

# アルミニウム軽合金のイオンビーム 照射による新たな強化法

大阪府立大学 工学研究科 物質・化学専攻  
マテリアル工学分野

教授 岩瀬彰宏

# 研究背景

地球環境保全および安全・安心社会の確立を目指すための材料分野からの取り組みとして、軽くてねばく、しかも強い社会基盤材料の簡便な作成が重要である。この研究の目的は、イオンビーム照射によるエネルギー付与を利用して、アルミニウム軽合金の高強度化を、従来の方法よりも低温かつ短時間で実現する方法を確立することである。さらに、イオンビームによる材料硬化法は、部品の微細化に伴う材料強度の精密局所制御などのニーズにこたえられる新規材料プロセス法として位置づけられる。

# 新技術の基となる研究成果・技術

高エネルギー放射線による照射促進偏析の研究

原子炉材料(压力容器鋼)の照射脆化の評価  
放射線照射による銅不純物の微小析出物の形成→ 転位の運動に対する障害物



材料の脆化機構の解明

# 新技術の概要

イオンビームによる照射促進偏析現象を利用して、アルミニウム軽合金(ジュラルミン)中に直径2ナノメートル程度の添加元素析出物を均一に分散させることにより、室温かつ短時間で材料強度を大きく向上させる技術の開発

# 新技術の内容

アルミ軽合金を溶体化処理することによる添加元素を過飽和に含む状態の形成



溶体化処理材を室温で(温度を上げることなく)、加速器によるイオンビーム照射



添加元素のナノメートルスケール均一析出物生成



材料強度の室温、短時間硬化の実現  
材料強度の精密局所制御

## 従来技術とその問題点

材料強度を制御するには、異種元素添加法、強加工法、熱処理法等があり、多く実用に供されているが

強度の精密制御が難しい

高温での長時間処理が必要

材料表面や、ある微小部分だけの局所強度制御は不可能

# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 室温処理での高硬度実現
- 短時間(2時間以内)で4日間時効処理よりはるかに高硬度を達成
- 材料の局所的精密硬度制御に成功
- イオンビーム照射材の熱処理(時効)によりさらなる効率的硬度制御を実現

# 想定される用途

- 材料強度パターンニング技術
- 靱性と強度を併せ持った傾斜材料作製
- 微小部品材料の局所硬度制御



# 想定される業界

- 利用者・対象

自動車部品、航空部品など軽金属材料の部分的強度化

マイクロマシンの微細強度制御

# 実用化に向けた課題

- 現在、室温での短時間イオンビーム照射プロセスによりジュラルミン2017の強度化に成功。
- 今後、イオンビームのエネルギーや種類、照射量などの最適化を図る。
- コストダウンに向けて、短時間加速器利用と照射後熱処理技術の開発も必要

# 企業への期待

- 加速器設備利用の費用が問題だが、微小部品なら、短時間での大量プロセッシング、超短時間照射と熱処理の組み合わせなどで克服できると考えている。
- イオンビーム照射法という、黎明期にある新たな材料プロセッシング法への理解を示す企業を希望。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : アルミニウム合金のイオン  
ビーム照射による新たな硬度制御法
- 出願番号 : 出願準備中
- 出願人 : 公立大学法人大阪府立大学
- 発明者 : 岩瀬彰宏、堀 史説

※特許出願から1.5年未満の未公開特許情報を含んだ説明会ですので、情報の取り扱いに十分ご注意ください。公開する情報の範囲につきましては、特許出願人(知財本部、TLO等)とご相談ください。

# お問い合わせ先

**大阪府立大学 岩瀬彰宏**

TEL : 072-254-9810 / FAX : 072-254-9810

e-mail : iwase@mtr.osakafu-u.ac.jp

**リエゾンオフィス**

**コーディネーター 稲池稔弘**

TEL : 072-254-9872 / FAX : 072-254-9874

e-mail : inaike@iao.osakafu-u.ac.jp