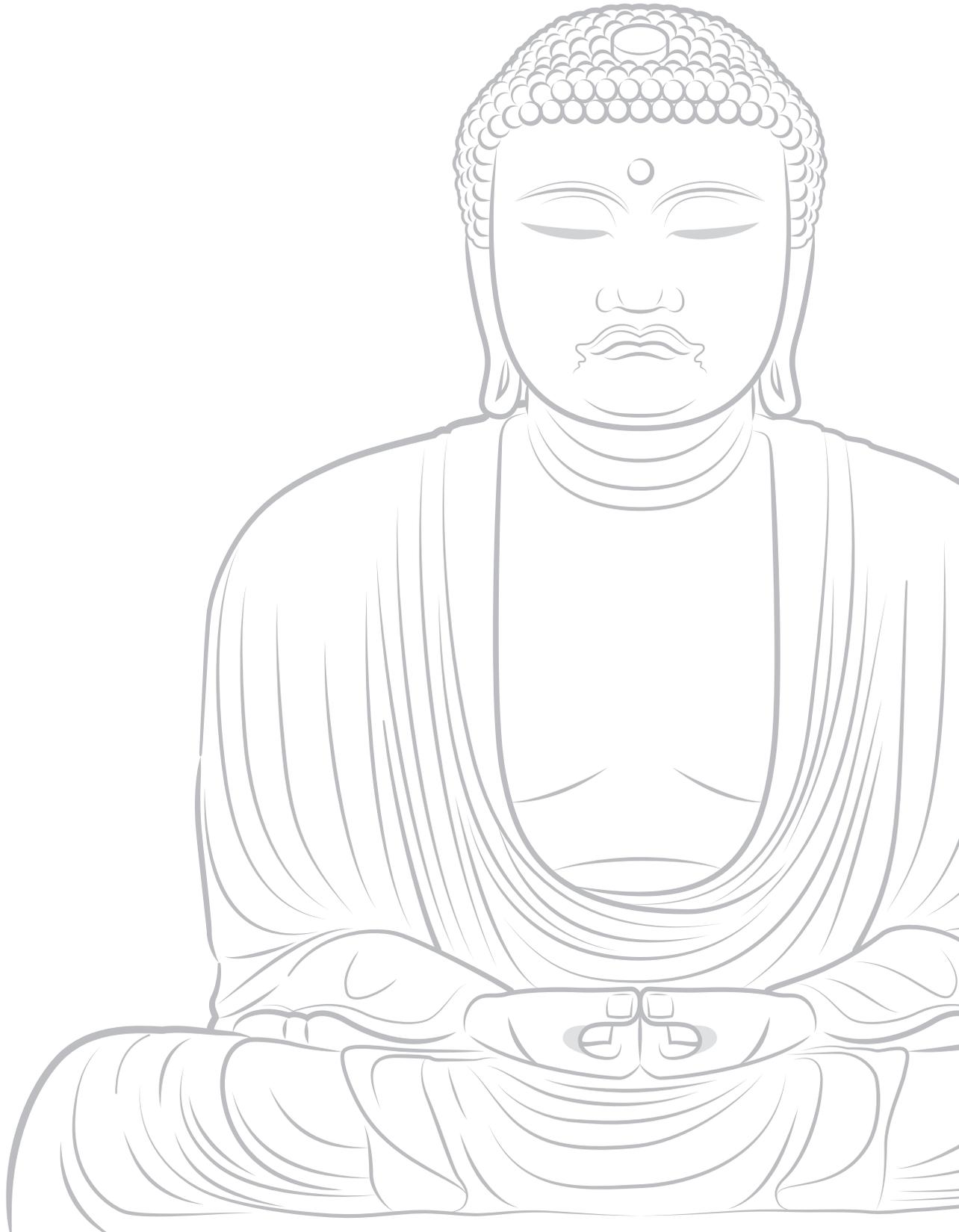


高德院

国宝 銅造阿弥陀如来坐像

平成27年度 保存修理報告書



高德院 国宝 銅造阿弥陀如来坐像

平成 27 年度保存修理報告書





口絵1 正面 平成14年(2002)12月撮影



口絵2 左斜面 平成14年(2002)12月撮影



口絵3 保存修理完成慶讃法要 平成28年(2016)3月22日

序 言

高德院の本尊、国宝銅造阿弥陀如来坐像。鎌倉大仏として親しまれる尊像は、露仏であるが故、保存にことのほか注意を要する。当院ではこの点を踏まえ、文化庁を始め関係各機関のご指導・ご協力も仰ぎつつ、過去四半世紀に亘り大仏像の状態を多角的に調査し、尊容を永く後世に伝える上で適正な保存・管理法も検討してきた。そして、「昭和の大修理」より55年を経た2016年には、国・県・市からの補助金も得て大掛かりな足場も仮設、大仏像の状態調査とクリーニング作業も奉修させていただいた。本書はその折に得た所見や諸データの解析結果を記す報告書となる。ここに半世紀に一度の「尊像の健康診断」とも位置付けた同補助金事業の成果を公表できること、寺を預かる者として何より嬉しく思う。

本事業の実施に先立っては、学識経験者からなる委員会を組織した。2008年12月に鎌倉大仏保存検討準備委員会、2013年3月に国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会、2015年6月には国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会を設置。いずれも清水眞澄先生に委員長をお務めいただいた上記委員会では、青木繁夫先生、五味文彦先生、鈴木良明先生、高橋秀榮先生、玉林美男先生、鷲塚泰光先生、中村豊先生より貴重な御助言を賜った。篤く御礼申し述べたい。

また、2016年1月より約2ヶ月を費やし実施した調査とクリーニング作業は、文化庁美術学芸課の奥健夫氏、川瀬由照氏のご指導も仰ぐ中、東京文化財研究所の森井順之氏、早川典子氏、帝京大学の藤澤明氏、国立西洋美術館の邊牟木尚美氏に指揮していただいた。年間で最も寒さの厳しい時節、高所で寒風に耐えながら作業に当たってくださった各位のご尽力無くして、本事業を成功裡に成し遂げることはできなかった。衷心より感謝申し上げる次第である。

加えて、事業の実施に当たっては株式会社文化財保存計画協会にコンサルティングも依頼した。足繁く当院に通われ、関係各位との連絡・調整にも当たってくださった同社の矢野和之氏と舘崎麻衣子氏。さらに、今般の調査と作業の成果をデジタルデータとして保存する上でお力添え賜った凸版印刷株式会社の小宮広嗣氏、寺師太郎氏、中山香一郎氏、林慎一郎氏、加茂竜一氏、斎藤美帆氏、本書の編集を担当してくださった株式会社便利堂の鈴木あさか氏にも、合わせて御礼申し上げたい。

拙僧も含め、本事業に携わった関係者の多くにとって、今般ほど大掛かりかつ精密な尊像の調査に立ち会えることは、おそらく生涯に二度とあるまい。関係者一同は、そのことを心に留め、本事業を末代まで誇れる事績にすべく、今時駆使し得る技術の粋も凝らし、並々ならぬ意気込みで各種作業に当たった。それだけに、以下本書に記す観察所見や各種解析の結果は、半世紀後、いやさらにその先も、高い学術価値を持ち、尊像の適正な管理・保存に資すると信じてやまない。末文ながら、本事業の意義をご理解くださり、物心両面のご支援いただいた全ての機関、善男善女に感謝申し上げ、序言にかえさせていただく。

合掌和南

平成30年(2018)3月吉日

高德院住職 佐藤孝雄

目次

| | |
|---|-----|
| 口 絵 | 3 |
| 序 言 鎌倉大仏殿高德院 住職 佐藤孝雄 | 9 |
| 第1章 沿革 | 13 |
| 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像の沿革 清水眞澄 | 14 |
| 第2章 修理検討委員会・保存修理委員会の経過 | 27 |
| 第3章 保存修理の概要 | 39 |
| (1) 決定までの概要 | 40 |
| (2) 保存修理の概要 | |
| 1 保存修理工事 | 46 |
| 2 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業における記録撮影について | 48 |
| 3 仮設工事 | 66 |
| 4 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業における記録写真の状態調査への使用 | 80 |
| 5 金属部の科学的状態調査 | 84 |
| 6 埋め金に関する調査 | 96 |
| 7 クリーニング | 102 |
| 8 気象調査、地震対策に関する調査 | 107 |
| 第4章 保存管理計画 | 129 |
| 第5章 事業費 | 135 |
| 図 版 | 139 |
| 保存修理前 | 140 |
| 保存修理後 | 150 |
| 付 録 | 163 |
| 〈付録3〉 金属部の科学的状態調査における半定量結果一覧 | 164 |
| 〈付録5〉 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 | 168 |
| 協力者一覧 | 179 |

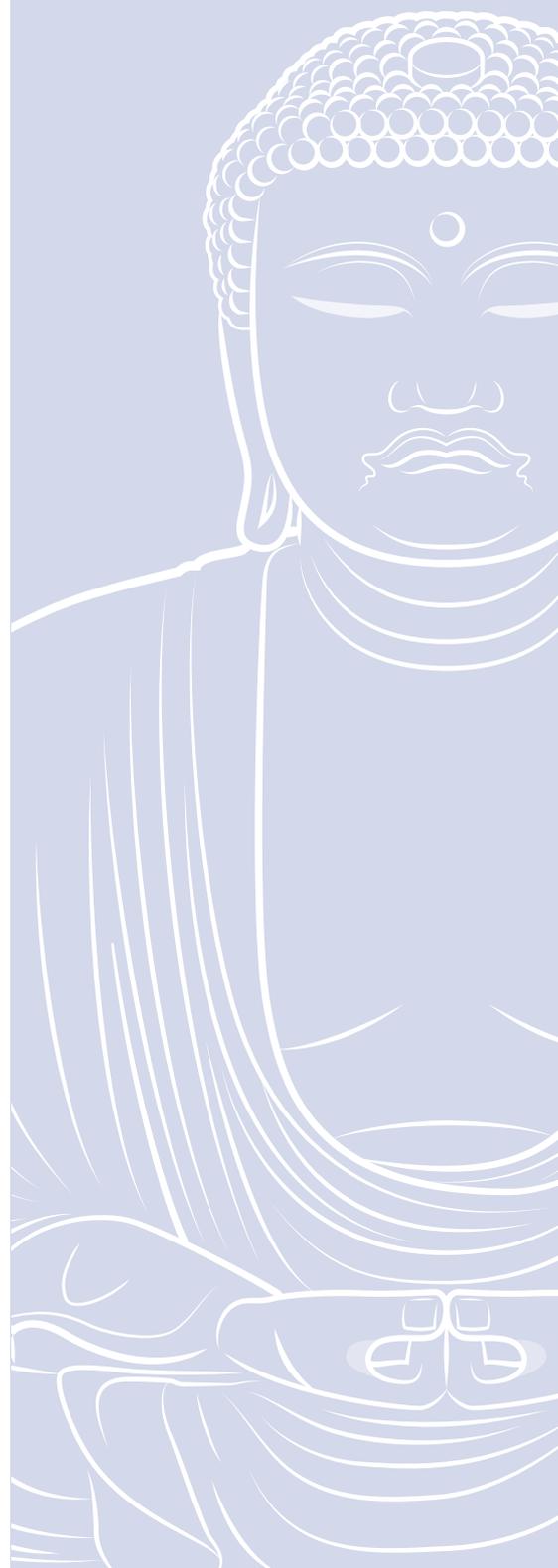
例 言

- 1 本書は平成27年度に実施された高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業の報告書である。
- 2 関係者の所属は修理完成時のものである。
- 3 本書の執筆は、下記の方々に執筆協力いただいた。(敬称略・順不同)
清水 眞 澄 (国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会委員長・三井記念美術館館長)
森 井 順 之 (独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)
早 川 典 子 (独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)
犬 塚 将 英 (独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)
貴 田 啓 子 (独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)
藤 澤 明 (学校法人帝京大学)
邊 牟 木 尚 美 (独立行政法人国立美術館国立西洋美術館)
館 崎 麻 衣 子 (株式会社文化財保存計画協会)
丹 羽 温 子 (株式会社文化財保存計画協会)
小 宮 広 嗣 (凸版印刷株式会社)
寺 師 太 郎 (凸版印刷株式会社)
- 4 口絵1・2及び保存修理前後の国宝銅造阿弥陀如来坐像の外部・内部写真は、井上久美子氏が撮影したものを掲載した。
- 5 保存修理前の国宝銅造阿弥陀如来坐像の部分写真は、森井順之氏が撮影したものを掲載した。
- 6 図版写真は、各執筆者及びそれぞれのご所蔵先より提供いただいた。
- 7 付録DVD収録の〈付録3〉〈付録5〉と同じ内容を本書にも付録として掲載した。

第1章——✦

沿 革

Chapter 1



高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像の沿革

清水 眞澄

1——はじめに

高德院銅造阿弥陀如来坐像(以後「鎌倉大仏」)は、像高13.05m、銅造の阿弥陀如来坐像である。

昭和34～36年(1959～61)に昭和の大修理が行われ、同36年7月に発行された『高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』(高德院、以下『修理報告書』1961)の冒頭に記された「沿革 附鎌倉大仏年表」(西川新次)は、長い文ではないが史料とそれまでの論考を踏まえて問題点を整理し、その後飛躍的に発展する鎌倉大仏研究の基礎を築いたといえる。なお同報告書は、大正12年(1923)関東大震災の修理に際し記された中川忠順「鎌倉大仏沿革略」^(註1)の全文も載せている。

その後、昭和54年(1979)に初めて鎌倉大仏の全貌をまとめた清水眞澄『鎌倉大仏－東国文化の謎』(有隣堂)が発刊され、平成22年(2010)には新史料も含め先行研究を整理した塩澤寛樹『鎌倉大仏の謎』(吉川弘文館)が刊行された。またその間に『鎌倉市史近世史料編』第二(鎌倉市1981)、『鎌倉大仏史研究』創刊号(鎌倉大仏史研究会1996)、金沢文庫特別展図録『鎌倉大仏と阿弥陀信仰』(神奈川県立金沢文庫2002)、江戸時代の『鎌倉大佛縁起』(上下)、『大佛高德院略記』の翻刻と補注を付した『鎌倉大佛縁起』(高德院2002)が発刊され、その中で特に年表(高橋秀栄)、史料解説(鈴木良明)、研究著作・論文一覧(塩澤寛樹)などが公にされて、その後の研究に役立っている。

現在、鎌倉大仏についての論点は、尊像の性格、勧進僧浄光の位置付け、造立主体、造立目的、現大仏以前に造られた木造大仏との関り、現大仏の完成時期、造像(鑄造)技法、大仏殿の問題、江戸時代の歴史など多岐にわたっている。ここでは年次に従って事項を記すのではなく、『修理報告書1961』以降に発表された新資料、論文を主体として論点を整理し、今後さらに検討されることを前提として沿革を記す。

2——沿革

(一)

現在の鎌倉大仏に関わる最初の記録は、

『吾妻鏡』建長4年(1253)8月17日条

今日当彼岸第七日、深沢里奉鑄始金銅八丈釈迦如来像

である。この銅像が現在の鎌倉大仏に当たると考えられ、建長4年に鑄造が始められたことが知られる。現鎌倉大仏は、その印相(両手は造立当初)から阿弥陀如来像と知られるので、釈迦如来像とした『吾妻鏡』の記述は従来誤記とされてきたが、その印相が第2指の指先を上に出す特徴ある密教系の阿弥陀定印である点に注目し、単純に誤記とはいえないとの清水眞澄の説がある^(註2)。このことは、後述するように鎌倉大仏の宗教的性格と造立意図、造立主体に関わる重要な問題でもある。

(二)

鎌倉大仏は、現在の銅造大仏以前に木造大仏が造立されていた。すなわち、『吾妻鏡』によれば、嘉禎

4年(1238)3月23日に僧浄光の企てにより深沢里で「大仏堂事始」が行われ、2ヶ月後の5月18日には「頭を挙げ」(この頃には体ができていたことになる)、3年後の仁治2年(1241)3月27日に「大仏殿上棟の儀」があり、さらに2年後の寛元元年(1243)6月16日条に

深沢村建立一字精舎、安八丈阿弥陀像。今日展供養。導師卿僧良信、讚衆十人、勸進聖人浄光房、此六年之間勸進都鄙尊卑莫不奉加。

とあり、大仏殿が完成し供養が行われている。

この記事で注目されるのは、「大仏堂事始」から5年かかって大仏殿が建立され、八丈の阿弥陀如来像が安置されたこと、供養には讚衆十人と多くはないが、鎌倉で最も重要な社寺の一つ勝長寿院別当で、鎌倉幕府要人に関わる仏教儀式の導師を度々務めた大蔵卿法印良信という当時有力な密教僧が導師を務めたこと、勸進聖人として浄光が6年前(1237年頃)から勸進していたことである。ただし、『吾妻鏡』は、像の材質については記していない。

この像が木造であったことは、仁治3年(1242)秋に完成間近の大仏殿に参詣した『東関紀行』の作者が、東大寺の大仏と比較して「金銅、木像のかわりめこそあれども」としていることから知られる。同書はまた、遠江の国の人定光(浄光)上人が延応(1239~40年)の頃より関東で勸進したこと、仏像はほぼ完成し、堂は十二楼の構えと記し、この時点で工事が三分の二終わっているとしている。

定光(浄光)上人の勸進が延応の頃から関東で行われていたことは、鎌倉大仏の造立について勸進の許可を幕府に願った、延応元年(1239)9月「新大仏勸進浄光跪言上」(一条家本『古今集秘抄』裏書)^(注3)に東海、東山、山陰、山陽に引き続き北陸、西国での勸進の下知を願っていることと重なると理解できる。

このように木造と銅造の二つの大仏が造立されたことは、現銅造鎌倉大仏の様式、鑄造技術だけでなく鎌倉大仏造営の歴史全体を考えるうえで最も重要な論点の一つといえるが、とりあえずここではその事実だけを確認しておく。

(三)

僧浄光が鎌倉大仏の勸進の任にあったことは、寛元元年(1243)に造営供養された木造大仏だけでなく、その後の建長4年(1253)に鑄始められた現銅造大仏でも継続していたことが、建長3年(1251)浄光が隆然らに書写させて奉納した「相州新大仏一切経」の奥書によって知られる^(注4)。

木造と銅造の二つの大仏の建立に勸進として携わった僧浄光については、鎌倉時代の東大寺復興に尽力した勸進僧俊乗坊重源と同じような役回りの僧だったとされてきたが、出自等については『東関紀行』に「遠江の国の人」とあるだけで不明である。そして、文永11年(1274)銘の千葉・満光院銅造阿弥陀如来立像の銘文によって、この時点で故人であることが判明している^(注5)。

僧浄光の信仰については、阿弥陀如来像である鎌倉大仏造立の勸進をしたことに加え、法然の孫弟子で浄土宗鎮西義の祖良忠が大仏の浄光聖を訪ね^(注6)、一字の坊を与えられていることなどから、これまで浄土教系の念仏聖とされることが多かったが、この時代の多くの僧が南都仏教、密教、禅、念仏などを兼修していること、浄光が勸進した現鎌倉大仏の阿弥陀定印が特徴ある密教系の手印であること、東大寺復興の勸進僧重源もまた念仏聖である一方で、覚鑿流の真言浄土、密厳浄土への信仰に傾斜しており、さらにそのような信仰は高野山を中心に活躍した念仏聖たちの思想的基盤になったとされていることから、浄光が密教、念仏兼学の僧であった可能性が考えられる^(注7)。

中でも浄光が高野山金剛三昧院3世浄光房阿闍梨栄信と同一人物の可能性が高いとする原田正俊の指摘は注目される^(注8)。金剛三昧院は北条政子が大檀越とし、安達景盛が奉行となって、源家三代の菩提所とされた寺で、鎌倉との関係は極めて密接であった。第1世退耕行勇は明庵栄西の高弟で、重源、栄西の後を継いで東大寺第3代勸進職に任じられ、鎌倉の鶴岡八幡宮の供僧、永福寺、大慈寺の別当を歴

任するなど幕府の信頼は極めて厚く、また同院からは幕府の支持する大勧進関係僧が何人もいることから、勧進僧浄光が阿闍梨栄信と同一人の可能性に言及している。ただし、論文の注でも触れているが、浄光について『吾妻鏡』、「金剛三昧院住持次第」などの史料にそのことが一切記されていないのは不可解であり、今後の検討課題であるが、鎌倉大仏の勧進僧浄光が高野山浄土教の密教系念仏聖である可能性の幅は広がったといえよう。

(四)

嘉禎4年(1238)供養された木造大仏と、建長4年(1253)に鋳始められた銅造大仏の造営に、ともに僧浄光が勧進として関わったことは前記の通りであるが、木造大仏を最初から銅造大仏造営を目的とした一連の事業、すなわち銅造大仏を鋳造するための原型として木造大仏の制作を計画したかどうかは、後に述べるように鋳造技法に関係する大きな論点である。『東関紀行』が記す木造大仏の仏殿が「十二樓の構え」とあるのは誇張された美文的表现としても^(注9)、すでに指摘されているように、大仏本体がほぼ出来てから5年、上棟から2年を要して寛元元年(1243)に大仏殿建立の供養が行われており^(注10)、木造大仏が大仏殿に安置された時点では、完成した大仏と考えるのが自然ではなかろうか。

ところで、鎌倉大仏の造営を企画し推進したのは誰なのかは重要な問題であり、現在のところ僧浄光の勧進によるとしながらも、実際には幕府あるいは北条氏に主体性があり、支援があったことは、大方が認めるところである。この点を最初に示唆したのは、『修理報告書』1961の「沿革」で、西川新次は「大仏堂という普遍的な名称で(中略)そこにも本大仏が権威者の企てとしてではなく、念仏聖人の勧進に成った性格があらわれているようにも想像されるがその背後には、勿論幕府の強い援助があったことは十分に推測し得る。」としている。これを積極的に提示したのが清水眞澄^(注11)で以下の事例を挙げて「大仏造営に幕府、執権北条氏の強い後ろ盾があった」とし、具体的には「執権北条泰時が本来の企画者であり」とした。その発想の原点に奈良東大寺大仏の存在、特に鎌倉時代の再興があり、後にその契機を木造大仏の大仏堂事始めのあった嘉禎4年(1238)の十数年前に北条泰時は3代執権に就いて、10年の間に政治体制の確立、武家法の制定、道路、港湾の整備、都市計画の見直しなど政治の根幹を成し遂げた結果としている^(注12)。前記した事例は次の通りである^(注13)。

- ① 先に掲げた「新大仏勧進浄光跪言上」は、「下知」という強制に近い勧進(集金)の許可を幕府に願っている。
- ② 『吾妻鏡』仁治2年(1241)4月29日条に、預かっていた囚人を逃がした御家人から過怠料を徴収して新大仏殿造営料として寄進させることを決めたこととある。
- ③ 『追加法』200 仁治3年(1242)3月3日に、僧徒の付人などが刀を持つことを禁じ、没収した刀を大仏に施入する命令が出されている。
- ④ 『追加法』304 建長7年(1255)8月9日 人倫売買銭を大仏に寄進するに当たり、その運上が繁雑なので地頭の沙汰として送進できるように下知してほしい旨の浄光の願いが容れられている。
- ⑤ 日蓮の建治3年(1277)11月20日書状には、善光寺、長楽寺とともに大仏殿が名越一門すなわち北条氏が建てた寺と記されている。
- ⑥ 『東寺百合文書』の「東寺申状案」元亨3年(1323)は、東寺寺領の八条院町に課せられている「新大仏造営棟別」を除いてほしいとの願い書である。
- ⑦ 『金沢文庫文書』の「金沢貞顕書状」嘉暦3年(1328)12月3日は、関東大仏造営料唐船の派遣について記したもので、名越北条氏が企画したと解される。

大仏造営事業の主体が幕府あるいは北条氏にあったその目的について、王法、仏法という切り口で示したのが浅見龍介である^(注14)。鎌倉という土地が仏法によって守られ、政治を行う王法にふさわしい地であることを誇示するという説得力のある論理である。そうした時に、前述したように鎌倉大仏を密教系阿弥陀如来像すなわち大日如来像に重ねるならば、幕府あるいは北条氏が企てた鎌倉大仏を、より一

層東大寺大仏盧舎那仏像と同様の仏法、王法のイメージとして想定できるのではなからうか。

(五)

新たな視点として、木造、銅造の鎌倉大仏造営事業に、西大寺流真言律の関与している可能性が馬淵和雄から提唱されている^(註15)。大仏造立に関わった鑄物師で唯一名が知られる丹治久友の河内鑄物師と西大寺流真言律が深い関係をもっていたことと、西大寺中興の祖叡尊の弟子忍性が二回鎌倉に下向した時期が、木造大仏供養の日と銅造大仏鑄始めの日に極めて近いことから始まり、広い分野での関係性を述べている。ただし、すでに指摘されている通り叡尊の『聴聞集』『性公大徳譜』や忍性の『関東往還記』など史料にそのことが一切触れられていない点が懸念されるが、弘長2年(1262)叡尊の関東下向以降鎌倉における西大寺流真言律の布教活動は幕府の要人との密接な関係の基に活発に進み、念仏寺を真言律宗化するのに成功している。

特に忍性による鎌倉極楽寺を拠点とした活動は盛んで、忍性は文永5年(1268)以降日蓮から大仏寺を加えた鎌倉諸大寺とともに非難される存在になり^(註16)、弘安7年(1284)には永福寺、五大堂、大仏別当に任じられている^(註17)。関与の時期と程度が判然としないが、大仏殿の経営に関わるようになったのは、この頃からと推測される。

そのことは、福島金治の関東大仏造営料唐船についての論述に継承される^(註18)。

福島金治は、かつて「金沢貞顕書状」(『金沢文庫文書』)の関東大仏造営料唐船について、一度竣工した大仏の修理のためか、この時点まで大仏が完成していなかったための費用獲得の船かとした森克己論文^(註19)について、さらに検討を加えている。すなわち、元徳2年(1330)に派遣されたこの船は善光寺唐船と大仏造営唐船の寄合船で、善光寺と大仏の檀越が名越北条氏で共通しており、大仏造営料唐船派遣の企画者は、名越善光寺長老であった。そして、大仏の僧妙本の書状から大仏造営料唐船は地震で破損した仏殿の修理に関係するものとしている。妙本は北条氏一族、恐らくは名越氏の関係者と推定し、そのことから遡り、大仏の寺院の性格が文永5年(1268)以降浄土から律に転換していったと考えられるとした。

名越北条氏と善光寺信仰、そして鎌倉大仏を結ぶ線が、塩澤寛樹と武笠朗^(註20)から論じられている。日蓮書状(建治3年(1277)11月20日付)に「なこえの一門の善覚寺、長楽寺、大仏殿立させ給て」とあり、大仏殿の建立を名越北条氏としているからである。また善覚寺は名越の新善光寺のことで、名越北条氏はその檀越であったことから、北条泰時以来の信濃善光寺信仰が鎌倉大仏に関わっている可能性について述べられている。これについては、塩澤寛樹の指摘の通り、大仏殿の建物建立について記したものと解釈でき、さらに前述したように定印を結ぶ鎌倉大仏の印相から、いわゆる善光寺式阿弥陀如来像とは異なり、造立時での善光寺信仰との関係は薄いと判断できる。

(六)

さらに鎌倉大仏が阿弥陀如来像である意味についての文書『大仏旨趣』が高橋秀栄によって紹介された^(註21)。この史料には年紀や筆者は記されていないが、鎌倉時代に書写された木造大仏に関する、表白、説草の手控えに類する一史料とみなされ、願主聖人(浄光か)が八幡宮(鶴岡八幡宮)の社壇において、八幡大菩薩の夢告により発願し、八幡神の本地である阿弥陀如来を造立したとしている。『吾妻鏡』他にも記されていない記述で、鎌倉大仏創建には、仏教とともに神への信仰があり、鎌倉幕府が政治のよりどころとして、また鎌倉の守護を託して武神の八幡大菩薩すなわち八幡神の本地である阿弥陀如来像を造立したことを示唆している。ただし、八幡神の本地として阿弥陀如来像を造立した他の例は、寡聞にして知らない。

このように多様な信仰を内包している鎌倉大仏は、応安2年(1369)頃には臨済宗建長寺の管理下に置かれ、建長寺35世了堂素安の法嗣太素一を大仏中興開山としている^(註22)。そのことは、享保21年(1736)

建長寺長好院から大仏の銅の扉2枚(背中の扉であろう)が高徳院に返還されていることから推測される。直接関連するかは定かではないが、至徳元年(1384)臨濟宗の僧義堂周信が鎌倉大仏を訪れ漢詩を詠み^(註23)、文明18年(1486)禅僧万里集九が鎌倉を順歴し、大仏が露座で堂が無いことを記している^(註24)。さらに天文20年(1551)美濃大円寺の禅僧明叔慶浚が「偈頌法語」を集めた雑録に鎌倉大仏が露座であると記しているのも関係あるかも知れない^(註24)。

鎌倉大仏の歴史は、大仏自体の尊像としての性格、幕府の政治体制における位置付け、勧進僧浄光の関わり、木像から銅像への変遷などとともに、浄土教、密教、真言律宗、禅宗、八幡神など鎌倉時代の多様な仏教、神道との関りの中にあつたといえる。鎌倉大仏が、近世に「高徳院」を名乗るまで、「大仏堂」「大仏殿」「新大仏殿」「大仏」「新大仏」「大仏寺」「新大仏寺」と呼ばれ、寺院名を持たなかった理由の一つが、そこにあつたと考えられる。

(七)

銅造大仏が建長4年(1252)に鋳始められたのは冒頭に述べた通りであるが、像の完成時期を記す記録はない。そこで具体案としては、鋳造に関わった鋳物師丹治久友の鋳た銅鐘銘を比べてみると、文応元年(1260)11月22日の埼玉・養寿院の銅鐘銘には「鋳師丹治久友」だけで肩書がないが、それから4年後の文永元年(1264)4月5日の東大寺真言院の銅鐘銘には「鋳物師新大仏寺大工丹治久友」、同年8月2日の奈良・金峯山寺蔵王堂の銅鐘銘は「大工鎌倉新大仏鋳物師丹治久友」とあることから、文応元年から文永元年の間を想定する清水真澄の説がある^(註26)。現在のところ、その間の『吾妻鏡』の欠落した時代弘長2年(1262)の案^(註26)がある。鋳始められてから8~12年、確たる史料もなく積極的なものではないが、目安として考えられる期間ではあろう。

なお、丹治姓の鋳物師は奈良時代からつづく河内鋳物師の正系であり、丹治久友の鋳た銅鐘は建治元年(1275)8月27日の茨城・般若寺の鐘を含めて4口知られており、前記したようにいずれもが西大寺流に関係する寺院である。

いずれにしても、鋳物師丹治久友は現在の銅造鎌倉大仏の制作に携わった、唯一名前を遺している人物である。

(八)

平成12年(2000)から同13年にかけて鎌倉市教育委員会による境内の発掘調査が行われ、福田誠が担当者として報告している^(註28)。鋳造時の基盤面が平らに整地されていること、大仏に向かって斜めの堆積土跡が見いだされたこと、この場所で鋳造が行われたことが判明した。また大仏殿礎石下の遺構が発見され、それに伴う大仏殿の規模(正面桁行約44m、側面梁行約42.5mの五間四面堂)が、柱間の長さとともに知られた。さらに出土した銅片や轆の羽口などと、大仏本体と銅の成分が一致し、中国華南産であることが明らかにされた。

なお、この調査では仏殿の屋根に瓦が使用されていないことが分かり、大仏殿も含めて大きな成果といえる。

大仏殿に関しては、先述したように大仏完成後の嘉元3年(1305)^(註29)の大地震で被害を受けたが倒壊に至らず、その後は建武元年(1334)に棟梁が大風で倒れ、避難していた相模次郎時行の軍兵500余人が死んでいる^(註30)。大仏殿は直ちに再建されたのであろうか、応安2年(1369)再び大風で転倒している^(註31)。明応7年(1498)には大地震と津波で倒壊し、200余人が溺死しているから^(註32)、銅造大仏建立後は3度の倒壊があり、以後他の史料^(註33)から露座であつたことが知られる。

(九)

鎌倉大仏の鑄造技術については、これまでに木像原型説、塑土像原型説を基本に諸説あり、ここでは、それを整理して今後の研究に資することにとどめておく。昭和32年(1957)2月に行われた鎌倉大仏の総合調査に参加した、鑄造技術に造詣が深い荒木宏、石野亨、若林洋一が、同34年6月に木像原型説^(注34)を、彫刻史の研究者である西川新次が同年11月に塑土像原型説^(注35)を発表した。昭和34年(1959)から始まる昭和大修理の修理委員会に荒木宏は委員として、西川新次は文化財保護委員会技官として参加している。そのカギとしては、①大仏の表面と体内の同じ位置に、割型使用の場合に生ずる鑄張り跡が残されていることで、このような鑄張りは、東大寺大仏のように塑土像を原型として削り中子とした場合には生じない、②木像を原型にした場合、その木造大仏と完成した銅造大仏の二体が同時に置かれることになる、③木造大仏は、完成の供養まで5年かかり、大仏殿に安置され、供養が行われており、完成した像と考えられる、が挙げられる

以下の各人の説はその延長上にあるが、それぞれの説明の細部は省き、カギの3点をどう考えているかを記す。

1. 木像原型説(I 荒木宏、石野亨、若林洋一)

現銅造大仏の内壁に鑄張りが認められるので、史料にある寛元供養の木像は、最初から銅造大仏の木像原型として造立したとする。カギ、①重要視、②触れず、③重要視せず。

しかしながら、最初から銅造大仏を造立するならば、木像を原型とするよりも塑土を原型とする方が、はるかに合理的との疑問がのこる。

2. 木像原型説(II 清水眞澄)^(注36)

現大仏は鑄張り跡から割型使用の鑄造と判断され、塑土像を原型とするならば、中型を削り中子としない矛盾があり、木像を原型にしたと考える。しかし寛元の木造大仏は、仏殿が建立され、供養も行われているので完成像と考えられるので、あえて木像を原型として整合性を持たせるならば、一度は完成像とした木像を、建長の時点で改めて原型にして銅造大仏を鑄造したとする。カギ、①重要視、②可能ではある、③重要視

3. 木像原型説(III 塩澤寛樹)^(注37)

鎌倉大仏の造営は木像、銅像の制作を一連の作業として捉え、寛元供養の木像は最初から建長に鑄始めた銅像の原型のための造像であったとする。木像原型説(I 荒木宏、石野亨、若林洋一)と同じだが、供養まで長期間かかったことなどの説明が付されている。カギ、①重要視、②触れず、③重要視せず。

木像原型説(I 荒木宏、石野亨、若林洋一)と同様に、最初から銅造大仏を造立するならば、木像を原型とするよりも塑土を原型とする方が、はるかに合理的との疑問がのこる。

4. 塑土像原型説(I 西川新次)

現大仏は鑄張り跡から割型使用の鑄造と判断されるが、像容、モデリングに「塑土独特のうねりをもつ肉取り」があり塑土原型像とする。カギ、①割型使用は原型が土、木でも差支えがないとする、②重要視する、③重要視する。

ただし塑土像を原型とするならば、何故中型を削り中子とせず、複雑で手間のかかる割型を使用したか疑問が残る。

5. 塑土像原型説(II 香取忠彦)^(注38)

は、内壁の鑄張り跡を説明するために原型の塑土像をブロック状に土を積んで造り、銅の厚さの塑土を張り、外型をとる。張った塑土をはずして銅を鑄込むとブロックの隙間が鑄張り跡として残るとした。ただし、外型と中子の鑄張り跡が現大仏と異なり一致していないことの説明がつかない。カギ、①塑土の原型を削り中子としない、②重要視、③触れず。既発表の論文は紹介されているが、それに対する考えは示していない。

今後、この度の平成27年度保存修理調査によって判明した新たな知見も加え、鑄造技法について、様々

な見解が示され議論されることが期待される。

(十)

17世紀になると、多くの外国人が大仏を訪れその時の印象を記し、19世紀には写真を残している。

名前の知られる主な外国人を挙げると、慶長12年(1607)キリシタンの管区長フランシスコ・バジェスと同行者ロドリゲス神父(『日本切支丹宗門史』)、慶長18年(1613)イギリス国王ジェームス一世の国書を携えて来朝した司令官ジョン・セーリス(『日本渡航記』)を初め、元和2年(1616)平戸商館長リチャード・コックス(『ガウンを着けた鎌倉の大仏』)、万延元年(1860)スコットランド出身の植物学者ロバート・フォーチュン(『外国人の見た日本』)、文久2年(1862)アメリカ宣教師の妻マーガレット・バラ(『古き日本の瞥見』)、文久3年(1863)修好通商条約締結のために来日していたスイス使節団団長エーメ・アンペール(『幕末日本図絵』)、その他明治になってからは、明治5年(1872)政府の招きで来日したフランスの法学者ジョルジュ・ブスケ(『日本見聞記』)、同9年(1876)フランス国立ギメ東洋美術館の創設者エミール・ギメ(『1867ボンジュールかながわ』)などで、その記録は興味深い。

(十一)

江戸時代以後の沿革については、『修理報告書』1961が「大仏尊再興記」〔享保18年(1733)3月からの養国の記録『高德院大仏鑄掛修復托鉢願日鑑』、(以下『日鑑』)]から大仏に関わる事項を掲載しているが、冒頭に記したようにその後『鎌倉市史近世史料編』第二(鎌倉市1981)、そして『鎌倉大佛縁起』上下(以下『縁起』)、『大佛高德院略記』(以下『略記』)の翻刻と補注を付した『鎌倉大佛縁起』高德院2002、(以下『縁起』平成)が発刊されて大仏の維持管理、経営などの実情と背景がかなり明らかにされているので、それらを踏まえて記す。

鎌倉大仏について、延宝2年(1674)に鎌倉を訪れた徳川光圀は『鎌倉日記』に「初ハ建長寺ノ持分ナリシガ、今ハ光明寺ノ持也」と記し、貞享2年(1685)の『新編鎌倉誌』は「建長寺持ち分」としている。大仏支配の建長寺と光明寺に混乱が見られる^(注39)が、南北朝時代からこの頃まで鎌倉大仏は禅宗の建長寺が管理していたことが分かる。

鎌倉大仏における近世の復興、修造、経営の歴史は、祐天上人と養国上人によって、正徳2年(1712)から寛保3年(1743)に行われた約30年間の事蹟とあってよいが、中でも養国上人の努力がその多くを占めている。

復興のきっかけになったのは、元禄16年(1703)11月22日の鎌倉大地震である。大仏の台座の石段が前方に崩れ、像自体が3尺ほど下に傾き、当時大仏を支配していた浄土宗の光明寺の末寺長谷寺が、翌年代官へ救済の訴状を出している^(注40)。ここには大仏殿の柱跡が東西25間、南北21間、礎石60と記しており、この数字は前記した平成の境内発掘調査の数字に近い。

そんな大仏を復興しようと、翌宝永元年(1704)に、後に増上寺36世になる顕誉祐天が応急措置として石座を修復し、像の亀裂を銅版で防いでいる^(注41)。

そして本格的復興にむけて、正徳2年(1712)5月祐天は江戸浅草の豪商野嶋新左衛門の支援によって大仏周辺の田畑を購入している^(注42)。現在大仏前に置かれている鑄物師太田駿河守正儀鑄造の銅灯笼は、野嶋新左衛門が同年正月に寄進したものである(銘)。また、同月大仏は長谷寺の支配から離れ光明寺の末寺と位置付けられた^(注43)。

同3年には念仏堂が落慶し、入仏供養が行われて念仏三昧の道場ができ(『略記』)、その頃「高德院」という寺院名が初めて付けられたようである。「高德院」は野嶋新左衛門の法名で、史料の初出は正徳4年(1714)2月^(注44)であるが、野嶋新左衛門は同4年頃咎を受けて流罪となっているので(『略記』)、「高德院」は野嶋新左衛門が流罪となる前、同3年念仏堂が落慶し寺観が整った時に掲げられたと考えられる^(注45)。しかしながら鎌倉大仏は、念仏堂ができ、高德院という寺院になったものの、経済的な大黒柱野嶋新左衛門を失ったことは大きく、祐天と野嶋新左衛門による復興は数年で頓挫した。

享保2年(1717)大仏像内腹下に像身支持のために南無阿弥陀仏名号の石柱が増上寺演誉大僧正と仰蓮社中によって立てられ現存しているが(銘)、前後の事情は不明である。

野嶋新左衛門は、享保6年(1721)赦されて江戸へ戻ったもののすでに財力はなく、その間享保3年(1718)には祐天も亡くなっているため、再興の人物二人を失って高德院の経営は非常に苦しい状態が続いたと推測される。

(十二)

享保18年(1733)野嶋新左衛門の推薦で、増上寺に知事として勤仕した円竜大和尚の弟子で、野嶋新左衛門と親子の縁を結んでいた養国が、高德院の初代住職に就いた。野嶋新左衛門はすでに経済力は無かったが、厚い信仰心から推薦する立場にあったのであろう。

養国は、以後宝暦4年(1754)まで約20年間在任し高德院の経営に尽力した。その間のことを養国が当時の記録をのちにまとめた『日鑑』から記すと、住職に就いた時に大仏は全身に3、4寸の穴があいており、螺髪は落ち、背中の扉もなく鳩や雀などが腹内に入り込んで巣をつくっており、雨天には壊れた穴から雨水が入り込み、海辺で塩風が吹くので金属がへげ落ちてしまう状態であった。養国は、享保19年(1734)江戸市中で七年間修造の勧進する許可を江戸幕府に願いで、「托鉢は勝手次第に行うこと」として認められ、江戸の増上寺に近い芝金杉に大仏勧進宿所を設け、鎌倉と江戸で托鉢によって資金を集める勧進を始めた。

享保20年(1735)に出した「鎌倉大仏勧進帳」は、仏像の修復、蓮座、石段、さらに大仏殿を造立したいとする雄大なものであった。その後の再興事業は、勧進する一方で、修復の作業は始められ、その年9月には白銀の白毫相と真鍮の肉髻相(肉髻珠)が完成し、白毫は江戸市中を大八車で毎日引廻し、諸人が結縁した。翌年4月には3尺四方の後頭部に開いた穴を神田西村和泉守が修補し、6月には蓮弁1枚を西村和泉守が奉鑄した。現在大仏後ろに置かれている4枚の蓮弁には鑄造年、鑄物師の名は無いが、8枚鑄造されたうちの1枚である。この蓮弁の1枚目(大仏の背後から見て右より左)には、芝金杉蓮華座講中56人の名があり、2枚目には相模国三浦郡の301人の名があり、3、4枚目には両親の菩提や肉親縁者の現世利益を願った願意がびっしりと記されている。大仏勧進宿所のある芝金杉蓮華座講中がいち早く養国上人の托鉢勧進に応じたのであろう^(注46)。

次に体部の修理を始めるために、9月から準備を始め、元文2年(1737)4月に大仏を仮屋の宮殿に遷座したが、これは大仏自体を移動したのではなく、大仏の「魂」を修復の間だけ遷すいわゆる「発遣供養の儀式」をいうのであろう^(注47)。そして神田鑄物師西村和泉守が職人他160人を使って修復に取り掛かり約3ヶ月後の7月18日に大仏修理供養が行われた。永らく建長寺に預けられていた背中の扉2枚も建長寺から寄付され、この時に修復されたようである。尊像の頭体修理は一段落した。

その後元文4年(1739)養国は、再興を志してさらに7年の托鉢による大仏の修造と江戸での常説法の願いを提出したが、思いがけず増上寺山主の反対によって、断念せざるを得なかった。『日鑑』による養国の復興への活動は、並々ならない努力の連続であったといえる。

寛保2年(1742)銅製の仁王像が西村和泉守によって造られ、高德院の復興は続いているように見えたが、仁王門自体もこの時すでに破損した状態だったので、高德院が整った状況では無かったと思われる。そんななかで、寛保3年(1743)3月高德院本堂から出火し、大仏は損傷しなかったが諸堂はすべて焼失し、養国の再建計画は、この時点で終わった。宝暦4年(1754)養国は高德院を辞して聖徳寺(横須賀)に隠居し、同11年に亡くなった。

(十三)

明治以降の事項については、以下の通りである。

明治30年(1897)12月古社寺保存法により国宝に指定された。

大正12年(1923)9月関東大震災で大仏の台座が前面で1尺沈下し、1尺以上前面に^{すべ}り出し、像が西

よりに傾く。翌年1月に地震あり、基壇がさらに破壊。11月から国庫補助による修理が始まり、同14年(1925)に完成した。

昭和25年(1950)5月文化財保護法により重要文化財に指定される。

昭和33年(1958)2月文化財保護法により国宝に指定される

昭和34～36年(1959～61)国庫補助により、主として頸部の修理補強と免震処置が施工された。

平成12～13年(2000～01)鎌倉市教育委員会により境内の発掘調査が行われた。

平成16年(2004)2月「鎌倉大仏殿跡」が国指定史跡に指定された。

平成27年4月～28年3月(2015～16)国庫補助により保存修復調査が実施された。

注

1. 『思想』48 1925
2. 清水眞澄「鎌倉大仏 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像」『佛教藝術』295 2007。
3. 田沢旦「鎌倉大仏に関する史料集成稿」『美術研究』217で紹介された。現所在不明。
4. 昭和36年個人所蔵が調査で判明し、赤松俊秀「新発見(相州新大仏一切経)(奥書)」『日本歴史』156 吉川弘文館 1961 で簡単に紹介された。
納富常天「鎌倉新大仏の『大般若経』について」『鶴見大学紀要』27 1990。
高橋秀栄「鎌倉の大仏に奉納された一切経」『印度学仏教学研究』56-2 2008 に詳しい。
5. 塩澤寛樹「鎌倉大仏殿の建立とその性格－千葉県満光院銅造阿弥陀如来立像とその銘文を巡って」『MUSEUM』543 1996。
6. 良心筆『授手印決答受決鈔』。
7. 特別展図録『重源』奈良国立博物館 2006。
また、浅見龍介「鎌倉大仏の造立に関する一試論」『MUSEUM』543 1996 は、定印を結ぶ点に注目し、「もし、定印を浄光に帰す可能性があるとするれば、重源のような密教寺院出身の念仏者である場合だろう。」としている。
8. 原田正俊「高野山金剛三昧院と鎌倉幕府」『仏法の文化史』吉川弘文館 2003。
9. 鎌倉時代の紀行文『海道記』の筆者が鎌倉永福寺を訪れて「十二楼の風階の上をふく。」と記しており、美文表現だったのであろう。
10. 塩澤寛樹「鎌倉大仏の謎」吉川弘文館 2010 は、東大寺大仏の複数の供養の例を挙げているが、鑄造原型段階での供養は寡聞にして聞かない。
11. 清水眞澄『鎌倉大仏－東国文化の謎－』有隣堂 1979。同書は、さらに「北条泰時が本来の企画者」に続けて「実際のそれに関係したのは、叔父の北条時房とその子の大仏朝直」としている。時房は泰時の叔父にあたり、京都六波羅探題、執権と連署と密接な関係にあり、東大寺大仏の供養会にも出席していること、朝直は北条氏の中で大仏姓を名乗っているのが理由であるが、具体的な史料は知られていない。
12. 清水眞澄「鎌倉大仏 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像」『佛教藝術』295 2007。
13. ③は上横手雅敬「鎌倉大仏の造立」『龍谷史壇』1992。①～③は木造大仏に関わる事項、④～⑦は銅造大仏に関わる事項。
14. 浅見龍介「鎌倉大仏の造立に関する一試論」『MUSEUM』543 1996。
15. 馬淵和雄『鎌倉大仏の中世史』新人物往来社 1998。
16. 『日蓮聖人註書讀』文永5年(1268)、『日蓮聖人遺文』「種種御振舞御書」文永8年(1271)6月。
17. 『性公大徳譜』。
18. 福島金治「中世鎌倉律院と海上交易－熱海船の性格と鎌倉大仏造営料唐船の派遣事情－」『鎌倉大仏史研究』創刊号 1996。
19. 森克己「鎌倉大仏と日元貿易」『歴史地理』67-3 1936。
20. 塩澤寛樹「鎌倉大仏殿の建立とその性格－千葉県満光院銅造阿弥陀如来立像とその銘文を巡って」

- 『MUSEUM』543 1996。
- 武笠朗「善光寺信仰とその造像をめぐる」『佛教藝術』302 2009。
21. 高橋秀栄「金沢文庫保管『大仏趣旨』について－鎌倉大仏に関する新出資料の紹介」『金沢文庫研究』271 1983。
 22. 『支竺桑名山諸寺記録』。
 23. 『空華集』。
 24. 『梅花無尽蔵』。
 25. 玉村竹二『円覚寺史』補遺所収「明叔録」。
 26. 清水眞澄『鎌倉大仏－東国文化の謎－』有隣堂 1979。
 27. 上横手雅敬「鎌倉大仏の造立」『龍谷史壇』1992。
 28. 『鎌倉大仏周辺発掘調査報告書』鎌倉市教育委員会 2001、2002。
福田誠「鎌倉大仏の発掘成果」金沢文庫特別展図録『鎌倉大仏と阿弥陀信仰』神奈川県立金沢文庫 2002。
 29. 『鎌倉年代記裏書』。
 30. 『太平記』建武元年8月3日。
 31. 『鎌倉大日記』応安2年9月3日。
 32. 『塔寺八幡宮統長帳』明応7年8月25日。
『縁起』平成の注64によれば、『続本朝通鑑』『鎌倉大日記』『続史愚抄』他、地震を明応4年とする史料は7年の誤記。
 33. 天文20年(1551)4月東嶺智旺が兌心庵に宛てた文書に露座であることを記す。
 34. 荒木宏『技術者のみた奈良と鎌倉の大仏』有隣堂 1959、鑄造技術については石野亨と若林洋一が執筆。
 35. 西川新次「鎌倉大仏調査私記」『鎌倉』3 1959。
 36. 清水眞澄『鎌倉大仏－東国文化の謎－』有隣堂 1979、同「鎌倉大仏の鑄造技法について」(『成城短期大学紀要』32 2000。
 37. 塩澤寛樹『鎌倉大仏の謎』吉川弘文館 2010。
 38. 香取忠彦「鎌倉の大仏－鑄造考」『MUSEUM』305 1976。
 39. 『縁起』平成の注84。
 40. 『宝永元年訴状及び覚書』。
 41. 『縁起』。
 42. 『日鑑』。
 43. 『公儀等指出書類』。
 44. 「長谷大仏高德院本山勤方之定」『縁起』平成の注91。
 45. 『日鑑』。
 46. 加瀬文雄「高德院銅造阿弥陀如来坐像裏蓮弁の刻銘」『鎌倉大仏史研究』創刊号 1996。
 47. 『鎌倉市史近世史料編』第二 鎌倉市 1981。

[鎌倉大仏年表]

| | | | | |
|------------|-------------|--|--|---------|
| 鎌倉時代 | 嘉禎4年 | 1238 | 3月23日、浄光の企てにより、大仏堂造営の事始めが深沢の里にて行われる。(『吾妻鏡』巻31) | 執権・北条泰時 |
| | 延応元年 | 1239 | 5月18日、周尺八丈の大仏の頭部が挙がる。(『吾妻鏡』巻31) | |
| | 仁治2年 | 1241 | 9月、浄光が人別1文銭の課税勸進を北陸・西国に下知されるよう幕府に言上する。(一条家本「古今集秘抄」裏書文書) | |
| | 仁治3年 | 1242 | 3月27日、大仏殿の上棟の儀が行われる(『吾妻鏡』巻33) 4月29日、幕府、囚人を逐電させた罪により、預人より過怠料を徴収し、新大仏殿造営の料に寄進させる。(『吾妻鏡』巻33) | |
| | 寛元元年 | 1243 | 3月3日に、僧徒の付人などが刀を持つことを禁じ、没収した刀を大仏に施入する命令が出されている。(『追加法』200) 秋、『東関紀行』の作者が大仏に参詣し、八丈の木造阿弥陀如来像がほぼ完成し、工事も三分の二ほど竣工の様子を目の当たりにする。(『東関紀行』) | 経時 |
| | 建長3年 | 1251 | 6月16日、勸進上人浄光が相模深沢村の精舎に八丈余の阿弥陀如来像を安置し、卿僧正良信を導師として供養する。(『吾妻鏡』巻34) | |
| | 建長4年 | 1252 | 11月～12月、勸進上人浄光が隆然・蓮信らに「相州新大仏一切経」と称する『大般若経』を書写させる。(『大般若経』巻411～巻420) | |
| | 建長7年 | 1255 | 8月17日、深沢里で八丈の金銅釈迦如来像の鑄造が始まる。(『吾妻鏡』巻39) | 時頼 |
| | 文応元年 | 1260 | 8月9日、幕府の命令で人倫売買銭を大仏に寄進するに当たり、その運上が煩雑になるので、地頭の沙汰として送進するよう下知されたい旨の浄光の願いが容れられた。(『追加法』304) | |
| | 文永元年 | 1264 | 11月22日、鑄物師丹治久友が武蔵国河肥庄の新日吉山王宮の銅鐘(現、埼玉・養寿院蔵)を鑄造する。(鐘銘) | 長時 |
| | | | 4月5日、鑄物師丹治久友が新大仏寺大工として、東大寺真言院の銅鐘を鑄造する。(鐘銘) | |
| | | | 8月2日、鑄物師丹治久友が鎌倉新大仏寺大工として、奈良・金峰山寺蔵王堂の銅鐘を鑄造する。(鐘銘) | 政村 |
| | 文永5年 | 1268 | 10月11日、日蓮が蒙古襲来を警告し、11通の書状を執権時宗および大仏殿別当・建長寺道隆・極楽寺忍性ら鎌倉の諸大寺に送る。(『日蓮聖人註画讃』) | 時宗 |
| | 文永11年 | 1274 | 3月17日、相模国鎌倉新大仏住侶寛□が、浄光・阿忍上人と各々の二親のために、善光寺式阿弥陀如来立像を鑄造する。(背面陰刻銘) 極楽寺の忍性、大仏谷にて50余日、粥を施す。(『忍性菩薩遊行略記』『性公大徳譜』『極楽寺縁起』) | |
| | 建治3年 | 1277 | 11月20日、日蓮が兵衛志殿宛ての返書で、名越一門の善覚寺(新善光寺)・長楽寺・大仏殿などの布教活動を非難する。(『日蓮聖人遺文』) | |
| | 弘安7年 | 1284 | 鎌倉極楽寺の忍性が二階堂・五大堂・大仏殿の別当に補任される。(『性公大徳譜』『忍性菩薩遊行略記』『大仏縁起』) | 貞時 |
| 徳治2 ～3年 | 1307 ～08 | 即円、儀海、鎌倉大仏谷にて『二教論指光抄』他を書写す。(『二教論指光抄』他奥書) | 師時 | |
| 正和年間 | 1312 ～16 | 12月12日、妙本、湛睿宛の書状に大仏の所住が物騒であることを伝える。(『金沢文庫文書』「妙本書状」) | 熙時 | |
| 元享3年 | 1323 | 東寺、院宣によって寺領の八条院町に対する「新大仏造営之棟別」を除かれることを願い出る。(『東寺百合文書』「東寺申状案」) | 高時 | |

| | | | | |
|-------|-------|---|--|---------|
| 鎌倉時代 | 元享4年 | 1324 | 4月晦日、大仏の住僧妙本、悲母の13年忌にちなみ、湛睿を迎えて供養を営む。(『悲母旨趣』奥書) | 高時 |
| | 元徳2年 | 1330 | 金沢貞顕、関東大仏造営料の唐船を派遣する。(『金沢文庫文書』「金沢貞顕書状」) この頃某僧、『大仏旨趣』を写す。八幡大菩薩の夢告によって鎌倉大仏の造立が発願されたとの記述あり。(『金沢文庫文書』) | 守時 |
| 室町時代 | 建武元年 | 1334 | 8月3日、大仏殿の棟梁が大風で倒れ、相模次郎時行らの軍兵五百余人が圧死する。(『太平記』巻13) | 將軍・徳川秀忠 |
| | 応安2年 | 1369 | 9月3日、大風により鎌倉大仏殿が倒壊する。(『太平記』『鎌倉公方九代後記』『鎌倉大日記』) この頃から、鎌倉大仏は建長寺が管理か。(『支竺桑名山諸寺記録』) | |
| | 至徳元年 | 1384 | 五山僧の義堂周信が鎌倉大仏に参詣して漢詩を詠む。 | |
| | 文明18年 | 1486 | 10月24日、禅僧万里集九が鎌倉を巡歴し、鎌倉大仏が堂宇無く、露坐であることを記す。(『梅花無尽蔵』第2、『翰林五鳳集』巻54) | |
| | 明応7年 | 1498 | 8月25日巳刻、大地震と津波で大仏殿倒壊し、二百余人が溺死。これより大仏は露坐となる。(『異本塔寺八幡宮統長帳』(原題『長帳統年日記』)『会津塔寺八幡宮長帳』『妙法寺記』) (明応4年の史料は明応7年の誤記) | |
| | 天文20年 | 1551 | 美濃大円寺の禅僧明叔慶浚が「偈頌法語」を集めた雑録に鎌倉大仏が露座であると記す。(玉村竹二『円覚寺史』補遺) | |
| 江戸時代 | 慶長12年 | 1607 | キリシタンの管区長フランシスコ・バジェスとロドリゲス神父が参詣する。(『日本切支丹宗門史』) | 將軍・徳川秀忠 |
| | 慶長15年 | 1610 | 4月19日、醍醐寺の義演准后が大仏を参詣し、『義演准后日記』に「大仏ハ如形也。鑄物也。堂ハ無シ、七間方ノ礎残了、大石也」と記す。 | |
| | 慶長18年 | 1613 | 9月1日、英国司令官ジョン・セーリス、鎌倉大仏を参詣。(『日本渡航記』) | |
| | 元和2年 | 1616 | 9月18日、英国平戸商館長リチャード・コックス、鎌倉の地に足を運び、大仏の像内に入る。(『ガウンを着けた鎌倉の大仏』) | 家綱 |
| | 延宝2年 | 1674 | 徳川光圀が『鎌倉日記』を著す。光圀は上総から舟で金沢に渡り、鎌倉・江ノ島を遊覧し、鎌倉大仏に関して、「初ハ建長寺ノ持分ナリシガ、今ハ光明寺ノ持也」と記す。 | |
| | 延宝8年 | 1680 | 8月25日、江戸の文人自住軒一器子が『鎌倉記』を著し、大仏に関して、「仏のまはりに石すゑあり。その石五尺四方もあらんか、三四尺程のもあり。仏のそば近さしつけて堂を建たりと見えたり。」と記す。 | 綱吉 |
| | 元禄16年 | 1703 | 11月22日、鎌倉大地震により、大仏の台座崩れ、大仏も三尺ほど下に傾く。(『宝永元年訴状及び覚書』) | 家宣 |
| | 正徳2年 | 1712 | 1月12日、野嶋新左衛門泰祐が鎌倉大仏に灯籠一對を寄進する。(銘) 5月、顕誉祐天が野嶋新左衛門泰祐の支援のもと、大仏周辺の田畑を購入する。この頃高德院を建立し、浄土宗の寺院となす。なお、寺号の高徳院は野嶋泰祐の法名。(『日鑑』『公儀等差出書類』) | |
| | 正徳4年 | 1714 | 『高德院本山勤方之定』ができる。 | |
| | 享保2年 | 1717 | 祐天が大仏の像内に「南無阿弥陀仏石柱」を立てる。(銘) | 吉宗 |
| 享保18年 | 1733 | 養国が晋山し、高德院の住職に就く。以後、宝暦4年(1754)までの約20年間在任す。(『日鑑』) 4月、養国、鳥類の害を避けるため、大仏の像内を掃除、修理する。(『日鑑』) | | |
| 享保19年 | 1734 | 5月27日、養国、江戸の市中で7年間、大仏修造の勧進活動をするを江戸幕府から許される。(『日鑑』) | | |

| | | | | | |
|------|--------------|---|--|----|----|
| 江戸時代 | 享保20年 | 1735 | 9月、養国、大仏の頭部を修理し、肉髻珠、白毫を補填する。(['日鑑』) 養国、『相模国鎌倉大仏縁起』を著し、『長谷村浄土宗 高德院大仏修造勸進帳』を作る。 | 吉宗 | |
| | 享保21年 | 1736 | 2月、建長寺の長好院から、大仏の銅扉2枚が高徳院に寄付される。(['日鑑』) 4月18日、江戸神田の鋳物師西村和泉守が、大仏後頭部の三尺四方の修理をする。(['日鑑』) | | |
| | 元文元年 | 1736 | 6月17日、大仏蓮華座の蓮弁鑄造される。(['日鑑』) | | |
| | 元文4年 | 1739 | 7月18日、大仏の修理供養が行われる。(['日鑑』) 引き続きこの年から7年間、江戸の町内で大仏修造の勸進活動することを願うも、翌年増上寺専誉了般の反対により、再興は頓挫する。(['日鑑』) | | |
| | 寛保3年 | 1743 | 3月8日、高德院諸堂すべて焼失する。大仏は損傷せず。(['日鑑』) | | |
| | 文化4年 | 1807 | 11月、『大仏高德院略記』が成る。文中に「獅子吼山清浄泉寺高德院」の寺名、ならびに大仏別当等養専教の名がみえる。 | | 家斉 |
| | 万延元年 | 1860 | 植物学者ロバート・フォーチュンが参詣。(['外国人の見た大仏』) | | 家茂 |
| 文久2年 | 1862 | 夏、米国宣教師の妻マーガレット・バラが鎌倉大仏を参詣し、同行の人々と大仏の親指に坐ったことなどを記す。(['古き日本の瞥見』) | | | |
| 文久3年 | 1863 | 修好通商条約締結のために来日したスイス使節団長エーメ・アンベールが参詣。(['幕末日本図絵』) | | | |
| 慶応3年 | 1867 | レ・ド・ボーヴォワールが鎌倉大仏の見聞記を書く。(['ジャポン1867』) | 慶喜 | | |
| 明治時代 | 明治5年 | 1872 | フランス法学者ブスケが鎌倉大仏を参詣する。(['日本見聞記』) | | |
| | 明治7年 | 1874 | ディアス・コバルビアスが鎌倉大仏を参詣する。(['日本旅行記』) | | |
| | 明治9年 | 1876 | ギメ博物館創設者のエミールギメが、画家のフェリックス・レガメーと来日。ギメが鎌倉大仏を参詣する。(['ボンジュールかながわ』) | | |
| | 明治30年 | 1897 | 12月28日、古社寺保存法により、鎌倉大仏が国宝に指定される。 | | |
| 大正時代 | 大正12年 | 1923 | 9月1日、関東大震災により、鎌倉大仏の台座が沈下し、仏像も前方に寄り出す。 | | |
| | 大正13 ~14年 | 1924 ~25 | 11月、国庫補助により鎌倉大仏の台座修理される。 | | |
| 昭和時代 | 昭和25年 | 1950 | 5月3日、文化財保護法により鎌倉大仏が重要文化財に指定される。 | | |
| | 昭和33年 | 1958 | 2月8日、文化財保護法により鎌倉大仏が国宝に指定される。 | | |
| | 昭和34 ~36年 | 1959 ~61 | 2月、国庫補助により主として頸部の修理、補強および免震処置が施工される。 | | |
| 平成時代 | 平成12 ~13年 | 2000 ~01 | 鎌倉市教育委員会により、境内の発掘調査が行われる。 | | |
| | 平成16年 | 2004 | 2月、「鎌倉大仏殿跡」が国指定史跡に指定される。 | | |
| | 平成27 ~28年 | 2015 ~16 | 国庫補助により、保存修復調査が実施される。 | | |

※この年表は、金沢文庫特別展図録『鎌倉大仏と阿弥陀信仰』神奈川県立金沢文庫 2002所収「鎌倉大仏関連年表」に負うところが大きい。

(しみず・まづみ／三井記念美術館館長)

第2章——❖

修理検討委員会・
保存修理委員会の経過

Chapter 2



〔1〕高徳院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成24年度 第1回委員会・ワーキンググループ合同ブレイン・ストーミング

日 時：平成25年3月4日(月) 13:00~14:45

場 所：高徳院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委 員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味 文 彦(放送大学教授)

佐藤 孝 雄(宗教法人高徳院住職、慶應義塾大学文学部教授)

佐藤美智子(宗教法人高徳院役員)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館館長)

【オブザーバー】

神奈川県教育委員会 文化遺産課長、文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)

【ワーキンググループ】

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官) ※委員会オブザーバー兼任

川瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

小林 伸 生(神奈川県教育委員会文化遺産課)

佐藤 孝 雄(宗教法人高徳院代表役員、慶應義塾大学文学部教授)

中村 豊(株式会社システムアンドデータリサーチ、元東京工業大学連携教授)

早川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

藤澤 明(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

森井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【事務局】

矢野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課、鎌倉国宝館

・概要

国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理を行ううえで必要な事前情報、保存修理で行う項目の整理のため、調査修理検討委員会の下にワーキンググループを設けることとし、議論を開始した。第1回はこれまでの経緯について情報共有を行うとともに、今後必要な調査について把握した。

〔2〕高徳院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成25年度 第1回ワーキンググループ

日 時：平成25年7月1日(月) 13:00~15:45

場 所：慶應義塾大学 三田キャンパス内 会議室 南校舎3階 「社中交歓 萬來舎」

出席者(敬称略・順不同)

【ワーキンググループ】

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

小 林 伸 生(神奈川県教育委員会文化遺産課)

佐 藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

中 村 豊(株式会社システムアンドデータリサーチ、元東京工業大学連携教授)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

藤 澤 明(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

・概要

事業スケジュールの検討を行った。また、金属分析、構造的な問題、構造補強材料の劣化、気象観測などの調査方法について検討をはじめた。ここでは特に尊像の「厚み」の計測方法について議論を行い、表面と内部の三次元形状計測結果の解析から算出することをめざし、東京大学生産技術研究所池内研究室に依頼した。

〔3〕 高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成25年度 第2回ワーキンググループ

日 時：平成25年10月8日(火) 16：30～18：30

場 所：慶應義塾大学 三田キャンパス内 会議室 南校舎3階 「社中交歓 萬來舎」

出席者(敬称略・順不同)

【ワーキンググループ】

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

小 林 伸 生(神奈川県教育委員会文化遺産課)

佐 藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

中 村 豊(株式会社システムアンドデータリサーチ、元東京工業大学連携教授)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

欠席者(敬称略)

【ワーキンググループ】

藤澤 明(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

・概要

第1回事前調査で実施された項目のより詳細な解析結果が提出され、議論を行った。金属分析では、主な部分は化学的に安定している酸化銅(黒色)であるが、表面下部において進行性の腐食が観察されたことが報告された。また常時微動調査では、内側顎部にあった硬貨(150kg程度)を取り除いた前後で頭部の振動振幅が変化していることから、頭部の剛性に関して注視する必要性が確認された。また、地盤安定性の向上を目指した工事の是非について議論した。

〔4〕 高徳院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成25年度 第1回委員会

日時：平成25年11月19日(火) 13:00～14:45

場所：高徳院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味 文 彦(放送大学教授)

佐藤 孝 雄(宗教法人高徳院住職、慶應義塾大学文学部教授)

佐藤美智子(宗教法人高徳院役員)

【オブザーバー】

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

榎 潤 規 彰(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループグループリーダー)

小林 伸 生(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

【事務局】

矢野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課、鎌倉国宝館

・概要

ワーキンググループによる事前調査(平成25年7月23～25日に実施)の結果とともに、第1回ワーキンググループにおいて協議された事項について報告および審議を行った。

〔5〕 高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成26年度 第3回ワーキンググループ

日 時：平成26年5月15日(木) 18：15～21：00

場 所：慶應義塾大学 三田キャンパス内 会議室 南校舎3階 「社中交歓萬來舎」

出席者(敬称略・順不同)

【ワーキンググループ】

委員長 佐藤孝雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

委 員 奥 健夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

中 村 豊(株式会社システムアンドデータリサーチ)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

藤 澤 明(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【調査協力】

鎌倉真音(東京大学生産技術研究所池内・大石研究室準博士研究員)

【事務局】

矢野和之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

・概要

平成25年度第1回委員会において委員より出た指摘を基に議論を進めた。とくに「免震装置」「地盤」「金属腐食」「頸部」に関する観点についてより深く議論した。また、実施時期に関して、閑散期である夏期および12月10日以降から冬季に実施が可能か否か議論した。

〔6〕 高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成26年度 第2回委員会

日 時：平成26年6月30日(月) 14：00～15：45

場 所：高德院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水真澄(三井記念美術館館長)

委 員 青木繁夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味文彦(放送大学教授)

佐藤孝雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

【オブザーバー】

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

【ワーキング委員】

中 村 豊(株式会社システムアンドデータリサーチ)

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【調査協力】

鎌倉 真 音(東京大学生産技術研究所池内・大石研究室準博士研究員)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課、鎌倉国宝館

・ 概要

前回委員会から後に新しく実施された調査について報告し、ワーキンググループで方向性や項目が決定された調査修理計画案の審議を行った。調査報告としては主に、1)お身拭いにおける内部への雨水浸入に関する調査、2)三次元形状計測結果および計測データ解析の進捗、の2点が報告された。また、ワーキンググループから、主にクリーニングと基礎調査から成る調査修理計画案を提示され、審議を行った。

〔 7 〕 高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成26年 第4回ワーキンググループ

日 時：平成26年7月9日(水) 18:30~20:30

場 所：慶應義塾大学 三田キャンパス内 会議室 南校舎3階 「社中交歓 萬來舎」

出席者(敬称略・順不同)

【ワーキンググループ】

委員長 佐藤孝雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

委 員 奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

藤 澤 明(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

・概要

平成26年度第2回委員会において審議された国庫補助事業申請計画案について詰めの協議を行った。本事業の主となるクリーニングに関して、その前に状態調査を行うこと、その日程を修理工程に含めることが必要であるとの意見が出た。また、計画案が完成したことによりワーキンググループはその役割を終え解散した。

〔8〕 高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像調査修理検討委員会 平成26年度 第3回委員会

日 時：平成27年1月15日(木) 13：00～14：45

場 所：高德院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委 員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味 文 彦(放送大学教授)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館館長)

佐藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

【オブザーバー】

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

【事務局補助】

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課、鎌倉国宝館

・概要

これまでの委員会およびワーキンググループにおいて議論した結果作成された国庫補助事業申請の計画案、および事業実施の体制案について審議した。このなかで、本保存修理事業の特殊性から、独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所を施工者とすることで了承した。

〔9〕平成27年度 第1回 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会

日 時：平成27年6月29日(月) 13:30~15:00

場 所：高德院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委 員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味 文 彦(放送大学教授)

佐藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館長)

【指導・監督】

文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

榎 淵 規 彰(鎌倉市教育委員会文化財部長)

服 部 計 利(鎌倉市教育委員会文化財部次長)

鈴木庸一郎(鎌倉市教育委員会文化財部文化財課)

【オブザーバー】

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

【施工者】

保存修理：独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

今 城 裕 香(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所研究支援推進部)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

・概要

国庫補助金の交付決定を受けて、委員会名を「国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会」とすること、委員は今まで通り引き継ぐことを確認した。国庫補助事業申請から交付決定までの経緯、実施体制に関する報告が行われた。また、保存修理委員会は事業実施にあたり、実施内容にかかる協議や高德院への助言を行うこと、保存修理は高德院が独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所へ一括して委託したこと(委託契約締結日：平成27年6月2日)、素屋根の設計監理および工事は宗教法人高德院が一般競争入札により委託することが報告された、

〔10〕平成27年度 第2回 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会

日 時：平成27年11月2日(月) 14：00～15：20

場 所：高德院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委 員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

五味 文 彦(放送大学教授)

佐藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館長)

【指導・監督】

文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

鎌倉市教育委員会文化財部文化財課

服 部 計 利(鎌倉市教育委員会文化財部次長)

鈴木庸一郎(鎌倉市教育委員会文化財部文化財課)

【オブザーバー】

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

佐藤 舞 子(宗教法人高德院役員)

【施工者】

保存修理：独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

邊牟木尚美(独立行政法人国立美術館国立西洋美術館学芸課保存修復室長)

寺 師 太 郎(凸版印刷株式会社文化事業推進本部デジタル文化財開発部)

【調査協力】

鎌倉 真 音(東京大学生産技術研究所大石研究室特任研究員)

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

・概要

保存修理の準備の進捗について確認を行った。保存修理期間中は素屋根がかかり尊像が拝観できない状態となるため、経緯や保存修理の概要をまとめたパネル展示など拝観者への情報提供を積極的に行うことを決定した。また、メディアへの情報発信方法についても議論した。

〔11〕平成27年度 第3回 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会 意見交換会

日 時：平成28年1月28日(木)

13：00～14：00 現場視察

14：00～15：00 意見交換会

場 所：高德院境内および客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委 員 青木 繁 夫(サイバー大学世界遺産学部教授)

佐藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館長)

【指導・監督】

文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

鎌倉市教育委員会文化財部

服 部 計 利(鎌倉市教育委員会文化財部次長)

内 藤 浩 之(鎌倉市教育委員会文化財部鎌倉国宝館副館長)

鈴木庸一郎(鎌倉市教育委員会文化財部文化財課課長補佐)

【オブザーバー】

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

佐藤 舞 子(宗教法人高德院役員)

【施工者】

保存修理：独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

藤 澤 明(学校法人帝京大学文化財研究所講師、公益財団法人山梨文化財研究所研究員)

邊牟木尚美(独立行政法人国立美術館国立西洋美術館学芸課保存修復室長)

寺 師 太 郎(凸版印刷株式会社文化事業推進本部デジタル文化財開発部)

小 宮 広 嗣(凸版印刷株式会社情報コミュニケーション事業本部トッパンアイデアセンタークリエイ

ティブ本部映像企画部デジタルアーカイブチーム)

素屋根工事 設計監理：株式会社文化財保存計画協会

素屋根工事 施工管理：株式会社日本不動産管理

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

丹 羽 温 子(株式会社文化財保存計画協会技術員)

・概要

平成28年1月13日から工事に入り、素屋根の建設、保存修理のうち表面状態調査、金属状態調査の進捗について報告があった。また、表面状態調査によって確認された汚れや隙間にはさまれた硬貨などにつ

いて、その除去方法に関して議論された。また、パネル設置に加えて尊像の現状が確認できるライブビューカメラの設置などについて意見が出た。

〔12〕平成27年度 第4回 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会

日 時：平成28年3月22日(火)15:00~17:00

場 所：高德院客殿

出席者(敬称略・順不同)

【委員会】

委員長 清水 眞 澄(三井記念美術館館長)

委 員 佐藤 孝 雄(宗教法人高德院住職、慶應義塾大学文学部教授)

鈴木 良 明(鎌倉国宝館長)

【指導・監督】

文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)

奥 健 夫(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)主任文化財調査官)

川 瀬 由 照(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

井 上 大 樹(文化庁文化財部美術学芸課(彫刻部門)文化財調査官)

神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課

林 正 毅(神奈川県教育委員会教育局生涯学習部文化遺産課世界遺産登録推進グループ主事)

鎌倉市教育委員会文化財部

服 部 計 利(鎌倉市教育委員会文化財部次長)

内 藤 浩 之(鎌倉市教育委員会文化財部鎌倉国宝館副館長)

鈴木庸一郎(鎌倉市教育委員会文化財部文化財課課長補佐)

【オブザーバー】

佐藤美智子(宗教法人高德院役員)

佐藤 舞 子(宗教法人高德院役員)

【施工者】

保存修理：独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所

森 井 順 之(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

早 川 典 子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所主任研究員)

藤 澤 明(学校法人帝京大学文化財研究所講師、公益財団法人山梨文化財研究所研究員)

邊牟木尚美(独立行政法人国立美術館国立西洋美術館学芸課保存修復室長)

花 里 利 一(国立大学法人三重大学大学院工学研究科教授)

井上久美子(写真家)

寺 師 太 郎(凸版印刷株式会社文化事業推進本部デジタル文化財開発部)

小 宮 広 嗣(凸版印刷株式会社情報コミュニケーション事業本部トッパンアイデアセンタークリエイティブ本部映像企画部デジタルアーカイブチーム)

素屋根工事 設計監理：株式会社文化財保存計画協会

【事務局】

矢 野 和 之(株式会社文化財保存計画協会代表取締役)

館崎麻衣子(株式会社文化財保存計画協会主任研究員補)

丹羽温子(株式会社文化財保存計画協会技術員)

・概要

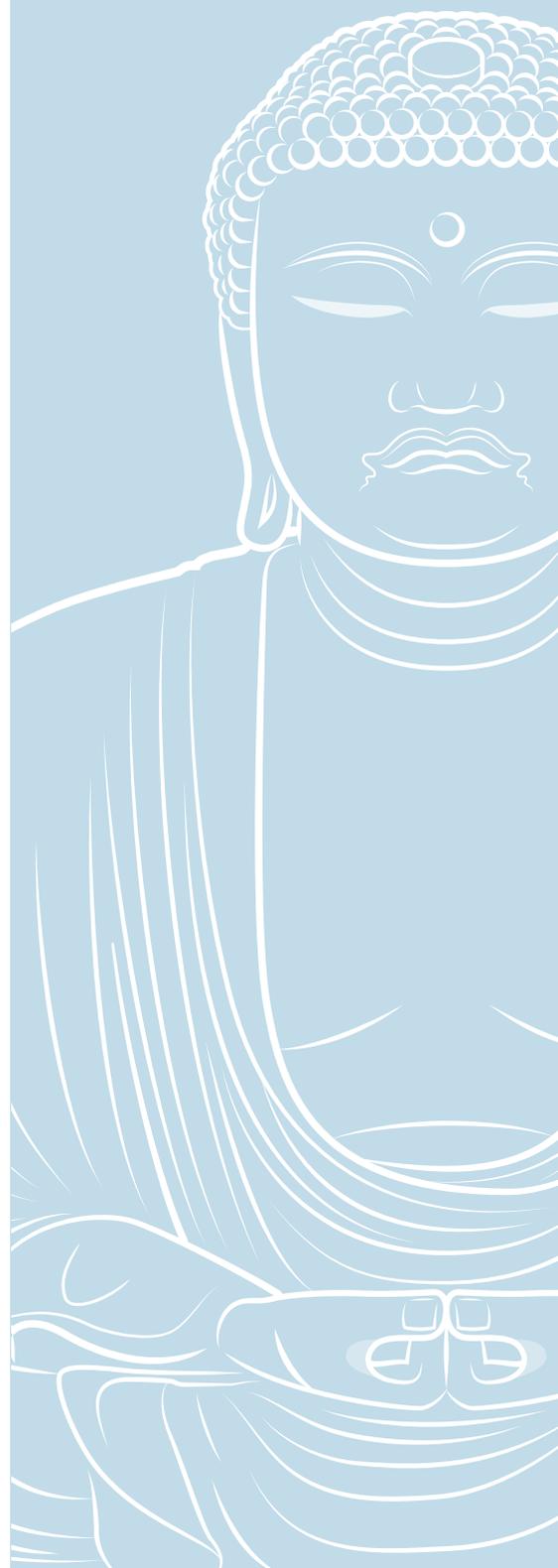
平成27年度国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理も無事終了し、実施内容について報告があった。プレス対応に関して、平成28年1月28日、2月16日、3月22日に現場公開および説明を行ったこと、平成28年2月4日に清水眞澄委員長の視察があったこと、平成28年2月4～9日に戸津圭之介東京藝術大学名誉教授・鍍金家による調査が行なわれたことが報告された。

第3章——✦

保存修理の概要

- (1) 決定までの概要
- (2) 保存修理の概要

Chapter 3



(1) 決定までの概要

1——過去の保存修理

国宝銅造阿弥陀如来坐像は建長4年(1252)の造立以降に多くの震災を経験した。例えば、建武元年(1334)8月3日には「大風、大仏殿棟梁微塵に折れて倒れ、其内に避難の相模次郎時行の軍兵五百余人、すべて圧死する」(『太平記』)、応安2年(1369)9月3日には「大風、鎌倉大仏殿転倒」(『鎌倉大日記』等)など、当時尊像を覆っていた大仏殿は台風襲来により大きな被害を受け、文明18年(1486)の段階では、漆桶万里の詩集『梅花無尽蔵』において大仏は堂宇がなく露座であることを記している。また、明応7年(1498)8月15日には「大地震由比浜の海水大仏殿まで上る」(異本「塔寺八幡宮長帳」)、元禄16年(1703)11月22日には「大地震、大仏台座前方の石壇崩れ、大仏三尺ほど下に傾く」(宝永元年(1704)訴状)など地震被害にも遭っている。

特に大正12年(1923)9月1日の関東大震災では、「基壇破壊。前面で一尺沈下、大仏一尺以上前に^{すべ}り出し、僅か西寄に向く。」と記される通り大きな被害を受けた。また、翌年1月15日の余震でも「像身少し後退、基壇更に破壊」と、さらに被害が拡大した。

国宝銅造阿弥陀如来坐像における保存修理の歴史であるが、元禄16年(1703)の地震で大きな被害を受けた尊像に対して実施したものから記録に残る。正徳2年(1712)「祐天僧正、往昔の伽藍礎石を遺す大仏周縁の田畑を買い、高德院を建立、大仏の鑄掛修理を施す。施主、江戸浅草、野島新佐衛門」(享保19年(1734)訴状等)、享保2年(1717)「元年より二年にわたり、大仏像内腹下に、像身支持の為の南無阿弥陀仏名号石柱を立てる」、享保18年(1733)「養国上人大仏腹内掃除、所々の穴扉口などに箆を造り鳥類を防ぐ、これより大仏修補発願」(「大仏尊再興記」)、享保20年(1735)「白銀製白毫、銅製肉髪、同時に完成」(「大仏尊再興記」)、享保21年(1736)「建長寺長好院にあった大仏銅扉二枚を高徳院に寄附」「大仏後頭部三尺四方の戸口(螺髪部)を鑄る、鑄物師、江戸神田、西村和泉守。同十八日完成、重二十七貫」「大仏蓮花座花葉一枚初めて鑄立、同十七日完成」(全て「大仏尊再興記」)、元文2年(1737)「大仏発遣供養」「大仏を仮屋に移す」「西村和泉守修造にとりかゝる」「大仏後背の扉を、取扱に便なよう二枚に切った由寄進の建長寺に口上書で知らせる」(全て「大仏尊再興記」)後、元文4年(1739)には「大仏開眼供養」



図1 尊像の大正関東大震災による被害
(鎌倉市中央図書館蔵)

(「大仏尊再興記」)が執り行われている。その後、明治30年頃、古社寺保存法により国宝指定を受けた前後に応急修理が行われたと記録されている。

尊像は大正関東大震災における被害を受け、翌年には国庫修理工事がはじまった。基壇は内田祥三博士を顧問にむかえ戸田組(現戸田建設株式会社)により改修、また、仏身は帝室技芸員新海竹太郎氏を顧問にむかえ、安倍胤齋氏により修理が行われた。

その後、第二次世界大戦をはさんで昭和34年(1959)より2年間かけて文化財保護委員会による国庫補助修理が行われた。修理の主な目的は首の周りを補強すること、大地震に備えて免震装置を設置することでした。修理補強仕様について「高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理委員会」で各種調査結果を踏まえた議論が行われたなかで

- (1) 台座を改修して免震的にする
- (2) 仏体内に頭部転落防止鉄骨枠組を設置する
- (3) 仏体内部で頭部及び肩部に局所的なリブや 籠型の裏付けをする

の3つの補強案がまとめられ、協議の結果(1)(3)を併用することになった。

免震装置は「台座と仏体を切り離し、水平に仏像が地震時に這ることにより免震とする(東京大学地震研究所河角教授)」、いわゆるすべり免震が用いられた。免震装置は、鉄筋コンクリートで補強された台座の上に御影石を載せ、その上にステンレス板を置いた構造となっている。大地震時にステンレス板と御影石の間がすべることで、仏像の構造被害が最小限になるよう工夫されている。

また、頸部の補強には強化プラスチック(FRP)が用いられた。ガンマ線を用いたアイトソープ撮影により、首の周りの鑄継部分の間隙が確認され、構造的に不安定ではないかと議論された。議論のすえ、内部から首の周りにFRPで補強がなされた。

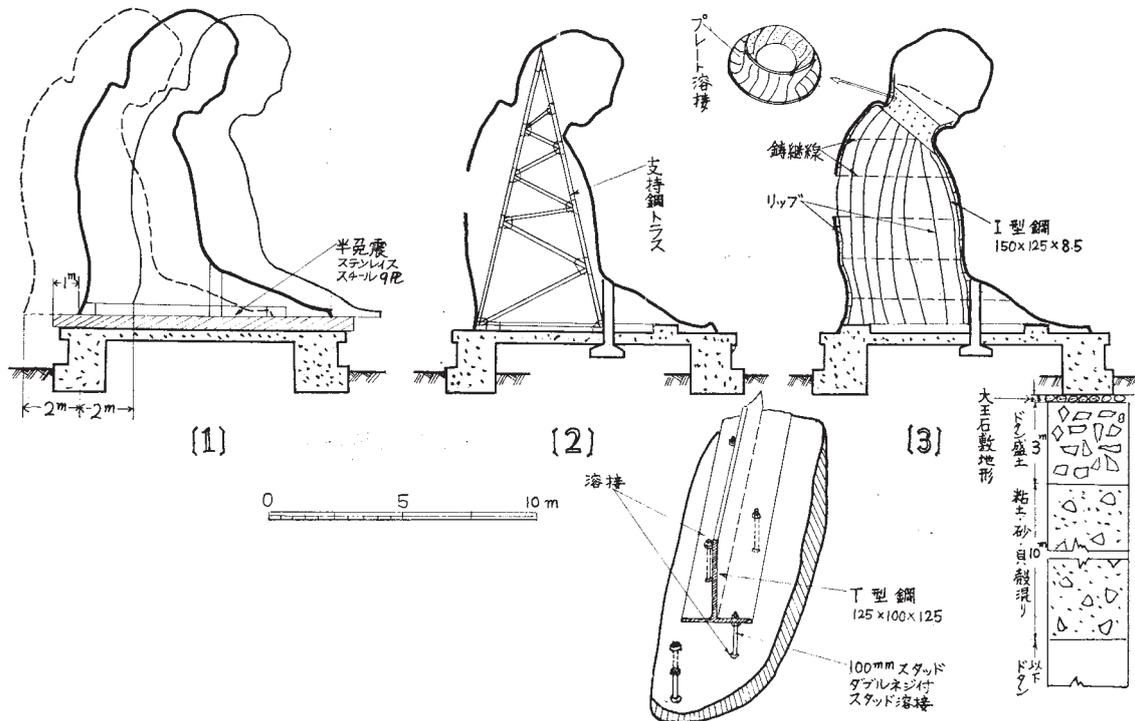


図2 修理補強の試案

(『高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』高德院 1961より転載)



図3 すべり免震

(『高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』高德院 1961より転載)



図4 台座の上に御影石を載せ、その上にステンレス板を置く

(『高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』高德院 1961より転載)

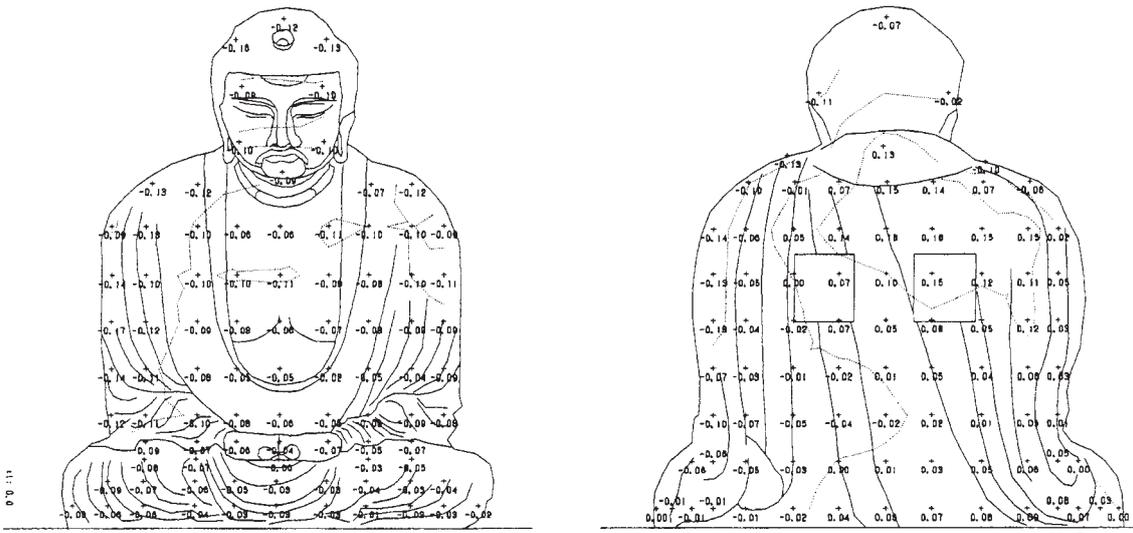


図5 首の周りの強化プラスチック (FRP) 補強

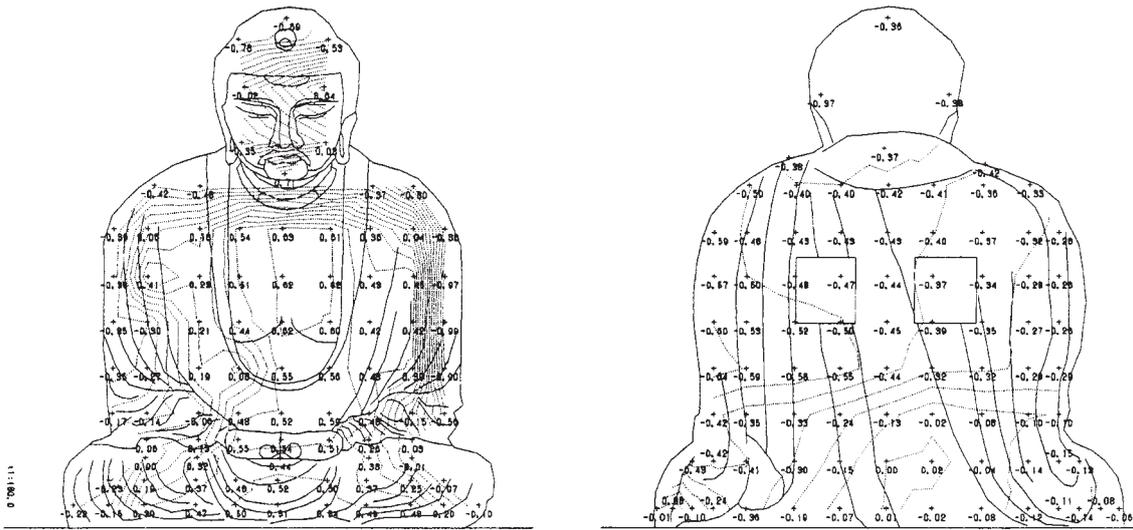
2—工事前の諸調査

1. 環境調査

第二次世界大戦後の経済成長に伴い公害が大きな問題となったが、屋外にある文化財も例外ではなく、鎌倉大仏でも酸性雨の影響などが心配されるようになった。そこで、鎌倉大仏周辺の気象環境(温湿度、風向風速、降雨)やNO_x、SO_xなど酸性雨の原因となる物質濃度を観測するとともに、表面に出ている錆の分析を行った。鎌倉大仏周辺で測定した風向きと銅の錆の組成を比較すると、ブロンズ病など錆の進行につながると言われているアントライトが仏像の北側背面で多く検出され、正面と東側ではあまり検出されなかった。また、海側を向いている正面の方向には、塩水と関係が深い塩化銅系の錆が多く、背面の方向には、酸性雨など環境汚染物質と化合してできる錆が多いことが分析できた。



(a)北風



(b)南風

図6 風圧分布

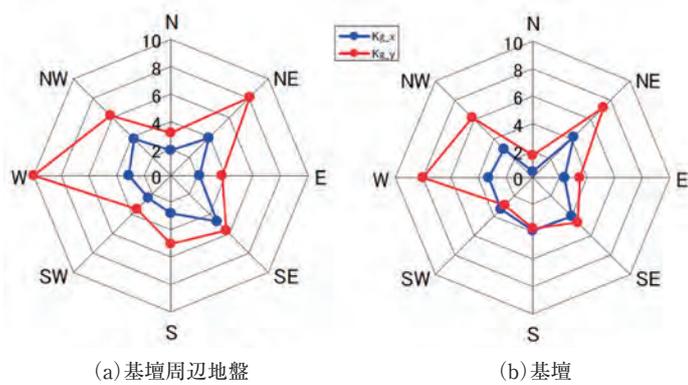
(『保存科学』37 東京文化財研究所 1997より転載)

2. 地盤調査

保存修理に先立って、鎌倉大仏の台座周辺の地盤の状態調査を行った。地盤調査にはボーリングにより地層を確認する調査もあるが、今回は平常時の地面の揺れを計測し、地盤の揺れやすさを求めた。その結果、北東および西側が他と比べて地面が揺れやすいことがわかったとともに、大正関東大震災による被災記録と比較したところ、基壇が破壊された状況とも一致した。



図7 地盤調査



(a) 基壇周辺地盤

(b) 基壇

kg値：固有振動数や増幅倍率など
微動調査結果から計算される「地盤のこわれやすさ」

3. 発掘調査

造立当時の鎌倉大仏は大仏殿の中に安置されていたとされているが、室町時代には紀行文により露座であったと知られている。発掘調査は、大仏が造立された位置を特定し、大仏殿の存在を明らかにするために行われた。その結果、現在の地表から1m程度下に「根固め」と呼ばれる砂利と土丹を交互に突き固めた遺構が確認された。この根固め遺構を結ぶと、当時の大仏殿は東西145尺(約44m)、南北140尺(約42.5m)であったことが想定される。

(森井順之)

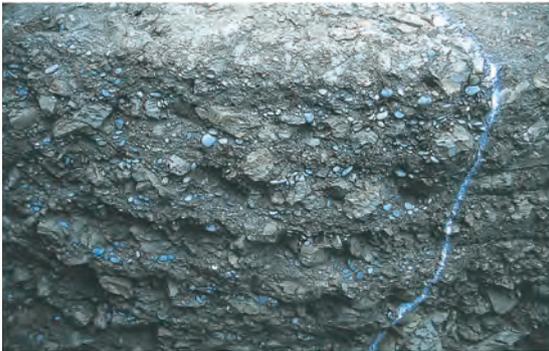


図8 平成12年度2区 大仏殿礎石下の根固め
(『鎌倉大仏周辺の発掘調査～大仏造営手法と大仏殿の推定～』 鎌倉市教育委員会 2002より転載)



図9 平成12年度2区 大仏殿礎石下の地固め
(『鎌倉大仏周辺の発掘調査～大仏造営手法と大仏殿の推定～』 鎌倉市教育委員会 2002より転載)

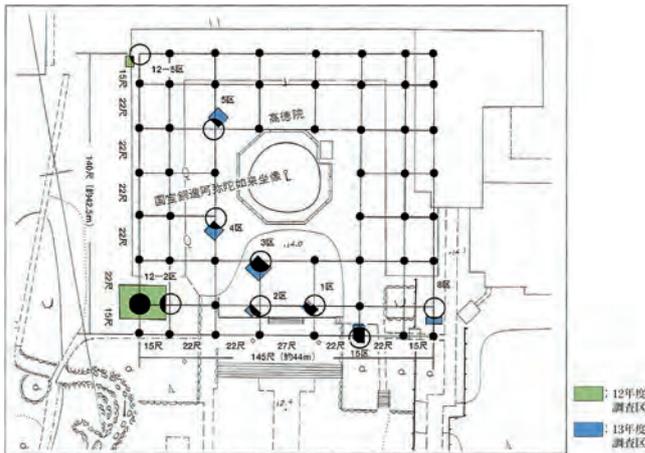


図10 大仏殿の規模（推定図）
 (『鎌倉大仏周辺の発掘調査～大仏造営手法と大仏殿の推定～』
 鎌倉市教育委員会 2002より転載)



図11 平成13年度3区 大仏殿礎石下の根固め
 (『鎌倉大仏周辺の発掘調査～大仏造営手法と大仏殿の推定～』鎌倉市教育委員会
 2002より転載)

参考文献

- (1) 三浦定俊、青木繁夫、川野邊渉、中村修、宮下康一「高徳院国宝銅像阿彌陀如来坐像の気象調査－主に風況について－」『保存科学』37、pp.1-14 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所 1998。
- (2) 中村豊、斎田淳、立花三裕、森井順之、井上修作、大町達夫「鎌倉大仏およびその周辺地盤の常時微動調査」『第13回日本地震工学シンポジウム論文集(PDF版)』日本地震工学会 10.11 一般社団法人日本地震工学会 2011。
- (3) 『鎌倉の埋蔵文化財5－平成12年度発掘調査の概要』鎌倉市教育委員会 2002。

(2) 保存修理の概要

1 保存修理工事

1—概要

露坐である国宝銅造阿弥陀如来坐像は、日射や降雨、海塩粒子及び環境汚染物質の付着など屋外環境の強い影響を受ける。昭和の大修理以降、高德院職員による定期的な高圧水による外側の洗浄が行われているが、頭頂部に留まった野鳥の排泄物や土埃などの付着が、高圧水が届かない頭部や肩部を中心に目立つ。また、内部は土埃が多く、墨、マジック、チョークによる落書、ガムの付着などが確認される。また、一般的に屋外にある青銅製彫刻では、ブロンズ病に代表されるような進行性の銅腐食生成物の拡大が問題となっており、尊像においても確認が必要となる。

本業務では、排泄物や土埃、ガムなど付着している汚れや銅腐食生成物について、その場所を正確に記載し(損傷記録調査)、汚れの内容や場所に応じて様々な方法で除去を行った(クリーニング)。クリーニングは将来の保存管理を考えたうえで、可能な項目については高德院職員にもお手伝いいただいた。また、表面や内部で見られる特徴的な銅腐食生成物について、デジタル顕微鏡撮影、蛍光X線分析、X線回折分析など複数の手法による分析を試みた(金属分析調査)。また、平成28年(2016)1月28日に開催された国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会において、嵌め金について足場がある機会に調査するよう追加依頼があったため、損傷記録調査メンバーによる図面への追加記載、追加された金属分析メンバーによる嵌め金の蛍光X線調査を行った。付随して、足場設置期間中の温湿度や風向風速を計測し、腐食生成物等分布状況と比較するのに必要なデータ収集を行った(気象環境調査)。

また、尊像は大正関東大震災により被災しており、将来の大地震に備えるべく昭和の大修理において頸部FRP補強、RC製台座製作、胸壁下端支持体製作など構造補強が行われている。さらに、当時としては画期的なステンレス板によるすべり免震装置の設置を行っている。これらの構造補強および免震装置は現在まで確認や保修を行う機会が無かったが、足場設置により参拝客の立入制限がかかった本事業期間内で、速度計を用いて尊像の平常時の挙動について計測する(常時微動測定調査)とともに、ステンレス板の腐食や変形に関する調査(免震装置調査)を実施した。なお、常時微動測定調査については、下記の通り条件を決め企画競争入札により依頼先を決定した。

- ・目的 銅造阿弥陀如来坐像の振動特性について明らかにするため
- ・機材等

現地にて本業務を遂行するにあたって必要となる機材等(計測機器、電源)の準備を行う。なお、本業務において追加で足場等の設置は行わない。

- ・事前調査

事前に発注者とともに現地踏査を行い、計測箇所の確認やセンサーの設置方法を検討し、設置に必要な治具を製作する。

- ・計測機器設置

センサーの設置・養生・結線・計測設定を行う。

- ・調査内容

保存修理期間中(平成28年1月23日～2月29日)、振動モードの評価のためにサーボ型速度計(周波数レンジ:0.2~70Hz、分解能:10 μ kine)による微動計測を行う。計測箇所は、8点3成分の計24成分を計画しているが、本体の振動モードが適切に得られるよう計測位置については請負者が適切に提案し、発注者と協議の上決定するものとする。

- ・実験データに基づく本体の振動モードの分析

本体に対する微動計測データの分析から本体の振動モードを求めるものとする。結果は見やすい形で図化およびグラフ化する。詳細は別途発注者による指示。

本業務ではクリーニングを主に実施したが、尊像が巨大かつ立体物であるため、修理前後の状態を記録するには撮影方向や照明など大掛かりなものになる。また、保存修理における記録は、過去や現在のものから尊像の状態変化や周辺環境の変化を確認する大事な情報となる。そこで、①尊像およびその周辺環境の時系列変化を追うことが可能となること(写真撮影業務①)、②表面の損傷および汚損状態、保存修理で実施したクリーニングの成果が確認できること(写真撮影業務②)、以上2つの目的を持って、写真撮影業務①については、以前より尊像の撮影に携わっている写真家の井上久美子氏に依頼した。また、写真撮影業務②については、下記の通り条件を決め企画競争入札により依頼先を決定した。

- ・撮影目的 修理作業前後の変化の記録(表面状態および色彩)

- ・撮影日 修理前：平成27年(2015)12月のうち3日間、修理後：平成28年3月のうち3日間
頭頂部修理前後：平成28年2月10日、18日、27日
(頭頂部撮影は修理用足場を利用する)

- ・必要とする画像

- (1) 仏像外周の統合画像および統合后再分割画像(6方向×上中下の計18アングル)
- (2) 使用したデジタルカメラの分光感度特性および照明の分光情報

- ・撮影条件

- (1) 修理前後の表面状態の違いが確認可能な画像解像度である(原寸200 dpi以上)
- (2) 修理前後で同じアングルの画像が得られる
- (3) 一つの画像で状態および色彩比較を行うため、撮影画像に陰影がないよう撮影は夜間に人工照明を使って行うこと
- (4) 各画像について色彩安定性を確保すること

本業務は、拝観者が比較的少ない冬期に集中して行うことから、工程監理が非常に重要であった。そこで、株式会社文化財保存計画協会に監理業務を再委託し、保存修理委員会の事務局業務に加え、各業務の代表者を集めた工程会議(1月29日、2月16日、3月7日)において調整を依頼した。本業務はクリーニングや損傷記録調査における尊像へのアクセス、金属分析調査、とくに可搬型X線回折分析装置を用いた調査において振動しないよう、堅牢な足場が必要となった。足場は高德院により準備いただいたが、組立期間中の大雪および内部入口の浸水などにより、平成28年1月22日(金)の完成予定であったものが、1月25日(月)に尊像背中側・胸部より上の足場が未完成であるなど遅れが生じた。また、足場組立期間中に尊像周辺敷石損傷事故があり、その復旧工事が2月中旬から実施されることになった。これら突発的な問題に応じて工程の組み換えが必要となり、株式会社文化財保存計画協会により調整が行われた。

最後に、本業務は足場における高所作業のため、安全計画書を作成し、ヘルメット・安全帯の着用、該当者については労災への加入など作業従事者の安全管理に十分注意した。期間中、冬期屋外作業のため風邪やインフルエンザなど体調不良を訴えるものは多かったが、人身事故、文化財損傷事故などは生じず、無事本業務を終えることができた。

(森井順之)

2 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業における記録撮影について

1——概要

本書は平成27年度に行なわれた「国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業」修理前後の記録撮影について報告するものである。撮影にあたっては、画像と使用機材の特性情報の取得を行った。

2——撮影目的と手法

本修理記録撮影の目的は修理前後の違いを画像上で確認することである。このことから像表面の傷や錆、鳥糞、硬貨などの状態が確認可能な解像度での画像取得と、修理前後での色の違い、状態の変化を同位置で比較できる撮影仕様を検討した。そこで、撮影条件の差異が生じないように撮影機材の仕様、設定の統一を行い、長期保存の視点から入力機器の分光情報取得を行いリファレンスとして加えた。具体的手法として、分割撮影による高解像画像の大仏全体の画像取得を夜間に行い太陽光を排除することで、比較に耐えうる解像度と光源の統一を図った。

3——実施項目

(ア)外部の高解像度画像取得

修理前後の状態が確認可能な大仏原寸(11m)、約200dpiの解像度になるように電動自動雲台^(注1)を使用しての1アングル200枚前後の分割撮影をおこない、アングルごとに画像統合を行った。大仏表面を網羅するため、須弥壇の外周を60度刻みで6方向、さらに1方向ごとに高さを変えた上中下の3方向、計18パターンの画像取得を行った(図12)。

環境光の影響を排除する為夜間に撮影、光源は安定した色が得られるストロボを使用した。撮影には高所作業車を3台使用(図13)。1台は撮影用の車でアングルごとに高さ、位置の移動を行なった。残り2台は照明用の車となり被写体を挟むように照明を当て、影が出ないようなライティングを行なった(図14)。

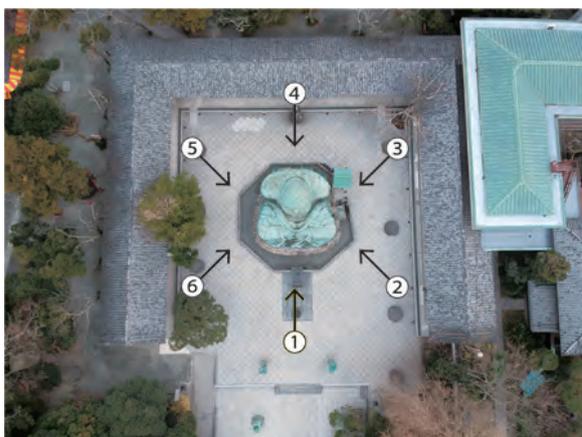


図12-1 60度6方向アングル

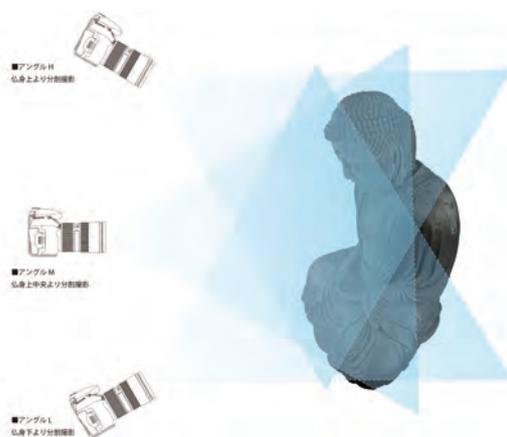


図12-2 上中下3方向アングル



図13 高所作業車を3台使用



図14 ライティングイメージ

修理前後で同位置からの撮影を行うため、距離計を使用して撮影位置の測定を撮影アングルごとに行った。測定は高所作業車カゴから大仏頭部、下腹部に設定したポイント2ヶ所、高所作業車カゴから鉛直の地面、また撮影アングルごとに決めた地面のポイント2ヶ所から高所作業車カゴ底面までの距離の計測を行ない修理前後の撮影アングルを等しく設定した。

(イ) 外部死角部分の高解像度画像取得

(ア)の撮影で死角部分となっている頭頂部は大仏修理期間中の作業用足場を利用したの撮影を行った。足場に三脚がセット可能な範囲の中で頭頂部に正対したアングルでカメラを設置、正側背の4方向で分割撮影を行い画像の統合を行った。死角撮影も他と同様、原寸200dpi程度の解像度で夜間にストロボ光を使用して行った。



図15 内部撮影風景

(ウ) 内部の高解像度画像取得

内部撮影(図15)も修理前後の状態が確認可能な大仏原寸約200dpi近い解像度で行い、内部下層部にあたる足、中層部にあたる肩までを面ごとに15ヶ所に

区切り、各々分割撮影を行い画像の統合を行った。外部同様に環境光の影響のない夜間にストロボ照明を使用して行った。

(エ)内部頭部の高解像度画像取得

(ウ)で得られていない内部頭部の撮影は大仏修理期間中の作業用足場を利用して行った。足場に三脚をセットし原寸200dpi近い解像度で頭部360度の分割撮影を行い正側背4方向で写真の切り出しを行った。死角撮影は狭い環境であることから、ストロボ照明が入らないため同等の演色性をもつLED照明^(注2)を使用した。

4——撮影実施日および撮影箇所

(1)修理前

平成27年(2015)12月16日17時～翌朝6時……外部3アングルを撮影
平成27年(2015)12月17日17時～23時……内部を撮影、外部雨天により中止
平成27年(2015)12月18日17時～翌朝6時……外部8アングルおよび内部を撮影
平成27年(2015)12月19日17時～翌朝6時……外部7アングルおよび内部を撮影
平成28年(2016)2月8日17時～翌朝6時……外部死角部分および内部頭部を撮影

(2)修理後

平成28年(2016)2月24日17時～翌朝6時……外部死角部分および内部頭部を撮影
平成28年(2016)3月11日17時～19時……雨天により中止
平成28年(2016)3月12日17時～翌朝6時……外部6アングルおよび内部を撮影
平成28年(2016)3月13日17時～翌朝6時……外部6アングルおよび内部を撮影
平成28年(2016)3月14日17時～翌朝6時……雨天により中止
平成28年(2016)3月15日17時～翌朝6時……外部6アングルおよび内部を撮影

5——作業体制

| | | |
|----------------|----------------|-------------|
| ディレクター・現場責任者 | 小宮広嗣 | (凸版印刷株式会社) |
| ディレクター・オブザーバー | 寺師太郎 | (凸版印刷株式会社) |
| フォトグラファー(内部担当) | 寺師太郎 | (凸版印刷株式会社) |
| フォトグラファー(外面担当) | 小宮広嗣 | (凸版印刷株式会社) |
| 撮影アシスタント | 市川知宏 | (凸版印刷株式会社) |
| 撮影アシスタント | 高杉芳彦 | (凸版印刷株式会社) |
| 撮影アシスタント | 百津哲哉 | (凸版印刷株式会社) |
| 画像オペレーター | 一條真成・川俣麻美・小田香澄 | (凸版印刷株式会社) |
| 養生作業監督 | 浦田大輔 | (株式会社セイショウ) |
| 高所作業車オペレーター | 卷川浩二 | (株式会社セイショウ) |
| 営業 | 山岸洋平 | (凸版印刷株式会社) |

6 — 主な使用機材

| 機材 | 機種名 | 仕様 | 備考 |
|-------------|--|----------------------------------|---|
| デジタル一眼レフカメラ |  Nikon D810 | 3709万画素 35mmフルサイズ CMOSセンサー | 主な使用レンズ Micro-Nikkor200mm Micro-Nikkor105mm Micro-Nikkor60mm |
| 電動分割撮影架台 |  seitz VR Drive | 電動自動雲台 | 内部撮影にて使用 |
| 電動分割撮影架台 |  GigaPan EPIC Pro | 電動自動雲台 | 外面撮影にて使用 |
| 大型ストロボ |  COMET CBb-24X (電源部) CB-25H (発光部) | キセノンランプ型 | 1 灯最大2500w 電源部 4 台、発光部 6 灯使用 (外面) 電源部 1 台、発光部 2 灯使用 (内部) |
| 定常光照明 |  | LED照明 | 内部、頭頂部にて使用 |
| 高所作業車 |  SKYBOY AT-195CG | 3t車クラス 最大地上高19.6m | 1 台撮影用、 2 台照明用の 計 3 台を使用 |

7 — 納品データの仕様

(1) 納品データ

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| (イ) 修理前の外面18アングルの統合された100%PSBデータ | (ロ) 修理前の内部16アングルの統合された100%PSBデータ |
| (ハ) 修理後の外面18アングルの統合された100%PSBデータ | (ニ) 修理後の内部16アングルの統合された100%PSBデータ |
| (ホ) 上記画像を70%にリサイズしたTIFFおよびJPEGデータ | (ヘ) 統合後、アングルごとに再分割したTIFFおよびJPEGデータ |
| (ト) アングルごとに分割位置を明記した画像マップPDF | (チ) カメラの分光感度特性 |

上記データを正副 1 台ごとにHDDに格納し、サムネイルとともに独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所および高徳院へ納品を行なった

(2) フォルダー構成とファイル名

Before

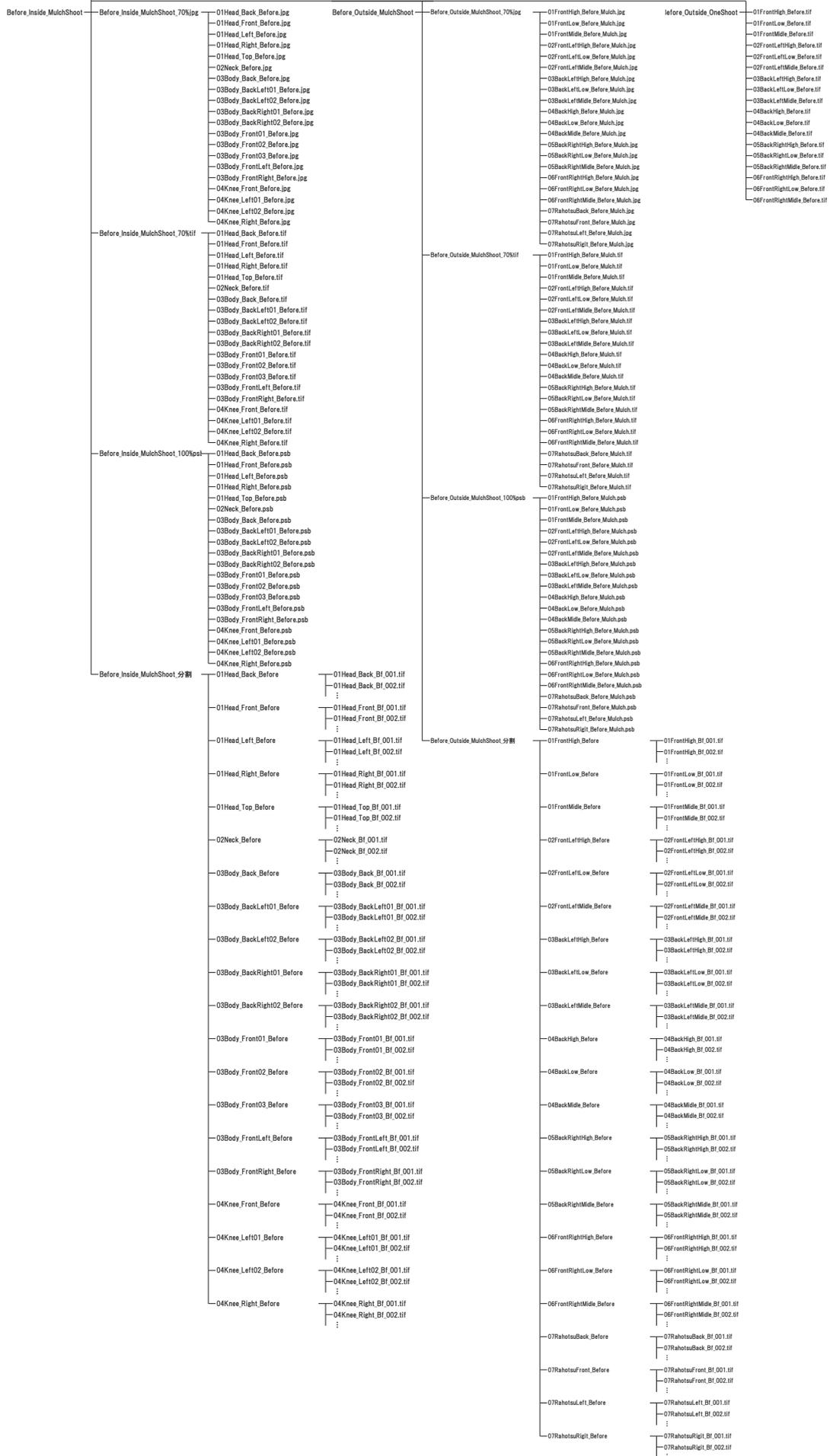


図16-1 修理前の撮影データ（撮影位置、内容ごとにフォルダー分け）

After

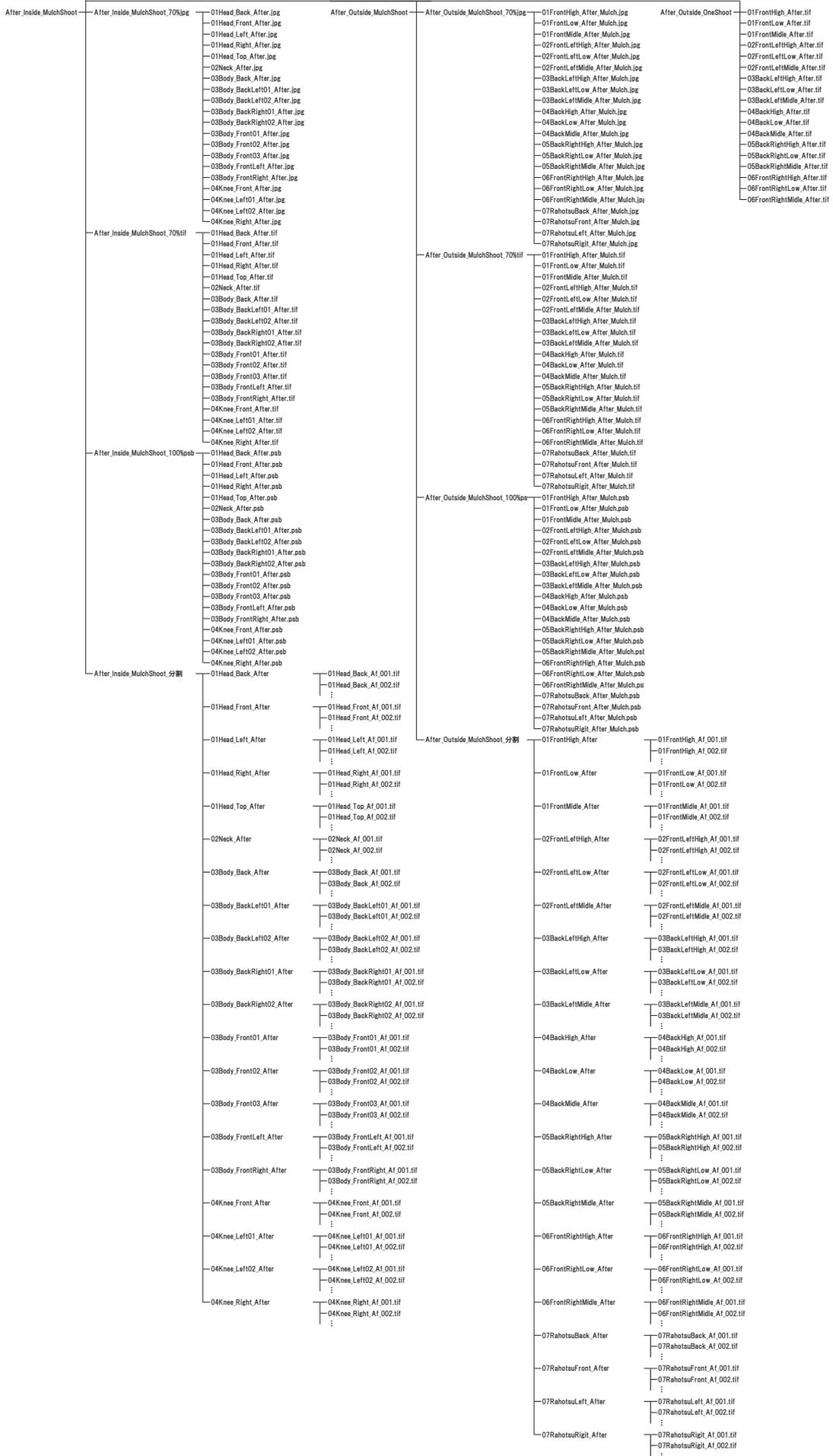


図16-2 修理後の撮影データ（撮影位置、内容ごとにフォルダ分け）

8 — 撮影データ

(1) 分割合成画像(外部)

| Before | | | | After | | | |
|---|----------|------------------------------------|--------|---|----------|-----------------------------------|--------|
|  | FileName | 01FrontHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 01FrontHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/16/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 192 | 16 | 12 | | 170 | 17 | 10 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 14.811 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 14.851 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 15.173 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 15.146 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 7.849 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 7.9 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.629 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.315 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | | |
|  | FileName | 01FrontMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 01FrontMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/16/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 198 | 18 | 11 | | 209 | 19 | 11 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 10.351 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 10.355 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 10.717 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 10.756 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.17 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.113 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.617 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.506 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | | |
|  | FileName | 01FrontLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 01FrontLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/16/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 224 | 16 | 14 | | 192 | 16 | 12 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 9.064 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 8.779 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.519 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.026 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 11.831 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 11.709 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 4.512 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 4.766 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | 撮影距離E | カメラ→床面 | DOQ | | |
|  | FileName | 02FrontLeftHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 02FrontLeftHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 144 | 18 | 8 | | 128 | 16 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 13.645 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 13.354 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 16.95 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 12.55 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.484 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.575 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.078 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 10.766 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.834 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.739 | | |
|  | FileName | 02FrontLeftMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 02FrontLeftMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 189 | 21 | 9 | | 160 | 20 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 9.725 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 9.657 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.202 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.422 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.992 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.87 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.78 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.214 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.825 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.976 | | |
|  | FileName | 02FrontLeftLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 02FrontLeftLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/12/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 126 | 14 | 9 | | 112 | 14 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 7.367 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 6.875 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 5.288 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | DOQ |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.803 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.646 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 4.497 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 4.602 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.86 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.84 | | |

図17 合成されたサムネイル画像及び撮影距離の記録(前方・左前方)

(1)分割合成画像(外部)

| Before | | | | After | | | |
|---|----------|-----------------------------------|--------|---|----------|----------------------------------|--------|
|  | FileName | 03BackLeftHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 03BackLeftHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 153 | 17 | 9 | | 144 | 16 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 13.148 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 12.999 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 12.573 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 12.875 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.031 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.221 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.706 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.817 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.59 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.44 | | |
|  | FileName | 03BackLeftMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 03BackLeftMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 180 | 18 | 10 | | 180 | 18 | 10 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 9.137 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 9.303 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 8.984 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.299 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.37 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.38 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.827 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.896 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.702 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.824 | | |
|  | FileName | 03BackLeftLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 03BackLeftLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 126 | 14 | 9 | | 126 | 14 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 6.343 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 6.609 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 5.212 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 5.793 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.841 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.402 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.45 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.327 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 3.18 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 3.313 | | |
|  | FileName | 04BackHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 04BackHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/18/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 144 | 16 | 9 | | 153 | 17 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 12.279 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 12.178 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 12.285 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 12.385 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 8.384 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 8.21 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.724 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.549 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.661 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.51 | | |
|  | FileName | 04BackMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 04BackMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 162 | 18 | 9 | | 162 | 18 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 7.71 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 7.215 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 7.528 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 8.038 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.778 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 8.766 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 8.35 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.599 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.57 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.449 | | |
|  | FileName | 04BackLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 04BackLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/13/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 150 | 15 | 10 | | 135 | 15 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 5.698 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 5.119 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 6.261 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 6.288 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.766 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 11.834 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.136 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 5.793 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.623 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.762 | | |

図18 合成されたサムネイル画像及び撮影距離の記録 (左後方・背)

(1)分割合成画像(外部)

| Before | | | | After | | | |
|---|----------|-------------------------------------|--------|---|----------|------------------------------------|--------|
|  | FileName | 05BackRightHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 05BackRightHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 135 | 15 | 9 | | 112 | 14 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 13.273 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 13.125 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 13.621 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 13.247 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.154 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.026 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 12.525 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 12.449 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.765 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.821 | | |
|  | FileName | 05BackRightMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 05BackRightMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 153 | 17 | 9 | | 153 | 17 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 8.986 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 8.706 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 8.96 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.141 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 11.512 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 11.134 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 8.583 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 8.376 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.669 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.636 | | |
|  | FileName | 05BackRightLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 05BackRightLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 150 | 15 | 10 | | 126 | 14 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 6.551 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 6.477 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 6.652 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 6.728 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.835 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 12.739 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.306 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.345 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.82 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.88 | | |
|  | FileName | 06FrontRightHigh_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 06FrontRightHigh_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 162 | 18 | 9 | | 120 | 15 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 12.494 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 12.112 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 15.507 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 15.376 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.517 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 9.883 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.114 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 11.595 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.693 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 12.551 | | |
|  | FileName | 06FrontRightMiddle_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 06FrontRightMiddle_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 200 | 20 | 10 | | 144 | 18 | 8 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 7.948 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 7.528 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 13.354 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 13.8 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.352 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 10.459 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 7.066 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 6.743 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.595 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 7.755 | | |
|  | FileName | 06FrontRightLow_Before_Mulch.psb | |  | FileName | 06FrontRightLow_After_Mulch.psb | |
| | 撮影日 | 12/19/2015 | | | 撮影日 | 3/15/2016 | |
| | 分割数 | タテ | ヨコ | | 分割数 | タテ | ヨコ |
| | 150 | 15 | 10 | | 117 | 13 | 9 |
| | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 4.997 | | 撮影距離A | 左基準→カーゴ底 | 4.313 |
| | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.363 | | 撮影距離B | 右基準→カーゴ底 | 9.395 |
| | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 13.151 | | 撮影距離C | カメラ→頭頂部 | 13.189 |
| 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 4.62 | 撮影距離D | カメラ→下腹部 | 5.502 | | |
| 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.574 | 撮影距離E | カメラ→床面 | 2.439 | | |

図19 合成されたサムネイル画像及び撮影距離の記録(右後方・右前方)

(2) 分割合成画像(外部)

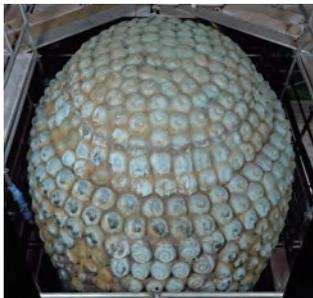
| Before | | After | |
|---|---------------------------------|--|--------------------------------|
| FileName | 07RahotsuFront_Before_Mulch.psb | FileName | 07RahotsuFront_After_Mulch.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 07RahotsuBack_Before_Mulch.psb | FileName | 07RahotsuBack_After_Mulch.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 07RahotsuRigit_Before_Mulch.psb | FileName | 07RahotsuRigit_After_Mulch.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 07RahotsuLeft_Before_Mulch.psb | FileName | 07RahotsuLeft_After_Mulch.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |

図20 合成されたサムネイル画像(螺旋)

(3) 分割合成画像(内部)

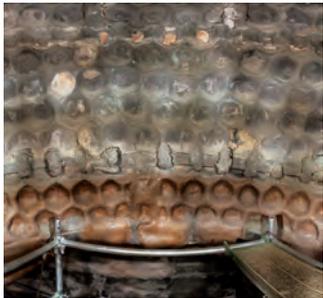
| Before | | After | |
|---|-------------------------|--|------------------------|
| FileName | 01Head_Front_Before.psb | FileName | 01Head_Front_After.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 01Head_Left_Before.psb | FileName | 01Head_Left_After.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 01Head_Back_Before.psb | FileName | 01Head_Back_After.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 01Head_Right_Before.psb | FileName | 01Head_Right_After.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |

図21 合成されたサムネイル画像(頭部内)

(3) 分割合成画像(内部)

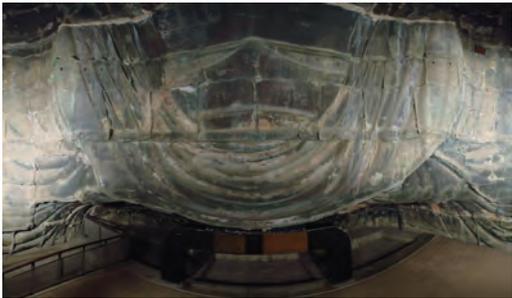
| Before | | After | |
|---|---------------------------|--|--------------------------|
| FileName | 01Head_Top_Before.psb | FileName | 01Head_Top_After.psb |
| 撮影日 | 2/8/2016 | 撮影日 | 2/24/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 02Neck_Before.psb | FileName | 02Neck_After.psb |
| 撮影日 | 12/18/2015 | 撮影日 | 3/15/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_Front01_Before.psb | FileName | 03Body_Front01_After.psb |
| 撮影日 | 12/18/2015 | 撮影日 | 3/15/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_Front02_Before.psb | FileName | 03Body_Front02_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |

図22 合成されたサムネイル画像(頭部・首・胸部)

(3) 分割合成画像(内部)

| Before | | After | |
|---|------------------------------|--|-----------------------------|
| FileName | 03Body_Front03_Before.psb | FileName | 03Body_Front03_After.psb |
| 撮影日 | 12/19/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_FrontLeft_Before.psb | FileName | 03Body_FrontLeft_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_BackLeft01_Before.psb | FileName | 03Body_BackLeft01_After.psb |
| 撮影日 | 12/19/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_BackLeft02_Before.psb | FileName | 03Body_BackLeft02_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |

図23 合成されたサムネイル画像(腹部・左方)

(3) 分割合成画像(内部)

| Before | | After | |
|---|-------------------------------|--|------------------------------|
| FileName | 03Body_Back_Before.psb | FileName | 03Body_Back_After.psb |
| 撮影日 | 12/19/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_BackRight01_Before.psb | FileName | 03Body_BackRight01_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_BackRight02_Before.psb | FileName | 03Body_BackRight02_After.psb |
| 撮影日 | 12/19/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 03Body_FrontRight_Before.psb | FileName | 03Body_FrontRight_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |

図24 合成されたサムネイル画像(背面・右方)

(3) 分割合成画像(内部)

| Before | | After | |
|---|--------------------------|--|-------------------------|
| FileName | 04Knee_Front_Before.psb | FileName | 04Knee_Front_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 04Knee_Left01_Before.psb | FileName | 04Knee_Left01_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 04Knee_Left02_Before.psb | FileName | 04Knee_Left02_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |
| FileName | 04Knee_Right_Before.psb | FileName | 04Knee_Right_After.psb |
| 撮影日 | 12/17/2015 | 撮影日 | 3/13/2016 |
|  | |  | |

図25 合成されたサムネイル画像(脚部)

9 ―― 撮影カメラ分高感度測定に関して

従来のフィルムによる記録では、メーカーからデータシートとして分光特性が示されていたが、デジタル撮影が主流の現在は特殊なカメラを除いて分光特性が示されることはない^(注3)。

本測定目的は、記録撮影に使用したカメラの分光特性を記録として残しておくことにより、カメラ間の差異の把握、および将来の修復における記録時に現在の機材との差異を踏まえたうえで画像比較を行うことを可能にするためである。測定には実際の撮影と同じレンズを使用、可変波長光源を照射した白色板を撮影^(注4)し、画像を解析する手法を用いて実施した。グラフからは数値からも分光感度の欠損がなく個体間の差異もほとんど見られないことが確認できる。

(小宮広嗣、寺師太郎)

注

1. GigapanEpicPro <http://www.gigapan.com/> 2017/11/28確認
2. CCS製自然光LED https://www.ccs-inc.co.jp/natural_led/ 2017/11/28確認
3. 寺師太郎「デジタルイメージのリファレンスについて」『第10回秋季研究集会予稿集』pp.20-21、2017。
4. 久野徹也、杉浦博明、的場成浩、池田宏明「デジタルカメラの分光感度特性測定」『映像情報メディア学会技術報告』Vol.22、1998。

測定対象：Nikon D810 No.1 sn.2035463

測定結果：

Nikon D810 No.1 sn. 2 0 3 5 4 6 3

| Wavelength (nm) | Normalized sensitivity | | |
|--------------------|------------------------|------|------|
| | R | G | B |
| 380 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 384 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 388 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 392 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 396 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 404 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 408 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 412 | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| 416 | 0.02 | 0.02 | 0.13 |
| 420 | 0.03 | 0.04 | 0.28 |
| 424 | 0.05 | 0.07 | 0.46 |
| 428 | 0.06 | 0.10 | 0.60 |
| 432 | 0.06 | 0.12 | 0.72 |
| 436 | 0.06 | 0.14 | 0.79 |
| 440 | 0.06 | 0.15 | 0.85 |
| 444 | 0.05 | 0.16 | 0.90 |
| 448 | 0.05 | 0.18 | 0.94 |
| 452 | 0.05 | 0.19 | 0.97 |
| 456 | 0.05 | 0.22 | 0.99 |
| 460 | 0.05 | 0.25 | 1.00 |
| 464 | 0.05 | 0.29 | 1.00 |
| 468 | 0.05 | 0.33 | 0.99 |
| 472 | 0.06 | 0.38 | 0.98 |
| 476 | 0.06 | 0.41 | 0.96 |
| 480 | 0.06 | 0.44 | 0.92 |
| 484 | 0.06 | 0.46 | 0.87 |
| 488 | 0.06 | 0.48 | 0.81 |
| 492 | 0.06 | 0.51 | 0.75 |
| 496 | 0.06 | 0.56 | 0.68 |
| 500 | 0.07 | 0.62 | 0.60 |
| 504 | 0.07 | 0.70 | 0.53 |
| 508 | 0.08 | 0.77 | 0.45 |
| 512 | 0.10 | 0.84 | 0.39 |
| 516 | 0.12 | 0.90 | 0.33 |
| 520 | 0.14 | 0.94 | 0.27 |
| 524 | 0.15 | 0.97 | 0.23 |
| 528 | 0.16 | 0.99 | 0.19 |
| 532 | 0.15 | 1.00 | 0.17 |
| 536 | 0.14 | 0.99 | 0.15 |
| 540 | 0.12 | 0.98 | 0.13 |
| 544 | 0.09 | 0.95 | 0.11 |
| 548 | 0.08 | 0.91 | 0.09 |
| 552 | 0.07 | 0.87 | 0.07 |
| 556 | 0.06 | 0.83 | 0.06 |
| 560 | 0.06 | 0.78 | 0.05 |
| 564 | 0.07 | 0.72 | 0.04 |
| 568 | 0.10 | 0.67 | 0.03 |
| 572 | 0.19 | 0.61 | 0.03 |
| 576 | 0.35 | 0.56 | 0.02 |
| 580 | 0.56 | 0.50 | 0.02 |
| 584 | 0.77 | 0.44 | 0.02 |
| 588 | 0.93 | 0.38 | 0.02 |
| 592 | 1.00 | 0.32 | 0.01 |
| 596 | 1.00 | 0.26 | 0.01 |
| 600 | 0.97 | 0.21 | 0.01 |
| 604 | 0.91 | 0.17 | 0.01 |
| 608 | 0.86 | 0.13 | 0.01 |
| 612 | 0.80 | 0.11 | 0.01 |
| 616 | 0.74 | 0.09 | 0.01 |
| 620 | 0.69 | 0.07 | 0.01 |
| 624 | 0.64 | 0.06 | 0.01 |
| 628 | 0.59 | 0.05 | 0.01 |
| 632 | 0.54 | 0.04 | 0.01 |
| 636 | 0.50 | 0.04 | 0.01 |
| 640 | 0.45 | 0.03 | 0.01 |
| 644 | 0.41 | 0.03 | 0.01 |
| 648 | 0.37 | 0.03 | 0.01 |
| 652 | 0.33 | 0.02 | 0.01 |
| 656 | 0.30 | 0.02 | 0.01 |
| 660 | 0.26 | 0.02 | 0.01 |
| 664 | 0.23 | 0.02 | 0.01 |
| 668 | 0.19 | 0.02 | 0.01 |
| 672 | 0.15 | 0.02 | 0.01 |
| 676 | 0.11 | 0.01 | 0.01 |
| 680 | 0.07 | 0.01 | 0.00 |
| 684 | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| 688 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 692 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 696 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 700 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 704 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 708 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 712 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 716 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 720 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 724 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 728 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 732 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 736 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 740 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 744 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 748 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 752 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 756 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 760 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 764 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 768 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 772 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 776 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 780 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

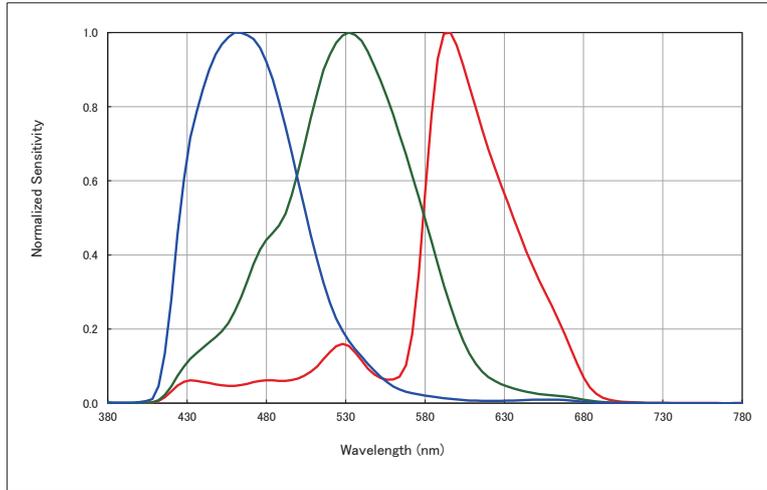


図26 各波長の強度値と波形（撮影カメラNo.1）

測定対象：Nikon D810 No.2 sn.2035378

測定結果：

Nikon D810 No.2 sn.2035378

| Wavelength (nm) | Normalized sensitivity | | |
|--------------------|------------------------|------|------|
| | R | G | B |
| 380 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 384 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 388 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 392 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 396 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 404 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 408 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 412 | 0.01 | 0.01 | 0.08 |
| 416 | 0.02 | 0.03 | 0.19 |
| 420 | 0.04 | 0.05 | 0.35 |
| 424 | 0.05 | 0.08 | 0.51 |
| 428 | 0.06 | 0.10 | 0.64 |
| 432 | 0.06 | 0.12 | 0.72 |
| 436 | 0.06 | 0.13 | 0.79 |
| 440 | 0.05 | 0.15 | 0.85 |
| 444 | 0.05 | 0.16 | 0.90 |
| 448 | 0.05 | 0.17 | 0.94 |
| 452 | 0.05 | 0.19 | 0.97 |
| 456 | 0.04 | 0.21 | 0.99 |
| 460 | 0.04 | 0.24 | 1.00 |
| 464 | 0.05 | 0.28 | 1.00 |
| 468 | 0.05 | 0.32 | 0.99 |
| 472 | 0.05 | 0.37 | 0.98 |
| 476 | 0.06 | 0.40 | 0.95 |
| 480 | 0.06 | 0.43 | 0.92 |
| 484 | 0.06 | 0.45 | 0.87 |
| 488 | 0.06 | 0.47 | 0.81 |
| 492 | 0.06 | 0.50 | 0.74 |
| 496 | 0.06 | 0.55 | 0.67 |
| 500 | 0.06 | 0.61 | 0.60 |
| 504 | 0.07 | 0.69 | 0.53 |
| 508 | 0.08 | 0.76 | 0.46 |
| 512 | 0.10 | 0.83 | 0.39 |
| 516 | 0.11 | 0.89 | 0.33 |
| 520 | 0.13 | 0.94 | 0.28 |
| 524 | 0.15 | 0.97 | 0.23 |
| 528 | 0.16 | 0.99 | 0.20 |
| 532 | 0.15 | 1.00 | 0.17 |
| 536 | 0.13 | 0.99 | 0.15 |
| 540 | 0.11 | 0.97 | 0.13 |
| 544 | 0.09 | 0.95 | 0.11 |
| 548 | 0.08 | 0.92 | 0.09 |
| 552 | 0.07 | 0.88 | 0.07 |
| 556 | 0.06 | 0.83 | 0.06 |
| 560 | 0.06 | 0.78 | 0.05 |
| 564 | 0.07 | 0.73 | 0.04 |
| 568 | 0.10 | 0.67 | 0.03 |
| 572 | 0.19 | 0.62 | 0.03 |
| 576 | 0.35 | 0.56 | 0.02 |
| 580 | 0.56 | 0.50 | 0.02 |
| 584 | 0.77 | 0.44 | 0.02 |
| 588 | 0.93 | 0.38 | 0.02 |
| 592 | 1.00 | 0.32 | 0.01 |
| 596 | 1.00 | 0.26 | 0.01 |
| 600 | 0.97 | 0.21 | 0.01 |
| 604 | 0.92 | 0.17 | 0.01 |
| 608 | 0.87 | 0.13 | 0.01 |
| 612 | 0.81 | 0.10 | 0.01 |
| 616 | 0.76 | 0.08 | 0.01 |
| 620 | 0.70 | 0.07 | 0.01 |
| 624 | 0.65 | 0.06 | 0.01 |
| 628 | 0.60 | 0.05 | 0.01 |
| 632 | 0.55 | 0.04 | 0.01 |
| 636 | 0.51 | 0.04 | 0.01 |
| 640 | 0.46 | 0.03 | 0.01 |
| 644 | 0.42 | 0.03 | 0.01 |
| 648 | 0.38 | 0.03 | 0.01 |
| 652 | 0.34 | 0.02 | 0.01 |
| 656 | 0.30 | 0.02 | 0.01 |
| 660 | 0.26 | 0.02 | 0.01 |
| 664 | 0.22 | 0.02 | 0.01 |
| 668 | 0.18 | 0.02 | 0.01 |
| 672 | 0.13 | 0.01 | 0.01 |
| 676 | 0.09 | 0.01 | 0.00 |
| 680 | 0.06 | 0.01 | 0.00 |
| 684 | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| 688 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 692 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 696 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 700 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 704 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 708 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 712 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 716 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 720 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 724 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 728 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 732 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 736 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 740 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 744 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 748 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 752 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 756 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 760 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 764 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 768 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 772 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 776 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 780 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

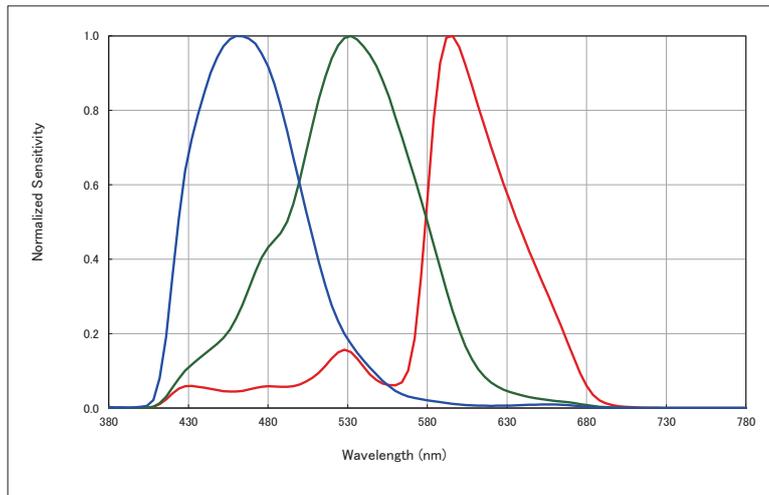


図27 各波長の強度値と波形（撮影カメラNo.2）

3 仮設工事

1——設計条件

仮設の計画にあたっては、国宝である本尊及び国指定史跡の保護、拝観者・工事従事者の安全確保の他、作業性、作業に必要な環境設備、天候の影響、工期を踏まえて、形状や工法を決定した。

第一に、本尊の安全を確保するため、組立・解体時に鉄骨等大型部材の移動が少ない工法であること、かつ計画地が史跡地内であることから、杭を用いない置き式で過度の重量が地盤にかからないことが前提となった。

次に、各々の工事実施に必要となる諸条件について整理を行った。例えば、クリーニング作業には本尊に近づいて長時間作業ができる足場が必要となる一方で、常時微動測定には本尊に足場が全く触れない状態が必要になる。さらに、金属状態調査の可搬型X線回折分析の測定には正確な数値を得るために足場の揺れをmm単位で制御することが求められた。

また、作業の効率や品質の担保と、天候不順による遅延防止を考慮し、屋根を架けて、四周をメッシュシートで覆うこととした。

保存修理工事期間中は、本尊がメッシュシートで覆われてしまうため、回廊におけるライブカメラ映像(本尊頭部の作業の様子等)の上映と工事概要の説明パネルの展示が、高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理検討委員会より提案され、独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所の協力を得て、高德院が実施した。

2——素屋根

1. 工事区域

工事の安全管理と拝観者の動線を確保する(拝観者の安全確保の)ために、工事区域を設定し、南側及び回廊の内側(東、西、北側)をガードフェンスで囲い、作業員通用口は北面に扉1箇所を設け、西門からガードフェンス内への資材搬入経路はカラーコーンとコーンバーで区画した。

また、工事区域内の仮設工事に支障がある樹木については、枝を束ねる等の対応をした上で、最小限の範囲で枝払いを行った。

2. 構造

前項の諸条件を勘案し、素屋根は、鉄骨トラス造及び枠組足場を主構造として、必要に応じて単管組またはブラケットの足場を組み合わせた躯体の上に、棟を南北に通した切妻屋根を架ける形式とした。架構はX方向は鉄骨ラーメン構造、Y方向は鉄骨ブレース構造とし、屋根は鋼製折板張り(山高88mm、ガルバリウム素地ボルト式折半)として、明り取り8ヶ所に樹脂版を張った。

規模は桁行(両端柱芯間)16.50m、梁行(両端柱芯間)12.50m、棟高(地面から棟頂上まで)19.52mで、西面に北側から本尊胸部のステージに続く階段を設置した。

軽量鉄骨トラスを採用することにより、置き式の足場でも転倒の危険がなく、かつ地盤に過度の負担にならない適切な重量が得られ、トラスのフレームを組むことで架構が安定する。

トラスの高さ調整と足場の重量調整を目的として、基礎は、敷き鉄板(厚25mm)の上にH型钢材(300×300×10×15mm)を設置し、その上に1,400mm×1,400mm、厚300mmのコンクリートを打設した。コンクリートは連結材で繋ぎ、足場全体が一体となるようにした。足場基礎となるH型钢の設置面には、史跡に損傷を与えないようにゴムマットの上に鉄板を敷いて地盤の保護に特に留意した。

揺れの軽減対策とし、トラス架構の側面に枠組足場を組み、建地周囲はメッシュシートで覆った。なお、揺れの軽減については、足場の構造的な工夫に加えて、可搬型X線回折分析測定器の三脚に減振装置を取り付ける改良や、調査時の足場への立ち入り制限といった保存修理工事全体の工程調整を組み合わせることにより、必要な性能を満たすことが可能となった。

素屋根内の作業床の初層は、トラスのフレーム上にH型鋼(200×150×7×12mm)を渡し、端太角、足場板を敷いて構築し、単管足場を組み立てた。足場から本像表面までの距離は、トラスにクランプで単管を跳ね出して、足場板を敷くことにより調整した。

3. 資材

特注品である軽量トラス以外は、JIS規格品とし、下表を標準仕様主材とした。

表1 標準仕様主材

| 種類 | 標準仕様及び主材 |
|---------|--|
| 枠組足場 | 鳥居型建枠 1,200×1,800mm、鋼製布板、連結ピン、筋違、ジャッキベース |
| 単管 | 外径48.6mm、クランプ、ジョイント、単管ベース |
| 足場板 | 足場用杉板 36mm、合板足場板 アルミ製足場板 厚29×240×4,000mm |
| 鉄骨トラス | システム鉄骨ラチス支柱、システム鉄骨ラチス梁 |
| 屋根材 | 鋼製折板 厚0.6mm 山高88mm、明り取り FRP 厚1.5mm |
| 壁材 | 足場用メッシュシート |
| ステージ用床材 | 足場用杉板、厚36mm |

資材ヤードは境内東側の第2駐車場を使用し、資材を仮置きし、組立時に3tと4tトラックで、現場に搬入する段取りとした。解体時にも、同様に、資材を一旦資材ヤードに仮置きした後、搬出を行った。

4. 揚重機

資材の揚重には、仮囲い及び養生鉄板用に10t、鉄骨トラス等の素屋根構造材(部材)用には13tと16tのラフタークレーンを使用した。

5. 設備

素屋根には電気設備、給排水設備等の保存調査工事に必要な設備を設け、また消火器を設置した。

電気設備

足場の照明は、水銀灯の固定式とした。

電源は、40A、2系統を用意した。敷鉄板等で養生を施す電気は40Aの容量を足場用に確保する必要があるため、一時的に境内の電気容量を増やし、既設の分電盤より分岐することとした。

素屋根内部地上階に電気盤(スイッチ・ブレーカーの入ったボックス)を設置した。

給排水設備

水道は、本像正面のスロープ横に既設の水道蛇口より引き、ハイウォッシャーを設置して、足場の作業床各層で水道蛇口が使用できるようにした。

クリーニング後の汚水処理は、本尊基壇の葛石の下端位置に雨樋(200×120mm、ガルバリウム鋼板厚0.5mm)を設け、縦樋で貯水用タンクに集水した後、オートポンプを用いて境内に既設の会所へ放流する計画とした。

なお、設備にかかる配管・配線は、計画地が史跡地内であることと、足場の設置期間が2ヶ月程度であることから、露出配管とした。

3——内部足場

本尊内部表面の金属状態調査、クリーニング、常時微動計測センサーの設置のために足場を設置した。構造は、搬入口が狭く、空間の形態も複雑であるため、単管本足場を組み立て、所定の高さに棚足場を設置した。また、足場の設置面は床面が損傷しないよう十分な養生を施した。また、照明及びコンセントの電気設備を設備した。

4——拝観者動線及びバリアフリー

工事期間中は、資材搬入経路の関係から、バリアフリールートとなっている本尊正面階段西脇のスロープが使用できないため、同階段の東脇に木製の仮設スロープを設置した。

5——後片付け・清掃

工事完了に際し、境内の仮設物設置跡地及び資材置き場、仮設作業員事務所など、本工事に関連する部分の後片付け及び清掃を行った。

6——危害防止

工事実施にあたり、法規上必要な危害防止及び衛生上のことに関しては、適当な施設を設け、かつ防火対策を講じた。

特に、拝観者に危険がないようガードフェンスを設置し、通路を確保した。

また、境内への資材の搬入出経路には、幅員が狭い箇所があるため、道路が混雑する時間を避け、搬入出口付近でガードマンが誘導及び監視を行うなど、工事車両による危害防止等の安全対策を徹底した。

(株式会社文化財保存計画協会)

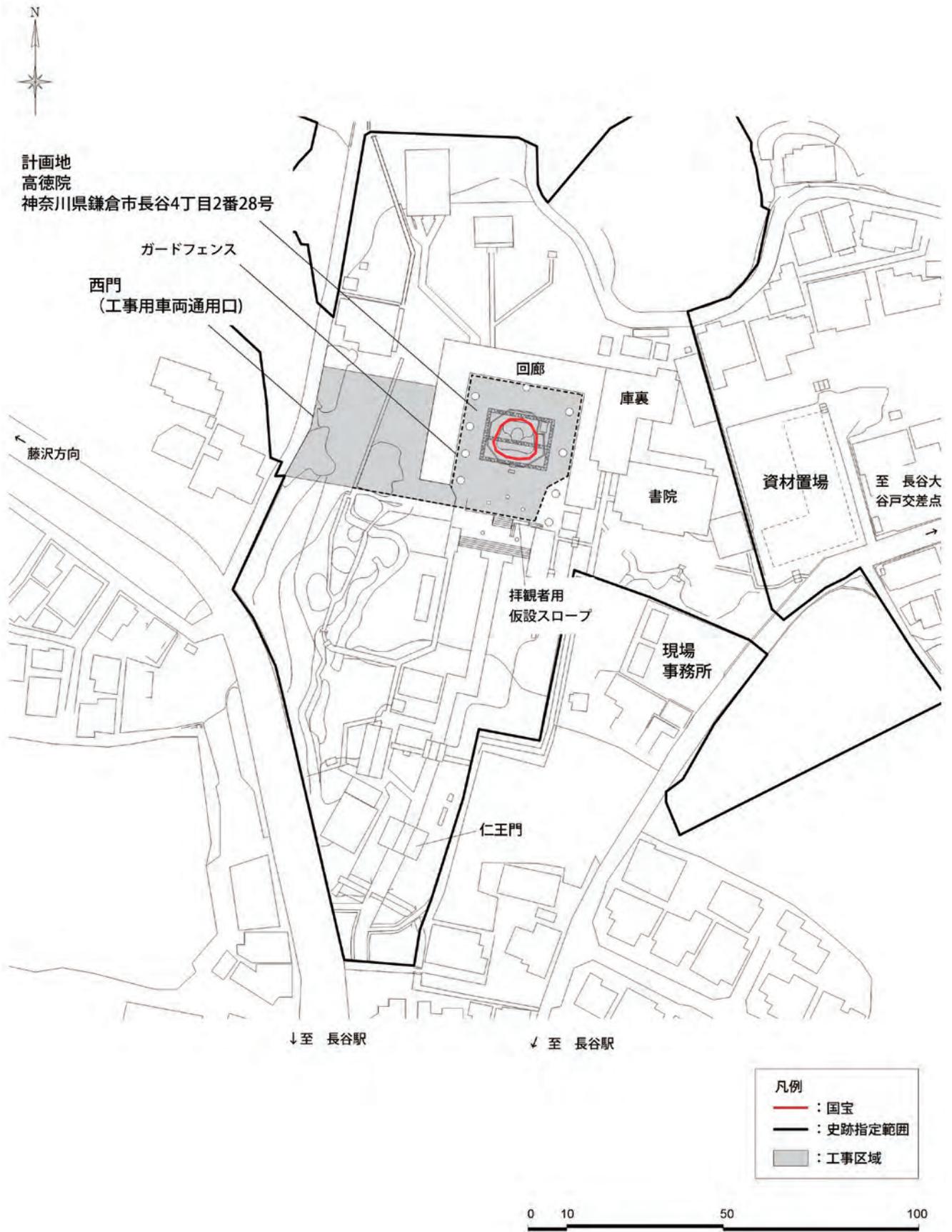


図28 配置図

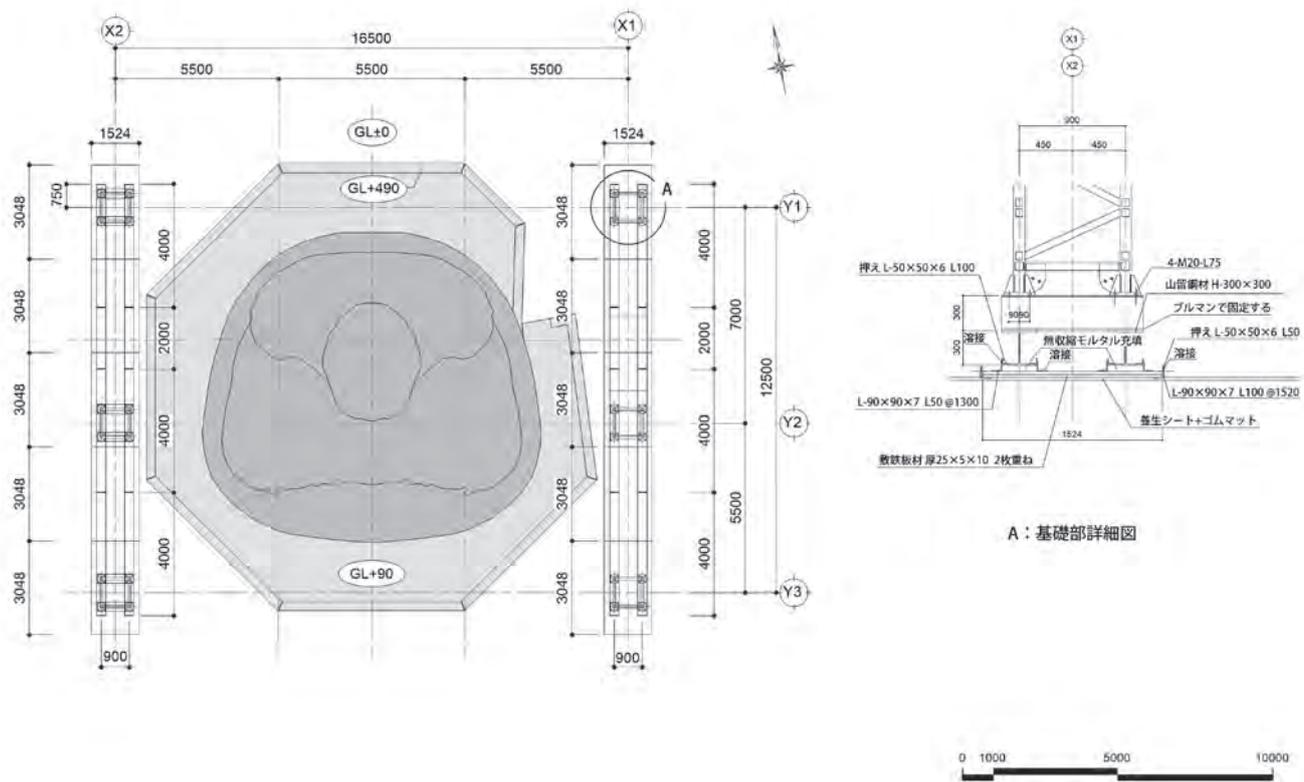


図29 架台平面図

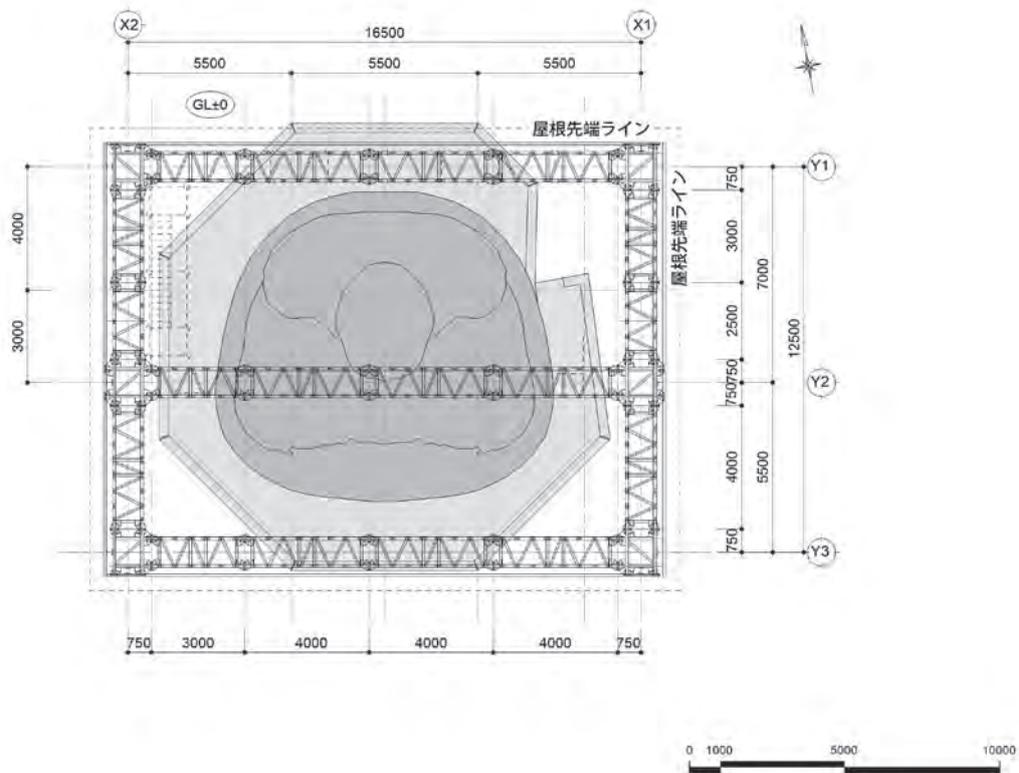
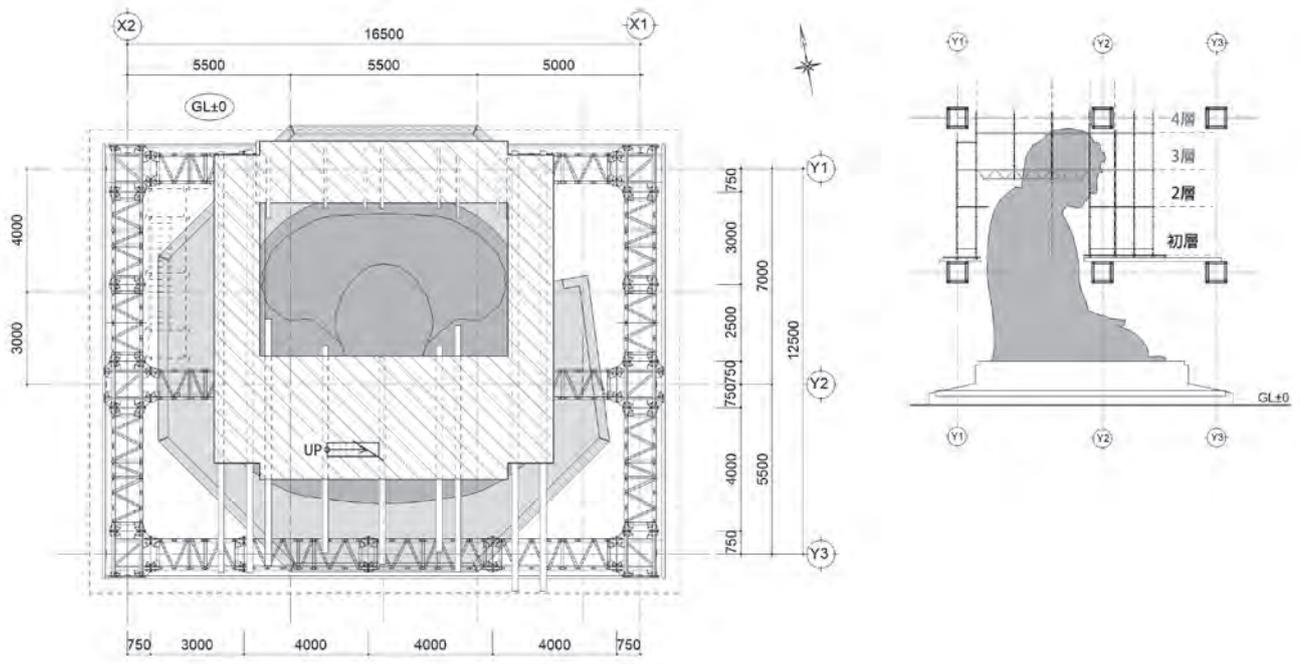
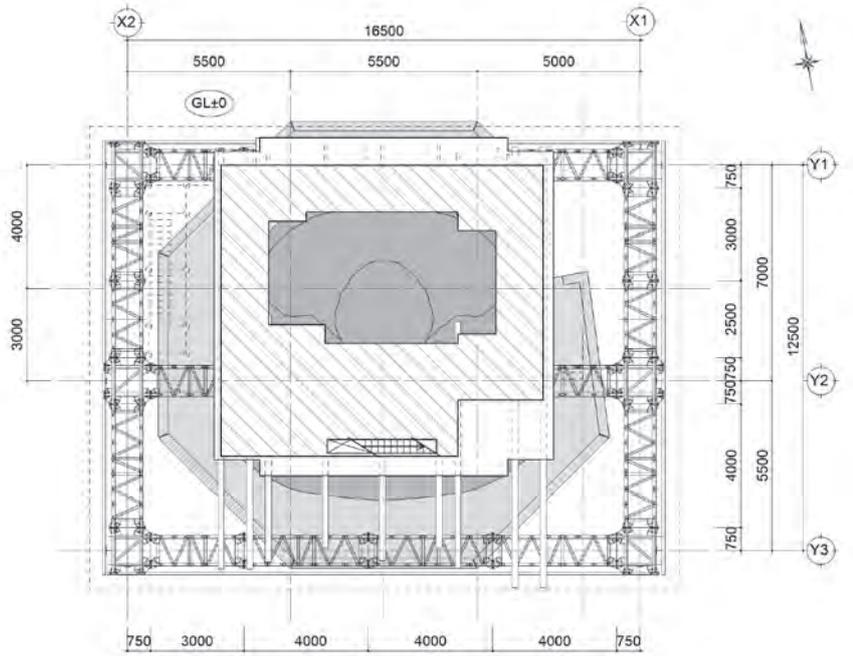


図30 トラス平面図



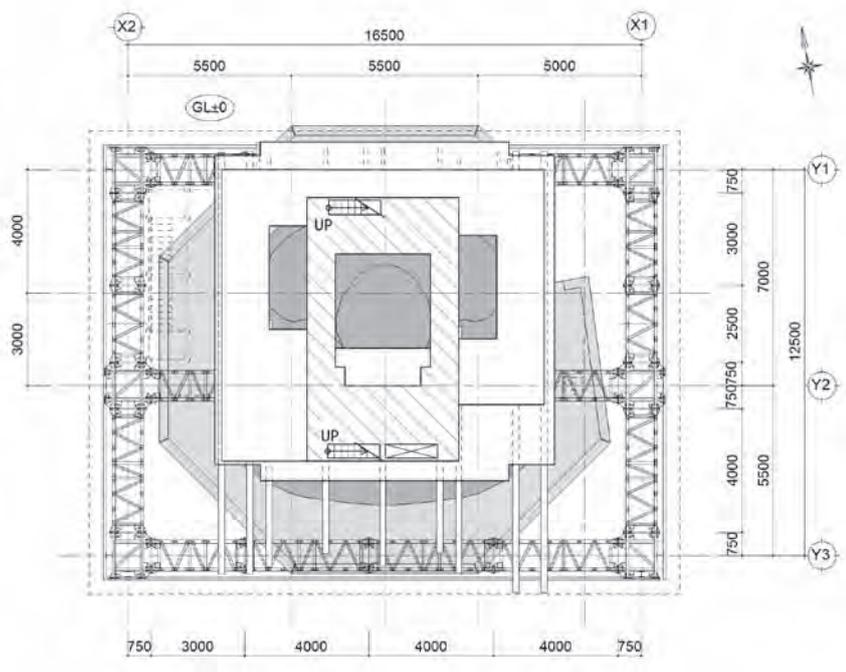
初層



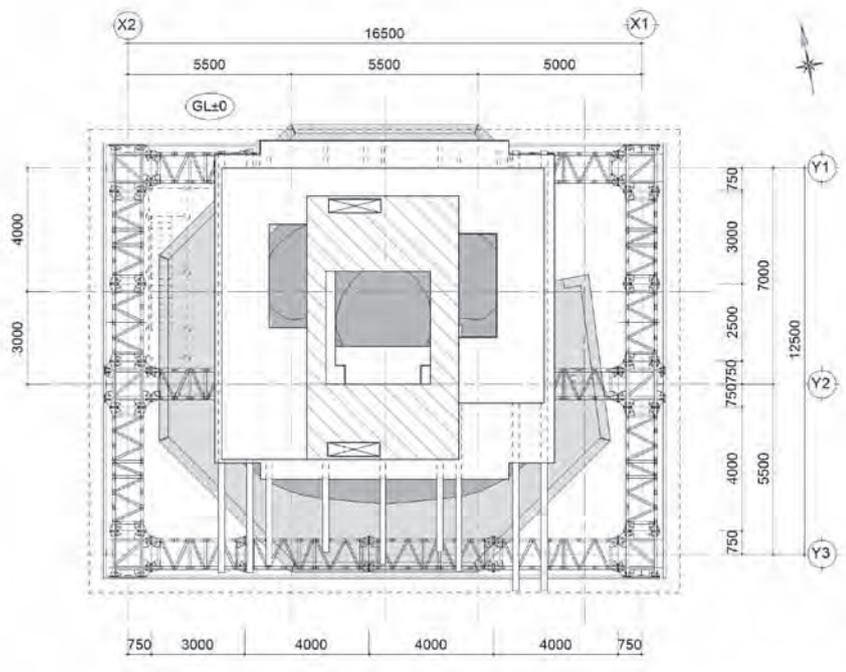
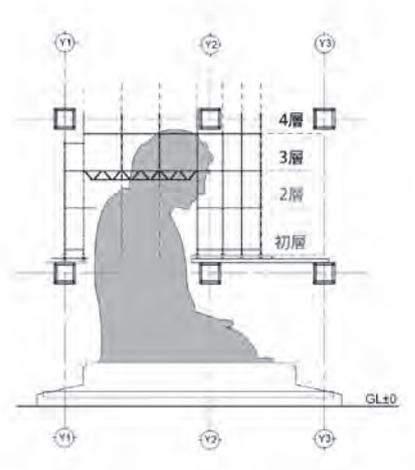
2層



图31-1 作業床平面図



3層



4層

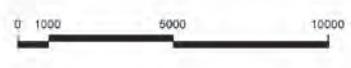


図31-2 作業床平面図

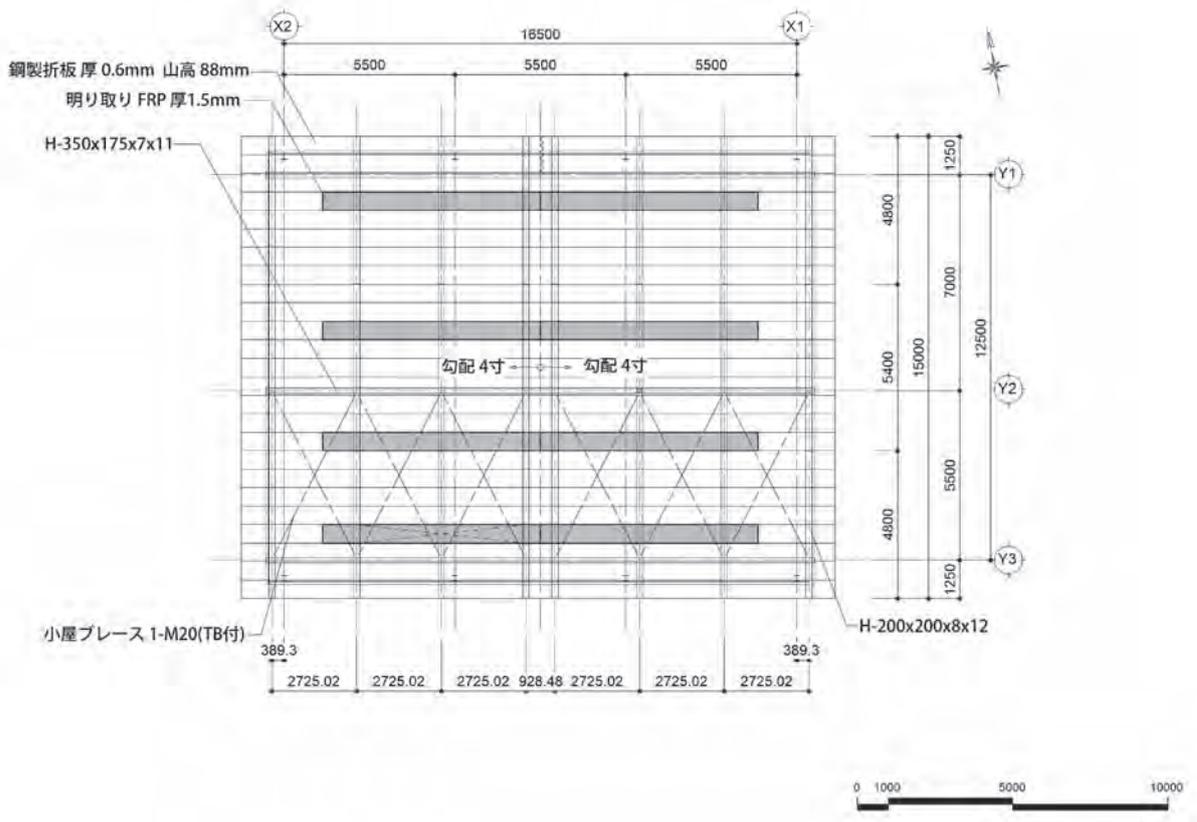


図32 屋根伏図

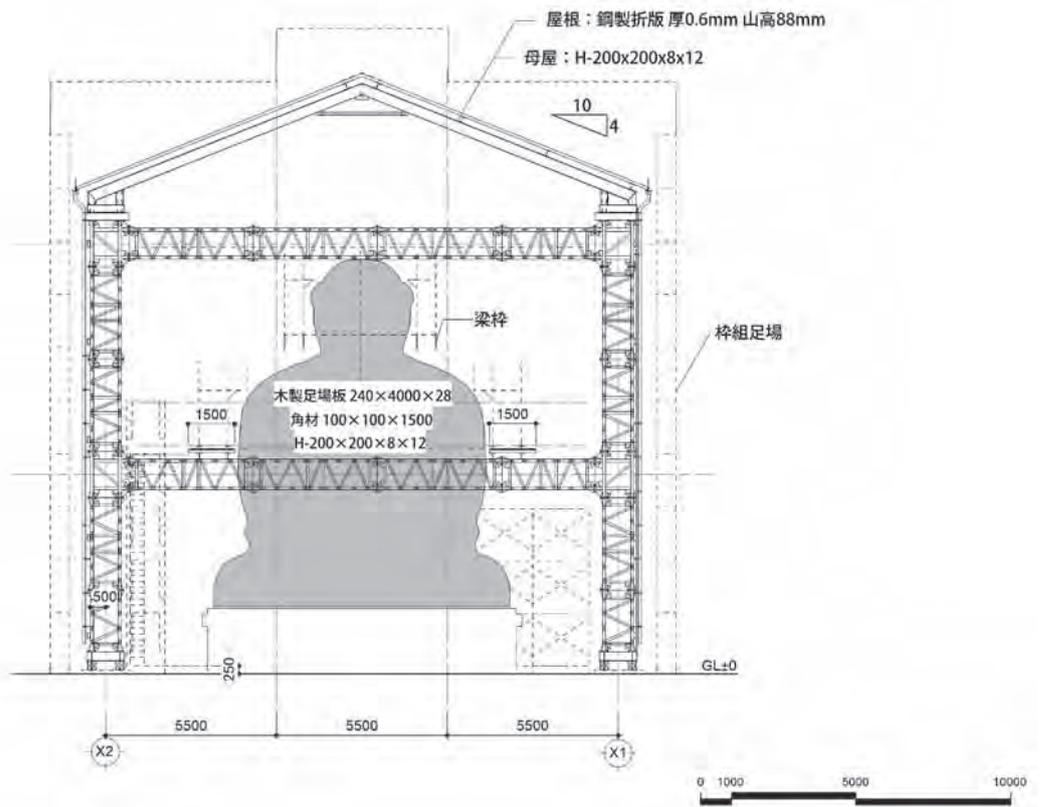


図33 Y2通り断面図

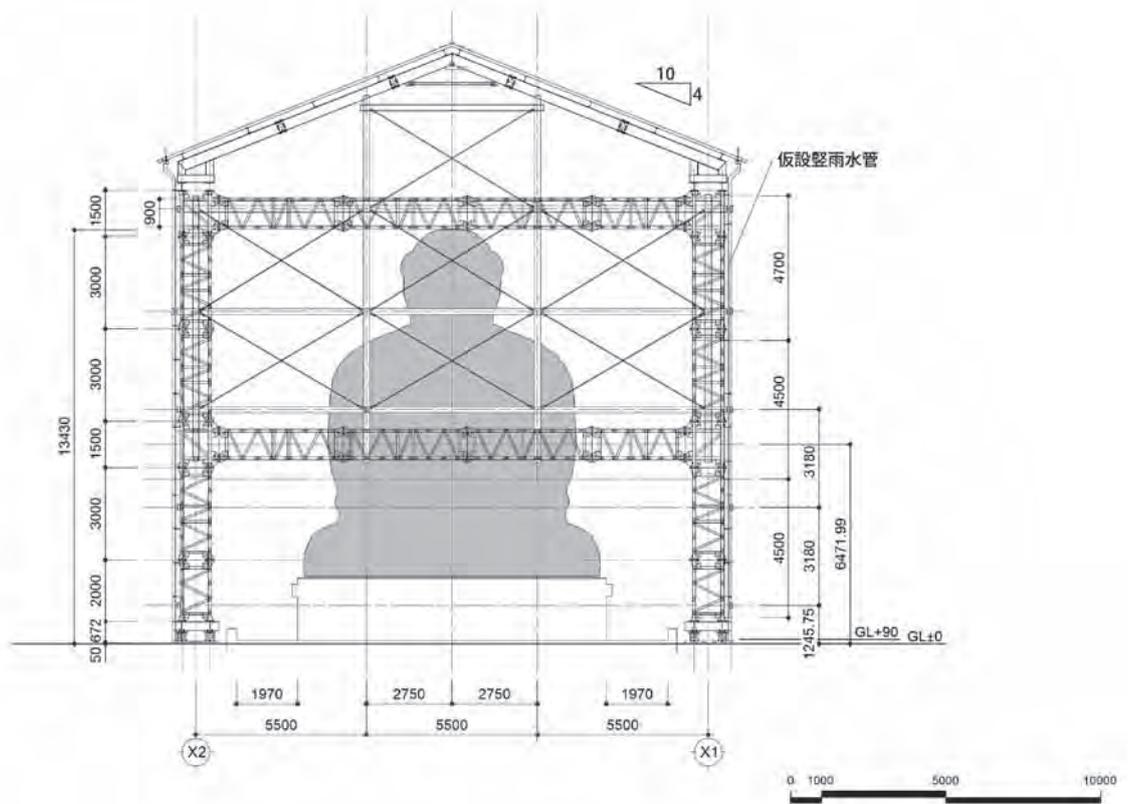
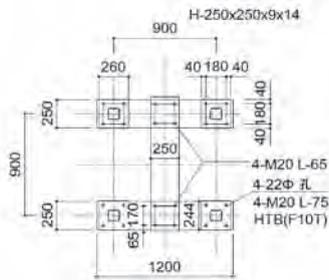
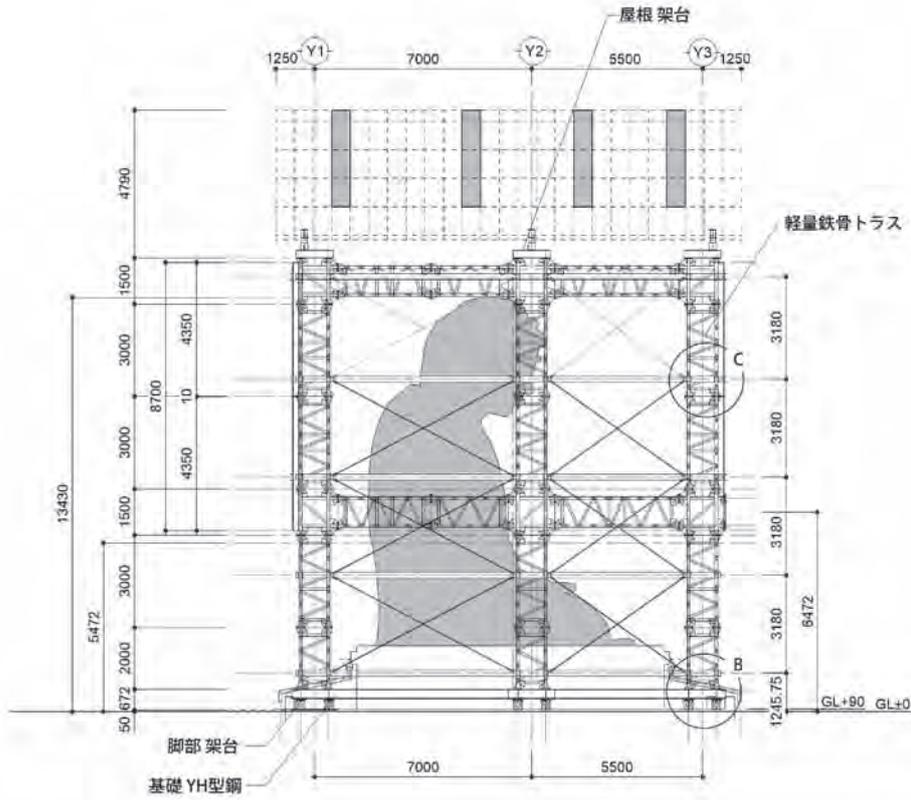
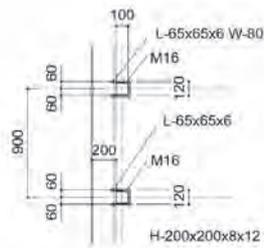


図34 南面立面図



B：柱脚部断面詳細図



C：鉄骨トラス断面詳細図

表2 部材リスト

| 部材名 | 部材寸法 | ボルト種類 |
|--------|-------------------|----------|
| 桁材 | H-350x175x7x11 | F10T-M20 |
| 開止め材 | L-90x90x10 | 溶接 |
| 架台 | H-250x250x9x14 | F10T-M20 |
| | H-244x175x7x11 | F10T-M20 |
| 間柱材 | H-200x200x8x12 | F10T-M20 |
| 胴縁ブレース | 胴縁ブレース 1-M22(TB付) | F10T-M22 |
| 胴縁材 | C-200x90x8x13.5 | |
| 折板 | SS-600型 @0.6 | |

図35 西面立面図



図36 工事区域区画



図37 工事用車両用通路及び地盤養生



図38 蓮弁の養生



図39 樹木の枝払い



図40 トラス組立



図41 トラス組立



図42 作業床の設置



図43 階段組立



図44 作業床上の単管足場組立



図45 作業床上の単管足場組立



図46 メッシュシート設置



図47 屋根設置



図48 作業床



図49 作業床上の単管足場



図50 作業床上の単管足場



図51 作業床下



図52 排水設備

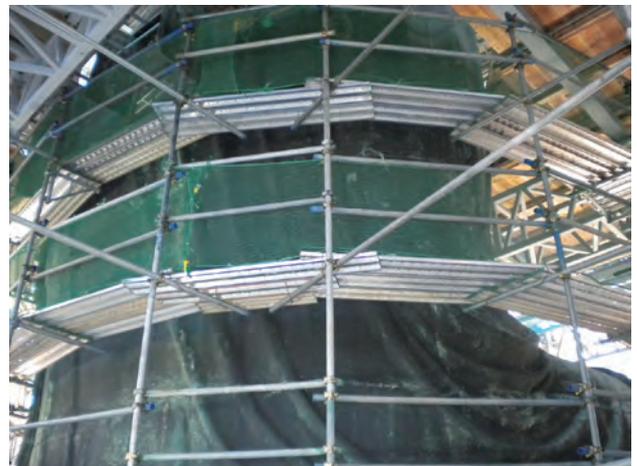


図53 尊像北側（背面）の足場



図54 尊像内部の足場



図55 尊像内部の足場



図56 尊像内部の足場



図57 素屋根解体



図58 素屋根解体



図59 解体完了

4 高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業における記録写真の状態調査への使用

1——概要

本書は高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業における記録撮影で得られた修理前の記録写真に状態調査記録をおこない、それらをデジタル化、清書化するまでの報告である。

2——記録写真を使用した調査

当初の計画では撮影工事で取得した記録写真は分割撮影された後合成され、修理前後の姿を高精細で比較するための目的のものであった。しかし予定されていた状態調査用の図面では調査記録の記入には適さなかったため、大仏の外部、内部ともに高解像度且つ全体を網羅されていた合成前の分割写真をA3サイズで出力したものに調査内容を記入していくことで解決を図った。

状態調査期間中、指定されたアングルごとに分割されたままの写真を約2,000ヶ所、5回に分けて出力。大仏の部分ごとに認識性が高いアングルの写真を使用し、紙上手書きで調査内容が記入された。

撮影から出力までの間で既に状態調査は内部より始まっており、内部膝部分などの一部は元々使用予定の図面に記入され、後に分割写真への再記入をおこなった。

3——状態調査記録の電子化

状態調査の翌年となる平成28年度に状態調査原本のデジタル化をおこなった。

これは今後の調査、研究する上で原本を使用することは劣化、散失が考えられる。デジタルデータを利活用していくことで、これらのリスクを減らし原本の長期保存を可能とすることが主とした目的となる。

調査原本となった出力は夜間撮影の写真であったため暗部が多く、調査内容も色の濃いペンで記入されているものが多くあった。原本のデジタル化はその認識性を高めるため、ライティングをおこなえるよう、また記録用紙に付箋やテープで貼られたメモなどが非接触でそのままの状態でのデータ化がおこなえるよう、1点ごとに複写撮影をおこなった。

機材は複写撮影に特化しているマイクロテック社製の複写台(ブックショット)とカメラはSinar社の(3,300万画素)バックタイプデジタルカメラを使用、A3の原稿を原寸400dpiとなる解像度で撮影をおこなった。後に利活用する際、ストレスなくデータの扱いができるようデータの保存形式はJPEG(最低圧縮)にて保存、状態記録調査、メモ、状態調査時に撮影された写真など797点が電子化された(図60)。

4——デジタル報告書の制作

平成29年度は状態調査記録の手書き部分を画像ソフト上で転記し清書化した後、デジタル報告書としてまとめる作業をおこなった。

作業は以下の体制でおこなった。

統括ディレクター 小宮 広嗣(凸版印刷株式会社)

ディレクター・オブザーバー 寺師 太郎(凸版印刷株式会社)

アシスタントディレクター 百津 哲哉(凸版印刷株式会社)

| | |
|--------------|------------------------------|
| アシスタントディレクター | 斎藤 美帆(凸版印刷株式会社) |
| 画像レタッチ | 大内 正也(株式会社NEVE) |
| PDF制作・デザイン | 川崎 洋・碓屋 仁見・阿尾 明子(株式会社リーフノット) |
| 制作進行 | 涌井 規洲(D-Pocket) |

| | |
|----------------|-----------------|
| フォトグラファー(追加撮影) | 寺師 太郎(凸版印刷株式会社) |
| フォトグラファー(追加撮影) | 小宮 広嗣(凸版印刷株式会社) |
| 撮影アシスタント(追加撮影) | 斎藤 美帆(凸版印刷株式会社) |
| 営業 | 林 慎一郎(凸版印刷株式会社) |

このデジタル報告書制作は調査記録の可視化が主眼となる。

ベースとなった大仏写真は平成27年度時の保存修理時に分割撮影され合成された高解像度記録写真を使用し、同年に調査され平成28年度にデジタル化された調査記録、分析結果の全データの掲載を行った。これらが画面上一目で確認、識別出来るような体裁を施し、読み手の使用感を高めた。

デジタル報告書のデータは普及率が高く汎用性のあるPDF形式を採用、DVDメディアへ納入後報告書に同梱される。

膨大な情報量を持つ調査記録は用語の抽出から始まり、調査で使用された用語の統一など項目の整理を経て、調査記録は下記の3つの大項目での分類をおこなった。

- ・技法………製造、修理の技法ごとに項目化(鑄からくり、鑄さかい、埋め金など)
- ・状態………時間経過で状態変化を項目化(錆、亀裂、水たまり痕、鳥糞など)
- ・金属調査…調査ポイントごとに蛍光X線、X線回折の各分析グラフと顕微鏡写真、マイクロ写真を掲載

また調査で使用された写真データの抽出と同時に、2で触れた、内部膝部分の元図面への調査記録を分割写真への再記入を行った。この再記入の際に内部分割写真の不足箇所が明らかになったため、一部内部での追加撮影を行った。

調査記録の転記およびPDF制作にはAdobe社CC PhotoshopおよびIllustratorを使用した。

状態調査原本からの記載漏れがおこらないようデジタルデータ化された状態調査記録を転記先となる大仏様の高解像度記録写真に重ね、画像1点ごとに形を合わせた後にデスクトップ上で転記をおこなった(図61)。

技法、状態は用語ごとに色分けをおこない、対象部分ごとにライン、マスクなどの囲みで表す仕様とした。

金属調査はポイントごとのグラフと写真がレイアウトされた頁を制作。ポイントをクリックすることで選択した頁に誘導され、ポイントごとに分析結果の閲覧がおこなえる仕様とした。

特筆すべき機能として、PDFのレイヤー機能を利用し用語ごとのライン、マスク、ポイントのオンオフをおこなうことで用語ごとの選択、閲覧を可能とした(図62)。

また内部は写真のみでの場所の特定が難しいため写真ごとに大仏の三次元モデルを配置し写真の位置を示し場所の特定を示した。

デジタル報告書では大仏の高精細記録写真が外部12点、内部26点が使用された。

本報告書に同梱された付録DVDに納入され、PCを介しての閲覧が行える。

(小宮広嗣)



図60 デジタル化された状態調査原本

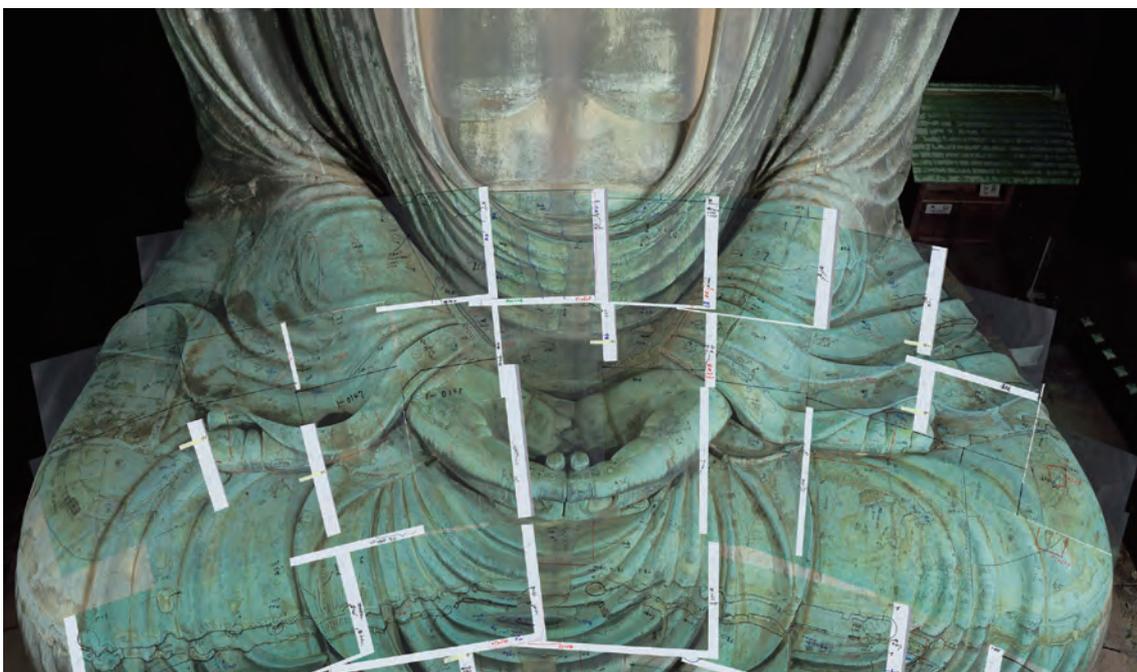


図61 デジタル化された調査記録の転記作業

5 金属部の科学的状態調査

1——背景と目的

高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像に代表される屋外の金属製文化財は、常に風雨や飛来物質などの影響を受けている。これらを後世に残していくためには、環境改善で対応することが難しく、文化財の状態を定期的に把握し、必要に応じて対策を講じる必要がある。

本像についても、これまでに多くの保存修理や調査が行われてきた。近年では平成7年(1995)に状態把握を目的とした科学的調査が独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所により実施された。この調査では、微小試料を採取し、腐食生成物を評価し、部位による本像の腐食状態の差異が明らかにされた。その後、風向などの環境との関係が考察された。現在、これらの調査から約20年が経過しており、保存状態が変化している可能性がある。

そこで本調査は、現状を科学的に評価し、平成7年の調査結果と比較するとともに、劣化の進行度を検討するための基礎資料を得ることを目的とする。

2——現場での調査

調査では、分析機器を本像の表面近傍に設置する必要があるため、調査に先立ち、全体に8段の足場を敷設した。この足場には、剛性が高く振動が小さいこと、本像表面に近づけること、風雨の影響を受けにくいことが求められた。そのため、トラスを大構造としてその間に小構造として足場を組み、素屋根とメッシュの風防を設置した。調査は、平成28年(2016)1月27日～2月26日までの間の16日間で実施され、3名の専門家と3名のアシスタントでチームを編成した。専門家が測定を担当し、調査箇所の移動に伴う機器類の移動や作業写真撮影をアシスタントが担当した。

1. 調査方法

一般的に腐食生成物は、酸素濃度勾配により複数の化合物からなる層を形成する。よって、微小試料を採取して分析を行った場合、一部の化合物しか同定できない可能性がある。そこで、試料採取をせず表面から分析することにより、層状の腐食生成物の同定を行った。また、非破壊分析であるため、多くの部位での測定が可能であり、将来的に同じ部位の再測定が可能である。以下で説明する各種の測定状況を図63に示す。

腐食生成物の色や形態の記録には、デジタル顕微鏡(マイクロアドバンス、DS-100)を使用した。

含有元素の定性分析には、可搬型蛍光X線分析装置(Innov-XSystems、DELTAPREMIUMDP-4000)を



図63 各種の測定状況

使用した。分析モードは2BeamMiningPlusとし、Ta管球の電圧を自動で40kVと15kVに切り替えて測定することにより軽元素の検出も可能である。X線の照射範囲は約 $\phi 10$ [mm]であり、分析時間は90[s]と設定した。また、ファンダメンタルパラメーター法(以下FP法)により簡易的に各元素の半定量値を算出した。

腐食生成物の結晶相の同定には、可搬型X線回折装置(テクノエックス、ポータブルX線回折)を使用した。本装置は特注品であり、X線管球はOXFORD製Cu管球、小型X線検出器にはAMPTEX製XR-100CR-0.5-BE-S、プリアンプにはAMPTEX製PX2CRを使用した。Cu管球の管電圧は25[kV]、管電流は0.2[mA]である。装置の測定可能な回折角 2θ は $20\sim 70^\circ$ であるが、被測定物の表面形状に応じて測定角度を変化させた。測定条件は、ステップ角を 0.1° 、計数時間を1[s]としたため、一箇所あたりの測定時間は約15[min]となった。

2. 調査位置

調査位置の選定に当たっては、平成7年の調査結果と比較できるように考慮した。さらに、本像全体の保存状態を検討するため、上部から下部、東西南北方向にできる限り均等に設定した。本像と足場の位置関係や複雑な表面形状により、測定が不可能な位置が多くあったが、デジタル顕微鏡観察および元素分析を実施したのは、外部105ヶ所、内部17ヶ所であり、X線回折分析を行ったのは、外部30ヶ所、内部7ヶ所である。詳細な調査位置は付録DVD-2に示す。

3. 結果と考察

(1) 本像の材質

多くの調査箇所では、図64(a)に示すように、Cu、Sn、Pbが検出されたため、本像は、鉛を多く含む

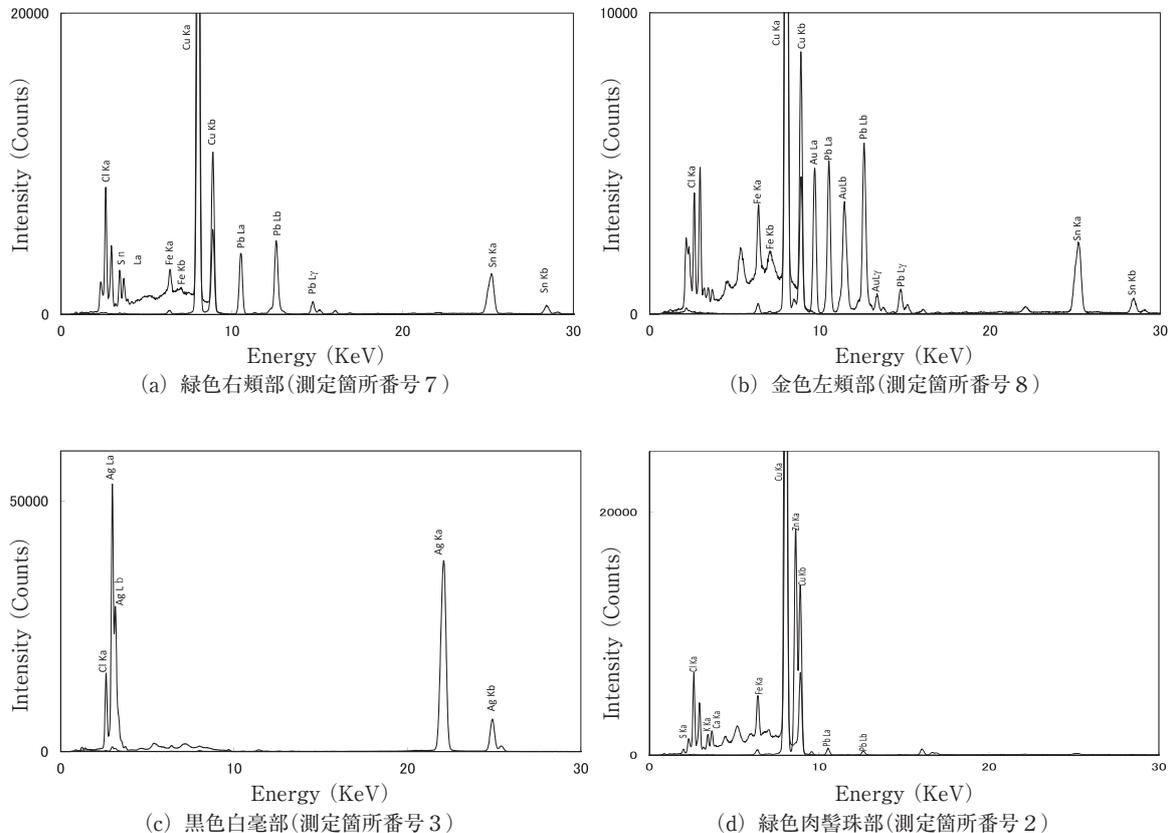


図64 金属材料の代表的な蛍光X線スペクトル

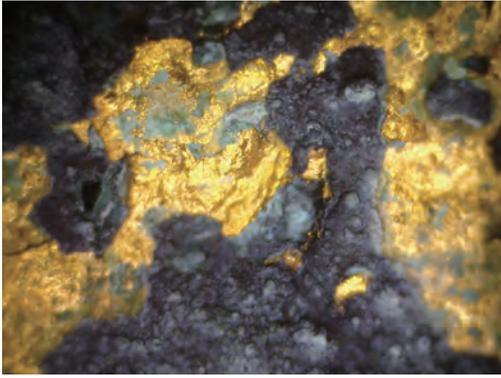


図65 金色部の光学顕微鏡像(測定箇所番号8)

青銅製であると考えられる。これは、昭和10年(1935)に香取秀真氏によって行われた調査や昭和32年(1957)に文化財保護委員会で実施された調査でも同様の結果が得られている。特に、昭和32年の調査結果では、偏差が大きいが10試料の平均値がCu-9.26%Sn-19.58%Pb合金と示されている。

現在、本像の表面の一部には金色部が観察される。金色部は主に顔周辺部で観測されるが、顕微鏡写真の一例を図65に示す。金色部は表面の凹部にのみ残存しており、エロージョンなどの摩損によって凸部状の金色部が失われていると考えられる。元素分析の結果、

図64(b)に示すように、青銅成分に加えAuの蛍光X線のピークが検出される。しかし、水銀は検出されていない。金と水銀の蛍光X線のエネルギー値が近いため、本調査で用いた装置では水銀が多量に存在していないと金と同時に検出ができない。よって、本分析では、金の付加方法についての議論はできない。

上記以外の金属材料が使用されていた部位は、白毫と肉髻珠である。それぞれの蛍光X線スペクトルを図64(c)と(d)に示す。白毫からはAgのピークが大きく検出され、これが銀製であることを示しており、大仏尊再興記に示される享保20年(1735)の新調の記述に一致する。肉髻珠からは、Snが検出されず、CuとZnが主に検出された。このことから肉髻珠は、真鍮製である。同資料に、肉髻相を唐しんちうで作ったと示されているので、輸入された真鍮が使用されたと考えられる。

以上より、現在の本像の材質は、鉛を含む青銅製であり、一部に金の付着が認められる。また、享保20年に新調された銀製の白毫および真鍮製の肉髻珠が取り付けられている。

(2) 腐食に影響を及ぼす特徴的な元素

使用した可搬型蛍光X線分析装置では、Mgより重い軽元素の検出が可能である。そこで、FP法により得られた半定量結果より、腐食に影響を及ぼす、Cl、P、Sについての検討を行った。全測定点における半定量結果を付録DVD-3(同表は本報告書pp.164-167にも掲載)に示す。

・Clの分布状態

Clは、全測定において検出されるが、FP法により30%以上のClが検出された部位は、顔部(測定箇所番号5、6、7、69、72)、前頸部(測定箇所番号9、10、12、13)および衣の凹部分分析(測定箇所番号35、49、50)であり、測定点全体の11%であった。一方で、比較的検出強度が低い部位は、凸部である。代表的な測定結果を図66に、多くClが検出された部位を図67に示す。この塩素の由来は、南側に位置する由比ヶ浜の海水が、大気中に飛散し、風や雨などによって本像に付着したものと考えられる。付着した塩分は、降雨や定期的に行われている水洗によりある程度洗い流されていると考えられ、この結果凸部には比較的少ない。また、海は高德院の南側に位置し、本像は南側を向いているため、特に海水の飛散の影響を受けやすいのは、顔部や前頸部といった像の前面上部である。

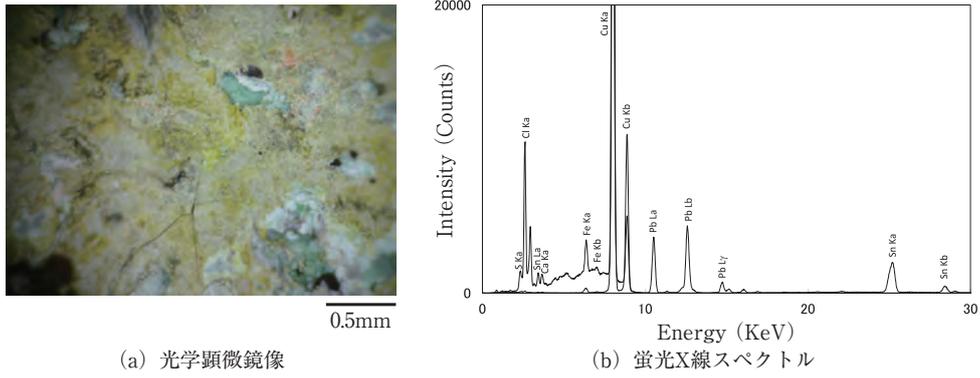


図66 右脇下部(測定箇所番号35)の元素分析結果

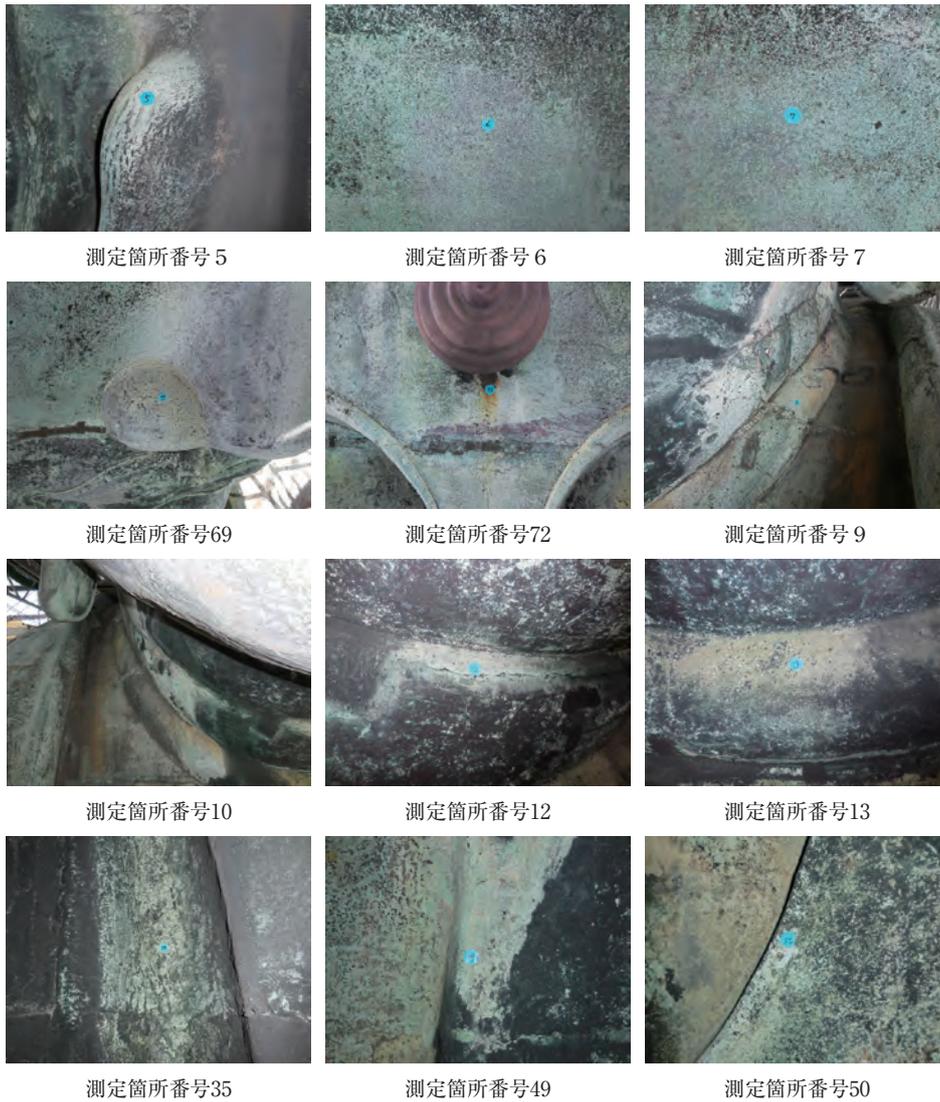


図67 Clが多く検出された部位

・Pの分布状態

肉髯珠の上部に鳥類の排出物の付着が観察された。この部分の光学顕微鏡像と蛍光X線スペクトルを図68に示す。CuやZn以外に、PやCaのピークが大きく検出された。本像の多くの部分からPが検出されたが、これは鳥類の排出物由来の元素であると考えられる。

FP法により2%以上のPが検出される部位は、右頬部(測定箇所番号8、90)上腹部中央部(測定箇所番号32)、右耳前部(測定箇所番号56)、鳩尾(測定箇所番号83)であり、測定点全体の6%である。これらの部位を図69に示す。これらの部位では黄褐色の流痕が特徴的に観察される。よって、鳥類の排出物に含まれるPが、雨水などに溶解し流れ、その流路に当たる部分にPが多く存在していると考えられる。一方で、流痕部では、特にCaが多く検出される傾向はない。このカルシウム化合物は、雨水などに溶解しにくい状態で存在していると考えられる。

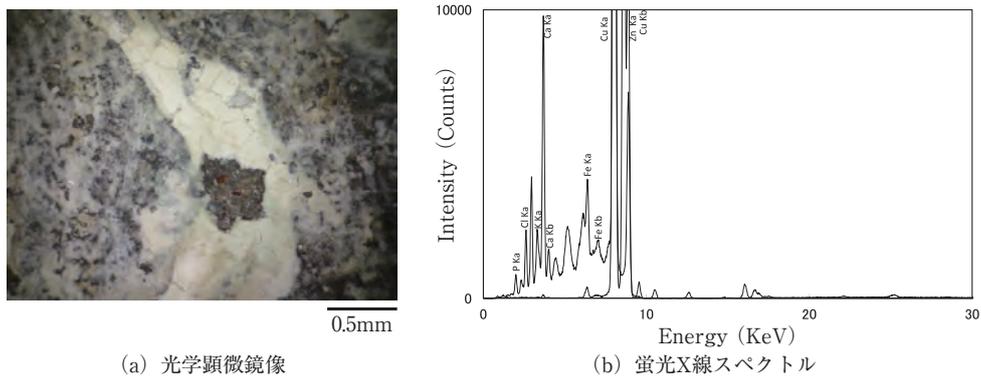


図68 肉髯珠上部(測定箇所番号65)の元素分析結果

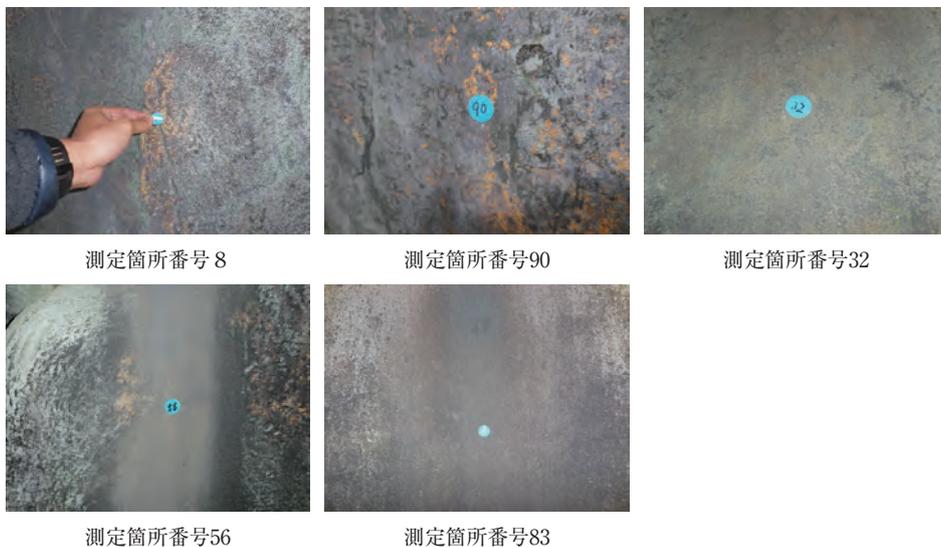


図69 Pが多く検出された部位

・Sの分布状態

FP法により7%以上のSが検出されたのは、上腹部中央部(測定箇所番号32)、左頬下部(測定箇所番号58)、左胸上部(測定箇所番号59)、螺髯部(測定箇所番号77、78、81、92、93)であり、測定点全体の18%である。代表的な測定結果を図70に、多くSが検出された部位を図71に示す。多くの部分で、流痕が観察される。この硫黄は、大気汚染物質であるSOx由来であると考えられ、高德院の北側に位置する市街地の影響により特に頭部背面(螺髯部)に付着しやすい。北寄りの風が本像上部に当たりやすいことが風洞実験によっても確認されている。このSが雨水などに溶解し流れ、その流路に当たる部分に多く存在している。

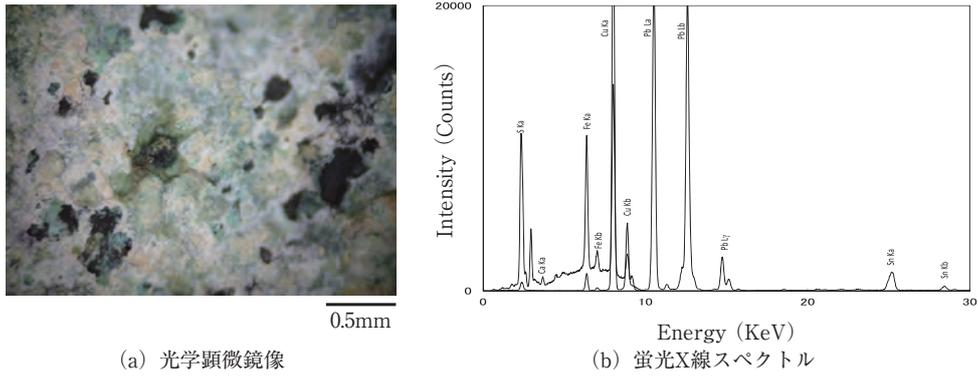


図70 左頬下部(測定箇所番号58)の元素分析結果

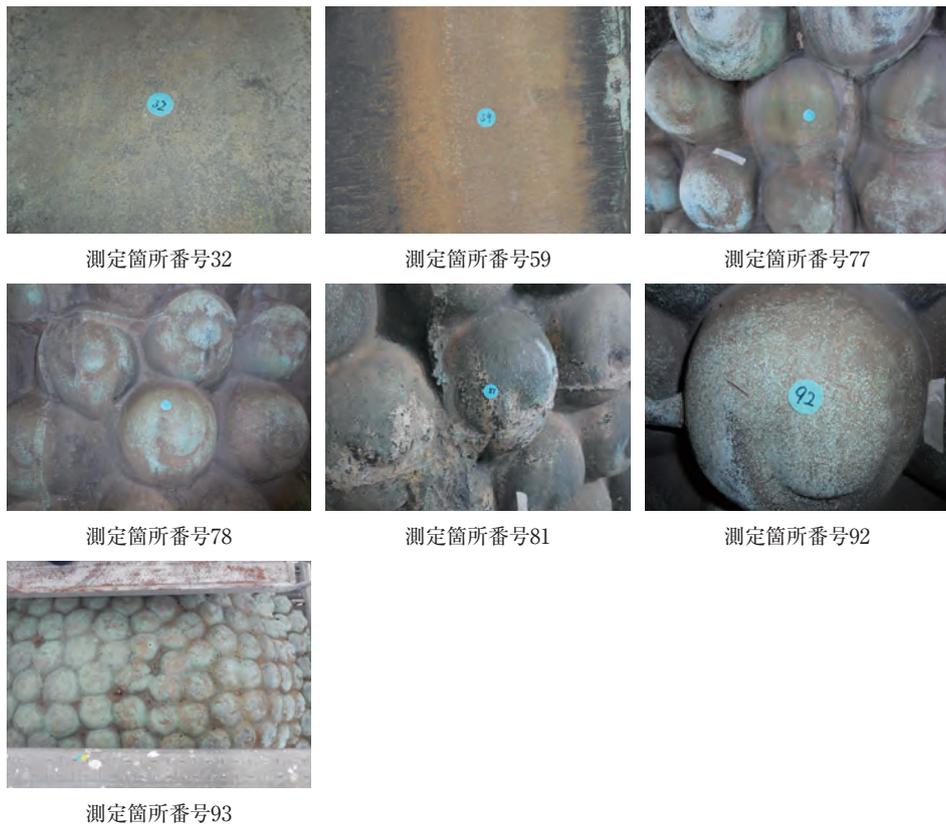


図71 Sが多く検出された部位

(3) 腐食状態

・本像内部

多くの部分は黒色であり、一部にスポット状の白緑色生成物が観察される。

黒色部の代表的な測定結果を図72に示す。同定された化合物はCuprite (Cu_2O , JCPDS : 00-001-1142) であり、化学的に安定な腐食生成物である。鑄砂の付着が多く観察されることから、鑄造時に生成された高温酸化による腐食被膜であると考えられる。

白緑色生成物は、元素分析の結果多くのClを含み、図73に示すように金属銅のパターンのほかにAtacamite ($\text{CuCl}_2(\text{Cu}(\text{OH})_2)_3$, JCPDS : 01-077-0116) が検出される。Atacamiteは、塩分がある環境において生成することが知られている。白緑色生成物の表面が凸状であり、典型的な孔食であるブロンズ病が発生している。近くに雨水の流痕が観察されることから、損傷部やからくり部において漏水があり、この雨水に含まれる塩分が腐食を引き起こしていると考えられる。しかし、ブロンズ病が確認される部位は全体のごく一部である。

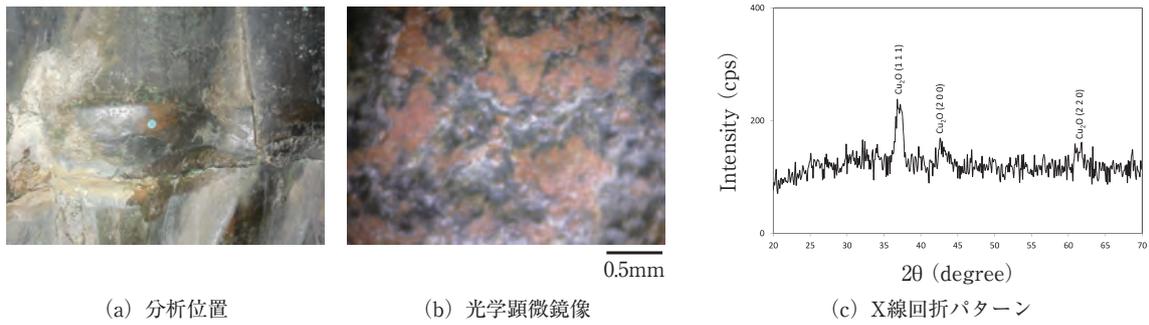


図72 内部背面(測定箇所番号I-1)のX線回折パターン

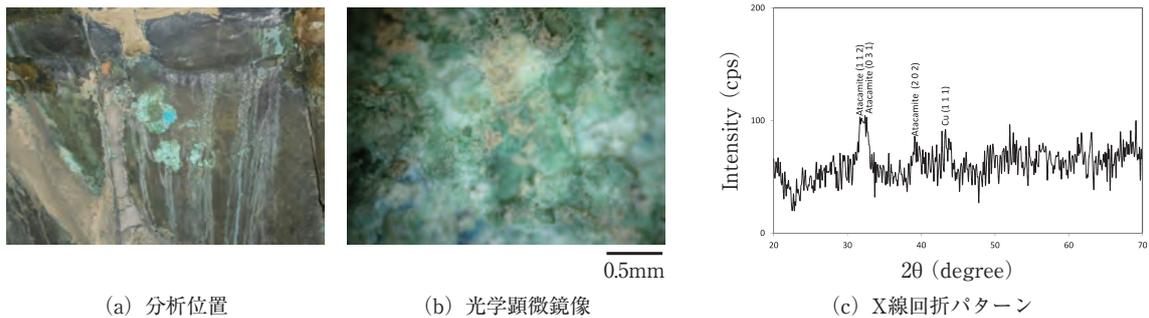


図73 内部前面(測定箇所番号I-7)のX線回折パターン

・本像外部

本像外部では、主に黒色部、白緑色部、黄緑色部が観察される。

背面や前面の凹部の多くは黒色である。代表的な測定結果を図74に示す。Cuprite(JCPDS: 00-001-1142)の他に、Murdochite(Cu_6PbO_8 , JCPDS: 07-0028)が検出される。Murdochiteは鉛を多く含む銅鉛床にて検出される化合物である。本像は、20%程度含まれている鉛成分に起因したMurdochiteが表面に生成していると考えられる。また、同時に出されているCupriteが、Murdochiteの下層に存在しているのか、Murdochite層中に存在しているのかは今後の検討課題である。

Clが多く検出された白緑色の左頬部からは、図75に示すようにAtacamite(JCPDS: 00-023-0948)とCuprite(JCPDS: 00-001-1142)が検出される。Cupriteは茶褐色の化合物であるが、顕微鏡写真において確認できないことから、Atacamiteの下部に存在していると考えられる。黒色層の上部にAtacamiteと考えられる白緑色生成物が観察され、目立った孔食の発生は観察されない。本像の内外においてAtacamiteが検出されているが、腐食の形態が異なることから、反応機構が異なることを示している。

本像の肩や膝上、胸など主に前面において黄緑色の化合物が観察される。代表的なX線回折パターンを図76に示す。顕微鏡観察の結果、黄緑色化合物の上部に白緑色化合物が存在している。検出された化合物はPyromorphite($2\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, JCPDS: 00-006-0389)であり、この化合物の存在により黄色みを呈すると考えられる。この化合物は、Pと本像に含まれるPbが反応して形成される。よって、鳥類が留まり易い肩や膝上や、頭部から流れ落ちた排出物が当たる胸部において多く存在する。

また、測定箇所の一部からはSを含む化合物が検出された。左脇部(測定箇所番号20)および背面左肩側面部(測定箇所番号22)において硫酸銅(CuSO_4 , JCPDS: 00-001-1081)が、背面腰中央左部(測定箇所番号48)および背面衲衣左部(測定箇所番号50)において硫化銅($\text{Cu}_{1.96}\text{S}$, JCPDS: 00-029-0578, Cu_2S , JCPDS: 01-089-2670)が検出される。左脇部以外はすべて背面であり、これは1995年の調査でも背面で多くの硫酸塩が検出されていることと一致する。代表的なX線回折パターンを図77に示す。前述のとおり、これは市街地に由来する大気汚染物質の影響と考えられる。

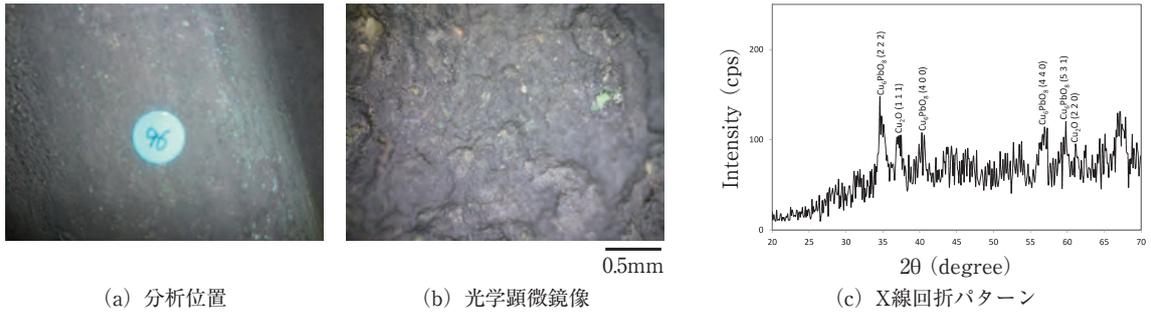


図74 背面衤衣部(測定箇所番号96)のX線回折パターン

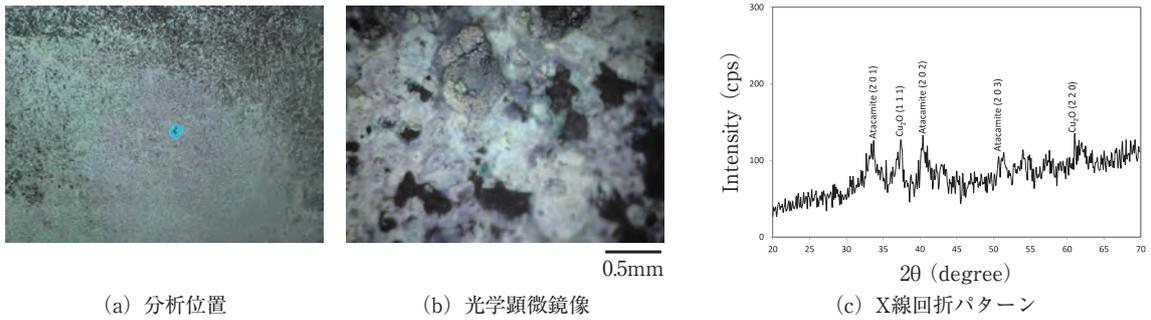


図75 左類部(測定箇所番号6)のX線回折パターン

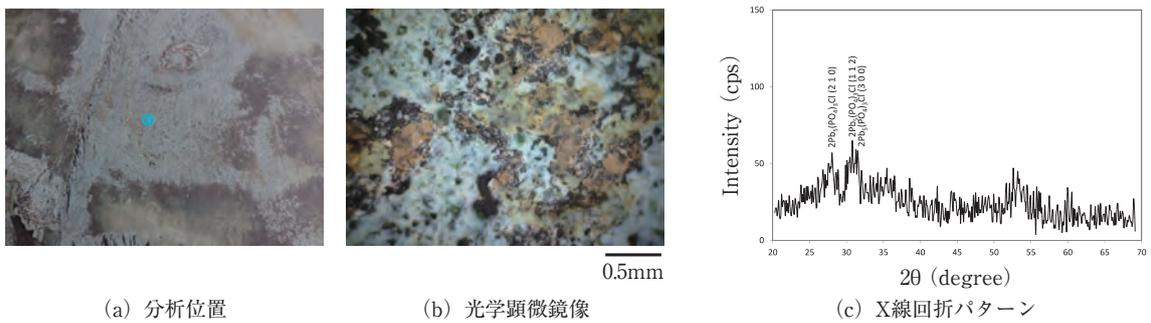
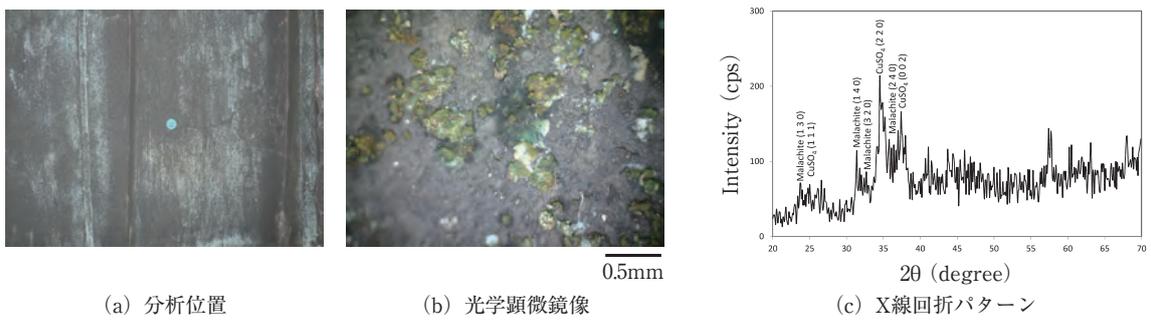
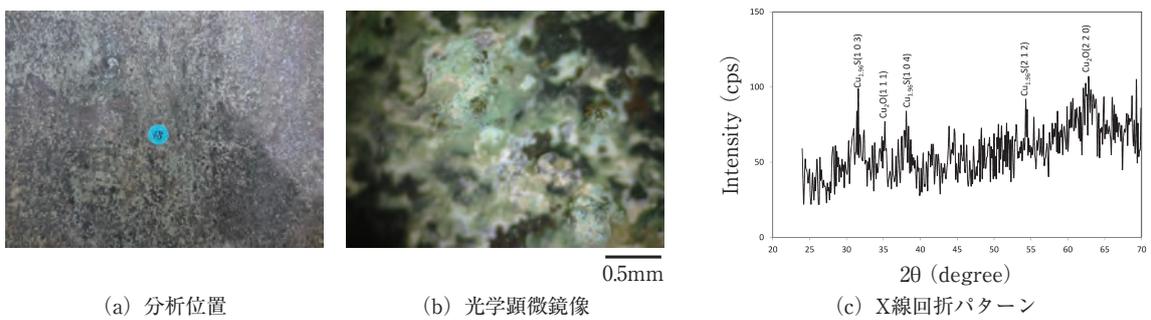


図76 右膝側面部(測定箇所番号103)のX線回折パターン



背面左肩側面部(測定箇所番号22)



背面腰中央左部(測定箇所番号48)

図77 代表的な硫黄化合物のX線回折パターン

(4) 考察

本像内部については、典型的なブロンズ病の状況が見られ、孔食が進んでいる部分が存在する。これは、雨水の内部への侵入と関係している。しかし、ブロンズ病はスポット状にしか観察されず、屋外に約600年間置かれていた状況を鑑みると、比較的良好な状態であるといえる。

本像外部については、全体を観察すると、鉛直上向き面を有する部位が白緑色を呈し、それ以外の部分が黒色である。さらに前面では、凸部が白緑色であり、凹部が黒色である。黄緑色の部分は、およそ白緑色の部分と重なる。この分布と検出された化合物から、図78に示すような腐食機構が考えられる。まず、鉛を多く含む地金が腐食し、CupriteとMurdochiteを主とする黒色層を形成する。その部位が凹部であるか背面のような風の影響が少ない部位であれば、このまま変化しない(構造A)。一方で、凸部や顔などの風を受けやすい部位では、砂塵など影響によりエロージョンが生じ、黒色層が薄くなるもしくは亀裂が発生し、付着した塩分の影響により新たにAtacamiteが生成する(構造B)。鳥糞の排泄物成分が付着した部位ではPyromorphiteが形成し、さらにその上部にAtacamiteが形成する(構造C)。このように、安定な黒色層が形成されるが、エロージョンと海水の影響によりAtacamiteが新たに形成することにより、部位により色が異なると考えられる。

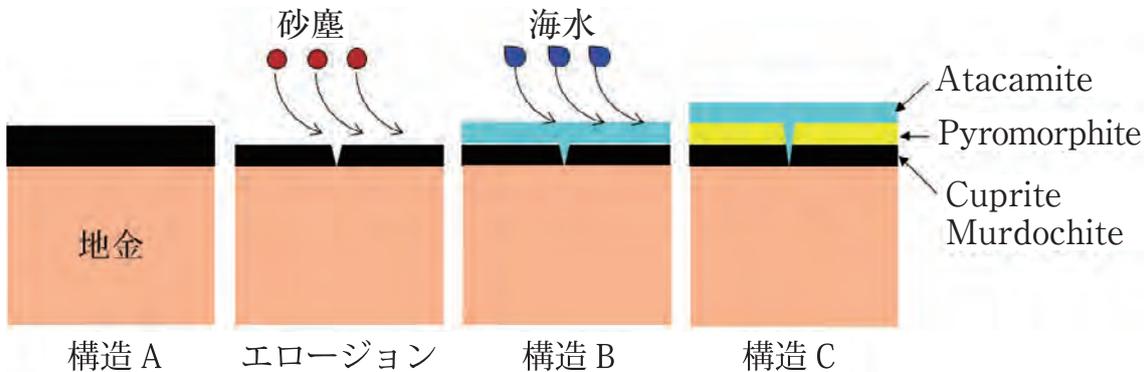


図78 外部表面層の構造の模式図

3 — 微小採取試料の調査

修理事業において、平成28年(2016)1月26日～2月26日までの間に自然科学的調査を行ったが、可搬型機器の分析精度は据え置き機器に比べ高くない。特にX線回折装置は、現場での制約が大きく、測定できない箇所が多くあった。そこで、より精度の高い据置型X線回折装置を使用し、その結果を比較検討することが必要である。一方で、修理事業で行われた状態調査時において、位置の確認のため一時的に本像に貼付したマスキングテープの接着面には微量ながら腐食生成物の付着が確認された。そこで、現場で測定された結果と比較することを目的とし、据置型X線回折装置を使用して微量試料の結晶相の同定を行った。

1. 試料の前処理と分析条件

図79(a)に示すように状態調査中は、一時的にマスキングテープを本像に貼付した。これを調査後に外すと微量な腐食生成物が付着する(図79(b))。付着物は微量であったため、図80で示すように、このテープをアセトンに一週間浸漬し、アセトン中で試料を分離させ収集した。各試料の採取位置を図81に示す。

試料の形態観察にはデジタル顕微鏡(Hirox製 RH-2000)を使用した。結晶相の同定には、据置型X線回折装置(PANalytical製 X'Pert Pro)を用い、Cu管球の管電圧は45[kV]、管電流は40[mA]とした。2 θ の測定範囲は20～80[°]とし、ステップ角を0.002[°]、計数時間を10[s]とした。



(a) マスキングテープの貼付状況

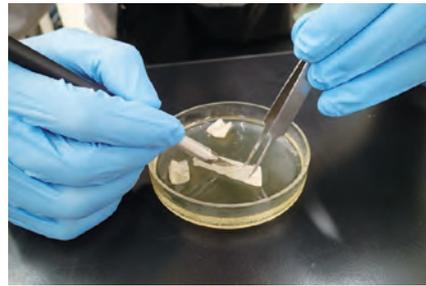


(b) 付着した微量試料

図79 微小試料の採取状況



(a) アセトンへの浸漬



(b) 微量試料の分離

図80 微小試料の前処理

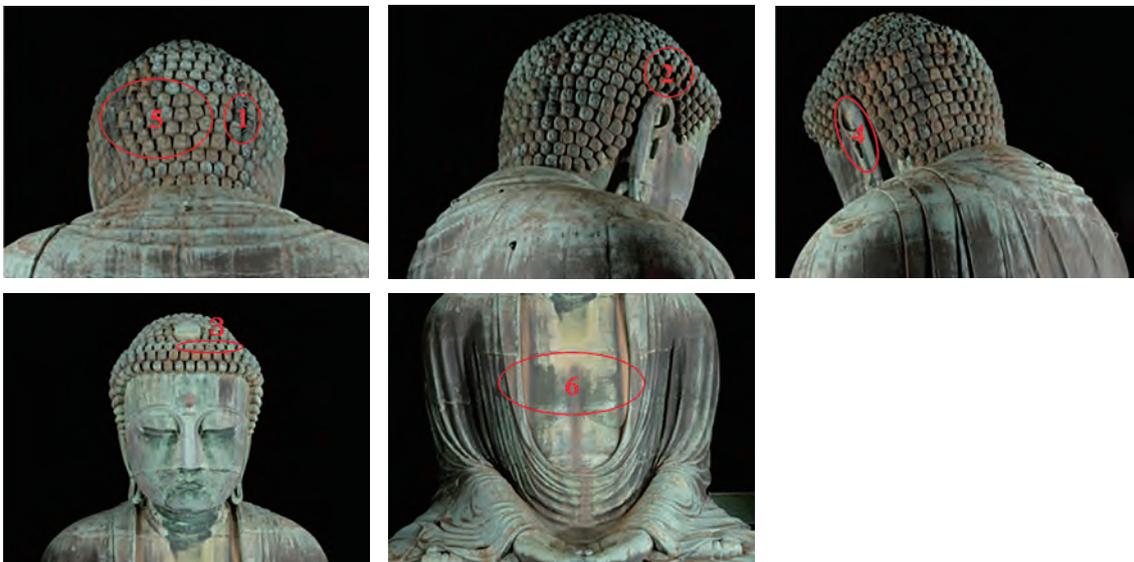


図81 微小試料の採取位置

2. 分析結果

試料の光学顕微鏡像を図82に示す。試料は粒子の集合体であり、マスキングテープ由来の繊維が混入している。粒子の多くは黒色であり、一部に緑色、灰緑色、白色、黄褐色の粒子が混在している。緑色、灰緑色は銅の腐食生成物であり、白色や黄褐色の粒子は砂などの付着物であると考えられる。

試料のX線回折パターンを図83に示す。測定されたX線回折パターンはピーク強度が低かったため、スムージングとバックグラウンド除去を行っている。試料1、2、5、6では、Murdochite(PbCu_6O_8 , JCPDS : 01-070-4969)、Pyromorphite($\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, JCPDS : 00-019-0701)、Cuprite(Cu_2O , JCPDS : 00-005-0667)が検出される。これらの試料は螺髪背面、螺髪側面、胸部中央から採取されたものである。一方で、試料3と4では、Pyromorphiteのみが検出される。試料3は螺髪上部であり、鳥類の排泄物に含まれるリン分が多い部分であると考えられ、試料4が採取された耳部では、雨水に溶出したリン分の流路に当たる部分であると考えられる。このことから、本像に含まれる銅は、鉛と共に酸化物であるMurdochiteを生成するか、酸化されてCupriteを生成する。一部の鉛は、リン分および塩分と反応しPyromorphiteを生成する。一方で、特にリン分の多い表面では、鉛はMurdochiteを生成せずに、塩分と共にPyromorphiteを選択的に生成する。

以上で検出された化合物は、非破壊で実施されたX線回折パターンより同定された化合物と一致する。このことから現場での非破壊測定では、角度精度や測定可能な回折角が限られていたが、同定可能な条件であったと考えられる。

4 — 総括

本調査は、高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像の現在の状態を科学的に評価し、今後の経年変化を検討するための基礎データを蓄積することを目的として実施された。このため、調査は非破壊的手法を用い、また分析位置を詳細に記録することにより、後世において同一の分析が可能であるよう留意した。一方で、本像は大型かつ立体的で複雑な形状であり、機器の設置ができず測定できない部位が多くあった。さらに現場で使用できる分析機器が限られていることにより、得られた測定結果の精度及び量が十分であったとは言えない。そこで、微小採取試料の追加調査を通して、現場で得られた測定結果の信頼性を確認し、良い一致が見られた。また、できる限り本像全体の状態を評価するよう測定部位を設定した。これにより全体の腐食機構を推定することができた。

本像の腐食は、エロージョンと大きく関係している。近年、温暖化の影響により、暴風雨や大型台風が発生が増加している。海に近い場所に位置する本像は、これらの影響を受けやすく、腐食速度がこれまでより大きくなる可能性がある。本像を健全な状態で後世まで伝えていくために重要なことは、経年変化を定期的に調査し、どの部位がどのように変化しているかを明らかにすることである。本調査結果が将来行われるであろう調査の基礎資料となることを期待する。

(藤澤 明、犬塚将英)

参考文献

- (1) 松田史朗、青木繁夫「高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像の表面に生成する腐食生成物の解析」『保存科学』35、pp.1-20 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所 1996。
- (2) 三浦定俊、青木繁夫、川野邊渉、中村修、宮下康一「高徳院国宝銅像阿弥陀如来坐像の気象調査－主に風況について－」『保存科学』37、pp.1-14 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所 1998。
- (3) 石野亨『鋳物技術の源流と歴史』産業技術センター 1977。
- (4) 高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理委員会『高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』高徳院 1961。

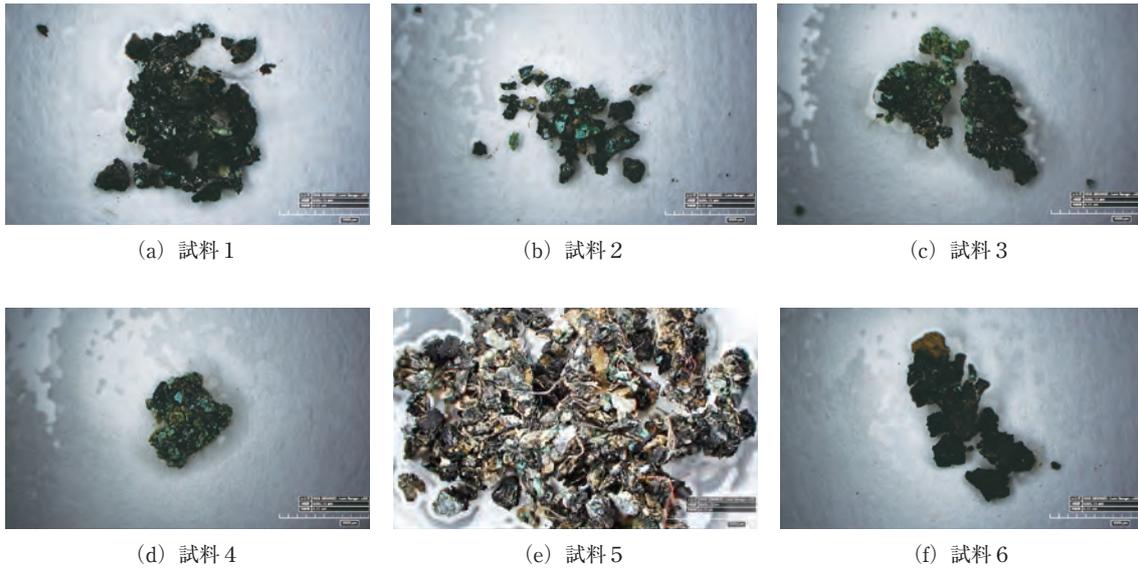


図82 微小試料の光学顕微鏡像

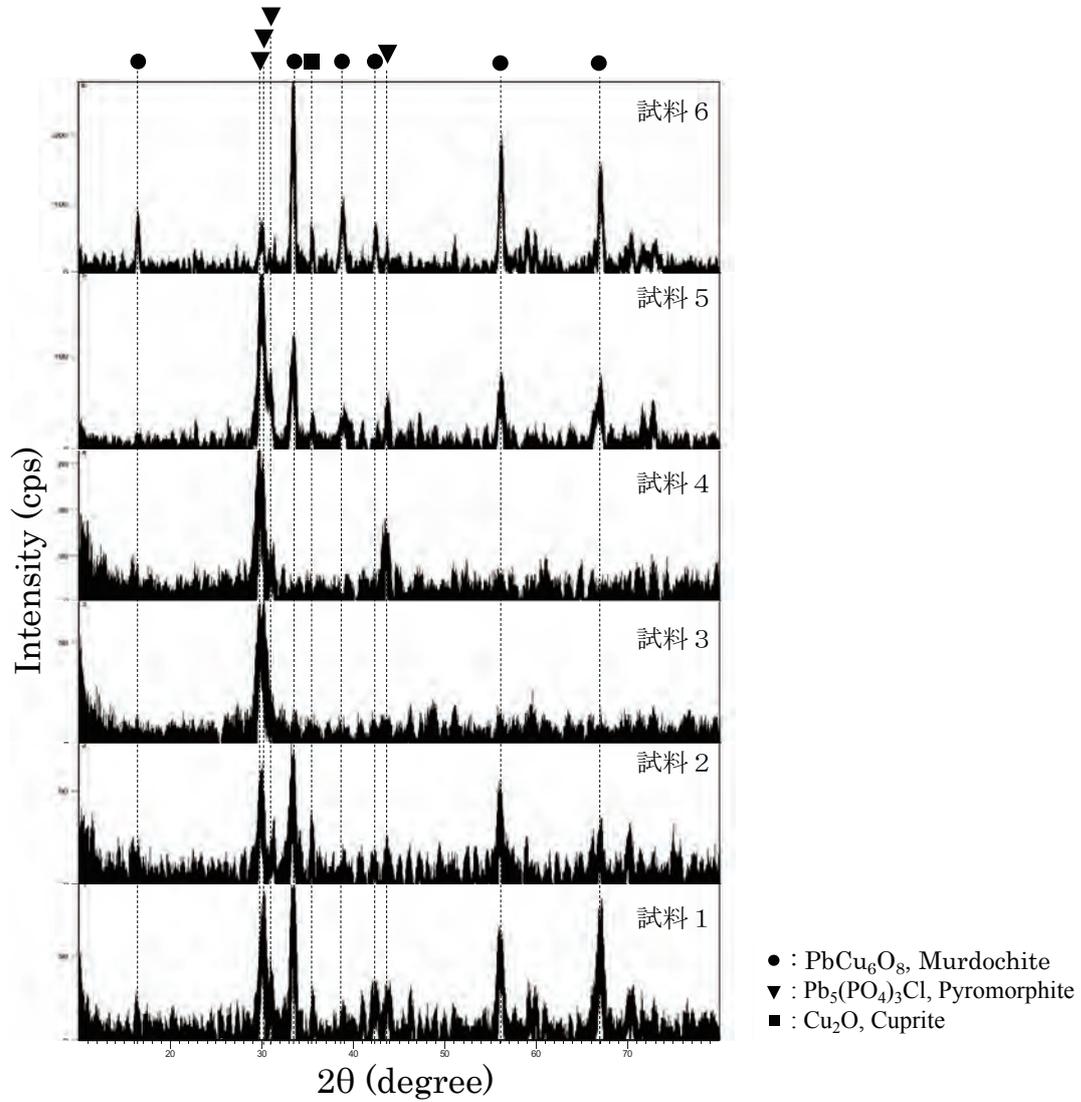


図83 微小試料のX線回折パターン

6 埋め金に関する調査

1——はじめに

大仏の主に外部にみられる埋め金と呼ばれる部分は、縦横数cm～数十cmの長方形状であり、地金とは見かけ上異なる金属部分を指す。大きさおよび形状は様々であり、帯状、正方形、多角形、楕円形などもみられる。特に鑄型と鑄型の境目などに多く見られるが、本像の埋め金が集中する箇所は、両肩、膝周りである。本像全体では、およそ数百点施されていると推定される。現状、埋め金と地金は目視で十分に認められる色差を示し、判別される。両者は、鑄に因る変色などの劣化状況が明らかに異なるため、性質の異なる金属であることが予想される。代表的な埋め金を図84に示す。本調査では、地金部分と埋め金部分の目視で認められる違いに着目し、元素分析による調査を行い、両者の成分を比較検討した。

2——調査方法

成分調査のため、可搬型蛍光X線分析装置(RIGAKU: Niton XL 3 t-950S)を用いて元素分析を行った。分析箇所について、測定前に洗浄等の前処理は行わず、表面に明らかな異物や汚れのある個所を避けて、装置の先端を分析箇所に接触し測定した。測定条件はMiningモード、照射範囲は8mmφ、照射時間は60秒で行った。測定点は全埋め金のうち、測定可能な箇所にある埋め金に絞った。「埋め金」と、その対照として近辺の代表的な「地金」の成分を、おおよそ対に比較できるように測定点を選択した。各測定点の結果の詳細は付録DVD-4に示す。測定点数は、埋め金207点、地金58点の合計265点であり、すべての測定は、平成28年(2016)2月5日～2月10日に行った。測定の様子を図85に示す。



図84 代表的な埋め金



図85 可搬型蛍光X線分析装置による測定の様子

3——結果と考察

1. 構成元素の半定量結果

埋め金、地金ともに、主要な検出元素は、銅(Cu)、錫(Sn)、鉛(Pb)で、その他に、硫黄(S)、ケイ素(Si)、ヒ素(As)を検出した。さらに微量に検出した元素は、塩素(Cl)、チタン(Ti)、鉄(Fe)、亜鉛(Zn)、銀(Ag)、アンチモン(Sb)、金(Au)があった。全測定点の蛍光X線スペクトルおよび測定点の画像を付録-4に掲載した。測定結果の一例として、埋め金(218U)とその近辺の地金(217G)の蛍光X線スペクト

ルを図86に示し対比した。このように、各箇所について、埋め金と地金の成分をおおよそ比較することができる。また、各分析箇所について、検出した元素の含有率を、装置に内蔵の計算ソフトにより、FP法を用いて算出した結果を、半定量結果として付録DVD-5（同表は本報告書pp.168-177にも掲載）に示した。本調査による蛍光X線分析の手法では、この半定量結果に示す検出元素およびその含有率は、測定点の表面情報をすべて含む。すなわち、合金成分に加え、経年による汚染物質や付着物質の構成成分および腐食生成物の情報を含み、測定点によりその状況は大きく異なる。そこで、埋め金と地金の成分を検討するにあたり、測定点の半定量結果から合金成分と仮定される元素のみを抽出し、その含有率を再計算した値を用い、次項にて検討した。

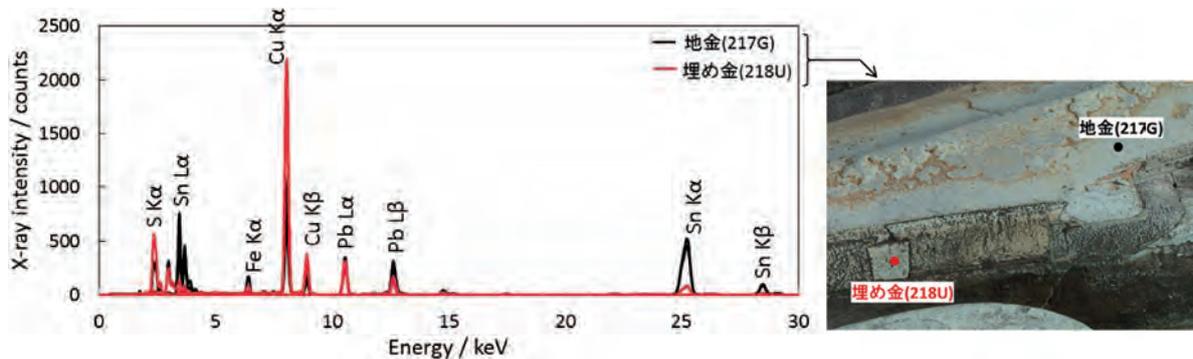


図86 埋め金および地金の蛍光X線スペクトルと測定点画像

2. 合金成分

合金主成分のCuに対して意図して添加される可能性がある元素Sn、Pb、Zn、Agおよび鉱石由来の不純物と考えられるSb、Asを加えた7元素を合金成分とした。合金成分含有量の合計が100%となるように半定量結果の再計算を行った。埋め金と地金の各測定点について、合金成分のうち、Cu、Sn、Pb、Zn、Sbより特徴を有する各種2成分の含有量を抽出してプロットし、その相関性を図87に示す。図87(a)に示すように地金に対して埋め金に使用された金属は、全体にCuの濃度が高く、Snの含有量が低い。Snの正確な量は不明であるが、一般的にその含有量が5%程度までは最も伸びかつ軟らかい。埋め金を行う際は、金属片を嵌め込み、鑿で固定する。この時、地金よりも軟らかい材料を使用することで、地金の変形を低減すること、延伸性を利用し隙間なく嵌め込むことを考慮した材料選定であると考えられる。一方で、このような合金成分の違いが腐食機構に影響し、現在観察されるような地金と埋め金表面の色の差異を生み出していると考えられる。

図87(b)で示すようにPbについては地金と埋め金で顕著な含有量の差がない。PbのCu中への固溶度は低く、多くは金属鉛として存在している。金属状態調査の結果、クロロリン酸鉛が多く検出されていることから、この金属鉛は、塩素やリン酸と反応し、流れ出している。よって、ここで検出されている多くのPbは、合金成分ではなく、表面の付着鉛化合物に由来すると考えられる。

SbとZnの含有量を図87(c)に示す。Znは黄銅などの合金を形成する元素であるが、ここではその含有量が低いことから不純物として固溶していると考えられる。これらの不純物成分に着目すると、地金はどちらの含有量も低いのに対し、埋め金ではその含有量が高いものが多数存在する。これは、使用した原料の由来が異なると考えられる。

次に、本像をおおまかに5つの部位(頭部、両肩部、上半身前面、下半身、背面)に分け、各部位のZnとSbの含有量を図88に示す。地金と同様に両元素の含有量が低く、Znが0.4%以下かつSbが0.8%以下の埋め金をグループIとする。埋め金には0.8%以上のSbを含むものが多い。Sbを含み、グループIを除いた埋め金をグループIIとし、グループIIをさらに細分化し検討した。まず、図88(a)、(b)に示すように頭部および両肩部に使用された埋め金では、Zn含有量は1%以下の低い値に集中する。これらをグループIIAと分類する。頭部および両肩部では、グループI、グループIIAの2種の埋め金がみられる。

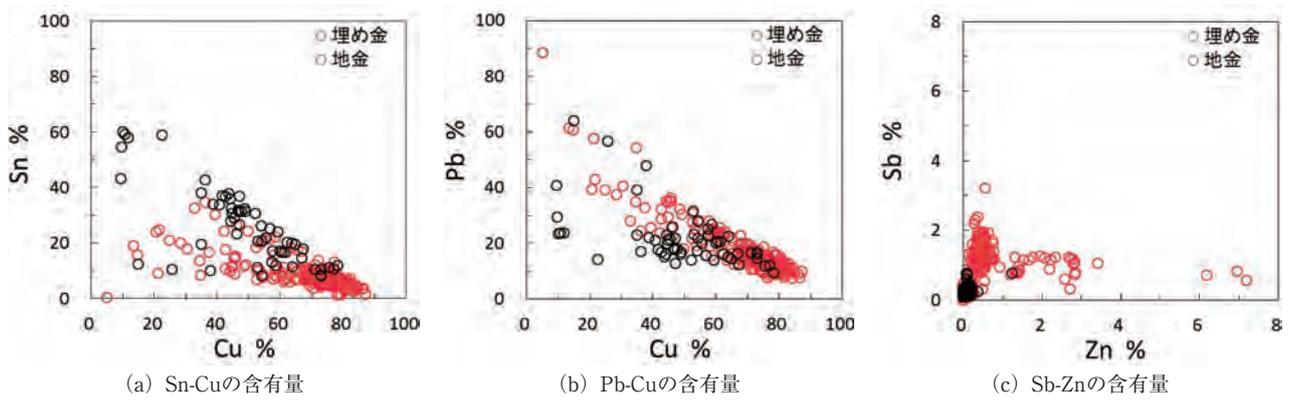


図87 全測定点について合金の特徴を有する各種2成分含有量の相関性

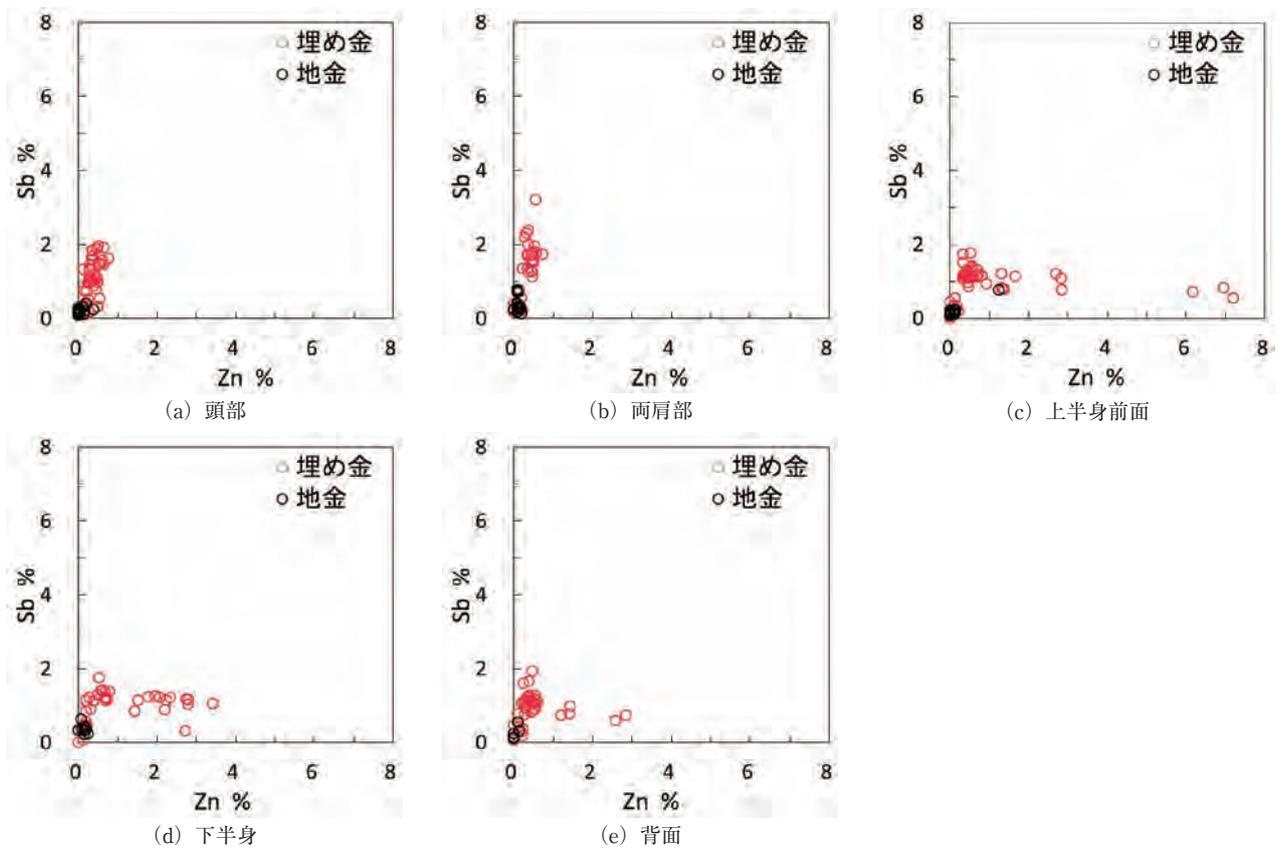


図88 本像各部位における亜鉛・アンチモン含有量の相関性

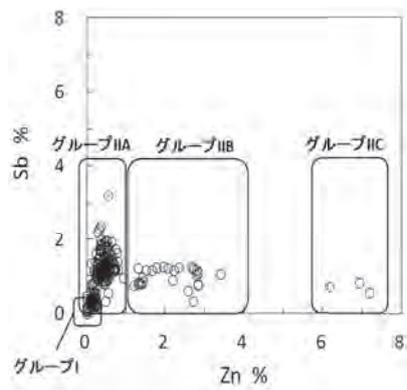
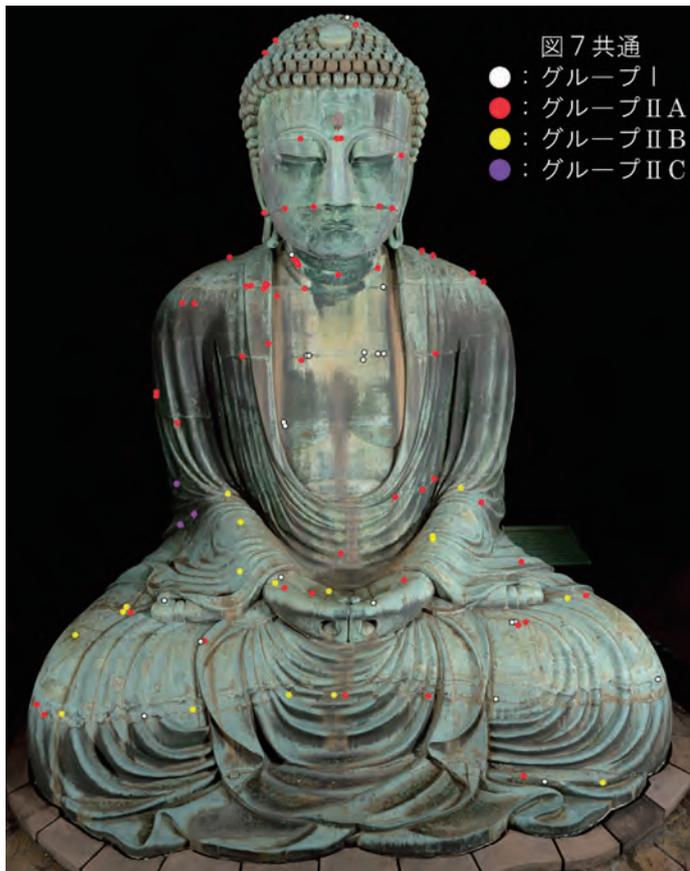


図89 全埋め金測定点の亜鉛・アンチモン含有量による分類

頭部および両肩部は同種の材料が用いられた可能性がある。一方で、図88(c)に示すように、上半身前面ではグループ I、グループ II Aに加え、Zn含有量が約3%付近、および約7%付近のグループがみられ、これらを各々グループ II B、グループ II Cと分類する。すなわち計4種の埋め金がみられる。また、図88(d)と(e)に示す下半身と背面では、グループ I および II Aと II Bの3種の埋め金がある。以上のように、各部位の埋め金をZnとSbの含有量をプロットし、特徴的な群をグループ I、II A、II B、II Cの4種に分類した。ここで、全埋め金測定点を帰属したグループを図89に示す。

鋳物の製作における湯回り不良部や湯境い部、損傷で発生した亀裂を補修するために金属を使用する技法として、鋳掛けおよび埋め金が知られている。本像でも、両補修技法が観察されるが、特に埋め金が多くその数は数百ヶ所に及ぶと推定される。この全ての埋め金が製作時における補修であるとは考えにくく、後世の修理時に埋め金を多用したことが推測される。本調査結果より、多くの埋め金に含まれるZnは、その含有量が低いことから、機械的性質の向上を目的として添加されたものではなく、使用した原料が異なると考えられる。一方で本像がこれまでに多くの修理を行ってきた経過を鑑みると、修理ごとに異なった原料で製作した埋め金を使用した可能性が考えられる。不純物成分の少ないグループ I については、有意義な特徴がないため、その修理回数を議論することができない。一方で、各修理で同一の原料を使用した埋め金を用いたと仮定すると、Znの含有量で分類したグループ II については、各修理に帰属していると考えられることができる。

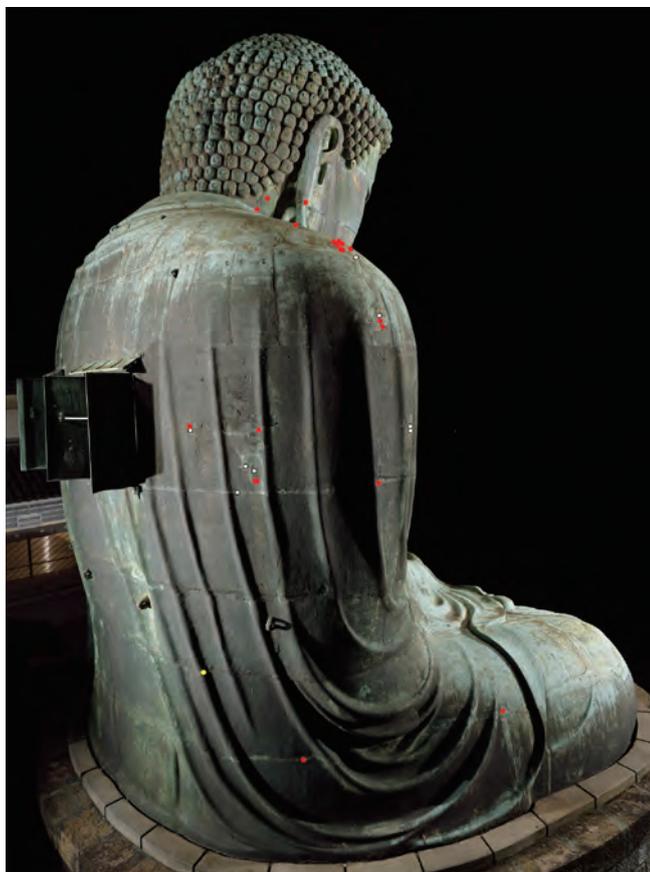
そこで、本像の修理時期と修理箇所に関連性を検討するため、全埋め金測定点を上記のグループ4種に分類し、本像の画像上にマッピングした結果を図90に示す。白色で示すグループ I は、本像の全体に位置し、特徴的な遍在は認められない。一方で、赤色で示されるグループ II Aは、頭部や両肩部および上半身に集中している。黄色で示すグループ II Bは、下半身に多い。紫色で示すグループ II Cは右肘の一部にしか存在しない。



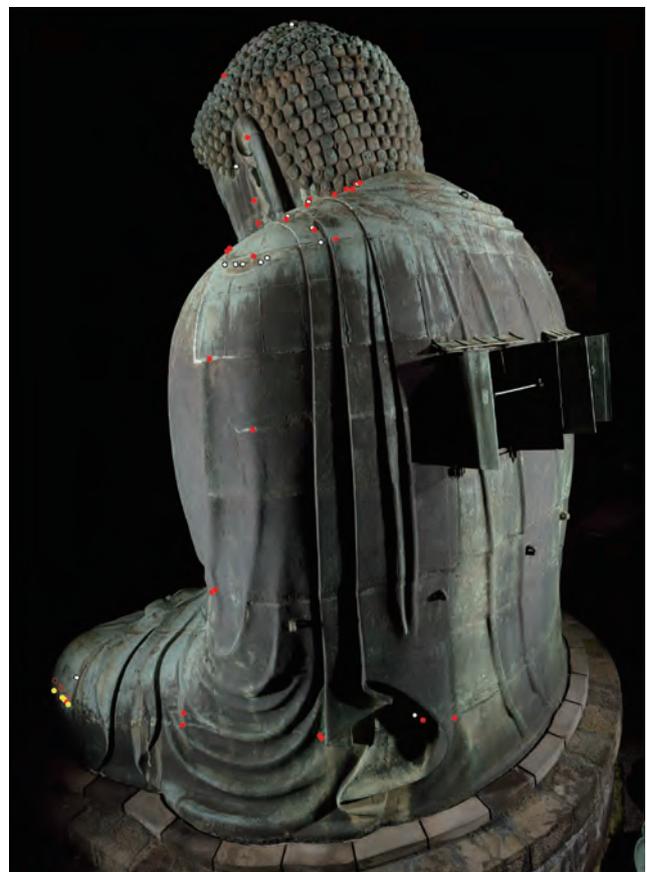
(a) 前面



(b) 背面



(c) 右面



(d) 左面

図90 4種に分類した全埋め金測定点のマッピング図（4種のグループ：図89参照）

4—埋め金と修理

これまでの修理については不明な点が多いが、建武元年(1334)と応安2年(1369)の大仏殿の倒壊に伴い修理を行った可能性が高い(中世の修理)。一方、江戸時代になると正徳年度の祐天修理、享保・元文の養国修理の記録が残る(近世の修理)。これは元禄16年(1703)に発生した大地震での損壊に対する復旧修理である。明治30年(1897)頃に応急修理が実施されたが国宝に指定するための小規模なものであったと考えられる。関東大震災後の大正13年~14年(1924~25)にかけて、大規模な修理が行われ銅板の象嵌を行ったことが記録されている。昭和34年~36年(1959~61)にかけて大規模な修理が行われ、埋め金については左膝前裳先の従来の象嵌を取り外し新しく象嵌を施している。江戸時代より前の記録が乏しいため定かではないが、大規模に埋め金を行った時期は、最低でも創建時、中世の修理、近世の修理、近代の修理の4回が考えられる。

本調査結果から、埋め金が施された時期を特定することはできないが、使用された埋め金の材料的特徴より、本像の上半身と下半身に対して、異なる時期に埋め金を施す修理が行われた可能性がある。これらの修理は、本像の損傷状態と関係しているはずである。よって、上半身に集中するグループⅡAは、頭部や両肩部に大きな損傷を与えたと考えられる大仏殿の倒壊に対する中世の修理によるものと推定できる。一方で、下半身に集中するグループⅡBは、地震による基壇部損壊に伴う下半身の損傷に対する修理において使用されたと推定される。また、このグループは不純物成分が多いことから近代の修理時に新調されたものとは考えにくい。日本では明治初期に西欧から近代的な銅精錬技術を導入し、純度が高い銅の生産が可能になっている。よって、グループⅡBはそれ以前の近世の修理に使用された埋め金である可能性が高い。また、江戸中期以降にZnの流通量が急激に増加することを考えると、グループⅡCについても近世の修理に使用された可能性がある。

本調査にあたり、本像の頭内部に設置されている像内仏の科学的調査を行った。分析方法と測定条件は第3章(2)5と同様である。像内仏は、頭部、胴体、両手、光背がそれぞれ別に作られ接合されている。その合金組成は、部位ごとに多少異なるが、平均組成は、Cu-1.7%Sn-14.3%Pb-4.4%Znであり、Asを0.4%、Sbを0.3%含む。使用した分析装置および測定条件が異なるため、半定量結果を単純に比較することはできないが、比較的濃度が高いZnに着目すると、このZn濃度は埋め金のグループⅡBとⅡCの中間に位置する。像内仏は江戸期に製作されたと考えられており、この時代に本像にかかる金属加工において、Znを含む銅合金材料を使ったことは、グループⅡBとⅡCが近世に製作された埋め金である可能性を高めている。

(貴田啓子、藤澤 明、早川典子)

参考文献

- (1) 日本金属学会編『金属データブック』 p.183 丸善 2004。
- (2) 平尾良光編『古代東アジア青銅の流通』 p.316 鶴山堂 2001。
- (3) 高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理委員会『高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』高德院 1961。

7 クリーニング

1——背景

この項では、損傷状態・技法調査及びクリーニング班の活動について報告する。

昭和34年～36年(1959～61)に実施された大規模修理工事(昭和の大修理)では、『A. 全般的調査(1. 実測、2. 鑄造技法の検討、3. 銅質調査、4. 「す」「破れ」等の現状調査、5. 強度調査、6. 安定度調査、7. 重量測定、8. 台座及び地盤調査)、B. 頸部亀裂箇所調査、C. 膝前破損箇所調査、D. 鑄継箇所埋金等補修状況調査』^(注1)などの調査が行われたことが報告されている。

しかし、当時、作業中に記録したと思われる文字や図、写真などの状態調査に関する詳細データは、関係各所のどこにも残されていなかった。現在知りえる昭和の大修理の調査内容は、概要が書かれた事業報告書によるもののみである。

一般的に劣化の進行を判断するには、過去と現在の保存状態を比較する必要がある。しかしながら、今坐像に関しては過去の比較対象となる状態調査記録がないため、劣化の進行の有無や進行度合いを判断することができない。

このような状況を受け、昭和の大修理から半世紀以上経ったこともあり、新たに坐像の入念な損傷状態・技法調査とその記録、および、記録の保存と継承の必要性が高まった。そこで、今後の損傷・劣化進行状況を比較する上での基礎的な情報の蓄積を開始する上でのスターティング・ポイントとして、坐像の入念な損傷状態および技法調査を行い、後世に記録を残すための作業を行った。

また、1990年代に独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所が行った坐像の金属表面の化学分析の結果から、海からの塩類や大気汚染物質など金属腐食を誘引する表面付着物があることが明らかとなっていた。この大規模な状態調査を行う絶好の機会に、劣化要因となりうる塩類や大気汚染物質といった表面付着物を除去する目的で、表面クリーニングを行った。この作業の詳細については、後述する「5 表面クリーニング」を参照されたい。

2——損傷状態・技法調査及びクリーニング実施作業概要

損傷状態・技法調査及びクリーニング班は、8名の保存修復専門家および鑄造専門家により構成された。下記のように、2名が統括、6名が現場での作業を担当した。

統括：森井順之、早川典子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)

現場作業(ワーキング・グループメンバー)：邊牟木尚美(独立行政法人国立美術館国立西洋美術館)、及川崇(おいかわ美術修復)、池田芳妃(現代美術・彫刻・立体作品保存修復)、伊藤一洋(有限会社山岸鑄金工房)、渡辺真樹子(独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所)、鈴木恵梨子(川崎市市民ミュージアム)。ワーキング・グループのメンバーは、金属文化財保存修復家の邊牟木がリーダーを務め、邊牟木を含む保存修復家5名、鑄造専門家1名で構成された。

今坐像は11m以上あり、そのままでは上部へのアクセスが困難であったため、外部と内部の両方に専門業者によって足場が掛けられた。足場が掛かったことによって、坐像の表面に安全、且つ、くまなく近づくことが可能となり、詳細な状態調査とクリーニングが出来るようになった。足場工事の詳細に関しては、その項を参照されたい。

現場での作業期間は、平成28年(2016)1月23日～2月29日までの35日間にわたった。各作業の日程詳細は次の通りである。

1. 準備： 1月23日(土)
2. 損傷状態・技法調査、記録： 1月24日(日)～2月11日(木)、2月26日(金)～28日(日)
3. 表面クリーニング： 2月10日(水)～27日(土)
4. 撤収： 2月29日(月)

足場上で作業できる期間が限定されていたため、土日祝日の休みを採用せず、シフトを組んでほぼ毎日2名から6名が交代で現場に入って、作業を行った。日々の作業は9:00～17:00(1時間の昼休みと15分の休憩を含む)で行った。他専門家チームが行う作業(金属分析、技法に関する調査、気象調査、地震対策に関する調査など)も足場が掛った状態で作業する必要があったため、同時並行で行える作業に関しては同時期に行った。足場が揺れたり、クリーニングの水が掛ったりすると正確な分析ができないといった理由などで、同時並行で作業が行えない場合には、その都度担当者同士が話し合いを行い、作業時間や日にちを分けて、お互いの作業に支障が生じないように配慮しながら作業を行った。

3——作業内容概要

現場での損傷状態・技法調査及びクリーニング作業では、大別して下記4種の作業を実施した。

1. 坐像金属表面(外部・内部両方)の目視による損傷状態調査、および、制作技術が垣間見られる箇所を目視調査、詳細な調査情報の記録
2. 脱落していた左膝下嵌め金の嵌め直し
3. 劣化を誘引する物質を除去する表面クリーニング
4. 上記作業終了時の状態記録

これらの作業の一部には高德院職員にも参加していただき、専門家との共同作業を通じて、今後の日常的な維持管理を行っていくための技術移転も行った。

現場作業期間が終了した後、平成28年度および29年度の2年間かけ、調査で取得したデータ整理、および、データのデジタル化を行った。デジタル化については、独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所と損傷状態・技法調査及びクリーニングチーム、凸版印刷株式会社の三組織で方針を決定し、凸版印刷株式会社がデジタル化作業を担当した。

4——損傷状態・技法調査、記録および調査結果概要

坐像金属表面(外部・内部双方)の目視による損傷状態調査、および、制作技術の垣間見られる箇所を調査し、下記3種の方法で詳細情報の記録を行った(図91、92)。

1. 損傷状態調査票を使用した文字記録
2. カラー写真上に損傷状態・制作技法の痕跡箇所を描き込むマッピング



図91 損傷状態・技法調査(外部)



図92 損傷状態・技法調査(内部)

3. デジタル一眼レフカメラによる画像記録

また、表面クリーニング作業終了時にはキヤノンのデジタル一眼レフカメラにて作業後の状態を記録するための写真撮影も行った。

現場で使用した損傷状態調査票とマッピング画像は、それぞれ366枚におよんだ。この枚数に関しては、現場作業後に行ったデータ整理作業時に再撮影を行った箇所があったため、数の変動があった。本報告書に添付されているデータ数とは異なることを了承されたい。

調査の結果、主に下記のような問題点が見られた。

| 箇所 | 問題点 | 詳細 |
|----|---------|--|
| 外部 | 付着物 | 坐像表面全体および周辺装飾物(蓮弁、常華)表面に塵芥の蓄積が顕著。 螺髪、後頸部、膝上には鳥の糞が付着・蓄積。 膝上には故意によると思われるチューインガムの付着とその劣化。 |
| | 嵌め金脱落 | 左膝前嵌め金が外れ、水の通り道となり、内部に雨水が侵入。 |
| | 腐食生成物 | 掌と膝前ひだ内は造形上水はげが悪く、雨水や塵芥・鳥の糞などがたまりやすく、水と汚れの輪染みが見られるほか、長年放置された膝上のお賽銭により硬貨型の錆が発生。 部位により異なる腐食生成物が発生し、色味が異なる。 進行性と思われる腐食生成物(いわゆるブロンズ病)は殆ど見受けられない。 |
| 内部 | 付着物 | 内部表面および像内仏には塵芥の蓄積が顕著。 |
| | 故意による汚損 | 故意によると思われる汚損—様々な媒体(チョーク、油性ペン、鉛筆など)による落書き、チューインガムの付着、シール貼付など。チョークでの落書きの下には、錆が発生。 |
| | 腐食生成物 | 鑄継(=いからくり)部分や外れた嵌め金を通し、外部から水の侵入が見られ、その影響で正面下部には部分的にブロンズ病が発生。 |

5 — 表面クリーニング

上記調査で確認された劣化要因物質の除去などの表面クリーニングを下記のように実施した。あくまでも緊急的なクリーニングとそれに関連する作業である。1. 脱落していた左膝下嵌め金を嵌め直した(図93-1~4)後、2. 外部の埃払いと界面活性剤や刷毛を使用した湿式クリーニング(図94)と付着物(チューインガム等)除去(図95-1~5)、3. 内部の乾式クリーニングと付着物除去、4. 坐像周辺に配置された蓮弁や常華等の湿式クリーニング、5. 像内仏と台座のクリーニング、の5つの作業を行った。

表面クリーニング実施後には、さらにデジタル写真撮影をして、作業後の状態を画像記録した。

これらの作業の一部には高德院職員にも参加してもらい、専門家との共同作業を通じて、今後の日常的な状態管理を行っていくための技術移転も行った。



図93-1 脱落していた左膝下嵌め金



図93-2 嵌め金に接着剤を塗布



図93-3 嵌め金の嵌め直し



図93-4 嵌め直し後の嵌め金



図94 外部の埃払いと界面活性剤を使用した湿式クリーニング



図95-1 付着物除去



図95-2 硬化したチューインガム



図95-3 硬化したチューインガムのメスによる物理的除去



図95-4 硬化したチューインガムの化学薬品による除去



図95-5 硬化したチューインガムの除去後

| 箇所 | 作業内容 | 使用資機材と方法 |
|-----------------|-----------------|---|
| 外部 | 1-1 左膝前嵌め金の嵌め直し | 旧処置で用いて劣化していた接着剤を物理的に除去した後、嵌め金裏に均一にエポキシ樹脂(アラルタイト® ラピッド)を塗布して穴にあてがい、木材で嵌め金の金属表面を保護しながらハンマーで打ち込み、正しい位置に嵌め直した。 |
| | 1-2 埃払い | 刷毛で払ったり、エアブロワーで浮かせたりした埃を掃除機で吸引。 |
| | 1-3 水洗 | 高压洗浄機の水で表面全体を湿らせ、蒸留水に界面活性剤(トリトン™ X-100)を加えた溶液を使い、ブラシや刷毛で表面洗浄後、高压洗浄機の水でよくすすぐ。 |
| | 1-4 乾燥 | 溜まった水をブラシや刷毛で大まかに除去。残りは乾湿両用掃除機で吸引。ウエスで拭き取った後、自然乾燥。 |
| | 1-5 付着物除去 | 水洗で取れなかった鳥の糞は、エタノールを含ませた綿棒で除去。チューインガムは、メスで物理的除去後、酢酸エチルを含ませた綿棒で溶解させて除去。 |
| 内部 | 2-1 埃払い | 刷毛で払ったり、エアブロワーで浮かせたりした埃を掃除機で吸引 |
| | 2-2 付着物除去 | チューインガムは、表内1-5外部チューインガム除去と同様。落書きは、(メスによる物理的除去、および)酢酸エチルまたはアセトンを含ませた綿棒で溶解させて除去。 |
| | 2-3 像内仏 | 仏像、木製台ともに、刷毛で払った埃を掃除機で吸引。仏像はエタノールまたはアセトンを含ませた筆と綿棒で汚れ除去。木製台は硬化したチューインガムを物理的にメスで除去した後、全体的にエタノールを含ませた綿棒で汚れ除去。 |
| 周辺装飾 (蓮弁、常華) | 3-1 水洗 | 高压洗浄機の水で表面全体を湿らせ、界面活性剤+蒸留水とブラシや刷毛で表面洗浄後、高压洗浄機の水でよくすすぐ。 |
| | 3-2 乾燥 | 溜まった水はウエスで拭き取った後、自然乾燥。 |

表面クリーニングの湿式洗浄に使用した水をクリーニング作業の前後で採取をし、科学分析チームの藤澤明氏に塩化物イオン濃度を測定してもらった。その結果、クリーニング前に外部表面全体を高压洗浄機の水で濡らした段階の排水には16.3[mg/l]の塩類が含まれていることが分かった。クリーニング後の排水には21.3[mg/l]の塩類が含まれており、高压洗浄機の水だけでもかなりの塩類が落ちるが、クリーニングを行うとより多量の塩類が表面から除去されていることが科学的に証明された。

6——まとめ、今後の展望

本保存修理事業では、内部・外部ともに詳細な損傷状態・技法調査データを取ることができた。概ね、状態は良好であり、特に深刻な劣化は目視調査では確認されなかった。また、表面に付着している劣化促進物質の除去など緊急的な表面クリーニングを行い、砂塵や塩類が除去され、坐像外部表面の色が一層明確になった。

現在は取得したデータの解析を進めており、情報のまとめと報告に向けた作業を継続して行っている。さらに、現場では、高徳院職員らが様々な改善策を実施し、クリーニング直後の状態を保つ努力を日常的に実施しているという報告を受けている。本事業を機に、日常的な状態管理に配慮するとともに、10年～20年毎など短いスパンで定期的に調査を実施し、状態変化の比較を行い、深刻な劣化が発生する前に対策を講じていくことを希望する。

(邊牟木尚美)

注

1. 高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理委員会『高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理工事報告書』p.17 高徳院1961より引用。

8 気象調査、地震対策に関する調査

1——気象調査

国宝銅造阿弥陀如来坐像は室町時代から露座であり、その時点から現在まで屋外環境、とくに沿岸部から近いため海塩粒子の影響を強く受けているものと考えられる。過去に、平成7年(1995)に実施された風況も含めた気象環境調査では、北～北北東、南～南南西の方角の風が卓越することが明らかとなっている。また、当時は尊像の錆の分析結果とあわせて、南側は海塩粒子の影響で塩素が多く、北側は酸性雨等の影響により硫黄が多いと考察されている。

本事業の気象環境調査では、風向風速変化など常時微動調査に影響を与える要素として当初は測定を行う予定であったが、計画により足場周辺にシートがかかり、その影響が小さくなると考えられたため、平成7年に実施されたものと同様、周辺の風況や温湿度環境について調査を行い、将来の保存管理において必要なデータを収集した。

・調査概要

下記の通り気象環境調査を実施した。

日時：平成28年(2016)1月24日～2月28日

項目：気象ステーション(温湿度、風向風速、気圧、降水量)…足場南側最上階

温湿度データロガー…足場南側、北側 高さ1.5mに設置

なお、気象ステーションは2月13日の暴風雨により、覆屋内に置いてあったデータロガーが水没し、それ以降のデータ取得ができなくなった。

・結果

期間中の温湿度変化は図96の通りである。図からは、日中南側の気温上昇および相対湿度低下がみられ、夜間には解消されていた。なお、晴れている日では平均2℃、15%RHの差が日なたと日かげで生じていた。また、暴風雨があった2月13日、急激な気温上昇および湿度上昇が確認された。その後、2月14日に内部で激しい結露が確認された。その理由としては、前日の高温多湿の空気が内部に侵入し、夜間に冷やされたことにより結露が生じたと考える。

2月13日の暴風雨により故障した気象ステーションで得られたデータの一部を図97に示す。グラフから、2月13日の暴風雨では平均11.8m/sと非常に強い風が吹いていた。なお、暴風雨により足場外周の一部が外れるなどの問題があったが、足場本体には大きな影響が見られなかった。観測期間中の卓越風向についてはおおむね北(約38%)となっており、三浦らの報告と同様の結果であった。その理由としては、尊像が安置される大谷戸が南北に深い谷地形となっており、地形効果が大きく表れたと考える。

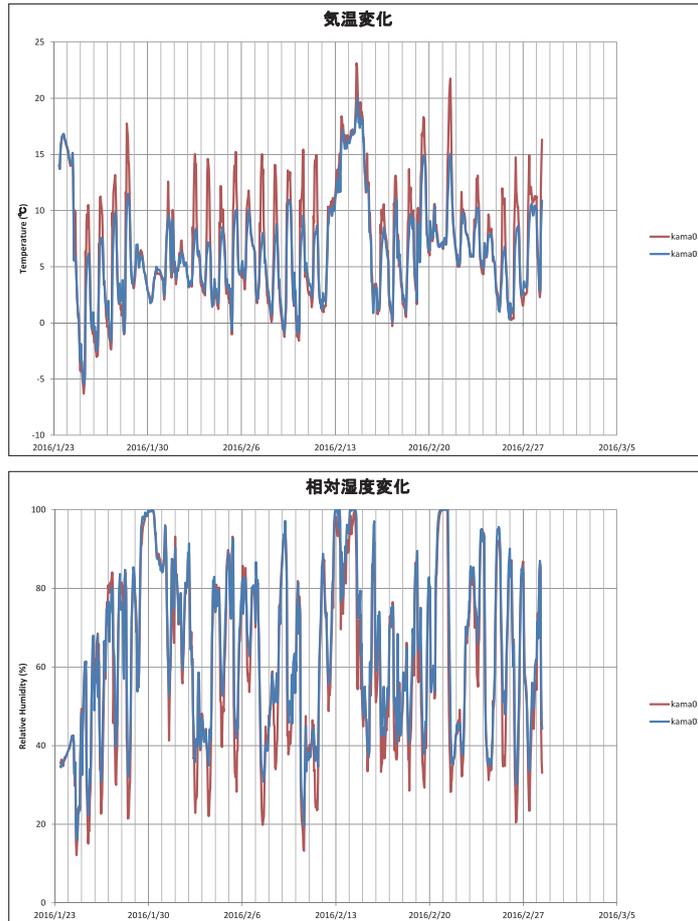


図96 温湿度データロガー測定結果

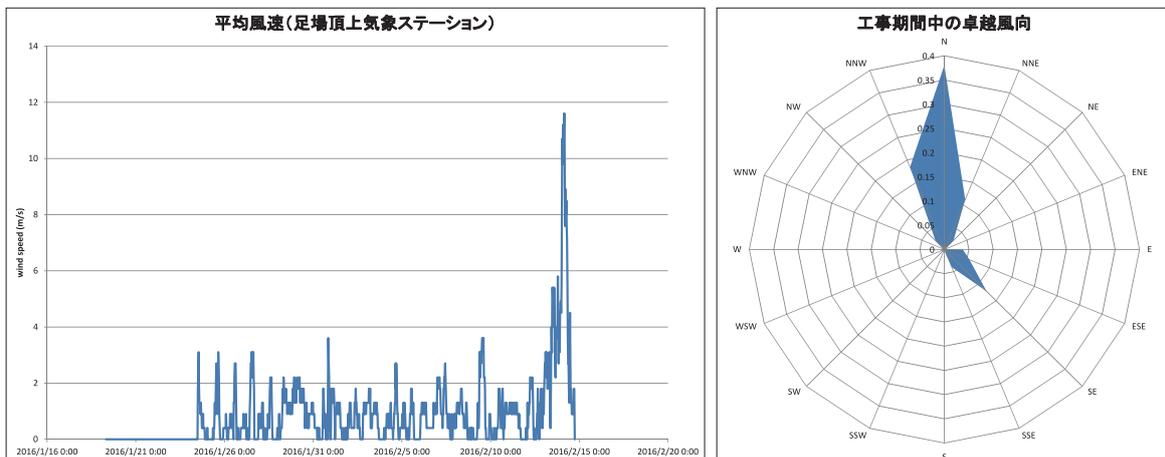


図97 気象ステーションから得られた結果

2——地震対策に関する調査

1. 免震台に関する調査

国宝銅造阿弥陀如来坐像は昭和の大修理においてステンレス板によるすべり免震が採用されて現在50年以上が経過している。修理工事報告書によると、ステンレス板は18-8ステンレス板3.2mm厚が用いられており、現地でカットして用いられたとある。また、前面の裳先下部分は全面コンクリート充填を行うことにより0.3mm厚のステンレス板へ設計変更されたことが記されている。ステンレスは一般的に腐食が少ないことで知られているが、おかれた環境によっては腐食が引き起こされることが知られており、結露や漏水などの影響を受けやすい台座上部にあるステンレスが現在も良い状態を保っているかは不明である。

ここでは、変形や腐食などがステンレス板に生じていないか現況調査を行った。

・調査概要

現在、外回りのカバー部分は合成樹脂の劣化により一部外れている。外周の観測地点は図98にある地点1～4とし、地点2・3については内部からも目視調査を行った。地点1～3における外周からの確認は、台座上にある安山岩製の化粧石を一旦取り外したあと、ステンレス板を隠す青銅製のフタを取り外して行った。調査後は、青銅製のフタを元に戻すとともに、化粧石はモルタルを用いて復旧した。

・目視調査結果

図99～102はそれぞれ地点1～4におけるステンレス板の現況である。地点1ではステンレス板の周りに粉状の銅腐食物が付着していたが、刷毛で動かすとステンレスの光沢を確認できた。地点2では0.3mmステンレス板が光沢をもつ状態で確認されたが、曲りなど変形が見られた。地点3では、青銅製のフタを外したところステンレス板の確認ができなかったが、内部では3.2mm厚のステンレス板に腐食や変形は見られなかった。しかし、台座から高さ約5cmに鉄筋が錆びたものが確認された。地点4では化粧石を外さず真上から見ることとなったが、3.2mm厚ステンレス板が良い状態であることが確認できた。

・考察

今回免震装置のステンレス板を確認したところ、汚れや錆粉の付着などは見られるが、腐食や変形などは確認されなかった。しかしながら、免震装置が今まで通り動作するかどうか判断するためには、この後地震計による長期連続計測、三次元形状計測結果を用いた構造計算へと進めたうえで、地震時挙動もしくは構造安定性について再検討したいと考える。

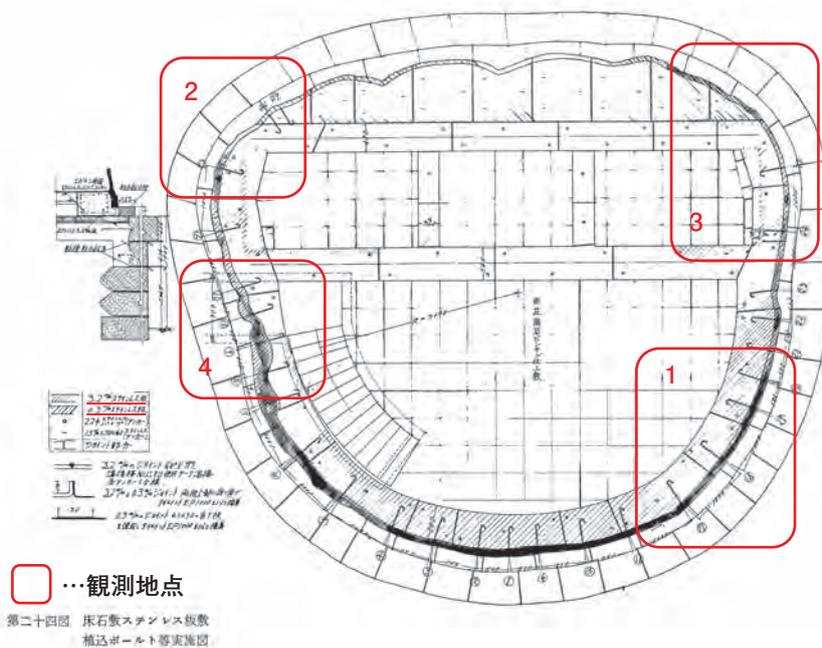


図98 調査地点



図99 地点1の化粧石取り外し状況（左）、ステンレス板現況（右上下）



図100 地点2で見られる厚さ0.3mmのステンレス板



図101 地点3で見られた鉄筋の錆（上）および内部から見たステンレス板（下）



図102 地点4で見られたステンレス板

2. 常時微動測定調査

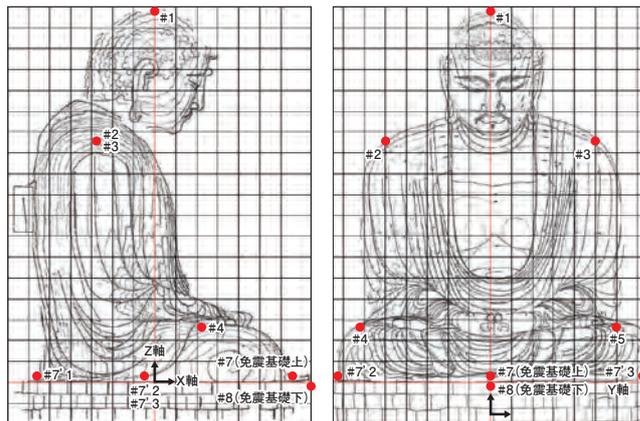
国宝銅造阿弥陀如来坐像(鎌倉大仏)は大正関東大震災の被災を受けて昭和34年(1959)に大規模修理を行い(昭和の大修理)、頸部FRP補強、RC製台座の製作、ステンレス板によるすべり免震装置を設置した。現在大規模修理から50余年が経過しており、将来の大地震においてそれらが設計当時のまま機能するかどうか早急な評価が必要である。

今回、鎌倉大仏の文化財保存国庫補助事業修理で足場がかかった機会を利用し、地震対策評価に必要な尊像の常時微動調査を行った。ここでは常時微動調査結果のうち、尊像の固有周期や振動特性などの結果を報告する。

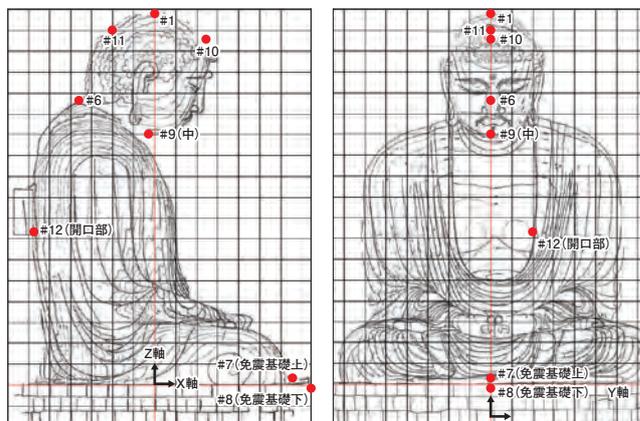
・概要

常時微動測定は、平成28年(2016)2月22日(月)に準備、2月23日(火)に測定を実施した。測定には24台のサーボ型速度計および携帯用振動計((株)東京測振製VSE-15D、SPC-52)を用いた。測定は速度成分にて行い、サンプリングは200Hzとした。なお、1回の測定において記録時間は30分間とした。

速度計の設置場所は、尊像本体のロッキングや頭部の動きを詳細に把握するため、図103に示す通り2つのフォーメーションを考え速度計を設置した。尊像表面への速度計設置は損傷を与えぬよう慎重に行い、傾斜があるなど速度計移動による損傷リスクが考えられる場所については、小麦粘土を用いて動かないよう工夫した(図104)。なお、フォーメーション②のあと、尊像に設置した一部の速度計を周辺地盤に移動し、地盤と尊像の揺れの相関についても把握に努めた。



フォーメーション①



フォーメーション②

図103 サーボ型速度計設置図

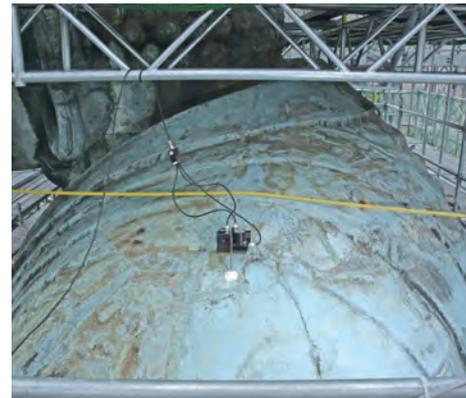


図104 サーボ型速度計の設置(左肩部(#3))

表3 振動計の仕様

| | |
|--------|---|
| 測定範囲 | $\pm 0.1\text{cm/s}$, $\pm 10\text{cm/s}$ |
| 感 度 | $0.1\text{V}/(\text{cm/s})$ $10\text{V}/(\text{cm/s})$ |
| 周波数範囲 | 0.1~100Hz |
| A/D変換器 | 16bit |

・結果および考察

測定結果のうち、尊像下部(#7)および台座(#8)における前後(X)、左右(Y)方向の速度応答スペクトルを図105に示す。図105より、6～7Hzにピークが確認されるとともに、X、Y方向ともにグラフの一致が見られた。また、尊像下部(#7)を基準として各地点との伝達関数を求めたところ、コヒーレンスの高い卓越振動数として、6.4Hz(#1X/#7Y)、6.8Hz(#3Z/#7X)、7.4Hz(#1Z/#7Z)が得られた。これらの卓越振動数における各地点の振動モード(図109)を確認した結果、6.4Hzでは左右のほうが長軸となる楕円運動、6.8Hzでは頭部の前後運動、7.4Hzでは頭部の上下運動が見られた。

尊像下部と台座における速度応答スペクトルの一致から、また、伝達関数からコヒーレンスが高い1～10Hzの振動数帯域における振幅比が1、位相差が0であったことから、すべり免震装置を挟んでいる台座と本体は、常時微動レベルでは同じ動きであると言える。また、尊像本体の動きは前後より左右のほうが大きく楕円運動であること、頭部については本体より少し高い振動数で前後および上下運動が生じていることが確認された。

すべり免震装置は、鎌倉における既往の地震被害から将来受ける地震時最大加速度を約500galと見積もって設計がなされており、通常時、常時微動レベルでは台座と本体が一体となって動くことに何ら問題ないものと思われる。

・おわりに

国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理事業の一環として常時微動調査を行い、昭和の大修理で取り付けられた構造補強やすべり免震装置の現状評価に必要なデータの収集を行った。今後は地震観測などを継続し、評価に必要な情報収集を進めてゆく予定である。

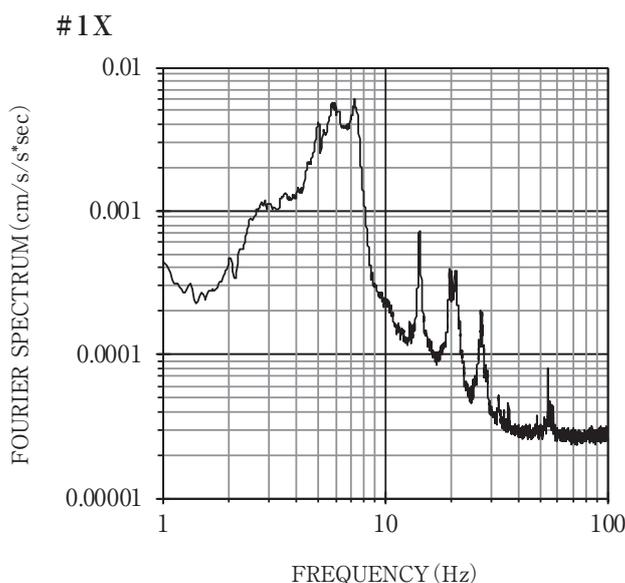


図105 フーリエ・スペクトル大仏頭部 (#1X)

表4 卓越振動数

| No. | 卓越振動数[Hz] |
|-----|--------------------|
| 1 | 6.396 (#1Y/#7Y) |
| 2 | 6.787 (3Z/#7X) |
| 3 | 7.446 (#1Z/#7Z) |

伝達関数

#1X / #7X

File name : 01.DBL

FFT Num. : 8192 加算回数 : 86回 S.W : 1回 D.W : 0

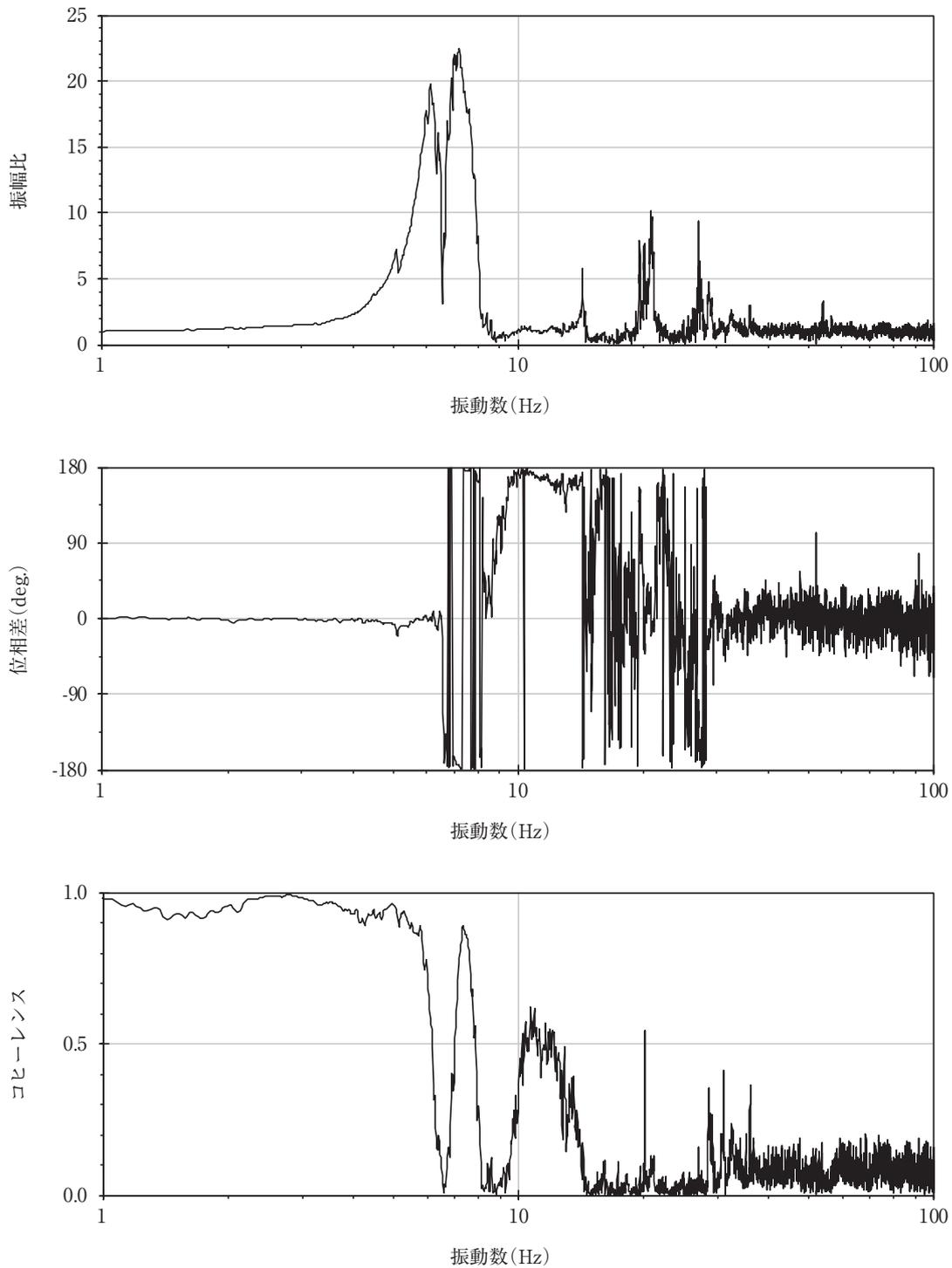


図106 伝達関数 #1 (頭部) のX方向

伝達関数

#1Y / #7Y

File name : 01.DBL

FFT Num. : 8192 加算回数 : 86回 S.W : 1回 D.W : 0

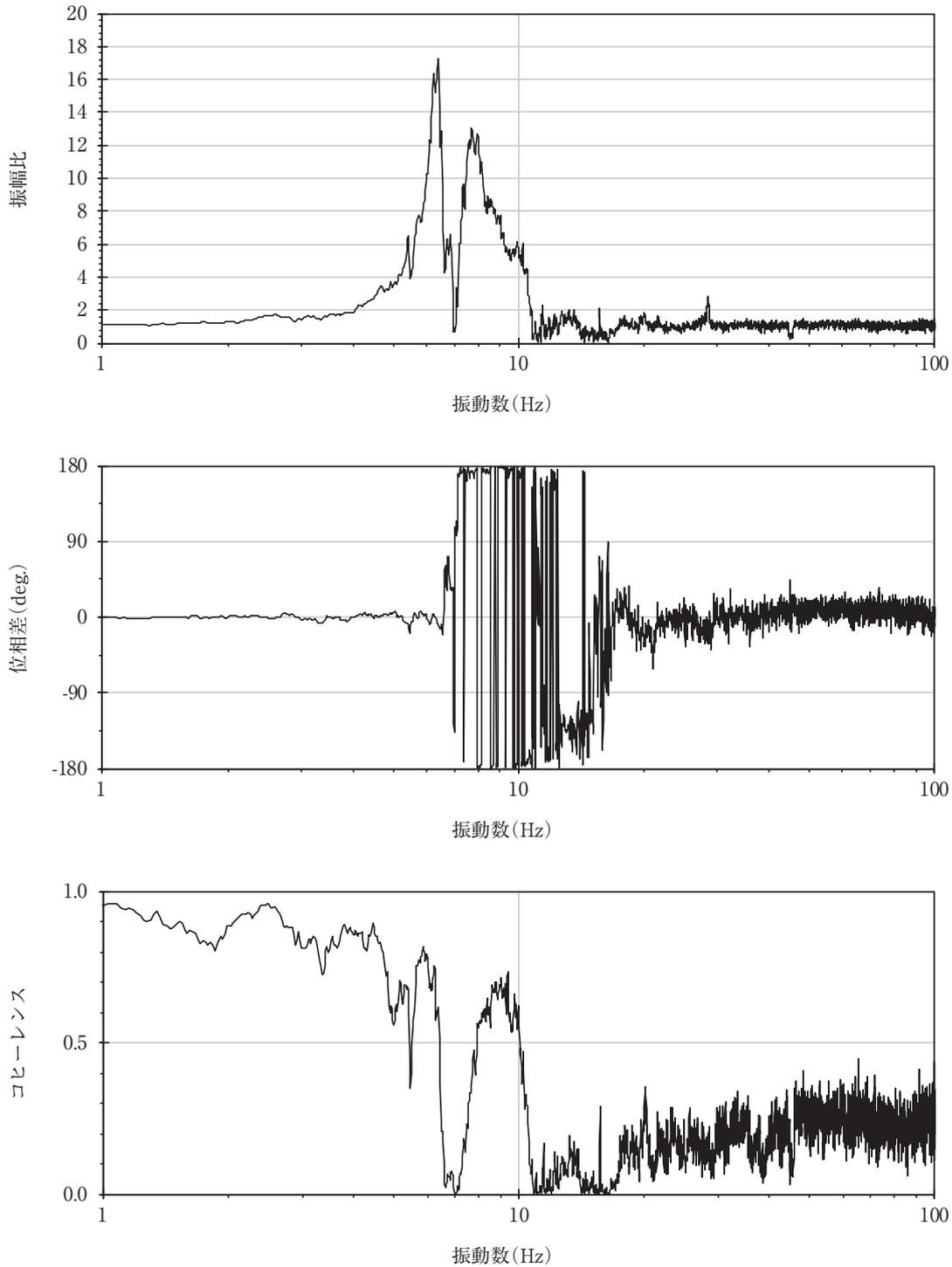


図107 伝達関数 #1 (頭部) のY方向

伝達関数

#1Z / #7Z

File name : 01.DBL

FFT Num. : 8192 加算回数 : 86回 S.W : 1回 D.W : 0

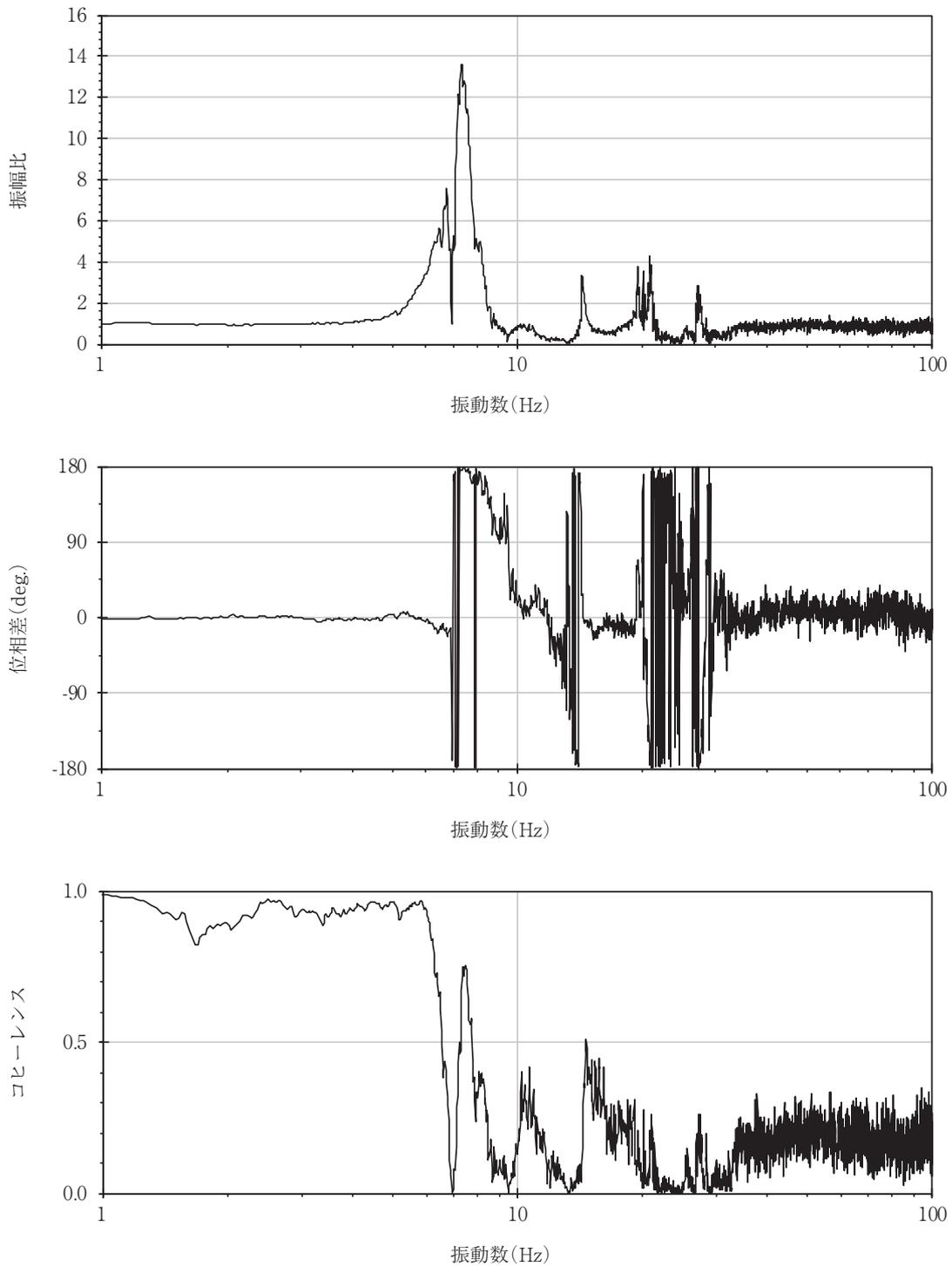


図108 伝達関数 #1 (頭部) のZ方向

表5 振幅比と位相差 (6.396Hz)

| 振動数 | 測点 | 振幅比 | 位相差 | |
|-------|-----|------|-------|-------|
| 6.396 | #1 | X | 0.89 | -25.0 |
| | | Y | 1.00 | 0.0 |
| | | Z | 0.27 | -17.8 |
| | #2 | X | 0.30 | -29.9 |
| | | Y | 0.21 | -12.9 |
| | | Z | 0.04 | 6.6 |
| | #3 | X | 0.24 | -19.2 |
| | | Y | 0.21 | -13.2 |
| | | Z | 0.05 | 19.5 |
| | #4 | X | 0.09 | -22.0 |
| | | Y | 0.09 | -6.4 |
| | | Z | 0.06 | -14.4 |
| | #5 | X | 0.09 | -20.0 |
| | | Y | 0.07 | -13.1 |
| | | Z | 0.07 | -5.8 |
| | #7 | X | 0.05 | -4.2 |
| | | Y | 0.05 | -4.2 |
| | | Z | 0.05 | -4.2 |
| | #8 | X | 0.05 | -2.7 |
| | | Y | 0.05 | -3.2 |
| | | Z | 0.05 | -5.6 |
| | #71 | Z | 0.04 | 21.2 |
| | #72 | Z | 0.04 | -1.3 |
| | #73 | Z | 0.05 | 12.8 |
| | #10 | X | 0.67 | -25.9 |
| | | Y | 1.01 | -1.3 |
| | | Z | 0.54 | -20.6 |
| | #11 | X | 0.74 | -24.6 |
| | | Y | 0.69 | 0.7 |
| | | Z | 0.04 | 17.5 |
| | #6 | X | 0.31 | -28.6 |
| | | Y | 0.27 | -0.2 |
| | | Z | 0.05 | 126.7 |
| | #9 | X | 0.19 | -31.7 |
| | | Y | 0.33 | -0.7 |
| | | Z | 0.26 | -17.8 |
| #12 | X | 0.16 | -25.6 | |
| | Y | 0.13 | 0.4 | |
| | Z | 0.04 | 38.1 | |

表6 振幅比と位相差 (6.787Hz)

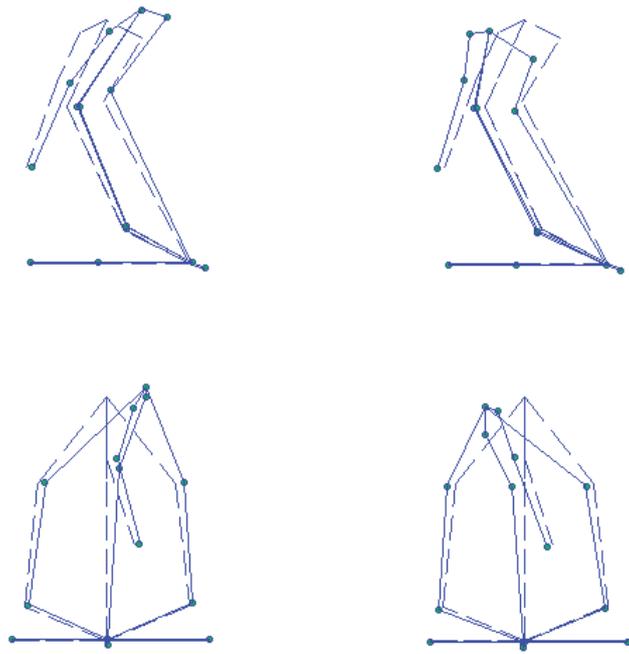
| 振動数 | 測点 | 振幅比 | 位相差 | |
|-------|-----|------|--------|--------|
| 6.787 | #1 | X | 1.00 | 0.0 |
| | | Y | 0.36 | -167.0 |
| | | Z | 0.33 | -210.6 |
| | #2 | X | 0.12 | -341.2 |
| | | Y | 0.06 | -92.5 |
| | | Z | 0.02 | -184.7 |
| | #3 | X | 0.11 | -6.5 |
| | | Y | 0.06 | -99.2 |
| | | Z | 0.09 | -174.5 |
| | #4 | X | 0.03 | -210.2 |
| | | Y | 0.06 | -161.2 |
| | | Z | 0.05 | -199.1 |
| | #5 | X | 0.04 | -164.3 |
| | | Y | 0.02 | -120.7 |
| | | Z | 0.13 | -184.9 |
| | #7 | X | 0.06 | -178.4 |
| | | Y | 0.06 | -178.4 |
| | | Z | 0.06 | -178.4 |
| | #8 | X | 0.06 | -179.4 |
| | | Y | 0.07 | -175.5 |
| | | Z | 0.06 | -177.3 |
| | #71 | Z | 0.07 | -179.3 |
| | #72 | Z | 0.03 | -191.7 |
| | #73 | Z | 0.10 | -176.3 |
| | #10 | X | 0.66 | -0.3 |
| | | Y | 0.36 | -168.4 |
| | | Z | 0.66 | -212.6 |
| | #11 | X | 0.79 | 0.0 |
| | | Y | 0.23 | -166.3 |
| | | Z | 0.05 | -181.9 |
| | #6 | X | 0.12 | -3.3 |
| | | Y | 0.06 | -167.8 |
| | | Z | 0.05 | -74.5 |
| | #9 | X | 0.06 | -178.9 |
| | | Y | 0.10 | -169.9 |
| | | Z | 0.34 | -209.8 |
| #12 | X | 0.03 | -4.4 | |
| | Y | 0.02 | -183.3 | |
| | Z | 0.09 | -177.3 | |

表7 振幅比と位相差 (7.446Hz)

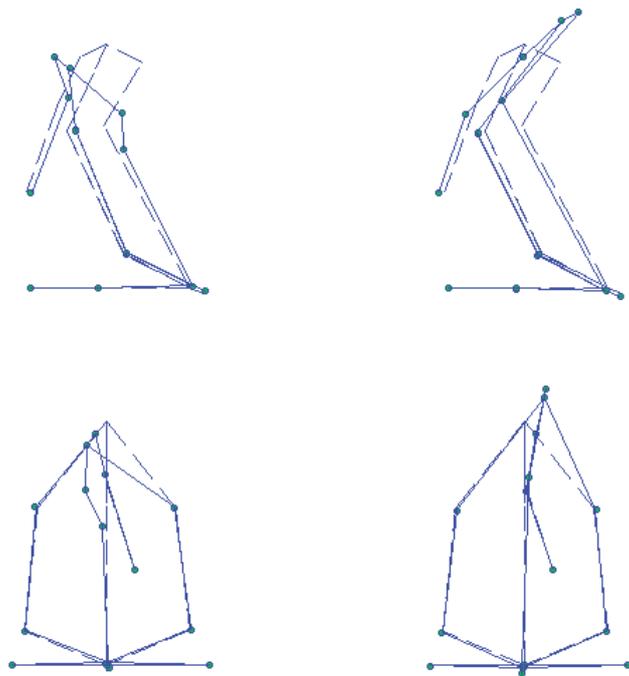
| 振動数 | 測点 | 振幅比 | 位相差 | |
|-------|-----|------|-------|-------|
| 7.446 | #1 | X | 1.00 | 0.0 |
| | | Y | 0.52 | 3.7 |
| | | Z | 0.65 | 354.9 |
| | #2 | X | 0.22 | 169.6 |
| | | Y | 0.05 | 1.1 |
| | | Z | 0.05 | 183.3 |
| | #3 | X | 0.22 | 170.2 |
| | | Y | 0.05 | 351.6 |
| | | Z | 0.03 | 182.7 |
| | #4 | X | 0.09 | 172.0 |
| | | Y | 0.02 | 218.6 |
| | | Z | 0.03 | 181.3 |
| | #5 | X | 0.09 | 174.7 |
| | | Y | 0.04 | 153.5 |
| | | Z | 0.02 | 174.6 |
| | #7 | X | 0.06 | 179.7 |
| | | Y | 0.06 | 179.7 |
| | | Z | 0.06 | 179.7 |
| | #8 | X | 0.05 | 178.3 |
| | | Y | 0.06 | 180.3 |
| | | Z | 0.07 | 178.5 |
| | #71 | Z | 0.02 | 339.8 |
| | #72 | Z | 0.02 | 192.6 |
| | #73 | Z | 0.01 | 184.5 |
| | #10 | X | 0.51 | 0.7 |
| | | Y | 0.55 | 3.7 |
| | | Z | 1.39 | 354.1 |
| | #11 | X | 0.69 | 0.6 |
| | | Y | 0.31 | 3.4 |
| | | Z | 0.00 | 298.3 |
| | #6 | X | 0.29 | 173.9 |
| | | Y | 0.04 | 1.4 |
| | | Z | 0.23 | 174.1 |
| | #9 | X | 0.53 | 176.5 |
| | | Y | 0.10 | 6.3 |
| | | Z | 0.66 | 353.2 |
| #12 | X | 0.13 | 174.7 | |
| | Y | 0.00 | 12.3 | |
| | Z | 0.01 | 321.7 | |

※1：振幅比は最大値が1となるように正規化。

※2：位相差は上記の測点を0とした。

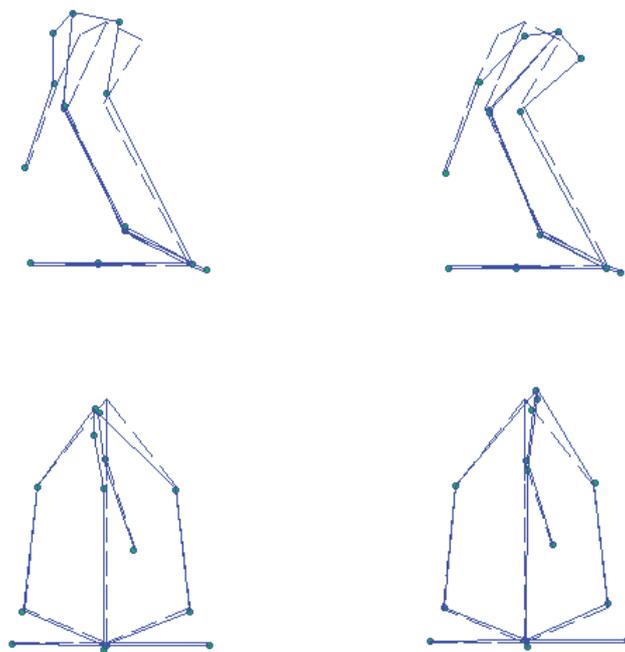


(a) 6.396Hz



(b) 6.787Hz

図109-1 振動モード図



(c) 7.446Hz

図109-2 振動モード図

伝達関数

#7X / #8X

File name : F1.twl

FFT Num. : 8192 加算回数 : 86回 S.W : 1回 D.W : 0

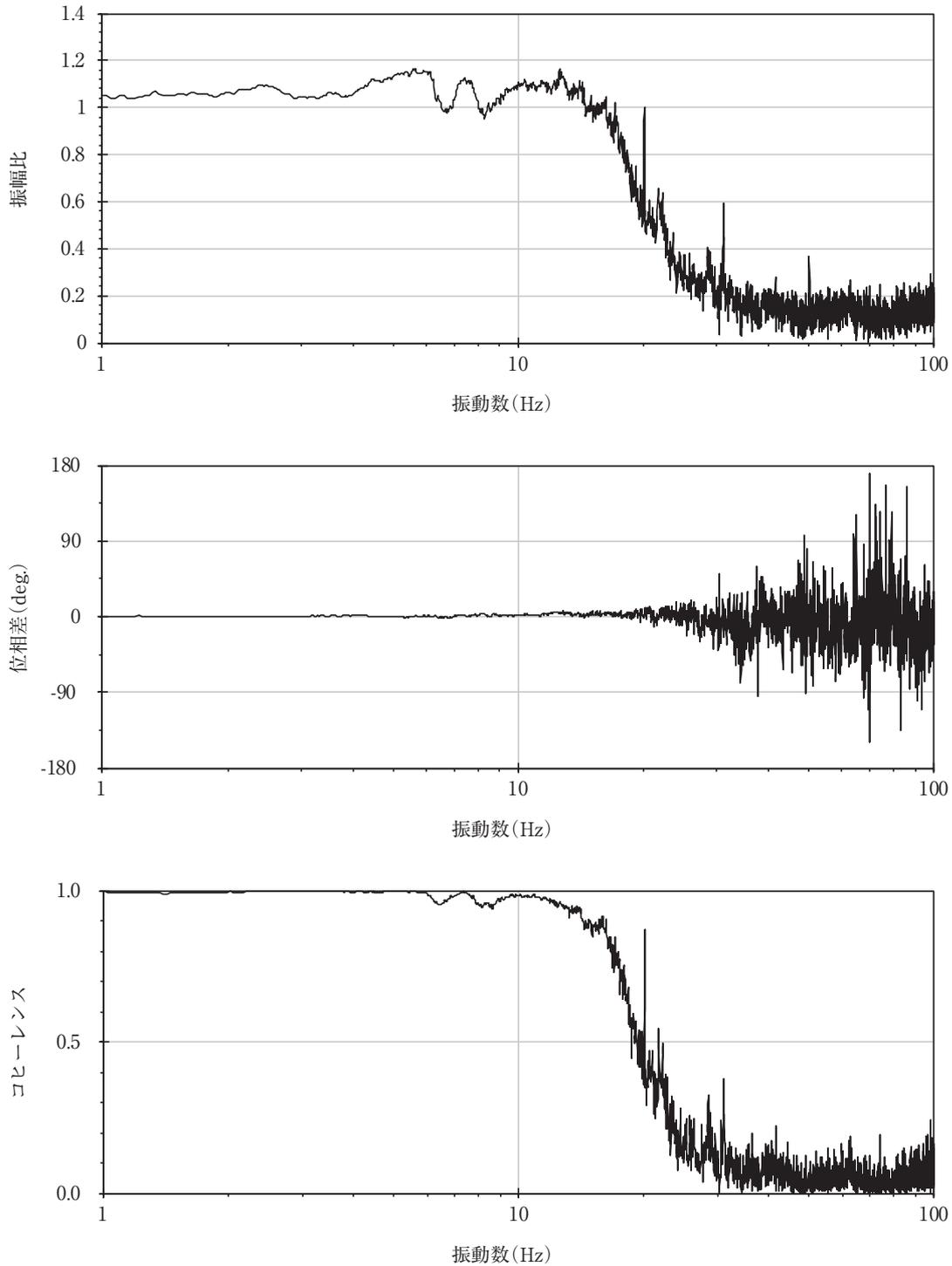


図110 伝達関数 #7X (基礎上) /#8X (基礎下)

伝達関数

#7Y / #8Y

File name : F1.twl

FFT Num. : 8192 加算回数 : 86回 S.W : 1回 D.W : 0

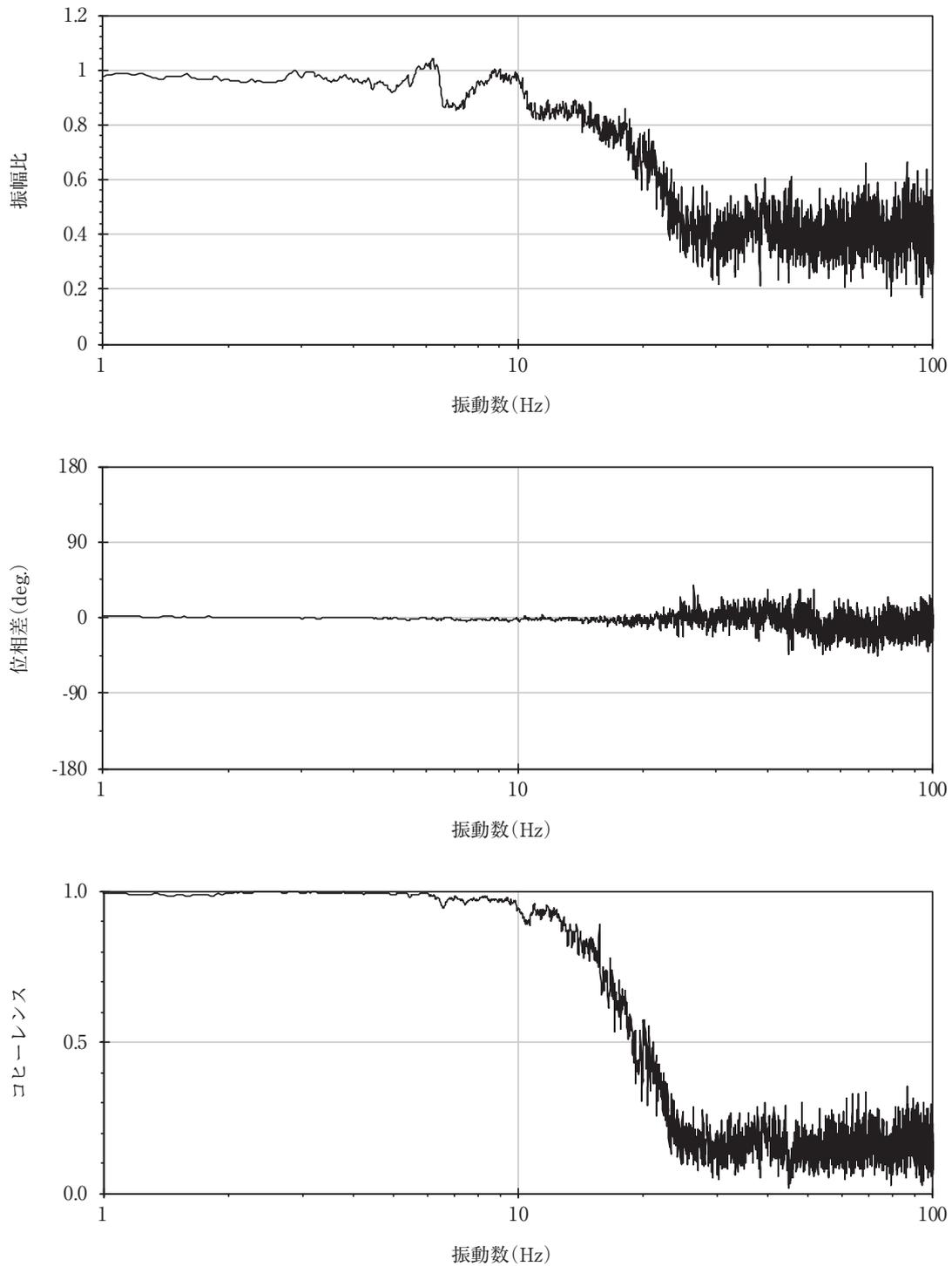


図111 伝達関数 #7Y (基礎上) / #8Y (基礎下)

3. 長期地震観測に向けた調査

免震台調査および常時微動測定調査において、免震装置として用いられているステンレス板の状態は良いこと、また、頸部における高次の振動モードの違いが気になるもののほぼ剛体として動くことが把握できた。しかしながら、平成23年(2011)東北地方太平洋沖地震でも鎌倉市は震度4であったなど、昭和の大修理以降尊像が大地震に見舞われることなく現在まで無事であり、尊像の構造的問題や免震装置の作動などについては明らかにならないまま現在に至る状況である。

尊像の地震対策について将来にわたって担保するためには、昭和の大修理により設置された頸部FRPおよび免震装置の動作機会を監視することがあわせて重要であり、ここで尊像の長期地震観測について提案を行いたい。また、その可能性について独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所において予備実験を行った結果についても報告する。

・概要

現在長期地震動観測ではIT強震計が用いられており、これらはインターネットを經由してデータ蓄積および動作確認が行うことができる。尊像は高さ10m以上と3階建建造物に相当し、頸部に機器を置く場合センサーとコンピューターの接続方法が課題であり、ここでは無線LANを用いたネットワークシステムの構築を行い検証した。

実施場所 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所

実施期間 平成29年(2017)7月1日～10月10日

システム概要 小型PC(ラズベリーパイ)にインストールした管理プログラムにより、IT強震計からのリアルタイムデータを取得・登録する。IT強震計(振動センサー)は屋上階・3階・地下1階の3フロアーに設置した。屋上階と3階は有線LAN、屋上階と地下1階は無線LANによる接続を行った。また、テクニカルリンク(株)のインターネット回線と現地の3G回線を用いてリモート監視ができるネットワークシステムの構築も行った。

・試験結果

設置期間中、システムの再起動を一度も行うことなく、正常な動作を確認した。また、3G回線を用いたリモート監視システムも不通が無く機能した。設置期間中に2度比較的大きい地震動を経験し、各地点において地震波形をデータロス無く記録することができた。

しかしながら、無線LANを用いた通信はパケットエラーが頻繁に発生すること、有線LANにおいてもたまにパケットエラーが発生しており、地震計本体に予め付いているSDカードからデータを呼び出す必要があった。ただし、時刻同期LEDの常時点灯および記録波形におけるピーク地点記録時刻の一致から、時刻同期においては無線LAN、有線LANのパケットエラーは大きな影響を及ぼすことないと判断でき、SDカードの適切な交換を行えば長期連続観測が可能であることが把握できた。

・実施にむけて

IT地震計を尊像台座および内部免震装置上に取り付け、長期連続計測を行うことは可能であるが、地震時の頸部の挙動については調査結果およびセンサーの温度限界の観点からも計測が困難であることが分かった。

(森井順之)

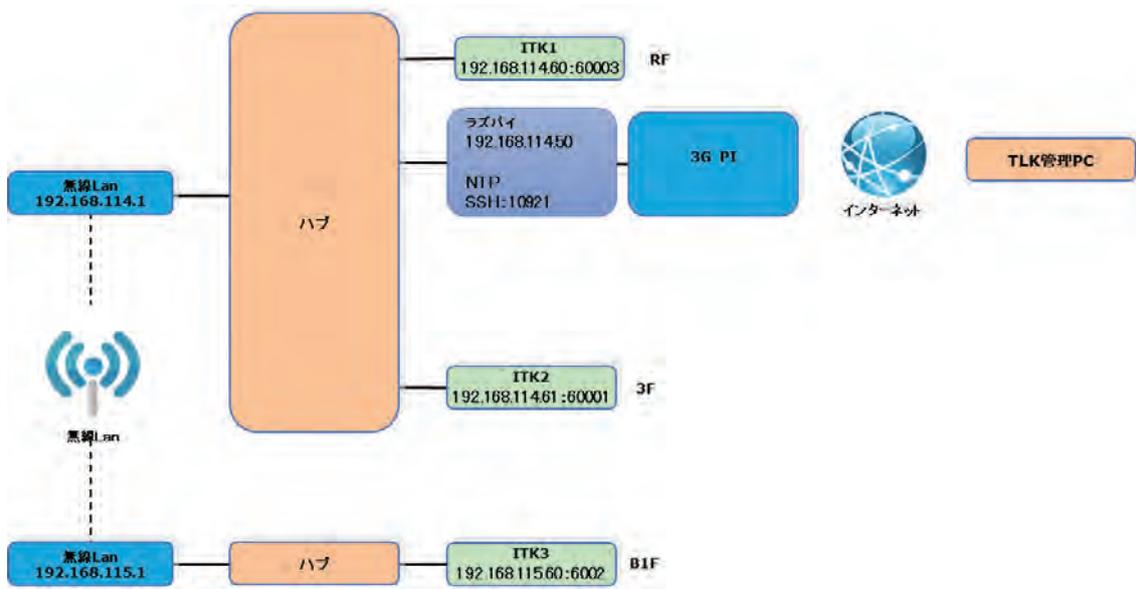
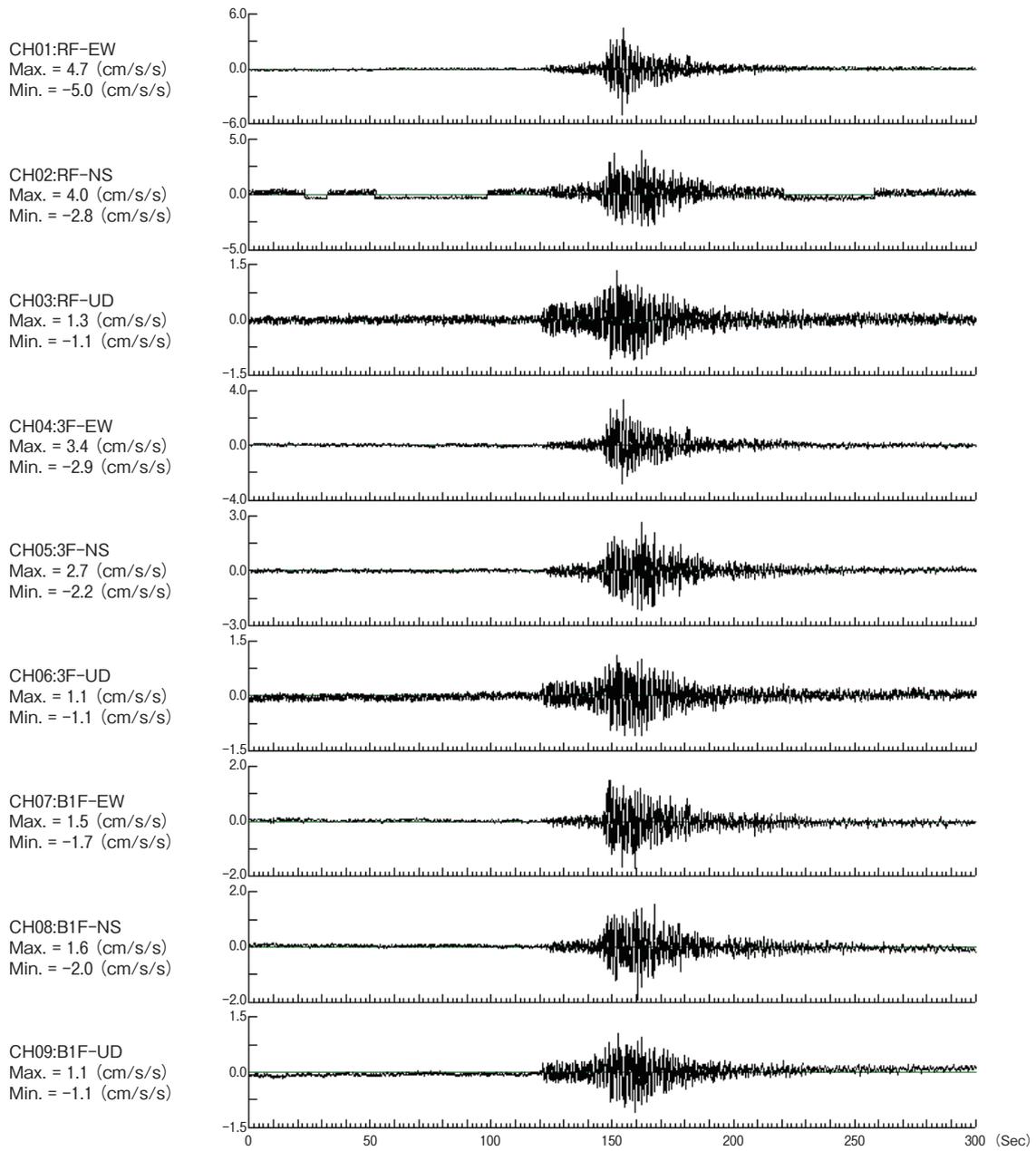


図112 システム構成

表8 地震概要

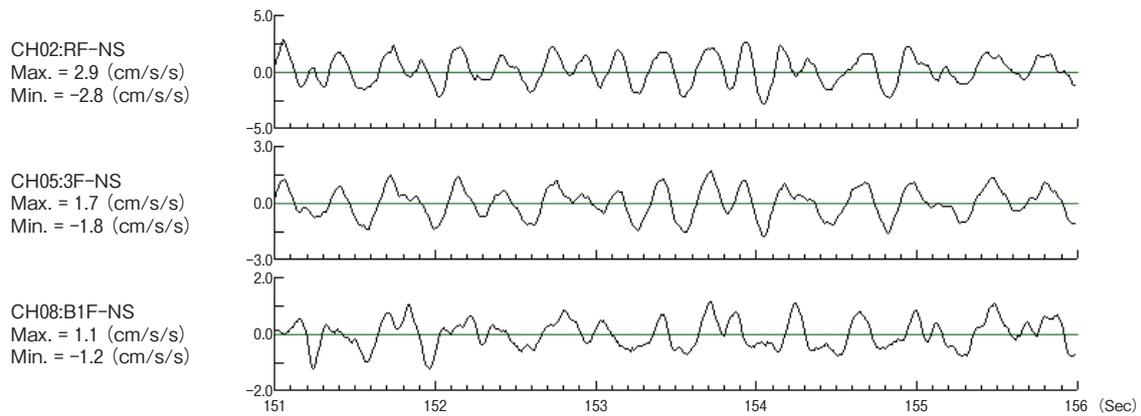
| 地震の発生日時 | 震源地名 | 緯度 | 経度 | 深さ | M | 最大震度 | 東京震度 |
|--------------------|------|-----------|------------|------|------|------|------|
| 2017/7/20 9:11:24 | 福島県沖 | 37°20.4'N | 141°35.2'E | 46km | M5.8 | 4 | 2 |
| 2017/10/6 23:56:41 | 福島県沖 | 37°05.2'N | 141°09.3'E | 53km | M5.9 | 5弱 | 2 |

(1) 記録波形① 2017/7/20

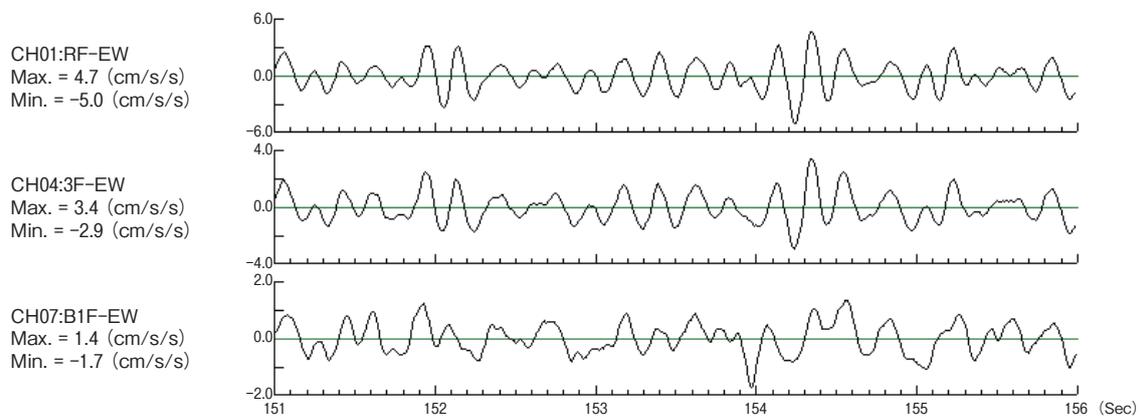


※パケットエラーが発生していたため、SDのデータを使用した。

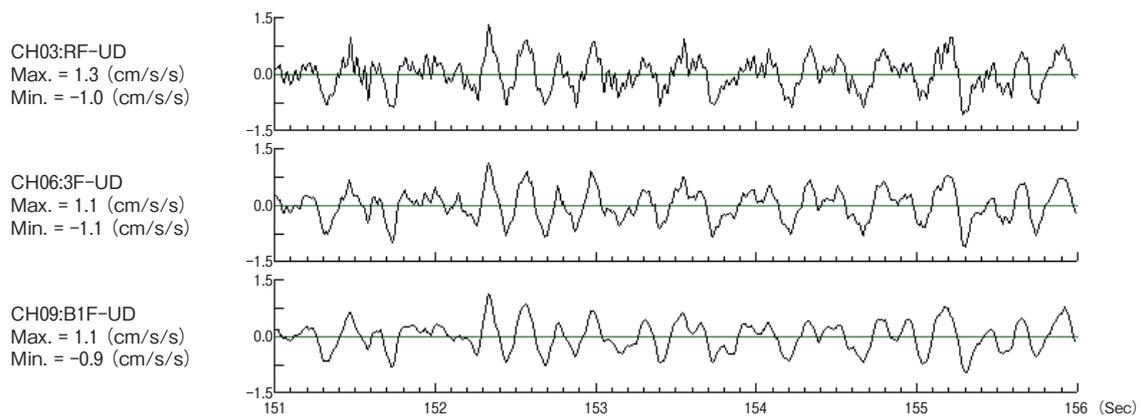
図113 記録波形 2017年7月20日 9時10分



(a)NS



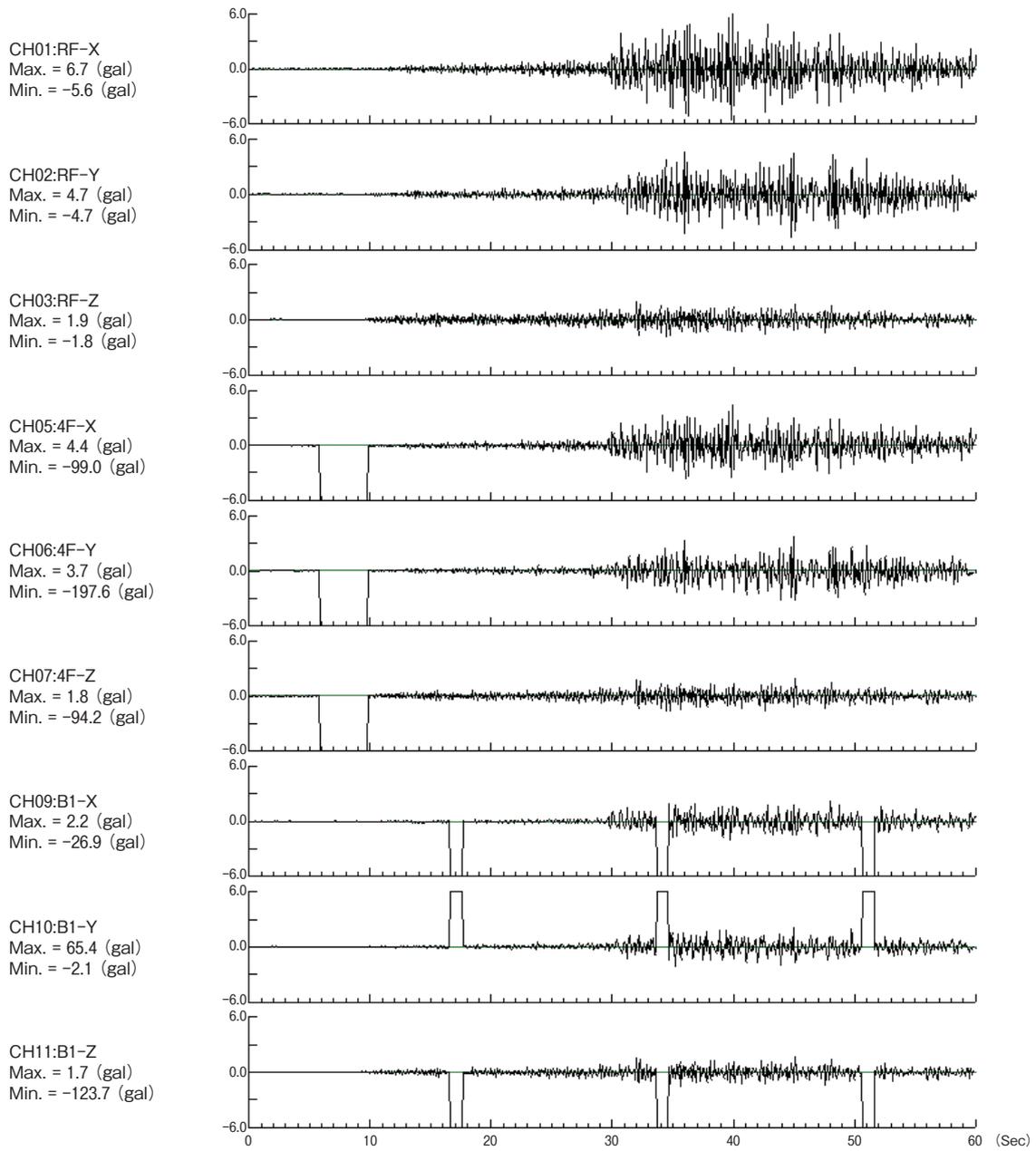
(b)EW



(c)UD

図114 記録波形 2017年7月20日 9時10分+151秒後

(2) 記録波形② 2017/10/6



※パケットエラーが発生している。SDのデータを使用する必要あり。

図115 記録波形 2017年10月6日 23時57分

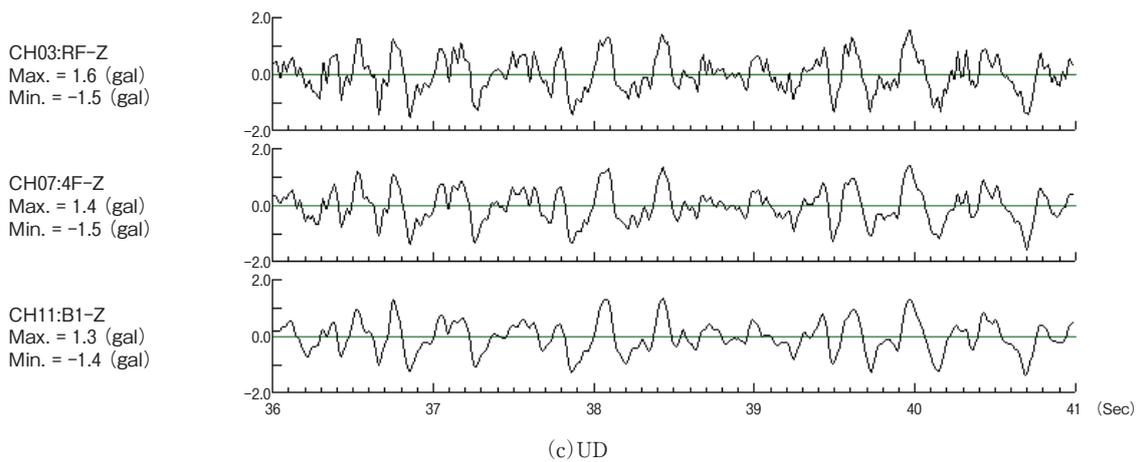
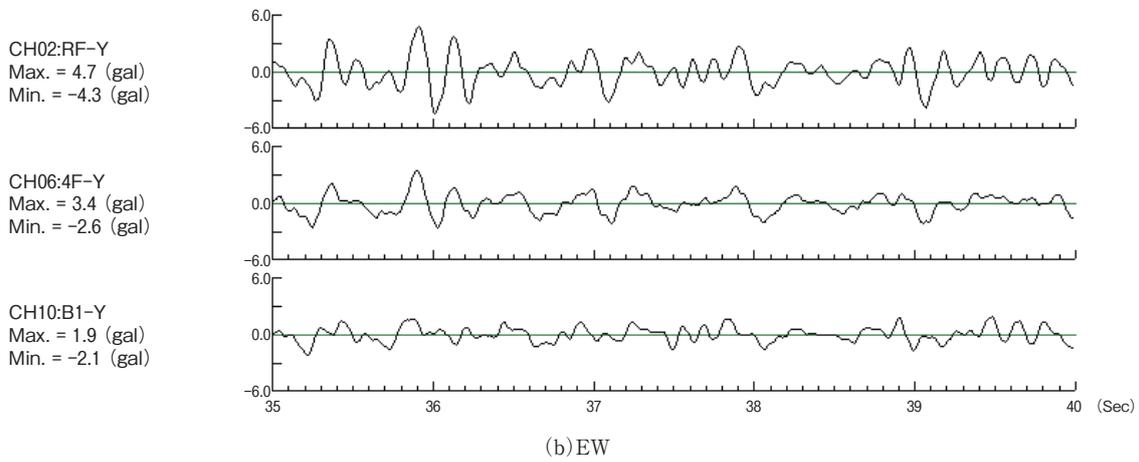
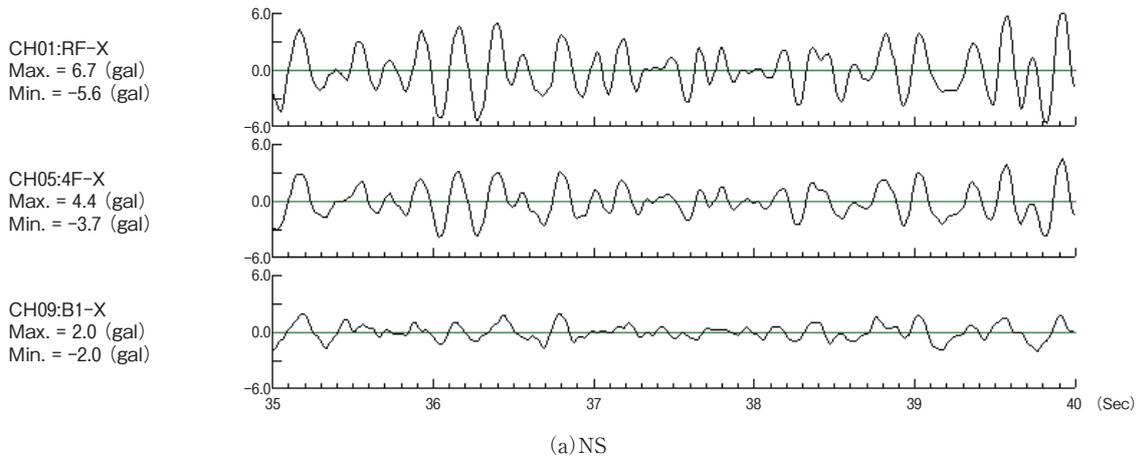


図116 記録波形 2017年10月6日 23時57分+36秒

第4章——❖

保存管理計画

Chapter 4



保存管理計画

1——史跡鎌倉大仏殿跡の保存管理計画の概要

国宝銅造阿弥陀如来坐像および史跡鎌倉大仏殿跡については、平成19年(2007)に『史跡鎌倉大仏殿跡保存管理計画書』(以下、『計画書』)を刊行しており、そのなかで国宝・史跡の保存管理について検討が行われた。

『計画書』によると、現在の状況は

- ・本尊である銅造阿弥陀如来坐像は国宝に指定され、「露坐の大仏」として親しまれている。
- ・周辺の酸性雨等の調査が行なわれ、大仏に大気汚染の影響があることが認められた。
- ・鳩の糞による被害が認められる。
- ・正徳年間に高德院として復興した境内域が引き継がれ、整備が進められている。
- ・大仏は鎌倉を代表する歴史的遺産であり、信仰の対象として国内外からの参詣者も多く、民間外交の拠点及び日本文化体験の場となっている。
- ・仏教文化講座や茶道等仏教文化活動が盛んに行われている。

と記載されており、保存管理の基本的方向性は

- ・「露坐の大仏」として親しまれてきたことを尊重しつつ、国宝及び史跡の厳密な保護に努める。
- ・文化財を保護し、かつ適切な維持管理を図る。
- ・「露坐の大仏」と一体となった景観を構成する周囲の山並みを保全する。
- ・宗教活動の場として尊重する。

と記載されている。

そのうえで、国宝銅造阿弥陀如来坐像の保存管理については、覆屋設置による保護について慎重な検討が求められること、大仏の保存修理が実施されてから長期間経過していることによる、補強箇所の劣化が確認されていることが前置きされたうえで、

- ・劣化状況に即した対応ができるよう、定期的な保守、点検作業を実施する。
- ・経年変化の状況に応じて、協議機関の設置を行うものとする。
- ・劣化等により補修が必要な場合は、国庫補助事業として行うものとする。

以上のことが基本方針として確認された。

保存管理の方法としては、下記の保存リスクに対して定期的もしくは経常的な維持管理の措置を提案している。

・環境汚染による劣化対策

平成6年(1994)に実施された大仏表面の錆の分析により、大仏の保存に影響を及ぼす要因としては、酸性雨による錆の成分変化、海風による塩害、鳩による糞害等が考えられた。そこで、水洗洗浄作業、定点観測・モニタリング作業によるリスク軽減が考えられた。水洗洗浄作業では、「大仏表面の錆を良好な状態に保つため、付着した汚染物質等を洗い流す。実施に当たっては、表面を強く擦ることのないように配慮し、半年に1回程度の割合で実施することが望ましい。また、鳩による糞害については、駆除もしくは餌付の禁止等の措置についても検討する。」と記載されている。定点観測・モニタリング作業では、「汚染物質等による大仏への影響を把握するため、錆の状態を観測する。実施にあたっては、錆の範囲は目視等による観察、錆の色調変化はカラーチャートを使用して記録することとし、半年に1回程度の割合で実施することが望ましい。また、必要に応じて画像分析やサンプリングによる成分分析を行い、大仏の状態把握に努めるほか、変化が認められた場合には速やかな対応が行えるよう、状況に応じて所

有者、学識者、行政等による協議機関の設置についても検討する。」とされている。

- ・温湿度の変化による劣化対策

「鎌倉大仏は露坐の状態にあるため、体内と体外では温度差があり、さらに大仏体内における空気の滞留によって結露の発生が確認されている。これは、大仏内外の温度を平均化させることや体内の空気の循環により解消することが可能であることから、必要に応じて体内への赤外線ヒーターやリボンヒーターまたは送風装置の設置等を検討する。」とされている。

- ・補修箇所を経年による劣化対策

「昭和34～36年(1959～61)の保存修理時に使用された接着剤、充填剤は、ともに経年変化による劣化(樹脂類については耐用年数を大幅に超過している)が認められる。そのため、補強部分について目視による調査を行い、各部の劣化状況等に基づき修理事業を計画することとする。また、劣化の進行を防ぐための措置には、各部の点検、補修や維持の措置等が必要になることから、必要に応じて点検項目の作成とともにメンテナンスを実施するための計画を策定する。」とされている。

- ・防犯、防災および安全対策

平成6年、夜間に境内への侵入者があり、大仏の表面に赤色ペンキが塗布されるという、国宝の毀損事故が発生した。事故後は、独立行政法人国立文化財機構東京国立文化財研究所によりペンキの除去作業が行われた。事故防止のための措置として、「所有者等による看視のほか、現在導入している機械警備を含め、公開時間外の敷地内への侵入者に対し適切な防犯対策に努める。」とされている。

耐震工事は、昭和34～36年にかけて実施された国庫補助対応による国宝の修理事業において台座の免震修理工事が行われ、仏像と台座を切り離すことで地震時には仏像が一定範囲で水平に滑り免震となる構造となった。地震もしくはその他の災害発生時には関係者が、

- ・参拝者等の避難誘導
- ・落下、倒壊の恐れのあるものの防止措置
- ・当該文化財関係者への連絡

を事前に把握し、速やかな対応がとれるよう準備するべきとされている。

2 ——平成27年度国庫補助事業で得られた成果および課題

平成27年度国庫補助事業国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理では、尊像の内部および表面の修理前後の写真撮影、足場の設置および撤去、気象調査、表面および内部の状態調査、錆などの状態観察、蛍光X線分析、X線回折分析、免震装置調査、常時微動計測などを実施した。尊像全体に足場がかかったのは昭和の大修理以降初めてのことであり、短期間ではあるが平常時に近くで見ることが出来ない部分なども観察することができ、多くの知見を得ることができた。

損傷状態調査においては凸版印刷株式会社により撮影された詳細画像に全ての汚れや亀裂、錆び、嵌め金について記録を取ることができた。その後、凸版印刷株式会社の協力のもと、損傷記録のデジタル化を行うことができた。また、クリーニングにおいては、界面活性剤及び水洗いにより表面に付着する塩分および汚れを除去するとともに、チューインガムなど人為的な汚れについても除去することができた。また、高德院職員と共同作業を行いながら、日常管理レベルのクリーニング手法について技術移転も行うことができた。

金属分析調査では、坐像外部105ヶ所、坐像内部17ヶ所でデジタル顕微鏡+蛍光X線分析、坐像外部30ヶ所、坐像内部7ヶ所でX線回折分析を実施した。また、嵌め金についても265ヶ所で蛍光X線分析を実施した。整理した結果、全体的に錆の進行は比較的抑えられているものの、事前調査と同様海側に塩化銅等がみられることから、今後の変化について注視する必要がある。

常時微動調査では、尊像本体の左右の揺れ(卓越振動数約6.4Hz)に対し、頭部は前後(6.8Hz)もしくは上下(7.5Hz)に揺れていることを確認した。また、すべり免震に用いているステンレス板に現在のところ

腐食や変形等大きな問題はみられなかった。

また、本事業において多くの課題が得られた。

・データの整理、公開、活用、保管

本事業は平成28年(2016)1月～3月という短い期間で実施されたが、事業を通じて多くのデータを取得した。例えば損傷記録については、表面および内部において、損傷、汚れ、錆、技法に関する情報を全て網羅しているが、基となった写真は詳細に分割された写真であり、尊像の全体像を把握するためには、それらを合成して使用する必要がある。そこで、損傷記録のデジタル化を行うと同時に、尊像の全体像から損傷記録を参照できるよう、PDFベースのシステム開発を行った。その結果、全体像から特定の損傷や技法にアクセスすることが可能となるとともに、詳細については簡単な操作で閲覧が可能となった。また、蛍光X線スペクトルやX線回折チャートなど、金属分析により得られた成果も全体像からアクセスできるようにした。

・尊像における地震観測

地盤に関する事前調査や尊像の常時微動調査から、尊像のある地盤は北東側および西側が他と比較して軟弱であること、尊像そのものは左右の揺れが6.4Hzあたりで卓越していること、それに加えて頭部はより高い振動数で前後または上下の揺れが観測されることが明らかとなった。頭部に関しては、事前調査においては内部顎あたりに賽銭が多くあり、それを除去したことで固有振動数が上がるなど、昭和の大修理においても議論となった頸部の錆さかひの影響が疑われる。また、免震装置の調査においては、昭和の大修理で使用した3.2mmのSUS304ステンレス板が現在も腐食が生じていないことが確認された。しかしながら、大修理以降尊像は大きな地震に見舞われたことがなく、設計震度を超える地震動が生じた際の動的挙動についてモニタリングを続ける必要がある。

・三次元形状計測結果の利用

本事業では尊像のクリーニングが主であり、それに付随して各種調査が行われた。しかしながら、三次元形状計測に関しては東京大学が独自に実施しており、その成果が待たれる。三次元形状計測結果は、主に尊像の法量、とくに各所における厚さ情報、正確な重心計算ができるようになり、それらの結果から現状について数値解析による構造安定性の評価が可能になってくる。さらに、錆からくりや錆掛りなどの技法研究の進展に役立てることが可能となる。近い将来成果が出たときには、これらの解析や調査研究に素早く移行する必要がある。

・定期的な状態調査(10～20年毎など)

本事業は昭和の大修理以降50年以上経過して行うことができた。また、その前には1990年代に独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所を中心としたグループが、破片の微量X線回折や周辺環境調査を実施しており、露座である尊像のヘルスマニタリングはそれ以来20年ぶりに実施されたことになる。

しかしながら、我が国では急速な工業化により大気汚染物質の増加が問題となっており、これらの物質が露座である尊像に与える影響は、銅像の劣化に関する既往の研究からシビアなものであると考えられる。また、平成7年(1995)以降我が国は地震活動期に入ったとも言われており、各地ではマグニチュード6クラス以上の内陸直下型地震やマグニチュード8クラスのプレート境界型地震の発生が確認されている。

工業化に関しては現在、国家および企業の取り組みにより大気汚染物質の抑制が進んできたが、尊像をはじめとする屋外にある文化財は、過去からの履歴により劣化状態が決定するため、可能な限り本事業と同様の金属分析調査を行うとともに、地震に関しても地震後の状態調査を実施することが求められる。

・日常的なメンテナンス

本事業において実施された内部の乾式クリーニングでは、多くの土埃が排出された。現在は年2回、高圧洗浄水による表面のお身拭いが行われているが、内部に関しては適切な対策を講じることができなかったものと考えられる。内部の定期的な清掃は狭隘な空間における足場設置、安全性の確保等で課題

が多く現実的ではないが、参拝客の靴裏に付着する泥などを持ち込まないようにするなど、発生源対策を行うことは可能だと考える。

・故意による破壊行為の抑止対策

損傷記録において、鳥糞や土埃など経年変化に伴う汚れが確認されると同時に、内部の落書、ガムの付着、亀裂部への賽銭の差し込みなど人為的な破壊行為が確認された。これらについては監視の強化など早急な対策が求められる。

3 —— 保存管理

保存管理とは、尊像の保存上考えられるリスクについて把握を行い、低減もしくは除去を行ううえで必要となる行為である。保存修理を通じて確認されたリスクについては前節で明示しているため、ここではその低減もしくは除去方法について考える。

一般的に「維持管理」「注意喚起」「監視」といった3つの手法により、リスクの除去および低減を行うことが可能である。

「維持管理」に関しては、職員による表面および内部の目視点検、し内部に土埃を持ち込ませないようにするため泥除けマットを内部入口に設置すること、降雨後に表面凹部に溜まった雨水の排水、頭頂部まで届く水圧でのお身拭いによる鳥糞の定期的除去などが挙げられる。

「注意喚起」に関しては、修理報告をパネル展示し、人為的な要因が尊像の劣化に少なからず影響を与えていることを周知し、ガム付着やびび割れに賽銭を挟む行為に対して警告を行うこと、内部において賽銭箱を設置することによるコントロールなどが挙げられる。

「監視」に関しては、職員による表面、尊像周辺および内部の監視の徹底、監視カメラの充実、地震計測、金属分析の定期化などが挙げられる。とくに監視カメラについては、人為的な破壊行為を未然にふせぐためだけでなく、地震時における尊像の挙動を把握することができれば、地震計設置とあわせてより効果的な地震対策となるのではないかと考えられる。

(森井順之)

参考文献

『史跡鎌倉大仏殿跡保存修理計画書』 p.160 鎌倉市教育委員会 2007。

第5章——❖
事業費

Chapter 5



高德院 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理 実績

| 工事項目 | 予算額 | 実績 |
|----------------|-------------------|-------------------|
| 【委託事業①】 | | |
| 修理事業 | | |
| クリーニング及び損傷状態調査 | 6,498,029 | 9,958,455 |
| 金属状態調査 | 4,241,270 | 1,712,627 |
| 常時微動測定調査 | 1,569,902 | 1,624,468 |
| 気象環境調査 | 791,214 | 116,001 |
| 免震装置調査 | 300,814 | 458,900 |
| 記録写真撮影 | 7,909,388 | 7,472,302 |
| 監理 | 4,770,000 | 4,770,000 |
| 小計 | 26,080,617 | 26,112,753 |
| 施工者管理費 | 3,912,092 | 3,912,092 |
| 消費税相当額(8%) | 2,399,416 | 2,400,558 |
| 委託事業① 計 | 32,392,125 | 32,425,403 |
| | | |
| 【委託事業②】 | | |
| 修理事業 | | |
| 工事用足場(素屋根) | 29,850,000 | 29,850,000 |
| 小計 | 29,850,000 | 29,850,000 |
| 消費税相当額(8%) | 2,388,000 | 2,388,000 |
| 委託事業② 計 | 32,238,000 | 32,238,000 |
| | | |
| 【直営事業】 | | |
| 委員会開催 | | |
| 委員会開催 | 332,800 | 332,800 |
| 直営事業 計 | 332,800 | 332,800 |
| | | |
| 総合計 | 64,962,925 | 64,996,203 |

圖 版

Plates

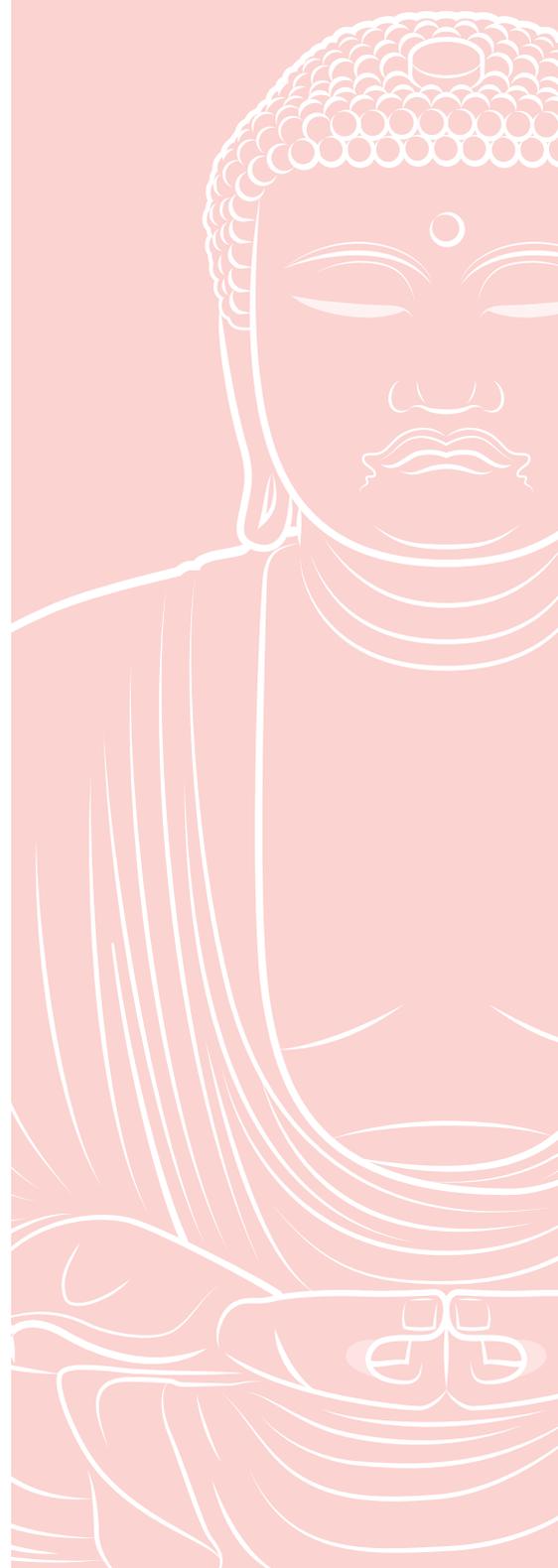




图117 正面



图118 左斜面



图119 右斜面



图120 左側面



图121 正面

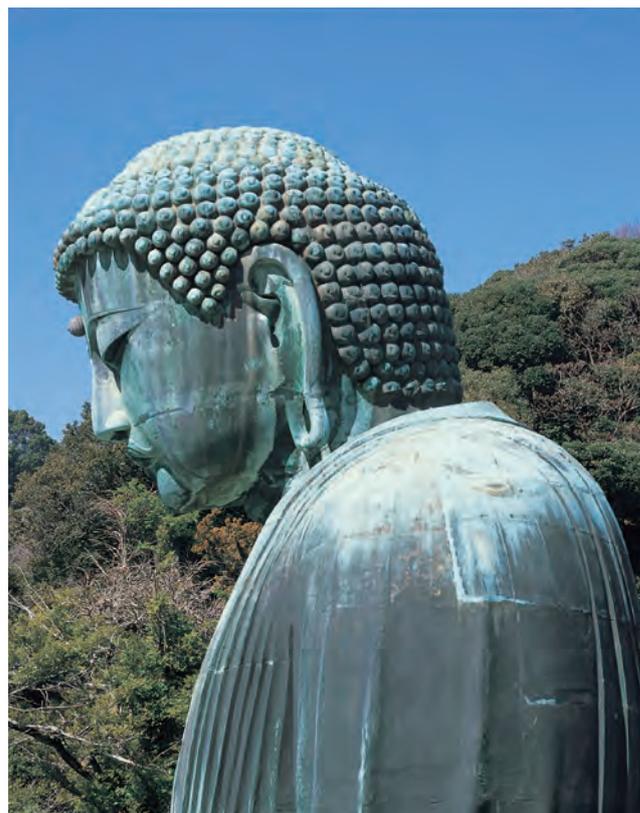


图122 左側面



图123 右斜面



图124 左斜面



图125 背面

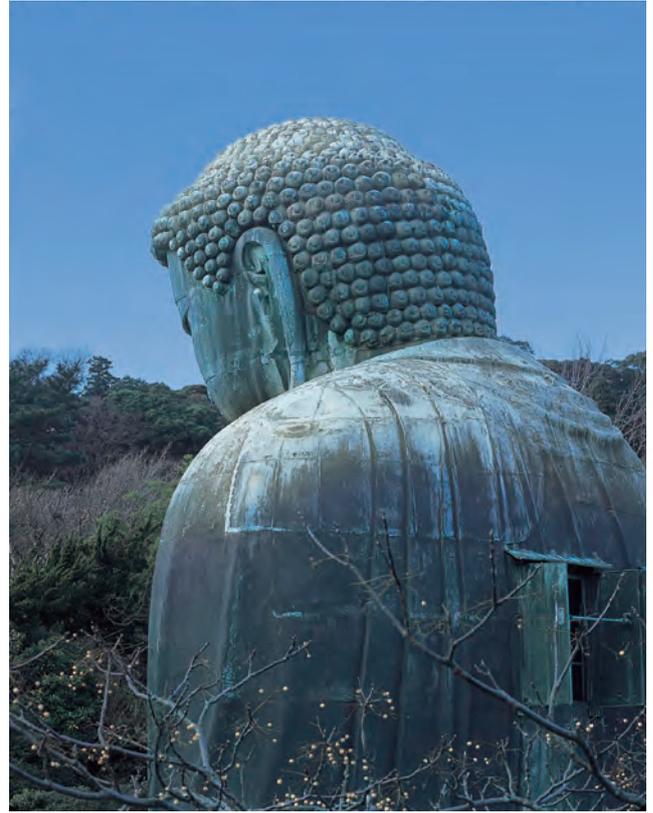


图126 背面 左肩辺



图127 背面 右斜面



图128 背面 左斜面



图129 内部 首及び胸部



图130 内部 左肩辺



图131 内部 右肩辺

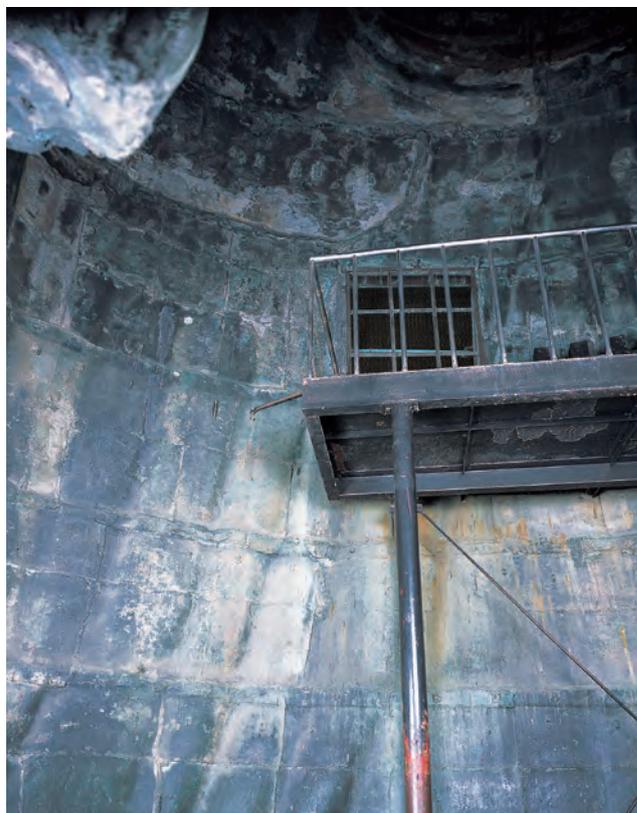


图132 内部 右背面



図133 内部 首・胸及び両肩

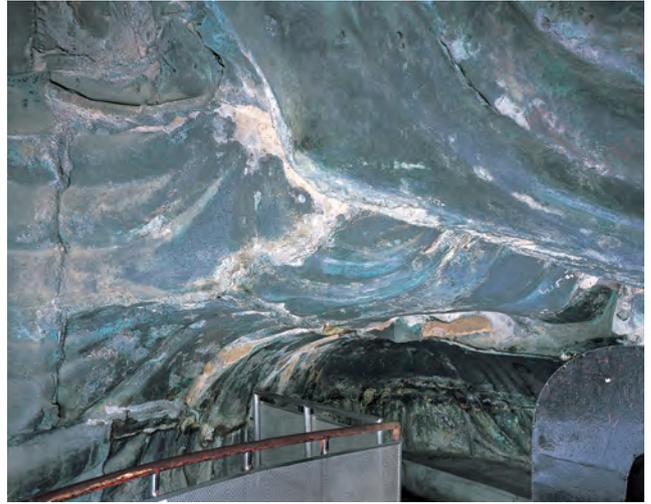


図134 内部 左袖口



図135 内部 右袖口



図136 内部 正面脚辺



図137 内部 斜脚辺

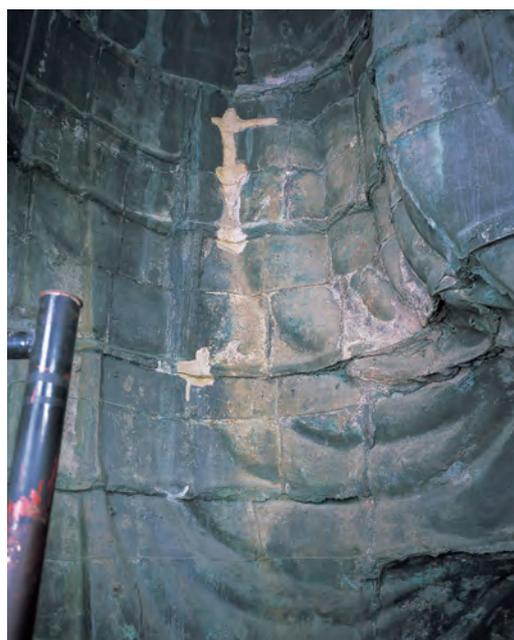


図138 内部 左袖辺



图139 螺髮



图140 螺髮

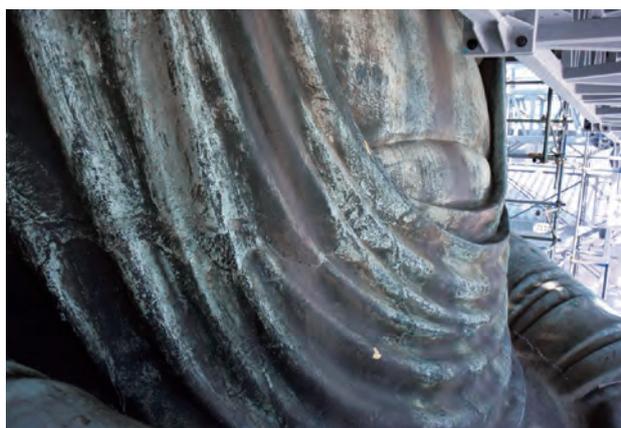


图141 右胸辺

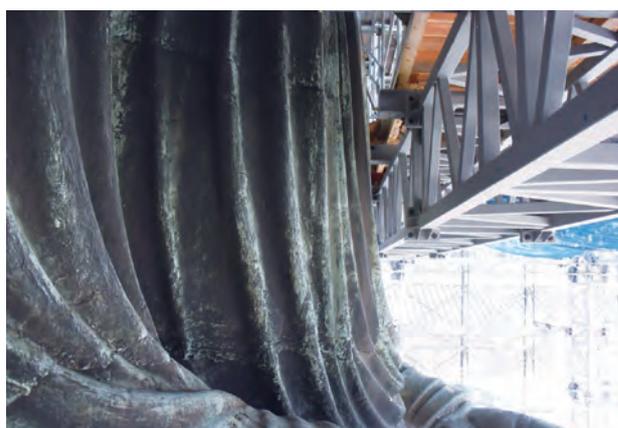


图142 右袖辺

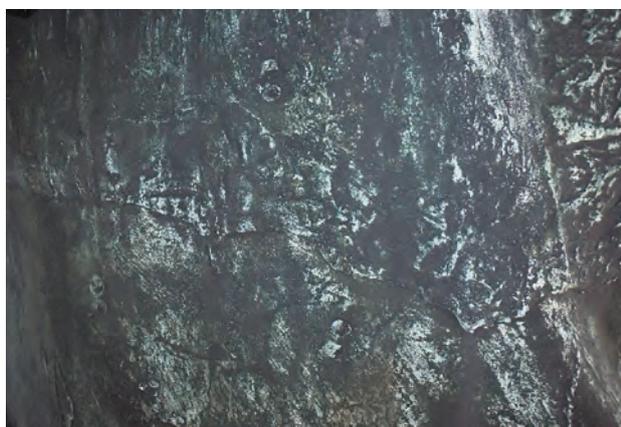


图143 右胸辺 (拡大)



图144 右袖辺 (拡大)



图145 右胸



图146 左胸



図147 掌



図148 左袖口



図149 左膝辺



図150 ガムの上に硬貨・小石



図151 ガムの付着



図152 ガムの上に小石

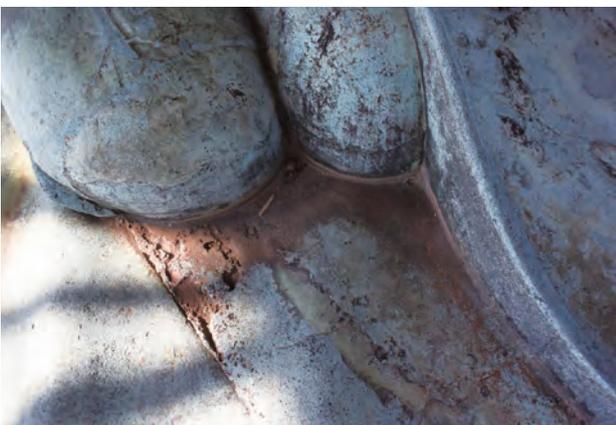


図153 左膝辺の汚れ



図154 埋め金(左膝辺)



図155 水たまり (親指と人差し指辺)



図156 右腕辺

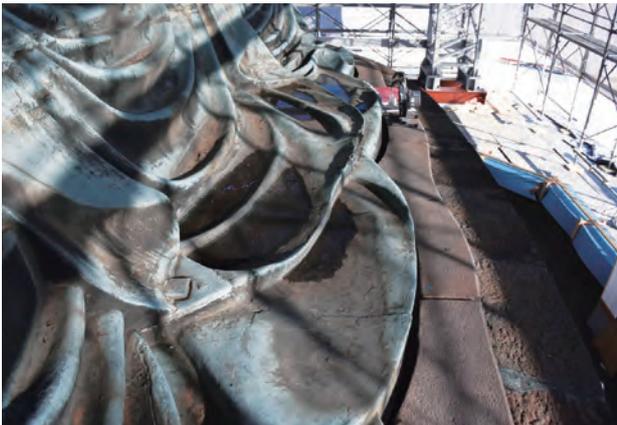


図157 水たまり (袖衣下辺)



図158 水たまり (腹部辺)



図159 流跡 (脚中央辺)



図160 埋め金の飛出し (台座)



図161 埋め金の飛出し (台座)



図162 ひび割れ部におけるコーキング剤の使用



図163 内部 螺髪

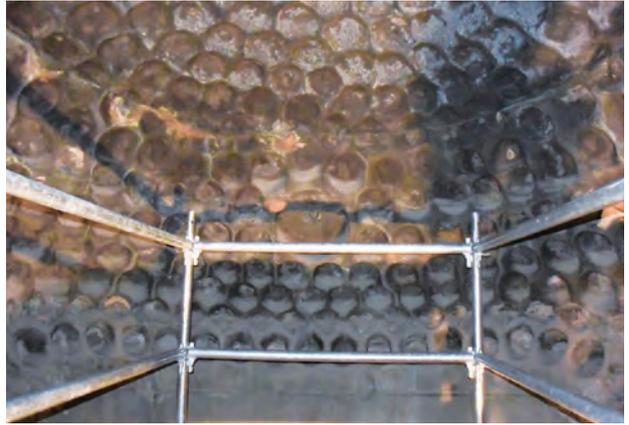


図164 内部 螺髪



図165 内部 左耳



図166 内部 右耳



図167 内部 螺髪



図168 内部 螺髪



図169 内部 螺髪

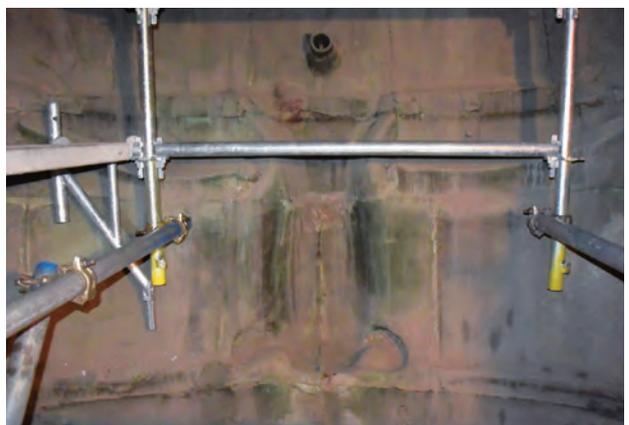


図170 内部 顔面



図171 内部 鼻辺



図172 内部 左頬辺



図173 内部 右頬辺



図174 内部 鑄からくり



図175 内部 鑄からくり



図176 内部 鑄からくり



図177 内部 右膝下



図178 内部 落書



図179 正面



図180 左斜面



図181 右斜面



图182 左侧面



图183 正面



図184 左側面



図185 右斜面



図186 左斜面



図187 背面

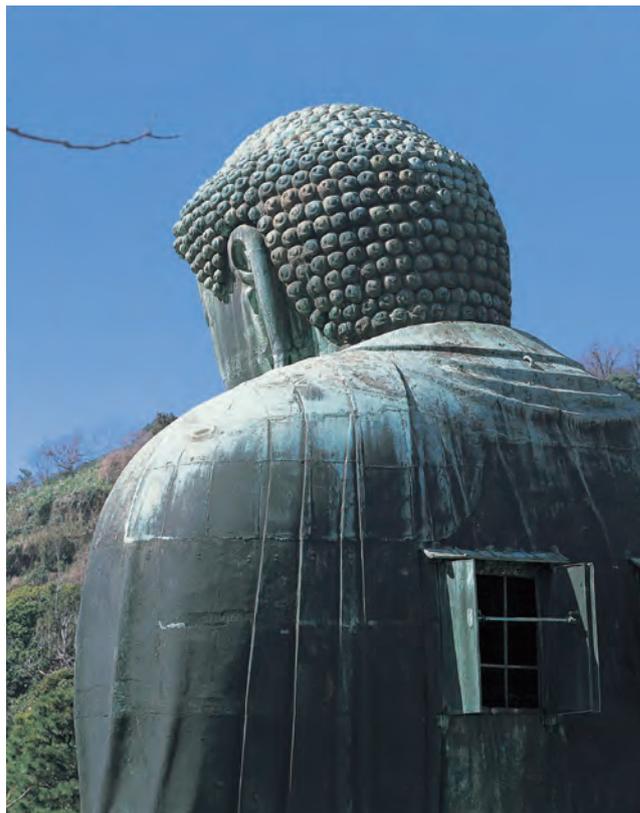


図188 背面 左肩辺



図189 背面 右斜面



図190 背面 左斜面



図191 内部 首及び胸部

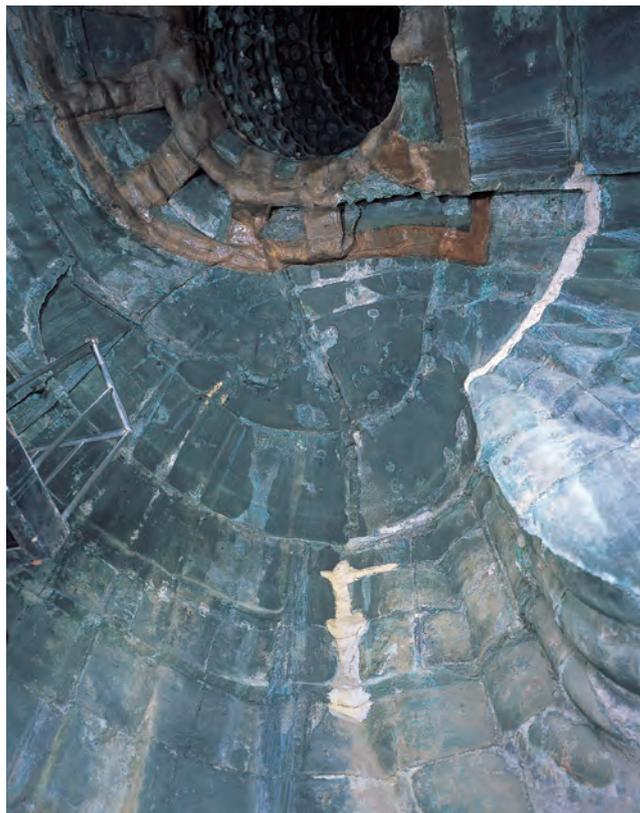


図192 内部 左肩辺



図193 内部 右肩辺

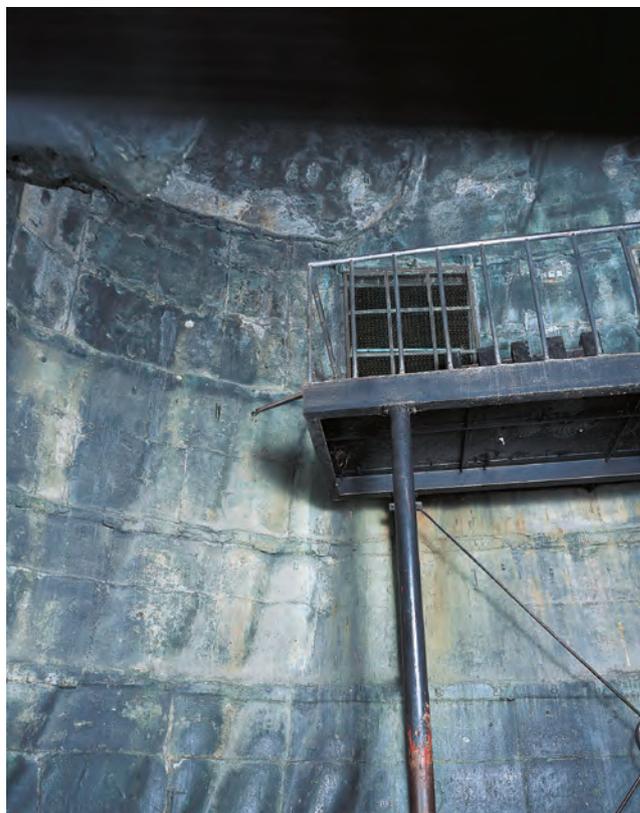


図194 内部 右背面



図195 内部 首・胸及び両肩



図196 内部 左袖口



图197 内部 右袖口



图198 内部 正面脚辺



图199 内部 斜脚辺



图200 内部 左袖辺

付 録

Appendices



【付録3】 金属部の科学的状態調査における半定量結果一覧 (mass%)

| 測定箇所 番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- | Cl | Cl +/- |
|------------|-----------|----------------------------------|------|--------|-----|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 頭頂部 | E01_Kinzoku_FrontHigh_Before.pdf | 5.7 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 16.3 | 0.1 |
| 2 | 肉髯珠 | E01_Kinzoku_FrontHigh_Before.pdf | 60.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 11.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 25.0 | 0.1 |
| 3 | 白毫 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 5.6 | 0.0 | 27.9 | 0.1 |
| 4 | 左耳 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 35.1 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | 9.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 27.6 | 0.2 |
| 5 | 右耳 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 35.9 | 0.1 | 1.8 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 34.4 | 0.2 |
| 6 | 左頬 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 46.0 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 38.6 | 0.2 |
| 7 | 右頬鼻より | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 46.6 | 0.1 | 1.5 | 0.0 | 5.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 35.2 | 0.2 |
| 8 | 右頬金 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 35.3 | 0.1 | 1.6 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.0 | 0.0 | ND | - | 20.4 | 0.1 |
| 9 | 3段顎下左脇 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 38.8 | 0.1 | 1.4 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 30.1 | 0.2 |
| 10 | 顎右側 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 25.2 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 33.2 | 0.2 |
| 11 | 顎の下 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 23.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 26.9 | 0.2 |
| 12 | 顎中央2段目 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 38.6 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 34.4 | 0.1 |
| 13 | 顎中央3段目 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 40.2 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 39.2 | 0.2 |
| 14 | 左肩上部 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 24.5 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 5.3 | 0.1 |
| 15 | 右肩上部 | D04_Kinzoku_BackRightMiddle.pdf | 20.7 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 7.6 | 0.1 |
| 16 | 右後頭部 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 31.5 | 0.1 | 4.5 | 0.0 | 8.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 8.2 | 0.1 |
| 17 | 後襟2段目のひだ上 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 7.5 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 17.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 19.5 | 0.2 |
| 18 | 顎下胸 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 43.4 | 0.1 | 1.4 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 22.7 | 0.1 |
| 19 | 顎下左胸 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 30.0 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 20.1 | 0.2 |
| 20 | 左脇 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 32.0 | 0.1 | 2.2 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 14.6 | 0.1 |
| 21 | 左肩側面 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 7.8 | 0.0 | 7.9 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 10.5 | 0.1 |
| 22 | 後左肩側面 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 44.8 | 0.1 | 3.1 | 0.0 | 9.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.0 | 0.1 |
| 23 | 背中右扉左上 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 26.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 16.3 | 0.1 |
| 24 | 後右肩側面 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 39.8 | 0.1 | 3.8 | 0.0 | 8.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 11.3 | 0.1 |
| 25 | 背中右窓右 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 46.4 | 0.1 | 3.7 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.4 | 0.1 |
| 26 | 背中左窓左 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 41.8 | 0.1 | 2.7 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 14.2 | 0.1 |
| 27 | 右肩側面 | D04_Kinzoku_BackRightMiddle.pdf | 34.9 | 0.1 | 4.0 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 14.2 | 0.1 |
| 28 | 右脇 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 37.0 | 0.1 | 2.1 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 16.8 | 0.1 |
| 29 | 顎下右胸 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 26.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 15.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 21.4 | 0.2 |
| 30 | 背中右窓左下部 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 28.1 | 0.1 | 1.8 | 0.0 | 12.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 11.9 | 0.1 |
| 31 | 左窓右下 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 40.1 | 0.1 | 2.9 | 0.0 | 12.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.2 | 0.1 |
| 32 | 腰中央 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 27.8 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 13.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 20.6 | 0.2 |
| 33 | 腰中央右 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 49.8 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 9.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 10.9 | 0.1 |
| 34 | 右わき腹衤衣ひだ | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 43.0 | 0.1 | 4.2 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 5.2 | 0.1 |
| 35 | 右脇下部 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 45.1 | 0.1 | 1.1 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 39.8 | 0.2 |
| 36 | 左脇下部 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 48.1 | 0.1 | 1.1 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 6.1 | 0.1 |
| 37 | 左わき腹衤衣 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 45.9 | 0.1 | 3.6 | 0.0 | 8.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 7.6 | 0.1 |
| 38 | 左腕前腕 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 30.6 | 0.1 | 2.1 | 0.0 | 13.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 20.2 | 0.2 |
| 39 | 右腕正面 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 40.8 | 0.1 | 3.0 | 0.0 | 9.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.6 | 0.1 |
| 40 | 右腕前腕 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 26.4 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 9.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 10.5 | 0.1 |
| 41 | 右手親指 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 18.4 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 11.2 | 0.1 |
| 42 | 右膝上部(白緑) | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 18.2 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.9 | 0.1 |
| 43 | 左膝上部(緑) | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 29.7 | 0.1 | 6.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.4 | 0.1 |
| 44 | 右腕側面 | D04_Kinzoku_BackRightMiddle.pdf | 54.1 | 0.1 | 3.3 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 5.9 | 0.1 |
| 45 | 背中突起物 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 27.4 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 6.1 | 0.1 |
| 46 | 腰右側 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 21.7 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 5.3 | 0.1 |
| 47 | 腰中央右側(黒) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 43.7 | 0.1 | 3.4 | 0.0 | 10.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.5 | 0.1 |
| 48 | 腰中央左側(灰緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 35.3 | 0.1 | 1.4 | 0.0 | 16.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 9.2 | 0.1 |
| 49 | 衤衣左後方(白緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 35.8 | 0.1 | 0.9 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 32.9 | 0.2 |
| 50 | 衤衣左後方(青緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 38.2 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 8.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 31.6 | 0.2 |
| 51 | 衤衣左後方台座付近 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 17.2 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 13.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 16.2 | 0.1 |
| 52 | 衤衣正面左 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 34.2 | 0.1 | 5.6 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.8 | 0.1 |
| 53 | 衤衣中央左 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 28.5 | 0.1 | 5.4 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.1 | 0.1 |
| 54 | 衤衣中央右 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 34.1 | 0.1 | 5.1 | 0.0 | 7.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.6 | 0.1 |
| 55 | 左耳 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 10.3 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 18.3 | 0.2 |
| 56 | 右耳 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 12.9 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 19.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 19.3 | 0.2 |
| 57 | 3段襟上中央 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 31.2 | 0.1 | 6.1 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.9 | 0.1 |
| 58 | 左頬下 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 22.6 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 20.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 19.4 | 0.2 |
| 59 | 顎下左胸(襟寄り) | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 4.2 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 20.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 23.9 | 0.2 |
| 60 | 左膝上部黄色 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 9.2 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 12.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 13.4 | 0.1 |

用語
測定箇所番号：内部の測定箇所については数字の前に「I」を付けた。
測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
ND：検出限界 (Limit Of Detection) 以下であることを示す。

| S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | Rb | Rb +/- | Sr | Sr +/- | W | W +/- | LE | LE +/- |
|-----|-------|-----|-------|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|------|--------|
| 5.4 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | ND | - | 2.5 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 1.5 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 39.8 | 1.3 |
| 0.9 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | - | - |
| 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | ND | - | ND | - | ND | - | 3.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 60.1 | 0.8 |
| 6.7 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 2.4 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 12.5 | 0.5 |
| 3.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 10.2 | 0.5 |
| 1.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.5 | 0.3 |
| 1.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.1 | ND | - | ND | - | 8.4 | 0.3 |
| 2.7 | 0.0 | 2.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 2.4 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 5.4 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 17.5 | 0.7 |
| 4.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | ND | - | 12.2 | 0.5 |
| 3.2 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.6 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 20.7 | 0.9 |
| 6.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 20.0 | 1.1 |
| 1.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | 19.0 | 0.5 |
| 2.4 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | ND | - | 5.1 | 0.2 |
| 2.6 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 4.9 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | ND | - | 2.9 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 42.5 | 1.3 |
| 3.4 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | 1.0 | 0.2 | 5.8 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 4.0 | 1.6 | 3.4 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 34.8 | 1.1 |
| 3.9 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | ND | - | 3.2 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 3.2 | 1.4 | 2.1 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 30.6 | 1.0 |
| 6.6 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | ND | - | 2.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 1.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 34.6 | 1.3 |
| 3.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 14.8 | 0.6 |
| 6.3 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.1 | ND | - | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 19.7 | 1.0 |
| 5.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 27.3 | 1.0 |
| 4.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 5.5 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | ND | - | 3.2 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 46.4 | 1.3 |
| 4.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 1.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.0 | ND | - | 1.0 | 0.1 | ND | - | ND | - | 19.3 | 0.8 |
| 5.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 0.7 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 29.3 | 1.2 |
| 3.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 1.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | ND | - | ND | - | 26.5 | 1.0 |
| 4.4 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 20.4 | 0.9 |
| 5.4 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 0.7 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | 1.0 | 0.1 | ND | - | ND | - | 19.1 | 0.9 |
| 4.4 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 0.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 25.9 | 1.0 |
| 4.9 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | ND | - | ND | - | 22.6 | 1.0 |
| 6.8 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 1.1 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 21.0 | 1.0 |
| 5.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | ND | - | 31.4 | 1.2 |
| 4.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | ND | - | ND | - | 23.0 | 1.1 |
| 8.1 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 1.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 20.9 | 1.0 |
| 4.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 17.7 | 0.8 |
| 4.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 30.8 | 1.1 |
| 0.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | 7.3 | 0.3 |
| 3.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 1.1 | 0.1 | ND | - | ND | - | 28.0 | 1.2 |
| 3.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 27.1 | 1.1 |
| 7.9 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 1.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 18.3 | 0.9 |
| 4.4 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | ND | - | 1.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 1.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 28.4 | 1.1 |
| 4.3 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 2.4 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 1.5 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 34.6 | 1.2 |
| 4.5 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 3.5 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 2.2 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 39.3 | 1.2 |
| 4.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 4.9 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | ND | - | 2.9 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | ND | - | 38.9 | 1.2 |
| 2.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.9 | 0.2 | 4.7 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 5.0 | 1.7 | 2.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 31.9 | 1.0 |
| 3.8 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | ND | - | 24.0 | 0.9 |
| 2.8 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 3.3 | 0.1 | 0.7 | 0.2 | 2.6 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | ND | - | 1.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | ND | - | 36.1 | 1.2 |
| 3.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 45.2 | 1.5 |
| 4.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | ND | - | 28.0 | 1.2 |
| 5.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 1.0 | 0.1 | ND | - | ND | - | 26.5 | 1.3 |
| 4.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | ND | - | 11.1 | 0.5 |
| 1.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 14.3 | 0.6 |
| 5.4 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 2.3 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 28.7 | 1.0 |
| 2.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.7 | 0.2 | 4.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 3.7 | 1.8 | 2.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 31.3 | 1.0 |
| 3.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 1.2 | 0.2 | 5.3 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 5.1 | 1.7 | 3.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 26.9 | 0.8 |
| 3.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 3.2 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 2.0 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 32.8 | 1.1 |
| 6.5 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 37.1 | 1.5 |
| 6.8 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 1.3 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 30.3 | 1.4 |
| 2.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 4.7 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 7.3 | 1.6 | 2.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 27.2 | 0.9 |
| 8.6 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.9 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 20.9 | 1.2 |
| 7.8 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 34.9 | 1.4 |
| 5.2 | 0.0 | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

【付録3】 金属部の科学的状態調査における半定量結果一覧 (mass%)

| 測定箇所 番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- | Cl | Cl +/- |
|------------|--------------|------------------------------------|------|--------|-----|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|----|--------|------|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | 背中右窓左下上部 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 44.2 | 0.1 | 1.6 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 8.1 | 0.1 |
| 62 | 腰中央左(白緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 19.9 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 14.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.1 | 0.1 |
| 63 | 腰中央右側(灰緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 55.5 | 0.1 | 2.5 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.7 | 0.1 |
| 64 | 腰中央左側(黄色緑) | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 24.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 11.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 8.8 | 0.1 |
| 65 | 肉髻珠(フン) | E01_Kinzoku_FrontHigh_Before.pdf | 62.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 17.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 10.6 | 0.1 |
| 66 | 額左側 眉の上(黒) | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 40.6 | 0.1 | 2.2 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 14.3 | 0.1 |
| 67 | 鼻頭 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 45.7 | 0.1 | 2.7 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 15.5 | 0.1 |
| 68 | 螺旋(右耳後) | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 39.8 | 0.1 | 1.5 | 0.0 | 11.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 28.2 | 0.2 |
| 69 | 小鼻右 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 46.9 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 39.2 | 0.1 |
| 70 | 右耳上 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 39.0 | 0.1 | 4.6 | 0.0 | 11.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 10.3 | 0.1 |
| 71 | 左耳下 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 31.3 | 0.1 | 3.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 15.4 | 0.1 |
| 72 | 白毫下(茶) | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 32.0 | 0.1 | 2.2 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 32.1 | 0.2 |
| 73 | 螺旋後頭部一段目上部 | E02_Kinzoku_Rahotsu_Back.pdf | 32.0 | 0.1 | 5.3 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.0 | 0.1 |
| 74 | 螺旋後頭部内髻珠の下の段 | E03_Kinzoku_Rahotsu_Back.pdf | 33.0 | 0.1 | 4.8 | 0.0 | 9.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.9 | 0.1 |
| 75 | 螺旋後頭部右上 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 23.1 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 11.3 | 0.1 |
| 76 | 螺旋後頭部中央上 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 42.0 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.5 | 0.1 |
| 77 | 螺旋後頭部中央中 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 4.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 19.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 24.8 | 0.2 |
| 78 | 螺旋後頭部中央中別区画 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 4.8 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 22.4 | 0.2 |
| 79 | 螺旋後頭部中央下 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 12.9 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 13.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 16.9 | 0.1 |
| 80 | 螺旋左側頭部(緑) | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 29.5 | 0.1 | 2.4 | 0.0 | 14.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 18.9 | 0.1 |
| 81 | 螺旋左側頭部(白緑) | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 2.4 | 0.0 | ND | - | 25.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 29.0 | 0.2 |
| 82 | 左耳後(白緑) | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 20.2 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 12.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 25.9 | 0.2 |
| 83 | 鳩尾 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 15.1 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 19.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 20.3 | 0.2 |
| 84 | 右腕二の腕背中側 | D04_Kinzoku_BackRightMiddle.pdf | 44.0 | 0.1 | 2.5 | 0.0 | 11.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.7 | 0.1 |
| 85 | 右腕二の腕側面 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 36.3 | 0.1 | 3.8 | 0.0 | 10.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 14.5 | 0.1 |
| 86 | 左腕二の腕側面 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 39.6 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 10.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 9.1 | 0.1 |
| 87 | 左腕側面 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 39.8 | 0.1 | 1.6 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 5.9 | 0.1 |
| 88 | 右足台座付近 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 11.4 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 14.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.1 | 0.1 |
| 89 | 左膝台座付近 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 39.2 | 0.1 | 4.6 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.0 | 0.1 |
| 90 | 右頬頸寄り金 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 33.0 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.8 | 0.0 | ND | - | 7.9 | 0.1 |
| 91 | 左耳 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 48.3 | 0.1 | 2.4 | 0.0 | 8.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.9 | 0.1 |
| 92 | 16番の螺旋の1コ上 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 8.6 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 16.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 19.7 | 0.2 |
| 93 | 後頭部やや後ろ螺旋 | E01_Kinzoku_FrontHigh_Before.pdf | 3.8 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 21.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 24.2 | 0.2 |
| 94 | 後頭部やや後ろ螺旋 | E01_Kinzoku_FrontHigh_Before.pdf | 8.8 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 13.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 12.9 | 0.1 |
| 95 | 尾骶骨 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 46.4 | 0.1 | 2.3 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 6.1 | 0.1 |
| 96 | 納衣右後方 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 42.0 | 0.1 | 1.6 | 0.0 | 10.9 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 8.9 | 0.1 |
| 97 | 尾骶骨右 | D03_Kinzoku_BackMiddle.pdf | 10.3 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 17.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 20.3 | 0.2 |
| 98 | 右胸納衣装2番目 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 60.7 | 0.1 | 2.6 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.6 | 0.1 |
| 99 | 右胸納衣装4番目 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 47.7 | 0.1 | 2.0 | 0.0 | 7.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 6.8 | 0.1 |
| 100 | 右胸納衣装5番目 | D01_Kinzoku_FrontMiddle.pdf | 35.1 | 0.1 | 3.2 | 0.0 | 12.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 17.6 | 0.1 |
| 101 | 右前腕上側 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 7.6 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 14.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 19.3 | 0.2 |
| 102 | 右前腕下側 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 36.3 | 0.1 | 4.2 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.2 | 0.1 |
| 103 | 右膝側面 | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 5.1 | 0.0 | 7.8 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 9.2 | 0.1 |
| 104 | 右膝側面(灰緑) | D05_Kinzoku_FrontRightMiddle.pdf | 24.9 | 0.1 | 4.8 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 7.3 | 0.1 |
| 105 | 左膝側面 | D02_Kinzoku_FrontLeftMiddle.pdf | 19.6 | 0.0 | 7.2 | 0.0 | 8.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 7.7 | 0.1 |
| I-1 | 後右金属 | F03_Kinzoku_Body_RightSide_01.pdf | 38.1 | 0.1 | 3.9 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 22.9 | 0.1 |
| I-2 | 後右 | F03_Kinzoku_Body_RightSide_01.pdf | 30.4 | 0.1 | 1.7 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 13.5 | 0.1 |
| I-3 | 階段上 | F04_Kinzoku_Body_LeftSide.pdf | 31.6 | 0.1 | 3.4 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 21.1 | 0.1 |
| I-4 | 左階段 | F02_Kinzoku_Body_FrontRight_01.pdf | 33.4 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 8.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 33.8 | 0.2 |
| I-5 | 左前部左 | F01_Kinzoku_Body_Front_01.pdf | 28.4 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 17.9 | 0.1 |
| I-6 | 左前部右 | F01_Kinzoku_Body_Front_01.pdf | 35.8 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 35.9 | 0.2 |
| I-7 | 中央 | F01_Kinzoku_Body_Front_01.pdf | 37.3 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 31.8 | 0.1 |
| I-8 | 右前部 | F09_Kinzoku_Body_FrontRight_02.pdf | 41.7 | 0.1 | 1.7 | 0.0 | 12.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 11.1 | 0.1 |
| I-9 | 金色部 | F09_Kinzoku_Body_FrontRight_02.pdf | 1.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 3.8 | 0.1 |
| I-10 | 右大腿部 | F10_Kinzoku_Body_RightSide_02.pdf | 31.2 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 33.1 | 0.2 |
| I-11 | 左上部 | F07_Kinzoku_Body_LeftShoulder.pdf | 43.3 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 7.6 | 0.1 |
| I-12 | 後上部 | F08_Kinzoku_Body_RightShoulder.pdf | 43.0 | 0.1 | 2.3 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 5.9 | 0.2 |
| I-13 | 白毫の後 | F11_Kinzoku_Head_Front.pdf | 50.1 | 0.1 | 1.9 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 8.4 | 0.1 |
| I-14 | 床面全部中央の析出物 | F12_Kinzoku_Body_Front_03.pdf | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - |
| I-15 | 胸下中央ひだ金箔 | F05_Kinzoku_Body_Front_02.pdf | 31.3 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 11.2 | 0.1 |
| I-16 | 背中窓中間金箔 | F06_Kinzoku_Body_Back.pdf | 44.3 | 0.1 | 1.8 | 0.0 | 9.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 7.0 | 0.1 |
| I-17 | 左肩背中側 | F07_Kinzoku_Body_LeftShoulder.pdf | 17.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 5.2 | 0.1 |

用語
 測定箇所番号：内部の測定箇所については数字の前に「I」を付けた。
 測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
 参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
 ND：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | Rb | Rb +/- | Sr | Sr +/- | W | W +/- | LE | LE +/- |
|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|------|--------|
| 3.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | ND | - | 26.4 | 1.1 |
| 4.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 2.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | 3.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 41.4 | 1.5 |
| 4.1 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 19.1 | 0.9 |
| 4.1 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 2.9 | 0.1 | 0.8 | 0.2 | 0.6 | 0.0 | ND | - | 4.1 | 1.4 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 28.9 | 1.0 |
| 0.5 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 1.3 | 0.0 | ND | - | 3.6 | 1.5 | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | | |
| 5.3 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 18.7 | 1.0 |
| 6.7 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | ND | - | 15.9 | 0.7 |
| 5.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 7.8 | 0.4 |
| 1.7 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | 4.4 | 0.2 |
| 5.2 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | 1.4 | 0.1 | ND | - | ND | - | 22.5 | 1.0 |
| 6.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.1 | ND | - | ND | - | 26.1 | 1.1 |
| 2.9 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.0 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 12.7 | 0.6 |
| 4.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.7 | 0.2 | 4.2 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | ND | - | 2.5 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 30.4 | 1.0 |
| 5.1 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | ND | - | 3.0 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | ND | - | 1.8 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | ND | - | 23.8 | 0.9 |
| 4.7 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 3.5 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 4.2 | 1.6 | 2.1 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 32.4 | 1.0 |
| 4.7 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.9 | 0.2 | 2.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 5.6 | 1.5 | 1.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 10.7 | 0.4 |
| 7.8 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 34.2 | 1.3 |
| 7.0 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 37.1 | 1.4 |
| 5.8 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | 1.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 36.1 | 1.3 |
| 5.8 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 21.2 | 1.0 |
| 7.9 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | 31.4 | 1.3 |
| 5.6 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | 31.3 | 1.4 |
| 6.9 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 29.0 | 1.4 |
| 3.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | ND | - | 20.6 | 0.9 |
| 4.8 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 0.7 | 0.0 | ND | - | 2.8 | 1.4 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 20.6 | 0.8 |
| 3.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 30.4 | 1.2 |
| 3.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 31.6 | 1.3 |
| 4.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | ND | - | 1.6 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 43.6 | 1.6 |
| 2.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | 0.9 | 0.2 | 3.5 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 4.6 | 1.5 | 2.2 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 25.4 | 0.9 |
| 4.8 | 0.0 | 5.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 5.1 | 0.2 | ND | - | 1.4 | 0.1 | 27.6 | 1.1 |
| 4.6 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.7 | 0.0 | ND | - | 1.0 | 0.1 | ND | - | ND | - | 23.9 | 1.0 |
| 7.1 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 36.3 | 1.3 |
| 7.8 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 34.2 | 1.3 |
| 4.5 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | 3.8 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | ND | - | 2.3 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | ND | - | 42.1 | 1.3 |
| 4.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | ND | - | 25.8 | 1.1 |
| 4.4 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | ND | - | ND | - | 26.9 | 1.1 |
| 6.9 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | 1.1 | 0.1 | ND | - | ND | - | 36.2 | 1.4 |
| 2.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 5.1 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 18.8 | 0.7 |
| 4.3 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 3.8 | 1.7 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | ND | - | 24.6 | 0.9 |
| 5.8 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | ND | - | ND | - | 19.2 | 0.9 |
| 6.7 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | ND | - | 1.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.8 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | ND | - | 0.1 | 0.0 | 37.3 | 1.3 |
| 4.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 3.2 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 4.6 | 1.6 | 2.0 | 0.0 | ND | - | 0.5 | 0.1 | ND | - | ND | - | 23.0 | 0.8 |
| 3.6 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 5.7 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 3.4 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 48.0 | 1.3 |
| 3.6 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | 1.0 | 0.2 | 4.6 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 2.8 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 35.4 | 1.1 |
| 3.5 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | ND | - | 4.6 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 4.7 | 1.5 | 2.9 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 36.2 | 1.1 |
| 2.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | ND | - | 2.3 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | ND | - | 1.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | ND | - | ND | - | 14.0 | 0.6 |
| 2.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 2.4 | 0.1 | ND | - | 5.4 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | ND | - | 0.8 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | ND | - | 23.9 | 1.0 |
| 1.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 2.9 | 0.1 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 25.9 | 0.9 |
| 3.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | ND | - | 0.9 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | ND | - | 15.1 | 0.6 |
| 2.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.9 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 2.3 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.5 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | 36.4 | 1.1 |
| 1.5 | 0.0 | ND | - | 1.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 2.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 1.0 | 0.1 | ND | - | 16.9 | 0.6 |
| 1.4 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | ND | - | 1.0 | 0.0 | ND | - | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 20.1 | 0.6 |
| 1.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 2.4 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | ND | - | 23.3 | 1.0 |
| 1.7 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | ND | - | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ND | - | 84.2 | 1.3 |
| 3.1 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | ND | - | 0.7 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | ND | - | 16.4 | 0.7 |
| 0.4 | 0.0 | ND | - | 1.2 | 0.0 | 2.5 | 0.1 | 0.6 | 0.2 | 3.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ND | - | 0.8 | 0.1 | ND | - | 37.0 | 0.9 |
| 3.4 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | ND | - | 0.2 | 0.0 | ND | - | 4.5 | 2.1 | 0.1 | 0.0 | ND | - | ND | - | ND | - | ND | - | 22.1 | 1.1 |
| 0.8 | 0.0 | ND | - | 1.9 | 0.0 | 9.8 | 0.1 | 2.5 | 0.2 | 1.7 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | ND | - | 0.6 | 0.1 | ND | - | 19.0 | 0.5 |
| 0.7 | 0.0 | ND | - | 1.2 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | ND | - | 11.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ND | - | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | ND | - | 81.4 | 0.9 |
| 1.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

【付録5】 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 (mass%) 測定箇所番号：001G～060U

| 測定箇所番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- |
|--------|--------|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|------|--------|-----|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 001G | 左頬 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 57.4 | 2.5 | 7.9 | 0.5 | 9.0 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 002U | 左頬 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 68.7 | 3.2 | 3.1 | 0.2 | 9.5 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 003U | 右頬 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 53.3 | 2.9 | 3.0 | 0.2 | 11.2 | 0.8 | 0.3 | 0.1 | 1.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 004U | 左頬 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 62.0 | 2.8 | 3.2 | 0.2 | 7.3 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 005U | 右頬 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 70.9 | 3.3 | 2.8 | 0.2 | 7.5 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 006U | 首 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 60.0 | 2.7 | 2.9 | 0.2 | 10.4 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 007U | 首 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.8 | 2.1 | 3.3 | 0.2 | 12.1 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 008U | 首 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.4 | 2.7 | 6.9 | 0.5 | 9.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.9 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 009U | 首 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 58.9 | 2.6 | 3.9 | 0.3 | 9.1 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 010U | 首 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 43.3 | 1.9 | 4.3 | 0.3 | 14.6 | 0.9 | <LOD | - | 1.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 011G | 首 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 48.9 | 2.0 | 5.4 | 0.3 | 11.3 | 0.6 | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 012G | 首 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 22.7 | 1.1 | 6.0 | 0.4 | 28.7 | 1.7 | <LOD | - | 2.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 013G | 首 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 37.8 | 2.3 | 10.8 | 0.9 | 12.8 | 1.0 | <LOD | - | 1.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 014U | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 36.8 | 2.0 | 5.5 | 0.4 | 14.6 | 1.1 | 0.2 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 015G | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 34.3 | 0.9 | 7.3 | 0.3 | 20.6 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 016G | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 11.9 | 0.5 | 4.8 | 0.3 | 26.2 | 1.5 | 0.1 | 0.0 | 3.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 017U | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 50.3 | 2.2 | 5.5 | 0.4 | 11.8 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 018U | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 16.2 | 0.7 | 11.4 | 0.7 | 21.5 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 7.4 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 019U | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 46.0 | 2.6 | 4.4 | 0.4 | 13.6 | 1.0 | 0.4 | 0.1 | 2.7 | 0.3 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 020G | 襟内側 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 27.7 | 1.2 | 14.0 | 0.8 | 15.6 | 0.8 | <LOD | - | 2.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 021U | 螺髪 前部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 31.4 | 1.6 | 7.7 | 0.6 | 19.3 | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 4.6 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 022G | 螺髪 前部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 32.3 | 1.3 | 12.6 | 0.7 | 14.2 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 1.7 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 023U | 螺髪 前部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 33.6 | 1.7 | 13.0 | 0.9 | 12.8 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 024U | 螺髪 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 59.6 | 2.6 | 5.1 | 0.3 | 7.8 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 025G | 螺髪 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 35.5 | 1.5 | 14.0 | 0.8 | 12.8 | 0.7 | <LOD | - | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 026U | 螺髪 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 55.7 | 2.5 | 4.7 | 0.3 | 12.1 | 0.7 | 0.5 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 027U | 螺髪 頭頂部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 23.4 | 1.0 | 18.0 | 1.1 | 15.3 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 028G | 螺髪 頭頂部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 26.7 | 1.1 | 15.1 | 0.9 | 12.4 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 029U | 螺髪 頭頂部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 15.9 | 0.7 | 9.3 | 0.6 | 21.3 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 5.0 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 030U | 螺髪 頭頂部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 33.2 | 1.9 | 7.6 | 0.6 | 13.4 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | 2.8 | 0.3 | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 031U | 螺髪 頭頂部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 37.0 | 1.9 | 6.7 | 0.5 | 15.7 | 1.1 | 0.1 | 0.0 | 2.6 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 032G | 螺髪 頭頂部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 35.2 | 1.8 | 14.2 | 1.0 | 8.3 | 0.6 | <LOD | - | 1.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 033G | 螺髪 頭頂部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 21.4 | 1.1 | 18.7 | 1.3 | 12.2 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 034U | 螺髪 左部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 31.6 | 1.3 | 11.0 | 0.7 | 13.2 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 3.5 | 0.2 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 035U | 螺髪 後頭部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 40.6 | 1.8 | 10.9 | 0.7 | 11.1 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 036G | 螺髪 後頭部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 27.1 | 1.2 | 17.1 | 1.0 | 14.1 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 037U | 螺髪 後頭部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 17.5 | 0.7 | 17.4 | 1.0 | 14.9 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 3.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 038U | 螺髪 後頭部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 6.8 | 0.4 | 7.3 | 0.6 | 28.2 | 2.0 | 0.1 | 0.0 | 3.8 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 039U | 螺髪 後頭部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 5.5 | 0.4 | 7.9 | 0.9 | 25.3 | 2.5 | 0.1 | 0.0 | 2.3 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 040U | 左耳 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 41.9 | 2.0 | 4.3 | 0.3 | 11.2 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 041G | 左耳 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 37.4 | 1.9 | 10.2 | 0.7 | 12.6 | 0.8 | <LOD | - | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 042U | 左頬 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 51.4 | 2.2 | 5.0 | 0.3 | 10.4 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 043U | 眉間 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.2 | 2.4 | 3.6 | 0.2 | 11.5 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 044U | 眉間 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 65.6 | 3.0 | 3.3 | 0.2 | 10.7 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 045U | 右眉の下 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 57.8 | 2.5 | 3.5 | 0.2 | 9.8 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 046G | 額 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 62.6 | 2.1 | 9.3 | 0.4 | 9.8 | 0.4 | <LOD | - | 1.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 047G | 右眉の下 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.7 | 2.2 | 7.4 | 0.5 | 10.3 | 0.6 | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 048U | 左目尻 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 61.4 | 3.1 | 3.2 | 0.2 | 10.3 | 0.7 | 0.4 | 0.1 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 049U | 左頬 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 41.3 | 1.8 | 4.0 | 0.3 | 15.7 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 3.1 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 050U | 左頬 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 29.3 | 1.4 | 7.1 | 0.5 | 19.5 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 3.5 | 0.3 | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 051U | 襟内側 後部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 48.1 | 2.2 | 5.3 | 0.4 | 15.4 | 1.0 | 0.6 | 0.1 | 3.2 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 052U | 襟内側 後部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 37.0 | 1.5 | 5.4 | 0.3 | 15.9 | 0.9 | 0.4 | 0.0 | 3.5 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 053U | 襟内側 後部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 26.7 | 1.4 | 6.7 | 0.5 | 20.6 | 1.4 | 0.3 | 0.0 | 4.0 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 054U | 襟内側 後部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 38.7 | 1.8 | 6.7 | 0.5 | 15.7 | 1.0 | 0.2 | 0.0 | 2.9 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 055U | 首 右部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 40.4 | 2.0 | 4.9 | 0.4 | 19.6 | 1.3 | 0.2 | 0.0 | 3.5 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 056U | 首 右部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 50.0 | 2.3 | 6.1 | 0.4 | 12.3 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 057U | 首 左部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 57.9 | 2.6 | 3.5 | 0.2 | 14.5 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 058U | 首 中央部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 54.1 | 2.6 | 2.2 | 0.2 | 4.8 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 059U | 首 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 59.4 | 3.1 | 2.1 | 0.2 | 9.2 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | <LOD | - | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 060U | 右耳 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 26.3 | 1.2 | 5.1 | 0.3 | 20.9 | 1.2 | 0.3 | 0.0 | 4.0 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |

用語
測定箇所番号：測定箇所が埋め金の場合は、数字のあとに「U」、地金は「G」を付けた。
測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
< LOD：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| Cl | Cl +/- | S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | W | W +/- | Bal | Bal +/- |
|------|--------|------|-------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|---------|
| 4.2 | 0.1 | 6.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.1 | 3.9 |
| 9.0 | 0.3 | 2.3 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 2.7 | 0.1 | 8.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 0.7 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 16.1 | 4.5 |
| 0.3 | 0.0 | 10.0 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.9 | 3.9 |
| 8.9 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 7.2 | 4.3 |
| 11.2 | 0.3 | 2.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 7.7 | 4.1 |
| 0.7 | 0.0 | 12.6 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 2.2 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.1 | 3.6 |
| 1.4 | 0.1 | 5.7 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.0 | 4.3 |
| 0.8 | 0.0 | 9.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.3 | 0.1 | 1.2 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 12.0 | 3.8 |
| 1.2 | 0.0 | 8.3 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | 2.5 | 0.1 | 1.2 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 21.1 | 3.5 |
| 1.0 | 0.0 | 9.4 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 16.5 | 3.4 |
| 1.1 | 0.1 | 13.3 | 0.3 | 1.8 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | 2.9 | 0.2 | 1.9 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 15.9 | 3.9 |
| 1.4 | 0.3 | 9.1 | 1.2 | <LOD | - | 0.7 | 0.1 | 2.0 | 1.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 22.9 | 4.2 |
| 1.3 | 0.1 | 11.9 | 0.3 | 1.5 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 2.4 | 0.2 | 1.2 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.3 | 4.3 |
| 1.1 | 0.0 | 12.2 | 0.1 | 1.7 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 13.6 | 2.2 |
| 1.3 | 0.1 | 15.3 | 0.4 | 2.3 | 0.2 | 1.9 | 0.1 | 2.9 | 0.3 | 1.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 28.4 | 3.0 |
| 0.8 | 0.0 | 10.5 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.2 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.2 | 3.8 |
| 0.9 | 0.1 | 13.2 | 0.4 | 1.8 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 4.0 | 0.4 | 2.6 | 1.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 18.8 | 3.6 |
| 0.9 | 0.1 | 10.9 | 0.3 | 2.0 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 1.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.5 | 4.9 |
| 0.9 | 0.0 | 12.6 | 0.3 | 2.1 | 0.1 | 2.2 | 0.1 | 2.6 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.6 | 3.4 |
| 1.3 | 0.1 | 18.3 | 0.5 | 3.1 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 2.9 | 0.3 | 2.3 | 0.9 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 7.7 | 4.5 |
| 0.8 | 0.0 | 9.9 | 0.2 | 1.5 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 22.7 | 3.2 |
| 1.1 | 0.1 | 10.9 | 0.3 | 1.9 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 0.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 21.3 | 4.0 |
| 0.6 | 0.0 | 7.0 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.4 | 4.0 |
| 0.9 | 0.0 | 8.3 | 0.2 | 1.7 | 0.1 | 1.5 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.5 | 3.4 |
| 0.7 | 0.0 | 8.6 | 0.2 | 1.9 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 2.1 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.7 | 0.0 | 10.3 | 0.2 | 2.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 2.0 | 0.2 | 0.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.8 | 3.3 |
| 0.6 | 0.0 | 9.9 | 0.2 | 1.8 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 2.0 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 26.9 | 3.1 |
| 1.1 | 0.1 | 16.8 | 0.4 | 2.7 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 2.5 | 0.2 | 1.1 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 20.0 | 3.3 |
| 0.7 | 0.0 | 10.8 | 0.3 | 1.6 | 0.1 | 2.9 | 0.2 | 1.4 | 0.2 | 0.7 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 24.1 | 4.3 |
| 0.6 | 0.0 | 9.5 | 0.3 | 1.6 | 0.1 | 2.1 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 21.0 | 4.2 |
| 0.6 | 0.0 | 6.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 0.6 | 0.3 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 31.2 | 3.7 |
| 0.6 | 0.0 | 9.1 | 0.3 | 1.5 | 0.2 | 1.4 | 0.1 | 2.1 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 28.5 | 3.5 |
| 0.9 | 0.0 | 10.0 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 1.1 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 24.1 | 3.2 |
| 0.6 | 0.0 | 9.8 | 0.2 | 1.8 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.3 | 3.7 |
| 0.7 | 0.1 | 10.5 | 0.3 | 2.0 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 2.1 | 0.3 | 1.6 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 20.7 | 3.4 |
| 0.7 | 0.0 | 12.2 | 0.3 | 2.4 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 3.0 | 0.2 | 2.1 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 23.0 | 3.2 |
| 1.2 | 0.1 | 14.8 | 0.5 | 3.2 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 3.4 | 0.3 | 1.3 | 0.7 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 27.5 | 3.9 |
| 0.8 | 0.1 | 8.5 | 0.4 | 1.4 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 1.1 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | 46.2 | 4.4 |
| 0.7 | 0.0 | 11.5 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.6 | 0.2 | 1.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 21.5 | 3.7 |
| 0.5 | 0.0 | 7.4 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | 4.3 | 2.3 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.4 | 4.0 |
| 0.9 | 0.0 | 9.7 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 1.1 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 15.4 | 3.6 |
| 3.5 | 0.1 | 7.5 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.9 | 3.7 |
| 7.5 | 0.3 | 3.5 | 0.2 | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 6.7 | 4.2 |
| 0.5 | 0.0 | 11.0 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.0 | 0.6 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.0 | 3.8 |
| 0.6 | 0.0 | 12.1 | 0.2 | 1.7 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.5 | 0.0 | 10.5 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 1.8 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.6 | 3.7 |
| 3.1 | 0.2 | 8.2 | 0.6 | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.7 | 4.1 |
| 1.1 | 0.1 | 17.5 | 0.4 | 3.1 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 1.7 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 7.6 | 3.7 |
| 0.9 | 0.0 | 14.5 | 0.3 | 2.6 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 2.5 | 0.2 | 1.8 | 0.6 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.7 | 3.8 |
| 0.9 | 0.0 | 12.0 | 0.3 | 3.1 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.8 | 0.0 | 11.3 | 0.3 | 2.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.7 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.1 | 3.4 |
| 0.8 | 0.0 | 13.3 | 0.4 | 2.4 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 3.6 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 14.6 | 4.4 |
| 0.7 | 0.0 | 11.9 | 0.3 | 1.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 1.6 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.0 | 3.8 |
| 1.2 | 0.1 | 17.6 | 0.4 | 3.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.7 | 0.6 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | - | - |
| 0.6 | 0.0 | 11.5 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.6 | 4.0 |
| 6.8 | 0.2 | 3.3 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 7.5 | 4.2 |
| 10.8 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.5 | 0.0 | 1.1 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.3 | 3.6 |
| 4.5 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | <LOD | - | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 22.6 | 4.2 |
| 1.8 | 0.1 | 15.0 | 0.3 | 2.7 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.1 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0. | | | | | | |

【付録5】 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 (mass%) 測定箇所番号：061U~122G

| 測定箇所番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- |
|--------|------|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|------|--------|-----|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 061U | 右耳 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 37.5 | 2.1 | 5.1 | 0.4 | 14.7 | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 2.9 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| 062U | 首 右部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.0 | 2.2 | 2.6 | 0.2 | 9.0 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 063U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 53.8 | 2.3 | 6.3 | 0.4 | 8.9 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 064G | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 26.5 | 1.4 | 17.8 | 1.3 | 10.3 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 1.7 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 065U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 49.3 | 1.9 | 4.5 | 0.3 | 7.9 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 066U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 49.4 | 1.7 | 5.1 | 0.3 | 9.9 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 067U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 55.0 | 2.4 | 6.4 | 0.4 | 8.5 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 068U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 52.5 | 2.2 | 4.9 | 0.3 | 10.1 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 069U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 26.4 | 1.1 | 5.9 | 0.4 | 21.0 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 4.8 | 0.3 | 1.4 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 070U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 31.8 | 1.4 | 6.2 | 0.4 | 16.7 | 1.0 | 0.2 | 0.0 | 4.3 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 071U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 42.8 | 2.2 | 6.5 | 0.5 | 10.5 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 072G | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 28.3 | 1.2 | 18.1 | 1.0 | 9.7 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 073G | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 25.8 | 1.1 | 18.9 | 1.1 | 11.5 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 074G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 26.2 | 1.1 | 17.8 | 1.0 | 10.1 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 075G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 20.7 | 0.9 | 11.5 | 0.7 | 23.1 | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 3.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 076U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 38.1 | 1.5 | 11.0 | 0.6 | 8.4 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 077U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 49.8 | 2.5 | 4.8 | 0.4 | 8.5 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 2.2 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 078U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 53.4 | 2.1 | 4.7 | 0.3 | 6.4 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 079U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 64.7 | 2.8 | 4.1 | 0.3 | 7.5 | 0.5 | <LOD | - | 1.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 080U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 43.9 | 1.8 | 11.1 | 0.7 | 8.4 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 081U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 42.1 | 1.7 | 6.6 | 0.4 | 9.3 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 1.4 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 082U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 60.0 | 2.6 | 10.1 | 0.6 | 6.5 | 0.4 | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 083U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 30.0 | 1.2 | 14.5 | 0.8 | 10.8 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 4.1 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 084U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 41.3 | 1.7 | 10.9 | 0.6 | 8.0 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 085U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 38.9 | 1.7 | 14.7 | 0.9 | 10.4 | 0.6 | <LOD | - | 1.9 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 086U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 46.8 | 1.9 | 9.0 | 0.5 | 7.0 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 087U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 55.8 | 2.3 | 4.7 | 0.3 | 6.1 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 088G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 26.0 | 1.1 | 21.2 | 1.2 | 9.5 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 089G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 5.9 | 0.3 | 28.9 | 1.8 | 11.8 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 090G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 5.2 | 0.2 | 29.0 | 1.7 | 11.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 091G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 5.3 | 0.3 | 31.6 | 1.9 | 12.4 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 092U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 50.0 | 2.1 | 5.7 | 0.4 | 9.2 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 093U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 48.6 | 2.0 | 5.2 | 0.3 | 7.8 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 094U | 左肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.0 | 2.1 | 6.5 | 0.4 | 8.9 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 2.6 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 095U | 左肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.8 | 2.4 | 4.8 | 0.3 | 7.9 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 096G | 左肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 24.8 | 1.1 | 15.9 | 1.0 | 11.8 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 097U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 37.1 | 1.5 | 6.8 | 0.4 | 11.7 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 3.3 | 0.2 | 1.4 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 098U | 左肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 45.4 | 1.8 | 5.8 | 0.3 | 10.5 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 099U | 左肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 47.8 | 2.0 | 6.3 | 0.4 | 9.2 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 100U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 41.9 | 1.7 | 6.1 | 0.4 | 11.9 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 101G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 40.3 | 1.7 | 13.1 | 0.8 | 10.4 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 102G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 28.8 | 1.2 | 13.9 | 0.8 | 9.3 | 0.5 | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 103G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 42.4 | 2.2 | 12.8 | 0.9 | 9.5 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 104U | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 54.6 | 2.4 | 5.4 | 0.3 | 9.3 | 0.6 | 0.5 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 105G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 27.0 | 1.1 | 17.9 | 1.0 | 8.9 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 106G | 左肩 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 4.9 | 0.2 | 22.2 | 1.2 | 20.9 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 107U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.6 | 1.9 | 5.7 | 0.4 | 12.0 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 108U | 右肩 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 20.0 | 0.8 | 8.9 | 0.5 | 17.5 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 5.0 | 0.3 | 1.7 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 109U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 52.4 | 2.2 | 5.1 | 0.3 | 7.7 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 110G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 58.8 | 2.5 | 8.9 | 0.5 | 7.3 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 111G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 37.9 | 1.5 | 10.4 | 0.6 | 13.0 | 0.7 | <LOD | - | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 112G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 41.0 | 1.7 | 7.4 | 0.5 | 14.5 | 0.8 | <LOD | - | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 113U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.5 | 2.2 | 3.5 | 0.2 | 10.7 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 3.1 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 114U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 21.2 | 1.0 | 8.3 | 0.6 | 21.4 | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 9.8 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 115U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 32.8 | 1.4 | 6.4 | 0.4 | 15.6 | 0.9 | <LOD | - | 6.4 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 116U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.0 | 5.9 | 3.8 | 0.7 | 10.1 | 1.7 | 0.3 | 0.1 | 2.2 | 0.4 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 117U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.9 | 2.0 | 4.1 | 0.3 | 10.6 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 118U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 35.3 | 2.0 | 4.5 | 0.4 | 15.0 | 1.2 | 0.3 | 0.1 | 3.7 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 119U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.0 | 2.2 | 3.8 | 0.3 | 12.5 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 120U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 11.9 | 0.6 | 5.1 | 0.4 | 32.5 | 2.2 | 0.2 | 0.0 | 5.6 | 0.4 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 121G | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 7.9 | 0.4 | 6.6 | 0.5 | 34.1 | 2.1 | 0.1 | 0.0 | 4.5 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 122G | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.3 | 2.0 | 5.7 | 0.3 | 10.9 | 0.6 | <LOD | - | 1.6 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |

用語
測定箇所番号：測定箇所が埋め金の場合は、数字のあとに「U」、地金は「G」を付けた。
測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
< LOD：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| Cl | Cl +/- | S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | W | W +/- | Bal | Bal +/- |
|------|--------|------|-------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|---------|
| 1.3 | 0.1 | 13.5 | 0.4 | 2.9 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 1.9 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.4 | 0.3 | 14.5 | 4.7 |
| 10.9 | 0.3 | 2.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.1 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.8 | 3.3 |
| 0.5 | 0.0 | 10.5 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.6 | 3.8 |
| 0.3 | 0.0 | 7.0 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 0.3 | 1.3 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 32.1 | 3.6 |
| 0.5 | 0.0 | 9.8 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.4 | 0.2 | 1.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.6 | 3.2 |
| 0.6 | 0.0 | 10.8 | 0.2 | 0.8 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 1.0 | 0.2 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.8 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.8 | 2.9 |
| 0.4 | 0.0 | 8.4 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.1 | 3.8 |
| 0.6 | 0.0 | 11.1 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 1.7 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 3.5 | 1.8 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.9 | 3.8 |
| 1.2 | 0.0 | 17.5 | 0.4 | 2.8 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 3.4 | 0.2 | 2.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 11.9 | 3.6 |
| 1.1 | 0.1 | 17.1 | 0.4 | 2.8 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 3.3 | 0.2 | 2.5 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 2.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 7.8 | 3.9 |
| 0.9 | 0.0 | 8.1 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 2.3 | 0.1 | 1.1 | 0.3 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.5 | 3.9 |
| 0.2 | 0.0 | 6.0 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 1.4 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 32.6 | 3.0 |
| 0.4 | 0.0 | 7.7 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 2.3 | 0.1 | 1.6 | 0.3 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 28.5 | 3.1 |
| 0.3 | 0.0 | 7.4 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 31.7 | 3.0 |
| 1.2 | 0.1 | 14.3 | 0.3 | 2.3 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 2.7 | 0.2 | 1.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 15.3 | 3.8 |
| 0.3 | 0.0 | 8.2 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 26.2 | 3.0 |
| 0.4 | 0.0 | 9.4 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.7 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.6 | 4.0 |
| 0.4 | 0.0 | 9.5 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | 1.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.6 | 3.4 |
| 0.5 | 0.0 | 9.6 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.9 | 0.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 6.5 | 4.1 |
| 0.3 | 0.0 | 7.4 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.5 | 3.3 |
| 0.6 | 0.0 | 12.0 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.8 | 3.1 |
| 0.3 | 0.0 | 5.7 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 2.3 | 0.2 | 1.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.3 | 3.9 |
| 0.5 | 0.0 | 10.1 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.1 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 24.4 | 3.1 |
| 0.3 | 0.0 | 8.4 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.3 | 3.3 |
| 0.8 | 0.0 | 8.0 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 2.3 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 19.1 | 3.7 |
| 0.3 | 0.0 | 8.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.2 | 3.3 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 30.6 | 3.1 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 39.7 | 2.9 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 48.5 | 2.6 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 49.5 | 2.7 |
| 0.6 | 0.0 | 9.6 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 1.9 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 30.4 | 3.2 |
| 0.4 | 0.0 | 9.4 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 3.5 | 2.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.8 | 3.6 |
| 0.3 | 0.0 | 8.0 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.1 | 0.2 | 0.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.2 | 3.2 |
| 0.4 | 0.0 | 9.8 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 1.1 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.7 | 3.5 |
| 0.5 | 0.0 | 8.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 1.8 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.7 | 3.6 |
| 0.3 | 0.0 | 7.4 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 1.5 | 0.1 | 1.2 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 30.9 | 3.1 |
| 0.7 | 0.0 | 12.0 | 0.3 | 1.0 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.3 | 3.3 |
| 0.5 | 0.0 | 10.8 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.0 | 0.3 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.4 | 3.3 |
| 0.4 | 0.0 | 9.9 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.2 | <LOD | 1.3 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.7 | 3.4 |
| 0.7 | 0.1 | 12.3 | 0.4 | 1.2 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 2.4 | 0.3 | 1.8 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.3 | 3.4 |
| 0.4 | 0.0 | 6.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 1.8 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.3 | 3.2 |
| 0.3 | 0.0 | 6.1 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 4.8 | 0.2 | 2.6 | 0.2 | 1.2 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 30.8 | 2.8 |
| 0.4 | 0.0 | 6.6 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 2.5 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 22.3 | 4.2 |
| 0.5 | 0.0 | 10.3 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.2 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.6 | 3.8 |
| 0.2 | 0.0 | 6.5 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 1.8 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 32.9 | 2.8 |
| 0.8 | 0.1 | 13.2 | 0.3 | 2.3 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 2.8 | 0.3 | 1.6 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 26.4 | 3.0 |
| 0.7 | 0.0 | 12.6 | 0.3 | 1.9 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.9 | 3.6 |
| 1.1 | 0.1 | 16.0 | 0.4 | 2.4 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 4.8 | 0.4 | 3.0 | 1.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 17.5 | 3.2 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 32.0 | 3.0 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 24.4 | 3.4 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 36.6 | 2.9 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 2.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 33.4 | 3.0 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 28.8 | 3.3 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.5 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 37.4 | 3.5 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 37.8 | 3.0 |
| 0.6 | 0.1 | 10.4 | 1.0 | 0.9 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 2.2 | 0.8 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 16.1 | 10.5 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.8 | 0.0 | 13.4 | 0.3 | 1.4 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.8 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.0 | 3.8 |
| 1.1 | 0.0 | 16.3 | 0.4 | 2.8 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 2.8 | 0.1 | 2.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 1.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.0 | 4.8 |
| 0.6 | 0.0 | 10.6 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | 2.5 | 0.1 | 1.6 | 0.3 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 1.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.9 | 4.0 |
| 1.3 | 0.1 | 17.2 | 0.4 | 4.5 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 2.9 | 0.2 | 1.8 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 15.0</ | |

【付録5】 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 (mass%) 測定箇所番号：123U~184U

| 測定箇所 番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- |
|------------|-------|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 123U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 48.0 | 1.9 | 3.1 | 0.2 | 9.9 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 124U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 45.6 | 1.8 | 4.2 | 0.3 | 11.2 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 3.3 | 0.2 | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 125U | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 24.1 | 1.1 | 6.1 | 0.4 | 18.3 | 1.1 | 0.1 | 0.0 | 7.8 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 126G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 25.2 | 1.2 | 16.5 | 1.1 | 9.6 | 0.6 | <LOD | - | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 127G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 22.7 | 0.9 | 15.5 | 0.9 | 10.8 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 128U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.2 | 2.5 | 2.8 | 0.2 | 11.3 | 0.8 | 0.3 | 0.1 | 2.9 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 129G | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 44.2 | 1.8 | 13.8 | 0.8 | 10.6 | 0.6 | <LOD | - | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 130U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.2 | 2.3 | 3.0 | 0.2 | 13.3 | 0.9 | 0.2 | 0.0 | 3.0 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 131U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 60.3 | 3.0 | 1.0 | 0.1 | 12.2 | 0.8 | <LOD | - | 2.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 132U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.4 | 2.1 | 4.0 | 0.2 | 12.2 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 133U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 53.9 | 2.3 | 4.8 | 0.3 | 11.9 | 0.7 | <LOD | - | 2.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 134G | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 34.3 | 1.5 | 7.9 | 0.5 | 15.0 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 135U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 54.7 | 2.3 | 0.8 | 0.1 | 11.1 | 0.7 | <LOD | - | 2.6 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 136U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.8 | 2.4 | 1.0 | 0.1 | 12.2 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 137U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 57.4 | 2.5 | 4.8 | 0.3 | 9.5 | 0.6 | <LOD | - | 1.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 138U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 51.2 | 2.1 | 6.8 | 0.4 | 10.1 | 0.6 | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 139U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.6 | 2.5 | 3.6 | 0.2 | 10.6 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 140U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 38.4 | 2.0 | 5.1 | 0.4 | 14.7 | 1.0 | 0.3 | 0.1 | 3.8 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 141U | 左胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.6 | 2.2 | 5.8 | 0.4 | 10.4 | 0.6 | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 142U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 40.8 | 1.7 | 4.9 | 0.3 | 15.3 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 2.9 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 143U | 左腕 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 56.3 | 2.4 | 2.4 | 0.2 | 7.1 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| 144U | 左腕 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 52.2 | 2.6 | 3.0 | 0.2 | 8.7 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 1.5 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 145U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.9 | 2.1 | 6.2 | 0.4 | 7.5 | 0.4 | 4.9 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 146U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.9 | 2.3 | 5.3 | 0.3 | 7.0 | 0.4 | 4.4 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 147U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.7 | 2.7 | 5.4 | 0.4 | 5.3 | 0.4 | 5.0 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 148U | 左腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.1 | 2.6 | 3.4 | 0.3 | 8.3 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 2.0 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 149U | 左腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.3 | 2.0 | 6.7 | 0.4 | 9.7 | 0.6 | 1.1 | 0.1 | 2.0 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 150G | 左腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 33.7 | 1.7 | 14.9 | 1.1 | 9.3 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 151U | 腹 左部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 50.7 | 2.5 | 3.9 | 0.3 | 8.0 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 1.1 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 152U | 腹 左部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 47.3 | 2.3 | 5.0 | 0.4 | 8.1 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 153U | 腹 左部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 45.9 | 2.3 | 3.6 | 0.3 | 12.4 | 0.9 | 0.5 | 0.1 | 2.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 154U | 左腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 43.6 | 2.1 | 5.4 | 0.4 | 10.6 | 0.7 | 0.8 | 0.1 | 1.3 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 155U | 左腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.8 | 2.0 | 5.6 | 0.3 | 8.9 | 0.5 | 1.9 | 0.1 | 1.4 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 156U | 左掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 41.2 | 2.1 | 4.3 | 0.3 | 14.0 | 1.0 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 157U | 腹 中央部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.1 | 2.2 | 3.8 | 0.2 | 11.6 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 158G | 腹 中央部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 51.3 | 2.1 | 7.6 | 0.5 | 12.0 | 0.7 | <LOD | - | 1.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 159G | 腹 中央部 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 43.5 | 1.8 | 9.4 | 0.6 | 10.7 | 0.6 | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 160U | 左手親指 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 25.2 | 1.0 | 14.3 | 0.8 | 12.3 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 161U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 41.4 | 1.7 | 5.0 | 0.3 | 14.8 | 0.8 | 0.9 | 0.1 | 3.8 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 162U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 34.2 | 0.8 | 5.4 | 0.2 | 17.2 | 0.5 | 0.9 | 0.0 | 4.5 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 163G | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 44.1 | 1.9 | 11.8 | 0.7 | 8.1 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 164G | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 33.3 | 1.4 | 5.1 | 0.3 | 17.1 | 1.0 | 0.8 | 0.1 | 4.5 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 165U | 右掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 47.7 | 2.0 | 4.8 | 0.3 | 12.2 | 0.7 | 0.5 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 166U | 右掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 44.6 | 1.8 | 6.3 | 0.4 | 9.9 | 0.5 | 1.8 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 167U | 右掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 48.8 | 2.0 | 2.5 | 0.2 | 13.7 | 0.8 | 0.6 | 0.1 | 2.9 | 0.2 | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 168U | 右掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 48.5 | 2.2 | 4.8 | 0.3 | 14.2 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 3.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 169U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 40.3 | 2.2 | 6.1 | 0.5 | 10.3 | 0.8 | 0.8 | 0.1 | 3.5 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 170U | 右掌 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 32.6 | 1.4 | 4.2 | 0.3 | 19.1 | 1.1 | 1.8 | 0.1 | 3.8 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 171U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 51.9 | 2.1 | 3.3 | 0.2 | 11.3 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 3.2 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 172U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.6 | 2.5 | 4.3 | 0.3 | 10.2 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 173U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 51.2 | 2.1 | 4.5 | 0.3 | 10.5 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 174U | 右肩 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 52.6 | 2.2 | 4.1 | 0.3 | 10.3 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 175U | 右腕 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 54.9 | 2.6 | 3.3 | 0.2 | 11.8 | 0.8 | 0.4 | 0.1 | 3.5 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 176U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 26.5 | 1.2 | 8.5 | 0.5 | 20.7 | 1.2 | <LOD | - | 2.6 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 177U | 右胸 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 27.0 | 1.3 | 8.7 | 1.4 | 20.6 | 1.2 | <LOD | - | 2.6 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - |
| 178G | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 20.7 | 0.9 | 24.5 | 1.4 | 9.8 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 179G | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 25.0 | 1.1 | 21.6 | 1.2 | 8.7 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 180G | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 12.5 | 0.6 | 32.6 | 1.9 | 7.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 181U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 46.5 | 1.9 | 6.3 | 0.4 | 6.6 | 0.4 | 0.9 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 182U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 50.2 | 2.1 | 7.5 | 0.5 | 7.1 | 0.4 | 1.2 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 183U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 55.5 | 2.3 | 4.8 | 0.3 | 7.2 | 0.4 | 0.5 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 184U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 57.5 | 2.5 | 5.8 | 0.4 | 6.5 | 0.4 | 1.6 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |

用語
測定箇所番号：測定箇所が埋め金の場合は、数字のあとに「U」、地金は「G」を付けた。
測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
< LOD：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| Cl | Cl +/- | S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | W | W +/- | Bal | Bal +/- |
|------|--------|------|-------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|---------|
| 0.3 | 0.0 | 5.9 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 25.4 | 3.1 |
| 0.7 | 0.0 | 11.2 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.7 | 0.9 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.5 | 3.4 |
| 0.4 | 0.0 | 4.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.7 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 35.0 | 3.2 |
| 0.2 | 0.0 | 4.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 38.9 | 3.2 |
| 0.2 | 0.0 | 4.8 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 42.6 | 2.5 |
| 0.8 | 0.0 | 12.7 | 0.4 | 1.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.1 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.6 | 4.2 |
| 0.7 | 0.0 | 9.2 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.7 | 3.5 |
| 0.9 | 0.1 | 13.4 | 0.4 | 2.2 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 2.9 | 0.3 | 2.0 | 1.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.8 | 0.1 | 12.3 | 0.4 | 1.7 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.4 | 0.9 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | - | - |
| 0.9 | 0.0 | 11.6 | 0.3 | 1.7 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 11.0 | 3.7 |
| 0.6 | 0.0 | 7.8 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.5 | 0.1 | 0.9 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 2.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.9 | 3.9 |
| 0.9 | 0.0 | 13.9 | 0.3 | 2.6 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 3.1 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.4 | 3.5 |
| 1.9 | 0.1 | 11.3 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.5 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.5 | 3.5 |
| 1.3 | 0.0 | 13.0 | 0.3 | 1.5 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.8 | 0.1 | 2.5 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.6 | 0.0 | 7.7 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | 1.8 | 0.1 | 1.8 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 10.6 | 4.0 |
| 0.7 | 0.0 | 12.3 | 0.3 | 1.9 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | 3.2 | 0.3 | 4.7 | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 6.2 | 3.6 |
| 0.8 | 0.0 | 10.7 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.8 | 4.0 |
| 1.1 | 0.1 | 16.9 | 0.5 | 2.8 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 2.7 | 0.3 | 2.1 | 0.9 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.6 | 4.3 |
| 1.1 | 0.1 | 12.2 | 0.3 | 1.3 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 2.2 | 0.9 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.0 | 3.6 |
| 1.8 | 0.1 | 12.6 | 0.4 | 2.0 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 3.4 | 0.3 | 2.3 | 1.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.6 | 3.6 |
| 0.3 | 0.0 | 8.8 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.9 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.4 | 0.2 | 14.8 | 3.5 |
| 0.5 | 0.0 | 10.4 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 3.5 | 1.9 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.8 | 4.3 |
| 0.5 | 0.0 | 8.2 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.3 | 0.1 | 13.6 | 3.6 |
| 0.6 | 0.0 | 7.9 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 1.4 | 0.9 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.3 | 0.1 | 13.6 | 3.8 |
| 0.4 | 0.0 | 7.7 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.2 | 16.3 | 4.3 |
| 0.5 | 0.0 | 9.7 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.1 | 3.9 |
| 0.6 | 0.0 | 10.0 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 2.7 | 0.2 | 1.6 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 15.4 | 3.6 |
| 0.4 | 0.0 | 6.4 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 1.5 | 0.2 | 1.1 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 30.1 | 3.7 |
| 0.5 | 0.0 | 8.9 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 2.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 15.8 | 4.2 |
| 0.5 | 0.0 | 9.5 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.6 | 4.0 |
| 0.9 | 0.1 | 14.0 | 0.4 | 2.0 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.7 | 0.8 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.2 | 4.2 |
| 0.8 | 0.0 | 8.6 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 2.8 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.3 | 3.7 |
| 0.7 | 0.0 | 8.5 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 3.4 | 0.2 | 2.7 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 12.4 | 3.5 |
| 0.8 | 0.1 | 10.6 | 0.4 | 1.3 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 2.9 | 0.3 | 2.2 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.0 | 4.1 |
| 1.0 | 0.0 | 15.0 | 0.3 | 2.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 6.7 | 3.7 |
| 1.1 | 0.0 | 12.3 | 0.3 | 2.0 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 3.1 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.7 | 0.0 | 10.5 | 0.2 | 1.5 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | 3.2 | 0.2 | 1.9 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 15.9 | 3.4 |
| 0.5 | 0.0 | 9.4 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 1.2 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 27.7 | 2.9 |
| 1.0 | 0.0 | 14.5 | 0.3 | 2.3 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 3.3 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.0 | 3.6 |
| 1.0 | 0.0 | 14.4 | 0.2 | 2.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 2.9 | 0.1 | 1.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 1.6 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 12.0 | 2.0 |
| 0.6 | 0.0 | 8.7 | 0.2 | 1.4 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.5 | 3.4 |
| 1.0 | 0.1 | 15.3 | 0.4 | 2.5 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 3.3 | 0.3 | 2.3 | 1.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.8 | 3.5 |
| 0.8 | 0.0 | 13.6 | 0.4 | 1.7 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 3.2 | 0.3 | 2.9 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.0 | 3.7 |
| 0.6 | 0.0 | 9.9 | 0.3 | 1.5 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 3.2 | 0.2 | 3.0 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.0 | 3.4 |
| 1.3 | 0.1 | 11.1 | 0.3 | 2.5 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 2.8 | 0.3 | 2.4 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 1.0 | 0.1 | 13.5 | 0.4 | 2.5 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 2.1 | 0.3 | 1.7 | 1.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 7.7 | 3.9 |
| 0.7 | 0.0 | 12.7 | 0.4 | 1.2 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 2.0 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 19.4 | 4.3 |
| 1.2 | 0.1 | 17.0 | 0.4 | 3.9 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 3.4 | 0.3 | 2.9 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 6.8 | 3.6 |
| 0.7 | 0.0 | 12.3 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 2.1 | 0.2 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.0 | 3.8 |
| 0.8 | 0.1 | 11.0 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 1.6 | 0.9 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.1 | 3.9 |
| 0.8 | 0.0 | 10.3 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 1.5 | 0.7 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 3.3 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.3 | 3.7 |
| 0.8 | 0.0 | 13.2 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.7 | 0.2 | 1.6 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.7 | 0.0 | 11.8 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 2.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 2.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 40.2 | 3.1 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 39.8 | 3.2 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.4 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 41.4 | 2.8 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 41.6 | 2.8 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.5 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 43.8 | 2.9 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 35.9 | 2.8 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.7 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 29.4 | |

【付録5】 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 (mass%) 測定箇所番号：185G~246U

| 測定箇所 番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- |
|------------|-------|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 185G | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 26.7 | 1.1 | 21.0 | 1.2 | 7.3 | 0.4 | <LOD | - | 1.5 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 186G | 右膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 22.5 | 1.0 | 19.9 | 1.1 | 9.7 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 187G | 右膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 27.9 | 1.4 | 16.4 | 1.1 | 7.5 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 188U | 右膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 61.9 | 2.7 | 3.4 | 0.2 | 7.7 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.1 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 189U | 右膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 23.5 | 1.0 | 9.8 | 0.6 | 15.9 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 5.4 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 190U | 右膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.5 | 2.3 | 6.7 | 0.5 | 8.4 | 0.6 | 2.3 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 191U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 53.9 | 2.9 | 6.0 | 0.5 | 7.9 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 1.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 192U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 46.4 | 2.3 | 8.0 | 0.6 | 7.1 | 0.5 | 1.3 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 193U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 41.8 | 1.7 | 4.5 | 0.3 | 14.7 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 5.8 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 194U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 53.9 | 2.3 | 6.0 | 0.4 | 8.2 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 195U | 左膝 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 62.3 | 2.7 | 5.4 | 0.3 | 6.4 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 196U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 51.8 | 2.2 | 7.1 | 0.4 | 6.5 | 0.4 | 1.5 | 0.1 | 1.4 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 197U | 左膝 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 24.5 | 0.9 | 14.0 | 0.8 | 13.7 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 5.2 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 198U | 左足 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 54.8 | 2.3 | 5.1 | 0.3 | 8.1 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 199U | 左足 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 53.1 | 2.7 | 4.9 | 0.4 | 7.8 | 0.6 | 0.5 | 0.1 | 1.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 200U | 右足 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 52.7 | 2.1 | 1.8 | 0.1 | 9.8 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 201U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 59.3 | 2.5 | 3.2 | 0.2 | 8.5 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 202U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 53.4 | 2.8 | 6.1 | 0.5 | 6.8 | 0.5 | 1.9 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 203U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 55.2 | 2.3 | 5.0 | 0.3 | 9.3 | 0.5 | 0.6 | 0.1 | 1.7 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 204U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 13.3 | 0.6 | 11.2 | 0.7 | 21.1 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 7.8 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 205U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 56.4 | 2.6 | 3.3 | 0.2 | 10.8 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 206U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 51.8 | 2.2 | 5.1 | 0.3 | 8.5 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 207U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 10.9 | 0.5 | 12.8 | 0.8 | 20.9 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 8.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 208U | 左足指 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 20.4 | 0.8 | 19.6 | 1.1 | 13.8 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 209G | 左足指 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 23.1 | 1.2 | 19.2 | 1.3 | 12.0 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 210U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.3 | 2.1 | 5.9 | 0.4 | 10.7 | 0.6 | 1.0 | 0.1 | 3.4 | 0.2 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 211U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.7 | 2.1 | 4.9 | 0.3 | 10.3 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 212U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 45.0 | 2.3 | 6.7 | 0.5 | 9.8 | 0.7 | 1.8 | 0.1 | 1.9 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 213U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.3 | 2.1 | 5.7 | 0.4 | 9.3 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 2.4 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 214U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 3.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 54.0 | 4.3 | <LOD | - | 3.8 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 215U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 37.5 | 1.6 | 6.7 | 0.4 | 14.7 | 0.8 | 1.5 | 0.1 | 3.0 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 216U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 62.3 | 2.8 | 8.1 | 0.5 | 7.3 | 0.5 | 2.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 217G | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 24.4 | 1.0 | 21.1 | 1.2 | 9.7 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 218U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 55.9 | 3.3 | 4.2 | 0.4 | 9.8 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | 5.4 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 219U | 左足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 49.9 | 2.1 | 4.4 | 0.3 | 9.8 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 220U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 38.4 | 1.6 | 3.7 | 0.2 | 16.1 | 0.9 | 0.5 | 0.0 | 3.2 | 0.2 | 0.7 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 221U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 43.8 | 2.2 | 7.5 | 0.5 | 9.3 | 0.6 | 1.3 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 222U | 右足 | H03_Umegane_FrontMiddle.pdf | 37.8 | 2.0 | 5.4 | 0.4 | 19.4 | 1.3 | 1.9 | 0.1 | 3.8 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 223G | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 35.0 | 1.6 | 7.2 | 0.5 | 16.0 | 0.9 | <LOD | - | 1.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 224G | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 39.8 | 1.8 | 11.9 | 0.8 | 15.7 | 0.9 | <LOD | - | 1.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 225U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 66.5 | 2.9 | 1.1 | 0.1 | 7.6 | 0.5 | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 226U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 27.1 | 1.2 | 9.1 | 0.6 | 15.3 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 7.3 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 227U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 50.9 | 2.5 | 2.8 | 0.2 | 8.4 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 228U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 55.5 | 2.6 | 3.4 | 0.3 | 11.0 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 229U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 36.1 | 1.6 | 9.8 | 0.6 | 11.8 | 0.7 | <LOD | - | 4.2 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 230U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 56.5 | 2.4 | 4.8 | 0.3 | 7.3 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 231G | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 18.1 | 0.7 | 19.7 | 1.1 | 12.0 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 232G | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 4.9 | 0.2 | 27.8 | 1.7 | 15.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 233U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 38.4 | 1.6 | 6.6 | 0.4 | 9.6 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 3.2 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 234U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 35.2 | 1.4 | 13.2 | 0.8 | 9.7 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 3.4 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 235U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 11.0 | 0.5 | 12.5 | 0.8 | 21.8 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 5.2 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 236U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 48.8 | 2.0 | 5.9 | 0.4 | 8.8 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 237U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 52.3 | 2.1 | 4.4 | 0.3 | 6.9 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 238U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 63.4 | 2.8 | 3.2 | 0.2 | 7.9 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 239U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 42.8 | 1.8 | 6.5 | 0.4 | 8.5 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 240U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 29.7 | 1.5 | 11.0 | 0.8 | 10.7 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 3.6 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 241U | 背中 上部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 58.8 | 2.5 | 3.1 | 0.2 | 8.8 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 242U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 53.9 | 2.3 | 4.1 | 0.3 | 6.7 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 243U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 54.1 | 2.3 | 4.4 | 0.3 | 9.8 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 1.6 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 244U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 62.7 | 2.7 | 5.2 | 0.3 | 6.1 | 0.4 | 2.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 245U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 30.1 | 1.5 | 8.1 | 0.6 | 19.8 | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 8.6 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 246U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 65.1 | 2.9 | 2.9 | 0.2 | 7.1 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 |

用語
測定箇所番号：測定箇所が埋め金の場合は、数字のあとに「U」、地金は「G」を付けた。
測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
< LOD：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| Cl | Cl +/- | S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | W | W +/- | Bal | Bal +/- |
|-------|--------|------|-------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|---------|
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 42.3 | 2.7 |
| 0.3 | 0.0 | 6.5 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 4.5 | 0.2 | 2.1 | 0.2 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 28.9 | 3.1 |
| 0.3 | 0.0 | 6.5 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 1.4 | 0.2 | 0.8 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 34.0 | 3.4 |
| 0.5 | 0.0 | 9.7 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.9 | 3.8 |
| 0.7 | 0.0 | 11.7 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 27.1 | 3.2 |
| 0.4 | 0.0 | 6.9 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 1.8 | 0.1 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 20.3 | 3.9 |
| 0.2 | 0.0 | 5.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | 0.7 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.1 | 4.2 |
| 0.4 | 0.0 | 8.5 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 1.7 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 3.8 | 2.3 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.0 | 4.1 |
| 1.0 | 0.1 | 13.7 | 0.4 | 1.0 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 2.9 | 0.3 | 2.6 | 1.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.5 | 3.7 |
| 0.4 | 0.0 | 9.2 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.8 | 0.8 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 15.9 | 3.6 |
| 0.3 | 0.0 | 9.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | 1.0 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 10.0 | 3.9 |
| 0.3 | 0.0 | 7.5 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 1.7 | 0.1 | 1.5 | 0.2 | 1.5 | 0.9 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.3 | 3.5 |
| 0.6 | 0.0 | 8.6 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 2.0 | 0.3 | 1.1 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 27.8 | 2.9 |
| 0.5 | 0.0 | 11.3 | 0.4 | 0.9 | 0.2 | 0.5 | 0.0 | 3.1 | 0.3 | 3.1 | 1.2 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.2 | 3.7 |
| 0.4 | 0.0 | 8.6 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.7 | 4.1 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 33.3 | 2.9 |
| 0.5 | 0.0 | 9.8 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.7 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 6.9 | 4.0 |
| 0.3 | 0.0 | 6.6 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 1.6 | 0.1 | 2.1 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.2 | 4.3 |
| 0.5 | 0.0 | 9.8 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 2.0 | 0.2 | 1.6 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 12.0 | 3.7 |
| 1.0 | 0.1 | 14.7 | 0.4 | 1.5 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 3.4 | 0.3 | 2.2 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 17.9 | 3.5 |
| 0.5 | 0.0 | 9.2 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.4 | 4.0 |
| 0.5 | 0.0 | 9.8 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.3 | 0.2 | 1.5 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 15.6 | 3.5 |
| 0.9 | 0.0 | 13.9 | 0.3 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 3.5 | 0.2 | 2.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 20.9 | 3.6 |
| 0.5 | 0.0 | 8.5 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 2.6 | 0.2 | 1.6 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 28.4 | 3.0 |
| 0.4 | 0.0 | 7.2 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 1.8 | 0.2 | 0.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 31.3 | 3.6 |
| 0.7 | 0.1 | 12.0 | 0.4 | 1.1 | 0.2 | 1.0 | 0.1 | 3.3 | 0.3 | 2.2 | 1.1 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.4 | 3.8 |
| 0.6 | 0.0 | 10.7 | 0.3 | 1.0 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 2.2 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.8 | 3.5 |
| 0.6 | 0.0 | 10.6 | 0.3 | 1.9 | 0.2 | 1.9 | 0.1 | 2.7 | 0.3 | 1.6 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 13.8 | 4.3 |
| 0.6 | 0.0 | 10.3 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.8 | 0.3 | 1.8 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.5 | 3.6 |
| 0.9 | 0.1 | 19.8 | 0.5 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 2.1 | 0.1 | 0.9 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 14.0 | 5.4 |
| 0.9 | 0.0 | 13.2 | 0.3 | 2.5 | 0.1 | 2.0 | 0.1 | 3.1 | 0.2 | 2.8 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 7.8 | 3.8 |
| 0.5 | 0.0 | 9.1 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 1.2 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.3 | 0.0 | 6.1 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 3.2 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 30.4 | 2.9 |
| 0.9 | 0.1 | 12.9 | 0.5 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.3 | 1.7 | 1.0 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | - | - |
| 0.7 | 0.0 | 9.0 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 2.6 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.9 | 3.4 |
| 1.0 | 0.0 | 13.4 | 0.3 | 2.4 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.1 | 0.2 | 1.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.9 | 3.4 |
| 0.6 | 0.0 | 11.4 | 0.3 | 1.3 | 0.1 | 1.5 | 0.1 | 3.1 | 0.3 | 2.1 | 0.9 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.1 | 4.1 |
| 1.5 | 0.1 | 16.0 | 0.4 | 3.5 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 2.9 | 0.2 | 2.3 | 0.7 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | - | - |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.3 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 38.6 | 3.1 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 29.8 | 3.5 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.6 | 3.5 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.3 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 40.4 | 3.2 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 34.9 | 3.5 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 26.5 | 3.8 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 37.1 | 3.2 |
| 0.4 | 0.0 | 10.4 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.5 | 3.8 |
| 0.4 | 0.0 | 8.0 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 2.4 | 0.2 | 1.5 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 33.7 | 2.8 |
| 0.8 | 0.0 | 12.7 | 0.2 | 2.0 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | 3.3 | 0.2 | 2.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 25.1 | 3.3 |
| 0.6 | 0.0 | 10.9 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 2.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | 3.3 | 1.7 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 19.6 | 3.4 |
| 0.4 | 0.0 | 9.0 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 1.9 | 0.1 | 1.4 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 22.2 | 3.2 |
| 1.2 | 0.1 | 19.2 | 0.4 | 3.2 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 3.4 | 0.2 | 2.0 | 0.4 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 18.6 | 3.4 |
| 0.6 | 0.0 | 10.9 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.7 | 3.4 |
| 0.5 | 0.0 | 10.1 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 1.3 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 19.6 | 3.1 |
| 0.5 | 0.0 | 10.5 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 1.4 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.2 | 3.9 |
| 0.5 | 0.0 | 10.4 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.1 | 1.1 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 21.4 | 3.3 |
| 0.6 | 0.0 | 10.5 | 0.3 | 1.0 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 2.6 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 27.7 | 3.6 |
| 0.6 | 0.0 | 10.4 | 0.3 | 0.7 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.7 | 0.2 | 1.2 | 0.7 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.0 | 3.9 |
| 0.4 | 0.0 | 6.8 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 23.8 | 3.2 |
| 0.6 | 0.0 | 9.7 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.7 | 0.2 | 1.7 | 0.7 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.0 | 3.6 |
| 0.3 | 0.0 | 8.1 | 0.3 | <LOD | - | 0.5 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | 13.2 | 3.7 |
| 0.8</ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

【付録5】 埋め金に関する調査における半定量結果一覧 (mass%) 測定箇所番号：247U～265U

| 測定箇所 番号 | 測定箇所 | | Cu | Cu +/- | Sn | Sn +/- | Pb | Pb +/- | Zn | Zn +/- | As | As +/- | Sb | Sb +/- | Au | Au +/- | Ag | Ag +/- |
|------------|-------|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-----|--------|-------|--------|-------|--------|
| | 測定部位 | 参照PDF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 247U | 背中 中部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 56.2 | 2.5 | 3.5 | 0.2 | 10.8 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 248U | 背中 下部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 55.7 | 2.3 | 3.5 | 0.2 | 7.9 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 249U | 左腕 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 59.1 | 2.5 | 5.2 | 0.3 | 6.7 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 1.4 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 250G | 右腕 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 33.9 | 1.5 | 13.0 | 0.9 | 13.6 | 0.8 | < LOD | - | 1.9 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 251U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 59.0 | 2.5 | 1.7 | 0.1 | 8.7 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | < LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 252U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 58.3 | 3.0 | 2.5 | 0.2 | 7.6 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 1.0 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 253U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 59.9 | 2.5 | 2.4 | 0.2 | 6.7 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 254U | 背中 下部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 57.8 | 2.5 | 3.7 | 0.2 | 8.4 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 255U | 背中 下部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 57.7 | 2.8 | 2.2 | 0.2 | 7.7 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | < LOD | - | 0.5 | 0.0 | < LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 256U | 背中 下部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 59.5 | 2.5 | 2.6 | 0.2 | 7.8 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 257U | 背中 下部 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 59.1 | 2.5 | 3.5 | 0.2 | 8.0 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 0.5 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 258U | 背中 下部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 56.2 | 3.0 | 2.2 | 0.2 | 9.7 | 0.7 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.7 | 0.1 | < LOD | - | < LOD | - |
| 259U | 背中 下部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 65.2 | 3.0 | 4.2 | 0.3 | 8.0 | 0.5 | 0.9 | 0.1 | < LOD | - | 0.6 | 0.0 | < LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 260U | 背中 下部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 64.2 | 2.8 | 3.6 | 0.2 | 5.6 | 0.4 | 2.0 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | < LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 261U | 背中 下部 | H01_Umegane_BackRightMiddle.pdf | 53.9 | 2.2 | 6.2 | 0.4 | 6.8 | 0.4 | 1.0 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | < LOD | - | 0.0 | 0.0 |
| 262U | 背中 下部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 55.5 | 2.4 | 3.8 | 0.2 | 9.6 | 0.6 | 1.0 | 0.1 | < LOD | - | 0.5 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 263U | 背中 下部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 23.8 | 1.3 | 5.8 | 0.4 | 37.1 | 2.6 | < LOD | - | 1.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 264U | 左腕 | H02_Umegane_BackLeftMiddle.pdf | 54.5 | 2.3 | 4.3 | 0.3 | 7.6 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 0.8 | 0.0 | < LOD | - | 0.1 | 0.0 |
| 265U | 背中 中部 | H04_Umegane_BackMiddle.pdf | 56.6 | 2.3 | 3.6 | 0.2 | 8.2 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |

用語

測定箇所番号：測定箇所が埋め金の場合は、数字のあとに「U」、地金は「G」を付けた。
 測定部位：測定箇所の部位を記載し、「右」、「左」は、本像を中心とした左右を示す。
 参照PDF：測定箇所が含まれるPDF図面のファイル名を示す。
 < LOD：検出限界(Limit Of Detection)以下であることを示す。

| Cl | Cl +/- | S | S +/- | P | P +/- | Fe | Fe +/- | Si | Si +/- | Al | Al +/- | Ca | Ca +/- | Ti | Ti +/- | Mg | Mg +/- | K | K +/- | Mn | Mn +/- | W | W +/- | Bal | Bal +/- |
|------|--------|------|-------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|------|-------|------|---------|
| 0.8 | 0.1 | 10.8 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 11.3 | 3.9 |
| 0.4 | 0.0 | 9.7 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.5 | 0.2 | 1.5 | 0.6 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 15.6 | 3.4 |
| 0.4 | 0.0 | 10.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.1 | 1.3 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 8.9 | 3.8 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.4 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | 0.2 | 0.0 | <LOD | - | 36.8 | 3.1 |
| 0.3 | 0.0 | 5.9 | 0.2 | <LOD | - | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 21.7 | 3.3 |
| 0.4 | 0.0 | 8.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 1.6 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.9 | 4.2 |
| 0.5 | 0.0 | 7.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.0 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 19.0 | 3.3 |
| 0.4 | 0.0 | 9.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 2.8 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 12.9 | 3.7 |
| 9.4 | 0.3 | 1.2 | 0.1 | <LOD | - | 0.4 | 0.0 | 0.8 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 19.8 | 3.9 |
| 0.4 | 0.0 | 7.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 3.3 | 0.3 | 1.8 | 0.8 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 15.5 | 3.4 |
| 0.6 | 0.0 | 10.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | 1.3 | 0.1 | 0.7 | 0.3 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 14.0 | 3.6 |
| <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 1.0 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | - | - | 0.2 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 29.1 | 4.0 |
| 3.8 | 0.1 | 4.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.9 | 4.2 |
| 0.7 | 0.0 | 8.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 1.2 | 0.1 | 1.4 | 0.1 | 1.2 | 0.5 | <LOD | - | 0.1 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 9.9 | 3.8 |
| 0.6 | 0.0 | 8.3 | 0.3 | <LOD | - | 0.9 | 0.0 | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 0.8 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 17.9 | 3.3 |
| 1.3 | 0.0 | 7.9 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 1.7 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 16.3 | 3.6 |
| 2.4 | 0.1 | 12.4 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 1.3 | 0.2 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 14.5 | 4.8 |
| 0.7 | 0.0 | 8.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | <LOD | - | 18.0 | 3.4 |
| 0.5 | 0.0 | 10.4 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 2.9 | 0.2 | 1.9 | 0.6 | <LOD | - | 0.0 | 0.0 | <LOD | - | 0.2 | 0.1 | <LOD | - | <LOD | - | 12.3 | 3.5 |

協力者一覧（敬称略・順不同）

損傷記録調査・クリーニング

邊牟木尚美（独立行政法人国立美術館国立西洋美術館）

及川崇（おいかわ美術修復）

池田芳妃（現代美術・彫刻・立体物修復）

伊藤一洋（有限会社山岸鑄金工房）

鈴木恵梨子（川崎市市民ミュージアム）

早川典子、森井順之、渡辺真樹子、佐多麻美、柳沼由可子（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所）

クリーニング作業補助

佐藤舞子、畦地利軍、矢沢道雄、鈴木誠司、齊藤浩史（宗教法人高德院）

金属状態調査

藤澤明、大塚邦明、三橋友暁、中島一成（学校法人帝京大学）

犬塚将英、増淵麻里耶、北野信彦、貴田啓子、岡地智子、濱田翠、小川歩

（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所）

常時微動測定調査・免震装置調査

佐藤成、田代祐彦、磯崎佑、阿部一徳（株式会社テクニカルリンク）

花里利一、安井佑佳（国立大学法人三重大学）

森井順之（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所）

気象環境調査

森井順之（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所）

写真撮影業務①

井上久美子（写真家）

写真撮影業務②

寺師太郎、小宮広嗣、市川知宏、高杉芳彦、百津哲哉、一條真成、川俣麻美、山田香澄（凸版印刷株式会社）

事業監理及び運営

矢野和之、館崎麻衣子、丹羽温子（株式会社文化財保存計画協会）

高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像 平成 27 年度保存修理報告書

平成 30 年(2018)3 月 31 日発行

編 集 国宝銅造阿弥陀如来坐像保存修理委員会

監 修 委員長 清水眞澄

発 行 鎌倉大仏殿 高德院

〒248-0016 神奈川県鎌倉市長谷四丁目二番二十八号

制 作 株式会社 便利堂

〒604-0093 京都市中京区新町通竹屋町下ル弁財天町三〇二番地

デザイン 大倉靖博デザイン室



The Great Buddha of Kamakura:
Preservation and Interdisciplinary Research Report of the
National Treasure Subsidized Project, 2015