

# ダイカスト金型の 高機能化に関する研究（第1報）

## —金属3Dプリンタ造形物の基礎評価について—

萩原義人・寺澤章裕・古屋雅章（機械電子）・早川亮・佐野正明（機械）・  
石田正文・鈴木大介・深澤郷平（材料・燃料電池）・  
平晋一郎（山梨大学）・田中隆三・吉田光慶（（株）松浦機械製作所）・  
井上幸一郎・奥村鉄平（大同特殊鋼（株））

### 【背景・目的】

ダイカスト金型は、高温で溶融された金属が高速で流入されるため、金型表面の溶損や熱疲労によるヒートチェックの発生等が長年の問題となっている。一方、金属3Dプリンタで作製した3D冷却管を有するプラスチック金型は、サイクル時間の短縮や製品品質の改善に繋がるという事例が報告されており、ダイカスト業界においても、金属3Dプリンタで作製した金型の活用効果が大いに期待されている。

そこで本研究では、高品質なダイカスト金型を作製することを目的として、金属3Dプリンタによる試作検討ならびに各種評価を行った。

### 【得られた成果】

今年度は、最終年度の実証試験に用いるダイカスト金型を造形する際の最適な条件について調査することを目的として、各種造形および評価を行った。研究に用いた造形機は粉末床溶融結合法式の金属3DプリンタLUMEX Avance-25（株式会社松浦機械製作所製）、粉末材料はダイス鋼系金属粉末材料LTX（大同特殊鋼株式会社製、SKD61相当鋼種）である。作製した試験片は立方体形状（15×15×15mm）であり、レーザー出力（200W、350W）とレーザー走査速度（300～1,200mm/sec）を変化させて造形を行った。以下にレーザー出力200Wで作製した試験片の各測定結果を示す。

- ① 図1に表面粗さの測定結果を示すが、Ra（算術平均あらさ）、Rz（最大あらさ）ともに、走査速度が速くなるほど表面粗さ値が増大（悪化）する傾向を示した。
- ② 図2に残留応力の測定結果を示すが、走査速度ごとに残留応力値の違いはあるものの、ほとんどの値が100MPa以下であり、造形物を変形させるほどの数値ではないことが確認できた。（350Wの造形物は、走査速度の遅い領域で引張残留応力値が高い傾向を示した）
- ③ 図3に密度の測定結果を示すが、走査速度が700mm/sec以上の試験片では、走査速度が速くなるほど密度が低下傾向になることが確認できた。

以上の結果から、金属粉末材料LTXをレーザー出力200Wで造形する場合、高密度で変形の可能性が低い500mm/sec近辺の条件が最適な造形条件であることが確認できた。

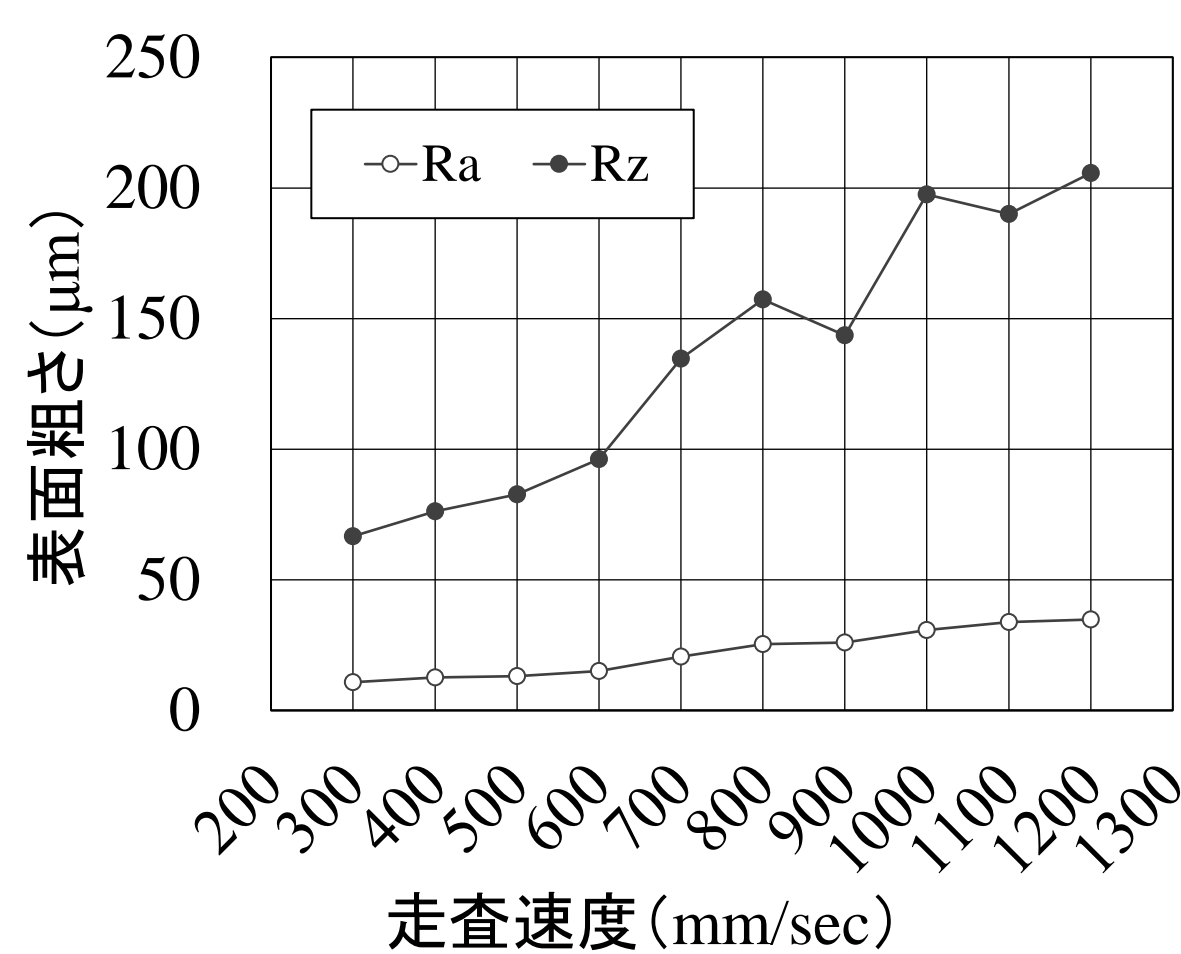


図1 表面粗さ測定結果

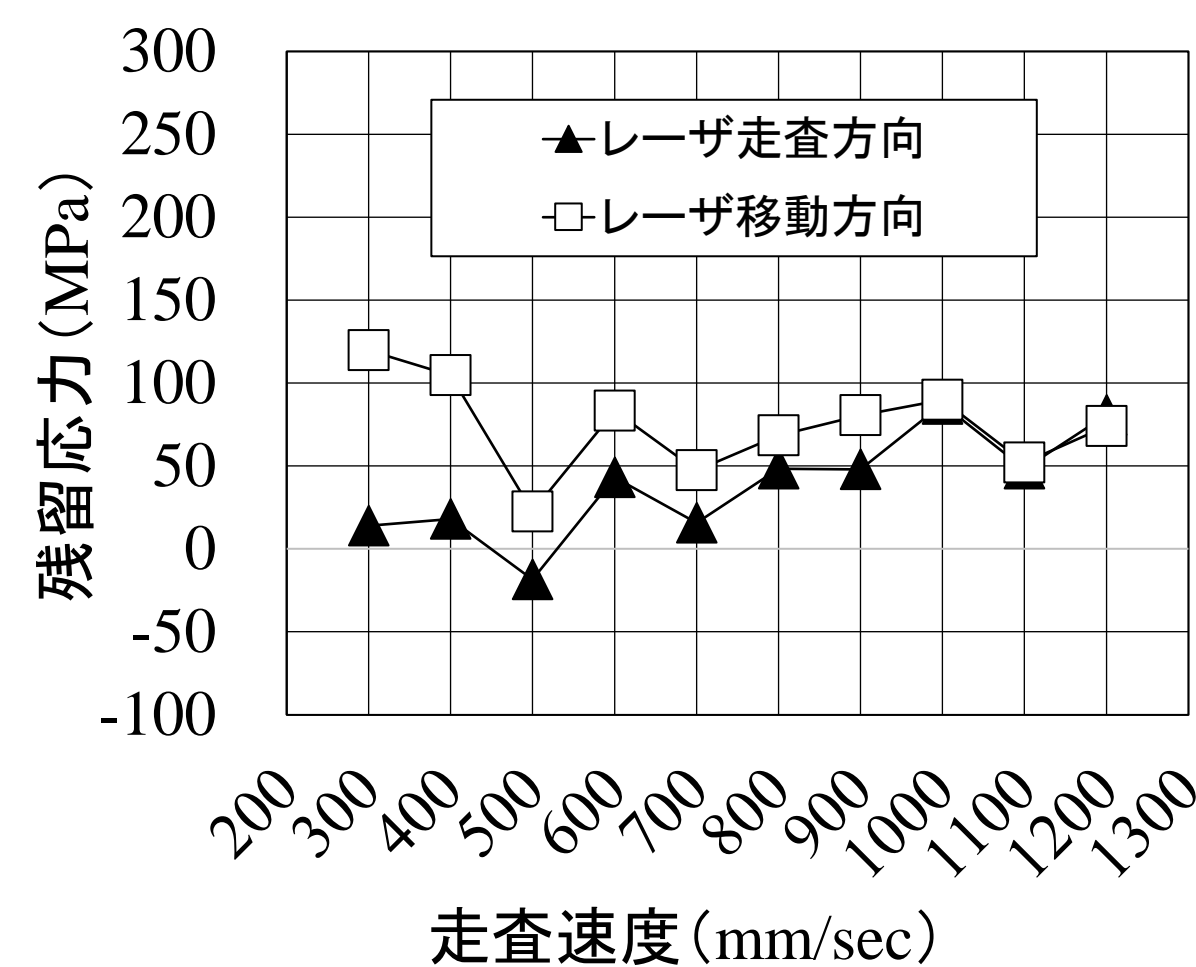


図2 残留応力測定結果

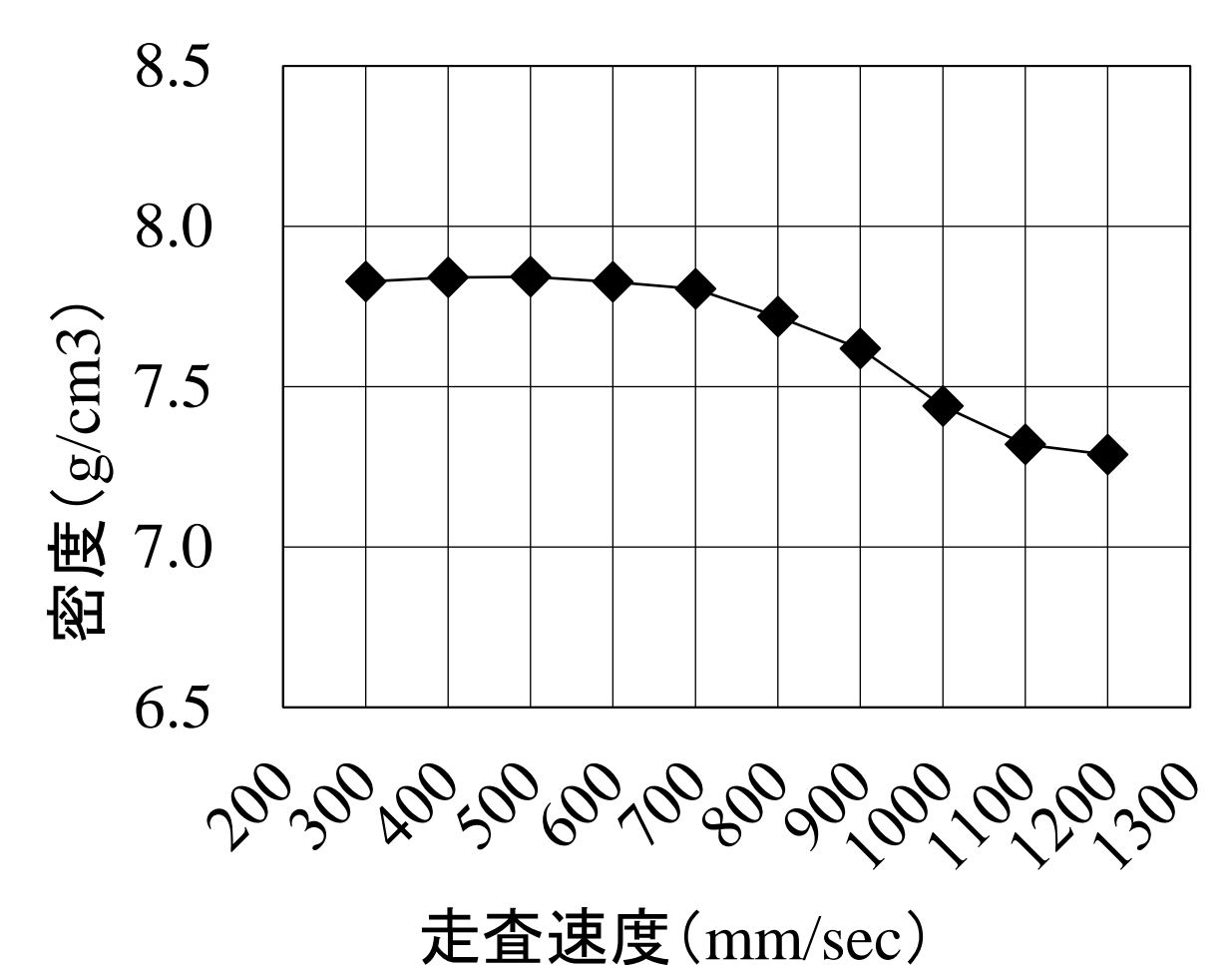


図3 密度測定結果

### 【成果の応用範囲・留意点】

県内ダイカスト業界への技術支援に活用するとともに、プラスチック射出成形等、他の金型に関する技術支援にも活用する。

研究期間

令和5～6年度

成長戦略研究テーマ

