

日本鋼管(株)中央研究所 ○作井新 樺沢真事 松田恭典 渡邊之

1 緒言

自動車用ホイールリムの製造における問題点として、フレアリング成形時に発生する接合界面のはくり現象がある。類似の割れはリムの製造に用いられるフラッシュバット溶接およびアプセットバット溶接法に加えて、圧延全般にわたって認められている。はくりの原因については界面に残留する酸化物や硫化物が関与しているとする見方があり、Si, Mn, CrおよびAlなどの元素に着目した溶接性改善研究が行われてきた。しかしながら現状では依然解決に至っていない。そこで本研究では最近適用のケースが増えつつあるアプセットバット溶接について、グリーンブル試験機によりシミュレーション試験を行い接合条件とはくり現象の関係を検討した。

2 試験方法

供試鋼にはC, SiおよびMnの量を変えた8種類の実験室溶解材を使用した。炭素当量 ($C_{eq} = C + Si/24 + Mn/6$) は0.25から 0.43 の範囲に、引張強さは44から54 kgf /mm²の範囲にある。これらを機械加工により板厚3 mm、幅30mmに仕上げ溶接に供した。

溶接は直接通電型熱サイクル試験機 (グリーンブル試験機) を使用し、温度および変位を制御して行った。温度はいずれの場合も400℃/Sで1200℃まで加熱し、ただちに67℃/Sで300℃まで冷却した。アプセットは1200~600℃の冷却期間に実施した。アプセット代は1, 5および9mmの3水準とした。

溶接継手は横断面の組織観察および硬さ分布測定に供するとともに、余盛削除後、表曲げ試験を行った。曲げ試験では割れ発生までの限界曲げ高さを曲げ性能値とした。

3 試験結果

- 1) アプセット代の増加により、継手中心部の組織は粗大マルテンサイトから、フェライトを含む細粒組織に変化した。
- 2) これに伴い、Fig. 1に示すような硬さの低下が認められ、 C_{eq} が低いほど顕著であった。
- 3) アプセット代が9mmの場合、Fig. 2に示すように継手曲げ性能と C_{eq} には良い相関が認められた。
- 4) この場合、界面の接合が残留酸化物のない極めて健全なものになった結果、曲げ性能が硬さのみに支配されるようになったものと考えられる。

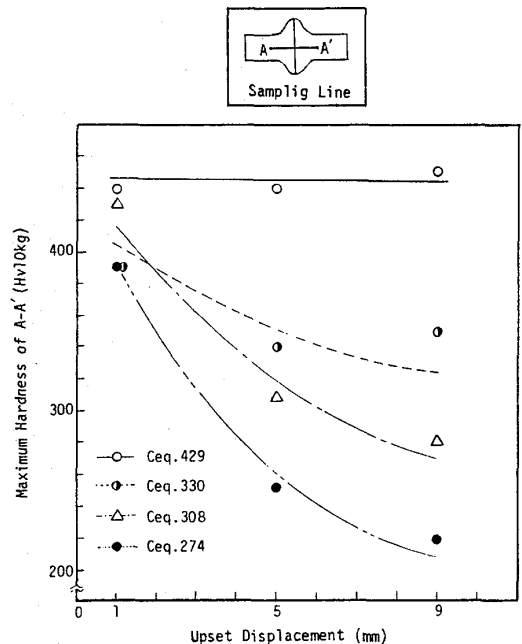


Fig.1 Effect of Upset Displacement on Maximum Hardness of A-A'

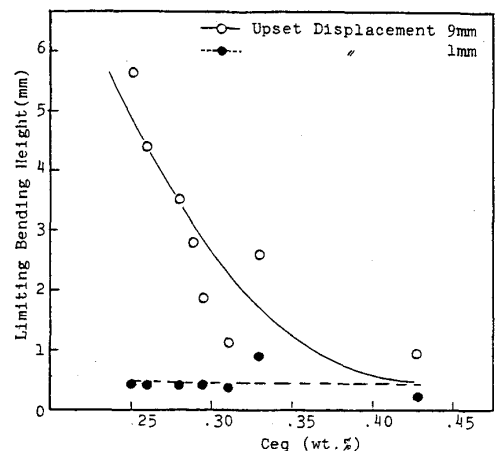


Fig.2 Effect of C_{eq} on Bending Property of Welded Joint