

[ 機械工学科 ]

[ 区 分 A ]

越智 真治

**Mechanical Properties of Press-Molded Products Using Bamboo Fiber of Different Shape**

越智真治\*

\*新居浜工業高等専門学校機械工学科

Journal of Materials Science and Engineering with Advanced Technology, Vol. 3/2, pp. 99-113, (2011. 4)

Bamboo fiber can be hot press-molded much like plastic, and the use of these materials in place of plastic products would reduce the environmental impact of extensive plastic use. In the present study, the tensile and flexural strengths of molded specimens made from three types bamboo fiber materials: bamboo powder, rough fiber and fiber bundle were examined. The results showed that the tensile and flexural strengths of specimens using bamboo powder and rough fiber increased with molding temperature. However, the strength of specimens fabricated from fiber bundles peaked at 180°C and decreased at 200°C. The highest tensile and flexural strengths of the bamboo fiber specimens tested were recorded at 37 and 100 MPa, respectively.

越智 真治

**Fabrication of Press-Molded Products Using Bamboo Powder**

越智真治\*

\*新居浜工業高等専門学校機械工学科

Journal of Materials Science research, Vol. 1/1, pp. 156-166, (2012. 1)

This paper describes the tensile and flexural properties of press-molded products using bamboo powder. Bamboo powder can be hot press molded much like plastics. In the present study, tensile and flexural strengths as well as the hardness of the molded products using bamboo powder were examined. The strengths of the bamboo powder products increased with increasing molding temperature, up to 240°C. The materials possessed tensile and flexural strengths of 18 and 33 MPa, respectively. These strengths indicated nearly identical that of polyethylene and polypropylene.

玉男木 隆之

**Impedance Matching between the Bars of the Polymeric SHPB Technique and the Specimen :  
Experimental and Analytical Studies**

Takayuki TAMAOGI\*1, Yuji SOGABE\*2

\*1 Department of Mechanical Engineering, Niihama National College of Technology, \*2 Department of Mechanical Engineering, Ehime University

Journal of JSEM, Vol. 11 (2011) pp. 227-232

The split Hopkinson pressure bar techniques using polymeric materials (polymeric SHPB technique) have been used as a method of evaluating the compressive impact characteristics of various

viscoelastic materials. However, the accuracy of the method depends on the test materials. In this research, therefore, a method of calculating the experimental strain waveform obtained by the polymeric SHPB technique is proposed. The one-dimensional wave propagation theory, and the reflection and transmission at interfaces are used in the frequency domain. The level of reflected wave and the stress at both interfaces of the specimen are analyzed by changing the mechanical impedance of the specimen. It is necessary for the polymeric SHPB technique to satisfy the experimental condition that the specimen is deformed uniformly. Moreover, the reflected and the transmitted waves of suitable level should be measured. Next, polymeric SHPB tests are carried out by using some specimens. The complex compliances of the specimens are determined, and the mechanical models are identified. It is shown that the applicability obtained by the numerical experiments can be applied to the actual polymeric SHPB tests.

## [ 区 分 C ]

### 越智 真治

#### 竹繊維プレス成形材料の強度特性に及ぼす繊維形状の影響

越智真治\*1、千葉圭悟\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 仙台高等専門学校生産システム工学専攻  
新居浜工業高等専門学校紀要第48巻、pp. 1-6、(2012. 1)

本研究は、竹がプラスチック材料の代替材料として有用か否かを調査することを目的として実施した。竹は日本に群生している孟宗竹を使用し、粉末、粗繊維、長繊維の3つの形状の竹を用いてプレス成形材料を作製した。竹を使用した成形体の強度特性として、引張試験、曲げ試験を行い、代表的なプラスチック材料の機械的特性と比較した。その結果、汎用プラスチックのポリプロピレン程度の引張強さ、エンジニアリングプラスチックのポリアセタールに匹敵する曲げ強さを有する竹プレス成形材料を作製することに成功した。

## [ 区 分 E ]

### 鎌田 慶宣

#### 折りたたみ可能なPETボトルの開発

鎌田 慶宣\*1、伊藤 勝久\*2、河村 武俊\*2、本田 拓也\*2、松木 康紘\*2、石村 敏史\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 元新居浜工業高等専門学校

(社) 日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2011 (2011年9月6日)

軸方向に圧潰させるのが困難なPETボトルを容易に折りたたむことができれば、空容器の減容に大いに寄与する。そこで、野島が提案した円筒折り紙の幾何学をもとに規則的な折り線で構成された薄肉形状をCAD化し、折りたたみが可能かを線形応力解析で推定した。その結果、主折り線が傾斜した構成のボトル形状とすることで、成人の両手の操作力相当の圧縮荷重で山谷の折り線部に降伏相当応力が発生し、折り線部から変形する。また、蓋を付けた状態で飲料を充填されたボトル状態では、軸圧縮で誘起される内圧増加が内壁に作用する効果で、保管時に必要な剛性が確保できることが簡易予測式を導いて、計算検証された。

## 鎌田 慶宣

### ハニカムコアを背後に有する多孔板の吸音性能に関する実験的研究

鎌田慶宣\*1、檜垣 誠一\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻

日本設計工学会四国支部 2011年度春季研究発表講演会(2011年3月22日)

吸音材の吸音性能を低周波数域まで向上させるには吸音材の厚さを大きくとる必要があるが、自動車の内装への使用時などは材料厚さを十分確保できない場合が多いため、限られた材料厚さで低周波数域の吸音性能を向上する技術が求められている。そのため、背後に空気層を有する多孔板式吸音材が有望であるが、多孔板(以後PPと略記)の背後全面をフェルトなど柔らかい材料で支持すると剛性不足や、へたりに厚さが変化しやすく吸音性能を阻害する。そこで、多孔板の支持剛性が期待できるハニカムコアを空気層と置き換えた、多孔板式吸音材の垂直入射吸音率を実測した。その結果、吸音性能を損なわずに多孔板式吸音材の背後を空気層ハニカムコアで支持できることが可能であることが分かった。また、吸音率が最大となるピーク周波数は、ハニカムコアにおける空洞内の空気を管断面積で除した等価空気層厚さに換算し、これをヘルムホルツ共鳴周波数の近似式に代入することで求めることができた。なお、多孔板の背後をペーパーハニカムとすると、アルミハニカムより吸音周波数帯が広がるが見られ、この現象のメカニズムについて、今後さらに解明する。

## 谷口 佳文

### 新居浜シンボルロボットの製作

山本悠貴\*1、谷口佳文\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻 \*2 新居浜工業高等専門学校機械工学科

日本機械学会 中国四国学生会 第42回学生会卒業研究発表講演会(広島大学)(2012年3月)

青少年に科学技術の楽しさを実感させることにより、だれもが親しみと夢を感じられるまちづくりを推進するために、新居浜高専が主催して「ものづくりのまち新居浜 シンボルロボ・アイデアコンテスト」が開催された。その内容は、新居浜の文化・伝統の魅力をアピールするロボットのアイデアを募集し、特に優れたもので実現可能なアイデアを具現化し新居浜市内の公共の場所に設置するものである。

本研究は、コンテストにおいて一般の部で入賞した作品「銅滴の夢」のアイデアを基に設計・製作を行い、新居浜シンボルロボットとして完成させることを目的に実施している。これまでに銅滴内部に収納する小型ロボット4台の設計・製作が完了し、講演会では、その中から「太鼓台ロボット」の設計について報告した。

## 下村 信雄

### 自然対流下における着霜現象

大久保英敏\*1、下村信雄\*2、関 光雄\*3

\*1 玉川大学工学部機械工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校機械工学科、

\*3 東洋製作所 技術センター 研究開発部

第48回日本伝熱シンポジウム講演論文集(2011-6)E131

In the frost formation process, the growth of the frost layer and crystallization of frost depend on several factors. We have proposed the frosting curve to systematically clarify effects of the factors affecting the frost formation process. The frosting curve was divided into four sections at the temperature differences between the ice point of water and the cooling surface temperature

□Tw = 40K, 75K, 114K from the hot-end based on the our previous work. The frosting curve is useful in grasping effects of air on the frost formation process. In this paper, we investigated experimentally the growth of frost layer under natural convection to obtain effects of conditions related to air and cooling surface. We compared the results with numerical calculations, which are based on a non-homogeneous frost layer growth model and a homogeneous frost layer growth model used in the study of the forced convection. The comparison showed that the trend of the numerical results for a non-homogeneous frost layer growth model is in good agreement with the experimental results.

## 下村 信雄

### 非均質霜層成長モデルにおける熱伝導率の影響

下村信雄\*1、長野友紘\*1、関 光雄\*2、大久保英敏\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 東洋製作所 技術センター 研究開発部、

\*3 玉川大学工学部機械工学科

第 48 回日本伝熱シンポジウム講演論文集 (2011-6)H123

We have already reported on the approach for predicting the quasi-steady- frost formation, which was based on non-homogeneous frost growth model and also the model could show frost growth with respect to time. We evaluate the effectiveness of the non-homogeneous frost growth model through various simulation results based mainly on the frost surface temperature. We can find that the difference between the measured data using a radiation thermometer and the simulation results is small in terms of qualitative evaluation. We also find that the coefficient multiplied equation of thermal conductivity by affects the result of the frost height and the frost density.

## 下村 信雄

### PCM 蓄熱器の性能評価

下村信雄\*、湊 祥貴\*

\*新居浜工業高等専門学校機械工学科

2011 日本冷凍空調学会年次大会公演論文集、ppD133 1-4, (2011.9)

MH (水素吸蔵合金) の吸放熱特性を利用し、廃棄していた工場の廃熱程度の低熱源を再利用することで、従来の蒸気圧縮方式より電力使用量を大幅に抑えられることを確認した。しかし低熱源がない場所での利用促進を考えると、自然エネルギーである太陽熱集熱器を介した PCM (相変化材) 蓄熱による低熱源の代替案を評価する必要がある。

そこで本報では、PCM 蓄熱器について数値計算とモデル器の簡易実験を行い PCM 蓄熱器の性能評価を行ったので、その結果について報告する。

## 吉川 貴士

### 移乗時の抱え上げ動作の姿勢に関する考察

吉川貴士\*

\*新居浜工業高等専門学校機械工学科

第 1 回高品位介護シンポジウム 2011、(2011.11.25)

今回、介護士と介護を学んでいる学生が入浴介護を行い、要介護者の評価を受け、それぞれの介護にかかる時間・移動量とともに要介護者を抱え上げる瞬間の姿勢について「腰の角度」および「背中の丸み」

に着目して考察を行った結果、(1) 介護における移乗の際、要介護者による介護の快適度については熟練群が非熟練群と比べて有意に高い。(2) 熟練群は浴槽の形状など環境の変化に応じ、介護時間、利用するスペースなどを変化させながら介護している。そこに、熟練者でも腰痛を発生させる要因が潜んでいるかもしれない。(3) 大きな力が必要な task2 においては熟練群の腰の角度は非熟練群より鉛直方向に近い。(4) 抱え上げる瞬間の「背中の丸み」は非熟練群が 10 度程度熟練群より丸い姿勢で介護している。(5) 要介護者の不安感による行動が、介護者にとって大きな身体的負荷を強いる場合がある。以上を報告した。

## 吉川 貴士

### 高品位介護に関する研究 ～入浴介助動作の熟練度について～

山本晃嘉\*1、笹岡奈津美\*2、越野哲史\*2、吉川貴士\*3、高井由佳\*2、後藤彰彦\*4、濱田泰以\*2

\*1 (株)シティー・エステート、\*2 京都工芸繊維大学、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、

\*4 大阪産業大学

人間工学 第 47 巻 (特別号)、 218-219、(2011.6)

入浴介助において熟練介護者および非熟練介護者が片麻痺要介護者を車いすから浴槽内への移乗介助を行う際の疲労度や介助時間に関する相違点について調べた。

また、熟練者および非熟練者による入浴介助後、要介護者から快適度の評価を受けた結果、熟練者群が明らかに評価が高かった。そして、疲労自覚症状 5 群 25 項目すべての項目において、非熟練者は疲労感が高い傾向を示した。また、介護時間において、熟練者の方が、介護時間が長いことが明らかとなった。

## 吉川 貴士

### 薄茶点前における泡の生成過程

後藤彰彦\*1、黒田孝二\*2、越野哲史\*4、吉川貴士\*3、高井由佳\*4、濱田泰以\*4

\*1 大阪産業大学、\*2 大日本印刷(株)、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*4 京都工芸繊維大学

人間工学 第 47 巻 (特別号)、 268-269、(2011.6)

異なる 7 種類の形状の茶筌を用いて薄茶点前を匠が行い、薄茶表面にできる泡の形状および分布状態を画像処理により解析した。さらに茶碗内の泡の分布についても検討した。その結果、茶碗内の領域により泡のサイズおよび分布に特徴があり、かつ茶筌によって異なることが明らかとなった。また、茶筌により泡立て(生成)時間が異なることが明らかとなったことを報告した。

## 吉川 貴士

### 京壁の壁塗り作業における熟練者と非熟練者の動作解析

古谷優樹\*1、佐藤ひろゆき\*2、後藤彰彦\*1、越野哲史\*2、吉川貴士\*3、高井由佳\*2、濱田泰以\*2

\*1 大阪産業大学、\*2 京都工芸繊維大学、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科

人間工学 第 47 巻 (特別号)、 270-271、(2011.6)

日本の伝統技術のひとつである土壁における壁塗り作業は現在、左官学校において伝承が行われている。そこで、生徒の 6 か月間の壁塗り作業を計測し、塗り方(回数、時間、使用する土壁量など)の変化を調べた。また、それらが講師(熟練者)との違いについて明らかとしたことを報告した。

## 吉川 貴士

### 金網細工の仕上がり度合いの評価における眼球運動解析

木田尚之\*1、辻 健一\*2、後藤彰彦\*1、越野哲史\*3、吉川貴士\*3、高井由佳\*4、濱田泰以\*4  
\*1 大阪産業大学、\*2 金網つじ、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*4 京都工芸繊維大学  
人間工学 第47巻(特別号)、302-303、(2011.6)

金網細工の一つである豆腐すくいを対象として、その仕上がり度合いを評価するときの眼球運動に着目し、熟練者および非熟練者について測定した。その結果、ベストな製品(豆腐すくい)を評価する際の視線は、まず、中央から移動しはじめ、各亀甲の形状に対しては上下左右に特定の箇所に滞ることなく、視線を移動させることが明らかとなった。また、注視時間はベストを選ぶ際は、ワーストの約半分であり、視線の移動速度はワーストの1/5であることなどを報告した。

## 吉川 貴士

### 普通旋盤加工における匠の技の見える化について

越野哲史\*1、吉川貴士\*2、辻中健史\*3、越智三義\*3、松田陽一\*5、小田健二\*5、濱田泰以\*4  
\*1 京都工芸繊維大学(院生)、\*2 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*3 西条市産業経済部、  
\*4 京都工芸繊維大学、\*5 新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室  
日本機械学会 2011 年度年次大会 DVD-ROM 論文集、J231023、(2011) 1-5.

愛媛県に在住の普通旋盤加工に71年間従事し、現在も現役の職人の匠の技を可視化することを目的に実験を行った結果、現役高校生(全国ものづくり大会出場者)との製品における相違点が見つかった。そこで、今回「計測について」「製品の精度について」「チャッキングについて」の3つの視点で生産現場と教育現場と学生の3者における意識アンケートを実施し、新入社員教育における留意点を明らかにしたことを報告した。

## 吉川 貴士

### 土壁を用いた室内環境の変化に関する研究

鷹尾憲一\*1、佐藤ひろゆき\*2、辻 俊\*3、越野哲史\*2、吉川貴士\*4、高井由佳\*2、後藤彰彦\*5、  
濱田泰以\*6  
\*1 (株)H. In. Solution、\*2 京都工芸繊維大学(学)、\*3 大阪産業大学(学)、  
\*4 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*5 大阪産業大学、\*6 京都工芸繊維大学  
環境科学会 2011 年会 2011.9.9、2B-1045.

日本の伝統技術のひとつである土壁は、夏季は吸湿、冬季は放湿作用があるため室内の湿度環境を一定に維持できると考えられる。そこで同じ建物内の2室を利用し、土壁と竹炭ボードの部屋の室温、湿度、不快指数の変化を11月から12月の40日間のデータをもとに比較検討した。その結果、湿度においては土壁と竹炭ボードでの大きな差は見られなかったが、室温が土壁の部屋の方が高く、不快指数がほぼ61%と一定に保たれ、過ごしやすい環境であることが明らかとなったことを報告した。

## 吉川 貴士

### 高品位介護に関する研究 ～入浴介助動作の熟練度について～

福田竜也\*1、越野哲史\*2、吉川貴士\*3、後藤彰彦\*4、高井由佳\*5、濱田泰以\*5  
\*1 伝統みらい教育センター、\*2 京都工芸繊維大学(院)、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、  
\*4 大阪産業大学、\*5 京都工芸繊維大学  
生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会2011 2011.11.03、01-3 .

サイズの異なる2種類の浴槽に対して、熟練介護者および非熟練介護者が片麻痺要介護者を車いすから

浴槽内への移乗介助を行う際の相違点について調べた。

その結果、介護時間において、大きな浴槽において熟練者の方が非熟練者よりも時間が長いことが明らかとなり、その原因について考察した。それぞれの介護者の腰部の移動距離に着目して解析を行った結果、非熟練者は浴槽の変化に関わらず一定の移動量であるが、熟練者は浴槽が大きくなると移動量が有意に長くなることが明らかとなった。また、腰部の上下動の激しさについて解析した結果、熟練者の方が小さいことがわかった。

## 吉川 貴士

### Characteristics of motion during plaster model stuffing

Masahisa ASADA\*1, Masaki SAKATA\*2, Takeshi SHIONO\*2, Tetsushi KOSHINO\*2, Takashi YOSHIKAWA\*3, Yuka TAKAI\*2, Akihiko GOTO\*4, Hiroyuki HAMADA\*2

\*1 Asada Seiga Factory, \*2 Kyoto Institute of Technology, \*3 Niihama National College of Technology, \*4 Osaka Sangyo University

12<sup>th</sup> Japan International SAMPE Symposium and Exhibition, 2011.11.11. POS-5.

The tile made in Kyoto and used widely on the roofs of temples and shrines or traditional town houses is called “Kyo-Gawara”. Even now, Kyo-Gawara is produced by hand work one by one. In general, the tile is not used alone but arranged in a regular manner. So it is needed that uniform tiles are produced efficiently. Plaster model stuffing is one of fundamental techniques. Plaster model stuffing is the process that plaster model is filled with clay by hand work. In this study, four persons participated as subjects including two Kyo-Gawara craftsmen having different career (expert and nonexpert) and two amateur. The motion capture of plaster model stuffing was performed. Unlike amateur, expert and nonexpert are found to stuff the clay from center to external side.

## 吉川 貴士

### 高品位介護に関する研究 ～介助者1名による入浴介助について～

福田竜也\*1、越野哲史\*2、吉川貴士\*3、後藤彰彦\*4、濱田泰以\*5

\*1 伝統みらい教育センター、\*2 京都工芸繊維大学(院)、\*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*4 大阪産業大学、\*5 京都工芸繊維大学

日本福祉工学会第15回学術講演会 (2011.11.26)

サイズの異なる2種類の浴槽に対して、熟練介護者および非熟練介護者が片麻痺要介護者を車いすから浴槽内への移乗介助を行う際の相違点について調べた。

その結果、介護時間において、大きな浴槽において熟練者の方が非熟練者よりも時間が長いことが明らかとなり、その原因について考察した。それぞれの介護者の腰部の移動距離に着目して解析を行った結果、非熟練者は浴槽の変化に関わらず一定の移動量であるが、熟練者は浴槽が大きくなると移動量が有意に長くなることが明らかとなった。また、腰部の上下動の激しさについて解析した結果、熟練者の方が小さいことがわかった。

## 吉川 貴士

### 旋盤加工のチャッキングにおける熟練者と非熟練者の相違

吉川貴士\*1、山崎哲哉\*1、伊藤龍一\*2、辻中健史\*3、後藤彰彦\*4、濱田泰以\*5

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、\*3 西条市、

\*4 大阪産業大学、\*5 京都工芸繊維大学

平成 23 年度日本設計工学会四国支部大会 2012. 3. 22, 講演論文集 pp4-5.

普通旋盤加工の熟練者と非熟練者が同じ製品を作製し、製品および製作過程について詳細に調べること  
で熟練者の技の視える化を行った。

その結果、(1) 高校生のチャッキングは所要時間、肘の角度の変化、姿勢がいつも一定であるため、いつ  
も同じ力で締め付けている。(2) 匠は作業工程別にチャッキングの姿勢やチャックハンドルの持ち方を変え  
ることで加える力は一定であっても被削材に加わる力の加減をし、力を加える時間においても変化させる  
ことで最適なチャッキングをしている。以上を報告した。

## 吉川 貴士

### 入浴一人介助における要介護者抱え上げ時の姿勢の危険性～片麻痺一人介助のケース～

吉川貴士\*1、千葉慶紀\*1、伊藤龍一\*2、後藤彰彦\*3、濱田泰以\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、\*3 大阪産業大学、  
\*4 京都工芸繊維大学

平成 23 年度日本設計工学会四国支部大会 2012. 3. 22, 講演論文集 pp6-7.

介護側被験者を現役介護士 9 名と介護学生 9 名の計 18 名とし、要介護者は左半身麻痺患者を想定した女  
性 1 名として、入浴介助動作について調べた。介護者の身体の各部位の位置座標については赤外線カメラ  
を用いたリアルモーションキャプチャーシステムで計測した。それらの結果、(1) 要介護者から評価の高  
い「優」群は「腰角度」が小さく、腰を屈めずに腰を入れた姿勢で介護を行っている。(2) 「可」群は常時、  
「優」群より背中丸まった状態なので腰に負担がかかる姿勢で介護しているために、疲労が溜まりやす  
い。(3) 「優」群は要介護者にとって快適な介護を行っているだけでなく、介護者自身にとっても腰の負  
担の少ない姿勢で介護を行っていることを報告した。

## 吉川 貴士

### 入浴介助における二人介助の動作解析について

吉川貴士\*1、村上貴大\*1、伊藤龍一\*2、後藤彰彦\*3、濱田泰以\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、\*3 大阪産業大学、  
\*4 京都工芸繊維大学

平成 23 年度日本設計工学会四国支部大会 2012. 3. 22, 講演論文集 pp8-9.

今回、介助器具を用いない介護者 2 名により車椅子を用いて、全身麻痺患者を想定した要介護者を個別入  
浴させる作業について、介護者は熟練者同士または非熟練者同士でペアを組み介護を行った。また、入浴  
介助動作で最も腰への負担が大きいと考えられる要介護者を抱える瞬間の姿勢について、特に二人介護の  
上半身側の介護者に絞っての相違点を見つけることを目的とした。

その結果、(1) 介護現場では、熟練者であっても腰を 70° 以上屈めた姿勢や背中を丸めた姿勢で介護  
を行わなければいけないときがあり、熟練者であっても腰痛を発生する可能性がある。(2) ベテラン介護士  
でも腰痛を生じる原因の一つに、背筋力 : F が (W 要 + 0.2W 介) 未満の可能性があることを報告した。

## 谷脇 充浩

### 液体サイクロン型 VAMP の開発

小野裕介\*1、谷脇充浩\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、\*2 新居浜工業高等専門学校機械工学科

日本機械学会中国四国支部 第42回学生員卒業研究発表講演会、(2012年3月)

液体サイクロンとV AWP型放電とを組み合わせた液体サイクロン型V AWP装置の開発を目指し、液体サイクロン内に形成される空気柱内において放電ができるように液体サイクロンを改良した。そして、空気柱内における放電特性を実験的に調べるとともに、放電性能向上に向けた検討を行った。その結果、液体サイクロン型V AWP装置において放電を行えることが確認できたが、通常のV AWP装置に比べ、アーク長(放電距離)は短くなった。また、放電の様子を観察した結果、通常、電極間で弧を描くようなアーク形状は、液体サイクロン型V AWP装置の場合、らせん状になっていることが確認できた。

そこで、本装置の性能向上に向け、電極形状を丸棒から中空丸棒とし、電極の中央から空気柱内の空気を吸入することで、放電方向の流れを増加した。結果、アーク長は吸入空気流量が増加するに従って長くなり、空気を吸入しない場合と比べ約8~9倍のアーク長の増加がみられた。

### 玉男木 隆之

#### **A study for evaluation method of viscoelastic materials under dynamic loading**

Takayuki TAMAOGI\*1, Yuji SOGABE\*2, Zhiqiang Wu\*2

\*1 Department of Mechanical Engineering, Niihama National College of Technology, \*2 Department of Mechanical Engineering, Ehime University

Proceedings of the 11th International Conference on the Mechanical Behavior of Materials (2011 - 6)

The method for simply deciding the characteristic values of viscoelastic materials was newly proposed. The reflection and the transmission at interfaces as well as the longitudinal wave propagation in viscoelastic bars were analyzed based on the elementary theory in the frequency domain. Some kinds of viscoelastic materials were tested using the proposed method, and the dynamic properties of the materials were evaluated within the frequency of about 15kHz. Moreover, the validity of the proposed method was examined by comparing with the conventional methods. Consequently, it was shown that the proposed method could easily evaluate the dynamic properties of viscoelastic materials with high accuracy.

### 玉男木 隆之

#### **Numerical Examinations of Relation between Restitution Characteristic and Eigen Frequencies**

Zhiqiang Wu\*1, Yuji SOGABE\*1, Yutaka Arimitsu\*1, Takayuki TAMAOGI\*2

\*1 Department of Mechanical Engineering, Ehime University, \*2 Department of Mechanical Engineering, Niihama National College of Technology

Proceedings of the 11th International Conference on the Mechanical Behavior of Materials (2011 - 6)

For the design of impact sports products, for instance, the golf club, the efficiency of the energy transmission from impacting body to the impacted body is an important factor. A so-called concept of impedance matching has been proposed for this purpose. According to this theory, the coefficient of restitution reaches to the maximum when the first natural frequency of the impacting body is corresponding to that of the impacted body. However, it is derived based on a pair model of spring-mass system with a few degrees of freedom, and it is not clear in two or three dimensional problems and the boundary conditions. In this research, the impedance matching in Multi-dimensional

problems is verified numerically. It is found that the number of eigen frequencies that should be taken into account increases as the number of dimensions increases. An approach is proposed for the optimal design of impact problem to maximize the coefficient of restitution. The basis vector method is applied to optimization process, and the basis vectors are created with the sensitivity functions of eigen values.