

HAEGANG HI-TECH CFRP Flex Support

LNG Fuel Transfer **Double Wall Pipe**

www.hghitech.co.kr



へガン社
2重配管向け
CFRPサポート

Creative Business Solutions International

CBSI

Revised on July 24, 2024

1



Hae Gang Hi-Tech

会社名	Hae Gang Hi-Tech Co., Ltd. : ヘガンハイテック株式会社
住所	2F, 63, Garisae 3-ro, Gangseo-gu, Busan, Korea 本社: 釜山広域市江西区花田産業団地1路115, 1階
組織	社員数: 14名 ・ 営業部: 2名 ・ 技術部: 6名 ・ 調達部: 2名 ・ 総務・人事部: 2名 ・ 品質保証: 2名 ・ 製造部: 10名(5級認定溶接者を含む)
工場敷地面積	3,300m ²
証明書・認定書	<ul style="list-style-type: none">・ ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001・ WWA(Welding Workshop Approval :溶接工場認定): DNVによる認定・ WPS(Welding Procedure Specification :溶接手順仕様) for DUPLEX Pipe : DNV, ABS, LR による認定.・ WPS (溶接手順仕様 for SUS316L : DNV, ABS, LR, BVによる認定



Hae Gang HI-Tech





ロケーション



Location	Busan Gangseo-gu, Busan, Hwacheon Industrial Complex 1, 115, 1st floor (Hwajeon-dong)	Contact Us	TEL : (051)601-8931~3 FAX : (051) 601-8930
When using a private car	<ul style="list-style-type: none"> • Departure from Busan : Eulsukdo Bridge → Shinho Bridge → First right turn → Renault Samsung Motors alumni → Hwajeon 1 traffic light left → 300m straight left • Departure from Changwon : Yongwon Three-way Intersection → Reno Samsung Motors Main Gate and P-turn (down road) → Left turn of traffic light No. 1 Hwajeon → Left side of 300m straight • Garak IC in the direction of Gimhae Songjeong → Busan Gyeongnam Racecourse Park → Left across the branch bridge → Left at Bonnoksan Three-way Intersection → Right at Hwajeon No. 1 traffic light → Left side of 300m straight 		
Navigation	<ul style="list-style-type: none"> • Headquarters:115, Hwajeon Industrial Complex 1-ro, Gangseo-gu, Busan (Hwajeon-dong) • Plant 3: 63, Garisae 3-ro, Gangseo-gu, Busan (Bumbang-dong) • Search: 1. HANLA IMS Co IMS 2. Hanla IMS 		



製品紹介

CFRP FLEXIBLE SUPPORT



Pipe Spool



HEAT INSULATED DOUBLE WALL PIPE



Manifold QCDC (Stainless Steel)



船舶からの大気汚染の問題と汚染防止のための規制

窒素酸化物(NO_x)

硫黄酸化物(SO_x)

GHGの規制：二酸化炭素排出規制

主機における規制対応技術

ガス焚きエンジン：二元燃料(デュアルフューエル)エンジン

その他：SCR、スクラバー、EGRなど

高圧エンジン：燃料ガス供給圧 330bar以上 ME-GI

低圧エンジン：燃料ガス供給圧 10~20bar ME-GA、XD-F

二元燃料エンジンの安全機構

2重配管の設置：供給管のガス漏れ検知

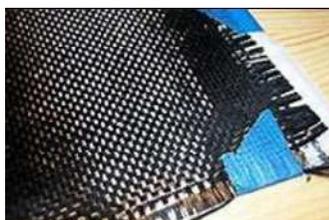
**MANが自社エンジン向け2重配管サポート
について、仕様のガイドラインを提示**

MAN Energy Solutions						MAN	
Info. No.	Item Name:			Item Id.			
373992	Pipe Support			5734603-6			
Scale:	Size:	Product Type:		Projection:	Page No.:		
	A4	Double wall piping flex support			1 (12)		
Date	Des.	Chg.	A.C.	Revision Change			
20160318	JANI	KTRL					
20200401	NCHA	JESP	Z4	List of suppliers updated, new template, general revision			
20200403	NCHA	JESP	Z4	List of suppliers corrected			
20200701	NCHA	ZANA	Z4	HaeGang contact information updated, electrolytic polishing			
Scope, Field of Application and Responsibility							
This document provides requirements and recommendations for the flex supports used in the double wall low flashpoint fuel gas supply piping for MAN ES B&W dual fuel engines.							
The shipyard is responsible for design, delivery and installation of the flex supports, the fuel gas supply piping and blow-off piping leading up to the Main Engine connection. Gas piping within engine boundaries is part of engine scope of delivery.							

サポート部の素材

炭素繊維 + エポキシ樹脂 = 炭素繊維強プラスチック

強度: 鋼の約10倍
重量: 鋼の1/5



電気絶縁性
耐腐食性
耐水性

高強度、弾力性



ボーイング 787



ステルス艦: ヴィスプー級コルベット



ゴルフシャフト



自動車

配管の素材

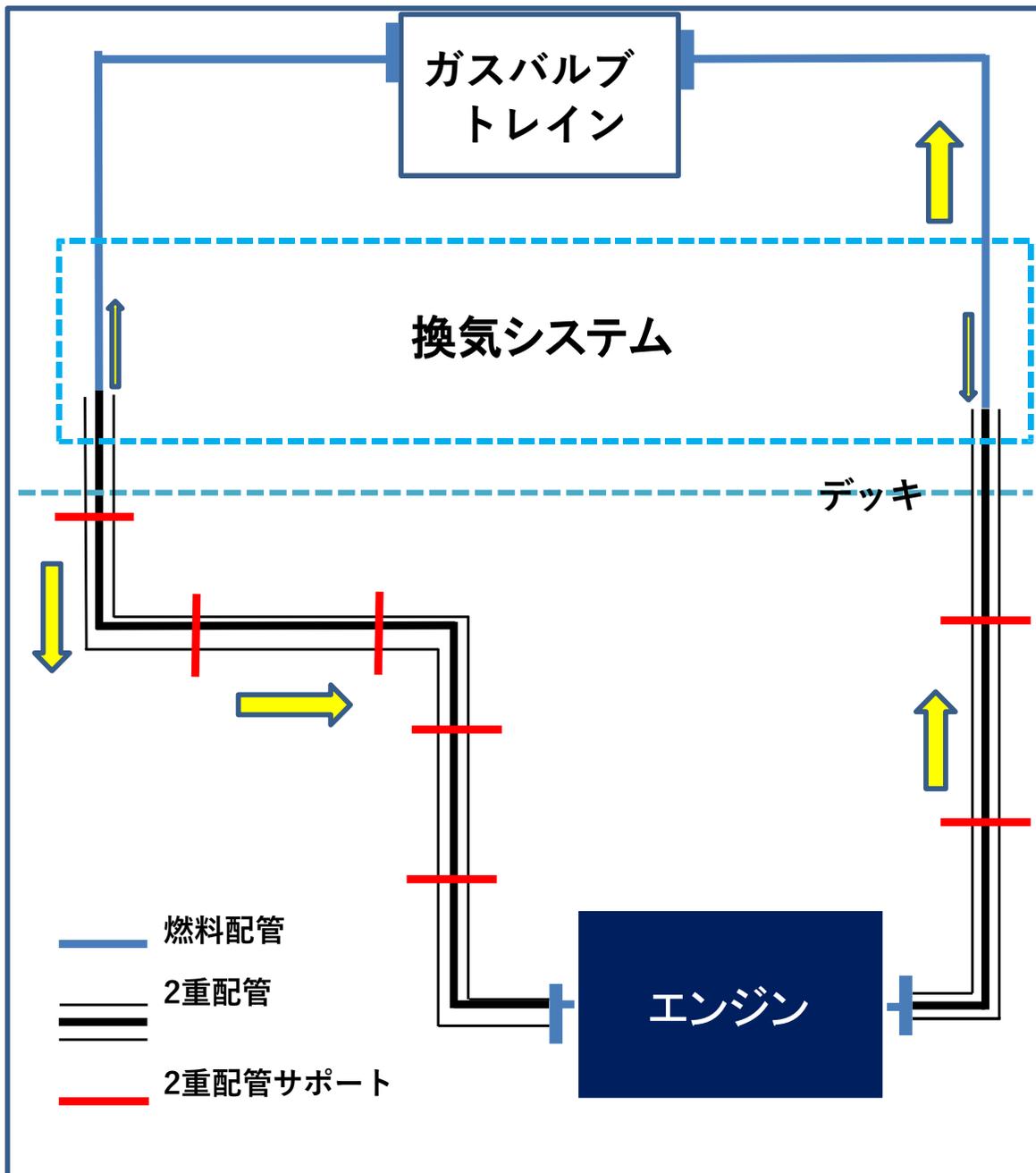
内管

SUS304L, SUS316L,
Duplex

外管

SUS304L, SUS316L





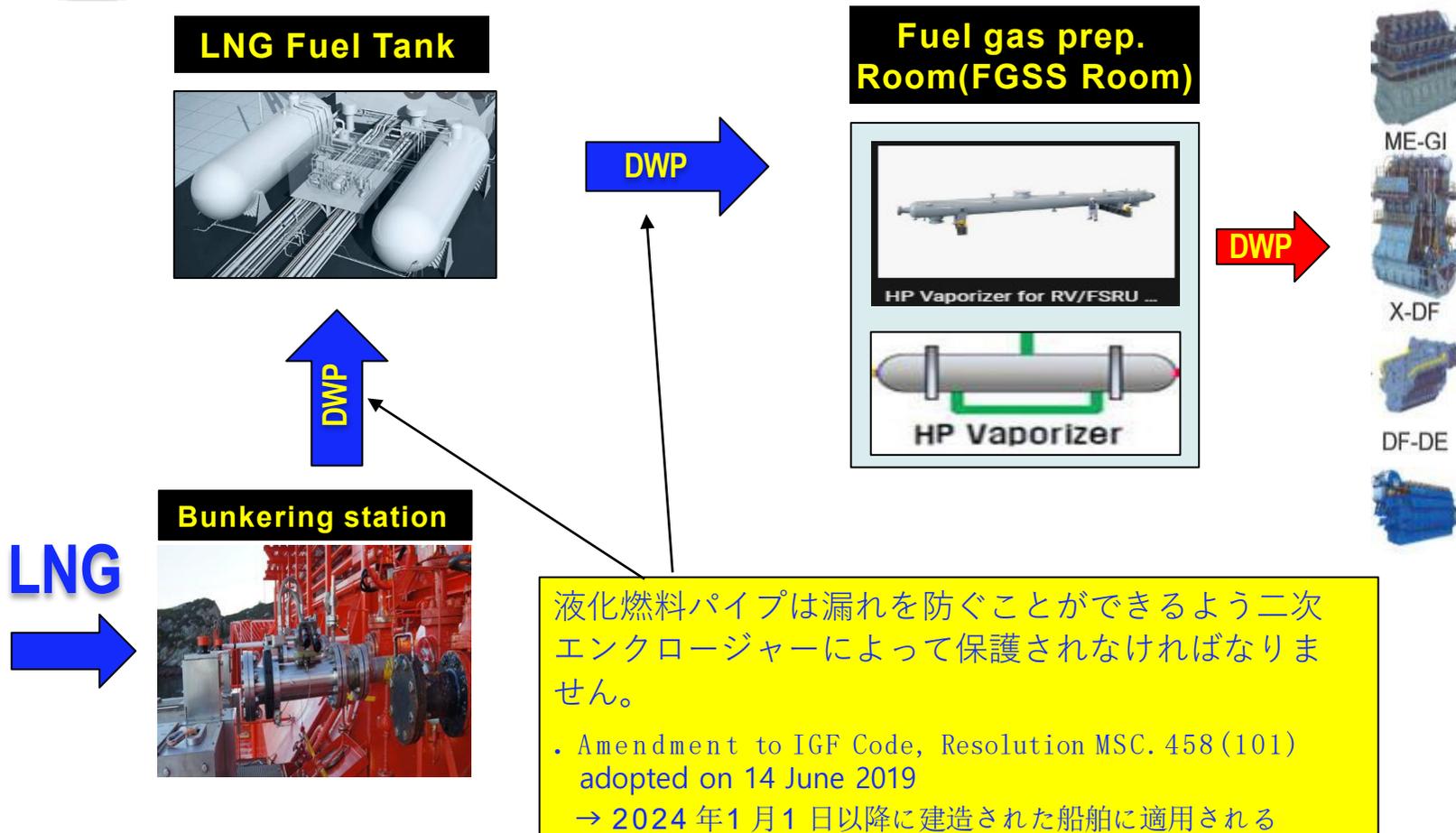
2重配管サポート(ヘガン社製品)



2重配管サポート
(溶接固定タイプ)



LNG Fuel Supply System



液化燃料パイプは漏れを防ぐことができるよう二次エンクロージャーによって保護されなければなりません。

- Amendment to IGF Code, Resolution MSC. 458 (101) adopted on 14 June 2019
- 2024年1月1日以降に建造された船舶に適用される

LNG : Liquefied Natural Gas, -163 °C

MAN サプライヤーリストフレックスタイプ サポート

MAN Energy Solutions



Info. No.: 373992		Item Name: Pipe Support				Item Id.: 5734603-6	
Scale:	Size: A4	Product Type: Double wall piping flex support				Projection: 	Page No.: 12 (12)
Date	Des.	Chk.	A.C.	Revision Change		Chg. Not.	Rev.
20200403	NCHA	JESP	Z4	List of suppliers corrected			11

5 List of flex support suppliers

Table 7 lists flex support suppliers that has presented satisfactory documentation of their flex support design and for which MAN ES has no objection.
New or updated flex support designs, by these suppliers, should be delivered together with technical documentation as mentioned throughout this document.

Contact relevant flex support supplier for detailed information about their product.

Table 7: Flex support suppliers

Company	Contact
AF Pipe Solutions	info@afpipes.com
Flupac	sa@flupac-piping.com
HaeGang	haegang@hghitech.co.kr



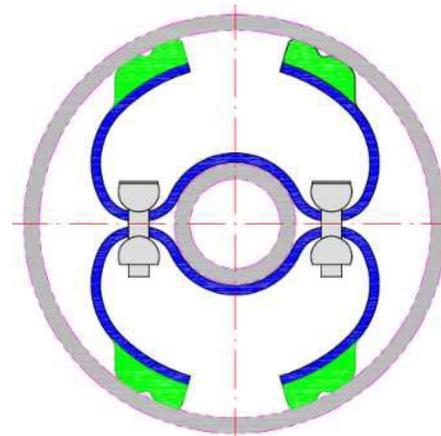
해강하이테크 Double wall piping flex support
▶ MAN-ES flex support supplier 등록

高圧エンジン用の2重配管サポート

現状：フレックスタイプ サポート
(MANデザインのスプリング型)

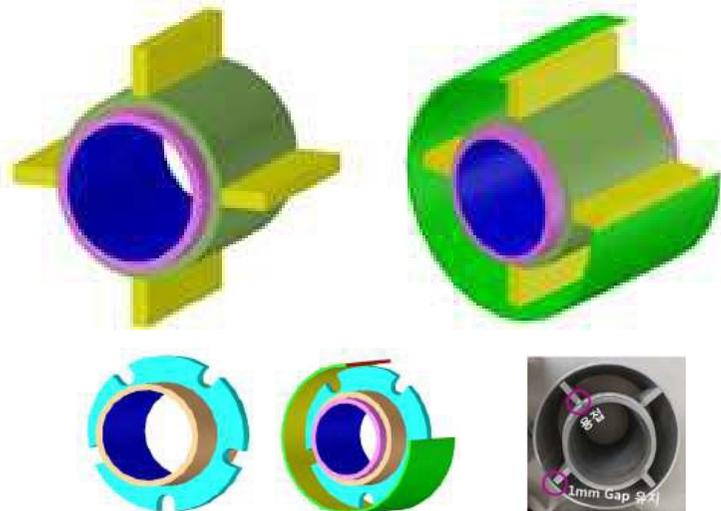


CFRPフレックスサポート
(へガン社デザイン MAN承認)

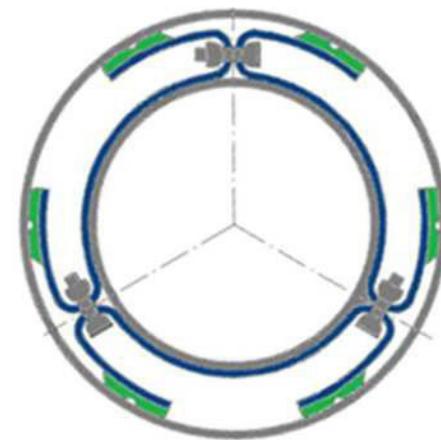


低圧エンジン用の2重配管サポート

現状：溶接固定タイプ サポート



CFRPフレックスサポート
(へガン社デザイン MAN承認)

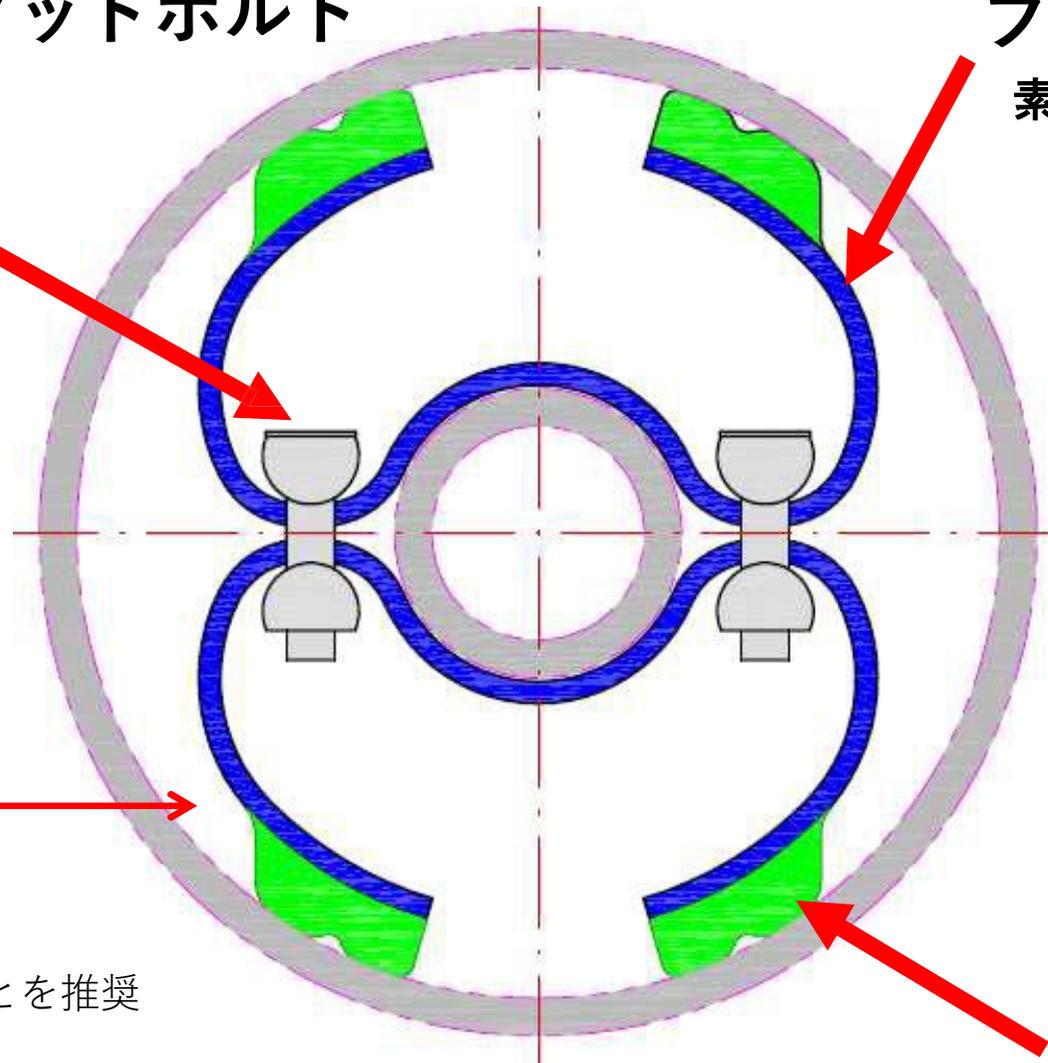


スチールガイドとスタッドボルト

素材: SUS316

ブレース

素材:CFRP



3mm

金属同士の接触を避けるために、
サポートブレースと外管内面との間に
3mm以上のクリアランスを設けることを推奨

⊗潜在的発火の原因やコンポーネントの摩耗
につながるため。

MANガイドラインより

ベアリング

素材: GFRP

サポート部の固定

1. ガイドバー：(Stainless steel 316L)

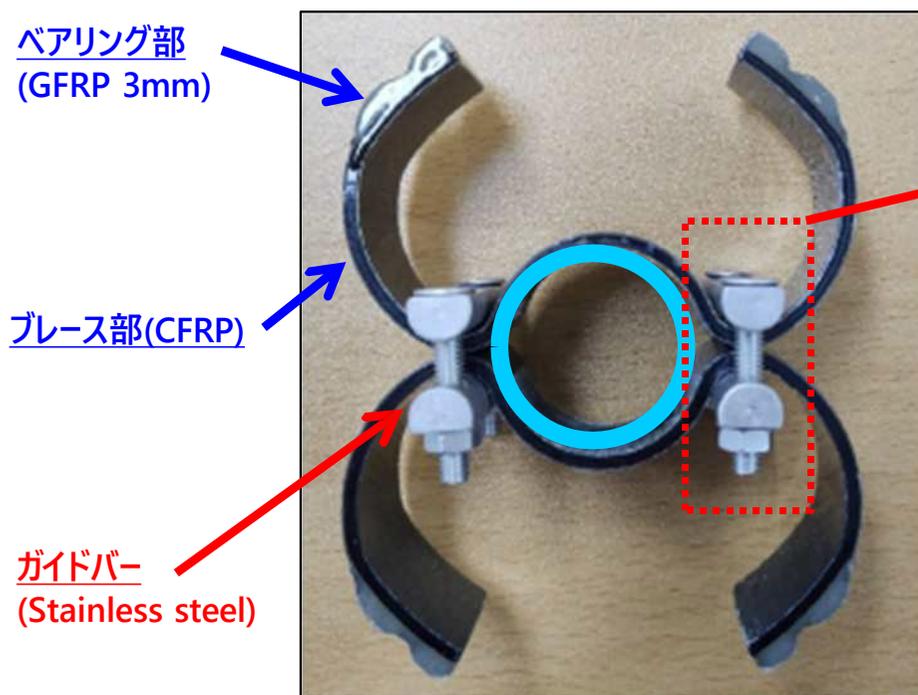
内管とCFRPサポートをガイドバーを用いて固定します。

CFRP本体の接合部にはボルト穴等がないため設計強度大

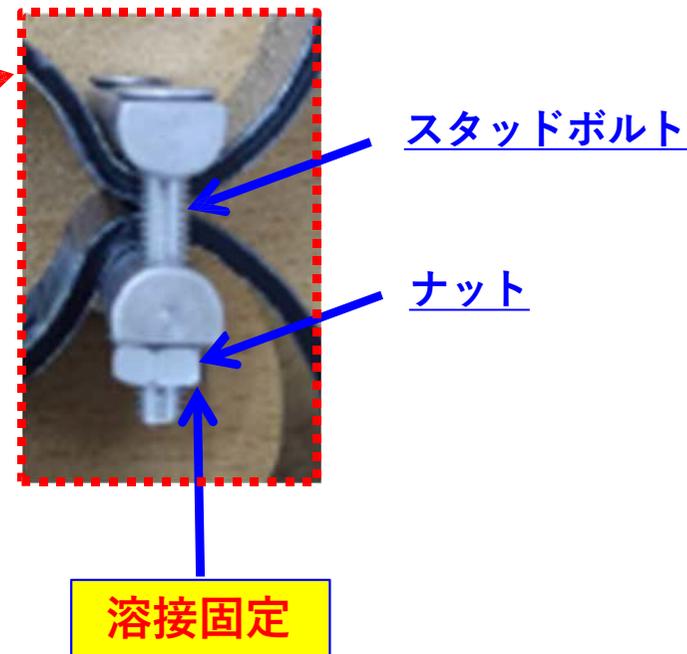
2. SUS316製のスタッドボルト及びナットを用いて適正トルクで締め付けます。

3. ボルトとナットはタック溶接で固定します。

CFRP Flex Support with Guide bar



Guide bar Assembly



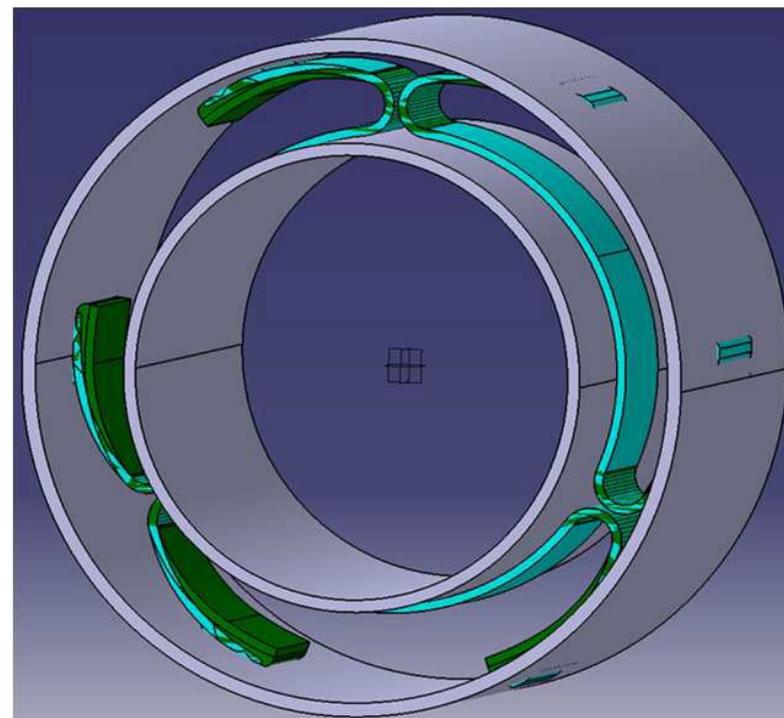
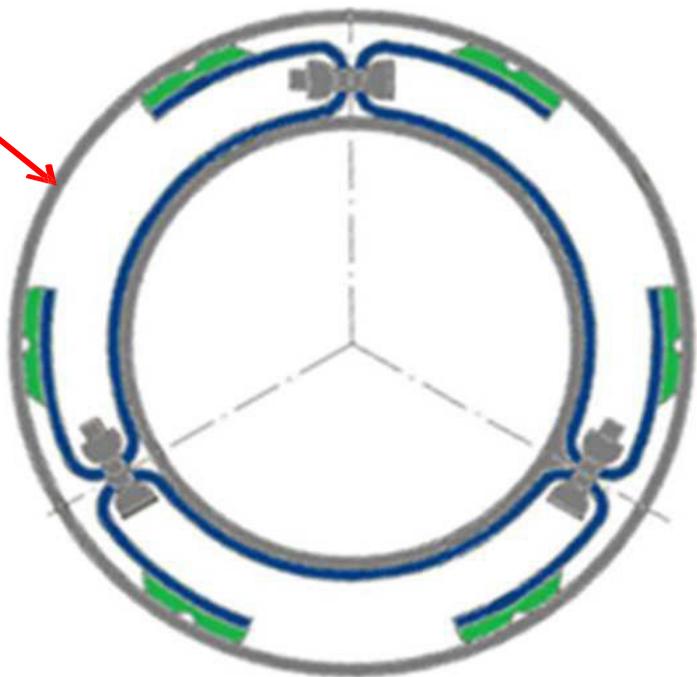
MAN製低圧2元燃料エンジン(ME-GA)向け

【適用配管径 内管100A 外管150A】

- ➡内管と外管の間隙は23mm
- ➡従来のS型フレックスサポートは設置不可
- ➡現状は溶接タイプのサポート一択
- ➡へガン社製CFRPサポートは適用可能。

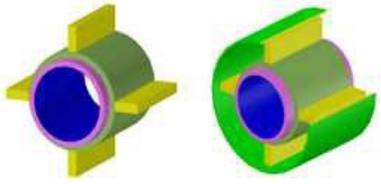
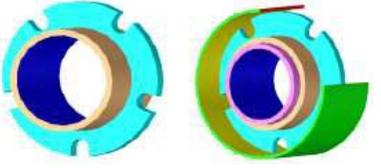
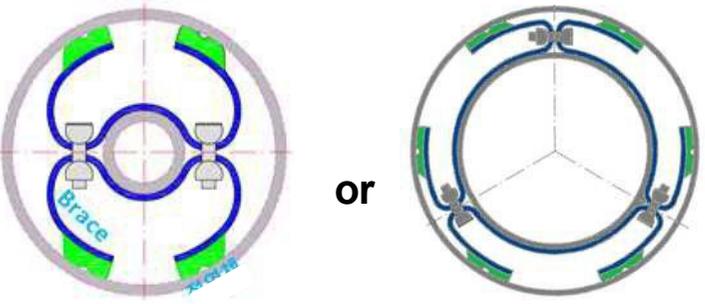
※MANは、溶接タイプよりフレックスサポートを推奨

23mm



【適用配管径 内管100A 外管150A】

比較表 (低圧配管*) 溶接タイプサポートとヘガン社製CFRPサポート

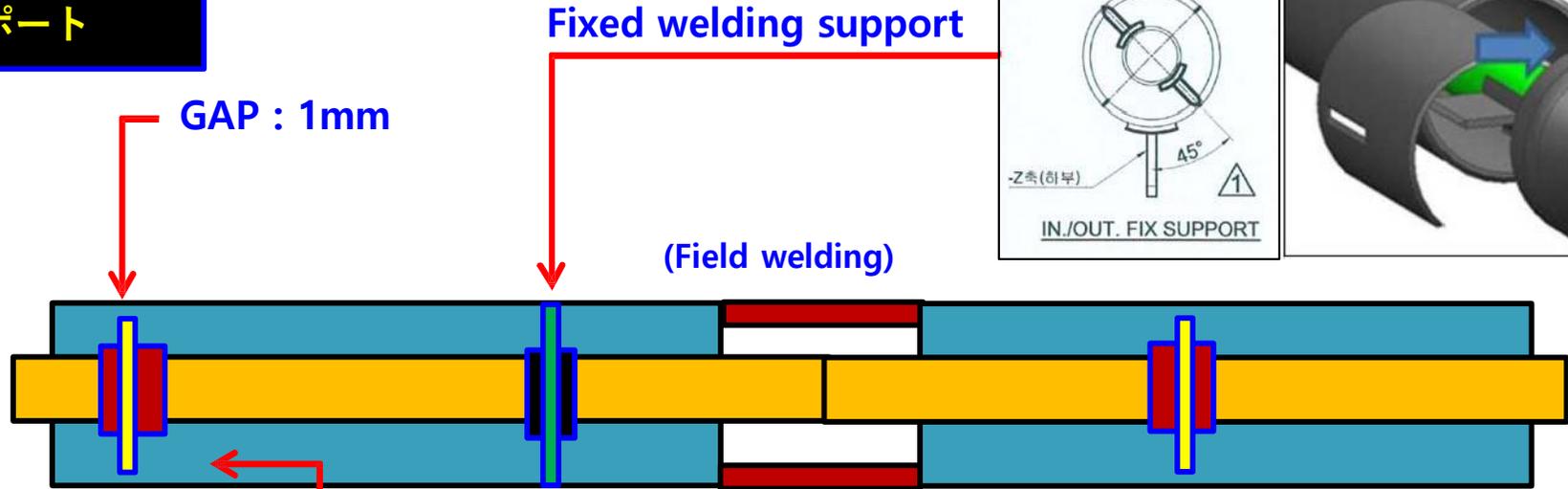
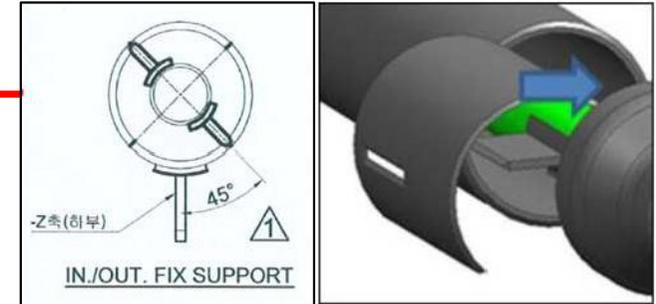
タイプ	溶接タイプサポート	ヘガン社製CFRPサポート
形状	<ul style="list-style-type: none"> • X-DF engine →  • Generator Boiler →  	
素材	ステンレス鋼	CFRP / GFRP
剛性	-	100 N/mm以上
許容変位	-	最大. 6 mm
金属部の接触	非接触 1mm (固定サポートの設置：必要)	非接触 (固定サポートの設置：必要なし)
設置スペース	狭小スペースにも設置可能	狭小スペースにも設置可能
作業性	サポート設置に溶接作業が必要	簡易なインストール作業 (溶接作業なし)
品質	溶接不良等が発生する可能性	溶接不良の可能性なし

*. 低圧配管 (10 – 20 bar) :
燃料供給用 2 重管 for ME-GA, X-DF dual fuel engine, Generators, Boilers

溶接タイプサポート

Fixed welding support

GAP : 1mm



Sliding welding support

No metal to metal contact
in Hazardous zone 1

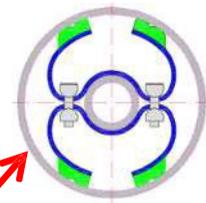
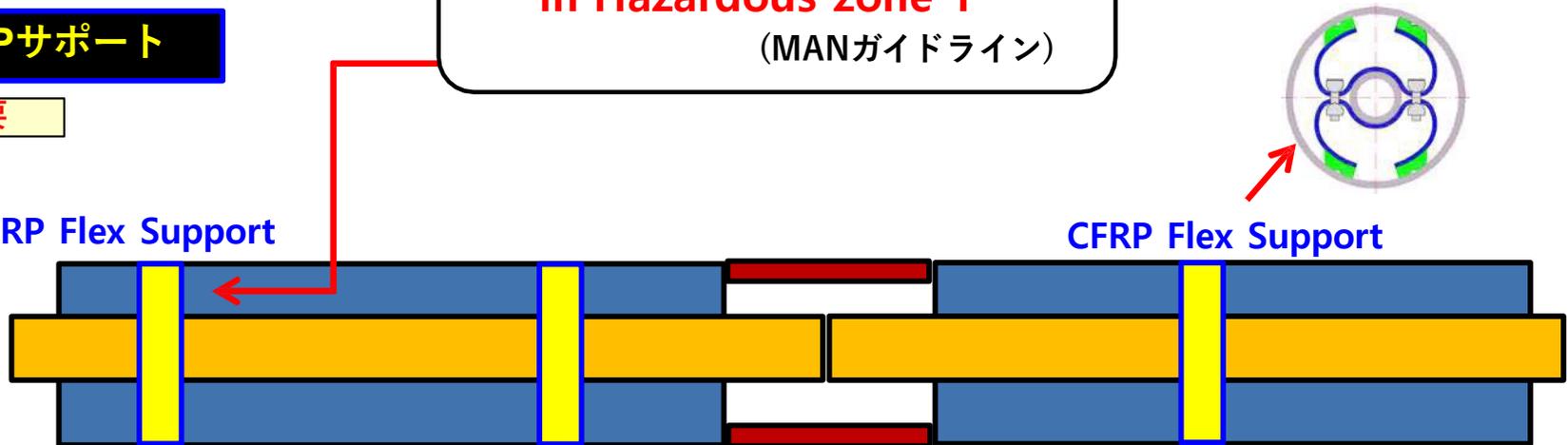
(MANガイドライン)

へガン社製CFRPサポート

固定サポートは不要

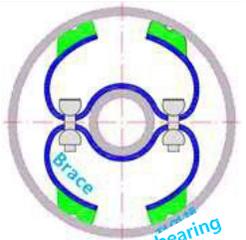
CFRP Flex Support

CFRP Flex Support



(Field welding)

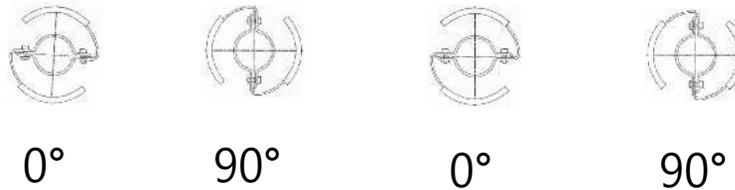
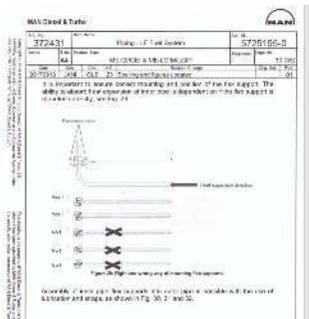
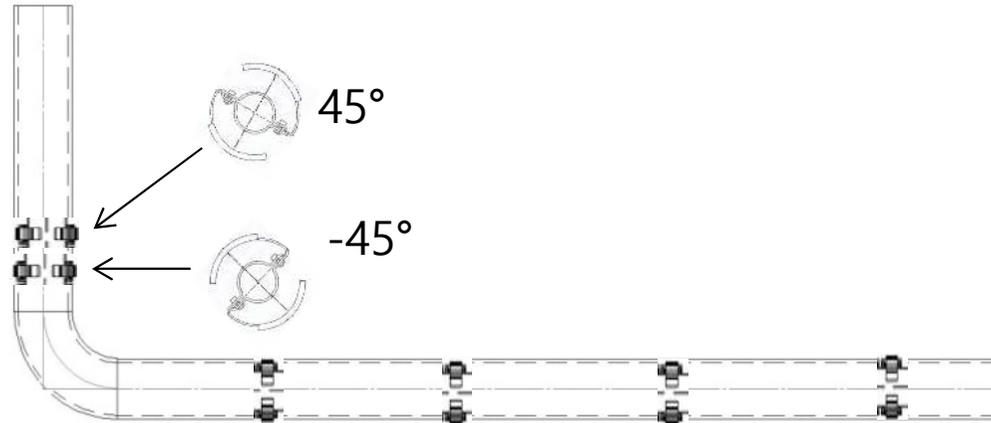
比較表(高圧配管*) S字タイプサポート と ヘガン社製CFRPサポート

タイプ	S字タイプサポート	ヘガン社製CFRPサポート	MAN ES ガイドライン
構造			. Spring Support もしくは . CFRP Support
素材	. Brace : Stainless Steel . Bearing : Engineering Plastic	. Carbon Fibre Reinforced Plastic . Glass Fibre Reinforced Plastic *. Carbon Fibre : 10 times stronger than steel	Stainless steel もしくは CFRP
剛性	60 N/mm	100 N/mm	60 N/mm 以上
許容変位	最大. 6mm	最大. 8mm	最大. 6mm
インストール	0° / 90°, 45°/135°	設置角度に制限なし	指定の位置
金属部の接触	インスレーターのみ非接触	非接触	非接触
製品寿命	50年	疲労試験 75年(150,000 cycle)	疲労試験 50年 (100,000 cycle)
温度範囲	-90 °C ~ + 60°C	通常2重配管対応温度 : - 100°C~80°C 真空又は断熱2重配管対応温度 : - 163°C~80°C	-90 °C ~ + 60°C

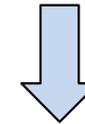
*高圧配管(330bar or more) :燃料供給用 2 重管 for MAN dual fuel engines

CFRP サポート のインストール

S字タイプサポート



へガン社製CFRPサポート



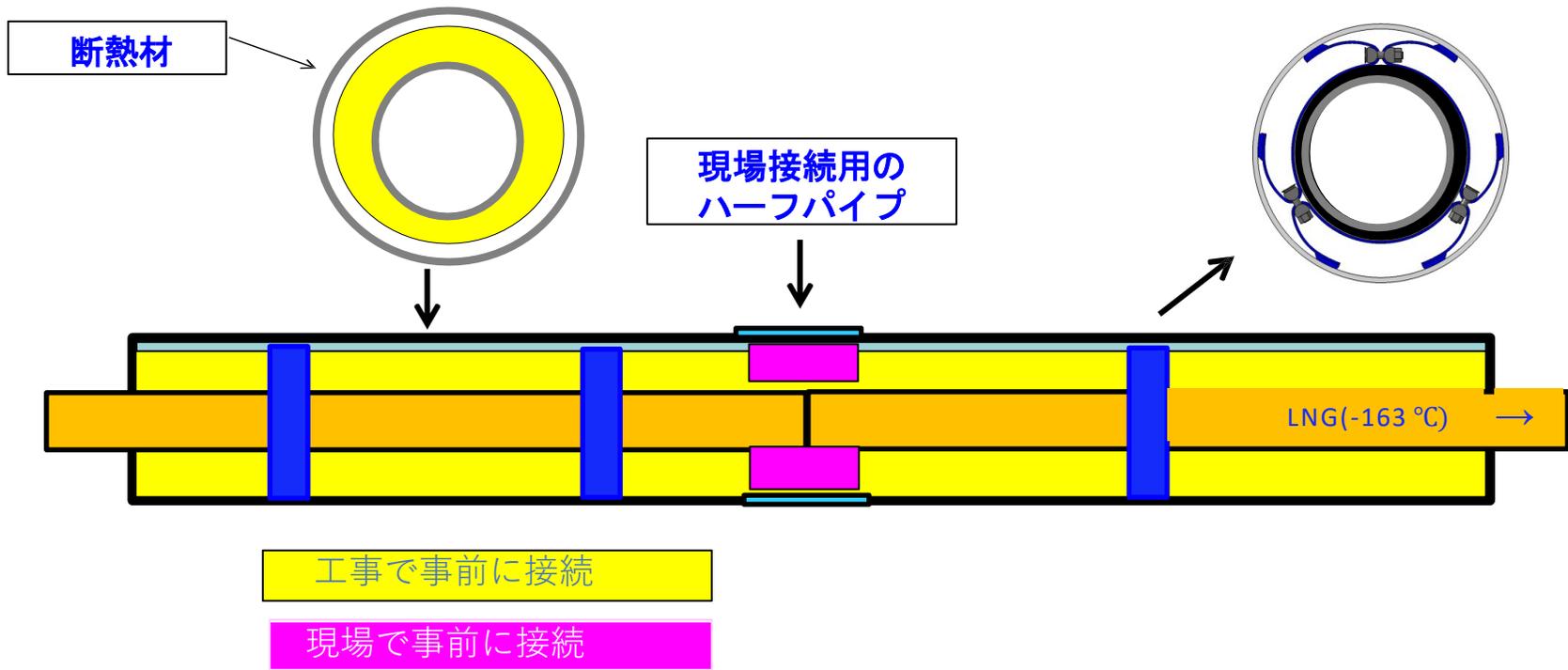
設置角度制限なし
設置数を減らせる



. MAN ガイドライン
たわみによる影響を考慮し、サポートを決められた角度で設置する必要がある。

へガン社製CFRPサポートは、100N/mmを超える高レベルの剛性により、任意の角度で設置することができます。

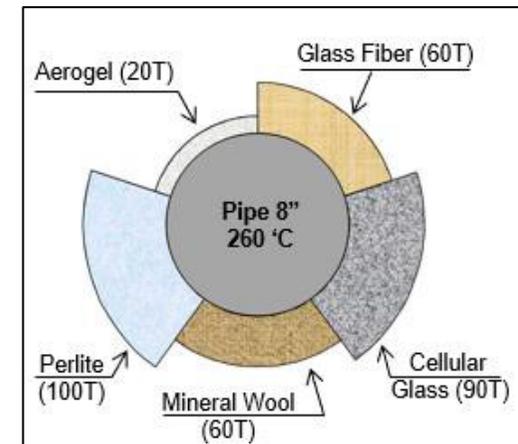
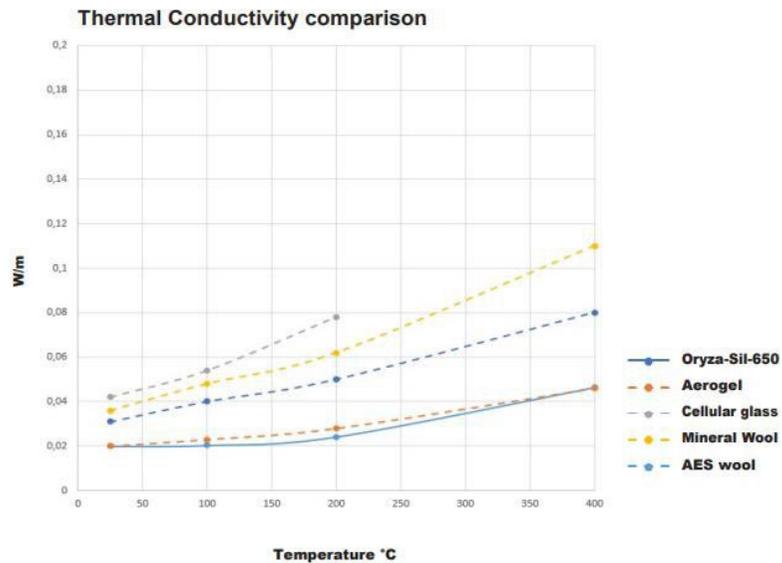
Specification of Insulated DWP with CFRP Flex support	
液体	LNG(-163℃)
断熱材	Aerogel ORYZA SIL 650 又は同等品
厚さ (mm)	25 ~ 45
DWP サイズ	As required(refer to the attachment)

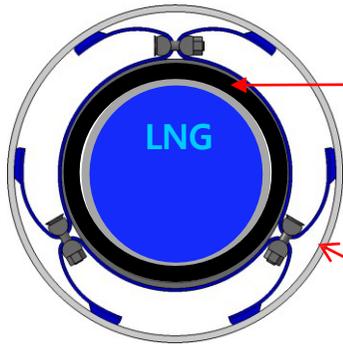


Introduction of Aerogel Insulation

(ORYZA又は同等品)

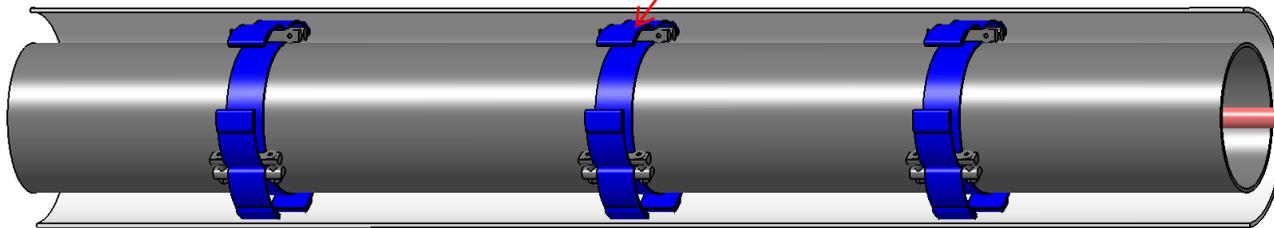
- . 最も低い熱伝導率
→ Small outer pipe
- . 優れた撥水性能
→ 水の侵入と腐食の防止
- . 柔軟性があるため施工が容易
- . Low dust
- . 耐火グレードA
- . 耐久性と長寿命 柔軟性があるため施工が容易
- . ASTM C1728に従ってテスト済み





断熱材
(CFRPサポートと内管の間)
 ・ Divinycell CY100又は同等品
 ・ 厚さ 1 ~ 2 mm

CFRP Flex Support
with heat insulator



LNG(-163°C)

CFRP supportの圧縮テスト

- 温度テスト : -170 °C
- 剛性(kN/m) : 170.7

熱の伝導率

Components	Value (W/m/K)	Remark
CFRP Support	< 3.0	・ CFRP : 6.0 ・ GFRP : 1.0
断熱材 (Divinycell CY100)	< 0.036	
Stainless Steel	20 ~ 26	



Insulated Double wall pipe with CFRP Flex support

Vacuum test

- . Liquefied Nitrogen(-190°C)
- . Double wall pipe : 40A/100A



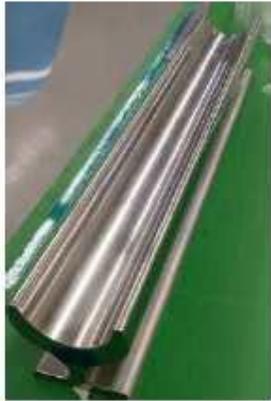
CFRPフレックスサポートが設置されてい
二重管パイプの表面に霜がつかないこと



Attachment : list of Insulated Double wall pipes

No.	内管		外管	Remark
	Pipe	断熱材の厚さ		
1	25A	25mm	100A	
2	40A	25mm	100A	
3	50A	25mm	125A	
4	65A	25mm	150A	
5	80A	25mm	150A	
6	100A	30mm	200A	
7	150A	45mm	250A	
8	200A	45mm	300A	
9	250A	45mm	400A	
10	300A	45mm	450A	
11	350A	45mm	450A	
12	400A	45mm	500A	
13	450A	45mm	550A	

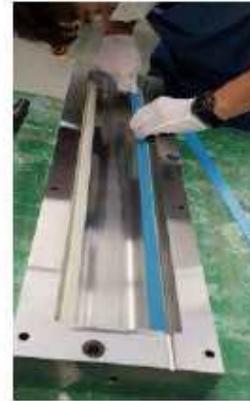
Mold
Preparation



Laying Carbon
/Glass fibers



Vacuum
application



Male/Female
Mold



Hot Pressing
with pressure



Demoding



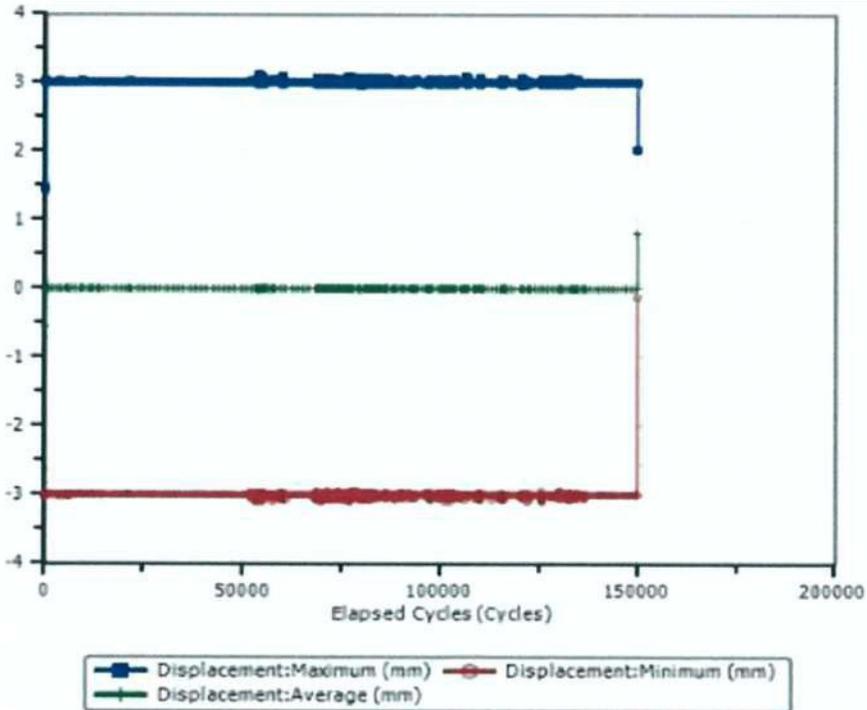
NDT
(A-Scan)



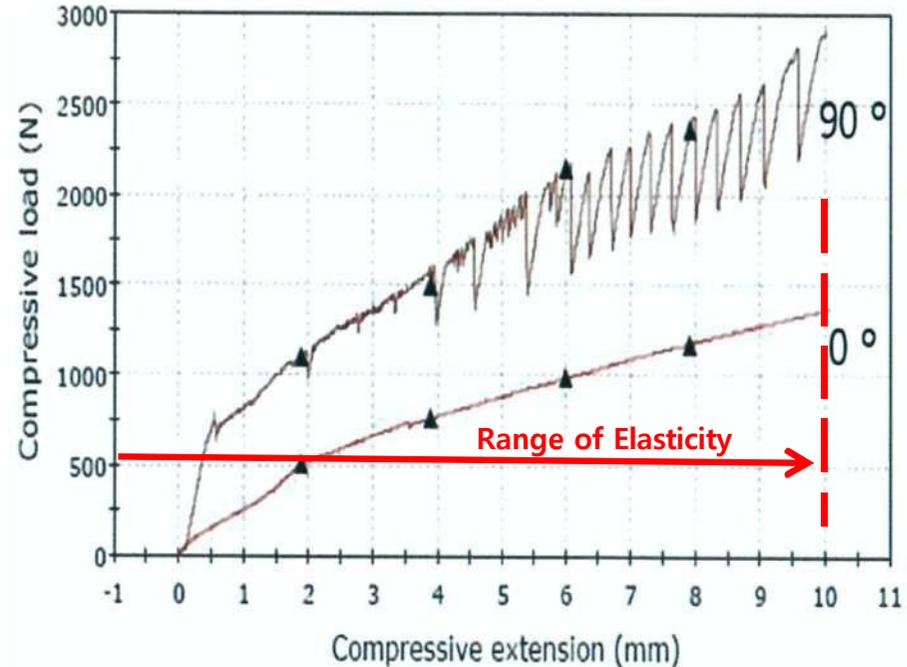
Cutting /
Painting



圧縮試験結果 (疲労試験 150,000 cycle 実施後, 低圧)



< 疲労試験 150,000 cycles >



< 圧縮試験 (疲労試験後に実施) >

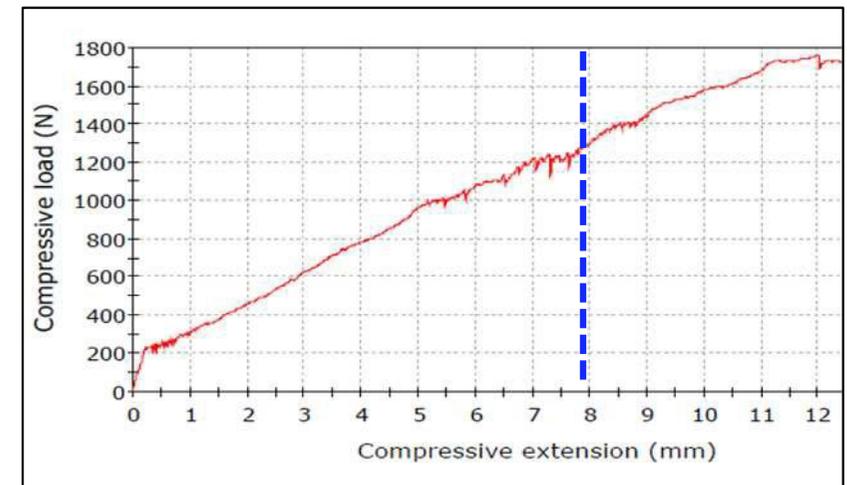
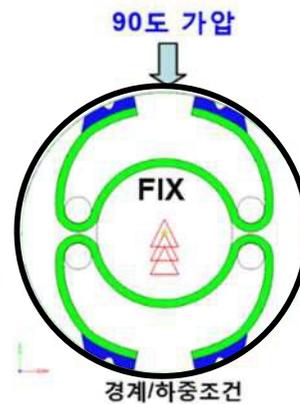
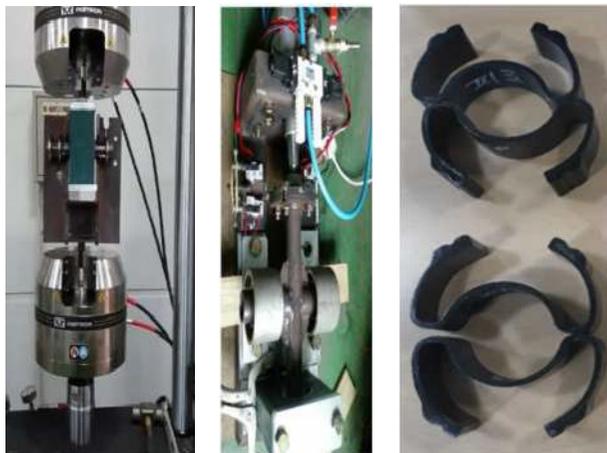
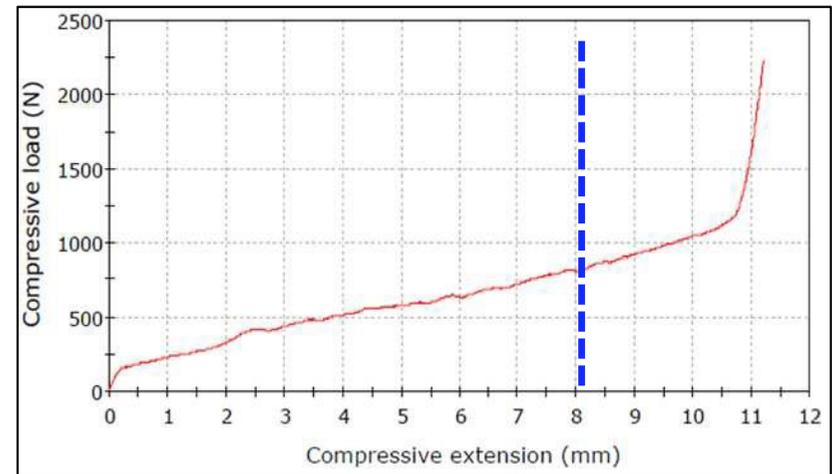
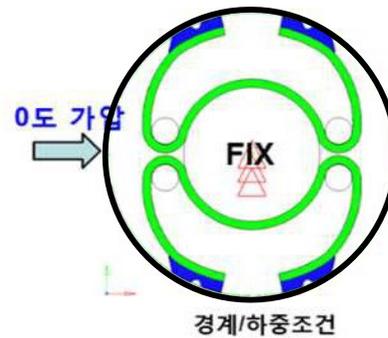
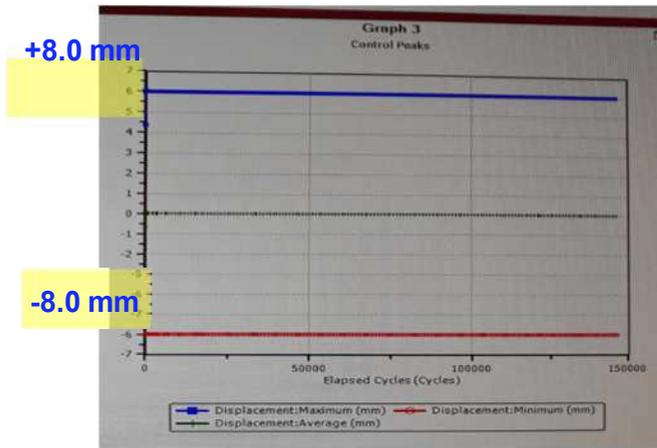


Specimen	Measurement	Before Fatigue Test	After Fatigue Test	Change Value	Change Rate (%)
0°	Thickness (mm)	8.22	8.15	0.07	0.85
	Weight (g)	63.734 9	63.708 1	0.03	0.04
90°	Thickness (mm)	8.21	8.17	0.04	0.49
	Weight (g)	62.410 7	62.400 9	0.01	0.02

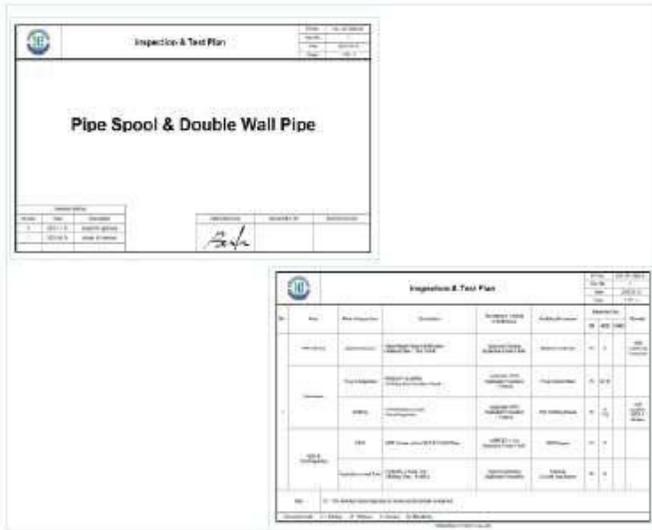
<Result of Wear test>

圧縮試験結果 (疲労試験 150,000 cycle 実施後, 高圧)

	0° compression test	90° compression test	Remarks
剛性	105.6 N/mm	178.7 N/mm	



試験検査計画書



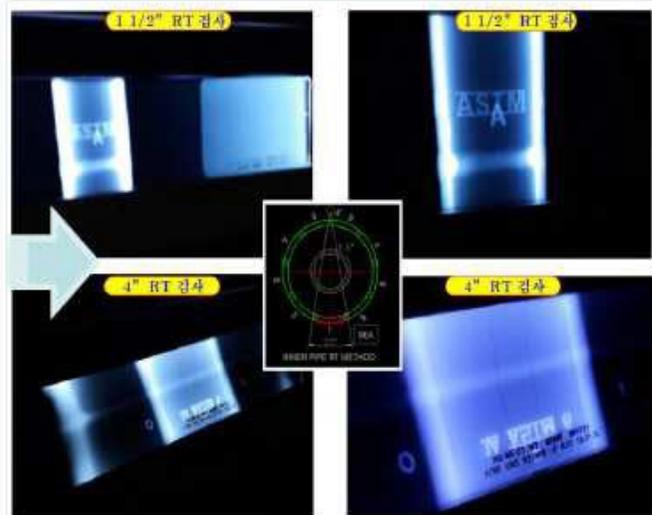
溶接施工要領書(WPS)



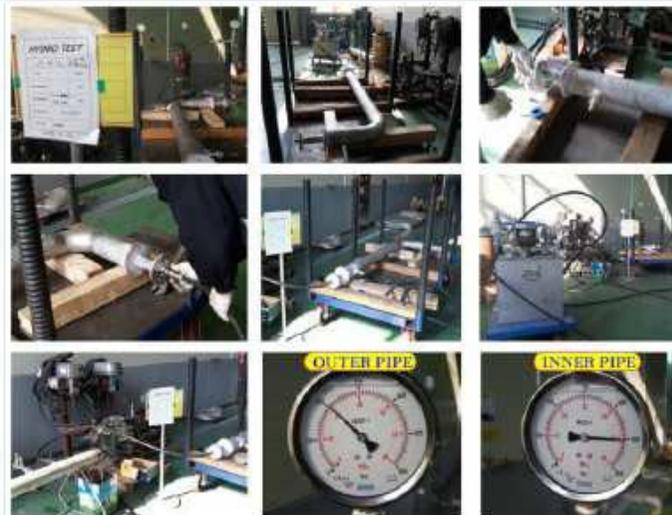
製作



非破壊検査



水圧試験



認定証明書



DNV 検査証明書 Double Wall Pipe CFRP Flex support


DNV

VERIFICATION STATEMENT
FOR DOUBLE WALL PIPE CFRP FLEX SUPPORT

Statement no.: 1677274
Rev.: 0

Valid for products not subject to DNV classification requirements

Particulars of Product of Product

Project Name: Double Wall Pipe CFRP FLEX Support
Type designation: HG-DWP-100/150A
Application/context: _____
ID/Serial/Tag No.: HG-CFRP FLEX SUPPORT-100/150A
The product is intended for: _____
Requirements are based on: Applicant Requirement

Deviations and limitations, if any, are stated on page 2 onwards.

Particulars of vendor and Purchaser

Vendor: Haegang Hi-Tech Co. Ltd.
Vendor reference: 10629262
Purchaser: _____
Purchaser reference: _____

Issued at **Busan** on **2022-08-08**

for DNV

Digitally signed by Lee,
Ki Mun
Date: 2022.08.08
15:57:39+09'00'

Kimun Lee
Ki Mun Lee
Surveyor

DNV承認要件対象外の製品に対する
検査証明書

対象：2重配管(CFRPサポート)

内管100A/外管150A



品質保証体制/特許と承認



MAN Energy Solutions

Info. No.: 373992		Item Name: Pipe Support				Item Id.: 5734603-6	
Scale:	Size: A4	Product Type: Double wall piping flex support				Projection: 	Page No.: 12 (12)
Date	Des.	Chk.	A.C.	Revision Change		Chg. Not.	Rev.
20200701	NCHA	ZANA	Z4	HaeGang contact information updated, electrolytic polishing			12

5 List of flex support suppliers

Table 7 lists flex support suppliers that has presented satisfactory documentation of their flex support design and for which MAN ES has no objection.

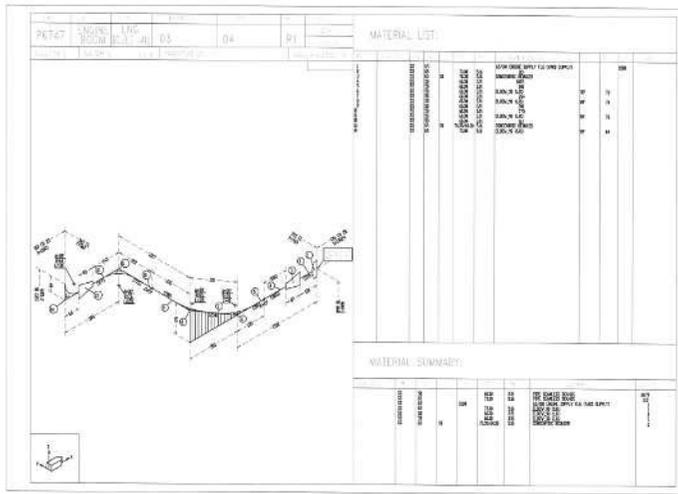
New or updated flex support designs, by these suppliers, should be delivered together with technical documentation as mentioned throughout this document.

Contact relevant flex support supplier for detailed information about their product.

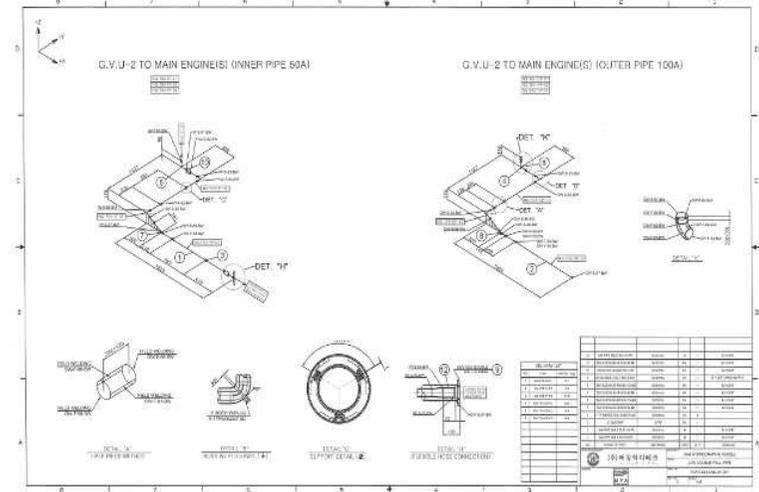
Table 7: Flex support suppliers

Company	Contact
AF Pipe Solutions	info@afpipes.com
Flupac	sa@flupac-piping.com
HaeGang	haegang@hghitech.co.kr
Jung-Woo Ene	sales@cryogen.co.kr
Sung Moon	sungmoon@star-moon.co.kr
Sungil	sales@sungilfa.co.kr

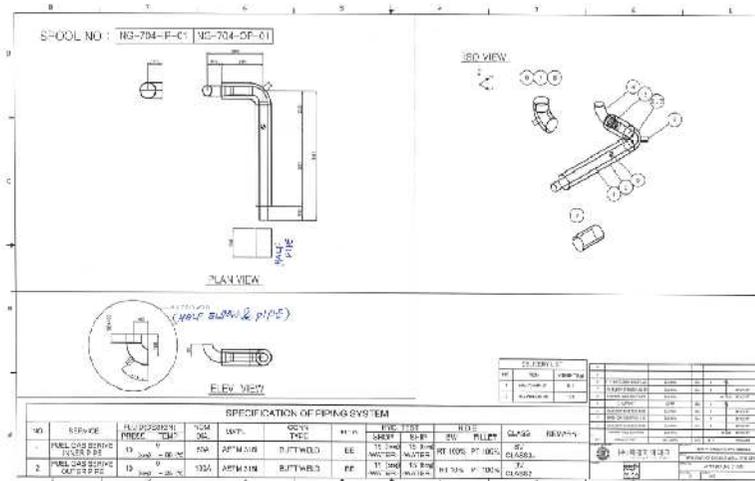




PIPING ISO DRAWING :造船所様作成



ISO DRAWING :メーカー作成



MANUFACTURE DRAWING:メーカー作成

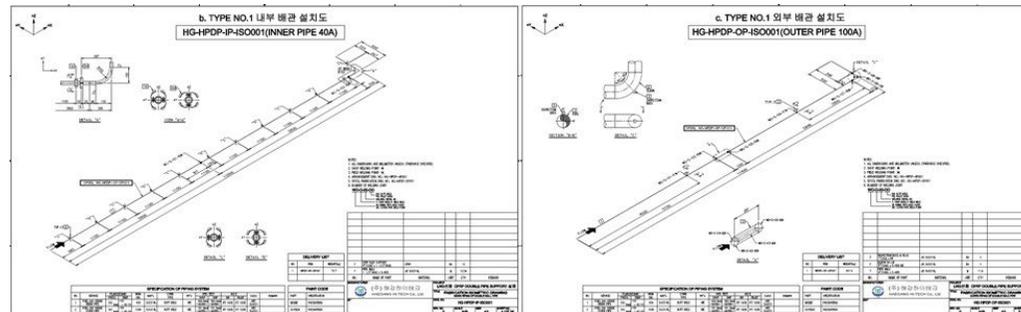


Engineering Scope of HaeGang Hi-Tech

Pipe Stress Analysis
(CAESAR II)

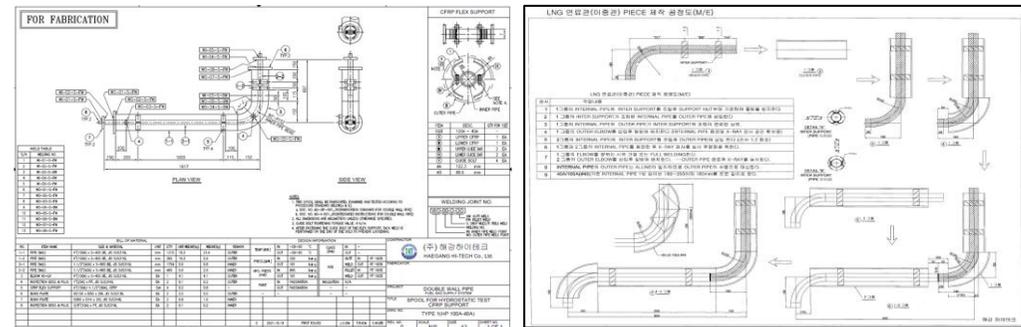


ISO Drawings for Fabrication



Pipe Spool Drawings

Pipe Spool (WSD)





製造工程/出荷/取付

材料仕入れ・検査



材料加工



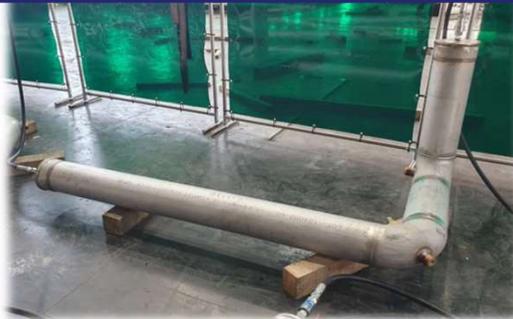
溶接



非破壊検査



水圧試験



不動態処理/塗装



梱包



出荷



取付





Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2670	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2671	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2672	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2673	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2674	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	ABS	SN2675	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2676	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2677	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2678	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2679	SUS316L	



Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2680	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	NK	SN2681	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2682	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2683	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2684	SUS316L	
2024.06	EVERGREEN	SHI	16,500 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2685	SUS316L	
2024.02	QATAR MKC	HANWHA OCEAN	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	ABS	H2566	SUS316L	
2024.02	QATAR MKC	HANWHA OCEAN	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	ABS	H2567	SUS316L	
2024.02	QATAR MKC	HANWHA OCEAN	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	ABS	H2568	SUS316L	
2024.02	QATAR MKC	HANWHA OCEAN	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	ABS	H2569	SUS316L	



Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4388	DUPLEX SUS316L	
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4389	DUPLEX SUS316L	
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4390	DUPLEX SUS316L	
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4391	DUPLEX SUS316L	
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4392	DUPLEX SUS316L	
2024.01	COOPERATION	HANWHA OCEAN	16,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4393	DUPLEX SUS316L	
2023.12	LIBERIA	SHI	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	LR/KR	SN2631	SUS304L	
2023.12	LIBERIA	SHI	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	LR/KR	SN2632	SUS304L	
2023.12	LIBERIA	SHI	174K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	LR/KR	SN2633	SUS304L	
2023.12	HKMC	Young Kwang		DOUBLE WALL PIPE	KR	HK2202	SUS316L	



Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2023.09	EPS	SHI	88K LPGC	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2649	SUS304L	
2023.09	EPS	SHI	88K LPGC	DOUBLE WALL PIPE	LR	SN2650	SUS304L	
2023.09	H-LINE	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2607	SUS316L	
2023.09	H-LINE	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2608	SUS316L	
2023.09	H-LINE	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2609	SUS316L	
2023.09	H-LINE	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2610	SUS316L	
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3364	SUS316L	
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3365	SUS316L	
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3366	SUS316L	
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3367	SUS316L	



Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3368	SUS316L	
2023.09	MSC	HHI	7,900 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H3369	SUS316L	
2023.07	K.C.G	SAMWONSHIP	3.9K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	KR	SWN-0284	SUS316L	
2023.07	K.C.G	SAMWONSHIP	3.9K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	KR	SWN-0285	SUS316L	
2023.07	K.C.G	SAMWONSHIP	3.9K LNGC	DOUBLE WALL PIPE	KR	SWN-0286	SUS316L	
2023.05	EPITOME	HANWHA OCEAN	15,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	H4384	DUPLEX SUS316L	
2023.05	EPITOME	HANWHA OCEAN	15,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	H4385	DUPLEX SUS316L	
2023.05	EPITOME	HANWHA OCEAN	15,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	LR	H4386	DUPLEX SUS316L	
2023.05	EPITOME	HANWHA OCEAN	15,000 TEU CONTAINER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	H4387	DUPLEX SUS316L	
2023.04	QATAR	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2602	SUS316L	



Reference List

ORDER DATE	SHIP OWNER	CUSTOMER	TYPE	ITEM	CLASS	PROJECT	MATERIAL	REMARK
2023.04	QATAR	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	BV/KR	SN2603	SUS316L	
2023.04	QATAR	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2611	SUS316L	
2023.04	QATAR	SHI	174K LNG	DOUBLE WALL PIPE	ABS/KR	SN2612	SUS316L	
2022.11	Petrobras	DSME	FPSO	DOUBLE WALL PIPE	ABS	P6064	SUS316L	
2022.07	KCG	MIRAEYARD	Special purpose VSL	DOUBLE WALL PIPE VACUUM INSULATED PIPE	KR	MRS106	SUS316L	
2022.07	KCG	MIRAEYARD	Special purpose VSL	DOUBLE WALL PIPE VACUUM INSULATED PIPE	KR	MRS107	SUS316L	
2022.07	KCG	MIRAEYARD	Special purpose VSL	DOUBLE WALL PIPE VACUUM INSULATED PIPE	KR	MRS108	SUS316L	
2022.04	Tsakos	DAEHAN SHIP	115K TANKER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	HN5081	DUPLEX SUS316L	
2022.04	Tsakos	DAEHAN SHIP	115K TANKER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	HN5082	DUPLEX SUS316L	
2022.04	Tsakos	DAEHAN SHIP	115K TANKER	DOUBLE WALL PIPE	DNV	HN5083	DUPLEX SUS316L	

