

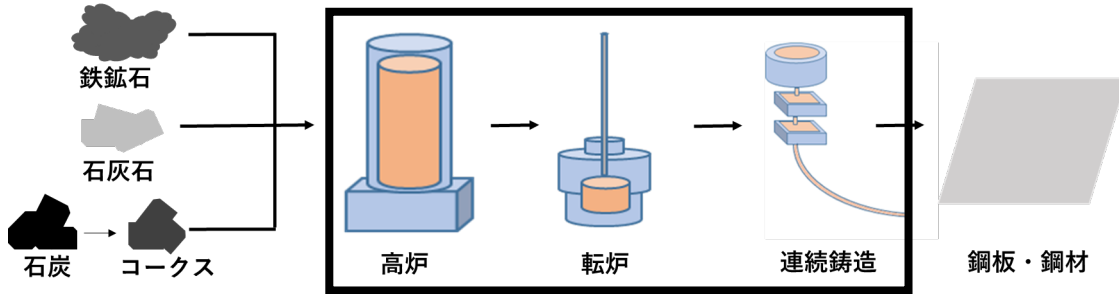


LIBSを用いた金属材料中元素の リアルタイム計測技術の研究

徳島大学大学院
創成科学研究科
機械科学コース
レーザ・プラズマ研究室
有馬 勇太

1.背景・目的

製鉄・製鋼プロセス



高温材料の一部を
サンプリング

研磨などの前処理

元素組成分析

問題点
溶鋼工程中の
化学組成を知る
のに時間を
要している

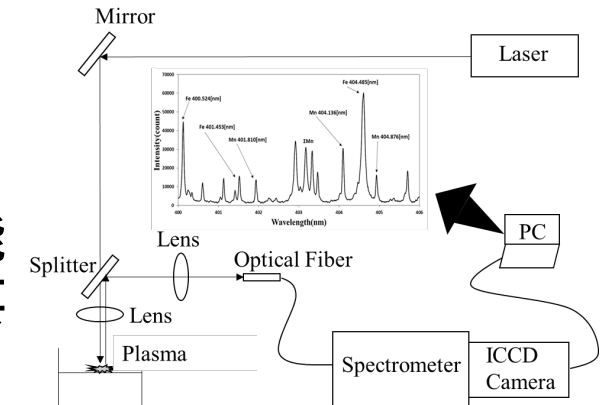
溶鋼中の化学組成をリアルタイムで計測し制御する技術の向上は優れた鋼材を再現性よく大量生産したり、生産コストを削減する上で重要である

リアルタイム計測技術

LIBS (レーザ誘起ブレイクダウン分光法)
を用いた**化学組成のリアルタイム計測**
が注目を浴びている

LIBSの特徴

- ・非接触計測かつ遠隔からの分析が可能
- ・多元素同時計測が可能
- ・計測試料の前処理不要



目的

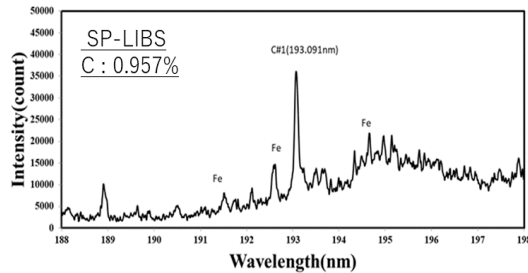
LIBS計測を用いてCarbonの化学組成を
安定的かつ高感度で
リアルタイム計測を実現する技術の開発

2. 研究結果

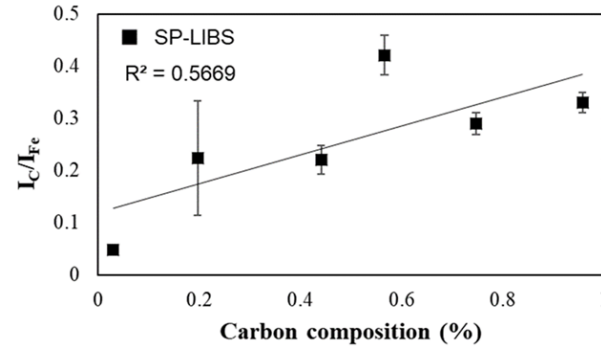
固体金属中C元素のリアルタイム計測

1. LIBSでのC元素計測特性評価

金属材料のLIBS計測結果



異なるC濃度の定量評価



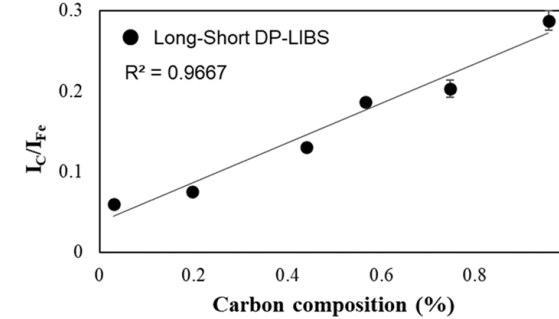
- ・ C元素の明確なスペクトルが得られた
⇒ LIBSによるリアルタイム計測が可能である
- ・ 固体金属中におけるC元素の定量性が得られた
⇒ 精度が悪く計測の安定化が必要である

2. DPレーザーを用いたLIBS計測の精度向上試験

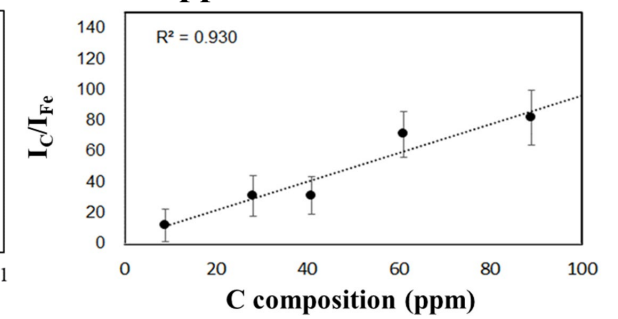
DP-LIBS

パルス幅の異なる2種類のレーザーを同軸上に照射し、各々のレーザーに役割を持たせたLIBS計測の一種である
⇒ 表面の予熱効果・表面クリーニング効果・プラズマの安定化により、計測精度の向上が見込まれる

C濃度%レベル試料の定量評価



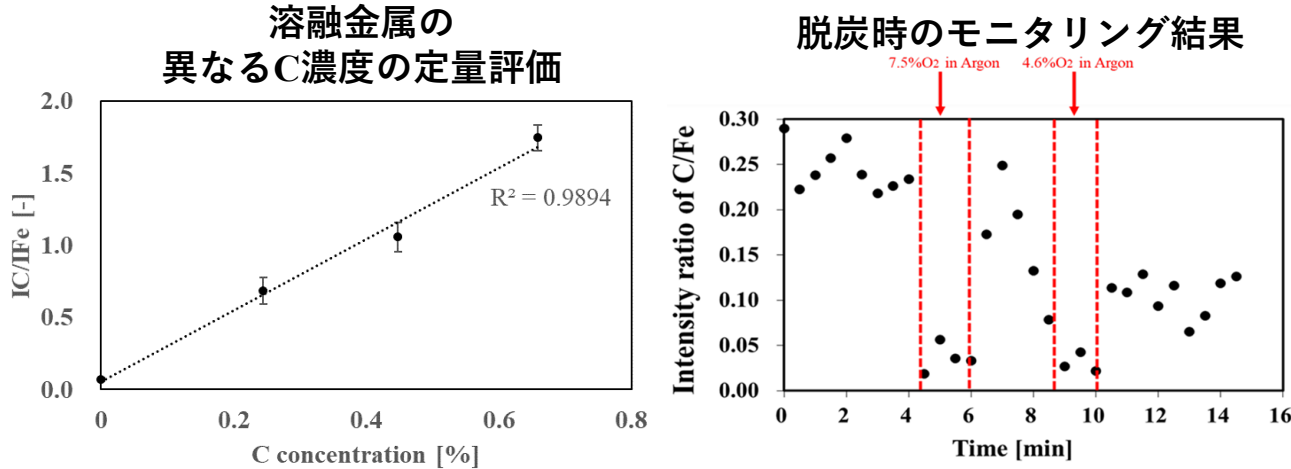
C濃度ppmレベル試料の定量評価



- ・ DP-LIBS適用により高精度な定量結果が得られた
⇒ 金属材料中C元素の計測技術を確立した

2.研究結果

熔融金属中C元素のリアルタイム計測



- ・ 溶融金属中C元素において高い定量性が得られた
⇒ 溶融金属においてC元素のリアルタイム計測が可能である
- ・ Arガス中に酸素を混入させることで溶融金属中のCが酸化し、消失する脱炭作用を確認できた
⇒ 元素組成の制御におけるLIBS計測適用の目途が得られた

3.まとめ



- ・ 金属材料中のC元素を対象としたLIBS計測が可能であった
- ・ DP-LIBSの適用により、高精度な定量計測が可能となった
- ・ LIBS計測による溶融金属の脱炭課程をモニタリングすることに成功した



今後の展開

- ・ ppmレベルの元素濃度の計測精度向上
- ・ 同時計測可能元素の増加
- ・ リモート性能向上
- ・ 実フィールドでの検証
⇒ 実機化

【連絡先】有馬 勇太 (発表者)
yuta.kenkyusitu@gmail.com