

環境報告書 2024

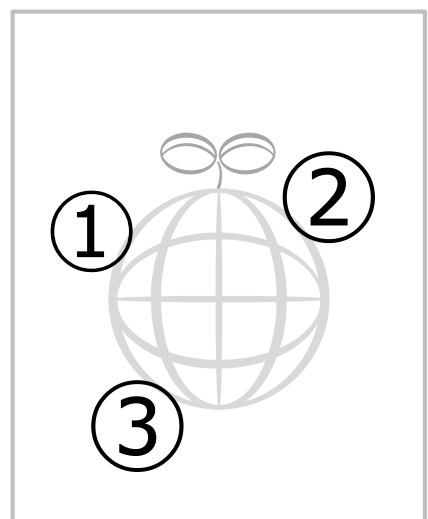
独立行政法人国立高等専門学校機構



KOSEN
国立高等専門学校機構

【表紙の写真】

- ①八戸工業高等専門学校：学寮ゴミゼロ運動清掃
- ②茨城工業高等専門学校：海岸クリーン運動
- ③鈴鹿工業高等専門学校：イチヨウ並木



CONTENTS 目次

はじめに	1
国立高等専門学校機構について ・ 国立高等専門学校機構の概要 ・ 高専機構の現状	2
高専機構における環境方針等 ・ 高専機構環境方針 ・ マネジメントシステム構築状況 ・ 環境目的・目標に対する令和5年度自己評価	4
環境負荷及び低減への取組 ・ エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移 ・ 環境負荷の産出・排出等の状況 ・ 資源の循環的利用 ・ 法規制の遵守状況	6
環境保全に関する教育・研究 ・ 環境保全に関する教育の状況 ・ 環境保全に関する研究の事例	12
地域・社会と連携した活動及び社会貢献活動 ・ SDGsをテーマとしたイベント等の実施 ・ SDGsに関する社会貢献活動	31
第三者評価	40
総括	41
資料 ・ 本報告書の対象となる、組織・範囲・期間等 ・ 各換算係数一覧 ・ 高専機構の目的と業務 ・ 国立高専の学校制度上の特徴 ・ 高専機構におけるその他の規則や方針等 ・ 国立高専別エネルギー収支状況 ・ 環境報告ガイドラインとの対照表	42

本報告書では、「環境保全に関する研究の事例」（P13～）、「SDGsをテーマとしたイベント等の実施」（P31～）および「SDGsに関する社会貢献活動」（P36～）において、達成を目指すSDGsのターゲットのアイコンを配置しています。



はじめに

国立高等専門学校（以下「国立高専」という。）では、地球環境問題が現在における最重要課題の一つであると考え、地球環境との共生を柱とした環境との調和と環境負荷の低減に努めています。

2023年に開催された国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（COP28）では、パリ協定の「世界の気温上昇を1.5℃に抑える」という目標に対して未だ隔たりがあることから、対策の必要性が改めて要請されました。また、国内に目を向けると、少子化・人口減少社会において、これまで以上に専門性の高い技術者育成や地域の産業を支える人材育成が重要であり、特に社会的要請が高いSDGs、カーボンニュートラル、DX化を支える人材の育成に向けて国立高専への期待が高まっています。

本報告書は、令和5年度（2023年度）の当機構の事業活動に関わる環境情報をまとめたものです。

今年度は、この後ご紹介するとおり、様々な環境保全に関する教育・研究、社会貢献活動を実施するとともに、環境負荷の低減等の取組を通じて、昨年度より温室効果ガスの排出量や総エネルギー投入量を減少させることが出来ました。

当機構は、今年度から第5期中期目標期間（～2029年度）に入りました。引き続き、全国51校の国立高専が有する強み・特色を活かし、高専教育の高度化・国際化を推進することを通じて、地域の問題から地球規模の社会の諸課題に自律的に立ち向かう、社会の財産である人「財」の育成に努めてまいります。また、一人ひとりが自らのできることをしっかりと責任を持って進め、互いに協力することで、SDGsの基本理念である「誰一人取り残さない」社会の実現を目指し、取り組んでまいります。

本報告書を通じて、当機構における環境に関する取組をご理解いただくとともに、引き続き皆様方の温かいご支援を賜れば幸いです。



独立行政法人国立高等専門学校機構

理事長 谷 口 功

皆様の温かいご支援のおかげで時代とともに大きく成長して、
一昨年、高専制度創設から60周年の節目を迎えました。



高専制度創設60周年記念プロジェクト 「高専の森」

SDGsの実現と次の世代の高専生の成長を「高専の森」が見守るというメッセージを含め、全国立高専において記念樹を植樹するイベントに取組みました。

◀ 植樹式の様子：北九州高専にて

◆国立高等専門学校機構の概要

5年制の高等教育機関として工業に関する高等専門学校を制度化

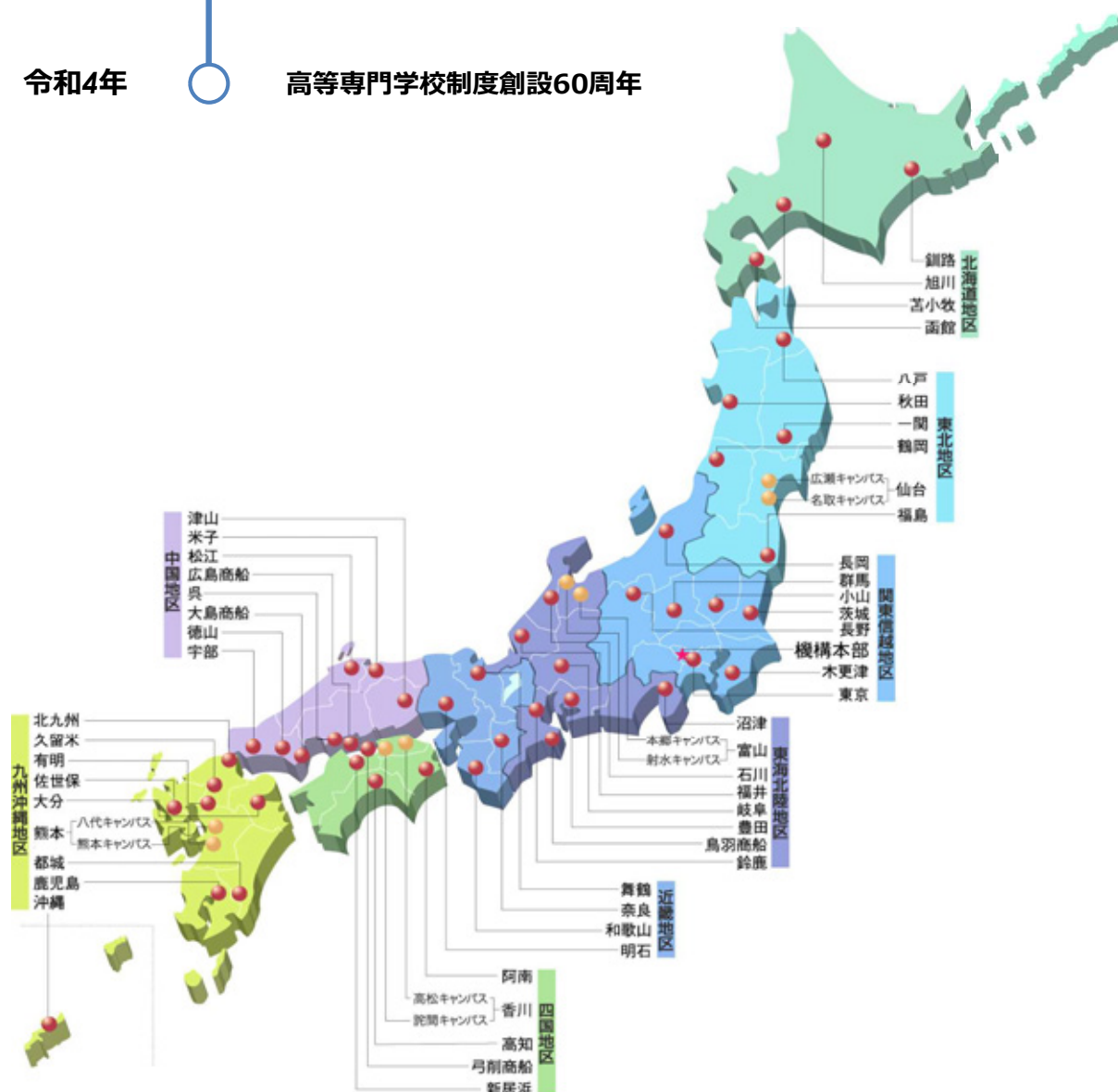
順次各地に高等専門学校を設置を進め、
現在、**全国に51校の国立高専(55キャンパス)**を設置

「独立行政法人国立高等専門学校機構法」
(平成15年7月16日法律第113号) 成立

独立行政法人国立高等専門学校機構（国立高専機構）発足

4地区の8校の国立高専を4校の国立高専に再編
それぞれ2キャンパスを有する国立高専として新たにスタート

高等専門学校制度創設60周年



◆高専機構の現状

1. 学校数・在学生数・教職員数

令和6年5月1日現在

学校数	在学生数	教職員数
51校	50,792(2,820)人	5,902人

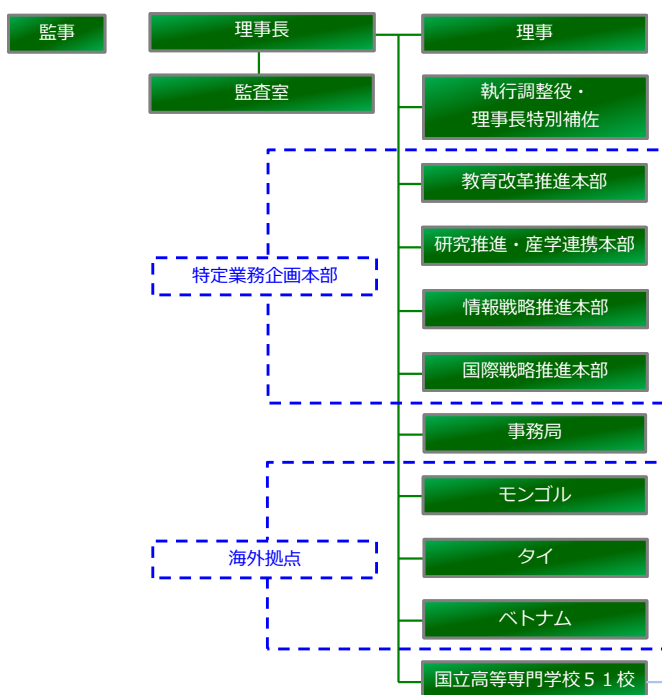
() は、専攻科の在学生数(内数)

2. 在学生数の分野別内訳

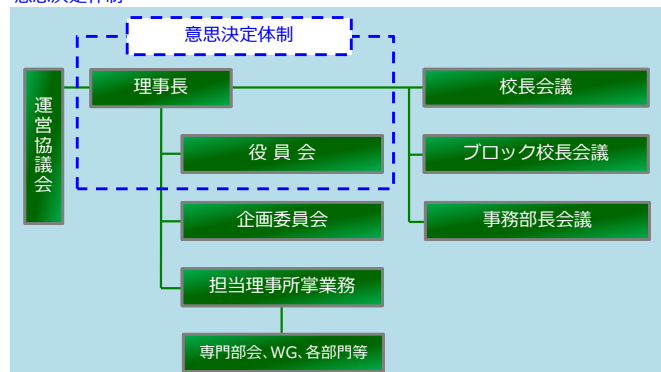
令和6年5月1日現在

本科学生 計48,066人								専攻科生	計
機械系・材料系	電気・電子系	情報系	化学・生物系	建築系・建設系	商船系	複合系	工業・商船以外		
7,276人	9,461人	5,952人	4,140人	5,484人	1,189人	13,852人	618人	2,820人	50,792人

3. 高専機構の運営組織



意思決定体制



全国立高専（全キャンパス）一覧

令和6年4月1日現在

函館工業高等専門学校	舞鶴工業高等専門学校
苫小牧工業高等専門学校	明石工業高等専門学校
釧路工業高等専門学校	奈良工業高等専門学校
旭川工業高等専門学校	和歌山工業高等専門学校
八戸工業高等専門学校	米子工業高等専門学校
一関工業高等専門学校	松江工業高等専門学校
仙台高等専門学校（広瀬キャンパス）	津山工業高等専門学校
〃（名取キャンパス）	広島商船高等専門学校
秋田工業高等専門学校	呉工業高等専門学校
鶴岡工業高等専門学校	徳山工業高等専門学校
福島工業高等専門学校	宇部工業高等専門学校
茨城工業高等専門学校	大島商船高等専門学校
小山工業高等専門学校	阿南工業高等専門学校
群馬工業高等専門学校	香川高等専門学校（高松キャンパス）
木更津工業高等専門学校	〃（詫間キャンパス）
東京工業高等専門学校	新居浜工業高等専門学校
長岡工業高等専門学校	弓削商船高等専門学校
富山高等専門学校（本郷キャンパス）	高知工業高等専門学校
〃（射水キャンパス）	久留米工業高等専門学校
石川工業高等専門学校	有明工業高等専門学校
福井工業高等専門学校	北九州工業高等専門学校
長野工業高等専門学校	佐世保工業高等専門学校
岐阜工業高等専門学校	熊本高等専門学校（八代キャンパス）
沼津工業高等専門学校	〃（熊本キャンパス）
豊田工業高等専門学校	大分工業高等専門学校
鳥羽商船高等専門学校	都城工業高等専門学校
鈴鹿工業高等専門学校	鹿児島工業高等専門学校
	沖縄工業高等専門学校

➡「高専機構の目的」及び「国立高専の学校制度上の特徴」については、資料編P43参照。

高専機構における環境方針等

◆高専機構環境方針

(平成18年2月1日制定)

1. 基本理念

高専機構は、地球環境問題が現在における最重要課題の一つであると考えます。地球環境保全への貢献のためには、教育・研究を積極的に展開していくことが重要であり、地域環境との共生を柱とした環境との調和と環境負荷の低減に努めます。

2. 基本方針

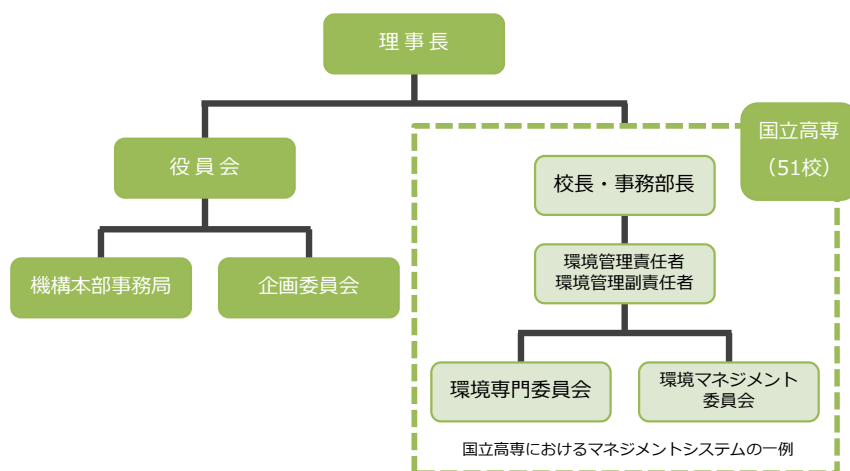
1. すべての活動から発生する地球環境に対する負荷の低減と汚染の予防に努める。
2. 地域社会との連携による環境保全活動に積極的に参画するとともに環境保全技術に関する教育・研究の実践を進める。
3. すべての活動に関わる環境関連法規、条例、協定及び自主規制の要求事項を遵守する。
4. この環境方針を達成するため、環境目的及び目標を設定し、教職員、学生が協力してこれらの達成に努める。
5. 環境マネジメント組織を確立し、環境目的及び目標の定期的な見直しと継続的な改善を実施する。

➡ 高専機構では、高専機構環境方針以外にも、**環境方針や関係法令に基づき、環境に関する規則等を定めています。**

(詳細については、[資料編P44「その他の規則や方針等」](#)参照。)

◆マネジメントシステム構築状況

全ての国立高専に設置した環境に配慮した取組を行う組織（委員会）が中心となって様々な環境への取組を行っています。



高専機構におけるマネジメントシステム組織図

◆環境目的・目標に対する令和5年度自己評価

平成28年度から令和2年度までの平均を基準として今後5年間でエネルギー消費原単位5%以上のエネルギー消費量の削減※など、「高専機構環境方針」や環境に関する規則等に基づき定めた「環境目的」及び「環境目標」（平成18年決定、平成25年改訂）に対する令和5年度の自己評価は下表のとおりです。

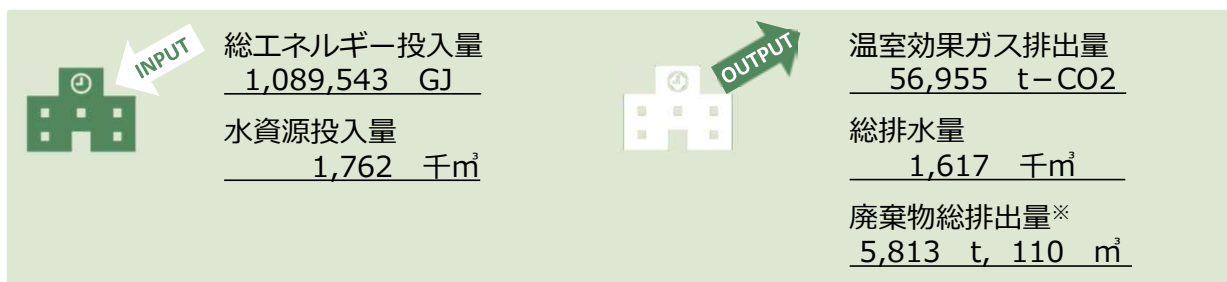
11項目中10項目の「環境目的」について、その目標を達成しました。

	環境目的	環境目標	取組と効果	自己評価
1	総エネルギー投入量の把握	投入量を把握する	全高専と高専機構本部における電気、化石燃料、新エネルギーの各使用量を調査・把握した。	○
2	エネルギー消費量の削減	平成28年度から令和2年度までの平均を基準として、5年間でエネルギー消費原単位を5%以上削減する	※令和5年度に省エネ法が改正されたが、前年度と比較するため、改正前の省エネ法に基づく原単位変化にて比較とする。 平成28年度から令和2年度の平均と令和5年度のエネルギー消費原単位（改正前の省エネ法に基づく原単位）を比較した場合、約5.0%の減少となった。	○
3	温室効果ガス排出量の把握・削減	排出量を把握し、削減に努める	平成16年度～令和5年度の温室効果ガス排出量を調査・把握した。令和5年度は前年度比約0.4%の減少となった。	○
4	水の使用量の削減	使用量を前年度以下とする	前年度比約4.2%の減少となった。	○
5	廃棄物の分別状況の把握	分別状況を把握する	全高専で分別状況を調査し、現状の把握を行った。	○
6	廃棄物排出量の把握	排出量を把握し削減目標を定める	廃棄物について全ての国立高専で排出量を把握したが、一部高専で体積での報告となった。	△
7	グリーン購入の取組促進	グリーン購入特定調達品目の調達割合を100%とする	特定調達品目の調達割合の目標設定100%としており、達成できた。	○
8	環境保全技術に関する教育の推進	環境に関係する教育・学習に積極的に取り組む	各高専において環境関連の教育を継続的に進めている。	○
9	環境保全技術に関する研究の推進	環境に関連する研究に積極的に取り組む	教職員及び学生共々、積極的に取り組んだ。 （国立高専における環境保全技術に関する教育・研究の事例（P13～14）にて一部紹介）	○
10	事業活動に伴う法規制の確認	本部及び全国立高専で確認を行う	全高専と高専機構本部に確認を行った。	○
11	法規制の遵守	違反件数を0とする	遵守状況の確認を行った結果、令和5年度中に法令違反はなかった。	○

※「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」（省エネ法）に基づく「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」において、事業者はエネルギー消費原単位を中長期的にみて年平均1%以上低減することを目標とするとされていることから、「エネルギー消費量の削減」に関する目標として5年間で5%以上の削減を掲げたもの。

環境負荷及び低減への取組

◆エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移



※一部 t 単位での把握ができていないため、m³表記としている。

INPUT

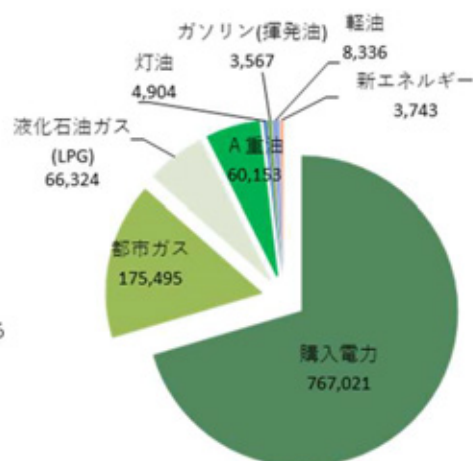
【総エネルギー投入量内訳】

エネルギーの種類		年間エネルギー使用量	×	換算係数	=	エネルギー投入量 ※1
電気	一般電気事業者	昼間電力	68,165 千kWh	×	8.64 GJ/千kWh	767,021 GJ
		夜間電力	20,611 千kWh	×	8.64 GJ/千kWh	
	その他の電気事業者	0 千kWh	×	8.64 GJ/千kWh		
化石燃料	都市ガス	3,903 千m³	×	43.0~※2 46.04655 GJ/千m³	=	175,495 GJ
	液化石油ガス(LPG)	1,324 t	×	50.1 GJ/t	=	66,324 GJ
	A重油	1,546 kL	×	38.9 GJ/kL	=	60,153 GJ
	灯油	134 kL	×	36.5 GJ/kL	=	4,904 GJ
	ガソリン(揮発油)	107 kL	×	33.4 GJ/kL	=	3,567 GJ
	軽油	219 kL	×	38.0 GJ/kL	=	8,336 GJ
	石炭コークス	0.0 t	×	29.0 GJ/t	=	0 GJ
電気及び化石燃料の投入エネルギー量 [F]						= 1,085,800 GJ
新エネルギー	太陽光発電	1,001 千kWh	×	3.60 GJ/千kWh	=	3,604 GJ
	風力発電	0.01 千kWh	×	3.60 GJ/千kWh	=	0 GJ
	太陽熱利用	139 GJ	×	1.00 GJ/GJ	=	139 GJ
新エネルギーがなかった場合に投入される化石燃料等によるエネルギー量 [N]						= 3,743 GJ
総エネルギー投入量 (各エネルギー投入量の合計値) [T] (F+N)						= 1,089,543 GJ
新エネルギー比率 ((N/T) × 100 (%))						= 0.344 %

【水資源投入量内訳】

水資源の種類	水資源投入量
市水	1,175 千m³
井水	588 千m³
合計	1,762 千m³

※1：単位未満を四捨五入して記載しているため、計数が一致しない場合がある
 ※2：各係数は資料編P42参照



令和5年度総エネルギー投入量 (GJ)

OUTPUT

【温室効果ガス排出量内訳】

エネルギーの種類		エネルギー投入量	×	排出係数 ※1		=	エネルギー起源CO2排出量
電気	購入電力	88,776 千kWh	×	0.036~0.710	t-CO ₂ /千kWh	=	39,446 t-CO ₂
化石燃料	都市ガス	3,903 千m ³	×	2.0~2.14	t-CO ₂ /千m ³	=	8,132 t-CO ₂
	液化石油ガス(LPG)	66,324 GJ	×	0.0163	×	44 ÷ 12 ※2	t-CO ₂ /GJ = 3,964 t-CO ₂
	A重油	60,153 GJ	×	0.0193	×	44 ÷ 12	t-CO ₂ /GJ = 4,257 t-CO ₂
	灯油	4,904 GJ	×	0.0187	×	44 ÷ 12	t-CO ₂ /GJ = 336 t-CO ₂
	ガソリン(揮発油)	3,567 GJ	×	0.0187	×	44 ÷ 12	t-CO ₂ /GJ = 245 t-CO ₂
	軽油	8,336 GJ	×	0.0188	×	44 ÷ 12	t-CO ₂ /GJ = 575 t-CO ₂
	石炭コークス	0 GJ	×	0.0299	×	44 ÷ 12	t-CO ₂ /GJ = 0 t-CO ₂
温室効果ガス排出量（エネルギー起源CO ₂ 排出量の合計量）						=	56,955 t-CO ₂

※1：各係数は資料編P42参照

※2：化石燃料の使用に伴うCO₂排出量は、各燃料の単位熱量あたりの炭素排出量（t-C/GJ）に44/12を乗じたものを排出係数として算出

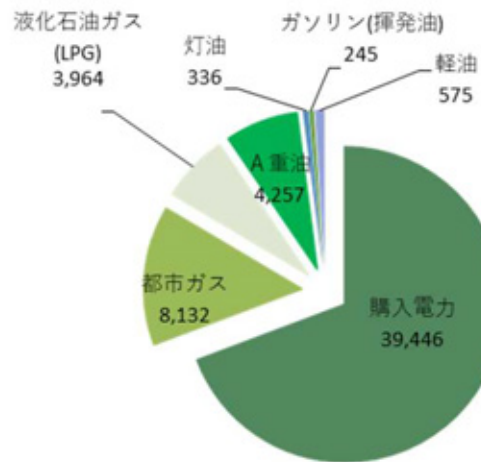
【総排水量内訳】

排水の種類	総排水量
公共用水域	674 千m ³
下水道接続	943 千m ³
合計	1,617 千m ³

【廃棄物総排出量内訳】

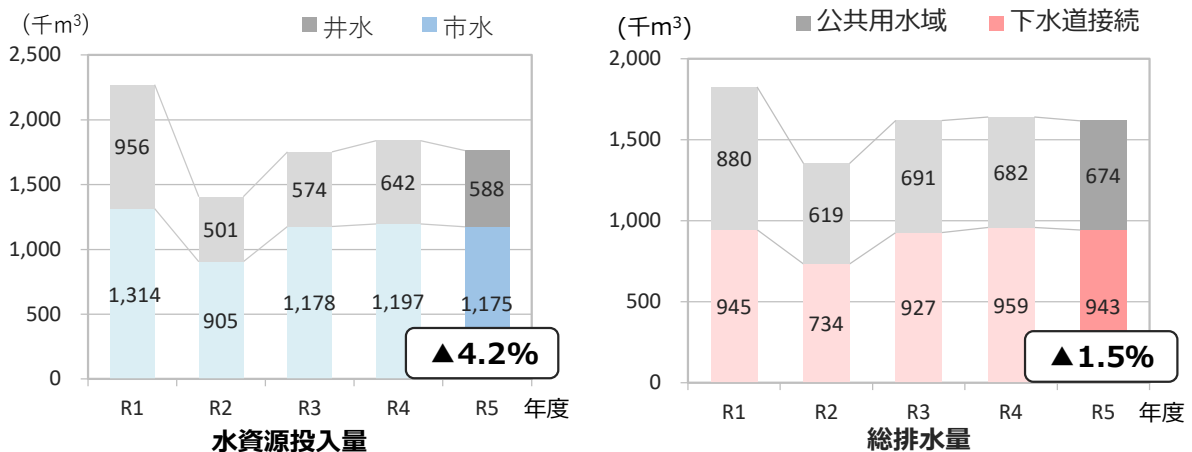
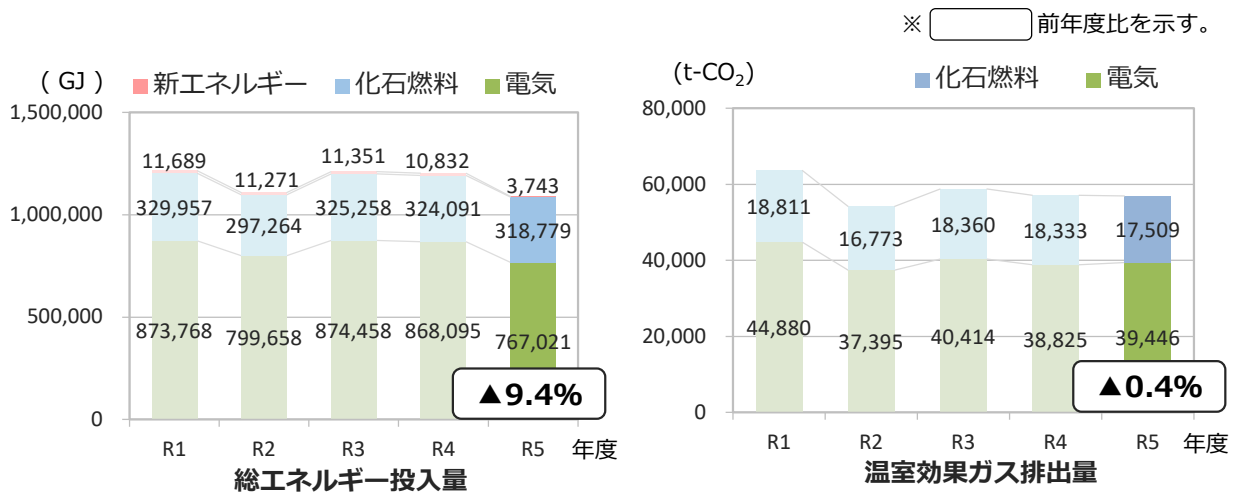
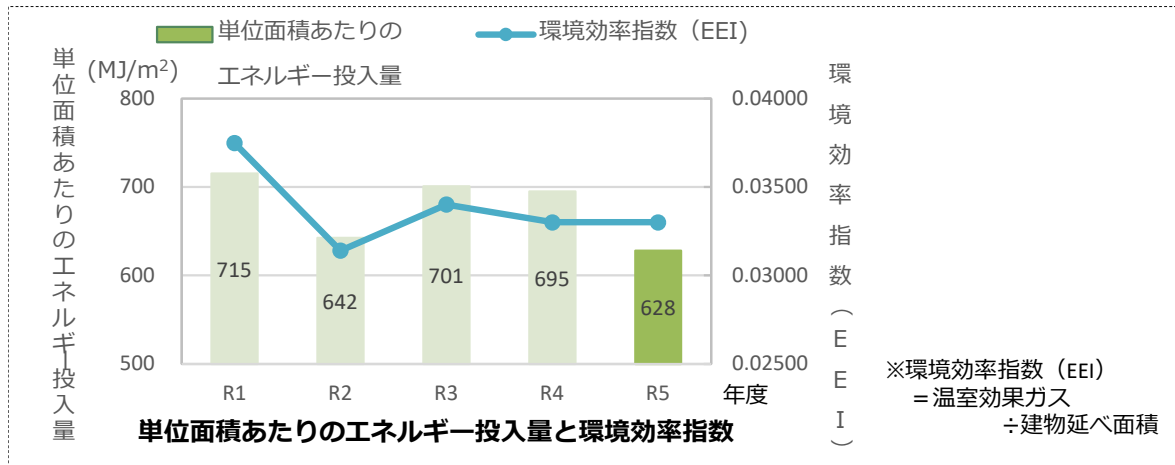
廃棄物の種類	総排出量
一般廃棄物	2,626 t
産業廃棄物	3,086 t
産業廃棄物※	110 m ³
特別管理一般廃棄物	0.2 t
特別管理産業廃棄物	101 t
合計	5,813 t, 110m ³

※一部 t 単位での把握ができていないため、m³表記としている。



令和5年温室効果ガス排出量 (t-CO₂)

推移及び分析



総エネルギー投入量及び温室効果ガス排出量

総エネルギー投入量の減については、猛暑に伴う空調機器の稼働時間の増加等を背景に電気の使用量が微増した一方で、ボイラーの廃止や暖冬の影響による化石燃料の使用の減少や、省エネ法改正に伴い換算係数が大きく低下したことが主な要因と考えます。

また、温室効果ガス排出量の減については、電気使用量が微増したものの、化石燃料の使用量が減少し、都市ガスに係る排出量の算定方法が変更されたこと等が主な要因と考えます。

水資源投入量及び総排水量

各高専におけるソフト・ハード面における積極的な取組や老朽化した給排水管改修に伴う漏水等の減少が主な要因と考えます。

◆環境負荷の産出・排出等の状況

化学物質の管理

◆化学物質の管理

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)の対象となる国立高専はありません。

◆フロン類の排出

「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」(フロン排出抑制法)に従い、フロン類の漏えい算定量を高専機構の事業所全体で把握し、適切に管理しています。
引き続きフロン類の排出抑制に努めます。

令和5年度
フロン類の漏えい量：812t-CO₂
(昨年度比約18.8%減)

※特定漏えい者に該当しませんでした。
※漏えい量減少の考えられる要因
・老朽した空調設備の積極的な更新
・地球温暖化係数の変更に伴う減少

◆化学物質の一元管理

一元管理を行っている国立高専：17校
(令和5年度時点)

なお、一元管理を行っていない国立高専でも、学科や各研究室単位で化学物質の受払簿を設け、適切な管理を行っています。



<久留米高専：生命応用化学科実験風景>

PCB廃棄物の保管・処分

期限内処理に向けて、着実に進めていきます。

PCB廃棄物保管量合計：約1,683kg
(令和6年3月末時点)

保管中のPCB廃棄物
(令和6年3月31日現在)

高濃度PCB廃棄物	重量(kg)	学校数(校)
廃PCB等	0	0
変圧器・コンデンサ	0	0
安定器類	6	2
PCB汚染物等	0	0
低濃度PCB廃棄物	重量(kg)	学校数(校)
低濃度PCB廃棄物	1,678	5

吹き付けアスベスト等※¹の対応状況

措置済み状態にあるものについて、引き続き石綿等の飛散がないよう表面の状態等の点検・維持管理を徹底していくとともに、大規模改修等に併せて除去等を実施していきます。

◆吹き付けアスベスト等

全て封じ込め又は囲い込みが完了しており、ばく露のおそれのあるものではありません。

◆石綿含有保温材等

文部科学省の調査に基づき、令和5年10月1日時点において、すべて措置済状態にあります。

◆非飛散性アスベスト含有建材

撤去工事の際の適正処理に努めています。

※¹ 吹き付けアスベスト等とは、アスベストを含有する吹き付け材(吹き付けアスベスト、吹き付けロックウール及び吹き付けパーミキュライト等)及び保温材、耐火被覆材、折板裏打ち石綿断熱材をいいます。

◆資源の循環的利用

グリーン購入の状況及び方策

グリーン購入の特定調達品目の調達状況

調達目標：100%（『環境物品等の調達の推進を図るための方針』より）

達成状況：調達することが出来た品目100%

環境物品等の調達の推進に当たっては、引き続き、できる限り環境への負荷が少ない物品等の調達に努めることとしており、環境物品等の判断基準を超える高い基準のものを調達するとしています。また、グリーン購入法適合品が存在しない場合についても、エコマーク等が表示され、環境に配慮されている物品を調達するよう努めています。

さらに、物品等の納入事業者、役務の提供事業者、工事の請負事業者に対して事業者自身が、環境物品等の調達を推進するよう働きかけています。

施設・設備等の環境保全に関するコスト

施設・設備等の環境保全に資する支出：約1,353百万円

主な用途

- ・建物の新営や改修の際の断熱や複層ガラス等の省エネ対策費
- ・LED照明、高効率空調設備及び節水型衛生器具への更新など省エネ設備への更新コスト



有明高専：寮新営



豊田高専：校舎改修



鈴鹿高専：空調設備改修

資源の再資源化

容器梱包リサイクル：約84t、古紙リサイクル：約264t

適切な廃棄物の処理とともに、環境教育の一環としてリサイクルなどの3R活動への取り組みや資源の再資源化に関する研究が行われています。

また、学生が鋳造の実習で製作した作品を、溶かして次年度の実習の材料として再利用する等、演習で使用する材料を単年度で廃棄するのではなく、数年間はストックすることで資源の有効活用を図っています。

茨城高専
自治体と開催したワークショップ
「アースデイウバ！ひたちなか」
左：ワークショップの様子
右：アップサイクル（創造的再利用）
した海洋プラスチックや流木を使
って作成したアクセサリー



長野高専
ブッシュクラフト・
火起こし体験の授業の様子
校地内に落ちている枝木を集め再利用

◆法規制の遵守状況

公害規制法

◆公害防止に関する各種法規制の対象となる国立高専数は、以下のとおりです。

規制の対象となる施設・設備を有する高専数	大気汚染防止法	31
対象地域に係る高専数	騒音規制法	34
	水質汚濁防止法	25
	振動規制法	32
	土壌汚染対策法	1
	悪臭防止法	32
	工業用水法	2

◆事業活動に伴う環境に関する関係法令等の遵守状況を確認しており、令和5年度は、**全高専において違反はありませんでした。**

公害防止等に関するコスト

公害防止等法規制に対応するための支出：約443百万円

主な用途

- ・工事に伴う非飛散性アスベストの撤去、処分費用
- ・PCB廃棄物の撤去、処分費用
- ・排水処理設備、重油タンクやボイラー設備の維持管理費用
- ・各種環境測定や調査分析費用



環境保全に関する教育・研究

◆環境保全に関する教育の状況

国立高専では、環境関連の教育・研究を継続的に進めており、これを通じて環境に関する諸課題に取り組む人「財」の育成に努めています。

令和5年度に開講した授業の中から、一部をご紹介します。

学校名	科目名	概要
釧路工業高等専門学校	熱エネルギー工学	熱エネルギーは我々人類に飛躍的な発展をもたらしたが、現在では自然との共生が大きな懸念事項となっている。本科目は、民間企業と国立研究機関で熱利用システムや熱動力機器の開発・設計を担当していた教員が、その経験を活かし、熱力学の総括と、ボイラやエンジン等の燃焼計算を講義形式で授業展開し、実践的な応用力を習得させるものである。
秋田工業高等専門学校	特別講義Ⅰ	DXによる社会変革、再生可能エネルギーによるカーボンニュートラル社会構築は、どのような背景から発し、どのような特色と課題をもちあわせているのかについて、産学官の各機関に携わっている講師の生の声から、学生自らが、秋田県の現状理解と、課題発見、課題解決のためのアイデア、すなわち、秋田県にグローバルイノベーションを定着させるための基盤知識を整理するための講義を行うものである。
福島工業高等専門学校	産業技術論	本授業は、地域カーボンニュートラルを牽引する人財育成を目指して福島高専と地域企業等との連携により開設する「カーボンニュートラル社会連携講座」の一環として実施するものである。各産業から実務者を招いた講義によってカーボンニュートラルに関する技術動向や政策等について学ぶことに加え、公開セミナーやワークショップ等により理解を深める。
富山高等専門学校	環境・エネルギー実習	先進国・主要国は、脱炭素社会に向けて、それぞれ基本政策を立て、その具体化に向けて走り出した。日本政府もエネルギー計画や温暖化対策計画を見直している。この授業では、環境問題やエネルギー問題の観点から、具体的なデータ等に基つき今後の社会のある方を理解することを目的とする。
岐阜工業高等専門学校	循環型社会形成論	環境都市工学科で育成すべき人材像は、『人類が自然災害から国土を守り快適で安全な生活を支えるための社会基盤の整備と、自然と共生・調和し環境負荷の低減を考慮した「循環型の都市づくり」の創成に関する基本的な知識・考え方を理解し、人類の持続的発展を支える社会基盤整備を積極的に推進できる能力を身につけている技術者』である。本授業ではこれまでの専門科目の知識を基にして、循環型社会の構築に向けた基礎知識を習得し、世界およびわが国の取組みの現状と今後の方向性について学ぶ。
豊田工業高等専門学校	環境工学基礎	日本の公害や世界の環境問題の現状に関する情報や知識は、先端科学や技術を使い文明を築くためには身につけておかなければならない。また将来、それら環境問題を解決するための技術開発・設計・運用を生業としたり、様々な規模での社会基盤の整備を生業とするために、問題対策までを含めた環境工学の基礎を学ぶ。
徳山工業高等専門学校	都市環境計画学	都市環境計画・環境デザインの基本を理解し、調査や計画策定能力を身につける。演習課題を通じて、現状分析とそれにもとづく計画立案を行い、プレゼンテーションを行うことで、プランナー、設計者としての応用力を身に付けさせる。基本的にディスカッションを重視する。地球環境問題や都市環境問題を正しく理解し、持続可能な循環型社会の形成のための様々な法体系や手法等の各論及び環境と景観まちづくり、都市環境計画の立案や環境マネジメントに関わる教養と知識、技術を体系的、実践的に学習する。
鹿児島工業高等専門学校	環境プロセス工学	本科目は、環境問題に関する概論的内容を含め、地球温暖化等の環境への影響メカニズムやプロセスおよび公害等について述べる。また、大気汚染および水質汚濁等の環境保全技術（汚染物質の除去（防止）技術のプロセス）と廃棄物について説明する。

◆環境保全に関する研究の事例

国立高専では環境に関する様々な研究が行われています。令和5年度に行われた環境保全等に関する教育・研究の中から一部を紹介します。

教育・研究内容	所属 氏名
太陽熱集熱器とヒートポンプを組み合わせた暖房システムの開発	苫小牧工業高等専門学校 創造工学科 教授 菊田 和重 創造工学科 准教授 金子 友海
馬搬材を用いた木造高断熱住宅のエネルギー自給に関する研究	釧路工業高等専門学校 創造工学科 助教 岩間 雄介 5年 寺崎 知祐 北海道大学工学院 空間性能システム 教授 森 太郎
マイクロ波アシストによる人造燃料と機能性炭素の合成	旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 教授 宮越 昭彦 准教授 小寺 史浩
いつまでも美しく健全なインフラ構造物の実現	旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 准教授 千葉 誠
濃厚ポリマーブラシを利用した亜酸化銅フリー船底塗膜の開発	鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 准教授 荒船 博之 技術補佐員 鈴木 綾乃 創造工学科 5年 佐藤 結 加茂水産高等学校 海洋技術科 航海系主任 佐藤 勝則
海洋石灰微細藻類を用いた持続的CO2固定装置の開発	鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 准教授 遠藤 博寿 専攻科 1年 石塚 心 創造工学科 5年 菊地 爽太 佐藤 沙羅 佐藤 光 三浦 志苑
インターンシップ・共同研究から展開したエシカルプロセスの開発	富山高等専門学校 物質化学工学科 教授 袋布 昌幹 電子情報工学科 准教授 的場 隆一 国際ビジネス学科 教授 長谷川 博 商船学科 教授 山本 桂一郎
カーボンニュートラルと社会変革を意識するための短時間教育方法の開発	岐阜工業高等専門学校 環境都市学科 教授 角野 晴彦 5年 神宮司 琉羽 豊田工業高等専門学校 環境都市学科 教授 松本 嘉孝 豊橋技術科学大学 高専連携地方創生機構 教授 市坪 誠

教育・研究内容	所属 氏名
風力発電システムの落雷対策	沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科 講師 宮城 桂
スマート農業に対応した農業用ロボットの開発	津山工業高等専門学校 総合理工学科 教授 井上 浩行
広島県との産官学によるカーボンリサイクル教育の実践	広島商船高等専門学校 電子制御工学科 准教授 綿崎 将大 商船学科 准教授 岸 拓真 広島県商工労働局イノベーション推進チーム
下水処理水を活用した資源循環型水耕栽培システムの開発	阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 助教 景政 柊蘭 電気コース 教授 釜野 勝 准教授 香西 貴典 化学コース 准教授 鄭 涛 助教 江連 涼友
被覆廃細線からの金属銅の抽出技術	香川高等専門学校 一般教育科 教授 岡野 寛 DO・CHANGE株式会社 代表取締役 岸本 明弘 ポリテック香川株式会社 代表取締役 小山 隆道
酸化物ナノ粒子を活用した植物育成に向けた養分デリバリーシステム	久留米工業高等専門学校 生物応用化学科 教授 中畠 裕之 材料システム工学科 教授 奥山 哲也
次世代型太陽電池とエネルギーマネジメントシステムを搭載した燃料電池船の開発・実証	佐世保工業高等専門学校 機械工学科 准教授 西口 廣志 小山工業高等専門学校 機械工学科 教授 加藤 岳仁 長岡工業高等専門学校 物質工学科 教授 荒木 秀明 大阪公立大学工業高等専門学校 機械工学科 教授 杉浦 公彦 株式会社スマートデザイン 取締役社長 南 康雄
AgreenTech : ICTと微生物の力で環境再生型農業をデザインする	沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科 講師 宮城 桂

太陽熱集熱器とヒートポンプを組み合わせた暖房システムの開発



苦小牧工業高等専門学校 創造工学科 教授 菊田 和重
苦小牧工業高等専門学校 創造工学科 准教授 金子 友海

はじめに

- ・北海道のような寒冷地では、熱を得るのに大量のエネルギー消費を要する。その結果膨大なCO₂を排出している。
- ・気象条件や家庭毎の負荷変動に応じた新エネルギー機器による最適なエネルギー供給システムを構築する必要がある。

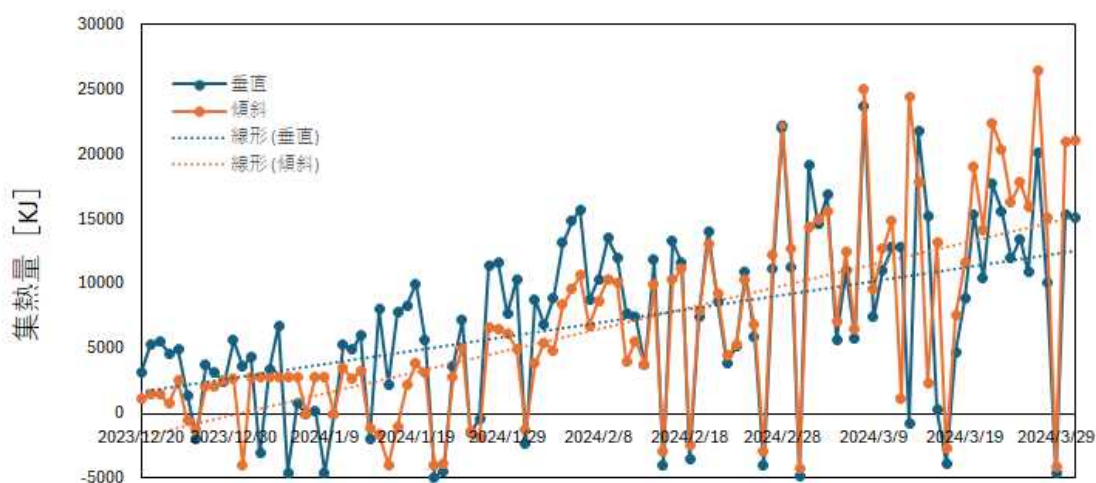


太陽熱集熱器とヒートポンプを組み合わせた暖房システムを開発し、ヒートポンプからのCO₂の削減を目指す。

研究内容



- ・太陽熱集熱器は変換効率が70～80%と非常に高く、集めた熱量は給湯として利用することが多いが、寒冷地に多いセントラルヒーティングシステムとつなぐことで、ヒータの運転を補助する。
- ・苦小牧高専内にある木造2階建て(延べ床面積:124m²)の一般住宅を模擬した実験ハウスに設置した。
- ・北海道は冬の南中高度が低く、また、積雪の可能性もあるため、太陽熱集熱器を「垂直」と「45°傾斜」の2種類設置し、それぞれの日々の集熱量について測定した。



測定結果より、南中高度が低い冬至頃は垂直設置の方が有利であるが、南中高度の上昇に伴い、集熱量が逆転することを確認できた。

おわりに

夏至に向けてデータを蓄積するとともに、外気温や日射量などとの相関について検討を行い、研究成果の社会実装を目指す。

馬搬材を用いた木造高断熱住宅のエネルギー自給に関する研究



釧路工業高等専門学校 創造工学科 助教 岩間 雄介
 釧路工業高等専門学校 創造工学科 5年 寺崎 知祐
 北海道大学工学院 空間性能システム 教授 森 太郎

はじめに

近年、地球温暖化対策を求める声の高まりから、世界中で脱炭素の動きが加速している。また第一次エネルギーの88.2%を外国に頼る日本では、円安及び世界情勢の悪化に伴う燃料費の上昇が続き、家計は疲弊している。これらの社会背景を受けて、日本では再生可能エネルギーとしての森林資源に注目が集まっている。しかし、森林資源の育成には多くの時間とコストがかかり、そのエネルギー利用には慎重さが求められる。

そこで研究では積雪寒冷地である厚真町に建てられた木造高断熱住宅に着目し、そのエネルギー自給分析を通じて地域森林資源の持続可能な利用法を模索することを目的とした。



林業現場での馬搬の様子

研究内容

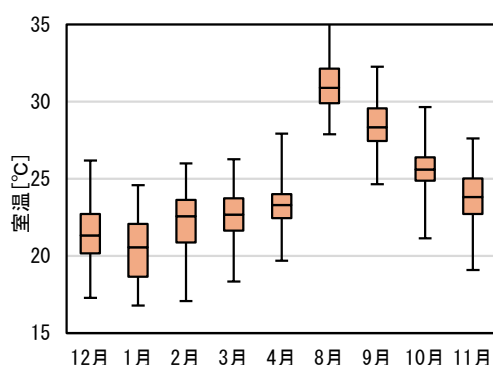
北海道厚真町で馬を用いた林業、馬搬を行う西埜氏の自邸は自身が伐採した材を使って建てられた木造高断熱住宅である。暖房と給湯には薪ストーブと薪ボイラーを使用し、薪も自身が伐採したものを用いている。本研究では西埜氏自邸の温熱環境と年間薪使用量を計測、カウントし、その二次エネルギー自給率を算出した。



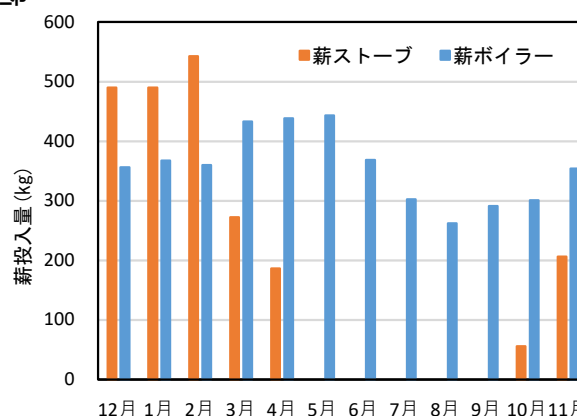
厚真町西埜邸

西埜邸概要

床面積	106.0[m ²]
室容積	253.3[m ³]
断熱仕様	布基礎(外断熱EPS板t100mm) 土間下(EPS板t100mm) 外壁(外断熱グラスウール 240mm) 屋根(ネオマフォーム 200mm)
暖房設備	薪ストーブ 床暖房
給湯設備	薪ボイラー
換気設備	24時間換気システム



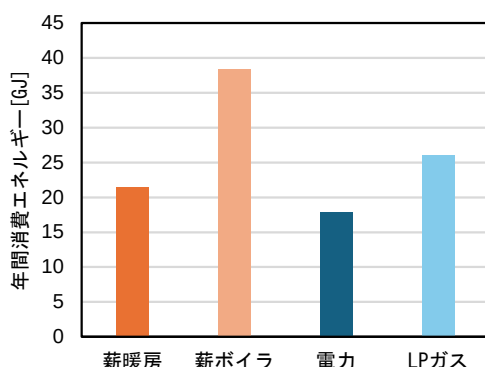
西埜邸室温分布図



西埜邸の年間薪使用量。寒さの厳しい北海道でも、4月中には薪ストーブを使用しなくて済んでいる。

おわりに

西埜邸における年間薪投入量は約6965kg、立米に直すと約12.2m³であった(気乾密度0.57[g/cm³]で換算)。また、その二次エネルギー自給率は58%であった。重要であるのは、室温分布図からも分かるように、高い自給率と十分な室内の暖かさを両立させている点である。これからの住宅は冬期における暖かさと高いエネルギー性能・自給率を両立させることが必須であり、北海道における一つのモデルとなる住宅である。



年間二次エネルギー消費量

いつまでも美しく健全なインフラ構造物の実現



旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 准教授 千葉誠

はじめに

◎旭川市の橋…塗装が剥げ、金属が腐食により赤褐色に変色

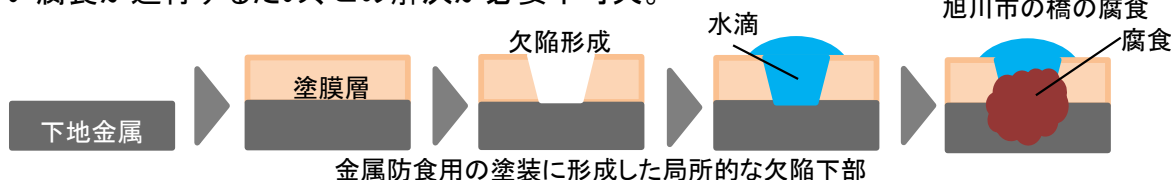
住む旭川市は橋の町として知られている。一方でこれら橋梁は一見きれいに見えても、その下部では塗装が剥げ金属が腐食により赤褐色に変色している。

このような腐食は美観を悪化させるだけでなく、ときに悲惨で甚大な事故につながる可能性がある。

特に金属防食用の塗装に形成した局所的な欠陥下部では激しい腐食が進行するため、この解決が必要不可欠。

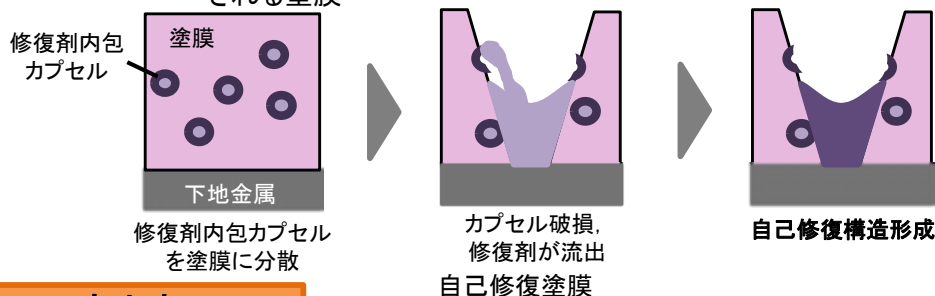


旭川市の橋の腐食 腐食



自己修復性塗膜

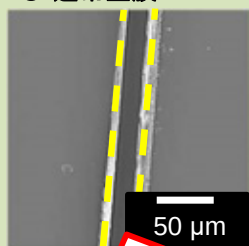
…塗膜に欠陥が生じたさい、なんの処置をしなくても、欠陥部が自動的に補修される塗膜



研究内容

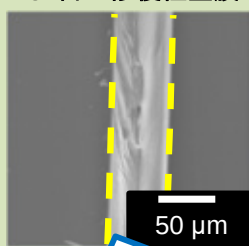
ポリウレタン塗膜(外壁塗装)

● 通常塗膜



クリアな欠陥

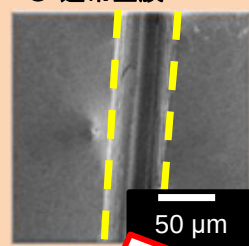
● 自己修復性塗膜



自己修復構造

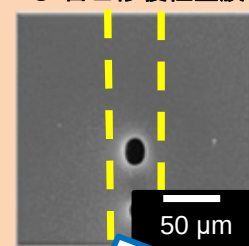
電着塗膜(自動車のボディ材)

● 通常塗膜



クリアな欠陥

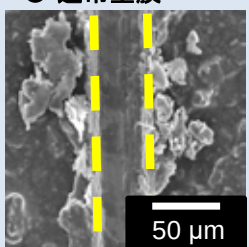
● 自己修復性塗膜



自己修復構造

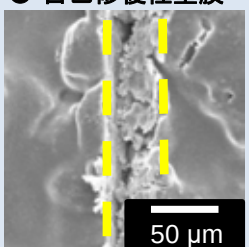
実際に橋梁に用いられている塗膜

● 通常塗膜



クリアな欠陥

● 自己修復性塗膜



自己修復構造

異なる塗膜においても自己修復性を実現！

おわりに

このような技術開発により橋梁などの構造材料を塗装によりその美観と機能性を長期間にわたり保たれるようになると期待される。

濃厚ポリマーブラシを利用した亜酸化銅フリー船底塗膜の開発



鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 准教授 荒船 博之
 鶴岡工業高等専門学校 技術補佐員 鈴木 綾乃
 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 5年 佐藤 結
 加茂水産高等学校 海洋技術科 航海系主任 佐藤 勝則

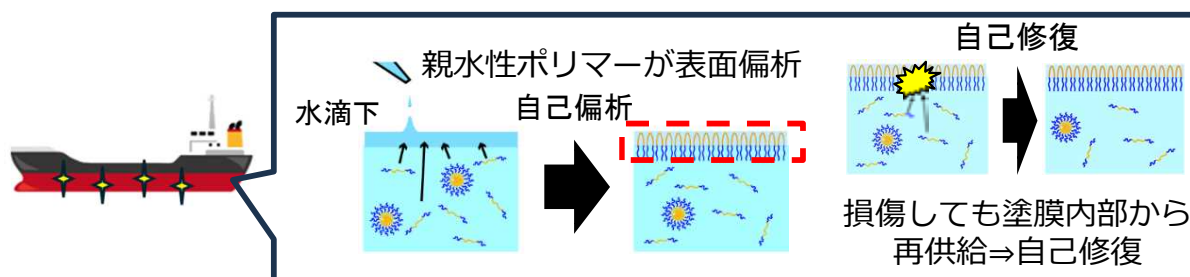
はじめに

船舶での物流は世界経済の基盤であるが、そのCO₂排出量は全世界総排出量の2-3%を占める。船舶へのフジツボなどの海洋生物付着は燃費劣化によるCO₂排出量増大や越境による生態系破壊を招くため、防汚塗料が用いられている。しかし、現在主流の自己研磨型塗料は防汚剤の亜酸化銅が海中に溶け出して機能発現するため、溶出に伴う海洋汚染が懸念されており、亜酸化銅フリーの船底塗料開発が求められている。

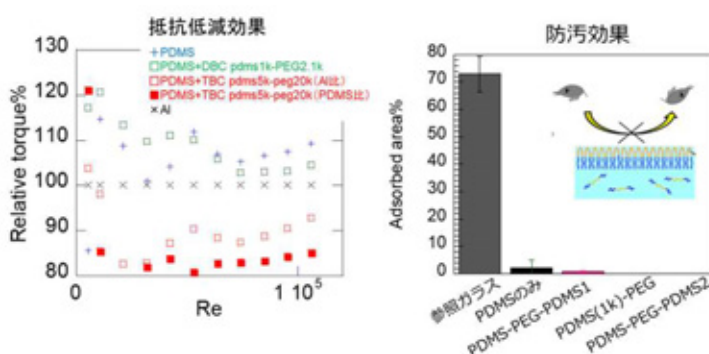


研究内容

本研究では、海洋生物付着の起点となるバイオフィーム形成自体を抑制する材料として濃厚ポリマーブラシ(CPB)に着目した。我々は基材内部からポリマーが自発的に表面に偏析し、損傷しても自己修復するループ型濃厚ポリマーブラシを形成する独自技術を開発している（特許取得済）。本研究ではこれを防汚剤フリーの船底塗膜として活用することで、亜酸化銅フリーの環境にやさしい新規防汚塗膜を開発することを目的としている。



おわりに



流体抵抗がシリコン塗膜に比べ10-20%低減

2週間経過後もフジツボ幼生の付着が抑制

CPB塗膜により得られる効果

①流体抵抗低減効果

CPB塗膜はシリコン塗膜単体に比べ流体抵抗が10-20%低減

②防汚効果

フジツボ幼生の2週間後の付着率
 ガラス単体：72%

CPB塗膜：0%

CPB塗膜ではフジツボ幼生の付着がまったく見られなかった

本研究で開発するCPB塗膜の流体抵抗低減効果や防汚効果を向上させることで、船舶の低燃費化や生態系破壊を防ぐ新規防汚塗膜としての応用が期待できる。今後は加茂水産高校の実習船（右図）により、実機スケールでのCPB塗膜の防汚特性や耐久性を検証していく予定である。



海洋石灰微細藻類を用いた持続的CO₂固定装置の開発



鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 准教授 遠藤 博寿
 鶴岡工業高等専門学校 専攻科 1年 石塚 心
 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 5年 菊地 爽太 佐藤 沙羅
 佐藤 光 三浦 志苑

はじめに

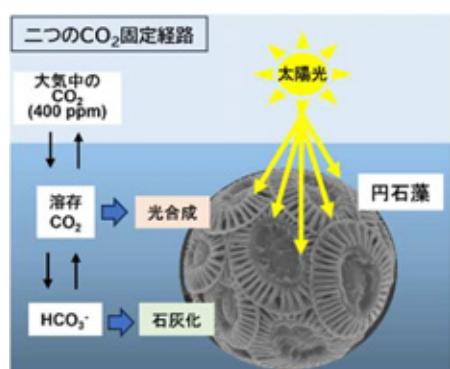
円石藻
 (*Emiliania huxleyi*)



2050年のカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向け、現在我が国の産業界、学术界は多大な貢献を期待されている。

我々の研究グループは、「円石藻」という石灰化する海洋微細藻類を用いて持続的なCO₂固定装置の開発を目指し、研究を続けている。

研究内容



円石藻は、光合成と石灰化(炭酸カルシウム形成)という、二つのCO₂固定経路を有している。

これら二つの経路の最終産物は、それぞれ脂質とナノCaCO₃結晶であり、脂質はバイオ燃料として、また、CaCO₃は様々な製品(医薬品、サプリなど)の原材料として利用価値がある。

そのため、この円石藻を長期間にわたって大量に培養することが可能になれば、大気・海水中のCO₂を効率的に固定しつつ有用な物質を創り出せる可能性が見込める。

【装置開発のための様々なアプローチ】

1. 遺伝子操作

遺伝子操作で代謝機能、特にCO₂吸収能を強化した株の作出を目指す。

2. 培養コストの削減

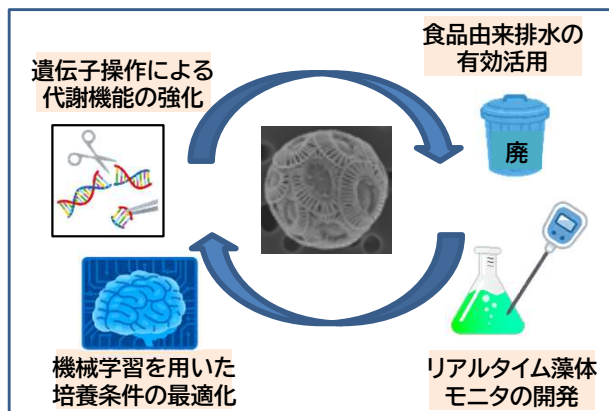
廃液利用により、大量培養のコストを削減する。

3. 培養条件の解析

生元素動態解析により最適な培養条件を探る。

4. 藻体モニター

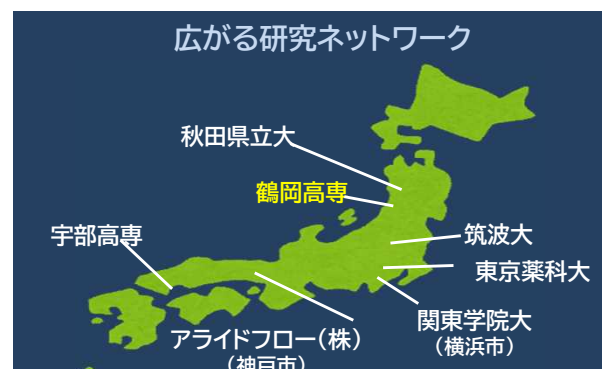
一つ一つの細胞の状態を、リアルタイムにモニタリングできる装置を開発する。



おわりに

カーボンニュートラルの実現や化石燃料依存からの脱却は人類にとって喫緊の課題である。そのため、本研究の遂行にあたり、我々は鶴岡・宇部の2高専を中心に高専・大学・企業による複合的な研究ネットワークを組織することを着想し、現在も継続中である。

今後も、装置の開発と社会実装を目指しつつ、学術論文・学会発表・シンポジウム等への参加に積極的に取り組み、情報発信を行っていく予定である。



本研究は、(独)国立高等専門学校機構が主催する「研究ネットワーク形成支援事業」の支援により進められています。

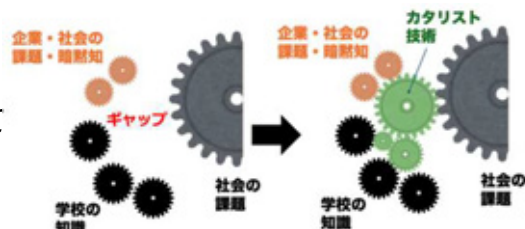
インターンシップ・共同研究から展開したエシカルプロセスの開発



富山高等専門学校 物質化学工学科 教授 袋布 昌幹
富山高等専門学校 電子情報工学科 准教授 的場 隆一
富山高等専門学校 国際ビジネス学科 教授 長谷川 博
富山高等専門学校 商船学科 教授 山本 桂一郎

はじめに

富山高専では、企業内起業につながる企業内の技術課題を学生によるインターンシップを通して発掘、それを社会課題と接続するカタリスト技術として共同研究・協働教育で深化させる取り組みを2022年度より進めている。



カタリスト技術の概念図

研究内容

(1) 高専発・エシカルプロセスの概念

高専GCONプレ大会の参加学生により、地域・社会の持続可能な発展課題に技術の高度化で貢献する「エシカルプロセス」の概念を提言、日刊工業新聞社の論文コンクール(理工系学生 科学技術論文コンクール「科学技術と日本の将来」)に入選。



エシカルプロセスのコンセプト

(2) 課題発見型インターンシップ

技術振興会会員企業を対象に、学科・キャンパスを超えた3人1組の学生チームが5日間の期間で企業課題を深掘りし、その解決策の提案をおこなうインターンシップのフレームワークを構築。



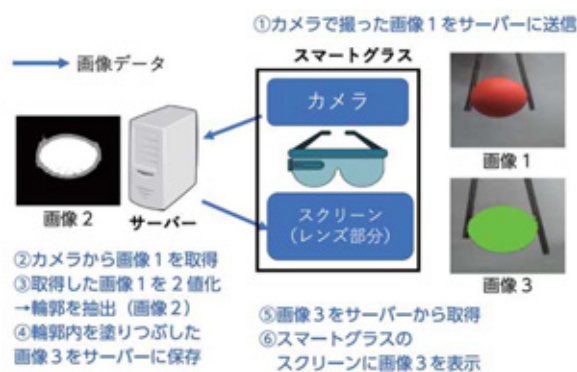
課題発見型インターンシップ

(3) 課題発見型インターンシップから発展した研究成果

【廃棄物の手分別を支援するスマートグラスの開発】混合廃棄物から特定のプラスチックをハンドピックする作業者の効率を最大化することを目的に、分光データから特定の組成を有するサンプルをスマートグラス上に映し出す技術の開発。

【排水中未利用アルカリを用いた、脱炭素型石灰の回収プロセスの開発】リターブルガラスびんの洗浄・すすぎ時に多量に発生するアルカリ排水と石膏廃棄物を用いることにより、石灰石に依存しないゼロカーボン石灰の製造プロセスを開発。

これらの成果は共同研究、特許出願、論文発表等に繋がっており、高専の学生教育・産学連携・研究の高度化、外部資金獲得にも大きく貢献するものとなった。



スマートグラスへの画像提示プロセス

おわりに

現在、本成果事例以外の企業とのインターンシップ・共同研究プログラムが複数進行しており、この成果を他高専やタイ高専へ展開し、「KOSSEN発エシカルプロセス」の社会実装を通じた人財育成の高度化を進めていきたい。

カーボンニュートラルと社会変革を意識するための短時間教育方法の開発



岐阜工業高等専門学校 環境都市学科 教授 角野 晴彦
5年 神宮司 琉羽
豊田工業高等専門学校 環境都市学科 教授 松本 嘉孝
豊橋技術科学大学 高専連携地方創生機構 教授 市坪 誠

はじめに

持続可能な開発の三側面は、環境・社会・経済である。2050年カーボンニュートラル（CN）に伴うグリーン成長戦略は、エネルギー生成、物流、製造等の技術変革と、それに伴う環境・経済の好循環に留まっている。ここでは社会変革が欠落している。本研究の目的は、CN実現に向けて、技術革新と社会変革（国民行動の変化）の2つの社会変容が車の両輪のごとく、まさしく循環型「社会」の形成を促す教育方法の確立である。

研究内容

2022年度にCNポートに関するアンケートを56名の技術者を対象に実施した。その結果、CNポート実現のため実施すべき事項は、国民への啓蒙・啓発と企業等での人材育成と示唆された。いずれの教育を受ける者も学習に多くの時間を割けない。

我々は、2021～2022年度、中学生から高校・高専生向けにCNに関する教育方法を開発した¹⁾。2023年度、進路を考える高専生から社会人向けにCNに関する教育方法を開発した。学習の定着度を高めるためには、教育に議論を含めることが効果的とされている。そこで開発した教育方法は、いずれもファシリテーションを取り入れた約180分の短時間PBL（課題解決型授業）とした。ファシリテーションは、問題解決を促進するコミュニケーション技術である。PBLは、グループワークを伴い様々な教育効果を上げる、その一方で、長時間（期間）を要する。本PBLは、既存のPBLのような深い探究を行えないが、ファシリテーションの理解と実践によって短時間で課題解決に向かうようにした。

おわりに

SDGsの主要原則である普遍性は、国単位を対象として謳われている。本研究の挑戦は、普遍性を個々の国民までを対象にしようとする点にある。そのため開発した教育方法を、高専での授業のみならず、中学校、企業研修等にも展開し、SDGsとCNに貢献する。

参考文献：1) 角野晴彦、松本嘉孝：沿岸技術研究センター機関誌CDIT、58、22-23、2022

謝辞：本研究の一部は、ちゅうでん教育振興助成、豊橋技科大研究連携ネットワーク構築支援プロジェクト、土木学会中部支部調査研究委員会、三五ものづくり基金啓発教育助成を受けて実施しました。



岐阜高専、豊田高専、豊橋技科大の合同PBLの様子

高専生から社会人向けPBLの構成

構成	項目	実施時間 (分)
準備	知識導入	25
	自己紹介	6
	使用する道具の確認	1
	話し合いの役割の決定	5
	話し合いのルールの決定	3
課題解決	情報収集・計算	20
	休憩	10
	説明	4
	問題解決型 ファシリ テーション 会議	原因の発散 16
		原因の収束 9
評価		解決策の発散 40
		解決策の収束 14
		行動計画作成 9
評価	達成度評価試験	15
	合計	177

風力発電システムの落雷対策



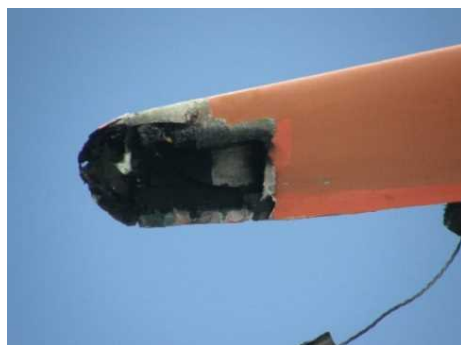
松江工業高等専門学校 電気情報工学科 教授 箕田 充志

はじめに

地球温暖化などの地球的規模の環境問題において、電気エネルギー政策は重要な課題となる。

風力発電システムは諸外国での実績があり我が国においても次世代エネルギーの中核に位置する。風力発電は魅力的であり洋上を含めた建設が加速的に進むと予想される。

一方、風力発電は普及とともに各種のトラブルに見舞われてきた。その中で大きなリスク要因の一つに落雷事故が挙げられる。落雷の直撃によるブレード破損は停止期間の長期化、修理費の高騰など、風力発電の事業性を大きく悪化させるため対策が必要となる。



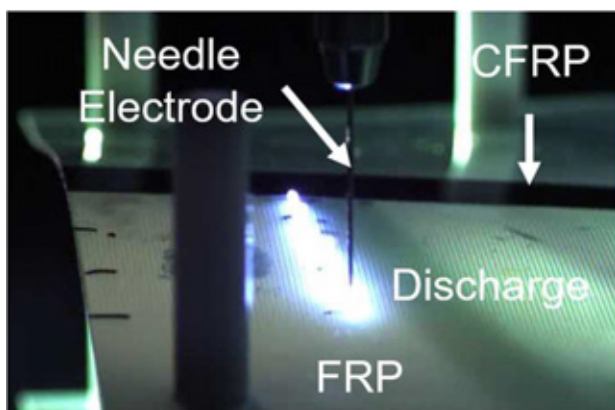
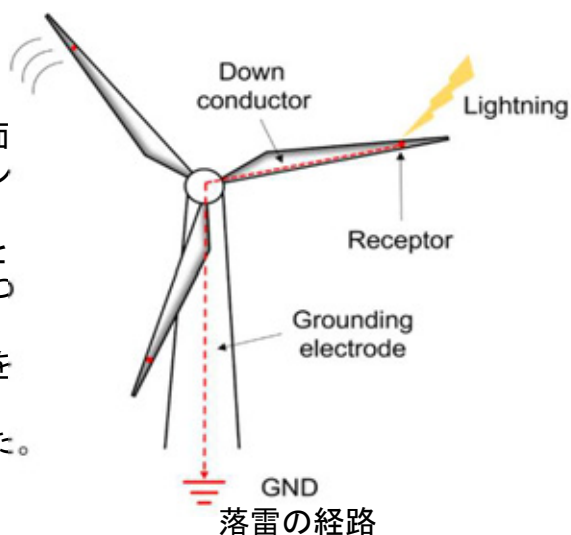
落雷による被害

研究内容

風車の落雷対策として、風車には通常ブレード表面にレセプタ(受雷部)が取り付けられ、内部のダウンコンダクタを介して落雷をアース(GND)へ導いている。

ブレード表面に落雷した後にレセプタに雷を導くことが出来なければ、風車ブレードを破損させる事故につながる可能性が高い。

研究では、落雷を導く経路をブレード表面にCFRPを用いて形成することでブレードの貫通破壊を防ぐことや、落雷の大電流にも対応可能なレセプタを開発した。



放電試験の様子



開発したレセプタ

おわりに

放電誘導体にCFRPを用いると放電を速やかにGNDまで誘導できた。

自然環境を考慮しブレード上に黄砂や塩が付着した条件においてもCFRPを用いた放電誘導は効果的であった。

また、冬季雷の強いエネルギーによってレセプタが溶解あるいは破損することがあるため、落雷のエネルギーを短時間で拡散させる伝熱性と、落雷による局所的な機械的応力に耐えることのできる、新たなレセプタを銅-黒鉛複合材料にて実現した。

これらの成果から、提案する落雷誘導機構は、風力発電機のブレードの損傷や破壊等の重大事故を低減し、風車の安定的な運転に寄与できると期待する。

はじめに

少子高齢化が進行している状況で、農業分野においても農業従事者の高齢化と減少化が進んでおり、労働力不足が深刻な問題となっている。また、農業作業の多くが人手によるものや経験に基づく作業が多いため、農林水産省では「スマート農業」を推進している。

そこで本研究室では、スマート農業に対応するために、水田用除草ロボットやぶどう収穫用のパワーアシスト装具などの研究を行っているで紹介する。

研究内容

(1) 2輪型水田用除草ロボット

試作している除草ロボットの特徴は、ロボット本体に配置されているフロートにより水面に浮いた状態で、ロボット本体に4節リンク機構を介して取り付けられている車輪により走行するところである。

ロボット本体と車輪とを4節リンク機構を介して取り付けることで、土壌表面と水面までの距離が変化しても車輪の自重で常に土壌と接しているために走行が可能である。また、水位管理においても4節リンク機構の可動範囲内であれば走行可能である。稲列の検出は、静電タッチセンサの原理を応用したセンサ板を用いており、ロボット本体の外側左右に配置されているセンサ板により稲苗の有無を検出しながら稲列をまたいで走行する。このセンサ板が一定時間稲苗を検出しなければ稲列の終端に達したと判断して旋回して新たな稲列に侵入する。なお、ロボットの後方には、方位センサが配置されている。

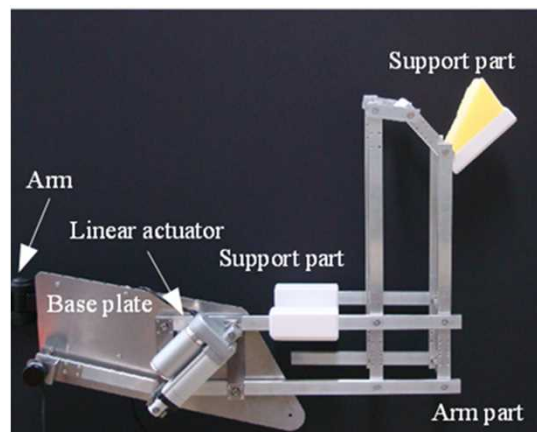


2輪型水田用除草ロボット

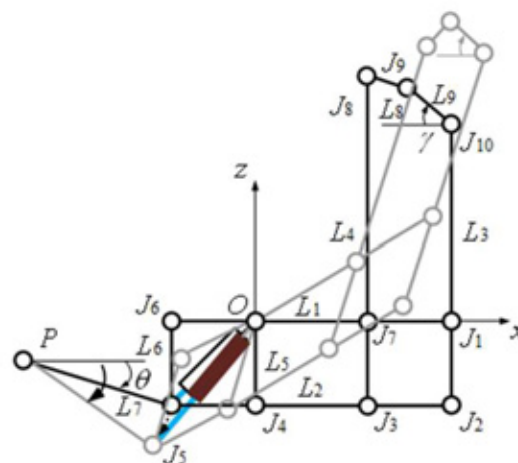
(2) 上肢用パワーアシスト装具

試作しているパワーアシスト装具の特徴は、リンク機構を用いることで一つのリニアアクチュエータで使用者の肩関節、肘関節、手関節の屈曲伸張動作を補助するところである。

リンクモデルの固定軸Pを回転中心、リンク L_7 を回転半径として時計方向にリニアアクチュエータで関節 J_5 を円弧状に動かすと、肘関節に相当する関節 J_1 はリンク L_1 の肩関節に相当するOを回転中心として円弧状に動く。また、リンク L_3 の手関節に相当する関節 J_{10} は関節 J_1 を回転中心として円弧状に右方向に動き、関節 J_{10} と J_8 に連結されているリンク L_8 と L_9 は、関節 J_9 に連結された状態で右上方向に動く。このとき、 γ の角度がほぼ一定であることから、手関節を補助するリンク L_9 の姿勢をほぼ一定に保ったまま上昇させることが可能であり、ぶどう収穫作業での補助効果が期待できる。



上肢用パワーアシスト装具



リンクモデル

広島県との産官学によるカーボンリサイクル教育の実践



広島商船高等専門学校 電子制御工学科 准教授 綿崎 将大
 広島商船高等専門学校 商船学科 准教授 岸 拓真
 広島県商工労働局 イノベーション推進チーム

はじめに

広島県は、脱炭素社会の実現に資する有望な技術「カーボンリサイクル」の推進に取り組むため協議会を設立し、本学も参画した。協議会は県内外の産学官で構成されており、カーボンリサイクルに関する研究開発や実証試験、さらには、それらを通じた地域振興策等を推進している。本校は、その中でカーボンリサイクルの拠点である大崎上島町のある高等教育機関としてカーボンリサイクル・カーボンニュートラルを理解し、カーボンによる循環社会の形成の重要性に関するリテラシー教育パッケージを産官学で開発し、授業を行った。

研究内容



広島県商工労働局、一般社団法人日本微細藻類技術協会(IMAT)、大崎クールジェン株式会社、広島大学、マツダ株式会社、ランデス株式会社の協力のもと、カーボンサーキュラーエコノミーに関する基礎的な知識と最近の動向を押さえながら学べるコンテンツを作成した。途中学生がカーボンサーキュラーエコノミー形成のために必要な要素の考察等の実施を可能とするWSができるような授業内容とした。公共分野の社会科教員、環境工学関係の教員であれば容易に授業ができるような授業設計としている。



授業の感想

カーボンニュートラル実現のアイデアを考える時、これまではCO2を減らす方法を考えていたが、これからはCO2を除去することやCO2を循環させることを重視したアイデアをだしていこうと思いました。

現状CO2を減らすのは難しい。全体的にカーボンニュートラルを行うには一局面だけを見ずに多面的に捉える必要があり、電力の使用量を減らせば発電すべき量も減少すると思うので、スマホの通信制限のように一定量の電気を使用すると自動的に切れるようにすれば減ってくると思いました。

サプライチェーンの考え方で、生産のみではなく輸送・消費までを一連のプロセスとみなすことを知った。二酸化炭素の削減より循環ということで面白いアイデアだと思った。何かプロジェクトがあれば参画してみたい。

二酸化炭素は人体に害があったり、地球温暖化にも深く関わっている物質で悪いイメージしかなかったが、様々な分野で資源として使えることを知り、生活と密接しているという面で、良いイメージを持ちました。

二酸化炭素に対するイメージが良くなりました。二酸化炭素をゼロにするために、現在こんなにもたくさんの方が行われていることに驚きました。しかもそれが広島で行われていることをとても誇りに思っています。

生物×CO2の分野が好きでこの学科に入ったので、バイオ燃料の話が面白かった。CO2に対して改めて考えるきっかけとなったので、今日学んだことをこれからの思考や将来につなげていきたい。

おわりに

環境エネルギー分野における次世代を担う現役高校生らを対象としたカーボン・サーキュラー・エコノミーを学ぶ特別授業を2023年7月より呉高専(専攻科生・本科2年生)、県内公立高校(大崎上島海星高等学校)、本校1年生で実施した。アンケート結果において、78%の生徒・学生がカーボンリサイクル、カーボンニュートラルに関する理解が深まった。社会的に注目性が高く、学生に興味を持ってもらうような授業とすることができた。



下水処理水を活用した資源循環型水耕栽培システムの開発

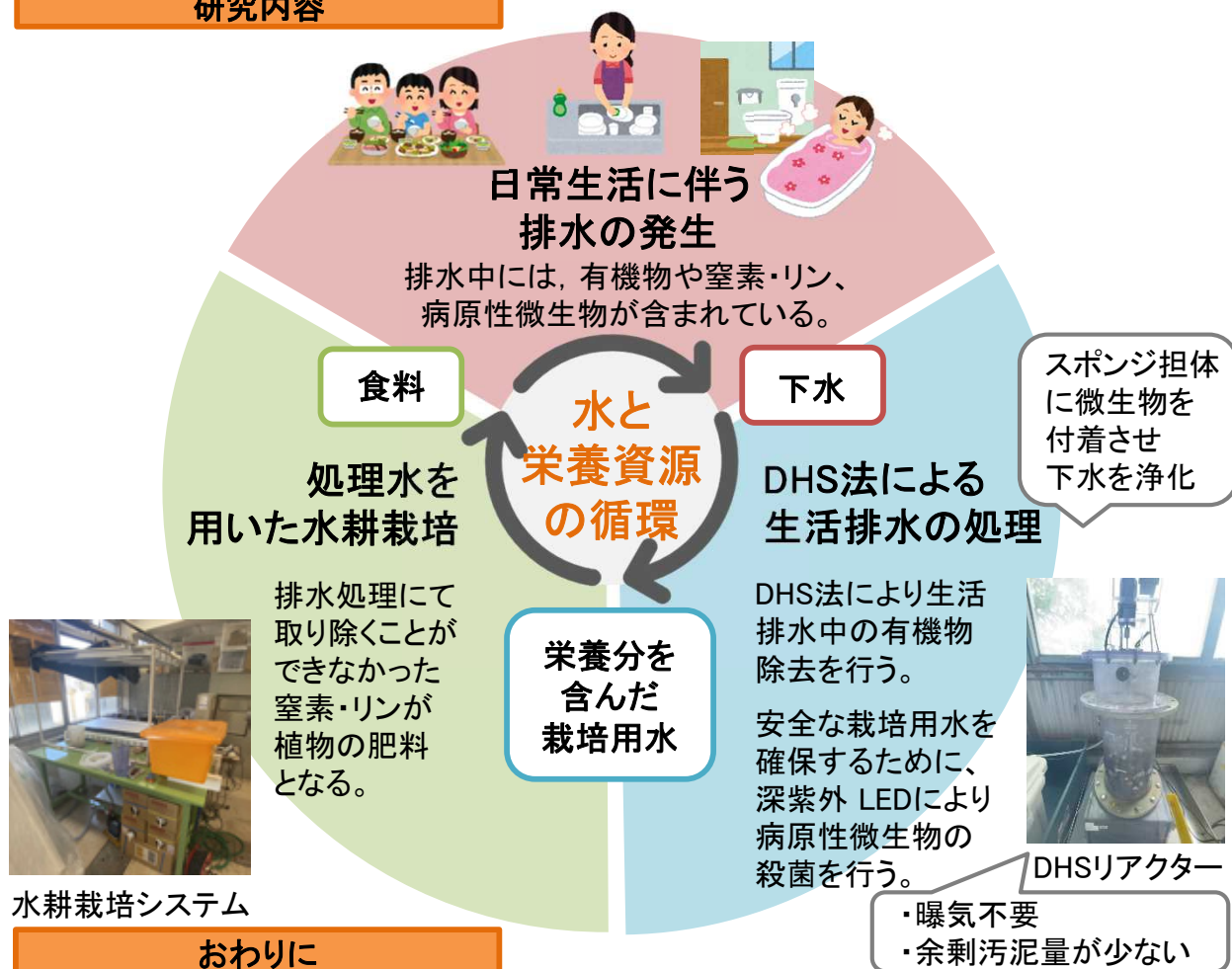


阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 助教 景政 柘蘭
電気コース 教授 釜野 勝
准教授 香西 貴典
化学コース 准教授 鄭 濤
助教 江連 涼友

はじめに

世界は水資源の枯渇や水質汚染に直面しており、これまでの公共用水域を水源とする水の供給は限界に近付きつつあり、代替水源として再生水が注目されている。再生水の中でも下水処理水は利用ポテンシャルが高い。だが、再生水として利用されている下水処理水は日本では1.3%程度であり、世界的にも降水量の少ない地域を除いて10%未満に留まっている。持続可能な水資源の確保のためには下水処理水の再利用を促進する必要がある。本研究では、下水処理水の再利用方法として水耕栽培用水としての活用を提案する。農業従事者の不足や耕作地の放棄等の課題解決のために、IoT技術を導入した水耕栽培が注目されている。だが、水耕栽培に用いられる液体肥料に含まれる窒素・リンはアオコ発生の原因となっており、アオコの発生は、植物生長の阻害や、ヘドロを発生させ水耕栽培装置の運転に支障をきたすといった問題を引き起こしている。そこで、窒素・リンが豊富に含まれている下水処理水を栽培用水として活用することで、液体肥料の使用量を減らし、アオコの発生を抑制できると考えている。下水の処理法には省エネかつ維持管理が容易な処理法であるDHS(Down-flow Hanging Sponge)法を採用する。これにより、下水処理水の有効活用のみならず、水耕栽培用水の確保から食物資源の確保に至るまでのコストを抑えることが可能である。

研究内容



おわりに

本研究は今後推進していく研究である。DHS法による下水処理水を水耕栽培用水として活用するために、まずは深紫外LEDによる殺菌効果の確認を行う予定である。そして、下水処理水を水耕栽培に用いた際の液体肥料の抑制量を検証する。また、微生物解析により水耕栽培時に発生するアオコの種類や発生量を確認することで、より具体的なアオコ対策を提案する。

被覆廃細線からの金属銅の抽出技術



香川高等専門学校 一般教育科 教授 岡野 寛
DO・CHANGE株式会社 代表取締役 岸本 明弘
ポリテック香川株式会社 代表取締役 小山 隆道

はじめに

建物の解体や各種家電製品・自動車リサイクルの際に排出される被覆配線の内、ある程度の太線は機械的加工により、被覆部分(主にポリ塩化ビニル)と金属とを分離しリサイクルされています。しかし、1mm以下の細線、自動車のハーネスや特に今後増加していく情報通信機器の解体の際に発生する極細線については、機械的加工では効率が悪く、また他に有効な処理方法がないため、有価物であるにもかかわらず産業廃棄物として埋め立て処分される比率が高まっています。また、海外のアフリカやアジアの開発途上国では、「野焼き」と呼ばれるダイオキシン発生が伴う焼却などの不法な手法でリサイクルされている状況(図1)がありました。大気汚染や健康被害など、社会課題の解決に向けて本技術が役に立ち、貧困の解決の糸口となることを望みます。

研究内容

この問題を解決するための新規の手法の開発を続けてきました。その結果、廃油を用いて、廃被覆配線(極細線)から有価金属を回収する手法の開発に成功いたしました。図2に処理プロセスの概略を示します。

- ① 廃油中でのポリ塩化ビニル被覆廃配線の熱処理
- ② 炭化した配線の真空乾燥(減圧条件下での焼成)
- ③ 機械的振動による金属と炭化物の分離

という、三段階のプロセスにより、ダイオキシン類を一切発生させずに廃被覆配線(細線)から有価金属を回収することができました。また、廃油中に石灰を混入することで、ダイオキシンのみならず処理装置の金属部分の腐食につながる塩化水素の発生も低減可能です。金属と同時に得られる炭化物については、活性炭等の利用を検討中です。

将来的に目標とする処理プラントは24時間稼働することで、1日に約1トンの廃線を処理することが可能です。また、廃油には植物油も使用可能で、香川県のうどん屋から大量に排出される使用済みてんぷら油のリユースにもつながります。

本技術は、日本(特許第5134719)や米国(US8,747,519,B2)など5カ国の特許を取得しています。(現状は日本と米国の特許を権利維持)



<https://dime.jp/> (HPより)

図1 開発途上国の現状

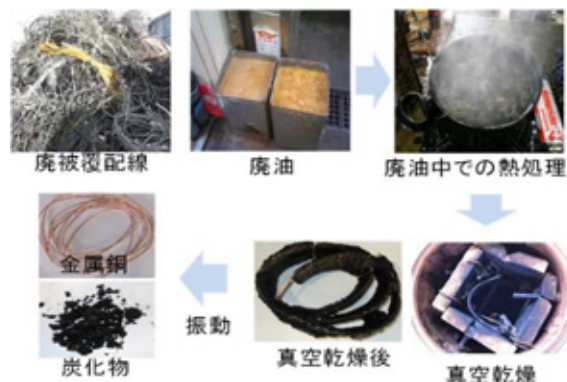


図2 処理プロセスの概略

おわりに

本技術は、廃プラスチック処理にも応用可能です。塩素系樹脂が混在していても、廃油を利用してダイオキシンを発生させずに容易に炭化させることが可能です。今後多方面への展開を視野に入れています。

酸化ナノ粒子を活用した植物育成に向けた養分デリバリーシステム



久留米工業高等専門学校

生物応用化学科 教授 中嶋 裕之
材料システム工学科 教授 奥山 哲也

はじめに

近年、作物植物体への栄養成分の吸収率向上及び細胞壁を通した取込み量増加のため、ナノ粒子化した金属や無機物による植物育成の活性化現象が報告されている。また、栄養成分を必要部位へ直接適量運搬するdelivery system (DS)の研究も検討されている。

そこで、本研究は微量元素として必要であり、かつリンを取り込む際にこれを可溶化させる酵素の補酵素でもあるZnOをナノ粒子化させて得られる蛍光ZnOナノ粒子に着目し、その植物生育への影響に加え、蛍光による栄養成分の視覚化を目的として行った。

研究内容

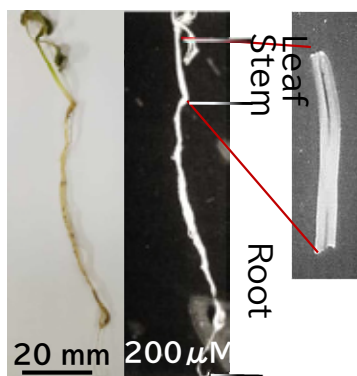
(1) 植物の生育試験

ハツカダイコン (*Raphanus sativus* L. var. hortensis Backer) を供試植物とし、土壌栽培において、ZnOナノ粒子の添加による生育への影響を調査した。

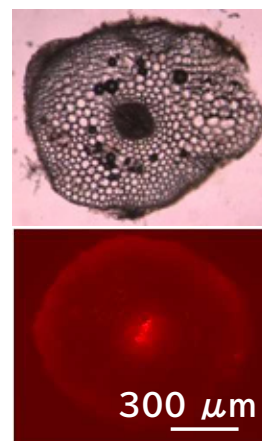
(2) ZnOナノ粒子による植物体内動向の視覚化

ZnOナノ粒子の蛍光発光を紫外線照射あるいは蛍光顕微鏡により観察した。さらに、SEM観察およびEDS分析により、茎断面の微細観察並びに茎組織への各種成分の動向の観察を行った。

(2) ZnOナノ粒子の植物体内動向観察(視覚化)



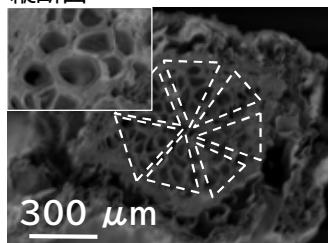
トランスイルミネーターによる紫外線照射



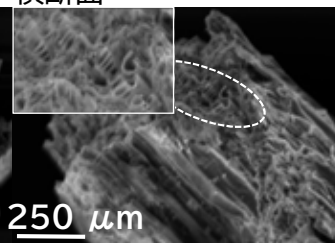
蛍光顕微鏡観察

SEM観察結果 (土壌栽培)

縦断面

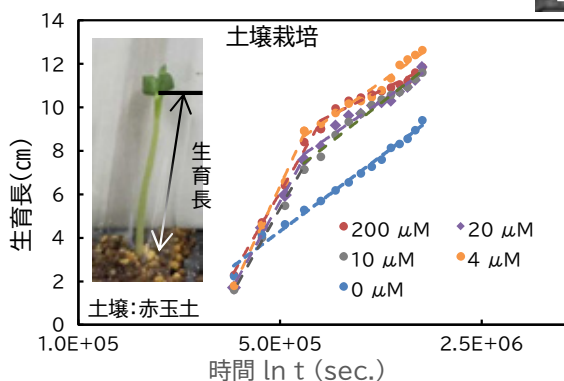


横断面



研究結果

(1) 植物の生育への効果

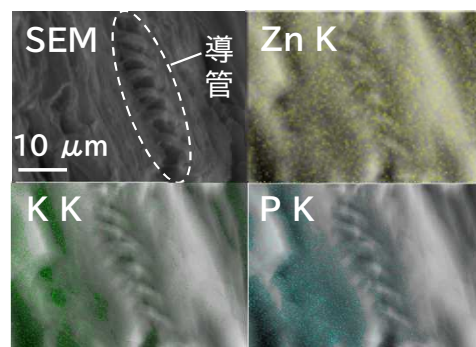


ZnOナノ粒子添加による植物生育長の変化

ZnOナノ粒子の添加によりハツカダイコンの初期育成を促進できた。

ZnOナノ粒子 (4 μM) を吸収させたハツカダイコンの茎断面

EDS分析結果



おわりに

本研究により、(1) ZnOナノ粒子の4~20 μM の添加によりハツカダイコンの初期生育を促進できた。その理由として同粒子によるリンの組織へのDS機能が示唆された。

(2) ZnOナノ粒子の蛍光発光を利用した植物体内での動向が視覚化できた。

次世代型太陽電池とエネルギーマネジメントシステムを搭載した燃料電池船の開発・実証



佐世保工業高等専門学校
 小山工業高等専門学校
 長岡工業高等専門学校
 大阪公立大学工業高等専門学校
 株式会社スマートデザイン

機械工学科 准教授 西口 廣志
 機械工学科 教授 加藤 岳仁
 物質工学科 教授 荒木 秀明
 機械工学科 教授 杉浦 公彦
 取締役社長 南 康雄

はじめに

従来の車や船などの移動体は外部からガソリン等のエネルギー供給を受け、移動するものが主流であった。一方、自ら自然エネルギーで得られた電気を用いて水電解により水素を発生・貯蔵し、その水素を用いて移動をする移動体があれば環境にやさしく、かつ昨今の世界的なエネルギー価格の変動にも左右されずに済むと考えた。本研究では小型の自給自足型移動体を構築するべくヨットのセイル部にフレキシブル太陽電池を搭載し、その発電特性等を調査した。



自立型ヨットの完成イメージ図

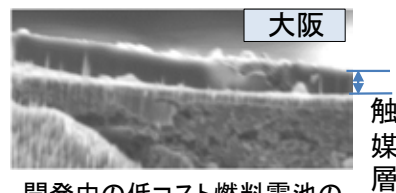
研究内容

風による繰り返し曲げを想定し、CIGS型および塗布型の太陽電池に荷重負荷試験を実施した。その結果、1000回の荷重負荷でも性能劣化は見られなかったため、セイル貼り付け利用に関して耐久性には影響がないことがわかった。海水雰囲気中の塩分対策にはラミネートで対応可能と思われる。

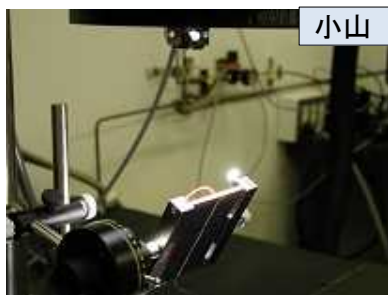


ヨットのミニモジュールにCIGSセルを搭載した様子

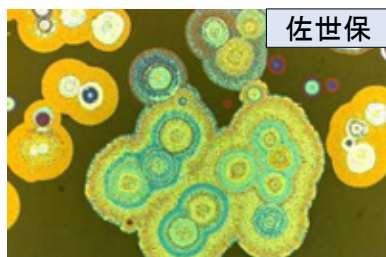
ミニモジュールとしてフレキシブルCIGSセルを搭載し、複数のセルの性能を同時に確認・評価した。また、セイル部の受風時形状変化が太陽電池の性能に与える影響、入射光に対する角度や水面反射の影響を詳細に調査した。更に、次世代型低コスト燃料電池の実証実験も進めた。



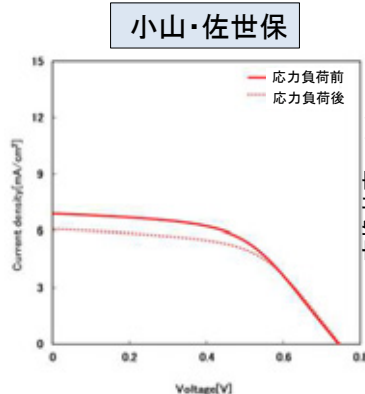
開発中の低コスト燃料電池の触媒層の断面図



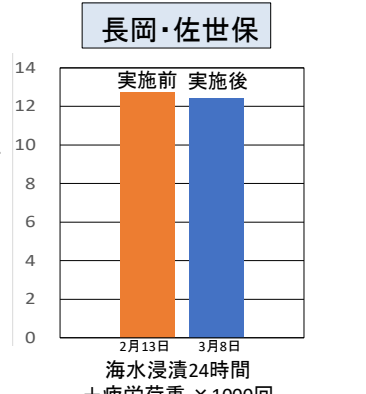
発電特性に及ぼす角度の影響を調査する装置(写真は120°の状態)



海水浸漬後のITOフィルムの光学顕微鏡観察写真



(a)塗布型太陽電池のI-V特性



(b)CIGS太陽電池の変換効率

応力負荷前後における発電特性の変化

おわりに

今後、株式会社スマートデザインで購入したヨットのセイル部にフレキシブル太陽電池を取り付け、湾における実証試験を実施し、発電特性を調査する。この試験により実用化に向けた課題を明らかにする予定である。

AgreenTech : ICTと微生物の力で環境再生型農業をデザインする



沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科 講師 宮城 桂

はじめに

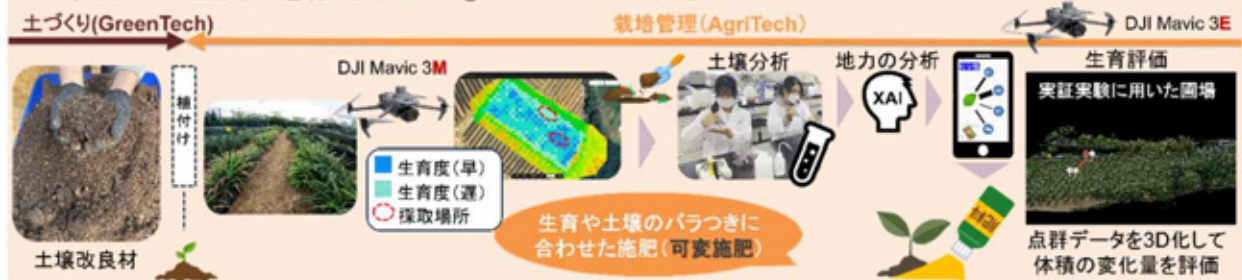
2021年の国連食糧農業機関の統計によれば、日本の農薬使用量は先進国の中で1位。さらに、生産に関わる土壌のうち33%以上が生態系の破壊、汚染等により危機的な状況にある。そこで、農家の経験や勘に基づいていた栽培管理をXAI(説明可能なAI)とドローンで体系化し、微生物の力で自然環境の回復にまで繋げる環境再生型農業の実現を目指している。



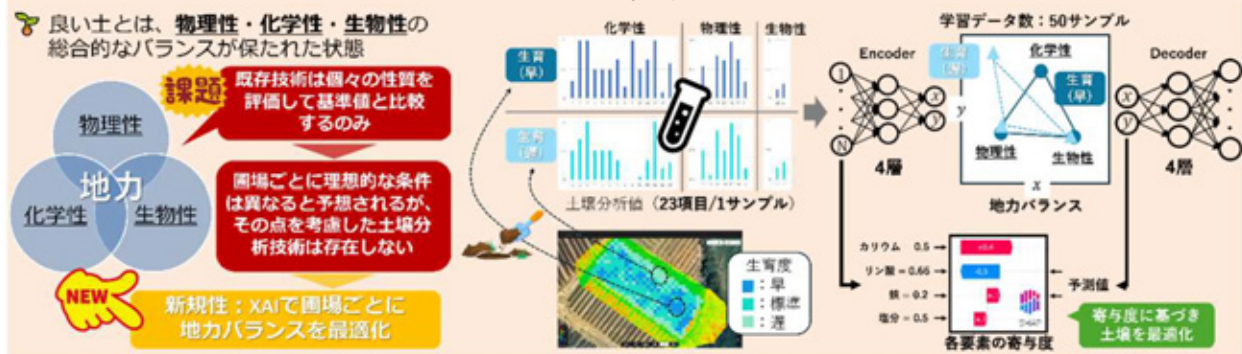
チーム名:ミヤギ農家

研究内容

◆ 環境再生型農業を推進する”AgreenTech”の概要



◆ XAI(Variational Autoencoder : VAE × SHapley Additive exPlanations : SHAP)の構成



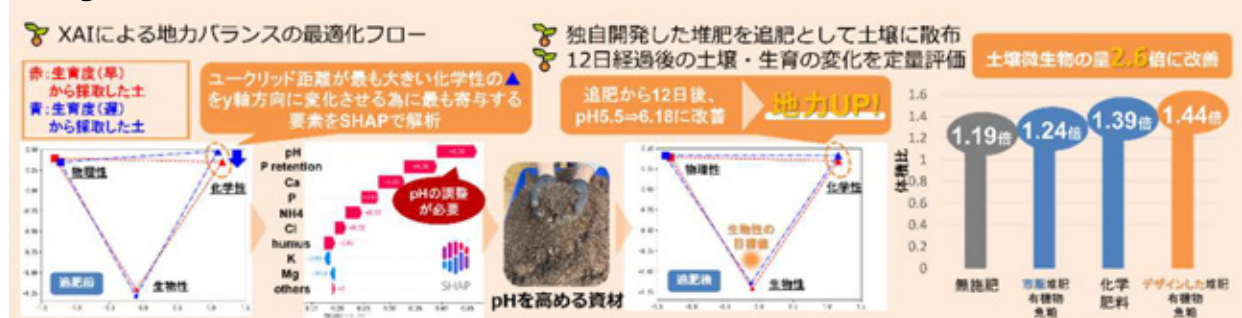
土壌改良材の開発

① 鶏糞・鹿糞・樹木チップ
米糠・煮炭灰・海水など
② 土壌由来微生物
③ バイオ炭

・発酵させる事で土壌改良と肥料効果を発揮
・土壌中にCO2を半永久的に固定

良質な土壌環境を1ヵ月で実現
(通常3~5年)

◆ AgreenTechの実証実験～サトウキビ畑編～



おわりに

「AgreenTech」は、農業領域でAIやドローン、ICTを活用するAgriTechと、持続可能な農業を実現するための資源や環境に配慮したテクノロジーであるGreenTechを統合したもので、化学肥料や農薬に頼らない環境再生型農業の実現を目指すものである。なお、本成果は高専DCON2024にて発表を行い、農林水産大臣賞を受賞している。

地域・社会と連携した活動及び社会貢献活動

◆SDGsをテーマとしたイベント等の実施

国立高専機構では、SDGsの達成に向け、様々な人がそれぞれの立場でいろいろなことに取り組んでいます。令和5年度に行われた活動の一部を紹介します。

○徳山高専

第4回 全国高等専門学校 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト2023 準グランプリ受賞

提案名：JKが本気で描く、未来のゴミ処理インフラ ～めいどいん！とくやま 燃え燃えキュン♡～

チーム名：永遠の17ちやい

周南の地域産業特性や港が置かれている立地条件を踏まえ、県外から積極的に廃棄物を徳山港で受け入れ、それを資源として活用し、循環型社会を形成するための未来のゴミ処理インフラの提案を実施。



現地調査（廃プラ集積場）



国土交通省へのヒアリング調査



プレゼンの様子

○秋田高専

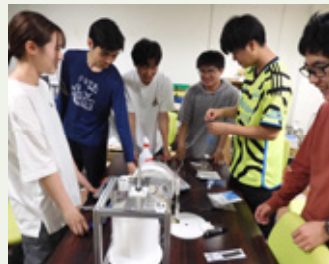
CO2削減に関するアイデア実践コンテスト（Ecoコン※）



園芸科学同好会が最優秀賞を受賞
（※秋田県主催）

○東京高専

脱炭素チャレンジカップ2024



炭素会計アドバイザー協会賞を受賞

○和歌山高専

公開講座の実施



鳥の巣を作ろう
（巣箱と缶バッチ制作の様子）

○長野高専

第12回社会実装教育フォーラム※ 「優秀社会実装賞」受賞



発表の様子
「竹パワーで水をきれいに！
～竹粉による環境水中からの窒素化合物の除去～」

※イノベーションを実現する技術者の育成を目標として、東京高専を中心に実践している教育プログラム

○高専機構、鹿児島高専

Japan Seminar on Technology for Sustainability 2023 持続可能な社会構築への貢献のための科学技術に関する日本セミナー

高専機構（主催）、長岡技科大・豊橋技科大（共催）、鹿児島高専が担当となり開催。国立高専16校から24名の学生が参加。『人類の未来と自然の共生をデザインする』をテーマに、グループワークでSDGsに沿った問題提起とその解決策について議論しプレゼンテーションを行った。参加者はSDGsについてだけでなく、課題解決やAIなど、SDGsの目標を達成するための手段についても学んだ。



参加した学生

○高専機構

日本経済新聞社と共催で、第2回高専GIRLS SDGs × Technology Contest（高専GCON2023）を開催。高専女子を中心とした参加チームがSDGsの理念を理解し、日頃行っている研究や学習がSDGsの観点から社会課題に対してどう貢献できるか考えることにより、未来の研究者・技術者としてより成長することを目的として開催されています。コンテストの前には、各業界で活躍する有識者や企業メンターを講師とし、「SDGs」「イノベーション」「ダイバーシティ」等への理解、プレゼンテーションの創り方等をテーマにオリエンテーションを実施。



高専GCON2023

国立高専からは、84チームがエントリーし12チームが本選出場。



最優秀賞
「かきっ娘」（鳥羽・豊田高専合同）
CO₂を吸収する無焼成スマート
牡蠣殻タイル



優秀賞
「勇者あああああああ」（旭川高専）
いつまでも美しく健全な
インフラ構造物の実現



村田製作所賞
「たけの粉」（長野高専）
竹パワーで水をきれいに！



FIXER賞
「IMT LAB」（宇部高専）
機械学習を用いた画像解析による廃棄
物分別プログラムの開発



住友金属鉱山賞
「あお木っず」（岐阜高専）
小径広葉樹の活用による持続可能な森林と快適な室内環境の創出

➡高専GCON2023の本選に出場した鳥羽・豊田高専合同チーム（最優秀賞）・鶴岡高専・沖縄高専の研究内容について、詳細をP33以降でご紹介します。

CO₂を吸収する無焼成牡蠣殻スマートタイル



鳥羽商船高等専門学校 かきっ娘
情報機械システム工学科 5年
准教授

山浦 あかり 森崎 蘭 山本 ミチル
児玉 謙司

はじめに

鳥羽商船、豊田高専のサウナ好き女子学生からなる「かきっ娘」が製造時にCO₂を吸収する牡蠣殻スマートタイルを開発した。

この取り組みは、鳥羽市のケアシェル株式会社と多治見市の株式会社中島窯業との産学域連携活動である。



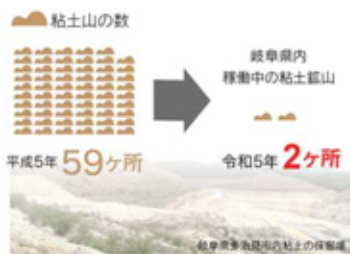
高専間連携・産学連携チーム

研究背景

三重県鳥羽市は牡蠣養殖が盛んで年間15,000トンもの牡蠣殻が生み出される。一方岐阜県多治見市は窯業が盛んで、粘土鉱山の減少に加え焼成時にCO₂が排出されている。



鳥羽市の牡蠣殻の山



多治見市の粘土鉱山減少



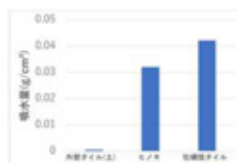
サウナによる地域課題解決

研究結果

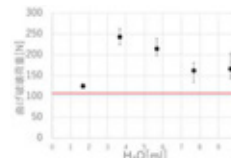
無焼成かつ製造時にCO₂を吸収するカーボンマイナスのタイルによって、2か所の地域課題を一気に解決することに加え、鳥羽市のリゾート観光を活性化するサウナ計画を提案した。



CO₂を吸収する牡蠣殻タイル



JIS規格を満たす強度
ヒノキに勝る吸水性



自作装置で
CO₂吸収量を評価

おわりに

本研究は、GCON2023において文部科学大臣賞、JFEスチール株式会社から企業賞をいただきました。

現在、鳥羽市では地域資源アップサイクルによるサーキュラーエコノミーの取組が継続中です。



鳥羽市のサーキュラーエコノミー



KAKI♡ポーズ

白鷹町の邪魔者ブラックバスで鶴岡市の月山高原ひまわり畑を復活！大作戦



鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 教授 佐藤 司
 鶴岡工業高等専門学校 技術専門員 伊藤 眞子
 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 3年
 チーム名 地域を繋げる課題解決型技術コーディネーター

はじめに

観光地である山形県鶴岡市の月山高原ひまわり畑は、耕作放棄地を使用しているため栄養が不足しやすく、花が咲かずに枯れてしまう年がある。実際、令和5年度は花が咲かなかった。一方、県内で鮎を観光資源としている白鷹町は、鮎を使った食事を提供する観光施設「鮎茶屋」が有名だが、近年鮎の生息する河川域においてブラックバスが繁殖している為、鮎が食べられるという被害にあっている。一見別問題に見える課題を、互いに利用し協力して解決するために、私たちは技術コーディネーターとして技術的・化学的に取り組み、社会実装に貢献することを目的としている。

研究内容

異なる地域の異なる観光の課題を解決し盛り上げるために、駆除した産業廃棄物であるブラックバスを原料とした小規模の魚粉製作方法の検討と、それを活用したひまわりを育てるための最適な土壌の化学的判断方法を検討した。



白鷹町での魚粉試作



ひまわり畑の様子



ブラックバスの小規模な魚粉化は、改善は必要だが白鷹町の方が機器を組み合わせで試作できた。それを用いて鶴岡市の農業組合の方に協力していただき作物を栽培したところ良い結果を得ている。しかし、ブラックバス魚粉を用いた作物は、食品としてイメージが悪いという意見を頂いた。そこで、ひまわり畑の土壌改良に視点を変え、土壌の調査を行ったところ酸性化と栄養不足が示唆された。

魚粉を活用して土壌の最適化を模索している。

耕作放棄地を利用した「月山高原ひまわり畑」は観光地として人気があるが、ひまわりが咲かない年がある



おわりに

ブラックバスの小規模な魚粉化は一定の技術的水準に達した。もう一つの検討対象であるひまわり畑の土壌について、魚粉を活用して土壌の最適化を模索している。双方の開発過程の違いや共有について考察し、一方だけではなくお互いに興味を持てるような観光開発を心掛け多くの方々に関心を持っていただくための手法を検討しながら進めていきたい。

本研究はGCON2023の本選での発表につながる成果を生み、学生たちに貴重な体験を与えてくれた。



GCON2023本選での発表の様子

小型希少動物のロードキル防止と確かな保護を実現するクイナートシステム



沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科 GCON*チーム名: 限界指導寮生
4年 當間 一代 3年 柿原 未来 教授 中平 勝也

*第2回高専GIRLS SDGs × Technology Contest

はじめに

沖縄北部のやんばる地域にはヤンバルクイナやケナガネズミ、リュウキュウリクガメなど多様の希少生物が生息している。それら生物のロードキルが多発している。

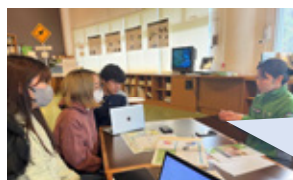


やんばるの森は...

2021年7月21日に
ユネスコ自然遺産に
登録されました！！

地域連携

やんばる野生生物保護センター、ウフギー自然館からの要望により、ロードキル防止システム(名称:クイナート)の開発を開始した。



ヤンバルクイナの活動地域が道路を跨いでいることや、路上滞在時間が長いことから、このシステムは画期的だと思う

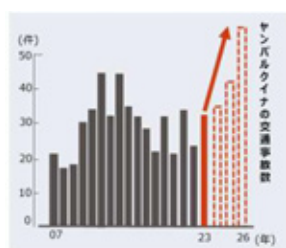


図1 ロードキルの増加



北部のリゾート開発によって観光客が増加しロードキル件数は今後も増加していくと考えられる

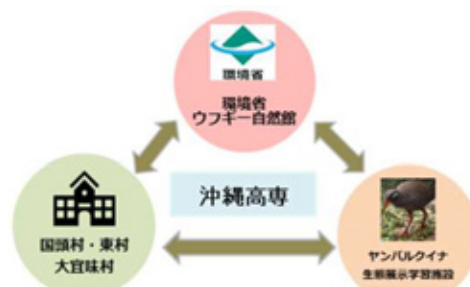


図2 おもな地域連携先

取り組み内容と今後の展開

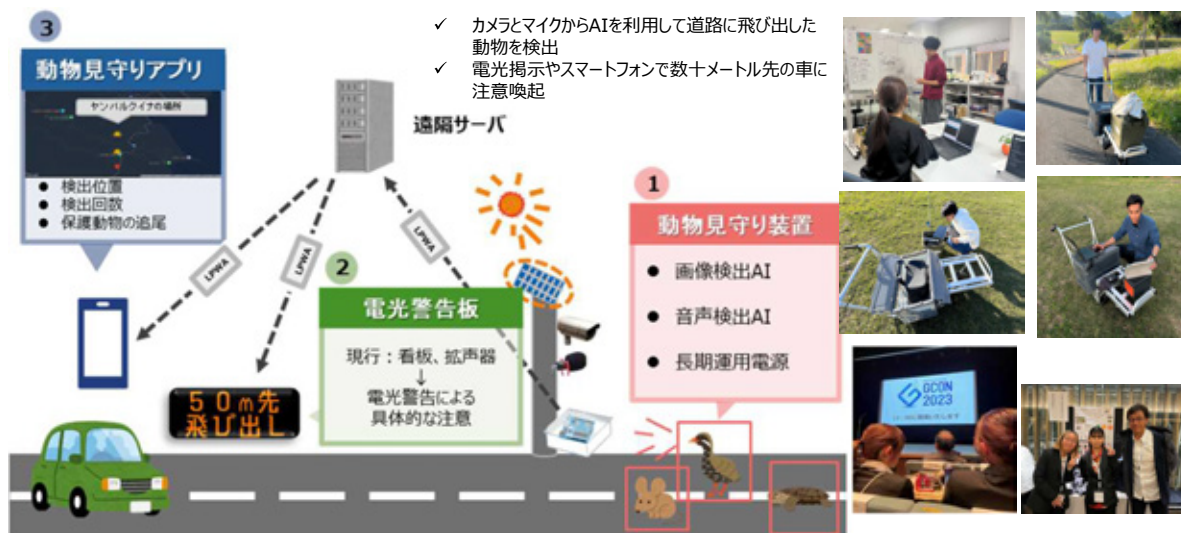


図3 クイナートのシステム概要

ロードキル問題の解決を目指し、ロードキルを起こしそうな動物を検出したときに、走行中の車に注意喚起を行うクイナートを開発した。校内グラウンドでカメラとマイクを用いた、動物のリアルタイム検出の実験を行い、装置から25m先のヤンバルクイナの出現を検出することができた。やんばる野生生物保護センターとウフギー自然館から、クイナート装置についてのフィードバックを得た。今後の展開としては、これまで以上に広い範囲での検出を可能にすることや、対応できる動物の種類を増やすことや、森に溶け込む装置デザイン的设计がある。



図4 取り組みの様子



図5 ヤンバルの森に溶け込む装置デザイン(フィードバックの結果)

◆ SDGsに関する社会貢献活動

各国立高専で令和5年度に行われた、地元の自治体等から要請を受けて実施した事例等、社会貢献活動の概要を一部ご紹介します。

○広島高専 プロジェクト江田島 Camp 2024

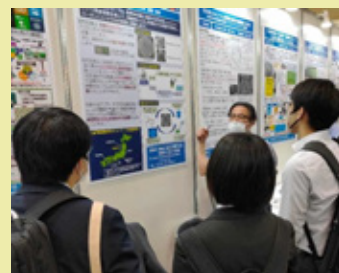
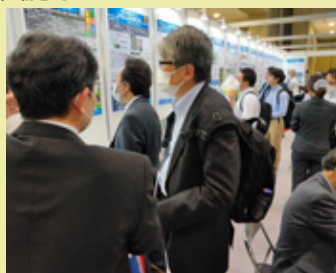


海洋環境教育の実施状況

国立江田島青少年交流の家と連携し、小学校高学年を対象にプログラミングと地域の特色を学ぶ「郷土学習」（海洋環境教育）を実施。

○高専機構、富山高専、香川高専 2023NEW環境展に参加

15高専からの出展による高専機構ブースでは、環境分野の研究成果を展示し、教員や国立高専リサーチ・アドミニストレータ（KRA）による技術紹介を実施した。
また、富山高専及び香川高専においては、高専独自ブースでの出展を実施した。



2023NEW環境展の様子

○和歌山高専 きのくにジュニアドクター 育成塾



講座の様子
「多くのお魚さんがずっと
住める環境って何？」

○弓削高専 海岸清掃 ボランティア



ボランティアに参加した学生
航海実習時に「高井神島」にて実施

○宇部高専 店舗と連携してフードロス 削減につながる弁当の開発



店内での様子
食べ残しが生じないオーダー型弁当
「カツ恋弁当」

○秋田高専 「酔思源」プロジェクトの推進

農業集落排水処理施設からの処理水を利用して酒米を栽培し、日本酒の製造に取り組んでいる「酔思源」プロジェクトを推進しており、その活動が評価され、秋田県主催の令和5年度「環境大賞」を受賞。



増田研究室

○福島高専 いわきカーボンニュートラル 社会連携共同講座

地元企業の従業員と福島高専の学生を対象とした共同講座や一般市民を対象とした公開シンポジウム等を実施。



講座の様子

➡和歌山高専による環境福祉ボランティアサークルの海岸清掃活動、
熊本高専による自治体と連携した空き家プロジェクトに関する取組の詳細を、P37以降でご紹介します。

1997年1月ナホトカ号重油流出事故が、島根県隠岐島沖の日本海で発生し、積載されていた重油の一部が環境中に漏洩しました。海岸に漂着した重油は、地元住民、全国各地から集まったボランティア、自衛隊などが人海戦術で回収を実施しました。このボランティア活動に参加した本校の学生たちが中心となり、当時の若手教員とともに立ち上げたのが、和歌山高専環境・福祉ボランティアサークル amoeba(アメーバ)です。

以来、太平洋に面した本校西側の名田海岸、ウミガメが上陸して産卵するみなべ町の千里海岸の定期的な清掃活動を行ってきたほか、地元の森林組合のご協力により人工林の間伐作業、和歌山森林管理署との協定に基づく国有林“川又遊々の森”における植樹・管理活動、地元環境保護団体ビオトープ様などとの活動を通じて、海や山の環境保全活動を実践しています。

長年続けてきた海岸清掃活動が評価され、2023年7月18日、「令和5年度『海の日』国土交通省海事功労者等表彰記念式典(ホテルニューオークラ神戸)」において、国土交通省近畿地方整備局長表彰を受賞しました。海をきれいにするための一般協力者の奉仕活動部門の代表として、2022年度のamoeba代表・北口康介さんが舞台に立ちました。

環境保全活動として、6月25日の海岸清掃では、午後2時頃から約1時間、名田海岸(御坊市)で作業にあたりました。回収されたゴミは、ペットボトル、プラスチック、空缶、可燃物など多量で、合計約 30 kgになり、翌日、御坊広域清掃センターへ持ち込んで処理していただきました。3月11日、歴代の学生たちが保全活動を行ってきた、国有林“川又遊々の森”(印南町)において、森林観察、下草刈り、施肥などの作業を行いました。

これらの活動のほか、11月5～6日の高専祭では、恒例の豚汁募金を実施しました。来場者には歴代学生継承のレシピに基づく豚汁を楽しんで頂き、必要経費を差し引いた売上金の全額28,000円を令和6年能登半島地震災害義援金として、日本赤十字社に募金しました。



表彰式(写真:和歌山港湾事務所)



北口さんが井上校長に受賞報告



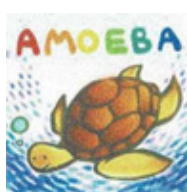
川又国有林における森林保全活動



名田海岸の清掃活動①



名田海岸の清掃活動②



高専祭での募金活動



地元環境保護団体の方との協働活動

経緯と目的

熊本県氷川町と本校との連携協力に関する包括協定(令和2年2月)に基づき、令和2年度に同町内の施設計画、令和3年度に景観計画を提案しました。

令和4年度には、同町の空き家バンク事業の活用推進を図るための方策を提案し、令和5年度には実際に空き家バンクに登録されている物件のリノベーション案を提案しました。令和6年度も引き続きリノベーション計画を進め実現を目指しています。

空き家プロジェクト

これらのうち空き家に関するプロジェクトは、「第2期氷川町まち・ひと・しごと創生人口ビジョン・総合戦略」(令和2年3月)に基づき、将来の人口減少を抑制するために、町が主体となって空き家を活用する事業、移住定住の情報を発信する事業に関連しています。本校では空き家バンク事業の活用を促し、社会的ストックとしての空き家の有効活用と移住定住促進に貢献することを目指す一方、正課では十分に学ぶことができない空き家問題やリノベーションの考え方、進め方、手法について学ぶ機会としました。

経緯

氷川町はこれまでも大学連携によるまちづくりに取り組んでいました。この度本校と包括協定を結ぶに至った契機は、筆者が上記の総合戦略策定の委員であったこと、これまで地域において実践的な取組みを継続してきたことにあり、そこで筆者が仲介するかたちで協定が実現しました。



令和2年度プロジェクト
成果品(一部)



令和3年度プロジェクト
左写真:現地調査の様子
上:調査結果を落とし込んだ情報マップ

令和4年度 空き家バンク事業活用推進プロジェクト

- 本校の「実践プロジェクト」(1単位)として開講
- 受講者17名(建築社会デザイン工学科・本科1年生～専攻科2年生)
- プロセス

- ①令和4年8月26日・9月16日、空き家バンク登録物件の現地調査を実施
氷川町職員と管理者の方々の説明を聞き、建物や周辺環境を調査。
- ②グループワーク・全体ミーティングによる課題解決
各物件の数値化できない特質や魅力、問題点を抽出、言語化し、キャッチフレーズを考案。
具体的対象の検討から見てきた事業自体の課題を抽出し、運用方法、伝えるべき情報や方法、ホームページのデザイン、間取り図のデザイン等の提案を作成。
- ③令和5年3月20日、副町長・氷川町職員への報告会(報告書、全p26)
- ④改善案のいくつかは事情により未実施。同制度を案内するフライヤーのデザインは採用され、各戸に配布された。

次ページへ続く➡



令和4年度プロジェクト
上写真:現地調査、グループワーク、報告会の様子
右:フライヤー採用案とホームページデザイン案

令和5年度 登録物件のリノベーション案の設計提案

例えば一見して低く評価されがちな物件も、個々の魅力ある特性があること、その特性を活かしつつ、よりよい住まいに磨き上げられる可能性があることを示すことで、空き家バンク制度の推進へとつなげ、一方で学生にとっては現実の建物を改修対象とする貴重な設計の機会とします。

□本校の「実践プロジェクト」(1単位)として開講

□受講者13名(建築社会デザイン工学科・本科2～5年生)

□プロセス

①令和5年9月19日・9月21日、対象物件3件の現地調査を実施

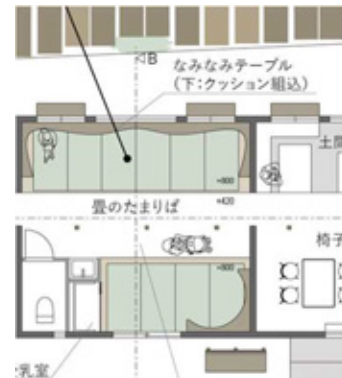
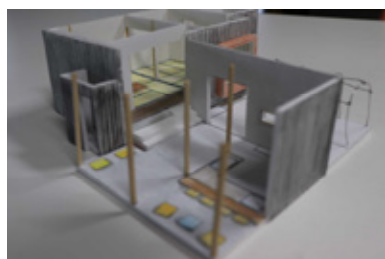
②実測図面の作成

③グループ設計

買い手・借り手のイメージを膨らませターゲットを設定してから、設計。プロトタイプ的なラフな模型も制作。

④令和6年3月15日、副町長・氷川町職員への報告会(報告書、全p40、6作品)

⑤町を通じて、所有者へ報告。



令和5年度プロジェクト
左写真:現地調査、報告会の様子
その他:設計案(一部)

第三者評価

環境報告書の更なる信頼性向上を目指して、第三者の方からご意見をいただいています。

◆環境報告書について

本年度の環境報告書を拝読し、例年に比べて更に精緻なデータと分析や環境保全に関する教育・研究がなされていることに感銘を受けました。

昨年は高専制度創設60周年を迎えられ、全国51校の国立高専が環境問題という地球規模の問題に取り組み、いくうえで本報告書は大変意味のあるものと感じました。

◆環境目的・目標に対する自己評価について

本年度もエネルギー削減に向けた努力が実を結び、総エネルギー投入量の削減が達成されました。しかし、猛暑による電力需要の増加や冬季のボイラー使用など、季節的な要因が絡む複雑な状況であるため、これらの要因を今後の計画に反映させることが必要と感じております。

冷暖房は施設や省エネ設備への更新による効果が大きいとされており、温室効果ガスの排出の削減に関する計画と施設整備の計画の連動性が求められるものと考えます。

また、環境配慮契約法に基づき、CO2排出量係数が低い事業者との契約を選択したことで、CO2排出量がさらに低下したことは、適切な入札と契約の成果と評価できます。

しかしながら、廃棄物排出量の把握において、一部の高専で重量単位での把握が困難だった点は課題として認識されています。委託先事業者による単位の不統一が原因とされていますが、この問題の解決に向けた取り組みが期待されます。

◆今後に向けて

今後のCO2排出量削減に関する目標として、2013年度比で2030年までに50%削減を掲げていることは、大変意欲的な目標です。これを達成するためには、建物の改修や断熱、高効率な空調設備の導入が不可欠であり、十分な予算措置が求められます。

さらに、鹿児島県日置市のひおき地域エネルギー株式会社を例に、地域におけるエネルギーの地産地消の取り組みを模索することで、地域経済の循環を促進し、地域との連携が進むことが期待されます。これにより、地域に根ざした高専が、より持続可能な社会への貢献を果たせることが期待されます。

高専の皆様のこれまでの努力に敬意を表しつつ、今後の更なる発展を心から願っています。

ひおき地域エネルギー株式会社 <https://www.hiokienergy.jp/>



高瀬 章充

Socialups株式会社 代表取締役社長／CEO

2004年 久留米工業高等専門学校入学

2009年 筑波大学理工学群編入学

2011年 フラー株式会社 共同創業

2015年 株式会社空（現ハルモニア株式会社） 創業

2018年 つくば市役所 入庁

2021年 Socialups株式会社 創業

筑波大学大学院在学中にアプリ分析サービスApp Apeを提供するフラー株式会社を共同創業、取締役副社長に就任。その後、株式会社空（現ハルモニア株式会社）の創業者兼CEOとなり、株式会社カカクコムを経て、つくば市でスタートアップ戦略策定に従事。2021年Socialups創業、代表取締役就任。新潟や九州においてスタートアップエコシステムの構築に関わる。

総 括

昨今、国際情勢の混乱等に伴うエネルギー価格の高騰等、環境問題を取りまく情勢が大きく変化しています。そのような中、高専機構では、本環境報告書でも紹介しているとおり、各学校において、環境保全技術に関する教育・研究や、地域・産業界・官公庁などとも連携して、SDGs達成に向けた「共創」活動等を通じて、環境に関連する諸問題に取り組む人「財」の育成に取り組み、地域・日本・世界の社会課題解決に貢献する所存です。

また、令和5年度は、新たに、エネルギー使用の合理化に関する目標や、温室効果ガスの総排出量に関する数量的な目標を定めたところです。今後とも、エネルギー投入量や環境負荷の排出量の削減に向けて、ソフト・ハード両面からの継続的なサステナビリティ推進の取組に努めてまいります。

最後に、ご多忙中にもかかわらず、第三者評価をお引き受けくださいました高瀬章充様には、企業の代表取締役社長というお立場と同時に、国立高専の卒業生というお立場を通じて、現在の高専と関わられたご経験に基づいた、貴重なご意見をいただき、お礼申し上げます。

頂戴したご意見を、今後の取組と次年度の環境報告書の内容の充実に役立てたいと考えています。



◆本報告書の対象となる、組織・範囲・期間等

本報告書は、環境省から公表されている「環境報告ガイドライン2018年版」を参考とし、「環境報告ガイドライン(2012年版)」に準拠して作成をしています。

本報告書の対象となる組織・範囲・期間は下記のとおりとなります。

組 織：独立行政法人国立高等専門学校機構

範 囲：機構本部事務局及び全国51校の国立高専の事業活動・教育活動
(職員宿舎を除く。)

期 間：令和5年4月1日 ～ 令和6年3月31日

~~~~~各資料について~~~~~

### 【各換算係数一覧】

本報告書の作成にあたり、総エネルギー投入量や温室効果ガス排出量等の算出に用いた換算係数を示します。

なお、各値の算出方法は、環境省が公表する「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」等を参考にしています。

### 【国立高専別エネルギー収支状況】

各国立高専の総エネルギー投入量及び温室効果ガス排出量について、令和4年度の実績値と前年度からの増減比率をグラフに示します。

前頁には、各国立高専の保有面積で按分した、単位面積あたりのエネルギー投入量及び温室効果ガス排出量についても、同様に実績値と増減比率をグラフに示します。

なお、各国立高専の値に差があるのは、各国立高専の立地する気候、保有する設備の種類、施設等の規模及び工業系や商船系など設置している学科等、特徴の違いによるものです。

### 【環境報告ガイドライン(2012年版)との対照表】

本環境報告書について、環境報告ガイドライン(2012年版)との適合を示します。

### 各換算係数一覧

#### 単位使用量当たりの発熱量

| 種別 | 熱量換算係数    | 単位           |
|----|-----------|--------------|
| 電気 | 電気事業者昼間買電 | 8.64 GJ/千kWh |
|    | 電気事業者夜間買電 | 8.64 GJ/千kWh |
|    | 揮発油       | 33.4 GJ/kl   |
|    | 灯油        | 36.5 GJ/kl   |
|    | 軽油        | 38.0 GJ/kl   |
|    | A重油       | 38.9 GJ/kl   |
|    | LPG       | 50.1 GJ/t    |

#### 単位熱量当たりの炭素排出量

t-C/GJ

| 種別  | 排出係数   |
|-----|--------|
| 揮発油 | 0.0187 |
| 灯油  | 0.0187 |
| 軽油  | 0.0188 |
| A重油 | 0.0193 |
| LPG | 0.0163 |

#### 電気事業者別のCO<sub>2</sub>排出係数

t-CO<sub>2</sub>/kWh

| 電力事業者         | R05排出係数(実排出) | 前回の排出係数(実排出) |
|---------------|--------------|--------------|
| 北海道電力         | 0.000533     | 0.000549     |
| 東北電力          | 0.000477     | 0.000496     |
| 東京電力          | 0.000457     | 0.000457     |
| エナジーパートナー     | 0.000433     | 0.000449     |
| 中部電力ミライズ      | 0.000487     | 0.000480     |
| 北陸電力          | 0.000360     | 0.000299     |
| 関西電力          | 0.000537     | 0.000529     |
| 中国電力          | 0.000370     | 0.000484     |
| 四国電力          | 0.000407     | 0.000296     |
| 九州電力          | 0.000710     | 0.000717     |
| 沖縄電力          | 0.000352     | 0.000342     |
| ミツウロコ         | 0.000036     | 0.000025     |
| グリーンエネルギー     | 0.000465     | 0.000543     |
| ゼロワットパワー      | 0.000346     | 0.000458     |
| アースインフィニティ    | 0.000438     | 0.000434     |
| エフビット         | 0.000438     | 0.000434     |
| コミュニケーションズ    | 0.000441     | -            |
| 四国電力送配電       | 0.000441     | -            |
| 九州電力送配電       | 0.000462     | -            |
| 伊藤忠エネクス       | 0.000403     | -            |
| パンプパワー        | -            | -            |
| トレーディング       | -            | -            |
| 日本エネルギー総合システム | -            | -            |
| 新出光           | -            | -            |

#### 都市ガス業者別の標準熱量(13A)

#### 及びCO<sub>2</sub>排出係数

GJ/千㎡及びt-C/㎡

| 供給事業者(供給地域) | 標準熱量(換算係数) | 排出係数 |
|-------------|------------|------|
| 釧路ガス        | 45.0       | 2.09 |
| 旭川ガス(江別以外)  | 45.0       | 2.09 |
| 苫小牧ガス       | 45.0       | 2.09 |
| 北海道ガス       | 45.0       | 2.09 |
| 東部ガス(秋田)    | 46.04655   | 2.14 |
| (福島)        | 45.0       | 2.09 |
| 鶴岡ガス        | 46.0       | 2.13 |
| 仙台市ガス局      | 45.0       | 2.09 |
| 北陸ガス(長岡)    | 43.0       | 2.00 |
| 東京ガス        | 45.0       | 2.09 |
| 長野都市ガス      | 45.0       | 2.09 |
| 静岡ガス        | 45.0       | 2.09 |
| 東邦ガス        | 45.0       | 2.05 |
| 日本海ガス       | 45.0       | 2.09 |
| 大阪ガス        | 45.0       | 2.09 |
| 広島ガス        | 45.0       | 2.09 |
| 山口合同ガス      | 46.0       | 2.05 |
| 西部ガス(北九州)   | 45.0       | 2.09 |
| (佐世保)       | 46.0       | 2.13 |
| 久留米ガス       | 45.0       | 2.09 |
| 国分準人ガス      | 46.04655   | 2.14 |

※ 供給地域により標準熱量が異なる都市ガス供給業者については、都市ガス供給を受けている高専の所在する地域のみを掲載している

## ◆高専機構の目的と業務

### 〈目的〉

独立行政法人国立高等専門学校機構は、国立高等専門学校を設置すること等により、職業に必要な実践的かつ専門的な知識及び技術を有する創造的な人材を育成するとともに、我が国の高等教育の水準の向上と均衡ある発展を図ることを目的とする。

（機構法第3条より抜粋）

### 〈業務の範囲〉

高専機構は上記の目的を達成するために、以下の業務を行っています。

1. 国立高等専門学校を設置し、これを運営すること。
2. 学生に対し、修学、進路選択及び心身の健康等に関する相談、寄宿舎における生活指導その他の援助を行うこと。
3. 機構以外の者から委託を受け、又はこれと共同して行う研究の実施その他の機構以外の者との連携による教育研究活動を行うこと。
4. 公開講座の開設その他の学生以外の者に対する学習の機会を提供すること。
5. 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

（機構法第12条より抜粋）

## ◆国立高専の学校制度上の特徴



- 本科は15歳からの5年間の一貫教育
- 実験・実習を重視した専門教育
- 専攻科でのより高度な2年間の教育
- 多様な背景を有する優れた教員
- 「生徒」ではなく「学生」として主体性を重視
- 全てのキャンパスに学生寮を設置
- 少人数によるきめ細やかな教育
- 活発な課外活動

- ロボコンをはじめとするさまざまなコンテスト
- 卒業後の多彩なキャリアパス
  - ・本科（5年）卒業者の進路
    - 約60%が就職
    - 約40%が進学（専攻科進学、大学編入学）
  - ・専攻科（2年）修了者の進路
    - 約70%が就職
    - 約30%が進学（大学院入学）

## ◆その他の規則や方針等

### ○国立高等専門学校機構におけるエネルギーの使用の合理化等に関する規則

(高専機構規則第140号 令和6年3月15日制定)

「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」(省エネ法)及び「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」(判断基準)等の関係法令等に基づき、高専機構におけるエネルギーの使用の合理化、非化石エネルギーへの転換及び電気の需要の最適化(以下「エネルギーの使用の合理化等」という。)に関しする必要な事項を定めています。

### ○国立高等専門学校機構におけるエネルギーの使用の合理化等に関する取組方針

(令和6年3月理事長裁定)

「国立高等専門学校機構におけるエネルギーの使用の合理化等に関する規則」第4条第2項の規定に基づき、高専機構におけるエネルギーの使用の合理化等に関する取組方針(目標や取組)を定めています。

#### <エネルギーの使用の合理化等に関する目標>

- (1) 機構全体におけるエネルギー消費原単位(延床面積を基準とする)を管理し、機構全体で、エネルギー消費原単位の5年度間平均原単位変化を年1%以上低減する。
- (2) 機構全体における2030年度の使用電気全体に占める非化石電気比率を14%以上とする。

### ○国立高等専門学校機構エネルギー管理標準

「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」(省エネ法)に規定された「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」に適合した、エネルギー管理を行うためのマニュアルとして定め、毎年度見直しを行っています。

### ○国立高等専門学校機構が事業等に関し温室効果ガスの排出の削減等のため 実行すべき措置について定める計画

(令和6年3月理事長裁定)

「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」(政府実行計画)及び「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画の実施要領」に基づき、高専機構が温室効果ガスの排出の削減等のため自ら実行する具体的な措置に関する実施計画を定めています。

#### <温室効果ガスの総排出量に関する数量的な目標>

2013年度を基準として、学校等の事務及び事業に伴い直接的及び間接的に排出される温室効果ガスの総排出量を2030年度までに50%削減することを目標とする。

### ○国立高専機構施設整備5か年計画

#### 国立高専機構施設整備5か年計画(令和3年3月理事長決定) (抄)

##### 2. 重点的に取り組むべき施設整備

##### (4) SDGsへの対応

国立高専施設の整備にあたっては、ダイバーシティを考慮した施設整備を行う。

カーボンニュートラルに対応するため、平成28年度から令和2年度までの平均を基準として5年間でエネルギー消費原単位を5%以上削減するとともに、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」における建築物エネルギー消費性能基準よりも高い省エネルギー性能を目指した取り組みを推進する。

さらに、高効率型照明や省エネ型空調への更新、施設の高気密化・高断熱化等の取り組みを行う。

### ○環境物品等の調達を推進を図るための方針

「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」(グリーン購入法)第7条第1項に基づき、毎年度「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定・公表し、これに基づいて環境物品等の調達を推進しており、22分野285品目について、調達目標を定めています。

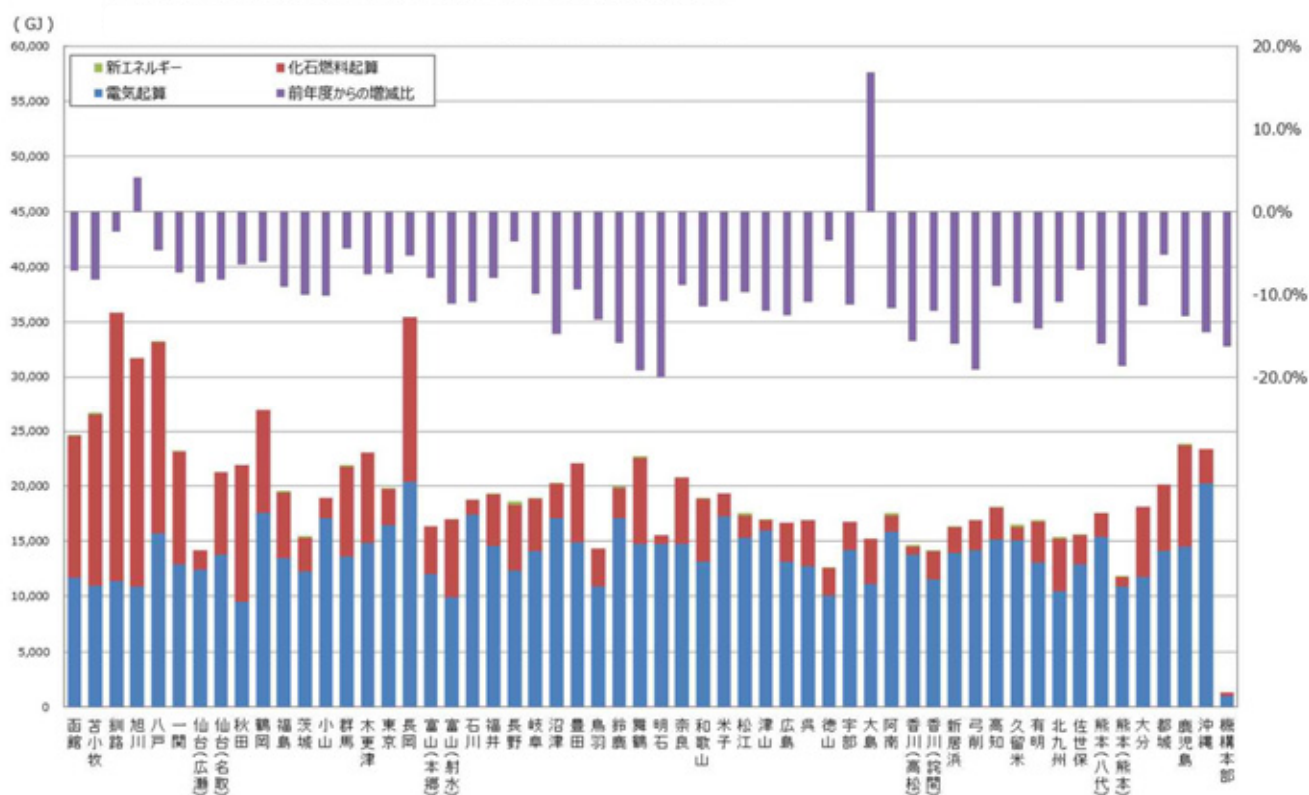
### ○その他

「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律」(環境配慮契約法)及び、「国及び独立行政法人等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した計画の推進に関する基本方針」に基づき、エネルギーの合理的かつ適切な使用等に努めるとともに、経済性に留意しつつ価格以外の多様な要素をも考慮して、温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に努めており、契約の締結の実績の概要を公表しています。

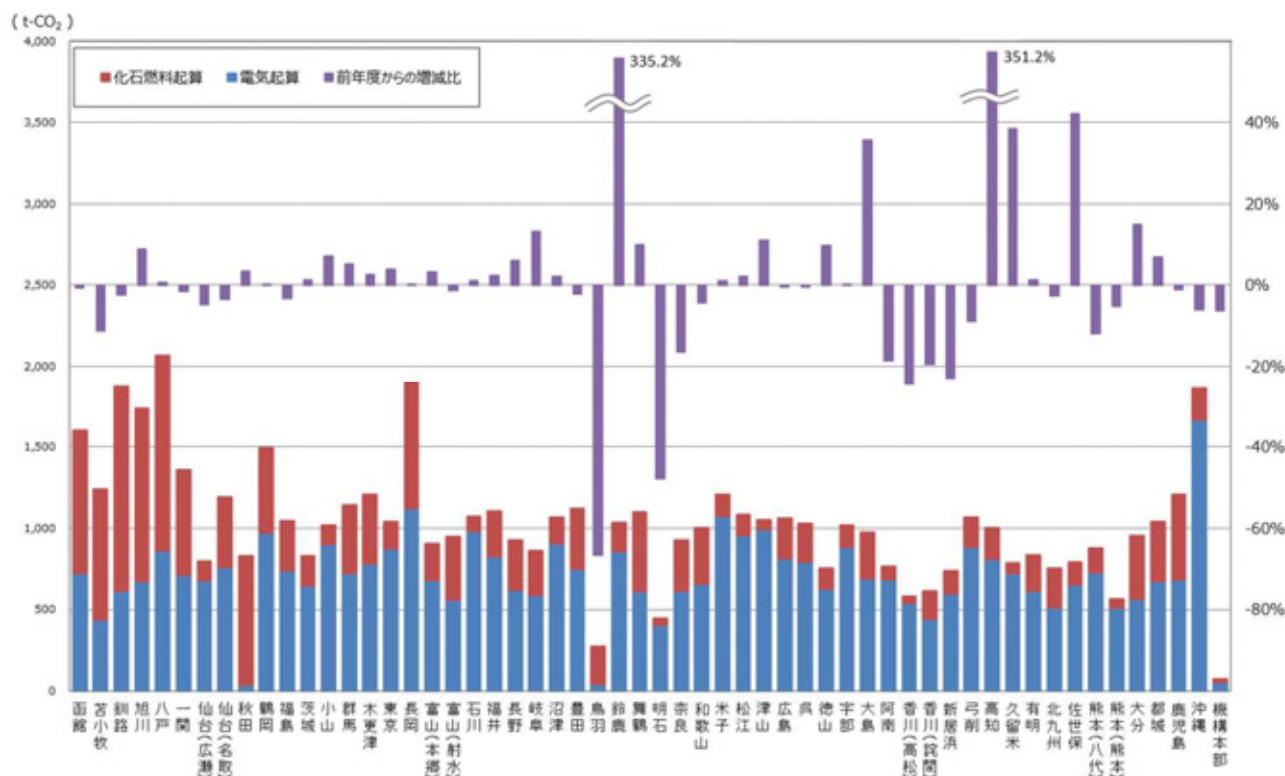


## 国立高専別エネルギー収支状況

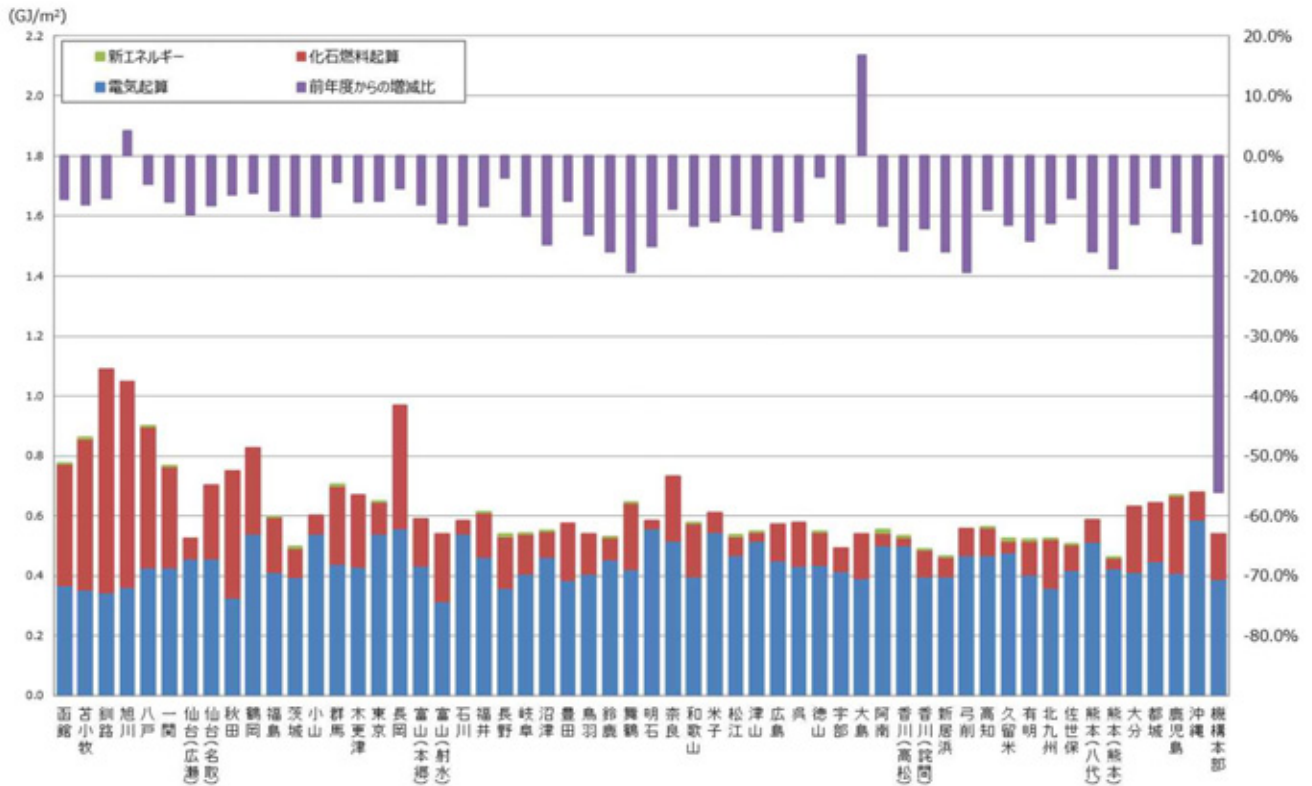
令和5年度における各国立高専のエネルギー投入量（熱量換算後）【総投入量】



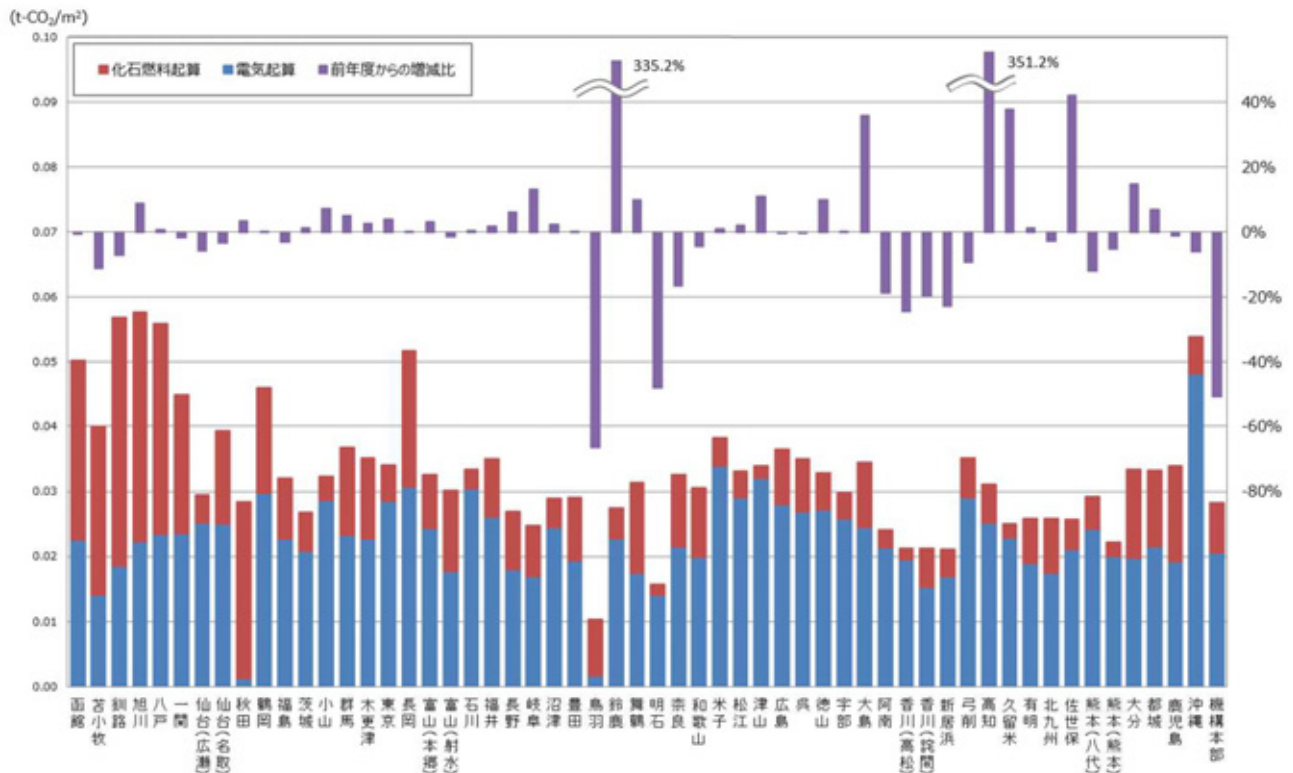
令和5年度における各国立高専の温室効果ガス排出量【総排出量】



令和5年度における各国立高専のエネルギー投入量（熱量換算後）【1㎡あたり】



令和5年度における各国立高専の温室効果ガス排出量【1㎡あたり】

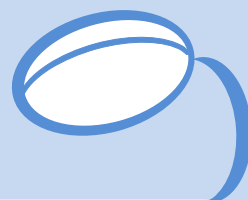


## ◆環境報告ガイドライン(2012年版)との対照表

| 項目                                                                                                                                                                                                      | 高専機構環境報告書における記載内容                                                                                            | ページ                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 【第4章 環境報告の基本的事項】                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                             |
| 1.報告にあたっての基本的要件<br>(1)対象組織の範囲・対象期間<br>(2)対象範囲の捕捉率と対象期間の差異<br>(3)報告方針<br>(4)公表媒体の方針等                                                                                                                     | 本報告書の対象となる、組織・範囲・期間等                                                                                         | 42                                          |
| 2.経営責任者の緒言                                                                                                                                                                                              | はじめに                                                                                                         | 1                                           |
| 3.環境報告の概要<br>(1)環境配慮経営等の概要<br>(2)KPIの時系列一覧<br>(3)個別の環境課題に関する対応総括                                                                                                                                        | 国立高等専門学校機構について<br>エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移<br>総括                                                              | 2<br>6<br>41                                |
| 4.マテリアルバランス                                                                                                                                                                                             | エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移                                                                                      | 6                                           |
| 【第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標】                                                                                                                                                                  |                                                                                                              |                                             |
| 1.環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等<br>(1)環境配慮の取組方針<br>(2)重要な課題、ビジョン及び事業戦略等                                                                                                                                         | 高専機構における環境方針等について<br>総括                                                                                      | 4<br>41                                     |
| 2.組織体制及びガバナンスの状況<br>(1)環境配慮経営の組織体制等<br>(2)環境リスクマネジメント体制<br>(3)環境に関する規制等の遵守状況                                                                                                                            | マネジメントシステム構築状況<br>"<br>法規制の遵守状況                                                                              | 4,44<br>"<br>11                             |
| 3.ステークホルダーへの対応の状況<br>(1)ステークホルダーへの対応<br>(2)環境に関する社会貢献活動等                                                                                                                                                | SDGsに関する社会貢献活動<br>"                                                                                          | 36                                          |
| 4.バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況<br>(1)バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等<br>(2)グリーン購入・調達<br>(3)環境負荷低減に資する製品・サービス等<br>(4)環境関連の新技术・研究開発<br>(5)環境に配慮した輸送<br>(6)環境に配慮した資源・不動産開発／投資等<br>(7)環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル                | 資源の循環的利用<br>"<br>環境保全に関する教育の状況<br>環境保全に関する研究の事例<br>-<br>-<br>エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移<br>資源の循環的利用             | 10<br>"<br>12<br>13-30<br>-<br>-<br>6<br>10 |
| 【第6章 「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標】                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                                             |
| 1.資源・エネルギーの投入状況<br>(1)総エネルギー投入量及びその低減対策<br>(2)総物質投入量及びその低減対策<br>(3)水資源投入量及びその低減対策                                                                                                                       | エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移<br>-<br>エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移                                                      | 6<br>-<br>6                                 |
| 2.資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                            | -                                           |
| 3.生産物・環境負荷の産出・排出等の状況<br>(1)総製品生産量又は総商品販売量等<br>(2)温室効果ガスの排出量及びその低減対策<br>(3)総排水量及びその低減対策<br>(4)大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策<br>(5)化学物質の排出量、移動量及びその低減対策<br>(6)廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策<br>(7)有害物質等の漏出量及びその防止対策 | -<br>エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移<br>"<br>法規制の遵守状況<br>環境負荷の産出・排出等の状況<br>エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移<br>環境負荷の産出・排出等の状況 | -<br>6<br>"<br>11<br>9<br>6<br>9            |
| 4.生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況                                                                                                                                                                              | 環境保全に関する研究の事例                                                                                                | 13-30                                       |
| 【第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標】                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                                             |
| 1.環境配慮経営の経済的側面に関する状況<br>(1)事業者における経済的側面の状況<br>(2)社会における経済的側面の状況                                                                                                                                         | 資源の循環的利用<br>法規制の遵守状況<br>-                                                                                    | 10<br>11<br>-                               |
| 2.環境配慮経営の社会的側面に関する状況                                                                                                                                                                                    | -                                                                                                            | -                                           |
| 【第8章 その他の記載事項等】                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |                                             |
| 1.後発事象等                                                                                                                                                                                                 | 該当なし                                                                                                         | -                                           |
| 2.環境情報の第三者審査等                                                                                                                                                                                           | 第三者評価                                                                                                        | 40                                          |







発行

独立行政法人国立高等専門学校機構

〒193-0834 東京都八王子市東浅川町701番2

発行年月 : 令和6年9月  
作成部署 : 本部事務局施設部施設企画課  
電話 : 042-668-5224  
E-mail : shisetsu@kosen-k.go.jp  
URL : <https://www.kosen-k.go.jp/>