

色彩センサを用いた溶湯温度等の高温評価手法の検討

A study on temperature measurement of a molten metal with a color sensor

滋賀県東北部工業技術センター¹, 滋賀県立大工²

○間瀬慧¹, 藤井利徳¹, 酒井道²

Northeastern Industrial Research Center of Shiga Pref.¹, Univ. Shiga Pref.²

○MASE Satoshi¹, FUJII Toshinori¹, SAKAI Osamu²

E-mail: mase.satoshi@shiga-irc.go.jp

1.はじめに

銅合金の casting プロセスにおける溶湯（溶解金属）温度は製品品質に大きく影響する。例えば casting 工程での溶湯温度が高すぎるとガス吸収によるピンホールの発生に加え、型の損傷や割れが発生しやすくなり、低すぎると引け巣や湯回り不良に繋がる[1]が、1000℃を超える高温状態の温度モニターには困難を伴う。我々は炉や取鍋（溶湯を型に流し込む器具）の近傍に使い捨ても視野に入れた安価な光学センサを設置し、そのデータからの温度診断による casting プロセスの非接触温度監視環境の構築を目指しているが、光強度と温度の間の較正作業が課題となる。本研究では安価な色彩センサを用いて溶湯の発光色を測定し溶湯温度との関係を回帰分析により検討した結果について報告する。

2.実験及び結果

銅合金 CAC411 の溶湯が入った黒鉛るつぼに溶湯温度測定用の熱電対（K 型）を挿入、その直上 200mm の位置に集光用合成石英レンズ（φ 50 の球面両凸形状、焦点距離 62.7 mm）と色彩センサ（PM-KJ001-IR、楸チェッカーズ）を設置し溶湯温度と溶湯発光色の同時測定を行った。本センサは入射した光の赤(R)・緑(G)・青(B)色強度に加え近赤外(IR)光強度の検出結果を 0~100 の範囲で表示する。Fig.1 に横軸に色彩センサの R 値の自然対数、縦軸に溶湯温度のプロットを示す。直線近似可能な領域が多く、G、B、IR も同様であった。Table.1 に、応答変数に溶湯温度、説明変数に色彩センサの各色測定値を用い、回帰モデルを $y = \beta_1 + \beta_2 x$ として単回帰分析を行ったときの回帰係数と決定係数を示す。決定係数 R^2 が全て 0.97 を上回っている。すなわち、推定した回帰モデルは第一近似として有効である。現在、詳細な回帰モデルの検討を進めている。

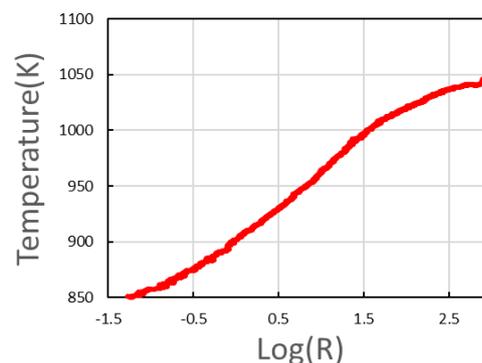


Fig1. Relationship between Temperature for melting and R value.

Table1. Result of regression analysis.

	β_1	β_2	R^2
R	1180.164	54.3628	0.988
G	1191.5359	53.9405	0.988
B	1178.7176	60.9632	0.984
IR	1164.6711	66.3171	0.978

3.謝辞

本研究は総務省 H31 戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）の委託研究として実施した。

参考文献

[1]財団法人素形材センター, 銅合金鋳物の生産技術, 財団法人素形材センター, 1997, p.218-219