

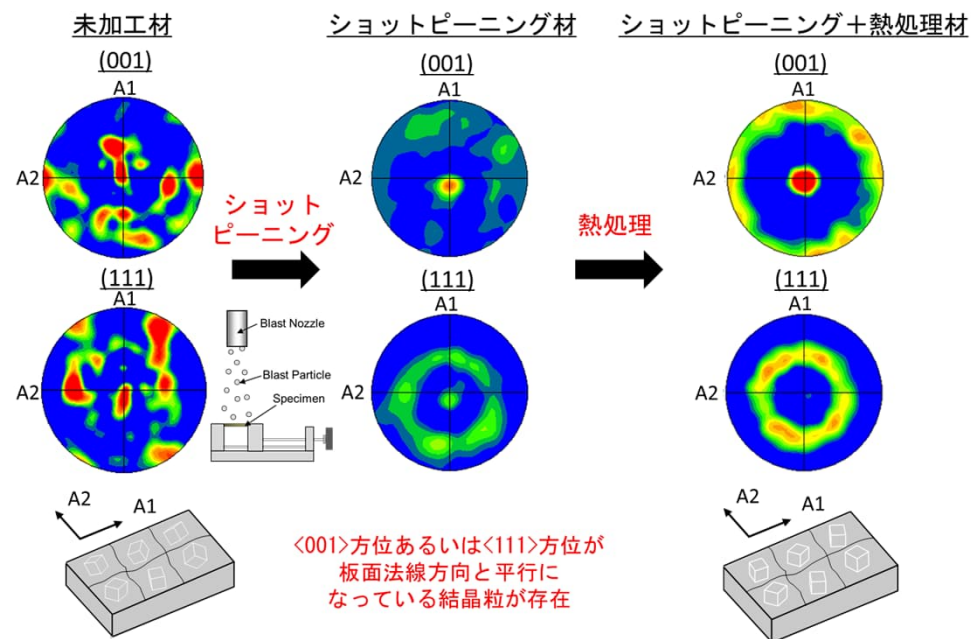
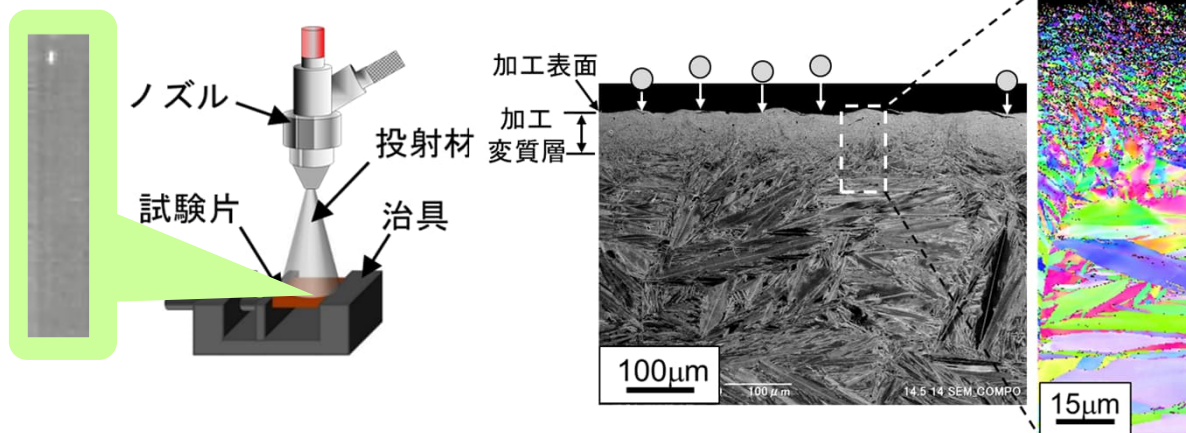


ショットピーニングを活用した 表面機能付与技術の構築

名古屋工業大学 工学専攻
材料機能プログラム
教授 佐藤 尚

ショットピーニングの新たな活用分野の開拓

工業的に利用されている**ショットピーニング**を
金属材料の**表面結晶方位制御技術**として活用し、
金属表面に**磁気特性**など**新たな機能を付与**します



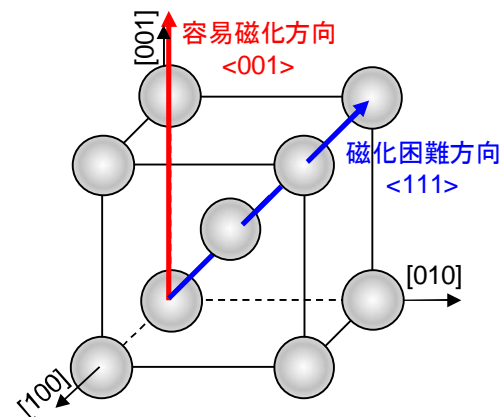
社会背景と技術的課題

金属材料の機械的性質や機能特性



結晶方位分布に大きく依存

例えば，磁気特性や変形抵抗など・・・



近年の金属構造材料に対する要求

➡ 金属表面に付加価値をつけること

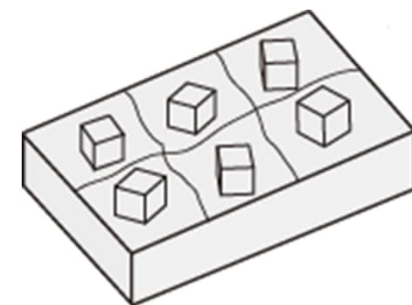
表面の結晶方位分布を揃える（配向分布させる）



従来の表面結晶方位制御技術

金属材料表面のみに対して溶解・凝固させる。

【欠点】 特殊な溶解装置が必要であることや目的とした結晶方位を配向分布させることが困難



本技術の特徴

本技術は、

「従来より利用されているショットピーニング」を使って、「目的とする場所（結晶方位を揃えたい場所）のみの表面結晶方位分布を制御できる」

特徴を持っております。

ショットピーニングで形成する結晶配向
⇒ 塑性変形で生じる“すべり”に大きく依存



ショットピーニングで生じる
すべりを考慮すれば
結晶配向を制御できる！！

我々が把握しているショットピーニングで形成する結晶配向

- ・ 純Cu : $\langle 011 \rangle$ // 加工面法線方向
- ・ 純Al : $\langle 001 \rangle$ or $\langle 111 \rangle$ // 加工面法線方向
- ・ 純Fe : $\langle 001 \rangle$ or $\langle 111 \rangle$ // 加工面法線方向
- ・ Al-Mg : $\langle 011 \rangle$ // 加工面法線方向

従来技術との比較

表面結晶方位分布の制御技術

	溶解・凝固	圧延・熱処理	本技術
結晶方位分布の制御のしやすさ	△ 目的の方位を得ることは困難	△ 複雑なプロセスが必要	○ すべり変形の考慮のみ
結晶方位分布の配向度	○ 単結晶に近い	△ ばらつきあり	△ ばらつきあり
装置	△ 特殊な装置が必要	× 大型装置が必要	○ 安価なショットピーニング装置でOK
局所領域のみにおける結晶方位分布制御	× 困難	× 困難	○ 容易

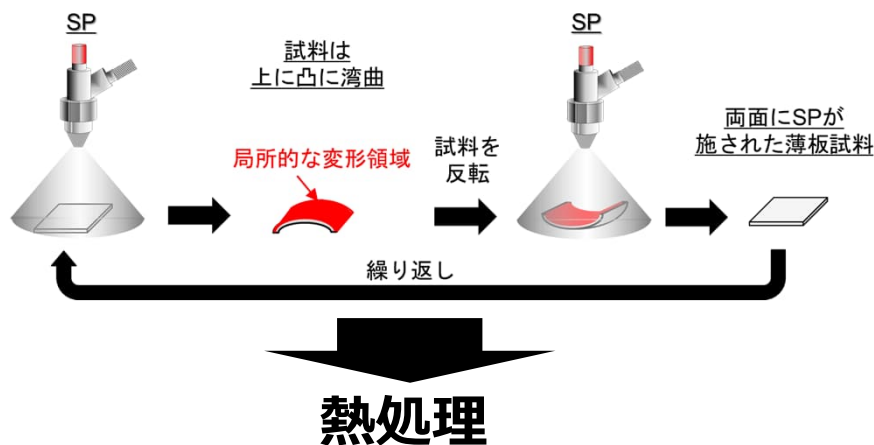
具体的な取り組み

ショットピーニング(SP)と熱処理に伴う無方向性電磁鋼板の創製

純鉄板へのSPと熱処理で得られる結晶配向(集合組織)は無方向性電磁鋼板と同じ。

{001} 繊維集合組織

⇒一つの<001>が板面法線方向と平行



鉄損に対する効果

焼鈍のみ

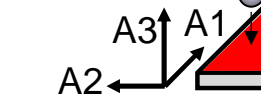
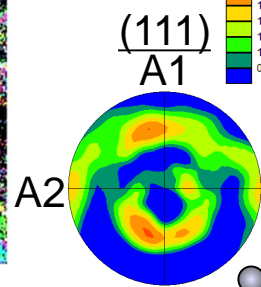
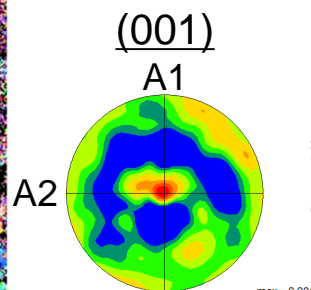
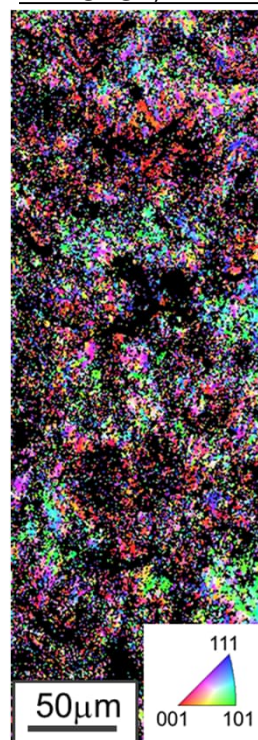
1 kHz - 0.5 T
40.60 W/kg



SPと焼鈍のみ

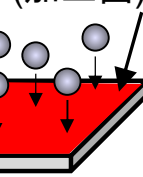
1 kHz - 0.5 T
31.18 W/kg

SPまま, 0.2 MPa, 14 min

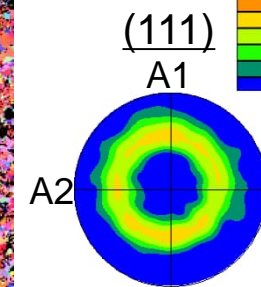
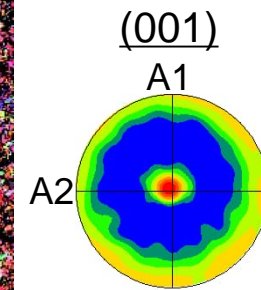
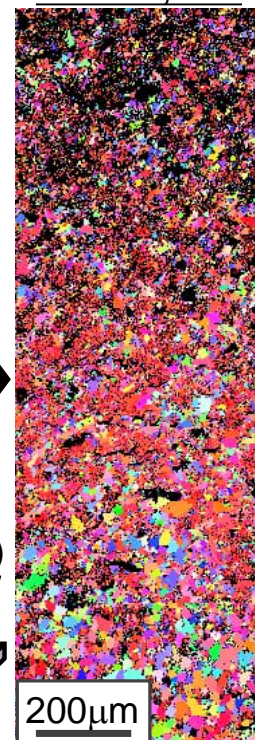


熱処理
850 °C
5h

観察面
(加工面)



850 °C, 5 h



求める連携先・メッセージ

- ▶ **基礎研究も含めて、一緒に本技術の実用化を目指して頂ける企業様との共同研究を希望します。**
- ▶ **表面結晶方位が重要となる応用分野を探しております。そのような需要がありましたら、ご連絡をお願いします。**
- ▶ **結晶方位分布制御と違ったショットピーニングの新たな活用分野も探索しております。このような研究に興味があればご連絡をお願いします。**



本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

研究フェーズ



文献・特許の情報

- 特許番号（特願2020-181654），『面内無方向性電磁金属板及びその製造方法』
- H. Sato, Y. Ito, G. Kalita and Y. Watanabe, Phys. Status Solidi b, Vol. 259, 2100550 (10 pages) (2022).

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>