

発表No.E-7

水素社会構築技術開発事業/
大規模水素エネルギー利用技術開発/
液化水素用バタフライバルブの開発

株式会社ササクラ〔発表者：山田 裕介〕
2022年7月29日

連絡先：
株式会社ササクラ
E-mail:web_imss@skm.sasakura.co.jp
TEL:06-6473-2134

事業概要

1. 期間

開始 : 2020年7月20日

終了（予定） : 2023年3月31日

2. 最終目標

実施項目	目標
①バルブ大型化による性能確保	流路内漏洩量LNG仕様相当
②液化水素として維持可能な構造	バルブ内外の断熱
③水素の外部漏れに対する安全	流路外漏洩量LNG仕様相当
④使用材料による加工とコスト	LNG仕様バルブの加工費1.2倍
⑤液化水素条件下における性能確保	LNG仕様相当の漏洩量

3. 成果・進捗概要

実施項目	進捗
①バルブ大型化による性能確保	21年度に性能確認済み
②液化水素として維持可能な構造	20年度に構造検討完了、21年度に試作バルブ完成
③水素の外部漏れに対する安全	20年度に構造検討完了、21年度に試作バルブ完成
④使用材料による加工とコスト	21年度に調達完了、試作バルブ完成
⑤液化水素条件下における性能確保	22年度に実施予定

1. 事業の位置付け・必要性

【研究開発背景・目的】

水素社会実現に向けて液化水素用低温弁はキーアイテムである。弊社の液水弁の実績は最大口径10B(ロケット試験設備用)であり、今後需要が予想されるLH2受入基地用の大口径での納入実績は無い。そこで液水弁の大型化を図るため、20B液水弁の試作、性能評価(LN2・LH2)を行う。

LNG用実績

口径2B~48B

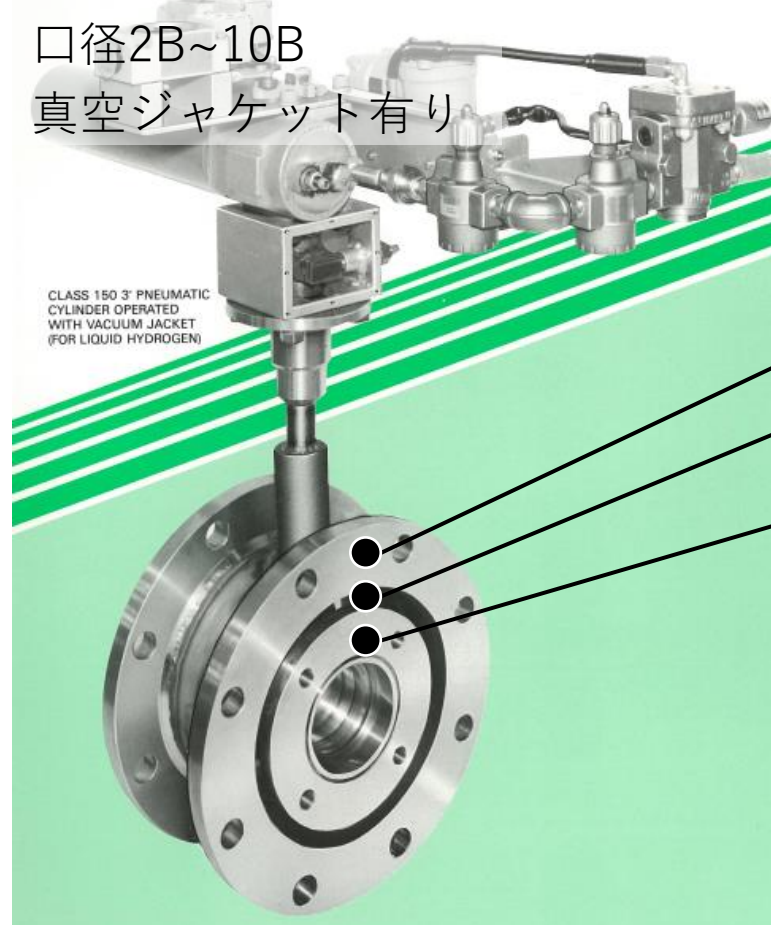
真空ジャケット無し



LH2用実績

口径2B~10B

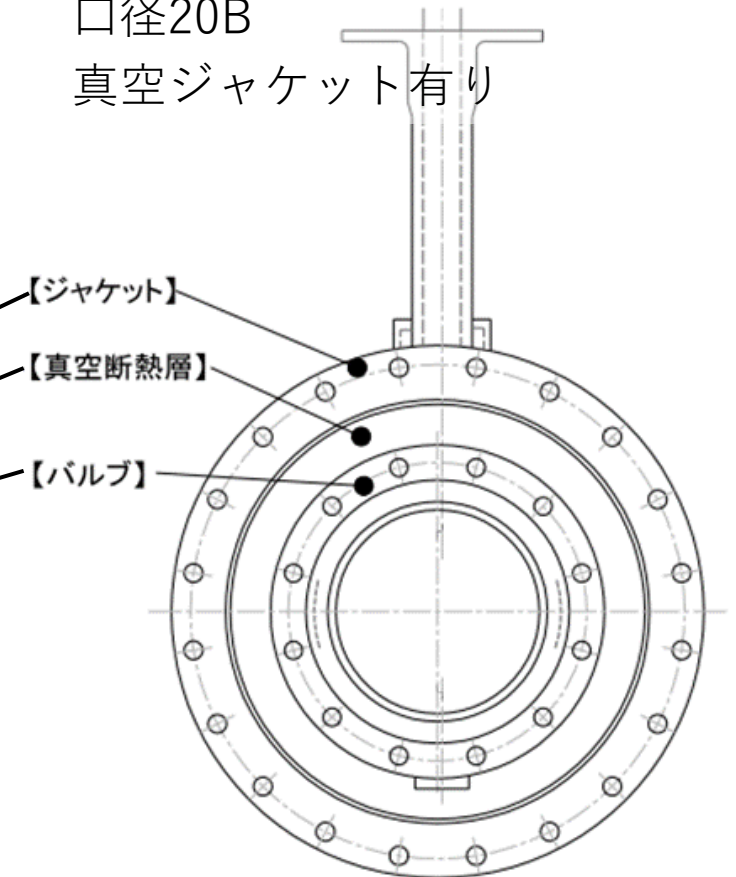
真空ジャケット有り



本研究開発品

口径20B

真空ジャケット有り



2. 研究開発マネジメントについて

開発課題と目標

No.	課題	実施方法・解決策	評価方法	目標
①	バルブ大型化による性能確保	LN2深冷試験の実施確認	流路外の漏れ量確認 (試験圧力:約1MPa)	0cc/min
			流路内の漏れ量確認 (試験圧力:正流約1MPa) (試験圧力:逆流約1MPa)	正流 5cc/min/inch(呼び径) 逆流 10cc/min/inch(呼び径)
②	液化水素として維持可能な構造	真空層構造の採用	液体窒素において真空層構造の有無での気化量を計測	気化量の計測を行い効果を確認
③	水素の外部漏れに対する安全	グランド部の構造	弁箱の気密試験 (試験圧力:約1MPa)	0cc/min
④	使用材料による加工とコスト	加工工数低減のための構造検討	コスト算出	LNG仕様の弁の1.2倍
⑤	液化水素条件下における性能確保	LH2深冷試験の実施確認	流路外の漏れ量確認 (試験圧力:約1MPa)	0cc/min
			流路内の漏れ量確認 (試験圧力:正流約1MPa) (試験圧力:逆流約1MPa)	正流 5cc/min/inch(呼び径) 逆流 10cc/min/inch(呼び径) (耐久試験:弁開閉500回)

2. 研究開発マネジメントについて

研究開発のスケジュール

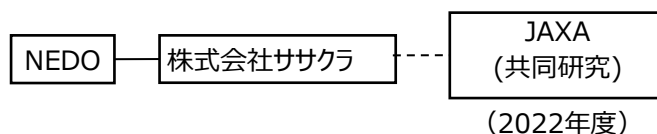
2020年度：構造検討、詳細設計、試作品製作

2021年度：試作品製作完了, LN2浸漬試験（弊社工場9月）, LN2内部封入試験（弊社工場1~3月）

2022年度：LH2内部封入試験（JAXA能代）第1期：4~5月（4W）、第2期：9月（4W）

	課題	項目	2020年度	2021年度	2022年度
①	バルブ大型化による性能確保	LN2深冷試験 (浸漬法)		→	
		LN2深冷試験 (流路内封入)		→	
②	液化水素として維持可能な構造	構造検討	→		
③	水素の外部漏れに対する安全	構造検討	→		
④	使用材料による加工とコスト	詳細設計	→		
		製作	→	→	
⑤	液化水素条件下における性能確保	LH2深冷試験 (流路内封入)			→ →

研究開発の実施体制



3. 研究開発成果について

研究開発成果

①バルブ大型化による性能確保

LN2にバルブを浸漬

水上置換法を用いて確認

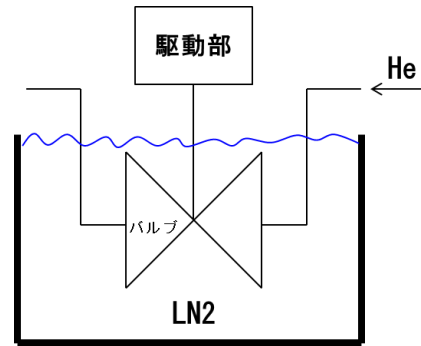
【結果】

正流：リークゼロ

逆流：リークゼロ

※500回耐久後

リークゼロ（正逆共）



試験概念図



試験風景

LN2をバルブ内部に封入

流量計を用いて確認

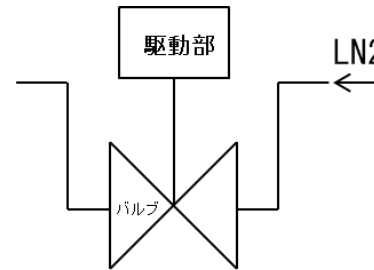
【結果】

正流：目標値を超えるリークは確認されなかった

逆流：目標値を超えるリークは確認されなかった

※500回耐久後

目標値を超えるリークは確認されなかった（正逆共）



試験概念図



試験風景

3. 研究開発成果について

② 液化水素として維持可能な構造

液化水素用小型バルブと同様の構造を採用
ジャケットの支持部（部材、溶接）の強度確認を行い、
製作・完成

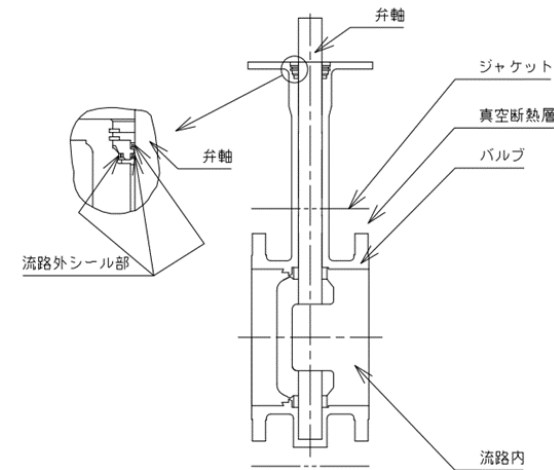


試作品完成（ジャケット付）

③ 水素の外部漏れに対する安全

グランド部構造
液化水素用小型バルブと同様の構造を採用
水上置換法を用いて確認

【結果】リークゼロ



バルブ構造図
(グランド部)



水上置換法

3. 研究開発成果について

④使用材料による加工とコスト

④-1バルブ本体の構造（一体型、分割型）

加工コストの調査・比較検討

	試作弁	価格比較	
(1)	弁本体（分割型）	1	(1) 鍛造、削り出しボンネット部溶接構造。
(2)	弁本体（一体型）内作加工	1.2	(2) 鍛造、すべて削り出し。
(3)	弁本体（一体型）外注加工	1.1	(3) 鍛造、すべて削り出し。一部外注加工

上表のとおり価格比較を行い、(1)分割型を採用

④-2実用化・事業化

バルブ本体構造のコスト低減・製作技術力の確認

		バルブ本体	断熱構造	価格比較	
①	LNG用途(製作実績)	鋳物	無し	1	① LNG用途(バルブ本体:鋳造)で製作した実績価格。
②	試作品(製作実績)	鍛造	有り	1.7	② 今回の開発で製作した試作品(バルブ本体:鍛造)の実績価格。
③	コストダウン案(1)	鋳物	有り	1.19	③ ②の試作品のバルブ本体を鋳造とした場合の価格。
④	コストダウン案(2)	鍛造	有り	1.58	④ ②の試作品のバルブ本体の素材（鍛造）を荒加工状態で入手した場合の価格。

上表のとおり価格比較を行い、当初目標のLNG仕様の1.2倍に抑えるのは非常に困難
鋳物を採用することが可能であれば、実現できる

3. 研究開発成果について

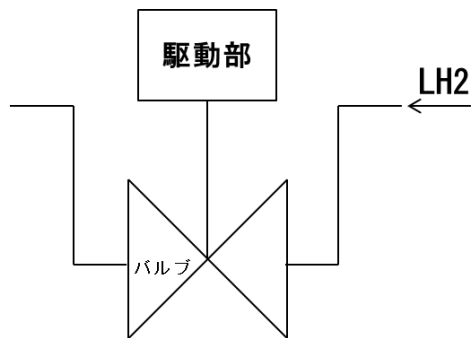
⑤ 液化水素条件下における性能確保

実施時期：第1期：2022年4～5月（4W）
第2期：2022年9月予定（4W）

実施場所：JAXA 殿設備

実施内容：LH2にて流路内外の漏洩確認

第2期終了後に第1期と合わせて評価を行う



試験概念図(LH2流路内封入)

4. 今後の見通しについて

日本のLNGエネルギー普及において既に経験済みだが、国内のエネルギー基盤を支えるインフラに関わる事業を担うという責任の重要度から製品に求められる信頼性は非常に高く、「流す・止める」というバルブの基本性能においては超低温環境下でもリークゼロを求められ応えてきた。

水素社会確立のためにはLNGよりも更に高い安全性を求める水素においてもリークゼロで応える事により、水素をより安全・安心で当たり前前のエネルギーとして使える世の中にしたい。

2022年度研究開発完了、2023年度から販売価格・販売計画を策定し2025年度から販売開始します。目指す市場規模は政府計画による2050年度に総エネルギー量の20%が水素。

