

## 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： 株式会社くいと

研究リーダー所属機関名 : 京都大学

課題名: レベルセット法に基づく構造最適化プログラムの開発

### 1. 顕在化ステージの目的

京都大学で研究されたシーズである「レベルセット法に基づく構造最適化手法」は現在市場で使われている商用コードにはない、いくつかの特長を備える全く新しい技術である。特に構造物中の穴の数も変化させることが可能であり、また境界形状を明確に示してくれることから、トポロジー最適化と形状最適化を同時に行った結果を得ることも可能である。この新しい技術の大きな可能性に着目し、製造業の製品設計の現場で、製品の軽量化、性能向上などの製品の改良を支援出来るように、商用化を見据えて、方法論の拡張および適用性試験を行うことを、本ステージの目的とする。

### 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

本研究では、レベルセット法に基づく構造最適化の実用化のために、幾何学的制約条件の満足化を同時に考慮した構造最適化を行うことができるよう方法論の拡張を行った。まず、部品配置上の干渉防止要件に対しては、本手法が非構造格子で設計領域を分割できることを利用することで、曲面あるいは曲面で構成される任意の形状をもった設計領域を取り扱うことが可能になった。加えて、構造の幅を一定にする制約や、リブのような等断面をもつ制約を付加した場合の構造最適化法の構築を行った。さらに、これらの方法を、いくつかの例題に適用し、方法の妥当性を確認した。

#### 企業の研究成果

本件研究の成果として、京都大学で研究されてきたレベルセット法に基づく構造最適化というシーズを基に、実問題への対応として種々の有限要素タイプで適用可能とし、さらに大次元問題を効率よく計算するための、並列化を考慮した多元連立1次方程式求解および実固有値求解プログラムを実装した。また実務への適用に不可欠な、モデル作成、結果の評価を行うために、商用ブリ・ポストプロセッサとのインターフェイスを開発した。これらを用いて、複数の問題について最適化を実施し、商用の構造最適化ソフトウェアの結果と比較検討を行った。また、製造業から意見を聞き、市場性の調査も行った。

### 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られた。構造最適化設計法を開発するために、高い可能性を有する学のシーズ「レベルセット法に基づく構造最適化法」を、産が持つ解析ソフトウェアや並列計算技法を駆使して、学のシーズを実用化に向けて強化した。設計ツールとして実用化するためには、加工性・組み立て性の点でも最適化できることが必要で、今後どう取り込めるかが課題と思われる。