

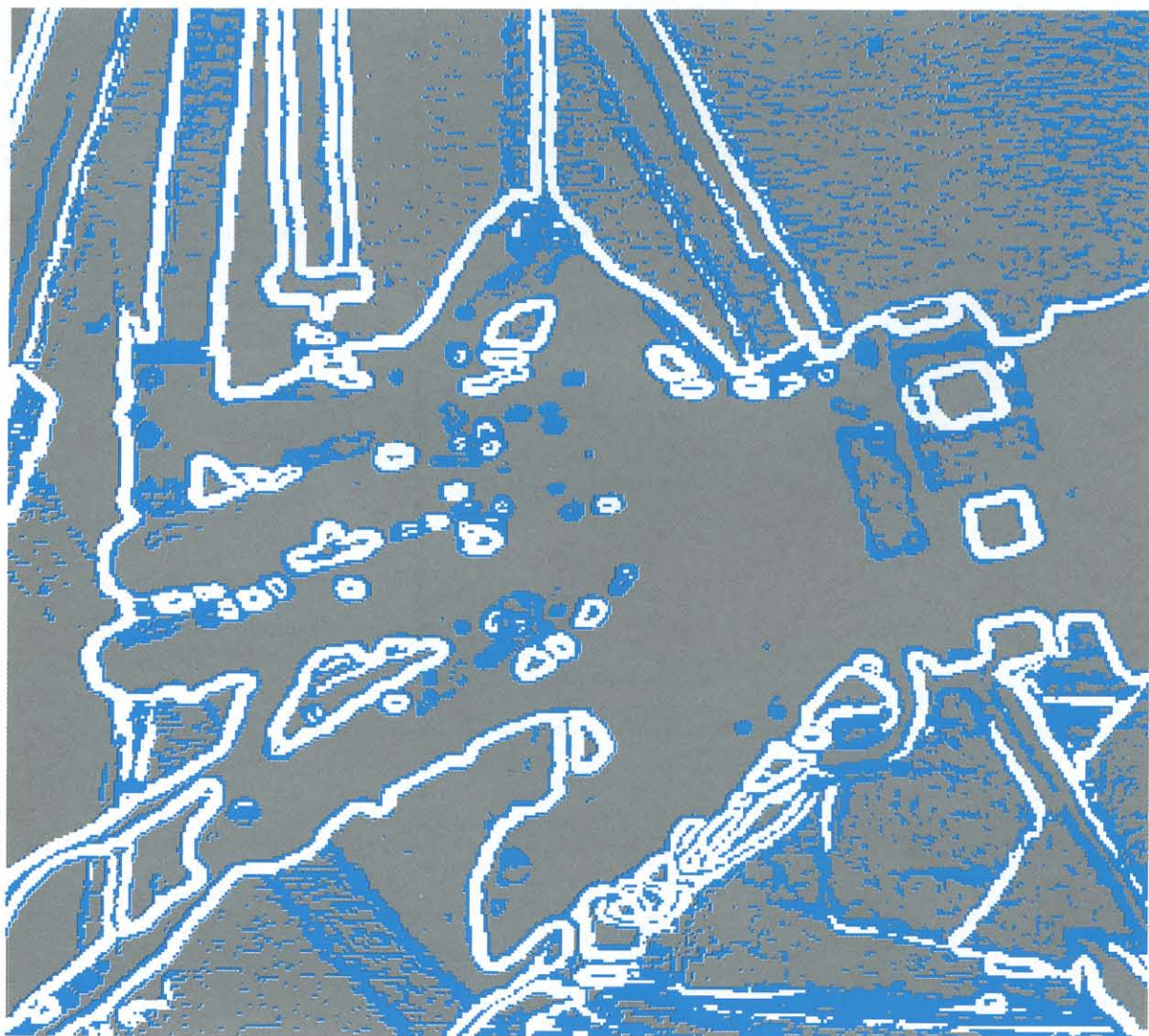
テクノネットワーク

Vol. 20

滋賀県工業技術センター

1992/3

INDUSTRIAL RESEARCH CENTER OF SHIGA PREFECTURE





滋賀県工業技術センター

520-30 滋賀県栗太郡栗東町上砥山232
 TEL 0775-58-1500 FAX 0775-58-1373



交通案内

● JR線ご利用の場合

琵琶湖線（東海道線）草津駅下車（東口）

帝産バス「六地藏」行 又は

「トレセン（栗東高校経由）」行……………20分

北の山下下車 徒歩……………3分

草津駅からタクシー……………15分

● 自家用車ご利用の場合

名神高速道路

栗東インターチェンジ（信楽方面出口）より……………5分

テクノレビュー

人工現実感の世界	4
立命館大学理工学部 教授 井上和夫	

派遣レポート

ブラジル訪問記	
リオ・グランデ・ド・スール州を訪ねて	8

機器紹介

レーザードップラ振動測定装置	12
マイクロスコープモニタ	12
万能試験機	13
フォトダイオードアレイ検出装置	13
スパイラルシステム	14

工業技術振興協会側の記事内容です
裏面からもご覧ください

技術研修

平成4年度「技術研修講座年間計画」
技術研修感想文
第2期「機械システム学科」の講座を受講して
寄稿

工業技術研修で思うこと

龍谷大学理工学部 助教授 堀川 武

異業種交流

異業種交流会 参加者募集

表紙

人口現実感において、手の動作入力を行うデータグローブを画像処理したものです。

人工現実感 の世界



立命館大学理工学部 教授 井上和夫

ここ1・2年、人工現実感について関心が高まり、その技術が注目されています。人工現実（artificial reality）あるいは仮想現実（virtual reality）の世界ができるならば、これまでのように我々が事象のシミュレーション結果を求め考察するだけにとどまらず、その環境の中に入り込んだ疑似体験が可能であり、現実の世界では実体験が困難な事象に対しても体験することができ、その応用は限りなく広がるものと思われます。

人工現実感とは人間と機械（計算機）との情報交換すなわちヒューマンインターフェイスにヒューマンフレンドリーな面を十分に取入れたもので、実空間に存在する人間と、人工的に作り出された仮想空間内の環境、物体、事象などが一体となって融合しているものです。すなわち、計算機と会話あるいは動作でもって対話する人間は、仮想空間内での出来事を実時間存在して行動

しているような感覚を生じます。

人工現実感が通常の映画やテレビジョンと異なる点は、被験者が仮想環境の中に入り込み、仮想環境に働きかけることができる点にあります。通常の映画やテレビジョンでも視聴者は意識としてはそのシーンの中に入って行くことは可能であり、特に立体映画ではシーンの中にとけ込みやすく、乗物酔いすら生じる場合もありますが、視聴者は受動的にシーンの中に入るのみです。人工現実感では能動的に仮想環境に働きかけることができるため、実体験に近い疑似体験をすることが可能になります。

人工的に疑似体験を持たせる実験装置は、これまでもフライトシミュレータ、遊戯用操縦ゲーム機などに用いられていました。これらにおいて現実感を与える装置としてはスクリーンに写し出された映像、立体音響、体感を得るための椅子の振動などでありました。

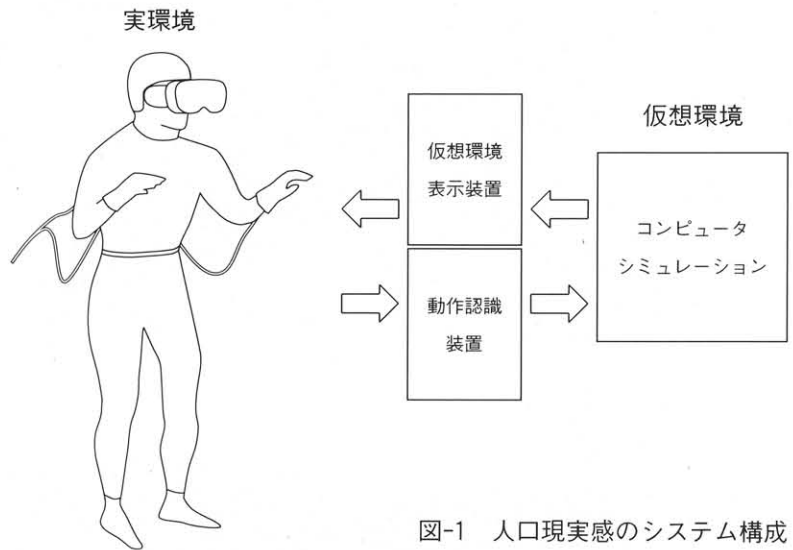


図-1 人工現実感のシステム構成

近年、人工現実感の研究が盛んになったのはコンピュータの進歩、コンピュータグラフィックス技術の発展、仮想空間を視覚により人間に示すための3次元ヘッドマウントディスプレイ（HMD）の開発によるところが大きいようです。

空中に浮かぶ立体像を写し出すためのHMDによる3次元画像の表示は1968年に試作されましたが、当時のコンピュータの能力、ディスプレイの性能などから使い易いものではありませんでした。その後、コンピュータの急速な能力の向上によりHMDによる仮想空間の表示、仮想環境に働きかけるための装置としてデータグローブの開発などにより、実体験とはかなりの隔りがあるにしても、仮想空間内において疑似体験が可能になりつつあります。

図1は人工現実感を構成するシステムの一例です。コンピュータシミュレーションにより作

図された環境情報を仮想環境表示装置により被験者に表示し、被験者が仮想空間内の事物に働きかける情報を動作認識装置を経由してコンピュータに入力します。コンピュータでは、そのような環境状態において被験者の動作により現実世界で起きるであろう環境変化・事象を推定し、シミュレーション結果を表示装置に表示します。

仮想環境表示装置としてはHMDによる3次元グラフィックスによる視覚情報を主としますが、把握動作であれば触覚による反力としての圧力フィードバック、フライトシミュレータのような乗物であれば振動・傾きなどの体感で表します。人間の動作認識は、手の動きを入力するデータグローブ、体の動きを察知する3次元空間位置センサなどです。図1の左側スケッチ図は被験者がHMDを装着し、データグローブを手にはめ、仮想空間内の物体を把握・移動操作している例です。また、被験者が歩くか、稼

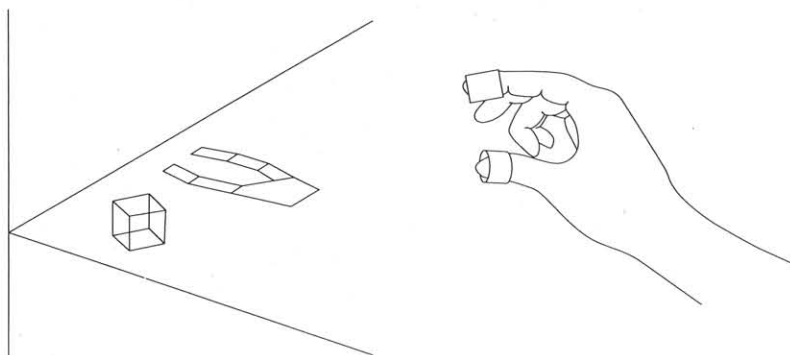


図-2 自然な掴み動作を入力とする3次元インターフェイス

動ベルト上で足踏みをすれば、HMDに写し出されている風景は被験者に接近し、被験者が頭を回転させて横を見れば、HMDに写る風景もそれに応じて変化します。また、仮想空間内の部屋の机の上に物体がおいてあれば、被験者はそれを掴み移動させることができます。

人工現実感におけるコンピュータシミュレーションは、人間の動作に対しては無論のこと、事象の変化も実時間で起きているように表現できる応答速度が必要です。このために、スーパーコンピュータあるいは高性能のエンジニアリングワークステーションが用いられます。また、人工現実感においては、先に述べたように、被験者が仮想空間内の事物に働きかけた場合、被験者に対して現実環境で起きると同じように力学的、感覚的な反作用を生じさせなければ不自然となります。例えば、仮想空間内の物体を掴んだ場合、その堅さ、変形などを被験者に感じさせなければなりません。筆者は市販されてい

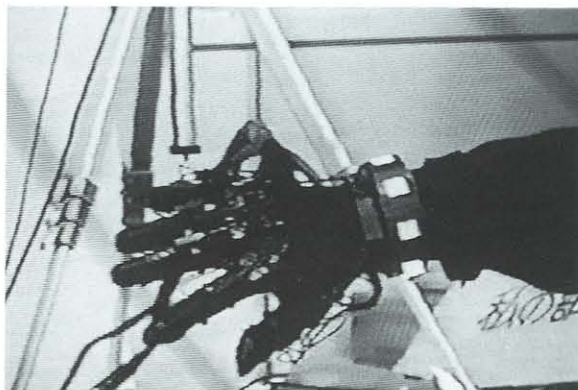
る人工現実感の装置を装着し、仮想空間内の物体を把握し移動させる動作を経験しましたが、手の動き、体の動きを通常のように速くすればHMDに写し出される物体の動きは追従せず、また、把握動作においても力フィードバックの点で問題が残っていると感じました。

人工現実感はすでにいくつか実用化されています。例えば、システムキッチンの疑似体験システム、スポーツとしてスキー、テニスのイメージトレーナなどです。

人工現実感、今後広い分野で応用されると考えられます。疑似体験を得るゲームの世界は勿論ですが、造形分野では実物の材料を必要としない粘土細工、彫刻、陶芸、生け花など、デザイン分野では建築設計、都市景観、インテリア、車体設計などです。実物の商品をおいていないデスクトップショールームも現れると思われます。また、医療の世界では医師が行なう手術の疑似体験、音楽の分野では実物の楽器を必

上／図-3 データグローブ

下／図-4 データグローブによる手の動作入力



要としないエアギター、キーボード、これらを総合したバーチャルロックコンサートも提唱されています。

人工現実感とは航空機の操縦のようなマン・マシンシステムにおける訓練用シミュレータに威力を発揮しますが、実体験が困難なもの例えば、宇宙空間での作業、災害時あるいは極限状態での人間の動作の考察・訓練などにも適用が可能です。さらに、我々が日常経験するニュートン力学の世界から、光の速度をスケール変換した量子力学の世界に入り、経験し得ない疑似体験を得ることも可能です。

尚、筆者の研究室では3次元インターフェイスの研究も行なっています。図2は自然な手の動きをテレビカメラから入力し、CRTディスプレイ上の3次元表示の物体を画面上に現れる

操作の手により掴み移動させることができるシステムの例です。図3は試作したポテンショメータを用いたデータグローブの写真で、図4は、それを用いた実験風景です。これらはパーソナルコンピュータを用いて実時間で操作することができます。

人工現実感あるいは仮想現実感とは不思議の国のアリスになることも可能であり、おとぎの世界、夢の世界にも入ることができるでしょう。

リオ・グランデ・ド・スール州を訪ねて

技術第一科 河村安太郎



滋賀県の姉妹提携州の1つである
リオ・グランデ・ド・スール州は、パ
トス湖という大湖を有するブラジル最南
端の州です。

同州と滋賀県との交流は、今まで農業
分野を中心に行われていましたが、10年
目にあたる1990年に科学技術交流協定が
締結され、バイオテクノロジー、環境、
材料工学、工業技術などの分野で新たな
交流が始まりました。前号で紹介したブ
ラジル研修生ジョゼ氏は、この工業技術
交流の1つとして、州政府より工業技術
センターに派遣された方です。

今回、これら科学技術を含めた両県州の今
後の交流について具体的な内容を打合せるため
交流協議団が派遣され、同行しましたので、そ
こで見聞した姉妹州や民間工場の現状など報告
したいと思います。

■リオ・グランデ・ド・スール州

リオ・グランデ・ド・スールとはリオ=川、
グランデ=大きい、ド=の、スール=南、すな

わち「南大河州」と言う意味
で、琵琶湖の15倍ある長細い淡
水のパトス湖やそこに注ぐグワイ
バ河など多くの河川があります。

同州は面積が滋賀県の70倍、人口が約8倍の
940万人という大きな州で、牧童の「ガウチョ」
が州民を表す別称になっているほど農牧業が盛
んな州です。しかし、近年工業重視の政策が行
われ、ブラジル26州のなかで第4位の工業州と
なっています。また政治の分野でも3人の大統領
を輩出するなど中央政界に多くの人材を送り

上／精密機械技術センターの玄関にて、筆者
下／「滋賀アミーゴの会」による歓迎会にて、能の上演



だしています。ここで生まれたVARIG（ヴァリグ）航空はブラジルのナショナルフライトとして世界中を飛び、ブラジルの中で重要な地位を占める州となっています。

民族的にはドイツ、イタリア系の割合が非常に大きく、他にポルトガル、スペイン系、ヨーロッパ、アラブ系、日系などが混ざる多民族州となっています。

州都はポルトアレグレ市（人口137万人）で、グワイバ河の畔にひらけた200年余の歴史を持つ都市です。

滋賀県からみれば、世界で1番遠いところで、他国の姉妹提携州にくらべると疎遠になりがちです。そこで州では、今年4月末から5月初めにかけて、滋賀県民によく知ってもらい交流を深めるため使節団を送り、滋賀県において州紹介展を開催することが計画されています。

ここに4日間滞在しましたが、飛行場では州と日本の民族舞踊による歓迎を受け、これを地元のテレビ局が放映し、その夜の歓迎会では「能」が現地の人達により演じられるなど、日本ブームを感じるとともに、日本への強い期待

を感じました。なお当地には滋賀に関係のある人たちが「滋賀アミーゴの会」と言う民間団体を作って活動しており、上記歓迎会はこの主催で行われたものです。

州政府が作成した滞在中のスケジュールは、1日に5～7箇所の訪問が組み込まれており、日本人が作成したのかと思うほどハードなものでした。知事や市長などの表敬訪問や各種団体との協議などが多かったものの、精密機械技術センターと後述する民間工場も見学することが出来ました。

精密機械技術センターは前記の研修生ジョゼ氏の職場で、州内のSENAI（工業試験場と職業訓練校を兼ね備えた組織）60所の一つです。ここでは材料試験と精密測定に関する企業向けの依頼試験や技術指導と、企業の従業員を対象とした工業高校レベルの教育が行われていました。

■民間工場見学

訪れたのはSTIHL社という、エンジン付きのチェーンソーを主に製造販売している企業



ポルトアレグレ市の風景
台形の建物は州政府庁舎、その先はグワイバ河

です。ドイツの親会社が各国に作った現地会社の1つで、18年前にできブラジル全土をテリトリーとしています。工場従業員は700名、営業に800人です。

当社の特徴は、独自の人事管理システム（PAPS教育システムと呼んでいる）を採用し、業績を伸ばしています。これは、人を大切に、「ヒーローにならない、グループで働く、参加する」という理念のもとに行われています。

具体的には、1980年にグループ活動が導入され、1985年からジャスト・イン・タイムが導入されました。1989年からは製造の各工程グループをミニ工場として分社し、グループ間で生産性・不良率・利益などの収支を競争させ、優秀なグループに賞金を出す利益再配分方式が導入されています。ここでは6カ月毎に査定を行い、毎回70,000ドル程度賞金を出しています。また、機械の保守要員は各グループの中で養成しており、全ての作業がグループ内で処理出来るようになっていきます。

これらの成果は、3年間で生産性が50%アップ、ムダが60%ダウンし、転職が日常茶飯事のブラジルで退職者ゼロ、解雇者ゼロとなって現れているとのことでした。

工場内のメイン通路の数カ所に、グループ別の不良率や生産性のグラフが張り出されていましたが、従業員に違和感は無かったです。また、工場長もよく現場に出かけ、作業員と気軽

に声をかけあうとのことでした。

このような日本的な管理は、ブラジルではほとんど行われていなく、パイオニア的な企業のようなようです。また、親会社のドイツでは、この方法は受け入れられないそうです。

温情的な日本の管理方式を、論理的なドイツの会社が、陽気なブラジルで実行し、成果を上げている。??……、人間の心理は同じとすることなのでしょうか……。しかし、逆にこの取り合わせだから出来たのかもしれないとも思いました。

製造現場ですが、組み立てラインは、固定用治具がセットされた定盤のタクト送りで、ライン中にはドイツ製の全自動検査機が組み込まれ、作業員の前には電動ドライバーが吊り下げられ作業性が考慮されるなど生産性向上の対策は相当行われているように見受けられました。

機械加工工程では、多数台持ちが行われ、「自動化」も試験的に行われ、もちろん専用自動化ラインも導入されていました。

また、素材工程では大型のダイキャストマシンが多数並びマグネシウム部品も生産されていました。

■ブラジルでは

ブラジルでは今、日本ブームです。日本に留学した先生などによると、「日本では……である」の話をするとうざっていた学生も聞き耳を立



州知事との会見

てくれるようです。また、日本語教室がはやり、以前日本に留学した薬剤師は日本語教師に転職し、日系の弁護士も副職として日本語を教えています。

日系人の向学心は高く、サンパウロ市の日系人は0.9%ですがサンパウロ州立大学の日系学生は20%を占めています。しかし、日系人120万人中15万人が日本に出稼ぎに行っており、日系人が今まで築いてきたものがダメになってしまうとの危惧が出始めています。

ブラジルは超高率のインフレが有名で、1990年3月にデノミを行ったものの、年率1000%のインフレとなっています。数年前の硬貨が、一度も使われず新品のまま袋に詰められ、土産用として売られているのを見かけました。

インフレは転職の原因にもなっているようです。入社したときは生活できるだけの給料がもらえるが、会社員の昇給率は超高率のインフレ率には追いついて上がらないため、勤続年数が永く経験のある人ほど給料が低い逆転現象になっており、生活を維持するために次々と転職していくようです。

現地で会った日系青年は、工学部出の機械設計技師として6年間に3回転職したものの、サラリーマンでは将来が不安な為、独立し水道・ガス・電気の工事業を営んでいます。日銭が入るためインフレに強いとのことでした。

こんなに短期間に転職しては、技術の蓄

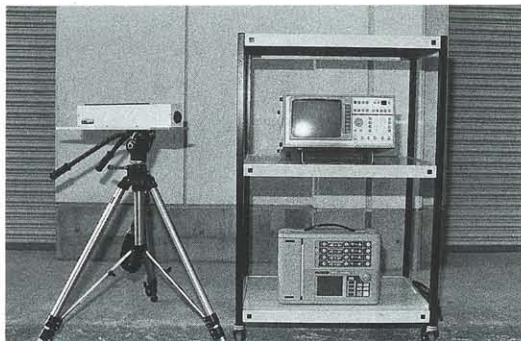
積が出来ず、企業は育たないのではないかと心配になりました。

また、昨年輸入が自由化され、生産性が高くデザインや品質がよい外国製品がどんどん入って来るようになり、価格が高く技術的にも遅れているブラジル製品は売れなくなったとのことで、パナソニックや東芝のブラジル工場も縮小しているそうです。

今ブラジルで議論されている一番の関心事は、大統領制のままか議会民主制に変えるかを問う2年後の投票のことです。行く先ざきで日本の現状を聞かれました。平時に政治制度が変わることは世界的にも珍しく、ブラジルの未来は我々の手で切り開いていこうという意志を感じました。

最近、滋賀の片田舎にもポルトガル語が飛びかい急速に国際化が進んでいます。一面からみた報告ですが、お互いを知り合うための話題となれば幸いです。最後に、リオ・グランデ・ド・スール州民と滋賀県民との友好が深まり、交流がさらに活発になることを願ってやみません。

レーザードップラ振動測定装置



振動の測定では、通常、振動部にセンサーを取り付け測定を行います。しかし、その場合、センサーの重量が測定部に影響して正確に振動量を測定できない場合や、センサーの取り付けが不可能で測定が出来ない場合などがあります。

この装置は、レーザードップラ方式により振動量を測定するため、非接触で振動量を測定することが出来ます。F T T機能とストレージ機

能により振動の速度・変位・加速度を同時分析し表示したり、レコーダに記録することが出来ます。

【ミナトエレクトロニクス(株) 6400型】

仕様

光源	He-Neレーザー (波長 632.8nm、 出力 2mW、スポット径 約1mmφ)
測定距離範囲	50～300mm 焦点調整無し
測定範囲	速度 0～±3m/s 6レンジ 変位 0～±100mm 5レンジ 加速度 0～±10,000m/s ² 6レンジ
周波数応答	速度 0.5Hz～50kHz 変位 0.5Hz～25kHz 加速度 0.5Hz～25kHz
メモリ	データサイズ 32K×16ビット
レコーダ	実時間記録 周波数応答 DC～1kHz メモリ記録 周波数応答 DC～10kHz

マイクロスコープモニタ

製品上に小さなキズや異物の混入などの不良品が発生した場合、その状態を顕微鏡などで観察しますが、ある程度以上の大きな製品の場合、試料の切断などの前処理を行う必要があります。しかしこの装置では、試料の前処理なしに観察部分に小型のCCDカメラ部を接触させるだけでテレビ画面上に拡大映像が得られ、その映像をVHSビデオやビデオプリンターで保存が出来ます。また、金属表面などの反射光が多く観察しにくい試料用の偏光レンズや、パイプ状の内壁観察に使用するポアレレンズの特殊レンズによる観察も可能です。



【三菱化成(株) VS-20s型】

仕様

画素数	240000以上
映像	カラー映像
レンズ	×5、×10、×50、×100、×500、×1000 (但し、14形CRT使用時)
特殊レンズ	偏光レンズ(×20、×50)、ポアレレンズ

万能試験機

平成3年度国庫補助機器

工業製品の設計をするとき、金属、プラスチック、セラミックなど、どんな材料でもその材料自体の強度を知る事が必要になります。また、完成した製品が設計通りの強度を持っているか実物強度も確認する必要があります。

この装置は、このような強度測定を行なう装置で、治具を交換する



ことにより引張り、圧縮、曲げ（3点・4点）などの力学特性試験が行えます。また、恒温槽と高温伸び計が使用できるため、近年の開発により耐熱性の向上しつつある新材料の特性評価に使用できます。

また、コンピュータにより測定の実施、条件・結果の保存、計算等が行えるため、一度行った測定の結果を有効に利用することができます。

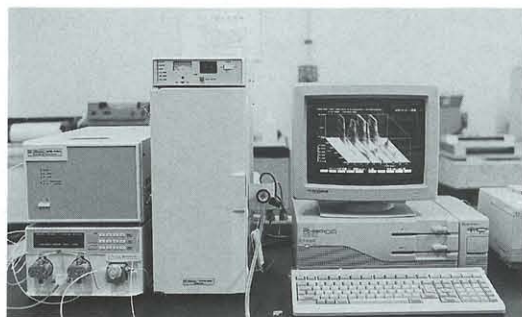
【インストロン社 4206型】

仕様

フレーム荷重容量	150kN (15t)
恒温槽温度範囲	-70~600℃
高温伸び計温度範囲	15~500℃
クロスヘッド速度	0.05~500mm/min
注：使用容量・温度は治具による	

フォトダイオードアレイ検出装置

本装置は、高速液体クロマトグラフの検出器の一つです。生体成分のように多成分を含む試料では、目的成分ピークの単一性、測定波長では見逃している成分ピークの存在等に対する情報も必要となり、従来の検出器による単一波長での測定では不十分な面がありました。本装置は分光した光を、512素子のフォトダイオードアレイで検出するため、刻々変化する溶出液の全測定波長領域でのスペクトルがリアルタイムで測定できます。また、コンピュータにより3次元クロマトグラム解析、等高線クロマトグラム解析、マルチクロマトグラム解析やピーク純度計算、ピーク成分の同定、各ピークの定量計算等多用なデータ処理が可能です。



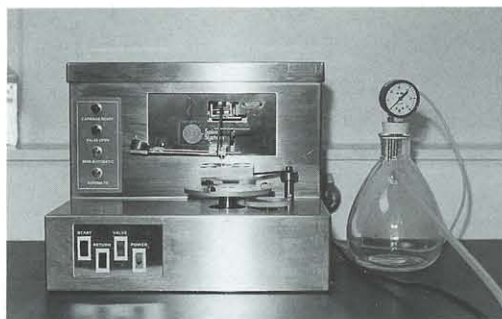
【株島津製作所 SPD-M6A型】

仕様

測定波長範囲	195~670nm
波長分解能	1nm
波長精度	±1nm
サンプリングタイム	0.24、0.32、0.64、1.28、2.00秒の5段階可変
ノイズレベル	1×10 ⁻⁴ AU以下

スパイラルシステム

本システムは、米国NASAとFDAにより開発された微生物生菌数測定用の高性能自動化システムです。試料検液をスパイラルプレーターによって1枚の寒天平板上に規則的に密度勾配を作りながらラセン状に塗



布し、培養します。培養後、レーザーコロニーカウンターにより集落密度が疎である一区画に存在する集落数を数え、その一区画への塗末量で除すことによって生菌数が測定できます。段階希釈が不要ですので、1試料につき1枚の寒天平板で済み、従来法に比べ試験時間が約10分の1に短縮でき、シャーレ、ピペット等の資材も大幅に節約できます。また、従来法との相関性が高く、データの再現性が高いのが特徴です。

【スパイラルシステム社 D型、500A型】 仕様

スパイラルプレーター (D型)	
サンプル塗布量	50μl
測定範囲	400~1.7×10 ⁸ (CFU/ml)
塗布時間	7秒
レーザーコロニーカウンター (500A型)	
測定シャーレ径	9cm、15cm
走査径	0~80mm、25~128mm
走査時間	5秒以内
レーザー光線	He-Ne、632.8nm
レーザー光線径	0.15~1.0mm

使用料・手数料が改正されます

工業技術センターでは、県内企業の技術開発力向上のために、所有する試験分析・計測機器をできる限り開放し、また、材料や製品の製品分析・各種試験測定などの依頼試験分析などの業務を行い、多くの方々にご利用いただいております。

さて、平成元年4月の改訂以後の諸経費の増加等の状況を踏まえ、全面的に見直した結果、機器の使用料ならびに依頼試験分析の手数料を4月1日から改定することとなりました。

詳しくは、当センター発行の「利用の手引き」をご覧ください。

異業種交流会 参加者募集

平成4年度滋賀県技術・市場交流プラザ

中小企業の飛躍は「融合化」ネットワークの構築で！

Q 融合化とは何ですか？

A さまざまな私たちの企業間の連携等により、異分野の技術力、市場力、経営力などを内部の経営資源に組み合わせ、複合させて、技術開発、製品開発、需要開発などを行い、新規事業の展開を図る企業戦略で、特に中小企業を中心として展開されています。それは、企業をとり巻く経済環境の変化が容易に予測し難い情勢のもとで、技術・人材・資金・設備・販売・情報・国際化対策など、いずれを取っても従来とは比較にならない「質」の飛躍が要求されてきているなど企業人の発想の転換が、いま、大規模に求められているからです。国においても、88年にこれまでの異業種交流推進施策を大成した「融合化法」を制定し、「交流」「開発」「事業化」の各段階で、支援助成を行うなど従来の「業種別対策」から「総合化対策」へ転換し、90年代の中小企業政策の柱に位置づけています。

Q 技術・市場交流プラザに参加するとどんな成果があるのだろうか？

A 技術・市場交流プラザは、「融合化」開発に結びつけることを目的とした参加企業の「出会いの場」ですが、技術や商品、サービスなどの「共同開発」にとどまらず、「経営者の頭のリフレッシュ」「社内合理化、経営管理のレベルアップ」「情報収集」「販路開拓」「人材養成と確保」「集団化によるメリット」「地域経済活性化」等々の多面的な成果をも追求します。当協会では、7年前から毎年度1グループを結成し、現在、カオス60、テクノス61、オラクル62、レイテック88、ミングル89、STAGE90、プラザ91の7グループが活動しています。また、県内の異業種交流研究会やグループが合流し、より幅広い異業種ネットワークをつくるため、昨年度、「滋賀県異業種交流連合会」が結成され、滋賀県における広域交流も始動しています。

自社の現状や将来に問題意識をもち、成長をめざしてチャレンジする精神と経営革新への情熱をお持ちの企業家の皆さん、あなたの応募をお待ちしています。

■募集要領

1 参加できる人

中小企業の経営者もしくは経営に携わる責任者の方で、毎月1回の活動に積極的に参加できる方。業種・規模は問いません。

2 募集人員

20名（1業種1～2社）

3 実施期間

平成4年4月から平成5年3月まで（その後は任意グループとして継続します。）

4 参加費用

無料（ただし、懇親会、合宿費などの実費はご負担いただきます。）

詳しくは、お問い合わせください。

■問合せ先

（財）滋賀県工業技術振興協会

〒520-130

栗太郡栗東町上砥山232

（滋賀県工業技術センター内）

TEL 0775（58）1530



力学など機械設計の基礎にあたる部分では演習時間を講義とは別に設けて基本的な部分の理解を助けることや、実習を増やすことも講座の実効を上げるには必要なことであると思います。

『今、求められている

技術の伝承』

私事になりますが、私は約20年間企業の技術研究所で主として金属疲労の研究に携わり、機械・装置の強度部材の設計や材料強度上のトラブルが発生した時に、その原因を究明し対策のアドバイスを設計部門や製造部門の技術者に行っていました。その後、昭和63年から龍谷大学で教育に携わるようになっていきます。また、企業外では学協会が主催するさまざまな委員会、講習会等の手伝いなども行ってきました。このような経験から、最近感じることがは企業の中において経験を積んだ技術者から若い技術者に対する技術の伝承がうまく行われていない部門が多くなっているのではないかといいことです。目まぐるしく変化する世の中にあつて経験を積んだ技術者も同一部門に長くいることが少なく、また時間に追われて新入社員の技術教育を十分に行なう余裕が無くなってきたのではないかという事です。たとえば、強度評価技術は機械、構造物の安全性、信頼性の確保と向上に欠くことのできないものであり、長年の

経験の積上げが必要であります。納入した機械が何年かして強度上の原因で突然事故を起し、機械の損傷に留まらず人身事故にまで及んだ場合には損害は甚大になり、企業の経営基盤そのものを危うくすることもあります。時間のかかる事柄にはたとえ少しづつであっても、絶えざる努力を続けることが大切であると思います。

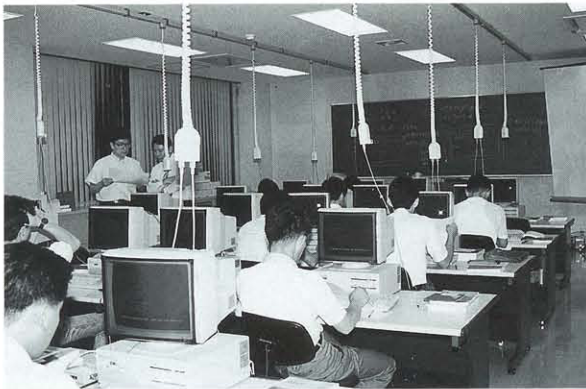
『創造性、獨創性、協調性 豊かな人材の育成をめざして』

企業が求めている技術教育とは何かについては多く議論されてきています。即戦力をつけることを目指すか、創造性、獨創性を伸ばすことを目指すか。企業の置かれた状況によって違つてきます。

NHKの朝のニュースで、ある中規模の企業が様々な材料をミクロンオーダーの粉末にする技術を開発し、その粉末が様々な商品に応用され、今後その裾野の拡大が期待されていることが報じられていました。粉末技術を開発するまでには並々ならぬ努力があつて、果実を手に入れたことと思ひますが、創造性、獨創性豊かな社員がおりるのではないかと私は思っています。

あるアンケートの資料によりますと「技術開発のキッカケとなるアイデアが生れるための情報をどこから得たか」との問に対して自分の教育と経験によるとの答えが46%、組織外部での対人接触によるとの答えが30%であり、実に76%が自分の努力を上げています。

「企業は人なり」と言い古された言葉がありますが、企業の人作り・技術振興に努力されている滋賀県工業技術振興協会の事業に対して、縁あつて瀬田の地に設置された龍谷大学理工学部の教員の一人として、微力ですがお役に立つよう努力したいと考えています。



寄稿

工業技術研修で思うこと

龍谷大学理工学部 助教授 堀川 武

平成2年度から開始した機械設計技術者養成講座「機械システム学科」は2回を終了して、滋賀県内の企業における中堅技術者の育成と専門外の技術知識の習得という当初の目的の達成にいささかでもお役に立てることに喜びを感じております。講師の一人として、これまでを振り返って感じるこの幾つかを述べてみたいと思います。

『長期的視点に立った

教育効果をめざして』

本講座を受講される動機は企業によって、また受講生の立場により様々であると思います。私達講師陣も大学で長年教壇に立ち、また研究分野の第一線で活躍している人、企業の研究部門で実際の問題に携わるなかから多くの経験を積んできた人などかなりバラエティに富んでいる教師陣であります。この両者が県内企業の技術振興を計りたいとする滋賀県工業技術振興協会の趣旨を理解してつどい、接点を求めながら第2期を終了して約40名の受講生が修了証書を手に入れることができました。受講生の皆さん

は昼間は会社で目一杯仕事をした後での座学であるために、生あくびを噛み殺している人も時には見受けられました。真剣な受講態度で、少しでも多くのことを吸収したいとの気持がひしひしとこちらに伝わってきました。

本講座の講師をお引き受けするに際して私が最初に思ったことは、この講座は市井の講習会にみられるようなHomeroomを教えるのではなく、機械設計の基礎を学習してもらうことに重点をおいて講義をすべきであるということでした。このことが企業の方にもどのよう理解していただいているか、若干気懸りではありましたが、何人かの企業の教育担当の方から、受講生が広い視野で自分の担当業務をこなすようになることを願っていると言うことであり、むしろ教育効果を長期的な視点で捕らえているとの御意見をお聞きして少し安心しました。さて、この講座も受講生の希望や意見を取り入れて少しずつ改善をしてきています。第2期では宿泊研修と龍谷大学瀬田キャンパスの見学・講義を1回実施しました。このような企画は受講生にとって非常に好評

だったようです。受講生と講師、また受講生同志の連帯感を醸成するために大きな効果があったと思います。今後、仕事のうえで解決すべきことが生じたときに連絡を取り合ったり、また大学の研究室に気軽に電話を掛けるなどすることができる素地が作られたと考えています。このことは、明日役立つハウツーよりも受講生にとっては大きな財産となり、非常に大切なことと思います。

『演習、実習を増やして

教育効果を……』

次に、講義の方法について若干振り返ってみたいと思います。機械システムという広範囲の内容を限られた回数で話をするために、どうしても1回の内容が盛沢山になったり、OHPを多用したりするようにならざるを得ず、受講生が内容を深く理解するうえで若干問題を残したのではないかと反省しています。講義の内容にもう少し強弱をつけて、基礎的な部分は時間を沢山取って講義すべきと考えています。また、材料

藤本 安弘

私は昨年、(財)滋賀県工業技術振興協会主催の機械システム学科の受講を、勤め先の会社より命ぜられました。この講座には、一昨年(第1期)も一名、我社より受講していました。彼からの情報では、かなり内容がハードであるように聞いていました。はたして皆についていけるかどうかの心配を持って開講式に臨みました。

この講座のねらいは「第一線中堅技術者の育成、および専門外の技術知識の習得のため、工業技術短大程度の基礎知識を与える」と云うことでありまして、講座内容は大きく分けまして、機械設計(8科目)、メカトロシステム(6科目)及び工場見学(2工場)の3つより成り立っていました。期間は平成3年4月下旬から11月下旬までの60回(180時間)と云う長期のものでした。

受講生は20名で、年齢は20才から46才まで(私は上より2番目)そして、その会社の業種も、機械、電機、硝子、化学、学校、商工会等々、また、その人達の学歴も高校普通科から、大学の専門課程を修めた人等、実に巾の広いものでした。この巾の広さが教えてくださる先生方及び協会の一歩の悩みであったように思えたことがしばしばありました。

さて、講座内容についてですが、大学で使うような教科書を前述の期間に終了しなければならぬので、おのずと教科書のうち省略しなければならぬ内容もかなりあり、また、スピードも早くなってくるのは己むを得なかつた事でしょう。したがって、私自身の理解度としては必ずしも満足のいくものではなかつたと思います。

しかし、限られた時間にもかかわらず、時々、教科書の理解を助けるため御自身の経験談や主張を述べられる事もあって、これが夜間のねむい時間帯(通常講座18時~20時40分)には有効でありました。これらの内容は、実際の出来事にもとづいたものであって、生きた講義であつたと思います。例えば、新幹線の台車枠や車軸の開発にまつわる苦労、金属の疲労寿命に関して、S-N線図の定説を書き換える修正マイナ則、あるいは、形状記憶合金の研究に少し遅れを取つたこと、あるいはニューロコンピュータ等々。

それから、初めての試みとして、9月に一泊の宿泊研修や、11月の龍大キャンパスでの講義等も変化が有つて楽しい思い出として蘇ってきます。

しかし、期間中は必ずしも楽しい事ばかりではなく、あまりの講義の早さに、つい



ていけなかつたこと、時々出題される宿題が解けず受講生どうしで、ぐちをこぼしたこともたびたび有りました。

先にも述べましたように、受講生は種々の広い業種、そして異なった経歴の方々です。各々の理解の仕方も、その度合も異なつていたと思います。

先日、新聞記事で、単純から多様、分析から総合、フラクタルとカオス理論、と書かれたものを目にしました。今までであれば見過ごす記事ですが、目にとまりました。内容が充分理解できたわけではありませんが、このように新しい事象についても学びました。まだまだ沢山教わりましたが……。受講生の皆様も、おそらくこの受講をきっかけにそれぞれの職場で更に精進されることとでしょう。

この講座もまだ2回目です。協会の方もいろいろ新しい試みをなされています。今後、この講座が更によりよく発展される事を期待して終りとします。

技術研修感想文

第2期「機械システム学科」の講座を受講して

ナカ工業株式会社

東 修二



4月24日から始まったこの講義は、各会社から一名ずつが参加し、毎週2〜3回の講義を受講してきた。夕方仕事を終えて、6時から8時40分までの講義を半年間受けることは正直言ってきつかった。前半に比べ、後半には、受講者の数も少し減ってきた。今6か月を振り返ってみると、あつという間に過ぎ去った感があり、私なりに充実していた気がする。

講師には、龍谷大学の先生方をはじめ、専門メーカーからも来て頂き、なかには非常にユニークな方もおられ、楽しく聞くことができた。また、非常に難しい演習問題を1人1人違った形にして出題し、個々に丁寧に教えて頂き、宿題も詳しく添削してもらえ、講義陣の意気込みに驚いた。

講義は、いろいろな科目があり、すぐにマスターできるものもなかったが、どれも大切な内容であり、学生時代に教えられ

た見覚えのあるものも時々あった。また、工場見学や龍谷大学での講義もあり、特に龍谷大学の時は、ちょうど大学祭に入ったところらしく、賑やかな光景が見られるなかで、昔を懐かしみながら、新しいキャンパスで気持ちよく受講することができた。

はじめの頃は、どことなくぎこちない者同士が、講義を重ねる度に、徐々に話をするようになり、他社の者との間で、情報交換を持つきっかけを作ることができた。

この6か月間にいろいろな学んできたことを（大げさな表現だが）会社や熱心に教えて頂いた先生方の誠意に報いるためにも、これからの仕事に役立て実践することが大切だと思う。

最後に、この講習を企画し、常に私たちの講習がスムーズに行えるよう御配慮頂いた工業技術振興協会と工業技術センターの方々の努力に深く感謝の意を表したい。



期	講座名	内容のポイント	実施予定月	定員	日数(時間)
長期間技術研修講座					
3	機械システム学科	第一線中堅技術者育成を目的とした、機械設計の入門基礎知識を学習します。講師は龍谷大学の教授陣を中心に、民間企業の技術者で構成します。自動化の時代に対応してメカトロ技術の入門基礎知識も併せて学習します。	4～11	20	55(189)
短期間技術研修講座					
78	鉄鋼素材をうまく利用するための鉄鋼材料と熱処理	鉄鋼材料は、熱処理でその性能を向上させています。鉄鋼材料の基礎理論から応用技術まで、実習や実践上のアドバイスを交えて学習します。	5	20	8(33)
79	射出成形加工のためのプラスチック成形加工技術	プラスチック材料と各種成形法を概説します。特に射出成形法については、金型設計、不良品対策を含め詳しく説明します。その他、寸法精度、エンジニアリングプラスチックについても解説します。	6	20	9(36)
80	BASIC言語	パソコンで最も良く使われるBASIC言語について、基礎から簡単なソフト作成までを学習します。さらに、パソコン間通信をゼミナール方式で学習します。	6～7	20	13(42)
81	プログラマブルコントローラ入門	プログラマブル・コントローラ(PC)による自動化・省力化入門講座としてPCの基本機能を説明するとともに、トレーニングキットを用いてプログラム作成などを学習します。	7	20	4(22)
82	防錆・防食技術	工場に使用される設備機器の防錆・防食技術は非常に大切です。腐食の機構を理論面および事例から学び、あわせて防錆・防食技術を勉強します。	9	20	4(15)
83	メカトロニクス基礎	メカトロニクスの基礎である駆動部(アクチュエータ)や対象の状態を知るセンサおよびサーボ機構などメカトロ機器本体や周辺機器の動作について簡単な実習を交えて学習します。	9～10	20	12(48)
84	自動化のためのセンサ技術	F Aシステムの導入に欠かすことの出来ないセンサについて、センサの種類、動作原理、応用技術について実例を交えて学習します。	10	20	3(20)
85	メカトロニクスのためのC言語	マイコンの基本概念からC言語の解説まで、演習を交えて学習します。さらにロボットなどの実習機器の制御プログラムを作成し、動作させる演習をゼミナール形式で学習します。	10～12	20	19(75)
86	機械加工技術	切削と研削の基礎理論および最近の切削工具やその使用技術などを学習します。また、NC工作機械による加工、レーザー加工、精密加工および放電加工など最近の技術についても解説します。	11～12	20	8(26)
87	各種モジュールの利用方法メカトロニクス実用	メカトロシステムに取り組む上で必要となるシステム設計の考え方やアクチュエータ、センサおよびメカトロシステムの構成部品などの市販モジュールの種類と選定方法・利用方法について解説します。	平成5年 1～2	20	8(32)
88	パソコンインターフェイス技術	パソコンにより計測・制御を行うにはインターフェイス技術が必要です。簡単な電子回路の製作と市販の並列入出力ボードやA/D変換ボードを利用したインターフェイス技術について実習を交えて学習します。	1	18	6(32)
89	プラスチックをうまく使うためのプラスチック材料の利用技術	プラスチックの基本的性質、製品企画、材料選択、成形法、製品設計および検査などプラスチック材料を利用するうえでの基本的知識を学びます。また、新しい機能が付加された材料についても解説します。	2	20	8(27)
90	食品加工技術	食品加工の基本である衛生管理技術を初めとして食品技術の新しい活用技術などを学習します。さらに、新食品素材の動向、話題の食品技術などについて紹介します。	2	15	5(20)

★都合により開催月、内容等を変更する場合があります。

技術研修

平成4年度「技術研修講座年間計画」

予約制度をご利用下さい

研修の近況

当講座もお陰様で、開始以来8年目を迎
え、延べ1、700名の方々が利用されま

した。最近を受講希望者の多い講座があり、特
協会としても対応に努めておりますが、特
に実習を伴う講座は機器の都合で心ならず
もお断りした講
座がありました。

紙面を借りてお
詫びいたします。

仮予約を早めに

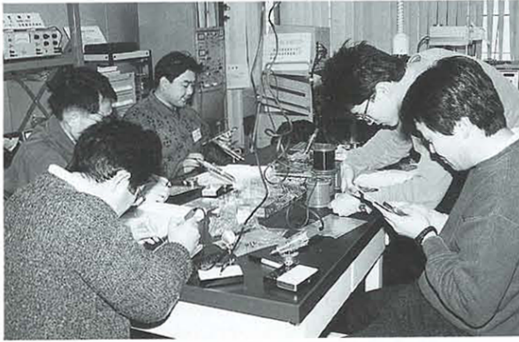
別紙の年間計
画を各企業へ配
布いたしました。

自社の年間教育
計画に希望講座
を繰込み頂いた
上で、受講予定
の講座をとりあ
えずご予約下さ
い。予約状況を
二丁のバローメ
ーターとして、そ

れを参考にしてカリキュラムの内容を作成
します。そして講座開始の約1ヶ月前に予
約者を始めとして県下の各企業にこのカリ
キュラムを配布いたします。予約者の方は
これを見た上、受講の可否を決定して下さ
い。また、予約していない方もカリキュラ
ムを見てお申込み下さい。定員超過の場合
は予約者を優先します。しかし、予約数が
定員を上回った場合はカリキュラムの配布
は予約者のみとせざるを得ませんのでご了
承下さい。

6ヶ月間研修『機械システム学科』

4月に開講して11月までの6ヶ月間、延
べ63回の長期間研修で、平成2年度に第1
期を実施し、平成4年度は第3期を実施し
ます。お陰様で、定員以上の受講希望者が
あり、第1期、第2期共多数お断りした事
をお詫びします。平成4年度は、より充実
したカリキュラムで4月より開講予定です
ので、ご利用をお待ちしております。



技術研修

平成4年度「技術研修講座年間計画」……………4

技術研修感想文

第2期「機械システム学科」の講座を受講して……6

寄稿

工業技術研修で思うこと……………8

龍谷大学理工学部 助教授 堀川 武

異業種交流

異業種交流会 参加者募集……………10

工業技術センター側の記事内容です
裏面からご覧ください

テクノレビュー

人工現実感の世界

立命館大学理工学部 教授 井上和夫

派遣レポート

ブラジル訪問記

リオ・グランデ・ド・スール州を訪ねて

機器紹介

レーザードップラ振動測定装置

マイクロスコープモニタ

万能試験機

フォトダイオードアレイ検出装置

スパイラルシステム

表紙

人口現実感において、手の動作入力を行うデータグローブを画像処理したものです。



（財）滋賀県工業技術振興協会

520-30 滋賀県栗太郡栗東町上砥山232
（滋賀県工業技術センター内）
TEL 0775-58-1530 FAX 0775-58-3048



交通案内

● JR線ご利用の場合

琵琶湖線（東海道線）草津駅下車（東口）

帝産バス「六地蔵」行 又は

「トレセン（栗東高校経由）」行……………20分

北の山下車 徒歩……………3分

草津駅からタクシー……………15分

● 自家用車ご利用の場合

名神高速道路

栗東インターチェンジ（信楽方面出口）より……………5分

テクノネットワーク

Vol. 20

(財)滋賀県工業技術振興協会

1992/3

SHIGA INDUSTRIAL TECHNOLOGY ASSOCIATION

