

巨大 LNG タンクの建設を支える さまざまな機材は、遊び心から生まれた

エネルギーを使うには燃料を貯蔵する技術と容器が不可欠だ。IHI は、原油、石油、液化天然ガス（LNG）のタンク、球形のガスタンク、高炉のガスホルダーなどあらゆる種類のタンクを手掛けてきた。

LNG タンクを中心に、日本のエネルギー関連のタンク建設で圧倒的なシェアを誇る。タンクの計画から設計、現場管理で 40 年以上のキャリアをもつ、タンク建設のカリスマを IHI プラント建設株式会社（IPC）の現地事務所に訪ねた。

IHI で発展したエアレイジング工法

臨海工業地帯に並ぶ円筒形の大型タンクや幹線道路から見える球形ガスタンクをはじめ、高炉の乾式ガスホルダー、液体窒素・酸素のタンク、あるときはビールメーカーの貯蔵タンクまで、さまざまな大型タンクの設計・建設を手掛けてきたのが IPC の西浦功、タンク建設のカリスマだ。

「昨今、受注する大型タンクといえば LNG の貯蔵用がほとんど。都市ガス用の球形タンク、高炉のガスホルダー、緊急時動力なく給水できる高架水槽などは需要がほとんどなくなりました。例えば、球形タンクは工場でプレスした部品を現地での調整代なくミリ単位でつなぎ合わせて作る高度な技術の結晶です。今の若い人たちがそうした技術に触れる機会がなくなってしまったのはとても残念ですね。」

タンクの形、建設技術、工法は内容物により、また時代とともに変化、進化してきた。いちばんシンプルなのは油用のコーンルーフと呼ばれる円すい形屋根のタンク。気化性の高い液体に用いられるドーム型や、液体の表面に屋根が接しており内容量の変化によって料理の落しぶたのように上下するフローティングルーフタイプもある。

IHI グループで発展した技術として、西浦は「エアレイジング工法」を挙げる。タンクの外側壁と底部を先に建設し、タンクの底で屋根（外槽屋根に内槽屋根を吊り下げたもの）を作った後、屋根と底部の間に空気を吹き込み、その力で屋根を持ち上げて最終的に天井部に固定する工法だ。LNG タンクをは

じめ二重殻のタンクの内壁は極低温の液に接するため、温度や媒体によって変化しにくい高価な鋼材を使用する。エアレイジング工法なら先に屋根ができるため、風雨にさらされることなく、高品質・高効率で内壁を作ることができるのだ。

また、設置する基礎の上で建設できないことがある。このようなときに登場する特殊工法が 30 年以上前からある。ホバークラフトの原理でタンクを浮かび上がらせて移動する大胆な「エアクッション工法」である。西浦にとっては 30 年ほど前にアルジェリアの現地で施工したのが最後だった。それがこのほど、久しぶりに国内のタンク建設で再現する予定で技術を引き継ぐチャンスになると期待している。

コルゲーション技術と 新工法でタンク建設業界をリード

現在 IHI グループの主力製品となっている LNG タ



IHI プラント建設株式会社 福島支援事務所 総合所長 西浦 功

ンクには、地上に設置する PC（プレストレストコンクリート）というあらかじめ圧縮応力を加えたコンクリートの外槽を用いる PC タンクと、地面を掘り下げた建設する地下タンクとがある。どちらも -162°C 以下で液化している LNG の状態を保つため、外

壁と内壁の間に断熱材を入れるか、もしくは真空中で断熱する二重殻構造となっており、LNG タンクは断熱との勝負である。また、LNG タンクで大切なのは、なんといっても安全に貯蔵できること。地下タンクは、万一 LNG が漏えいすることがあっても、周囲の地盤が凍って液漏れを止めるため、安全性では一歩抜きんでる。外槽と底版は薄い断熱材と厚いコンクリートで支持され、タンクの内壁は厚さわずか 2 mm のステンレスの膜。風船で液体を包むようなイメージだ。

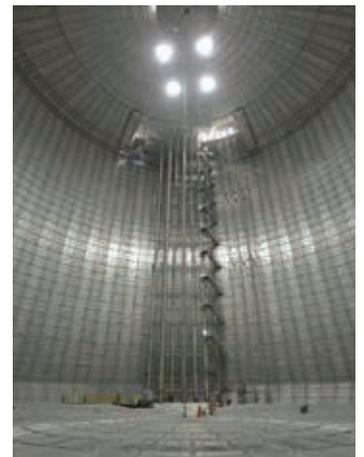
IHI の地下タンクの強みを、西浦は「断然、コルゲーション技術です」と語る。温度変化によって生じる熱収縮を吸収するために、タンクの内壁には 2 m 置きに十字状にシワが寄せられているのだが、IPC では厚さわずか 2 mm のメンブレン（IHI では内槽ステンレス板をメンブレンと呼ぶ）を自動溶接する技術もっている。

また、PC タンクでは、最近 IHI・IPC の若手技術者が開発した新工法（外槽の完成を待たずに、内槽と屋根の製作・ジャッキアップを並行して進め、建設工期を 1 年短縮）による建設が続いていることも誇らしげに語ってくれた。

「開発と標準化は背中合わせ。コンプライアンスは重要ですし、いろいろなリスクを考えると標準工法を選びがちで、新工法にはなかなか踏み出せません。新技術が使えるかどうかの実証実験にもコストが掛かります。そうした制約を乗り越えてでも想像力をもって新工法に挑戦しようとする若者を見るとワクワクしますね。」



地上式 PC タンク



地下式タンク内面

工法や機材づくりの工夫に面白さがある

西浦いわく、

「タンク建設で面白いのは『機材づくり』です。」

普通のビル建設では建造物の全面に足場を組むが、タンク建設ではかえって危険になることもある。そこで安全かつ効率的に作業するために、西浦はさまざまな「移動足場」を生み出してきた。タンク壁の上端にレールを付けてゴンドラ状の足場を吊ってそこで作業するもの、リング状の足場をせり上げる形式…足場以外の機材も工夫して作った。機材設計のポイントは三つあり、① どのような環境、状態になったときに最大の力が掛かるかを見極めた強度設計 ② 輸送の簡便性 ③ 保管のしやすさ、だそうだ。

「遊び心なんですよ。橋のようなほかの大きな構造物と比べると、タンクはどうしても似た外見になる。しかし、工法や機材づくりにも設計者なりに工夫や特色を出す余地はあるのです。」

アイデアに行き詰まると西浦が必ずやってきたことがある。それは模型を作ることだ。

「移動足場を作るときも、模型を作りながら機能をあれこれと考えてみます。それが面白いんですよ。」

インタビューの最後に西浦は「実は、一度やってみたくてありまして、それは営業なんです」と語り出した。

「いや、もう少し若ければという話ですが（笑）。技術者として自らのエンジニアリング力をお金に替えるということをしてみたいです。」

ものづくりの匠としての自負がにじむ一言だった。