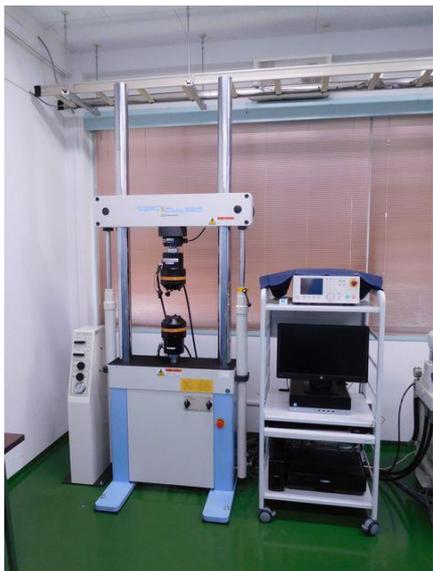


# 地域イノベーション サポートセンター 年次報告集



小山工業高等専門学校

2018 年度

# 目次

ご挨拶	1
地域イノベーションサポートセンター外観	2
平成30年度センタースタッフ	3
運営委員・センター員	3
センター主要設備担当教員	4
センター業務担当技術職員	4
1. 産学官連携部門	
小山高専地域連携協力会	7
主な事業	7
小山高専地域連携協力会会則	11
2. 研究開発部門	
主要設備	17
主要設備一覧	17
センタープロジェクト	23
平成30年度センタープロジェクト一覧	23
平成30年度センタープロジェクト成果報告書	24
コラボルーム	43
平成30年度コラボルームプロジェクト一覧	43
共同研究・受託研究・技術相談	43
3. 教育文化活動支援部門	
出前授業・イベント	47
公開講座	49
小山高専後援会	52
小山高専サテライト・キャンパス	53
4. その他	
連絡先	57
センター各業務のお問い合わせ先	57
アクセス	58

## ご挨拶

地域イノベーションサポートセンター長 上田 誠

地域イノベーションサポートセンターの2018年度年報をお届けします。2019年度は平成から新元号 令和となり、新たな時代の幕分けとなる年度となりました。平成の30年間で私たちの身の回りは大きく揺らぎ、多くの自然災害が発生する地球環境の変化や人手不足や終身雇用の見直し、AIなどの技術革新による社会や企業の変化など、解決したい多くの課題を抱えたスタートとなりました。我々としては技術と教育で世の中が良い方向に進むことに貢献したいと思います。

地域イノベーションサポートセンターは、地域の皆様との連携を更に強化し、拠点になれるよう、前身の地域連携共同開発センターを平成29年4月に改組し活動をスタートしました。本センターの基本方針は以下となります。

- (1) 本校は、地域イノベーションサポートセンターを拠点として、地域貢献活動を実施する。
- (2) 地域ニーズ対応を含めた研究を推進し、外部資金の獲得に貢献する、及び地域貢献活動を実施する。
- (3) 技術者育成道場，出前授業，公開講座などの地域貢献活動を実施する。
- (4) サテライト・キャンパスを利用したその近隣への地域貢献活動を実施する。

すなわち、本センターは地域社会や地域企業等への小山高専の窓口と言えます。基本方針の推進のため、小山高専のシーズの発信、地域のニーズを小山高専の教職員らが理解すること、そして相互の信頼関係構築が地域連携の基礎であると考えます。そのために、小山高専からの情報発信を行い、地域とのイベント等を実施していきたいと思います。また、高等教育機関として研究推進と外部資金の獲得も重要な任務であり、研究力の向上にも努めていきたいと考えます。

本年報ではセンターの活動と所有設備機器の情報をまとめております。これらの情報や本センターの活動が、企業ニーズや開発方針とマッチングし、産学官連携の実りある成果に繋がっていくものと確信しております。さらなる地域連携を進めていきたいと考えておりますので、今後とも皆様の更なるご支援をよろしくお願い申し上げます。

## 地域イノベーションサポートセンター外観



本館



別館

## 平成 30 年度センタースタッフ

### 運営委員・センター員

職名	氏名	所属
センター長	上田 誠	物質工学科
副センター長	大島 心平	電気電子創造工学科
	今泉 文伸	機械工学科
	川越 大輔	物質工学科
運営委員	佐藤 宏平	一般科
	今泉 文伸	機械工学科
	干川 尚人	電気電子創造工学科
	川越 大輔	物質工学科
	本多 良政	建築学科
	阿部 亘	総務課
	出川 強志	教育研究技術支援部技術室第 3 グループ
センター員	長田 朋樹	一般科
	佐藤 宏平	一般科
	今泉 文伸	機械工学科
	飯塚 俊明	機械工学科
	大島 心平	電気電子創造工学科
	干川 尚人	電気電子創造工学科
	川越 大輔	物質工学科
	西井 圭	物質工学科
	本多 良政	建築学科
	崔 熙元	建築学科
	阿部 亘	総務課
	山中 知美	総務課 総務・地域連携係
	出川 強志	教育研究技術支援部技術室第 3 グループ
	大毛 信吾	教育研究技術支援部技術室第 3 グループ

## センター主要設備担当教員

設備名	氏名	所属
摩耗試験機(アームロボット)	山下 進	機械工学科
50kN 疲労試験機	地域センター管理	
軸力-ねじり疲労試験機	伊澤 悟	機械工学科
10kN 疲労試験機	伊澤 悟	機械工学科
走査電子顕微鏡(FE-SEM)	森下 佳代子	一般科
X線回折装置(XRD)	渥美 太郎	物質工学科
光電子分光装置(XPS)	渥美 太郎	物質工学科
誘導結合プラズマ発光分析装置(ICP-OES)	糸井 康彦	物質工学科
核磁気共鳴装置(NMR)	西井 圭	物質工学科
プラズマ溶射装置	武 成祥	物質工学科
熱エネルギー発生特性評価装置	加藤 岳仁	機械工学科
太陽エネルギー発生特性評価装置	加藤 岳仁	機械工学科

## センター業務担当技術職員

氏名	所属
出川 強志	教育研究技術支援部技術室第3グループ
羽鳥 哲矢	教育研究技術支援部技術室第3グループ
大毛 信吾	教育研究技術支援部技術室第3グループ

# 1. 產學官連携部門



## 小山高専地域連携協力会

小山高専地域連携協力会は、地域産業界が小山高専の「ものづくり教育」を後押しし、小山高専と地域産業界が相互交流して連携を深め、地域産業技術の振興や地域社会の発展に役立つことを目的として、平成 25 年 9 月に設立されました。

ここでは平成 30 年度の主な事業を報告します。

### ● 平成 30 年度定時総会

日 程：平成 30 年 9 月 12 日（水）

場 所：小山高専 視聴覚室・一般食堂

参加者：協力会会員・高専教職員合わせて約 120 名が参加。

#### ・ 基調講演

演題：「ユニークなロボット技術とその社会実装」

講師：国立大学法人宇都宮大学

工学部機械システム工学科 教授 尾崎 功一 氏



#### ・ 小山高専活動報告

題目：「電力業界の動向と研究紹介」

講師：電気電子創造工学科 助教 秋元 祐太郎

#### ・ 学生発表

題目：「トビタテ！留学 JAPAN によるスイス連邦工科大学チューリッヒ校への留学とグローバルな学術体験」

#### ・ 総会

- (1) 会員動向について
- (2) 平成 29 年度事業報告について
- (3) 平成 29 年度決算報告について
- (4) 平成 30 年度事業計画（案）について
- (5) 平成 30 年度予算（案）について
- (6) 平成 30 年度産学共同研究助成について



● **平成 30 年度小山高専産学交流会**

日 程：平成 31 年 3 月 14 日（木）

場 所：小山高専 視聴覚室・一般食堂

参加者：総数 168 名（内会員 62 名）

・ 基調講演

演題：「高専教育の発見」

講師：東京工業大学名誉教授

東京高専特命教授 矢野 眞和 氏



・ パネル討論

テーマ：「小山高専に期待すること～望まれる人材と教育～」

・ 情報交換会

小山高専の学科並びに就職担当教員（新 5 年生担任）及び  
インターンシップ担当教員（新 4 年生担任）の紹介等

● **技術者育成道場の実施**

【第 1 回】

日 程：平成 30 年 12 月 20 日（木）

場 所：小山高専 テクノ棟 1 階多目的ホール

参加者：26 名

内 容：プレゼンテーション研修

講 師：株式会社あしぎん総合研究所 松井 由貴 氏

【第 2 回】

日 程：平成 31 年 3 月 13 日（水）

場 所：小山高専

テクノ棟 1 階多目的ホール

参加者：39 名

内 容：女性向けセミナー

「言いにくいことの伝え方 アサーション研修」

講 師：株式会社あしぎん総合研究所 松井 由貴 氏



### 【第3回】

日 程：令和元年5月16日（木）

場 所：小山高専 管理棟2階会議室

参加者：28名

内 容：メンタルタフネスセミナー

「職場で役に立つコミュニケーション術」

講 師：Leap Creation 前田京子事務所 代表 前田 京子 氏



### 【第4回】

日 程：令和元年7月25日（木）

場 所：小山高専 テクノ棟1階多目的ホール

参加者：20名

内 容：ハラスメント防止セミナー

「ハラスメントを生まない 生ませないために」

講 師：株式会社あしぎん総合研究所 野内 比佐子 氏

### ● 教職員向け企業見学会

日 程：平成31年3月26日（火）

場 所：株式会社タスク

参加者：教職員8名



日 程：平成31年3月28日（木）

場 所：吉澤石灰工業株式会社

参加者：教職員4名



- **学生向け企業見学会**

日 程：平成 30 年 8 月 30 日（木）

場 所：AeroEdge 株式会社

参加者：台湾科技大学留学生 14 名 教職員 2 名

日 程：平成 30 年 9 月 25 日（火）

場 所：株式会社小松製作所小山工場

参加者：グアナファト大学(メキシコ)留学生 8 名 教職員 2 名

日 程：平成 30 年 12 月 5 日（水）

場 所：株式会社オフィスエフエイ・コム

参加者：電気電子創造工学科学生 約 80 名 教員 2 名

日 程：平成 30 年 12 月 6 日（木）

場 所：森永製菓株式会社小山工場

セメダイン株式会社茨城工場

参加者：物質工学科 約 40 名 教員 1 名

日 程：令和元年 5 月 21 日（火）

場 所：森永製菓株式会社小山工場

参加者：香港 IVE 留学生 17 名 教員 2 名

日 程：令和元年 5 月 23 日（木）

場 所：AeroEdge 株式会社

参加者：香港 IVE 留学生 17 名 教員 2 名

- **ジョブセミナー**

日 程：平成 31 年 2 月 21 日（木）

場 所：小山高専 テクノ棟

参加者：協力会参加企業 78 社 参加学生数 147 名

## 小山高専地域連携協力会会則

(名称)

第1条 この会は、小山高専地域連携協力会(以下「本会」という。)と称する。

(目的)

第2条 本会は、小山工業高等専門学校(以下「小山高専」という。)と会員相互の交流・連携を深めて地域産業技術の振興を図り、地域社会の発展に寄与するとともに、小山高専の教育及び研究活動を支援することを目的とする。

(事業)

第3条 本会は、前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる事業を行う。

- 一 地域産業の発展に関すること
- 二 小山高専の教育研究の充実に関すること
- 三 その他本会の目的達成に必要なこと

(会員)

第4条 本会は、本会の目的に賛同する次の会員をもって組織する。

- 一 法人会員 企業及び団体等
- 二 個人会員 本会の目的に賛同する個人
- 三 特別会員 官公署、商工会議所・商工会等の公的機関

(会議)

第5条 本会の会議は、総会、役員会及び専門部会とする。

2 総会及び役員会は、会長が招集し、議長となる。

(総会) 第6条 総会は、定時総会及び臨時総会とし、会員をもって構成する。

2 定時総会は年1回、臨時総会は会長が必要と認めるときに開催する。

3 総会は、次の事項を審議する。

- 一 運営の基本方針に関すること
- 二 事業計画並びに予算決算に関すること
- 三 役員を選出に関すること
- 四 会則の改正に関すること
- 五 その他、本会の目的達成に必要なこと

4 総会は、会員(特別会員を除く)の過半数の出席(委任状を含む)をもって成立する。

5 総会の議事は出席者(特別会員を除く)の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(役員)

第7条 本会に次の役員を置く。

- 一 会長 1名
- 二 副会長 2名

三 理事若干名 四監査役 2名

(役員会)

第8条 役員会は、前条に掲げる役員をもって構成する。

2 役員会は、会長が必要と認めるときに開催する。

3 役員会は、次の事項を審議する。

一 総会に提出する議案及び重要事項に関すること

二 その他、会務遂行のうえで必要と認められる事項に関すること

4 役員会は、役員の過半数の出席をもって成立する。

5 役員会の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(名誉会長、顧問)

第9条 本会に事業を円滑に推進するため、名誉会長及び顧問を置くことができる。

2 名誉会長及び顧問は、会長の諮問に応ずるとともに、会議に出席して意見を述べることができる。

3 名誉会長及び顧問は、役員会において決定する。

(役員任期)

第10条 役員任期は、原則として2年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じたときの後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(役員選出)

第11条 理事は、総会において決定する。

2 会長及び副会長は、理事の互選により決定する。

3 監査役は、総会において決定する。

(役員任務)

第12条 会長は、本会を代表し、業務を統括する。

2 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときは、その職務を代行する。

3 理事は、本会の業務の運営にあたる。

4 監査役は、本会の会計を監査する。

(専門部会)

第13条 本会に専門部会を置くことができる。

2 専門部会の組織・運営については、役員会で定める。

(運営費)

第14条 本会の運営費は、第4条に定める会員の会費並びに寄附金その他の収入をもって充てる。

2 法人会員の年会費は、2万円とする。

3 個人会員の年会費は、3千円とする。

4 特別会員の年会費は、免除するものとする。

5 年度途中に加入する場合は、前項に定める年会費を納入するものとし、退会による既納の年会費は返還しないものとする。

(会計年度)

第 15 条 本会の会計年度は、毎年 8 月 1 日に始まり、7 月 31 日に終わる。

(事務局) 第 16 条 本会に事務局を置く。

2 事務局の設置場所は、原則として小山高専地域イノベーションサポートセンターとする。ただし、業務委託として外部に置くことはこの限りでない。

(入会)

第 17 条 本会に入会しようとする者は、入会申込書を会長に提出するものとする。

(退会)

第 18 条 本会を退会しようとするときは、退会届を提出し任意に退会することができる。

(資格喪失)

第 19 条 会員が各号の一に該当する場合には、その資格を喪失する。

- 一 団体等である会員が消滅したとき、または死亡、若しくは失踪宣告を受けたとき。
- 二 2 年以上会費を滞納したとき。
- 三 その他役員会が会員としてふさわしくないと認めたとき。

(その他)

第 20 条 この会則に定めるもののほか、本会の運営に関し、必要な事項は役員会においてこれを定める。

附 則 (平成 25 年 9 月 25 日制定)

- 1 この会則は、平成 25 年 9 月 25 日から施行する。
- 2 この会則施行後の最初の役員の任期は、第 10 条の規定にかかわらず、平成 27 年 7 月 31 日までとする。
- 3 この会則施行後の最初の会計年度は、第 15 条の規定にかかわらず、本会設立の日に始まり、平成 26 年 7 月 31 日に終わるものとする。

附 則 (平成 27 年 9 月 17 日制定)

この会則は、平成 27 年 9 月 17 日から施行する。

附 則 (平成 29 年 9 月 21 日制定)

この会則は、平成 29 年 9 月 21 日から施行し、平成 29 年 4 月 1 日から適用する。



## 2. 研究開発部門



## 主要設備

### 主要設備一覧

- 摩耗試験機（アームロボット）

（機能及び用途）

産業用ロボットとして開発されたアームロボットを福祉機器の評価装置として改良を加え、主として福祉機器の耐久試験を行うことができる。

（機種）

安川電機製 YR-UP50-A0



- 50kN 疲労試験機

（機能及び用途）

万能型で、静的（静荷重）・動的（疲労荷重）の試験が可能である。金属材料を中心とした各種試験片の疲労限度の評価ができる。

（機種）

島津製作所 EHF-EV051K2-020-1A

（仕様）

容量 50kN、±50mm 変位

速度 0.00001～30Hz（繰り返し波）

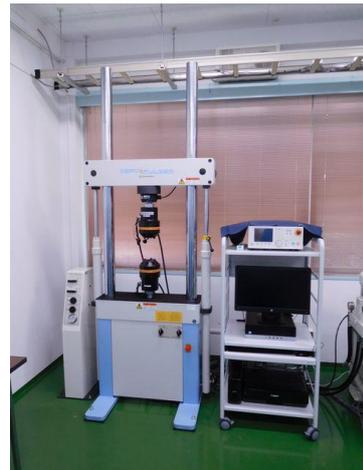
波形 サイン、三角、矩形、台形、ランプ等

制御方法 デジタル

駆動方法 油圧

冷却方法 水冷

可能試験形式 引張、圧縮疲労



● 軸力-ねじり疲労試験機

(機能及び用途)

軸力(引張および圧縮)にねじりを加えた2軸による静的・動的試験が可能である。

(機種)

インストロン 8874

(仕様)

軸力最大荷重 2.5 t

ねじり容量 ±100Nm

波形 正弦、ランプ、ホールド、台形波など

制御方法 デジタル

駆動方法 油圧

冷却方法 水冷

可能試験形式 引張、圧縮、ねじり



● 10kN 疲労試験機

(機能及び用途)

小型万能型で主としてプラスチック、セラミックス、金属  
小型試験片の静的・動的試験が可能である。

(機種)

島津製作所 EHF-LV010K2-A04

(仕様)

容量 1 t、±25mm 変位

速度 0.0001~100Hz

波形 正弦、ランプ、ホールド波、三角

制御方法 デジタル (4830 型コントローラ)

冷却方法 空冷

可能試験形式 引張、圧縮疲労



- 走査電子顕微鏡 (SEM)

(機能及び用途)

電界放出形走査電子顕微鏡。

(機種)

日本電子 JSM-7800F

(仕様)

研磨機・切断機等の試料作成装置有

・オートカーボンコーター (サンヨー電子 : SC-701CT)



- 誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-OES)

(機能及び用途)

高周波プラズマ発光により溶液内の微量元素の定性及び定量の分析ができる。本装置は 72 種の元素の同時分析ができる、極めて能率的な装置である。

(機種)

日立ハイテクサイエンス PS3520UVDD

(仕様)

1. 1ppb~1000ppm までの広範囲分析濃度
2. 72 種の元素の同時分析
3. 無機物、有機物に含まれる微量元素分析
4. 最大 170 試料のオートサンプラー付

・超純水製造装置 (Sartorius : arium pro)



- 核磁気共鳴装置 (NMR)

(機能及び用途)

種々の原子核の共鳴スペクトルが測定できるフーリエ変換核磁気共鳴装置である。適当な溶媒に可溶性物質の同定および構造の分析ができる。液体窒素自動供給装置から液体窒素が取り出せる。

(機種)

日本電子 JNM-ECXII

(仕様)

1. 測定核種 1H/19F, 31P to 15N, 39K, 109Ag
2. 観測周波数 1H : 400MHz
3. プローブ 4mm、5mm (オートチューンシステム付)



- X線回折装置 (XRD)

(機能及び用途)

X線を試料に当て、試料からの回折散乱線を計測し、試料の構造解析が行える。様々な機能が備わった、多機能の総合X線回折装置である。

(機種)

PANalytical Empyrean

(仕様)

1. 粉末試料用の集中法光学系
2. 薄膜試料用の平行法光学系
3. 微小部測定
4. 小角散乱による粒子系分布の測定
5. 残留応力測定
6. 255チャンネルの検出器



- 光電子分光装置 (XPS)

(機能及び用途)

X線を物質に照射したときに放出される光電子のエネルギー分布を測定し、その物質の化学結合に関する情報を得るための装置で、その主な用途は次の通りである。

- (1) 固体表面の元素分析
- (2) 化学結合状態の分析
- (3) イオンエッチング併用による試料の深さ方向の分布分析

(機種)

日本電子 JPS-9010MX

(仕様)

X線源 Mg : 500W、Al : 600W

加速電圧 : 最大 12kV

エミッション電流 : 最大 50mA

試料 : 10mm×10mm 以内。高さ 5mm 以内。同時に 6 試料まで測定可。

真空度  $\sim 1.0 \times 10^{-7}$  [Pa]



- 熱エネルギー発生特性評価装置

(機能及び用途)

薄膜や棒状の半導体材料の熱電特性を評価する装置である。主に熱電変換特性の指標となるゼーベック係数の測定に用いる。小型ヒーターで試料端面を加熱して試料両端に温度差を付け、試料側面に押し当てたプローブ間の起電力を計測する。V-I プロットの自動測定機能など様々な機能がある。

(機種)

Ulvac 製 ZEM-3

(仕様)

測定温度：室温から 800°Cまで



- 太陽エネルギー発生特性評価装置

(機能及び用途)

太陽電池に単色光をリアルタイムフィードバックシステムにより、波長依存性のない定エネルギー、定フォトン量を太陽電池に照射し、光電流から分光感度特性及び量子効率特性の測定を行うシステムである。I-V 特性、分光感度特性、拡散反射率測定、外部量子収率測定、内部量子収率測定など太陽電池の様々な特性測定が可能である。

(機種)

分光計器株式会社製 CEP-2000RS

(仕様)

測定波長域：300nm～1700nm



● プラズマ溶射装置

(機能及び用途)

アルゴン及びヘリウムガスに高電場をかけプラズマ化し、プラズマ焰の中にセラミック等の高融点粉体を導入溶融し、基材に吹き付けて表面コーティングを施す。薄膜電子材料の製造も可能である。



(機種)

プラズマダイン社製 SG-100

(仕様)

電源 200V × 200A (40kW)

プラズマガス Ar 及び He ガス

溶射速度・膜厚 可変

粉体の種類 高融点金属、セラミックス、粉体径 : 5~100 μ m

被溶射基材 金属、セラミックス等の板 (<200mm × 200mm) 及びパイプ外面 (50mm φ × 250mm)

## センタープロジェクト

### 平成 30 年度センタープロジェクト

代表者		プロジェクト名
機械工学科	伊澤 悟	欠陥を有するステンレス鋼の軸力とねじり複合荷重下での塑性崩壊およびき裂進展評価
機械工学科	鈴木 栄二	超微粒子の遠心分級性能向上に関する研究
機械工学科	今泉 文伸	MEMS に使われる圧電材料の新規探索
機械工学科	加藤 岳仁	高性能電子素子開発に向けた有機無機複合材料に関する研究
機械工学科	飯塚 俊明	宇宙機用小型推進機の性能低下因子の特定
機械工学科	川村 壮司	宇宙推進機に搭載する測定系の劣化に関する研究
機械工学科	那須 裕規	福祉機器の安全性評価に関する研究
電気電子創造工学科	田中 昭雄	TiO <sub>2</sub> 電極を用いた無声放電によるオゾン生成特性への影響
電気電子創造工学科	秋元 祐太郎	固体高分子形燃料電池の MEA 劣化に関する検証
物質工学科	上田 誠	微生物・酵素反応によるバイオ合成生成物の構造解析
物質工学科	武 成祥	亜鉛含有プラズマ溶射 HAp 被覆材の特性に対する熱処理の影響
物質工学科	渥美 太郎	中温領域におけるステンレスの酸化被膜からの六価クロム生成
物質工学科	川越 大輔	リン酸カルシウム分散条件の検討
物質工学科	酒井 洋	金ナノ粒子のLangmuir 膜への吸着に及ぼす表面被覆材の影響
物質工学科	田中 孝国	コーヒー豆滓の示す六価クロム吸着能の上昇法、吸着機構に関する基礎検討
物質工学科	西井 圭	環境低負荷に資する有機合成・高分子合成反応の開発
物質工学科	加島 敬太	生体高分子膜による新規吸着分離プロセスの開発
技術室	出川 強志	加熱加工した金属表面及び実験・実習室環境の六価クロム測定調査
技術室	羽鳥 哲矢	オートファインコーターおよびオートカーボンコータの適切な維持・管理・運用方法の模索

## 平成 30 年度センタープロジェクト成果報告書

研究テーマ	欠陥を有するステンレス鋼の軸力とねじり複合荷重下での塑性崩壊およびき裂進展評価			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	伊澤 悟	技術室	出川 強志
プロジェクト概要	<p>原子炉配管などの設計の際に利用する弾塑性解析では、組み合わせ荷重に対して負荷履歴効果を考慮することが困難であるため、塑性崩壊点の判定には材料に負荷履歴を直接与える実験力学手法が有効な手段である。本研究では、プラント内の配管に用いられるオーステナイト系ステンレス鋼配管に対して、軸力と曲げおよび軸力とねじりなどの組み合わせ荷重について負荷履歴が材料の塑性崩壊点に及ぼす影響について一連の研究を行っている。</p> <p>本プロジェクトでは、軸力とねじりを受ける配管に欠陥が生じた場合を想定し、切欠を有する試験片に軸力とねじりの負荷履歴を直接変化させて実験を行い、材料の塑性崩壊点に及ぼす影響について考察した。ここでは、欠陥として、切欠のサイズおよびその切欠が貫通切欠か非貫通切欠かを变化させた試験片について、負荷履歴の影響によって、引張応力-ひずみ線図、せん断応力-ねじり角線図の変化と塑性崩壊点、き裂発生、破断への影響について考察した。</p>			
利用したセンター機器	疲労試験機(軸力-ねじり)		疲労試験機(1t)	
教育研究の成果	1. 軸力とねじりを受ける切欠付オーステナイト系ステンレス鋼配管の塑性崩壊評価, 日本機械学会関東支部栃木ブロック研究交流会概要集, 2018, 中村和貴, 伊澤悟			

研究テーマ	超微粒子の遠心分級性能向上に関する研究			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	鈴木 栄二	機械工学科 5年	青木 奏弥
			機械工学科 5年	沖 拓充
			機械工学科 5年	佐藤 稜
		機械工学科 5年	田崎 陽登	
プロジェクト概要	<p>遠心分離法により超微粒子の分級効率を向上させる研究を実施する。福島第一原発の廃炉作業において、燃料デブリの取り出しは大きな課題であるが、取り出し方針は未だ決定されていない。しかし、いずれの取り出し方法となっても、燃料デブリの取り出し作業において、放射能が高い超微粒子が大量に発生するが予想される。これらの超微粒子を環境に放出することは極力避けなければならない。そこで、超微粒子の分級性能が高い遠心分級機の分級性能をさらに向上させ、超微粒子デブリを極力環境に放出させないための遠心分級機を開発する。なお、本研究においては、超微粒子の形状や大きさを測定するために、SEMを使用した。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果	<p>H30 年度福島廃炉論文報告及び H30 年度卒業研究報告会で発表</p> <p>H30 年度福島廃炉受託研究</p>			

研究テーマ	MEMS に使われる圧電材料の新規探索			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	今泉 文伸		
プロジェクト概要	<p>現在、センサーを始めとする電子デバイスや産業ロボット等の様々な分野で圧電材料が使われている。しかし、これまでの圧電材料には鉛を含んでいる材料が多く、環境への問題から、鉛を含まない代替材料の開発が進んでいる。特に BiFeO<sub>3</sub> は、鉄を主材料とするため、資源として豊富に存在し、また近年、ビスマスは人体への影響が少ないという研究報告もあり、将来性の高い材料として着目されている。</p> <p>本研究では、新規圧電材料 BiFeO<sub>3</sub> の開発とその評価を目的とする。BiFeO<sub>3</sub> の薄膜を形成し、その物性を評価する。また比較用として、これまで圧電材料としてよく使用されている PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)の薄膜についても同様に評価する。特に薄膜の成膜後に行う熱処理温度の違いにより、圧電材料の薄膜の配向性や組成が、どのように変化するかを、XRD や XPS を用いて評価する。また、XPS では基板と BiFeO<sub>3</sub> の界面状態についても、評価する。薄膜の結晶粒界等の表面状態や断面形状は、FE-SEM を用いて観察する。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM		XRD	
	XPS			
教育研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 今泉文伸、柳田幸祐、「3 軸加速度センサのばらつきと測定温度依存性」、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、18a-233-7、2018</li> <li>2. 今泉文伸、柳田幸祐、「スパッタリングプロセスを用いた新しい圧電材料とセンサへの応用」電気情報通信学会技術研究報告 シリコン材料・デバイス、vol. 118, no. 241, SDM2018-53, pp. 7-10, 2018</li> <li>3. 今泉文伸、「圧電薄膜 BF0 を用いた MEMS と無線通信技術」、平成 30 年度東北大学電気通信研究所 共同プロジェクト研究発表会、No. 20、2019</li> <li>4. 今泉文伸、仲田陸人、「プラズマプロセスを用いた BiFeO<sub>3</sub> 薄膜の酸素欠損と電気的特性」、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、11p-W351-8、2019</li> </ol>			

研究テーマ	高性能電子素子開発に向けた有機無機複合材料に関する研究			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	加藤 岳仁	アシザワ・ファイ ンテック株式会社	石井 利博
			株式会社レニアス	中村 先男
プロジェクト概要	<p>太陽電池・熱電変換素子・発光素子・エレクトロクロミック素子等に代表される電子素子の高機能化を目的とし、素子作製に用いる有機無機複合材料及びそれを含む塗工液の開発を実施した。</p> <p>本プロジェクトは既に共同研究契約を締結しているアシザワ・ファインテック株式会社、レニアス株式会社との協業で実施した。</p> <p>特にセンター機器である太陽エネルギー発生特性評価装置、熱エネルギー評価装置及びFE-SEMの利用を主とし、機器は全て定期利用とした。</p> <p>本プロジェクトにより、有機無機複合材料からなる高機能な電子素子の開発とその製品化に向けた開発が大きく進展した。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM	太陽エネルギー評価装置		
	熱エネルギー評価装置			
教育研究の成果	<p>(1) 卒業研究：3テーマ</p> <p>(2) 特別研究等：3テーマ</p> <p>(3) 学会・シンポジウム発表等：15件</p> <p>(4) 著書・発表論文：3報</p> <p>(5) 学内外プロジェクト：4件</p> <p>(1) 寄付金：2件（財団からの助成を含む）</p> <p>(2) 民間企業との共同研究：2件（2019年度は継続案件を含め3件を予定）</p> <p>(3) 科研費：1件（17K14924：廃止⇒19H02662：新規）</p>			

研究テーマ	宇宙機用小型推進機の性能低下因子の特定			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	飯塚 俊明	首都大学東京	佐原 宏典
プロジェクト概要	<p>人工衛星などに搭載されている化学推進系の推進剤は1950年代からヒドラジンが選ばれてきた。しかし、発がん性を有するため、推進系の地上試験や打ち上げ時の注液の際に、特殊な防護服、検知システムや自動遮断装置などが必要になるため作業環境の制限が厳しい。そのため、ヒドラジンを高専・大学発の超小型衛星用推進系推進剤に用いることは安全性・コスト面から現実的ではない。</p> <p>超小型衛星用推進剤として過酸化水素を選定し、安全性・取扱性・入手性の高い超小型衛星向け推進系の実現を目指し、研究に取り組んできた。推進系の信頼性の向上には、寿命に関わる因子の特定が肝要である。本研究では、推進剤を発熱分解させるための固体触媒の劣化が推進機の寿命決定要因のひとつであると考え、研究を行ってきた。昨年度の研究成果により、固体触媒の表面に複数の亀裂（クラック）が使用後に発生していることを明らかにしたが、クラックが発生した固体触媒を用いても推進性能の低下は認められず、性能低下の原因は明らかになっていない。一方で、推進性能の急激な低下が突然起きることが明らかとなった。</p> <p>本研究では、FE-SEMにより触媒の基材およびウオッシュコート、触媒活性物質の全体的な分布を評価した。触媒表面にクラックが確認され、推進剤使用量に比例して、クラックの拡大・増加していることを明らかにした。一方で、触媒の表面積と比較すると、クラックと性能低下の関連性は低いと考えられる。EDSを用いて元素分布・特定を行ったところ、推進剤もしくは実験装置起因と考えられる元素を確認し、その元素による触媒活性物質の被毒である可能性が明らかとなった。今後は、被毒原因の特定および被毒対策に取り組む必要がある。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果	<p>1. 西尾勘汰, “60wt%過酸化水素水を用いた超小型衛星搭載用推進機の固体触媒劣化に関する研究,” 平成30年度小山高専専攻科特別研究II, 2019.</p> <p>2. 栗原世羽, “宇宙推進機の固体触媒劣化による反応性への影響評価,” 平成30年度小山高専機械工学科卒業研究, 2019.</p> <p>3. 飯塚俊明, 佐原宏典, “60wt%過酸化水素水を用いた超小型衛星搭載用一液式/二液式推進系の開発,” 日本航空宇宙学会誌, 66(9), 2018, pp. 273-278.</p> <p>公益財団法人 栃木県産業振興センター: 平成30年度 世界一を目指す研究開発助成事業, “低コストと安全性を両立する小型宇宙推進機の研究開発 - ポーラス酸化チタン層による有効面積向上型白金系固体触媒の適用-”</p>			

研究テーマ	宇宙推進機に搭載する測定系の劣化に関する研究			
メンバー	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
(左上：代表者)	機械工学科	川村 壮司	機械工学科	飯塚 俊明
プロジェクト概要	<p>様々なサイズの人工衛星が運用され、低コストおよび短期間での開発が可能で 100kg 程度までの超小型衛星の研究開発・運用が活発に行なわれている。従来の超小型衛星には姿勢制御や軌道変更・修正のための宇宙推進機は搭載されてこなかった。一方、宇宙ゴミの問題や超小型衛星の運用方法の拡大により、超小型衛星のための小型宇宙推進機のニーズは増加している傾向にある。超小型衛星の利点のひとつである低コストでの開発を最大限に活かすため、独自開発ではない既製品 (Commercial off the shelf. 以降「COTS」と呼称) を搭載する必要がある。宇宙推進機の作動状態をモニターするために、熱電対や圧力計を取り付ける必要があるが推進機内部は高温かつ酸化雰囲気になり各種計測系の劣化を加速させてしまう。そのため独自開発ではない COTS では運用期間内に故障してしまう可能性が高い。</p> <p>本研究では、超小型衛星に搭載する宇宙推進機のための各種測定系の劣化状況を正確に把握する。さらに COTS から超小型衛星のミッション運用期間に合わせた測定系を適切に選択するための指針を確立することを目的とする。</p> <p>本年度も宇宙推進機試作機の地上試験にて実際に使用した測定系の表面状態を走査電子顕微鏡 (FE-SEM) および光電子分光装置 (XPS) を用いて表面状態の検証を実施する。さらに、誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP) を用いて、微量元素の定性評価を実施し、高温酸化雰囲気下に晒された測定系表面に与える影響を明らかにする。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
	XPS			
教育研究の成果	<p>・卒業研究にて、腐食問題に対応する試験片を作製し引張試験を行った。</p> <p>SEM の試供ホルダーに固定できるサイズが JIS の破壊試験の規格にはないため JIS 規格に基づいた試験片の材料試験を行い引張試験の検証を行った。公称値通りの結果を得てから試験片の小型化を検証したが試験結果が少ないため試験回数を増やす必要がある。</p> <p>また、腐食前後の状態を把握しやすくするため破壊の起点をつくるために切欠きを 2 つ入れることにした。この試験片についても試験結果が少ないため試験回数を増やす必要がある。</p>			

研究テーマ	福祉機器の安全性評価に関する研究			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	那須 裕規	機械工学科	山下 進
プロジェクト概要	<p>福祉用具の安全性を評価することを目的に、アームロボットを用いて、評価対象の製品に沿った治具を製作し、規格等に従った試験を実施する。今年度は多脚杖を主として行った。</p> <p>【多脚杖の力学特性】 JIS規格の策定に必要となる多脚杖の力学特性を評価するため、以下の事を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・杖の強度試験（垂直・曲げ）</li> <li>・破壊試験</li> <li>・杖に加わる力の測定（種部・足部）</li> </ul>			
利用したセンター機器	アームロボット			
教育研究の成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H30 年度卒業研究発表 卒研テーマ：「多脚杖の力学特性に関する研究」</li> <li>・ 第 15 回学生 &amp; 企業研究発表会 多脚杖の安全性評価に関する研究 高谷 哲平（こうや てっぺい） 他 2 名 （共同研究：福祉用具総合評価センター 田中繁、菊地義信、小林勇也）</li> <li>・ H31 年度も CECAP と共同研究を継続</li> </ul>			

研究テーマ	TiO <sub>2</sub> 電極を用いた無声放電によるオゾン生成特性への影響			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	電気電子創造工学科	田中 昭雄	電気情報工学コース	亀和田 亮
プロジェクト概要	<p>近年、放電技術は家庭用空気清浄機等の脱臭や集塵機能に利用されているが、放電により低濃度ではあるがオゾンが発生している。オゾンは高濃度となると人体に有害であり、オゾンの許容濃度はその性質から日本産業衛生学会により 0.1ppm(0.2mg/m<sup>3</sup>)と定められている。しかし、実際は許容濃度を超えたオゾンを発生する装置も存在する。特に日常の生活空間においては、家庭用空気清浄器等は、オゾンの発生量を低減させることが望ましい。</p> <p>本研究室では、無声放電発生時におけるオゾン発生量を低減するために金属酸化膜コーティング電極の効果について検討してきた。その研究過程において平成 28 年度石田による TiO<sub>2</sub>電極を用いたオゾン生成実験では、酸化膜によりオゾン収率は減少することを確認している。そこで本研究はオゾン発生器の高効率化するため、アニール処理による TiO<sub>2</sub>コーティング電極の作成し TiO<sub>2</sub>膜の結晶性の評価および表面の観察を行う。次に TiO<sub>2</sub>コーティング電極を用いた場合について、無声放電の発生状態およびオゾン生成特性について明らかにする。</p>			
利用したセンター機器	XRD			
教育研究の成果	・亀和田 亮：平成 30 年度特別研究Ⅱ発表会, TiO <sub>2</sub> コーティング電極オゾンナイザによるオゾン収率の改善			

研究テーマ	固体高分子形燃料電池のMEA劣化に関する検証			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	電気電子創造工学科	秋元 祐太郎		
プロジェクト概要	<p>固体高分子形燃料電池は、2020年東京オリンピックの水素社会プロジェクトとしても採用されるなど、近年注目されている発電システムである。昨年度プロジェクトでは、モデル式によるフィッティングで燃料電池の評価を行い、さらにMEAの断面を観測した。これにより、各分極と材料分量の関係性が把握した。</p> <p>今年度は、より詳細に劣化原因を明らかにするために、稼働時間など運転条件によって変化する膜電極接合体(MEA)の劣化を解析し、前述非破壊診断手法であるモデル式評価との関係性を明らかにする。</p> <p>FE-SEMによりMEAの断面を観測した。フィッティングでは抵抗分極、活性化分極に差がみられ、MEAの観測では膜(フッ素)、触媒(プラチナ)に差がみられた。</p> <p>それぞれの結果を比較すると、劣化で膜(フッ素)が減ると抵抗分極も減り、触媒(プラチナ)が減ると活性化分極は増えることが分かった。このことから、抵抗分極が大きい燃料電池は膜(フッ素)に、活性化分極が大きい燃料電池は触媒に着目すれば良いといえる。</p> <p>今後もMEAの断面を観測しモデル式と比較することで燃料電池の性能向上に役立つと思われる、燃料電池の信頼性の向上と検査手法の実用化が期待できる。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果	Yutaro AKIMOTO, and Shin-nosuke SUZUKI "Overpotential Evaluation of PEMFC using Semi-Empirical Equation and SEM", E3S Web Conf. 67, 01015, Nob. 2018			

研究テーマ	微生物・酵素反応によるバイオ合成生成物の構造解析			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	上田 誠		
プロジェクト概要	<p>申請者は微生物や酵素反応を用い、位置特異性や立体選択性などの生体触媒反応の特徴を活かした有用物質の合成検討を行っている。</p> <p>主な研究テーマは微生物反応によるアルキルアルコールの配糖化であり、成果として6-ジנגロールやネロールをアクセプターとし、マルトースをドナーとしてグルコースを転移する反応を見出し知財化を進めている（特許 6156947 号，特開 2017-123844，特願 2018-115568）。H30 年度は3 級アルコールのリナロールに対する配糖化を見出した。糖転移酵素が 3 級テルペンアルコールに反応することは新規知見である。反応の有無と特異性の確認のため生成物の同定は必須であり、特に合成物は試薬で販売されていない化合物となることから、構造同定のため NMR の測定を行った。</p>			
利用したセンター機器	NMR			
教育研究の成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 論文 1 件 K. Takahashi, I. Terauchi, M. Ono, H. Satoh and M. Ueda Microbial production of neryl-<math>\alpha</math>-glucopyranoside from nerol by <i>Agrobacterium</i> sp. M-12 reflects glucosyl transfer activity <i>Biosci. Biotech. Biochem.</i>, 82, 12, 2205-2211 (2018).</li> <li>・ 学会発表 1 件 (2019 日本農芸化学会大会)</li> <li>・ 卒業研究発表 2 件</li> <li>・ 特別研究 II 発表 1 件</li>   <li>・ 企業共同研究 1 件 (H30.06~H31.05)</li> <li>・ 科研費基盤 C 2017~2019</li> <li>・ 財団助成金 1 件 2017, 2018</li> </ul>			

研究テーマ	亜鉛含有プラズマ溶射 HAp 被覆材の特性に対する熱処理の影響			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	武 成祥	物質工学科	渥美 太郎
			機械工学科	伊澤 悟
プロジェクト概要	<p>機械的な特性が優れているチタン、チタン合金やステンレス表面に骨成長促進機能を有する亜鉛含有ハイドロキシアパタイト被覆材をプラズマ溶射により作製し、最適作製条件、機能性評価を標準剥離試験と3点曲げ試験により定性的また定量的に評価を行い、試験後の試料に対してSEM、X線回折などの分析を行い、界面の密着性能を解明する。さらに、コーティングの内部応力、ZnO添加によるHAp格子定数の変化などについてX線回折により詳細に解析する。</p> <p>また、各処理条件下における被覆材の耐久性（耐食性）についても評価する。</p>			
利用したセンター機器	プラズマ溶射		ICP	
教育研究の成果	学生の卒業研究2件、国際学会発表1件（2019.10予定）			

研究テーマ	中温領域におけるステンレスの酸化被膜からの6価クロム生成			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	渥美 太郎	技術室	出川 強志
プロジェクト概要	<p>六価クロムは非常に強い酸化能力を持ち、この性質により強い毒性を示す。六価は不安定な状態であるので、自然界ではほとんど存在せず、クロム鉱石として限定的に存在するだけである。</p> <p>ステンレスは身の回りの様々なところで使われている。ステンレスはクロムを含み、ある温度以上に加熱すると、その表面に3価のクロムを含む酸化被膜を生成する。800~1000℃で長時間加熱すると、その酸化被膜から6価クロムが生成することが知られている。</p> <p>本プロジェクトでは400~500℃の中温領域におけるSUS304ステンレスの酸化被膜について調査を行った。その結果、水蒸気を含む空気であれば、400℃においても酸化被膜から6価クロムを含む酸化水酸化物が生成することがわかった。強度的にはステンレスは800℃程度まで使用可能とされているが、水蒸気存在下では6価クロムを生成させずに使用できるステンレスの”環境的な”最高使用温度は400℃未満である。</p>			
利用したセンター機器	XRD		XPS	
教育研究の成果	論文投稿中			

研究テーマ	リン酸カルシウム分散条件の検討			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	川越 大輔		
プロジェクト概要	<p>生体骨の主成分である水酸アパタイトは、生体親和性が高く、生体骨の代替材料や組織工学の足場材料として期待されている生体材料である。今までに、人工骨として臨床応用の多く研究がされてきたが、近年では細胞が活動する場所であるスキャホールドとして、高い生体親和性を生かした応用が検討されている。</p> <p>水酸アパタイトを細胞が活動する足場として考えたときに、生きた細胞の活動を、使用する材料上で検討していくことは非常に重要である。本研究では、水酸アパタイトを透明な薄膜とすることで、従来の細胞研究で用いられているガラスやポリスチレンの透明なシャーレやディッシュと同様の細胞評価が可能となる。30年度は、分散した水酸アパタイトの粒子を、透明なガラス上へコーティングし、その凝集・分散状態をFE-SEMで評価した。何も処理していない未分散の水酸アパタイトでは、ガラス上に凝集した水酸アパタイト粒子が生成し白く散乱し、FE-SEM観察でも粒子の凝集が観察される。これに対し、分散処理した水酸アパタイトをガラスにコーティングした場合は、ガラス上に透明な水酸アパタイトの薄膜が形成し、SFE-SEM観察でも未分散の粒子に比べて、水酸アパタイト粒子が分散している様子が観察された。この透明な薄膜をFE-SEMで詳細に観察したところ、水酸アパタイトの透明薄膜中にも粒子の凝集部と分散部が観察された。元素分析の結果、分散した部分にもCaやPが存在することが明らかになり、水酸アパタイトが平面のようにより均一にコーティングされていることがわかった。</p> <p>分散域中で凝集してしまった粒子を、より均一な薄膜とするために、今後の課題として、分散条件の検討をあげることができる。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果	・秋山真太郎、平成30年度卒業研究			

研究テーマ	金ナノ粒子の Langmuir 膜への吸着に及ぼす表面被覆材の影響			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	酒井 洋		
プロジェクト概要	<p>空気-水界面に作られる金ナノ粒子の二次元粒子膜は、表面密度が変えられることと、LB 法などにより、簡易に膜厚方向の構造を制御することができるため、広く研究が行われている。多くの場合、疎水性の表面を持つ金ナノ粒子を水表面に展開して単粒子膜が作製されているが、水表面に両親媒性の有機化合物の単分子膜である Langmuir 膜を作製し、溶液の中から金ナノ粒子を Langmuir 膜に吸着させて粒子膜を作製する方法の研究はほとんど行われていない。その際、金ナノ粒子の表面の状態により、Langmuir 膜への吸着が大きく異なると考えられるが、その研究はまだ十分には行われていない。</p> <p>本プロジェクトでは、昨年度に引き続き、金ナノ粒子に様々な表面修飾を施し、金ナノ粒子の表面の性質を変化させ、Langmuir 膜への吸着がどのように変化するかを FE-SEM 等を用いて明らかにすることを目的とした。</p> <p>昨年度、クエン酸還元法により調整した金ナノ粒子、さらにメルカプト酢酸ナトリウムで被覆した金ナノ粒子のどちらも粒子膜ができていることを確認し、その膜の赤外外部反射スペクトルの結果から、メルカプト酢酸ナトリウムの被覆の有無により Langmuir 膜への吸着の状態に違いがあることが示唆されたが、FE-SEM による観察がうまくいかなかった。</p> <p>今年度、FE-SEM の測定方法、条件の検討を行ったところ、空気-水界面の粒子膜を移しとる固体基板を変更し、また、電子線の加速電圧等を変更することで、ある程度の観察が可能となった。ただし、粒子膜の凝集状態、粒子間距離などの正確な観測のためには測定条件のさらなる検討が必要である。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果				

研究テーマ	コーヒー豆滓の示す六価クロム吸着能の上昇法、吸着機構に関する基礎検討			
メンバー	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	(代表者) 物質工学科	田中 孝国	技術室第三グループ	出川 強志
プロジェクトの概要				
<p>コーヒー豆滓(以下、豆滓)は、コーヒー生豆を焼成、粉碎、熱水抽出した後の残渣である。ファミリーレストランやコンビニエンスストアの増加により、豆滓の排出量は増加傾向にあり、日本では年間約60万トンの排出量があるとされている。同時に一定排出量の確保が可能なバイオマス資源として有効的な利用法が検討されている。</p> <p>今回我々は、大手のコンビニエンスストアから排出された豆滓をそのまま利用し、豆滓の示す吸着能を調査した。吸着実験の際のモデル物質として、六価クロム(Cr6+)に着目した。六価クロムは電子部品や自動車に使用されるクロメート処理されたボルト・ナットなどの金属製品から普遍的に環境中に放出されている金属であり、有毒性が高い物質である。特に水環境への放出による有害性が指摘されている。また、本校では低学年の学生実験である酸化還元実験において、六価クロム廃液が毎年排出され、業者に回収されている(濃度は約100-200 [mg/L], 30 [L] 以上)。この処理コスト低減も重要な問題となっている。また、回収された廃液の処理においても、液体から固体になることで、処理対象の体積が減少し、安全に運搬できることが予想される。そのため本報では、六価クロムを含む廃水を想定し、その浄化に豆滓が利用可能な基礎検討を実施した。</p> <p>実験の結果、40-730 [mg/L]の濃度範囲で、コーヒー豆滓 1.0 [g] の示す最大吸着量 <math>q_m</math> は 8.5 [mg/g] であった。また、豆滓はLangmuir吸着等温式に沿ったことから、六価クロムを化学吸着している可能性が示唆された。煮沸処理を施した豆滓は、BET測定により表面積が増加したが、吸着量は煮沸時間に応じて減少した。pHを変化させた実験では、酸性側に多くの六価クロム吸着が見られた。さらに、豆滓からの溶離実験ではアルカリ性下で、溶離液中における六価クロム濃度が増加したが、三価クロムイオンの濃度変化についても検討しないと結論が出ないことが判明した。</p> <p>今後、コーヒー成分の抽出程度を測定する簡易手法、表面積を測定するための前処理法の検討を行うと同時に、豆滓の吸着能を上昇させる手法や豆滓の充填装置の開発などについて検討を行う予定である。</p> <p>今後、コーヒー成分の抽出程度を測定する簡易手法、表面積を測定するための前処理法の検討を行うと同時に、豆滓の吸着能を上昇させる手法や豆滓の充填装置の開発などについて検討を行う予定である。</p> <p>尚、以上の結果は、工業用水誌(査読有り)に論文としてまとめ、投稿掲載済みである。</p>				
利用したセ ンター設備	1.			
	2.			
<p>成果発表の実績等(卒業研究発表・特別研究発表を含む)</p> <p>① 須永祥斗, 出川強志, 田中葵希子, 田中孝国:『コーヒー豆滓の示す六価クロム吸着能の解析』, 第4回北関東磐越地区化学技術フォーラム講演要旨集 PP-29 (2018.10.14, 郡山地域職業訓練センター) →ポスター賞</p> <p>② 須永祥斗, 出川強志, 田中孝国:『煮沸処理を実施したコーヒー豆滓の示す六価クロム吸着能の評価』, 第9回福島地区CEセミナー要旨集 P-12 (2018.12.22, 日本大学)</p> <p>③ 須永祥斗, 出川強志, 田中孝国:『コーヒー豆滓の示す六価クロムの吸着および脱着について』, 平成30年度第2ブロック研究情報交換会 1-(4)-10 (2018.12.23, 筑波大学東京キャンパス)</p> <p>[論文] 田中孝国, 大貫駿, 須永祥斗, 田中葵希子, 出川強志:「コーヒー豆滓の示す六価クロム吸着能に関する基礎検討」, 工業用水, No.650, pp.83-87 (2018.09)</p> <p>その他、物質工学科卒業研究発表会でも発表を行った。</p>				

研究テーマ	環境低負荷に資する有機合成・高分子合成反応の開発			
メンバー	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
(左上：代表者)	物質工学科	西井 圭	物質工学科	亀山 雅之
			物質工学科	飯島 道弘
プロジェクト概要	<p>近年、環境低負荷の観点から、再生可能エネルギー・資源の有効利用を指向した有機合成の実現が強く望まれている。本プロジェクトでは昨年度につづいて環境低負荷を指向した有機合成反応（高分子合成も含む）を用いて、生成物の立体規則性制御や機能性ポリマー創製のため知見を得ることを目指した。また、上記目標達成のため、学生への研究指導は必須であった。よって、プロジェクト各研究室の多くの学生が本プロジェクトに関係し、学外発表ができるように研究指導を行った。まとめると以下の3点に注力した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新規炭素-炭素結合生成反応の開発</li> <li>2. 新規高分子化合物合成法の確立</li> <li>3. 得られた成果を本校学生が専門学会で発表</li> </ol> <p>具体的には、センター設備の核磁気共鳴装置（NMR）を用いた有機化合物の詳細な分析を行った（昨年度得られた成果は成果の欄参照）</p>			
利用したセンター機器	NMR			
教育研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生分解性 IPN ゲルのネットワーク構造に依存した軟骨組織再生挙動、石川昇平、飯島一智、橋詰峰雄、<u>飯島道弘</u>、大塚英典、第 67 回高分子学会年次大会、平成 30 年 5 月 25 日；</li> <li>2. One-pot Synthesis of Injectable and Biodegradable Hydrogels with Interpenetration Polymer Network for Tissue Engineering Application Shohei ISHIKAWA, Kazutoshi IJIMA, Mineo HASHIZUME, <u>Michihiro IJIMA</u>, and Hidenori OTSUKA, 5th World Congress of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (5th TERMIS World Congress) 2018 年 9 月 7 日 (他 17 件)；</li> <li>3. 遷移金属錯体によるメタラサイクルを経由する meso 環状酸無水物と有機亜鉛試薬の反応 ○落合 幸太郎, <u>亀山 雅之</u>, 梶間 由幸, 鈴木 秋弘 (高専シンポジウム) 2019 年 1 月 26 日；</li> <li>4. 糖含有光増感分子の合成と光細胞毒性 ○吉岡 裕香・野々村 拓也・Loghapriya Sivasamy・梶間 由幸・鈴木 秋弘・<u>亀山 雅之</u>・小沼 邦重・岡田 太 (日本化学会年会) 2019 年 3 月 17 日 (他 3 件)；</li> <li>5. Synthesis of ansa-Fluorenylamidotitanium(tetrahydrofuran) Complex and Its Catalytic Ability for Polymerization of Olefins, <u>K. Nishii</u>, S. Hayano, Y. Tsunogae, Y. Nakayama, T. Shiono, Kobunshi Ronbunshu, 2018, 75, 564-569；</li> <li>6. Highly iso- and trans-1,4-Selective Polymerization of (E)-1,3-Pentadiene by Half-Sandwich Rare-Earth Metal Alkyl Catalysts, <u>K. Nishii</u>, Y. Saito, M. Nishiura, Z. Hou, The 12th SPSJ International Polymer Conference (IPC2018), 2018 年 12 月 7 日 (他 8 件)</li> </ol> <p>●代表者：飯島道弘，天然物質リモネンとポリエチレングリコールによる新しい多成分系ポリマーの開発，高橋産業経済研究財団（2018 年-2019 年）</p> <p>●代表者：西井圭，精密構造制御されたステレオブロックポリマーからなる炭化水素系熱可塑性エラストマーの創製，高橋産業経済研究財団（2018 年-2019 年）</p>			

研究テーマ	生体高分子膜による新規吸着分離プロセスの開発			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	加島 敬太		
プロジェクト概要	<p>申請者は、生物資源から得られる高分子材料の有用性に着目し、機能性分離膜の開発に取り組んできた。最近では、生体高分子膜に吸着担体を安定かつ高密度に固定化する技術を開発し、これを用いた新規な吸着分離プロセスの構築を行っている。本プロジェクトでは、アルギン酸、キトサン等の生体高分子膜に、溶質の吸着能を有する微粒子を固定化した、吸着分離膜の調製と評価に取り組んだ。吸着質には、水相中に溶存するセシウムイオン、ならびに地下水汚染の主要物質である硝酸イオンに注目し、種々の吸着担体を用いて吸着特性を評価した。同時に、吸着担体の物理的性質の評価として、粒子密度、比表面積、粒子径、およびFE-SEMによる粒子の観察を行い、吸着特性の結果と合わせて考察した。</p> <p>得られた最適条件の吸着担体を、アルギン酸、キトサン等の生体高分子膜に固定化した。吸着担体を固定化した膜を用いて、セシウムイオン並びに硝酸イオンの回分式吸着試験により吸着特性を評価するとともに、膜の空隙率や透水性、および破断試験による機械的強度の評価を行った。また、FE-SEMによる膜の表面および断面の微細観察を行った。次に、調製した膜を膜加圧式膜透過試験装置を用いた膜分離プロセスに導入し、対象汚染物の分離性能及び処理能力の解析と、操作条件の最適化を行った。</p> <p>得られた成果は、査読付き論文への投稿、並びに招待記事としての記事掲載、国際会議、および国内学会での発表を行った。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM			
教育研究の成果	<p>平成30年度、原著論文：3件、国際会議：2件、国内学会：24件、紀要：1件、招待記事：2件の成果公表を行った。以下、特に本プロジェクトに深く関連する成果のみ抜粋して列挙する。</p> <p>【査読原著論文】</p> <p>1. Tomoyuki Fujisaki, Keita Kashima*, Masahide Hagiri, Masanao Imai, Chemical Engineering &amp; Technology, (2019) 42(4) 910-917.</p> <p>【招待記事】</p> <p>2. 加島 敬太, クリーンテクノロジー 29(3) 6-8 2019年3月.</p> <p>3. 加島 敬太, ケミカルエンジニアリング 63(6) 52-56 2018年6月.</p> <p>【国際会議】</p> <p>4. T. Fujisaki, K. Kashima, M. Hagiri, M. Imai, The 23rd International Congress of Chemical and Process Engineering, Prague (Czech Republic) 2018年8月.</p> <p>【国内学会】</p> <p>5. 手島 孝太、加島 敬太、羽切 正英、今井 正直、第21回化学工学会学生発表会(東京大会) 2019年3月2日.</p> <p>他14件</p>			

研究テーマ	加熱加工した金属表面及び実験・実習室環境の六価クロム測定調査			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	教育研究技術支援部 技術室	出川 強志	機械工学科 物質工学科	伊澤 悟 渥美 太郎
プロジェクト概要	<p>六価クロム化合物はクロムの化合物で、自然環境にない物質である。またそれは、人体に対する有害性を持つことが知られている。この六価クロム化合物は金属クロム、クロムメッキ、クロメートおよびクロム合金などの含クロム金属製品の加熱加工等において生成する可能性がある。そこでステンレスや、クロメート処理された金属部品のレーザー加工等の加熱加工後の表面および、実験・実習に使用する作業場から発生するスラグ等の六価クロム測定を行い、加工現場における発生状況を調査する。また加熱加工だけではなく、疲労試験機による疲労試験後の金属表面観察なども行う予定である。これらの表面観察およびクロム測定には、ICP-OES、FE-SEM、XRD、XPS などを用いて行う予定である。平成 30 年度疲労試験機にかける試料片の選定を文献を用い調査し、実際機器測定は行わなかった。この調査においていくつかの候補を選定し、これに基づき試料形状、治具の形状について調査した。治具については経験がないので、ものづくりセンターの技術職員に相談し形状決定についてアドバイスを受け、今後も協力を仰ぐ予定である。又ものづくりセンターにおいて、金属加工時のスラグ等が出ることにより、令和元年度以降この試料を用いての機器測定を行う予定である。</p>			
利用したセンター機器				
教育研究の成果				

研究テーマ	オートファインコーターおよびオートカーボンコーターの適切な維持・管理・運用方法の模索			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	技術室	羽鳥 哲矢		
プロジェクト概要	<p>地域イノベーションサポートセンターは、小山高専における産学官連携の拠点および学内共同利用教育研究施設として、教育・研究、地域企業との共同研究や技術交流等を推進するとともに、地域との連携活動を通して地域社会に貢献することを目的として設置されている。本センターがその機能を発揮することにより、本校と地域社会との連携協力がより一層充実し、その成果が本校の教育・研究活動に反映・還元されるという好ましい循環が構築され、地域社会の活性化や発展に寄与すると期待される。本センターでは、そのような目的のために、多くの機器を学内外に開放している。各機器は担当の技術職員により維持・管理されており、使用に当たって適切な助言を行うシステムをとっている。申請者は各機器の中で、電解放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) とその周辺機器および誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-OES) とその周辺機器を担当している。FE-SEM の周辺機器としてオートファインコーターおよびオートカーボンコーターがある。これらの機器の適切な維持・管理・運用方法を模索し、本センターが本校における産学官連携の拠点および学内共同利用教育研究施設としての機能をより一層発揮できるようにした。</p>			
利用したセンター機器	FE-SEM		ICP	
教育研究の成果	電界放出形走査電子顕微鏡の維持・管理・運用について：羽鳥哲矢：第 24 回高専シンポジウム			

## コラボルーム

平成 26 年 4 月より、民間企業との共同研究を行う場として、地域イノベーションサポートセンター 2 階にある、3 つの「コラボルーム」を開放しています。



## 平成 30 年度コラボルームプロジェクト

- コラボ 1

プロジェクト名： 高機能電子素子開発に向けた有機無機複合材料に関する研究  
申請代表者： 機械工学科 加藤 岳仁 准教授

- コラボ 3

プロジェクト名： 高機能電子素子開発に向けた有機無機複合材料に関する研究  
申請代表者： 機械工学科 加藤 岳仁 准教授

## 共同研究・受託研究・技術相談

平成 30 年度実績（共同研究、受託研究については新規契約件数）

共同研究	受託研究	技術相談
17 件	6 件	4 件



# 3. 教育文化活動 支援部門



## 出前授業・イベント

講座名・イベント名	日 時 / 会 場	依 頼 元
第16回おやまブランドまつり	4月28日(土) 道の駅思川	おやまブランドまつり実行委員会
こどもフェスティバル inSANO	5月5日(土) 佐野市こどもの国	佐野市こどもの国企画事業実行委員会
第6回子どもまつり	5月19日(土) 下野市立国分寺図書館	下野市立国分寺図書館
小山駅「鉄道の日イベント」	5月19日(土) JR小山駅構内及びその周辺	東日本旅客鉄道株式会社
モノづくり体感スタジアム	7月14, 15日(土・日) TEPIA(東京都港区)	モノづくり日本会議 (日刊工業新聞)
小山城東小学校 サマーフェスティバル	7月20日(金) 小山城東小学校	小山城東小学校
科学のおもしろさともものづくりの 楽しさを子どもたちに! 2018	7月25, 26日(水・木) 宇都宮市立東図書館	宇都宮市立東図書館
ロボット実演見学	8月2日(木) 小山高専	ネクスファ
夏休み特別展 ロボコン体験ミュージアム	8月4日(土)～ 8月26日(日) 科学技術館 (東京都千代田区)	NHKエンタープライズ ロボコン事務局
青少年講座 「夏休み子ども科学教室」	8月9日(木) 小山高専	小山市中央公民館
科学のおもしろさともものづくりの 楽しさを子どもたちに!	8月7日(火) 宇都宮市立東図書館	宇都宮市立東図書館

ロボット講座：振動推進マシン 「ミニもそ君R(リモコン操作)」を つくろう	8月18日(土) 向井千秋記念 子ども科学館	向井千秋記念 子ども科学館
開館30周年記念 第73回企画展 「発見!とちぎのものづくり~作 ろう!きつずファクトリ~」	8月22日(水) 栃木県子ども総合科学館	とちぎ未来づくり財団
科学工作「チビもそ君」の製作と 「ロボット実演ショー」	8月25日(水) 大田原市ふれあいの丘	大田原市教育委員会
ロボット実演	8月30日(木) つくば保育園	つくば幼稚園 つくば保育園
小山駅「鉄道の日イベント」	10月14日(土) JR小山駅改札外及び みどりの窓口横	東日本旅客鉄道株式会社
ひのきの杜15周年 すぎのこ会地域交流秋祭り	10月20日(土) 障害者支援施設 ひのきの杜	社会福祉法人すぎのこ会
泰山木まつり	10月27日(土) 古河市立上辺見小学校	古河市立上辺見小学校
第27回おやまバルーンフェスタ	11月10, 11日(土・日) 小山総合公園	おやまバルーンフェスタ 実行委員会
文科省 情報ひろば 特別展示・イベント	11月22日(木) 文部科学省 情報ひろば (東京都千代田区)	長岡高専
「やまとロボットフェスタ」	12月15日(土) 大和市文化創造拠点 シリウス サブホール	大和市(神奈川県)
富士見幼稚園主催のプレイパーク における科学交流体験	1月12日(金) 富士見幼稚園ホール	富士見幼稚園
とちぎ夢フェアレ	3月17日(土) サテライト・キャンパス	子育てクラブ あくあとちぎ

## 公開講座

講座名	日時	会場
小学生かけっこ教室 速く走るコツをつかんで『かけっこ』速く なろう！！	5月19日(土) 10:00~12:30	小山高専
親子サッカー教室 芝のグラウンドでサッカーを楽しもう！	5月19日(土) 13:00~16:00	小山高専
シリーズ ザ 電子工作 No.22 簡易加速度計の製作 ～加速度計を製作します。地震を、いち早く 感知して、電源を切ってくれます。～	6月3日(日) 13:30~16:30	サテライト・ キャンパス
中学生英語講座	6月9日(土) 10:00~11:30	小山高専
小学生かけっこ教室 速く走るコツをつかんで『かけっこ』速く なろう！！	6月16日(土) 10:00~12:30	小山高専
医薬品の化学反応に挑戦しよう ～医薬品の化学合成～ (中学生向け)	6月23日(土) 9:00~12:00	小山高専
PowerPoint2016 講座	7月7日(土) 9:00~12:00	小山高専
ハンカチや毛糸をきれいな色に染めよう！ ～やさしく楽しい草木染め～	7月8日(日) 9:00~12:00	小山高専

Excel 総合講座	7月14日(土) 10:00~16:00	小山高専
中学生英語講座(3年生向け) ~不定詞、分詞、動名詞について~	7月21日(土) 10:00~11:30	小山高専
手作りカメラを作って写真を撮ろう (とちぎ子どもの未来創造大学)	7月21日(土) 9:00~15:00	小山高専
Scratchでプログラミング 自分でゲームプログラムを作ってみよう	8月2日(木) 9:00~12:00	小山高専
ものづくり教室「ポンポン蒸気船を作ろう」 (とちぎ子どもの未来創造大学)	8月7日(火) 9:00~12:00	小山高専
きのくにロボットフェスティバル2018 第12回全日本小中学生ロボット選手権 栃木地区予選大会 小学生部門 ~ロボットの組立講座及びロボット競技会の 実施~ (とちぎ子どもの未来創造大学)	8月19日(日) 13:30~16:00 8月26日(日) 13:30~16:00	小山高専
小学生かけっこ教室 速く走るコツをつかんで『かけっこ』速く なろう!!	9月1日(土) 10:00~12:30	小山高専

シリーズ ザ 電子工作 No. 23 電子方位計の製作 ～東西南北がわかる、電子方位計を製作 します。これで迷わず歩けます～	9月30日(日) 13:30～16:30	サテライト・ キャンパス
化学反応でハロウィンランタンをつくろう	10月27日(土) 10:00～12:00	小山高専
ブラシの振動で走るかわいい車 「ミニもそ君」をつくってみよう	11月10日(土) 11月11日(日) 10:00～16:00	サテライト・ キャンパス
ものづくり教室 「歩くおもちゃを作ろう」	11月18日(土) 9:00～12:00	小山高専
自分の歌や演奏をPCで録音しよう！ ～高音質な録音のための機材や編集ソフトの 使い方講座～	11月23日(金) 13:30～16:30	サテライト・ キャンパス
ものづくり教室 「LEDイルミネーションツリーを作ろう」	12月1日(土) 9:00～12:00	小山高専
毛糸やハンカチをきれいな色に染めてかわいい 小物を作ろう！ ～やさしく楽しい草木染め2～	12月1日(土) 9:00～12:00	小山高専
自律型ロボットの製作と制御	12月8日(土) 10:00～15:00	小山高専

シリーズ ザ 電子工作 No24 デジタル温度計の製作その3 ～設定した温度でブザーがなるデジタル 温度計を作ろう～	12月9日(日) 13:30～16:30	サテライト・ キャンパス
電気電子創造工学科 サイエンス・キッズ “おとうさんといっしょにロボットを つくっちゃおう！”	12月15日(土) 10:00～12:00	小山高専
シリーズ ザ 電子工作 No25 大音量 2W メガホンの製作 ～自分の声を大きくして、皆に聞いて もらおう～	2月3日(日) 13:30～16:30	サテライト・ キャンパス
蔵の街を撮ろう ～初歩のデジカメ講座～	2月9日(土) 13:30～16:30	サテライト・ キャンパス

## 小山高専後援会

講座名・イベント名	日時 / 会場	主催
テクニカルフェスティバル おもしろ出前授業	9月29日(土) 栃木県子ども総合科学館	小山高専後援会 宇都宮支部
おもしろものづくり出前授業	12月16日(日) 鹿沼市文化活動交流館	小山高専後援会 晃麓支部

## 小山高専サテライト・キャンパス

小山高専サテライト・キャンパス「とちぎ歴史文化まちづくりセンター」は、本校の「教育研究・情報発信・地域貢献」活動の新たな拠点として、また、これらの諸活動を通じて地域の活性化と魅力増進に寄与することをねらいとして、栃木市の歴史的市街地の中央に開設しています。

### ● 沿革

#### 平成 21 年度

平成 21 年 9 月 栃木市より北蔵活用プロポーザル公募

平成 21 年 11 月末 小山高専および民間事業者との提案を応募

平成 22 年 2 月 プロポーザル採択決定

#### 平成 22 年度

平成 22 年 9 月 民間事業者との活用方針の決定

平成 22 年 10 月 小山高専サテライト・キャンパスの発足・制定

平成 22 年 12 月 事業「講座イベントシリーズ」開始

平成 23 年 2 月 北蔵改修工事施工業者の決定、着工

#### 平成 23 年度

平成 23 年 7 月 15 日 小山高専サテライト・キャンパス開館記念行事

平成 23 年 8 月 竣工





## 4. その他



## 連絡先

### センター各業務のお問い合わせ先

- 産学官連携部門（小山高専地域連携協力会・産学官および地域連携）
- 研究開発部門（共同研究・受託研究・技術相談）
- 教育文化活動支援部門（出前授業・イベント・公開講座）

小山高専 総務課 企画係

Tel 0285-20-2197

Fax 0285-20-2880

Mail [hyoken@oyama-ct.ac.jp](mailto:hyoken@oyama-ct.ac.jp)

- 小山高専サテライト・キャンパス

開館時間 水～金：13：00～17：00

土・日：12：00～17：00（月・火曜日 休館）

住所 〒328-0037 栃木県栃木市倭町 14-1

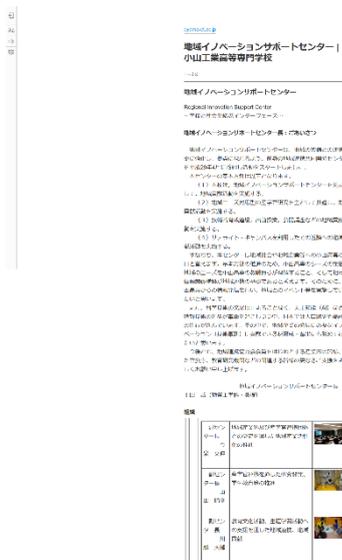
Tel & Fax 0282-28-6580

URL <https://www.oyama-ct.ac.jp/SC/>

Mail [onctsc@oyama-ct.ac.jp](mailto:onctsc@oyama-ct.ac.jp)

- 地域イノベーションサポートセンターHPのURL

<https://www.oyama-ct.ac.jp/about/facilities/risc/>



## アクセス

〒323-0806

栃木県小山市大字中久喜 771 番地

小山工業高等専門学校

地域イノベーションサポートセンター

- 近県および地域

栃木県南部の「小山市」

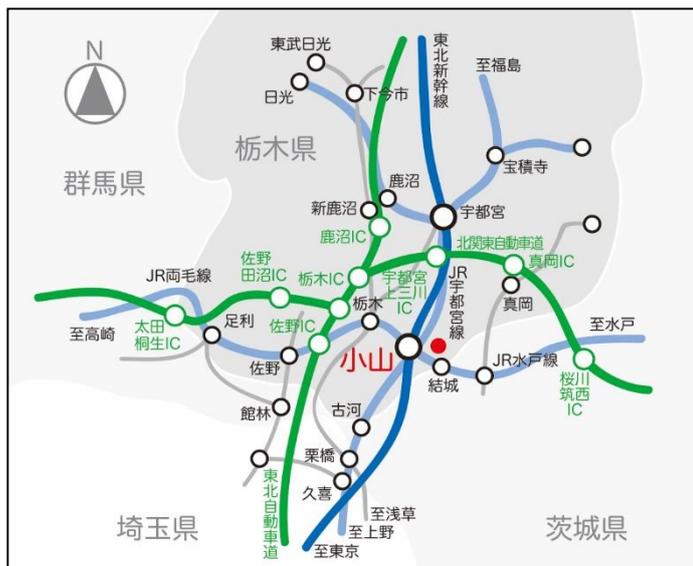
(茨城県、群馬県、埼玉県に隣接)

小山駅までは、

東北新幹線、JR 宇都宮線  
JR 両毛線、JR 水戸線を利用

自動車では、

国道 50 号および 4 号を利用



- 小山市内学校所在地

小山駅（東口）より約 5km

自動車で約 10 分

バス利用約 20 分

JR 小山駅東口から  
小山市コミュニティバスを  
利用する場合

東光高岳線

「小山駅東口」乗車

「小山高専入口」下車徒歩 5 分

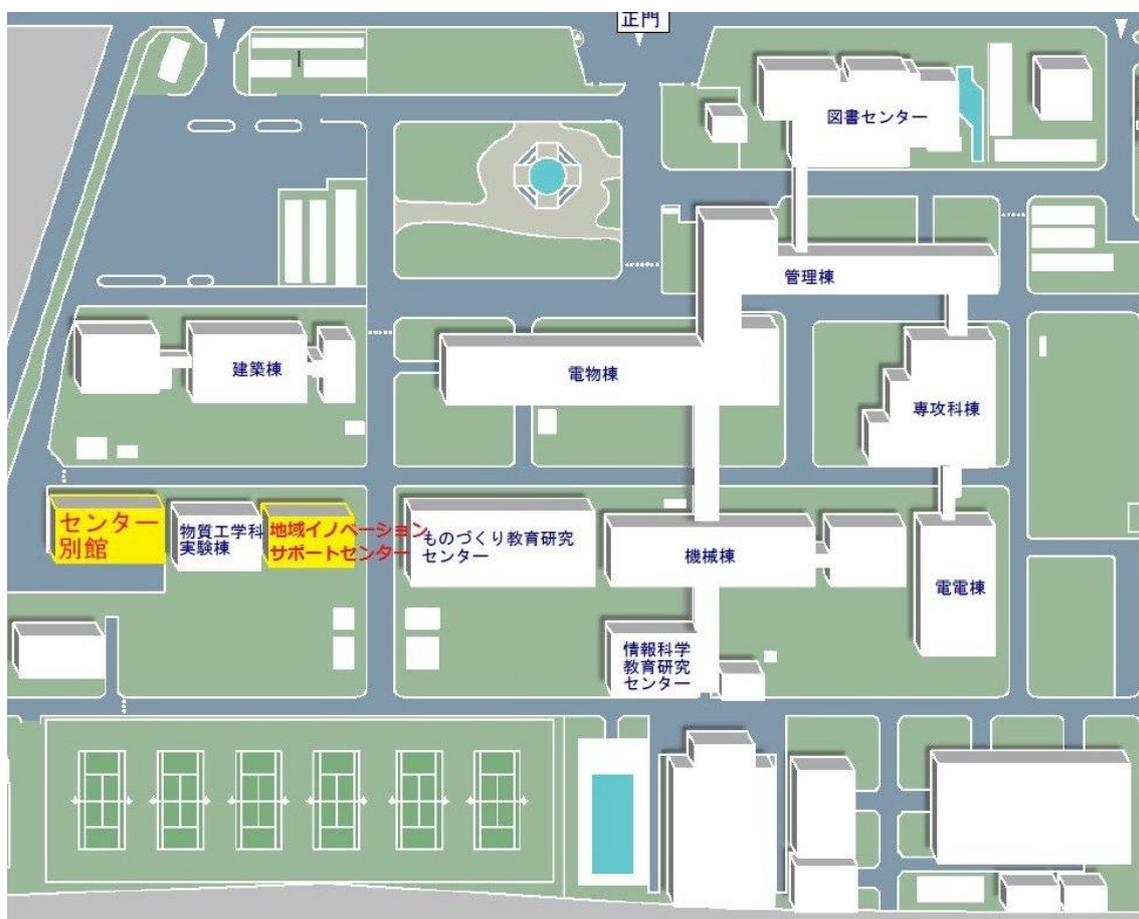
城東・中久喜循環線

「小山駅東口」乗車

「高専正門」下車徒歩 1 分



## 学内案内図



小山工業高等専門学校地域イノベーションサポートセンター 2018年度 年次報告集  
令和元年9月発行

発行：小山工業高等専門学校 地域イノベーションサポートセンター  
編集：小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部技術室第3グループ