

## 第 155 回非鉄鋳物研究部会議事録

- ・日時： 令和 7 年 9 月 12 日（金） 13：00～17：00 、 13 日（土） 8:30～10:30
- ・場所： 恵那峡温泉ホテル ゆずり葉
- ・参加者： <部会長以下 44 名>

講演テーマ: 次世代アルミニウム合金の設計と製造技術

9 月 12 日

- ・部会長挨拶  
小林部会長より

- ・講演題目

**講演 1： 二次合金として製造可能な高延性・高耐力合金の機械的特性及び各元素の影響**

株式会社大紀アルミニウム工業所 團野 瑛章、○中門 康亮 様

365 合金相当の特性を有する二次合金の開発材について紹介された。開発材は Al-Si-Mg-Mn-Cr 合金系で、機械的特性や耐食性に及ぼす合金元素の影響、熱処理条件の影響等が報告された。開発材では Cu<0.16 の範囲で耐食性が変わらなかった。Cr が耐食性の悪化を抑えているのではないかとの見解が示された。

**講演 2： 大規模物性データを利用した高耐力 ADC12 組成の探索とその有効性の実証**

産業技術総合研究所 本山 雄一 様

大規模物性データを活用して材料探索するツールの開発例について紹介された。今回は過去の実験データが豊富な ADC12 合金相当を例題とし、合金組成、凝固偏析、冷却速度を考慮して特性値（耐力）を予測できるツールとした。検証として本ツールの予測値と新たな実験値が一致した。耐力 250MPa 以上を制約条件とした場合、Cu 濃度などいくつかのパラメータの影響が大きい。

**講演 3： 亜共晶 Al-Si-Fe 3 元合金における共晶凝固順序による諸性質の変化**

(株) MRDC 森中 寿真 様

ADC12 合金を基本組成とした各種合金における機械的特性と凝固組織との関係を共晶凝固順序から考察し紹介された。この合金系の破断伸びは Fe 濃度が 0.61% 以下までは大きく、0.81% 以上になると小さくなる。Fe 濃度が 0.61% 以下のときは  $\alpha$ -Al 相  $\rightarrow$  Si 相（共晶 Si）  $\rightarrow$   $\beta$ -Fe 化合物の順序で晶出するため  $\beta$ -Fe 化合物があまり粗大にならない。これに対し、Fe 濃度が 0.81% 以上になると  $\alpha$ -Al 相  $\rightarrow$   $\beta$ -Fe 化合物  $\rightarrow$  Si 相（共晶 Si）の順序で晶出するため  $\beta$ -Fe 化合物が粗大になり破断伸びが低下する。

#### 講演 4： ギガキャスト用合金の動向

リョービ (株) 村上 衛 様

ギガキャスト用合金の市場動向、要求事項、開発状況、特許内容について紹介された。要求事項は、①ボデー骨格に必要な衝突安全機能として EA (エネルギー吸収) 領域の延性、強度、②大型部品であるため流動長確保と機械的特性のバラツキの対策、③EV 向けであるため環境配慮として非熱処理や再生塊活用で特性確保。米、中、独における Al-Si 系合金で特許は 2010 年頃から増加。出願件数は中国が最多。Al-Si-Mg 系では非熱処理では耐力と伸びが背反。流動長は Si 量が多いほど良い。離型性は C611 が低い。特許上の合金成分は Fe、Cu 有無に分かれる。実機調査では、伸びはバラツキが大きい。ギガキャスト合金 5 種では、V、Zr、Sn、希土類元素の添加の有無も異なる。

#### 講演 5： Al-Si-Cr 薄帯の製造と添加による亜共晶 Al-Si 合金中の鉄系化合物の微細化

日本軽金属 (株) 松島 博実 様

スクラップに含まれる Fe の無害化を主な目的として、Al-Si-Cr 系合金薄帯による Fe 化合物結晶の微細化について紹介された。 $\alpha$ -AlFeMnCrSi 相の微細化メカニズムは、一次核として CrSi<sub>2</sub> が晶出し、次いで包晶反応により CrSi<sub>2</sub> 結晶の周囲に Al<sub>13</sub>Cr<sub>4</sub>Si<sub>4</sub> 生成し、最後に Al<sub>13</sub>Cr<sub>4</sub>Si<sub>4</sub> 相の周囲に  $\alpha$ -AlFeMnCrSi 相が微細に晶出すると推定している。作製した Al-Si-Cr 系合金薄帯にはサブミクロンサイズの CrSi<sub>2</sub> 相が分散している。この薄帯を Al-Si-Fe-Mn 系合金溶湯に添加すると、晶出する  $\alpha$ -AlFeMnCrSi 相が微細化した。

#### 講演 6： 微量不純物が添加されたアルミニウム合金鋳物の機械的性質に及ぼす組織因子

いすゞ自動車 (株) 茂泉 健 様

鋳造工学会軽合金研究部会の共同研究の内容について紹介された。AC4CH 及び AC4B に対して、溶湯清浄度 (ガス量・K 値)、湯流れ、引け割れ、機械的特性 (引張)、硬さ、DASII に及ぼす不純物 (Zn, Sn, Fe, Bi, Mn, V, Nb) の影響を系統的に調査した。

9 月 13 日

部会の活動内容の見直しや若手の参加者を増やすための議論が交わされた。また、昨年度実施した会社紹介について成果 (参加学生と紹介企業のマッチング) が報告された。