

# 耐熱金属材料を支えるナノ・マイクロ組織制御

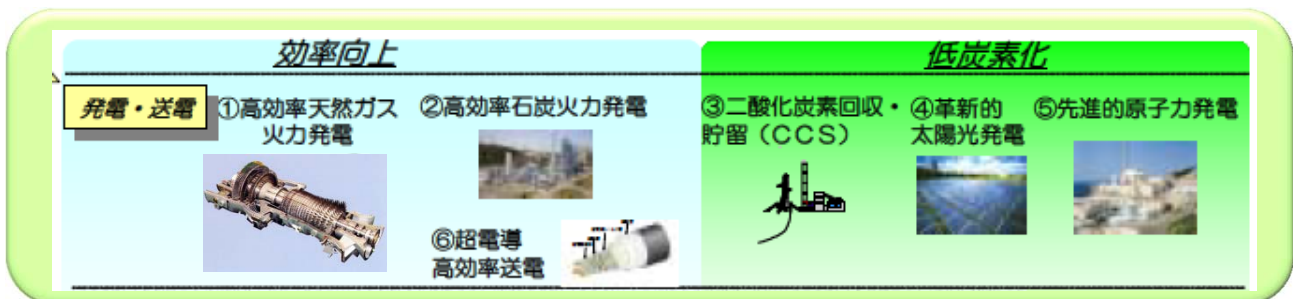
工学研究科  
 マテリアル理工学専攻  
 極限構造材料工学講座  
 産学連携材料開発研究グループ



むらた よしのり  
 教授 村田 純教

お問い合わせ先  
 Tel: 052-789-3232 Email: murata@numse.nagoya-u.ac.jp  
 研究室ホームページ  
<http://sigma.numse.nagoya-u.ac.jp/index.html>

## 組織制御に基づいた耐熱金属材料の高性能化



## Cool Earth を支える耐熱金属材料

応力方向 ↑

[001] ↑

[100] ← [010]

200nm

ガスタービン動翼中のガンマプライム強化相(白色)のクリープ中の組織発展を系統的に初めて明らかにした。板状(ラフト)組織の安定化が高性能化に重要。

エネルギー論による組織解析

5μm

V1, V2, V3, V4, V5, V6

発電プラントに用いられる先進耐熱鋼のマイクロ組織(ラスマルテンサイト相)。ラスマルテンサイト相のサブブロック構造(V1~V6)の形成要因をフェーズフィールドシミュレーションを用いて初めて明らかにした。ラスマルテンサイト相の安定化が高性能化に重要。

# Microstructural Control of Heat Resistant Alloys

Graduate School of Engineering,  
Materials Science and Engineering,  
Interdisciplinary Materials Development Lab.



CONTACT  
Tel: +81-52-789-3232 Email: murata@numse.nagoya-u.ac.jp  
HOMEPAGE  
<http://sigma.numse.nagoya-u.ac.jp/index.html>

Prof. Yoshinori MURATA

## Innovation of Heat Resistant Metallic Materials based on their Microstructural Design

Efficiency improvement	Low carbonization
① High-Efficiency Natural Gas Fired Power Generation ② High-Efficiency Coal Fired Power Generation High-Efficiency Superconducting Power Transmission	③ Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS) ④ Innovative Photovoltaic Power Generation ⑤ Advanced Nuclear Power Generation

## Heat resistant alloys saving the global environment

Microstructure (SEM)

Stress Direction

[001]

[100] [010]

200nm

Microstructural evolution of the gamma-prime phase (white phase) in Ni-based superalloys during creep is simulated systematically for the first time.

Microstructural Analysis based on Total Free Energy in Metallic Materials

5µm

V1, V2, V3, V4, V5, V6

The mechanism for the formation of sub-block structures (V1~V6) in lath martensite phase, which is formed in advanced heat resistant steels, is elucidated for the first time by the phase field simulation using two-types slip deformation model developed originally.