製品設計と CAE

多 田 和 美*

一昔前であれば「製品設計と CAE」と言ったときの CAE とは、製品の形状、板厚、リブ構造を検討して耐荷重性能などを評価する構造解析を指していた。しかしながら昨今では、この CAE は、構造解析ばかりでなく成形加工プロセスをシミュレートする所謂プラスチック CAE をも意味するようになってきている。言うまでもなくプラスチック製品は、成形加工の三要素である樹脂、金型、成形機を用い、基本的に「溶かして・流して・固めて」製造され、その製品開発においては、製品設計、金型設計、生産性の検討、品質の評価などの工程を踏む。これらの各工程は個々に独立したものではなく相互に深い関わりを持っている。例えば、金型設計で検討される金型の仕様やコストは製品設計により概ね決まってしまう、生産性や品質は金型設計に大きく依存する。すなわち製品設計は金型設計や生産性や品質の評価などを抜きにして考えることはできず、プラスチック CAE も製品設計におけるツールとして重要な役割を担うと言えよう。また逆に、プラスチック CAE があるからこそ、製品設計においてその下流の工程の検討が可能となり、コンカレントエンジニアリングが成り立つと言える。

CAE を利用する目的は、開発期間の短縮、製品の品質向上、開発や生産のコスト削減にあり、CAE は「より良い製品をより速くより安く」造るためのツールである。CAE を利用していて思ったような効果が得られないと感じるのは、CAE の機能や物性評価などを含めた CAE の精度が不十分であることにも依るが、CAE の利用技術が不足していたり利用方法が間違っている場合も多い。ここで CAE の利用技術や利用方法、その役割や効果などについて考えてみよう。

CAE はこれまでの現場の技術者の経験と勘にとって代わるツールと位置付けられるが、CAE を使用するにも、成形や工学の知識に裏付けられた利用技術と呼ばれる経験とセンスを培う必要がある。しかしながら、現場での経験や勘と CAE の利用技術との決定的な相違は、CAE が見えないものを見せてくれるという現象の可視化能力にある。この可視化能力により、CAE の利用技術は現場の経験や勘より遥かに習得しやすく伝授しやすいものとなっている。また、この可視化能力がコンカレントエンジニアリングで重要となる情報伝達の円滑化、情報の共有化、情報判断の

的確化においても大きな役割を演じている。

CAE を効果的に利用するには製品開発の上流で使うべきであるとは誰もが口にする事だが、このコンセプトは思ったほどには浸透していないようにも感じる。それは部品をアッセンブルするエンドユーザーがあり、金型メーカーがあり、また成形メーカーがあり、といった業界の産業構造に依るところもあるだろうが、これまでの製品の開発プロセスに CAE を無理やり押し込もうとしていることにも依るのではないだろうか。金型設計期間が一週間なので、メッシュを作って計算し結果を評価して更に対策案で計算して、といった一連の CAE 作業をこなして金型を設計するなど、とてもやっていられないという声を時々耳にする。これは CAE の利用方法を勘違いしている一例と言えよう。勿論、これまでの開発プロセスの中に CAE を投入してもそれなりの効果を上げることはできる。しかしながら CAE を効果的に活用するには、開発プロセス自体を考え直す必要がある。当然 CAE はそれなりの工数と期間を必要とする。CAE を用いた設計にはこれまで以上に時間をかけ、その下流の工程での期間短縮やコスト削減をいかに図るかがポイントとなる。製品設計においては金型仕様などを考慮し、また金型設計においては金型修正のコスト低減や成形の安定化を考慮するなど、下流の工程の効率化を常に念頭において設計を行うことが肝要である。

これまで日本は品質やスピードといった国際競争力により製造大国として発展を遂げてきたが、現状では中国や ASEAN 諸国に製造がシフトするなど産業の空洞化が進んでいる。これは自然の成り行きとして、今、日本の産業界はプラスチック産業も含め必死に活路を見出そうとしている。その選択枝はいろいろあるだろうが、他の追随を許さぬ高度な技術の追求にあるといったところが大方の見解であろう。そのような技術の追求において、CAE を中核に据えたデジタルエンジニアリングの果たす役割は非常に大きいと考える。近年の数値解析技術の進歩やコンピュータのコストパフォーマンスの飛躍的な向上に支えられ、これまで非実用的であった高度な解析、各種成形加工における様々な現象の可視化、更には材料のレオロジーや製品特性の予測までもが CAE で可能となってきている。CAE というとすぐに製品開発と結びつけて考えられるが、これからの日本において、CAE は成形加工技術や材料の開発などにも積極的に活用されるべきではなかろうか。

* Tada, Kazumi
㈱プラメディア
東京都中野区本町 4-44-18 (164-0012)
2003. 4. 17 受理