

月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)の採択について

経済産業省の提案公募型事業である「平成23年度戦略的基盤技術高度化支援事業（略称、サポイン）」に、工業研究所を研究実施者とする研究が3件、採択されました。なお、今年度は継続分と合わせ、12件の研究開発を実施します。

1. 戦略的基盤技術高度化支援事業の概要

(1) 事業内容

各種ものづくりの土台となる「ものづくり基盤技術」のうち20技術（金属プレス加工、プラスチック成形加工、めっき、高機能化学合成、電子部品・デバイスの実装等）を国が指定し、その高度化を目指すものです。本事業は、国からの100%委託として研究開発資金の支援がなされます。

(2) 採択状況

全国：応募652件、採択120件

工業研究所関連：応募6件、採択3件

2. 新規採択されたテーマ

① 透過型格子フィルタ法を用いた次世代型フィルム検査装置の開発

包装パッケージなどに使用される透明フィルム（シート）の品質検査装置の開発です。透明なため確認しづらいフィルムの欠陥（局所的なふくらみ、微小な穴、キズなど）を、格子模様の光源をフィルムに当てて透過させた画像により精度よく検出します。企業がもつ高速度演算

装置に工業研究所の得意技術である画像処理技術をうまくマッチさせ開発します。法認定事業者：(株)マイクロブレイン、(株)愛央技研

② めっきによる超微細電気配線基板と厚膜微細メタルマスクの開発

電子機器に使われる微細パターンの基板をさらに超微細パターンとし、電子機器の小型化を進める技術の開発です。パターン作成後に銅めっきをする必要がありますが、工業研究所は超微細パターンの上に銅めっきを施すことが可能か検証します。法認定事業者：(株)エルフォテック、メッシュ(株)、東洋精密工業(株)、太陽化学工業(株)

③ ナノダイヤモンド分散複合化技術による金めっき皮膜の高機能化と金代替めっき技術の開発

情報家電で使用されるコネクタ部の金めっきの大幅コストダウンを図る技術の開発です。金めっき、あるいは銀めっきに新材料であるナノダイヤモンドを複合化させることで実現します。工業研究所の得意技術であるめっき技術で企業と共同開発します。法認定事業者：豊橋鍍金工業(株)

（主幹（ものづくり基盤技術支援）大岡千洋）

TEL (052) 654-9815

設備紹介

新製品開発支援事業 「3Dものづくり支援」新規導入設備(その2) (平成22年度「住民生活に光をそそぐ交付金制度」事業)

1. はじめに

前号に引き続き、試作支援の一環として名古屋市工業研究所に導入したCAEソフトウェアの特徴を紹介致します。これらのCAEソフトウェアに関しては順次操作実習型の講演会を行っていきます。

2. 3次元CADと設計者用CAE

SolidWorksPremium(ソリッドワークス社)を導入しました。設計者向けの3次元CADでソリッド設計だけでなく板金、プラスチック、自由曲面などのモデリング機能も有しています。またCADとCAEを同じインターフェイス上でシームレスに行うことができ、線形静解析や機構解析などの構造解析や公差解析などの設計検証を行うことができます。CADで設計をしながら、適宜CAEにて機能や性能の確認をするという使い方で設計の高度化に寄与することができます。

「機械設備の機構解析・振動解析」と題した3D設計を対象とした操作実習型の講演会を9/14、15に開催する予定です。

3. 汎用構造解析用CAEソフトウェア

HyperWorks (アルテアエンジニアリング社)を導入しました。強力なメッシュ作成・解析条件設定機能とRadiossを初めとする複数のソルバーを備えた多機能な構造解析ソフトです。汎用の構造解析用の条件設定だけでなく、衝突安全解析やプレス成形解析などの条件設定も可能です。設計者用のCAEでは解けないような大変形の問題などを解くことができます。

「汎用構造解析入門」と題した線形の構造解析を対象とした操作実習型の講演会を8/31に開催したところです。

4. プレス成形解析用CAEソフトウェア

JSTAMP/NV(JSOL社)を導入しました(図1)。プレス成形解析に特化したソフトウェアで、比較的簡単な操作で多工程のプレス成形を取り扱うことができます。また、スプリングバック解析や解析後の形状評価機能も有し、プレス成形品の寸法

精度予測にも有効です。鉄鋼連盟規格の材料データベースも備わっています。プレス成形の工程設計の検討や金型の面形状の検討用途に使用し、効率的な金型設計をすることができます。今年度後半に操作実習型の講演会を予定しておりますので是非ご参加ください。

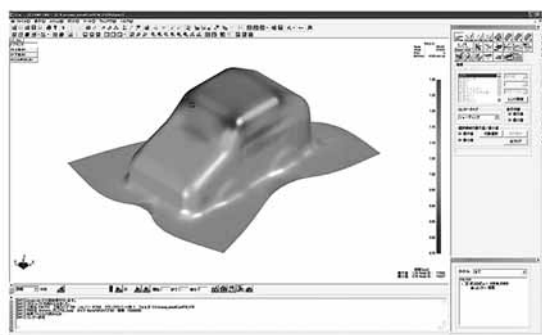


図1 プレス成形シミュレーション

5. 鍛造解析用CAEソフトウェア

Deform 3 D(SFTC社)を導入しました。3次元の鍛造シミュレーションを行うことができるソフトウェアで、冷間・温間・熱間鍛造、押出し、引抜きなどの各種の加工に対応しています。素材の変形状態や工具に発生する応力状態を解析することに使用できます。試行錯誤による金型設計からの脱却をめざし導入を検討している方はご利用ください。

「鍛造へのCAEの活用」と題した3次元鍛造と金型応力解析を対象とした操作実習型の講演会を7/25に開催しました(図2)。

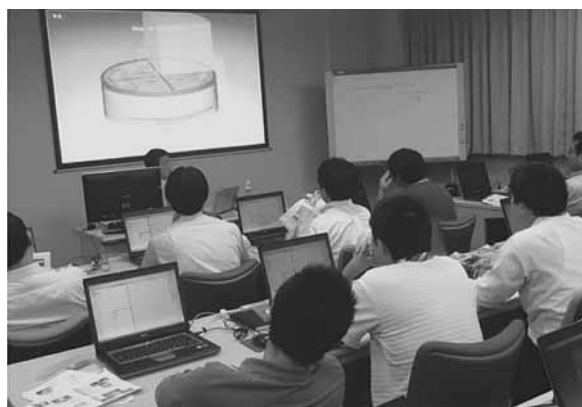


図2 「鍛造へのCAEの活用」講演会の様子

6. 熱設計プロセスナビゲータ

様々な製品において熱に関する問題が増えていきます。特に電子機器は小型・高速化のため発熱密度が高くなり、設計が難しくなっています。従来型の設計では試作品で熱的な検証が行われることが多くありました。しかし、最近の厳しい熱的環境では手戻りが増えすぎて納期に間に合わない場合があります。試作前に熱的な検証を行うことが重要です。最近では熱設計への関心が高まっています。熱設計というと熱流体シミュレーションを思い浮かべることが多いかもしれませんが、しかし、それ以前に熱の経路を把握して最適な放熱手法を選択する必要があります。その後に詳細なシミュレーションにつなげると効果的です。なぜなら、コンピュータが高速化したとはいえ、シミュレーションは時間がかかります。計算時間だけでなく、モデル作成にも手間がかかります。また、シミュレーションができるということは、部品選定やレイアウトがある程度決まっており、設計は検証段階に近いといえます。理想は構想段階で電卓をたたくような簡便さで最適な放熱手法を選び、その案についてシミュレーションを利用して詳細設計を行うことです。構想設計に使うツールとして熱設計プロセスナビゲータThermocalcと熱回路網法プログラムNodalnetを導入しました。この2つのツールは設計初期において放熱手法の概要を決めるのに利用します。熱流体シミュレーションと異なり、伝熱の簡易式を組み合わせるので即座に計算結果が出ます。この段階では必要なものは精度の良い計算結果ではなく、全体を俯瞰できる設計指針です。たとえば、自然空冷にするのか、ファンを使うのか、使うのであれば最適なファンを選択します。同様にして、最適なフィンの選定(図3)や、通風口の配置・面積を求めること等に利用します。

「設計初期における電子機器の熱対策」と題した講演会を8/8に開催し、その中で多くの方にこ

のツールを利用していただきました。

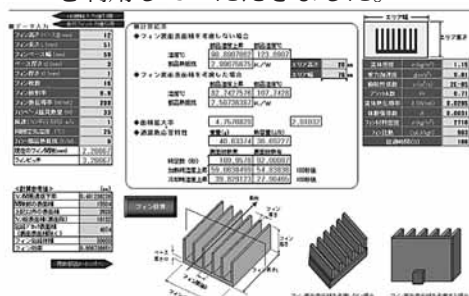


図3 Thermocalcによるフィン設計

7. 熱流体解析用ソフトウェア

構想設計で決まった設計案について詳細な解析を行うときに熱流体解析を使用します。当所では既に様々な熱流体解析ソフトを使用していますが、より詳細な検討を行うためSolidWorksFlow Simulation エレクトロニクスモジュールおよびHVACモジュールを追加しました。電子機器に特化した機能、高度な輻射計算、豊富なライブラリが使えるようになりました。また、これらの結果を構造解析に転送して使うことができ、複合的な問題にも対応します。操作実習型の講演会を9/7に開催する予定です。ご参加ください。

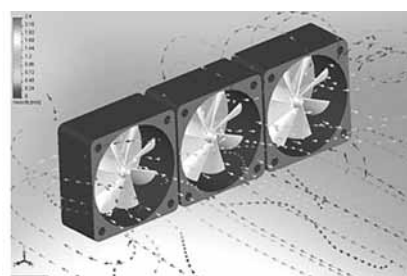


図4 熱流体解析シミュレーション

8. 試作支援のサポート

今回ご紹介したツールはそれぞれ優れた機能を有していますが、設計者が課題を解決することで初めて役立ちます。それには総合的な現象の理解が必要になります。設計に役立つようにトータルに皆様の技術支援を行いますので必要の際はご相談下さい。

(生産加工研究室 西脇武志)

(電子計測研究室 梶田 欣)

TEL (052) 654-9857, 9940

研究紹介

表面粗さと摩擦との関係

1. はじめに

摩擦の一般的な性質の中に、接触している「見かけの面積」が大きくても小さくても摩擦力は変わらないことが分かっています。しかし「見かけの面積」に対して「真実接触面積」という考えがあります。図1のように「見かけの面積」がAに対し、実際の表面の当りは凹凸があり、A1, A2などの部分の和が実際の接触面積になります。その部分で荷重を分担して受けます。ひとつひとつの凸部の上を物体が通り抜ける力の総和が摩擦力になります。そう考えると、凸部がゴムのように軟らかい場合は凸部が潰れて円滑な通り抜けができにくく、一方、油がある場合は凸部で滑り抜けやすいなど、摩擦の大小がイメージできます。

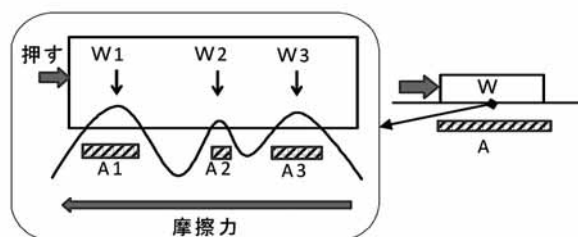


図1 摩擦接触の概念

2. 表面粗さと摩擦との関係の実証例

図1から想像できるように凹凸部の形状は摩擦に大きく関与します。そのため、簡易的に表面粗さと摩擦との関係を調べてみました。研磨紙と研磨剤を用い、図2のように表面粗さを意図的に変えたステンレス板の試料を作製し、付着すべり試験機（神鋼造機㈱製）を用い、Bowden試験を行いました。加圧は3/16インチ径の軸受用球（ラッピング有り）で行い、試料に油を塗って、乾いた布で拭き取った表面で試験しました。

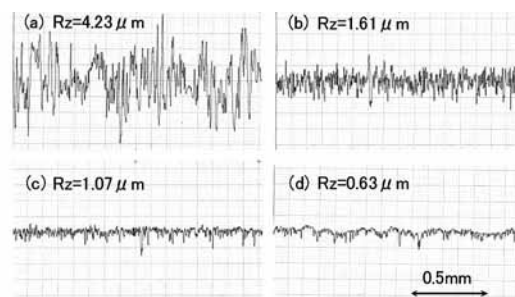


図2 摩擦試験の試料の表面粗さ(試料記号は図3と同じ)

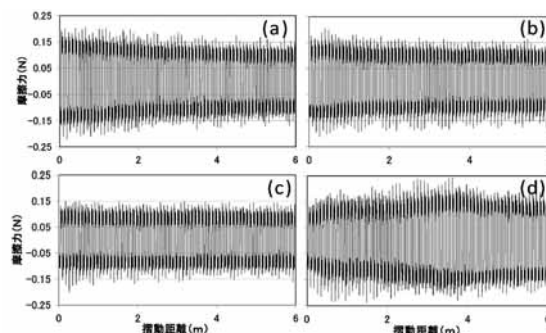


図3 動摩擦力の変化(30mm間を速度100mm/sで繰返し滑動、垂直荷重1N、縦軸:摩擦力⇒滑動方向で±荷重記録)

図2と図3とを比べると、(a)～(c)において表面粗さが小さいほど摩擦力（縦方向の幅＝±の摩擦力の和）が小さくなっています。一方(d)は表面粗さが低いのに摩擦力が高くなっています。(d)は他と異なり、加圧用の球面と同じく研磨剤仕上げをしていますが、それが原因になったのかは分かりませんでした。通常、硬い表面では表面粗さの小さい方が摩擦は小さいことが言われていますが、軟らかい被加工材などでは、相手とのなじみ性や凝着などから、表面粗さと摩擦の関係は今回のように一定ではない例もあります。実測定などの検証が大切ですので、その際はぜひ当所へご連絡下さい。

(機械システム研究室 児島澄人)

TEL (052) 654-9861