

= 高温割れ (溶接金属部割れ) (その10) =

薄鋼板端部溶接における溶接金属部割れに関し、前話に引き続き**考察**をします。

4) 考察

裏波が形成されるような条件で、鋼板端面近くを溶接すると、鋼板裏面に割れが発生することが確認された。

割れ発生を支配する因子は溶接熱による鋼板の温度分布にあると考えられたので、前話の図164-04に示すように溶接線の両側に、溶接線から10mmの位置に熱電対を溶着させて溶接時の温度変化を測定した。図165-01にその一例を示す。測定結果をまとめて表165-01に示す。

溶接ビードを鋼板端部に近づけるほど端面側鋼材は短時間に、より高温まで加熱され、中央側鋼材との温度差が大きくなった。その結果、熱膨張差によって発生する応力で、端面側鋼材が座屈し、湾曲しようとする。そして高温に加熱され、強度の低下した(図165-02参照)裏波、あるいは未溶融部に割れが発生したと考えられる。写真165-02にこのような変形と割れの例を示す。

鋼板端部から5mmの位置を溶接した時と、10mmの位置を溶接した時とで割れ発生形態に差があるように見られる。これは図165-03に示したように、溶接ビードを鋼板端部へ近づけるほど端面鋼材がより短時間に高温に加熱されるので、アークが通過後短時間で変形応力が作用し、そのとき裏波部が溶融状態にあれば裏波部には割れは発生しない。しかし、裏波が出なかった部分は固体状態であったので、変形応力で割れたと考えられる。

溶接ビードが鋼板端部から離れると変形応力の作用が遅れ、裏波部が凝固後に端面側鋼材の変形と、溶接金属の収縮に伴う応力が作用して裏波部に割れを発生させると思われる。一方、裏波が出なかった部分は、凝固金属の厚が大きくなり、しかも温度低下によって凝固金属の強度が回復してきており、応力に耐えられるようになったと思われる。

溶接ビードが鋼板端部からさらに遠ざかると(W=15,20mm)温度差が少なくなり、しかも端面側鋼材の断面係数が大きいことから、割れが発生しなかったと思われる。

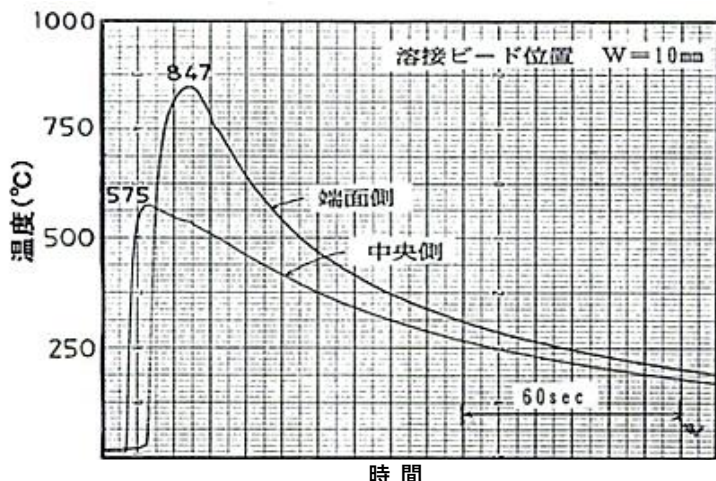


図165-01 薄板端部ビード置き時の熱電対による温度測定例

表165-01 溶接部近傍の温度変化

距離 W mm	端面側		中央側		温度差 °C
	最高温度 °C	到達時間 sec	最高温度 °C	到達時間 sec	
10	847	12	575	5	272
15	638	15	525	6	113
20	538	19	518	7	20

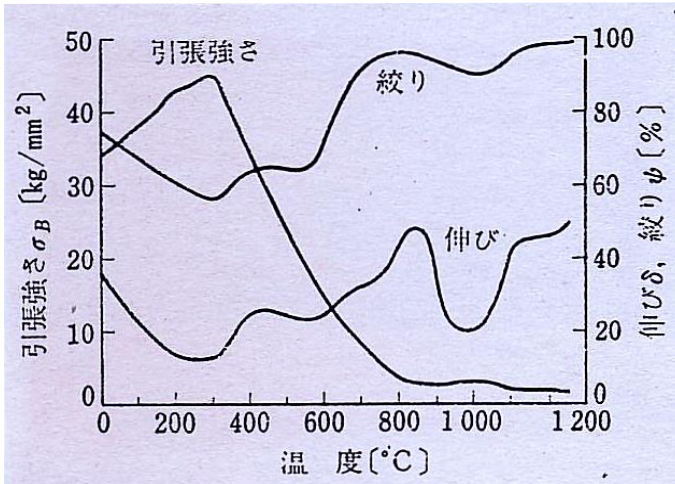


図165-02 0.07%炭素鋼の高温引張特性

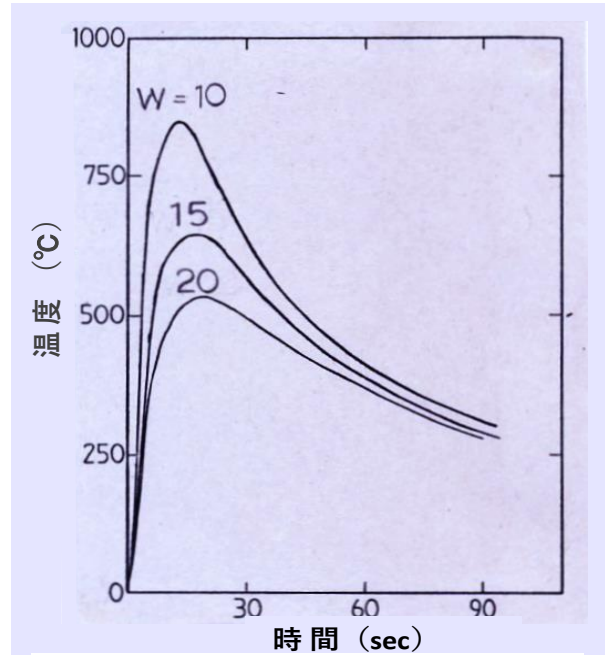


図165-03 端面側の温度変化

5) 結論

- ア) 裏波が形成されるような条件で鋼板の端部近傍を溶接すると、鋼板裏面に割れが発生することがある。
- イ) 鋼板端面へ溶接ビードが近づくにつれて端面側鋼材と中央側鋼材との温度差が大きくなる。しかも、温度差が短時間で増大する。
- ウ) 溶接ビードと鋼板端面との距離 (W) によって割れの形態が異なる。
- エ) 重ね代Wが短く、板厚をTとする時
 図 165-04 に示すように、
 $W \leq 2 \sim 7 \times T$ (mm) では割れを引き起こす。
 一方、
 $W \geq 8 \times T$ (mm) では割れの発生は生じにくい。

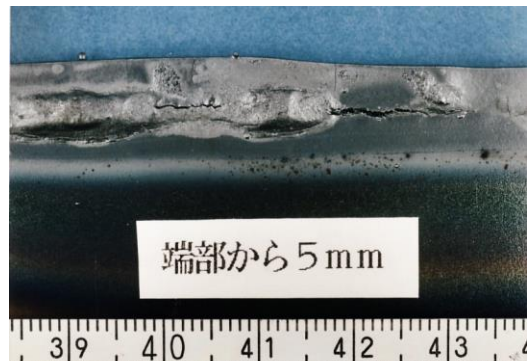


写真165-02 鋼板の変形例

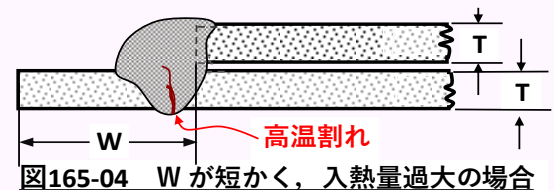


図165-04 Wが短かく、入熱量過大の場合
W = 重ね代 (mm)

重ね代 $W \leq 2 \sim 7 \times T$ (mm)

熱膨張差によって発生する応力で、端面側鋼材が座屈し、湾曲。割れを引き起こす。

以上で、10話にわたり「溶接金属部の種々の高温割れに関する事例を含めた説明」を終了します。

次話からは、「高温割れ」と双璧をなす「低温割れ」について事例を含め紹介します。ご期待下さい。

以上。