

# (778) 造船用高張力鋼板の線状加熱特性 (オンライン加速冷却法で製造した降伏点36キロ鋼板の使用性能)

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○山崎喜崇 東田幸四郎  
福山製鉄所 徳永高信

## 1. 緒言

線状加熱加工は鋼板表面を局部的に加熱冷却して鋼板に自拘束変形を与える工作法であり、造船材、特に造船材の曲面工作法として広く用いられている。しかしその施工条件が鋼材材質に及ぼす影響についての報告は少なく、いわば経験的現場作業としての性格が強い。筆者らはこれまでオンライン加速冷却(OLAC)で製造した造船用降伏点36キロ鋼の諸特性について報告したが、ここでは同法で製造した降伏点36キロ鋼板に於ける線状加熱条件と材質的变化について報告する。

## 2. 供試鋼および実験方法

用いた供試鋼板は Table.1 に示すように D・E級鋼相当の降伏点36キロ鋼であり、鋼A、BはOLACで製造したSi-Mn系、鋼C、Dは従来法(CRおよびNor.)で製造したNb,Cu-Ni系比較鋼である。

線状加熱は主に板厚 10~20mm が対象となる事から鋼A、Cは板厚14mmとし、鋼B、Dは線状加熱の上限を想定して板厚25mmとした。実験は試作した線状加熱装置を用い、最高加熱温度600℃~1000℃、水冷開始温度500℃~900℃ および空冷の各組合せで線状加熱をおこなった場合の材質変化を調べた。

## 3. 結果

① 線状加熱部の破断強度はOLAC材の場合、水冷開始温度700℃~900℃の領域と、加熱および水冷温度600℃前後の領域で若干の上昇を示すがそれ以外の領域では母材と変わらない。(Fig.1) 従来鋼もこれと同様の傾向を示すが、

Table 1 Materials Investigated

| Rolling Process | Steel  | Thick-ness (mm) | Chemical Composition (check%) |      |      |       |       |      |      | Mechanical Properties (Direction.C) |                            |           |               |
|-----------------|--------|-----------------|-------------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|
|                 |        |                 | C                             | Si   | Mn   | P     | S     | Ceq  | PCM  | Y.S (kgf/mm <sup>2</sup> )          | T.S (kgf/mm <sup>2</sup> ) | vTrs (°C) | vE-40 (kgf·m) |
| CR-OLAC         | A      | 14              | 0.13                          | 0.37 | 1.32 | 0.014 | 0.004 | 0.36 | 0.21 | 45.8                                | 54.9                       | -59       | 10.3          |
|                 | B      | 25              | 0.13                          | 0.39 | 1.27 | 0.012 | 0.003 | 0.36 | 0.21 | 38.2                                | 52.5                       | -60       | 23.3          |
| CR              | C (#1) | 14              | 0.14                          | 0.38 | 1.37 | 0.016 | 0.008 | 0.38 | 0.22 | 45.3                                | 54.5                       | -44       | 4.4           |
| Nor             | D (#2) | 25              | 0.14                          | 0.36 | 1.46 | 0.011 | 0.003 | 0.40 | 0.24 | 38.5                                | 53.4                       | -57       | 7.8           |

(#1) 0.01Nb (#2) 0.25Cu-0.08Ni

OLAC材に比べて強化域強化量ともに大きい。

② 靱性はOLAC材、従来鋼ともに最高加熱温度800℃~900℃、水冷開始温度700℃付近に遷移温度が比較的大きく上昇する領域が存在する。(Fig.2) しかし50キロ鋼に対して一般に適用されている条件、例えば900℃加熱-500℃以下水冷では靱性変化は小さい。  
③ 同上条件の重複加熱冷却をおこなっても材質は安定しており、繰返し回数に応じて変形量は大巾に増大する。  
④ 以上からOLAC材の線状加熱加工は従来鋼と同一に取扱える。

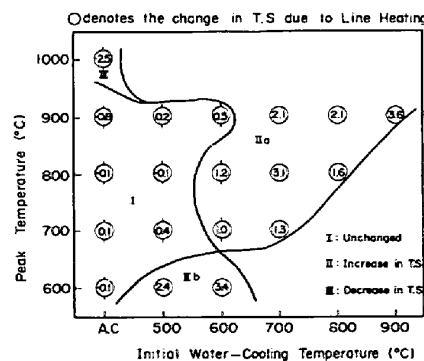


Fig. 1 Relation between Changes in Strength and Line Heating Condition

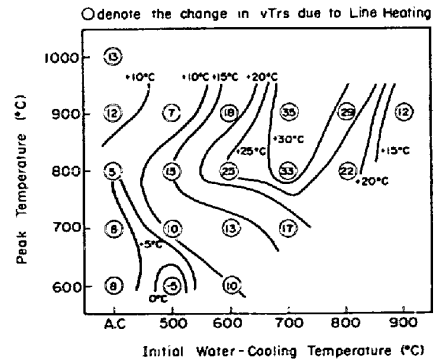


Fig. 2 Relation between Changes in Toughness and Line Heating Condition

文献 (1) 例えば 越賀ら：造船学会論文集 第128号,第131号, 木原, 矢島ら：造船学会論文集 第133号  
(2) 山崎, 東田ら：鉄と鋼 67(1981)S1331, S1332