

## 平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 黒崎播磨株式会社

研究リーダー所属機関名 : 九州大学

課題名： 新規な CNF 複合材料を用いた製鋼用高強度耐火物の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

繊維状ナノカーボンと酸化物原料を複合化した新規材料を開発し、これを製鋼用耐火物へ適用することによって高強度化を図る。そのための CNF 種、耐火物の製造方法、配合内容を最適化し、将来的な製品化の可能性を探索する。

### 2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

#### 大学の研究成果

CNF 構造が異なる様々な CNF 複合 MgO 調製法を確立し、CNF 構造と強度特性との相関を解明した。また、適切な構造(長いナノロッド構造)CNF を複合した CNF-MgO 複合体の調製方法を黒崎播磨(株)に技術提供し、CNF-MgO 複合材添加により無添加の耐火物よりも2倍以上の強度を再現よく発現することができた。さらに、CNF-MgO 複合体の添加による強度向上メカニズムおよび CNF 構造と強度特性の相関について、クラック伝播応力緩和機構モデルにて説明した。このモデルは CNF 構造と強度特性の相関も説明できる。高い生産性と適切な CNF 構造を兼ね備えた新規の CNF-MgO 複合材を調製し配合することで、無添加に比べ大幅な強度発現に成功した。

#### 企業の研究成果

繊維状ナノカーボンを特殊処理により作製、及び酸化物原料と複合し、耐火物への添加、分散を可能にした。この複合材料の添加量と諸特性の関係を詳細に調査した結果、適正量添加すると無添加の場合と比べて大幅に強度が向上し、さらに併用添加物を最適化することにより飛躍的な高強度化が図られることが明らかになった。一方、この複合材料を添加しても強度が発現しない耐火物の組成範囲も明らかにすることができた。これらのデータ解析と組織観察、考察を進めた結果、飛躍的な特性改善の可能性を確認し、製品化へ向けた課題を抽出できた。

### 3. 総合所見

一定の成果が得られたが、イノベーション創出につながる初期段階の確認と思われる。学のシーズは興味あるものであり、構造・強度相関の知見に関しても進展が見られ、産の試作による強度発現効果ならびにその条件データが蓄積され、大型レンガの実用化に向けての課題も明確となった。今後、実用製品化に向け、生産プロセスへの適合性を意識しての継続的研究が望まれる。