

## 《シリーズ》次世代船のメーカー対応

# 液化水素用バタフライバルブで先行

## 中北製作所、極低温技術と真空技術を深化しバルブを開発

流体制御装置の総合メーカーである中北製作所は、液化水素用バタフライバルブの開発で先行し、実液で検証済みの製品を市場投入している。また、アンモニア燃料や液化二酸化炭素(LCO<sub>2</sub>)など、新燃料・新規貨物に対応する各種バルブの製品開発を進めている。陸上用バルブでのプロセス流体の取り扱い経験も生かし、顧客のさまざまな要望に対応する製品ラインアップの拡充に注力していく方針だ。

### ■水素用バルブの製品群拡充

中北製作所は、水素関連の複数のバルブの開発を進めている。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の開発事業として、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同研究で開発したのが、液化水素用の大口径バタフライバルブだ。口径の最大サイズは800A(32インチ)で、同社によれば、このサイズの液化水素用バタフライバルブを実際に製作したメーカーは、世界でも同社のみ。JAXAの能代ロケット実験場での実液試験で検証済みで、昨年4月開催のSea Japanで披露した。製品化も完了しており、陸上向けで大口径バルブを受注済みだ。現在は、船舶分野の実プロジェクトでの採用に向け、細かなスペックや追加ニーズのヒアリングを進めている。

バタフライバルブに続き、独自で液化水素用グローブバルブの開発も進め、昨年秋に能代ロケット実験場で、口径サイズ250A(10インチ)の実液検証試験を完了した。同口径サイズのグローブバルブを製造し、実液検証するのは同社が世界初とみられる。現在、日本海

事協会(NK)からの型式承認の取得に向けて取り組んでいる。このほか水素燃料船向けでは、高圧の水素をエンジンに送り込むための、水素燃料タンク・燃料供給システム(MHFS)用グローブバルブも開発し、船舶向けに受注している。

同社経営企画室の西田源央氏は、「液化水素用バタフライバルブの開発で、マイナス253度の液化水素を封止する技術、真空ジャケットによる断熱性や安全性確保、メンテナンス性などの技術を確認した。この技術を他の製品ラインアップにも適用し、展開することを目指している」と説明する。

同社は、液化水素関連の技術開発を進める中で、極低温環境を再現可能な検証設備を社内を導入している。同設備は冷凍機を利用し、極低温環境を実現する独自仕様で、大学との共同研究で開発した。液体水素を使用せずにマイナス253度の環境を再現できる。これにより、極低温環境での挙動を社内でも再現することが可能となり、「これら実験データと定性評価



JAXA能代ロケット実験場での実液試験のようす。(左から)バタフライバルブ、グローブバルブ

に解析を活用して設計の方向性を早くつかみ、これまでの納入実績からの経験知を掛け合わせ、開発プロセスのリードタイムを短縮化しながら製品化の実現につながった(技術本部開発設計室の小野賢二部長)。

JAXAなど外部機関の試験施設を利用する場合、予約の難しさやコストが課題となる中、この設備の導入により、事前検証を自社内で完結できることが大きな強みだ。また、こうした独自設備を持つ機器メーカーは珍しく、同社の開発力と技術的優位性を支えている。

### ■弁遠隔装置との一体提供が強み

水素用以外の次世代船に対応

## 中北製作所の次世代船対応製品の状況

### 【バタフライバルブ】

|          |     |                            |
|----------|-----|----------------------------|
| 液化水素運搬船用 | 製品化 | 液化水素で検証済みの製品を市場投入。陸向けで受注済み |
|----------|-----|----------------------------|

### 【グローブバルブ】

|             |        |   |
|-------------|--------|---|
| 液化水素運搬船用    | 技術開発完了 | 昨年秋に能代ロケット実験場で液化水素での実液検証を完了。NKの型式承認取得に向けて準備中。 |
| 水素燃料船用      | 製品化    | MHFS用を製品化し、船舶向けに受注済み                          |
| アンモニア燃料船用   |        | AFSS用を製品化し、複数隻向けに納入済み                         |
| メタノール燃料船用   |        | LFSS用を製品化し、複数隻向けに納入済み                         |
| 液化二酸化炭素運搬船用 | 開発中    | 現在開発中   |

するバルブの製品化も進める。アンモニア燃料船向けでは、アンモニア燃料供給システム（AFSS）用のグローブバルブを製品化し、既に複数隻向けに納入済み。メタノール燃料船向けでも、メタノール燃料供給システム（LFSS）用のグローブバルブをはじめとするさまざまなバルブを複数隻に納入している。LC02用のグローブバルブも、現在開発中だ。

バルブにはさまざまな種類があり、同じラインでも用途や運用条件によって、バタフライバルブやグローブバルブなど、さまざまな選定要素を求められることがある。同社は次世代船におけるこれらの要望に応えることを目指しており、小野部長は、「多様なニーズに応えるため、バルブの種類と型式の拡充を進めている」と説明する。

開発プロセスで生きるのが、陸上用バルブでの経験だ。同社は陸上用バルブでの実績があり、西田氏は、「陸上用のバルブでのプロセス流体の取り扱い経験を生かし、あらゆるニーズに対応できることが当社の強み」

とする。これまで培った技術をもとに、より細かな顧客の要望を実現する製品ラインアップの拡充に注力していく方針だ。

同社のバルブ製品群は、弁遠隔操作装置や各種センサーをシステム化して提供できる点も特徴だ。今後、液化水素運搬船などの次世代船においてもこれらの装置は不可欠であり、引き続き、バルブと装置を一体提供していく。また、個別ニーズに対応可能なことも自社の強みに挙げる。西田氏は、「当社は多品種少量の個別受注生産方式をとっており細かな仕様にも対応可能だ。このため、新しい燃料やエネルギー分野においても、ニッチなニーズにしっかり対応できる」と強調する。

#### ■性能・コスト両立の製造法が課題

技術開発においては、他社・他機関とも連携する。NEDO事業でのJAXAとの共同研究をはじめ、NKや高圧ガス保安協会などの関連機関との連携を重視してきた。試験設備についても大学との共同研究で

開発するなど、大学や各機関との協力体制を築きながら、新たな課題に対応している。

一方、同社は次世代船に対応するための業界課題として、試験設備の不足を挙げる。特に、大容量の液化水素を流せる試験設備は、日本国内では限られており、また、使用するためには高額な費用もかかる。各社順番待ちの状況となっており、業界全体の重要課題だと指摘する。

また、現在は次世代船関連の国プロジェクトが複数進むが、その先の実ビジネスや事業化に向けて、「コスト面に目を向けるタイミングがきている」（西田氏）と指摘する。例えば、同社が開発した液化水素用のバタフライバルブは製品化を実現したが、今後はコスト面での各社競争が予想される。小野部長は、コスト面から材料調達や加工、組み立て、検査方法を含めた量産化プロセスの確立が今後の課題だとし、「これらを確立することが顧客の求めるニーズであり、当社が継続して次世代船に製品供給するためのスタートラインだ」と述べた。