



大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構

共通基盤研究施設 機械工学センター

MMEC

機械工学 センター

MECHANICAL ENGINEERING CENTER

高エネルギー加速器研究機構(KEK)共通基盤研究施設機械工学センターは、機械工学を専門とする研究者と技術者とで構成された研究支援センターです。

共通基盤研究施設を構成する一角として、KEKの職員・研究者や学生などが使用する実験機器や装置の設計・製作をはじめ、資材の出庫、設計・加工の支援、研究プロジェクトへの参加、量産を行う外部企業への橋渡しなど、多岐にわたる研究支援を行っています。将来的な支援活動に必要な機械工学関連技術については、センターが主体となって研究活動を行っています。

約100台の工作機械を配置した第1・第2工作棟、測定器を配置した第3工作棟、設計を行うCAD室、4号館といった主要建屋の他、超精密加工室、精密

測定室、放射化物加工室などがつくばキャンパス内に配置されています。これらの建屋には、 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 未滿に温度管理された恒温室や、クラス1000のクリーンルームが備えられています。

機械工学センターの機構内講習会活動として、KEKの職員、共同利用の研究者や学生を対象に「工作技術講習会」「製図講習会」を開いています。さらに、社会貢献活動として、年に一度「メカ・ワークショップ」を開催し、様々な人々との接点を広げると共に、情報交換、研究の円滑化に寄与しています。KEK一般公開では、材料体験コーナー、研究開発報告、製作品展示、工作機械デモンストレーションを通し、一般の方々にも機械加工の楽しさや奥深さを感じてもらえるよう努めています。



工作技術講習会

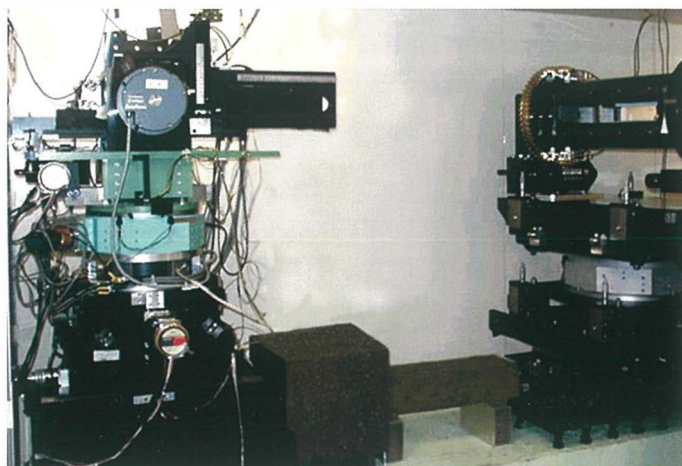


メカ・ワークショップ

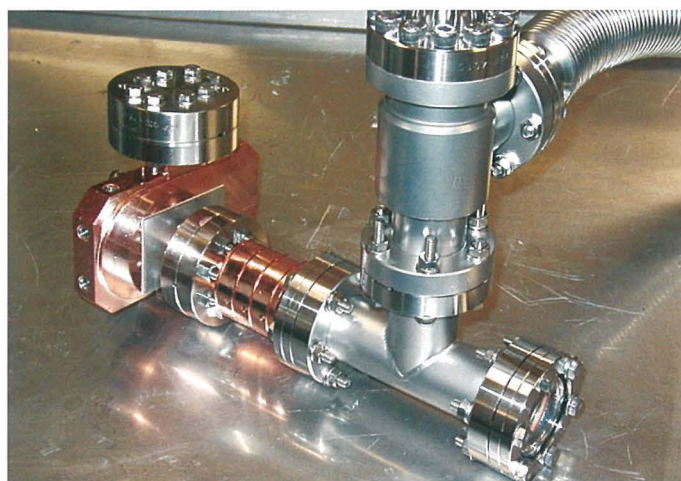
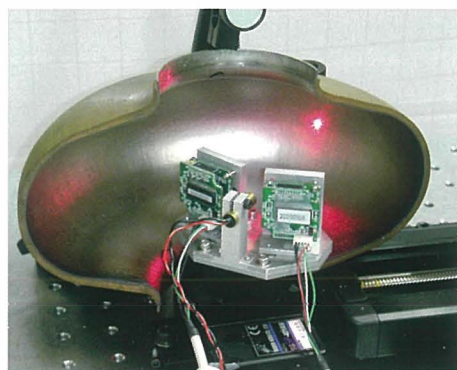
研究開発

KEKにおける研究計画を推進する上で、既存の技術では解決することが困難な問題に対処するため、専門とする機械工学に関する研究開発を行っています。

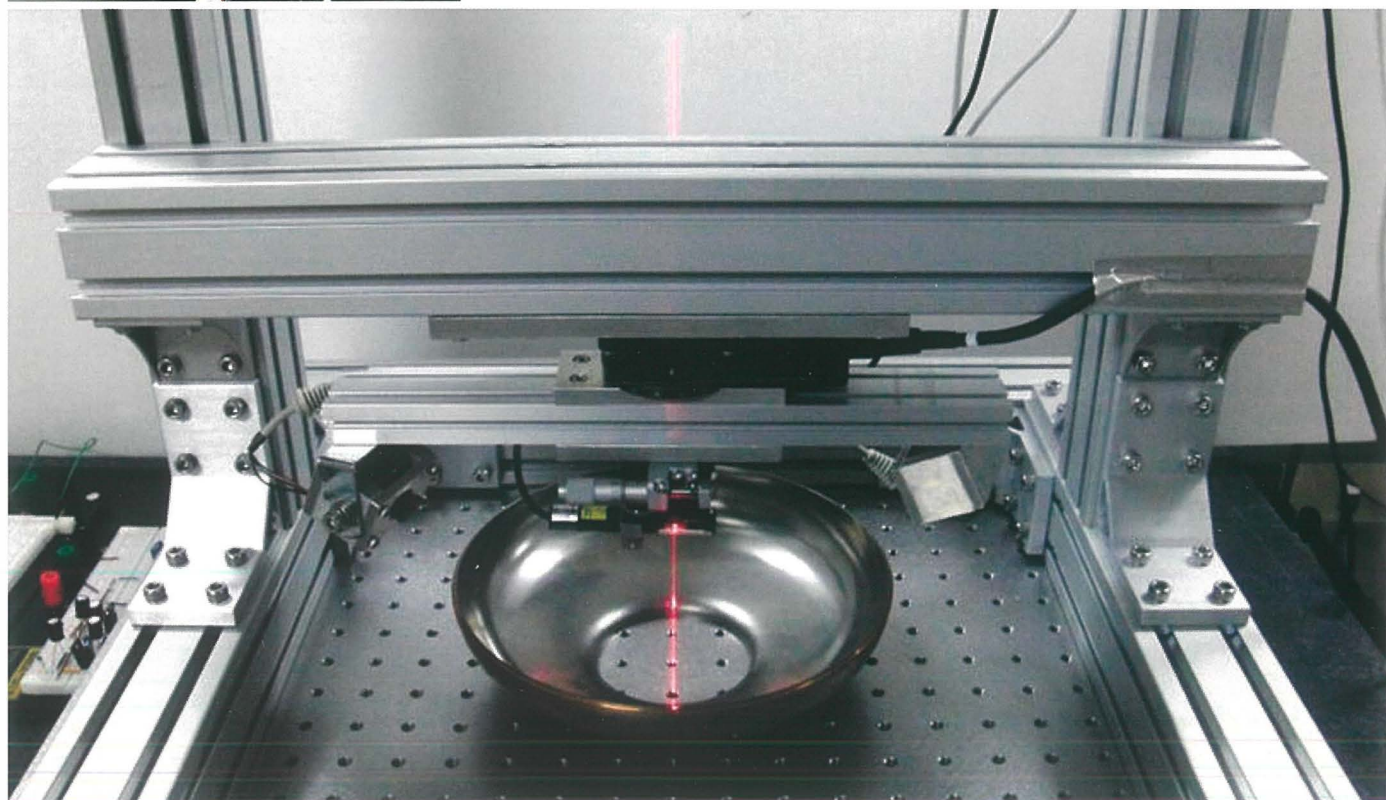
得られた成果は、KEKの研究計画だけでなく、様々な分野の研究開発や産業界などにも活かされるように、技術移転や技術指導などを積極的に行っています。また、研究開発やその過程で得られた学術的な成果が社会に広く還元されるよう、学会活動や大学、大学院教育を行っています。



レーザーの直進性と 10^{-7} radの高精度測角技術を利用することで基準面を不要とした超精密大型自由曲面形状測定装置



常伝導加速空洞の高加速勾配を達成するための材料、加工及び表面処理の研究



三角測量の原理と画像計測技術を利用した超伝導キャビティ内面形状測定装置

加工技術

KEKにおいて必要とされる機器やその構成部品を製作するために、さまざまな加工技術、および、加工機を駆使しています。

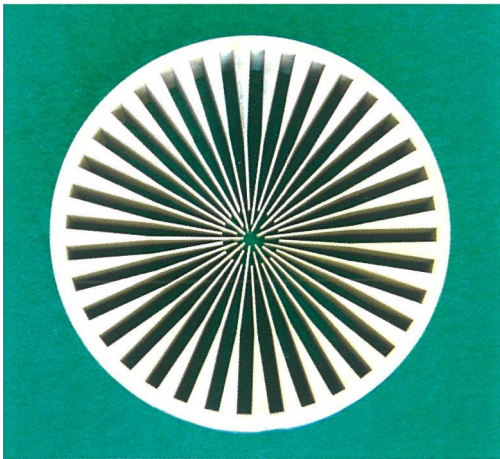
機械加工

一般的な加工機械による切削・研削加工の他、放電加工やウォータージェット加工、ダイヤモンドワイヤーソーによる加工などを行っています。

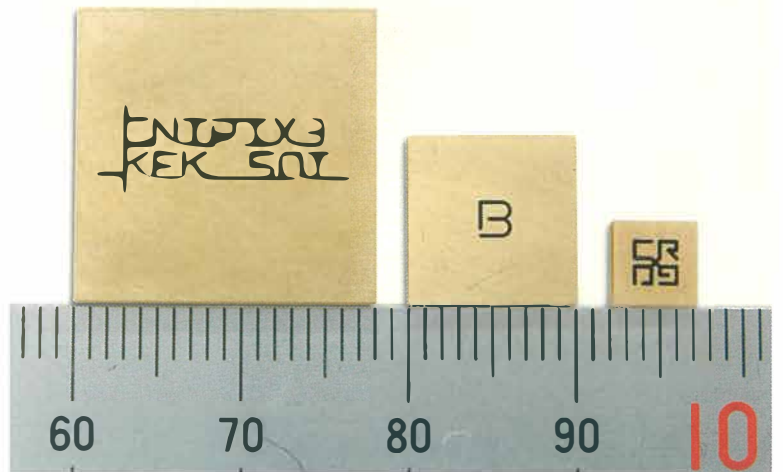
切削加工は、外径1200mmまでの旋盤加工、1200mm×800mm×500mmまでのフライス加工が対応可能です。静圧空気軸受けを用いた超精密旋盤についても、加工精度 $\pm 1\mu\text{m}$ 、表面粗さ(Ra)0.03(μm)の超精密加工を実現しています。



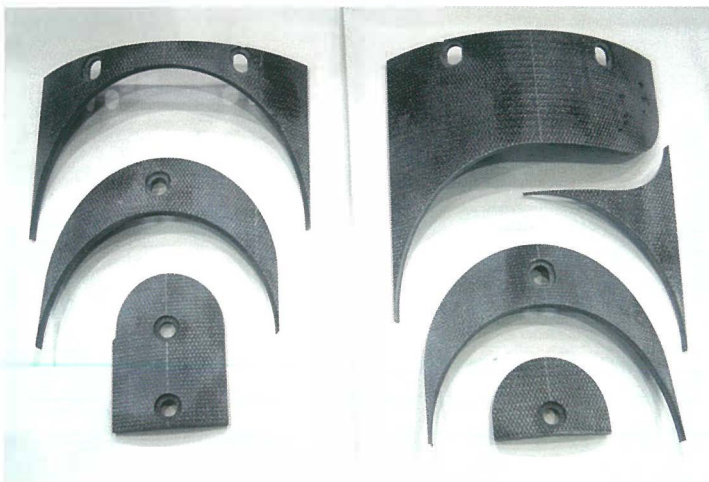
ワイヤカット放電加工機でカット カット後のアブソーバ



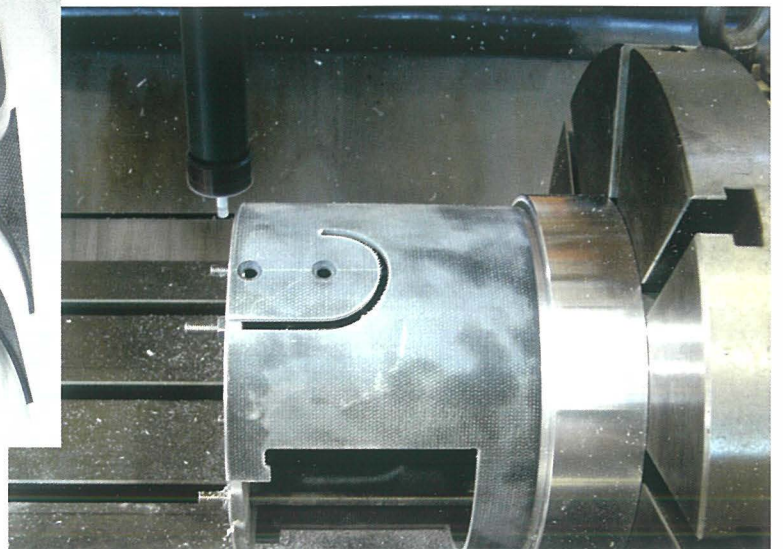
磁気シールド板 (材料 パーマロイ)



微細加工例 (X線スリット)



QCSマグネットコイル用コイル間スペーサ (材料 G10)



溶接

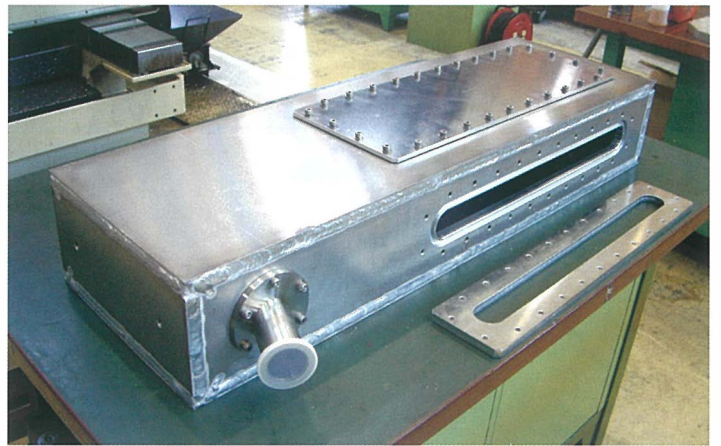
アルミニウム合金やステンレス鋼の真空容器などはTIG溶接を行い、要求仕様 10^{-9} Paに耐える高真空容器を製作しています。また、異種金属の溶接や酸化を許さない精密な溶接などに対応するため、電子ビーム溶接機を備えています。



内部に反射板付の導波管（設計・製作）

この他、材料や用途に応じて、アーク溶接、スポット溶接など各種の溶接技術を適用しています。

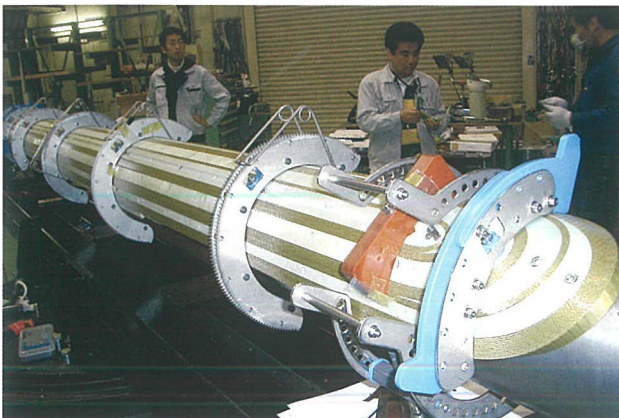
さらに、将来必要になるであろう新しい溶接方法にも取り組んでいます。



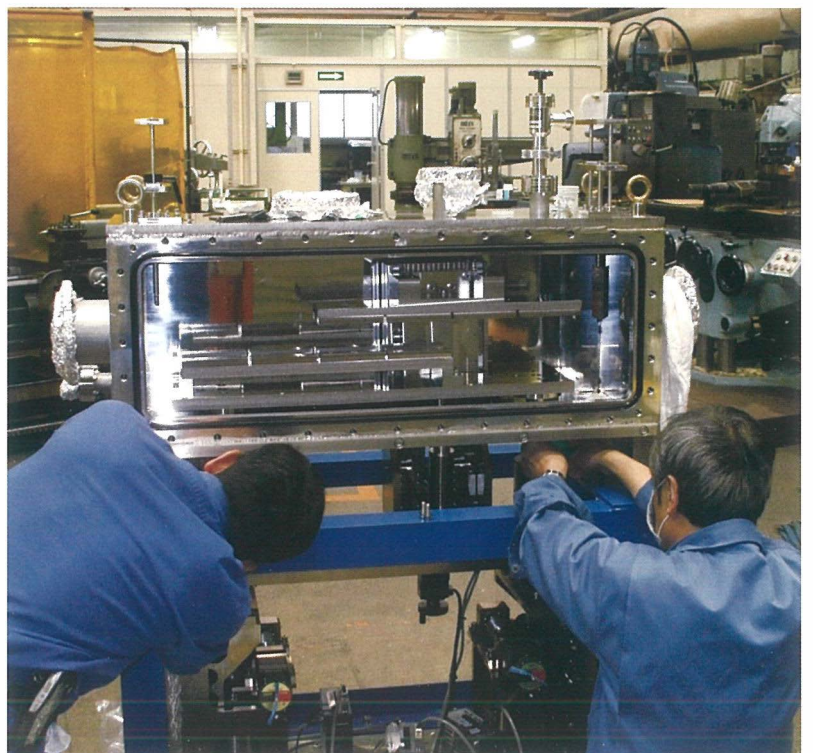
TIG溶接したアルミ製真空容器

組立て

機器の製作においては、依頼者の要求や機器の仕様にあわせ、部品加工ばかりではなく、機器の組立てや調整についても対応します。複雑な製品や高精度の組立てが必要なものに対しては、治具の開発も行います。必要に応じて機械的な精度検査や機器の性能検査などについても対応します。



J-PARC用 2極・4極複合磁場型超伝導石巻き線作業



NW10Aミラー調整機組立て作業

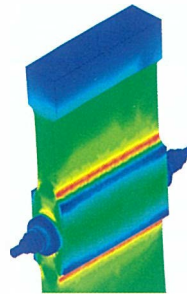
設計

依頼者の構想をもとに、機器に必要とされる機械仕様を具体化し、それらが準備可能な期間とコストで製作され、所定の機能が得られるように機械設計を行っています。

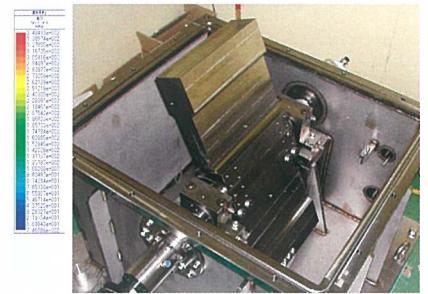
KEKで必要とされる機器には最先端の研究に応える性能が求められますが、用途の特殊性や使用環境の厳しさから、設計・製作の上で解決すべき課題も多く、参考資料の入手が困難な場合が少なくありません。予算や実験期間の制約によって開発・検証が限られたり、高放射線下での使用などで修正・改造が困難であったりもします。

このような状況に対し、センターでは、求められる機器を限られた期間とコストで実現するために必要なコンサルティング能力、エンジニアリング能力を備えて対応しています。

3次元CADによる視覚化でプロジェクト内でのイメージを共有し、各種解析ソフトを使用した事前のシミュレーション機能を用いることで仕様や設計の精度を高めています。必要な場合には、自ら材料や部品の強度・耐久試験や分析などを行い、設計に必要な情報を得ています。



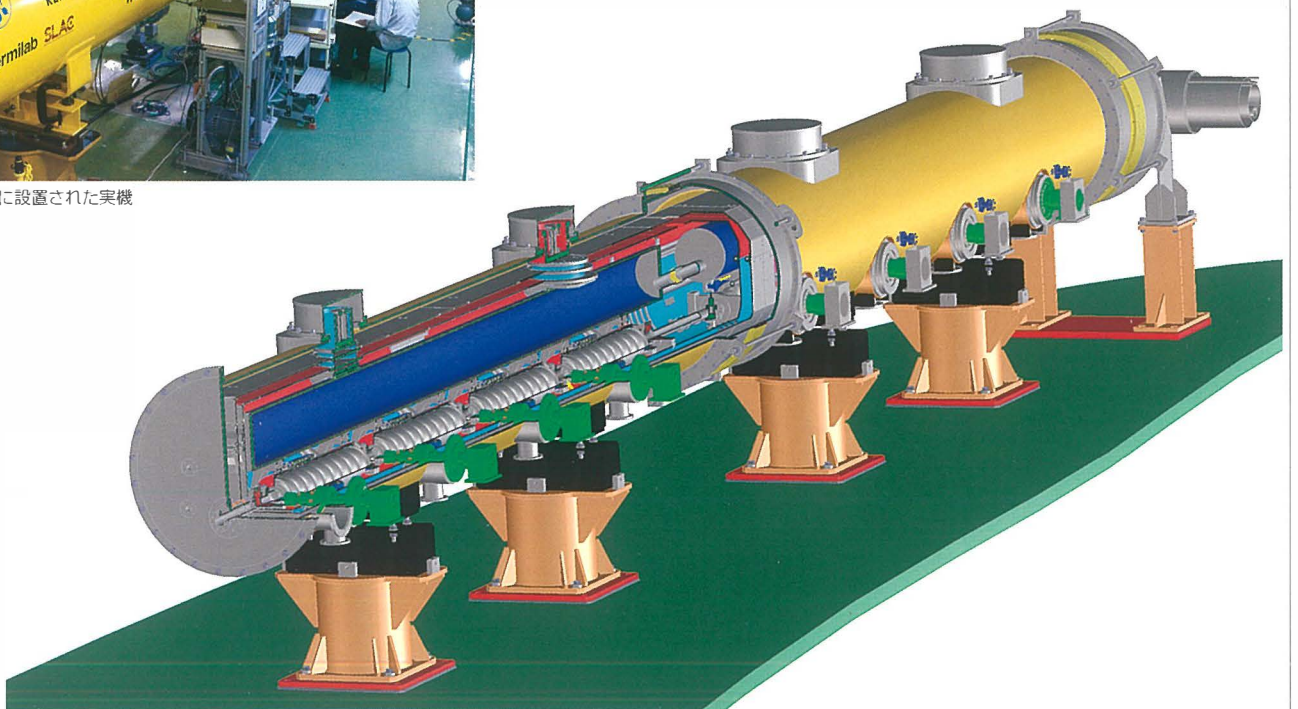
ロータの強度解析例



J-PARC中性子ビームライン100Hz TO
チョッパ



STF棟トンネル内に設置された実機



国際リニアコライダのクライオモジュール開発設計のための3Dモデリング

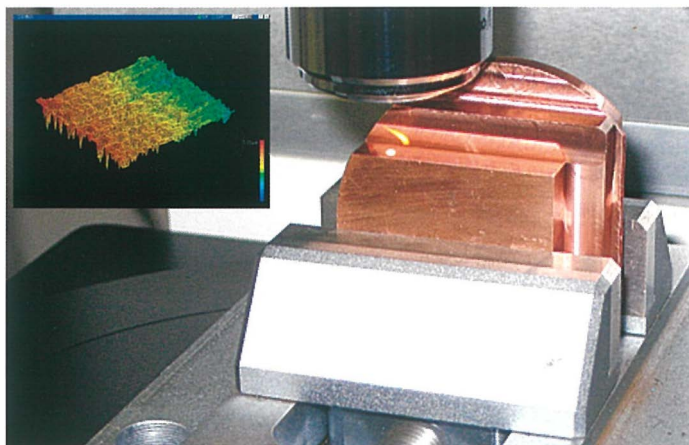
測定・評価

製作された部品や装置の品質管理のため、各種の検査、評価を行っています。さらに、KEKにおける研究計画を推進する上で必要な検査、評価をしています。

センターにて製作された部品や機器に対する検査や評価、また、依頼された各種の検査、評価に対応するため、三次元座標測定器(CMM)、形状測定器、真円度測定器などの寸法、および、形状測定器類や、干渉計、粗さ計、微小段差計、レーザ顕微鏡、電子顕微鏡、超深度形状測定顕微鏡などの表面性状評価装置や顕微鏡類、硬度計や材料強度試験器などの試験機類を備えています。

これらの機器を活かすための維持管理を行うとともに、操作技術や測定データの分析技術などの習熟に努めています。また、測定方法やデータ解析方法に独自のアイデアを取り入れることで、機器の性能を超えるような要求にも対応しています。

その一方で、機能を特化した専用測定器や、汎用測定器では到達不可能な超高精度測定の実現を目指した測定器などの独自開発や、それらを用いた研究を行っています。



超深度形状測定顕微鏡によるフライス加工面の観察とサブミクロンオーダーの分解能で観察された加工面の例



三次元座標測定器を用いた μm オーダーでの精密寸法測定

アクセス



- つくばエクスプレス
つくば駅下車後つくばセンターから路線バス(所要時間約20分)
- JR常磐線
土浦駅、荒川沖駅またはひたち野うしく駅より路線バス
(各駅から所要時間約45分)
- 常磐高速バスつくば号(東京駅八重洲南口発)
つくばセンター下車後路線バス
(東京駅から所要時間約80分)
- 常磐自動車道 土浦北IC
(ICから所要時間約15分)

大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構
機械工学センター

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
☎ 029-864-5767 ☎ 029-864-5590

<http://www-mec.kek.jp/kousaku/>

リサイクル適性 **B**
この印刷物は、紙類へ
リサイクルできます。