



和歌山県工業技術センター
<http://www.wakayama-kg.go.jp/>

ものづくり情報通信技術融合化
支援センター整備事業…………… 1～3
木材の難燃化について…………… 4・5
6th International Scientific Workshop on
Biodegradable Polymers and Plasticsに参加して… 6
設備紹介…………… 7
退職に際して…………… 8

ものづくり情報通信技術融合化支援センター整備事業

システム技術部 機械システム担当 主査研究員 古田 茂

中小企業総合事業団が実施する標記事業に応募した結果、「NCマシンを用いた機械金属加工業界等のデジタルエンジニアリング技術力向上のためのCAD/CAM研修プロジェクト」のテーマが採択された。このプロジェクトは3次元CAD/CAMシステムを導入し、現有設備を利用したものづくりとITの融合化の必要性を体験・認識する研修を目的とする。今年度は「ものづくりIT融合化CAD/CAMセミナー」と「3次元CAD/CAM短期研修」を開催し、次年度以降も「ものづくりIT融合化3次元CAD/CAM研修」を開催する予定である。

はじめに

中小企業では若手労働者の確保や熟練技術者の高齢化による後継者不足などの課題を抱えている。そのうえ国内外の企業との価格競争が益々激化し、コスト削減に迫られている。また、従来方式での設計や試作などでは多額の経費と時間を必要とし、新商品開発は敬遠気味となっている。さらに、近年の情報技術の進歩によりデジタル化された加工情報をLAN、インターネット等で送受信できるようになり、大企業のITを利用した受発注に対し、中小企業での対応の遅れが、ものづくりの基盤を揺るがしている。

この事業では、3次元CAD/CAMシステムを核とするデジタルエンジニアリング機器を整備し、これらを活用した設計・試作の研修指導により、中小企業に、ものづくりとITの融合化の効果と必要性を体験・認識して頂く。これにより、新商品開発意欲を高め、デジタルエンジニアリングの技術力向上と大企業とのデジタルデバインド(情

報格差)の解消を図り、地場産業のものづくりの活性化を目指すものである。

2. 3次元CAD/CAMシステム

研究交流棟4階のメカトロ技術研究室に「3次元CAD/CAMシステム」を設置し、実証棟1階のNCフライス盤、光造形装置及び産業用CTスキャナとLAN接続する。システム全体の構成を図に示す。

これらの装置で、3次元CADでのモデリングや産業用CTスキャナでのCADデータ化から、3次元CAMにより加工データを作成し、NCフライス盤での加工あるいは光造形装置での造形を行う。これら一連のデジタルエンジニアリングを修得し、ものづくりとITの融合化の必要性を体験・認識することができる。なお、上記データ転送の手法はインターネット上でのデータ通信においても応用できる。

研修では以下の3次元CAD/CAMのソフトウェアとPCワークステーション及び液晶プロジ

エクタ，レーザプリンタなどの研修用周辺機器と，
現有設備を使用する．

1) 3次元CAD / CAMシステム 主仕様
3次元CAD / CAM用PCワークステーション
(5セット)

CPU: Pentium 1.0GHz x 2 (Dual CPU)

OS: Windows NT4.0

MEMORY/HDD: 1,024MB/80GB

記録装置: CD- R/RW, MD- 640MB,

DVD- 9.4GB

LAN: 100BASE-TX/10BASE-T

CRT: 22インチ

3次元CAD/CAMソフトウェア

ワコム製 ステーション (5ライセンス)

a) 3次元CAD

- ・ハイブリッドモデリング (点群データ読み込み，ワイヤフレーム，サーフェイス，ソリッド，製図)
- ・NURBS面，ベジェ面等のIGESデータ互換
- ・体積，面積，重心，密度の解析機能
- ・レンダリング機能

b) 3次元CAM

- ・3D方向切り込み一定の等高線加工
- ・らせん，円弧，ループR等のアプローチ機能
- ・NURBS補間加工データ作成
- ・深溝等の高速トロコイド加工，ヘリカル輪郭加工
- ・任意形状工具のユーザ定義
- ・加工シミュレータ&ベリファイ機能

2) 現有設備 <主仕様>

NCフリス盤 / 大阪機工製 VM5

本誌設備紹介参照

光造形装置 / NTデータシーメット製

SOUP 600GS

最大造形サイズ: 600 x 600 x 500

積層ピッチ: 0.05~ 0.10

使用樹脂: エポキシ系専用樹脂 (比重 1.2)

産業用CTスキャナ / 東芝 FAシステムエンジ

ニアリング製 TOSCANER-24200AV

最大スキャンエリア: 600x H 600mm

対象物最大質量: 100 kg

最大検査厚: アルミニウム 300 ,

鉄 100 , アクリル 600

3. 3次元CAD / CAM研修

1) 今年度は下記に示すテーマ名の研修を行った．

- ・「ものづくりIT融合化CAD / CAMセミナー」
- ・「3次元CAD / CAM短期研修 (3日間)」



写真 セミナー風景

2) 次年度以降は以下の研修を実施する．

- ・「ものづくりIT融合化3次元CAD / CAM研修」

日程: 未定

場所: 研究交流棟4階 メカトロ技術研究室

人員: 10名 (20日間)

内容: 3次元CAD / CAMとNCフリス盤説明と実習

光造形装置を用いた造形実習

産業用CTスキャナを用いた形状の3次元データ化実習

自主研究 (CAD, 加工・造形)

特徴: 研修生各自のテーマで3次元モデリング, NC加工・光造形を行い実物を作成すること．

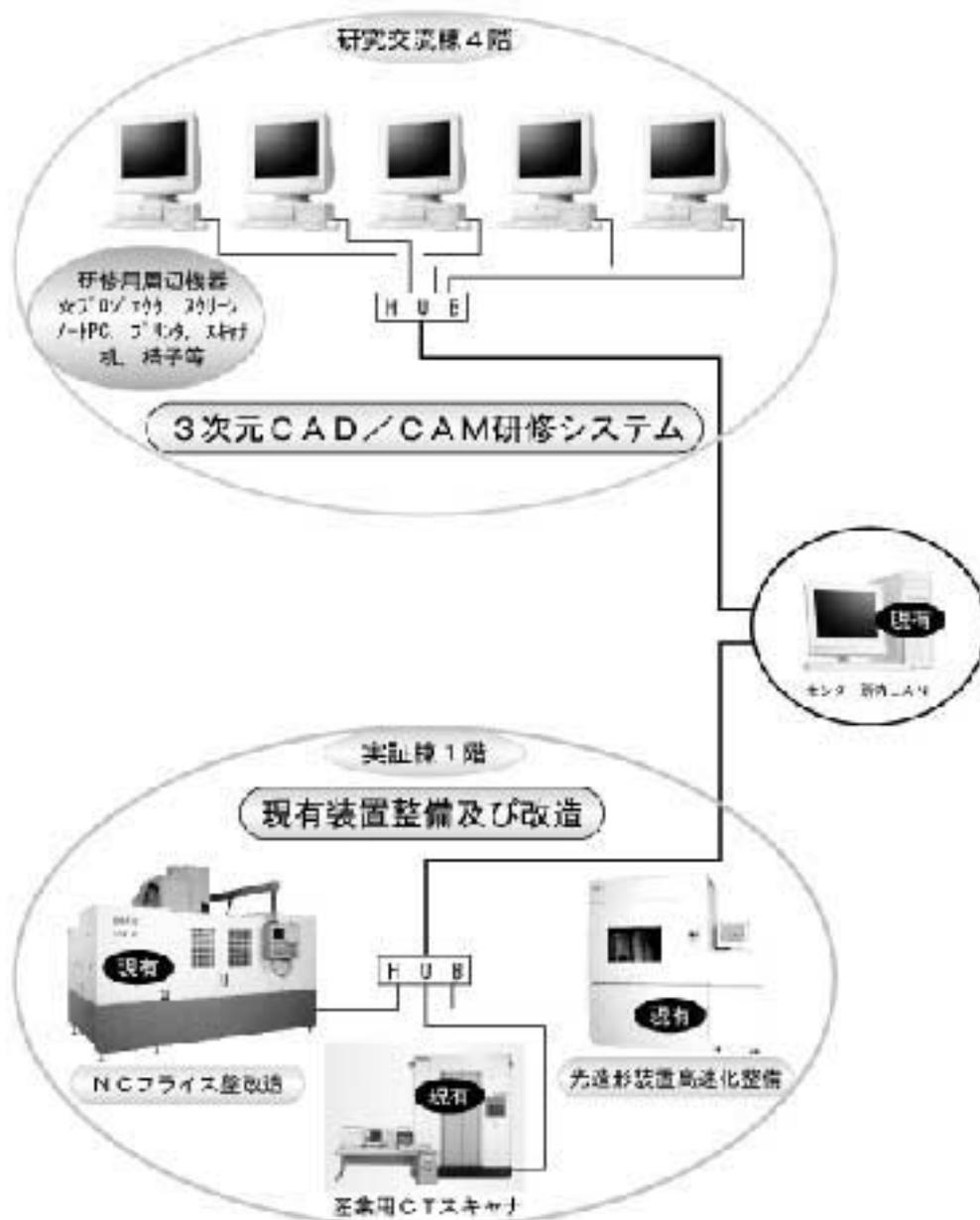
4. おわりに

IT革命は産業・経済面にとどまらず社会・文化に影響を及ぼし「新しい世の中が始まる」と言われている。ITの活用は中小企業の生産性の向上、ものづくりの基盤強化、競争力強化に結びつ

くものであり、ITを活用した新商品開発や新事業開発に取り組んでいかなければ生き残れない時代となっている。

ものづくりとITの融合化の必要性を体験・認識するこれらの研修指導を通じ、地場産業のものづくりの活性化に寄与することを目指している。

システム全体構成図



木材の難燃化について

材料技術部 木質材料担当 副主査研究員 梶本 武志

【 1 . はじめに】

最近の規制緩和措置で、木質材料の用途が拡大されるのにもない、1998年に建築基準法が大幅に改正された。2000年6月には、建築材料の防火・耐火性能評価試験方法が明示され、防火材料の評価方法が変わってきた。旧試験方法は、材料を加熱し、加熱中及び加熱後の試料の状態を評価する方法であった。これに対し、新試験方法は、材料がどのような燃え方をし、発熱量はどれくらいかといったことをコーンカロリメータにより測定することになった¹⁾。

このような背景から2000年10月10日～12月27日までの3ヶ月間、茨城県にある森林総合研究所木材化工部材質改良科難燃化研究室で「木材の難燃化」について研修した。今回の目的は従来からの難燃化薬剤を用いて、新試験方法に基づき実験を行うことである。この間に得られた知見について紹介する。

【 2 . コーンカロリメータによる評価】

コーンカロリメータは火災初期の熱に相当する熱量(30-50kW/)を材料に与え、燃え広がりや燃焼時の発熱量、発煙量などを測定できるものである。

法律の改正に伴う判定の方法は、試験の所定時間経過後に1)8W/以下の総発熱量であること、2)防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴が



写真は森林総合研究所に設置されているコーンカロリメー

ないこと、3)最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m²を超えないこと、となっている。防火に用いられる格付けとして、不燃、準不燃、難燃があり、各々20分、10分、5分間の総発熱量が8W/m²以下であることが条件となっている。

【 3 . 木材の難燃化】

筆者らは、1995年度からリン酸を用いた木材の難燃化について報告してきた²⁾³⁾。その結果、木質材料を難燃化するための薬剤量は多い方がよく、圧潰などの方法により、表面の比重を高くする方が着火に要する時間が長くなることが分かった。セルロースの難燃化にはリン酸系の薬剤がもっとも効果的であるものの、難燃材料として認定を受ける場合、試験時に発生する煙の問題があるため、他の薬剤への転用もしくは併用して利用する方法が採られている。

実験は新評価方法に基づく難燃材料の基準値をクリアするための薬剤について検討した。薬剤としてリン酸水素二アンモニウム、ホウ砂・ホウ酸、スルファミン酸グアニジンを用いた。

難燃処理を行う木材に無垢材を用いると通常の条件で注入できる薬剤量に限界がある。そこで、スギ辺材(縦120×横120×厚さ3と5)単板に薬剤を減圧注入し、乾燥後、合板の規格に基づき市販の接着剤3種類(フェノール樹脂、ユリアメラミン樹脂、ユリア樹脂)で貼り合わせたものを試験試料とした。

なお、薬剤注入量は、リン酸水素二アンモニウムが約120kg/、ホウ砂・ホウ酸が約90kg/、スルファミン酸グアニジンが120kg/であった。

【 4 . 結 果 】

4.1 着火時間

各薬剤に対する着火時間及び発熱量評価について表に示す。難燃処理した試料との比較試料として、無処理で同じ厚さの単板を積層した。この試料は加熱早期に着火が起こった。コーンカロリメータは、材料いきなり一定熱量の熱源を与るとともに、スパーク点火器で発生ガスに着火さ

せる。このため、難燃処理していない試料は、この時点で着火し、熱源がなくなるまで燃焼を続ける。リン酸水素二アンモニウムで処理した試料は試験体自体に着火が起こらず、発煙のみ起こる現象が続いた。ホウ砂・ホウ酸で処理した試料は、着火が起こったものの、着火に要する時間は、無処理の試験体と比べて長くなった。また、試験中に燃焼が終わってしまう試験体もあった。スルファミン酸グアニジンで処理した試料は炭化が進行し、燃焼が抑制された状態であった。

表．着火時間と発熱量評価．

| | 着火に要した時間(秒) | 発熱量評価* 5分 | 10分 |
|--------------|-------------|-----------|-----|
| リン酸水素二アンモニウム | 着火せず | | |
| ホウ砂・ホウ酸 | 28 | × | |
| スルファミン酸グアニジン | 55 | × | |
| なし | 10 | × | × |

*：発熱量評価は、所定時間（5分及び10分）加熱後の試料発熱量について、基準値（8MJ/以下）をクリアするかどうかで表記した。記号は以下のとおり。

：すべての試料が基準値をクリアしたもの。

：一部の試料が基準値をクリアしたもの。

×：すべての試料が基準値をクリアできなかったもの。

4.2 発熱量

無処理の試料の総発熱量は、10分加熱で、約60MJ/であるのに対して、薬剤処理を行った試料のほとんどが、約10MJ/付近の値であった。リン酸水素二アンモニウムで処理を行った試料の中には、準不燃の基準値（10分加熱で8MJ/以下）をクリアするものもあり、処理の仕方によってはさらに発熱量を抑制することが可能ではないかと考えられる。

5分間の総発熱量で検討すると無処理試料が約23MJ/であるのに対し、薬剤処理した試料のほとんどが基準値（5分加熱で8MJ/以下）を下回った。それらの試料は、難燃材料評価試験方法における、前述の判定基準1) - 3)をクリアしていることが明らかとなった。

4.3 発煙量

リン酸二水素アンモニウム及びスルファミン酸グアニジンで処理をした試料の総発煙量は、無処理試験体と比較してほぼ同じか、やや多い結果となった。ホウ砂・ホウ酸で処理したものは、試験試料全体の中で最も低い値であった。難燃処理試験材料として認定を受ける場合、ガス有害性試験

の判定基準をクリアしなければならないため、リン酸系薬剤で処理した場合の課題になると思われる。さらに、リン酸系の薬剤は燃焼時に煙中の一酸化炭素濃度も高くなっている⁴⁾ことが報告されており、薬剤選定時に十分検討する必要がある。

【5.まとめ】

当初の予想では、木材をコーンカロリーメータで加熱しても、炭化層を形成し発熱量が抑えられると考えていた。しかし、無処理スギ辺材では、試料の燃焼が先行してしまい、基準となる発熱量を下回することは不可能であった。

今回使用した薬剤では、難燃材料の判定基準値である発熱量（5分で8MJ/以下）をクリアすることは可能であることが明らかとなった。ホウ砂・ホウ酸処理した試料は、総発煙量が少なく、総発熱量も低いことから、難燃木質材料として、さらに開発の可能性があると思われる。

難燃処理を行っていく課程で発生する諸問題には、処理に伴う木材表面の色の変化、あるいは、強度の低下などがあり、難燃木質材料開発の課題となっていた。また、難燃の効果があるものの、燃焼時に毒性がある物質に変化する事が考えられる薬剤や、薬剤そのものに毒性があるものなどを利用せざるを得ない場合があった。しかし、今回の実験結果から考えると、薬剤を選択することにより、これらの問題を最小限度に抑えつつ、大規模な処理装置を必要としない材料開発を進めていくことも可能であると思われる。処理の段階から廃棄まで環境に配慮した木質材料の開発を行っていくことが可能ではないかと考えられる。

【6.謝辞】

全期間を通してご指導賜りました森林総合研究所難燃化研究室の、上杉室長、原田主任研究官、河村研究員、布施様、建築研究所増田室長をはじめ、お世話になりました皆様方に感謝申し上げます。

【7.文献】

- 1) 例えば建築基準法第2条9号。
- 2) 梶本武志：本誌，230号，P.4(1995)
- 3) 梶本武志，北口功：和歌山県工業技術センター研究報告，P.40(1995)
- 4) Ondrej Grexa, Elena horvathova, Ol'ga besinova, Peter Lehocky, Polymer Degradation and Stability, 64, 529-533(1999)

6th International Scientific Workshop on Biodegradable Polymers and Plastics に参加して

材料技術部 高分子材料担当 主査研究員 前田 育 克

標記国際会議が、2000年12月12日から16日までアメリカ合衆国ハワイ州で開催された。この会議は、生分解性ポリマー学会 (BEDPS) 年会との同時開催である。また、アメリカ化学会と日本化学会とが中心となった環太平洋国際化学会議 (Pacifichem2000) も同地で12月14日から19日まで開催され、研究発表する機会を得た。

BEDPSは、参加者200名程度であるのに対し、Pacifichemは、参加者8000名近い国際会議である。

研究発表は、共にポリエチレンテレフタレート (PET) からの生分解性ポリマーの開発に関するもので、BEDPSでは、PETのグリコリシス生成物を用いた生分解性コポリエステルの合成について、またPacifichemでは、PETと脂肪族ポリエステルとのエステル交換反応による生分解性コポリエステルの調製に関するポスタープレゼンテーションを行った。BEDPSでは、ポスターセッション用レセプション (立食形式) が同時開催され、日本では経験しない夕食を食べながらの3時間討議であった。さらに、ポスターを学会開催期間中掲示する方式で、質問は、発表者にその都度聞く形式であったが2日以降の質問者は、日本と韓国の研究者であった。韓国でも生分解性プラに関する研究会が発足し、生分解プラの普及活動を開始したとのことであった。韓国では、後述する芳香族系ポリエステルの研究が盛んである。BEDPSでの主な報告は、ポリ乳酸関連、芳香族脂肪族ポリエステル、微生物産生ポリエステル、天然物由来物質からのポリマー調製などであった。やはりホットな話題は、ポリ乳酸が近く市場に送り出されることから生分解性ポリマー関連研究者に一段落の気配が感じられた。また、芳香族系の生分解性プラスチックは、テレフタル酸系のものでPETの合成プラントを使用することから、安価に製造できる

メリットがあるとのことでコンポスト化が最終処理となる欧米で市場展開が図られるものと考えられる。

Pacifichemは、5年前の開催と全体的にはほとんど変わらない雰囲気であったが、気がついた点は、会場が前回と比べ分散し、またポスター会場設備の質低下を感じた。同時に、日本人学生による発表が異常に多く見られ、少し目的が違ってきている雰囲気であった。Pacifichemでは、高分子材料関連、天然物関連などを主に聴講した。

BEDPS開催中は、学会の講演聴講やレセプション、バンケットなどへの参加で結構、夜遅くまで出歩くことが多く、日本からの参加者や日本人で海外留学している研究者と夕食をとる機会があり多くの情報を得た。Pacifichemが開催されるころから、ホノルルの目抜き通りでは見たことのある人が多くなり、日本化学会という感じであった。今回の海外研修を通じて感じたことは、前回のPacifichem以降の研究活動の拡大とそれに伴う交友関係の拡大を強く認識した。特に、出発前にはそれ程忙しい日程ではないと考えていたが、帰国するまで色々なことが生じ、結構忙しい海外渡航であった。今回の研修で得た知見を今後の研究活動に生かせるよう努力したいと思う。



(Pacifichem2000会場にて 左 筆者)

設備紹介

(平成12年度日本自動車振興会補助設備)

1, NCフライス盤

高性能制御装置を搭載した, 加工物の穴あけ, ねじ立て, 面取り, 中ぐり等の複数の加工が可能で重切削と高速加工が可能な縦型マシニングセンターです.

メーカー: 大阪機工株式会社

型 式: VM5



2, 原子吸光分光分析装置

微量金属元素測定において, 測定が容易で運転経費が安価なフレーム分析及び高感度測定が可能なファーン分析の両方が連続的に行える分析装置です.

メーカー: 日本ジャーレルアッシュ 他

型 式: 本体 SOLAAR M6

3, 光特性測定装置

光特性測定装置は光の基本特性である波長 (測定範囲: $0.35\mu\text{m}$ ~ $1.75\mu\text{m}$, 最大分解能: $0.5\mu\text{m}$ において 0.001m), 強度 (最大 10W), コヒーレンス解析 (最大 $\pm 165\text{mm}$) を瞬時に測定でき, 今後の光応用機器の研究開発への応用が期待できる.

構成 光スペクトラムアナライザー
光パワーメーター
マイクロベンチセット



退職に際して



化学技術部長 前田 龍一

33年間という長きにわたりお世話になった工業技術センターを、この度定年退職することになりました。昭和42年に、お世話になった和歌山市内の化学会社から転職し、当時の工業試験場化学部の技師として採用されました。振り返りますと、その年は、工業試験場が化学企業の集積している宇須地区から、郊外ともいえる現在地に移転した年でもありました。建物も設備も新規充実して、新入りの私も希望に満ちて仕事に取り組んだことを思い出します。化学部に配属された新人の受け持つ仕事は、伝統的に「石炭」の分析でした。今の方は石炭なんて見たこともないというのが普通でしょうが、その当時は石炭が企業の一般的で重要なエネルギー源でした。その後、石炭産業は廃れて液体燃料の時代に移りました。時代は高度成長期に入り、私たちの生活も信じられないくらい豊かになりました。欲しいものが手に入るという満足感に浸れる良き時代の到来です。それと同時に、前向きだけの成長の結果増加してきた「公害」という概念が世の中に芽生えてきました。私の担当している化学企業にも公害規制が徐々に重くのしかかってきましたが、その当時はまだ出てきたものをどう処理するかという技術論争が主流でした。

今思い返すと、私の在職中はこの公害という言葉が、社会的にも、新聞紙上でも、そして企業との関わりの中での私たちの仕事でもずっと長く続いてきて、更にこれからも取り組んで行くべき永遠のテーマである気がします。後処理ではなく、公害対策のために製造工程を見直す新手法が要求されています。それが又、従来と違う科学技術の発達を後押しする結果にもなっています。

私の個人的な心残りを言いますと、約20年前に化学部長に就任してからは、どちらかと言えば管理的な立場の比重が多くなり、自分自身の研究がおろそかになってしまったことでした。

21世紀が、和歌山の企業の発展と、それを支援する行政とに明るい展望が開けることを期待しています。

TECHNORIDGE 第245号 平成13年3月8日印刷/平成13年3月9日発行

編集・発行 /

和歌山県工業技術センター
〒649-6261
和歌山市小倉6番地
TEL(073)477-1271
FAX(073)477-2880

皮革分場
〒640-8124
和歌山市雄松町3丁目4番地
TEL(073)423-8520
FAX(073)426-2074

デザインセンター
〒642-0017
海南市南赤坂11 和歌山リサーチラボ 2階
TEL(073)483-4590
FAX(073)483-4591

印刷所 /

中央印刷株式会社
TEL(073)453-5700
FAX(073)453-5522