

(233) 大径溶接鋼管の降伏応力に及ぼす製造条件の影響

日本鋼管 技研福山 山口哲夫 平 忠明 ○竹原準一郎

1. 緒言 UOE 鋼管の降伏強さは、素材である鋼板の諸特性と造管による塑性変形の影響を受ける。前報では鋼板のバウシinger 効果に及ぼす圧延条件・熱処理条件の影響について報告した。今回は、組織・成分系がバウシinger 効果に及ぼす影響を調査し、それらの結果より、鋼板から鋼管、さらに鋼管引張試験に到る強度変化について概説する。

2. 供試材 バウシinger 効果に及ぼす組織・成分系の影響を調査するため、実験に用いた供試材は試験溶解した 25 鋼種と工場圧延材の 2 鋼種を用いた。成分系は、大別して、C-Mn 系、Nb-V 系、及びそれに、Cu, Cr, Ni, Mo, Ti, REM 等を、単独及び複合添加したものである。

3. 実験結果 (1) バウシinger 効果に与える影響としては、C, Mn が最も顕著であり、Nb-V を添加しても、バウシinger 効果は、さほど変化しない。(2) 他の合金元素を添加した場合も、今回の試験した範囲では、バウシinger 効果は、大きな変化が生じなかった。(3) バウシinger 効果係数  $[Ba5]\epsilon_c=10$  は、塑性ひずみパラメーター (P 値)、及び  $C_{eq}$  で整理すれば組織・成分系の如何を問わず、ほぼ一定の傾向を示す。(図 1, 2) (4) 同一降伏強さで比較すれば、C-Mn 系、及び Acicular Ferrite 系は、通常ラインパイプで用いられる Ferrite Pearlite 系より  $[Ba5]\epsilon_c=1.0$  は小さい。(図 3) (5) この様に、C-Mn 系、Acicular Ferrite 系は、バウシinger 効果は大きい、一般に、降伏比が小さく従って加工硬化が大きい、Plate-Ring への YS 上昇が大きい。従って、図 4 に示す如く、4 種の組織及び YS の異なる鋼板を比較した場合、TS が同一レベルであれば、鋼管 (Ring) 及び鋼管引張試験 (API) に於いて、ほぼ同一の YS が得られ、特に Acicular Ferrite が有利とは言えない。

この様に、鋼板から、鋼管、さらに鋼管引張試験に到る強度変化を求めるためには、これら単軸のバウシinger 効果の特性のみならず、加工硬化特性、および、それらを繰返し与えた場合の変化を求める必要がある。

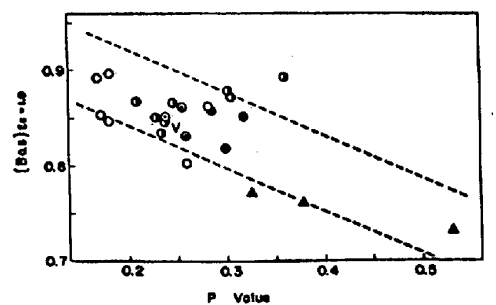


図 1 Co-relation between P-Value and  $[Ba5]\epsilon_c=1.0$

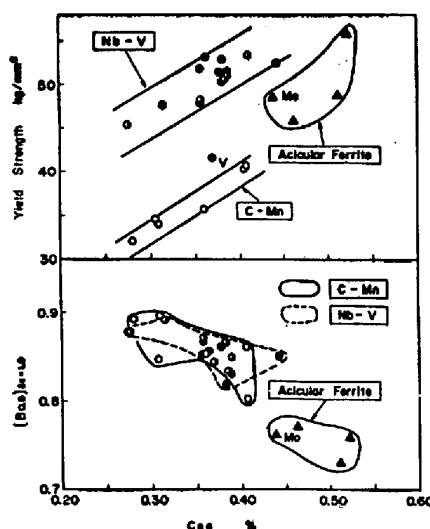


図 2 Co-relation between  $C_{eq}$  and Yield Strength of Plate,  $[Ba5]\epsilon_c=1.0$

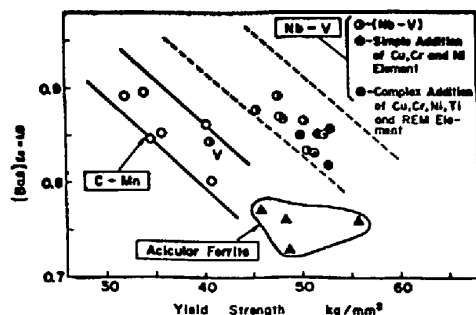


図 3 Co-relation between Yield Strength and  $[Ba5]\epsilon_c=10$

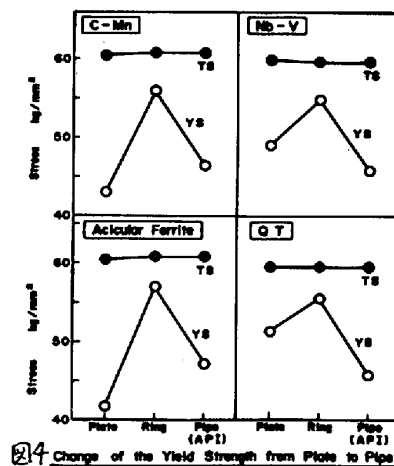


図 4 Change of the Yield Strength from Plate to Pipe