

表計算ソフトの壁を越える

Mathcad マスキヤド の活用

PTCジャパン 後藤 智

当社では、1985年の創業以来“デジタルモノづくり”の実践を提唱している。昨今ではCAD/CAM/CAEシステムのみならず、製品データ管理 (PDM)、工学技術計算ツール等の販売およびサービスも含めて、モノづくり全体をカバーするITソリューション事業を展開している。

そのなかでも、今回は個人持ちの個々に点在する知的財産の電子化について考察する。個人のノウハウを形式知化し一貫性を持たせながら、それらを企業レベルで有機的に活用することの重要性を提言する。

とくに、当社の主力製品の1つであるMathcad (マスキヤド)を活用したユニークな方法を説明する。

● ノウハウのIT化における課題

過去20年を振り返ると、航空宇宙、自動車、電機、機械などの製造現場では、CAD/CAMツールに代表されるIT (情報技術) の貢献は目覚ましいものがあった。デジタル化した製品や加工データは、製品設計から機械加工プロセスまでの短納期化を実現した。

このことは、誰もが実感していることであろう。

一方で、技術者個人の持つ設計製造ノウハウは、モノづくりを支えている重要な知的情報であるにもかかわらず、製品データのように電子的な管理が十分ではない。個人の大学ノートや部署内のバインダなどによる紙ベースの管理として、当座をしのいでいるのが実情であろう。

激増している業務量を処理しながら、これまで以上にスピード感を求められているモノづくり現場では、ノウハウを紙媒体に記載するだけの管理方法では、十分な業務効率を得られない時代となっている。

その際に、たとえ計算ノウハウをIT化したとしても、それが表計算ソフトのマクロ言語では、重要なノウハウは逆にブラックボックス状態となってしまうのである。これでは、本来の計算方式や設計意図の妥当性を客観的に判断することができない(図1)。ノウハウの電子化によってコラボレーションを促進するはずのITツールが、技術の伝承を抑制してしまつては本末転倒である。

良かれと思ってノウハウをIT化したことが、かえ

表計算ソフト上の表記	$=U15+1/(1-C\$8)*((1+C\$8)*H15*1000/(2*(AF15+AG15)*CA15)-C\$8*j15*1000/(AG15*BZ15))$
本来の数式の表記	$U_{16} := U_{15} + \frac{1}{(1-C_8)} \cdot \left[\frac{(1+C_8) \cdot H_{15} \cdot 1000}{2 \cdot (AF_{15} + AG_{15}) \cdot CA_{15} - \frac{C_8 \cdot j_{15} \cdot 1000}{AG_{15} \cdot BZ_{15}}} \right]$

図1 計算ノウハウのIT化

って見えなくなってしまう典型例である。それではどうすればよいのだろうか。

●表計算ソフトの壁を越える

個人レベルで保有している手書きの計算メモや、紙ベースで記録されていた技術文書を電子的に保管する際には、設計意図、技術計算の過程、加工ノウハウといったものが、そのまま見える状態で記述しておくことが肝要である。

当社では、この分野に関してはMathcadの利用を推奨している。Mathcadを使えば、モノづくりに関する文字情報、図形、イラスト、2D/3Dの幾何形状、方程式、統計処理といった工学技術計算一式を、書式に拘束されない自由なワークシートとして柔軟に表現することが可能である(図2)。

たとえば機械加工の分野では、大型ワークを削り出す難加工や、耐熱性や耐久性に富んだ軽量の複合材の加工、また複雑形状な難削材も多く使用されている。これらは難度の高い加工技術であり、そのノウハウは企業にとって重要な知的財産であろう。

しかし実態は、個人の大学ノートに手書きメモとして無造作に残されていたり、個人ベースで作成した仕様書なしの自作のソースコードであったりすることも少なくない(図3)。

モノづくりノウハウが埋没していることは、企業競争力を低下させる大きな要因と考えられる。ノウハウを形式化して技術伝承することは、ベテラン技術者の義務であり若手技術者にとっての権利であろう。

当社のMathcadのワークシートを利用することで、すべてのノウ

- 計算式、グラフ、テキスト情報、図などを自由に配置した文書が作成できる
- 計算を実行するだけでなく、関連する情報をひとつの文書として記録できる
- 計算の実行と文書化

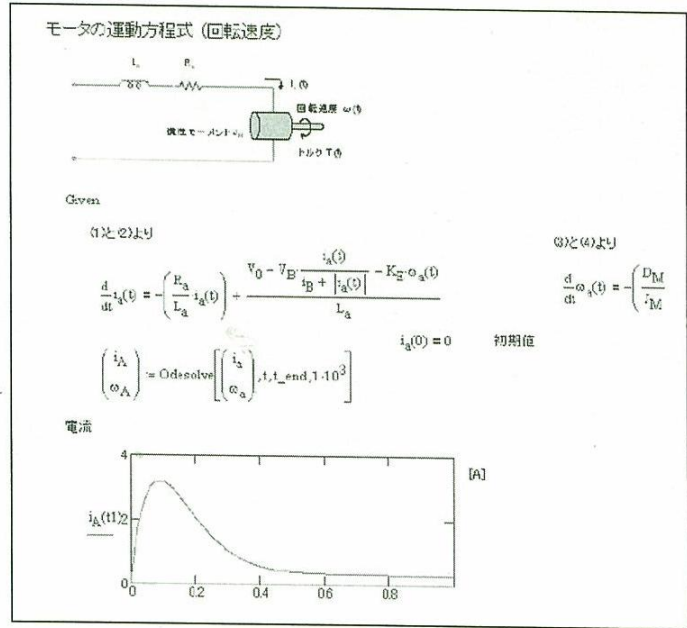


図2 Mathcadの特徴

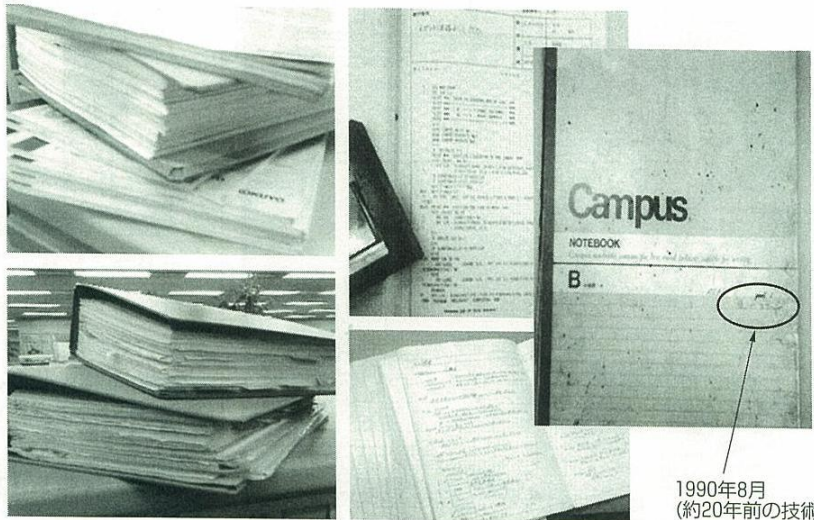
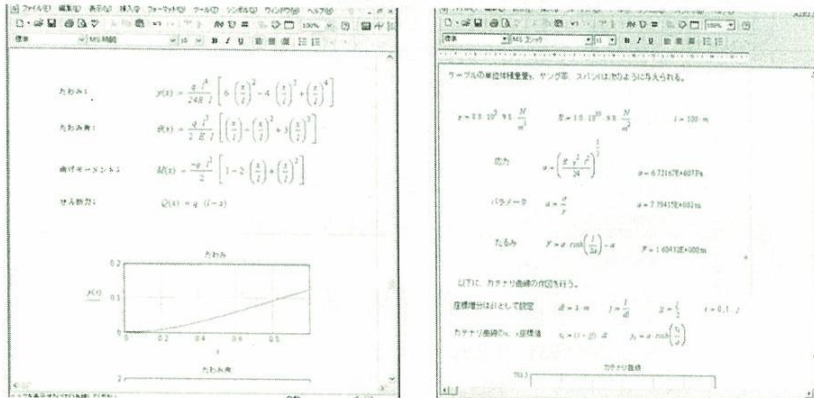


図3 企業の知的財産の実態



プロでの文書作成の感覚で手軽に実現できる。従来の事務用ワープロや表計算ソフトでは、このように計算意図や計算過程を、柔軟でリアルタイムに表現することはできなかった。

いわば、Mathcadは“技術者向けのワープロソフト”といえる。

(2) ソースプログラムも見える化

過去に作成した古いプログラムのソースコード。たとえばFORTRANの流体計算やNCプログラムについてはどうだろうか。今もって社内で活用している個人が自作した便利プログラム。もはや作成した本人でさえ解読不能なソースコードが往々にして存在している。これでは、もし製品の欠陥が発覚しリコールとなった場合、当時の計算内容を正当化するのは至難の技である。

たとえば、現在50代後半の技術者が自作した20年前当時のソースプログラムを、その中身を理解せぬまま20～30代の若手技術者が、現在も利用し続けているケースは少なくない。

Mathcadを活用することで、過去のソースプログラムを見える化し、誰もが計算ロジックを客観的に理解し、処理内容を正当化したプログラムとして実行することが可能となる(図5)。

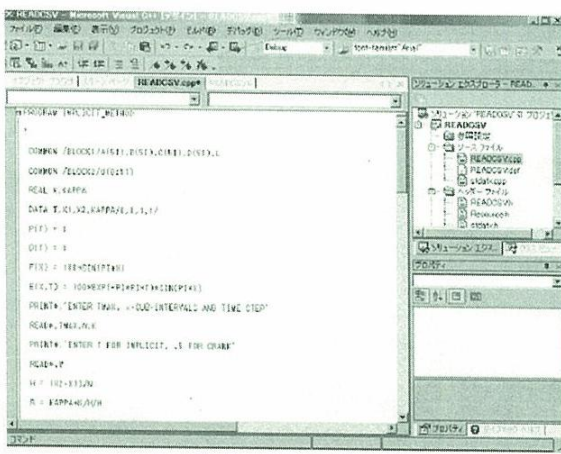
(3) CADデータとの連携

CAD/CAMツールで作成されるモデル形状は、顧客の仕様や設計意図に基づいて正しく定義されたものでなければならない。しかしその一方で、それらの技術情報の経緯は、CAD/CAMツール上では詳細にトラッキングすることができない。なぜ、その寸法になったのか。それは会社のルールなのか、顧客の要件だったのか。

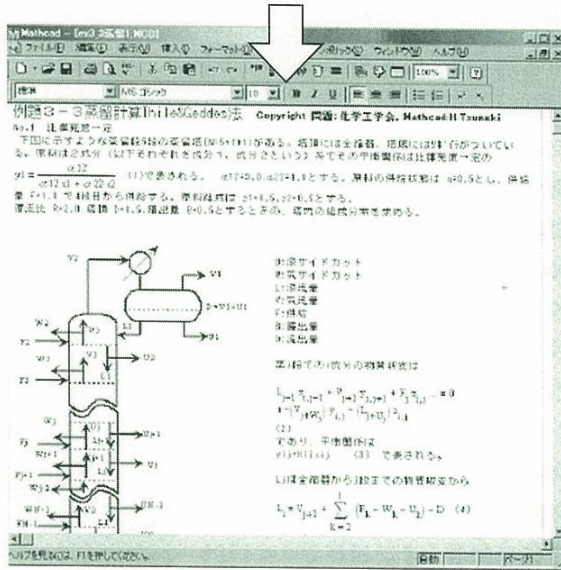
加えて、表計算ソフト内のマクロとCADモデル内の属性の両方に、同一情報を二重持ちにしていることで、正しい情報を見失ってしまうケースも散見している。

Mathcadは、CADシステムの形状パラメーターと連動することが可能だ。様々な要因によって決定される寸法値は、あらかじめMathcadのワークシートで繰り返し検討を重ねたものを、最終結果としてCAD側の形状パラメータとして転送できる。

とくに、当社のPro/ENGINEER Wildfire とMathcadとは、シームレスなシステム連携ができていたので、Mathcadで検討した結果を、Pro/ENGINEERデータの主要形状として一貫性をもった活用が可能となる(図6)。



FORTRANソースコード



Mathcad

図5 FORTRANからMathcadへ移行

ハウを電子化し、誰が見ても客観性のある再利用可能なナレッジとして伝承可能となる。

●技術者には技術系のワープロソフトを

(1) 計算式をそのまま記述

たとえば、幾何学方程式は、ワークシート上そのまま記述できる。表計算ソフトが持っている難解なマクロに置き換えることは不要だ。特殊な演算記号や、行間を越えた難解な算術式を表現する際も、事務用ワープロ機能にありがちな操作上のわずらわしさや表記方法の制限がない。

そして、計算式の変数に値を代入するだけでその都度、演算結果がグラフ表示とともに、動的かつリアルタイムに表示される(図4)。もちろん、特別なプログラミングやカスタマイズは不要である。

Mathcadは、このような一連の計算の流れをワー

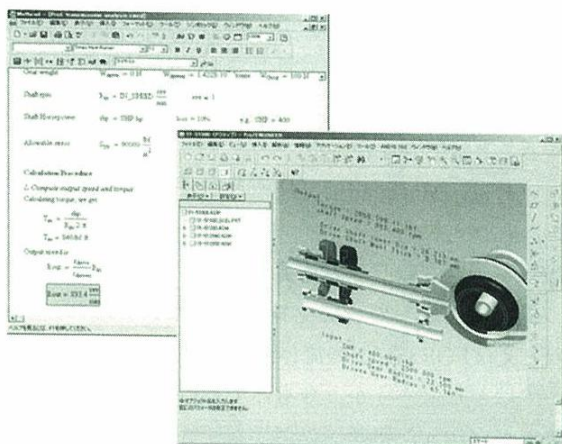


図6 MathcadとPro/ENGINEERの連携

* * *

いま、製造業は団塊世代の大量定年退職による技術伝承の危機的状況に向かっている。それにともなって、人材教育や情報の共有化、環境対策、製品品質の維持などさまざまな課題を抱えている。

過去の重要なノウハウは、どの部分を将来に残すか、もしくは廃棄するかを取捨選択し、必要なものは電子化して取り組むべきである。とくに、工学技術計算は、モノづくりの企画、設計、製造、検査の各工程に様々に点在している。この点在した知識を丁寧に拾い集めて電子化し、体系化することがきわめて重要である。

ただし、事務用の表計算ソフトでは数値の集計や基本的計算には優れていても、モノづくりに従事している技術者が求めている高度な技術計算には不向きである。技術者の日常業務の大部分を占める工学技術計算に関する業務の生産性を上げるためには、技術計算と文書作成を連動させ、かつ計算意図や設計過程を見える化し、客観的に正当化しておく必要がある。

過去の知的財産を将来にわたって適切に伝承し、納期短縮と品質維持を保証し、つねに企業として設計製造責任を果たさなければ、市場や顧客の信頼は一瞬のうちにして失ってしまうであろう。

当社のMathcadを活用することで、このような厳しいビジネス環境下においても、モノづくりのノウハウを正しく見える化し、企業にとっての重要な知的財産を維持管理することで設計製造業務の効率化が実現できる。加えて、Mathcadによる計算意図や計算過程の見える化は、企業にとって社会的な説明責任を果たすための、重要な取組みであると考えられる。

お問い合わせ先

株式会社 クオリアル エンジニアリング事業本部 営業担当 田中
〒550-0002 大阪市西区江戸堀2-1-1 江戸堀センタービル7階
TEL:06-6809-2007 Mail: htsnaka@qualihl.com