

《地獄の門》保存状態調査報告（Ⅰ）

長谷川三郎

Report : An Investigation into the Condition of *The Gates of the Hell* by Auguste Rodin (Ⅰ)

Saburoh HASEGAWA

ロダンの《地獄の門》は、作者の生存中にはブロンズに鑄造されず、歿後の1920年代になってようやく鑄造が行われた。ごく最近の鑄造を含めて現在までに5点のブロンズが制作されている。5点のブロンズは現在パリのロダン美術館、フィラデルフィアのロダン美術館、チューリヒ美術館、スタンフォード大学そして当国立西洋美術館にそれぞれ所蔵されている。国立西洋美術館のブロンズは、松方幸次郎氏の注文によって鑄造された最も古い作例の一つである*。この松方コレクションの《地獄の門》は、1959年(昭和34年)、他の松方コレクション作品とともにフランス政府から我国に寄贈返還され、同年6月4日に国立西洋美術館の前庭に据え付けられて今日に至っている(図1)。

当館の前庭には《地獄の門》を含む7点のブロンズが常設展示されている。これら屋外展示彫刻の保存に関する問題は、諸工業や交通機関の発達に伴う環境の変化とともに保存科学上の重要な課題の一つとなってきている。屋外に設置されたブロンズ彫刻は、自然に発生する緑青(の錆)によって全体が包まれると、その錆自体が強靱な保護膜としての役割を果し、彫刻そのものは劣化することはないと信じられてきた。しかし自然科学の進歩は物質文明の発達に伴う環境汚染をもたらした一方で、美術品の

* パリとフィラデルフィアのブロンズは、1925年 Jules Mastbaum が発注し Alexis Rudier の鑄造所において Alexis の息子 Eugène の手によって鑄造され、1928年9月までに完成した(John L. Tancock, *The Sculpture of Auguste Rodin, the Collection of the Rodin Museum, Philadelphia*, 1976, p. 104 および p. 107 参照)。チューリヒのブロンズは、第二次大戦中に Arno Breker が発注し、やはり Alexis Rudier の鑄造所で鑄造された。最も新しいスタンフォードのブロンズは、1977年 B. Gerald Cantor が発注し Coubertin 鑄造所で鑄造された(Albert E. Elsen, '*The Gates of Hell*' by Auguste Rodin, Stanford 1985, p. v 参照)。Tancock は松方幸次郎が発注したのは1925年頃、従ってパリとフィラデルフィアのものとはほぼ同じ時期であると記している(Tancock, p. 107 参照)。しかし、ロダン美術館の資料室に1920年9月21日付の Eugène Rudier からロダン美術館に宛てた請求書があり、それには「《地獄の門》1点、30万フラン、松方のため」と記されている。従って、少なくとも最初に鑄造を発注したのは松方幸次郎であったことは確認できる。

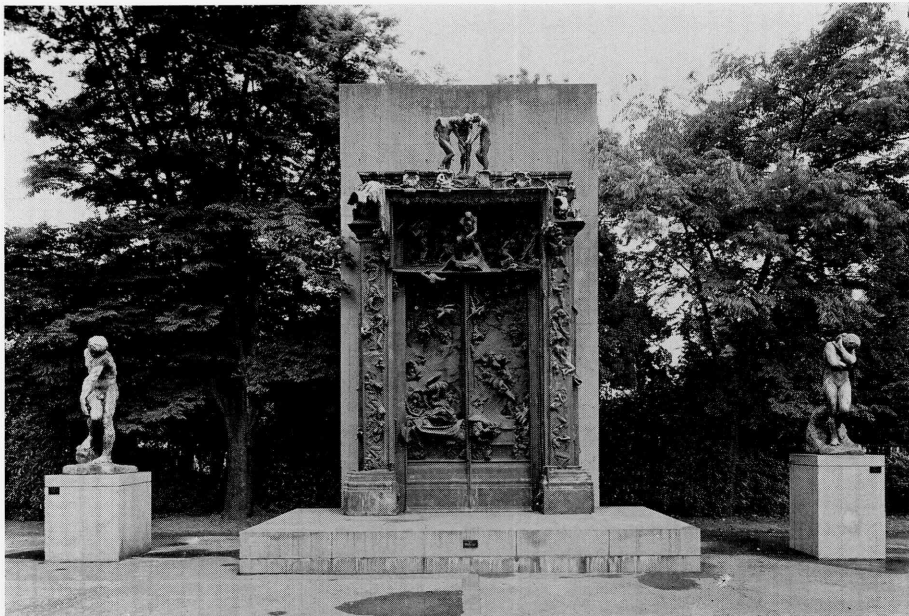


図1 ロダン《地獄の門》と《アダム》《イヴ》 国立西洋美術館前庭

Fig.1 *The Gates of Hell with Adam and Eve*, The National Museum of Western Art.

保存と修復に関する科学の成立と発展をも促した。その結果、我々が問題としている「屋外のブロンズ」は、今や自然のままの変化に委ねることは許されなくなってきたのである。ヴェネツィアのサン・マルコ聖堂の古代の馬も今では修復ののち屋内に収納され、ローマのカンピドリオの《マルクス・アウレリウス騎馬像》も修復が進められている。またパリのロダン美術館の《地獄の門》は、1984年、鑄造所に運ばれて洗浄の後、保護膜としての人工パティナが着けられた。ロダン美術館館長のモニク・ロランによれば、保護膜となる自然のパティナ(緑青)が発生するのを待っていることはできない、それまでにブロンズそのものの腐蝕が進行してしまう。人工パティナはほぼ20年は保護膜の役割を保つだろう。従ってほぼ20年毎にパティナ着けを行うことになろうという(Monique Laurent, 1984年10月当館の招きで来日の際、口頭による説明)。

国立西洋美術館が従来行ってきた屋外彫刻の保存対策は、年に2回程度の水と中性洗剤を使った洗浄と清拭、かつて一度だけ実施したザボン・ラッカーの焼付け塗装および銅粉を混入した漆による亀裂部の充填、《地獄の門》についてはその他に定期的な鳥害防止剤の塗布などであった。しかし、いずれも決定的な方法とは言えず、特に《地獄の門》についてはその大きさと複雑な構造に起因する保存状態の変化が懸念さ

れてきた。当初の据え付けにおいて、支持鉄骨を含む裏側の状態の観察が全く考慮されていなかったことも保存担当者にとって大きな問題であった。そのため保存状態の総合的かつ本格的な調査を行い、応急的な保存処置および長期的な保存対策を検討する必要があると判断し、昭和56年度から調査に着手した。以下は59年度までに実施した調査の概要報告である。

1. 設置状況

《地獄の門》は国立西洋美術館前庭の南東の隅近く、西北西に正面を向けて立てられている。この位置は、国立西洋美術館の本来の前庭への入口が現在の西門であったことから決定されたのであろう。西門から入れば、右手前に《考える人》の巨像が位置し、前方の奥まった場所に木立を背景にした《地獄の門》を真正面から望むことが

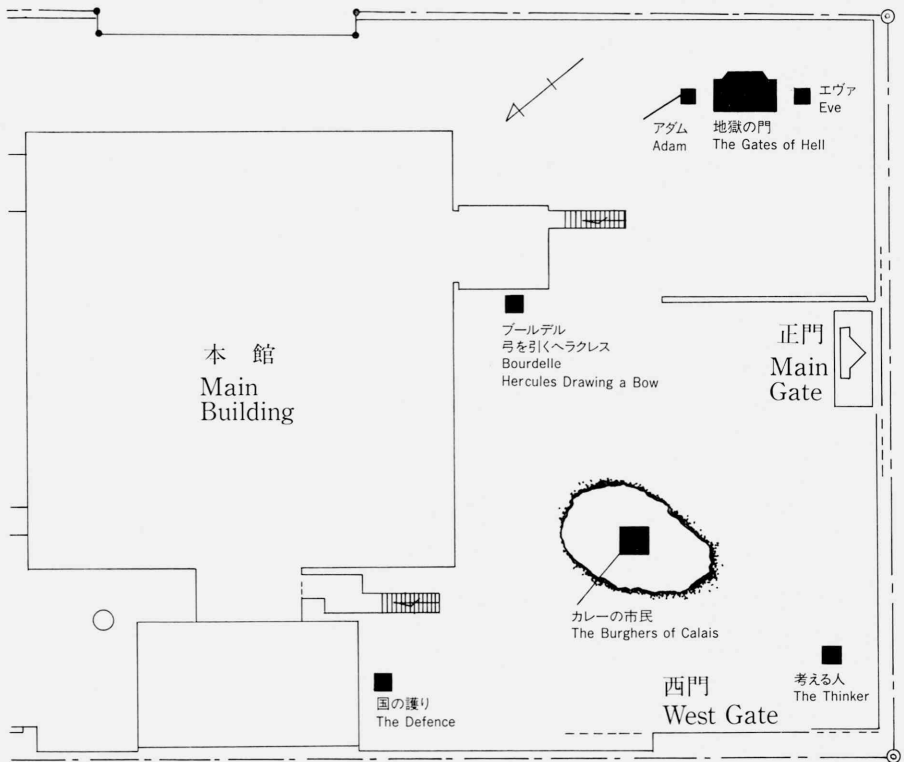


図2 国立西洋美術館前庭 ブロンズ配置図

Fig.2 Block plan of the front yard of the National Museum of Western Art.

できる(図2)。このブロンズは花崗岩(稲田石)の切石積みの台座(高さ 54 cm, 幅 593 cm, 奥行296cm)の上に、打放しコンクリートの壁(台座からの高さ721cm, 幅440cm)を背にして立てられている(図3)。

ブロンズは、コンクリート壁とブロンズ本体との間に組まれた鉄骨によって支持固定され、鉄骨はコンクリート壁によって支えられている。〈三つの影〉が立つ最頂部は、ブロンズ本体としての屋根はなく、コンクリート壁からブロンズ上部のコーニス上端にかけて、わずかな傾斜をもつ銅板葺きの屋根がかけられている。コンクリート壁の前面にはブロンズの左右の柱の背後に付け柱状の凸起した垂直部材が設けられ、ブロンズはこの凸起部の厚さ分(約 29 cm)だけコンクリート壁より前に設置されている。このコンクリート壁の垂直部材とブロンズ本体との取合部分は、ブロンズの裏側において左右ともブロンズの柱の礎盤上部から最頂部のコーニス部にかけて 3 cm 乃至 5 cm 程度の間隔がある。つまり、ブロンズ全体の左右の幅(柱の礎盤またはプリンスに相当する部分を除く)は、コンクリート壁の左右の凸起部の差し渡しよりも 6 cm から 10 cm 程度大きい。この取合部の縦に長い隙間は、設置当初は棕櫚の繊維でふさがれていたが、雀などの鳥によってほとんど持ち去られてしまった。左右の柱の礎盤あるいはプリンスに相当する部分は、裏側においてコンクリートの凸起部よりも左で 41 cm, 右で 36 cm ほどはみ出していて、この部分は銅板のパンチ・パネルで塞がれていた。ブロンズ全体は、コーニス上端の平均的な高さ 520 cm に対して、約 6 cm 背後のコンクリート壁に向かって傾いている。これは、ブロンズ全体の歪みというよりも、設置当初の力学的な配慮によるものであろうと推定される。ブロンズ最下端の接地部は、石の台座面から 1 cm 程度浮いていて、ブロンズの荷重はこの部分にはかかっていないことが分る。台座とブロンズ接地部との取合部はコーキングされていたが、コーキング材の劣化とともにほとんど失われてしまった。

以上の設置状況の概要から容易に推測されることは、雨水および塵埃等のブロンズ裏面への侵入によるブロンズ本体と支持鉄骨の劣化の進行である。既に述べたように、設置当初に裏面の日常的な保存状態点検のための配慮がなされていなかったため、支持鉄骨の劣化等は、コンクリート壁とブロンズとの取合部のわずかな隙間やブロンズの柱のプリンス裏側の開口部から観察するだけにとどまっていた。しかし、この場合でも既に支持鉄骨の脚部にかなりの発錆劣化を認めることはできた。

2. 調査孔の取付および応急保存対策

調査を始めるにあたって、ブロンズ裏面と支持鉄骨の保存状態を観察するための点検孔を設けることにした。点検孔は、壁体の強度を損なわない程度の大きさ(52×52

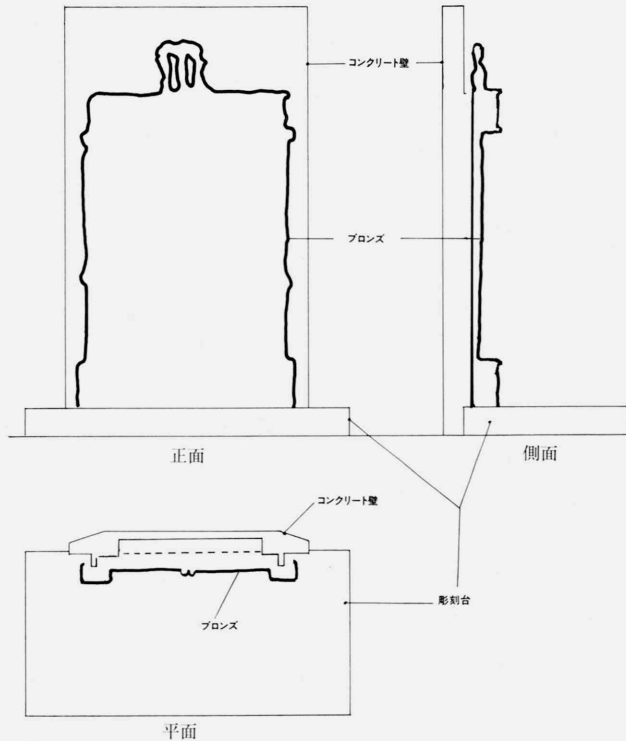


図3 《地獄の門》設置状態概観
Fig. 3 Outline of installation of *The Gates of Hell*.

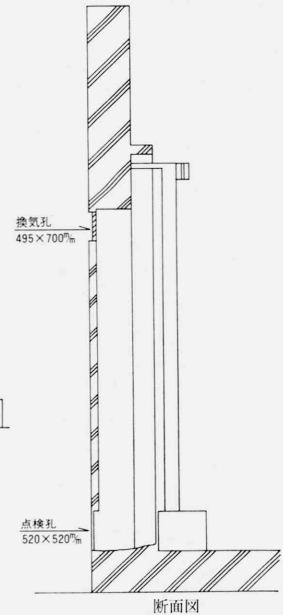


図4 《地獄の門》支持コンクリート壁断面図 新設換気孔と点検孔を示す。
Fig. 4 Section of the concrete wall supporting *The Gates*.

cm)とし、裏側の中央部に開口部の底辺を台座の高さに合わせて設け、アルミパネル・ドアを取付けた。内部の壁面上部には照明器具も設置した。調査の着手と平行して、応急的な保存対策として雨水や塵埃の侵入防止および換気のための処置を実施した。雨水や塵埃の侵入防止としては、屋根とコンクリート壁およびブロンズ上端、ブロンズ両側端とコンクリート壁、ブロンズ接地部と台座の各取合部をコーキングした。このコーキングが完全に行われたとすれば、ブロンズとコンクリート壁との間の空間はほぼ密閉状態になるわけであるが、実際にはブロンズの亀裂やピンホールがいくつもあるばかりではなく、〈三つの影〉とコーニスとの間に隙間があり、またブロンズの左右柱下部のプリンス裏側は解放状態にある。従って雨水等の侵入を完全に防ぐことはできない。さらにコーキング材の劣化も予想される。そのため、一方で出来るだけ換気を良くすることも必要である。換気孔は、コンクリート壁裏側の中央上部に50×70 cmの大きさの開口部を設け、耐蝕アルミニウム合金板製のガラリを取付け、内側

に防虫網を張った。左右プリンス裏側にも同様のものを取付けた(図4)。

3. 調査記録用図面の制作

保存状態の調査としては、基本となる目視観察は言うまでもなく、X線撮影を初めとするさまざまな光学的非破壊検査なども想定される。いずれの場合においても、作品全体の大きさと構造の複雑さから、調査結果を整理記録するためにはブロンズ全体の詳細図が必要となってくる。そこで、ブロンズの裏側と表側の全面にわたって、それぞれ主要な建築的要素に分割した各部分の調査記録用図面を制作することとした。

3.1. ブロンズ裏面原寸大図面の制作

ブロンズ裏面の調査記録用図面の制作には、写真撮影等による全容の把握が極めて困難であるため、正投影法の原理による原寸大スケッチの方法を採用した。制作方法の概要は以下の通りである。1)ブロンズ全体の立面に対して平行な鉛直面を想定し、アルミ・ボールによって水平に支持された二本のアルミ製のバーがその鉛直面上を上下に可動する架台(画架)を設置。2)この架台によって透明アクリル板を鉛直に支持し、その上にトレーシング・フィルムを固定してブロンズ裏面の形状を正投影法でスナッチする。スケッチ用のトレーシング・フィルムにはB2判のマイラーベース(片面艶消のアセテート・フィルム)を使用した。3)スケッチをもとに、実測による修正を加えながら、B全判のマイラーベースを使用して原図を制作。

なおブロンズの左右扉とテュンバスムを含む主要部は全体を一立面として把握し、左右の柱についてはそれぞれ正面と両側面の三つの面にわたって展開図の形式で捉えるようにした。B全判の原図は若干の補完図を除いても50枚に達した。これらの原寸大図面は、写真複写によって四分ノ一大に縮小して扱いやすくし、さらに主要部と左右の柱の三つの部分に大別した全体図を合成図した。なお、エンタブラチュアの最上部は、支持鉄骨の大きな梁が通っているためスケッチすることができなかった。(図7,9,11)

3.2. ブロンズ表面二分ノ一大図面の制作

ブロンズの表面(外観)の調査記録用図面は、写真とスケッチおよび実測に基き二分ノ一大の原図を制作した。裏面と異なる点は、裏側からは観察できない水平の構造部と主要な丸彫像を加えたことである。水平の構造部の図面としては、扉上部の楣に相当する部分の上面と下面およびテュンバスム上部のエンタブラチュアの下面、丸彫像の図面としては〈考える人〉と〈三つの影〉の正面と背面を制作した。これらの図面

のうち、左右の扉とテュンバスムを含む主要部と左右の柱の三つに大別される部分は、裏面の場合と同様にして四分ノ一大の合成全体図を制作して裏面図と容易に比較できるようにした。水平の構造部と丸彫像の他に、左右の扉の中央にあるトリュモー(中柱)に相当する垂直の構造部の両側面についても図面を制作した。(図6, 8, 10 および12~14, 16)

3.3. 水平断面図の制作

裏面および表面の全容を把握する調査記録用図面は、前述のようにすべて正投影法によって制作した。これらの図に表わされた各部の水平方向における立体的な関係の概要を把握するため水平断面図を制作することとした。既に制作した水平構造部(楣とエンブラチュア)の正投影図の前面の輪郭線は、(若干の歪みを無視すれば)水平断面図と同様の意味をもっている。従って、ブロンズ全体の垂直方向の各位置の相互的な関係を把握するためにも意味のある部位として、扉部分をほぼ三等分する二つの異なる高さ(台座から130cmと260cm)の水平面を選んだ。この二つの水平断面図に加え、基底部(台座との接地部)と最頂部(コーニス上端)の輪郭線(平面図)を描き込み、二分ノ一大の一図面として制作した。この図面によって既に述べたブロンズ全体の背後への僅かな傾きを明瞭に読み取ることができる。但しこの図面の制作にあたっては、他の調査記録用図面と同様に精密な科学的機器による測量やフォトグラメトリーなどの方法は採用していない。写真撮影とスケッチ、手作業による実測に基づいて制作した図面であり、精度については不十分な点もあることを断っておかなければならない。しかし、水平構造部の正投影図の輪郭線にこの水平断面図を並置することによって、我々は以下の五つの異なる高さにおける水平面の立体的形状の概観を得ることができたわけである。即ち、基底部(0cm)、扉部分を三等分する高さ(130cmと260cm)、楣部(およそ370cm)、エンブラチュア(およそ490cm)、最頂部のコーニス上端(およそ520cm)である(図13~15)。

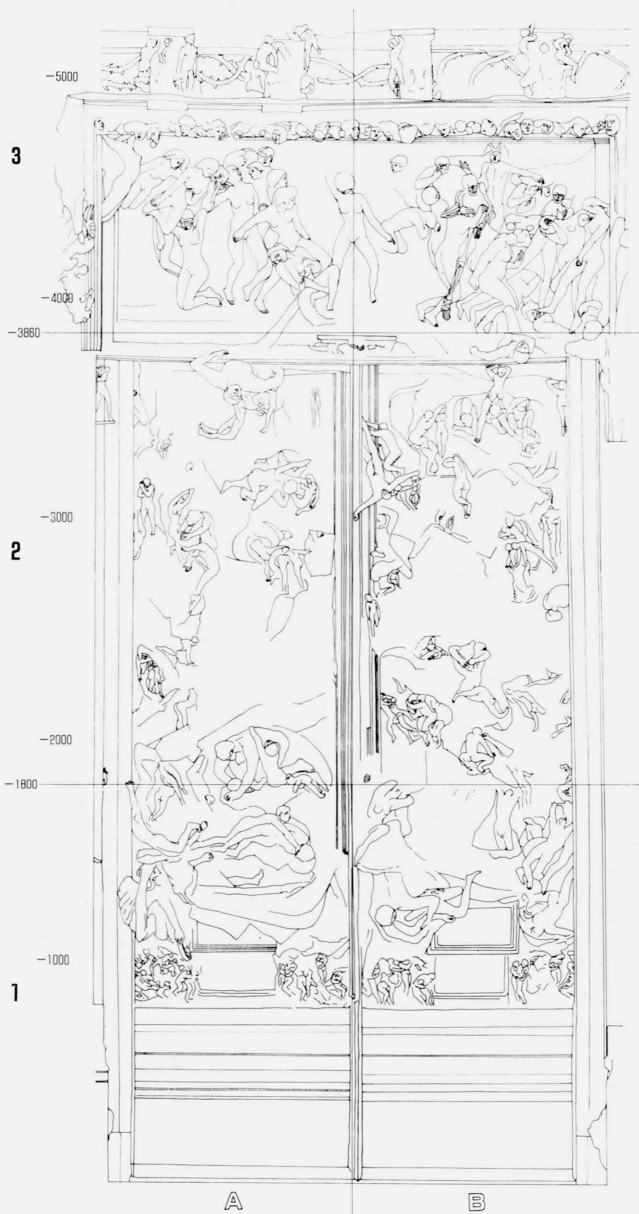
4. 全体の構造と保存状態の概要

ブロンズ全体は、その基本的構造としてのいくつかの建築的要素に分割して鑄造されている。空間構成と遠近法の効果において極めて絵画的な性格の強いこの作品は、小さな「遠景」の人物を含む渾沌たる空間を「背景」として、プロポーションの異なる単身像や群像の「丸彫」を配置して構築されている。ブロンズは、「背景」の低浮彫がその表面に施されているいくつかの建築的要素に分割して、周縁に接合のための「返り」をつけて鑄造され、それらが裏側で多数の鉄あるいは真鍮のボルト・ナット



図5 《地獄の門》正面（〈三つの影〉を除く）

Fig.5 Front view of *The Gates of Hell*, without *The Three Shades*.



* 1000~5000の数字は台座からの高さ(単位 mm), 余白の記号数字は原図の整理番号を示す。

*Numbers of three figures as 1000 to 5000 state the heights (mm). Letters and figures along the diagram margins are references to the original drawings.

図6 調査記録用図面 主要部表面
Fig.6 Diagram of the front — main part.

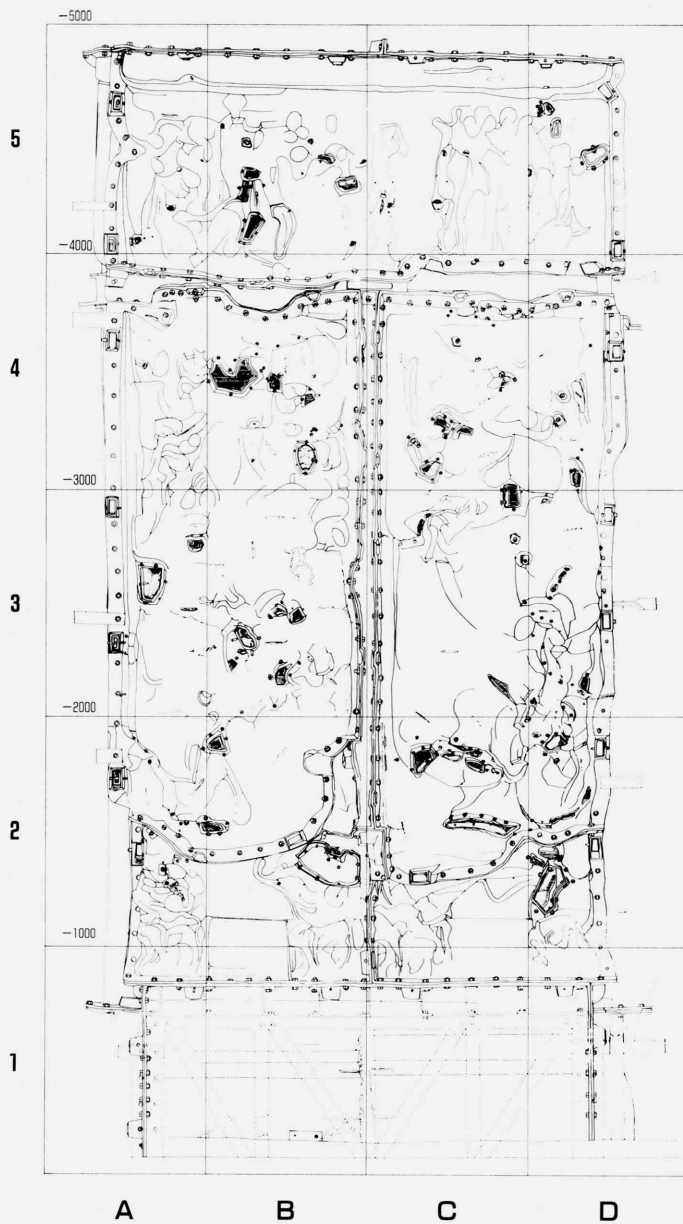


図7 調査記録用図面 主要部裏面
 Fig.7 Diagram of the inside — *main part*.

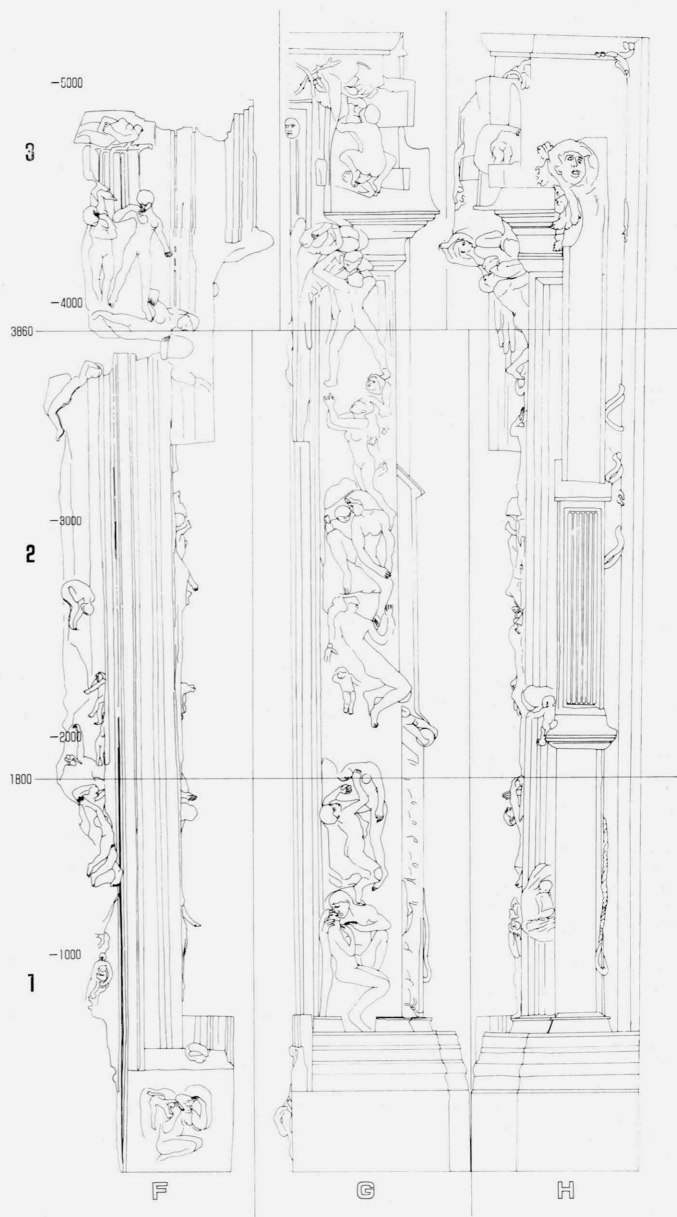


图 8 調查記錄用図面 右柱表面
 Fig. 8 Diagram of the front — right pillar.

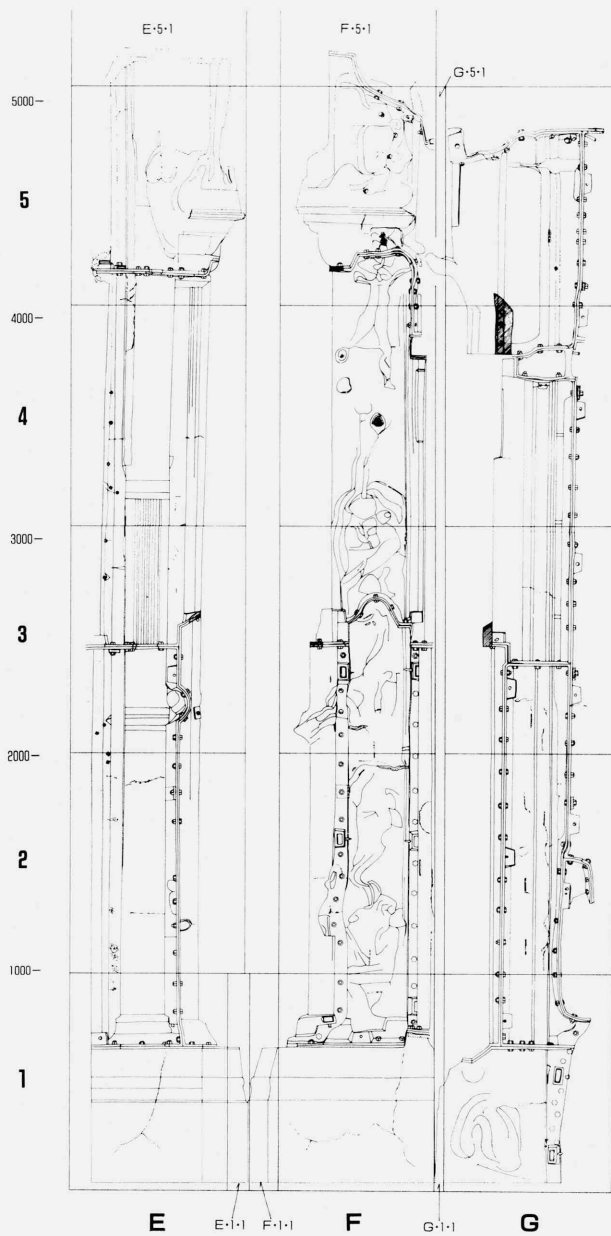


図9 調査記録用図面 右柱裏面
 Fig.9 Diagram of the inside — right pillar.



図10 調査記録用図面 左柱表面
 Fig. 10 Diagram of the front — left pillar.

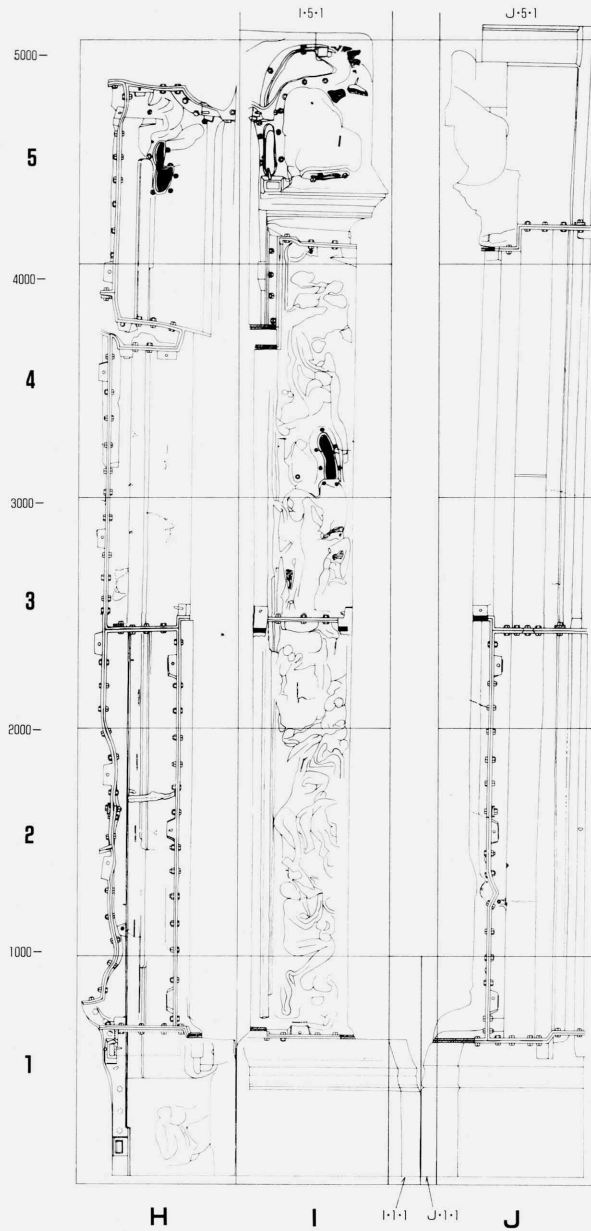


図11 調査記録用図面 左柱裏面
 Fig. 11 Diagram of the inside — left pillar.

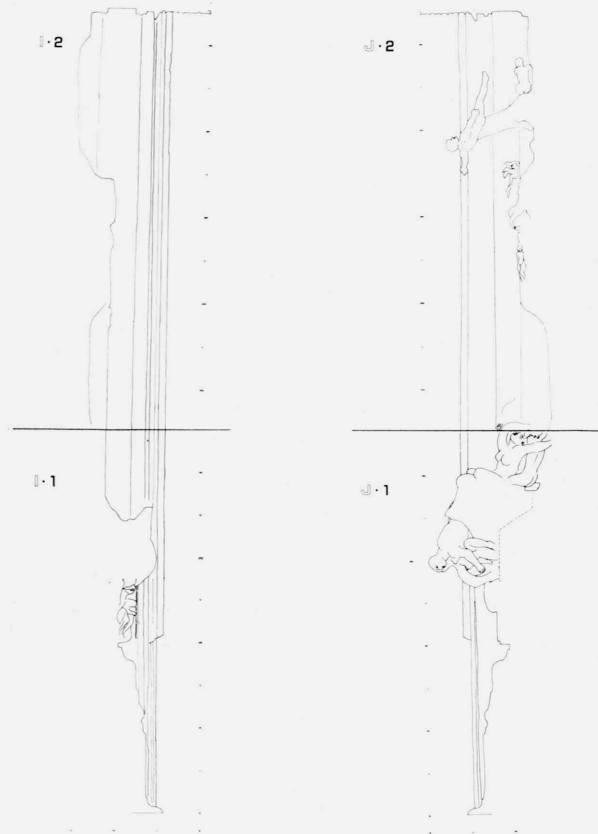


図12 調査記録用図面 中柱表面（左右側面）
 Fig. 12 Diagram of the front — flanks of *trumeau*.

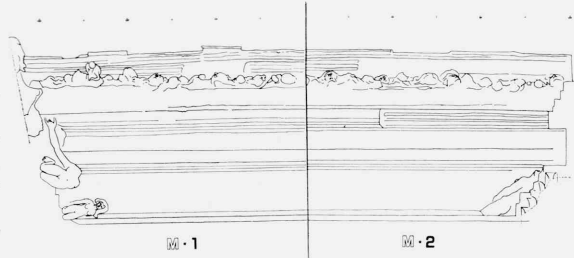


図13 調査記録用図面 エンタブラチュア下面仰視
 Fig. 13 Diagram of the front — under surface of entablature.

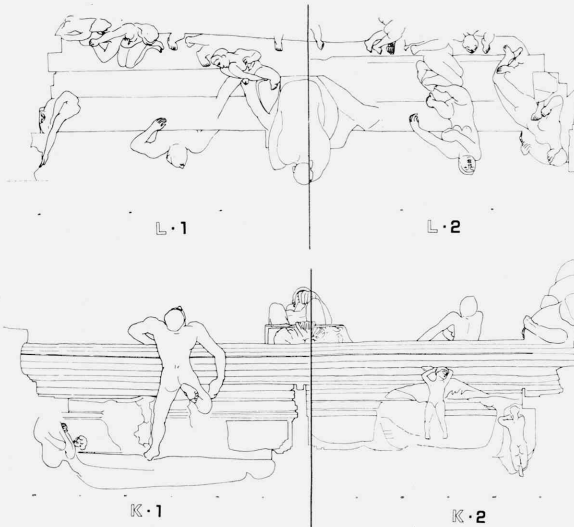


図14 調査記録用図面 楣部上面の俯瞰と下面の仰視
 Fig. 14 Diagrams of the front — top and under surfaces of lintel.

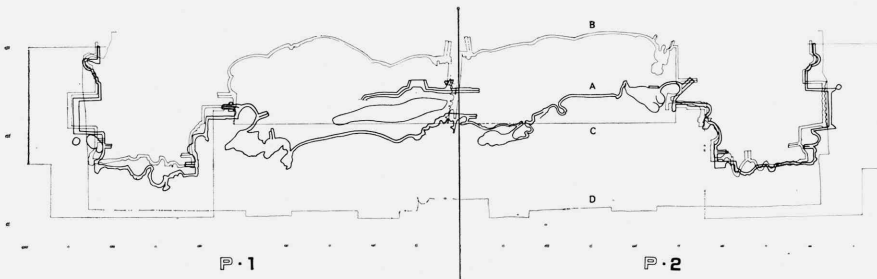
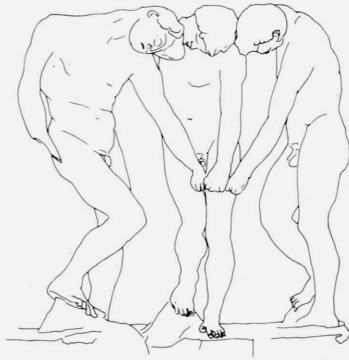
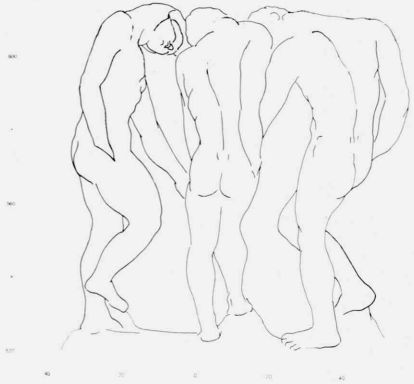


図15 水平断面図 (A : 高さ1300mm ; B : 高さ2600mm) および基底部 (C) と最頂部 (D) の平面図
 Fig. 15 Diagram of horizontal sections (A : H. 1300mm ; B : H. 2600mm) and outlines of base (C) and cornice (D).

ⓐ



ⓐ・B



ⓑ



ⓑ・B

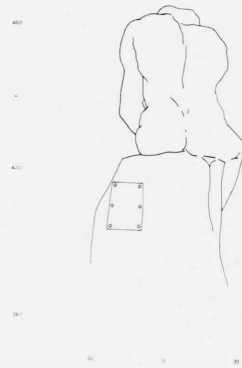


図16 〈三つの影〉と〈考える人〉の正面図と背面図
 Fig.16 Front and backside views of *The Three Shades* and *The Thinker*.

を用いて接合して組み上げられている。丸彫状の彫刻は基底部に固定のための柄をつけてそれぞれ通常の独立像と同様に鑄造された後、「背景」の鑄造の際にあらかじめ設けられていた柄穴に基底部を差し込み、真鍮のボルト・ナットやピンを使って固定されている。この作品のように大きくかつ複雑な構造をもつブロンズを破綻なく組み上げるには、実に高度な熟練した技術が要求されるに相違ない。

調査記録用図面の制作に伴う保存状態の目視観察では、ブロンズ自体はほぼ健全な状態にあると思われた。言うまでもなく、いくつかの亀裂や鬆穴は認められる。また表面の発錆がどの程度までブロンズの腐蝕にまで進行しているかは、目視観察では正確に知ることができない。最も劣化が甚しい箇所は、支持鉄骨の脚部であり、次いで鉄製のボルト・ナットである。以下に、中央部と左右の柱の各々について主に裏側からの目視観察の結果を記す。支持鉄骨については、設置時の台座・コンクリート壁および鉄骨の施工を担当した清水建設の建築技術部による調査報告を収録しておく。

4.1. 中央部の構造と保存状態

中央部は左右の扉、トリュモー(中柱)、テュンバナム、エンタブラチュアに大別することができる。テュンバナム中央に置かれている〈考える人〉と最頂部に立つアクロテリアとも言うべき〈三つの影〉については、特に問題とすべき点も認められないので、ここでは触れない。調査記録用図面においても、この二つは本体から切離して扱った。

中央部の鑄造の単位は、全体で大きく十に分割されている。下から上へ列挙すれば次の通りである。①左右の扉の下部：刳形のみで浮彫のないこの部分は、左右の扉とトリュモーとも一体となっている(但し中央に熔接の痕跡が認められる)。②③左右の扉の墓碑を中心とした部分：左右とも浮彫のある部分の下部およそ四分ノ一。④⑤左右の扉の上部およそ三分ノ二：左右とも浮彫のある部分の上部およそ四分ノ三、左扉では〈バオロとフランチェスカ〉〈ウゴリーノ〉など、右扉では〈フギット・アモール〉〈放蕩息子〉などから上の部分。⑥トリュモー：表から見た場合、トリュモー全体の上端およそ三分ノ二。⑦楣：この部分は裏側から見た場合、深く前方に張り出して十分に観察し難い。〈考える人〉を初め、〈オルフェウスとマイナスたち〉〈うずくまる女〉〈瞑想〉〈立てるフォーネス〉などの単独像で知られる「丸彫」はこの上に立てられる。⑧テュンバナム：楣の上に立っている「丸彫」の背景となっている部分で浮彫の人物が轟いている。⑨⑩エンタブラチュア：この部分は左右に二分して鑄造され、中央で接合されている。

上に記したそれぞれの部分は、テュンバナムの部分を除き、お互いに鉄製のボルト

ト・ナットを用いて接合され、さらに両側の柱とも同様に接合されている。テュンバヌムだけは、上下に位置するアーキトレーヴと楣および左右の柱に接する四辺とも真鍮製のボルト・ナットが使われている。ブロンズに接する金具としては明らかに真鍮が勝っているのであるが、強度を必要とする部分の接合に鉄を使用したのであろう。テュンバヌムは横に長い安定した矩形で平面的でもあり、四周のしっかりした建築的構造の中に収まっている。左右の扉の下部(上記①)と上部(②③)との接合部は台座よりおよそ 78 cm の高さでほぼ水平である。この接合部が支持鉄骨の架台に載せられていて、全体の荷重はここにかかっている。なお支持鉄骨とブロンズ中央部全体とは、裏側から見た場合、左辺ではテュンバヌム一箇所と扉部分三箇所、右辺ではテュンバヌム一箇所と扉部分二箇所において連結固定されている。ボルト・ナットの保存状態は、扉の下部(鉄骨架台とその周辺)を除き概ね良好である。但し、裏側から見た左辺の柱との接合部には雨水の流れる道があり、鉄製ボルト・ナットの発錆が進んでいる。

ブロンズ自体の顕著な発錆変化は基底部に認められる。鉄骨架台の脚部におよそ台座から 10 cm 程度の高さでモルタルの盛上げがあり、このモルタルはブロンズの裏面に密着している。さらに左右の扉の基底部に固定された振れ止めと思われる鉄のプレートがブロンズとともにモルタルに埋められている。モルタルが侵入した雨水によって湿っている時には、鉄とブロンズは電池と同様の化学的な反応を起すことになる。別項において報告する鉄骨架台脚部の腐蝕も、同じ理由によるものと推測される。ブロンズの亀裂は、目視観察の範囲では特に右扉の中央に数多く発見された。しかし最大の亀裂は左扉の抱(だき)の高さ 110 cm の位置に見られる長さ 10 cm 程度で部分的に巾 2 mm 以上に達する大きさのものである。(亀裂や鬆などについては X 線撮影の項および図 26~36 を参照。)

4.2. 左右の柱の構造と保存状態

扉の両側に立つ柱は左右ともほぼ同じように大きく四つに分割して鑄造されている。プリンスの部分、柱身の下半は二分の一、柱身の上半は二分の一、柱頭部の四つである。さらに柱身の下半部は、正面と両側面の三面に分割して鑄造されている。他の三部分は三つの面が一体となっている。柱頭部は、左右ともテュンバヌムに接する内側の面は楣上面からエンブラチュア下面までの部分であり、正面上部は左右二つに分割して鑄造されているエンブラチュアの一部に接しているため、他の部分よりも複雑な構造となっている。左右の柱とも、各鑄造単位はテュンバヌムに接する部分を除きいずれも鉄製のボルト・ナットを用いて接合されている。テュンバヌムに接する部分は、楣上面とエンブラチュア下面およびテュンバヌムと接合されている三辺

とも真鍮製のボルト・ナットが使用されている。左右の柱頭の上部は壁龕状を成し、右には〈呪われた女たち〉あるいは〈オウィディウスの「転身物語」〉と呼ばれる抱き合うレスビアンの二人の女、左にはくうちひしがれたカリアティード〉が置かれている。これら二つの柱頭上の彫刻は、いずれも柱頭部全体とは別に鑄造されている。〈呪われた女たち〉は柄形式ではなく、奥の女の左背面のあたりで、四箇の真鍮ボルト・ナットを用いて固定されている。〈くうちひしがれたカリアティード〉は、基底部分が通常の柄形式となっていて、三箇の真鍮ボルト・ナットによって固定されている。また〈カリアティード〉の上に覆いかぶさる重々しい布状の部分も別鑄であり、エンタブラチュアと柱頭部それぞれの鑄造単位に真鍮ボルト・ナットを用いて接合固定されている。

左右の柱の低浮彫のうち、柄を使って固定されていて別鑄であることが明らかな箇所は、左柱上半に見えるケンタウロスの上半身だけである。また左柱下部の外側面に見える幼児も別鑄であるが、柄形式ではなく、背面が三箇の真鍮ボルト・ナットによって固定されている。右柱外側面の奥に垂れ下る縄の部分にも裏面にボルト・ナットが用いられている。

左右の柱とも、目視観察によって何箇所か亀裂が認められる。柱の部分の鑄造単位は縦長の形状をしているためであろう、亀裂の多くは水平方向に走っている。これらのうち、右柱正面の高さ200cmあたりの三本の亀裂、左柱正面の高さ170cmの大きな亀裂は、充填熔接によって修復されている。左の柱頭部の裏側では、柄の接合部に数箇所漏水の跡が認められる。そのため柱身部に用いられている鉄製のボルト・ナットの発錆が進行している。

5. X線撮影

ブロンズの亀裂と鬆などの状態を観察するため、チューンバナムと左右の扉の全面および右柱の一部についてX線写真を撮影した。撮影は東京国立文化財研究所の保存科学部物理研究室のスタッフの全面的な協力によって実施された。

5.1. 撮影方法

ブロンズの大きさと設置状況から、当然のことながら水平写真法によって撮影した。X線発生装置はフィリップス社製のポータブルX線発生器G301(Vp: 50~300kV, Imax: 5 mA, 200V 単相自己整流方式, 水冷, 実効焦点 2.3×2.3 mm, 窓の大きさ: 26×110 mm, 放射角: 50° , 外径: 358 mm ϕ , 長さ: 1071 mm)を使用した。X線発生器はキャスター付のリフトに固定し、台座の手前に設置した。フィルムは医療用RX(35.6 \times 43.2 cm)が使用された。撮影に際しては、調査記録用図面の制作においてスケッチ

用トレーシング・ペーパーの固定に用いたアルミ製の架台を利用し、架台にアルミ板を固定してフィルムを取り付けた。発生器からフィルムまでの距離はおよそ250cmである。撮影は管電圧295kV、5mA、10分、フィルムは縦形に用い水平方向に2枚あるいは3枚を並置して実施した。全撮影フィルム数は80枚以上に達した。左の柱と〈三つの影〉〈考える人〉、および扉下部の鉄骨支持架台の水平部材がある箇所(高さ60～78cmの水平部分)は撮影していない。

5.2. 撮影結果の概要

ブロンズ全体のX線影像の概観を把握するため、現像したフィルムをすべて4×5インチのネガ・フィルムで複写し、そのプリントを合成することにした。しかし、ブロンズの全容と一致するように各フィルムの影像を一つに合成することは、このように被写体が大きく複雑な立体物の場合には極めて困難である。撮影は既に述べたように一度に2枚乃至3枚のフィルムを水平方向に並置して実施した。この方法で中央部と、左部および右部の三つに大別し下から上へと撮影を進めた。従ってX線源の位置は常に2枚あるいは3枚のフィルムを一単位とする鉛直面の中心点を通り鉛直面に垂直な水平線上にあり、ブロンズの浮彫の影像は、中心点から遠くなるにつれ、また丸彫状に高くなるにつれて正投影図とは一致しない歪みが大きくなる。このため、水平方向に隣接する各撮影単位の左右両端の影像において、重なり合う同一被写体部分の影像であっても大きなずれが生ずる。以上の理由から、影像の合成写真は左右の中をフィルム2枚乃至3枚の一撮影単位に限定し、ブロンズ全体をそれぞれまとまりのある影像となる以下の9部分に分割して作成した。①扉中央部の下部およそ三分ノ一(フィルム・マークJM1～9)、②扉の左部分の下半部(L1～7)、③扉の右部分の下半部、R1～7)、④扉中央部の上部およそ三分ノ二(C1～15)、⑤扉の左部分の上半部(L8～15)、⑥扉の右部分の上半部(R8～15)、⑦テュンバナム左半部(L16～24)、⑧テュンバナム右半部(R16～24)、そして⑨右柱の上半部(RP1～5、4欠)である。(図17, 18, 19～25参照。以下の記述において各フィルムの該当影像部分を指示する時には、X-R1、X-L2のようにフィルム・マークにXを付けて示す。)

X線の影像の中で特に目立つ亀裂は以下の部分に見られる。(それぞれの部分を表の通常写真と裏側の調査記録用図面を並置して示す。)左扉の「抱き」X-L3とX-L6: X-L3の亀裂は目視観察においても最も大きく認められ、裏側に外光が入る箇所である。X-L6左下の亀裂は、ブロンズと支持鉄骨とを連結している鉄製アームの上部に隣接し、溶接によって補修されている箇所である。左扉X-L7:〈ウゴリーノ〉の左に見える逆さまになって墮ちる男の腹部(以上図28～31)。右扉X-R8:〈フギット・ア

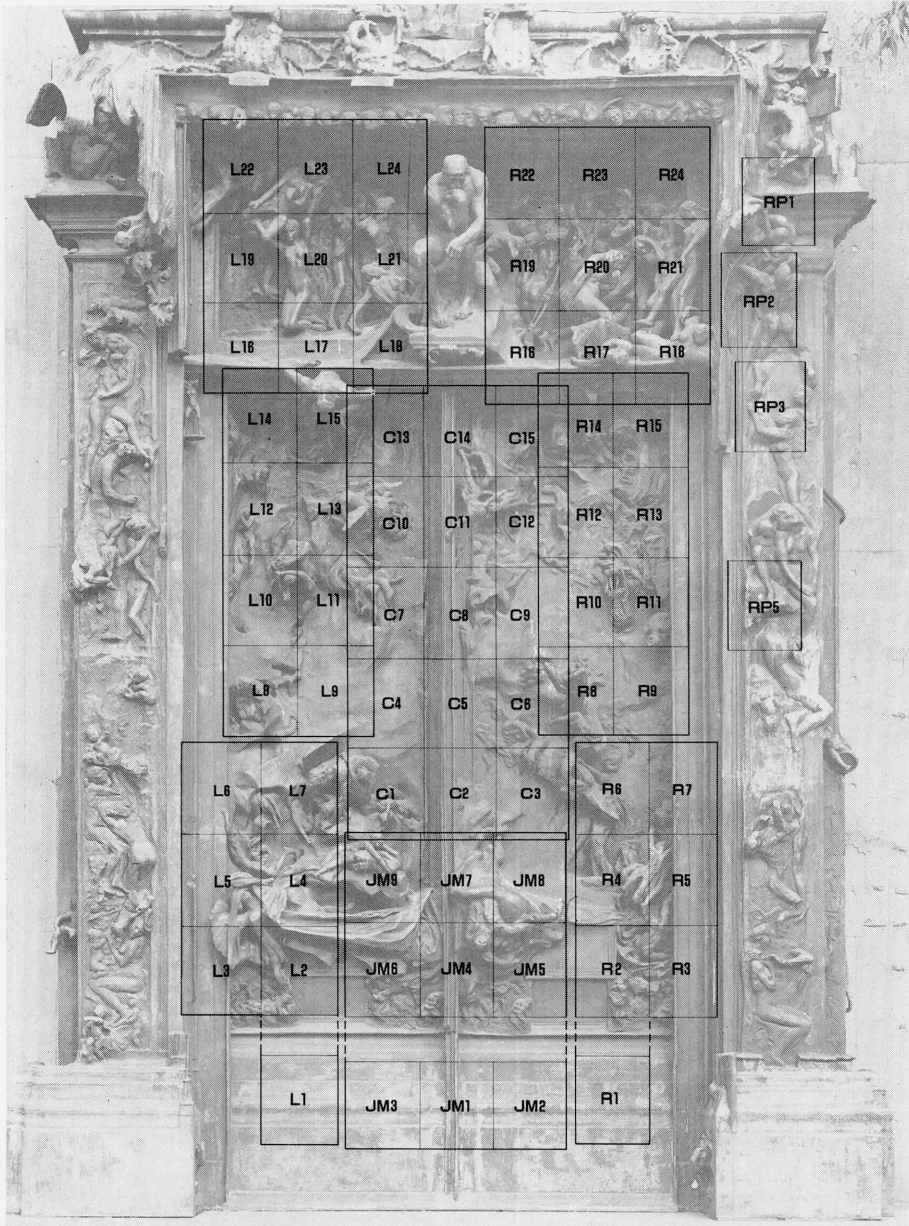


図17 X線写真撮影箇所参照図 記号番号は各フィルムの識別マークを示す。
 Fig.17 Diagram showing the scopes of X-ray photographs. Each letter(s) and figure(s) refers to the mark of X-ray film.



図18 X線写真 フィルム76枚の影像を合成。(図17参照)

Fig. 18 X-ray photograph, assembled image of 76 films. (cf. Fig. 17)



図19 X線写真JM 1~JM 9 (図17, 18参照)
Fig. 19 X-ray photograph, JM 1~JM 9. (cf. Figs. 17 and 18)



図20 X線写真 C1~C15 (図17, 18参照)
 Fig. 20 X-ray photograph, C1~C15. (cf. Figs. 17 and 18)



図21 X線写真 L1~L7 (左), L8~L15 (右) (図17, 18参照)

Fig. 21 X-ray photograph, L 1~L 7 (left) and L 8~L 15 (right). (cf. Figs. 17 and 18)



図22 X線写真 R 1~R 7 (右), R 8~R 15 (左) (図17, 18参照)
 Fig. 22 X-ray photograph, R 1~R 7 (right) and R 8~R 15 (left). (cf. Figs.17 and 18)

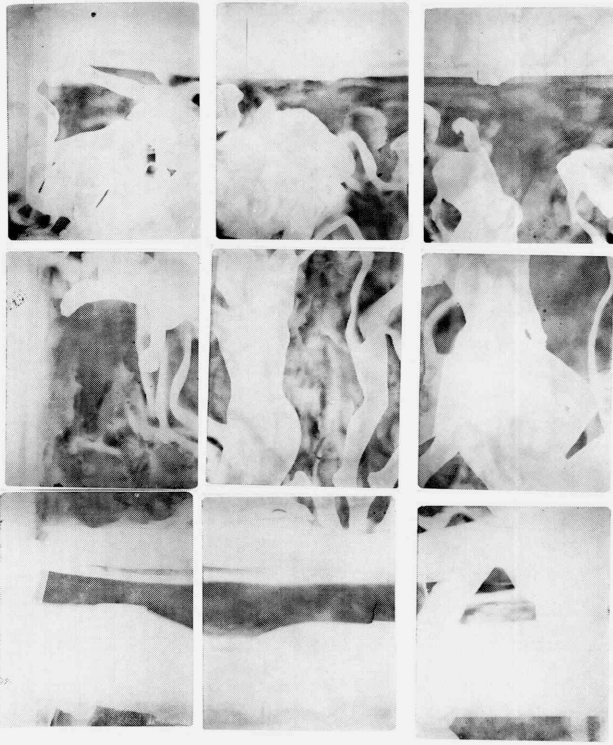


図23 X線写真 L 16~L 24 (図17, 18参照)
Fig. 23 X-ray photograph, L 16~L 24. (cf. Figs. 17 and 18)

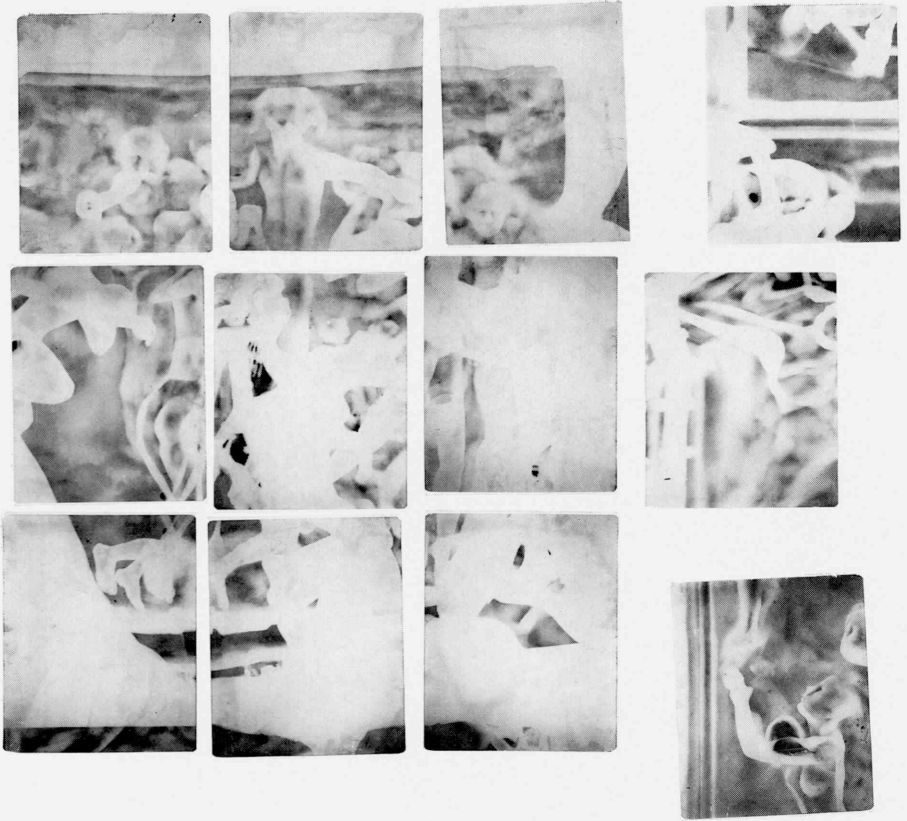


図24 X線写真 R 16~R 24 (図17, 18参照)
 Fig. 24 X-ray photograph, R 16~R 24. (cf. Figs. 17 and 18)

図25(右) X線写真 RP 1~RP 3, RP 5. (図17, 18参照)
 Fig. 25(right) X-ray photograph, RP 1~RP 3 and RP 5. (cf. Figs. 17 and 18)



図26 X線写真 RP 5 (図17, 18および25参照)
Fig. 26 X-ray photograph, RP 5. (cf. Figs. 17, 18 and 25)



図27 X線写真RP 5部分, X線フィルム原寸大(図26参照)

Fig. 27 Detail of X-ray photograph RP 5, actual size of X-ray film. (cf. Fig. 26)

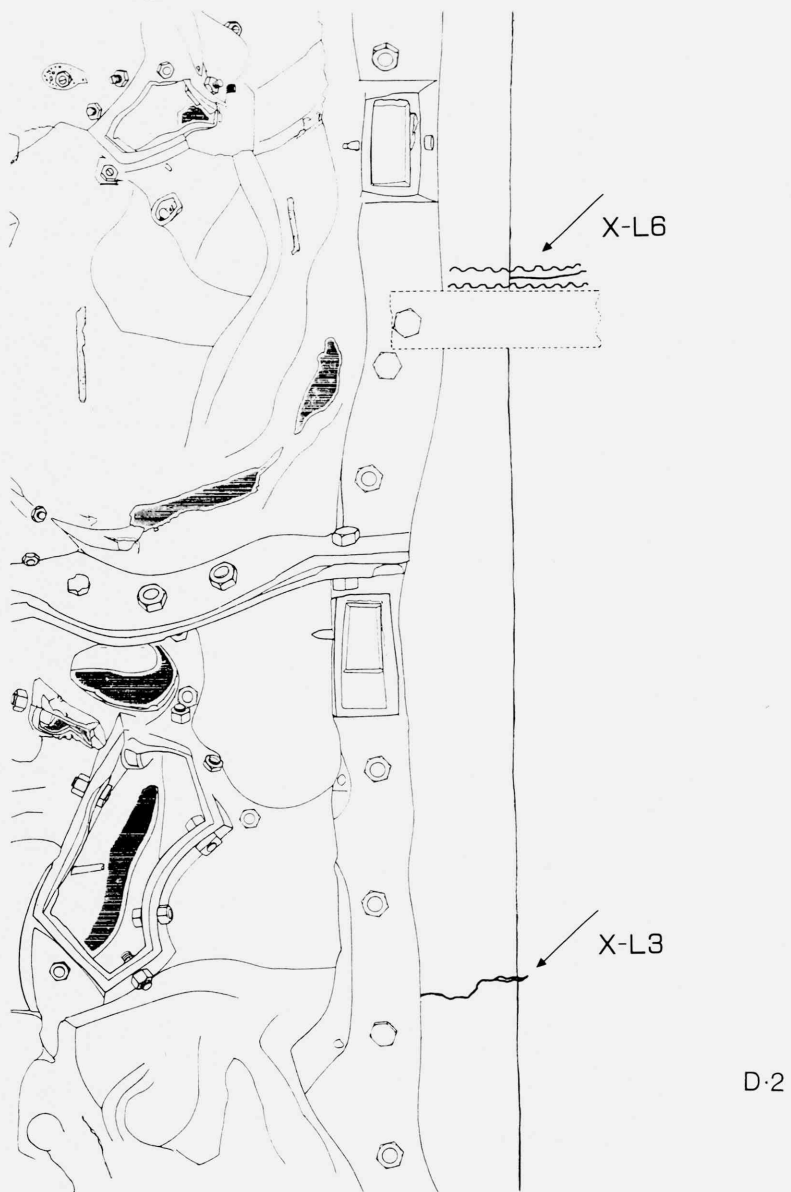


図28 調査記録用図面 D-2 (図7 参照) 矢印は右頁 X線写真の亀裂を示す。
 Fig. 28 Detailed diagram of the inside — D-2 (cf. Fig. 7). Arrows indicate cracks seen in the X-ray photographs (Fig. 29 and 30).

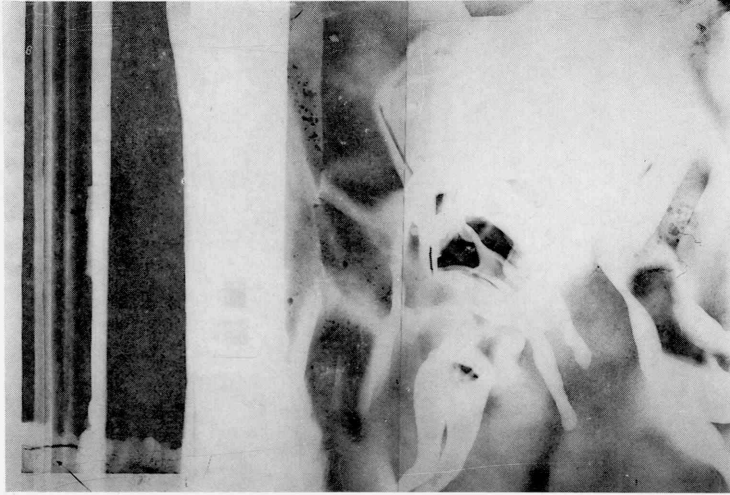


図29 X線写真L6・L7(図17, 21, 参照) 矢印で示した亀裂は図28のX-L6の位置。
 Fig.29 X-ray photograph L6-L7 (cf. Figs. 17 and 21). An arrow indicates the crack shown as X-L6 in Fig. 28.

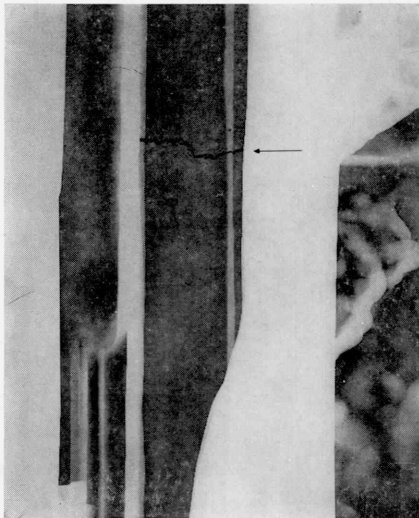


図30 X線写真L3(図17, 21参照) 矢印で示した亀裂は図28のX-L3の位置。
 Fig.30 X-ray photograph L3 (cf. Figs. 17 and 21). An arrow indicates the crack shown as X-L3 in Fig. 28.



図31 外観写真 X-L2~L7相当部分
 Fig.31 Normal photograph of the front, a section corresponding to the scope of X-ray photograph L2~L7.



図32 調査記録用図面 B-3 および C-3 部分 (図 7 参照) 矢印は右頁 X 線写真の亀裂を示す。
 Fig.32 Detailed diagram of the inside — B-3 and C-3 (cf. Fig. 7). Arrows indicate cracks seen in the X-ray photographs (Fig.33 and 34).

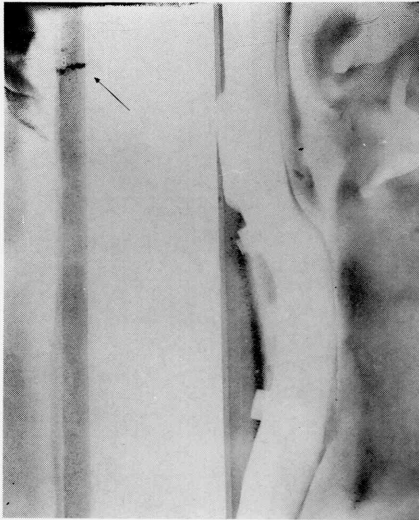


図33 X線写真C 8 (図17, 20参照) 矢印で示した亀裂は図32のX-C 8の位置。

Fig. 33 X-ray photograph C 8 (cf. Figs. 17 and 20). An arrow indicates the crack shown as X-C 8 in Fig. 32.

図34 X線写真R 8 (図17, 22参照) 矢印で示した亀裂は図32のX-R 8の位置。

Fig. 34 X-ray photograph R 8 (cf. Figs. 17 and 22). An arrow indicates the crack shown as X-R 8 in Fig. 32.

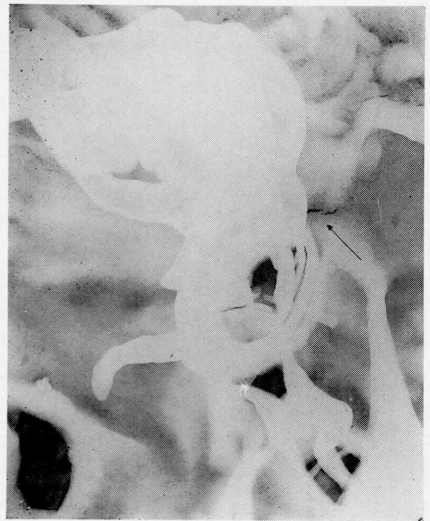


図35 外観写真 X-C 8 および R 8 相当箇所を含む部分

Fig. 35 Normal photograph of the front, a section corresponding to the scope of X-ray photographs C 8 and R 8.

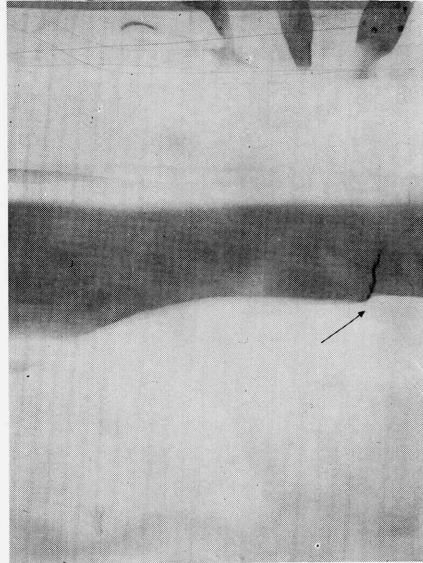
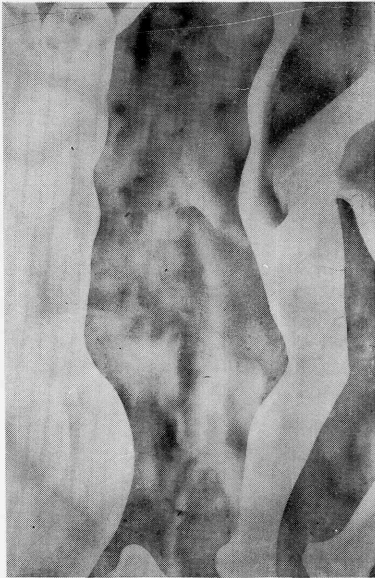


図36 X線写真 L 17・L 20 (図17, 23参照)
 矢印で示した亀裂は図38参照。
 Fig. 36 X-ray photograph L 17-L 20. (cf.
 Figs. 17 and 23). An arrow indicates the crack
 seen in Fig. 38.



図37 外観写真 X-L 17・L 20 相当箇所を含む
 部分
 Fig. 37 Normal photograph of the front, a
 section corresponding to the scope of X-ray
 photograph L 17-L 20.



図38 裏面部分写真 矢印で示した亀裂は図36参
 照。
 Fig. 38 Normal photograph of the inside, a
 section corresponding to the scope of X-ray
 photograph L 17.

モール〉の背後に見える低浮彫群像の下部輪郭線に沿った亀裂。中央部 X-C8：左上に一部分見えているこの亀裂は、目視観察では左扉のトリュモーとの接続部から左に向かって水平方向に20cmほども拡がっている(以上図32~35)。楣部 X-L17：左扉最上部の墮ちる男のやや上の箇所鉛直方向の亀裂(図36~38)。上記以外の小さな亀裂は、特に右扉の中央附近(X-C9, R-10, 11)にいくつか集中的に認められる。目視観察によっても判明していたことであるが、亀裂の方向はそれぞれの大鑄造単位の形状と関係がある。即ち、亀裂の大多数は鑄造単位の短辺と平行に走っている。楣(X-L17)とチュンバスム(既述、目視観察による)では鉛直方向に亀裂が起きているのに対し、その他の部分では水平方向の亀裂が多い。これは鑄造直後の収縮によって生じた亀裂あるいは亀裂の生じ易い箇所が、温度差による経年変化のために拡大しあるいは新たに亀裂が生じたためであろう。各鑄造単位は強い力で相互に引き付けて接合されていることも、その要因の一つと考えられる。*

* X-L7 および X-C1 に相当する部分については、特に呉屋充庸・三浦定俊・金子忠夫・石川陸郎「X線解析写真測量の文化財への応用について——地獄門への応用——」(『保存科学』第22号、昭和58年3月、東京国立文化財研究所)を参照されたい。上記論文は、本報告の通常 X線透視撮影を実施した機会に、上記研究者たちの手によって X線解析写真測量法の有効性を確認するために試験的に行われた調査の報告である。この試験調査においては、ほぼ上記相当部分に一致する箇所について亀裂や鬆、ボルト・ナットや固定ピンなどの立体形形状の X線写真測量による三次元計測が行われた。

6. 支持鉄骨の保存状態について

支持鉄骨については、清水建設建築技術部に保存状態の調査を依頼した。以下にその報告書「国立西洋美術館《地獄の門》支持鉄骨の発錆状況調査報告書」の内容を転載収録する。なお、本文の一部を省略し、用語の統一などのため手を加えた部分もある。図面は印刷原稿を製作した際に若干の修正を加え(縮尺も異なる)写真は一部省略した。

6.1. 調査の目的

国立西洋美術館構内の前庭に設置されているブロンズ像《地獄の門》は既に約25年経過している。この《地獄の門》は野外設置のため、その間風雨にさらされて後背コンクリート壁及び内部の支持鉄骨などに材料劣化が進行している状況である。

今回の調査は、内部支持鉄骨が雨漏及び湿気などの影響で発錆腐蝕して居る現状を調べ、今後の補修・保全面での検討資料とするため西洋美術館担当者の指示に従って行なった。

6.2. 調査の項目及び方法

6.2.1. 鉄骨部材寸法の実測及び鉄骨図面作成

支持鉄骨架構の各部材をスケールを用い実測し、それに依り鉄骨架構図を復元作成する。

6.2.2. 鉄骨面発錆状況調査 鉄骨部材及びアンカーボルトなどの発錆状況を観察調査しその程度をランク付けをした。

また発錆腐蝕の状況をノギス及び超音波厚み計で実測し残存肉厚を確認する。

超音波厚み計 UTM-100型 SERIAL No. 2363(東京計器製)

それら調査結果は図面に記録する。

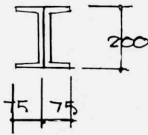
6.3. 調査の実施担当

(省略)

6.4. 調査の結果

支持鉄骨架構を実測して作成した鉄骨架構図は後添の通りである。

頂部の鉄骨梁は下記に示す通り溝形鋼の2丁合せてあった。



梁の鉄骨面の発錆は少なく、断面欠損していない。しかし錆止め塗装は経年劣化して居り早期に錆落しをして錆止め塗装をする必要がある。

柱の鉄骨は上記梁と同断面形状である。

柱脚を除いた中回及び頂部の柱鉄骨面の錆止め塗装は既に劣化して、その錆止め性能は期待出来ない。その為錆の発生は各所に起きて居り防錆再塗装が必要である。また鉄骨の断面欠損は柱脚部を除いて起きていない。

しかし、柱脚部の鉄板には写真(図43)に見られる通りの発生腐蝕が起きている。その錆に依る鉄板の厚みの欠損は、現在約1mm未満であり、至急錆落し、防錆処理が必要である。

基部の鉄骨梁は、下記の通り組立て梁である。



前記頂部梁及び柱の鉄骨とは異なり錆止め塗装がなく、全面的に錆が発生している。とくに下端10cmの範囲のLatt-PLの発錆腐蝕がひどい状況となっている。

厚み計で計測した結果、それらの部分では1mm前後厚みが錆のため減少しており、錆落し、コンクリート巻きたて処理をする必要がある。

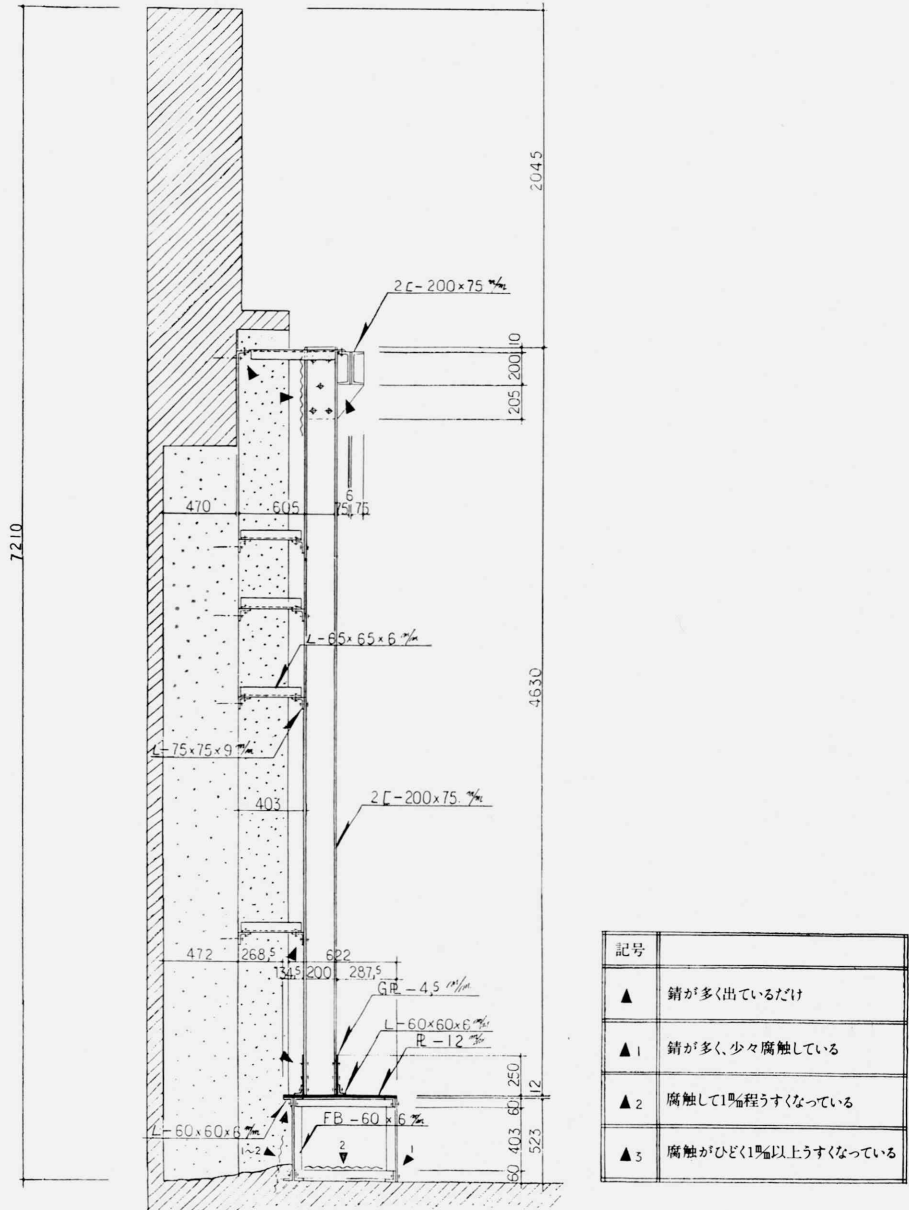


図39 支持鉄骨架構図（側面） 発錆状況調査記録

Fig.39 Steel-frame structure supporting the bronze (side view), and its condition of rust and corrosion.

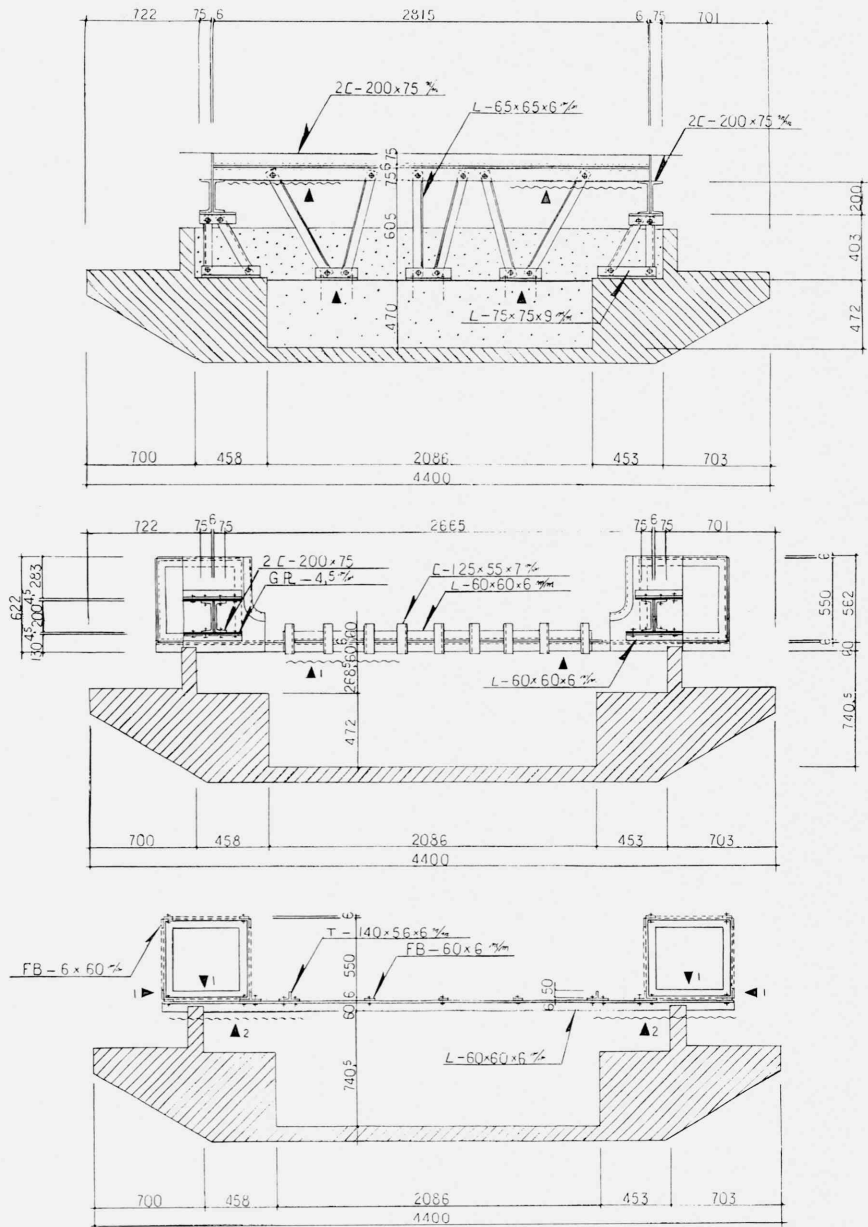


図41 支持鉄骨架構図（上より頂部梁，基部梁，接地部各部の平面） 発錆状況調査記録
 Fig. 41 Steel-frame structure supporting the bronze (above: topside beam; middle: lower beam; below: base).



図 (Fig.) 42

鉄骨柱の発錆状況

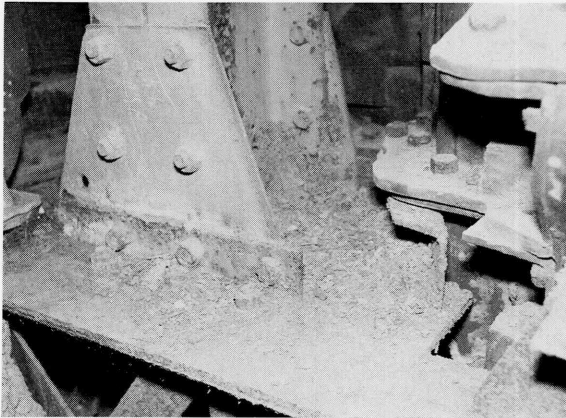


図 (Fig.) 43

鉄骨柱の発錆状況
特に柱脚部の発錆腐食が進行している。

* 図42～55の14葉の写真は、いずれも支持鉄骨の発生状況調査報告書に添付されたカラー写真を転載した。写真の註記も同報告書による。

*These fourteen photographs (Fig. 42～55) show the condition of the steel-frame structure and the concrete wall supporting the bronze.

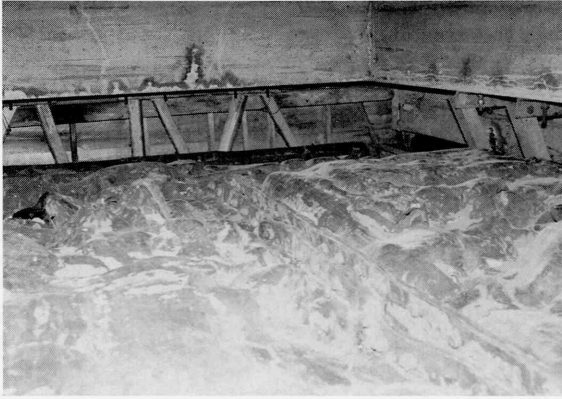


図 (Fig.) 44

頂部鉄骨水平梁の現況
ブロンズ像の屋根取合部からの
漏水の為コンクリート面にエフ
ロ現象に依る汚れが出ている。



図 (Fig.) 45

鉄骨柱に発錆はみられるが断面
欠損はない。



振れ止め鉄骨及びアンカーボルト
は健全な状況である。

図 (Fig.) 46



図 (Fig.) 47

振れ止め鉄骨及びアンカーボルトは比較的健全である。
しかしブロンズ組立結合ボルトは腐食している。



図 (Fig.) 48

鉄骨柱の柱脚部及び基部鉄骨梁（錆止め塗装がない）は発錆腐食している。



図 (Fig.) 49

基部鉄骨梁はほぼ全面に錆が発生、とくに下部 10cm 程度は腐食して約 1 mm 断面欠損している。

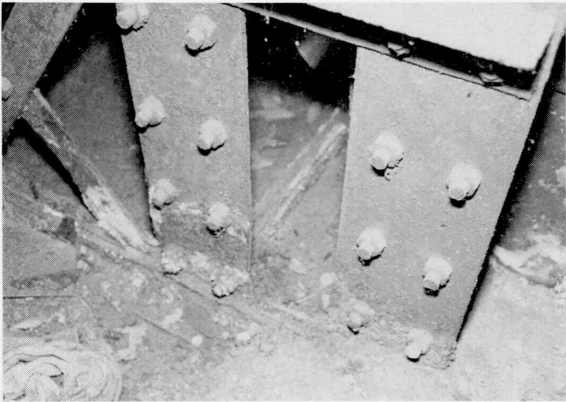


図 (Fig.) 50

基部鉄骨梁はほぼ全面に錆が発生、とくに下部 10cm 程度は腐食して約 1 mm 断面欠損している。



図 (Fig.) 51

基部に露出している鉄筋は発錆腐食し断面が 1/2 以下になっている。



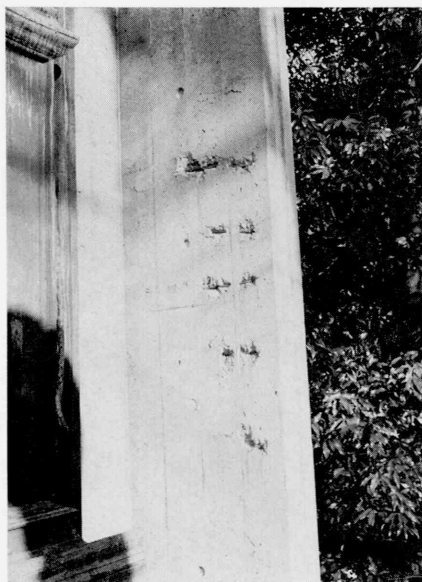
図 (Fig.) 52

基部に露出している鉄筋は発錆腐食し断面が1/2以下になっている。
ブロンズ像下部の鉄ボルトの発錆腐食がひどい。



図 (Fig.) 53

基部に露出している鉄筋は発錆腐食し断面が1/2以下になっている。
ブロンズ像下部の鉄ボルトの発錆腐食がひどい。



袖壁コンクリートが鉄筋の発錆
腐食の膨張圧で欠落している。

図 (Fig.) 54



袖壁コンクリートが鉄筋の発錆
腐食の膨張圧で欠落している。

図 (Fig.) 55

《地獄の門》の保存状態調査は、まだその端緒についたばかりと言える。しかし、状態劣化の進行は、特に裏側の支持鉄骨脚部をはじめとする部分において明らかである。従って、ブロンズを台座および支持鉄骨から取外してブロンズそのものの修復処置を施すとともに、台座、後背壁および支持鉄骨のすべてを保存科学上最も適切と想定される材質と構造をもつものに取替え、設置状態を一新するという抜本的な保存対策を実施する前に、我々保存担当者は日常的にこれを保守する対策を構じなければならない。本報告の2章において簡単に触れたように、若干の環境改善は調査の開始後まもなく実施している。しかし、これは飽くまで応急的なものである。現在の設置状態のまま、なおある程度の経年変化に耐えうる保存対策処置として、どのようなことが実行できるか、検討を進めている。ブロンズと後背コンクリート壁に囲まれた狭い空間の中で可能な作業は、自ら限定されてくる。ブロンズについては、亀裂や鬆の充填、ボルト・ナット類の締め直しと防錆処置および腐蝕劣化したものの取替え等が考えられる。支持鉄骨については、脚部の補強とボルト・ナット類を含む全体の防錆処置である。これらの保存修復処置はできるだけ早い機会に実行すべく準備を進めている。

本報告は、実施してきたさまざまな状態調査のすべてについて言及したものではない。また調査に着手したが未だ継続中のものであるいは調査結果がまとまっていないものがある。それらのものと今後新たに調査を実施すべきものとしては、ブロンズの合金成分の分析や腐蝕劣化状態の自然科学的技術による調査、リモート・センシングによるブロンズ表面の腐蝕進行の調査、X線解析写真測量をブロンズ全体について実施することなどが考えられる。このような調査は言うまでもなくさまざまな調査研究機関の方々の力を借りなければ実施することはできない。しかし、将来、設置状態を一新することができる時、ブロンズそのものの総合的な保存修復処置が初めて実現するわけであるが、それまでに可能な限りの保存状態に関するデータを集計しておくべきであると考えている。また、本報告の主要部を占める調査記録用図面とX線写真に関しても、両者を利用したブロンズ各部の細部にわたる調査はまだ十分とは言えない。《地獄の門》の調査については、さまざまな方に御協力して頂いている。しかし本報告に関する限り、調査記録用図面の制作に取組み素晴らしい成果をあげて下さった彫刻家にして彫刻修復家の中川公明氏の献身的なご努力に対してもまず感謝申し上げたい。また東京国立文化財研究所保存科学部の多くの方々に御協力して頂いたが、特にX線写真撮影のために多くの時間を費して頂いた物理研究室の石川陸郎、三浦定俊両氏に、さらに撮影装置の使用に便宜を計らって下さった東京芸術大学教授杉下龍一郎氏に御礼申し上げる。なお本報告の作成に当っては、文部省科学研究費助成金（一般研究B「ロダン作《地獄の門》研究」）の援助による所が大きい。