

洋風軸組・木骨造の導入過程と在来軸組工法に与えた影響について

主査 大橋 好光¹⁾

委員 福濱 嘉宏²⁾, 栗田 紀之³⁾, 近藤 哲⁴⁾, 安村 恵子⁵⁾

明治から大正にかけて建てられた「洋風木骨造」とは、どんな建物をいうのか、また、どのように導入され、どのように消えていったかを調べた。その結果、普及期には3つの流れがあることが分かった。充填型の木骨煉瓦造、被覆型の木骨煉瓦造、そして、木骨石造である。そして、それらは明治時代後半のいくつかの地震を経て、木骨に被覆する型に収束していき、最終的には関東地震で決定的な打撃を受ける。一方、その優れた防火性能は、木造タイル貼りを経て、木造モルタル塗り仕上げとして、現代に引き継がれていったことを明らかにした。

キーワード：1) 木骨造, 2) 洋風軸組, 3) 在来軸組工法, 4) 木骨煉瓦造, 5) 木骨石造
6) 木骨コンクリート造, 7) 木造タイル貼り, 8) 木造モルタル塗り構法, 9) 地震

A STUDY ON THE TRANSLATING PROCESS OF "MOKKOTSUZO" AND ITS INFLUENCE ON THE JAPANESE WOODEN STRUCTURE

Ch. Yoshimitsu Ohashi

Mem. Yoshihiro Fukuhama, Noriyuki Kurita, Tetsu Kondo and Keiko Yasumura

The European construction method of wooden structure was introduced to Japan, called "MOKKOTSUZO", in Meiji era. That was a composite structure of wooden frame and brick walls. The purpose of this study is the clarification of its composition, and the investigation of the translation process to Japan, and the reason for the disappearance of it. It was made clear that there were three types of the origin; the first type is the wood frame filled with the brick wall, the second is the frame surfaced with the brick veneer wall, the third has the surface of the stone masonry. Through the several earthquakes they were converged on the second type and disappeared after the KANTO Earthquake. Their high fire-resistant performance was taken over by the wooden frame structure mortar plastered or brick-tiled.

1. はじめに

1.1 概要

明治から昭和の戦前にかけての一時期、「木骨造」と呼ばれる建物が盛んに建てられた。木骨煉瓦造・木骨石造と呼ばれるものである。明治末期の主要な教科書には、木造とも煉瓦造とも区別して述べられている。

しかし、明治24年の濃尾地震、大正12年の関東地震を経て、この種の建物は煉瓦造とともに殆ど建設されなくなる。煉瓦造建物の経緯は村松貞次郎の書籍などに詳細に述べられているが、「木骨造」に関する記述は少ない。煉瓦造と同じと見なされてきた。

本論文は、この「木骨造」なる建物は、煉瓦造と何が違うのか。どのような経緯で建てられなくなったのか、そして、それは現代の木造に何を残したのかを調べたものである。

1.2 木骨造とは

市街地建築物法では^{*)}、その第五条第三項に「木骨煉瓦造建築物とは厚三寸以上の煉瓦積を以て木骨を被覆又は充填して外壁を構成するものを謂ひ木骨石造建築物とは厚三寸以上の石、人造石又は「コンクリート」を以て木骨を被覆又は充填して外壁を構成するものを謂ふ（原文はカタカナ、以下同）」と「木骨造」を定義している。このうち、ここでは特に2点に注目したい。

第1は、煉瓦などで木骨を被覆または充填したものと述べていることである。木骨造には、軸通りに沿って面内に充填したものと、外側に煉瓦を積み被覆したものの2種類がある。また、後述するように、充填型のもも、柱を露出したものと柱を被覆したものとがある。これらを図2-1に示す。また、以後、前者を充填型、後者を被覆型と呼ぶ。

¹⁾ 熊本県立大学 助教授

²⁾ 福濱嘉宏建築研究室 主宰

³⁾ 木がまえ研究室 主宰

⁴⁾ 大林組

⁵⁾ 住友林業(株)

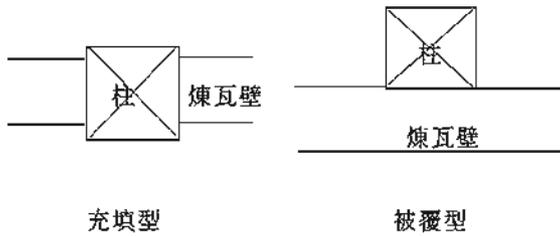


図2-1 木骨煉瓦造の種類

第2は、外壁を構成するものとしていることである。木骨造は、外周壁が煉瓦や石で被覆または充填されているものを総称しており、内部の軸組には問うていない。「木骨造」といっても内部の壁は、これらの材料が用いられていない一般の「木造」のものが殆どである。

木骨造が作られた時期は短い、その中でも時期により、これらの構造が少しずつ現れ、最終的にはある要素のみが現代の木造に受け継がれ、本来の木骨造は建てられなくなる。

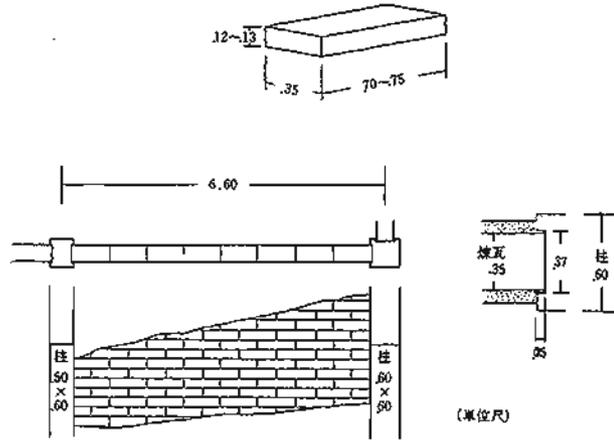


図2-2 旧羅典神学校の壁の断面図

図2-3は、旧神戸居留地十五番館の壁隅角部のスケッチであるが、煉瓦を軸組の間に充填しているのが、よく分かる^{*)}。ちなみに、当時、柱部分の外側には瓦を貼って保護することがしばしば行われた。

2. 木骨造の変遷

2.1 明治初期から濃尾地震

1) 導入

明治5年、東京の銀座一帯は、火災により焦土と化した。その時、「焼跡には、当時唯一の耐火構造である煉瓦造家屋の建築を強制して、災いを再びせざらしめんと」銀座は官営で煉瓦街を整備することが進められた^{*)}。

この時、採用されたのが煉瓦造で、イギリス人ウォートルスの指揮の下で、有名な銀座煉瓦街が誕生する。日本の木造が、耐震上、多くの問題を抱えていることは、横浜地震などでも指摘されていたが、いわゆるお雇い外国人もその代替構法として煉瓦造を推すか否かは、人によって差があったようである。しかし、地震学者のミルンらが強力に推した上に、何よりも日本人が憧憬を込めて、煉瓦造を望んだ^{*)}。

またこの時期、多くの大型建物が建てられたが、大部分は純粋な石造や煉瓦造で木骨造ではない。また、木骨造で建てられたものは、前述の分類でいえば充填型であった。例えば、横須賀製鉄所(明治3)、富岡製糸所(明治4)、旧羅典神学校(明治8)、旧神戸居留地十五番館(明治14)、ドロ神父記念館(明治18)、旧ハンター邸(明治22伝)などが挙げられる。

2) 充填型木骨造の構法

図2-2は、旧羅典神学校の壁の断面図である^{*)}。横須賀製鉄所のブリューナーや富岡製糸所のバスチャンなどフランス人を招いて建設しており、招聘された彼らは、母国の充填型の木骨造で建設したのである。

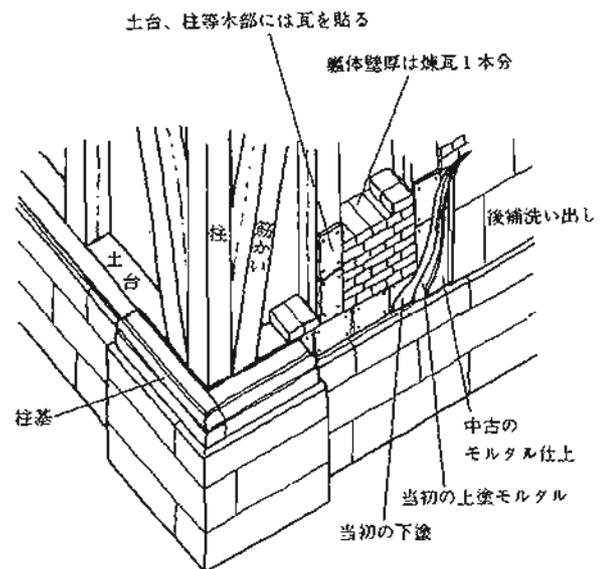


図2-3 旧羅典神学校の壁の断面図

充填型における煉瓦と軸組の納まりは以下のようである^{*)}。

- ①旧羅典神学校
105 × 36 × 39 × 212 ~ 227 mm 半枚積み
- ②いわし綱工場跡
105 × 55 × 224 mm フランス積み1枚積み
- ③旧居留地十五番館
105 × 52 × 224 mm イギリス積み1枚積み
- ④旧ハンター邸
97 × 60 × 236 mm 1枚積み

①、③、④の建物の柱の見込み寸法は、いずれも182 mm (6寸) であるが、①は真壁の納まりである。一方、

③と④は柱面より煉瓦がはみ出すように積まれるが、木柱に豎瓦が張られるので、左官下地として面一になる。

また、③と④は、図2-4に見られるように煉瓦に接する柱面を欠き込んでいる。旧十五番館の報告書⁸⁾ではこれを葉研堀溝と表現している。これは、煉瓦と木軸の結合に配慮したものである。同様な工夫は、旧羅典神学校のように柱の側面に煉瓦を大入れにしているものや、ダボを用いるものなどがある。

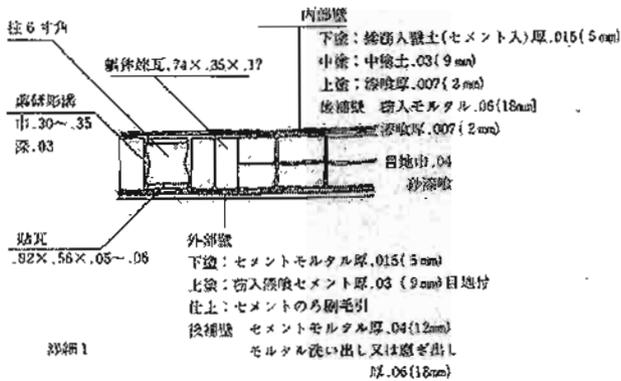


図2-4 旧居留地十五番館の煉瓦と木柱の詳細¹⁰⁾

3) 充填型木骨造の原型

三橋四郎の「和洋改良大建築学」は、後の建築学大系につながる全4巻の大著で、明治から大正を代表する一般構造の建築書といつてよいであろう¹¹⁾。この本では、口絵で写真2-1のような建物を「木骨煉瓦造家屋」として紹介している。西ヨーロッパの「木組みの家」と呼ばれる建物のうち、フランスからイギリスにかけて分布するもので、恐らくイギリスのものと思われる。この建物は、柱の間に煉瓦を充填するタイプで、この種の建物を木骨煉瓦造建物の典型と見なしていたことが分かる。本文中でも、充填型の一つとして、このような「木組みの家」の化粧筋かいの間に煉瓦を埋めるものが例示されている¹²⁾。

しかし、明治の前半期は、煉瓦は希少な資材だった。例えば富岡製糸所では、そのために煉瓦焼成施設を設けている。日本で煉瓦の生産が本格的に始まるのは、明治20年以降である¹³⁾。従って、官営で建てられた銀座街などは純粋な煉瓦造で建てられたが、他の地域や一般の民間建築には、すぐには普及しなかった。

また、これらの煉瓦造建築について、木造を作ってきた棟梁などは反対したに違いない。自分たちの出番のない煉瓦造建物を快く思っていなかったであろうことは容易に想像できる。

煉瓦の生産が本格化する頃、これに水を差す出来事が起きる。濃尾地震である。明治24年のことである。

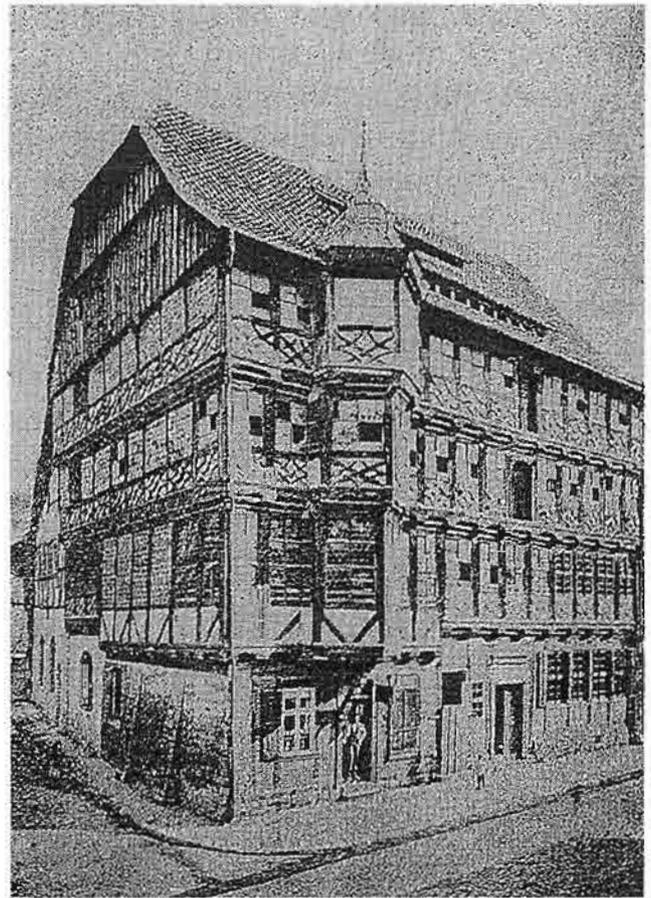


写真2-1 木骨煉瓦造家屋の口絵

濃尾地震では煉瓦造建物の被害が顕著であった。例えば、「名古屋市にあった煉瓦造の名古屋郵便電話局は瞬時に崩れたという。同じく煉瓦造の尾張紡績工場も崩れ、当時働いていた430人中38人が死に、114人が傷ついた」¹⁴⁾と記録されている。

この地震をきっかけとして、煉瓦造・木骨煉瓦造は、批判の矢面に立たされる。

2.2 濃尾地震から関東地震

1) 濃尾地震

順調に煉瓦造建物が普及するかに思われたが、濃尾地震により、煉瓦造・木骨煉瓦造は大きな転機を迎える。

濃尾地震の後、煉瓦建築物はその被害を大きく取り上げられ、批判の対象となった。

これに関して伊東忠太は、建築雑誌に次のような文章を残している。「余は煉瓦を以て木材に優れりと主張するものには非ざるなり、(中略)只だ世間無識の徒が得々として煉瓦を酷評するを聞くに忍びず。煉瓦の為に聊か其冤を解きたるのみ」¹⁵⁾。

濃尾地震での煉瓦建物の被害が、大きく喧伝されたことを見かねて、伊東忠太は上のような発言をしたのであろう。

また、充填型の木骨造は、木材の腐朽を早めるとして、耐久性の点からも批判を受ける。

川村は、「木骨煉瓦壁或いは之に準ずるものは絶対に避くべし」として、「土台の外面に（中略）煉瓦「モルタル」等吸水性材料を以て土台材を包むことは一般に行われ居れども其の結果却って木材をして腐朽を速かならしむるものなれば常に土台材を密包すること無からしむべし。」と述べている¹⁶⁾。

煉瓦造・木骨煉瓦造の地震被害は続く。明治 27 年の東京地震は、マグニチュード 7.0 で東京での震度はⅣである。日本橋区、京橋区、深川区、品川など低地での被害が大きかった。「特に明治以降の洋風建築・煙突についてゆきとどいた調査がおこなわれた。東京では、（中略）構造別に見た家屋破損の百分率は石造 3.5%、煉瓦造 10.2%、土蔵 8.5%、木造 0.5%であった。」という。特に煉瓦造の被害が大きかったことが分かる¹⁷⁾。また、煉瓦造の煙突の被害が多く、この地震は「煙突地震」の異名をとったらしい¹⁸⁾。

2) 充填型から被覆型へ

濃尾地震で大きな被害を受けた木骨煉瓦造は、以降、充填型から被覆型へ移行していく。これは、木骨造の方が本格的な煉瓦造に比べると、施工期間が短くて済んだといった施工上の理由もあろう。また、建築単価も安かったに違いない。明治の末期になると、煉瓦も比較的安価になってくる。洋風の外観を簡単に作る方法として木骨煉瓦造が採用されたと想像できる。

前掲の三橋四郎「和洋改良大建築学」の初版は、明治 37 年に発行されている¹⁹⁾。すなわち、濃尾地震と関東地震の中間に位置する。

本文では、「第 3 章壁」の中に 2 カ所登場する。まず、「第 17 節木骨壁」がある。しかし、この節の大部分は、一般の木造壁の説明に費やしており、小項目で「張付煉瓦及積込煉瓦仕上げ」があるのみである。また、そこで、冒頭から「木骨を構成し外部に煉瓦の半枚乃至枚数を積たる例あれも震災の爲め煉瓦と木は震動を異にするを以て非常の損害を蒙りたり」と述べている。

また、同書には、図 2-5 のような参考例を挙げて、3 段目毎に「紐鐵にて造れる繋ぎ鐵物を積入れ左右の柱へ折曲げ木捻止め」にすべきであるとしている。かなり入念な仕様が示されている。

また、「第 11 節煉瓦壁」に「張付煉瓦壁」という節がある。ここでも、冒頭に「此壁は米國に於て広く応用せられ構造上地震國に充分適当ならざれも幾分か防火の功を奏すると其価格の低廉なるが爲に低き建物に使用するに適せり」と述べている²⁰⁾。

この章には、他の仕様の例でも、しばしば震動被害に言及する文章が入れられており、関東地震以前に、既にこれらの木骨煉瓦造の耐震性能に関する評価は低かったことが分かる。

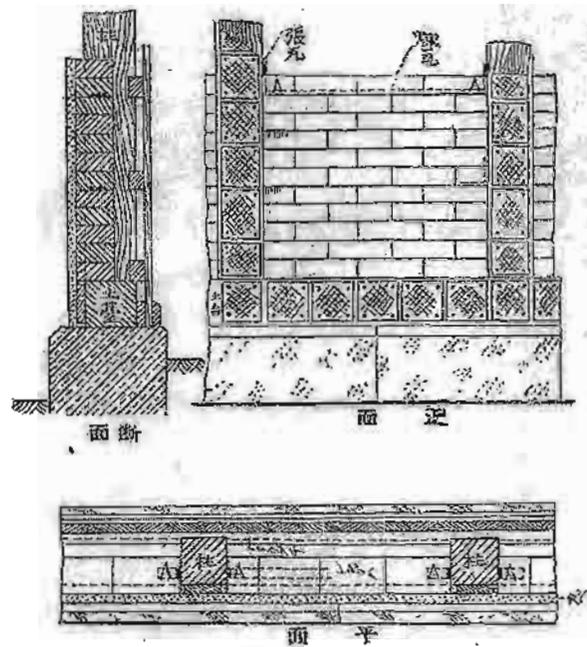


図2-5 煉瓦壁の留め付け方

しかし、それでも木骨を含めた煉瓦造は増加する。例えば、明治 36 年の東京市内の建造物数の調査によると²¹⁾、それ以前 3 年間に、土蔵は 473 棟増加しているのに対して、煉瓦造 304 棟、石造も 397 棟増加しているという。そもそも土蔵は約 2 万棟、煉瓦造、石造は、それぞれ 3,500 棟、2,100 棟からの増加数なので、煉瓦造等の増加が大きいことが分かる。

3) 北海道の木骨煉瓦造

小樽には組積造建物が 200 棟以上残っているが、それらは、明治 20 年代から建てられ始め、大正、昭和に及んでいる²²⁾。そして、これらの建物は、殆どが被覆型の木骨石造や木骨煉瓦造である。純粋石造の建物で記録を留めるのは、明治 26 年を筆頭に大正 10 年までの 4 例である。

なお、これら木骨石造の石積みの厚さは、5 寸から 6 寸が標準的な厚さであり、それを越えるものは稀である²³⁾。

北海道の建物は、いわゆる時計台の建物を見ても分かるように、イギリスよりアメリカの影響が大きかった。

前掲の三橋四郎「和洋改良大建築学」第 11 節煉瓦壁の「張付煉瓦壁」に例示されているディテールは図 2-6 のようなものである²⁴⁾。これは、「木骨造」というよりは、ツーバイフォー住宅のブリックベニヤ構法に近い。

この地域を詳細に調査した、丸山らは、この時代分布を概観して、北海道における「木骨石造」から「本石造」への定着の過程と捉えている。東京では、逆に純粋石造の耐震性に疑問がもたれた頃である。

北海道では、ヨーロッパの充填型の木骨造ではなく、

アメリカに多い被覆型の木骨造が直接入ってきた可能性がある。その場合、他の地域との木骨造とは異なったルーツを持っていることになる。

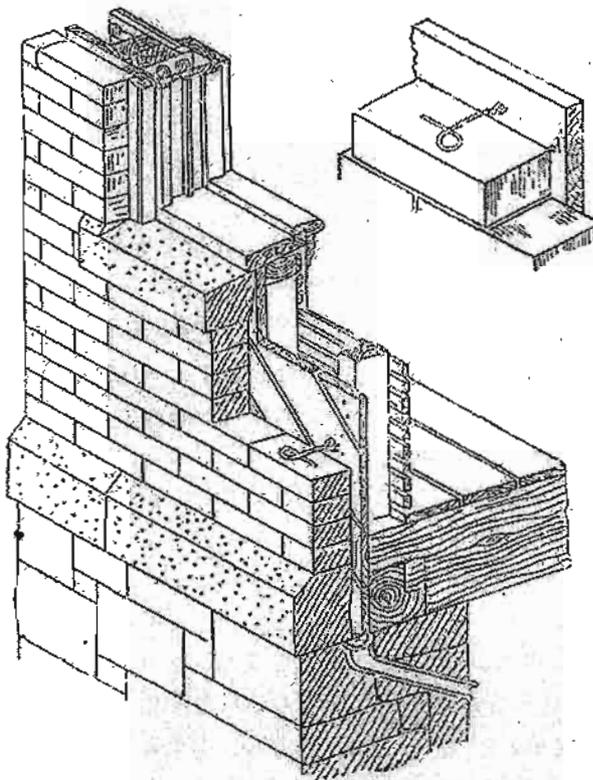


図2-6 張付煉瓦壁のディテール例

4) 木骨石造の流れ

木骨造には、煉瓦造と石造のものがある。ここで、石造の事情を見てみよう。

明治初期に建設された官衙や付属建物のなかには、石造の建物もある。「明治7年8月公文録 大蔵省之部一」の「租税寮万世橋倉庫出張所構内倉庫新築仕様」には「二階家造石蔵」と書かれており、「土台ひろさ8寸角」、「7寸角三尺間に建て登せ」などの記述²⁵⁾があり、木骨石造だったと考えられる。このほか、「横浜税関構内へ上屋並石庫新規建築伺(1876)」²⁶⁾にも同様の仕様を見ることができる。

「日本近代建築総覧²⁷⁾」によると、明治期の純粹石造建物は、静岡から関西、西日本、九州にかけて比較的多い。そして、案外東京など都市部には少ない。

都市部の建物は残らなかったという事情もあるだろうが、地方においては、煉瓦造よりも多く建てられたようである。明治期には、煉瓦が大量に生産されるようになるまでは、むしろ、煉瓦よりも石の方が入手しやすかったこと、そして、石工職人が存在したためであろう。

例えば、鹿児島にその例を見ることができる。

1914年、鹿児島で桜島の噴火に伴う地震が起こる。「桜島地震」と呼ばれる地震である。地震の後、現地を調査

した内田祥三は、その報告で「煉瓦造建築物は鹿児島市に於いて用例極めて少なし故にこれに関する構造はこれを略す²⁸⁾」とある。ここでは、煉瓦造より石造のものが多かったのである。

また、石造の被害として次のような建物を例示している²⁹⁾。図2-7のように、高さ5尺5寸の腰石の上に、厚さ7寸ないし1尺の石壁と柱が約6尺間隔に建てられていた。屋根を支えるため、壁の途中から上のみ柱を立てている。

また、柱と石壁の緊結方法は、図2-8のように³⁰⁾、石の裏に穴をあけ棕櫚縄などを通し木骨に結わえたものや、手鋸によるもの、また全く緊結せずただ積んであるものなどがある。

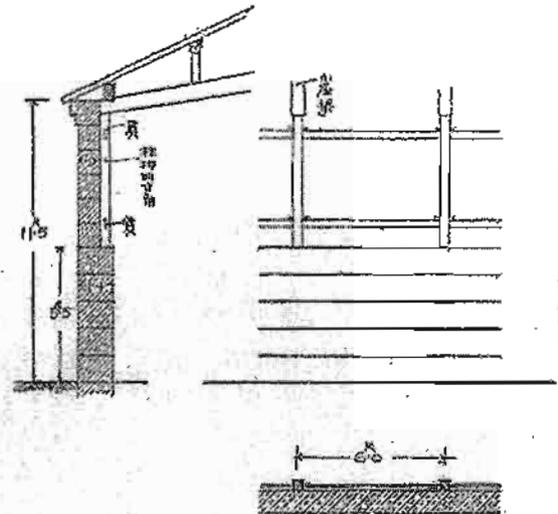


図2-7 某倉庫構造略図

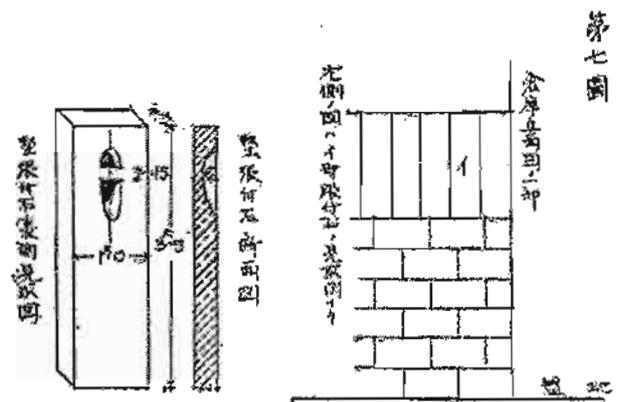


図2-8 倉庫立面図の一部

また、1917年の静岡県の地震でも木骨石造については言及しているものの、煉瓦造や木骨煉瓦造については触れられていない。煉瓦造より石造のものが多かったためである。

なお、内田は、桜島地震後、鹿児島県に送付された注

意²⁰⁾には、石壁の厚さを「4寸以上7寸以下となすこと」と述べており、図2-7のような例示をしている。これに対し、3年後の静岡県中部の地震後の内田による私見²¹⁾では「厚は5寸以上となさざること」と、石積み壁の厚さは漸次薄くなっている。石積み厚を小さくするという事は、逆に言えば、純粹石造ではなく、次第に木骨のみに構造的性能を負担させるようになっていくことを意味している。

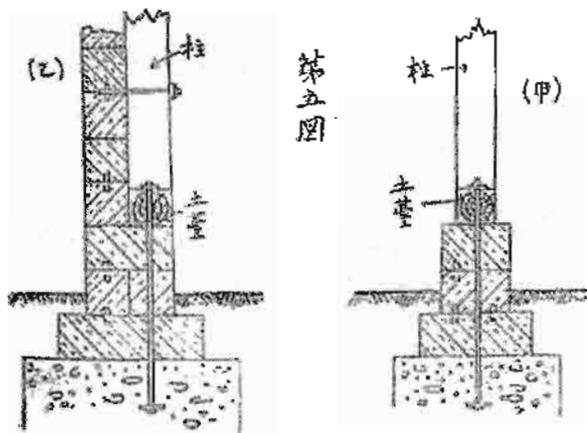


図2-7 木骨石造の納まり図

このように、石造には、充填型の木骨造は殆ど見あたらないのも特徴である。木骨石造は、煉瓦造とは違って、純粹な石造から始まって、徐々に木骨に変わっていくという経過を辿った。

すなわち、日本の洋風木骨造は、3つの流れがあることが分かった。すなわち、ヨーロッパから移入した充填型の木骨造、アメリカのブリックベニヤから北海道などに移入した木骨造、そして、純石造から木骨造に変化していった木骨石造、である。

5) 木骨造と土蔵

木骨造と同様の構造を有している建物に土蔵がある。土蔵は、内部に木造軸組があり、それを大壁の土壁で覆っている。その位置関係は、木骨造のそれと同じである。前述の高等建築学でも木骨造のすぐ後ろで「土蔵」を詳細に説明している。土蔵は、一種の和製木骨造といってよいだろう。ここでは、煉瓦との関係を考察する。

大正10年の東京市(当時)の建築物の数は、表2-1の通りである²²⁾。土蔵は、江戸時代には唯一の防火構造であったから、相当数建てられていたのも理解できる。ちなみに、煉瓦造が6,900棟とかなりの数に上っていることが分かる。煉瓦造の耐震性の問題点が指摘されながらも、著しく増加していることが分かる。

明治も末期になると、煉瓦の生産は急速に高まる。もともと、瓦を生産する業界があったことから、零細ではあるが、煉瓦生産は急速に増えていく。

表2-1 東京市の建築物数

合計	木造	土蔵	石造	煉瓦造	コンクリート造	その他
約 361,000	328,600	23,000	1,700	6,900	230	290

ところが、純粹煉瓦造は、これまで述べたように、耐震性の問題から、急速に建てられなくなる。そこで、煉瓦は被覆型の壁構法に使われるようになる。その影響は土蔵作りにも及んでいる。

東京風俗志によると²³⁾、「銀座は明治6年に工を起し、8年に至りて成りぬ。当時煉瓦造、我邦に未だこれなかりしが故に、人皆珍とせり、因って今も銀座を俗に煉瓦といへり。仲店はその後数年を経て、十八年に竣工したるものなり。現今に至りては煉瓦造多くなりて、土蔵をも煉瓦を以て畳めるも少なからず。」と述べている。「煉瓦を以て畳める」とは、土蔵の外周に煉瓦を積んで覆ったものである。

また、木骨石造に装飾煉瓦を貼ったものも存在する。たとえば、旧大間々銀行(1922年、小林力雄設計)は、大谷石積みの外壁に装飾煉瓦を貼ったものである²⁴⁾。これなどは、厳密には木骨石造であるが、習慣的に木骨煉瓦造ということになっている。煉瓦の意匠がいかに好まれていたかが分かる。

また、そもそも、この時期、煉瓦造は土蔵の代替としても建設された。土蔵は、乾燥までに多くの日数を要するので、煉瓦で作れば施工日数を軽減できる。東京都内に現在も残っている蔵には、躯体が煉瓦造のものもかなりあるといわれている。また、煉瓦造にタイルを貼ったものやモルタル洗い出しの蔵はかなりの数に上ると言われる。

2.3 関東地震以後

1) 関東地震

関東地震の概要は、ここで説明する必要もないであろう。この地震で、煉瓦造は決定的な被害を受ける。

田中は、煉瓦造について、「煉瓦造家屋の耐震価値に関しては、最早議論するの不必要を信ずる迄に、傷ましくやられたのである、横浜地方では、字義通り崩壊して形を止めず、研究上何等得る所なきものが多い。」としている。そして、木骨煉瓦造及び木骨石造について「之に関しては、煉瓦造に於けるよりも、更に甚だしく悲観すべき結果を得て居る²⁵⁾」述べている。

昭和9年の常磐書房の高等建築学シリーズは、後の建築学大系へと引き継がれる本である。この第8巻の「木構造」は、南省吾・森徹の著である²⁶⁾が、木骨造に関する記述はあつけない。木骨石造について「この構造は今日としては不適當であり、且不經濟であるから、使用

する人は殆どあるまい」とし、木骨煉瓦造についても「之も今日の建築構造として研究する価値を認めがたい」と述べている。両項目を合わせても 10 行程度の記述しかない。この本は、関東地震から 11 年目に発行されているが、この時期には木骨造の評価は、決定的となっていたことが分かる。

ちなみに、併載されている「石造・煉瓦造」では、その概説に「我国に於いても煉瓦造及石造は洋風建築と同意語の如く考えられていたのであるが、大正 12 年の大震災火災に其の欠点殊に地震に対して甚だしい欠点を暴露して以来は其の使用が極度に減少し、(中略)構造主体として採用される場合は皆無に近い状態となった。」とされる。また、「市街地建築物法施行規則は大震災以後煉瓦造及石造の構造に一層厳重な定めをなした。之はいわば禁止的な定めであって此の規則に適合する煉瓦造又は石造建物は経済的に成り立たぬと極言しても差し支えない。」と述べている。日本では実質上果たす役割は終わり、禁止したことを示している。

続いて昭和 10 年に発行された内田祥三の建築構造汎論³⁴⁾では「木骨の間に煉瓦を充填したものは普通の木骨煉瓦造よりは地震の時に煉瓦を振り落とされることは多少少ないけれども、煉瓦が木骨の荷物となる点は変わりがない、のみならず木材の煉瓦の接触する部分が多くて腐れ易いものであるから、湿気が多い土地では決して好ましいものではない。」と、それまでの耐震性に対する指摘と、川村らによる耐久性の指摘をまとめている。

具体的には、「木骨煉瓦造」、「木骨石造」は、「第三章木造」の一節にすぎない。扱いが非常に小さく、かつ否定的になっている。写真2-2の「江東紡毛所倉庫」の関東地震での被害写真³⁵⁾は様々な本に引用されているが、内田は、「木骨石造及び木骨煉瓦造は木骨の外部を不燃質な石や煉瓦で被覆したものであるから、火災の延焼を防ぐには多少効果がある。然しながら地震に際しては極めて危険の多いものであるから吾國内部の様に地震の多い土地には成る可く之を避けた方がよいのである。木骨石造や木骨煉瓦造が地震に遇うと木骨と外部の石や煉瓦とが個々別々の震動をなし、時には互いに相反発して石や煉瓦が振り落とされる事がある。(中略)木骨石造や木骨煉瓦造は普通の石造や煉瓦造よりは却ってその耐震的価値が少ないのである³⁶⁾。」と結論づけた。

濃尾地震で充填型の木骨造が衰退し、被覆型へと構法を変えていったが、関東地震でこの被覆型の木骨煉瓦造も事実上消えていくことになる。

2) 木骨コンクリート造と鉄筋コンクリート構造

市街地建築物法の木骨石造の定義にあるように、壁体はコンクリート造でもかまわない。すなわち、木骨コンクリート造の建物も存在する。早い例では「豊国火災保

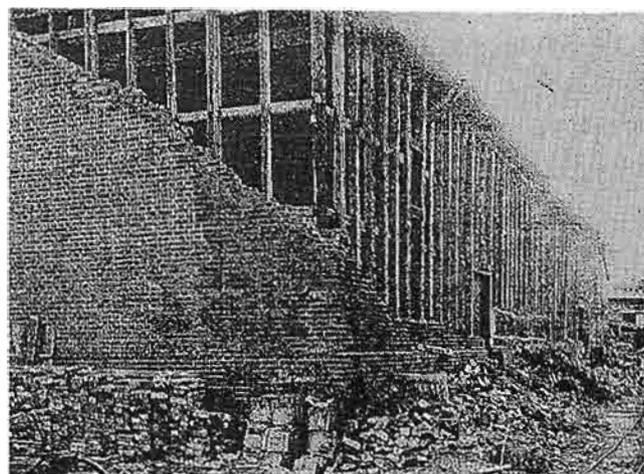


写真2-2 江東紡毛所倉庫の地震被害

険会社(1914年、三橋四郎設計³⁷⁾)、「大阪倶楽部(1915年、野口孫市・長谷部鋭吉設計³⁸⁾などがある。多くは、「旧泉山銀行(1928年³⁹⁾、「旧樽丸問屋谷口商店(1934年⁴⁰⁾」などのように昭和に入ってからのものである。鉄筋コンクリート造が技術的に確立し地方都市でも建設されるようになってからのもので、木骨石造ほどの隆盛は見なかった。

ただし、鉄筋コンクリートの厚さは6~7cmとされているので⁴¹⁾、法規上は木骨造でなく木造に分類されるものである。一般的に建築の分類は外観優先でなされることあるが、法令制定以前からの習慣と相まって、後述するタイル貼りの木造建築物も含めて、木骨造と呼ぶことが多い。

関東地震は鉄筋コンクリート造における煉瓦帳壁にも影響があった。

鉄筋コンクリート構造は、明治20年代に日本に紹介され、佐野利器らの研究により、やがて日本の主要な構造形式になっていく。1906年のサンフランシスコ地震を調査した佐野利器が、その後の日本の建築を鉄筋コンクリート造で進めることを決意したといわれる。

さて、当時の鉄筋コンクリート造建物は、現在主流のラーメン構造ではなく、インフィルで煉瓦を積む構法であった。すなわち木骨造でいう「充填型」の構法である。

この構法は、海外では現在でも広く用いられている。煉瓦がコンクリートブロックの場合も見られるが、特に、東南アジアなど、西ヨーロッパ諸国が旧宗主国の国々では、最も一般的な構法として定着している。しかし、現在の日本ではそうした構法をとることは殆どなく、非耐力壁であっても鉄筋コンクリート造で、しかも、柱などと一緒に施工される。

林によると、日本のこうした構法は、関東地震以降であるという⁴²⁾。関東地震で、充填型のいわば「鉄筋コンクリート骨煉瓦造」は、木骨煉瓦造と同様に大きな被

害を受けた。そして、その後日本では、非耐力壁であっても鉄筋コンクリート造になった。

興味深いのは、当時、併合していた台湾では日本の法律の下にあったにもかかわらず、その後も煉瓦積みそのままであったことである。「1930年代、戦争により、鉄鋼の使用が厳しく制限されると、元々鉄鋼を日本より調達していた台湾は、相対的に鉄鋼使用量の少ないRC補強煉瓦構法で建設された。」耐震的に問題があると分かった後も、台湾では、そのままの構法を続けていた。

3) 市街地建築物法

市街地建築物法（以下、物法と記す）は、大正9年に施行された日本で初めての全国規模の建築法規である。この法律における木骨造は、以下のように扱われている。

第5条3項で木骨煉瓦造建築物と木骨石造建築物を定義し、煉瓦や石で被覆したものと、木骨間に充填するものがあることは前述の通りである。ここで、被覆の解釈として、「木骨の外側、内側、又は周囲に上記材料を以て積置又は貼附するものなりと解釈すべきであろう。」と解説されている⁴⁰⁾。

前述のように、日本に紹介された当初の木骨造は、充填型であり、被覆型は想定していない。しかし、物法を定める頃には、充填型はむしろ否定されて、現実には建設されつつあるのは被覆型が殆どであったと想像できる。そこで、この条文が必要となったのである。

次に、当初の建築物法では煉瓦造、石造は高さが65尺まで許されていたが、木造は50尺で木骨造は36尺であった。これは、明治27年の東京地震や庄内地震の結果が反映していたものと考えられる。

この物法は、関東地震後の大正13年に大幅な改正を受けるが、高さについては、表2-2のように、改正される。

表2-2 物法による建築物の高さ制限

	改正前		改正後	
	最高高さ	軒高さ	最高高さ	軒高さ
木造	50尺	38尺	42尺	30尺
木骨煉瓦造、 木骨石造	36尺	26尺	25尺	15尺

また、施行令で、柱の小径も区別されており、木骨造には、一般の木造よりも大きな柱を求めている。「在来の和式木造家の柱が梁の太さに比して余り小さ過ぎる事に対して特に注意した規定である。外国の法規に於ては三十分の一を最寛として居るか（原文ママ）我国の現状では少しく厳に過ぎるので特に三十五分の一迄許して居

る⁴¹⁾」とされる。

そして、木骨石造、木骨煉瓦造が通常の木造より厳しい数値となっている理由として、「木骨石造及木骨煉瓦造は地震の際最も危険な構造であるから特に制限を厳にして居る」と述べている。

この柱の小径についても、改正に当たっては強化が図られている。

また、物法によると、煉瓦造や石造の建物では、その壁厚が細かく規定されていた。壁は最低1尺以上とされ、表2-3のように細かく規定されている。かなりの厚みで、この壁厚を確保するのは相当な費用と工期がかかると予想される。

表2-3 煉瓦造外壁の壁厚（尺）

壁高	15～25尺以下			40尺以下			60尺以下		
	2.4尺以下	3.6尺以下	4.0尺以下	2.4尺以下	3.6尺以下	4.0尺以下	2.4尺以下	3.6尺以下	4.0尺以下
1階	1.0	1.3	1.7	1.4	1.7	2.1	1.4	1.7	2.1
2階				1.0	1.3	1.7	1.4	1.7	2.1
3階							1.0	1.3	1.7
地階	1.3	1.6	2.0	1.7	2.0	2.4	1.7	2.0	2.4

木骨煉瓦造・木骨石造の組積造部分の厚みは、物法に定義された通り、「厚さ三寸以上の煉瓦積」、「厚さ三寸以上の石、人造石又ハ『コンクリート』」である。

逆に言えば、3寸未満であれば木骨組積造ではなく木造建築物ということになり、建設可能な高さなどで法令上有利な扱いが受けられる。タイル貼りなどの外壁仕様が広がっていく根拠がここにある。

なお、改正前の物法には、木骨石造、木骨煉瓦造に固有の規定として、56条に次のような条文があった。「木骨石造又は木骨煉瓦造に於ける貼付の石、煉瓦類の厚は二階以上に於ては之を七寸五分以下と為し適当なる方法を以て軸部に緊結すへし」。これには、次のような説明がなされている。「木骨石造又は木骨煉瓦造に於ては耐震上壁体を木骨に結び付け石及び煉瓦は木骨に付随して震動する様構造すべきである。故に石及煉瓦の重大なる時は木骨の負担すべき重量著しく大となり其の耐震的価値も著しく減損せらるるから特に二階以上の壁体の厚さに制限を加えたのである。尚木骨と壁体とが一物となって震動する様に構造すべきである⁴²⁾。」

この条文は、前述の内田が鹿児島や静岡の地震被害報告での指摘を受けたものと考えて良いだろう。

ところが、この条文は改正で廃止される。そもそも木骨煉瓦造・木骨石造などの構造は好ましくないと判断さ

れたのであろうか。廃止の理由を明らかにすることはできなかった。

ちなみに、この改正では、木造建物にとって重要な改正がなされている。それまでは、「三階建木造建築物又は平家建に非ざる木骨石造又は木骨煉瓦造建築物には適当なる筋違を使用すべし」と三階建て建物にのみ求めていた筋かいの設置が、「建物には適当に筋違又は方杖を設くべし」と、全ての木造建物に拡張されたのである。

4) 被覆型木骨造から木造タイル貼りへ

明治 42 年に、田辺淳吉は、須田町から京橋にかけての沿道の建物を調べ、建築雑誌に報告を書いている⁵⁷⁾。銀座煉瓦街は、明治 6 年には、京橋以南が完成したが、予算の都合で、以北は、土蔵を含め、かなり自由に建設されていた⁵⁸⁾。

田辺によると、192 棟のうち 7 棟が「木骨張付」である。そして、「木骨張付煉瓦七軒、この数は少ないようでございますが、是は見逃すべからざる一の現象ではないかと思う」とし、「今まで張付という仕事は煉瓦造には随分行われたですが、木造に煉瓦を張り付けると言うことはきわめて少ない。」と述べている。そして、「西洋建築になって装飾的に木骨に張り付けるというのは既存せるは東京市内には甚だ少ない。私の記憶には一二軒しかありません。」と述べている。

ちなみに、192 棟の大部分は、引き家をした土蔵か木造漆喰塗りの建物であったらしい。

「装飾的に木骨に張付ける」、「鉛色のサンドストーンを焼いて造った瓦で張付をやった」、「陶器を張っている」、「花崗岩の薄石を張っている」ことなどから、この「木骨張付」は木造の軸組にタイルなど薄い外装材を貼ったものと考えられる。

現在の 95 × 45mm といったいわゆる「小口タイル」は、煉瓦の小口を意味している。1904 年の久田吉之助の特許第 7331 号「被覆煉瓦」の考案は、木造建築物にタイルを貼る初期の事例とされる⁵⁹⁾。また、1913 年には建築学会が貼付装飾煉瓦に関する良案募集を行っており、210 通の応募があったとされる⁶⁰⁾。この頃、タイル貼りの普及が始まったことが分かる。

被覆型の木骨造から、外壁タイル貼りの木造へと構法が変わっていったのである。そして、これらの建物にも「木骨造」という言葉が使われる。

事例には、写真 2-3 に示す「日清生命保険株式会社本社」(1917 年、佐藤功一・内藤多仲設計)がある。図 2-10 に詳細を示すように、木骨壁瓦貼化粧煉瓦及び人造石塗仕上げ、三階建て、軒高は 51 尺 8 寸である⁶¹⁾。壁は壁瓦にモルタルを塗りタイルを貼ったものである。ただし、これは鉄筋コンクリート造の本社屋を建てるまでの仮設として木骨造が採用されたが、1923 年に焼失し

ている⁶²⁾。

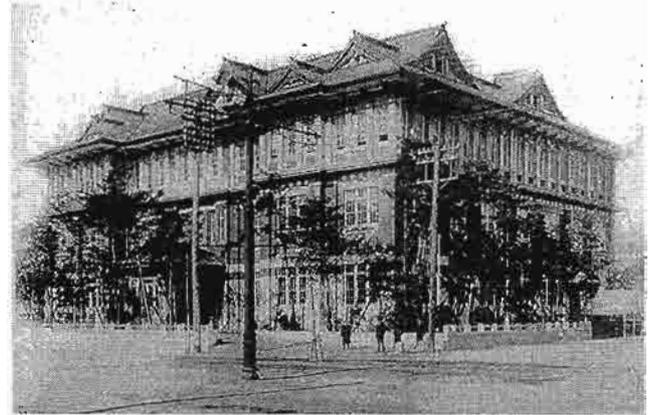


写真 2-3 日清生命保険会社外観⁵⁸⁾

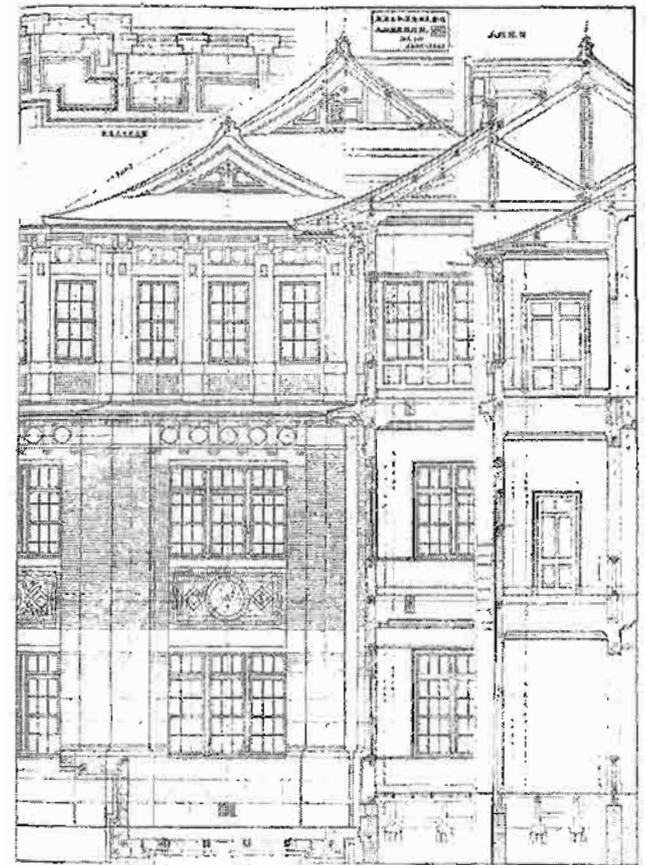


図 2-10 日清生命保険会社詳細図⁶¹⁾

5) 防火と木骨造

東京は、火事の多い都市であった。例えば、明治初期に 100 戸以上焼けた火事が 121 回、そのうち 1,000 戸以上焼失した火事が 18 回起こっているという⁶³⁾。

瓦屋根を持つ建物は専ら武家屋敷のみで、日本橋などの市街は「焼き捨て」とさえ言われた。明治 12 年東京 15 区の家屋は、その 53 % は柿葺きで、土蔵や瓦葺きは 40 % に留まっていた⁶⁴⁾。

明治 12 年の日本橋の大火をきっかけに、付近の主要道路を防火路線と定め、その両側に建築する家屋を土蔵

造や煉瓦造などに制限した。この規定は後の防火地区の先駆となった。

日本で火災の研究が本格的始まるのは明治末期からで、1907年、佐野利器は、日本産石材およびレンガの耐火度測定の実験を行った。これらは、その後、市街地建築物法に見られる建築規制法の制定に向けての作業へと繋がっている。

1919年市街地建築物法と都市計画法が制定される。その中で、都市に防火地区の制度が設けられ、木造の外壁を不燃材で覆うことが推奨された。

関東地震直後の建築雑誌には、「煉瓦は耐火的には、第一級品に属し、普通火災の熱度には充分耐え得べく、犯さるる只表面のみであって、再使用に何等支障のないものである。」と述べたものがある⁵⁹⁾。その評価の高さが伺える。

「木骨煉瓦造」は、市街地建築物法で準耐火建築物として認定されている。第127条に「準耐火構造とは左の各号の一に該当する構造を謂う」とし、木造では、「外面に石、煉瓦又は人造石の類を用い其の厚三寸以上のもの」で被覆したものと定義している。木骨造が各地に作られた法律上の根拠がここにある。

ちなみに、「木骨土蔵造にして塗上、漆喰等の厚合計三寸以上のもの」も準耐火構造とされる。各地の土蔵の外壁の塗り厚が90mm程度のもが多いのは、この法律の影響である。

市街地建築物法は、1923年の関東大震災の後、大改訂を受ける。防火地区が拡大され、東京では防火地区の建築物に毎年2000万円の補助金が用意された。しかし、あまり効果あがらず補助金は余ったといわれる。また、同年、佐野利器は、木骨造化粧れんが張り2種、木骨土蔵造1種を含む、壁体の耐火実験を行って、その有効性を確認した。これ以降、各種の教科書に、木骨煉瓦造などの防火構造が紹介されるようになる。

昭和8年8月および9年8月に東京帝国大学構内で、昭和13年5月には東京・月島で、それぞれ平家あるいは木造2階建の火災実験を行なった。この実験から、木造家屋の火災時の温度や時間的経過、継続時間が明らかになった。これが本格的な木造家屋火災研究の始点である⁵⁹⁾。

6) 木造モルタル塗り構法

前述のように、「木骨煉瓦造」は市街地建築物法で準耐火建築物として認定されている。

しかし、一方で、準耐火構造は前述の木骨造以外にも、「厚一寸二分以上の「セメント・モルタル」塗又は「コンクリート」塗」も含まれている。つまり、モルタル塗りが定義されている。木骨造は、その防火性能のみが、現在の木造モルタル塗りとして、引き継がれていくこと

になる。

写真2-4の共保生命保険会社東京支店（1916年、波澤虎雄設計）は、木骨縦瓦張り「モルタル」塗りで、「淡黄色貼付煉瓦並びに石粉入り擬石塗り⁵⁹⁾」とされる。また、図2-11の富山県農工銀行（1916年、西村好時設計）は、木骨メタルラス張りモルタル塗りで、「鼻黒色貼付煉瓦並びに花崗石粉入り擬石塗り⁵⁹⁾」である。



写真2-4 共保生命保険会社東京支店外観

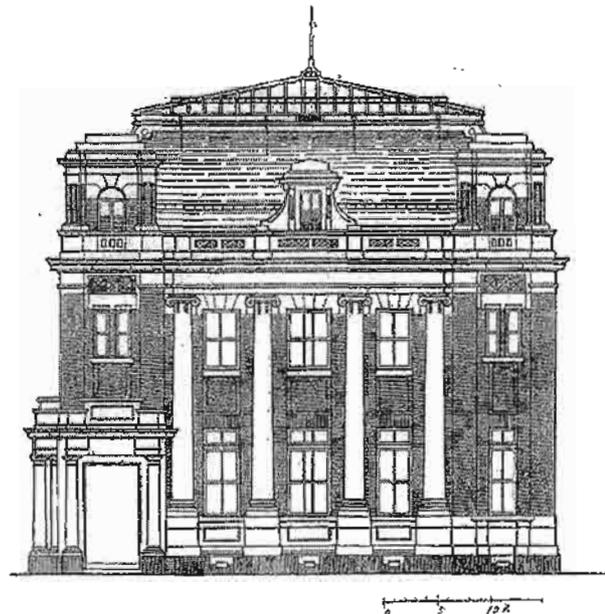


図2-11 富山県農工銀行 正面図

日清生命保険会社本社や共和生命保険会社東京支店に

用いられた堅瓦張りとは、8寸～9寸の平瓦を胴縁に留めて、それに漆喰やモルタルを塗る工法である。その起源は明らかにできなかったが、旧十五番館の二階ベランダ外壁にも使われた工法⁵⁹⁾で、明治10年代まで遡ることができる。

富山県農工銀行は堅瓦ではなくメタルラスを使用している。メタルラスは1900年の三井銀行深川支店（横河民輔設計）や1902年の住友家須磨別邸（野口孫市・日高胖設計）などで使用されたのが早い例である。

「三井銀行深川支店新築家屋構造調書⁶⁰⁾」に「本家及び附属家とも外部壁塗り下地は板金（ルビ：メタルラス）を張り（中略）外部壁はセメント入り漆喰を以て塗り仕上げ」と記載されている。住友家須磨別邸では「外部にスチールラスを張り、セメントモルターを塗る⁶¹⁾」とある。

一方、堅瓦による下地は「鉄網コンクリートの様な比較的簡単な方法が行われる様になった今日では滅多に実施されなくなった⁶²⁾」のである。

日本の防火研究は、特に、国防上の観点から進められた。当時の一般的木造家屋の外壁は、木製の下見板張りであったが、昭和10年代に入ると、防空対策から、これを改めて、モルタル塗り等に改修して延焼拡大を防止するという、「木造家屋防火改修」が奨励された。そして、全国で火災実験が行われたが、これは、その啓蒙宣伝もかねていた⁶³⁾。

これらの実験により、モルタル外壁の防火木造はその効果を示した。そして、モルタル外壁の効果が検証されたのを受けて、1939年市街地建築物法施行規則が改正され、木造にモルタル塗りの簡易防火壁が認められた。また、防火戸などを定めた「防空建築規則」が公布されたのも、この年である。

1942年、戦局が傾き、都市防火が緊急課題となると、「防空建築規則」を改正し防火改修規則が公布された。これにより、既存の裸木造建築物の外壁・軒裏などを防火構造に改修することが推進された。

戦後も木造の不燃化は進められ、木造モルタル塗りが徐々に普及していく。

1948年市街地建築物法令の大部分が復活され、また、木造建物の防火構造に重点をおいた臨時防火建築規則が公布された。都市防火は、空襲の経験から都市政策の最優先事項となった。その結果、木造建物は研究して防火性能を高めるといよりは、禁止すべしとの短絡的な発言が相次いで発表された。

1952年耐火建築促進法が公布され、また、1959年の建築基準法の改正で「簡易耐火建築物」の新たな防火規定が加えられた。背景に、軽量鋼材や石綿スレート材などの新しい不燃材料の普及を進めることがあったといわれる。そして、建築学会も、1959年木造禁止決議に至

る^{64, 65)}のであるが、戦後の流れは、この研究の範囲を超えるので省略する。

3. まとめ～木骨造のその後の日本建築への影響

日本の洋風木骨造は、3つの流れがあることが分かった。すなわち、ヨーロッパから移入した充填型の木骨造、アメリカのブリックベニヤから北海道などに移入した木骨造、そして、純石造から木骨造に変化していった木骨石造、である。そして、それらはいくつかの地震被害を経て、徐々に帳壁型の木骨造になっていく。更に防火対策と相まって木造モルタル塗り構法へと進化していく。

昭和50年代後半に、木造モルタルは、乾式のサイディングにその座を受け渡すことになる⁶⁶⁾。

<参考文献>

- 1) 内田祥三：市街地建築物法及其の附帯命令の梗概，建築雑誌412号，日本建築学会，1920年9月
- 2) 中村寛：明治五年の大火による銀座の焼跡区画整理並びに煉瓦造家屋建築助成方法に就て，建築雑誌，451号，PP.139，日本建築学会，1924年3月
- 3) 日本科学史学会編：日本科学技術史大系第17巻建築技術史PP.281～285，第一法規出版，1964年7月
- 4) 文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧羅典神学校修理工事報告書，カトリック長崎大司教区，1981年9月
- 5) (財)文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧神戸居留地十五番館保存修理工事報告書，(株)ノザワ，1993年3月
- 6) (財)文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧羅典神学校修理工事報告書，PP.24，カトリック長崎大司教区，1981年9月
- 7) (財)文化財建造物保存技術協会：長崎県指定史跡ド・ロ神父記念館（いわし網工場跡）保存修理工事報告書，PP.59，外海町，2002年3月
- 8) (財)文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧神戸居留地十五番館保存修理報告書，PP.85，株式会社ノザワ，1993年3月
- 9) 兵庫県教育委員会：旧ハンター邸移築工事修理報告書，PP.26，兵庫県教育委員会，1964年3月
- 10) (財)文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧神戸居留地十五番館保存修理報告書，PP.24，株式会社ノザワ，1993年3月
- 11) 三橋四郎：和洋改良大建築学上巻，口絵，大倉印刷所，明治27年2月印刷，大正10年8月13版発行
- 12) 同上，PP.326
- 13) 日本科学史学会編：日本科学技術史大系第17巻建築技術史，第一法規出版，1964年7月
- 14) 宇佐見龍夫：新編 日本被害地震総覧，東京大学出版会，PP.176～178，1996年
- 15) 日本科学史学会編：日本科学技術史大系第17巻建築技術史PP.259，第一法規出版，1964年7月
- 16) 川村清一：菌類と建築用材腐朽の関係に就いて，建築雑誌，367号，PP.543，1917年8月
- 17) 宇津徳治他：地震の事典，PP.608，朝倉書店，2001年
- 18) 宇佐見龍夫：新編 日本被害地震総覧，東京大学出版会，PP.181～183，1996年
- 19) 三橋四郎：和洋改良大建築学上巻，PP.323～328，大倉印刷所，明治27年2月印刷，大正10年8月13版発行
- 20) 三橋四郎：和洋改良大建築学上巻，PP.146～148，大倉印刷所，明治27年2月印刷，大正10年8月13版発行
- 21) 建築雑誌：東京市内建造物の種類，建築雑誌，207号，PP.113，

1904年3月

- 22) 駒木定正他：小樽の戦前期遺構にみる建築構造の特徴と変遷(その1、2)，日本建築学会北海道支部研究報告集，No66，PP.361～368，日本建築学会，1993年3月
- 23) 丸山信生他：小樽市周辺市街地の組積造建築に関する史的考察(その1、2)，日本建築学会北海道支部研究報告集，No66，PP.369～376，日本建築学会，1993年3月
- 24) 三橋四郎：和洋良大上巻，PP.146～148，大倉印刷所，明治27年2月印刷，大正10年8月13日版発行
- 25) 長尾充：明治初期建築文書資料集(1) PP.119～125，独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所文化遺産部建造物研究室，2002年3月
- 26) 同上，PP.323
- 27) 日本建築学会編：日本近代建築総覧，日本建築学会 1983年3月
- 28) 内田祥三：鹿児島市戦後の家屋構造の注意，建築雑誌 331号，PP.385，日本建築学会，1914年7月
- 29) 内田祥三：鹿児島市に於ける建築物の構造と其被害(二)，建築雑誌 338号，PP.90～95，1915年2月
- 30) 内田祥三：耐震の見地より観たる静岡市附近建築物構造の一部に対する私見，建築雑誌 370号，PP.739，1917年10月
- 31) 建築雑誌：時報，建築雑誌，434号，PP.349，日本建築学会，1921年
- 32) 平出鑑二郎：東京風俗志中巻，明治34年
- 33) 建物管理者への聞き取りによる。
- 34) 田中正義：論説震災火災の跡，建築雑誌，447号，PP.432，1923年11月
- 35) 常盤書房，高等建築学第8巻「煉瓦及石構造 木構造 社寺建築」，常盤書房，1934年4月
- 36) 内田祥三：建築構造汎論，岩波書店，1935年7月
- 37) 田中正義，尾崎久助：建築材料の耐震耐火的考察，建築雑誌臨時増刊，457号，PP.491，1924年9月
- 38) 内田祥三：建築構造汎論，岩波書店，昭和10年7月
- 39) 近代建築画譜刊行会：近代建築画譜，PP.192，1936年9月
- 40) 巻末付図説明：大阪倶楽部新築工事仕様概要，建築雑誌 340号，PP.238，1915年4月
- 41) 日本建築学会：新版日本近代建築総覧，PP.31，技報堂出版，1983年11月
- 42) 内田祥三：建築構造汎論，PP.116，1935年10月
- 43) 林 裕昌：日本と台湾におけるRC構法の土着化過程に関する比較研究，PP.88，東京大学学位論文，2000年12月
- 44) 竹内六蔵：第四建築物の高，建築雑誌，412号，PP.62，日本建築学会，1920年10月
- 45) 伊部貞吉：第七構造強度，建築雑誌，412号，PP.80，日本建築学会，1920年10月
- 46) 同上，PP.81
- 47) 田邊淳吉：東京市区改正建築の状況と建築常識(7月30日臨時通常会講演)，建築雑誌No.272，PP.346，1909年8月
- 48) 村松貞次郎：日本近代建築技術史，PP.40～41，彰国社，1976年9月発行，1979年8月第1版第2刷
- 49) (株) INAX 日本のタイル工業史編集委員会：日本のタイル工業史，PP.281，1991年1月
- 50) 貼付装飾煉瓦に関する応募当選案，建築雑誌 327号，PP.179，1914年3月
- 51) 巻末付図説明：日清生命保険会社本社新築工事概要，建築雑誌 376号，PP.241，1918年4月
- 52) 建築学会創立五十周年記念展覧会：明治大正建築写真聚覧，PP.122，建築学会，1926年12月
- 53) 小木新造：江戸東京の大火について，木の建築14，木造建築研究フォーラム，1989年11月
- 54) 田中正義，尾崎久助：建築材料の耐震耐火的考察，建築雑誌臨時増刊，457号，PP.491，1924年9月
- 55) 内田祥三他：木造家屋の火災実験について，建築雑誌，1933年12月号
- 56) 巻末付図：株式会社共保生命保険株式会社東京支店，建築雑誌 365号，PP.420，1917年5月
- 57) (株) 富山県農工銀行新築工事概要，建築雑誌 365号，PP.418，1917年5月
- 58) 巻末付図：(株) 富山県農工銀行新築工事概要，建築雑誌 365号，PP.419，1917年5月
- 59) (財) 文化財建造物保存技術協会：重要文化財旧神戸居留地十五番館保存修理報告書，PP.45，株式会社ノザワ，1993年3月
- 60) 横河民輔・鈴木栄：三井銀行深川支店新築家屋構造調査，建築雑誌 177号，PP.265，1901年9月
- 61) 巻末付図：住友家須磨別邸，建築雑誌 199号，PP.370，1903年6月
- 62) 内田祥三：建築構造汎論，PP.117，1935年10月
- 63) 関根孝：木造防火家屋研究小史，木造在来構法文献目録その2，日本建築学会・構法計画小委員会，1984年9月
- 64) 彰国社：建築学大系 21 建築防火論，彰国社，昭和41年2月第2版
- 65) 杉山英男：杉山先生に聞く，木質構造の将来，木造建築情報ファイル14，1998年3月
- 66) 浜田智：20世紀後半における木造軸組住宅の外壁仕上げの変遷と地域差に関する研究，東京大学工学部建築学科卒業論文梗概集，PP.105，1999年12月