しんにってつすみきん

季刊 新日鉄住金

Vol.12

鉄がつくる つどいの 建築空間

鉄がつくる つどいの建築空間

Contents

特集 鉄がつくる つどいの建築空間

4 Interview
スタジアムが選手とサポーターをひとつにする
柴崎 岳選手（鹿島アントラーズ）

6 **技術と感性が織りなす建築の歩み**
斎藤 公男氏（日本大学名誉教授）

12 **鉄がつくる これからの建物**
学ぶ　広く明るい希望あふれる教育環境
働く　保管・作業効率の高い大型物流施設
暮らす　安心・安全なより良い住まいを供給

18 建物実験
紙で探ろう 形と強さのヒミツ
監修　日本建築構造技術者協会

20 **建物の技術図鑑**
強く、使いやすく、美しく
新日鉄住金グループのものづくり

26 特別企画 技術対談
世の中を変える信念を持ち、あきらめずに成功を目指す
天野 浩氏（名古屋大学教授、2014年ノーベル物理学賞受賞）
宮坂 明博（新日鉄住金（株）代表取締役副社長）

34 News Clip
新日鉄住金グループの動き

新日鉄住金株式会社 広報誌　季刊 新日鉄住金
Vol.12　2015年12月2日発行
〒100-8071　東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
TEL.03-6867-4111　http://www.nssmc.com/

編集発行人　総務部広報センター所長　高橋 望
企画・編集・デザイン・印刷　株式会社 日活アド・エイジェンシー

●本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。
●ご意見・ご感想をぜひ綴じ込みはがきでお寄せください。

＜表紙の写真＞
君津製鉄所 大形工場 製品ラックヤード
圧延ラインに直結した立体自動倉庫で、入庫から出庫までの全てをシステムで管理することで、迅速なデリバリーを実現しています。

鉄骨造の建物は、柱の少ない大きな空間を短工期でつくれることが大きな特長です。耐震性や耐久性にも優れた鋼構造だから、将来の用途変更にも柔軟に対応でき、長寿命。さらに鉄はリサイクルの優等生だから、建物が役目を終えて解体されても、再び建築材料に生まれ変わることができます。スクラップ・アンド・ビルドからサステイナビリティの時代へ。エコマテリアルな鉄が、多くの人々が働き、暮らし、学び、楽しむ〝つどい〟の建築空間をつくり出します。

スタジアムが選手とサポーターをひとつにする

カシマサッカースタジアムのピッチに初めて立ったのは2011年、鹿島アントラーズの新体制発表会見のときでした。その日は空も晴れ渡っていて、スタジアムのダイナミックな迫力と美しさを肌で感じ、心がたかぶったことを覚えています。

プロ初スタメンは加入した年の10月9日、カシマサッカースタジアムでのジュビロ磐田戦でした。その日は小雨でしたが、スタジアムから届く大きな声援のなか、伸び伸びと自分のプレーができ、チームの勝利に貢献することができました。

サッカーは天候にかかわらずプレーするスポーツです。天気のいい日はもちろん、雨や風の日でも引き締まった気持ちでプレーできる。ここは本当にいいスタジアムです。鹿島アントラーズの一員として、カシマサッカースタジアムをホームにして戦えることに誇りを感じています。

このスタジアムの特長を一言で表現するなら、サポーターとの一体感だと思います。サッカー専用スタジアムとして設計されているので、観客席との距離がとても近く、選手はサポーターの熱い声援を間近で聞き、サポーターは選手の気迫あふれるプレーを目の前で見られます。その点は、陸上トラックのある競技場と全く違いますね。特にカシマの場合は2階席がせり出したような構造なので、声援が一つの塊のようになって選手に届きます。その力強い声は、例えば疲れが出始めたとき、自分のなかに入ってきてパワーを与えてくれます。

鹿島アントラーズは常にタイトル獲得を宿命づけられたチームです。これからもスタジアムの声援を自分の力に変えて、目の前の試合をしっかり勝ち進んでいきたいですね。昨年からは日本代表にも選ばれるようになりました。でも自分自身まだ何も成し遂げていません。アジア予選を突破し、必ずワールドカップ出場を勝ち獲りたいと思っています。（談）

KASHIMA SOCCER STADIUM

建築面積：30,449m²
最高高さ：49.5m
構　　造：鉄筋コンクリート造
　　鉄骨鉄筋コンクリート造
　　鉄骨造地上６階建て（2 層式スタンド）
収容人数：40,728 人
フィールド：115m × 78m 天然芝
竣　　工：2001 年 5 月

※ Jリーグ開幕の 1993 年に、当時日本で初めての本格的なサッカー専用スタジアムとして誕生。2002FIFA ワールドカップ開催に向け、2001 年に改修。新世紀にふさわしいスタジアムとして生まれ変わった。

スタンドから立ち上げられた鋼管柱で屋根を支えるとともに、地震や風の力で屋根が吹き上がらないよう綾取り状にケーブルで吊っている。

鹿島アントラーズ 柴崎 岳選手

柴崎 岳（しばさき・がく）
1992 年青森県生まれ。Jリーグ・鹿島アントラーズ所属の男子プロサッカー選手。背番号20、ポジションは中央MF。日本代表では背番号7を任され、若き司令塔として将来を期待されている。

技術と感性が織りなす 建築の歩み

◉日本大学名誉教授 斎藤 公男氏

建築とは技術を縦糸に、感性を横糸に織りなす布のようなものです。技術の縦糸はこれまで途切れることなく、たくましく強靭なものになってきました。木や石、レンガといった古典的な材料から、鉄や鉄筋コンクリートといった近代的な材料への変遷によって、建築の可能性は一体どのように広がっていったのでしょうか。その歩みをたどってみましょう。

コロッセオ（西暦80年 ローマ）
周囲527メートル、高さ48.5メートルの巨大な円形闘技場。約5万人が収容でき、客席全部が可動式の膜屋根に覆われていた。

古代からの夢

共に祈り、祝い、楽しむ空間

建築の歴史とは、ある面では構造技術の歴史であると言われています。特に、柱のない大空間をいかに堅固につくるかは、古代から人類の夢でした。

人が共に住み、祈り、祝い、楽しむ空間。あるいは人とものの流れをさばき、納める空間。こうした広がりのある空間の原点は、今から約3000年前のギリシャ、アトレウスの宝庫にさかのぼります。ここでは石をわずかにずらしながら、リング状に積み上げてドーム空間がつくられました。

ローマ時代になると、壮大な建築が出現しました。それはアーチ技術と新しい建築材料であるローマン・コンクリートが登場したからです。

アーチ技術は古代エジプトなどで古くから使われていましたが、圧縮力に強い石やレンガの特性を活かすアーチ原理の有効性が発見されると、ローマ人によって実用面で飛躍的な発展を遂げました。ローマのアーチ技術の特徴は、ほとんどすべての形状が半円形であること、そして広大な領土のどこでも、誰にでも容易につくれるように、製作と施工を単純化・統一化したことにあります。

一方、ローマン・コンクリートは、現代のコンクリートと異なり、焼いた石灰と火山灰を混ぜたものに骨材を加えたもので、火山灰はナポリ近郊のヴェスヴィオ火山から運ばれました。ローマン・コンクリートを壁やアーチなどに打ち込むことで、空間の規模と建築の自由度は飛躍的に広がりました。

サン・ピエトロ大聖堂（1626年 バチカン）

©斎藤公男

祭壇手前の礼拝のための空間は長さ186メートル。1589年ドーム完成後、壮麗なファサード（正面部分）を構築し、1626年に大聖堂の献堂式（神にささげる儀式）が行われた。

ミケーネ遺跡 アトレウスの宝庫
（紀元前1250年ころ アルゴスミキネス（ギリシャ））

©斎藤公男

丘の斜面につくられた円形墳墓。真のドームが生まれる前の夜明け前のドーム技術。

パンテオン（128年 ローマ）

©斎藤公男

高さによって材質を使い分け、ドームの軽量化を図ることで、直径43.2メートルの大空間を実現した。

サンタ・マリア・デル・フィオーレ大聖堂
（1436年 フィレンツェ）

©斎藤公男

ドームの直径はパンテオンと同規模だが、高さは100メートルを超す。古代ローマのドーム構造とゴシックの構築法が融合したルネサンス建築。

©Photononstop/アフロ

ドームは宇宙や神の住まうシンボルとして、西欧では中世まで盛んにつくられました。その最後を飾ったのはサン・ピエトロ大聖堂です。現在の大聖堂の基本はおおむねミケランジェロ・ブオナローティによってつくられました。ドームはミケランジェロ没後の1589年に完成しましたが、100年が経過すると、裾の広がりから生じる縦の亀裂がかなり目立ち始めました。

1743年、崩壊を案じた聖ベネディクト14世は、ローマの3人の数学者に調査を依頼します。崩壊のメカニズムを含め、設計手法に理論的検討が初めて採り入れられました。この調査に基づいて5本の鉄鎖リングを埋め込むことによって、ドームは崩壊の危機を逃れました。長く続いた勘や経験から科学的手法の時代へ、鉄骨の出現を間近に控え、時代は大きく変わろうとしていました。

日本の木造大架構

鉄の大量生産が始まる産業革命以前の西欧では、石やレンガを積み上げて壁面をつくり、壁によって屋根や天井を支える組積構造が主流でした。一方、日本では鎌倉時代から、柱と梁で床や天井を支える架構構造が意図されていました。木を知り尽くした棟梁の知恵と匠の技が、近代建築と同じ空間構造をつくり出しました。

清水寺（1633年再建 京都）

奈良時代に創建されたあと、何度も焼失し、現在の舞台は1633年に再建された。柱と梁がくさびによって剛接化され大架構を形成。釘を1本も使わず、139本の柱と縦横に走る貫だけで支えられ、崖に大空間を張り出している。

白川郷合掌造り家屋（江戸時代中期から昭和初期 岐阜）

三角形や台形の骨組みを積んでせり合わせ、荷重を支える迫持（せりも）ちトラスの原理が、合掌造りなどの民家の小屋組みに使われている。

パームハウス（1847年 ロンドン）　©斎藤公男

鉄とガラスの建築における最高傑作の一つ。クリスタルパレスで実現された技術と空間を色濃くとどめている植物園の温室。

クリスタルパレス（1851年 ロンドン）©斎藤公男

移設後1936年焼失。絵の中にハイドパークに現存する鉄の門が描かれている。門扉には世界初の鉄橋アイアンブリッジが架けられた産業革命発祥の地名が刻印されている。

エッフェル塔（1889年 パリ）

パリの貴婦人と呼ばれる重量感あふれる鉄の塔。合理的な構造体が装飾的なデザインをまとうことで魅力を増した。

©アフロ

鉄の世紀へ

革新技術が生んだ奇跡

イタリアのルネサンスを代表するレオナルド・ダ・ヴィンチは、芸術・科学・工学・技術の発達の礎を築きました。そのダ・ヴィンチの没後、ガリレオ・ガリレイが精魂を傾けた労作、『新科学対話』が1638年に出版されます。材料力学の分野における最初の刊行物であり、建築における科学が一気に浸透しました。さらに工学については、石や木に代わり、鉄とその構法・工法が18世紀後半の産業革命から現れ、アイアンブリッジやクリスタルパレスといった技術的な挑戦からエンジニアの職能が確立され始めます。

鉄とガラスでつくられたクリスタルパレスは1851年、ロンドン万国博覧会の会場に建てられました。延べ8万平方メートルの巨大な建物の工期はわずか6カ月。徹底した部材の規格化と巧妙なディテールに加え、トラス架構（※1）、カーテンウォール（※2）、室内環境の制御といった総合的な技術が駆使されました。今日のプレ・ファブリケーションの始まりがここにあります。

そしてフランス革命100周年を記念した1889年のパリ万国博覧会で、エッフェル塔が建設されました。設計者のギュスターヴ・エッフェルは、風に対する備えに敏感でした。1879年、スコットランドのテイ湾で、強風によって列車もろとも橋が崩壊しました。この事故を受けて、フランス中部に架けられたギャラビ高架橋では、風荷重に対する洞察から構造形状、部材、施工を綿密に結びつけ

※1　トラス架構　三角形の集合体で構成する構造形式。
※2　カーテンウォール　建物の自重と荷重を柱や梁、床、屋根で支え、直接負担しない壁。

日本の近代建築

三菱一号館（1894年 東京）

©三菱地所(株)

日本近代建築の礎を築いた建築家ジョサイア・コンドルが設計した丸の内初のオフィスビル。2009年に復元され、2010年春に美術館としてよみがえった。

東京駅丸の内駅舎（1914年 東京）

©鹿島建設(株)

長さ335メートル・高さ46メートルの鉄骨レンガ造による巨大な駅舎。日本近代建築の父・辰野金吾の設計。2012年創建当時の姿に復元された。

三井本館（1929年 東京）

©三井不動産(株)

関東大震災の2倍の地震でも壊れないことを設計方針とした鉄骨鉄筋コンクリート造。官営八幡製鉄所の鋼材が建物上階に使われた。

国会議事堂（1936年 東京）

©参議院

鉄骨に八幡製鉄所の鋼材が使われ、外壁や大理石なども国産材でつくられた。

セント・パンクラス駅（1876年 ロンドン）

©斎藤公男

外観はネオ・ゴシック調にデザインされ、構内はスパン75メートルという当時世界最大級の鉄とガラスによる壮大な空間が現れた。

フランクリン通りの集合住宅
（1903年 パリ）

コンクリートの父と呼ばれるオーギュスト・ペレの設計。鉄筋コンクリート造という新しい技術により芸術的な表現を追求した。

©斎藤公男

ドイツの電機メーカーAEGのタービン工場（1909年 ベルリン）

モダニズム建築の発展に影響を与えたペーター・ベーレンスの設計。鉄骨トラスによる無柱の大空間を持ちながら、外観は神殿を思わせる厳格で力強い表情を漂わせている。

©斎藤公男

る設計が行われました。「エッフェル塔のアイデアの源泉はギャラビ高架橋に始まる。そして最終的には、4本の脚をさらに広げ、相互に自立するような新しい塔のシステムに到達した」とエッフェルは語っています。

鉄とガラスに並んで近代建築に欠かせない最も重要な材料は、鉄筋コンクリートです。コンクリートそのものは近代の産物ではありませんが、人工的なセメントがつくられ、それを鉄筋と組み合わせるという発想が生まれました。鉄やガラスより半世紀ほどあとの19世紀末のことでした。20世紀に入ると鉄筋コンクリートは一般化され、自由で開放的な空間をつくり出しました。日本でも耐震性や耐火性に優れた材料・構法として注目され、近代建築の出発点となりました。

東京都第一庁舎（1990年 東京）

48階建て・高さ243メートル。パリのノートルダム大聖堂のような華麗な双塔の内部に、100メートル超の無柱空間が広がっている。

霞が関ビルディング（1968年 東京）

36階建て・高さ147メートルの日本初の超高層ビル。戦後日本の経済成長を象徴する金字塔であった。

ジョン・ハンコック・センター（1968年 シカゴ）

100階建て・高さ344メートル。建物を支える構造体を隠さず、縦横やX字型の分厚い鉄のフレームがむき出しになった独特なデザイン。

ニューヨークの摩天楼　ニューヨークの超高層ビルの歴史は、1890年完成のニューヨーク・ワールド・ビルから始まり、摩天楼と呼ばれる景観が生まれた。

未来への飛翔

高さと安全性への挑戦、そして憩いの空間へ

アメリカでは南北戦争が終わった19世紀後半、人口が大都市に集中し、高層ビルの建設がシカゴで始まりました。高層ビルの波は、やがてニューヨークにも押し寄せ、1930年代になるとエンパイア・ステート・ビルに代表される摩天楼群がマンハッタンを埋め尽くし始めました。

超高層ビルは風に対する剛性の確保という課題に直面し、エンパイア・ステート・ビル以降長らく60階建てにとどまっていました。それを一挙に倍近い高さにまで可能にさせた技術革新がチューブ構造です。建物の外枠に鉄の柱を集めて筒状の外殻構造体をつくり、全体を支える構造で、風や地震の揺れからビルを守り、大きな梁を設けずに自由な空間をつくり出しました。この新しい技術がジョン・ハンコック・センターの建設を可能にしました。

同じころ日本では、建築基準法の高さ制限が緩和され、霞が関ビルディングが建設されました。従来の堅固なハコの剛構造では、建物を高くすればするほど柱の強度を高めなければならず、地震時の柱への負担が大きくなり、15階建て程度が限度でした。そのため関東大震災を耐えた上野・寛永寺の五重塔のように、柱と梁を複雑に組み合わせ、地震の破壊力を分散させて、柳のように地震を受け流す柔構造という考え方が生まれました。柔構造の実現にはH形鋼という新たな鋼材が欠かせませんでした。

こうした技術革新によって、日本でも超高層時代が到来しました。地震国である日本におけ

イメージとテクノロジーの融合

建築における創造的プロセスとは、イメージとテクノロジーを高いレベルで融合させることにあります。イメージとは「つくるべきものは何か」であり、機能・空間・造形といった設計者の自由な発想だけでなく、規模・工期・コストといった計画条件も含まれます。一方、テクノロジーとは「どうつくるかを考える科学・工学・技術」を意味しています。イメージを展開するアーキテクト(建築家)と、テクノロジーを支えるエンジニア(技術者)の協働によって、時代のマイルストーンともいうべき建築が生み出されてきました。

国立代々木競技場(1964年 東京)

©斎藤公男

建築家の丹下健三と構造家の坪井善勝のバランスのとれた協業関係によって、イメージとテクノロジーの融合が高いレベルで実現した。

©斎藤公男

ミュンヘン・オリンピック競技場(1972年 ミュンヘン)

自由な形態の屋根をつくるため、開発可能なテクノロジーがまず設定され、それを建築家の豊かな感性によってデザインにつなげた。

シドニー・オペラハウス(1973年 シドニー)

©斎藤公男

大胆な空間構造と美しいシルエットのイメージに、技術的な裏付けや実現性に対する疑問が投げかけられたが、テクノロジーが見事にサポートした。

ブルジュ・ハリファ(2010年 ドバイ)

160階建て・高さ828メートルで2015年現在世界一の高層ビル。中東固有のデザインをモチーフに3軸の平面形状から、らせん状に積層している。

©SIME/アフロ

る高さと安全性への挑戦は、テクノロジーとイメージの世界を進化させ、豊かな空間をつくり出しました。そして超高層ビルは、足元に広がる街をつどいの空間に変えるランドマークとしての機能も担うようになりました。

いかに美しく、合理的に大きな空間をつくるか。人類はその理想を追い求めてきました。屋根を動かすことができたら、光や熱や風をもっと制御できたら、建築の可能性はさらに大きく広がります。このとき、いろいろな材料や構造をハイブリッドに組み合わせていく発想が重要であり、鉄はその主役であり続けることでしょう。(談)

◉斎藤 公男(さいとう・まさお)
1938年群馬県生まれ。63年日本大学大学院理工学研究科博士前期課程建築学専攻修了、91年同大学理工学部建築学教授、2007年日本建築学会会長、08年日本大学名誉教授。著書に『新しい建築のみかた』(エクスナレッジ)、『空間構造物語』(彰国社)など。

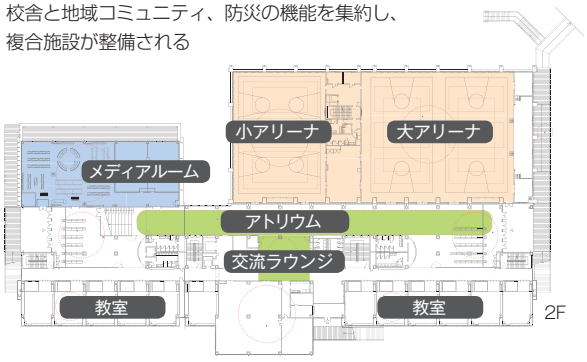
鉄がつくる これからの建物

建物には木造、鉄筋コンクリート造など、いろいろな種類の構造がある。その中で工期が短く、大きな空間がつくれ、将来の用途変更にも柔軟に対応できる鉄骨造が、物流倉庫や工場、事務所などの業務施設だけでなく、学校や住宅など、私たちの身近な建物にも採用されている。

活気に満ちた学びの空間が広がる鉄骨造校舎

児童生徒の発達段階に配慮し、大小のアリーナを設置

校舎と地域コミュニティ、防災の機能を集約し、複合施設が整備される



大分市碩田（せきでん）中学校区施設一体型小中一貫教育校（大分県大分市）

構造規模：鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造）
校舎６階建て、アリーナ３階建て
48 クラス・特別支援学級６クラスの
約 1,100 人の児童生徒が学ぶ予定
敷地面積：37,299m²
延床面積：23,583m²
着　　工：2015 年８月
竣　　工：2017 年２月予定

教育・コミュニティ・防災の機能を複合化

大分県大分市の碩田（せきでん）中学校区で、公立小中一貫教育校の開校に向け、鉄骨造の新校舎建設工事が進んでいる。これまで碩田中学校区では、中学校教師による小学校への出前授業や、夏休みに中学生が小学生の勉強を手伝う学習支援など、教師や児童生徒が１中学校と３小学校を行き来する連携型の小中一貫教育が行われてきた。一方３小学校の校舎は、いずれも築50年前後で老朽化が進み、校舎機能に課題があった。そこで３小学校の統合を機に、施設一体型の小中一貫教育校を新設することになった。「児童生徒が主体的に考えて学ぶアクティブ・ラーニングや日常的な異学年交流学習、放課後の児童育成クラブを見守る地域コミュニティとの連携などを実践できる学校づくりを目指しています」（大分市・生野宏樹主任）。

新設校は教育の場だけでなく、地域コミュニティの形成を促進し、さらには防災拠点としての機能も期待されている。碩田中学校区は海抜２～３メートルの臨海部に位置し、大小河川が流

学ぶ　広く明るい希望あふれる教育環境

異なる学年同士が給食を楽しむランチルーム

普通教室４室分の図書室にコンピュータ教室を併設したメディアルーム

学年を超えた学習や交流の場となる吹き抜けアトリウムの(仮称)階段教室(ネーミングはのちに児童生徒から公募される予定)

左から(株)綜企画設計福岡支店設計部・**市川 博隆** 氏、(株)大有設計構造設計部・**小野 慎弥** 部長、(株)綜企画設計西日本支社統括福岡支店長・**古元 俊治** 執行役員、同福岡支店設計部・**渋田 幸弘** 担当部長、**山邊 健太郎** チームリーダー

左から大分市土木建築部建築課文教施設担当班・**川野 裕二** 参事補、大分市教育委員会学校施設課・**生野 宏樹** 主任、**太田 将弘** 主任

左から
新日鉄住金(株)九州支店大分営業所・**鉄見 浩次** 所長、同大阪支社建材開発技術室・**鈴木 至** 主査

れ、地域住民は地震や津波、洪水といった自然災害に不安を抱いていた。南海トラフ地震が発生した場合、最大で高さ4メートルの津波が押し寄せてくるものと予測されている。「防災対策として緊急用物資の備蓄倉庫を設置するとともに、海抜10メートルを超える3階以上の教室や廊下、屋上などに児童生徒と地域住民が避難できる広いスペースを確保しています」(大分市・太田将弘主任)。「校舎建設はこれまで鉄筋コンクリート造の実績しかありませんでしたが、新設校は鉄骨造としました。鉄骨造でも鉄筋コンクリート造と同程度の耐震性を有していること、津波避難ビルに指定できること、上部躯体軽量化により杭打本数を軽減できること、そして２０１７年４月開校に間に合う短工期が決め手となりました」(大分市・川野裕二参事補)。こうして新設校では、小中一貫校として日本有数の規模を誇る校舎が計画された。

　鉄筋コンクリート造は現場で鉄筋を組み、型枠にコンクリートを流し込んで1階ずつ躯体をつくるため、人手不足や天候の影響を受ける。一方、鉄骨造はあらかじめ鉄骨を工場で加工し、工事現場に持ち込んで組み立てるため、現場での煩雑な作業が少なく、工期を縮減できるメリットがある。また地震に対して、靭性に優れた鉄が自ら変形することで地震エネルギーを吸収し、建物の倒壊を防ぐため、鉄骨造は耐震安全性に優れている。

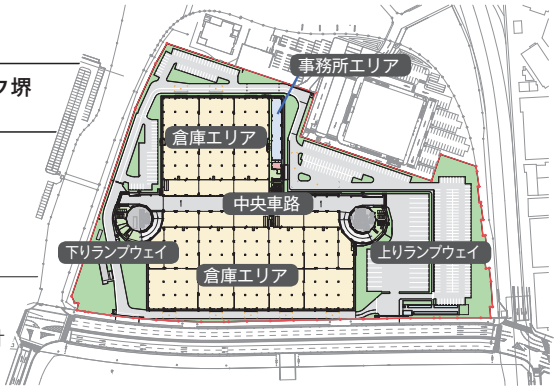
　設計を担当した綜企画設計の古元俊治執行役員は「施設一体型の小中一貫教育校は大分市初の試みであり、リーディングスクールにふさわしい新しい学校の器づくりを提案しました」と語る。鉄骨造の最大の魅力である大空間を活かし、学年を超えた学習や交流の場として、明るく開放感あふれるアトリウムやランチルーム、図書室を設計した。「鉄筋コンクリートに比べて柱の本数を少なく、なおかつ断面積を小さくすることができ、梁の高さも小さくできることで天井高が大きく取れることによって、大空間を実現しています。柱や梁の構造体と外壁が分離しているため、津波が押し寄せてきても、構造体は破壊されず受け流す減災構造になっています」(大有設計・小野慎弥部長)。

　碩田中学校区と同じように義務教育の質の向上を目指して、公立の小中一貫教育校の設置が全国で始まっている。「公立学校という公共施設に求められる機能と考慮すべき課題に対して、これからも鉄の技術力で応えていきます」(新日鉄住金・鈴木至主査)。

鉄骨造で高機能な物流を実現した三井不動産ロジスティクスパーク堺

三井不動産ロジスティクスパーク堺
（大阪府堺市）

構造規模：鉄骨造５階建て
敷地面積：57,792.82m²
延床面積：133,286.67m²
着　　工：2013年８月
竣　　工：2014年９月



効率的な物流を実現する配置設計

大型トラックが直接乗り入れ、フォークリフトが往来し、
1.5t/m²の大荷重に耐え得る大空間を実現

日本のロジスティクスを進化させる

店頭やインターネット通販で商品を注文すると、以前は届けられるまで2～5日間ほどかかっていたが、今では地域によって即日配達されるようになった。消費地に近い場所に最新鋭の大型物流施設がつくられ、商品を迅速に届ける体制が整備されてきたからだ。

「大型トレーラーなどが乗り入れできて天井高のある大きな空間があり、従業員が快適に働ける先進的な物流施設は、まだ全体の3％程度に過ぎません。eコマースの拡大や物流拠点の集約・効率化などにより、先進的な物流施設の需要は高まっています。こうしたなか、

快適なラウンジの設置で労働環境を向上

和歌山製鉄所堺地区周辺に
植栽した「郷土（ふるさと）の森」を保存

新日鉄住金グループの技術力を結集

1.設計・施工：新日鉄住金エンジニアリング(株)
2.基礎杭：SC杭(外殻鋼管)(新日鉄住金(株))
3.基礎躯体：高炉セメントB種(日鉄住金高炉セメント(株))
4.免震デバイス：免震NSU型ダンパー®
(新日鉄住金エンジニアリング(株))
5.柱：高降伏点冷間プレス成形角形鋼管Uコラム
W-BCHT®400 (日鉄住金コラム(株))
梁：高降伏点外法一定H形鋼NSYP®345
(新日鉄住金(株))
6.外壁下地：スーパーダイマ®(新日鉄住金(株))
7.外装材：耐火イソバンドPro(日鉄住金鋼板(株))
8.バルコニー床：日鉄住金ファインフロア
((株)ニッケンビルド)

新日鉄住金(株)建材事業部
建材開発技術部・建築建材技術室
窪田 伸 上席主幹

新日鉄住金エンジニアリング(株)
西日本支社建築設計・工事室
熊井 直 シニアマネジャー

三井不動産(株) ロジスティクス本部
ロジスティクス事業部
寺島 道人 部長

日本のロジスティクスビジネスを進化させ、より豊かな暮らしに貢献するため、こうした先進的な物流施設の開発に取り組んでいます」(三井不動産・寺島道人部長)

MFLP堺(三井不動産ロジスティクスパーク堺)は、阪神高速4号湾岸線三宝インターチェンジに隣接し、都心部へのアクセスに優れ、関西圏の広域配送に適した立地にある。「各階倉庫では海外輸送用の40フィートコンテナをけん引した全長16・5メートルのトレーラーが乗り入れ、フォークリフトが頻繁に走行します。さらにより多くの荷物を保管するため、床は1平方メートルあたり1・5トンの荷重に耐え得る構造でなければなりません。こうした大変大きな重量を支える構造の骨格として鉄骨は重要な役割を果たしています」(三井不動産・寺島部長)。

設計・施工は全国の物流施設の建設で多くの実績を持つ新日鉄住金エンジニアリングが担当した。熊井直シニアマネジャーは「今回の建築主である三井不動産の物流施設にふさわしい品格と落ち着きのあるブランドイメージを確立し、他社との差別化を図るためのベストアンサーを提供しました」と振り返る。

まず効率的な物流施設の実現では、大空間が大きな役割を果たしている。例えば有効高さ5・5メートル以上を確保することで、3段積みパレットに対応し、高さを活かした立体的な荷物の保管を可能にした。またフォークリフトで自在に荷さばきができるように、施設内における柱と柱の間隔を10メートル以上確保して作業効率を高めた。倉庫内は内装を施さず、構造体がそのまま露出しているため、鉄骨そのものや施工の結果がそのまま現れるが、大量の荷物を載せた大型トレーラーやフォークリフトが行き交う使用環境に耐え得る品質を維持している。地震発生時には短期間で物流機能を再開できるように免震構造を採用して、人・建物への影響や荷崩れを最小化するなど災害被害を軽減化している。

地球環境への配慮については、柱や梁に高強度鋼を採用することで使用する鋼材重量を削減し、鉄をつくる工程でCO_2排出量3450トンを削減した。またMFLP堺の敷地を新日鉄住金から購入した際、1970年代から製鉄所周辺に植栽した「郷土(ふるさと)の森」を保存し、未来につなげた。このほか建設残土排出ゼロ、工事車両台数の削減などに取り組んだ。CASBEE(※)最高ランクのS認証を取得するとともに、堺市からは第3回CASBEE堺建築環境賞を受賞した。

MFLP堺は新日鉄住金エンジニアリングをはじめとする新日鉄住金グループの技術力を結集し、13・5カ月という短工期を実現した。新日鉄住金の窪田伸上席主幹は「高強度鋼材の供給だけでなく、高強度鋼材を活用した設計・施工の合理化やコストダウン、工期短縮につながる工法を提案し、これからも最先端の高機能な物流施設の建設に貢献していきます」と抱負を語った。

※ CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)：建築環境の性能を総合的に評価するシステム。

釜石市上中島町復興公営住宅(第Ⅱ期)鉄骨造８階建て

各棟を結ぶデッキや中庭など居住者のコミュニティを醸成する工夫が凝らされている

釜石市上中島町復興公営住宅（岩手県釜石市）

第Ⅰ期
構造規模：薄板軽量形鋼造（NS スーパーフレーム® 工法）
３階建て（54 戸）
敷地面積：3,745.51m²
延床面積：3,507.51m²
着　　工：2012 年 10 月
竣　　工：2013 年３月

第Ⅱ期
構造規模：鉄骨造８階建て（79 戸）、鉄骨造５階建て（38 戸）、
薄板軽量形鋼造（NS スーパーフレーム® 工法）
３階建て（18 戸・21 戸）
敷地面積：8,209.03m²
延床面積：13,187.96m²
着　　工：2014 年３月
竣　　工：2015 年２月

釜石市上中島町復興公営住宅(第Ⅱ期)鉄骨造５階建て

いち早く震災復興に貢献

東日本大震災により甚大な被害を受けた岩手県釜石市で、復興公営住宅の整備が進んでいる。「市では自宅を失った市民が一日でも早く住宅を再建できるようさまざまな支援を続けています。しかし早期の住宅整備が望まれながらも、山に囲まれ平地が少ない上に沿岸部はかさ上げ工事が必要で、建設用地の確保が課題となっています」（釜石市・三浦康男室長）。

このような状況下、新日鉄住金と新日鉄興和不動産は、上中島町に新日鉄住金が保有していたテニスコートと既存アパート敷地の活用を提案した。上中島町は内陸部で、東日本大震災の津波被害を受けておらず、生活利便施設が集積しているエリアだ。「震災直

釜石市上中島町復興公営住宅(第Ⅰ期)
薄板軽量形鋼造(NS スーパーフレーム® 工法)３階建て

用途により分割が可能な大空間の集会施設

見守り機能を兼ね、隣戸とのコミュニケーションを促すコモンバルコニー

鉄骨架構を工夫することで、デッドスペースを抑えた居住空間を実現

新日鉄住金(株)
東北支店釜石営業所
藤井 武 所長

新日鉄興和不動産(株)
不動産開発企画部釜石事業所
鈴木 誠治 所長

(株)竹中工務店
東北支店
鈴木 修 作業所長

釜石市復興推進本部
復興住宅整備室(一級建築士)
大川 和彦 氏

釜石市復興推進本部
復興住宅整備室
三浦 康男 室長

後から市に対して土地活用案から防災対策、整備手法、技術提案など、まちづくり全般にわたる提案を行ってきました。その一環として『民設市買取型スキーム』による復興住宅整備事業が採用されました」(新日鉄興和不動産・鈴木誠治所長)。民設市買取型スキームとは、民間企業が所有する土地と建設した建物を行政が買い取る官民連携の事業手法の一つ。建設用地の確保を解決するとともに、企画・設計から工事監理まで建設工程を民間企業が担い、行政の業務負担の軽減に貢献した。

　より早く、より良い住宅を整備するため、上中島町復興公営住宅の建設は2段階に分けて進められた。第Ⅰ期は2012年10月の着工からわずか5カ月後の13年3月に竣工。NSスーパーフレーム®工法を用いた薄板軽量形鋼造の採用で、木造を除く新築集合住宅では被災地沿岸部3県初となる復興住宅の整備を果たした。NSスーパーフレーム工法とは、薄板軽量形鋼と構造面材を使用したハイブリッドなパネルで構成する工法で、耐震性に優れている。鉄筋コンクリート造に比べて、構造躯体が軽く、基礎を簡易化できるため、低コストで短工期という特長を発揮した。

　第Ⅱ期では薄板軽量形鋼造のほか鉄骨造を採用し、釜石市で最大規模となる住宅供給を実現した。鉄骨造には竹中工務店が開発したアウターフレームCFH®(コンクリート充填H形鋼)架構システムが採用された。工場で製作した鉄骨部材の一部にコンクリートを充填した部材を組み合わせることで優れた耐震性を発揮し、中高層住宅の建設に適している。CFH部材は耐火被覆が不要なため、仕上げ部材寸法を低減でき、デザイン性も向上する。間取りの変更も容易で将来の入居者構成や用途の変化に柔軟に対応できる特長を持つ。「被災地の労務・資材不足は深刻で、発注工事の入札不調などにより、工事完了時期が遅れています。木造や鉄筋コンクリート造だけでなく、鉄骨造など多様な構造形式を柔軟に取り入れていただくことで、効果的な住宅整備が実現できると確信しています」(竹中工務店・鈴木修作業所長)。

　仮設住宅から上中島町復興公営住宅に転居した市民からは「暮らしやすい」という声が多く寄せられている。「鉄骨造は鉄筋コンクリート造に比べて遮音性が低いというイメージがありますが、高層ホテルは鉄骨造です。壁や床の仕様を工夫することで要求を満たす遮音性能が得ることができ、静かな暮らしができる一定の環境を確保しました」(釜石市・大川和彦氏)。

　さまざまな制約をクリアし、生活環境を高めた上中島町復興公営住宅は、2015年度のグッドデザイン賞と土地活用モデル大賞を受賞し、高い評価を受けた。「復興住宅の早期完成に貢献できたことを誇りに思っています。今回の経験を活かし、鉄骨造住宅の普及に努めていきます」(新日鉄住金・藤井武所長)。

建物実験

紙で探ろう 形と強さのヒミツ

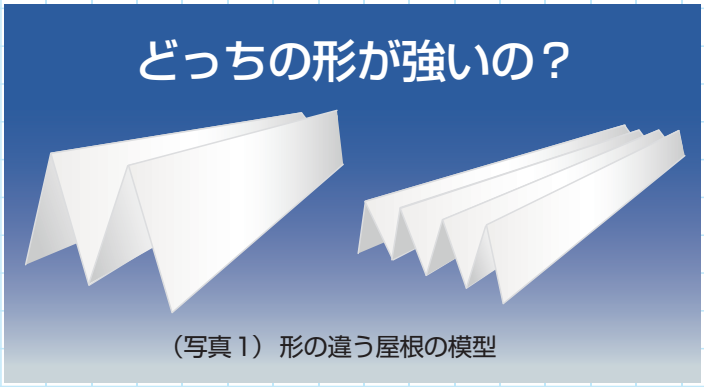
監修　日本建築構造技術者協会

ものの強さは素材だけでなく、形(構造)が大きくかかわっています。その特徴をうまく利用することで、安心・安全な建物をつくることができます。形と強さのヒミツを、紙を使って解き明かしてみましょう。

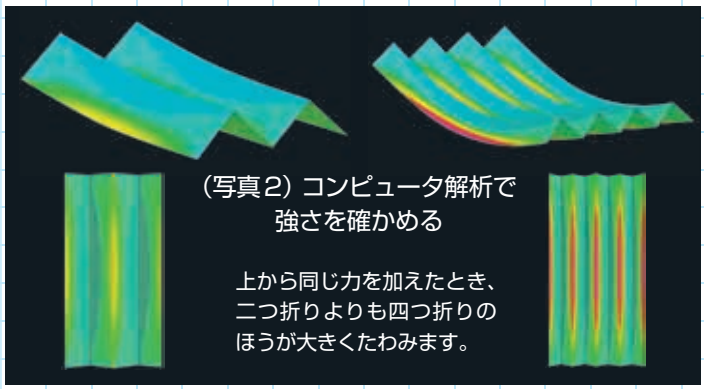
A4用紙を使って屋根の模型をつくってみました(**写真1**)。**二つ折りと四つ折り、どちらが強いと思いますか？**

コンピュータで解析してみると、二つ折りのほうが強いことがわかります(**写真2**)。ものは一般的に「厚くなれば強くなる」という性質があります。紙1枚では弱くても10枚、100枚と重ねれば強くなります。同じように、紙を折って高さを出せば強くなるというわけです。

ただし強さの定義は一つではありません。例えば重量物を載せたとき、二つ折りは2点で支えることになりますが、四つ折りは4点で支えることになります。支えきれないほどの重量だと、支える点の少ない二つ折りのほうが先につぶれます。これを座屈と呼びます。そのため、二つ折りは「硬くて壊れやすい」、四つ折りは「柔らかくて壊れにくい」と言うこともできます。



(写真1) 形の違う屋根の模型



(写真2) コンピュータ解析で強さを確かめる

上から同じ力を加えたとき、二つ折りよりも四つ折りのほうが大きくたわみます。

ものは厚いほうが強いというお話をしました。これは実際の建築にも応用されています。例えば**H形鋼(写真3)は、なぜHの形をしているのか、ご存じでしょうか？**

分厚い電話帳を想像してください。もし力づくで曲げようとすれば、上側は縮んで、下側は伸びます。しかし真ん中の部分はほとんど変わりません(**図1上**)。つまり、上下に力がかかっても、真ん中にはあまり力がかかっていないのです。だから真ん中部分の素材を減らしても強さはたいして変わらず、なおかつ経済的になります。これがH形鋼の形の原理なのです。

(写真3) 建物に使われるH形鋼

(図1) H形鋼が「H」の形をしている理由

右図の赤い部分は圧縮する力、青い部分は引っ張る力、緑の部分は圧縮や引っ張る力を受けていないことを示しています。力を受けていない真ん中付近を左右から削ると、ほらHの形になりますね。

床はなぜ落ちないの？〈実験編〉

私たちが住んでいる家、通っている学校、働いているオフィスには、必ず床があります。2階の床が大きな重量に耐えられるのは、なぜでしょうか？　紙工作で実験すると、形と強さのヒミツがわかります。

やってみよう

①4本の柱の上に直接床を載せた場合

床だけでは弱いことがわかる。

②短い梁を組み立て、床を載せた場合

梁を入れても、床のスパン(床を支える梁の間隔)が長いと落ちてしまう。

③長い梁を組み立て、床を載せた場合

②と比べると床のスパンが短いので落ちにくくなる。

④短い梁と長い梁を4辺に組み立て、床を載せた場合

丈夫になり、コイン3枚を載せても落ちない。

⑤短い梁と長い梁を4辺に組み立て、さらに中間に短い梁を組み立て、床を載せた場合

かなり丈夫になり、コイン16枚を載せても落ちない。

■ 材料

- A4コピー用紙　3枚
- トイレットペーパーの芯　4本
- ダンボール紙　1枚

（トイレットペーパーが倒れないように固定するための厚い紙）

■ 模型制作の準備

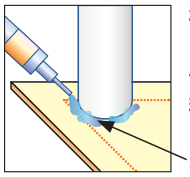
土台：柱を支える基礎。今回はA4サイズより一回り大きいダンボール紙。

柱　：床や梁や支える鉛直の細長い部材。
今回はトイレットペーパーの芯を4本用意。

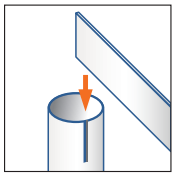
床　：直接物を支えている部材のこと。今回はA4コピー用紙。

梁　：床を支えている柱と柱、梁と梁を水平につなぐ細長い部材。
2×21㎝の短い梁3本と2×29.5㎝の長い梁2本をつくる。
紙が1枚だと薄いので、3枚重ねで糊付けし厚くする。

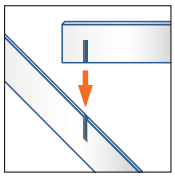
■ 組み立て方



柱を台紙の隅に4本立て、倒れないように糊付けする。



梁を載せるため、柱に切り込みを入れ、梁を柱に差し込む。



お互いの梁に切り込みを入れ、組み立てる。

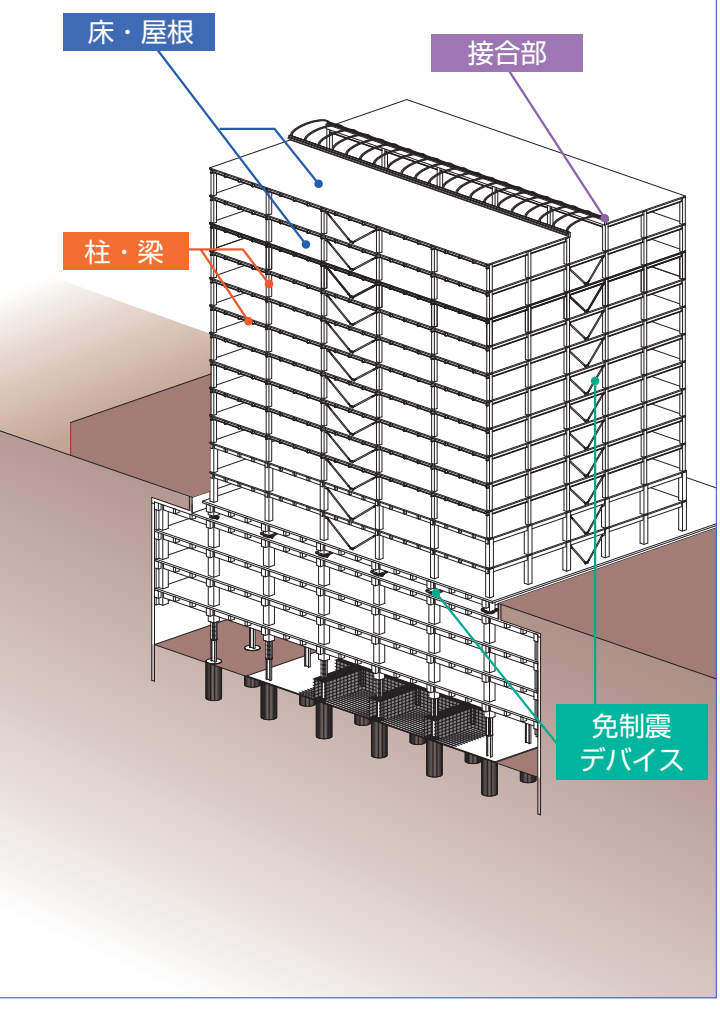
わかること

床の梁に囲まれた面積を小さくし、梁の間隔を狭くしたほうが丈夫なことがわかります。実際の建物では、設計の段階で床に載せる重さと、梁に囲まれた面積や梁の間隔により、厚さや鉄骨の本数をいろいろな計算式を利用して確かめています。

建物の技術図鑑

強く、使いやすく、美しく
新日鉄住金グループのものづくり

建物は使いやすくても、強く安全でなければならない。
しかし、いくら強く安全で使いやすくても、美しくなければ心地よくない。
新日鉄住金グループは、「強」(＝安全)「用」(＝使いやすさ)「美」(＝美しさ)を
兼ね備えた建物づくりに貢献している。



ビル

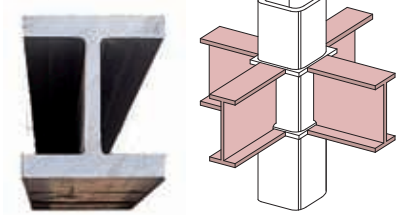
安全性を向上する

高層化、大型化する建物の耐震など安全性の向上を図るため、材料の高強度化と部材の断面大型化による高耐力化を追求してきた。強度を高めた高張力鋼は日本一の高層ビルのあべのハルカス(大阪府)、世界一の高層ビルのブルジュ・ハリファ(アラブ首長国連邦)などに採用。また断面を大型化した極厚H形鋼NSGH®が台北101(台湾)などに採用されている。

さらに地震エネルギーを免制震デバイスで吸収することによって、耐震性に優れた安心・安全な建築構造を実現。免制震デバイスであるアンボンドブレース®は日本テレビタワー(東京都)などに採用されている。

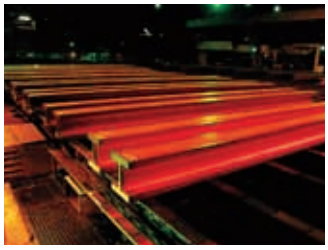
柱・梁

H形鋼



アルファベットのHの形をしている。日本初の高層ビルである霞が関ビルディング（1968年）など、鉄骨建築の梁材や柱材として長年用いられ、建築構造用鋼から溶接構造用鋼、耐火鋼、耐候性鋼まで各種用途に応じた商品を取りそろえている。

建築構造用極厚H形鋼 NSGH®

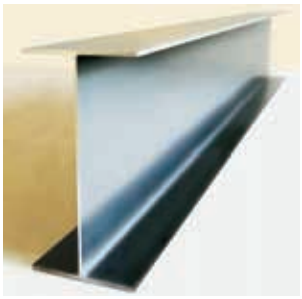


高層建築などの柱材に使用される。厚肉材でありながら、柱材として必要な強度と耐震性、溶接性を併せ持っている。

厚板

板状の鋼材のうち、通常厚さ６ミリ以上を厚板と呼ぶ。柱材に使われる冷間成形角形鋼管や4面溶接ボックス、接合部品などに使用される。TMCP（熱加工制御）などの先進技術を活用し、高い強度と靱性、加工性を有する各種厚板商品を、さまざまな分野に提供している。

溶接軽量H形鋼 スマートビーム®

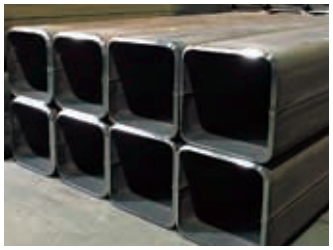


従来品と同じ断面性能で重量は約７割。鋼材重量を大幅に削減できる。寸法精度が高く、自動加工ラインに最適。

外法一定H形鋼 ハイパービーム®

梁高さ・梁幅一定により設計簡素化と加工効率化を実現。豊富なサイズバリエーションとウェブの薄肉化により、通常のH形鋼より鋼重を低減できる。最大梁高さ1,000ミリ、最大梁幅400ミリの大型サイズを揃えており、中低層から超高層まであらゆる建物に適用されている。

冷間成形角形鋼管



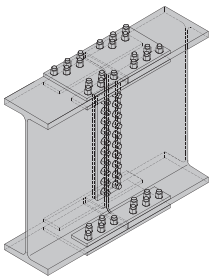
コラムと呼ばれ、四角形をしている。鉄骨建築の柱に多く使用されており、ロール成形コラムを日鉄住金建材（株）が、プレス成形コラムを日鉄住金コラム（株）が提供している。

床・屋根

建物をはじめ社会インフラのあらゆる床を形成する重要な部材であるデッキプレート。高性能と経済性を追求し、進化を続ける各種商品を、日鉄住金建材（株）が提供している。

接合部

ボルト



鉄骨建物の柱や梁の継手に用いられる高力ボルトを、（株）日鉄住金ボルテンが提供。高層ビルや物流施設などの大断面部材の接合部をコンパクト化する超高力ボルトSHTB®が実用化されている。

溶接

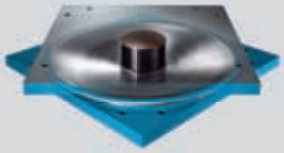
高張力鋼や耐候性鋼、ステンレス鋼などの鋼材種類、溶接方法などに対応した溶接材料を、日鉄住金溶接工業（株）が提供している。

免制震デバイス

新日鉄住金エンジニアリング（株）の免制震デバイスは、地震の揺れを柔らかく吸収し、柱や梁など主要構造を損傷させないため、建物の被害が少なく、継続使用が可能になる。

免震NSU型ダンパー®

アンボンドブレース®

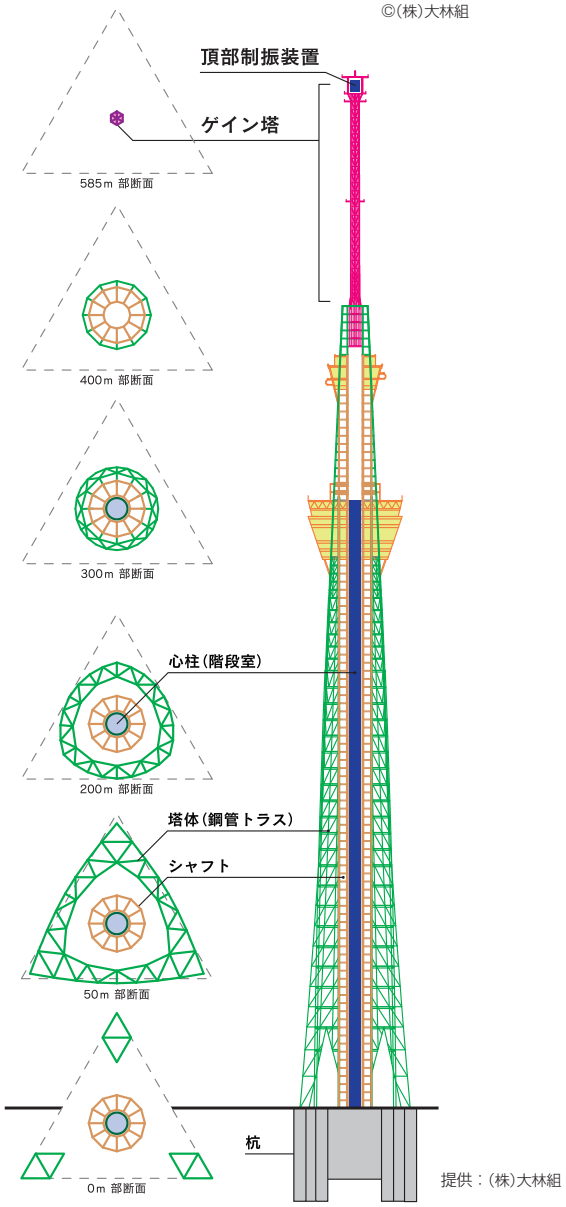


球面すべり支承（NS-SSB®）

タワー

ランドマークをつくる

©(株)大林組



提供：(株)大林組

自立式電波塔として世界一の高さを誇る東京スカイツリー®に、建築構造用高降伏強度鋼材が円形鋼管の柱や斜材、水平材として塔体やゲイン塔に大量採用された。また最大径2.3メートル、最大板厚100ミリという巨大な高降伏強度鋼管の加工や組立には、溶接接合部で求められる性能を確保し、施工性に優れた日鉄住金溶接工業(株)の材料が採用された。

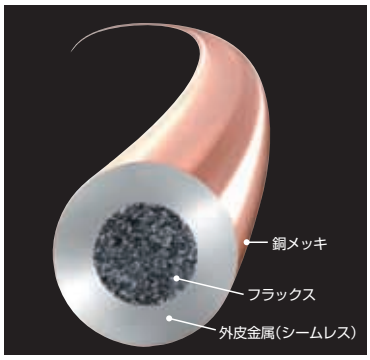
建築構造用高降伏点※鋼

© (株)リージェンシー・スティール・ジャパン

板厚100ミリを用いた円形鋼管

設計基準強度を従来の鋼材より大幅に高め、柱部材の薄手化・軽量化や、柱の本数自体を減らしフレキシブルな開放感ある空間を実現。製造・輸送・加工の各段階でのCO_2排出量の削減など、環境面でも優れている。

溶接



NSSW SF-55のワイヤ断面形状

分岐継手や斜材の周溶接が多いことから、日鉄住金溶接工業(株)は550MPa級フラックス入りワイヤ(NSSW SF-55)を開発。溶接の品質向上と施工負担軽減を図った。

※ **降伏点**：塑性変形(変形を引き起こしている荷重を取り除いたあと、元に戻らずに残っている変形のこと)を起こさずに、材料に加えることができる最大の力の大きさ。

競技場・ホール

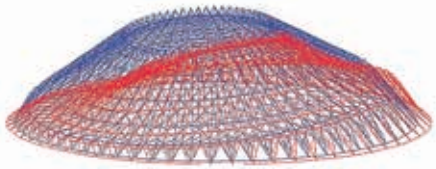
人がつどう大空間

複雑な構造建築の設計から製造、そして施工まで、新日鉄住金エンジニアリング(株)は鉄の素材メーカーとして培われた高度な技術力と、数多くの実績を持つトータルエンジニアリング力で、人がつどい、楽しむ大空間の競技場やホールなどを建設している。

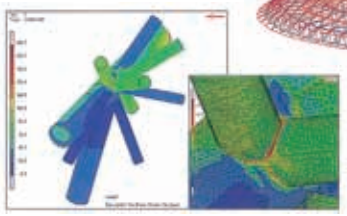
特殊鉄骨

大分銀行ドーム(大分県)

解析例



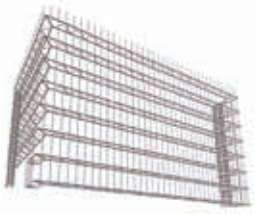
(立体フレーム解析)



(接合部設計)

大スパンや特殊形状など複雑な構造建築物に対し、構造性能、施工性、コストなどの長短所を比較し、設計から製造、そして施工まですべての工程をサポートする。

NSテンションシステム



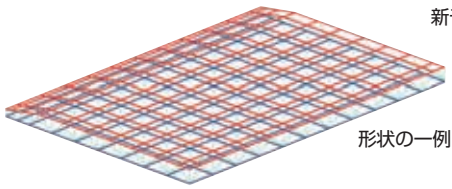
(テンション材を活用したマリオントラス)

渋谷ヒカリエ(東京都)

鋼棒やケーブルなど5種類のテンション材と統一されたデザインのジョイントで構成。テンション材の張力により、軽やかに大空間の架構を実現する。

NSトラスシステム

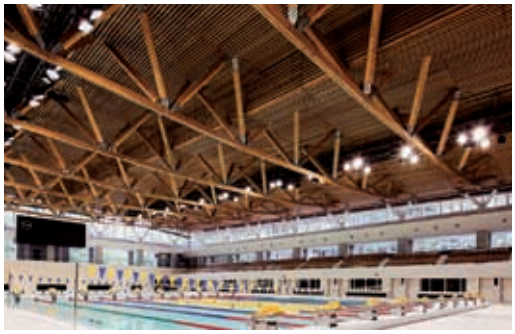
新千歳空港ターミナル(北海道)



形状の一例(平板)

パイプ部材とトラス用機械式継手から成り、非常に軽量で、剛性の高い自由曲面構造を実現。建物の屋根や正面、天蓋などのさまざまな部位に使われている。

木・鋼ハイブリッド構造



秋葉山公園県民水泳場(和歌山県)

(木鋼ハイブリッドトラス)

杉集成材と鉄骨を組み合わせたハイブリッド構造部材を開発。鋼材の強さと木材の軽快性を組み合わせ、温かみと安らぎのある空間をつくり出す。

工場・倉庫

短工期と高品質を提案

設計や施工の合理化・コストダウンにつながる工法の開発や、標準化した施工方法により、短工期で高品質な工場や物流倉庫の建設を実現し、業務施設をはじめとするインフラ整備に貢献している。

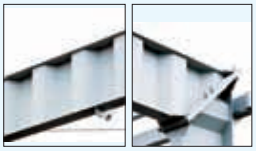
ハイパービーム®を用いた合理化

梁のウェブを薄肉化した場合でも梁端部を補強することで耐震性能を確保する梁端ウェブ補剛工法、床スラブの補剛効果を利用することで梁の横補剛材を軽減する横補剛材省略工法などを開発。外法一定H形鋼ハイパービーム®を活用した各種合理化工法を提案している。

横補剛材省略工法

構造システム（鉄骨部材・基礎部材）

SPウェーブフレーム

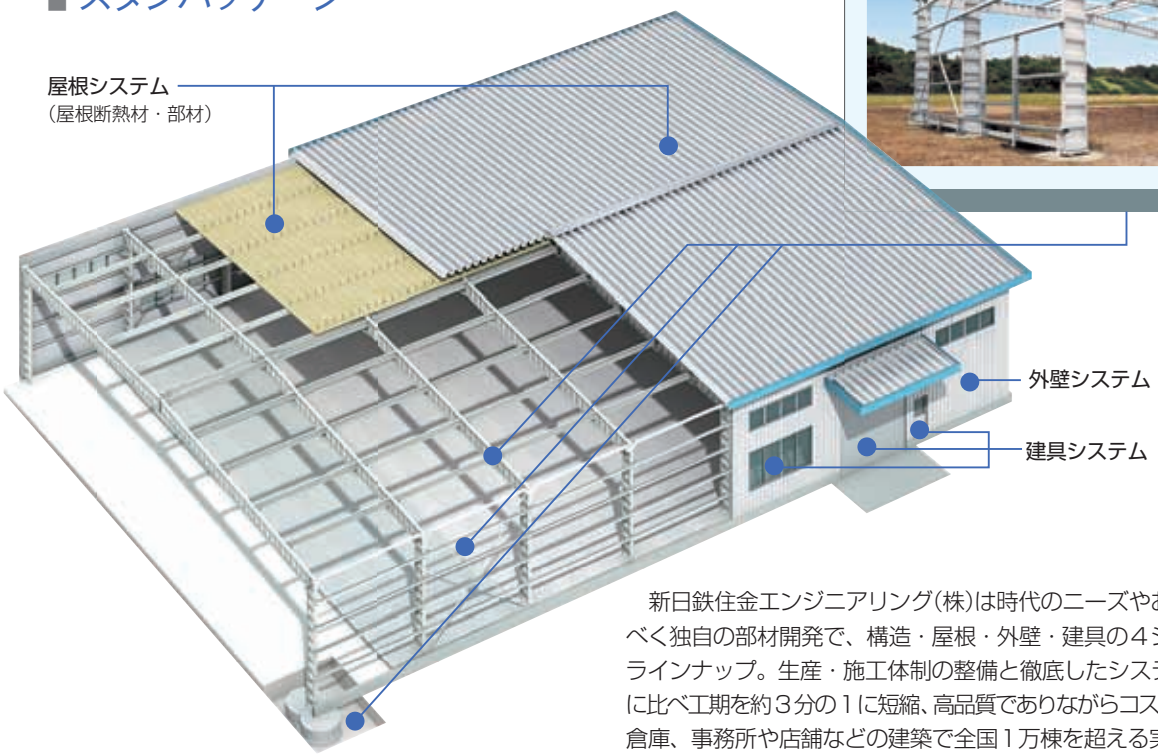


波型の薄板鋼板を用いた新しい柱・梁部材。鋼材重量を従来のH形鋼に比べ約30%低減し、経済性を追求。

SPLビーム

薄板鋼板を大型のC形断面に加工した新しい母屋・胴縁部材。鋼材重量を従来部材に比べ約40%低減、溶融亜鉛めっき鋼板を使用することで高耐食性も実現。

スタンパッケージ



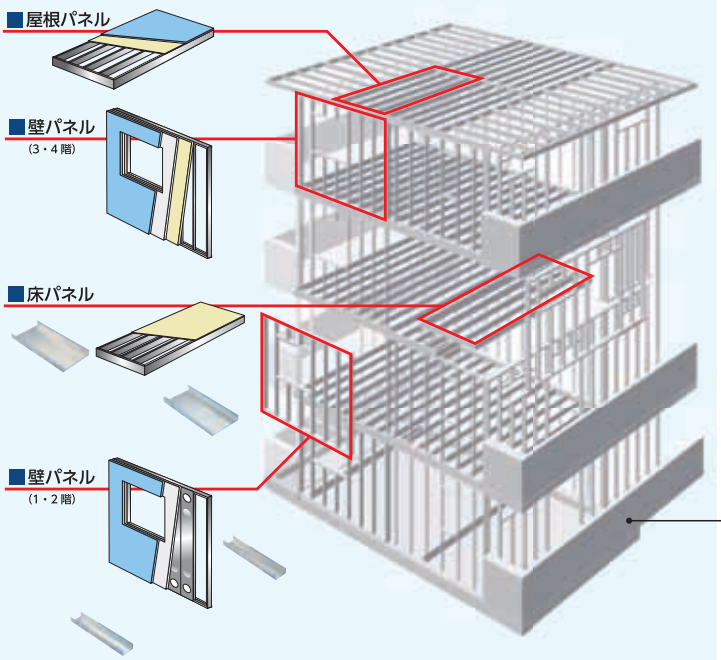
新日鉄住金エンジニアリング(株)は時代のニーズやお客様のご要望に応えるべく独自の部材開発で、構造・屋根・外壁・建具の4システムに豊富な部材をラインナップ。生産・施工体制の整備と徹底したシステム化により、従来工法に比べ工期を約3分の1に短縮、高品質でありながらコストも削減している。工場、倉庫、事務所や店舗などの建築で全国1万棟を超える実績を持つ。

住宅

快適に暮らす

鉄は木材に比べて、乾燥による収縮、ねじれ、反り、割れなどの経年劣化や、たわみが少なく、何十年経っても強度を保つことができる。だからいつまでも新築時と変わらない性能を保ち、３世代が快適に安心して住み続けられる。

NSスーパーフレーム®工法



木造ツーバイフォーの枠材を亜鉛めっきした厚さ１ミリ前後の軽量形鋼に置きかえた住宅。外張り断熱を施しており、冷暖房の熱を外に逃しにくいので冬暖かく、夏涼しく快適。1996年低層戸建て住宅の開発以来、適用規模を拡大する研究開発を進め、現在では４階建て共同住宅まで可能となる耐震・制震技術を開発した。

４階建てスチールハウス

大分製鉄所明野北社宅の完成予想図

高強度のスチール壁(大分製鉄所明野北社宅の建設現場)

木と鋼のハイブリッド ～スマートビーム®工法

木造住宅の小梁に木材の代わりに溶接軽量Ｈ形鋼スマートビーム®を用い、規格化された金物で木材と接合する。従来の木造住宅では難しかった16.3帖の大空間リビングを実現。

アイアンハウス(IRONHOUSE) ～COR-TEN®(コルテン)

建物は時が経つに従って老朽化するが、COR-TEN®※を使用したアイアンハウスは、初めから風格と趣があり、時と共にCOR-TENが味わい深い色へと表情を変えていく。

※ COR-TEN(コルテン)：合金元素の働きで表面に緻密な保護性さびを生成し、母材へのさびの侵食を抑える特性を持つ。COR-TENはUSスチール社の登録商標。

ノーベル物理学賞受賞（2014年）
名古屋大学教授
天野 浩氏

あまの・ひろし

静岡県生まれ。1983年名古屋大学工学部電子工学科卒業、同大学院工学研究科博士課程後期課程単位修得（工学博士）。名古屋大学工学部助手、名城大学理工学部講師、助教授、教授を経て名古屋大学教授に就任。名古屋大学赤崎記念研究センター長も務める。米国IEEE／LEOSエンジニアリングアチーブメント賞（1996年）、英国ランク賞（98年）、文化勲章（2014年）、ノーベル物理学賞（14年）を受賞。近著『天野先生の「青色LEDの世界」』（講談社ブルーバックス）

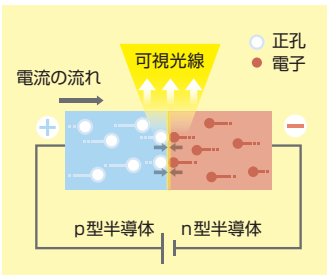
青色LED（Light Emitting Diode）とは

青色発光ダイオード。2個の電極に電気を流すと青色に発光する半導体素子。電気を直接光に変えるためエネルギーの変換効率が高い。青色が開発されたことで、先行していた赤・緑と合わせて光の三原色が揃い、LEDですべての色彩を表現できるようになった。実用化された高輝度青色LEDは、その後開発された白色LEDとともに照明機器のほか、交通信号機、薄型テレビやスマートフォンのバックライトなどに使われている。

LEDの商品例

長崎・ハウステンボス「花と光の王国（2016年4月18日まで）」　©ハウステンボス /J-16877

LEDの発光原理



LEDは、電子が余っているn(negative)型半導体と、電子が足りないp(positive)型半導体を接合し、一方向へ電流が流れるようにしたダイオード。p型半導体からn型半導体へ電流が流れると、電子がp型半導体内の正孔（ホール）と結合してエネルギーが発生し発光する。

LEDの特徴（照明の場合）

- 省エネ
- 高い発光効率
- 長寿命
- 小形・薄形
- 赤外線・紫外線をほとんど含まない
- 低温で発光効率が低下しない
- 環境に有害な物質を含まない
- 衝撃・振動に強い
- 調色・調光・点滅が自在

新日鉄住金（株）代表取締役副社長

宮坂 明博

世の中を変える信念を持ち、あきらめずに成功を目指す

ディスプレイやスマートフォン、照明機器などの豊かな色彩表現を可能にし、私たちの暮らしに大きな変化をもたらした青色LED。2014年、多くの半導体工学者の夢だったこの技術の開発・実用化を実現した日本人3人がノーベル物理学賞を受賞した。今回の技術対談は、そのなかの一人で、実用化に向けた基盤技術の開発に貢献した名古屋大学教授の天野浩氏を訪問し、青色LED開発・実用化の経緯や研究者としての信念、今後の目標、次代を担う若い技術者へのメッセージを伺った。

世の中に役立つ価値が評価された2014年のノーベル物理学賞

宮坂　改めましてノーベル物理学賞受賞、誠におめでとうございます。最近では、世の中に役立つことが授賞理由として重視されると言われており、これまで理学系のテーマが多かった物理学賞において、製品開発・実用化の実績が高く評価されたことはまさにその好例だと思います。昨年一緒に受賞された赤﨑勇氏（名城大学終身教授）、中村修二氏（カリフォルニア大学サンタバーバラ校教授）も含め3人とも工学博士であり、それも日本人では初の快挙です。世の中に役立つものづくりを目指して工学を専攻した技術者が多い当社社員にとって、大変勇気付けられる出来事でした。

天野　確かにこれまでは加速器研究など理学系のビッグサイエンスの受賞が多かったので、今回の受賞は大変驚きました。私自身、高校時代は数学など理学系の分野に興味がありましたが、大学の工学部に入学したばかりの工学序論の授業で、「工学の〝工〟の字は一（ひと）と一（ひと）をつなぐもの」という話を聞き、工学の意義や社会における必要性を学びました。勉強として数学は楽しいものの、何のためにやるのかが見えなかったなかでパッと明かりが灯った、未来が見えた瞬間でした。受賞後の反響の大きさなどを見る限り、社会に対するインパクトがあったのかなと思いますし、それは大変うれしいことです。

© SCANPIX/時事通信フォト

© EPA＝時事

授賞式（2014年12月10日）を挟むノーベルウィークは、記念講演や現地の学生との交流、ノーベル財団主催のさまざまな行事に出席。ご本人は「夢のような1週間だった」と語る。

宮坂　受賞からの約1年、マスコミからの取材も含めて大変お忙しい時期を過ごされたかと思いますが、振り返られていかがですか。

天野　日中の省エネフォーラムなど環境技術に関する講演の場でさまざまな方と意見交換する機会を得て大変有意義でした。また今年は夏にかけて、普段はあまり対話することがない中高生など、若い世代の人たちと話す場にも恵まれました。皆さん大変素直で、私が普段意識していない思いがけない質問などもあり、それを聞くのが楽しかったですね。

先人の研究成果をもとに仮説を立て、地道に実験を繰り返す

宮坂　青色LEDの開発ストーリーについては、これまでさまざまなところで話されています。その研究開発の歴史は長く、多くの研究者が取り組んできましたが、素材である窒化ガリウム（窒素とガリウムの化合物、以下GaN）の結晶化をはじめ、実用化への道は大変に険しかったと伺っています。

天野　GaNの研究は1937年に始まり、59年にドイツで発光素子としての可能性が見出されました。71年にはアメリカでLEDがつくられたものの、エネルギー変換効率が悪く実用化できなかった。それを引き継いで地道に研究を続けてこられたのが赤﨑勇先生です。当初の研究の場であった松下電器産業（現パナソニック（株））が開発を中止したあと、名古屋大学に移られて研究を継続されました。私は大学4年（82年）のとき、パソコンのディスプレイを青色LEDで薄型にして世の中を変えたいという思いで、先生の研究室の門を叩きました。

宮坂　そして85年、「低温バッファ層技術（※1）」によって青色LEDのもとであるGaN単結晶の開発に成功されました。改めて、成功につながったブレイクスルーについてお聞かせいただけますか。

天野　ブレイクスルーには、①均一で高品質な結晶をつくる、②輝度の高いプラスの電極を持つp型半導体にする、そして③きれいな青色を強く発光させるために必要なインジウム（In）を混ぜたInGaNの結晶をつくるという3つの技術が必要でした。

　きれいな結晶については、従来の職人芸による結晶成長方法ではなく、定量的かつ緻密に実験できるMOVPE（有機金属化合物気相成長）（※2）装置の導入が大きかった。研究費用が300万円しかなかったので市販の装置はとても買えず、実験装置を学生だけで自作して結晶成長に取り組みました。その過程では、日本で初めてゲルマニウムのトランジスタラジオをつくった有住徹弥先生など半導体研究の先人たちの結晶成長法の見識が役立ち、きれいな結晶成長に成功した低温バッファ層技術も研究室の講師のお話がヒントとなりました。

※1　低温バッファ層技術：基板（サファイア）と生成する結晶（GaN）の間に、両者の原子配列の違いなどが及ぼす影響を和らげる緩衝層を比較的低温で形成させ、結晶生成時に生じるひずみを減らす技術。

宮坂　インタビュー記事などで、炉の調子が悪くたまたま温度が上がらない結果として低温バッファ層技術が生まれた、とする記述を読みましたが、本当にたまたまなのか、ある程度結果を予測された上のことだったのか、技術者としてとても興味があります。実際のところはどうだったのでしょうか。

天野　自分と同年齢ぐらいの古い炉で、いくら頑張っても1000℃以上にならないこともありましたが、バッファとして中間に敷く窒化アルミニウム(AlN)は高い温度では基板上に付かないという認識はありました。さらに、当時講師だった先生のお話として、緩衝材をちょっとだけ先に流しておくと結晶化しやすいという先人の研究事例もありました。そのことを思い出したのは偶然ですが、頭の中ではきちんとストーリーを考えていました。すでに1500回以上も失敗していたので今回もだめかなと思いながらも、もしかしたらと期待して実験したところ、GaNの結晶がきれいに成長していました。それを顕微鏡で確認したときはとてもうれしかったですね。

さまざまな実例・現物を検証し、本物を見抜く力を養う

宮坂　膨大な数の実験や先人の実験結果のリサーチなどご自身の努力に加えて、GaNのきれいな結晶をつくるという、誰も成し得なかったことをやり遂げた要因や背景は何だとお考えですか。

天野　赤﨑研究室だったからこそできたと思います。そもそも青色LEDの研究はセレン化亜鉛(ZnSe)や炭化けい素(SiC)が主流だった世界において、〝タフなGaNこそが最大の候補と信じて研究を続けてこられた赤﨑先生の信念の賜物でもあります。

　そのなかで赤﨑先生が松下電器産業時代につくったGaNの結晶や、アメリカで最初につくられたLEDなどを実際に顕微鏡で見せてもらいました。全体としてはぼろぼろ、細かくかつ欠陥だらけの結晶のなかに、ごく部分的で微小ではありますがひび割れも孔もない、透明で平らなGaNの完璧な単結晶があるのを見て、目指す単結晶の姿が見えました。常にそのイメージを頭に描いて実験できたことが大きかったですね。赤﨑研究室には、そうしたサンプルを実際に目で見て感じ、それをベースに考える環境があり、恵まれていたと思います。

宮坂　単結晶はこうであるはずだという、本来あるべき姿を見抜く力を身に付けられたわけですね。その後成功したp型半導体の開発は、亜鉛添加で実験されてなかなかうまくいかなかったとき、先人の研究をヒントにマグネシウム(Mg)を採用されたことがきっかけだったと伺いました。

天野　亜鉛添加のGaNは電子線を照射すると発光が強くなるという事実(低加速電子線照射効果)ですが、たまたまインターンシップに行っていた先でGaAs(砒化ガリウム)のカソードルミネッセンス(※3)を測るという仕事のなかで、2週間のうち1・9週間というか、ほとんどずっとGaAsの仕事をして、1日だけ私の亜鉛添加のGaNの結晶を測る時間をいただいた。それで一生懸命測っていたら、どんどん青色発光が強くなるのでびっくりしました。こうして事実であることを確認し、論文にしようとしたら、すでにモスクワ大学の方がロシア語で発表していたことがわかり、とてもがっかりしました。ドクターを取るのに必要な3本目

自製したMOVPE装置による赤﨑研究室での研究風景

※2　MOVPE：有機金属化合物の蒸気を基板上に吹きかけ、結晶方位のそろった単結晶の薄膜を成長させる方法。
※3　カソードルミネッセンス：電子線を当ててエネルギーを与えたときに物質が発光する現象。テレビのブラウン管もその一例。

の論文を書くことができなかったのですが、助手にしていただきました。

その後試行錯誤していた時期に、文献を読んで着目したのがMgでした。Mgで上手くp型半導体をつくることができ、さらにp－n接合で青色ＬＥＤを世界で初めて開発できました。ただ、最初につくったのは暗かったので、赤﨑先生に「できた、できた」と見せたら、どこができたって(笑)。その後も頑張って電子線照射量を調整して明るいＬＥＤがようやくできました。

宮坂　天野先生は何度実験して失敗してもめげずに繰り返し挑戦されたことが多くの記事に書かれていますが、Mgのときはいかがでしたですか。

天野　まずMg原料を買うのが大変でした。Mg有機化合物は25グラムで50万円もするとても高価な原料で、自分の研究費では払えず赤﨑先生に買っていただきました。電子線照射装置(ＷＤＸ)も名古屋大学にはなかったため、86年から共同開発を始めていた民間企業(豊田合成(株))に1時間以上かけて原付バイクでサンプルを運んで実験し、電子線の照射条件を繰り返し調整してようやく明るいＬＥＤができました。亜鉛添加から始めてMgで成功するまで、たぶん３０００回以上は実験したと思います。

宮坂　世界で初めてp型青色ＬＥＤを発表された１９８９年、ＮＴＴがきれいな青色に発色するInGaN結晶化の技術を開発。１９９２年には、昨年共にノーベル物理学賞を取った中村修二氏が電子線照射ではなく熱処理によるp型半導体を開発して、その後の量産化に大きく拍車をかけました。多くの研究者の努力が融合して実を結び、花開いた技術と言えますね。

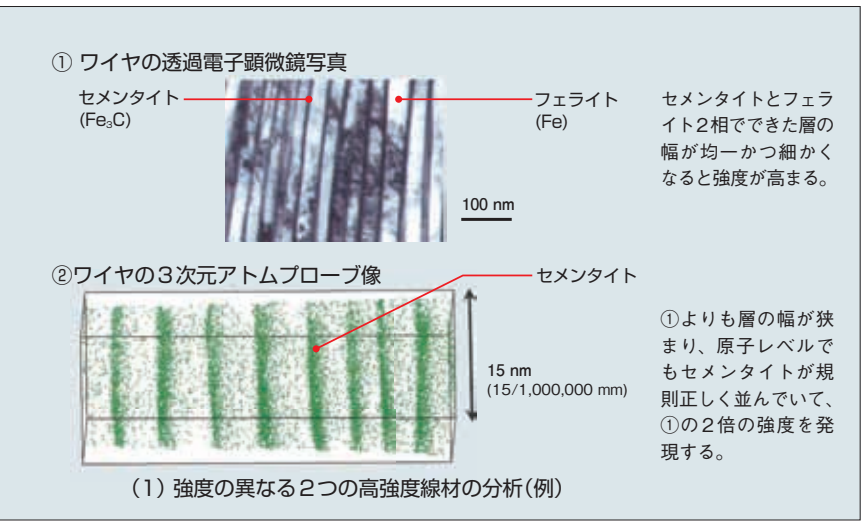
見て現象を理解することから技術開発は始まる

宮坂　青色ＬＥＤの開発・実用化の流れをお伺いして、材料開発は「材料をよく見る」こと、経過も含めて実験結果としての「現象をよく見る」ことが重要だと改めて感じます。見ることによって発見もあり、新たなアイデアも浮かびます。

天野　結晶をつくるときの基本は、顕微鏡で見ることです。見てきれいで欠陥のない結晶ができれば一段落ですが、実際にはいろいろなことが起きる。なぜそれが起きるのかを考え、その仮説をもとに実験条件を変えて再び見る。そのプロセスが楽しいですね。

宮坂　現象を見るときに、何が起きているのか、そして条件や時間による変化を見逃さないことが重要です。鉄鋼材料は半導体材料など単結晶の対極にいる材料で、合金元素や金属組織も多種多様なため、無限の組み合わせがあります。これだけ社会に浸透した今でも、まだまだ発展する大きな可能性を秘めた材料です。メタラジーの大家であり、当社の顧問をされた京都大学名誉教授の牧正志先生がよく「金属組織をよく見て、鉄と対話しなさい」と言われました。実験の条件や手法の改善による〝変化〟を通して鉄が何かを語りかけてくる、それを見逃さないことが大切です。これはどの分野にも共通する技術開発の基本姿勢だと思います。

天野　私もそう思います。鉄鋼材料開発も、結晶や新たなデバイスをつくる半導体開発のプロセスに似ています。結晶をじっくり見て、何が起きているのかを考え、改善するための方法や条件を一



(1) 強度の異なる２つの高強度線材の分析(例)

M文字に光る青色ＬＥＤ。電子線照射した部分がp型化して明るく光っている。

※4　1ナノメートル(nm)＝1／1,000マイクロメートル(μm)＝1／1,000,000ミリメートル(mm)
※5　TRIP鋼：軟らかい組織と硬い組織が複合して、プレス成形時は加工しやすく、衝突時には強くなる特性を持つ。

つ一つ試していくだけでも多くの実験が必要です。

宮坂　製鉄所では広大な敷地で鉄づくりを行っており、一見巨大で大雑把なイメージがありますが、トン単位のものづくりをナノ(※4)レベルの鉄鋼組織制御で実現しています。最も強度の高い材料であるワイヤは引張り強さが炭素繊維と同等の4000MPaであり、10nmレベルで軟らかい組織と硬い組織の配列を制御して硬くて粘り強い材質をつくり込んでいます。また、自動車用ハイテン材料であるTRIP鋼(※5)は、軟らかい組織と硬い組織が複雑に配置された構造をとり、衝突時に大きな強度を発現します。このような組織制御を実現する上で、当社で開発した3次元アトムプローブ(※6)や電子顕微鏡を用いた原子レベルの観察技術が大変重要な役割を担いました。

省エネなどの社会貢献を目指し、応用技術の開発に挑み続ける

宮坂　先生は、大きな省エネ効果を生む青色LEDのように「社会貢献につながるもの」を研究の目的として明確化されています。GaNやLEDの応用技術開発などを含めた今後の研究開発テーマについてお聞かせください。

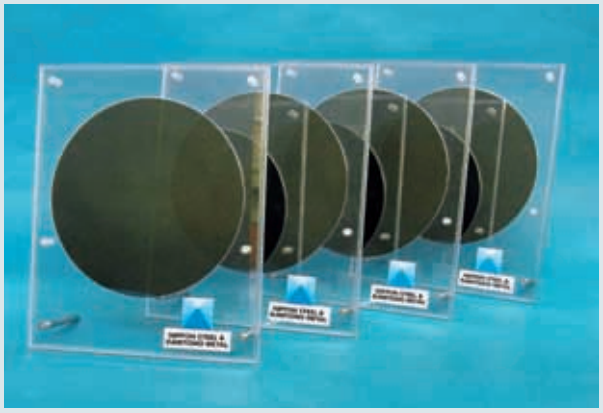
天野　GaNには、バックライトや照明だけでなく、レーザー、紫外線、トランジスタ、太陽電池など、社会貢献につながる多彩な要素技術と応用分野があります。特に波長の短い紫外光は水の除菌など、身近な生活での利用が期待されます。現在、中央アフリカや南アジアでは、井戸水に細菌や砒素などが含まれる地域が多く、世界で6億6000万人の人々がきれいな水を飲めません。そうした汚染水に紫外線を当てると、殺菌はもちろん砒素を無害化できるそうです。

宮坂　社会貢献という点では、私たち鉄鋼業もエネルギー多消費型産業でありながら、省エネを極限まで追求しています。日本鉄鋼業のエネルギー効率(生産エネルギー原単位)は世界一です。現在は鉄鋼製品をつくる工程での省エネ・CO_2削減を実現するエコプロセスと、材料開発を通して自動車など最終製品の省エネに貢献するエコプロダクツ®、そして培った省エネ・CO_2削減技術を海外に提供し、グローバルな観点から環境保全に役立てるエコソリューションの3つの取り組みで、微力ながら貢献しています。

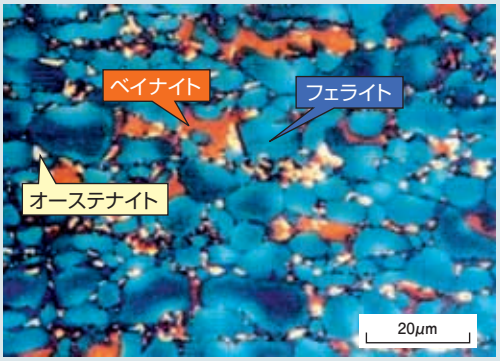
　電力損失を低減する今後の省エネ技術としてGaNのパワーデバイス(※7)も有望視されています。当社が開発しているSiC基板を用いたパワーデバイスも省エネデバイスですが、欠陥を抑えながらいかに大口径の結晶をつくるかに技術的な挑戦があります。GaNとSiCそれぞれの特徴による用途のすみ分けも含め、先生ご自身はパワーデバイスの将来をどのようにお考えですか。

天野　GaNのパワーデバイスでは、LEDでは問題にならない結晶欠陥が、故障などの信頼性を左右します。シリコン(Si)やSiCなど先行している技術から学び、ノウハウを蓄積することが重要だと考えています。電力変換容量が大きく高い電圧でも動作するSiCは、送電システムや電車、産業用モーターなど高出力・高耐圧向けが主流で、高い周波数で動作でき、スイッチング特性が高いGaNは周波数に応じて機器を小さくできることから、IT・電子機器を中心に身近なところで応用

新日鉄住金が開発したパワーデバイス用SiC基板



ナノレベルで制御してトン単位でつくり込む鉄鋼研究事例



(2) 自動車用低合金TRIP鋼の顕微鏡写真

※6　3次元アトムプローブ：観察対象の構成原子を1個ずつ分離測定し、その原子の種類と存在位置を調べる分析装置。
※7　パワーデバイス：インバータなどの電力機器に用いられる半導体素子。電気自動車、ハイブリッドカー、エアコンなどのインバータ制御や各種汎用モーターに不可欠な電子部品。

されていくのではないかと見ています。例えば、パソコンのACアダプタを小型化、極端に言えばチップ化してパソコンに内蔵することも可能だと考えています。また、GaNはSi上にも付けられるので、将来的にはGaNとSiの組み合わせで従来はなかった集積回路の開発も可能だと思います。

理科教育のあり方と産官学連携の重要性

宮坂　そうした新たな技術を生み出す原動力は人材ですが、近年は若い人の理科離れ、理工系離れが懸念されています。今の小学校以降の理科教育では自ら体感して発見・理解する「実験」の機会が減っていると思います。理科は自ら試して、失敗しながら経験を重ねていくことが重要だと思います。その点はいかがですか。

天野　私自身を振り返ってみると、年号を覚える歴史など、単純に記憶する勉強が自分には合いませんでした。日本史を学ぶときも、その時々の欧米の出来事などとあわせて横のつながりを見て、世界のなかの日本の立場や位置付けを考え、理解することができれば興味が持てたはずです。理科教育も記憶だけにならないための教え方が重要ですね。

宮坂　おっしゃるとおりで、理科教育は自分で考えることが大事で、実験もそうですが、もっと物事、現象に興味を持たせて考えさせる教育をしてほしいと思います。また、先生は日本のドクター教育の充実の必要性についても言及されています。最近はドクターに進む人が増えていると思いますが、その点はどのように見ておられますか。

天野　現在、私の研究室にいる7～8人のドクターのうち日本人は一人だけで、あとは中国、韓国、アルジェリア、ギニアの学生やポスドクです。特にアジアの学生のモチベーションは明確で、見識と視野を広げ国に帰って希望する企業や研究所に入ることが目標です。日本もドクター課程修了後の進路、活躍の場を視野に入れた教育のあり方を考えるべきだと思います。目の前の研究課題しか見えない蛸壺に陥らせないように、さまざまな課題に対して前向きに挑戦できる環境をつくらなければなりません。学生の経済的負担を軽減する点からも、人材の価値を企業の方々に認めてもらえるような基盤づくりが必要です。

宮坂　当社はポスドク研究員制度を設けています。我々の研究テーマと専門分野が合致した博士号取得者を嘱託として3年間採用し、期間中の成果や双方の意向を踏まえて正社員に採用するものです。期間満了後に大学に戻られた方もいますが、多くは正社員になり、現在までに30人近い採用実績があります。彼らの存在は社内の研究者に対しても大変良い刺激を与えています。

天野　一定期間社会人としての経験を積み、ものづくり企業で腰を据えて新たな道を切り拓く。素晴らしいことですね。今後もますます広げていただきたいと思います。

宮坂　また、先生が青色ＬＥＤを民間企業と共同で実用化されたように、新しい技術を世の中に出して社会貢献するためには、企業と大学の連携が重要です。青色ＬＥＤは早いタイミングで国の援助も得られるなど、実用化に向けた産官学連携の仕組みがうまくいった理想的なケースだと思います。

天野　名古屋大学で開発した青色ＬＥＤの発表を豊田合成の方が見られて、ぜひやりたいと熱心に言われ、その1年後にはＪＳＴ（国立研究開発法人科学技術振興機構）のサポートも得られました。当時、20世紀中に青色ＬＥＤの実用化は不可能と言われていたなかで、援助に踏み切ったＪＳＴの方の先見の明があったと思います。

次の時代をつくる気概と夢を若い世代につなぐ

宮坂　学生への指導を含め、先生の研究者、教育者としての今後の目標をお聞かせください。

天野　一番の目標は、研究を若い世代にバトンタッチすることです。例えば、パワーデバイス、紫外線や可視光のデバイス、赤・緑・青色を組み合わせた多波長による大容量光通信など、新たな活用領域を若い世代に切り拓いてもらいたいと思います。

宮坂　若い世代を牽引するにはリーダー、上司としての資質も問われます。天野先生にとって共同で研究開発を進められた赤﨑先生は、リーダーとしてどのような存在だったのですか。また、ゆとり世代と言われる今の若者の指導において、天野先生は何を心がけていらっしゃいますか。

天野　青色ＬＥＤの開発という道程を示し導いてくださったのが赤﨑先生です。先生は生涯をかけてＬＥＤの開発に取り組まれており、最初のＬＥＤがアメリカで商品化された１９６２年当時、先生も松下電器産業で赤色・緑色ＬＥＤを開発されていた。私にとってはまさに〝生き字引〟のような存在です。先生からはふだん細かい指示はありませんが、重要な場面で的確なご指摘、ご指導をいただいてい

2001年11月、豊田講堂屋上部の時計台に青色LEDが採用された。

ます。「実際に現場でやっている人間が一番よく知っているんだから」とよくおっしゃっていました。学生を信頼し任せる指導法も、自由闊達と言われる名古屋大学の伝統だと聞いていますが、私自身も、設定した開発テーマに対して、学生が自分でやりたいと興味を持ってくれたら、できるだけ彼らに任せるようにしています。

宮坂　細かく指示すると結果は早く出るものの、言われたことしかやらない研究者になり、育たない。かといって完全に任せてしまうわけにもいきません。企業の技術開発ではそのバランスが非常に難しいところです。

名古屋大学東山キャンパスのシンボルである豊田講堂前で。

天野　企業は大学とは違い、まず収益を上げないと成立しないので経営判断が難しいですね。その点、大学は少し余裕を持って専門教育ができるぶん、その環境を有意義に活かせる人、勉強や研究にのめり込める人でないとだめです。江崎玲於奈先生が「人間の創造力と分別力は歳とともに変わる。創造力は20歳で最大、70歳でゼロに。分別力は20歳がゼロで70歳には最大になる」と言われました。私は今55歳ですが、若い人たちの創造力をできるだけ活かしてあげたいと思います。若い人たちが自分自身で感じ目指すことを最大限にサポートしていきたいですね。

宮坂　最後に、当社に限らず、日本の若い研究者や技術者にアドバイス、激励のメッセージをいただければ幸いです。

天野　次の時代をつくるのは自分たちだという意識を強く持ってもらいたいです。まずは、いろいろなことに興味を持つことです。私自身も大学1年から3年まで、自分の感性のアンテナを張り情報を取り入れて、何をやるべきかを考えました。そういう目で世界を見ると、自分のやるべきこと、自分しかできないことが必ず見つかるはずです。それをぜひ見つけて自分の人生を築いてほしいと思います。

宮坂　当社も、次の時代を自らつくる気概のある若い研究者が明確な目標を持ち、社業を通じて社会貢献を果たす場として、研究・技術開発環境のさらなる充実に取り組みます。本日は工学者としての姿勢や研究環境のあるべき姿など、示唆に富むお話をいただきありがとうございました。

（本対談は、2015年8月26日に名古屋大学で行いました）

インドネシアで自動車用鋼板を供給へ

KNSS社の起工式

新日鉄住金とクラカタウ社の自動車用鋼板製造・販売事業の合弁会社KNSS社は、8月25日にインドネシアのチレゴン・クラカタウ工業団地内の工場建設地で起工式を行いました。最新鋭の自動車鋼板製造ラインを設置することで、自動車用外板、高張力鋼板を含む高級・高品質の冷延鋼板・溶融亜鉛めっき鋼板を提供し、インドネシア自動車メーカーのニーズに的確に対応していきます。

エアバス社と協力関係拡大

新日鉄住金は、欧州の航空機メーカーであるエアバス社とチタンおよび鉄鋼製品における協力関係拡大に向けた覚書を締結しました。鉄鋼メーカーとして蓄積した技術や知見を背景として常に高品質な製品を供給し、信頼性のあるサプライヤーとして長年高い評価を得ています。今回新たに覚書を結ぶことによって、ビジネスの拡大および研究活動を促進していきます。

エアバス社との署名式

高耐食性厚鋼板が実船に初適用

新日鉄住金が開発した画期的な高耐食性厚鋼板NSGP®-3が、今治造船(株)グループの多度津造船(株)で建造された、ばら積み貨物船に初めて採用されました。石炭を積載する貨物倉の腐食を大幅に低減し、船舶のより一層の安全性向上と地球環境保全に貢献していきます。

NSGP®-3 初適用船PLANPALAIS(載貨重量トン数8万1,600トン)

シンガポールで仮設土留め壁に初採用

施工現場

新日鉄住金は、西松建設(株)とバッシー・ソレタンシュ・シンガポール社とのJVで建設が進められている、シンガポール陸上交通庁発注の地下鉄駅舎建設工事の仮設土留め壁向けに、ハット形鋼矢板ならびにH形鋼約2千トンを納入しました。これまで海外の河川護岸や港湾岸壁など複数のプロジェクトで本設構造物として使われていますが、今回初めて仮設土留め壁として地下鉄駅舎建設工事に採用されました。

全日本実業柔道個人選手権で西山選手が優勝

実業団柔道の体重別日本一を決める第45回全日本実業柔道個人選手権が8月29・30日の両日、兵庫県尼崎市のベイコム総合体育館で行われ、新日鉄住金柔道部の西山将士選手が90キロ級で優勝、赤迫健太選手が100キロ超級で準優勝を収めました。

90キロ級優勝の西山将士選手

鹿島アントラーズ ヤマザキナビスコカップ 6度目のV達成

10月31日、2015Jリーグヤマザキナビスコカップの決勝戦が埼玉スタジアム2002で行われ、鹿島アントラーズが前回優勝のガンバ大阪を3−0で下し、3年ぶり6度目の優勝を果たしました。これによりJリーグ史上最多の国内3大タイトル17冠を達成しました。

歓喜する鹿島アントラーズの選手たち

『季刊 新日鉄住金』バックナンバー

本誌では鉄道、船、橋、缶、車などをテーマに特集を組んできました。QRコードを読み取ることで、バックナンバーをご覧いただけます。

http://www.nssmc.com/company/publications/quarterly-nssmc/index.html

梁や柱など、建物の骨組みに使われるH形鋼。新日鉄住金の「ハイパービーム®」は梁高・梁幅一定の豊富なサイズメニューにより設計と加工の合理化、工期短縮、コストダウンにつながる製品として実績を伸ばしてきました。そしていま、高強度ハイパービーム「NSYP®345B」や各種省略化工法を拡充し、さらなるコストダウンに貢献。鋼材の使用量を減らしながら荷重条件に応じた最適設計ができ、耐震性に優れる大空間を実現します。大型物流倉庫をはじめ事務所ビル、ショッピングセンターなど、その採用は拡大中。これからの日本へ、世界へ。安心・安全な社会インフラづくりの力になっていきます。

新日鐵住金　世界の鉄へ　しんにってつすみきん