

# 安全評価工学研究室 < 栗飯原研究室 >

エネルギー・環境問題を先進材料で解決

環境調和型超微細粒鋼の開発

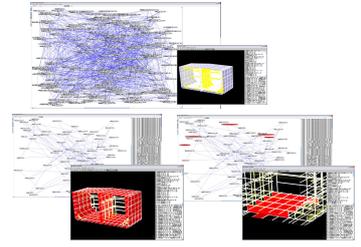
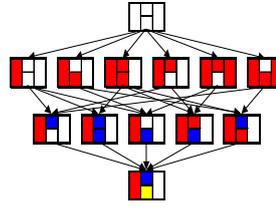
## ● シップリサイクル問題解決のための技術開発

有価な鉄資源採取のために、有害廃棄物による健康被害・自然環境汚染が生じる。



写真1 防護眼鏡をしないガス切断作業者 写真2 労働集約的に揚重する作業者  
出典：Aage Bjørn Andersen [SECTORAL ACTIVITIES PROGRAMME/An Issues Paper / Worker safety in the ship-breaking industries] (February 2001)

### ◎ 廃船解体技術



分割した船体の組み合わせで、解空間を導出  
解体手順の違いは、安全性、環境影響、効率性の違いを生む

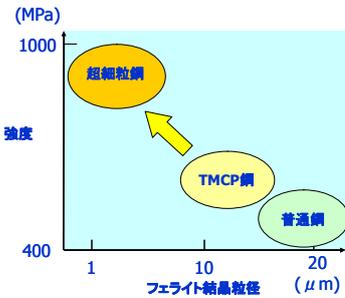
巨大構造物を模擬するための工夫  
・主構造と従構造に分離  
・強化学習の導入

### 解決に必要な技術

- ・有害廃棄物の除去・処理技術
- ・廃船解体技術
- ・回収材の再利用・リサイクル技術

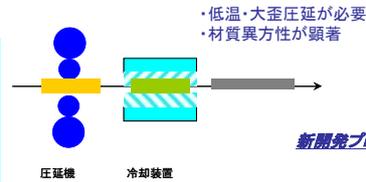
### ◎ 回収材の再利用・リサイクル技術

安全、環境影響少、効率的な解体手順が導出できた。

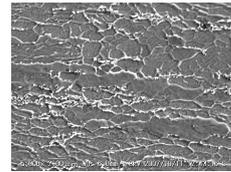
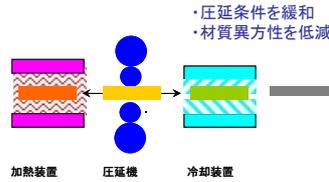


●希少金属を添加しなくても結晶粒の微細化により強度を上昇できる(省資源、高リサイクル性)。

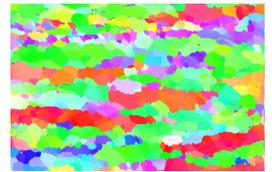
### 従来のプロセス



### 新開発プロセス



開発材断面のSEM写真

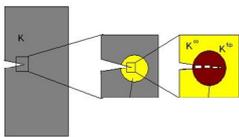


結晶方位解析による結晶粒分布

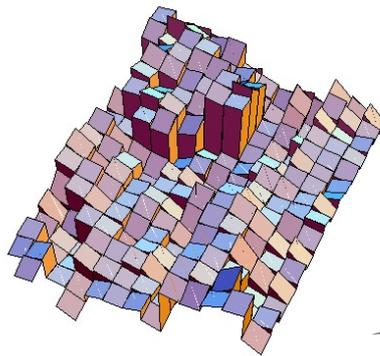
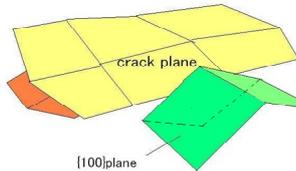
従来の圧延プロセスに加熱と冷却を組み合わせることで、細粒鋼が製造できる新プロセスを開発した。

## ● へき開破壊3次元シミュレーションによる細粒化効果の検証

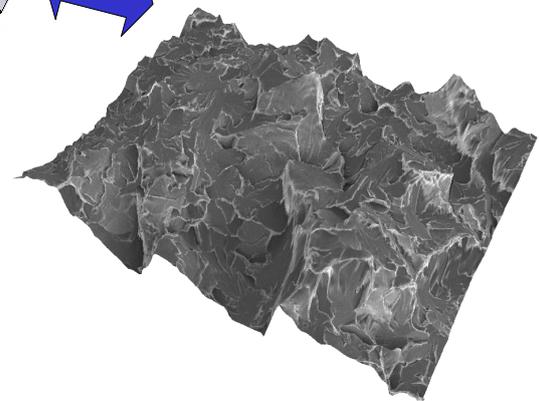
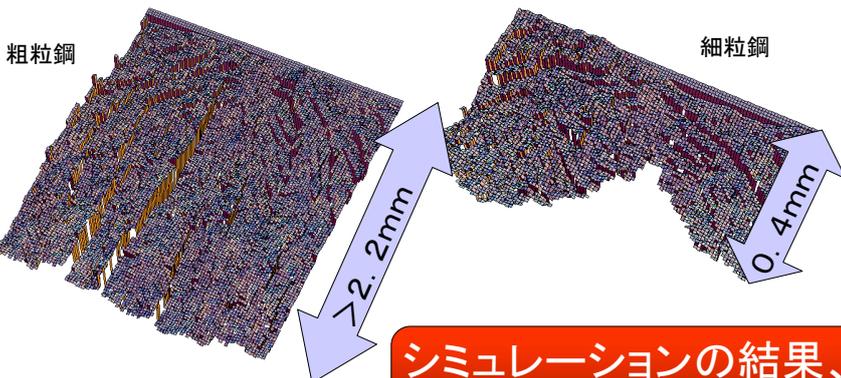
### へき開破壊のモデル化



- ・プロセスゾーンを結晶単位の立方体の集合体として考える
- ・3つのうちひとつの[100]面を劈開面として選択
- ・最大垂直応力の面が選択される



シミュレーション結果と観察破面の対比



へき開破面の3D-SEM観察

シミュレーションの結果、細粒鋼の方がへき開き裂進展に対する抵抗力が大きくなることがわかった。