

社会基盤メンテナンス 教育センター

Infrastructure Maintenance Educational Center



舞鶴工業高等専門学校

National Institute of Technology, Maizuru College

地元のインフラは 地元で守る。

We have responsibility for the maintenance management of local infrastructure.



予防保全の中核的施設として。

独立行政法人国立高等専門学校機構舞鶴工業高等専門学校では、社会基盤（インフラ）の高齢化・老朽化が急速に進行する中、地方公共団体、特に市町村が管理する橋梁等に対するメンテナンス技術力の不足が深刻なことを受け、インフラの維持管理・修繕等に対応できる人材育成を行う機関として、平成26年1月23日に社会基盤メンテナンス教育センターを開設しました。当センターは、現場に密着した教育センターとして、メンテナンス技術に特化した実践力ある人材を育成することをモットーとしています。当センターが実施する講習会では、全国の建設系専攻の学生、地方自治体職員、民間土木技術者等を幅広く受け入れ、座学だけでなく、非破壊検査の実習、劣化橋梁部材の実物や供用中の橋梁等による体験型学習を組み合わせた実践的な教育を実施しています。また、メンテナンス工学に関する調査・研究、地方公共団体等への技術支援、産学官連携のコーディネート等にも取り組み、予防保全の中核的施設として地域社会に貢献することを目指しています。

平成27年度から、文部科学省「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業等において、アクティブ・ラーニングを基軸としたインフラメンテナンス技術者育成カリキュラムの開発に取り組んでいます。その成果を基に、平成28年度に、eラーニングを導入した新たな教育プログラムによる実証講座を開講し、橋梁メンテナンスに関する技術資格認定を開始しました。建設技術者のメンテナンス技術力向上のため、行政機関、民間企業、教育機関等において、当センターを活用いただければ幸いです。

今後とも、当センターの活動及びビジョンにご理解とご賛同をいただき、格別のご支援を賜りますようお願い申し上げます。



舞鶴工業高等専門学校
建設システム工学科 教授
社会基盤メンテナンス教育センター
センター長

玉田 和也
TAMADA Kazuya

社会的背景

社会基盤が老朽化して 安全な暮らしが危機に

安全・安心な暮らしには、橋梁やトンネル、高速道路等の社会基盤（インフラ）の適正な維持管理が不可欠です。インフラの老朽化が全国的に問題となる中、市町村は技術力不足のため適切な維持管理が困難な状況にあります。『建設』から『維持管理』へ思考を転換し、インフラの維持管理や修繕等に対応できる人材の育成が急務です。



iMec とは

社会基盤の維持管理に関する 実践的教育施設

社会基盤メンテナンス教育センター（iMec）は、インフラの維持管理に関する実践的な教育システムを構築するため、平成26年1月23日に舞鶴工業高等専門学校内に開設されました。全国の高専生や地方自治体職員、民間技術者などを幅広く受け入れ、現場に密着した教育センターとして、維持管理技術に特化した人材育成を行います。



iMec の特徴

座学と体験型実習による 効果的な教育を実施

iMecが実施する講習会では、インフラの劣化発見や点検技術向上のため、座学に加え、非破壊検査の実習や全国各地から収集した橋梁の劣化部材の見学等の体験型学習を行っています。また、橋の長寿命化修繕計画の策定や修繕工事の実施に必要なノウハウ、行政の課題解決の取り組みについて、実際の事例から学ぶことができます。



iMec ビジョン

予防保全の中核的施設として 地域社会に貢献

メンテナンス工学の構築に組み、予防保全のループ（調査点検→診断評価→劣化予測→補修補強→記録保存→調査点検）を繋ぐために必要なノウハウを提供します。メンテナンス業務の品質確保のための資格認定、地方公共団体への技術支援、産学官連携のコーディネート等に組み、予防保全の中核的施設として地域社会に貢献します。



Facilities

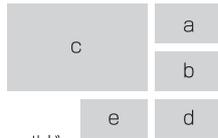
【施設】

構造物の劣化・損傷について実物を見て学べる 体験型学修施設を整備

iMec には、座学を行う講義棟 (38m²)、老朽・劣化サンプルや初期欠陥サンプルを保管し体験型実習を行う屋外実習場 (51m²)、実物劣化モデルを設置した実習フィールド (約500m²) があります。実物劣化モデルは、全国で更新に伴い撤去された橋梁の部材であり、体験型実習に用いるほか iMec コレクションとして収蔵・公開しています。



- a 講義棟
- b 屋外実習場
- c 実物劣化モデルによる実習フィールド
- d 初期欠陥サンプル
- e 床版疲労の近接目視施設



iMecコレクション

中国自動車道西下野高架橋の RC 床版
(1975 年建造、NEXCO 西日本提供)



3 径間連続非合成桁橋の RC 床版
内在塩分および散布融雪剤による塩害の損傷、主鉄筋の断面欠損、上面増厚工法 (SFRC)、増厚部の剥離

神戸橋の橋脚張出部
(1964 年建造、CAESAR 提供)



RC 橋脚張出部のアルカリ骨材反応
アルカリ骨材反応が発生したコンクリート躯体、亀甲状の外
面ひび割れ、内部ひび割れ

能生大橋の桁端部
(1966 年建造、CAESAR 提供)



PC 桁橋の桁端部
PC 鋼棒 + シース管 + グラウトの観察、コンクリート表面保護、
端横桁、床版横筋鋼棒、地覆 + 排水装置

大雲橋歩道橋
(1978 年建造、京都府提供)



合成桁の構造
鋼 I 桁の部材名称
塗装の劣化 (チョーキング)、連結部の 発錆状況、疲労クラック
発生部位の確認

二十六木橋桁端部パネル (リベット造)
(1928 年建造、CAESAR 提供)



鋼桁橋の桁端部
少数主桁 + 横桁 + 縦桁構造、桁端支点部の錆による腹板貫
通孔・減厚、リベット構造による断面構成

落ヶ池橋の支承 (ピン・ローラー)
(1973 年建造、兵庫県道路公社提供)



鋼単純合成桁橋の支承
支承の構造、地震時弱点部の観察、ピボットプレート、サイド
ストッパー、防塵プレートの損傷



Project 【プロジェクト】

アクティブ・ラーニングを基軸としたインフラメンテナンス技術者育成のための教育プログラムの開発

文部科学省「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業

●趣旨・目的

京都府北部で土木分野の専門教育を行う唯一の高等教育機関である舞鶴工業高等専門学校では、官民共にインフラメンテナンス技術者不足が深刻化している現状を受け、地域ニーズに対応したオーダーメイド型教育プログラムの開発に取り組んでいます。

本事業では、クラウド上のオンデマンド型自己学修支援システムを活用したeラーニングとiMecにおける体験型学修を合わせた教育プログラム“e+iMec講習会”を開発しています。地域の行政機関や民間企業等の実務者が実践的な知識と技能を効果的に修得できるよう、アクティブ・ラーニング（能動的学修）を基軸としたカリキュラムを構築し、地域に根差したインフラメンテナンス技術者を育成することを目的としています。

●開発教育プログラム“e+iMec講習会”

名称 修了者の技術レベル（修得を目指す知識及び技能）

■橋梁点検【導入編】
・橋梁工学に関する基礎知識を有する。
・道路構造物の損傷に関する初歩的な知識及び技能を有する。

■橋梁点検【基礎編】
・橋梁工学に関する知識及び道路構造物の損傷に関する知識を有する。
・一般的な橋梁形式の道路橋について、道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく点検を確実に履行するために必要な知識及び技能を有する。

■橋梁点検【応用編】
・道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく点検を確実に履行するために必要な知識及び技能を有する。
・一般的な橋梁形式の道路橋について道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく健全性の診断を確実に履行するために必要な知識及び技能を有する。

■舗装と防水層【基礎編】
・舗装及び防水層の現状把握、健全度の評価・将来予測、維持修繕の実施に必要な知識及び技能を有する。

■鋼構造物の非破壊検査【応用編】
・鋼構造物の非破壊検査のうち汎用的な調査手法について、実施及び調査結果からの損傷評価に必要な知識及び技能を有する。

■コンクリートの品質管理【基礎編】
・コンクリートの特性及び構成材料に関する基礎知識、並びに、コンクリートの品質管理に必要な知識及び技能を有する。

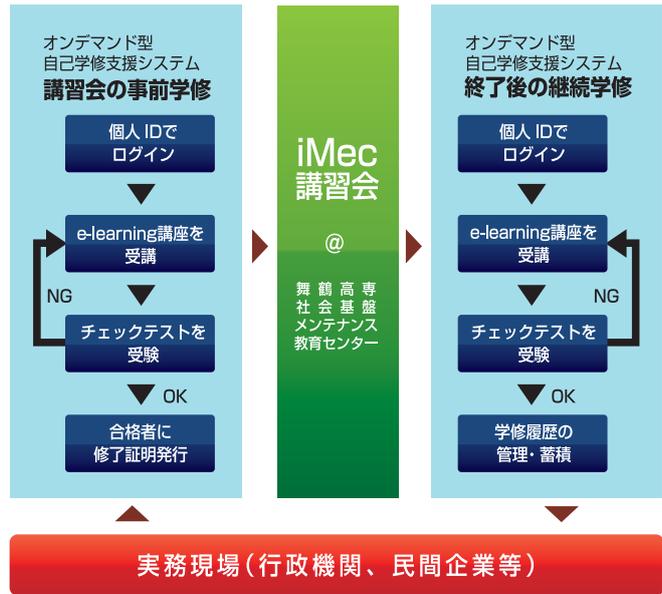


■地盤と斜面【基礎編】
・斜面崩落危険箇所の抽出、崩落防止対策、通行規制・規制解除の判断等に必要な知識及び技能を有する。

eラーニングによるオンデマンド型自己学修支援システム

実務者のニーズ（多忙な業務とメンテナンス技術獲得・向上の両立）に応え、時間・場所を選ばず必要な時に必要な知識を学修できる環境を、専用のクラウド上で提供。

“e+iMec講習会”



eラーニングと講習会の組合せによるアクティブ・ラーニング

●連携体制

橋の老朽化対策研究会 （連携高専12校）

徳山、呉、熊本、香川、阿南、高地、石川、福島、福井、明石、和歌山、大阪府立

インフラ再生技術者育成 コンソーシアム

代表校: 岐阜大学、長崎大学、山口大学、愛媛大学、長岡技術科学大学

成果共有 ⇕ 技術協力

成果共有 ⇕ 技術協力

iMec 社会基盤メンテナンス教育センター

技術審査 ⇕ 教育プログラム検討

ニーズ抽出 ⇕ 実証・検証

社会基盤メンテナンス 技術レベル検討委員会

委員長 国立研究開発法人土木研究所
副委員長 国土交通省近畿地方整備局
委員 京都府中丹広域振興局、舞鶴市
(一財)京都技術サポートセンター
(一社)建設コンサルタンツ協会
(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会
(一社)日本橋梁建設協会
京都市経営管理大学院教授 河野広隆
舞鶴工業高等専門学校(兼 事務局)

京都府北部社会基盤 メンテナンス推進協議会

会長 舞鶴工業高等専門学校(兼 事務局)
副会長 京都府中丹広域振興局、舞鶴市
会員 京都府丹後広域振興局
福知山市、綾部市、宮津市、京丹後市
与謝野町、伊根町
(一財)京都技術サポートセンター
(一社)京都府測量設計業協会
宮津建設業協会

Education

橋梁点検技術者育成のステップアップ型教育プログラムをはじめとする多様な教育プログラムを開講

【教育】

iMecでは、橋梁点検技術者育成のステップアップ型教育プログラムとして、専門用語の解説や橋梁工学の初歩的知識を学修する導入編、コンクリート構造物及び鋼構造物の劣化・損傷に関する知識と橋梁メンテナンスの実践的技術を包括的に学修する基礎編、橋梁点検実務に即した演習等を行う応用編を開講しています。講習会の関連情報はiMecホームページ上で随時更新・公開しています。

● 橋梁点検に関する教育プログラム

● e+iMec講習会【基礎編（橋梁点検）】（CPDS認定プログラム（11ユニット））

| e-learning（事前学修） | | iMec講習会【基礎編（橋梁点検）】 | | | | |
|------------------|----|--------------------|------|------------------|-------------------------------------|--|
| 講座名 | 限 | 時間 | (分) | 講座名 | 内容 | |
| 橋梁工学 | - | 10:30-11:00 | (30) | 講習会ガイダンス | スケジュール、受講者交流、事前学修のチェックテスト | |
| コンクリート構造物の損傷 | 1 | 11:10-12:00 | (50) | 橋梁工学 | 概説、演習問題 | |
| 鋼構造物の損傷 | 2 | 12:45-14:15 | (90) | コンクリート構造物の損傷と対策 | 損傷探索実習、実物見学・解説 | |
| 構造物の補修・補強 | 3 | 14:25-15:55 | (90) | 鋼構造物の損傷と対策 共通の損傷 | 損傷探索実習、上部工・下部工・支承・舗装・付属物等の実物見学・解説 | |
| 共通の損傷 | 4 | 15:55-17:15 | (80) | 維持管理計画 | 維持管理計画の立案演習 | |
| 橋の点検要領 | 5 | 9:00-9:30 | (30) | 現場実習ガイダンス | 橋の点検要領、実習橋梁諸元 | |
| コンクリート橋の点検 | 6 | 10:00-10:50 | (50) | コンクリート橋の点検 | 現場実習、定期点検の着眼点 | |
| 鋼橋の点検 | 7 | 11:00-11:50 | (50) | 鋼橋の点検 | 現場実習、定期点検の着眼点 | |
| 詳細調査手法 | 8 | 13:00-14:10 | (70) | 詳細調査手法 | ひび割れ幅、剥離剥落、空洞、中性化深さ、塩分量、Co.強度、鉄筋探査等 | |
| e-learning 講座単位 | 9 | 14:20-14:50 | (30) | まとめ | 質疑応答 | |
| 《凡例》 座学 | 10 | 15:00-15:50 | (50) | 学修到達度確認試験 | 問題数30問、回答時間45分 | |
| 体験型学修 | - | 15:50-16:00 | (10) | 修了式 | アンケート、修了証の交付 | |



支承の実物見学・解説



鉄筋探査実習



コンクリート構造物の損傷探索実習



コンクリート構造物の実物見学・解説



コンクリート橋の点検（現場実習）



鋼橋の点検（現場実習）



維持管理計画立案グループワーク

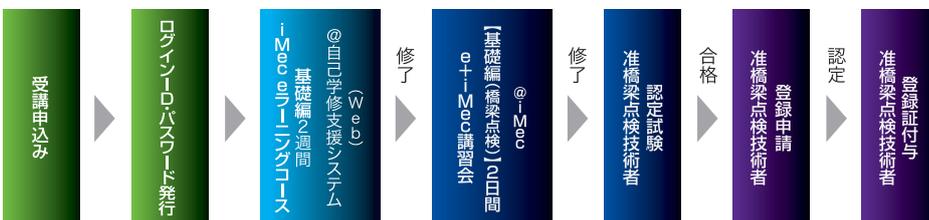


維持管理計画案のグループ発表

● e+iMec講習会【応用編（橋梁点検）】（CPDS認定プログラム（18ユニット））

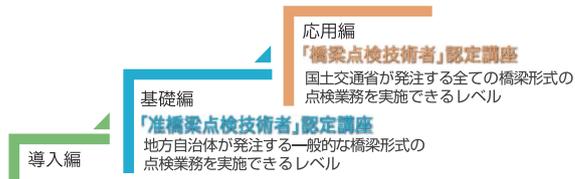
| e-learning | | iMec講習会【応用編（橋梁点検）】 | | | | |
|-------------------|----|--------------------|-------|-----------------|--|-----|
| 講座名 | 限 | 時間 | (分) | 講座名 | 内容 | 日 |
| 特殊橋梁の構造と劣化・損傷 | - | 13:00-13:30 | (30) | 講習会ガイダンス | スケジュール、受講者交流、事前学修のチェックテスト | 1日目 |
| コンクリート橋・鋼橋の定期点検演習 | 1 | 13:30-14:20 | (50) | 特殊橋梁の構造及び劣化・損傷 | 構造形式と力学的特徴の解説 特殊橋梁構成部材の劣化・損傷 | |
| 点検の着目点 | 2 | 14:30-16:30 | (120) | コンクリート橋・鋼橋の定期点検 | 対象橋梁の構造と諸元 実施フロー、点検項目と点検方法 健全性の診断と措置 橋梁点検時の安全管理 ★実物劣化フィールド演習含む | 2日目 |
| | 3 | 16:30-17:15 | (45) | 現場演習の準備 | 橋梁諸元の整理 部材番号図の確認 損傷図（白図）の確認 | |
| e-learning 講座単位 | 4 | 9:00-9:15 | (15) | 現場演習ガイダンス | 注意事項説明、点検装備確認 | 3日目 |
| | 5 | 9:45-12:15 | (150) | 現場演習（コンクリート橋） | 損傷写真の撮影 損傷図の作成 各損傷の判定 | |
| 座学（講義） | 6 | 13:30-15:30 | (120) | 現場演習（鋼橋） | 点検調査のための打合せ | 3日目 |
| 体験型学修 | 7 | 16:00-17:15 | (75) | 現場演習のまとめ | プレゼン用資料の作成 | |
| | 8 | 9:00-12:00 | (180) | 点検調査の作成、確認 | プレゼン用資料の作成 | 3日目 |
| | 9 | 12:45-14:45 | (120) | プレゼンテーション・講評 | 現場演習成果の発表 講師からの個別講評 | |
| | 10 | 15:00-15:30 | (30) | まとめ | 全体ディスカッション、質疑応答 | 3日目 |
| | 11 | 15:45-16:45 | (60) | 学修到達度確認試験 | 問題数：選択30問、筆記2問 回答時間：60分 | |
| | - | 17:00-17:15 | (15) | 修了式 | 修了証の交付、アンケート | |

受講から准橋梁点検技術者登録証付与までの流れ



● 橋梁点検に関する技術資格認定

平成28年度から、橋梁点検に関する e+iMec 講習会の基礎編及び応用編を修了し、技術資格認定試験に合格した者には、(独)国立高等専門学校機構として橋梁点検に関する技術資格を認定しています。認定する技術資格には、基礎編に対応する「准橋梁点検技術者」と応用編に対応する「橋梁点検技術者」があり、橋梁メンテナンスの実務における技術者活用を推進しています。「橋梁点検技術者」については平成29年2月24日付で「国土交通省登録資格」として登録されました。国及び地方公共団体の業務発注に際し総合評価で加点評価するなど資格保有者を積極的に活用する予定です。(登録番号第170号、第183号)



(独)国立高等専門学校機構が認定する技術資格

| 技術資格名称 | 技術資格認定要件 (全てに該当していること) | 点検業務の実施範囲 | |
|---|---|---------------------------|-----------------------|
| | | 特殊な橋梁形式 (アーチ橋、吊橋、斜張橋等) | 一般的な橋梁形式 (桁橋、床版橋等) |
| 准橋梁点検技術者 | <ul style="list-style-type: none"> e+iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】又は准橋梁点検技術者切替講習会の修了証を授与されていること 准橋梁点検技術者認定試験合格基準を満たしていること | 資格なし | 点検業務※ |
| 橋梁点検技術者 (国土交通省登録資格 (登録番号第170号、 第183号)) | <ul style="list-style-type: none"> 准橋梁点検技術者として登録を受けていること e+iMec講習会【応用編(橋梁点検)】の修了証を授与されていること 橋梁点検技術者認定試験合格基準を満たしていること 橋梁の整備・維持管理に係る1年以上の実務経験を有すること | 点検業務 | 点検業務 診断業務※ |

※主に地方自治体発注業務を対象

Supporters

全国の産官学機関と連携するとともに
活動に賛同いただいた皆様からの支援を受けて運営しています

【サポーター】

iMecは、京都府及び府内市町村、国土交通省近畿地方整備局、土木研究所構造物メンテナンス研究センター(CAESAR)、施工技術総合研究所、NEXCO西日本等道路管理会社、各業界団体や全国の高専・大学等と連携し、インフラの維持管理・修繕ノウハウの確立に向け、より実践的な教育センターの構築を目指しています。

これまでに iMec の活動にご支援いただいた方々

【官公庁・公社等】

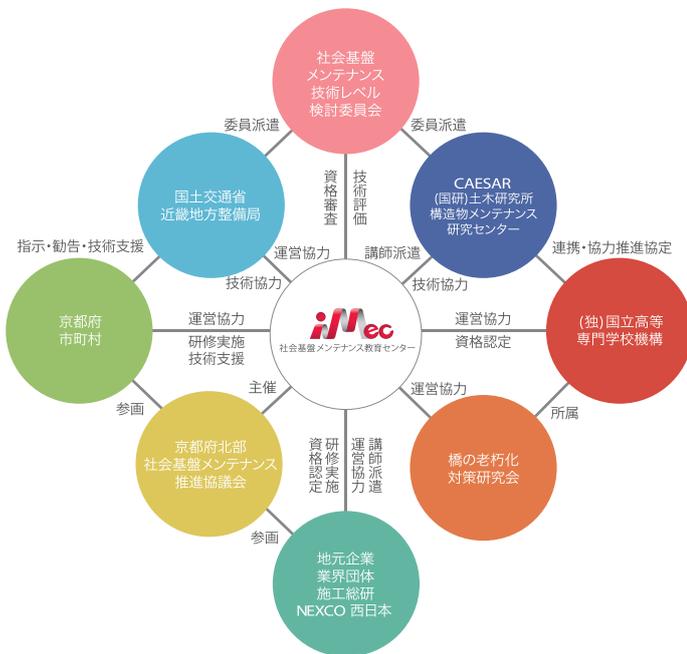
土木研究所構造物メンテナンス研究センター、日本建設機械施工協会施工技術総合研究所、国土交通省近畿地方整備局(近畿技術事務所、姫路河川国道事務所、福知山河川国道事務所、滋賀国道事務所)、京都府(中丹土木事務所、中丹東土木事務所、丹後土木事務所、港湾事務所)、大阪府(枚方土木事務所、八尾土木事務所)、福井県(小浜土木事務所、奥越土木事務所)、兵庫県道路公社、大阪市建設局道路部、京都府舞鶴市(建設部、上下水道部)、京都府与謝野町、京都府綾部市、京都府福知山市、京都府宮津市、京都府京丹後市、京都府伊根町、静岡県浜松市土木部、愛媛県四国中央市、大阪市建設局道路部、熊本県熊本市、(一財)京都技術サポートセンター

【民間企業・業界団体等】

西日本高速道路株式会社関西支社福岡高速道路事務所、西日本旅客鉄道株式会社、えちぜん鉄道株式会社、日本橋梁建設協会、プレストレスト・コンクリート建設業協会、オリエンタル白石株式会社、株式会社駒井ハルテック、株式会社横河ブリッジ、瀧上工業株式会社、日本橋梁株式会社、清水・奥村建設工事共同企業体、有限会社真鍋組、鶴見建設株式会社、株式会社長崎崎、三丹開発株式会社、大日本土木株式会社、足立管工業株式会社、有限会社倉橋興業、株式会社道原建設、高田機工株式会社、片山ストラテック株式会社、トビー工業株式会社、関西ペイント販売株式会社、株式会社橋梁メンテナンス、神鋼検査サービス株式会社、神鋼ポルト株式会社、大日コンサルタント株式会社、日本鋳造株式会社、株式会社川金コアテック、西日本高速道路メンテナンス関西株式会社、阿南電機株式会社、株式会社工コクリン、ニチレキ株式会社、株式会社アスコ大東、ショーボンド建設株式会社、株式会社フクセン、株式会社日本ピーエス、株式会社京都インクス、金下建設株式会社、株式会社総進建設工業、迫田工業、株式会社舞鶴クレーン、有限会社神輝興産、日本ミクニヤ株式会社、株式会社ホクトエンジニアリング、有限会社丸重屋、(一社)京都府測量設計業協会、宮津建設業協会

【大学】

長岡技術科学大学、長崎大学、京都大学、岐阜大学、名古屋大学、大阪工業大学



■ 第1回「インフラメンテナンス大賞」受賞

国土交通省(他5省)主催の第1回「インフラメンテナンス大賞」で、舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センターの「地元のインフラを地元で守り次世代へと継承する建設技術者育成活動」が「メンテナンスを支える活動部門」で国土交通省優秀賞を受賞しました。





Dr. MAMORUN



Infrastructure Maintenance
Educational Center



National Institute of Technology,
Maizuru College

お問い合わせは
社会基盤メンテナンス教育センター

〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋234 独立行政法人 国立高等専門学校機構 舞鶴工業高等専門学校内
Tel.0773-62-8877(直通) E-mail: imec@maizuru-ct.ac.jp URL:<http://www.maizuru-ct.ac.jp/imec/>