

技術ノート

システム建築の概要と日本における適用

Pre-engineered Building
— Its Outline and Adoption in Japan —

大村 外志男*
Toshio OMURA

井藤 晋介*
Shinsuke ITO

The technology of pre-engineered building has been developed in the United States, where it has the history of more than 30 years. In Japan, though it is considered to be fairly new, it may well be a solution for demand of quick construction when shortage of man power is a serious problem. Here, we introduce the important futures of pre-engineered building, considering Steelox Systems' products as examples.

Keywords : pre-engineered building, standing seam, re-roofing

1. まえがき

「システム建築」とは、倉庫・学校・公共施設・スーパー・マーケットなど居住用以外の低層建築において、コンピュータ・システムを多用し、標準化した部材を用いて設計・製作を行う建築技法である。

その大きな特徴として、工期が非常に短く抑えられ(通常の鉄骨の1/2~1/3といわれている)、しかも経済的であることが挙げられる。発祥の地である米国では30年以上の歴史を持ち、低層建築の分野では50%のシェアを持つともいわれている。このシステム建築は、近年、わが国にも徐々に浸透しつつある。

「システム建築」とは何かを、もう少し理解するために、米国での、この建築に対する呼称の変遷をみてみたい。

当初、この建築は“Pre-designed Bulding”と呼ばれるものであった。すなわち、あらかじめ設計されて(多くの場合標準品として製作されて)いる、いわゆるプレハブの鉄骨のような既製品を、カタログから選んで建築するという方法である。

しかし、それでは経済的でなく、また現地の状況によっては、標準的な構造物を適用できないこともある。このため、設計手法を系統化・標準化し、コンピュータを

用いたシステムにより、工事の都度、工事に合わせて設計を行うようになった。したがって呼称も変わり、“Pre-engineered Bulding”(または“Metal Building”)と呼ばれるようになった。(これに対し、一般的な鉄骨は“Structural Building”という。)

これが日本でいう「システム建築」である。近年のコンピュータの急速な発達により、現在では「見積り→設計→確認申請図作成→工作図作成→材料表作成→出荷用部材表作成」という一連の作業が非常に短時間でできるようになっている。

川田グループに新しく加わったSTEELOX SYSTEMS社は、米国におけるシステム建築の老舗的な存在で、現在も上位ランクに位置している会社である。以下に同社の製品を中心に、システム建築の概要を述べる。

2. 鉄骨構造

標準品とはいえ、鉄骨構造における製品の種類は多岐にわたっている。主な種類を挙げると、

- ① 標準タイプ (図-1)
- ② 片勾配タイプ (図-2)
- ③ 長格間タイプ (図-3)
- ④ 長格間片勾配タイプ (図-4)
- ⑤ ラーメン構造タイプ (図-5)

⑥ ハード・ウォール・タイプ：壁にコンクリートやレンガを使用したタイプ（図-6）などがある。これらの概略図を以下に示す。

柱-梁コネクションの方法にはいろいろあるが、一般的には図-7に示すような、HTB引張接合を使用した構造詳細が多い。

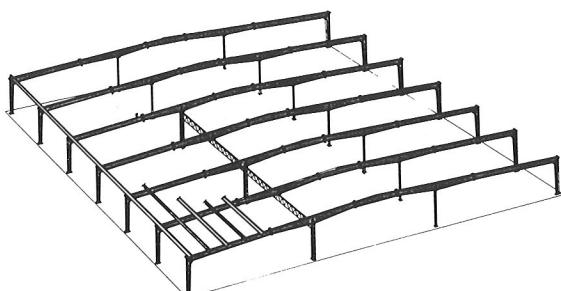


図-1 標準タイプ



図-2 片勾配タイプ

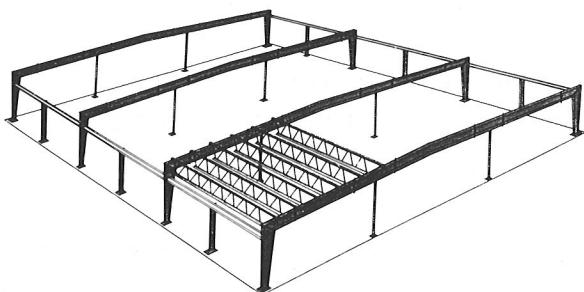


図-3 長格間タイプ

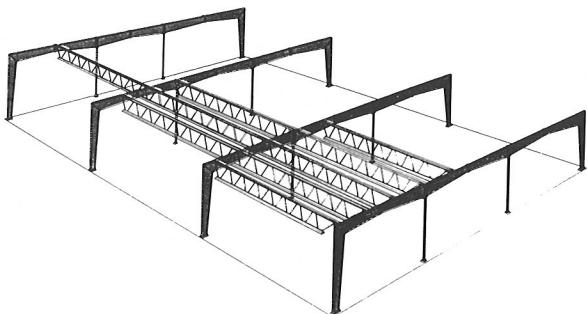


図-4 長格間片勾配タイプ



図-5 ラーメン構造タイプ

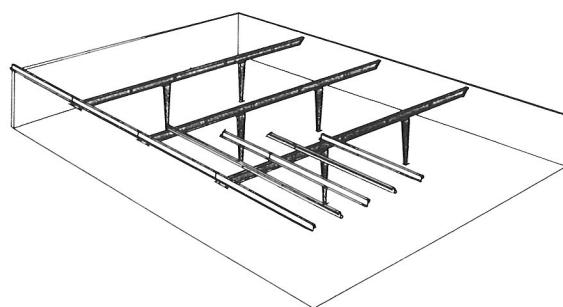


図-6 ハード・ウォール・タイプ

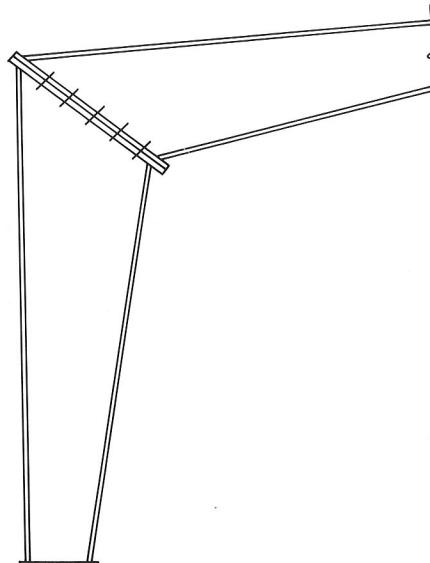


図-7 柱-梁コネクション

3. 壁パネル

図-8に、STEELOX SYSTEMS社製壁パネルの代表例を示す。

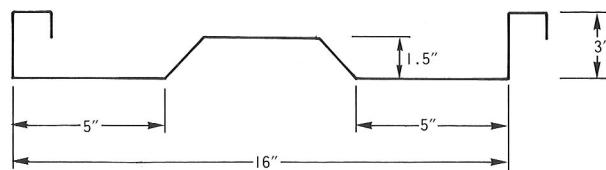


図-8 STEELOX壁パネル断面寸法

システム建築ではすべてが金属で作られるため、壁材には、

- ① 断熱効果が十分あること
 - ② 構造材としての機能を持つこと
 - ③ 耐候性が大なること
 - ④ 鉄骨部材との取り合いが簡単なこと
- などの点が要求されるが、さらに、
- ⑤ (いわゆるトタンのようなものでなく)外観に高級感があって、美観上優れていること

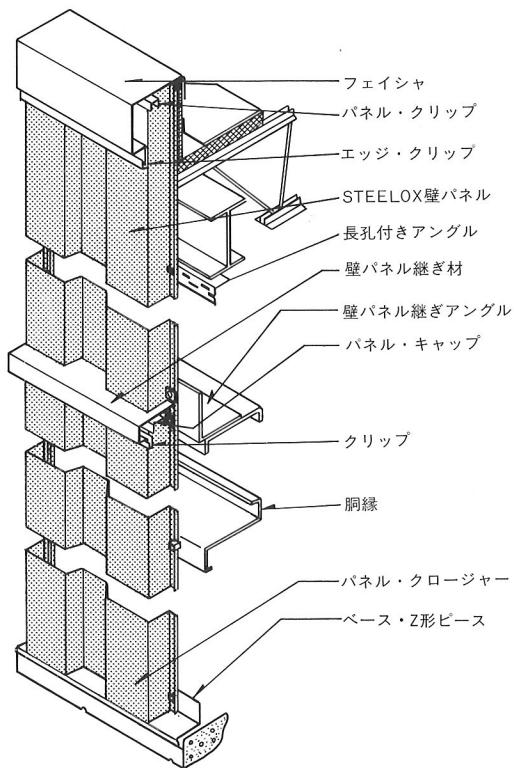


図-9 壁パネルの取付け概要図

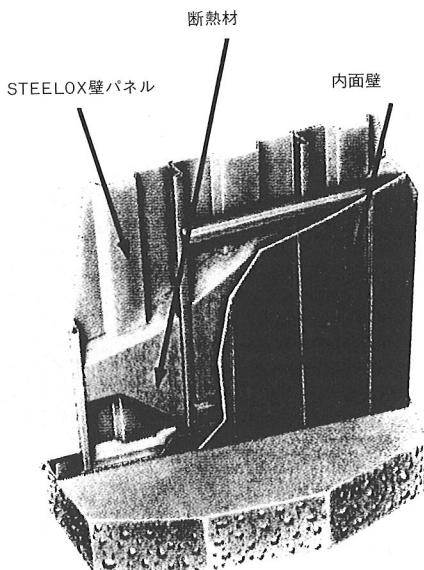


図-10 STEELOX壁パネルの断熱(例)

も重要である。

図-9に壁パネルの取付けの概要図を示す。

パネル表面にはエンボス加工が施され、高級感を持たせる工夫がされている。また、内面の壁パネルとの間に入れた断熱材によって(図-10)、断熱効果が確保されている。

鋼板には、亜鉛、アルミニウムのメッキが施され、さらに塗装もされているため、耐候性は十分確保されている。

4. 屋根パネル

図-11に、STEELOX SYSTEMS社製屋根パネルの代表例を示す。

図に示したのは、パネル間のシームが直立したスタンディング・シームと呼ばれるタイプであるが、これは、STEELOX SYSTEMS社の開発によるもので、現在ではシステム建築の代表的なシーム方法となっている。

屋根材に要求されるのは、

- ① 十分なシール機能があること
- ② 断熱効果が十分であること
- ③ 耐候性が大なること
- ④ 鉄骨部材との取り合いが簡単なこと

などである。

図-12に、屋根パネルの取付けの概要図を示す。

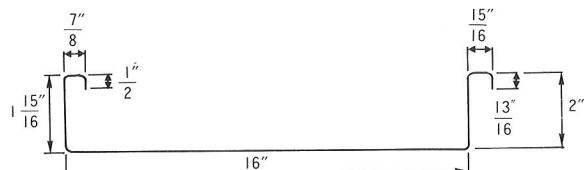


図-11 STEELOX屋根パネル断面寸法

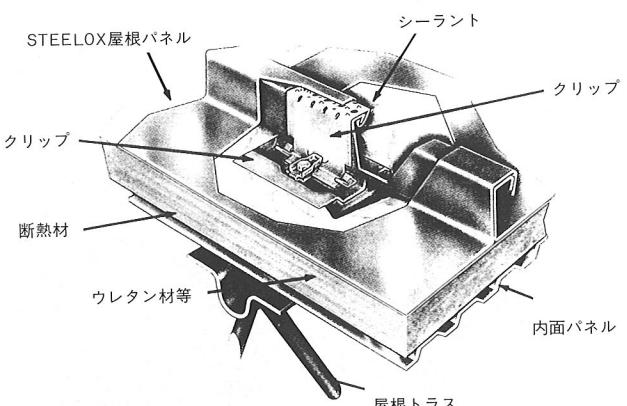


図-12 屋根パネルの取付け概要図

鋼板には、亜鉛、アルミニウムのメッキが施され、さらに塗装もされているため、耐候性は十分確保されている。

5. 屋根のみの施工

建物を新築する場合だけでなく、今までの建物の老朽化した屋根だけを改造する場合にも、システム建築を適用することができる。これはリルーフィングといわれ、既存の屋根は壊さずに、その上に屋根パネルを載せる工法によって、急速施工が可能である。

図-13にリルーフィングの概略を示す。

リルーフィングは、既存の屋根の問題のない部分を残して補修しようという観点から大変有効な方法であり、

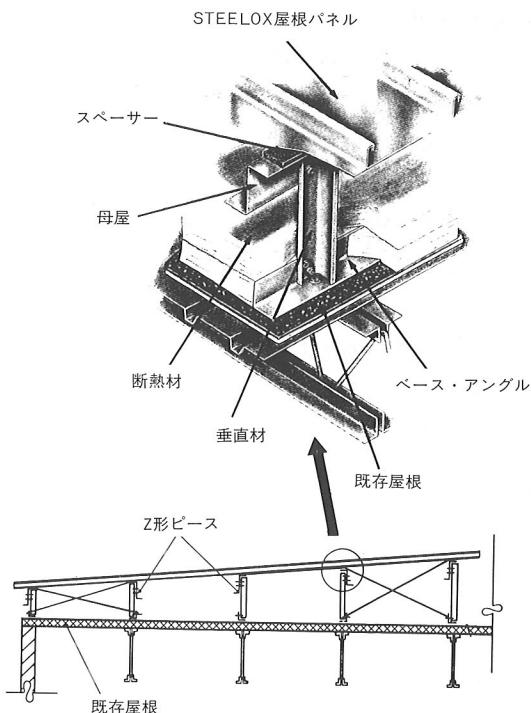


図-13 リルーフィング概要図

米国では老朽化した学校などをはじめとして広く施工が行われている。

6. システム建築の日本での適用について

最後に、システム建築のわが国での適用について、この建築に対して一般的に持たれている印象とともに、私見を述べてみたい。

システム建築については、「広い敷地面積を必要とし、画一化された建築物であり、土地の広大な米国ならともかく、わが国のような土地に制約のある所には向かないだろう」、あるいは「どうせメタルの建物だから、外見上薄っぺらで高級感に乏しいのではないか」という印象を持たれているようである。

前者については、前述したように、システム建築で標準化されているのはデザインそのものではなく設計手法であって、設計作業は工事ごとにその都度行われる。ちなみに、現実の建築の50%以上は完全な直方体ではないため、システム建築はそれに対する適応性も備えているともいえる。

また後者についても、前述のとおり、特に壁材料に高級感を出す工夫がされており(STEELOXの壁パネルにはエンボス加工が施されている)、場合によりレンガ壁などとの組合せも可能である(写真-1)。

さらに、パネルの耐候性が十分確保されているため、湿気の多いわが国の風土に適しているともいえる。

以上の観点から、あるいは近年の労働力不足、急速施工の必要性の増大といった社会的な背景からも、「システム建築」は、今後わが国でさらに伸びていくものと期待される。

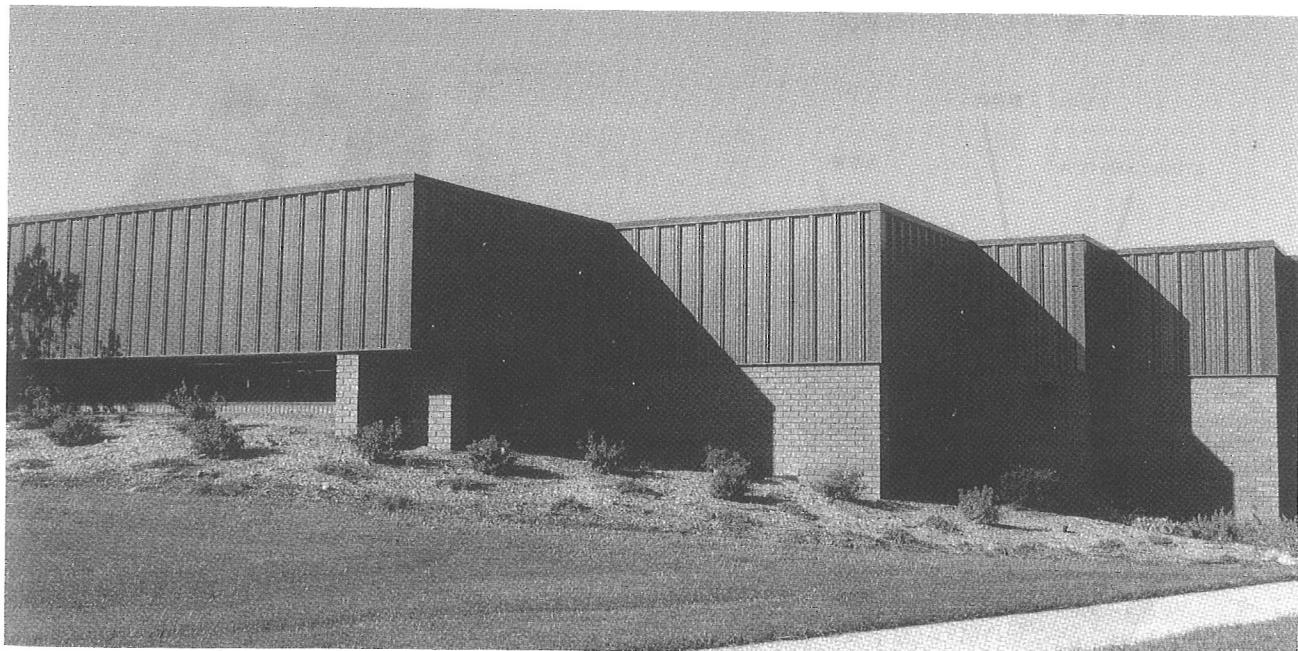


写真-1 完成(例)写真(グラビア参照)