

研 究 紀 要

第 64 号

令和 8 年 3 月

RESEARCH REPORTS
OF
KOBE CITY COLLEGE OF TECHNOLOGY
NO. 64
MARCH, 2026

神戸市立工業高等専門学校

目 次

論 文

- 兵庫県内の近代歴史遺産の自然災害被災リスク検証と今後の保全活用に向けた防災・減災対策の現状と課題
宇野 宏司, 藤原 真優 1
- 高専 1 年生の情報系科目事前知識に関する考察
松露 真 9
- 高等専門学校5年生の運動習慣・健康に関する実態調査—神戸高専と都立産技高専を対象として—
吉本 陽亮, 石村 広明 11
- 合同ホームルーム活動の提案
中川 卓也, 大向 雅人, 津吉 彰 17

資 料

- 正時および30分毎の60分間雨量からの10分間雨量換算の一手法
鳥居 宣之 21
- 全国高等専門学校デザインコンペティション (AMデザイン部門) とものづくり研究会
宮本 猛, 尾崎 純一, 早稲田 一嘉, 熊野 智之, 李 月桂 28

CONTENTS

PAPERS

- An Examining the Natural Disaster Damage Risk of Modern Historical Heritage in Hyogo Prefecture and the Current Status and Issues of Disaster Prevention and Mitigation Measures for Future Conservation and Utilization
Kohji UNO and Mayu FUJIWARA · · · · 1
- Consideration on Information Knowledge of the First-year Students in KOSEN
Shin SHORO · · · · 9
- A Survey on Exercise Habits and Health of Fifth-Year Students at Colleges of Technology-Targeting Kobe City College of Technology and Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology-
Yosuke YOSHIMOTO and Hiroaki ISHIMURA · · · · 11
- Proposal for Collaborative Homeroom Activities
Takuya NAKAGAWA, Masato OHMUKAI and Akira TSUYOSHI · · · · 17

RESEARCHES AND FINDINGS

- A Method for Converting 60-minute Rainfall Observed at Hourly and Half-hourly Intervals into 10-minute Rainfall
Nobuyuki TORII · · · · 21
- National Institute of Technology Design Competition (AM Design Department) and Manufacturing Research Association
Takeshi MIYAMOTO, Junichi OZAKI, Kazuyoshi WASEDA, Tomoyuki KUMANO and Yuegui LI · · · · 28

兵庫県内の近代歴史遺産の自然災害被災リスク検証と今後の保全活用に向けた防災・減災対策の現状と課題

宇野宏司* 藤原真優**

An Examining the Natural Disaster Damage Risk of Modern Historical Heritage in Hyogo Prefecture and the Current Status and Issues of Disaster Prevention and Mitigation Measures for Future Conservation and Utilization

Kohji UNO* Mayu FUJIWARA**

ABSTRACT

In recent years, the frequency and intensity of natural disasters in our country have been increasing, and concerns about the occurrence of a Nankai Trough earthquake have also grown. It is essential to assess the natural disaster risks faced by modern heritage sites, which hold historical and cultural value, and to clarify the current efforts for disaster prevention and mitigation. This will help enhance the effective-ness of existing measures and minimize damage. Protecting heritage through appropriate disaster measures not only ensures the transmission of local culture and history to future generations but also contributes to the improvement of regional disaster resilience. This study focuses on modern historical heritage sites in Hyogo Prefecture, selected by the Hyogo Prefectural Board of Education, which symbolize modernization from the Meiji to Showa periods. It aims to understand the current state and challenges of disaster prevention and mitigation measures for future preservation and utilization through a questionnaire survey, and to assess the natural disaster risks using spatial information analysis.

Keywords : historical heritage, natural disaster risk, questionnaire, spatial information analysis

1. はじめに

近年、我が国では自然災害の激甚化・頻発化が進んでいる⁽¹⁾。2024年1月に発生した能登半島地震では、建物の倒壊のみならず、土砂崩れや津波による浸水、火災も発生し、文化財の被害状況も多岐にわたった。発災から約1ヶ月となる2月5日時点で、石川、新潟、富山等8府県で計272件の文化財に被害が及んだとされる⁽²⁾。

兵庫県においては、南海トラフ地震発生への懸念が高まっており、南海トラフ地震及びそれに付随する津波による建物の全壊棟数が約38,500棟、死者は最大で約29,100人と想定されている⁽³⁾。摂津・播磨・但馬・丹波・淡路の旧五ヶ国からなる兵庫県には、文化財を含む、歴史的・文化的・自然的遺産である歴史文化遺

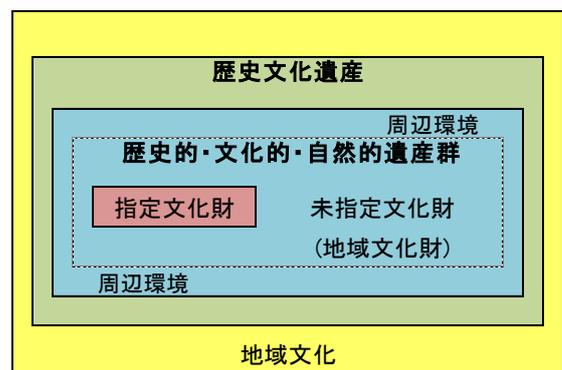


図1 兵庫県における歴史文化遺産の範囲⁽⁴⁾

産(図1)が数多く存在する。歴史文化遺産は地域における祖先の営みや歴史を理解し、地域の文化を豊かにするものとして、これまで大切に伝承されてきたものであり、これらを次世代へ継承していく必要がある⁽⁴⁾。しかし、維持管理の困難さや自然災害による文化

* 都市工学科 教授

** 都市工学科 卒業生

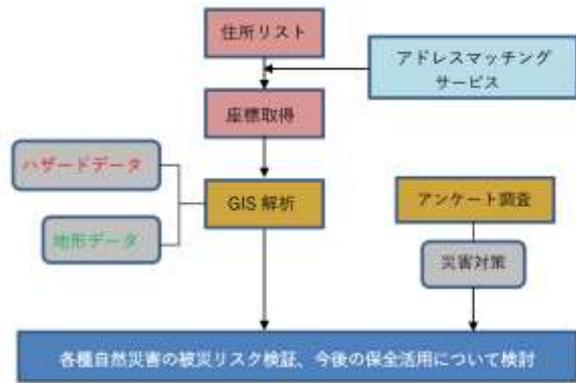
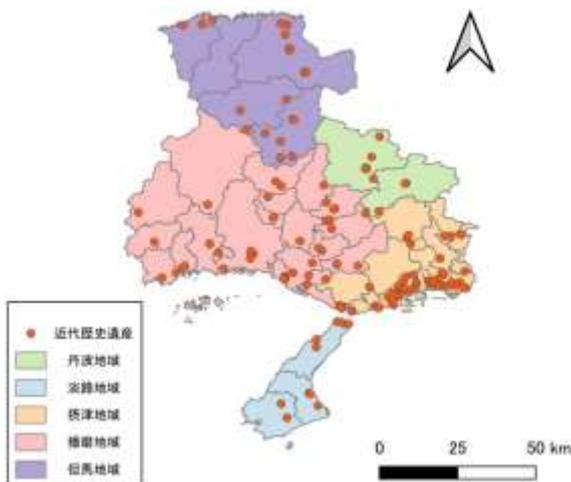


図2 研究フロー

図3 近代歴史遺産の空間分布
(文献⁹⁾をもとに作成)

財の被害が懸念されており、貴重な歴史文化遺産の保存や滅失・散逸防止が課題とされている⁹⁾。

こうした背景より、兵庫県の歴史文化遺産の自然災害被災リスクの検証を行うことは被災リスクに対する認識を高め、保存対策を進めるためにも重要である。また、それぞれの遺産の防災減災への取り組みについて現状を明らかにすることは、既存の対策をより効果的にし、自然災害による被害を最小限にするために必要である。適切な災害対策を講じて遺産を保護することは、地域の文化や歴史の次世代へ継承だけでなく、地域の防災力向上や地域コミュニティの結束が期待される。

これまでの研究では、自然災害の影響が懸念される地域における文化財の保護・保存の必要性、特に危険地域に位置する文化財の保存対策を優先的に進めることが重視され、地域の理解と行政との連携の重要性も示されている^{6) 8)}。しかし、文化財そのものの被災リスクや、管理者の声を通じた管理実態については十分に把握されていない。

表1 近代歴史遺産の分類
(文献⁹⁾をもとに集計)

分類			件数
文化財	国登録文化財	有形	72
		記念物	2
	国指定文化財	有形	14
		記念物	19
		伝建地区	2
	県登録文化財	有形	1
	県指定文化財	有形	14
		記念物	1
		民俗	2
	市県指定文化財	有形	11
記念物		1	
未指定文化財			23
計			162

このような社会背景を踏まえ、本研究では、兵庫県の歴史文化遺産のうち、明治から昭和にかけて創られた近代化を象徴する建造物等として兵庫県教育委員会によって選定された近代歴史遺産を対象として、空間情報解析による自然災害被災リスクの検証とアンケート調査による防災減災に関する取り組み状況の把握及び今後の保全・活用に向けての知見をまとめることを目的とする。

2. 研究方法

図2に本研究のフローを示す。本研究では、兵庫県の歴史文化遺産のうち、兵庫県教育委員会が選定したリーフレット「今こそ知りたい兵庫の近代歴史遺産」⁹⁾をもとに対象物を抽出した。地域ごとの特性や抱える被災リスクについて比較等を行うために、地域別に分類して分析した。図3に兵庫県の近代歴史遺産の分布を示す。また、表1に研究対象とした文化財の指定状況を示す。ここでは、国・県・市によって登録・指定された「文化財」をそれぞれ「国登録文化財」、「国指定文化財」、「県登録文化財」、「県指定文化財」、「市指定文化財」として分類し、これらに当てはまらないものは「未指定文化財」として分類した。また、このうち、建造物等の有形文化財として登録・指定されたものを「有形」、史跡、名勝、天然記念物等の記念物として登録・指定されたものを「記念物」、歴史的な集落・町並みの重要伝統的建造物群保存地区として選定されたものを「伝建地区」、民俗文化財として登録・指定されたものを「民俗」と表記して分類した。「指定文化財」は国や自治体が重点的に保護するもので、規制が強い一方、「登録文化財」は指定制度を補完し、所有者の自

表2 アンケート項目

分類	質問項目
1.施設概要	歴史遺産名
	設置年
	現在の歴史遺産の活用方法
2.災害被災リスク	懸念している災害
	被災履歴
	災害想定
3.自然災害の被害について	自然災害対策の必要性
	自然災害に対する対策や対応
	過去の対策や対応
	自然災害対策の基準
	自然災害対策の問題点
4.自然災害に対する協力関係	社内連絡や対応のマニュアル化
	行政との連携
	管理者同士の連携

主性を尊重しつつ幅広く保護する制度で、規制が緩やかで活用しやすいのが大きな違いとなっている。本表より、国によって登録・指定された文化財が多く、ほとんどが有形文化財（建造物）であることがわかる。未指定文化財に関しては、文化財として指定登録はされていないが、近代化産業遺産や土木遺産等に指定されているものもあった。

2.1 アンケート調査 近代歴史遺産の防災・減災に関する取り組みなどの現状を把握するために、各遺産管理者を対象に郵送配布・回収によるアンケート調査を実施した。アンケートの配布時期は2023年9月中旬と11月下旬の2回行った。表2にアンケートの質問項目を示す。

2.2 空間情報解析 近代歴史遺産の自然災害被災リスクを調べるために汎用ソフト QGIS (Ver.3.8.0) を用いて、空間情報解析を行った。本解析では、近代歴史遺産の住所をリスト化し、アドレスマッチング方式⁽¹⁰⁾ によって求められた緯度経度情報をもとに、GIS 上にポイントデータとして表示した。なお、遺産の住所はリーフレットと兵庫県教育委員会が公表している兵庫県内の文化財一覧⁽¹¹⁾ を参考にした。次に、地震・津波・洪水・高潮・土砂災害の危険区域の災害データと地形分類や地形分類のデータを GIS 上に表示した。なお、地震のデータについては、J-SHIS 地震ハザードステーション⁽¹²⁾ のダウンロードデータを使用した。これは、日本とその周辺で発生する全ての地震の位置・規模・確率に基づいて、地震動の「強さ」「期間」「確率」の関係情報を扱い、各地点がどの程度の確率でどの程度揺れるのかを知ることができる。一方、津波・洪水・高潮・土砂災害のデータ、地形分類・地形分類のデータについては、国土数値情報ダウンロードサービス⁽¹³⁾ のデータを使用し

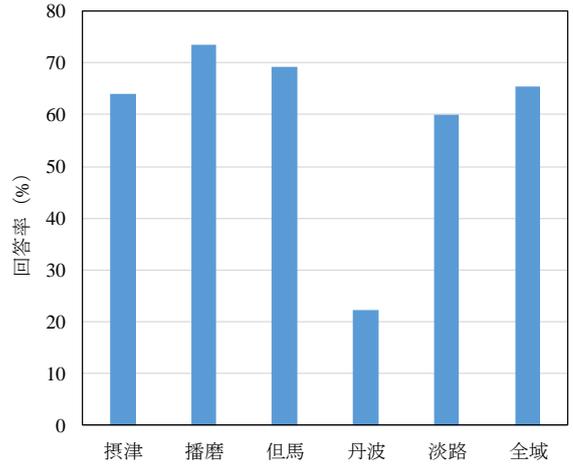


図4 アンケート回答率

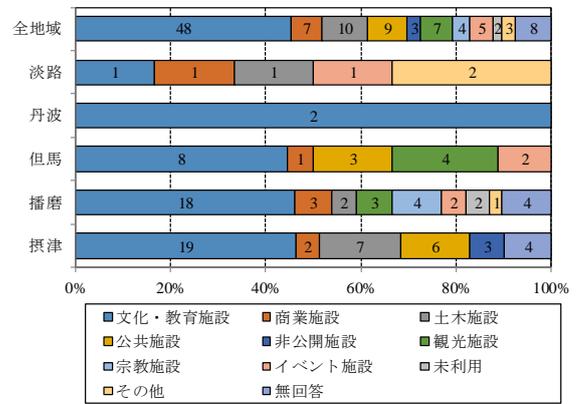


図5 遺産の活用方法

た。近代歴史遺産の位置情報と各種自然災害ハザード情報を GIS 上で重ね合わせ、GIS の交差機能を利用して、自然災害被災リスクや空間特性を調べた。

3. 結果と考察

3.1 アンケート調査 図4にアンケート回答率を示す。地域別の回収率は摂津 64%、播磨 74%、但馬 69%、丹波 22%、淡路 60%で、全体としては約 65%の有効票を獲得できた。

図5に遺産の活用方法の内訳を示す。本研究対象の近代歴史遺産の多くが何らかのかたちで活用されていた。資料館・博物館などの文化・教育施設が全体の約 49%を占め、重要な資料や美術品などの保管・展示に多く活用されていた。公会堂、図書館などの公共施設や観光施設としての活用も散見された。

図6に最も懸念される自然災害の内訳を示す。兵庫県全体として及び但馬を除く地域で、最も懸念されている自然災害は地震であった。兵庫県とその周辺には多くの活断層の存在が知られている。南西部に山崎断層帯、南東部には有馬-高槻断層帯があり、さらに有馬-高槻断層帯の南側から淡路島にかけて延びる六甲・淡

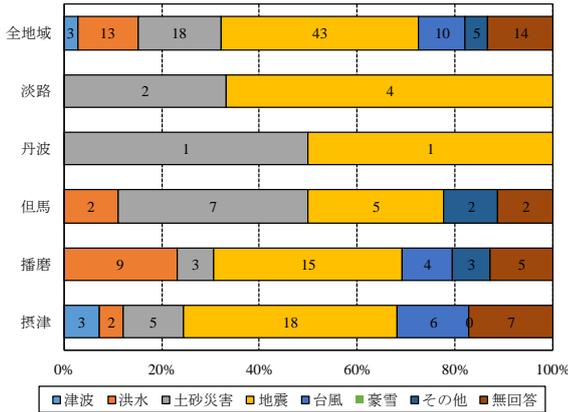


図6 最も懸念される自然災害

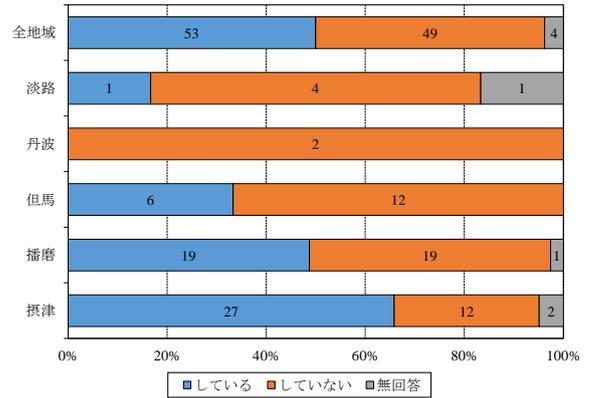


図8 地震対策の有無

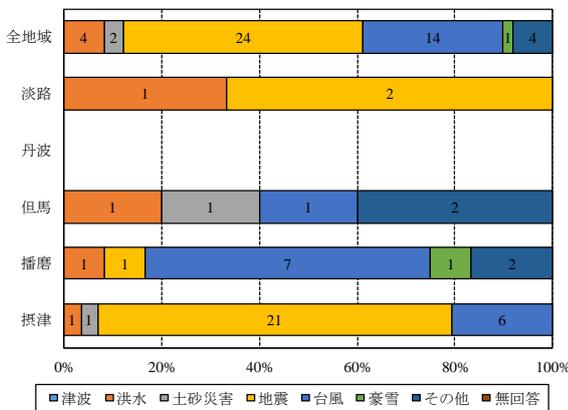


図7 実際に被災した災害の種類

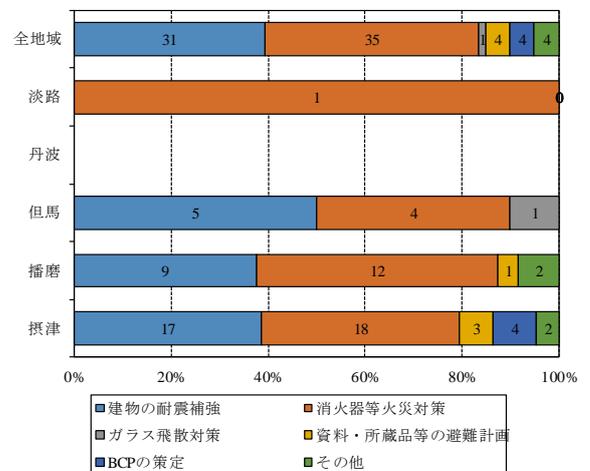


図9 地震対策の内容

路島断層帯、淡路島南部には中央構造線断層帯がある⁽¹⁴⁾。また、今後30年以内に南海トラフ地震が発生する確率が70%程度と予測されている⁽³⁾。兵庫県の北部に位置し、一般的に山地が多い但馬地域においては、土砂災害への懸念度が最も高かった。その他では、豪雨・台風などの風水害や、落雷等の自然災害が挙げられた。

図7に実際に被災した災害の種類の内訳を示す。「その他」には「豪雨」、「落雷」等が挙げられた。過去に被災した災害に関して被災経験が複数ある場合は、最も被害が大きかった自然災害の単一回答とした。全体として、「地震」によって被災した場合が最も多く、その次に「台風」での被害が多い。地域別にみると、淡路・摂津地域では「地震」が70%を占めた。一方、播磨地域では「台風」での被災が最も多かった。上記の結果を踏まえ、紙面の都合上、以下では地震災害を対象としたアンケート回答結果についてまとめることとする。

図8に地震対策の有無を示す。摂津地域において、回答があった近代歴史遺産のうち69%が現時点で地震対策を行っており、他の地域に比べて高い割合となっていた。阪神淡路大震災で最も被害を受けたのは摂

津地域であることから、地震に対する備えが必要だという認識がほかの地域よりも高まったのではないかと考えられる。

図9に地震対策の内容の内訳を示す。「消火器等の火災対策」が最もなされていた。地震により火災が発生するリスクが高まるため、そのリスクを抑え、地震に伴う二次被害から文化財などを守るために備えられていると考えられる。さらには、文化財に対する火災対策が重要視されていることや、国指定の有形文化財に関しては、消防法令上で消火器又は簡易消火用具及び自動火災報知機の設置が原則となっていることが理由として考えられる。「その他」については、「免震システム」、「地震保険」等が挙げられ、「耐震補強を含む改修計画を策定中」と回答した遺産もあった。耐震補強に関して、現時点で摂津・播磨・丹波地域では半数近くが実施していた。地域で地震に対する備えが重視されていると考えられる。

図10に災害対策の問題点に関する内訳を示す。本図では、災害対策を行う上で障害となる事項について自由記述の回答を整理した。災害対策における問題点としては、費用が最も多かった。災害対策を講じるには

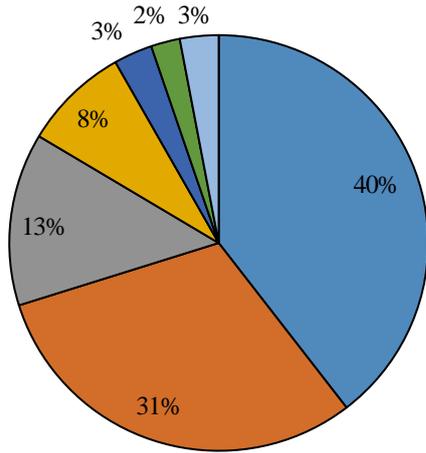


図 10 災害対策の問題点

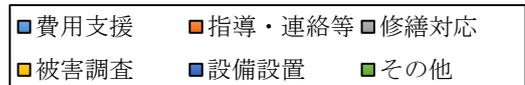
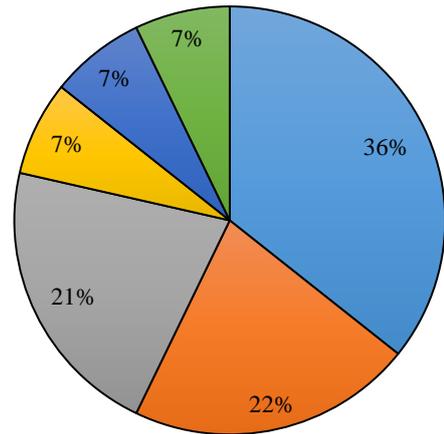


図 12 行政からの支援内容

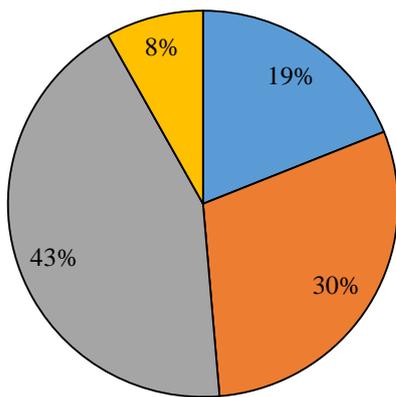


図 11 災害対応マニュアルの内容

膨大な費用が掛かるため、その費用の負担が大きいといった意見が寄せられた。また、文化財であることによる制約が問題という意見も多くあがった。文化財及び歴史的建造物は一般の建物等と違って景観や意匠を考慮する必要があるため、価値を損ねないような補強や改修を実施するのが難しい。特に指定文化財は登録文化財よりも改修等が厳しく制限され、原形を保ったまま修復保存しなければならない。そのためには、高度な知識や技術が必要となることや費用面が対策を行う上で問題となっていることが明らかとなった。その他としては、建物が個人所有であることや、重要な資料の保管方法について等の意見が寄せられた。

災害発生時に被害を最小限に抑えるための行動指針をまとめた災害時対応マニュアルの策定は、全地域で約 4 割にとどまった。内容の内訳は、図 11 に示すと

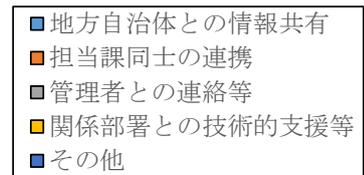
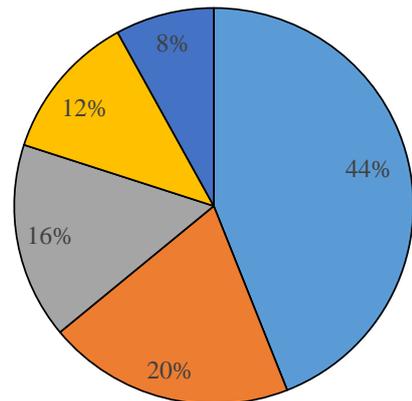


図 13 遺産管理者間の連携内容

りで、発災時の対応が 4 割程度であった。「その他」については「現在策定中」との回答で、内容の詳細は不明であった。

行政からの支援内容の有無についても、全地域で 4 割程度にとどまった。この状況は深刻で、地域の遺産として文化財及び未指定文化財の価値を再認識する必要がある。遺産が個性豊かな地域を構成し、その歴史や文化が地域の魅力を形成していることを再認識することにより、それを保存し継承するための取り組みが進むことが期待される。行政からの支援内容の内訳(図

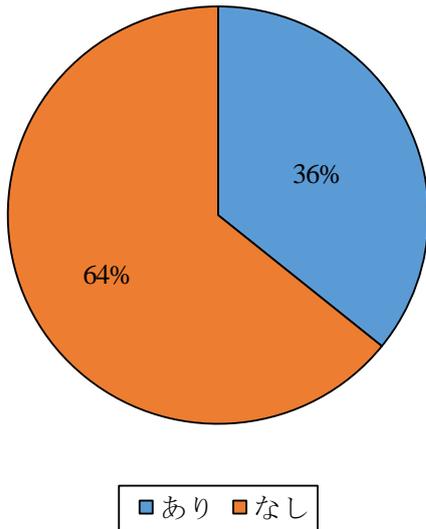


図 14 自然災害被災リスクの有無

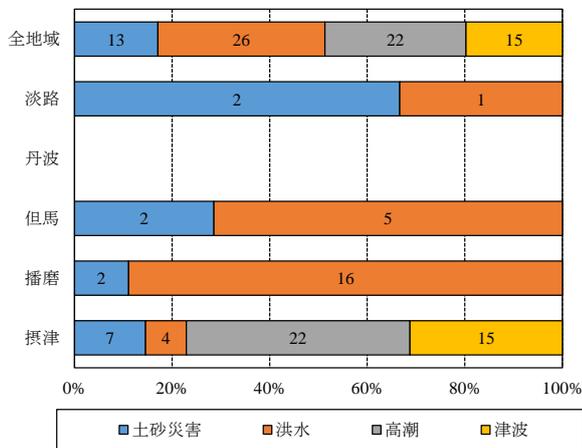


図 15 被災リスクのある自然災害の内訳

12) をみると、費用支援を受けている割合は 4 割程度にとどまった。損傷した場合や災害後の「修繕対応」や「被害調査」を受けている遺産もいくつか見られた。全体として、行政からの支援が災害後であることが多く、防災・減災を目的とした事前の対策に対する支援が不足している状況がうかがえる。

遺産管理者間の連携状況については、全地域で 3 割に満たなかった。遺産管理者間の連携内容(図 13)についてみると、主に地方自治体との情報共有が行われていることがわかる。また、少数ではあるが、異なる遺産でも情報や技術に関して共有・支援しあっていることが明らかとなった。

3.2 空間情報解析 図 14 に自然災害被災リスクの有無について示す。本図における自然災害は土砂災害・洪水・高潮・津波である。研究対象とした遺産のうち、36%がこれらの自然災害に対する被災リスクを抱えることがわかった。

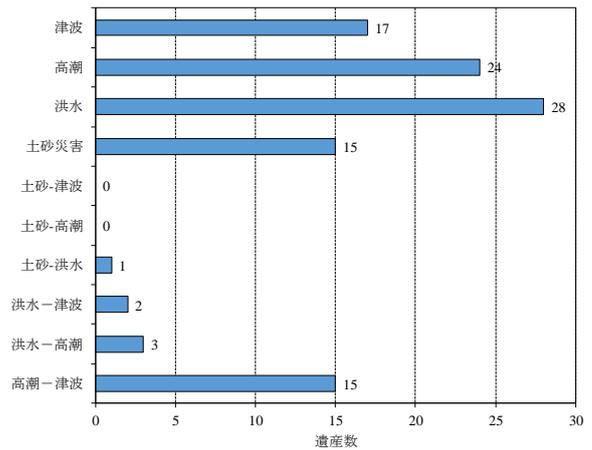


図 16 複合災害の可能性

図 15 に被災リスクのある自然災害の内訳について示す。全体として、被災リスクを有している遺産の 17%が土砂災害、34%が洪水、29%が高潮で、19%が津波による被災が懸念された。但馬・播磨地域においては、洪水浸水が土砂災害よりも高い被災リスク保有率となっていた。播磨地域では、90%近くが洪水での被災リスクを抱えていた。播磨地域には規模の大きい一級河川である加古川が流れていることが影響して、割合が高くなったと考えられる。摂津地域では他地域と異なり、洪水・土砂災害のほかに、高潮・津波での被害を受ける可能性もあることがわかった。その理由として、海に近くに位置する遺産の数が他地域と比べて、摂津地域が最も多いことが考えられる。

図 16 に複合災害の可能性について示す。「津波-高潮」の組み合わせが最も多い結果となった。「土砂災害-洪水」では、土砂災害により出来た天然ダムによって洪水が引き起こされることも考えられる。これらが同時に発生すると、被害は相乗的に拡大する可能性がある。また、すべての組み合わせに対して、地震が併発する可能も考えられる。

地震そのものについては、洪水や土砂災害と同じように、「被災する/被災しない」といった関で評価することができない。そこで、遺産の立地する場所の震度別の発生確率によって評価することとした。

図 17 に 30 年間の震度別発生確率について示す。30 年間とした理由として、南海トラフ地震が今後 30 年以内に 70~80%の確率で発生するとされているためである。その結果、対象とする歴史遺産の 70%以上が 30 年間で震度 5 以上となる確率が 80%を超えるところに立地することがわかった。一般に、震度 5 は耐震性の低い建物では、傾いたり倒れたりする可能性があると考えられている。

図 18 に 30 年間で震度 5 以上の地震に見舞われる確率について示す。但馬地域を除く全ての地域が発生確

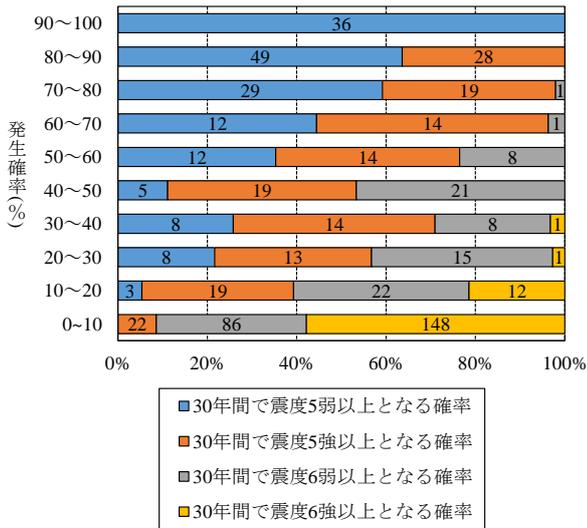


図 17 30年間の震度別発生確率

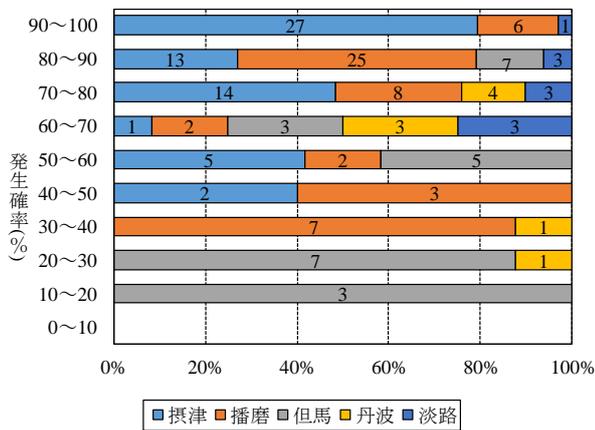


図 18 30年間で震度5以上の地震に見舞われる確率

率 70%を超えていた。特に、摂津・播磨地域では、80～90%、90～100%に占める割合が高い結果を示した。全体として、今後30年間で震度5以上となる確率が高いのは、南海トラフの発生確率が高いことに起因していると考えられる。

空間情報解析において自然災害の被災リスクを保有していた近代歴史遺産について、アンケート結果との比較を行った。南海トラフ地震の発生が懸念される(30年間で震度5弱以上となる)確率が70%以上の場所に位置している114件の歴史遺産のうち、69件から回答が得られた。地震対策の必要性(図19)について回答状況を調べたところ、半数以上は対策が必要でないと回答していた。一方、地震対策の実施状況(図20)について調べたところ、56%と半数以上が対策を行っていた。対策が必要でないと回答したなかには、すでに対策が行われており、更なる対策の必要性を感じていないところもあると考えられる。

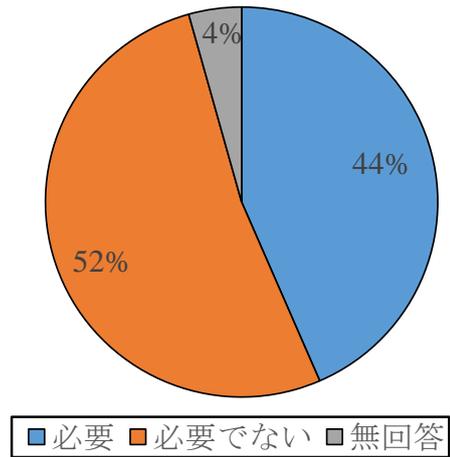


図 19 地震対策の必要性 (n=69)

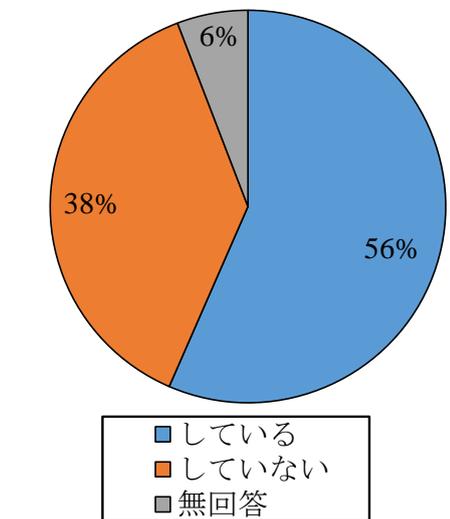


図 20 地震対策の実施状況 (n=69)

4. まとめ

本研究では、兵庫県の歴史文化遺産のうち、明治から昭和にかけて創られた近代化を象徴する建造物等として兵庫県教育委員会によって選定された、近代歴史遺産を対象として、空間情報解析による自然災害被災リスクの検証とアンケート調査による防災減災に関する取り組み状況の把握及び今後の保全・活用向けの課題をまとめた。こうした近代歴史遺産の多くは、当初の役目を終えた今も多様に活用されており、歴史的・文化的な価値を維持し、継承されていることがわかった。

空間情報解析では、地震や風水害対策、土砂災害などの被災リスクが確認された。一方、アンケート調査からは、このような被災リスクに対する認識が低いことや、対策があまり実施されていない現状が明らかと

なった。防災・減災対策が進まない理由としては、資金不足や景観・意匠への影響が懸念されていることが明らかにされた。行政からの支援も、対象のおよそ半数が受けていない状況であることがわかった。

近代歴史遺産を今後も保全・活用し、次世代へ継承するためには、近代歴史遺産を取り巻く行政・管理者・地域との協力が重要であると考え、行政は積極的に支援し、近代歴史遺産の補強の方法やデザインについて景観や意匠に配慮しながら検討し、可能な範囲で構造的な補強等を進める必要がある。ソフト対策についても、被災リスクをもとに災害対応マニュアルを策定し、地域内で共有されることがのぞましい。地域全体で対策を進めることにより、地域の防災への意識の向上だけでなく、遺産管理者と行政やそれ以外の関係機関との連携、遺産管理者間の連携が強化され、災害発生時により適切な対応ができると期待される。

謝辞

アンケート調査にご協力いただきました歴史文化遺産の管理者の皆様に御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 内閣府: 第 2 章 我が国を取り巻く環境の変化と課題, 第 1 節 自然災害の激甚化・頻発化等, 令和 5 年度防災白書, pp.17-21, 2023.
- (2) 朝日新聞デジタル, 能登地震、文化財も大きな被害 地域の象徴は「復興の道しるべ」に, <https://www.asahi.com/articles/ASS254VS6S10UCVL01Y.html> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (3) 兵庫県: 兵庫県南海トラフ巨大地震・津波被害想定【概要】(案), <https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk37/documents/siryou1kohyousiryougaiyou0515.pdf> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (4) 兵庫県教育委員会: 歴史文化遺産活用ガイドライン ― ふるさと文化の創造的伝承 ―, 36p., 2007.
- (5) 兵庫県教育委員会: 兵庫県文化財保存活用大綱 ― 歴史文化遺産を未来に伝えるために ―, 27p, 2020.
- (6) 西山要一: 災害から文化財をまもる―台風・地震による文化財被害―, 奈良大学総合研究所所報, Vol.8, pp.239- 245, 2011.
- (7) 李素妍: 地域の歴史文化財保存のためのハザードマップ, 地域学論集, Vol.17, No.2, pp.135-147, 2020. .
- (8) 田井裕子: 地域における文化財保護はどうあるべきか -「歴史文化基本構想」の取組みを中心として-, 政策研究大学院大学学術機関リポジトリ・ディスカッションペーパー, P11-28, 2012.
- (9) 兵庫県文化財課: 今こそ巡りたい! 兵庫の近代歴史遺産 150 マップ, <https://www2.hyogo-c.ed.jp/hpe/bunka/project/rekishiiisan> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (10) CSV アドレス マッチング サービス, <https://geocode.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode-cgi/geocode.cgi?action=start> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (11) 兵庫県教育委員会文化財課, <https://www2.hyogo-c.ed.jp/hpe/bunka/> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (12) J-SHIS 地震ハザードステーション, <https://www.j-shis.bosai.go.jp/download> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (13) 国土数値情報ダウンロードサイト, <https://nlftp.go.jp/ksj/> (2025 年 9 月 28 日 確認)
- (14) 神戸地方気象台: 兵庫県の地震活動と活断層 <https://www.data.jma.go.jp/kobe-c/bousai/higaijishin/fault.html> (2025 年 9 月 28 日 確認)

高専1年生の情報系科目事前知識に関する考察

松露真*

Consideration on Information Knowledge of the First-year Students in KOSEN

Shin SHORO*

ABSTRACT

Students in the first year of KOSEN come from diverse educational backgrounds in terms of their basic knowledge of information technology. Studies imply that this variation arises because entrance examinations for KOSENs do not include written tests on "Technology and Home Economics". The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology requires all junior high schools (through the Courses of Study) to teach fundamental concepts, such as binary systems, to students through "Technology and Home Economics"; however, this subject is not part of the written entrance examinations for either KOSENs or high schools. Consequently, not a few junior high school students tend to study "Technology and Home Economics" less intensively than "Mathematics", "English", "Japanese" and "Science". Furthermore, classroom surveys conducted in the "Fundamentals of Information Technology" course at Kobe City College of Technology reveal that some first-year students think that it is unnecessary to study this subject because they believe that they have already possessed sufficient fundamental knowledge of information technology.

Keywords : knowledge of information, entrance examination, class questionnaire

1. はじめに

本論文は、高等専門学校（以下、高専）本科1年生の情報系科目の事前知識に関する考察として、主に神戸市立工業高等専門学校（以下、神戸高専）の現状を調査・考察しまとめたものである。

結論を述べると、学生の情報系科目の事前知識差は有意にあると推測される。そして、その原因は学生の中学校時代の技術家庭科の授業内容及びその勉強量の差が著しく大きいことにあり、この差を本気で解消するには高専の入試科目に技術家庭科を加えるのが最も良いと考えた。以下、この考えに至った根拠を述べる。

2. 先行研究と神戸高専での授業アンケート結果

筆者は学習指導要領における二進法の変遷および高専での二進法の指導方法等を研究している⁽¹⁾。そして2025年夏の学会発表の要旨⁽²⁾で述べた通り、「現在の学

習指導要領では中学校の技術家庭科・高等学校の情報I（必修）と数学A（選択）で学ぶことになっている」「神戸高専で情報基礎の授業において挙手で新入生に尋ねたところ、2024年度は120人中88人・2025年度は120人中43人が『二進法を知らない』と回答した」ということが分かっている。さらにこの学会発表や同時期の研究会において、学んだはずの二進法を1年生が「忘れて」いる理由として、高専や高等学校の受験と直接的には関係ないから・受験勉強として勉強しない内容は忘れてしまうから・中学校も受験に直接関係ない授業は力の入れ方に差が出るからではないかとの考察を伝えた。

表1 近年の学習指導要領・解説（二進法を学ぶ科目）

改訂年	中学校	高等学校
平成元年	数学[2年]	—
平成10・11年	—	情報C
平成20・21年	—	数学A
平成29・30年[現行]	技術家庭	数学A・情報I

* 電気工学科 准教授

本論文ではさらに、神戸高専での「情報基礎」の授業アンケート結果を報告する。神戸高専では半期ごとに全学生に受講したすべての授業に関する授業アンケートを行っている。その際、学生はコメントを入力することができる。2025年度のコメントにおいて、筆者が担当する（原級留置者1名を含む）121名のうち10名が（情報基礎は）15時間も勉強する必要がない旨の回答をした。この10名のうち1名が原級留置者であったとしても、その割合は $(10-1) \div (121-1)$ で7.5%であった。これは無視をするにはためらうくらい大きい割合である。その中で特徴的な回答は「情報基礎のテスト範囲が中学校の技術でやった範囲と被っているところがあったため」である。このコメントを含め10名のコメントを表2で記す。なお表2および後述する表3の「学科」の列において、Eは電気工学科、Dは電子工学科、Cは応用化学科を表す。なお念のため、後期の最初の情報基礎の授業において、クラス全体に対し「情報基礎の内容すべてを中学校の技術家庭科等で学んで知っていたか」と質問した。その結果、全員が「すべてではない」「違う」と回答した。

表2 授業アンケートにおけるコメント（2025年度）

学科	コメント
E	情報基礎のテスト範囲が中学校の技術でやった範囲と被っているところがあったため
E	勉強することがない
E	簡単だったから
E	特にやることがなかったから
E	授業ですべてやることが終わった
D	他の教科に比べ自主勉の必要性を感じられませんでした
D	15時間も勉強する必要がなかったため
D	15時間以上勉強していません
D	そこまで勉強する内容がなかったから
C	授業以外ですることがなく、勉強することもあまりないから

昨年度（2024年度）の授業アンケートのコメントでは、15時間も勉強する必要がない旨のコメントは（原級留置者2名を含む）122名のうち電子工学科の3名だけ（表3参照）であった。よって昨年度は学科の特徴として筆者はとらえていた。しかし筆者の二進法の教授に関する研究が進んだことと今年度（2025年度）の授業アンケート結果で全学科の学生が同様のコメントをしていたことから、学科の特徴や学生の個人差だけとは限らないと考え今回の報告となった。

表3 授業アンケートにおけるコメント（2024年度）

学科	コメント
D	自主勉強の必要性を感じなかったため、ほかの教科を優先した
D	勉強をしなくてもテストができると思ったから
D	中間試験がなく勉強もそこまで必要なかったため勉強時間が少なくなった

3. 考察・まとめ・提案

ここまでの内容をまとめると、二進法に限らず情報系科目の事前知識全般に学生間で有意な差があり、その原因が高専や高等学校の入学試験に技術家庭科の筆記試験がないことにあると推測できる。そして事前知識が充分ある学生の割合は誤差とは言えないほど大きくなっている。

この結果をもとに、入学試験に技術家庭科の筆記試験を追加することを提案する。大学入学共通テストに「情報I」が加わり、国公立大学の多くがこの科目を必須としたことで（是非は別として）高等学校の情報教育が進んだのと同様の効果がこの提案を実施することで期待できる。特に神戸高専では2026年度の学科再編により情報系専門学科であるシステム情報工学科が設置される。よってこれを機に上記提案を検討することに一定の価値があると考えられる。なおこの提案によって現在の神戸高専の学校方針を筆者が否定しているのではないことを明言しておく。

参考文献

- (1) 松露真：「二進法の指導について ―学習指導要領の変遷と高等専門学校における授業実践―」, 日本数学教育学会 高専・大学部会論文誌, 31巻, 1号, pp.39-44, 2025.
- (2) 松露真：「二進法の指導についての報告：高専における授業実践と学習指導要領の変遷」, 日本数学教育学会 第107回大会発表要旨集(石川大会), pp483, 2025.

高等専門学校 5 年生の運動習慣・健康に関する実態調査 —神戸高専と都立産技高専を対象として—

吉本陽亮* 石村広明**

A Survey on Exercise Habits and Health of Fifth-Year Students at Colleges of Technology -Targeting Kobe City College of Technology and Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology-

Yosuke YOSHIMOTO * Hiroaki ISHIMURA **

ABSTRACT

The purpose of this study is to clarify the actual state of exercise habits and physical and mental health among fifth-year students at technical colleges. This study surveyed fifth-year students at Kobe City College of Technology and the Shinagawa Campus of Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology. The survey method employed a questionnaire. The results showed that fifth-year technical college students tended to score low on items related to exercise frequency, confidence in physical fitness, and sleep. Furthermore, students at Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology who exercised infrequently and did not have physical education classes in their fifth year scored significantly lower than those who exercised frequently on items related to morning wakefulness and physical fitness decline. In contrast, no such difference was observed among students at Kobe College of Technology. This suggests that physical activity conducted within classes may play a role in improving sleep and preventing physical fitness decline. Free-response comments indicated that students perceive a connection between their daily lives and exercise, as well as between health and exercise.

Keywords : Exercise Habits , Health , College of Technology , KH coder , Physical education

1. はじめに

近年、身体運動を行う目的は健康の保持・増進、記録、競技志向、美容など多岐にわたるようになり、その素地を培う学校での体育活動のあり方も変化を続けている。文部科学省は、高等学校の保健体育科の目標を「生涯にわたって健康を保持増進、豊かなスポーツライフを実現する資質・能力を育成することを重視する」⁽¹⁾として、生涯にわたるスポーツライフの継続を掲げている。

一般的に体力は青年期にピークとなり、加齢により減少していくことが知られている。そして、ピーク時

の体力が高ければ高いほど、体力の減少は緩やかであるとされる⁽²⁾。つまり、青年期の体力を一定の水準に保つこと、青年期に継続した運動習慣を身に付けることはその後の体力の保持・増進につながると言える。また、習慣的な身体活動は体力の保持増進のみならず、心身の健康にも影響を与えるとされる。厚生労働省は、運動量が多いものは循環器病、がん、うつ病、認知症等の発症・罹患リスクが低いことを報告している⁽³⁾。

本研究の調査対象とする高等専門学校（以下、高専とする）は、5年制の一貫教育を行う高等教育機関であり、高専在学期間の15～20歳の年齢はまさに青年期にあたる。先行研究においても学生時代の運動経験が成人後の運動習慣の獲得に対してポジティブな影響を与えることが示されている^{(4) (5)}ように、高専在学中

* 一般科 准教授

** 東京都立産業技術高等専門学校

品川キャンパス 助教

の運動習慣はその後のスポーツライフにも強い影響を与えると考えられる。

一方で橋本ら(2013)は、現状では人々が学校卒業後も継続してスポーツに親しんでいくような意識が低く、「学校体育と生涯スポーツの分断」が起こっていることを指摘しており、スポーツの分断を防ぐためには学校体育のカリキュラム工夫の必要性を説いている⁽⁶⁾。

そこで、高専の体育授業を見てみると、高専によってその単位数やカリキュラムが異なる。高専は高校のように学習指導要領に縛られない。つまり、それぞれの教員が自分の専門性や研究分野に基づいた授業を展開することとなる。柴山ら(2022)の研究では、高専の体育授業カリキュラムの作成にあたって、教員は高等学校の学習指導要領を参考にするよりも学生の現状や学校の施設に即した体育のカリキュラム策定を行っていることを明らかにしている⁽⁷⁾。このような高専のカリキュラム構成から、授業内容は学校別に切り分けて見ていく必要があるが、授業単位数や運動の頻度については各高専で比較できる。

次に、体育の授業単位数について検討する。高専での体育の単位数は1学年2単位の場合が多い。一般の公立高校は1,2年生それぞれ3単位であることと比べると低学年では授業が少ないことになる。一方で、大学生の体育の必修は1単位であることに比べて、多くの高専では4,5年生においても体育授業を行っている。渡邊(2019)の調査では、全国の57高専で体育が3年生までの学校は二校のみで、5年生まで実施している学校が半数以上であったことを報告している⁽⁸⁾。仮に高専5年生の半期まで体育を行っていた場合、5年間で9単位を行ったことになる。これは、公立高校で定められている3年間で7・8単位と大学生必修1単位を足した8・9単位と同等程度の授業数と言える。つまり、高専では高校生から大学1年生までに行っている体育の授業数を5年間で均して行っていることになる。ただし、高専ではこの単位数に保健授業も含まれている場合が多く、体育実技だけの授業数としては1単位程度少なくなる。

次に、高専生の健康・運動機能に関する特徴をしてみる。小原ら(2024)は、高専生は特に高学年になるほど、学業や研究活動の比重が大きくなり、運動や部活動への参加率が下がることを指摘している⁽⁹⁾。また田中ら(2014)は、高専生が実験やパソコン作業の多さ、長時間の講義などにより、身体活動量が少ないことを報告し、長時間の座位(座っている時間)が続くことで、肥満傾向、代謝症候群予備群といった健康リスクが高まることを関連付けている⁽¹⁰⁾。これらの研究にもあるように、高専生の運動機会の損失は心身の健康に影響することが危惧され、特に高学年においては部活動の参加率の減少も伴い運動の重要度はさらに高まると考えられる。

2. 研究目的と方法

2.1 目的

これまで高専学生の運動、体力に関する研究は多くされてきた。例えば、島田ら(2006)の研究では運動習慣、頻度の違いが高専生の体力に影響を与える事について報告している⁽¹¹⁾。しかし、高専5年生の運動習慣と健康についてその実態を明らかにした研究は管見の限りなく、カリキュラムの異なる二つの高専を対象として比較した例は見られない。

そこで本研究では、体育の授業数が少なくなり運動状況の変化が大きいと予想される5年生に焦点を当て、運動習慣と心身の健康状況の実態を明らかにすることを目的とする。

2.2 対象

本研究では、神戸市立工業高等専門学校(以下、神戸高専とする)と東京都立産業技術高等専門学校品川キャンパス(以下、産技高専とする)の5年生を調査対象とした。

表1は両高専の保健体育の単位数を比較したものである。どちらも5年間で9単位を必修としているが、神戸高専が5年生の前期まで保健体育を実施しているのに対して、産技高専では5年生での保健体育は実施していない。

表1 保健体育授業の単位数

	神戸高専	産技高専
1年	2	3
2年	2	2
3年	2	2
4年	2	2
5年	1	0
合計	9	9

2.3 方法

調査方法は質問紙調査を行い、調査時期は両高専の5年生の前期授業の最終週とした。神戸高専は2024年7月29日(月)、産技高専は2024年8月5日(月)に実施した。

調査の内容は、文部科学省が定める新体力テストにある質問項目を参考にして、運動頻度、時間、心身の健康状況についての質問紙を作成した。加えて、5年生になってからの体力の低下について調査する項目、また5年生での体育授業の必要性に関する質問項目を設けた。質問の最後には体育授業の必要性に関する考えを自由記述として調査した。なお、対象者にはアンケートは匿名であることや、回答内容が成績評価に一切の影響を与えないことを予め説明した上で実施した。

調査項目は下記の通りである。

- ①性別
- ②年齢
- ③運動部や地域スポーツクラブへの所属
- ④上記でありと答えた場合、競技名
- ⑤運動の頻度（通学での徒歩や自転車，学校での体育を除く身体活動）
週3以上 (1) 週1~2 (2) 月1~3 (3) なし (4)
- ⑥1日の運動時間（上記質問の1日の平均運動時間）
2H以上 (1) 2H未満 (2) 1H未満 (3) なし (4)
- ⑦体力に自信はありますか
ある (1) ふつう (2) なし (3)
- ⑧朝起きるのがつらいことがありますか
よくある (1) ときどきある (2) 殆どない (3)
- ⑨イライラすることがありますか
よくある (1) ときどきある (2) 殆どない (3)
- ⑩授業中眠いことがありますか
よくある (1) ときどきある (2) 殆どない (3)
- ⑪学校生活は楽しいですか
楽しい (1) ふつう (2) 楽しくない (3)
- ⑫ぐっすり眠ることができますか
週6以上 (1) 週4~5 (2)
週2~3 (3) 週1以下 (4)
- ⑬体力は必要だと思いますか
とても思う (1) やや思う (2)
あまり思わない (3) 思わない (4)
- ⑭5年生になってから体力の低下を感じますか
とても思う (1) やや思う (2)
あまり思わない (3) 思わない (4)
- ⑮5年生で体育の授業は必要だと思いますか
必要（通年）(1) 必要（半期）(2) 不必要 (3)
- ⑯上記の回答理由（自由記述）

質問①~④については、基本属性として対象者の傾向を考察する。質問⑤~⑮については、平均値を算出しその実態を探る。また、対応のないt検定を行い明らかにしていく。さらに、質問⑤で回答した学生を運動高頻度群、運動低頻度群として区分けし、運動頻度によってその他の質問の回答に差異が見られるか分析を行う。質問⑯自由記述の内容の分析に関しては、テキストデータの分析を行うためのフリーソフトウェアであるKH coderを用いて、5年生の体育授業実施に対する学生の受けとめを明らかにする。

本研究では、神戸高専と産技高専の5年生を対象として調査を行うが、両高専では体育授業の実施種目に共通でない部分がある。また、両校の回答者数に差があるため、統計的比較の結果を一般化する際には注意が必要である。

3. 結果

3.1 基本属性

調査の結果、神戸高専5年生は199名（内男子154名、女子43名、無回答2名）、産技高専5年生は68名（内男子57名、女子10名、無回答1名）の回答があった。

質問③「運動部や地域スポーツクラブの所属」について、神戸高専は「あり」と回答した学生が39%、「なし」と回答した学生が61%であった。産技高専は「あり」と回答した学生が37%、「なし」と回答した学生が63%であった。

3.2 両高専の平均値

質問⑤~⑮について、両高専の回答結果の平均値を表2に示す。

表2 両高専の回答平均値

質問項目 ()内は件法	神戸高専 (M)	産技高専 (M)	有意水準
⑤運動の頻度 (4)	2.61	2.88	
⑥1日の運動時間 (4)	3.16	3.22	
⑦体力の自信 (3)	2.36	2.51	
⑧朝起きるのがつらいか (3)	1.64	1.74	
⑨イライラするか (3)	2.17	2.26	
⑩授業中眠いか (3)	1.69	1.68	
⑪学校生活が楽しいか (3)	1.57	1.37	*
⑫ぐっすり眠れているか (4)	2.27	2.29	
⑬体力は必要か (4)	1.36	1.26	
⑭5年生、体力の低下 (4)	1.76	1.97	
⑮5年生、体育が必要か (3)	1.73	1.82	
(*p<0.05, **p<0.01 t-test)			

両高専の回答結果に対応のないt検定をかけた結果、有意差が見られた項目は質問⑪「学校生活が楽しいか」のみであり、産技高専の方が学校生活を有意に楽しいと感じているという結果となった。

次に、両高専でおおむね共通となった有意差のみ見られない結果となった項目をみてる。体育授業や通学を除いた質問⑤「運動の頻度」は、「週1~2」、「月1~3」が最も多く、全体的に運動頻度はやや低い傾向がある。質問⑥「1日の運動時間」は、「1H未満」が最も多く、質問⑦「体力の自信」は、自信があまりない学生が多い回答であった。

心身の健康状態に関する質問⑧~⑫の項目について、質問⑧「朝起きるのがつらいか」、質問⑩「授業中眠いか」、質問⑫「ぐっすり眠れているか」といった睡眠状況に関する質問の結果は、全体的に睡眠不足を感じている学生が多いようである。一方で、質問⑨「イライラするか」については、イライラを感じている学生は低い結果となった。

質問⑬「体力は必要か」では、ほとんどの学生が体力の必要性を感じている。質問⑭「5年生、体力の低

下」では、「とても思う」、「やや思う」と回答した学生が多い。質問⑮「5年生、体育が必要か」という問いに対しては、「必要(通年)」、「必要(半期)」と回答した学生が多く、期間にかかわらず5年生での体育授業必要性を感じている学生が多かった。

3.3 運動高頻度群と低頻度群による比較検討

質問⑤「運動の頻度(通学での徒歩や自転車, 学校での体育を除く身体活動)」では, 4件法にて回答を得た。その結果, 神戸高専では「週3以上」が20%, 「週1~2」が26%, 「月1~3」が27%, 「なし」が27%の回答であった。産技高専では「週3以上」が13%, 「週1~2」が25%, 「月1~3」が22%, 「なし」が40%の回答であった。この内, 「週3以上」, 「週1~2」と回答した学生を運動高頻度群, 「月1~3」, 「なし」と回答した学生を運動低頻度群として, 運動頻度によって回答に差異が見られるか分析を行った結果を表3に示す。

表3 頻度別平均値

質問項目	神戸高専			産技高専		
	高頻度群(M)	低頻度群(M)	有意水準	高頻度群(M)	低頻度群(M)	有意水準
⑤運動の頻度	1.56	3.5	**	1.65	3.64	**
⑥1日の運動時間	2.6	3.63	**	2.65	3.57	**
⑦体力の自信	2.14	2.55	**	2.27	2.67	**
⑧朝起きるのがつらいか	1.65	1.64		1.96	1.6	*
⑨イライラあるか	2.13	2.2		2.42	2.17	
⑩授業中眠いか	1.6	1.76		1.81	1.6	
⑪学校生活が楽しいか	1.62	1.53		1.27	1.43	
⑫ぐっすり眠れているか	2.23	2.31		2.19	2.36	
⑬体力は必要か	1.3	1.42		1.15	1.33	
⑭5年生, 体力の低下	1.79	1.73		2.38	1.71	*
⑮5年生, 体育が必要か	1.59	1.84	*	1.81	1.83	

(*p<0.05, **p<0.01 t-test)

質問⑤~⑦については, 両高専ともに有意な差が見られた。運動頻度の差によって, 運動時間にも差が生まれることは容易に想像できる。質問⑦「体力の自信」については, 運動高頻度群が低頻度群に比べて有意に体力に自信がある結果となった。

両高専に違いが見られた項目について, 質問⑧「朝起きるのがつらいか」の結果では, 神戸高専では運動頻度によって差はみられなかったが, 産技高専では運動低頻度群は運動高頻度群に比べて朝起きることが辛いと思っている学生が有意に多い結果となった。同様に, 質問⑭「5年生, 体力の低下」の結果では, 神戸高専では運動頻度によって差はみられなかったのに対して, 産技高専では運動低頻度群の学生の方が有意に体力の低下を感じている結果となった。

一方で, 質問⑮「5年生, 体育は必要か」では, 神戸高専の学生は運動高頻度群が有意に必要性を感じているのに対して, 産技高専では運動頻度による差はみられなかった。

3.4 KH coder を用いた自由記述の分析

質問⑮では, 質問⑮「5年生で体育の授業は必要だと思いますか」についての理由を自由記述で回答を求めた。その際, 自由記述の内容をテキストファイルにして, KH coder で読み込ませた。そして, 自由記述の回答に含まれる単語の出現頻度や単語間の関連性については, 単語同士のつながりを可視化するために共起ネットワークを描画する機能を利用した。共起ネットワークとは, ある単語がどの単語と共に使用されている頻度が高いかを太さの異なる線で結び, 網目状の図として可視化したものである。

質問⑮の自由記述を神戸高専と産技高専の回答ごとに, それぞれの共起ネットワーク図を作成した(図1, 図2)。また, 共起ネットワーク図に示された語がどのような文脈で現れていたかについては, KH coder の「KWIC コンコーダンス」のコマンドを用いて確認した。KWIC コンコーダンスの表示画面は図3に示す。

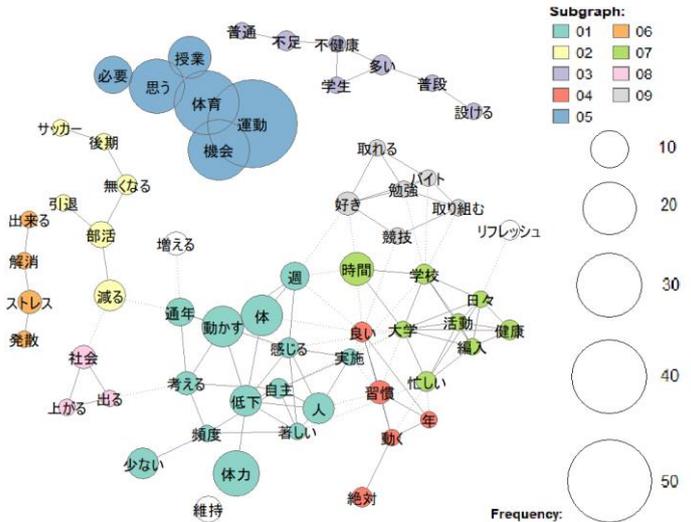


図1 神戸高専 共起ネットワーク図「5年生で体育の授業は必要だと思いますか」についての回答理由

神戸高専の自由記述から, 出現頻度が多くみられた単語とその単語が使用された文脈について以下に抜粋して列挙する。

「体力」の低下を著しく感じている。運動する「機会」, 「時間」の減少により体育授業を必要と思っている。「バイト」や勉強によって忙しくなり, 運動する時間がない。「部活」の引退により, 特に後期は運動の機会が減る。「社会人」になると体を動かす機会が減るので授業で行っておきたい。運動不足により「不健康」な学生が多い。

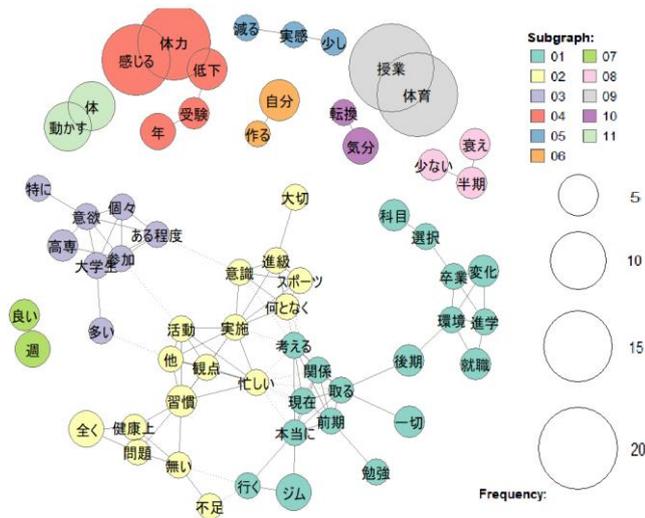


図2 産技高专 共起ネットワーク図「5年生で体育の授業は必要だと思いますか」についての回答理由

産技高专の自由記述から、出現頻度が多くみられた単語とその単語が使用された文脈について以下に抜粋して列挙する。

「体力」の低下、5年生になってから明らかな筋力、免疫の低下を感じている。「受験」、課題、卒研、就活などで自発的に運動時間を確保する機会が無くなるため、体育の授業に必要性を感じている。体育が無くなり、「ジム」に行き始めた人が割といる。運動「習慣」がない人にとっては、健康上問題が生じる可能性がある。前期は忙しいが「後期」は授業も少なくなり時間があるので「後期」に体育授業が必要。進学や就職による「環境」の「変化」があるため、今のうちに体力をつけておきたい。体育授業が「人間関係」を育む場にもなっていた気がする。



図3 KWIC コンコーダンスの操作画面

4. 考察

両高专共に運動部や地域スポーツクラブの所属学生は3~4割であった。一方で、体育授業を除く運動の頻度は週に「3回以上」と回答した学生は1~2割という結果であった。島田ら(2010)が高専1年生に対して行った調査では、1年次では週3~4日以上の運動

を実施する者が40.8%だったことを報告している⁽¹²⁾ことに比べると、高专5年生での運動頻度の減少がわかる。後の自由記述の結果からもわかるように、高专5年生は大学編入試験や就職活動に勤しむ学生が多いことから運動の頻度は下るものと考えられる。また、最近の高专の傾向として、運動部の活動参加が低学年化しているといったことも相まって、運動クラブには所属しているが、運動する頻度が少なくなっていると推察される。

「体力の自信」に関するアンケート結果は極端に自信がない結果になっており、高专5年生の運動、体力に対する不安は大きい。この不安が体育授業内での運動量確保の期待につながり、「5年生での体育の必要性」の項目が半期もしくは通年で必要と回答した学生が多い結果となったと思われる。

心身の健康状態に関する質問項目では、特に睡眠に関して十分にとれていない結果となった。渡邊(2019)の研究では、体育を実施している学年が短期間であるほど、無気力学生が多いことを報告しているが⁽⁸⁾、今回調査した項目においては、5年生の体育実施有無が異なる神戸高专と産技高专で大きな差はみられなかった。

しかし、運動頻度別にみると、両高专で異なる結果が得られた。産技高专では運動頻度が低い学生ほど「朝起きるのがつらい」と回答しているが、神戸高专では運動頻度による有意差が見られなかった。睡眠不足を感じている者が多い高专の学生にとって、運動頻度が高い学生ほど朝の寝起きが良いという結果も興味深い。この質問では、「体育授業以外」の運動頻度であることから、体育授業の実施が特に運動低頻度学生の睡眠に影響を与えていることも示唆された。本研究で5年生において体育授業の有無によって睡眠関連項目に差がみられたのは、授業による身体活動の継続が睡眠習慣の維持・改善に一定の役割を果たしたためと考えられる。

同様に両高专で違いがみられた項目は、「5年生になってから体力の低下を感じますか」の質問結果である。産技高专では運動頻度が低い学生ほど体力の低下を感じているのに対して、神戸高专では運動頻度による差異が見られなかった。このことから、授業による身体活動の実施が、運動低頻度の学生にとって体力の低下を抑制する効果があることが窺えた。

自由記述の結果からは、両高专ともに運動不足による体力の低下を感じている記述が多くみられた。その原因としては、受験勉強や就職活動、課題による多忙から運動時間の確保が困難であるということが挙げられた。神戸高专ではアルバイトによる要因もあるようだ。また、部活動の引退による影響で運動不足を感じている学生も多くおり、部活動の低学年化を裏付ける結果となった。産技高专では、5年生で体育授業がな

くなり、自ら学外のジムに通うようになった学生が増えている。このように運動の必要性を感じて自ら運動場所を確保している学生がいる一方で、運動習慣がない学生にとっては健康上の心配を危惧している学生が見受けられた。

その他、両高専に共通した記述として、大学生、社会人になり運動ができなくなることを不安視している学生も一定数おり、生活と運動、また健康と運動とを結びつきを持って捉えていることが明らかとなった。

5. まとめ

本研究の目的は、体育の授業数が少なくなり運動状況の変化が大きいと予想される5年生に焦点を当て、運動習慣と心身の健康状況の実態を明らかにすることであった。その結果、高専5年生では「運動頻度」、「体力の自信」の項目が特に低いことが明らかとなった。また、睡眠に関する項目についても低い傾向があった。運動頻度別に神戸高専と産技高専を比較すると、5年生で体育授業を行っていない産技高専の運動低頻度学生は、「朝の目覚め」、「体力の低下」の項目で高頻度学生より有意に低かった、一方で神戸高専の学生では差はみられなかったことから、授業内での運動の実施が特に運動低頻度の学生に睡眠、体力低下改善の効果を果たしている可能性が示唆された。

参考文献

- (1) 文部科学省「高等学校学習指導要領（平成30年告示）保健体育編体育編」p6.
- (2) 近畿地区高等専門学校体育研究会「保健体育概論」晃洋書房,pp.44-46.
- (3) 厚生労働省。「健康づくりのための身体活動基準」2013.
- (4) 鈴木宏哉「どんな運動経験が生涯を通じた運動習慣獲得に必要か? : 成人期以前の運動経験が成人後の運動習慣に及ぼす影響」発育発達研究第41号,2009.
- (5) 乾順紀・他「学生時代の運動経験と中高年期の運動習慣の関係に関する研究：成人以降のスポーツ活動の多様化に着目して」生涯スポーツ学研究 vol.19No.1,2022.
- (6) 橋本剛幸・永浜明子「児童生徒のアンケート分析からみた学校体育カリキュラムの研究-生涯スポーツにつながる授業を目指して-」大阪教育大学紀要第V部門教科教育 62(1),pp.79-93,2013.
- (7) 柴山慧・佐賀野健・齊藤一彦「高等専門学校における体育授業の現状と課題に関する教員の意識」日本教科教育学会誌 44 巻 4 号,pp.55-68,2022.
- (8) 渡邊志保美「体育とメンタルヘルスに関する一考察」沼津工業高等専門学校研究報告 53 号,p.88,2019.
- (9) 小原侑己・一箭フェルナンドヒロシ・長田朋樹

「高等専門学校の学生が考える体育授業の意義とは何か? : 1 校の事例の検討を通して」体育学研究 69,2024.

- (10) 田中美佳・他「高専生における生活習慣とメタボリック症候群の関連」日本健康学会誌,2014.
- (11) 島田茂・出村慎一・長澤吉則・南雅暉・松澤甚三郎「継続的運動実施頻度の差異が高専男子学生の体格および体力に及ぼす影響」日本生理人類学会誌 11 号,2006.
- (12) 島田茂・出村慎一・山田孝禎・小林秀紹・長澤吉則「高等専門学校男子学生の生活習慣および健康状態の縦断的推移：3年間の縦断的資料を用いて」教育医学第55巻第4号,pp.293-304,2010.

合同ホームルーム活動の提案

中川 卓也* 大向 雅人** 津吉 彰***

Proposal for Collaborative Homeroom Activities

Takuya NAKAGAWA* Masato OHMUKAI** Akira TSUYOSHI***

ABSTRACT

In recent years, the decline in students' self-management skills and the weakening of interpersonal relationships have emerged as pressing educational concerns. Consequently, fostering communication skills that are essential for developing interpersonal relationships has gained increasing importance, and many universities have initiated relevant educational programs. In this context, attention was directed toward homeroom activities, leading to the trial implementation of a Joint Homeroom Activity. In this activity, students were paired with peers from different academic years, with seniors providing advice and juniors seeking guidance. Participants were encouraged to engage in dialogue with individuals they had not previously met. A post-activity questionnaire indicated positive outcomes, with many students reporting that the experience was “mutually stimulating”.

Keywords : collaborative homeroom activities, cross-grade pairing, first time interaction, questionnaire survey

1. はじめに

大学等の教育課程を通じた学生の学習成果の把握状況において、「初年次教育を導入している」は98%、「人間関係を確立するためのコミュニケーションスキルなどを学ばせる教育」は84%の大学が実施(令和4年度)している^①。このような取組が行われているのは、学生の自己管理能力の低下や人間関係の希薄化等に起因していると考えられる。高専教育は、中学を卒業後、1年次より徐々に専門教育が増えていくといった特徴がある。高専においても、学生の自己管理能力の低下や人間関係の希薄化は例外ではないと考える。

文部科学省は、「ホームルーム活動(以下、HR活動と呼ぶ)は、学校の生活への適応を図り、その充実と向上、諸課題への対応及び健全な生活態度の育成する」^②と定義している。過去の報告・研究において、HR活動は他の教科と同様に内容の充実を行うことが効果的であり、特に低学年における指導が重要と考えられる

^③といった報告がある。他にも、HR活動を通して、学習・生活面で積極的に協働する姿が見られるようになるなど、教員を介さない相互扶助の関係が構築された^④といった報告や、HR活動において「自己を知る」「他者を知る」「相互に受け入れる」の3ステップを導入し、生徒は「自己理解」「他者理解」が進み「自他受容」が深まり、心がふれあう人間関係を構築できた^⑤といった報告。「生徒をどう参加させるかがHR活動において重要であり、他の教科学習とは異なった目的・形態で行うものであることがわかった」。「生徒全員の意見を尊重すること、授業の内容が生徒の生活に還元されるように働きかける必要がある」等の感想・意見を述べている^⑥といった報告がある。

その一方で、HR活動の重要性は従来から指摘されながらも、実際的かつ効果のある取組が十分になされていない^⑦という報告もあがっている。

HR活動に関しては、これまでもその取り組みやその効果を評価する多くの研究が行われてきた。それらを踏まえ、本校のHR活動において少し変わった取り組みを試みた。その取り組みについて、学生の意識や取り組み状況についてアンケート調査を実施し、比較・検討を行う。

* 明石工業高等専門学校 技術教育支援センター
技術専門員

** 明石工業高等専門学校 電気情報工学科 教授

*** 神戸市立工業高等専門学校 電気工学科 特任教授

2. 合同 HR 活動の提案

先にも述べた通り、「人間関係を確立するためのコミュニケーションスキルなどを学ばせる教育」は、学生の自己管理能力の低下や人間関係の希薄化等に起因している。

そこで、本校の HR 活動において、「合同 HR 活動」を試みた。実施するにあたって、

- ・参加者は、2・3年生の2クラス
- ・必ず2・3年生の2人ペアを組む
- ・目的は「見知らぬ人（初対面の人）と話すすること
- ・話す内容は
『「先輩は後輩に助言」を、「後輩は先輩に相談を行う』』こと
- ・所要時間は30分程とする。
- ・実施回数は、Totalで2回
- ・2回とも全て違う相手と話を行うこととした。

3. アンケートの実施

合同 HR 活動のアンケートについて、2024年度の明石工業高等専門学校電気情報工学科2・3年生の2クラスにおいて実施した。なお、2・3年生の2クラスを対象としたのは、

- ・低学年における指導が重要と考えられる⁽³⁾といった報告があること
- ・HR活動を通して、学習・生活面で積極的に協働する姿が見られるようになるなど、教員を介さない相互扶助の関係が構築された⁽⁴⁾といった報告があること
- ・HR活動において「自己を知る」「他者を知る」「相互に受け入れる」の3ステップを導入し、生徒は「自己理解」「他者理解」が進み「自他受容」が深まり、心がふれあう人間関係を構築できた⁽⁵⁾といった報告があること

である。つまり、上記の研究報告を踏まえ、

- ・低学年で実施する方が良い
- ・教員を介さず、学生が生活面で協働する
＝『「先輩は後輩に助言」を、「後輩は先輩に相談を行う』』こと
- ・「自己を知る」「他者を知る」「相互に受け入れる」の3ステップを導入
＝『「先輩は後輩に助言」を、「後輩は先輩に相談を行う』』こと

と考え、実施した。

アンケートの内容は、下記の内容である。

- ・あなたは何年生ですか？
- ・この企画は総合的に見て良かったですか？
- ・良かった点を教えてください
- ・改善点を教えてください

なお、明石高専の電気情報工学科2年生は2E、3年生は3Eとしている。

4. アンケート結果と考察

4.1 合同 HR 活動アンケート結果について 2024年度の2E・3Eを対象に行ったアンケートの検討を行う。

まず、設問で“あなたは何年生ですか？”の問いについて、回答結果を図1に示す。

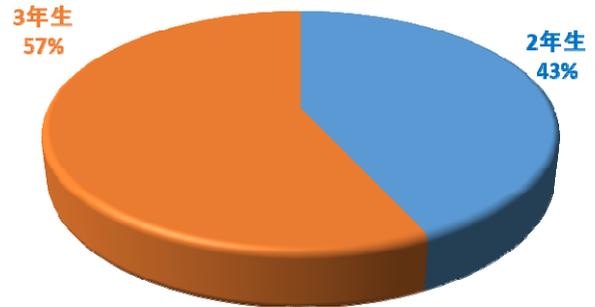


図1 「あなたは何年生ですか？」に関する回答結果

次に、「この企画は総合的に見て良かったですか？」の問いについて、回答結果を図2に示す。

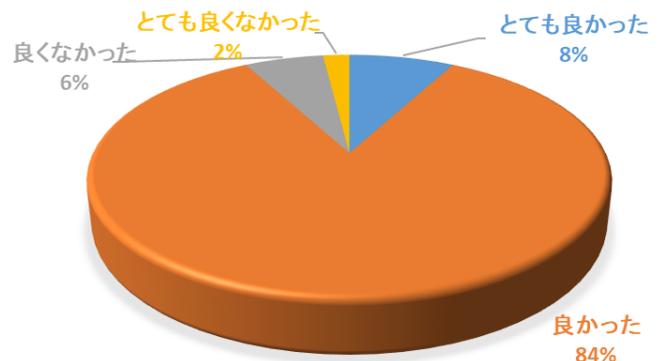


図2 「この企画は総合的に見て良かったですか？」に関する回答結果

図2より、学生の9割強が「良かった」と回答している。

学年別に見るため、2Eを図3に、3Eを図4に示す。

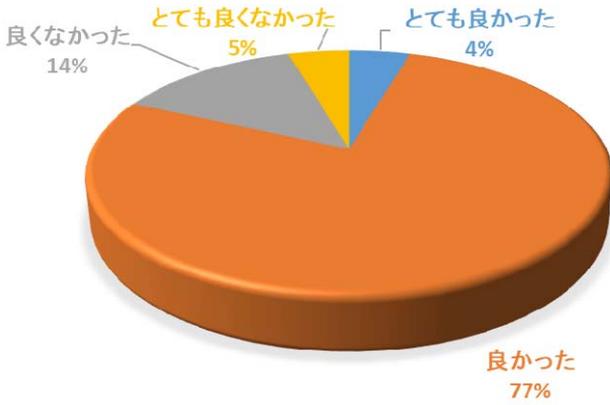


図3 「この企画は総合的に見て良かったですか？」 2Eに関する回答結果

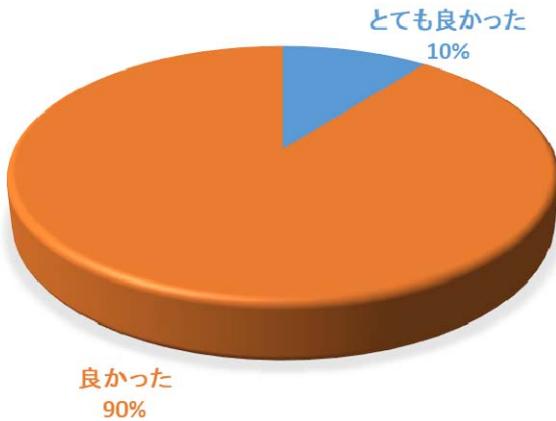


図4 「この企画は総合的に見て良かったですか？」 3Eに関する回答結果

図3・4より、2Eは8割強、3Eは10割が「良かった」と回答している。

以上より、「実際に合同HR活動を体験した学生からは高評価を得ている」と考えられる。

次に、自由記述「良かった点を教えてください」について、学年別にまとめる。

【3E「良かった点を教えてください」】

- ・2年生と仲良くなった
- ・情報交換ができた
- ・コミュニケーションの練習できるので良かった
- ・普段交流が少ないのでいい機会だと思う
- ・面白かった

【2E「良かった点を教えてください」】

- ・普段関わることのない先輩と交流することができた。様々なアドバイスもたくさんしてもらえた
- ・前回より話す時間が充実していた
- ・前回と違うペアで喋ったこと

以上、自由記述「良かった点を教えてください」の結果から、学年が違っても、2E・3Eともに

- ・異なる学年と交流ができたこと
- ・情報交換ができたこと
- ・コミュニケーションが取れたこと

を挙げていることから、「異なる学年と交流したことで、お互いに刺激になった」と考えられる。

次に、自由記述「改善点について教えてください」について、学年別にまとめる。

【3E「改善点について教えてください」】

- ・一人と話すだけだと時間が長すぎる、もう少し短くても良い
- ・教室が狭かった・人が多すぎて、声が聞き取りにくい
- ・1vs1ではなく、2vs2でお話するのもやってみたい・グループで話したい
- ・もう少し他の人とも話したかった
- ・ペアを何回か変えても良かったと思う
- ・もう少し具体的な話題があればよかった

【2E「改善点について教えてください」】

- ・感染症対策をしてほしい
- ・狭かったので、スペースの確保が必要だと思いました
- ・話すのにお互い緊張してしまうので、2人ではなく複数人で話したい
- ・早めに連絡を入れて欲しかった

以上、自由記述「改善点について教えてください」の結果から、2E・3Eに共通しているのは、

- ・1対1では時間が長い、時間を短くしてほしい
- ・2対2、複数人で話したい

という意見である。「時間が長い」「時間を短くしてほしい」「複数人で話したい」等、どの意見も『コミュニケーションスキルなどを学ばせる』=『自分で考える』という意味ではこちらの予想通りと考えられる。似たような意見では、2Eの「早めに連絡を入れて欲しかった」=「事前に話があれば、相談内容を考えてきた」という意見と考えられる。この意見についても、こちらの予想通りと考えられる。

また、「教室が狭い」「周りの声がうるさく、相手の声が聞き取りにくい」「感染症対策をしてほしい」等、2クラス合同でHR活動を行う場合の対策も必要であり、改善が必要である。

4. まとめ 以上より、これまでの考察をまとめる。

- ・学生の9割強が「良かった」と回答していることから、「実際に合同HR活動を体験した学生からは高評価を得ている」と考えられる
- ・学年が違って、「異なる学年と交流したことで、お互いに刺激になった」と考えられる。
- ・自由記述の“改善点”からも、『コミュニケーションスキルなどを学ばせる』=『自分で考える』と思われる回答が得られていることから、こちらの予想通りの結果が得られたと考えられる
- ・大人数でHR活動を行うため、広い教室を確保する等の対策が必要である

ということが考えられる。

5. おわりに

学生の自己管理能力の低下や人間関係の希薄化等に起因し、「初年次教育を導入」「人間関係を確立するためのコミュニケーションスキルなどを学ばせる教育の導入」等、ほとんどの大学で取り組みが行われている。

高専においても例外ではなく、本校においても「学生の自己管理能力の低下や人間関係の希薄化」が見受けられる。そこで、本校の HR 活動において「合同 HR 活動」を実施し、アンケートを行った。

実際に「合同 HR 活動」に参加した学生からは、「異なる学年と交流したことで、お互いに刺激になった」との意見があり、好評価を得られたと考えられる。

「合同 HR 活動」は、普段の生活では起こりえないシチュエーションであること。『「先輩は後輩に助言」を、「後輩は先輩に相談を行う」』ことで、「自分を知る」「他人を知る」「自分・他人を受け入れる」ことが短時間でできたこと。それらが参加した学生にとって“刺激”になったことは明らかである。今後、「合同 HR 活動」のような活動が多く of 学校教育の現場で導入され、「人間関係を確立するためのコミュニケーションスキルなどを学ばせる教育」の一助になることを切に願う。

参考文献

- (1) 文部科学省高等教育局大学振興課：令和 4 年度の大学における教育内容等の改革状況について(概要)
- (2) 文部科学省「特別活動」：
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/1320213.htm
(2025. 3.10 現在)
- (3) 梶田邦彦, 村田英明, 湯治準一朗：「基本プランに基づく高専におけるホームルーム活動の実践」, 工業教育 (J.of JSEE), 55-3, pp. 165-170, 2007.
- (4) 関根健雄, 森下佳代子：「ホームルームにおける手帳指導の有用性とアクティブ・ラーニングの基礎的スキルの伸長に関する実践」, 小山工業高等専門学校紀要, 第 50 号, pp. 27-35, 2017.
- (5) 筒井嘉男：「心がふれあう人間関係を築く生徒が育つホームルーム活動の在り方」, 福岡県教育センター, 長期研修報告書 (平成 23 年度), pp. 169-174.
- (6) 木村勝美：「教職課程における特別活動の学習・指導の在り方」, 崇城大学紀要, 第 43 巻, pp. 115-129, 2018.

正時および 30 分毎の 60 分間雨量からの 10 分間雨量換算の一手法

鳥居宣之*

A Method for Converting 60-minute Rainfall Observed at Hourly and Half-hourly Intervals into 10-minute Rainfall

Nobuyuki TORII*

1. はじめに

ある地域の土砂災害の危険度評価を行う際、雨量データとしては時間雨量を用いるよりも、より高時間解像度の雨量（例えば 10 分間雨量）を用いる方が適しているといわれている⁽¹⁾。アメダス等の雨量観測点では、10 分間雨量を入手することは可能であるが、対象地域に観測点が設置していることはまれである。一方、解析雨量⁽²⁾は、地上雨量計観測値と気象レーダー観測値を統合し、空間補間およびバイアス補正を施して推定した（解析された）面的降雨量データであり、観測空白域を補完し、日本全国の広域降雨分布（約 1km 四方）を定量的に把握することを目的として提供されている。現在、気象庁からは解析雨量としては 30 分毎、速報版解析雨量としては 10 分毎に、60 分間雨量（例えば、9 時の解析雨量は 8 時～9 時の間の 60 分間の累積雨量値）として提供が行われている。この場合、原データから直接 10 分雨量を得ることはできず、簡易的には一様分割（10 分間雨量 = 60 分間雨量 / 6）や三角配分が用いられてきたが、これらの方法はピーク強度を過小評価する傾向があり、土砂災害危険度評価におけるリスク過小評価の一因となり得ることが懸念される。

以上の背景から、本報では、正時および 30 分毎の 60 分間雨量から 10 分間雨量を簡易に換算する手法を提案し、その有効性を検討した結果について報告する。

2. 10 分間雨量換算方法

本章では、1) 正時毎の 60 分間雨量から 10 分間雨量を換算する手法ならびに 2) 30 分毎の 60 分間雨量から 10 分間雨量を換算する手法について述べる。

2.1 正時毎の 60 分間雨量から 10 分間雨量を換算する手法 表 1 に示すような正時毎の 60 分間雨量を用いて換算方法を説明する（図 1 参照）。

1) 各正時における 60 分間雨量①を 6 等分して各時間帯

における平均 10 分間雨量②を作成する。この平均 10 分間雨量は、もっとも簡易的に作成された 10 分間雨量であり、前述したように一様分割されているため、その時間帯の 10 分間雨量にはピーク値が存在しないことになる。

2) 平均 10 分間雨量②を用いて各 10 分間における 60 分間雨量③（例えば、0 時 20 分の場合は、0 時 20 分～1 時 10 分までの各 10 分間雨量の積算）を求める。

3) 各 10 分間における 60 分間雨量③を 6 等分して、各 10 分間における換算 10 分間雨量（中間）④を求める。

4) 各 10 分間における換算 10 分間雨量（中間）④を用いて各 10 分間における換算 60 分間雨量⑤（たとえば、0 時 20 分の場合は、0 時 20 分～1 時 10 分までの各 10 分間雨量の積算）を求める。

5) 各正時における換算 60 分間雨量⑤と 60 分間雨量①が一致するよう補正值⑥ = ① / ⑤ を算定する。なお、⑤が 0 の場合は、0.0 とする。

6) 最終的に、換算 10 分間雨量⑦を各 10 分間における換算 10 分間雨量（中間）④に補正值⑥を掛け合わせることで求める。なお、平均 10 分間雨量②が 0 の場合は、0.0 とする。

上記の方法で得られた換算 10 分間雨量の降雨波形と比較のために平均 10 分間雨量の降雨波形を図 2 に示す。

図 2 より、平均 10 分間雨量では見られないピーク値が換算 10 分間雨量では出現していることがわかる。また、累積雨量は、各正時においての数値は一致しているが、平均 10 分間雨量では、直線的に変化しているのに対して、換算 10 分間雨量ではなめらかに変化していることがわかる。

表 1 正時毎の 60 分間雨量データ

時刻	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00
60 分間雨量 (mm)	0	4	10	6	0

* 都市工学科 教授

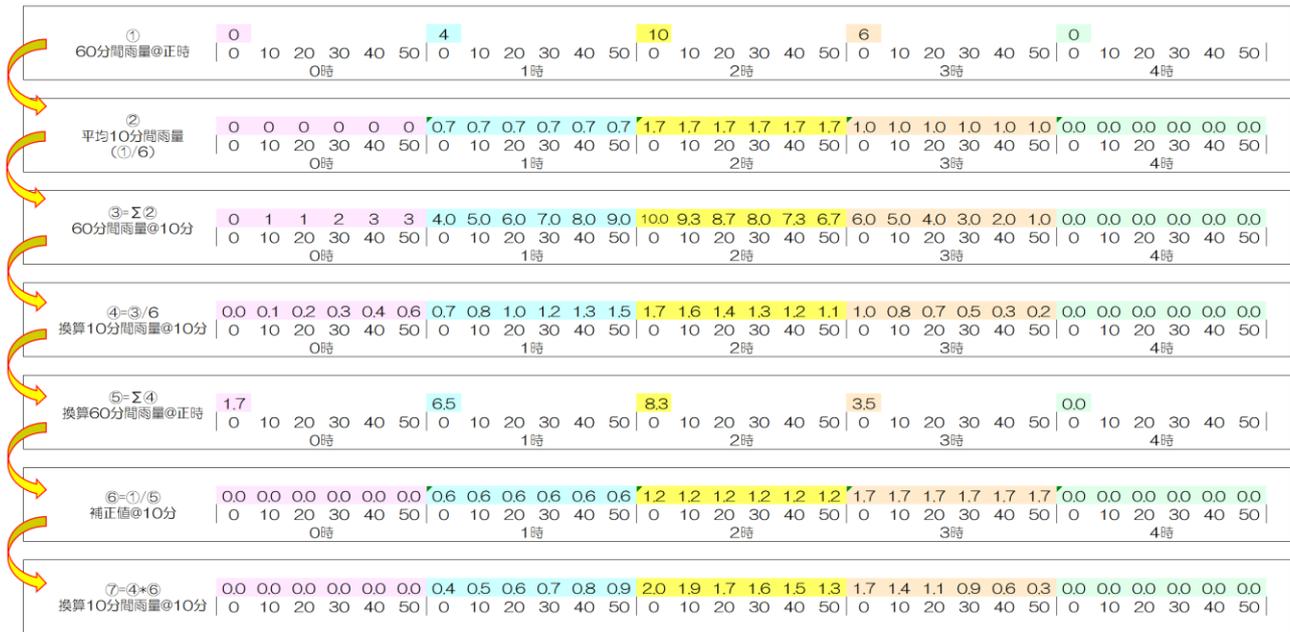


図1 正時毎の60分間雨量から10分間雨量を換算する手法の概念図

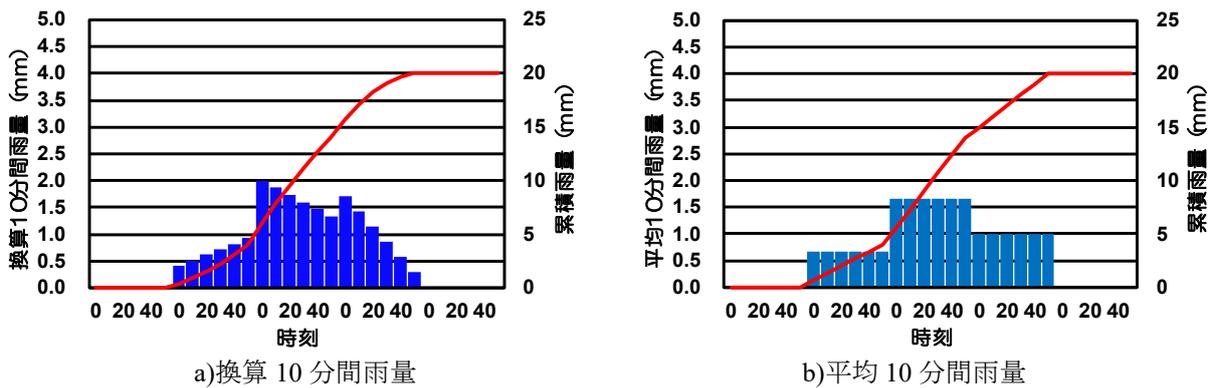


図2 正時毎の60分間雨量から作成した10分間降雨波形と累積雨量

2.2 30分毎の60分間雨量から10分間雨量を換算する手法 表2に示すような30分毎の60分間雨量を用いて換算方法を説明する(図3参照).

1) 各30分における60分間雨量①から、30分間雨量②を求める. 具体的には、1時00分の30分間雨量を求める

表2 30分毎の60分間雨量データ

時刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30
60分間雨量(mm)	0	1	3	1	8	10
時刻	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	-
60分間雨量(mm)	12	15	10	0	0	

場合、0時30分における60分間雨量と0時30分における30分間雨量の差から求める. もし、差が負の値をとる場合は、30分間雨量をゼロとする(例えば、図3における2時00分の30分間雨量 = 1 - 2 = -1 ⇒ 0).

2) 30分間雨量②を3等分して各10分間における平均10分雨量③を求める.

3) 平均10分雨量③を用いて各10分間における30分間雨量④(例えば、0時40分の場合は、0時40分~1時00分までの各10分間雨量の積算)を求める.

4) 各10分間における30分間雨量④を3等分して、各10分間における換算10分間雨量(中間)⑤を求める.

5) 各10分間における換算10分間雨量(中間)⑤を用いて各30分間における換算30分間雨量⑥(たとえば、0時30分の場合は、0時30分~0時50分までの各10分間



図3 30分毎の60分間雨量から10分間雨量を換算する手法の概念図

雨量の積算)を求める。

6) 各10分間における換算30分間雨量⑥と各30分における30分間雨量②が一致するよう補正值⑦ = ② / ⑥を算定する。なお、⑥が0の場合は、0.0とする。

7) 最終的に、換算10分間雨量⑧を各10分間における換算10分間雨量(中間)⑤に補正值⑦を掛け合わせることで求める。なお、平均10分間雨量③が0の場合は、0.0とする。

上記の方法で得られた換算10分間雨量の降雨波形と比較のために平均10分間雨量の降雨波形を図4に示す。

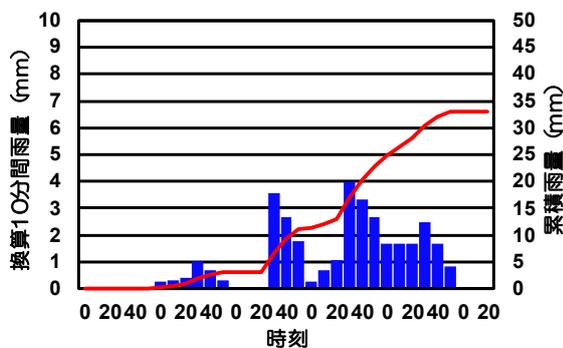
図4より、図2と同様に平均10分間雨量では見られないピーク値が換算10分間雨量では出現していることがわかる。また、累積雨量は、各30分においての数値は一致しているが、図2と同様に平均10分間雨量では、直線的

に変化しているのに対して、換算10分間雨量ではなめらかに変化していることがわかる。

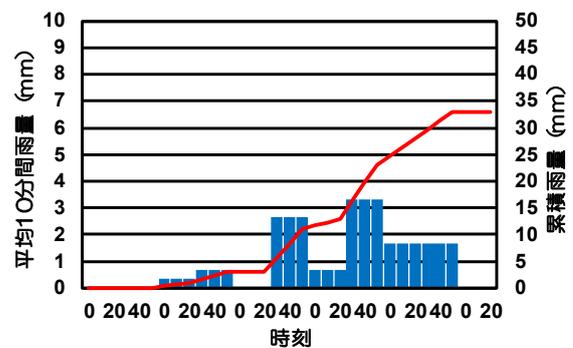
3. 提案手法の有効性の検証

本章では、提案手法の有効性について検証する。具体的には、長雨型降雨波形と一般的に土砂災害が発生しやすい後方集中型降雨波形を用いて検証する。

1) 長雨型降雨波形 「長雨型降雨波形」は、比較的弱い～中程度の降雨強度が長時間にわたり継続する降雨形態である。ここでは、2011年の紀伊半島豪雨災害時に気象庁のアメダス観測所「風谷(奈良県)」⁽³⁾で観測された降雨波形(降雨継続時間:122時間(2011/8/31 05:00~9/5 06:00),最大時間雨量:44.5mm,累積雨量:1360mm)を用いる。正時毎の60分間雨量としては、アメダス観



a)換算10分間雨量



b)平均10分間雨量

図4 30分毎の60分間雨量から作成した10分間降雨波形と累積雨量

測所の時間雨量データ(図5のa))を、30分毎の60分間雨量としては10分間雨量データ(最大10分間雨量:12.5mm)(図5のb))から作成した雨量データを用いて、上述した手法によりそれぞれ換算10分間雨量を求めた結果を図6ならびに図7に示す。

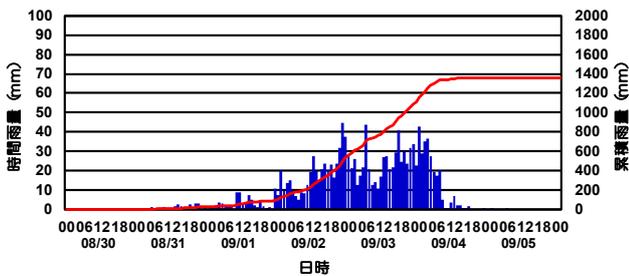
図6a)と図7a)を比較すると、いずれの方法で作成した換算10分間雨量の累積雨量も、観測所における10分間雨量の累積雨量と大きな差は見られなかった。しかし、換算10分間雨量(正時)(正時毎の60分間雨量から作成した換算10分間雨量)では、最大で38mmの差(9月3日16時40分時点で換算10分間雨量の方が小さい)が生じ、この差は比較的顕著であった。これに対し、換算10分間雨量(30分)(30分毎の60分間雨量から作成した換算10分間雨量)では、最大でも5mm程度の差(9月2日22時00分時点では換算10分間雨量の方が小さく、9月3日05時10分時点では逆に大きい)しか生じておらず、両者の一致度はより高いことが分かる。

図6c), d)ならびに図7c), d)より、観測値の10分間雨

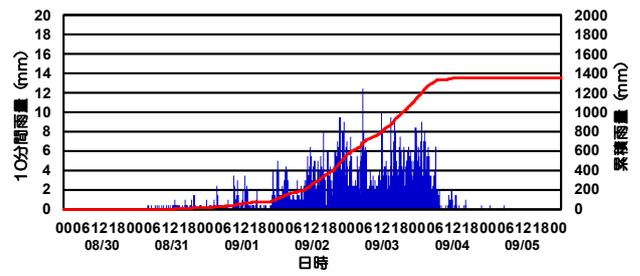
量との相関関係を比較すると、換算10分間雨量(正時)ではRMSE(平均二乗誤差)が1.18, MAE(平均絶対誤差)が1.39であり、誤差範囲は+7.0mm~-9.1mm(+側が換算10分間雨量が大きい)であった。一方、換算10分間雨量(30分)ではRMSEが0.74, MAEが0.54であり、観測値の10分間雨量との相関関係は換算10分間雨量(正時)よりも高く、誤差範囲も+3.3mm~-4.8mmと小さくなっていた。

以上のことから、換算10分間雨量(30分)の方が、観測値の10分間雨量に近い雨量を再現しているといえる。

2)後方集中型降雨波形 「後方集中型降雨波形」は、前述したように降雨の後方に向けて降雨強度が増大し、終盤にピーク強度を迎える降雨形態である。このため、地盤が飽和した状態で強雨が生じることから、土砂災害などを引き起こしやすい降雨形態である。ここでは、2009年の台風9号災害時に気象庁のアメダス観測所「佐用(兵庫県)」⁽³⁾で観測された降雨波形(降雨継続時間:43時間(2009/8/09 00:00~8/10 18:00),最大時間雨量:81.5mm,

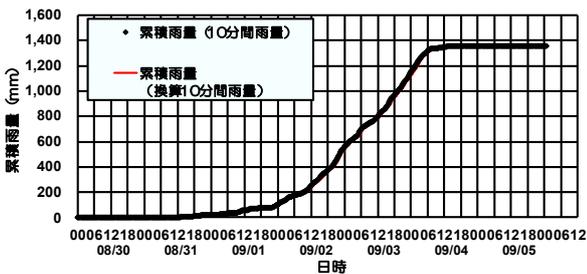


a)時間雨量データ

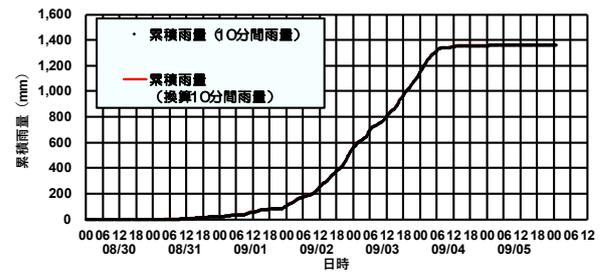


b)10分間雨量データ

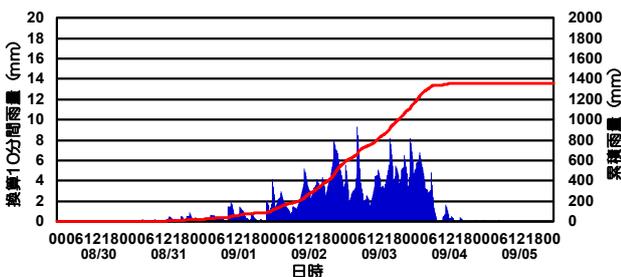
図5 降雨データ「風谷(奈良県)」



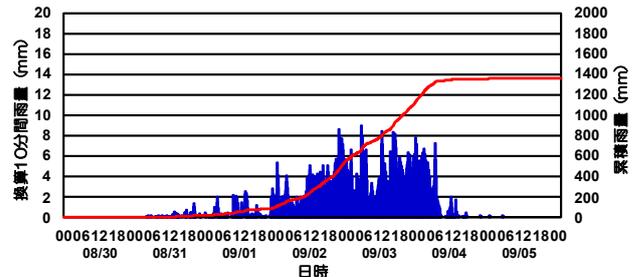
a)累積雨量算定結果の比較



a)累積雨量算定結果の比較



b)換算10分間雨量の降雨波形



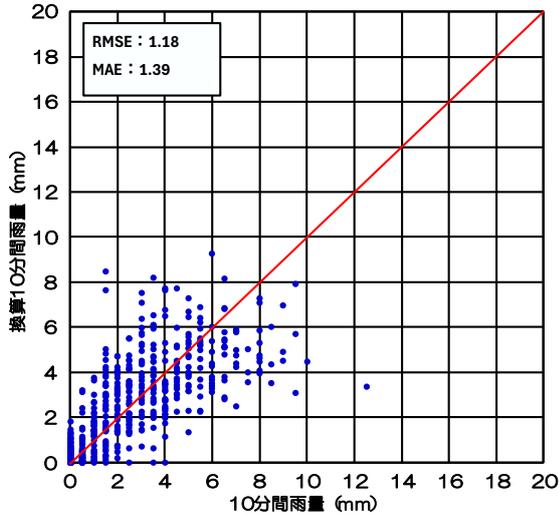
b)換算10分間雨量の降雨波形

図6 換算10分間雨量(正時)「風谷(奈良県)」

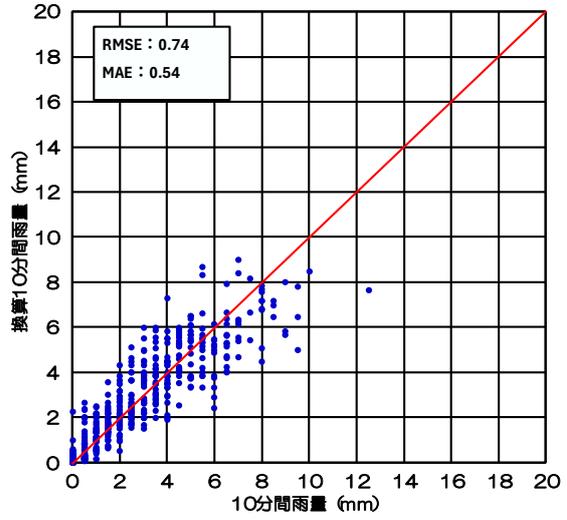
図7 換算10分間雨量(30分)「風谷(奈良県)」

累積雨量：349 mm) を用いる。正時毎の 60 分間雨量として、アメダス観測所の時間雨量データ(図 8 の a))

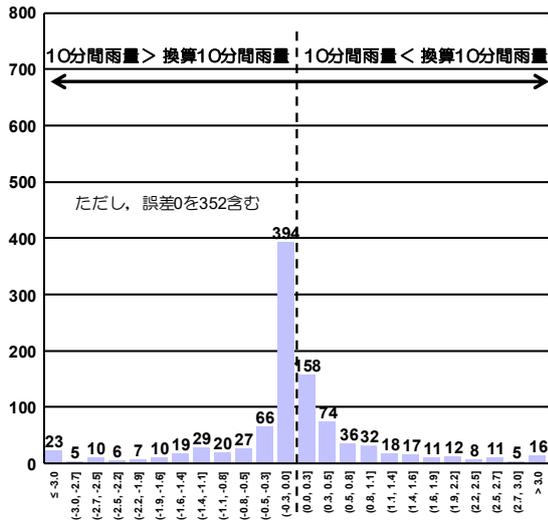
を、30 分毎の 60 分間雨量としては 10 分間雨量データ(図 8 の b)) から作成した雨量データを用いて、上述



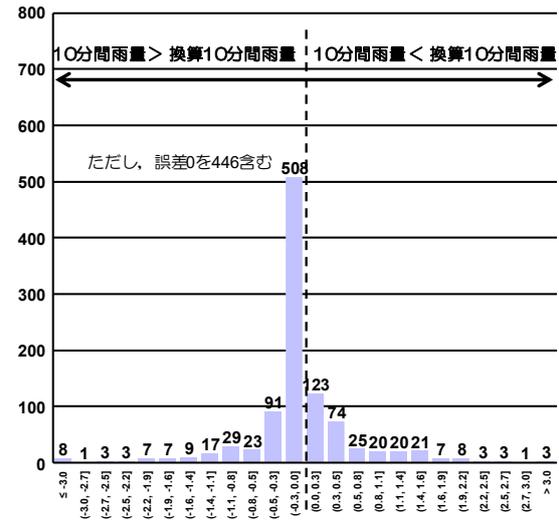
c)10 分間雨量との相関関係



c)10 分間雨量との相関関係



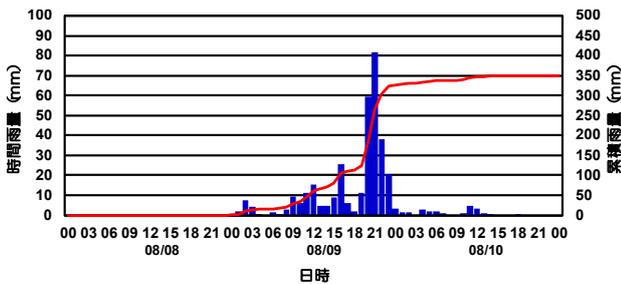
d)ヒストグラム



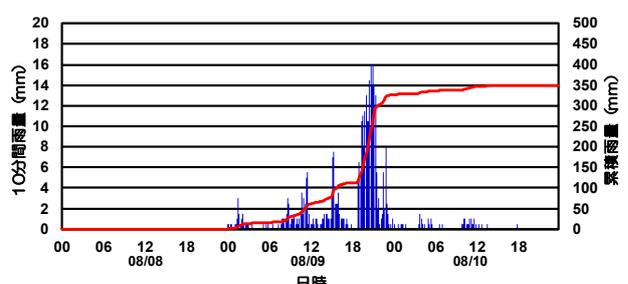
d)ヒストグラム

図 6 換算 10 分間雨量 (正時)「風谷 (奈良県)」(つづき)

図 7 換算 10 分間雨量(30 分)「風谷 (奈良県)」(つづき)



a)時間雨量データ



b)10 分間雨量データ

図 8 降雨データ「佐用(兵庫県)」

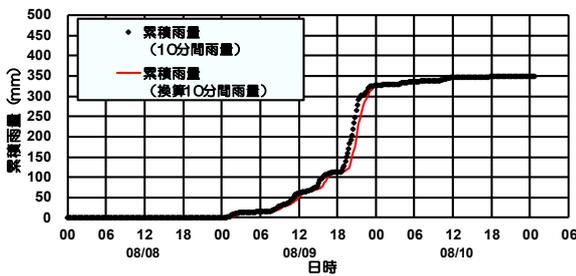
した手法によりそれぞれ換算 10 分間雨量を求めた結果を図 9 ならびに図 10 に示す。

図 9a)と図 10a)を比較すると、換算 10 分間雨量(正時)は、観測所における 10 分間雨量の累積雨量と差が生じており、特に累積雨量が急上昇する時間帯(8 月 9 日 19 時 00 分以降)では最大 66 mm の差(8 月 9 日 20 時 50 分時点で換算 10 分間雨量の方が小さい)が生じ、この差は累積雨量を大きく過小評価する結果であった。これに対し、換算 10 分間雨量(30 分)は、観測所における 10 分間雨量の累積雨量と大きな差は見られず、最大でも 4 mm 程度の差(8 月 9 日 20 時 00 分時点で換算 10 分間雨量の方が小さい、8 月 9 日 22 時 50 分時点で換算 10 分間雨量の方が大きい)しか生じておらず、両者の一致度は極めて高

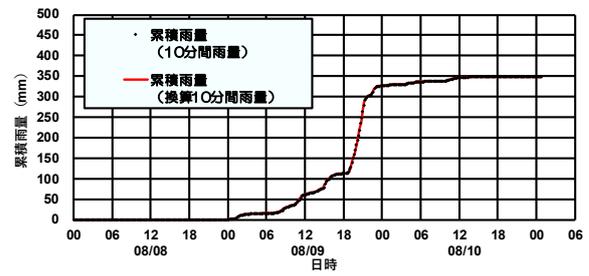
いことが分かる。

図 9c), d)ならびに図 10c), d)より、10 分間雨量との相関関係を比較すると、換算 10 分間雨量(正時)では、RMSE が 1.31, MAE が 1.73 であり、誤差範囲は+7.7 mm ~ -8.5 mm であった。一方、換算 10 分間雨量(30 分)では、RMSE が 0.60, MAE が 0.36 であり、観測値の 10 分間雨量との相関関係は、長雨型降雨波形の場合と同様に、換算 10 分間雨量(正時)よりも高く、誤差範囲も+3.3 mm ~ -4.8 mm と小さくなっていた。以上のことから、換算 10 分間雨量(30 分)の方が、観測値の 10 分間雨量に近い雨量を再現しているといえる。

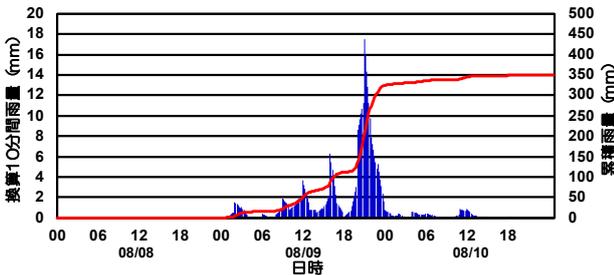
上述した「長雨型降雨波形」に加えて、「後方集中型降雨波形」においても 30 分毎の 60 分間雨量を用いた



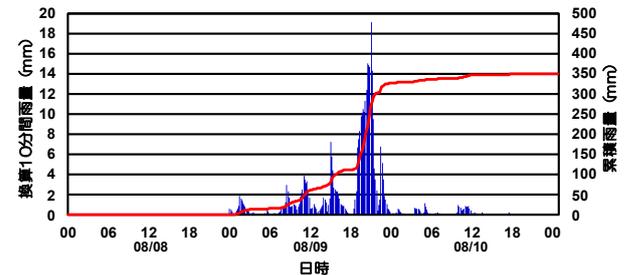
a)累積雨量算定結果の比較



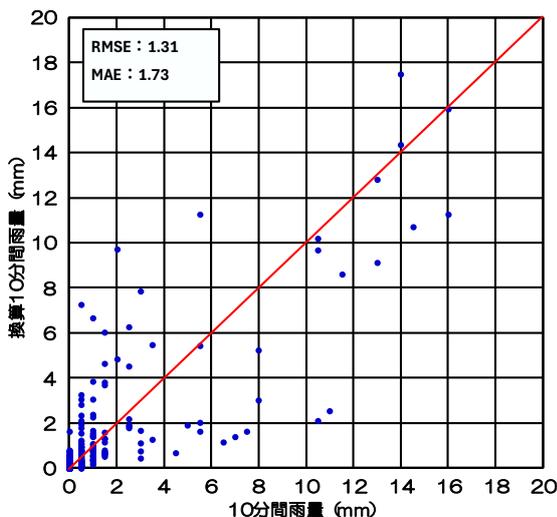
a)累積雨量算定結果の比較



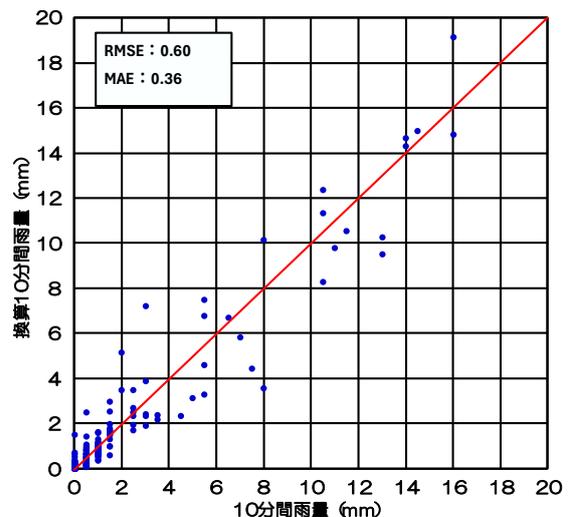
b)換算 10 分間雨量の降雨波形



b)換算 10 分間雨量の降雨波形



c)10 分間雨量との相関関係



c)10 分間雨量との相関関係

図 9 換算 10 分間雨量(正時)「佐用(兵庫県)」

図 10 換算 10 分間雨量(正時)「佐用(兵庫県)」

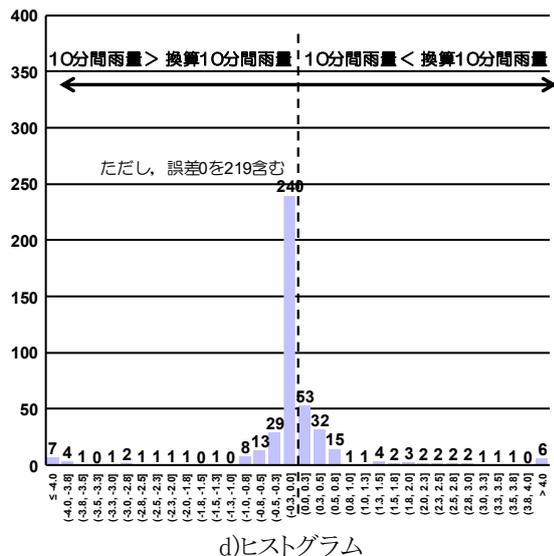


図9 換算10分間雨量(正時)「佐用(兵庫県)」
(つづき)

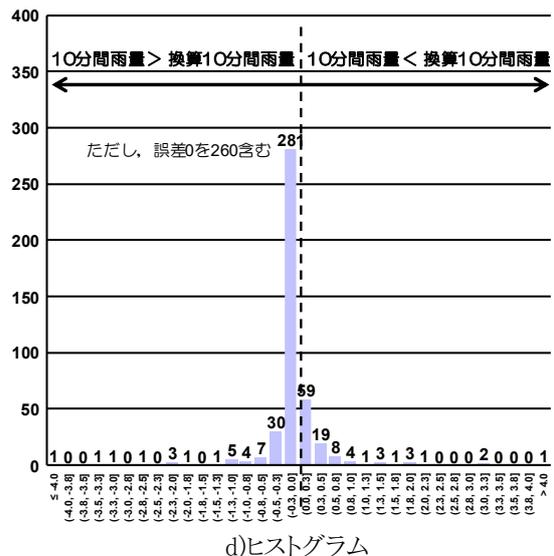


図10 換算10分間雨量(正時)「佐用(兵庫県)」
(つづき)

換算手法が有効であることを示している。すなわち、降雨強度の時間変化が大きく、降雨の終盤にピークを迎えるような降雨形態であっても、30分毎の雨量データを用いることで、高い時間分解能の雨量情報を精度良く再現できる可能性が示唆された。

4. まとめ

本報では、気象庁が提供する正時および30分毎の60分間雨量から、10分間雨量を簡易に換算する手法を提案した。本手法は、既往の一樣分割法や三角配分法とは異なり、雨量の時間的変化を考慮して換算を行うものである。「長雨型降雨波形」および「後方集中型降雨波形」を対象として提案手法の有効性を検証した結果、いずれの降雨形態においても、30分毎の60分間雨量を用いた換算10分間雨量は、観測値の10分間雨量と高い一致度を示し、RMSE および MAE が小さくなることを確認した。一方、正時毎の60分間雨量を用いた場合には、特に降雨強度が急変する時間帯において累積雨量を過小評価する傾向が見られた。

これらの結果から、本手法は解析雨量の30分毎の60分間雨量データを用いれば、10分間雨量データが得られない地域においても、高時間解像度の降雨特性を再現するうえで有効であるといえる。

今後は、本手法を他の降雨形態にも適用し、さらに多地点での検証を行うことで、土砂災害危険度評価やリアルタイム防災情報の高度化への活用可能性を検討していく予定である。

謝辞

本研究を遂行するに際し、近畿地方整備局兵庫国道事務所による委託業務「局地的大雨に対応した事前通行規

制基準の『時間的』『空間的』高度化』の支援を受けた。また、本受託業務の共同研究者である宮崎祐輔関西大学准教授をはじめとする関係各位からは多大なるご助言を賜った。ここに記して深く謝意を表する。

参考文献

- (1)中村秀樹・小山倫史・李圭太, 山田雅義, 森井和弘, 大西有三:「降雨強度に着目した豪雨時における斜面の雨水浸透および安定性評価に関する解析的検討」, 平成24年度土木学会関西支部年次学術講演会, III-6, 2012.
- (2) 気象庁:「解析雨量」, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kurashi/kaiseki.html>, 2025.10.7 閲覧.
- (3) 気象庁:「過去の気象データ検索」, <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>, 2025.10.7 閲覧.

全国高等専門学校デザインコンペティション (AM デザイン部門) とものづくり研究会

宮本猛* 尾崎純一* 早稲田一嘉* 熊野智之** 李月桂***

National Institute of Technology Design Competition (AM Design Department)
and Manufacturing Research Association

Takeshi MIYAMOTO* Junichi OZAKI* Kazuyoshi WASEDA* Tomoyuki KUMANO** Yuegui LI***

1. はじめに

2012 年当時の校長伊藤文平先生からお声をかけて頂き「3次元デジタル設計造形コンテスト (CAD コンテスト)」に参加することを目的にもものづくり研究会を立ち上げることとなった。しかし、ものづくりに興味を持った学生を中心に入部希望者は多い一方で、CAD 設計の技術を指導できる環境が整っておらず、全国大会に出場はできていたもののコンテストでは結果を得られることができていなかった。

2018 年、機械工学科のカリキュラム変更に伴い、CAD 室の改修が行われた。3D プリンタが増設され、2年次の機械実習において3DCAD・3D スキャン・3D プリンタ技術を習得できるショップ⁽¹⁾が始動した。ショップを受講した学生らの技術力向上と比例してコンテストで受賞できることも顕著に見られることとなった。ここでは、それらものづくり研究会の活動と実績を報告する。また、CAD コンテストだけでなく、様々なメカや原理を利用したものづくりも進めてきたので付け加える。

2. 全国高等専門学校デザインコンペティション (AM デザイン部門)

まず始めにコンテストについて紹介する。CAD コンテストは、2008 年度から開催された「高専における設計教育高度化のための産学連携ワークショップ」⁽²⁾の中で学生が参加するコンテストとして実施された。このワークショップでは、各高専の設計事例発表や講演会も同時開催された。2015 年から一般社団法人全国高等専門学校連合会が主催となりデザインコンペティション (デザコン) の AM デザイン部門⁽³⁾として開催され、今日に至っている。AM デザイン部門=Additive Manufacturing では、3D プリンタによりプリントされた造形物、技術とアイデア、プレゼンテーションとポスターセッションで評価され、テーマが与えられた中で独自性、社会への影響力などが問われるコンテストである。

* 機械工学科 教授

** 機械工学科 准教授

*** 機械工学科 助教

3. ものづくり研究会

3.1 部員数推移

デザコンへの参加だけでなく、「様々なメカや原理を利用したものづくり」、「高精度工作機械や 3D プリンタを利用した加工によるものづくり」をコンセプトとして、機械工学科を中心に多くの学生が入部してくれた。部員数の推移を図 1 に示す。設立当初は、ものづくりを経験する目的で多くの学生が参加していたが、3D プリンタが高価で台数が少なく、部室も無いために実験室や機械工学科工場の一部作業スペースを借りて作業をすることになり、残念なことながら活動意欲がそがれる学生が多くいた。そのため、部員数が減少する年代もあった。現在は、機械工学科の DFL 教室を部室代わりに使用させて頂き、3D プリンタの価格低下に伴い台数も多く設置されたこともあり、再び部員数が大幅に増え、活動も活発となった。

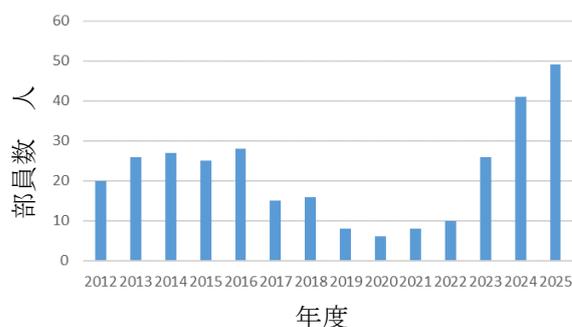


図 1 ものづくり研究会 部員数推移

3.2 デザコン (AM デザイン部門) テーマと作品

2012 年度から参加したデザコン (AM デザイン部門) の大会テーマと作品名を表 1 に示す。2015 年度までは作品が到達する距離やゴールまでの時間を競う大会であったのに対して、2016 年度以降はデザイン性、獨創性、事業性、活用性を競う大会となった。プレゼンテーションやポスターセッションでの説明とアピール力も問われる大会となり、その年度から神戸高専ものづくり研究会の実力が発揮されることとなった。それら作品について紹介する。

表1 AMデザイン部門のテーマと作品名

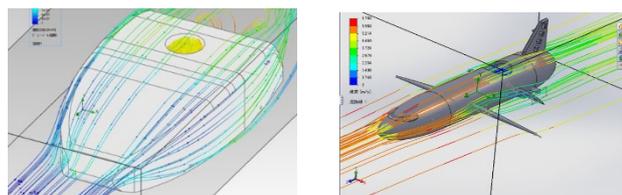
開催年	AMデザイン部門のテーマ	作品名
2012	ポテンシャル・エネルギー・ビークル	位置エネルギーを用いた模型自動車
2013	ポテンシャル・エネルギー・ビークル	The Air Plane ～50年の思いを込めて～
2014	フライング・プレーン	六甲の宴
2015	フライング・プレーン	フラインググライダー
2016	安心・安全アイテム開発	OGM
2017	デザインが天下を制する	プッシュャーペン (Push Sharpen)
2018	守破離 (シュハリ)	3D Horse shoes (6位)
		Nomelndes (のめるんです) (書類審査通過せず)
2019	社会的弱者に向けたスポーツ支援アイテム開発	剣道防具型 最優秀賞 (経済産業大臣賞)
		オリジナルディスク 優秀賞
		Foot Boccia (5位)
2020	生活サポートアイテム	PLAPOD
		ぷりんと看板 (書類審査通過せず)
2021	ついでに解決しよう	アンブレ螺 優秀賞
2022	新しい生活様式を豊かにしよう	COMFY CAST 審査員特別賞
		Honnect (書類審査通過せず)
2023	新しい生活様式を豊かにしよう	MetaMet 優秀賞
2024	人と人が豊かにつながるものづくり	shake hands 審査員特別賞
		すた丸 (書類審査通過せず)
2025	人と人が豊かにつながるものづくり	shake hands -Type HandyCare-
		Aqua Hear 審査員特別賞

(1)ポテンシャル・エネルギー・ビークル

2012と2013年度は、おもりの位置エネルギー(0.3J)を動力に変換することによって走行する模型自動車を作製し、設定されたコースを完走する速さまたは走行距離を競うテーマであった。図2にそれぞれの作品とCAE流速解析を行った結果を示す。CADソフトウェアも使用したことが無い学生らであったが、全国大会に出場できるまでの作品と解析を行ってくれた。



(a) 2012年度作品 (b) 2013年度作品

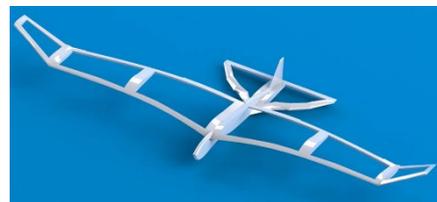


(c) それぞれのCAE流速解析

図2 ポテンシャル・エネルギー・ビークル

(2)フライング・プレーン

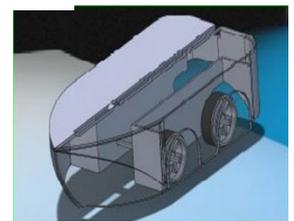
2014と2015年度は、作製したプレーンと台車を用いて、高さ制限があるすべり台を滑走させた後、プレーンを離陸させ、すべり台下からの送風によりプレーンを舞い上がらせ、プレーンの飛行距離と滞空時間を競うテーマであった。図3に、2014と2015年度のプレーンおよび台車を示す。入賞には至らなかったが、プレゼンテーション力は1位の評価を頂き、次年度以降の活躍が期待される作品であった。



(a) 2014年度作品



(b) 2015年度作品



(c)台車

図3 フライング・プレーン

(3) 受賞作品紹介

①剣道防具型 2019年度最優秀賞（経済産業大臣賞）

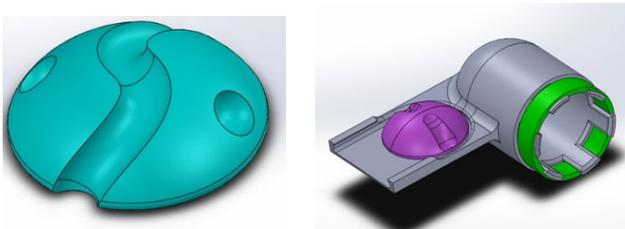
この年度のテーマは、社会的弱者に向けたスポーツ支援アイテム開発であり、3Dプリンタによる造形技術を活用し、社会的に不利になっている人たちのスポーツ支援を目的としたものであった。最優秀賞（経済産業大臣賞）に輝いた作品を図4に示す。陥没した頭の形状にフィットする剣道の面とする作品である。市販の面を使用すると、頭の形状と面との間に隙間が生じるために衝撃が強くなり、頭の形状がいびつで不利な方々は剣道を続けることができないでいる。そこで頭の形状をスキャンし、その形状に合わせた面を製作することにより頭にフィットし、かつ柔軟な素材を用いることで、頭の全面で衝撃を受け止めることができるというアイデア作品であった。



図4 剣道防具型

②オリジナルディスク 2019年度優秀賞

オリジナルディスクの1例と投球用治具を図5に示す。オリジナルディスクとは、直径90mm、高さ65mmの円盤であり、手の不自由な方でもこれを投げ、打つことができる投球用治具とバットも開発し、新しい野球競技を提案した。円盤の形状をルール内で様々に変え、手の不自由な方でも変化球を楽しめるアイデアであり、その斬新さが認められた作品である。



(a)オリジナルディスク (b) 投球用治具
図5 オリジナルディスク作品

③アンブレ螺 2021年度優秀賞

図6にアンブレ螺の構造部分を示す。この年のテーマは身近な生活の中で無駄になっているエネルギーを活用して、生活が楽しくなる機器を開発することであった。アンブレ螺は、開閉するときに持つ部分と傘

の軸に螺旋状にかみ合う機構を組み込むことで、傘を開け閉めするだけで傘が回転し、水を飛ばし切ることができるアイテムである。

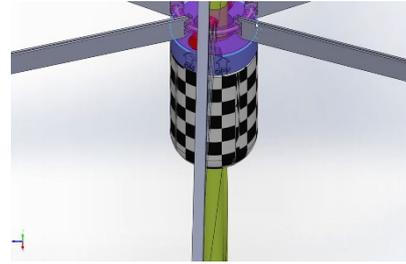


図6 アンブレ螺の構造

④COMFY CAST 2022年度審査員特別賞

新しい生活様式を豊かにするアイテムとして、骨折した腕をスキャンしその形状を元にいつでも取り外しができるギプスを考案した図7の作品であった。石膏タイプのギプスのストレスを無くすアイデアが評価された。



図7 COMFY CAST

⑤MetaMet 2023年度優秀賞

自転車利用者のヘルメット義務化に向けて、安全でかつ自宅で作成できる構造を提案した、生活様式を豊かにするアイテムである。図8に1例を示す。デザイン性だけでなく、繰り返し強度試験を行い、安全性も証明した点が評価された。



図8 MetaMet

⑥shake hands 2024年度審査員特別賞

コロナ禍で離れ離れになった人と、その人のリアルな手と握手することで繋がりを感ずることができるアイテムを図9に示す。大阪・関西万博にも展示された作品でもある。



図9 shake hands

3.3 切削加工ドリームコンテスト

切削加工ドリームコンテスト⁽⁴⁾は、2004年から開催されており、5軸工作機械や複合加工機、アディティブ・マニュファクチャリングなどの先端加工機による技術向上を目的としたコンテストである。神戸高专において2010年に5軸工作機械が機械工場に設置され、技術習得のための講習会を学生に対して開催し、このコンテストのアカデミック部門に作品を応募することを目標に活動を進めてきた。しかしながら、このコ

ンテストは製作された作品のレベルが高く、応募に値する作品に達成するまでは至っていなかった。

講習会を継続して 2020 年度、同時 5 軸加工という技術を習得し、コンテストに出展にトライする学生が現れた。その作品を図 1 0 に示す。この学生は、ソーラーカー研究会にも所属する学生で、5 軸工作機械を用いてフォーミュラーカーを削り出したいとの一念で、3DCAD による図面作成、加工プログラムに排出するための CAM 技術、そして 5 軸工作機械の加工技術を習得してくれた。その作品に対して、高専生としての技術力が評価されチャレンジ賞が授与された。5 軸工作機械での加工を図 1 1 に紹介する。5 軸工作機械は加工工具が X, Y, Z 軸に直線駆動することに加え、工作物が Y 軸と Z 軸を軸として回転駆動することにより 5 軸駆動が実現され、工作物に対して同時に 5 面加工を施すことが可能となる。この工作機械の技術習得だけでなく、加工プログラムを作成するためには CAM ソフトウェアの習得が必要となる。本学生は、2 年をかけて作品製作を達成することができた。



図 1 0 コンテスト作品 フォーミュラーカー



図 1 1 5 軸工作機械で加工中

3.4 その他のづくり活動

コンテストに参加することを目的とした活動以外にもものづくり活動を行っている。研究会設立当時の作品を紹介する。図 1 2 は 1 人乗り簡易移動体、図 1 3 は 5 軸工作機械技術習得のために製作されたタービン、図 1 4 は 3D スキャナで形状を測定し、3DCAD データに変換した後 3D 造形を行ったイグアナの 3D

データである。今でこそ、これら作品や技術は web や SNS ですぐに検索できるほど技術は向上しているが、当時は装置も高価でソフトウェアも導入したばかりで完成させるには多くの日数を要した。



図 1 2 1 人乗り簡易移動

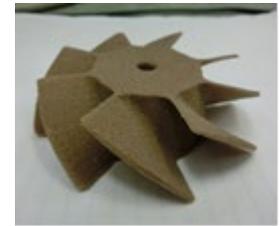


図 1 3 タービン



図 1 4 3D データ

4. おわりに

高専における設計教育は、CAD/CAM ソフトウェアの普及と 3D プリンタの低価格化に伴う導入化が進み、研究会活動に加え実習授業や卒業研究に組み込まれることにより向上してきた。比例するように学生の製作活動も日々向上し、アイデアをすぐに具現化できることによってもものづくり研究会の活動も活性化された。今後は、この活動を継続するために環境をより良く整え、技術を継承することが重要な課題となっている。また、生産現場の機械加工技術の進化に追随することも求められており、NC 加工プログラムの作成から複合加工技術の習得まで高度な教育を目指す必要がある。ものづくり研究会の学生を中心に推し進めたいと思う。

参考文献

- (1) 早稲田一嘉, 尾崎純一, 宮本猛: 神戸高専における 3D プリンタを用いた教育の実践, 公益社団法人日本工学教育協会, 2021 年度工学教育研究講演会講演論文集, 3D17, pp.376-377, 2021.
- (2) 荒井誠, 岸佐年, 堀口勝三, 小林隆志, 藤尾三紀夫: 高専における設計教育高度化のための産学連携ワークショップの試み, 公益社団法人日本工学教育協会, 工学教育, 61 巻, 1 号, pp.82-87, 2013.
- (3) 全国高等専門学校連合会: 全国高等専門学校デザインコンペティション web ページ, <https://www.kosen-all.or.jp/contest/dezascon/guide.html>, (2025).
- (4) DMG 森精機株式会社: ドリームコンテストとは web ページ, <https://www.dmgmori.co.jp/corporate/dreamcontest/summary.html>, (2025).

神戸高専研究紀要第 64 号 編集委員

加藤 真嗣 (電気工学科)

鳥居 宣之 (都市工学科)

研 究 紀 要 第 64号 (非売品)

発 行 日 令和 8 年 3 月

発 行 者 神戸市公立大学人

神戸市立工業高等専門学校

神戸市西区学園東町 8 丁目 3 番地

TEL (078) 795-3311(代)

FAX (078) 795-3314