



独立行政法人 国立高等専門学校機構

和歌山工業高等専門学校

National Institute of Technology, Wakayama College

平成 30 年度 和歌山工業高等専門学校 環境報告書



目 次

校長メッセージ	1
環境方針	2
報告の対象とする活動等	3
環境マネジメント組織	6
環境目的・環境目標及び行動計画	7
主要な環境負荷排出と取組の状況	8
環境負荷削減、環境貢献への取組	16

校長メッセージ

2015年、持続可能な世界を実現するため2016年から2030年までの国際目標としてSDGs：Sustainable Development Goalsという新たなアジェンダが国連本部で日本を含む193の加盟国の合意の下採択されました。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。この持続可能な世界を目指す目標を達成するには、



は、経済発展と環境保護は避けて通れない課題です。そこで、経済の面からも企業価値の評価指標としてのESG：環境（Environment）、社会（Social）、ガバナンス（Governance）の頭文字を取ったもの、が使われるようになりました。2020年、イギリス石油会社大手のBP：British PetroleumがESGを意識し、事業活動で出る温暖化ガスを「2050年まで実質ゼロにする」との目標を掲げました。これは、持続可能性を問う企業でなければ今後の生き残りが難しいことを示しています。この流れのなか、高専も環境意識を高めていくことが重要です。

自然環境に恵まれた和歌山県中南部に位置する和歌山工業高等専門学校は、環境意識と地域連携を重視した教育・研究活動を進めることを学校の理念に掲げています。平成19年からは、環境マネジメント委員会を設置し、環境方針、環境目的・環境目標、環境プログラムの立案、達成状況の確認とその是正、監視・測定の実施などの幅広い取り組みに改善・工夫を重ねてきました。そして、キャンパスの活動全体を通じて持続可能な社会を目指す努力を継続しています。

本報告書は、和歌山高専の平成30年度1年間におけるデータを、平成31年度（令和元年度）にとりまとめたものです。和歌山高専は、環境報告書の作成に止まらず、社会に向けて環境への意識を強く発信し続けていきたいと考えています。

和歌山工業高等専門学校
校長 角田 範義

環境方針

1. 基本理念

和歌山工業高等専門学校は、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。地域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) すべての活動によって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) すべての活動に係わる環境関連法規、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、教職員及び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が実施されることを確実にする。

この環境方針は、全職員及び全学生に周知するとともに、本校のホームページを用いて一般の人に開示します。

平成19年3月制定

報告の対象とする活動等

1. 報告の対象

(1) 対象年度 平成 30 年度（平成 30 年 4 月 1 日～31 年 3 月 31 日）

(2) 対象とする活動の概要

- 教育（教員、学生の活動）
- 研究（同上）
- 上記に関連する地域・社会への貢献活動
- 学寮における寮生の生活

2. 対象とする組織、活動、施設等の概要

(1) 概要

名称 独立行政法人国立高等専門学校機構 和歌山工業高等専門学校

所在地 和歌山県御坊市名田町野島 7 7

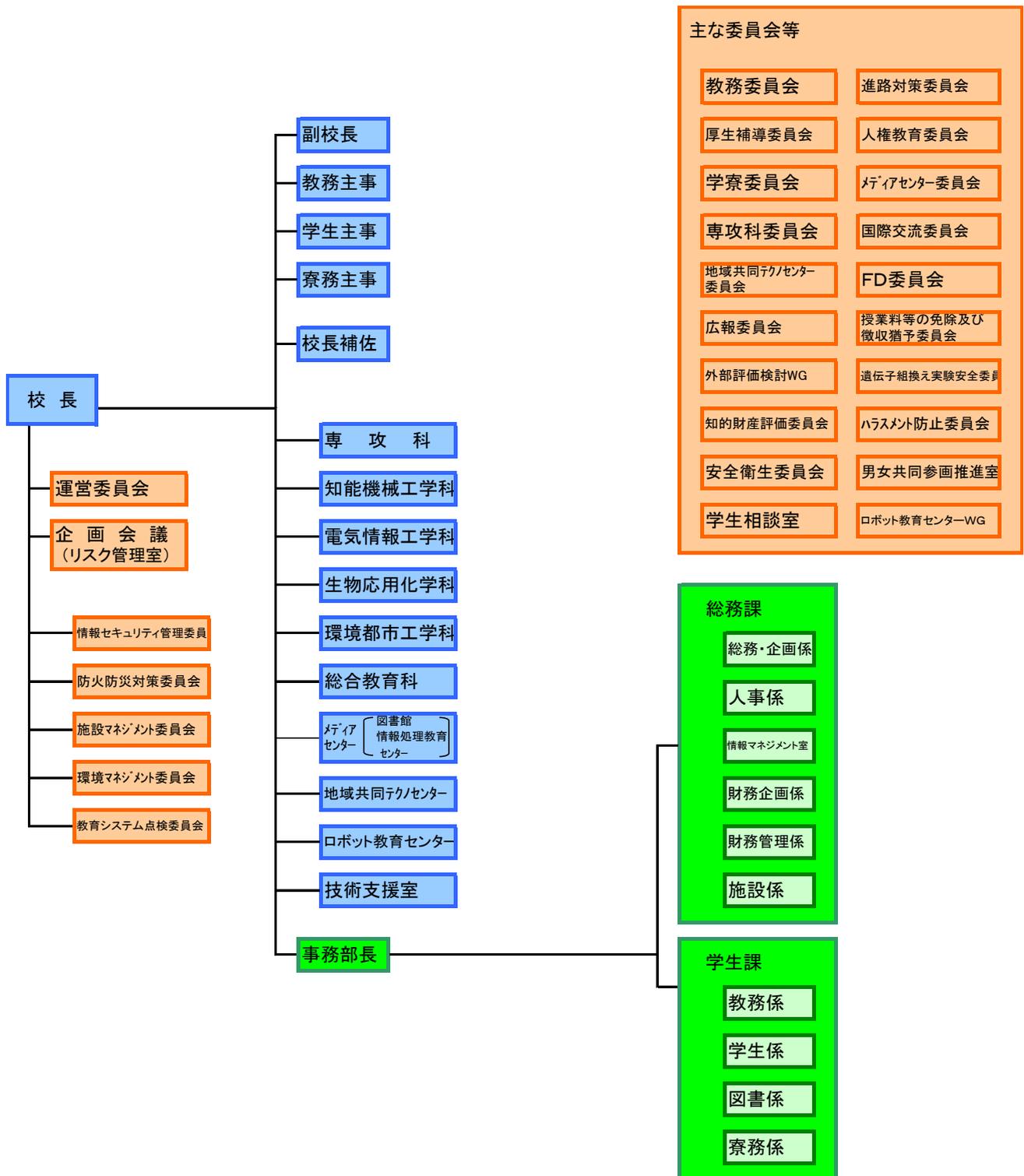
創立 昭和 39 年 4 月 1 日

教育理念

本校は、5 年間の一貫教育を通じて、エンジニアとしての素養を身につける基礎教育と、実践を重視した専門教育を効果的に行うことにより、工学を社会の繁栄と環境との調和に生かすための創造力と問題解決能力を身につけ、豊かな人間性と国際性を備えた人材の育成を目指す。

とりわけ自然環境に恵まれた和歌山県中南部に位置する本校は、地域社会の特色を生かしつつ、地球環境に配慮した新技術の開発に貢献することにより、新たな課題に挑戦する。

(2) 組織



(3) 主要な施設

①敷地

	面積(m ²)
敷地	101,400

平成 30 年 5 月 現在

②建物

		延べ床面積 (m ²)
建物	校舎	14,815
	図書館	1,690
	屋内運動場	2,561
	福利厚生施設	1,388
	寄宿舍	11,173
計		31,627

平成 30 年 5 月 現在

(3) 人員

①教職員

区分	校長	教授	准教授	講師	助教	職員	教職員 計
現員	1	28	28	1	5	41	104

平成 30 年 5 月 現在

②学生

本科	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	計
知能機械工学科	41	45	38	35	44	203
電気情報工学科	44	41	43	37	38	203
物質工学科	-	-	41	44	39	124
生物応用化学科	41	41	-	-	-	82
環境都市工学科	40	42	40	45	39	206
計	166	169	162	161	160	818

平成 30 年 5 月 現在

専攻科	1 年	2 年	計
メカトロニクス工学専攻	11	8	19
エコシステム工学専攻	14	13	27
計	25	21	46

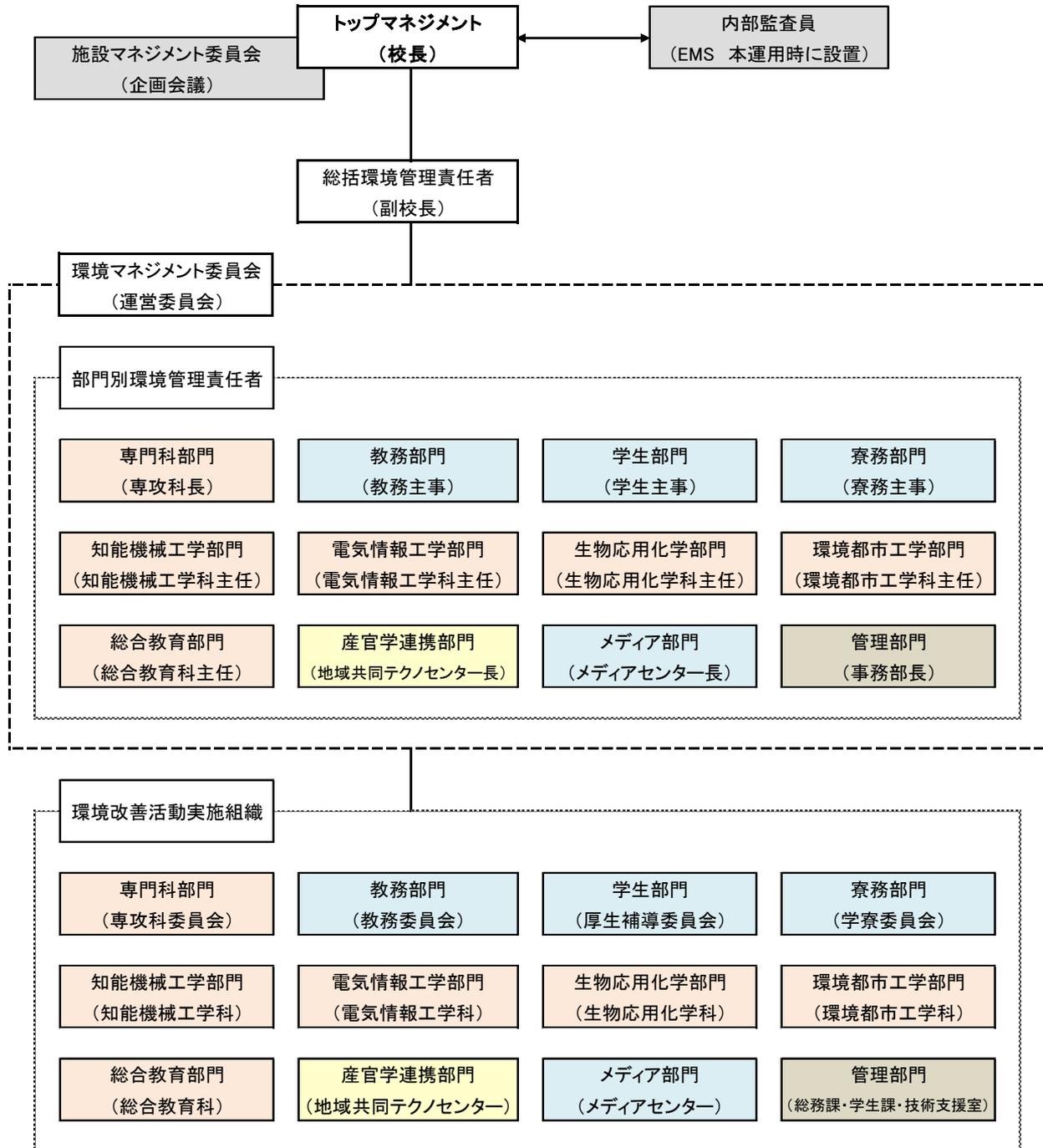
平成 30 年 5 月 現在

③寮生

寮生	本科					専攻科	合計
	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年		
本科	156	151	107	93	70	9	586

平成 30 年 5 月 現在

環境マネジメント組織



環境目的・環境目標及び行動計画

環境目的	環境目標	行動計画			
		行動内容	責任者	支援事務局 (データ集計等)	
高専の特徴を生かした環境教育・研究を推進する。	環境意識の向上	環境意識の啓蒙		総括環境管理責任者	総務課
		各室週1回の清掃活動の実施		各自	
		教室週1回の清掃活動の実施		学級担任	教務委員会・学生課
		構内一斉清掃の実施（定期試験終了後年4回）		教務主事	教務委員会・学生課
		環境関連事項を取り入れた授業実施		教務主事	教務委員会・学生課
	環境関連研究の実施	環境関連研究の実施		部門別環境管理責任者	総務課
		環境関連共同研究等の実施			
		研究成果の公表			
環境負荷の少ないキャンパスを構築する。	エネルギー資源の保全と二酸化炭素排出量を削減する。	電気	不使用時の消灯の徹底	部門別環境管理責任者が指名した者又は各自	各部門及び総務課
			電気機器の節電		
			空調運転の温度厳守		
			夏季の一斉休業の実施		
		ガス	使用実績の把握公表		
			空調運転の温度厳守		
			夏季の一斉休業の実施		
			使用実績の把握と公表		
	重油・灯油の使用実績の把握と公表		総務課		
	コピー用紙使用量を削減する。再生紙利用率100%	紙	コピー用紙の使用量削減 コピー用紙への再生紙の利用	部門別環境管理責任者が指名した者	各部門及び総務課
	上水使用量の削減	上水使用量の把握		各自	総務課
	ごみの分別の徹底	ごみの分別		各自	総務課
		ごみ減量と分別のPR活動（手順書の作成）			
		ごみの分別環境の整備			
		排出量の把握			
産業廃棄物の管理	排出状況、排出量の把握		総務課	総務課	
	産業廃棄物の適切な保管		各自		
	排出手続きの法遵守		総務課		
グリーン購入製品の購入	実績調査		総務課	総務課	
	グリーン物品の指定、周知		総務課	総務課	
毒物・劇物及び高圧ガス等の適切な保管・管理	毒物・劇物及び高圧ガスの適切な保管		部門別環境管理責任者又は各自	各部門及び総務課	
	毒物・劇物及び高圧ガスの使用（保管）状況の把握		総務課		
	毒物・劇物及び高圧ガスの使用（保管）の監査		総務課		
地域との連携による環境保全活動を推進する。	学生による自主的な環境活動の推進・支援	取組状況の把握と学内外への積極的な広報活動	学生主事	学生課	
	清掃活動の実施	学外清掃活動の実施	学生主事（教務主事）	学生課	

主要な環境負荷排出と取組の状況

エネルギーの消費

電力消費量

電力消費量は、節電が要請された東日本大震災のあった平成 23 年度以降で最小となりました。昨年度との相違としては学生寮 2 号館が改修に伴い半年間使用されなかったこと、夏休みが 1 週間早く始まったことが挙げられます。また、第一体育館等の LED 照明への転換も効果として出ている可能性があります。

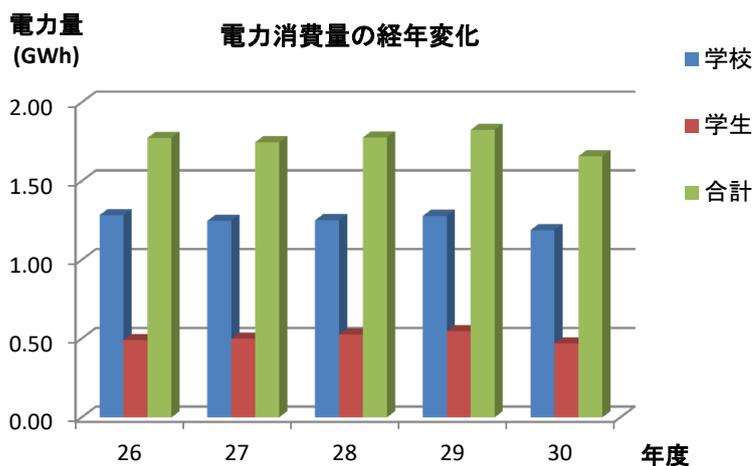
学生分の電力消費量は平成 21 年度から 29 年度まで一貫して増加傾向にありした。これはエアコンの設置など居住環境の改善によるものです。本年度の減少は学寮 2 号館の改修・使用停止による一時的な要因である可能性が高いため、今後も注意深く状況を監視して、対策を講じる必要があります。

右の月ごとの変化を表しています。7 月下旬に夏休みが始まっていた平成 28 年度と比較すると 7～8 月は増加傾向にあり、一方で 9 月の減少が顕著に現れています。

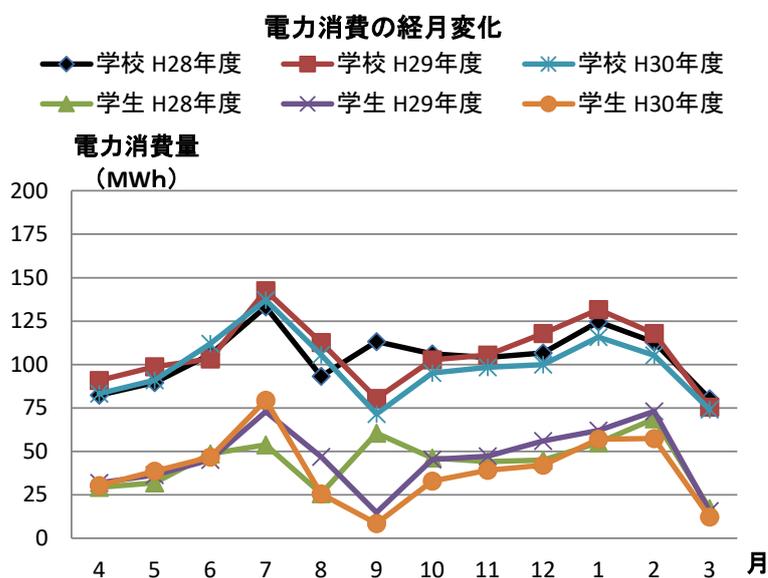
以下の対策は継続的に行われていますが、効果の継続的な向上を目指してさらなる徹底を行います。

① 不使用時の消灯の徹底

- ・教職員への消灯による節電の徹底を通知しています。
- ・更新した校舎の廊下照明灯での人感センサーによる自動消灯を行っています。



学生：教室空調及び学寮の居住スペース等
学校：上記を除く部分



・今後とも校舎等の整備工事にあわせて人感センサー取付けや LED 電球の設置等の設備的対応を行ってまいります。学生寮 2 号館に LED 照明の取付けを行いました。

・既存の設備に対しては機会があるごとに予算要求を行い、照明を LED 電球等節電型の器具へ更新してまいります。

・支障のない範囲で廊下照明灯を削減します。

②電気機器の節電

・教職員へ節電の徹底を通知しています。

・電力消費削減が可能な設備の見直しを行い、リストを作成して対象設備での節電を行っています。

③空調運転の温度厳守

・教室や事務室での空調機の温度設定を国の指導にしたがって徹底しています。

・研究室については教員にも設定温度の厳守を通知し、研究に支障のない居室空間等では温度設定を徹底しています。

・学寮のエアコンの使用については、利用規則を作成して設定温度の厳守と利用時間の制限等を行って節電に努めています。

・クールビズ、ウォームビズの奨励によってエアコン稼働時間の短縮、空調温度の最小化に努めています。

④夏季の一斉休業の実施

夏季の一斉休業を実施し、節電対策としています。

⑤使用実績の把握公表

現状の把握では、本報告書に記載したレベルであり、建築区画や設備区分による電力消費量は把握できていません。詳細な対策を立案するためには、原因の特定が不可欠であり、設備更新時に電力メータの設置を検討して効果的な場所には、電力メータの設置を行います。

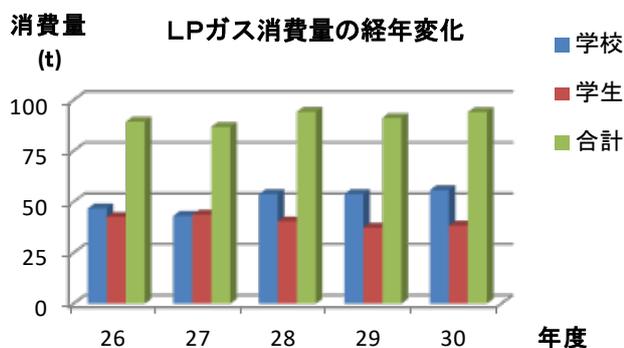
また、現状での電力消費量を一人当たり及び建物延べ床面積当たりを指標として表示すると以下のようになります。

教職員・学生一人当たり電力消費量：1,713 kWh/年・人

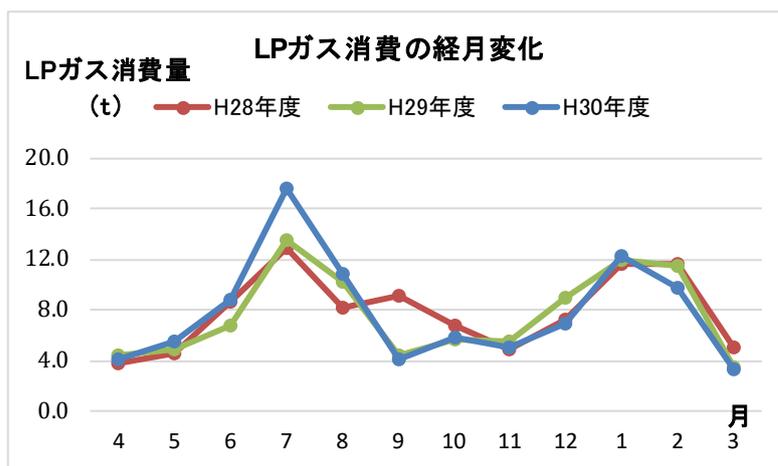
建物延べ床面積当たり電力消費量：52.4 kWh/年・m²

LP ガス消費量

LP ガスの主要な用途はエアコン用のガスヒートポンプの動力となっています。ガスヒートポンプのエアコンは、本館とその他の棟の教室等で利用されており、学校全体の大部分を占めています。消費量は平成 28 年度が近年では最大になっていますが、本年度は、ほぼ同程度の消費量になっています。昨年度と比較すると学校分の消費量が増加しています。



消費量の経月変化を右に示しますが、7月の消費量が昨年度より約30%増加していることが学校分の増加の主な要因と考えられます。平成30年の7月下旬は気象庁が報告¹⁾を出すほどの高温が続いており、その影響が考えられます。ただし、電力消費量については、このような顕著の差が出ていません。外気温の影響を直接受ける室外機の気温に対する影響度に電動とガス動力で差があるものと



考えられます。今後は地球温暖化による異常気象の頻発が予想されるおり、LPガス消費量が気象の状況によって影響を受けることも考えられます。

対策としては以下の内容を継続的に行います。

①空調運転の一元管理

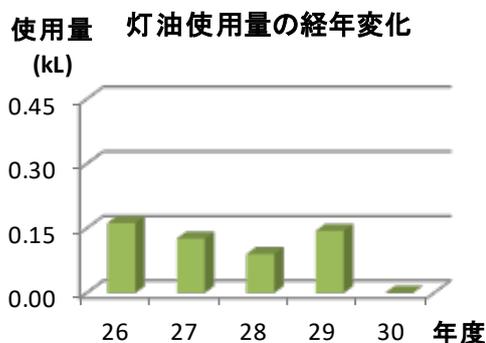
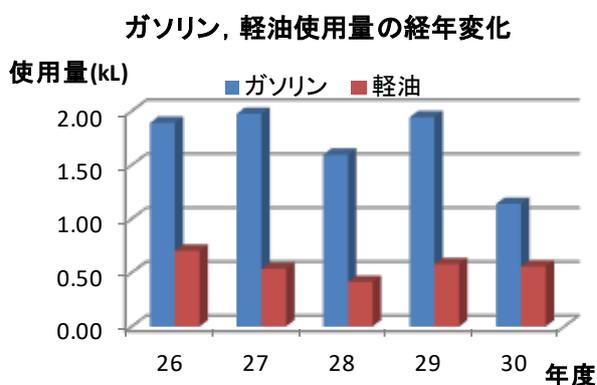
空調動力用の適正化対策として、教室の空調は時間と温度の一元的に管理しています。また、消し忘れ対策の停止も行っています。

②夏季の一斉休業の実施

夏季の一斉休業を実施し、空調運転時間の短縮を図ります。

軽油、ガソリン等

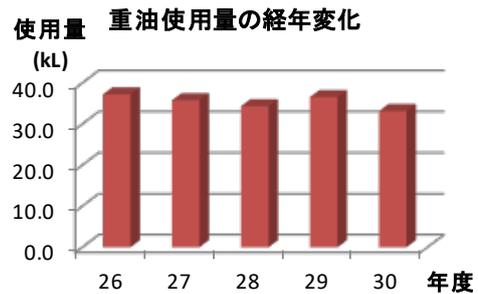
ガソリンの消費量は平成22年度がピークとなっていました。平成26～29年度は横ばいの状態でしたが、本年度は大きく減少してピーク時の1/3以下になっています。軽油の消費量は平成24年度がピークでした。その後、平成28年度まで減少傾向にあり、平成29、30年度はやや増加しましたが、ピーク時の約半分の水準にあります。いずれも公用車の利用量に影響されています。



¹⁾気象庁:「平成30年7月豪雨」及び7月中旬以降の記録的な高温の特徴と要因について 平成30年8月10日 https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/longfcst/extreme_japan/monitor/japan20180810.pdf

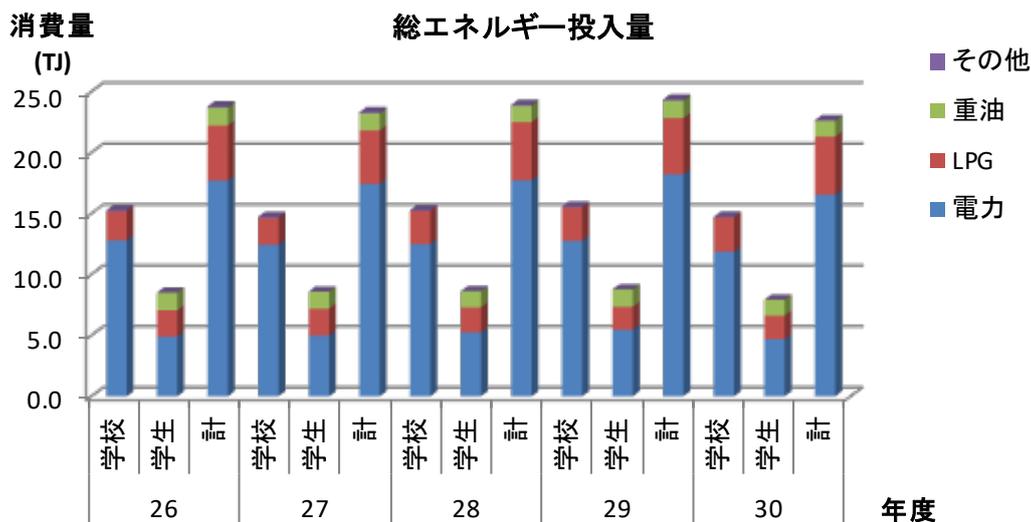
灯油（学校内の一部の暖房）は暖房に利用していた教職員の利用が本年度はなく、消費量が0となっています。

重油の利用は平成 23 年度冬季からの学寮男子風呂の給湯用のみになっています。用途が1種類で、その用途でも消費量の変化要素が少ないので、平成 26 年度以降小幅な変動になっています。



総エネルギー投入量

これまでの集計はエネルギー種別の消費量の推移ですが、エネルギー源を交替している場合もあり全体としての増減傾向を把握することは難しいと言えます。ここではエネルギー消費量を熱量換算（電力については一次エネルギー量での熱量換算）して全体の傾向を把握します。下のグラフは、エネルギー種別ごとに発熱量原単位を用いて各エネルギー消費量を発熱量換算して示してあります。



グラフにはありませんが、総エネルギー投入量は東日本大震災以前は増加傾向にありました。増加は主に学校施設での電力、LPGによるもので施設更新での環境整備によって新たなエネルギー需要が生じたことが原因です。平成 23 年度には震災に伴う節電、省エネルギー等の要請及び対策により減少に転じています。その後は横ばいの状態でしたが、本年度は減少しています。これは電力の減少の寄与によるものと言えます。ただし、電力の項でも述べましたが、要因には学寮 2 号館の改修に伴う一時的なものも大きく寄与しており、今後も校内の施設整備等増加要因も考えられるため、引き続き対策が必要です。

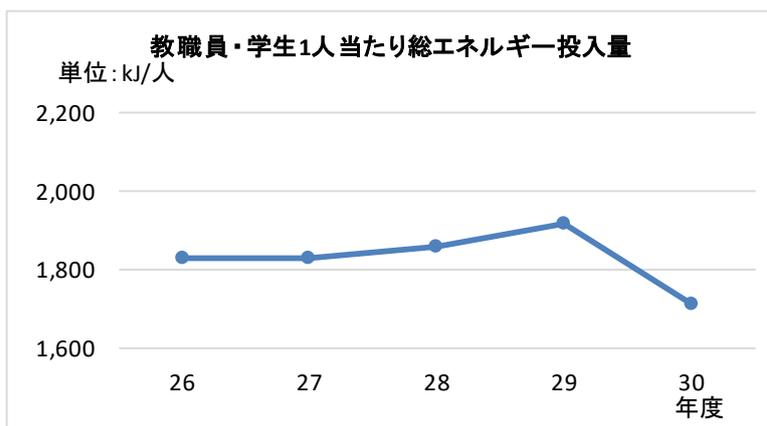
総エネルギー投入量は、全体での傾向を把握するために重要な指標であり、適切な比較値を設定して継続的に監視する必要があります。現状での総エネルギー投入量を一人当たり及び建物延べ床面積当たりを指標として表示すると以下ようになります。

教職員・学生一人当たり総エネルギー投入量：23,410 MJ/年・人

建物延べ床面積当たり総エネルギー投入量：717 MJ/年・m²

教職員・学生一人当たりの総エネルギー投入量の数値の傾向は右のグラフの通りですやや上昇傾向にありましたが、本年度は減少に転じています。ただし、一時的要因の寄与も大きいことから、単純に楽観できる状況とは言えません。

高専機構の環境報告書に掲載されている延べ床面積当たりの数値の比較グラフ（「環境報告書 2019 年（高専機構・2018 年度実績）」による）で比較すると大きい方から 25 番前後となっています。

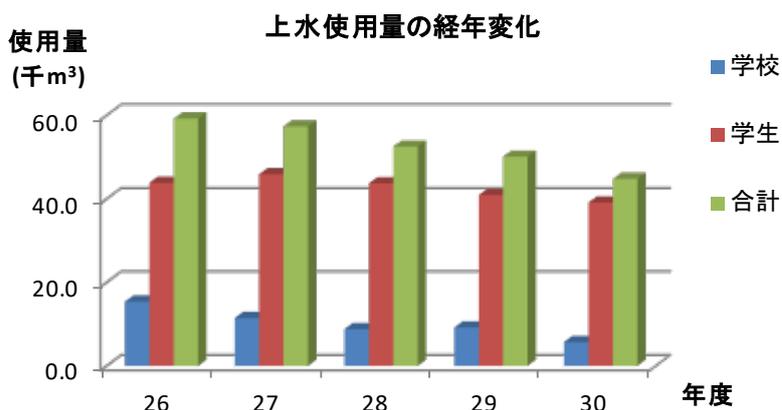


その他の環境負荷となる項目の消費や排出

上水

上水は他の項目と相違して学生による消費が多い項目になっています。上水使用量は平成 26 年度をピークに減少傾向にあります。この傾向には学寮での減少が寄与しており、節水の呼びかけ等の対策が効果を上げていると言えます。本年度は学校施設でも減少が見られ、今後もこの傾向の継続が望まれます。

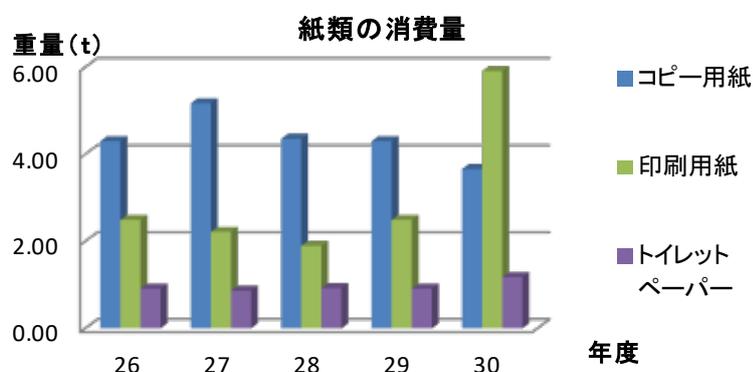
節水に関する呼びかけは随時行ってきていますが、今後の対策として蛇口等に節水コマを設置する対策を実施します。



紙の使用

天然資源の消費削減の観点から校内で利用されているコピー用紙等は、既にすべて再生パルプ使用率 100% の再生紙を使用しています。平成 27 年度は 26 年度比で約 9% 増になりましたが、それ以降は減少傾向にあり、授業等でのペーパーレス化が進んでいる状況もあると考えられます。印刷用紙が本年度大きく増加していますが、数値は購入量ベースで年度当初に購入したことによるもので、本当に消費されているかは、次年度以降の推移を見る必要があります。

対策としては、会議資料の電子化等によるペーパーレス化を引き続き進めます。また、紙の節約や節電等で機器によらず行動による対策が主になる事項については、ある程度削減した後に揺り戻しがあることがあります。今後も使用量増加にならないよう注意が必要です。



注：数値は購入量ベースで平成 30 年度の印刷用紙の増加については、次年度以降の推移を見極める必要があります。

廃棄物管理

廃棄物は、事業系一般廃棄物（可燃、不燃、粗大、有害）、資源ごみ（段ボール・雑誌等、ビニール・プラスチック等、ペットボトル、空きビン、発泡スチロール等、家電リサイクル対象品）、産業廃棄物、特別管理廃棄物などの分別を徹底して行っています。資源ごみについては再生可能な段ボール等の回収も行っています。

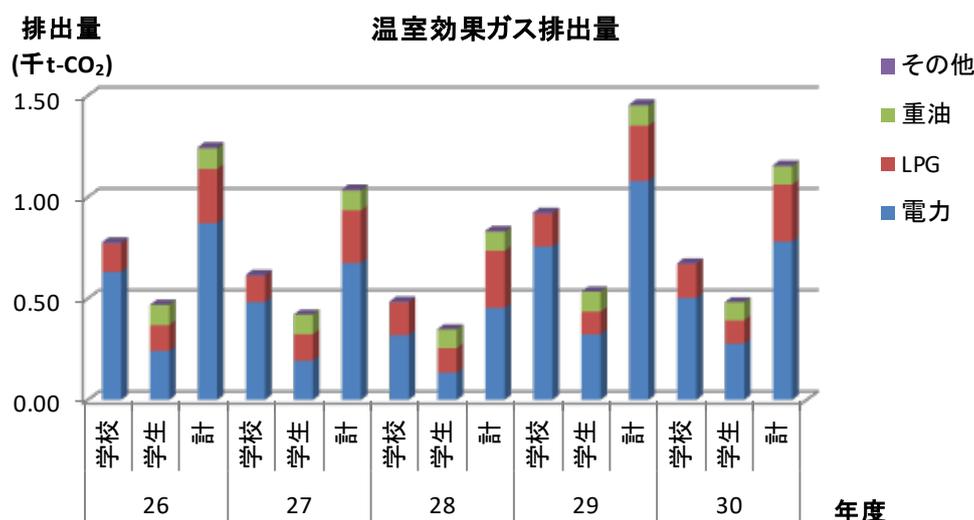
有害化学物質・危険物の管理

有害化学物質や危険物の管理は基本的には法律に則り行われています。劇毒物に指定されている物質については使用者が台帳を作成し校内でとりまとめを行って管理されており、使用量及び廃棄量や保管状況について監視が行われています。平成 25 年度には、管理を徹底するために規則等を整備し、現在に至っています。

温室効果ガス排出量

エネルギー消費に伴い排出される温室効果ガス（GHG）を計算してみました。近年減少が続いていましたが、基本数値となる総エネルギー投入量に大きな変化がないにもかかわらず平成 29 年には前年度より大きく増加しました。これは、電力による GHG 排出量の増加が要因です。なお、一般に GHG 排出量は、CO₂以外の物質については CO₂等価として単位を t-CO₂eq 等として表しますが、本報告書では「eq」を省略して表記します。

近年の電力による GHG 排出量が増減は、主に供給を受ける電力会社の発電用エネルギー構成によって生じる会社毎の GHG 排出係数の相違による影響を受けています。平成 28 年度には、全供給会社の中でも最も低い GHG 排出係数の会社から供給を受けたため減少していますが、平成 29 年度は排出係数の最も大きな部類に入る電力会社からの供給を受けたために、急増する結果となりました。本年度は平成 26,27 年度に近似する排出係数となる企業から電力供給を受けているため、その両年度に近似する排出量となっています。



排出原単位は、「環境省・経産省温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」HP・実排出量。
単位：本報告書では GHG 排出量の単位において等価を表す「eq」を省略している。

学校において排出される GHG 排出要因の約 73%は電力消費に伴うものとなっています。次いで主に空調用エネルギー源になっている LPG、学寮の重油となっています。排出要因の構成比も電力による排出量の急増により平成 28 年度は約 54%と他の年度に比較して非常に低い数値となっていました。

GHG 排出量についても適切な指標値で継続的にモニタリングする必要があります。現状での GHG 排出量を一人当たり及び建物延べ床面積当たりを指標として表示すると以下ようになります。

電力の温室効果ガス排出係数

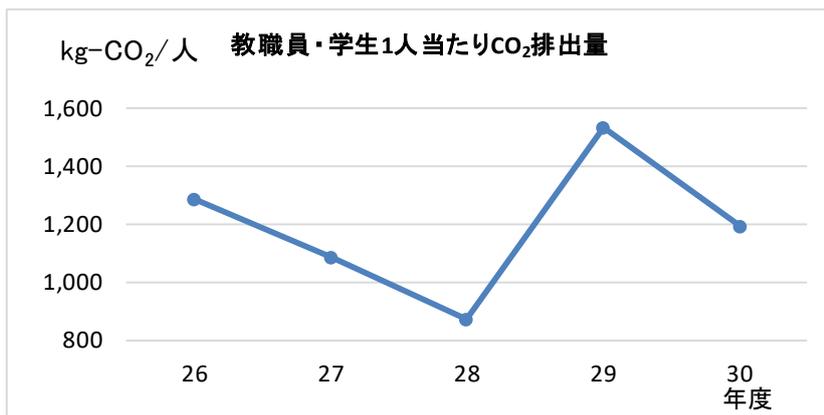
年度	電力のCO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	供給会社
26	0.000491	Fパワー
27	0.000386	日本ロジック協同組合
28	0.000255	アーバンエナジー(株)
29	0.000591	サミットエナジー(株)
30	0.000423	(株)エネット

出典：「環境省・経産省 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」HP

教職員・学生一人当たり GHG 排出量：1,194 kg-CO₂/年・人

建物延べ床面積当たり GHG 排出量 36.6 kg-CO₂/年・m²

教職員・教員一人当たりの数値の近年での傾向は下のグラフの通りになっています。平成 28 年度は図化した 5 年間で最小の値、平成 29 年度はで最大の数値となり、しかも大きな変動となっています。その主要な要因は、排出に寄与する物質消費量もさることながら、前述したように電力供給を受ける企業の GHG 排出係数によります。電力事業者による GHG 排出量の著しい増加の解消としては、当校だけの問題ではないのですが、GHG 排出量についても経済価値化した総合的な入札制度を考慮することも考えられます。



注：平成 28～29 年度の変化の主な要因は、供給を受ける電力会社の排出係数によるもので、排出要因である総エネルギー投入量に大きな変化はありません。

高専機構の環境報告書に掲載されている延べ床面積当たりの数値の比較グラフ（「環境報告書 2019 年（高専機構・2018 年度実績）」による）で比較すると大きい方から 25 番前後となっています。

環境負荷削減，環境貢献への取組

環境負荷削減への取組

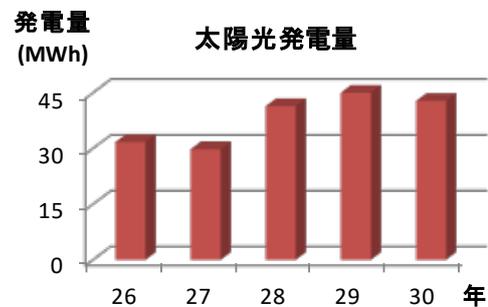
グリーン購入

環境にやさしい特定物品の購入（グリーン購入）は、コピー用紙、印刷用紙の紙類や文房具類を中心に品目別に目標を定めて購入を進めています。

太陽光発電

温室効果ガス削減等に寄与するため平成 11 年に太陽光発電設備を設置して、平均的に毎年 40 千 kWh 前後の発電を行っていました。平成 26、27 年は設備の故障もあり約 30 千 kWh まで落ち込みましたが、その後の修理で回復しています。ただし、この数値はピークである平成 13 年度の 53.7 千 kWh の約 75%ということになります。設備設置から 18 年が経過しており、設備の劣化が生じているようです（平成 31 年 2 月以降に欠測があるため年単位で集計した。）。

太陽光発電による電力消費量削減率は全体消費量の数%程度ですが、継続的な取組が必要です。



注：平成 31 年 2 月以降に欠測があるため年単位で集計した。）

高専の特徴を活かした環境貢献への取組

高専が教育・研究機関であること、また、約 600 名の学生が寮生活を送っているという状況を活かした取組として、以下のようなことを実施して環境負荷削減、環境意識の向上、地域環境の向上等への貢献を目指しています。

地域環境デザイン工学教育プログラム

(1)概要

本校が認定を受けた「地域環境デザイン工学」教育プログラムは、7年間（本科3年生までは本プログラムの予備段階）の継続的な教育により、主となる専門分野（メカトロニクス工学、エコシステム工学）および

その基礎となる機械工学、電気情報工学、物質工学(生物応用化学工学)、環境都市工学を基にした地域環境に配慮しながら新技術開発のデザインをできる能力を持ち、コミュニケーション能力や情報処理能力を駆使しながら、「持続可能な社会の形成に生かせる創造力」、「多面的に問題を発見し解決する能力」、「豊かな人間性と国際性」を備えた技術者を育成することを目的としています。本プログラム修了者は、以下の学習・教育目標によって、その基礎学力および学習態度を身に付けている必要があります。

(2) 「地域環境デザイン工学」教育プログラムの学習・教育目標

学習・教育目標として、次の4つを定めています。

- (A) 和歌山県の地域環境、地域社会との共生に関する理解および倫理観を身につけ、公共の安全や利益に配慮したものづくりの考え方を理解し説明できる。
- (B) 社会のニーズおよび環境に配慮し、かつ与えられた制約下で、工学の基礎的な知識・技術を統合して課題を解決するデザイン能力を身につける。
- (C) 自主的・継続的な学習を通じて、自己の専門分野での深い学問的知識や経験に加え、他分野にまたがる幅広い知識を身につける。
 - (C-1) 自然科学・情報技術に関する基礎的素養を有し、それぞれの専門分野での問題解決のためにそれらを駆使できる能力を身につける。
 - (C-2) それぞれの専門分野に関する深い学問的知識と実験・実習で得た多くの経験を持ち、それらを問題解決のために応用できる能力を身につける。
 - (C-3) 長期的視点に立ち、計画的に継続して自らの能力を向上させようとする習慣とそれを実現する能力を身につける。
- (D) 自分の考えを論理的に文章化する確かな記述力、国際的に通用するコミュニケーション基礎能力、プレゼンテーション能力を身につける。

(3) 「地域環境デザイン工学」教育プログラムの修了要件

「地域環境デザイン工学」プログラムの修了生は、以下の要件を全て満たさなければならないとされています。

- (1) 専攻科の修了生であること。
- (2) 学士の学位を取得していること。
- (3) 「地域環境デザイン工学」プログラムにおいて、124単位以上を修得していること。
- (4) 「地球環境デザイン工学」プログラムの学習・教育目標を達成していること。

環境技術習得のための授業

「地域環境デザイン工学」教育プログラムのもと、環境技術の習得を目的とした授業や実験・実習を行っています。以下にその例を挙げます。

知能機械工学科：エネルギー工学、環境・福祉工学

電気情報工学科：発変電工学

物質工学科：環境工学

環境都市工学科：くらしと環境問題、水環境工学、都市環境工学、環境計画学、上下水道工学、資源循環システム学

専攻科：環境アセスメント、環境分析、環境化学工学、地域環境工学、環境マネジメント

地域や社会の環境保全に役立つ研究

(1) 全体概要（卒業研究、特別研究）

地域や社会の環境保全を目的として行われる研究も数多く行われています。以下は平成 30 年度に行われた卒業研究（本科 5 年）、特別研究（専攻科 2 年）を例として挙げたものです。

○本科

- ・不均一温度場に適応可能な熱伝導率測定方法
- ・短時間加熱による断熱性能評価方法に関する研究
- ・無線操作キャタピラ草刈り機の製作
- ・化合物プリカーサの熱処理法による CZTSe 系薄膜太陽電池の作製と評価
- ・CZTSSe 薄膜太陽電池の作製に関する研究
- ・硫化法による CTS 薄膜太陽電池の作製と評価
- ・音響と振動を判定基準とした 雷撃時風車自動停止装置の開発
- ・電界計算を用いた建築物の雷保護設計手法の改善
- ・炭酸カルシウム型透過反応壁の重金属汚染水浄化機能に関する実験的検討
- ・平成 30 年台風第 20 号・第 21 号が和歌山県を通過時の雨水の水質変化
- ・地域別汚水適正処理率の違いによる大阪府春來川と和歌山県日高川における大腸菌群数の比較検討
- ・南海地震発生時の津波による煙樹ヶ浜に植生する松林の塩害の影響と降雨による塩害の浄化の検討
- ・飲料目的とした和歌山県内にある湧水に含まれる溶存成分と大腸菌群数の年間変化
- ・地方圏の生活排水処理システムの再構築について
- ・下水道直投型ディスポーザーによる下水道とごみ処理の影響解析
- ・樺山ダム下流の水辺凍の形成に関する研究 ～樹林を形成する条件について～
- ・地域を元気づけるカーボンオフセットの仕組み作り
- ・銅耐性菌のバイオフィルムを利用した地番の透水性制御
- ・下降流懸垂型スポンジリアクターを用いた Cr(VI) 含有排水の生物浄化
- ・下降流懸垂型スポンジリアクターを用いたトリフェニル系染料の生物脱色

○専攻科

- ・少子・高齢化する地方圏において持続可能な可燃ごみ・下水処理に関する研究
- ・梅調味廃液のバイオガス発電事業の事業評価

(2) 環境問題に対応した研究の紹介

4 学科における本科卒業研究で環境問題に取り組んでいる事例を次ページ以降に紹介します。ここでは以下のテーマについて次ページ以降で紹介を行います。なお、原典を尊重するため、書式・フォント等他の部分と相違しています。

【知能機械工学科】不均一温度場に適応可能な熱伝導率測定方法

【電気情報工学科】大気圧プラズマを用いた納豆菌への殺菌効果の基礎検討

【物質工学科】アマモ場再生に向けたマリンバイオセメントの開発と環境保全の取り組み

【環境都市工学科】下水道直投型ディスポーザーによる下水道とごみ処理の影響解析

●知能機械工学科での卒業研究の紹介

【不均一温度場に適応可能な熱伝導率測定方法】

1. 緒言

定常法による測定原理に基づく熱伝導率測定装置では、フーリエの法則を適用するために、試験体内部に均一な温度勾配を作り出しているが、これを実現するため、非常に複雑な構造となっている。そこで、試験体内部に不均一な温度勾配の部分が存在するような温度場でも測定可能な方法を提案し、単純な構造で安価な熱伝導率測定装置の開発を試みた。

2. 測定原理

試験体の一方の面を加熱し、その流入した熱量 Q が、試験体の厚さ方向（低温側へ向かう方向）に流れる熱量 Q_t と、試験体内部で厚さ方向以外の方向へ放散する熱量 Q_{loss} の和になっていると仮定すると、

$$Q = Q_t + Q_{loss} \quad (1)$$

と表すことができる。

一方、試験体の厚さ方向を通過する熱量 Q_t に対しては、フーリエの法則が適用できるとし、さらに試験体へ流入する熱量 Q はフーリエの法則と同じ形の式で表されるものと仮定して、

$$Q_t = \lambda_t \frac{\Delta\theta}{d} S \quad (2) \quad Q = \lambda_c \frac{\Delta\theta}{d} S \quad (3)$$

とする。ここで、 d は試験体の厚さ[m]、 Q_t は試験体を厚さ方向に通過する熱量[W]、 S は熱流通面積[m²]、 $\Delta\theta$ は試験体の温度差[°C]、 λ_t は試験体の厚さ方向の熱伝導率 [W/(m·K)]、 λ_c は係数とする。さらに熱損失 Q_{loss} は、面内方向に生じる代表温度差を $\Delta\theta_{loss}$ とすれば、面内方向の熱コンダクタンス H との積で表され、

$$Q_{loss} = H \cdot \Delta\theta_{loss} \quad (4)$$

となる。式(1)に式(2)から式(4)を代入することで、

$$\lambda_c = \lambda_t + a \cdot \Theta \quad (5)$$

を得る。ここで、係数 a を式(6)のようにおき、また、試験体の厚さ方向の温度差に対する面内方向の代表温度差との比を式(7)に示す Θ （無次元温度）で表した。

$$a = \frac{H \cdot d}{S} \quad (6) \quad \Theta = \frac{\Delta\theta_{loss}}{\Delta\theta} \quad (7)$$

式(5)より、無次元温度 Θ と係数 λ_c は直線的な関係をもつことが分かる。本測定方法では、試験体上下の温度差 $\Delta\theta$ を複数回変化させて式(3)に示す係数 λ_c を測定し、そのときの試験体表面の温度分布から $\Delta\theta_{loss}$ を求めて無次元温度 Θ を導き、横軸に無次元温度 Θ 、縦軸に式(3)の係数 λ_c をプロットして近似直線を描く。その直線の切片が、試験体の厚さ方向の熱伝導率 λ_t となる(図1)。

3. 測定装置

図2に、測定部の模式図を示す。ヒータ1とヒータ2は同じセラミックヒータであり、ヒータ3は、室温付近から180°C付近にかけては厚さ約1mmのラバーヒータを2枚並べて設置し、その上に厚さ約50mmのケイ酸カルシウム保温材を重ねて使用した。100°Cから400°Cにかけては、ヒータ1,2と同じセラミックヒータを使用した。ヒータ2の下側には、厚さ約20mmのスタイロフォームを2

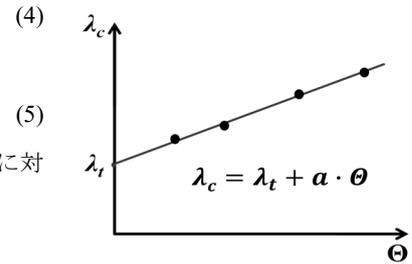


Fig. 1 Image of proposed measurement method

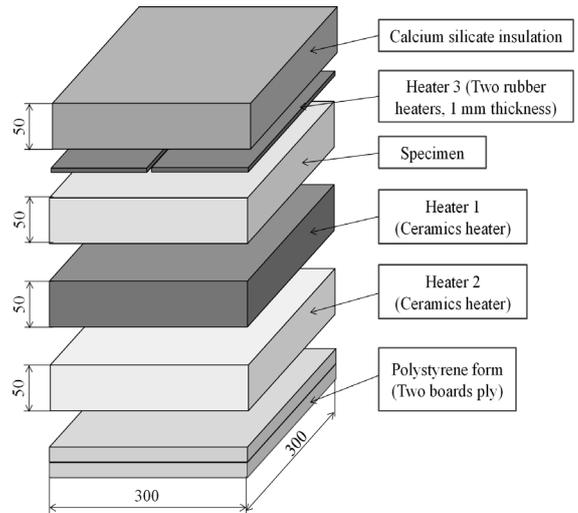


Fig. 2 Measurement part of new apparatus

Table 1 Specimen

	Size [mm ³]	ρ [kg/m ³]
Ceramics fiber insulation	300×300×27.9	128
Fumed aluminum compact	151×100×10.13	528

枚重ねて設置した。試験体のサイズは約 300×300 mm，熱伝導率測定可能な厚さ範囲は約 5～50 mm である。

4. 試験体

セラミックファイバー断熱材およびヒュームドアルミナを用いて製作されたナノ粒子断熱材の 2 種類を測定した。それぞれの寸法とかさ密度を表 1 に示す。ただし，ナノ粒子断熱材に関しては，同質同形状の試験体（約 150mm×100mm）を 6 つ用意し，約 300mm×300mm となるように配置した。表に示す値はそれら 6 つの平均値である。

5. 結果と考察

図 3 に，セラミックファイバー断熱材の熱伝導率測定結果を示す。三角印は標準板で装置を校正したタイプの測定方法により得た結果[5]であり，丸印は今回提案している測定方法による結果である。実線はセラミックファイバー断熱材の熱伝導率推定式として既に提案されている式(2)を使って描かれた結果であり，破線は実線に対する±10%の値を示している。

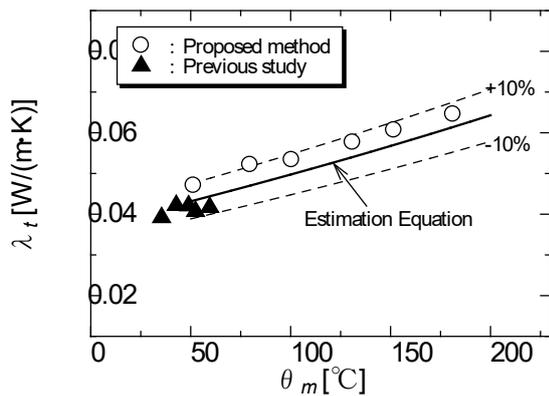


Fig. 3 Thermal conductivity of Ceramics fiber insulation

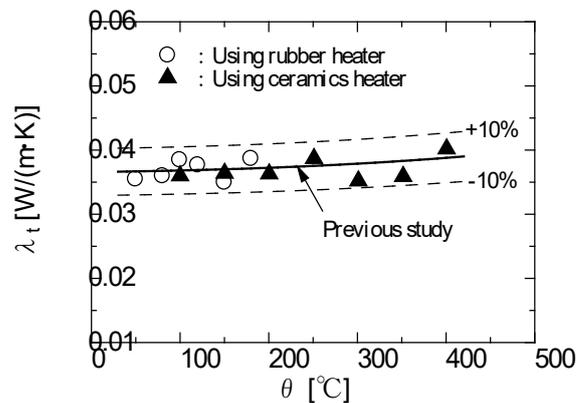


Fig. 4 Thermal conductivity of Fumed aluminum compact

図 4 に，ナノ粒子断熱材の熱伝導率測定結果を示す。丸印はヒータ 3 がラバーヒータの場合であり，三角印はヒータ 3 がセラミックヒータの場合である。さらに，実線はヒュームドアルミナを用いたナノ粒子断熱材の熱伝導率推定式として既に提案されている式(3)を使って描かれた結果である。

図3および図4より，提案した測定方法により約50℃～400℃の温度範囲で安定して測定できることが分かった。

6. まとめ

今回開発した測定装置は，市販されているほぼ同じスペックの装置の十分の一程度となっている。試験体とヒータを積み重ねるだけの簡単な構造であり，しかも，ヒータはセラミックヒータやラバーヒータなど，ヒータ表面の温度分布を気にせずに使用できるため，従来の定常法による測定と比べて，自作が格段に容易になっている。このことは，さらに高温度での適応が可能であることを示唆しており，今後，継続的に検討していきたいと考えている。

- [1] 峯他，第 53 回日本伝熱シンポジウム講演論文集 (2016), SP119 (1599)
- [2] T. Ohmura, M. Onodera, and M. Naito, Jpn. J. Appl. Phys., **50** (2011) 11RE03
- [3] 大村他，粉体工学会誌 第 46 巻 11 号 pp.806 – 812, (2009)

●電気情報工学科での卒業研究の紹介

【大気圧プラズマを用いた納豆菌への殺菌効果の基礎検討】

1. 背景・目的

プラズマの作動流体に空気を使用した場合、プラズマはオゾンを伴って生成される。オゾンには高い殺菌効果や脱臭効果が期待されている。そこで、果実への消毒方法としてオゾンを生成する大気圧プラズマの利用が検討されている。発展途上国の食糧難問題の解決の可能性を確かめるために、土壌や植物中に普遍的に存在する枯草菌の一種である納豆菌における大気圧プラズマ殺菌の基礎検証を目的とする。

2. 大気圧プラズマ発生装置

図 1 で実験に用いる大気圧プラズマ発生装置を示す。電源は AC100[V]、ネオン変圧器は 1:130 で 13[kV] に昇圧するものを用いた。リアクタには、誘電体としてアルミナチューブ、電極として銅板と高電圧シリコンケーブル芯線、作動流体（空気）を流すためにエアポンプを用いた。この装置では電圧を AC80[V]、空気の流量を 7[L/min] 一定にすると、540[ppm] 程度のオゾン濃度が得られた。

3. プラズマ殺菌試験の方法

図 1 のリアクタの先端をアクリルケース（奥行き 104[mm]、幅 282[mm]、高さ 120[mm]、厚み 8[mm]）の側面上部に挿入し、上記の装置で AC70[V] の電圧を加印し、空気の流量を 8[L/min] 一定の条件でプラズマ間接照射による殺菌効果を検証した。検証には枯草菌のひとつである納豆菌を用い、細菌数が 8×10^4 [CFU/mL] になるようにシャーレ上の平面培地に塗布し、プラズマを間接照射した。納豆菌のプラズマ間接照射による効果を検証したいため、先行研究のミドリカビ(*Penicillium digitatum*)を用いた実験では 40[min] のプラズマ照射で死滅率が 90~100[%] であったので照射時間を 40[min] からとした。大気圧プラズマ殺菌の 2 日後、死滅率(プラズマ照射前後のコロニー数を計測した)を算出した。

4. 検証結果・考察

表 1 で死滅率の平均コロニー数と汚染された数を示す。この実験により 10~40[min] で 97~100[%] の死滅率が出たため、照射時間はより短くできることが確認できた。そして 15~40[min] の照射時間では他の照射時間に比べ多くの汚染が確認できる。本実験で使用される装置が外気から大気を取り入れるため、照射時間が長くなるにつれて大気中に存在する菌が多く付着したと考えられる。したがって実験装置の改良、または大気ではなく別の気体を使用することを今後検討しなければならない。先行研究のミドリカビと本研究の納豆菌では、実験条件は同じだが殺菌効率に大きな差があることが確認できた。ミドリカビと納豆菌では大きさに約 10 倍以上差があるため、細胞壁の厚さも変わってくる考えられる。細胞壁が薄いほど酸化分解がされやすいため、納豆菌はミドリカビに比べて殺菌効率が良いと考えられる。今後は試験菌の大きさによって大気圧プラズマ殺菌効率の検証を重ねていく必要がある。

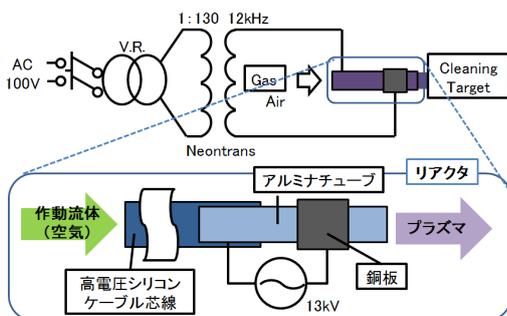


図 1 大気圧プラズマ発生装置

表 1 プラズマ照射時間と納豆菌の死滅率

照射時間[min]	平均値	死滅率[%]	汚染数
0	177.4	0	0
5	0	100	0
10	0	100	0
20	0.2	99.8	3
40	5.3	97	2

●物質工学科での卒業研究の紹介

【アマモ場再生に向けたマリンバイオセメントの開発と環境保全の取り組み】

1)はじめに

海洋中の「藻場」は小魚や海洋性小動物、プランクトンや貝類の飼料生物を育むことで海洋生物多様性を維持し、魚やイカなどの産卵場所にもなる豊かな生態系の象徴であるといえる。

「海藻」の減少は、海洋性小動物の隠れ家や産卵場所、日本固有の生物が絶滅危惧状態に陥るだけでなく、水産業の低迷や海洋環境の悪化に直結することを意味している。さらに「海の生物多様性」は、国連で合意されたSDGs⁽¹⁾の目標14にも設置されており、地球規模で危惧されているテーマの一つでもある。本研究で実施しているバイオセメンテーションは、藻場造成

適地の海底砂からバイオセメントの材料となる「砂と微生物」を採取し、研究室で海藻再生できるように固化させた後、元の海に戻すことを想定している。本技術は、本来海底に存在している物で藻場を造成する、つまり外部環境から異物を持ち込まずに藻場を再生させるため、海洋環境への負荷が無い。さらに、このバイオセメントは一般的なセメントと比べて脆く、海流等で形状が崩壊し、発芽後根付くタイミングで砂地に戻ることが期待される（図1）。

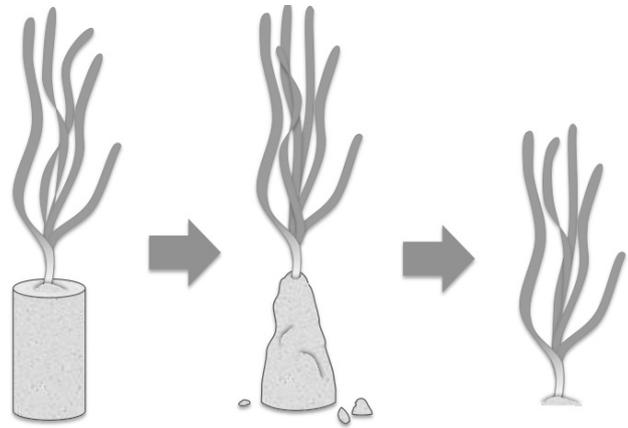


図1. バイオセメントを用いたアマモ場再生のイメージ

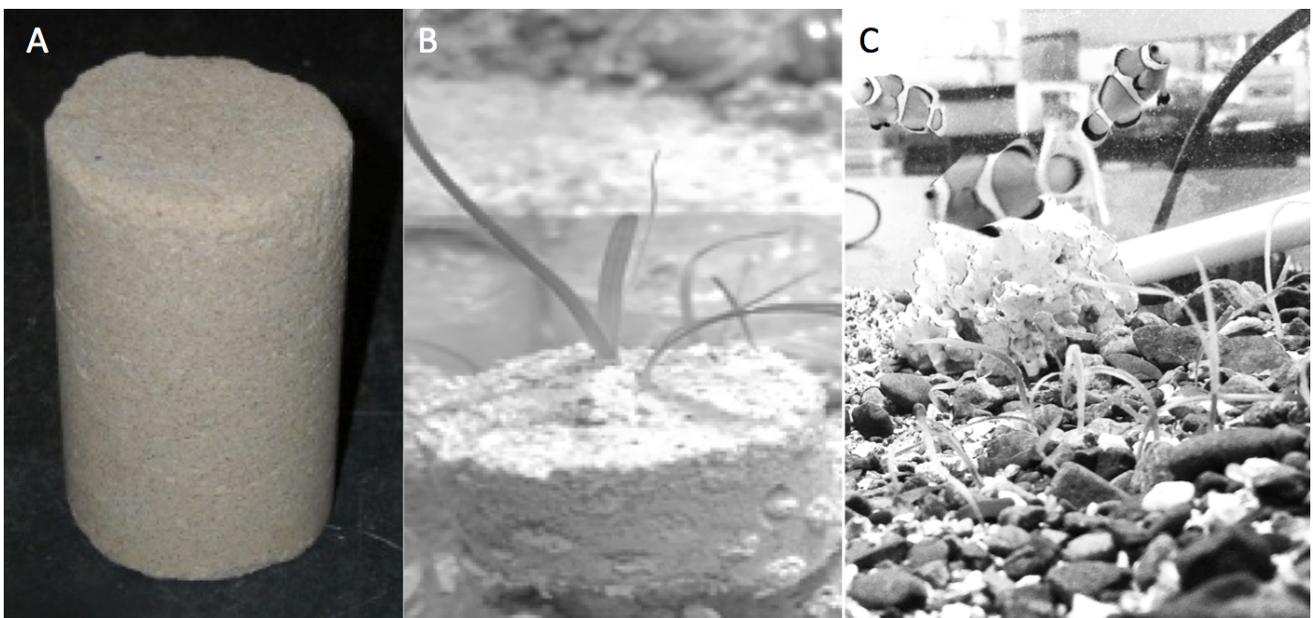
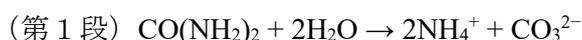


図2. 土着微生物によるバイオセメントとアマモの発芽. (A)作成したバイオセメント. (B)バイオセメントから発芽したアマモ. (C)クマノミを用いたバイオアッセイ試験

2) 海洋性細菌によるバイオセメントの作成とアマモの発芽

和歌山県沿岸域の海砂から Urea Agar Base を用い、海洋性ウレアーゼ産生菌を単離した。全 12 株から最高

活性値を示した S1-1 株を 16srDNA 配列より同定した結果、*Ralstonia basilensis* と 98% の相同性を示した。バイオセメントは尿素と塩化カルシウムを含む溶液に単離した *R. basilensis* と海砂を浸漬し、以下に示す化学反応により砂粒子間に炭酸カルシウムを析出させ作成した。(図 2A)



アマモ種子はアマモ種子バンク（兵庫県西宮市）から提供頂いた、明石市江井ヶ島由来の種子を使用した。アマモ種子は飽和食塩水を用いた比重選抜を行い、密度の高い種子を以降の実験に使用した。予め種子を埋包する穴を開けたバイオセメントにアマモ種子を接種し、天然海水を入れた水槽中で発芽させた。水温は発芽適正とされる 10℃ に制御し、嫌気性硫酸還元菌の増殖を促すために水の循環は控えめに実施した。

3) バイオセメントの特性とアマモの成長

作成したバイオセメントを一軸圧縮試験したところ、約 39.3 N/cm² であることがわかった。これは、一般的な消波ブロックの約 1/50 程度の硬度に相当する。また、規定の手法²⁾を用いてバイオセメント中に発生している炭酸カルシウム濃度を測定したところ、砂重量に対して 4.4% 程度の析出量を確認した。

アマモ種子接種後約 30 日で、幼芽鞘が見え始めた。また、50 日目にはバイオセメントから発芽した緑色のアマモ葉を確認した (図 2B)。発芽率は約 55% 程度で、本バイオセメントからの発芽率は比較的高い事がわかった。これは、バイオセメントにより発芽に必要なアマモ種子表面に付着している硫酸還元菌の流出を防いだ事に起因すると示唆される。また、本バイオセメントを含む環境でのクマノミおよびハゼ類の飼育によりバイオアッセイを実施したところ、個体に対して顕著な負荷が掛かっていない事がわかった (図 2C)。

4) 社会実装への取り組み

2018 年 8 月および 2019 年 12 月に日高町方杭漁港内での沈設実験を実施した。2018 年は一般的なモールド（プラスチック製型枠）を用いたため、円筒型のバイオセメントで実施した。不運にも沈設直後に台風 21 号の上陸で全ての沈設物が流出してしまった。この反省を踏まえ、2019 年は沈設時期と大量生産を視野に入れた造粒技術を導入した。造粒されたアマモ種子を含むバイオセメントは、直径 1 センチメートル程度の粒状であり、沈設時からダイバーによる経時観察を実施している。2 月に発芽順化を経が 5 月には次の世代の種子を採取できると考えている。

5) 教育現場への還元

2018 年度より、和歌山大学附属中学校および日高町立内原小学校の理科授業にて実験を踏まえた出前授業を実施している。本事業のコンセプトや地域的な問題を通し、地元への愛着と社会、理科、算数の重要性を児童や生徒に教授させていただいている。特に小学校では実験技術を習得している教諭が減少しており、高専側との共同教育で義務教育の下支えができれば本望である。

謝辞

本研究の基礎実験は第 20 回公益信託エスベック地球環境研究・技術基金により実施させて頂き、アマモ種子の発芽に関する展開は JSPS 科研費 JP18K05695 の助成を受けて実施させて頂きました。また、材料の一つである尿素は三井化学株式会社様より、造粒化は光洋機械産業株式会社様の力強い協力があり、現場での沈設に耐える量を準備することができました。ここに、感謝申し上げます。

文献

(1)国連開発計画 (UNDP) : 持続可能な開発目標 (SDGs) 全 17 項目

(2)Yasuhara, H., Neupane, D., Hayashi, K., Okamura, M. et al. (2012): Soils and Foundations 52 (3): 539-5

●環境都市工学科での卒業研究の紹介

【下水道直投型ディスポーザーによる下水道とごみ処理の影響解析】

1. はじめに

わが国日本において、少子・高齢化が進行すると共に人口減少が著しく進んでいる。特に、地方圏では、過疎化と相まって著しく進行しており、地方自治体の財政脆弱化は顕著な問題となってきた。このような社会変化に対応するために、各種の事業の仕組みの組み換えが必要である。この仕組みの組み換えに関して、環境インフラにおいても例外ではないと言える。

本研究では、環境インフラの中でもごみ焼却施設と下水道終末処理施設、汚泥再生処理センターに着目する。家庭厨芥等の生ごみについて、下水道直投型ディスポーザー（以下、直投型 DP）による効率的な収集・処理方法を考察する。直投型 DP 導入の有無によるごみ量や GHG の変化量の推移を解析し、住民やごみ焼却施設の負担軽減、下水道処理施設やごみ焼却施設、汚泥再生処理センターの GHG 削減の可能性を探ることを目的とする。なお、現在、一般的な処理槽付き DP では、処理槽での処理に関わる GHG 排出が大きく環境的に問題であることが既往の研究で示されている。検討では平成 12～15 年度に国交省・国総研が社会実験を行った北海道枝幸町歌登地区を対象地域とする。

2. 研究の方法

本研究では大きく分けて 2 つの解析を行う。物質収支解析と GHG 排出量の解析である。双方ともに 4 つの検討ケースで解析する。Case0 は現状(平成 27 年度のデータを使用)である。Case1 は直投型 DP 導入を 0%と仮定する。Case2 は直投型 DP 導入を 100%とするが、排出先構成比は現状維持と仮定する。そして、Case3 は直投型 DP 導入を 100%とし、厨房で発生する厨芥等の生ごみをすべて直投型 DP に流し込むと仮定する。

物質収支解析は、ごみ焼却施設・下水道終末処理施設・汚泥再生処理センターの提供データをベースとして、歌登地区全体の可燃ごみ量や生ごみ量の流れ、汚泥量の流れ等を 4 つの検討ケースで各々解析を行う。GHG 排出量の解析は、先に解析を行う物質収支解析の結果をベースとして、ごみ焼却施設・下水道終末処理施設・汚泥再生処理センターの 4 つの検討ケースによる GHG 排出量を解析し、最終的に、すべての施設を考慮した歌登地区の GHG 排出量の変化を考察する。

3. 結果と考察

はじめに、物質収支解析結果について述べる。対象地域である歌登地区の現状(Case0)の可燃ごみ量は 371(t/年)であったが、Case1 から Case3 の検討ケースにおいて、すべての検討ケースで現状量を下回る結果となった。中でも、Case3 は 261(t/年)と大幅に現状量を下回った。この結果から、直投型 DP を導入すると住民のごみ出し労力やごみ焼却施設の負担軽減促進に繋がり、冬季、ごみ出しがより困難となる北海道地方で大きな効果を生むと考えられた。

続いて、GHG 排出量の解析結果について述べる。ごみ焼却施設及び汚泥再生処理センターでは、case3 が最も GHG 排出量が少なくなった。この解析結果から、ディスポーザーを導入すると各家庭のごみ出し量が減ることに繋がるだけでなく、ごみ焼却施設の GHG 排出量削減にも繋がるのが推測できる。

最後に 4 つの検討ケースの全体の GHG 排出量の解析結果を述べる。排出量の比較を図 1 に示す。合計 GHG 排出量が現状の case0 に比べて、ほかの 3 つの検討ケースの GHG 排出量が下回るという結果がで

た。特に現状から GHG 排出量を大幅に削減できるのが case3 であった。この結果からディスポーザー導入の促進は生ごみ収集・処理に好影響を与えると推測できる。

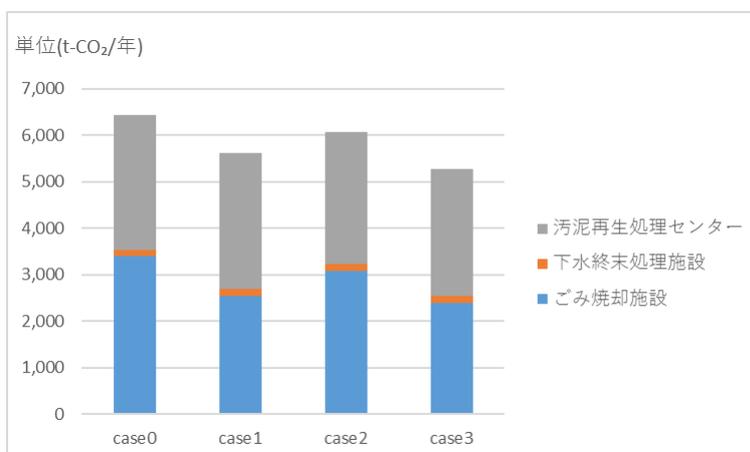


図-1 case0 から case3 の 4 つの検討ケースの全体の GHG 排出量の変化

4. まとめ

ディスポーザーの導入を促進するにつれて各家庭のごみ出し量が大幅に削減できるため、特に冬季、気候状況が厳しくなる地区における住民のごみ出し労力の削減にも繋がるのが推測できた。また、日本において普及が乏しい直投型 DP を全国規模において、導入を促進することで、全国の GHG 排出量削減に繋がるのではないかと推測できた。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所:ディスポーザー導入社会実験に関する調査報告書,2005

公開講座・出前実験等

和歌山高専では、学外の一般の方や、小学生・中学生向けに公開講座や出前授業・出前実験等を行っています。その中でいろいろな環境に関する内容も行っています。例えば、中学生向けに排水などの水質分析を行っています。一般向けには分析機器の活用方法等などの講座を行っています。

また、平成 27 年度に、本校は経済産業省資源エネルギー庁主催の「エネルギー教育モデル校」（平成 27～29 年度）に認定されました。これは、公益財団法人日本科学技術振興財団が経済産業省資源エネルギー庁から委託を受けて実施する事業で、教科や課外活動を通じてエネルギーについて幅広く学び、エネルギーの安定供給、地球温暖化問題、省エネなどエネルギーに関わる種々の課題を科学技術的視点から考察しながら学生が将来のエネルギーに対する適切な判断と行動の基礎を構築することを目的としています。この活動が認められて、平成 30 年 3 月 3 日に、第 12 回エネルギー教育賞の高校・高専の部にて、優秀賞を受賞しました。



地域の環境保全に役立つ活動の推進

当校では、学生による地域の環境保全に役立つ活動を奨励・推進しています。平成 21 年 6 月には、本校のボランティアサークル「アメーバ」が和歌山県より「第 8 回わかやま環境大賞」として表彰されるなど、実績も積み上がっています。教育の一環及び自主的活動の支援等による活動の事例として以下の例が挙げられます。

- ・教室、校舎周辺の清掃、ごみ箱での分別収集（学校生活での指導・支援）
 - ・ボランティアサークル（紹介済み・自主的活動の指導・支援）
 - ・ペットボトル回収、資源ごみ回収、寮内の清掃、校内・学校周辺の環境美化活動（学寮での指導・支援）
- 特に顕著な活動と言える 2 つの事例について紹介します。

(1) ボランティアサークル・アメーバ（出典：平成 30 年度年報（一部修正））

環境・福祉ボランティアサークル「アメーバ」は、学校近くの海岸清掃をはじめ、森林ボランティア、地域ボランティアなどの活動を展開しています。

海岸清掃では、学校西側の名田海岸で計 3 回、延べ 27 名の学生・教員が参加しました。毎回の活動では漂着ゴミを分別回収し、持ち込み処理を地元の御坊広域清掃センターに依頼しています。

森林ボランティア活動としては、林野庁和歌山森林監



海岸の清掃活動（御坊市名田町・名田海岸）

督署との間で締結した「川又遊々の森における体験活動に関する協定」に基づき、印南町川又の国有林の一部(1.76 ha)における活動を行っています。平成30年8月および平成31年3月には一般社団法人ビオトープ(代表理事：中田稔氏)の方々と共に、本校学生・教員延べ13名が、植樹した苗木の生育状況を確認し植樹地の下草刈りを行いました。また、谷川の水を活用した印南町原産の真妻山葵の試験栽培を行い、生育状況を見守っています。また、栽培面積を大きくするため栽培地の拡張整備も行いました。



森林ボランティア活動 (印南町川又・川又国有林)

地域の各種団体との地域ボランティア活動として、5月には、「第12回みやこ姫よさこい祭り」(主催：みやこ姫よさこい祭り実行委員会)において、学生13名がテント設営および撤収作業、清掃作業などのボランティア作業を行いました。

11月(高専祭2日目)には、美浜町更生保護女性会(会長：古屋せい氏)と共に、薬物乱用防止の啓発活動を行いました。この活動は、高専生および高専来訪者に、危険ドラッグや覚せい剤などの危険性を訴え、使用しないよう呼びかけるもので、青少年の健全な育成に寄与しています。さらに、この高専祭では延べ10名の学生が名物の“豚汁募金”を実施し、高専祭来場者から募金を受けています。その結果、平成30年7月広島県豪雨災害義援金として、24,376円を寄付することができました。

2年前からの取り組みとして、御坊市明神川地区(区長：中村靖氏)への協力を行っています。同地区では住民の高齢化が進み、工事への参加が難しい状況となっているため、同地区から協力依頼に応じて、学生らが取り組むこととなったものです。11月10日には学生7名、教員1名が農場法面の足場設置作業を行いました。また、1月19日には、和歌山県の住民参加型直営施工事業で農道舗装のボランティア活動を実施しました。本校学生11名、教職員1名、同地区住民10名、御坊市産業建設部農林水産課から3名が参加し、延長202mに渡り農道のコンクリート舗装工事を行いました。



農道舗装工事のボランティア活動
(御坊市明神川地区)

編集後記

本環境報告書では平成 30 年度における活動と近年のデータがまとめられています。当校では平成 19 年度から環境マネジメントシステムを構築し、環境改善に関する活動を行ってきました。本年度は学寮 2 号館の改修などの一時的要因は考えられますが、電力消費量、総エネルギー投入量が削減されています。これが一時的では終わらないように今後も継続的な対策が必要と言えます。一方、国連サミットで 2015 年に採択された「持続可能な開発目標 (SDGs)」が社会に浸透しつつあります。環境管理システムにおいても SDGs との整合性を意識した指標の採用と活動の評価を考えていく必要が生じています。

環境マネジメント委員会

**独立行政法人 国立高等専門学校機構
和歌山工業高等専門学校**

編集：環境マネジメント委員会

〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島 7 7

TEL. 0738-29-2301

FAX. 0738-29-8216

Email: info@wakayama-nct.ac.jp

URL: <http://www.wakayama-nct.ac.jp>

