法務省旧本館の創建時の床構法に関する研究

A STUDY ON THE FLOOR CONSTRUCTION OF
THE OLD MINISTRY OF JUSTICE BUILDING

堀内 正 昭*

Masaaki HORIUCHI

This paper deals with the restoration of the floor construction of the old Ministry of Justice building, originally completed in 1895. The building was planned according to the metric system of measurement and is one of the earliest examples of a hoop-iron construction for earthquake protection and with vaults of bricks for fire protection, which were developed after the Nobi Earthquake in 1891. Reinforcement works such as iron beams covered with bricks and reinforced concrete were used in the building. This seems to be because the Nobi Earthquake occurred during the course of construction. The building mainly had single flooring consisting of wood beams placed every about 90 centimeters.

*Keywords: Floor construction, Earthquake protection, Fire protection, Nobi Earthquake,
The Old Ministry of Justice Building*

床構法, 耐震, 防火, 濃尾地震, 法務省旧本館

はじめに

筆者は、エンデ&ベックマン建築事務所によって設計された法務省旧本館（旧司法省庁舎、創建1888～1895）の創建時の構法を明らかにするという目的をもって、これまでに、旧本館に耐震構法として採用された碇聯（ていれん）鉄構法について¹⁾、そしてI型の鉄梁を迫元にしてその間に煉瓦のヴォールトをわたしてつくる防火床構法（ヴォールト煉瓦床）について²⁾、それぞれ発表し、さらに旧本館の3階床の一部の復原を行った³⁾。

法務省旧本館は、第二次世界大戦で壁と床の一部を残して焼失し、昭和の復旧工事（1948～1950）で旧状は大幅に変更された。1991年から1995年に行われた平成の復原改修工事で創建時の外観が蘇るとともに、この平成の解体工事中に、碇聯鉄構法、ヴォールト煉瓦床のほかに、3階床下から鉄骨を煉瓦で被覆した梁、鉄骨を鉄筋とコンクリートで補強した梁が発見された。これらの新たに見出された梁は、鉄の錆具合や周囲に残る木煉瓦が炭化していたことから（戦災で床が焼失した証拠）、創建時の遺構と考えられている。

碇聯鉄構法、ヴォールト煉瓦床、そして生子鉄板（旧本館では、円形階段室のR階の防火床をつくっていたが、現存せず）は、耐震・防火床構造として、いずれも濃尾地震（1891）以降に普及したとされる⁴⁾。これらの構法がすべて採用された法務省旧本館は、

近代建築技術史上に重要な位置を占められるが、これまで創建時の構法については十分な説明はなされなかった。

ところで、旧本館の床構法については、「司法省三階鉄梁及木梁共据付方仕様注文」という詳細な建築仕様の記録が残されている。それは、建築史家の関野貞（1867～1935）が書き写したものであり⁵⁾、構法を具体的に解明する上で重要な内容を含んでいる。

そこで、本稿では、同建築仕様の一部始終を解説することとし、遺構ならびに創建時の図面の分析を通して、とくに法務省旧本館の3階床の復原を試みていく。

なお、旧本館の床構法の関連図として、次の創建時の図面が法務省に所蔵されている。

・「司法省初階梁配置之図」

旧本館の2階床梁の伏図である。

・「司法省主要寸法押さえ3階平面図」

3階諸室の寸法、壁体に挿入された碇聯鉄の位置および寸法が記入されている。

・「2階ホールの断面図」

2階円形階段室前のホールの縦断面図であり、1891年7月の日付とリヒャルト・ゼール（1854～1922）の署名がある。

・「階段室平面詳細図」

* 昭和女子大学短期大学部生活文化学科 助教授・工博

Assoc. Prof., Dept. of Domestic Science, Showa Women's University, Dr. Eng.

図1 法務省旧本館3階平面図

旧本館の中央棟に設けられた階段室の2階から3階の踊場までの平面図で、鉄梁の位置と寸法が記入されている。

以上の図面に共通するのは、いずれもメートル法で設計されているということである。

1. 司法省三階鉄梁及木梁共据付方仕様注文

本仕様書には、3階床の鉄梁と木梁の寸法と数、そして使用個所が記載されるとともに、主として「廊下通其他」、「隅々広間」、「中央広間」、そして「両側中央広間」に関する仕様が示される。さらに、構法の図解スケッチ(図7)がつくが、本仕様の部材寸法はすべて寸法で表示されている。以下、順に内容を検討していく。

a) 廊下通其他(図1の平面図a部分)

本個所の記述は、旧本館の廊下通りに関するもので、内容は次の3点に要約される。

- ①廊下通りその他は、鉄梁を3尺5寸あるいは5尺以内に割り付ける。
- ②鉄梁は、迫持受梁として用いる。
- ③鉄梁の寸法と本数
 長11.22尺(3,400mm)×成5.94寸(180mm)のもの77本
 長9.075尺(2,750mm)×成4.64寸(141mm)のもの20本
 (なお、番号①②③は筆者が任意につけ、mmへの換算も筆者が行った。以下同じ。)

旧本館の3階の廊下通りは、ヴォールト煉瓦床でつくられ、平成の解体工事中に中央棟から北側に34本、南側に35本の計69本の鉄梁が確認できた⁶⁾。(図2)これら現存するI型鉄梁は、平均して約1,450mmで割り付けられていた。

廊下の内法幅は、中央部、両翼部とも3,000mmなので、2種類の鉄梁のうちでは長3,400mmのものが使用されたことになる。計77本の鉄梁から既存の69本を引いた残り8本の位置については、①両翼部の廊下の突き当たりにある小部屋(便所)、②中央棟両側にある階段室の踊場、③円形階段室前のホールの3ヶ所が候補となろう。これらの諸室は、いずれも昭和の復旧工事で改修された。

まず小部屋(図1の①)については廊下と同じ幅をもっているで、ヴォールト煉瓦床で仕上げられたのであれば、鉄梁は1本入る。

図2 3階廊下のヴォールト煉瓦床(復原改修工事中の写真)

図3 旧本館創建時の2階床伏図(図は中央棟部分)

しかし、旧本館の創建時の2階の床伏図「司法省初階梁配置之図」(図3)を見ると、同図の両翼部の端にも便所があり、ここは単床である。2階と3階の便所の仕様を異にしたとは考えにくいので、3階の便所も単床であったと思われる。

次に、階段室の踊場(図1の②)については鉄梁の記入と、ドイツ語による「レール梁長2.43m」、「NP11長2.25m」という注記がある(図4)。NPとは、Normal Profil(規格形)の略であり、この場合のNP11とは、鉄梁の成が110mmのものを指す。仕様書に記載された鉄梁の成は180mm、つまりNP18であり、階段室用

図4 旧本館創建時の3階階段室踊場

図5 旧本館創建時の2階ホールの断面図

図6 隅々広間の合せ梁の構法図解

のものではなかったことになる。また、同図には鉄梁8本の表示があり⁷⁾、鉄梁の間隔は約800mmとなる。仕様書には、鉄梁の間隔が3尺5寸あるいは5尺とあるので、踊場は、仕様書とは別の仕様でつくられたことになる。

では、円形階段室前のホール(図1の③)はどうか。同ホールの断面を示す創建時の図面(図5)には、ヴォールト煉瓦床の断面表示は見られない。

以上から、長3,400mmの鉄梁77本の本数は、実際の施工とは合致しない。復元に際しては、既存の69本のままとするほか、階段室踊場については、図面通りに8本の鉄梁が配置されていたものとする。

他方、長2,750mmの鉄梁については、円形階段室に隣接する諸室(昭和の復旧工事で改修、平面図1の④)の内法幅が2,350mmであること、仮に5尺で鉄梁を割り付けてみると、それぞれ10本ずつ計20本の鉄梁が入ることから、同部分については、仕様書通りに施工されたと考えられる。

図7 関野 貞による合せ梁の構法図解

b) 隅々広間(図1の平面図b部分)

本個所の記述は、旧本館の北西、南東、そして南西端に位置する計3ヶ所の広間についてのものである。

- ①鉄梁は合せ梁とする：長34.122尺(10,340mm)×成1.188尺(360mm)のもの12本
- ②合せ梁の左右に桧材の小梁受けを入れ、小梁受け1本につき8分丸ボルト4本で止める。小梁受け：長15尺×成8寸×3寸
- ③合せ梁の中にボルト受木を置く：長2尺内外
- ④床板釘受木をボルト受木と繋ぐ：長さ任意、成7寸×3寸
- ⑤床板釘受木の幅は1寸で、ボルト受木とは大入れにして繋ぐ。
- ⑥合せ梁と小梁は、箱金物でビス止める。
- ⑦小梁は長13.2尺と長21.5尺のものを小梁受けに欠込みにする。
- ⑧左右の小梁は、引金物で止める。
- ⑨梁の本数と寸法

小梁54本：13尺2寸×7.5寸×5.5寸

同・際梁12本：13尺2寸×7.5寸×4.5寸

同・小梁27本：11尺2寸×7.5寸×5.5寸

同・際梁6本：11尺2寸×7.5寸×4.5寸

以上から、小梁は長短2種類あり、それぞれの合計は際梁を含めて、長13尺2寸(4,000mm)のものが66本、長11尺2寸(3,394mm)のものが33本となる。これらの本数は3箇所の広間の合計なので、一部屋当りは、長4,000mmのものが22本、長3,394mmのものが11本となる。したがって、各広間は合せ梁を2本わたして、その間に11本ずつの小梁をかけてつくられたことになる。

次に、この種の合せ梁を用いた実際のスパンを計算してみよう。
長4,000mmの梁が2本、長3,394mmのものが1本で、計11,394mm。
これにボルト受木と鉄梁の幅を加え、小梁の欠込み分を引けばよい。
ボルト受木の幅を1尺、鉄梁の幅は精々1寸と見積もって概算すると、
最長の場合でも12mを越えない。

ところが、該当する広間の内法幅は12,520mmなので、架け渡す
にはスパンが足りない。そこで、上記箇条書きの表の⑦長21.5尺
(6,515mm)の小梁を使うと、合計は16mを越え、今度はスパン
を大幅に超過してしまう。いずれにせよ、本広間に関する仕様は、
現実に照らせば不正確である。

以上を図解したのが図6であり、関野貞による構法図(図7)は
本広間のものであったことがわかる。

c) 中央広間(図1の平面図c部分)

本箇所は、中央棟のバルコニーに面する広間である。

①杉材の敷梁を煉瓦壁に架けわたす。

②小梁を合欠きにして敷梁上で繋ぐ。

③敷梁と小梁の本数と寸法

敷梁2本: 42尺6寸×1尺3寸×9寸5分

同・小梁12本: 25尺4寸×1尺×7寸

同・際梁2本: 25尺4寸×1尺×4寸5分

同・小梁12本: 12尺×1尺×7寸

同・際梁2本: 12尺×1尺×4寸5分

広間の寸法は、間口が心々で12,900mmなので、この方向に長42
尺6寸(12,909mm)の敷梁が2本入る。同広間の梁行方向の幅は、
心々で10,920mmなので、この方向に長25尺4寸(7,697mm)と
長12尺(3,636mm)の小梁を繋げば架けることができる。

ところで、同広間の床下には2階から廊下通りにある煉瓦壁がく
る。ここに敷梁の1本を置くと、この敷梁からそれぞれの壁までの
スパンは心々で、7,520mmと3,400mmとなり、仕様書に記載され
た小梁の長さに見合う。

なお、もう1本の敷梁は、この広間を3分割する点にとることに
した。

d) 両側中央広間(図1の平面図d部分)

旧本館の北翼部と南翼部の中央に、それぞれ広間があり、それぞ
れのスパンは、心々で8,900mmと10,150mmである。

長33尺5寸×1尺3寸×9寸5分の敷梁を用いる。

長33尺5寸(10,152mm)に見合うスパンをもつのは、南翼部の
方である。本数の記載がないが、復原に際しては、本広間の中央の
床下に独立柱が2本あったので、この柱上に2本の敷梁を置くこと
にした。

なお、北翼部にある広間については、同広間が2階の同箇所の広
間と同じ大きさをもっていることから、2階と同様に梁間方向に根
太をわたした単床として復原した。

II. 木梁の配置について

前節においては、「司法省三階鉄梁及木梁共据付方仕様注文」の
うち説明書きのある諸室について検討したが、本仕様書には、木梁

に関して別に次の記述がある。

正面中央廊下左右の各間;

木梁 76本: 長24.6尺×1尺×7寸

同際梁 24本: 長24.6尺×1尺×4.5寸

際梁が24本ということは、各室に2本入るとして、12室分に
相当する。正面中央廊下に面する左右の部屋としては、廊下通りの
西側に並ぶ諸室ならびに中央階段室に面する計12部屋が候補にな
ろう。(図1の⑤)

次に木梁の張間については、旧本館の2階の床伏図(図3)から
梁は約900mmで配置されていた。そこで、同図を参考にして3階
床の梁を割り付けてみると、3階の12部屋に木梁76本と際梁2
4本、計100本の梁が入ることがわかった。

ところで、仕様書には別に木梁の合計は373本と書かれ、その
うち枕梁は3本とある。枕梁は、伏図に現れないので、木梁の総数
は、これを除いて370本となる。しかし、3階の床に約900mm
で木梁を割り付けてみると、400本以上の梁が必要となった。因
みに、図3の2階床の梁を数えると丁度370本であった。木梁の
数については、誤記の可能性がある。

III. 煉瓦被覆梁と鉄筋コンクリート補強梁について

鉄骨を煉瓦で被覆した梁、そして鉄骨を鉄筋とコンクリートで補
強した梁は、円形階段室のホールに接する3階広間の床をつくって
いた(図1の⑥、図8)。また、3階広間と廊下との境に、I型鉄
の合せ梁が使用されていた。

図8 3階広間の煉瓦被覆梁(奥の壁が廊下側)

図9 煉瓦で被覆された鉄梁

図10 鉄筋コンクリートで補強した鉄梁

図11 同・図解（法政大学工学部建築学科村松貞次郎研究室の実測調査による）

鉄骨を煉瓦で被覆した梁（図9）は、「煉瓦は鉄骨梁を覆うように、縦に中心から左右にアーチ状に積み、梁出隅に沿って入れられた角鋼を丸鋼で幅止めし、れんが縦目地ごとに鉄線で吊って補強」されていた⁸⁾。

他方、鉄骨を鉄筋とコンクリートで補強した梁（図10、11）は、I型鉄梁を2本合わせ、その両側に、針金（径5mm）、鉄筋（径20mm）、丸鋼（径5mm）を、それぞれ縦、横、斜めに組んだ枠を作り、これにコンクリートを打設したものであった⁹⁾。

この鉄筋コンクリート補強梁の位置は、旧本館の2階ホールの断面図（図5）では、柱上に大小3本の鉄梁の書き込みがあるところに該当するので、図面と実際の施工は異なっていたことがわかる。

ところで、同断面図には、エンデ&ベックマン建築事務所の所員で本館の工事監督を務めたリヒャルト・ゼールの署名と1891年7月の日付がある。1891年（明治24年）とは濃尾地震の起こった年である。同地震が旧本館に及ぼした影響については、「明治24年10月28日の濃尾地震の時は、司法省建築工程は既に3階窓上に達し居りしも何等損害なかりき。然りといえども大震に鑑み、爾来セメント及び鉄材を増加し、専ら耐震の方法を講じ、其の他従来の建築方法にも注意を加えたり。」¹⁰⁾という記述がある。

ゼールの図面は、濃尾地震以前のものである。図面と施工の仕様が異なったのは、地震直後に設計変更がなされた結果であり、この場合になされた耐震の工夫こそが煉瓦被覆梁と鉄筋コンクリート補強梁を生み出したと考えられる。

以上の考察に、碇鉄構法の配置を示す図（図12）を加えて、法務省旧本館の3階床の復原図を作成した（図13）。これまで、

図12 旧本館創建時の3階の碇鉄配置図（図は北翼部分）

碇鉄構法については、「壁真に1本の帯鉄を敷き聯ね、壁体の交差部において垂直方向の鉄棒で帯鉄を碇着させるもの」¹¹⁾とされてきたが、図12では、帯鉄は壁真のみならず、壁体を離れて斜め方向にも配筋されている¹²⁾。

結 語

関野貞が書き写した「司法省三階鉄梁及木梁共据付方仕様注文」は、I型鉄梁の本数、「隅々広間」に用いられた小梁のスパン、木梁の総数など、実際に照らせば合致しない内容を含んだものであったが、法務省旧本館の復原作業を通じて、床構法については次のように要約できる。

- ①法務省旧本館の床構法に関する図面はメートルで寸法がとられ、「司法省三階鉄梁及木梁共据付方仕様注文」では、部材寸法は尺で書かれていた。このことから、エンデ&ベックマン建築事務所ではメートル法で設計し、実際の施工は尺で行ったと考えられる。
- ②旧本館の通路部分はヴォールト煉瓦床でつくられ、I型鉄梁は平均して約1,450mmで割り付けられた。ただし、踊場における鉄梁の張間は約800mmであった。
- ③木造床は、基本的に張間約900mmの単床であったが、「中央広間」、「隅々広間」、南翼部の「中央広間」については複床であった¹³⁾。このうち、「隅々広間」の大梁はI型鉄の合せ梁でつくられた。
- ④これまで碇鉄構法については、帯鉄は煉瓦壁の中にのみ挿入されたと考えられていたが、旧本館の四隅の部屋のコーナーに見るように、旧本館では火打ち梁のごとく斜めにも配置されていた。
- ⑤煉瓦被覆梁と鉄筋コンクリート補強梁は、旧本館の工事中に経験した濃尾地震に対して、急遽なされた設計変更による耐震補強の結果であったと考えられる。
- ⑥鉄筋コンクリート構造が我が国に導入され、実用化されはじめるのは明治30年代半ばであったとされるが¹⁴⁾、旧本館の鉄筋コンクリート補強梁は、稚拙な段階にあるとはいえ、その萌芽が確実

に現れていた事例となる。

なお、本研究は、平成10年度文部省科学研究費補助金 基盤研究(C)(2)09650709の成果の一部である。

謝 辞

建築仕様書の解説ならびに図解(図6)に当り、麓 和善博士(名古屋工業大学工学部助教授)からご指導いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

註

- 1) 堀内正昭：法務省旧本館に用いられた碇鉄(ていれん)鉄構法に関する研究，日本建築学会計画系論文集 第499号，pp.193-198，1997年9月
- 2) 堀内正昭：法務省旧本館に用いられた防火床構造(ヴォールトレンが床)について，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.19-20，1996年9月
- 3) 堀内正昭：法務省旧本館の創建時の床構法について，1996年度日本建築学会関東支部研究報告集，pp.433-436 本研究は、同研究報告集ならびに1997年度建築史学会大会にて「法務省旧本館の創建時の構法について」と題して行った口頭発表の内容に新たな知見を加えたものである。
- 4) 14) 参照，日本科学史学会編：日本科学技術史大系 第17巻 建築技術，第一法規出版，第7章 鉄骨および鉄筋コンクリート構造の導入と定着，pp.329-334，1964／堀 勇良：「煉瓦・鉄・コンクリート」，建築雑誌 Vol.95 No.1160，pp.11-13，1980.2
- 5) この関野貞の手写本は、次の文献に再録されている。日本科学史学会編：前掲書，pp.325-326
- 6) ヴォールト煉瓦床の鉄梁の確認は、次の資料によった。建設大臣官房官庁営繕部，「中央合同庁舎第6号館赤レンガ棟保存改修第2回工事」，1991年12月
- 7) 筆者は、既発表論文(註3)において図4(本文)に鉄梁の注記が3箇所のみであったので、踊場の鉄梁を3本としてきたが、鉄梁の表示記号(点線)は他の5箇所も同一であること、約800mmの間隔をもつヴォールト煉瓦床は当時のドイツでは一般に用いられていたことから、8本に訂正する。
- 8) 9) 建設大臣官房官庁営繕部編：中央合同庁舎第6号館赤レンガ棟(法務省旧本館)保存改修記録，pp.189-190，1995年3月
- 10) 工学会編：明治工業史建築篇，p.201，1930年改版(初版1927)
- 11) 堀 勇良：「100年前の耐震技術」，建築雑誌 Vol.101 No.1242，p.36，1986.1
- 12) 3階床下の斜め方向の帯鉄はすでに失われていたが、平成の復原改修工事中に、旧本館の南西端にある広間の1階床下から、本文図12と同じく斜め方向に挿入された帯鉄が見出された。
- 13) 旧本館の床組には、振れ止めと響き止めの構法が用いられていた。参照，堀内正昭：振れ止め・響き止め構法について～法務省旧本館の床組に関する研究，1997年度日本建築学会関東支部研究報告集，pp.529-532 振れ止めを含んだ旧本館のさらに詳細な構法については、稿を改めて発表する予定である。

図版出典：図1 建築雑誌(No.113，明治29年5月)／図2，図8，図10(株)大成建設提供／図3，図4，図5，図12 法務省法務大臣官房官庁営繕課蔵／図6，図13 筆者作図／図7 日本科学技術史大系 第17巻 建築技術(註4)／図9 筆者撮影／図11 中央合同庁舎第6号館赤レンガ棟(法務省旧本館)保存改修記録(註8)

図13 旧本館創建時の3階床伏復原図

(1998年4月7日原稿受理，1998年10月22日採用決定)