

氏名: 益本 広久 (ますもと ひろひさ)

所属: 機械システム工学科

職名: 教授

所属学会・協会: 日本金属学会, 日本鉄鋼協会



### 研究分野

析出強化型の銅合金及びアルミニウム合金と異種金属との複合化による機能性材料の創成、高融点金属とチタン或いはステンレス鋼との複合化部材の機械的特性

### キーワード

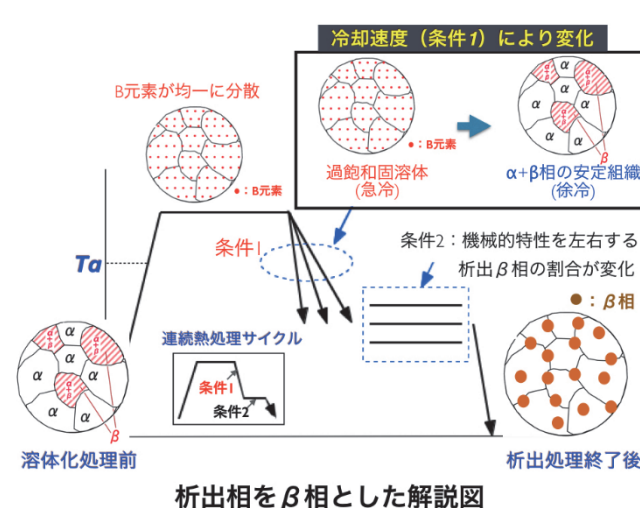
析出強化、拡散、銅合金、アルミニウム合金、オーステナイト系ステンレス鋼、引張強度、疲労限度

### 研究概要

比強度が高く、航空機材料等に使用されるアルミニウム合金は、溶体化処理後に析出処理を施す必要があります。しかし、その工程は溶質元素の均一拡散処理と析出工程の 2 段階熱サイクル処理であることから、1 サイクルへの簡略化及び任意の箇所のみを優先的に強化する手法の確立を目指すものです。

### 研究シーズ、テーマの内容

下記の図は、B 元素の固溶限がある  $\alpha$  相と  $\alpha+\beta$  相から成る合金の 1 サイクル析出強化処理の概略図を示したものです。現在、析出強化合金は、まず、B 元素を均一に分散させることができる高温まで加熱し、保



持した後に、水冷などの急冷により過飽和固溶体とします。その後、任意の温度に再加熱、 $\beta$  相を析出させて強化を図ります。

このテーマは、条件 1 により過飽和固溶体が得られる冷却条件を選定 (X 線回折により評価) した後、室温まで冷却することなく、連続して析出処理 (条件2の選定) を行う方法を模索するものです。

また、このサイクルでは、同一金属或いは異種金属との複合化が可能なることから、析出強化合金の特性とその付き合い合わせ材双方の特性を備えた複合部材ができます。

現在、公開可能なデータとしては、防爆性や 600MPa 以上の引張強度を有するベリリウム銅の 1 サイクル析出強化条件があります。

### 研究業績 (著書・論文・その他の活動)

(論文-1) WC基超硬合金とステンレス鋼との接合、(論文-2) Cu-Ni 拡散対におけるボイド形成に及ぼす溶質原子の影響、(論文-3) タングステンとチタンの複合化による耐熱材料の開発、(論文-4) タンタルと Cu-Cr 合金との拡散接合性に及ぼす Cr の影響、(論文-5) Diffusion Bonding between Molybdenum and Titanium Alloy

### 技術応用分野・特許・共同研究実績など

超硬合金とステンレス鋼の積層による切れ味と靱性に富んだ切削刃物など  
(特許)・特許番号:1821273 (接合用インサート材)  
(共同研究)・異種金属の複合化に関して、メーカーとの実績有

### 企業の方へのメッセージ

自動車用エンジン部材としても利用されている析出強化型アルミニウム合金についても、この手法で析出強化を行うことができます。なお、アルミニウム合金と異種金属との接合は、金属間化合物の形成に伴う界面特性が問題となるため、最適条件選定までには時間を要します。

### 提供可能な設備機器 (名称・詳細)

1. 高周波誘導加熱装置 (富士電波工機(株) 型番 FIH-15)
2. EDX 付属走査型電子顕微鏡 (日本電子(株) JSM-5410(JSE2110 付属))
3. レーザー顕微鏡 (KEYENCE KEYENCE VK-8510)