

日本金属工事業協同組合

Architectural Metalwork Association

マガジンアマ

No.27

MAY 2003

Magazine AMA



時代を読む

中小建設企業の再生について 3

久下 和宏

Project News 1

「大阪湊町リバープレイス」……4

未来建築を思わせる「大阪湊町リバープレイス」
難工事をクリアして竣工した若者の拠点に注目!

渡辺 一郎 後藤 幸満 川井 裕基

吉谷 和之 内田 吉則

建築材料としてのチタン/100の質問 14

山本喜孝 村上 仁 内田 吉則

Project News 2

「田原町図書館」…………… 21

住民・準備室・設計者で作った理想の図書館。
驚異的な動員力、集客力、利用率で話題になる。

田戸 義彦 森下 芳則 鈴木 徹 内田 吉則

写真/大阪湊町リバープレイス



日本金属工事業協同組合

中小建設企業の再生について

国土交通省総合政策局建設振興課 課長補佐 久下 和宏

1 建設業を取り巻く経営環境

建設投資は、平成4年度の約84兆円をピークに平成8年度までは概ね80兆円前後で推移してきましたが、平成9年度以降減少傾向が顕著となり、平成14年度は約57兆円と予測されています。平成8年度から僅か6年間での減少率は30%を超えています。

一方、建設業の許可業者数は、平成14年3月末で約57万1千社であり、平成4年3月末と比較して9.4%増という状況です。許可業者数の増加に対して、実際に建設業の営業を行っている建設業者（年間の完成工事高が100万円を超える建設業者）は30万社程度でほぼ横ばいとなっていますが、バブル期に急激に増加した建設投資への受注対応を行った建設業にとって、その後の建設投資の急速な縮小の中で供給過剰感が強まっています。

このような中、建設業の収益性は大きく低下し、倒産件数も増加しています。中小建設企業も例外ではなく、生き残りをかけたコスト競争により、経営の効率化といった取組みは限界に近づきつつあります。過去の実績に裏打ちされた技術力、施工力、人材等を有している企業であっても、現状のままでは生き残っていけない可能性が出てきています。

さらに、不良債権問題の処理と過剰債務問題の解消に向けた改革の加速化に伴う建設産業への影響は避けられず、中小建設企業の経営にも大きな影響を及ぼすことが予想されます。

2 建設業の再生に向けた基本指針

平成14年12月19日には、我が国の産業再生を図るための2つの重要課題（1過剰債務企業が抱える優良な経営資源の再生、2過剰供給構造を解消するための産業再編の促進）についての統一方針が、産業再生・雇用対策戦略本部から「企業・産業再生に関する基本指針」として示されました。これを受け、国土交通省においては、建設業の特性に鑑みた事業分野別指針として「建設業の再生に向けた基本指針」が作成されたところです。

基本指針では、これまで市場の拡大を前提として受注の増加を経営目標とすることが一般的であった建設企業が、現在の過剰供給下においてその再生を果たすためには、

- ①不採算部門からの撤退・縮小と収益性の高い事業部門への経営資源のシフト、本業の強化による経営基盤の強化
- ②「受注高」から「事業採算性」重視の経営への転換による収益性の向上

を進めることを基本とすべきの基本方向を示しました。

また、市場の縮小は企業のリストラを上回るテンポで進んでおり、リストラによる利益確保には限界がある中、経営資源を比較優位の分野に集中させることや付加価値を加えた新しいビジネスモデルの構築が必要であり、個別企業の枠組みを超えた経営統合等の企業間連携が有力な選択肢となるとしています。

この基本指針は、主として、バブル期の不動産投資により過剰債務を抱え、金融再生に向けた取組みと並行して当面緊急にその再生に取り組む必要がある大手、準大手ゼネコン等を対象にしたものですが、再生のための基本方向は中小建設企業にとっても十分に当てはまるものと考えられます。

3 新たな経営戦略の構築と企業連携

中小建設企業の中には、コスト管理等が十分に行われていないまま、収益性が低下している企業も少なくないといわれており、供給過剰という現在の厳しい経営環境を打開し生き残っていくためには、コスト管理の徹底と経営の効率化を進めることが不可欠となっています。また、さらに一步進んで、これまでの受身的・依存的な体質から脱却し、自発的なイノベーション活動により、新たな経営戦略を打ち立て、実行していくことが必要になっています。

建設市場が縮小していく状況下の戦略構築のためには、自らの経営環境、企業体力、技術力等を客観的に評価し、市場調査等に基づく市場の将来展望等を踏まえることが重要であり、中小建設企業の生き残り策として、成長が期待される新規分野への進出や経営基盤強化のための企業間の連携・再編を検討することが不可欠になりつつあります。

4 中小建設企業の新分野進出

国土交通省においては、中小建設企業の経営戦略構築のための基本的な指針として、平成12年7月には、「専門工事業イノベーション戦略」を策定し、競争力強化のための多様な連携やリフォーム市場等新分野進出の必要性を示したところです。また、平成14年7月には、(財)建設業振興基金に設置された「中小建設産業の連携による新市場開拓研究会」において、中小建設企業の新分野・新市場開拓の視点や企業連携の考え方が「中小建設産業の新分野・新市場開拓のための企業連携に関するガイドライン」として取りまとめられました。

さらに、平成14年度第1次補正予算においては「建設業セーフティネット構築緊急事業」の一環として、新分野進出のための支援体制を整備するため、新分野進出に関する情報提供等を行う「インフォメーション・デスク」を(財)建設業振興基金に設置することとし、全国各地域の中小建設企業の新分野進出に関する先進事例や支援制度等の情報収集、専門家データベースの整備等の事業を実施したところです。

中小建設企業が新分野進出等の経営戦略を検討する上で、先進事例に学ぶこと、専門家のアドバイスを受けることは、極めて重要なファクターであり、同基金に蓄積された事例情報や専門家情報を積極的に活用していただければと思います。

5 おわりに

中小建設企業にとっては、個々の企業に不足する資本、人材、設備、ノウハウ、情報等の経営資源を多様な連携により補完することが、経営戦略上の有力な手段となります。事業協同組合もそうした連携組織の一つとして、関連調査の実施や技術開発、人材育成、マッチング機能など、会員企業の経営革新に向けた新たな役割が重要性を増してきています。

日本金属工事業協同組合におかれましては、連鎖倒産資金繰り悪化防止のための研修事業を実施されるなど、現在の経営環境を踏まえた適格な事業を実施されているところですが、今後とも、積極的な組合事業を展開され、益々発展されることをご期待申し上げます。

未来建築を思わせる「大阪湊町リバープレイス」 難工事をクリアして竣工した 若者の拠点に注目!

難波にある湊町駅は、道頓堀川、高速道路、

JRや地下鉄が複雑に入り組む特異な立地にある。

そこに、未来建築を思わせる建設プランを計画し、

法と戦い、数々の新工法を取り入れた建物に

挑戦したプロたちに、その苦勞と完成の喜びを聞く。

※取材・撮影・レポート:内田 吉則

工事概要

工事名称: (仮称) 湊町リバープレイス建設工事

所在地: 大阪府大阪市浪速区湊町1丁目

建設主: 大阪市

設計・監理: 大阪市住宅局営繕部企画課

(株) 安井建築設計事務所

施工: 建築/鹿島・前田・中林特定建設工事共同企業体

電気1/9電工・関西興業特定建設工事共同企業体

電気2/サンテック・近畿工業特定建設工事共同企業体

給排水衛生/日立プラント建設 空調1/近畿工業大阪支店

空調2/協和建設工業大阪支店 ガス/大阪ガス

昇降機/フジテック大阪支社

舞台音響/日本ビクター近畿システム支店

工期: 着工 平成11年3月16日～竣工 平成14年3月31日

建設概要

敷地面積: 16,249.92㎡

建設面積: 10,849.80㎡

構造・規模: S造、RC造及びSRC造、地下2階、地上7階、塔屋1階

用途: 複合施設 (スタンディングホール、事務所、店舗、道路施設)

計画通知番号: 第6223号 確認年月日: 平成14年2月8日

TALK



渡辺 一郎 氏



後藤 幸満 氏



川井 裕基 氏



吉谷 和之 氏



広報委員長・内田 吉則

commentator

(株)安井建築設計事務所・統括主任
渡辺 一郎

鹿島建設(株)関西支店・所長
後藤 幸満

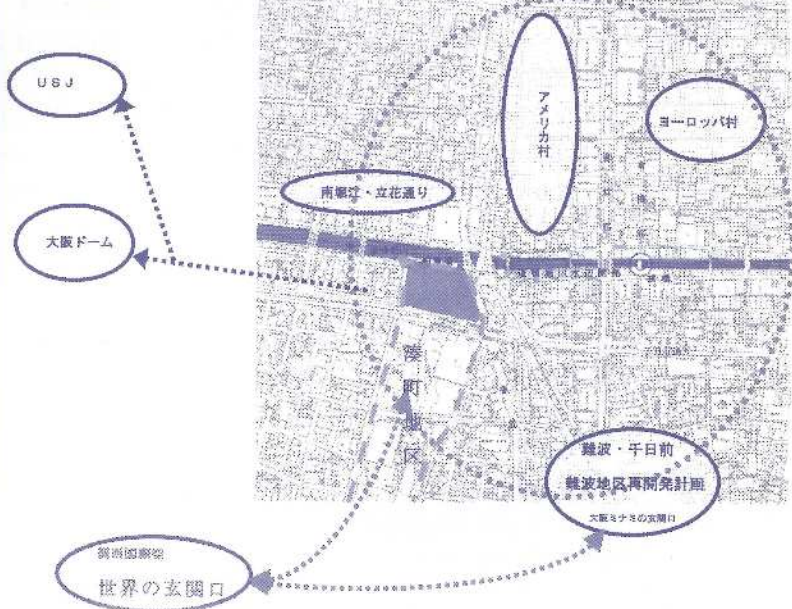
鹿島建設(株)関西支店・工事課長
川井 裕基

(株)新高製作所・副社長
吉谷 和之

interviewer

(株)ハコセン・代表取締役
内田 吉則

湊町の周辺地域



outline

目前に川、敷地内に高速道路のON・OFF、地下にJR、地下鉄の条件。
この再開発で、難波の西側地域を活性化させるのがテーマ。

内田:それでは、建物の概略などについて設計事務所の渡辺先生からお話を伺っていききたいと思います。

渡辺:まずこの建物の主要用途ですが、オフィス部分、スタンディングホール、商業施設、阪神高速道路およびその施設関係が内部に入っています。また阪神高速の屋根部分を我々は立体広場と名づけているのですが、その立体広場も主要な用途と考えました。延べ面積は、約21,000平米、建築面積11,000平米となっています。ただ、この面積につきましては、高速道路は建築基準法外になりますので、その部分は除外してあります。構造規模としましては、まず建物全体ではSRCとS造RCが随所に配置されています。

内田:現地を見せていただいて、高速道路と川とが非常に特殊な位置にあると思ったのですが、その辺のお話をお願いしますか?

渡辺:目の前に道頓堀川があり、河川整備も同時期に行なわれました。敷地の中には高速道路が1本通っていたのですが、その既存の道路から「オンランプ」「オフランプ」「パーキングランプ」の高速道路3本が建物の中を貫通しています。パーキングランプではパーキングエリアが併設され、そのパーキングエリア自身も建物の中に入っており、地下にはJRが走っています。南側に大阪シティエアターミナルの「JR難波駅」もあります。今は終

着駅になっていますが、その延伸線が現在敷地の中に入ってきており、将来的には大阪駅の方に「難波筋新線」という形で延伸されます。

今後、その鉄道計画は第3セクターで協議されますが、現在ははっきり決定されていないので、その進む方向が分からないまま、可能性のある範囲で建築出来ないかということで、基礎の関係や地下の計画をしました。それ以外にも、地下鉄の駅が難波筋線と千日前線の両方が交差しており、近い将来には近鉄線が延伸され、予定では阪神電車と相互乗り入れになります。

また、難波は戎橋を中心とした大阪の若者の町として有名ですが、その中心の位置から北の方に上がるとヨーロッパ村、そこから西に行くとアメリカ村です。近年、アメリカ村の街並みがどんどん大きくなっています。この建物の計画を私どもの会社で12年前にやったときは、現在のような動きはありませんでした。そのアメリカ村から西の方には、堀江地区というかつての家具問屋街があり、その範囲まで若者の街が広がってきています。今回の敷地は難波の中心から西側に少し外れた、人通りの少ない地域にありました。その部分を如何に活性化させ、土木構造物で分断せずに再生させるかがテーマでした。諸般の経済状況による工事の出発時期の遅れは、結果としては非常に良い時期にオープンできたと感じています。

work

読み取りにくい複雑怪奇な図面。 面白くもあり苦勞もあった全て手探りの難工事。

内田:今のお話の中で、道路があり、川がある。また、地下に駅がある辺りまでは分かるのですが、あの様に高速道路が何重にも複雑に渦巻状に絡んでいるのは、敷地として極めてまれな特殊なケースだと思います。大変なご苦勞があったと思うのですが…。

渡辺:ええ。普通、建築の設計では、縦横のXY軸で構成し、そこに柱を立ててラーメンのフレームを組むのが一般的です。今回の場合は工事の方でも苦勞されたとは思いますが、通り芯といわれる軸が非常に多く、どれがどれだか、図面を読み取るのに大変時間がかかる複雑怪奇な形態をしていました。

後藤:苦勞させていただきました。

内田:苦勞の話が出ましたので、施工者の苦勞話をお伺いしたいと思います。

後藤:約4年前の1999年3月15日に、支店から私に電話があり「今からちょっと来い」と言うのです。大阪市議会を通ったという建物の図面を初めて見せて貰いました。そこには、ぜんぜん訳の分からない、頭がボコンと出たようなやつがありました。仕事の約定工期は4月1日から3年間ですから、2002年3月末、竣工して少しの間、色々な作業がありまして、グランドオープンが7月15日だったと思います。

通り芯の数をざっと考えてもたくさんあり、どうやって仕事をするのかみたいなものがありました。支店の中でも、ジョブ＝プレビューというようなガイダンスとか、頭の中に叩き込むような色々な会議があるのですが、いくら図面を見ても全然分からんというのが正確なところでした。

普通の工事では、仮囲い工事とか準備工事などから入っていくのですが、設計図書を読み解いていきますと、特殊な建物といえますか、柱でいうと現在の日本の現場で打てる杭が全てこの中にあり、土木屋のケーソンから鉄板巻きのごく数年前に承認されたような杭など、色んなものがありました。

すぐそばに地下鉄が走っており、平行して新しい構築物を作らなければいけない。しかしそこには地下の既存のコンクリートがある。ロックオーガで地面からぐいぐいと施工していくのですが、何で喰ったらいいのか分からない。距離計とか、GPSとか、色んなもので当然建物位置を決めたり、コンクリートの土の向こう側、つまり見えない側の測量も色々なアイデアを使いながらやってきました。実際ロックオーガの一番小さい物を今回特注で作りました。それで施工したのですが、有効空間が両サイド2センチしかなく、既存の阪神高速の橋脚の位置も、我々の建築ではあまりやらない国家座標であるなど、すべて探りながらやっていったというのが面白く、また苦勞した点です。

我々の支店のほうで事前に検討施工計画をしているのですが、当初は外部足場形式だったのです。私は外部足場形式をどうするかとずっと考え、我々工事関係者以外の皆様のカバーをし、安全保護の意味もあって、ある部分を隠して、隠れながら仕事をするのです。すぐ横の阪神高速とこの建物との尖った先が、設計図上は5メートル7センチのクリアしかない。それを30メートルも上から見ていますと、真下を阪神高速が走っている所のすぐ横で仕事をしなければいけない。また、阪神高速上は一般の人たちが毎日何万台も走っているの、先ほどの外部足場をやめてしまおうという決定をしました。

そして、逆の発想から外から完全に丸見え状態で毎日毎日仕事をしよう…。私どもの関西支店の支店長は奈良に住んでおり、その既存阪神高速を使って毎日通勤をしております。つまり毎日、支店長直々に工程管理をしていたのです。地面から35メートル位の柱を上げ、それにネットをかけて飛散防止対策を立てようということになりました。そのほうが見た日にも物理的にも安全と考え、それを副所長の発案でやりました。その結果、実に奇妙なる物かよきよきと立ち、毎日ネットを上げ下げして仕事することになりました。



プラザ1(サンクンガーデン)



3F ロビー

concept

道路と建物を一体化させ、山園と都会の2つの顔を表現。
下層部は丘のイメージ、上層部は三次元による幾何学的な形態に。

内田:どうしても場所柄の特異さ、形の特異さに話がいつてしましますが、もう一度話を戻して、どうしてこの形なのか、設計コンセプトやお考えを伺わせてください。

渡辺:まず、この形は、基本的の上層階と下層階に分けて考えられており、下層階は阪神高速道路に蓋をする形になります。かなり高さがあるこの蓋の上に一般の人が如何に上がりやすくするかということも苦慮してたのです。建物の屋上に上がるのではなく、丘の上に上がったと感じさせるような計画をここに提案しました。

内田:川を向こうにした丘になっている雰囲気と、高速道路から見た都会的な顔は全然違うイメージですね。

渡辺:はい。南側は多少都市的な顔になっていますね。北側は河川側に対して開けたおらかなイメージになっています。川沿い、ウォーターフロントの親しみやすさを、極力丘のイメージとくっつけたのですが、南側の道路はかなり広い主要道路なので、そこに向かっては、やはり都市的な顔を持たなければなりません。下層階に関しては、多少顔つきは変わっています。

困ったことにこの建物には裏がなく、東西南北すべてが正面です。その裏側を見せない工夫を、現場の最後までやらせていただきました。また、上層階では、下層部にある道路やJRを避けて立ち上がった数少ない柱を中心に、花を開いたよ

に構造体を広げて面積を確保する、三次元による幾何学的な形態になっています。道路と建物の一体部分の複雑さは、形態だけに留まらず、大変難しかったです。例えば法的解釈に関しては、現在では建築基準法44条の中でかなり整備されてきましたが、この計画をしている最中には十分な法整備が出来ていませんでした。竣工時期は遅くなりましたが、多分この計画が道路建物一体化の草分け的な存在ではないかと思っています。

内田:このようにランプウェイが廻っていて、道路を交通手段として活かしていきつつ、それが建物であるというのは初めて見ました。

渡辺:道路施設として、今回に近いような建造物は他にもありますが、建築物と道路をここまで一体で複雑に絡ませたというのは国内では初めてですし、海外でもそんなに例がないのではないかと思います。

後藤:うちの梅田社長がここに来たときに「こんなの日本にないよな。ヨーロッパにはまずないな」と言っておりました。

渡辺:ヨーロッパには、サッカー場の下に道路がはまっているものとか、真っ直ぐ道路が突き抜けているものはありますが、それとは違いますね。必然性のある建築空間を、当たり前のように確保したのは、ある種マニアックで至難の業であったと今でも思っています。

plan & law:

「鉄腕アトム」「ラ・ピュタ」のイメージを重ねたプランは、道路や鉄道に絡む法律との戦いをクリアして実現。

渡辺:建物の中を高速道路が走り回るなんて、まるで鉄腕アトムに出てくる夢のような都市を、少しだけ実現できたような気がします。このような建物は、新法規を満足させていくという意味で未来的建物になると思いますが、未来的とか宇宙的とかは、イメージで具現化すると一体何だろう。つたない言葉をいくら並べても難しく、2001年宇宙の旅とかにもあるように、正角形というのがその段階のイメージとして出てきました。また、その正角形を丘の上に乗せたことにより、丘の上に浮かぶ未来的な対比形状がイメージされていったのです。

この建物の難しさを普通の建物でこなしてしまっただけでは勿体ない。そんなイメージを追及していくうちに、今の「大阪湊町リバープレイス」になりました。実は低層部の丘の部分では、天空の城「ラ・ピュタ」のイメージを重ねていた時期もありました。

内田:先ほども少し話しにありましたが、その中で法律との戦いは、ずいぶんあったのですか？

渡辺:そうですね、超法規的な判断は随所に存在しました。あまりここでお話しすると、私も良かったのかと不安を感じる部分が含まれるので、これで勘弁して欲しいところです。

それよりも、この長い計画の由縁を話したいと思います。この場所の計画は、実は昭和35年から始まったもので、そのころは、震災復興地域という意味合いも込めて、地域自身を活性化し有効利用する計画があったと聞いています。近年になり、湊町地域全体の開発をやる中で、OCATと「大阪湊町リバープレイス」を核としてこの地域全体を活性化しようという具体的な計画になってきた訳です。本来は、集客施設としての「大阪湊町リバープレイス」と、それに対する交通網の整備として、難波駅を含むOCATが出来るのが理想的な整備計画であったようですが、

丁度その頃が、バブル崩壊の時期と一致してしまいました。

かつては、かなり大きな建物のアミューズメント・パーク計画というのがありました。その計画は、今の計画よりも遥かに大きく、既存の道路までもまたいで、その上に巨大なアミューズメント・パークを作るという計画だったのです。ダイナミックな計画でした。

後藤:それをやらせて貰いたかったです(大笑)

渡辺:その計画も最後の詰め段階で、バブルが崩壊し、計画見直しになってしまいました。まあ、なんとか規模縮小で生き残った次第ですが、高速道路やJRが小さくなる訳もなく、難易度の高い部分のみが残った感じで仕上がってしまいました。

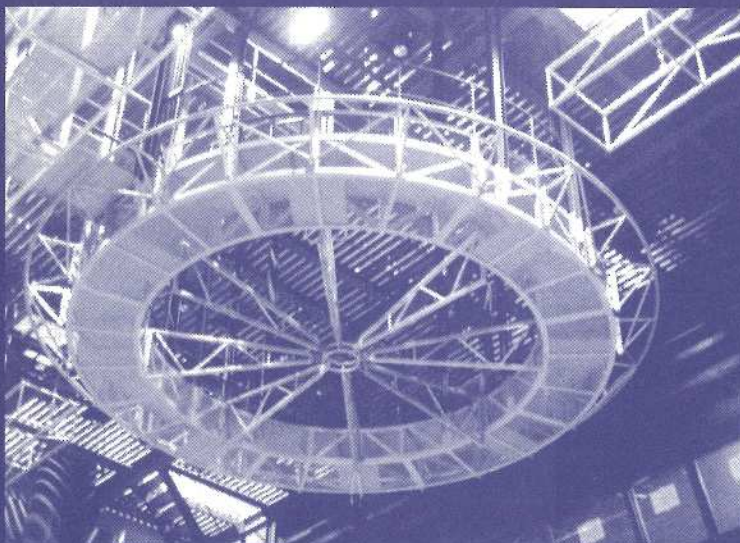
内田:大阪でなかったら、このような発想は実現出来なかったように思うのですが…。

渡辺:私自身は大坂出身ではないので言い難いのですが、色々な意味合いで大阪人の良い面でもある「柔軟さ」や「大胆さ」の中で進むことが出来た部分も多く含まれているようにも思います。しかし、土木と建築という異文化同士の一体工事は大変でした。

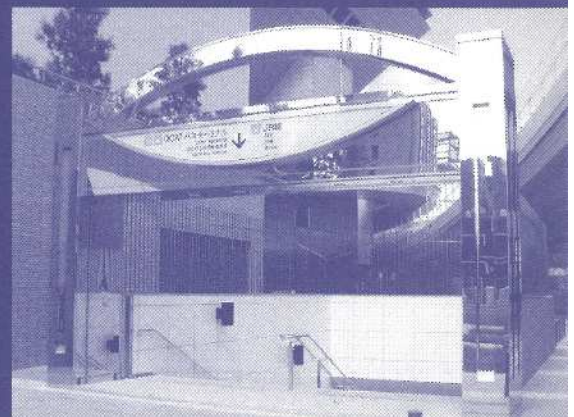
内田:では、川井さんから現場の思い出話を伺えたらと思います。

川井:私はその頃支店の技術課に在籍していたのですが、まず施工計画を立てることを担当していました。たまたまこの件は、私の方に廻ってきて、その施工計画が私の関わりの始まりです。普通は図面を眺めて10分もすると、どんな建物かが大体分かるのですが、これに関しては全く分からないのです。安井建築設計さんから模型などを見せてもらって、建物を何とか理解して施工計画を作りました。その後支店内で「自分で計画したのだから、自分でやれ」と言われました。

内田:ひどい会社ですね。



5F スタンディングホール(客席照明リングバトン)



OCATバスターミナルとJR線への入口

strong point:

重力に逆らう建物なので、
全て普通でないやり方を採用。
地下鉄、JR、阪神高速との
近接協議を経てやっと工事開始。

川井:もちろん、思い入れもあったのですが、実際自分でこれをやらなければならないのかという気持ちもありました。外装がこういう形ですので、つまりは重力に逆らっている建物ですから、基本的には下からいくしかないと思い、外部足場を総足場として最初は考えました。

外装がこのようですから、全て普通ではないやり方でやっていくしかない、しかも外からは丸見えで外柱もなしです。地下の取り合いがぎりぎりなので、最初に地下鉄、次にJR、阪神高速との近接協議、それからようやく工事が始まりました。

内田:随分、大勢の方が絡んでいたんですね。

川井:そうですね。すぐ横に走っている地下鉄の大阪市交通局、一般管理としての阪神高速、その他にJR。本体工事の大阪市の住宅局の他は、河川側は河川局、地下の連絡通路は立体交差課と色々ありました。その調整にも少し苦労しました。

実際に鉄骨に入る前、土木と同時施工になりますので、阪神高速の基礎関連の土木が入ってきてますし、それぞれの通ってはいけない場所もあり、杭を打つにしてもその地面に何が埋まっているかを把握していないといけないのです。

鉄骨が建った時点では、土木さんの橋脚もクレーンで据えていくのですが、先に鉄骨で花を広げてしまうと橋脚が出来ない。しかし建築の基礎が出来ていないのに、上に橋脚をのせてしまう訳にもいかず、土木と建築との間で細かな日程調整をしました。順番が狂うと相手に迷惑がかかります。

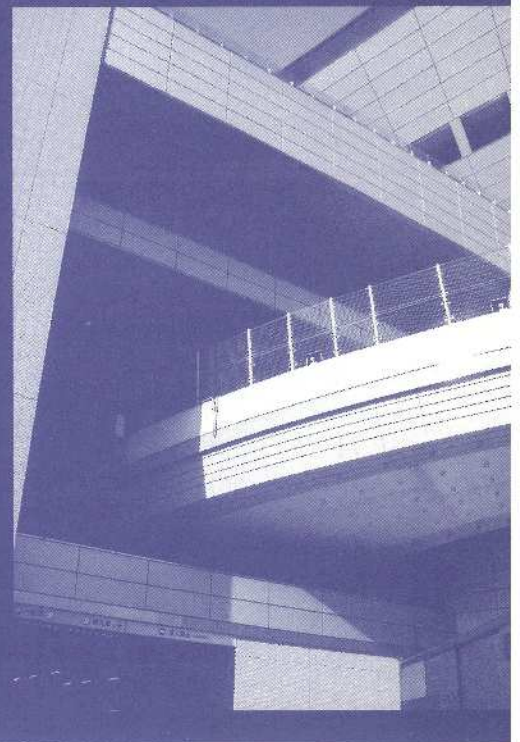
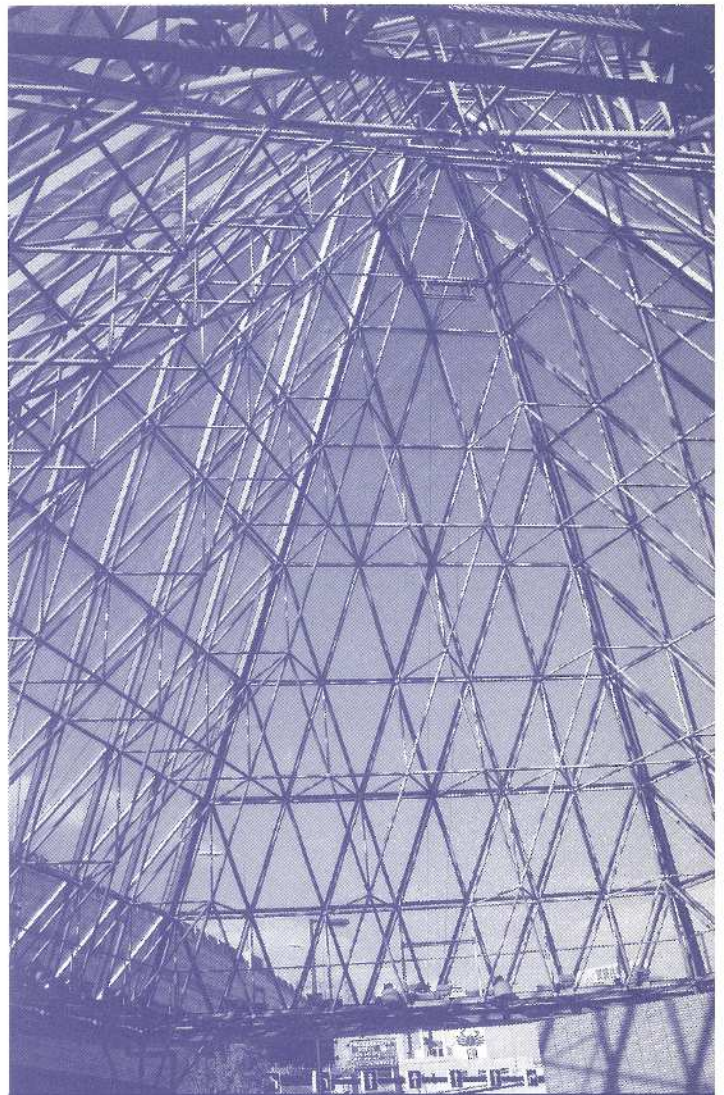
つまり、建築だけの勝負ではなかったことが一番難しいところだったでしょうか。

内田:そうですね。高速道路の杭、鉄道の通信網や高圧線、道路は開通状態で車が走行している、本当に相当な制約ですね。

渡辺:よく、建築と土木の文化の違いを笑い話で、土木ではコンクリートを打ったら雨漏りはしないと云いますね。

それと同じような形でお互いに話している内容が全く通じないことが多々ありました。お互いに会議で話をしたのに、その後意味が通じていなかったことが判明したこともあり、いろんな所で、建築と土木の違いが足を引っ張りました。

工事では、土木は下層階なので先に終わってしまい、最後に建築だけが残り、施工上の苦労も色々あったと思います。



strong point:

2000人のロックコンサート会場とFM放送局と、
動と静の要求に如何に応えるかの難問にも苦慮。

後藤:地面の下にも上にも苦勞がありました。後で渡辺さんから詳しくお話いただきますが、この建物の中にはものすごく大きな音を出すスペースと、反対に非常に静かさを要求されるブースがありました。ちなみにうるさい所は145デシベル相当、片や静かな所はNC15、つまりは自分の心臓音が聞こえるような部屋を作らなければいけない。

内田:それは何階ですか？

渡辺:5階です。5階から7階までの吹き抜けになっている所です。

内田:それは、高速道路のすぐ上ですね。

渡辺:はい。そこにメイン施設のスタンディングホールがあります。ロックコンサートなどでは、当時の設計上は約2000人弱の観衆が一気に飛び跳ねるというもので、振動と騒音の両方の問題がありました。かつては、それがスタンディングホールではなく、他

の目的のホールにする話もあったのですが、下の高速道路とかJRがあるので、逆に下の騒音が気にならない、もっとやかましいホールにしようと、スタンディングホール案を採用することとなりました。そして、施設全体のテーマは「若者を意識した音楽発進基地」となり、最後に最上階のテナントオフィスは、振動や騒音を押さえなくてはならないFM放送局（エフエム大阪）が入居する事になってきた次第です。

内田:難題ですね

後藤:2000人ですから、仮に1人50キロとして100トンです。それが一瞬にしてドンとやる。その音が7階で聞こえないようにという要求を設計図書の中に渡辺さんが書いているのです。それは無理なんじゃないかと思いつながら、設計図、施工図を何度も何度も往復しながらやったのは技術的にしんどいものでした。

strong point:

8角形の多面体の外装も、光公害や反射公害がなく、
しかもノンメンテナンスの条件がつけられて…。

後藤:建物の中ではうるさい、静かという相反する性質、また外装では8角形の多面体ですから、光公害や反射公害を近隣に与えてはいけません。ところが高速道路法は、いくら法律で高速道路の上に建物を作ってよいとしていても、高速道路が共有されてくると外装を拭きに行くのは実際だめなのです。ノンメンテナンス、拭きにくい、つまり汚れてはいけません、汚れにくい物をしなくてははいけません。となると、つるつるに磨いてごみがつきにくいものがないのですが、つるつるにすると反射公害が出てくる。条件として非常に矛盾している点です。

これだけの金属板を使うものですから、この外装パネルまた他の金属パネルにしてもほとんどロールホーミングされています。エンボスロールもされていますね。ところがそのロール方向を現場では一定方向にしないと指示しました。1つの面では特定のロットだけでやりなさい。違うロットを入れると将来、人間の目で区別がついてしまうからいけないとか。具体的にはローラーから出てきたものを現場では出てきた順番通りにつけなさいとかを現場でコントロールしつつ、ほぼそれが指示通り出来たのではないかと考えています。

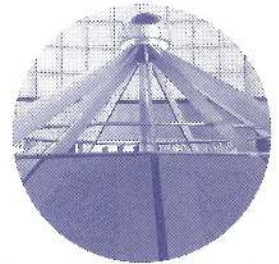
実際に取り付けてあるあのパネルの裏には全部番地が書いてあって、これが駄目ならこれに似たものと言われても、まずは絶対に合わないと思っています。実際問題として業者コントロールでは辛いものがありました。

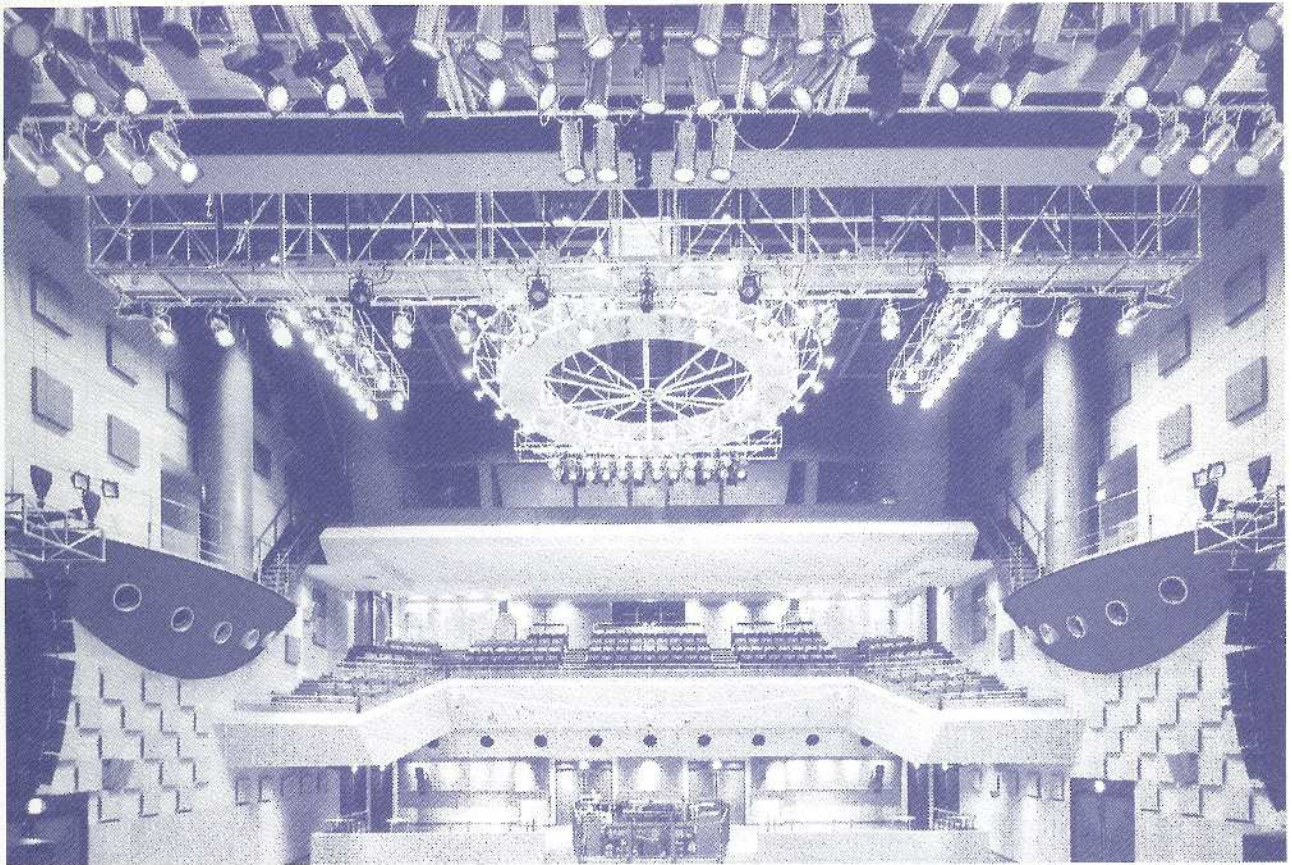
渡辺:チタンパネルは、経年変化の中で7色に色が変るといわれています。ロットからの管理は非常にシビアでした。8角錐の中では面が変わると光の入射角の違いから色が違って見えます。

デザイン的には、チタンパネルの採用は正解だったと思って

います。ただ、同一面の中で色が変るのは出来ないもので、製品の管理は施工側としても大変苦勞されていました。

後藤:チタンパネルから2メートルくらい離れたところに外部養生ネットを一時期かけたことがあったのです。それが、2~3週間後に足場をばらすと、ネットをかけてあった部分の一部の色が変わっていました。紫外線の当たり量が違っていたり、水の当たり量が違ったのでしょう。その部分だけが比較的黒く見えてしまっていて、さあ、それを元に戻さなければいかんと。最先端の材料を使うときに、机上のペーパーだけの勉強ではなく、現場で失敗をしたことが非常に今後のいいデータになると思いました。メーカーさんからチタン板の切れ端を貰って実験しました。社員は現場のリーダーですが、そのリーダーだけ分かっている作業の方まで理解して貰わないと当然良いものにならないというのが私の現場での考えです。





5F スタンディングホールに舞台より客席を臨む

metal work:

**金属工事は、強度、安全性、美観の3つの調和がポイント。
振動と大音量によるアルボラス・パネルの振動に要注意。**

内田:新高製作所さんは、実際に金属工事をなさったとのことですが、金属工事部分についてお話いただけますか。

言谷:玄関ホールの壁パネル、地下へ降りていく通路のパネル、内部ではステンレス階段手すり、スタンディングホール内の壁のアルボラスパネル、円形の天井のキャットウォークなどです。特に物凄い振動と大音量、これによってアルボラスのパネルの振動が予想を超える問題となり、苦勞をしたことの1つです。それから、客席の手すりでもお客さんが立ったままでどンドンやるので、その強度の問題、安全性の問題、それに加えて美観、この3つの調和が大きなものだったでしょうか。

後藤:アルボラスはビスで留めてあるのですが、それもきっと緩んでくるだろうと接着剤を併用することを考えていて、実際に竣工後、相当量が緩んできたのです。アルボラス自身の共振だけでなく、ビスが緩んでくるのです。周りの壁のコンクリートは20センチ、床は330センチくらいあるのですが、それなどもどンドン揺れます。

内田:7階の放送局の床は厚くしたのですか？

後藤:いいえ、ノーマルな床です。

渡辺:スラブはノーマルですが、オフィス廻りは浮き床にしたり、また、ホールの中の壁も、内側を2重構造にしてみたり、大阪市発注やエフエム大阪発注の各設計変更の中で追加対応しました。

内田:このような逆推柱になっていると音が集中したりするようなことはないのですか。

渡辺:ホール内の形は四角形なので、建物形状による問題はありませんでした。また、ホールの下は阪神高速で、床のコンクリート厚等は、土木から反力のデータをいただいて建築でメンバーを決めた、言わば土木仕様でやっていますので、コンクリート重量は通常の建築レベルと桁が違います。重量のある躯体でホールの振動を押さえるという検討も、我社の構造部において繰り返しシミュレーションしました。

実際には、大阪市さんに無理をお願いして制振装置を数箇所取り付けたりして、内心は心配だったのは確かです。竣工後、ホールを使った大きなコンサートがあり、建物の振動計測をさせて貰う機会を得ました。結果、予想値内に収まっていたので胸をなで下ろした次第です。

内田:そのような音の激しいコンサートは地下に持っていくと考えていましたから、このような空中でのものは、むしろ少ないのではないですか？

渡辺:ええ、少ないと思います。上に持っていくのはあまりよくないですよ。今回は下層階や地下には土木構造物が入り組み、面積が確保できなく、上部に持っていかざるを得なかったのが原因です。



南側全景(空撮)

strong point:

クリアランスを確保するための構造や設備の工夫、
外装のチタンの収めなどをぜひ見て貰いたい。

内田:その他に設計者としてはこんなところも見て貰いたいという所がありますか？

渡辺:はい。目で見える部分でも大変苦労した部分は沢山あり、見て欲しいのですが、むしろ、見えない所で苦労した部分を見て貰いたいですね。例えば、この高速道路というのは、自由曲線のようなクロソイド曲線で出来上がっています。その上、上がり下がりしている。計算上は、最低有効高さプラス10センチというのが一番厳しいところなのですが、そのクリアランスを確保するために、構造や設備に色々な工夫をしています。設計段階においても三次元的に寸法を測りながら、建物の中を道路に沿ってやっていたのですが…大変でした。

また、斜めにせりあがった外壁の内側とか、決して日地が並行でないパネルのディテールとかもそうですね。そして、こういう複雑な条件の中で普通の建築空間を確保し、当たり前のような部屋が構成されている。その壁や床の内側をぜひ見せたいと思いますね。

内田:では、川井さんのほうも、ご自分でなされた絵葉書になるような仕事ですし、ぜひ見て欲しいのは？

川井:普通の建物はこうやって作るが、これはどうやったのだろうと、外装のチタンはどうやって収めたのだろうと、見ながら疑問に思っ見てくれればいいな—と思っています。

吉谷:確かにやる側は、どうやってこれは納めたのだろうと皆が思っみてくれれば、何ともいえない心地よいものがありますね。

内田:後藤さん、今戦いを終えて、どんなお気持ちですか？

後藤:鹿島建設の梅田社長が現場に行っ言われた言葉が、「これお前、出来るんか？」でした。僕はそのとき社長に「鹿島だったら、何でも出来ますよ」とあっさり返事をしたのですが、この建物に関しては、ゼネコンだけで出来るようなものはどこにもありません。だから、全ての人に教えを請いながらやるよという、色々な人に門を広げてやっっていくのが一番良いのではと思いました。

竣工して一番嬉しかったのは、社員、設計事務所の皆さんからご指導を得ながら、ア—終えられたというのが実際自分の感動の気持ちでした。でも沢山のことがあり過ぎた感じでした。

内田:渡辺さんは小さいときからの鉄腕アトムの夢が叶えられてどんなお気持ちでしょうか。またこれからの夢は何でしょうか。

渡辺:先ほど、出来るのかという話がありましたが、私においても同様で、今の世の中でこの施設は成立できるのか、設計図面が描けるのか、施工ができるのか、という疑問の声も数多く投げかけられました。実はそれが逆に意地になってのめり込んでいった原因の一つなのですが、出来上がった時には、「やった！」という達成感が込み上げてきました。気が付くと長い年月のめり込んだものです。今思うに、このような仕事を担当させて貰ったことや、大阪市の皆さん、安井建築設計事務所における社長や相談役を初め、副社長、そして間野部長(当時)や…、寝食を共にしたスタッフ、その他多くの方々からのアドバイスやご協力に感謝し、最大の力を与えてくれたじき息子に対しても、お礼を言いたい気持ちです。また、今後も、夢を大切にする姿勢だけは失わずに建築の業務を続けていきたいと思っています。

金属工事業への
望むこと:

「わが社はこれが出来る」「金属工事業組合はここまで出来る」という主張と前向きな姿勢・コラボレーションも必要。

内田:最後に、僕らのこの金属工事の業界に感じられていることや望むことは何でしょうか。つまりは応援団としての皆様のお言葉をいただきたい気持ちからなのですが。

川井:このような時期ですから、いかにローコストでやれるかと発注側としては苦労をかけるところもあります。やはり建物には金属のない建物はありませんから、ぜひ金属においても、もっとその良さを出していく提案があっても良いかなと思います。

しかも安いだけでなく、そこまでの技術を表現できる主張をしていただきたいと思います。

後藤:僕ら、ゼネコンの人間は、皆さん金属加工業者、メーカーさんの苦しみをほとんど知らずに、出来上がったものの善し悪しを判断させていただいています。

しかし、「わが社はこれが出来る」「今の金属業界こんなものだよ」というのをもう少しうまく、つまりお客さんに分かるように出して貰いたいと思います。見せるべきところは金に糸目をつけずにどんと見せ、そしてもっと違うところで勉強してコストダウンを図る。そのメリハリみたいなものをもう少し声を大きくして「わが社はこれが出来る」「金属工事業組合はここまで出来る」と出していただきたいと思います。

渡辺:デザインを考えるにおいて、色々な材料を想定しますが、特殊性を活かした材料が次々に出てくる中、相乗効果で設計の発想も進化していきます。これは、逆も真になりますね。

今の世の中のニーズとしては、在来工法によるディテールやデザインだけでは満足しても貰えず、ある意味で矛盾する技術ですが、ハイレベル&ローコストが強く望まれる時代にもなっています。新素材だけではなく、新ディテールや新発想による材料が次々出てきたら楽しいと思います。

それから、金属業界だけのことではないとは思いますが、前向きな姿勢が必要ですね。担当者に委ねられる部分かもしれませんが、一品生産的な建築工事では大きな原動力となる部分だと思っています。今回のような難関を乗り越えるには必要な部分であったと思います。最後まで皆さんのご協力に感謝いたします。

吉谷:私・金属工事屋としまして、新しい技術に挑戦していきたい、また先ほどのように「これはどうして作ったのだろう」と言っていたら、何とも言えない良い気持ちになります。私の会社もどんどん新しいことに挑戦していきたいと思います。

2003年BL認定取得

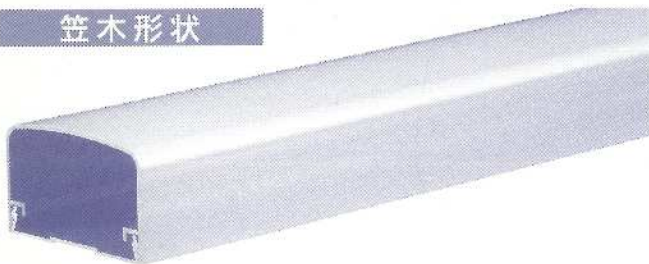
BL認定部品には、BL保険制度（保証責任保険賠償責任保険）が適用されます。



アルミ製 墜落防止手すり

65型 BL手すり

笠木形状



認定番号 BLSR020207



製品種類

- 廊下用300型溶接タイプ
- ベランダ用150型溶接タイプ
- ベランダ用150型後付タイプ
- トップレール用溶接タイプ
- トップレール用機械式タイプ

パネル種類

- 2段笠木タイプ
- 立格子タイプ
- 横格子外付
- パネル枠タイプ
- 横格子内付

注) パネルはアルミパンチング2t、アルミ板2t、アルミ複合板4tとなります。

BL認定製品の詳しい情報は、気軽にお問い合わせ下さい。



久米工業株式会社

KUME INDUSTRY CO.,LTD.

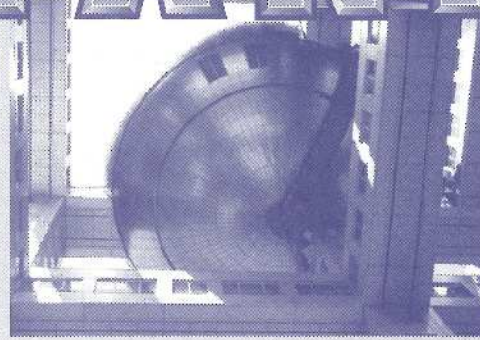
名古屋本社：TEL052-692-7811 FAX052-692-7755

営業所：名古屋／東京／横浜／千葉／大阪

ホームページURL <http://www.kume-ind.co.jp>

eメール info@kume-ind.co.jp

TITANIUM



フジテレビ本社ビル
球体展望室

建築材料としての チタン100の質問

チタンという名称を各分野で耳にすることが多くなりました。電力・化学プラント・航空宇宙・自動車・船舶海洋・エネルギー・医療等の各分野に使用されており、用途的には、カメラボディ・時計・眼鏡フレーム・ゴルフクラブ等、私たちの身の周りにたくさんあります。また、建築の世界でも、今号で取り上げた「大阪湊町リバープレイス」「田原町図書館」でも外壁に大量に使用されているように、チタンは外壁・屋根・手摺・モニュメントに活躍の場を広げています。その普及に伴い、我々金属工事業界でも、その機械的性質・材料特性・取扱の注意ポイントを学ぶ時期にあると考え、日本のチタンの歴史を作り、トップメーカーである神戸製鋼所を取材訪問しました。

deta

(株)神戸製鋼所 鉄鋼部門チタン本部チタン技術部・担当部長
山本 喜孝

(株)神戸製鋼所 鉄鋼部門チタン本部チタン営業部・課長
村上 仁

report: (株)ハコセン/内田 吉則



山本 喜孝氏



村上 仁氏

チタンってなんですか？

Q 1/元素番号は？

A / 22番、記号はTi、原子量47.88です。

Q 2/特性としては何が上げられますか？

A / チタンのセールスポイントは「軽い」「強い」「錆びない」です。

Q 3/どれくらい軽いですか？

A / 比重4.51はアルミの2.7に及ばないものの、普通鋼(7.9)ステンレス(8.0)の60%、銅(8.9)の半分です。KS40(JIS・1種)を採用することで設計の自由度が増します(前ページ:大阪湊町リバープレイス参照)。神社仏閣などの屋根材としても、構造補強しなくても使用でき、今後需要が見込まれます。

Q 4/強さはどうですか(高比強度)？

A / 建材に使用されるチタンは、カラー鉄板等とほぼ同じ強度です。

Q 5/溶融点は?

A/溶融点は1688度です。不燃材として国土交通大臣NM-8596に認定されています。

Q 6/熱に対してはどうですか?

A/熱膨張係数は、 8.4×10^{-6} 乗でステンレスの半分、アルミの1/3、つまりガラス・石並です。そのため、他の素材と馴染みが良く、ゆがみが最小限に抑えられます。つまり、気温による変形が少ないので、継ぎ目等への応力集中が少なくなります

Q 7/熱伝導率はどうですか?

A/熱伝導率は $17 \text{ W/M} \cdot \text{K}$ と小さく、ステンと同じです。だから建築物の温度保持に適しています。

Q 8/耐食性はどうですか(対海水性)?

A/耐海水性は白金並で、半永久的な寿命を持ちます。

Q 9/どうして耐食性が優れているのですか?

A/チタンの表面には 100 \AA (オングストローム) 以下の厚みの酸化皮膜があり、様々な環境に安定しており、絶対に錆びない金属です。

Q 10/その他にどんな特性がありますか?

A/無害なので人口骨に使われます。金属イオンが溶出しないので生物にやさしいからです。形状記憶特性・非磁性(透磁率1.0001)・水素吸蔵性・極低温特性・超伝導特性があり、短い放射能半減期に素材特性を発揮します。

Q 11/リユースはどうですか?

A/100%リサイクルされるので地球にやさしい金属です。

Q 12/自然界には、どういう形で存在するのですか?

A/砂状になっており、露天掘りしていますが、金属としては自然界に4番目に埋蔵量が多いといわれています。

Q 13/ステンレスとの違いは?

A/ステンレスで問題になる孔食・隙間腐食・応力腐食割れの心配がありません。

チタンの歴史と製造法

Q 14/いつ発見されたのですか?

A/イギリスの僧侶で鉱物学者のウィリアム・グレゴアが、1790年メカナン海岸で採取しました。磁性のある黒色の砂の中に新しい金属元素を見つけました。そのため当初は、地名から『メカナイト』と名づけられました。

Q 15/どうして、チタンというのですか?

A/ギリシャ神話の中からオリンポスの神々との戦いに破れた巨人「タイタン」が、地底に閉じ込められたという話から、鉱石中に閉じ込められた元素という意味で言われます。

Q 16/誰が名づけたのですか?

A/最初の発見から5年後の1795年、ドイツの科学者クラプロートが、ルチル鉱(金鉱石)の成分分析の中から特異な性質を持つ酸化物を認識し名づけました。

Q 17/どうして、すぐに利用されなかったのですか?

A/工業的に、砂状からスポンジ状にするための真空技術が必要でした。1954年、神戸製鋼所は、クロール博士とギルバート技師の指導を受けて、消耗電極式真空アーク溶解法を開発しました。

Q 18/最初に純粋なチタンを工業化したのは誰ですか?

A/1910年にアメリカの科学者ハンターが、99.9%のチタンの抽出に成功しました。

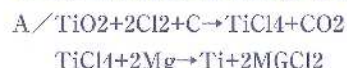
Q 19/実用化はいつからですか?

A/第2次大戦後の1946年「ナトリウム還元法」(ハンター法)が開発され、同時にもう1つ「マグネシウム還元法」(クロール法)が、ルクセンブルグの冶金学者クロールにより開発されました。

Q 20/今はどちらが主流ですか?

A/暫くは2製法が共存していましたが、今はクロール法が一般的です。後で説明しますが、この方法で作るとチタンはスポンジ状になるので、半製品をスポンジチタンと言います。

Q 21/化学式はどうなりますか?



原料はほとんどがルチル鉱石です。これに塩素と炭素を加え約1000度から1100度で反応させて、中間材料の粗四塩化チタンを作ります。これは気体ですが冷まして液体に、さらに蒸留塔で精製します。その後不活性ガスで満たされた容器中に液体のマグネシウムを投入し、液体の四塩化チタンを滴下し反応させます。また、この際分離された塩化マグネシウムは、電気分解され、再び反応工程で再利用します。

Q 22/これでは、まだ製品ではないですね?

A/その通りです。インゴットにし、その後、鍛造・圧延・铸造等に加工していきます。

Q 23/日本での歴史は?

A/工業化が始まって50年、アメリカが最初に工業化しましたが、軍事目的が主でした。一方、日本は民生用からスタートしました。

Q 24/いろいろな物が製作可能なのですか?

A/ステンレスで出来るものは全て製造出来ます。

チタンの生産市場

Q25/中間のスポンジチタンの生産はどこが主ですか?

A/日本が27,000トン(シェア24.5%)、欧州60,000トン、アメリカ20,000トン、中国3,000トンです。

Q26/展伸材はどうですか?

A/2001年度実績で日本では15,068トンが出荷されています。

Q27/どう使われますか?

A/全体の53%が輸出されています。建築用は0.5%程度しかありません。建材用として出荷数が少ないのは残念です。

Q28/展伸材の具体的な出荷数量は?

A/2001年の数字ですが、15,068トンの出荷の内輸出が7,488トン、そのうち電力用が2,065トンです。PIEが2,229トン、航空機は363トンです。国内は7,580トンの内、電力1,141トン、建築土木は48トンです。

Q29/国内で何社が製造していますか?

A/14社ですが、スポンジチタンが2社、チタンインゴットが6社、展伸材が10社、鋳造が3社、チタンの溶解から最終製品まで手がけられるのは、神戸製鋼だけです。

Q30/世界にどんなメーカーがありますか?

A/米にTIMET、RTI、ATI。英にTIMET、UK。独にDEUTSCHE、TITAN、伊にTITANIA、SPA。ロシアにVEMPO、VILS。カザフにTMK。ウクライナにZAPOROZHYYE。中国にBAOJIがあります。

Q31/日本のメーカーの実力は?

A/純チタンは日本が最高技術を持っています。

Q32/どれくらいの大きさまでが製作可能ですか?

A/厚さ0.3mm~200mmまで。長さ2000mm~7000mm。板厚によって異なりますが板巾1219~1524mmまで。

Q33/標準仕様は?

A/表面はJIS・NO1仕上げ、酸洗い仕上げが標準です。端面は厚板切断のまま。薄板はシャー切断。16mm以下はシャー切断可能です。

Q34/板の標準品は?

A/0.3~50mmです。

Q35/高くないですか?

A/ステンレスの約10倍しますが、比重が半分なので、単価で約5~6倍、しかし塗装が不要・メンテ不用で、長期的には同価格になります。

建材としてのチタン

Q36/日本では建材としていつから使われましたか?

A/1973年からですが、本格的には1984年からです。

Q37/2001年までに建材用にどれくらい使われましたか?

A/屋根:278件・1403.5トン、外壁:129件・626.5トン、その他159件・124.3トン、モニュメント・手摺・防水下地・滑雪板・箱文字は案件対応なので、大きな案件がある年と、ない年とばらつきがあり、ならせば1%にも満たません。

Q38/世界で最初に使われたのは?

A/1979年にアテネの「パルテノン神殿」の耐食補強材として7トンが使われました。

Q39/世界で最初に外壁パネル使われたのは?

A/1997年にスペインのビルバオの「グッテンハイム美術館」で使われたのが本格採用の第1号です。

Q40/今後の見通しはどうですか?

A/世界中で大規模案件が計画されています。アラブでは1000トン近く使う計画があります。これは過去7年間の日本の建設関係への出荷量に匹敵します。

Q41/建設材料としての消費は?

A/建設用は純チタンが使われます。AP(焼鈍酸洗)材を薦めています。屋根にはJIS・1種(引張り強度270~410N/mm)を薦めています。

Q42/合金よりも純チタンが使われるのはなぜですか?

A/成形性に優れているからです。主にKS40(JIS1種)が採用されています。ただ、神戸製鋼では建材用として、各種特許に基づき、設計要求に対しオリジナルの特別処理をします。

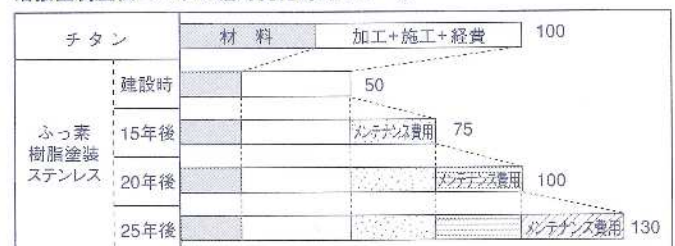
Q43/我々が通常知っているメガネのチタン、ゴルフクラブのチタンと同じですか?

A/これらはチタン合金です。ものすごく種類があります。

Q44/ステンレスとの比較、優位性はどこですか?

A/

溶接金属屋根コストの経時変化対比イメージ



※工法、板厚により相違があります。また、環境による差異も生じます

機械的性質と意匠性

Q45/原版の表面仕上げは?

A/ブライト仕上げは金属光沢があります。ダル仕上げはつや消しの銀白色です。ソルト酸洗いをします。

Q46/2次仕上げは?

A/ヘアライン仕上げは長く連続した研磨目がありますが、150~240番の研磨ベルトで研磨します。鏡面仕上げはバフ研磨・電解研磨で行ないます。プラスト仕上げは直径50~500 μ mのガラス粒・アルミナ粒で梨地状に。エンボス仕上げはエッチングまたはエンボスロールまたはエンボス金型で。凸凹の浮き出しエッチングは、耐酸性塗料であらかじめ模様を書き硝フッ素酸で腐食させます。

Q47/発色はできますか?

A/一般的には陽極酸化法を使ったカラー発色が実用化されています。チタン表面の酸化皮膜からの反射光と、酸化皮膜を通過し、酸化皮膜とチタンの界面で反射した内部反射光との干渉作用によります。

Q48/何色が出るのですか?

A/白、黒、真っ赤以外は可能です。

Q49/どうして色がつくのですか?

A/チタンの表面は、空気または水と接触することにより、酸化皮膜が形成されます。この皮膜は透明であるために、皮膜の厚みと光の色の波長により、光の干渉効果をもたらし、色がついて見えます。この現象を、工業的に応用しカラーチタンとして商品化しています。

Q50/基本は何色ですか?

A/通常の安定した状態では、100オングストローク以下と非常に薄いため、銀白色に見えます。

Q51/他の金属との違いは?

A/キヤス試験でも2000時間過ぎても孔食が起りません。

建材用チタンの最新技術について

Q52/AP仕上げってなんですか?

A/APライン(Annealing & Pickling)焼鈍・酸洗いラインで製造されます。

Q53/どこで開発したのですか?

A/神戸製鋼の技術です。

Q54/どんな特性があるのですか?

A/清浄な外観と低光沢な素地になります。したがって反射公害を防ぎます。光沢度制御技術による均一な色調を計画できます。さらにポケットウエーブ抑制技術による凸凹の少ない施工仕上がりが可能です。変色しにくい素材表面が実現しました。

Q55/このAP材は2次加工はできますか?

A/勿論できます。発色・エンボス・ヘアライン・プラスト・研磨など。

Q56/どうしてVA材でなく、AP材なのですか?

A/酸化皮膜の炭素による汚染は、真空焼鈍前に除去できなかった圧延油が、焼鈍時に拡散した結果です。これを特許3255610号で酸洗いしました。

Q57/建材用の出荷の傾向は?

A/日本では低光沢が好まれます。

Q58/光沢度制御技術とはなんですか?

A/神戸製鋼が1994年にAPラインで技術を確立し、特許第3253288を取得しました。

Q59/光沢度について詳しく教えてください?

A/結晶粒の大きさと表面粗度により、光の反射率が変わり、光沢度が高い(表面が滑らか)と、板全体が黒っぽく、光沢度が低いと(表面が粗い)と、板は白っぽく見えます。これを制御することにより、色調を整え、好みの反射率の設計が可能になります。

Q60/どれくらい低光沢ができますか?

A/AP材で光源から60度の角度の光沢度は20%までコントロールできます。

Q61/どういうメリットがありますか?

A/反射公害を防ぎます。かつてあったような色むらや、経年経過による黄変の心配がなくなりました。

Q62/先程の「ポケットウエーブ技術」とはなんですか?

A/ポケットウエーブとは、ロールフォーミングによって生じた残留圧縮応力が、素材の耐力を超えると起ります。いわゆるベコベコの状態です。顕微鏡で見ると結晶粒が粗くランダムに壊れています。

Q63/これも新技術ですか?

A/1987年に開発し、特許第1774211を取りました。「東京国立博物館・平成館」の屋根は0.4(AP材)アルミナプラスト板ですが、きれいに仕上がっています。

チタンの加工について (JIS H4600 1種OR2種)

Q65/曲げ加工は可能ですか?

A/V曲げ・U曲げ・端曲げ・波曲げなど、ほとんどの加工が可能です。

Q66/スプリングバックは?

A/力を加えて曲げた後、力を除くと弾力性のため形状が戻ろうとする過剰変形が必要です。90度Vを要求するなら87~88度Vに設定する必要があります。

Q67/コーナーRはシャープに曲がりますか?

A/薄板1~3mmの板をパネルにする時でも殆どノッチ加工をする必要がありませんが、ノッチ加工をしてシャープな曲がりをする場合もあります。

Q68/曲げ方向は?

A/L曲げよりもT曲げの方が優れています。

Q69/長物の加工は?

A/ロールによる連続加工も可能です。ただスプリングバックが大きいので、アルミやステンレス以上にロール段数を増やす必要があります。

Q70/穴あけは可能ですか(切削加工)?

A/ステンレスとほとんど変わりません。

Q71/切削加工の注意は?

A/焼付けが起こる場合があります。それは熱伝導率が小さく熱容量が小さいためです。

Q72/どうしたらよいですか?

A/切削速度をスチールの1/3に、送りはやや粗く、発熱を抑えます。また切削油は多めに使用します。

Q73/切断は可能ですか?

A/塗装銅板。メッキ銅板では切断面が問題になりますが、チタンは問題ありません。

Q74/手切りはできますか?

A/金切り鋏で1mm以下は出来ます。

Q75/機械切りは可能ですか?

A/ステンレスとほとんど変わりません。

Q76/切削切粉は?

A/活性な金属ゆえ、酸素と急激に反応して燃えることがあります。堆積しないよう、定期的に清掃してください。消火は砂・食塩・消火器を使い、水は掛けないこと。

Q77/打ち抜きは?

A/ダイスとポンチの間隙は板厚の2~4%、最大間隙は0.5mmです。

チタンの溶接や接合について

Q78/溶接による接合は?

A/以前は接合と言えば溶接を意味するほどでした。現在でも主流はアーク溶接によるTIG溶接ですが、屋根にはシーム溶接・スポット溶接、外壁はTIG溶接・スタッド溶接です。

Q79/シーム溶接ってなんですか?

A/防水層にチタンの薄板の長尺材を使用し、連続溶接して一枚板にします。したがって、完全な水密性を有するとともに、複雑な曲面状の屋根に適しています。具体的には、ハゼの接合部分に、シーム溶接機の電極で両側からはさみ、通電して溶接します。

Q80/TIG溶接って何ですか?

A/主として外壁パネルのコーナー溶接に使用します。タングステン電極に用い、不活性ガスでシールドし、溶接ワイヤーをアークで溶かしながら溶接します。チタンは400度以上で水素・酸素を吸収し、靱性が低下するので、溶接部を大気と完全に遮断するために、アルゴンやヘリウムガスの不活性ガスで防御します。

Q81/応力除去焼きなましは必要ですか?

A/必要ありません。

Q82/溶接火花の養生は?

A/充分気をつけてください。けっして水で消さないこと。

Q83/その他の接合方法は?

A/屋根には主としてハゼ折を。外壁には主としてボルトナット止めが使われます。

Q84/ボルトもチタンですか?

A/チタンボルトが入手困難な場合、オーステナイト系ステンレスでも構いません(SUS304)。

Q85/ボルトの注意は?

A/400系のボルトは避けてください。

Q86/電食(ガルバニック腐食)は起こりませんか?

A/チタンとステンレス(SUS304・316)は、ほぼ同じ電位であるため、心配ありません。

Q87/接着はできますか?

A/かつては、信頼性が低く仮止めぐらいでしたが、研究が進みアクリル系の両面テープが開発され、熱劣化(80度)、温水浸漬(40度)、塩水噴霧、冷熱サイクル(-30度から80度)、紫外線劣化の試験に合格しています。

Q88/チタンのメンテナンスは?

A/通常の大气中で使用される限り、海岸地帯でも、温泉地帯でも、錆びることはありません。メンテナンスフリーにその可能性があります。

チタンの取扱注意事項

Q89/チタンの色むら、自然色であるためロットごとのムラはありませんか？

A/今はコントロール技術が確立し心配ありません。ただ曲げ加工の方向を一定にする必要があります。

Q90/変色は？

A/チタンのみならず、どのような素材でも変色は起こります。かつてのVA材で3年日ぐらいから変色が起こる場合がありましたが、建築パネルにはAP材を薦めています。

Q91/常時水が掛かる浴室のように、湿気が多い、道路に面して排気ガスや硫化水素がかかる時は？

A/積極的には大気から遮断するクリアー塗装、消極的には異常皮膜の除去が必要です。

Q92/ごみが付着して太陽光が散乱される事はありますか？

A/どの素材でも起こりますが、チタンは付着しにくいので、雨による自然洗い流して構いません。それでもという時は、市販の中性洗剤で洗ってください。

Q93/そのほかには？

A/養生シートは施工完了後速やかにはがして下さい。

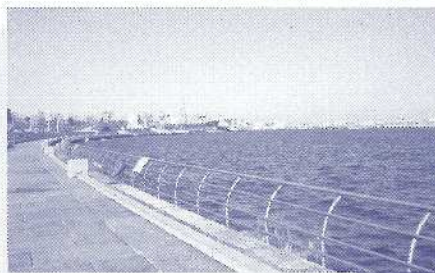
チタンの施工例

Q94/チタン屋根の施工例は？

A/19731年の大分県の「早吸日女神社」の一字屋根(150平方m)を初めに、1993年の「福岡ドーム」(48500平方m)の特殊立ハゼ葺き、「大分スタジアム」「マリンメッセ福岡」「宮崎シーガイア」「かごしま水族館」「鳥根県立美術館」「奈良国立博物館」「須磨水族館」などがあります。京都の「妙心寺」「長野県姫野公明院」の屋根葺きがあります。寺社等の一字葺きでは0.3mmを使っていますが、軽いので作業が楽なだけでなく、屋根下の構造物への負担が少なく済みます。写真(c)



写真(a):フジテレビ本社ビルの球体展望室(菊川工業(株)提供)



写真(b):横浜みなとみらい21・臨港パークの親水欄・手摺



写真(c):兵庫県・住吉神社の屋根葺き

Q95/チタン外壁の施工例は？

A/「東京国際展示場」、お台場「フジテレビ本社ビル」写真(a)、「昭和館」があります。「東京ビッグサイト」は量的には145トンを使用し、世界最大です。

Q96/それ以外に、ぜひ見てほしい施工例はありますか？

A/取材された「大阪湊町リバープレイス」もエンボス加工されており、当社の自信作です。また、兵庫県の「手塚治記念館」の屋上パネルは、チタンのグラデーションのままパネルに成形されています。

Q97/チタンのモニュメントは？

A/「鹿島神宮」の大鳥居、「水戸芸術館」のシンボルタワー、アツ島の「戦没者慰霊塔」「長野オリンピックの聖火台」「天王洲アイルの街路灯」があります。

Q98/その他には？

A/「横浜みなとみらい21・臨港パーク」の親水欄写真(b)もチタンで潮風や海水に強みを見せています。

同じ場所でステンレス欄もありますが、違いを見てほしいと思います。

チタンのこれから

Q99/どういう使い方をしてほしいですか？

A/チタンは高い、硬くて加工しにくいとまだ思われています。加工は慣れれば全く問題なく、環境にやさしく、長い目で見たら確実にコストメリットがあり経済的です。ぜひ検討してみてください。

Q100/より普及するためのメーカーとしての働きかけは？

A/使用量の多寡にかかわらず、ご説明に上がり、チタン普及に努めております。また、数々の研修会を通じて、チタンをもっと知ってもらいたいと思います。

取材後記:ハイテクイメージゆえ、気難しい存在と思っていたチタンが身近に感じられました。ステンレスで出来ることは、全て出来るということ、またステンレスとの違いを知り、癖を知れば怖くないという思いが強くなりました。当組合でもチタンの取扱研修会に取り組みたいと思います※取材・撮影・レポート:内田 吉則

田原町図書館

住民・準備室・設計者で作った 理想の図書館。

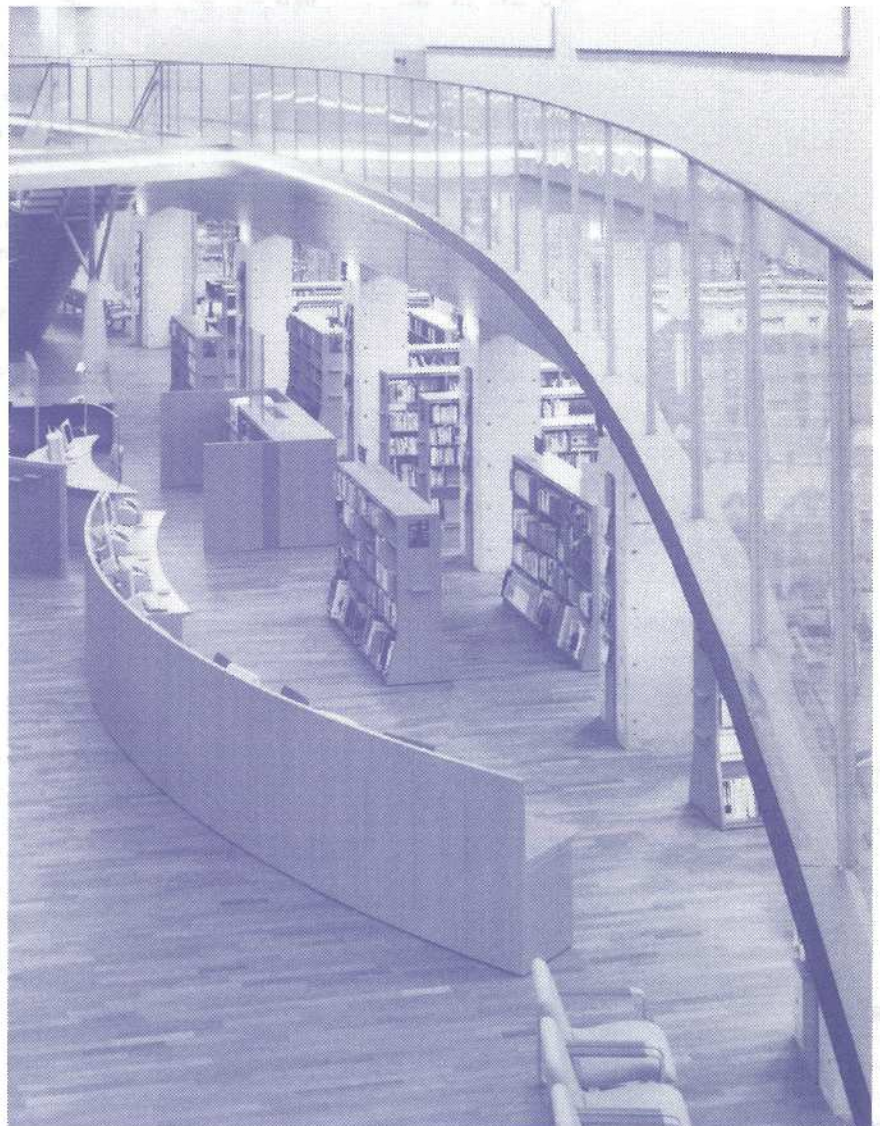
驚異的な動員力、集客力、利用率で話題になる。

概略

全国でもトップクラスの規模を誇る「田原町図書館」は、生涯学習施設・情報センターを増改築して複合化した施設である。誇るべきはその恵まれた規模や環境だけでなく、住民の長い間の要望や運動を受けて計画段階から館長候補を招致し、定期的な情報交換・勉強会を続け、多くの利用者と共通理解のもとに計画を進めて、フレンズ(住民代表)・準備室(図書館)・設計者の3者による共同で完成したことにある。それは僅か2ヶ月の間に、町民の3分の1の方の登録があったことにも象徴される。

※取材・撮影・レポート:内田 吉則

所在地:愛知県渥美郡田原町
 工期:平成12年11月~14年3月
 延床面積:15,109㎡(図書館部分3,972㎡)
ただし図書館棟6,277 (図書館、会議室、フリースペース、アトリウム、カフェテリア)
 構造:鉄筋コンクリート一部鉄骨造3階建て
 収容冊数:約35万冊(開架13万冊・開架書庫7万冊)
 施工:戸田建設 名古屋支店・八木建設JV



開架室と書庫を視覚的につなぐガレリア

TALK

commentator

和(やまと)設計事務所・設計主任

田原町図書館・館長

(株)弘和建商常務取締役

鈴木 徹

interviewer

(株)ハコセン・代表取締役

内田 吉則



田原 義彦氏



森下 芳則氏

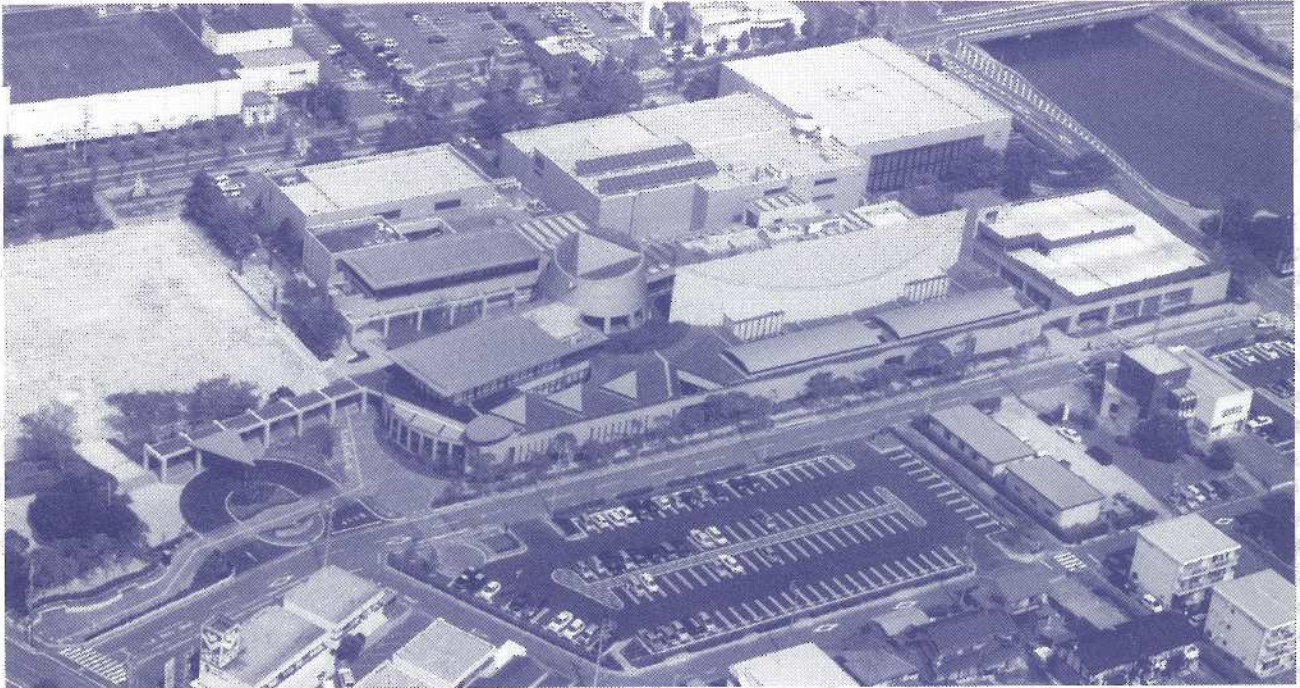


鈴木 徹氏



内田 吉則
(取材・撮影・レポート)

田原町図書館



写真(a):図書館と生涯学習施設の全容

設計者に聞く

しっかりとしたサービス計画を立て、職員・資料・施設が充実していれば、図書館の利用者は大勢いるはず。

内田: 全国でたくさんの図書館設計を手がけていらっしゃいますが、設計事務所として図書館をどう位置付けていますか？

田戸: 私どもは40数年の社歴の中で、早い段階から、図書館が市民生活の中で重要な役割を持った公共施設であると考え、数多くの計画に携わってきました。設計した図書館だけで50以上あるでしょうか。さらに、設計するだけでなく、計画の是非を決めるプログラムづくりのために、サービス計画の立案や基礎調査もお手伝いしています。(設計例: 印西市立小倉台 寄居町宮代町 小野田市 犬山市 富士市 上市市 石垣市

名張市 山形県立など)

内田: 若者の本離れが進む中で、田原図書館は驚異的な動員力・集客力・利用率を誇っていますが、どうしてですか？

田戸: もともと図書館は潜在的に大きな利用吸引力を持っていますし、公共施設の中では最も利用率の高い施設です。しっかりとしたサービス計画を立てて、職員・資料・施設が充実していれば、住民は当然のように利用する、それが図書館なのです。図書館が社会の「インフラ」としての重要性があると、やっと日本でも認められてきたのではないかと見えています。



写真(b):情報センターのデジタル工房には動画・静止画編集用端末機などを配備



写真(c):アトリウムと図書館エントランスに面し、図書館の様子が眺められるカフェテリア・中庭

複合することの相互メリットに注目し それぞれの相乗効果をもたらすことを目指す。

内田:隣接する文化会館・体育館・情報センター・ショッピングセンターとの相互効果はどうですか？ 設計の準備段階のことをお聞かせください。

田戸:複合施設にするという計画が当初からあったわけではありません。プロポーザル方式で受注した時は2つの敷地が用意されていて、それぞれの評価からスタートしました。一般的には複合することに対し、図書館側が難色を示す場合が多いのですが、それは複合化することで図書館側の計画に多くの制約が出てくる場合があるからです。しかし我々は複合させる作法さえ誤らなければ、複合にすることのメリットは必ずあるのですから、それぞれの利点を最大限引き出す方法を考えながら、図書館としての独自性を保ちつつ、それぞれの施設が良い相乗効果をもたらすことを目指しました。写真(a)(b)(c)

内田:それにしても細長い建物ですね？

田戸:ええ、与えられた敷地は、東西に200m・南北に30mの帯のような敷地でした。大規模な開架室になると必然的に要求される資料のまとまりを、いくつかのテーマを持った開架空間として構成し、動線となる軸線に沿って連続させながらも、それぞれが個性を持った独立した開架室として考え、建物の中で都市計画を行なうような考え方で計画を進めました。細長いことを意識させない工夫でもあります。

また、図書館だけの設計にとどまらず、これらの複合施設が一体的な生涯学習施設として融合するように、周辺施設も併せて整備をする計画を提案しました。大きなホールの搬入口を付け替えるなど大改装になりました。

(途中略)

また、中心にアトリウムという大きなエントランスを設けることで、ここから全ての施設へ繋がっていく仕組みをつくり、全体がまとまりを持った施設へとつくり替えることができました。写真(d)

図書館はさまざまな情報を提供する施設。 住民の活動拠点となるフリースペースは、 生涯学習施設として成功した要因に。

内田:本を読みに来た人は、今、町が他の施設で何をしようとしているか一目でわかりますね。

田戸:図書館に来る人はただ本を読みに来るだけではないし、図書館は単なる貸し本屋ではない。さまざまな情報を提供する施設ですから、その情報を媒介にしてさまざまな活動も生まれて

いきます。そこでこの図書館では、隣接する位置に住民が自由な活動をし、その活動拠点として使える「フリースペース」を設けています。ここは住民が主体となって利用・運用していくスペースで、無料なうえに予約が要りません。給湯室や印刷室・グループの備品を収容するロッカー室・展示スペースまで備わった、まさに自由な活動拠点です。

ここだけで小さな図書館くらいの広さがあり、このような大胆な提案が受け容れられたことも、この施設が生涯学習施設として成功した要因だと思います。

内田:現地を拜見して、内部の木のぬくもり・暖かさの中であちこちに椅子が配備されていて、和室やテラス・中庭・カフェテリア・パオ・絨毯の上など、さまざまな場所で本が読めるという図書館は始めて見て感激しました。

田戸:黎明期の日本の図書館では、スペース的な制限の中で資料提供が優先になり、「貸し出し中心主義」といって、本は家で読んでもらうというスタイルでした。しかし、豊富な資料をつかって、図書館で調べものをしたり、その場でくつろぎながら本を読むということも大切です。極端なことを言えば、何も用が無くとも図書館でくつろぐというのでもよい。そのために400席以上を各所に配置し、家具の設計も同時に行ないました。

困難を克服しながら、 施工に携わったことに快感と誇り!

(株)弘和建商常務取締役/鈴木 徹

この工事が竣工出来て本当に良かった。正直言って、図面や仕様書などを確認していくうちに、こんな難しい仕事を我が社に出来るだろうかと不安になりました。施工図の準備段階に入っても、設計の意図を掴むことが出来ませんでしたので、設計者が何を求めているのか、どのような手順で施工を進めてればよいかを田戸先生にご相談しました。そうしているうちに、新しい技術を要する工事や難しい製品を、どのように製作し、施工できるかを考えるのが楽しくなりました。アルミ合金の3次電解着色をはじめ、さまざまな困難・壁に直面し、それを克服しながら、施工に携わっていくことに快感を覚えるようになったのです。田戸先生をはじめ、多くの方々のご指導・ご協力頂きましたことに感謝申し上げます。また、この「田原町生涯学習施設設備(図書館建設)工事」に参加できたことを、誇りに思います。



田原町図書館及び生涯学習施設全景

開架室を適切に分節化する中庭やテラスは、どこからでも緑・自然光・通風が得られる仕掛け。

内田:また、各所に中庭やテラスが配置され、緑の中での読書は素敵ですね。竹林まで用意され、また中庭で喫煙することもできます。真似して自宅に作った人もいるようですが。

田戸:中庭を多く配置した事には意味があります。大きな図書館ほど資料が膨大になり、本を探すのに苦労します。先に触れたように、開架室を適切な大きさに分節化する仕掛けが中庭やテラスであり、それは同時に、開架室のどこからでも緑の環境が楽しめ、自然な採光や通風が得られるという仕掛けでもあるのです。

内田:館内が明るく自然光が多く、また書架がとても低く作られていますか…。

田戸:図書館は自然採光を取るのが難しい施設です。西日や南側の直射日光を受けると本は傷むからです。しかし、人工照明だけでは開放的な印象がつかれません。日射の方向を考慮し、ハイサイドライトや中庭から採光し、あとはふさいでバランスを取っています。書架を低くつくったのも、見通しが良く開放的な印

象を演出するために、収容量を減らさず低くするための工夫もなされています。

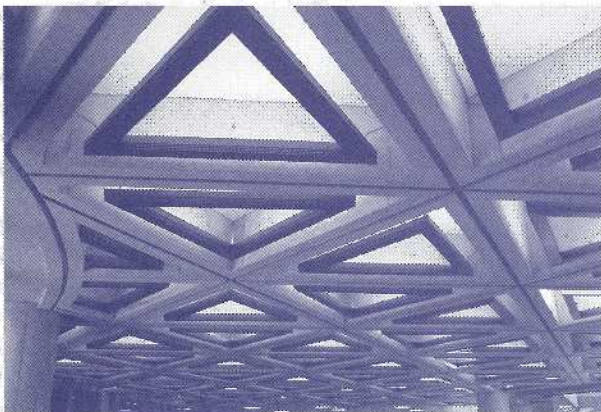
内田:三角形がどこまでも繋がってきれいな天井になっていますね？

田戸:児童室などでは、柱位置に家具配置が左右されない自由な空間をつくるために、三角形を利用した格子梁による無柱空間をつくりました。そこを全面間接照明とすることで、柔らかな光が注ぐ開架室をつくることができました。

内田:ちょうど訪問した日が大雨で暗い夕方でしたが、室内は雨を忘れさせてくれるくらいの明るさがあり、ほっとした図書館でした。ガレリアも印象的ですが…。

田戸:開架室にできるだけ多くの資料を置くのが基本なのですが、図書には鮮度があって、概ね5年程度で利用が落ちていきます。また、専門性の高い本なども利用が少ないのです。そこで、収容密度の高い書庫のような開架室を2階につくってそれらの本を収容しているのです。さらにその上には保存だけを目的とした書庫が置かれています。これらの資料群が図書館の「奥行き」を作り出すのですが、それらを視覚的に吹抜け空間で意識できる仕掛けとしてガレリアを設けています。いわば図書館のイメージの中心ともなる場所です。

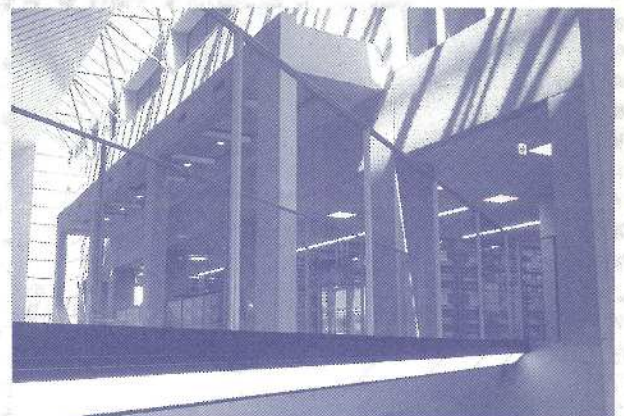
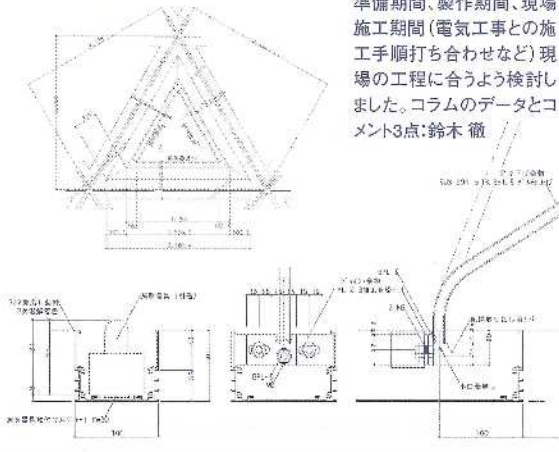
自然素材を意識してふんだんに使うというのもテーマです。床のフローリングも天井も天然の木を使い、壁は珪藻土を使っています。全体としてくつろぎ感のある自然な印象の空間づくりができました。また、その中でシャープな印象を演出したいところでは金物も多用しています。言葉では伝えにくいので、是非ごらんになって、この図書館のありようを感じてみてください。



間接照明BOX

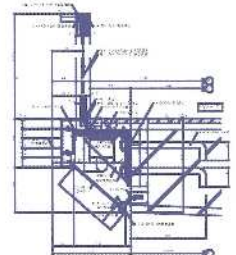
この間接照明BOXは、アルミ押出し型材(新型)です。外観はシャープであることを要求され、表面処理は3次電解着色を施しています。注意点は三角形の交差部分などです。交差部分がずれてしまうと、見苦しいものになってしまうため、まずはスチールで試作品作りからスタートし、型材の生地の段階で、仮組を行いました。そこで、裏板、ジョイント金物に工夫しました。また、吊パイプはSUSダル仕上げ(ショットブラスト)で、パイプの中には配線が入っており、パイプ曲げ加工は配線が容易に通るよう考慮しました。施工図他

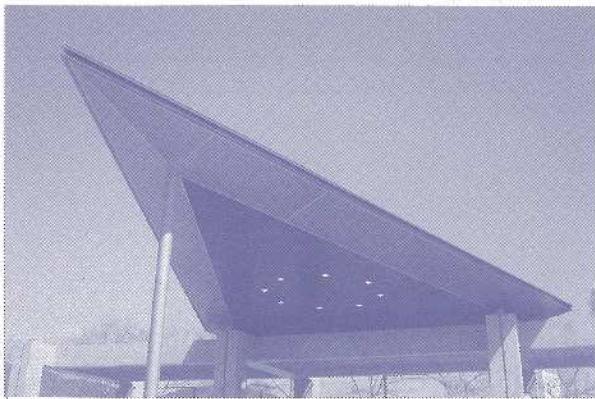
準備期間、製作期間、現場施工期間(電気工事との施工手順打ち合わせなど)現場の工程に合うよう検討しました。コラムのデータとコメント3点:鈴木 徹



ガレリア手摺

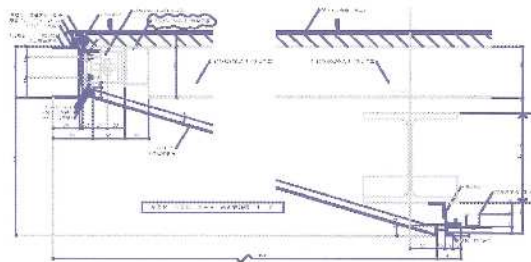
ごちらの手摺はスチール製ですが、ガラス組み込みで手摺支柱と笠木などの溶接のビートを見せていません。また、下部の幕板照明BOXはアルミ押出し型材(新型)3次電解着色です。注意点は型材幕板のジョイントはもちろんワンロン紙付の亚克力板のジョイント部などです。亚克力板は、脱着式で、蛍光灯の取替えが容易に出来るよう考慮しました。BOX内の蛍光灯の光を一定にするため、アングル下地(BOX内)に、乱反射シートを接着しています。





車寄せ

アクリル板は、脱着式で、蛍光灯の取替えが容易に出来るよう考慮しました。BOX内の蛍光灯の光を一定にするため、アングル下地(BOX内)に、乱反射シートを接着しています。



館長さんに聞く

450,000人が来場したホテルみたいな図書館。
住民の方が喜んで利用してくれるのが嬉しい。

内田: 複合施設としての図書館ですが、どんなメリットがありますか？

森下: 運営はそれぞれ独立しています。日常的な図書館や非日常的なホール等ありますが、柔道着を着た子が来館する、毎週卓球の練習に来る子が練習前に本を読んでいくという感じです。平日で1,000人、土日で2,000人平均すると1,600人が訪れてくれています。

内田: 失礼ですが、町の37,000人の規模からしたら大変な利用率ですね。

森下: 開館後1年間で470,000冊以上の貸し出しがあると想定しました。一人当たり12冊です。全国平均4.7冊から比べれば多いですが、これだけの施設と資料がある図書館ですので、これに近い実績は残せると考えていました。各市町村が、少子化・高齢化する中で、町の中心部にあるこれらの施設がどれだけ集客できるかは、町の商業者にとっても重要な関心事でした。

その要望に応えるためにも、にぎわいを演出したいと考えました。ここに来ると皆に会える。または自宅で一人で本を読んでいると人さびしい。そんな人も大勢来ます。ほぼ450,000人の来場は、想定していた以上の集客と思います。半分は建物そのものの魅力でしょう。

内田: 自然光と天然木で、明るく気持ちがいいですね。

森下: 皆さんがそうおっしゃってくれて、図書館員や住民、自治体の議員さんのご来訪も多くあります。よくその予算で出来た

なども…(途中略)

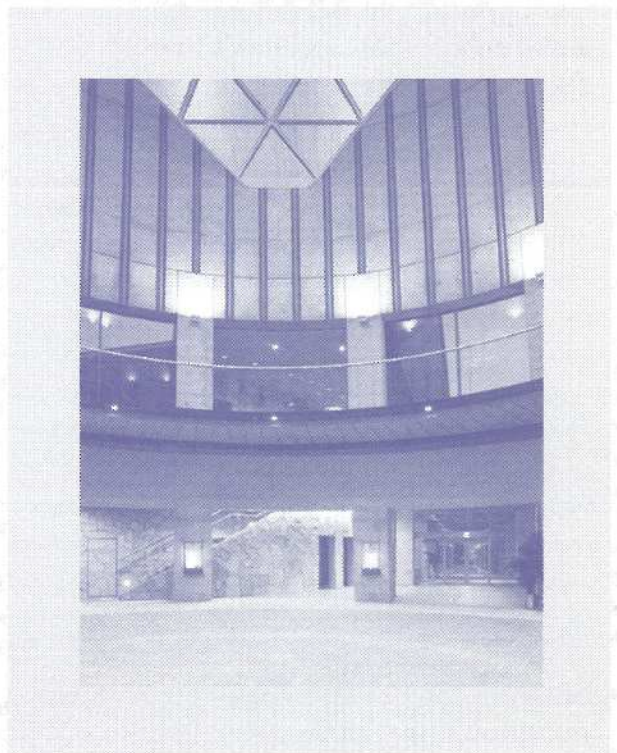
本棚は、小柄な人でも、車椅子の方でも利用できるよう低く抑えました。430席の座席を分散配置し、閲覧室をなくしています。区切った部屋の中に人を押し込めるのはやめようと考えたからです。机は220あります。資料のすぐそばで本が読め、調べ物が出来るようになっています。また、対面朗読屋、子供のためのモンゴルのパオもあります。そんなところもみなさんに喜ばれているのだと思います。

内田: カフェテリアみたいな図書館ですね？

森下: いや、ホテルみたいな図書館と言われますよ。今は町の皆の自慢になっています。なにより、住民の方が喜んで、こんなにも利用してくれるのが嬉しいです。

設計事務所から我々の 金属工事組合への要望。

田戸: 施工図には「製作者がこれをどのようにつくりたいのか」というような意識が表れると思います。そこに描き込まれる密度で、最終成果が分かるような気がしています。今回この現場では、図書館の金属工事図面だけで300枚になり、内容的にも成果としても大変満足いくものでした。しかし、一般的には大きく引き伸ばしただけで、施工者の意図・意識が感じられないことも多く、施工段階で誤解や不具合をもたらしている印象があります。スピード感も大切ですね。金物は取り合いが多いので、多くの他の施工図にも影響するため、打ち合わせ後、すぐに作図できる能力は大事だと思います。



写真(d):施設全体の中心的な空間アトリウムから全ての施設につながっていく

■組合員名簿

No.都道府県	会社名	住所	TEL
北海道ブロック			
1 北海道	アート工業(株)	北海道札幌市西区発寒十二条2-6-30	011-665-2251
2 北海道	石川金属工業(株)	北海道札幌市豊平区月寒東一条15-6-4	011-852-5222
3 北海道	石川金属工業(株)	北海道釧路市星ヶ浦南2-4-19	0154-51-3570
4 北海道	(有)内田工業	北海道札幌市北区新川二条5丁目6-10	011-763-1834
5 北海道	(株)近藤商会	北海道帯広市西十九条北1丁目5-12	0155-35-6300
6 北海道	(株)サン・メタル製作所	北海道札幌市中央区北一条東一丁目ニールビル2F	011-252-6411
7 北海道	(株)東洋工業所	北海道札幌市西区発寒十三条12丁目4-55	011-666-3701
8 北海道	中島金属工業(株)	北海道河東郡菅更町木野大通東12-4-13	0155-31-6800
9 北海道	(株)丸水水産金物店	北海道釧路市釧路町桂4-9-2	0154-36-1231
10 北海道	三海工業(株)	北海道河東郡菅更町木野大通東12丁目	0155-31-4170
11 北海道	山一金属工業(株)	北海道札幌市北区北二十九条西4丁目	011-757-9170
東北ブロック			
12 青森県	(株)マルビ佐藤製作所	青森県黒石市緑ヶ丘22	0172-52-7223
13 秋田県	(株)ホクセイ工業	秋田県秋田市飯島字砂田33-13	018-857-3201
14 岩手県	(株)西尾建設	岩手県胆沢郡前沢町塔ヶ崎25-14	0197-56-6603
15 福島県	(有)高田メタルワーク	福島県いわき市下神谷字仲田7-2	0246-34-3311
16 宮城県	(株)福澤製作所	宮城県仙台市若林区六丁の目元町7-1	022-288-6111
17 宮城県	(株)セイエイ	宮城県仙台市宮城野区洞町町南1-1-33	022-387-0671
関東甲信越・静岡ブロック			
18 茨城県	(株)オセヤ	茨城県ひたちなか市表町6-8	029-273-3337
19 茨城県	(株)関東工作	茨城県東茨城郡茨城町長岡4070-611	029-292-8251
20 茨城県	栗原工業(株)	茨城県守谷市本町4410	0297-48-1438
21 茨城県	小西(株)	茨城県結城市大字結城114	0296-32-2011
22 茨城県	(株)佐々木建工舎	茨城県土浦市小松3-24-16	0298-22-8815
23 茨城県	(株)三進工業所	茨城県古河市東本町1-4-1 相互ビル3F	0280-30-5160
24 栃木県	(株)佐山	栃木県栃木市徳町11-6	0282-23-1381
25 神奈川県	アサヒサンコー(有)	神奈川県相模原市大島2094	0427-62-3265
26 神奈川県	(株)大河内製作所	神奈川県横浜市金沢区島浜町15-10	045-775-3231
27 神奈川県	三和興業(株)	神奈川県横浜市金沢区島浜町14-14	045-772-1900
28 神奈川県	(株)創英	神奈川県藤沢市龜井野4-16-24	0466-82-1367
29 神奈川県	(株)ハコセン	神奈川県大和市福田6-1-20	0462-69-2434
30 群馬県	(株)高野鉄工所	群馬県前橋市島取町169-16 芳賀西部工業団地	0272-69-1230
31 群馬県	(株)明和	群馬県高崎市下大島町191-3	0273-43-8711
32 埼玉県	朝日工業(有)	埼玉県新座市馬場4-5-43	048-477-1061
33 埼玉県	大善工業(株)	埼玉県鳩ヶ谷市南7-8-8	048-284-3511
34 埼玉県	(株)テーエムデー	埼玉県戸田市早瀬1-9-19	048-421-5265
35 埼玉県	日碇工業(株)	埼玉県北本市北中丸1-5	0485-91-1455
36 埼玉県	墨東建材工業(株)	埼玉県越谷市七左町8-101-1	048-966-5711
37 千葉県	(有)大山製作所	千葉県鎌ヶ谷市軽井沢2080	0474-45-2604
38 千葉県	菊川工業(株)	千葉県白井市白井工業団地7	047-492-1231
39 千葉県	河野金属工業(株)	千葉県浦安市北栄4-28-15	047-351-1211
40 千葉県	(株)佐藤金属工業	千葉県八千代市大和田新田59-27	0474-59-5658
41 千葉県	(株)達栄	千葉県千葉市若葉区質曾利町1835-6	043-232-6223
42 千葉県	(株)浅見組鉄工	千葉県白井市河原子240-8	0474-97-0035
43 東京都	秋山金属工業(株)	東京都江東区大島3-15-17	03-3682-5550
44 東京都	朝日メタルワーク(株)	東京都練馬区大泉学園町2-10-14	03-3924-0026
45 東京都	(株)アトラス東京支店	東京都荒川区東日暮里3-31-16	03-3802-4591
46 東京都	アマノ工業(株)	東京都町田市南成瀬1-2-6	0427-29-2900

金属専門工事は下記組合員・賛助会員へ

No.都道府県	会社名	住所	TEL
関東甲信越・静岡ブロック			
47 東京都	(株)アルコン	東京都文京区白山1-17-5	03-3816-3733
48 東京都	(株)アルタナ東京	東京都中野区大和町3-32-1	03-3330-2641
49 東京都	井上工業(株)	東京都足立区谷在家2-21-3	03-3856-2441
50 東京都	入江建設金物工業(株)	東京都港区西新橋3-6-5	03-3433-4511
51 東京都	岩崎環境施設(株)	東京都墨田区西池袋5-13-13 東都自動車ビル4F	03-5958-0721
52 東京都	(株)大山鋼機製作所	東京都板橋区西台2-33-1	03-3935-0061
53 東京都	(株)金寿	東京都足立区西新井5-30-12	03-3854-1141
54 東京都	(有)亀井工業所	東京都荒川区町屋6-23-18	03-3895-1862
55 東京都	協栄工業(株)	東京都大田区東馬込2-19-5	03-3776-3345
56 東京都	(株)キョウワナスタ	東京都中央区日本橋富町12-16 大北ビル	03-3660-1815
57 東京都	クギマン(株)	東京都新宿区四谷3-14-1	03-3353-1311
58 東京都	小林工業(株)	東京都墨田区本所4-11-4	03-3625-7731
59 東京都	(株)サンチ	東京都中野区野方4-24-6	03-3387-7270
60 東京都	(有)山東製作所	東京都江戸川区中央2-32-20	03-3651-6385
61 東京都	(株)ジェス・ワーク	東京都港区高輪3-25-27	03-5423-5640
62 東京都	(株)シンドウ工業	東京都墨田区亀沢4-15-5	03-5608-8550
63 東京都	(有)鈴木製作所	東京都豊島区上池袋4-13-7	03-3916-4846
64 東京都	墨田建築工業(株)	東京都足立区千住関屋町12-8	03-3898-5601
65 東京都	第一機材(株)	東京都北区赤羽1-64-11	03-3902-9841
66 東京都	(株)大矢建工	東京都江戸川区西一之江4-2-24	03-3652-1433
67 東京都	田中金属(株)	東京都中野区大和町3-32-1	03-3330-2691
68 東京都	(株)田中金高製作所	東京都江東区大島2-30-14	03-3685-5936
69 東京都	(株)谷村製作所	東京都墨田区立川3-14-8	03-3631-4511
70 東京都	(株)テツカ	東京都江戸川区松島4-46-5	03-3655-8828
71 東京都	(株)鐵興社	東京都東久留米市滝山7-20-7	0424-73-1518
72 東京都	ナカテクノメタル(株)	東京都品川区大崎1-11-2 大崎大崎ビル18F	03-5437-3720
73 東京都	ナカ工業(株)	東京都千代田区神田司町2-6	03-5294-7411
74 東京都	(有)中田製作所	東京都江戸川区東小松川4-43-8	03-3686-2321
75 東京都	(株)南波工業所	東京都墨田区文花2-3-16	03-3617-2311
76 東京都	(株)ホシカメ	東京都北区西が丘1-44-5	03-3900-3018
77 東京都	(株)三浦工業	東京都江戸川区平井2-4-20	03-3638-7022
78 東京都	(株)嶋村金属工業	東京都江東区佐賀1-1-2	03-3641-5126
79 東京都	森村金庫(株)東京営業所	東京都中央区八丁堀3-6-6 AADO KYOBASHIビル6F	03-3552-0191
80 東京都	(株)マヤコーポレーション	東京都千代田区神田富山町5	03-3256-0211
81 東京都	(株)横森製作所	東京都渋谷区幡ヶ谷1-29-2	03-3460-9211
82 長野県	(株)オカノ	長野県松本市高宮東2-13	0263-26-1911
83 静岡県	キンヤ金物(株)	静岡県駿東郡清水町割田地63	0559-75-6811
84 静岡県	(株)スズロク	静岡県浜松市富林5-4-10	053-472-1311
85 静岡県	(株)マルハナ	静岡県浜松市御本町2000-6	053-441-0141
86 新潟県	五十嵐工業(株)	新潟県長岡市宝5丁目1-27	0258-24-7567
87 新潟県	トライエンジニアリング(株)	新潟県新潟市材木町3-30	025-275-3256
88 新潟県	(株)新潟トライ	新潟県新潟市山木戸8-10-22	025-271-2823
中部・北陸ブロック			
89 愛知県	久米工業(株)	愛知県名古屋市中区明治1-10-14	052-692-7631
90 愛知県	(株)弘和達商	愛知県豊橋市向山町字水車37-28	0532-63-1234
91 愛知県	三晃金属(株)	愛知県小牧市西島町67	0568-76-7761
92 愛知県	(株)恒川工業	愛知県名古屋市中区六番1-3-10	062-352-1181
93 愛知県	(株)マツナガ	愛知県名古屋市中区元町4-8-61	052-757-3221

■賛助会員名簿

No.	都道府県	会社名	住所	TEL
中部・北陸ブロック				
94	愛知県	(株)名産興産	愛知県名古屋市中区東区野野1-1-1	052-934-3877
95	岐阜県	(株)アルミック	岐阜県岐阜市西宮野1-106	058-274-3240
96	岐阜県	(株)木技鋳金製作所	岐阜県岐阜市水海道4-22-14	058-245-6713
97	岐阜県	(株)サンレー	岐阜県不破郡垂井町表佐214-3	03-5624-9851
98	富山県	(株)スガマサ	富山県高岡市間屋町208	0766-26-2133
99	富山県	日空工業(株)	富山県婦負郡婦中町高日附492	076-469-5052
100	福井県	井上商事(株)	福井県福井市日之出2-1-6	0776-22-8479
101	三重県	(株)川原林工業	三重県桑名市小貝須字安楽1191	0594-23-3809
102	三重県	ヒルカフ金属(株)	三重県員弁郡東員町北大社1541-1	0594-86-1211
近畿ブロック				
103	大阪府	日田金属(株)	大阪府大東市中塚内5-1-25	072-873-5241
104	大阪府	(株)クマモト	大阪府東大阪市金物町3-10	06-6723-1221
105	大阪府	(株)三興	大阪府大阪市阿倍野区阪南町4-13-1	06-6624-1201
106	大阪府	(株)月虎	大阪府東大阪市金物町6-9	06-6723-0131
107	大阪府	(株)ツツキ	大阪府東大阪市西石切町5-1-42	0729-85-2821
108	大阪府	ナショナル金属(株)	大阪府松原市大塚3-6-29	0723-37-0141
109	大阪府	(株)新高製作所	大阪府大阪市東成区大今里南1-16-8	06-6971-1577
110	大阪府	(株)バルケン	大阪府南河内郡美原町丹上412-1	0723-62-1801
111	大阪府	(株)満点商会	大阪府大阪市阿倍野区播磨町3-5-13	06-6606-0555
112	京都府	双美金属(株)	京都府久世郡久御山町佐山新聞地330	0774-41-3900
113	滋賀県	(株)中村益造商店	滋賀県大津市松本2-6-20	077-525-1295
114	滋賀県	マルナカ産業(株)	滋賀県大津市松本2-6-20	077-525-2958
115	兵庫県	(株)下平金属工業所	兵庫県伊丹市東有岡3-210	0727-84-6367
116	兵庫県	(株)浪速工務社	兵庫県姫路市豊宮町神谷2328-6	0792-84-7800
中国・四国ブロック				
117	愛媛県	栗田金物(株)	愛媛県松山市竹原2-3-13	089-945-1200
118	愛媛県	(株)ダイテック	愛媛県伊予郡砥部町重光190-2	089-956-7262
119	岡山県	(株)金備	岡山県岡山市新屋敷町1-10-28	086-244-0001
120	香川県	(株)栗林商会	香川県高松市藤塚町1-16-28	087-861-2466
121	鳥取県	(株)丸田	鳥取県益田市幸町5-12	0856-22-3333
122	鳥取県	(有)中西一郎商店	鳥取県境港市上道町3152	0859-44-1122
123	広島県	(株)オカダ	広島県福山市御町1-15	0849-20-3620
124	広島県	(株)ニチア	広島県広島市中区南吉島1-3-41	082-241-5208
125	広島県	富士達製金物(株)	広島県広島市安佐南区安東5-13-9	082-878-7252
126	広島県	(株)フジハイテック	広島県広島市安佐南区緑井6-16-11	082-870-2611
127	広島県	毛利アークハード(株)	広島県広島市南区東雲3-3-18	082-282-1454
128	広島県	(株)ヨシオカ	広島県山県郡豊平町岡坂1735-8	0826-84-1321
129	山口県	河内板金工業(株)	山口県熊毛郡田布施町大字麻痺字熊尾416-5	0820-52-4188
九州・沖縄ブロック				
130	沖縄県	(株)ニシダ工業	沖縄県那覇市古島219-8	098-884-1710
131	鹿児島県	(株)エビハラ	鹿児島県鹿児島市錦江町1-4	0992-24-1225
132	熊本県	熊本ナブコ(株)	熊本県熊本市戸島町79-3	096-380-3333
133	福岡県	永和金物工業(株)	福岡県福岡市東区社領2-16-13	092-611-3911
134	福岡県	(株)新栄製作所	福岡県福岡市東区二又瀬新町14-15	092-621-2337
135	福岡県	真鍋工業(株)	福岡県糟屋郡粕屋町仲原2797-6	092-621-8921
136	宮崎県	(株)匠	宮崎県都城市一万城町21-10	0986-24-6282

No.	会社名	住所	TEL
1	(株)ウチスキ	神奈川県横浜府早川2647-16	0467-77-1321
2	カネソウ(株)	東京都港区芝大門1-4-9 大門ビル6F	03-3433-6855
3	グライト工業(株)	東京都港区三田2-12-5	03-3454-2270
4	旭産商(株)	東京都江戸川区西一之江2-3-22	03-3654-3911
5	三協アルミニウム工業(株)	東京都港区赤坂3-3-3	03-3586-8453
6	杉田エース(株)	東京都墨田区両国3-25-5 第一生命ビル11F	03-3633-5175
7	(株)鈴木三五郎商店	埼玉県川口市東領家2-34-20	048-223-0311
8	(株)ダイケル東京支店	東京都千代田区丸の内1-8-2 第一鉄ビル15F	03-5220-5631
9	(株)ダイケン	東京都墨田区菊川1-12-5	03-3633-6551
10	千曲鋼材(株)	千葉県浦安市鉄鋼通り3-5-5	047-354-5721
11	(株)中部コーポレーション	東京都墨田区両国3-19-5 両国両国ビル	03-3633-9966
12	帝金(株)	東京都港区虎ノ門4-1-40 虎ノ門山勝ビル3F	03-3437-0306
13	(株)日広アルマイト	静岡県静岡市西中原1-3-8	054-281-5707
14	日本金属商事(株)	東京都港区芝5-30-7 日本金属ビル	03-5765-3000
15	阪和工材(株)	千葉県千葉市花見川区物産町1638-1	043-250-0120
16	ホクシヨー(株)	東京都板橋区上板橋1-2-8	03-3933-1156
17	ホクセイ(株)	三重県桑名市市場場3-118-26	0594-21-9660
18	(株)メイショー	東京都足立区鹿浜9-11-8	03-5691-0581
19	ワイエム工業(株)	東京都江東区常盤1-4-2	03-3634-6632

MESSAGE

編集
後記

また、今年もサッカーの季節がやってきました。
世界が燃えた2002日韓ワールドカップの
熱気が昨日のようです。

広報委員長 内田吉則

1993年5月、Jリーグは川崎ベルディと横浜マリノスの開幕戦でスタートし、皆がその華やかなゲームに心を奪われている時、一人の男が観客のいないグラウンドで涙していました。その年、ヤマハディーゼルはJ1昇格をめざすも果たせず、昨日まで共にがんばってきた同僚は、一人二人と見切りをつけ退社し、他の華やかなJ1チームに移っていきました。彼らの活躍を尻目に、インタビューに答えた中山ゴンは「俺はこのチームに残って、最後まで苦勞を共にした仲間と必死に練習して、いつの日か皆をJ1に連れていくのだ」と。

やがて「夢は叶える為にある…」と断言する彼の言葉どおり、彼のチームはJ1昇格を果たし、現在のジュビロ磐田の全盛時代を築いています。多くの同年代の代表選手(ラモス、武田、井原、高木、北沢…)が引退する中で、闘志溢れるプレーで走り回る35歳の彼に、いまでもファンは惜しみない声援を送っています。

理事長をはじめとする組合の先輩たちが、業界の認知と地位向上のため、日本金属工業業協同組合を立ち上げ、今日まで引っ張ってきたのと通じるものを感じます。いま、我々40代と50代が、実務をこなしつつ業容を拡大して、夢と不安の第3世代へと、先人の想いと高い理想を伝えていきたいと考えています。

私の担当した25号から紙面一新し、1100部を超える配布で広く「金属工事って何?」という質問に答えるようとしています。今回は、(株)神戸製鋼所のご協力を得て、チタンの特集を。また、作品事例では、足を伸ばして大阪(大阪浪町リバープレイス)・豊橋(田原町図書館)の取材をしました。

才も無く、智も無く、徳も無い人間が、熱意だけで編集しています。従い、専門家の先生方には、稚拙な、または歯がゆい取材に感じられることと思います。今後さらに勉強し、皆さんのお仕事に役立つAMAにしたいと決意を新たにしています。

一方で、大学の教壇に立たれている先生や、環境づくりに取り組まれている行政の方、また、実設計を担当されている先生方からアドバイスと問合せを、そして、取材要請をいただけるようになったことは、ありがたいことだと感謝しております。中山ゴンのように走りつづけることで、AMAを通して、金属工業の認知に繋がればと希望して、27号を編集しました。皆様のご意見をお待ちしています。

AMA

企画・取材:日本金属工業業協同組合/広報委員会
発行:日本金属工業業協同組合/事務局
取材・編集・制作:office itoh
デザイン・レイアウト:(株)真/佐藤 幹