

の存在形態 (特にグループ状介在物の有無) の差異はない。

2) 500 kg ingot 調査結果について

40 kg ingot の調査で mold 添加は, ingot 内のバラッキが多い傾向にあつたが, 本鋼塊の調査結果ではその添加のテクニックによつてはバラッキが非常に明瞭に現われる事が判つた。詳細については現在検討中の点もあるので会場にて発表する予定であるが, sand 量は注入管に添加した下注ぎ鋼塊が最も多いがその他は 40 kg ingot の結果と大体似た傾向にあるようである。

IV. 結 語

以上小鋼塊について, Al 添加量, 方法の差異による鋼の非金属介在物, 粒度変化の実験概要である。sand 量は Al を直接 mold に添加しても特に増加しないようである。然し量は同じであつても添加方法によつては sand の存在形態の異なる事が予想される。(例えば Al_2O_3 として, 或は aluminate として存在するか等で現在それについても実験中である。)

又 mold に直接 Al を添加する方法は, 取鍋添加に比し注型中の Al の酸化 (特に添加 Al の多い場合) 及び大きな取鍋の場合 ingot 間のバラッキを減少させ得る利点は考えられるが, ingot 内のバラッキの生ずる危険性が多い。

(94) 溶接構造用鋼板の材質に及ぼす局部的急熱急冷による歪取りの影響

(Influence of Local Rapid Heat and Cool Treatment Aiming at Strain Remove in Mild and High Strength Weld Structure Steel)

Tohru Mimino, et alii.

日本鋼管株式会社技術部技術研究所

堀川一男・〇耳野 亨

鶴見造船所検査課 富田 圭一

Table 1. Chemical composition and mechanical properties of the test plates.

Material	Dimension	Chemical Composition						Y.P. kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	El. %	Bend test
		C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cu%				
Mild steel	12×1,000×5,800	0.12	0.03	0.33	0.022	0.026		26.5	38.6	29.3	good
Mild steel	18.5×1,650× 9,100	0.20	0.02	0.46	0.013	0.024		28.0	41.2	28.3	good
High strength steel	12×1,300×5,500	0.20	0.43	1.21	0.017	0.023	0.12	42.0	57.5	23.5	good

I. 緒 言

船体構造を溶接建造する場合, 溶接を如何に合理的に施工しても, 建造後に変形の残ることは避け難い。

かかる変形を除くために一般に板の一部を局部的に加熱し, これを水冷して緊張せしめる方法 (所謂お灸を含む) が行われている。

そこで局部的な加熱急冷が船体用鋼板の材質に及ぼす影響について検討した。

II. 試 験 方 法

試験は船体構造用リムド鋼 12mm および 18mm 鋼板ならびに高張力鋼 12mm 鋼板について行つた。

試験に使用した板の化学成分および機械的性質を Table 1 に示す。

先づ基礎実験として, 厚さ 12mm のリムドおよび高張力鋼板を試験温度範囲 500~950°C に電気炉で加熱し, 30mn 保持した後, 空冷および水冷した。この板について 0°C での V-ノッチ衝撃値を求め, また室温で引張試験および硬度を測定し, 加熱温度ならびに冷却速度の影響を調査した。

次に試験板を作業現場で約 80 度に立てかけて, ガスバーナーで 800°C に加熱し, 空冷および注水冷却した後基礎実験と同様, 衝撃および引張試験ならびに硬度測定を行つた。現場実験に使用した板の寸法は巾 1000×長さ (圧延方向) 900mm であり, 局部加熱の温度は加熱中心の裏面に Pt-Pt·Rh 熱電対を押しつけて測定した。

III. 試 験 結 果

1. 基礎試験の結果

1) リムド鋼板

0°C の V-ノッチ衝撃値は, 空冷の場合加熱温度 650°C 迄は母材の衝撃値と変化がないが, 675°C 以上では急激に低下し, 750°C 迄の温度範囲で最低値を示す。水却の場合にはこれよりも更に加熱温度で低下し始め, 500°C で既に母材の衝撃値よりも低くなり, 650~800°C

では空冷の場合よりも更に低い衝撃値を示す。850°C から空冷あるいは水冷した場合の衝撃値は、母材の衝撃値よりも良好であり、加熱温度の上昇と共に衝撃値も上昇する。とくに 950°C では水冷した場合の方が空冷の場合に比して高い衝撃値を示す。

引張試験の結果は空冷の場合、加熱温度範囲 500~950°C に亘つて殆んど変化がないが、水冷の場合は 500°C を超えると引張強さは上昇し始め、750°C で最高に達する。更に加熱温度を高めると逆に低下する。伸びは引張強さの変化に相応して対象の経過を示す。

2) 高張力鋼板

衝撃試験の結果は空冷の場合、加熱温度 650°C で僅かに低下するが、700°C 以上では母材の衝撃値よりも高く、次第に上昇し、850°C では非常に高い値を示した。水冷の場合は、650°C では空冷の場合と同様に多少低下し、700~725°C では上昇を示すが、750°C 以上では急激に低下し、800°C で最低値を示している。

空冷の場合の引張試験結果は、全加熱温度範囲に亘つて殆んど変化がないが、水冷の場合は A_c1 点を超えると急激に引張強さは上昇し、伸びは低下する。

2. 現場実験の結果

1) リムド鋼板

12mm 鋼板の結果は次の通りである。空冷の場合、加熱局部の硬度は僅かに上昇する。衝撃値は加熱局部は著しく高い値を示すが、局部に接する外側は母材の値よりも低下している。水冷の場合の加熱部の硬度は空冷の場合に比して高く、また衝撃値の極小値は空冷の場合よりも低い値を示している。Fig 1 にリムド鋼 12mm 板の

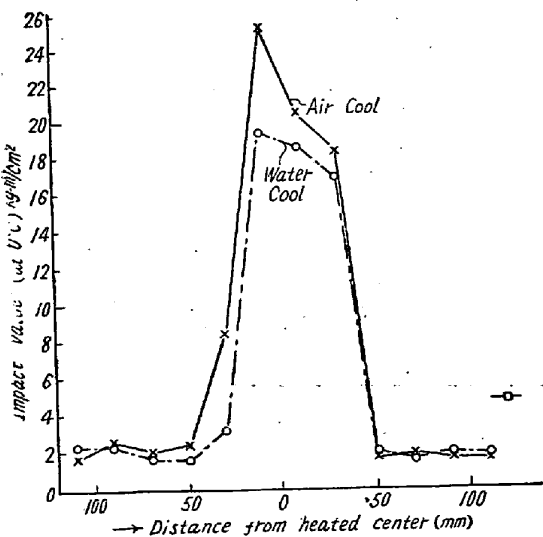


Fig. 1. Results of V-notch charpy impact test at local rapid heated mild steel plate ($t=12\text{mm}$)

V-ノッチ衝撃値 (0°C) と加熱中心からの距離との関係を示す。

18mm 鋼板の場合にも大体同様の結果が得られた。

2) 高張力鋼板

水冷の場合、加熱局部の硬度上昇は軟鋼板に比較して著しく、最高 HB 255 を示す。しかし空冷の場合の硬度変化は極めて僅かである。

衝撃値は水冷の場合も、空冷の場合もともに、加熱局部に接する箇所でも母材よりも低い値を示すが、その低下の程度はリムド鋼板の場合に比して僅少である (Fig.2)。

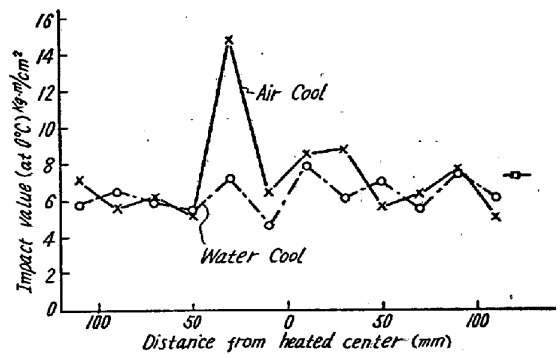


Fig. 2. Results of V-notch charpy impact test at local rapid heated high strength plate ($t=12\text{mm}$)

IV. 結 言

リムド鋼板では局部加熱による歪取りに際して、加熱局部に近い A_1 点附近の温度に迄加熱された範囲は、母材よりも低い衝撃値を示す。この範囲の衝撃値の低下は注水冷却した場合の方が放冷した場合に比して著しい。

高張力鋼も同様に A_1 点附近に加熱された箇所、衝撃値はやや低下する傾向が認められるが、リムド軟鋼に比すればその程度は極めて軽い。基礎実験の結果では A_1 点以上に加熱し、水中に急冷した場合には衝撃値が低下したが、現場で注水冷却した結果では冷却速度が比較的遅いため、800°C 以上に局部加熱した箇所でも衝撃値の低下は殆んど認められなかった。

以上の結果は鋼板の板厚、冷却速度で本実験と著しく異なる場合には、これらの影響について更に検討を要するであろうが、高張力鋼の局部的加熱冷却による歪取り作業に対する安全度は、リムド軟鋼に比して大であると云える。