

本資料は2001年 7月 31日付けで
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

高速原型炉構造材料試験用の供試材料一覧



昭和56年7月

動力炉・核燃料開発事業団

本資料は、核燃料サイクル開発機構の開発業務を進めるために作成されたものです。したがって、その利用は限られた範囲としており、その取扱には十分な注意を払ってください。この資料の全部または一部を複写・複製・転載あるいは引用する場合、特別の許可を必要としますので、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)



配布限定

T
8N 244 81-01

1981年7月

高速原型炉構造材料試験用の供試材料一覧

要 旨

これら材料は共通ヒートとして大洗工学センターおよびメーカー各社で同一ヒートのものが使用されることが多いため、試験実施関係者の便のために本資料をとりまとめた。これら材料の管理システムについては、現在検討開発中であり、本資料は未だ不十分な点もあるが、今後利用者のコメント等を参考にして改訂し、より使いやすいものにして行きたいと考えている。

動力炉・核燃料開発事業団
高速増殖炉開発本部
構造材料グループ

厚 母 栄 夫

目 次

	ページ
1. まえがき	1
2. 供試材料の概要	1
3. 供試材料の詳細	4
A. SUS304 鋼	5
B. SUS316 鋼	25
C. SUS321 鋼	39
D. 2¼Cr-1Mo 鋼	57
E. インコネル718 鋼	77
4. あとがき	81
付録： 供試材のミルシート一覧および供試材の対応表	83

図・表リスト

	ページ
表 1 SUS 304 鋼一覧	2
表 2 SUS 316 鋼一覧	2
表 3 SUS 321 鋼一覧	3
表 4 2¼ Cr - 1Mo 鋼一覧	3
表 5 インコネル 718 鋼一覧	3
表 A-1-1 SUS 304 鋼板材の製造仕様概要	7
表 A-1-2 SUS 304 鋼板材の確性試験結果	9
表 A-2-1 SUS 304 鋼鍛造材の製造仕様概要	10
表 A-2-2 SUS 304 鋼鍛造材の確性試験結果	12
表 A-3-1 SUS 304 鋼伝熱管材の製造仕様概要	13
表 A-3-2 SUS 304 鋼伝熱管材の確性試験結果	15
表 A-4-1 SUS 304 鋼板材の製造仕様概要	16
表 A-4-2 SUS 304 鋼板材の確性試験結果	18
表 A-5-1 SUS 304 鋼鍛造材の製造仕様概要	19
表 A-5-2 SUS 304 鋼鍛造材の確性試験結果	21
表 A-6-1 SUS 304 鋼棒材の製造仕様概要	22
表 A-6-2 SUS 304 鋼棒材の確性試験結果	24
表 B-1-1 SUS 316 鋼板材の製造仕様概要	27
表 B-1-2 SUS 316 鋼板材の確性試験結果	29
表 B-2-1 SUS 316 鋼板材の製造仕様概要	30
表 B-2-2 SUS 316 鋼板材の確性試験結果	32
表 B-3-1 SUS 316 鋼鍛造材の製造仕様概要	33
表 B-3-2 SUS 316 鋼鍛造材の確性試験結果	35

表B-4-1	SUS316 鋼伝熱管材の製造仕様概要	36
表B-4-2	SUS316 鋼伝熱管材の確性試験結果	38
表C-1-1	SUS321 鋼鍛造材の製造仕様概要	41
表C-1-2	SUS321 鋼鍛造材の確性試験結果	43
表C-2-1	SUS321 鋼伝熱管相当板材の製造仕様概要	44
表C-2-2	SUS321 鋼伝熱管相当板材の確性試験結果	46
表C-3-1	SUS321 鋼伝熱管材の製造仕様概要	47
表C-3-2	SUS321 鋼伝熱管材の確性試験結果	49
表C-4-1	SUS321 鋼用溶接材料の製造仕様概要(省略)	(50)
表C-4-2	SUS321 鋼用溶接材料の確性試験結果	50
表C-5-1	SUS321 鋼伝熱管材の製造仕様概要	51
表C-5-2	SUS321 鋼伝熱管材の確性試験結果	53
表C-6-1	SUS321 鋼鍛造材の製造仕様概要	54
表C-6-2	SUS321 鋼鍛造材の確性試験結果	56
表D-1-1	2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造仕様概要	59
表D-1-2	2¼Cr-1Mo 鋼板材の確性試験結果(省略)	(60)
表D-2-1	2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造仕様概要	61
表D-2-2	2¼Cr-1Mo 鋼板材の確性試験結果	63
表D-3-1	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管材の製造仕様概要	64
表D-3-2	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管材の確性試験結果	67
表D-4-1	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材の製造仕様概要	69
表D-4-2	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材の確性試験結果	72
表D-5-1	2¼Cr-1Mo 鋼鍛造材の製造仕様概要	73
表D-5-2	2¼Cr-1Mo 鋼鍛造材の確性試験結果	75

表 E-1-1	インコネル 718 鋼板材の製造仕様概要	79
表 E-1-2	インコネル 718 鋼板材の確性試験結果	80
図 A-1-1	SUS 304 鋼板材の製造工程	8
図 A-2-1	SUS 304 鋼鍛造材の製造工程	11
図 A-3-1	SUS 304 鋼伝熱管材の製造工程	14
図 A-4-1	SUS 304 鋼板材の製造工程	17
図 A-5-1	SUS 304 鋼鍛造材の製造工程	20
図 A-6-1	SUS 304 鋼棒材の製造工程	23
図 B-1-1	SUS 316 鋼板材の製造工程	28
図 B-2-1	SUS 316 鋼板材の製造工程	31
図 B-3-1	SUS 316 鋼鍛造材の製造工程	34
図 B-4-1	SUS 316 鋼伝熱管材の製造工程	37
図 C-1-1	SUS 321 鋼鍛造材の製造工程	42
図 C-2-1	SUS 321 鋼伝熱管相当板材の製造工程	45
図 C-3-1	SUS 321 鋼伝熱管材の製造工程	48
図 C-4-1	SUS 321 鋼用溶接材料の製造工程(省略)	(50)
図 C-5-1	SUS 321 鋼伝熱管材の製造工程	52
図 C-6-1	SUS 321 鋼鍛造材の製造工程	55
図 D-1-1	2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造工程	60
図 D-2-1	2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造工程	62
図 D-3-1	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管材の製造工程	66
図 D-4-1	2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材の製造工程	71
図 D-5-1	2¼Cr-1Mo 鋼鍛造材の製造工程	74
図 E-1-1	インコネル 718 鋼板材の製造工程(省略)	(80)

付 録

A-1.	SUS 304 鋼板材 (40t) のミルシート	85
A-2.	SUS 304 鋼鍛造材 (350t) //	86
A-3.	SUS 304 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ ×3.2t, 21.7 ϕ ×1.2t) //	87, 88
A-4.	SUS 304 鋼板材 (40t, 第2ヒート材) //	89
A-5.	SUS 304 鋼鍛造材 (350t, 第2ヒート材) //	90
A-6.	SUS 304 鋼棒材 (80 ϕ) //	91
B-1.	SUS 316 鋼板材 (11.1t) のミルシート	93
B-2.	SUS 316 鋼板材 (25t) //	96
B-3.	SUS 316 鋼鍛造材 (200t) //	97
B-4.	SUS 316 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ ×3.2t) //	98
C-1.	SUS 321 鋼鍛造材 (350t) のミルシート	99
C-2.	SUS 321 鋼伝熱管相当板材 (12t) //	100
C-3.	SUS 321 鋼伝熱管材 (31.8 ϕ ×3.5t) //	101
C-4.	SUS 321 鋼用溶接材料	(略)
C-5.	SUS 321 鋼伝熱管材 (31.8 ϕ ×3.5t, 第2ヒート材) //	102
C-6.	SUS 321 鋼鍛造材 (350t, 第2ヒート材) //	103
D-1.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材 (20t) のミルシート	104 (参考)
D-2.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材 (20t) //	106
D-3,6.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ ×3.2t) //	107
D-4.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材 (12t) //	108
D-5.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼鍛造材 (350t) //	109
D-6.	2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼伝熱管材 (31.8 ϕ ×3.5t) //	110
E-1.	インコネル 718 鋼板材 (20t) のミルシート	111
付表-1	昭和 52 年度 構造材料試験の範囲	117
付表-2	昭和 53 年度 構造材料試験の範囲	118
付表-3	昭和 54 年度 構造材料試験の範囲	119
付表-4	昭和 55 年度 構造材料試験の範囲	120

1. まえがき

本資料は、高速原型炉に使用が予定されている国産構造材料について、一連の材料強度試験を組織時に実施し、原型炉の高温構造設計指針に必要となる各種許容応力や非弾性解析用の基準データを得るために、昭和52年度から展開している大気中構造材料試験の供試材として入手した材料を整理し、その概要を示したものである。

2. 供試材料の概要

高速原型炉「もんじゅ」を対象とした試験であるため当面、原型炉に使用が予定されているオーステナイト系ステンレス鋼の304, 316, 321鋼およびフェライト系低合金鋼の2¼Cr-1Mo鋼および部分的な使用が検討されているインコネル718鋼を対象材料としている。

これら試験材料はすべて国産材料として購入し、とくに原型炉で該当することが予測される製造法、検査法、材料スペックを満足する様、動燃事業団、プラントメーカー、材料メーカーの3者で十分に検討し、供試材料として原型炉と遊離するものでないことが吟味された。

従って材料メーカーも原型炉製作時点に想定されるメーカーと遊離せず、しかも材料の製造もすべて製造ラインにのせて原則として実験室規模の溶解や特殊製造のものでなく、実機を想定した材料製造を試みた。

そういう意味で、これら供試材料から得られるデータは「もんじゅ」実機の材料強度基準、非弾性解析用の各種データに適用する上でもっとも望ましいものである。又検査についても実機を想定し原子力級の材料として義務づけられる多くの非破壊、破壊検査を実施してある。又「もんじゅ」実機で考えられている寸法(板厚)、製造種別を代表的に網羅できる様に、板材、伝熱管材、鍛造材等を購入し、それぞれ特定機器、対象箇所を想定したものとした。但し、これらデータはそういう意味で適用が限定されるものではなく、汎用的なデータとしても活用されるものである。むしろ、漫然と実機と無関係な材料を供試材料とする場合には、その適用が限定されるかあるいは活用し得ないものとなることがある。

供試材料の一覧を表1～5に示す。これら材料は大気中試験のみでなく、主にナトリウム、照射環境効果試験として実施している大洗工学センター・ナトリウム技術開発室、照射材料試験室、一部は学協会委託試験へも共通素材として提供し、R & Dが有機的に有効に生かされるよう配慮した。

表 1 SUS304 鋼 一 覧

整理番号	鋼種	製造種別	(購入)寸法	(購入)数量	入手年月	購入先	ヒート% %	入手方法	納入先	備考	参照図表	在庫概況の概要(56/5現在)
A1	SUS 304鋼	板 材	40 ^t ×2,000 ^w ×1,000 ^ℓ	5枚	52. 6	新日鉄	D4287	溶接協会(PFW-A) より返還受け (51年度)	大洗工学センター		表A-1-1 図A-1-1 表A-1-2	在庫なし
A2		鍛造材	350 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	1個	52.10	日本製鋼所	77A430-1-1	PNC購入 (52年度)	富士電機・中研		表A-2-1 図A-2-1 表A-2-2	ごく少量(富士電機)
A3		伝熱管材	25.4 ^φ ×3.2 ^t ×13,000 ^ℓ 21.7 ^φ ×1.2 ^t ×8,000 ^ℓ	各 10本	53.11	住友金属	A31944	PNC購入 (53年度)	日立・日研		表A-3-1 図A-3-1 表A-3-2	在庫あり(日立製作所) 25.4 ^φ ×3.2 ^t ×6,500 ^ℓ : 15本 21.7 ^φ ×1.2 ^t ×8,000 ^ℓ : 8本
A4		板 材	40 ^t ×2,000 ^w ×1,000 ^ℓ	10枚	54. 3	新日鉄	D4656	PNC購入 (53年度)	大洗	第2 ヒート材	表A-4-1 図A-4-1 表A-4-2	在庫なし
A5		鍛造材	350 ^t ×1,000 ^ℓ ×750 ^w	1個	56. 2	日本製鋼所	80L115-1-1	PNC購入 (55年度)	日立・機研	第2 ヒート材	表A-5-1 図A-5-1 表A-5-2	在庫あり(日立製作所) 350 ^t ×400 ^ℓ ×375 ^w : 2個
A6		棒 材	80 ^φ ×1,000 ^ℓ	50本	56. 2	大同特殊鋼	5B580(35本) *NB416(15本)	PNC購入 (55年度)	大洗工学センター	*NB416のヒートについてはKOMで使用する	表A-6-1 図A-6-1 表A-6-2	在庫あり(PNC) 80 ^φ ×1,000 ^ℓ : 10本
(A7)		板 材	40 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	60枚	57. 1 予定	未定	未定	PNC購入 (56年度)	大洗工学センター	第3 ヒート材	—	入手予定

表 2 SUS316 鋼 一 覧

整理番号	鋼種	製造種別	(購入)寸法	(購入)数量	入手年月	購入先	ヒート% %	入手方法	納入先	備考	参照図表	在庫概況の概要(56/5現在)
B1	SUS 316鋼	板 材	11.1 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	10枚	52. 6	新日鉄	D4360	溶接協会(PFW-A) より返還受け (51年度)	大洗工学センター		表B-1-1 図B-1-1 表B-1-2	在庫あり(PNC) 11.1 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w : 8枚
B2		板 材	25 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	6枚	52. 8	新日鉄	D4565	PNC購入 (52年度)	分納 日立:1枚 原研:1枚 大洗:4枚		表B-2-1 図B-2-1 表B-2-2	在庫あり 25 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w :1枚(PNC) 25 ^t ×1,000 ^ℓ ×600 ^w :1枚(日立)
B3		鍛造材	200 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	1個	53.11	日本製鋼所	78A275-1-1	PNC購入 (53年度)	IHI・技研		表B-3-1 図B-3-1 表B-3-2	在庫あり(IHI) 200 ^t ×1,000 ^ℓ ×700 ^w : 1枚
B4		伝熱管材	25.4 ^φ ×3.2 ^t ×12,000 ^ℓ	10本	53.11	住友金属	D63155	PNC購入 (53年度)	IHI・技研		表B-4-1 図B-4-1 表B-4-2	在庫あり(IHI) 25.4 ^φ ×3.2 ^t ×6,000 ^ℓ : 14本

表 3 SUS321 鋼 一 覧

整理番号	鋼種	製造種別	(購入)寸法	(購入)数量	入手年月	購入先	ヒート№	入手方法	納入先	備考	参照図表	在庫概況の概要(56/5現在)
C1	SUS 321鋼	鍛造材	350 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	1個	52.10	日本製鋼所	77A494-1-1	PNC購入 (52年度)	川重 川崎工場		表C-1-1 図C-1-1 表C-1-2	在庫あり(三菱) 350 ^t ×500 ^ℓ ×710 ^w :1枚
C2		板材 (伝熱管 相当材)	12 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	10枚	52.10	住友金属	A30523	PNC購入 (52年度)	三菱・高研		表C-2-1 図C-2-1 表C-2-2	ごく少量(三菱) 12 ^t ×800 ^ℓ ×1,000 ^w :1枚
C3		伝熱管材	31.8 ^φ ×3.5 ^t ×12,000 ^ℓ	10本	53.11	住友金属	A31786	PNC購入 (53年度)	三菱・高研		表C-3-1 図C-3-1 表C-3-2	在庫あり(三菱) 31.8 ^φ ×3.5 ^t ×3,000 ^ℓ :25本
C4		溶接材料	WEL TIG321FR(1.2 ^φ) TGS 321 N (1.2 ^φ) WEL TIG347FR(1.2 ^φ) TGS 347 N (1.2 ^φ)	各 25kg	52.8	神戸製鋼 新日鉄	—	昭和52年度の試験委託(三菱)で材料費として三菱購入	三菱・高研		表C-4-1 (略) 図C-4-1 (略) 表C-4-2	在庫なし
C5		伝熱管材	31.8 ^φ ×3.5 ^t ×12,000 ^ℓ	10本	55.12	住友金属	A991703	PNC購入 (55年度)	IHI・技研	第2 ヒート材	表C-5-1 図C-5-1 表C-5-2	在庫あり 31.8 ^φ ×3.5 ^t ×3,000 ^ℓ :23本(IHI) 31.8 ^φ ×3.5 ^t ×3,000 ^ℓ :10本(日立)
C6		鍛造材	350 ^t ×1,000 ^ℓ ×750 ^w	1個	56.2	日本製鋼所	80L95-1-3	PNC購入 (55年度)	川重 川崎工場	同上	表C-6-1 図C-6-1 表C-6-2	ごく少量(川重)

表 4 2¼Cr-1Mo 鋼 一 覧

整理番号	鋼種	製造種別	(購入)寸法	(購入)数量	入手年月	購入先	ヒート№	入手方法	納入先	備考	参照図表	在庫概況の概要(56/5現在)
D1	2¼ Cr-1Mo 鋼	板材	20 ^t ×1,500 ^w ×500 ^ℓ (AN) 20 ^t ×1,500 ^w ×1,000 ^ℓ (NT) 20 ^t ×1,500 ^w ×640 ^ℓ (NT)	1枚 4枚 1枚	52.6	日本製鋼所	76A966-1-6	溶接協会(PFW-A) より返還受け (51年度)	大洗工学センター	KOM-MTで は使用して いない	表D-1-1 図D-1-1 表D-1-2 (略)	在庫あり(PNC) SR付加後の短時間強度に難点がある ため転用あるいは廃棄を予定
D2		板材	20 ^t ×1,500 ^w ×1,000 ^ℓ (NT)	6枚	53.4	日本製鋼所	77B1637-1-1	溶接協会(PFW-A) より返還受け (52年度)	(分納) バブ日立 1枚 大洗 5枚		表D-2-1 図D-2-1 表D-2-2	在庫なし
D3		伝熱管材	25.4 ^φ ×3.2 ^t ×12,000 ^ℓ	10本	52.10	住友金属	A30677	PNC購入 (52年度)	IHI・技研		表D-3-1 図D-3-1 表D-3-2	在庫あり(IHI) 25.4 ^φ ×3.2 ^t ×4,000 ^ℓ :11本
D4		板材 (伝熱管 相当材)	12 ^t ×350 ^w ×1,000 ^ℓ	12枚	52.10	住友金属	A30677	PNC購入 (52年度)	大洗工学センター	D3と 同一ヒート	表D-4-1 図D-4-1 表D-4-2	在庫あり(PNC) 12 ^t ×350 ^w ×1,000 ^ℓ :8枚
D5		鍛造材	350 ^t ×1,000 ^ℓ ×1,000 ^w	1個	52.10	日本製鋼所	77B815-1-3	PNC購入 (52年度)	バブ日立 呉研		表D-5-1 図D-5-1 表D-5-2	在庫あり(バブ日立) 350 ^t ×775 ^w ×490 ^ℓ :1枚
D6		伝熱管材	25.4 ^φ ×3.2 ^t ×12,000 ^ℓ 31.8 ^φ ×3.8 ^t ×12,000 ^ℓ	各 8本	54.4	住友金属	A30677	昭和52年度の委託試験で材料費として住金取得のもの返還受け	大洗工学センター	D3と 同一ヒート	表D-6-1 図D-6-1 表D-6-2	在庫あり(PNC) 25.4 ^φ ×3.2 ^t ×3,000 ^ℓ :30本 31.8 ^φ ×3.8 ^t ×3,000 ^ℓ :23本
(D7)		板材	30 ^t ×1,500 ^w ×1,000 ^ℓ	30枚	57.1 予定	未定	未定	PNC購入 (56年度)	大洗工学センター	第2 ヒート材	—	入手予定

表 5 インコネル 718 鋼 一 覧

整理番号	鋼種	製造種別	(購入)寸法	(購入)数量	入手年月	購入先	ヒート№	入手方法	納入先	備考	参照図表	在庫概況の概要(56/5現在)
E1	インコネル 718	板材	20 ^t ×200 ^w ×1,000 ^ℓ	10枚	52.11	東芝 柳町工場	N- 1932~4	PNC購入 (52年度)	東芝・総研	3ヒートあるので留意すること	表E-1-1 図E-1-1 (略) 表E-1-2	在庫あり(東芝) 20 ^t ×200 ^w ×1,000 ^ℓ :5枚

3. 供試材料の詳細

鋼種ごとに購入年度順に整理した表1～5に示す材料リストのうち、既に納入された材料の詳細を同表中の整理番号順に従って下記の項目について整理した。

- 製造仕様概要（表）
 - (i) 適用規格
 - (ii) 製造
 - (iii) 品質規格
 - (iv) 試験および検査方法
- 製造工程（図）
- 確性試験結果（表）
 - (a) 分析試験結果（化学成分）
 - (b) 熱処理結果
 - (c) 機械試験結果
 - (d) その他の試験結果

同時に参考のためミルシートを付録として、表1～5に示す順序に従って添付した。

また、昭和52～55年度の大気中構造材料試験（KOM-MT）で供試された材料の対応を付表1～4として添付した。

A. S U S 3 0 4 鋼

- A-1. SUS 304 鋼板材 (40t)
- A-2. SUS 304 鋼鍛造材 (350t)
- A-3. SUS 304 鋼伝熱管材 ($25.4\phi \times 3.2t$, $21.7\phi \times 1.2t$)
- A-4. SUS 304 鋼板材 (40t, 第2ヒート材)
- A-5. SUS 304 鋼鍛造材 (350t, 第2ヒート材)
- A-6. SUS 304 鋼棒材 (80ϕ)

A-1. SUS 304 鋼板材 (40^t × 2,000^ℓ × 1,000^ℓ)

表 A-1-1. SUS304 鋼板材の製造仕様概要

項目	内容																								
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> JISG4304-1972 「熱間圧延ステンレス鋼板」 通産省告示第 501 号 - 昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」 																								
製造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式：電気炉溶製鋼塊の熱間圧延 熱処理：JISG4304 による固溶化熱処理 1,010~1,150℃ 水冷 																								
品質規格	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分（とりべ分析値 %） <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.04</td> <td>≤0.03</td> <td>8.00 ? 10.5</td> <td>18.00 ? 20.00</td> <td>≤0.25</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>0.2 % 耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥40</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table> 	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00 ? 10.5	18.00 ? 20.00	≤0.25	0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥53	≥40	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co																		
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00 ? 10.5	18.00 ? 20.00	≤0.25																		
0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ (HB)																						
≥21	≥53	≥40	≤187																						
試験および 検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析：JISG1253(Co) 製品分析：JISG1211~G1218(Co) 引張試験：JISZ2241, G0567 硬さ試験：JISZ2243 超音波探傷試験：通産省告示第 501 号, 7 条 垂直法による 100% 走査 																								

表 A-1-2 SUS304 鋼板材 (ヒート No. D4287) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt. %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
0.05	0.57	0.98	0.026	0.006	9.20	18.35	0.16

(b) 熱処理結果

1,100 °C × 49 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T	29.0	62.0	62.0	—	138
550 °C	23.3	57.3	36.0	—	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	液体浸透探傷 (PT)	超音波探傷 (UT)	外観検査 (VT)	寸法検査 (DT)
5.5	Good	Good	Good	Good

A-2. SUS 304 鋼鍛造材 (350^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

表 A-2-1. SUS304 鋼鍛造材の製造仕様概要

項 目	内 容																										
適用規格	1. JISG3214-1977 「高温圧力容器部品用ステンレス鋼鍛鋼品」 ASME Code Case 1592-9 2. 通産省告示第 501 号 - 昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」																										
製 造	1. 製造方式：電気炉製鋼 2. 熱 処 理：JISG3214 による固溶化熱処理 1,040～1,150℃ × 7hr. min																										
品質規格	1. 化学成分（とりべ分析値%） <table border="1" data-bbox="404 855 1379 1079"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.040</td> <td>≤0.030</td> <td>8.00 ? 11.00</td> <td>18.00 ? 20.00</td> <td>≤0.25</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="404 1182 1309 1370"> <thead> <tr> <th>0.2% 耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>絞 り (%)</th> <th>ブリネリ硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥49</td> <td>≥45</td> <td>≥50</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 ? 11.00	18.00 ? 20.00	≤0.25	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネリ硬さ (HB)	≥21	≥49	≥45	≥50	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co																				
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 ? 11.00	18.00 ? 20.00	≤0.25																				
0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネリ硬さ (HB)																							
≥21	≥49	≥45	≥50	≤187																							
試験および 検査方法	1. とりべ分析：JISG1253(Co) 2. 製品分析：JISG1211～G1218(Co) 3. 引張試験：JISZ2241, G0567 4. 硬さ試験：JISZ2243 5. 結晶粒度試験：JISG0551 6. 超音波探傷試験：通産省告示第 501 号，7 条 ASME Sect. IISA-388 7. 染色浸透探傷試験：通産省告示第 501 号，11 条																										

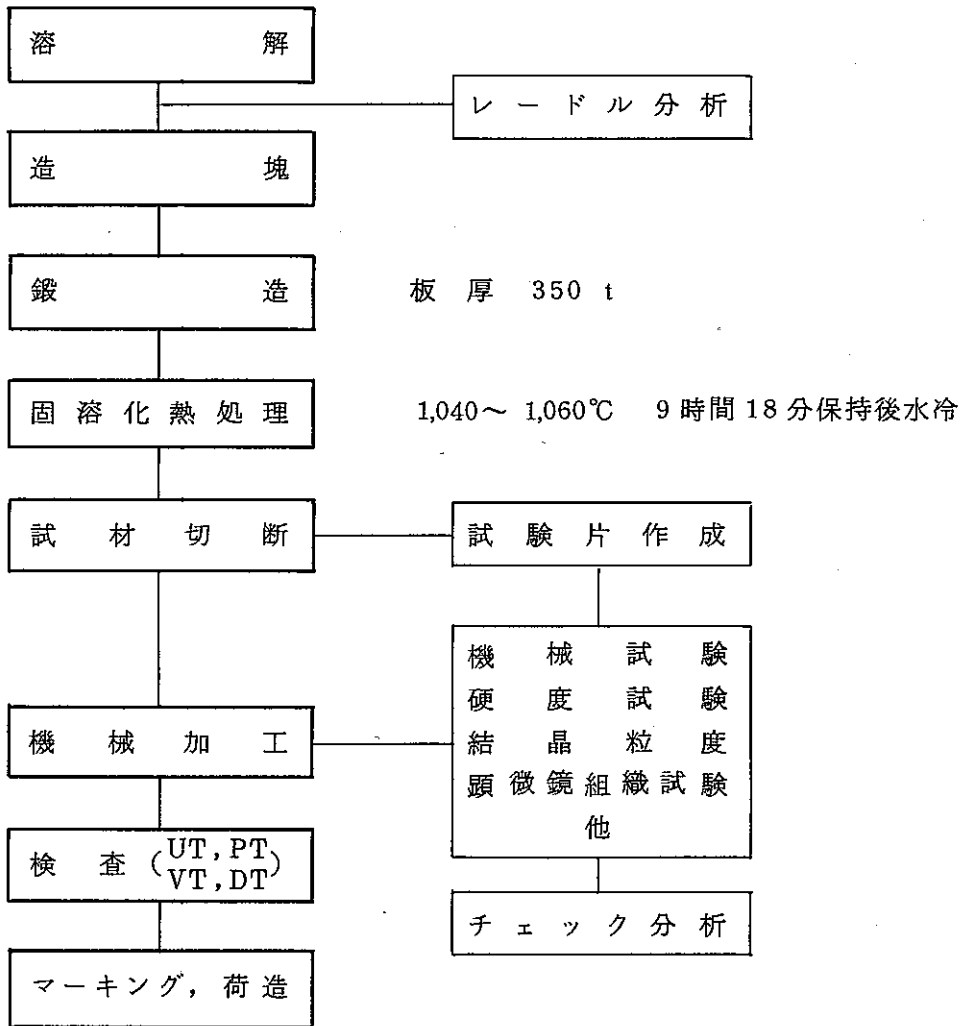


図 A-2-1. SUS304 鋼鍛造材の製造工程

表 A-2-2 SUS 304 鋼鍛造材 (ヒート No. 77A430-1-1) の確性試験結果

(a) 分析試験結果

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
		≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.0~10.5 8.0~11.0	18.0 ~20.0
レールドル 分析値	0.06	0.83	1.47	0.021	0.010	10.38	19.67	0.06
チェック 分析値	0.08	0.78	1.49	0.019	0.008	10.40	19.64	0.07

(b) 熱処理結果

1,040 ~ 1,060 °C × 9 hr 18 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T.	27.5	58.0	64.3	76.6	150
550°C	13.8	40.4	41.6	75.0	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属介在物 試験	液体浸透 探傷試験	超音波 探傷試験	外観検査	寸法検査
2.5	0.03	Good	Good	Good	Good

A-3. SUS 304 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ × 3.2^t × 13,000^ℓ, 21.7 ϕ × 1.2^t × 8,000^ℓ)

表 A-3-1. SUS304 鋼伝熱管の製造仕様概要

項 目	内 容																								
適用規格	1. JISG3463-1978 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」 2. 通産省告示第 501 号—昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」																								
製 造	1. 製造方式：電気炉製鋼後真空脱ガス処理を行った原管を製作し，冷間加工により継目なく製作する 2. 熱 処 理：JISG3463 による固溶化熱処理 1,050～1,150℃ 水冷																								
品 質	1. 化学成分（とりべ分析値，%） <table border="1" data-bbox="410 853 1376 1079"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04 ? 0.08</td> <td>≤0.75</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.040</td> <td>≤0.030</td> <td>8.00 ? 11.00</td> <td>18.00 ? 20.00</td> <td>≤0.25</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="410 1182 1354 1373"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ビッカース硬さ (Hv)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥35</td> <td>≤200</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	0.04 ? 0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 ? 11.00	18.00 ? 20.00	≤0.25	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース硬さ (Hv)	≥21	≥53	≥35	≤200
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co																		
0.04 ? 0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 ? 11.00	18.00 ? 20.00	≤0.25																		
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース硬さ (Hv)																						
≥21	≥53	≥35	≤200																						
試験および 検査方法	1. とりべ分析：JISG1253(Co) 2. 製品分析：JISG1211～G1218, JISG0321 3. 引張試験：JISZ2241, JISG0567 4. 硬さ試験：JISZ2244 5. 結晶粒度測定：JISG0551 6. 非金属介在物試：JISG0555 7. 偏平試験：JISG3463 8. 押しひろげ試験：JISG3463 9. 耐圧試験：JISG3463 10. 液体浸透探傷試験：通産省告示第 501 号，11 条 11. 超音波探傷試験：" ， 7 条																								

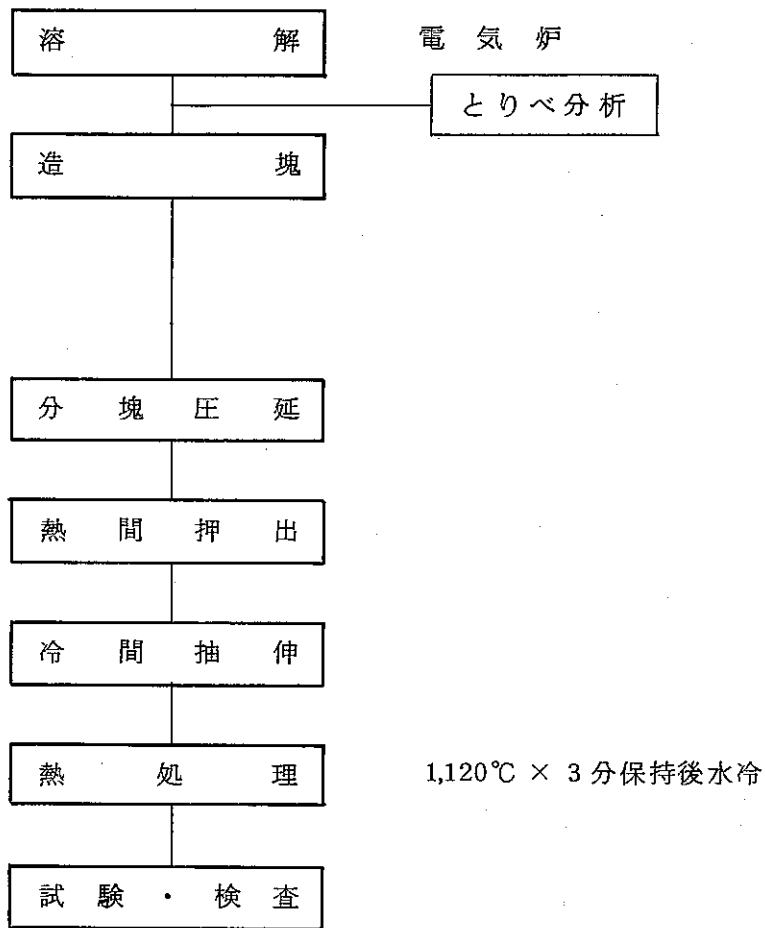


図 A-3-1. SUS304 鋼伝熱管材の製造工程

表A-3-2 SUS 304鋼伝熱管材(ヒートNo, A31944)の確性試験結果

(a) 分析結果

		化 学 成 分 (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
規 格 値		0.04 ~0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 ~11.00	18.00 ~20.00	≤0.25
SUS304	レードル 分析値	0.08	0.59	1.49	0.27	0.02	9.20	18.55	0.22
φ25.4×3.2t	チェック 分析値	0.07	0.60	1.49	0.27	0.03	9.30	18.55	0.22
SUS304	レードル 分析値	0.08	0.59	1.49	0.27	0.02	9.20	18.55	0.22
φ21.7×1.2t	チェック 分析値	0.07	0.60	1.51	0.28	0.03	9.40	18.65	0.23

(b) 熱処理結果

1,120℃×3分 → W.Q.

(c) 機械試験結果

	常温での機械的性質				高温 (520℃ [*] 550℃)での機械的性質		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース硬さ (Hv)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格 値	≥21	≥53	≥35	≤200	—	—	—
SUS304 φ25.4×3.2t	33	65	66	166~170	18*	45*	36*
SUS304 φ21.7×1.2t	30	64	68	151~157	16	43	33

(d) その他試験結果

	結晶粒度	非金属介在物	耐圧試験	液体浸透 探傷試験	超音波 探 傷	押しひろげ 試 験	偏平試験	外観・寸法 検 査
SUS304 φ25.4×3.2t	5.9~5.5	0.076, 0.077	Good (340 kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good
SUS304 φ21.7×1.2t	6.6~6.8	0.051, 0.053	Good (150 kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good

A-4. SUS 304 鋼板材 (40^t × 2,000^w × 1,000^ℓ)

表 A-4-1. SUS304 鋼板材の製造仕様概要

項 目	内 容																																
適用規格	1. JISG4304-1972 「熱間圧延ステンレス鋼板」 2. 通産省告示第 501 号—昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																																
製 造	1. 製造方式：電気炉溶製鋼塊の熱間圧延 2. 熱処理：JISG4304 による固溶化熱処理 1,010～1,150℃ 水 冷																																
品質管理	1. 化学成分（とりべ分析値、%） <table border="1" data-bbox="395 801 1370 1032"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.04</td> <td>≤0.03</td> <td>8.00 }</td> <td>18.00 }</td> <td>≤0.25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10.5</td> <td>20.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="392 1133 1340 1326"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥40</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00 }	18.00 }	≤0.25						10.5	20.00		0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥53	≥40	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co																										
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00 }	18.00 }	≤0.25																										
					10.5	20.00																											
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)																														
≥21	≥53	≥40	≤187																														
試験および 検査方法	1. とりべ分析：なし 2. 製品分析：JISG1211～G1218 3. 引張試験：JISZ2241, G0567 4. 硬さ試験：JISZ2243 5. 超音波探傷試験：通産省告示第 501 号，1 条 垂直法による 100% 走査																																

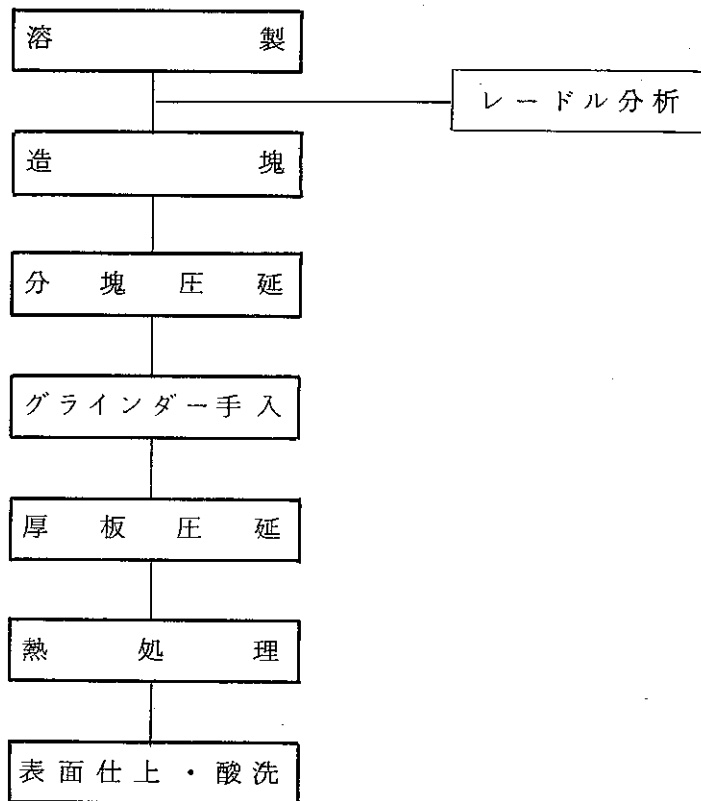


図 A-4-1. SUS304 鋼板材の製造工程

表 A-4-2 SUS 304 鋼板材 (ヒート No. D4656) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
0.05	0.58	1.00	0.028	0.003	9.10	18.45	0.07

(b) 熱処理結果

1,100°C × 48 min → W.Q.

(c) 機械試験

	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T.	23	62	61	—	139
500°C	13.8	39.0	40	—	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	液体浸透探傷	超音波探傷	外観・寸法検査
5.0	Good	Good	Good

A-5. SUS 304 鋼鍛造材 (350^t × 1,000^ℓ × 750^w)

表 A-5-1. SUS304 鋼鍛造材の製造仕様概要

項 目	内 容																																		
適用規格	1. JISG3214-1977 「高温圧力容器部品用ステンレス鋼鍛鋼品」 2. 通産省告示第 501 号—昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」																																		
製 造	1. 製 式：電気炉製鋼 2. 熱 処 理：JISG3214 による固溶化熱処理 1040~1150℃ × 7hrs min																																		
品 質	1. 化学成分 (とりべ分析%) <table border="1" data-bbox="379 853 1361 1075"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.040</td> <td>≤0.030</td> <td>8.00 }</td> <td>18.00 }</td> <td>≤0.25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11.00</td> <td>20.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Cu, As, Sn, V, Al, B, Nb, Ta, N および O についても分析結果を報告すること</p> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="363 1218 1292 1406"> <thead> <tr> <th>0.2% 耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>絞 り (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥49</td> <td>≥45</td> <td>≥50</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 }	18.00 }	≤0.25						11.00	20.00		0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥49	≥45	≥50	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co																												
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00 }	18.00 }	≤0.25																												
					11.00	20.00																													
0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネル硬さ (HB)																															
≥21	≥49	≥45	≥50	≤187																															
試験および 検査方法	1. と り べ 分 析：JISG1253 2. 製 品 分 析：JISG1211~G1217 3. 引 張 試 験：JISZ2241 4. 硬 さ 試 験：JISZ2243 or JISZ2245 5. 結 晶 粒 度 試 験：JISG0551 6. 超音波探傷試験：通産省告示第 501 号，7 条 ASME Sect. I SA-388 7. 液体浸透探傷試験：通産省告示第 501 号，11 条 8. 非金属介在物試験：JISG0555																																		

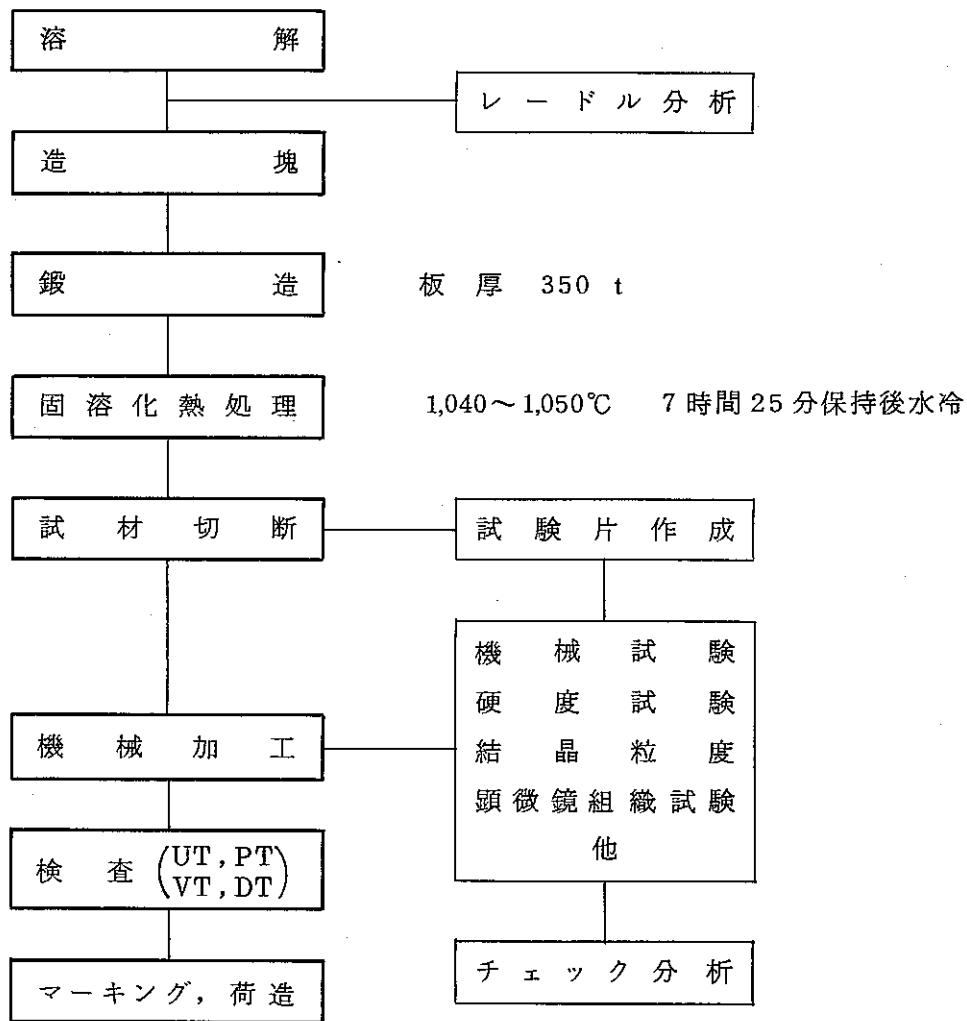


図 A - 5 - 1. SUS304 鋼鍛造材の製造工程

表 A-5-2 SUS 304 鍛造材 (ヒート No. 80L 115-1-1) の確性試験結果

(a) 分析試験結果

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
規格値	0.04 ~0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00 ~11.00	18.00 ~20.00	≤0.25
レール分析値	0.068	0.55	1.49	0.021	0.004	9.40	18.56	0.04
チェック分析値	0.069	0.53	1.47	0.021	0.003	9.29	18.27	0.05

(b) 熱処理結果

1,040~1,050°C×7 hr 25 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T.	23.2	53.6	76.7	80.6	143
550°C	11.0	36.4	43.7	78.8	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属介在物	液体浸透探傷	超音波探傷	外観・寸法検査
2.6	0.0416	Good	Good	Good

A-6. SUS 304 鋼棒材 (80 ϕ × 1,000 l)

表 A - 6 - 1. SUS304 鋼棒材の製造仕様概要

項 目	内 容																									
適用規格	1. JISG4302-1981 「ステンレス鋼棒」 2. 通産省告示第 501 号 - 昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																									
製 造	1. 製造方式：電気炉溶製後真空脱ガス処理した鋼塊より熱間圧延 2. 熱 処 理：JISG4303 に基づく固溶化熱処理 1,010~1,150℃ 水 冷																									
品質規格	1. 化学成分 (とりべ分析値,%) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04</td> <td rowspan="2">≤1.00</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.04</td> <td rowspan="2">≤0.03</td> <td>8.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>0.08</td> <td>10.50</td> <td>20.00</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥40</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	0.04	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00	18.00	0.08	10.50	20.00	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥53	≥40	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																				
0.04	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	8.00	18.00																				
0.08					10.50	20.00																				
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)																							
≥21	≥53	≥40	≤187																							
試験および 検査方法	1. とりべ分析：CoはJISG1253 2. 製品分析：JISG0321, JISG1253 3. 引張試験：JISZ2241, JISG0567 4. 結晶粒度：JISG0551 5. 非金属介在物：JISG0555 6. 超音波探傷：通産省告示第 501 号, 第 7 条 7. 液体浸透探傷： " , 第 11 条																									

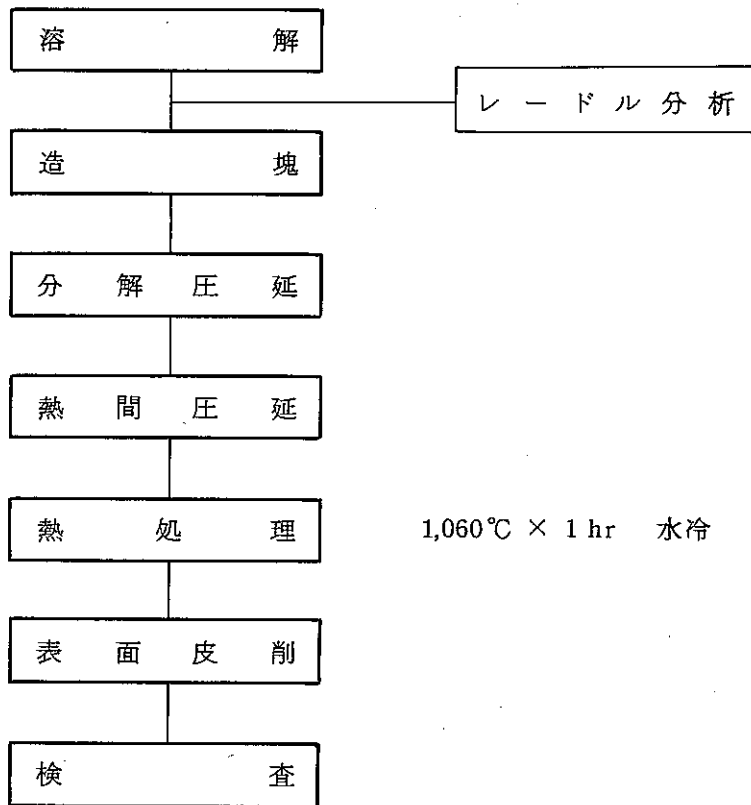


図 A - 6 - 1. SUS304 鋼棒材の製造工程

表 A-6-2 SUS 304 鋼棒材 (ヒート No. 5B580) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co
0.04	0.65	1.49	0.034	0.007	8.20	18.23	0.12

(b) 熱処理結果

1,060°C × 1 hr → W.Q.

(c) 機械試験

	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネル硬さ (HB)
R. T.	28.5	61.9	64.0	76.2	167
550°C	17.3	38.6	27.0	76.6	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属介在物	液体浸透探傷	超音波探傷	外観・寸法検査
3.8	0.038	Good	Good	Good

B. S U S 3 1 6 鋼

- B-1. SUS 316 鋼板材 (11.1 t)
- B-2. SUS 316 鋼板材 (25 t)
- B-3. SUS 316 鋼鍛造材 (200 t)
- B-4. SUS 316 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ × 3.2 t)

B-1. SUS316 鋼板材 (11.1^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

表B-1-1. SUS316 鋼板材の製造仕様概要

項 目	内 容																																
適用規格	1. JISG4303-1972 「熱間圧延ステンレス鋼板」 2. 通産省告示第501号—昭和45年9月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																																
製 造	1. 製造方式：電気炉溶製鋼塊の熱間圧延 2. 熱 処 理：JISG4303による固溶化熱処理 1,010～1,150℃ 水 冷																																
品 質	1. 化学成分（とりべ分析値%） <table border="1" data-bbox="388 810 1370 1034"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.045</td> <td>≤0.030</td> <td>10.00 }</td> <td>16.00 }</td> <td>2.00 }</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14.00</td> <td>18.00</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="370 1142 1342 1330"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥40</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00 }	16.00 }	2.00 }						14.00	18.00	3.00	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥53	≥40	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo																										
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00 }	16.00 }	2.00 }																										
					14.00	18.00	3.00																										
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)																														
≥21	≥53	≥40	≤187																														
試験および 検査方法	1. とりべ分析：なし 2. 製品分析：JISG1211～G1218 3. 引張試験：JISZ2241, G0567 4. 硬さ試験：JISZ2243 5. 超音波探傷試験：通産省告示第501号，第7条 6. 液体浸透探傷試験：通産省告示第501号，第11条																																

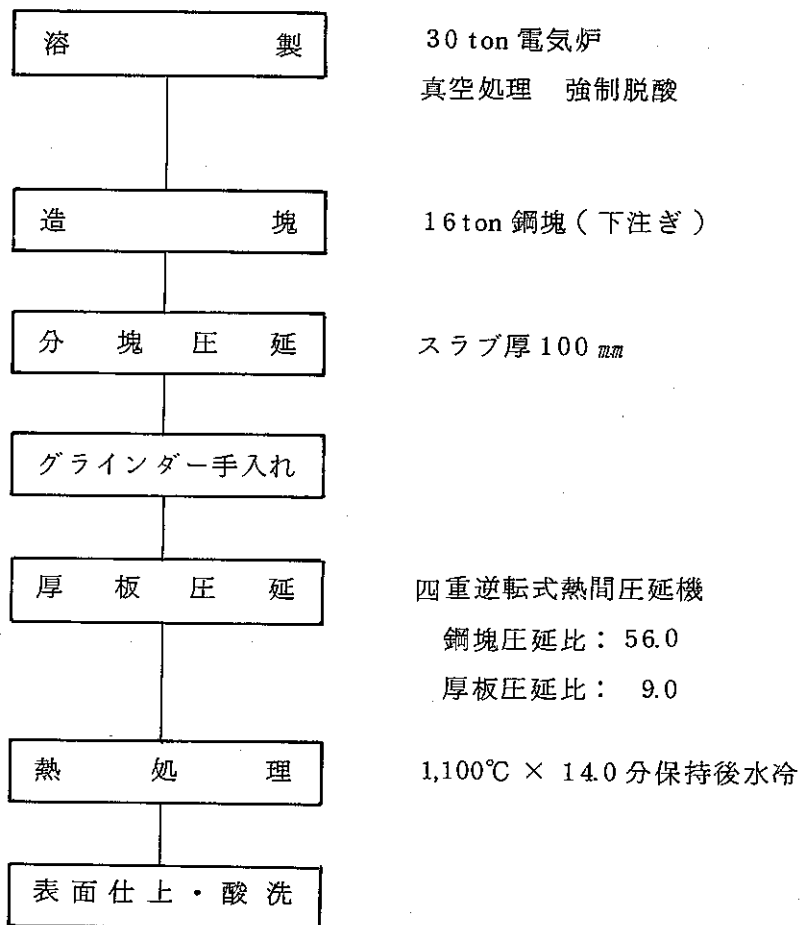


図 B - 1 - 1. SUS316 鋼板材の製造工程

表 B-1-2 SUS 316 鋼板材 (ヒートNo, D4360) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co
0.07	0.52	0.91	0.030	0.006	12.20	16.60	2.13	0.22

(b) 熱処理結果

1,100°C × 14 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T.	32	59	57	143
550°C	17.8	45	36	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	液体浸透探傷	超音波探傷	外観検査	寸法検査
5.0	Good	Good	Good	Good

B-2. SUS316 鋼板材 (25^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

表 B-2-1. SUS316 鋼板材の製造仕様概要

項 目	内 容																																								
適用規格	1. JISG4304-1972 「熱間圧延ステンレス鋼板」 2. 通産省告示第 501 号-昭和 45 年 9 月 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																																								
製 造	1. 製造方式：電気炉溶解後の鋼塊の熱間圧延 2. 熱 処 理：JISG4304 による固溶化熱処理 1,010~1,150℃ 水 冷																																								
品 質	1. 化学成分（とりべ分析値） <table border="1" data-bbox="404 801 1386 1032"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤0.08</td> <td>≤1.00</td> <td>≤2.00</td> <td>≤0.045</td> <td>≤0.030</td> <td>10.00</td> <td>16.00</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14.00</td> <td>18.00</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="382 1133 1364 1323"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥40</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00	16.00	2.00						?	?	?						14.00	18.00	3.00	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)	≥21	≥53	≥40	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo																																		
≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	10.00	16.00	2.00																																		
					?	?	?																																		
					14.00	18.00	3.00																																		
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)																																						
≥21	≥53	≥40	≤187																																						
試験および 検査方法	1. と り べ 分 析：なし 2. 製 品 分 析：JISG1211~G1218 3. 引 張 試 験：JISZ2241, G4304 4. 硬 さ 試 験：JISZ2243 5. 超音波探傷試験：通産省告示第 501 号，第 7 条 6. 液体浸透探傷試験：通産省告示第 501 号，第 11 条																																								

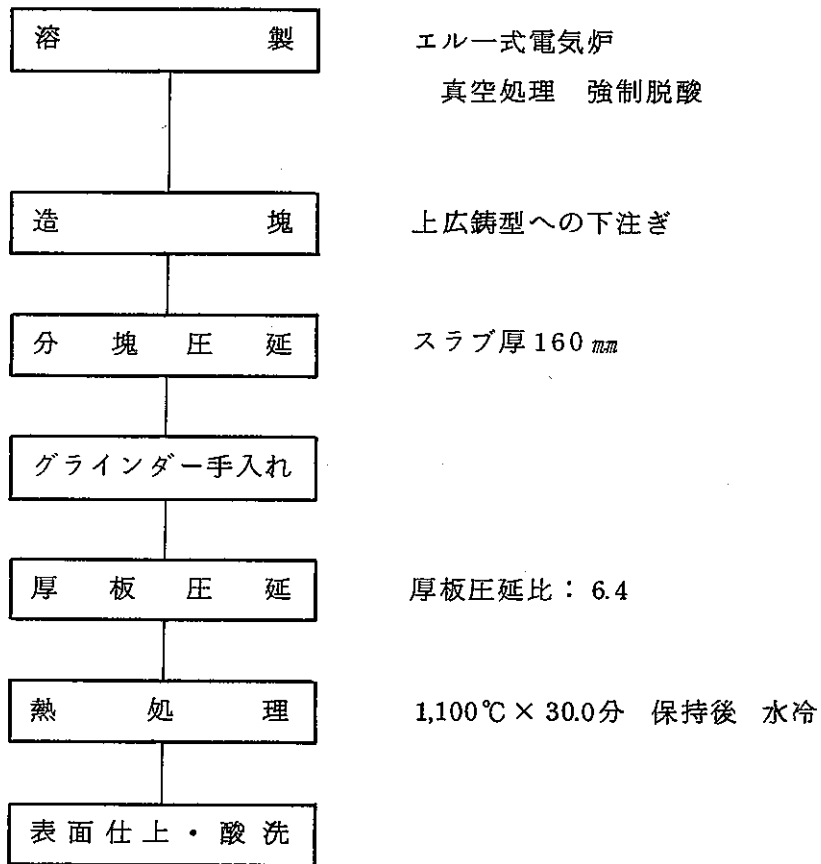


図 B-2-1. SUS316 鋼板材の製造工程

表 B-2-2 SUS316 鋼板材 (ヒート№, D4565) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co
0.06	0.56	0.85	0.028	0.003	12.50	16.85	2.18	0.24

(b) 熱処理結果

1,100°C × 30 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)
R.T.	25	58	62	130
550°C	17.8	47.8	45.5	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	液体浸透探傷	超音波探傷	外観検査	寸法検査
5.5	Good	Good	Good	Good

B-3. SUS316 鋼鍛造材 (200^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

表 B-3-1. SUS316 鋼鍛造材製造仕様概要

項 目	内 容																												
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通産省告示「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」第 501 号 (改) 2. 通産省令「電気工作物の溶接に関する技術基準」第 81 号 3. JISG3214-1977 「高温圧力容器部品用ステンレス鋼鍛鋼品」 4. ASME Code Sec. II & III, Code Case 1592-12 5. ASTM Standard, 1977 年版 																												
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製造方式：電気炉溶解，真空脱ガス，鍛造（鍛造比 $\geq 3S$） 2. 熱 処 理：固溶化熱処理（1,040~1,150°C，保持時間は製品肉厚 25^m/_m に対し 30 分以上 60 分以内，水冷） 																												
品 質	<p>JISG3214 SUSF316 に準拠</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学成分（とりべおよび製品，wt%） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mr</th> <th>Co</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04 ? 0.08</td> <td>≤ 1.00</td> <td>≤ 2.00</td> <td>≤ 0.040</td> <td>≤ 0.030</td> <td>10.00 ? 14.00</td> <td>16.00 ? 18.00</td> <td>2.00 ? 3.00</td> <td>≤ 0.10</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 2. 機械的性質 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>絞 り (%)</th> <th>硬 さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥ 21.0</td> <td>≥ 49.0</td> <td>≥ 45</td> <td>≥ 50</td> <td>H_B ≤ 187 H_{RB} ≤ 90 or</td> </tr> </tbody> </table>	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mr	Co	0.04 ? 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.040	≤ 0.030	10.00 ? 14.00	16.00 ? 18.00	2.00 ? 3.00	≤ 0.10	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	硬 さ	≥ 21.0	≥ 49.0	≥ 45	≥ 50	H _B ≤ 187 H _{RB} ≤ 90 or
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mr	Co																					
0.04 ? 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.040	≤ 0.030	10.00 ? 14.00	16.00 ? 18.00	2.00 ? 3.00	≤ 0.10																					
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	硬 さ																									
≥ 21.0	≥ 49.0	≥ 45	≥ 50	H _B ≤ 187 H _{RB} ≤ 90 or																									
試験および 検査方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. レードル分析 : JISG0303 2. チェック分析 : JISG0321 3. 常温引張 : JISZ2241 4. 高温引張 : JISG0567 5. 再 試 験 : JISG3214 6. 硬 度 試 験 : JISZ2243 or Z 2245 7. 結 晶 粒 度 : JISG0551 8. 粒界腐食曲げ試験(参考): JISG0575 9. 非金属介在物 : JISG0555 10. 検 査 <ol style="list-style-type: none"> 10.1) 超音波探傷検査: JSW仕様書 N-7280 10.2) 染色浸透探傷検査: JSW仕様書 N-7280 																												

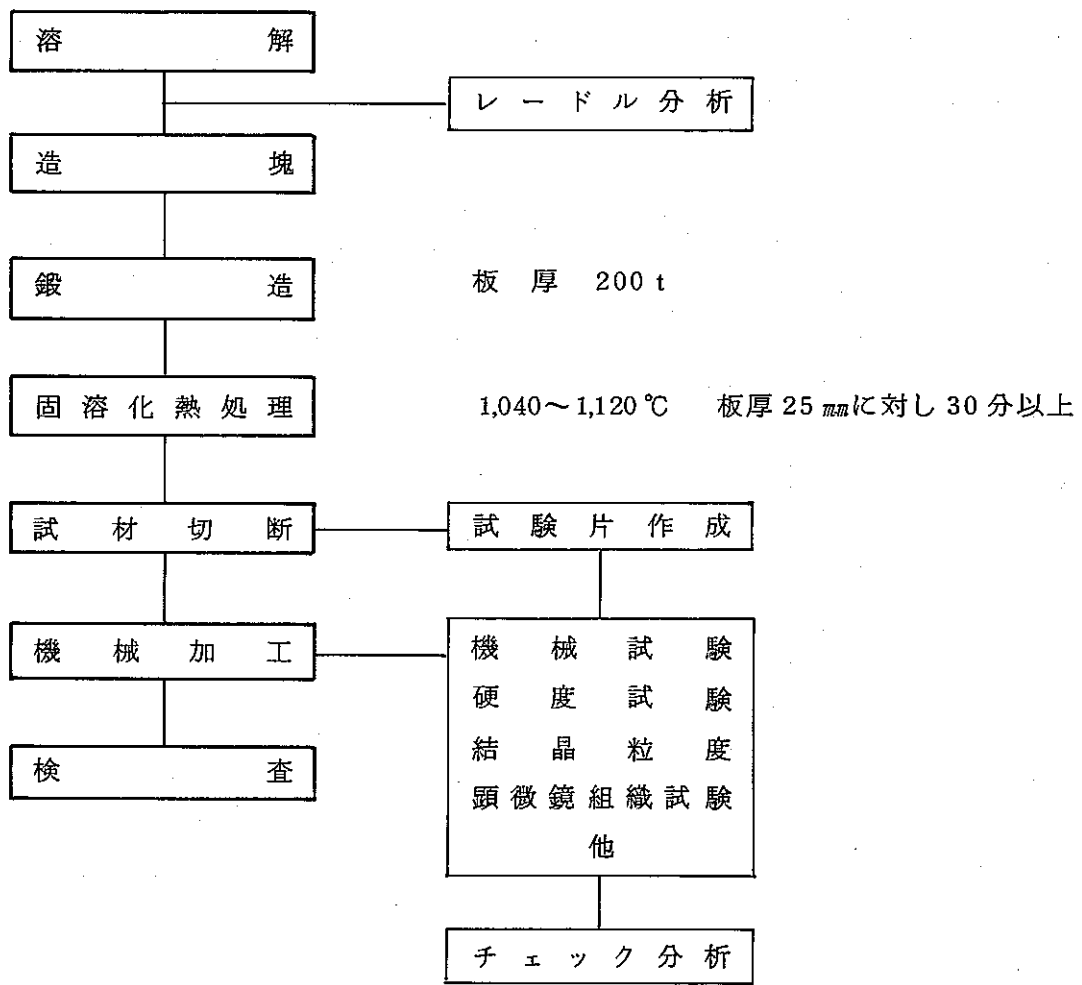


図 B-3-1. SUS316 鋼鍛造材の製造工程

表 B-3-2 SUS 316 鋼鍛造材 (ヒートNo, 78A 275-1-1) の確性試験結果

(a) 分析試験結果

	化 学 成 分 (%)								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co
規 格 値	0.04 ~ 0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	≤0.10
レ ー ド ル 分 析 値	0.050	0.54	1.55	0.025	0.005	11.35	17.12	2.34	0.03
チ ェ ッ ク 分 析 値	0.049	0.63	1.60	0.026	0.006	11.18	17.56	2.37	0.02

(b) 熱処理結果

1,020 ~ 1,035°C × 4 hr 10 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

		0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	硬 さ (HB)
RT	規格値	≥21.0	≥49.0	≥45	≥50	≤187
	試験値	26.1	55.5	66.7	77.7	149
550°C	規格値	—	—	—	—	—
	試験値	12.7	39.4	44.0	75.0	—

(d) その他の試験結果

結 晶 粒 度	非金属介在物	液体浸透探傷	超音波探傷	外観検査	寸法検査
3.0	0.045	Good	Good	Good	Good

B-4. SUS316 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ × 3.2^t × 12,000^w)

表 B-4-1. SUS316 鋼伝熱管材の製造仕様概要

項目	内容																																			
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> JISG3463-1978 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」 通産省告示第 501 号—昭和 45 年 9 月 「発電用電子力設備に関する構造等の技術基準」 																																			
製造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式：電気炉製鋼後真空脱ガス処理を行った原管を製作し，冷間加工により継目なく製作する 熱処理：JISG3463 による固溶化熱処理 																																			
品質	<p>JISG3463 に準拠</p> <ol style="list-style-type: none"> 化学成分 <table border="1" data-bbox="420 853 1401 1046"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04</td> <td rowspan="2">≤0.75</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td>11.00</td> <td>16.00</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>∧</td> <td>∧</td> <td>∧</td> </tr> <tr> <td>0.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14.00</td> <td>18.00</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質 <table border="1" data-bbox="401 1128 1382 1290"> <thead> <tr> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸び (%)</th> <th>硬さ (Hv)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥21.0</td> <td>≥53.0</td> <td>≥35</td> <td>≤200</td> </tr> </tbody> </table> 寸法：25.4ϕ × 3.2^t × 12,000^l(mm) 	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	11.00	16.00	2.00	∧	∧	∧	0.08					14.00	18.00	3.00	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	硬さ (Hv)	≥21.0	≥53.0	≥35	≤200
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo																													
0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	11.00	16.00	2.00																													
∧					∧	∧																														
0.08					14.00	18.00	3.00																													
0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	硬さ (Hv)																																	
≥21.0	≥53.0	≥35	≤200																																	
試験および検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析：CoはJIS G 1253による 製品分析：CoはJIS G 1211~1218による また許容変動範囲はAISI規格による 引張試験：JIS Z 2241 高温引張試験：JIS G 0567 硬さ試験：JIS Z 2243 へん平試験：JIS G 3463 押しひろげ試験：JIS G 3463 超音波探傷試験： 斜角法：火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示（案）」の第7章第2種管による 液体浸透探傷試験：通産省告示501号第11条による 外観検査：管全数 全表面 目視検査 寸法形状検査：JIS G3463 非金属介在物試験：JIS G0555 結晶粒度測定：JIS G0551 水圧試験：JIS G3463 																																			

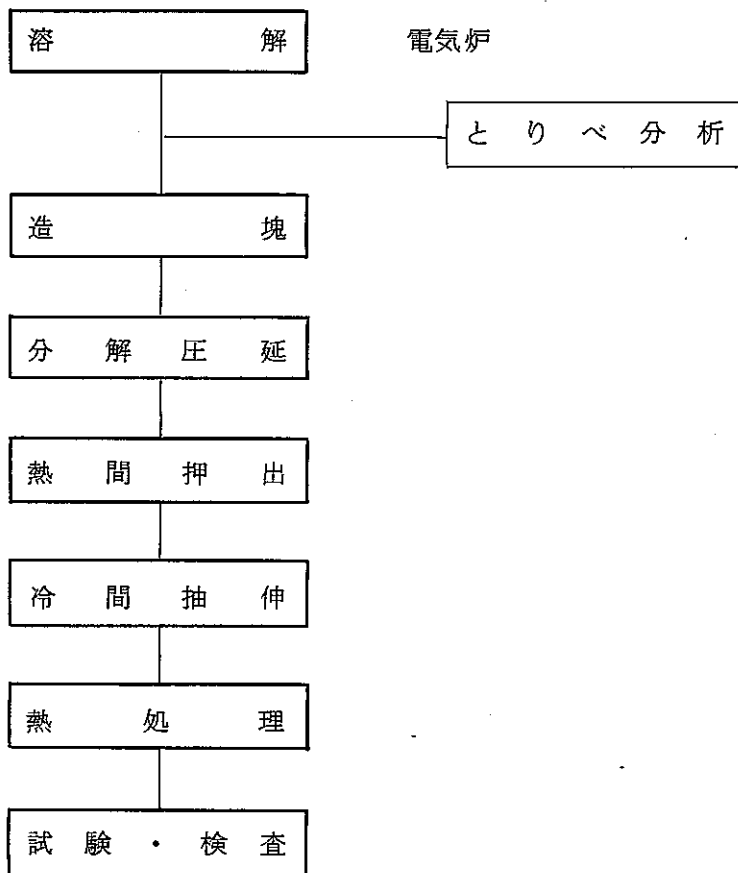


図 B - 4 - 1. SUS316 鋼伝熱管材の製造工程

表B-4-2 SUS316鋼伝熱管材(ヒートNo. D63155)の製造工程

(a) 分析結果

	化 学 成 分 (%)										
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Co	B
規格値	0.04~ 0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	—	11.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—	—
レードル 分析値	0.05	0.59	1.45	0.027	0.002	0.26	12.60	16.50	2.10	0.02	
チェック 分析値	0.05	0.58	1.48	0.027	0.001	0.26	12.75	16.50	2.10	0.021	0.0002

(b) 熱処理結果

1,100 °C × 3 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

		0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	硬 さ (H _v)
RT	規格値	≥21.0	≥53.0	≥35.0	≤200
	試験値	33.0	62.0	59.0	151 ~ 154
550 °C	規格値	—	—	—	—
	試験値	21.0	49.0	35.0	—

(d) その他試験結果

結晶粒度	非金属介在物	耐圧試験	液体浸透探傷	超音波探傷	押しひろげ 試 験	偏平試験	外 観・ 寸法検査
7.9	0.078, 0.077	Good (340 kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good

C. S U S 3 2 1 鋼

- C-1. SUS321鋼鍛造材(350t)
- C-2. SUS321鋼伝熱管相当板材(12t)
- C-3. SUS321鋼伝熱管材(31.8 ϕ ×3.5t,)
- C-4. SUS321鋼用溶接材料
- C-5. SUS321鋼伝熱管材(31.8 ϕ ×3.5t, 第2ヒート)
- C-6. SUS321鋼鍛造材(350t, 第2ヒート材)

C-1. SUS 321 鋼鍛造材 (350^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

表 C-1-1. SUS 321 鋼鍛造材の製造仕様概要

項 目	内 容																																			
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> 通産省告示 501 号「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」第 1 種容器に係わる事項, 昭和 45 年 9 月発行 JIS G 3214-1977 「高温圧力容器部品用ステンレス鋼鍛鋼品」 ASME Code Case N-47 																																			
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式: 弧光式塩基性電気炉溶製鋼塊後鍛造 熱 処 理: 1,020 ~ 1,120°C × Min. 7 hrs 水 冷 																																			
品 質	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分 (とりべ分析値, %) <table border="1" data-bbox="388 792 1365 1021"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04</td> <td rowspan="2">≤1.00</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.04</td> <td rowspan="2">≤0.03</td> <td>9.00</td> <td>17.00</td> <td rowspan="3">≥5×C%</td> </tr> <tr> <td>∧</td> <td>∧</td> </tr> <tr> <td>0.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13.00</td> <td>20.00</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質 <table border="1" data-bbox="409 1126 1345 1317"> <thead> <tr> <th>鋼 種</th> <th>0.2 % 耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (HB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS F 321</td> <td>≥21</td> <td>≥49</td> <td>≥45</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table> 	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	0.04	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00	17.00	≥5×C%	∧	∧	0.08					13.00	20.00	鋼 種	0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)	SUS F 321	≥21	≥49	≥45	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti																													
0.04	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00	17.00	≥5×C%																													
∧					∧																															
0.08					13.00	20.00																														
鋼 種	0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ (HB)																																
SUS F 321	≥21	≥49	≥45	≤187																																
試験および 検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析; JIS G 1211 製品分析; JIS G 1211 引張試験 (室温); JIS Z 2241 高温引張試験; JIS G 0567 硬 さ 試 験; JIS Z 2243 結晶粒度測定; JIS G 0551 非金属介在物試験; JIS G 0555 寸法検査; JIS G 4305 外 観 検 査; 鋼板全数 全表面 目視検査 超音波探傷試験; 通産省告示 501 号 ASME sect. II SA-388 																																			

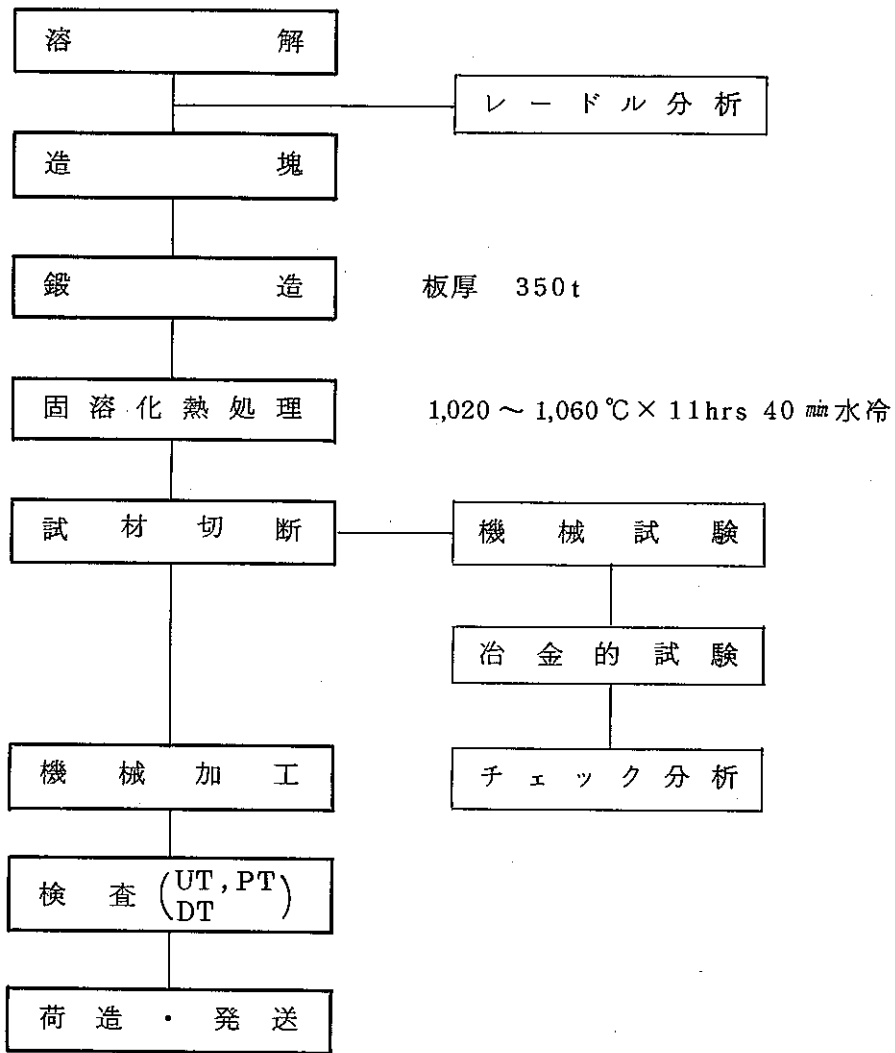


図 C-1-1. SUS321 鋼鍛造材の製造工程

表 C-1-2 SUS321 鋼鍛造材 (ヒートNo, 77A494-1-1) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
規格値	0.04 ~0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00 ~13.00	17.00 ~20.00	≥5×C
レードル 分析値	0.07	0.64	1.47	0.021	0.013	10.05	19.10	0.54
チェック 分析値	0.08	0.64	1.47	0.023	0.014	9.94	19.37	0.54

(b) 熱処理結果

1,020~1,060 °C × 11 hrs 40 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	硬さ (HB)
	≥21*	≥49*	≥45*	≥50*	≤187*
R.T.	23.9	54.0	60.0	68.2	145
550°C	13.4	35.5	34.8	65.2	—

* JIS G 3214, SUS F 321 の室温における規定値である

(d) その他

結晶粒度	非金属介在物試験	外観検査	寸法検査	超音波探傷試験
3.0	0.14	Good	Good	Good

C-2. SUS321 鋼伝熱管相当板材 (12^t × 1,000^ℓ × 350^w)

表 C-2-1. SUS321 鋼伝熱管相当板材の製造仕様概要

項目	内容																																																
適用規格	1. JIS G 4305-1972 「冷間圧延ステンレス鋼板」 2. 通産省告示第 501 号-昭和 45 年 9 月発行 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																																																
製造	1. 製造方式：鋼板は電気炉による鋼塊から高速増殖炉蒸気発生器管材の性能を極力再現した性能になるように熱間圧延により製造 2. 熱処理：JIS G 4305 に基づく固溶化熱処理 但し、加熱温度は 1,100℃～1,180℃を目標とする																																																
品質	1. 化学成分（とりべ分析値，％） SUS321CP及びSUS321HTBを共に満足するよう下記の通りとする <table border="1" data-bbox="404 792 1382 943"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.06 ?</td> <td rowspan="2">≤0.75</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td>9.00</td> <td>17.00</td> <td>5×C</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13.00</td> <td>19.00</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="442 996 1382 1131"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸び (%)</th> <th>ブリネル硬さ (Hb)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modified</td> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥35</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table> 3. 表面仕上 JIS #1 仕上とし、使用上有害な欠陥がないもの 4. 寸法および形状許容差 <table border="1" data-bbox="426 1247 1382 1386"> <thead> <tr> <th>寸法</th> <th>厚さ</th> <th>幅</th> <th>長さ</th> <th>平担度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12×1,000×1,000</td> <td>±0.7</td> <td>+10 - 0</td> <td>+10 - 0</td> <td>≤15</td> </tr> </tbody> </table> 5. 補修 溶接による欠陥部の補修は不可	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	0.06 ?	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	5×C	0.10	?	?	?						13.00	19.00	0.60	鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ (Hb)	Modified	≥21	≥53	≥35	≤187	寸法	厚さ	幅	長さ	平担度	12×1,000×1,000	±0.7	+10 - 0	+10 - 0	≤15
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti																																										
0.06 ?	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	5×C																																										
0.10					?	?	?																																										
					13.00	19.00	0.60																																										
鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ (Hb)																																													
Modified	≥21	≥53	≥35	≤187																																													
寸法	厚さ	幅	長さ	平担度																																													
12×1,000×1,000	±0.7	+10 - 0	+10 - 0	≤15																																													
試験および検査方法	1. とりべ分析：JIS G 1253 2. 製品分析：JIS G 1253 化学成分に示した以外 V, Total Al Total N ₂ , O ₂ , As, Co, B, Cu 3. 引張試験：JIS Z 2241 4. 高温引張試験：JIS G 0567 5. 硬さ試験：JIS Z 2243 6. 結晶粒度測定：JIS G 0551 7. 外観検査：鋼板全数 全表面 目視検査 8. 寸法形状検査：JIS G 4305 厚さ、幅、長さ、平担度 9. 超音波探傷試験 <ul style="list-style-type: none"> 9.1) 垂直法：火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第3章第2種容器の第223-02条 9.2) 斜角法：火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第3章第2種容器の第223-03条における管材に対する規定 																																																

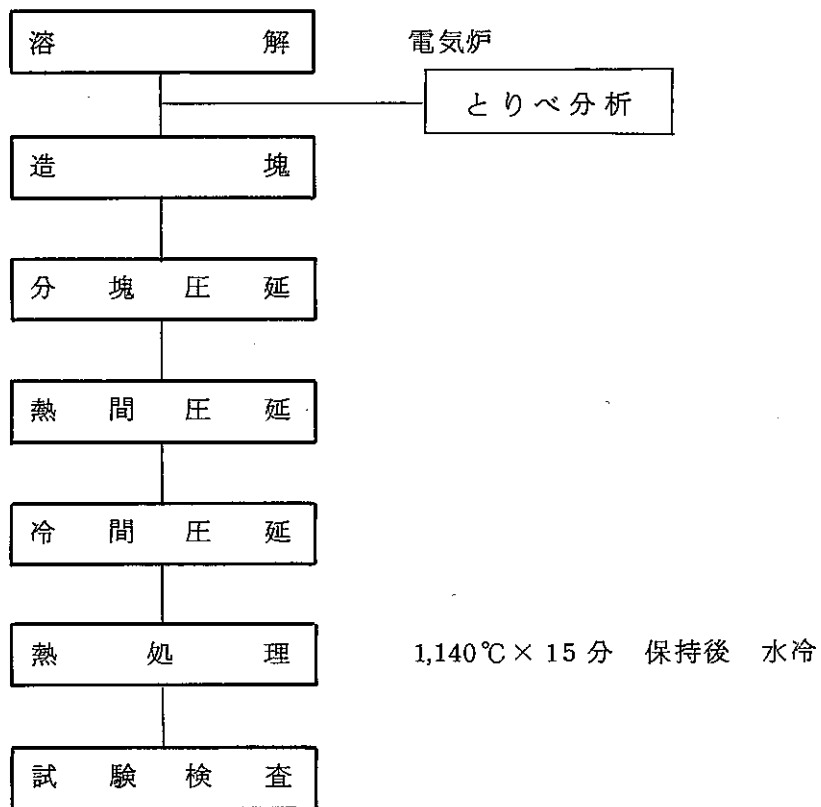


図 C - 2 - 1. SUS321 鋼伝熱管相当板材の製造工程

表 C-2-2 SUS321 鋼伝熱管相当板材 (ヒート№, A30523) の確性試験結果

(a) 分析結果

	化 学 成 分 (%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
規 格 値	0.06 ~0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00 ~13.00	17.00 ~19.00	5×C ~0.60
レ ー ド ル 分 析 値	0.08	0.55	1.78	0.025	0.006	10.06	17.35	0.52
チ ェ ッ ク 分 析 値	0.07	0.55	1.81	0.029	0.006	10.08	17.60	0.44

(b) 熱処理結果

1,140°C × 15min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	常 温				550°C		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル 硬 さ (HB)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格	≤21	≤53	≤35	≤187	—	—	—
試 験 結 果	29	61	55	143	21	42	40

(d) その他の試験結果

結 晶 粒 度	超 音 波 探 傷	寸 法 検 査	外 観 検 査
7.4	Good	Good	Good

C-3. SUS321 鋼伝熱管材 (31.8 ϕ × 3.5 t × 12,000 l)

表 C-3-1. SUS321 鋼伝熱管材の製造仕様概要

項目	内容																																									
適用規格	1. JISG3463-1976 「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」 2. 火力発電技術協会発行「通産省告示第501号に対する改訂案」第3章第2種容器 3. ASME Code Case N-47(1592-11)																																									
製造	1. 製造方式：管は電気炉製鋼後真空脱ガス処理を行った鋼塊より原管を製作し、さらに冷間加工により継目なしに製造 2. 熱処理：JISG3463に基づく固溶化熱処理 但し、加熱温度は1,100℃～1,180℃を目標とし、水冷却する																																									
品質	1. 化学成分(とりべ分析値,%) <table border="1" data-bbox="392 728 1340 884"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS321</td> <td>0.04</td> <td rowspan="2">≤0.75</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td>9.00</td> <td>17.00</td> <td>4×C</td> </tr> <tr> <td>HTB</td> <td>0.10</td> <td>13.00</td> <td>19.00</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="399 929 1340 1086"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸び (%)</th> <th>ブリネル硬さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS321HTB</td> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥35</td> <td>≤200</td> </tr> </tbody> </table> 3. 表面仕上：管の内外面は仕上良好で、有害な欠陥がないもの 内外表面……12S程度 4. 寸法および形状許容差 (単位：mm) <table border="1" data-bbox="415 1209 1340 1355"> <thead> <tr> <th>寸法</th> <th>外径</th> <th>肉厚</th> <th>長さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31.8ϕ × 3.5t × 12,000l</td> <td>±0.15</td> <td>+20% -0</td> <td>+10 -0</td> </tr> </tbody> </table> 5. 補修 溶接による欠陥部の補修は不可	鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	SUS321	0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	4×C	HTB	0.10	13.00	19.00	0.60	鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ	SUS321HTB	≥21	≥53	≥35	≤200	寸法	外径	肉厚	長さ	31.8 ϕ × 3.5 t × 12,000 l	±0.15	+20% -0	+10 -0
鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti																																		
SUS321	0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	4×C																																		
HTB	0.10					13.00	19.00	0.60																																		
鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	ブリネル硬さ																																						
SUS321HTB	≥21	≥53	≥35	≤200																																						
寸法	外径	肉厚	長さ																																							
31.8 ϕ × 3.5 t × 12,000 l	±0.15	+20% -0	+10 -0																																							
試験および検査方法	1. とりべ分析：CoはJISG1253による 2. 製品分分析：CoはJISG1211～1218による また許容変動範囲はAISI規格による 3. 引張試験：JISZ2241 4. 高温引張試験：JISG0567 5. 硬さ試験：JISZ2243 6. へん平試験：JISG3463 7. 押しひろげ試験：JISG3463 8. 超音波探傷試験 斜角法：火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第7章第2種管による 9. 液体浸透探傷試験：通産省告示501号,第11条による 10. 外観検査：管全数 全表面 目視検査 11. 寸法形状検査：JISG3463 12. 非金属介在物試験：JISG0555 13. 結晶粒度測定：JISG0551 14. 水圧試験：JISG3463																																									

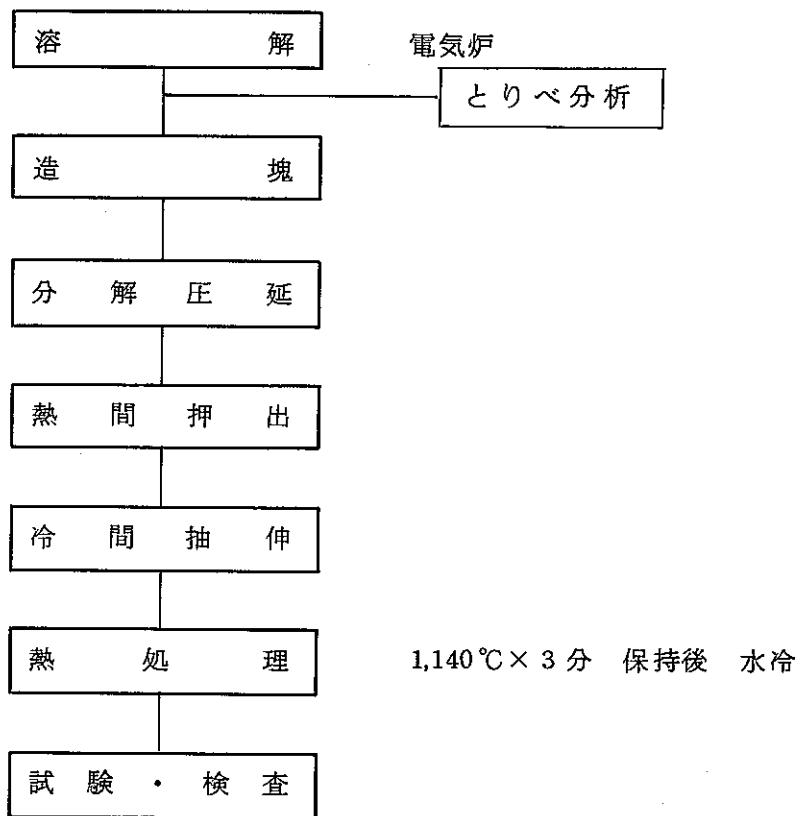


図 C - 3 - 1. SUS321 鋼伝熱管材の製造工程

表C-3-2 SUS321鋼伝熱管材(ヒートNo. A31786)の確性試験結果

(a) 分析結果

	化 学 成 分 (%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
規 格 値	0.04 ~0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00 ~13.00	17.00 ~19.00	5×C ~0.60
レ ー ド ル 分 析 値	0.07	0.55	1.45	0.027	0.003	10.35	17.25	0.46
チ ェ ッ ク 分 析 値	0.08	0.53	1.47	0.026	0.003	10.10	17.30	0.48

(b) 熱処理結果

1,140 °C × 3 min → W. Q.

(c) 機械試験結果

	常 温				550 °C		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース 硬 (Hv)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格	≥21	≥53	≥35	≤200	—	—	—
試験結果	30	67	57	166	20	44	31

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属 介在物	耐圧試験	へん平試験	押しひろげ 試 験	超 音 波 探傷試験	液体浸透 探傷試験	外観検査	寸法形状 検 査
8.0	0.075, 0.073	Good (300 kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good	Good

C-4. SUS321 鋼用溶接材料

表 C-4-1 SUS321 鋼用溶接材料の製造仕様概要 (省略)

図 C-4-1 SUS321 鋼用溶接材料の製造工程 (省略)

表 C-4-2 SUS321 鋼用溶接材料の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt%)

(i) SUS321 鋼用溶接ワイヤの分析結果

成分 材料 ワイヤ		化 学 成 分 (%)									
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb+Ta	Ti	N
JIS Z 3321 Y347 規格		≤0.08	≤0.60	1.0 ~2.5	≤0.03	≤0.03	9.0 ~11.0	19.0 ~21.5	C%×10 ~1.0	-	-
改良形347系 溶接ワイヤ	WA	0.05	0.21	1.60	0.010	0.001	9.74	19.84	0.53	-	-
	WB	0.055	0.28	1.56	0.013	0.011	9.75	19.45	0.61	0.07	0.009
JIS Z 3321 Y321 規格		≤0.08	≤0.60	1.0 ~2.5	≤0.03	≤0.03	9.0 ~10.5	18.5 ~20.5	-	C%×9 ~1.0	-
改良形321系 溶接ワイヤ	WC	0.06	0.21	1.61	0.029	0.001	9.84	19.80	-	0.64	-
	WD	0.063	0.34	1.67	0.014	0.010	9.91	18.57	-	0.63	0.009

(ii) SUS321 溶接金属の化学成分分析結果

成分・δフェ ライト 材料 ワイヤ		化 学 成 分 (%)										* δフェライト (F.N.)
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb+Ta	Ti	N	
改良形347系 溶接ワイヤ	WA	0.052	0.31	1.59	0.010	<0.005	10.1	18.8	0.34	-	0.006	5.4
	WB	0.049	0.31	1.56	0.014	0.012	9.80	19.3	0.44	-	0.002	9.0
改良形321系 溶接ワイヤ	WC	0.068	0.33	1.62	0.028	<0.005	10.2	18.3	-	0.49	<0.001	4.2
	WD	0.059	0.34	1.68	0.014	0.009	10.0	19.5	-	0.65	<0.001	5.5

* Delong Diagramによる

C-5. SUS321 鋼伝熱管材(31.8 ϕ ×3.5 t ×12,000 l)

表 C-5-1. SUS321 鋼伝熱管材の製造仕様概要

項 目	内 容																																									
適用規格	1. JISG3463-1976「ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」 2. 火力発電技術協会発行「通産省告示第501号に対する改訂案」第3章第2種容器 3. ASME Code Case N-47(1592-11)																																									
製 造	1. 製造方式：管は電気炉製鋼後真空脱ガス処理を行った鋼塊より原管を製作し、さらに冷間加工により継目なしに製造 2. 熱処理：JISG3463に基づく固溶化熱処理 但し、加熱温度は1,100℃～1,180℃を目標とし、水冷却する																																									
品 質	1. 化学成分(とりべ分析値, %) <table border="1" data-bbox="392 739 1340 891"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS321</td> <td>0.04</td> <td rowspan="2">≤0.75</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td rowspan="2">≤0.030</td> <td>9.00</td> <td>17.00</td> <td>4×C</td> </tr> <tr> <td>HTB</td> <td>0.10</td> <td>13.00</td> <td>19.00</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="399 936 1340 1088"> <thead> <tr> <th>鋼 種</th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ブリネル硬さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS321HTB</td> <td>≥21</td> <td>≥53</td> <td>≥35</td> <td>≤200</td> </tr> </tbody> </table> 3. 表面仕上：管の内外面は仕上良好で、有害な欠陥がないもの 内外表面……12S程度 4. 寸法および形状許容差 (単位：mm) <table border="1" data-bbox="415 1220 1340 1355"> <thead> <tr> <th>寸 法</th> <th>外 径</th> <th>肉 厚</th> <th>長 さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31.8ϕ×3.5t×12,000l</td> <td>±0.15</td> <td>+20% - 0</td> <td>+10 - 0</td> </tr> </tbody> </table> 5. 補 修 溶接による欠陥部の補修は不可	鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	SUS321	0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	4×C	HTB	0.10	13.00	19.00	0.60	鋼 種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ	SUS321HTB	≥21	≥53	≥35	≤200	寸 法	外 径	肉 厚	長 さ	31.8 ϕ ×3.5 t ×12,000 l	±0.15	+20% - 0	+10 - 0
鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti																																		
SUS321	0.04	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00	17.00	4×C																																		
HTB	0.10					13.00	19.00	0.60																																		
鋼 種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ブリネル硬さ																																						
SUS321HTB	≥21	≥53	≥35	≤200																																						
寸 法	外 径	肉 厚	長 さ																																							
31.8 ϕ ×3.5 t ×12,000 l	±0.15	+20% - 0	+10 - 0																																							
試験および 検査方法	1. とりべ分析：CoはJISG1253による 2. 製品分分析：CoはJISG1211～1218による また許容変動範囲はAISI規格による 3. 引張試験：JISZ2241 4. 高温引張試験：JISG0567 550℃ 5. 硬さ試験：JISZ2244 6. へん平試験：JISG3463 7. 押しひろげ試験：JISG3463 8. 超音波探傷試験 斜角法：火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第7章第2種管による 9. 液体浸透探傷試験：通産省告示501号,第11条による 10. 外観検査：管全数 全表面 目視検査 11. 寸法形状検査：JISG3463 12. 非金属介在物試験：JISG0555 13. 結晶粒度測定：JISG0551 14. 水圧試験：JISG3463																																									

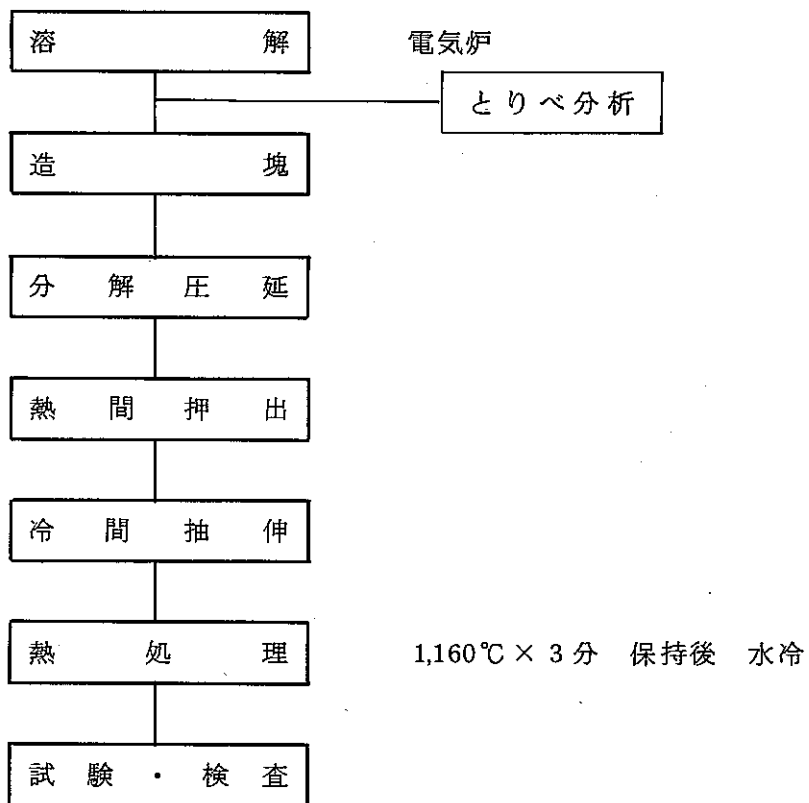


図 C - 5 - 1. SUS321 鋼伝熱管材の製造工程

表 C-5-2 SUS321 鋼伝熱管材 (ヒートNo. A991703) の確性試験結果

(a) 分析結果

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
規 格 値	0.04 ~0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00 ~13.00	17.00 ~19.00	5×C ~0.60
レードル分析値	0.08	0.57	1.50	0.025	0.004	11.60	17.55	0.43
チェック分析値	0.08	0.56	1.48	0.023	0.004	11.45	17.60	0.41

(b) 熱処理結果

1,160 °C × 3 min → W.Q.

(c) 機械試験結果

	常 温				550 °C		
	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース 硬 度 (Hv)	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格	≥21	≥53	≥35	≤200	—	—	—
試験結果	25	58	71	153	15	45	36

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属 介在物	耐圧試験	へん平 試 験	押しひろげ 試 験	超 音 波 探傷試験	液体浸透 探傷試験	外観検査	寸法検査
6.0 6.5	0.20	Good (300 kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good	Good

C-6. SUS321 鋼鍛造材 (350^t × 1,000^ℓ × 750^w)

表 C-6-1. SUS321 鋼鍛造材の製造仕様概要

項 目	内 容																															
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> 通産省告示 501 号「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」第 1 種容器に係わる事項, 昭和 45 年 9 月発行 JISG3214-1977 「高温圧力容器部品用ステンレス鋼鍛鋼品」 ASME Code Case N-47 																															
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式: 弧光式塩基性電気炉溶製鋼塊後鍛造 熱 処 理: 1,020~1,150°C × Min. 7 hrs 水 冷 																															
品 質	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分 (とりべ分析値, %) <table border="1" data-bbox="415 810 1392 1039"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04 }</td> <td rowspan="2">≤1.00</td> <td rowspan="2">≤2.00</td> <td rowspan="2">≤0.04</td> <td rowspan="2">≤0.03</td> <td>9.00</td> <td>17.00</td> <td rowspan="2">≥5×C%</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td>13.00</td> <td>20.00</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質 <table border="1" data-bbox="415 1142 1400 1335"> <thead> <tr> <th>鋼 種</th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>絞 り (%)</th> <th>ブリネル硬さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUSF321</td> <td>≥21</td> <td>≥49</td> <td>≥45</td> <td>≥50</td> <td>≤187</td> </tr> </tbody> </table> 	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	0.04 }	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00	17.00	≥5×C%	0.10	13.00	20.00	鋼 種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネル硬さ	SUSF321	≥21	≥49	≥45	≥50	≤187
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti																									
0.04 }	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00	17.00	≥5×C%																									
0.10					13.00	20.00																										
鋼 種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)	ブリネル硬さ																											
SUSF321	≥21	≥49	≥45	≥50	≤187																											
試験および 検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析; JISG1253 製品分析; JISG1253 引張試験 (室温); JISZ 2241 高温引張試験; JISG0567 硬 さ 試 験; JISZ 2243 結晶粒度測定; JISG0551 非金属介在物試験; JISG0555 寸 法 検 査; JISG4305 外 観 検 査; 鋼板全数 全表面 目視検査 超音波探傷試験; 通産省告示 501 号 ASME sect. II SA-388 																															

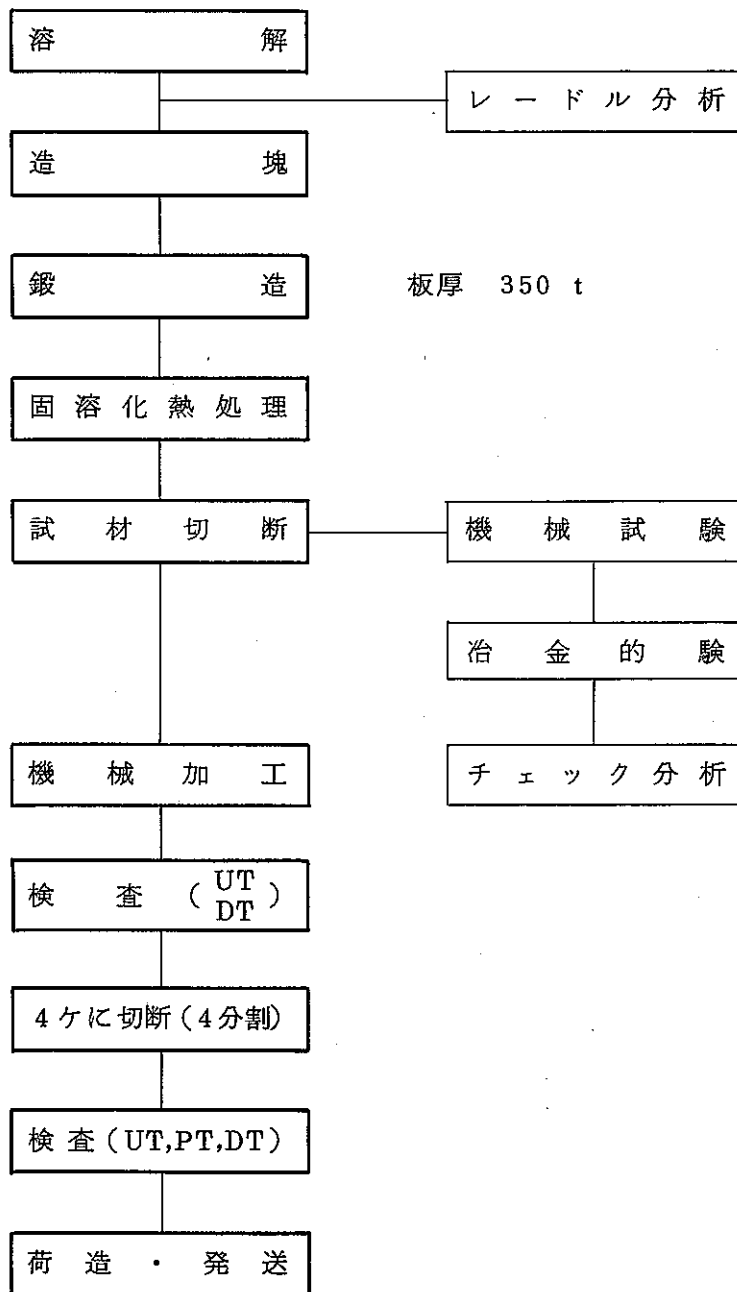


図 C - 6 - 1. SUS321 鋼鍛造材の製造工程

表C-6-2 SUS321鋼鍛造材(ヒートNo, 80L95-1-3)の確性試験結果

(a) 分析試験結果

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti
規格値	0.04 ~0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.04	≤0.03	9.00 ~13.00	17.00 ~20.00	≥5×C
レードル 分析値	0.065	0.82	1.62	0.024	0.006	11.33	19.28	0.52
チェック 分析値	0.065	0.81	1.61	0.023	0.007	11.26	19.44	0.53

(b) 熱処理結果

1,020 ~ 1,067 °C × 15hr 55 min → W. Q.

(c) 機械試験結果

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	硬さ (HB)
	≥21	≥49	≥45	≥50	≤180
R. T.	28.0	56.3	56.0	68.6	159
550°C	19.0	38.6	34.5	71.9	—

(d) その他の試験結果

結晶粒度	非金属介在物	超音波探傷	液体浸透探傷	外観・寸法検査
3.2	0.0591	Good	Good	Good

D. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼

- D-1. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材 (20t)
- D-2. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材 (20t)
- D-3. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ ×3.2t, 31.8 ϕ ×3.5t)
- D-4. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材 (12t)
- D-5. $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼鍛造材 (350t)

D-1. 2¼Cr-1Mo 鋼板材 (20^t × 1,500^w × 1,000^t)

表 D-1-1. 2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造仕様概要 (参考)

項目	内容																																																
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> JISG4109-1976年「ボイラ及び圧力容器用クロムモリブデン鋼鋼板」 通産省告示第501号-昭和45年9月「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. II, Sec. III - 1974年並びに1975年 Summer Addenda迄 																																																
製造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式：塩基性電気炉溶製鋼塊の熱間圧延 JISG4109に基づく焼ならし-焼もどしの熱処理 熱処理：焼ならし：900～1,000℃ 焼もどし：650～760℃ 																																																
品質	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分(%) <table border="1" data-bbox="373 958 1354 1106"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レドール分析</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.30/0.60</td> <td>≤0.035</td> <td>≤0.035</td> <td>2.00/2.50</td> <td>0.90/1.10</td> </tr> <tr> <td>チェック分析</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.27/0.63</td> <td>≤0.035</td> <td>≤0.035</td> <td>1.88/2.62</td> <td>0.85/1.15</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質* <table border="1" data-bbox="404 1182 1103 1509"> <thead> <tr> <th colspan="2">項目</th> <th>基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">引張試験</td> <td>0.2%耐力</td> <td>≥ 32 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>引張強さ</td> <td>53～70 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>伸び</td> <td>≥ 18%</td> </tr> <tr> <td>絞り</td> <td>≥ 45%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">曲げ</td> <td>外表面に割れなし (RT)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">落重試験</td> <td>+8℃で破断しない</td> </tr> <tr> <td colspan="2">衝撃試験</td> <td>参考用 (遷移曲線作成)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">高温引張試験 (470℃)</td> <td>参考用</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 720 ± 20℃ × 8.4 h 以上の熱処理後試験実施, 試験温度は常温</p>		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	レドール分析	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.035	≤0.035	2.00/2.50	0.90/1.10	チェック分析	≤0.15	≤0.50	0.27/0.63	≤0.035	≤0.035	1.88/2.62	0.85/1.15	項目		基準	引張試験	0.2%耐力	≥ 32 kg/mm ²	引張強さ	53～70 kg/mm ²	伸び	≥ 18%	絞り	≥ 45%	曲げ		外表面に割れなし (RT)	落重試験		+8℃で破断しない	衝撃試験		参考用 (遷移曲線作成)	高温引張試験 (470℃)		参考用
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo																																										
レドール分析	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.035	≤0.035	2.00/2.50	0.90/1.10																																										
チェック分析	≤0.15	≤0.50	0.27/0.63	≤0.035	≤0.035	1.88/2.62	0.85/1.15																																										
項目		基準																																															
引張試験	0.2%耐力	≥ 32 kg/mm ²																																															
	引張強さ	53～70 kg/mm ²																																															
	伸び	≥ 18%																																															
	絞り	≥ 45%																																															
曲げ		外表面に割れなし (RT)																																															
落重試験		+8℃で破断しない																																															
衝撃試験		参考用 (遷移曲線作成)																																															
高温引張試験 (470℃)		参考用																																															
試験および検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析：JISG1253 チェック分析：JISG1253 引張試験：JIS Z 2241 (常温引張) JISG0567 (高温引張) 曲げ試験：JIS Z 2248 落重試験：ASTM E 208 衝撃試験：ASME SA370 および SA 20 外観検査：JISG3193 寸法検査：JISG4109 超音波探傷試験：通産省告示第501号, 7条 																																																

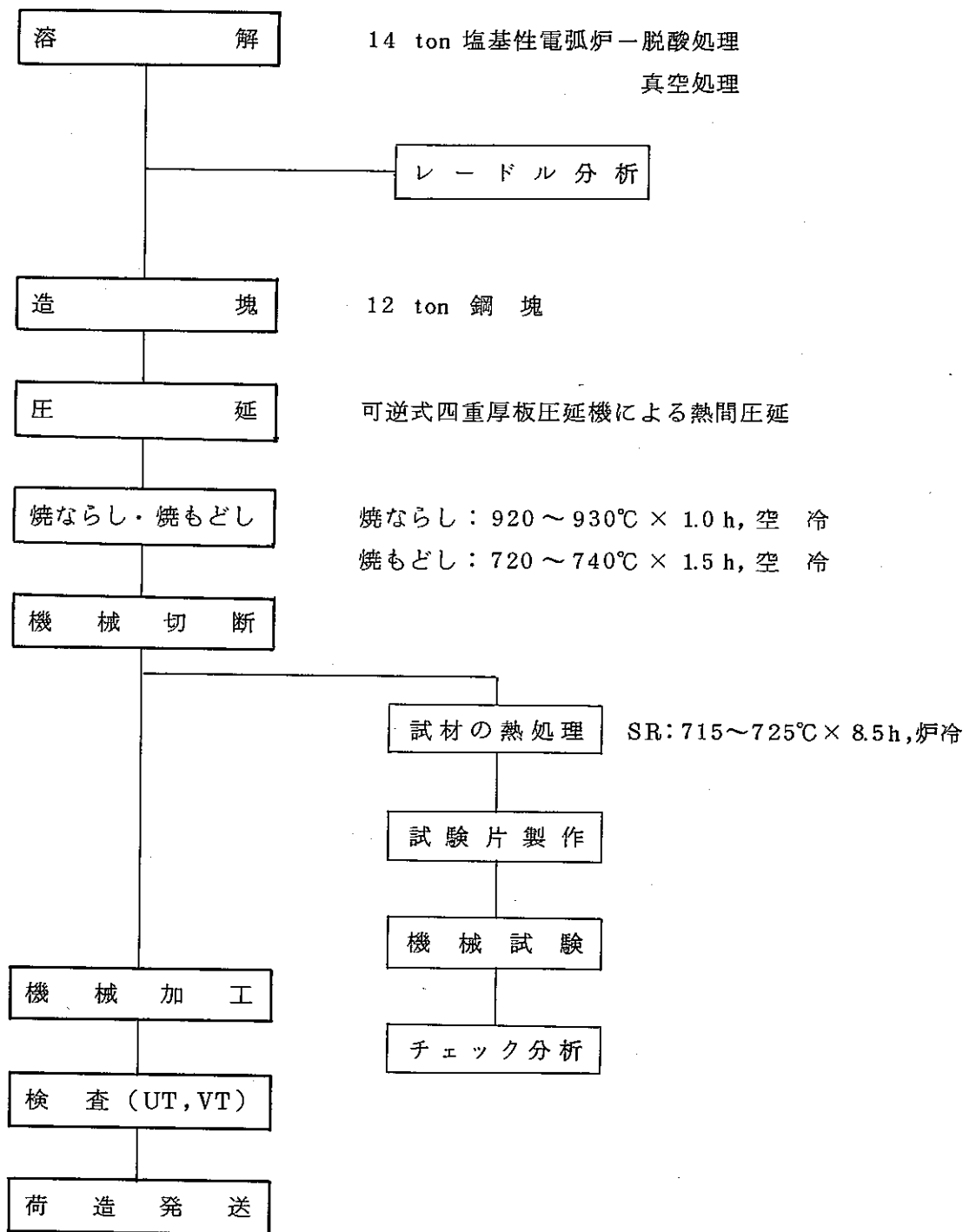


図 D-1-1. 2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材の製造工程 (参考)

表 D-1-2. 2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼板材の確性試験結果 (省略)*

* 本材料はSR付加後の短時間強度に難点があるため
スペックアウト材としてKOM-MTでは使用して
いない。

D-2. 2¼Cr-1Mo 鋼板材 (20^t×1,500^w×1,000^t)

表 D-2-1. 2¼Cr-1Mo 鋼板材の製造仕様概要

項 目	内 容																																																
適用規格	1. JISG4109-1976年「ボイラ及び圧力容器用クロモリブデン鋼鋼板」 2. 通産省告示第501号—昭和45年9月「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」 3. ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. II, Sec. III —1974年並びに1975年 Summer Addenda迄																																																
製 造	1. 製造方式：塩基性電気炉溶製鋼塊の熱間圧延 JISG4109に基づく焼ならし—焼もどしの熱処理 2. 熱 処 理：焼ならし：900～1,000℃ 焼もどし：650～760℃																																																
品 質	1. 化学成分(%) <table border="1" data-bbox="368 958 1351 1104"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レドール分析</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.30/0.60</td> <td>≤0.035</td> <td>≤0.035</td> <td>2.00/2.50</td> <td>0.90/1.10</td> </tr> <tr> <td>チェック分析</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.27/0.63</td> <td>≤0.035</td> <td>≤0.035</td> <td>1.88/2.62</td> <td>0.85/1.15</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質* <table border="1" data-bbox="401 1182 1100 1507"> <thead> <tr> <th colspan="2">項 目</th> <th>基 準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">引張試験</td> <td>0.2%耐力</td> <td>≥32kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>引張強さ</td> <td>53～70kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>伸 び</td> <td>≥18%</td> </tr> <tr> <td>絞 り</td> <td>≥45%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">曲 げ</td> <td>外表面に割れなし(RT)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">落重試験</td> <td>+8℃で破断しない</td> </tr> <tr> <td colspan="2">衝撃試験</td> <td>参考用(遷移曲線作成)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">高温引張試験(470℃)</td> <td>参考用</td> </tr> </tbody> </table> * 720±20℃×8.4h以上の熱処理後試験実施, 試験温度は常温		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	レドール分析	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.035	≤0.035	2.00/2.50	0.90/1.10	チェック分析	≤0.15	≤0.50	0.27/0.63	≤0.035	≤0.035	1.88/2.62	0.85/1.15	項 目		基 準	引張試験	0.2%耐力	≥32kg/mm ²	引張強さ	53～70kg/mm ²	伸 び	≥18%	絞 り	≥45%	曲 げ		外表面に割れなし(RT)	落重試験		+8℃で破断しない	衝撃試験		参考用(遷移曲線作成)	高温引張試験(470℃)		参考用
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo																																										
レドール分析	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.035	≤0.035	2.00/2.50	0.90/1.10																																										
チェック分析	≤0.15	≤0.50	0.27/0.63	≤0.035	≤0.035	1.88/2.62	0.85/1.15																																										
項 目		基 準																																															
引張試験	0.2%耐力	≥32kg/mm ²																																															
	引張強さ	53～70kg/mm ²																																															
	伸 び	≥18%																																															
	絞 り	≥45%																																															
曲 げ		外表面に割れなし(RT)																																															
落重試験		+8℃で破断しない																																															
衝撃試験		参考用(遷移曲線作成)																																															
高温引張試験(470℃)		参考用																																															
試験および検査方法	1. とりべ分析：JISG1253 2. チェック分析：JISG1253 3. 引張試験：JIS Z 2241 (常温引張) JISG0567 (高温引張) 4. 曲げ試験：JIS Z 2248 5. 落重試験：ASTME 208 6. 衝撃試験：ASME SA370 および SA20 7. 外観検査：JISG3193 8. 寸法検査：JISG4109 9. 超音波探傷試験：通産省告示第501号, 7条																																																

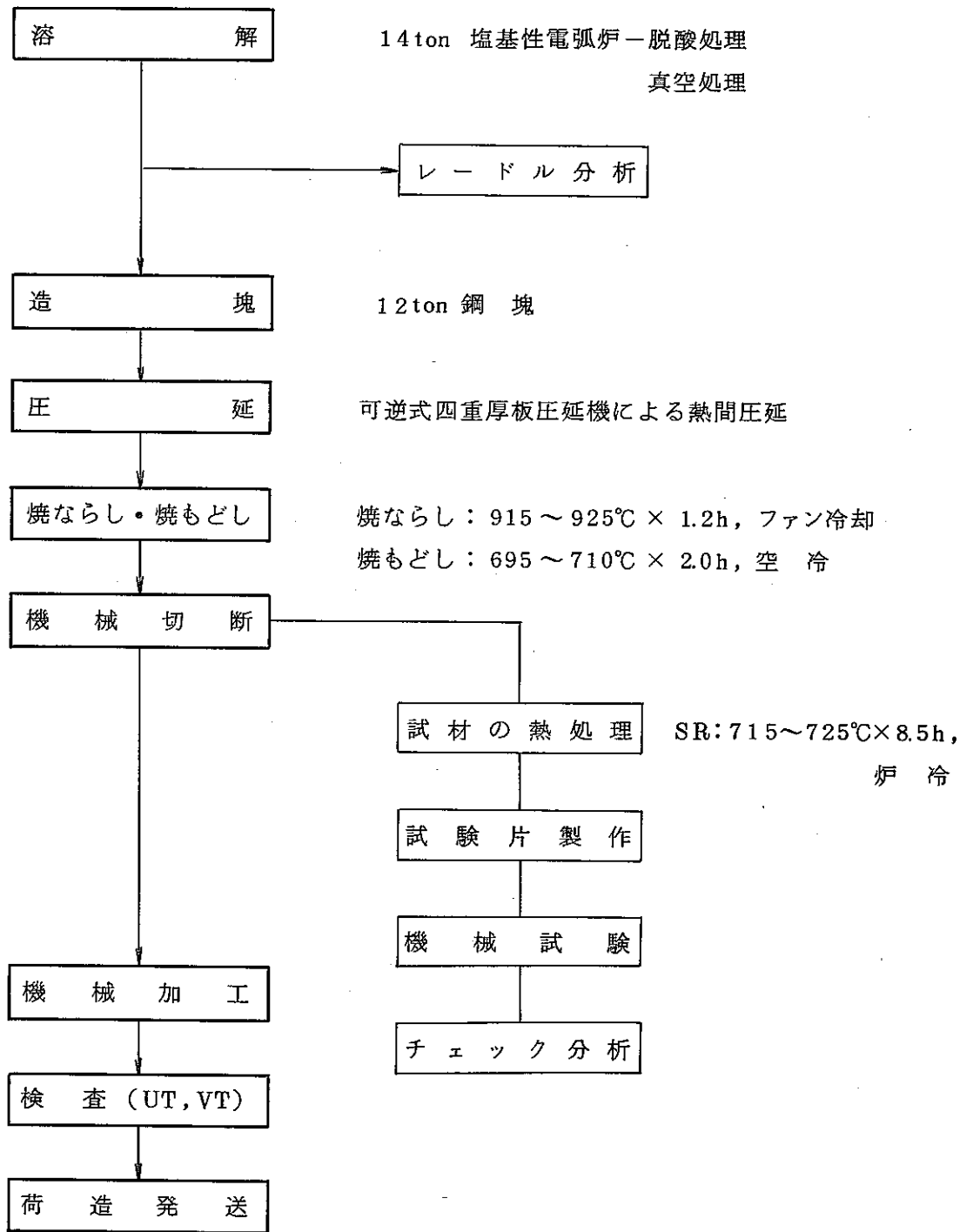


図 D - 2 - 1 2 1/4 Cr - 1Mo 鋼板材の製造工程

表D-2-2 2¼Cr-1Mo鋼板材(ヒートNo, 77B1637-1-1)の確性試験結果

(a) 化学成分

		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
規格値	レードル分析	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.035	≤0.035	2.00/2.50	0.90/1.10
	チェック分析	≤0.15	≤0.50	0.27/0.63	≤0.035	≤0.035	1.88/2.62	0.85/1.15
試験結果	レードル分析	0.12	0.25	0.53	0.009	0.004	2.36	0.94
	チェック分析	0.12	0.26	0.55	0.009	0.004	2.35	0.94

(b) 熱処理結果

条件	焼ならし			焼もどし		
	温度(°C)	保持時間	冷却法	温度(°C)	保持時間	冷却法
要求値	920/950	Min. 1 h	空冷	680/710	Min. 1 h	空冷
熱処理結果	915/925	1.2 h	ファン冷却	695/710	2.0 h	空冷

(c) 機械試験結果*

		引張試験				曲げ	落重試験	衝撃試験	
		0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)			吸収エネルギー (kg-m)	横膨出量 (mm)
規格		≥32	53/70	≥18.0	≥45.0	割れなし	-	≥6.9	≥0.89
試験結果	RT	38.5	57.9	31.1	77.0	割れなし	+8 °Cで 破断 なし	(36°C) 20.4 19.7 20.4	(36°C) 2.22 2.40 2.31
	470°C (参考)	31.1	43.9	23.0	66.9	-	-	-	-

* 715~723°C × 8.5h のSR熱処理後試験実施

(d) その他の試験検査結果

結晶粒度	外観検査	寸法検査	超音波探傷試験
9.0	Good	Good	Good

D-3. 2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管材 (25.4 ϕ ×3.2^t×1,200^ℓ, 31.8 ϕ ×3.8^t×1,200^ℓ)

表 D-3-1. 2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管材の製造仕様概要

項 目	内 容																																								
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> JIS G3462-1973 「ボイラ熱交換器用合金鋼鋼管」 通産省告示第 501 号—昭和 45 年 9 月発行 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」 火力発電技術協会発行の下記の「通産省告示第 501 号に対する改訂案」 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の 「第 7 章第 1 種管」 																																								
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方式：電気炉製鋼→真空脱ガス処理→熱間加工→冷間加工 熱処理条件： <ol style="list-style-type: none"> 2.1 焼ならし 加熱温度：900～1,000℃ 冷却方式：空 冷 2.2 焼もどし 加熱温度：650～760℃ 冷却方式：空 冷 																																								
品 質	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分(とりへ分析値, %) <table border="1"> <thead> <tr> <th>鋼 種</th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STBA24</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.30 ∧ 0.60</td> <td>≤0.030</td> <td>≤0.030</td> <td>1.90 ∧ 2.60</td> <td>0.87 ∧ 1.13</td> </tr> <tr> <td>目 標*</td> <td>0.08~0.14</td> <td>0.20~0.45</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 不純物：できるだけ少なく(V, Al, N₂, O₂, A_s, S_b, S_n)</p> <ol style="list-style-type: none"> 機械的性質 <table border="1"> <thead> <tr> <th>鋼 種</th> <th>0.2 % 耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (11号試験片) (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STBA 24</td> <td>≥21</td> <td>≥42</td> <td>≥30</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 寸法および形状許容差 (単位: mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th>寸 法</th> <th>外 径</th> <th>肉 厚</th> <th>長 さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25.4ϕ×3.2^t×12,000^ℓ</td> <td>±0.15</td> <td>+20% -0</td> <td>+15% -0</td> </tr> </tbody> </table>	鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	STBA24	≤0.15	≤0.50	0.30 ∧ 0.60	≤0.030	≤0.030	1.90 ∧ 2.60	0.87 ∧ 1.13	目 標*	0.08~0.14	0.20~0.45	—	—	—	—	—	鋼 種	0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (11号試験片) (%)	STBA 24	≥21	≥42	≥30	寸 法	外 径	肉 厚	長 さ	25.4 ϕ ×3.2 ^t ×12,000 ^ℓ	±0.15	+20% -0	+15% -0
鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo																																		
STBA24	≤0.15	≤0.50	0.30 ∧ 0.60	≤0.030	≤0.030	1.90 ∧ 2.60	0.87 ∧ 1.13																																		
目 標*	0.08~0.14	0.20~0.45	—	—	—	—	—																																		
鋼 種	0.2 % 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (11号試験片) (%)																																						
STBA 24	≥21	≥42	≥30																																						
寸 法	外 径	肉 厚	長 さ																																						
25.4 ϕ ×3.2 ^t ×12,000 ^ℓ	±0.15	+20% -0	+15% -0																																						

項 目	内 容																																
品 質	<p>4. 表面仕上 管の内外面は使用上有害な欠陥がないこと 管の内外面の仕上粗さはつぎのとおり</p> <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>外表面</td> <td>12S程度</td> </tr> <tr> <td>内表面</td> <td>同上</td> </tr> </table> <p>5. 補 修 溶接による欠陥部の補修は不可</p>	外表面	12S程度	内表面	同上																												
外表面	12S程度																																
内表面	同上																																
試験および 検査方法	<table border="0"> <tr> <td>1. とりべ分析</td> <td>: JIS G1253</td> </tr> <tr> <td>2. 製品分析</td> <td>: JIS G1253</td> </tr> <tr> <td>3. 引張試験</td> <td>: JIS Z 2241</td> </tr> <tr> <td>4. SR後の引張試験</td> <td>: 700°C ± 20°C, 8.4H熱処理後 JIS Z 2241</td> </tr> <tr> <td>5. 硬 さ 試 験</td> <td>: JIS Z 2244</td> </tr> <tr> <td>6. 非金属介在物試験</td> <td>: JIS G0555</td> </tr> <tr> <td>7. オーステナイト結晶粒度試験</td> <td>: JIS G0551</td> </tr> <tr> <td>8. マクロエッチ試験</td> <td>: JIS G0553</td> </tr> <tr> <td>9. ヘ ン 平 試 験</td> <td>: JIS G3462</td> </tr> <tr> <td>10. 押しひろげ試験</td> <td>: JIS G3462</td> </tr> <tr> <td>11. 水 圧 試 験</td> <td>: JIS G3462</td> </tr> <tr> <td>12. 超音波探傷試験</td> <td>: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第7章第1種管による(斜角法)</td> </tr> <tr> <td>13. 磁粉探傷試験</td> <td>: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第2章第1種容器を準用</td> </tr> <tr> <td>14. 外 観 検 査</td> <td>: 管全数 全表面 目視検査</td> </tr> <tr> <td>15. 寸法形状検査</td> <td>: 外径, 肉厚, 長さ測定</td> </tr> <tr> <td>16. 脱炭層検査</td> <td>: 顕微鏡断面観察による</td> </tr> </table>	1. とりべ分析	: JIS G1253	2. 製品分析	: JIS G1253	3. 引張試験	: JIS Z 2241	4. SR後の引張試験	: 700°C ± 20°C, 8.4H熱処理後 JIS Z 2241	5. 硬 さ 試 験	: JIS Z 2244	6. 非金属介在物試験	: JIS G0555	7. オーステナイト結晶粒度試験	: JIS G0551	8. マクロエッチ試験	: JIS G0553	9. ヘ ン 平 試 験	: JIS G3462	10. 押しひろげ試験	: JIS G3462	11. 水 圧 試 験	: JIS G3462	12. 超音波探傷試験	: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第7章第1種管による(斜角法)	13. 磁粉探傷試験	: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第2章第1種容器を準用	14. 外 観 検 査	: 管全数 全表面 目視検査	15. 寸法形状検査	: 外径, 肉厚, 長さ測定	16. 脱炭層検査	: 顕微鏡断面観察による
1. とりべ分析	: JIS G1253																																
2. 製品分析	: JIS G1253																																
3. 引張試験	: JIS Z 2241																																
4. SR後の引張試験	: 700°C ± 20°C, 8.4H熱処理後 JIS Z 2241																																
5. 硬 さ 試 験	: JIS Z 2244																																
6. 非金属介在物試験	: JIS G0555																																
7. オーステナイト結晶粒度試験	: JIS G0551																																
8. マクロエッチ試験	: JIS G0553																																
9. ヘ ン 平 試 験	: JIS G3462																																
10. 押しひろげ試験	: JIS G3462																																
11. 水 圧 試 験	: JIS G3462																																
12. 超音波探傷試験	: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第7章第1種管による(斜角法)																																
13. 磁粉探傷試験	: 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準を定める告示(案)」 の第2章第1種容器を準用																																
14. 外 観 検 査	: 管全数 全表面 目視検査																																
15. 寸法形状検査	: 外径, 肉厚, 長さ測定																																
16. 脱炭層検査	: 顕微鏡断面観察による																																

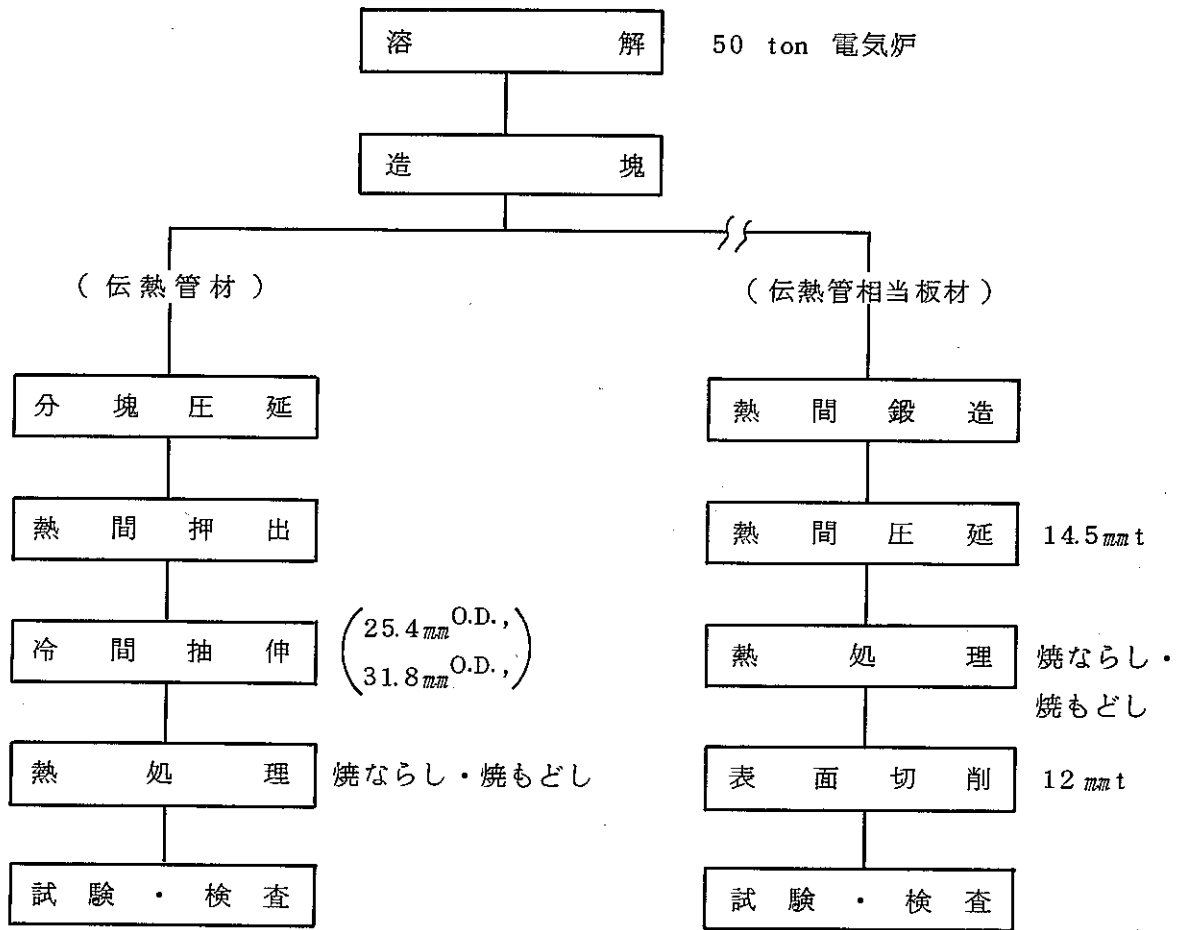


図 D - 3 - 1. 2 $\frac{1}{4}$ Cr - 1Mo 鋼伝熱管材の製造工程

表D-3-2 2¼Cr-1Mo鋼伝熱管材(ヒートNo, A30677)の確性試験結果

(a) 分析試験結果

(i) 25.4mm^{O.D}×3.2mm^t管の化学成分

	化 学 成 分 (%)						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
規 格 値	≤0.15	≤0.50	0.30 ~0.60	≤0.030	≤0.030	1.90 ~2.60	0.87 ~1.13
レードル分析値	0.09	0.42	0.46	0.024	0.007	2.19	0.96
チェック分析値	0.10	0.45	0.44	0.023	0.008	2.24	0.96

(ii) 31.8mm^{O.D}×3.8mm^t管の化学成分

	化 学 成 分 (%)						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
規 格 値	≤0.15	≤0.50	0.30 ~0.60	≤0.030	≤0.030	1.90 ~2.60	0.87 ~1.13
レードル分析値	0.09	0.42	0.46	0.024	0.007	2.19	0.96
チェック分析値	0.08	0.45	0.46	0.026	0.009	2.26	0.99

(b) 熱処理結果

950°C×10min A.C → 740°C×60min A.C

(c) 機械試験結果

(i) 25.4mm^{O.D}×3.2mm^t管の機械的性質

	供 試 管 ま ま				700°C±20°C, 8.4 H熱処理後		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース 硬 度 (H _V)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格 値	≥ 21	≥ 42	≥ 30	—	—	—	—
試 験 結 果	47	61	34	197~198	44	57	32

(ii) $31.8\text{mm}^{\text{O.D}} \times 3.8\text{mm}^{\text{t}}$ 管の機械的性質

	供 試 管 ま ま				700°C±20°C, 8.4 H 熱処理後		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ビッカース 硬 (HV)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格 値	≥ 21	≥ 42	≥ 30	—	—	—	—
試 験 結 果	48	62	34	188	43	56	37

(d) その他試験結果

	オーステナイト結晶 粒度	非金属 介在物	耐圧 試験	液体浸透 探傷 試験	超音波 探 傷	磁粉 探 傷	押し 拵げ	偏平 試験	外観・ 寸法検査	脱炭層検査 (深さ mm)
$25.4\phi \times 3.2\text{t}$	4.9, 5.0	0.067 0.075	Good (245kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good	Good	外面 0.19, 0.20 内面 0.18, 0.17
$31.8\phi \times 3.8\text{t}$	4.8, 4.8	0.077 0.087	Good (250kg/cm ²)	Good	Good	Good	Good	Good	Good	外面 0.16, 0.25 内面 0.07, 0.09

D-4. 2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材 (12^t × 350^w × 1,000^ℓ)

表 D-4-1. 2¼Cr-1Mo 鋼伝熱管相当板材の製造仕様概要

項目	内容																																								
適用規格	1. JISG4109-1974 「ボイラおよび圧力容器用クロムモリブデン鋼鋼板」 2. 通産省告示第501号-昭和45年9月発行 「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」																																								
製造	1. 製造方式：鋼板は電気炉による鋼塊から高速増殖炉蒸気発生器管材の性能を極力再現した性能になるように熱間鍛造圧延方式による製造 2. 熱処理：2.1 焼ならし 加熱温度：900～1,000℃ 冷却方式：空冷 2.2 焼もどし 加熱温度：650～760℃ 冷却方式：空冷																																								
品質	1. 化学成分（とりべ分析値，%） <table border="1" data-bbox="357 1093 1339 1285"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCMV 4</td> <td></td> <td></td> <td>0.30</td> <td></td> <td></td> <td>1.90</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>Modified</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>∧</td> <td>≤0.030</td> <td>≤0.030</td> <td>∧</td> <td>∧</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.60</td> <td></td> <td></td> <td>2.60</td> <td>1.13</td> </tr> </tbody> </table> 2. 機械的性質 <table border="1" data-bbox="357 1435 1339 1628"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸び (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCMV 4 Modified</td> <td>≥21</td> <td>≥42</td> <td>≥18</td> </tr> </tbody> </table> 3. 表面仕上 鋼板の表面は仕上良好で使用上有害な欠陥がないもの	鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	SCMV 4			0.30			1.90	0.87	Modified	≤0.15	≤0.50	∧	≤0.030	≤0.030	∧	∧				0.60			2.60	1.13	鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	SCMV 4 Modified	≥21	≥42	≥18
鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo																																		
SCMV 4			0.30			1.90	0.87																																		
Modified	≤0.15	≤0.50	∧	≤0.030	≤0.030	∧	∧																																		
			0.60			2.60	1.13																																		
鋼種	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)																																						
SCMV 4 Modified	≥21	≥42	≥18																																						

項 目	内 容											
品 質	<p>4. 寸法および形状許容差</p> <p style="text-align: right;">(単位: mm)</p> <table border="1" data-bbox="423 504 1387 728"> <thead> <tr> <th data-bbox="431 515 760 571">寸 法</th> <th data-bbox="768 515 964 571">厚 さ</th> <th data-bbox="972 515 1168 571">幅</th> <th data-bbox="1176 515 1379 571">長 さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="431 582 760 716" rowspan="2">12t×350w×1,000ℓ</td> <td data-bbox="768 582 964 638">+0.95</td> <td data-bbox="972 582 1168 638">+15</td> <td data-bbox="1176 582 1379 638">+25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="768 649 964 716">-0.25</td> <td data-bbox="972 649 1168 716">- 0</td> <td data-bbox="1176 649 1379 716">- 0</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. 補 修 溶接による欠陥部の補修は不可</p>	寸 法	厚 さ	幅	長 さ	12t×350w×1,000ℓ	+0.95	+15	+25	-0.25	- 0	- 0
寸 法	厚 さ	幅	長 さ									
12t×350w×1,000ℓ	+0.95	+15	+25									
	-0.25	- 0	- 0									
試験および 検査方法	<p>1. とり べ 分 析 : JISG1253</p> <p>2. 製 品 分 析 : JISG1253 化学成分に示した以外 V, Total Al Total N₂, O₂, A_s, S_b, S_n</p> <p>3. 引 張 試 験 : JISZ 2241</p> <p>4. 高 温 引 張 試 験 : JISG0567 470℃</p> <p>5. 硬 さ 試 験 : JISZ 2244</p> <p>6. 衝 撃 試 験 : JISZ 2242 0℃</p> <p>7. 外 観 検 査 : 鋼板全数 全表面 目視検査</p> <p>8. 寸 法 形 状 検 査 : JISG4109 厚さ, 幅, 長さ</p> <p>9. 超 音 波 探 傷 試 験 :</p> <p>9.1) 垂 直 法 : 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第2章第1種容器の第213-02条 火力発電技術協会発行「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示(案)」の第7章第1種管の第313-03条</p> <p>10. 結 晶 粒 度 試 験 : JISG0551</p>											

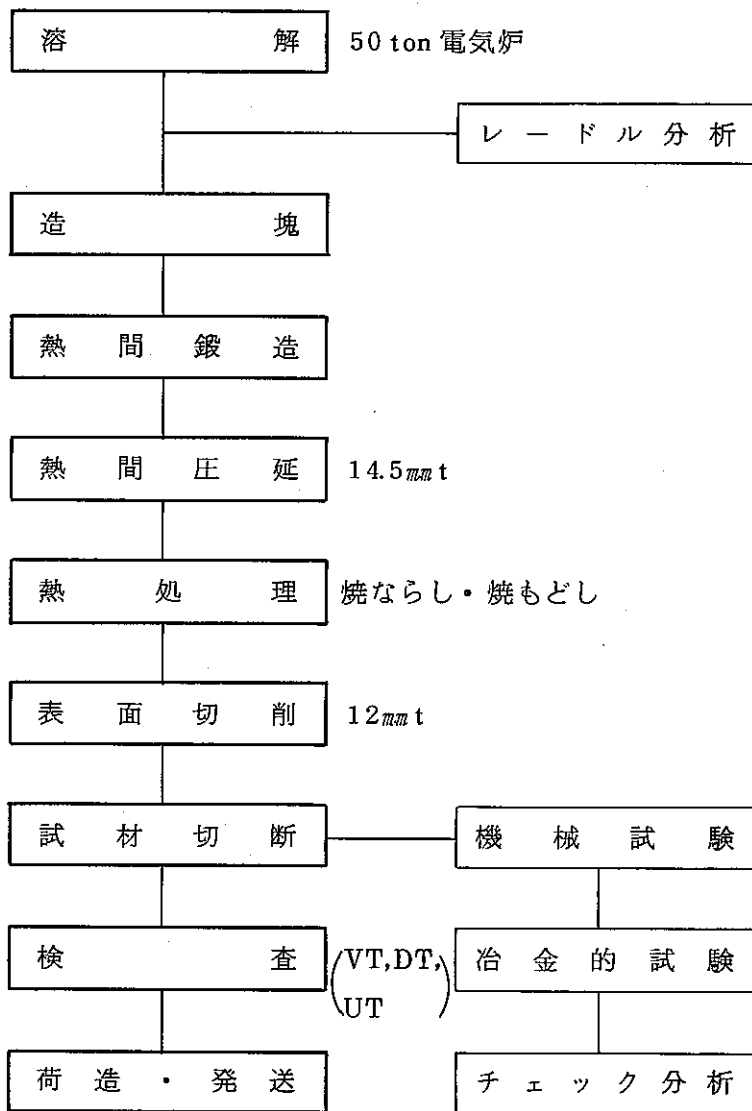


図 D - 4 - 1. 2 1/4Cr - 1Mo 鋼伝熱管相当板材の製造工程

表 D-4-2 2¼ Cr-1 Mo 鋼伝熱管相当板材 (ヒートNo, A30677) の確性試験結果

(a) 分析結果

	化 学 成 分 (%)						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
規 格 値	≤0.15	≤0.50	0.30 ~0.60	≤0.030	≤0.030	1.90 ~2.60	0.87 ~1.13
レールドル分析値	0.09	0.42	0.46	0.024	0.007	2.19	0.96
チェック分析値	0.08	0.46	0.47	0.023	0.008	2.29	0.99

(b) 熱処理結果

920°C×20 min A.C → 740°C×60 min A.C

(c) 機械試験結果

	室 温 に お け る 特 性					470°C に お け る 特 性		
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	硬 さ (HB)	シャルピー 衝 撃 値 (kg·m/mm ²)	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)
規 格 値	≥21	≥42	≥18	—	—	—	—	—
試 験 結 果	45	60	30	183	25.0 19.4 19.8 (at 0°C)	36	51	27

(d) その他試験結果

結 晶 粒 度	液 体 浸 透 探 傷	超 音 波 探 傷	外 観 寸 法 検 査
4.9, 5.0	Good	Good	Good

D-5. 2¼Cr-1Mo 鋼鍛造材 (350^t × 1,000^ℓ × 1,000^w)

D-5-1. 2¼Cr-1Mo 鋼鍛造材の製造仕様概要

項 目	内 容																																										
適用規格	<ol style="list-style-type: none"> JISG3213-1977年「高温圧力容器部品用合金鋼鍛鋼品」 通産省告示第501号-昭和45年9月「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準を定める告示」 ASME Code Case 1592-9 																																										
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 製造方法：塩基性電気炉溶製鋼塊の熱間処理 熱 処 理：焼ならし：900～950℃×Min. 7h→水冷 焼もどし：Min 650℃×Min. 7h→空冷，炉冷 																																										
品 質	<ol style="list-style-type: none"> 化学成分(%) <table border="1" data-bbox="377 855 1357 1025"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レドール分析 (規格値)</td> <td>≤0.15</td> <td>≤0.50</td> <td>0.30/0.60</td> <td>≤0.030</td> <td>≤0.030</td> <td>2.00/2.50</td> <td>0.87/1.13</td> </tr> <tr> <td>目 標 値</td> <td>0.10/0.15</td> <td>≤0.30</td> <td>0.50/0.60</td> <td>≤0.015</td> <td>≤0.015</td> <td>2.30/2.50</td> <td>0.95/1.05</td> </tr> </tbody> </table> 機械的性質 <table border="1" data-bbox="435 1086 1036 1339"> <thead> <tr> <th colspan="2">項 目</th> <th>基 準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">引張試験</td> <td>0.2% 耐力</td> <td>≥ 28 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>引張強さ</td> <td>≥ 49 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>伸 び</td> <td>≥ 20 %</td> </tr> <tr> <td>絞 り</td> <td>≥ 30 %</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ブリネル硬さ</td> <td>≤ 192</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RTNDT</td> <td>≤ 3℃</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 700 ± 20℃ × 8.4h 以上のSR熱処理後試験実施</p> 		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	レドール分析 (規格値)	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.030	≤0.030	2.00/2.50	0.87/1.13	目 標 値	0.10/0.15	≤0.30	0.50/0.60	≤0.015	≤0.015	2.30/2.50	0.95/1.05	項 目		基 準	引張試験	0.2% 耐力	≥ 28 kg/mm ²	引張強さ	≥ 49 kg/mm ²	伸 び	≥ 20 %	絞 り	≥ 30 %	ブリネル硬さ		≤ 192	RTNDT		≤ 3℃
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo																																				
レドール分析 (規格値)	≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.030	≤0.030	2.00/2.50	0.87/1.13																																				
目 標 値	0.10/0.15	≤0.30	0.50/0.60	≤0.015	≤0.015	2.30/2.50	0.95/1.05																																				
項 目		基 準																																									
引張試験	0.2% 耐力	≥ 28 kg/mm ²																																									
	引張強さ	≥ 49 kg/mm ²																																									
	伸 び	≥ 20 %																																									
	絞 り	≥ 30 %																																									
ブリネル硬さ		≤ 192																																									
RTNDT		≤ 3℃																																									
試験および 検査方法	<ol style="list-style-type: none"> とりべ分析 製品分析 引張試験： JISZ 2241 (常温引張) JISG0567 (高温引張) 衝撃試験： JISZ 2242 落重試験： ASTM E-208 硬度試験： JISZ 2243 非金属介在物の測定： JISG0555 磁粉探傷検査： 通産省告示第501号11条 超音波探傷検査： 通産省告示第501号7条 ASME Sec. II SA388 寸法検査： JISG3213 																																										

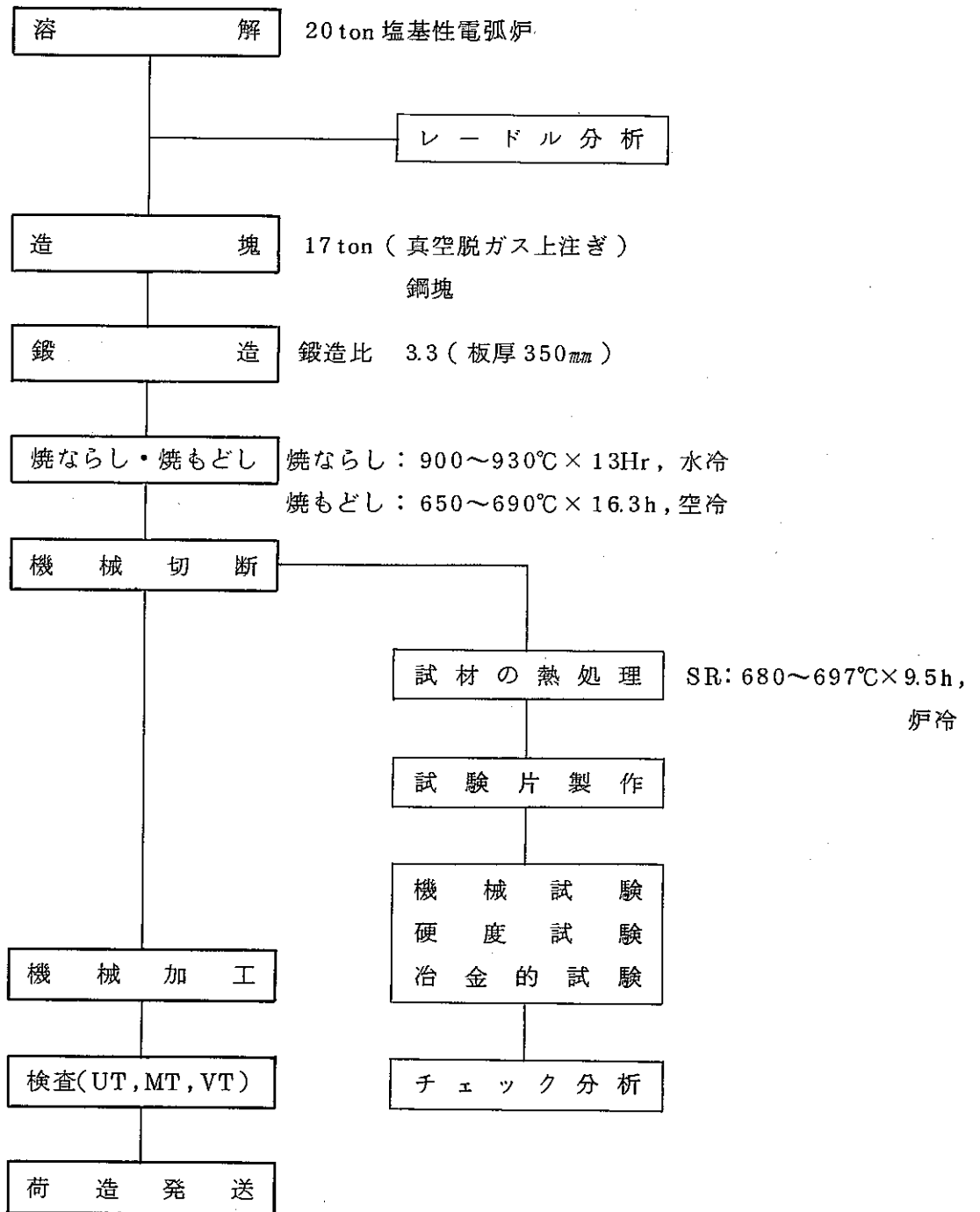


図 D - 5 - 1. 2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼鍛造材の製造工程

表 D-5-2 2 ¼ Cr-1 Mo 鋼鍛造材 (ヒートNo, 77B815-1-3) の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt.%)

		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
規 格 値		≤0.15	≤0.50	0.30/0.60	≤0.030	≤0.030	2.00/0.50	0.87/1.13
試 験 結 果	レールドル	0.14	0.27	0.57	0.010	0.008	2.33	0.99
	チェック	0.14	0.27	0.56	0.011	0.008	2.35	0.97

(b) 熱処理結果

条 件	焼 な ら し			焼 も ど し		
	温度 (°C)	保持時間	冷却法	温度 (°C)	保持時間	冷却法
規 格	900/950	Min. 7 h	加速冷却法	Min. 650	Min. 7 h	空冷, 炉冷
熱処理結果	900~930	13 h	水 冷	650~690	16.3 h	空 冷

(c) 機械試験結果 *

		引 張 試 験				落重 試験	衝 撃 試 験		硬 さ (HB)
		0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	絞 り (%)		吸収 エネルギー (kg-m)	横膨出量 (mm)	
規 格		≥28	≥49	≥20	≥30		≥6.9	≥0.39	
試 験 結 果	R.T	43.7	59.3	28.2	77.0	8°C で割 れな し	(36°C) 22.7 22.4 22.7	(36°C) 2.43 2.50 2.52	173
	470°C (参考)	34.6	44.7	19.8	76.0	—	—	—	—

* 680~697°C×9.5 h の SR熱処理後試験実施

(d) その他の試験検査結果

非金属介在物	磁粉探傷	超音波探傷	寸法検査
0.05	Good	Good	Good

E. インコネル 718 鋼

[E-1. インコネル 718 鋼板材 (20 t)]

E-1. インコネル 718 鋼板材 (20^t×200^w×1,000^ℓ)

表 E-1-1. インコネル 718 板材の製造仕様概要

項 目	内 容																																															
適用規格 (参考)	1. AMS (Aerospace Material Specification) 5596C, 5597																																															
製 造	1. 製造方式：真空アーク溶製インゴットの熱間圧延 2. 熱 処 理：AMS による固溶化および時効熱処理																																															
品 質	<p>1. 化学成分 (とりべ分析値%)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>≤ 0.08</td> <td>Cu</td> <td>≤ 0.30</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>≤ 0.35</td> <td>Co</td> <td>≤ 1.00</td> </tr> <tr> <td>Mn</td> <td>≤ 0.35</td> <td>Ti</td> <td>0.65 ~ 1.15</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>≤ 0.015</td> <td>Nb+Ta</td> <td>4.75 ~ 5.50</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>≤ 0.015</td> <td>B</td> <td>≤ 0.006</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> <td>50.00 ~ 55.00</td> <td>Al</td> <td>0.20 ~ 0.80</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> <td>17.00 ~ 21.00</td> <td>Fe</td> <td>bal</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>2.80 ~ 3.30</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 機械的性質</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0.2%耐力 (kg/mm²)</th> <th>引張強さ (kg/mm²)</th> <th>伸 び (%)</th> <th>ロックウ エル硬さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R. T.</td> <td>≥ 100.0</td> <td>≥ 126.0</td> <td>≥ 10.0</td> <td>≥ 36</td> </tr> <tr> <td>650°C</td> <td>≥ 83.6</td> <td>≥ 98.0</td> <td>≥ 10.0</td> <td>≥ 36</td> </tr> </tbody> </table>	C	≤ 0.08	Cu	≤ 0.30	Si	≤ 0.35	Co	≤ 1.00	Mn	≤ 0.35	Ti	0.65 ~ 1.15	P	≤ 0.015	Nb+Ta	4.75 ~ 5.50	S	≤ 0.015	B	≤ 0.006	Ni	50.00 ~ 55.00	Al	0.20 ~ 0.80	Cr	17.00 ~ 21.00	Fe	bal	Mo	2.80 ~ 3.30				0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ロックウ エル硬さ	R. T.	≥ 100.0	≥ 126.0	≥ 10.0	≥ 36	650°C	≥ 83.6	≥ 98.0	≥ 10.0	≥ 36
C	≤ 0.08	Cu	≤ 0.30																																													
Si	≤ 0.35	Co	≤ 1.00																																													
Mn	≤ 0.35	Ti	0.65 ~ 1.15																																													
P	≤ 0.015	Nb+Ta	4.75 ~ 5.50																																													
S	≤ 0.015	B	≤ 0.006																																													
Ni	50.00 ~ 55.00	Al	0.20 ~ 0.80																																													
Cr	17.00 ~ 21.00	Fe	bal																																													
Mo	2.80 ~ 3.30																																															
	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ロックウ エル硬さ																																												
R. T.	≥ 100.0	≥ 126.0	≥ 10.0	≥ 36																																												
650°C	≥ 83.6	≥ 98.0	≥ 10.0	≥ 36																																												
試験および 検査方法	<p>1. とりべ分析：なし</p> <p>2. 製品分析：JISG1211 ~ G1218</p> <p>3. 引張試験：JISZ2241, G4304</p> <p>4. 硬さ試験：JISZ2243</p> <p>5. 超音波探傷試験：通産省告示第501号, 7条</p>																																															

図 E-1-1 インコネル718 鋼板材の製造工程（省略）

表 E-1-2 インコネル718 鋼板材（ヒートNo, N-1932）の確性試験結果

(a) 分析試験結果 (wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Co	Ti	Nb + Ta	B	Al	Fe
レートル 分析値	0.052	0.16	0.05	0.002	0.007	53.10	18.60	3.00	0.041	0.11	0.89	5.22	0.003	0.52	bal
チェック 分析値	0.052	0.20	0.05	0.002	0.007	53.50	18.40	3.00	0.022	0.10	0.98	5.26	0.003	0.59	bal

(b) 熱処理結果

980°C×1H → W.Q. → 718°C×8H $\xrightarrow{\text{F.C.}}$ 621°C×8H → A.C.

(c) 機械試験結果

	0.2% 耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	ロックウェル硬さ (HRC)
R.T.	113.6	136.3	20.0	41.5
	112.4	134.4	20.8	41.5
650°C	96.3	110.5	29.9	41.0
	96.7	112.1	34.2	41.0

(d) その他の試験結果

超音波探傷	外観検査	平担度
Good	Good	Good 0~1.0

4. あ と が き

高速炉の設計・製作に不可欠となる大気中の材料試験は未だ十分とは云えず，更に長期的に多くの試験データの集積が必要とされている。それらの大気中構造材料試験の必要性やその実施経過や計画等については，SN241 79-35『大気中構造材料試験の現状と今後の計画』（昭和54年12月発行）に詳述してある。

大気中の構造材料試験は，各種許容応力の策定とその妥当性確認，非弾性解析用の材料データと非弾性解析の妥当性検証，更に溶接部の特性評価などに用いられ，高速炉機器の構造健全性の向上や設計・製作のために不可欠である。

これら材料試験の実施に際して，その根幹となる材料については，その状況把握を十分にしておくことが必要であり，試験の成果を有効に積み上げていくためには，その材料仕様や選択は等閑視出来ない重要なことである。

そこで，現在までに入手した材料仕様やその製造プロセスを整理して一覧としたが，高速炉への適用の現点から，従来技術の延長上の最適品質への追求やプロジェクトのニーズとの対応をも含めて，今後の参考資料とするものである。

付 録

- ミルシート集
- 昭和52～55年度の大気中構造材料試験（KOM-MT）
で供試された材料の対応表（付表1～4）

MATERIAL TEST RESULTS

Purchaser: Power Reactor & Nuclear Development Co.

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.
MURORAN PLANT

IR No. : 7212-02-101 (1/3)

Date of Issue: _____

J.S.W. Job No.: FN7-4212

Item: TEST MATERIAL

Date of Test: Sept. 20, 1977

JSW Spec. No.: JN-71001-10 Rev.1

Heat Number	Chemical Composition (wt. %)									
	Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	XXX
77A430-1-1	Spec.	.04/.08	1.00 max.	2.00 max.	.040 max.	.030 max.	8.00/ 11.00	18.00/ 20.00	-	XXX
	Ladle	.06	.83	1.47	.021	.010	10.38	19.67	.06	XXX
	Check	.08	.78	1.49	.019	.008	10.40	19.64	.07	XXX

Type of Test Specification	Tensile Test				Charpy Impact Test		Hardness Test (BHN)	Material Designation	Test Result
	Size of Test Piece	Yield Strength (0.2% offset) (kg/cm ²)	Tensile Strength (kg/cm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)	(Unit : ft-lb, kg-m/cm ² ; kg-m, J) (Notch: mm)			
RT * 550°C	21 min.	49 min.	45 min.	50 min.			187 max.	JIS G3214 F304	
RT LT1 570°C	27.5	58.0	64.3	76.6			HFI 150		
* LT2	13.8	40.4	41.6	75.0				Acceptable	

Remarks: Heat treatment: Solution: 1040-1060°C x 9 hrs. 18 min. Water toughened

- 88 -

手記
海 天

for M. Kadoya
Manager, Inspection Section

M. Kadoh
Operator

証 明 書 No. 553,11,27
 CERTIFICATE No. TTE5589
 商社 課 照合番号 SUPPLIER 052 FCA 8/250113
 注 文 先 CUSTOMER トウキョウカ 2222430 カイトウ シヤキョウ
 品 名 ARTICLE



検 査 成 績 表
 MILL CERTIFICATE

尼崎市東向島西之町一番地
 住友金属工業株式会社 鋼管製造所
 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.
 STEEL TUBE WORKS
 1, NISHINO-CHO, HIGASHI-MUKOJIMA AMAGASAKI, JAPAN

規 格 標準 JIS G3403 SUS304HTB S-C
 仕 様 書 SPECIFICATION AX-NO.977XX

NOTES

- *1 単位 Unit 23
 inch-1
 mm-100
- *2 Ladle=(L),
 Check=(C)
- *3 方向 Direction
 Longitudinal=L or S
 Transverse=T
- *4 試験片形状
 of Specimen
 JIS T.P.No.4=(4)
 JIS T.P.No.5=(5)
 JIS T.P.No.11=(11)
 JIS T.P.No.12=(12)
 Full Section=(F)
 Rectang=(R)
 Round Bar=(R)
- *5 単位 Unit 1st 2nd
 kg/cm²=(kg/cm²)
 (1kg/cm² = 0.147 MPa)
- *6 Yield Point or
 Yield Strength
- *7 標点距離
 Gauge Length
 3mm=(3), 5mm=(5)
 50mm=(50.0)
 75mm=(75), 200mm=(200)
 1"=(25.4), 1.4"=(35.56)
 2"=(50.8), 8"=(203.2)
 4.75"=(120.65), 50"=(1270)
 5.65"=(143.98)
- *8 方法 Method
 (1) (1), HRB=(HRB)
 (2) (2), HV=(HV)
- *9 試験片形状
 Type of Specimen
 * 5mm U-notch
 10×10mm=(11, 10×7.5mm=(12)
 10×5.0mm=(13, 10×2.5mm=(14)
- * 2mm U-notch
 10×10mm=(15, 10×7.5mm=(16)
 10×5.0mm=(17, 10×2.5mm=(18)
- * 3mm U-notch
 10×10mm=(19, 10×7.5mm=(20)
 10×5.0mm=(21, 10×2.5mm=(22)
- * 2mm U-notch
 10×10mm=(23, 10×7.5mm=(24)
 10×5.0mm=(25, 10×2.5mm=(26)
- *10 単位 Unit
 kg=(1) 3.1416=(15)
 kg/cm²=(2) 0.000147=(16)
 (1.4733)=3
 (1.4733)=14

作業番号 Mill Work No.	試番 Lot or T.P.No.	寸 法 Size (単位 Unit ※1)				数量 Quantity (単位 Unit ※1)		重 量 Weight (kg)	注文、工事番号 Order or Job No.														
		外 径 O. D.	内 径 I. D.	肉 厚 W. T.	長 さ Length	本 数 No. of pcs.	延 べ 長 さ Total Length																
TTE5589		21.7		1.2	8000	10		53	532-A-042														
溶鋼番号 Heat No.	試番 Lot or T.P.No.	化 学 成 分 Chemical Composition %										引張試験 Tensile Test G.L.				硬度 Hardness HV	晶粒粒度 Grain Size No. of Austenite	衝撃試験 Impact Test					
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	CO	B	引張点 Yield Point #6	引張強さ Tensile Strength	50mm El. %				20mm El. %	min.	max.		
A31944		0.08	0.015	0.010	0.002	0.002	0.06	0.02	0.018	0.055	0.022		21	55	35	200	6.6	6.8					
		0.07	0.015	0.028	0.003	0.06	0.018	0.055	0.023	0.012	0.012		30	64	68	151	6.6	6.8					
		As	0.005	V	0.054	0.012																	
		Al	0.012	N2	0.025	0.02																	
													AT 550°C	16	43	33							
試 験 検 査 Description of Tests												1120°C X 3MIN. W.Q.											
水圧試験 Hydrostatic Test		表面・寸法 Surface & Dimension		へん平 Flattening		押しひろげ Flaring		曲 げ Bending		つば出し Flange		リング拡大 Ring Expansion		リング引張 Ring Pulling		150 kg/cm ² Results							
150 kg/cm ²		430		430		430																	
Surveyor to												上記製品は指定の規格及び仕様合格している事を証明します。						住友金属工業株式会社 鋼管製造所 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD. STEEL TUBE WORKS					
一海 木田																		品質保証部 品質保証課長 Manager of Quality Assurance Section					
Surveyor No.																							

様式番号: J 02

JIS表示可番号

鋼材検査証明書

契約番号: 9-121-HI-C-1-1101

製鋼家管理番号

品名: STAINLESS STEEL PLATE

STAINLESSKO GAKARI

証明書番号: 7817-1/5

規格: JIS G4304 SUS304

需要家: DORTOKURO KAKIYUKENYO K.K.

発行年月日: 1979-03-20

文書番号: K919LFD40

注文者: HONSHA

注意者照会番号

A: 腐食試験 (JIS G0591 G/M²/H)
B: 熱処理

寸法 (mm)	張数	重量 (kg)	製鋼番号	管理番号		位置	引張試験			衝撃試験	HB	AGS	化学成分 (%)										
				試験片番号	製造番号		引張強さ (MPa)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)				C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	Co
40.00 x 2000 x 1000	1	634	D 4656	9825	8943001	TCB	YS0.2 13.8	YS 62	伸び 61		139	5.0	C: 5 Si: 59 Mn: 102 P: 28 S: 8 Cu: 911 Ni: 1835 Cr: 7 Mo: 28 Al: 23										
40.00 x 2000 x 1000	1	634	D 4656	9825	8943003	TCB	YS0.2 13.8	YS 62	伸び 61		139	5.0	C: 5 Si: 59 Mn: 102 P: 28 S: 8 Cu: 911 Ni: 1835 Cr: 7 Mo: 28 Al: 23										
40.00 x 2000 x 1000	1	634	D 4656	9825	8943003	TCB	YS0.2 13.8	YS 62	伸び 61		139	5.0	C: 5 Si: 59 Mn: 102 P: 28 S: 8 Cu: 911 Ni: 1835 Cr: 7 Mo: 28 Al: 23										

証明管理記号

A: 200mm B: 50mm C: 8" D: 2" E: 80mm F: 5.65/A
G: 4/A H: 8/A I: 4D J: 8D K: 11.3/A

G=GOOD

2: 2.5mm 3: 3.3mm 5: 5.0mm
6: 6.6mm 7: 7.5mm 9: 成品板厚

G: GOOD
*: チェック分付

上記注文品は、御指定の規格または仕様に従って製造され、
その要求事項を満足していることを証明します。

M. J. [Signature]



〒805 北九州市八幡東区枝光一丁目1番1号

新日本製鐵株式會社

八幡製鐵所 八幡試験課長



MATERIAL TEST RESULTS

Purchaser : Power Reactor & Nuclear
 : Fuel Development Corporation
 Purchaser Order No. :
 Project : 高速原型炉試験用
 JSW Job No. : FNO-4107
 Specification No. : N-7915, Rev.3

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.
 MURORAN PLANT

IR No. : 0107-2-101 (1/3)
 Date of Test : Feb. 25, 1981

Part Name : Test Material
 Test Coupon No. :
 Material Designation : JIS G 3214 (1974) SUS F 304

Heat Number		Chemical Composition (wt.%)															
		Elements	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co						
80L115-1-1		Spec.	.04/ .08	1.00 max.	2.00 max.	.040 max.	.030 max.	8.00/ 11.00	18.00/ 20.00		.25 max.						
		Ladle	.068	.55	1.49	.021	.004	9.40	18.56		.04						
		Check	.069	.53	1.47	.021	.003	9.29	18.27		.05						
Type of Test	Spec. Value	Tensile Test					Type of Test	Charpy Impact Test (Notch : 2mmV)									
		Size of Test Piece	Yield Strength (kg/mm ²)	Tensile Strength (kg/mm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)		Impact Value	Lateral Expansion (mm)	Percent Shear Fracture (%)							
Ident. No. of Specimen	Test Temp. (°C)	(RT) 12.5 mm Diameter, 50 mm Gauge Length	(RT) 21 min.	49 min.	45 min.	50 min.	Ident. No. of Specimen	Test Temp. (°C)	Each	Av.	Lateral Expansion (mm)	Percent Shear Fracture (%)					
		(550°C) 9.9 min.	35.3 min.	-	-												
T1	L	RT	122.7	23.2	53.6	76.7	80.6										
T2	L	550	78.5	11.0	36.4	43.7	78.8										
			Hardness Test (H _B : 187 max.)														
			HT1 : 143														
Abbreviation : RT=Room Temperature T=Tangential A=Axial R=Radial L=Longitudinal Tr=Transverse N=Normal																	
Remarks : Heat Treatment								Test Result : Acceptable									
Solution treatment : 1,040-1,050°C x 7hrs.25min. Water toughened.																	

- 06 -

太田 幸雄

Manager, Inspection Section
 4/25

Operator
 Tabatake Feb 25 '81



Daido Steel Co. Ltd.
大同特殊鋼株式会社

茨川工場品質保証課
〒377 群馬県渋川市石原500番地
TEL (02792)-4-5111(代表)

INSPECTION CERTIFICATE

検査証明書

Messrs.
Purchaser 需要家: 動力炉・核燃料開発事業団 御中
Order No. 注文番号: 551-A-59
Work No. 工事番号: -
Drawing No. 図面番号: -

Name of Plant 機器名及び部品名: -
User: 55-1-035
Spec No. 仕様書番号: DSMP: BN55-019

Date 年月日: S56-2-9
Document No. 発行番号: 9BMO54
Mfg. No. 製作番号: 48193, 48194
48195
Condition 納入状態: ST & PM

Material 材料規格		Heat No. 溶解番号		Piece No. 製品番号		Shape & Size(mm) 形状及寸法		Qty. 個数		Weight(kg) 重量		
SUS304		5B580		-		80D x 1000L		35		1,400		
Chemical Composition 化学成分 (wt %)												
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co			
Specification 規格	.04 -.08	max. 1.00	max. 2.00	max. .040	max. .030	8.00 -10.50	18.00 -20.00	-	Rep			
Result 成績	.04 .04	.64 .65	1.48 1.49	.034 .034	.006 .007	8.26 8.20	18.24 18.23	-	.12 .12	Ladle Check	
Specification 規格 Items 項目 Specimen No. 試験片番号	Sampling of Specimen 試験片の採取		Tension Test 引張試験				Impact Test 衝撃試験		Hardness 硬さ	Bend Test 曲げ試験		Heat Treatment 熱処理
	Size of Specimen mm 試験片の寸法		Y.S. 0.2% offset 耐力・降伏点	Tensile Strength 引張強さ	Elong. 伸び	Red. of Area 絞り	Charpy ft-lb / kg-m/cm ²		HB	t x w : mm / r mm Angle		1) Body 実体 2) Test Piece 試験片
	†	*	Dia G.L. kg/mm ²	min. kg/mm ²	min. %	Rep %			max. 187	-	-	1) 1060°C x 1hr WQ
	L	b	12.5	50	28.5	61.9	64.0	76.2	-	167	-	-
It is hereby certified that the above results are true and correct in every details. 上記の成績は要求事項を満足していることを証明します。												
Surveyor to 郭昭華 太田新雄										For Chief of Quality Assurance Section.		W.Q. - Water Quenching 水冷 O.Q. - Oil Quenching 油冷 W.C. - Water Cool 水冷 A.C. - Air Cool 空冷 F.C. - Furnace Cool 炉冷

† L - Longitudinal Direction 軸方向
T - Tangential Direction 切線方向
* a. - Separate test Samples 別個代表
b. - Integral test samples of the selected forgings 実体代表
c. - Integral test samples 実体付
d. - Test samples machined from the bodies of the forgings 実体破壊代表

* R. - As Rolled 圧延のまま
F. - As Forged 鍛造のまま
N. - Normalized 焼ならし
N.T. - Normalized & Tempered 焼ならし、焼もどし
H.T. - Hardened & Tempered 焼入れ、焼もどし
A. - Annealed 焼なまし

L.A. - Low temperature Annealing 低温焼なまし
S.T. - Solution Treatment 固溶化処理
S.A.G. - Solution & Aging 固溶化後時効処理
TM(TR) - Rough Turned 荒加工
TMF. - Finish Machined 最終加工
C. - Cold Drawn 引き抜き



Daido Steel Co. Ltd.
大同特殊鋼株式会社

澁川工場品質保証課
〒377 群馬県澁川市石塚500番地
TEL (02792) 4-5111(代表)

INSPECTION CERTIFICATE

検査証明書

Messrs.
Purchaser 需要家: 動力炉・核燃料開発事業団 御中
Order No. 注文番号: 551-A-59
Work No. 工事番号: -
Drawing No. 図面番号: -

Name of Plant 機器名及び部品名: -
User: 55-1-035
Spec No. 仕様書番号: DSMP: BN55-019

Date 年月日: S56-2-9
Document No. 発行番号: 9BMO54
Mfg. No. 製作券番号: 48193, 48194
48195
Condition 納入状態: ST & PM

Material 材料規格	Heat No. 溶解番号	Piece No. 製品番号	Shape & Size(mm) 形状及寸法	Qty. 個数	Weight(kg) 重量												
SUS304	5B580	-	80D x 1000L	35	1,400												
Chemical Composition 化学成分 (wt %)																	
Specification 規格	C	Si	Mn	P	S	NiCu	CrAs	MoSn	Co	V	Al	B	Nb	Ta	N	O	
Result 成績				(Check)14	.0050	.007	.12	.06	*.002	.0006	.02	*.01	.06	.0056	
Specification 規格 Items 項目	Sampling of Specimen 試験片の採取	Tension Test 引張試験 (at 550°C)						Impact Test 衝撃試験		Hardness 硬さ	Bend Test 曲げ試験		Heat Treatment 熱処理				
		Size of Specimen mm 試験片の寸法	Y.S. 0.2% offset 耐力・降伏点	Tensile Strength 引張強さ	Elong. 伸び	Red. of Area 絞	Charpy ft-lb kg-m/cm ² kg-m	HB	t x w: r Angle	1) Body 実体 2) Test Piece 試験片							
Specimen No. 試験片番号	† * 6 30	min. 9.9	min. 35.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1) 1060°C x 1hr WQ			
5B580	L b 6 30	17.3	38.6	27.0	76.6	-	-	-	-	-	-	-	-				
It is hereby certified that the above results are true and correct in every details. 上記の成績は要求事項を満足していることを証明します。																	
Surveyor to 新井 幸司 木田 幸雄	For Chief of Quality Assurance Section.										W.Q. - Water Quenching 水冷 O.Q. - Oil Quenching 油冷 W.C. - Water Cool 水冷 A.C. - Air Cool 空冷 F.C. - Furnace Cool 炉冷						

† L - Longitudinal Direction 軸方向
T - Tangential Direction 切線方向
* a. - Separate test Samples 別個代表
b. - Integral test samples of the selected forgings 実体代表
c. - Integral test samples 実体付
d. - Test samples machined from the bodies of the forgings 実体破損代表

* R. - As Rolled 圧延のまま
F. - As Forged 鍛造のまま
N. - Normalized 焼ならし
N.T. - Normalized & Tempered 焼ならし、焼もどし
H.T. - Hardened & Tempered 焼入れ、焼もどし
A. - Annealed 焼なまし

L.A. - Low temperature Annealing 低温焼なまし
S.T. - Solution Treatment 固溶化処理
STAG - Solution & Aging 固溶化後時効処理
TM(TR) - Rough Turned 荒加工
TMF. - Finish Machined 最終加工
C. - Cold Drawn 引きぬき

MATERIAL TEST RESULTS

Purchaser : Power Reactor & Nuclear Fuel Development Co.

THE JAPAN STEEL WORKS. LTD.
MURORAN PLANT

IR No. : 8137-01-101 (1/2)

J.S.W. Job No. : FN8-4137
JSW Spec. No. : N-7279 Rev.3

Item: TEST MATERIAL

Date of issue : Nov. 25, 1978
Date of Test: Nov. 16, 1978

Heat Number	Chemical Composition (wt. %)									
	Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co
78A275-1-1	Spec.	.04/ .08	1.00 max.	2.00 max.	.040 max.	.030 max.	10.00/ 14.00	16.00/ 18.00	2.00/ 3.00	.10 max.
	Ladle	.050	.54	1.55	.025	.005	11.35	17.12	.234	.05
	Check	.049	.63	1.60	.026	.006	11.18	17.56	2.37	.02
Type of Specification	Size of Test Piece	Tensile Test				Charpy Impact Test		Hardness Test (BHN)	Material Designation	Test Result
		Yield Strength (0.2% offset) (kg/cm ²)	Tensile Strength (kg/cm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)	(Unit : ft.-lb. kg.-m/cm ² kg.-m, J)	(Notch: mm)			
Long.	21.0 min.	49.0 min.	45 min.	50 min.			187 max.	JIS G3214 SUS F316		
T1	26.1	55.5	66.7	77.7			149			
*T2	12.7	39.4	44.0	75.0					Acceptable	
* Elevated temp. at 550°C (For information only)										
Remarks										
Chemical Composition (Wt.%) For information only						Heat Treatment Solution : 1020-1035°C x 4hrs.10min. Water toughened				
	B	Cu	As	V	Al	Nb+Ta	O	N		
Check	.0002max.	.12	.007	.06	.028	.01	.005	.0354		

- 97 -

Y. Saita
PKC

M. Shimizu M. Kudoh
Manager, Inspection Section Operator B3

2/7

日付 DATE: 533.11.27
 証明書 No. CERTIFICATE No.: TTE5591
 商社、課、照合番号 SUPPLIER: 057 FCA 87250123
 注文先 CUSTOMER: 1029370 0220437 0107 00000000
 品名 ARTICLE:



検査成績表
 MILL CERTIFICATE

10 住友金属工業株式会社 鋼管製造所
 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.
 STEEL TUBE WORKS
 1. NISHINO-CHO, HIGASHI-MUKOJIMA, AMAGASAKI, JAPAN

規格 STANDARD: JIS G3643 SUS316HYR S-C
 仕様書 SPECIFICATION: AX-N0.907XX

- NOTES**
- #1 単位 Unit
 - #2 寸法 (L), Check=O
 - #3 方向 Direction
 - #4 試験片形状 specimen
 - #5 溶鋼番号 Heat No.
 - #6 引張点 or Yield Strength
 - #7 標尺距離 Gauge Length
 - #8 方法 Method
 - #9 試験片形状 Type of Specimen
 - #10 単位 Unit

作業番号 Mill Work No.	試番 Lot or T.P.No.	寸法 Size (単位 Unit 単位 1)				数量 Quantity (単位 Unit 単位 1)		重量 Weight (kg)	注文、工事番号 Order or Job No.														
		外径 O. D.	内径 I. D.	肉厚 W.T.	長さ Length	本数 No. of pcs.	延べ長さ Total Length																
TTE5591		25.4		3.2	12000	10		230	532-A-042														
溶鋼番号 Heat No.	試番 Lot or T.P.No.	化学成分 Chemical Composition %											引張試験 Tensile Test G.L.				硬度 Hardness		結晶粒度 Grain Size		衝撃試験 Impact Test		
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	CU	B	形状	引張点(耐力) Yield Point Rp0.2	引張強さ Tensile Strength	伸び Elongation	HV	結晶粒度 No. of Austenite	衝撃試験 Impact Test				
D63155	L	05	59	1.45	0.027	0.02	26	1.26	0.165	0.21	0	0	11K	33	62	59	154	7.9					
		05	58	1.48	0.027	0.01	26	1.27	0.165	0.21	0	0.002	L BK	21	49	35	151	7.9					
		As: 0.004 V: 0.033 Nb+Ta: 0.002 Al: 0.007 N2: 0.0368 O2: 0.0047											AT 550°C										
試験・検査 Description of Tests													試験結果 Test Results										
水圧試験 Hydrostatic Test		表面・寸法 Surface & Dimension		へん平 Flattening		押し出し Flaring		曲げ Bending		つば出し Flange		リング拡大 Ring Expansion		リング引張 Ring Pulling		引張試験 Tensile Test		硬度 Hardness		結晶粒度 Grain Size		衝撃試験 Impact Test	
340 MPa		合格		合格		合格		合格		合格		合格		合格		33, 62, 59		HV 154		7.9			
P.S.I. kg/cm ² Results																21, 49, 35		151, 153		7.9		A B C TOTAL 13 17 48 78 6 23 48 77	
Surveyor to													上記製品は指定の規格及び仕様へ合格している事を証明します。										
一海 太田													住友金属工業株式会社 鋼管製造所 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD. STEEL TUBE WORKS 品質保証部 品質保証課長 Manager of Quality Assurance Section										
Surveyor No.																							

MATERIAL TEST RESULTS

Purchaser : Power Reactor & Nuclear Development Co.

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.
MURORAN PLANT

IR No. : 7212-03-101 (1/3)

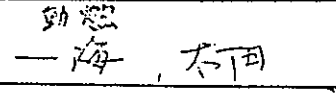
Date of Issue: _____

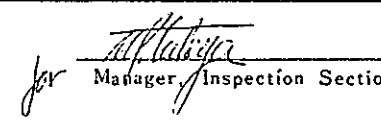
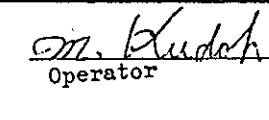
J.S.W. Job No.: FN7-4212
JSW Spec. No.: JN-71002-10 Rev.2

Item: TEST MATERIAL

Date of Test: Sept. 20, 1977

Heat Number	Chemical Composition (wt. %)										
	Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	XXX	XXX	Ti
77A494-1-1	Spec.	.04/.08	1.00 max.	2.00 max.	.040 max.	.030 max.	9.00/ 13.00	17.00/ 20.00	XXX	XXX	5XC min.
	Ladle	.07	.64	1.47	.021	.013	10.05	19.10	XXX	XXX	.54
	Check	.08	.64	1.47	.023	.014	9.94	19.37	XXX	XXX	.54
Type of Specification	Tensile Test				Charpy Impact Test			Hardness Test (BHN)	Material Designation	Test Result	
	Size of Test Piece	Yield Strength (0.2% offset) (kg/cm ²)	Tensile Strength (kg/cm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)	(Unit : ft.-lb, kg.-m/cm ² , kg.-m, J) (Notch: mm)					
RT * 550°C	12.5mm Diameter, 50mm Gauge Length	21 min. For information only	49 min.	45 min.	50 min.				187 max.	JIS G3214 F321	
LT1		23.9	54.0	60.0	68.2				HTI 145	Acceptable	
* LT2		13.4	35.5	34.8	65.2						
Remarks											
Heat treatment: Solution : 1020-1060°C x 11 hrs. 40 min. Water toughened											


 海 右田

for  Manager, Inspection Section  Operator
 C1 2

- 66 -

付 D A T E 証明書 No. 355-12-13 CERTIFICATE No. TTE 417
 商社 康 照合番号 357 FCA BS291311
 注 文 先 品 名 品 名
 A R T I C L E トウチヨク カンチヨク ナイフ シキヨクヨク



検査成績表
 MILL CERTIFICATE

住友金属工業株式会社 鋼管製造所
 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.
 STEEL TUBE WORKS
 1. NISHINO-CHO, HIGASHI-MUKOJIMA AMAGASAKI, JAPAN

規 格 標準 JIS G3463 SUS321HTB S-C
 仕 様 番 号 SPECIFICATION AX-N0.1105XX

NOTES

- *1 単位 Unit
 feet=in, inch=ft
 mm=M, mm=space
- *2 Ladle=L, Check=C
- *3 方向 Direction
 Longitudinal=L or Space
 Transverse=T
- *4 試験片形状
 Type of Specimen
 JIS T.P.No.4=4
 JIS T.P.No.5=5
 JIS T.P.No.11=11
 JIS T.P.No.12=12
 F1=10mm
 R=JIS
 Round Bar=80
- *5 単位 Unit PSI=lb
 kg/cm²=kg, Ton/m²=T
 N/mm²=kg, MPa=kg
- *6 Yield Point or Yield Strength
- *7 標点距離
 Gauge Length
 25mm=10, 50mm=50
 50.8mm=10.8
 70mm=30, 200mm=100
 1"=1", 1.4"=1.4"
 2"=2", 8"=8"
 4/A=(4A), 5d=(5D)
 5.65/A=(5.65A)
- *8 方法 Method
 HB=HB, HRB=HRB
 HRC=C, HV=HV
 HS=C
- *9 試験片形状
 Type of Specimen
 5 notch
 10x10mm=(1), 10x7.5mm=(2)
 10x5.0mm=(3), 10x2.5mm=(4)
- *10 U-notch
 10x10mm=(5), 10x7.5mm=(6)
 10x5.0mm=(7), 10x2.5mm=(8)
- *11 U-notch
 10x10mm=(9), 10x7.5mm=(10)
 10x5.0mm=(11), 10x2.5mm=(12)
- *12 単位 Unit
 kg=kg, Joule=J
 kg/cm²=kg, Joule/cm²=J
 ft-lb=ft

作業番号 Mill Work No.	試番 Lot or T.P.No.	寸 法 Size (単位 Unit ㎜)				数量 Quantity (単位 Unit 本)		重量 Weight (kg)	注文, 工事番号 Order or Job No.														
		外 径 O. D.	内 径 I. D.	肉 厚 W. T.	長 び Length	本 数 No. of pcs.	延 べ 長 び Total Length																
TTE 417		31.8		3.5	12000	10		322	551-A-70														
溶鋼番号 Heat No.	試番 Lot or T.P.No.	化 学 成 分 Chemical Composition %										引張試験 Tensile Test G.L.			50*7 硬度 Hardness		結晶粒度 Grain Size No. of Austenite		衝撃試験 Impact Test at				
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Ti	CO	降伏点(耐力) Yield Point MPa	引張強さ Tensile Strength MPa	伸び率 Elongation %	HV	min.	max.	min.	max.			
A991703		0.08	0.02	0.02	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	21	53	35	200	7							
		0.08	0.02	0.02	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	21	53	35	200	7							
		(CHECK)										コロン 70°U (at 550°C)											
												L11K 25 58 71			HV 159 152 149 131								
												L12K 15 45 36											
試 験 検 査 Description of Tests												コロン シントウ タンゴク ケンク : リョク チョウオンハ タンゴク ケンク : リョク ナツシヨリ : 1160°C X 3 MIN. W.O.											
水圧試験 Hydrostatic Test		表面寸法 Surface & Dimension		へん平 Flattening		押し出し Flaring		曲 げ Bending		つば出し Flange		リング膨大 Ring Expansion		リング引張 Ring Pulling									
300 リョク P.S.I. kg/cm ² Results		430		リョク		リョク																	
Surveyor to												上記製品は指定の規格及び仕様合格している事を証明します。								住友金属工業株式会社 鋼管製造所 SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD. STEEL TUBE WORKS 品質保証部 品質保証課長 Manager of Quality Assurance Section			
Surveyor No.																							

102

MATERIAL TEST RESULTS

品 237A

Power Reactor & Nuclear
 Purchaser : Fuel Development Corporation
 Purchaser Order No. : _____
 Project : 高速原型炉試験用
 JSW Job No. : PNO-4107
 Specification No. : N-7916, Rev.3

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

MURoran PLANT

IR No. : 0107-1-101 (1/3)

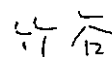
Date of Test : Feb. 25, 1981

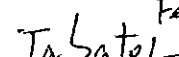
Part Name : Test Material
 Test Coupon No. : _____
 Material Designation : JIS G3214 (1974) SUS F321

Heat Number		Chemical Composition (wt.%)															
		Elements	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mn	Ti						
80I95-1-3		Spec.	.04/ .10	1.00 max.	2.00 max.	.040 max.	.030 max.	9.00/ 13.00	17.00/ 20.00	-	5xC % min.						
		Ladle	.065	.82	1.62	.024	.006	11.33	19.28		.52						
		Check	.065	.81	1.61	.023	.007	11.26	19.44		.53						
Type of Test	Spec. Value	Tensile Test					Charpy Impact Test (Notch: 2mmV)										
		Size of Test Piece	Yield Strength (kg/mm ²)	Tensile Strength (kg/mm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)	Impact Value		Lateral Expansion (mm)	Percent Shear Fracture (%)							
Ident. No. of Specimen	Test Temp. (°C)	50 mm Gauge Length					Each	Av.									
		Cross Section (mm)	(0.2%offset)	(kg/mm ²)	(%)	(%)											
		(RT)	21 min.	49 min.	45 min.	50 min.	≥	≥	—	—							
		(550°C)	9.9 min.	35.3 min.	-	-	≥	≥	—	—							
T1	L	RT	122.7	28.0	56.3	56.0	68.6										
T2	L	550	78.5	19.0	38.6	34.5	71.9										
			Hardness Test (HB : 187 max.)														
			HT1 : 159														
Abbreviation : RT=Room Temperature T=Tangential A=Axial R=Radial L=Longitudinal Tr=Transverse N=Normal																	
Remarks : Heat Treatment Solution treatment : 1,020-1,067°C x 15hrs.55min. Water toughened.								Test Result : Acceptable									

- 103 -

大田 孝雄


 Manager, Inspection Section

Feb. 25, 81

 Operator

MATERIAL TEST RESULTS

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

ITEM: BOILER PLATE

Material Designation : (01)JIS G4109 SCM4 NT@SR

IR No. : H7-05104 1/2

JSW Job No. : HA6-1693

Date of Issue : 1977-05-10

Date of Test : 1977-05-07

Specification	Position	Tension Test				Bend Test	Impact Test						
		Test Piece: 12.5D X 500L (MM)(RT) 10D X 500L (MM)(HT)					Y X 3B (MM)	Ref. No. 1	Test Temp. 36.0°C	Notch 2V	Unit KG-M	Each 6.9 MIN.	
		Y.P.	T.S.	EL. (%)	R.A. (%)								
		KG/MM2				180XR							
	BC	LL 32.0	UL 53.0	LL 18.0	UL 45.0								
	470°C					kg1.00T							
	BC * 1												
Heat Number													
76A966-1-6	BC	38.3	53.4	29.5	73.8	TC GOOD	BC	1	14.6		95	2.10	(01)20.0x1.500x4.650 #1.090
	* 1								15.8		100	2.20	
	BC	30.8	39.6	21.8	70.8				15.3	15.2	100	2.17	

Chemical Composition (Wt. %)

Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V
	x100	x100	x100	x1000	x1000	x100	x100	x100	x100	x1000
Specification	LL		30				200		90	
	UL	15	50	60	35	35	250		110	
	LL									
	UL									
76A966	(L)	9	7	53	5	11	232		96	
" -1-6	(C)	10	7	56	8	11	233		98	

PLATE & TEST SAMPLE: -NORMALIZED & TEMPERED

(N) 920-930°C X 1HR.00MIN. A.C.

(T) 720-740°C X 1HR.30MIN. A.C.

TEST SAMPLE ONLY: -STRESS RELIEVED

715-725°C X 6HRS.45MIN. F.C.

(注) 本材料はSR仕様で、検査用サンプルは
製造時からのスベリ防止材として
KOM-112で使用して、...

TEST RESULTS ARE ACCEPTABLE.

N. Takahashi

MANAGER OF INSPECTION SECTION

CUSTOMER : NIPPON YOSITEN KYOKAI

MATERIAL TEST RESULTS
THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

ITEM : BOILER PLATE



Material Designation : (Q1) JIS G4109 SCM4 NT-SR

IR No. : H7-05164 2/2

JSW Job No. : HA6-1693

Date of Issue : 1977-05-10

Date of Test : 1977-05-07

HEAT NO.

DROP WEIGHT TEST

ASTM E208 (TYPE P-3)

DROP WEIGHT ENERGY : 34 KG-M

TEST TEMPERATURE (°C)

8

76A966-1-5

BC NO BREAK

BC NO BREAK

TEST RESULTS ARE ACCEPTABLE.

N. Takahashi

MANAGER OF INSPECTION SECTION

MUROGAN PLANT

D 1

CUSTOMER: 日本製鉄株式会社

MATERIAL TEST RESULTS

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

ITEM: CHROMIUM MOLYBDENUM ALLOY STEEL PLATES

Material Designation : S45C JIS G4109 SCM4 NT-SR

IR No. : 71597331-1

JSW Job No. : HA7-1597

Date of Issue : 1978-03-31

Date of Test : 1978-03-31

Speci- fication	Position	Tension Test				Bend Test TH X JB (MM)	GRAIN SIZE	Impact Test				- * - *1.0 Y.S. 0.2 ELEVATED TEMPERATURE TENSION TEST			
		Test Piece : (HT)12.50 X 50G.L.(MM) (HT)100 X 50G.L.(MM)						180XR	JIS G0551	Ref. No.	36.0°C		2V	KG-M	6.9 MIN.
		Y.P.	T.S.	EL.	R.A.										
		KG/MM ²	(%)	(%)	(%)										
Heat Number	470°C BC * 1	LL UL	LL UL	LL UL	LL UL	R=1.00TH	NO.5 OR FINER	Position	Ref. No.	EACH	AV.	SF (%)	LE (MM)	DIMENSION (MM)	WEIGHT (KG)
77B1637-1-1	BC #1 BC	38.0 31.1	57.9 43.9	21.1 23.0	77.0 66.9	TC GOOD	9.0	BC	1	20.4 20.4	20.2	100 100	2.22 2.40	(01)20.0X1.500X6.000	1.413
DROP WEIGHT TEST ASTM E208 (TYPE P-5) DROP WEIGHT ENERGY: 34KG-M TEST TEMPERATURE (°C) 8 BC NO BREAK BC NO BREAK															

Chemical Composition (Wt. %)												
Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V		
	x100	x100	x100	x1000	x1000	x100	x100	x100	x100	x1000		
Speci- fication	LL		30				200		90			
	LADLE	UL	15 50	60 35 35			250		110			
	CHECK	UL	15 50	63 35 35			282		115			
77B1637	(L)	12 25	53 9 4				236		94			
" -1-1	(C)	23 26	55 9 4				235		94			

PLATE & TEST SAMPLE:-NORMALIZED & TEMPERED
 (N) 915-925°C X 1HR.10MIN. PAN COOLED
 (T) 695-710°C X 2HRS.00MIN. AIR COOLED
 TEST SAMPLE ONLY:-STRESS RELIEVED
 715-725°C X 8HRS.30MIN. FURNACE COOLED

TEST RESULTS ARE ACCEPTABLE.

S. Yamaguchi
S. Yamita

IHI

MANAGER OF INSPECTION SECTION

T: Top B: Bottom L: Longitudinal C: Transverse TA: Tangential R: Radial AX: Axial Ntor ZI: Normal M: 1/2Thickness Q: 3/4Thickness P: 3/8Thickness AV: Average
 Y.P.: Yield Point Y.S.: Yield Strength T.S.: Tensile Strength EL.: Elongation R.A.: Reduction of Area Y.R.: Yield Ratio S.F.: Shear Fracture(%) C.F.: Cleavage Fracture(%)
 L.E.: Lateral Expansion L.C.: Lateral Compression GL.: Gauge Length D: Diameter W: Width L.L.: Lower Limit U.L.: Upper Limit QTY.: Quantity
 (L): Ladle Analysis (C): Check Analysis B.M.: Base Metal C.M.: Clad Metal

MURORAN PLANT
 THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.
 CHATSU-MACHI 4, MURORAN
 HOKKAI DO, JAPAN

- 106 -

MATERIAL TEST RESULTS

Purchaser : POWER REACTOR & NUCLEAR DEVELOPMENT CORPORATION

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.
MURORAN PLANT

IR No.: 7212-01-101 (1/4)

J.S.W. Job No.: FN7-4212

Item: TEST MATERIAL

Date of Test: Aug. 1, 1977

JSW Spec.No.: JN-71003-10 Rev.1

Heat Number	Chemical Composition (wt. %)									
	Element	C	Si	Mn	P	S	xxxxx	Cr	Mo	xxxxx
77B815-1-3	Spec.	.15max.	.50max.	.30/.60	.030 max.	.030 max.	xxxxx	2.00/2.50	.87/1.13	xxxxx
	Ladle	.14	.27	.57	.010	.008	xxxxx	2.33	.99	xxxxx
	Check	.14	.27	.56	.011	.008	xxxxx	2.35	.97	xxxxx
Type of Specification	Tensile Test				Charpy Impact Test			Hardness Test (BHN)	Material Designation	Test Result
	Yield Strength (0.2% offset) (kg/mm ²)	Tensile Strength (kg/mm ²)	Elongation (%)	Red. of Area (%)	(Unit : kg-m) (Notch: 2 mm V)					
Long. R.T.	28min.	49min.	20min.	30min.	Trans.	Test Temp.: 36°C		192max.	JIS G3213 SPHV 24B	
*470°C	- For information only -				6.9min.	**0.39mm min.				
T1	43.7	59.3	28.2	77.0	C1 22.7	C2 22.4	C3 22.4	173		
* T2	34.6	44.7	19.8	76.0	** 2.43 *** 100	2.50 100	2.52 100		Acceptable	
									** Lateral expansion (mm)	
									*** Shear fracture	
Remarks: Heat treatment Normalizing : 900-930°C x 13 hrs. 00 min. Water quenched Tempering : 650-690°C x 16 hrs. 15 min. Air cooled Simulated PWHT test coupon : 680-697°C x 9 hrs. 30 min. Furnace cooled										

- 109 -

Handwritten signature and initials

Handwritten signature
 Manager, Inspection Section

Handwritten signature
 Operator

D5 N

(送付先)

動力炉・核燃料開発事業団 殿

検査成績表

昭和 52年 11月 7日 No KGH-402 M

(客先検査員殿) 動燃 一海 六四

品名
板材 (Inconel 718)

東京芝浦電気株式会社
金属材料事業部柳町工場
金属グループ品質管理担当

課長 世沼 主任 水谷 検査員 小

注文No

規格 Charge Lot No	寸法			化学成分 (%)															
	厚さ (直徑)	幅	長さ	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Fe	Ti	Al	Mo	Nb +Ta	Co	Cu	B	
	+2 -0 20	200	1000	≤0.08	≤0.35	≤0.35	≤0.015	≤0.015	21.00	55.00	Bal.	1.15	0.80	3.30	5.50	1.00	0.30	0.006	
N-1933 (Ladle)	良	良	良	0.048	0.06	0.15	0.006	0.007	18.60	53.70	Bal.	1.02	0.48	2.92	5.16	0.13	0.037	0.003	
(Check)				0.050	0.06	0.20	0.006	0.008	18.20	54.00	Bal.	1.05	0.49	2.93	5.28	0.11	0.022	0.003	
数量 3 P				重量 115.3 Kg				仕上り状態 溶体化処理後切削加工											

試験項目 規格 Charge Lot No	引張試験					衝撃値 シャルピー Kg-m/m ²	硬度 ロックウェル C	平坦度	外観	熱処理 (試験片のみ)		
	試験片寸法	降伏強さ Kg/mm ²	引張強さ Kg/mm ²	伸率 %	絞り率 %					焼	純 溶体化処理 均質化処理	時効処理
	常温規格	≥100.0	≥126.0	≥10.0			≥36	≤10/1000				
	高温規格	≥83.6	≥98.0	≥10.0			≥36					
N-1933 (1)	常温特性	112.9	135.9	22.4			42.0	0~1.0	良		980°C x 1H W.Q	718°C x 8H ↓冷却 621°C
" (2)		109.3	131.3	20.0								x 8H A.C
" (3)	高温特性	97.0	109.5	22.2			41.3					
" (4)	(650°C)	98.3	111.7	26.7								

(送付先)
 動力炉・核燃料開発事業団 殿

検査成績表

昭和 52 年 11 月 7 日 NoKGH-403 M

(客先検査員殿) 勸業 一海 本

品名
 板材 (Inconel 718)

東京芝浦電気株式会社
 金属材料事業部柳町工場
 金属グループ品質管理担当

課長	主任	検査員	少
田	水	小	0

注文No

規格 Charge Lot No	寸法			化学成分 (%)															
	厚さ (公差)	幅	長さ	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Fe	Ti	Al	Mo	Nb +Ta	Co	Cu	B	
	+2 -0	200	1000	≤0.08	≤0.35	≤0.35	≤0.015	≤0.015	17.00	50.00		0.65	0.20	2.80	4.75				
N-1934 (Ladle)	良	良	良	0.048	0.06	0.150	0.0060	0.007	18.60	53.70	Bal.	1.15	0.80	3.30	5.50	1.00	≤0.30	≤0.006	
(Check)				0.047	0.06	0.170	0.0060	0.008	17.90	54.30	Bal.	0.97	0.54	2.92	5.30	0.11	0.078	0.003	
数量 3 P				重量 Kg				仕上り状態 済体処理後切削加工											

試験項目 規格 Charge Lot No	引張試験				衝撃値 シャルピー Kg-m/m	硬度 ロックウェル C	平坦度	外觀	熱処理 (試験片のみ)			
	試験片寸法	降伏強さ Kg/mm	引張強さ Kg/mm	伸率 %					焼	鈍	溶体化処理 均質化処理	時効処理
	常温規格	≥100.0	≥126.0	≥10.0		≥36	≤10/1000					
	高温規格	≥83.6	≥98.0	≥10.0		≥36						
N-1934-4(1)	常温特性	114.2	140.9	16.0		42.5	0~1.0	良		980°C x 1H	718°C x 8H	
" (2)		112.7	140.7	16.0						W.Q	↓冷却 621°C	
" (3)	高温特性	95.4	114.0	26.4		37.2					x 8H A.C	
" (4)	(650°C)	98.5	114.9	28.3								

(送付先)

動力炉・核燃料開発事業団 殿

検査成績表

昭和 52年 11月 7日 No. KGH-401 M

(客先検査員殿) 勸燃 一海 太田

品名
板材 (Inconel 718)

東京芝浦電気株式会社
金属材料事業部柳町工場
金属グループ品質管理担当

課長 水谷 主任 検査員 山口

注文No

規格 Charge Lot No	寸法			化学成分 (%)															
	厚さ (直径)	幅	長さ	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Fe	Ti	Al	Mo	Nb +Ta	Co	Cu	B	
	+2 -0	200	1000	≤0.08	≤0.35	≤0.35	≤0.015	≤0.015	17.00	50.00	Bal.	0.65	0.20	2.80	4.75			≤0.006	
N-1932 (Ladle)	良	良	良	0.052	0.05	0.160	0.0020	0.007	18.60	53.10	Bal.	0.89	0.52	3.00	5.22	0.11	0.041	0.003	
(Check)				0.052	0.05	0.200	0.0020	0.007	18.40	53.50	Bal.	0.98	0.59	3.00	5.26	0.10	0.022	0.003	
数量 4 P				重量 157.1 Kg				仕上り状態 溶体化処理後切削加工し。											

試験項目 規格 Charge Lot No	引張試験				衝撃値 シャルピー Kg-m/nd	硬度 ブリネル ロックウエル C	平坦度	外観	熱処理 (試験片のみ)				
	試験片寸法	降伏強さ Kg/mm ²	引張強さ Kg/mm ²	伸率 %					絞り率 %	焼	鈍	溶体化処理 均質化処理	時効処理
	常温規格	≥100.0	≥126.0	≥10.0		≥36	≤10/1000						
	高温規格	≥83.6	≥98.0	≥10.0		≥36							
N-1932 (1)	常温特性	113.6	136.3	20.0		41.5	0~1.0	良			980°C x 1H	718°C x 8H	
" (2)		112.4	134.4	20.8							W.Q	↓冷却 621°C	
" (3)	高温特性 (650°C)	96.3	110.5	29.9		41.0						x 8H A.C	
" (4)		96.7	112.1	34.2									

昭和 52～55 年度の大気中構造材料試験

(KOM-MT)で供試された材料の対応

