

愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース(増補版)
平成17年10月5日発行
No.18

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@mb.aichi-inst.jp

10 月号
2005

今月の内容 愛知万博でのロボットプロジェクトと将来のロボット制度
生体材料
木質プラスチックの加飾
硬さ試験法

愛知万博でのロボットプロジェクトと将来のロボット制度

1. 愛知万博「ロボットプロジェクト」

愛知万博で展開された「ロボットプロジェクト」では会場内で掃除・警備・接客など、実際に働くワーキングロボットのデモンストレーションや、将来実用化を目指す63種類のロボットを一挙に展示するプロトタイプロボット展(6/9~19)などロボットに関する様々なイベントが実施されました。

万博でのワーキングロボットのような私たちの生活の中で働くロボットが普及する為には技術的な研究が不可欠なのですが、同時に安全確保などを目的とした法制度の整備も必要になります。そのため万博において安全性確保を主眼とした制度の運用試験が行なわれました。

2. ロボットの制度整備

経済産業省のロボット政策研究会が今年5月にまとめた中間報告では、技術動向から法制度の整備まで今後のロボット産業育成に係る提言が数多くされ、その中で万博をロボットの安全性確保のためのガイドラインの策定・運用試験の場とし、この試験結果をふま

えて将来の一般化したロボットの制度策定を行なうべきと提言しています。万博での制度は下の図のようになっていきます。

ISO12100 体系に沿ったロボット事業者によるリスク対策の実施

事業者によるリスク対策の客観的評価を行う第三者機関の設置

万が一生じた事故に対する補償制度(保険)

今回の運用試験は万博という限られた状況下で行われました。この制度を一般化する作業はロボットの種類や使用状況など様々な状況が想定されるため、今回の結果次第では変更もありえます。また、で挙げたISO12100体系には産業用以外のロボットの規格自体が存在せず、この検討も現在実施されています。

当所においてもリハビリ支援ロボットの研究開発を実施していますが、常にこれら制度や規格策定の動向をにらみつつ研究を行なっています。

・ロボット政策研究会 中間報告

<http://www.meti.go.jp/policy/robotto/cyukanhoukokuhonbun.pdf>

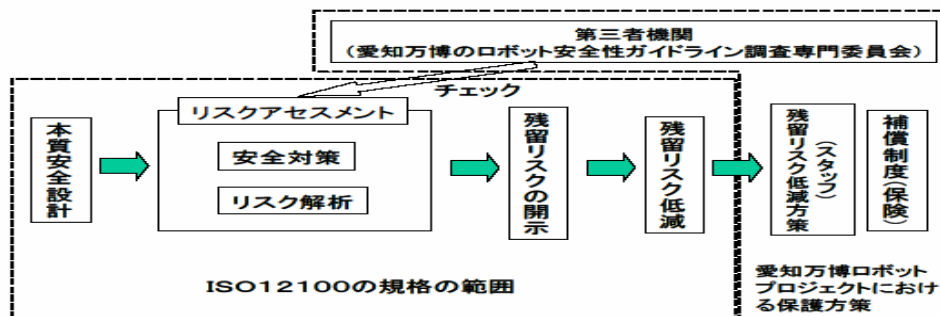


図 愛知万博のロボットプロジェクトの安全性に関する検討の流れ
(ロボット政策研究会中間報告より)



工業技術部 機械電子室 酒井昌夫 (masao_sakai@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ: リハビリ支援ロボットの開発
指導分野: メカトロ関連

生 体 材 料

生体材料(バイオマテリアル)は、「生体に直接接触する材料や生きている細胞に接触する材料」のことで、生体由来材料も含まれています。現在は人工心臓や人工血管、人工骨、あるいは人工皮膚など、失われた身体の機能を正常に近い状態に回復させるための重要な手段として研究開発が行われています。表に、医療用の主な生体材料やそれに使用される素材を示します。医療に用いられるのは、生体適合性、加工性などが最も重要な要素ですが、コストもかなり大きな要素となっています。

一方、生体内で分解・吸収される生体吸収材料も、医療用に使用されていますが、素材自体に免疫原性や毒性を持たないことと分解物が代謝生成物であることが望ましいので、構造単位は加水分解可能な結合でつながれたものが主体です。素材には、酵素分解型の多糖類(セルロース、でんぷん、キチンなど)、タンパク(コラーゲン、ゼラチン、フィブリンなど)などや自然分解型ではポリアミノ酸、ナイロン4、ポリエステル(脂肪族、共重合)などのほかヒドロキシアパタイトなどの無機素材が使用されています。

金属素材は、強度、靱性、加工性に優れ、古くから生体材料として利用されてきましたが、体液中に溶け出した金属イオンのほとんどが生体への毒性を示し、極微量でも深刻なアレルギーを引き起こすという報告があり、現在はステンレス鋼、チタンとその合金、コバルト・クロム合金(バイタリウム)に限られ

ています。これらの合金素材は、規格化がなされ、安全性と信頼性が確保されています。

特に、チタンは、1952年、Branemarkが骨と結合することを偶然発見したことから始まり、軽くて丈夫、かつ耐食性、生体親和性に優れた生体材料として使用されています。その理由は、表面に安定な酸化物の不動態膜を形成するとされています。1965年に初めて純チタン製のインプラントが臨床応用されて以来、最近ではTi-6Al-7Nb(ニオブ)合金などが、機械的性質(引張強さで焼きなまし後900MPa、耐力で焼きなまし後800MPa)で向上したため、鑄造材として外科インプラント用や歯科用に使用されるようになりました。

最近、バイオセラミックスの材料としてヒドロキシアパタイトが話題となっています。生体吸収材料としても知られていますが、歯や骨と同様の組成であることから骨との結合性が良く、骨形成が早く進むことが期待されています。当所においても人工歯根チタンにヒドロキシアパタイトをショットピーニングにより皮覆処理した事例があります。

ところで、生体反応においても、まだ解明されていない部分も多く存在します。そのため、体内で起こる機構、仕組みを理解、解明していくことがバイオマテリアルという分野を発展させていく上で重要と考えられます。

(参考文献)

- 1)チタノミックス研究会(平成16年3月17日、講演会資料、豊橋商工会議所)

表 生体材料(医療用)の種類

	生体材料	使用素材
軟 組 織	人工皮膚	コラーゲン, ナイロン, シリコン
	人工筋肉	ポリエステル
	人工血管	ポリエチレンテレフタレート, テフロン
	カテーテル	ポリ塩化ビニル, シリコン, テフロン, ポリウレタン
	人工心臓	ポリウレタン, ポリ塩化ビニル, シリコン
	眼内レンズ	ポリメチルメタクリレート
硬 組 織	人工歯根	Ti(チタン)合金, ヒドロキシアパタイト, アルミナ
	セメント	酸化亜鉛-ポリアクリル酸, 酸化亜鉛-エジノール, リン酸亜鉛, ガラス-アクリル酸共重合体
	骨充填材	ヒドロキシアパタイト, TCP(リン酸三カルシウム), 結晶化ガラス
	人工骨、関節	SUS316ステンレス, Co-Cr合金, Ti合金, アルミナ, ヒドロキシアパタイト, ポリエチレン



工業技術部 材料技術室 堀田好幸 (yoshiyuki_hotsuta@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ: VOCフリー材料の開発

指導分野: 高分子材料

木質プラスチックの加飾

木質系材料は、再生産可能な循環型資源として、活用が期待されている資源です。木質系材料は、蒸気処理により接着性成分を生成し、再加熱で自己接着します。また、蒸気処理した木質系材料の粉末は、加熱・加圧下で熱流動するという性質を持っています。当研究所では、これらの性質を利用した木質プラスチックの開発を進めてきました。

木質プラスチックは、木質系材料のみから作製したプラスチック状成形物です。蒸気処理した木粉は、一般的な石油由来のプラスチックと異なり、加熱するだけでは溶融しませんが、熱と同時に圧力を加えることで流動し、金型に応じた形状に成形を行うことができます。この加熱・加圧工程を経てできた木質プラスチックは、黒褐色になります。今回、この木質プラスチックに、加熱加圧成形と同時に彩色を施す方法を開発しましたので紹介します。

木質原料としてかな屑を用い、オートクレーブで蒸気処理を施します。これを乾燥し、粉砕して粉末にします。この粉末から、加熱せずに加圧して仮成形体を作製し、これに水性顔料などで彩色します。その後、彩色した仮成形体を加熱加圧成形すると、表面に彩色された木質プラスチックを作ることができます。この彩色は、加熱加圧成形後の木質プラスチックに彩色を施したものに比べ、表面が平らで美しく、摩擦にも強いという特徴を持っています。これまで、黒褐色の成形物しか得られなかった材料に、容易に加飾すること

が可能となり、日用品や装飾品などへの用途開発が期待されます。

この成果を、平成17年8月12日から16日の間、愛地球博中部千年共生村で行われたワークショップで実演しました。

ワークショップでは、直径3.6cm、厚さ約7mmの円形仮成形体を参加者に配り、水性顔料のペンで絵を描いてもらいました。それを熱プレス機で加熱加圧成形し、オリジナルのメダルを作りました。完成したものに、穴を開けて、組みひもを通したり、裏に磁石を付けたりして、お持ち帰りいただきました。子供さんから大人の方まで、絵を描くことに熱中されていましたが、木質プラスチックの作り方や、木をこのように利用することの意義などの説明にも熱心に耳を傾けていただきました。

何年か後に、ワークショップで体験した木質プラスチックが、身の回りの何かの製品に使われていることを期待しています。

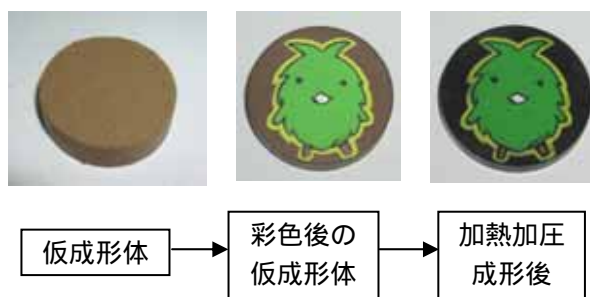


写真2 ワークショップで行った工程



写真1 彩色した木質プラスチック



写真3 ワークショップで説明に耳を傾ける参加者のみなさん



基盤技術部 高橋勤子 (isoko_takahashi@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：木質系グリーンポリマーの開発

指導分野：グリーンポリマー

硬 さ 試 験 法

私たちの身の回りには種々の材料を構造物として用いる場合、その機械的特性が重要となります。その中で硬さは比較的測定が容易であり、特性値として広く利用されています。私たちの日常生活の中で、硬いもの柔らかいものを経験しながら、硬さの本質を簡単に表現することは難しいことです。

硬さは、磨耗に対する抵抗、引掻きに対する抵抗、弾性係数、降伏点、破断強さ、粘り、脆さ、展延性など広範囲の物性に関連する性質です。「材料の硬さは一般にその材料の塑性変形に対する抵抗を表す一つの尺度である。」という定義が妥当であると考えられます。従って、硬さとは物体の強固さの程度を示すものであって、相互に関連した多くの基本的性質(物性)の複雑な集合体であると言えます。

材料に適用された最も古い硬さ試験の一つは、引掻きによるものです。モースは鉱物に相互に引掻ききずを作ることによって、かたさを1～10までの10個の段階に分類しました。これはモースの硬さとしてよく知られています。硬さの試験方法は、静的硬さ試験と動的硬さ試験の2つに大別されます。前者には引掻きによるモース硬さおよび押し込みによるビッカース硬さ、ロックウェル硬さ、ブリネル硬さなどがあります。後者には反発によるショア硬さがあり、これは材料の弾性を反映していると考えられます。

本研究所においても依頼試験業務および研究業務で各種材料の硬さの測定を行っています。対象とする材料の種類として金属、プラスチック、セラミックス、木材等に大別されます。

【金 属】

金属材料の硬さ試験法はJIS規格で、ブリネル硬さ、ビッカース硬さ、ロックウェル硬さおよびショア硬さの4種類が規定されています。企業から依頼される試験法としてはロックウェル硬さ、ビッカース硬さの指定が多く、次にブリネル硬さ、ショア硬さの順となっています。

【プラスチック】

プラスチック材料は金属材料に比べて、一般に著しい粘弾性的な性質を持っており、硬さにおいてもこの特性が現れています。プラスチック材料では、主にロックウェル硬さ及びデュロメータ硬さが用いられています。

【セラミックス】

セラミックス材料の硬さ試験法は、金属材料と同様にロックウェル硬さ、ビッカース硬さ、ブリネル硬さ、ショア硬さがありますが、主にビッカース硬さが用いられています。また脆性金属、ガラス、セラミックスなどの極めて脆い材料の場合、押し込み硬さ試験によって微小な亀裂を発生することが知られていません。微小な亀裂を定量的に評価することにより、硬さは脆性を表す尺度としても利用することができます。

【木 材】

木材の硬さ試験法は、金属材料におけるブリネル硬さ試験法と似ています。その試験法を図に示します。直径10mmの鋼球を深さ(1/)mm(約0.31mm)まで圧入し、その時の荷重(N)を接触面積(10mm²)で割って、単位接触面積当たりの力の値を得、硬さの値としています。

企業からの硬さ測定依頼件数は金属材料が最も多くなっています。それは適正に金属材料が熱処理されているかどうかの確認のために行なわれます。

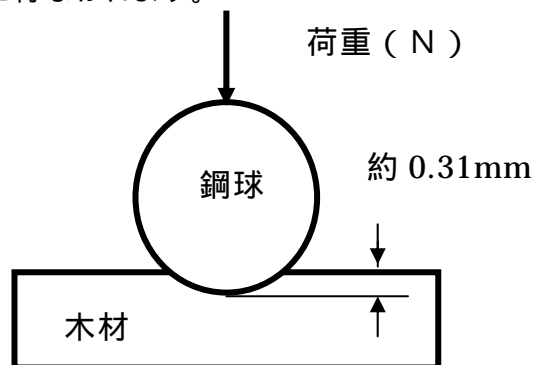


図 木材の硬さ試験法



技術支援部 応用技術室 来川保紀 (yasunori_kitagawa@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：木質系環境材料の用途・製品開発

指導分野：木材加工技術