



# コルゲート鋼板の歴史から見る意匠面での運用実態 及び展望についての研究

李, 海寧

遠藤, 秀平

---

## (Citation)

神戸大学大学院工学研究科・システム情報学研究科紀要, 8:19-26

## (Issue Date)

2016

## (Resource Type)

departmental bulletin paper

## (Version)

Version of Record

## (URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81009560>



【研究論文】

## コルゲート鋼板の歴史から見る意匠面での運用実態及び展望についての研究

李 海寧<sup>1\*</sup>・遠藤 秀平<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 工学研究科建築学専攻

(受付: January 5, 2016 受理: July 11, 2016 公開: August 5, 2016)

キーワード: コルゲート鋼板、建築、意匠、歴史、変遷

本研究はコルゲート鋼板(波付け金属板、金属板、以下コルゲート板)の発明、建築での運用の歴史を整理し、各時代における運用実態および利用した建築の特徴と歴史的評価を整理した。コルゲート板は、一般的に安価な外装被覆材として認識されてきた。発明初期のコルゲート建築には主に当時のヨーロッパの建築様式に則った様式が見られるが、コルゲート板の技術性能の確認や改良を積み重ねた結果、独自の様式や工法が出現した。長い間、コルゲート板は板厚が薄いため、構造に利用することはできなかった。その結果、コルゲート板の利用には骨組みが必要と考えられていた。1930年代、板厚を厚くした強度の高いコルゲート板がアメリカで登場し、戦後さらに薄板(1型)、厚板(2型)の規格標準化が進められ、独立した構造体の出現に繋がった。厚板を採用した事例は川合健二郎を始め、幾つか存在する。これまで、コルゲート板の技術面の検証は主に製造会社などが行われてきたが、様式の変遷などの意匠面についての研究は少ない。この空白を埋めるため、本論は各時期の代表的な事例を集め、コルゲート板の意匠における運用実態を調査した。

### 1. 緒 言

本稿でいうコルゲートとは、材料を波状に加工して強度を持たせる手法の一つである。コルゲート板は、シート軟鋼などを冷間圧延し、直線の波形パターンを生成して作られる建築材料である。薄鋼板製のため非常に軽量という利点がある(図1)。この材料は1829年、イギリスで船ドックの屋根材として初めて導入された。そして19世紀後半検証実験や技術革新が重ねることによって、信頼性の高い材料として立ち位置を固めた。

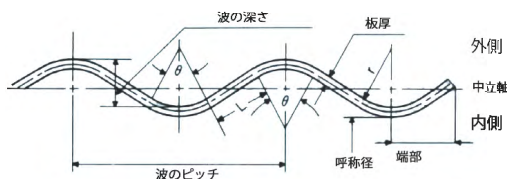


図1 現行の1型コルゲート板の断面

屋根などに使用されることが多いコルゲート板だが、建築全般にも利用できることが認識されるきっかけは戦時需要であった。しかし、それと同時に「安価」、劣悪、凡庸のイメージも一緒に浸透してしまい、長らく意匠における可能性が重要視されなかった。実際コルゲート板の意匠における可能性やそれについての試行錯誤も長い間行われてきており、本稿ではその点に焦点を当てる。

本稿ではコルゲートが発明されてから建築への運用の歴史を整理し、意匠の変化や発展に焦点を当て、長らく重要視されなかったコルゲートの意匠における可能性を紐

解くことでコルゲート建築の発展促進を促すことを目指す。

### 2. 既往研究

コルゲート板についての研究は技術的なものに集中しており、意匠での研究は少ない。各製造会社からはガイドライン、カタログ、技術資料などが出版されているが、意匠についての言及はほぼない。

海外においては、2007年にイギリスで「Corrugated Iron」が出版された。この本は歴史の角度からコルゲート鉄板の運用の変遷をまとめた。

日本においては主に川合健二関連の研究が発表されており、2006年に川合健二のトータルエナジー理論やコルゲート建築をまとめた「川合健二マニュアル」が出版された。そして論文「トータルエナジー理論からみる川合健二郎の再評価とコルゲート建築の特性に関する一考察」(儀部 真二)も同時期に発表された。

他にはコルゲート板を活用した建築家の作品紹介や研究に散見しているが、コルゲート板自体に焦点を当てたものは少ない。

### 3. 時代区分と区分方法

本稿では、コルゲートの歴史について、主に使われた建

築の種類が移行する時期を区切りに時代区分を行った。材質・仕上げ・用途・建築形態などの変遷を参考に行った。時代ごとに資料や写真が残っている代表的な運用例をピックアップし、その特徴や効果を調査した。検証の結果、次の4段階に区分した。

#### 1) 黎明期 1829年～19世紀中葉

コルゲート板の発明及びその運用性を検証していた時期を黎明期とした。独立した建築様式がまだ確立されておらず、石レンガに変わって低コスト、短工期で大スパンを実現する新しい材料として用いられていた時期。導入されたコルゲート板は今で言う薄型で、構造材にはならない。

#### 2) 発展期 19世紀後半～20世紀初頭

コルゲート板の性能が確認され、主に使われる建築が大型の駅や船ドックから住宅へ転換し、さまざまな転用・活用が模索されていた時期を発展期とした。西ヨーロッパ諸国の植民地拡大に伴い、世界各地でいろいろな建築で利用された。また、初期コルゲート板の問題点があらわになり、材料・コーティングの検証が行われ、丈夫で耐久性のいいコルゲート板の製造法が確立されつつあった。

#### 3) 軍用期 19世紀後半～1945年

コルゲート板の主な利用用途が軍事利用に移行した時期を軍用期とした。軍事利用自体は前述の黎明期にすでに始まっていた。しかし、信頼性の高い材料として初めて大量に使われたのは第二次ボーア戦争(1899)だった。その後コルゲート板は船、ブロックハウス、シェルター、貯水槽、飛行機に利用され、コルゲート板の幅広い利用は軍によって開発された。今回の研究ではこれらの用途での利用は戦後でも継続されていることが分かった。

#### 4) 戦後 1945年～

戦後、コルゲート板の利用の中心が民間に戻り、アメリカのcase study house(CSHシリーズ)、日本のtectureシリーズなどの作品シリーズが現れた。これらの試みは新たな可能性を提示したものの、利用のさらなる広がりには足踏みも見せている。

## 4. 調査結果

### 4. 1黎明期 1829年～19世紀中葉

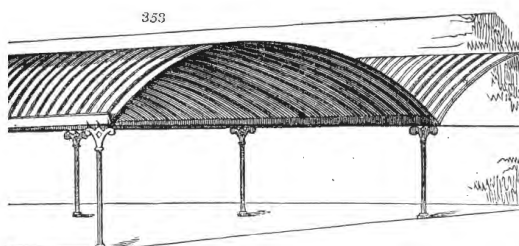


図2 The Turpentine Shed イギリス 1830年  
1829年、年々増加する船ドックへの需要に対応するため、

建設に時間の掛かる従来のレンガ造ドックに変わって、コルゲート板を利用した新構造が開発された(図2 世界最初のコルゲート建築)。この時期の例は少ないが、イギリスで建設された実例の写真(図3)から次の特徴が見られた。

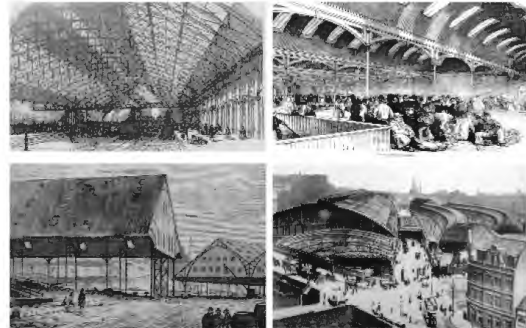


図3 鉄道駅、船ドックの実例 イギリス 1850年前後

1) 総じてコルゲート板を利用して長いスパンを作り出すことに着目している。

2) 屋根形式は二種類見られる。

a型：切妻型

b型：アーチ型

3) 板厚は現在の1型に当たる

屋根の様式については、a型は当時ヨーロッパの建築様式にならったものだと簡単に推測できる。また、この二種類は構造にも違いが認められた。a型は木で作られたトラスの上にコルゲートを敷く構造であるに対し、b型では鉄製トラスが採用された(図4)。また、スパンについてはa型が15m前後であるのに対し、鉄道駅などで利用されるb型には30mに達したものまで存在した。共通点はどちらも屋根のみでの利用で地面と接しない形である。屋根を支える柱には伝統的なオーダーが見られた。これは当時のコルゲート建築は工業革命と伝統建築様式両方の強い影響下にあることを示唆している。

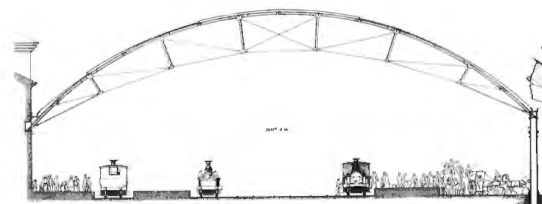


図4 アーチ型屋根のトラス構造(幅47m)

興味深いことに、今回コルゲート建築の発展を現代まで検証した結果、この二種類の屋根の用途の違いは現在まで続いていることが分かった。切妻型はグレン・マーカットの作品などに見られるに対し、アーチ型は形状、材質を変化させてはいるが一部の大型展覧会建築に見られる。

### 4. 2発展期 19世紀後半～20世紀初頭

黎明期におけるコルゲート建築のほとんどは大型大スパン施設であった。これは新しい材料に積極的に新工法を実験していることや、コルゲート屋根の軽量性に着目した結果である。1850年以降、ヨーロッパ植民地の拡大に伴い、コルゲート板は現地の一般住宅の建設にも浸透しはじめた。この時期に注目されたのはコルゲート建築のポータブ



ル性である。植民地では入植者用コルゲートハウスが大量に作られた。これらの建設例はさらに二つの時期に分けることができる。

#### 4.2.1 時期一 1850年～1880前後



図5 初期コルゲート住宅

この時期に作られたコルゲートハウスは小型・単一屋根のものが多く、初期の工場用屋根構造がそのまま縮小して使われる傾向が強い。縦長窓の配列、ドアの設置場所、煙突の配置などはヨーロッパ伝統の様式に則っている。これはこの時期にコルゲートの特性に適化した建築様式がまた現れていないことを示唆している。また、一階建てで面積が小さいものが多く、臨時住宅の色合いが強い。

#### 4.2.2 時期二 1880年前後～20世紀初頭



図6 屋根の複雑化

図6はこの時期建設された例である。屋根の単一から複数の組み合わせへの変化、平面の複雑化、空間の機能性の向上が見られる。この時期ではコルゲート板の特性がよりよく理解され、それに加えて材料や工法の改良が重ねることによってより多機能な建築の建設が可能になった。時期

一のもの比べると、この時期はより大規模な恒久住宅も多い。また、教会、工場、倉庫などに使用されるケースも増えていた。特に教会では比較的に大規模なものまで建造された。レンガ造といった従来の構造ではないことや耐久性が不安視されるなどの問題があるため、インフォーマルなものとして認識される場合が多いが、現在まで残るものもあり、耐久性が証明された。[注1]

\*注1 現存する例としてはDalswinton Mission Church(イギリス)、St Augustine's Catholic Church(イギリス)がある。

#### 4. 3 軍用期 19世紀後半～1945年



図7 軍用コルゲート建築の例 1890年代～1945年

20世紀に入る頃、世界情勢が徐々に不安定になり、コルゲート板の軍事的価値に目が向けられた。コルゲート板は輸送が便利で比較的軽く、利用すれば工場生産、現地組み立てが可能であり、組み立て時間も短縮できるためである。工法が開発されるにつれて軍用仮兵舎や避難所などは世界各地に建設された。図7では軍用の戦地病院、兵舎、民間用仮設住宅、格納庫、避難シェルターを例に上げた。この時期の代表的な例としてNissen Hutがある。これはイギリスのピーター・ノーマン・ニッセン(Peter Norman Nissen)が1916年に考案したもので、木でできた基礎の上に半円形のコルゲート鉄板を敷いて建設するものである。使用されるコルゲート板は今で言う薄板に当たるため、軽量で大量輸送が容易であった。この案は第一次世界大戦時に考案され、第二次世界大戦時各国で大量に作られた。この他にもコルゲート建築は様々なスケールで開発が行われ、仮兵舎、倉庫、格納庫などに使われた。

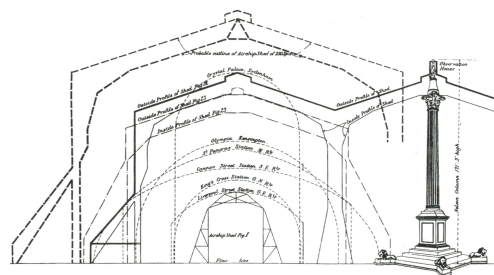


図8 軍用格納庫のスケール比較図、右にある比較対象はネルソン記念柱(高さ51.5m)

図8は当時軍用格納庫のスケール比較図である。コルゲート用トラス構造の成熟や飛行機の大型化に伴い、コルゲート格納庫が急速に大規模化していたことがよく分かる。この特徴的な屋根形式は今日でも多くの工場建築に見られる。また、一般人用の仮設住宅も広く使われていた。活用の幅は広く、サイズもまちまちで、図7下段中央のような簡易シェルターさえ現れていた。

1920年代から、ニッセンらが戦争以外にも民間住宅として普及させるため、コルゲートハウスの工法や平面の改良や大型化を試みた。しかし半円形屋根の両側に利用が難しいデッドスペースが多いこと、一般的な家具との相性が悪いこと、イメージが粗悪・チープであることなどを理由に、住宅様式として広く大衆に受け入れられることはなかった(図9 わずかに建設された大型コルゲートハウスの一例)。しかし、現在でも戦時中建設されたものを転用している事例が世界中に散見しており、一部地域ではランドスケープの一部と化した。[注2]

\*注2 イギリスで出版されたCORRUGATED IRON (2007)のp.122-123ではニッセンハウスの普及が失敗した経緯や原因が叙述され、p.124-129では戦後転用した事例が紹介された。



図9 Nissen-Petren House イギリス 1920年代

第二次世界大戦後、朝鮮戦争などにもコルゲート板が活用されたが、利用法は戦前と大きく変わらなかった。

#### 4. 4 戦後 1945年～

本研究では、戦後コルゲート板が現代建築に与えた影響は実に大きいことが分かった。戦前まで、コルゲート板が注目された主な理由は軽量性・経済性・移動性であった。戦後ではこれらが逆にチープなイメージを人々に与えてしまい、住宅での使用は敬遠されるようになった。しかし、1950年代からコルゲート板の金属的な質感や、波・錆びなどの新材料や新手法が新たな可能性を育んだ。そして戦前までとは違う比較的に板厚があり、強度のある2型が開発され、利用の幅がさらに広がった。この時期では、コルゲート板は軽量で強く、ガラスなどの材料とともにもっとも現代的な設計表現手法として認識され、当時の建築家たちはそれらの改良や変化を利用して、これまでとは違う意匠での活用を行った。今回、一般的な屋根などでの利用を除いた上で、コルゲート板の意匠に着目した戦後のコルゲート建築を検証した結果、影響が大きい設計の流れとして以下の4つを選出した。また、これらの案から派生、活用した事例も除外した。

#### 1CSHシリーズとその派生

#### 2オーストラリアにおける利用や発展

#### 3ハイク派建築におけるの使用

#### 4日本における住宅などの小型建築での試み

#### 4.4.1 戦後アメリカ CSHシリーズとその派生



図10 CSH No.21、No.8、No.22 アメリカ 1960年代

戦争でコルゲート板を重用したアメリカでは、戦後バックミンスター・フラーを始め、一部の建築家がコルゲート住宅を一般家庭に普及する方法を模索していた。フラーのダイマクションハウスは失敗に終わったが、Case Study Houseシリーズ、略してCSHシリーズは複数のタイプの成果を残した。このシリーズは雑誌『アーツ・アンド・アーキテクチャ』のスポンサーで行われた実験的住宅建築プログラムである。CSHシリーズは全29作品あり、うち建設されたのは23件である。その後参加した建築家たちは派生として幾つかの案を設計している。このシリーズで導入された意匠面での利用法はその後数多くの設計に取り入れられている。

例えばAlbert Frey House II (アルバート・フレイ 図11)では、コルゲート板を屋根と壁に使った。コルゲート板の軽量性を活かすことで、構造材を極力小さくし、開口部を大きく開くことが可能になった。建物自体はほぼコルゲート板・折板・透明ガラスで構成され、コルゲート板の平行模様や金属的な質感とガラスの透過や反射によって、軽やかな造形を実現した。また、この作品は「自然に上手く溶け込み、ランドスケープの面でも成功している。



図11 Albert Frey House II アメリカ 1964年



また、色についても多様性が見られた。従来はコルゲート板の亜鉛メッキの銀色そのまが主だったが、90年代に入ってから銅、錆びなどで、銀色以外の色を実現した事例も見られるようになった。この動きではコルゲート板の独特な波模様を継承しながら、ペンキ塗りのチープさを払拭し、ガラス・色との組み合わせによって新たな成功を納めた。

#### 4.4.2 オーストラリアにおける利用や発展

オーストラリアでは、植民地時代からコルゲート板が多用された。オーストラリア広大の内陸部では、水道などのインフラ整備が困難な地域が多く、雨水の収集利用が重要である。コルゲート屋根と貯水槽を利用した収集システムはオーストラリア各地で見られ、ランドスケープの重要な特徴の一つとなっている。この素材をオーストラリアの文化の一つとして捉え、作品の中で活用した建築家も存在する。グレン・マーカットもその一人である。彼はコルゲート板を利用して、オーストラリアの大自然とうまく調和した一連の作品を設計した。これらの作品は高い評価を得て、2002年のプリツカー賞受賞に繋がった(図12)。



図12 Simpson House オーストラリア 1994年

#### 4.4.3 ハイテク派建築における使用



図13上 Tjibaou Cultural Centre ニューカレドニア1998年

Paul Klee Center スイス 2005年

下 Amenity Center 1971年

今回の研究で、コルゲート板が1970年代のハイテク派建築にも影響を与えていたことが分かった。当時、ノーマン・フォスターはハイテク建築デザインに精力的だった。コルゲート板もその表現手法の一つとして活用された。この時期に完成した展覧館Amenity Center(図13 下)では、コルゲート板をパイプ状に巻き、ガラスカーテンウォールで透明感のある空間を演出し、コルゲート板の金属の質感と工業化への象徴性を利用して比較的低コストで現代感と

視覚的衝撃性を実現した。ピアノはコルゲート板を利用していないが、似た模様を利用した作品が存在する(図13上)。

図13はハイテク派の重要な建築家レンゾ・ピアノとノーマン・フォスターの作品をピックアップしている。これによってコルゲート板が現代感を演出する材料としての地位を得た。この意匠はその後の展覧館建築に大きな影響を与えた。必ずしもコルゲート板やパイプを用いていないものの、亜鉛メッキのような質感や波状の平行線といったコルゲートの特徴はいまでも現代感や未来感を演出する重要な要素として使われる事例が多い(図14-15)。

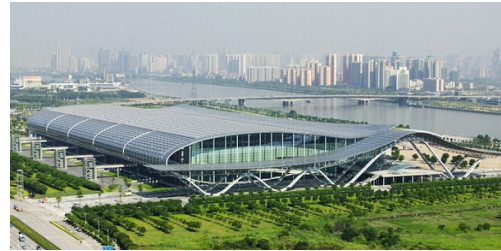


図14琶洲国際会議展覽センター 中国 2002年



図15 昆山国際展覽センター 中国 2012年

#### 4.4.4 日本における住宅などの小型建築での利用



図16 左上から 川合健二郎(自宅)、川越の家、開拓者の家、幻庵、Roofecture M's、Halfecture F  
日本 1960-1990年代

戦後、日本では小型用の1型和大型用の2型という2つの規格が制定された。

規格は

- 1型(薄板) 板厚(mm) 1.6,2.0,2.7,3.2,4.0  
ピッチ68mm 波の深さ13mm  
2型(厚板) 板厚(mm) 2.7,3.2,4.0,4.5,5.3,6.0,7.0  
ピッチ150mm 波の深さ50mm

板厚以外にもピッチの高さや波の深さに違いがある。そのため1型とは違い、2型はそれ自体の強度が充分で、骨組みに頼らずコルゲート板だけで構造が成立するのである。1960年代、立体最小限住宅を発表した池辺陽は自身の作品No.58、NO.65、No.68などでコルゲート板を実験的に運用していた。同じ時期に、川合健二が自宅を設計する時にコルゲートのポータブル性、経済性に注目し、戦時仮設住宅とはまったく違う方向で自宅を作った。

川合健二らが利用したのはコルゲート板を円筒状に巻いたコルゲートパイプである。コルゲートパイプは製造会社が考案したもので、組立が容易な建設用鋼材として、土木材として各種集排水など幅広く利用されている。図16からは、左上の川合邸の楕円形断面がよく見て取れる。続いて石山修武が設計した川越の家、開拓者の家、幻庵は基本形を継承しながら、コルゲートパイプを地上に置くことで生じるたわみの問題を解決するため、丸みのある三角形に近い断面をとり、下部を地中に沈み込ませる形を採用した。これらの案は居住性を重視した結果、断面を半円ではなく円形に近付けたと考えられる。建設難易度が上がったものの、デッドスペースの減少や2階建てが可能などの効果が得られた。

図16下段のRoofecture M's、Halfecture Fは遠藤秀平が連綿体や不規則形断面の概念を取り入れた設計である。遠藤はコルゲート板やパイプを複数組み合わせることで、より変化のある、柔軟な生活空間の設計に成功した。そして彼は室内空間だけでなく、さらにスパイラルコルゲート連綿体という概念に発展し、室内および半屋外領域の構成手法として駐輪場、事務所、トイレなどの小型建築を設計した。従来屋根だけに使われたコルゲート板を壁、床にまで利用したこれらの作品は新規性、開放性や透明性が評価され、多くの賞を受賞した。[注5]

\*注5 主な受賞に「関西建築家大賞」、「フランチエスコボロミーニ国際建築賞」、「第8回公共建築賞優秀賞」などがある。

## 5. 結論

本稿はコルゲート板を建築意匠、または材料仕上げとして使う目的で、発明から今日まで現れた建築や理念を分析し、その背景にある時代の流れや効果の解明を試みた。以下のことが判明した。

- 1) コルゲート板は 軽量の大スパン屋根を実現するための新材料として発明された。
- 2) 住宅への転用当初は独自の様式がなく、ヨーロッパ伝統の住宅様式に則っていた。
- 3) コルゲート板は西ヨーロッパによる植民地支配の拡大、19世紀後半からの戦争によって世界に広がり、その過程で工法や様式が確立した。

- 4) コルゲート板の利用には大きく分けて二つの着目点がある。

- a)軽量性、経済性、ポータブル性に着目して利用する
- b)金属的質感、波模様を意匠として利用する

- 5) 戦後薄板(1型)と厚板(2型)の規格が制定された。厚板は充分な強度を持っているため、それを構造材として利用できる。

このうち、項目4のa項目に関しては黎明期からコルゲート板を採用する主なメリットと考えられ、その利用は今日まで継続されている。工法や様式は時代ごとに異なり、主に船ドック、駅(黎明期、発展期)→格納庫、仮設住宅(戦争時)→工場、展覧建築(戦後)がある。戦時中の仮設住宅などに大量に使われたことは大衆に臨時、貧困、劣悪の印象を与えてしまい、戦後の普及の妨げとなった。

項目4のb項目は主に戦後注目されるようになった着目点で、CSHシリーズ、ノーマン・フォスター、グレン・マーカットなどの実践によってその効果や可能性が確認された。特にフォスターによってハイテク派技法の構成要素の一つとして導入され、いまなお大型展覧会建築などにその影響が見られる。CSHシリーズやハイテク派によって、軽くて強い、現代感を演出する重要な要素として再認識され、意匠性に豊んだ作品の設計が数多く現れた。

以上のように、コルゲート板の利用や派生は歴史から見て実に多種多様である。今回の研究で、コルゲート板は国や地域によって様々な目的や方法で建築に使われてきたことが分かった。これは改めてコルゲート板という材料の広い運用幅を示している。今後もより積極的な技術改良や運用が望まれる。

## 図版出典

図1 筆者製図

図2 J.C. Loudon, Cottage, Farm, and Villa Architecture and furniture, Frederick Warne & Co., London, p.207, 1846

図3 左上から ILN, vol.24, p.505, 1854、ILN, vol.25, 1854, p.184、ILN, vol.54, p.421, 1869、Kidderminster Museum Trust, 年代不詳

図4 Minutes of the Proceedings of the Institute of Civil Engineers, vol.9, plate 10, 1850

図5 左上から Iron as a Building Material, Practical Mechanics journal. vol.5, p.273, 1852、ILN, vol.14, p.109, 1849、ILN, vol.19, p.613, 1851、Special Collection, Baillieu Library, University of Melbourne、ILN, vol.15, p.20, 1849、RIBA Library of Australia, nla.pican8714100

図6 左上から Isaac Dixon & Co. catalogue of Improved Iron Buildings for all purposes, 1885、Boulton and Paul catalogue, 1900、Isaac Dixon & Co. catalogue, 1885、Building News, vol.45, p.385, 1883、Adam Mornement & Simon Holloway, CORRUGATED IRON, p.46, 2007、photo: Simon Holloway

図7 左上から Florence Nightingale Museum Trust, London、Isaac Dixon & Co. catalogue 「Of Improved Iron Buildings for all purposes」, 1885、ILN, vol.31, p.324, 1857、Imperial War Museum, Q2529、Australian War Memorial, OG0179, Imperial

War Museum, D2182, Caroline Mornement

図8 Luke Hamilton Larmuth, Airship Sheeds and their erection, Minutes of the Proceedings of the Institute of Civil Engineers, vol.212, plate 9, 1920-1921

図9 Adam Mornement & Simon Holloway, CORRUGATED IRON, p122, 2007

図10 wikipedia, CASE STUDY HOUSE TOUR MARCH (<http://www.eventbrite.com/e/case-study-house-tour-march-tickets-2807365907>)

図11 <http://wagamamaya.jugem.jp/>

図12 Maryam Gusheh, Tom Heneghan, Catherine Lassen, Shoko Seyama, The Architecture of Glenn Murcutt, p143, 2008

図13 Adam Mornement & Simon Holloway, CORRUGATED IRON, p169, 2007

図14 琶洲国際会議展覽センターHP

図15 昆山ブランド製品輸入交易会展覽センター HP

図16 左上から川合健二マニュアル、建築文化1986年10月号、遠藤秀平

#### 参考文献

- 1) Adam Mornement & Simon Holloway, CORRUGATED IRON, NORTON, 2007
- 2) Maryam Gusheh, Tom Heneghan, Catherine Lassen, Shoko Seyama, The Architecture of Glenn Murcutt: TOTO出版, 2008
- 3) 儀部 真二、中谷 礼仁, トータルエナジー理論からみる川合健二邸の再評価とコルゲート建築の妻面の展開に関する一考察, 学術講演梗概集, 2007
- 4) 横山義正, 東鋼業での五十年, 東鋼業株式会社 2000
- 5) 石山修武, 建築文化1986年10月号 特集=石山修武-家づくりへの探検, 株式会社彰国社 1986



[Research Paper]

## **A study of the history of the architecture design by using corrugated metal plate and the possibility and prospection of this material**

Li Haining<sup>1</sup>, Shuhei Endo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Graduate School of Engineering, Department of Architectural Engineering.*

**Key words:** corrugated metal plate, architecture, design, history, evolution

In this study, we attempted to organize the history of the corrugated metal plate, find out the usage of it in each period since its invention, and then we summarized the historical assessment and the prospection of this material. The corrugated metal plate has been recognized generally as an exterior material which is cheap and functional. However, in this study we found out that it also has been used effectively in terms of design. In the initial time of its invention, the style of the architecture using this material was usually designed in the form of the European architectural styles which can be seen at the time. But as a result of the technical improvements and confirmation, its own style and construction technics were emerged. For a long time, the thickness of the plate was thin, so it could not be used for the construction of architecture. As a result, the corrugated metal plate was recognized as a material which requires a framework. Changes occurred in the 1930s, when the corrugated metal plate which is thicker than the previous model appeared in the US. After the Second World War, the thickness of the plate was standardized into two series (the series 1 which is thinner, and the series 2 which is thicker). Cases using the thicker type for the structure also appeared after the war, including the Kenji Kawai House. In this paper, we collected typical cases in each period, and described the style and the usage of the corrugated metal plate in design.