

Nakayama Fine Grain



URL. <http://www.nakayama-steel.co.jp>

本社・船町工場 〒551-8551 大阪市大正区船町一丁目1番66号
TEL. 薄板営業室 (06)6555-3141
鋼板営業室 (06)6555-3038
FAX. 営業本部 (06)6555-3171

東京支店 〒103-0027 東京都中央区日本橋二丁目16番11号
日本橋セントラルスクエア5階
TEL. 03-5204-3070

名古屋営業所 〒450-0002 名古屋市中村区名駅三丁目22番8号
大東海ビル4階
TEL. 052-571-7222

ISO 国際標準規格



審査登録機関

日本検査キューエイ株式会社

登録範囲

厚板、薄板、熱延鋼帯、棒鋼、線材及びメッキ鋼帯の製造及び設計・開発

登録事業所：船町工場・東京支店・名古屋営業所



審査登録機関

日本検査キューエイ株式会社

登録範囲

船町工場における鉄鋼製造に係わる事業活動



中山製鋼所の微細粒鋼
NFG (Nakayama Fine Grain) は
 加工性に卓越した — **Exform-material**
 溶接性に優れた — **Easyweld-material**
 環境に優しく経済的な — **Eco-material**
 熱延鋼板です。

中山製鋼所では独自の製鋼技術により
 スクラップを主原料とする電気炉スラブを圧延素材とした
 NFGの製品化にも成功しました。



CONTENTS

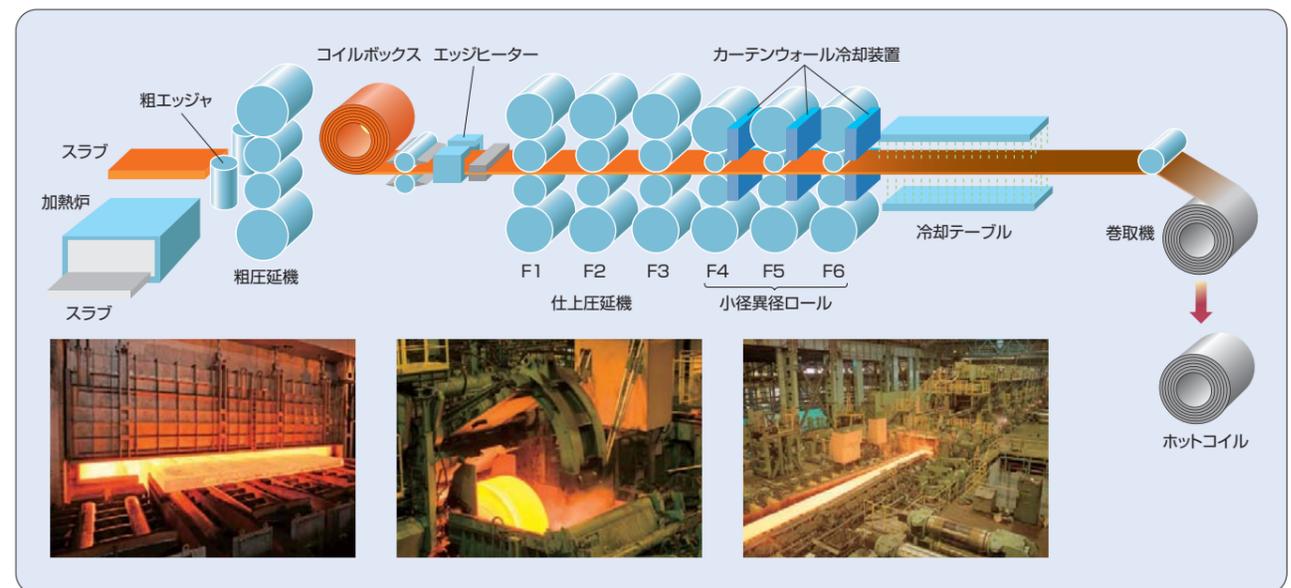
製造工程 ————— 2
 品質特性 ————— 3
 結晶粒度 ————— 3
 引張強度 ————— 3
 強度延性バランスと ————— 4
 伸びフランジ性 ————— 4
 スケール性状 ————— 4
 低温靱性 ————— 5
 規格・製造可能範囲 ————— 5

- NFGシリーズは当社独自の技術で結晶を微細化し高強度化を実現した画期的な熱延鋼板です。
- 強度はもとより加工性、溶接性とも優れた材質で、お客様の軽量化、製造工程の簡・省力化といったニーズに応えます。



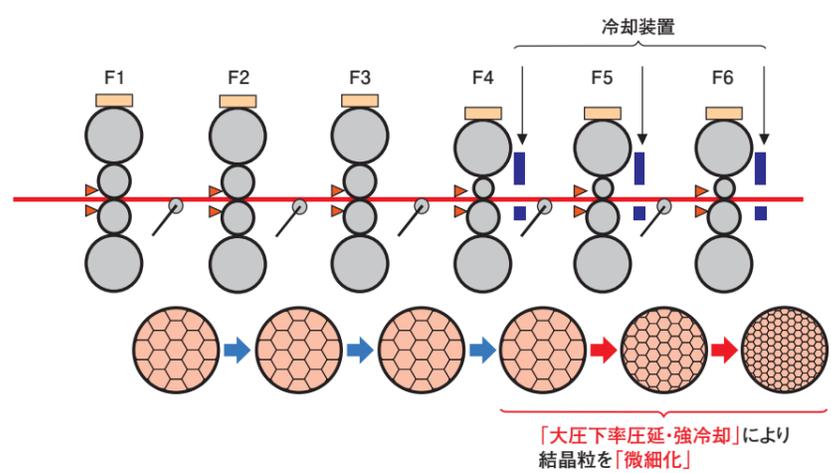
NFGシリーズの製造技術は
 2003年 大河内記念技術賞を
 受賞いたしました。

1. 小径異径ロールと片駆動圧延機により大圧下率圧延を行います。
2. スタンド間カーテンウォール冷却方式を採り強冷却を行います。
3. CVCロールで板クラウンの少ない形状の優れた鋼板を造ります。



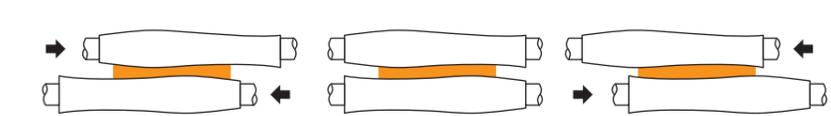
NFG製造の基本的考え方

主に仕上圧延機(6台)の後半3台で微細粒熱延鋼板の品質を創り込みます。
 右図は中山熱延ミルにおける結晶粒微細化の概念図です。
 後半3台の圧延で大圧下率圧延と同時にスタンド間の冷却装置で圧延材を強冷却します。この大圧下率圧延・強冷却を後段3台のスタンドで連続的に行い、結晶粒径を微細化します。



CVC (Crown Variable Control)

ロールにS字カーブをつけ、その位置をソフト制御することで板クラウンをコントロールする技術です。



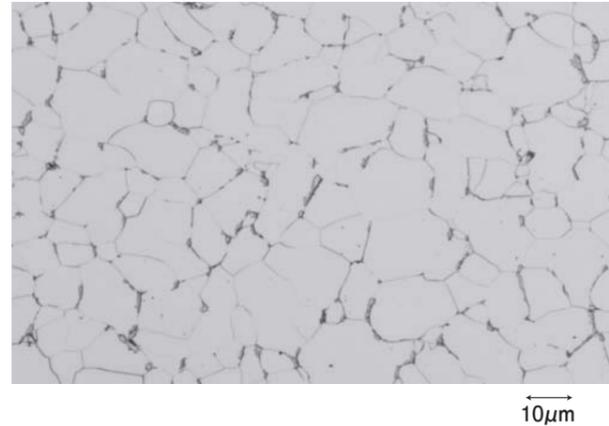
結晶粒度

従来の熱延鋼板と比べ粒径は1/3以下です。

NFG



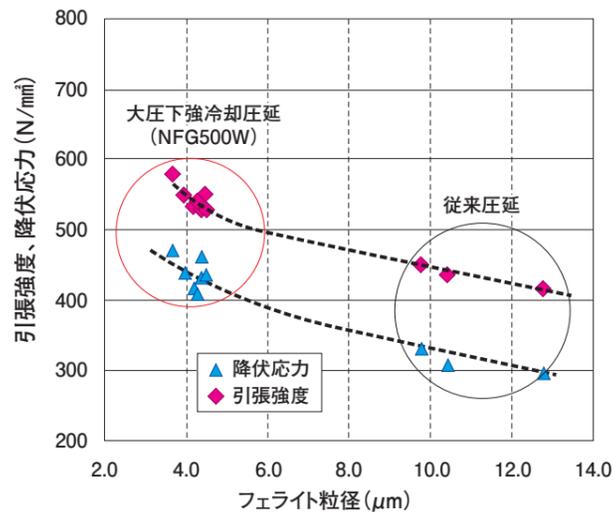
従来の熱延鋼板



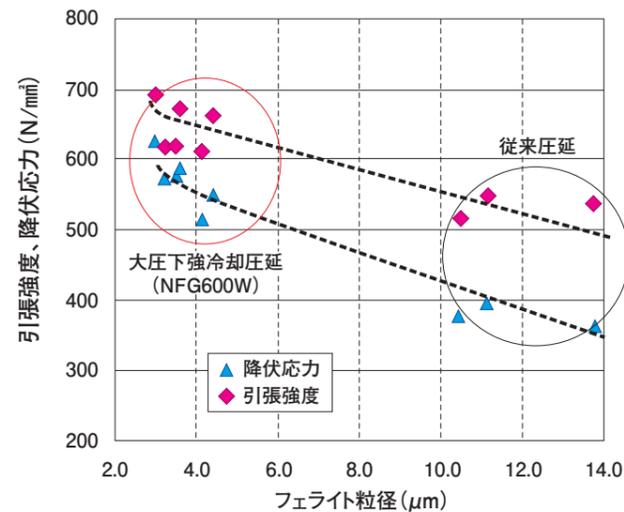
引張強度

フェライトの微細粒化によって強度上昇を図ります。

同一成分の微細粒化による強度上昇例



フェライト粒径と機械特性の関係 (NFG500W)



フェライト粒径と機械特性の関係 (NFG600W)

その結果、従来の熱延鋼板と比べ合金鉄使用量は約1/2です。

省資源・リサイクル性の向上

合金元素の添加量を抑えることで溶接性も向上

〈NFG合金鉄削減例〉

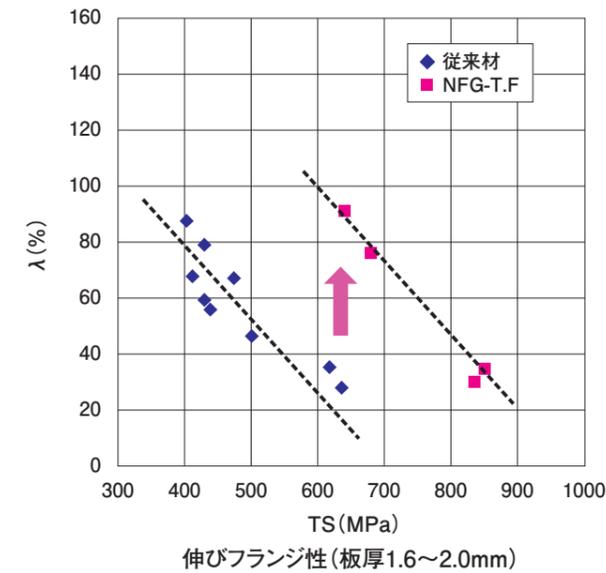
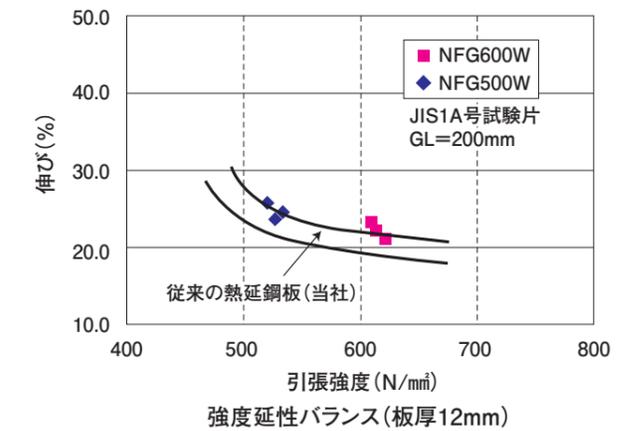
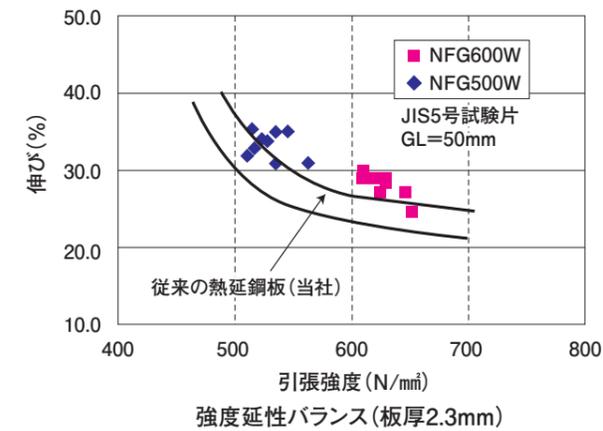
板厚12の熱延鋼板

	(wt%)				
	C	Si	Mn	P	S
NFG500W	0.16	0.20	0.80	0.010	0.005
SM490B(従来鋼)	0.16	0.40	1.40	0.010	0.005

強度延性バランスと伸びフランジ性

従来の熱延鋼板より強度延性バランスが優れています。またNFG-T、Fシリーズは伸びフランジ性にも優れています。

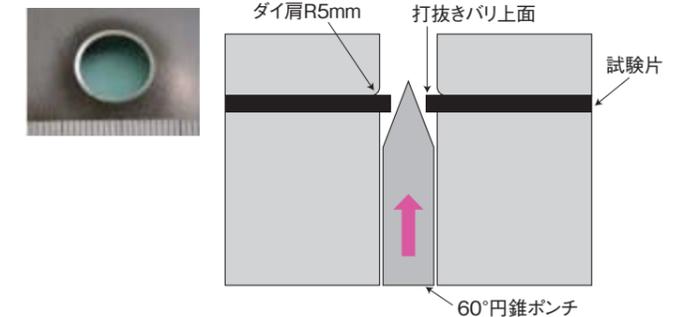
■ NFGの強度延性バランス ■



穴抜き試験条件 (JFS T1001)

標準板厚:1.6mm

孔径 (Do):10mm (打抜きダイス10.4mm)



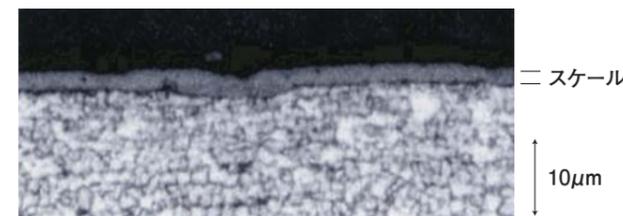
$$\lambda = (D_n - D_o) / D_o \times 100$$

D_n: 破断後の穴径 (mm)
D_o: 初期穴径 (D_o=10mm)
n=3~4 平均値

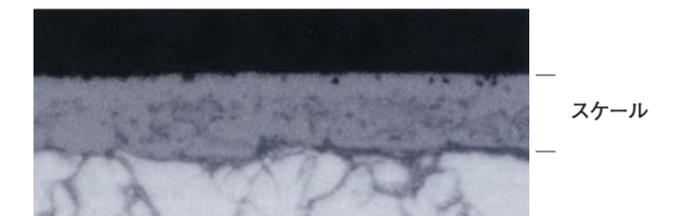
スケール性状

- 従来の熱延鋼板と比べスケール厚みは1/3以下です。
- スケール密着性が良好で酸洗が容易です。

NFG (2.5μm)



従来の熱延鋼板 (9.7μm)

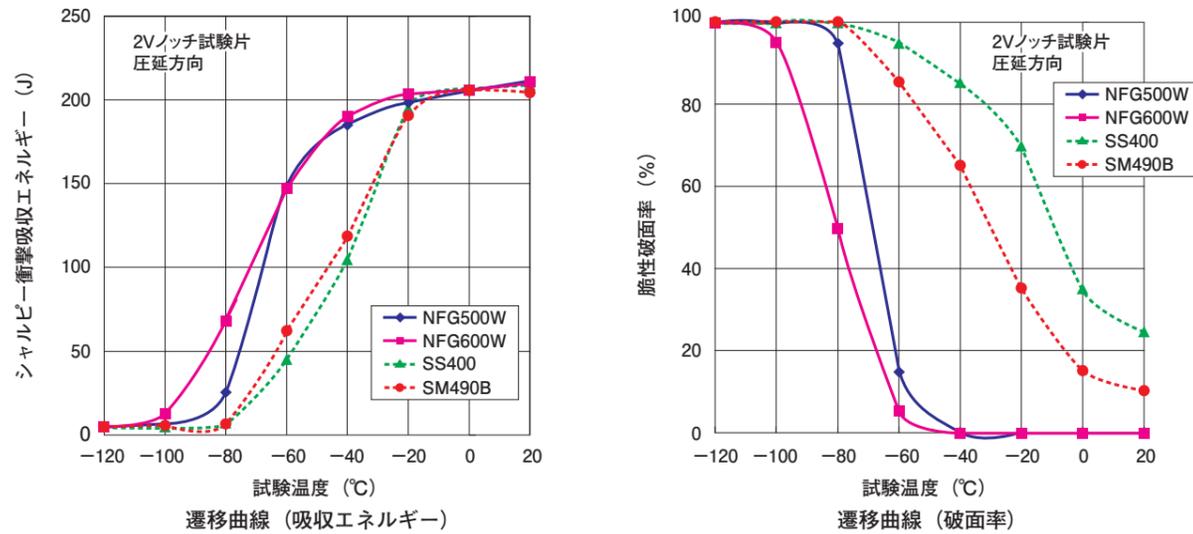


低温靱性

従来の熱延鋼板と比較して低温靱性が良好です。

	(wt%)				
	C	Si	Mn	P	S
NFG500W	0.16	0.20	0.80	0.010	0.005
NFG600W	0.16	0.40	1.40	0.010	0.005
SS400	0.16	0.20	0.80	0.010	0.005
SM490B	0.16	0.40	1.40	0.010	0.005

■ NFGのシャルピー衝撃試験結果(板厚12) ■



規格・製造可能範囲

■ 溶接構造用高強度熱延鋼板、鋼帯 (NFG-Wシリーズ)

● 化学成分

規格名称	化 学 成 分 (wt%)					※注1 炭素当量
	C	Si	Mn	P	S	
NFG500W	0.18以下	0.35以下	1.40以下	0.030以下	0.015以下	0.36以下
NFG550W	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	0.44以下
NFG600W	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	0.44以下

● 機械的性質

規格名称	板厚(mm)	引 張 試 験			※注3 衝撃試験
		※注2 降伏点(N/mm ²)	引張強さ(N/mm ²)	伸び(%)	
NFG500W	2以上5以下	325以上	500~610	25以上	JIS5号
	5を超え12以下			20以上	JIS1A号
NFG550W	2以上5以下	365以上	550~660	23以上	JIS5号
	5を超え12以下			19以上	JIS1A号
NFG600W	2以上12以下	460以上	600~710	22以上	JIS5号

注：1. 炭素当量は次の式によって、溶鋼分析値を用いて算出する。炭素当量(%)=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14

2. 降伏点が明瞭でない場合は、0.2%永久伸びの耐力を使用する。

3. 衝撃試験は、受渡当事者間の協定による。

● 寸法許容差はJIS G 3193(熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状・寸法・質量及びその許容差)を適用する。

■ 鋼管用高強度熱延鋼板、鋼帯 (NFG-Tシリーズ)

● 化学成分

規格名称	化 学 成 分 (wt%)					特殊成分
	C	Si	Mn	P	S	
NFG550T	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	○
NFG600T	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	○
NFG700T	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	○
NFG800T	0.18以下	0.55以下	※注1 2.20以下	0.030以下	0.015以下	○

● 機械特性

規格名称	注3 板厚(mm)	引 張 試 験			試験片
		※注2 降伏点(N/mm ²)	注3 引張強さ(N/mm ²)	注3 伸び(%)	
NFG550T	1.2以上1.8未満	355以上	540以上	20以上	JIS5号
	1.8以上6以下			22以上	
NFG600T	1.2以上1.8未満	460以上	590以上	19以上	
	1.8以上6以下			21以上	
NFG700T	1.2以上1.8未満	480以上	690以上	14以上	
	1.8以上4以下			16以上	
NFG800T	1.2以上1.8未満	550以上	780以上	10以上	
	1.8以上4以下			12以上	

注：1. 2007年1月以降変更 注：2. 降伏点が明瞭でない場合は、0.2%永久伸びの耐力を使用する。 注：3. 2021年3月以降変更

● 寸法許容差はJIS G 3193(熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状・寸法・質量及びその許容差)を適用する。

■ 加工用高強度熱延鋼板、鋼帯 (NFG-Fシリーズ)

● 化学成分

規格名称	化 学 成 分 (wt%)					特殊成分
	C	Si	Mn	P	S	
NFG550F	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	○
NFG600F	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.015以下	○

● 機械特性

規格名称	板厚(mm)	引 張 試 験			試験片
		※注1 降伏点(N/mm ²)	※注2 引張強さ(N/mm ²)	※注2 伸び(%)	
NFG550F	1.2以上1.8未満	355以上	540以上	20以上	JIS5号
	1.8以上6以下			22以上	
NFG600F	1.2以上1.8未満	460以上	590以上	19以上	
	1.8以上6以下			21以上	

注：1. 降伏点が明瞭でない場合は、0.2%永久伸びの耐力を使用する。 注：2. 2021年3月以降変更

● 寸法許容差はJIS G 3193(熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状・寸法・質量及びその許容差)を適用する。

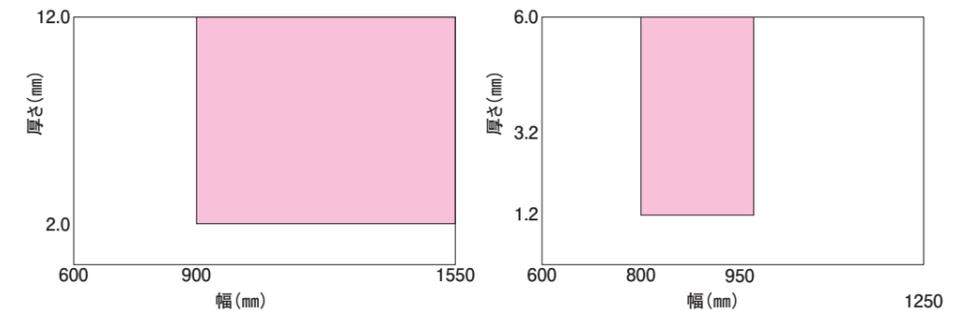
■ 製造可能範囲

標準的な規格の製造可能範囲を示します。*1

酸洗、メッキ*2、スリット、レベラー等の加工も可能です。

*1: 規格や品種により製造可能範囲が異なる場合がございますので、詳細は都度お問い合わせ願います。

*2: 規格名称の末尾に「G」を付す。



〈溶接構造用高強度熱延鋼板、鋼帯 NFG-Wシリーズ〉

〈鋼管用高強度熱延鋼板、鋼帯 NFG-Tシリーズ〉
〈加工用高強度熱延鋼板、鋼帯 NFG-Fシリーズ〉

※NFG700TとNFG800Tの製造可能厚さは4.0mmまでとなります。