

「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」

# 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

研究機関名：国立研究開発法人物質・材料研究機構

所属名：構造材料研究拠点

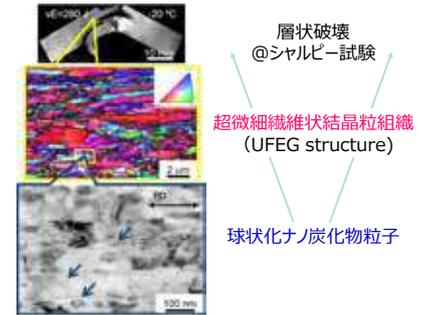
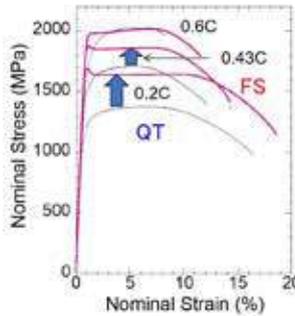
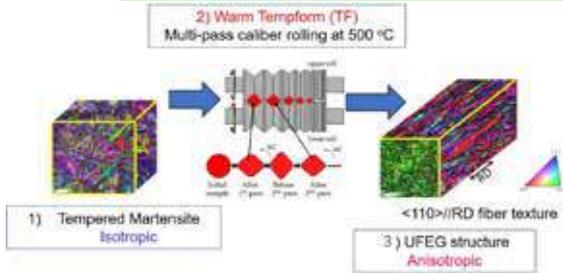
代表研究者：主席研究員 木村勇次、終了 2012年度（平成24年度）

共同研究者：井上忠信（国立研究開発法人物質・材料研究機構）

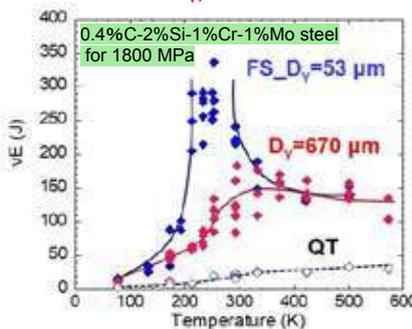
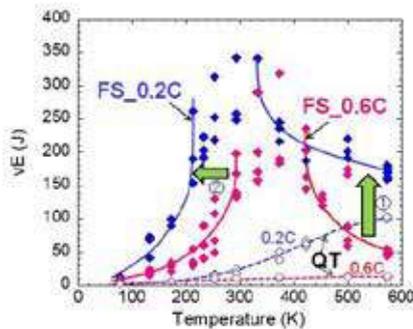
## 研究・成果概要

○焼戻マルテンサイト組織の階層的なヘテロ構造を温間加工によりナノからサブミクロンのスケールで制御 → 超微細繊維状結晶粒組織の異方性を活用  
フェールセーフ機能：素材内部の一部が破壊・破損しても所定の荷重以下であれば素材そのものは完全に破壊しない機能

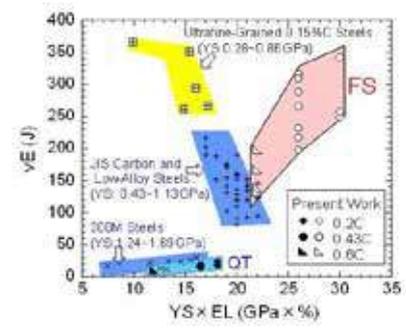
(0.2-0.6) %C-2%Si-1%Cr-1%Mo steels



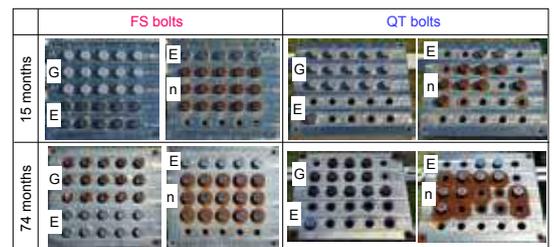
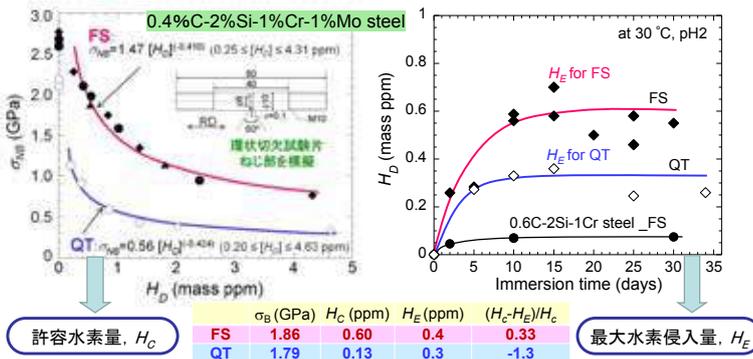
○FS鋼の靱性の逆温度存性を超微細繊維状結晶粒組織の結晶粒径と形状、炭化物分散状態ならびに初期オーステナイト粒径 ( $D_v$ )によって制御



■優れた強度×延性×靱性バランスを実現



○ 1800 MPa級FS鋼の優れた耐遅れ破壊特性をラボおよびボルト接合体の大気暴露実験で実証



G: Geomet® coating, E: Electro-galvanizing, n: non-treatment  
@日本ウェルディングテストセンター宮古島試験場  
■未表面処理のQTボルトでは97日目から遅れ破壊が発生  
これに対し、FSボルトは6年2か月後（継続中）も未破断

## 想定する分野・用途

- 超微細結晶粒鋼の異方性を活用した脆性き裂の進展制御による破壊特性の向上 → 超高強度低合金鋼
- ボルトなどの超高強度部品

## 最終目標

- フェールセーフ鋼およびその部品の量産化プロセスと大型化プロセス技術の開発
- 実使用環境における遅れ破壊発生メカニズムの解明と評価法の確立

## 産業界への期待・要望

- 実機レベルでの温間加工による組織制御技術の適用性に関する検討と提言
- フェールセーフ鋼およびその部品の適用先の検討