

Magazine AMA
日本金属工事業協同組合

マガジン アマ

No.42
February
2009

**Architectural
Metalwork
Association**

2
スペイン建築視察の旅
スペイン建築の
ディテールを探る

日本金属工事業協同組合 青年部

12
見学記
災害から人命を守り、
災害に強い社会の実現を目指す

独立行政法人 防災科学技術研究所

18
素材シリーズ14
100の質問
あと施工アンカー

日本ヒルティ株式会社



スペイン建築視察団

理事長	菊川工業(株)	宇津野和俊
		宇津野悦子 夫人
常務理事	(株)ハコセン	内田 吉則
青年部		
部長	田中金属(株)	田中 清嗣
幹事	(株)弘和建商	鈴木 徹
幹事	三晃金属(株)	織田 相國
	(株)和 泉	和泉 俊範
	井上商事(株)	井上 繁
	臼田金属(株)	臼田 仁
	(株)メタルウェア	大澤 孝嗣
	ケーファクトリー(株)	鍛冶 栄希
	(株)ハコセン	小泉 孝
	(株)満点商会	佐藤 旭
	墨東建材工業(株)	田坂 公一
	臼田金属(株)	永井 映至
	(株)ウチヌキ兵庫	中尾洋太郎
	(株)サンレール	廣瀬 良弘
	森田アルミ工業(株)	森田 和信
	(株)三興	山本 雄太
	(株)新高製作所	吉谷 忠久

(幹事以下あいうえお順)

スペイン建築のデ

日本金属工事業協同組合
青年部10周年記念イベント
スペイン建築視察団

日本金属工事業協同組合 青年部

写真・文：三晃金属株式会社 織田相國

なぜ・今・スペイン研修旅行なのか？

青 年部設立時、香港返還前の現地視察を通じて、世界の有名な設計者がこぞって設計している香港の建築と、世界各国から輸入されている建築資材や製品を自分の目で確認し、世界の同業者の実力を知った。

設立五周年の際には、その後、異常な経済成長を続ける中国、特に建設ブームが続いている上海地区の建築物を視察し、組合員でもある横森製作所の合併企業や藤原金属を訪問して経営のノウハウを聞き、中国での商売現状を体得した。

そして本年、青年部設立十周年にスペイン研修視察を実施した。

スペインは独創的で優れたデザインや芸術が生まれている国で、現代建築に於いても斬新な建築がインターネットを通じて紹介されている。

まず、サグラダ・ファミリアに代表されるガウディの一連の建築物を視察し、長期間にわたる建設現場そのものが強力な観光資源として公開され、貢献している事実を知った。

バレンシアでは、芸術科学都市として数々のプロジェクトが建設済や計画中で、従来の常識を超えるデザインと工法を見ることができた。

また、昔栄えた鉄鋼の街・ビルバオでは、大勢の観光客を誘致しているグッゲンハイム美術館が、衰退した街・ビルバオの再興に多いに影響を与えている。

フランク・オー・ゲイリーのデザインの優秀さはもとより、従来の建築を大きく超えたモダンなデザインの現代建築は、設計者のデザインスケッチを三次元CADで施工図に置き換えて施工した業界の対応能力に驚き、そして、あまりにも細分化した日本業界の現状の受注形態の中では、到底実施できないと言う現実を知り、世界に通用しない実力では業界の発展は暗く、未来はあるのか・・・と真剣に考えさせられる物件であった。

一方、われわれを取り囲む日本の建築業界は、閉塞感があるため、業界の将来像がなかなか描けず、急激な工事量の減少と安ければ良いという風潮に見舞われ、各社、生残りをかけて必死で活動しているにもかかわらず、利益なき経営は行き詰まり、必ず最悪の結果になるであろうと危惧する。そのような状況下での今回のスペイン研修旅行は大変意義深いものがあつた。

特に金属工事業界は、外国製品の廉価な製品の調達が加速し、同業者も輸入された製品の設計と施工をしており、建築物は単なる箱物か？ 単に安ければ良いのか？・・・というジレンマに陥っている。

18世紀後半の産業革命では鉄骨構造体の出現で建築のデザインが大きく変わり、昭和の名建築は昭和初期の金融大恐慌の前後に建てられた。

果たして平成の建築は名建築として百年後まで生き残れるのだろうか？

21世紀の金属工事は、ガラスと金属が融合したデザインが大いに作られる時代となるため、業界としてはガラスと金属の可能性を追求し、グローバル社会の建設業と金属工事業のあり方や将来性について、新しい時代に、新しい発想で、新しい技術や工法を習得して、常に時代の先端を見据え、新しい経営感覚を習得し、世界各国で起こっている新しい建築の動きを肌で感じる必要があると、今回の研修旅行では、それが出来たと確信する。世界の建築主は本当に・・・安ければなんでも満足するのか？

日本でも、一部の施主の間では単に安ければ良い・・・と言うことより、独自のデザインと品質、工期、コストにこだわる動きがある。

イテールを探る。

広く全世界の建築業界で通用する独自の技術の取得や短納期体制の確立、高品質製品の提供が出来る業界を育成し、どのようにすればいいものをそれ相応の価格で売り込めるのか！・・・スペイン研修旅行が、将来の夢と希望が見出せない業界のあり方を問い直し、従来にない方法と考え方を模索するいい機会になったものと信じている。

今回のスペイン研修旅行を企画・研修事業を実施した田中青年部部長をはじめ、各実行委員関係者の皆様に感謝し、改めて御礼申し上げます。

日金協理事長
宇津野 和俊

旅のお礼

三晃金属株式会社 織田相國

今回のスペイン建築研修の実現に向け、青年部部長である田中金属(株)田中清嗣氏と幹事の(株)弘和建商、鈴木徹氏は日々多忙な中、東京と愛知で企画調整を幾度と重ね、密度の高い内容の日程を実現し、田中部長、鈴木幹事の努力により、安全で安心な全日程を円滑に終えることができました。二人のスペインへの情熱は宇津野理事長及び理事会、全国組合員、事務局の方々の、ご理解を得ることができ青年部10周年の輝かしい記念事業として達成感の中で終えることができました。このようなイベントに参加できましたことを誇りに思い深く感謝いたしております。

さて、長らくお待ちいたしましたAMA42号は、前号とは切り口をかえ「スペイン建築のディテールを探る」として、金属工事業界の一員としての視点から、まさに「いい仕事振り」を探求してみました。



行動日程詳細

- 2008年6月14日(土)
成田：出国→ロンドン経由→バルセロナ着
ロンドン空港→バルセロナ空港
- 2008年6月15日(日)
終日バルセロナ市街散策：集合住宅WALDEN7(1975)(リカルド・ボフィー)
→グエル公園(1900~14)(アントニオ・ガウディ)
→サグラダファミリア(1882~)(アントニオ・ガウディ)
→カサ・バトリョ(1904~6)(アントニオ・ガウディ)
→バルセロナパヴィリオン(1929)(ミース・ファン・デル・ローエ)
→トーレアグバル(2005)(ジャン・ヌベール)
- 2008年6月16日(月)
バルセロナ→ペニスコラ
→バレンシア：オペラハウス他散策
ペニスコラ沿岸→ペニスコラ城(14世紀)
→バレンシア市街：芸術科学都市(1996~2005)(サンティアゴ・カラトラバ)
→ソフィア王宮芸術宮殿→レミスフェリック→ルンブラレ
- 2008年6月17日(火)
バレンシア市街散策 列車にて→マドリード
ラ・ロンハ・デ・ラ・セダ(1482~1548)→バレンシア市場
→フラメンコショー
- 2008年6月18日(水)
マドリード→トレド→マドリード
ブラド美術館(1819)→トレド大聖堂(1226~1493)
- 2008年6月19日(木)
マドリード→ビルバオ
マドリード空港(リチャード・ロジャース)
→ビルバオ空港(サンティアゴ・カラトラバ)
→ビスカア橋(1893)(アルベルト・パラシオ)
→グッゲンハイム美術館(1998)(フランク・オー・ゲーリー)
→地下鉄駅(ノーマンファスター)→吊橋(サンティアゴ・カラトラバ)
→ツインタワー(磯崎新)
- 2008年6月20日(金)
早朝帰国の為移動：ビルバオ→マドリード経由→ロンドン経由→
- 2008年6月21日(土)
AM成田：帰国

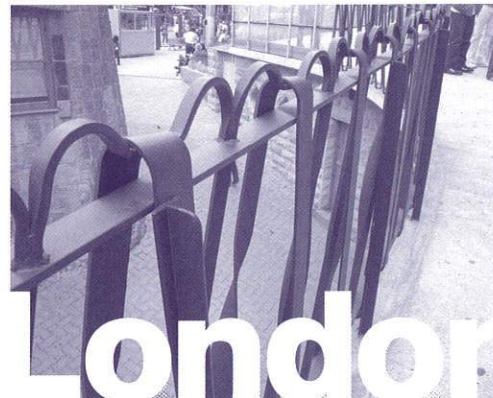
②



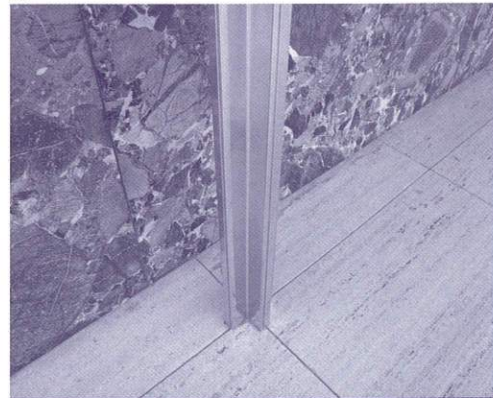
③



④



⑤



London

1 - ロンドン-バルセロナ

① ロンドン

ロンドン空港内天井パネル、お皿のようなパネル形状は照明機能や天井のアクセントとして際立つ存在である。

② バルセロナ：グエル公園（1900～14）（アントニオ・ガウディ）

グエル公園内の手摺、アングル鋼材とボルトの組み合わせで曲線を描いた手摺を構成している。

③ バルセロナ：グエル公園（1900～14）（アントニオ・ガウディ）

グエル公園内の壁付手摺端部と壁固定部のFBがネジれている。フリーハンドで描いたような感覚的な線の美しさがある。現代のCAD上での設計ではこういった形状は表現が難しく敬遠されると思われる。

④ バルセロナ：サグラダファミリア（1882～）（アントニオ・ガウディ）

サグラダファミリア内のスロープ手摺格子はFBがネジれている。現代の加工単価では価格計算が難しい形状である。皆さん1Mの単価はいくらぐらいになりますか？それとも時価になりますか？考えのバラつきがでる形状であります。

⑤ バルセロナ：バルセロナパヴィリオン（1929）（ミース・ファン・デル・ローエ）

バルセロナパヴィリオンの柱、ご存知の方もいらっしゃると思いますが、鋼材のアングルとFBで構成された柱には鏡面のSUS板がカバーされている。伝説のディテールであります。感動。

⑥ バルセロナ：トーレアグバール（2005）（ジャン・ヌーベル）

TOERE AGBAR落下防止SUS手摺の支柱、笠木共に日本での常識的ともいえる部材構成をはるか超えた部材構成でゴツイ手摺であります。しかし、軽くは見えませんでした。ジャン・ヌーベルの部材感が少し見えませんでした。



①

⑥

Barcelona

スペイン建築のディテールを探る。



2 - バルセロナ/ペニスコラー

①バルセロナ：万国文化フォーラム・バルセロナ・会場（2004）

万国文化フォーラム会場の吹抜け部、多角、多面構成によるSUSエンボスパネル打ち抜いていないSUS板のヘコミが光沢感とザラツキの二極化した表現を演出している。

②バルセロナ：万国文化フォーラム・バルセロナ・会場（2004）

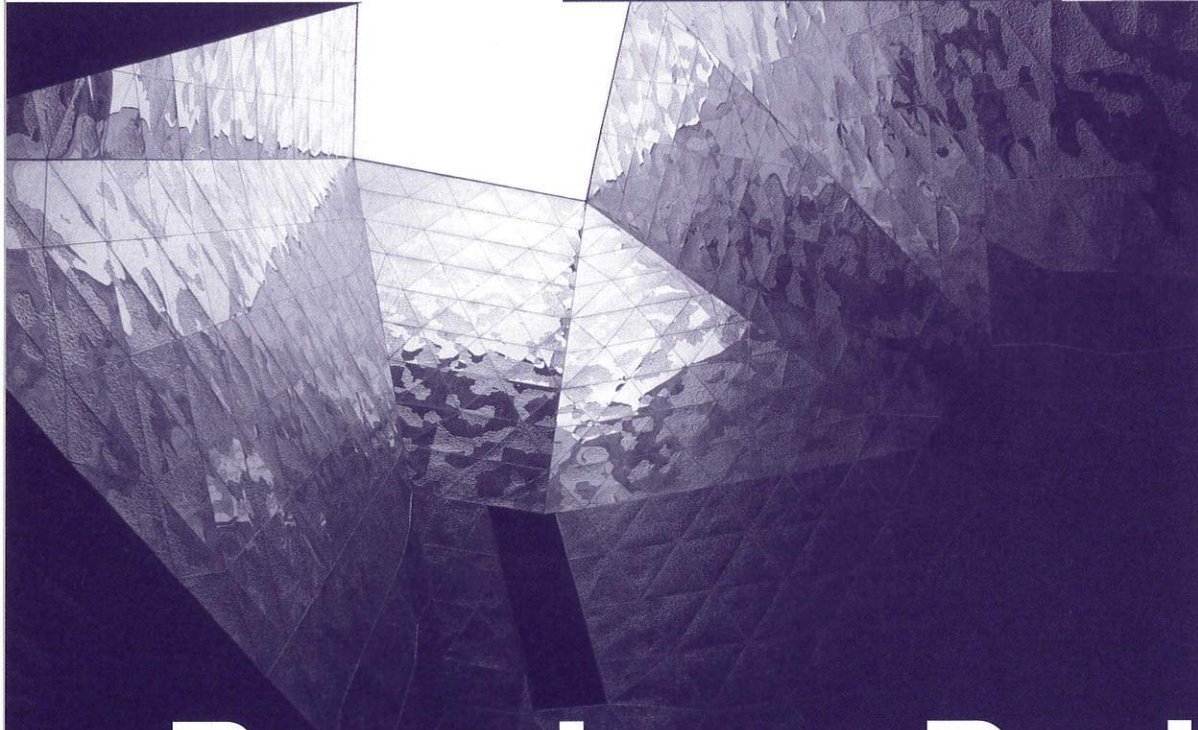
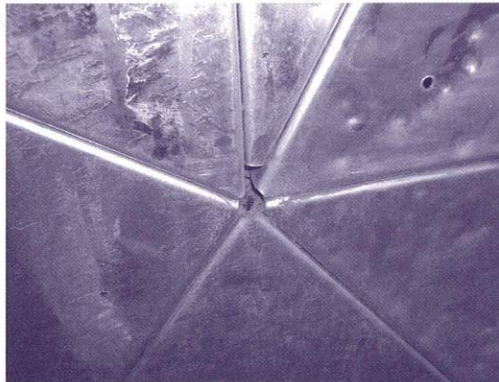
SUSパネル交差部の納まり、パネル精度が良くないのか、ジョイントの隙間が目立ちます。パネル表面には埃が溜まっていて、精度の部分では日本的感性とは適していない部分もあります。それとも施工費に応じて精度が上がるお国柄なののでしょうか。

③ペニスコラ：ペニスコラ城（14世紀）

ペニスコラ城内の手摺はSt材での部材構成で石の城壁に馴染む様、黒色の艶消しの塗装が施されている。

④ペニスコラ：ペニスコラ城（14世紀）

ペニスコラ城に辿り着くまでの坂道の途中にある階段手摺は、St鋼材の構成で塗装は黒色の艶消しが施されている。支柱の間隔は離れている、石段に馴染んだシンプルであるがシブイ手摺。



Barcelona ▶ Peniscola

スペイン建築のディテールを探る。

Valencia

3 バレンシア

① バレンシア：芸術科学都市(1996～2005)ソフィア王宮芸術宮殿
(サンティアゴ・カラトラバ)

一枚の翹のような屋根は浮いている。建築を理解するのに時間が掛かる程、造形力の底力を見せ付けられた建築であり。重力に逆らったダイナミックで繊細な翹的建築。

② バレンシア：芸術科学都市(1996～2005)ソフィア王宮芸術宮殿
(サンティアゴ・カラトラバ)

芸術科学都市内の外部SUS手摺、笠木がRP特に大きく支柱や棧もかなりの分厚い部材構成、カラトラヴァのディテールは他にも紹介されます。

③ バレンシア：芸術科学都市(1996～2005)ソフィア王宮芸術宮殿
(サンティアゴ・カラトラバ)

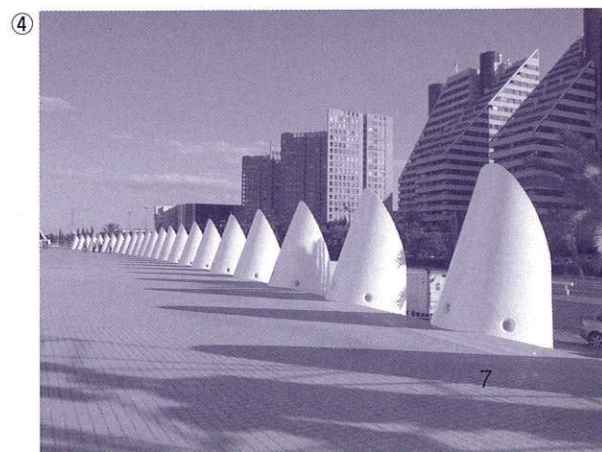
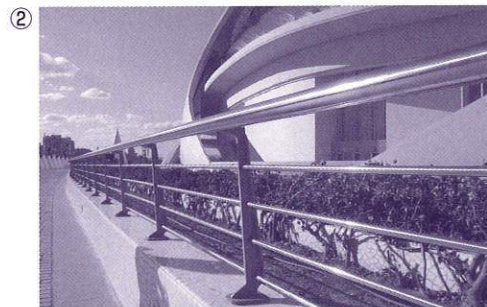
地下道に向かう階段のSUS手摺端部、独特の形状及び部材構成、中棧のみ端部の壁まで伸びている。横の線が強調されて全体が軽く見えている。

④ バレンシア：芸術科学都市(1996～2005)ソフィア王宮芸術宮殿
(サンティアゴ・カラトラバ)

欧州伝統の列柱を思わせる。下部通路への通風及び採光塔である。同じ造形建築物が連続的な配列により、光と影の調和をより強調している。

⑤ バレンシア：芸術科学都市(1996～2005) ルンブラクレ
(サンティアゴ・カラトラバ)

地下通路へのSUS階段手摺端部、手摺の片持ち先端部の部材及び形状が個性的で作者はカラトラヴァとすぐ読み取れる程、強い存在感を示している。ブラケットの固定は六角サラボルトで固定されている。



①

②

③

④

⑤



4-マドリード

①マドリード：ブラド美術館（1819）

エントランスホールの天井パネルは銅のカットパネルであります。割付の軸が統一されておらず、構成を探るのに時間が掛かる面白い割付であります。

②マドリード：ブラド美術館（1819）

エントランスホールの天井パネル細部、銅のカットパネルでジョイント突き付け式、一枚の銅板を贅沢に表現している。

③マドリード：ブラド美術館（1819）

エントランス横の外部階段の手摺、階段の側面にブラケットが固定されている手摺である。固定方法が斬新でありながら、極めてシンプルな納まりであります。

④マドリード：マドリード空港

館内の天井部は、竹材の板が三次曲面を描いています。大胆で優雅な曲線は旅の疲れを癒してくれました。

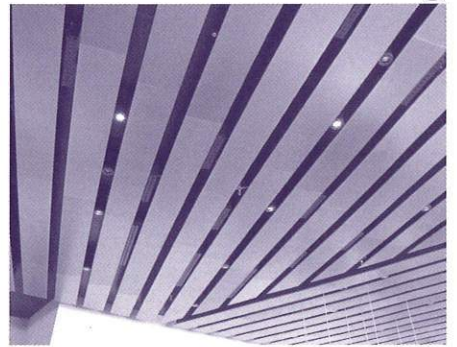
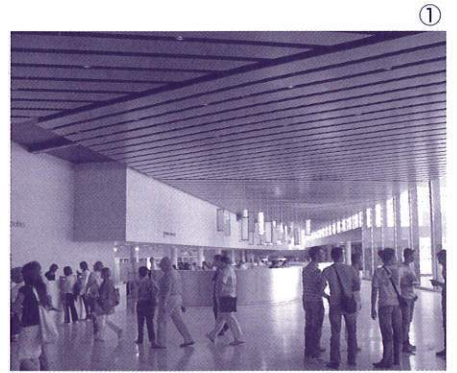
⑤マドリード：マドリード空港

館内の大型柱のデッドスペースに設けられた、巾木とガード手摺。柱勾配に合わせたガード手摺は違和感なく納まっている。歩行者との関係から柱のスケールが読み取れる。



⑥マドリード：マドリード空港

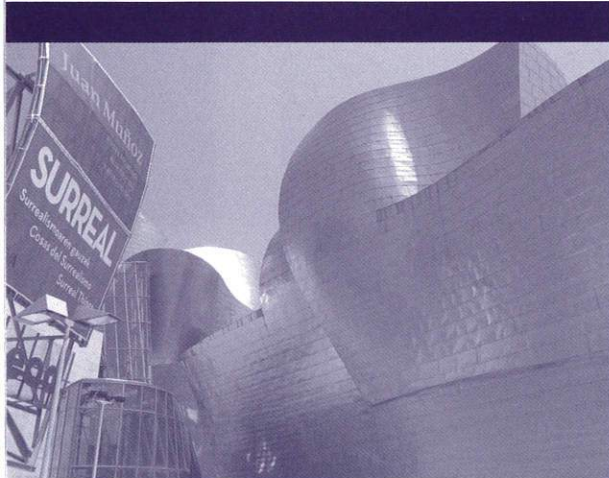
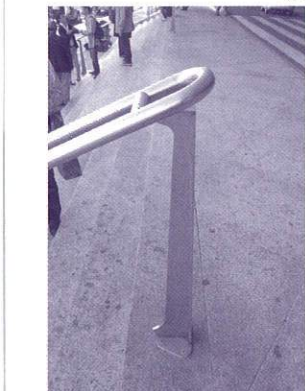
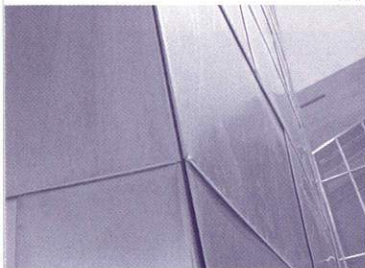
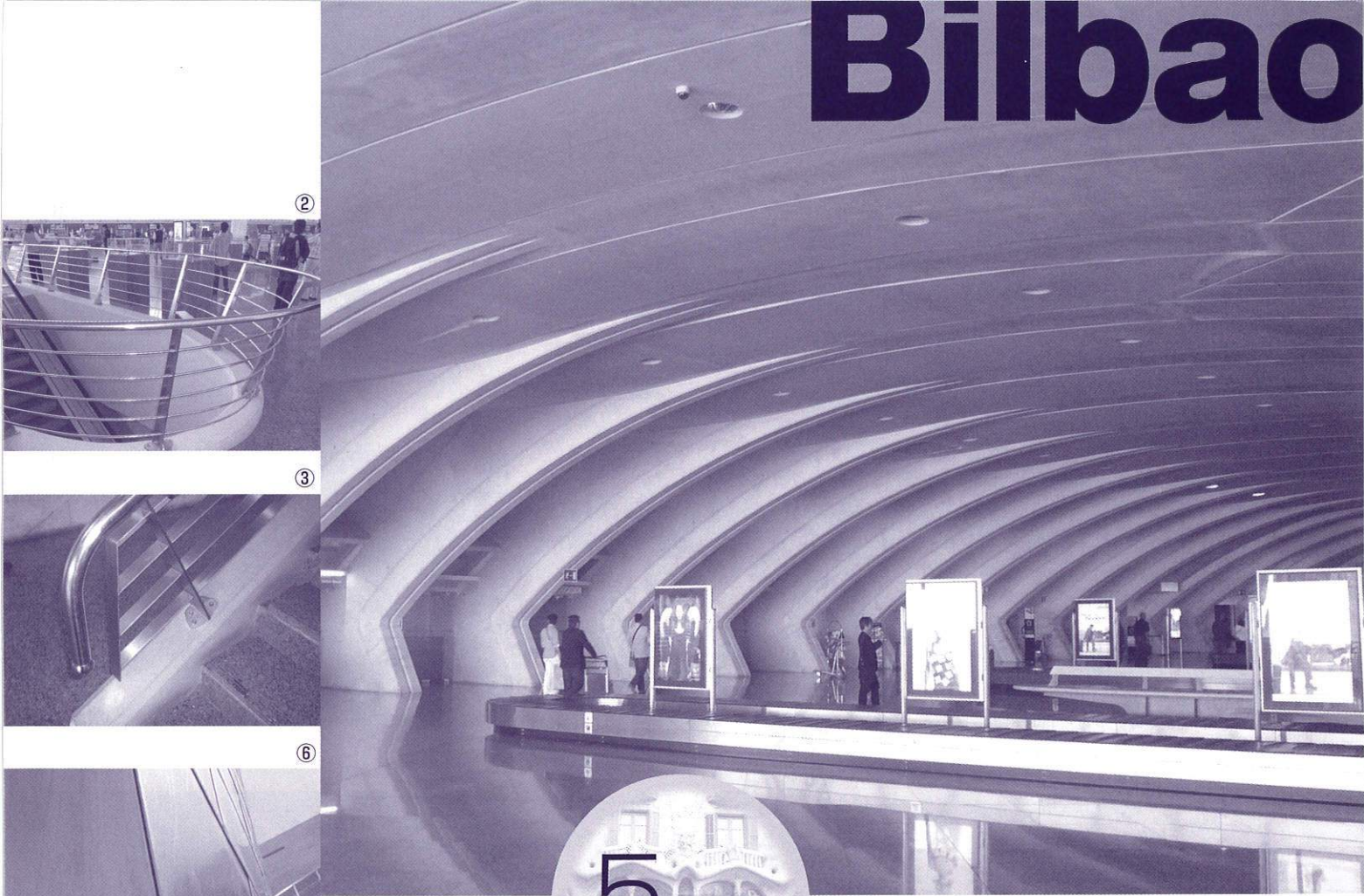
柱下の巾木はSUS製t-9の部材、ガード手摺は形状が立体的に構成されている。用、強、美の観点から観察しました。



Madrid

スペイン建築のディテールを探る。

⑤



5 -ビルバオ-

①

①ビルバオ：ビルバオ空港（サンティアゴ・カラトラバ）

空港内、列柱のように曲面加工されたPCが配列された開放的な空間に思わず導かれてしまいました。

⑦

②ビルバオ：ビルバオ空港（サンティアゴ・カラトラバ）

空港内のエスカレーター部手摺、バレンシアで紹介したカラトラヴァ、ディテールはここにも存在していました。部材構成は重量があるが軽く見える。

③ビルバオ：ビルバオ空港（サンティアゴ・カラトラバ）

バス乗り場に向かう階段の手摺端部、SUS構成で先端のディテールは機能と造形が一致したカラトラヴァのディテールである。

④ビルバオ：ビルバオ空港（サンティアゴ・カラトラバ）

バス乗り場の外部階段手摺、SUS構成でFB支柱が上部に絞りこまれた意匠。

⑤ビルバオ：グッゲンハイム美術館（1998）（フランク・オー・ゲーリー）

外壁はチタンパネルが三次曲面に施され、サッシも水平垂直部がなく、設計図からは読み取れない造形と内部空間を体感することができた。ゲーリー氏の設計図は模型とCGだけが提出されたそうです。

⑥ビルバオ：グッゲンハイム美術館（1998）（フランク・オー・ゲーリー）

チタンパネル細部、ハゼ折り処理がされた板金型外壁。複雑な三次元曲面を構成するために現場での下地作業は困難を極め、何度も申しますが設計図はCGと模型のみで建築された現場技術者の苦労は計りしれない。施工精度は端部のチタン板は板金処理なので、距離をおいて建築を全体として眺めるのが良いと思われる。

⑦ビルバオ：グッゲンハイム美術館（1998）（フランク・オー・ゲーリー）

館内の渡り廊下手摺の端部、St手摺が傾いた内壁の勾配に合わせて、中棧が伸びている。

⑤



6 -ビルバオ-

①ビルバオ：ビルバオ市内地下鉄駅（ノーマンファスター）

蕨虫のようなガラス筒状のトンネルをエスカレーターで降りていくと地下鉄駅がある。

SUS、PC（コンクリート）、ガラスの材料で一貫性を持った空間の中に非日常的なディテールやスケールの部材が存在するがストイックな空間である。

②ビルバオ：ビルバオ市内地下鉄駅（ノーマンファスター）

外部SUS手摺の仕様は日本の部材構成の常識を超えた重量級の手摺である。しかし、優れた意匠性を持ち、難しいことを言うようだが、重さの中に軽さが存在する。

③ビルバオ：ビルバオ市内の吊橋（サンティアゴ・カラトラバ）

建築家カラトラバ設計の吊橋である。吊材が流れるような曲線を描き美しい、歩行者が絵になる。ビルバオの市内や川沿いには、このようなシーンがたくさんある。以前は造船の工業都市とはとても思えない。

④ビルバオ：ビルバオ市内ツインタワー（磯崎新）

ツインタワーまでの歩道橋の手摺はSUS手摺、日本では見慣れていたつもりでしたが、スペイン滞在期間では出会えない部材構成が磯崎新氏の設計でした。異様に細く部材構成では大胆さに欠けた手摺であります。土地に合った意匠というものを感じることができました。生意気を申ししますが、建築でいう場所性とはこういったモノを読み取る能力なのかもしれません。

⑤ビルバオ：ビルバオ市内ツインタワー（磯崎新）

ツインタワーまで階段のSUS壁付手摺は歩道橋と同様にスペインでは細い部材構成で複雑形状が現地の製作、施工精度に合っていないと思われました。SUS材でありながらかなりの錆が出ておりました。予算に合わせた製品仕様なのかそれとも、こういう風習なのか考えさせられた手摺でありました。



①





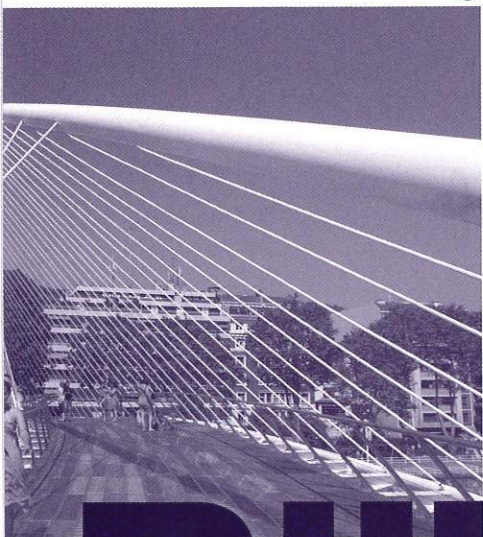
③

写真/マドリッド中央広場にて

旅を終えて

青年部10周年記念イベント「スペイン建築視察」を終え半年以上が経過しております。この半年は激動であったと言えます。アメリカ発の経済恐慌から始まり、世界的不況に陥りました。スペインではワークシェアリングが盛んに行なわれ、仕事がない場合は分け合うことがあると伺っておりましたが、こういった内容が日本でも検討され始めている実情を半年前に誰が想像したでしょうか。このような人道的な知恵をこの旅で感覚的にも我々は得ています。我々、青年部はチャンスに恵まれていたと思っております。現在の時期でしたら全て中止となっていたでしょう。この旅で得た、友情、尊敬、知恵、努力、感覚は各自の心の中に永遠に残ります。早くも我々、金属工事業がどの道を進むべきかを各自、問う時期が来てしまいました。この旅が無駄ではなかったことを我々青年部の行動により、未来が証明されることを祈ります。

三晃金属株式会社 織田相國



Bilbao

スペイン建築のディテールを探る。

独立行政法人

防災科学技術研究所

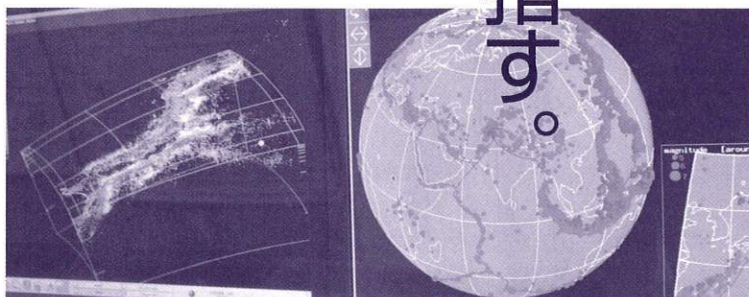


第一機材株式会社
松尾 勉

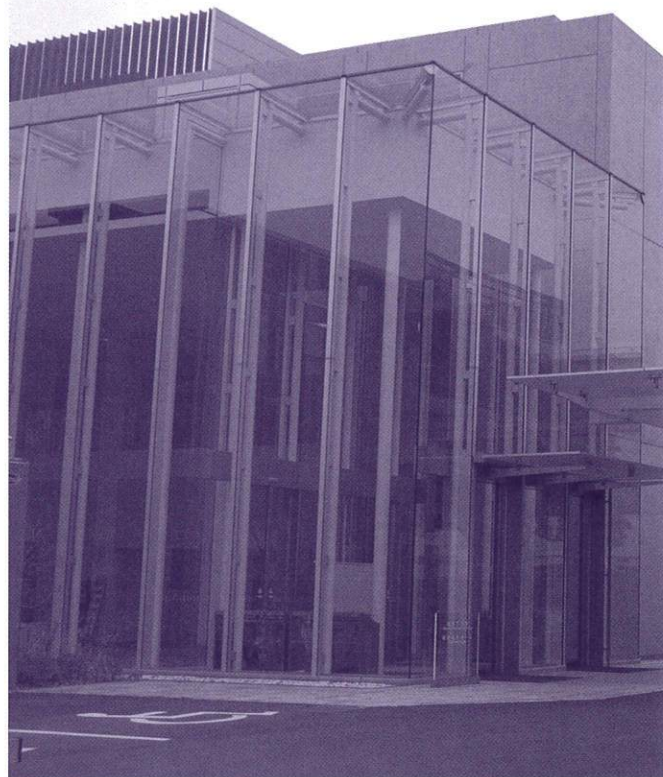
防災、環境、これらのキーワードに関連する市場は、金属工業業者も着目すべき市場であると考えます。
そこで今回は、幅広い活動を展開している「独立行政法人 防災科学技術研究所」を見学し、科学技術の専門家の皆さんがどの様に防災に取り組んでおられるかをご紹介します。

災害から人命を守り、 災害に強い社会の実現を目指す。

日本と世界の地震



写真左／1997年1月1日～2004年1月1日までの日本列島周辺における震源分布です。
写真右／2007年7月11日から現在までの世界の震源分布。毎日累積され、マッピングされています。



独立行政法人防災科学技術研究所（防災科研）は、防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発、それらに係る成果の普及及び活用の促進等の業務を総合的に行い、防災科学技術の水準の向上を図り、成果の防災対策への反映を図ることにより、「災害から人命を守り、災害の教訓を活かして発展を続ける災害に強い社会の実現を目指すこと」を目標としています。

我が国は数多くの自然災害を経験しているなど、自然災害から国民の生命・財産を守ることは重要な課題です。このため、防災科研においては「地震災害の軽減に資するための総合的な研究開発」及び「火山災害、気象災害、土砂災害等の防災上の社会的・政策的課題に関する総合的な研究開発」に特に重点を置いて業務を進めています。

<研究組織>

地震研究部
火山防災研究部
水・土砂防災研究部
防災システム研究センター
雪氷防災研究センター
兵庫耐震工学研究センター

<職員数>

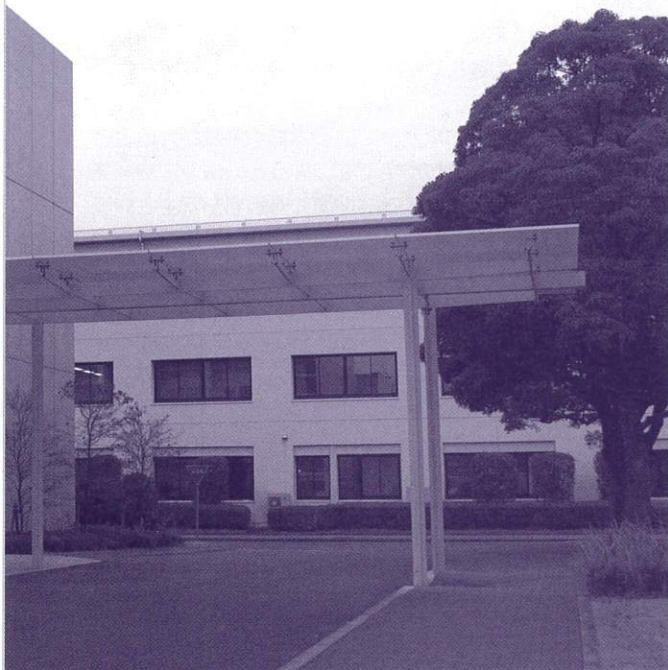
役員 4名（うち監事1名は非常勤）
常勤職員 200名（平成20年4月1日現在）

<予算>

平成20年度 収入 110億円 支出 110億円

<研究所沿革>

1963・04 国立防災科学技術センター設立（東京）
1964・12 雪害実験研究所開所（長岡）
1965・08 波浪等観測塔開設（平塚）



- 1967・06 強震観測事業推進連絡会議設置
- 1967・07 平塚支所開所
- 1969・01 新庄支所開所
- 1970・06 大型耐震実験施設開設（筑波研究学園都市施設第一号）
- 1973・03 岩槻地殻活動観測施設開設
- 1974・03 大型降雨実験施設開設
- 1978・04 筑波研究学園都市へ移転完了
下総地殻活動観測施設開設
- 1980・04 府中地殻活動観測施設開設
- 1981・05 地震予知研究棟開設
- 1984・03 関東・東海地殻活動観測網概成
- 1990・06 「国立防災科学技術センター」から「防災科学技術研究所」に名称変更及び組織改編
- 1992・03 スーパーコンピューター棟完成
- 1992・08 地表面乱流実験棟完成
- 1993・04 組織改編（地震予知研究センター設置）
- 1994・03 長岡雪氷防災実験研究所増改築
- 1994・12 江東地殻活動観測施設開設
- 1995・07 第2地震予知研究棟完成
- 1996・03 相模湾海底地震観測施設開設
K-NET（強震観測網）概成
- 1996・05 組織改編（地震予知研究センター→地震調査研究センター）
- 1997・03 雪氷防災実験棟完成（新庄）
Hi-net（高感度地震観測網）、KiK-net（基盤強震観測網）稼働開始
- 1997・11 F-net（広帯域地震観測網）稼働開始
- 1999・04 組織改編（防災研究データセンター設置）
- 1999・12 防災研究データセンター棟完成
- 2001・04 独立行政法人防災科学技術研究所設立
地震防災フロンティア研究センター（三

木）が理化学研究所から防災科研へ所属
換え

- 2002・10 地震防災フロンティア研究センター川崎
ラボラトリー開設（川崎）
- 2003・03 研究交流棟完成
- 2003・04 地震防災フロンティア研究センターが神
戸市へ移転
- 2004・10 兵庫耐震工学研究センター開設（三木）
- 2005・03 実大三次元震動破壊実験施設
（Eーディフェンス）完成（三木）
- 2006・04 組織改編（研究組織を3研究部、3センタ
ー体制に再編）
- 2007・03 地震防災フロンティア研究センター川崎
ラボラトリー廃止（川崎）
- 2008・03 平塚実験場波浪等観測棟廃止（平塚）

<活動概要>

1. 地震研究部

地震災害による被害の軽減を目指して

地震研究部では、日本全国に整備された基盤的地震観測網から得られるデータを利用した研究を進め、日本列島直下で起きている様々な地殻活動を的確に把握・評価すると同時に、様々な観測を集中的に実施することにより、地殻活動に対する高精度のモデルを構築して、地震発生の予測精度を飛躍的に向上させて行きます。

- 地震観測データを利用した地殻活動の評価及び予測に関する研究
- 国際地震火山観測研究

2. 火山防災研究部

火山災害の軽減をめざして

火山災害による被害を軽減するため、噴火予知と火山防災のための研究を進めています。

マグマの動きを把握し、予測するために三宅島や富士山などに火山観測網を整備、また火山専用空中赤外映像装置で山体の温度を観測、さらに火山防災のため溶岩流や火砕流などをシミュレーションにより予測する研究などを実施しています。

- 火山噴火予知と火山防災に関する研究

3. 水・土砂防災研究部

気象災害・土砂災害などによる被害の軽減

水・土砂防災研究部では、豪雨、強風、土砂崩れ、洪水、高潮などによる災害を未然に防止すること、あるいは被害を最小限にすることを目的として、これらの災害をもたらす自然現象の解明や災害の発生を予測する技術の開発を、観測、実験、数値シミュレーションの方法により進めています。

- マルチパラメータレーダを用いた土砂・風水害の発生予測に関する研究
- 台風災害の長期予測に関する研究

4. 防災システム研究センター 災害に強い社会の形成

各分野の研究成果を集約して、広報普及課とタイアップしながら、社会に対する貢献の増大をねらっています。

- 地域防災力の向上に資する災害リスク情報の活用
- 防災情報基盤支援プログラム
- 地震動予測・地震ハザードの予測手法の高度化に関する研究
- 地震防災フロンティア研究
- 自然災害情報室
- IT統括室

地震防災フロンティア研究センター

阪神・淡路大震災は、現代の都市構造に潜む大きな脆弱性を衝撃的な姿で顕在化させ、ハードな耐震技術への依存が高かった地震防災体制全体を、物理的課題・社会的課題・情報課題を克服する総合的な防災の仕組に再構築することが急務であることを示しました。本センターは、こうした総合的視野を持つ地震防災研究を実施する場として計画されたものです。

5. 雪氷防災研究センター 雪氷災害の被害低減を目指して

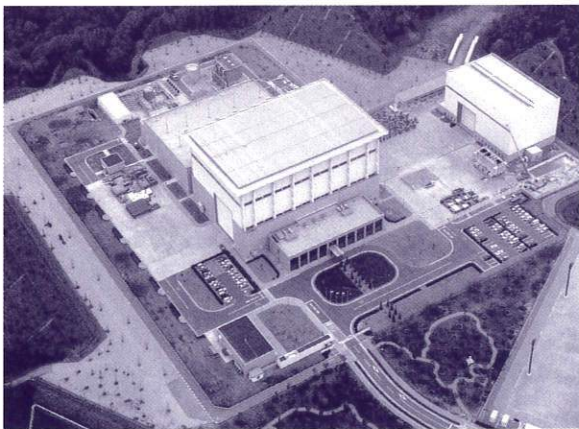
我が国は面積の半分以上が雪国であり、毎年雪による災害が絶えません。平成18年度に名称変更した雪氷防災研究センターは新潟県長岡市に本拠を置き、山形県新庄市にある新庄支所とともに、雪崩や吹雪等の雪氷災害を防ぐために、その災害発生予測システムの研究を中心にその実用化や対策研究に取り組んでいます。

- 雪氷災害発生予測システムの実用化とそれに基づく防災対策に関する研究

6. 兵庫耐震工学研究センター 地震災害による被害の軽減

地震防災に関する広範な技術開発に対し「究極の検証手段」を提供する世界最大の実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）を用いた研究の遂行と、その研究成果の防災実践への速やかな移行を目指すとともに、Eーディフェンスの管理運営を行っています。

- 実大三次元震動破壊実験施設を活用した耐震工学研究



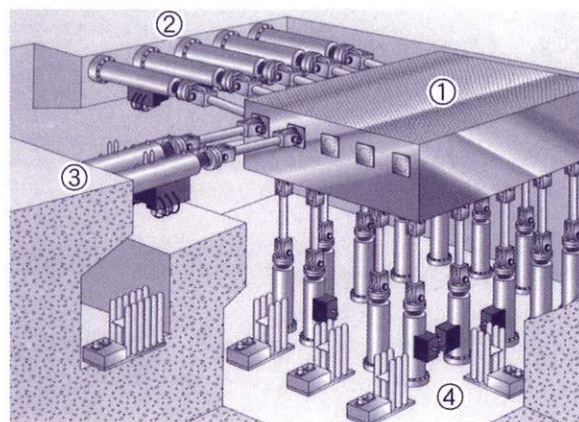
兵庫耐震工学研究センター全景

実大三次元震動破壊実験施設 (愛称 Eーディフェンス)

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）は、多くの建物や都市基盤施設に大きな被害をもたらしました。

これを教訓として、いま使っている建物や施設が大地震時にどれほど安全か、もし安全でないならどのように補強すればよいのか、またより大きな地震に対しても安全と機能を保証するためにはこれからどのように造ってゆけばよいのかを、より深く検討する必要があることが明らかになりました。本施設は、実際の構造物を直接揺らしてみ、構造物の揺れ、損傷、崩壊を再現する超大規模実験装置で、耐震設計や施工の高度化にかかわる研究・開発を進めるうえで、究極の検証手段を提供するものです。

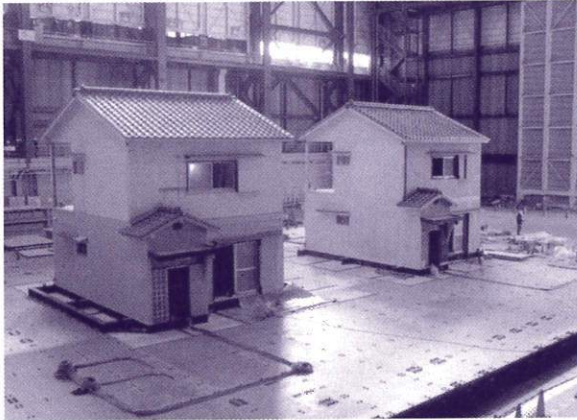
三次元震動台および加振機説明図



- ①震動台 15m×20m
- ②水平加振機 X方向 5本
- ③水平加振機 Y方向 5本
- ④垂直加振機 Z方向14本

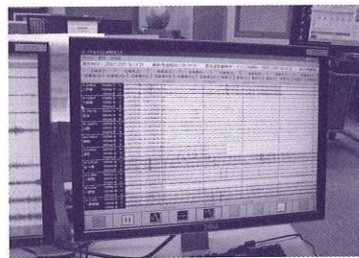
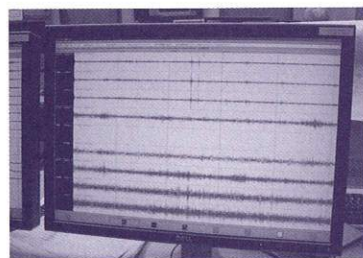
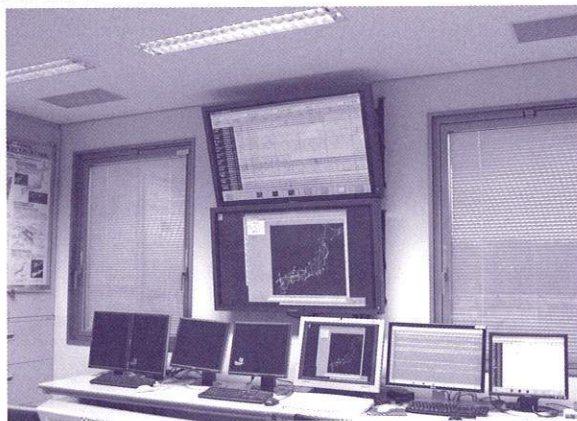


実大の試験体を用いて、鉄筋コンクリート建物の大地震時の挙動を再現し、損傷・崩壊過程の解明及び補修・補強と安全限界の評価を行っています。

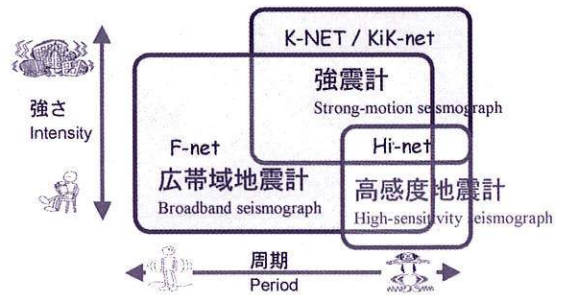


実際に使用された築30年の既存木造住宅2棟を震動台上に移築。耐震補強有り、無しと比較実験を行うことにより、倒壊過程の解明と耐震補強の有効性の検証を行っています。

防災研究データセンター棟・高感度システム室



地震観測網 (日本全域にはりめぐらされた3種の地震計)



●強震観測網 (K-NET、KiK-net)

K-NETは、全国約1000ヶ所に設置された、被害を及ぼすほどの強い地震動を正確に捉える観測網です。また、Hi-net観測施設の地中と地表にも強震計が設置されており、KiK-netと呼ばれます。これらの強震データは、日本列島の地震被害リスク評価などに役立てられています。

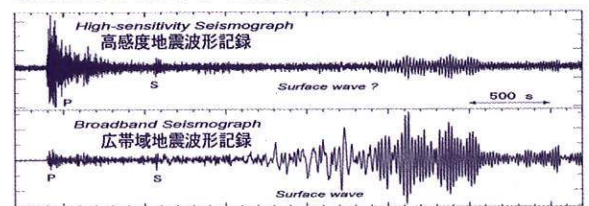
●高感度地震観測網 (Hi-net)

全国約800ヶ所に展開された高感度地震計で構成される観測網は、人体に感じないほどの微弱な揺れも検知できます。観測データは24時間連続的にデータセンターに送られ、自動的震源決定処理により地震活動状況がモニタリングされています。また、リアルタイムで気象庁にも送られ、常時監視や平成19年10月から一般国民への提供が開始された「緊急地震速報」にも利用されています。

●広帯域地震観測網 (F-net)

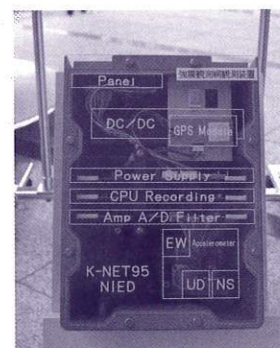
全国約70ヶ所に展開された、ゆっくりとした地震動なども正確に捉える地震計で構成される観測網です。地球の裏側ほど遠い震源から伝わってくるゆっくりとした揺れも検知でき、地震断層が破壊する過程や地球内部の構造に関する研究などに用いられています。

●Hi-netとF-netによる波形記録の違い

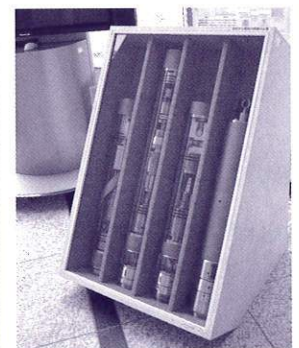


強震計

高感度地震計

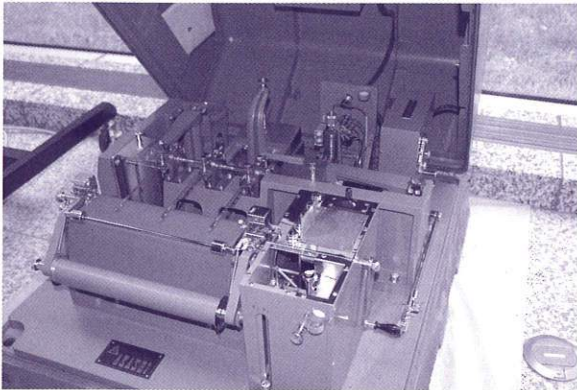


展示模型



展示模型

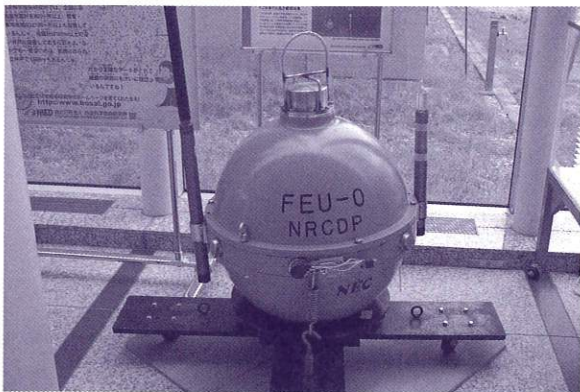
日本で最初に製品化されたSMAC（-A）型強震計



相模湾海底地震観測装置（海底の光ケーブルで伝送されている）

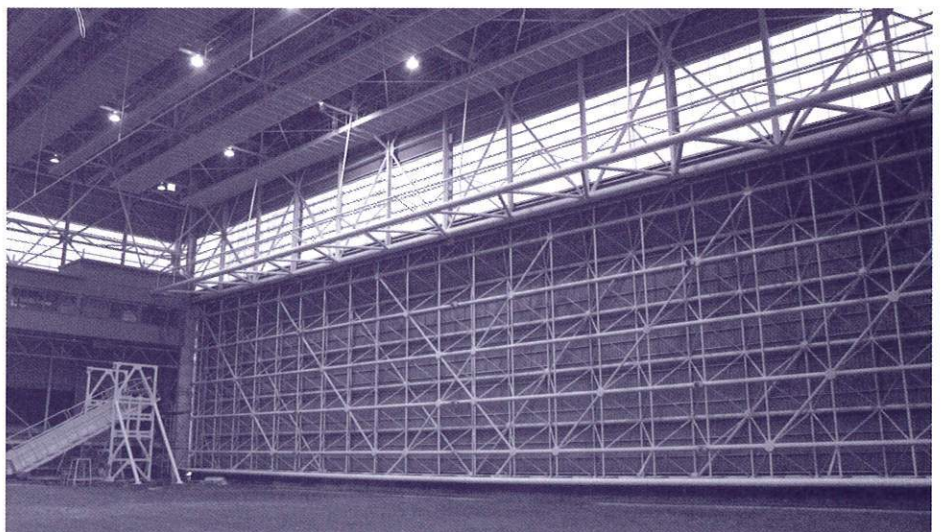


自己浮上式海底地震計

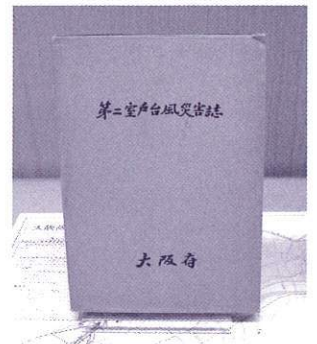


大型降雨実験施設（内部）

世界最大の散水面積を持ち、1時間に15mmから200mmの散水が出来る。5区画の実験区画を移動出来るので、予め実験模型を製作でき、数多くの実験が可能である。



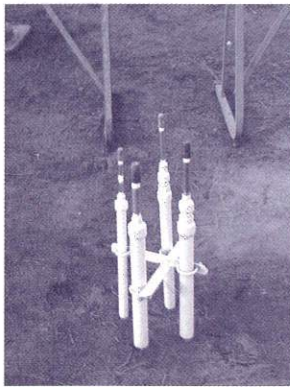
自然災害情報室



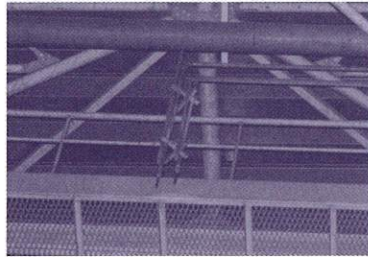
大型降雨実験施設（移動型）



広報活動



ノズル部の実物見本



天井のノズル部

大型耐震実験施設

1970年に筑波研究学園都市施設第1号として開設されました。

サイズ14.5m×15mの大型テーブルを利用して大規模な耐震実験を実施することができます。現在でもテーブルサイズは、E-ディフェンスについて世界第二位の大きさです。(この実験施設は、見学時、民間に貸出が行われていて見学は出来ませんでした。ホームページを参照ください) 実験の動画が見られます。



耐震型立体フレーム構造の振動台実験

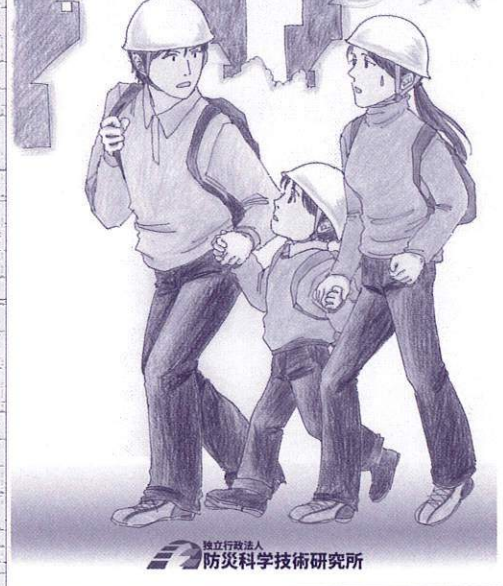
見学後記

見学時、企画部 広報主幹 山科 忍様にご案内いただき、熱心にご説明いただきました。ありがとうございました。また、今回、火山、雪氷、国際貢献などの分野は、紹介が出来ませんでした。ホームページを参照ください。実験、観測データなど、動画による情報提供もあります。「災害の教訓を生かし、災害に強い社会をつくる」という防災科学技術研究所の活動に、理解深める事が出来たと思います。

独立行政法人 防災科学技術研究所

http://www.bosai.go.jp/
〒305-0006
茨城県つくば市天王台3-1
電話 029-851-1611
FAX 029-851-1622

大地震の時の心得



独立行政法人
防災科学技術研究所



特集 防災科学技術による開発途上国への貢献

ミャンマー、サイクロンや中国の四川大地震など、当国のみならず国際社会をも震撼させる大災害が相次いであります。5月12日の四川大地震の発生から1ヶ月余りの6月14日にはわが国でも大手・宮城内陸地震が発生し、四川大地震と同様に地震起因の人的被害が拡大して発生し、それに伴う緊急避難の問題が顕在化しています。

わが国は、複数のプレートがむしめく相対に移動し、またアジアモンスーン地域に属するため、地震、火山噴火、水害、地すべり、雪害等ほとんどあらゆる種類の自然災害が発生する環境下にあります。われわれの先駆や先駆者は、このような自然災害と戦いながら、今日の国上りや社会システムを築き上げてきています。そのため、わが国には、防災先進国として蓄積してきた多くの科学技術や人的資源があります。こうした蓄積を、自然災害に苦しむ開発途上国のために生かすことは、国際社会にお

けるわが国の重要な使命の一つではないでしょうか。

今回の特集では、当所が取り組んでいる開発途上国への貢献の幾つかの事例についてご紹介いたします。国際貢献は、当所が単独でできるものは少なく、資金面や人材・技術力などで多くの関係機関が力を合わせる必要のある分野です。本特集が、このような取り組みを伝えるきっかけとなれば幸いです。

なお、四川大地震につきましては、6月4日から15日にかけて当所の研究者が現地調査を行いました。また、宮城内陸地震につきましては、地震発生直後より、Webにて様々な調査・研究の結果を情報発信しています。合わせてご覧下さい。

http://www.bosai.go.jp/topics/feature-nyppg080814/
http://www.bosai.go.jp/

一般市民向け、専門化の方々向け、他にも多くの広報誌があります。

あと施工アンカー

日本ヒルティ株式会社 エンジニアリング本部長 平瀬孝輔 ●
中部大手開発課 川上和也 ●



インタビュー

聞き手 井上商事株式会社 井上繁 ●



プロローグ

近年、建築業界への信頼を損なうような事件や事故が頻発し、建築に携わる企業にとって消費者保護を目的とした品質や安全への取り組みはますます重要度を増してきています。そのような中、日本金属工業協同組合は、組合のメンバーである金属工業会社が取り扱う「手摺」について、「建築基準法が強度を定めていない」という現状を踏まえ、手摺の強度に関する自主基準作りに取り組み、「手摺の安全性に関する自主基準」としてまとめ発表いたしました。その中では、手摺製品自体の強度だけでなく、躯体を含めた手摺の強度を重視しています。つまり、「躯体そのものの強度」が確かであることはもちろん、さらに「製品の施工」が確実でないと安全性が確保できない、という考え方をしています。

そこで今回は、手摺取り付け工法として一般的な「後付工法」において用いられると共に施工後の製品強度に大きな関わりを持つ「あと施工アンカー」について、製品メーカーであり施工機器メーカーでもある日本ヒルティ株式会社さんを取材いたしました。

日本ヒルティはどんな会社ですか？

Q1：貴社の成り立ちは？

A：ヒルティ社は、1941年にマーチン ヒルティが総勢5名でリヒテンシュタイン公国に設立した、産業用機械部品や委託パーツの製造を手掛ける小さな工房でした。その後、建設用鋸打機DXの発売に伴い、独自製品ラインの開発を始め、現在では建設業界のプロユーザーが携わる作業工程のほぼ全てを網羅する、電動工具やアンカーボルト、鋸といった留付け資機材を供給しております。ヒルティ社は創業以来、イノベーションを柱とした高付加価値製品を、お客様を直接訪問し、説明・お試しいただき販売することを基本としています。現在では世界120ヶ国以上で販売活動を行い、18,000人以上の社員を有しています。

ヒルティの日本市場への進出は1963年、1968年4月12日に日本ヒルティ(株)を設立、昨年(2008年)は、日本市場のお客様にソリューションを提供し始めて40周年という節目を迎えました。

Q2：貴社の経営理念について教えてください

A：私達は、国内外のビジネスパートナー、お客様、サプライヤー、

そして従業員の利益に貢献することこそ、ヒルティ社の信頼の基盤を築き、長期的成功に導かれると確信しております。社員は「喜びあふれる顧客の創造に情熱を注ぎ、より良い未来を築く」という決意と、企業文化の基盤となる「誠実」「勇気」「チームワーク」「コミットメント」という価値観を共有しています。

Q3：貴社の特徴は？

A：「製品」「人」「サービス」の3つのチカラで、
・革新性の追求
・高い付加価値製品のご提供
・顧客との直接的な関係構築
・効果的なマーケティングを通じた製品開発を実施することです。

Q4：グローバル企業として日本法人の役割や位置付けは？

A：日本ヒルティは40年以上に渡り、土木・建築・設備業のお客様に、建設用電動工具やアンカーなどを提供してきました。世界第二位の市場規模を持つ日本の建設業界で、より日本のお客様のニーズに特化した付加価値製品の提供、高い品質基準や安全性へのニーズなど日本独自の製品開発を行っています。そのための機動的な顧客ニーズの吸い上げ、開発部隊との効果的な連携を行うべく、直接販売を中心とした300人以上の営業・技術担当者が、全国の現場やお客様を日々訪問しております。

Q5：本社があるリヒテンシュタイン公国はどんな国ですか？

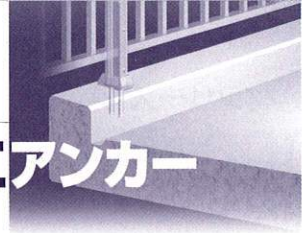
A：リヒテンシュタインはスイスとオーストリアにはさまれた国で、ほぼヨーロッパの中心に位置します。面積は約160平方キロで人口は約3万5,000人と世界でも有数の小国で、瀬戸内海に浮かぶ小豆島と同じ規模です。

首都は人口5000人のヴァドゥーツ (Vaduz)。公用語はドイツ語で通貨はスイスフラン。リヒテンシュタインの主要な産業は、精密機械、牧畜、医療ですが、他に観光、国際金融、切手発行などもよく知られており、中でもこの国が発行している切手の芸術性は非常に高く評価されています。



Q6：従業員数・資本金・売上高は？

A：ヒルティ本社 (2007年)



あと施工アンカー

売上高：約3,950億円
研究開発費：約150億円
従業員数：約18,930人
販売網：120ヶ国以上
*100円=1.18スイスフラン換算

日本ヒルティにおける2008年12月末日現在での従業員数は545名。東京と大阪の二箇所に配送センターを構え、岐阜県に約30名の常駐スタッフを有するサービス（修理）センター、各種試験などを行うトレーニングセンター（横浜市）を有していません。

Q7：貴社の事業内容について教えてください

A：全世界8箇所の工場で生産される建設用レーザー・鉄筋探査機、ドリル・ハツリ、研削・切断、ダイヤモンド製品、建設用鋸打機、アンカー、フォーム製品等の輸入販売を行っています。日本国内に研究開発拠点はありますが、建設業界のプロユーザーが必要とする各種テストや現場での技術サポートなども含めた各種のご提案から、販売、アフターサービスまで総合ソリューションを提供しています。

Q8：製造拠点はどちらですか？

A：ヨーロッパ・米国・アジアに8箇所の生産拠点を有しています。

Q9：貴社の世界展開について教えてください

A：ヒルティグループは、50以上の現地法人を通じ、世界120ヶ国以上にわたりビジネスを展開しています。社員数約19,000人のうち、約3分の2は販売、マーケティングや技術関係の仕事に携わっており、ヨーロッパ・米国・アジアにまたがる研究開発施設及び製造工場群等を抱える総合的なグローバルカンパニーとして発展を続けています。

Q10：国内にトレーニングセンターをお持ちですがその役割は？

A：横浜市内の弊社トレーニングセンターでは、現場及びお客様のニーズに合ったあと施工アンカーを初めとするヒルティ製品の性能確認試験や施工確認試験、お客様をお招きしての製品や特定工法の施工講習会、直接販売を通じた専門的なアドバイスや技術サポートのための社員研修・トレーニングなどを実施しています。

Q11：研究開発体制は？

A：日本を初めとする各国のお客様のニーズに応じ、主にリヒテンシュタインとドイツにある技術研究開発部門において、建設用ファスニングに関連する技術・製品が研究・開発されています。2007年はヒルティ・グループ全体で約150億円を研究開発に投資しました。日本市場に特化したあと施工アンカーや電動工具も毎年この開発プロセスを経て市場に投入されています。

あと施工アンカー市場

Q12：日本におけるあと施工アンカーの歴史について教えてください

A：公式文書に残る記録では、1913年（明治45年）に「膨張締釘」という名称でアメリカ人から特許出願されたものがあげられます。より本格的なあと施工アンカーが用いられ始めたのは、それよりずっと後の昭和20年代後半で、当初は米国からの輸入品が多かったようです。今日のような機械式あと施工アンカーが開始したのは昭和30年代中頃であるとされています。その後、接着系アンカー（カプセル方式）がドイツから技術導入され日本で生産が開始されたのが1969年（昭和45年）。1971年には日本ヒルティが日本に初めて内部コーン打ち込み式アンカー（HKD）を導入しました。

Q13：現在のあと施工アンカーにおける市場規模はどのくらいですか？

A：（社）日本建築あと施工アンカー協会発行の平成19年「あと施工アンカー」生産実績調査結果報告書によれば、年間6億本を越える数量が生産されており、生産金額にして約200億円の市場規模となっています。但し、（社）日本建築あと施工アンカー協会会員22社を除く、日本市場で販売される国内外全メーカーの生産本数を含めると、200億円を大きく超える市場規模と推測されます。

Q14：日本でのあと施工アンカーの今後の需要及びニーズは？

A：近年、建設現場において、建築指定材料としてのあと施工アンカーの需要が急速に高まっており、これに伴い、耐震補強工事以外の工事においてもあと施工アンカーをもっと多方面に使用したいという声が増えています。特に注入式接着系アンカーは、
・アンカー性能に影響を及ぼす定着長（埋込み深さ※Q55参照）についての関心が高い
・ALCや中空母材など多様化する母材とそれに対する、あと施工アンカーの需要増に対応できる。「手摺の安全に関わる自主基準」でも強調されている、母材強度とアンカー性能の関係を考慮した上での安全な留付けへの解決策
・一定以上の深さの定着長での接着系アンカー打設では、現在手摺工事によく使われる注入方式のアンカーが、下記の様に「施工品質の向上＝安全」「作業負担の軽減」「作業者の安全の確保」など様々なメリットを提供できる
・ミキシングノズルによる自動攪拌のため、回転打撃による攪拌（カプセル式アンカー）や、現場調合（2液混合）では心配な、攪拌不良・過剰攪拌などによるアンカー耐力低下のリスクを軽減、施工品質を確保する
・注入作業において、施工者の技術力や熟練度に依らず、作業による施工バラツキを低減する
・高所や狭い場所での施工でも、ハンマードリルなどによる従来のカプセル式アンカーの攪拌作業が不要。作業者の負担も軽減、安全確保の点からも価値が大きい
以上のことから注目が集まっています。注入式接着系アンカーは欧米諸国での仕様実績が多く、用途も多岐に渡り、日本市場でも年々シェアが伸びていることから、日本ヒルティでは積極的に注入式アンカー製品および工法の研究・開発を進めております。また設計や施工管理、作業者の皆様それぞれの視点で、（1）安全性を高めるための製品やサービスの促進（2）注入式接着系アンカーの認知度向上、そして（3）欧米諸国で適用されている「用途に応じた」アンカーの設計方法や、安全性・アンカー性能についての第三者機関による製品認証制度などを、日本市場に適した形で導入するための長期的な貢献活動を継続しております。

アンカーの分類

Q15：アンカーは大別してどのように分けられますか またその特徴は？

A：アンカーボルトを固着するコンクリートの打設前に所定の位置に設置して埋め込む「先付けアンカーボルト（先付け工法）」と、コンクリートを打設してから所定のコンクリート圧縮強度が発現した後にアンカーボルトを打設する「後付けアンカー（後付け工法）」に大別されます。

Q16：先付けアンカーが用いられるのはどんな場合が多いですか？

A：一例としては、建築確認申請が必要な場合（新築、増改築共）の主要構造部の一部としてアンカーボルトが使用される場合に数多く用いられております。

素材シリーズ14

100の質問

Q17：後付けアンカーをさらに分類すると？

A：コンクリート打設後に穿孔してアンカーボルトを固着すると施工アンカー工法と、コンクリート打設前にアンカーボルト設置位置にアンカー取付用の孔または箱を確保する型抜き工法に分けられます。

Q18：型抜き工法が用いられるのはどんな場合が多いですか？

A：ポンプ等の重量設備機器設置用基礎を作る際に型（箱）を抜いておき、所定の位置に機器設置用のアンカーボルトを仮固定し、その後所定のコンクリートを流し込んでアンカーボルトを固定する例などがあります。

Q19：あと施工アンカー工法が用いられるのはどんな場合が多いですか？

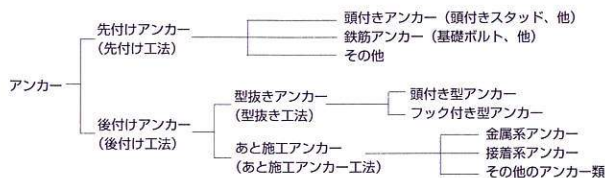
A：耐震補強工事での既存躯体への鉄筋の固着、外部手摺工事での躯体への支柱固定、防水工事での水切り金具留め付け、設備工事での配管吊り下げ用ボルト固定等のように、あと施工アンカーが使用されているアプリケーションは多岐に渡ります。

Q20：あと施工アンカーには、どんな母材がありますか？

A：コンクリート、工場にて生産されたPC板（プレキャストコンクリート板）、押し出し成形板などの中空母材、ALC（軽量気泡コンクリート）、石材、レンガ、ブロック、石膏ボード、サイディングボードなどがあります。

Q21：あと施工アンカーにはどんな種類がありますか？

A：金属系アンカー、接着系アンカー、その他のアンカー類があります。

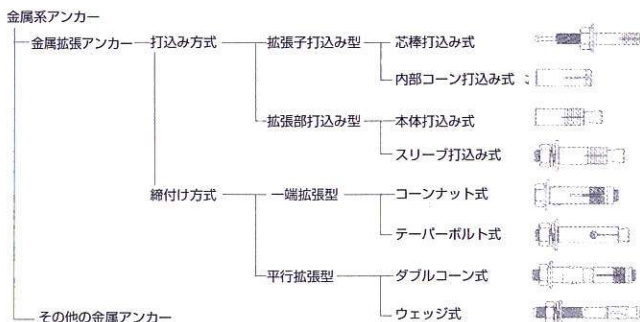


Q22：金属系アンカーとは？

A：母材（コンクリート、石材、コンクリートブロック等）に穿孔した孔に、固着部を有する金属性の部分を挿入し、母材に固着させるアンカーを金属系アンカーといいます。

Q23：金属系アンカーの種類は？

A：金属系アンカーは下図のような分類に分けられています



(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

Q24：拡張方式は二つの型に分かれるようですが

A：拡張方式は拡張部を拡張させる方法により2種類に分けられます。一つは「打込み方式」、もう一つは「締付け方式」です。

Q25：打込み方式とは？

A：金属アンカーの部品の一部をハンマーあるいはハンマーと専用打込工具を使用して、拡張部を拡張させることにより母材に固着す

る方式をいいます。

Q26：締付け方式とは？

A：金属アンカーの部品の一部であるナットあるいは六角ボルトを回転・締付けることにより拡張部を拡張させることにより母材に固着する方式をいいます。

Q27：主な施工上の注意点について教えてください

A：金属系アンカーの特性にあった性能が発揮されるためには、各々のアンカーの固着機構がしっかりと理解され、金属系アンカーの拡張部分を十分に拡張させることが出来るような施工がなされなければなりません。

主な注意点としては、

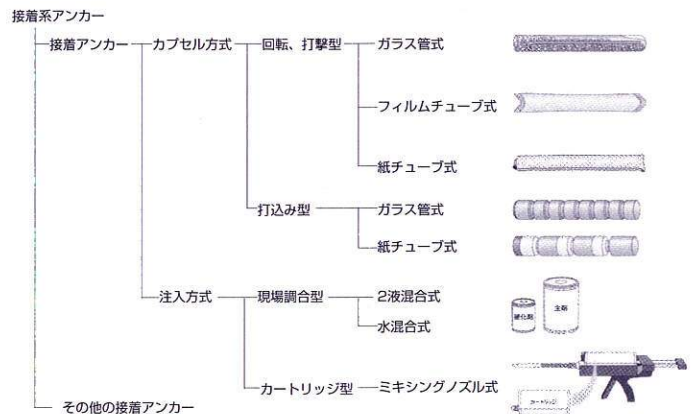
- ・ 所定の穿孔径・穿孔長を確保する。
- ・ 穿孔穴中のコンクリート切粉等の異物を除去する。
- ・ 打込み方式の場合は、所定の工具にて確実に打込む。
- ・ 締付け方式の場合は、所定の工具にて適正トルクにて確実に締付ける。
- ・ 金属系アンカーの種類に応じて、アンカー打設箇所についてはへりあき、アンカーピッチなどを事前検討する等が挙げられます。

Q28：接着系アンカーとは？

A：母材（コンクリート、石材等）に穿孔した孔とアンカーボルトの隙間を接着剤にて充填・硬化させることによりアンカーボルトを固着させるアンカーを接着系アンカーといいます。

Q29：接着系アンカーの種類は？

A：接着系アンカーは下図のような分類に分けられています。



(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

Q30：貴社では、どのタイプを取扱っていますか？

A：カプセル方式と注入方式を販売しています。

Q31：アンカー筋の形状の選択方法は？

A：接着系アンカーの埋込み方法、使用できるアンカーは、その分類によって異なります。使用するアンカーごとに適正な施工方法・アンカー形状を選定する必要があります。アンカー筋の形状選択の要点は以下のとおりです。

- ・ アンカーボルト（筋）の外周表面部は、ねじや異形棒鋼のような凹凸を有していること。
- ・ 回転・打撃型については、アンカーボルト先端は所定の角度を有する形状とする。角度は、45°程度を目安とする。
- ・ 打込み型・注入方式のものは、平先寸切りの形状とする。ただし、アンカー筋サイズによっては所定の角度を有する形状を用いることがある。

あと施工アンカー



回転・打撃型	打込み型	注入方式
カプセルを挿入し、その上からハンマードリルなどを用い、アンカー筋に回転打撃を与えながら埋込む。	カプセルを挿入し、その上からアンカー筋をハンマーなどで打ち込んで埋込む。	孔底より空隙を生じないように樹脂を注入し、手で回しながら、アンカー筋をマーキング位置まで埋込む。
回転・打撃型	打込み型	使用不可
W型カット	V型カット	片側斜め45度カット
	V型カット	寸切り
		丸棒 円錐状

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

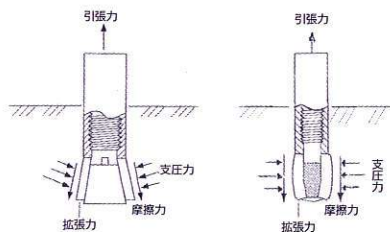
Q32：アンカー筋の材質は何か使われることが多いですか？

A：全ねじボルトはM8～M36程度まで、異形鉄筋はD6～D38程度までが通常使用されており、全ねじボルトは降伏点強度が235N/mm²を保証するSS400材が一般的です。異形鉄筋は降伏点強度の下限値が295N/mm²のSD295A、下限値が345N/mm²のSD345が一般的です。

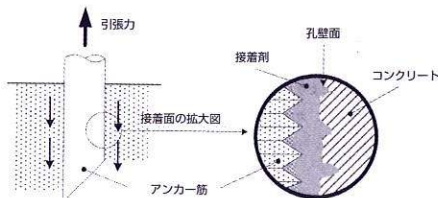
あと施工アンカーの原理

Q33：あと施工アンカーの固着原理とは？

A：金属拡張アンカーの固着は、アンカーの一部を打撃あるいは回転・締付けて拡張部を開かせ「くさび状態」とすることで得られます。(下図参照)



接着系アンカーの固着は、アンカーボルトの凹凸部とコンクリート等母材孔壁の凹凸部に接着剤が充填され硬化することにより得られます。(下図参照)



(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

Q34：アンカーボルトに作用する力はどんなものがありますか？

A：引張力、圧縮力、せん断力およびねじり力などがあります。

Q35：破壊形態って何ですか？

A：アンカーボルトに荷重が負荷されてある一定の荷重に達した時に、アンカーボルト(あと施工アンカー)と母材との一体化が壊れる形態のことをいいます。

Q36：引張力による金属系アンカーの破壊形態は？

A：通常は3つの破壊モード、①定着部コンクリートのコーン状破壊、

②接着筋の降伏更には破断による破壊、③抜け出し破壊があります。

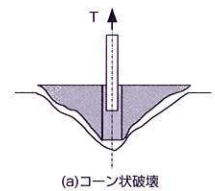
Q37：引張力による接着系アンカーの破壊形態は？

A：通常は4つの破壊モード、①コンクリートのコーン状破壊、②コンクリートと硬化した樹脂との間の付着破壊、③アンカー筋と硬化した樹脂との間の付着破壊、④アンカー筋の破断があります。

Q38：コンクリートコーン状破壊とは？

A：コンクリートが力を受け止めきれず、破壊してしまう状態をいいます。(右図参照)

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

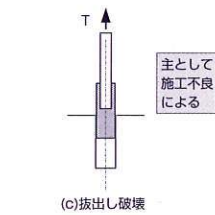


(a)コーン状破壊

Q39：抜け出し破壊とは？

A：金属系アンカーにおいて、先端部のくさび効果を発揮できない場合に起こります。主に拡張部の拡張不足などによるケースが多いです。

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

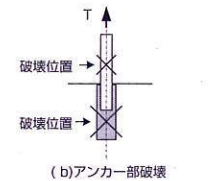


(c)抜け出し破壊

Q40：鋼材破壊とは？

A：右図に示すように、接着筋の降伏さらには破断による破壊モードをいいます。

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)



(b)アンカー部破壊

Q41：付着破壊とは？

A：接着系アンカーの付着力による定着機構により、コンクリートと硬化した樹脂との間の付着破壊とアンカー筋と硬化した樹脂との間の付着破壊があり、この2つの付着部分の破壊形態を付着破壊といいます。

Q42：せん断力による破壊形態は？

A：通常は2つの破壊モード、①コンクリートの支圧破壊、②アンカー筋の破断があります。

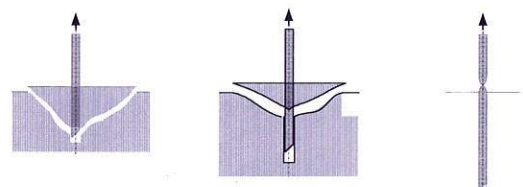
Q43：支圧破壊とは？

A：コンクリートの支圧強度による破壊形態を支圧破壊といいます。

Q44：実際によく起こる破壊形態は？

A：金属拡張アンカーのコンクリートへの有効埋込み長さは軸部の4～5倍程度が一般的で、コンクリートのコーン状破壊になる傾向があります。

接着系アンカーの有効埋込み長さは、アンカー筋径の7～12倍程度が主流となっています。有効埋込み長さが短いとコンクリートコーン状破壊、長くなるにつれてコンクリートがきのこ状に破壊するようになり、アンカー筋の付着破壊モードが顕著になってきます。更に有効埋込み長さが長くなると、アンカー筋の破断になります。(下図参照)



(a)有効埋込み長さが短い場合 (b)有効埋込み長さが中間の場合 (c)有効埋込み長さが長い場合

コンクリートのコーン状破壊

付着破壊

アンカー筋の破断

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

あと施工アンカーの設計法

Q45：あと施工アンカーの設計をするには？

A：あと施工アンカーに関する設計式及びその背景にある各技術資料を十分に理解しておくことが望ましいです。

Q46：アンカー強度だけの検討でいいのですか？

A：アンカーの性状を把握し、剛性と破壊モードに関しても検討する必要があります。

Q47：建築構造設計は、どのような設計方法ですか (①) ・また、日本ではどのような方法であと施工アンカーを設計していますか (②) ・簡単に教えて下さい

A：①許容応力度設計法です。これは、設計用荷重（長期の荷重および短期の荷重）により生じるアンカーボルトの断面力（引張力、せん断力）による応力度、固着されるコンクリート母材に生じる応力度に対し、使用する材料に定められた許容応力度以内におさまっていることを確認する設計法のことです。

②あと施工アンカーの設計としては、許容応力度設計法にならない、長期荷重と短期荷重に区別し検討する方法を基本としています。

Q48：貴社独自の設計方法はありますか？

A：弊社ではヨーロッパ規格を基準としたCC設計法（concrete capacity method）を採用しており、これはヒルティアンカー設計の技術資料であるFTM（ファスニングテクノロジーマニュアル）の製品情報の基準となっています。過去の設計法をできるだけ活用し、一方で最新の方法をできる限り取り入れ、簡素化したものがこの設計法です。

Q49：貴社の安全に対する考え方を教えて下さい

A：平均耐力を実際の試験で求め、バラツキを考慮し基準耐力を算出します。さらに基準耐力から安全率を見た許容安全荷重をヒルティは推奨しています。

Q50：実際にどのような試験をしていますか？

A：単純引張試験、せん断試験に加えて、実際の現場での施工状況等を想定し、様々な試験を実施・検証しています。これらを考慮した上で、許容安全荷重を設定しています（上記参照）。

Q51：様々な技術資料は、どこで入手できますか？

A：弊社の場合、カスタマーサービス(0120-66-1159)の工具、ヒルティ担当営業にお問い合わせいただくか、ヒルティオンライン(www.hilti.co.jp)より入手できます。

実際の設計時には・・・

Q52：設計時に、アンカー耐力に影響を及ぼす要因として考慮すべきことは？

A：アンカー耐力に影響を及ぼす主な要因としては、
 ・アンカーピッチ、へりあき
 ・埋込み深さ
 ・コンクリート母材強度
 ・施工条件
 などがあり、アンカー設計時に考慮する必要があります。

Q53：アンカーピッチ、へりあきとは？

A：アンカー筋とアンカー筋の間の距離をアンカーピッチ、母材端からアンカー筋までの距離をへりあきといいます。これらは、有効水平投影面積に大きな影響を及ぼし、アンカー耐力に影響します。弊社では、各製品に対しての最小アンカーピッチ、最小へりあき

などを設定しています。

Q54：有効水平投影面積とは何ですか？

A：アンカー筋に力が作用した時にコンクリートにコーン状に伝達される応力を、母材表面に水平に投影した時の面積を水平投影面積といいます。アンカーピッチやへりあきが小さい場合には、それぞれのアンカー筋の水平投影面積が干渉しあうことがあり、その場合の有効な面積を有効水平投影面積といいます。

Q55：埋込み深さとは？

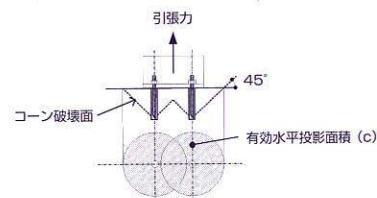
A：コンクリート母材に埋め込まれているアンカー筋の深さを「埋込み深さ」といいます。

Q56：埋込み深さが浅い場合、どうなりますか？

A：埋め込み深さが所定の深さより浅いと、金属系アンカーの場合、水平投影面積が小さくなり、コンクリートコーン状破壊が発生しやすくなります。接着系アンカーの場合は、十分な接着面積が確保できず、付着力が低下します。よって、アンカー耐力の低下に影響を及ぼします。

Q57：群アンカーの考え方とは？

A：アンカー筋の降伏により引張耐力が決まるような場合は、1本のアンカー引張耐力を基本にして、その本数倍とした評価方法が可能ですが、コンクリートのコーン状破壊により引張耐力が決まるような場合、複数本配置による耐力を評価するには、群効果を考慮する必要があります。アンカーを複数本配置した場合、その有効埋込み長さや配置されるアンカー相互の距離との関係によっては、右図に示すように、1本1本の有効水平投影面積が互いに重なることになり、群としての引張耐力を個々の引張耐力の総計として評価すると耐力を過大に評価することになるので注意を要します。



(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

Q58：コンクリート母材強度を考慮する必要はありますか？

A：コンクリートの母材強度は、アンカーの破壊形態を決定する大きな要因であり、アンカー耐力に大きな影響を及ぼします。設計時には、母材の設計強度によっては、低減係数をかける必要があります。

Q59：施工もアンカー耐力に影響しますか？

A：はい、影響します。それぞれのアンカーによって、上記にあるように最小アンカーピッチ、最小へりあき、適切な埋込み深さ、適正母材強度などが設定されていますので、各メーカーの仕様に基づいて施工を行う必要があります。

実際の施工時には・・・

Q60：では、実際に施工する時に注意することは？

A：施工する前には、アンカー施工位置の状況を確認する必要があります。
 ・鉄筋干渉はないか
 ・アンカーピッチやへりあきは十分確保できているかなど
 実際の施工では、
 ・適切な穿孔をするための工具は揃っているか
 ・掃除は十分か（特に接着系アンカー打設時）
 などを確認する必要があります。

あと施工アンカー

Q61：鉄筋干渉を未然に防ぐ方法はありますか？

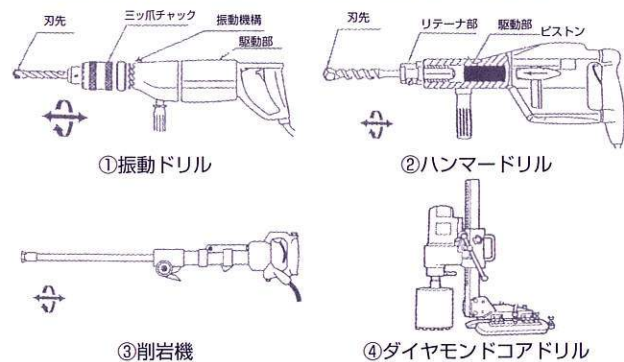
A：設計図面を事前によく確認することをお勧めします。また、弊社では、穿孔箇所に鉄筋がないことを現場で直接確認するための鉄筋探査機PS200（電磁誘導法）をご用意しています。

Q62：アンカーピッチやへりあきでの注意点はありますか？

A：アンカーメーカーあるいは手摺りメーカーが指定する所定のアンカーピッチやへりあきが十分確保できているかを確認後施工するようにして下さい。

Q63：穿孔用のドリルは、どれを使えばいいですか？

A：穿孔作業には、①振動ドリル、②ハンマードリル、③削岩機、④ダイヤモンドコアドリル等があり（下図参照）、これらを現場の状況およびアンカーのサイズに応じて選定して用います。



（出典：（社）日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」）

Q64：適切な穿孔作業を行うために、何かアドバイスはありますか？

A：それぞれのアンカー種類、アンカーサイズに適した穿孔能力や接着系カプセル方式アンカーの攪拌に適した能力を有するハンマードリルを選定して下さい。また、各アンカーメーカーが指定する径のドリルビットをご使用下さい。

Q65：穿孔長を正確にするためには？

A：穿孔作業では所定の埋め込み深さを適切に確保するため使用するドリルまたは穿孔機器にマーキングを行います。穿孔深さのマーキングは以下の方法があります。

- ・ドリルに直接マジックインキやテープ等を用いてマーキングする方法
- ・穿孔機器に設けられた、穿孔深さ調整機構（ディプスゲージ等）による設定する方法

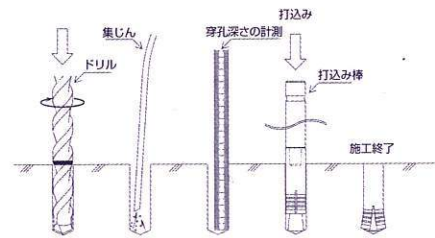
Q66：孔内清掃はなぜ重要なのでしょう？

A：孔内清掃は、アンカーの確実な固着を確保するために非常に重要な作業です。母材の穿孔が終了した後、孔内には穿孔時のコンクリート切粉が残留しており、あと施工アンカーは孔内に切粉が残ったままで施工を行うと、アンカーの固着力に大きな影響を及ぼし性能を著しく低下させてしまいます。これは接着系アンカーだけでなく金属系アンカーも同様です。

Q67：金属拡張アンカーの施工手順は？

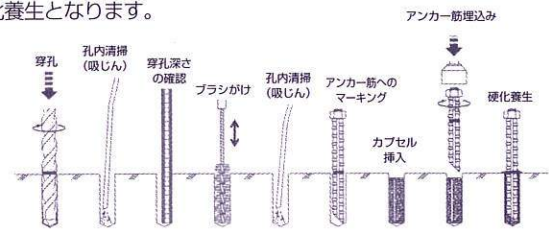
A：金属拡張アンカーの作業の流れは、右上図のように①穿孔作業→②清掃作業→③固着作業（挿入および打込みまたは締付け）→④終了、となります。（右上図参照）

（出典：（社）日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」）



Q68：接着系カプセル式アンカーの施工手順は？

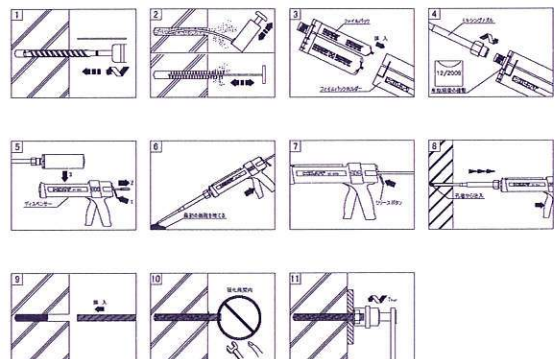
A：接着系アンカー（カプセル型）の作業の流れは、下図のように①穿孔作業→②清掃作業→③固着作業（挿入および埋込み）→④硬化養生となります。



（出典：（社）日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」）

Q69：接着系注入方式アンカーの施工手順は？

A：接着系アンカー（カプセル型）の挿入と埋込み方法部分が異なります。樹脂の注入時にミキシングノズルで攪拌されるため、攪拌用のハンマードリル等の工具ではなく、ディスペンサーといわれる工具を使用します。一例として、ヒルティのエポキシ樹脂系注入方式アンカーHIT-RE500の施工手順を下図に示します。



Q70：金属拡張アンカーの各施工段階の注意事項は？

施工手順	注意事項
①墨出し	⇒ 墨出し位置を確認する
②準備	⇒ 作業工具・アンカー・アンカー筋等を作業前に確認する
③コンクリートドリルの選定	⇒ 定められたビット径のドリルを選定する
④ドリルへの穿孔深さのマーキング	⇒ 所定の孔深さを確保する。
⑤コンクリートの穿孔	⇒ コンクリート面に対し直角に穿孔する
⑥孔内清掃、穿孔深さ確認	⇒ 切粉が孔底に残らないように清掃する
⑦アンカー挿入	⇒ 専用打込み棒を使用しての挿入は行わない
⑧アンカー打込みまたは締付け	⇒ 拡張の終了を確認する
⑨機器等の取付け	⇒ 所定のトルクレンチを用いてナット・ボルト等を締め付ける

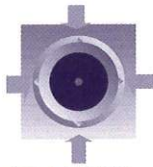
（出典：（社）日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」）

Q71：施工確認方法は？

A：金属系拡張アンカーの施工終了の確認方法は、アンカーの構造が

100の質問

異なるため、アンカー種類によって異なります。打込み方式の場合には、目視によるか、ハンマーによる手応え、または音を聞き取ります。締付け方式の場合には、トルクレンチを用いて締付けを行い、指定されたトルク値を確認します。弊社の内部コーン打ち込み方式のHKD-Sタイプですと専用の打ち込み棒を使用することにより打設が完了するとリップ部分に拡張マークが刻印され完全拡張を確認できます。これにより施工管理がより簡単で確実なものになります。



Q72：接着系カプセル方式アンカーの各施工段階の注意事項は？

施工手順	注意事項
①墨出し	墨出し位置を確認する
②準備	作業工具・カプセル・アンカー筋等を作業前に確認する。
③コンクリートドリルの選定	定められたビット径のドリルを選定する
④ドリルへの穿孔深さのマーキング	規定の孔深さを確保する
⑤コンクリートの穿孔	コンクリート面に対し直角に穿孔する
⑥孔内清掃、穿孔深さ確認 1. 吸じん	穿孔後、孔内の切粉を吸じんする
2. 穿孔深さの確認	穿孔深さを確認する
3. ブラシかけ	専用ブラシを用いて、孔壁面の切粉を掻き落とす
4. 吸じん	再び孔内の切粉を吸じんする
⑦マーキング	孔深さに合わせ、アンカー筋等にマーキングを行う
⑧カプセルの挿入	カプセル内容物が使用可能であるか確認した後、孔内へ挿入する
⑨アンカー筋の埋込み	【回転・打撃型】 アンカー筋に回転・打撃を与えながら、一定の速度でマーキング位置が施工面に達するまでアンカー筋を埋込む 【打込み型】 アンカー筋に打撃を与えながら、一定の速度でマーキング位置が施工面に達するまでアンカー筋を埋込む
⑩硬化養生	所定の硬化時間内はアンカー筋を動かさない
⑪ナット取外し	回転・打撃型の場合は、硬化養生後アンカー筋のダブルナットを取外す
⑫機器等の取付け	ナットは所定のトルク値まで締付ける

(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

Q73：施工確認方法は？

A：カプセル方式アンカーの施工終了は、①アンカー筋がマーキング位置まで埋め込まれていること、②接着剤がコンクリート面まで充填されていること、の2項目について目視で確認します。

Q74：接着系注入方式アンカー施工時の注意点は？

施工手順	注意事項
①墨出し	墨出し位置を確認する
②準備	作業工具・アンカー樹脂・アンカー筋等を作業前に確認する。
③コンクリートドリルの選定	定められたビット径のドリルを選定する
④ドリルへの穿孔深さのマーキング	規定の孔深さを確保する
⑤コンクリートの穿孔	コンクリート面に対し直角に穿孔する
⑥孔内清掃、穿孔深さ確認 1. 吸じん	穿孔後、孔内の切粉を吸じんする
2. 穿孔深さの確認	穿孔深さを確認する
3. ブラシかけ	専用ブラシを用いて、孔壁面の切粉を掻き落とす
4. 吸じん	再び孔内の切粉を吸じんする
⑦マーキング	孔深さに合わせ、アンカー筋等にマーキングを行う

施工手順	注意事項
⑧樹脂注入	開封後の樹脂は混合不良の恐れがあるので所定の量を捨て、主剤および硬化剤がきちんと混合したことを確認後、ノズル先端を孔内へ挿入し、孔底から所定の樹脂量を注入する（詳細は、各メーカーの施工手順を参照）
⑨アンカー筋の埋込み	マーキング位置が施工面に達するまでアンカー筋を埋込む
⑩硬化養生	所定の硬化時間内はアンカー筋を動かさない
⑪機器等の取付け	ナットは所定のトルク値まで締付ける

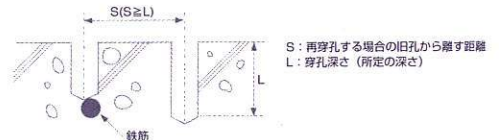
Q75：施工確認方法は？

A：注入方式アンカーの施工終了は、①アンカー筋がマーキング位置まで埋め込まれていること、②接着剤がコンクリート面まで充填されていること、の2項目について目視で確認します。

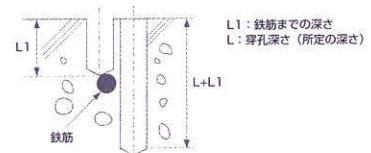
Q76：万が一、鉄筋に干渉した場合の対処方法は？

A：鉄筋や鉄骨に干渉した場合の代表的な対処方法は下記の3通りがあります。実際どのように対処するかについては、必ず現場責任者と相談し、決定します。

①旧孔の影響がないように別位置に再穿孔



②鉄筋を避けて元の穿孔位置の近くに穿孔



③旧孔の位置で傾斜穿孔



(出典：(社)日本建築あと施工アンカー協会発行「あと施工アンカー更新講習08テキスト」)

金属工事におけるあと施工アンカーによる手摺の施工について

Q77：実際の現場ではどのようなあと施工アンカーの施工不良の例が見受けられますか？また、予防策の提案などはありますか？

A：アンカー性能に影響を及ぼす要因は様々ありますが、特に実際の現場で起こりうる施工不良の例としては、次の事項が挙げられます。

【接着系アンカーの場合】

- ・主剤・硬化剤の混合不良により、樹脂が硬化しない
- ・孔内清掃が不十分であることによるアンカー筋抜け
- ・埋込み深さが不十分のため、所定のアンカー耐力に満たない状態でのコンクリートコーン状破壊、あるいはアンカー筋抜け

【金属系アンカーの場合】

- ・拡張部の拡張不足によるアンカー筋抜け
 - ・穿孔穴が規定よりも大きい、あるいは真円でない穴への施工で、拡張不良によるアンカー筋抜け
- など、施工前に、使用製品・器具、施工手順や施工方法を確認していただくことで、より施工品質を向上させることができます。また、改修工事の場合では、建物が老朽化の影響で母材強度が低

あと施工アンカー

いケースも想定され、打設するアンカー選定にも通常とは異なる技術的な判断が必要となる場合があります。

弊社の場合、営業担当者または専任エンジニアにご相談頂ければ、現場状況に応じたアンカー設計・選定のアドバイスだけでなく、アンカー施工指導や現場確認試験等を行い、安全な手摺設置の解決策を提案させていただきます。

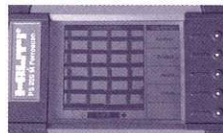
Q78：確実なあと施工アンカーの施工をするうえで施工上の注意点をあげてください

A：確実な施工をするためには、Q60にもありますように、施工前の確認、実際に使用する工具類や施工手順の確認、施工後の確認が、安全性を確保するために大変重要です。

Q79：穴あけをする前に、鉄筋干渉を防ぐ方法はありますか？

A：事前に図面などによって配筋位置を確認するか、コンクリートなどの中の鉄筋を探查する製品での確認が可能です。

弊社では、高性能な電磁誘導式の鉄筋探查機PS200をそろえております。この製品では様々な探查機能がありますが、例えば、イメージスキャン探查ですと鉄筋の配筋状態を本体画面上にイメージ画像として表示し、その画面にて位置、かぶり厚さ、鉄筋径の解析が行えます。



Q80：手摺を正確な位置に施工するための墨出し作業は、神経を遣い、時間もかかります。正確かつ作業スピードアップする方法はありますか？

A：通常の建築・電気設備工事では、取付工事全工程のほぼ四分の一の時間を墨出しに割きますが、手摺等の取付けにはさらに時間を要することが多く、墨出しの品質だけでなく、「簡素化」、「作業時間の短縮」などがお客様の強いニーズであると認識しています。このような問題に対し、例えば

- ・レーザー距離計で簡単に、正確に距離を測ることで、特に階段などでの立ち上がり部（巻尺では測りにくい）上向き測距において、墨出し品質と作業スピードを両立
- ・また平坦部における手摺設置では、水平・矩・垂直・地墨の4点を一斉照射できるマルチポイントレーザーなどを使った作業スピードアップ

といった解決策を現場で提案しております。全ての弊社のレーザー墨出し機は、現場で使い倒してこそその仕様となっており、「頑丈であること」、「レーザー線は明るく見易いこと」、「距離が長くなっても精度が高いこと」、また「ヒルティ校正証明サービス」（有償、詳細はヒルティカスタマーサービスまでお問い合わせ下さい）を充実させるなど、現場視点での製品・サービス両面での解決策に開発が反映されています。

Q81：手摺工事を確実に速く、かつ安全に施工するうえで、ハンマードリルやドリルビットは重要ですか？

A：はい、重要です。手摺の設置現場によっては、足場の不安定な環境での穿孔作業も想定されます。そのような状況で使用するハンマードリルには、特に安全クラッチや二重絶縁などが装備されていることが作業者の安全を確保する、正確な穿孔をする上で重要になってきます。

また、あと施工アンカーの強度は、穿孔された穴の精度にも大きく左右されます。そのため、いくら素晴らしいアンカー製品であったとしても、誤った径のビットや著しく消耗したビットをアンカー下穴に使用すると、所定のアンカー耐力を期待することができません。各アンカーメーカーが指定する適切なビットを使用す

る必要があります。また、金属系締付け方式アンカー-HSAは、アンカー呼びサイズとドリルビット呼び径が同じであるため、誤った穿孔径で施工してしまうリスクを軽減し、施工品質の確保、施工管理を簡単にします。

ヒルティでは、アンカーの能力を最大限に発揮し、留付け品質向上により安全性を確保するために、アンカーだけでなく、エレクトロニューマチック機構により、決められた位置への正確な穴あけ、振動の少ない穿孔作業を提供できるハンマードリル、ドリルビットの3つを1つのシステムとして共同開発してきました。弊社は世界で唯一これら全てを1社にて開発/製造しております。

Q82：改修工事を始めとして、手摺設置用の下穴をあける時、振動や騒音、粉じんを気にする現場が増えています。何か解決策はありますか？

A：ダイヤモンドコアドリルの使用をお勧めします。スリーブが入っていない場合のコア抜きや大口径の下穴あけに活躍するダイヤモンドコアドリルは、低振動、低騒音、無粉じんという特長があります。また、パラベット部などの限られたスペースへの穴あけも打撃を与えず、コンクリート躯体の破損を最小限に抑えます。更に、「穿孔に時間がかかる」というイメージのあるダイヤモンドコアドリルですが、押付け圧が小さく、作業者の疲労を軽減できるヒルティダイヤモンドコアツールDD EC-1をお使いいただくことで、ハンマードリルと同等の穿孔スピードで作業していただけます。

Q83：ダイヤモンドコアドリルをアンカーの下穴あけに使用することには問題はありませんか？

A：お使いいただくことは可能です。通常、ダイヤモンドコアドリルで下穴をあけた場合、アンカー打設前に孔内の面荒らしが必要となりますが、弊社エポキシ樹脂系注入方式アンカーHIT-RE500なら、面荒らし作業が不要です。また、穴あけにより湿った孔面においても安定したアンカー性能をお届けします（詳しくは、弊社技術担当にご相談下さい）。

Q84：「現場条件がアンカー耐力に影響する」ということですが、施工したアンカーが所定の耐力を発揮しているか、確認する方法はありますか？

A：現場での引抜き試験で、アンカー耐力を確認することができます。このような場合、軽量でどこへでも持ち運び可能な弊社の「非破壊アンカーテスターDPG100」をご使用いただければ、デジタル表示で簡単にアンカー耐力を確認できます（最大100kNまで）。トレーニングを受けた弊社営業担当者や専任エンジニアが直接現場を訪問し、テスターの設置方法、載荷方法、測定方法などをご説明しますので、初めての方でもすぐにお使いいただけます。また、狭い場所など反力を取りにくい箇所で測定用に、コンパクトで便利な反力台もご用意しています。



Q85：施工品質を確保するために重要なアンカー施工について、もう少し詳しく知る方法はありますか？

A：弊社ではアンカー製品を安全、確実に施工・設計・選定していただくために①アンカー講習会、②アンカーセミナーを開催しております。こちらにご参加いただければいかがでしょうか？

①アンカー講習会（所要時間：1時間半～3時間程度）

- ・対象：実際に施工される方、施工品質を管理される方など
- ・内容：ヒルティのアンカー及びあと施工アンカー全般に関する基本的説明、コンクリートへの打設を伴う施工実技指導など

トレーニングを受けた弊社営業担当や専任エンジニアが、現場や

100の質問

事務所で講習会を行い、年間約4000人の方が受講されています。

②アンカーセミナー（所要時間：2～3時間程度）

- ・対象：設計監理をされる方、施工品質を管理させる方など
- ・内容：ヒルティからのあと施工アンカーの応力伝達メカニズムの解説、施工管理を行う上でのポイントや建設業界の最新の動向など

専任エンジニアにより、技術的判断に基づく工法の提案を含め、行います。年間約30回実施、ご好評をいただいております。

（詳しくは、弊社営業担当またはカスタマーサービスにお問い合わせ下さい。）

Q86：現場でアンカー施工に困った場合、サポートをお願いできますか？

A：弊社営業担当者や専任エンジニアが実際にお客様の現場を訪問し、

- ・アンカー設計・選定に関するアドバイス
- ・確実に施工していただくための施工指導
- ・お客様と一緒に仕様決定者の方を訪問し、製品特性、設計方法などの技術的説明
- ・現場確認試験などに立会い、試験報告書作成のサポート

を行います。他にも、新しい工法の提案やお客様の社内試験のサポートなども行っています。



Q87：官公庁物件などで、アンカー材料に関する資料が必要になったり、アンカー選定に困ったりする場合があります。このような時、貴社ではどのような対応が可能ですか？

A：そのような場合は、ヒルティオンラインとカスタマーサービスで迅速に対応させていただきます。

【技術資料】

ヒルティオンラインでは、お客様情報の簡単な登録をしていただくだけで、24時間いつでも無料で下記の技術資料をダウンロードすることができます。また、カスタマーサービスでは、お客様が必要とする技術情報や必要とされるサポートの内容を電話でお伺いしながら、適切な技術資料やお探しいたします。

お役立ち技術資料↓

FTM（ファスニングテクノロジーマニュアル）：ヒルティの設計理論、各アンカー製品の試験データと設計方法が確認できます

- ・各種規格書：役所への提出に
- ・製品CAD図：そのまま設計図面に描き込めます
- ・接着系アンカーの材料安全データシート（MSDS）：製品の取扱情報などを表記しています
- ・試験機関での試験報告書、レポート：動荷重や長期特性などを検証しています

【アンカー製品の選定など】

「色々な種類から、現場の用途に一番あったアンカーを選定したい！」という時は、お任せ下さい。ヒルティオンラインなら、いつでもカタログ閲覧可能で、豊富なアンカー種類からお選びいただけます。また、カスタマーサービスなら、専任エンジニアが用途に合ったアンカー選定のお手伝いをします。

【ご注文】

「いつものアレが欲しい！」という時、ヒルティオンラインなら、インターネット接続さえあれば、営業時間外でも24時間いつでもご注文いただけます。また、カスタマーサービスなら、お客様のご購入履歴で「いつものアレ」を確認させていただき、その場でご注文を承ります。

ヒルティオンライン www.hilti.co.jp



日本ヒルティ（株）カスタマーサービス 0120-66-1159
いい工具（携帯電話からも通話料無料）
営業時間：午前8:30～午後6:30

Q88：あと施工アンカーで手摺工事に多く使われているのは貴社ではどのタイプのアンカーですか？

A：接着系アンカーでは、

- ・付着力の高いエポキシ樹脂系注入方式HIT-RE500
- ・速乾性ウレタンメタクリル樹脂系注入方式HIT-HY150
- ・冬場でも硬化が速いウレタンメタクリル樹脂系注入方式HIT-MM
- ・ALCや中空母材専用、ウレタンメタクリル樹脂系注入方式HIT-HY70
- ・スチレンフリーで環境に優しいカプセル方式アンカーHVU

金属系アンカーでは、

- ・トルク管理で施工品質を確保する締付け方式アンカーHSA
 - ・叩き込むだけの簡単施工、拡張方式アンカーHNI
- などを多くお使いいただいております。

Q89：その理由はなぜでしょうか？

A：注入方式アンカーでは、使い易い「専用ディスペンサー」、注入し易い「ミキシングノズル」、様々な現場状況・用途に合わせて使い分けができる「豊富なアンカー種類」、そして利用し易い「技術サポート」ではないでしょうか。

「専用ディスペンサーMD2000、MD2500、ED3500-A」は、

- ・冬場などの低温下でも握りが楽
 - ・頑丈で、握り圧をかけた時でも、ディスペンサーがたわまない
 - ・注入作業を一時停止する時、圧を解除するリリースボタンが押し易い
 - ・リリースボタンを押した反動で樹脂が飛び散ることがない
- という弊社ならではのノウハウが詰まっています。

調合不要の自動混合「ミキシングノズル」は、例えば、手摺を傾けて隙間から注入する場合でも注入し易いように、先端形状が細くなっています。ヒルティHITシリーズは、実際の現場での「作業し易さ」に注目し、ディスペンサーやミキシングノズルも含めたシステムとして開発されています。

高付着力エポキシ樹脂系HIT-RE500は、

- ・ダイヤモンドコアドリルでの穿孔穴でも、面荒らしせずに施工したい
 - ・湿った孔面でも安定したアンカー性能を確保したい
 - ・硬化時間に余裕があるため、連続手摺りのレベル合わせなどでの微調整をしたい
- という時に、よく使われています。



硬化時間の速いHIT-HY150は、

- ・単体手摺を多数設置するので早く固定したい
 - ・連続手摺りが傾いてしまわないように位置決めしたい
- 場合などで使われることが多く、作業の段取りがし易く、トータル作業時間が短縮できるという利点があります。



M12サイズまでの施工に最適なHIT-MMは、

- ・冬場でも、早く固定させたい



あと施工アンカー

- ・連続手摺りの仮留めをしたい
- ・仮留め用に使用するので、経済性が重要というニーズに、工期短縮、コスト削減を提供しています。



ALCや中空母材用のHIT-HY70の利点は（詳細は、Q95参照）、

- ・どうしても、ALCや中空母材に施工しなければならない
- ・躯体への溶接位置が合わない
- ・貫通させようにも、裏側に回り込めない
- ・貫通させずに、仕上がりをキレイにした



い
とお困りの時に、様々な母材ごとの試験データなどをもとに、専任エンジニアが用途・現場状況にあった解決策を提案する技術サービスが利用できることです。

それぞれの用途や作業工程、現場状況に合わせて、注入方式だけでも4種類から使用するアンカーをお選びいただけます。

また、現場・技術サポートやヒルティオンラインなど、困った時に重宝すると、「利用しやすい技術サポート」が好評です。（詳細は、Q86、Q87参照）

カプセル方式アンカーHVUは、カプセルを穿孔穴に挿入する際、先端形状が落下しにくい形状のため、上向き施工に最適です。また、スチレンフリーで環境に優しい樹脂を採用しているため、官公庁工事や病院関係でよく使われています。金属系アンカーの締付け方式HSAについては、

- ・狭いアンカーピッチやへりあきでも施工が可能である
- ・所定のトルクをかけることで、施工確認ができる
- ・アンカーヘッドの印字により、アンカー全長および埋込み深さが確認できる

など、高い施工品質を管理がし易いという点で、お使いいただいています。

Q90：あと施工アンカーのメーカーとして今後手摺施工業者に望むことはありますか？

A：実際の手摺工事において、安全に施工していただくためには「適切なアンカーを設計・選定すること」「安全に、確実に施工すること」「留付・施工確認をすること」が重要です。

そこで、手摺施工業者の方々には、

- ・アンカー理論を理解し、現場状況や取付方法を含め、用途に合ったアンカー設計・選定をしていただくためのセミナーへの積極的な参加
- ・アンカーを安全、確実に施工していただくための施工指導を盛り込んだアンカー講習会への積極的な参加
- ・手摺設置後、現場でのアンカー留付け（引き抜き）確認試験の実施

をお願いしたいと考えます。弊社でも、手摺の確実な設置と、エンドユーザーの安全に直結する現場確認試験を普及させるために、現場サポートを提供しております（詳細は、Q84、Q85を参照）。

環境に対して

Q91：貴社に環境方針はありますか？

A：ヒルティ社は、近年重要視されているEHS（環境・健康・安全）対応の最先端であるヨーロッパに研究・開発拠点を構えており、製品や工法の開発にもこのEHSの考えが強く反映されています。わかりやすい例としては、厚生労働省、建築基準法が定めるところのVOC（揮発性有機化合物）を含まない接着系アンカーを積極的に導入し、金属アンカーについては、アンカーメーカーとして、環境に優しい三価クロム加工への移行をいち早く実施しました。

一方で、作業環境や建設現場の周辺環境の保全という考えから、

後述する「低騒音」「低振動」「無粉じん」工法のための施工機械と接着系アンカーの組み合わせや、各種の電動工具との本体一体型集じんシステムを真っ先に市場に導入し、普及に努めてきました。また、電気・設備機器周りや建築金物などの軽量物留付けにおいても、従来のアンカー工法と比べ、無粉じん・低振動での施工が可能なガス式釘打機を使った工法を開発、提案しております。

昨今、製造業において最も重視される規制のひとつである、電子・電気機器における特定有害物質の使用制限を定めたRoHS（ローズ）指令は、弊社が研究・開発拠点を置く欧州連合(EU)により運営されているものであり、弊社において生産される全ての製品はこの指令を遵守しています。

Q92：製品の製造工場での環境への配慮はありますか？

A：ヒルティ本社では、環境マネジメントシステムISO 14001を取得しております。このように、製品・そして製造工程において環境への配慮が最も厳しく求められるヨーロッパに製品の研究・開発の本拠を置くヒルティ社が製品を供給し続ける上で、環境への配慮は欠かせません。

Q93：施工機器において環境に配慮していることがあれば教えてください

A：使用後コンパクトになり、廃棄物を大幅削減するフォイルバックを採用しているHITシリーズですが、このほかにもVOCフリーや飲料水に関する認定（NSF）などを取得し、環境に優しいアンカーを製造・販売しています。また、アンカー製品だけでなく、施工機器においても同様の取組みをしています。近年の電動工具の開発テーマは「低振動」、「低騒音」、「無粉じん」での工法です。作業者本人のみならず、「居ながら」の作業など、周辺環境にも配慮したダイヤモンドドリル（DD EC-1）、また解体・撤去作業等に伴うハツリ作業時に出る粉じんを最大97%カットするハツリ機専用集じん装置（DRS-B）などを導入しております。パキウムクリーナー（VC）、本体一体型の集じんシステムが装着可能なハンマードリルと併せ、「穴あけ」、「切断」、「ハツリ」と最先端の粉じん対策技術を取り揃えています。

Q94：リサイクルへの取り組みについて教えてください

A：弊社では、ドリル・ハツリ機などのヒルティ製品本体をご購入いただく全てのお客様に対し、「永久サポート」と呼ばれる本体管理サービスを提供しています。本サービスは、いつまでもヒルティ製品を大事にご使用いただくことを念頭に置き、対象製品を最大2年無償保証するものです。その他対象製品および部品を供給する期間において修理金額の上限を設定し、メーカー品質保証が加わります。新しい機種・モデルへの買い替え時には、古いヒルティ製品本体を下取り（引取り）させて頂き、関連法規を遵守した廃棄及びリサイクルを行っています。特に充電式電動工具に利用されますバッテリーパックに関しては、「資源有効利用促進法」第27条に基づき、日本ヒルティは小形充電式電池リサイクルの有限責任中間法人JBRCの会員企業として、バッテリーパックの無償回収・再資源化といったリサイクル活動を実施しております。

あと施工アンカーのこれから

Q95：日本のあと施工アンカーは、これからどういう方向へ進んでいくのでしょうか？

A：高く大きな建物の需要が伸びる一方、既存建物の耐震補強など様々な場面において、それぞれの現場ニーズに応じていくには、あと施工アンカーがこれまで以上に必要不可欠です。あと施工アンカーが利用されていなかった分野での利用頻度が高まり、今後益々あと施工アンカーの用途が広がりをもってくと

素材シリーズ14

100の質問

確信しております。

その為には、あと施工アンカーの設計及び施工技術に関する調査、研究及び開発、技術者の養成そしてその技術普及のための体制・整備が進められる必要があると考えます。

現在、日本ヒルティ(株)も正会員であります(社)日本建築あと施工アンカー協会では、

- ・優れたアンカー設計・施工技術者の養成
- ・安全かつ確実で、的確なアンカー施工の実現
- ・良質で信頼性の高いアンカー製品の供給

を基本目標として、①技術者養成事業(資格認定事業)②製品認証事業 ③技術標準化事業活動を進めております。

Q96:どんな製品開発を目指していますか?

A:ヒルティのイノベーション、それを通じた付加価値は、常に「品質」「安全」「コスト管理」の3つに軸足を置きます。

・品質。アンカー製品に使われる鋼材や化成品の材質、VOCフリーなどの環境配慮製品、ドリルやハツリ機の耐久性や機械的性能の高さといった製品そのものの品質。そして穴あけひとつをとってもアンカー性能を発揮するような真円の穴があき結果的に高い安全性を実現する、といった作業品質。そしてヒルティの工具とアンカーを使った工法なら、従来と同じまたはそれより速く、キレイに仕上がる、といった施工品質など様々な観点からの高い品質にこだわります。居ながらの工事に対応する、ダイヤモンドツールやガス式釘打機などの低騒音、低振動、無粉じん工法のご提案も、高いレベルでの作業品質であると考えます。

・安全性。大別して「建物を使うエンドユーザーの安全の確保」と「作業者の安全、作業環境の保全」の2つがあります。アンカーを例にとると、施工者の熟練度に依らず、誰でも質の高い施工が可能な「注入式」接着系アンカーが代表的な例です。高所など不安定な場所で取り付け物を押さえつつの片手作業が可能な充電式ディスペンサーの導入し、安全に関わる付加価値をさらに高めます。また各製品の材質や環境面のケアについても、オンラインで簡単に必要な技術資料が取り寄せ可能なため、施工主様や工事に携わる全ての方に安心いただける情報開示システムも整備しております。作業者の安全については、鉄筋干渉など予期せぬトルクにより、作業者が振り回されるなどのリスクに対応しヒルティが世界で初めて電動工具に搭載したトルク制御装置(ATC)機能や、振動暴露が問題になっている昨今の市場ニーズに対応したハツリ機向け振動軽減システム(AVR)、またじん肺などの社会問題との関連性があるといわれる作業中の粉じんについても穴あけ、切断、ハツリと全ての作業への集じんシステムを開発しています。

・コスト管理。上述の高品質製品のご提供、そしてこれら製品の組み合わせによる新工法などの御提案で、「作業時間の短縮、人件費の削減」「高付加価値作業の実現」「高いサービス」といった点で、お客様の採算性のアップ、コスト削減に直結するソリューションを提供します。

Q97:最近の貴社の新製品があれば教えてください

A:①充電式ディスペンサー ED3500-A

HITシリーズ専用、片手作業も簡単にできる充電式ディスペンサーED3500-Aを新発売しました。特に連続手摺工事では、穿孔後、一度建て掛けた手摺を押さえながらの注入作業になることが多いため、いかに片手で簡単正確に注入作業ができるかという点が、施工上大変重要になっていきます。片手での一日作業で起こる、

- ・連続作業による手首への負担や握力低下を防ぎ
- ・低温下での作業時に感じる「握りが硬い」や「注入しづ



らい」を解消し

- ・安定した押圧で、作業による注入量のバラツキのリスクを軽減し高い留付け品質を提供します。また、持久力のある14.4Vのリチウムバッテリー採用で、一日作業をバッテリー1つでカバーします。互換性がありますので、現場での手摺組立てなどでヒルティインパクトなどもお使いいただけます。(詳しくは、弊社営業担当者にお問い合わせ下さい。)

②ALC、中空母材専用HIT-HY70

ALCやブロックなどのもろい母材への留付けを「簡単」、「正確」、「短時間」するHIT-HY70。専用スリーブHIT-SCを使用することで、裏側に貫通させることなく中空部でしっかり固定し、仕上がりもキレイです。意匠と安全性を両立した取り付けが可能になります。



【新工法: HIT-HY70+ガラス手摺】

近年、ガラス張りの建物や階段などのガラス手摺が多く見られますが、ヨーロッパでは、メーカーとの共同で工法開発を進めた結果、ガラス手摺設置にもHIT-HY70が採用されています。意匠性が高いガラス手摺ですが、一方で、温度変化や直射日光などの影響による変形・変位が起こりやすいため、設計においても、施工においても、変形・変位に関して十分検討し決定する必要があります。様々な試験を経て実際に作用されたHIT-HY70+ガラス手摺という新工法では、HIT-HY70は接着系アンカーとしてではなく、ガラス手摺固定部での緩衝材のような役割を担っており、

- ・圧縮強度が高い
- ・延性に優れ、ガラス自体に集中荷重が作用しないという樹脂自体の性質を最大限に活かしています。
- ・ガラス手摺を設置する溝に樹脂を注入するだけで、施工が簡単
- ・手摺固定材として今まで使用されていたステンレスボルトが不要になったこと
- ・樹脂自体が接着剤としてではなく、緩衝材として機能しているため、位置の微調整なども可能であること

など、本工法は現場での作業性やコスト削減を可能にするだけでなく、実際の現場状況を想定した上で、動荷重や衝撃荷重の試験なども行い、その安全性を確認しました。

このように、製品開発だけでなく、各メーカーや団体などと協働し、現場でのニーズを反映させた工法の研究・開発を進めることも、ヒルティの大きな開発テーマとなっています。



Q98:あと施工アンカーにおける今後の課題は何ですか?

A:市場のニーズに合った「工法やシステムの開発」と「施工品質の確保」です。あと施工アンカーの施工における安全に関する意識は高いのですが、

- ・それぞれ用途にあったアンカー施工の詳細基準がないこと
- ・単なる引張力などに対するアンカー耐力だけではなく、施工品質を踏まえた上での長期的な安全性に対する考え方が確立されていないこと

が課題となっております。

弊社では、実際の現場、施工・取付方法のニーズに応えるため、「工法やシステムの研究・開発」にも注力しています。例えば、

- ・注入方式アンカーHIT-HY70でのガラス手摺り施工(前述)
- ・注入方式アンカーHIT-RE500、HIT-HY150での鉄筋定着法

あと施工アンカー

(施工方法も含めたシステムとしてのヨーロッパ認証取得)

- ・実際の用途に合わせ、長期特性や動荷重試験などの実施
- ・現場条件や母材に合わせてのアンカー選定を可能にするための各種試験の実施

を行っています。また、実際の現場での施工指導やアンカー講習会、技術セミナーなどを通じて、「施工品質の確保」に努めています。現状の課題を克服するために、様々な用途や現場条件に適した安全に関する基準・ガイドライン等が確立できるよう、皆様と協力し、工法開発を含めた安全に対する取組みを続けています。

日本金属工事業協同組合に対して

Q99：金属工事業においてあと施工アンカーは重要な役割を担う素材だと思いますが、アンカーの選定に関して何か要望はありますか？

A：手摺などの金属工事業では特に高いレベルでの意匠と安全性の両立が求められており、安全性とは手摺自体の強度だけではなく躯体の状況及び施工も含めたものと考えます。手摺製品においても同タイプ同サイズの製品であっても製品の強度などに違いが生じることが有りますように、あと施工アンカーにおいても似たような製品であっても強度などの違いや特性の違いがあります。従って、本当の意味での安全性を確保する上では基本的なアンカーの機能、性状等アンカーに関する事象をご理解頂き、それぞれの製品のタイプだけではなくそれぞれの製品自体の特性/性能を元にアンカーを選定頂きそれぞれの製品に指定された施工要領に沿った施工を行って頂くようお願い致します。

Q100：今後、我々の組合の活動に期待することはありますか？

A：「手摺の安全に関する自主基準」の目的である「安全な取付け」を実現するには、現場状況にあった設計、適切なアンカー選定、正しい施工方法・手順、確認試験といった4つの大きな柱が重要であるとヒルティは考えます。

そこで、日本金属工事業協同組合様におかれましては、以下の3点について積極的にご検討、ご協力頂けますと幸いです。

- ・手摺施工業者の皆様に対し(設問90参照)「設計・施工管理者向けアンカーセミナー」や「施工業者向けのアンカー講習会」へ積極的に参加していただくような働きかけおよび取り纏め
- ・手摺設置後、現場におけるアンカー留付け(引抜き)確認試験実施の奨励など、施工確認に関わるガイドラインの整備
- ・実用的な手摺の安全基準推進のため、弊社との協働作業を通じ、新たな付加価値、安全・確実な工法の開発のお手伝いをさせていただくこと。貴組合、および同会員企業様に長年蓄積されている手摺設置の技術的ノウハウを、母材強度の影響、アンカーピッチやへりあきの影響など、様々な現場施工条件を考慮したアンカーの設計方法、工法、システムに関するヒルティの(全世界での施工事例や各種試験結果に基づく)技術ノウハウを融合させて頂きたいと考えるものです。

*あと施工アンカーに関する事項につきましては、日本ヒルティ(株)が正会員であります(社)日本建築あと施工アンカー協会発行の「あと施工アンカー更新講習08テキスト」から部分的に参照させていただいております。

manten
満点商会

営業品目

各種金属パネル・手摺
アルミ笠木・ルーパー
エキスパンションジョイント
集合郵便受け
消火器ボックス
玄関ポーチパネル

各種既製金物製作販売施工

株式会社 満点商会

本社

大阪市阿倍野区播磨町3丁目5番13号
TEL 06-6606-0555(代)

東京営業所

東京都板橋区高島平1丁目35番13号
TEL 03-5920-8977(代)

平野倉庫

大阪市東住吉区今林4丁目1番16
TEL 06-6252-3988(代)



街角にさりげない安心感

街角に設置されたまんてん消火器BOX「ストリートタイプ」が、人に安心感を与える安全な街作りをサポートします。

新しい発想で世界へ跳ぼう、高く!



【事業内容】

- 建設業の種類(屋根工事業、板金工事業)各種長尺屋根、横葺、板金工事などの設計・責任施工。
- 建築金物の設計・製作・取付工事。
- ノンサポートスチール製床型枠(雪印Fデッキ)の販売。
- ステンレス溶接防水工法(SG工法)の責任施工。
- 瓦棒屋根の改修(フジラップ工法)の責任施工。

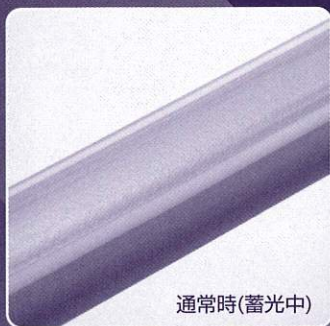


石岡金属板工業株式会社

本社 〒062-0051 札幌市豊平区月寒東1条15丁目8-4
TEL. 011 (852) 5222(代) FAX. 011 (852) 4105

板金部直通TEL.011 (852) 5216 金物部直通TEL.011 (852) 5217
設計部直通TEL.011 (852) 5218

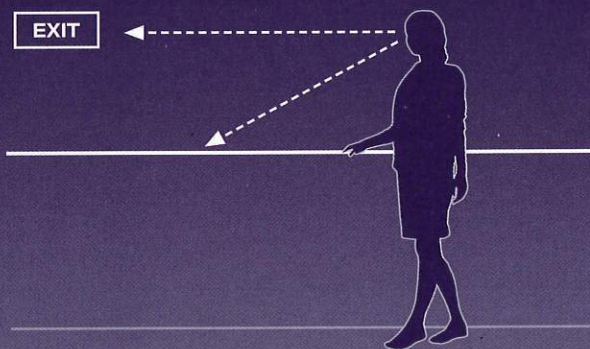
やさしい光が導いてくれる手すりです。



通常時(蓄光中)



暗闇時(発光中)



手すり上部に二本の蓄光ラインを入れました。蓄光材が光を蓄え、暗闇で長時間発光します。このため消灯後も安全に移動が出来ます。また、災害などで突然の停電でも避難のガイドとなり、いざと言う時に安心です。

ビニレール、ネオウッドの弊社各種室内手すりに対応!

蓄光ライン入り廊下階段手すり

※ビニレールCK・ネオウッドCKとご用命ください。

品質を第一に考える...

ナカ工業株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2(グートシティ大崎イーストタワー18F)
URL <http://www.naka-kogyo.co.jp>

札幌 Tel.011-662-7611 東北 Tel.022-239-2511 北関東 Tel.048-933-5710
東京 Tel.03-5437-3701 横浜 Tel.045-988-1801 名古屋 Tel.052-709-7771
大阪 Tel.06-6886-8966 広島 Tel.082-527-1020 福岡 Tel.092-452-8611

ステンレス・アメニティの 実現を目ざして！

■営業品目

ステンレス建具工事
ステンレス金物工事
ステンレスモニュメント工事
スチール防火ドア工事
スチール防犯ドア工事
スチール軽量ドア工事
スチールPSドア工事

■諸認可

国土交通大臣許可／(般-1) 第18408号
ステンレス建具 評価／第991-00800348号
防犯ドアB種／認定

株式会社 マルサ佐藤製作所

青森県黒石市緑ヶ丘22番地

<http://www.marusatatou.co.jp/>

青森本社工場 TEL 0172-52-7223 FAX 0172-53-1563

秋田支店工場 TEL 018-878-6262 FAX 018-878-6711

東京支店 TEL 03-3772-3522 FAX 03-3772-4522

金沢営業所 TEL 076-253-1168 FAX 076-253-1179

中国泰興工場 TEL 0523-7417101 FAX 0523-7417105

建物名 パークマンション南麻布
製品 ステンレス型鋼カーテンウォール／フッ素樹脂仕上げ
設計 ARCHI SITE MOBIUS
施工 前田建設工業株式会社



建築板金・建築金物・屋根工事

株式会社三浦工業

金属加工事業を通して 社会に貢献する

本社／〒132-0035

東京都江戸川区平井2-4-20

TEL 03-3638-7022 (代)

FAX 03-3638-7024

Email mk_miura@mtf.biglobe.ne.jp

NTT鬼怒川保養所ペランダ手摺

快適な空間創造を
めざして
もっと豊かに、
もっと快適に！



本社事務所 〒115-0056 東京都北区西が丘1丁目44番5号
 都営地下鉄三田線 本蓮沼（国立西が丘競技場側）
 金物部TEL (03) 3900-3016 FAX (03) 3905-0339
 工事部TEL (03) 3900-3018 FAX (03) 3900-5550
 総務部TEL (03) 3900-3018 FAX (03) 3900-5550

埼玉支店 〒354-0044 埼玉県入間郡三芳町北永井字宮本936
 TEL (0492) 58-3660 FAX (0492) 59-2179

行田営業所 〒361-0025 埼玉県行田市大字埼玉3690
 TEL (0485) 59-4511 FAX (0485) 59-4621

本 社 〒173-0004 東京都板橋区板橋2-61-11
 (都営地下鉄三田線 板橋区役所前)
 TEL (03) 3962-1411 FAX (03) 3962-6013
 URL <http://www.hoshikame.co.jp>

 株式会社 **ホシカメ**

やさしさと安心を提供する ナカ・テクノメタルのリノベーション
 快適を追究し、各種オーダーメイドに対応します。

オーダー
パネル
成田空港地下通路

→
51 58
59A-B
←
11-47

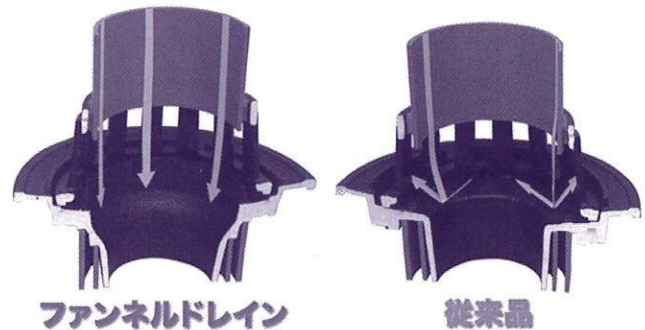
オーダー金属工事
 リニューアル金属工事
 バリアフリー化工事 をご提案します。

ナカ・テクノメタル 株式会社 〒110-0005 東京都台東区上野2-7-7(上野HSビル9F)
<http://www.naka-techno.co.jp> TEL.03-5807-4041 FAX.03-3834-0901

ファンネルドレイン

(中継用ルーフドレイン)

従来のドレイン本体の構造を見つめ直し、
 本体構造を雨水がスムーズに流れる
 「ファンネル構造」にしました。
 これにより、バリアフリー化された廊下や
 ベランダにおける豪雨時による「水溢れ」の
 心配を解消し、少ない雨量やガーデニングに
 因る階下での「水はね」を大幅に軽減しました。



DKC 第一機材株式会社

URL <http://www.dkc.jp> e-mail info@dkc.co.jp

本社 / 〒115-0045 東京都北区赤羽1-64-11

営業本部 TEL 03-3902-9841 FAX 03-3901-8505
 東京営業所
 営業課 TEL 03.3902.3141 FAX 03.3902.9960
 販売課 TEL 03.3903.2481 FAX 03.3902.9955
 造園課 TEL 03.3902.3673 FAX 03.3903.6235
 土木課 TEL 03.3902.3358 FAX 03.3903.6235

第一機材販売(株)

北海道営業所 TEL 011.511.3537 FAX 011.511.3350 群馬営業所 TEL 0273.46.8185 FAX 0273.46.8044
 盛岡営業所 TEL 019.637.5501 FAX 019.637.5599 埼玉営業所 TEL 048.794.3211 FAX 048.794.6772
 仙台営業所 TEL 022.236.2681 FAX 022.236.6880 横浜営業所 TEL 045.313.3401 FAX 045.313.3403
 新潟営業所 TEL 0258.24.1530 FAX 0258.24.1532 大阪営業所 TEL 06.6251.1502 FAX 06.6251.1714

環境に配慮した美しく、安全な都市づくり——
 未来につながる生活空間をトータルサポートいたします。

事業内容
 建築金物・金属工事・土木資材・メタルサイン・
 景観整備資材・情報BOX用鉄蓋・環境関連製品

ヒルカワ金属株式会社

本社
 〒511-0867
 三重県桑名市陽だまりの丘6-801
 TEL : 0594-41-4141
 FAX : 0594-41-4140
 URL : <http://www.hirukawa.co.jp/>

営業所

東京営業所 TEL : 03-3552-2766 FAX : 03-3552-2816
 大阪営業所 TEL : 06-6337-1288 FAX : 06-6337-7726
 中部営業所 TEL : 0594-41-4139 FAX : 0594-41-4138
 札幌営業所 TEL : 011-280-7655 FAX : 011-280-7658
 仙台営業所 TEL : 022-291-0071 FAX : 022-291-0081
 茨城営業所 TEL : 0298-25-2211 FAX : 0298-25-2260

滋賀営業所 TEL : 077-511-3663 FAX : 077-511-3662
 広島営業所 TEL : 082-568-1100 FAX : 082-567-6688
 高松営業所 TEL : 087-864-7301 FAX : 087-864-7302
 福岡営業所 TEL : 092-437-5335 FAX : 092-437-5336
 鹿児島営業所 TEL : 099-239-5122 FAX : 099-239-5123

■組合員名簿

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
北海道ブロック			
1北海道	アート工業(株)	北海道札幌市中央区北二条東11-23-12	011-261-8240
2北海道	石岡金属板工業(株)	北海道札幌市豊平区月寒東一条15-8-4	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	(株)近藤商会	北海道帯広市西十九条北1丁目5-12	0155-35-6300
5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
6北海道	三澤工業(株)	北海道河東郡音更町木野大通東12丁目	0155-31-4170
東北ブロック			
7青森県	(株)マルサ佐藤製作所	青森県黒石市緑ヶ丘22	0172-52-7223
8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
9岩手県	(株)西堀建築	岩手県奥州市前沢区字塔ヶ崎25-4	0197-56-6603
10宮城県	(株)相澤製作所	宮城県仙台市若林区六丁の目元町7-1	022-288-6111
11宮城県	(株)セイエイ	宮城県仙台市宮城野区福田町南1-1-33	022-387-0671
関東甲信越・静岡ブロック			
12茨城県	(株)オセヤ	茨城県ひたちなか市表町6-8	029-273-3337
13茨城県	栗原工業(株)	茨城県守谷市緑1-5-1	0297-47-8111
14茨城県	(株)佐々木建工舎	茨城県土浦市小松3-24-16	0298-22-8815
15栃木県	(株)佐山	栃木県栃木市倭町11-6	0282-23-1381
16神奈川県	アサヒサンコー(株)	神奈川県相模原市大島2094	0427-62-3265
17神奈川県	(株)神奈川ナブコ	神奈川県横浜市西区花塚町7丁目150番地 W&I横浜ビル	045-323-0725
18神奈川県	三和興業(株)	神奈川県横浜市金沢区鳥浜町14-14	045-772-1900
19神奈川県	(株)ハコセン	神奈川県大和市福田6-1-20	0462-69-2434
20埼玉県	朝日工業(株)	埼玉県新座市馬場4-5-43	048-477-1061
21埼玉県	入江建築金物工業(株)	埼玉県川口市東領家4-13-24	048-223-1001
22埼玉県	(株)テーエムデー	埼玉県戸田市早瀬1-8-19	048-421-5265
23埼玉県	日暮工業(株)	埼玉県北本市北中丸1-5	0485-91-1455
24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
25千葉県	(株)大山製作所	千葉県鎌ヶ谷市軽井沢2080	0474-45-2604
26千葉県	菊川工業(株)	千葉県白井市中98-15	047-492-1231
27千葉県	河野金属工業(株)	千葉県浦安市鉄鋼通り2-3-3	047-351-1211
28千葉県	(株)進栄	千葉県千葉市若葉区桜木2-6-2	043-232-6223
29東京都	秋山金属工業(株)	東京都江東区大島3-15-17	03-3682-5550
30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
31東京都	アマノ工業(株)	東京都町田市南成瀬1-2-6	0427-29-2900
32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
33東京都	井上工業(株)	東京都足立区谷在家2-21-3	03-3856-2441
34東京都	(株)大山鋼機製作所	東京都板橋区西台2-33-1	03-3935-0051
35東京都	(株)亀井工業所	東京都荒川区町屋6-23-2	03-3895-1882
36東京都	(株)キョーワナスタ	東京都中央区日本橋富沢町12-16 7Fビル	03-3660-1815

No.都道府県	会社名	住所	TEL
関東甲信越・静岡ブロック			
37東京都	小林工業(株)	東京都墨田区本所4-11-4	03-3625-7731
38東京都	(株)サンチ	東京都中野区野方4-24-6	03-3387-7270
39東京都	(株)山東製作所	東京都江戸川区中央2-32-20	03-3651-6385
40東京都	三和タジマ(株)	東京都豊島区池袋2-77-5	03-5954-1631
41東京都	(株)ジェス・ワーク	東京都港区高輪3-25-27	03-5423-5640
42東京都	西シンドウ工業東京営業所	東京都墨田区亀沢4-15-5	03-5608-8550
43東京都	(株)鈴木製作所	東京都豊島区上池袋4-13-7	03-3916-4846
44東京都	墨田建築工業(株)	東京都足立区千住閼屋町12-8	03-3888-5601
45東京都	第一機材(株)	東京都北区赤羽1-64-11	03-3902-9841
46東京都	(株)大久建工	東京都江戸川区西一之江4-2-24	03-3652-1433
47東京都	田中金属(株)	東京都中野区大和町3-32-1	03-3330-2691
48東京都	(株)田中金属製作所	東京都江東区大島2-30-14	03-3685-5936
49東京都	(株)谷村製作所	東京都墨田区立川3-14-8	03-3631-4511
50東京都	(株)鐵興社	東京都東久留米市滝山7-20-7	0424-73-1518
51東京都	ナカ・テクノメタル(株)	東京都台東区上野2-7-7 上野HSビル9F	03-5807-4041
52東京都	ナカ工業(株)	東京都品川区大崎1-11-2ゲートシティ大崎イーストタワー18F	03-5294-7411
53東京都	(株)中田製作所	東京都江戸川区東小松川4-43-8	03-3686-2321
54東京都	(株)ホンカメ	東京都北区西が丘1-44-5	03-3900-3018
55東京都	(株)三浦工業	東京都江戸川区平井2-4-20	03-3638-7022
56東京都	(株)峰村金属工事	東京都江東区佐賀1-1-2	03-3641-5126
57東京都	(株)ヤ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
58東京都	(株)横森製作所	東京都渋谷区幡ヶ谷1-29-2	03-3460-9211
59山梨県	(株)萩原製作所	山梨県甲府市西下条町1347-7	055-243-0111
60長野県	(株)オカノ	長野県松本市高宮東2-13	0263-26-1911
61静岡県	キンヤ金物(株)	静岡県駿東郡清水町卸団地63	0559-75-6811
62静岡県	(株)スズロク	静岡県浜松市高林5-4-10	053-472-1311
63静岡県	(株)マルハナ	静岡県浜松市卸本町2000-6	053-441-0141
64新潟県	五十嵐工業(株)	新潟県長岡市宝5丁目1-27	0258-24-7567
65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	025-275-3258
66新潟県	(株)新潟トライ	新潟県新潟市東区山木戸8-10-22	025-271-2823
中部・北陸ブロック			
67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
68愛知県	(株)弘和建商	愛知県豊橋市向山町字水車37-28	0532-63-1234
69愛知県	三晃金属(株)	愛知県小牧市下末字針612-6	0568-76-7761
70愛知県	ダイソー工業(株)	愛知県小牧市大字大草字七重3734-4	0568-79-3491
71愛知県	(株)恒川工業	愛知県名古屋市中区熱田区六番1-3-10	052-352-1181
72愛知県	(株)マツナガ	愛知県名古屋市昭和区元宮町4-86-1	052-757-3221
73愛知県	(株)名豊興産	愛知県名古屋市中区芳野1-1-1	052-934-3877

■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			
74岐阜県	(株)アルミック	岐阜県岐阜市数田南4-1-15	058-274-3240
75岐阜県	(株)鍛冶正製作所	岐阜県岐阜市四屋町18	058-262-7483
76岐阜県	(株)木股鋳金属製作所	岐阜県岐阜市水海道4-22-14	058-245-5713
77岐阜県	(株)サンレール	岐阜県不破郡垂井町表佐214-3	03-5624-9851
78富山県	ケーファクトリー(株)	富山県射水市七美192-5	0766-86-5081
79富山県	(株)メタルウェア	富山県富山市婦中町高日附492	076-469-5052
80福井県	井上商事(株)	福井県福井市日之出2-1-6	0776-22-8479
81三重県	ヒルカワ金属(株)	三重県員弁郡東員町北大社1541-1	0594-86-1211
近畿ブロック			
82大阪府	(株)和泉	大阪府豊中市穂積1-7-3	06-6866-1400
83大阪府	白田金属(株)	大阪府大東市中垣内5-1-25	072-873-5241
84大阪府	(株)クマモト	大阪府東大阪市金物町3-10	06-6723-1221
85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
86大阪府	(株)ツツキ	大阪府東大阪市西石切町5-1-42	0729-85-2821
87大阪府	ナショナル金属(株)	大阪府松原市大堀3-6-29	0723-37-0141
88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
89大阪府	(株)バルケン	大阪府和泉市テクノステージ3-5-25	0725-51-3060
90大阪府	(株)マル忠	大阪市都島区都島本通5-4-14	06-6922-4616
91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
92大阪府	森田アルミ工業(株)	大阪府阪南市尾崎町530-1	072-480-1400
93大阪府	(株)山本金属製作所	大阪府守口市浜町2-6-5	06-6993-2377
94京都府	双美金属(株)	京都府久世郡久御山町佐山新開地330	0774-41-3900
95兵庫県	(株)浪速工芸社	兵庫県姫路市豊富町神谷2328-6	0792-64-7800
96兵庫県	阪神金物(株)	兵庫県尼崎市西昆陽1-9-33	06-6431-0031
97兵庫県	藤岡金属(株)	兵庫県神戸市灘区倉石通2-2-16	078-801-5388
中国・四国ブロック			
98愛媛県	栗田金物(株)	愛媛県松山市竹原2-3-13	089-945-1200
99岡山県	(株)全備	岡山県岡山市新屋敷町1-10-28	086-244-0001
100広島県	(株)オカダ	広島県福山市卸町1-15	0849-20-3620
101広島県	(株)ニチア	広島県広島市中区南吉島1-3-41	082-241-5208
102山口県	河内板金工業(株)	山口県熊毛郡田布施町大字麻郷字熊尾416-5	0820-52-4188
九州・沖縄ブロック			
103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
104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
105福岡県	真鍋工業(株)	福岡県糟屋郡粕屋町仲原2797-6	092-621-8921
106長崎県	(株)クネット・ジャパン	長崎県佐世保市福田町6-15	0956-25-2678
107宮崎県	(株)匠	宮崎県都城市一万城町21-10	0986-24-6282
108鹿児島県	アルファテック(株)	鹿児島県鹿児島市玉里団地1-35-2	099-228-5555
109鹿児島県	(株)エビハラ	鹿児島県鹿児島市錦江町1-4	099-224-1225
110沖縄県	(株)ニシダ工業	沖縄県那覇市古島219-8	098-884-1710

No.	会社名	住所	TEL
1	旭産商(株)	東京都江戸川区西一之江2-3-22	03-3654-3911
2	(株)ウチヌキ	神奈川県綾瀬市早川12647-16	0467-77-1321
3	(株)奥岡製作所	三重県いなべ市員弁町石仏717	0594-74-2286
4	カネソウ(株)	東京都港区新橋6-9-5JBビル3F	03-3433-6855
5	グライト工業(株)	東京都港区三田2-12-5	03-3454-2270
6	三協立山アルミ(株)	東京都中野区中央1-38-1住友中野坂上ビル17F	03-5348-0380
7	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
8	(株)ダイクレ東京支店	東京都千代田区丸の内1-8-2第一鉄ビル'95F	03-5220-5631
9	(株)ダイケン	東京都墨田区菊川1-12-5	03-3633-6551
10	千曲銅材(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3-21-1グレイズビル両国8F	03-3633-9966
12	(株)日広アルマイト	静岡県静岡市駿河区西中原1-3-8	054-281-5707
13	阪和工材(株)	千葉県千葉市花見川区橋橋町1638-1	043-250-0120
14	(株)メイショウ	東京都足立区鹿浜8-11-8	03-5691-0581
15	ワイエム工業(株)	東京都江東区常盤1-4-2	03-3634-6632

M E S S A G E

編集 後記

第一機材株式会社 松尾 勉



最近、「人間の覚悟」五木寛之著を読みました。
良い本と思いましたが下記に紹介します。

(引用)「覚悟」とはあきらめることであり、「明らかに究める」こと。希望でも、絶望でもなく、事実を真正面から受け止めることである。これから、数十年は続くであろう下山の時代のなかで、国家にも、人の絆にも頼ることなく、人はどのように自分の人生と向き合えばいいのか。たとえこの先が地獄であっても、だれもが生き生きした人生を歩めるように、人間存在の根底から語られる全七章。

さて、建設は多くの企業、人々が力を合わせて一つのことを成し遂げる、こんなロマンを感じさせる一面もありますが、外部環境が大変厳しく、金属工業業者も生き残りに必死な状態が続いている今、ロマンとはあまりにもほど遠いこの現実をどう打開していくか…。まさに「人間の覚悟」「会社の覚悟」が必要ではないでしょうか。この様な時、組合活動に力を入れにくい現実も多々あると思いますが、今後とも記事制作にあたり、皆様のご協力をお願いいたします。

AMAが、組合と組合の活動に多少なりとも貢献出来ればと思っています。

AMA
製作：日本金属工業協同組合・広報委員会
進行：日本金属工業協同組合・事務局
編集・デザイン：北野宏季

アルミ製カーテンボックス

日本橋三井タワー

BOXRAIL®
ボックスレール®



おかげ様でISO9001取得
田中金属の「ボックスレール」

新時代の空調システムに対応するブラインドボックス

アルミの優位性。

施工性や意匠性、耐久性など、トータルコストを考えれば、アルミ製カーテンボックスは、決して高価なものではありません。スチール製と同様さまざまなオーダーにもきめ細かく対応でき、しかも高精度・高品位なアルミ製カーテンボックスは、むしろ非常に経済的。これからの時代のカーテンボックスに求められるすべてを兼ね備えた、優れた建築部材です。



田中金属株式会社

〒165-0034 東京都中野区大和町3-32-1

TEL.03-3330-2151(代)

FAX.03-3339-7766

<http://www.tanakametal.co.jp>

AmA Topicsでは組合員の皆様のNewsを募集しています。

AmA Topicsでは話題を呼んだ、

あるいは特殊技術を駆使した金属工事を募集しております。

応募作品は裏表紙に掲載させていただきます。

掲載ご希望の企業は広報委員会までお申込みください。

お問い合わせ・お申し込みをお待ちしております。

広報委員会

日本金属工事業協同組合

e-mail jimukyoku@kinzokukyo.or.jp

<http://www.kinzokukyo.or.jp>

広報委員会／委員長 第一機材(株) 松尾 勉

委員 井上商事(株) 井上 繁

委員 三晃金属(株) 織田相國