

Strain Aging について

二相組織のステンレス鋼の熱処理に関する研究 第3報

関大工学部 太田維一・市井一男

1 主旨

二相組織のステンレス鋼の熱処理に関する研究として、Delta quenching, Sigma spheroidizing に続き、200 kg/mm² 以上の引張り強さを賦与する目的で研究した Strain Aging について報告する。

4%以上のSiを含有する高珪素ステンレス鋼が時効に亙り潜伏期を有し、100時間以上の時効によって始めて硬化することは、本協会の昭44年秋季大会に於いて東大の荒木教授によって指摘されたところである。100時間以上の長時間に亙り加熱することは実用上支障が多いのでこの潜伏期を解消し、克服する目的で研究を行い、Delta quenching を利用する Delta Aging と常温加工を利用する Strain Aging が有効であることを発見した。

本報告は後者に関するもので常温加工と時効を組合せることによって450°Cに於ける短時間の加熱で、靱性、耐食性の低下なしに引張り強さを大幅に(約50 kg/mm²)増大することが出来ることを知ったのでその概要を報告する。

2 試験

(1) 供試材

供試材としては下記の成分を有する高珪素ステンレス鋼の500kgの鋼塊に鍛造、圧延を施した、厚さ8mmの鋼板に冷間引抜を行って製造した厚さ6mmのみがき鋼板を用いた。

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
0.018	4.8	2.1	5.8	16.1	0.6	1.5

(2) 時効曲線

450°Cに於ける時効硬化曲線は図に示すとおりで溶体化の状態では100時間以下で殆んど硬化が起らないが冷間引抜の状態では4時間で約Hv150硬化することがわかる。

(3) 特性

供試材に色々の熱処理を施し機械的性質及び耐食性を測定した結果は次表に示すとおりで、冷間引抜鋼板は450°Cにおける4時間の加熱で靱性、耐食性の低下なしに引張り強さが増大することがわかった。

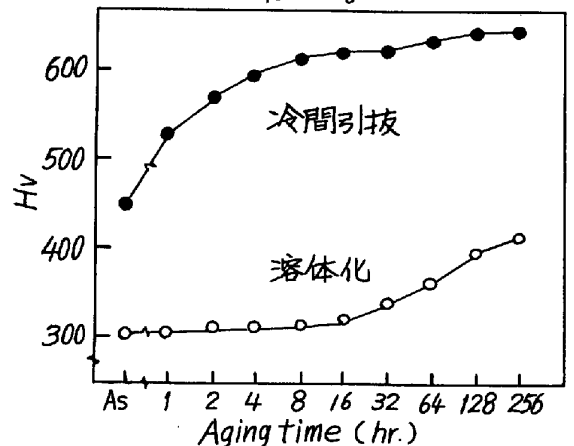


図 4 時効硬化曲線 (450°C)

供試材		機械的性質 (JIS 4号)				腐食減量 (g/m ² /hr.)		
状態	熱処理	Hv	σB%	δ%	γ%	5% H ₂ SO ₄	5% HCl	5% HNO ₃
溶体化	1050°×1hr WQ	300	95	55	80	4	60	0.2
冷間引抜	—	490	160	18	45	6	80	0.3
冷間引抜後時効	450°×4hr AC	630	205	20	50	5	120	0.3

3 考察

今回の試験で潜伏期の克服という目的に対しては一応満足すべき成果が得られたが、時効機構の解明は出来なかった。本鋼の時効現象は複雑で機構の解明は困難であるが、時効を施すことによって高珪素ステンレス鋼の特色である塩酸に対する優れた耐食性が SUS33 などに低下することは本鋼の時効に Si が重要な働きを有することを示唆するものとする。