

A Study on the Introduction and Development process of the Steel structure building in Japan : On the Design and Construction of Factory building in The Imperial Steel Works, Japan (The Japanese Government-controlled Yawata Steel Works ) from the Period of the Foundation to the early Showa era

開田, 一博  
北九州産業技術保存継承センター

<https://doi.org/10.15017/14001>

---

出版情報 : 九州大学, 2008, 博士 (芸術工学), 論文博士  
バージョン :  
権利関係 :

## 第7章 昭和初期の官営八幡製鐵所における工場建築

官営八幡製鐵所では大正14年(1925)竣工の第六分塊工場建築以降、しばらくは工場建築の建設は途絶えた。「武田富吉」と「村上幾一」は大正10年(1921)に退職し<sup>1)</sup>、官営八幡製鐵所での鉄骨構造建築の設計能力を持つ建築技術者は不在となったが、その後、昭和10年(1935)に竣工した新一製鋼工場及び同時期の精整工場の工場建築の設計は土木技術者の「綿貫保一」<sup>2)</sup>等が担当した。

これは工場建築の設計者が当初の機械技術者から、外部から招聘された建築技術者を経て、土木技術者に移ったことを示している。

その背景には、土木、建築、機械などの工学のすべての分野にわたって基礎とされる応用力学に関する講座が、大学や高等工業学校の建築学科や土木工学科などでも開設され、一般構造に関する教育の普及があった<sup>3)</sup>。

### 7-1. 工場建築の特徴

以下、昭和初期に建設された工場建築の内(図7-1)、新一製鋼工場、精整工場および第四製鋼工場について述べる。

#### 7-1-1. 新一製鋼工場

##### 1) 新一製鋼工場の設計の経緯

新一製鋼工場(図7-2)の工場建築設計の経緯について、「綿貫保一」は座談会で「東京に昭和製鋼<sup>4)</sup>の図面が来ていたので、それを借りて参考にした」、「建築屋は木造建築をやっていた」、「土木屋は橋梁をやっていたのでその親類みたいということでやった」といったことを述べている<sup>5)</sup>。新一製鋼工場の昭和8年(1933)の図面には設計者「井上泰三」<sup>6)</sup>、「井上眞治」<sup>6)</sup>、調査者「綿貫」、承認者「志道」<sup>7)</sup>とある。設計者の「井上泰三」「井上眞治」は昭和3年(1928)に熊本高等工業学校土木科を卒業して、同年に雇技術員という資格で採用され、実務に携わった技術者である。

彼らが設計を担当したということから、新一製鋼工場が設計された昭和8年(1933)には実施設計を行う技術者が増えていたことがわかる<sup>3)</sup>。この建築図面には小屋トラス応力の図式解析によるクレモナ図まで記載されており、橋梁設計図に準じたところが感じられる(図7-3)。ディテールは非常に緻密で、納り図は丁寧に記述されているため、図面枚数は従来の工場建築に比較して、圧倒的に多い。大規模な工場建築のためリベット本数も多く、整然と記述された図面から、この新一製鋼工場はリベット構造の完成域レベルにあったと思われる。

建築の特徴の一つとして、クレーン天端から上部の、いわゆる上部柱の中に保守整備用に人が通過できるスペースを作っていることで(図7-4)、綿貫保一は「これには非常に苦勞した」といった話を残している。<sup>5)</sup>

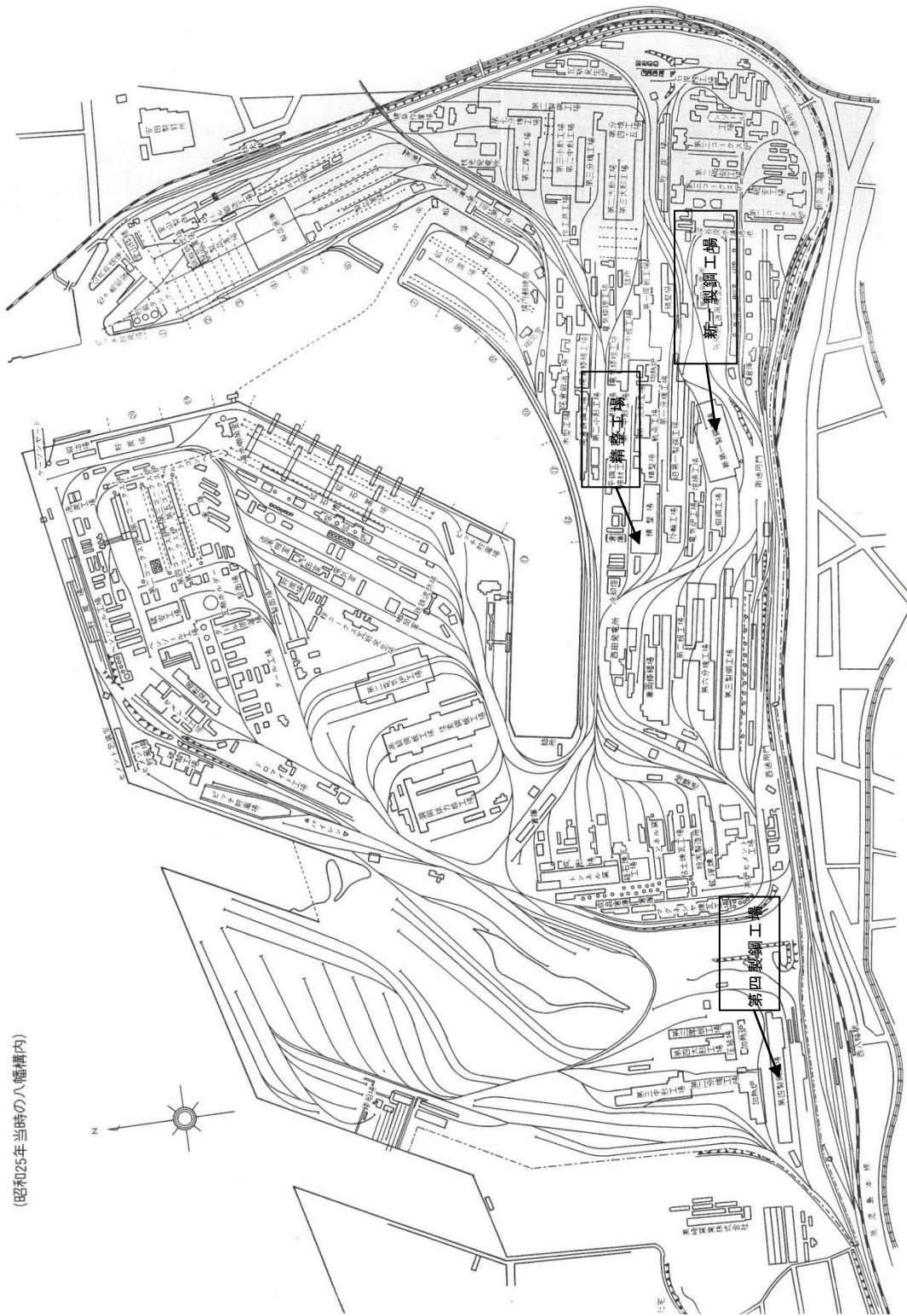


図7-1 昭和初期の工場建築配置図

### 7-1-1-2. 新一製鋼工場の概要

新一製鋼工場は図7-2に示すとおり、4つの棟がつながって構成されている工場建築で、スパンは中央高層棟が20m、その両側が22m、最端部棟が21.5mで最高部の高さが33.88m、桁行215mという大型の鉄骨構造建築物であった。

「この建家の図面はその精密さ、正確さとあいまって、図面自体に風格を感じる。建家についても、スパン35m、背7.5mの大トラスの架設、あるいは径22mmのリベットで鋼板9枚、厚さ162mmをかしめて今もゆるみがないということは、驚くべきことである」<sup>8)</sup>という記述も見られ、この新一製鋼工場が完成した昭和10年(1935)頃にはリベットによる鋼構造物の技術が成熟していたことがうかがわれる。尚、スパン35m、背7.5mの大トラスとはクレーン走行を支えるガントリーガーダーのことで(図7-5)、設置に先立ち、仮ステージを設け、そのたわみを実測するなどの調査を行った記録も見られ<sup>8)</sup>(図7-6、写真7-1)、昭和10年(1935)頃の土木技術者の鋼構造物の設計、建設に対する姿勢を垣間見ることができる。

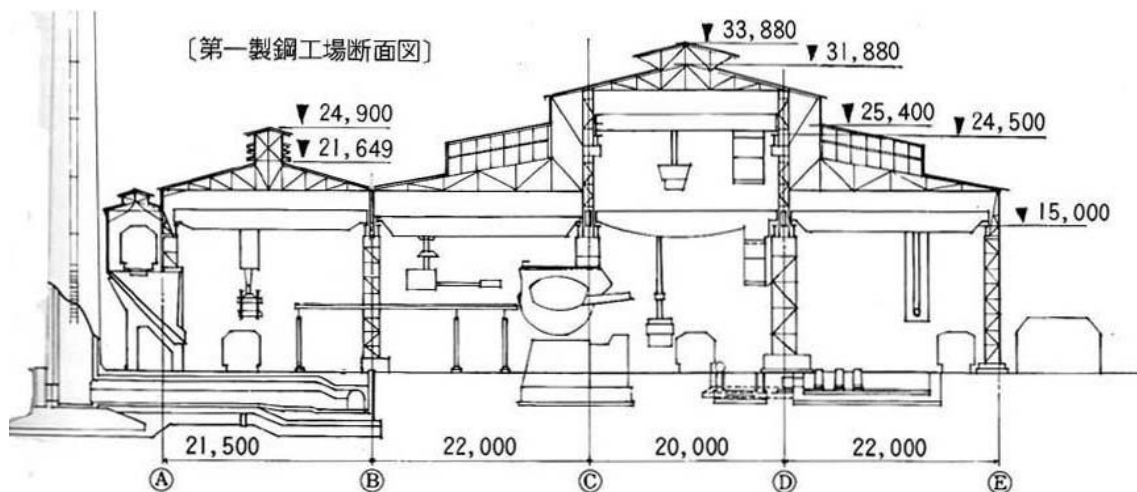


図7-2 新一製鋼工場断面図 (八幡製鐵所土木誌より掲載)

最高高さ33.88mという、従来の製鋼工場に比べてより大型の構造物となっている。2製鋼と同様、天井クレーンが2段に架設されている。製品の動きは図の左端小屋で副原料の石灰、ほたる石などを貨車搬入により受け入れ(この地点の地盤高はこのレベル)、21,500スパンの棟に移す。同時にその棟で貨車受け入れによるスクラップとともに、クレーンで吊り上げ22,000スパンの右棟に移す。22,000スパン棟では装入機によりそれらの材料を平炉(図面中央の丸い設備)へ入れる。同時にその右棟20,000スパン上段部クレーンで高炉から運ばれた熔銑を入れた鍋を吊って平炉へ装入する。それによって出来た溶鋼を鍋で受け20,000スパン下段部クレーンで吊り、22,000スパン隣棟へ棟間台車に乗せて移送し、22,000スパン棟では鋼塊用に注入する。鋼塊が固まった後にクレーンで吊り上げ、他へ移送する。

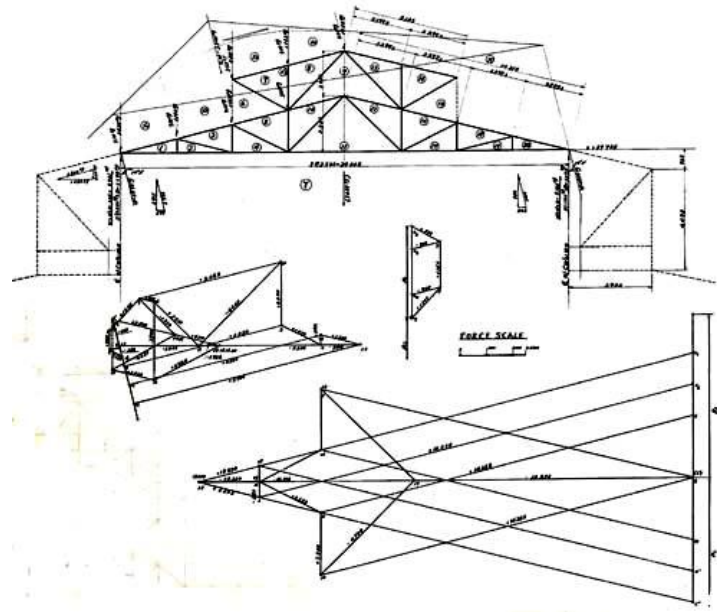


図7-3 新一製鋼工場小屋トラスとクレモナ図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

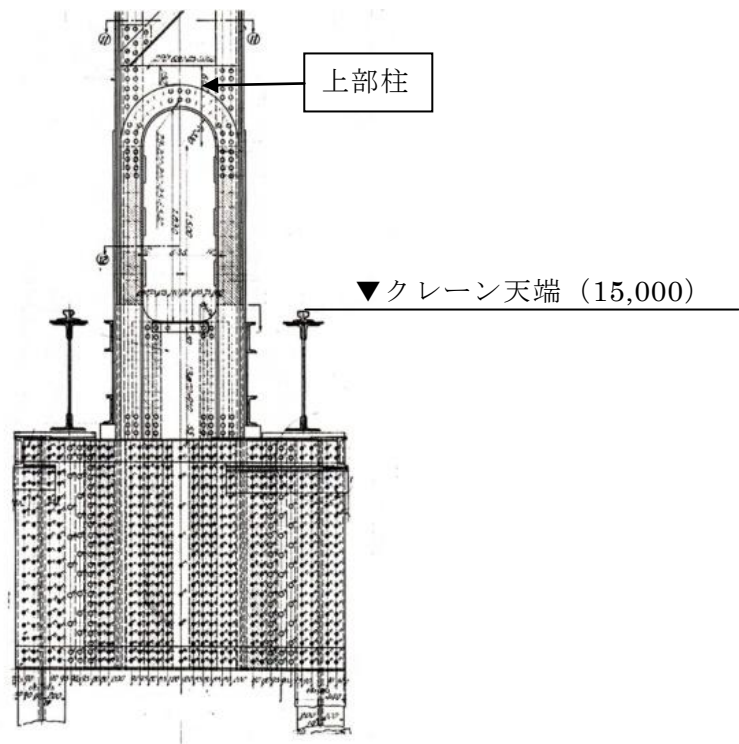


図7-4 新一製鋼工場上部柱図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

図7-2におけるC通り、GL+15,000レベルの柱であり、クレーンが走行する両棟間を人が保守整備のために通行できるように、柱をくり抜いた形状が特徴である。

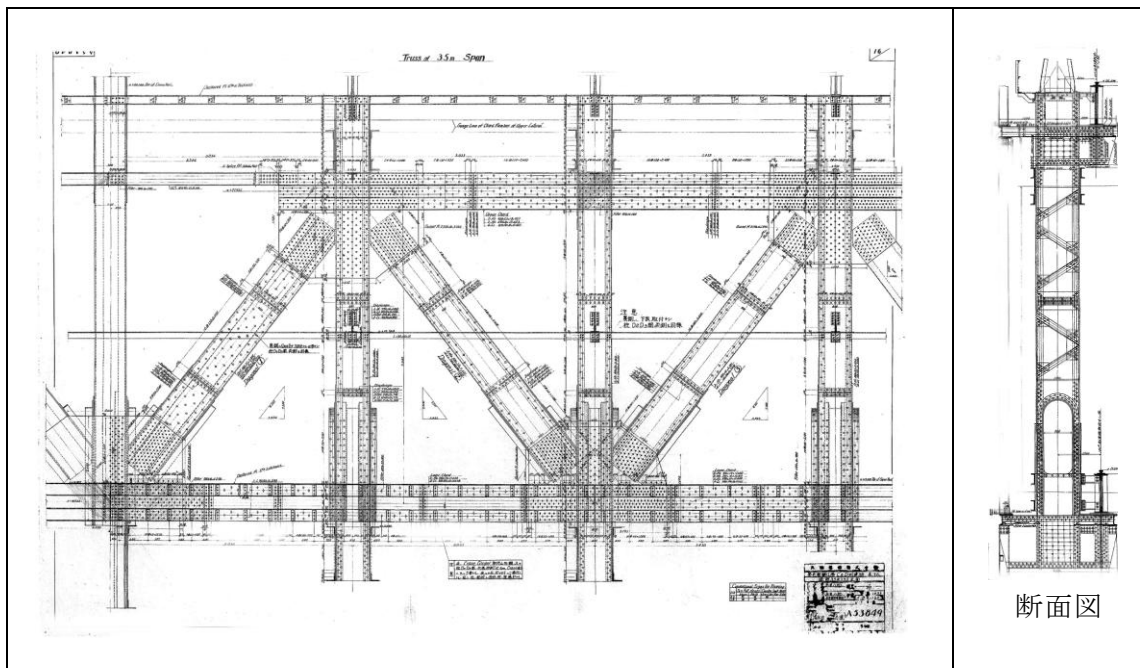


図7-5 新一製鋼工場スパン35mガントリークレーンガーダー（八幡製鐵所図面センター所蔵）  
右断面図に2段にわたってレールが記されていることから、2段にクレーンが走行していることがわかる。

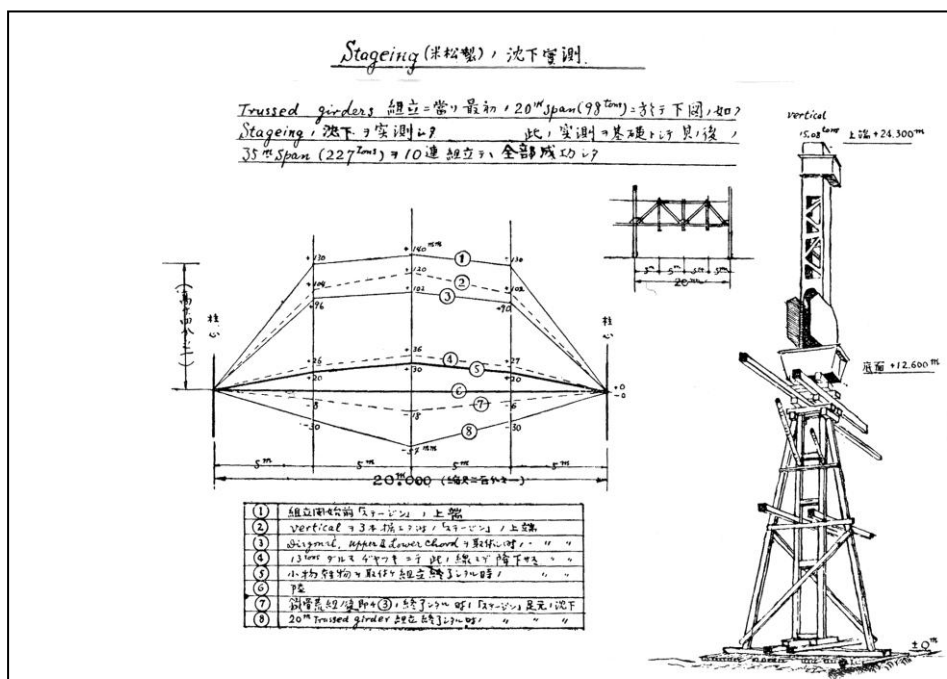


図7-6 ガントリークレーンガーダーたわみ測定調査記録（八幡製鐵所土木誌より掲載）  
図中①～⑧の各施工段階での部材取付けを仮ステージ上でを行い、たわみを測定している。⑧が完成時である。



写真7-1 新一製鋼工場ガントリークレーンガーダー架設時写真（八幡製鐵所土木誌より掲載）

大形構造物の状況と当時の技術者の様子がわかる。

### 7-1-2. 精整工場

昭和8年（1933）の図面には設計者「荒武」<sup>9)</sup>、調査者「綿貫」、承認者「志道」とあり、新一製鋼工場建築の場合と同様な体制で進められている。小屋組みはフィンクトラスとは異なった形式の構造となっている（図7-7）。

工場規模はスパン 30m という大スパンの2連棟で桁行 69.5m、軒高 12m、クレーン高 8.5m の建築であり、5t クレーンが載架されている。

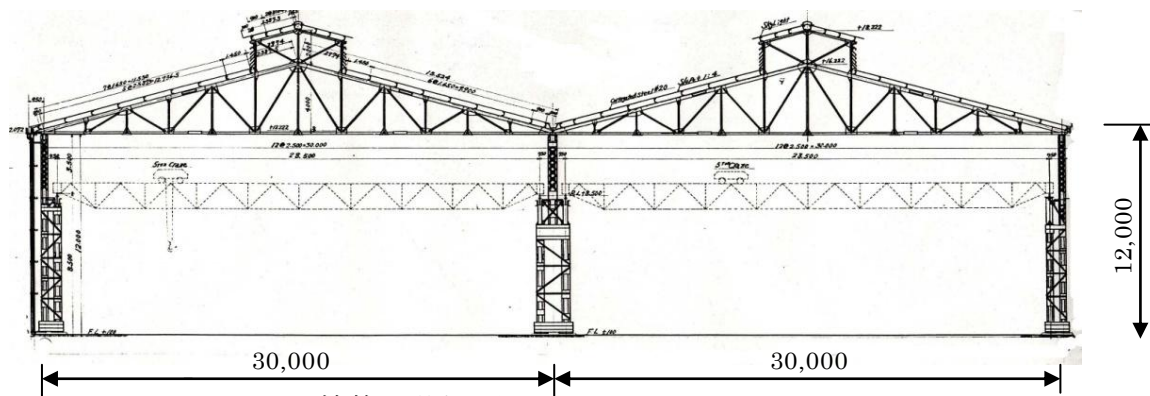


図7-7 精整工場断面図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

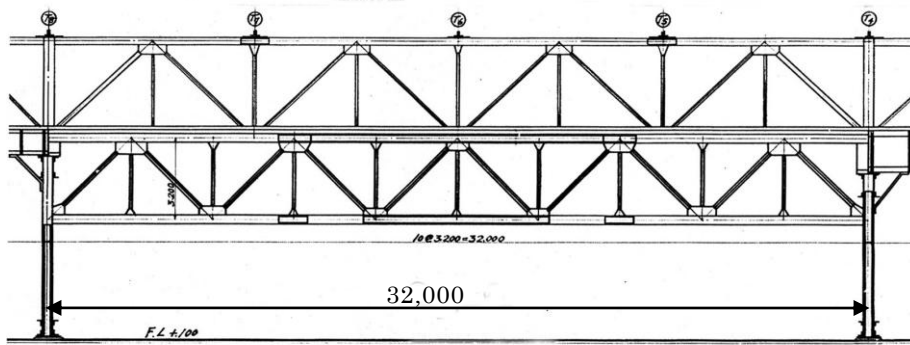


図7-6 精整工場トラスガーダー（八幡製鐵所図面センター所蔵）

32mという長いスパンのトラスガーダーが架設されてあるところが特徴の一つである。

### 7-1-3. 第四製鋼工場

今まで述べた流れとは別に、官営八幡製鐵所に吸収合併された元九州製鐵株の工場建築で、早稲田大学教授内藤多伸<sup>10)</sup>の設計により、昭和3年(1928)に竣工した第四製鋼工場(写真7-2)があった。

なお、この建築が当初は官営八幡製鐵所の設計ではないためか、現在、当初の図面は八幡製鐵所に残されていない。しかし、その後、昭和10年代に増築されており、その時の図面は存在する。この図面にはすべて写図というサイン欄があり、それにサインがあるので、当初の図面を基本に写図により図面化し、増築したものと考えられる。なお、図面に記載されている日付は昭和11年となっており、増築の設計者は、八幡製鐵所図面センターの図面管理台帳には「内藤工務所」と記述されている。

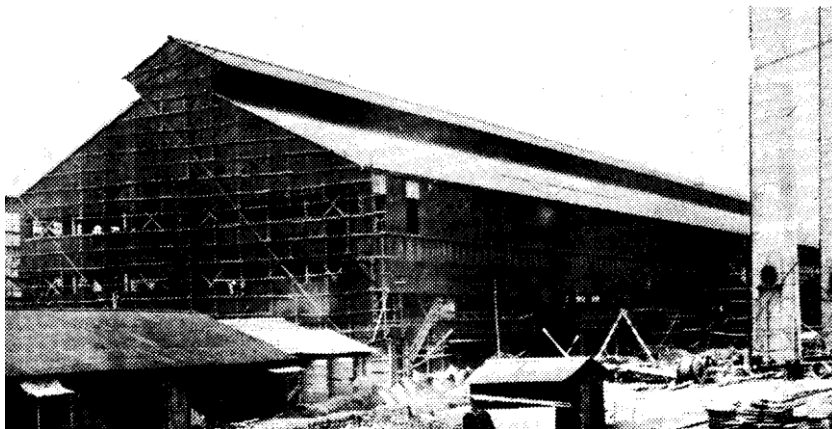


写真7-2 第四製鋼工場（八幡製鐵所土木誌より掲載）



1) 第四製鋼工場の概要

図7-7、図7-8から気がつくことは、この形は6-5-1. 第三製鋼工場の項の「図6-2 第三製鋼工場断面図」と小屋トラスの形状や、平炉棟と造塊棟の位置関係および寸法などが酷似していることである。

このことから、当初の建築図面は増築図面と同様という前提に立って考えると、設計者の内藤多仲は、製鋼工場という世間で一般的ではない建築の設計ため、既に建設されている武田富吉設計の第三製鋼工場を参考にしたということが推測される。

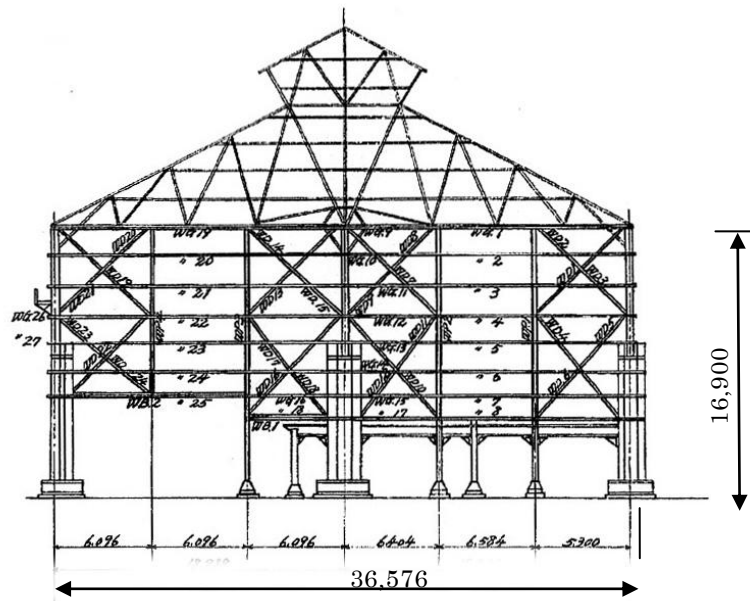


図7-7 第四製鋼工場断面図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

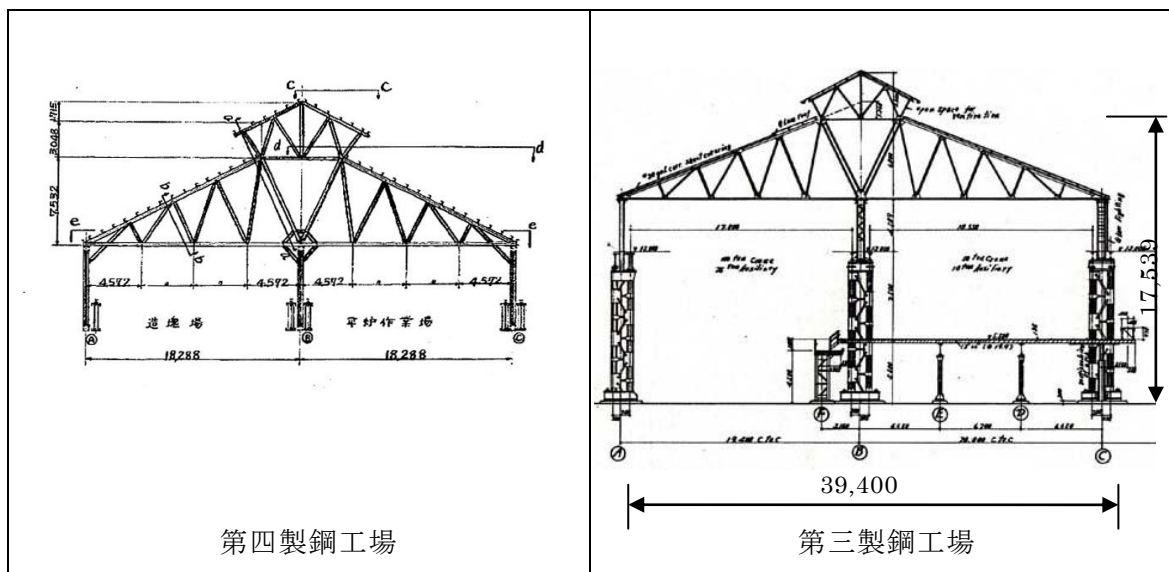


図7-8 第四製鋼工場と第三製鋼工場断面比較（八幡製鐵所図面センター所蔵）

小屋トラスの形状および全体プロポーシオンが双方類似している。

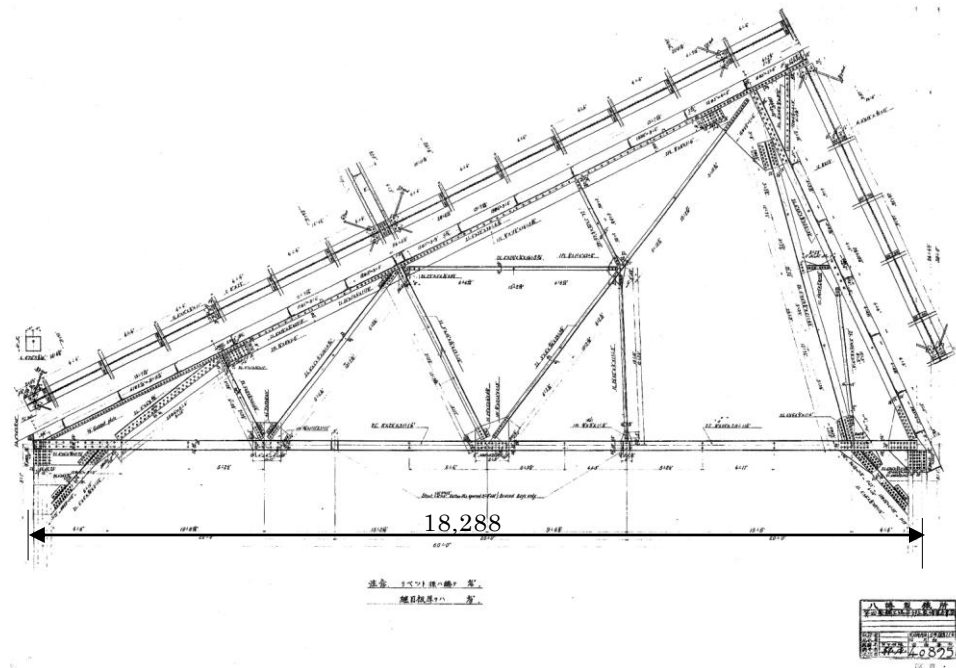


図7-9 第四製鋼工場小屋組み図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

フィンクトラスの小屋組みとなっている。

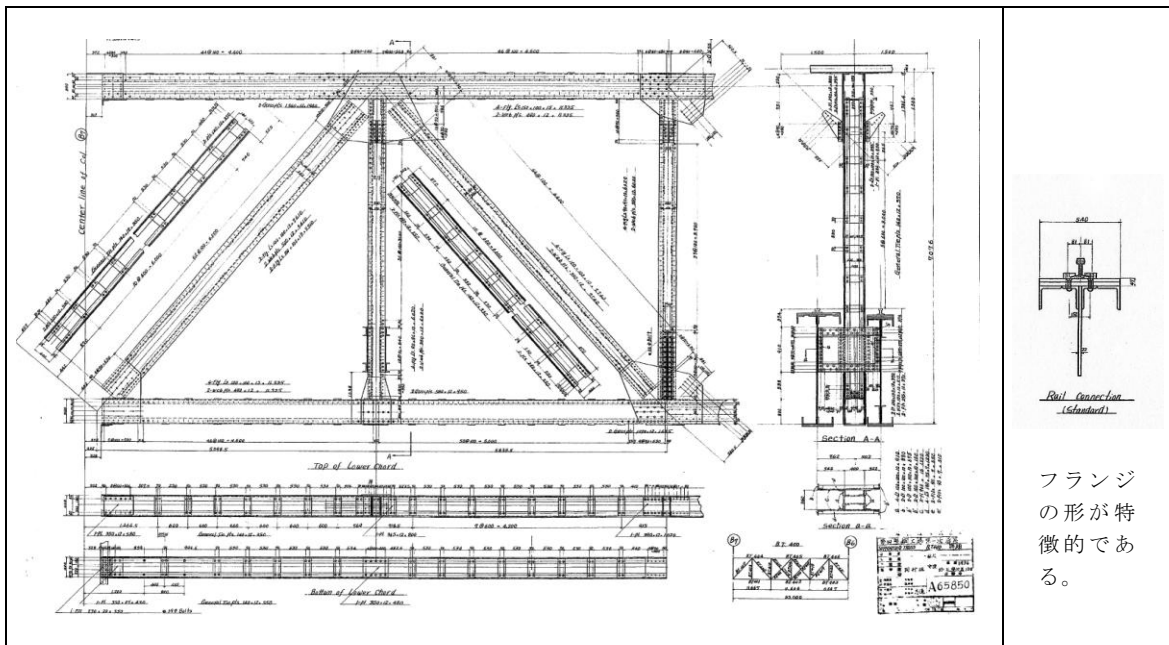


図7-10 第四製鋼工場ガントリークレーンガーダー図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

スパン26mのガントリークレーンガーダーが架設されていた。

その他、官営八幡製鐵所の設計と比較して、気がつくことは、クレーンガーダーのフランジ部に特徴があることである（図7-1 1）。官営八幡製鐵所の場合はウェブとなる厚板を2つの山形鋼で挟み、その上部に厚板を重ねる方式である（図7-1 1左図）。一方内藤多仲設計のフランジ部は官営八幡製鐵所方式の山形鋼にさらに山形鋼を付き合わせて溝形鋼の形にした上部に厚板を設置する方式である（図7-1 1右図）。

この場合、上部フランジの断面2次モーメントは大きくなり、有利に働く。しかし、この方式によるフランジの局部変形などの問題が考えられるが、実状は不明である。

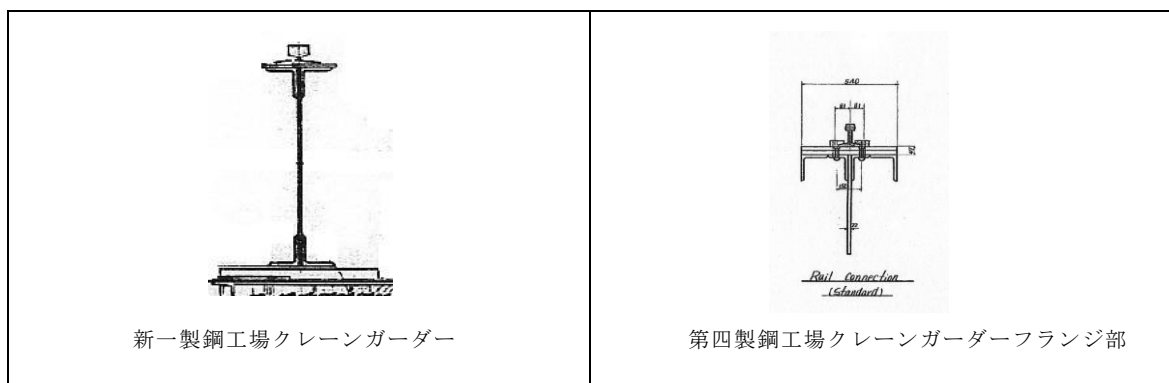


図7-1 1 官営八幡製鐵所設計と内藤多仲設計のガーダーフランジの比較（八幡製鐵所図面センター所蔵）

以上に述べた新一製鋼工場、精整工場および第四製鋼工場はすでに解体されて、現存しない。

## 7-2. 小結

1. 大正10年（1921）に横河橋梁製作所から招聘された建築技術者は退社もしくは転勤したため、官営八幡製鐵所での鋼構造物を設計する建築技術者は不在となったので、以降の工場建築の設計は土木技術者が担当した。
2. 昭和10年（1935）に竣工した新一製鋼工場建築は土木技術者の設計によるが、その中で設計業務の実務を担当したのは高等工業学校土木科を卒業した鉄骨構造設計技術者であった。

以上、官営八幡製鐵所での昭和初期における工場建築の設計が建築技術者から土木技術者に移行し、設計の実務を高等工業学校土木科卒業の技術者が担当したという事実は、昭和初期には、わが国における鉄骨構造設計技術が機械、建築、土木の各分野にわたって、大学や高等工業学校などで広く浸透していたことを示している。

## 注

- 1) 八幡製鐵所史料室所蔵：「高等官辞令集 大正 10 年」に武田富吉の依願退職辞令、「判任官以下辞令原義 大正 10 年」に村上幾一の内務省転勤の辞令が記載されている。
- 2) 八幡製鐵所史料室所蔵：「判任官以下辞令原義 大正 8 年」によれば彼の経歴は大正 8 年 7 月九州帝国大學工科大学（土木工学科）卒。同年入所とある。
- 3) 『日本土木史—大正元年～昭和 15 年—』（土木学会 昭和 40 年 12 月）の pp1533—1537 において「14.1 応用力学に関する教育および施設」の章に記述されていることに依った。その中で特に官営八幡製鐵所「新一製鋼工場」設計者の出身校である九州帝国大学及び熊本高等工業学校土木工学科の項には、応用力学講座の担当教官名が大正元年から記されている。
- 4) 『フリー百科事典』によれば「南満州鞍山製鐵所が前身。昭和 17 年（1942）には八幡製鐵所に次ぐ国内第 2 位の生産量を示した」とある。
- 5) 『れい明期における工場建屋調査 八幡製鐵所懇談会 ほか』（JSSC VOL. 13 NO. 136・774）で当時設計を担当された方々の話として記録されている。
- 6) 八幡製鐵所史料室所蔵：「判任官辞令原義 自昭和 8 年至同 9 年秘書課」には昭和 3 年 3 月熊本高工卒業 同技術雇拜命とある
- 7) 『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和 51 年 11 月）によれば大正 5 年九州帝国大学工科大学土木工学科卒業後、同年入社となっている。
- 8) 『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和 51 年 11 月）の p76 に記述されている。
- 9) 八幡製鐵所史料室所蔵：「判任官以下辞令原義 自大正 6 年 1 月至同 7 月 長官官房」に「雇 荒武清治」とある。
- 10) 『内藤多仲先生の御誕生百年を記念して』（刊行委員会）によれば明治 19 年 6 月 12 日生。第 1 高等学校を経て東京帝国大学工科大学建築学科卒業。明治 43 年早稲田大学講師。明治 45 年早稲田大学教授と記述されている。

図 7-1 昭和初期の工場建築配置図は八幡製鐵所図面センター所蔵図面より掲載した。

図 7-2 新一製鋼工場断面図は『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和 51 年 11 月）から転写した。

図 7-3 新一製鋼工場小屋トラスと応力図は八幡製鐵所図面センター所蔵図面より掲載した。

図 7-4 新一製鋼工場上部柱図は同上。

図 7-5 新一製鋼工場スパン 3.5 m ガントリークレーンガーダーは八幡製鐵所図面センター所蔵の図面から掲載した。

図 7-6 ガントリークレーンガーダーたわみ測定調査記録は『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和 51 年 11 月）から転写した。

図 7-7 精整工場断面図は八幡製鐵所図面センター所蔵の図面から掲載した。

図7-8 第四製鋼工場と第三製鋼工場断面比較は八幡製鐵所図面センター所蔵の図面から掲載した。

図7-9 第四製鋼工場小屋組み図は八幡製鐵所図面センター所蔵の図面から掲載した。

図7-10 第四製鋼工場ガントリークレーンガーダー図は八幡製鐵所図面センター所蔵の図面から掲載した。

図7-11 官営八幡製鐵所と内藤多仲設計のガーダーフランジの比較は八幡製鐵所図面センター所蔵の図面に依った。

写真7-1 新一製鋼工場ガントリークレーンガーダー架設時写真は『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和51年11月）から転写した。

写真7-2 四製鋼工場は『八幡製鐵所土木誌』（八幡製鐵所土木誌編纂委員会 昭和51年11月）から転写した。