

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

2016 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 28 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
技術者育成道場	8
企業見学会	10
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
平成 28 年度主要設備利用状況	22
センタープロジェクト	23
平成 28 年度センタープロジェクト	23
平成 28 年度センタープロジェクト成果報告書	24
コラボルーム	42
平成 28 年度コラボルームプロジェクト	42
機器セミナー	43
共同研究・技術相談・受託研究	44
3. 教育文化活動支援部門	
出前授業・イベント	47
公開講座	50
後援会	53
小山高専サテライト・キャンパス	54
4. その他	
連絡	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2016年度年報をお届けします。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) 地域ニーズ対応型の産学官研究を主として推進し、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えます。

また、科学技術の発展は止まることなく、人工知能(AI)などの情報技術の進歩が革命を起こしつつ中、日本では人口減少や高齢化の進行が進んでいます。その中で、地域企業の発展に必要なイノベーション(技術革新)に貢献できる材育成・輩出にも努めていきたいと思えます。

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 28 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
	酒井 洋	物質工学科
	大島 隆一	建築学科
運営委員	上村 孝	一般科
	加藤 岳仁	機械工学科
	大島 心平	電気電子創造工学科
	堀 昭夫	建築学科
	金子 賢治	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	加藤 清考	一般科
	那須 裕規	機械工学科
	今成 一雄	電気電子創造工学科
	川越 大輔	物質工学科
	永峰 麻衣子	建築学科
	大内 祐次郎	総務課 評価・地域連携係
	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
植木 忠司	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。

主な事業

- 定時総会（平成 28 年 9 月 23 日（金）実施）

小山高専地域連携協力会講演会・定時総会および交流会が開催され、協力会会員・高専教職員合わせて約 120 名が参加しました。

講演会では、国立高等専門学校機構理事 紀 聖治氏から「高専の新しい未来を切り拓き地域発展の柱のひとつに ― 断絶的環境変化を乗り越えて ―」と題し、高専機構を取巻く現状や地域発展・産学連携の考え方などの内容で基調講演をいただきました。

小山高専活動報告として、電気電子創造工学科 鈴木 真ノ介 准教授から「学生・教職員・地域住民を対象としたトータルエデュケーションの実践」と題した発表がありました。また、「ISTS での学び」と題して国際交流活動についての学生発表がありました。



- 産学交流会（平成 29 年 3 月 9 日（木）実施）

会員企業に加え、一般の企業の方々もお呼びして小山高専産学交流会を行いました。当日は小山高専の教職員を含め、約 140 名の参加がありました。

第一部の基調講演では、勝電気工業株式会社代表取締役 蛭沢 勝男 氏をお招きし、「地域に根差した高専の活用法～3無（人、モノ、金）でも取れた日米特許！～」をテーマに講演を行っていただきました。

続く小山高専活動報告では「PBL 型インターンシップ報告」と題して、株式会社大地のかほり様、株式会社福祉用具総合評価センター様に訪問した学生から報告がありました。小山高専の事例発表には、物質工学科 高屋 朋彰 助教による「栃木県産プロバイオティクスを用いた地域ブランド乳製品の開発」と題して研究発表が行われました。



技術者育成道場

技術者育成道場は協力会会員企業等の若手技術者の人材育成を目的とし、平成 26 年度より年 4 回ずつ開催されています。

- 平成 27 年度事業 第 3 回 平成 28 年 4 月 22 日(金)

「技術者が知っておくべき経済の基礎」

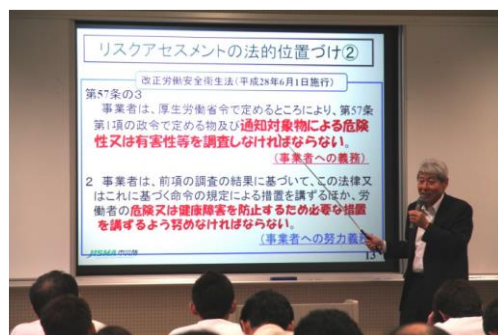
平成 27 年度事業の第 3 回目となる技術者育成道場では、「技術者が知っておくべき経済の基礎」と題して、株式会社あしぎん総合研究所 豊田 晃 氏を講師としてお招きし、アベノミクス、為替・株価、チャイナショック、インフレ・デフレ等についてのセミナーを開催しました。当日は、会員 21 名が参加しました。



- 平成 27 年度事業 第 4 回 平成 28 年 6 月 7 日(火)

「化学物質リスクアセスメントセミナー」

平成 27 年度事業の第 4 回目となる技術者育成道場では、中央労働災害防止協会 川口 泰史 氏をお招きして、セミナーを開催し、会員および小山高専教職員 30 名の参加がありました。セミナーでは平成 28 年 6 月 1 日に施行された改正労働安全衛生法において新たに事業者の義務とされた「化学物質のリスクアセスメント」に関する考え方・進め方や法改正のあらましなど、入門的内容が説明されました。



- 平成 28 年度事業 第 1 回 平成 28 年 12 月 20 日(火)

- 「女性向けセミナー」

平成 28 年度事業の第 1 回目となる技術者育成道場では、「女性向けセミナー」と題して株式会社あしぎん総合研究所経営サポート部 野内 比佐子 氏から、女性の豊かな感性を活かして、物事を論理的に解決していくロジカルシンキングについてセミナーをいただきました。当日は小山高専教職員を含めて 22 名の参加があり、自らの業務上の問題点などを含めたグループワークを行うなど、闊達で有意義なセミナーとなりました。



- 平成 28 年度事業 第 2 回 平成 29 年 2 月 9 日(木)

- 「管理職向けセミナー」

平成 28 年度事業の第 2 回目となる技術者育成道場では、「管理職向けセミナー」と題して、株式会社あしぎん総合研究所経営サポート部 野内 比佐子 氏を講師としてお招きし、これからの社会に必要な『働き方改革』についてお話をいただきました。協力会員からは 20 名の参加がありました。これまでの日本における労働のあり方と現状、そして今後の展望を比較し、新時代の幕開けと改革の必要性を実感させられるセミナーとなりました。セミナーに関するアンケートでは、「取り組んでみたい」、「導入したい」という声もあり、参加いただいた企業様にとって非常に有意義な内容となりました。



企業見学会

- 学生向け企業見学会 平成 29 年 1 月 23 日(月)

物質工学科 3 年の学生約 40 名と教員 1 名が、小山高専地域連携協力会員企業の旭化成カラーテック株式会社とグラクソ・スミスクライン株式会社を訪問しました。現地では業務内容等のお話を受け、学生達にとって働くことの目的・意義を深く考えるよい機会となりました。また、本校卒業生達の活躍する姿をみることもできました。



- 教職員向け企業見学会 平成 29 年 3 月 16 日(木)

教職員 10 名が会員企業である株式会社ミットヨ宇都宮事業所を訪問しました。見学会では、会社概要について説明をいただいた後、ノギス及び三次元測定器の生産現場を実際に見学させていただきました。その後の質疑応答では参加者から多くの質問があり、大変有意義な見学会となりました。



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。

(役員の任期)

第10条 役員の任期は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。

(役員を選出)

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。

(役員の仕事)

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、小山高専地域連携共同開発センターとする。

(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

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。

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-EA5T-20L

（仕様）

容量 5 t、±25mm 変位

速度 0.0001～20Hz（正弦波）

波形 正弦、ランプ、ホールド波

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 (FE-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



- 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



- 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
2. 観測周波数 1H : 400MHz
3. 基準磁場
4. プローブ 4mm、3.2mm、2.5mm (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 1.0×10^{-7} 乗パスカル程度



- 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 μm
 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)

平成 28 年度主要設備利用状況

設備名	稼働時間総計 (時間)
摩耗試験機	72
50kN 疲労試験機	0
軸力-ねじり疲労試験機	211
10kN 疲労試験機	158
走査電子顕微鏡	384
誘導結合プラズマ発光分光分析装置	123
核磁気共鳴装置	640
X線回折装置	234
光電子分光装置	95
熱エネルギー発生特性評価装置	98
太陽エネルギー発生特性評価装置	98
プラズマ溶射装置	36

センタープロジェクト

平成 28 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	複数欠陥がステンレス鋼配管の軸力とねじり複合荷重下での塑性崩壊に及ぼす影響
機械工学科	山下 進	福祉機器の安全性評価に関する研究
機械工学科	加藤 岳仁	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
機械工学科	飯塚 俊明	宇宙機用小型推進機の性能低下に関する研究
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
物質工学科	武 成祥	金属基プラズマ溶射 HAp 生体適合コーティングの性能評価
物質工学科	酒井 洋	金ナノ粒子の二次元配列に与える各種パラメータの検討
物質工学科	田中 孝国	膜分離活性汚泥法における孔サイズと排水処理能との関連性に関する研究
物質工学科	渥美 太郎	X線回折法およびX線光電子分光法による有機化合物結晶の分析
物質工学科	川越 大輔	水酸カルシウムアパタイト成形体の物性評価（微粒子の評価）
物質工学科	西井 圭	グリーンサステイナブルケミストリーを指向した有機合成・高分子合成および生成物の構造分析
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
一般科	森下 佳代子	農業系廃棄物の有効活用
技術室	原田 隆介	機械加工後の金属バリにおける教育用教材の試み
技術室	出川 強志	化学系実験室内における環境測定およびリスク管理の基礎的研究
技術室	植木 忠司	材料試験機の操作と人のコンディションとの関係の探究
技術室	羽鳥 哲矢	マイクロ波加熱装置の適切な維持・管理・運用方法の模索
技術室	大毛 信吾	高温水蒸気下で酸化されたステンレス鋼からの蒸発物質の定量分析

平成 28 年度センタープロジェクト成果報告書

研究テーマ	複数欠陥がステンレス鋼配管の軸力とねじり複合荷重下での塑性崩壊に及ぼす影響			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	伊澤 悟		
<p>プロジェクト概要</p> <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する。ここでは、複数欠陥として、二つの切欠の大きさと距離をパラメータとして変化させた試験片について、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への影響について考察した。</p> <p>その結果、以下の結論を得た。切欠間隔の短い試験片について、ねじり→引張の荷履歴を与えると塑性崩壊点に影響を及ぼす。切欠間隔が大きい場合に比べ小さい方が、軸力による塑性崩壊点が小さく評価される。切欠間隔がねじりの塑性崩壊点に与える影響は小さい。</p>				
利用したセンター機器	1. 疲労試験機(軸力-ねじり)	2. 疲労試験機(1t)		
	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） ・ 外部資金の獲得状況（継続中の案件を含む。） <p>1. 軸力とねじりを受ける欠陥を有するオーステナイト系ステンレス鋼配管の塑性崩壊評価, 平成 28 年度卒業研究概要集, 白井尚径, p. 73- p. 74</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	山下 進		
	機械工学科	那須 裕規		
<p>プロジェクト概要</p> <p>義肢・装具・座位保持装置を完成させるために必要な部品（完成用部品）の安全性を工学的に試験評価することを目的として、以下のことを実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験項目の策定 ・試験のための治具の設計・製作 ・アームロボットを使用した繰返し試験の実施と結果の評価 <p>結果</p> <p>→装飾用ハンドの耐久試験が実施可能となった。</p> <p>→義足足部の歩行耐久性試験が実施可能となった。</p>				
利用したセンタ ー機器	1. アームロボット		2.	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） ・外部資金の獲得状況（継続中の案件を含む。） <p>→卒業研究「アームロボットを活用した完成用部品の安全性評価試験に関する研究」</p> <p>→第13回「学生&企業研究発表会」での口頭発表</p> <p>→共同研究2件 株式会社福祉用具総合評価センター</p>				

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	萩原直樹
			株式会社レニアス	中村先男
機械工学科	川村壮司	東京鋼鐵株式会社	富田賢二	
<p>プロジェクト概要</p> <p>太陽電池・熱電変換素子・発光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及びそれを用いた電子素子の開発を行った。</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、東京鋼鐵株式会社、株式会社レニアスの参画より実施した。</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及びFE-SEMを主とした。なお、センターにおいて利用する主な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発電素子の研究開発とその製品化に向けた取り組みが加速した。</p>				
利用したセンター機器	1. 太陽エネルギー評価装置	2. FE-SEM		
	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等（卒業研究発表・特別研究発表を含む） <ul style="list-style-type: none"> ・ 卒業研究発表：4テーマ（5M学生4名） ・ 特別研究Ⅰ発表：3テーマ（SM1学生3名）、 ・ 特別研究Ⅱ発表：2テーマ（SM2学生2名） ・ 学会及びシンポジウム等での発表：10件 ・ 国際学術論文：4報（現在1報執筆中） ・ メディア報道等：3件 				

研究テーマ	宇宙機用小型推進機の性能低下に関する研究			
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	飯塚 俊明	首都大学東京	佐原 宏典
			首都大学東京	伴野 眞優
機械工学科	川村 壮司			
<p>プロジェクト概要</p> <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・大学発の小型衛星のための推進系推進剤に用いることは現実的ではない。</p> <p>これまで研究で、小型衛星に適した推進剤（過酸化水素、濃度60%）を選定し、小型衛星向け推進系の構築を目指し、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推察し、研究を行ってきた。昨年度の研究成果により、固体触媒の表面にアルミニウムおよび白金などが含まれていることが明らかになり、さらに推進機内部は高温酸化雰囲気下であるため、アルミニウムおよび白金の劣化が推進機の寿命決定に大きな影響を与えている可能性が示唆された。</p> <p>本年度は、宇宙推進機試作機の地上試験にて実際に使用した固体触媒の表面状態を走査電子顕微鏡（FE-SEM）を用いて表面状態の検証を実施した。さらに、様々な使用条件（通算使用時間のみならず使用頻度や連続使用時間など）の固体触媒を準備し、表面状態影響評価を実施した。固体触媒表面に複数の亀裂（クラック）の存在が明らかとなった。クラックによる性能低下は確認されず、推進性能低下は別な要因によると推察できる。</p>				
利用したセンター機器	1. FE-SEM	2.		
	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） <p>飯塚俊明、佐原宏典、伴野眞優、川村壮司、他4名、“デブリ除去実証衛星ADRAS1搭載液式推進機の点火特製評価、”第60回宇宙科学技術連合講演会、2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部資金の獲得状況（継続中の案件を含む。） <p>共同研究</p> <p>株式会社アストロスケール・首都大学東京との三者契約「題名非公表」（396万円）</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 (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	機械工学科	川村 壮司		
	機械工学科	飯塚 俊明		
<p>プロジェクト概要</p> <p>様々なサイズの人工衛星が運用されているが、低コストおよび短期間での開発が可能な、特に 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。一方で、近年、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。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、独自開発ではなく、既製品 (Commercials 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い、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し、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>本年度は、初期検討として、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	1. FE-SEM		2.	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <p>・成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。)</p> <p>過酸化水素の影響による材料の劣化 (卒業研究)</p> <p>卒業研究にて、宇宙推進機の軽量化や COTS 製品の使用を促進するために、基本的な材料について調査をした。調査の範囲は、2種類の材料について数時間にわたり、過酸化水素に浸漬させた。その結果、SEM と EDS による解析から材料によっては過酸化水素による影響があることが判明したため継続して調査していく方針である。</p>				

研究テーマ	金属基プラズマ溶射 HAp 生体適合コーティングの性能評価			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	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
<p>プロジェクト概要</p> <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>				
利用した センター設備	1. FE-SEM		2. X線回折装置	
	3. ICP		4. プラズマ溶射装置	
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。) 1. ECS Transactions, Vol75 (27), "Evaluation of Zn doped Hydroxyapatite Plasma Spray Biocompatible Coatings on Metallic Substrates", S. Takea, M. Katoa, T. Asamia, Y. Aiharaa, S. Izawab, and T. Atsumia, 149-155 (2017) ・ 外部資金の獲得状況 (継続中の案件を含む。) <p>無し</p>				

研究テーマ	金ナノ粒子の二次元配列に与える各種パラメータの検討			
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	酒井 洋		
<p>プロジェクト概要</p> <p>バルクと大きく異なる性質を示す金ナノ粒子を精密に配列することで新規材料へ応用していこうとする研究が現在盛んに行われている。金ナノ粒子を二次元状に配列制御するための方法として、水面上に作られる有機分子の単分子膜である Langmuir 膜 (L 膜) を利用することは、様々な点で利点がある。L 膜は表面圧などを制御することで様々な相状態をとることができ、また、これを固体基板に移しとることによって、材料としての応用が可能となる。金ナノ粒子と相互作用する分子から成る L 膜を利用することで、その下部に金ナノ粒子を効果的に配列させ、粒子膜を作ることが可能であると考えられる。ところが、その粒子膜の配列を制御するパラメーターに関しては不明な点が多い。</p> <p>本プロジェクトは、L 膜の下部に形成される金ナノ粒子の粒子膜の制御を目指し、水溶液中の塩濃度を変化させる実験を行った。</p> <p>クエン酸還元法により金ナノ粒子を作製し、遠心分離によりその精製を行った。精製された金ナノ粒子の水溶液に塩化ナトリウムを異なる濃度で加え、さらにその水溶液の表面に、オクタデシルアミンのクロロホルム溶液を滴下して L 膜を作製した。その結果、L 膜を作製した後、数十分程度で金ナノ粒子の二次元の膜ができることが目視で確認された。また、塩化ナトリウムを加えることで、より濃い膜が作製された。これは塩化ナトリウムを加えることで、金ナノ粒子間の反発が抑えられて、より密に詰まった二次元膜を作ったためであると考えられる。</p> <p>また、金ナノ粒子の二次元膜を固体基板上に移しとり LB 膜を作製し、その配列の様子を FE-SEM を使用して観察を試みましたが、今回はうまくいかなかった。理由は現在のところ不明である。</p> <p>本プロジェクトの結果により、金ナノ粒子の配列制御に関し新たな知見が得られ、より複雑な機能を持った材料への応用が期待される。</p>				
利用した	1. FE-SEM	2.		
センター設備	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。) ・ 外部資金の獲得状況 (継続中の案件を含む。) <ol style="list-style-type: none"> 1. 卒業研究発表 (浅川祐太郎 物質工学科) 2. 16th International Conference on Organized Molecular Films 2016 年 7 月 25 日 ~29 日 3. MATEC Web of Conferences 98 01005 (2017) 				

研究テーマ	膜分離活性汚泥法における孔サイズと排水処理能との関連性に関する研究			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	物質工学科	田中孝国	物質工学科	加島敬太
<p>プロジェクト概要</p> <p>生活廃水処理に広く使用されている活性汚泥法には、現在もいくつかの問題点がある。まず、処理水と活性汚泥を分離するためには沈殿槽が必要不可欠であり、設置するために処理槽以外に別のスペースを必要とすることである。続いて、沈殿槽での固液分離を正常に行うために(パルキング防止のために)、曝気層内の活性汚泥の状態を常に管理する必要がある点である。</p> <p>これらの問題を同時に解決するために開発された手法が膜分離活性汚泥法(Membrane Bio Reactor, 以下 MBR)である。MBR は、曝気槽内に膜モジュールを浸漬・設置し、膜により処理水と活性汚泥の分離を曝気槽内で直接行うことで、沈殿槽を用いることなく固液分離し、かつ清澄な処理水を得ることが可能となる。更に、曝気槽内の活性汚泥濃度を高く保つことができ、より効率的な排水処理が可能となるとされている。その一方で、MBR は長時間運転に伴い膜の目詰まりが生じ、ろ過性能が低下するという欠点がある。膜の目詰まりが起きると、安定したろ過運転が行われなくなるため、膜の洗浄または交換が必要となり、膜の維持管理にコストがかかるという問題が残されたままである。</p> <p>今回我々が代替品として注目したアルギン酸膜は、生体由来の原料を用いること、製膜が安価で容易であることなどの利点を持った膜であり、MBR に適用可能だと考えられた。本実験では、アルギン酸膜を用いた MBR を組み立て、模擬排水に対する処理能について評価した。実験の結果、時間経過とともにろ液量が減少していることから、ろ過性能が日々低下していることが分かった。孔サイズを変えて作製した全ての膜でファウリング(目詰まり)が生じた。また2週間以上を超える長期的な運転では膜の破損が起きる事が確認された。今回生じたファウリングの原因として、曝気槽内の活性汚泥が膜の目詰まりの原因となったと同時に、膜上に活性汚泥が圧密化するなどの事由でファウリング続いて破損が生じたことが考えられた。以上のことから、アルギン酸膜を MBR に適用するにはファウリングの解消法の検討が必要であることが判明した。今後、運用に適したアルギン酸膜の孔サイズについて、詳細な検討を進めていく予定である。</p>				
利用したセンター設備	1. SEM(加島教員)		2.	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <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>①五十嵐翔, 林海都, 加島敬太, 田中孝国:『アルギン酸膜を用いた膜分離活性汚泥法の検討』, 日本高専学会第 22 回年会講演論文集 pp. 189-190 (2016.08.27, 沼津高専)</p> <p>②五十嵐翔, 加島敬太, 田中孝国:『アルギン酸膜を導入した MBR の性能評価』, 第 2 回北関東磐越地区化学技術フォーラム講演要旨集 PP-31 (2016.12.10, 小山市ロブレ)</p> <p>③ 五十嵐翔, 加島敬太, 田中孝国:『アルギン酸膜を浸漬した曝気槽の示す処理能の評価』, 第 7 回福島地区 CE セミナー要旨集 P5 (2016.12.17, 日本大学)</p>				

研究テーマ	X線回折法およびX線光電子分光法による有機化合物結晶の分析			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	(代表者) 物質工学科	渥美 太郎	技術室	出川 強志
			技術室	大毛 信吾
<p>プロジェクト概要</p> <p>有機化合物の分子構造や結晶構造を明らかにするために、単結晶X線回折法が用いられてきた。しかし、この方法を用いて結晶構造解析を行うことができるサンプルは、良質の単結晶が得られるものに限られる。</p> <p>実験室系の粉末X線回折装置を用いた固体サンプルの分析は、無機、材料系の研究者以外にはあまり知られていないものと思われる。本プロジェクトでは実験室系粉末X線回折装置の有機化学や生物化学への応用例を示すために、単糖の中からグルコースとガラクトース、アミノ酸の中からグリシン、アスピリンとして知られる非ステロイド性抗炎症薬であるアセチルサリチル酸の分析を行った。</p> <p>結果として、実験室レベルの粉末X線回折装置を用いて固体有機化合物の相の同定や定性分析を容易に行うことが示すことができた。粒径のばらつきが少ない微細粉末サンプルを調製することで、結晶構造解析や定量分析へ応用することも可能と思われる。今後の検討課題である。</p> <p>XPSに関しては装置故障のため十分なデータを得ることができなかった。</p>				
利用した	1. X線回折装置		2. X線光電子分光装置	
センター設備	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <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>渥美太郎, 大毛信吾, 出川強志, ”粉末X線回折法による固体有機化合物の分析”, 小山工業高等専門学校研究紀要, 49, 89-92(2016).</p>				

研究テーマ	水酸カルシウムアパタイト成形体の物性評価（微粒子の評価）			
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	川越 大輔		
<p>プロジェクト概要</p> <p>水酸カルシウムアパタイトは、生体骨の無機主成分であり、生体親和性が高い材料として知られている。このことから、人工骨だけでなく、その他の医療材料としても期待されている材料である。</p> <p>現在までに、多くの水酸アパタイトに関する検討されてきたが、セラミックスが抱える強度的な問題により、その使用が制限されているところが課題である。このようなバイオセラミックスとしての材料特性における課題や、近年の再生医療の発展に伴い、アパタイトの研においても、細胞などとの連携を行い、細胞がつくる培養骨についての研究が多く試みられるようになってきている。</p> <p>以上の点から、申請者は、従来の強度を目指した水酸アパタイト人工骨の作製を目指すだけでなく、細胞にとって、より親和性の高いアパタイト材料の検討や培養骨を作製するのに適したアパタイト材料を作製することを検討している。</p> <p>27年度は、カルシウムの水溶液とリン酸の水溶液を混合し、湿式で水酸カルシウムアパタイトを作製した。得られた水酸カルシウムアパタイトを、種々の条件にて処理し、細胞観察に適した成形体を作製した。得られた水酸カルシウムアパタイトの粉末について、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ XRD による組成の確認 ・ FE-SEMによる微粒子の観察 <p>を行った。FE-SEM等の結果から、得られた水酸カルシウム粒子はナノレベルの微粒子であることが分かった。</p>				
利用した	1. FE-SEM	2. XRD		
センター設備	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） <p>作製したセラミックスの構造解析のために XRD を用いて評価し、目的であったリン酸カルシウムが湿式合成できたことを確認した。ここで得られたリン酸カルシウムの粉末を用いて、成形体や焼結体を作製し、これらの微細構造観察のために、FE-SEMを使用した。成形体や焼結体はナノ微粒子により構成されているため、数十万倍の観察が容易な FE-SEM での評価が有効であった。</p> <p>ここでの成果は、2016年度の卒業研究や栃木サテライトオフィスで発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部資金の獲得状況（継続中の案件を含む。） <p>科研費若手（B）</p>				

研究テーマ	グリーンサステイナブルケミストリーを指向した有機合成・高分子合成および生成物の構造分析			
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	西井 圭	物質工学科	亀山 雅之
			物質工学科	飯島 道弘
<p>プロジェクト概要</p> <p>近年、グリーンサステイナブルケミストリーの観点から、再生可能エネルギー・資源の利用や環境低負荷型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グリーンケミストリー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"> 1. 高選択的な新規炭素-炭素結合生成反応の開発 2. 新規高分子化合物合成法の確立 3. 得られた成果を本校学生が専門学会で発表 <p>具体的には、共同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。</p>				
利用した	1. NMR	2.		
センター設備	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <p>”・成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Synthesis of PEGylated poly(amino acid) pentablock copolymers and their self-assembly”, Michihiro Iijima, David Ulkoski, Shunya Sakuma, Daisuke Matsukuma, Nobuhiro Nishiyama, Hidenori Otsuka, Carmen Scholz, Polymer International, 65(10), 1132-1141 (2016) (査読あり) 2. 平成 29 年 3 月 17 日, ”単純な希土類塩化物触媒系によるイソプレンの cis-1,4-選択的重合”, 松本享典・太田俊・戸田智之・西井圭, 発表学会名：第 97 回日本化学会春季年会（慶応大学） 3. ”パラジウム触媒により発生させた有機スズ反応剤を経由するフェノール類のハロゲン化”, 亀山雅之, 成田美咲, 飯島道弘, 西井圭, 小山工業高等専門学校研究紀要、49, 71-79 (2016) <p>・外部資金の獲得状況（継続中の案件を含む。）</p> <p>●西井圭 有機合成化学協会研究企画賞（三菱化学研究企画賞）助成金（2018年3月31日まで継続中）●飯島道弘 三福工業(株) 奨学寄附金 ●飯島道弘 竹内産業(株) 奨学寄附金 ●飯島道弘 (株)サンタイプ 奨学寄附金 ●飯島道弘 (株)つくば食品 奨学寄附金 ●H28 年度豊橋技術科学大学・高専連携教育研究プロジェクト経費</p>				

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		
<p>プロジェクト概要</p> <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バイオ合成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コール性水酸基の配糖化であり、成果として生姜活性成分の 6-ジング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特許出願した（特開 2016-1433）。本年度は本反応の基質特異性を調べるため、他の基質（主にアルコール性水酸基）への反応性を調べ、諸特性を確認していく予定である。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 の測定を行いたい。</p> <p>実際は、6-ジングロール配糖体とゲラニオール配糖体の構造決定を行った。</p>				
利用したセンター機器	1. NMR	2.		
	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等 （論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） ・ 外部資金の獲得状況 （継続中の案件を含む。） <ul style="list-style-type: none"> ・ 特許出願 1 件：特願 2017-004372 ・ 国際学術論文 1 件 ・ 学会発表 1 件 ・ 対外発表 1 件：JST 新技術説明会 ・ 卒業研究発表 1 件 ・ 特別研究発表 1 件 ・ 企業共同研究 1 件 ・ JST マッチングプランナープログラム ・ 財団助成金 1 件 				

研究テーマ	農業系廃棄物の有効活用			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	一般科	森下 佳代子	建築学科	川上 勝弥
			技術補佐員	宮下 貴子
<p>プロジェクト概要</p> <p>本研究の目的は、農業系廃棄物の有効利用法の検討である。籾殻は年間200万t排出される廃棄物であり、堆肥化などで一部が利用されているものの、シリカが多く含まれるため、堆肥化そのものが困難である。そこで、籾殻の有効利用法として、籾殻の接触ガス化により有機質部分をエネルギー転換し、無機質部分をコンクリートの混和材として利用することを考えた。前者について研究する過程で、各種バイオマスに高効率に触媒を添加する方法について明らかにし、下記論文としてまとめた。また後者については、より籾殻灰の効果を明瞭に解析できるように、各種の条件下で調製した籾殻灰を添加したモルタルと無添加のモルタルとを比較した。</p> <p>その結果、籾殻灰の添加（混和）方法により、モルタル強度が変化することが明らかになった。また、籾殻灰中のカリウム分はモルタル強度にほとんど影響しないことを明らかにした。いずれの条件で調製した籾殻灰を添加した場合においても、標準的な方法で作製したモルタル試験片では、無添加の場合に比べて、曲げ強度、圧縮程度ともに増加することを明らかにした。また、これらの強度はフライアッシュ（飛灰）セメントの品質規定をはるかに上回る強度であることを確認した。</p>				
利用したセンタ 一機器	1. FE-SEM		2. ICP	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。） <p>【卒業論文】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 吉澤涼斗, もみがら灰のコンクリート用混和材としての 利用に関する研究 ―練り混ぜ方法の違いによる変化― 2. もみがら灰のコンクリート用混和材としての 利用に関する研究 ―もみがら灰の製造方法とモルタル強度との関係― <p>【学会発表予定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本コンクリート学会栃木支部発表会 発表予定 ・ 日本エネルギー学会バイオマス科学会議 発表予定 				

研究テーマ	機械加工後の金属バリにおける教育用教材の試み			
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	原田隆介	機械工学科	伊澤 悟
<p>プロジェクト概要</p> <p>機械工作実習では工作機械を使い金属を加工している。切断・切削等の加工の際に、加工面に生ずる不要なバリと呼ばれる突起が発生する。そのままバリがある状態だと手を切ったり等の怪我や製作した物の計測が正しくできず寸法がずれてしまう。加工することによって加工後に金属を指でさわり感覚でのバリの有り無しの判別を行っていたが、実際にどの程度バリがでているかをFE-SEMを使用して測定することによって定量的なデータをとる。加工後の金属材料バリの大きさは一定で無いことが、FE-SEMで測定することによってわかり、この測定した結果を学生の教育用教材として活用する。</p>				
利用したセンター機器	1. FE-SEM		2.	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <p>・ 成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。)</p> <p>機械加工後の金属バリの測定：原田隆介：平成 28 年度技術室技術発表会</p>				

研究テーマ	化学系実験室内における環境測定およびリスク管理の基礎的研究			
メンバー (左上：代表者)	学科・所属等	氏名	学科・所属等	氏名
	技術室	出川強志		
	物質工学科	田中孝国		
<p>プロジェクト概要</p> <p>産業界では、開発・生産現場における、就労者の安全衛生の確保と同時に、地球環境を配慮する問題解決型技術者が求められている。申請者はこれまで、安全衛生や環境負荷を自らの頭で考える人材育成を目指してきた。化学実験室では、人体に対して有害な試薬を使用している。定期的な環境測定が行われているが、作業員自身が、実験室内の空気環境の安全レベルを完全に理解しているとは言い難い。保護具等の安全対策の意味も含めて、作業員による作業環境の空気中のリスク管理の知識と経験は、必須である。</p> <p>そこで、実験室内の環境測定及びそのリスク管理の試行を着想した。試薬の安全データシート（以下、SDS）、関係法規等を参考に、実験室の空気、チリなどからの法定物質を測定する。この取り組みを通して化学物質の危険性（以下リスク）を発見・認識（気づき）し、その特性と測定した飛散量から、実験室内のリスクが受容可能か、法規等の基準値と比較し、試薬の危険性と、その安全対策についての改善案を考えるというリスク管理プロセスの実践を通じて、化学実験室という作業環境における安全衛生について深い理解と実践を目指す。</p> <p>今回その基礎的研究として、簡易的な装置を用い、模擬的な実験環境中における有害物質の測定を行う。元素測定の際はセンターの ICP, XPS, SEM を用いて測定する予定であった。全期間を通して、化学物質のリスクアセスメントの状況と、職場の改善活動の一環である OJT の文献調査が主な事業となった。</p>				
利用したセンター機器	1. ICP	2.		
	3.	4.		
<p>教育研究の成果</p> <p>・成果発表の実績等（論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。）</p> <p>同研究の文献調査をもとに平成 29 年度科研費（奨励研究）「学生と教職員が協働で OJT により行う実験室環境の化学物質リスクアセスメント」の申請を行った。</p>				

研究テーマ	材料試験機の操作と人のコンディションとの関係の探究			
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	植木忠司		
<p>プロジェクト概要</p> <p>操作する試験機と人との関係は、非常に密接な関係にある。例えば、体調がアンバランスのとき操作を実行すれば、怪我が発生する。どのようなとき安全か、または危険か、それはヒューマン・エラーによる結果である。</p> <p>材料試験機の温度や室内の湿度等に関係があり、また、体調との関係も大いに影響があると思う。</p> <p>より安全に操作するには、どのような状態がベストか材料試験機を通じて、追求する。</p> <p>今回は冬季における屋外環境の変動が室内環境に与える影響を調査した。これは実験室内の湿度、温度と材料試験機の治具の表面温度、室外の様々な事物の温度を測定することにより、屋内外の周辺環境の事物の気温、湿度の変動の基礎的データを採取した。</p> <p>今後はこの基礎的データをベースに評価や計測の改善を検討する。</p>				
利用したセンター機器	1. 疲労試験機(1t)		2. 疲労試験機(5t)	
	3. 疲労試験機(軸力-ねじり)		4.	
<p>教育研究の成果</p> <p>・成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。)</p> <p>口頭発表</p> <p>植木忠司 「冬季の自然界、人工物、体温の表面温度の評価」</p> <p>小山高専教育研究技術支援部技術発表会 平成 29 年 3 月 14 日 小山高専</p>				

研究テーマ	マイクロ波加熱装置の適切な維持・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		
<p>プロジェクト概要</p> <p>地域連携共同開発センターは、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。ICP-OES の周辺機器の 1 つとしてマイクロ波加熱装置がある。昨年度、オプションの 1 つである磁気攪拌装置が新たに設置され、浮遊する試料にも対応した。そのため、マイクロ波加熱装置の適切な維持・管理・運用方法を模索した結果、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たと考えられる。</p>				
利用したセンター機器	1. FE-SEM		2. ICP	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <p>・ 成果発表の実績等 (論文、特許など。卒業研究発表、特別研究発表を含む。)</p> <p>新規 FE-SEM の維持・管理・運用について：羽鳥哲矢：平成 28 年度東日本地域高等専門学校技術職員特別研修会</p> <p>新規 FE-SEM の維持・管理・運用について：羽鳥哲矢：平成 28 年度技術室技術発表研修会</p>				

研究テーマ	高温水蒸気下で酸化されたステンレス鋼からの蒸発物質の定量分析			
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	大毛信吾	物質工学科	渥美太郎
			技術室	出川強志
<p>プロジェクト概要</p> <p>通常状態におけるステンレス鋼では、Cr が選択的に酸化されることで、表面に Cr₂O₃ 皮膜を形成し、耐腐食性を有する。500℃空気中において、100時間以内の加熱ではステンレス重量は表面の酸化に伴い増加していくが、100時間を越えるあたりから次第に重量が減少する。この重量減少は、Cr 酸化物の蒸発によるものと推測されるが、今回の研究でその原因となる蒸発物質の分析を試みた。重量減少の原因となった蒸発物質を採集するために、加熱中に中空にガラスを配置し、ガラス表面に微量付着した黄色物質を XPS で分析をした。試料の加熱時間を調整した結果、複数のクロムのピークが検出された。分析の結果、これらは六価クロムを含むクロム酸化物であることが推定された。1000℃未満の比較的低温でも六価クロムが発生し、さらに蒸発物質は水溶性であることが確認された。</p>				
利用したセンター設備	1. XRD		2. XPS	
	3.		4.	
<p>教育研究の成果</p> <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>口頭発表： 平成 28 年度東日本地域高等専門学校技術職員特別研修会，長岡技術科学大学，8/29-31</p>				

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 28 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

機器セミナー

● 第5回機器セミナー

日時 平成28年7月28日(木) 14時00分～17時00分

主催 小山高専地域連携協力会、小山工業高等専門学校

会場 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

参加者 2名

日程 14:00～16:00 機器セミナー

核磁気共鳴装置(NMR)

(講義および操作実演)

16:00～17:00 研究室公開

物質工学科 西井研究室



● 第6回機器セミナー

日時 平成28年12月22日(木) 14時00分～17時00分

主催 小山高専地域連携協力会、小山工業高等専門学校

会場 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

参加者 6名

日程 14:00～16:00 機器セミナー

光電子分光装置(XPS)

(講義および操作実演)

16:00～17:00 研究室公開

物質工学科 渥美研究室／加島研究室



● 第7回機器セミナー

日時 平成29年2月22日(水) 14時00分～17時00分

主催 小山高専地域連携協力会、小山工業高等専門学校

会場 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

参加者 9名

日程 14:00～17:00 機器セミナー

電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM)

(操作実演)



共同研究・受託研究・技術相談

平成 28 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
15 件	8 件	8 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	期 間 / 会 場	依 頼 元
国分寺図書館子どもまつり	4月24日(日) 11:00~16:00 下野市立国分寺図書館	下野市立 国分寺図書館
ロボットデモンストレーション	5月1日(日)9:00~16:00 向井千秋記念こども科学館	館林教育委員会
第14回おやまブランドまつり	5月3日(火) 10:00~15:00 道の駅思川	小山市
こどもフェスティバル in SANO ロボットデモンストレーション	5月4日(火) 佐野市子どもの国	佐野市 子どもの国
小山市ラムサール条約湿地「渡良瀬川遊水地」登録4周年記念 WA-OTO~わたらせに響く和のハーモニー~	5月8日(日)17~19:30 小山市立文化センター 大ホール	WA-OTOわたらせコンサート実行委員会 実行委員長
電気自動車試乗会	7月9日(土) 13:00~15:00 富士見幼稚園	富士見幼稚園
調べる学習講座 カップホバーで競争だ!	7月30日(土)10:00~12:00 下野市立国分寺図書館	下野市立 国分寺図書館
おやまサマーフェスティバル2016 オープニングカーニバル御殿ライブ (エコカー等の出展)	7月30日(土)12:00~20:30 小山御殿広場	おやまサマーフェスティバル2016 実行委員会
スーパーチビもそ君を作ろう	8月2日(火)10:00~11:30 宇都宮市立東図書館	宇都宮市立 東図書館
キッズ・ユニバーシティ・おやま 2016	8月6日(土)10:30~16:30 小山高専	小山市と小山高専 の共催

ジュニアリーダー研修会	8月9日(火)14:00~15:00 小山高専	今市支部子供会連絡協議会(日光市今市公民館)
ロボット講座:振動推進マシン 「もそもそ君R(リモコン操作)を作ろう」	8月20日(土)9:30~12:00 向井千秋記念こども科学館	館林教育委員会
青少年学級 夏休み子ども科学教室 「第四回 建築を学ぼう」	8月24日(水)9:00~11:30 小山高専	小山市立中央公民館
サイエンススクール in 小山高専	8月25日(木)小山高専 サテライト・キャンパス	栃木市教育委員会 生涯学習課
小山高専の学生と一緒に 「ものづくり」と「ロボット」に挑戦	8月28日(土)10:00~13:50 大田原市ふれあいの丘 大工房	大田原市教育委員会
ハンドベル演奏/栃木端正展	10月2日(日)9:30~15:00 栃木刑務所	栃木刑務所
2016 小山子どもフェスティバル	10月9日(日)10:00~14:30 栃木県立県南体育館	小山市子供会 育成会連合会
小学校理科教育支援プロジェクト 「人エイクラを作ってみよう」	10月17日(月) 小山間々田小学校	小山市教育委員会
小山発明展	10月30日(日)9:00~16:00 小山市立中央公民館	小山発明クラブ
ハンドベル演奏 平成28年度交流学習発表会 「おおぞら祭」	11月5日(土)13:00~13:20 栃木県立国分寺特別支援学級	栃木県立国分寺特別支援学校
第25回小山バルーンフェスタ	11月12日(土)、13(日) 小山総合公園多目的広場	小山バルーンフェスタ実行委員会

小学校理科教育支援プロジェクト 「カップホバーを作ろう (空気の不思議)」	11月21日(月) 小山城東小学校	小山市教育委員会
小学校理科教育支援プロジェクト 「液体窒素の不思議」	11月25日(金) 小山若木小学校	小山市教育委員会
小学校理科教育支援プロジェクト 「歩測で地図をつくろう」	12月7日(水) 小山豊田北小学校	小山市教育委員会
チビもそ君の作成	12月10日(土) 小山羽川小学校	小山市羽川小学校 PTA
ハンドベル演奏	12月24日(土)13:30～ ケアハウスグレープホーム	社会福祉法人 小山清風会
富士見幼稚園出前授業	2017年1月14日(土) 13:00～15:00 富士見幼稚園ホール	富士見幼稚園
小学校理科教育支援プロジェクト 「電気を作る、電気を蓄える」	2017年1月18日(水) 小山豊田南小学校	小山市教育委員会
小学校理科教育支援プロジェクト 「電気を作る、電気を蓄える」	2017年2月15日(水) 小山城北小学校	小山市教育委員会

公開講座

本校・・・小山高専

SC・・・小山高専サテライト・キャンパス

講座名	期日	会場
とことん壊そう1 (ハードデスクの分解～最先端のパソコン、その中身を分解しよう～)	5月7日(土)	本校
シリーズ ザ 電子工作 No.14 「ワンボードパソコン、アルデーノを用いた、 電子温度湿度計の制作」	6月4日(土)	SC
Excel 2017 初級講座	7月6日(水) 7月13日(水)	本校
Excel 2017 中級講座	7月16日(土)	本校
ペットボトルロケットを作って飛ばそう ～ペットボトルロケット飛行大会～	7月25日(土)	本校
Power Point2016 入門講座	7月30日(土)	本校
手作りカメラを作って写真を撮ろう	7月30日(土)	本校
ものづくり教室 「ポンポン蒸気船を作ろう」	8月1日(土)	本校
きのくにロボットフェスティバル2016 第10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	8月21日(日) 8月28日(日)	本校

パソコン組み立て講座	8月27日(土) 8月28日(日)	本校
3D(立体)ホログラムをつくろう	9月3日(土)	本校
小学校かけっこ教室 ～遠く走るコツをつかんで「かけっこ」速くなろう!～	9月3日(土)	本校
シリーズ ザ 電子工作 No.15 「ワンボードパソコン、アルデーノを用いた、 電子気圧計の制作」	9月11日(日)	SC
モノクロフィルムの現象とプリント体験	10月15日(土)	本校
中学生のための英語講座	10月16日(日)	本校
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!～	10月22日(土)	本校
1. 解熱剤から消炎剤をつくろう 2. 表面張力で動くショウノウ船をつくってみよう	10月29日(土)	本校
イングリッシュカフェ	11月5日(土)	SC
ものづくり教室 「歩くおもちゃを作ろう」	11月5日(土)	本校
PCで録音!オリジナルCDを作ろう	11月6日(日)	SC

ブラシ振動カー「チビもそ君」を作ろう	11月12日(土) 11月13日(日)	SC
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!	11月19日(土)	本校
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3日(土)	本校
シリーズ ザ 電子工作 No.16 「AMラジオを作ろう」	12月4日(日)	SC
電気電子創造工学科サイエンス・キッズ・プラス 親子でハイテク・ロボットを作ろう	12月10日(土)	本校
本好きのための書誌学カフェ	12月17日(土) 2017年 1月28日(土)	SC
自律型ロボットの制作と制御	12月17日(土)	本校
風に向かって走る車を作ろう	2017年 1月14日(土)	本校
シリーズ ザ 電子工作 No.17 「FMラジオを作ろう」	2017年 2月5日(日)	SC
初歩のデジカメ講座	2017年 2月11日(土)	SC
実践! 家庭の危険予知講座	2017年 2月25日(土)	本校

後援会

講座名・イベント名	期 間 / 会 場	依 頼 元
宇都宮支部 出前授業	9月4日(日)10:00~15:30 栃木県 子ども総合科学館	後援会宇都宮支部
茨城西支部 出前授業	11月5日(土) 古河はなもも体育館	後援会茨城西支部
晃麓支部 出前授業	12月18日(日)10:30~15:30 鹿沼市文化活動交流館	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

2009

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

2010

平成 22 年 2 月 プロポーザル採択決定

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

2011

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 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

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（技術相談・受託研究・共同研究）
- 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 総務・地域連携係

Tel 0285-20-2197

Fax 0285-20-2880

Mail 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 <http://www.oyama-ct.ac.jp/SC/>

Mail onctsc@oyama-ct.ac.jp

- 地域イノベーションサポートセンターHP

URL <http://www.oyama-ct.ac.jp/contents/gakunaiishisetsu/liaison.html>

地域イノベーションサポートセンター
Regional Innovation Support Center
～学校と社会を繋ぐインターフェース～

産学官連携 研究開発 教育文化活動支援

- 産学官連携（センター発祥の取り組みです。）
- 協定（協定体です。）
- 企業（協定イノベーションサポートセンターの運営スタッフの総称です。）
- 産学官連携部門（産学官連携部門のページへ。）
- 研究開発部門（研究開発部門のページへ。）
- 教育文化活動支援部門（教育文化活動支援部門のページへ。）
- 協定企業一覧（協定企業の一覧が掲載されています。）
- 産学官連携課（産学官連携課のページへ。）
- 産学官連携課のページへ

● 産学官連携推進センター
産学官連携推進センターの設置・研究開発推進活動の推進などの情報を提供します。

更新情報

- 2016/07/13 研究推進課のページを更新しました。
- 2016/06/27 産学官連携推進センターのページを更新しました。（公開講座・出前授業）
- 2016/06/27 産学官連携推進センターのページを更新しました。（技術相談・受託研究・共同研究）
- 2016/03/21 産学官連携推進センターのトップページに、協定企業一覧のリンクを追加しました。
- 2015/10/01 産学官連携推進センターのページを更新し、2014年度産学官連携推進センターの報告を追加しました。
- 2012/11/27 「産学官連携推進センター」のページを追加しました。
- 2012/05/29 産学官連携推進センターのページを更新しました。
- 2012/04/27 ページをリニューアルしました。総務・スタッフページを更新しました。【産学官連携推進センター】とリンクしました。（※平成24年度より、産学官連携推進センターに統合・再編されました。）
- 2011/09/14 「産学官連携推進センター」のページを更新しました。
- 2010/07/07 教育文化活動支援部門2010年度活動報告のページを更新しました。
- 2010/06/09 教育文化活動支援部門2010年度活動報告のページを更新しました。
- 2010/06/04 産学官連携推進センターのホームページをリニューアルしました。

〒328-0037 栃木県栃木市倭町14-1 TEL: 0285-20-2197 FAX: 0285-20-2880
E-mail: hyoken@oyama-ct.ac.jp ● 電話に繋がらない場合はメールにてお問い合わせください。

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)

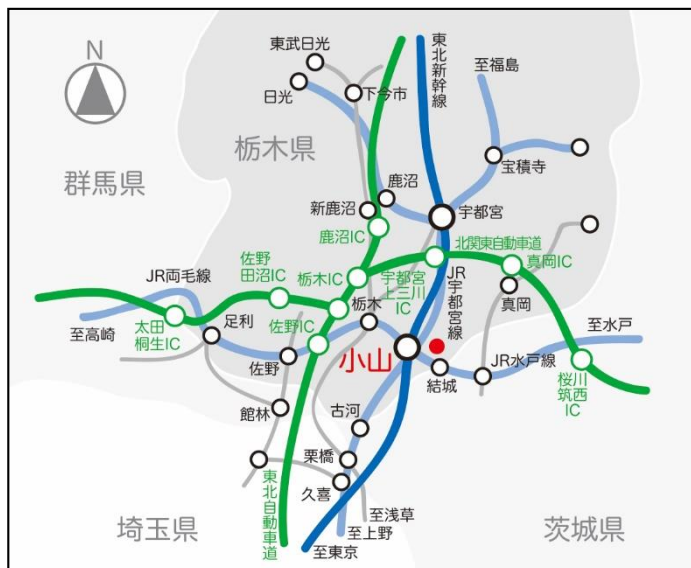
小山駅までは、

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

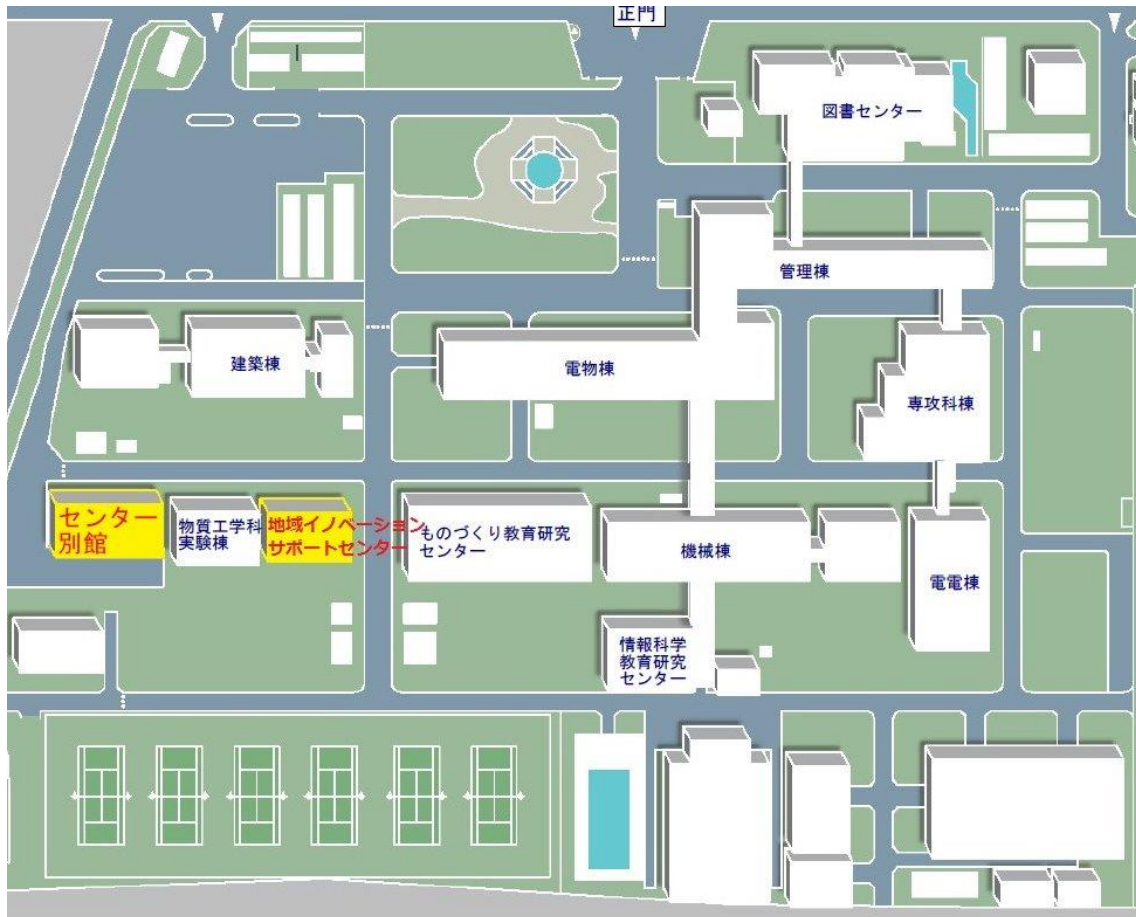
城東・中久喜循環線

「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 2016年度 年次報告集
平成 29 年 8 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