

ITER/BA成果報告会2025

大同特殊鋼の核融合炉製品

Daido Steel's Products for Nuclear Fusion Reactor

2026年1月19日

大同特殊鋼株式会社
生産本部 渋川工場 生産技術室
梶本 亮治

1. 大同特殊鋼の紹介

Introduction of Daido Steel

2. ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

3. 弊社納入製品

Daido's manufactured products

4. まとめ

Summary

1. 大同特殊鋼の紹介

Introduction of Daido Steel

2. ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

3. 弊社納入製品

Daido's manufactured products

4. まとめ

Summary

大同特殊鋼 会社概要

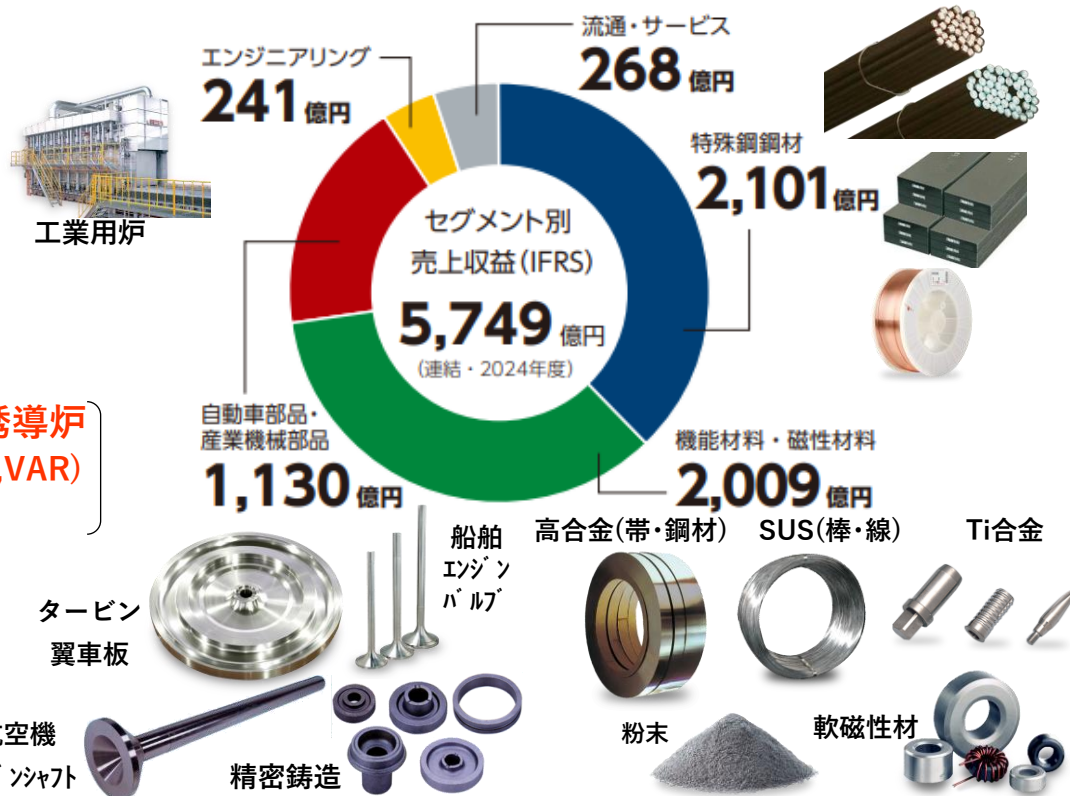
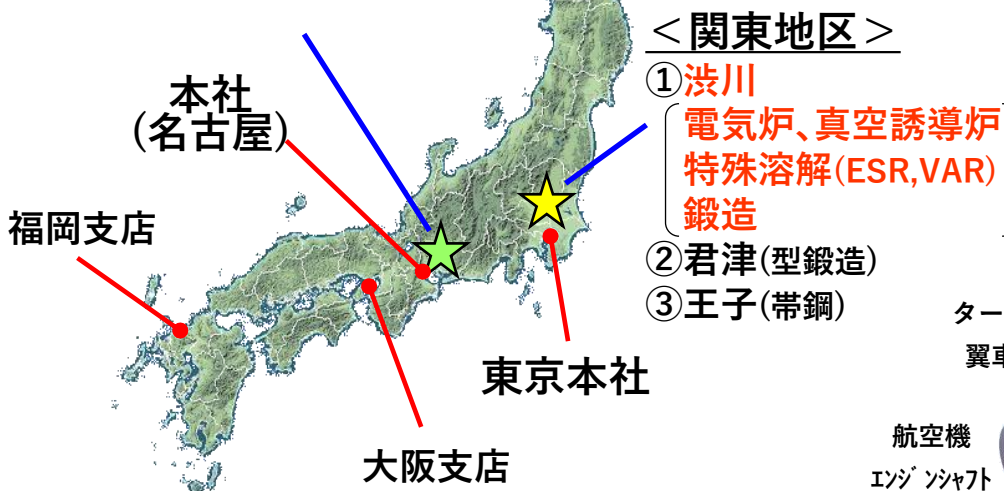
Company Profile of Daido Steel



創業	1916年8月16日	社長	清水 哲也
設立	1950年2月 1日	本社	名古屋、東京
資本金	371億72百万円(2025年3月末)	従業員数	3,347名(単独)、12,054名(連結) (2025年3月末)
事業場		グループ会社	国内34社、海外37社(2025年3月末)

< 中京地区 >

- ① 知多(電気炉、圧延[棒、帯鋼])
- ② 星崎(圧延[棒、線]、研究本部)
- ③ 築地テクノロジー(鑄造、粉末)
- ④ 中津川テクノロジー(精密鑄造、粉末)
- ⑤ 滝春テクノロジー(工業炉、機械)



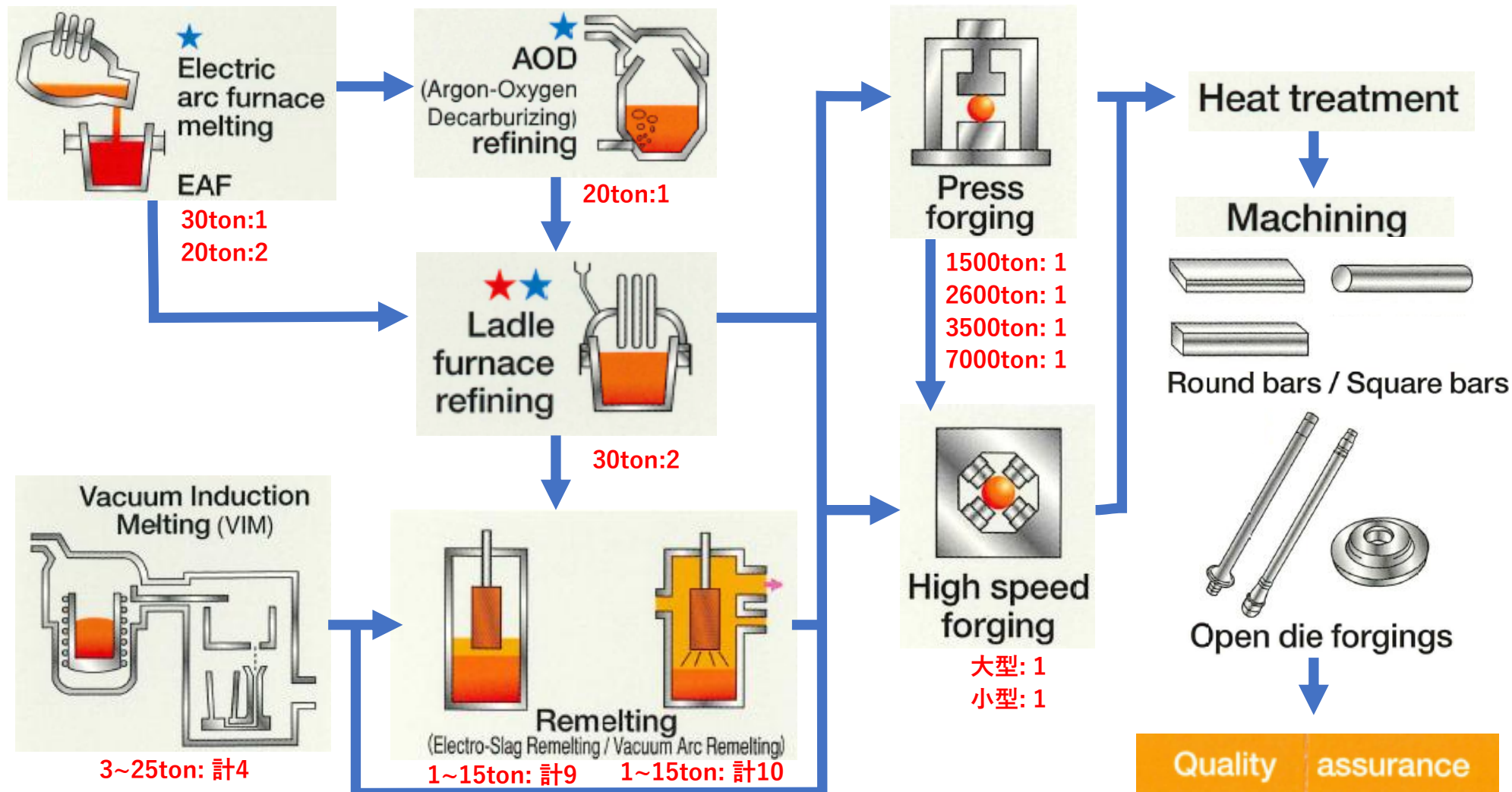
大同特殊鋼 渋谷工場 主要設備

Main equipment of Daido Steel Shibukawa Plant

★...Developed by Daido Steel

★...Manufactured and sold by Daido Steel

溶解、鍛造、熱処理、機械加工、非破壊検査による一貫製造体制を構築
特に特殊溶解設備は世界でも有数の規模を有し、高品質な製品を提供



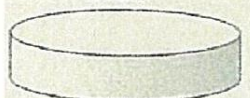
大同特殊鋼 渋川工場 製品形状

Product shape of Daido Steel Shibukawa Plant

製品用途は航空機、重電(ガスタービン・原子力)、掘削、船舶、半導体関連装置部品など多岐に渡ります
溶解・鍛造技術を駆使して、お客様の様々な品質要求に対応しております

円盤形状

DISC



●チューブシート



●翼車板



リング形状

RING



●各種フランジ

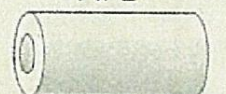


●インペラー



パイプ形状

PIPE



●パイプ(容器)



●ケーシング

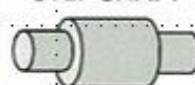


シャフト形状

ROUND BAR



STEP SHAFT



●各種ロール

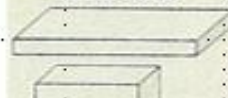


●各種ロータ



平角形状

FLAT BAR



●鍛造金敷



【外径】 Max.3,400 mm
【高さ】 Min.100 mm
【質量】
EAF : Max.10ton
ESR,VAR : Max.6ton

【外径】 Max.3,400 mm
【高さ】 Min.100 mm
【質量】
EAF : Max.8ton
ESR,VAR : Max.5ton

【外径】 Max.1,300 mm
【長さ】 Max.5,000 mm
【質量】
EAF : Max.8ton
ESR,VAR : Max.5ton

【外径】 Max.1,250 mm
【長さ】 Max.6,000 mm
【質量】
EAF : Max.10ton
ESR,VAR : Max.8ton

【厚】 Min.80 mm
【幅】 Max.2,200 mm
【長さ】 Max.6,000 mm
【質量】
EAF : Max.10ton
ESR,VAR : Max.8ton

1. 大同特殊鋼の紹介

Introduction of Daido Steel

2. ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

3. 弊社納入製品

Daido's manufactured products

4. まとめ

Summary

ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

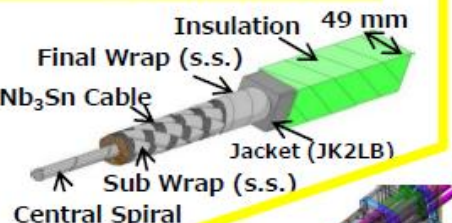
トロイダル磁場(TF)コイル

TFコイル導体: 25%
TFコイル巻線、一体化: 47%
TFコイル構造物: 100%



中心ソレノイド(CS)コイル

CSコイル導体: 100%

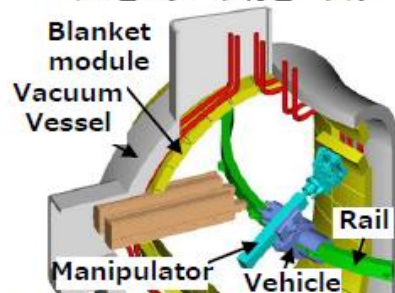


計測装置 (設計中)

マイクロフィッションチャンバー
ポロイダル偏光計
周辺トムソン散乱計測器
ダイバータ不純物モニタ
赤外サーモグラフィー
上部ポート統合
下部ポート統合

ブランケット遠隔保守 (設計中)

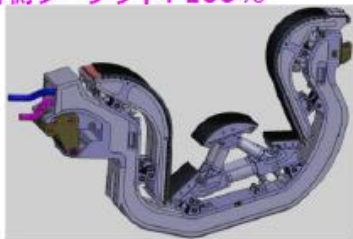
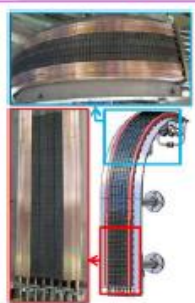
マニピュレータ付ビークル



弊社納入
素材

ダイバータ

外側ターゲット: 100%



トリチウム除去設備 (ADS、設計中)



電子サイクロトロン加熱

ジャイロトロン
水平ポートランチャー



中性粒子入射加熱

HVブッシング: 100%
1 MV電源高電位部: 100%
1 MeV加速器: 33%



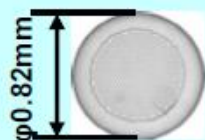
[出展] QST HPより引用し改変

ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

超伝導導体

素線の製作



素線



撚線



導体

【冷間引抜用丸棒素材】

冷却及び電磁力支持のため撚線をステンレス保護管(ジャケット)で覆い導体が完成(ジャケットティング)

ジャケット



コイル巻線

【鍛造板素材】

ラジアルプレートの製作



ラジアル・プレート(RP)



熱処理した導体をラジアルプレートの溝に巻付け、ダブル・パンケーキ(DP)を製作

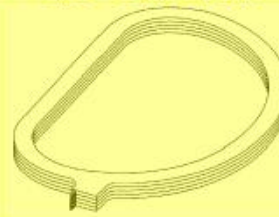


ダブル・パンケーキ(DP)

巻線



7個のDPを重ね、絶縁を施し巻線が完成



構造物(コイル容器)

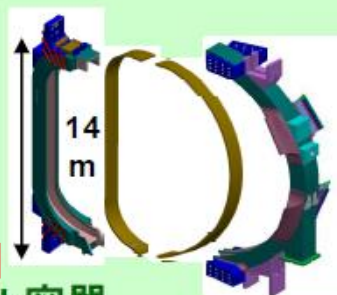
素材の製作



鍛鋼品、圧延板



素材を機械加工、曲げ成形した後、溶接にて容器部材を製作

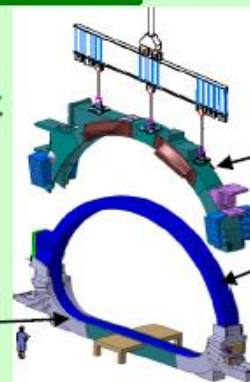


コイル容器



巻線とコイル容器を組み立てる

コイル容器

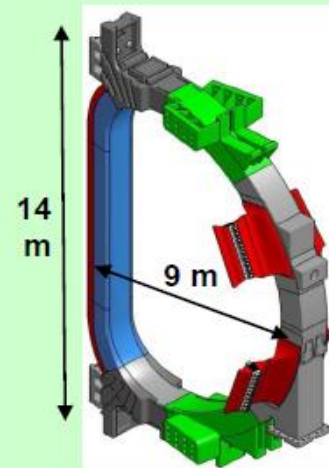


コイル容器

巻線

一体化作業

TFコイル



コイル容器の間を溶接後、樹脂を含浸し、コイルが完成

[出展] QST HPより引用し改変

ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacturing of materials for ITER products

区分	材料	製品	製造年度											
			'9～11			'12～14			'15～17			'18～20		
試作	316LNL, LNM, LNH	構造物用板材												
	316LNH	ラジアルプレート (A1セグメント)												
	XM-19 <i>[EAF-ESR]</i>	ダイバータOVT [プロトタイプ]												
	JJ1 <i>[EAF-ESR]</i>	AU 外板 (短尺)、A2 外板												
	F82H <i>[EAF,VIM-ESR]</i>	TBM用圧延スラブ素材他												
ラジアルプレート [TFコイル]	316LNH 【日本担当:9 set】	#1, 3, 5, 7, 8 (70pcs/set)												
		#2, 4, 6, 9 (70pcs/set)												
		カバープレート用冷間引抜素材												
構造物 [TFコイル]	316LNL, LNM, LNH 【日本担当:9 set】 【EU 担当】一部	#1, 2, 4, 8, 9												
		#3, 5, 6, 7												
		#1～#10												
導体 [TFコイル]	316LN <i>[EAF-ESR]</i>	ジャケット用冷間引抜素材												
ダイバータ	XM-19 <i>[EAF-ESR]</i>	ダイバータOVT												
VVGS	Alloy718、Steel660 <i>[VIM-VAR]</i>	スタッドボルト、インサートボルト												

【鉄鋼素材納入実績（累計）＝約4,400ton】

- ・ラジアルプレート素材＝約1,700ton、TFコイル被覆管(ジャケット)素材＝約17ton、TFコイル構造物素材＝約2,500ton
- ・ダイバータ素材＝約170ton (現在も製造中) ・F82H (圧延スラブ 素材他) ＝約20ton

1. 大同特殊鋼の紹介

Introduction of Daido Steel

2. ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

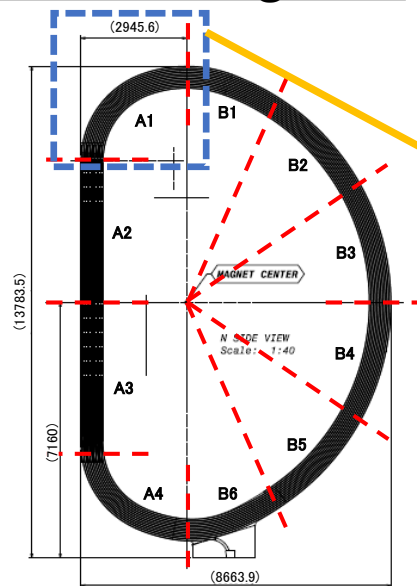
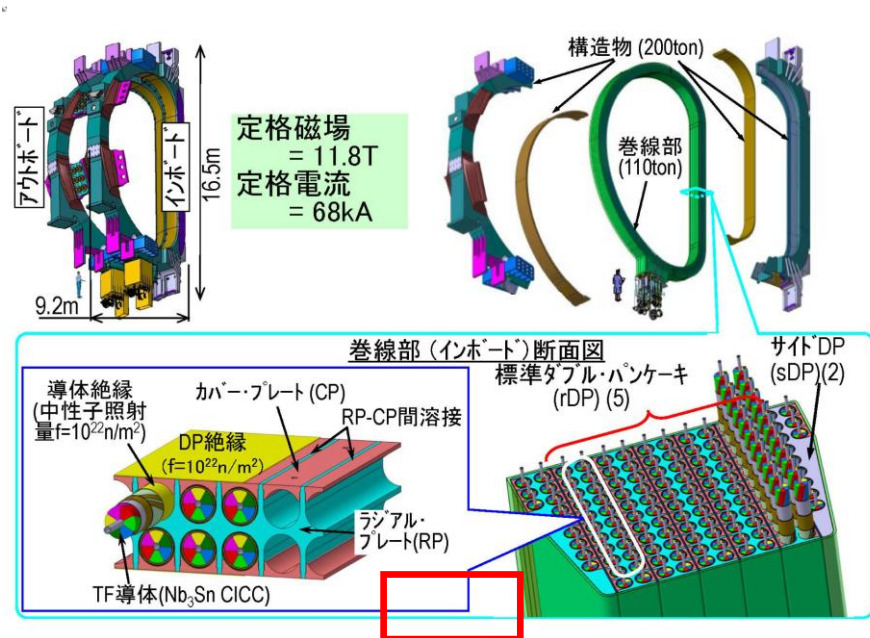
3. 弊社製造製品

Daido's manufactured products

4. まとめ

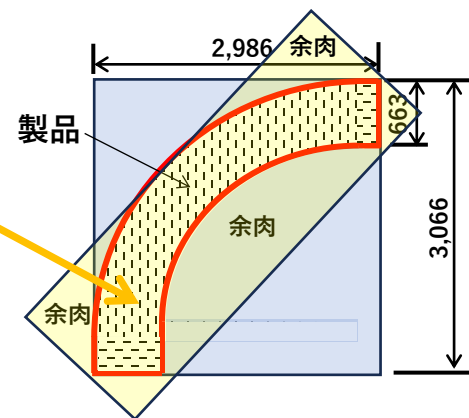
Summary

<製品例> 316LNH ラジアルプレート素材製造 (A1、A4 Segment)



≪ RP Segment分割位置 ≫

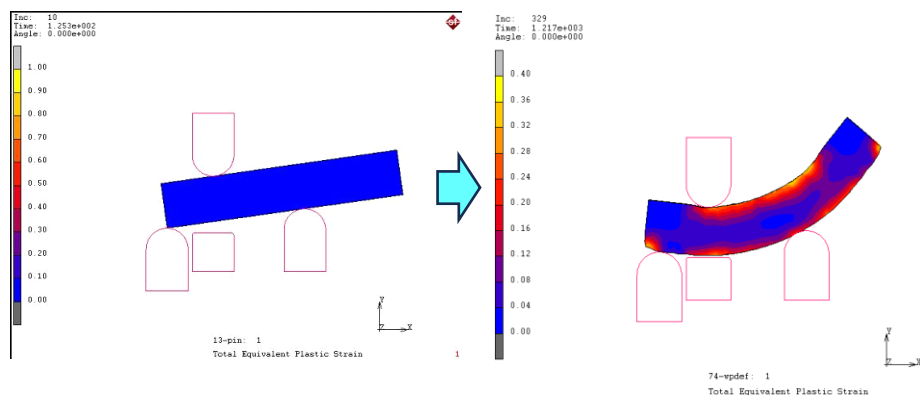
[出展] QST HPより引用し改変



A1、A4 Segmentは矩形平板からの製造では低製造歩留(コスト高)



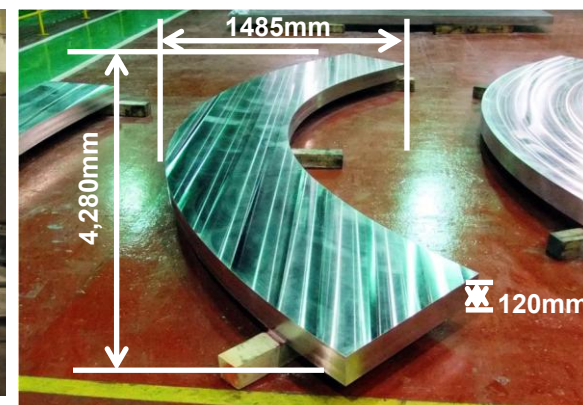
NNS (Near Net Shape)鍛造を採用
...平板対比鍛造質量を35%削減達成



<鍛造シミュレーション (治具形状・位置、圧下量、鍛造厚さ)>



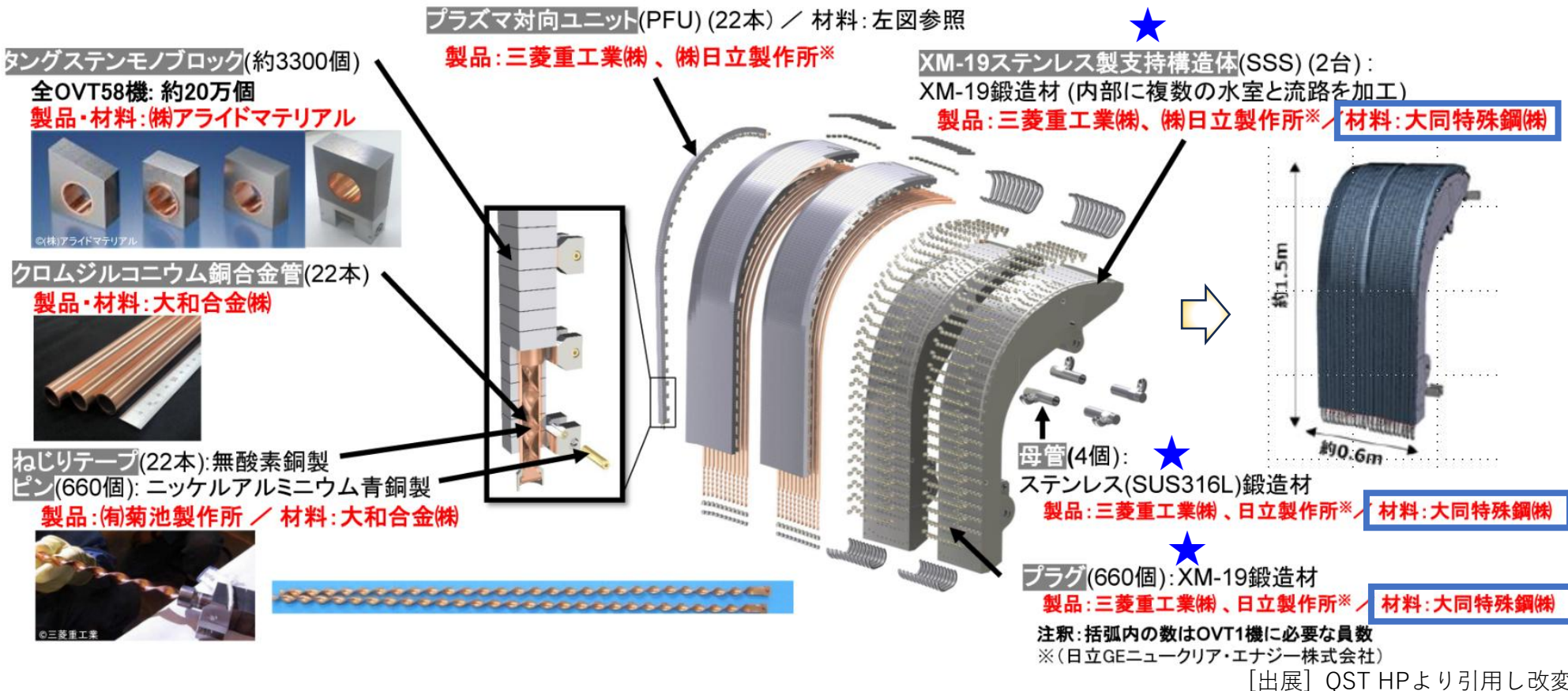
<写真> A1 Segment鍛造後外観>



<写真> A1 Segment 弊社納入形状>

<製品例> ダイバータ 外側垂直ターゲット (OVT) 素材

★：大同納入素材



【XM-19、SUS316L ダイバータ用鍛鋼品 製造ポイント】

- ①低放射化対策 (原料の厳選⇒極低Co化・微量成分含有量抑制)
- ②高温強度確保 (C、Mo、N成分狙い最適化)
- ③内部組織制御 (精錬強化⇒清浄度up、油圧鍛造¹⁾で鍛錬強化等)

弊社製造ノウハウを駆使し実績を積上げ
 '21以降 **33カセット分の鍛造品を納入済**
 ⇒現在、25(+α)カセット分を製造中

1. 大同特殊鋼の紹介

Introduction of Daido Steel

2. ITER製品用素材製造への取組み

Activity to manufacture of materials for ITER products

3. 弊社納入製品

Daido's manufactured products

4. まとめ

Summary

1. 大同特殊鋼は、2010年のITERトロイダル磁場(TF)コイル用鍛鋼品試作以降累計で約4,400tにも及ぶ製品製造に取組み、鉄鋼素材のご提供を通じてITER事業に貢献させていただいております。
2. 現在もXM-19鋼ダイバータ素材を製造中であり、引続きITER付帯設備(水平ポートランチャー等)やTBM・原型炉に向けたF82H素材製造、各核融合炉材料の規格化に向けた素材提供にも取り組んでまいります。
3. 将来の実証炉、原型炉建設に向けて貢献ができるように、今後も更なる製造技術開発や品質改善に努めてまいります。