

カセイソーダ溶液中におけるステンレススチールの耐食性 (第8報)

Fe-Cr, Fe-Ni および Fe-Cr-Ni 合金の陽極的挙動に及ぼす Mo 添加の影響*

崎 山 和 孝
藤 本 正 美

Corrosion Resistance of Stainless Steel in NaOH Solution [8]

The effect of Addition of Molybdenum on the Anodic Behaviour of Fe-Cr, Fe-Ni and Fe-Cr-Ni Alloys

Kazutaka Sakiyama
Masami Fujimoto

The effect of 1~3% molybdenum as alloy element on the anodic behaviour of the binary 18%Cr-Fe, 8%Ni-Fe and 12% Ni-Fe and the ternary 18%Cr-8%Ni-Fe and 18%Cr-12%Ni-Fe alloys in the concentrated caustic soda solutions has been studied.

The addition of molybdenum had a favourable effect on the diminution of the active current density of Ni(8%, 12%)-Fe alloy. But there was no similar effect found on the other alloys; 18%Cr-Fe, 18%Cr-8%Ni-Fe and 18%Cr-12%Ni-Fe.

1. ま え が き

不銹鋼に加えられる Mo は耐食性と共に塩素イオンを含む酸性または中性溶液中における点食や孔食の発生ならびに進行の防止にたいして極めて有効であることはよく知られている。しかし濃厚アルカリ溶液中の耐食性にたいしても有効であるか否かについてはまだ研究されていない。Fe の陽極的挙動に及ぼす Mo の影響については先の報告で述べた¹⁾。引きつづき Fe-Cr および Fe-Ni 合金さらに Fe-Cr-Ni 合金に Mo を添加してカセイソーダ溶液中における陽極分極曲線を測定して Mo の効果を調べたのでその結果を報告する。

使用した試料は酸性溶液の場合²⁾と同様に 18%Cr, 8%Ni, 12%Ni, 18%Cr+8%Ni および 18%Cr+12%Ni の5系統の鉄合金にそれぞれ1%, 2%, 3% Mo を配合した合計15種である。

分極曲線の測定はこれまでと同じく定電圧法である³⁾。

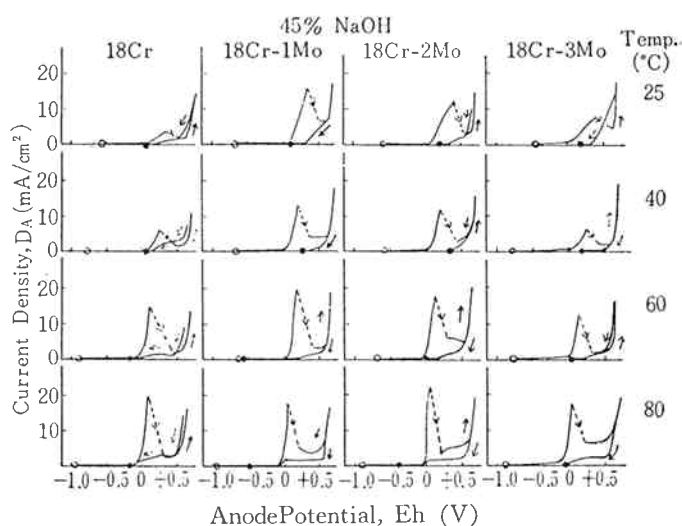


Fig. 1 Current density-anode potential curves for 18Cr-Fe alloys containing 1~3% Mo in 45% NaOH Solution.

* 1962年10月日本金属学会秋期広島大会に発表

2. 実験結果および考察

1) 実験 I 18% Cr-Fe 合金に対する Mo の影響

25°, 40°, 60° および 80°C の各温度で 45% NaOH 中における 18% Cr-Fe 合金に Mo を 1~3% 加えた合金の陽極分極曲線を図 1 に示す。30% NaOH についての結果は省略した。18% Cr-Fe 合金は活性の陽極的溶解はほとんど生じないから活性における Mo 添加の影響は見出すことはできない。6 価イオンの溶解量は高温になるほど多くなり、3% までの Mo の添加では余り影響されないことがわかる。Eh = +0.5V から酸素の発生と共に極の溶解による電流が流れる。

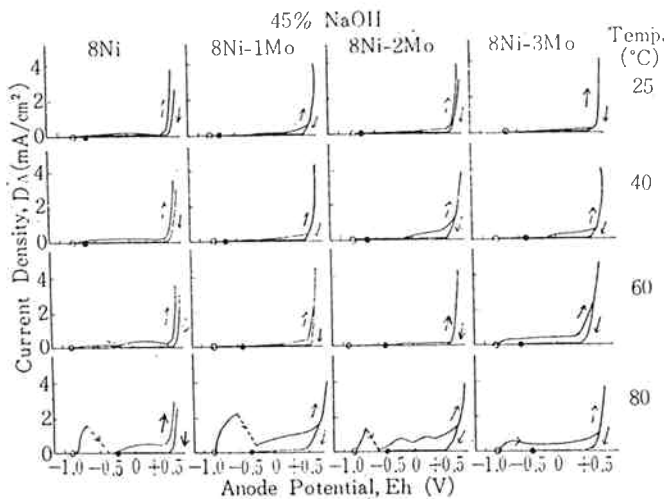


Fig. 2 Current density-anode potential curves for 8Ni-Fe alloys containing 1~3% Mo in 45% NaOH Solution.

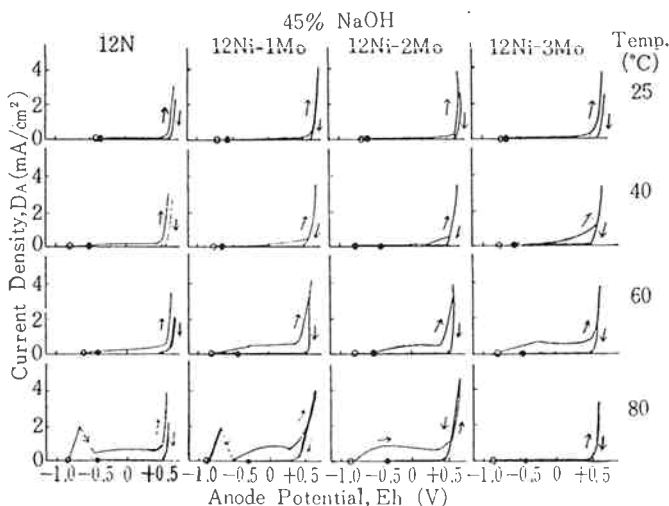


Fig. 3 Current density-anode potential curves for 12Ni-Fe alloys containing 1~3% Mo in 45% NaOH Solution.

2) 実験 II 8% Ni-Fe および 12% Ni-Fe 合金に対する Mo 添加の影響

種々の温度のカセイソーダ溶液中で Mo を 1~3% 加えた 8% および 12% Ni-Fe 合金の陽極分極曲線はそれぞれ図 2 および図 3 に示すごとくである。

濃厚アルカリ溶液中において Ni 20% 以下の添加では Fe の陽極分極曲線は余り影響を受けず臨界電流密度のわずかの低下を生ずる程度である⁴⁾。しかし Fe-Ni 合金に Mo を加えると活性から不動態に移る際の電流の大きさが小さくなり Mo 量が多くなるほど顕著である。そしてその効果は 8% Ni-Fe 合金より 12% Ni-Fe 合金に加えた方が大きいことが認められる。Ni-Mo-Fe 合金は Cr を含まないから不動態域

における陽極的溶解は少なく、さらに +0.5V 付近における酸素発生電位でも Ni を含むから Fe-Cr あるいは Fe-Cr-Mo 合金などのごとく極の溶解は起らない。実験終了後 8% Ni-Fe 合金の表面はかすかに黒味を帯び、12% Ni-Fe 合金は依然金属光沢を保持して、いずれも試料の減量は微量であって測定することはできない。

以上の結果から Ni-Mo-Fe 合金は有用な耐カセイ材料であり、その合金組織としては Ni 12% 以上、Mo 3% 位が最も適当であると思われる。Fe-Ni 合金に Mo の添加が有効であることは酸性溶液の場合²⁾と異なっている。

3) 実験 III 18% Cr-8% Ni-Fe および 18% Cr-12% Ni-Fe 合金に対する Mo の影響

18% Cr-8% Ni-Fe および 18% Cr-12% Ni-Fe 合金に Mo を 3% まで加えた合金の陽極分極曲線を示せばそれぞれ図 4 および図 5 のごとくである。すでに前報⁵⁾で述べたとおり γ 相合金は不動態化性が強く陽極的溶解は生じないから実験 I と同様に活性における Mo の効果は知ることができない。またこれら合金の 6 価イオンの溶解は図から分るとおり Mo によって影響されない。したがって 18% Cr-8% Ni-Fe および 18% Cr-12% Ni-Fe のオーステナイト不銹鋼に Mo を添加することは試験条件のような用途にたいしては耐食的には不必要であるといえる。

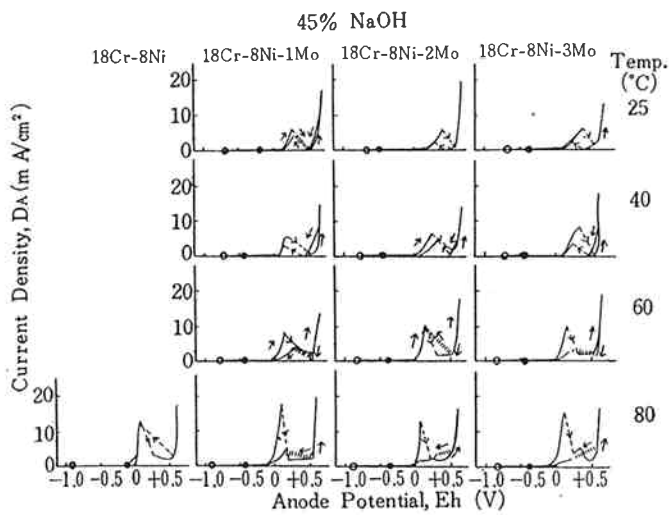


Fig. 4 Current density-anode potential curves for 18Cr-8Ni-Fe alloys containing 1~3% Mo in 45% NaOH Solution.

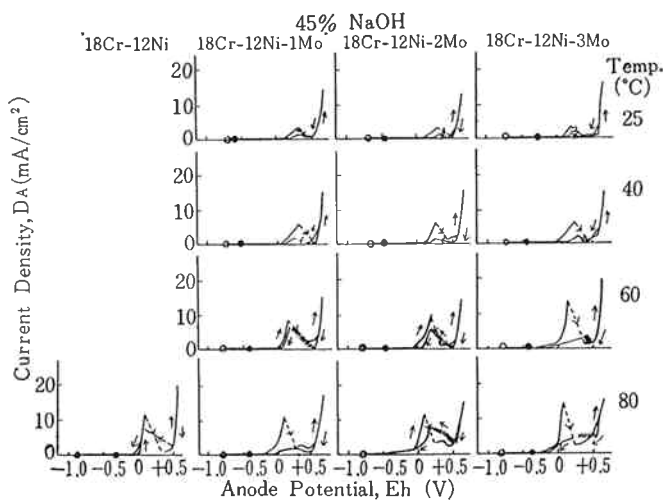


Fig. 5 Current density-anode potential curves for 18Cr-12Ni-Fe alloys containing 1~3% Mo in 45% NaOH Solution.

3. まとめ

Fe-18%Cr, Fe-Ni (8%, 12%) ならびに Fe-18%Cr-Ni (8%, 12%) 合金に 3% まで Mo を添加して陽極的挙動におよぼす Mo の影響を検べた結果は次のとおりである。

(1) 18% Cr-Fe 合金は不動態化性が強く活性が現われないので活性における Mo 添加の影響は分極曲線を求める実験からは不明である。6価イオンの溶解は Mo によってほとんど変化しない。

(2) 8% および 12% Ni-Fe 合金に Mo を加えると活性の陽極溶解量は少なくなる。12% Ni-3%Mo-Fe 合金は強アルカリ液にたいしてすぐれた耐食合金と思われる。

(3) 18% Cr-8%Ni および 18% Cr-12% Ni 系合金は 18% Cr-Fe 合金と全く同様に活性における Mo 添加の影響は分極曲線からは見出し得ない。また 6価イオンの溶解量も Mo により変化しない。

文 献

- 1) 崎山, 藤本: 本誌, 第7巻第1号(1963) P 2
- 2) 森岡, 崎山: 日本金属学会誌, 19(1955) 598
- 3) 森岡, 崎山: 日本金属学会誌, 16(1952) 596
- 4) 崎山, 藤本, 矢野: 本誌, 第6巻第2号(1962), P 50
- 5) 崎山, 藤本: 本誌, 第7巻第1号(1963) P 7