
Development of Heavy-Wall Forged Node for Use in Large Offshore Structure

森 裕*
Hiroshi Mori

近 藤 功**
Isao Kondo

宮 木 健 之***
Kenji Miyaki

行 友 浩****
Hiroshi Yukitomo

朝 生 一 夫*****
Kazuo Aso

藤 井 浩 史*****
Koushi Fujii

Synopsis:

With offshore structures designed larger and larger in size, the reliability of their structural members, particularly nodes, occupies on increased significance. A new manufacturing process for heavy-wall nodes was developed involving hollow-ingot making, forging, normalizing/tempering, and final machining. Tests were conducted using full-size models measuring 48 inches (1 219.2 mm) in outside diameter, 4 inches (101.6 mm) in wall thickness, and 220 inches (5 588.0 mm) in length. A comparison of new heavy-wall forged pipe with its counterparts produced by the conventional methods shows that the newly processed forged pipe has the following

① higher tensile strength, ② higher tearing resistance and uniform tensile impact and

えるに至っている。

成分、機械的性質の規定を各々 Table 1, 2 に示す

このようなジャケットの巨大化によって必然的

に推進部材の巨大化による材料の選定が

Table 1. Chemical composition of the main part

Cooling rate : 15 - 80°C/min 700

(Dimensions : mm)

$\phi 1219.2 \times t101.6$

厚とした。製造工程の概要を Fig. 6 に示す。製鋼条件は取鍋分析値と合わせて Table 4 に示す。中

心鋼種は 20MnSi である。寸法は $1219.2 \times 101.6 \times 700$ mm である。

$\phi 660.4 \times t50.8$

の鍛造条件は、材料製法に合わせたときの鍛造条件



Fig. 8 に示す。C の最大偏析率 $[(C_{\max} - C_0) / C_0 \times 100, C_0$ 取鍋分析値] は、14% であり 30t 鋼塊としては非常に小さい値である。これは中空鋼塊を使用したため同一サイズの中実鋼塊と比較する

適量のAIN析出の効果が顕著であったと推定さ 接割れ試験 ($t = 50\text{mm}$) におけるルート割れ阻止

顕微鏡組織およびオーステナイト結晶粒度組織の一例を Photo. 3 に示すが、非常に微細な組織であり衝撃および落重試験向上に寄与している。

このように各特性とも均一でかつ方向差が小さいのは、前述の中空鋼塊の清浄性および偏析の小さいことに加えて、鍛造工程を通過することにより方向性が減少したと考えられる。

4.3 溶接性試験

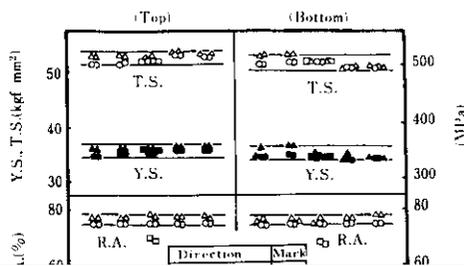
4.3.1 基礎試験

低温割れ感受性を調査するために溶接熱影響部

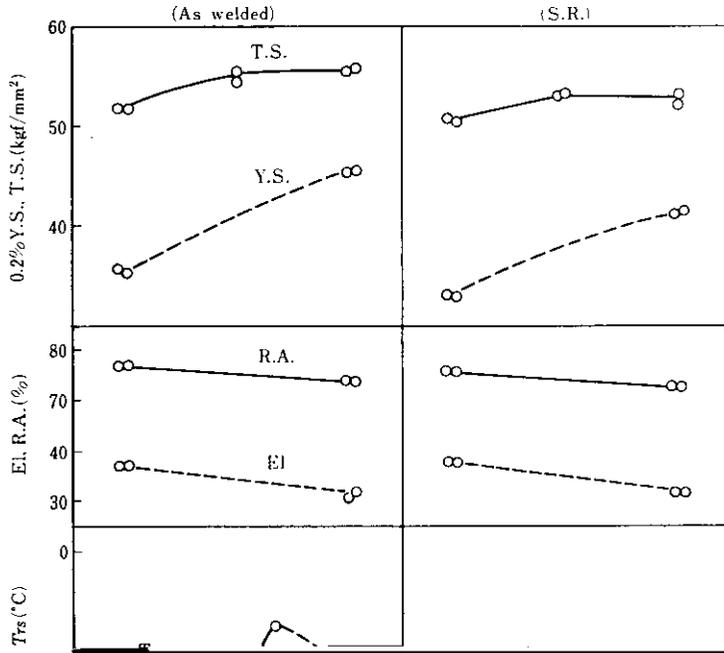
125°C 以上の予熱により実施した。

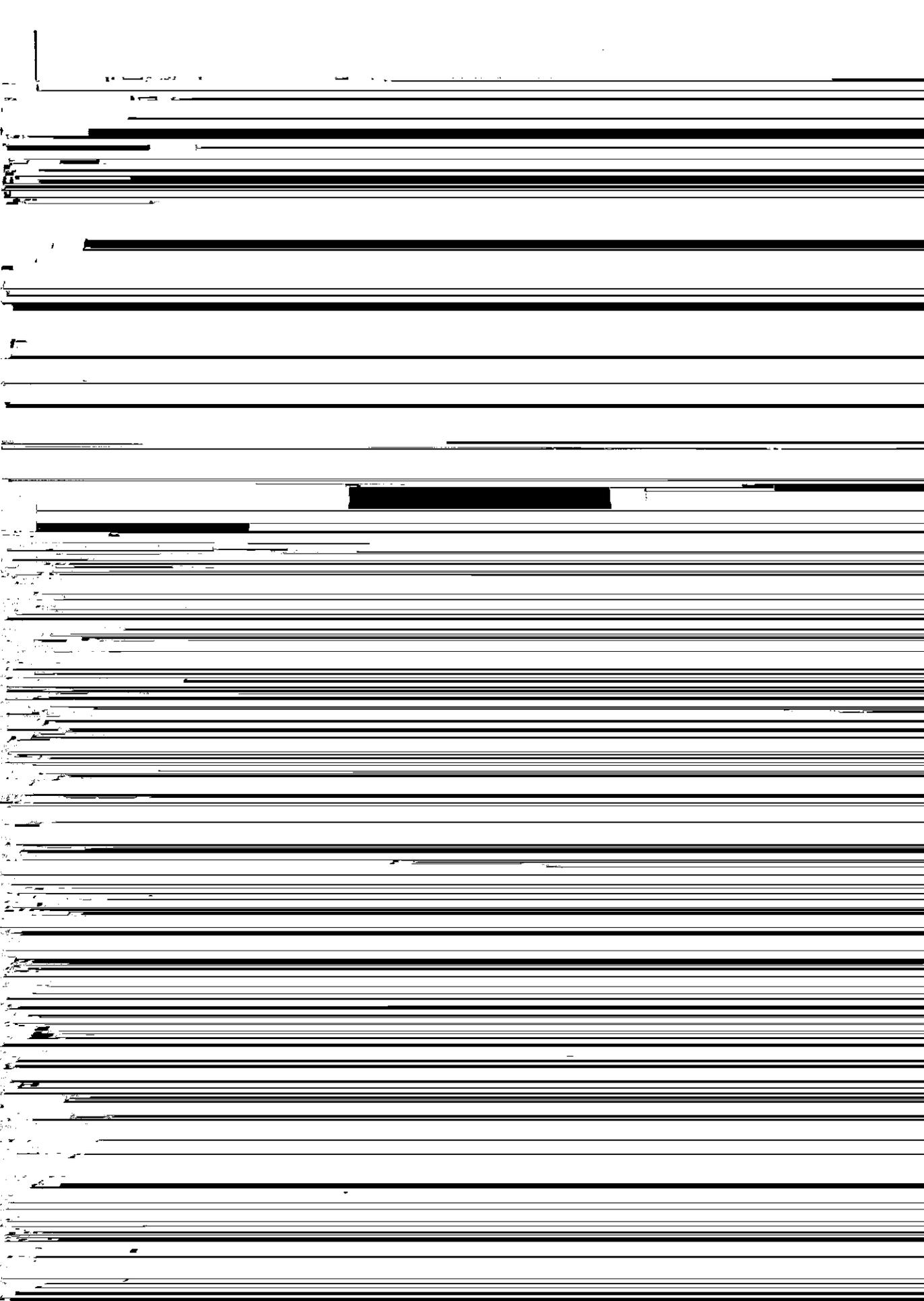
4.3.2 溶接継手性能試験

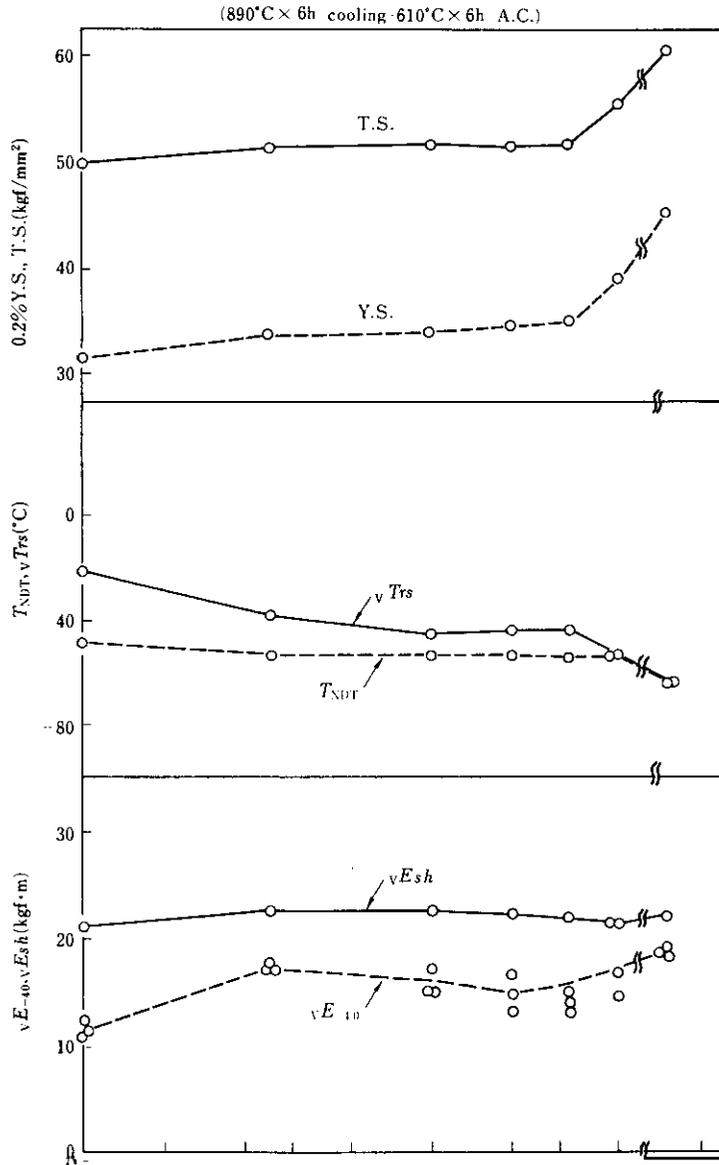
被覆アーク溶接継手 ($t = 50\text{mm}$) を Table 7 に



示す溶接条件にて製作し、その結果が図 10 に示す通りである。







Cooling rate from 800°C to 400°C (°C min)

Fig. 12 Variation in mechanical properties by the change of cooling rate from 800°C to 400°C (T direction)



- 7) 山浦, 飯田, 松野, 山本, 朝生: 日本金属学会会報, 19 (1980) 5, 372
- 8) 佐藤, 松居, 榎並, 朝生, 谷, 小林: 川崎製鉄技報, 12 (1980) 1, 101

- 10) 小林, 成本, 船越, 平井: 川崎製鉄技報, 8 (1976) 3, 336