

高品位アルミニウムを利用した防蝕 ACSR

Anti-Corrosive ACSR (Aluminium Cable Steel Reinforced)

Using High Purity Aluminium

山路 賢吉* 川西 六郎*

Kenkichi Yamaji

Rokuro Kawanishi

内 容 梗 概

ACSR は工場地帯、海岸地帯または火山地帯に架設された場合に、その地帯の特有な雰囲気による腐蝕のために寿命が著しく減少することが考慮される。この対策としてすでに日立防蝕 ACSR が発表されている。

ACSR の構成メンバーであるアルミは品位が高いほど耐蝕性が良好であることに著目し、日立防蝕 ACSR の外層アルミに 99.86~99.89% のアルミを使用することにより防蝕 ACSR の特長をかねあわせるとともに耐蝕性において一段と良好であり、機械的強度も同等である高品位防蝕 ACSR を完成した。この高品位アルミと電気用アルミについての各種耐蝕性、機械的強度および物理的性質についての比較実験について略述する。

1. 緒 言

ACSR を構成しているアルミニウムの耐蝕性はアルミ表面にできる酸化アルミ皮膜のために良好であり、普通の雰囲気では機械的強度の減少に基礎をおくと、その平均劣化速度⁽¹⁾は、0.4~0.5%/年であり、導体の平均寿命は 25~30 年程度であるといわれている。

しかし、工場、海岸または火山地帯などのように SO₂, NaCl, H₂S そのほかアルミの酸化皮膜、亜鉛メッキ鋼線を侵すような、雰囲気に対しては ACSR の表面ばかりでなく内面に著しい腐蝕ができその寿命も非常に短かいと報告⁽¹⁾⁽²⁾されている。

したがって ACSR の防蝕対策を考える場合、その布設される地形、天候などを十分調査するとともに、その電線構造、ルートを選定、有害ガスに対する材料の選定などを考えなければならないが、ACSR の防蝕法としては次の 6 方法が考えられる。

(1) ACSR の導体として高純度のアルミを用いる方法

(2) 均一構造のアルミ撚線 (たとえば Aldrey 線) とする方法

(3) アルミ線と鋼線間に適当な防蝕層をもうける方法

(4) ACSR 全体に防蝕処理をほどこす方法

(5) ACSR 全体をアルミパイプ中に入れる方法

(6) (3) の方法とともに最外層アルミ線をアルマイトする方法

(1) の方法はアルミの導電性、耐蝕性を良好にするが、機械的性質は低下する傾向がある。ACSR はその構造上、アルミ線も Tension member であるからアルミ自体の機械的性質も問題であり、したがってどの程度

の純度のアルミを用いるかに問題点がある。

(2) の方法についてはアルミ合金 (Al-Mg₂Si 系合金) で導電度をあまり低下することなく、引張強さを電気用アルミの約 2 倍程度にすることができ、結晶粒界腐蝕をおこしやすい欠点⁽²⁾があるので、その点に問題がまだのこっている。

(3) の方法は、ACSR の構造上その耐蝕性の点から、もつとも弱点と考えられるアルミ線と鋼線の接触を防止することをねらいとし、実用上最も可能性はある。すでにこの方法に基いて、鋼心上にラストループを塗布し、その上にマイラーポリエステルフィルムを巻きつける防蝕処理方法を考案し、日立防蝕 ACSR⁽³⁾⁽⁴⁾を完成した。

(4) の方法は、(3) の方法を進めたものであるが、ACSR の接続、引留などに問題がある。

(5) の方法は耐蝕性、コロナ防止などから考えて良好であるが、その製造法、可撓性、耐疲労性などに問題がある。

(6) の方法も良好であるが、コスト、均質性、接続関係に問題がある。

腐蝕性雰囲気 (海岸、工場地帯) に ACSR を架線する場合には上記の防蝕方法のなかで (1) と (4) が著目される、しかし (4) の方法は前述のように接続、引留が困難であるばかりでなく、外面防蝕層の耐候性が最も問題であり、現在のところ長期間の耐候性を保障できる防蝕剤は見出せない、また ACSR を全面的に防蝕するには、釣車通過後外面に防蝕剤を塗布するより方法がないが、これは作業上困難である。これに対し (1) の方法はその耐蝕性と機械的性質のかねあいが問題点であるが、われわれは、各種純度のアルミについて試験した結果、工業的生産の可能な高品位 (99.85 ~ 99.89%) のアルミを ACSR の外層に使用することが防蝕方法とし

* 日立電線株式会社電線工場

てきわめて有効であることを見出したので、この日立高品位防蝕 ACSR (日立防蝕 ACSR の最外層アルミに高品位アルミを使用) につき報告する。

なお、防蝕 ACSR の分類上の呼称を次のとおりとする。

日立高品位防蝕 ACSR

最外層のみ高品位アルミ (99.85~99.89%) を用い、そのほかのアルミ層および鋼心間に防蝕コンパウンドを充填したもの

日立マイラー防蝕 ACSR

鋼心に日立防蝕コンパウンドを充填塗布し、その上にマイラーテープを二層まきして普通品位 (99.7%) のアルミ線を撻合せたもの。

2. 地金の品位によるアルミ線の性能の変化

普通の雰囲気ではアルミは表面の酸化皮膜のために保護され、腐蝕はあまり問題にならないので、鋼心とアルミ間の局部電池作用による腐蝕を防止すればよいのであるが、腐蝕性雰囲気ではアルミの腐蝕が大きな問題となる。

一般にアルミの耐蝕性はその純度、含有不純物の種類により著しく差異があるが、純度が高いほど耐蝕性が良好である点に着目し、ACSR の外層アルミ用として普通使用している電気用地金 (99.7%) 程度のかわりに高品位地金を使用することを考えた。

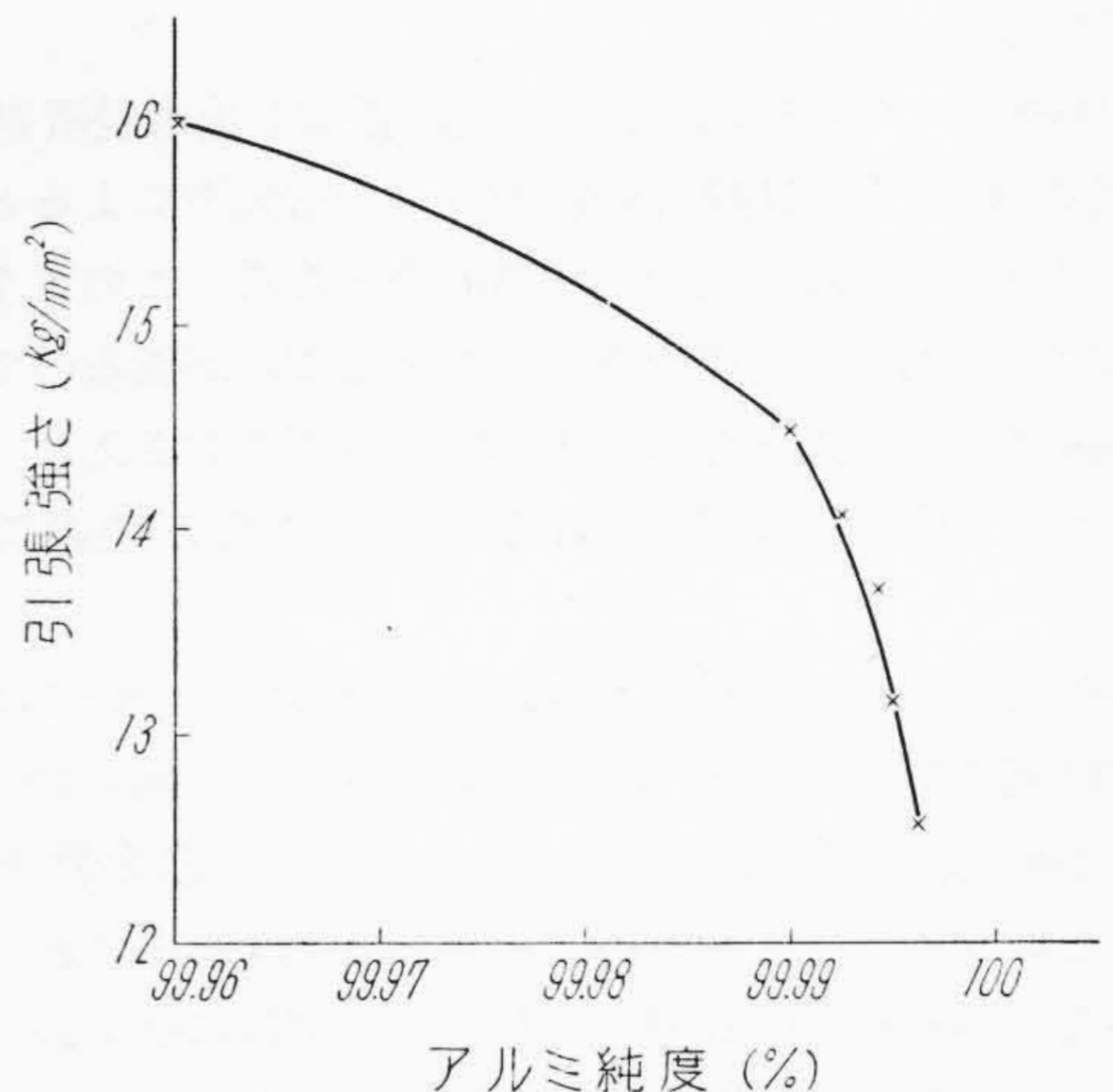
第1表⁽⁵⁾ は純度の異なるアルミ冷間圧延板を 3% NaCl+1% H₂O₂ の水溶液に 14 日間浸漬した場合の重量減少をしめしたものである。これよりアルミの耐蝕性は高純度ほど良好なので、耐蝕性のみを考えれば 99.99% 品位のアルミを使用すれば良いのであるが、機械的強度は逆に高品位になるにつれて低下するので両者のかねあいを計る必要がある。

第1図は同一加工度のアルミ線の引張強さとアルミ純度との関係⁽⁶⁾を示したもので、純度が良くなるにつれて引張強さは急速に低下することがわかる。

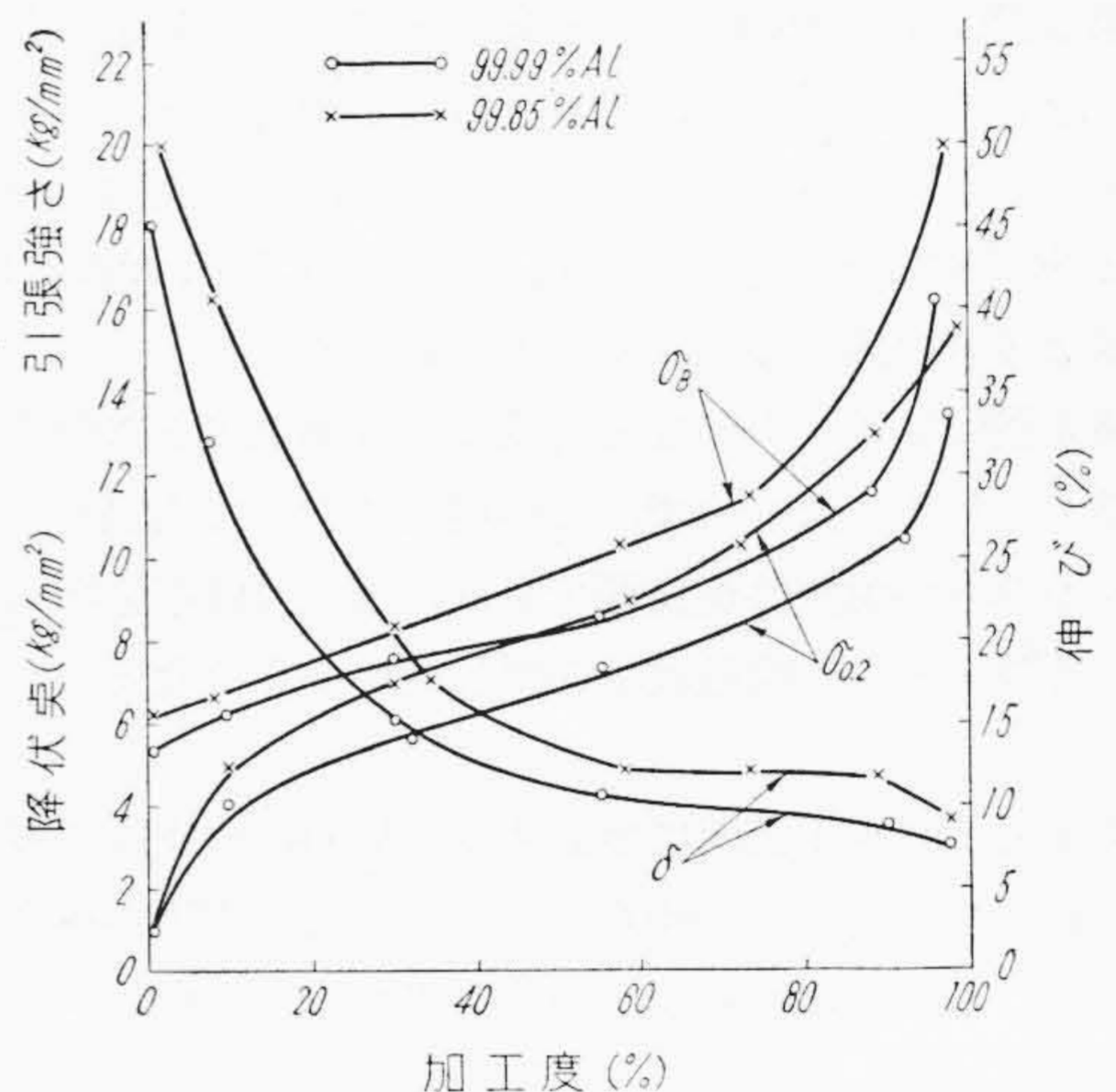
第2図は純度による機械的性質と加工度の関係⁽⁷⁾をしめしたもので、99.85% 品位のアルミならば加工度により普通の電気用アルミと同程度の機械的強度が得られることがわかる。

第1表 アルミニウム純度と耐蝕性との関係

アルミの純度 (%)	14日間の重量減 (g/m ²)	摘 要
99.6	8.5	多数の点蝕を生ず
99.85	9.8	多数の点蝕を生ず
99.98	1.8	点状の腐蝕跡を生ず
99.992	0.8	わずかに斑点を生ず
99.996	0.2	全く変化しない



第1図 引張強さとアルミ純度との関係



第2図 アルミ純度による加工度と機械的強度との関係

一方、アルミの電解精錬は原材料の品質向上と技術の進歩により、一次電解において 99.85~99.89% 品位のアルミが得られるようになった。したがって工業的生産が可能で、普通の電気用アルミ地金に比較し耐蝕性が良く、しかも機械的強度が良好なアルミ品位としては、99.85~99.89% 品位のアルミが適当であることがわかった。普通の電気用アルミと上記高品位アルミとの耐蝕性、機械的性質について実験を行った。

2.1 地金品位によるアルミの耐蝕性の変化

アルミはその純度が高くなるにつれて耐蝕性は良好となることは第1表の結果よりもわかる。電気用地金品位程度における不純物の耐蝕性に及ぼす影響について調べてみると、不純物としては、鉄、珪素および銅が主なものであり、これらの中で耐蝕性に悪影響を及ぼすものは

銅である。

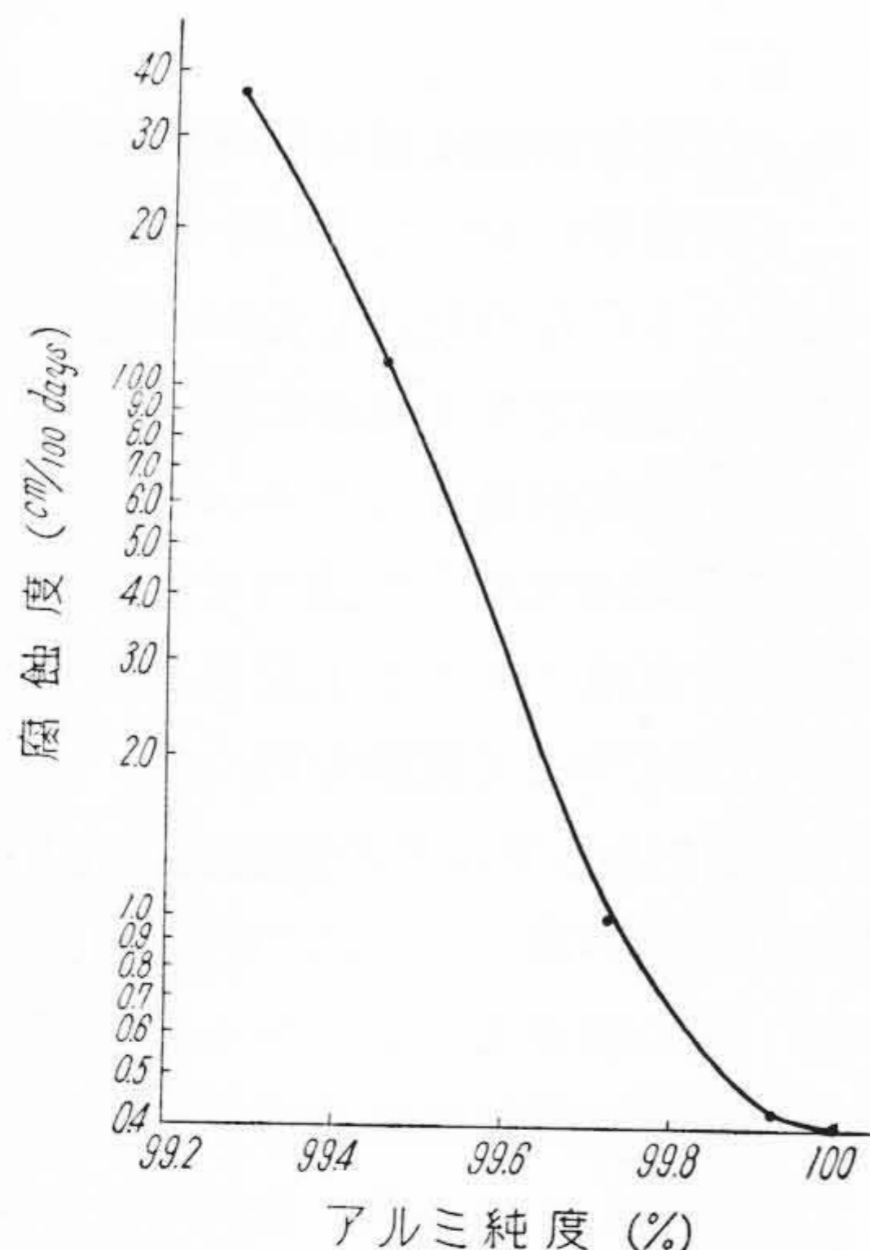
99.998% アルミに銅を 0.05% 添加し塩水浸漬試験 (3%NaCl+1%H₂O₂ 溶液)を行つた結果⁽⁸⁾によると、腐蝕量は添加しない場合の約 10 倍となる。このように銅の存在は耐蝕性に悪影響をあたえることがあるので、高品位アルミの銅含有量は 0.003% 以下におさえた。したがつて、耐蝕性に問題となる不純物は鉄と珪素である。

高純度のアルミに対する鉄、珪素の影響については種々の研究^{(9)~(15)}があり、塩酸に対する腐蝕試験において鉄:珪素の比が 4:1 の時にもつとも腐蝕に悪影響を及ぼすという説⁽¹⁵⁾もあるが、またこの比はあまり影響しないともいわれている⁽¹⁴⁾。しかしいずれにせよ鉄+珪素の量が少なければ少ないほど耐蝕性は良好となるようである⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾。また鉄があると、Al₃Fe としてアルミ中に存在し、これが結晶粒間腐蝕を促進させることになる。

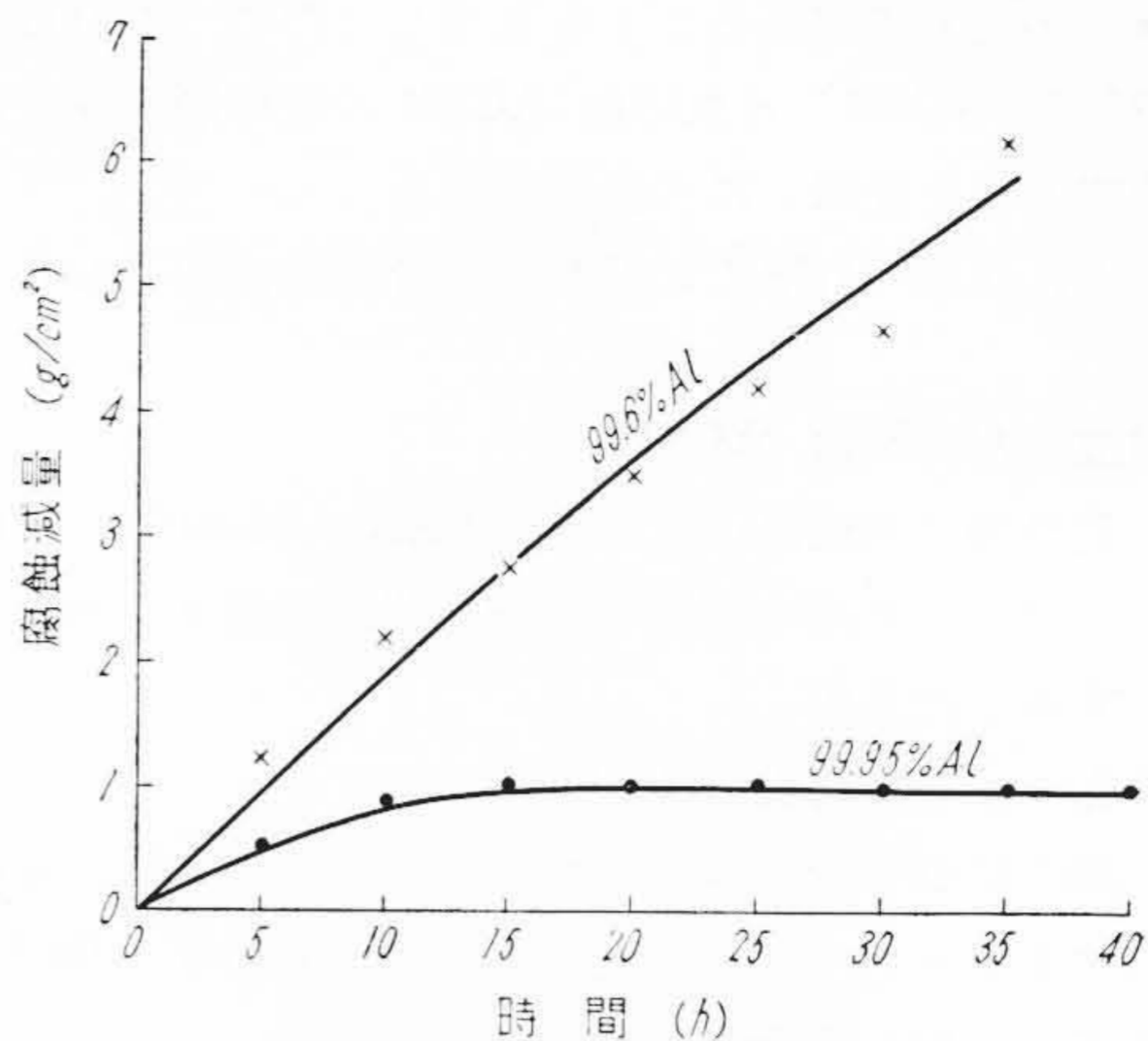
第3図は 1N-HCl による腐蝕とアルミ純度との関係⁽⁶⁾をしめしたもので、アルミ純度の上昇とともにその耐蝕性は急速に良くなることがわかる、たとえば 99.85%と 99.75%の純度のものを比較してみると、前者の腐蝕度は後者の約半分であることがわかる。

第4図はアルミの純度と海水による腐蝕度との時間的關係⁽⁶⁾をしめしたもので、この場合においても高純度のアルミの方が耐蝕性が良好であり、また高純度のものは、時間とともに腐蝕減量の増加度が小さくなることわかる。

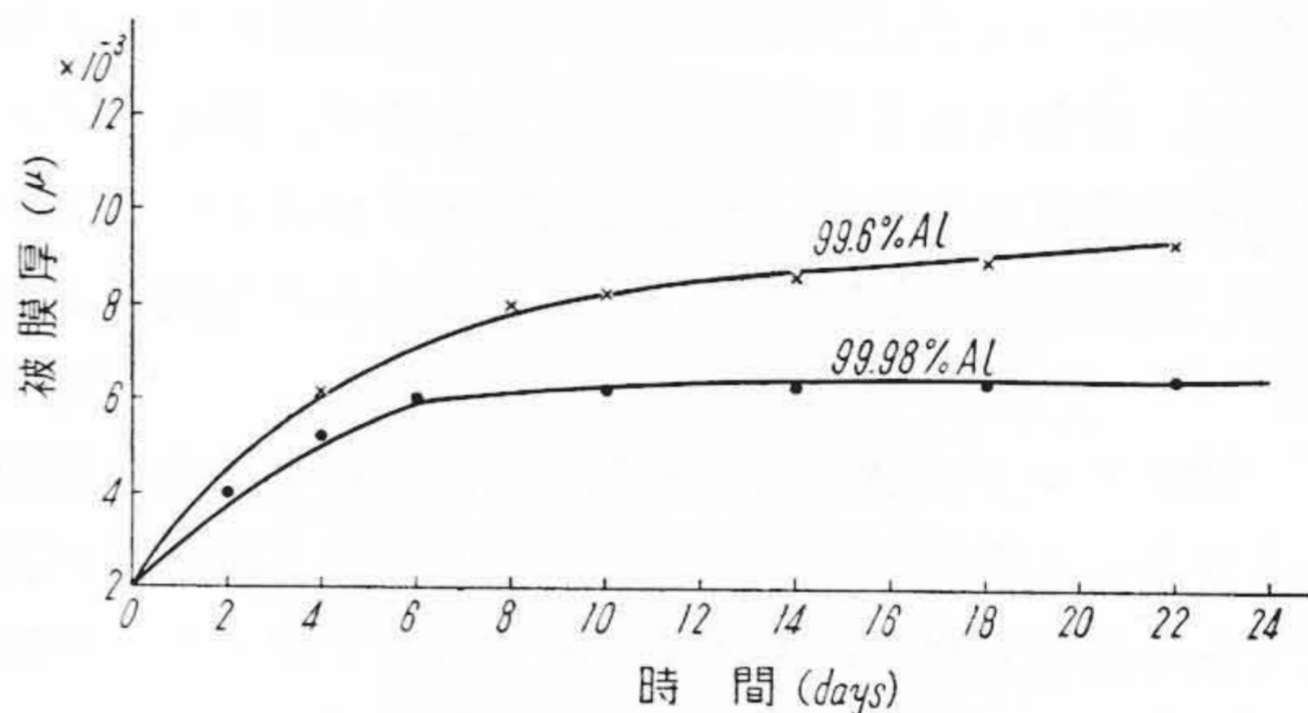
第5図はアルミ表面に生成する Al₂O₃ の皮膜の厚さを測定した結果⁽¹⁶⁾で 99.6% アルミの方が皮膜の厚さが大きいこと、すなわち膜が多孔質であることがわかる。



第3図 1N-HClによる腐蝕とアルミ純度との関係



第4図 アルミ純度と海水による腐蝕度との関係



第5図 アルミ純度による被膜厚と時間との関係

2.1.1 塩酸によるガス発生試験

アルミの耐蝕性を考えてみると他の金属材料と同様に腐蝕の度合を数字的にしめすことは特別な場合以外できないが、その相対的腐蝕度を簡単に見出す迅速腐蝕試験法⁽¹⁷⁾の中で、塩酸によるガス発生試験が塩酸による発熱試験、ミリウス酸化性食塩試験に比し迅速度、処理方法の容易さより有効であることから、塩酸によるガス発生試験により品位による腐蝕度を比較した。

第2表は供試線 (2.6 mmφ×50 mm, 硬引き材) の組成を示す。

第6図はガス発生試験装置を示す。

塩酸によるガス発生試験法は、一定表面積をもつた試験片を、20% NaOH 水溶液中に 10 分間浸漬後水洗し、

第2表 供試材の組成

試番	化学組成 (%)					
	Al	Fe	Si	Cu	Ti	Mn
0	99.76	0.17	0.06	0.002	tr	0.002
1	99.86	0.08	0.05	0.002	tr	0.001
2	99.87	0.07	0.05	0.002	tr	0.001
3	99.88	0.07	0.04	0.002	tr	0.001
4	99.89	0.06	0.04	0.002	tr	0.001



第6図 塩酸によるガス発生装置

さらに 1% HCl 水溶液中に 20 秒浸漬し、水洗を行い清浄にして一定濃度の塩酸中に浸漬し、その際発生する水素ガスをビュレット内に導き試験片の単位表面積から単位時間に発生する水素量で試験結果を表わす。すなわち、

$$R_x = \frac{\text{ガス発生量 (cm}^3\text{)}}{\text{時間 (h)} \times \text{表面積 (cm}^2\text{)}}$$

したがって R_x が大きいほど腐蝕しやすいことになる。この実験に使用した塩酸濃度は 5.6% で、液温は 20°C である。

第7図は本実験におけるガス発生量と時間との関係をしめたもので、この結果より高品位となるにしたがつて耐蝕性はきわめて良好となることがうかがわれる。

第3表は上述の実験結果より求めた R_x の値を示したものである。この試験法の結果がそのまま実際腐蝕雰囲気における結果に適用できるとはいいがたいが、この試験法はアルミの全面腐蝕および局部腐蝕の両者をかねた試験であることから考えて、一応の傾向はつかめるものと思われる。

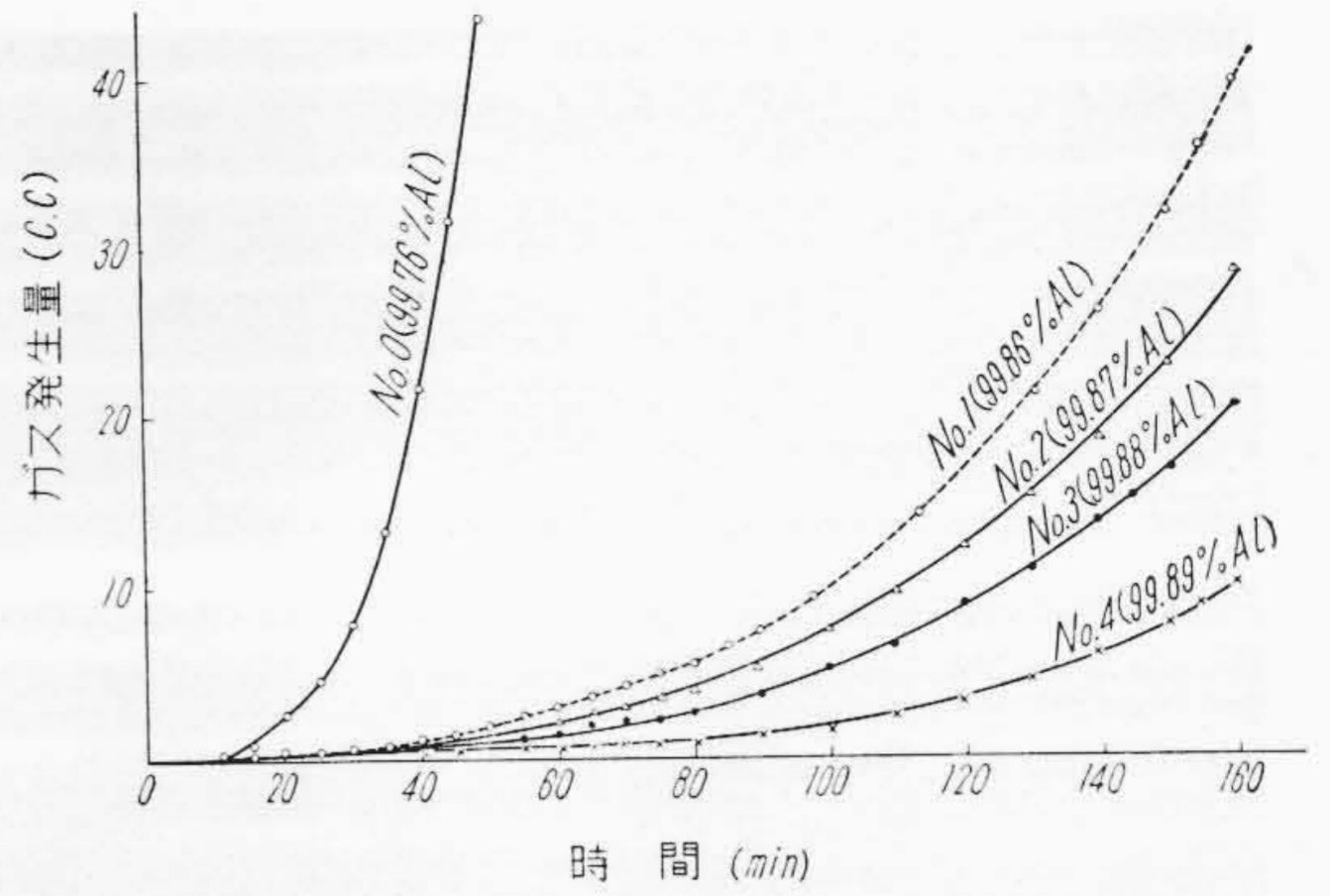
2.1.2 塩酸浸漬試験

第8図は 99.86% および 99.76% 品位の 2.6mmφ線を、5.6% HCl 溶液中に浸漬させ浸漬時間により試料の外観の変化する状態をしめたものである。この試験よりも高品位アルミが耐蝕性において良好なことがわかる。

2.1.3 苛性ソーダ浸漬試験

10% 苛性ソーダ溶液に 2.6 mmφ×50 mm の各種品位のアルミ線を浸漬し、試料外径の減少度を測定した。

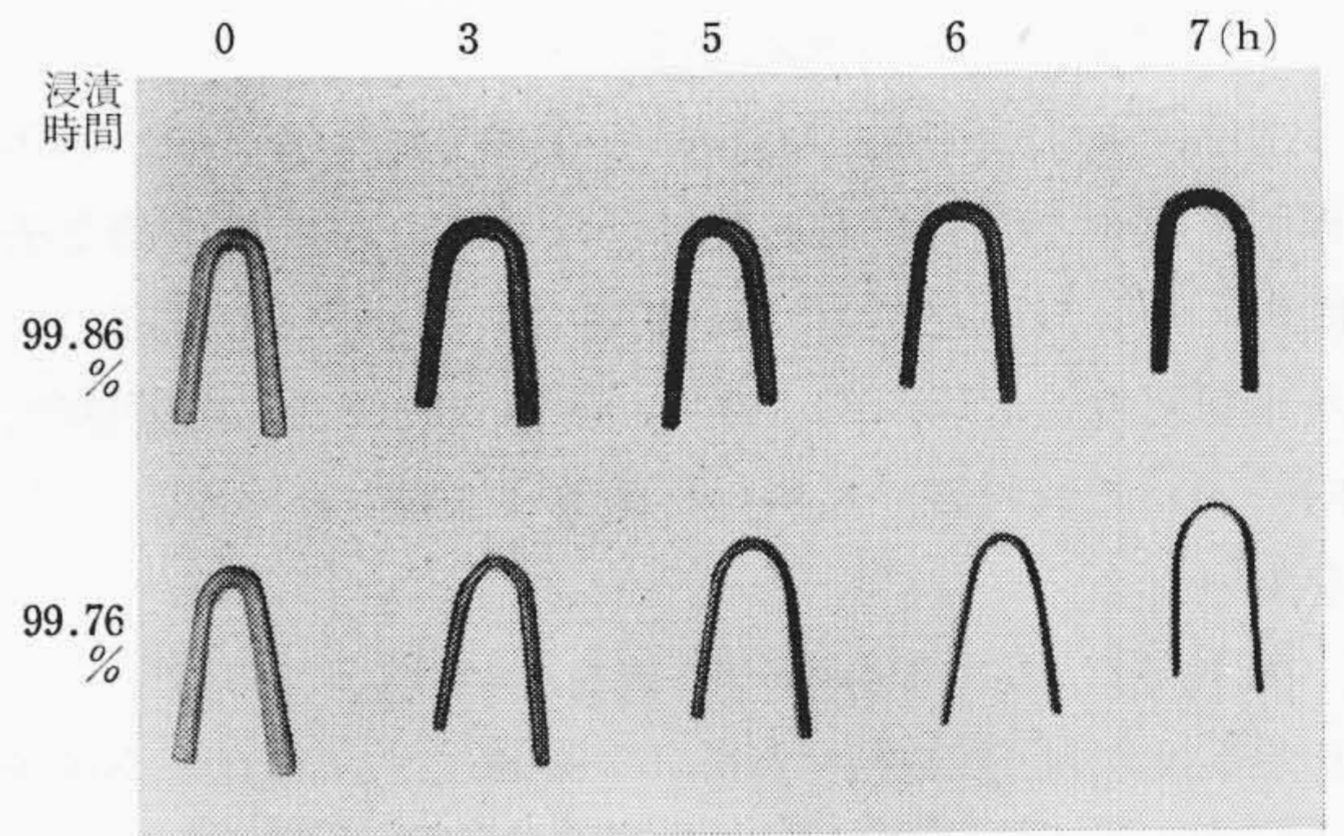
第9図は実験結果をしめす、この実験においてもアル



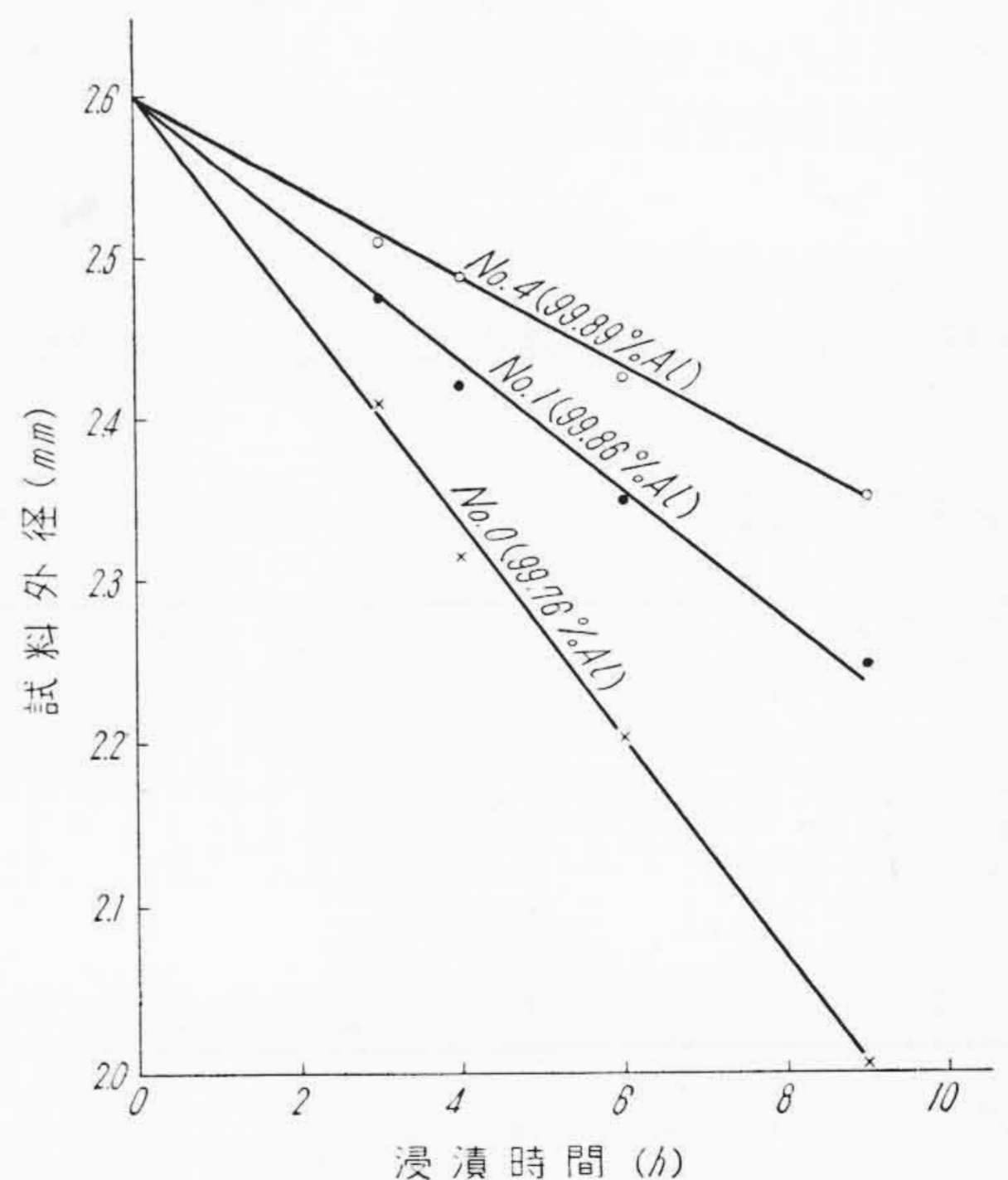
第7図 各種純度アルミのガス発生量と時間との関係

第3表 供試材の反応数

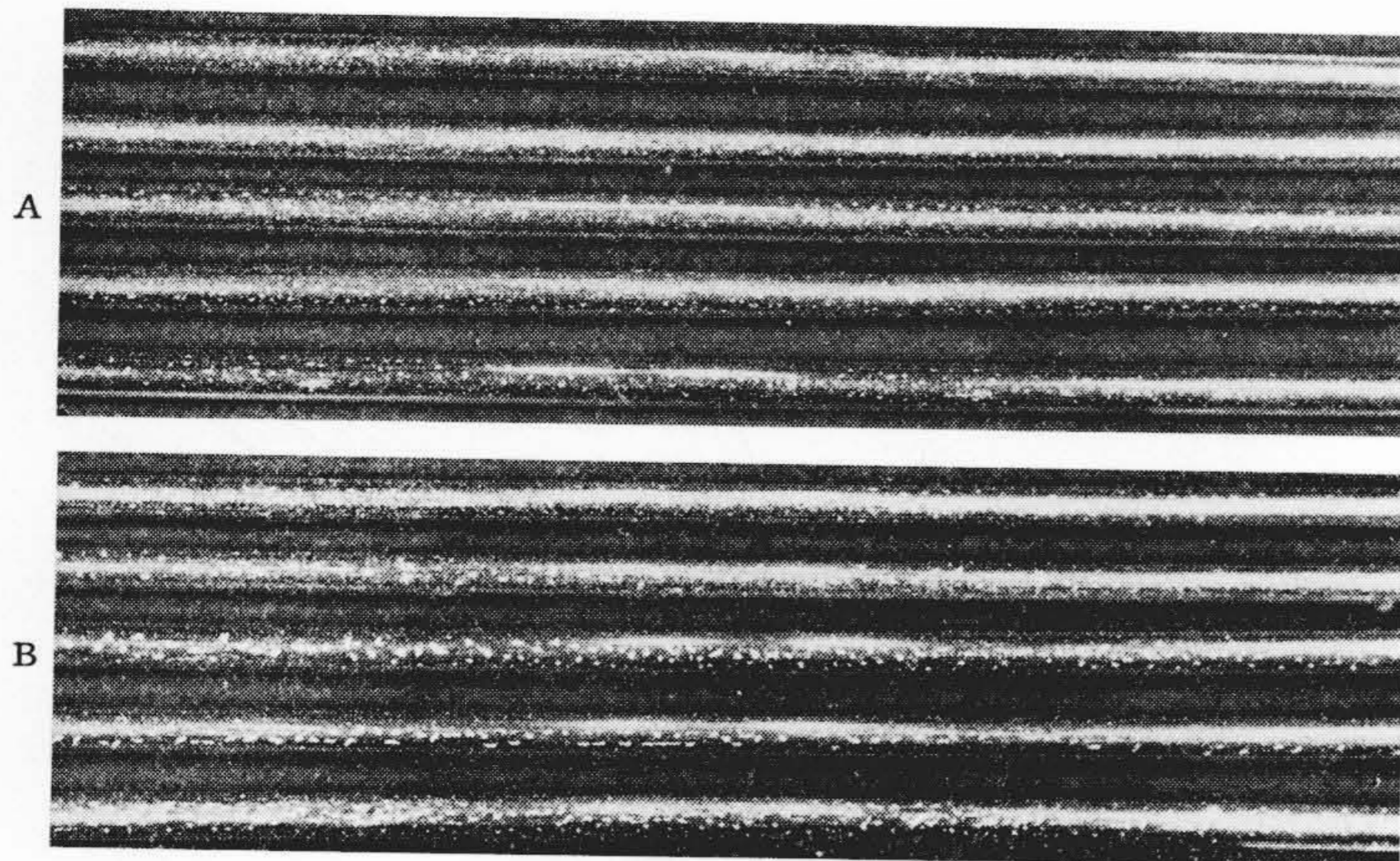
試番	0	1	2	3	4
反応数	9.74	2.22	1.52	1.10	0.60



第8図 5.6% HCl 溶液浸漬試験後の外観状態



第9図 各種純度アルミの 10% NaOH 溶液浸漬試験後の試料外径



A : No. 1 (99.86% Al)
B : No. 0 (99.76% Al)

第10図 亜硫酸ガス腐蝕試験後の外観

ミ品位の高い方が耐蝕性が良好なことがうかがわれる。

2.1.4 亜硫酸ガス腐蝕試験

工場、火山地帯に ACSR を架線するときには、SO₂ ガスに対する腐蝕を考えなければならないので、第2表に示した試料のなかで No. 0 および No. 1 の純度のアルミを濃度 1.57% SO₂ ガス、湿度 80±5% の密閉容器内に4日間放置後、試料の外観および機械的性質の変化を調べた。

第10図は腐蝕試験後の外観をしめす。この図にみられるように純度の高い No. 1 (99.86%) の方が No. 0 (99.76%) に比べて点蝕が小さくその数も少ない。

第4表は引張試験を行って試験前後の引張強さ、伸びの低下率を示したもので、純度の低い方が機械的強度の低下率が大きいことが認められる。この試験より亜硫酸ガスによる腐蝕度もまた純度に著しく依存することがわかる。

2.1.5 塩水噴霧試験

腐蝕試験法としては、浸漬法、半浸漬法、間歇腐蝕法

第4表 亜硫酸ガス腐蝕試験による機械的性能の低下率

試番	アルミ純度 (%)	試験前		試験後		低下率 (%)	
		引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ	伸び
0	99.76	19.5	2.8	19.4	2.4	0.51	14
1	99.86	19.0	3.6	19.0	3.5	0	3

第5表 食塩水噴霧試験による機械的性能の低下率

試番	アルミ純度 (%)	試験前		試験後		低下率 (%)	
		引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ	伸び
0	99.76	19.5	2.8	18.7	2.0	4.1	28.5
1	99.86	19.0	3.6	18.7	3.2	1.6	11.1

および噴霧試験法などがあるが、この場合もつとも実際に近い食塩水噴霧試験を採用した。

実験に用いた装置は板橋理化学の食塩水噴霧試験機である。腐蝕液としては 20% 食塩水を用い、試料は試番 No. 0 および No. 1 を使用した。腐蝕試験は 60 日間行い、試験後の機械的強度を測定し、引張強さ、伸びの低下率を調べた。

第5表はその結果をとりまとめたものであり、この表より純度の高いものの方が低下率が小さい、すなわち耐蝕性が良好であることがわかる。

以上アルミ品位と各種腐蝕試験を行なつたが、いずれの試験においても耐蝕性は品位の良好となるにしたがつて著しく向上することがわかつた。

2.2 地金品位によるアルミの機械的性能の変化

アルミ純度の差異により機械的性質がどのようになるかを調べるため、第2表にしめした5種類の純度のものについて表面硬度、耐力、引張強さおよび疲労試験を行なつた。

2.2.1 表面硬度

表面硬度は ACSR としての釣車通過その他の原因による摩耗に関係があるので、2.6 mmφ 硬引き線材について明石製微小硬度計により表面硬度を測定した。測定点は12点で、荷重は 200 g、荷重保持時間は 30 秒である。

第6表は測定結果を示したものでアルミの純度が良くなるほど硬度は若干低くなつている。

2.2.2 引張強さおよび耐力

ACSR 用素線としての機械的強度を測定するため常温における引張強さ、耐力および 80°C における耐力を測定した。耐力は精密な応力-ひずみ曲線を川崎製鉄製 X-Y 記録計によりもとめ測定した。

第7表は測定結果を示す。試料は 2.6 mmφ の硬引き線材である。この結果から電気用地金純度の No. 0 に比して純度の良い No. 1, No. 4 の方が若干値が低いがあまり問題にはならないと思われる。

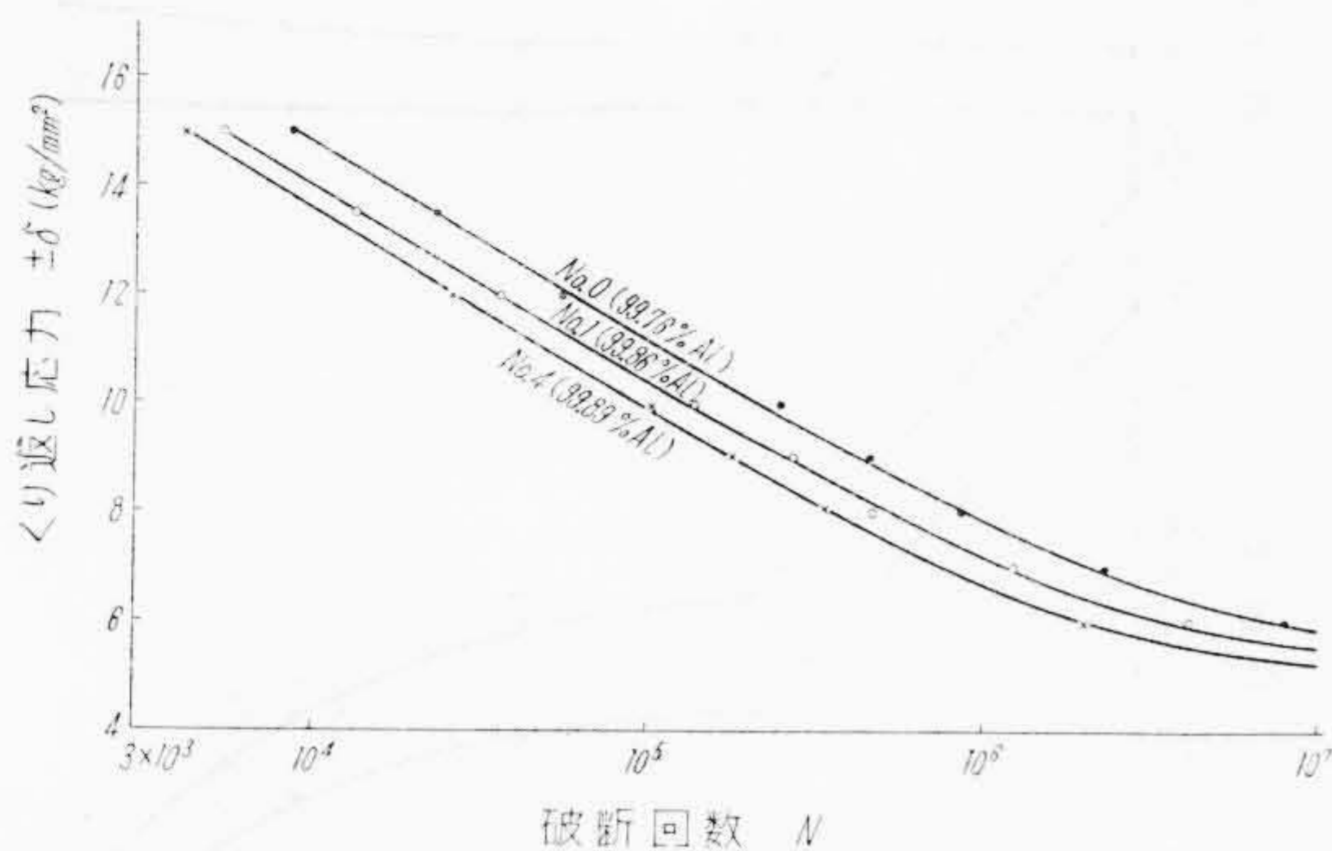
第6表 アルミ純度と硬度との関係

試番	アルミ純度 (%)	硬度 (Hv)		
		最大値	最小値	平均値
0	99.76	47.4	42.8	44.5
1	99.86	43.7	42.0	42.8
4	99.89	42.1	37.8	40.1

第7表 各種純度アルミの引張強さおよび耐力

試番	アルミ純度 (%)	常温における引張強さ (kg/mm ²)	常温における伸び (%)	耐力 (kg/mm ²)*		
				常温	80°C×1h**	80°C×3h**
0	99.76	19.5	2.8	17.38	15.90	15.70
1	99.86	19.0	3.2	16.20	15.52	15.25
4	99.89	18.5	2.8	16.05	14.80	14.45

*: 0.2%の永久伸びを生ずる応力
 **: 80°Cに一定時間保持し、その温度で測定した値



第11図 各種純度アルミのくり返し応力と破断回数との関係

2.2.3 疲労強度

No. 0, No. 1 および No. 4 の純度の 2.9 mmφ 硬引き線についてシュベニングくり返し曲げ疲労試験機を用い応力-破断曲線 (S-N curve) をもとめた。

第11図は実験結果を示す。この結果より 10⁷回における限定疲労限をもとめると、No. 0, No. 1 および No. 4 でそれぞれ ±5.8 kg/mm², ±5.5 kg/mm² および ±5.1 kg/mm² となり、アルミの純度による差というものはあまり大きくないことがわかる。

以上アルミ品位と各種機械的性能につき試験したが、普通電氣用地金純度のものに比較して高品位アルミ (99.86~99.89%) の諸性質はほぼ同一程度であることがわかった。

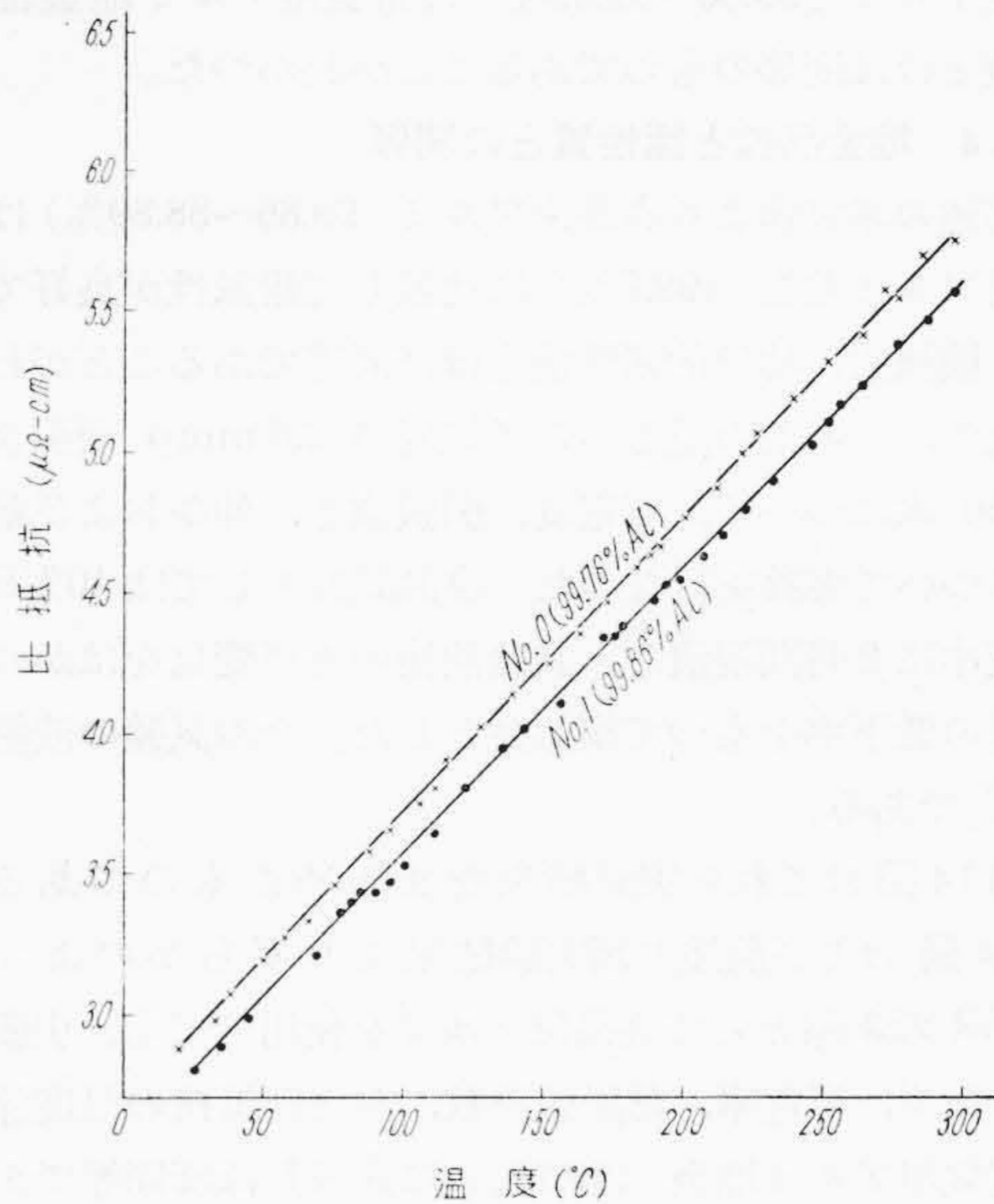
2.3 地金品位によるアルミの物理的性能の変化

アルミ純度の差異による物理的性能の変化を調べるために、電氣抵抗、熱膨張の温度係数を測定した。

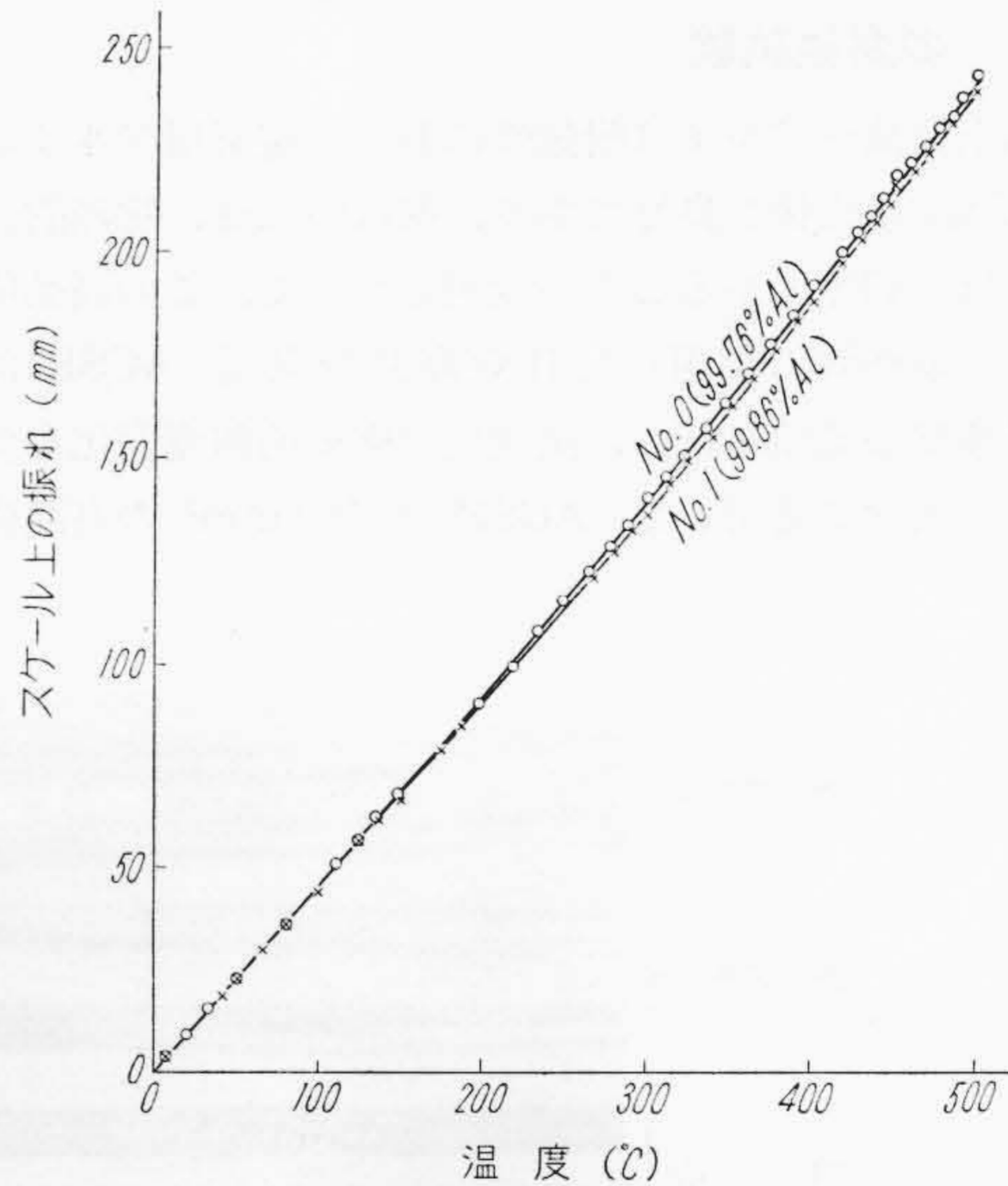
2.3.1 電氣抵抗の温度による変化

電氣抵抗の温度による変化を測定するため、No. 0, No. 1 の 2.6mmφ の硬引き線、長さ 100 mm の抵抗をポテンショメータにより測定した。試料の加熱、冷却速度は 2~3°C/min である。なお、加熱、冷却雰囲気は大気中である。

第12図は実験結果を示す、この図よりわかるように純度の高いものの方が比抵抗が若干小さく、また 20~300°C における温度係数も No. 0 (99.76%) の 0.0112/°C に対し No. 1 (99.86%) は 0.0109/°C で若干小さくなつ



第12図 アルミニウムの温度による比抵抗の変化



第13図 アルミニウムの熱膨張曲線

ている。

2.3.2 熱膨張係数の温度による変化

No. 0 および No. 1 の純度の 2.9 mmφ 硬引き線材、長さ 80 mm を試料にし本多、佐藤式熱膨張計により全膨張曲線を求めた。

第13図は測定結果を示す。熱膨張係数はこの図よりわかるように純度によりあまり差異がなく、20~100°C 間の熱膨張係数は 24×10⁻⁶/°C 位の値である。

以上アルミ純度と物理的諸性能について調べたが、高

品位アルミ (99.86~99.89%) は電気用アルミ地金品位の値とほぼ同等のものであることがわかった。

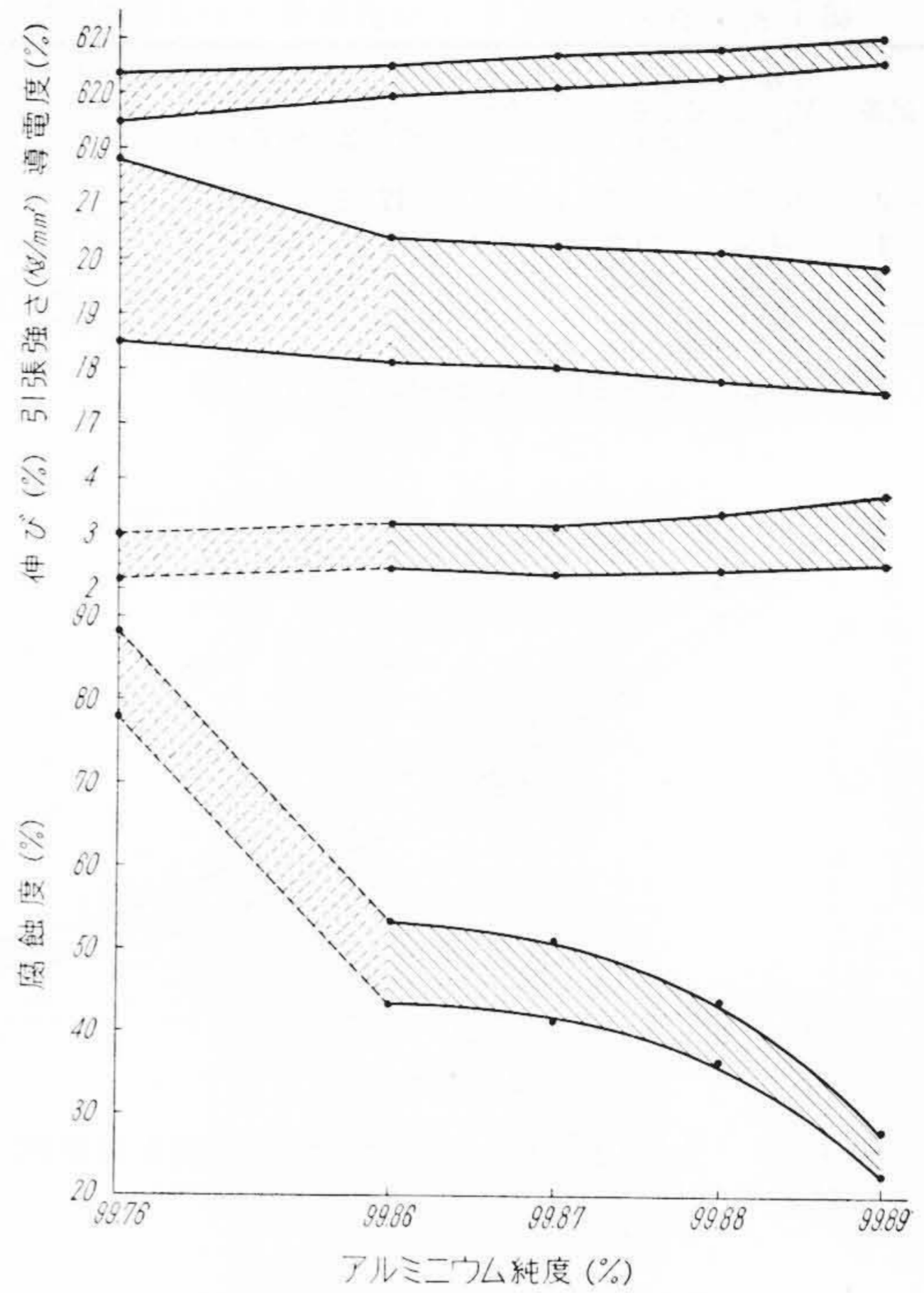
2.4 地金品位と諸性質との関係

前述の諸実験より高品位アルミ (99.86~88.89%) は電気用アルミ地金 (99.7%) に比較して耐蝕性が良好であり、機械的、物理的諸性能もほぼ同等であることがわかったが、実用上の観点から各純度の 2.6 mmφ 硬引き線材 50 本について、導電度、引張強さ、伸びおよび耐蝕性について実験を行なった。腐蝕試験としては 10% HCl 溶液中に 2 時間浸漬し、試験前後の外径変化をはかり、外径の低下率をもつて腐蝕度とした。なお試験の液温は 20°C である。

第 14 図はこれら実験結果をまとめたものである。第 14 図 および前述の諸実験結果より明らかのように ACSR の素線として高品位アルミを使用しても、引張強さ、伸び、導電率、熱膨張係数、および抵抗の温度係数は電気用アルミ地金 (99.7%) に比較しほぼ同等であり耐蝕性はきわめて良好であることがわかった。

3. 160mm² 高品位防蝕、マイラー防蝕 ACSR の腐蝕試験

以上高品位アルミは耐蝕性において電気用アルミ地金 (99.7%) に比較し良好であり、機械的強度、物理的性質も、ほぼ同等であることが判明したので、この高品位アルミを最外層に使用した日立高品位防蝕 ACSR につき各種腐蝕試験を行い、試験後の機械的強度変化を測定した。実験に使用した ACSR は 160 mm² の高品位防

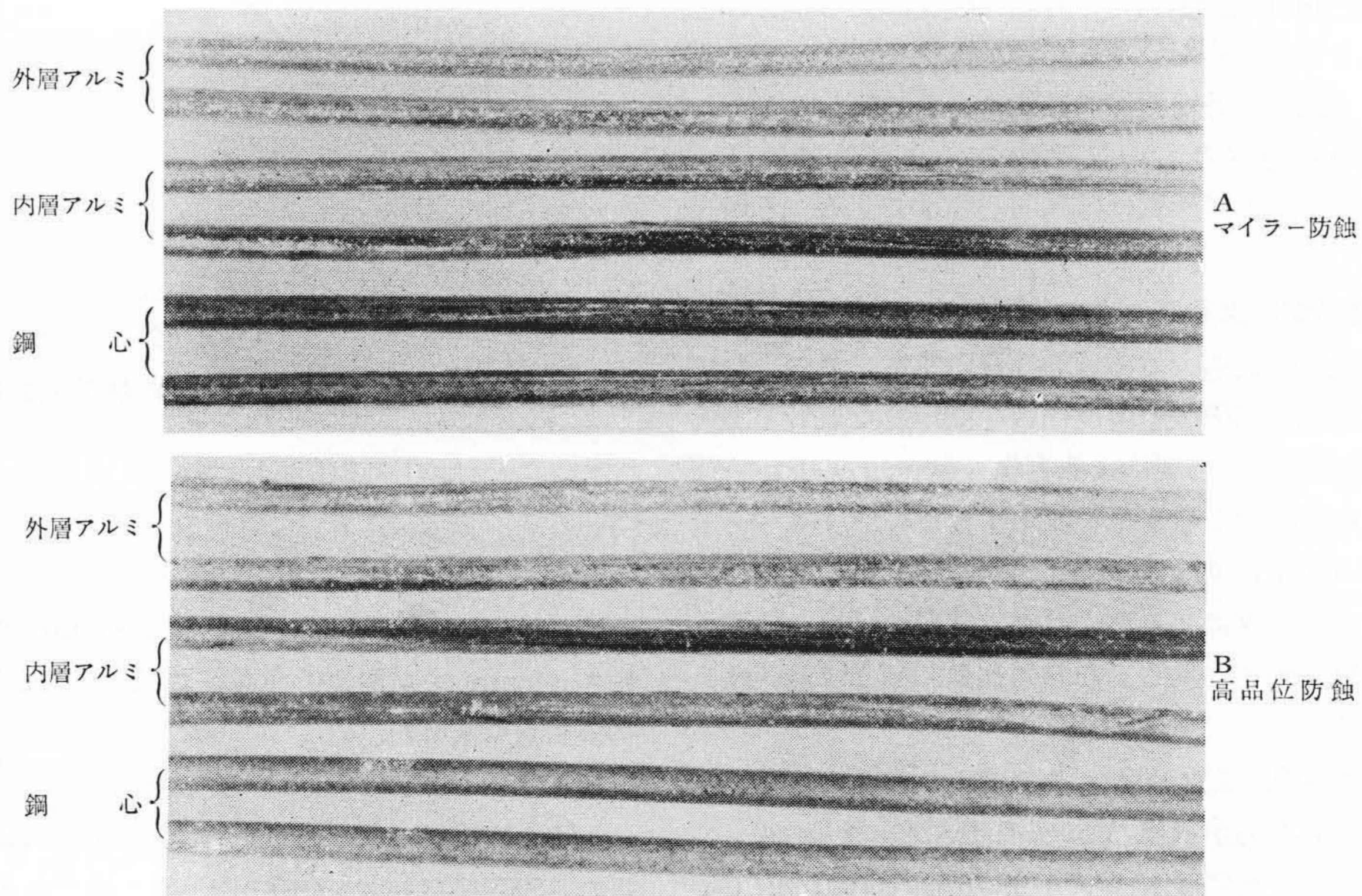


第 14 図 アルミの純度と諸性質との関係

蝕 ACSR とマイラー防蝕 ACSR の二種類である。

3.1 亜硫酸ガス浸漬試験

湿度 80±5%、濃度 1.5% 亜硫酸ガスの雰囲気中に両端末をシール・ピールで覆った試料長 40cm のおのおの



第 15 図 亜硫酸ガス腐蝕試験後の各素線の外観状態

のACSRを一週間放置した後、ACSRを構成する各素線につき外観状態および機械的強度を測定した。

第15図は腐蝕試験後の各素線の腐蝕状況を示すものである。いずれのACSRも鋼心、内層アルミは防蝕層のため保護されているが、最外層のアルミを比較してみると、マイラー防蝕の方は局部的に点蝕が生じているのに対して、高品位防蝕の方はそのような腐蝕がきわめて少なく、点蝕が生じていてもその程度は非常に微細である。

第8表は試験後の各素線の機械的性能の低下率を示す。鋼心、内層アルミの引張強さにおいて、腐蝕試験後の方が若干、値が高くなっているのは撚線効果のためと考えられる。外層アルミは表にみられるとおりマイラー防蝕の方が低下率はやや大きくなっている。

これは第15図の腐蝕状況よりも分るように表面に多くの点蝕が生じたためである。

3.2 食塩水浸漬試験

亜硫酸ガス試験に用いたと同一の高品位防蝕、マイラー防蝕 ACSR を5%食塩水+0.3%過酸化水素水の混合溶液中に1箇月間浸漬した後、ACSRを構成する各素線につき外観状態および機械的強度を測定した。なお、腐蝕液は1週間ごとにとりかえて実験を行った。

第16図は試験後の各素線の腐蝕状況を示すものであ

第8表 160 mm²φ 高品位防蝕およびマイラー防蝕 ACSR の亜硫酸ガス腐蝕試験後の各素線の機械的強度の変化率

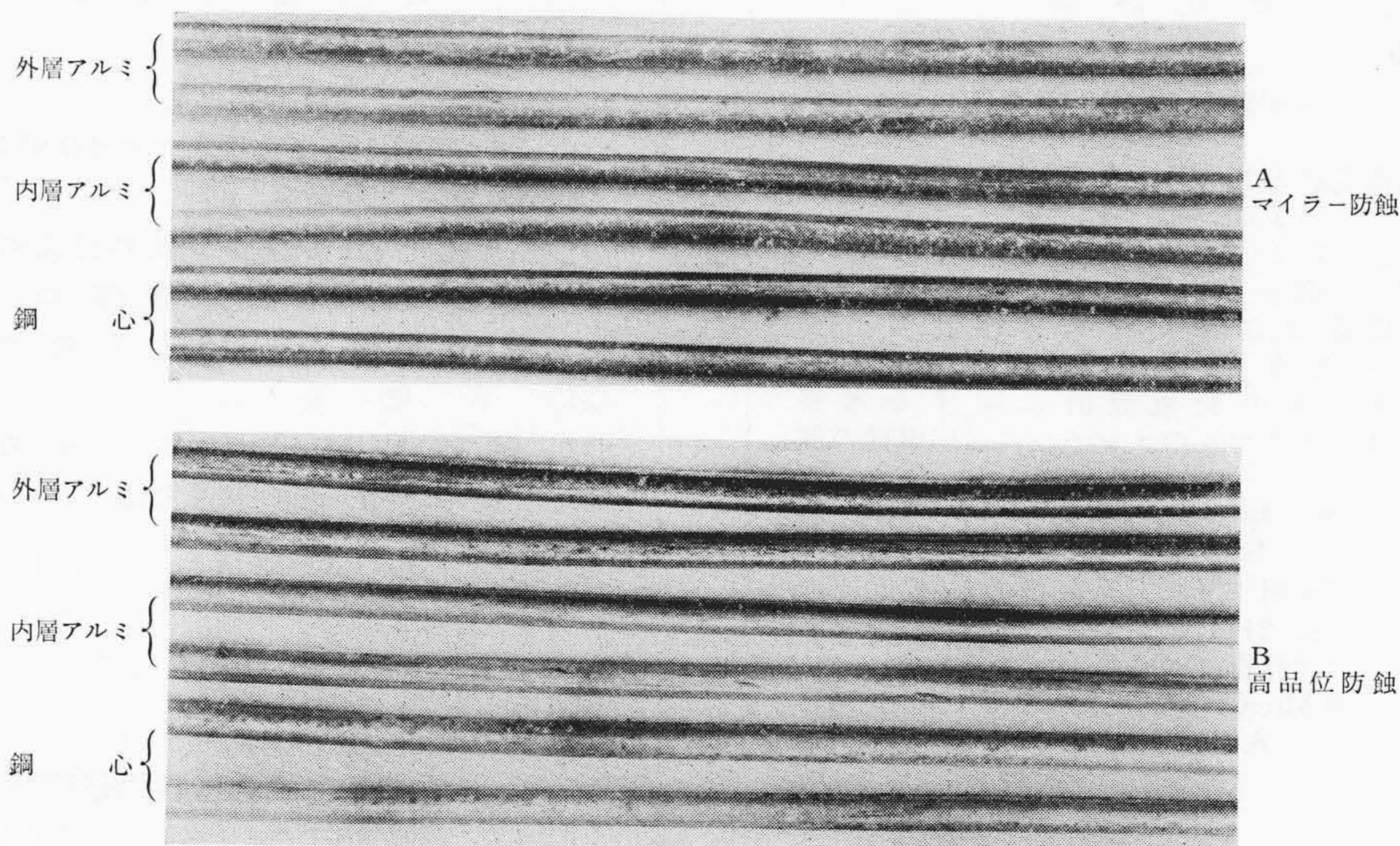
ACSRの型式	ACSR構成部分	試験前		試験後		低下率 (%)	
		引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ	伸び
マイラー防蝕	鋼心	148.0	5.3	148.6	5.3	+0.4	0
	内層アルミ	20.2	1.8	19.9	1.6	+1.48	-11.11
	外層アルミ	20.5	1.7	20.2	1.4	-1.46	-17.64
高品位防蝕	鋼心	142.0	6.0	143.0	6.3	+0.7	+5.0
	内層アルミ	20.1	1.6	20.2	1.4	+0.49	-12.5
	外層アルミ	20.6	1.4	20.4	1.2	-0.97	-14.28

第9表 160 mm²φ 高品位防蝕およびマイラー防蝕 ACSR の食塩水浸漬試験後の各素線の機械的強度の変化率

ACSRの型式	ACSR構成部分	試験前		試験後		低下率 (%)	
		引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	引張強さ	伸び
マイラー防蝕	鋼心	148.0	5.3	147.6	5.6	-0.28	+5.66
	内層アルミ	20.2	1.8	20.2	1.7	0	-5.55
	外層アルミ	20.5	1.7	20.5	1.5	0	-11.76
高品位防蝕	鋼心	142.0	6.0	142.6	6.1	+0.42	+1.66
	内層アルミ	20.1	1.6	20.3	1.5	+0.99	-6.24
	外層アルミ	20.6	1.4	20.4	1.4	+0.97	0

る。いずれの ACSR においても鋼心、内層アルミでは外観はほとんど差異はないが、外層アルミを比較してみると高品位防蝕 ACSR は金属光沢にとんでおり耐蝕性が良好であることがわかる。

第9表は試験後の各素線の機械的性能の低下率をしめす。亜硫酸ガス試験の場合と同様に引張強さにおいて、腐蝕後の方が、若干値が高くなっている点もあるが、全般的には、この腐蝕試験においては、マイラー防蝕、高品位防蝕 ACSR はいずれも耐蝕性がよいと思われる。



第16図 食塩水浸漬試験後の各素線の外観状態

4. 結 言

ACSR は工場地帯、海岸地帯または火山地帯に架設されたときに、その地帯の特有の雰囲気により腐蝕され寿命が減少することが考えられる。このような場所にたいしては十分な防蝕処理を ACSR にほどこすことが大切であり、この点につき防蝕 ACSR が完成された。

ACSR の構成メンバーであるアルミは品位が高いほど耐蝕性にとんでいる。しかし逆に高品位になるほど機械的性質は低下する、われわれはこの点に着目し、種々の品位のアルミにつき、亜硫酸ガス曝露試験、食塩水浸漬試験、苛性ソーダ浸漬試験、機械的強度測定および物理的性質の測定などより 99.86~99.89% 品位のアルミは、機械的強度は従来の電気用アルミ (99.7%) に比較して同等であり、耐蝕性において良好なことがわかつたので、防蝕 ACSR の外層アルミに高品位アルミを使用した高品位防蝕 ACSR を完成した。これらの試験結果を要約すると、

- (1) 高品位アルミ (99.86~99.89%) は電気用アルミ (99.7%) に比較して耐蝕性にとんでおり、腐蝕試験後の機械的性質の低下率は低い。
- (2) 機械的性質は高品位アルミでも電気用アルミに比較してほぼ同じである。
- (3) 導電度は高品位アルミの方がやや良好である。
- (4) 160mm² 高品位防蝕、防蝕マイラー ACSR の亜硫酸ガス腐蝕試験、食塩水浸漬試験では高品位防蝕 ACSR が耐蝕性において良好であり機械的強度の低下もマイラー防蝕 ACSR に比して低い。

終りに本研究を行うにあたって御指導、御鞭撻をいただいた日立電線株式会社久本、山本両博士ならびに岩田部長、田村課長、岡主任、福田主任および実験に協力された金属、機械物理係諸氏に御礼申し上げる。

参 考 文 献

- (1) J. S. Forrest, J. M. Ward: P. I. E. E. 101(2) 271 (1954)
- (2) F. A. Champion, E. W. Skerry: Light Metals 11 286 (1952)
- (3) 山路, 下山田: 日立評論 別冊 15号 13(昭 31-10)
- (4) 山路, 小形, 大島: 日立評論 別冊 21号 79 (昭 32-12)
- (5) W. Helling, H. Neunzig: Aluminum 20, 80 (1938)
- (6) 日新化学KK 高純度アルミニウムについて (昭 25)
- (7) 柳田: 金属 27, 545 (昭 32-7)
- (8) Straumanis: Korrosion u. Metallschutz 3, 14 1 (1938)
- (9) Baily: J. Inst. Metals 9, 79 (1913)
- (10) Mass: Korrosion u. Metallschutz 3, 25 (1927)
- (11) Zeerleder, Zurbrigg: Aluminium 20, 364 (1938)
- (12) Zurbrigg: Korrosion u. Metallschutz 15, 13 (1939)
- (13) Whitaker: Met, Ind. 80, 207 (1952)
- (14) 潮田, 吉村, 増山: 軽金属 16, 23 (1955)
- (15) 軽金属協会第12回春季大会分科会: 軽金属 26, 73 (1957)
- (16) R. Irrmann: Metallurgia 46, (1952)
- (17) 山路: 金属 27, 243 (昭 28-3)

日立評論

Vol. 40 目 次 No. 10

- ◎インドパークラ発電所納 150,000 HP フランス水車
- ◎大流量測定法としての塩水速度法に関する諸問題〔Ⅱ〕の(2)
- ◎関門国道トンネルの中央監視制御
- ◎新型直流電磁接触器
- ◎EPR-2型日立自記分光光度計の改良
- ◎コッタ孔を有する軸の疲れ強さ
- ◎客電車車体の軽量設計に関する考察
- ◎電話用4号ダイヤルのインパルス送出機構の解析
- ◎自動即時通話監査装置
- ◎耐熱コイルワニス WI-292」の二、三の特性
- ◎電力ケーブル用クラフト絶縁紙の熱劣化特性
- ◎新しいバル鋼 21-4N 高クロム高窒素 (マンガン含有) の諸性質について
- ◎熱間工具用 Mo-Cr (3-2) 系に及ぼす Ni の影響
- ◎鑄物砂水分の官能検査

発行所 日立評論社
取次店 株式会社 オーム社書店

日立造船技報

Vol. 19 No. 2

目 次

- ◎突合せ溶接における溶接中の変形ひずみの動的測定実験
- ◎小中形船用ディーゼル機関の得失について
- ◎熱膨脹継手の疲労強度について
- ◎板用ドリルにおける刃先の検討
- ◎防音壁構造について
- ◎微弱磁場測定装置とその応用
- ◎小形船舶に対する風圧による傾斜モーメントの研究

本誌につきましての御照会は下記発行所へ
御願いたします。

日立造船株式会社技術研究所
大阪市此花区桜島北之町60