

アルミダイカスト用金型補修のための精密レーザ肉盛技術の開発による金型の耐溶損性向上及び長寿命化

製品・機能評価課 関口啓介、清水孝晃^{*1} 機能素材加工課 山岸英樹
株式会社キャステム 大上仁士

1. 緒言

アルミダイカスト品の高強度化や高サイクル生産化への対応に伴い、高温・高圧のアルミ溶湯が型内に射出されるためにダイカストの金型摩耗や溶損発生が課題となる。金型が破損し補修が必要となってしまった場合には、大きな費用、リードタイムが掛かりダイカスト金型の効率的運用に大きな負の影響を及ぼしてしまう。本研究では、金型肉盛補修部の耐溶損性向上及び長寿命化を目指し、耐アルミ浸食性に優れたタングステン（以下 W）合金の選定とそのレーザ溶接肉盛技術の開発・検討を実施した。

2. 実験方法

予備試験として、W99.9%含有の合金溶接棒でレーザ肉盛溶接を実施したが溶接棒中の金属溶融が発生しなかった。W が非常に高い融点を持つためと考えられる。そこで W 合金の組成の見直しを行い、溶接ビードに剥離や割れが無い良好な溶接性を示す合金組成の溶接棒を選定した。以降の溶接実験ではこの組成の溶接棒を中心に検討を進めた。レーザ肉盛溶接後の断面観察とビックアース硬さ試験により溶接部評価を行った。また、耐溶損性確認のために SKD61 の円柱先端に W 合金の他、比較用の材料（マルエージング鋼、SKD61）をそれぞれ溶接したサンプルを作成し、700°C の Al 溶湯（ADC12）中にサンプルを沈めて 2000rpm の回転数で 60 分間回転させる溶損試験を実施した。

3. 実験結果と考察

図 1 に溶接部断面全体と A,B,C,D,E 部を拡大した光学顕微鏡写真を示す。溶接部全体では、溶接内部にプローホールが数箇所確認されたが、母材である SKD61 との境界に割れ等の欠陥は無かった。また A～E の様な 5 種の特徴的な領域が観察された。A 部では単一相の表面部分に粒状組織の分散が、B 部では粒状・白色・縞状組織が確認できた。一方、C 部では縞状組織のみが観察された。D および E 部では母材である SKD61 のマルテンサイト組織を観察された。溶接部の硬度 (Hv0.1) は、溶接表面上部から深さ 0.2mm までの間で硬さ 500Hv 以上を示し、W 含有の溶接材による硬化が確認できた。一方で深さ 0.3mm 以降は硬さ 600Hv 前後を示し、母材である SKD61 の硬さ

を示しているものと推定した。

図 2 に溶損試験後の各サンプル写真を示す。マルエージング鋼溶接部は試験後にはその殆どが浸食により脱落してしまっている。一方 SKD61 では表面に欠けや脱落が生じている。しかし W 合金においては表面に殆ど浸食が確認されず、高い耐溶損性を有していることが示唆される。今後、実際のダイカスト型に適用し、ショット数による溶損の状況を確認していくこととした。

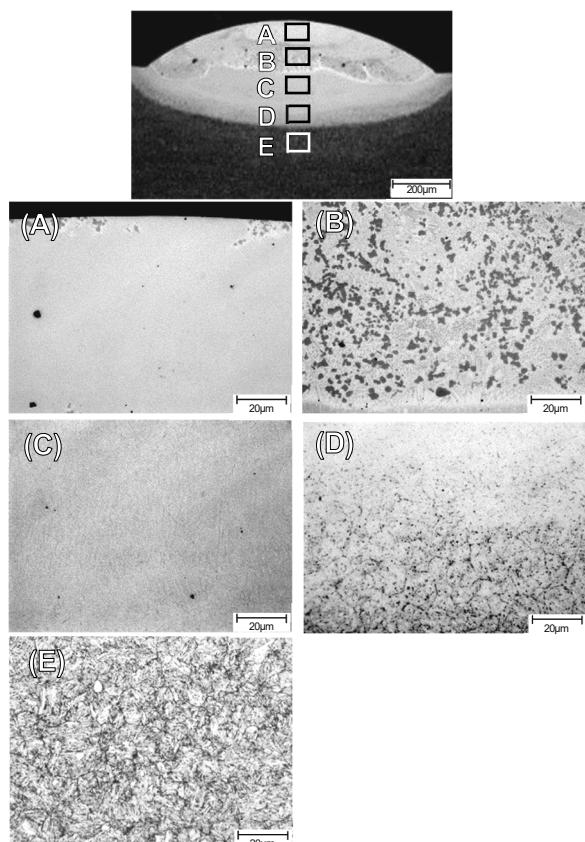


図 1 肉盛溶接部断面

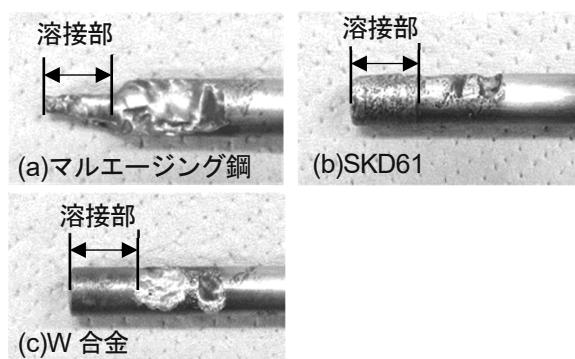


図 2 溶損試験後サンプル写真

*1 現 機械電子研究所