

効処理でこれを細く、一様に分布析出せしめ得る点にある。M₆C および Ni₃(Al, Ti) の固溶する温度はそれぞれ 2150°F, 1925°F であるので通常固溶化処理は 1950°F, 時効処理は 1400°F で行なわれる。加工および溶接は 1975°F 水冷の状態でする。なお本合金は高周波真空溶解あるいは真空溶解後消耗電極溶解の何れによつても作られ現在の 4000 lb インゴットまで作られた。また板、棒、ビレット、鋳造品も作られる。押出材の 1400°F における長さ方向および横方向の機械的性質は抗張力 129,000~138,400 psi, 降伏応力 110,400~121,600 psi, 伸び 10.9~26.5%, 断面収縮率 11.2~27.8% で極めて優秀である。以上の如く本合金は加工性、溶接性に富み且つ室温から高温にわたつて優れた機械的性質を示すので航空機工業に重要な役割を演ずるものと期待される。(松岡甚五左衛門)

固態および液態 Al と Fe との反応の動力学

(T. Heumann und S. Dittrich: Z. Metallkunde 50 (1959) Heft 10, 617~625)

実験に用いた純鉄は 0.003%, 0.004% P, 0.007% S, 0.003% N₂, 0.002% O₂ であり純 Al は不純物 0.01% のものである。

固態 Al と Fe との反応は 15mm φ, 長さ約 10mm の円筒形の頂面を接し炉中で任意の圧力の下に加熱した。

試験時間は 15mn から数日にわたつた。

液態 Al と Fe との反応では 15mm φ 長さ約 3~5 mm の Fe の試験片を用いアルミナるつば中にある Fe で飽和された溶融 Al 中に浸漬した。保護ガスとしてはアルゴンを使用し、試験温度は 715°C ~ 1032°C, 時間は 1~15mn とした。

Fe 中への固態および液態 Al の拡散で形成される相は顕微鏡組織および X 線分析から判定すると η 相 (Al₃Fe₂) のみである。Fe-Al 状態図からはこの η 相の他に ζ 相 (Al₂Fe) と θ 相 (Al₃Fe) が反応中に生ずることが考えられるのであるがこれらは認めることができなかった。

η 相の優先的形成は異常に高い拡散速度に条件づけられ、この大きい拡散速度は η 相の結晶構造に因るものとされる。η 相は斜方晶系の単位胞を有するのであるが高い拡散速度は C 軸の方向に起る。この C 軸の格子空間は専ら Al 原子によつて占められ、残りの Al 原子および全部の Fe 原子は単位胞内部または単位胞の側面に存在している。

η 相の層巾と試験時間の関係は拋物線関係にある。

η 相の成長速度、η 相境界の平衡濃度、密度を基にし

て成長方向における拡散恒数が次のように与えられる。

$$D_{Al} = 0.0323 e^{-13000/RT} \text{ cm}^2/\text{s}$$

13.1 kcal/g-atom. wt にすぎない拡散過程の活性化エネルギーで拡散反応は Al の溶融点以下の温度で比較的大きな速度で進む。反応が 600°C 以下で観察されなくなれば原因として反応を妨害する核形成を考えねばならず、この場合その試験片の変形状態に特に注意しなければならない。Al と Fe との間の反応開始は 400°C まで確認された。(小犬丸胤男)

溶融 Al と Fe-C 合金との反応における合金層の構成 (L. J. Hütter et alii: Z. Metallkunde 50 (1959) Heft 10, 625~627)

供試材料として 99.99% Al, 電解鉄と黒鉛を黒鉛るつば中で溶解し銅冷却鋳型へ鋳込んだ白鉄、前述白鉄を再溶解し 2.5% Si を添加して砂型に鋳込んだ灰鉄およびアームコ鉄を使用した。

800°C の溶融 Al 中に 30 分間浸漬した白鉄に生じた合金層を同一処理のアームコ鉄に生じた合金層と顕微鏡組織的に比較して見ると、白鉄の場合は合金層と白鉄の境界面は一様に平坦であるがアームコ鉄の場合は合金層が舌状に成長している点が目立ち、また白鉄上の合金層が 2 相より成りアームコ鉄の場合の合金層が 1 相である点で大きく異なる。

X 線試験用の試料に Al 浴中で 750°C 24 h 処理した特別に巾広の合金層をもつものであるが、顕微鏡検査により短時間浸漬した試料と同じ組織であることを確認した。Fe Kα 線で撮つた Debye-Scherrer 写真は合金層が Fe₂Al₅ および Al₄C₃ の 2 相より成る事を示した。

長時間高温の浸漬では例えば 880°C 18 h の顕微鏡写真で見ると Fe₂Al₅ 層中にあつた炭化物部分が針状に移行して行く。またこの写真から Al₄C₃ は白鉄と相境界を直接に造らず炭化物のない区域が介在することを推定できる。

800°C の Al 浴中で処理された灰鉄では白鉄の場合と同じく Fe₂Al₅ および Al₄C₃ の 2 相より成り、黒鉛は置換されて唯偶発的にのみ合金層中に残渣が見出される。この場合の合金層境界は白鉄の場合程平坦でない。

上述のように白鉄、灰鉄何れの場合も合金層は Fe₂Al₅ と Al₄C₃ の 2 相のみが認められ、3 成分系炭化物 Fe₃AlC_x は合金層中には X 線試験では証明し得ないのであるが、顕微鏡検査の結果に従えばこの Fe₃AlC_x もまた合金層の形成に関与しており母材に隣接している極く狭い区域中に形成されることを推定し得る。

(小犬丸胤男)

最近寄贈された刊行物

分析化学進歩総説 (1957年版)	B 5 版	146 ページ	日本分析化学会編	500 円
〃 (1958年版)	〃	137 ページ	〃	500 円
〃 (1959年版)	〃	138 ページ	〃	500 円
鉄鋼材料	A 5 版	409 ページ	岡本正三著 コロナ社発行	850 円
製鉄・製鋼 (金属工学講座)	A 5 版	385 ページ	朝倉書店発行	1000 円
金属便覧 (新版)	A 5 版	1388 ページ	日本金属学会編 丸善発行	2800 円