

# (648) 薄鋼板におけるフラッシュバット溶接接合面割れ

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 ○一山靖友 齊藤 亨  
西 武史

## 1. 緒言

自動車ホイールリムのフラッシュ溶接では成形時に発生する割れが問題となるが、接合面における割れは鋼材の高強度化に伴い増大する傾向にある。本報ではこの接合面での割れに及ぼす鋼材成分の影響について調べた結果を報告する。

## 2. 実験方法

供試材として30~60kg/mm<sup>2</sup>級の熱延鋼板を用いた。溶接はリム製造の条件をシミュレートして行い、接合面の評価は7mm R曲げ試験により発生した割れの長さを測定して行った。

## 3. 実験結果

- (1) 軟鋼 (TS; 31~36kg/mm<sup>2</sup>) ; 接合面での割れはAl量に依存し、1.5~1.7乗で増加する。割れ破面にはほぼ全面に酸化物が見られた。
- (2) 高張力鋼 (TS; 47~71kg/mm<sup>2</sup>) ; 割れ破面の典型的なパターンをphoto 1 に示すが、伸長した酸化物が帯状に集積している領域(Ⓐ)と微細なディンプル領域(Ⓑ)とが認められた。接合面割れ長さは大略C, Siの関係で整理でき、それぞれ割れ長さを増大させる(Fig. 2)。この場合、Siの影響は1.5~2.0乗となっている。

一方、密着曲げ後のⒶ領域の長さおよび溶接部を焼きなました場合の割れ長さはほぼSi量のみに影響されている。これらの結果より、接合面割れは酸化物集積領域で先ず生じ、その後の歪増加により周辺へ拡大し、さら

に他のⒶ領域と合体したものであり、酸化物形成にはSi, Al等が周辺への拡大にはCがそれぞれ主に影響するものと考えられる。以上の結果をもとにして接合面割れに対する回帰式は

$$\text{Feq} = (C - 0.03 \sim 0.04) \{ (a_1 \text{Si})^\alpha + (a_2 \text{Al})^\alpha + (a_3 \text{Mn})^\alpha + (a_4 \text{Cr})^\alpha + \dots \}$$

$$[\alpha = 1.5 \sim 2.0, a_1 = 1, a_2 = 2 \sim 4, a_3 = 0.1 \sim 0.2, a_4 = 1 \sim 2]$$

と与えられ、Fig. 3の例の如く良い相関が得られる。

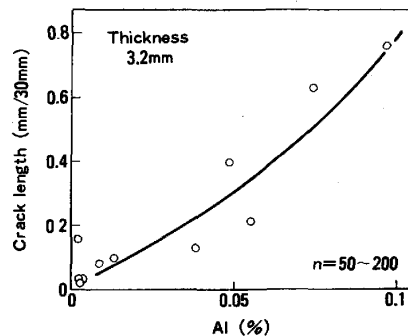


Fig. 1 Influens of Al content on the crack length

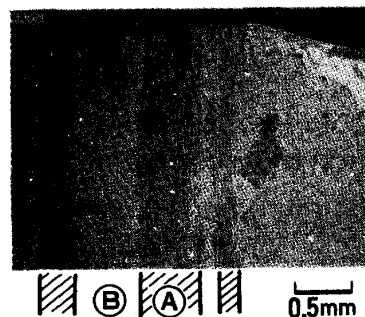


Photo. 1 SEM image of fractured Surface at weld interface

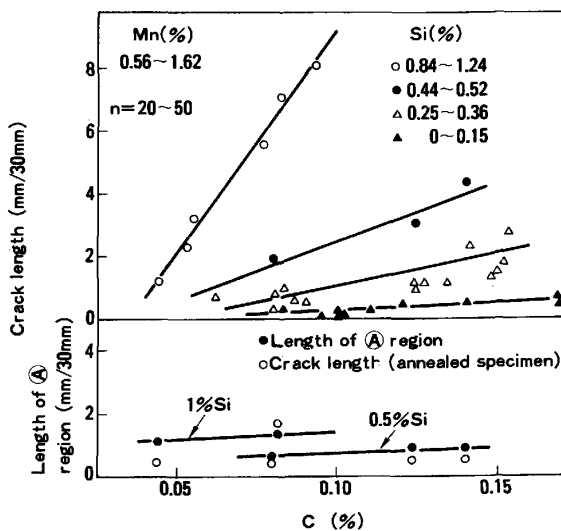


Fig. 2 Influence of C and Si content on the crack length

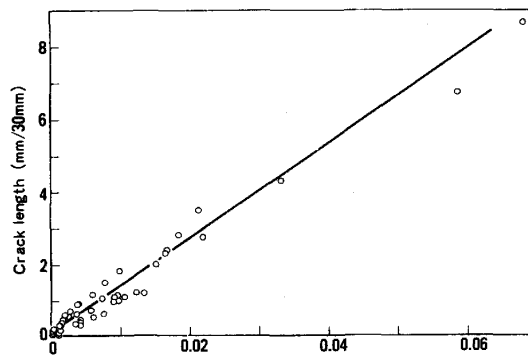


Fig. 3 The relationship between crack length and base metal chemistry