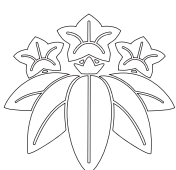


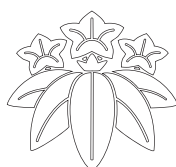
一、鎌倉大仏の震災被害



鎌倉大仏は建長4年の造立以降に多くの震災を経験しております。大正12年9月1日の関東大震災でも、「基壇破壊。前面で一尺沈下、大仏一尺以上前に迄(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ました。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ました。



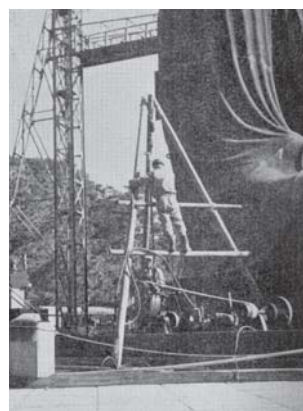
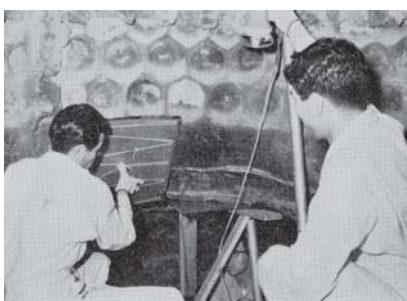
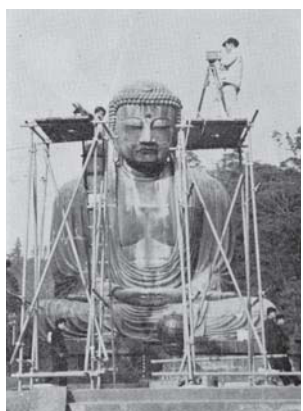
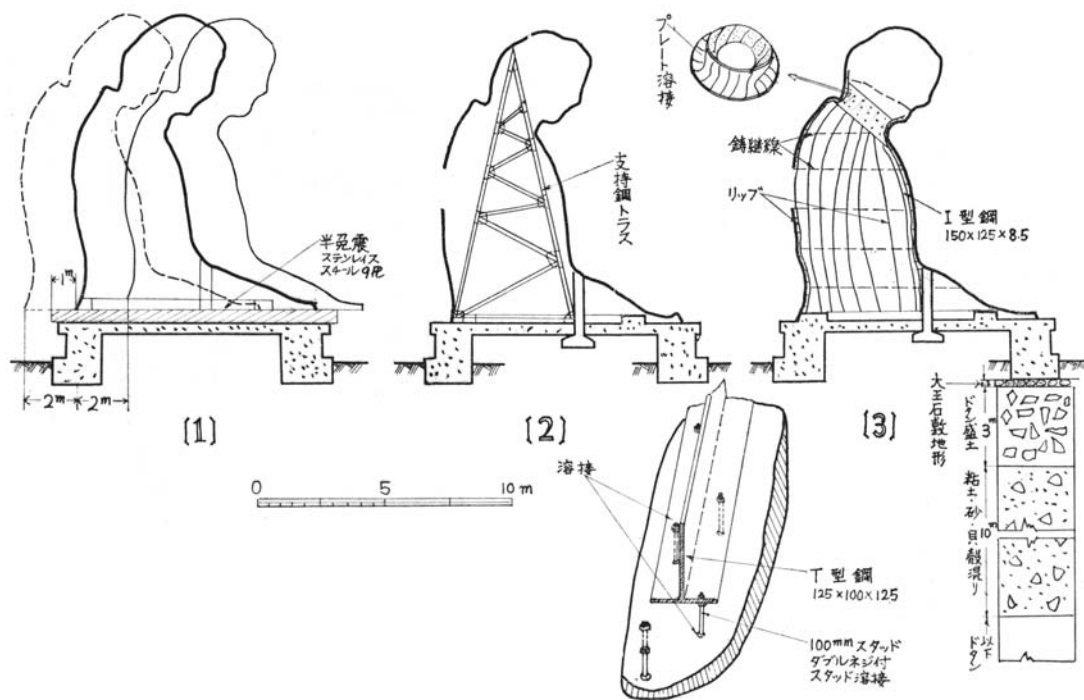
二、過去の保存修理



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りました。基壇は内田祥三博士を顧問にむかえ戸田組（現戸田建設）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、安倍胤斎氏により修理が行われました。

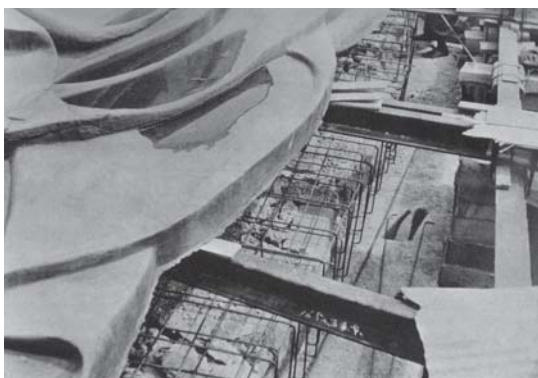
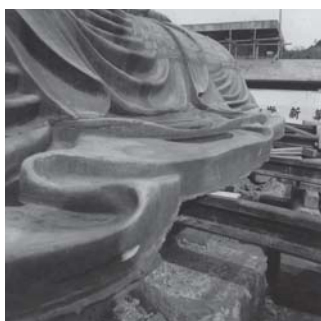
その後、第二次世界大戦をはさんで昭和34年より2年間かけて文化財保護委員会による国庫補助修理が行われました。修理の主な目的は首の周りを補強すること、大地震に備えて免震装置を設置することでした。修理補強仕様について「高德院国宝銅造阿弥陀如来坐像修理委員会」で各種調査結果を踏まえた議論が行われたなかで

(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りました。



二、過去の保存修理

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（すべ）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ました。免震装置ですが、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ます。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ます。

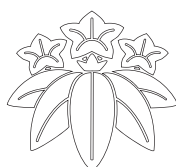


二、過去の保存修理

首の周りの補強には強化プラスチック（FRP）が用いられました。当時としては珍しいガンマ線を用いたアイソトープ撮影により、首の周りの銕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ました。議論のすえ、胎内から首の周りにFRPで補強がなされました。

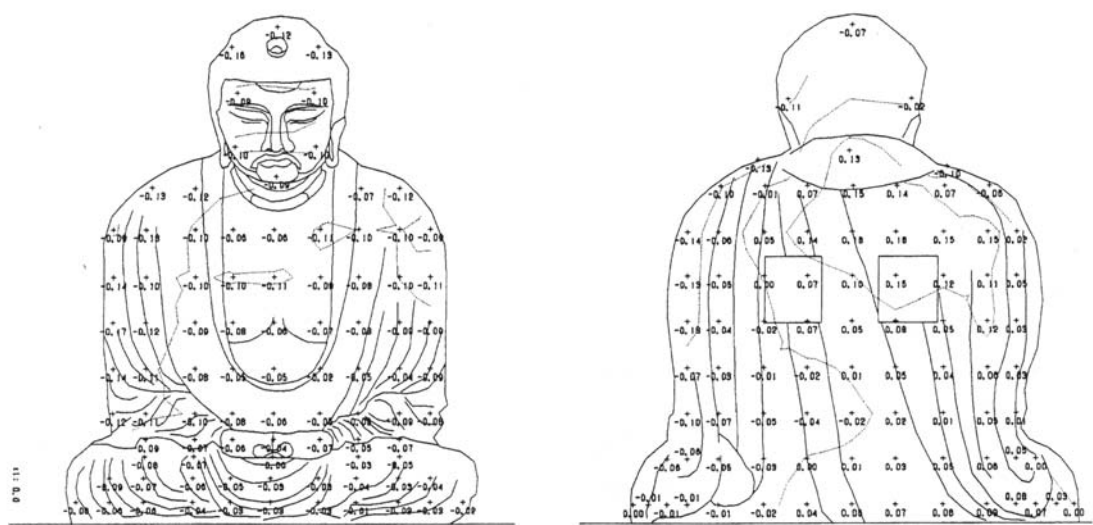


三、今までの調査

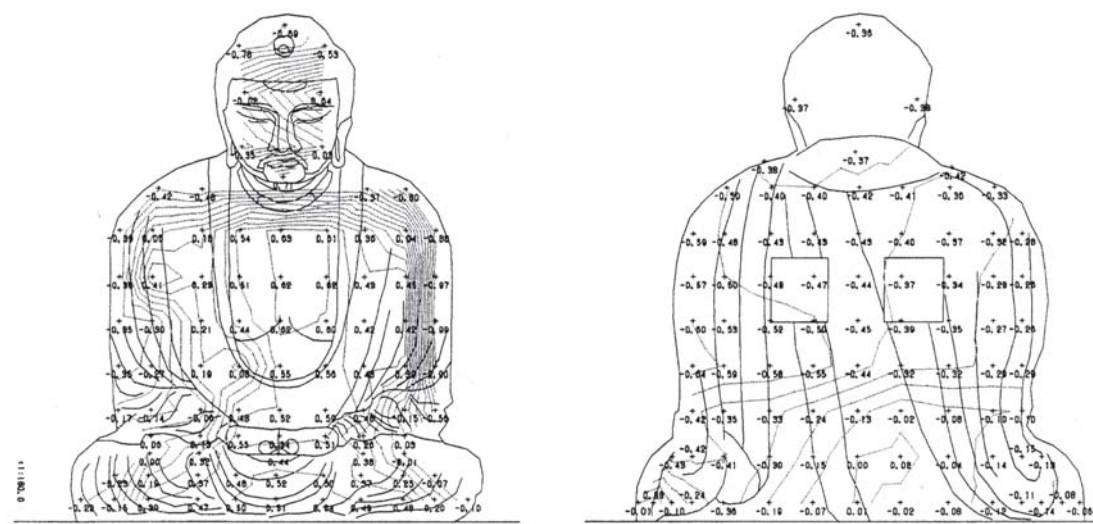


環境調査

第二次世界大戦後の経済成長に伴い公害が大きくなりましたが、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りました。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、表面に出ているさびの分析を行いました。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レライトという物質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ませんでした。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ました。



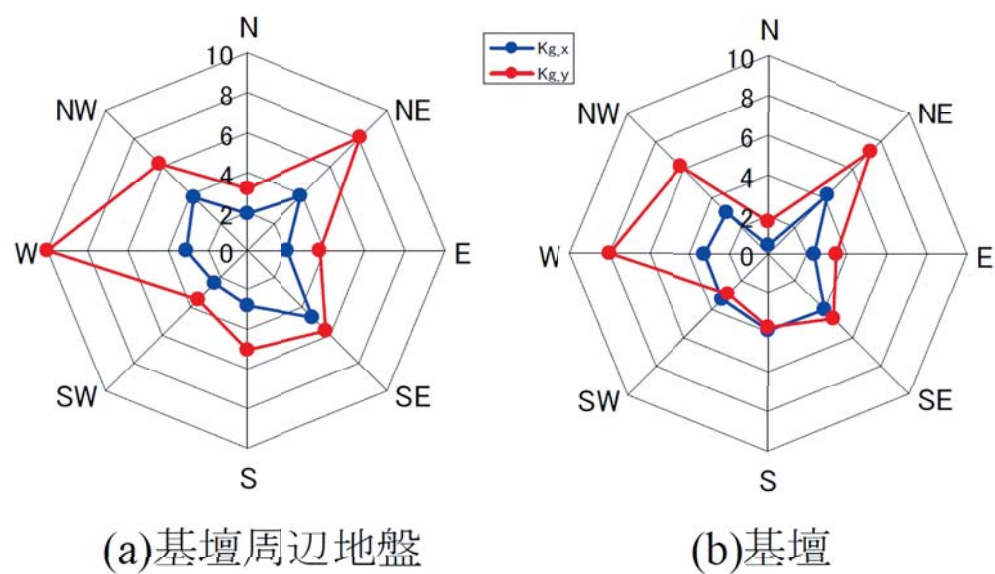
(a)北風



(b)南風

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いました。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りますが、今回は「微動」と呼ばれる平常時の地面の揺れを計測し、地盤の揺れやすさを求めました。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りました。また、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ました。



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」

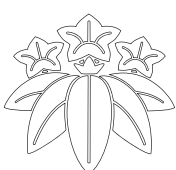


発掘調査

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ますが、室町時代には紀行文により露座であったと知られています。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ました。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ました。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ます。



四、今回の保存修理



損傷記録調査

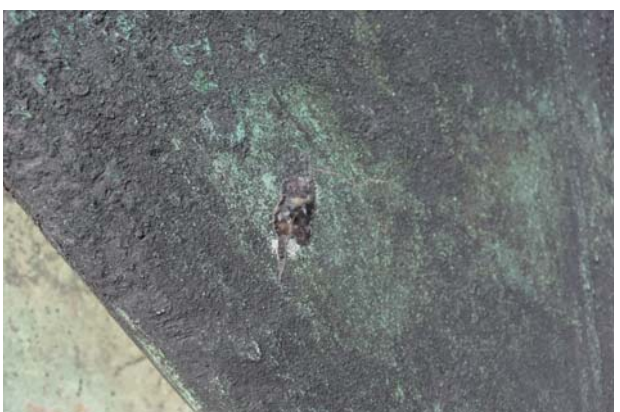
鎌倉大仏は昭和の大修理から50年以上経過しております。今までに「お身拭い」として表面の水洗いが行われてきましたが、手が届かない頭部や肩部などは汚れがたまっていると予想されます。今回は鎌倉大仏を足場で覆い、普段確認できない頭部や肩部の汚れ、亀裂や腐食生成物（錆）など表面の状態を記録します。

クリーニング

クリーニングは、鳥の糞、砂やほこり、塩、付着物質などの汚れに対して、それぞれ異なる方法で行う予定です。

・鳥の糞、砂やほこり：筆や刷毛で払いながら、掃除機で吸い取ります。
また、固着したものはスチームクリーナーを用いて洗浄したり、消毒用アルコールを使って綿棒で拭い取ります。

・塩：高圧洗浄機および界面活性剤を用いて洗浄します。



金属状態調査

鎌倉大仏の表面には様々な銅腐食物（錆び）が存在します。金属状態調査では、目視およびデジタル顕微鏡観察により錆の構造を確認するとともに、蛍光X線分析、X線回折分析といった非破壊の金属分析手法を用いることで、仏像を傷つけることなく錆びに含まれる元素や結晶構造を明らかにしようとしています。



デジタル顕微鏡



可搬型X線回折分析装置



可搬型蛍光X線分析装置

常時微動調査・免震装置調査

昭和の大修理では、FRPを用いた首の周りの補強やすべり免震装置など、大地震に備えた対策が取られました。当時最先端の技術を用いて仏像がまもられています。現在も当時の設計通りに機能しているかはわかっていません。この機会を利用して、仏像が普段どのように揺れているかを0・01mm以下の大きさの揺れも観測できる機器を用いて、普段は木造建造物などで行っている常時微動測定を行います。また、台座周りからフアイバースコープを入れて、ステンレス板の表面状態を観察し、現在もすべり免震として効果が残っているか調査します。

