

# 2011 技術情報

平成23年3月  
第29号

・巻頭あいさつ	・・・p1
・トピックス	・・・p2
・技術講習会活動報告	・・・p3
・機械技術センター外部評価アンケート結果	・・・p4
・試験研究	・・・p5
・その他の活動	・・・p7
・設備使用料金表	・・・p8

# 巻頭あいさつ

## 御挨拶

日頃より宮崎県機械技術センターへ御理解と御協力を賜り、まことにありがとうございます。当センターが、30年以上に亘り宮崎県北部地域における「ものづくり」の技術支援機関としての役割を担ってこられましたのも、皆様の御支援の賜と感謝申し上げます。

東日本で、たいへんな災害が発生しました。被災された皆さまに衷心よりお見舞い申し上げます。これまでに経験したことのない状況に突然遭遇された被災者の皆様の苦しみを思うと胸が痛みます。被災地から遠く離れた私たちではありますが、被災者の皆様と心をひとつにして支援の輪を広げ、災害復興の第一歩を踏み出すお手伝いをしたいと考えています。災害支援活動が軌道にのり、一日も早く復興がはたされ、以前の生活や生産活動が取り戻せますよう祈念いたします。

宮崎県機械技術センターの技術情報誌「技術情報第29号」をお届けします。今回の「技術情報」はトピックスとして、昨年より活動を開始した「設計生産技術研究会」の活動報告と、このたび当センターに導入された「動ひずみ計」を紹介しています。

最近、機械技術センターには関係各位の御尽力により、様々な最新機器が導入されています。今回紹介する「動ひずみ計」は、変化の早い現象を非破壊で計測できますので、比較的多くの企業で御利用頂けるのではないかと思います。是非御活用ください。

また、この「技術情報」では、最近開催した技術講習会の開催状況を報告しています。機械技術センターでは、企業の皆様が新しい分野の有益な情報を取得して頂く一助となるよう、県内外から各分野の一流の講師を招いて、様々な研修会や講習会を開催しています。

平成22年度も企業の皆様からの御希望などによりこのような講演会等を開催いたしました。毎回、多くの方々から熱心に受講して頂きました。これからも様々なテーマを盛り込んだ講習会等を企画したいと考えています。企業の技術レベルの維持、向上のため、積極的な御参加をよろしく申し上げます。

そのほか、先日実施し、御協力いただきました外部評価アンケートの集計結果も掲載しています。有益な御意見を数多くいただき、ありがとうございました。これらの御意見をもとに、当センターが企業の皆様にとって「頼れる存在」「信頼できる存在」であり続けますよう更に工夫を重ねて参りたいと思います。

今後とも当センターの事業運営について、皆様方の深い御理解と御協力を賜りますようお願い申し上げます。

(財)宮崎県機械技術振興協会 常務理事、  
宮崎県機械技術センター 所長  
平田 泰久

## 設計・生産技術研究会活動

平成22年より、地域の中小企業の設計技術高度化を積極的に支援していくため、「設計・生産技術研究会」を発足しました。現在のところ、12社が参加されています。

これまでの活動内容としては、三次元CAD/CAM/CAEシステム、非接触三次元形状測定機、ラピッドプロトタイピング装置をはじめとするデジタル設計支援設備を活用した勉強会の開催や最新情報収集のための講習会として、3次元CAD体験講習会、非接触測定器講習会等を行いました。今後も製品の強度や熱現象の解明など様々な分野で活用されているCAE技術の講習会や3次元CADを現在使用している企業による講習会などを予定しております。

本研究会活動にご興味をお持ちの企業様は、下記担当までお気軽にご連絡ください。



研究会お問い合わせ先：宮崎県機械技術センター  
コーディネーター 大山喜久  
tel: 0982-23-1100 Fax: 0982-23-1104

## 新規導入機器

動ひずみの測定が可能なひずみ測定器（株東京測器研究所製、TMR-200）を導入いたしました。ひずみ測定器は、ひずみゲージの抵抗変化を読み取ることで、ゲージを貼り付けた箇所のひずみを非破壊にて測定することが可能な機器です。今年度導入しましたTMR-200は、0.01msでのサンプリングに対応しており、動的な現象に追従し、複数チャンネルの測定を行うことが可能です。

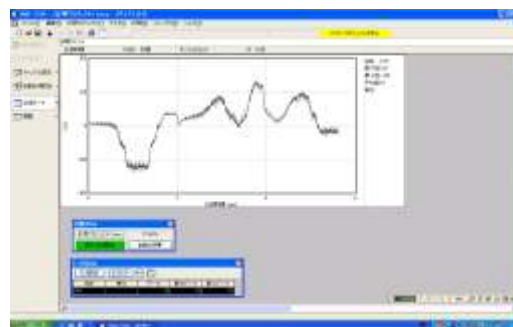
機器の設備利用、技術指導につきましては随時対応いたしますので、まずは、お気軽にご相談ください。



TMR-200

### 主な仕様

サンプリング周波数	100 kHz
測定点数	8点
測定精度	±0.2%FS(at 23±5 )
入力	ひずみ、電圧



計測ソフト「TMR-7200」

# 報告 1 技術講習会活動

平成22年度は、基礎技術向上や最新技術の普及を目的とし、下記の技術講習会を計8回実施しました。

## (1)設計技術関連

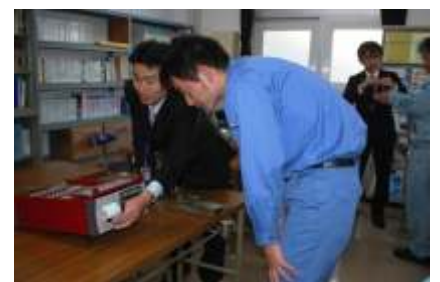
- ・「IRONCAD(3次元)体験講習会」  
講師:小西隆(株)クリエイティブマシン) H22.8.10実施  
参加者:10名
- ・「3次元CAD/CAMの効果的な活用ノウハウ」  
講師:下村公一(株)アイエムティー) H22.10.16実施  
参加者:11名
- ・「3次元CAD M-draf Suite体験セミナー」  
講師:金子俊一(株)ムトーエンジニアリング)ほか H22.11.18実施  
参加者:4名
- ・「ポリゴンデータを用いた最新のものづくり講習会」  
講師:長島茂(東京貿易テクノシステム株)  
関崎久(牧野フライス製作所) H22.12.9実施  
参加者:9名
- ・「CAEの基礎(第1回)」  
講師:吉村信敏(先端技研株) H23.3.23実施  
参加者:19名



ポリゴンデータを用いた最新のものづくり講習会

## (2)非破壊測定技術関連

- ・「初心者向けひずみゲージ講習会」  
講師:中村哲也(株)東京測器研究所) H22.11.9実施  
参加者:9名
- ・「最新の非接触測定器」  
講師:中島隆幸(株)ほか H23.1.26実施  
参加者:4名



初心者向けひずみゲージ講習会

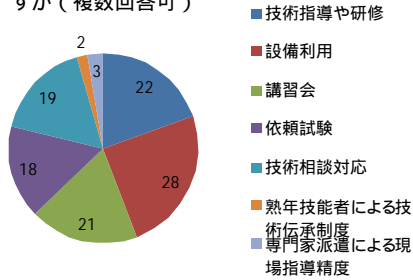
## (3)精密測定技術関連

- ・「測定工具の基礎講座～測定工具の正しい使い方と日常管理～」  
講師:畝修造(株)東京測器研究所) H23.2.17実施  
参加者:25名

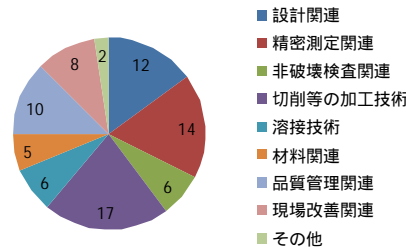
# 報告 2 機械技術センター外部評価アンケート結果

機械技術センターの業務運営の参考のため、延岡市、日向市、門川町の県北地域の機械金属関連企業 105社を対象に、外部アンケート調査を実施しました。回答企業は 50社 (回答率 48%) で、結果は以下のとおりです。  
ご回答いただきました企業の方々には、お忙しい中のご協力ありがとうございました。

センターが実施している技術支援の中で、貴社に役立っている業務はございますか (複数回答可)

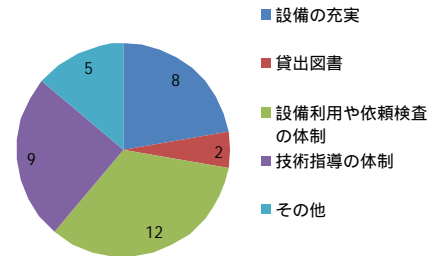


指導や支援を希望する分野はございますか (複数回答可)



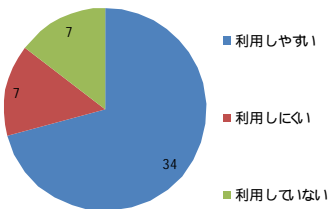
【その他】  
・あると思うが、今はない  
・特になし

センターの運営に関して改善が必要と感じる点はございますか (複数回答可)

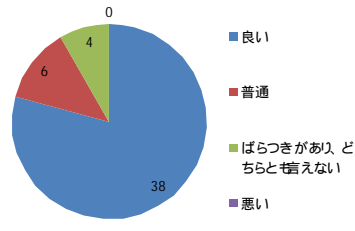


【その他】  
・利用料金 (3件)  
・現在はありません  
・有識者の定期採用

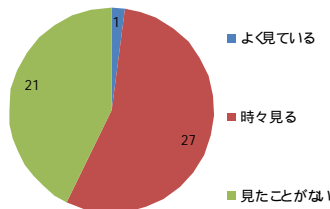
貴社にとってセンターの施設や設備は利用しやすいですか。



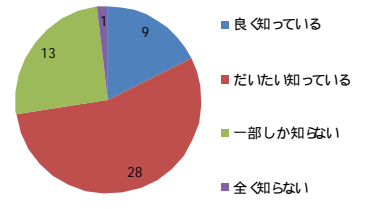
職員の対応はいかがですか。



センターのホームページはご覧になっていますか。



センターにはどんな設備があるかご存じですか。



## 利用しにくい理由

- ・距離が遠い (2件)
- ・しやすいまではいかないレベル
- ・使用料が高い (2件)
- ・対応が遅い
- ・設備利用に関する知識不足

## 利用していない理由

- ・必要が無い (3件)
- ・コンクリート破壊試験のため
- ・機械加工のみで仕事を受けているため

## ご意見、ご要望、または、お気づきの点等

利用物件が発生すれば、すぐにも利用させていただきます。  
要望ですが、ネット経由で設備の使用状況や予約状況が見られると非常に助かります。  
もっと安価に利用させてほしい。  
料金を下げる (無償化含む) 等して頂ければ、もっと利用しやすい。  
ラピッドプロトを工業技術センターにも設置してほしい。  
例えば、腐食テスト (材料) で、マイクロ、マクロ写真を撮った場合、その原因まで指導していただくと助かります。  
嫌まで打てるような技術指導があれば幸いです。  
塩ビ、プラスチックの加工技術の指導及び講習会があると良いのですが、センターとの距離 (親密度) は担当者に負うところが多いと思います。以前おられた方とは良く相談や話もしていましたが、現在はあまり行っていません。そのような口を無くすよう、お互いに努力が必要だと思います。  
一度、検査依頼をした際にはお世話になりました。刃物の硬度不足を検査頂きましたが、その後、メーカー側が改善に駆けられました。このような機関が無ければ、こちらの使用状態が悪いとの一点張りで、認めてもらえずにいただろうと大変感謝しております。

## 超音波顕微鏡による非破壊評価技術の高度化に関する研究

今村 順二\*1・佐藤 征亜\*1・長友 良行\*2・竹山 隆仁\*2

超音波顕微鏡とX線CT装置という異なる非破壊検査装置を用いての内部透過試験を実施することにより、各装置特性の把握、計測技術の高度化に取り組んだ。

### 1 はじめに

製品内部の欠陥等の発見が可能である非破壊検査は、ひとたび製品不良が発生した場合、対象を破壊することなく内部状態を確認することが可能であり、原因解明に非常に有効な方法である。さらに、近年の計算機の処理能力の急速な発達により、立体的な内部観察が可能となってきている。

しかし、非破壊検査においては、輪郭の曖昧さや認識できる形状サイズの限界により欠陥の見落としが発生する可能性があることは否めない。

そこで、内部欠陥を想定した試験片形状を用意し、超音波顕微鏡とX線CT装置という異なる非破壊検査装置により観察を実施した。

### 2 実験方法

#### 2-1 実験装置

X線CT装置には、株式会社 島津製作所製のマイクロフォーカスX線CTシステム「inspexio SMX-225CT」（最大管電圧：225 kVp）を用いた。また、超音波顕微鏡には、株式会社 日本レーザー製の「SAM300」（周波数：3～200 MHz）を用いて実験を行った。



(a)マイクロ X 線 CT 装置 (b)超音波顕微鏡

図 1 実験装置

#### 2-2 測定試験片

##### 2-2-1 材質の影響

実験に用いた試験片を図 2 (a)に示す。材質にはアルミニウム合金 (A5052)、ステンレス (SUS304)、銅、樹脂 (塩ビ) を用いた。本サンプルは肉厚を階段状に 5 mm ずつ増やしてあり、表面に開けた深さ 1 mm、直径 6 mm の窪みを設けている。この窪み形状を観察することとした。

##### 2-2-2 形状の影響

図 2 (b)に様々な欠陥形状を想定した試験片を示す。サンプルの材質は SUS304 で、厚みは X 線 CT 装置で観察可能な厚さ 10 mm とした。



(a)材質による影響 (b)形状による影響

図 2 試験片形状

##### 2-2-3 密着形状の影響

想定される欠陥形状としては、セラミックス製品の様に、亀裂を有しながらも亀裂部分が密着して、目視では観察できないものがある。そのようなサンプルに対する観察方法を検討するため、1 mm と 5 mm のセラミックス製ブロックゲージをリングングしたものを試験片として観察を行った。

### 3 結果および考察

#### 3-1 材質の影響

各装置による内部観察結果を図 3 に示す。

X 線 CT 装置においては、アルミニウムや塩ビ等

\*1 宮崎県機械技術センター

\*2 宮崎県工業技術センター 機械電子部

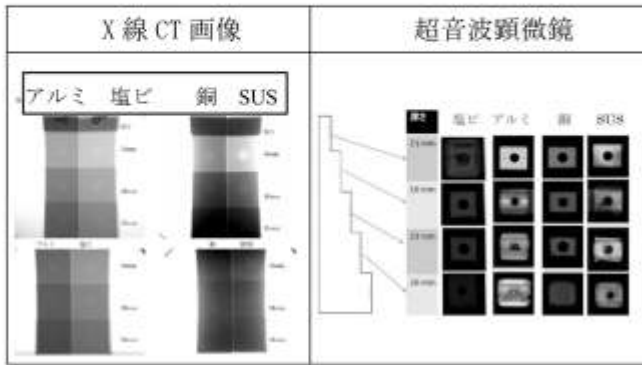


図3 内部透過画像の比較（材質の影響）

の密度の低い材料では2.6mmの厚さでも観察できるが、密度の高い銅等では、ほぼ最大出力の22.5kV、600μAにしても、2.1mmの厚さで開いた穴が観察できるかどうかという状態であった。

超音波顕微鏡においては、1.0MHzのプロープを使用し観察を行ったが（範囲30×30mm、画像分解能500pixel）、材質に関係なくプロープの焦点距離の距離によって、2.6mmまでしか観察できておらず、3.1mmについては観察できなかった。しかし、X線CT装置では観察しにくかった銅については、2.1mmまで観察できている結果が得られ、内部の透過性が材質の影響を受けにくいことを確認することができた。

### 3-2 形状の影響

各装置により内部観察を行った結果を図4に示す。X線CT装置では透過データが得られる範囲では、ゆがみは生ずるが、超音波顕微鏡よりも内部状況が具体的に観察できることがわかる。これについては、超音波顕微鏡が傾斜の影響を大きく受けるためであり、丸断面や三角断面の穴については、その有無までしか確認することができていない。

### 3-3 密着形状の影響

各装置によりブロックゲージのリングング状態を観察した結果を図5に示す。X線CT装置では、X線の出力を変化させても密着したサンプルの内部状態は観察されないが、超音波顕微鏡では境界面を確認することができた。これにより、超音波顕微鏡では、密着状態においても、わずかなすき間を判別することができることを確認できる。図5の測定条件は1.50MHzのプロープで、範囲11×32mm、画像分解能500pixelとしている。

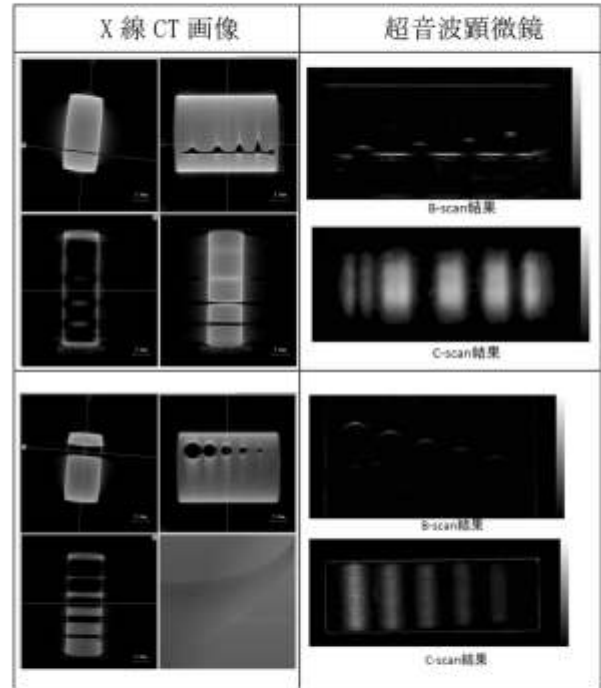


図4 内部透過画像の比較（形状の影響）

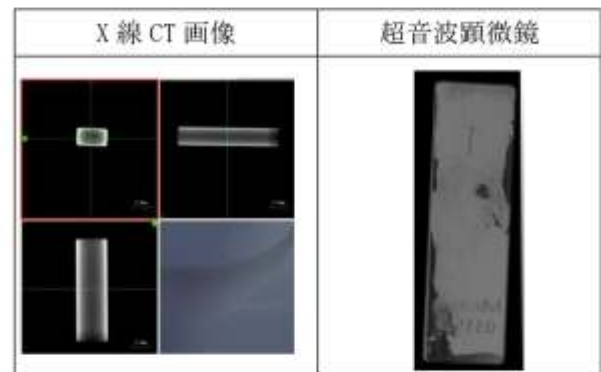


図5 内部透過画像の比較（密着形状の影響）

## 4 まとめ

本研究により、次のことがわかった。

- ①超音波顕微鏡は、材質に影響されにくい観察が行えるが、傾斜、曲率の影響を大きく受けるため、立体的な形状の観察は難しい。その一方、密着度合いの高いものの境界面の観察ができる。
- ②X線CT装置は、被測定物の内部状況が立体的に把握しやすいが、材料の密度の高いものは観察しにくい。また、密着度合いの高いものについては観察できない。

本研究で得られた知見を元に、それぞれの特性を活かした対応を協力しながら行っていき、県内企業の抱える問題の迅速な解決につなげていきたいと考える。

## 報告 4 その他の活動

専門家派遣事業、熟練技能者による技術伝承事業を実施しました。

機械技術センターでは、専門家を現場に派遣することにより、生産工程等の現場改善等の指導を行う「専門家派遣による現場指導」、高度な技術を有する熟練技能者から、直接、技術的な指導を受けることのできる「熟練技能者による技術伝承」を行っています。

今年度は、専門家派遣事業を5件（対象：3企業）、熟練技能者による技術伝承事業を1件（対象：2企業）実施し、県北地域製造業の現場改善、技術の伝承に取り組みました。



専門家派遣による現場指導



熟練技能者による技術伝承

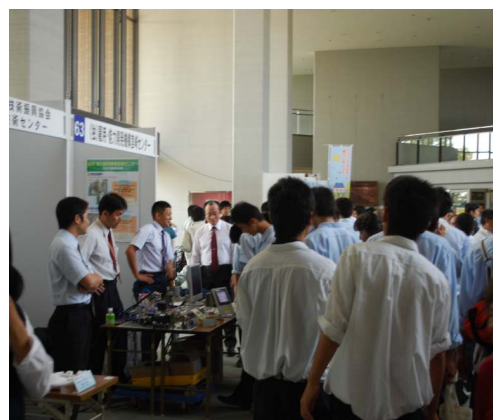
## 各種PR活動

業務内容の紹介活動の一環として、企業や学校等の団体より申し込みがあれば、センター施設内の見学を行っています。見学につきましては随時対応しておりますので、ご要望がある際は、お気軽にご相談ください。

また、今年度は、10月1、2日に延岡総合文化センターにおいて開催されました「第17回みやざきテクノフェア」に出展し、機械技術センターの取り組みについて広くPR活動を行いました。



見学対応（五ヶ瀬中学校）



第17回みやざきテクノフェア



# 宮崎県機械技術センター設備使用料金表

平成22年4月1日より

番号	設備名	料金単価 (円/時)	番号	設備名	料金単価 (円/時)
1	CNC三次元測定機（ミナミ製）	3,305	28	動的合試験機	1,580
2	CNC三次元測定機（東京精密）	3,305	28	試料研磨システム	425
3	輪郭測定機	945	29	顕微鏡試料作製装置	490
4	デジタル投影機	495	30	NC成形放電加工機	2,305
5	真円度測定機	845	31	NCワイヤカット放電加工機	2,370
6	二次元干渉測定顕微鏡	2,995	32	平面研削盤	815
7	工具顕微鏡	2,240	33	砥粒流動研磨装置	1,215
8	非接触二次元微細形状測定器	2,075	34	万能工具研削盤	680
9	分析走査電子顕微鏡	1,785	35	ドリル研削盤	325
10	表面形状測定顕微鏡	1,715	36	三次元モデル加工機	620
11	実体顕微鏡	875	37	NC自動プログラミング装置	1,020
12	マイクロスコープ	1,445	38	卓上フライス盤	85
13	工業用ファイバースコープ	210	39	卓上ミニ旋盤	60
14	万能材料試験機（100トン）	905	40	ドリルタップ盤	55
15	万能材料試験機（10トン）	1,550	41	真空熱処理炉	1,895
16	オートグラフ	4,005	42	電気炉（18kW）	1,005
17	工業用X線装置	4,005	43	放電被覆肉盛り装置	315
18	軟X線発生装置	2,850	44	表面粗さ形状測定機	410
19	超音波探傷器	400	45	マシンチェックゲージ	100
20	デジタルロックウェル硬度計	355	46	ラジッドプロトタイプ装置	1,635
21	ビッカース硬度計	630	47	CAD/CAM/CAEシステム	3,840
22	マイクロビッカース硬度計	490	48	非接触三次元形状測定機	1,305
23	超微小硬度計	2,050	49	CADデータ変換・修正システム	原価計算 にて算定
24	ブリネル硬さ試験機	325	50	超音波顕微鏡	
25	超音波硬さ計	125	51	ダイヤルゲージ検査機	
26	反発式ポータブル硬度計	110			

※                      は、平成22年度より料金徴収を行う設備です。



編集・発行  
発行日  
問い合わせ先

ホームページ

宮崎県機械技術センター

平成23年3月31日

宮崎県機械技術センター

〒882-0024延岡市大武町39-82延岡鐵工団地内

tel:0982-23-1100 FAX:0982-23-1104 E-mai:info@mmtc.or.jp

<http://www.mmtc.or.jp/>