



JFE

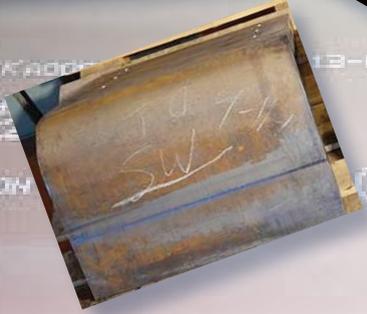
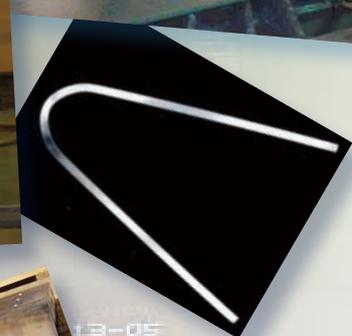
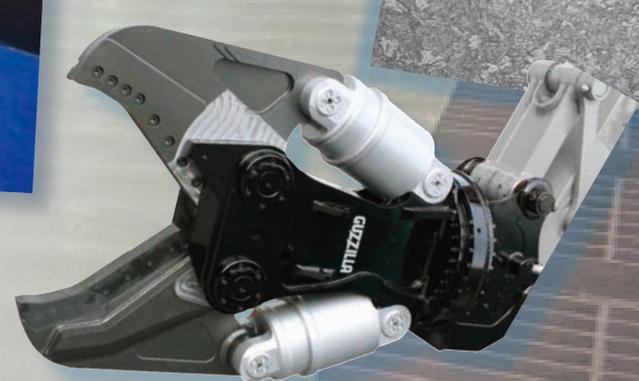
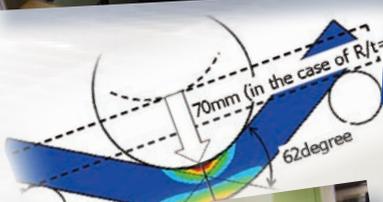
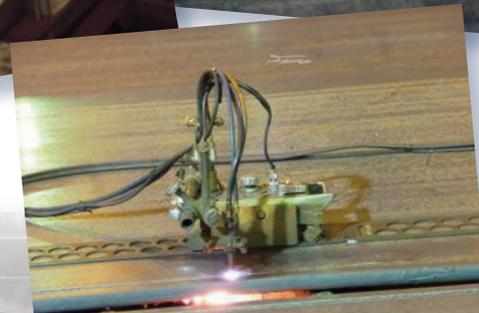
# JFEの耐摩耗鋼板 エバーハード® 施工ガイドライン — 溶接 —



**EVERHARD®**

JFE's Abrasion-Resistant Steel Plate

*Reliable Forever*



## 目次

JFEの耐摩耗鋼板 エバーハードの施工ガイドライン - 溶接 - .....	1
クラックフリーの溶接部 エバーハードで簡単に.....	2
予熱温度のガイドライン .....	3
エバーハードの最適予熱方法 .....	4
低温割れとは? .....	6
エバーハードの溶接入熱 .....	8
エバーハードに適する溶接材料 .....	9
エバーハードの溶接シールドガス.....	10
溶接始末端とギャップ.....	11
エバーハードの硬化肉盛り .....	12
エバーハードの後熱処理 .....	12
エバーハードのプライマー処理 .....	13
エバーハードの保管.....	13

「EVERHARD」、「エバーハード」はJFEスチール株式会社の登録商標です。

# JFEの耐摩耗鋼板 エバーハード の施工ガイドライン — 溶接 —

1955年、JFEスチール（株）は、国内で他社に先駆けて耐摩耗鋼板“エバーハード”の製造を開始しました。それ以来、エバーハード製品は産業機械を初めとして、土木建築用機械や鉱業用機械、そして農業機械に至るまで幅広くご利用頂いて参りました。

今ではお客様の満足度を満たす不可欠な製品として認めて頂くまでになりました。

この小冊子、“JFEの耐摩耗鋼板 エバーハード 施工ガイドライン — 溶接 —”は、エバーハードをお使い頂く全てのお客様に効果的に安心してその優れた性能をご利用頂くことを願って準備致しました。皆様のご利用の一助としてご活用頂ければ幸いです。

日頃のエバーハードのご愛顧に感謝申し上げますと共に、今後の末永いごひいきをお願いする次第です。

## エバーハードの特徴

タイプ	特 徴	ブランド名
C (標準系)	標準の汎用エバーハードです。 鋼板の硬さに主眼をおいた経済的な標準合金設計としました。 表面硬さの範囲を厳格化し、加工性のばらつきを低減しました。	EVERHARD-C340
		EVERHARD-C400
		EVERHARD-C450
		EVERHARD-C500
		EVERHARD-C550
		EVERHARD-C600
C-LE (高靱性系)	-40℃の低温靱性を保証します。 ブリネル硬さ500級までの耐摩耗性能を品揃えしました。 内部硬度を考慮した成分設計としています。	EVERHARD-C400LE
		EVERHARD-C450LE
		EVERHARD-C500LE
SP (特殊)	エバーハードを超えたエバーハードです。 ブリネル硬さ500級超の耐摩耗性をご提供します。	EVERHARD-SP

本小冊子に掲載した全ての情報は、エバーハードの使用が正しい溶接の基礎知識とJFEスチール（株）の事業経験の範囲内で利用されることを前提としており、個々のケースにおける適合性についての責任は負いかねますが、問題が生じた場合はご相談ください。

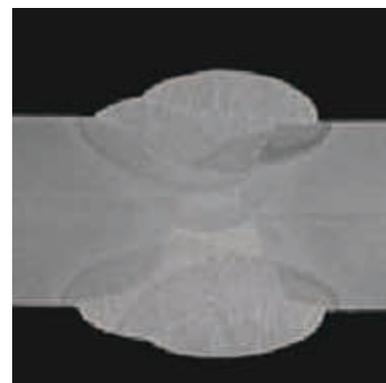
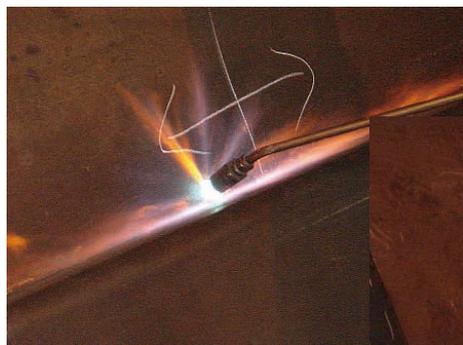
## クラックフリーの溶接部...エバーハードで簡単に

耐摩耗鋼は、その特徴である硬さのために、一般的には低温割れ感受性(水素遅れ割れ性)が高い鋼材です。しかし、JFEスチールのエバーハードは、クラックフリーで健全な溶接部を容易に実現頂くために耐低温割れ性を向上する最適設計がなされております。

こうした、全てのエバーハード製品に投入されている設計技術は、溶接継手試験で長年培った冶金学的知識ベースとともに、理論解析などの技術によって裏付けされております。

低温割れの発生原因は拡散性水素です。通常、溶接ではこの拡散性水素を大気中に追い出すために前もって継手の温度を上げておく予熱処理を施します。この予熱処理は、低温割れを防止するために確実で効果的な方法として施工現場で広く知られていますが、その条件は実際に溶接される鋼材に対して最適化されなくてはなりません。

この小冊子では、エバーハードを安全かつ経済的に、そして安心して施工して頂くための予熱温度、予熱方法、そして温度測定方法などの施工ガイドラインをご紹介します。このガイドラインはまた、仮付溶接や初層溶接など一般的に条件が厳しい溶接施工への有効なアドバイスとしてもご利用頂けます。





# 予熱温度のガイドライン

エバーハードの予熱温度は溶接方法によって異なります。

溶接方法に対応して、エバーハードのタイプと強度グレード（硬度レベルが高いほど、強度レベルが高い）、および板厚で決まる最低予熱温度のガイドラインは下表のようになります。

## ■ 推奨最低予熱温度

ブランド名	溶接方法	板厚 (mm)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	101.6
JFE-HITEN780S	SMAW, FCAW	75°C	100°C	>100°C							
	GMAW	室温	50°C	>50°C							
JFE-HITEN780LE	SMAW, FCAW	<100°C	100°C								
	GMAW	室温									
EVERHARD-360	SMAW, FCAW	50°C	75°C	100°C							
	GMAW	室温		50°C							
EVERHARD-400	SMAW, FCAW	75°C	125°C								
	GMAW	室温	75°C								
EVERHARD-500	SMAW, FCAW	125°C	175°C	175~200°C							
	GMAW	室温	75°C	125°C	>125°C						
EVERHARD-360A	SMAW, FCAW	100°C	150°C	>150°C							
	GMAW	75°C	125°C	>125°C							
EVERHARD-500A	SMAW, FCAW	125°C	175°C	175 ~ 200°C							
	GMAW	100°C	150°C	>150°C							
EVERHARD-C340	SMAW, FCAW					125°C	>125°C (最大厚:160mm)				
	GMAW				75°C	>75°C	100°C (最大厚:160mm)				
EVERHARD-C400	SMAW, FCAW	50°C	75°C	100°C	>125°C						
	GMAW	室温		50°C	>75°C						
EVERHARD-C450	SMAW, FCAW	75°C	125°C		>125°C						
	GMAW	室温	75°C		100°C	>100°C					
EVERHARD-C500	SMAW, FCAW	125°C	175°C	175 ~ 200°C							
	GMAW	室温	75°C	125°C	>125°C	>150°C					
EVERHARD-C550	SMAW, FCAW	200°C									
	GMAW	175°C									
EVERHARD-C600	SMAW, FCAW	200°C									
	GMAW	175°C									
EVERHARD-C400LE	SMAW, FCAW	75°C	100°C	125°C	>125°C						
	GMAW	室温		75°C	>75°C	100°C					
EVERHARD-C450LE	SMAW, FCAW	75°C	125°C	>125°C	200°C						
	GMAW	室温	75°C	100°C	175°C						
EVERHARD-C500LE	SMAW, FCAW	125°C		175°C (32mm<)	175~200°C	200°C					
	GMAW	室温	75°C	125°C (32mm<)	175°C						
EVERHARD-SP	SMAW, FCAW	100°C	175°C	175 ~ 200°C							
	GMAW	75°C	175°C								

SMAW (Shield metal arc welding) : 被覆溶接棒による溶接

FCAW (Flux cored arc welding) : フラックスコワードワイヤを用いた溶接

GMAW (Gas metal arc welding) : 炭酸ガス溶接など、シールドガスによる溶接ワイヤを用いた溶接

# エバーハードの最適予熱方法

## ■ 異なるエバーハードを溶接する場合の注意点

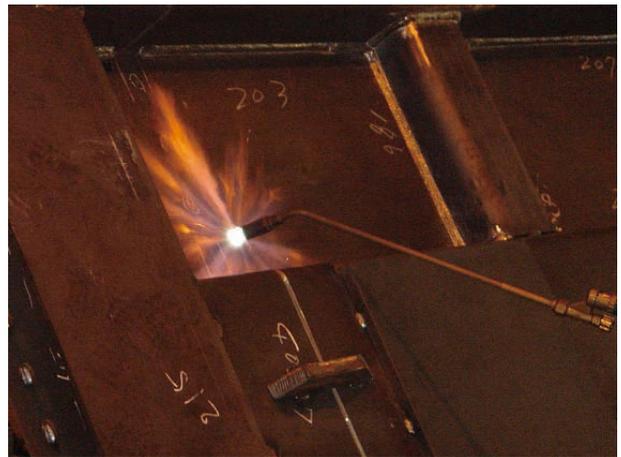
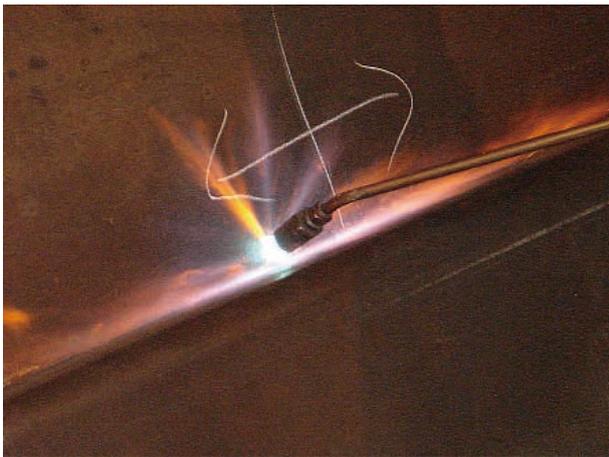
鋼種と板厚が異なるエバーハード同士を溶接する場合、基本的には次のように予熱温度を決めてください。

- 推奨予熱温度が高い方に合わせる。

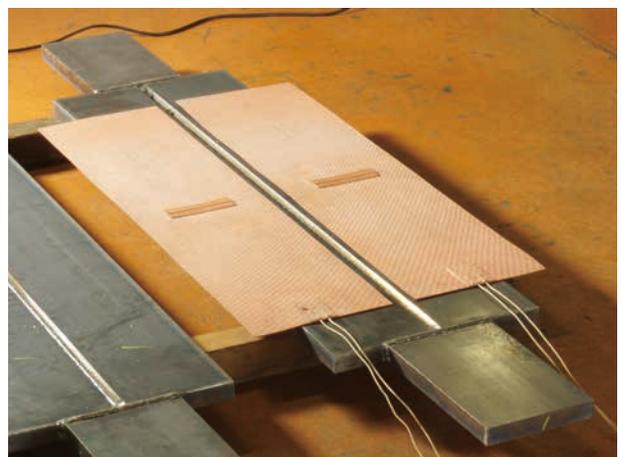
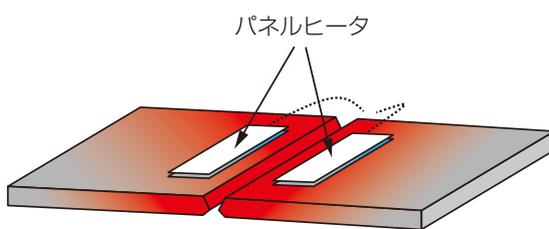
## ■ 最適な予熱方法

### 予熱の方法

予熱はガスあるいは電気ヒータによる加熱によって行います。通常、加熱箇所は溶接部の近傍ですが、継手全体を予熱する場合があります。



ガスバーナーによる予熱の例



電気ヒータ (パネルヒータ) による予熱の例



## 温度測定

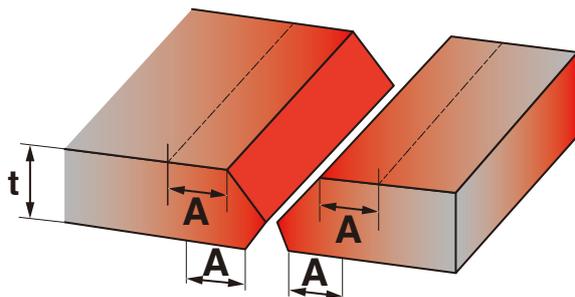
予熱を失敗なく行うには温度測定（测温）が最も重要です。溶接箇所が所定の温度に達しているかどうかを複数の箇所で確認してください。可能な場合は、表側だけでなく裏側もチェックします。

## 测温のガイドライン

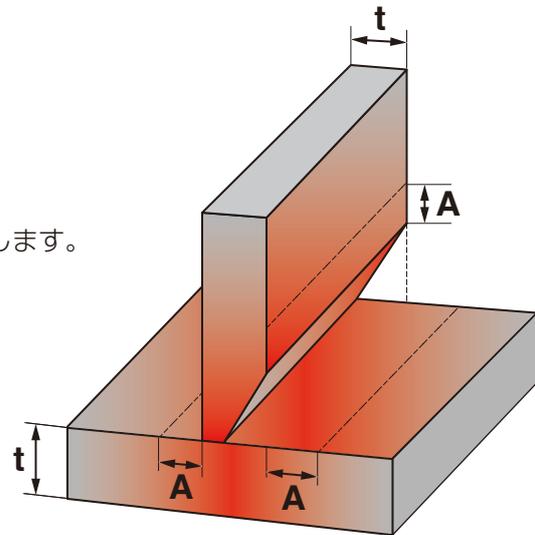
测温位置\*

(模式図参照)  $t \leq 50$ :  $A=4 \times t$  (ただし、最大50)  
 $t > 50$ :  $A=75$   
(単位: mm)

より確実にを行うには、加熱側の反対側の测温も推奨します。



突合せ継手



T字継手(隅肉溶接)

\* JIS Z 3703: 2004 (ISO 13916: 1996) 溶接—予熱温度、パス間温度及び予熱保持温度の測定方法の指針

時期： 温度は表面しか測れませんが、重要なのは内部の温度です。测温は温度上昇が落ち着き、安定した後が最適です。25mm厚の鋼板では安定に約2分かかるとされていますので参考にしてください。

器具： 次のような器具が市販されており、利用できます。

- 测温用クレヨン (温度チョークとも言います) あるいは塗料 (示温塗料とも言います)
- 熱電対
- 温度計 (型式は、接触、非接触を問いません)



非接触型温度計を使った测温例



测温クレヨンの例

Caltech Engineering Services 社製 "Temp Stick™"  
(<http://www.caltechindia.com/TempSticks.htm>)

# 低温割れとは？

低温割れとは、溶接部が約150℃以下の温度に冷却した後に発生する割れのことを言い、溶接金属部あるいは溶接熱影響部、またはその両方で発生します。ほとんどの場合、溶接後に時間が経過して割れる、いわゆる遅れ破壊となるのが特徴です。

## 低温割れの原因とは？

低温割れを引き起こす因子として次の三つが分かっており、それらが同時にある条件を満たした時に低温割れが発生するとされています。従って、低温割れの発生を未然に防ぐには、これらの因子を管理する必要があります。前述の予熱作業は水素量の抑制に効果的です。

溶接金属中の水素量(H): ほとんどの場合、その源は溶接材料の吸湿です。

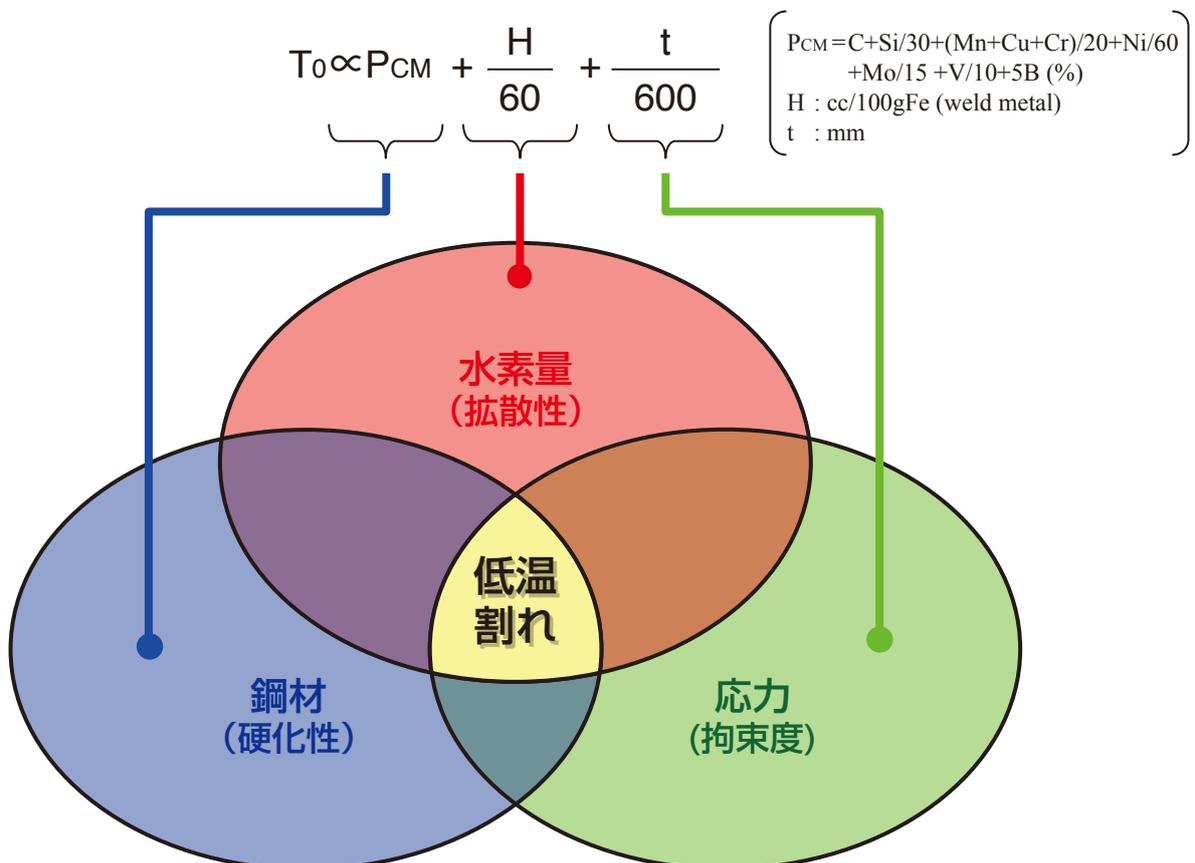
鋼材の硬化性: 鋼の溶接割れ感受性組成 ( $P_{CM}$ ) と密接な関係にあることが知られています。

拘束応力: 継手の板厚 (t) に比例します。

## 適切な予熱温度 ( $T_0$ ) はどうやって決めるか？

低温割れの発生を防止するために三つの発生因子を管理し、必要な最低予熱温度を決定する方法の一つとして、実験的に求められた次のような関係式が利用できます。

推奨最低予熱温度は一部これを利用して設定されています。





## 低温割れ発生因子の管理例

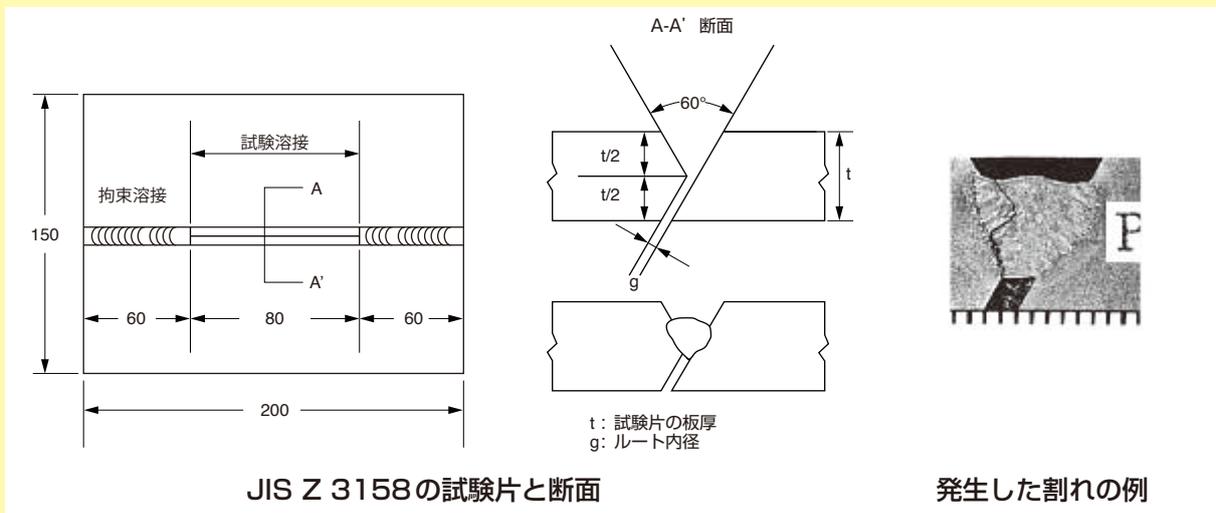
エバーハードは、非常に硬くまた強度が高いので一般の鋼材よりも低温割れ感受性が高くなっています。エバーハードの溶接で低温割れを防ぐには次のような事前の注意が欠かせません。

発生因子	注意点	備考	
拡散性水素	低水素系（極低水素系）溶接材料（被覆材、フラックス）の使用	溶接材料規格（AWS, JIS）に準拠。	
	確実な乾燥	溶接材料（被覆材、フラックス）の乾燥	例) 350-400°C×1時間
		結露の防止	被溶接体の温度は少なくとも20°C以上とします。
	継手の洗浄	さびや油分は完全に除去します。	
溶接金属および溶接熱影響部の硬さ	低炭素当量鋼材の選定	低 $P_{CM}$ 設計のエバーハードの適用。	
	安定した溶接施工	ショートビードは不可です。 仮付ビードは本溶接の前に必ず除去します。	
残留あるいは拘束応力	継手のギャップ管理	開先のギャップは3mm未満とします。	

**ヒント!**

### y形溶接割れ試験 (JIS Z 3158)

JFEスチールが推奨する予熱温度のガイドラインは、JIS Z 3158に規定されているy形溶接割れ試験の経験やデータから導き出されたものです。広く知られていることですが、この試験方法における拘束度は実際の溶接構造継手に比べて高いため、それに基づく予熱温度は厳し目（より高くて安全側）となっています。ガイドラインを使った実際の予熱でお困りの場合は、ご連絡ください。



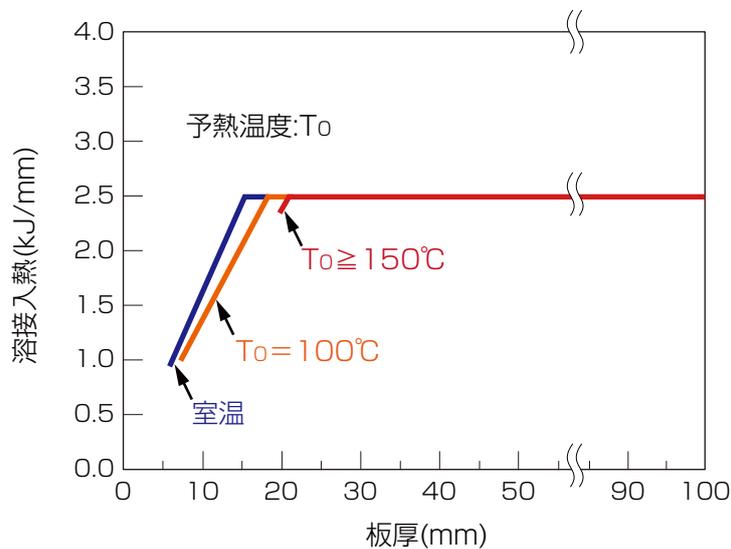
# エバーハードの溶接入熱

機械的性能を満足した上で熱ひずみを最小限に抑えた健全な溶接部を計画通りに効率よく得るためには、溶接施工で適正な溶接入熱を適用することが重要です。

## ■最大溶接入熱（推奨）

溶接部の健全性を極力保つことができる最大の溶接入熱を下の図に示します。

鋼板の予熱温度（ $T_0$ ）で若干異なりますが、最大溶接入熱は鋼板の板厚と共に直線的に増加して、約20mm厚を超えると一定になります。実際の溶接では、この図が示す線よりも小さな溶接入熱の適用を推奨します。



## ■溶接入熱の計算

溶接入熱は次の式で求めます。

$$H = \frac{I \times V}{v} \times 0.06$$

}	H : 溶接入熱 (kJ/cm)
	I : 溶接電流 (A)
	V : 溶接電圧 (V)
	v : 溶接速度 (cm/min)

### 関連注意事項!

特に多層溶接の場合ですが、溶接熱影響部（HAZ）で軟化が起こる場合があります。多層溶接の場合、一つ前の溶接ビードの温度が約250℃を下回るまで待ってください。この時の温度の測定は、一つ前のビードから10mm以内の箇所で行います。

ショートビード溶接や点付溶接と呼ばれる不安定（あるいは非定常）な溶接は、致命的な溶接欠陥を引き起こすだけでなく、急速な冷却現象が伴ってマイクロ組織が想定以上に硬化し、低温割れの発生リスクを高めます。安定して定常状態（冷却が一定）となる溶接施工には、ビード長さが50mmを超えるようにしてください。

# エバーハードに適する溶接材料

エバーハードを含む一般的な耐摩耗鋼では耐摩耗性の向上を目的に高い硬度が得られるような特別な設計を行っているため、市販されている溶接材料では溶接部の硬度が母材耐摩耗鋼と比較して低くなります。このような、溶接部の硬度が母材（耐摩耗鋼）よりも低くなる状態をアンダーマッチングと呼びます。建築物などの溶接では、溶接部からの破壊が起これないように溶接部の硬度を母材よりも高くするオーバーマッチングで設計しますが、耐摩耗鋼はそれが困難なため注意が必要です。一方で、耐摩耗鋼の低温割れ感受性は一般的な鋼材と比較して高いため、溶接時の割れ発生を防止する観点からは母材側に応力が発生しにくいアンダーマッチングでの溶接が推奨されます。

次に、溶接材料の具体的な選定についてです。溶接材料は、低温割れを防止する観点から低水素系あるいは極低水素系の物のご使用を推奨致します。溶接部の強度が重要なバケットやベッセルなどの構造部の場合は、溶接継手の強度設計に従って溶接材料を選定します。溶接部の強度が特に必要とされないライナープレートなどの溶接部では、低温割れ防止のために母材よりも可能な限り低い強度の溶接材料の選定を推奨致します。

下表には、エバーハードの溶接に適用可能な溶接材料の例を示しております。

## 適用可能な被覆アーク溶接棒の例

グレード	シールドメタルアーク溶接 (SMAW)		
	KOBELCO ブランド名	AWS*	他
400MPa	LB-47A	E7016	LINCOLN ELECTRIC (USA) METRODE (UK) HYUNDAI WELDING (KOREA) ESAB (SW) OERLIKON (GERMANY) BOEHLER
490MPa	LB-52 LB-52UL		
590MPa	LB-62 LB-62UL	E9016-G	
780MPa	LB-116 LB-80UL	E11016-G	

\* アメリカ溶接協会 (The American Welding Society)

## 適用可能なフラックスコワードワイヤの例

グレード	フラックスコワードアーク溶接 (FCAW)		
	KOBELCO ブランド名	AWS*	他
400-490MPa	DW-100, MX-100	E70T-1C	LINCOLN ELECTRIC (USA) HYUNDAI WELDING (KOREA) ESAB (SW) OERLIKON (GERMANY) BOEHLER
590MPa	DW-60, MX-60	E81T1-Ni1C	

\* アメリカ溶接協会 (The American Welding Society)

## 適用可能なソリッドワイヤの例

グレード	ガスシールド溶接 (GMAW)		
	KOBELCO ブランド名	AWS*	他
400-490MPa	MG-50 MGS-50	ER70S-G	LINCOLN ELECTRIC (USA) METRODE (UK) HYUNDAI WELDING (KOREA) ESAB (SW) OERLIKON (GERMANY) BOEHLER
590MPa	MG-60	ER80S-G	
	MGS-63B	ER90S-G	
780MPa	MGS-80	ER110S-G	

\* アメリカ溶接協会 (The American Welding Society)

## エバーハードの溶接シールドガス

エバーハードの溶接に用いるシールドガスに関しては特別に管理する要件はありません。用いる溶接材料に推奨されているガス種や流量などのシールド条件をそのままエバーハードに適用してください。

エバーハードの溶接に推奨されるKOBELCOのGMAW用溶接材料に適用されるシールドガスの例は下表のようになっています。

### KOBELCOのGMAW用溶接材料に適用されるシールドガスの例

グレード	ガスマタルアーク溶接 (GMAW)		
	KOBELCO ブランド名	シールドガス	AWS* グレード
400-490MPa	MG-50	CO <sub>2</sub>	ER70S-G
	MGS-50	Ar+CO <sub>2</sub>	
590MPa	MG-60	CO <sub>2</sub>	ER80S-G
	MGS-63B	Ar+CO <sub>2</sub>	ER90S-G
780MPa	MGS-80	Ar+CO <sub>2</sub>	ER110S-G

\*アメリカ溶接協会 (The American Welding Society)



ガスマタルアーク溶接 (GMAW) ー炭酸ガスアーク溶接の例ー

## 溶接始終端とギャップ

一般的に、ブローホールや溶込み不良、あるいはクレーターや溶接金属の垂れ落ちなどの欠陥は、溶接の開始端と終了端に発生しやすくなります。これは、始終端で溶接が不安定（非定常状態）になるためです。このような溶接欠陥の発生を防止するためには、溶接始終端における次のような処置が効果的です。こうした処置を、エバーハードの溶接では特に推奨致します。

### ■ 溶接始終端の処置

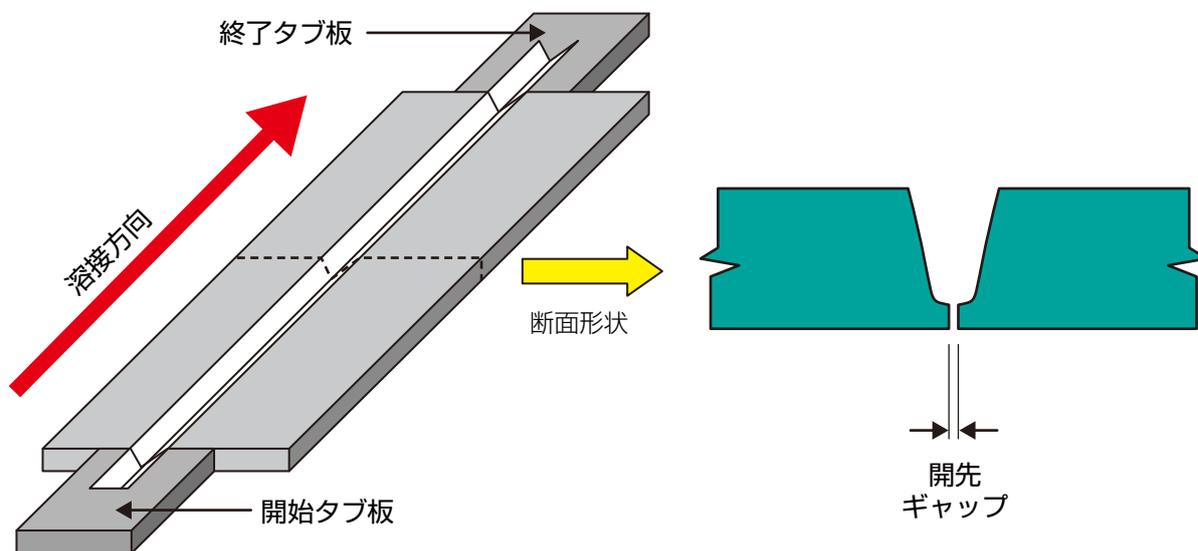
通常、矩形の鋼板を溶接用タブ板として溶接の始終端に取り付けます。この時、タブ板の中心線と溶接線が合うよう注意します。溶接は、この始終端に取り付けた開始タブ板上で始め、終了タブ板上で終わります（下左図を参照）。タブ板上のビードの長さは、溶接が安定する長さ（例えば50mm以上）となるよう注意します。

溶接終了後に両タブ板を取り外すことによって健全な溶接部を得ることができます。

### ■ 開先ギャップ

溶接継手の開先ギャップは溶接欠陥を防止する上で重要な管理項目です。通常、突合せおよび隅肉溶接開先のギャップは3mm未満とします（下右図参照）。

前述のように、この管理は低温割れの防止にも効果的です。



溶接タブ板(開始タブ板と終了タブ板)

突合せ継手開先断面で見たギャップ

## エバーハードの硬化肉盛り

エバーハードに硬化肉盛り（ハードフェーシング）を施すことは可能ですが、一般的にその際は次のような注意が必要です。

### 1) 母材の準備（エバーハード）

肉盛りにブローホールを発生させないために、さびや油分・砂分などの汚れは完全に取り除きます。

### 2) 温度管理

溶接割れを防止するために、予熱処理だけでなくパス間や後熱処理における温度管理が重要です。前述したエバーハードの温度測定ガイドラインの要点に注意してください。

### 3) 下盛りと稀釈の管理

所定の肉盛り層の硬さを確保するために、下盛りは効果的な方法の一つです。

この場合、最良の結果を得るために、軟鋼級の低水素系溶接材料もしくはオーステナイト系溶接材料の使用を推奨致します。多層硬化肉盛りも選択技術の一つです。

（元々硬いエバーハードに更に硬い硬化肉盛りを行おうとしているので、通常より割れやすくなっていることに注意してください。）

### 4) ひずみの管理

拘束を適切に用いて、間欠溶接（飛ばし溶接）や溶接ビードが対称になるような手順で溶接を行うやり方も溶接ひずみを最小限にするために有効です。

## エバーハードの後熱処理

圧力容器の溶接施工では、残留応力を取り除くために後熱処理(PWHT ; Post Weld Heat Treatment)が一般的に行われますが、エバーハードには推奨できません。これは、PWHTは比較的高い温度で実施する必要があり、エバーハード製品の機械的性質や耐摩耗性に深刻な影響を及ぼす不適切な熱処理となってしまう危険性があるためです。

PWHTがどうしても必要な場合は必ず御相談ください。



## エバーハードのプライマー処理

エバーハードでは、プライマー（塗装）処理出荷のご要望にもお応えしています。弊社では、工場内処理プライマーとしてALESCO（関西ペイント（株））製 SD ZINC 1000HA(S) を通常使用しています。このプライマーは、アルキルシリケートベースの亜鉛(Zn)パウダー配合品を改良したもので、優れた切断性と溶接性を発揮します。また、炭酸ガス溶接時のピットとブローホールの発生を最小限に止めます。さらに耐食性およびレーザー切断性を高めたSD ZINC 1000 JLEC®をお選びいただくことも可能です。

また、こうした性能をご提供するために、プライマー層の厚さは最適範囲に厳密に管理されています。



プライマー処理された標準エバーハード厚鋼板 (EVERHARD-C500 (JFE-EH-C500)) の典型的な外観例

切断あるいは溶接作業時には適切な換気を行うと共に、保護マスクの装着を必ずお願いします。

## エバーハードの保管

### ■ 保管

保管する際は鋼板の曲がり、ねじれは避けてください。割れの原因になる腐食によるピittingおよび錆を防止するために防水シートを使用してください。防水シートは内部の湿気を取り除くために時々換気してください。

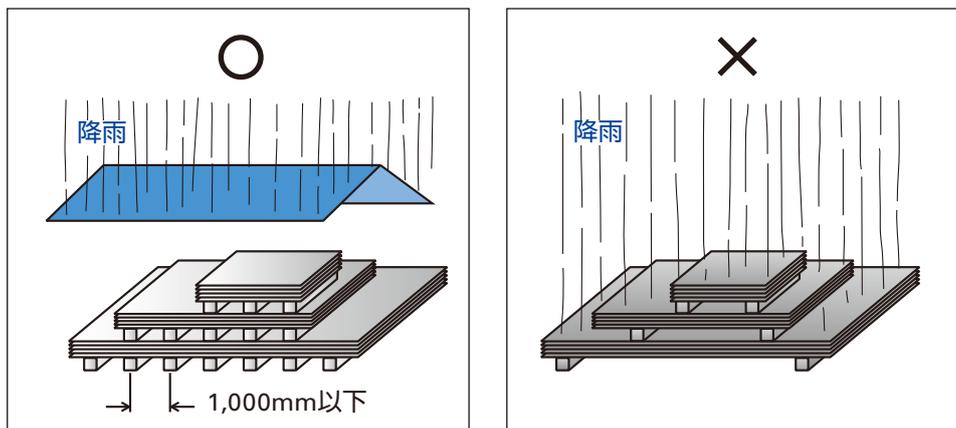


図 推奨保管法

**JFE スチール 株式会社**
<http://www.jfe-steel.co.jp>

本 社	〒100-0011 東京都千代田区千代田2丁目2番3号(日比谷国際ビル)	TEL 03(3597)3111	FAX 03(3597)4860
大 阪 支 社	〒530-8353 大阪市北区堂島1丁目6番20号(堂島アバンザ10F)	TEL 06(6342)0707	FAX 06(6342)0706
名 古 屋 支 社	〒450-6427 名古屋市中村区名駅三丁目28番12号(大名古屋ビルヂング27F)	TEL 052(561)8612	FAX 052(561)3374
北 海 道 支 社	〒060-0002 札幌市中央区北二条西4丁目1番地(札幌三井JPビルディング14F)	TEL 011(251)2551	FAX 011(251)7130
東 北 支 社	〒980-0811 仙台市青葉区一番町4丁目1番25号(東二番丁スクエア3F)	TEL 022(221)1691	FAX 022(221)1695
新 潟 支 社	〒950-0087 新潟市中央区東大通1丁目3番1号(新潟帝石ビル4F)	TEL 025(241)9111	FAX 025(241)7443
北 陸 支 社	〒930-0004 富山市桜橋通り3番1号(富山電気ビル3F)	TEL 076(441)2056	FAX 076(441)2058
中 国 支 社	〒730-0036 広島市中区袋町4番21号(広島富国生命ビル7F)	TEL 082(245)9700	FAX 082(245)9611
四 国 支 社	〒760-0019 高松市サンポート2番1号(高松シンボルタワー-23F)	TEL 087(822)5100	FAX 087(822)5105
九 州 支 社	〒812-0025 福岡市博多区店屋町1番35号(博多三井ビルディング2号館7F)	TEL 092(263)1651	FAX 092(263)1656
千 葉 営 業 所	〒260-0028 千葉市中央区新町3番地13(千葉TNビル5F)	TEL 043(238)8001	FAX 043(238)8008
神 奈 川 営 業 所	〒231-0013 横浜市中区住吉町2丁目22番(松栄関内ビル6F)	TEL 045(212)9860	FAX 045(212)9873
静 岡 営 業 所	〒422-8061 静岡市駿河区森下町1番35号(静岡MYタワー 13F)	TEL 054(288)9910	FAX 054(288)9877
岡 山 営 業 所	〒700-0821 岡山市北区中山下1丁目8番45号(NTTクレド岡山ビル18F)	TEL 086(224)1281	FAX 086(224)1285
沖 縄 営 業 所	〒900-0015 那覇市久茂地3丁目21番1号(國場ビル11F)	TEL 098(868)9295	FAX 098(868)5458

**お客様への注意とお願い**

- 本カタログに記載された特性値等の技術情報は、規格値を除き何ら保証を意味するものではありません。
- 本カタログ記載の製品は、使用目的・使用条件等によっては記載した内容と異なる性能・性質を示すことがあります。
- 本カタログ記載の技術情報を誤って使用したこと等により発生した損害につきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.  
無断複製・転載・WEBサイトへの掲載などはおやめください。

**JFE Steel Corporation**
<http://www.jfe-steel.co.jp/en/>
**HEAD OFFICE**

Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan Phone: (81)3-3597-3111 Fax: (81)3-3597-4860

**■ ASIA PACIFIC**
**SEOUL**

 JFE Steel Korea Corporation  
16th Floor, 41, Cheonggyecheon-ro, Jongno-gu, Seoul,  
03188, Korea  
(Youngpung Building, Seorin-dong)  
Phone: (82)2-399-6337 Fax: (82)2-399-6347

**BEIJING**

 JFE Steel Corporation Beijing  
1009 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan  
North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004,  
P.R.China  
Phone: (86)10-6590-9051 Fax: (86)10-6590-9056

**SHANGHAI**

 JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd.  
Room 801, Building A, Far East International Plaza,  
319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China  
Phone: (86)21-6235-1345 Fax: (86)21-6235-1346

**GUANGZHOU**

 JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd.  
Room 3901 Citic Plaza, 233 Tian He North Road,  
Guangzhou, 510613, P.R.China  
Phone: (86)20-3891-2467 Fax: (86)20-3891-2469

**MANILA**

 JFE Steel Corporation, Manila Office  
23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square,  
Makati City, Metro Manila, Philippines  
Phone: (63)2-886-7432 Fax: (63)2-886-7315

**HO CHI MINH CITY**

 JFE Steel Vietnam Co., Ltd.  
Unit 1704, 17th Floor, MPlaza, 39 Le Duan Street,  
Dist 1, HCMC, Vietnam  
Phone: (84)28-3825-8576 Fax: (84)28-3825-8562

**HANOI**

 JFE Steel Vietnam Co., Ltd., Hanoi Branch  
Unit 1501, 15th Floor, Cornerstone Building, 16 Phan  
Chu Trinh Street, Hoan Kiem Dist., Hanoi, Vietnam  
Phone: (84)24-3855-2266 Fax: (84)24-3533-1166

**BANGKOK**

 JFE Steel (Thailand) Ltd.  
22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road,  
Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand  
Phone: (66)2-636-1886 Fax: (66)2-636-1891

**YANGON**

 JFE Steel (Thailand) Ltd., Yangon Office  
Unit 05-01, Union Business Center, Nat Mauk Road,  
Bocho Quarter, Bahan Tsp, Yangon, 11201, Myanmar  
Phone: (95)1-860-3352

**SINGAPORE**

 JFE Steel Asia Pte. Ltd.  
16 Raffles Quay, No.15-03, Hong Leong Building,  
048581, Singapore  
Phone: (65)6220-1174 Fax: (65)6224-8357

**JAKARTA**

 PT. JFE STEEL INDONESIA  
6th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav.  
61-62, Jakarta 12190, Indonesia  
Phone: (62)21-522-6405 Fax: (62)21-522-6408

**NEW DELHI**

 JFE Steel India Private Limited  
806, 8th Floor, Tower-B, Unitech Signature Towers,  
South City-I, NH-8, Gurgaon-122001, Haryana, India  
Phone: (91)124-426-4981 Fax: (91)124-426-4982

**MUMBAI**

 JFE Steel India Private Limited, Mumbai Office  
603-604, A Wing, 215 Atrium Building, Andheri-Kurla  
Road, Andheri (East), Mumbai-400032, Maharashtra,  
India  
Phone: (91)22-3076-2760 Fax: (91)22-3076-2764

**CHENNAI**

 JFE Steel India Private Limited, Chennai Office  
No.86, Ground Floor, Polyhose Towers(SPIC Annexe),  
Mount Road, Guindy, Chennai-600032, Tamil Nadu,  
India  
Phone: (91)44-2230-0285 Fax: (91)44-2230-0287

**BRISBANE**

 JFE Steel Australia Resources Pty Ltd.  
Level28, 12 Creek Street, Brisbane QLD 4000  
Australia  
Phone: (61)7-3229-3855 Fax: (61)7-3229-4377

**■ EUROPE and MIDDLE EAST**
**LONDON**

 JFE Steel Europe Limited  
15th Floor, The Broadgate Tower, 20 Primrose Street,  
London EC2A 2EW, U.K.  
Phone: (44)20-7426-0166 Fax: (44)20-7247-0168

**DUBAI**

 JFE Steel Corporation, Dubai Office  
P.O.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone  
Dubai, U.A.E.  
Phone: (971)4-884-1833 Fax: (971)4-884-1472

**■ NORTH, CENTRAL and SOUTH AMERICA**
**NEW YORK**

 JFE Steel America, Inc.  
600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016,  
U.S.A.  
Phone: (1)212-310-9320 Fax: (1)212-308-9292

**HOUSTON**

 JFE Steel America, Inc., Houston Office  
750 Town & Country Blvd., Suite 705 Houston,  
Texas 77024, U.S.A.  
Phone: (1)713-532-0052 Fax: (1)713-532-0062

**MEXICO CITY**

 JFE Steel America, Inc., Mexico Office  
Ruben Dario #281-1002, Col. Bosque de  
Chapultepec, C.P. 11580, CDMX, D.F. Mexico  
Phone: (52)55-5985-0097 Fax: (52)55-5985-0099

**RIO DE JANEIRO**

 JFE Steel do Brasil LTDA  
Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509,  
Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil  
Phone: (55)21-2553-1132 Fax: (55)21-2553-3430

**Notice**

While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by JFE Steel Corporation with respect to the use of information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the JFE Steel office for the latest information.

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

Any reproduction, modification, translation, distribution, transmission, uploading of the contents of the document, in whole or in part, is strictly prohibited.