Al-Zn 合金の組成と諸特性

稲葉達一*, 秋園幸一**, 紅露孝哉***, 大島宏之****

On the Relation between Compositions of Al-Zn Alloys and Their Characteristics

Tatsuichi INABA*, Koichi AKIZONO**, Koya KORO*** and Hiroyuki OSHIMA****

Eight kinds of Al-Zn alloys with Zn concentrations ranging from 5.5 to 94 wt % were made on a laboratory scale. Measurements of certain mechanical properties in the atmosphere and of corrosion potentials in 3 % NaCl solution, as well as surface composition analysis were carried out on as-cast ingots of the above alloys. It was concluded that the alloy containing 32 wt % Zn had peculiar properties.

Key Words : Al-Zn Alloy, Equilibrium Phase Diagram, Mechanical Property, Corrosion Potential, Surface Composition Analysis

1. 緒 言

Al-Zn系合金は、その使用量や使用分野の増大が予想されているにもかかわらず、実用材料としては、例えば7000番台 Al 合金 (数% Zn) およびダイキャスト用 Zn 合金 (数% Al) などのように、Al-rich 側および Zn-rich 側での使用が多い。最近、積極的な Al 合金の需要の開拓や重力铸造用 Zn 合金の開発および Al-Zn 合金の溶射への適用などが図られるようになり、Al-Zn系合金の広い組成範囲にわたる利用が現実的に考えられるようになった。

上述のことから、現用されている Al-Zn 合金の組成や Al-Zn 二元合金状態図における共晶や共析などの状態図的な特徴を考慮して、8種類の Al-Zn 合金を溶製し、機械的性質 (引張強さ、耐力、伸びおよび硬さ) や自然腐食電位および表面組成分析などを行い、若干の知見を得たので報告する。

2. 実 験 方 法

市販の高純度 Al(99.99%)と Zn(99.99%)をアルミナるつぼとフラックスを使用して大気溶解し、铸込み後の分析値で Zn 濃度がそれぞれ5.5, 15, 32, 50, 62, 78, 83および94 wt %の8種類の板状 (300mm×30mm×4mm) および丸棒状 (15mmφ×50mm) Al-Zn 合金铸塊を溶製した。铸塊の溶製は、720℃に50 h 保持後、Al-Zn 合金状態図のそれぞれの組成における液相線上約40℃から、液相線下30℃に加熱しておいた板状金型と室温の丸棒状金型の両者に铸込むという方法で行った。

板状铸塊から機械加工によって引張試験片 (長さ130mm, 幅25mm, 平行部長さ48mm, 平行部幅10mm および厚さ4mm) を切り出し、エメリー紙03番まで研磨後、インストロン試験機によって引張試験を行い、引張強さ、耐力 (0.2%耐力) および伸びを求めた。また、板状および丸棒状铸塊のそれぞれの同一位置から、铸塊の横断面が出るように輪切り状に切り出し、エメリー紙05番からのバフ研磨後、Vickers 硬さ計で幅方向の硬さを測定した。自然腐食電位は、エメリー紙03番までの研磨後、ポテンシオメーターによって、93℃ (沸とう直前) の3% NaCl溶液中で、50 h までの測定から求めた。光学顕微鏡による組織観察は、ケラー氏液による腐食後、100倍と400倍で行った。表面組成分析は、ケラー氏液による腐食によって現出した組織 (白色部と黒色部) について、1000倍の面分析像を参考にしながら、X線マイクロアナライザーによって行った。

3. 結果および考察

図1は測定した機械的性質をまとめたものである。各項目とも、32% Zn 付近に遷移点が認められる。この点は、Al-Zn 二元合金状態図によれば、共析変態が起る

* 徳島大学工学部 (〒770 徳島県徳島市南常三島町2-1)
Fac. of Eng., The Uni. of Tokushima (2-1, Minami Josanjima-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770)

** 徳島大学工学部 (現: 徳島文理大学) (〒770 徳島県徳島市南常三島町2-1)
Fac. of Eng., The Uni. of Tokushima (Present : Tokushima Bunri University) (2-1, Minami Josanjima-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770)

*** 阿南工業高等専門学校 (〒774 徳島県阿南市見能林町青木)
Anan College of Technology (Aoki, Minobayashi-cho, Anan-shi, Tokushima 774)

**** 光洋精工 (〒542 大阪府大阪市南区鰻谷西之町2)
Koyo Seiko Co., Ltd. (2, Unagidani Nishino-cho, Minami-ku, Osaka-shi, Osaka 542)

Fig. 1 Relation between some mechanical properties and Zn contents of as cast Al-Zn alloys.

Fig. 2 Cross sectional hardness behaviors of as cast Al-Zn alloy ingots.

組成に相当している。

図2は板状鋳塊の幅方向における硬さ挙動をまとめたものである。6% Znが最小硬さを、32% Znが最大硬さをそれぞれ示しており、硬さの順序とZn%の順序とは一致していない。また、それぞれの試験片において、同一平面内の硬さ分布はほぼ均一的であって、平均値に影響するほどの局所的な凹凸は認められない。

図3は自然腐食電位をまとめたものである。5.5% Zn, 15% Znおよび32% Znの順序で、32% ZnまではZn濃度の増大につれて腐食電位も貴になっている。32% Zn以上のZn濃度においては、Zn濃度の増大にもかかわらず、自然腐食電位はほとんど変化していない。32% Zn付近が93℃の3% NaCl溶液中での自然腐食電位の遷移点になっていることがわかる。

X線マイクロアナライザーによる表面組成分析は主として丸棒状鋳塊の中心部と端部とについて行った(データは省略、参考文献参照)¹⁾。この両者とも、黒色部よりも白色部の方がZn%は高くなっている。また、Al

Fig. 3 Corrosion potentials of as cast Al-Zn alloys in 3% NaCl solution at 93°C.

%とZn%の比の関係が、白色部と黒色部の両者ともに、32%付近で反対(逆転)になっている。これらのことは機械的性質などとの関係を暗示しているように思われ、より詳細な研究が必要であろう。

4. 結 言

市販の高純度AlとZnおよびフラックスを用いて、実験室的に大気溶製した鋳ばなしのままのAl-Zn合金について、引張強さ、耐力、伸び、硬さおよび腐食電位の測定や表面組成分析などを行った。

32 wt% Znを含むAl-Zn合金が特異的な挙動を示した。

(1988-4-22 受理)

文 献

- 1) 稲葉達一, 秋園幸一, 紅露孝哉, 大島宏之; 金属表面技術協会第76回講演大会講演要旨集, p.22 (1987)