F2-2 オムロンにおけるCAEの活用

ー仮説検証型技術開発の取り組みー

State of the Art of CAE Simulation in OMRON Co.

岡田 浩 (オムロン株式会社)

Hiroshi Okada, OMRON Corporation.,

2-1-2-Chome.Nshikusatsu.Kusatsu-City, Shiga-Pref.525-0035 Japan

1. はじめに

オムロンでは1980年代後半より全社的にCAEの推進を行い、特に1990年代後半からは、技術開発においてはフロントローディングによる全プロセスの短縮を、CAEの活用においては予定通りの技術検討の進捗を目指し取り組んできた。2005年度までの取り組みで、ITから見たCAEの利用環境は整備されつつある(図1)。しかし、設計・開発力の向上に対しCAEを含むITの活用による効果は十分とは言えない。

一方、設計・開発現場を見ると、取り巻く状況はさらに厳しさを増している。市場からの要求は、従来の高性能化・小型化・高品質・短納期に加え、耐環境性・安全性や振興国市場をにらんだ低価格化など、QCD+ESの観点で要求は厳しい。しかし実態は、目指していたフロントローディング型技術開発とは程遠く、機能と制約条件のすりあわせで後戻りが絶えず、ものづくり経験の不足、工学的検討の不足、技術の伝承の不備からくる問題などを抱えている(図2)。そこで私たちは、設計・生産技術現場を中心に、ものづくりの視点から見たCAEの活用推進を行っている。

今回は、生産技術を中心とした技術開発において、「仮説検証型技術開発」と銘打ち、機械設計の土台の上でCAE・実験・品質工学を駆使した取り組みと技術の伝承に関する活動を行っているので紹介する。

2. 仮説・検証型技術開発とは

前述の「取り巻く状況」を踏まえて高効率な生産を実現していくためには、従来の経験的な知識と実験をメインにしたものづくりでは対応が困難になっている。そこで私たちは、「経験と実験メインの技術開発」から、「原理原則に基づいた仮説検証型の技術開発」に転換する取り組みを行っている。CAE解析技術を活用して、現象の可視化と定量化された予測データを元に、明確な問題解決の方向性をもった計画的な技術開発を行えば、開発と生産の連携を可能にしたフロントローディングが実施できるものと考え(図3)。

本取り組みにおいてキーとなるのは、「仮説の質を高める取り組み」と「技術の蓄積と伝承」と考えている。ここでは、仮説検証型の取り組みの柱となる、この2つの取り組みについて示す。

図1 生産技術現場で活用されているCAEシステム

図2 設計力の構成要素と現状の課題

図3 仮説検証型技術開発による技術検討フロー

3. 仮説・検証型技術開発の具体的な取り組み

3-1. 仮説の質を高める取り組み

私たちは、下記のような不確定な要因を抱えながら設計、生産技術検討を行っている。

- ・ばらつきがあるもの：寸法。加工誤差。
- ・環境変化するもの：接着力。摩擦。材料劣化。
- ・測定困難なもの：部品の熱容量、材料の温度特性。

不確定な要因を定量的に把握しロバスト性の高い開発を行うために、パーツ単位や加工プロセスに分け、CAE 解析 (FOA) と品質工学 (TM) により不確定要因やばらつきを反映した原理モデルを作成し、それをベースにしたロバスト設計を実施する。これを私たちは「ロバスト設計手法」と呼んでいる。本手法の手順を図 5 に、CAE, TM の活用イメージを図 6～8 に示す。

図4 ロバスト設計手法のフレームワーク

図5 ロバスト設計手法の手順

図6 モデルの分割・単純化例 (CAE)

図7 ボトルネックの抽出と影響度把握 (TM)

図8 進め方例 (部品の放熱性)

分割・単純化した CAE モデル (FOA) からスタートし、段階的にモデルを組み合わせた中で、主要因とその影響度を品質工学 (TM) で把握する。CAE の解析精度や実験の確からしさを把握しつつ、検討したパラメータのバラツキの、製品の機能への影響度を確認することができるようになる。

3-2 ナレッジの蓄積

～開発履歴 (思考のプロセス) を残す方法～

早期に実現可能性の確認とアプローチの方法が見出せ、実行段階で、実現性やアプローチの方法の変更が適切に行えるようにするためには、開発途中の思考のプロセスを如何に残し、見やすくするかがカギとなる。そこで私たちは、考え方や思考のプロセスを「プロセスナレッジ」として記述・蓄積し、これを活用する仕組みづくりを行っている。プロセスナレッジシートは、記述ルールを決め、Excel シートに作成する。

図9 技術蓄積 (プロセスナレッジ)

4. まとめ

本手法は開発途上であるが、複数の技術テーマで実践し、後戻りのない設計・開発が実施されつつある。

今後は、本取り組みを元に、機械設計・生産技術人材やCAE 活用人材の育成を図りたいと考えており、また、低コスト材活用 (材料バラツキを低減する) のための設計手法・生産加工法の開発に対し、本手法を実践していく予定である。

5. 参考文献

- 1) 長谷部光雄著 「ベーシック タグチメソッド」 日本能率協会マネジメントセンター
- 2) 山田学編著, 青山繁男 古賀祥之助 佐野義幸 岡田 浩著 「設計検討って、どないすんねん！」 日刊工業新聞社