

## 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:超微細マルテンサイト相を母相としたヘテロ組織の創成とその特性解明  
(相反する複数特性を満足する超高強度鉄鋼部材製造の学術基盤研究)
2. 研究代表者:瀬沼 武秀(岡山大学 自然科学研究科 教授)
3. 研究概要

自動車車体部品の超高強度化は、車体の更なる軽量化のみならず、衝突安全性の向上にも有効な手段である。研究代表者らは、自動車車体部品の超高強度化技術としてすでに実用化段階にある「ホットスタンピング」技術を取り上げ、超微細マルテンサイト相を母相としたヘテロ組織を制御することで、従来レベルを凌駕する 2000 MPa を超える強度で耐遅れ破壊特性も兼備した鋼板の開発に挑戦した。その結果、数値目標とした 1~2  $\mu\text{m}$  の超微細粒マルテンサイト組織を有する 2000 MPa 超級の超高強度鋼板の創製に成功し、その鋼板が優れた低温靱性と耐遅れ破壊性を兼備していることを実証した。

### 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

研究期間は2年間であったが、ほぼ当初の計画通りに進捗したといえる。推進体制に関しては、短期のテーマであったためもあって、研究代表者の研究チームのみでの取り組みとなったが、サイトビジットや共創の場での討議も踏まえて的確に推進された。とりわけ、ホットスタンピング過程での微細マルテンサイト相の生成条件を精緻に明らかにした点は高く評価できる。大型研究設備として導入された遅れ破壊試験装置も稼働を開始したが、遅れ破壊時間が合金炭化物量で解釈できない事例や、熱延組織に影響される事例など、興味深い成果も得られているため、今後これらの実験結果を支配するメカニズムを究明し、2000 MPa 超級高強度鋼板の遅れ破壊挙動に対する普遍的な指導原理を明らかにしていただきたい。本研究で得られた成果が、今後産学連携による実証実験を経て、実部品に応用展開されることを大いに期待する。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

本研究課題は、すでに実用化を視野に入れた指導原理が構築されつつあり、今後は企業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の活用などによって、実用化に向けた研究を加速させていただきたい。

一方では、たとえば本研究で明らかになった超微細マルテンサイト相の生成と耐遅れ破壊性の関係に関しては、添加元素の影響、組織の微細化の影響、熱延組織が冷延を経て焼入れ処理されたマルテンサイト相の影響などに未解明の部分が多く残っているので、これらの因子と遅れ破壊との因果関係を明らかにする学術的、基礎的な研究も、引き続き継続していただきたい。

### 4-3. 総合評価

#### 総合評価 A

優れた靱性と耐遅れ破壊性を有する 2000 MPa 超の高強度鋼の開発という初期の目標をクリアしたことは高く評価される。元々2年間の短期研究課題として取り組まれたものであり、耐遅れ破壊性を支配する因子については未解明であるが、今後は実用化に向けた研究を推進するとともに、本プログラムで導入された研究設備を活用して課題解決に挑戦し、普遍的な指導原理の構築にも果敢に取り組んでいただきたい。

以上