

# 平成30年度 研究成果発表会

電気・電子機器のノイズ対策技法の確立（長崎県経常研究） .....	1
連成統合シミュレーション技術の開発と普及支援（長崎県経常研究） .....	2
航空機難削材加工における競争力強化のための、加工技術の高度化及び加工システム開発（経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業） .....	3

平成30年4月16日（月）

 **長崎県工業技術センター**

# 電気・電子機器のノイズ対策技法の確立

グリーンニューディール技術開発支援室 兵頭竜二・神田 誠  
基盤技術部 電子情報科 田尻健志・中川 豪・田中博樹

## 1. 目的

電気電子機器を開発製造するメーカーは、開発製品に対して電磁適合性（EMC）試験規格を満足することが求められる。この EMC は電磁両立性とも呼ばれ、2つの性能からなる。一つは、放射（Emission）に関するもので、開発製品自身が電氣的ノイズを発生して他の機器の誤作動を招かない性能である。電磁的不干渉性（EMI）と言われる。もう一つは、ノイズ耐性（Immunity）に関するもので、開発製品が他の機器が発生した電氣的ノイズによって誤作動を引き起こさない性能である。電磁感受性（EMS）と言われる。

この EMC に関する技術支援を充実するために当センターでは平成 26 年度、EMI 計測システム、IEC 規格に準じて電気ノイズ耐性を評価する設備（5機種）、電気用品安全法（PSE）に準じて安全性を評価する設備（3機種）を導入した。本研究は、これらの試験設備を活用して県内企業が製造する電気電子機器の電磁ノイズ試験および試験結果に基づく各種ノイズ対策を進めるとともに、電磁ノイズ対策の基本的手法を整理することで、県内電気・電子機器製造業の振興を図ることを目的とした。

## 2. 内容

EMC 関連試験機器の設備開放は平成 26 年度からの合計で 723 件、関係する技術相談は同じく 361 件の実績があった（図1と図2を参照）。推移の傾向としては、平成 27 年度にピークが見られるが、平成 28 年度と平成 29 年度には大きな変動はなく、PSE 関連機器の利用及び関係する技術相談の減少が目立つ結果となった。

本研究では、設備利用者と共にノイズ対策を実施することで、対策ノウハウの集約を進めた。また同時に、設備利用者等の要望に応え、設備利用の利便性向上を図るため、利用環境の補足整備も積極的に行った。

## 3. 結果

ここでは、結果の例を紹介する。

図3は、PSE関連機器の一つである、絶縁抵抗試験器の始業点検の様子を示している。絶縁抵抗の測定は、GΩオーダの抵抗値を測定することになる。しかも例えば、1GΩの前後で合否判定を行う場面などが想定される。このため、回路構成を工夫し、その接続ポイントの選び方によって、0.9GΩ、1.0GΩ、1.1GΩなどの測定が可能な高抵抗試験治具を作製した。この試験治具を用いて絶縁抵抗試験器の始業点検を行うことで、確実な絶縁抵抗試験の環境を維持することが可能となっている。ほかに、アース導通試験器の始業点検に用いる治具の製作なども行った。

また図4は、電子機器から放射される電磁ノイズの簡易な軽減方法を検証した時の結果を示している。供試体には10MHzのクロックで作動する電子回路を準備した。この供試体からは、広範囲の周波数にわたって電磁ノイズが放射されている（図4中の“樹脂ケース”のプロットを参照）。この供試体を、導電性塗料を塗布した樹脂ケースや金属ケースに封入することで、外部に漏れ出る電磁ノイズが軽減されることが確認できる。ほかに、クロック信号に微小な周波数揺らぎを与えて、ノイズ強度の尖頭値を引き下げる方法についても検討を行った。

今後も、利用者等の要望に応え、設備利用環境の充実を図る考えである。

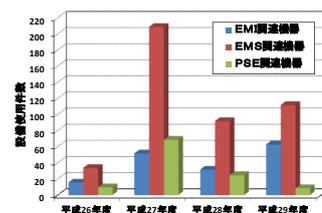


図1 設備使用件数の推移

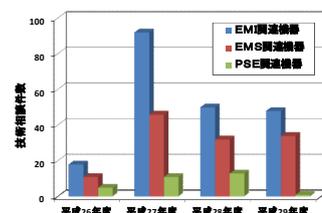


図2 技術相談件数の推移



図3 絶縁抵抗試験器の始業点検

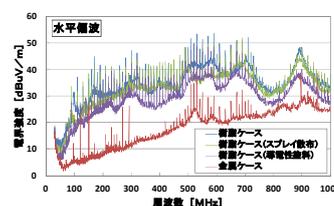


図4 測定結果例

# 連成統合シミュレーション技術の開発と普及支援

工業材料科 重光保博

## 1. 目的

長崎県の地理的特性である海洋・水環境を生かした関連製造業の振興に向けて、コンピューターシミュレーションによる構造解析・流体解析(CAE: Computer Aided Engineering)は重要な役割を果たすと期待される。近年、AIやIoTと連携したCAE技術の進展は著しく、シミュレーションは実験の検証にとどまらず、モノづくりを主導する役割を果たしつつある。本研究では、「連成解析システム」を活用して地場CAE関連企業の技術支援を行い、最近注目されている高度なCAE解析である流体-構造-材料連成解析の技術的課題についても検討した。

## 2. 内容

本研究では、平成27年度電源立地地域対策交付金で導入したCAE統合ソフトウェア「ANSYS」を中核とした「連成解析システム」を構築した。「ANSYS」は、従来のCAE解析機能である構造解析・流体解析・電磁界解析機能を包括的に統合したソフトウェアであり、GUI環境「Workbench」を通じて多様な連成解析を実現している。本システムでは最大で16-CPU+GPGPUを用いた1000万メッシュ程度の大規模流体計算が実行可能である。さらに、材料設計シミュレーションとの3重連成機能も有している(図1)。

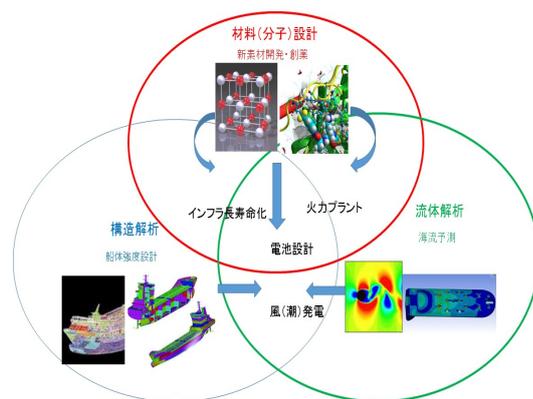


図1 連成解析 (イメージ)

## 3. 結果

県内企業と共同で実施した2事例を以下に述べる。

### 事例1：噴流装置の流体解析 (図2)

噴流装置の攪拌性能を予測するため、「ANSYS」の流体解析モジュール「Fluent」を使い、装置内部の水流と外部の攪拌状況をシミュレーションし、実測値と良い一致を得た。他の流体解析ソフトウェアでは再現できなかった定量的予測を実現した。

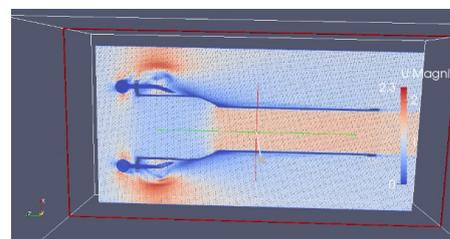


図2 噴流装置の流体解析

### 事例2：アスピレーターの流路解析 (図3)

アスピレーターは、ベンチュリー効果に基づいて流体の流れを利用して減圧部位を作り出す比較的小さいコンパクトな装置で、小規模な化学実験室等や医療用途に用いられる。動物組織の体液交換や医療用途でのポンプ代替品としてのアスピレーター活用を考え、アスピレーターの吸引中枢部分の減圧効果を解析した。動物組織のモデルとして液体で満たされたバルーンを仮想的に設定し、水流変化に対する減圧効果を算出した。また、バルーンの材質を変更して流体-構造連成解析を試みたが、柔らかい材料に対しては構造変形が大きいため計算収束が得られないケースがあった。

今後、学術研究機関との連携を通じて材料設計分野との連成技術の開発を継続し、他県にない技術独自性を有するシミュレーション技術の確立を目指す。本研究を共同で進めるにあたり、エビスマリン株式会社と有限会社コムテックのご協力に感謝します。

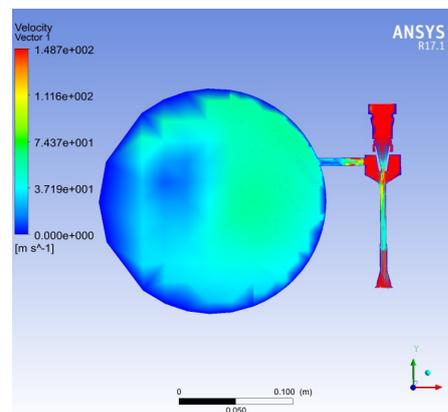


図3 アスピレーターの流路解析

# 航空機難削材加工における競争力強化のための、 加工技術の高度化及び加工システム開発

株式会社ウラノ 井田博、小林美香、泉谷雄平、浦春樹  
工業材料科 瀧内直祐、福田洋平  
所長 馬場恒明

## 1. 目的

航空機産業はじめチタン合金等の難削材加工における国際競争力に対応するため、生産性・効率性の向上、低コスト化は必須である。従来技術では、市場における一般化、標準化された切削工具を使い、その工具の奨励する加工方法で加工を行い、工具短寿命、高コスト、非効率生産という問題解消は難しい。

そこで、本研究は、エンドミル切削工具の長寿命化及び加工時間短縮を目的として、以下の研究開発を行う。

- 1) 自由度の高い、高効率の加工が可能となり、かつ長寿命化の切削工具の開発
- 2) 切削工具の寿命に影響を与える工具刃先の冷却効果を高めるためのクーラント開発
- 3) 加工効率を高め、加工時間短縮を目指し、工具、クーラント、加工に係るデータを総合的に収集、整理、解析することで加工システムの構築を行う。

## 2. 内容

図1は、研究体制である。研究等実施機関は、(株)ウラノ、(株)DAIKO TOOL、長崎県工業技術センターである。長寿命化の切削工具の開発においては、チタン合金 (Ti-6%Al-4%V) の側面加工を行い、工具の摩耗幅、加工面粗さを評価した。図2は側面加工のイメージ図である。

加工時間短縮における加工システムの開発において、加工実績データの蓄積および解析を実施し、過去に実績がない加工条件でも、加工実績データの解析によって、高能率で信頼性の高い切削条件が設定できるシステムの開発を行った。



図1 研究体制

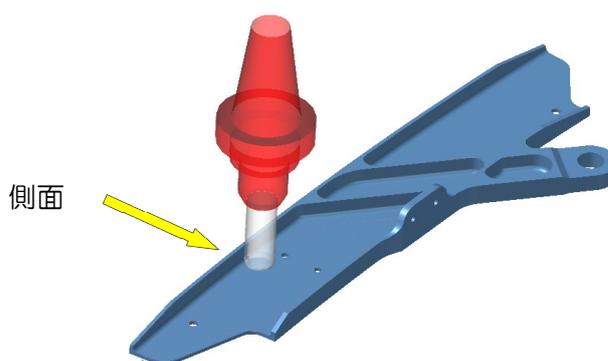


図2 側面加工

## 3. 結果

エンドミル切削工具の開発及び冷却技術の開発により、工具の長寿命化を図ることができた。蓄積している切削加工に関する切削条件などの集合データを解析することによって、加工時間短縮における加工システムの構築が可能となった。



長崎県工業技術センター

〒856-0026 長崎県大村市池田 2-1303-8

TEL 0957-52-1133 FAX 0957-52-1136

<http://www.pref.nagasaki.jp/section/kogyo-c/index.html>