

アルミがつくる未来空間

ecomS 22

2007.9

ecomS

[H.A.S.]

No. 22
2007

2007年9月7日発行 第22回 発行元 SUS株式会社 〒424-0103 静岡市清水区尾羽105-1 TEL.054-361-0061 FAX.054-361-0117
ecomS エコエスケーターズグループ 〒102-0093 東京都千代田区平河2-1-1 ORIKEN平河ビル2F TEL.03-3222-6171 FAX.03-3222-6172
ecomS福岡 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通4-1-36 BIV福岡1F TEL.092-406-0284 FAX.092-406-0246 この印刷物は、環境保護のため大豆油インクと再生紙を使用しています。

0709-2500(1)

ecomS

05 SYSTEM

tsubomi

環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。
環境にやさしいパッケージシステムです。

特集 海とアルミ建築



尾張矯正歯科

ご意見募集 ecoms では、よりフレンドリーで充実した情報誌を目指していますので、ご意見・ご感想や内容に対するご要望等何なりとご自由にお寄せください。

<http://ecomS.sus.co.jp/>



外部環境に強いアルミ

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

アルミは優れた特長を数多く持っていますが、その半面、物理的な欠点も何点か持っています。熱膨張が大きいこと、熱伝導性が高いこと、応力による変形量が大きいこと、酸には強いがアルカリ性物質には弱いことなどが挙げられます。しかし、熱伝導性が高いということは、断熱性能の観点から見れば短所になります。熱交換器の材料としてみた場合には銅に次いで2番目に優れた素材であるため、長所とも考えられます。銅はアルミに比べて価格が高くなり、現在、空調機用の熱交換器は大半がアルミを使用しています。

ミの癖とでもいうようなものを、わずかながら理解できつつあるように思います。

断熱システムの構築がポイント

海の家をつくってみてわかったのですが、アルミは放熱特性により表面温度が他の金属に比べ高くなり、海辺の砂や砂利よりも温度が低いという現状が確認できました。基本的にアルミの表面温度は外気に連動し、風速や湿度により変化しますが、外気温+5℃~20℃程度ではないかと推測しています。夏の最も暑い日、例えば40℃でも最大60℃程度ではないかと思えます。

この場合のアルミはシルバー色のアルミ仕上げであり、表面の色の違いにより温度は大きく左右されます。白色・シルバー色が表面温度に対して有利に働くのです。今年の夏は非常に暑く、温度データを採取する条件には適しており、次回のe.c.o.s誌で詳しく調査報告をしたいと思えます。

これらの欠点については、アルミを利用する際に充分配慮することが必要ですが、物性的に非常に正確に反応するため、対応策を間違えるとごまかしがきかないというデリケートな素材でもあります。このデリケートな部分でアルミを取り扱うことの難しさであり、ノウハウでもあると言えるでしょう。SUSは自社のアルミ建築を実際に手掛ける中で、数々の失敗を重ねてきましたが、最近ようやくアルミのデリケートな部分、アル

ミの癖とでもいうようなものを、わずかながら理解できつつあるように思います。

使用例では、濃硝酸用タンクとして純アルミが使われています。一般的な外部環境は、酸性の条件がほとんどであり、外部環境に直接露出する素材としては、アルミが向いていると言えます。

このアルミの持つ特性、放熱特性と抗酸特性の2つの面を合わせて考えれば、外部に直接露出する部分にアルミ材を採用することが最も適しているということになります。

外気温とアルミとの間で熱交換を行うということは、夏の暑さでは有効に機能しても、冬の寒さに対しては同様に影響を受けることになるのです。いずれにしても外気温の影響を受けにくい性能を持った断熱材の存在が必要になります。

建築の内部空間は通常、空調機により温度コントロールされますので、いかに熱効率の高い室内空間を構築するかがポイントになります。外部環境と遮断し、快適な内部空間を確保するためには、効率のよい断熱システムを築きあげる必要があります。地味なテーマではありますが、省エネルギーの建築システムをつくり出すた

め、継続的に研究する必要がありますと考えています。

文化的史跡への挑戦

アルミ材が外部環境に対して有効な素材であることの典型的なケースとして、今回は「海とアルミ」というテーマを取り上げてみました。海水や潮風は、金属材料としては最も苛酷な条件ですが、その条件下で使用されている実例を調べてみました。

このたびは浜離宮の棧橋と券売所が全てアルミで構築され、完成しました。浜離宮は海から船で入場することができるのですが、長らく木製の棧橋を使用していました。しかし、海水による腐食が進行したため、アルミで新規製作することになりました。アルミで製作することについては、素材としての適性と技術的な検証を経た上で決定されました。

浜離宮という文化的史跡の特性上、付帯施設といえどもアルミで製作することに多少気になるところもありました。しかし、発注者側の最終判断がアルミを採用する事で決定し

たため、実現する事ができました。

海水の中でアルミが使われるケースは多く、その実績をもとに採用が決定されたのだと思います。

とはいえ、棧橋は取り立てて大きなものではなく、券売所についても和風デザインでまとめたところが新しい面と言える程度でしょうか。アルミで初めてトライしたという面は特にないのです。しかし、私は浜離宮の付帯施設を全てアルミでつくったというところに着目したいと思っています。

浜離宮は文化的側面を持つているので、新しい素材の採用については極めて慎重です。しかし付帯施設であれば、文化的側面から離れて新しい素材を採用することが可能だったということですね。

時代の流れの中で最適な素材と方法で建築をつくり出すというスタンスが有効に発揮されたケースだと思えます。

外部環境に強いアルミは、外部に露出して使うことで効果が発揮されます。アルミの癖をうまく処理し、新しい使い方をSUSとして提案してみたいと思います。

特集

5

海とアルミ建築

アルミは海水に強いのか？ アルミニウムの腐食と防食

浜離宮恩賜庭園内にアルミ栈橋と券売所が完成

30年前のアルミ建築を検証

『沖縄国際海洋博覧会 シーサイドバザール
観客サービス施設』に見るアルミ建築の今昔
アルミでつくられた水門

海を駆け抜ける『アルミハル』～進化をつづけるプレジャーボートの「今」～

アルミでつくられた浮かぶ海洋レクリエーション基地

2 外部環境に強いアルミ—石田保夫

25 「ecomms総合カタログ」「tsubomiカタログ」「FURNITUREカタログ」紹介

26 「ecomms福岡」OPEN

31 建築家インタビューシリーズ2—隈研吾

32 第5回 SUSアルミニウムアワード2007

37 THE納品事例

納品事例1 神奈川県横浜市 テュフ ラインライド ジャパン株式会社

納品事例2 静岡県静岡市清水区 O様邸

納品事例3 ecommsのベストセラー『グリッドシェルフ』の多彩なラインナップ

45 アルミ構造設計入門18 建築基準法改正とアルミ建築構造について—飯嶋俊比古

51 シリーズ アルミ建物探訪17—長崎県 カステラ本家 福砂屋 松が枝店

57 Material-Old & New4 クメールの地方都市ピーマイの再発見—重枝 豊

61 A world aluminium products 6 光の美を極めた新しい住宅照明

ポール・ヘニングセン「スノウボール」—藤田寿伸

63 第1回アルミ建築パートナーシップフォーラム開催

次号予告

64 アンケート

66 カタログ紹介 バックナンバー





特集

海とアルミ建築

金属に腐食はつきものだ。それが海水ともなれば加えて塩害の問題も懸念される。「アルミ海の家」の建設に始まり、今年は浜離宮にアルミ棧橋を設置することとなったSUS。海辺におけるアルミ建築のあり方を学術的見解および異業種での使用事例なども交えて多方面から検証を行なった。

アルミは海水に強いのか？

アルミニウムの腐食と防食

この原稿は、アルミニウム合金の腐食に関する研究で第一人者の室蘭工業大学工学部機械システム工学科の世利修美教授にお伺いしたお話を元に作成しました。

循環型社会の移行が急務だ。限りある資源の浪費が許されないことはもちろんのこと、リサイクルなど資源の有効利用を促進しなければならぬ。しかし、金属の場合は、もうひとつ重要なことがある。腐食による浪費の抑制だ。

腐食によって失われる経済的損失は莫大で、一説によるとその損失は国内総生産高(GDP)の3〜4%と言われている。わが国のGDPを500兆円とすると15〜20兆円が腐食によって毎年失われていることになる。このうち腐食防食の知識さえあればその4分の1、すなわち4〜5兆円の損失が免れたといえるのである。その意味でも技術者が腐食防食に関する知識を有しておくことは時代の要請とも言える。

腐食とは安定した状態に戻ること

通常、自然状態の金属元素は酸化物や硫化物などの鉱石として存在している。安定した状態である鉱石から酸素や硫黄を取り除いて金属とすることを精錬というが、これには莫

大なエネルギーが必要だ。逆に言えば金属を自然に放置しておけば酸素や硫黄と化合して安定した酸化物や硫化物状態(鉱石)に戻る宿命を負っている。この安定した状態に戻ることがすなわち腐食なのである。

フジツボも腐食に影響する

海の中の金属にはフジツボなどの海生生物が付着するが、これらも腐食挙動に影響をおよぼす。付着したところでは生物活動によって酸素の供給が不足する。これに対して、付着していないところでは酸素の供給に余裕があるために、それぞれの間で酸素濃淡電池がつくられてしまう。このため付着したところがアノードとなって局部腐食が進行するのである。

ただし、付着生物が金属の表面に不透水性のカルシウム膜(フジツボの定着膜など)を形成する場合は、部分的に防食効果を発現することもある。生物の影響については複雑で一概に言えない。

金属間化合物の問題

酸化皮膜だけでなく防食性能を高めるためには、アルミの表面で電池を形成させないことが重要である。アルミには意図的に添加されるマンガ、亜鉛、銅、マグネシウムなどの合金元素のほかに、精錬あるいはリサイクル過程で不可避的に混入する鉄

腐食には、金属原子がイオン化すること、つまり金属から電子が奪われるアノード反応と、溶液が還元反応(金属から電子をもらう反応)を起し別の物質に変化するカソード反応の双方が関係しているのである。

腐食は電気化学反応である

腐食とは、金属が水や酸素などと反応して、表面が変化し損耗することを言う。しかし、水が多ければ腐食が進むわけではなく、酸化しやすい金属が錆びやすいわけでもない。また、その金属がおかれている環境の水素イオン濃度やイオンの種類によっても生成物質が異なり、概に腐食といってもそのメカニズムは複雑で説明することは容易ではない。しかし、電気化学を通してみると共通点は多く、腐食現象の理解に電気化学の理解は不可欠となっている。

金属が腐食するという事は電池が形成され、その間を電流が流れることである。2つの電極のうち金属が溶液に向けて電子を放出する電極をアノード、逆に溶液から金属に電子が流入する電極をカソードという。

や珪素などの不純物元素が存在する。これらはアルミと金属間化合物を形成し、酸化皮膜の不連続部や不健全部を生じ、耐食性を阻害する。電気化学の立場から見るとアルミと金属間化合物の電位差が問題となる。つまり電位差が大きければ大きいほどより強力な電池が形成されてしまうからである。逆に言えば自然腐食電位が純アルミとほぼ同じ値を示すマンガやマグネシウムであればほとんど問題にならない。よって3000番台や5000番台のアルミ合金はより耐食性に優れているといえるのである。

表面の金属間化合物を除去する

アルミの腐食現象は材料の表面の問題であり、耐食性に悪影響を及ぼすのは、表面に露呈している金属間化合物である。金属内部の金属間化合物の存在は腐食には影響を与えない。金属間化合物の電位差をなくすることで耐食性が向上することは先述したとおりだが、より根本的かつ効果的な方法は表面の金属間化合物を除去してしまうことだ。

この方法は近年、室蘭工業大学の世利修美教授によって発見されたもので、CTNA(Cathodic Treatment in Nitric Acid)処理と呼ばれる。行った実験のひとつを具体的に言えば、20%の硝酸水溶液中に工業用純アルミニウム(JIS1100)、主な元素は珪素、鉄)

腐食には、金属原子がイオン化すること、つまり金属から電子が奪われるアノード反応と、溶液が還元反応(金属から電子をもらう反応)を起し別の物質に変化するカソード反応の双方が関係しているのである。

酸化皮膜が腐食を防ぐ

アルミニウムの耐食性が高いのは酸化皮膜が腐食を防いでくれるからだ。ほかの金属が酸化皮膜を形成しないということではない。アルミの酸化皮膜が、絶縁性、安定性、物理的整合性の3つの面で特に優れていることが高い防食性能と結びついているのである。

腐食は電池の形成であると述べたように電子やイオンが流れることが原因であるから、絶縁性が高いに越したことはない。安定性は標準生成自由エネルギーで表すことができる。また、自然に生ずる酸化皮膜ではなく人工的に酸化皮膜を生成させ

を入れて、そこにカソード定電流密度約マイナスクルクA/m²を1〜2kAの間流すというきわめて簡単な方法である。結果は写真を見ていただくと思われるが、処理前の試料表面(a)には数ミクロンの金属間化合物が見取れている。必然的にできる凹部が見えている。除去メカニズムとして金属間化合物

固溶体または金属間化合物	自然腐食電位 / V vs. Hg/Hg ₂ Cl ₂ in 0.1N KCl
Si	-0.26
NiAl ₃	-0.52
FeAl ₃	-0.56
4%Cu 固溶体	-0.69
CuAl ₂	-0.73
2%Cu 固溶体	-0.75
1%Si 固溶体	-0.81
1%Mg ₂ Si 固溶体	-0.83
99.95%Al	-0.85
MnAl ₆	-0.85
3%Mg 固溶体	-0.87
5%Mg 固溶体	-0.88
7%Mg 固溶体	-0.89
1%Zn 固溶体	-0.96
MgZn ₂	-1.05
4%Zn 固溶体	-1.05
4%MgZn ₂ 固溶体	-1.07
Mg ₂ Al ₃	-1.24

表4. アルミニウムの固溶体および金属間化合物の自然腐食電位
備考:298Kの53g/l NaCl+3g/l H₂O₂水溶液中で測定

供試材	腐食率 mm/year
5052	0.0098
5056	0.0075
軟鋼	0.1122

表3. 海水による腐食率(常温4週間)

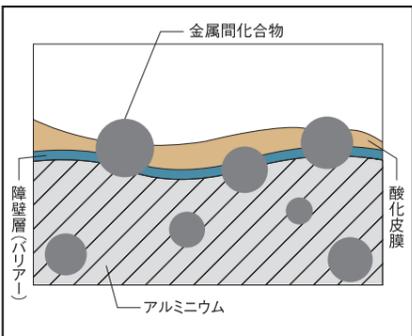
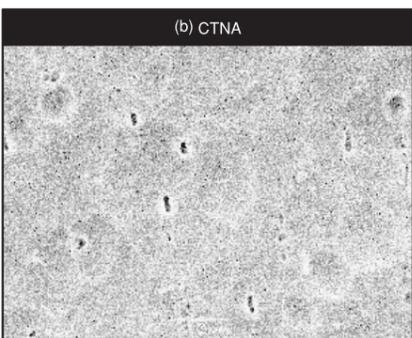
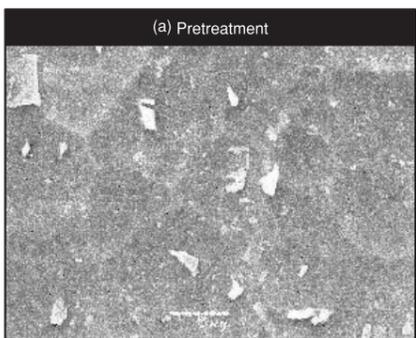


図1. アルミニウムと金属間化合物



物Fe₂O₃を例にとれば、硝酸中で水素ガス発生によりFe₂O₃中のアルミニウム成分が溶解し、変質したFe₂O₃が水素ガス発生に起因するキャビテーション効果(超音波による振動によって加速されること)により剥離・離脱したということである。

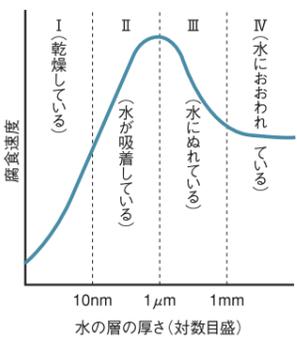
であることに間違いはない。しかし、腐食環境に応じてアルマイトの厚さを変えるほか、腐食特性の異なるアルミ合金を合わせ板状にするクラッド材を使用するなどさまざまな工夫が必要だ。

また、CTNA処理法はアルミ表面の基盤技術として期待できるが、その一般化には本処理に適したためぎなどの新しい技術の研究開発も必要だろう。

海水が金属の腐食を助長することには間違いはない。理由は2つある。ひとつは、淡水に比べ導電性が高いことである。電気が流れやすい環境が形成されれば、当然、電池ができやすくなり腐食は起る。

アルミは海水に強いのか

もうひとつの理由は、塩化ナトリウムの存在である。金属の表面に付着した細かいゴミなどに含まれる塩化物イオンが酸化皮膜の弱いところから進入し、アルミニウム金属と反応することによって腐食が起る。例えば、孔食(キリで穴をあけたように進行する形態の腐食)を起すのである。しかし、アルミの場合は、孔食が進むと水酸化アルミニウムが生成され、その生成された水酸化アルミニウムが孔食の入口をふさぎ、やがて溶存酸素の還元反応を妨害し、腐食速度は小さくなる。アルミの防食対策としては、酸化皮膜の厚みを増すことで対処ができる。腐食の止め



グラフ1. 表面の水の層の厚さとびる速さ

酸化物	ΔG ⁰ /kJ・mol ⁻¹
Au ₂ O ₃	9.3
Ag ₂ O	-11.2
CuO	-129.7
FeO	-245.1
Fe ₂ O ₃	-742.2
Fe ₃ O ₄	-1015.4
Cr ₂ O ₃	-1058.1
TiO ₂	-1434.2
Al ₂ O ₃	-2310.2

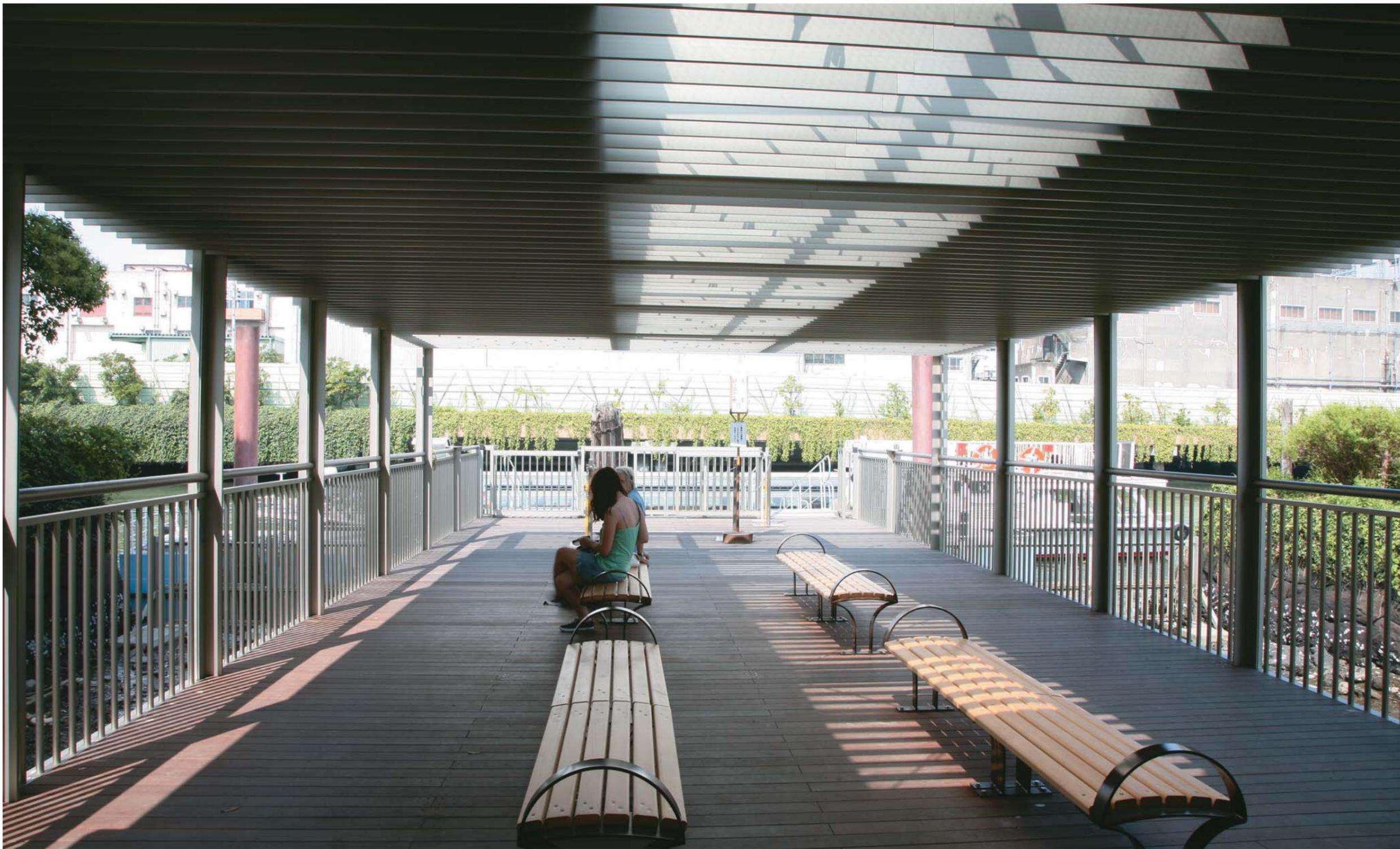
表2. 金属酸化物の標準生成自由エネルギー

酸化物	電気伝導度 / S・cm ⁻¹
BeO	10 ⁻⁹
Al ₂ O ₃	10 ⁻⁷
SiO ₂	10 ⁻⁶
MgO	10 ⁻⁵
NiO	10 ⁻²
Cr ₂ O ₃	10 ⁻¹
CoO	10
Cu ₂ O	10
FeO	10 ²

表1. 酸化物の電気伝導度

浜離宮恩賜庭園内にアルミ棧橋と券売所が完成

特別名勝 特別史跡である浜離宮恩賜庭園内の水上バス発着場に、アルミ製の棧橋と券売所が完成し、この7月より使用が開始されました。



浜離宮恩賜庭園水上バス発着場は、東京クルーズ隅田川ラインの中継地点に当たります。浅草と浜離宮という東京を代表する歴史的な観光地を結ぶだけあって、水上バスはいつも外国人観光客でにぎわっています。

鉄製の棧橋からアルミ製の棧橋へ

これまで棧橋には鉄骨が使われていました。しかし、腐食がひどく建て替えが検討されていたのです。東京都はもともと長期間の使用に耐えうる材料を使うべきとの考えから、耐食性にすぐれたアルミで棧橋をつくることで検討を開始。今回の棧橋、券売所の建設に至りました。

景観に配慮したデザイン

棧橋にあわせて建設された券売所もアルミ合金造です。これは歴史ある庭園の景観に合わせて、入母屋形式の屋根を載せた和風のデザインとなりました。このような形状の建物をアルミでつくるのは当社でも初めてのこと。設計から施工に至るまで苦勞を伴いましたが、無事完成しました。

アルマイト処理＋クリア塗装で耐食性を高める

アルミの耐食性の高さは、アルマイト（陽極酸化皮膜）によるものです。そのため棧橋と券売所で使用するアルミ部材にも、厚さリミックロンという当社の一般的なアルミフレームと同様のアルマイト処理を施しました。また、海水の影響を考慮して、さらに厚さ7ミックロンのクリア塗装をかけ、より高い耐食性を確保しています。

色は周囲に配慮してステンカラーとしました。アルミのシルバー色が光を反射しすぎて庭園の景観に馴染まないということから、若干くすんだ色調としたのです。電解2次着色という方法を用いました。

これまでの経験を応用

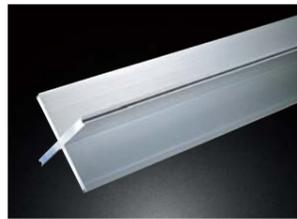
棧橋の工法にはエコムスホールにも用いたクロスアップシステムを採用（13頁「30年前のアルミ建築を検証」参照）。柱梁からなる安定性の高い工法で、公共の施設に適しているということができます。また、入母屋という複雑な屋根形状をもった券売所にはプレートスを入れることで、より高い強度を確保しました。

仕上げの特徴としては、棧橋の天井にルーバー、券売所の軒裏にアルミ波板材を用いています。さらに棧橋屋根にはトンブライトを設け、軽快な印象を出すのに成功しました。



■主要部材情報

十字形構造材 200×200



アイテムNo.KEF-CR14

ダブルウェブH形構造材 250×125



アイテムNo.KEF-WH14

百角柱構造材



アイテムNo.KEF-HP14

デッキプレート材



アイテムNo.KEF-DP14

チャンネル形構造材 250×80



アイテムNo.KEF-CS14

H形構造材 75×75



アイテムNo.KEF-SH14

チャンネル形構造材 125×65



アイテムNo.KEF-CS24

波板材



アイテムNo.KEF-WP14

波板材F



アイテムNo.KEF-WP24



旧浜離宮庭園 船着場改修

所在地	東京都中央区浜離宮庭園1-1
施主	東京都東部公園緑地事務所
設計・構造	株式会社LAU公共施設研究所
アルミ部材供給	SUS株式会社
構造	アルミ合金造
敷地面積	250,165.81㎡
建築面積	96.15㎡
延床面積	75.88㎡
最高高さ	3,455mm
階数	地上1階
工期	2006年11月10日～2007年7月5日

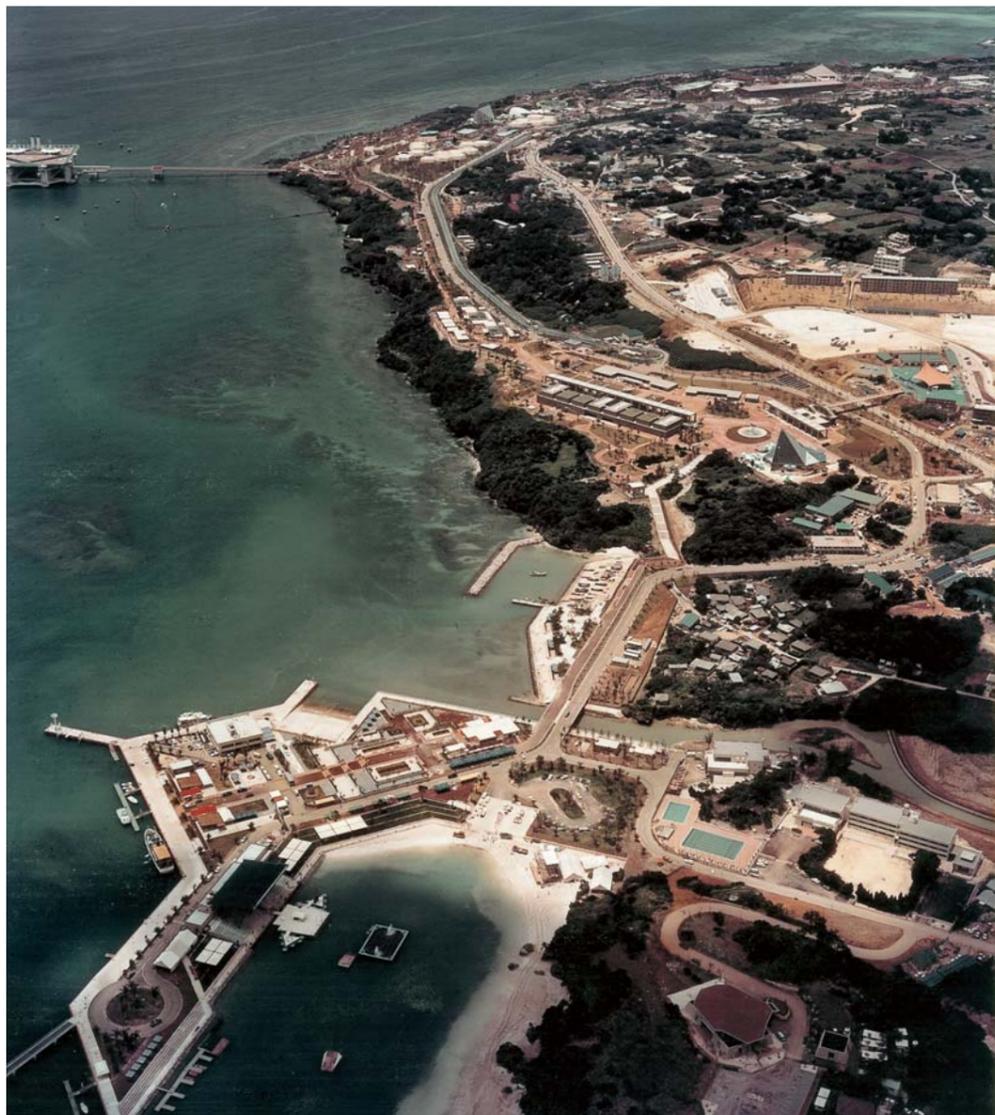
単純な形状ではありませんでしたので施工面での苦勞もありましたが、長く安全に使うことのできる施設ができたのではないかと考えています。

海におけるアルミの広範な利用を目指して

水門や棧橋など、海洋の施設にはアルミが多用されます。耐食性の高さは化学的にも実証されており、今後もこのような海での利用は増えていくと思われまます。当社としては、今回竣工した棧橋と券売所における今後の腐食の進行などを調べながら、海中、海岸地域での使用に関する品質向上に向けて、データを蓄積していきたいと考えています。

30年前のアルミ建築を検証

『沖縄国際海洋博覧会シーサイドバザール観客サービス施設』に見るアルミ建築の今昔
住友軽金属工業(株)で、当時アルミ建築の開発を担当されていた小川三郎氏と、アルミ構造設計の第一人者で本誌でもお馴染みの飯嶋俊比古氏に、当時を振り返って頂きながら、アルミ建築を取り巻く環境についてお話を伺いました。



飯嶋俊比古氏

「沖縄国際海洋博覧会シーサイドバザール」は、いつ頃から計画されていたのですか。

小川 海洋博が開催されたのは1975年なので、その少し前あたり、おそらく1970年頃からはなかったかと記憶しています。当時は、アルミ業界全体でハウジングシステムをつくっていくという機運が盛り上がっていました。

当時の時代背景について教えてください。

小川 1975年というのは、20年続いた高度成長期の最後なんです。実はこの前後にオイルショックが起き

ているのです。第1次が1973年、第2次は1978年でした。

沖縄の開発は以前から進んでおり、1972年に沖縄が返還されたのを記念して海洋博を開こうということになったのですが、開催された頃には、景気は後退し始めていましたね。

高度成長期には、一般産業を高度に成長させるコンセプトとして色々な物の付加価値を上げると言う考え方がありました。そこに向けての技術改革：代表的なもので言えば『三種の神器』と言われたテレビ・洗濯機・冷蔵庫の普及でしょうか。そんな流れから建築も工業化していくという観点が持たれ、素材に付加価値を



小川三郎氏

つけるという意味でシステム化という考え方が生まれました。高度成長時代は、とにかく職人が不足してしまっていたからね。そういうご時世ゆえに建築をシステム化・マニュアル化して、特別な技術がなくても品質が守られるようにしようという考えが生まれたのだと思います。

海洋博にアルミ建築が採用されたのには、何か理由があったのですか。

小川 この建物は博覧会に出展している人々へのサービス施設、いわゆる休憩所のようなものでした。既に平面計画は出されていたのですが、この場所にどういシステムで建物を供給できるかということで、コンペが行われたのです。アルミだけでなく様々な素材を用いた案が10社くらいから寄せられました。勝因は、重機が入れない高台という地形に対応できるという点でしょうね。足場も組めないようなところでも成り立つ建築システム：それがアルミだったのです。

当時のアルミ建築に対する評価というのはどうだったのでしょうか。

小川 特に評価というものはなかったように思いますね。

飯嶋 雑誌に取り上げられたこともなかったですね(笑)。

小川 時代も時代だったからね。飯嶋 アルミのメリットはおろか、存



在を知らしめることすらできませんでした。ですから、今のほうがよっぽど評価は高いですよ。建築家の方は、「クロスタッドシステム」をあの時代に開発していたということに驚かれますよ。その複製版がe-comsホールなんです。あの建物は「クロスタッドシステム」ありきで考えられたものなのです。

小川 「クロスタッドシステム」という名前は私がつけたんですよ。「クロス」+「十文字」+「スタッド」+「柱」という意味から取りました。

飯嶋 アルミの量や構造の関係上、柱としてのメリットはあまりないのですが、ジョイントが簡単でトータルコストに優れるというのがポイントでした。



傾斜地などでも柔軟に対応できるところがよかったですね。

小川 組み立てたのは全て沖縄の現地の人たちだったので、赤や黄色の目印を柱につけて、赤は必ず北を向くと決めて、プラモデルのように組み立ててもらいました。

当でも、海岸周辺に設置されたアルミ建築は腐食しなかったのですか。

小川 塩害はなかったですね。この当時に設置して今でも残っているポールが10基ほどあるのですが、これらも塩害の影響は受けていません。今見ても古さを感じない点は、アルミならではですね。

飯嶋 雨が当たっている場所の方がかえって腐食しないのです。軒裏のような雨が当たらないのに湿気や埃がたまりやすい場所、こういうところが腐食しやすいんですよ。アルミ建築の場合は、庇などはない方がいいでしょう。

小川 ちょっと矛盾しているようですが、塩害を防ぐためには適度に雨が当たるくらいの方がいいんですよ。

飯嶋 SUS(株)はホームオートメーションに取り組んでいて、建物自体を動かすことができるんですよ。ですから普通なら雨が当たらないような場所にも、可変するシステムを取り付けることで、雨を当てることのできるのです。今の時代、どこか一部分でも可変するような機構を設けない



当時作られたクロススタッドシステムに関するカタログ

と、建物に求められるあらゆる要求や矛盾に応えることは難しくなっています。これからの建築はデバイスを開発し、それを活用することで機能を満たしていく。そういう必要もあると思いますね。

解体された後、これらの建物はどうなったのでしょうか？

小川 アルミですから、もちろんリユースできるのです。当時は小学校の校舎として再利用するといった話もあったようですが、実際そうだったのかどうかはわかりません。

当時リユースやリサイクルは、今ほど意識されていなかったのでしょうか？

小川 当時を思い出すと辛くなりますね。オイルショックで経済自体が停滞したのはもちろん、精錬で莫大な電気を使用するアルミの価格は恐ろしく高騰してしまい、誰からも相手にされなくなりました。

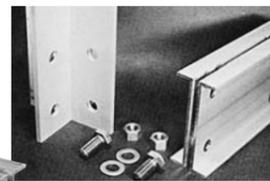
第二次オイルショック当時の住友軽金属の工場稼働日は、火・水・木のみ。なんと週休4日という時代があったんですよ(笑)。

飯嶋 アルミの建築システムを考案していた小川さんが所属していた開

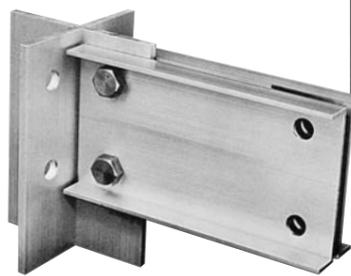


小川 我々は意識していたのですが、高度成長時代の最中では、一般の人たちはそんなことを考えていなかったでしょう。リユースやリサイクルといった言葉が盛んに聞かれるようになったのは、愛知万博以降ではないでしょうか。

飯嶋 アルミという金属は泥の中から精錬されて生まれてくるんですね。ビレットは溶かして形を変えれば商品になり、使った商品をまた溶かせばもつと違うものになる。オイルショックでアルミの铸件が山積みになった時、「形を変えて利用すれば立派な商品として使用できて、その後また元に戻す事だってできるのに…」と小川さんが悔いそうにおっしゃっていたのを思い出します。



ecomcsホールでも使用されているクロススタッドシステム



発部は、事業部ごとなくなりましたからね。もう、アルミ建築の普及云々などと言っていられる状況ではなかったんですよ。会社の存続が危ぶまれるような非常事態に追い込まれていましたからね。

当時の資料を拝見すると英文で書かれているものもありますね。海外のマーケットを意識してつくられたものですか？

小川 沖縄という土地柄、英文も必要だったということもありますが、海洋博が終わった後は、店舗システムとして展開できるよう「ジャパン ショップ」などにも出展していました。店舗ならアルミの意匠性の高さを活用できると思っていたのですが、当時の世の中には受け入れてもらえず、計画はそのままフェードアウトしてしまいました。もちろん、海外の市場にも目を向けました。例えばサウジアラビアや中東などですね。アルミ建築なら職人がいなくても組み立てられるので、展覧上国の住居や病院などに利用できるのではないかと考え、数件建設しました。しかし残念なことに、当時の中東は非常に危険な地域で、ビジネスができるような状態ではなかった。行くのが早すぎたんですね…。

「今だったらこんな所をもつと工夫できる」と思われる点はあるか？

小川 オイルショックを機に、アルミ建築は前に進むことなく停滞してしまっただけというところが問題だったと思います。本来なら展開を繰り返しながら足りない部分を補い、システムとして完成しただけだったので、それが充分やりきれなかった。その点が今でも悔やまれます。

●クロススタッド工法とは…

クロススタッド工法とは、断面が自由に製造できる耐食アルミ合金押出材の特性を生かしたニュータイプの構造システムです。アルミ材による柱の形状は十字型で、同じ梁は「はさみ梁」とし、床・屋根・壁の各パネルを取付けやすくなりました。また梁自体の高さも自由な位置を選べるというアルミ合金材を構造としたユニークな簡易ラーメン構造を用いた新工法です。

- ①現場での溶接、切断工事など一切不要です。②工期が大幅に短縮されます。③施工工数の節減によって、コストダウンが図れます。
- ④アルミ材はメンテナンスフリーです。⑤トータルコストでは同程度以下と評価されます。⑥建屋を移転、改築して再使用も可能です。(当時、住友軽金属より発行されていたカタログより抜粋)

飯嶋 私が思うに、アルミ建築を取り巻く環境にコンペティターがないというのが問題だと思っんですよ。競争する相手がいて、共に切磋琢磨することによって、マーケットを拡大していくという動きが生まれる。そうなるはずとマーケットは拡大されていくわけです。ところが残念なこと、今は限られたメーカー以外にプレイヤーがいない。他社メーカーも、もつと戦いに参戦するようになってくれば、市場も活性化されて、開発競争も進むと思っんですけどね。

小川 時代の波に翻弄されてきたアルミ建築ですが、歴史はまた繰り返されるものです。環境と言うキーワードでアルミが注目され、追い風が吹いている今の時代にこそ、30年前に叶わなかった夢を形あるものにして頂きたいと思っんです。



項目		材 料		
		A5083 (アルミニウム合金板及び押出形材)	SM400 (溶接構造用圧延鋼材)	SUS304 (熱間ステンレス鋼板)
強 度	耐力又は降伏点 N/mm ²	125以上	235以上	205以上
	許容曲げ応力度 N/mm ²	63	120	100
	許容せん断応力度 N/mm ²	36	70	60
	許容たわみ度	1/600 以下	1/800 以下	1/800 以下
耐 久 性		特に海水に対する耐食性がよい。異種金属と接触する部分には電食防止剤を塗布したり絶縁材を挟んだり、犠牲陽極材による電気防食等を実施する場合がある。表面には化粧塗装するが、その場合でも再塗装の必要はない。	耐食性は劣る。腐食量0.1~0.2mm/年 防食のため塗装等による防錆処理が不可欠である。塗装及び清掃不可能な場合には規定余裕厚値の1.5倍の余裕厚を設ける。	耐食性は良いが、溶接箇所では熱影響によってCr炭化物が析出して粒界腐食が起こったり、溶接により応力腐食割れが起こる。また材料そのものも腐食環境によっては孔食があるため、使用環境に十分注意しないと耐久性に支障がでてくる。
維 持 管 理		再塗装の必要がないため、この種の維持管理費が不要であり経済的である。	再塗装を4~7年毎に施工しなければならない。ゲートが大型になったり、立地によっては塗装費や仮設費用が大となる。	A5083材と同じであるが、鉄粉のもらい錆、溶接部の錆や孔食に対して十分注意を要する。
材 料 特 性		A5083材はAL-Mg系の非熱処理合金であり、軽量で優れた強度を持ち溶接性や耐食性の良好な非磁性の合金である。海水中、海浜大気中や工業地帯等の汚染雰囲気には強いので、特別な防食処理をする必要がない。近年A5083材を使用した水門扉が増加しつつある。	溶接性を確保するためにC、Mn、Siの量が規定されている磁性のある鋼材である。低温じん性の目安となるシャルピー吸収エネルギーによって3種類の規格がある。板厚による鋼種選定ではA材は32mmまで、B材は40mmまででそれ以上はC材を用いる。	Cr、Niを含有させ、表面にできる酸化被膜の保護膜ができて耐食性が向上するのはA5083材と同様である。Cr(18%)を含有したオーステナイト系の非磁性のステンレス鋼であり耐食性と耐熱性を狙った合金鋼である。SUS304は粘り延性、溶接性や耐食性が良いので水門扉で使用され出している。
材 料 の 市 場 性		板材、形材とも種類も多いので組合せて使用できる。	鋼板の市場性は良いが、形材の市場性は悪い。	鋼板、棒鋼が主であり型钢はL材等の小形のものしかない。
美 観		美観に優れている。	塗膜の劣化や剥離して赤錆が発生して美観上悪い。	美観上よい。
設 計 基 準		アルミニウム合金製 水門設計製作指針案(軽金属協会)	ダム・堰施設技術基準(案)	ダム・堰施設技術基準(案)



生実川水門(千葉県千葉市)

アルミでつくられた水門

河川や貯水池で私たちの安全を守る水門。高い水圧や風雨に晒される過酷な条件下でも、アルミは使用されていました。

アルミ水門を採用している千葉市下水道局建設部都市河川課河川係の松本芳夫氏にお話を伺いました。

1.アルミ水門の設置年月日と施工期間について教えてください。

A:平成6年度~7年度にかけて設置工事が行なわれました。完成したのは平成8年(1996年)3月です。

2.アルミ水門の用途は何ですか。

A:高潮時の逆流防止です。

3.なぜ水門にアルミを利用することになったのでしょうか?

A:強度、耐食性、操作性、経済性等について鋼製と比較した結果、総合的にメリットがあると判断したため、アルミを採用しました。

4.アルミ水門の特長について教えてください。

A:海水に対する耐食性に優れている点や、鋼製に比べて維持管理費が安いという点でしょうか。鋼材は錆びるため、5~10年で塗装工事が必要となります。アルミはこうした経費が掛からず、メンテナンスフリーである

という点が特長だと思います。

5.海水との接触部分に防食対策などは行なっていますか。

A:防食対策として以下の塗装を施しています。

1層 トアウオッシュプライマー
2層型 短曝用
2層 タイトプライマー
エポキシ樹脂塗料
3層 リファイン 2k
ウレタン樹脂塗料
4層 リファイン 2k
ウレタン樹脂塗料

6.定期的にメンテナンスなどは行っていますか?

A:月点検1回、年点検1回時に、稼働部の開閉試験、および目視による点検を行なっています。

7.「電池作用腐食」などについては対策をされていますか?

A:アルミと接触する箇所には、ステンレス材を使用しています。

8.絶縁材や防食塗料などは使用していますか?

9.使用されているアルミの材質を教えてください。

A:スキンプレート、主桁部などにA5083を使用しています。

10.水圧に耐えられるために何か特別な工夫をされているのでしょうか?

A:水圧に耐えられる構造で設計されているため、特にありません。

●水門(すいもん)とは…。

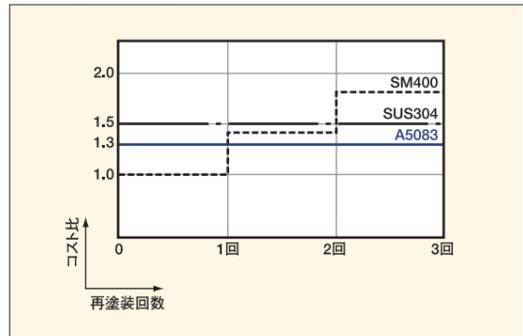
河川や運河、湖沼、貯水池などに設けられる構造物。可動式の仕切り(門扉)によって水の流れや量を制御し、高水時に堤防としての機能を持つ。水門には役割に応じて、河川などの計画的な分流のために設けられる。

出典:「水門」『フリー百科事典ウィキペディア日本語版』。2007年8月18日現在の最新版を取得。

■比較総括表

比較項目	材 質		
	アルミ合金製	ステンレス製	鋼 製
強 度	◎	◎	◎
耐 食 性	◎	◎	×
維 持 管 理	◎	◎	△
美 観	◎	○	△
材 料 の 市 場 性	○	○	◎
取 付 工 事	◎	○	○
操 作 性	◎	○	○
加 工 性	◎	△	◎
イニシャルコスト	○	△	◎
ランニングコスト	◎	◎	×

■経済性比較(再塗装費用)



生実川水門(千葉県千葉市)

海を駆け抜ける『アルミハル』

進化をつづけるプレジャーボートの『今』

海といえば、やはり船。軽く美しく、しかもリサイクルも可能なアルミ素材は、プレジャーボートにも使用されています。今回は、トヨタ自動車(株)マリン事業部でアルミを使ったハル(船体)についてお話を伺いました。



【はじめに】
この記事の取材には、トヨタ自動車(株)マリン事業部 開発・生産室 要素開発グループ長 都築淳之様に多大なるご協力を頂きました。ありがとうございます。

アルミハルがもたらす様々なメリット

アルミハル開発とA5083を採用するに至った経緯について教えてください。

私たちがマリン事業へ参入したのはちょうど10年前の1997年です。自動車メーカーの中では最も後発参入でしたので、これまでにない商品の開発が求められていました。また、その頃から世の中で環境に対する関心が高まっていたことから、リサイクル性、軽量化が期待されるアルミハルの開発に乗り出しました。船舶として使用できるアルミは「A5083」と国内基準(JCI基準)で定められており、これ以外には使用できませんので、開発当初からA5083を使用しています。

※JCI小型船舶検査機構



アルミハルの特長について教えてください。

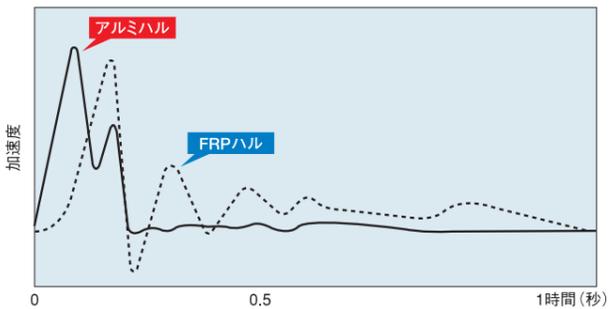
一番のメリットは、乗心地がよいことです。FRP(繊維強化プラスチック)製のハルは、船体に波の衝撃を受けた際に振動を繰り返しながら収束していくのですが、アルミハルは同じエネルギーを受けても一度で衝撃を収束させるため、人体に伝わりにくく、体感的に乗心地がよいと感じられるのです。

強い衝撃を一度で収束させると言うのは、具体的にはどういうことなのか。

実際には波を切って進むという感じでしょうか。船体が強固につくられているため受けた衝撃が伝わってこないのです。これは実際に乗っていたら、体感して頂けます。ちなみにアルミハルを構成する部材の結合は、人の手による溶接で行われています。

その他にメリットはありますか。

構造にもよりますが、FRPより船体を軽くすることができるとですね。やはり車同様、船でも軽量化というのはいくつかのメリットがあります。それからリサイクル性の高さも大きなポイントです。



波による振動加速度の経時変化



最近では「船のリサイクル」と言うのも進められているそうですね。

「社団法人 日本舟艇工業会」というところで船のリサイクルを行っています。リサイクル料金を支払い、廃船を引き取って貰うのですが、アルミ艇はFRP艇に比べて割安で引き取ってもらえるというのもオーナーさんにはメリットではないかと思えます。

逆にデメリットはありますか。

FRP製に比べて生産コストがかかるという点ですね。しかし弊社では、生産をアルミ艇のシテが高いニュージラントで行い、車の輸送船を使ってアルミハルを日本に持ってくるなど、コストを抑えられるような様々な努力をしています。ですから実際は、FRPと殆ど変わらない価格で提供できています。

アルミ特有の腐食について知る

アルミを海水で利用する場合に、やはり懸念されるのが腐食の問題です。何か特別な処置を取らなければいけませんか。

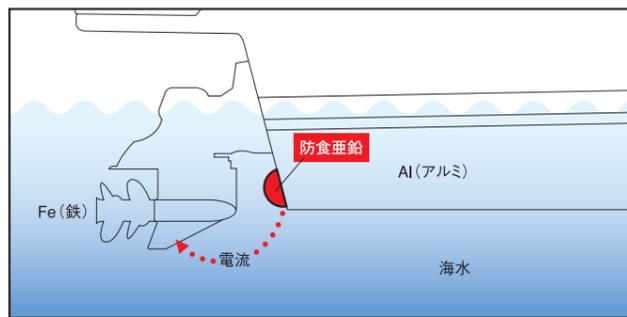
種類の異なる金属を海水に浸けると電気が発生します。この場合、マイナス側になった金属が腐食してしまふのです。これを「電池作用腐食」と呼ぶのですが、アルミは鉄や銅、ステンレスと海中で接触するとマイナス側の金属となり、腐食してしまいます。元来、A5083は腐食に対しても強い素材ですが、万全を期すために、アルミと接触した際にマイナス側になる亜鉛（防食亜鉛）を舟艇に装着させています。これにより亜鉛から鉄や銅に電流が流れ、アルミの代わりに防食亜鉛が腐食するのです。防食亜鉛を定期的に点検・交換することでいつまでも快適な状態を保つことができます。

絶縁材や防腐塗料などは使用していただけますか。

一般にアルミ艇で広く使われている防錆塗料を4層に渡って使用しています。

電池作用腐食以外では、アルミの腐食というのはまったくないのでしょか。

A5083は、合金成分にマグネシ



電池作用腐食解説図(防食亜鉛を使用した場合)



防食亜鉛使用前



防食亜鉛使用后

ウムが含まれているため、海水の中(中性の電解質)では安定しており、腐食の心配もありません。今は数年前より問題視されている『酸性雨』に対して注意が必要です。屋外で使う場合には、防錆塗料などを塗る必要がありますね。

腐食を防ぐ為に定期的なメンテナンスなどを行うようにご指導されていますか。

防食亜鉛の定期交換、塗装補修などをお勧めしています。船底には貝や微生物が付きやすいのですが、こちらに関しては高圧洗浄や専用の塗料などを用いて、適宜清掃をお願いしています。

SUSが提唱している建築構造システムを、船体に応用できる可能性はあるでしょうか。

船体(ハル)では板材を最適な形状にカット(プラズマ利用)して組み立てているため、構造的な新規性はありません。逆にSUSさんの建築システムを船の上部構造(デッキ)に応用できないかと検討することは可能ですね。特に型材をうまく利用することができれば、メリットは大きいと思います。

SUSで使用している材質はA6063ですが、これでは海水の中では腐食してしまうのでしょうか。

Pを用いた他メーカーさんでは真似できない性能を具現化してくれる頼もしい存在です。

●商品に関する問い合わせ先

トヨタ自動車株

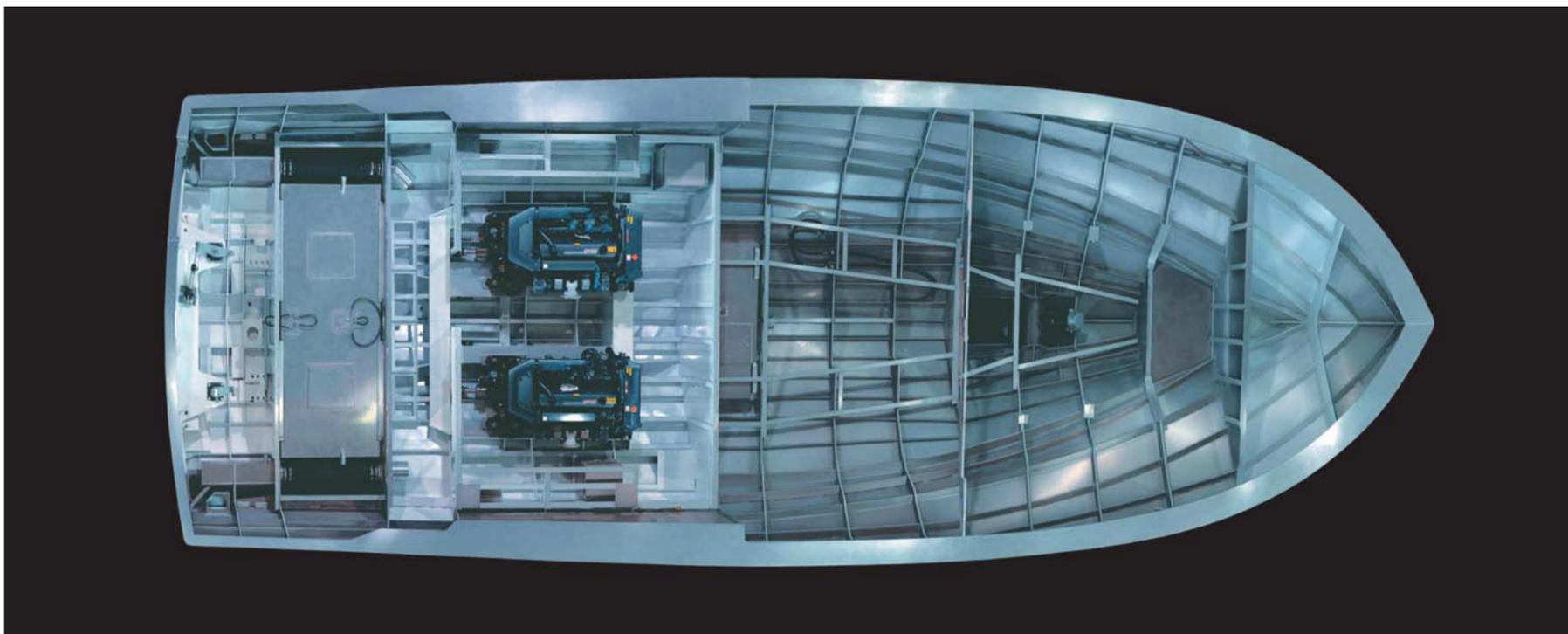
マリン事業部 営業推進室 担当 池湖

TEL 0565-2312356

少なくとも没水部での使用は認められていません。現在もエンジンルーム内のプラケット類、デッキの補強部材として6000系を使用しています。その場合、使用部位によって、防錆塗料を塗布しています。

最後にトヨタマリン様にとってアルミとは、どんな存在の材質ですか？

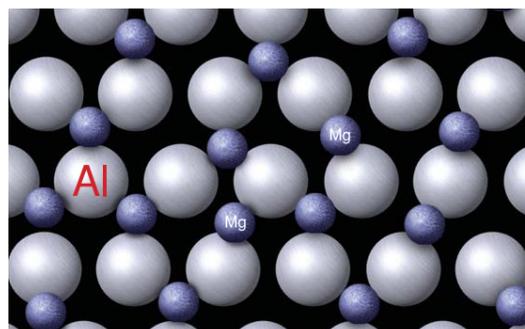
この事業をスタートさせる際に決めたテーマを掌る素材であり、商品性の向上に大きく寄与するものだと思います。これからも、アルミを使うことにこだわっていききたいですね。FR



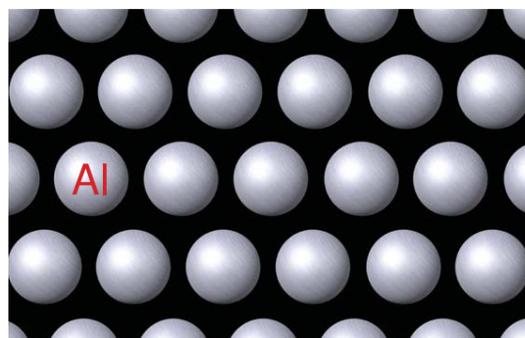
純アルミ



アルミA5083合金



アルミA5083合金のイメージモデル



純アルミのイメージモデル

アルミでつくられた浮かぶ海洋レクリエーション基地

日本大学理工学部教授 畔柳昭雄

海洋施設と言うと海釣りのための
棧橋や海中展望塔を思い描く方が
多いのではないだろうか。日本におけ
るこれらの施設は鋼鉄でつくられてい
るものが多く、概ね造船所のドック内
で建造された後、バージで所定の海域
に曳航されて設置される。

しかし、海外では、海を多面的に利
用しており、使われる素材も多用だ。
非日常的な空間体験ができるとして
人気が出ている海中リゾートホテル
では、海の中にある臨場感が味わえる
ようアクリルガラスが多用されており、
サンゴ礁を身近に観賞する浮遊施設
にはアルミが使われている。

本稿ではこのサンゴ礁観賞用の浮
遊施設「Reef Pontoon」を例に、海洋
施設とアルミについて考察したい。

成熟した海洋レクリエーション

まずは「Reef Pontoon」のあるグレ
ート・バリア・リーフ（以下GBR）につ
いて説明したい。

GBRは、ダイバーなら誰もが知っ
ているオーストラリア大陸北東部の海
域の呼称であり、世界最大級のサンゴ
礁である。南北2000kmで最大幅が

80km、浅瀬面積は約35万平方kmを誇
る。ここはさらに約3000のサンゴ
礁と600以上の島、300以上の砂
洲からなる。サンゴの種類は450種
のハードコーラル、1500種以上の魚
類、4000種以上の軟体動物、6種
のウミガメ（世界で7種生息）、125
種のサメ・エイなどが生息し、鳥類も
200種類以上を数える。こうした
自然豊かなGBRは、1981年にUN
ESCOが世界自然遺産として認
定した。

このGBRへは最寄りのケアンズ市
から、船舶による海上ルートか、ヘリコ
プターによる空中ルートでアクセスす
ることができる。また、サンゴ礁では、
ダイビングやシュノーケリング、半潜水
艇による海中観賞ツアーが可能であ
る。こうしたレクリエーション活動を
支援する施設として「Reef Pontoon」
の存在がある。

アルミ製スノコ状甲板

このサンゴ礁観賞用浮遊施設
「Reef Pontoon」は「Offshore Platform」
とも呼ばれる。
ケアンズ市の沖合40km〜60kmにあ

るアウター・リーフ（サンゴ礁の中でも
より外洋に近いところ）には、民間会
社が運営する「Reef Pontoon」5基
が設置されている。この施設は水に浮
く浮体構造物であるため、GBRのサ
ンゴ礁を傷つけることなく、多くの観
光客を楽しませることができるとい
われる。鋼鉄製の直径1.5mのパイ
プ2本で構成された浮函（Pontoon）
で、この上部に定員300人が搭乗で
きる広い甲板とサービス機能諸室が
搭載されている。甲板は海洋性のアル
ミ（Marine Grade Aluminium）で
つくられたスノコ状のもので、海水を被
つた場合でも、直ぐに水が抜けるよ
うになっている。このアルミ甲板を二
層にしたダブルデッキタイプや各種ユ
ニットを合体するタイプもある。また、
シャワールームやアコモデーション（居
住区機能）にもアルミ材が使われ
ている。

このように塩害や防食から施設を
維持するため、主要部分に多くのアル
ミが使用されているが、海面は紫外
線の影響が強いため、デッキはテント
で覆われ、それが施設ごとのデザイ
ンのな表情となっている。

サンゴ礁から環境を考える

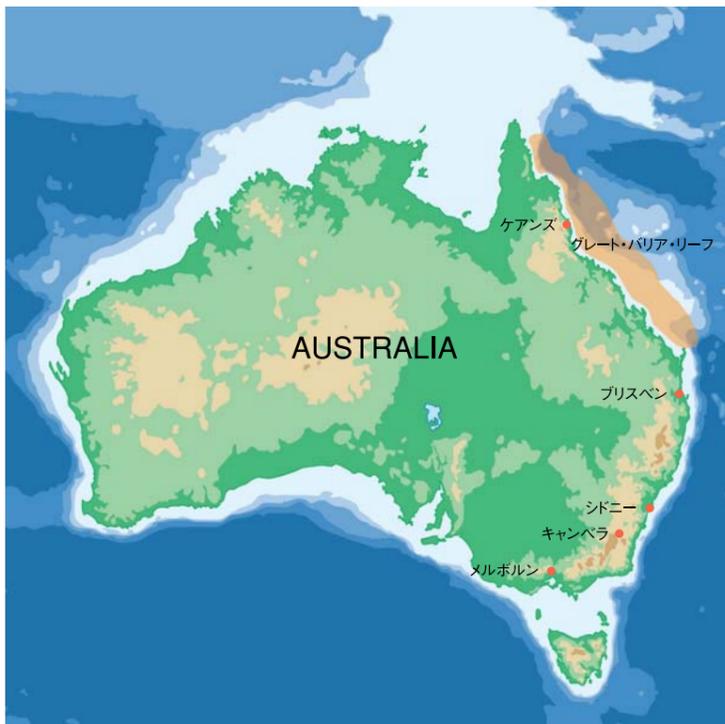
ノーマン・リーフに設置された最初
期の施設は1987年の設置である。
その後、1992年に9カ月の日数と
160万ドルを投じて新しく建設さ
れたが、1997年に台風被害を受け、
2005年に改修されている。

改修された施設規模は、床面積
800㎡、重量163トン、定員300
人。規模が規模であるだけに、係留に
は4〜10トン程度のコンクリート製係
留ブロック15個のほか、直径4cmの鉄
の鎖でできた繫留錨3個の総重量97
トンが必要である。施設内の主な機
能は、サンデッキ、オーニングデッキ、シ
ヤワー更衣室、アコモデーションで構成
され、付属施設として、少し離れた水
面にヘリポートがある。

ここで使用される飲料水や食料等
は陸上から船舶輸送され、利用客の
出すゴミや廃棄物についてもすべて陸
に持ち帰る規則になっている。また、
便所は施設内には設けられておらず、
アクセス用船舶のものが使われている。
これらの措置はすべてサンゴ礁をめぐ
る環境保護の視点に立脚したもので、
観賞をとおして環境を考へてほしい
という願いから採用されたことだ。そ
うでなくとも地球温暖化が水温上
昇を招いており、サンゴの白化現象が
起きていることに間違いはない。この
ため、Pontoonには各種計測機器が
備えられ、環境計測基地としても活
用されているのである。



Reef Pontoon全景。紫外線防止のためテントが張られている。



Reef Pontoon外観。



アルミの甲板でできたデッキを見下ろす。



上部のサンデッキにつづく階段もアルミ製。



少し離れた水面に設けられたヘリポート。



海中の浮函部分には海中展望が楽しめる海中展望室が設けられている。

※1 停泊中の船と陸地との間を往復して
人や荷物を運ぶために使われる荷船。
※2 サンゴは骨格のあるハードコーラルと
骨格のないソフトコーラルに分けられる。
※3 サンゴは体内に褐虫藻と呼ばれる目
にみえないほど小さな藻を細胞内に住まわ

せており、その藻がサンゴに栄養を供給し、ま
たサンゴの鮮やかな色もつくり出している。
海水温上昇がサンゴにストレスを与えると、
サンゴは褐虫藻を排出し白くなり、やがて死
んでしまう。

著作略歴は34頁参照



「ecoms福岡」OPEN

新製品や最新情報、アルミ建築のトレンドをいち早く発信する「ecoms」の新店舗が、新しいライフスタイルを提案する「BiVi福岡」にオープンしました。



「ecoms総合カタログ」

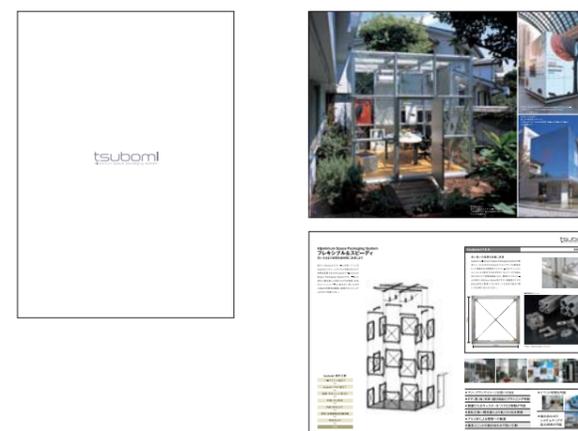
2007年10月発刊予定



tsubomi, allen, buddy, latticelほか ecomsのアルミ建築システムを一挙紹介

アルミ建築をリードしてきたSUS。2004年にlatticeパネルを発表して以来、tsubomi, allen, そしてこの春には店舗システム buddyを発表しました。お客様のニーズに合わせたこの4つのシステムを中心に、ルーバーなどエクステリアも紹介する ecoms総合カタログ、2007年10月刊行予定です。

「tsubomiカタログ」



tsubomiによって生まれる新しい空間を、多彩な使用例を中心に紹介します

思い思いの空間を気軽に、しかもスピーディに実現するAluminium Space Packaging System = tsubomi。発売以来、商空間や店舗、イベントスペース、またアトリエや書斎等に利用されてきました。カタログには、多彩な使用例が紹介されているほか、標準化されたベースユニットの仕様を掲載するなど、ご要望をかたちにするためのヒントを満載しました。このカタログを手に、あなたの夢を実現させてください。

無料配布中

「FURNITUREカタログ」



グリッドシェルフを中心に、ecoms家具のすべてを紹介します

アルミによる新しい建築空間を提案するecomsより、家具のみを集めたカタログが刊行されました。グリッドシェルフを中心に、人気のS-テーブル&S-チェア、アルメッシュチェア&テーブルなど、ecoms家具のすべてが紹介されています。インテリアに新しい風を吹き込むecomsのアルミ家具の世界を、まずはカタログでご堪能ください。

総ページ数:30ページ A4判 オールカラー

無料配布中

■tsubomi・FURNITUREカタログの請求方法

- ①ecomsWEBサイトの「カタログ請求」よりご請求ください。
- ②本誌巻末のアンケートハガキでご請求ください。
- ③エコムスマーケティングチームにお問い合わせください。

<http://ecom.sus.co.jp/>

〒102-0093 東京都千代田区平河町2-1-1 ORIKEN平河町ビル2F TEL.03-3222-6171 FAX.03-3222-6172

「eComs福岡」OPEN

7月14日(土)、BiVi福岡にeComsの新店舗がオープンしました。



9月23日(日)リニューアルオープン

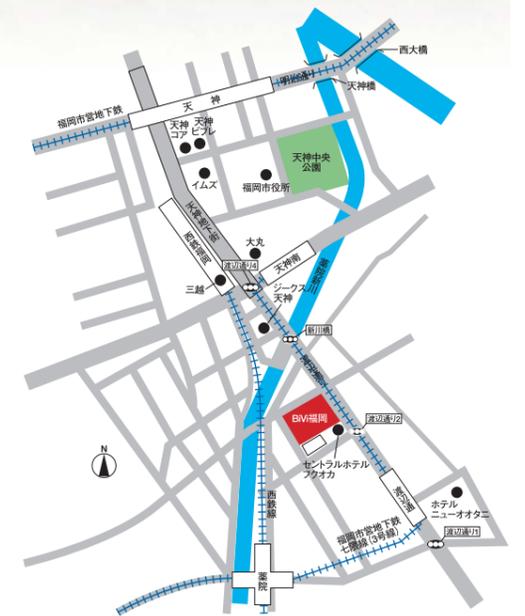
—店内改装にともなう臨時休店のお知らせ—

9月3日(月)～9月22日(土)までの期間中、BiVi福岡1Fフロア「dia collection」のリニューアル改装工事に伴い、eComs福岡も同期間中、一時休店致します。リニューアル後の店内では、グリッドシェルフのオプションパーツなどを含む、eComsの新商品ラインナップをご覧ください。9/23、eComsの新たな提案にご期待ください。

「BiVi福岡」とは…。

家具・インテリアアイテムから住宅設備、スペースデザインまで、住空間に関する製品や情報が一堂に集まるBiVi福岡。eComsが出店した1Fフロアには、上質な空間提案をコンセプトとした「dia collection - for a contemporary life style」が併設され、早くも話題を集めています。

「CASSINA (カッシーナ)」「arflex (アルフレックス)」「yamagiwa (ヤマギワ)」「ROGOBA (ロゴバ)」といった12もの有名ブランドが集結し、「インテリアコンシェルジュ」と呼ばれる専属プランナーがブランドの垣根を越えたコーディネート提案を行なう…インテリアに対して高い関心が寄せられる今日、こうした新しい取組みをいち早く取り入れ、スタートさせたのが「BiVi福岡」なのです。



アルミ建築・インテリアの情報発信基地「ecoms福岡」

「dia collection」内に新設されたecomsの店内には、グリッドシェルフを主軸とした数々のアルミ家具やルーバーなどの建築部材、また「buddy」といったアルミ構造体など、インテリアから建築システム・部材まで、ecomsのラインナップをディスプレイしています。幅広いお客様に人気のグリッドシェルフは専用展示コーナーを設置。お客様のライフスタイルに合わせたプランニングも実物を見ながらじっくりとご検討いただけます。

またアルミを取り入れた設計をご検討されているプロの方に向けて、アルミ建築専用ブースもご用意。アルミの素材感や製品のディテール、構造まで、充実した資料を交えながら詳細をご確認頂けます。「ecoms福岡」では、新商品や最新情報をいち早く紹介し、アルミ建築のトレンドを掴んでいただける様々な試みを積極的に行なっていきます。また情報を発信するだけでなく、デザイナーの方々が気軽に情報交換の場としてご利用頂ける「アンテナショップ」としての役割も果たしていきます。

アルミ建材をもっと身近に

ecomsでは、アルミをより身近な素材として取り入れて頂けるよう、設計相談から技術情報の提示まで、ショールームスタッフが、細部に渡ってアドバイス致します。新製品の積極的な開発を進め、アルミの可能性を追求するecomsにとって、お客様から頂くご意見は大変貴重なもの。どうぞお気軽にご意見・ご要望をお寄せください。「ecoms福岡」では、今まで以上にアルミを身近な素材として感じて頂ける取組みや提案を行なって参ります。皆様のご来店、心よりお待ちしております。

「ecoms 福岡」
 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通4丁目1-36 BiVi福岡 1F
 TEL:092-406-0284
 営業時間 10:00～20:00 定休日:第1・第3水曜日
 ecoms福岡Webサイト <http://ecom.sus.co.jp/shop/>
 BiVi福岡Webサイト <http://www.e-bivi.com/fukuoka/>

日本はもとより欧米でも高い評価を受け、世界各国から設計の依頼が殺到する建築家・隈研吾。建築家インタビューシリーズ第2回では、隈研吾さんに、「負ける建築」における素材の役割について、最近作であるサントリー美術館などの作品をとおして語っていただきました。

素材から設計を考える

隈先生の作品では素材がとても重要な役割を果たしていますが、素材は設計の最初期に決まってしまうものですか、それともデザインを練る中で次第にイメージが醸成されていくものなのでしょうか。

一般的に、設計は平面図ありきで、素材は最後に決まります。僕も大組織に所属して設計をしていた頃は、何mの部屋がいくつ必要かといった要求に応じて平面図を描くことから始めていました。内外装の仕上げは平面図が決まった後に考えるわけですが、要するに素材はお化粧だと言ってよいでしょう。大学における建築教育でも重視されるのは平面計画と形態で、素材に対しては何も教えてくれません。

しかし、そのつくり方には抵抗感がありました。同じ大きさの部屋でも内装が違えばまったく印象が異なります。石でつくる場合と、アルミでつくる場合で部屋の大ささを変えるのは当然ではないでしょうか。

安藤さんの光は、幾何学形態の美しさを際立たせる光です。しかし、現実的には、法的な規制や建主の要求、コストの規制などがあり、幾何学的に美しい建築など簡単にはできません。そこで、重要になってくるのが、素材であり、それを引き立たせる光です。形態がどうであれ、素材をうまく扱うことで魅力的な空間を創

そこで、僕らは、なるべく最初の段階で素材を考えようとしています。

素材の違いを意識的に建築に生かすためには、素材を意識しながら設計すべきだからです。とはいっても素材をすぐにイメージするのは難しいことです。また思いついたとしても、なるべく今までは違ったかたちで素材を使おうと考えますので、なかなかディテールが決まりません。これだけいけると思うまでには相当に時間がかかります。SUUSさんに協力していただいたウイザス狹窪にしても、前から気になっていたアルミ押出材を外装に使おうという気持ちは最初からありましたが、ディテールが決まり、これで絶対にいけると実感できたのは設計も半ばにさしかかった頃でした。

サントリー美術館では白磁や桐、梅窓院ではアルミ、村井正誠記念美術館では廃材、東京農業大学「食と農」の博物館では白河石、広重美術館では八溝杉などさまざまな材料を使用していますが、素材はどのような理由で決まってくるのですか。

造ることができるとのこと。このことは僕が「負ける建築」と言っていることと共通します。たとえ条件に負けても、建築に力をもたせることができるのは、素材と光なのです。

昨日、改めてサントリー美術館を拝見させていただきましたが、とても繊細な表現だと感じました。どの

敷地の状況や、用途などから決まってきます。ただ、用途といっても単純に学校というようなことではなく、校風とか校長先生の個性とか、教育方針やどのような生徒がいるのかといった、その学校もついている固有性、シンギュラリティと僕は呼んでいます。これを引き出してきて、素材に翻訳するのです。その意味で建築は期一会の産物です。その出会いを大切にできれば、そこで生まれた結晶はとても魅力的なものになり、ずっと長い間、人々に愛してもらえるとと思うのです。

素材に関して、どのように研究されているのかお聞かせください。

常日頃、関心を持ってまわりを見ている。現場での打合せや講演会も素材のサーベイの一環で、行く先々、また移動の道すがら、おもしろい素材がないか変わった使われ方をしているかを探しています。意識的ではなく、無意識にやっていると言ってよいでしょう。見ただけではわからず、調べることもあります。そこで得た

ようなお気持ちで設計に取り組みされたのですか。

サントリー美術館は「生活の中の美」というテーマでコレクションの収集をしています。つまり観賞のために生まれた美術ではなく、生活の中で実際に使われてきたものを集めているのです。僕は、日本美術の特徴を日常の生

情報がすぐに役立つことは希ですが、頭の引き出しにいられておいて、何年か経つてから思い出して採用します。プロジェクトが始まってから情報を集めていけばよいものではないです。

光が素材の本質を引き出す

最近、さまざまな素材を用いたルーバーにこだわられているように感じます。光に対する意識が背景にあるのではないかと考えているのですが、いかがでしょうか。

素材と光には密接な関係があります。単にコンクリート壁の表面に素材が張つてあるだけではおもしろくありませんが、ルーバーのように素材の隙間から光が入るようになると、化粧では絶対に出せない素材の本質が見えてきます。光によって素材の奥行きを表現するディテールをいつも考えています。

光の扱い方に安藤忠雄さんなどとは明らかに違うものを感じます。



ウイザス狹窪。ルーバーはアルミ押出材をスライスして組み合わせたもの。

が出てきたわけですね。

桐は弱くて傷つきやすいといった欠点もありますが、桐タンスのように中のものを大切にするといったイメージもあります。この点をサントリー美術館の人たちが理解してくれて採用に至りました。

活の中に美があった点ととらえています。建築に対しても、特別にお金をかけたものではなく、当たり前空間の中に気品のあるものをつくりたいと思っています。その意味で、僕の指向性とサントリー美術館のコレクションがぴったり合いました。

その出会いの中で桐という素材



撮影 西川公朗

隈研吾

- 1954年 東京都生まれ
- 1979年 東京大学建築学科大学院修了
- 1985～86年 コロンビア大学建築・都市計画学科客員研究員
- ASIAN CULTURAL COUNCIL 給費研究員
- 1987年 空間研究所設立
- 1990年 隈研吾建築都市設計事務所設立
- 1998年 慶應義塾大学環境情報学部環境情報学科特別招聘教授
- 2001年～同大学工学部教授



サントリー美術館展示室吹抜け。天井は桐の突板を貼ったアルミルーバー。撮影 新建築写真部



東京ミッドタウン北西側外観。手前がサントリー美術館。ルーバーは片面がアルミ、もう一方が白磁になっている。撮影 新建築写真部

「外壁には白磁を使われていますが、設計の初期段階からイメージとしてあったのですか？」

「白い陶器の肌を表現してみたいという気持ちは、初めからありました。しかし、レンゾ・ピアノがベルリンでやっている事例を見てもわかるとおり、そのまま使うと、ぼてつとしてしまいます。どうしたらシャープなものができるか悩んだ結果、今回は陶器とアルミを組み合わせたことにしました。アルミと陶器の接着や膨張率の違いなど解決すべき問題は数多くありましたが、結果、シャープなルーバーができたと思っています。かねてからの思いがここでやっと実現しました。「素材は1日にしてならず」ですね。」

線の細やかさが気持ちを表す

「ルーバーによって光の本質を引き出すというお話がありました。それとは別にルーバーの線が織りなす表現にもあるこだわりがあるように感じられます。」

「線は人の気持ちを表します。線の細やかさによって、「丹精を込める」といった感情を建築に表現してあげれば、使う人もきっと大切に扱うと思うのです。」

「その建物を使う人たちをどういう気持ちにさせるかは、平面図で決まるわけではなくて、壁の持っている質感であるとか、その壁を構成する線を考えています。つまり「はかなさ」「繊細さ」のようなものをアルミで表現するのは、意外に思われるかもしれませんが、近代数寄屋を確立した吉田五十八はアルミをよく使っています。吉田五十八はアルミが作り出す日本の表現に気づいていた希な人で、彼もアルミと桐の相似性に気づいていたのではないのでしょうか。吉田五十八の試みをもっと少し現代的な枠組みの中で表現すること、それがアルミの可能性を広げるひとつの手段なのではないかと思っています。」

「アルミの特徴を具現化するために、何かほかの利用法は考えられますか？」

「の太さで決まるのです。設計の際には、人と建築とのコミュニケーションに必要なものは何なのかについて熟慮しなくてはなりません。」

「美しい、あるいは効果的なルーバーの寸法はあるのでしょうか。」

「ルーバーを見て、しっくりこない時があります。その理由を考えてみると、先端の見付の太さに問題があることがわかります。太いとまずだめですね。ONE表参道のルーバーは、集材材ですから薄くすることに限界があるので、先端にカーブをつけています。曲面を使うとある程度太さがあっても繊細さを表現できるのです。実際には、実物大の模型をつくって曲率や羽の間隔などを検討しています。効率の悪い作業ですが、見比べないとなかなか判断できません。」

「サントリー美術館の無双格子やロータスハウスのトラバーチンでは、面の大きさと奥行き（薄さ）のバランスに神経を注ぎました。トラバーチンは西洋的な色彩の強い石材ですが、薄くスライスして使ったことで、組積造のイメージとはまったく異なる日本の表現になりました。キーワードはやはり細さ、薄さだと思います。」

桐のもつ繊細さをアルミで表現

「今までワイヤーストラスのほか、ADK松竹スクエアや梅窓院でもアルミルーバーが使われていますが、今後、床にアルミを使いたいと考えています。床は唯一人が常に直接触れるところですから、床の素材選びは大切な問題なのです。アルミのもつ独特の質感を足の裏で絶えず感じたら、これまでにはない質感の床ができると思います。」

「また、「夏の間」といったように季節を限定した空間に、アルミは有効です。桂離宮がよい例で、敷地内には茶亭がいくつもありますが、夏を基準としてつくった茶亭では竹を床に使って涼しさを演出するなど、季節にあった材料を選択しています。本来、建築は場所ごと季節ごとに違ったスタイルがあるべきもの。アルミのもつ涼しげなところを利用した夏の間があつてよいのではないのでしょうか。季節との関係から建築をつくりあげるのには、本来、日本人がもっとも得意とすることだと思っています。」

「設計意図をデザインに込めることのできる素材という意味で、アルミは大自然の中というより環境を意図的にコントロールすべき都市にこそ相応しいと考えています。」



畔柳昭雄
1952年 三重県生まれ
1976年 日本大学理工学部建築学科卒業
1981年 日本大学大学院博士課程修了
2001年～ 日本大学理工学部海洋建築工学科教授

第5回 SUSアルミニウムアワード 2007 5th SUS Aluminum Award



テーマ：『アルミが生み出す小規模店舗の未来形』

Application theme:

“The Future Form of Small-sized Retailers Created from Aluminum”

テーマ解説

アルミニウムはリユース・リサイクルが可能で、耐食性に優れ、かつ精度が高く、軽量であることから、建築やプロダクトの分野で注目を集めています。

SUSでは、このアルミをテーマとして過去4回にわたりアワードを開催してきました。

今年のテーマは「アルミが生み出す小規模店舗の未来形」。

駅や路上の売店、無人店舗、イベント会場の物販ブースや飲食コーナー、屋台といった移動店舗など、私たちのまわりには様々な小規模店舗が存在します。アルミを用いることによって、これらをもっと魅力的にすることはできないでしょうか。

店舗のデザインから、構造や設備、施工システムに関する提案のみならず、アルミによってはじめて可能となる新しい店舗形態のアイデアを募集します。

このコンペの内容は「アルミを素材とした小規模店舗」に限定されていますが、こめられた構想がデザインの原点をも考えさせられるような喚起力をもった力強い作品に出会えることを楽しみにしています。

また、応募には資格を問いません。プロ、アマに関係なくどなたでも応募できます。

作品に期待すること

- ①アルミの特性（高い環境性能・精度・熱伝導率、軽量性、耐食性ほか）を生かした提案。構造、設備、施工システムなど。
- ②アルミの美観を生かした提案。
- ③アルミが可能にする新しい店舗形態。

※以上の内容をすべて満足している必要はありません。また、延床面積は40m²未満を目安とします。提案の性質上、やむを得ず40m²を超える場合は、この限りではありません。

賞金・賞品

最優秀賞：1点100万円

優秀賞：1点50万円

佳作：5点10万円

審査員賞：記念品

アワードに関する詳細は下記URLをご覧ください

Please check out the following URL for the details [English version] of the 5th SUS Aluminum Award:

<http://ecomms.sus.co.jp/>

E-mail: SAA2007@sus.co.jp

SUSアルミニウムアワード 事務局: 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-1-1 ORIKEN平河町ビル2F
SUS株式会社 広報室 Tel: 03-3222-6175



応募締切 2007年9月26日(水)

結果発表 11月発売「AXIS」「新建築」「商店建築」「Pen」誌上及び事務局ウェブサイトにて入賞者を発表します。

応募方法 応募用紙※に必要事項を記入し、署名捺印の上、作品と共に事務局に送付してください。

作品の形態 アイディアのイメージ図(パースなど)や図面、解説などをA1サイズ1枚(パネル化は不可)でまとめてください。紙面の構成や描画の手法は自由ですが、模型物の提出は認めません。

※作品募集テーマに関する詳細および応募用紙は、事務局ウェブサイト (<http://ecomms.sus.co.jp/>) で閲覧、ダウンロードできます。

主 催: SUS株式会社

1 アルミフレームの機能性の追求

THE 納品実例

神奈川県横浜市 テュフラインランドジャパン株式会社様



機能美への深い探求心が、これまでにないアルミフレームの活用方法を導き出した。

新しい使用方法へのチャレンジ

これまで数々の納品事例を取り上げてきましたが、今までとは一味違ったアルミフレームの活用事例をご紹介します。

クライアントは欧州への輸出品の品質管理を担い、多くの試験施設を有するテュフラインランド様。同社のテクノロジーセンター屋上で、ソーラーパネルの性能評価を行う架台としてe.comsのアルミフレームが採用されました。

デザイン的に優れ、しかも多岐に渡りソーラーパネルの製品規格にフレキシブルに対応できる商品が求められていた同社の意向を受け、新施設の計画を担当されていた平田建築設計事務所の方々が、e.comsを紹介してくださいました。

平田様の要請に応じてグリッドモジュールによるフレーム構成と、ジョイント方式を提案したところ、海外との接点も多いテュフラインランド様に、プロファイルの機能性をご理解いただくことができ、アルミによるソーラーパネル架台が実現することとなりました。

活躍するアルミ部材のメリット

当初はsubomiパネルを用いた提案を行っていましたが、より軽快な構造と機能美を追求するテュフラインランド様のご意向に沿えるよう、SFフレームでの再提案を行いました。その結果、第2期工事の引き合いも頂くことができ、アルミフレームの新たな可能性を大いに活かした納品となりました。

最大で11mもの長さを要するため、複数ユニットに分け、部材で出荷し、初回納品時にジョイント部材の使用をご説明致しました。その後の組立作業も非常にスピーディーに行なわれ、アルミの精度の高さが立証されました。

家具や構造体として建築の内部で使われることが多いアルミ部材を、エクステリアとして有効に使うという試みは、私たちにとても新しい発見でした。試験施設という特殊な状況下においてSFの有効性が活かされ、海の家でも検証されたアルミの耐腐食性などが、本件でも実証できるものと考えています。



物件名	テュフラインランドジャパン(株) テクノロジーセンター 屋上ソーラーパネル架台
設計	基本設計 テュフラインランド、平田建築設計事務所 実施設計 竹中工務店、SUS
施工	竹中工務店
所在地	神奈川県横浜市都筑区
工期	第1期：1月中旬、2月末～3月初旬 (7日間・アルミフレーム組立のみ) 第2期：4月末～5月初旬
寸法	第1期：4m×2台、8m×1台、11m×1台 第2期：3m×3台、8m×1台、9m×1台
部材情報	SF-45/45特殊(クリアー処理仕様) SF-45/90特殊(クリアー処理仕様)

アルミパイプ構造材『GF』で 快適Before&After

静岡県静岡市清水区 O様邸



工場にて一部を接合し、現地にて組立。大きな家具になればなるほど軽さは組立時のメリットに。



After
棚板は、フローリングやジョージネルソンのベンチ(レブリカ)に合わせて、木の合板をチョイス。最上段の棚板は圧迫感を防ぐため高さを低めに設計。こうした接続位置を選ばないのも拡張性の高いGFならでは。



Before
収納スペースがなく、物が散在していた以前の部屋。

ecomsgが お部屋の悩みを解決！

「一人暮らしの限られたスペースを有効活用できる、オリジナルのインテリアを作りたい」。O様よりそんなご相談をいただいたのは今年4月。詳しいお話をうかがうと、6畳1間のお部屋を「掃するに当たり、賃貸物件ゆえの制約や予算面など様々な悩みを抱えている様子。早速、O様のご希望にお応えすべく検討を重ねた結果、軽量で低価格なアルミパイプ構造材『GF(グリーン・フレーム)』をインテリアに应用展開するプロジェクトが発足しました。

アルミパイプ構造材 『GF』ならではのメリット

軽くて低価格、しかもリサイクル性に優れている...と好評のGFは、もともと工場の作業台や什器向けに開発されたセル生産材です。ecomsgではこれまで、GFをアルミ階段の手摺などには採用してきましたが、こうした家具への展開は初の試みとなりました。

設計・仕様を詰める際、最もこだ

ない美観を実現しました。

O様の受注がきっかけとなり、現在ecomsgではGFを用いた新しい商品を開発中です。フリーサイズユニットとしての汎用性やオプションパーツとの取り合いなど、いくつかの課題は残りますが、お客様の立場に立った製品づくりを進めていきたいと思っております。

限られた空間に自分好みのインテリアをセルフビルドできるecomsgのフリーサイズユニット。今後の展開を、どうぞご期待ください。

わったのは組立の簡便性。1種類の接続部品(マルチコネクタ)と六角レンチで、素人でも簡単に組立ができるというGFは、まさにセルフビルドにはピッタリのフレームでした。今回の収納棚の組立は、O様と弊社スタッフの計2名によりわずか2時間で完成。無駄な装飾を一切除いた極めてシンプルなデザインとすることで、接続部品や組立工数を大幅に削減しました。

フリーサイズユニットだから 実現できる自分だけの空間

1mm単位でサイズ指定ができるのはアルミ押出材ならではの特長。フレームは天井面と床にジャストフィットするサイズにカットして、壁・床共に穴や傷をつけることなく収納棚を固定することができました。

さらに今回はGFを用いてベッドや縁台も製作しました。当初、アルミフレームのきしみが懸念されたベッドですが、径43mmのためのフレームを用いることで難なくクリア。一方、重量は約20kgと木製ベッドのおよそ1/3という軽さです。アルミ素材のマットな質感と清潔感、お部屋をぐっと明るくし、鉄製のパイプベッドには見られ

物件名	O邸 GFラック・ベッド・縁台
施工	ラック O様+SUS(株) / ベッド&縁台 SUS(株)
所在地	静岡県静岡市清水区
工期	ラック(2人) 2h / ベッド(1人) 2h / 縁台(1人) 1h
寸法&参考価格	ラック W3450×H2300×D950 (¥85,000) ※部材・材料費・設計費含む(組立費・運送費は除く) ベッド W2020×H480×D1030 (¥40,000) ※部材・材料費・設計費含む(組立費・マットレスは除く) 縁台 W1500×H2130×D530 (¥45,000) ※部材・材料費・設計費含む(組立費は除く)
部材情報	EFN-01S Green Frame EJB-010 マルチコネクタインナー型

■主要部材情報 Green Frame



アイテムNo.EFN-01S
機械ユニットカタログ P310

マルチコネクタインナー型



アイテムNo.EJB-010
機械ユニットカタログ P312

e com sのベストセラー『グリッドシェルフ』の多彩なラインナップ

今回は、住宅からオフィス空間まで幅広いニーズに高いカスタマイズ性を発揮した『グリッドシェルフ』の納入実例を、ご購入いただいたお客様の声を交えて、4件まとめてご紹介します。



尾張矯正歯科様

アルミ押出材による6種類の基本パーツの組み合わせで、自由に空間をデザインできるグリッドシェルフ。今回も、階段下の収納スペースや間仕切りなど、お客様のイメージにフィットする多彩なシェルフが完成しました。

決め手は空間を有効活用できる自由度の高さ

「ご自宅の新築に合わせてシェルフ？」

点をご購入いただいたY様。FURNITUREカタログをご覧になられてセルフレッドに挑戦されたY様より、貴重なご意見をいただきました。

「六角レンチだけの作業は少し大変でしたので、電動ドリルなどを貸し出していただけると嬉しいです。しかしながら、自分でつくる楽しさが味わえる点や、置きたいスペースに合わせて自由にデザインできる点はとても気に入りました」

また、紙とプラスチックを用いたりサイクル素材のパネルを格子状に取り付けた田中昭成ケンテック事務所の田中様は、「建築の仕上げ材をパネルにすることで空間と調和する『順応性』と、今後予想されるプラン変更に対しては、組み替えによるリユースが可能という『仮設性』。この2つが決め手となってグリッドシェルフを選びました」と語ります。

その他にも、小口カパーや組み立て

方法・治具の改善要望など、製品の開発には欠かせない様々なご意見をいただきました。

e com sは今後も、より多くの皆様に末永く愛される製品づくりを目指して参ります。



収納としても活用 S様邸



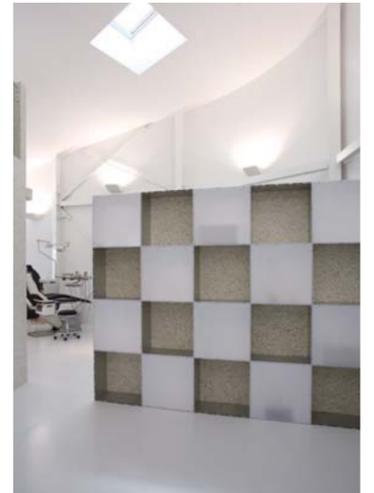
シンプルなコーディネート Y様邸



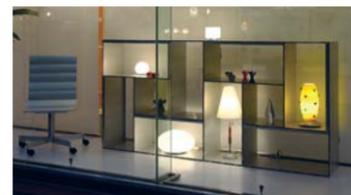
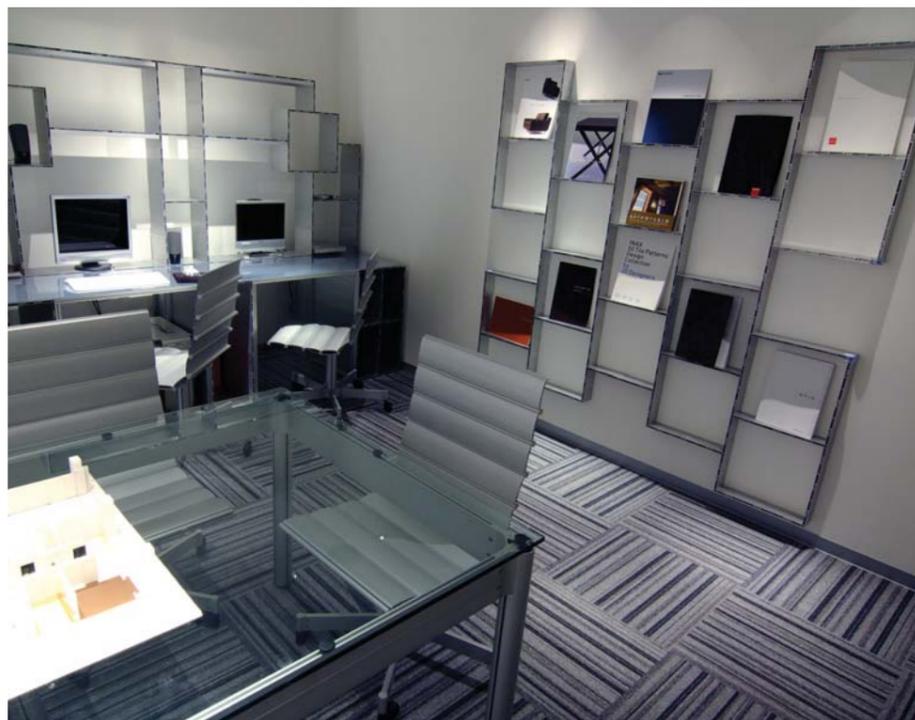
照明器機との絶妙なコラボレーションが美しい コイズミ照明(株)様



物件名 Y邸 グリッドシェルフ
 施工 Y様・コクヨロジテム(現地組立)、SUS(株)(工場にて部分組立・出荷)
 所在地 神奈川県横浜市
 工期 1日(2台共に)
 寸法&価格 グリッドシェルフ① W1760×H1410×D250(¥61,236)
 グリッドシェルフ② W3335×H2285×D500(¥497,540)
 (組立費含む、運送費除く)



物件名 尾張矯正歯科 新築工事
 設計 田中昭成ケンチュク事務所
 施工 尾張矯正歯科+田中昭成ケンチュク事務所
 所在地 愛知県海部郡美和町篠田塚田14
 工期 1日
 寸法&価格 グリッドシェルフ W3160×H2110×D250(¥180,052)
 (組立費・運送費除く)



物件名 コイズミ照明(株)福岡営業所
 所在地 福岡市博多区博多駅前3丁目26-29
 工期 4日間
 寸法&価格 グリッドシェルフ① W2110×H1060×D350
 グリッドシェルフ② W1760×H1760×D70
 W4210×H2460×D300



「仕上りの美しさを考慮して組立までお願いしました。アルメッシュテーブルは見た目より頑丈にできていて、たわみも無くとても快適です」(S様談)

物件名 S邸 グリッドシェルフ・アルメッシュテーブル
 施工 組立・出荷 SUS(株)
 所在地 東京都中野区
 寸法&価格 グリッドシェルフ① W1760×H360×D350(¥40,985)
 グリッドシェルフ② W1760×H1060×D350(¥95,880)
 アルメッシュテーブル W1600×H700×D597(¥37,400)
 (組立費・設計費は含む、運送費除く)

18

ALUMINUM
STRUCTURE
DESIGN
INITIATION

アルミ構造設計入門

飯嶋俊比古

text by Toshihiko Iijima

建築基準法改正と アルミ建築構造について

はじめに

平成19年6月20日に改正された新しい建築基準法（以後改正基準法という）が施行されました。これに伴い、沢山の告示も公示されました。アルミ建築もこの影響を大いに受けますので、今回は構造設計の話はお休みにして、改正基準法でアルミ建築はどうなるのかについて話をします。と言っても、原稿を書いている時点で改正基準法が施行されて1ヶ月程度経ちますが、アルミ建築に限らず全ての建築で確認申請での構造設計の審査がどうなるのか良く判らない状況です。ですから、告示を素直に読めばこうなるのではないかと、言うことになってしまいますが、この点はご了解ください。また、実際に確認申請を出す場合には、実際の運用がどうなるのかが良く判りませんので、事前に確認申請を出される機関とよく相談されることをお勧めいたします。

改正の趣旨は、大きくは2つあるのだと思います。1つは、姉歯問題に代表される構造計算の偽装問題が再度生じないために、確認申請での構造計算書の審査を厳格化し実効のあるものとするシステムの構築です。もう一つは、マンションの構造計算書サンプル調査により、出来の悪い構造設計者が結構いるということも明らかになり、構造設計者の裁量を無くし（少なくし）どんな構造設計者が設計をしても同じ結果となるように、構造設計基準の詳細な規定化です。

やっとな平成14年にアルミ告示が出て、アルミ建築構造協議会はアルミ建築構造の普及活動を行い、これから（まだまだかもしれませんが）というときに建築基準法が改正され、アルミ建築の新たな受難が始まらなければいいなと願うばかりです。それでは、お上の決めたことには間違いは無いことは充分承知の上で、こんなことは出来っこないとボヤキを含めて、説明をいたします。

改正前の構造審査

従来の構造計算審査は、特定行政庁によって異なり、厳しいところもあれば見えていないのではないかとと思われるところもあればと、審査の濃淡はバラバラと言うのが実態だったと言って、そう間違いは無いと思います。指導の厳しい行政では、法令に定められた項目以外の項目についても色々ご意見をいただき、また、設計思想にま

で介入され、そんなことまで言われるのかと困惑することもありました。逆に、構造設計での法令の適用間違いや構造計算の間違いを指摘していただき、大いに教えられ、かつ、助けられたことも事実です。

ちなみに、私が駆け出しの構造設計者のころは、構造に関する法規や設計規準をろくに知らないまま構造設計をするものですから、名古屋市の構造審査係の方にお叱りをいただいたり、呆れられたりと何かとご指導をいただきました。実態としては、構造審査係の方が私の先生で教育係でした。今から思えば、ありがたい時代でありました。

建築基準法は、唯一の建築に関する全国一律の法律でありながら、各行政に明文化されていない内規があったり、各種構造の設計指針があったり、また、法律の条文の運用が異なったりと、その地域の状況に精通をしていないと、所謂ローカルルールに抵触をしまして、確認申請の構造審査で何かとトラブルになることもありました。

また、確認申請の現場では、「今回は認めますが次回からは認めません」などという会話もありました。良くも悪くも、まあまあ線でもり良い構造設計がなされていくようにとの心がけて、設計も審査も行われていたのが実情で、有る意味では長閑な時代でした。

しかし、今後は、今回の改正によりこのような交渉的な会話、牧歌的な会話は無くなり、力学と基規準類に基づいた厳格な構造設審査が行われると思われしますので、その構造審査の基となる基規準類も厳格に規定されることになった、と、こんなことでしょうか。何だか嫌な時代になってしまった感じです。

改正の主な点

今回の改正は、大きくは5点と言えらと思います。

- ①確認申請書類の訂正・差し替えを認めない
- ②新たな細かな規定
- ③構造適合判定
- ④大臣認定プログラムの定義の変更
- ⑤構造計算書に構造設計者が署名

以下にそれぞれの項目について、簡単に説明いたします。

①確認申請書類の訂正・差し替えを認めない

これからは、確認申請書類の訂正や差し替えは認められません。申請書類に不備や食い違いがあった場合には、差し戻しになります。今までは、訂正や修正、指導というものもあって、あちらこちらを訂正し全てOKとなった時点で確認が下りる、と、こんな感じでありました。しかし、これからは、建築図面と構造図面が食い違ってはいけけない、構造図面間で食い違いがあってはいけない、構造計算書と構造図面が食い違ってはいけない（これは、構造計算書が正しければ、転記間違いは軽微な修正で認められるかもしれませんが）、当然、構造計算に不具合があってはいけないとなり、これはなかなか厳しいものがあります。

従来は、図面の食い違いがあった場合には訂正をすればよかったのですが、それが出来なくなりました。これからは、確認申請の時点で即OUTになってしまいます。税金ですら、修正申告が認められているにも拘らず、確認申請は大変なことになりました。軽微な変更や訂正は認められるのだと思いますが、どのような運用になるのかが、現状では不明で、非常に不安です。

②新たな細かな規定

姉歯の偽造を意識したと思われませんが、主に、鉄筋コンクリート構造において細かな規定が追加されました。アルミ建築構造につきましては、特段のことはありませんでした。

③構造適合判定

今回新たに出来た制度で、確認申請で構造計算の添付を要求されない規模の建築及び耐震設計ルート1による構造計算による場合以外の場合は、構造計算適合性判定を受けることになります。ここで、不適合と判定されると確認申請は差し戻しになります。また、この制度により確認申請の審査期間も21日から35日（最大70日）まで延長に成ります。実際には、70日を越えることも予測されます。

④大臣認定プログラムの定義の変更

従来大臣認定プログラムは、建築基準法施行規則に基づく確認申請添付図書省略制度の一環として、構造計算書添付の省略として大臣認定を受けていたのだそうです。しかし、自動構造設計プログラムで姉歯の偽装が行われたこともあり、法律に基づく大臣認定プログラム認定制度が新たに出来ました。

今迄の大臣認定は6月20日の時点で無効になってしまいましたので、現状では、大臣認定プログラムは存在しません。多くの建物は自動構造設計プログラムを使用して、効率よく設計されています。このような事情から、これらプログラム無しには事実上構造設計が出来ません。従って、旧の大臣認定プログラムが設計ツールとして使用されています。

アルミ建築構造の場合は、幸いにと言うべきか、不幸にと言うべきか、元々対応する自動構造設計プログラムがありませんでしたの

で、この件については、まったく影響がありません。

今後、大臣認定プログラムが出来たとしての話ですが、常識から言えば、バグのないプログラムはないのです。従って、可能性の点から言えば、以下のことが考えられます。もし使用した大臣認定プログラムにバグが発見され、かつ、不幸にしてそれが構造的に致命的なバグであれば、その建築が違法建築になってしまう可能性があります。そのときの責任は誰が負うのでしょうか。プログラム開発会社なのか、認定した大臣なのか、大臣に代わってプログラムを認定した委員なのか、適合と認めた判定員なのか、確認機関なのか、構造計算書に名前を書いた構造設計者なのか。どこが責任を取るにしても、簡単な問題ではないことは確かです。

⑤構造計算書に構造設計者が署名

従来確認申請では、書類に建築士一人の名前を書くスペースしかなく、構造設計者の名前を書く欄がありませんでした。従いまして、申請には建築士一人の名前があればよかったのです。しかし、今後は、実際に構造計算をした構造設計者が作成した構造計算書に署名することになりまして、構造設計者の名前が明らかになります。元請か下請けに変わらず、実際に構造計算をした人全員が署名することになっています。今までは、法的にはどうなっていたのか分かりませんが、実態としては、構造計算をする人が建築士であるかどうかは問われていませんでした。

ちなみに我が事務所は、半分弱が一級建築士ですので、事務所としては資格が無くて困ることはないのですが、今後、全所員が一級建築士となりませんと、何かと仕事がし難い事になると感じています。

アルミの告示607号

アルミ告示410号の改正として告示607号が出ましたので、表1に示します。左側が告示607号の改正部分の本文で、右側がその意味です。告示の文章では、何を言っているのかが俄に判りませんので、分かり易い日本語に直せばこのような意味になります。（【表1】参照）

結局何が変わったか

変わった項目は、以下の通りです。

- ①耐震設計ルート1の規定が書き込まれた
- ②耐震設計ルート2で構造設計する場合に、柱・梁の幅厚比制限が出来た
- ③板厚1mm未満の場合には、耐震設計ルート3（保有水平耐力計算）
- ④柱脚が「露出」、「根巻き」、「埋め込み」以外の水平な場合には、耐震設計ルート3

以上ですので、告示の内容が大きく変わったと言うことは無く、実態としては、ほとんど変わっていません。変わったように見える理由は、

18

ALUMINUM
STRUCTURE
DESIGN
INITIATION

建築基準法改正と アルミ建築構造について

従来の耐震設計ルート1, 2, 3これらルートの呼び方が、以下のよう
に変わりましたので、それに伴い表現が変わったと言うことです。

	従来	今後
耐震設計ルート1	許容応力度計算	名前はない
耐震設計ルート2	許容応力度等計算	許容応力度等計算
耐震設計ルート3	許容応力度等計算(保有水平耐力計算)	保有水平耐力計算

適合判定になるのかならないのか

適合判定は時間がかかるので、それを回避するにはどうしたら
いいか、と考えますが、うまい方法はありません。相手は法律です
から、基本的に抜け道はありませんし、あつてはなりません。適合判
定にならないのは、①平屋で床面積が50㎡以下で仕様規定を満た
すアルミ建築か、②耐震設計ルート1で許容応力度設計、すなわち、
3階以下、高さ13m以下、軒高9m以下、柱間隔6m以下等々を満た
して延べ床面積500㎡以下のアルミ建築、これらの場合だけです。

上記50㎡以下の場合は、耐震設計ルート1の規定を満足する必
要はありませんので、仕様規定を満たしていれば、柱間隔が6mを
超えても、軒高が9mを超えても適合判定になりません。

適合判定は、建物がエキスパンション・ジョイントで構造的に何棟
かに分離されている場合には、それぞれの構造について適合判定
になるかならないかの判断です。従って、それぞれの建物を全て
50㎡以下に分割すれば、原理的には、建築としては床面積が
500㎡を超えた建築でも適合判定にはなりません。

平屋で床面積50㎡以下の アルミ建築

既に述べたとおり、仕様規定を満たせば確認申請で構造計算書
の添付も要求されませんし、適合判定にもなりません。ですから、こ
の場合は、従来通りです。

いつも疑問に思っていることですが、仕様規定は、これを守れ
ば要求する構造強度が自動的に担保されるという規定なのだと思う
のですが、仕様規定を守ったからといって、必ずしもそうなるとは
言えません。従いまして、確認申請のときに構造計算の添付を要求

されないだけですから、仕様規定を満足するだけでなく、構造計算
により安全も担保すべきであると考えているのですが、如何なもの
でしょうか。

耐震設計ルート1のアルミ建築

建築規模の規定が明確に示されました。鉄骨造の場合は、ルー
ト1の建築規模が拡張されましたが、アルミ建築の場合は、従来通り
ですので、注意が必要です。

耐震設計ルート2のアルミ建築

アルミ建築構造設計規準では、鋼構造とは異なり、許容応力度設
計において幅厚比制限がありません。幅厚比に応じた局部座屈を
考慮して許容応力度を求めることになっています。今回、告示で幅
厚比制限が設けられましたので、この幅厚比制限を満足しない場
合には、ルート2の設計は出来なくなり、ルート3になります。

耐震設計ルート3のアルミ建築

従来どおりで変更はありません。

限界耐力計算法による場合

限界耐力計算法で大きく変わりましたのは、以下の3点です。

- ①減衰補正係数Fh
- ②表層地盤による加速度の増幅率Gs
- ③安全限界変位Δs

細かな説明は省略いたしますが、アルミ建築に一番関係がある
と思われるのは、③安全限界変位Δsです。従来は規定がありま
せんでしたが、1/75以下と規定されました。木造が1/35以下です
から、木造に比べ地震荷重が大きくなります。

型式認定

6月20日以降、それ以前の型式認定は全て無効になりました。改
めて、改正基準法に適合する型式認定を取得することに成ります。
型式認定を取得すれば、確認申請で構造計算書添付が省略でき、
構造関係のトラブルを避け、また、確認申請の時間も短縮できる可
能性があります。従いまして、工業製品として大量に販売し、かつ、
適合判定に回る規模のアルミ建築の場合は、型式認定は有効な手
段かもしれません。

おわりに

現在、私が理解している範囲で、改正基準法及びアルミ告示に
ついて説明をいたしました。理解が間違っている場合もあるかと
思いますので、実際に確認申請を出される場合には、必ず、ご確認
いただきますようお願いいたします。

結論としては、アルミの構造設計はほとんど変わらないけれど、
確認申請の手続きが大きく変わる、こんな感じでしょうか。

構造事務所の間違いで確認申請が差し戻しになることも可能性
としては、大いに有り得ます。差し戻しの場合は、確認申請の手数
料を再度支払わなければなりません。この支払いを誰がするのか
です。当然間違えたのは構造事務所ですから、構造事務所が負
担すればトラブルにならず穏便に済みますが、実態としてはそのよ
うなリスクを負担できるほどの構造設計料をいただけておりません。

【表1】 告示607号とその意味

410号改正	解説
建築基準法施行令第八十条の二第二号の規定に基づき、アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を第一から第八までに定め、及び同令第三十六条第一項の規定に基づき、アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準のうち耐久性等関係規定を第九に、同条第二項第一号の規定に基づき、同令第八十一条第二項第一号イに規定する保有水平耐力計算によって安全性を確かめる場合に適用を除外することができる技術的基準を第十にそれぞれ指定する。	第80条の2 (構造方法に対する補足) 安全上必要な技術的基準を定めた場合は、その技術的基準に従った構造にしなければならない。 第36条第1項 (構造方法に関する技術的基準) <u>保有水平耐力計算によって安全性を確かめることにより、適用を除外できる技術的基準が追加された。(第10の規定)</u>
第一 適用の範囲 アルミニウム合金造の建築物は、延べ面積を50㎡以下としなければならない。ただし、アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分について次のいずれかに該当する構造方法とした場合は、この限りではない。 一 (略) 二 建築基準法施行令第八十二条各号及び第八十二条の四に定めるところによる構造計算によって安全性が確かめられた構造方法で、かつ、次のイからへまでに該当するもの イ 地階を除く階数が3以下であるもの ロ 高さが13m以下で、かつ、軒の高さが9m以下であるもの ハ 架橋を構成する柱の相互の間隔が6m以下であるもの ニ 延べ面積が500㎡以内であるもの	第82条の各号 長期・短期の許容応力度、はり、床版のたわみ 第82条の4 屋根葺き材用の計算 イからニの規定は、耐震設計ルート1に相当する規模である。

18

ALUMINUM
STRUCTURE
DESIGN
INITIATION

建築基準法改正と アルミ建築構造について

410号改正		解説																																	
ホ	令第八十八条第一項に規定する地震力について標準せん断係数を0.3以上とする計算をして令第八十二条第一号から第三号までに規定する構造計算をした場合に安全であることが確かめられるもの	ホ	第82条の第1号から3号に規定する構造計算→長期・短期の許容応力度及び各許容応力度を越えないことを確かめる旨を規定している。																																
ヘ	水平力を負担する筋かいの軸部が降伏する場合において、当該筋かいの端部及び接合部が破断しないことが確かめられるもの	ヘ	保有耐力接合の規定を示している。 →第1第2号は、 <u>小規模の建築物は耐震設計ルート1の計算を行なうことにより、50㎡以上とすることができることを示している。</u>																																
三	令第八十一条第二項第二号イに規定する構造計算によって安全性が確かめられた構造方法で、かつ、次のイからへまでに該当するもの	第81条第2項第2号イに規定する構造計算 許容応力度等計算又はこれと同等以上に安全性を確かめることができるものとして国土交通大臣定める基準に従った構造計算 (保有水平耐力計算が別に整理される事とされたため、ルート2の耐震計算までの一連の規定を適用して安全であること確かめる構造計算の方法を「許容応力度等計算」として再整理された。)																																	
イ	高さが31m以下であるもの																																		
ロ	建築物の地上部分の塔状比が4以下であるもの																																		
ハ	令第八十二条の六第二号イ及びロの規定を満たすもの																																		
ニ	昭和55年建設省告示1791号第二第一号及び第二号の規定を満たすもの																																		
ホ	次の表の(イ)欄に掲げる柱及びはりの区分に応じ、幅厚比が同表の(ロ)欄に掲げる数値以下の数値となることを確かめられたもの	ハ 令第82条の6第2号イ及びロの規定 剛性率、偏心率に関する規定を示す。																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(イ)</th> <th colspan="2">(ロ)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">柱及びはりの区分</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="2">部 材</th> <th rowspan="2">断面形状</th> <th colspan="2">部位</th> </tr> <tr> <th>フランジ</th> <th>ウェブ</th> </tr> <tr> <td rowspan="3">柱</td> <td rowspan="2">H形断面</td> <td>フランジ</td> <td>$0.27\sqrt{E/F}$</td> </tr> <tr> <td>ウェブ</td> <td>$0.83\sqrt{E/F}$</td> </tr> <tr> <td>角形断面</td> <td></td> <td>$1.2\sqrt{E/F}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>円形断面</td> <td></td> <td>$0.097(E/F)$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">は り</td> <td rowspan="2">H形断面</td> <td>フランジ</td> <td>$0.27\sqrt{E/F}$</td> </tr> <tr> <td>ウェブ</td> <td>$1.2\sqrt{E/F}$</td> </tr> </tbody> </table>		(イ)		(ロ)		柱及びはりの区分		数値		部 材	断面形状	部位		フランジ	ウェブ	柱	H形断面	フランジ	$0.27\sqrt{E/F}$	ウェブ	$0.83\sqrt{E/F}$	角形断面		$1.2\sqrt{E/F}$		円形断面		$0.097(E/F)$	は り	H形断面	フランジ	$0.27\sqrt{E/F}$	ウェブ	$1.2\sqrt{E/F}$	ニ 筋かいのβの応力割り増し、筋かい端部の破断防止を示す。
(イ)		(ロ)																																	
柱及びはりの区分		数値																																	
部 材	断面形状	部位																																	
		フランジ	ウェブ																																
柱	H形断面	フランジ	$0.27\sqrt{E/F}$																																
		ウェブ	$0.83\sqrt{E/F}$																																
	角形断面		$1.2\sqrt{E/F}$																																
	円形断面		$0.097(E/F)$																																
は り	H形断面	フランジ	$0.27\sqrt{E/F}$																																
		ウェブ	$1.2\sqrt{E/F}$																																
ヘ	イからへまでに掲げるもののほか、構造耐力上主要な部分である柱若しくははり又はこれらの接合部が局部座屈、破断等によって、又は構造耐力上主要な部分である柱の脚部の基礎と接合部がアンカーボルトの破断、基礎の破断等によって、それぞれ構造耐力上支障のある急激な耐力の低下を生ずるおそれのないもの	ホ 局部座屈の防止を示す。FBランクを確保する。																																	
第二 材料	アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分の構造耐力上主要な部分の材料は、厚さ1mm以上のアルミニウム合金材としなければならない。	→第1第3号は、 <u>中規模の建築物は耐震設計ルート2の計算を行なうことにより、50㎡以上とすることができることを示している。</u> アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分の耐力上主要な部分の材料は、厚さ1mm以上のアルミニウム合金としなければならない。但し、保有水平耐力計算を行なえば適用しない。(第10の規定)																																	
第三 (略)																																			

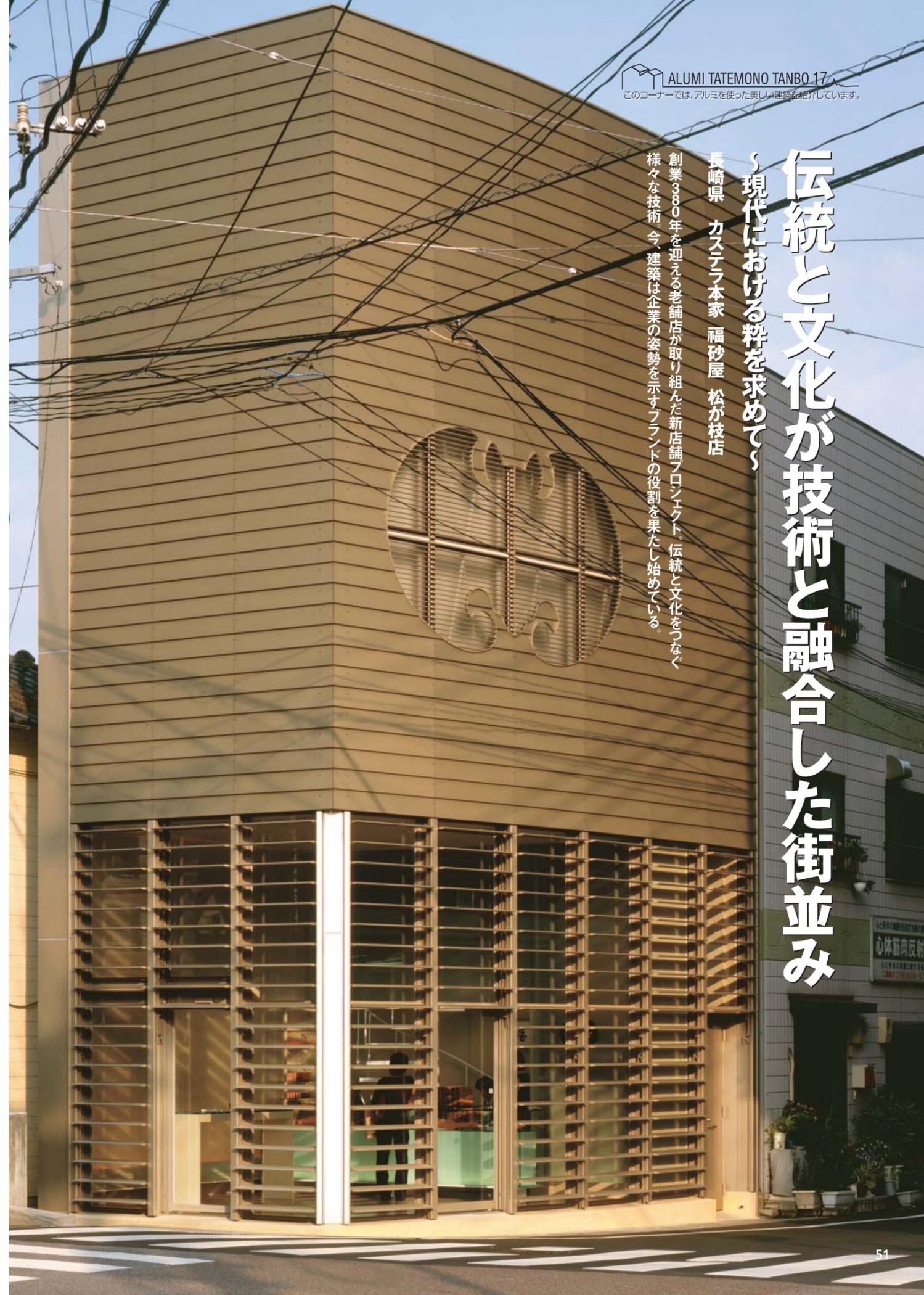
410号改正		解説	
第四 柱の脚部	構造耐力上主要な部分である柱の脚部は、次に定めるところにより基礎に緊結しなければならない。ただし、滑節構造である場合においては、この限りではない。	柱の脚部は、(次に定めるところ)露出形式柱脚、根巻き形式柱脚、埋め込み形式柱脚により基礎に緊結しなければならない。 但し、保有水平耐力計算を行なえば適用しない。(第10の規定)	
一	露出形式柱脚にあっては、次に適合するものであること。ただし、イ及びニからへまでの規定は、建築基準法施行令第八十二条第一号から三号までに規定する構造計算によって安全性が確かめられた場合には、適用しない。	一 接合部からの距離が25mm以内のアルミニウム合金材の部分又は接合部の実況に応じた試験によって加熱の影響により強度及び剛性の低下が生じるアルミニウム合金材の部分について、令第八十一条第二項第一号イに規定する保有水平耐力計算によって安全性が確かめられた建築物若しくは第一第二号又は第三号に該当する建築物 溶接、摩擦圧接又は摩擦攪拌による接合	
二・三	(略)	二 (略)	
第五 接合	構造耐力上主要な部分であるアルミニウム合金材の接合は、高力ボルト接合又はリベット接合によらなければならない。ただし、次の各号に掲げる建築物に該当する場合にあっては、それぞれ当該各号に定める接合とすることができる。	二 3 (略)	
一	接合部からの距離が25mm以内のアルミニウム合金材の部分又は接合部の実況に応じた試験によって加熱の影響により強度及び剛性の低下が生じるアルミニウム合金材の部分について、令第八十一条第二項第一号イに規定する保有水平耐力計算によって安全性が確かめられた建築物若しくは第一第二号又は第三号に該当する建築物 溶接、摩擦圧接又は摩擦攪拌による接合	水平力に対して、斜材又は鉄筋コンクリート造の壁、屋根版若しくは床版を釣合いよく配置しなければならない。ただし、耐震設計ルート1もしくはルート2の計算を行えばその限りではないことを示している。	
二	(略)		
2.3	(略)		
第六 斜材、壁等の配置	軸組、床組及び小屋ばり組には、すべての方向の水平力に対して安全であるように、アルミニウム合金部材の斜材又は鉄筋コンクリート造の壁、屋根版若しくは床版を釣合いよく配置しなければならない。ただし、第一第二号又は第三号の規定を満たす場合にあっては、この限りではない。	加熱の影響により強度及び剛性の低下が生じる部分については、保有水平耐力計算を行うか、耐震設計ルート1もしくはルート2の計算を行った建築物であることが、示されてる。(第一第二号又は第三号に該当する建築物)	
第七・第八	(略)		
第九 耐久性関係規定の指定	令第三十六条第一項に規定する耐久性等関係規定として、第七及び第八に定める安全上必要な技術的基準を指定する。		
第十 令第三十六条第二項第一号の規定に基づく技術的基準の指定	令第三十六条第二項第一号の規定に基づき、令第八十一条第二項第一号イに掲げる保有水平耐力計算によって安全性を確かめる場合に適用を除外することができる技術的基準として、第一、第二のうち厚さ、第四及び第六に定める技術的基準を指定する。	第81条第2項第1号イの計算 保有水平耐力計算を示す。 第1、2のうち厚さ 厚さ1.0mm以上の規定 第4 柱の脚部 第6 斜材、壁等の配置	
		これらの規定は、保有水平耐力計算によって確認することにより、適用を除外することが出来る基準として指定されている。	

伝統と文化が技術と融合した街並み

現代における粹を求めて

長崎県 カステラ本家 福砂屋 松が枝店

創業380年を迎える老舗店が取り組んだ新店舗プロジェクト。伝統と文化をつなぐ様々な技術。今、建築は企業の姿勢を示すブランドの役割を果たし始めている。



「ゼロからつくりだし、再びゼロへ戻す、すなわち次の人が新しい形で「から使えるように戻すこと、それが『環境』のあるべき姿だと思っております。九州を中心に数多くの物件を手掛け、近年ではアジアでも幅広い活躍を続ける中村亨一氏は、自邸の外壁材に使用したアルミのサイディング型材にこう話し始めた。

現在、建材としてのアルミを語る上で欠かせない代名詞それが環境というキーワードだ。3R(リデュース・リユース・リサイクル)という言葉も浸透してきた今日、どれだけの3Rが建築業界の中で実際に行なわれているのだろうか。

中村氏の目にとまった建材、それがアルミだった。

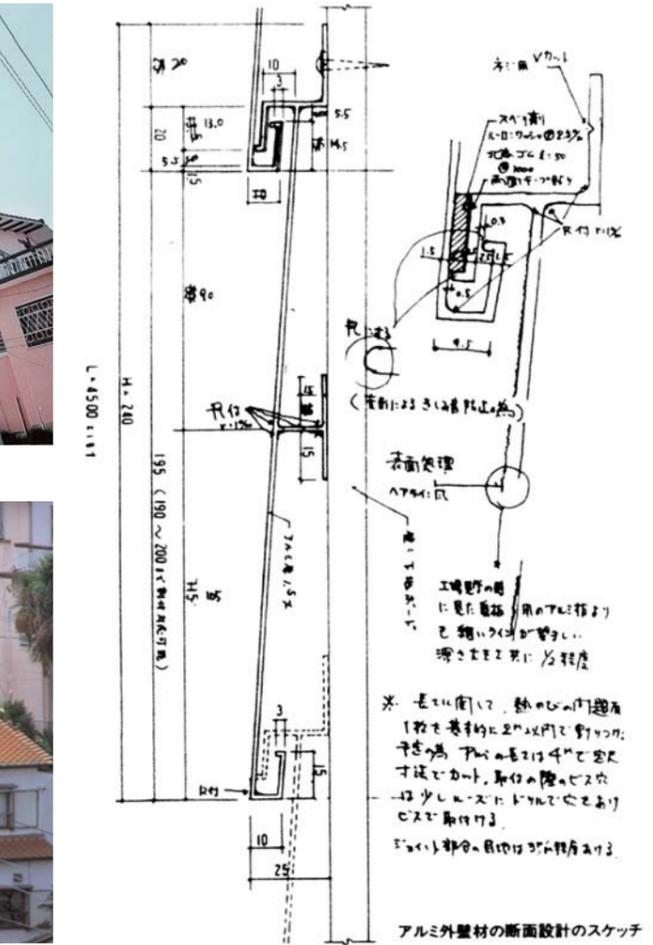
「建築の中ではサッシ以外、敬遠されがちだったアルミについて色々調べてみました。確かに精錬過程では膨大な電気を必要としますが、耐久性が高い金属なので一旦製品になれば再生して何度でも使えます。しかも再生時に必要とされるエネルギーは精錬時の3%とローコストに転じるのも合理的です。そして何と言っても押出という技術に、多くの可能性を組み合わせることが出来る点に魅力を感じたのです」。

中村氏は自邸プロジェクトの中で、アルミ押出によるオリジナルの型材を作成している。①軽くて持ち運びが簡単 ②専門職ではなく大工でも取付工事が可能 ③ビスで取付できる ④下地を選ばない ⑤開口部の処理が現場で可能 ⑥回収が可能であり、転用して使うこともできる…。数多くの条件を満たすことが出来るアルミに、環境と言う側面からだけでなく、素材として大きなメリットを感じたと語っている。

「実はこの時に使用した型材が、今回ご紹介する「福砂屋松が枝店」の外壁に用いられているのです」。

建物に求められた役割

日本に現存する最古の教会堂で国宝にも指定されている「大浦天主堂」。文久3年(1863年)に建てられた日本で最も古い木造洋風建築「グラバ



撮影:山本シンセイ

環境問題の根底にあるもの

「この自邸プロジェクトは、現代に生きる私たちにとって快適な環境とは何か、生活とは何か...という問いを、建築物の原点ともいえる住宅で考え、検証しようとしたものです。近年における建築は、消費されていく巨大な箱と化していました。廃棄物を垂れ流し、コスト優先のものづくりが行なわれ、再生産や再利用は非近代的なものと思われ、無視され続けられました。しかし地球温暖化が叫ばれ、環境問題が矢面に立たされている今、これからの建築は本気で再生産・再利用を見据えて考えなければいけないのではないかと思いはじめたからです」。

多方面から様々な情報を取寄せた



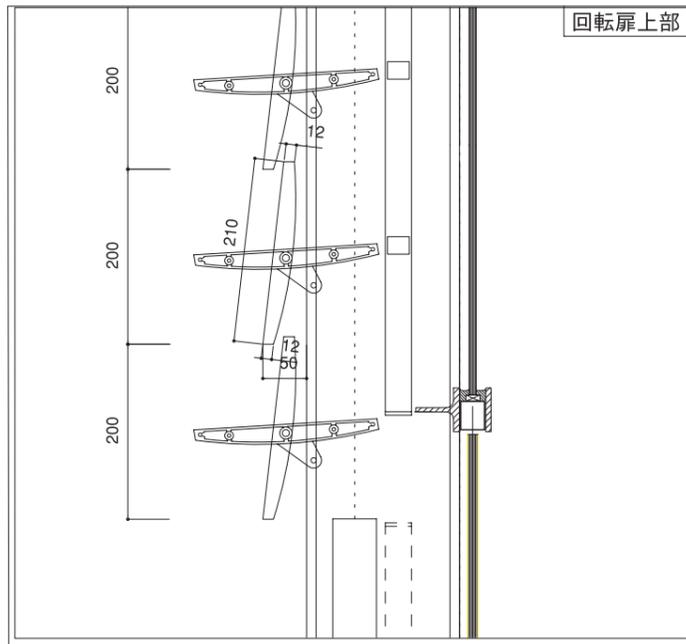
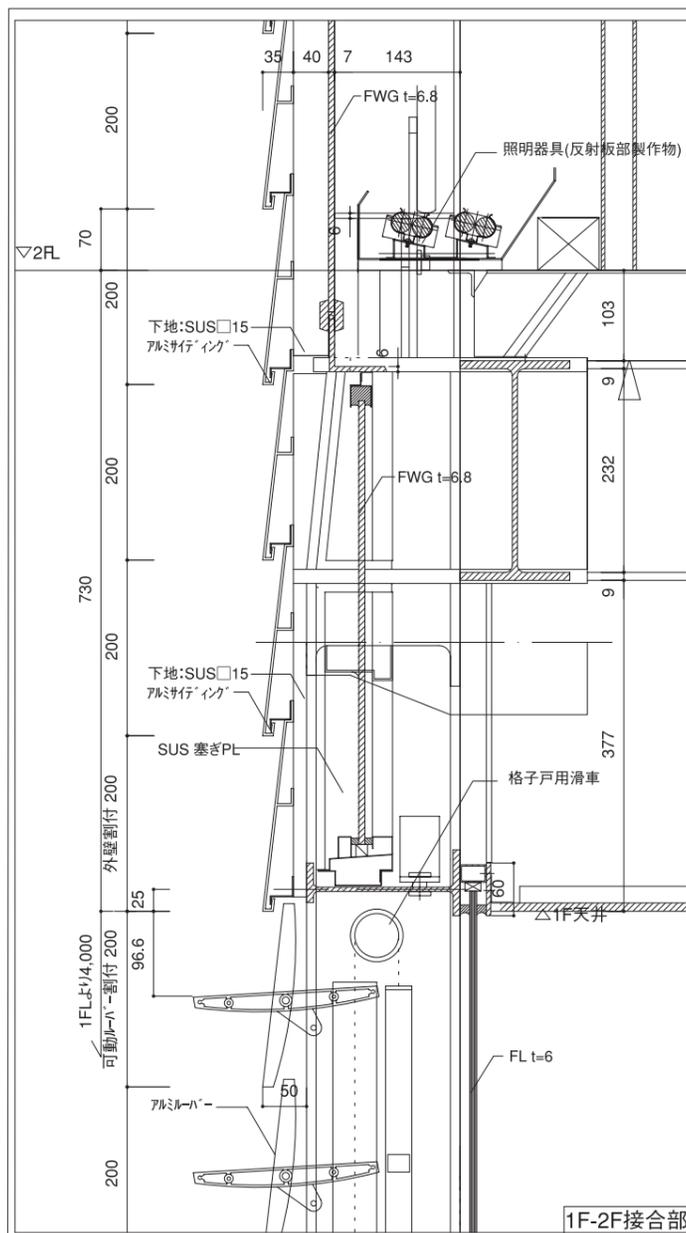
「一郎」。かつては異文化交流の地として、現在は長崎きつての観光スポットとして日々賑わう街並みにおいて、ひとときを輝き、異彩を放つ建物、それが「福砂屋松が枝店」だ。クライアントは創業寛永元年（1624年）、380有余年もの伝統を誇るカステラの老舗「福砂屋」。創業より一貫して伝統の味を守りつづけ、熟練職人による「手わざ」で仕上げるこだわりの製法で、全国に幅広いファンを持つ名店である。

「福砂屋さんのお付き合いは長く、これまでにも数多くの店舗を手掛けさせて頂きました。福砂屋のブランドを担う殿村常務から新店舗出店の相談を受け、出店地の選定から関わらせて頂いています。計画地での店舗の存在意義などについて伺いし、多方向から分析し、福砂屋松が枝店の姿を模索した結果がこの形だったので。」

「街並み保存地区である東山手洋館群と南山手洋館群、そして長崎アーバンルネサンス構想地域に挟まれ、感溢れる老舗然とした店舗構えが定着していた福砂屋に、のれんや看板は一切掲げず、しかも外壁にアルミを使用するというデザインは、すんなりと受け入れられたのだろうか…。」

「そんな素朴な疑問に福砂屋の常務取締役 殿村周三氏は、こう答えてくれた。」

「街並み保存地区である東山手洋館群と南山手洋館群、そして長崎アーバンルネサンス構想地域に挟まれ、感溢れる老舗然とした店舗構えが定着していた福砂屋に、のれんや看板は一切掲げず、しかも外壁にアルミを使用するというデザインは、すんなりと受け入れられたのだろうか…。」





撮影:P51. 54. 55. 56 (顔写真を除く) 浅川 敏



「ここは一般の観光客だけでなく、全国各地から修学旅行の学生が集う場所。福砂屋を知らないこの世代こそ、今後開拓していかねければいけない大事な顧客層なのだ」と殿村常務は語る。

「今の時代、建築は企業のあり方を体現するブランドそのものなのです。ですから、この建物には私たち福砂屋の『本物』に対するこだわりが凝縮されているのです」。

ルーバーがもたらす様々な効果

この建物の設計にもう一人、深く関わっている人物がいる。インテリアデザイナーの藤江和子氏だ。全体のイメージづくりからファサードデザインなど、初期段階から殿村常務、中村氏、照明デザイナーの面出薫氏と共に計画に参加してきた。

「創業380年の福砂屋という企業の歴史と伝統を、未来に向けてどう表現するか。この課題に対して、アルミやガラスといった現代の素材を使いながら、建築とインテリアが一体となった店舗スタイルを共に考え、提案しました。ルーバーの使用は西日の影響を受ける場所だったため、太陽光のコントロールが重要だと考えたことがきっかけです。色々と検討した結果、ルーバーのピッチは200mmに設定しました。程よい開口は店内を美しく見せ、内外からの視線を制御し、しかも西日を奥まで差し込ませないというメリットをもたらしています」。

ルーバーには曲面を持たせているため、太陽の光を受けた建物の表情が、日々変わると言った日本特有の情緒ある繊細な表現を可能にしているのです」。

伝統と技術が生み出す独創美

「いいものをつくりたい」という福砂屋のこだわりを理解した上で臨んでくれる職人さんと一緒に仕事をしたい...という殿村常務の考えのもと、CM方式によって施工は進められていった。前出の如く、福砂屋の外壁上部には中村氏自邸と同じ型材が用いられている。

「自邸で使用した型材のディテールをベースに、バージョンアップさせたものを使いました。自邸もCM方式で施工を行ったため、型材の発注や平米あたりの作業単価についてなど、細部に渡ってノウハウが蓄積されており、福砂屋のCM方式では大いに役立っていると感じています」と中村氏。自身の事務所内にCM組織を設置し、専任者および業者とプロジェクト契約を交わしたという。

「可動するアルミルーバーは、型材のデザインはもちろん、可動オペレーションシステムからビスの設計まで行い、金属業者に直接発注しました。暖簾や看板を出さない代わりに、福砂屋の商標である蝙蝠(こうもり)マークを建築に一体化させています。外壁はグリーンがかったゴールドに塗装しました。これも現地何度か太陽光の下での見え方をシミュレーションして



決定しました。職人ならではの技術を用いて、リサイクルガラスを混入した人低テラゾーも採用しています。最新技術を融合させたオリジナルリテイク溢れるプロダクトの集合体、それがこの福砂屋松が枝店なのだと思います」。

安価で且つ短期間で建て替えることを前提とした寿命の短い建築が乱立する現代において、細部にまでこだわり抜いてつくられた福砂屋のような建物は少なくなっている。

「昔は『旦那衆』と呼ばれる殿村常務のような人がいて、棟梁や職人にそれぞれテーマを与えて、独自の感性で建物をつくっていたんですよ。それが『粋』であり、日本独自の美意識を育んできたものでした。福砂屋が考える『粋』を、今という時代を映すアルミ素材で個性豊かに表現できたことは、非常に有意義な経験でしたね。環境という側面と同時に、多彩な表現が可能なアルミの新たな使用方法を、今後も探求しつづけていきたいと思っています」。

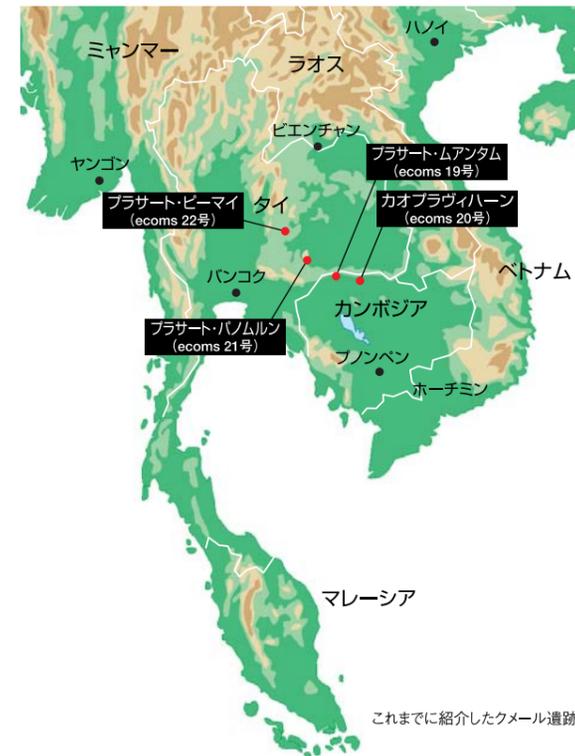


中村 亨一 (なかむらきょういち)
 1951年 長崎市生まれ
 1982年 中村建築設計室 設立
 1996-99年 国際建築家連合 (UIA) AOF委員
 1998-02年 九州産業大学非常勤講師
 2001-02年 九州工業大学非常勤講師
 JCD優秀賞 グッドデザイン賞 JIA環境建築賞 等受賞
 現在 日本建築家協会 環境行動委員

クメールの地方都市 ピーマイの再発見

プラサート・ピーマイ Prasat Phimai

日本大学理工学部准教授・建築史家 重枝 豊



これまでに紹介したクメール遺跡

これまで3回にわたって、東北タイのクメールについて紹介してきた。第1回は素材の使い分けを中心にプラサート・ムアンタム遺跡を取り上げ、第2回は建築と空間のヒエラルキーについてカオプラヴィハーンを、第3回はプラサート・パノムルンでクメール建築の視覚マジックについて述べた。今回で東北タイに区切りをつけ、次回からはカンボジアに移るが、東北タイの最後には「東北タイのアンコール・ワット」と呼ばれるプラサート・ピーマイとピーマイ都城を取り上げたい。

第1回に記したように、この企画の目的は単にタイ国内に残る遺跡の紹介ではない。クメール建築とは何か、東南アジアのヒンドゥー・仏教系建築はどんな地域性を持っているのか、各地域間に建築的な共通性があるのか、それらをこれまでとは違った視点で再読したいという意図を持っている。東北タイからはカンボジア国内へ、そして誌面が許せばその視点を広げてインドネシア、ベトナムの草創期の建築へと解読の範囲を広げていきたいと考えている。

地方の経済拠点・ピーマイ

ピーマイ都城は、11世紀末以降にタイ東北がアンコール王朝の支配下となった時期の地方拠点である。詳細は明らかではないが、この地は9世紀以前から土俗的な国家が形成されていたようである。

ピーマイ都城はサンスクリット語でヴィマヤプラと記録され、都城は短



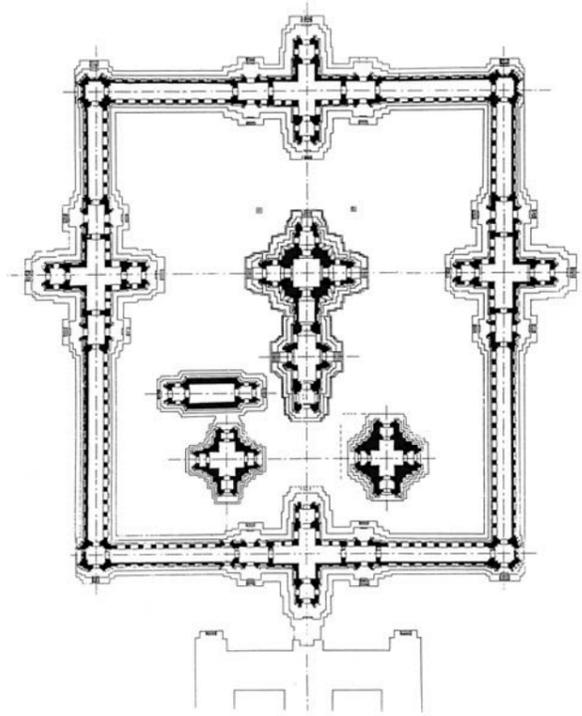
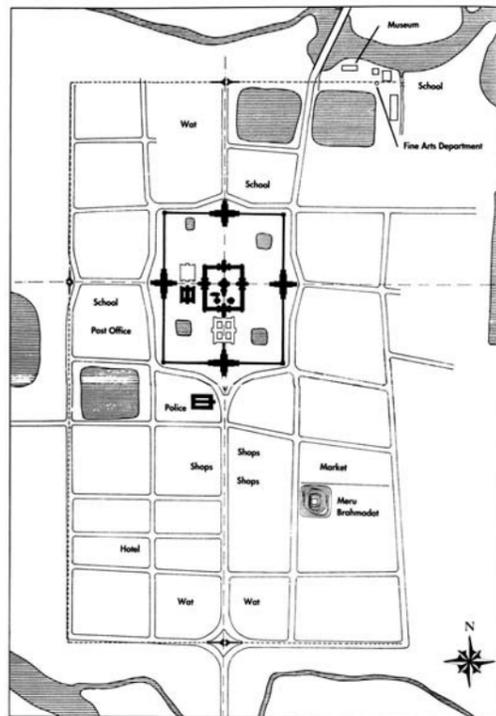
ピーマイ都城の南門 ラテライトの塔門と一段低くなった周壁の痕が残る。



ピーマイ都城の北門 塔門を潜るとすぐにモン川の支流ここが荷揚場だったとみられる。



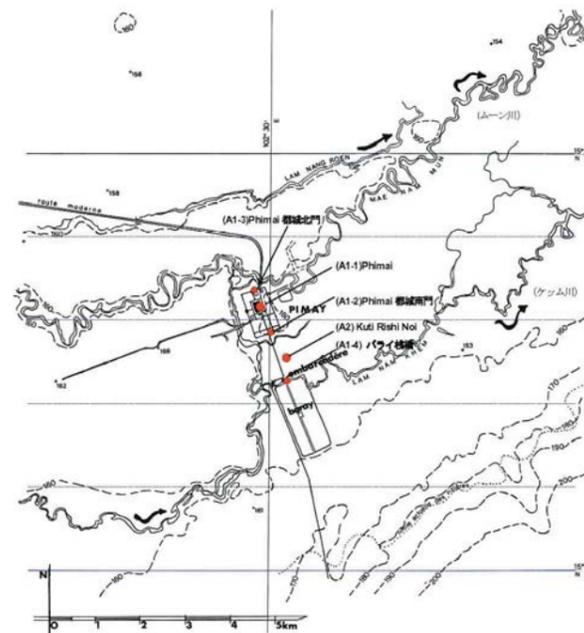
12世紀以降に付け加えられたナーガの十字テラス。その奥の上部の失われた塔門の背後に中央祠堂がみえる。



ピーマイ都城の配置図(左)、プラサート・ピーマイの中心部配置図(右) (『Khmer temples in Thailand & Laos』より転載)

辺約600m、長辺が約1000mの規模で、その中心に寺院プラサート・ピーマイを置いた宗教都市である。カンボジアのシエムリアップにあるアンコール都城と比べると小規模だが、町を歩くと4方向に城門とラテライトの周壁を備えた本格的な防衛拠点であり、経済拠点であったことがよくわかる。

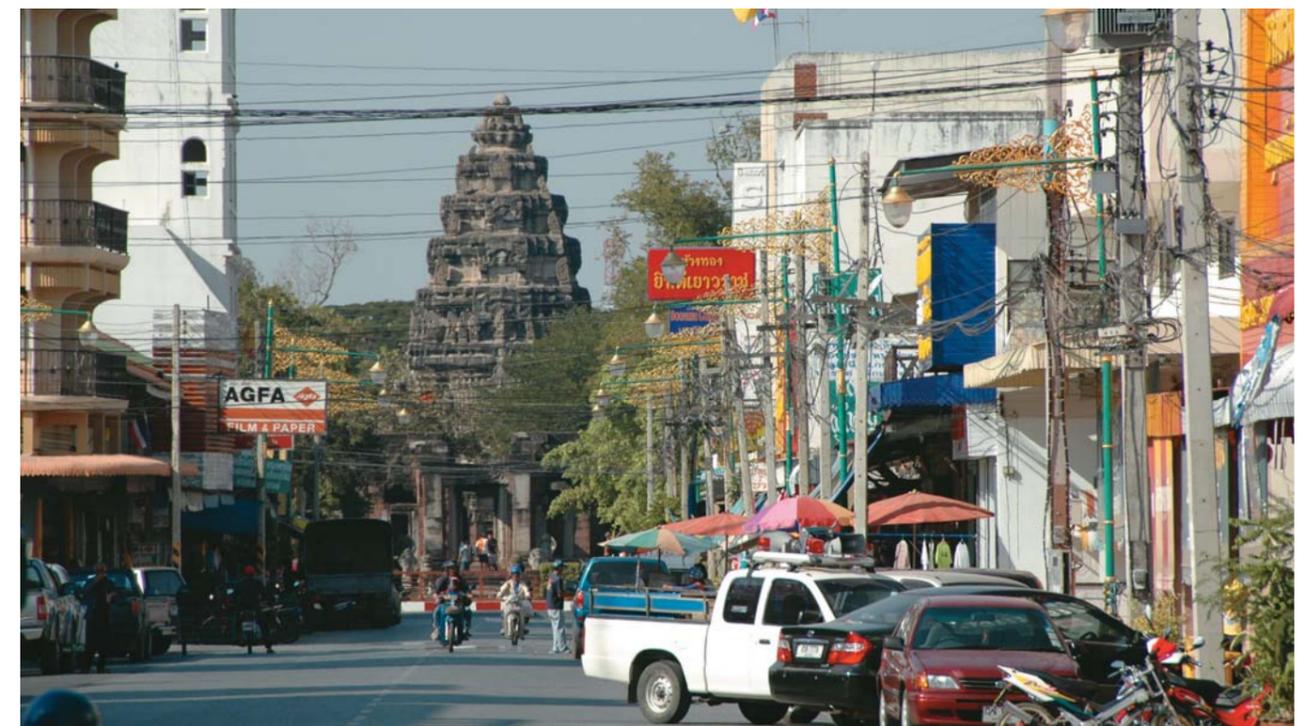
この都城は南南東を正面として計画されており、これはアンコール都城への軸線を向けたという説もあるが、地盤の状況と蛇行するムーン川を交通・利水に生かした計画であったとみられる。ヒンドゥー教建築では東西軸線が用いられるが、東南アジアでは厳密に守られた事例はかえって少ない。宗教的な厳格さよりも、敷地の実質的な状況を生かす計画がなされていることは、それだけ敷地を読み込む都市計画技術があったことを示している。



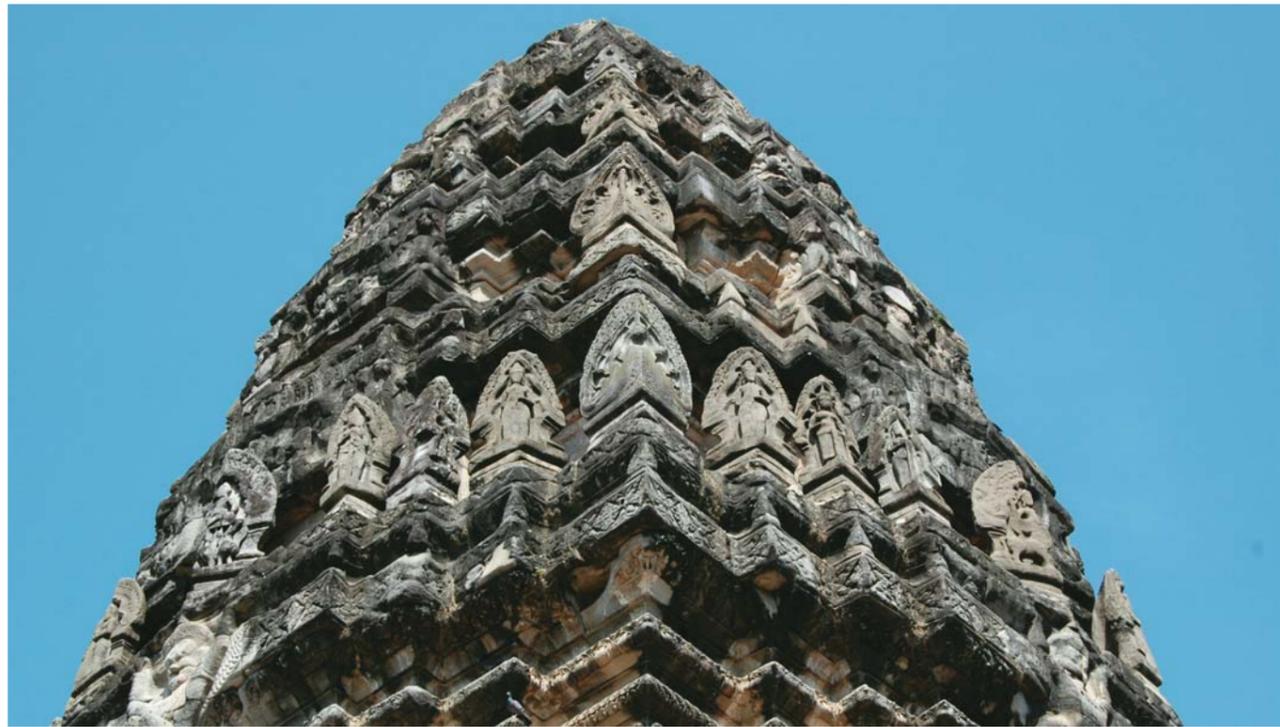
ピーマイ都城の規模と配置図 (E.FEO「Phimai」に加筆)



ナーガのテラスはアンコール・ワットで追加されたテラスと同形式。12世紀末から13世紀の初頭の造営。



南北軸線上の街区からみたプラサート・ピーマイ



アンコール・ワット様式の主祠堂の上層部と彫刻

アンコール・ワット様式の主祠堂の上層部と彫刻

クメール地方都市の独自性

クメール地方都市の独自性

クメール地方都市の独自性



重枝豊 博士(工学)
1954年 山口県生まれ
1977年 日本大学理工学部建築学科卒業
1980年 同大学大学院工学研究科建築学専攻修了
1996年 日本大学理工学部専任講師
2005年 日本大学理工学部助教授
現在、同大学理工学部准教授



回廊に囲まれた主祠堂と拝殿 手前には回廊が並ぶ。



拝殿(右)と主祠堂(左)の連結部 本来開口部であった窓が明らかに異なった種類の石材で埋められている。接合部は石積みも不自然である。

都城の中心となる寺院 Prasat Meam
Prasat Meam は、拝殿の付属した主祠堂、



「ラーマーヤナ」を題材にした破風の浮き彫り。



復元修理された拝殿の内部から主祠堂をみる。

経蔵、2棟の塔状の祠堂(ブラーン)を取り囲むように回廊が巡らされ、さらにその外側にもう一重の周壁が配されるなど、クメール建築の基本原則が守られている。

回廊と周壁には各辺に塔門があり、その軸線は主祠堂内部を交点にして直交しているが、伽藍の中心軸線は、正面に向かってやや右寄りを通っている。つまり回廊や周壁は、正面に向かって塔門の左側のほうが右側より長くなっている。そのずれを生じさせている理由についてはインドの宗教理念の影響を指摘する説もあるが、施工計画上の「逃げ」をとったものとみなされる。通常、工期は数年、大規模なものでは数十年が費やされたため、雨季に中断された作業の再開にあたって「縄張り」のやり直しや、各建物の工事の過程での軸線や水平性の確認などが必要となり、この作業を容易にするのが「逃げ」だったと考えられる。

また、開口部の敷居材中央には、伽藍の軸線を示したとみられる刻線がある。造営時に基礎工事を終えた後に、まず開口部の位置決めをおこない、そこを基準として各建物の施工がなされたことが推測できる。

ヒンドゥー教寺院から 仏教寺院へ

ヒンドゥー教寺院から 仏教寺院へ

ヒンドゥー教寺院から 仏教寺院へ



南面した主祠堂 両脇にあるのはラテライトの2棟のブラーン(塔状祠堂)

光の美を極めた新しい住宅照明 ポール・ヘニングセン「スノウボール」



藤田寿伸 (ふじた ひさのぶ)

1965年東京生。多摩美術大学立休デザイン科卒業。照明器具メーカー勤務を経て渡伊。ミラノ・ドムスアカデミー・マスターコース修了。スタジオ・イタルフォルムに勤務後、1996年帰国。1997年フジタデザイン設立。照明デザイン・プロダクトデザインを中心に日本とイタリアの企業プロジェクト・エグゼクティブ・ネット、ヨーロッパ企業との製品開発に関わる。1994年よりミラノ・サローネを取材。2003〜2005年ミラノ・サローネ・サテライトに出展。

空間はセードによって反射された柔らかな「間接光」によって満たされるのです。

デザイナーであり、ジャーナリストでもあった ポール・ヘニングセン

PHランプの生みの親、ポール・ヘニングセンは1894年にデンマークに生まれました。大学卒業後、彼は建築家として仕事を始め、住宅設計や劇場のインテリアなどをデザインしています。

また、ポール・ヘニングセンは建築家・デザイナーとしての活動の他に、批評家・作家としての顔を持っていました。

角度の違うセードが上下に重なり合いながら、セード内側にあるメッキされたアルミフレームによって、全体としてほぼ球体のフォルムをつくり出しています。

デザイナーはシンプルかつエレガントなものですが、ポール・ヘニングセンはデザインを単に美しい形として考えたのではなく、逆に「いかに美しい光をつくるか、そのために必要な照明器具の構造とはなにか」を追求した結果、このようなデザインにたどりつきました。

ランプ(電球)の周囲を覆いながら重なり合うセードによって、照明器具からはランプのざらざらした直接光が周囲の人の眼を射ることがなく、

北欧デザインと照明

北欧のモダンデザインは老若男女を問わず、また一般ユーザーから設計のブローにまで、幅広く愛されています。

北欧デザインといえはまず家具のデザイナーが有名ですが、照明器具でも数々の名作を生み出しています。北欧は地理的に二年を通じて太陽の光に恵まれているとは言えませんが、また半年近い日々を冬の季節として屋内生活を余儀なくされると言われますが、そんな厳しい風土がデザイナーに空間を優しく包み込むような光を求めさせるのでしょうか。

「美しい光」を追求した デザイナーがPHランプの 名作を生んだ

北欧の照明といえば、「PHランプ」を抜きに語ることは出来ないでしょう。PHランプはデンマークの照明デザイナー、ポール・ヘニングセンがデザインした数々の優れた照明器具のひとつで、作者の頭文字をとってこう呼ばれています。

PHランプとよばれる照明器具の中で、特に名高いのは主にペンダント型の器具ですが、代表作とも言える「PH5」「スノウボール」などは、実はアルミニウムを主素材としてつくられています。

PHランプの1つ「スノウボール」は白い複数の笠型アルミセードによって構成されていますが、大きさと笠の



スノウボールと同じ設計思想でデザインされた「ルーブルランプ」(1957年)

彼は新聞や雑誌に記事や評論を發表したり、詩を書いたりもしていたそうです。当時のデンマークでは、ポール・ヘニングセンは真面目で先鋭的な社会・建築批評家としても知られていました。

ポール・ヘニングセンが照明器具のデザイナーに取り組んだきっかけは、当時の住宅照明のあり方と深く関わりがありました。彼は、PHランプは新しい住宅照明として考えたアアイデアの結果だ、という意味の発言をしています。「PHランプはまずオフィスや公共空間で使用されるようになったが、本当は私の中でもっとも難しく、もっとも大切な問題…住宅の照明のために生まれた。PHランプの意図するところは、住環境を美しくし、そこで過ごす夜を安らかにリラックスしたものにすることなのだ」。

有名な「PH5」の原型となった初期のPHランプは3つのセードによって光をコントロールするという発想からデザインされました。その後ポール・ヘニングセンは「スノウボール」や「アーティチョーク」などの、より多くのセードを組み合わせて、ランプの直接光が見えないと同時にデザイナー的にも美しい照明器具を生み出しました。

ルイス・ポールセン社との パートナーシップ

PHランプの代表作たちは、1958年に相次いでルイス・ポールセン社から発表されました。

ポール・ヘニングセンのPHランプはすべてルイス・ポールセン社によって製品化され、またルイス・ポールセン社といえはPHランプ、といわれるほど両者の間は切っても切れない深い絆で結ばれています。

1924年にポール・ヘニングセンが最初のPHランプとなる照明器具のデザイナーを考え、これをパリで開催された博覧会に出展したときからルイス・ポールセン社のパートナーシップが始まりました。照明器具のデザイナーだけでなく、ジャーナリスト、ポール・ヘニングセンに対しては「NYT」という雑誌を発行し、その編集長を依頼したそうです。

ecomS22

アルミがつくる未来空間

PRESENT応募 & 資料請求 アンケートハガキ

ecomS 22号をご覧頂きまして、ありがとうございました。
詳しくは裏面をご覧ください。

■個人情報の取扱いについて
ご記入いただく情報は、「製品及びサービス並びにそれに関する情報の提供及びご提案」「統計資料の作成」「製品・サービス及び利用に関する調査、アンケートのお願い及びその後のご連絡」に使用させていただく場合がございます。

郵便はがき

4 2 4 8 7 9 0

(受取人)
静岡市清水区尾羽105-1

SUS株式会社
「ecomS22号」
アンケート&プレゼント係行

料金受取人払

清水局
承認

424

差出有効期限
平成20年4月
7日まで

一切手不要



アンケートに答えて
アジアテイスト満載
「PERFORMAX」のラウンド型
ランプをもらおう



第1回 アルミ建築 パートナーシップフォーラム開催

7月13日金曜日、東京国際フォーラムにおいて「アルミ建築 パートナーシップフォーラム」が開催され、全国から50社におよぶ企業のみなさまにご来場いただきました。

これは、工務店や設計者、プランナーの方々にとって、アルミがもっと身近な建築材料になることを目的として開催したものです。10時からほぼ1日かけて行われたこのイベントでは、アルミ建築の魅力のみならず、設計や施工の際に考えるべきポイント、また導入のメリットや当社のバックアップ体制などについて説明をさせていただきました。

最後には質問コーナーも設けられ、参加者の方からはパートナーシップのあり方に関するさまざまな質問があったほか、アルミ建築に対する具体的な提案もあり、盛況のうちに幕を閉じました。

10月には福岡で同様の催しを行う予定です。今回、参加できなかったみなさまも、ぜひご来場ください。

ecomS 23号予告 (2008年1月上旬発行予定)



特集「SUSタイランド新工場 着工から完成まで」

SUSの技術を注ぎ込み、壁面に巨大電動ルーバーを搭載したスケールの大きな工場が11月末に竣工します。着工から完成までの全行程をご紹介します。

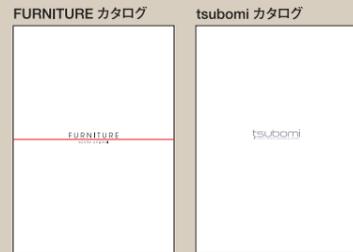


「～Baccarat Again～」

2006年のecomSで最大の話題を集めた「Baccarat シャンデリアショーケースプロジェクト」が今年も行なわれます(2007年11月3日～2008年1月14日迄)。この計画を通して、アルミ建材のリユース性について考えます。

内容は予告なく変更されることがあります。ご了承ください。

CATALOG INTRODUCTION



情報誌 ecomsのバックナンバーをダウンロードいただけます。
ecoms webサイトの「情報誌 ecoms」をクリックして下さい。

情報誌シリーズ・各カタログのご請求先

①住所 ②氏名 ③希望のカタログ名(または情報誌のナンバー)④部数を明記の上、郵送・ファックスまたはHPよりEメールでお申し込みください。
不明な点などは、弊社広報担当までお問い合わせください。(右ページのアンケートハガキからもお申し込み頂けます)
エコムマーケティングチーム 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-1-1 ORIKEN平河町ビル2F TEL.03-3222-6171 FAX.03-3222-6172
ecoms福岡SHOP 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通4-1-36 BIVI福岡1F TEL.092-406-0284 FAX.092-406-0244

ecoms webサイト <http://ecom.sus.co.jp/>

PRESENT応募 & 資料請求 アンケートハガキ

ecoms22号をご覧いただき、ありがとうございました。
下のアンケートにお答えいただいた方の中から抽選で5名の方に「PERFORMAX」のラウンド型ライト(11,550円)を差し上げます。[直径約30cm×高さ約50cm]



アジアテイストのインテリアにぴったりのランプです。編み上げたウォーターヒヤシンスの間隙から光がこぼれ、空間を幻想的に演出します。

当選者は商品の発送をもって発表とかえさせていただきます。

PRESENT応募 & 資料請求アンケートハガキ

Q1. 本誌をどのように入手しましたか? (ひとつお選びください)
A. 送られてくる B. ショールームにて C. イベント会場 D. 知人より E. その他

Q2. 本誌をご覧になったのは?
A. はじめて B. 2回目 C. 3回目以上 D. すべて見ている

Q3. 購入予定のあるアルミ建築システム・家具などは?
A. B. C. D. E. F. G. H. I. J. その他 ()

Q4. どのような使い方を考えていますか?
A. B. C. D. E. F. G. H. I. J. K. L. M. N. O. P. Q. R. S. T. U. V. W. X. Y. Z. その他 ()

Q5. ご意見・ご要望

資料ご請求	A	B	C	D
資料ご請求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

★必要事項をご記入ください

ふりがな	年齢	ご職業
お名前		A. 建築業 B. 設計事務所 C. 家具・インテリア D. 製造業 E. 広告・マスコミ F. その他の会社 G. 公務員 H. 主婦 I. 学生 J. その他
会社名	部署	
ご住所 (会社・自宅) 〒 -		
TEL () -	FAX () -	
E-mail:		

ecoms 22号 協力ありがとうございます

プレゼント応募に限り10月10日締め切り