

大阪大学

金 裕哲, 堀川浩甫

大阪大学大学院

○奥 健太郎

(株) 竹中工務店

梅國 章

Toughness of Rolled H Section Steel Welds by Flash Welding System

by KIM You-Chul, OKU Kentaro, UMEKUNI Akira and HORIKAWA Kohsuke

キーワード: 継手の靱性, フラッシュ溶接継手, 限界 CTOD, シャルピー吸収エネルギー

Key Words: Toughness of welds, Flash welded joints, Critical CTOD, Charpy absorbed energy**1. はじめに**

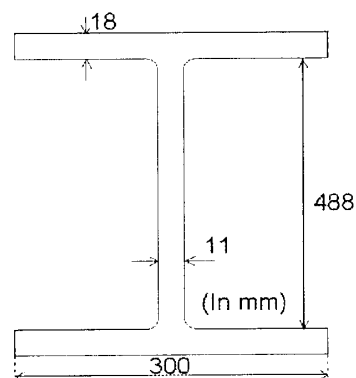
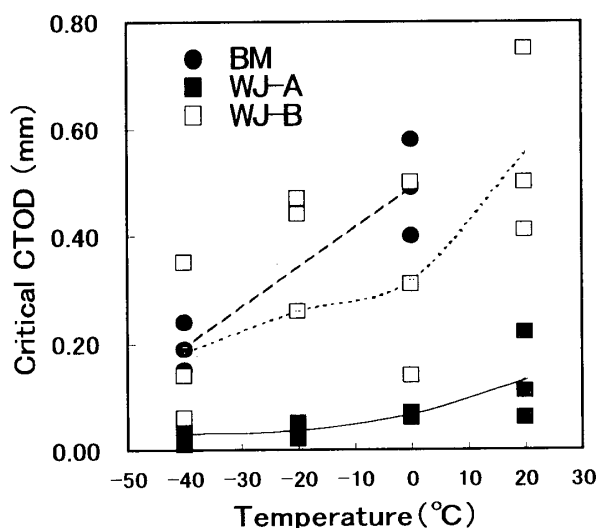
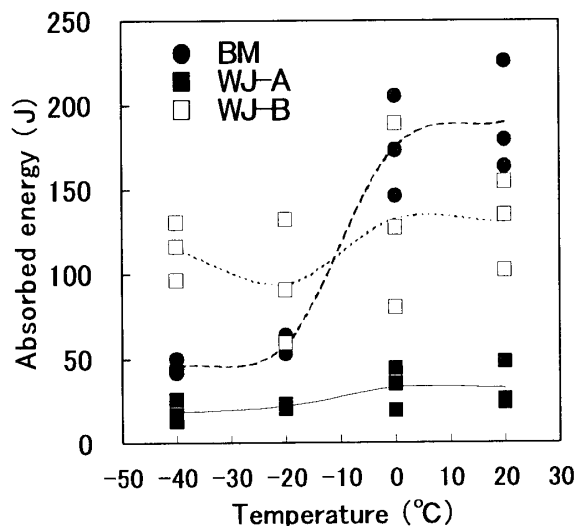
建築, 土木分野で多用される大断面部材の接合工期短縮を目的として, 可搬式フラッシュ溶接装置が開発された¹⁾。本装置を用いて作製した継手の構造部材としての基本特性とその適用性を検討するため, 一連の実験を行っている²⁾。

ここでは, フラッシュ溶接継手部に対し, CTOD, シャルピー衝撃試験を行う。結果から, 継手部の靱性を明らかにすると共に, 後熱処理が継手部の靱性に及ぼす影響について報告する。また, アーク溶接継手部(HAZ)を対象とした相関式により, 吸収エネルギーから限界 CTOD の推定を行う。

2. 実験**2.1 供試鋼材および試験片**

供試鋼材は, 溶接構造用圧延鋼材: H 形鋼 SM490A である。形状, 寸法を Fig.1 に示す。本寸法を有する H 形鋼のの接合時間は約 5 分であった。

母材を含め, 各種試験片はフランジ部から採取した。

**Fig.1 Configuration of H section.****Fig.2 Experimental results from CTOD test.****Fig.3 Experimental results from Charpy test .**

CTODおよびシャルピー衝撃試験は母材(BM)と溶接継手部:後熱処理なし(WJ-A)とあり(WJ-B)の試片に対して行った。後熱処理条件は920℃に加熱後空冷とした。

CTOD試験片は切欠き長さ14mm, き裂長さ4mmとした。なお, き裂は放電加工(先端半径0.05mm)により挿入した。また, シャルピー試験片はJIS Vノッチ試験片とした。継手試験片において, 切欠きは, CTOD, シャルピー試験片共に接合界面に加工した。

2.2 結果と考察

試験温度と限界CTOD値との関係をFig.2, 試験温度とシャルピー吸収エネルギーとの関係をFig.3に示す。フラッシュ溶接継手の接合界面における限界CTOD値(WJ-A)は母材(BM)に比べて低いが, 後熱処理(WJ-B)すると, 母材程度に回復している。吸収エネルギーも同様の傾向にあるが, 低温度域におけるWJ-Bの吸収エネルギーは母材よりも高くなっていた。

3. 限界CTOD値と吸収エネルギーとの相関関係

日本溶接協会RTW委員会が厚鋼板溶接部(HAZ)を対象として提案した限界CTOD値 $\delta_{c,3p}(T)$ とシャルピー吸収エネルギー vE との相関式³⁾は次式のように与えられている。

$$\delta_{c,3p}(T) = \frac{\alpha \cdot \{vE(T + \Delta T)/9.8\}^\beta}{\sigma_Y(T)/9.8} \quad \begin{matrix} \alpha = 1.0 & \beta = 1.1 & (\sigma_Y(T \approx 20^\circ\text{C}) > 353\text{MPa}) \\ \Delta T = 134 - 30\sqrt{t} & & (t \leq 30\text{mm}) \end{matrix}$$

ここに, T : 温度(℃) $\sigma_Y(T)$: T ℃における降伏応力(MPa) t : 板厚(mm)

今回得られた衝撃試験結果を上式に用いて推定した限界CTODと実測した限界CTODとの関係をFig.4に示す。実験範囲内では, フラッシュ溶接継手の接合界面における限界CTODと吸収エネルギーは後熱処理の有無に関わらず良い相関にある。

4. まとめ

圧延H形鋼フラッシュ溶接継手に対してCTODおよびシャルピー衝撃試験を行い, 接合界面の靱性について検討した。結果によれば, 接合界面の靱性は母材に比べ低いが, 後熱処理をすると母材程度に回復するようである。また, アーク溶接継手部(HAZ)を対象とした相関式を用いると, シャルピー吸収エネルギーから限界CTOD値が推定できることがわかった。

参考文献

- 1) 溶接ニュース vol.2426, 産報出版, (2001.5.15).
- 2) 金 裕哲, 奥 健太郎, 梅國 章, 堀川浩甫: H形鋼フラッシュ溶接継手の疲労特性, 本会概要, 第69集(2001), 464-465.
- 3) 日本溶接協会 鉄鋼部会 技術委員会 RTW 委員会: 溶接部靱性要求指針に関する研究 (RTW 委員会 共同研究総合報告書), (1987).

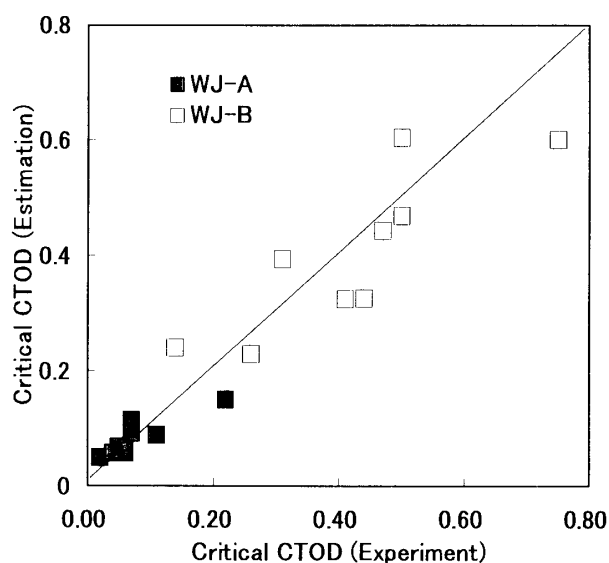


Fig.4 Relation between critical CTOD and CTOD calculated by using Charpy absorbed energy.