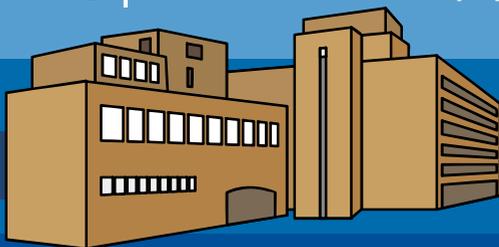




名古屋市工業研究所

Nagoya Municipal Industrial Research Institute



名古屋市工業研究所

Nagoya Municipal Industrial Research Institute

名古屋市工業研究所は、当地域の中小企業を技術面から支援するため、名古屋市が設置した公設試験研究機関です。昭和12年7月の設立以来、80年以上にわたって当地域の企業の皆様にご利用いただいております。

当所は機械・金属、材料・化学、電子・情報分野を中心に、工業技術に関する専門知識を持った研究員が生産現場で生じる技術課題のご相談に応じるか、依頼試験・分析・測定、受託研究、技術研修の実施など、多様な技術開発支援を行っています。そうした当所の業務をご紹介しますため、この利用ガイドブックを作成いたしました。当所を有効に活用していただくことにより、企業の技術開発が促進され、新事業・新産業が創出されることで、当地域の経済の活性化に繋がっていくことを期待しております。



目次

工業研究所の主な仕事	3
工業研究所の利用例	
「相談してみよう」 技術相談、依頼試験	4
「開発をまかせよう」 受託研究	9
「勉強しよう」 研修、講演・講習会、産業技術図書館、ホームページ・メールマガジン	10
研究開発	11
新規取組「3Dものづくり支援センター」「大気圧プラズマ技術」	14
新規導入設備の紹介	17
工業研究所の得意分野	18
ホール・展示場・会議室の貸出し	18

技術のお困りごと

～技術が
知りたいけど…

ココの技術が弱いんだよねあ…

不具合を
減らしたいなあ



工業研究所に相談してみよう!! →P4

試験で調べてみよう!! →P4

工業研究所で勉強しよう!! →P10

工業研究所に開発をまかせよう!! →P9



「相談してみよう」

技術相談

新製品の開発や品質改善、生産方法の改良など、様々な場面で生じる技術的課題に関する相談をお受けします。「納入した製品が故障した」「取引先企業から特殊なテストを要求された」など、困ったらぜひ一度ご相談ください。

簡単な技術相談は無料です。相談は電話やメール、来所で受け付けます。

相談実績 23,664件 (H29年度)

技術相談窓口



所在地 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

代表電話 052-661-3161

Fax 052-654-6788

代表メールアドレス kikaku@nmiri.city.nagoya.jp

ホームページ <https://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

依頼試験

材料や製品の品質改善のための試験・分析・測定を行います。事前にご希望の試験内容、試験条件などを確認させていただきます。

まずは代表電話または代表メールアドレスへご連絡ください。試験・分析・測定の担当者をご存知の場合は電話、電子メールなどで直接お問い合わせください。

試験実績 31,548件 (H29年度)

依頼試験の流れ

試験内容打ち合わせ

…………… 担当者と試験の内容・方法・期間・料金などについてご相談ください。



試験手数料支払い

…………… 手数料をお支払いください。



試験実施

…………… 所定の試験を行います。



結果報告・成績書のお渡し

…………… 試験終了後、結果をご報告します。

顕微赤外イメージングシステムによる分光分析

当所は透過法、顕微ATR(全反射吸収分光法)測定による赤外線吸収スペクトル測定(IR)だけでなく、数百 μm のエリアの化学構造情報を高い空間分解能で可視化できるイメージング機能を備えた顕微赤外イメージングシステムを設置しています。この装置により、多層フィルムの材料判別、樹脂の表面劣化、FRPの表面分析、微小異物の判別などが可能です。また、高速IRイメージングにより短時間で測定が可能です。

① 高感度リニアMCTアレイ検出器を使用

16×1素子

測定波数範囲 7800~650 cm^{-1}

② イメージング領域は自由に変更可

- ・ピクセルサイズ

(検出素子への倍率を調整)

1.56 μm (ATRのみ)、6.25 μm 、

25 μm 、50 μm を選択

- ・イメージング領域

ATR：最大400 μm ×400 μm

透過・反射：最大50mm×50mm

微細な対象物の採取や狙った部位の精密加工が可能な電動マイクロマニピュレータシステムも備えています。

分析事例

- ・未知材料の判別
- ・樹脂中の異物の分析
- ・複合材料の分布評価



利用事例

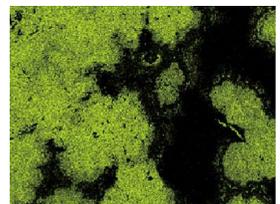
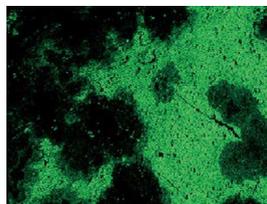
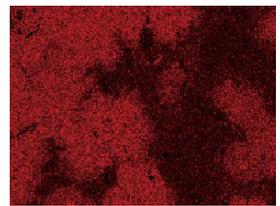
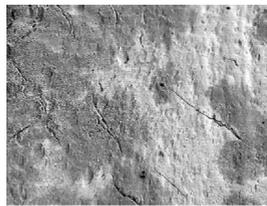
樹脂製品の表面に付着した微小な異物の分析を依頼しました。この異物を電動マイクロマニピュレータで採取し、顕微ATRにて調べてもらったところ、材質が判明し、異物の混入経路を推定できました。

X線分析機能付高分解能走査電子顕微鏡は、細く絞った電子線を測定試料上で走査し、発生する2次電子を検出することで表面の凹凸を調べる装置です。同時にX線が発生し、それを検出することで、電子線が照射された微小領域での成分を分析することができます。

本装置は特に細く絞った電子線を用いているので、30倍から30万倍程度まで拡大して観察することが可能です。他の装置と比較して走査電子顕微鏡は試料調整が容易で、金属製品、電子部品、プラスチック材料など、幅広い製品を調べることができます。製品の不具合解析や異物分析などに利用していますが、めっきや塗膜、コーティング膜などの表面処理皮膜の観察・分析に特に威力を発揮します。

分析事例

- コーティング膜の欠陥解析
- 変色や腐食の状態分析
- 混入異物の定性分析
- 破損品の破面解析



利用事例

金めっきが施されたスイッチが接触不良によって作動しないトラブルが発生しました。スイッチを分解して端子を観察したところ、端子表面の7割程度が黒く変色していました。電子顕微鏡で観察すると端子表面には無数に深い亀裂が入っており、亀裂の周辺から黒い変色が広がっていました。上図は各元素の分布を調べた結果で、明るく見える場所ほどその元素が多く存在していることを示しています。変色した部分には硫黄(S)と銀(Ag)が強く検出されており、黒く変色し接触不良に至った原因は下地の銀が硫化したためと判明しました。

ICP発光分光分析

ICP(誘導結合プラズマ)は Inductively Coupled Plasma の略称です。高温で気体が電離した状態であるプラズマ中に、溶液化した試料を噴霧すると、成分元素の種類により異なる波長の発光スペクトルが測定できます。それら発光スペクトルの強度から各元素の含有量を定量することができます。ICP発光分光分析は迅速で高精度の分析が可能であるため、JISなどの公定法で多く利用されています。金属、セラミックスなどの様々な材料について、酸、アルカリ、熱などを用いて分解し、溶液化することにより分析が可能です。

分析事例

- ・鉄鋼やステンレス材料の分析
- ・青銅鑄物やアルミニウム合金の分析
- ・ジルコニアの分析
- ・ポリ袋中の炭酸カルシウムの分析
- ・排水中の微量金属の分析



加速腐食試験

腐食を促進させる加速腐食試験として、当所では塩水噴霧試験機とキャス試験機を使用して耐食性試験を行っています。塩水噴霧試験は、試験槽内を35℃に保ち、5%の塩化ナトリウム溶液を噴霧させる試験です。キャス試験は塩水噴霧試験と同じ構造の装置で行いますが、試験液は塩化銅、酢酸を加えて酸性とし、試験温度も50℃と高く設定するため、より厳しい条件の試験です。

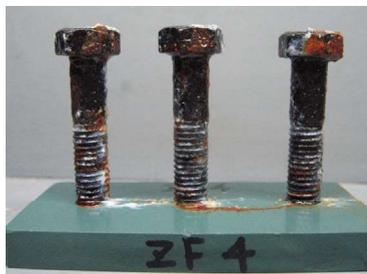
分析事例

<塩水噴霧試験>

- ・自動車部品(亜鉛めっき)の耐食性試験
- ・塗膜の耐食性、密着性評価

<キャス試験>

- ・水栓金具(クロムめっき)の耐食性試験



塩水噴霧試験前後の試料の変化

近年の電子機器では、小型化や高性能化に伴う発熱量の増加が深刻な問題になっています。これに対して、シミュレーション技術を利用した熱対策、いわゆる熱設計を行うことで、開発期間の短縮や低コスト化が図られています。シミュレーションの際に必要な電子部品や材料の熱物性値は、フラッシュ法で測定します。フラッシュ法では、レーザーまたはキセノンランプを使って、試料の表面を短時間で加熱したときの試料裏面の温度変化を測定することによって、熱拡散率、比熱容量を求めます。また、ここで得られた熱拡散率と比熱容量に、別途測定した密度を掛け合わせることで、熱伝導率を求めることができます。

測定対象例

- ・電子材料
- ・放熱材料
- ・熱伝導シート



TG/DTA



TMA

促進耐候性試験

自動車部品、建築材料、塗装鋼板など長期間屋外で使用される製品、材料には高い「耐候性」が要求されます。促進耐候性試験装置は太陽光に近似した人工光源の照射と断続的な水噴霧を行う装置で、時間を短縮して耐候性を評価することができます。

当所には光源の異なるサンシャインウェザーメーター、キセノンウェザーメーター、紫外線フェードメーターが設置されており、耐候性評価に関する技術相談、依頼試験を行っています。

評価事例

- ・プラスチックの耐候性評価
- ・塗膜、印刷物の耐候性評価
- ・繊維、セラミックの耐候性評価



サンシャインウェザーメーター

「開発をまかせよう」

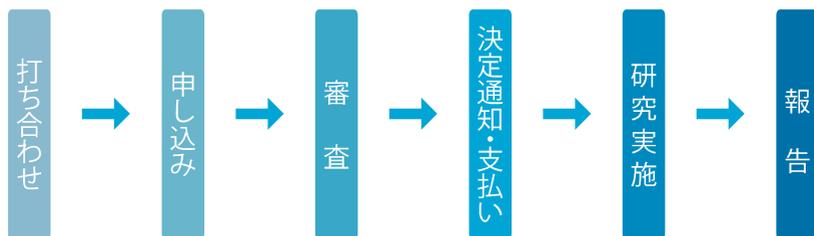
受託研究

企業の技術課題を解決するため、委託を受けて研究を実施します。研究内容・方法などについて事前にご相談の上、期間・委託金額などを提示します。

研究期間

研究期間は1ヶ月以上です。研究期間はその年度内とし、継続して受託研究を行う場合は、年度ごとに更新の手続きをお願いします。継続は最長3年です。

受託研究の流れ



受託研究の事例

- 電解質材料評価に関する研究
- 高分子流体の管内流れの実測と解析精度向上に関する研究
- デジタル画像関連法による複合材料の引張負荷時の変形挙動トレース
- 樹脂流動解析に用いる熱可塑性樹脂材料の温度特性
- ホームセキュリティシステム向けデバイスの試作開発
- 新形状緩み防止ボルトの開発
- 塗装及び合金めっきをはじめとしたボルト表面処理の耐食性向上に関する研究
- CFRPの内部欠陥観察に関する研究
- 金属粉末造形で製作した金型の性能評価
- 液面プラズマによる材料の表面改質に関する研究

「勉強しよう」

研修

工業技術に関する各種の研修を行っています。

中小企業技術者研修

中小企業の技術者を主な対象として、工業技術に関する最新の知識・専門技術を修得してもらい、生産現場においてすぐに役立つ技術者を養成する研修です。機械・化学・電子など幅広い分野で毎年10コースほど開講しています。

中小企業研究者育成研修

中小企業の技術者を当所の各研究室に受け入れて、直接、技術指導を行っています。内容、費用はご相談の上、決定します。

業界対応専門研修

業界特有の専門知識と技術開発力を備えた技術者を養成するための研修です。



講演・講習会

中小企業における技術の高度化、新製品の開発を支援するため、先端技術などを紹介し、普及を図る講演・講習会を開催しています。



産業技術図書館

産業技術図書館では、国内外の技術関係図書・雑誌、日本工業規格などを閲覧できます。どなたでもご利用できます。



ホームページ・メールマガジン

ホームページでは、当所の概要、研究内容・成果、外部評価結果、イベント情報などを掲載しています。(https://www.nmiri.city.nagoya.jp/)

希望する技術者の方々にはメールマガジン「NMIRI技術ニュース」を毎月1回配信しています。



研究開発

受託研究以外に提案公募型研究、共同研究、当所独自の研究を行っています。

提案公募型研究

国や国の関連機関が研究費を提供する提案公募型研究事業に応募し、採択された研究課題について、地域の企業、業界団体、大学、他の公設試験研究機関などと連携して取り組みます。新技術や新製品を開発し、当地域の産業振興につなげます。

共同研究

大学、研究機関との共同研究を通して先端技術についての研究成果を導入し、工業研究所における技術指導などに役立てます。また、中小企業団体などと共同で研究することにより、業界共通の技術課題を解決し、業界の技術レベル向上に役立てるとともに産業振興を図ります。

重点研究・指定研究・萌芽研究

技術相談・依頼試験に応えるためには、研究員の技術力を向上させていく必要があります。技術動向や企業の方々の要望を反映して、毎年研究テーマを設定して、新たな技術の確立と技術指導力の強化を図るため独自の研究を実施しています。



提案公募型研究の事例

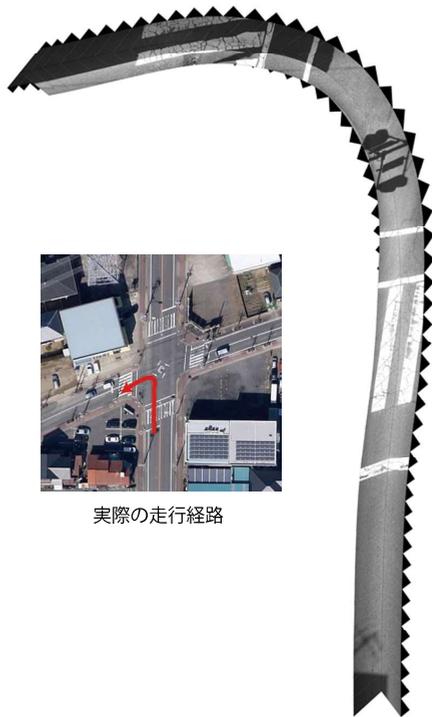
～高精細道路画像地図生成とGISの連携に関する研究開発～

総務省「戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)地域ICT型研究開発委託事業」にて研究開発を行いました。研究内容は車載したラインカメラによって、路面の高精細画像を連続的に取得し、走行経路に沿った2次元画像を生成する方法についてです。

大型のフィルムや平板等を検査する場合、広範囲を高精度に撮像できるラインセンサ型カメラがよく使われます。このカメラを使い、直進する対象物を密な一定間隔で1ラインずつ撮像した画像を連続的に表示すると、高精細な2次元表面画像が得られます。この利点を生かした、車載ラインカメラによる路面撮像において、車両が旋回する場合、2次元画像が得られないという問題がありました。

そこで、2台のカメラのライン画像から撮像軌跡を推定することにより、旋回しながら撮像したライン画像からの走行経路に沿った2次元画像を得る手法を開発しました。この方法は、ジャイロやGPSなどの位置センサを使うことなく、カメラと走行距離を測定するセンサのみで、さまざまな方向に旋回する車両でのライン画像から2次元画像が生成できるところに特徴があります。得られた路面の画像を図1に示します。

2年間の研究期間において、得られる高精細路面画像を利用する技術として、地図情報などのGISとの連携についても研究開発を行いました。地図で示された位置における路面画像を閲覧する、あるいは、地図上に路面撮像した区間を表示するなどのユーザーインターフェースを試作しました。



実際の走行経路

図1 生成した路面画像



提案公募型研究の事例

～電子部品接点における高機能化金めっき技術の開発～

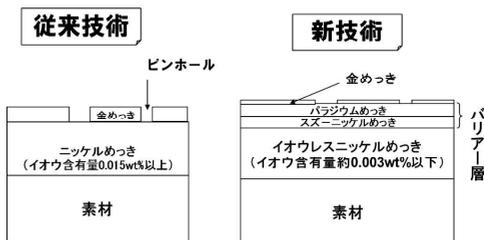
狭ピッチコネクタ部品の金めっきプロセスにスズニッケル合金めっきを用いる新しい技術の開発において、提案公募型研究で当所が企業に協力して取り組み、従来の技術と比べて優れた耐食性、耐熱性を得ることができました。

本研究では、コネクタ部品のめっきとして一般的なニッケル／金めっきの中間層としてスズニッケル合金めっきを用いました。さらに、パラジウムめっきをスズニッケルめっきと金めっきの中間層に使い、下地ニッケル層を硫黄含有量の少ない特殊ニッケルめっきにすることにより、電子部品の耐食性試験として過酷な条件である亜硫酸ガス試験96時間をクリアする良好な耐食性を有するめっき皮膜を得ることができました。



接点部品の例

新技術の金めっきの膜厚は $0.1\mu\text{m}$ 程度です。従来のニッケル／金めっきプロセスで同程度の耐食性を得るには金めっきの膜厚を10倍以上にする必要があり、コスト面から見ても非常に優れたプロセスです。この技術の最大の特長は実装の段階で行われるリフロー後の方が耐食性が上がる点です。これは、リフロー温度に加熱されることで、スズニッケルめっきが下地ニッケルめっきとの相互作用により、より安定な Ni_3Sn_2 の結晶構造となるためと考えられます。



従来技術と新技術の比較

新規取組 3Dものづくり支援センター

近年では、コンピュータやソフトの性能向上により、三次元(3D)の立体形状データなど大容量のデータも市販のコンピュータ程度で扱えるようになってきました。そこで、当所ではユーザビリティに優れた「3Dものづくり」を提供するため3Dものづくり支援センターを平成30年3月に開設しました。関連する機器を集約し、中小企業の方々が抱える技術課題に対して、3Dデータを活用した支援に取り組んでおります。



X線CT装置



衝撃圧縮試験機

～デジタルデータの活用方法～

形状スキャン

内部形状

X線CT装置

外部形状

CNC三次元測定機

非接触三次元デジタルライザ

CADデータとの比較

3Dデータの作成

CAE解析
(シミュレーション)

試作品の作成

三次元造形機

製品の性能・品質評価

衝撃圧縮試験機
環境試験・強度試験など

① 形状データの作成・取得

3Dデータの用意の際に、図面が無い場合でも3Dスキャナで現物の形状を測定してデータ化する方法があります。当所ではCNC三次元測定機や非接触三次元デジタルライザ、X線CTがあり、各装置の長所を活かし形状を3Dデータ化することで、次に示すシミュレーションや造形ができるほか、設計図面とは異なる製品のひずみや位置ずれなどの形状評価なども可能となります。



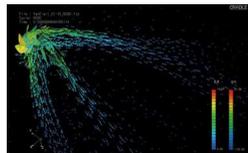
CNC三次元測定器



非接触三次元デジタルライザ

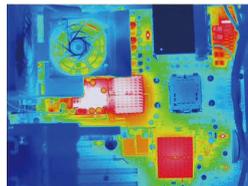
② 3Dシミュレーションによる性能検討

CAE (Computer Aided Engineering) は、コンピュータを活用した設計・生産・加工技術などのことで、特にシミュレーション技術のことを指します。CAEで設計案の性能予測をすることで、実際に試作・測定する回数を削減できます。



熱流体CAE
(風の流れ)

当所では、CAE技術の充実や普及に力を入れており、構造解析・熱流体解析・成形解析(プラスチック・金属)など幅広い分野の技術があります。例えば熱流体分野では、CAEソフトの充実とともに、CAEに必要な材料物性(熱伝導率など)の測定装置や、CAE結果と比較検討するための評価装置(サーモグラフィなど)も揃えています。



パソコン内の温度分布
(サーモグラフィ)

③ 3D造形による形状・性能検討

三次元造形機(3DプリンタやRP(Rapid Prototyping)とも呼ばれます)は、3D形状データから実物モデルを作成する装置で、近年大変注目されています。金型無しでプラスチック製品が製作でき、試作段階での形状確認や機能検証、少数だけ製作したい場合などに特に優れた効果を発揮します。



三次元造形機と造形物

④ 装置の連携による幅広い支援

3D形状データを用いることで、様々な設計案に変更してCAEや造形により比較検討が可能です。また、3Dスキャナからの形状データを用いれば、例えば過去製品や粘土で作ったモデルからも形状データが得られるので、CAE・造形による評価や、設計案に活かすことができます。このように、各装置・技術は連携することにより応用範囲を大きく広げられ、幅広い支援が可能となります。

新規取組

大気圧プラズマ技術による産業支援

プラズマとは、電子、イオン、原子、分子、ラジカルが、ガス状に存在する状態のことです。産業への応用例としては、高温のプラズマを金属に当てることにより溶接・切断に利用されています。近年、室温程度の低温プラズマを大気中で発生させる装置の開発により大気圧プラズマの利用範囲が広がり、樹脂や金属などの表面処理への利用が進められています。例えば、自動車の部材に使用される難接着樹脂であるポリプロピレンに、大気圧プラズマを照射することで表面を親水化し、接着強度を高める効果が注目されています。また、工業だけでなく農業や医療への応用も進められています。

大気圧プラズマ装置は、窒素や空気などのガスを流しながら、電極間に高電圧をかけ、放電することによりプラズマを生成しています。生成したプラズマをガスの流れに沿ってノズルから放出し、対象物に照射します。

当所では平成30年度より(公財)名古屋産業振興公社との連携のもと、大気圧プラズマ技術の産業応用支援を行っており、樹脂や金属などの表面処理を行うことができます。また、接触角計、引張試験機、XPS、FT-IRなどの機器を利用して、表面処理の評価、分析も行うことが可能です。

大気圧プラズマの応用例

- ・親水化
- ・有機汚れの除去
- ・殺菌



大気圧プラズマ ノズル



大気圧プラズマ装置

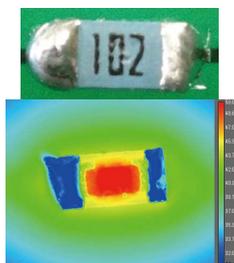
新規導入設備の紹介

赤外線サーモグラフィ

機械製品や電子機器では、異常があると温度が高くなることが多く、測定対象の表面温度分布を画像にて表示し、全体を見渡すことは不具合等の発見に有効です。昨今は小型部品が増えていることもあり、空間分解能が不足した状態で測定を行うと高温箇所が検出できないこともあります。当所では顕微型レンズを取り付け可能な高速・高解像度タイプのサーモグラフィを新しく導入し、様々な目的に応じて使い分け、測定方法、測定結果、製品の改善についての相談を行っています。(H30年度JKA補助事業)

主な仕様

- ・メーカー：FLIR® Systems
- ・型式：X6580sc
- ・解像度：最大 640×512ピクセル
- ・フレームレート：最高 355Hz
- ・測定温度範囲：+3000℃～-20℃



部品サイズ1mm×0.5mm



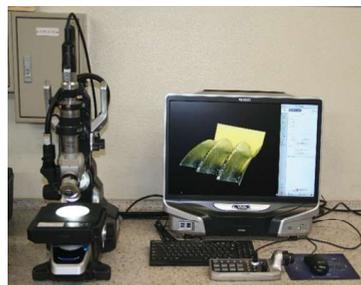
デジタルマイクロスコープ

複数のレンズを使い分けることで1倍～5000倍の範囲で観察可能です。静止画・動画の保存はもちろん、2D計測や3D観察の機能も備えており、また、レンズアダプタやステージの変更で、偏光照明や透過照明など試料への光の照射方も可変なため、様々な試料の拡大観察を簡便に行うことができます。

デジタルマイクロスコープは観察対象である試料の拡大画像をモニター上に映すため、同じ画像を複数名で見ることができ、例えば、気になるポイントについて議論しながらの観察も可能です。

主な仕様

- ・メーカー：キーエンス
- ・型式：VHX-6000
- ・倍率：1～5000倍
- ・主な機能：静止画、動画、2D計測、3D観察



H29年度国補正予算「地域新成長産業創出促進事業費補助金」にて設置

工業研究所の得意分野

機械・金属

- ・設備診断
- ・機械システムの開発・解析
- ・製品・材料の強度・物性評価
- ・金属材料の利用技術
- ・金属材料の破損・腐食・不良調査
- ・CAE(コンピュータを活用した設計・生産・加工技術)
- ・精密測定
- ・複合材料の評価・活用

材料・化学

- ・めっき
- ・光触媒
- ・プラスチックの改質、成形加工および物性評価
- ・機能性高分子材料の合成とその応用
- ・有価金属の分離回収
- ・環境対応・改善技術
- ・電子顕微鏡による表面・断面の観察
- ・工業材料の化学分析・性能評価
- ・大気圧プラズマの応用

電子・情報

- ・電子機器の信頼性評価技術(熱・振動・音響・電磁ノイズ・温湿度)
- ・情報通信技術(ソフトウェア・画像・ネットワーク・電波)
- ・電子部品の材料開発・評価(燃料電池・半導体・光センサ)

ホール・展示場・会議室の貸出し

工業技術に関する講演、講習会、展示会などに
ご利用いただけるよう各種設備を整えております。

ホール	定員317名
展示場	面積279㎡(2室区分使用可)
会議室	第1～5会議室・視聴覚室



展示場

利用時間：午前9時～午後5時

休業日：土・日・祝日・振替休日・12月29日～1月3日

問い合わせ先：名古屋市工業研究所総務課(☎052-654-9807)

