■ 造船・鉄道 ■

環境技術で世界に勝つ

造船

エコが復権のキーワード

来年の国際規制に照準

造船業界では「省エネルギー対策」が急ピッチで進んでいる。世界的な燃料価格の高騰に加え、２０１３年からは国際的な環境規制の導入を控えているためだ。大手造船会社だけでなく、中堅・中小造船所でも取り組みが本格化している。新造船の受注環境は低迷し、韓国・中国に造船大国の地位を奪われつつある日本の造船業界。エコが復権のキーワードとなる。

泡の力活用

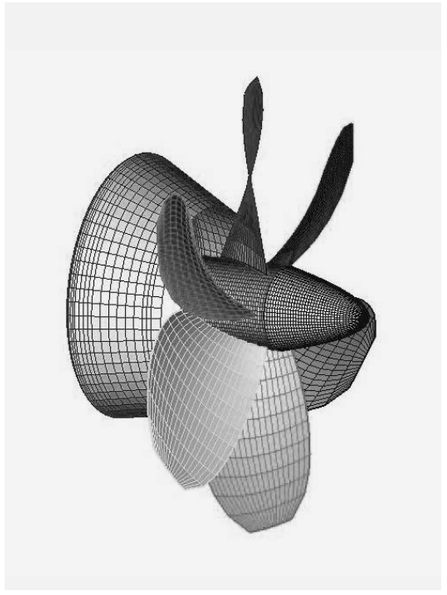
船舶の環境規制は国際海事機関（ＩＭＯ）で決められている。11年７月、国際海運において13年１月以降建造する船について「１トンの貨物を１マイル運ぶのに必要な二酸化炭素（CO_2）グラム数」を指数化した「エネルギー効率設計指標（ＥＥＤＩ）」に基づき規制値を満たすことを義務づけた。規制は段階的に強化され、「フェーズ３」となる25年以降は平均CO_2排出量比で30％以上の効率改善が必要になる。

各社の取り組みも進んでいる。三菱重工業は空気の泡の力で船底の摩擦抵抗を低減し、CO_2排出量を約25％削減する新型バルクキャリア（バラ積み貨物運搬船）を開発。商業化第１弾として米穀物大手のアーチャー・ダニエルズ・ミッドランド（ＡＤＭ）向けに建造する穀物輸送船３隻を受注した。

バラスト水低減

三井造船もCO_2排出量を30％削減する船舶を開発。次世代型の６万６０００重量トン型バルクキャリア「ネオ・スープラマックス66ＢＣ」として提案を進めている。アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド（ＩＨＩＭＵ、東京都港区）もCO_2・燃費を約30％削減した「eフューチャー」を開発。大型コンテナ船や大型タンカー（ＶＬＣＣ）、バルクキャリアで概念設計を完了した。

専業大手でも大島造船所（長崎県西海市）と名村造船所（大阪市西区）がバラスト水低減船を共同開発した。船底をスリム化してバラスト水の積載量を６割低減することでCO_2排出量を10％削減できる。名村造船は30万トン級ＶＬＣＣに、大島造船は４万トン級チップ船に採用して実用化を図る。サノヤス造船（大阪市北区）もフィンや船首を改良した次世代省エネ船を提案。また外部の設計機関と提携して次世代省エネ船の開発に乗り出すのは日本中小型造船工業会だ。外部の知見を生かして抵抗の少ない船型・プロペラなどを設計し、CO_2排出量を大幅に削減した省エネ船を13年度初頭に市場投入する。



日本中小型造船工業会が開発を進める省エネ型ダクト

コストで勝る韓・中に対抗

日本の出番

新造船の受注競争では規模とコストで勝る韓国、中国に引き離されているのが現状だ。ＩＨＳ統計（旧ロイド統計）では２０１１年世界主要造船国別受注量シェア（総トン数）で韓国が47・２％と首位で、続いて中国の29・０％。日本は14・５％。円高影響もあり、韓国・中国に２倍以上の差を開けられている。

だが環境対策が不可避になる中、既存船の更新は今後進む見通しで、そこに技術力で優位性を誇る日本の出番がある。日本の造船各社は環境性能の高い高付加価値船をいち早く投入して、規模やコストでない強みで世界をリードする構えだ。

温暖化防止に大きく貢献する三菱重工のバラ積み運搬船

鉄道

蓄電設備で電力融通

東急電鉄「つきみ野変電所」に設置した地上蓄電設備

川重のギガセル。ニッケル水素を採用し、高速・大容量の充放電特性に優れる

川重と東急協業

川崎重工業の地上蓄電設備（ＢＰＳ）は、ニッケル水素電池にため込んだ電力を複数の車両で融通し合うエコシステムだ。２０１１年に終えた東京急行電鉄田園都市線の実証試験で、試算上、電力を年間１６００メガワット時、CO_2を６６９トンそれぞれ削減する成果を得た。川重は米国でも同様の実験を完了しており、国内外で事業化を急ぐ。

CO_2削減し架線電圧も安定

ハイブリッド自動車で採用されているブレーキ時に生じる運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生ブレーキ。自動車だけでなく、鉄道でも有効な技術だ。川重のＢＰＳは駅に停車しようとする車両（回生車両）からの電力を、発電所に設置した蓄電池でためる。続いて、充電した電力を駅から出発する車両（力行車両）に放電することで、鉄道の消費電力を抑える仕組みだ。

充放電で利点

川重はＢＰＳに自社で開発した大容量・密閉型ニッケル水素電池「ギガセル」を採用した。同社によると、競合メーカーが採用しているリチウムイオン電池タイプに比べ、高速で大容量を充放電できるメリットがある。「鉄道車両のような重量物にはうってつけの電池」（川重）。

東急電鉄との試験は一般的な鉄道電圧であるＤＣ１５００ボルトき電線に直結する鉄道システムで、ブレーキ性能が低下する回生失効の抑制、消費電力とCO_2の削減、架線電圧安定化といった効果を世界で初めて認めた。

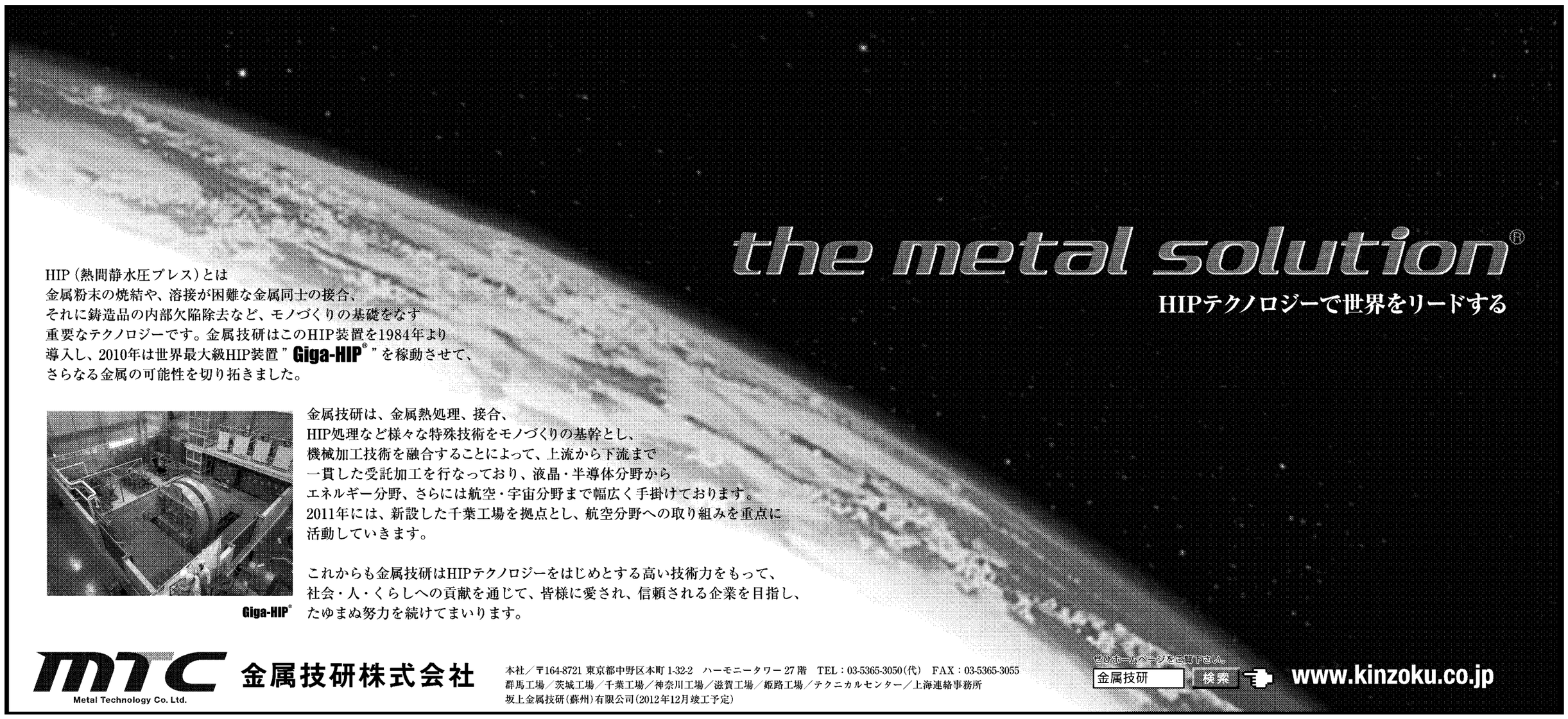
架線にギガセルを直結することで、任意の電圧・電流に制御する高圧チョッパ制御装置が不要だ。これにより低コスト化や小型化、制御遅れ・損失がなく、信号設備に誘導障害を及ぼすこともないという。

米国で試験

川重による日本発の技術は海外の試験でも成果を得ている。東急電鉄の実証試験に先立ち、10年には米ニューヨーク市営地下鉄の営業路線で試験を成功させた。クイーンズ地区にある変電所からの供給電力量を削減したほか、停電時の安全対策として効果があった。

米国では電力供給が不安定なことから、停電時にも車両を安全な場所に移動させることが求められる。川重は、これを蓄電した電力で実現した。

試験は空調、照明を作動させたまま、10両編成の車両を２・５キロメートル移動させることに成功。しかも移動に使った電力は電池容量の11％に過ぎなかった。仮に電池容量の全てを使用すると、最大17編成を１・２キロメートル移動させられる試算が成り立つという。好結果を受けて、路線の乗り入れが多く電力不足がより深刻なマンハッタン地区での実証実験に発展。今年２月までテストを続けた。

また、川重はギガセルを搭載した低床電池駆動の路面電車「ＳＷＩＭＯ」を開発した。受注実績はないが、用途拡大に力を入れている。鉄道分野だけで完結させず、将来的にスマートグリッド（次世代電力網）やスマートコミュニティーに採用していく方針だ。４月には三菱電機と手を組み、実証試験装置（ギガセルシステム）の運転を始めたところだ。

技術の頂点へ再び