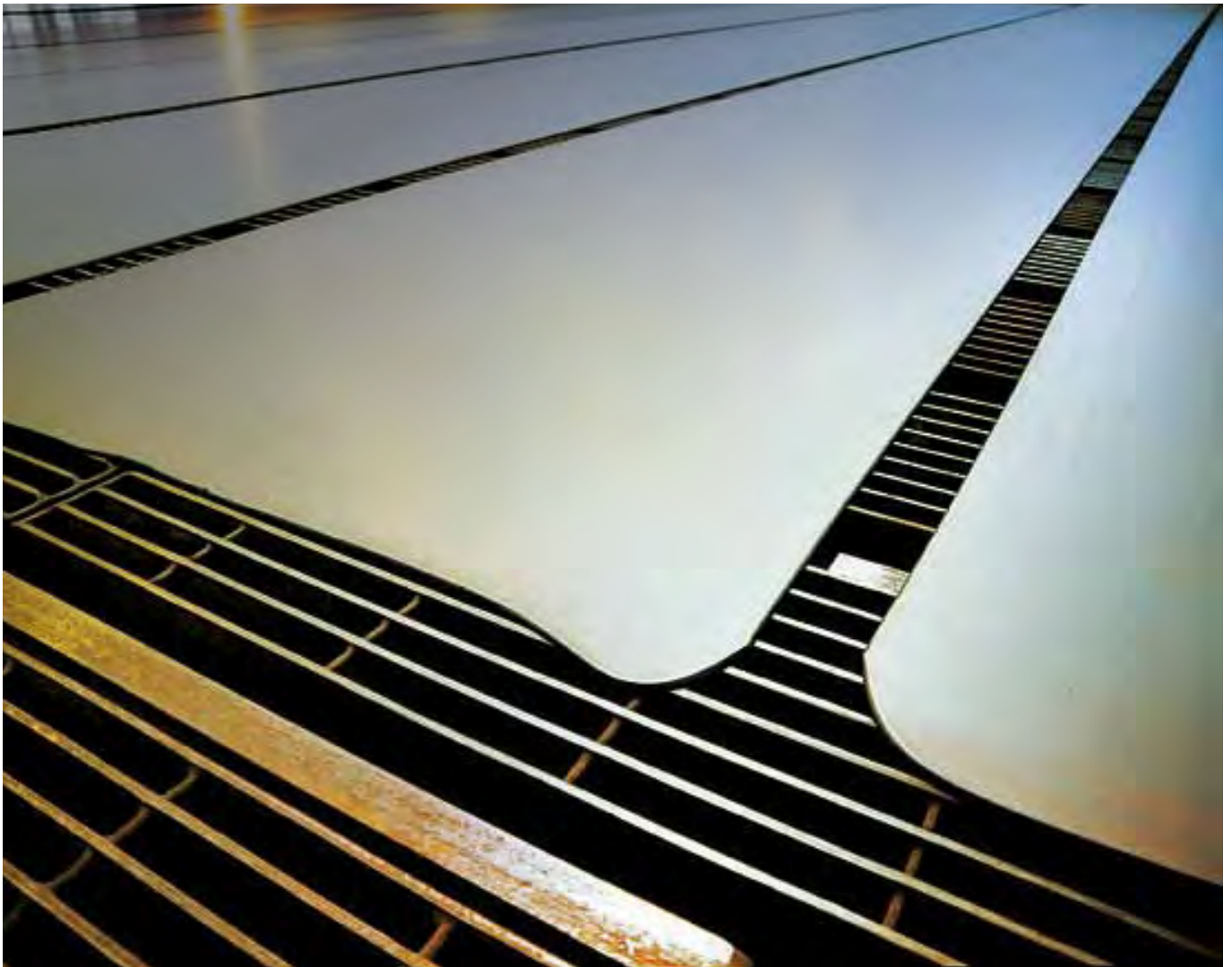


STEEL PLATES

厚板





Contents

紹介: 浦項、光陽製鉄所	4
POSCO とは	6
研究開発システム	8
生産プロセス	10
品質管理体系	12
造船用	
船級認証	15
化学成分&機械的性質	16
新製品開発	17
海洋構造物用	
製造可能規格及び最大厚さ	20
機械的性質 - CTOD	21
機械的性質 - その他	22
特特別品質保証	24
主要供給実績	25
API Line Pipe用	
製造可能規格: 熱延	27
製造可能規格: 厚板	28
主要供給実績	29
実験及び評価方法	30
圧力容器用	
規格比較Table	33
特性(HIC非保証)	34
特性(HIC保証)	35
特特別品質保証	36
9%Ni鋼	37
High Mn Cryogenic Steel	38
実験及び評価方法 (HIC,SSCC)	42
構造及び建設用	
製造可能規格	45
建設構造用鋼材	46
建築構造用SN鋼材	47
建築構造用PILAC鋼材	49
橋梁用HSB鋼材	50
その他保証材質	51
EN10025構造用鋼	52
機械構造用鋼材	53
耐磨耗鋼材	54
溶接構造用鋼強度鋼板(POSTEN)	55
TMCP鋼材	56
材質実験保証項目	58
マーキング (Marking)	59
POSCO 検査証明書	60
受注可能範囲	62
グローバル販売ネットワーク (厚板)	72

STEEL PLATES
厚板

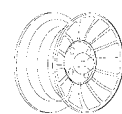


Pohang Works

主要生産製品

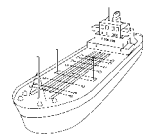
熱延

自動車車体、車軸、コンテナ、鋼管



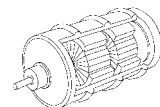
厚板

造船、橋梁、建築構造物、産業機械



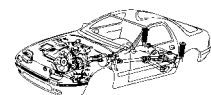
電磁鋼板

電磁モーター、変圧器



冷延

自動車、家電、機械、建材



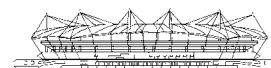
線材

ボルト、ワイヤーロープ、橋梁用ケーブル



ステンレス

排気系マフラー、厨房用品、建材



浦項製鉄所

主要生産製品: 熱延、厚板、冷延、線材、電磁鋼板、ステンレス鋼板、API 鋼板

粗鋼生産量: 16,185千トン(2013)

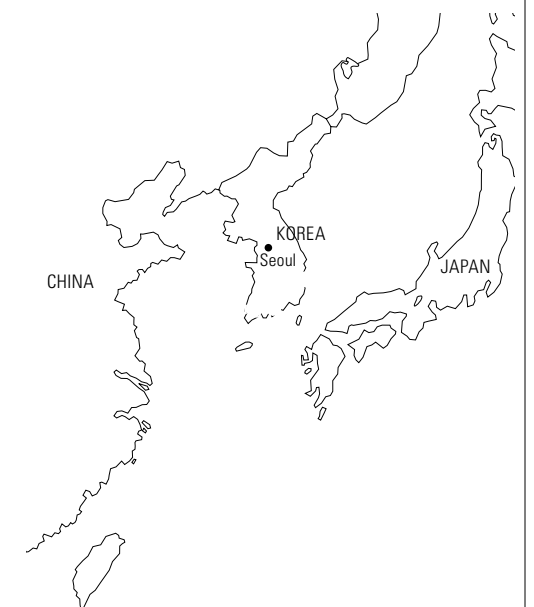
特徴: 多品種、少量生産

光陽製鉄所

主要生産製品: 熱延、冷延、自動車鋼板、API 鋼板、厚板等

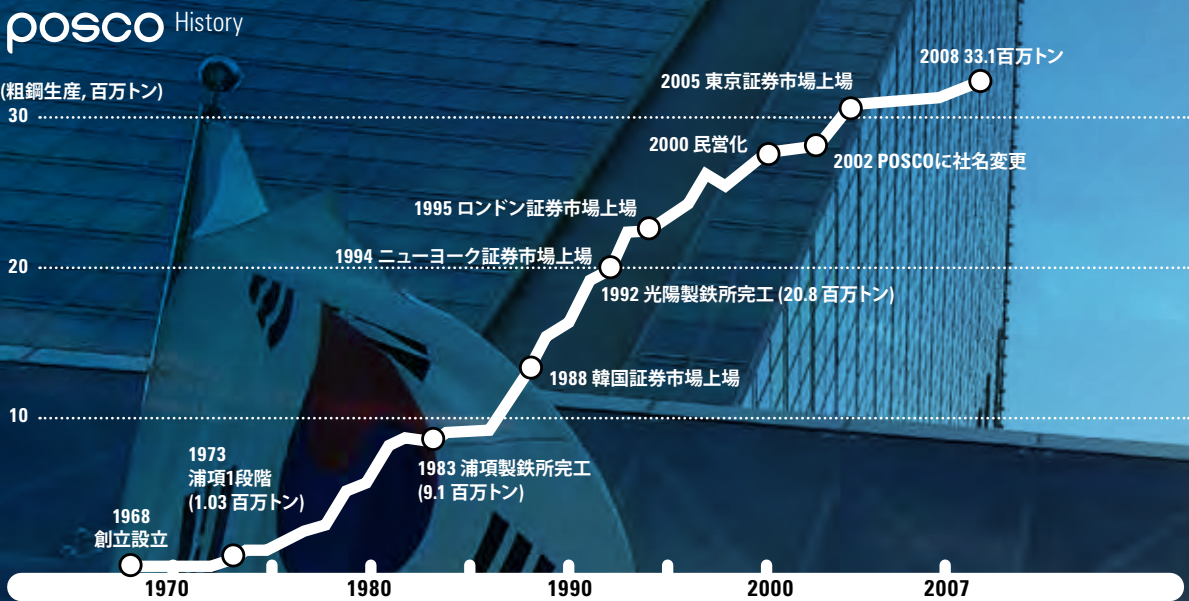
粗鋼生産量: 20,231千トン(2013)

特徴: 少品種、大量生産



Gwangyang Works

POSCOはグローバル・リーディング鉄鋼カンパニーです。



世界の鉄鋼メーカーの中で競争力1位(出所: WORLD STEEL DYNAMICS, 2010.1)

順位	社名	点数	生産 (百万トン)	評価
1	POSCO	7.84	31.1	技術革新、加工費
2	SAIL	7.41	13.5	設備拡張、原料
3	NLMK	7.40	10.9	高度成長市場、原料
4	Severstal	7.38	16.7	原料、労働費
5	CSN	7.30	4.4	設備拡張、原料

* 加重平均基準

2011年 鉄鋼分野で最も尊敬を受ける企業 (FORTUNE, 2011.3)

グローバル生産拠点

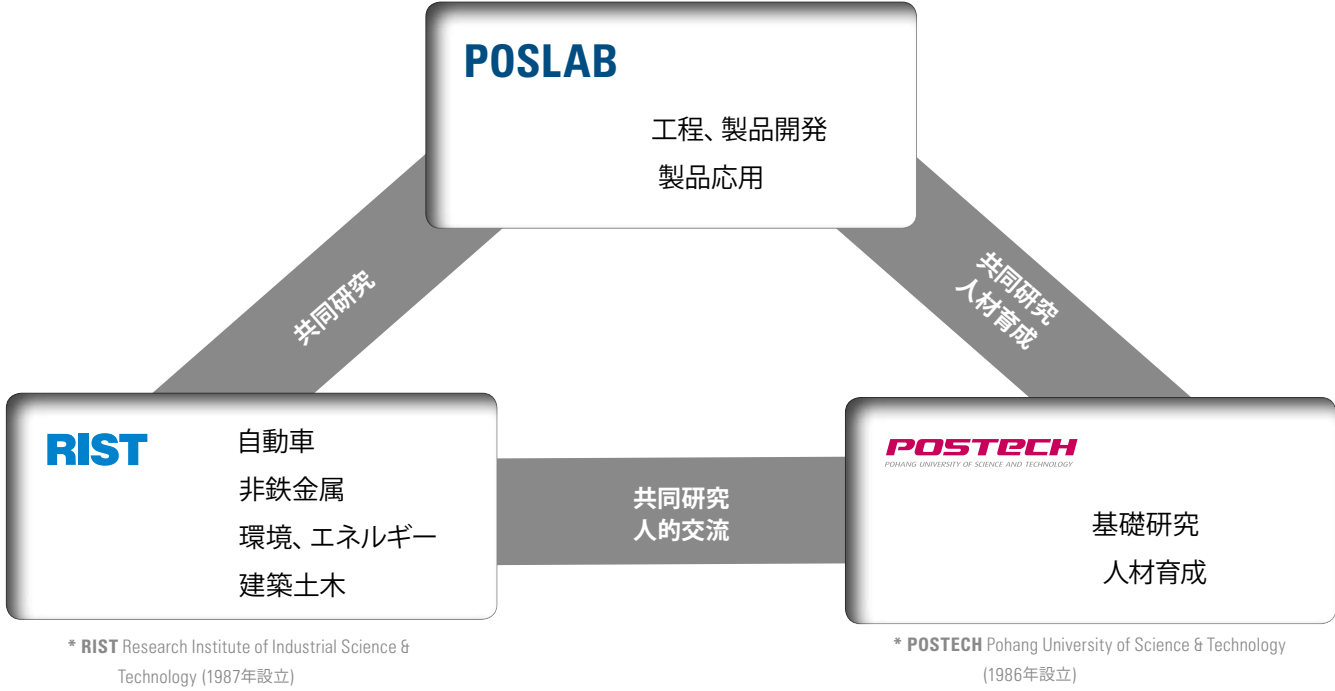
アメリカ	US Steelと冷延工場合併会社設立 US Steel, SeAH Steel Corp.と鋼管工場合併
メキシコ	2009年6月、自動車鋼板工場稼動
中国	80万トン生産能力の張家港(Zhangjiagang)STSに82.5%出資 20万トン生産能力の清島(Chingdao)STSに80%出資
インド	オリッサ州に一貫製鉄Mill及び鉱山に投資 1.8百万トン冷延Mill建設 1.2百万トン メッキMill建設
インドネシア	Krakatau Steelと合併 600万トン規模の一貫製鉄Mill建設
ベトナム	120万トン規模の冷延工場稼動
トルコ	20万トンSTS生産冷延Mill建設
韓国	1,500万トンの浦項製鉄所と1,800万トンの光陽製鉄所

厚板部門の沿革

浦項製鉄所	
Jul. 1972	#1厚板工場 竣工
Feb. 1978	#2厚板工場 竣工
Nov. 1988	#2厚板加速冷却設備 竣工
Jun. 1990	ステンレス厚板圧延 開始
Sep. 1997	#3厚板工場 竣工
Jul. 2001	ERP(Enterprise Resource Planning)導入
Nov. 2003	#3厚板加速冷却設備 竣工
Jun. 2005	#2厚板 新鋭化
光陽製鉄所	
Aug. 2010	光陽 新厚板工場 竣工 (250万トン)
Jul. 2011	光陽 新厚板工場 熱処理炉 竣工 (N,Q,T)

POSCOは鉄鋼業において常にグローバルリーディングカンパニーであり続けるために、技術競争力強化のための研究開発に積極的に取り組んでいます

研究開発体制



目標：産・学・研の協力による共同研究及び優秀人材育成

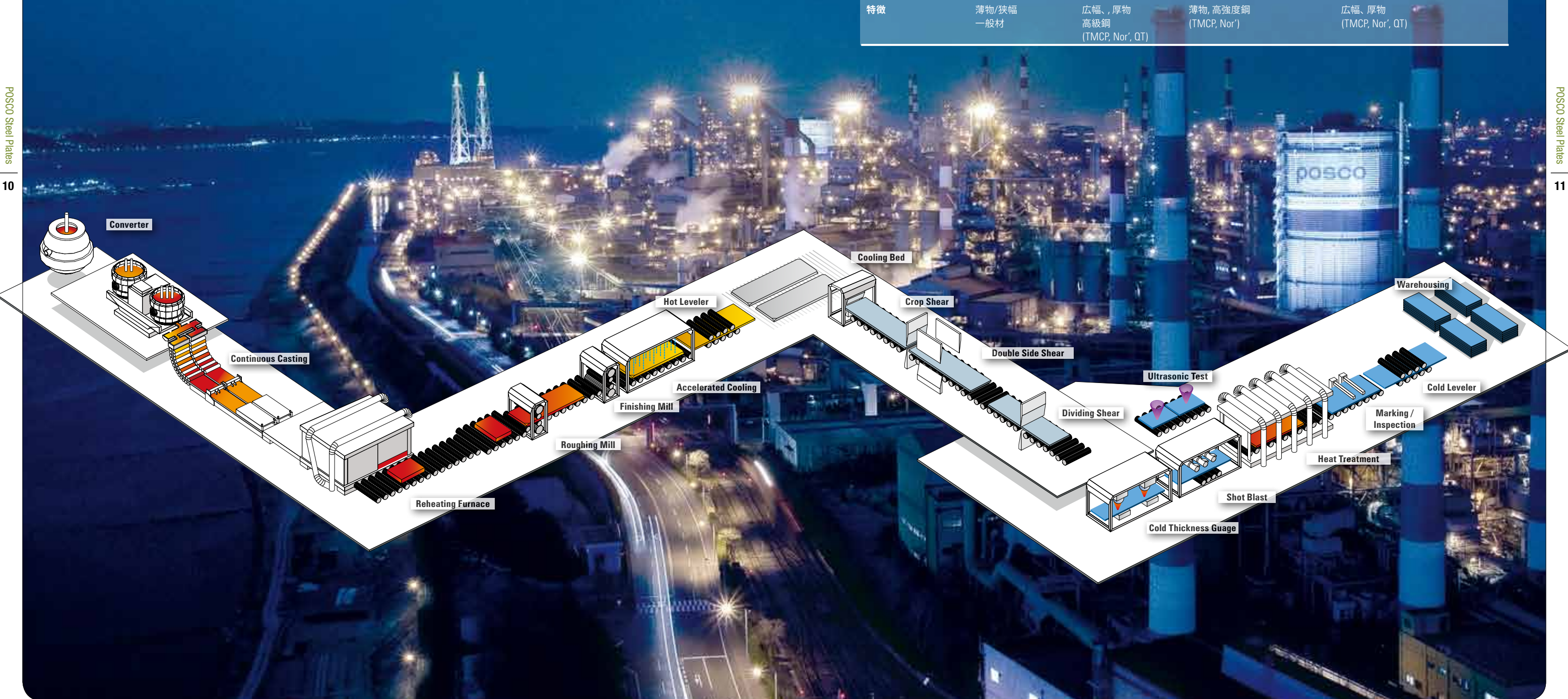
試験設備

Charpy衝撃試験機	脆性亀裂生成抵抗性評価
DWTT試験機	脆性亀裂伝播抵抗性評価
大型引張り試験機	大型引張り、圧縮試験
動的Tear試験機器	高強度鋼の破壊抵抗性評価
自動マクロエッチングシステム	鑄造製品内部欠陥評価
高温高压腐食試験計	高温高压、(CO2、H2S) 環境でのラインパイプ腐食性能
水素誘起遅れ破壊試験計	ボルト及びワイヤでの水素遺棄引き延ばし破壊抵抗性評価試
超音波試験	非破壊欠陥検出試験
水素誘起遅れ割れ試験計	板材/パイプでの水素遺棄引き延ばし割れ抵抗性評価
硫化物応力腐食(SSCC)試験計	板材/パイプの SSCC 評価

POSCOは最新鋭設備で多様な製品を生産しております。

製造設備

	浦項 #1 厚板	#2 厚板	#3 厚板	光陽 #4 厚板
竣工	'72.7	'78.2	'97.9	'10.7
生産能力(万トン/年)	62	270	118	250
厚み(mm)	6~120	6~200	4.5~200	8~200
最大幅(mm)	Max 3,100	Max 4,500	Max 4,000	Max 5,300
最大長さ(mm)	Max 15,500	Max 25,000	Max 25,000	Max 25,000
最大単重	-	21トン	-	28トン
圧延 Power	3,600トン x 1基	7,200トン 1基(RM) 9,000トン 1基(FM)	8,000トン 1基	12,000トン x 2基
加速冷却	-	Multi Jet Type (4.7m x 28m)	Multi Jet Type (4.2m x 24m)	Multi Laminar Jet Type (5.5m x 24m)
機械切断	-	50mmt(75kg級)	-	50mmt(75kg級)/Slitter
UT	幅方向(SMT)	幅方向(SMT)	幅方向(SMT)	長さ方向 (NDT)
熱処理炉 (Nor 基準)	-	NQT x 1基 Nor 専用 x 1基(40万トン) Batch(3万トン)	Nor 専用 x 1基 (20万トン)	NQT x 1基 (20万トン)'11.10) Batch(3万トン)
特徴	薄物/狭幅 一般材	広幅、厚物 高級鋼 (TMCP, Nor', QT)	薄物、高強度鋼 (TMCP, Nor')	広幅、厚物 (TMCP, Nor', QT)





POSCOは優れた生産システムによって製品の品質を保証いたします

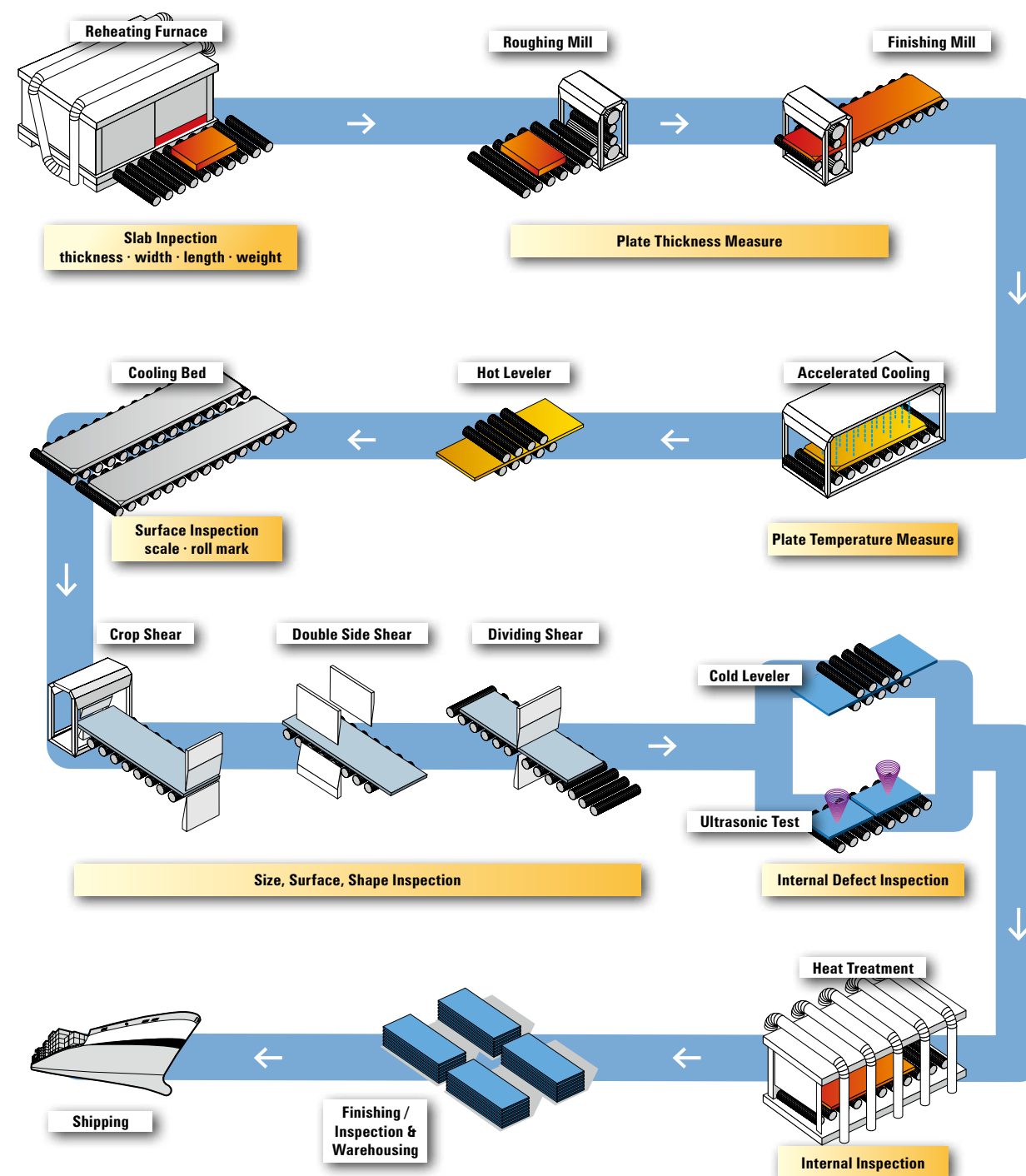
品質管理システム認証

	適応製品	機関	更新
ISO9001	板材	LRQA(英)	毎年定期検査 3年毎に証明書更新
ISO14001	製鉄所環境経営システム	LRQA(英)	毎年定期検査 3年毎に証明書更新

ISO 9001, 14001規定による品質認証



Inspection Flow of Steel Plate





造船用

POSCOは11箇所の船級から認証された一般鋼と高強度鋼を生産しております

POSCOはグローバル造船社Big 3に対するメジャー鋼材供給社として、あらゆる鋼種を供給しております

船級認証

単位: 最大 板厚 (mm)

Grade 協会	非TMCP		TMCP				
	一般鋼	高張力	一般鋼	高張力			低温用鋼
	A,B,D,E	AH32~EH32 AH36~EH36	A,B,D,E	AH32~EH32 AH36~EH36	AH40~EH40	EH47	船級毎に異なる
KR(韓国)	100	83	100	100	100	80	RL37 (50)
ABS(アメリカ)	100	83	100	100	100	80	VH-060 (50)
LR(イギリス)	100	90	100	100	100	80	LTFH36 (50)
DNV(ノルウェー)	100	90	100	100	100	80	NV4-4 (50)
NK(日本)	100	83	100	100	100	80	KL37 (40)
GL(ドイツ)	100	90	100	100	100	80	-
BV(フランス)	100	90	100	100	100	80	510LF (40)
CR(台湾)	100	90	100	100	100	-	-
RINA(イタリア)	100	90	100	100	100	-	460LE/LF (40)
CCS(中国)	100	90	100	100	100	-	-
RS(ロシア)	100	100	100	100	100	-	-

EH47及び低温用鋼は事前協議が必要

化学成分&機械的性質

単位: weight percent (%)

Grade	一般鋼				高張力	
	A	B	D	E	AH~EH32~40	EH47
C	≤ 0.21	≤ 0.21	≤ 0.21	≤ 0.18	≤ 0.18	≤ 0.10
Mn	> 2.5xC	> 0.80	> 0.60	> 0.70	0.90~1.60	≤ 2.00
Si	≤ 0.50	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.50	≤ 0.55
P	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.030
S	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.030
Cu	-	-	-	-	≤ 0.35	≤ 0.35
備考 ¹⁾	Cr,Ni,Mo,S-Al,Nb,V,Ti 添加					

1) Al, Nb, V またはその他の細粒化元素を単独または組合せて添加しなければならない。
Ceq AH32~EH32 ≤ 0.38, AH36~EH36 ≤ 0.40, AH40~EH40 ≤ 0.42

Grade	降伏強度 (MPa)	引張り 強度 (MPa)	延伸率(%) 5.65√S ₀	平均吸収エネルギー Longitudinal(Joule)		
				t ≤ 50	50 < t ≤ 70	70 < t ≤ 100
A, B, D, E	≥ 235	400~520	≥ 22	≥ 27	≥ 34	≥ 41
AH~EH32	≥ 315	440~570 (440~590) ¹⁾	≥ 22	≥ 31	≥ 38	≥ 46
AH~EH36	≥ 355	490~630	≥ 21	≥ 34	≥ 41	≥ 50
AH~EH40	≥ 390	510~660	≥ 20	≥ 39	≥ 46	≥ 55
EH47 ²⁾	≥ 460	570~720	≥ 17	≥ 64		

1) ABS, CCS, LR, NK 規格に限る
2) ABS draft rule(2008.11)

新製品開発

高強度鋼開発

- 開発背景
- コンテナ船の大型化によって欠陥の無い品質と重量減少効果を得るための高強度が必要となります。
- 開発対象製品 : EH47-TM, EH40-TM(大入熱鋼), AH40-TM(高強度補強材用)

■ 開発目標

製品	厚さ	主要特性
EH47-TM	80	-10°C CTOD, -40°C HAZ 韌性, 高強度
EH40-TM(大入熱鋼)	80	Tandem EG 溶接部韌性 EH36に比べ強度向上
AH40-T(高強度補強材用)	80	小切曲がり (1mm/m 以下, 全長 10mm 以下)

■ 開発鋼の主要特性

EH47-TM鋼			Specification
母材特性	降伏強度(MPa)		≥ 460
	衝撃韌性(J)		≥ 54
	CTOD(mm)		≥ 0.38
	Kca(N/mm ^{1.5})		≥ 6,000
溶接部特性	引張強度(MPa)		≥ 570~720
	HAZ 韌性(J, -40°C)		≥ 54
	Preheating Temperature(y-groove, °C)		≤ 75
	HAZ CTOD(mm)		≥ 0.38

EH40-TM鋼(大入熱用)			Specification
母材特性	降伏強度(MPa)		≥ 390
	引張強度(MPa)		510~660
	衝撃韌性(J, -40°C)		≥ 55
溶接部特性	引張強度(MPa)		510~660
	HAZ 韌性(J, -40°C)		≥ 47

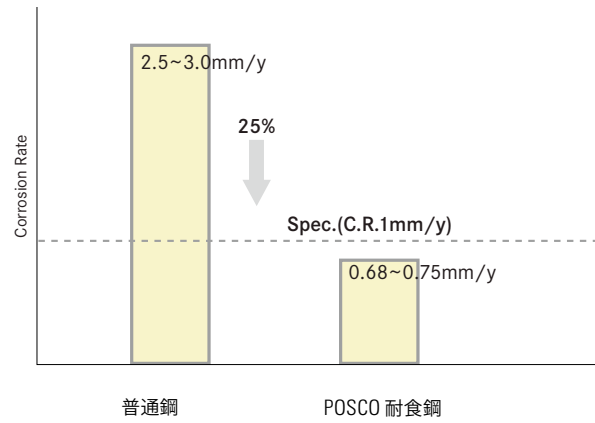
AH40-TM鋼(高強度補強材用)			Specification
母材特性	降伏強度(MPa)		≥ 390
	引張強度(MPa)		510~660
	衝撃韌性(J, 0°C)		≥ 55
小切曲がり	50t×3000W×15000L (小切り幅 500mm, mm)		≤ 10
特性	80t×2500W×10000L (小切り幅 800mm, mm)		≤ 10

Please contact us for more details.

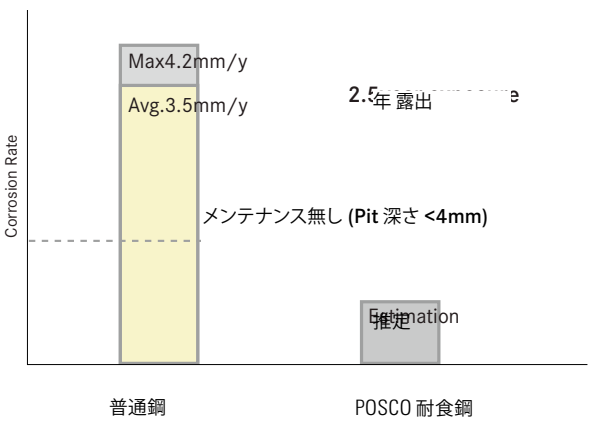
COT用耐食鋼開発

- 概要 原油輸送タンカーの船底外板と鋼甲板に無塗装のままでメンテナンス・フリーな鋼種開発 Concept 合金元素の最適な組合せにて耐食性を向上
- 腐食特性(Corrosion Properties) (10%NaCl溶液, pH0.85, 30°C, 144hr溶液浸水)

研究所 Test



実船 Test



- 溶接部特性
- 溶接材料及び溶接条件: 一般 AH32と同水準
- 実船評価
- 対象船舶: 157千 DWT COT船
- 参加機関: POSCO, DSME, SOVCOMFLOT, DNV
- 日程: 2009年 9月 11日 Test 開始 3年経過後、1次試験片分析、5年経過後2次試験片分析

海洋構造物用

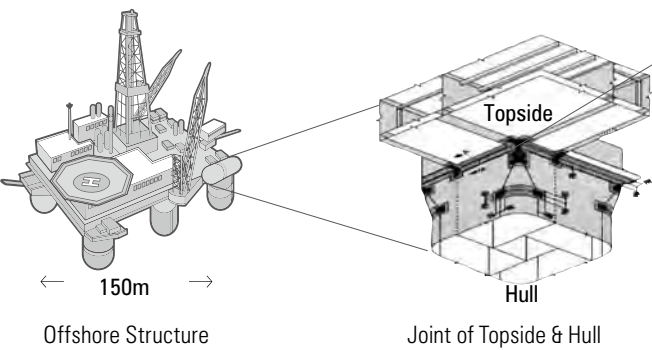
海洋構造物の厚板は原油の探査、ボーリング、採掘、貯蔵する設備を製作、または天然ガス、風力、潮力発電等の海上構造物に使われる。

海洋構造物は30年以上メンテナンス・フリーで使用されるため、少しの割れも構造物に深刻な影響を与える可能性があります。そのため、海洋構造物に使用される厚板は 割れに対して高い靱性特徴を持たなくてはなりません。特に、上部構造物と hullの接合部分は最も重要な部分で優秀な強度が要求されます。

POSCOは優れた性能と溶接性を保障する高品質の厚板を開発し、優秀な品質とAPI-2W-50/60の性能で ExxonMobil, Shell, BP, Total 等のオイル・メジャーの公式 Vendorとして登録されています。

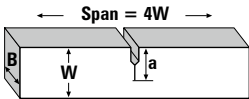
製造可能規格及び最大厚さ

YS Class	TMCP材		熱処理材
	CTOD	Non-CTOD	(Non-CTOD)
YS 355	API-2W-50(-10°C, 100mm)	API-2W-50(120mm)	API-2H-50(100mm)
	API-2W-50(-40°C, 100mm)	EN-S355G10+M(100mm)	EN-S355G10+N(100mm)
	EN-S355G10+M(-10°C, 100mm)	EN-S355ML(100mm)	EN-S355NL(100mm)
	EN-S355G10+M(-20°C, 100mm)	TOTAL S355KT-40(100mm)	PTS-355EMZ(70mm)
YS 420	API-2W-60(-10°C, 100mm)	API-2W-60(100mm)	API-2Y-60(150mm)
	API-2W-60(-20°C, 100mm)	EN-S420G2+M(100mm)	
	API-2W-60(-40°C, 100mm)	EN-S420ML(100mm)	
	EN-S420G2+M(-10°C, 100mm)	TOTAL S420KT-40(125mm)	
	EN-S420G2+M(-20°C, 100mm)	NV-EW420(100mm)	
YS 460	EN-S460G2+M(-20°C, 100mm)	EN-S460G2+M(100mm)	-
		EN-S460ML(120mm)	



Critical Part(全体量の10%以内)
小さな割れでも全体構造物に致命的な影響を及ぼす可能性
がある
厚物(60~100mm)が Critical Partに使用される

脆性抵抗評価方法
CTOD Test 要求



機械的性質 - CTOD

Lowest Anticipated Service Temperature(LAST) -10°C

Grade	母材					溶接部特性		
		強度(MPa)		韌性	CTOD (-30°C,mm)	入熱量 (kJ/mm)	CTOD(-10°C,mm)	
		降伏強度	引張強度	vE(J, -40°C)			CGHAZ	SCHAZ
API-2W-50(100mm)	Spec.	345 ≤	448 ≤	41 ≤	0.25 ≤	0.7	1.71 ≤	1.89 ≤
						3.0	0.80 ≤	1.48 ≤
	Avg.	374	491	377	1.76 ≤	4.5	1.91 ≤	1.94 ≤
API-2W-60(100mm)	Spec.	414 ≤	517 ≤	48 ≤	-	0.8	0.98 ≤	0.73 ≤
						3.0	2.57 ≤	1.74 ≤
	Avg.	444	557	309	-	4.5	2.83 ≤	2.79 ≤

Lowest Anticipated Service Temperature(LAST) -40°C

Grade	母材					溶接部特性		
		強度(MPa)		韌性 vE(J, -40°C)	CTOD (-30°C,mm)	入熱量 (kJ/mm)	CTOD(-10°C,mm)	
		降伏強度	引張強度				CGHAZ	SCHAZ
API-2W-50(100mm)	Spec.	345 ≤	448 ≤	41 ≤	0.38 ≤	0.8	2.36 ≤	0.54 ≤
						3.0	1.33 ≤	2.19 ≤
	Avg.	387	492	383	2.52 ≤	4.5	0.90 ≤	2.24 ≤
API-2W-60(100mm)	Spec.	414 ≤	517 ≤	48 ≤	To be agreed	0.8	0.13	0.12
						3.0	0.51	0.55
	Avg.	435	538	314	0.9	4.5	1.06	0.16

機械的性質 - その他

規格	品質保証 条件	厚さ グループ	成分特性	機械的性質		
API-2H-50	CTOD 非保証	≤ 100	Ceq ≤ 0.43 Pcm ≤ 0.27	引張試験	YS(MPa)	345～420
					TS(MPa)	490～620
					EL(%), GL50	23
					YR(%)	≤ 80
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 50
API-2W-50	CTOD 非保証	≤ 100	Ceq ≤ 0.36 Pcm ≤ 0.19	引張試験	YS(MPa)	345～483
					TS(MPa)	485～630
					EL(%), GL50	23
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 50
API-2W-60	CTOD 非保証	≤ 75	Ceq ≤ 0.41 Pcm ≤ 0.20	引張試験	YS(MPa)	414～586
					TS(MPa)	517～660
					EL(%), GL50	22
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 80
API-2W-50	CTOD (-10°C)	≤ 90	Ceq ≤ 0.39 Pcm ≤ 0.19	引張試験	YS(MPa)	345～483
					TS(MPa)	485～630
					EL(%), GL50	23
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 50

Ceq = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15
Pcm = C + Si/30+ (Mn+Cu+Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 +5B

機械的性質 - その他

規格	品質保証 条件	厚さ グループ	成分特性	機械的性質		
API-2W-60	CTOD (-10°C)	≤ 100	Ceq ≤ 0.42 Pcm ≤ 0.21	引張試験	YP(MPa)	414～586
					TS(MPa)	520～665
					EL(%),GL50	22
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 60
EN-S355G8+M	CTOD 非保証	≤ 100	Ceq ≤ 0.36 Pcm ≤ 0.19	引張試験	YP(MPa)	345～520
					TS(MPa)	480～620
					EL(%),GL50	22
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 50
EN-S355ML	CTOD 非保証	≤ 100	Ceq ≤ 0.36 Pcm ≤ 0.19	引張試験	YP(MPa)	345～520
					TS(MPa)	480～620
					EL(%),GL50	22
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-50°C, 直角方向)		≥ 50
TOTAL S355KT-40	CTOD 非保証	≤ 100	Ceq ≤ 0.36 Pcm ≤ 0.19	引張試験	YP(MPa)	345～520
					TS(MPa)	480～620
					EL(%),GL50	22
					YR(%)	≤ 90
				衝撃試験(J) (-40°C, 直角方向)		≥ 60

Ceq = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15
Pcm = C + Si/30+ (Mn+Cu+Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 +5B

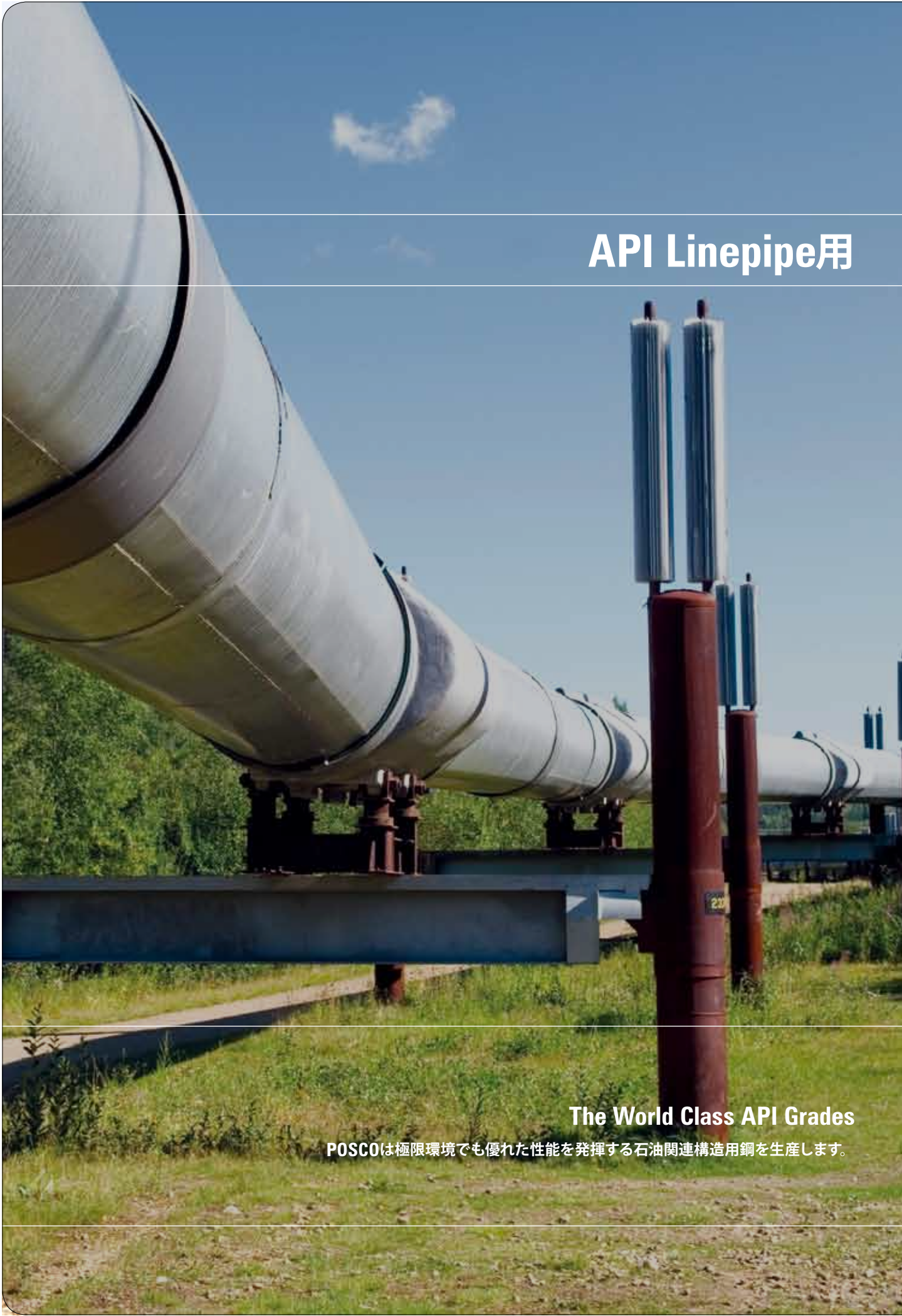
特性格品質保証

特性	CTOD(-10°C)保証		CTOD非保証		
	YS355-TM	YS420-TM	YS355-TM	YS420-TM	YS355-N
S1 : UT(ASTM A578Level C)	可能	可能	可能	可能	可能
S2 : Impact Test at Low Temp(-60°C)	可能	可能	可能	可能	可能
S3 : Additional Tension Test	可能	可能	可能	可能	可能
S4 : Through Thickness Test	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%
S5 : Low Sulfur(Max. 0.006%)	Max. 0.005	Max. 0.005	Max. 0.005	Max. 0.005	Max. 0.005
S7 : Low Nitrogen(Max. 0.0009%)	Max. 0.0007	Max. 0.0007	Max. 0.0007	Max. 0.0007	Max. 0.0007
S8 : Strain-Aged Impact Test (250°C, 1 Hour, 変形率 : 5%)	可能	可能	可能	可能	可能
S9 : PWHT(600±20°C, 240minutes)	可能	可能	可能	可能	可能
S11 : Pre-Qualification(CTOD)	Max. 100t	Max. 100t	-	-	-
S12 : Drop-Weight Test(-35°C)	可能	可能	可能	可能	-
S91 : Fine Austenitic Grain Size	粒度 “7” 以上(ASTM E112)				

* 特性格品質保証を要する注文の時は事前協議が必要です。

主要供給実績

Year	Project Name	Client	Fabricator	Grade (Parathe : CTOD Temp)
2002	Donghae-1 Gas Field	KNOC, Korea	Hyundai Heavy Industries	API 2H Gr.50
2003	Huizhou	ACTOG, China	Hyundai Heavy Industries	API 2H Gr.50
2004	South Angsi	PETRONAS, Malaysia	EEW Korea	BS7191 355C
	9 Well Platform	ONGC, India	EEW Korea	API 2H Gr.50
	APN Project	BP, UK	EEW Korea	API 2H Gr.50
	TUNU 10	TotalFinaElf, France	EEW Korea	S355
	ARTHIT Campaign 1	PTTEP, Thailand	Steel Flower	API 2H Gr.50
2005	Oveng & Okume	MODEC, USA	Samsung Heavy Industries	API 2W Gr.50T
	PANNA Field	BG, UK	Steel Flower	API 2H Gr.50
	KIKEH	MURPHY, USA	EEW Korea	API 2W Gr.50Z
	Qatar Gas 3 + 4	ConocoPhilips, USA	EEW Korea	BS7191 355EM, BS7191 355EMZ
	SISI-NUBI	TotalFinaElf, France	EEW Korea	S355KT-40
	9 WELLHEAD	ONGC, India	EEW Korea	API 2H Gr.50
2006	B&S-NH4	NPCC, UAE	EEW Korea	API 2H Gr.50, S355K2G3
	SHENZI	MODEC, USA	Samsung Heavy Industries	API 2W Gr.50T
	Vasai East Mosbold	Petronet	Samsung Heavy Industries	API 2W Gr.50
	Pecikot	Total E&P, Indonesia	Sam Kang	API 2W Gr.50
	NCP-8335	British Petroleum	Steel Flower	S355 G8M, S355 G7M
2007	Al Shaheen	NPCC, UAE	EEW Korea	API 2H Gr.50,
	Bohai Phase II	Conocophillips, UK	EEW Korea	API 2H Gr.50,
	Northern Arthit	PTTEP	Steel Flower, Sam Kang	API 2H Gr.50, API 2W Gr.50Z
	Tombua Landana	Chevron	DSME	API 2W Gr.60
	Umm Shaif	ADMA-OPCO, UAE	Hyundai Heavy Industries	API 2W Gr.50T
2008	Pazflor	Total	DSME	API 2W Gr.50, API 2W Gr.60
	DAIHUNG	PETROVIETNAM	Steel Flower	API 2H Gr.50
2009	Kipper Tuna Turrum	ExxonMobil	J.Ray McDermott, Sam Kang	API 2W Gr.50, 60, -10°C
	Gumusut-Kakap	Shell	MMHE	API 2W Gr.50, 60, -10°C
	Platong Gas II	Chevron	J.Ray McDermott	API 2W Gr.50, API 2W Gr.60
2010/2011	CLOV	Total	DSME	API 2W Gr.50, 60, -10°C
	JSM	Chevron	Samsung Heavy Industries	API 2W Gr.50 -10°C
	Mars B	Shell	Samsung Heavy Industries	API 2W Gr50,60 -10°C
	SHWE	Daewoo International	Hyundai Heavy Industries	API 2W Gr50,60 -10°C
	Gorgon	Chevron	Hyundai Heavy Industries	API 2W Gr.50T -10°C
	Goliat	ENI Norge	Hyundai Heavy Industries	EN-S355G9 + M(-20°C)
	Teekay	Teekay Petrozarl	Samsung Heavy Industries	EN-S355G9/10 + M(-20°C)
	Arkutun-Dagi	Exxon-mobil	DSME	API 2W Gr50,60
	Osprey	Brunei Shell	BSP, EEW	EN-S355G7,8 + M(-10°C)
	Bulan Bulan	Brunei Shell	BSP, EEW	EN-S355G7,8 + M(-10°C)
	B-23	Brunei Shell	BSP, EEW	EN-S355G7,8 + M(-10°C)
	OFON2	Total	Nigerdock	EN-S355/S420
	FLNG1	SBM OFFSHORE	DRYDOCK	S355G10 + M(-10°C)
2012	FLNG	Shell	Samsung Heavy Industries	EN-S420G1,2 + M(-10°C)
	Yadana	Total	Steel Flower	S355,S420
	Wheatstone	Chevron	DSME	API 2W Gr.50/60(-10°C)
	B-23	Brunei Shell	BLNG/EEW	S355G7.8 + M(-10°C)
	MALAMPAYA	Shell PHILIPPINES	FLUOR	S355G7.8 + M(-10°C)
	MALIKAI	PETRONAS	TECHNIP/MMHE	GR345, GR414(-10°C)
	Heborn	Exxon-mobil	Hyundai Heavy Ind.	API-2W-60(-20°C)
	Ichthys	INPEX	Samsung Heavy Ind.	EN-S460G2M(-10°C)
	Ichthys	INPEX	Mcdermott	API-2W-60(-10°C)
	Ichthys	INPEX	DSME	S355
	Point thomson	Exxon-mobil	Hyundai Heavy Ind.	API-2W-50(-10°C)
	SK316	Petronas	MMHE/EEWM	EN-S460G2M(-10°C)
2013				



API Linepipe用

The World Class API Grades
POSCOは極限環境でも優れた性能を発揮する石油関連構造用鋼を生産します。



製造可能規格: 熱延

■ Sweet Service MaterialUnit: mm

Thickness Steel Grade	5 ≤ T < 7	7 ≤ T < 9	9 ≤ T < 18.5
B, X42~X56	880 ≤ W ≤ 1750	880 ≤ W ≤ 1945	880 ≤ W ≤ 1945
X60	880 ≤ W ≤ 1750	880 ≤ W ≤ 1945	880 ≤ W ≤ 1945
X65	880 ≤ W ≤ 1750	880 ≤ W ≤ 1945	880 ≤ W ≤ 1945
X70	880 ≤ W ≤ 1600	880 ≤ W ≤ 1945	880 ≤ W ≤ 1945
X80	-	880 ≤ W ≤ 1600	880 ≤ W ≤ 1750

T : Thickness, W : Width, "-" : Non-Available
18.5mm以上は注文する前に協議が必要。

■ Sour Service Material

Spiral TypeUnit: mm

Grade	Thickness	Width
X52	7~19	880~1930
X56~X65	9~14	880~1600

ERW TypeUnit: mm

Grade	Thickness	Width
X52	7~19	880~1930
X56/X60/X65	7~22	

T : Thickness, W : Width





製造可能規格: 厚板

■ Non Sour Service Material (DWTT, 0°C, TMCP Delivery) 単位: mm

Thickness Steel Grade	12.7 ≤ T < 15.9	15.9 ≤ T < 17.5	17.5 ≤ T < 25.4	25.4 ≤ T < 32.5	32.5 ≤ T < 41
B	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X52M	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X56M	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X60M	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X65M	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X70M	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000
X80M	W ≤ 4000	W ≤ 4800	W ≤ 4800	W ≤ 4500	W ≤ 4000

T : Thickness, W : Width, "-": Non-Available
低温保証は注文する前に協議が必要。

■ Sour Service Material (DWTT, 0°C, TMCP Delivery) 単位: mm

Thickness Steel Grade	14.3 ≤ T < 17.5	17.5 ≤ T < 22.2	22.2 ≤ T < 25.4	25.4 ≤ T < 32.5	32.5 ≤ T < 39
X52MS	W ≤ 4100	W ≤ 4400	W ≤ 4000	-	-
X56MS	W ≤ 4100	W ≤ 4400	W ≤ 4000	W ≤ 3200	W ≤ 2400
X60MS	W ≤ 4100	W ≤ 4400	W ≤ 4000	W ≤ 3200	W ≤ 2400
X65MS	W ≤ 4100	W ≤ 4400	W ≤ 4000	W ≤ 3200	W ≤ 2400
X70MS	W ≤ 4100	W ≤ 4400	W ≤ 4000	W ≤ 3200	W ≤ 2400

T : Thickness, W : Width, "-": Non-Available
低温保証は注文する前に協議が必要。



主要供給実績

■ 熱延 * 単位: 千トン

Spec	Size(mm)	Piping Type	Quantity	Period
Non Sour Service				
X80	11/14.45*1530	Spiral (42")	13	'07
X70	22.22*1530	Spiral (42")	10	'08
X70	12.91~22.22*1645	Spiral (48")	47	'09~'10
X80	17.5*1500	Spiral (48")	73	'10
X70	14.1~19.7*1500	Spiral (48")	164	'11
X70	17.5*1450	Spiral (48")	10	'11
X70	13.08~19.56*1800	Spiral (36")	38	'11
X70	22.2*1600	Spiral (20")	3	'12
Sour Service				
X60	6.35~15.88* 851~1710	ERW	107	'06~'09
X52	7.1*1595	ERW	21	'08~'09
X52	11.1~15.9*1500 / 11.1*1865	Spiral	70	'10
X60	17.5*1210	LSAW(JCO)	7	'10
X65	19.1*1539	LSAW(JCO)	2	'11
X60	17.5/20.6*1214/1519	LSAW(JCO)	6	'11
X60	17.5*1211	Spiral	8	'12
X60	14.3*1868	Spiral	9	'12

■ 熱延 * 単位: 千トン

Spec	Size(mm)	Piping Type	Quantity	Period
Non Sour Service				
X70M	26.4*4338	JCO	20	'08
X80M	21.0*3295	JCO	3	'08
X70M	19.8*4382	JCO	58	'09~'10
X70M	26.4*4332	JCO	9	'10
X65M	20.6~30.2*2477	JCO	47	'10~'11
X80M	23.0*4343	JCO	20	'11
X80M	22.2*1361	UOE	7	'11
X60M	14.3*3275	R/B	75	'11
X65M(offshore)	25.4*1663	JCO	10	'12
X70M(offshore)	31*2235 / 27.4*2226	JCO	23	'13
Sour Service				
X65MS	22.2*4369	R/B	5	'07
X65MS	25.4*2305	JCO	6	'08
X65MS	19.1~24.03*3775	JCO	34	'08
X60MS	15.9/19.1*2800	R/B	7	'08~'09
X52MS	14.3*1860	R/B	41	'10
X60MS	11.4*2024	UOE	3	'11
X65MS	14.3~22.2*2145~2753	JCO	59	'11
X65MS	23.8~28.5*2845	UOE	3	'12
X65MS	11.13*1546	JCO	18	'13

UOE Simulator

Test Features

Integrated Simulator for U-O Forming + Expanding

Test Equipment Specifications

Press Capacity	• 4,000 Ton
System Overview	• Full Automation system (U→O Forming)
Others	• Expander can be installed at O die position

Pipe Making Capability

Grade	API X70~X120
Pipe length	1m
Pipe diameter	20"~56"
Pipe thickness	Max. 35mmt (@70)



ERW Simulator

ERW Mechanism

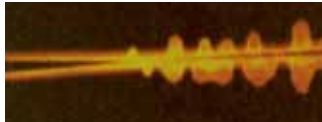
Sweeping distance vs. Narrow gap length
Bridge sweeping velocity
Arcing frequency

Test Equipment Specifications

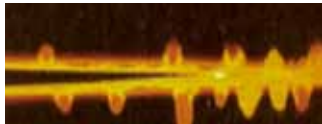
Material	• Strength: T. S. ≤ 800 MPa • Thickness: 1.5 ~ 16 mm • Skelp width: 80 ~ 100mm
ERW power	• Power: Max. 475 kW • Frequency: 150 ~ 350 kHz
Welding point adjustment	• V-angle: 2 ~ 8° • Tilting angle: -5 ~ +10 ° • Pull-out speed: 4 ~ 40 m/min



Low heat input



Moderate heat input



High heat input

Drop Weight Tear Test (DWTT)

Test Features

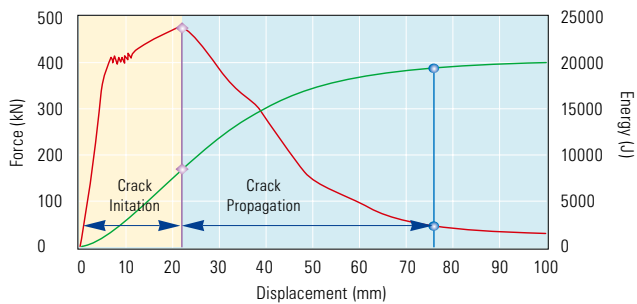
Test the resistance to brittle fracture propagation with the same specimen thickness as in the actual pipe

Test Equipment Specifications

Capacity	• Impact Energy: 10,000J ~ 100,000J • Load Cell: 1,500kN
Temperature Control	• Cooling Media: Gaseous / Liquid Nitrogen • Temperature Range: -196°C ~ 100°C
Specimen Loading	• Weight Capacity Robot: 90Kgf • Specimen Thickness: 6mm ~ 50mm

Test Results

Load-Displacement: Fracture Energy

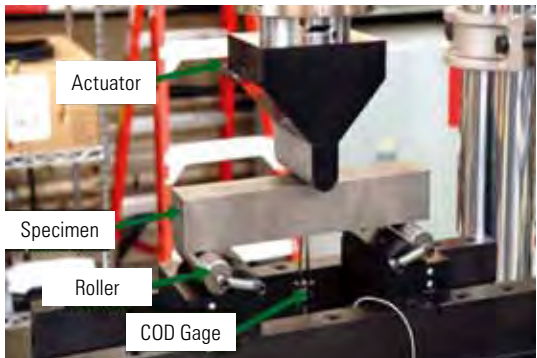


Model: DWTT-100 (IMATEK, UK)

Crack Tip Opening Displacement (CTOD)

Test Features

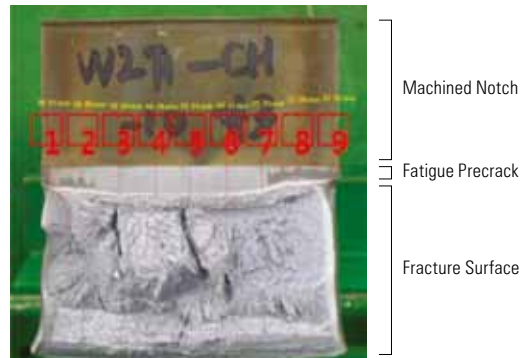
Test measures the resistance of a material to the propagation of a crack. It is used on materials that can show some plastic deformation before failure occurs causing the tip to stretch opening.



Instrumented CTOD Tester

Quality Assessment Method

ASTM E1290, BS7448



Machined Notch
Fatigue Precrack
Fracture Surface

圧力容器用

圧力容器及びボイラー用鋼材は原油、液化Gasなど各種エネルギー源の保存容器およびボイラー、熱交換器、発電設備反応炉など多様な用途に使われています。

一般厚板材と異なる用途に使われるため溶接性はもちろん、冷間・熱間加工性及び溶接部熱処理(PWHT)後の材質保証が要求されており、POSCOは顧客の要求に合わせた多様な用途の鋼材を供給しております。

	主要規格略号	管理規格
低温用	A516-55, 60, 65, 70	KS-SB410, 450, 480 /
	SA516-55, 60, 65, 70, A537-1.2	JS-SB410, 450, 480
極低温用	A553-TY1(9%Ni), A203-D,E	JS-SL2N255, SL3N255, SL3N275,
	JS-SLA235A,B	SL9N520
	JS-SLA325A,B, JS-SLA365	
保存容器	A537-1,2 / A204-A,B	JS-SPV235, 315, 355, 450, 490 /
		STH750Q, STH890CM, 34CRM04
中高温	A515-55, 60, 65, 70 / SA515-55, 60, 65, 70, A204-A,B, A285-A,B,C	JS-SB450M, 480M, JS-SGV410, 450, 480
高温	A387-11-C1, C2, A387-12-C1, C2, A387-22-C1, C2, SA387-11 (12, 22)-C1,C2	JIS G 4109(SCMV), G 4110(SCMQ)

規格比較Table

Grades	品質特性		
	ASME	ASTM	JIS
YS 220	SA516-60 (T ≦ 133t)	A516-60 (T ≦ 133t)	JS-SB410 (T ≦ 93t)
	SA387-22-C1 (T ≦ 65t)	A387-22-C1 (T ≦ 65t)	
YS 240	SA516-65 (T ≦ 133t)	A516-65 (T ≦ 133t)	JS-SB450 (T ≦ 93t)
	SA387-11-C1 (T ≦ 133:NACT Type)	A387-11-C1 (T ≦ 133:NACT Type)	JS-SB450M (T ≦ 90t)
	SA387-12-C1 (T ≦ 65t)	A387-12-C1 (T ≦ 65t)	
YS 260	SA516-70 (T ≦ 133t)	A516-70 (T ≦ 133t)	JS-SB480 (T ≦ 60t)
	SA387-12-C2 (T ≦ 65t)	SA387-12-C2 (T ≦ 65t)	JS-SB480M (T ≦ 70t)
YS 310	SA387-11-C2 (T ≦ 100t : NACT Type)	A387-11-C2 (T ≦ 100t : NACT Type)	
	(T ≦ 65t : NT Type)	(T ≦ 65t : NT Type)	
	SA387-22-C2 (T ≦ 133t : NACT Type)	A387-22-C2 (T ≦ 133t : NACT Type)	
	(T ≦ 65t : NT Type)	(T ≦ 65t : NT Type)	
YS 345	SA537 Class 1 (T ≦ 100t)	A537 Class 1 (T ≦ 100t)	JS-SLA365 (T ≦ 38t)
			JS-SLA365TM (T ≦ 38t)
YS 415	SA537 Class 2 (T ≦ 100t)	A537 Class 2 (T ≦ 100t)	-
YS 450～	-	-	JS-SPV450 (T ≦ 70t)
			JS-SPV490 (T ≦ 70t)

特性 (HIC非保証)

Steel Grades	元素	機械的性質		厚さ (Max. mm)	その他
		降伏強度(MPa, Min.)	引張強度(MPa)		
(S)A516-60	C,Ni,Nb,V	220	415～550	133	Ceq 0.43% (0.45%)
(S)A516-65		240	450～585	133	SR 6～15hrs.
(S)A516-70		260	485～620	133	Impact Test at -45～-49°C
(S)A537-1		355	485～620	100	SR 3～7hrs.
(S)A537-2		415	550～690	100	Impact Test at -46～-49°C
(S)A515-60	C,Mn	220	415～550	93	SR 3hrs.
(S)A515-65		240	450～585	93	
(S)A515-70		260	485～620	93	
(S)A387-11-C1	Cr,Mo,Mn	240	415～585	65(NT) 133(NACT)	SR 3～20hrs.
(S)A387-11-C2		310	515～690	65(NT) 100(NACT)	J-Factor ¹⁾
(S)A387-22-C1		205	415～585	65	
(S)A387-22-C2		310	515～690	65(NT) 133(NACT)	
(S)A299-B ²⁾	Cu,Ni,Cr,Mo	325	550～690	150	SR 10hrs.
(S)A302-C	Ni,Mo	345	550～690	133	SR 10hrs.

¹⁾ J-Factor=(Si+Mn)x(P+Sn)x10⁴ ≤ 150 (Si,Mn,P and Sn in wt %)
²⁾ 150mm: Possible only when the Rolling Reduction Ratio is 2:1

特性 (HIC保証)

単位: max. percent(%)

Steel Grades	化学造成			厚さ	CLR	Additional Service
	P	S	Ceq(G) t ≤ 40t	NACE TM0177 pH ≤ 4.5		
(S)A516-60	≤ 0.01	≤ 0.002	≤ 0.43	≤ 133	≤ 5～15%	SR: 620±20°C, 3Hr/inch
(S)A516-65						衝撃エネルギー: 27J/24J at -46°C
(S)A516-70				≤ 133		Delivery Condition : NACT or Nor

HIC 試験基準

試験基準	試験溶液	末期 pH	試験条件
NACE TM0284-sB	Artificial Seawater	8.1～8.3	25°C, 96 hrs.
NACE TM0177(Low pH)	Acid NaCl	≤ 4.5	25°C, 96 hrs.

* NACE:National Association of Corrosion Engineers
** HIC Test frequency: per heat on the same thickness plate

Supplementary Requirement

Supplementary Requirement	SA516-60 / 65 / 70	SA387-11-C1/C2	SA387-22-C1/C2	SA537-1	SA537-2
S1 : Vacuum degassed	0	0	0	0	0
S2 : Product Analysis	0	0	0	0	0
S3 : Simulated PWHT of Test Coupons(1Hr/inch, T>2inches each inch plus 15minutes)	15Hr	3Hr C2: 20Hr(NACT)	3Hr C2: 20Hr(NACT)	7Hr	3Hr
S4 : Additional Tension Test	Not Required	Not Required	Not Required	Not Required	Deviation Need
S5 : CVN Impact Test(-46°C)	0	0	0	0	0
S7 : High Temperature Tension Tests	Reference Data Available	Reference Data Available	Reference Data Available	Reference Data Available	Reference Data Available
S22 : Through Thickness Tension Tests (A770 or EN 10164)	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%	Min. 35%
Fine Austenitic Grain Size	Grain Size Index above "7"	-	-	Grain Size Index above "7"	Grain Size Index above "7"
Low Phosphorous	Max. 0.01	Max. 0.012	Max. 0.012	Max. 0.012	Max. 0.012
HIC (Total average of 3 specimens)CTR 1.5% CSR 0.5%	CLR 5% Not Required	Not Required	Not Required	Not Required	

9%Ni Steel

■ Material Characteristics

Low temperature toughness : $\geq 70\text{J @-196}^{\circ}\text{C}$
High tensile strength $\geq 690\text{MPa}$
Residual magnetization : Flux Density ≤ 50 Gauss

■ Usage

Liquefied Natural Gas(LNG) Storage Tank

■ Standard Abbreviation : A553-TY1

■ Chemical Composition

	C	Si	Mn	P	S	Sol-Al	Cu	Ni
Spec.	≤ 0.08	0.15~0.40	≤ 0.90	≤ 0.008	≤ 0.005	0.005~0.04	≤ 0.10	8.50~9.50
Result	0.04~0.08	0.20~0.30	0.60~0.70	0.005	0.002	0.005~0.040	0~0.10	8.90~9.30

■ Mechanical Properties

	Yield Strength	Tensile Strength	Impact @ -196°C	CTOD @ -164°C
Spec.	$\geq 585\text{MPa}$	690~825MPa	70Joules $\leq$	$> 0.17\text{mm}$
Result	657MPa	707MPa	207Joules	0.28~1.29mm

■ Supply Records (Last 4 years)

Year	Project Name	Client	Construction	Thickness
2008	Tongyeong LNG Terminal(#13, #14)	KOGAS	Daewoo E&C, Hyundai E&C	6~32.9mm
	Pyeongtaek LNG Terminal(#15, #16, #17)	KOGAS	Samsung C&T	6~32.9mm
2009	Gwangyang LNG Terminal(#3)	POSCO	POSCO E&C	6~32.9mm
	Tongyeong LNG Terminal(#15, #16)	KOGAS	Doosan HI&C	6~20mm
	Pyeongtaek LNG Terminal(#18, #19)	KOGAS	Doosan HI&C	6~32.9mm
	Pyeongtaek LNG Terminal(#20, #21)	KOGAS	Hyundai E&C	10~29.5mm
2010	Pyeongtaek LNG Terminal(#22, #23)	KOGAS	Daewoo E&C, Samsung C&T	10~32.9mm
2011	Gwangyang LNG Terminal(#4)	POSCO	POSCO E&C	6~32.9mm
2013	Samcheok LNG Terminal(#8, #9)	KOGAS	Doosan HI&C	6~32.9mm

High Mn Cryogenic Steel

Recently, the new high manganese austenitic steel plate and welding consumables with an excellent combination of strength and cryogenic toughness were developed without additional costly element, Ni, and they offer an attractive alternative for cryogenic applications.

Chemical Composition and Mechanical Properties of Plate

Chemical Composition

Unit: wt.%

C	Si	Mn	P	S	Others
0.2~0.6	0.1~1.0	22.0~26.0	≤0.03	≤0.01	Cr equiv. 0~20.0 Ni equiv. 28.0~48.0

1) Cr equivalent = Cr + 1.5Si + Mo + 5V + 3Al + 0.5Nb + 1.5Ti

2) Ni equivalent = Ni + 0.87Mn + 0.33Cu + 30C + 30(N-0.045) when N is 0~0.2

Note : Alloying elements in Cr equivalent and Ni equivalent can be added to ensure austenite stability.

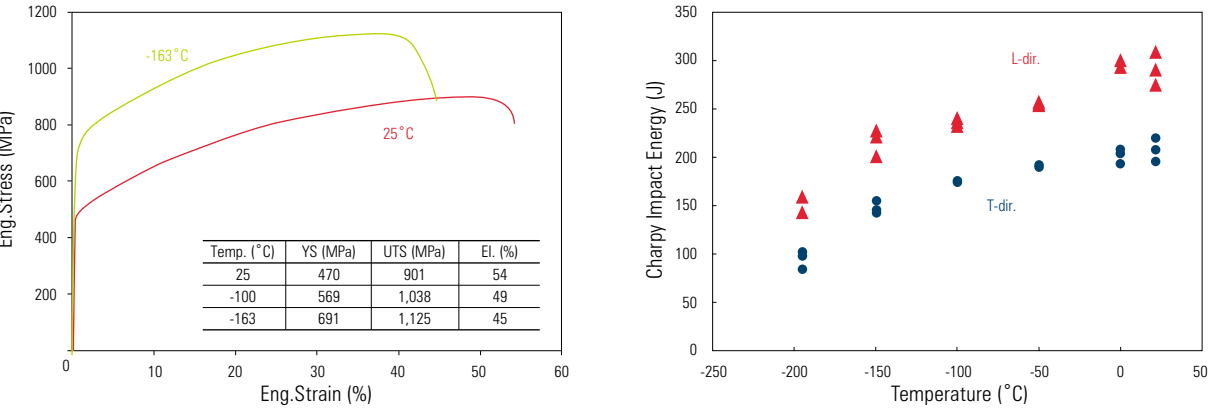
Mechanical Properties

YS (MPa)	UTS (MPa)	El. (%)	Charpy Impact Energy @ -196°C (J)	
			Transverse	Longitudinal
≥360	TS : ≥560	≥22	≥27	≥41

Cryogenic Properties of Plate

Strength and Toughness

The high manganese steel is designed to have high strength and toughness at cryogenic temperature by appropriate strengthening mechanisms and controlled manufacturing processes.

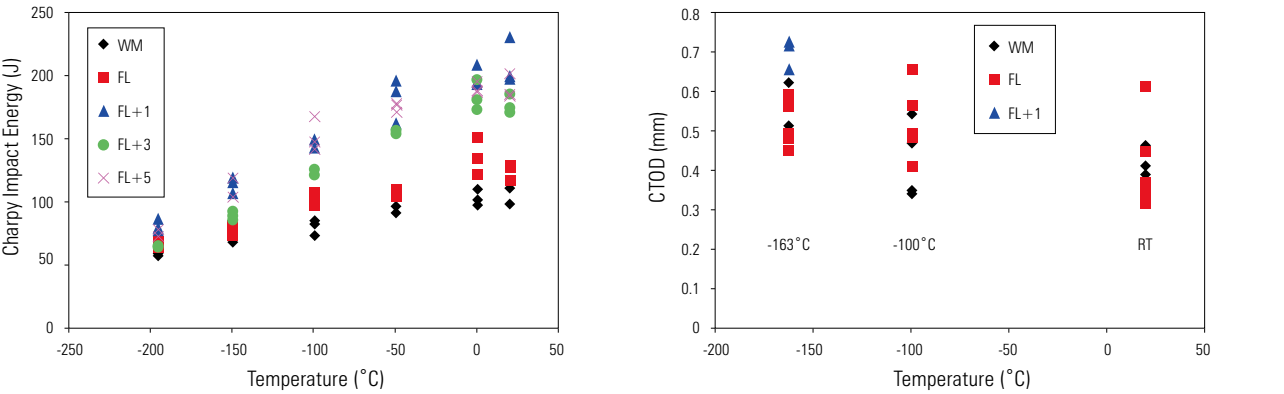


Cryogenic Properties of Welded Joint

Welding Condition

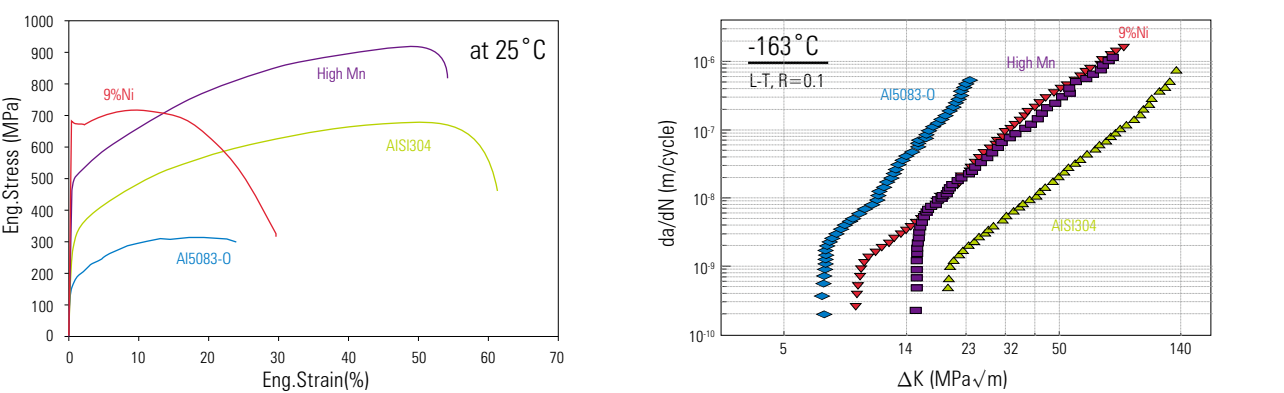
Welding Process	Groove	Current (A)	Voltage (V)	Speed (cpm)	Heat Input (kJ/cm)	Shielding Gas
GMAW		280	28	25	18.8	Ar-20% CO ₂ 20 l/min

Toughness and CTOD

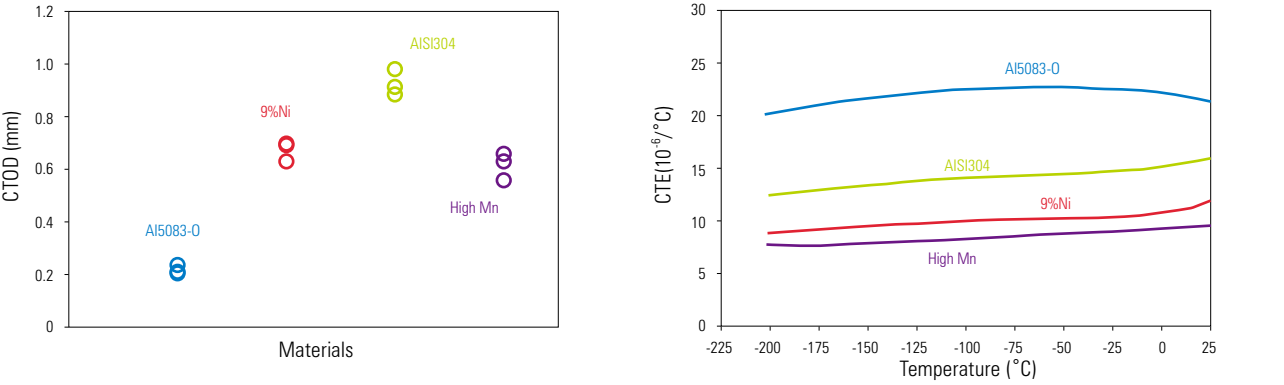


Comparison with Conventional Materials for Cryogenic Applications

Strength and Toughness



CTOD



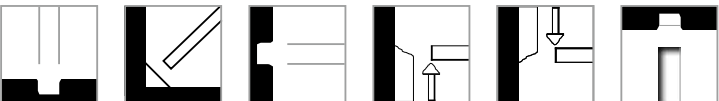
High Mn Cryogenic Steel

Flux-cored Arc Welding Consumable for High Mn Steel (PT-400MTM)

■ Description and Application

PT-400M™ is an Fe-Ni-Mn based flux-cored wire for welding high Mn steel and Ni-Cr-Mo alloys.
Satisfies stringent toughness requirement at cryogenic temperature
Stable arc with minimal spatter
No need to pre-heat and control maximum interpass temperature at 150°C or lower

■ Welding Position



■ Polarity and Shielding Gas

DCEP (DC+)
100% CO₂

■ Chemical Composition of Wire (wt. %)

Ni equiv.	Cr equiv.
35.0~55.0	≤20.0

■ Mechanical Properties of All-Weld Metal

YS (MPa)	UTS (MPa)	El. (%)	Charpy Impact Energy @ -196°C (J)
≥360	≥600	≥22.0	≥27

■ Packing

Diameter (mm)	1.2	1.4	1.6
Weight (kg)	5, 12.5, 15, 20		



Submerged Arc Welding Consumable for High Mn Steel (PC-400MTM)

■ Description and Application

PC-400M™ is a high Mn based metal-cored wire for welding high Mn steel and Ni-Cr-Mo alloys.
POS-CF1™ is an agglomerated and slightly Mn-alloyed aluminated-basic flux for single/multipass welding.
Satisfies the stringent toughness requirement at cryogenic temperature
Good arc stability and bead appearance with high travel speed
No need to pre-heat and control maximum interpass temperature at 150°C or lower

■ Welding Position



■ Polarity

DC, AC

■ Chemical Composition of Wire (wt. %)

Ni equiv.	Cr equiv.
28.0~48.0	≤20.0

■ Mechanical Properties of All-Weld Metal

YS (MPa)	UTS (MPa)	El. (%)	Charpy Impact Energy @ -196°C (J)
≥360	≥660	≥22.0	≥27

■ Packing (Wire)

Diameter (mm)	3.2	4	4.8
Weight (kg)	25, 50, 100, 200		

■ Packing (Flux)

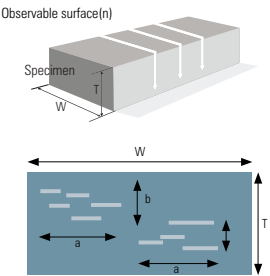
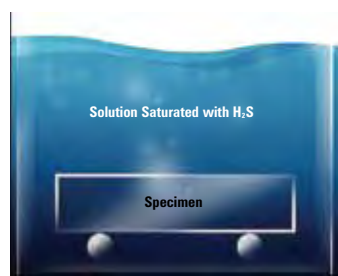
Type	Can	Bag
Weight (kg)	20, 25	

Sour Resistance

■ Sour Resistance (Resistance to HIC and SSCC)

A way to evaluate quality and resistance to hydrogen induced cracking (HIC)
Cracks occur in line pipe steel used in sour gas environment without exterior forces on it.

Quality Assessment Method: NACE TM 0284



■ Solution A (strong acid)

5% NaCl + 0.5% CH₃COOH
The pH is 2.7 at first and 4.0 or lower by the end.

■ Solution B (weak acid)

synthetic seawater
The pH is 8.2 at first and 4.8~5.4 by the end.

■ Crack length ratio (CLR) = $\frac{\sum a}{W} \times 100\%$
■ Crack thickness ratio (CTR) = $\frac{\sum b}{T} \times 100\%$
■ Crack sensitivity ratio (CSR) = $\frac{\sum (a \times b)}{W \times T} \times 100\%$

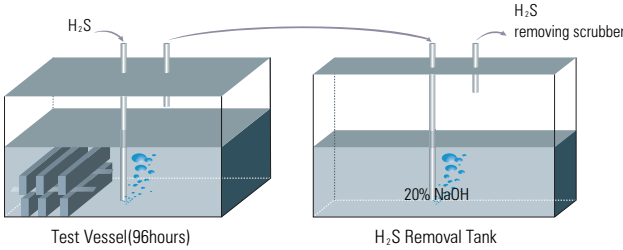
HIC



Hydrogen Induced Cracking Test System

Test Equipment Specifications

Test Method (Standard)	NACE TM0284 or EFC16
Capability	Vessel : 15liter x 20ea 20 specimens/vessel
Test Solution	H ₂ S saturated acidic solution
Others	Temperature control : ±1°C



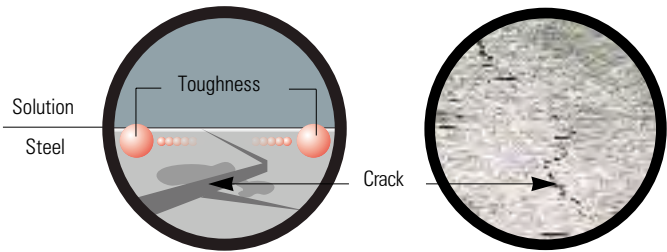
Sulfide Stress Corrosion Cracking(SSCC):R&D

■ Quality Assessment Method : NACE TM 0177

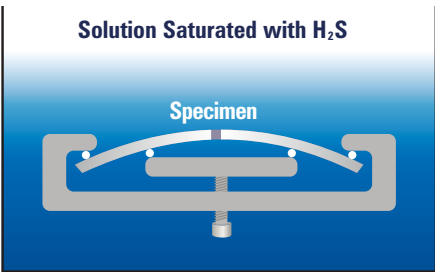
Test for 720 hours at 25°C : static load and bending deformation are typical methods.



Static load method : proof ring type



Sudden fracture when subjected to tensile stress in a corrosive environment that contains H₂S



Immersion for 720hours at 25°C

■ ASTM G39(Four Point Load Test)

Many customers require this method for determining SSCC resistance

■ SSCC Test System

Test Equipment Specifications

Method(Standard)	NACE TM0177 or EFC16
Characteristics	Loading type: dead weight Maximum applied load: 3tons 44 testers
Test Solution	H ₂ S saturated acidic solution
Others	Temperature control: ±1°C





構造及び建設用

製造可能規格

用途	JIS	KS	ASTM	EN10025	その他	POSCO 規格
構造用鋼材	SS330, 400, 490, 540	SS330, 400, 490, 540	A36 A283-A,B,C,D A570 Gr.40,50 A572-42,50,60,65 A573 Gr.70	S235 Series S275 Series S355 Series S420 Series E295,355	BS 4360 Gr40A, B, C, D, E Gr.50A, B, C, D, E	
溶接構造用鋼材	SM400, 490, 490Y, 520, 570	SM400, 490, 490Y, 520, 570				
建築構造用鋼材	SN400,490	SN400,490	-	-	-	PILAC- BT33,36,45
橋梁用鋼材	-	HSB500,600 800	A709-36 A709-50 A709-50W	-	-	-
耐候性鋼材	SMA400, 490, 570	SMA400, 490, 570	A588	-	-	-
機械構造用	S20C~S55C SCM440	-	-	-	SAE 1020, 1022 1030, 1035, 1040 1045, 1049, 4150	POSMOLD1,2
耐摩耗鋼材	-	-	-	-	-	POS AR 320,360 360LC, 400, 500,
高強度鋼材	-	-	A514-F A573 Gr. 70	S460 Series	-	POSTEN 55H~100

紹介

建築構造鋼用鋼材は強度が300～1000MPaであり、500MPa級以上の高張力鋼はTMCP法で生産されます。

ラメラティアが発生しやすい構造物にはSulfur低減および介在物形状制御でZ方向靱性を向上させたラメラティア鋼(別名Z-Plate)が使われます。

Grade	Standards	Remark
40kg	SN400B/C	PILAC-BT33: SM490TMC
50kg	SN490B/C, PILAC-BT33/36, HSB500	
60kg	PILAC-BT45, HSB600	
80kg	HSB800, HSA800	PILAC-BT66: KS-HSA800

鋼材名

SS : Steel Structure
SM : Steel Marine
SN : Steel New
SMA : Steel Marine Atmosphere

シャルピー吸収エネルギー

- A: No Limits
- B: ≥ 27J(0°C)
- C: ≥ 47J(0°C)
- No Designation : A Grade

S	M	A		4	9	0		B	W	N		Z	C
---	---	---	--	---	---	---	--	---	---	---	--	---	---

引張強度

400 : 400MPa(41kg/mm²)
490 : 490MPa(50kg/mm²)
520 : 520MPa(53kg/mm²)
570 : 570MPa(58kg/m^{m2})

耐候性等級 (耐候性鋼材にのみ適用)

W: 圧延のまま、または鋅安定化処理後使用
P: 一般塗装処理後使用

熱処理の種類

N: Normalizing
QT: Quenching & Tempering
TMC: Thermo-Mechanical Control
As-Rolled: 表記なし

耐ラメラティア等級

ZA : S ≤ 0.008%
ZB : S ≤ 0.008%, RAav ≥ 15%, RAmin ≥ 10%
ZC : S ≤ 0.006%, RAav ≥ 25%, RAmin ≥ 15%
ZD : 事前相談要 耐ラメラティア保証の場合等級表記

化学成分

Grade		厚さ (mm)	成分(% ,Max.)					Ceq (% ,Max.)	Pcm (% ,Max.)
			C	Si	Mn	P	S		
SN400	A	6 ≤ t ≤ 100	0.24	-	-	0.05	0.05	-	-
	B	6 ≤ t ≤ 50	0.20	0.35	0.60～1.40	0.03	0.015	0.36	0.26
		50 < t ≤ 100	0.22						
	C	16 ≤ t ≤ 50	0.20	0.35	0.60～1.40	0.02	0.008	0.36	0.26
		50 < t ≤ 100	0.22						
SN490	B	6 ≤ t ≤ 40	0.18	0.55	1.60	0.03	0.015	0.44	0.29
		40 < t ≤ 50	0.18	0.55	1.60	0.03	0.015	0.44	0.29
		50 < t ≤ 100	0.20	0.55	1.60	0.03	0.015	0.46	0.29
	C	16 ≤ t ≤ 100	0.18	0.55	1.60	0.02	0.008	0.44	0.29
		40 < t ≤ 50	0.18	0.55	1.60	0.02	0.008	0.44	0.29
		50 < t ≤ 100	0.20	0.55	1.60	0.02	0.46	0.44	0.29

Ceq(%): C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14

Pcm(%): C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B

機械的性質

Grade		厚さ (mm)	引張試験				衝撃試験 (0°C,J)
			降伏強度(MPa,Min)	引張強度(MPa)	延伸率(% ,Min)	降伏比(% ,Max)	
SN400	A	6 ≤ t ≤ 16	235	400～510	17	-	-
		16 < t ≤ 40	235	400～510	21	-	-
		40 < t ≤ 100	215	400～510	23	-	-
	B	6 ≤ t < 12	235	400～510	18	-	-
		12 ≤ t ≤ 16	235～355	400～510	18	80	27
		16 < t ≤ 40	235～355	400～510	22	80	27
		40 < t ≤ 100	215～335	400～510	24	80	27
	C	6 ≤ t < 12	235	400～510	18	80	27
		16 ≤ t ≤ 40	235～355	400～510	18	80	27
		40 < t ≤ 100	215～335	400～510	24	80	27
SN490	B	6 ≤ t < 12	325	490～610	17	-	-
		12 ≤ t ≤ 16	325～445	490～610	17	80	27
		16 < t ≤ 40	325～415	490～610	21	80	27
		40 < t ≤ 100	295～415	490～610	23	80	27
	C	T=16	325	490～610	17	80	27
		16 < t ≤ 40	325～445	490～610	21	80	27
		40 < t ≤ 100	295～415	490～610	23	80	27

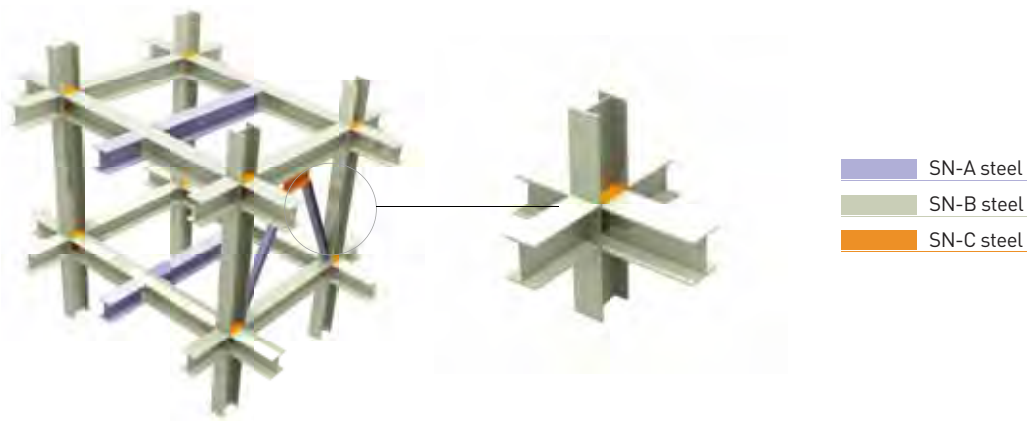
■ SS, SM, SN鋼材の要求特性に対する規格対応

	構造計算過程での正確性	溶接部の品質				変形能力補完保有耐力適合		厚さ方向性能		
規格	マイナス側厚み交差の正確性	C上限值	シャルピー規定	P ≤ 0.030% S ≤ 0.015%	Ceq, P _{CM}	降伏比	降伏点上限値	P ≤ 0.030% S ≤ 0.015%	断面収縮率規定	UT
SS400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SM400A, SM490A	-	●	-	-	-	-	-	-	-	▲
SM400B, SM490B	-	●	●	-	-	-	-	-	-	▲
SM400A	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-
SN400B, SN490B	●	●	●	●	●	●	●	-	-	▲
SN400C, SN490C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1) ● = OK, ▲ = not satisfied, - = indefinite
2) SN400B,SN490Bの降伏点範囲は厚さ12mm以上で120N/mm²

SN鋼材の

A種 (SN400A)	溶接のない、塑性変形を生じない部材または部位
B種 (SN400B, 490B)	一般構造部材またはその部位に使用 (SN400C, SN490Cの使用区分以外で使用)
C種 (SN400C, 490C)	溶接組立加工時を含め板厚方向に大きな引張応力を受ける部材または部位



B-H columns with Damper Details of beam-column Connection

PILAC-BT (Posco In Line Accelerated Cooling-Building high Tensile)

高い降伏強度、優れた溶接性の建築用鋼材でH-Beam, Box column製作に使用

■ 化学成分

Grade	厚さ	成分(% ,Max.)					Ceq (% ,Max.)	Pcm (% ,Max.)
		C	Si	Mn	P	S		
PILAC-BT33(SM490TMC)	6 ≤ t ≤ 50	0.18	0.55	1.60	0.020	0.010	0.38	-
	50 < t ≤ 80	0.20	0.55	1.60	0.020	0.010	0.40	-
PILAC-BT36(SM520TMC)	9 ≤ t ≤ 50	0.18	0.55	1.60	0.020	0.010	0.40	0.26
	50 < t ≤ 80	0.20	0.55	1.60	0.020	0.010	0.42	0.27
PILAC-BT45(SM570TMC)	12 ≤ t ≤ 100	0.18	0.55	1.60	0.020	0.010	0.44	0.28
PILAC-BT66(HSA800)	16 ≤ t ≤ 80	0.20	0.55	3.0	0.015	0.006	0.60	0.30

Ceq(%) = C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14
Pcm(%) = C+Si/30+(Mn+Cu+Cr)/20+Ni/60+Mo/15 + V/10+5B

■ 機械的性質

Grade	引張試験						衝撃試験(長さ方向)	引張試験Z-方向			
	降伏強度 (Min.,MPa)	引張強度 (MPa)	降伏比 (Max.,%)	延伸率(Min.)				吸収エネルギー	断面収縮率(Min)		
				厚さ	試片	%			厚さ	平均	個別
PILAC-BT33 (SM490TMC)	325	490～610	80	6 ≤ t ≤ 16	No.1A	≥ 17	≥ 47J@0℃	16 ≤ t ≤ 80	25	15	
				16 < t ≤ 40	No.1A	≥ 21					
				40 < t ≤ 80	No.4	≥ 23					
PILAC-BT36 (SM520TMC)	355	520～640	85	9 ≤ t ≤ 16	No.1A	≥ 15	≥ 47J@0℃				
				16 < t ≤ 40	No.1A	≥ 19					
				40 < t ≤ 80	No.4	≥ 21					
PILAC-BT45 (SM570TMC)	440	570～720	85	12 ≤ t ≤ 16	No.5	≥ 19	≥ 47J@-5℃				
				16 < t ≤ 20	No.5	≥ 26					
				20 < t ≤ 80	No.4	≥ 20					
PILAC-BT66 (HSA800)	650～770	850～950	85	t ≤ 16	No. 5	≥ 15	≥47J @-5℃				
				16 < t ≤ 20	No. 5	≥ 22					
				t > 20	No. 4	≥ 16					

橋梁用HSB鋼材

橋梁用高性能鋼材(HSB, High-performance Steel for Bridge structure)
既存の橋梁用鋼材に比べ強度、韌性、溶接性などを総合的に改善した橋梁用カスタマイズ高機能鋼材

化学成分

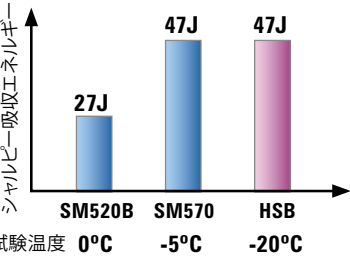
Grade	厚さ (mm)	成分(%、Max.)								Ceq (%、Max.)	Pcm (%、Max.)
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni		
HSB500,500L	≦ 100mm	0.18	0.55	1.80	0.020	0.006	-	-	-	0.40	0.20
HSB500W	≦ 100mm	0.18	0.55	1.80	0.020	0.006	0.10～0.50	0.45～0.75	0.05～0.80	0.47	0.22
HSB600,600L	≦ 100mm	0.10	0.55	1.80	0.020	0.006	-	-	-	0.42	0.20
HSB600W	≦ 100mm	0.10	0.65	1.80	0.020	0.006	0.10～0.50	0.45～0.75	0.05～0.80	0.47	0.22
HSB800,800L	≦ 50mm	0.10	0.55	2.20	0.015	0.006	-	-	-	0.55	0.25
HSB800W	≦ 50mm	0.10	0.65	2.20	0.015	-	0.10～0.50	0.45～0.75	0.05～0.80	0.60	0.27
HSA800	≦ 60mm	0.20	0.55	3.0	0.015	0.006	-	-	-	0.60	0.30

Ceq(%) = C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14
Pcm(%) = C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B
* L : Low Temperature, W: Weathering

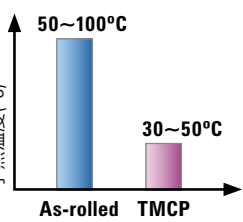
機械的性質

Grade	厚さ (mm)	引張試験					衝撃試験(長さ方向)
		降伏強度 (Min.,MPa)	引張強度 (MPa)	延伸率(Min)			吸収エネルギー
				厚さ	試片	%	
HSB500	t ≦ 100	≧ 380	≧ 500	t ≦ 16	1A	≧ 15	≧ 47J @-5℃
HSB500L				16 < t ≦ 40	1A	≧ 19	≧ 47J @-20℃(Low Temp)
HSB500W				t > 40	No. 4	≧ 21	≧ 47J @-5℃
HSB600	t ≦ 100	≧ 450	≧ 600	t ≦ 16	No. 5	≧ 19	≧ 47J @-5℃
HSB600L				16 < t ≦ 20	No. 5	≧ 26	≧ 47J @-20℃(Low Temp)
HSB600W				t > 20	No. 4	≧ 20	≧ 47J @-5℃
HSB800	t ≦ 50	≧ 690	≧ 800	t ≦ 16	No. 5	≧ 15	≧ 47J @-20℃
HSB800L				16 < t ≦ 20	No. 5	≧ 22	≧ 47J @-40℃(Low Temp)
HSB800W				t > 20	No. 4	≧ 16	≧ 47J @-20℃
HSA800	t ≦ 60	650～770	800～950	t ≦ 60	No. 4	≧ 16	≧ 47J @-5℃

衝撃試験



溶接性



* More than TMCP 600MPa grade high strength materials must conform y-groove test results.

その他保証材質

規格	厚さ方向特性(Z-RA, %)			超音波探傷	追加保証	製造法
	厚さ (mm)	個別 最小値	平均 最小値	探傷方法* (mm)		
SS490	無し			顧客指定	-	As-Rolled
SM490	顧客仕様			顧客指定	-	As-Rolled
SM520(B,C)	顧客仕様			顧客指定	-	As-Rolled(Nor')
PILAC-BT33	16以上	15	25	顧客指定	YR,Ceq	TMCP
PILAC-BT36	16以上	15	25	顧客指定	YR,Ceq	TMCP
SN490 B	16以上	15	25	13～100 KS D 0040 (要求時)	YR,Ceq	As-Rolled (B,C Nor')
SN490 C	16以上	15	25	16～100 KS D 0040(義務)	YR,Ceq	
HSB500	顧客仕様			顧客指定	-	TMCP
HSB500L	顧客仕様			顧客指定	-	TMCP
SS540	無し			顧客指定	-	As-Rolled
SM570(QT)	顧客仕様			顧客指定	-	QT
PILAC-BT45	16以上	15	25	顧客指定	Ceq	TMCP
HSB600 HSB600L	顧客仕様			顧客指定	-	TMCP
HSB800 HSB800L	顧客仕様			顧客指定	-	TMCP
PILAC-BT66 HSA800	16 ≦	15	25	顧客指定	YR,Ceq	TMCP

KS D0040探傷規格は JIS G 0901に準ずる

EN10025構造用鋼

化学成分

Grade	Element (max., %)										CEV (Max.%) t=30t
	C			Si	Mn	P	S	N	Cu	Others	
	16 ≤ t	16<t ≤ 40	40 < t								
S235JR	0.17	0.17	0.20	-	1.40	0.035	0.035	0.012	0.55	-	0.35
S235J0	0.17	0.17	0.17	-	1.40	0.030	0.030	0.012	0.55	-	0.35
S235J2	0.17	0.17	0.17	-	1.40	0.025	0.025	-	0.55	-	0.35
S275JR	0.21	0.21	0.22	-	1.50	0.035	0.035	0.012	0.55	-	0.40
S275J0	0.18	0.18	0.18	-	1.50	0.030	0.030	0.012	0.55	-	0.40
S275J2	0.18	0.18	0.18	-	-	0.025	0.025	-	0.55	-	0.40
S355JR	0.24	0.24	0.24	0.55	1.60	0.035	0.035	0.012	0.55	-	0.45
S355J0	0.20	0.20	0.22	0.55	1.60	0.030	0.030	0.012	0.55	-	0.45
S355J2	0.20	0.20	0.22	0.55	1.60	0.025	0.025	-	0.55	-	0.45
S355K2	0.20	0.20	0.22	0.55	1.60	0.025	0.025	-	0.55	-	0.45
S355NL	0.18	0.18	0.18	0.50	0.90~1.65	0.025	0.02	0.015	0.55	Ti,Al,V,Nb	0.45
S355ML	0.14	0.14	0.14	0.50	1.60	0.025	0.02	0.015	0.55	Ti,Al,V,Nb	0.45
S420ML	0.16	0.16	0.16	0.50	1.70	0.025	0.02	0.025	0.55	Al,Nb,Ni,Cr,Ti	0.45
S450J0	0.20	0.20	0.22	0.55	1.70	0.030	0.030	0.025	0.55	-	0.47
S460ML	0.16	0.16	0.16	0.60	1.70	0.025	0.02	0.025	0.55	Al,Nb,Ni,Cr,Ti	0.46

機械的性質

Grade	Strength at t=16t		Charpy V-Notch 長さ方向		延伸率 (L ₀ =5.65√S ₀)			EN10025 :1993	BS4360 :1990
	降伏強度(ReH) (MPa)	引張強度(Rm) (MPa)	Temp (°C)	Absorbed Energy(J)	Position	t≤40	40<t≤63	Grade	Grade
S235JR	235	360/510	20	27	L	26	25	S235JR(G1/G2/AR)	40B
S235J0			0	27		24	23	S235J0(AR)	40C
S235J2			-20	27	T			S235J2(G3/G4/AR)	40D
S275JR	275	410/560	20	27	L	23	22	S275JR	43B
S275J0			0	27		21	20	S275J0	43C
S275J2			-20	27	T			S275J2G3/G4	43D
S355JR	355	470/630	20	27	L	22	21	S355JR	50B
S355J0			0	27				S355J0	50C
S355J2			-20	27				S355J2G3/G4	50D
S355K2			-20	40	T			S355K2G3/G4	50DD
S355NL	355	470/630	-50	27	T	22	22	S355NL	-
S355ML			-50	27				S355ML	-
S420ML	420	520/680	-50	27	T	19	19	-	-
S450J0	450	550/720	0	27	L	17	17	-	-
S460ML	460	540/720	-50	27	T	17	17	-	-

機械構造用鋼材

区分	規格	厚さ	製造方法
機械構造用	S10C	≤ 105t	一般圧延
	S20C	≤ 100t	
	S30C	≤ 70t	
	S40C, S50C	≤ 105t	
	S40C, S45C, S55C	≤ 200t * 内部品質厳格保証用 : ≤ 150t	
	SCM440	≤ 80t	一般圧延
Mold	POSMOLD1	≤ 70t	熱処理
	POSMOLD2	≤ 80t	

[POSMOLD] 金型用

Grade	成分 (% ,Max.)					備考 (POSMOLD)
	C	Si	Mn	P	S	
POSMOLD1	0.47~0.53	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030	0.020	POSCO MOLDBASE
POSMOLD2	0.38~0.43	0.15~0.35	0.60~0.85	0.030	0.020	

[POS-AG] Zinc Pot用厚板鋼板

Grade	厚さ(mm)	成分(% ,Max.)				
		C	Si	Mn	P	S
POS-AG	6~80	0.20	0.05	0.20~0.40	0.010	0.010

耐磨耗鋼材

化学成分

Grade	厚さ(mm)	成分(% ,max)								Ceq (% ,Max.)
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Others	
POS-AR320	9~50	0.20	0.5	1.5	0.025	0.015	0.5	0.8	Mo, Ni, Cu, V, Ti, B Added	0.56
POS-AR360LC	12~40 +(6~10T)	0.18	0.5	1.4	0.025	0.015	0.1	0.8		0.53
POS-AR400	12~50	0.25	0.5	1.5	0.025	0.015	-	0.8		0.58
POS-AR500LC	12~50	0.35	0.5	1.4	0.025	0.015	0.1	0.8		0.65

*Ceq(%) : C+Mn/6+(Cu+Ni)/15+(Cr+Mo+V)/5

機械的性質

Grade	引張試験			Impact Test	表面 硬度(HB)	Bendability	熱処理
	降伏強度(Min., MPa)	引張強度(MPa)	延伸率(%)	CVN@-40°C(J)			
AR360LC	≥ 1000	≥ 1200	≥ 15	≥ 27(reference)	360~440	180°, r=3.0t	Q

類似規格

社名	規格	厚さ(mm)	POSCO 類似規格
SSAB (Sweden)	HARDOX 400	3~130	POS AR360LC

溶接構造用鋼強度鋼板 (POSTEN)

化学成分

Grade	厚さ(mm)	成分(% ,Max.)							Ceq (% ,Max.)
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Others	
POSTEN55H	9~17	0.18	0.55	1.6	0.035	0.035	-	-	0.47
POSTEN60	6~80	0.16	0.15~0.55	1.50	0.030	0.025	0.30	Ni,Mo,V Added	(t ≤ 50) 0.44 (T > 50) 0.47
POSTEN60RE	6~25	0.12	0.15~0.55	2.0	0.030	0.030	-	Ti,Nb,V Added	0.45
POSTEN60FW	6~40	0.08	0.15~0.55	1.60	0.030	0.030	0.25	Ni,Mo,V,Ti Added	0.43
POSTEN70TM	10.01~40	0.1	0.5	2.8	0.025	0.030	-	Nb,Ni,Ti,Cr Added	0.60
POSTEN80	8~70	0.16	0.15~0.35	1.20	0.030	0.030	0.4~0.8	Cu,Ni,Mo, V Added	0.60
POSTEN80TM	16~60	0.10	0~0.55	2.2	0.030	0.030	0.8	Cu,Nb,Ni,Mo, V,Ti Added	0.55
POSTEN100	10~50	0.16	0.15~0.35	1.20	0.030	0.030	0.4~0.8	Cu,Nb,B,Ni,Mo, Ti,V Added	0.70
POSTEN100TM	8~70	0.16	0.15~0.35	1.20	0.030	0.030	0.4~0.8	Cu,Nb,Ni,Cr, Mo,Ti,V Added	0.60

Ceq(%) = C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14

Pcm(%) = C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B

機械的性質

Grade	引張試験					衝撃試験		熱処理
	降伏強度 (Min.,MPa)	引張強度 (MPa)	延伸率			温度 (°C)	吸収エネ (J)	
			厚さ	試験片	%			
POSTEN55H	393	540(Min.)	t ≤ 16	No.4	19	-5	49(>12t)	TMCP
			16 < t	No.4	26			
POSTEN60	450	590/710	t ≤ 16	No.4	20	-5	47(>12t)	QT/DQT
			16<t≤20	No.4	28			
			20 < t	No.4	20			
POSTEN60RE	450	590/710	t ≤ 16	No.4	20	-5	47(>12t)	TMCP
			16 < t	No.4	20			
POSTEN60FW	491	609/735	t ≤ 16	No.4	18	-10	47(>12t)	QT
			16<t≤20	No.4	25			
			20 < t	No.4	19			
POSTEN70TM	550	550(Min.)	6 ≤t≤ 16	No.4	11	-40	10	TMCP
			16<t≤20	No.4	16			
			20<t≤40	No.4	12			
POSTEN80	686	785/930	t ≤ 16	No.4	16	-20	36	QT/DQT
			16<t≤20	No.4	24			
			20<t≤65	No.4	16			
			65<t	No.13	16			
POSTEN80TM	690	795/930	16<t≤20	No.4	16	-20	36	TMCP
			20 < t	No.13	16			
POSTEN100	885	950/1130	6≤t≤16	No.4	14	-20	27	QT
			16<t≤20	No.4	22			
			20<t≤50	No.4	14			
POSTEN100TM	885	950/1130	10≤t≤16	No.4	11	-20	27	TMCP
			16<t≤20	No.4	16			
			20<t≤35	No.13	12			

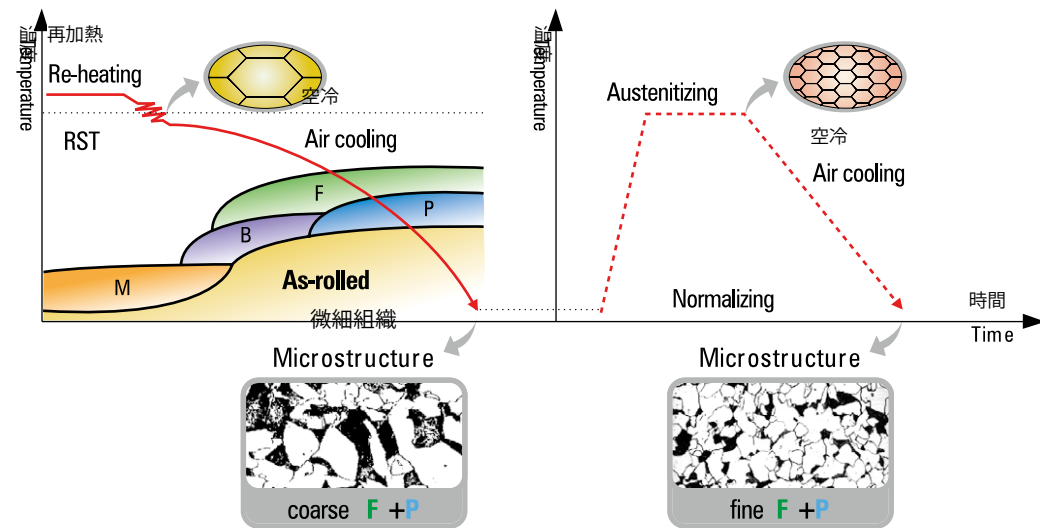
TMCP鋼

紹介

造船及び建設用 **TMCP(Thermo-Mechanical Control Process)** 鋼は低合金設計で制御圧延、加速冷却によって生産されます。

TMCP鋼は熱処理方式を通じて生産される従来の方法に比べ優れた強度、靱性、溶接性を持っています。

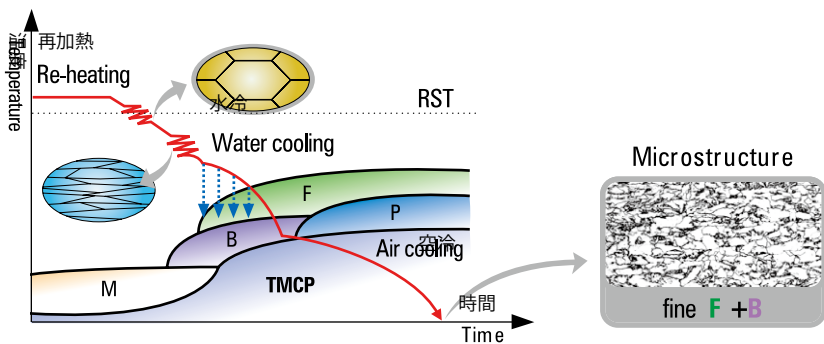
Conventional Process (Normalizing材)



* RST: Recrystallization Stop Temperature

● F Ferrite ● P Pearlite ● B Bainite ● M Martensite

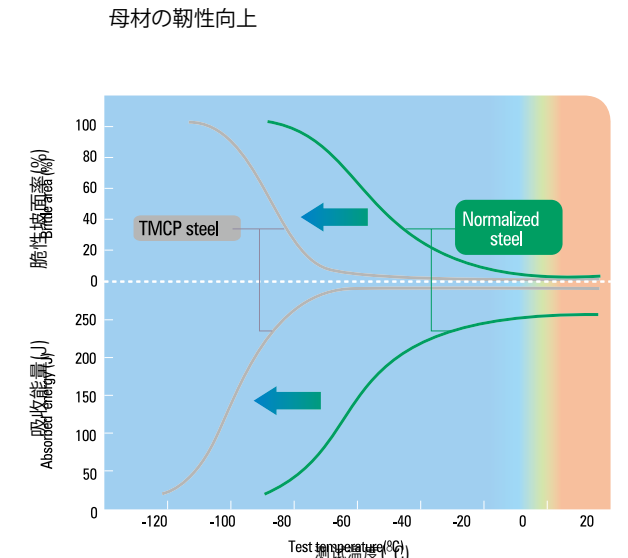
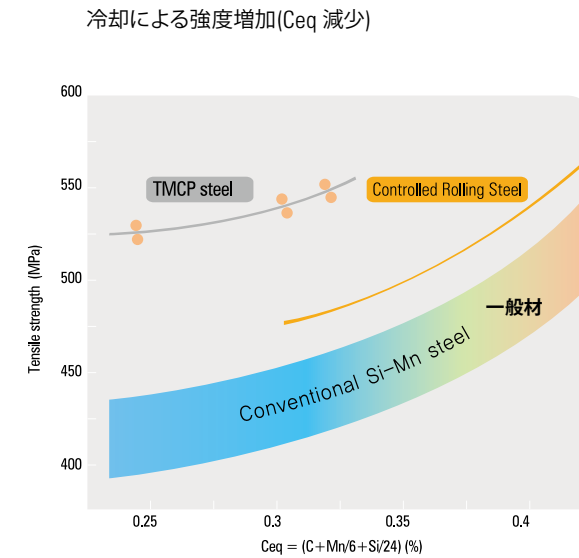
TMCP



制御圧延と加速冷却プロセスは微細構造再結合を通じてTMCP鋼の強度と靱性双方に優れた効果を発揮します。

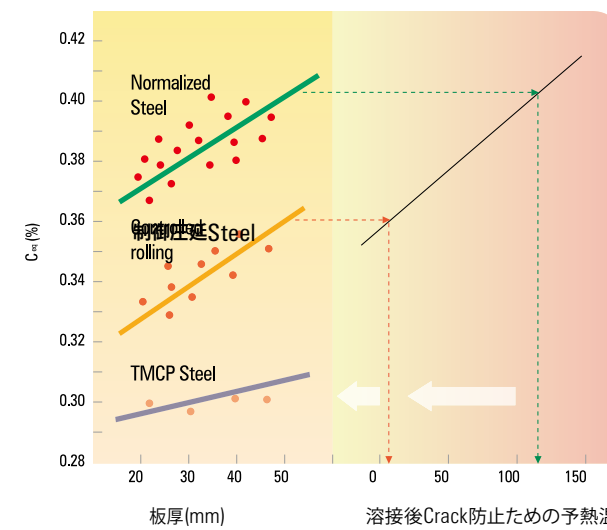
メリット

造船メーカーは低い製造コスト、高い生産性、制作期間短縮が得られます。



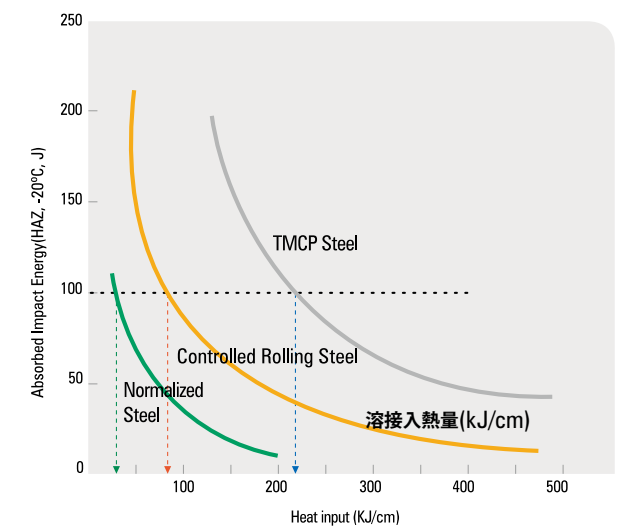
TMCPとNormalizingの靱性比較

造船所溶接施工時の予熱省略



溶接後Crack防止ための予熱温度。

造船所溶接施工時の予熱省略



溶接予熱: 溶接硬化組織発生による低温割れを抑制するための加熱処理

材質実験保証項目

品質特性項目		Test	量産				研究
			造船海洋	構造用鋼	API	压力容器	
母材材質	強度, 耐力	引張実験	○	○	○	○	-
		大型引張実験機	-	-	-	-	○
	加工性	UOE 造管機	-	-	-	-	○
	靱性	Charpy 衝撃実験	○	○	○	○	-
		時効衝撃	○	○	△	-	-
		DWTT	-	-	△	-	-
		NRL 落下実験	○	○	-	-	-
	耐Lamellar Tear性	Z方向引張実験	○	○	-	○	-
	耐磨耗性	強度実験	○	○	○	○	-
	耐HIC	HIC実験	-	-	○	○	-
	SSCC性	SSCC実験	-	-	△	△	○
	高温強度	高温引張実験	○	○	○	○	-
	Creep特性	Creep 実験	-	-	-	-	○
	破壊靱性	CTOD 実験	-	○	○	-	○
		Deep Notch 実験	-	-	-	-	○
		ESSO Test (Kca)	-	-	-	-	○
	疲労強度及び寿命	疲労実験機(S-N curve)	-	-	-	-	○
内部品質	内部欠陥	超音波探傷(UST)	○	○	○	○	-
	介在物	清浄度実験	○	○	○	○	○
	偏析	S-print	-	-	-	-	○
		Macro Etching 実験	-	△	△	△	○
溶接性	溶接硬度	溶接熱影響部最高硬度実験	-	-	-	-	○
		Taper 実験	-	-	-	-	○
	溶接 Crack性	硬度 γ-groove	-	-	-	-	○
	Susceptibility	Weld Bead Bend Test	-	○	-	-	-
溶接部残流応力		PWHT, SR, HF, Nor'	-	○	△	○	○

○ 規格必須 △ 追加保証協議必要

マーキング(Marking)

■ Marking

開始位置 : 100mm or 360mm or 1,000mm 選択可能

区分	Size(mm)	文字数	Lines数
Small	34 x 24	24	12
Medium	49 x 34	16	9
Large	69 x 49	12	6
Special	79 x 79	8	6

■ 内容

基本: 製品番号+オーダー番号+規格 + Size

オプション: Stock Lot番号、マーキングP0、顧客名、目的地、POSCO、Heatナンバー、重量

■ 方法

色 : Yellow, White, Red

Line数 : Max. 3列

■ 内容

基本: 製品番号

オプション: Heatナンバー、船級マーク、Grade、POSCO

* 船級規格だけGrade刻印可能

刻印未指定可能



POSCO検査証明書

POSCOはお客様に直接、ミルシートをご提供します。
原本は www.steel-N.com で利用可能です。

posco

Mill Test Certificate/검사증명서

Certificate No./증명서번호 : *****
Date of Issue/발행일자 : *****

Order No./계약번호 : *****
Supplier /수입사 : *****
Customer /고객사 : *****

PO No./주문번호 : *****
Commodity : STEEL PLATES
Spec & Type : TOTAL S355KT-40 Z35

제품명	Product No. /제품번호	Quantity /수량	Weight /중량 (kg)	Heat No. /제철번호	Position	Tensile Test /인장시험				Z-Direction Tensile Test				Impact Test /충격시험		U.T.S.T	Division	Chemical Composition/화학성분 (%)											
						YP (MPa)	TS (%)	EL (%)	YR (%)	TS (MPa)	RA (%)	1	2	3	Avg			V Notch Energy (Joules)	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	B	Cu		
4000000000	*****	1	9,194	3180000	1	495	560	25	87.1	537.9	74	75	74	75	1.314	Good	L	0.0708	0.291	1.054	0.0065	0.0014	0.034	0.011	3	0.012			
																			0.0730	0.292	1.510	0.0066	0.0014	0.033	0.010	1	0.011		
																			CFR (%) = C + Mn + Si + Cu/15 + Cr + Ni + V/5 PCM (%) = C + S/30 + Mn + Cu + Cr/20 + Ni/10 + Mo/15 + V/10 + B/5										
																			Heat Treatment : Normal Mechanical Rolling + Accelerated Cooling Last Item : *****										
																			Lot Total : 1 9,194 kg Grade Total : 1 9,194 kg Grand Total : 1 9,194 kg										

* Position : T : Top, M : Mid, B : Bottom
* Tensile Test : Direction : Transversal, Gauge Length : 5.65 x A₀ (Rectangular),
VP Method : Upper Pins
* Z-Direction Tensile Test (ZTT or ZTP) : Dia : 10mm
* Impact Test : Direction : Surface Transversal, Full Size : 10mmx10mm
* U.T.S.T (Ultrasonic Test)
* Division : L : Lab Analysis, P : Products Analysis
* Supply Condition : As-Rolled unless otherwise Heat Treated

We hereby certify that the material herein has been made in accordance with the order and above specification.
This material has been fully killed and made by basic oxygen process.
No repair welding was performed to the products.
This material has been made by vacuum degassing, calcium treated process. This material is the painted steel.
Test Certificate is issued according to EN10204 3.2

This Mill Test Certificate cannot be copied for any purpose.

Surveyor To : BV(INDUSTRY)

POSCO Gwangyang Works, 20-26, Pokpookwang-gil, Gwangyang-si, Jeollanam-do, 545-711, Korea

~PAGE 1~

Chief of material testing section Lee, Yong-Heon

posco

Mill Test Certificate/검사증명서

Certificate No./증명서번호 : *****
Date of Issue/발행일자 : *****

Order No./계약번호 : *****
Supplier /수입사 : *****
Customer /고객사 : *****

PO No./주문번호 : *****
Commodity : STEEL PLATES
Spec & Type : TOTAL S355KT-40 Z35

제품명	Product No. /제품번호	Quantity /수량	Weight /중량 (kg)	Heat No. /제철번호	Position	Tensile Test /인장시험				Z-Direction Tensile Test				Impact Test /충격시험		U.T.S.T	Division	Chemical Composition/화학성분 (%)											
						YP (MPa)	TS (%)	EL (%)	YR (%)	TS (MPa)	RA (%)	1	2	3	Avg			V Notch Energy (Joules)	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	B	Cu		
4000000000	*****	1	9,194	3180000	1	495	560	25	87.1	537.9	74	75	74	75	1.314	Good	L	0.0708	0.291	1.054	0.0065	0.0014	0.034	0.011	3	0.012			
																			0.0730	0.292	1.510	0.0066	0.0014	0.033	0.010	1	0.011		
																			CFR (%) = C + Mn + Si + Cu/15 + Cr + Ni + V/5 PCM (%) = C + S/30 + Mn + Cu + Cr/20 + Ni/10 + Mo/15 + V/10 + B/5										
																			Heat Treatment : Normal Mechanical Rolling + Accelerated Cooling Last Item : *****										
																			Lot Total : 1 9,194 kg Grade Total : 1 9,194 kg Grand Total : 1 9,194 kg										

* Position : T : Top, M : Mid, B : Bottom
* Tensile Test : Direction : Transversal, Gauge Length : 5.65 x A₀ (Rectangular),
VP Method : Upper Pins
* Z-Direction Tensile Test (ZTT or ZTP) : Dia : 10mm
* Impact Test : Direction : Surface Transversal, Full Size : 10mmx10mm
* U.T.S.T (Ultrasonic Test)
* Division : L : Lab Analysis, P : Products Analysis
* Supply Condition : As-Rolled unless otherwise Heat Treated

We hereby certify that the material herein has been made in accordance with the order and above specification.
This material has been fully killed and made by basic oxygen process.
No repair welding was performed to the products.
This material has been made by vacuum degassing, calcium treated process. This material is the painted steel.
Test Certificate is issued according to EN10204 3.2

This Mill Test Certificate cannot be copied for any purpose.

Surveyor To : BV(INDUSTRY)

POSCO Gwangyang Works, 20-26, Pokpookwang-gil, Gwangyang-si, Jeollanam-do, 545-711, Korea

~PAGE 2~

Chief of material testing section Lee, Yong-Heon

POSCO Steel Plates 61

受注可能範囲(As-Rolled)

Width Thickness	Min. Length	1000 ~1499	1500 ~1599	1600 ~1699	1700 ~1799	1800 ~1899	1900 ~1999	2000 ~2099	2100 ~2199	2200 ~2299	2300 ~2399	2400 ~2499	2500 ~2599	2600 ~2699	2700 ~2799	2800 ~2899	2900 ~2999	3000 ~3099	3100 ~3149
6 ≤ T < 7	3.0m		20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m	20.5m
T < 8			Should be Discussed																
T < 9																			
T < 10																			
T < 11		20.5m																	
T < 12			↓	↓	↓	22m	22m	22m	25.0m	25.0m									
T ≤ 13			25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m											
T ≤ 14																			
T ≤ 15																			
T ≤ 20																			
T ≤ 25																			
T ≤ 26																			
T ≤ 27																			
T ≤ 28																			
T ≤ 29		Should be Discussed																	
T ≤ 30																			
T ≤ 31																			
T ≤ 32																			
T ≤ 33																			
T ≤ 34																			
T ≤ 35																			
T ≤ 36																			
T ≤ 37																			
T ≤ 38																			
T ≤ 39																			
T ≤ 40																			
T ≤ 41																			
T ≤ 42				↓	↓	↓												↓	25.8MT
T ≤ 43				↓	↓	↓											↓	25.8MT	
T ≤ 44				14.6MT	15.5MT	16.4MT											25.8MT		
T ≤ 45		↓																	
T ≤ 46		13.5MT																	
T ≤ 47																			
T ≤ 48														↓	25.8MT				
T ≤ 49														25.8MT					
T ≤ 50		↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T ≤ 60		14.5MT		14.5MT	15.4MT	16.3MT	21.4MT	22.5MT	23.5MT	24.4MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT	25.6MT
T ≤ 70																			
T ≤ 80					↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T ≤ 90			↓	↓	15.3MT	16.2MT	21.3MT	22.4MT	23.4MT	24.5MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT	25.3MT
T ≤ 100			15.2MT	15.2MT															
T ≤ 110																			
T ≤ 120																			
T ≤ 130																			
T ≤ 140																			
T ≤ 150																			
T ≤ 160																			
T ≤ 170																			
T ≤ 180																			
T ≤ 190																			
T ≤ 200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

100mm以上の製品は内部品質の保証をしません。
 “20.5/25m”: 製品別最大長さ “13.5/14.6/15.5/25.6/26MT”: 製品別最大単重

[illegible]

下記事項に該当する場合、担当者と事前協議が必要で、ウェブサイト参考(www.steel-n.com)
- 規格当たり最小注文量は250トンまたは、サイズ当たり最小注文量は2トンである。

 100mm以上の製品は内部品質の保証をしません。
 “20.5/22/25m”: 製品別最大長さ “13.5/14.6/15.5/16.4/25.6/26MT”: 製品別最大単重

下記事項に該当する場合、担当者と事前協議が必要で、ウェブサイト参考(www.steel-n.com)
- 規格当たり最小注文量は250トンまたは、サイズ当たり最小注文量は2トンである。

Width Thickness	Min. Length	1000 ~1499	1500 ~1599	1600 ~1699	1700 ~1799	1800 ~1899	1900 ~2199	2200 ~2299	2300 ~2499	2500 ~2599	2600 ~2699	2700 ~2799
6 ≤ T < 7	3.0m											
T < 8												
T < 9			21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m
T < 10			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 11			↓	↓	↓	↓	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m
T < 12			22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	↓	↓	↓	↓	↓	↓
12 ≤ T<24			25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m
T < 25			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 26			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 27			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 28			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 29			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 30			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 31			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 32			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 33			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 34			↓	11.2MT	12MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 35			↓	↓	↓	12.7MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 36			11.2MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 37			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	20.0MT	↓
T < 38			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	20.0MT	↓	↓
T < 39			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
T < 40	↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	20.0MT	↓	↓

“21/22/25m”：製品別最大長さ “11.2/12.0/12.7/20.0MT”：製品別最大単重

2800 ~2999	3000 ~3149	3150 ~3399	3400 ~3599	3600 ~3699	3700 ~3799	3800 ~3899	3900 ~3999	4100 ~4199	4200 ~4299	4300 ~4399	4400 ~4500
21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	21.0m	21.0m				
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m	22.0m			
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	25.0m	20.0MT	20.0MT	20.0MT
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	20.0MT	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	20.0MT	20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
20.0MT	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

下記事項に該当する場合、担当者と事前協議が必要で、ウェブサイト参考 (www.steel-n.com)
- 規格当たり最小注文量は250トンまたは、サイズ当たり最小注文量は2トンである。

[illegible]

100mm以上の製品は内部品質の保証をしません。
 "20.3/22.1m": 製品別最大長さ "13.5/15.2/16.1/17.1/18.0/19.0/20.9MT": 製品別最大単重

[illegible]

下記事項に該当する場合、担当者と事前協議が必要で、ウェブサイト参考 (www.steel-n.com)
- 規格当たり最小注文量は250トンまたは、サイズ当たり最小注文量は2トンである。

“18/20/22.1m”: 製品別最大長さ “11.2/12.0/12.7/13.5/14.3/15.2/16.3/19.5MT”: 製品別最大単重

下記事項に該当する場合、担当者と事前協議が必要で、ウェブサイト参考(www.steel-n.com)
- 規格当たり最小注文量は250トンまたは、サイズ当たり最小注文量は2トンである。

グローバル販売ネットワーク (厚板)

POSCOは1顧客に対し、1商社対応を原則しております。

● POSCO 海外販売法人

POSCO-China	Beijing	+86-10-5166-6677
	Shanghai	+86-21-6091-2788(ext200)
	Qingdao	+86-532-8683-8362
	Guangzhou	+86-2-3891-1630
POSCO-CDPPC	Dalian	+86-411-3911-3601
POSCO-Asia	Hongkong	+852-9469-4546
POSCO-Japan	Osaka	+81-6-6214-1622
	Tokyo	+81-3-3546-1234
	Nagoya	+81-52-219-9231
POSCO-America	New Jersey	+201-585-3064
POSCO Southasia	Bangkok	+66-2-654-3600
	Jakarta	+62-21-3000-3809
	Kuala Lumpur	+603-2260-3226
	Delhi	+91-12-4476-7500
	Chennai	+91-98400-50545
	Hanoi	+84-4-3771-3208

● POSCO 海外事務所

	EU	+49-211-435-300
	Prague	+420-246-088-360
	Dubai	+971-4-221-8280
	Cairo	+20-2-2750-7436
	Rio de Janeiro	+55-21-2543-6132
	Houston	+1-713-979-3946

技術サービスのみ対応

窓口商社連絡先

POSCO P&S	+82-2-3469-6214
Daewoo International	+82-2-759-2847, 2312
Samsung Corporation	+82-2-2145-3280
Hyosung	+82-2-707-8631
SK Networks	+82-70-7800-2325
Hyundai Corporation	+82-2-390-1677
GS Global	+82-2-2005-5202
LG International Corp.	+82-2-3773-5417
Trans-Pacific Resource LTd.	+82-2-773-9210(209)
Yoosung Corp.	+82-2-756-6573
KS International	+82-2-551-2803
Steel N People	+82-2-508-5157



● 輸出地域別配船パターン(CNF配船)

Region	Main Port	Allocation Cycle	Vessel Size(DWT-base)
中国	大連、上海、香港等	随時	3~5 千トン
日本	大阪、東京、名古屋等	随時	2~3 千トン
東南アジア	ブンタオ、ランチャバン、ポートケラン等	1~3回/月	25~30 千トン
インドシナ	ボンベイ、キャンドラ、ムンドラ、チェンナイ等	2回/月(中、下旬)	20~30 千トン
中東	クウェート、ドバイ等	1回/月(下旬)	20~30 千トン
ヨーロッパ	コッパ、ラベンナ、ケムリック等	1回/月(下旬)	40~50 千トン
北米	モービル、ピッツバーグ等	1回/月(中旬)	40~50 千トン
中南米	マンジャニロ、ベラクルズ アルタミラ、ブラウンスビル等	2回/月(初、中旬)	40~50 千トン

Port及び運送条件の詳細は販売担当と要相談
船賃：バンカー油及び海運市況の変動を反映し、クォーター単位で決定

STEEL PLATES

厚板

Copyright © 2014 by POSCO
All rights reserved

Contact Us

ソウル市江南区テヘラン路440
POSCOセンター
鉄鋼ソリューションセンター
Global Technical Center
TEL 82-2-3457-1586, 0740
FAX 82-2-3457-1980

本社

慶尙北道浦項市南区東海岸路6261
〒790—300
TEL 82-54-220-0114
FAX 82-54-220-6000

POSCOセンター

ソウル市江南区テヘラン路440
〒135—777
TEL 82-2-3457-0114
FAX 82-2-3457-6000

浦項製鉄所

慶尙北道浦項市南区東海岸路6262
〒790—785
TEL 82-54-220-0114
FAX 82-54-220-6000

光陽製鉄所

全羅南道光陽市ボクボサランギル20-26
〒545-711
TEL 82-61-790-0114
FAX 82-61-790-7000

posco

www.posco.com

www.steel-n.com