

(525) 溶接継手ボンド部の最小COD値の推定方法

— ボンドCOD特性の優れた低温用鋼(第2報) —

新日本製鐵(株)製品技術研究所 ○堀谷貴雄 武田鉄治郎 山戸一成
権藤 永 三村 宏

1. 緒言：溶接継手部の靱性分布は極度に複雑であり，そのためCOD試験においては切欠の位置と方向により非常に異なるCOD値が得られることがある。例えば，亀裂先端が粗粒ボンド部に一致し，かつその部分が多重の熱歪サイクルを受け脆化していると，非常に低いCOD値が得られる¹⁻⁶⁾。しかし，予亀裂先端を正しくボンド最脆化部に合致させるのは容易でなく，最小COD値の推定には非常に数多くの試験が必要である。著者は，COD値はボンドの最脆化部に支配されるという仮定に立ち，溶接熱サイクル試験で最脆化部を適切に再現できれば継手ボンドCODの最小値の推定が可能となると考えた。本報告では低温用鋼（少量溶解材）を使用してこの考えを検討した結果を述べる。

2. 実験方法：供試材の化学成分を表1に示す。これらは前報で示した100kg溶解材とほぼ同一成分系である。鋼板の製造方法は前報の100kg溶解材と全く同様である。再現熱サイクル条件は，前報と同一条件の単一熱サイクルのほか，さらに5%圧縮歪および450℃の2ndサイクル（脆化の最も大きい時効温度⁶⁾）を加え疲労ノッチを入れたもの（以下2重サイクルと呼ぶ，図1参照）である。継手COD試験は，前報と同様にSMAW（入熱：17kJ/cm）で継手を作製し，表面疲労ノッチをボンドの最脆化部を狙って入れた。繰返し数は20～25である。COD試験のほか，硬度測定，組織観察，破面観察なども行った。

3. 実験結果：図2に実験結果を示す。

(i) 二重サイクル材のCOD値（最小）は単一サイクルCOD値（平均）より50～80%低下する。しかし化学成分によるCOD値の変化はほぼ同じ傾向を示し，前報で行った単一熱サイクル材を用いた成分系の検討の有効性を裏づけている。

(ii) 継手ボンド部のCODの最小値は，成分にかかわらず2重サイクル材のCOD値（最小）とほぼ同じかやや高い値を示す。

4. まとめ：溶接継手ボンド部に相当する熱・歪サイクルを加えた二重サイクル材のCOD試験から，やや安全側であるが継手ボンド部の最小COD値の推定ができる。

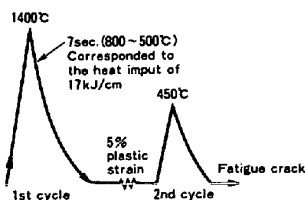


Fig.1 Schematic diagram of the double cycle treatment

Table1 Chemical compositions of steels used (wt.%)

| | C | Si | Mn | P | S | Ni | Mo | sol.Al | N |
|---|-----|-----|-----|------|------|------|-----|--------|-------|
| A | .05 | .18 | .90 | .003 | .004 | — | — | .019 | .0016 |
| B | .05 | .18 | .51 | .014 | .004 | 0.51 | .05 | .032 | .0036 |
| C | .07 | .17 | .51 | .013 | .003 | 1.02 | .10 | .041 | .0036 |
| D | .06 | .10 | .94 | .013 | .003 | 1.01 | .20 | .033 | .0081 |
| E | .05 | .16 | .49 | .013 | .003 | 0.98 | .10 | .031 | .0037 |
| F | .05 | .16 | .52 | .013 | .004 | 1.03 | .19 | .033 | .0039 |
| G | .05 | .15 | .95 | .005 | .005 | — | — | .020 | .0084 |
| H | .06 | .15 | .92 | .003 | .005 | 1.04 | .05 | .022 | .0048 |
| I | .06 | .14 | .51 | .016 | .006 | 1.50 | .10 | .018 | .0088 |
| J | .07 | .18 | .51 | .014 | .002 | 2.02 | .10 | .024 | .0083 |

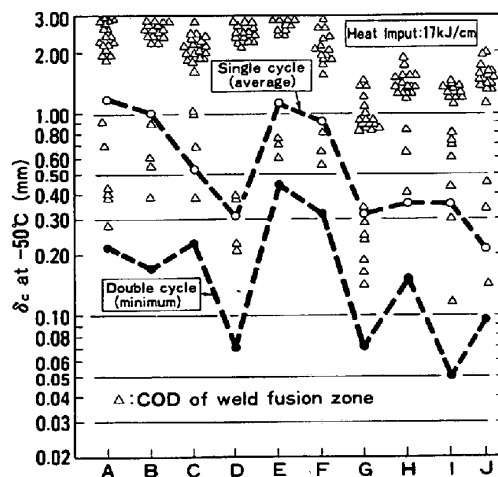


Fig.2 COD test results of synthetic HAZ and weld fusion zone

参考文献 1) 佐藤ら；日本造船学会論文集，138(1975)，P.444 2) 金沢ら；圧力技術，15(1977)6，P.309

3) 小倉ら；溶接学会誌，48(1979)5，P.55 4) 養田ら；溶接学会全国大会講演概要集，第27集(1980)，p.146

5) 田中ら；溶接学会全国大会講演概要集，第27集(1980)，P.136 6) 権藤ら；鉄と鋼，66(1980)11，S1256