

住友金属工業 中央技術研究所 理博 小若正倫

○工藤赳夫

1 緒言：ステンレス鋼の応力腐食割れに関する研究は膨大である。しかしこれらの研究の多くは沸騰 4 2% $MgCl_2$ 溶液を用いており、応力腐食割れにおよぼす各種環境の影響に関しては不明な点が多い。又沸騰 4 2% $MgCl_2$ 溶液中での研究により開発された耐応力腐食割れ鋼も実環境では必ずしも良好な耐応力腐食割れを示さないことが明らかとなり、現在この溶液について再検討する必要に迫られている。ここに筆者等は各種環境中での応力腐食割れ挙動の相異を明らかにするため、塩化物溶液の陽イオン種、pH 濃度、温度および溶存酸素の影響について検討した。

2 供試材および実験方法：供試材は A I S I 3 0 4, 3 1 6, 3 2 1, 3 4 7, 3 2 9 およびカーペンター 2 0 鋼と耐応力腐食割れ鋼である 1 8 - 1 5 - low P, 1 8 - 1 5 - 2 Si および 1 8 - 1 8 - 2 Si 鋼の計 9 鋼種を用いた。いずれも短冊型の試験片 ($10^w \times 75^l \times 2^t$) を切り出し、表面はエメリー紙 # 0 研摩後、脱脂洗滌して実験に供した。熱処理は溶体化処理および鋭敏化処理をおこない、試験は Single U-bend (5%拘束) 法によった。溶液として 1) 20% NaCl と同一 Cl^- 濃度で pH 1, 3 および 5 の各種沸騰塩化物溶液 2) 4.5 ~ 20% の沸騰 $MgCl_2$ 溶液 3) 4.5 ~ 25%, 120 ~ 80°C で酸素飽和および脱気状態の $MgCl_2$ 溶液を用いた。

3 実験結果：1) 陽イオンの影響は顕著でないが、一価の陽イオンでは Li^+ , Na^+ , K^+ の順に割れ感受性が若干低下する。pH の影響は著しく大きい。溶体化処理すると pH 3 以上にするとほとんど割れを発生しない。一方鋭敏化処理すると pH 上昇とともに割れ感受性は減少するが、pH 3 以上でも容易に割れを発生する。2) 沸騰 $MgCl_2$ 溶液の濃度が低下するにつれて粒内割れから粒界割れに移行する傾向が認められる。3) 溶存酸素の影響を $MgCl_2$ 溶液の濃度、温度と関連させて検討した結果、図 1 の 304 鋼の結果が示すように高温高濃度溶液中では割れ発生に必ずしも溶存酸素は必要でないが、濃度、温度が低下するにつれて溶存酸素が必要となる。4) 低 P および高 Si 含有の耐応力腐食割れ鋼は図 1 の 18-15-2 Si 鋼の結果が示すように、沸騰 4.5% $MgCl_2$ 溶液中では割れを発生しないが、 $4.0 \sim 3.0\%$ $MgCl_2$ および溶存酸素飽和の 3.5% $MgCl_2$, 120 ~ 80°C で割れを発生するようになる。

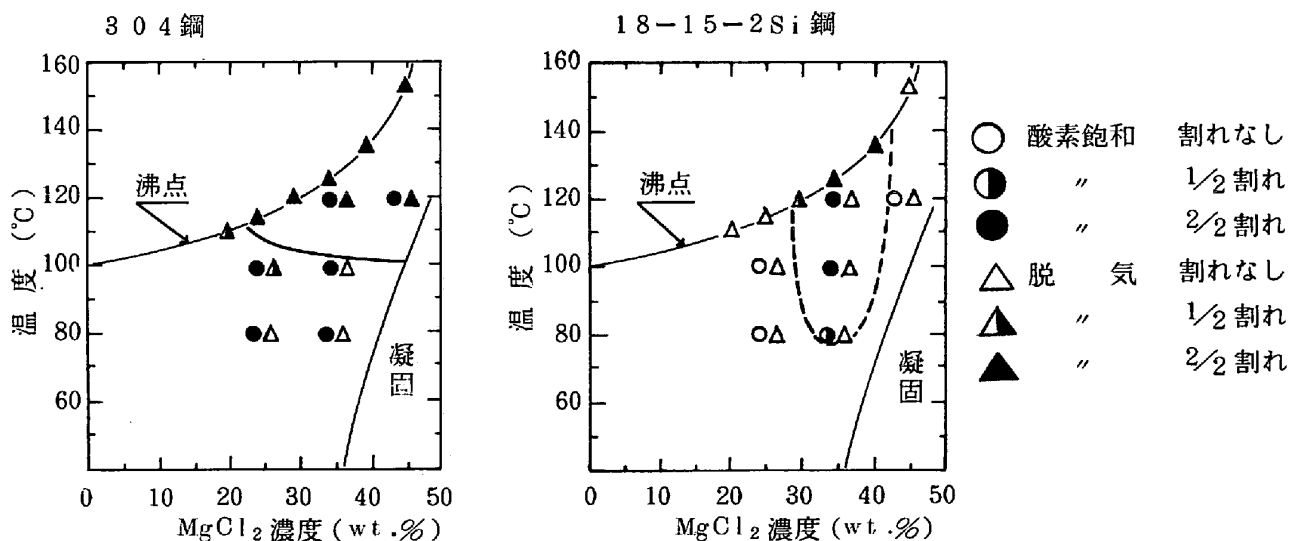


図 1 応力腐食割れにおよぼす $MgCl_2$ 溶液の濃度、温度および溶存酸素の影響 (溶体化処理材)