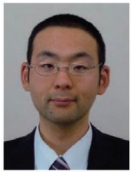
所属：仙台高等専門学校　総合工学科

研究タイトル：

# 超音波を用いた製造プロセスモニタリング





| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名： | 高橋　学 ／ TAKAHASHI　Manabu | E-mail： | takaham@sendai-nct.ac.jp |
| 職名： | 准教授 | 学位： | 博士(工学) |
| 所属学会・協会： | 日本機械学会，日本非破壊検査協会 | | |



| | |
|---|---|
| 研究分野： | 計測工学 |
| キーワード： | ①非破壊計測，②超音波，③モニタリング，④温度，⑤高温 |
| 技術相談<br>提供可能技術： | ・製造プロセスのモニタリング<br>・超音波に関する計測技術<br>・レーザー振動形を用いた計測 |

## 研究内容：

### 研究課題

●超音波による材料内部の温度分布計測
●空中超音波による非接触計測

### 研究シーズ

工業・工学の幅広い分野において,物体の状態をリアルタイムでモニタリングしたいというニーズは数多くある．例えば,高温場での材料加工・成形プロセスにおいて材料内部の温度分布や力学特性を定量的にモニタリングすることは,そのプロセスの制御に効果的である．上記の目的を達成するため,先端超音波技術の創成と応用に関する研究を行ってきた．特に,基礎研究成果の実用化を念頭に置き,いくつかの企業との共同研究に従事した．
主な成果は下記のとおりである．

**●超音波を用いた溶融金属および鋳造プロセスのモニタリング**

鋳造プロセスにおける温度分布のモニタリングについて検討した．図１に示した構成を用いて鋳造工程の模擬実験を行った．低融点合金を金型のキャビティに流し込み,その凝固過程を超音波パルスエコー法で計測した．新規に開発した温度分布同定法[1-3]を活用することで,図２に示すような金型および凝固金属内の温度プロファイルのモニタリングに成功した．この結果は,産業界における種々の高温加工プロセスへ本手法の適用の可能性を示唆するものであり,画期的な結果である．

**●安全な非接触超音波モニタリングの試み**

生産現場での活用を目的とした空気超音波法の応用について検討した．新規に開発した空気超音波センサーを用いてスポット溶接部近傍の非接触スキャニングを行い，超音波透過強度のイメージング結果を得た．今後,溶接強度との関連について検討する．本手法の利点は，従来の破壊的な試験法と異なり検査後の製品を出荷できるため，製造プロセスへの導入が期待できる事である．

[1] Manabu TAKAHASHI and Ikuo IHARA, JJAP, Vol. 48, 07GB04, (2009)
[2] 井原郁夫，高橋学，山田浩之，超音波を用いた温度測定方法，特願2010-11605
[3] 井原郁夫，高橋学，釜親大輔，超音波を用いた温度測定方法，2008-070340

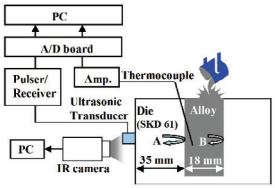



図１　鋳造模擬験の概要図

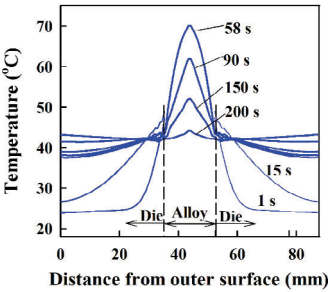



図２　超音波法により同定された金型および凝固材料内部の温度分布の変化

## 提供可能な設備・機器：

| 名称・型番(メーカー) | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |