

# 製造コスト低減のための設計評価法に関する研究

大橋 敏二郎

## 論文の内容の要旨

製品の低コスト化には、製品を作りやすく設計して製造の生産性を高める生産性設計が有効である。しかし、「製品を作りやすく設計されているか否か」は一見ただけでは分かりにくく、これが効果的な生産性設計を実施する上での妨げになっていた。一方、製品の開発期間短縮も強く求められており、作りやすさを机上で検討し、素早く設計や関連部門にフィードバックすることが重要になっている。そこで本研究は汎用的な加工・組立システムで製造される製品、部品を主たる対象にその設計段階で、製品、部品の加工しやすさ(加工性と呼ぶ)、組立やすさ(組立性と呼ぶ)、および両者を合わせた総合的な作りやすさ(製造性と呼ぶ)を容易かつ定量的に評価することを可能にし、これにより製品の生産性設計を効果的かつ効率良く実施できるようにすることを目的とした。

第1章では、本研究が必要となる背景について述べた。

第2章では従来行われている研究の状況、必要とされる評価法の要件、評価の考え方の概要、および開発手順について述べた。

第3章では加工性評価法の基礎となる、切削・研削部品を対象に開発した評価法について述べた。この開発においては、先ず加工工程をモデル化し、評価で作り出すべき出力情報と必要な入力情報、および両者の基本的な関係を明らかにし、加工しやすさの定量的評価の基礎となる部品加工時間を設計因子と職場因子を反映させて、ユーザーが理解しやすい簡潔で少ない種類の入力情報から推定する計算式を開発したことを述べた。次に加工しやすさを表わす定量的指標として開発した、加工性評点について述べた。この指標は加工が最も容易な軸端の平面切削を100点とし、加工しにくくなるにつれて点数が減少するように計算式を定義したものである。

第4章では、評価範囲を切削・研削から溶接、板金、モールド、ダイカスト、鋳造を対象を拡張し、さらに素形材の製作から仕上加工までを素材費、型費も含めて評価可能とした、一般の加工法に対応した加工性評価法について、評価式導出の考え方、使い方、精度について述べた。この開発においては、先ず切削・研削対応の評価方式をベースとして、性格の異なる各加工法に対し理解しやすい簡潔で少ない種類の、かつ各加工法間に整合性のある入力情報を用いる部品の加工時間推定式を実現し、目標精度を達成したことを述べた。次に各加工法の相対的難易度を統一的に反映して表現し、かつ素形材の製作から仕上加工までを素材費、型費も含めて総合的に評価することのできる加工性評点式を開発したことを述べた。

第5章では組立やすさを定量評価する組立性評価法について、評価精度の向上と評価対象の拡張を実現した新しい評価式の考え方、使い方、精度、について述べた。この開発において、加工性評

価評価法と整合性のあるデータ構造を採用し、入力情報として部品の動きや結合作業を表す基本要素と補正要素を決定し、部品の組付け時間を維定する計算式を開発した考え方、推定精度および組立やすさを定量的に表す100点満点の組立性評価点とその計算式の内容について述べた。

第6章では、第4章、第5章で述べた加工性評価法と組立性評価法を統合して、加工、組立を合わせた製品、部品の総合的な作りやすさの評価を実現した製造性評価法について述べた。製造のしやすさの指標が、加工、組立の職場条件を反映させて計算される考え方を述べた。また、開発した評価法の使い方と、各評価の適用事例とについて述べ、さらに本研究の成果が各種の製品の開発に利用され、大きなコスト低減効果を挙げていることを述べた。

第7章では、研究全体の総括を述べた。

以上