

## 産学共創プログラム「ヘテロ構造制御」事後評価結果

1. 研究課題名：フェールセーフ機能を付与した強くて壊れにくい超微細繊維状結晶粒鋼の力学特性解明
2. 研究代表者：木村 勇次((独)物質・材料研究機構 元素戦略材料センター 主幹研究員)
3. 研究概要

安全安心な社会を構築する上で、構造材料自体にフェールセーフ機能を付与できれば、構造材料開発における革新技術としての期待が膨らむ。研究代表者らは、テンプレフォーミング法を有力手段としてこの難題に挑戦し、新規のヘテロ組織制御によって、“超微細繊維状結晶粒鋼”という強度、延性、靱性、耐水素脆性の全ての要求特性を満足する夢のような構造用鋼の材料設計指針を明らかにした。とりわけ、本研究で明らかにされた超微細繊維状結晶粒鋼の層状破壊による靱性の逆温度依存性に関しては、学術的にも高く評価できる発見である。

### 4. 事後評価結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

超微細繊維状結晶粒制御の指導原理構築に関して、当初計画通りに進捗したといえる。2年間の短期テーマであったため、研究代表者のグループ主体の取組みとなったが、耐水素脆性に関する新たな成果が加わり、指導原理を構築する上で多数の有益な知見が明らかになった。産学共創の場で産業界より要望された温間テンプレフォーミングの板材への展開に関しては、変形抵抗の高い Mo 添加鋼を平ロール圧延に適用する上での課題等を事前にクリアする必要があったため、若干進捗が遅れたが、今後の実用化に向けた研究での成果を期待したい。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

本研究のコアプロセスとなる、焼戻しマルテンサイトの温間加工を行うテンプレフォーミング法を実際の鉄鋼製造プロセスに応用展開する場合は、既存設備の能力限界を超える新規設備の開発が必須となる可能性が高いため、産業界の力を借りて製造プロセス面でのブレークスルーも期待したい。また本研究成果は、革新的鋼材製造方法としても波及効果が大であるため、漏れのない知財権取得にも注力願いたい。

#### 4-3. 総合評価

##### 総合評価 A

2年間という短期間に得られた成果は高く評価できる。最適条件とされた微細組織やプロセス条件が帰納的に絞り込まれた感があるため、それらの最適条件が普遍的な指導原理として昇華されることを期待したい。産学共創基礎基盤研究プログラムの研究課題からは発展的に離れるが、今

後は産業界との共同開発や実用化を目指した JST および他の組織の研究ファンドによって、実用化に向けた研究を加速させていただきたい。

以上