愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース（増補版）
平成15年10月3日発行
No.2

編 集・発 行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL http://www.aichi-inst.jp/
E-mail info@aichi-inst.jp

10月号
2003

今月の内容

- ●CAE (Computer Aided Engineering)
- ●人工衛星による測位技術の動き
- ●有機系抗菌剤の分類と特徴
- ●アルミナーチタニア系溶射皮膜の赤外線放射特性

CAE (Computer Aided Engineering)

最近は、製品設計の高度化や高品質化、低コスト化、短納期化に対応するため、仕事のフロントローディング化が進んでいます。製品設計や変更を進めていく上で、できるだけ試作および実験回数を少なくするため、コンピュータ上で仮想テストを行う解析技術のニーズが高まっています。

CAE とは、様々な物理現象を数理モデルで表し、コンピュータ上で解析、シミュレーションを行うことです。

かつて CAE は、解析の専門家が大型計算機や EWS（Engineering Workstation）で行うものでした。しかし、最近では高性能パソコンでも十分な解析ができるようになり、またソフトウェア自体も操作が容易で、境界条件などを対話形式で入力するだけで簡単に解析結果を得ることができます。このため、設計者が自ら使用して製品開発に利用するなどの機会も増えています。

CAE は、今後も身近で便利なツールとしてかなり普及していくと思われますが、利用するにあたって注意する点もあります。

CAE による応力計算は、あくまでユーザ側の入力に従ってコンピュータがはじき出した結果であり、その信頼性まではコンピュータ自身で判断できません。なぜなら、解析に含まれる微分方程式を離散化して近似計算を行うため、多少の誤差が必ず生じるからです。また、メッシュの切り方や拘束・荷重条件の設定方法によっても結果が異なるときもあります。

したがって、解析結果を参照しながら、不具合が見つかればそれを修正し、最適な設計案に近づけていく作業が求められます。CAE は設計を対話的に「支援」する道具であり、与えられた仕様を満たす最適な設計案を得るためには多少なりとも経験やノウハウが必要です。

当研究所では、IT ものづくり研修事業の一環として設計者向け CAE ツールの一つである COSMOS/Works を使った CAE 入門コースを本年度より開設しています。COSMOS/Works の操作方法から、解析作業におけるノウハウまで習得できるようになっています。興味のある方は一度ご参加ください。

技術支援部　機械電子室　浅井　徹(tohru@aichi-inst.jp)

研究テーマ：設計者向け CAE を活用した機械部品設計に関する研究
指導分野　：CAD／CAE、情報技術

人工衛星による測位技術の動き

VICS センター（財団法人道路交通情報通信システムセンター）によると、2002 年 12 月末現在でカーナビの累積出荷台数が 1083 万台を突破しました。市中を走るクルマのうち、5 台に 1 台がカーナビを搭載している勘定になります。

カーナビは、地図上に自車位置を表示する装置で、目的地を設定すると経路などを探索し、道案内する機能も備えています。カーナビの機能を大別しますと、自車位置を測定する測位装置、地図情報の記録媒体、演算装置、表示用ディスプレーから構成されています。

この中で、測位装置は米国防総省が運営する人工衛星を使った GPS(Global Positioning System：全地球測位システム)と呼ばれる位置の計測装置です。

GPS では 24 基の GPS 衛星群から送られてくる電波のうち、4 基以上受信できれば緯度、経度、高度、補正時間を求めることができます。この電波には 2 周波 3 種類ありますが、民生用に利用できるのは１種類だけです。このため、精度は 3 種類を用いる軍用よりも劣り、10m以上変位することも珍しくありませんが、無料で開放されているため、自動車のみならず船舶や航空機を含むナビ装置の主流になっています。

GPS よりも柔軟な運用を図るため、各国が独自の測位システム開発を進めています。

ロシアでは、GPS と同様の GLONASS と呼ばれる衛星測位システムを運用しています。EU では、欧州宇宙機関（ESA、15 カ国）が欧州独自の衛星測位システム「ガリレオ計画」の始動で合意しました。08 年にはシステムが稼働し、米 GPS では測位が難しい北欧でも測位可能になる利点があります。中国では、静止軌道上に「北斗１号」3 基を打ち上げており、独自の航法測位システムを確立しています。

日本では、通信用静止衛星と準天頂衛星を組み合わせたシステムを開発中です。準天頂衛星は、3 基の衛星を同一軌道上に周回させ、このうちの１基が日本の上空ほぼ真上に位置するように配置するもので、2008 年ごろの打ち上げを検討中です。これと静止衛星 3 基で位置を測る予定です。**図１**に GPS と準天頂衛星の配置を模式的に描きましたが、両者は対象地域のとらえ方が大きく異なります。

この計画がなされた背景には、準天頂衛星は仰角が高く、**図２**のようにビルの谷間で信号が受信しやすい点もあげられます。このプロジェクトは官民共同プロジェクトで、実施母体として 2002 年 11 月に「新衛星ビジネス株式会社」が設立され、2008 年の実稼働を目指しています。今後の日本での位置情報ビジネスの拡大、新たな市場の創出という面からも期待されています。

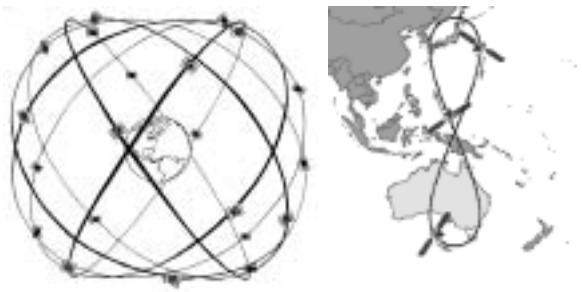

図１　GPS(左)と準天頂衛星(右)の配置

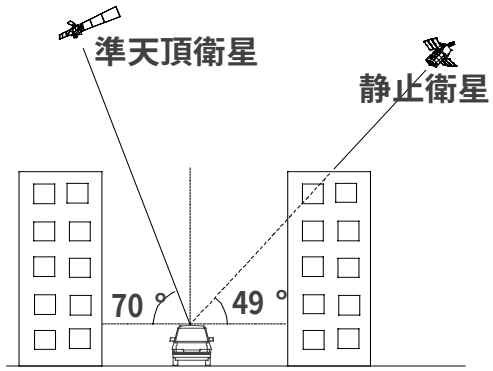

図２　準天頂衛星と静止衛星との仰角の違い（愛知県において）

基盤技術部　室田修男(murota@aichi-inst.jp)
研究テーマ：出会い頭衝突防止警報装置の開発
指導分野　：電磁環境対策、電波利用技術

有機系抗菌剤の分類と特徴

近年の健康志向、安全・安心志向に伴い、安全で健全・快適な加工商品が求められています。特に抗菌製品については、その安全性への期待から、製品の用途に合わせ広範囲にわたって抗菌能を有する素材が検索されており、その種類も多岐にわたっています。ここでは、抗菌剤の分類と特徴・効果、製品への用途について述べてみたいと思います。

まず、素材別で分類しますと、大きくは有機系抗菌剤、無機系抗菌剤に分類されます。その他無機／有機ハイブリッド抗菌剤がありますが、その作用機構から無機系に分類します。今回は有機系抗菌剤について述べることにし、無機系については別の機会に紹介します。

Ⅰ－１．有機合成系抗菌剤

本来は、薬剤（洗剤）として使われていたものであり、広義にとらえれば抗生物質、抗がん剤、酸化剤（過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウム）もこの仲間に入ります。

その特徴として①比較的安全性がわかっている、②熱安定性が低いものが多く、加工適性が低い、③抗菌スペクトル（殺菌できる微生物の範囲）が狭いものが多い、④耐性菌が発現しやすいなどがあげられます。

化学構造によって、アルコール系、フェノール系、エステル系、過酸化物・エポキシ系、ハロゲン系、イミダゾール・チアゾール系、チオカーバメート系、界面活性剤系および有機金属系など、19 種の系列に分類できます。**表 1** に殺菌作用別に分類しましたが、ほとんどが微生物に薬理的に作用するため、直接微生物に接触、吸収されて始めて作用を示します。そのため使用用途は化粧品の防腐剤、農薬、洗浄剤として、液状あるいはエマルジョンの状態の製品に使用されています。最近では人体や環境へ悪影響を及ぼすことがわかってきた物質もあり（ホルムアルデヒドなど）、その使用には十分な注意が必要です。

Ⅰ－２．天然物系抗菌剤

上記の有機合成系抗菌剤は人体や環境への影響が懸念されるため、より安全な天然物由来の抗菌物質への志向が高まってきました。由来別にすると、①動物・魚②微生物・放線菌③植物に分けられます。①ではキチン・キトサン、プロポリス、②ではポリリジン、③では茶カテキン、カラシ、ワサビ抽出物（アリルイソチオシアネート）等があります。これらは、繊維製品、食品添加物等人体に直接摂取あるいは接触する用途に適しています。

天然物系抗菌剤は自然界から得なければならないためコスト高になり、安価な工業製品素材として使用するのは現状では困難ですが、今後バイオテクノロジーにより工業的に大量生産できれば、この問題は解決すると思われます。

表１　有機合成系抗菌剤の殺菌作用による分類

殺菌の作用機構	有機合成系抗菌剤の系統
微生物の生合成の阻害	フェノール系、ピリジン・キノリン系、トリアジン系、イソチアゾロン系、アニリド系
微生物のエネルギー獲得系の阻害	ニトリル系、イミダゾール・チアゾール系
微生物の生体物質（DNA、RNA、酵素等たんぱく質）の損傷	アルコール系、アルデヒド系、（カルボン酸系、エステル系）、ジスルフィド系、チオカーバメート系
微生物の細胞構造の破壊	カルボン酸系、エステル系、エーテル系、過酸化物・エポキシ系、ビグアナイド系、界面活性剤系

注）ハロゲン系、有機金属系はイオン毒性による殺菌能力であり、作用機構を特定しにくいためはずした。

技術支援部　材料技術室　幅　靖志(haba@aichi-inst.jp)
研究テーマ：熱可塑性エラストマー系コンポジットの物性制御
指導分野　：有機高分子材料

アルミナーチタニア系溶射皮膜の赤外線放射特性

赤外線は電磁波の一つです。電磁波は波長によって、エックス線、紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波、電波などに区別されます。赤外線のうち可視光線に近い領域は、熱エネルギーの放射効率がよく、加熱・乾燥に有効利用されます。(**図１**)

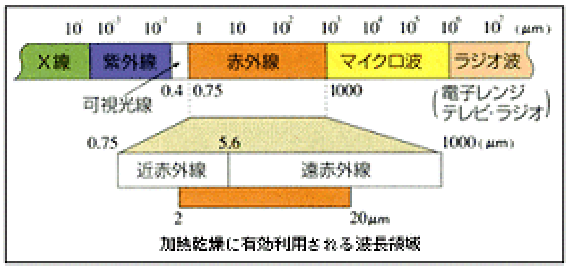

図１　赤外線領域の区分

赤外線の放射を考える場合に、入射した光を完全に吸収する理想的な物体として「黒体」という概念を導入します。黒体は取り込んだエネルギーを放射する能力があらゆる物質より大きく、その放射エネルギーを、放射率＝１と定義します。これによって、いろいろな物体の熱の放射能力が比較できます。

赤外線領域の放射率の分布を表した分光赤外線放射率曲線(**図２**)をみると、一般に金属は赤外線を反射する能力の高い①低効率赤外線放射体であり、多くのセラミックスは 4～5μmより長波長側で高い放射率を示す②遠赤外線放射体です。一方、赤外線領域の広範囲で高い放射率を示す③高効率赤外線放射体もあります。これを発熱体に用いると被照射物を加熱する効果が高まることから、そのような放射体の開発が進められています。

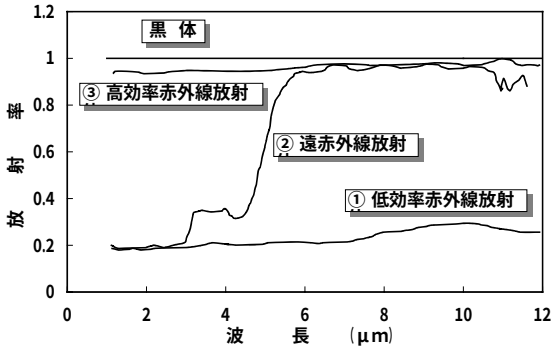

図２　分光赤外線放射率曲線

溶射は、基材に新たな性質の皮膜を形成する技術で、付加価値を高めることができます。そこで、減圧プラズマ溶射法によりアルミナーチタニア系溶射皮膜を作製し、赤外線放射特性を調べてみました。(**図３**)　放射率の測定は、(財)ﾌｧｲﾝｾﾗﾐｯｸｽｾﾝﾀｰが開発した赤外分光光度計で室温の放射エネルギーを測定し、理論的に算出する方法を採用しました。

常温では、アルミナ皮膜は通常の遠赤外線放射体であり、全放射率が 63%でした。一方、アルミナにチタニアが 2、３%含まれただけで、放射率曲線は高効率赤外線放射体に近くなり、全放射率が 80%弱になりました。しかし、チタニアがチタン酸アルミ組成に近い 40%まで増加しても、全放射率はほとんど同じでした。

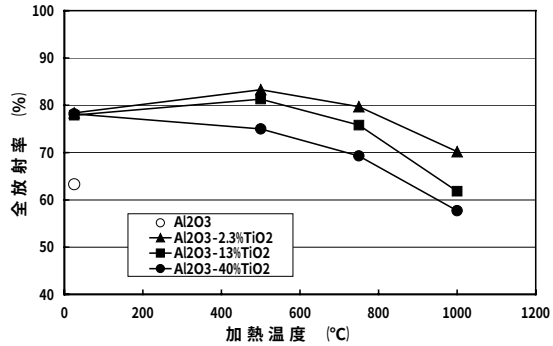

図３　溶射皮膜の全放射率の温度変化

皮膜を加熱すると、500℃で全放射率が80%を越えるものもありますが、750℃以上になると、いずれも全放射率が低下するようになりました。

その原因を調べるため、熱天びん試験を大気中加熱で行ったところ、酸化物セラミックスであるにもかかわらず、600℃前後から質量の増加が認められました。このことから、高温プラズマに曝されたチタニアに酸素欠陥が生じて原子の結合が歪み、赤外線放射特性に影響を及ぼしたことが推定されます。

（参考文献）
高嶋廣夫著：やさしい遠赤外線工学，(1988)，工業調査会
愛知県先端技術共同研究成果報告書：高効率赤外線放射体の開発，(2001)

技術支援部　加工技術室　天野和男(amano@aichi-inst.jp)
研究テーマ：セラミックス溶射による表面機能強化に関する研究
指導分野　：金属材料評価　接合技術