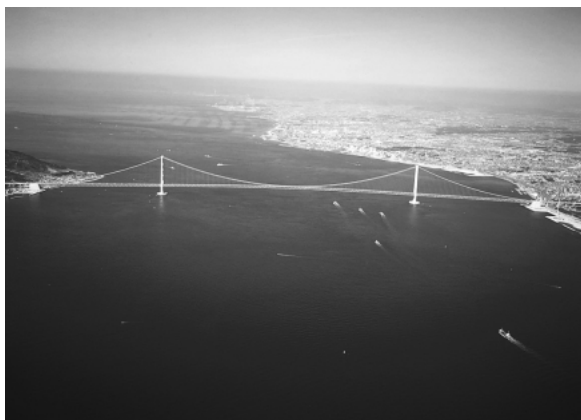




1. 地域と共に歩む、橋梁

当社は明治元年に“くろがね橋”を日本で最初の鉄の橋として建設した。戦後では、日本道路公団向けの長良川橋ではその時の鋼材仕様が後のJIS SM570材の母体となった60キ口級高張力鋼を用い、かつ、コンクリート床版にプレストレスを与えた連続合成桁を初めて採用した。

さらに、昭和49年に阪神高速道路公団へ納入した港大橋では、70キ口級及び80キ口級高張力鋼を初めて大量に用い、その溶接諸基準はその後の範となっている。

耐風技術については、風洞実験に頼るところが大きく、昭和37年に構造物用ゲッチンゲン風洞、昭和48年に耐風拡散汎用大型風洞を造り、日本を代表する数多くの長大橋の耐風研究に活用されてきた。耐震技術については、コンピュータによる応答解析技術を蓄積、兵庫県南部地震以降の解析、設計技術にもいち早く取り入れている。製作、架設技術では、本州四国連絡橋等の長大橋の実現に向けた製作・施工技術を開発した。

これらの技術は、桁橋では“アクアライン”の橋梁等、斜張橋では“横浜ベイブリッジ”、世界一の“多々羅大橋”、吊橋では“来島大橋”、世界一の“明石海峡大橋”などにいかされている。



図1 斜張橋（多々羅大橋：しまなみ街道，広島県～愛媛県）

平成12年に大阪市に納入した世界初の旋回式可動橋の“夢舞大橋”では当社が開発した波浪中の弾性応答解析技術がいかされている。平成14年に日本道路公団に納入した有松高架橋では、当社が開発した12000トンもの鋼桁を一夜に130m送り出す“高速送り出し工法”が採用され、急速施工の良い事例となった。これらの橋梁は三菱重工のホームページに“橋の美術館”として掲載してある。http://www.mhi.co.jp/tekken/product/bridge/index_top.htmlをご覧ください。

平成13年12月に国土交通省より“橋、高架等の道路等技術基準”の改訂に関する通達がなされ、“基準の性能規定化”、“耐久性の向上”がクローズアップされている。

今後は公共投資削減という社会的要請にこたえるため、建設費のみならずライフサイクルコストを最小化し、かつ地震などに対する安全性の高い橋梁形式について、また、高耐久性床版を有する少数主桁橋など合理化橋梁への取組みとさらなる構造の合理化について技術開発を進めていく。また、橋梁という形で蓄積してきた社会資本を長持ちさせるためには、維持補修に関する技術も重要で、計測・検査・診断を含めた補修、補強、延命にかかわる各種技術開発も進めていく。さらに、都市再生のためには渋滞緩和での時間ロスを無くすることが一つの課題である。これを実現するためには都市部での立体交差を供用中道路への支障を最小限に、かつ、急速施工をすることが必要である。この課題解決を目指した構造・架設工法の技術開発が重要と考えている。

2. 地下を開発、トンネル掘削機

日本での本格的なトンネル掘削機（シールドマシン）の初号機は、関門海峡横断鉄道トンネル用で、昭和14年に当社が製作納入した。この工事は、世界で初めて海底下をシールド工法により掘削するものであった。当時のシールド工法は圧気を併用することにより、トンネルの切羽からの湧水を止めながら、人力により掘削するものであった。その後、改革的な技術開発の成果により、作業環境を飛躍的に改善した泥水シールド、土圧シールドを生み出し、これらを使用することにより、トンネル坑内を無圧気にかつ機械化掘削が可能となり、シールド工法採用を飛躍的に拡大させた。

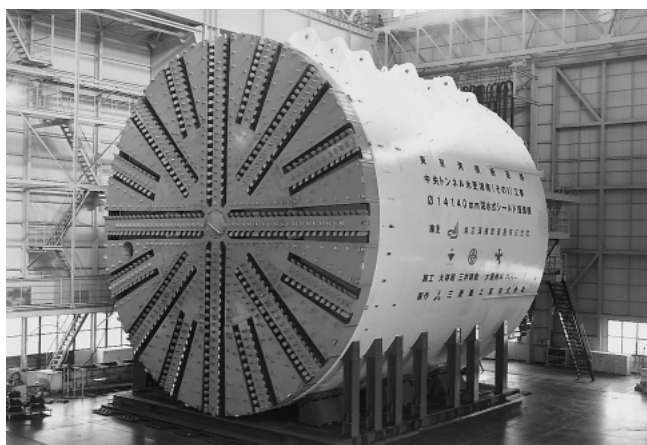


図2 シールドマシン（東京湾横断道路に使用）

当社は世界でトップのシールドメーカーで、現在までに約1 600台の製作実績がある。そして、国内・海外の数多くのプロジェクトに貢献してきた。海外での代表的な例では、ドーバ海峡トンネル用シールドを始め、フランスリヨン道路トンネル向け複合地盤対応、スペインカディス導水路向け岩盤用トンネルボーリングマシン、中国向け地下鉄、道路トンネル向けシールドがあり、台湾、東南アジアほかにも数多く納入している。また、国内では、東京湾横断道路、首都高速道路公団向け超大型シールドを始めとして、道路、地下鉄、下水、電力、通信などあらゆるトンネル工事に参画している。

最近では、インターネットまたは電話回線を利用して機械の作動状況を工場で監視し、国内、海外とも現地との一体感をもってお客様と工事に取り組んでいる。

トンネル工事の安全性、合理性追求による技術開発で、長距離、高速施工、大深度掘削、特殊用途シールドなどあらゆるニーズにこたえるトンネル掘削機を開発しており、今後とも社会基盤整備に貢献していく所存である。

3. クリーンエネルギーのために、LNG タンク



図3 LNG 地上タンク（カタール国納入）

LNG タンクは、昭和44年にコンチ社より技術導入した土壌凍結式貯槽を出発点として研究を始め、その後、信頼性の高いタンクを目標に研究開発を進めてきた。研究結果の検証のために昭和46年横浜製作所構内に容量75 klの地下式実験

タンクを建設し、約半年間にわたり諸計測を行い数々のデータを得た。これらの研究成果の結実である当社初号機として、東京瓦斯(株)袖ヶ浦工場に容量60 000 kl LNG タンクを建造して以来、タンクの大容量化、溶接線長の低減、溶接の自動化率向上に対応して新型メンブレン、プラズマ自動溶接機を開発し、平成13年完成の東邦ガス(株)緑浜工場向け200 000 klを含め、これまでに26基（建造中1基）のLNG 地下式タンクを納入した。

LNG 地上タンクについても、昭和58年の日本海エル・エヌ・ジー(株)80 000 kl タンクを初号基以降16基（3基建造中）を納入した。特に最近の地上タンクは万一の漏洩時における安全確保のためにPC外槽式が主流となり、中近東のカタールでPC外槽の土木を含めたフルターンキーでの施工も経験した。

また、-162℃の極低温のLNG液の内部観察装置を開発、運転中のタンクのメンテナンス技術についても研究開発を進めてきた。

今後のLNGの需給見通しでも天然ガスは十分な供給余力があり、クリーンなエネルギーとして地球温暖化対策に向け需要は伸びると予測されている。一方国内ではエネルギー事業の自由化が進む中で、競争力の強化がエネルギー事業者及びタンク建設メーカーの課題であり、品質・安全性の高いタンクを短工期で建設するための構造・施工法に関する技術開発が重要と考えている。

4. 水を守る、水門扉

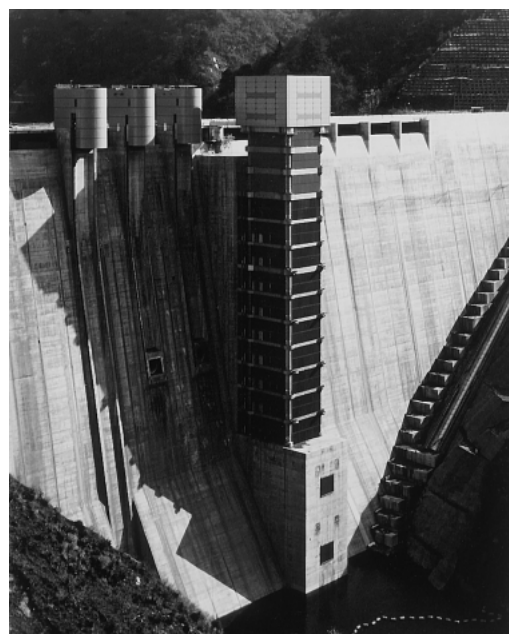


図4 選択取水設備（宮ヶ瀬ダム）

水門扉は昭和2年納入の鹿瀬堰堤水門扉（ラジアルゲート）が初号機となり、大小合わせると2 400門納入している。生活に無くてはならない水を守るため、洪水から生活を守るため、水力発電のため、農業用水のためと生活向上に大きな貢献をしてきた。

ダムゲートでは、昭和56年“十勝ダム”放流設備として

我が国初の流量調整が可能な高圧スライドゲートを納入，以降高圧スライドゲートは洪水調整ゲートとして使用されるようになった．昭和59年“出し平ダム”に我が国初の本格的ダム用排砂設備を納入，土砂による損傷，磨耗を防止するために排砂管内面に特殊鋼ライニング材を取り付けた．平成10年国内最高水深（ $H=106\text{ m}$ ）の高圧ローラゲートを“温井ダム”に納入，水深150 mまでの超高压に対し止水可能な新型ケーソンタイプの水密機構を開発，採用した．特にダムゲートでは大変形FEM解析，流動解析等の最新技術をいち早く導入し，大きな水圧を確実に受けるための構造強度，水を確実に止める水密ゴム，放流時の水理特性，開閉機構などに関する研究開発に力を入れてきた．

河川ゲートでは昭和45年“利根川河口堰”にシェル2段ローラゲートの初号機を納入，昭和50年にはフラップ付シェルローラゲートを“北上大堰”に，昭和62年には3段シェルローラゲートを“瀬田川バイパスゲート”にそれぞれ納入した．平成5年には“長良川河口堰”に国内最大の扉体断面を有する2段シェルローラゲートを大ブロック架設工法で施工した．河川ゲートでは特にシェルローラゲートに力を入れ，水理実験等で流況確認検証し各種多段ゲートを開発してきた．

最近では，従来のラジアルゲートを逆転させた引張りラジアルゲートを開発し，沖縄“羽地ダム”に納入した．また，IT技術を活用した水門扉の遠隔監視システムも開発，運用管理に役立っている．

現在，建設投資縮減に対応したダム用簡易取水設備，新型油圧式ワイヤロープウインチ，修理用ゲートが不要な新型高圧スライドゲートなどの開発を進めている．さらに，環境配慮型ゲートの開発，社会資本としての長寿命化のための維持補修技術の開発，地球温暖化に伴う防潮対策のための開発等を推進することで，環境保全，国土防災に貢献し，都市再生を図っていく．

5. 生活に潤いを，文化・スポーツ・レジャー施設



図5 全天候型ドーム（シェルコム仙台）

文化・スポーツ・レジャー施設については，昭和63年に事業の節目となる東京ドームの可動席施設を納入した．これ以来，文化，スポーツ，レジャーの3分野に進出した．

まず文化施設（舞台機構，可動席）では，平成4年に日本初のオペラ劇場愛知県芸術劇場にフルコンピュータ制御の舞台機構を納めて以来，国内では“三重県総合文化センター”，“アクトシティー浜松”，“東京国際フォーラム”そして“新国立劇場”といった大型劇場を始め中小劇場まで幅広く施工してきた．海外では“上海大劇院”，“シンガポール国立劇場”に続き現在“北京国家大劇院”を施工中である．可動席ではフランスの建築家ロッコ・コンパニオーネと技術提携してラムダ可動席を導入，“横浜アリーナ”，“グリーンドーム前橋”等に納入した．

次にスポーツ施設については，東京ドームの可動席に続いて同ドームの地下に収納されている“競輪バンク”，そして“有明テニスコート”，“福岡ドーム”の開閉屋根を施工した．その後，新技術，新アイデアを織り込んだ提案でドーム，アリーナ的设计・施工コンペに参加し，“埼玉スーパーアリーナ”，“兵庫県但馬ドーム”，“シェルコム仙台”，“つがる克雪ドーム”に当選，施工納入した．最後にレジャー施設では，各地のテーマパーク，レジャーランドにシミュレータ，ライド等を納入している．最近では（株）東京ドームからセンターレス（ドーナツ型）観覧車を提案コンペで受注し，来年春には竣工の予定である．文化・スポーツ・レジャー施設の詳しい情報はホームページ <http://www.mhibuild.com/> をご覧いただきたい．

文化・スポーツ・レジャー施設は心豊かな生活，健康づくりに寄与してきたが，今後も新技術をいかした各種施設を提案し活力ある都市づくりに貢献していく．

6. 社会の必需品，立体駐車場



図6 三菱インテグレートッドパーキングシステム(IPS)入り口

立体駐車場は昭和36年メリーゴーランド式の三菱タワーパークを納入したのが初号機で，その後同機種のビル組込みタイプ，縦列タイプなどの各種タイプを開発，タワーパークの納入総基数は約2500基となっている．エレベータ式の三菱リフトパークは平成4年に初号機を納め，この機種もタワーパークと同様各種タイプを開発，納入総基数は350基，また，地下式立駐のスライドパークは昭和41年に開発，昭和61年に開発したシフトパークと合わせ地下式立駐納入実績は400基となっている．

このように各機種ごとの品揃えを多数用意し、設置場所の制約条件・お客様の各種要望におこたえしてきたが、さらに使いやすいものと平成5年には高速入出庫処理と乗入れしやすい大規模（300台規模）駐車場三菱インテグレートッドパーキングシステム（IPS）を開発、施工中を含め件数はすでに37件（総収容台数8500台）、また平成12年にはマンション向けを主体にした中規模（60～80台規模）地下式駐車場三菱プレストパークを開発した。新機構の採用で入出庫時間も短く利用しやすい機種で、施工中を含め既に13基に対応している。

さらに、IT技術を活用した駐車場遠隔監視システムで予防保全を行い、故障発生前に不具合箇所を見つけて事前に処置を行うことで、駐車場を常にご利用いただけることや、万一の故障時にも工場から故障診断システムで復旧支援を行い、短い時間で故障復旧を行うようにしている。また、駐車場案内システムを開発、駐車場管理の軽減、利便性を高めてきた。詳しい情報は“三菱立体駐車”のホームページ <http://www.mhi.co.jp/ydmw/park/> でご覧いただきたい。

今後も都市生活環境の改善に向け、ITを活用した新機能駐車場の開発で都市再生に貢献していく。

7. 産業の橋渡し、運搬機



図7 コンテナクレーン（東京港大井コンテナ埠頭）

運搬機（クレーン）に関しては、昭和36年に製鉄用各種クレーンの製作を開始し、昭和40年代の新鋭製鉄所の建設が相次ぐ中、多数の大型ミルクレーンを納入し我が国製鉄業

界の発展に貢献した。製鉄所の生産効率向上のため自動クレーン、自動コイル搬送設備もいち早く開発し実用化した。同時に、南米、中近東、東南アジアの海外製鉄所にも数多く納入した。製鉄所関係のクレーンは現在まで納入実績は500基に及んでいる。

また、昭和40年代からの国際的なコンテナリゼーションに伴い、横浜港にコンテナクレーンを納入したのを始めとして、国内はもとより世界各国の港にコンテナクレーン約300基、トランスファークレーン約400基、ストラドルキャリア約500基を納入している。この間、港湾におけるコンテナ荷役の効率化、高度化のために、クレーンの大型化、高速化、自動化を目指して、コンピュータを活用した制御技術、センサ技術、画像処理技術、荷振れ防止技術等を駆使し、新製品の開発と製品の高度化を図ってきた。コンテナクレーンの半自動運転は横浜港にて世界で初めて実用化し、レール式コンテナヤードクレーンの自動化も香港で実用化した。

兵庫県南部地震では神戸港のコンテナクレーンが数多く倒壊して港の機能が一瞬にして失われたが、このときの経験を基に阪神大震災級の地震でも倒壊しない免震クレーンをいち早く開発し、製品化した。

これら運搬機の新技术については、<http://www.mhi.co.jp/hmw/stst/conveyance/index.html> でご覧いただきたい。

フレキシブルな港湾荷役を実施するための効率のよい大型モバイルハーバークレーンの開発、既存コンテナクレーンにも容易に適用でき作業効率の向上に貢献できるスキュー（コンテナ旋回方向）振れ止め制御、タイヤ式ヤードクレーンの作業効率化と安全向上に寄与する制御技術等、更なる高性能化で荷役効率向上と荷役作業の負荷軽減を目指すとともに、次世代港湾システムについての検討、開発を行い、国際競争力のある港湾物流を実現することで都市活性化に貢献していく所存である。



鈴木英二
鉄鋼建設事業本部
鉄建業務部主幹