

川鉄テーパースチール

川鉄建材工業KK 森 田 康 次
取締役 技術部長

1. 建築のプレハブ化

他産業に比べて、著しく非近代的な生産方式をとっていた建築産業も、ようやく目覚めて、今や建築生産の近代化、合理化に一路邁進する現状となった。

建築生産の合理化、近代化は、新しい建築生産の形にマッチした建築材料——いわば建築部品を考え出すことと、建てられる過程の非近代性の改革であろう。それは、労力の減少をはかることと、工期の短縮が、その主たるものではありませんまいか。そして、工期の短縮の主眼点は何といっても、現場の工数を、できるだけ少なくすることである。

それ故、現在では、多かれ少なかれプレハブ形式——部品をあらかじめ、工場等で製作しておき、現場で簡単に組立てていく方法——が取られている。

政府の施策としても、建築生産近代化促進協議会の発足として現われ、具体的には、まず公営住宅のプレハブ化が、逐次すすめられている。

民間にあっても、やはり住宅にその形を現わし、プレハブ住宅専門の会社も、次々と設立されて、活発な動きを見ている。

2. 川鉄テーパースチール

軽量形鋼のメーカーであり、鉄鋼二次製品——それも主として建設材料としての研究、開発に努めているわが社においては、今から5年前、いち早く軽量形鋼を骨組



図1 C型

とした本格的なプレハブ住宅を発表したが、木材資源の限界性、労働力の不足、賃金の高騰等の将来を考え、一

般建築生産の合理化、近代化に着目し、鋭意研究の結果、3年前に発表し、爾来いろいろと改良して来ているのが、この「川鉄テーパースチール」である。

もとより建築生産は、建築材料の生産ではなくて、建築物の生産である。私達は、この「川鉄テーパースチール」を用いて、建築するものを、「川鉄テーパースチール建築」と呼んでいる。

この「川鉄テーパースチール」とは、商標登録された商品名であって、軽量形鋼や、H形鋼のような一般名称ではない。

さて、前述の考え方、即ち建築部品とすれば、それは
精度の高いものであること
強靱で合理的であること
組立てが容易であること
経済的効果が有利であること

などが要求されなければならない。

そこで、現在までは、セミプレハブとして、フレームを工場生産しておりもちろんこれは量産化、コストダウンとも結びつくのである。

素材としては、川崎製鉄株式会社千葉製鉄所で生産されるストリップコイル、SSC-41を使用している。

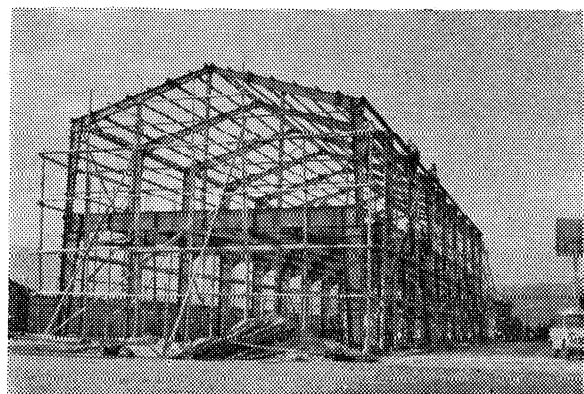


図2 H型

形としては、山形ラーメンのモーメント図に近い断面係数の大きくなる形——すなわち、テーパのついた形をとったのである。

また、その断面は、加工、維持管理、経済性、労力の減少等を考慮して、フルウェブのH形断面をとっている。その他の特徴をあげてみると、

1) , 種々の板厚を組合せた組立て断面である。

種々の板厚の鋼板を、種々の板巾に加工して組合せているので、部品に要求される強度に対して、フレキシビリティが大きく、経済的な断面が選べる。

2) . 部材の大きさを、一つの部材の中で連続的に変えている。

部材の大きさ——構造的に言えば部材の丈——を連続的に変えているので、部材の位置によって要求される強度によくマッチした断面が得られ、経済的な材料の使い方が出来る。

今までの鉄骨構造で、山形鋼や、鋼板等を少なくするために用いていたが、材料の使用量を、色々の材料を組合せるには、多くの工数を必要とする欠点がある。

この点「川鉄テーパースチールでは、自動連続アーク溶接を用いた独自のファブリケーターによって、部材を製作するので、経済的な断面を能率的に作る事が出来る。

3) . 他の部材が取り付け易い形である。

部材は鋼板より、断面がレンメトリーに組立てられているので、他の部材を取り付ける場合には、このフレームのフランジ部分に、直接、ボルトで止められる。従来の山形鋼、溝形鋼、工形鋼では、部材の内側が傾斜しているので、ボルト等で直接他の部材を止めることが難しいのである。

4) . 精度が高い。

部材が工場で、コンベヤシステムで、大量に生産され、製作の方法も、独自のファブリケーターを用いて行われるので、精度の高いものが得られる。

5) . 塗装がし易く、建物の維持管理が容易である。

建築物の寿命は、その建築物の性能にもよるが、維持管理という面が非常に重要である。

また、鉄骨構造において、一番問題になるのは、錆であって、現在、経済的な防錆方法としては、良い防錆塗料を、適時塗り替えることである。そういった面で、この「川鉄テーパースチール」は単純な形をしているので、塗装もし易く、点検もし易いので、維持管理に有利である。

3, 川鉄テーパースチール建築

前述の如く、「川鉄テーパースチール」は、梁や柱の部品として、構造的にも、外観的にも、また建築物の維持管理の面でもいろいろ利点を持っている。このような材料を用いた「川鉄テーパースチール建築」の考え方、特徴といったものは、次の通りである。

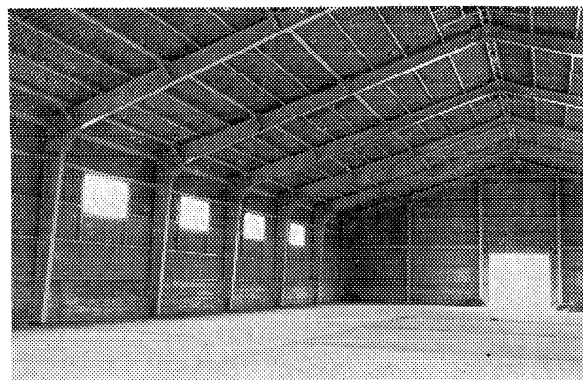


図3 内部の一例

1) . 設計の手間が省ける。

建築物が生産される場合、設計という段階に、案外時間と労働が必要とされる。しかも、構造計算を必要とする設計の場合には、それに従事する技術者の不足が、設計業務の円滑な遂行を阻害する。構造設計者の多くは、大規模な建築生産の中に従事しているので、中小規模の建築の設計は、ますます困難になってくる。特に工場や倉庫等のように、構造設計の良否が、その建物の性能や経済性を決定するようなものでは、このような構造設計者の不足は、大きな隘路となる。

われわれは、このような隘路を打ち破るために、専門の構造設計者の手をわずらわさなくても、工場や倉庫等が建てられるような建築工法の開発を考えてきた。

そのためまず標準とする建築物の調査を行った。これは非常に難しいことであるが、何百件の過去に建てられた建築物の中から資料を選んで、最も利用度の高いと思われる大きさを決めた。これが後述のサイズである。

従来の建築物は、現場での一品生産のために、その種類がまちまちであったが、その中には、或る寸法に統一されても、使用上別に支障のないものもある。

このようにして決められた各サイズについて、構造設計、並に計算を行い、またこの設計による建築物を実際に建て、色々の試験を行って、川鉄テーパースチールの骨組を完成している。従って、川鉄テーパースチール建築では、その標準タイプにおいては、建築するたびにいちいち構造計算をする必要がなく、その安全性は、理論的にも、実験的にも充分立証されているわけである。

このことは、従来の建築生産の方法と比べて、発注から納品までの期間を短かくすることに、大きく役立っている。

もちろん、このフレームを使って、標準タイプでない使い方をする場合、また、特殊サイズの場合等は、何れも計算によってチェックしなければならないことは、いうまでもない。

— 資材編 —

2) . 骨組の加工が早い.

従来の工法では、鉄骨の加工工場で、山形鋼や鋼板を切断したり、リベットや溶接で組合せて梁や柱をつくっていたが、川鉄テーパースチール建築では、梁や柱の部分として作られた川鉄テーパースチールが加工工場に送られてくるので、骨組にする場合には、これに必要な附属部分を取付けるだけでよく、加工の期間が非常に短縮される。

また、骨組が簡単であるから、附属部分の取り付けも容易であり、ほとんどの部分が規格化されているので、工場の流れ作業にのせ易いため、作業工程の合理化も容易であり、加工工場の生産性の向上の面からも有利である。

労働力の獲得維持が、建築産業の中で次第に難かしくなっている現在、建築生産を円滑に行い、また建築コストの高騰を押えるためには、どうしても生産性の向上をはからなければならない。川鉄テーパースチール建築は、この要求にこたえている。

3) . 現場での建て方が早い.

建築生産を合理化するためには、その工程の中に含まれている現場作業をいかに合理化するかという点に、大きな比重がかけられている。現場作業の工数を如何に少なくするかが重要な問題である。それには、簡単な機械を用い、熟練工を要せず、しかも早く組立てられる工法が必要である。

これに応えられるのは、ハイテンションボルトを用いたボルト法であろう。

現行建築の基準法では、スパン13メートルを超える建築物には、その主要構造部に、普通ボルトの使用を認めていない。しかし、同法施行令で、ハイテンションボルトの場合は例外として認めている。その許容力その他は、建設省告示で定められているが、通常の場合、摩擦係数による許容力によって計算しなければならない。

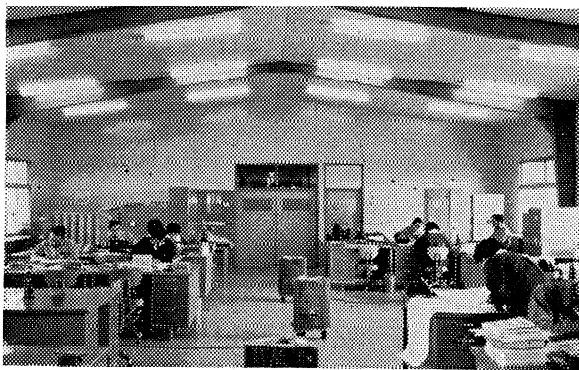


図4 事務所内部の例

川鉄テーパースチール建築は、両肩と、棟との3ヶ所の接合部分を、ハイテンションボルトを用い、それによ

って生ずる摩擦力によって剛に接合するという方法を取り、その所要本数は、前記の告示の規定によって算出している。

締め付けには、トルクレンチを用いる。これはダイヤルを所要トルクに合わせておけば、後は簡単な操作で、所定の値に締め付けることが出来る。

さて、現場に搬入された部材には、組立てに必要な部品や、ボルト穴があけてあるので、ハイテンションボルトを用いて、簡単に組立てられる。

組立てられた架構は、クレンカーやウインチで、建て上げられる。部材が軽い上に、接手が丈夫であるから、建方の手間が少なくて済み、仮設資材が節減され、現場で工期が、短縮されるのである。

更に、最近発表した新しい母屋、——VZ、胴縁——VCを使用すると、金属板の屋根、壁材なら、その上から、釘打で、簡単に、しかも余り熟練を要せずして、取付けることが出来る。

4. 実験結果

各種の基礎実験を積み重ねておくことは、申すまでもないが、総合的な実物実験が、神戸大学伴研究室において行われ、その結果が、「薄鋼板工型断面架構の実大載荷実験について」として、昨年の建築学会の大会に発表されているが、その実験結果の考察を転載すると

(1)、曲げモーメント 測定歪度より求めた主架構の曲げモーメントと荷重の関連は、およそ直線的で残留変形も少なく、弾性的といえる。しかし歪度大なる軒部では、計算値に対し実測値は、30~75%程度となり、定量的に可成りの開きが認められた。(表1参照)。

また計算仮定において、柱脚がピンであると考えたことは、必ずしも妥当でない、即ち水平荷重では、柱頭に対する柱脚の曲げモーメント比は、20~30%程度と推定し得た。

(2)、撓み 撓みと荷重の関係は、概ね弾性的であり、繰返し載荷に対しても、わずかな残略変形を認める程度であり、理論的に予想される性状を示した。しかし定量的には撓み量大なる位置においては、計算値に対し実測値は20~55%程度となり、計算値を遙かに下廻る値となった(表1参照)。

定性的にはある程度の資料を掴み得たが、定量的には可成りの開きがみられた。これは屋根面筋違の外に、桁筋違等が総合的に(載荷された)中央主架構に拘束影響を与えているためと考えられる。

表 1 測定値と計算値の比較

試 験 体	加力型式	荷重(t)	測定値 計算値	曲げモーメント (t・cm)		撓 み (mm)	
				梁の肩より 1.2 m の所	410 761	加 力 側 柱 頭 部	36.4 82.9
張 間 13m 軒 高 3.5m	水平荷重	6.81	測定値 計算値	梁の肩より 1.2 m の所	410 761	加 力 側 柱 頭 部	36.4 82.9
張 間 18m 軒 高 5.5m	四 点 鉛直荷重	9.14	測定値 計算値	柱の肩より 1.4 m の所	-530 -738	棟 部	15.5 33.8
張 間 18m 軒 高 5.5m	水平荷重	11.40	測定値 計算値	梁の肩より 1.34 m の所	996 1932	加 力 側 柱 頭 部	48.8 134.2

なお実例としては、一昨々年の第2室戸台風の時、推定瞬間風速45メートル以上といわれた地区に建てられてあった川鉄テーパースチール建築（張間15メートル、軒高4.5メートル、桁行60メートル）や、昨年の北陸、山陰の豪雪に際しても、それらの地域に建てられた雪国用の川鉄テーパースチール建築は、何れも、何等の被害も受けなかったのである。

5. ニューモデル

今春発表したニューモデルは、

スパンが大きくなったこと

フレームの標準間隔を拡げたこと

梁の中央部は、上下のフランジを並行としたこと

VZ、VCという独特の母屋、胴縁を考え出しま

したので、母屋ピッチ、胴縁間隔が従来より広くとれること

従って、全体としての坪当り重量が、相当軽くなったこと等が特徴である。

6. その他

用途としては、これらの組合せ、デザイン、仕上材等によって、大抵の用途に使える。いままでに施工した主なものは、工場、倉庫、体育館、実習室、事務所、撰果場、ガレージ、畜舎、マーケット、休憩所、食堂などである。現在次々と、新製品、ニューモデル等の発表準備中である。建築の完全プレハブ化を目指して……。

最後に、ホンの二、三の実例写真をあげておきます。