

鋼構造物の設計 (11)

第4部: 鋼構造物の製作

- 4.1 加工
- 4.2 溶接
- 4.3 溶接部の強度と設計
- 4.4 疲労設計
- 4.5 高力ボルト継手

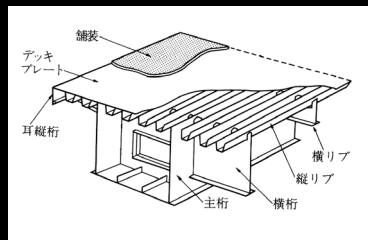
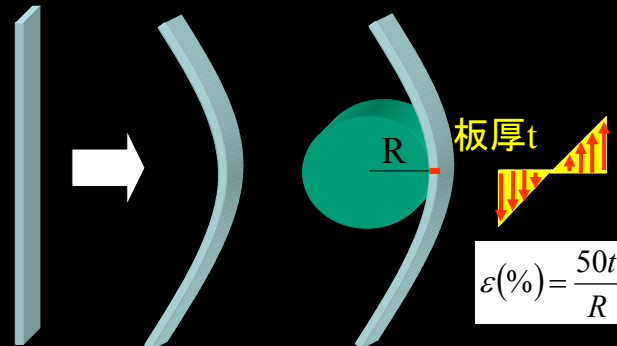
教科書 第10章 加工

(1) 切断



ガス切断
プラズマ切断
レーザー切断

(2) 冷間曲げ加工とひずみ時効



羽田スカイアーチ

(2) 冷間曲げ加工とひずみ時効

曲げ半径 $R > 15t$

鋼材の破壊靱性劣化

Charpy Absorbed Energy

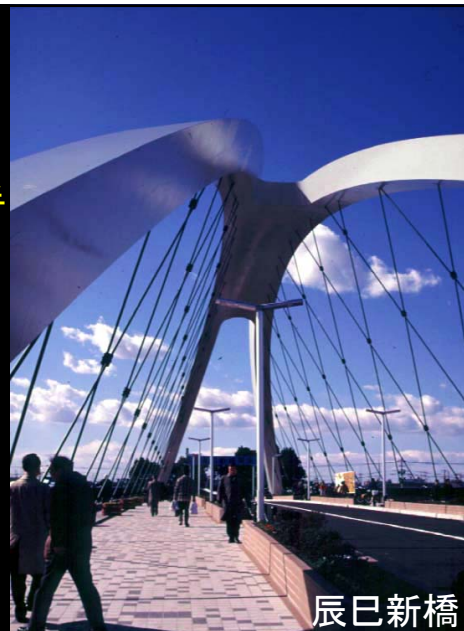
鋼材靱性に対する曲げ半径の許容値

Charpy Absorbed Energy (Joules)	曲げ半径R
> 150	$> 7t$
> 200	$> 5t$

第4部: 鋼構造物の製作

4.2 溶接

教科書 第11章 溶接継手

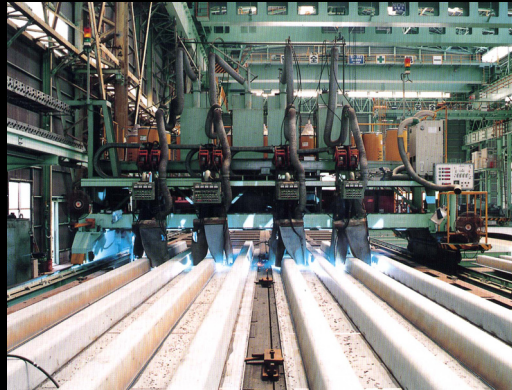


辰巳新橋
アーチリブへの
現場溶接の適用

(1) 溶接の種類

融接 Fusion Welding
圧接 Pressure Welding
ろう接 Brazing

- 被覆アーク溶接
電気回路
被覆材の役割
- サブマージアーク溶接
自動溶接
- ガスアーク溶接
CO₂ガス溶接



(2) 溶接材料と溶接性

溶接われの発生
鋼材の C_{eq} (炭素当量), P_{cm}



C_{eq} , P_{cm} が高いと
溶接熱影響部(HAZ)
が硬くなり,
割れやすくなる

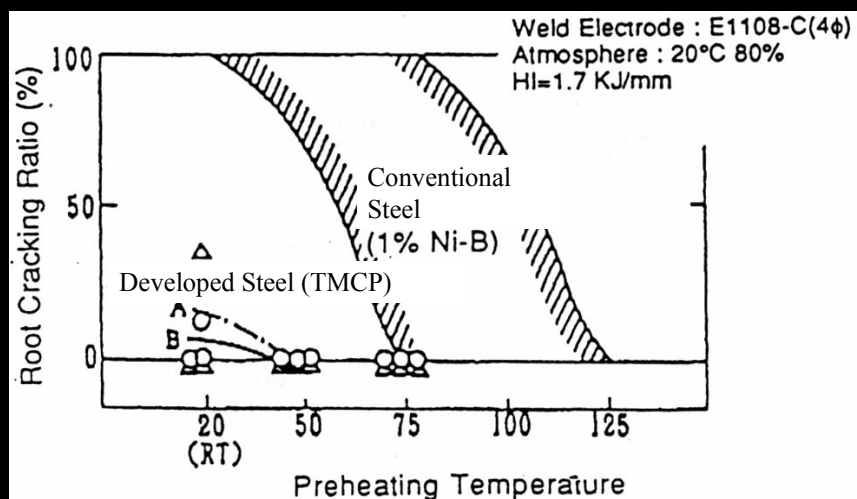
溶接われ試験

拘束度と冷却速度



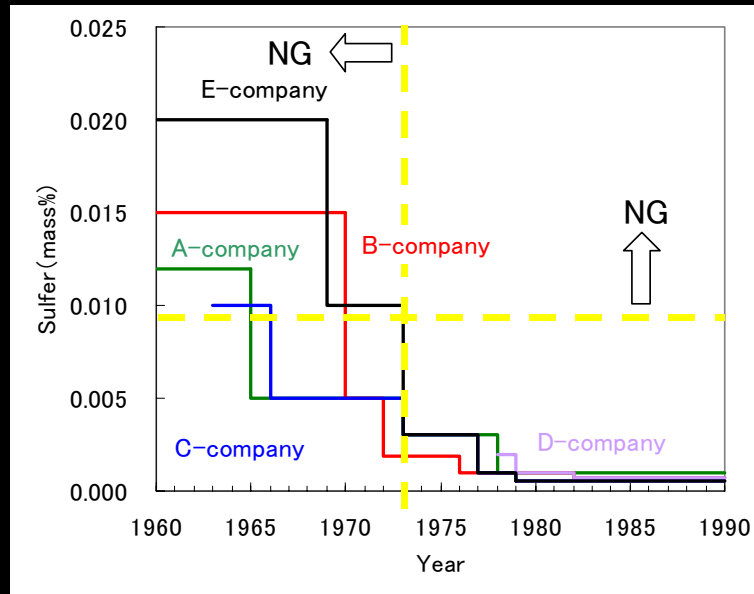
Y-Groove われ試験

Y-Groove われ試験結果の例

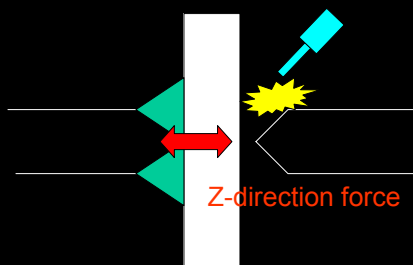
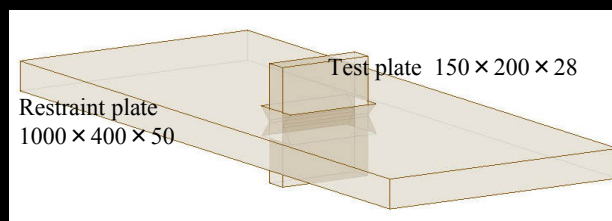


予熱 Preheating
後熱 Postheating

鋼材のS含有量の変遷



Z窓枠試験 (ラメラティア発生確認試験) Z-Window Welding Tests



(3) 溶接条件

溶接入熱量

$$Q[\text{Joules/cm}] = \frac{VI}{v}$$

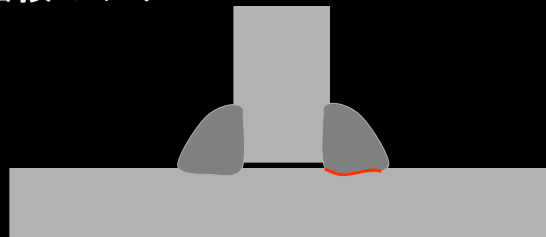
V : 電圧[V], I : 電流[A], v : 溶接速度[cm/sec]

溶接入熱量→大きい
溶接金属部
溶接熱影響部→靱性低下



(3) 溶接条件

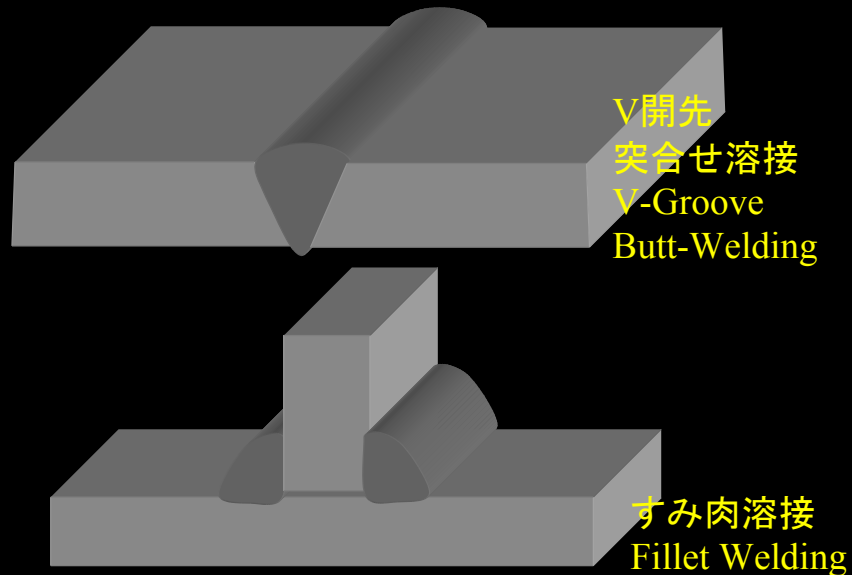
溶接のサイズ



仮付け溶接のすみ肉溶接
ルート部のヒールクラック防止

すみ肉溶接長さ: 50mm以上

(4) 溶接継手の型式



(5) 溶接記号

溶接法, 継手の型式, 開先形状,
溶接サイズなどの表記

国際基準 International Standard

(6) 溶接のポジション

溶接品質への影響



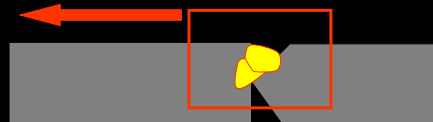
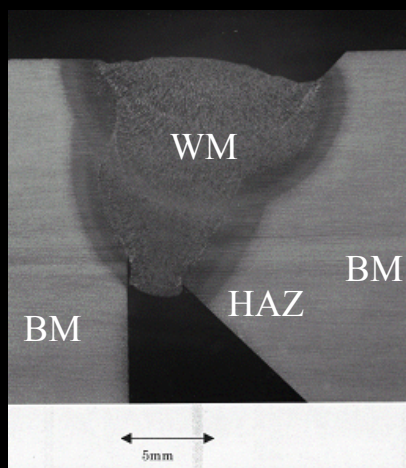
下向き



横向き(水平)

そのほか, 上向き

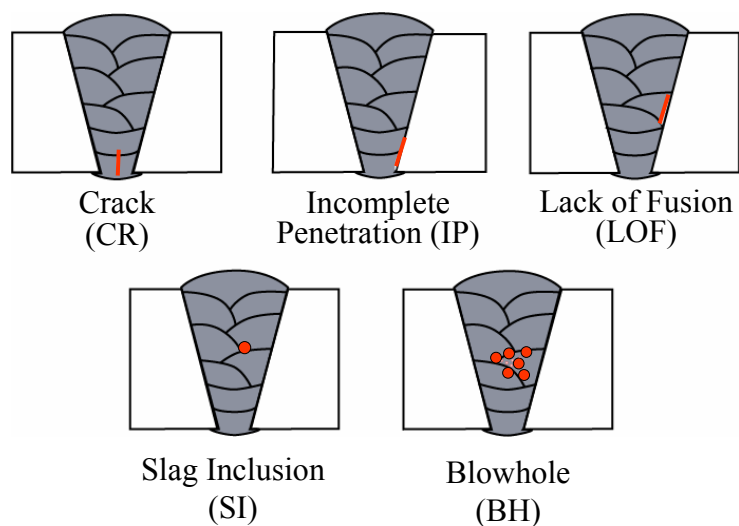
(7) 溶接部の組織



K開先
突合せ溶接
K-Groove
Butt-Welding

熱サイクルと組織の変化

(8) 溶接欠陥



(9) 溶接部の非破壊検査



X線(RT)
超音波探傷試験(UT)
浸透探傷試験(PT)
磁粉探傷試験(MT)

超音波検査による
溶接品質の保証