KOSEN

環境報告書

2025

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

KOSEN

【表紙の写真】
上段：弓削商船高等専門学校：弓削丸
中段：和歌山工業高等専門学校：海岸の清掃活動
下段：福島工業高等専門学校：海岸の清掃活動

環境報告書 2025 目次

はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

国立高等専門学校機構について ・・・・・・・・・・ 2
- 国立高等専門学校機構の概要
- 高専機構の目的と業務
- 国立高専の学校制度上の特徴
- 高専機構の現状

高専機構における環境方針等 ・・・・・・・・・・・・ 5
- 高専機構環境方針
- マネジメントシステム構築状況
- その他の規則や方針等
- 環境目的・目標に対する令和６年度自己評価

環境負荷及び低減への取組 ・・・・・・・・・・・・・ 8
- 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

環境保全に関する教育・研究 ・・・・・・・・・・・・ 14
- 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

地域・社会と連携した活動及び社会貢献活動 ・・・ 39
- 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

第三者評価 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50

総括 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51

資料 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 52
- 本報告書の対象となる、組織・範囲・期間等
- 各換算係数一覧
- 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

本報告書では、「環境保全に関する研究の事例」（P15～）、「SDGsをテーマとしたイベント等の実施」（P39～）および「SDGsに関する社会貢献活動」（P44～）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

独立行政法人国立高等専門学校機構
理事長　谷　口　　功

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。

昨今の日本では、地球温暖化による熱中症の増加、豪雨の頻発化及び台風の強大化等の問題が顕著となっており、また、世界規模では、海面水位の上昇や水害、森林火災等の被害が増加しています。これらの進行を食い止めることが世界的な課題です。

2024年に開催されたG7サミット（主要国首脳会談）では、気候変動と環境政策について議論され、脱炭素政策の加速の再確認が行われました。また、国内に目を向けると、少子化・人口減少により環境政策にも様々な影響を与えることから、脱炭素社会を担う技術者・専門職の育成が必要です。

本報告書は、2024年（令和6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。

2024年（令和６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していましたが、エネルギー消費量の削減他２項目で目標を達成することができませんでした。今般の結果を受け、改めて環境問題に対する取組の充実を図り、目標達成に向けて取り組んでまいります。

また、当機構は、2024年（令和６年）度から第５期中期目標期間（～2028年（令和10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れば幸いです。

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、
2022年、沖縄高専は創立20周年を迎えました。

沖縄工業高等専門学校
「創立20周年記念式典・記念講演」
これまでの沖縄高専の歩みを振り返り、我が国の産業や地域社会を担う技術人材の育成と、産業界の振興・発展に一層貢献していくことを誓いました。

◀　記念式典の様子（2023年に開催）

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

昭和36年
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

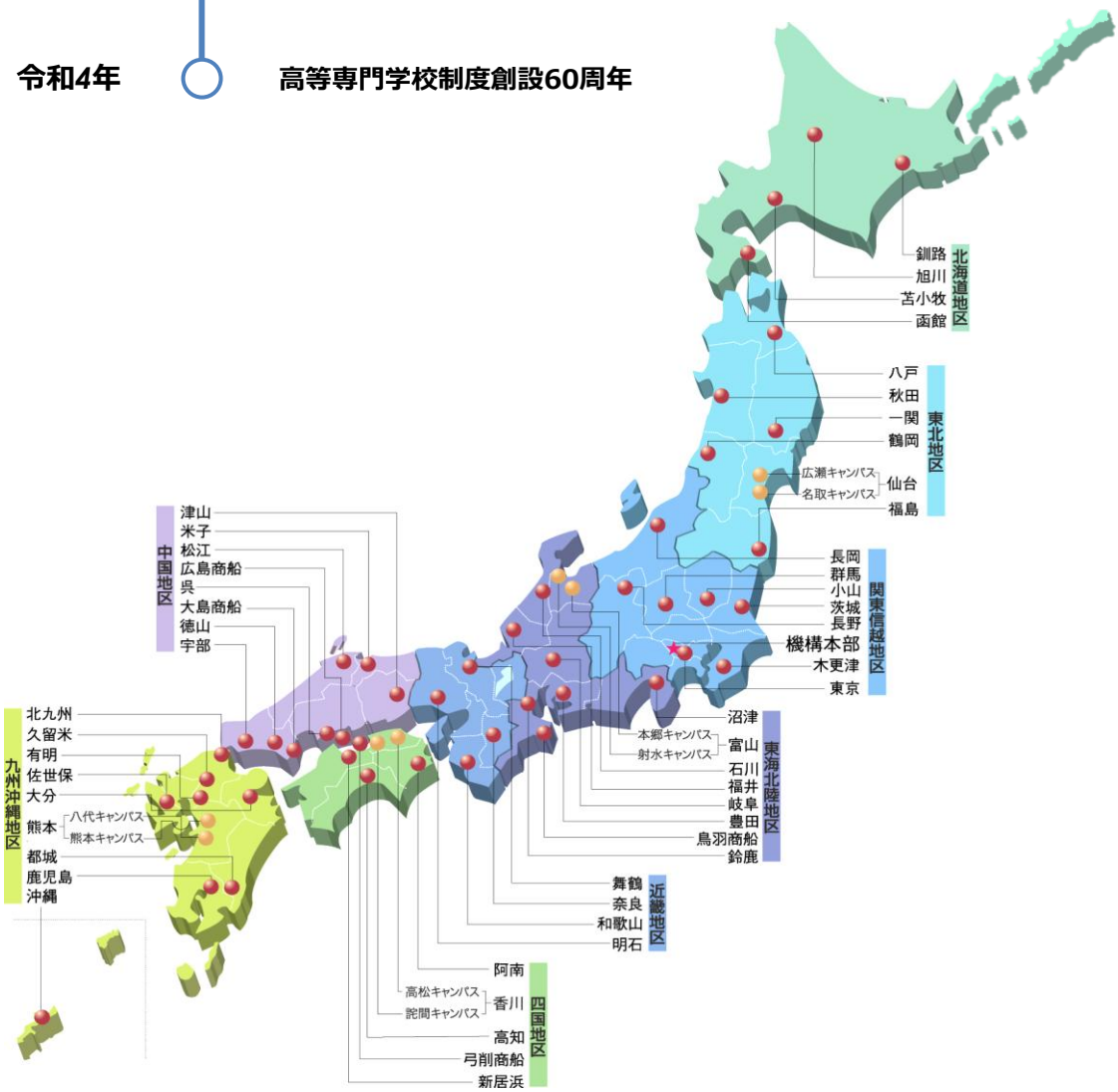
昭和37年～
順次各地に高等専門学校の設置を進め、
現在、**全国に51校の国立高専(55キャンパス)**を設置

平成15年
「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

平成16年
独立行政法人国立高等専門学校機構（国立高専機構）発足

平成21年
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

令和4年
高等専門学校制度創設60周年



◆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。

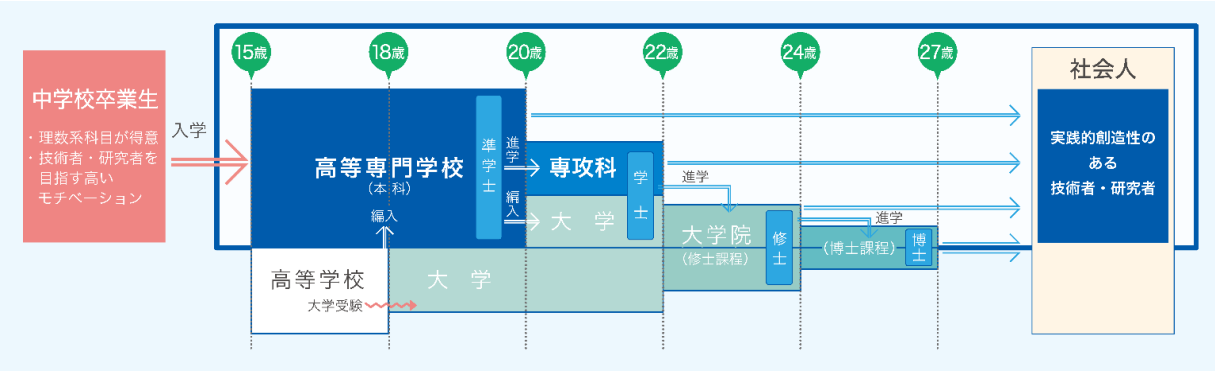
３．機構以外の者から委託を受け、又はこれと共同して行う研究の実施その他の機構以外の者との連携による教育研究活動を行うこと。

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）

◆高専機構の現状

1．学校数・在学生数・教職員数

令和7年5月1日現在

学校数
51校
（55キャンパス）

在学生数
50,713人
(2,715人)
（ ）は、専攻科の在学生数(内数)

教職員数
5,848人

2．在学生数の分野別内訳

令和7年5月1日現在

機械系・材料系 **7,210**人

電気・電子系 **9,219**人

情報系 **5,945**人

化学・生物系 **4,081**人

建築系・建設系 **5,410**人

商船系 **1,188**人

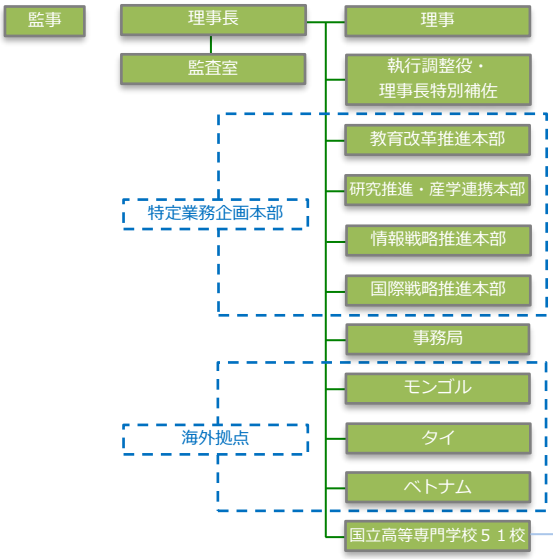
複合系 **14,327**人

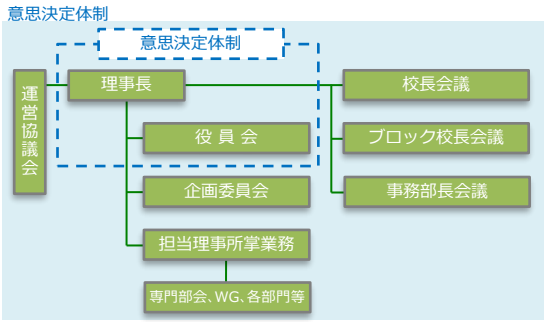
工業・商船以外 **618**人

専攻科生 **2,715**人

本科学生　計**47,998**人
専攻科生　**2,715**人
計　**50,713**人

3．高専機構の運営組織





全国立高専（全キャンパス）一覧

令和7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

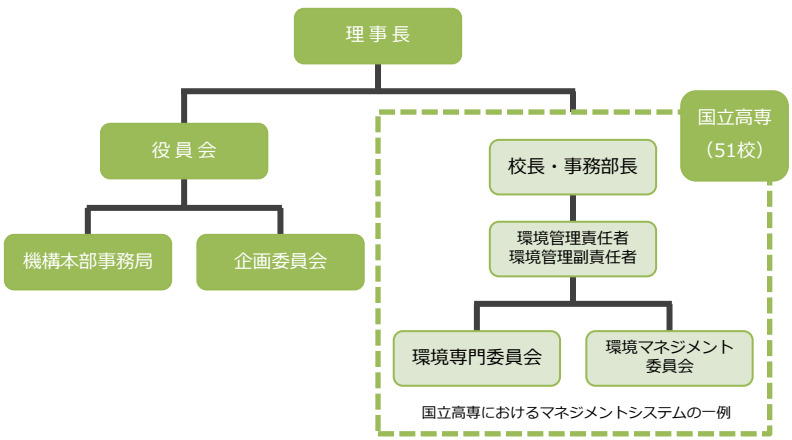
高専機構は、地球環境問題が現在における最重要課題の一つであると考えます。地球環境保全への貢献のためには、教育・研究を積極的に展開していくことが重要であり、地域環境との共生を柱とした環境との調和と環境負荷の低減に努めます。

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。

◆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

◆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。

環境物品等の調達の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287品目について、調達目標を定めています。

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。

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。

◆環境目的・目標に対する自己評価

エネルギー消費原単位の5年間平均原単位変化を年1%以上低減するなど、「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、令和6年改定）に対する自己評価は下表のとおりです。

12項目中9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	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	令和6年度のエネルギー消費原単位と5年間平均原単位変化を比較し、約2.2%の増加となった。	×
3	温室効果ガス排出量の把握・削減	排出量を把握し、2013年度を基準として、温室効果ガスの総排出量を2030年度までに50%削減する	2013年度（50%削減）比は約32.3%の削減となった。	×
4	水の使用量の削減	使用量を把握し、削減に努める	前年度比約1.4%の削減となった。	○
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、削減に努める	廃棄物について全ての国立高専で排出量を把握した。令和6年度は前年度比約28.5%の削減となった。	○
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（P15～16）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、1件の法令違反があった。	×
12	非化石エネルギーへの転換	使用電気全体に占める非化石電気比率を14%以上とする	電気の非化石電気比率は33.2%となった。	○

◆エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移

INPUT

総エネルギー投入量
1,114,554 GJ

水資源投入量
1,738 千㎥

OUTPUT

温室効果ガス排出量
56,310 t－CO2

総排水量
1,613 千㎥

廃棄物総排出量
4,156 t

INPUT

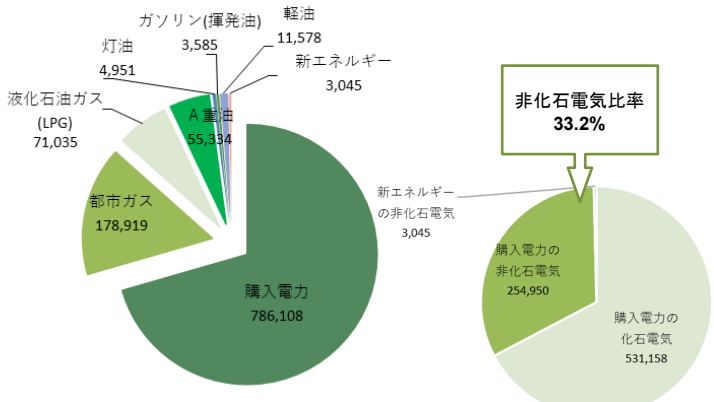
【総エネルギー投入量内訳】

エネルギーの種類		エネルギー投入量※1	=	年間エネルギー使用量	×	換算係数
電気	一般電気事業者からの電力	**786,108** GJ	=	90,985 千kWh	×	8.64 GJ/千kWh
化石燃料	都市ガス	**178,919** GJ	=	3,977 千m^3	×	43.0～46.04655 ※2 GJ/千m^3
	液化石油ガス(LPG)	**71,035** GJ	=	1,418 t	×	50.1 GJ/ t
	A重油	**55,334** GJ	=	1,422 kL	×	38.9 GJ/kL
	灯油	**4,951** GJ	=	136 kL	×	36.5 GJ/kL
	ガソリン(揮発油)	**3,585** GJ	=	107 kL	×	33.4 GJ/kL
	軽油	**11,578** GJ	=	305 kL	×	38.0 GJ/kL
	石炭コークス	**0** GJ	=	0.0 t	×	29.0 GJ/ t
電気及び化石燃料の投入エネルギー量［F］					=	**1,111,510** GJ
新エネルギー	太陽光発電	**3,045** 千kWh	=	846 GJ/千kWh	×	3.60 GJ
	風力発電	**0** 千kWh	=	0.00 GJ/千kWh	×	3.60 GJ
	太陽熱利用	**0** GJ	=	0 GJ/GJ	×	1.00 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］					=	**3,045** 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)					=	**1,114,554** GJ
新エネルギー比率（（N／T）×１００（%））					=	**0.273** %

※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P52参照

【水資源投入量内訳】

水資源の種類	水資源投入量
市水	1,129 千㎥
井水	609 千㎥
合計	1,738 千㎥



令和６年度総エネルギー投入量（GJ）

電気（化石、非化石）の使用状況（GJ）

OUTPUT

【温室効果ガス排出量内訳】

エネルギーの種類		エネルギー起源CO2排出量			エネルギー投入量			排出係数 ※1						
電気	購入電力	**38,477**	t-CO_2	=	90,985	千kWh	×	0.0349～0.701					t-CO_2/千kWh	
化石燃料	都市ガス	**8,288**	t-CO_2	=	3,977	千m^3	×	2.0～2.14					t-CO_2/千㎥	
	液化石油ガス(LPG)	**4,245**	t-CO_2	=	71,035	GJ	×	0.0163	×	44	÷	12 ※2	t-CO_2/GJ	
	A重油	**3,916**	t-CO_2	=	55,334	GJ	×	0.0193	×	44	÷	12	t-CO_2/GJ	
	灯油	**340**	t-CO_2	=	4,951	GJ	×	0.0187	×	44	÷	12	t-CO_2/GJ	
	ガソリン(揮発油)	**246**	t-CO_2	=	3,585	GJ	×	0.0187	×	44	÷	12	t-CO_2/GJ	
	軽油	**798**	t-CO_2	=	11,578	GJ	×	0.0188	×	44	÷	12	t-CO_2/GJ	
	石炭コークス	**0**	t-CO_2	=	6	GJ	×	0.0299	×	44	÷	12	t-CO_2/GJ	
温室効果ガス排出量（エネルギー起源CO2排出量の合計量）												=	**56,310**	t-CO_2

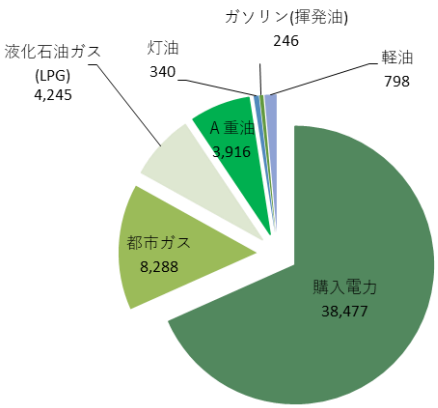
※1：各係数は資料編P52参照
※2：化石燃料の使用に伴うCO_2排出量は、各燃料の単位熱量あたりの炭素排出量（t-C/GJ）に44/12を乗じたものを排出係数として算出

【総排水量内訳】

排水の種類	総排水量
公共用水域	667 千㎥
下水道接続	946 千㎥
合計	1,613 千㎥

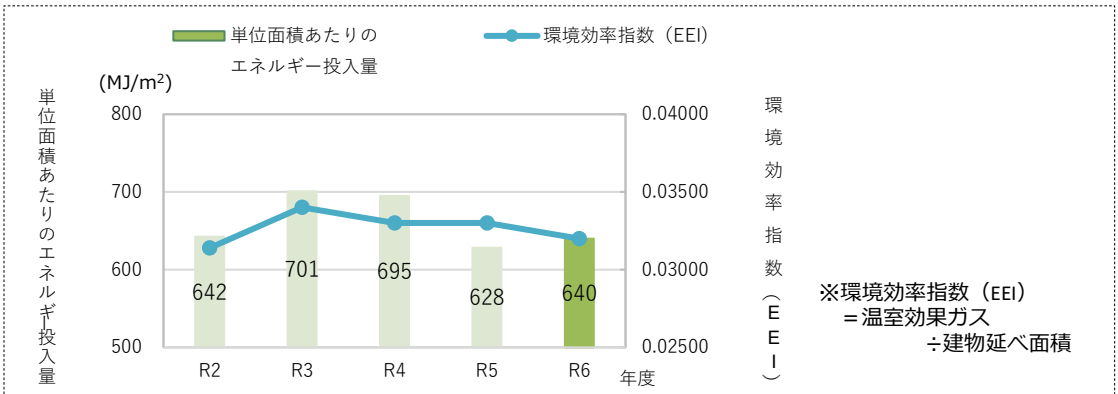
【廃棄物総排出量内訳】

廃棄物の種類	総排出量
一般廃棄物	2,299 t
産業廃棄物	1,759 t
特別管理一般廃棄物	0 ㎥
特別管理産業廃棄物	98 t
合計	4,156 t



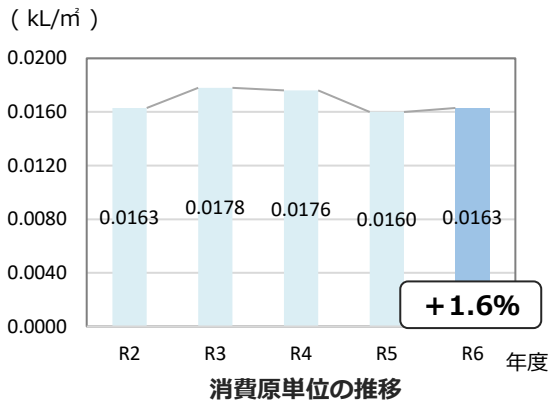
令和６年温室効果ガス排出量（t-CO_2）

推移及び分析

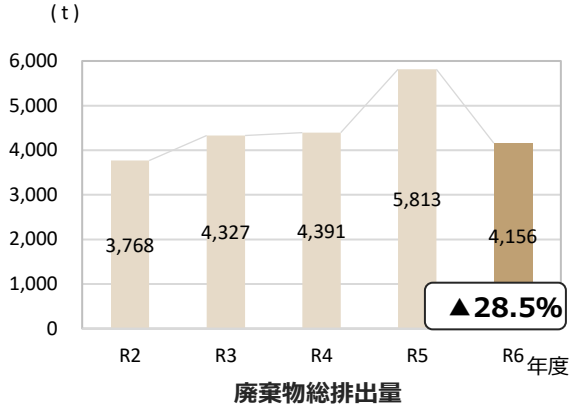


単位面積あたりのエネルギー投入量と環境効率指数

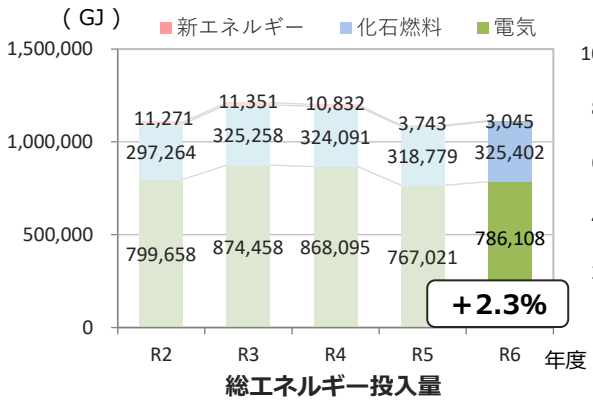
※ [　　] 前年度比を示す。



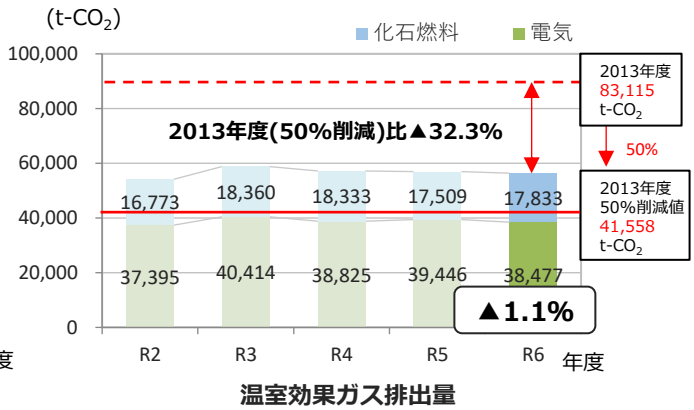
消費原単位の推移



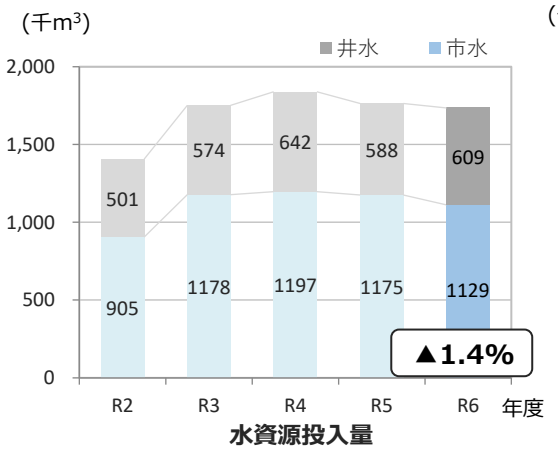
廃棄物総排出量



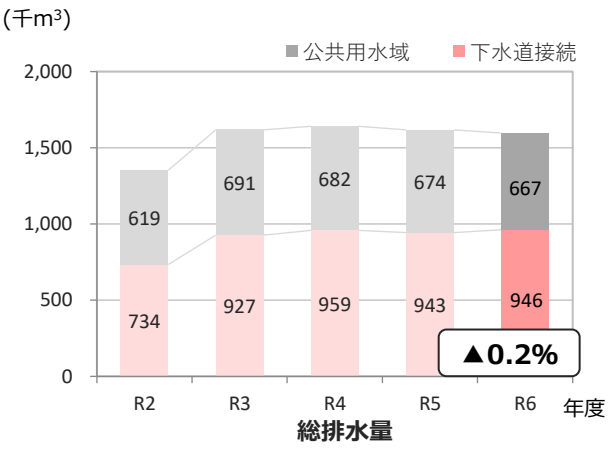
総エネルギー投入量



温室効果ガス排出量



水資源投入量



総排水量

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増については、猛暑（昨年度の夏期の平均気温平年差は東日本+1.7℃、西日本+1.4℃、沖縄・奄美+0.9℃（気象庁データ））による空調機器の稼働時間の増加等を背景に電気の使用量が増加し、空調機の故障に伴う石油ストーブの利用により、化石燃料の使用の増加等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、電気使用量及び、化石燃料の使用量は増加しましたが、各高専の契約電力会社の排出係数が低下したこと等が主な要因と考えます。

水資源投入量及び総排出量

各高専でのソフト・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

令和６年度フロン類の漏えい量

796 t-CO2

（昨年度比約2.1%減）

特定漏えい者に該当しませんでした。

「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。

◆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６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。

<和歌山高専：実験風景>

PCB廃棄物の保管・処分

PCB廃棄物保管量合計

約 1,415 kg

（令和７年３月末時点）

期限内処理に向けて、着実に進めていきます。

保管中のPCB廃棄物

（令和7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	33	1
安定器類	0	0
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	1,382	6

吹き付けアスベスト等※1の対応状況

◆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。

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。

※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バーミキュライト等）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 100 %

達成

調達することが出来た品目

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 1,176 百万円

主な使途
- 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

旭川高専：寄宿舎改修

広島商船高専：校舎改修

新居浜高専：寄宿舎改修

資源の再資源化

容器梱包リサイクル 約 94 t

古紙リサイクル 約 269 t

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。

岐阜高専
クリアランス資源を活用した防犯灯の設置

熊本高専
制服等のリサイクル

◆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校 /51校

＜対象地域に係る高専数＞

騒音規制法　34校 /51 校

土壌汚染対策法　1校 /51 校

水質汚濁防止法　25校 /51 校

悪臭防止法　32校 /51 校

振動規制法　32校 /51 校

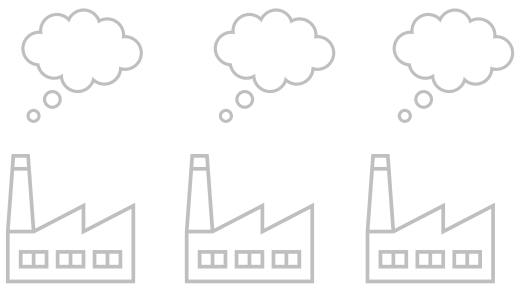
工業用水法　2校 /51 校

◆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ました。
令和６年度は、香川高専において、水質汚濁防止法における特定施設の届出がなされていない等の不備があり、行政から指導を受けました。
その対応にあたっては、令和7年度に該当施設の改修工事が行われており、その完成を以て届出等を行うこととなっています。
今後、このような事態が発生しないよう、引き続き管理体制の強化を図って参ります。

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 370 百万円

主な使途
- 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6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
仙台高等専門学校	環境デザイン演習	持続可能な社会を実現する上で、ZEB・ZEH等環境負荷がゼロ／マイナスでを目指す居住空間を設計・評価・改善できる能力の育成は必須となります。 このため、本科目では、建築環境工学Ⅰ・Ⅱ、設備工学Ⅰ・Ⅱで修得した知識を基に、居住空間の快適性・環境負荷を設計・評価・改善する演習を行うことを通して、実務環境・設備設計で必要となる能力を身に付けることを目指します。
東京工業高等専門学校	地球・環境・省エネルギー	地球環境や省エネルギーに関する事項や問題を学び、社会の中の技術者としての姿勢を考える。また、これまでに学んだ物理を復習しながら、環境問題や地球・宇宙の誕生や構造を物理学的な見方で学ぶ。
富山高等専門学校	エネルギー力学	持続可能な社会の構築には再生可能エネルギー（Renewable energy）の利用が欠かせません。再生可能エネルギーとは、(1)太陽光、(2)風力、(3)水力、(4)地熱、(5)太陽熱、(6)大気中の熱その他の自然界に存在する熱、(7)バイオマスの７種類を指し、非化石エネルギー源として永続的に利用できると認められたものです。エネルギー源としてカーボンニュートラルであり、地球温暖化対策に重要な役割を果たします。本講義では、再生可能エネルギー発電の原理の概要説明と、その基礎となる熱力学および流体力学の導入を行います。
鈴鹿工業高等専門学校	環境科学特論	グローバルとローカルな視点から，化学物資，社会インフラ，環境関連政策について，科学的な知見と背景をもとに，現在の地球上で起こっている問題や現状についてSGDsの観点から理解する．また，問題解決のための工学的および政策的な手法を理解する．なお，各授業で関連する最新の内容を随時紹介する。
呉工業高等専門学校	環境工学	地球規模の環境問題が顕在化してきている。これを踏まえ、環境問題の現状とその要因、評価手法、法体系を学ぶ。主たる内容は地球規模の環境問題、公害、資源とエネルギー、廃棄物問題、生態系の保全についてである。
有明工業高等専門学校	環境工学	科学技術の進歩は我々の生活に多大な貢献をもたらしてきたが，その一方で多くの環境問題を引き起こしてきた。そこで本講義では、上下水道を始めとする水環境に加え、大気および土壌環境への負荷を軽減するために実施されている処理方法や政策などについて工学的観点から理解し、環境保全のために実施すべき点などについて考察する。またこの科目は企業にて環境アセスメントに関わる業務に従事していた教員が、その経験を活かし、近年の環境問題や環境アセスメントなどについて講義形式で授業を行うものである。 なお，本科目はSDGsの目標6(安全な水とトイレを世界中に)，11(住み続けられるまちづくりを)，12(つくる責任つかう責任)，13(気候変動に具体的な対策を)，14(海の豊かさを守ろう)，15(陸の豊かさも守ろう)に関連する。
北九州工業高等専門学校	バイオエネルギー	エネルギーの種類には、再生可能エネルギー、化石エネルギー、核エネルギー等に分類され、再生可能エネルギーの一つであるバイオエネルギーが注目されている。生物学および生化学を基礎とした化学工学的手法を用いてバイオエネルギーを生産するプラントの設計と運転に必要な要素を学習する。
沖縄工業高等専門学校	資源リサイクル学	私達をとりまく地球環境は、長い歴史の中で産業の発展とともに変化している。特に近年は、エネルギー問題や廃棄物問題に関連した環境への影響が大きな社会問題となっている。資源のリサイクルに関する様々な取り組みを知り、環境保全を考える。具体的には、以下のような内容を、施設見学や外部講師の特別授業などを取り入れて学ぶ。・廃棄物処理の現状　・廃棄物のアップサイクル　・カーボンニュートラルなモノづくり

◆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６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
・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
・速度応答技術を利用した漁獲効率向上に関する研究	一関工業高等専門学校
・縦渦リニアドライブにおける翼形状の変更に関する研究	一関工業高等専門学校
・住宅用建築物における人工植物を用いた壁面緑化の断熱効果の検証	一関工業高等専門学校
・排泄社会の課題解決に向けた「流せるオムツ」の提案と開発	鶴岡工業高等専門学校
・衛生データを活用した潜在的「魚のゆりかご水田」分布把握手法の開発	木更津工業高等専門学校
・災害発生時の木質バイオマスを活用した３Dフィラメントの開発	石川工業高等専門学校
・整備性の向上および高効率化を目指す複合型垂直式風力発電装置の開発	岐阜工業高等専門学校 モディアクリエイト株式会社
・食堂厨房の油脂含有排水におけるオゾン処理効果	舞鶴工業高等専門学校
・環境発電技術による自立型海洋情報モニタリングシステムの構築	明石工業高等専門学校 福井工業高等専門学校
・毎年大量に破棄される島根県宍道湖産のやまとしじみを用いたコンデンサの開発	松江工業高等専門学校 米子工業高等専門学校

教育・研究内容	所属
・人工林へのPVシステム設置による半自然草原の回復とその維持	津山工業高等専門学校
・調べ、守り、つなぐ ー 阿南市中林海岸マツ林再生プロジェクト	阿南工業高等専門学校 中林松露を復活させよう会 阿南市農林水産課
・サケ・マス類が利用可能な可搬魚道システムの開発	香川高等専門学校
・携帯型測定器を用いた離島の屋内における大気汚染物質の測定・解析	弓削商船高等専門学校 名古屋大学 宇宙地球環境研究所 兵庫医科大学
・防災・減災を支えるロケットストーブの拡張性と可搬式温水・蒸気供給システムの開発	弓削商船高等専門学校
・離島工学に基づいた商船高専の地域と連携した防災教育活動	弓削商船高等専門学校
・弓削商船高等専門学校の表層潮流発電システムへの取り組み	弓削商船高等専門学校
・離島地域における竹カスケード利用への取り組み ～里山から里海への資源循環モデルの創出～	弓削商船高等専門学校
・低環境負荷社会を実現する機能性カーボンの創製	久留米工業高等専門学校
・焼酎粕と組み合わせた新下水汚泥肥料の安定生産技術の開発	鹿児島工業高等専門学校 / 鹿児島県農業総合開発センター 農研機構九州沖縄農業研究センター / ヘンタ製茶有限会社 / 株式会社三州衛生公社 株式会社海連 / 株式会社日水コン / 鹿児島市 / 霧島市
・沖縄高専構内の土壌動物相を活用した多様性生物学研究の取り組み	沖縄工業高等専門学校

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　特任教授　菊田　和重
苫小牧工業高等専門学校　創造工学科　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CO_2を排出している。

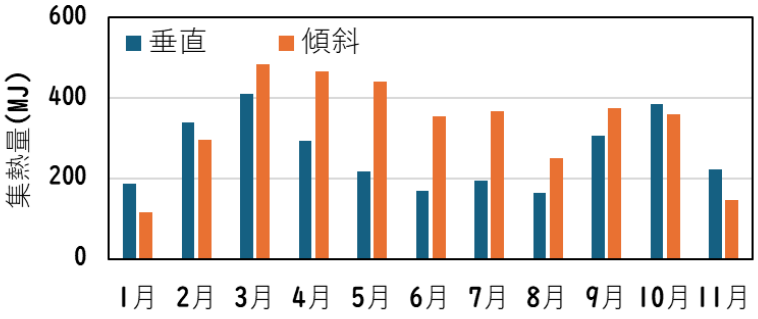
・気象条件や家庭毎の負荷変動に応じた新エネルギー機器による最適なエネルギー供給システムを構築する必要がある。

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CO_2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系統とつなぐことで、ヒータの運転を補助する。
- 苫小牧高専内にある木造2階建て（延べ床面積：124m^2）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。

月別集熱量



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が分かった。また、「春分～夏至～秋分」の期間において、傾斜の方が垂直の2倍程度の集熱が行えるので、通年で見ると傾斜の方が総集熱量が多いことも確認できた。

おわりに

得られたデータと外気温や日射量などの気象データとの相関について検討を行う。また、工場の冷暖房設備に太陽熱集熱器を導入し、研究成果の社会実装を目指す。

速度応答技術を利用した漁獲効率向上に関する研究

一関工業高等専門学校　未来創造工学科
機械・知能系　准教授　　八戸　俊貴

はじめに

従来の漁法では運用コストや燃料消費が増加し、環境負荷の問題が発生する。さらに、海洋汚染による水中ゴミの増加は生態系に深刻な影響を及ぼす。

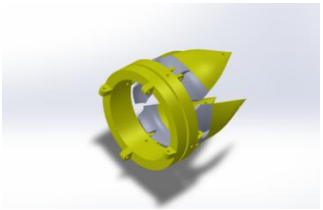
以上のような観点から、本研究では、水流を活用して制御されるゴムバンド駆動式バルブ機構を採用したトロール網システムを提案し、従来の漁法に比べて持続可能かつコストパフォーマンスの高い漁法を実現することを目的とする。同時に水面付近や水中ゴミの回収に関する可能性についても検討する。

研究内容

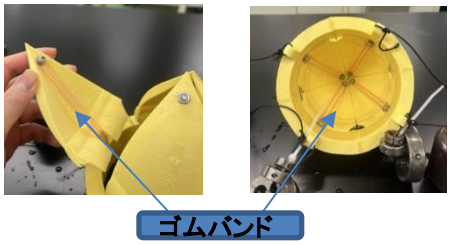
3D一CADであるSolidWorksおよび3Dプリンタを活用したモデル実験を行った。また水流を再現するために本校所有の回流水槽（西日本流体技研、V2-2A）を利用し、流速も測定した。（図1参照）

実際に製作した機構を図2に示す。開閉にはゴムバンドを利用した。動作実験を行ったところ、流速0.286[m/s]では完全に開いた状態になり、流速0.063[m/s]では完全に閉じた状態になることを確認した。（図3参照）

図1　使用した回流水槽



(a)3D-CADによる設計

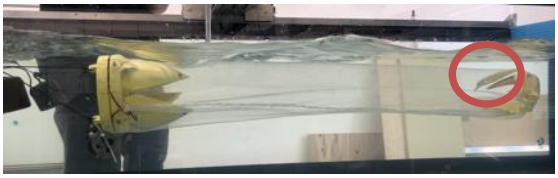


(b)3Dプリンタによる製作

図2　バルブ機構

(a) 0.286 [m/s]　1

(b) 0.286 [m/s]　2



(c) 0.286 [m/s]　3

(d) 0.063 [m/s]

図3　実験結果

おわりに

本研究の水流駆動型バルブシステムは、魚の捕獲と海洋ゴミ回収の両面において有効であり、環境に優しい持続可能な漁法の実現に貢献する可能性が高いことが確認された。特に、0.286 [m/s]以上の水流速度を維持することで、バルブが開いた状態を保ち、漁獲効率を最大化できる点が重要な知見として得られた。

縦渦リニアドライブにおける翼形状の変更に関する研究

一関工業高等専門学校　未来創造工学科
機械・知能系　准教授　　八戸　俊貴

はじめに

縦渦リニアドライブは、円柱状の翼に十字交差配置でリング状の平板を設置することでそれらの間に縦渦が形成され、その縦渦に吸い込まれる流れが円柱翼を引っ張り風車として成立する。

現在提案されているのは円柱状の翼であるが、三角柱状にすることによって抗力係数や渦発生のしやすさなどが有利になるのではという発想に至った。

以上のような観点から、本研究においては縦渦リニアドライブの翼形状を三角柱翼に変更し、円柱翼と比較したため、報告する。

研究内容

図1に作成した縦渦リニアドライブの小型モデルを示す。作成したモデルは本校所有の風洞（KANOMAX製）にて実験を行った。その際、風速および三角柱の設置角度の2つをパラメータとし、回転数を測定した。

図2より、風速が速いほうがより回転数が高いことがわかる。そして、ほとんどの風速の場合、角度が35[°]まで回転数が増加し、35[°]で最高値をとり、その後減少している。回転数が減少し始めた40[°]は、どの風速の場合も、回転が逆向きになった角度である。また、角度が小さいときに回転数が低いのは、左右それぞれの翼とリング状平板の間に形成された渦が逃げづらく、均衡状態にあるため翼が回転しにくいと考える。

図3より、円柱翼と三角柱翼を比較すると、三角柱翼の方がどの風速のときも回転数が高いことがわかる。このときの三角柱翼の回転数は、最大値のとき、つまり角度が35[°]のときの値を利用した。どちらの翼の場合でも右上がりの直線に近いグラフとなった。風速$2[m/s]$のときは、回転数の値はあまり変わらないが、風速をあげるにつれて円柱翼と三角柱翼の回転数の差は開いている。

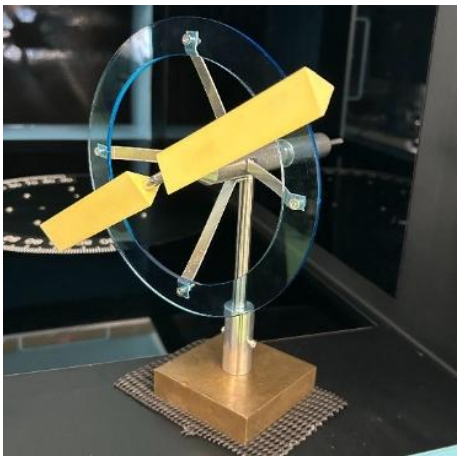


図1　作成した小型モデル

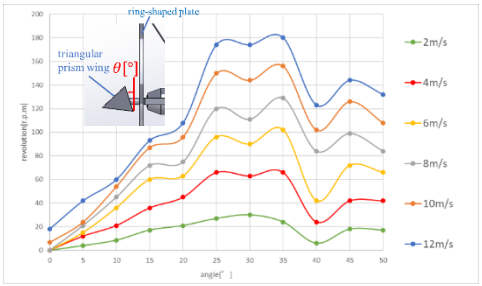


図2　三角翼の角度と回転数との関係

おわりに

従来の円柱翼と比較すると三角柱翼は回転数の面で有利になる可能性があることがわかった。ただし、トルク計測はしていないことから、最終的な発電においてどの程度変化が出てくるのかについての検証が今後必要であると考えている。

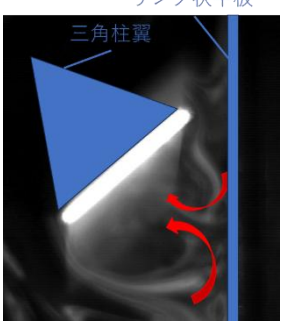


図4　高速度カメラによる流れの可視化

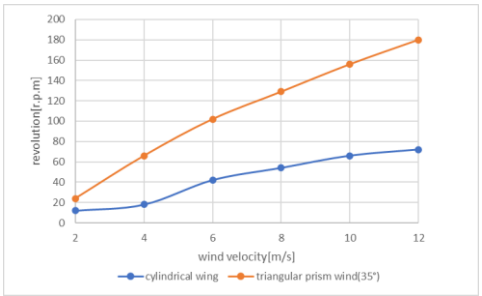


図3　円柱翼と三角翼との比較（回転数）

住宅用建築物における人工植物を用いた壁面緑化の断熱効果の検証

一関工業高等専門学校　未来創造工学科
機械・知能系　准教授　　八戸　俊貴

はじめに

壁面緑化は、建物外壁に植物を組み合わせる手法として都市の環境問題に対応する持続可能な解決策として注目されている。この技術は空気の質を改善し、断熱効果を高めることによってエネルギー消費を削減することが証明されている。しかし、天然植物は初期導入や維持管理のコスト、育成管理や維持が難しいなどの問題があり、広く普及していない。そのためこの問題を解決できる手法として人工植物の採用を考案した。

以上のような観点から、本研究では天然の植物ではなく、プラスチックによって作られた人工植物でも断熱効果を得ることができるのかについて検証し、天然植物の代替として壁面緑化に活用できる可能性を模索することを目的とする。

研究内容

図1に住宅壁の構造（垂直断面）と実際に作成した住宅壁モデルを示す。モデルのサイズは、縦740mm、横650mm、高さ1700mmとした。測定対象とする壁面のみ一般住宅壁の構造にし、それ以外の面をふく射における壁面からの熱の流入を防ぐために、断熱材とアルミニウム箔で覆って実験を行った。実験は、植物ありとなしの2パターンで実施した。

実験で得られた1日ごとの数値を用い、熱貫流/日射量によって、温度の影響を調べた。

図2に、第1縦軸を気温[℃]、第2縦軸を熱貫流/日射量、横軸を時間[min]としたグラフを示す。図では時間帯をAM6:30–PM16:00とし、植物なしは2024/11/14、植物ありは2024/10/26の測定結果を用いた。図より植物ありとなしで大きな差がないことが分かる。

図3に第1縦軸を日射量[W/m^2]、第2縦軸を熱貫流/気温、横軸を時間[min]としたグラフを示す。図より日射量の増減と共に熱貫流/気温も増減している。よって、日射量の影響が大きいと考えられる。さらに、植物なしの日より、ありの日の方の値が大きいのに対し、熱貫流/気温は、植物ありの方の値が小さく、なしとありの間の差が見られる。このことから、植物ありの方が日射量の影響が小さいことが分かる。

おわりに

今回の実験から、熱貫流は日射量に大きく関係することが分かった。また植物ありとなしでは、植物ありの方が日射量の影響が小さく、熱貫流が低かったという結果から、断熱効果があることが確認できた。

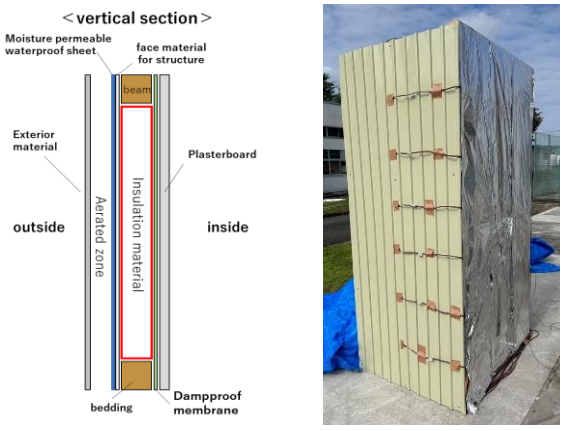


図1　実験装置

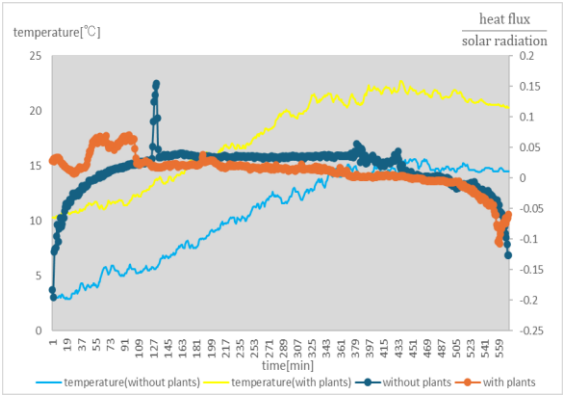


図2　実験結果（熱貫流/日射量）

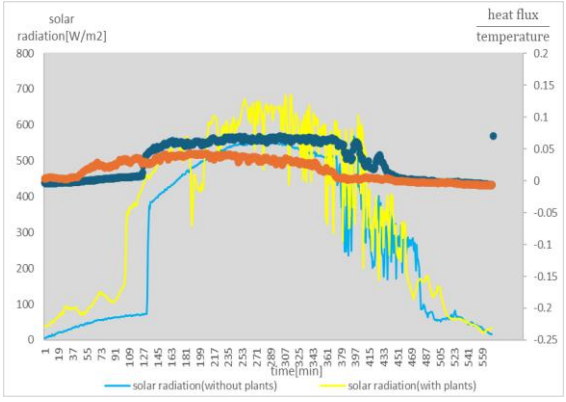


図3　実験結果（熱貫流/気温）

排泄社会の課題解決に向けた「流せるオムツ」の提案と開発

鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　准教授　　松橋　将太
鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　准教授　　伊藤　卓朗
鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　3年
チーム名　O☆KA☆RA
佐藤　凜采　　五十嵐　瑠依　　有路　清香
木暮　綾音　　原　百花

はじめに

「社会課題をビジネスアイディアで解決する」ことを目的に取り組んでいる授業「総合工学III」で実施し、課外活動として更なる探究を行なっている。

研究内容

本研究は、福祉分野における「乳幼児の排泄に用いられるオムツ処理を下水処理可能な素材で開発することを目的とする。育児中の女性ステークホルダーの意見として「外出先でおむつのごみを捨てるゴミ箱が無く、処理が大変」という意見から、現時点で下水処理可能なオムツ製品がないことを知り取り組むに至った。

Fig.1、2に示す通り、商品のターゲットは子育て世代の親とし、従来オムツよりも簡易的な処理ができるような商品開発を目指すことを目的としている。

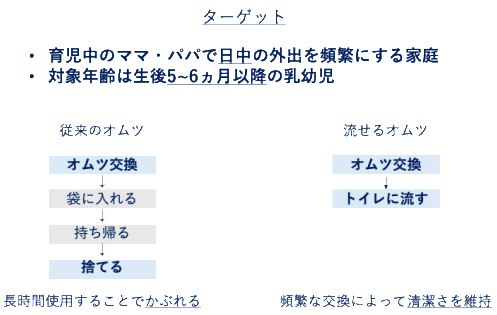


Fig.1 商品ターゲット

試作品開発に向けては、水で流すことでほぐれる水解性素材で下水処理可能な素材であること、入手が容易である事を要件として検討を進めている。パッケージ材としては、天然パルプとレーヨンから作られる水解性不織布「テクセルフラッシュ(王子エフテックス(株))」の利用を考えている。また、吸水材としては豆腐製造時の副産物であり、その多くが廃棄されているおからを選定した。

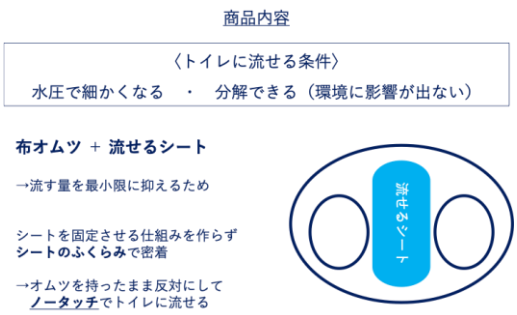


Fig.2 商品内容

産業廃棄物としてさまざまな副産物が挙げられるが、「おから」を選定した要件をFig.3に示す。
製品の開発に向けて「吸水性」と「保水性」が重要であり尿成分を速やかに吸収するためには「疎水性」を示さない事も大切である。

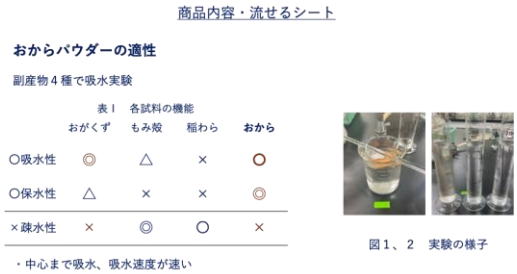


Fig.3 各資料の機能結果

実績（受賞・講演等）

・大阪・関西万博2025「国際おむつフォーラム」講演
・「排泄ケア機器展2025」出展
・日本政策金融公庫「第12回高校生ビジネスプランコンテスト」ベスト100プラン選出
・鶴岡高専技術振興会会長賞受賞

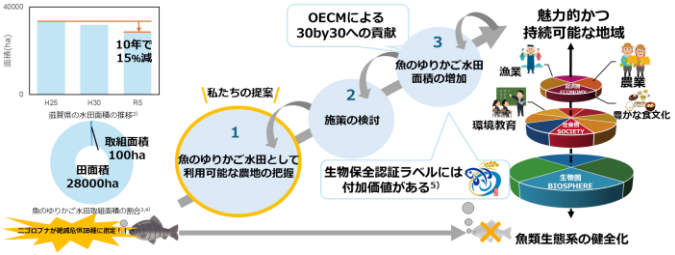
おわりに

現時点は「試作品開発」に向けての必要要件を選定する段階であり、今後は外部機関からの支援や協力を得ながら試作品開発を目指していく。また、関連イベントでの発表等に向けて、さらに具体性を高めていくものである。

衛星データを活用した潜在的「魚のゆりかご水田」分布把握手法の開発

木更津工業高等専門学校　環境都市工学科　助教　佐久間　東陽
木更津工業高等専門学校　環境都市工学科　5年　田中　美羽
澤田　瑞穂
高宮　青空

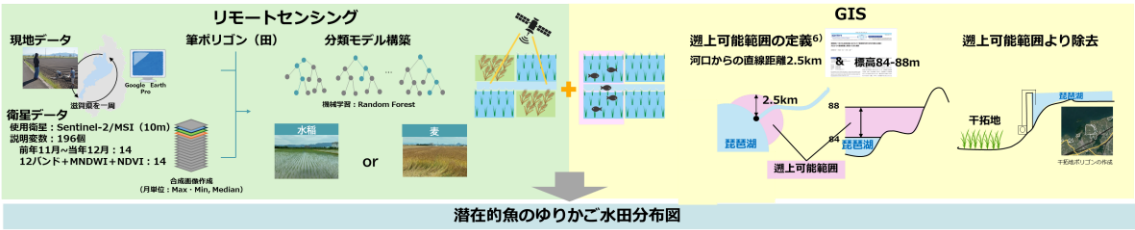
はじめに



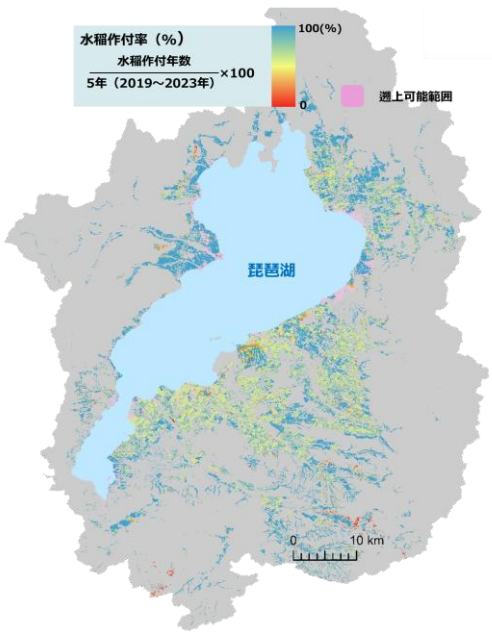
琵琶湖に生息するニゴロブナは、滋賀県の特産品である鮒ずしの原料として地域の文化に深く根ざした生物ですが、現在は絶滅の危機に瀕しています。かつて水田は、ニゴロブナの産卵・生育に重要な役割を果たす「ゆりかご」のような環境でしたが、農地整備などにより、その機能の多くが失われてしまいました。このような状況を受けて、滋賀県は「魚のゆりかご水田プロジェクト」として、魚類の産卵場となる水田の整備を推進していますが、現状の実施面積は限られており、さらに一時的な転作により、魚のゆりかご水田の面積が継続的に維持されていないという課題があります。

研究内容

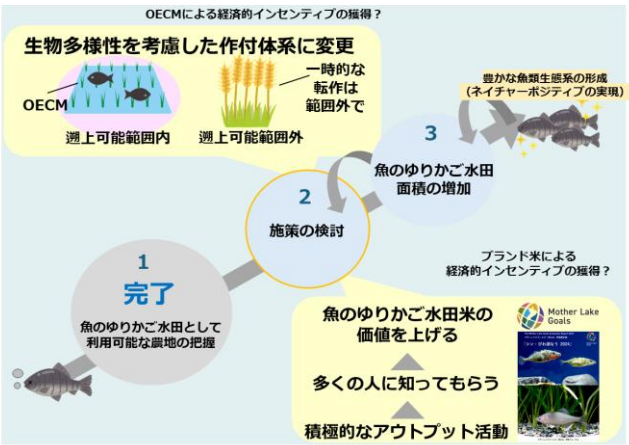
そこで私たちはこの課題を対処するために、衛星データを活用して「潜在的な魚のゆりかご水田分布」を把握する技術を開発し、魚のゆりかご水田面積を増加させるための施策を検討することにいたしました。本研究では、リモートセンシングと地理情報システム（GIS)の技術を組み合わせることで、「潜在的魚のゆりかご水田」の分布を把握する手法を開発しました。



おわりに



本研究で作成した分布図の地理空間分析より、遡上可能範囲とそれ以外で水稲作付け割合に大きな差はなく、また、その範囲内でも実際に活用されている「魚のゆりかご水田」は約2%に留まることがわかりました。今後は、生物多様性に配慮した作付体系の普及や、本取り組みの発信を通じて、地域との連携を深め、実効性のある保全活動を進めていきたいと考えています。



【謝辞】本研究は、国立環境研究所との共同研究として実施いたしました。琵琶湖分室の馬渕浩司分室長をはじめとする関係者の皆様、生物多様性領域の山野博哉上級主席研究員には、多大なご支援とご助言を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

災害発生時の木質バイオマスを活用した3Dフィラメントの開発

石川工業高等専門学校　環境都市工学科　教授　　大橋　慶介
石川工業高等専門学校　環境都市工学科　5年　　磯野　佑馬
石川工業高等専門学校　環境都市工学科　5年　竹中　希々花

はじめに

2024年能登半島地震と奥能登豪雨による大量の災害廃棄物が発生し、その処理が社会問題化した。木くずや流木等の災害廃棄物を木質バイオマス資源として捉え、災害廃棄物を3D プリンターフィラメントとして再利用する技術開発を試みた。現状、焼却処理されてCO2発生源となっている木質バイオマスを、社会ストックとして活用することでCO2の固定期間を延ばし、温暖化抑制にも寄与できると考えた。

能登半島豪雨で発生した流木

研究内容

本研究では、2通りの開発プロセスを進めた。一方は、既製の木質バイオマス混合ペレットからフィラメントを作成するものであり、他方は、既製品の木質配合フィラメントから供試体をプリントし、その強度と使い勝手を調べるものである。

開発プロセス１

豪雨災害で発生した流木

高い技術が必要で断念

既製品ペレット（木質配合PLA）

フィラメント・エクストルーダー

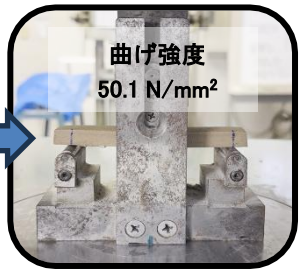
ペレットの攪拌・融解

フィラメント押し出し

作成されたフィラメント

開発プロセス１

既製品木質配合PLAフィラメント



曲げ強度試験

おわりに

フィラメント生産に関しては課題が多く残る結果となった。一方、標準的なコンクリートの曲げ強度24N/mm²に対して、木質配合フィラメントは50.1N/mm²と約2倍の強度であった。安定した品質で生産できれば、素材としては非常に有望であることが確認された。

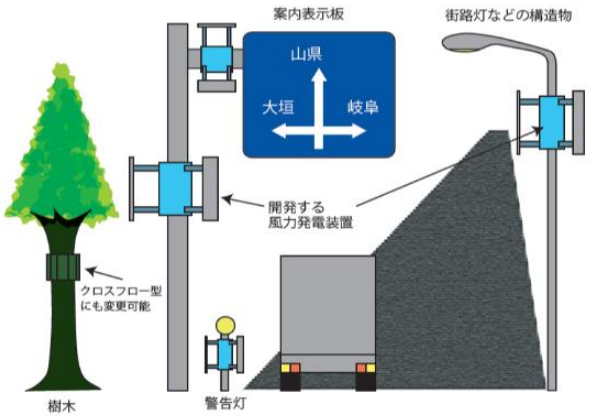
整備性の向上および高効率化を目指す複合型垂直式風力発電装置の開発

岐阜工業高等専門学校　電子制御工学科　准教授　　栗山　嘉文
モディアクリエイト株式会社　代表取締役　　國井　真澄

はじめに

手軽に取り外しが可能な分割式モータをモディアクリエイト㈱が開発し、樹木や街灯といった既存の構造物をそのまま風力発電装置として利用することにより、風力発電の普及を進めようとしている。

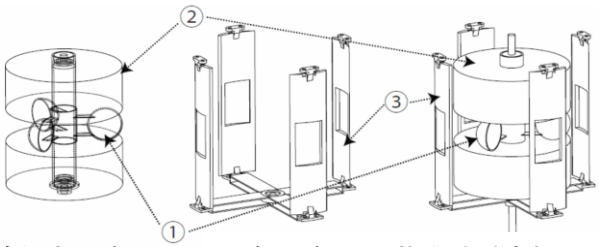
この研究過程において、通常の揚力型風車よりも大きな揚力を得られる構造を本研究室で開発し、その動作原理の研究・調査を行っている。



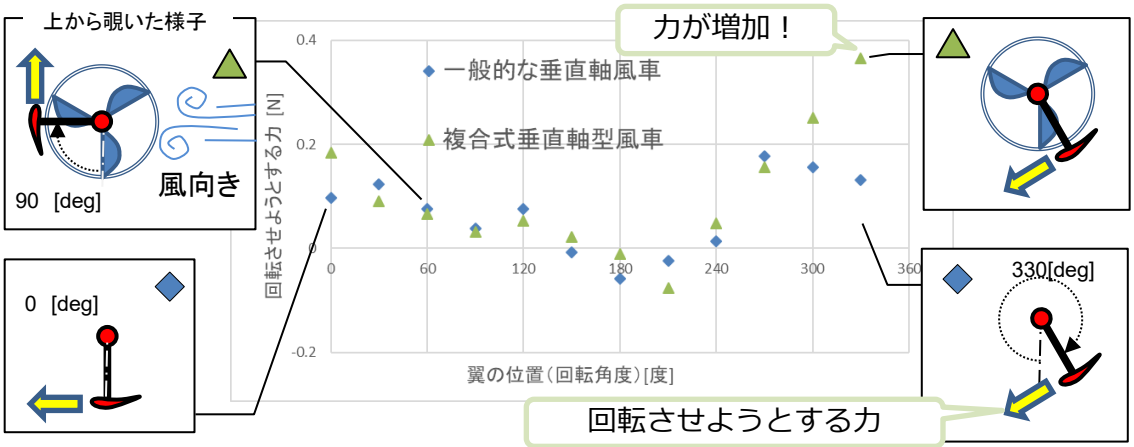
研究内容

右図に示すのは、一般的な風車と複合式垂直軸型風車の概略図である。内側の追加パーツは独立で回転し、外側の風車とは相反する回転をする構造となっている。

下図は一枚翼が得られる各角度における回転力を測定した結果である。



追加するパーツ　＋　一般風車　＝　複合式垂直軸型風車



実験を行った結果、開発した複合型風車は330[deg]（図の右側の状況）のときに、通常の揚力型風車と比べて最大で2倍程度の揚力を得られていることがわかった。一方で、他の状況においても揚力の偏差は通常の揚力型風車のそれと同等の揚力を得られており、本提案手法を用いることで大きな揚力＝大きな電力を得られる事が期待できると言える。

おわりに

本提案風車(特許6165303)は良好な結果を順調に得られており、また内側の風車からも電力供給を行えるため、設置面積当たりの総電力量は現在の風力発電装置よりも良好になることが期待できている。実用化に至っては良好な結果が得られているため、実用間近ではあるものの、課題が残っており、「ある条件」によって回転しないことがあり、その「ある条件」の解明および「揚力が向上する原理」の解明をしなければ、良好な回転を得ることができないため、それらの解明に向けた研究を行っている。

食堂厨房の油脂含有排水におけるオゾン処理効果

舞鶴工業高等専門学校　建設システム学科　教授　　山崎　慎一

はじめに

飲食店等の特定事業場から排出される厨房排水には高濃度の油脂が含まれているため、厨房施設には油脂を回収する目的でグリストラップの設置が義務づけられている。しかし、堆積した油脂汚泥の搬出、排水管の詰まり、悪臭や害虫の発生などの課題がある。そこで本研究は、舞鶴高専食堂厨房排水にオゾン処理の適用を目的として、洗剤の含有量が異なる排水や活性汚泥添加の処理効果について確認した。

研究内容

図2に実験装置を示す。舞鶴高専学生寮食堂グリストラップにおいて洗剤の含有量が異なる排水を採取し、オゾン供給の有無の条件で処理効果を確認した。2系列のポリバケツに厨房排水を10Lずつ投入し、一方に空気、もう一方にオゾン含有空気を供給した。

図3に洗剤を含む油脂排水、図4に洗剤を含まない油脂排水のCODの変化を示す。CODの変化が大きかった実験3日までの減少の傾きを比較すると、図3ではほとんど同じであり、COD減少にオゾン供給の有無による相違は見られなかった。一方で、図4では、オゾン無に対してオゾン有の減少の傾きは明らかに大きくなった。これは、洗剤の含有成分にはオゾンはさほど寄与しないが、油脂主体の排水ではオゾンは効果的に作用すると考えられる。

図5に洗剤を含む油脂排水に活性汚泥を添加した場合のCODの変化を示す。両者の減少の傾きを比較すると、オゾン有がオゾン無よりやや大きくなった。洗剤を含む排水のCOD減少には活性汚泥の併用が効果的であることが確認された。

図1　舞鶴高専食堂厨房のグリストラップ

図2　オゾン処理比較実験装置

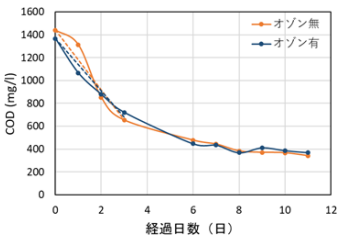


図3　洗剤を多く含む油脂排水のCODの変化

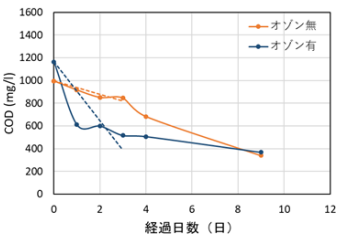


図4　洗剤を含まない油脂排水のCODの変化

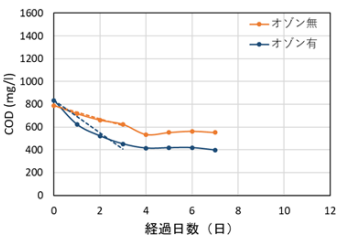


図5　活性汚泥の添加による洗剤を多く含む油脂排水にCODの変化

おわりに

舞鶴高専食堂厨房排水に、洗剤の含有量が異なる排水や活性汚泥添加の処理効果について確認した結果、①オゾンは油脂主体の排水には効果的に作用するが、洗剤を含む油脂排水に対してオゾン効果は期待できない。②オゾン処理に活性汚泥処理を組み合わせることで、オゾン単独よりも排水の分解効果を向上させることができることが示唆された。

環境発電技術による自立型海洋情報モニタリングシステムの構築

明石工業高等専門学校　電気情報工学科　　教授　秋山　肇
明石工業高等専門学校　都市システム工学科 助教　上野　卓也
福井工業高等専門学校　環境都市工学科　　教授　田安　正茂

はじめに

環境発電技術は様々な要素技術研究を通して実用化が図られている。その中で我々は磁歪材料を用いた振動発電による自立型海洋情報モニタリングシステムの構築を目的として研究・開発活動を継続している。本活動はエネルギー技術開発を通して教育・研究の質を向上させ、海の豊かさを開拓することで新たな産業基盤の構築を目指すものである。

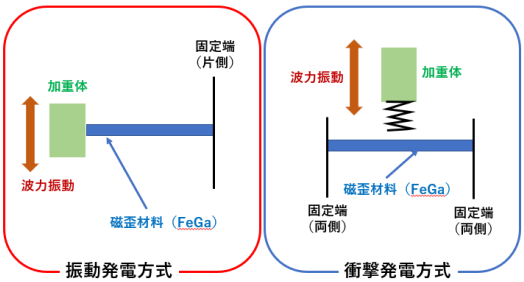


図1　振動発電方式

研究内容

従来より振動発電の実用化形態として橋梁を通行する車両や通路上での歩行による振動エネルギーの利用が想定される事例について研究開発報告が為されている。我々は波力による低周波振動を効率よく発電する為の方式として独自に衝撃発電方式について研究を行っている（図1、参考文献1）。同方式は磁歪材料（FeGa）の寸法と加重体の重量及びバネ定数を最適化することにより低周波振動を効率的に電気エネルギーに変換できる可能性を有している。

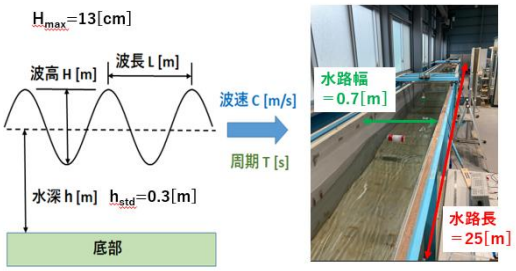


図2　明石高専の波力実験設備

発電効率向上を目的とした実験は福井・明石高専が有する波力実験設備（図2）を用いて行ってきた。衝撃発電方式による発電波形例（図3）によると1周期の振幅によって約0.3～0.4[J]の電力発生が可能であることが確認されている。

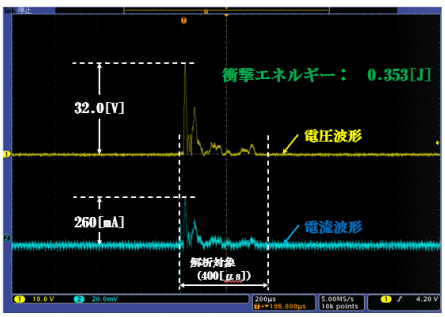


図3　発電波形例（衝撃発電方式）

今後のフィールド実験候補地（図4、明石海峡大橋）での実証実験に向けて活動を継続する予定である。

図4　フィールド実験候補地
（明石海峡大橋、筆者撮影）

おわりに

振動発電技術の開発を通して、独自方式（衝撃発電）をベースとした自立型海洋情報モニタリングシステムの構築を目指す活動の状況について報告した。本活動は環境保全と技術開発の両立を明確に示すことの出来る事例として関係各位に御認識頂ければ幸いである。

参考文献：
1）秋山肇・藤井高志、公開特許公報（特開2024-130025）

謝辞：　本研究に用いた磁歪材料（FeGa）を供試頂いた福田結晶株式会社に感謝申し上げます。又、本研究の一部は公益財団法人・TAKEUCHI育英奨学会による助成を受けて実施されたものです。

毎年大量に破棄される島根県宍道湖産のやまとしじみを用いたコンデンサの開発

松江工業高等専門学校　電子制御工学科　准教授　市川　和典
米子工業高等専門学校 総合工学科 化学・バイオ部門　教授　谷藤　尚貴

はじめに

松江高専の所在地である島根県松江市の宍道湖は、しじみの漁獲量が年間約4000tと全国1位の漁獲量を誇っている。そのためしじみは県民にとって身近な存在であり、しじみの味噌汁は島根県民のソールフードである。

しかし、しじみの身は食用とされる反面、貝殻は毎年大量の廃棄物となっている。そのため廃棄物を減らすことが必要不可欠となり、しじみの貝殻の有効活用が必要となる。

図1　宍道湖としじみ

近年の貝殻の再利用方法として黒板のチョークなどがあるが、我々は電気電子材料を専門としていることから、しじみの貝殻を電子回路に搭載するコンデンサに応用することを目的に研究を行なっている。

研究内容

○コンデンサの作製

コンデンサは厚みや面積が重要であり毎回同じ大きさにする必要がある。しじみの貝殻を洗浄後、粉砕、電気炉で加熱した後、プレスを行なうことでペレット状のコンデンサを作製している。今回作製したコンデンサの大きさは直径15mm、厚さ2.6mmである。

図2　粉砕機としじみのコンデンサ

○電子回路での評価

ブレッドボードを用いて交流を直流に変換する電子回路である図3のような平滑回路を作製し、1kHzの周波数で交流電圧を入力し、出力電圧をオシロスコープで測定をおこなった。変換の一つの指標であるリプル率を測定すると、しじみのコンデンサを搭載していない場合に比べて、しじみのコンデンサを搭載した回路ではリプル率が低下している。このリプル率は低い方が高性能であることから、しじみの貝殻がコンデンサとして動作していることが実証された。

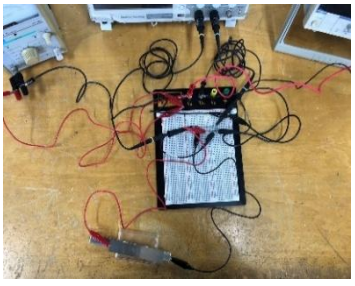


図3　実際に作製した平滑回路

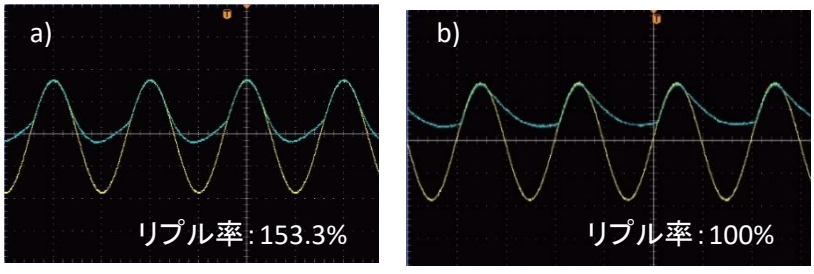


図4　入出力特性　a)コンデンサなし　b)しじみコンデンサ搭載
黄色：入力波形　青色：出力波形

おわりに

この研究結果からしじみの貝殻は島根県の新たな資源として活用できる可能性がある。さらに島根県隠岐の島では岩牡蠣、県西部の益田市では蛤が特産物であることから、島根県は貝殻の宝庫である。しじみの貝殻以外の県内の貝殻を検証しながら、同様の問題がある北海道のホタテ、あわびなど全国の貝殻にも注目していきたい。

人工林へのPVシステム設置による半自然草原の回復とその維持

津山工業高等専門学校　総合理工学科　教授　　桶　真一郎

はじめに

国宝　山水長巻」雪舟，15世紀（室町時代）

- 日本の草原の現状
  - ✓ 日本では，放置された土地は森林へと遷移する
  - ✓ 有史以前から，採草，放牧，火入れなどの人間活動の影響を受け，山地の一部は草原化されていた（半自然草原，二次草原）
  - ✓ 生活様式の変化や植林政策により，山地の森林化（人工林化）が進行
  - ✓ 1900年ごろには国土の10%程度（約300万ha）が草原だったが，2022年度には1%以下（約33万ha）まで減少

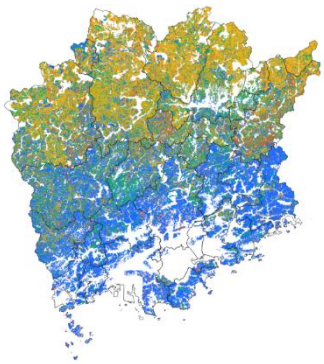
【提案】人工林を草原化し，その一部に太陽光発電（PV）システムを設置

- ✓ 草原そのものの価値を共有（生物多様性，住環境，観光資源など）
- ✓ PVシステムの発電電力を売電し草原維持のための草刈り費用を賄う
- ✓ カーボンニュートラルにも貢献

- ✓ 経済的持続可能性を評価
- ✓ 生物多様性回復の可能性を検討

研究内容

（例）岡山県の森林分布

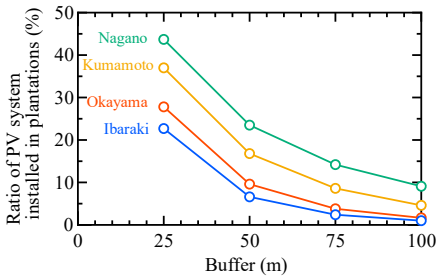


- ✓ 県の全域が森林
- ✓ 北部には人工林，南部には天然林
- ✓ 草原が点在

放棄人工林（林齢50年以上）	その他の人工林	天然林
116,552 ha（23%）	139,739 ha	245,061 ha

- 森林簿を元に，単一の樹種から成る放棄人工林のまとまりを作成
- 放棄人工林を伐採し，その一部にPVを設置
  - ✓ 林縁部を草原とし，その内側にPVを設置することを想定
  - ✓ 林縁部からの「ゆとり距離」を変化させてPV設置面積比を計算
  - ✓ 実際には，PVを草原の内側に設置する必要はない

ゆとり距離と太陽電池設置面積比との関係



岡山ではゆとり距離を50 mとすると太陽電池設置面積比は約10%，100 mとすると約2%になる

おわりに

- 草原維持のための草刈り費用が年間1～10万円/ha程度であれば，伐採地の10%以下の面積へのPV設置で草原維持可能
- 初期投資に対して10%以上の補助があれば持続可能性はより高まる
- 伐採地の周辺に草原や草原的環境（送電線など）があると，草原性生物の進入と定着が期待できる･･･適地選定が重要

調べ、守り、つなぐ ― 阿南市中林海岸マツ林再生プロジェクト

阿南工業高等専門学校　創造技術工学科　教授　大田 直友
中林松露を復活させよう会
阿南市農林水産課

はじめに

阿南市中林海岸のマツ林は、グリーンインフラとして防風・防潮の役割を果たし、松露（ショウロ）などの希少な生物も育まれていた。しかし近年は、松枯れや下草の繁茂、マツ林利用の減少により環境が悪化し、本来の機能を失いつつある。そこで、地域住民・行政・阿南高専が連携し、マツ林の再生と地域資源の再発見をめざす活動が始まった。

研究内容

阿南高専の学生が中心となり、中林海岸のマツ林においてクロマツの毎木調査、枯死木の把握、巨樹の分布視覚化、絶滅危惧種ハルゼミの生態調査を実施した。得られたデータは阿南市と共有し、マツ林の現状評価と将来的な保全計画検討に活用され、卒業研究としても発表された。地域住民らと行った現地での保全作業と併せ、学術的かつ実践的な取組となっている。

中林海岸でのハルゼミの分布
濃い赤ほどハルゼミが多く観察された場所を示す

おわりに

本事業を通じて、マツ林保全に向けた具体的な調査と実践を積み重ねることができた。民官学が協働することで、地域資源の価値を再認識し、次世代に伝える意義ある取り組みとなった。今後も中林松露を復活させよう会や阿南市と連携し、調査研究や保全活動を継続することになっている。

本事業の詳細は　県南地域づくりキャンパス事業

Nakabayashi Shouro Times (情報誌)　500部を地域に配布し，啓発と普及を図った。

サケ・マス類が利用可能な可搬魚道システムの開発

香川高等専門学校　建設環境工学科　准教授　高橋直己

高橋研究室 Instagram
https://instagram.com/takahashi_lab.2013
リンク先にて、本研究に関する映像をご覧頂けます。

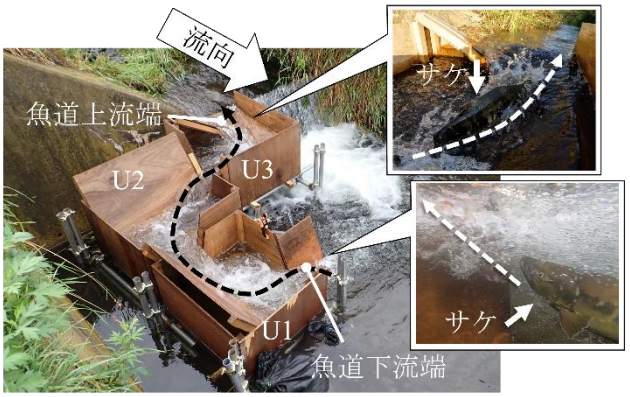
はじめに

- 産卵期に河川を遡上するサケ（*Oncorhynchus keta*）や
  カラフトマス（*Oncorhynchus gorbuscha*）は、地域社会にとって重要な水産資源である。
- これらの種が持つ海洋由来栄養塩は、生態系を支えている。
- 河川横断構造物による遡上阻害は、これらの種の生息や産卵に深刻な影響を及ぼす
  ため、低コストかつ運用性に優れた改善手法の開発が望まれている（図1）。

図1 遡上阻害地点下流で
滞留するカラフトマス

研究内容

- 対象種の産卵遡上に有効で、
  必要に応じて速やかに現場に導入
  できる可搬魚道システムを提案した。
- 提案魚道は、人力で運搬可能な
  魚道ユニットを連結することで、
  約30分という極めて短い時間にて
  魚道を構築できる。
- 現地実験では、高さ約1mの堰堤にて、
  提案魚道を利用した対象種の遡上が
  観察され、目視および環境DNA分析
  により魚道上流側における対象種の
  生息と産卵が確認された（図2）。
- 室内実験では、魚道ユニットにおける
  対象種の移動経路および休憩箇所の
  水深・流速特性が解明された。

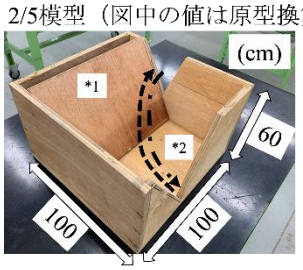


U1～U3：可搬魚道ユニット　←--- ：移動経路

YouTube：サケ・マス類が利用可能なポータブル魚道
https://youtu.be/AH6qMucTTo8

a)提案魚道システムの構成とサケの遡上

2/5模型（図中の値は原型換算値）



-・▸：流れ　←--- ：移動経路
*1：側壁傾斜（60°）
*2：休憩用プール

- 人力で運搬・設置可能
- 複数ユニットを連結し
  約1 mの落差に対応可能
- 破損ユニットを取り替え
  速やかに機能を回復可能

b) 可搬魚道ユニットの構造と特徴

図2 可搬魚道システムの概要

おわりに

- 本研究にて、対象種遡上時の
  魚道内水深・流速特性を解明できた
  ことは、対象種に関する保全技術の
  発展に寄与すると考えられる。
- 本研究で開発した低コストな
  可搬魚道システムは、専門知識・技術を
  持たない市民でも使用することができる
  ため、対象種の自然産卵促進のための
  環境保全活動において、河川管理者と
  市民との連携を可能にするツールとして
  の活用が期待される。

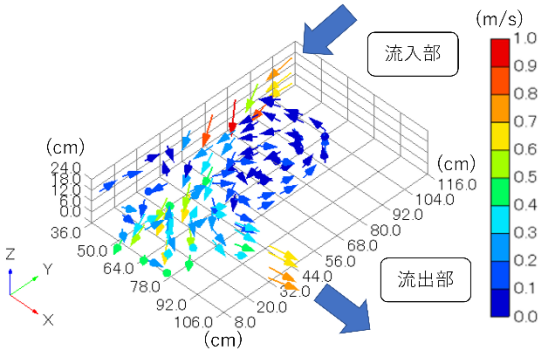


図3 可搬魚道ユニット内の流速特性

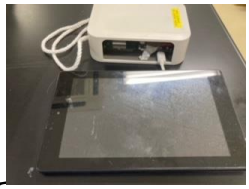
携帯型測定器を用いた離島の屋内における大気汚染物質の測定・解析

弓削商船高等専門学校　総合教育科　教授　伊藤　武志
情報工学科　准教授　益崎　智成
学生課　看護師　若松　純子
名古屋大学 宇宙地球環境研究所
兵庫医科大学

はじめに

瀬戸内海の中心にあたる弓削島（愛媛県越智郡上島町）にある弓削商船高等専門学校においても高いPM2.5値が観測。その原因は中国からの越境汚染だけでなく、九州や中四国の工場や船舶からの汚染や瀬戸内海周辺特有の地形など様々なことが考えられている。船舶から排出されるガスの主成分は硫黄酸化物(SOx)と窒素酸化物(NOx)で、NOxは光化学反応により二次的にオゾン(O_3)が生成される。

研究内容

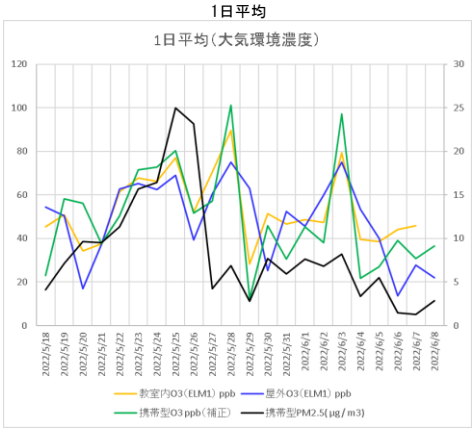


2022年5月から6月の約1か月間、教室内外のO_3濃度と学生の身心影響の関連性を調査した。同時に携帯型測定器を用いて、同じ教室のO_3とPM2.5の濃度の測定。本研究ではこれら測定器の各濃度の相関性を評価した。測定期間は1ヶ月、測定場所は教室内外、オゾン計測器（ELM1）を用いてO_3濃度を測定。その際、オゾン捕集用ろ紙を取り付けた小型のパッシブサンプラー(OG-SN-S、OGAWA & CO., LTD.)も用いて、24時間ごとのO_3濃度を測定。測定期間中は学生39名に、毎日その日の体調・気分についてのアンケートを行った。

おわりに

結果・考察

1日平均



携帯型測定器で得られた教室のO_3濃度、PM2.5 濃度とオゾン計測器（ELM1）で測定した教室および屋外のO_3濃度を比較したところ、携帯型測定器のO_3濃度は、教室のオゾン計測器（ELM1）のO_3濃度より全体的に低い値であった。本来なら、大型器のデーターと較べて、適切な感度係数を求める必要があり、本結果においても感度係数を掛け合わせることで近い値を求めることができる。携帯型測定器のO_3濃度と教室のオゾン計測器（ELM1）のO_3濃度の相関係数は1時間平均0.78、1日平均0.89と強い相関であった。また携帯型測定器のO_3濃度とPM2.5濃度の相関係数は0.51、オゾン計測器（ELM1）の教室と屋外のO_3濃度の相関係数は0.64と中程度の相関が見られた。

・部活、運動していない学生が影響うけやすい？！
・男女比較だと、男子が多い。また健康面と抑うつ感に相関。
・当日より前日、0_3より$PM_{2.5}$値に影響受けやすい？！
・人数を増やして、多方面からの解析が必要

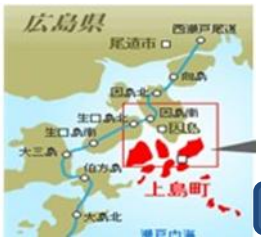
運動等からみた大気環境とメンタル面の相関

相関係数	咳・喉	鼻	呼吸	疲れ	不安感	抑うつ感	席・未記	携帯型PM2.5	PM2.5前日	教室内O3	教室内O3前日	屋外O3	屋外O3前日	携帯型O3	携帯型O3前日
目	0.18	-0.23	0.22	0.12	0.18	0.11	-0.06	0.19	0.09	-0.14	0.19	0.01	0.43	-0.13	0.05
咳・喉		0.24	0.24	0.80	0.30	0.58	0.25	0.27	0.18	0.02	0.32	-0.16	-0.24	0.07	0.26
鼻			0.24	0.70	0.00	0.61	-0.20	0.20	-0.09	0.25	-0.08	0.03	-0.11	0.37	0.39
呼吸				0.25	0.22	0.61	-0.33	0.24	0.25	0.36	0.33	0.59	0.26	0.28	0.22
疲れ					0.34	0.65	-0.03	0.10	0.20	0.12	0.01	-0.13	-0.15	0.23	0.03
不安感						0.31	0.04	-0.28	0.35	-0.06	0.09	0.01	-0.22	-0.28	0.11
抑うつ感							-0.03	-0.13	0.03	-0.14	0.29	-0.06	0.28	-0.18	0.15
欠席・未記入								-0.03	0.15	-0.06	0.03	-0.20	0.34	-0.28	0.02

防災・減災を支えるロケットストーブの拡張性と可搬式温水・蒸気供給システムの開発

弓削商船高等専門学校　総合教育科　教授　伊藤　武志
弓削商船高等専門学校　電子機械工学科　助教　森　耕太郎
弓削商船高等専門学校　生産システム工学専攻　倉田　直輝

はじめに



- **弓削商船高専は離島の高専**
  - 島で起こる問題を島の資源や人材を活用して、島の中で解決する技術や人材を育成する。

離島工学！！！

- **問題提起**
  - 災害時や発展途上国など様々な環境や状況において、**日本**で、**世界**で、「**安全な飲み水**」や「**温水**」が必要とされている。

研究内容

可搬式温水・蒸気供給システムの開発

開発コンセプト

- **ロケットストーブ**
  - 構造が簡単で、使用者によって性能が左右されづらい「簡便性」
  - 材料や燃料の自由度が高く、様々な環境や用途で使える「ロバスト性」
- **安価で頑丈**
  - 被災地や途上国でも、現地の物資や技術で作れる
  - 現地の難しい操作や管理を必要としない
- **防災・減災教育へ活用**
  - 小中学校へ持ち込んで出前授業ができる可搬式にする

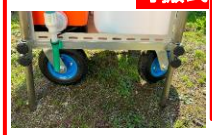
シャワーユニット

温水タンク満杯で約10分間連続してシャワー利用可能

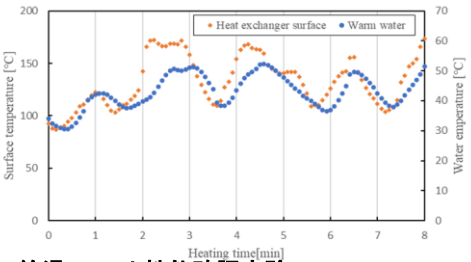
温水・蒸気供給ユニット

ロケットストーブと手押しポンプ付き浄水タンクで電源不要の温水・蒸気供給

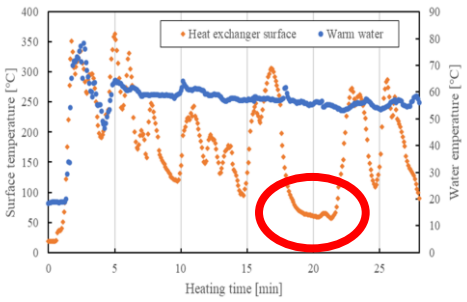
可搬式



複数の固定方法により様々な環境で使用可能



- **給湯ユニット性能確認実験**
  - 熱交換器の表面温度に追随して、温水の温度も変化している



- **温水生成の実践的実験**
  - 安定した温水生成や蒸気の確認はできた
  - 手押しポンプ付きタンクの容量が小さいという欠点も…

おわりに

- **本システムで50℃以上の温水を10分間連続使用できることを確認した。**
- **今後は出前授業や防災・減災を目的とした講演会などで本システムを活用していく。**
- **今回の知見を活かし、現地で入手可能な資材のみで製作する水浄化装置と、「フィリピンでの水教育プラットフォームの構築」に向け、取り組んでいる。**

離島工学に基づいた商船高専の地域と連携した防災教育活動

弓削商船高等専門学校　総合教育科　　伊藤　武志
弓削商船高等専門学校　電子機械工学科　　森　耕太郎

はじめに

弓削商船高等専門学校は離島にある。当校は、離島の抱える課題を地域コミュニティと連携し、工学的視点から解決することを「離島工学」と定義し、活動を行っている。これら活動において、離島は災害時に孤立しやすいこともあり、平成30年7月豪雨では、11日間にわたり全戸が断水した。著者らは東日本大震災等で活用されたロケットストーブの応用利用に関する研究、災害時の地滑りの原因となる問題が知られている放置竹林の竹炭などのカスケード利用に関する研究を行っている。本発表では、弓削商船の学生主体によるロケットストーブを用いた可搬式温水・蒸気供給システムの製作や、木炭蓄電器を利用した可動式LED街灯の製作、さらには竹や竹炭を用いた漁礁の製作について報告する。

研究内容

1-1. ロケットストーブを用いた可搬式温水・蒸気供給システムの開発

ロケットストーブは燃焼効率がいいことから、燃料として燃え難い廃木材を利用でき、低コストで自作することが可能である。そこで、弓削商船の学生がロケットストーブの拡張性を活かし、防災・減災だけでなく、水資源問題にも着目し、温水と水蒸気の確保ができ、可搬式としたシステムの開発を行った。本システムの構成を図1、外観を図2 に示す。本システムは、手押しポンプ付き浄水器より温水・蒸気供給ユニットへと水が圧送され、流入流量と燃焼温度を調節して温水と蒸気を生成する。温水と蒸気は三方切換え弁で切り替えを行い、温水はタンクに貯め、温度を調整することでシャワーとして利用することができ、蒸気は蒸気排出口で噴出させ、さらには蒸留水の確保も可能とした。

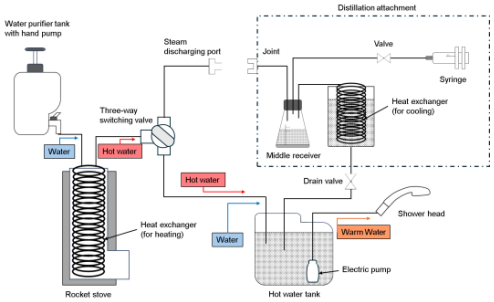


図1　システム構成図

図2　システムの外観

図4　放置竹林伐と魚礁製作

1-2.木炭蓄電器を利用した可動式LED街灯の製作

木炭蓄電器は山の未利用木竹材を原料とし、劣化後も炭肥料や燃料として利用することができ、廃棄問題を解決した電池である。開発した松江高専から提供していただき、災害時避難所で活用できる可動式LED街灯の製作した。日常は避難場所である自転車置場に設置し、災害時は常夜灯として利用する。

図5　作製した漁礁

1-3.放置竹林を利用した魚礁作製

放置竹林は全国的に問題になっている。そこで竹炭の吸着効果を利用したマイクロプラスチックの回収の検討、また海面と海底に竹炭を沈めた。実験結果は、マイクロプラスチックより多くの微生物の吸着が見られたため、竹炭と竹を用いた魚礁の作製をした（図4）。魚礁は幅100×奥行100×高さ100 [cm] の立方体にすることで海中でも安定できるように設計した。下部は将来的には海水貯蔵も目的とした鉄鋼の棚を設け、上部は竹炭を設置できるようにした（図5）。

おわりに

教員の被災地訪問や実践的な防災訓練を普段から実施しており、防災教育・研究に伴い、弓削商船の学生が積極的に参加して製作したロケットストーブや簡易段ボールベッド・トイレ、可搬式温水システムや可動式LED街灯は、避難所や地域で活用しており、使用を通して、学生や地域住民にも防災・減災への意識向上に役立っている。

弓削商船高等専門学校の表層潮流発電システムへの取り組み

弓削商船高等専門学校　電子機械工学科　　教授　長井　弘志
弓削商船高等専門学校　電子機械工学科　嘱託教授　筒井　壽博

はじめに

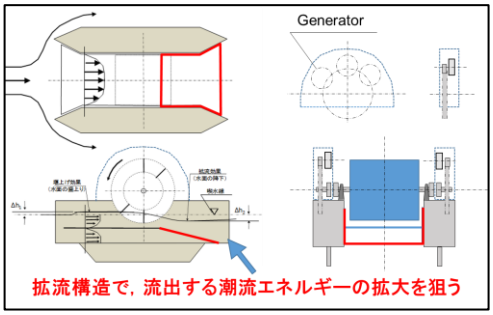
・環境負荷が低い再生可能エネルギーの利用が期待されている。
・再生可能エネルギーは、地球規模の大きな流れを持つ自然エネルギーのことである。
・再生可能エネルギーは、都市規模で見れば無尽蔵のエネルギー源に見える。
・研究拠点である弓削商船高等専門学校は瀬戸内海の中央部に位置している。
・瀬戸内海に適した再生可能エネルギーを利用したい。

・瀬戸内海には小さな島が多数あり、潮流が強く、海峡など陸地近くを流れる。
・潮流は地球と月の位置関係と地形で決まる。
・潮流は数年先までの予測が可能な安定したエネルギー源とみなせる。

潮流発電システムを開発し、地産地消のエネルギー源の確保を目指す。

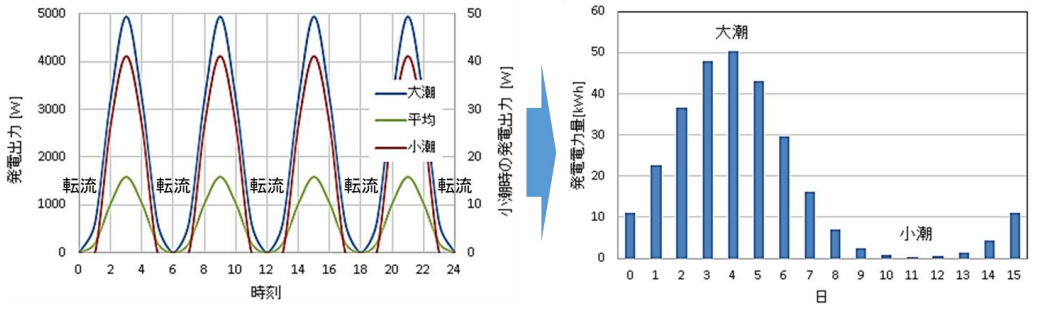
研究内容

・メンテナンスコストの低減のため、表層潮流を利用する。
・発電効率を上げるため、拡流構造で、流出する潮流エネルギーの拡大を狙う。



大潮のピーク時で約5 [kW]

月間で約550 [kWh]（年間約6,600 [kWh]）



参考：1世帯の年間の消費電力は4,175 [kWh]（2021年度　環境省）
実際には、調査、建造、保守、廃棄コストなども計上する必要がある

おわりに

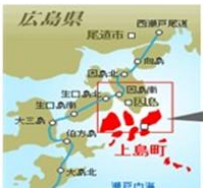
・エネルギー密度が低いという課題がある。
・**更新を前提とした開放型システムとして社会実装を目指す。**
　・新素材との換装
　・サブシステムの組み換え
　・教育施設，災害時の緊急電源などの用途の拡大

100年後に現役で稼働している文化・産業遺産を！

離島地域における竹カスケード利用への取り組み ～里山から里海への資源循環モデルの創出～

弓削商船高等専門学校　電子機械工学科　助教　森　耕太郎
弓削商船高等専門学校　　総合教育科　教授　伊藤　武志

はじめに



□ 弓削商船高専は離島の高専
- 島で起こる問題を島の資源や人材を活用して、島の中で解決する技術や人材を育成する「離島工学」を推進している。

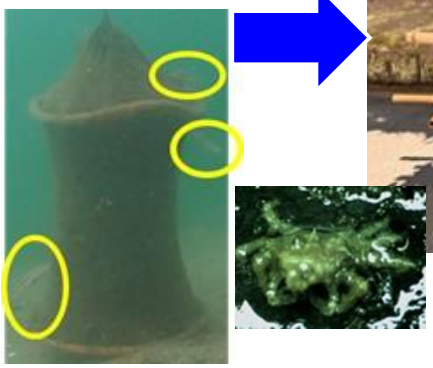
□ 問題提起
- 島で放置竹林が増加している。放置竹林は、地滑りや獣害の要因、植生の多様性への影響が懸念されている。

竹カスケード利用の提案

□ カスケード利用
- 伐採した竹を段階的に利用することで付加価値を高める。

研究内容

□ 竹炭への海中微生物付着実験
- 竹炭を入れたスカリに微生物が付着し、魚が寄って来ることを確認



竹・竹炭魚礁の開発

竹炭を入れたスカリを設置し集魚効果を狙う

竹で組んだ本体は日光を遮り大型魚から身を隠せる

ブロックを入れて安定性を高める底部には海底貯蔵庫としての拡張性もある

□ 完成諸元
- W1.0m × D1.0 × H1.5m
- 質量 約100kg

おわりに

□ 放置竹林による竹害の緩和と水産資源の保全を目的とし、竹をそのまま利用する一次利用と、竹炭を活用する二次利用を融合させた竹・竹炭魚礁の開発と製作を行った。

□ これらの取り組みは学生が卒業研究として地域課題に向き合いながら進めており、里山と里海の課題を同時に解決する手法として今回のプロジェクトを遂行できたことは、工学・環境教育の観点からも有効だと考えられる。

低環境負荷社会を実現する機能性カーボンの創製

久留米工業高等専門学校　生物応用化学科　准教授　我部　篤

はじめに

・低環境負荷社会を実現する低コストな機能性カーボンを創製する。
・ナノスケールレベルで調製されたカーボンで効率的なエネルギーの貯蔵や変換技術を構築。
・調製したカーボン材料にて水素貯蔵量の増大、燃料電池 空気極での高い電流値、
　セルロースからの高収率なグルコース転換を達成。

研究内容

カーボンの優れた特性

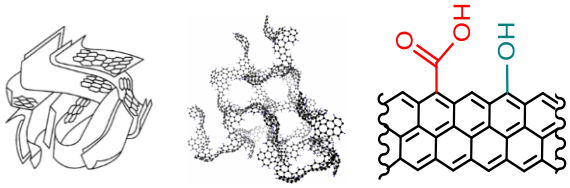
原子番号：6

原子記号：C

高い比表面積
比較的安価
高い耐薬品性
軽い、導電性がある
多様な表面化学
優れた機械的特性

多様なカーボン材料

活性炭、カーボンブラック、CNTs、
ゼオライト鋳型炭素(ZTC)



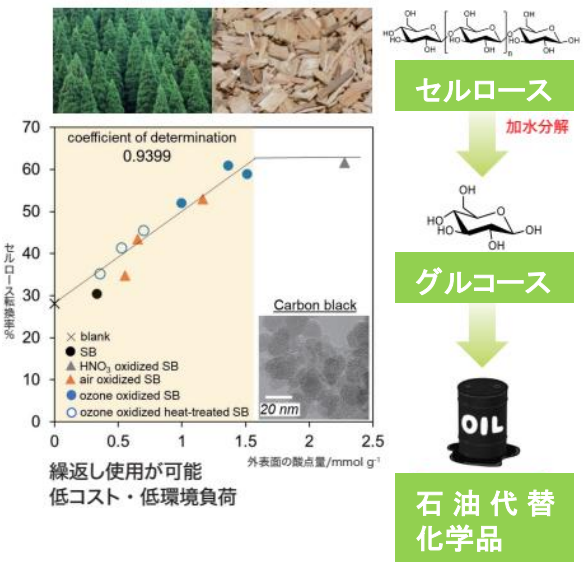
用途に合わせて細孔特性や
表面化学を設計し独自に調製

燃料電池自動車への応用

白金フリー
空気極触媒

強靭で良好なハンドリング性、
高比表面積な炭素系ペレット

非過食なバイオマス源から
のエネルギー材料への転換



繰返し使用が可能
低コスト・低環境負荷

おわりに

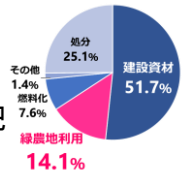
・水素貯蔵量の増大、燃料電池 空気極での高い電流値および耐久性、
　世の中に存在する数多なセルロース源からのグルコースへの高転換を目指す。
・本技術で新しい社会実装への展開を目指す。

焼酎粕と組み合わせた新下水汚泥肥料の安定生産技術の開発

鹿児島工業高等専門学校・鹿児島県農業総合開発センター
農研機構九州沖縄農業研究センター・ヘンタ製茶(有)・(株)
三州衛生公社・(株)海連・(株)日水コン・鹿児島市・霧島市

はじめに

下水道法改正により、汚泥の燃料又は燃料として再生利用と努力の必要性が規程された。
鹿児島市・霧島市の取り組みとして発生する下水汚泥全量を肥料化を製造 (鹿児島市　サツマソイル)



下水汚泥の処分・利用状況

下水処理場

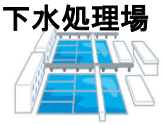
下水汚泥肥料の課題

- ☑ イメージが悪い。
- ☑ 肥料成分に偏り(高NP・低K)
- ☑ 粉体(バラ肥料)であり、 施用しにくい

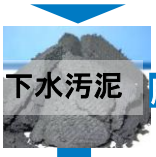
課題が要因で
緑農地利用率が向上しないのでは？

研究内容

地域バイオマスの活用による下水汚泥の地域循環システムの構築


下水処理場

新下水汚泥肥料
造粒汚泥肥料(開発):カリを増強し、作目の適用範囲を拡大
茶栽培用汚泥肥料(改良):ペレット化し、実規模で適用


下水汚泥

肥料化

既存
下水汚泥肥料
(サツマソイル)

カリ増

甘藷
焼酎粕

造粒
汚泥肥料
(開発)

かんしょ　園芸作物 等
多様な作物へ適用

竹おが屑

米糠

甘藷
焼酎粕

肥料化

地域バイオマス

茶栽培用汚泥肥料

ペレット化
(改良)

茶栽培
実規模での利用
【茶栽培用汚泥肥料(改良)】

新下水汚泥肥料の開発

【造粒汚泥肥料(開発)】転動造粒試験
・サツマソイル(N:P:K=3.3:3.7:0.2)と甘藷焼酎粕液画分30倍濃縮を2:1(重量比)で混合することで、サツマソイルの造粒化が可能。
・搭乗式施肥機械を用いて施用実施
搭乗式施肥機械へ肥料を投入する際に粉塵が巻き起こらず、作業性の向上が見られた。
・新下水汚泥肥料を用いた茶栽培試験を行った。
菜種油粕、配合肥料、下水汚泥肥料それぞれの区間で比較を行った結果、茶葉収量・品質ともに試験区間での有意差はなかった。
・茶栽培用下水汚泥肥料は既存の有機肥料(菜種油粕)の代替えとして100%利用可能

パン型転動
造粒装置

搭乗式施肥機
(茶栽培用)

おわりに

今後は現在進行中の茶農家や県・国の担当機関と連携して取り組んでいる下水汚泥+地域バイオマスでの国産肥料づくりを通して「研究成果の社会実装化」することにより環境・地域社会に貢献していく。

沖縄高専構内の土壌動物相を活用した多様性生物学研究の取り組み

沖縄工業高等専門学校　生物資源工学科　講師　　萩野　航

はじめに

沖縄本島北部に位置する沖縄高専は、海・山・川が近接する亜熱帯の自然に囲まれた、多様な生態系に恵まれた環境にあります。世界自然遺産・ヤンバルに隣接するこの地で、地域の環境保全に根ざした実践的な教育・研究に取り組んでいます。

辺野古川・干潟の水質調査

名護岳にて植物観察会

研究内容

あらゆる森林土壌に生息する「土壌動物」を活用し、多様度の計算、地点毎の環境要因と種数、個体数のデータから、統計解析によって地点間の違いを分析・考察する授業を設計

調査地点：沖縄高専構内

土壌動物の抽出

種同定および個体数算定

分析・発表

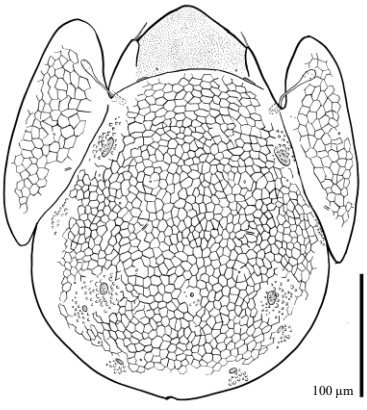
「授業」から「研究」へ

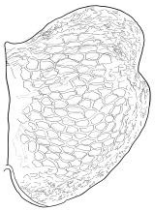
授業として実施する土壌動物調査実習から、特定の分類群に関する分類学的研究へ接続

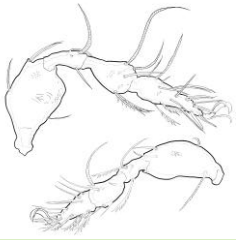
➡ **『沖縄高専構内から得られたフリソデダニの1種に関する分類学的研究』**

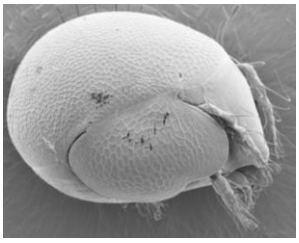
授業で得られた土壌動物サンプルより、フリソデダニ属のササラダニ1種を発見。微分干渉顕微鏡・走査型電子顕微鏡による観察により、*Flagellozetes* (*Cosmogalumna*)*hiroyoshii*（和名：ヒロヨシカザリフリソデダニ）と同定。

背面図　翼状突起　第1・2脚









沖縄高専で得られた標本は、多くの特徴でNakamura & Fujikawa, 2004が石垣島から記載した種と一致した。しかし、（1）胴感杯付近に毛(*ex*)が観察されなかったこと、および（2）後体部背面に中央孔(*mp*)が観察されたことから、原記載で見落とされた形質が存在するか、もしくは別種（未記載種）である可能性がある。

おわりに

本研究により、沖縄本島新記録となる土壌生活性ダニ類の1種を発見した。今後は本種の分類学的帰属について、タイプ産地である石垣島の標本の観察・比較により、沖縄高専で得られた種の同一性を確認する。将来的には沖縄本島のみならず、慶良間列島、宮古・八重山も含めた土壌動物の多様性解明に向けた調査を継続する。

◆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６年度に行われた活動の一部を紹介します。

〇高専機構、広島商船高専、佐世保高専
ワイヤレステックコンテスト（WiCON2024）

（社）情報通信ネットワーク産業協会・（財）全国地域情報化推進協会・高専機構（主催）、総務省（共催）、地域課題の解決につながる、無線通信を活用したアイデアの技術実証提案を行う、WiCON2024に出場。

優秀賞
Team SOME-RISE（佐世保高専）

See-Side救わっど
-マリンデブリモニタリングシステム-

さくらインターネット賞
HCMTアクアパトロール（広島商船高専）

きれいな水を守りたい！浄化槽DXによる
人手不足の解消・維持管理の効率化

➡WiCON2024で受賞した**佐世保高専・広島商船高専**
の研究内容について、詳細をP41以降でご紹介します。

〇香川高専、沖縄高専
ディープラーニングコンテスト（DCON2024）

（社）日本ディープラーニング協会・高専機構（主催）、ものづくりの技術とディープラーニングを活用した作品を制作し、生み出される事業性を企業評価額で競うコンテスト、DCON2024に出場。
香川高専は持続可能社会を作っていく上で合致した事業として、沖縄高専は環境保全への取り組みが高く評価された。

第2位・村田製作所賞
村上らぼ＆宇宙開発研究部（香川高専）

貧酸素水塊検出・
赤潮予測システムおよび水中魚体監視システム

農林水産大臣賞・NECソリューション
イノベータ賞・トヨタ自動車賞
ミヤギ農家（沖縄高専）
AgreenTech-リジェネラティブ農業をデザインする-

〇香川高専
生態系学習会

滋賀県開出今町の子どもたちと保護者を対象に、環境教育イベントを開催。香川高専教員が講師として、回遊性水生動物や魚道技術を説明し、実演した。

← 参加した子どもたち

〇高専機構

日本経済新聞社と共催で、第３回高専GIRLS SDGs × Technology Contest（高専GCON2024）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GCON2024

国立高専からは、85チームがエントリーし12チームが本選出場。

最優秀賞・東京エレクトロン賞
「誰もがきっと、速くなる！」
（米子高専）
ドローン×AI動作解析によるスポーツ競技力向上アプリの開発

優秀賞
「COWNECT」
（函館高専）
酪農家・乳業界と社会を革風製品でつなぐ

優秀賞・JFEスチール賞
「サイトマン」
（沼津高専）
オープンデータを使って斜面崩壊リスクを全部可視化するプロジェクト

鹿島建設賞
「チーム・まちのお医者さん」
（福島高専）
Let's Go!!♥WAKIパークレット

村田製作所賞
「チャリンコ倶楽部」
（木更津高専）
衛生データを活用した潜在的「魚のゆりかご水田」分布把握手法の開発

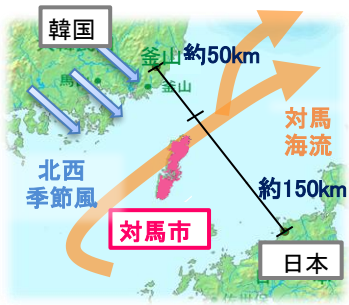
東京水道賞
「早坂・大畑Lab」
（豊田高専）
DAMONDE（だもんで）

➡高専GCON2024の本選に出場した **沖縄高専**
の研究内容について、詳細をP43でご紹介します。

See-Side救わっど –マリンデブリモニタリングシステム–

佐世保工業高等専門学校　情報知能工学科　講師　松田　朝陽
佐世保工業高等専門学校　電気電子工学科　准教授　猪原　武士

はじめに



長崎県対馬市は、雄大な自然と多くの文化遺産が残る島である。地形は南北に長く、大陸から吹き付ける季節風や対馬海流の影響を大きく受ける。近年では、これらの地理的特徴に起因し、海洋ごみが多数流れ着くことから、**“海洋ごみの防波堤”**と呼ばれるようになった。

漂着ごみの清掃は主に島内のボランティアにより行われるが、ごみの漂着量は時期によって異なり、さらには、ごみが流れ着く海岸とそうでない海岸が存在する。

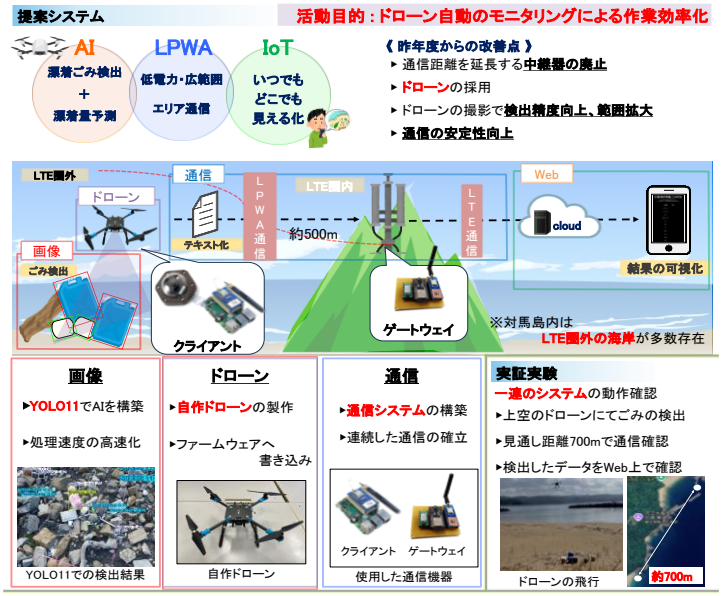
上記課題を解決すべく、**学寮を通じて学生有志チームを結成（2021年）**。**異なる学科・学年の学生で構成**され、清掃活動の作業効率化への貢献及びコスト削減を目指して、現在10名で活動している。

❖ Team SOME-RISE　結成

研究内容

❖ 研究概要

海岸で**漂着ごみの量と種類をモニタリング**し、データを集約・解析することで**漂着量を予測するシステム**を開発する。



❖ 対馬との連携

対馬市で漂着ごみの清掃活動及び啓発活動をされている**一般社団法人　対馬CAPPA様**と連携し活動している。これまで、現地またはオンラインで複数回のヒアリングを行い、**現地の生の意見を基に方針を検討**した。

一般社団法人　対馬CAPPA
Coast and Aquatic Preservation Program Association

今年度の主な成果

○海岸で**一連のシステム動作の確認により有用性の確認**

- **ドローンの画角に対応したAIの構築**
- **自作ドローンの開発によるカスタマイズ性の向上**
- **見通し距離の通信システムによる安定性の確保**

今後の展望

- **ドローンへの給電方法の確立**
- 漂着ごみ検出AIの**精度向上**
- **漂着ごみデータの蓄積によるビッグデータ解析**
- **ビジネス・サービス化**の構想

おわりに

高専教育で修得した技術を地域貢献に活用する取り組みを**学生が主体となって実施した事例**である。次年度も継続し、**対馬市の環境美化とSGDs推進の一助**となれるよう注力していきたい。

《 チーム業績 》

[1] 高専ワイヤレステックコンテスト2024　**優秀賞**（期間: R6年6月–R7年3月）.

[2] 令和6年度対馬市SDGs研究奨励補助金　**採択**（期間: R6年7月–R7年3月）.

浄化槽DXによる人手不足の解消・維持管理の効率化

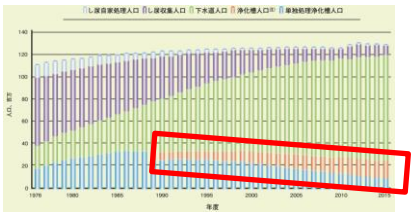
広島商船高等専門学校　総合科学科　准教授　　濵﨑　淳

はじめに

1960年代には全国的に公共用水の水質汚濁が社会問題になっていた。その原因は工業用水の排水と未処理の生活雑排水によるものであった。1970年の水質汚濁防止法により改善はされてきているが、近年では生活系排水が汚濁の主な原因になっている。

生活雑排水は、都市部においては下水道によって集められ、河川の下流施設で処理することに対して、人口密度の低い地域では下水道の整備コストが高くなるため、家庭単位で浄化槽を設置して生活雑排水・汚水を処理している。環境省の資料によると、現在浄化槽を利用しているのは国内に2千万人とされている[1]。

浄化槽を持つ家庭からの排水は、浄化槽によって処理され放流される。このとき、浄化槽の性能が下がると放流される水の水質も悪くなる。このため、浄化槽法によって、浄化槽を適切に維持管理し、排水を適切に処理することで公衆衛生の向上に努めることになっている。しかし、浄化槽の維持管理はほとんどデジタル化されておらず、浄化槽内の状況を遠隔で把握することはできていない。また、浄化槽を維持管理する資格保持者の高齢化もあり、将来は人手不足が予測される。



[1] 環境省パンフレット「日本におけるし尿処理・分散型生活排水処理システム」

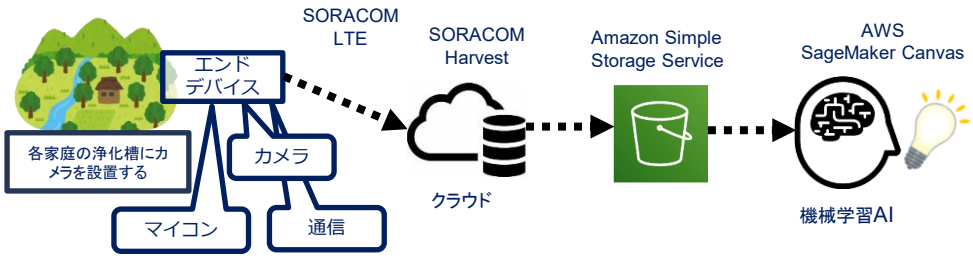
法定検査
使用開始後
3～8ヶ月

保守点検
毎年3回以上

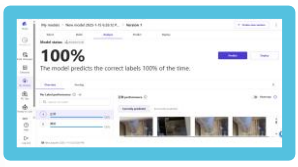
清掃
毎年1回

法定検査
毎年1回

研究内容



各家庭の浄化槽にカメラ付きのエンドデバイスを設置し、定期的に浄化槽内の様子を撮影してクラウドサーバにアップロードする。アップされたデータはAWS上に作成した浄化槽内の様子を学習済みのAIによって、浄化槽内の正常/異常状態を判別することを可能にしている。

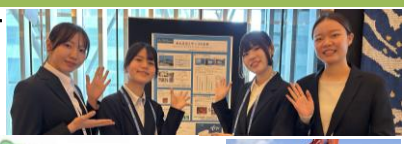


おわりに

このシステムよって、浄化槽内の異常状態を高い精度で判別できるようになり、異常状態時はアラートを送信できるようになった。これが広く普及すれば、浄化槽点検等の効率化に寄与できる。

赤土流出とサンゴの未来～死んだサンゴで生きているサンゴを守ろう～

沖縄工業高等専門学校　GCONチーム：しんかぬちゃー
宮澤しえ、嘉陽里紗、盛田花凛、栗山文
（生物資源工学科特命准教授　沖田紀子）



はじめに

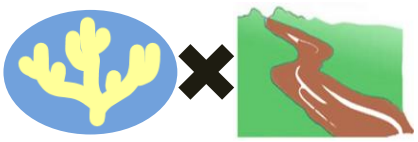
沖縄の魅力のひとつであるサンゴ礁は、生態系維持等に深く関わっている。しかし近年、サンゴの白化現象が深刻な問題となっており、その原因のひとつとして、赤土流出が挙げられる。そこで、赤土流出を防止する仕組みを考え、サンゴを保護する取り組みを進めていく。

土壌が露出している場所から風雨によって赤土が海に流出することを「赤土流出」という。（沖縄土壌の約7割が赤土）

生きているサンゴ　白化サンゴ　サンゴ骨格

研究内容

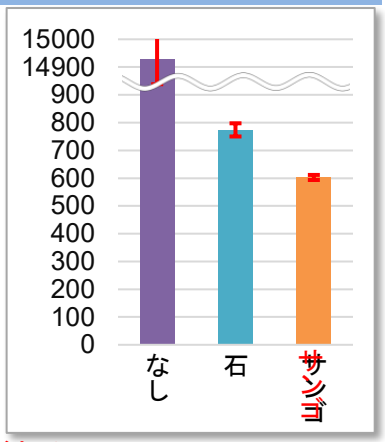
白化サンゴはやがて死に、サンゴ骨格となる。サンゴ骨格は多孔質である。私たちは、その多孔質を利用し、赤土流出を防止する戦略を考えた。白化サンゴの再利用と赤土流出防止にはいずれも様々な事例があるが、両者を掛け合わせたものは本取り組みが初である。



実験1　サンゴの機能性評価

サンゴの赤土流出防止機能の有無を確認するために、下記の3つを用意した。箱(発泡スチロール)に傾斜をつけ、500 mLの水に50 gの赤土を懸濁した懸濁液を上から流し、流れ出た赤土の量をSS測定により評価した。

使用物なし　石を使用　サンゴを使用



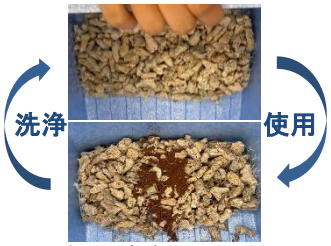
✔ 流出した赤土の量はサンゴを用いたものが最も少なかった
✔ 安定して赤土を止めることができた

このことから ➡ サンゴの多孔質は赤土流出防止に効果がある

実験2　サンゴの再利用性評価

サンゴの多孔質は繰り返し利用が可能なのかを確認した。
実験1と同様に赤土懸濁液をサンゴに流し、連続的に使用したものと、使用するたびにサンゴを洗浄したものとで比較した。また、流水ですすいだ場合と浸け置きした場合とで洗浄効果の比較も行なった。

連続使用した場合



毎回洗浄した場合

✔連続使用した場合は機能低下
✔洗浄して使用した場合は再び効果あり
✔洗浄の仕方による機能の差は見られなかった

このことから ➡ 洗浄により繰り返しの利用が可能

今後の展望

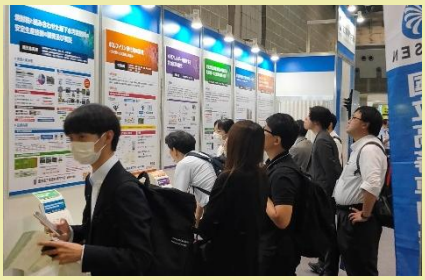
現在は、サンゴ保全協会および読谷村の協力を得て、砕いたサンゴ骨格をステンレスの笊に入れ、実際の川で試験中。

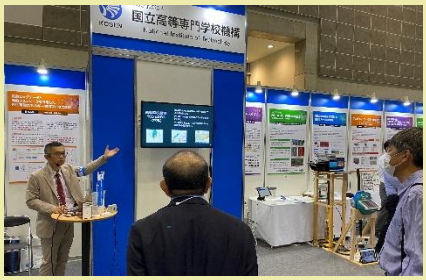
◆ SDGsに関する社会貢献活動

各国立高専で令和６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。

○高専機構、富山高専、香川高専、沖縄高専
2024NEW環境展に参加

13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、香川高専および沖縄高専においては、高専独自ブースでの出展を実施した。





2024NEW環境展の様子

○東京高専
小学校への出前授業

八王子市立第一小学校のクラブ活動で
「実験廃液を化学の力で浄化してみよう」を実施した。

○高知高専
ボランティア清掃活動

アースデイ部の学生が学校周辺のゴミ拾いを行った。
５年連続実施しており、
地域の環境美化に貢献している。

○和歌山高専
森林ボランティア

環境福祉ボランティアサークル amoeba（アメーバ）が、「川又遊々の森」においてボランティア活動を行った。和歌山森林管理署と協定を結び、森林保全活動に関する活動を行っている。

○熊本高専
学生主催イベント

農業の大切さを学ぶ学生主催イベント
「高専agriculture」を実施した。
参加者はベビーリーフの植え付けを行い、
一連の種植え作業を経験し、農業への知識を深めた。

➡**仙台高専・福島高専・宇部高専**の社会貢献活動の詳細を、P45以降でご紹介します。

All 植物由来プラスチックの開発

仙台高等専門学校
マテリアル環境コース

マテリアル環境コース４年　渥美慧流，及川友花，河西琴美，佐々木ゆい，
武田芽依，早坂美尋，菱沼侑太朗

研究背景・目的

高専祭でのクラス出店のプラスチック廃棄物を減らしたい！

高専祭のクラス出店で非常に多くのプラスチック製容器が廃棄されている現状を何とかしたい，と活動を開始し，関連する環境問題とその解決方法を探索

・食品ロス問題：生産された野菜や果物の約35%が規格外を理由に市場に流通せずに廃棄
・海洋プラスチックごみ：2050年までに海中プラスチックは魚の重量を超えるという予想

➡ 産業廃棄物・農業廃棄物を原料としたプラスチック代替材料による食品ロス問題とプラスチック問題の同時解決を目的として，R5年から継続して活動

研究結果

リグニン+デンプン+クエン酸からなる all 植物由来の代替プラスチックの合成！！

・リグニン：木材からパルプを製造する際に廃棄される樹脂成分

・デンプン：グルコース（ブドウ糖）が多数結合した高分子，農業廃棄物となる規格外品のじゃがいもなどから抽出

➡ リグニンとゲル化させたデンプンをクエン酸により結合させることで，　硬いリグニンにデンプンの柔らかさをプラスした all 植物由来の代替プラスチックを射出成型または化学合成的に作製

射出成型機により加熱成形したプラスチック

80 ℃で加熱しゲル化させたでんぷん

ゲル化でんぷんとリグニンの混合液

脱水・乾燥させ，試験片状に加熱成形したプラスチック

自然乾燥によりシート状に成形

D. O. Agumba, D. H. Pham, J. Kim, “Ultrastrong, Hydrostable and Degradable Straws Derived from Microplastic-Free Thermoset Films for Sustainable Development”, *ACS Omega* **2023**, 8, 7968−7977.

まとめと今後の取り組み

本活動では，マテ環の学生の主体的な活動により，植物由来のプラスチックの開発に取り組んできました．
成果発表として，第23回環境甲子園　奨励賞受賞，日本金属学会秋季講演大会第12回高校生・高専学生ポスターセッション 高校生ポスター優秀賞受賞，G-CON ユース賞を受賞することができました．

今後は，継続して開発を続け，以下のことにも挑戦していきます．
・ 容器やストロー状に成形・ 生分解性の調査

（上）第23回環境甲子園 奨励賞受賞 受賞式
（左）Mix 名取フェスタ 2023 での発表の様子

浸水被害ゼロへの挑戦

福島工業高等専門学校
都市システム工学科　増戸洋幸

福島工業高等専門学校では、地域課題に根ざした実践的な教育・研究を展開しています。その一環として、本校都市システム工学科の学生たちによる「排水の陣」チームが、第5回インフラマネジメントテクノロジーコンテスト2024において「地域賞」を受賞しました。

同コンテストは、全国の高等専門学校生を対象に、持続可能な社会インフラの実現に向けた創造的な技術提案を募るもので、地域や社会の現場に即した実効性のあるアイデアが評価される全国規模の技術コンペティションです。

今回の提案「Aqua-Resilience（アクア・レジリエンス）」は、福島県いわき市で頻発する集中豪雨による浸水被害の実態を踏まえて構想されたものです。特に2019年の東日本台風で多くの尊い命と生活インフラが被害を受けた経験が着想の原点となっています。当初は「水たまりのない道路」を目指していましたが、やがて視野を広げ、都市全体の治水対策へと発展しました。

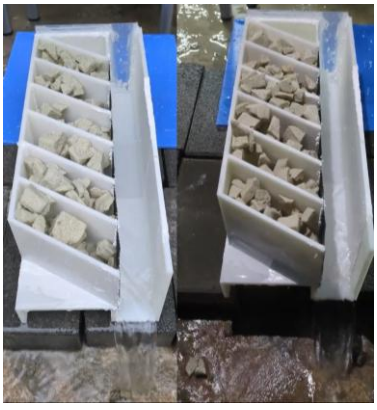
システムには、電力を使わない日本古来の治水技術「霞堤（かすみてい）」の概念が応用され、現代的な舗装構造と融合することで、雨水の自然流下と一時貯留を組み合わせた新しい道路構造が提案されました。さらに、再生可能エネルギーの廃棄物問題に配慮し、使用済み太陽光パネルの将来的な再資源化を想定して、ガラス発泡資材事業協同組合様からご提供いただいた、廃ガラス100%を原料とするガラス発泡資材を保水材として活用しています。

この「Aqua-Resilience」システムは、特別な機械動力を必要とせず、舗装構造内で雨水を貯め、必要に応じてゆっくりと排水する仕組みを備えています。室内実験の結果からは、100mm/hを超える降雨に対しても冠水を抑制できると試算され、保水性能や排水遅延性能、街路樹への有効活用といった観点から高い効果が確認されました。

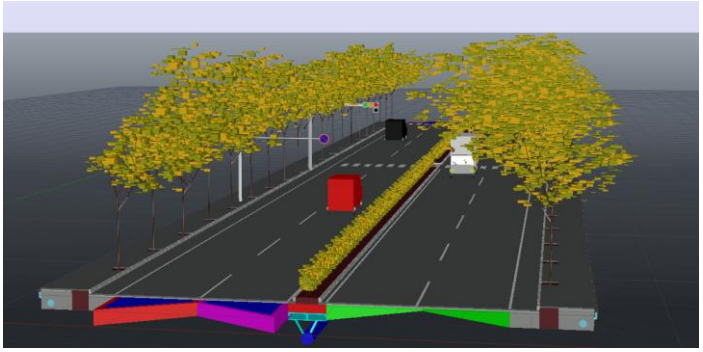
本取り組みは、SDGsの目標11「住み続けられるまちづくりを」や目標13「気候変動に具体的な対策を」などへの貢献も期待され、地域の防災力向上と循環型社会の構築に向けた先進的な試みとなっています。今後は、材料改良やコスト削減、寒冷地での適用性検証などを通じて、まずは地元・いわき市での実装を目指し、将来的には全国の水害リスクの高い地域への普及を目標としています。

チーム「排水の陣」のメンバー

いわき市との意見交換



室内での効果検証状況



提案システムの全体イメージ

詳細な提案内容はこちら（動画）をご参照ください→

◆地域課題解決型教育「地域教育」◆

宇部高専では、2017年度よりエンジニアリングデザイン能力の醸成、課題発見能力育成および多様なイノベーション創出を目的としたアクティブラーニング型授業として地域課題解決型PBL「地域教育」を開講しています。課題を与える（選択する）のではなく、自らが課題を発見するところから取り組み、実践活動することで、今、社会が求めている「自ら考え、提案、行動できる人材」を育成するアクティブラーニング型の授業です。継続して受講する学生も増えています。就学前教育の充実、就労支援施設との連携、健康を意識した食の普及など、地域と深く交わった実践に繋がってきています。

◆事例紹介◆

１．使用後の炭を活用して消臭剤を製作

宇部市の総合公園であるときわ公園のキャンプ場ではバーベキュー施設に使用した炭が残されたままになっていることを知り、その炭を活用できないかと考えました。炭の消臭効果に着目し、別の授業で作製した消臭ビーズとときわ公園内にある落ち葉などの自然素材を組み合わせて炭を消臭剤に生まれ変わらせることを発案し、環境3R（リデュース）を実現させました。
炭を活用し製作した消臭剤を、ときわ公園湖水ホール、常盤公園キャンプ場受付、キャンプ場トイレの３か所に設置しました。

作製した消臭剤

参加学生のコメント

河内祐太朗（機械工学科４年）
普段から利用しているときわ公園のキャンプ場で、バーベキューで使用した後の炭が放置されて困っていると知り、何か力になりたいと思いこの活動を行いました。炭を消臭剤として生まれ変わらせようと思ったのは、学校の授業でオリジナルの消臭剤の作り方を学んだからです。炭の放置をなくすためには利用者全員が環境に対しての意識を持ってもらうことが必須です。この活動を利用者に知ってもらえるよう、今後も継続的に活動を行っていきます。

湖水ホール休憩スペースに設置

副田宗暉（機械工学科４年）
私は、ときわ公園のキャンプ場をよく利用しています。使用料が無料なので学生の私からするととても良心的で、過ごしやすい場所だと感じています。しかし、バーベキューで使用し放置された炭は、景観を損なうため、私たちは今回、捨てられた炭を有効活用して消臭剤に生まれ変わらせました。使用した炭が放置されていない美しいキャンプ場になることを願っています。

次ページへ続く➡

２．動物の糞を活用した堆肥づくり

SDGSの活動に取り組む学生が、就労支援施設「てご屋自立支援センター」において、同施設利用者の方と一緒にラディッシュの播種を行いました。学生は、授業の一環でSDGSの目標2「飢餓をゼロに」のターゲット4に着目し、動物園で大量に排出される動物の糞を堆肥として再利用し、食物を育て、それを食するという循環の構築に取り組みました。
宇部市ときわ動物園の動物の糞を発酵させて堆肥にし、ラディッシュ栽培の土壌改良材として使用しました。
生育したラディッシュは、堆肥づくりに協力いただいた就労支援施設「てご屋自立支援センター」利用者とともに調理して味わう予定です。

糞をビニールで覆い、発酵を促進している様子

完成した堆肥

参加学生のコメント

竹中　優斗（経営情報学科２年）

この取り組みは、動物園で毎日大量に排出される糞のユースケースを確立することを目的としています。糞を焼却廃棄すると二酸化炭素排出量の増加につながり、業者に依頼すればコストもかかります。糞の活用法を確立し、廃棄しないようにすることで二酸化炭素排出を減らし、コストを削減することができると考えました。この取り組みを通して、理想と現実との間に大きなギャップがあることを痛感しました。自分のイメージしたことを思うように形にできないもどかしさを感じることもありましたが、諦めずにチームで協力し合って活動を今日まで続けることができました。地域教育に取り組む中で協調性を養い、課題に直面しても最後までやり切る持久力が身についたと思います。この経験を社会人になった時にも活かしていきたいと思います。

中村　優介（経営情報学科２年）

活動前は動物の糞から堆肥を作ることは環境的にも経済的にもエコなのに、なぜこの取り組みが広まらないのか疑問に感じていたのですが、堆肥を作るには役所への届け出や周辺環境への配慮などが必要となるため簡単なことではないと、今回の活動を通して感じました。糞の活用方法やそれに付随する課題はまだまだ多くあると思うので、この取り組みが少しでも社会の役に立てるよう、残りの活動も全力で頑張りたいと思います。

加藤　陸（電気工学科４年）

今回取り組んだ堆肥の作成は、ときわ動物園から譲渡していただいた糞を利用しました。現代社会が求めているSDGsについての理解や考えを深めると共に、実際に活動することの重要さと大変さを身にしみて感じました。この活動を通して得た経験を、社会に出たときに活かせるようにしたいです。

SDGsに関連した3つの取り組みを地域に発信

宇部工業高等専門学校

地域課題解決型教育「地域教育」に取り組むSDGsに関連した地域教育に取り組む学生グループは、令和6年度に宇部市の補助金を受け、1年間活動に取り組みました。
7月に開催した学内ワークショップでは、若者の視点と行動に基づき事前に検討した施策案について発表し、意見交換を行いました。その後はそれぞれのグループで1年間活動を行い、12月には宇部市主催の「令和6年度宇部市SDGs私たちの未来共創交流会」に参加してその成果と計画策定から実践までの苦労したこと等を発表し、今後の取り組み計画について発信しました。

活動グループ　一覧

チーム名	題材	SDGs目標
３１０４	トーフミート健康を意識した食の普及	
グローバ	誰でもわかるピクトグラムの普及	
ひよこ	就学前に子供に多様な学びの経験	

①トーフミート健康を意識した食の普及
＜概要＞
子ども食堂に携わる健康を意識されている地域の方々（特に子供や高齢者）を対象としてホテルと連携してトーフミートの魅力を発信する。トーフミートは宇部市発祥の食材。
＜実績＞
①トーフミートの試食（炊き込みご飯、オムレツ）
②トーフミートで餃子とコロッケを試作
③コロッケに決定。ホテル料理長による監修
④子ども食堂にてトーフミートコロッケの試食会を開催
⑤トーフミートを子供たちに知ってもらう紙芝居を制作
⑥試食会④の際に制作した紙芝居⑤を子供たちに披露　※④⑥は令和7年1月23日に開催
＜レビュー＞
紙芝居を通じてトーフミートの栄養価が高いことを伝えられた。
動物性の挽肉は入れていないのに違和感なく美味しく食べてもらえた。

②誰でもわかるピクトグラムの普及
＜概要＞
ときわ公園で子供、外国人（留学生、観光客）を対象として３Ｄプリンターによる視標となるピクトグラムを製作する。ときわ公園の観光スポットの指標となるピクトグラムを設置する。
＜実績＞
昨年度製作した模型サイズ（１０cm程度）の3D試作モデルをベースに大きなサイズ(25cm程度)を学校の３Ｄプリンターで製作。
＜レビュー＞
デザイナー（本校ＯＧ）のアドバイスにより魅力的なデザインに仕上がった。
実際に設置するには対候性のある素材での製作が必要である。

③就学前に子供に多様な学びの経験
＜概要＞
保育園の子供（とくに就学前の幼児）を対象として学びの楽しさを体感するワークショップを開催する。高専らしい実際のものづくりを通じた学びの体験を提供する。
＜実績＞
高専らしい実際のものづくりを通じた学びの体験を2回開催した。
①令和6年10月20日ステンドグラスづくり、②令和6年１２月５日バスボムづくり。
＜レビュー＞
３Ｄプリンターの子どもたちの反響は創造していた以上に大きかった。
新たなプログラムを開発し、来年度も他施設で開催など多様な展開を図る。

ワークショップの様子

交流会で市長と参加者全員で記念撮影

第三者評価

本報告書は、国立高専機構が環境マネジメントを着実に推進している姿勢を、具体的なデータと事例に基づいて明示しており、透明性と説明責任を果たす内容となっています。12項目中9項目が目標を達成していることは、全国に展開する教育研究機関として高く評価できる成果です。特に水資源使用量の削減や廃棄物分別の徹底は、日常的な改善活動として定着しつつあり、教職員や学生の意識醸成にもつながっている点を評価したいと思います。

中でも、電気の非化石電気比率が33.2%に達したことは、目標値を大きく上回る成果であり、非常に高く評価できます。科学技術を探究する研究機関として、新しい技術の実証や導入に積極的であることは重要であり、太陽光にとどまらず、次世代型のクリーンエネルギーについてもアンテナを高く張り、積極的に取り入れていく姿勢が望まれます。その導入実績や運用知見を外部に発信していくことは、他の教育機関や法人にとってもモデルとなりうるものであり、社会的波及効果は大きいと考えます。

一方で、エネルギー消費量削減（目標２）は約2.2%の増加となり、温室効果ガス削減（目標３）についても進捗が鈍化しています。本来、目標２が順調に達成されれば目標３も好転するはずですが、逆にエネルギー消費の増加がマイナス要因となっており、残念な結果といえます。猛暑や機器故障といった外的要因は理解できるものの、抜本的な省エネ対策や再生可能エネルギーの導入拡大など、持続的な改善策が求められます。

法規制遵守については香川高専において1件の違反がありましたが、ケアレスミス的な事例であったことを踏まえ、今後は定期的な管理・監督を継続し、全高専に共有して再発防止を図る姿勢が示されています。単なる違反事例として扱うのではなく、全体で教訓化し信頼性向上に結びつけようとする姿勢は評価に値します。

また、教育的観点からは、環境課題を単なる管理業務にとどめるのではなく、学生の学びや実践の機会として積極的に取り入れてほしいと思います。例えば、「エネルギー削減」や「新エネルギー活用」といった具体的課題を学生に提示し、その解決策を競わせる全国規模のコンテストを創設することは有益ではないでしょうか。既に高専は起業家教育やビジネスプラン策定を推進していますが、「社会課題をどう見つけるか」でつまずく学生も多いのが現状です。具体的課題を提示した上で「自分たちの力で高専をエコにしよう」と呼びかけることで、学生が主体的に社会課題に向き合う契機となるでしょう。「ロボコン」や「DCON」に次ぐ高専の代名詞的なコンテストとなれば、直近の環境改善に資するだけでなく、将来にわたり環境課題への意識を持った人材を輩出する長期的効果も期待できます。

総じて、本報告書は成果と課題を誠実に示すと同時に、今後に向けた改善と発展の可能性を明確に提示しています。高専機構が教育・研究の強みを活かしつつ環境マネジメントを深化させることで、持続可能な社会の実現に向けた先進的モデルとなることを期待します。

堀口　航平　株式会社コルシー　代表取締役社長

群馬県高崎市出身。
群馬工業高等専門学校機械工学科を2009年に卒業後、新潟大学工学部に編入。同大学院修了後、将来的な起業を志し人材系ベンチャーの創業に参画。その後、エムスリーグループの人材系子会社にて新規事業担当として地方の医師採用支援など複数の医療系ビジネスに携わる。
地域医療への課題意識を深める中、2018年に地元高崎で医師とともに株式会社コルシーを創業。IT技術と専門医ネットワークを活用した心電図遠隔診断支援サービスを主軸に、現在では全国100を超える医療機関を支援。
「地域発の地域医療支援」を掲げ、群馬・新潟エリアをベースに事業を展開。群馬高専において起業家教育にも携わるなど、事業拡大と地方創生の両立を目指している。

総　括

2024年度を通じて、当機構では、環境保全に関する多様な取り組みを計画的かつ継続的に推進してまいりました。校内設備の省エネルギー化、廃棄物の分別・削減、再資源化の促進、環境教育の充実など、日常的な活動の積み重ねに加え、教職員・学生によるプロジェクトや研究活動を通じて、環境意識の向上と実践的な学びの場を提供してきました。

また、地域社会との連携も環境活動において重要な要素です。地元自治体や企業との協働による環境イベントの開催などを通じて、地域に根ざした教育機関としての役割を果たしてきました。これらの活動は、地域住民との信頼関係を築くとともに、学生にとって社会との接点を持つ貴重な経験となっています。

当機構は、これからも教育・研究・地域連携の三位一体による環境活動を継続し、次世代の技術者が環境に対する高い意識と実践力を持って社会に貢献できるよう、全力で支援してまいります。本報告書が、当機構の環境への姿勢と今後の展望をご理解いただく一助となれば幸いです。

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堀口航平様には、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。

資　料

◆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6年４月１日　～　令和7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6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
電気事業者からの買電	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_2排出係数　t-CO_2/kWh

電力事業者	R06排出係数（実排出）	前回の排出係数（実排出）
北海道電力	0.000535	0.000533
東北電力	0.000402	0.000477
東京電力 エナジーパートナー	0.000431	0.000457
中部電力ミライズ	0.000421	0.000433
北陸電力	0.000496	0.000487
関西電力	0.000419	0.000360
中国電力	0.000520	0.000537
四国電力	0.000464	0.000370
九州電力	0.000417	0.000407
沖縄電力	0.000644	0.000710
ミツウロコ グリーンエネルギー	0.000498	0.000352
ゼロワットパワー	0.000349	0.000036
伊藤忠エネクス	0.000429	0.000441
パンプーパワー トレーディング	0.000613	0.000441
新出光	0.000000	0.000403
ワタミエナジー	0.000551	-
エバーグリーン・ マーケティング	0.000395	-
鈴与電力	0.000584	-
丸紅新電力	0.000577	-
U-POWER	0.000701	-
イーネットワークシステムズ	0.000633	-
シン・エナジー	0.000000	-

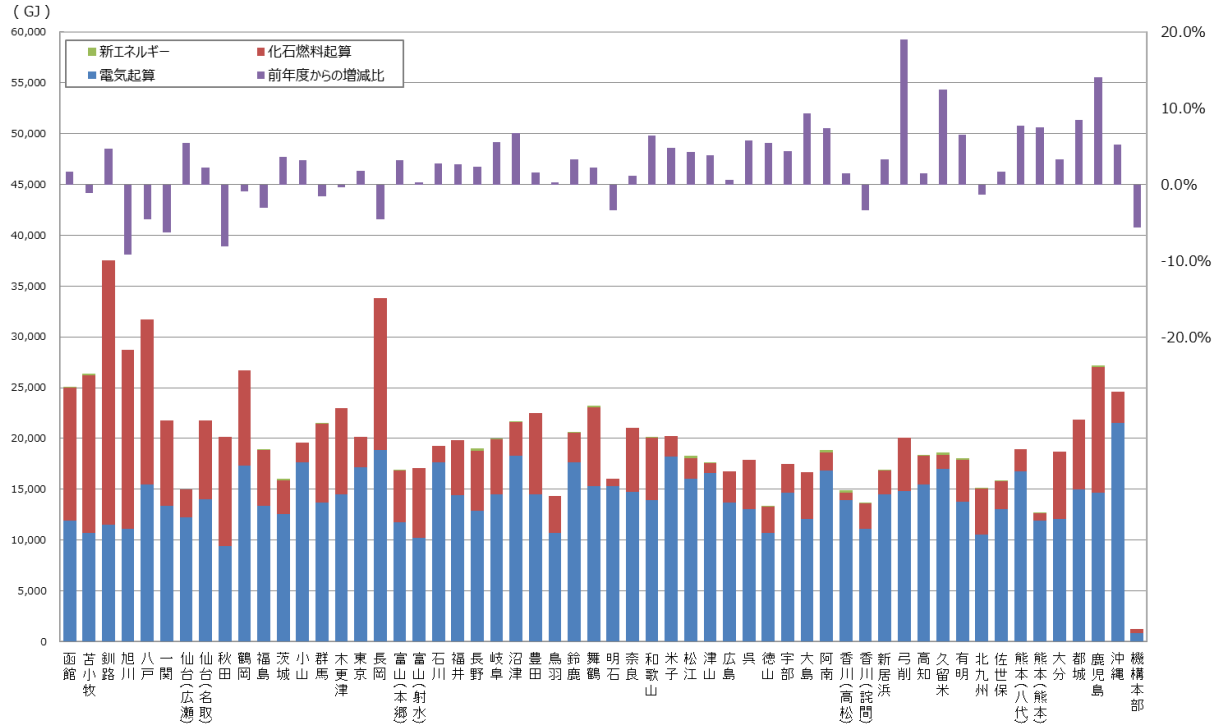
都市ガス業者別の標準熱量（13A）及びCO_2排出係数　GJ/千㎥及びt-C/㎥

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） （福島）	46.04655 45.0	2.14 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	2.05
長野都市ガス	45.0	2.09
静岡ガス	45.0	2.09
東邦ガス	45.0	2.09
日本海ガス	45.0	2.09
大阪ガス	45.0	2.09
広島ガス	45.0	2.05
山口合同ガス	46.0	2.13
西部ガス（北九州） （佐世保）	45.0 46.0	2.09 2.13
久留米ガス	45.0	2.09
国分隼人ガス	46.04655	2.14

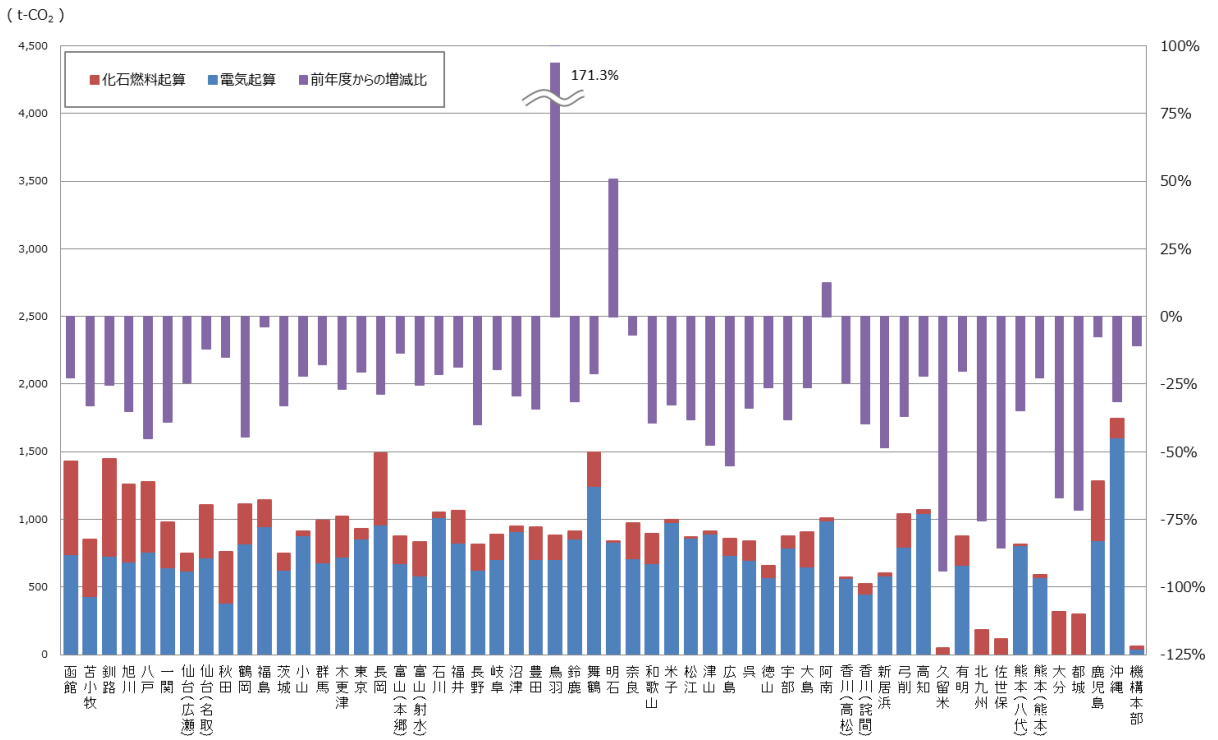
※　供給地域により標準熱量が異なる都市ガス供給業者については、都市ガス供給を受けている高専の所在する地域のみを掲載している

国立高専別エネルギー収支状況

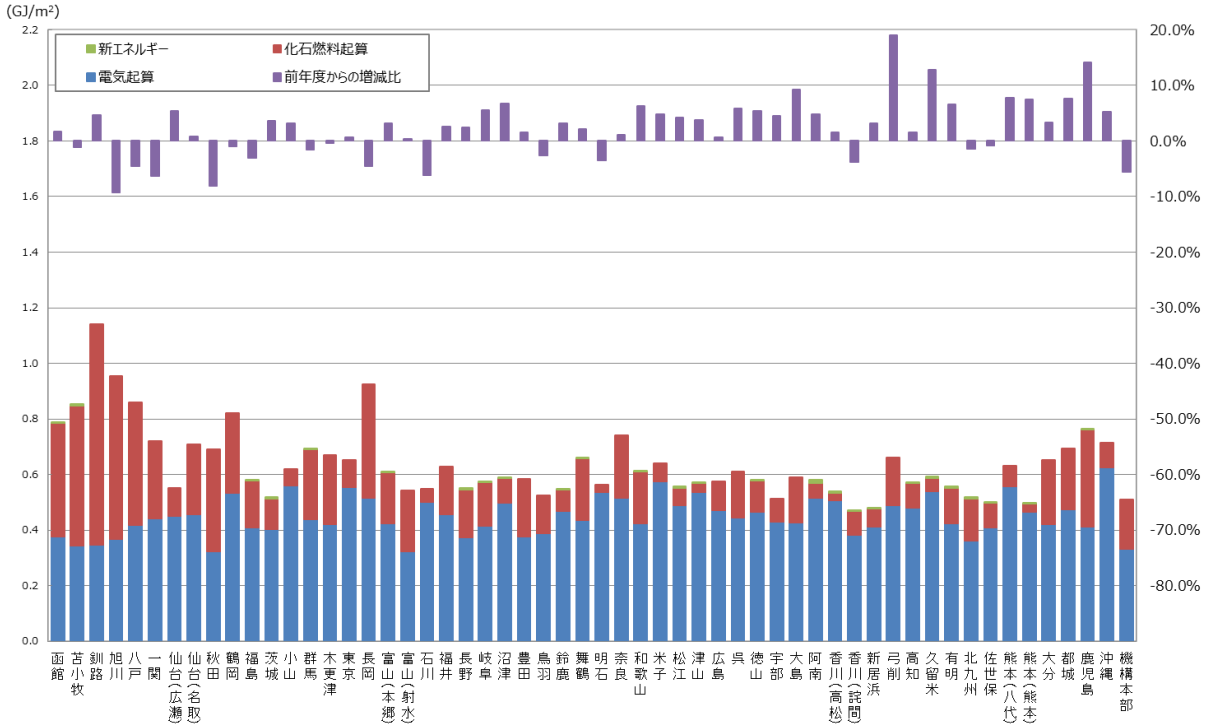
令和6年度における各国立高専のエネルギー投入量（熱量換算後）【総投入量】



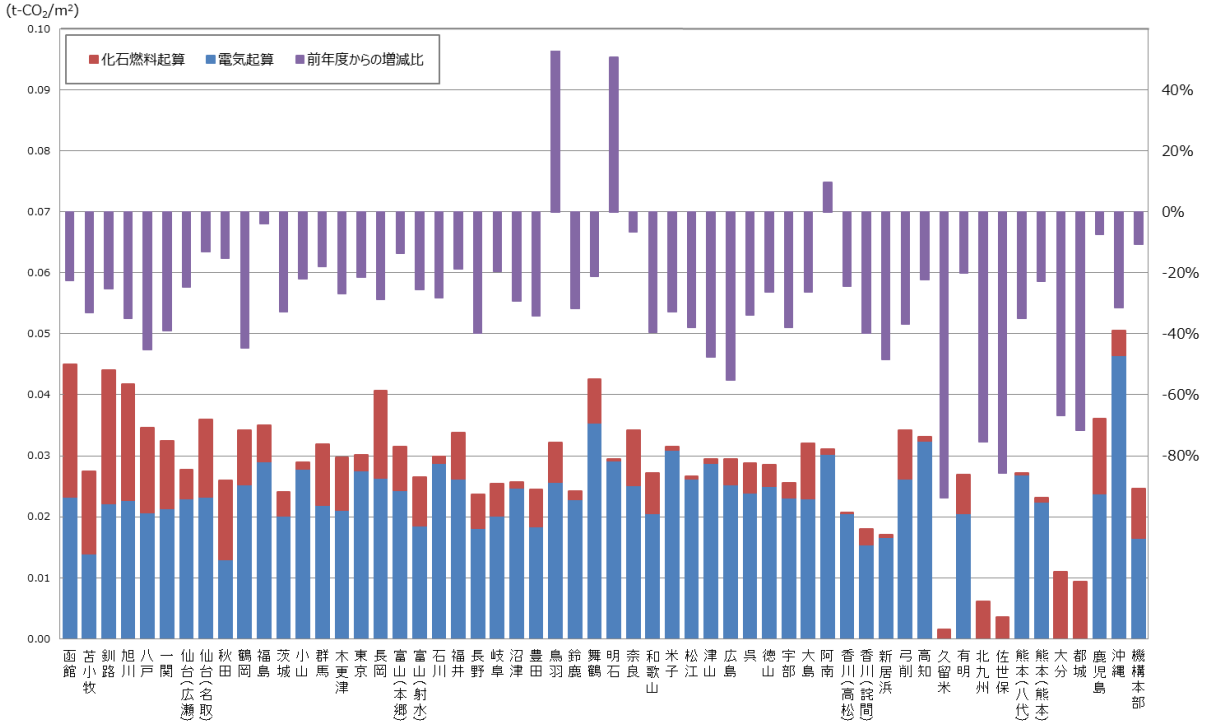
令和6年度における各国立高専の温室効果ガス排出量【総排出量】



令和6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6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	ﾍﾟｰｼﾞ
【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 (1)対象組織の範囲・対象期間 (2)対象範囲の捕捉率と対象期間の差異 (3)報告方針 (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	52
2.経営責任者の緒言	はじめに	1
3.環境報告の概要 (1)環境配慮経営等の概要 (2)KPIの時系列一覧 (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 エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移 総括	 2 8 51
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	8
【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 (1)環境配慮の取組方針 (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 総括	 5 51
2.組織体制及びガバナンスの状況 (1)環境配慮経営の組織体制等 (2)環境リスクマネジメント体制 (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 〃 法規制の遵守状況	 5,6 13
3.ステークホルダーへの対応の状況 (1)ステークホルダーへの対応 (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 〃	 44
4.バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況 (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 (2)グリーン購入・調達 (3)環境負荷低減に資する製品・サービス等 (4)環境関連の新技術・研究開発 (5)環境に配慮した輸送 (6)環境に配慮した資源・不動産開発／投資等 (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 〃 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 － － エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移 資源の循環的利用	 12 14 15-38 - - 8 12
【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 (1)総エネルギー投入量及びその低減対策 (2)総物質投入量及びその低減対策 (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 － エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移	 8 - 8
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 (1)総製品生産量又は総商品販売量等 (2)温室効果ガスの排出量及びその低減対策 (3)総排水量及びその低減対策 (4)大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策 (5)化学物質の排出量、移動量及びその低減対策 (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 (7)有害物質等の漏出量及びその防止対策	 － エネルギー投入量と環境負荷の排出量及びその推移 〃 法規制の遵守状況 環境負荷の産出・排出等の状況 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	 － 8 13 11 8 11
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	15-38
【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 (1)事業者における経済的側面の状況 (2)社会における経済的側面の状況	 資源の循環的利用 法規制の遵守状況 －	 12 13 -
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	50

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７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/