

愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース(増補版)

平成15年11月5日発行

No.3

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

11月号
2003

- 今月の内容
- 健康福祉用具開発の今後
 - 表面粗さ計測へのウェーブレットフィルタの適用
 - 木質成形体の開発
 - プラスチックと耐候(光)試験

健康福祉用具開発の今後

当研究所と財団法人科学技術交流財団が主催し実施している分野別研究会の中に「健康福祉用具開発研究会」があります。この研究会は平成6年に福祉に関しては全国に先駆けた研究会として、新商品の開発をめざす企業はもちろん、医療・福祉関係者、流通、大学等の研究者などの異業種で構成され約200名の参加者を得てスタートしました。以来、10年にわたり福祉用具の商品化に向けて中間ユーザーや流通関係者、先進的な取り組みをしている企業、団体等から講師を招き、情報提供と開発の支援を行ってきました。

その結果、NEDO等の公的助成の活用による開発や医療機関との連携支援などにより50社を超える企業が商品化し、所期の目的である交流と連携の成果を実現しています。この成果は、第二創業として自社商品を立ち上げ、さらに第2、第3の新製品を開発し販売促進を図る企業、大学や国立研究所、公設試験研究機関の研究成果を活用して共同開発する企業、共用品やユニバーサルデザインの方にシフトする企業、第三創業(福祉サービス)、第四創業(施設経営)をめざす企業などに発展しています。

しかし、21世紀の成長産業として期待さ

れてきた福祉産業は、高齢化の進展や介護保険という追い風があるにもかかわらず事業化に苦戦を強いられています。その福祉用具の市場規模は、2001年度で約1兆2000億円、これに共用品も含めた広義の福祉用具市場規模は約3兆2000億円と推計されています。今後ますます高齢者人口が増加するところから、この市場規模は拡大すると見込まれていますが、健常者を対象にした商品と違い、使用する人が限定されるだけになかなかこの分野でヒット商品を生み出すのは厳しいものがあります。

これを解決するキーワードは、最近注目されているユニバーサルデザインです。障害者や高齢者のために開発したものが、誰にでも使いやすく人に優しいユニバーサルなデザインであるということでヒットした商品があります。その代表的な例として、長い柄の靴滑り、ライター、眼鏡、さらにシャワートイレなどがあげられます。これらは最初から意図した結果ではありませんが、福祉用具はこれ以外にもヒット商品を生み出す「宝の山」といわれています。今後、より一層の交流と開発支援によりこの健康福祉用具開発研究会からのヒット商品の誕生が期待されます。



技術支援部 応用技術室長 稲垣三喜男(minagaki@aichi-inst.jp)

表面粗さ計測へのウェーブレットフィルタの適用

粗さ曲線は、JISによれば、「カットオフ値 λ_c の高域フィルタによって、断面曲線から長波長成分を遮断して得る。」とされ、「フィルタとしては位相補償型のガウシアンフィルタを用いる。」と規格化されています。

一方、最近の信号処理の発達は目覚ましく、例えばウェーブレット変換によれば、不連続信号の抽出、あるいは除去も可能です。この手法は、1980 年頃にモレーにより提案されたものですが、第 1 世代とされるドベッシーウェーブレットのほか、1994 年スウェルデンにより発表され第 2 世代に位置づけられるリフティングスキームなどがあります。

一般に、ウェーブレット変換では、第 1 世代、第 2 世代とも、変動する信号は任意のレベルまで解像度の低下した解像度信号と、レベル 0 から任意のレベルに至るまでのウェーブレット成分の和で表現できます。さらに、信号を 1 から任意のレベルまでの J 個の解像度、すなわち多重の解像度で解析することを多重解像度解析と呼び、特定のレベルの解像度信号を全てゼロと設定した後、ウェーブレット逆変換するとフィルタとしても使用できることが知られています。チェン、ジャンらは表面粗さ測定のうちねり除去にウェーブレット変換による多重解像度解析の適用を試みています。しかし、ゼロ設定するレベル決定の方法には言及していません。そこで、表面粗さ曲線の大きさ、平均波長、複雑さから、ゼロ設定するレベルを求める方法を考案したので紹介します。

うねり曲線として、中央に高さ 1 の段差を持つ離散的なステップ曲線を、粗さ曲線として、振幅 1、山数 25 の正弦波を考えます。そして、両者を加え合わせ、図 1 に示す加算曲線を仮想しました。これに、それぞれ、ガウシアンフィルタ、ドベッシーウェーブレット、リフティングスキーム、ジャンの方法を適用した結果、図 2 に示すようなうねり曲線を得ました。同図からドベッシーウェーブレットが段差などの不連続成分を抽出する性能

において優れていることが分かります。

次に、表面粗さを特徴づけるものは、大きさ (R_a)、平均波長 (S_m)、複雑さ (S_o) であるとの観点から、ゼロ設定するレベルの決定方法を検討しました。まず、準最適レベルを示す関数 $f(R_a, S_m, S_o)$ を構成します。

$$f(R_a, S_m, S_o) = A_1 R_a A_2 + B_1 S_m B_2 + C_1 S_o C_2 + D \quad (1)$$

パラメータ A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2 、 D は実測した粗さ曲線をベースに準ニュートン法で求めました。そして関数値の小数点以下第 1 位を四捨五入して整数値を求めます。次に、この整数値 (レベル) の解像度信号をゼロに設定した後、逆変換することによってうねりを除去します。この方法によれば、除去後の曲線と正規化曲線との合致度の合計値は、ガウシアンフィルタを適用した場合よりも、平均で 10 数%低減しました。このことから粗さ曲線とうねりを分離する方法として、ウェーブレット変換が有効であること、ゼロ設定するレベルの決定に際し、今回行った方法が適切であることが示されました。

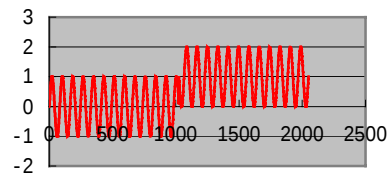


図 1 仮想加算曲線

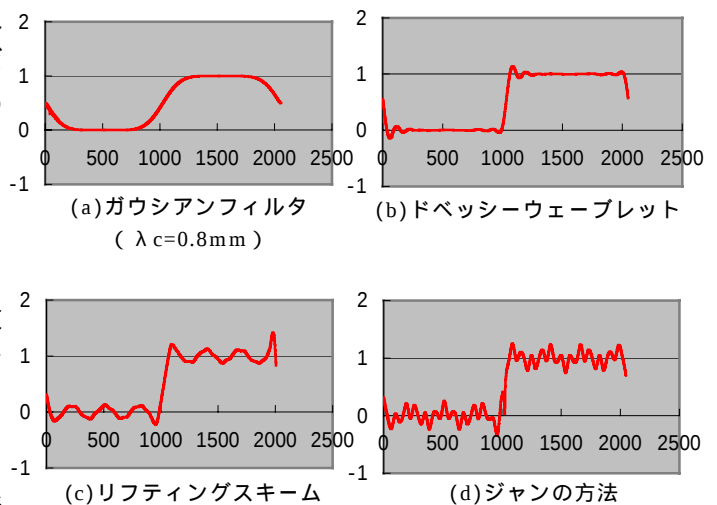


図 2 推定うねり曲線



技術支援部 機械電子室 伊藤俊治(ito@aichi-inst.jp)

研究テーマ：新しい信号処理を用いた表面粗さ・形状測定

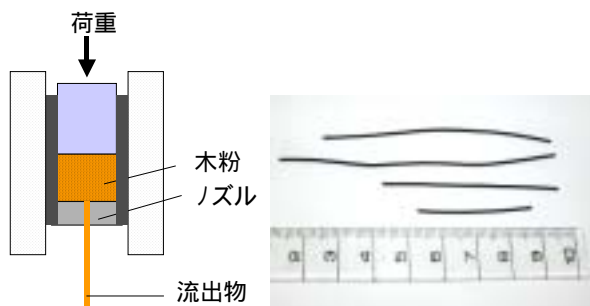
指導分野：精密測定、粗さ測定、形状測定

木質成形体の開発

木材を始めとするリグノセルロース系資源は、自然界に大量に存在する生物系の循環型資源として、一層の活用が期待されています。当研究所では、木質資源の工業的な利用を図るため、木材のみからなる成形材料の開発に取り組んできました。ここでは、この技術の概要を紹介します。

木粉の熱流動

木材は、主にセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンから構成されています。木材を蒸気処理すると、ヘミセルロースとリグニンが分解されて低分子化します。私たちは、この蒸気処理による分解生成物を含んだ木粉を加熱・加圧すると流動を起こすことを見出しました。図1は、細管式レオメータによる流動性の試験の様子です。シリンダ中に蒸気処理した木粉を入れて加熱・加圧すると、下部のノズルから流動した木粉が糸状になって流出します。蒸気処理の条件が高温であるほど、また長時間であるほど、木粉は低い温度で流動を起こすようになります。



(細管式レオメータ) (ノズルから流出した木粉)

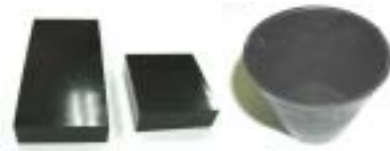
図1 細管式レオメータによる流動性の試験

木質成形体の製造

木粉が熱流動を起こすことを利用して、プラスチック様の成形体を作製することができます。図2は、熱プレス上に設置した金型に蒸気処理した木粉を入れ、加熱・加圧して作製した各種の木質成形体です。加飾した型板による成形、厚板の成形、3次元形状の成形、異形成形などが可能です。この成形体の色は、黒褐色で、密度は 1.45g/cm^3 です。こ



(型板による成形)



(厚板) (3次元形状の成形)



(異形成形)

図2 各種の木質成形体

の値はほぼ木材細胞壁の真密度に近い値です。成形型による加工のほか、切削加工することもできます。

技術の特長

この技術の特長として次の点が挙げられます。

- ・ 蒸気処理という比較的簡易な方法により、木材を可塑的に成形できる。
- ・ 木質材料をそのまま使用できるため、廃棄物の排出が少ない。
- ・ 蒸気処理した木質材料は、長期間保存後も熱流動性を保持し成形材料として利用できる。
- ・ 利用価値の小さい木材や廃材の利用も可能である。また、木材以外のリグノセルロース系材料も原料にできる。

この木質成形体の用途としては、建材、家具部材のほか、工業部材などプラスチックの代替材料としての利用が考えられます。現在、性能の向上、製造条件の確立、成形方法の検討など、実用化を目指した課題に取り組んでいます。

(この研究は、愛知県・名古屋市地域結集型共同研究事業により行われました。)



基盤技術部 高須恭夫 (takasu@aichi-inst.jp)

研究テーマ：木質資源の利用技術、木材の改質技術

指導分野：木材加工技術

プラスチックと耐候（光）試験

私たちの身の回りにはプラスチック製品が多く使われています。また、ガラスや金属で作られていたものも、軽くて便利なプラスチック製品に取って代わってきたものも多くあります。

しかし、プラスチックは有機物でできていますので、ガラスや金属とちがって熱による分解や太陽光による劣化を生じます。これらのことが問題となることがありますので、あらかじめ耐熱性や耐候性（太陽光や降雨に対する耐久性）を調べておくことが重要です。耐熱性は比較的短時間で調べることができますが、耐候性を調べるためには時間がかかります。屋外で実際に太陽光を暴露する方法が最も理想的ですが、劣化の影響が出るまでに長い時間待つ必要があります。このため通常は人工的に発生させた紫外線等を用いた促進試験が行われています。

実際の促進試験では、人工光のみを照射する耐光試験機（フェードメーター）の他に、降雨等の影響も加味するために水を噴霧する装置のついた耐候試験機（ウェザーメーター）も用いられています。

一方、促進試験に用いる光源もいくつかのタイプがあり、現在、主に使用されているものは、紫外線カーボンアーク灯、サンシャインカーボンアーク灯、キセノンランプがあります。の紫外線カーボンアーク灯が最も歴史が古く、はより太陽光の波長分布に近く、はさらに近くなっています。また、連続点灯時間も長くなっています。

このように光源はより太陽光に近い波長分布を持つよう、より長時間点灯するように開発が進んできています。

また、試験時間をできるだけ短くできるように、よりエネルギー強度の強いものが用いられる傾向にあり、さらに、光源にメタルを封入したより強いエネルギーを放射するタイプのものも使用され始めています。

これらの試験機を使用して試験する場合製品

の規格で暴露時間などが定められている場合はそれに従って試験を行います。暴露時間に定めがない場合や1年間屋外で太陽光にさらした分の時間に相当する時間だけ暴露させたいという場合があります。

しかし、プラスチックの材料のグレードや配合等の多くの因子が耐光性に関わってきますので、簡単に何時間試験すればよいのか回答を出すことは難しい状況にあります。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル等はいずれも紫外線カーボン式で800～1200時間の照射が1年間の暴露に相当するという報告もあれば、下表に示したように200～400時間程度という例もあります。前者は強度や光沢度から評価した場合、後者は色の变化から見たもので、何を評価するかということも重要です。いずれにしても数百時間を要することになります。

なお、光源等の異なる試験機で試験した試料を比較することはできません。これは光の波長の分布や光の強さが異なっていますので光による反応が異なってくるからです。例えば二つの試料を比較したい場合は、できるだけ影響する因子を少なくするためにも二つの試料を同時に同じ試験機にかけて試験をすることが望ましいでしょう。

参考文献

小原：セキスイ技報,2〔3〕15(1965)

須賀翁：建築材料,11,148(1963)

表 屋外暴露と促進暴露試験の照射時間の比較（色の变化）

試料	屋外暴露	紫外線カーボン
メタクリル樹脂 青	1年	260hr
メタクリル樹脂 黄	ほとんど変化なし	ほとんど変化なし
メタクリル樹脂 橙	1年	290hr
メタクリル樹脂 赤	1年	360hr
ポリプロピレン 赤	1年	230hr
ポリエチレン アイボリー	1年	270hr
塩化ビニル樹脂 透明	1年	210hr



技術支援部 材料技術室 岩井茂彦(s.iwai@aichi-inst.jp)

研究テーマ：光硬化性樹脂の迅速組成分析法の開発

指導分野：有機・高分子材料