

徳山工業高等専門学校

研 究 紀 要

第 44 号

令和 2 年 12 月

RESEARCH REPORTS

OF

NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, TOKUYAMA COLLEGE

No. 44

December 2020

PUBLISHED BY THE NATIONAL INSTITUTE
OF TECHNOLOGY, TOKUYAMA COLLEGE

SHUNAN, JAPAN

目 次

英語学習動機とe-learningの関連性に関する考察

—高専生へのアンケート調査をもとに— 池田 幸恵
倉増 泰弘 1

高専生の英語力と語彙力に関する考察 東 宮史
倉増 泰弘 11

「MemoryFlip」のための動画からのフレーム抽出 奥本 幸
安渡 翼
廣實 知美
徳原 慶二 19

徳山高専の校内無線LANについて 新田 貴之
林 嘉雄
高木美咲穂
鳥居 恵子
西村 太志
中川 明子 23

旧徳山藩の神社本殿の造りと装飾に関する研究 中川 明子
林（石丸） 千夏 29

Discussing Climate Change in a CLIL Approach to
Engage Technology Students in English Curtis REVIS 39

徳山工業高等専門学校

研 究 紀 要

第 44 号

令和 2 年 12 月

英語学習動機とe-learningの関連性に関する考察 —高専生へのアンケート調査をもとに—

池田 幸恵*¹ 倉増 泰弘*²

Relationships Between English Learning Motivation and E-learning: Based on a Questionnaire Survey to Kosen Students

Sachie IKEDA *¹ and Yasuhiro KURAMASHI*²

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationship between e-learning and motivation to learn English, and to find out how to effectively facilitate student autonomy and to assist students who have difficulty in learning autonomously. A 32-item questionnaire regarding English learning motivation and psychological needs which enhance motivation was conducted on the first-to third-year students. The students' motivation and their e-learning data show that time on e-learning has a weak correlation with Autonomy and Competency. However, there is no strong correlation overall, which implies students of College of Technology have no one specific motivation. This study concludes that various instructional interventions help students to learn English autonomously using e-learning.

Key Words : 高専生, 英語学習動機, 自己決定理論, e-learning

1 はじめに

国際的競争力や多文化共生が求められる現代社会において、グローバル人材を育成し社会へ送り出すことは高等教育機関における目標の一つとなってきた。2011年1月の産学連携によるグローバル人材育成推進会議における「産学官によるグローバル人材育成のための戦略」では、グローバル人材とは「異なる言語、文化、価値を乗り越えて関係を構築するためのコミュニケーション能力」を持った人材だと定義されており、グローバル人材には英語力が重要な要素となっている。グローバル人材育成教育の一環として英語の必要性はますます高まってきている(文部科学省, 2011)¹⁾。

高等専門学校(以下、高専)は実践的技術者を養成する教育機関であるという特色を持ち、工業系の専門科目を中心とするカリキュラムで成り立っている。そのため高専の学生(以下、高専生)の学習意欲や関心は専

門科目に向けられる傾向がある。一般科目の一つである英語科目に対し高専生が高い意欲や関心を向け、十分な学習時間を割いているとは言い難いのが現状だと言えるだろう。

こうした状況から、授業内だけの英語学習では学生の英語力の伸長を図ることは難しく、授業外でも学生が英語に触れ、学習する時間を確保できるようにする取り組みが必要となる。そのための策の一つとして活用されているのがe-learningである。e-learningには利点として(1)時間や場所の制約が小さい、(2)学習者のペースで行える、(3)教員に依存せず自主学習ができるといった点が挙げられる。しかし一方では、問題点として、(1)時間的制約がないため学習しない、(2)学習するモチベーションが保てない、(3)共に学ぶ仲間や教員がいないことによる学習者の孤立感等といった点があり、e-learningの長所と短所は表裏を成している(大味, 2015; 服部, 2020)²⁾³⁾。

*¹ 非常勤講師(英語)

*² 一般科目(英語)

徳山工業高等専門学校（以下、徳山高専）では 2020 年 4 月から本科 1 年生から 5 年生に向けてリアリーイングリッシュ株式会社が提供する e-learning 教材の導入を開始した。今回の e-learning 導入の主な目的は、授業外での自学自習による英語学習機会の確保と増加であるため、学習方法は対面授業の中で e-learning を行うブレンド型学習としてではなく、課外での自主学習とした。また、今年度（2020 年度）は新型コロナウイルス感染症対策として、対面授業から遠隔授業へと切り替えられたこともあり、学生には対面での教育支援を行わず、学生の自主的な取り組みに任せることとした。

その結果、2020 年の夏季休暇前の 8 月上旬時点において、学生の e-learning 学習状況は、高校生に相当する本科 1～3 年生の平均利用時間は約 141 分、平均受講レッスン数が全 50 レッスン中約 6 レッスン、そして合格したレッスンが一つもない学生の割合が約 43%であった。円滑に e-learning 学習が行われているとは言い難い結果となった。このことから e-learning が抱える課題点を補い、授業外で行う自主学習としての e-learning 学習を促進するためには何らかの学生への教育介入が必要だと言えるだろう。

本 e-learning 学習は 1 年間に渡るプログラムで、その間学生の学習意欲を継続・向上させるためには、学習者要因である英語学習動機について把握し、e-learning 学習との関連を知ることが肝要であるだろう。

本研究の目的は、英語学習動機がどのように e-learning の取り組みと関係しているのかを考察し、そこから e-learning に取り組む学生に対する教育支援の方策を検討することである。

2 先行研究

2.1 e-learning 研究

大学英語教育学会（JACET）による 2018 年の調査⁴⁾では、e-learning や CALL の利用について、大学英語教員 848 人の 49.5%が活用していると回答している。現在、日本の約半数の大学がパソコンやネットワークを利用した e-learning を英語教育に取り入れていると言える。しかし一方で、e-learning を学習者にどのように効果的に利用させるかという学習方法の点においては試行錯誤の段階である。

e-learning を教員による教育支援なしで成功させることは困難であることが指摘されている。阿佐・与那覇（2012）⁵⁾は大学 1 年生に教員が教育的介入をせずに CALL を 1 年間利用させたところ、完遂したのは 7%であったことを報告し、「完全自習型の形式では e-learning

の真価を発揮することが難しい」と述べている。また、片桐（2006）⁶⁾でも、教育的サポートなしで実施した e-learning の利用率は全学学生数の約 0.8%であったこと、宇佐美（2016）⁷⁾では毎週の e-learning 課題に対して実行した学生は 4 人に 1 人の割合にすぎなかったと述べ、e-learning は提供するだけでなく、「学生が自ら管理していく学習計画の作成、それを遂行していく実践へのサポートが必要」であることを指摘している。

TOEIC による客観テストで e-learning の学習効果の有効性を示した報告例は片桐（2006）、前田（2007）⁸⁾、江口（2016）⁹⁾がある。片桐（2006）や前田（2007）では、CAI（Computer-Assisted Instruction）という教室での一斉授業形態によるコンピューター利用による個別学習を行い、どちらも TOEIC IP による有意な得点の向上が見られた。江口（2016）では、対面授業で使用している教科書に準拠した内容の復習問題や予習問題を毎週 e-learning での課題とし、e-learning の語彙課題と TOEIC IP の Reading に相関があったと述べている。

太田（2012）¹⁰⁾では、授業前半を対面授業で行い、後半で一斉 e-learning 学習を行い、その間教員は学習進度目標を掲げたり、質問への回答や助言を学生へ与えたりという支援を行った。その結果、プレテストと期末テストに有意な点数の伸びがあったと報告している。

また、松本・折本・中山（2011）¹¹⁾では、e-learning のユニットを授業内と授業外で行い、語彙課題は授業外で各自が行い、それを授業内の小テストで確認するという方法を取り、e-learning が英語学習時間を増加させ英語学習を促したと報告している。

以上のように、e-learning による学習効果の有効性を報告している先行研究の多くが、e-learning を対面授業の中で行うブレンド型学習という方法を取っていることがわかる。対面授業の中で e-learning を行うことで、時間の制約がないために怠ってしまう、共に学ぶ仲間のない孤独感といった e-learning の抱える課題を解消することができるだろう。

しかし、今回、徳山高専が e-learning を導入した目的の一つは授業以外での英語学習時間を確保することであるため、対面授業の中で e-learning を行うブレンド型を実施することはその目的から逸れてしまうことになる。また、ブレンド型での e-learning の問題点として、教室内での使用機器やインターネット回線といった使用環境の問題、そして対面授業で本来行う予定だった授業内容や時間が削られてしまうという問題がある。さらに、今年度の新型コロナウイルス感染症の流行による対面授業から遠隔授業への変更と同様の事態が、今後も起こる可能性があり、対面授業を学習の基盤と

することが将来的に難しくなる可能性がある。そのため、対面授業の中でe-learningを行うというブレンド型に頼らずに、e-learningを学生に取り組みさせるための教育支援の在り方を模索することが今後より一層必要となるだろう。

2.2 動機づけ研究

第二言語 (L2) 教育における動機づけ研究の先駆的研究者としてその後の動機づけ研究に大きな影響を与えたのが Gardner & Lambert (1972)¹²⁾ である。彼らは言語を学習する動機として、統合的動機づけ (integrative motivation) と道具的動機づけ (instrumental motivation) という二つの概念を提唱した。統合的動機づけは、目標言語を話す集団の文化や人々への興味やあこがれからその言語を習得しようというものである。道具的動機づけは、学校での試験の成績や進路、就職といった実利的な目標を達成するために言語学習をするというものである。しかし、この研究はフランス語圏が国内にあるカナダでの、フランス語を学習するカナダ人を対象とするという特殊な言語環境におけるものだったため、英語を外国語として学ぶ場合にも統合的動機づけ・道具的動機づけという二元論による動機づけが適応するのかという疑問が呈されるようになった。

動機づけが学習のさまざまな段階で変化することに着目し、動機づけがどのように生まれ向上するのかという研究が行われるようになった。Deci & Ryan (1985) は外発的動機づけ (extrinsic motivation) と内発的動機づけ (intrinsic motivation) を挙げ、自己決定理論 (Self-Determination Theory) を提唱した。この理論では動機づけを背反する二つの概念としてではなく、動機づけがない無動機 (amotivation) から、外的調整 (external regulation), 取り入れ調整 (introjected regulation), 同一視調整 (identified regulation), 統合的調整 (integrated regulation) という段階から成る外発的動機づけ (extrinsic motivation) へ、そして内発的動機づけ (intrinsic motivation) へ至る連続体としてとらえている (Deci & Ryan, 1985, 2002 ; Ryan & Deci, 2000)^{13) 14) 15)}。自己決定理論では内発的動機づけへ至るには、人間の持つ3つの心理的欲求が満たされることが重要だとされている。人間は元来自律性 (autonomy), 有能性 (competence), 関係性 (relatedness) という3つの欲求を満たすことによって、内発的に動機づけられた状態に変容していくとするものである。まず、関係性の欲求は周囲の人間や社会と関係を築きたいという欲求、有能性の欲求は自信や自己顕示を表す欲求、自律性の欲求は自己決定により行動を起こしたいという欲求であ

る。これら3つの欲求を充足させることで、内発的動機づけが高められると考えられている。

2.3 動機づけと e-learning

動機づけとe-learningの関連性について言及した論文はあまり多くはない。e-learningによる英語学習の動機づけの変容について、志村・尾田・石塚・横山・中村・竹内 (2014)¹⁶⁾ では、動機づけ要因に「授業」、「英語」、「不安」の3因子を確認したが、e-learningを行ったことによる動機づけの変容は見られなかったことを報告している。また、山本・大場 (2018)¹⁷⁾ では、対面授業を受けた統制群と対面学習とオンライン学習を組み合わせたブレンド型授業による介入群に分け、介入群には自己決定理論による自律性、有能性、関係性を高めるような支援を行った。しかしe-learningを用いた教育介入は有効ではなく、動機づけの面で負の効果をもたらしたことを明らかにしている。

また、佐々木・竹内 (2019)¹⁸⁾ では、e-learningでの学生の自己調整方法を明らかにするため、自己調整要因に「内発的動機づけ」、「自己効力感」、「テスト不安」、「認知方略」、「メタ認知方略」の5因子を確認し、e-learningの学習状況との相関を調べた。その結果、e-learningの取り組みと動機づけはあまり関係していない可能性を提示した。しかし、この研究は動機づけに特化してe-learning学習状況との関連性を調べてはいないので、自己決定理論に基づく内発的動機づけを高める三つの心理的欲求や内発的動機づけに至るまでの連続体の各動機づけとの関連性にまでは踏み込んでいない。今後、e-learningでの自律学習を促すための支援方法を探るために、より詳細な動機づけとe-learningの関連性を明らかにすることが必要であろう。

3 調査

本研究では、2020年7月末から8月初旬に Agawa & Takeuchi (2016)¹⁹⁾ で開発された日本人EFL学習者の英語学習動機に関する尺度を用い、徳山高専の本科1~3年生404名に対して質問紙調査を行った。データの回収方法として、徳山高専で学生に使用を推奨しているMicrosoft Office 365の機能であるFormsを活用し、授業内で学生にスマートフォンやタブレット端末でアンケートに回答してもらった。回収率は約94%であった。ただ、欠損値や極端な偏りがあるデータは無効とし、356名分をデータ分析の対象とした。なお、データ分析にはSPSS Statistics 23を用いている。

3.1 学習動機尺度と変数

本研究ではe-learningと英語学習動機の各段階との関連性を調べるため、Agawa & Takeuchi (2016) の英語学習動機尺度を使用した。これはDeci & Ryan (1985) が提唱する自己決定理論 (Self-Determination Theory) を基に開発されたものである。動機づけの段階を表す因子として、内発的動機付け (intrinsic motivation), 同一視調整 (identified regulation), 外的調整 (external regulation), 無動機 (amotivation) の4つの因子から構成された質問項目が計20項目ある (付録1)。

また、この尺度は、自律性、有能性、関係性の3つの心理的欲求についても加味している。Agawa & Takeuchi (2016) の尺度では、これら3つの欲求を因子とした質問項目が計12項目ある (付録2)。なお、全32ある質問項目はいずれも5段階尺度を用いており、「非常にあてはまる」「ややあてはまる」「どちらとも言えない」「あまりあてはまらない」「全くあてはまらない」の5つの選択肢で構成されている。

本研究では、先行研究に倣って、先行研究において7つの因子をそれぞれ構成していた項目群の平均値を算出し、これらを変数とした。

3.2 e-learningに関する変数

リアリーイングリッシュ株式会社が提供するe-learningは、各学習者に最適なコンテンツを提供することで学習の効率や効果を向上させることを目的としたadaptive learningを採用している。学習内容としては、1~3年生は文法学習、4,5年生はTOEIC対策を中心としたものを選択しており、各学年の弱点克服や試験対策を想定している。また、各学年に配当されている英語必修科目の成績の一部とすることで必須化している。成績に占める割合は科目ごとに異なるが、学生は科目ごとに定められた受講レッスン数を全て完了することが求められる。

本研究のデータ分析では、文法学習を受講している1~3年生の学習進捗状況を扱った。進捗状況はシステムからダウンロード可能で、このうち「受講レッスン数」「学習時間」「サインイン回数」の3つを選択し変数とすることとした。なお、e-learningに関する進捗状況は、アンケート調査を実施したのと同時期の8月上旬にダウンロードを行っており、合格レッスン数や受講レッスン数がゼロの学生や未アクセスの学生も多数含まれていた。

4 結果と考察

まず学習動機尺度から得られた7つの変数の平均値と標準偏差を示す。なお、各項目群の内的整合性を示すCronbach's Alpha (通称 α 係数) も併記する。

表1 平均値と標準偏差 (N=356)

	平均値	標準偏差	α 係数
内発的	3.21	.826	.889
同一視	4.17	.620	.860
外的	3.16	.825	.757
無動機	1.95	.775	.869
自律性	3.74	.681	.895
有能性	3.50	.752	.789
関係性	3.27	.816	.854

表1が示すように、平均値が4.5以上あるいは0.5以下の項目は見られず、分布が大きく歪んだ項目は見られない。項目群によっては正規分布していないものが見られるが、いずれの項目群の α 係数も0.70を上回っており、概して高い内的整合性を示している。

次に、学習動機尺度からの7変数とe-learningの進捗状況からの3変数の相関分析の結果を確認する。なお、これ以降変数の呼称は項目群の名称を用いる。

表2 相関分析結果 (全サンプル) (N=356)

	受講レッスン数	学習時間	サインイン回数
内発的	.099	.088	.095
同一視	.081	.075	.087
外的	-.176**	-.166**	-.135*
無動機	-.091	-.111*	-.115*
自律性	.094	.130*	.159**
有能性	.093	.088	.107*
関係性	-.018	-.029	-.087

* $p < .05$, ** $p < .01$

表2によれば、強い相関は確認できないものの、自律性の欲求とサインイン回数の間に1%水準で弱い相関が見られる。自律性の欲求が強いほど何度もe-learningにサインインしており、自律的な学生ほどコツコツと勤勉に学習を進めようとしていることを示していると言えるだろう。また、外的調整と受講レッスン数と学習時間にも1%水準で負の弱い相関が見られる。外的調整は動機づけが決して高いとは言えない状態で、この傾向の強い学生ほど受講が進んでおらず、また学習時間も短いことが判断できる。

ただ前述したように、この分析にはe-learningを全く受講していないサンプルが含まれており、偏重的な結果が出ている可能性もある。そこで、受講あるいは合格レッスン数がゼロの学生および未アクセスの学生

(以下、未合格者) 152 人分を削除し、再度相関分析を行った。表3は、1レッスン以上合格している学生(以下、合格者)の英語学習動機尺度に関する7変数とe-learningに関する3変数の相関分析結果である。

表3 相関分析結果(合格者のみ)($n=204$)

	受講レッスン数	学習時間	サインイン回数
内発的	.138	.142*	.123
同一視	.098	.100	.088
外的	-.185**	-.122	-.177*
無動機	-.074	-.108	-.108
自律性	.106	.199**	.158*
有能性	.150*	.185**	.145*
関係性	.122	.021	.100

* $p < .05$, ** $p < .01$

まず、全サンプルを用いた相関分析の結果とは異なり、外的調整は受講レッスン数と1%水準で弱い負の相関をしているが、学習時間については相関していない。外的調整の傾向が強い学生は、思うように受講が進まないが、そのような傾向は学習時間やサインイン回数というよりも受講レッスン数に現れると言えるのかもしれない。

また、自律性の欲求と有能性の欲求がいずれも学習時間と1%水準の相関を示している。自主的に学習する学生や英語に自信のある学生は、より長い時間e-learningに向き合っており、放っておいても自主的に学習を進めるのかもしれない。一方、学習時間の短い学生は自律性や有能性の欲求も弱く、自主的に英語を学習することが困難なのだろう。これらの結果から、推察されることは、e-learningが「やらせっぱなし」では、学習の効果を得られないどころか、学習にすら向かってくれないのではないかということである。学習のより良い効果を得るためには、適切な教育的介入が必要であると言えるのかもしれない。そのため、これに関する詳しい考察は次節で行う。

次に、合格者と未合格者が英語学習動機尺度からの7変数の平均値に関して違いが見られるかを検証したい。合格者と未合格者の英語学習尺度からの7変数についての平均値および標準偏差は表4の通りである。この表によれば、内発的動機づけ、同一視調整、自律性の欲求の3変数については、合格者が未合格者を上回っている。7変数のうち動機づけが高いと考えられているこれらの変数において合格者が未合格者を上回ることが当然の結果とも言えるのかもしれないが、この結果が統計的に有意なものであるか確認する必要がある。

表4 平均値と標準偏差($N=356$)

変数	合格・未合格	平均値	標準偏差
内発的	合格者	3.232	.799
	未合格者	3.189	.863
同一視	合格者	4.185	.621
	未合格者	4.143	.620
外的	合格者	3.093	.854
	未合格者	3.246	.778
無動機	合格者	1.894	.746
	未合格者	2.016	.809
自律性	合格者	3.773	.664
	未合格者	3.689	.704
有能性	合格者	3.492	.751
	未合格者	3.500	.757
関係性	合格者	3.160	.771
	未合格者	3.412	.853

Note. 合格者は204名、未合格者は152名。

表5は、合格者と未合格者それぞれの英語学習動機に関する変数ごとの平均値に統計的有意差があるかを確認するために、 t 検定を行った結果である。なお、多重比較による第一種の過誤を犯す危険性を考慮し、各検定での有意確率は5%ではなく、0.71%(検定を7回繰り返すため $5\% \div 7$)に設定する。

表5 t 検定(合格者・未合格者)($N=356$)

	t	df	p
内発的	.484	353	.629
同一視	.645	354	.519
外的	-1.730	354	.084
無動機	-1.468	354	.143
自律性	1.155	354	.249
有能性	-.101	354	.919
関係性	-2.915	354	.004

Note. 合格者は204名、未合格者は152名。

表5を見ると、いずれの変数についても有意確率が0.71を超えており、統計的有意差が認められなかった。e-learningの受講を開始して1つのレッスンに合格するという開始初期の段階ではe-learningを自律的に始める学生と始められない学生の間には英語学習動機には違いがそれほどない可能性がある。しかし、表5と表3の結果を合わせて考えてみると、表3で示されているように、1レッスン以上の合格者は外的調整と受講レッスン数に弱い負の相関があり、自律性と有能性の欲求が学習時間との相関を表していることから、e-learningを開始したその後、継続的に取り組むことができるかどうかには英語学習動機が関連しているのかもしれない。外的調整の動機づけ傾向が高い学生は、受講開始後、

何等かの学習を阻む要因によって継続して学習できず、また、自律性と有能性の欲求が高い学生は継続して取り組んでいる。このことから、e-learningの開始段階には違いがそれほどないが、その後の継続学習には英語学習動機が関連している可能性がある。そうであるならば、自主的に開始した学生には継続させることを重視したアプローチを、そして自主的に開始できていない学生にはまず取り掛かるまでを導くことを重視したアプローチが必要かもしれない。開始できている学生と開始できていない学生で異なる教育的支援が効果的であることが示唆される。

4.1 教育的支援の可能性

内発的に動機づけられていない学習者や自律性や有能性の欲求の低い学習者からすると、自律的に英語を学習することは決して容易ではなく、彼らの学習を促進するには、何等かの外的な刺激や他者からの支援が必要であるだろう。例えば、相関分析から得られた外的調整と受講レッスン数の負の相関が確認された。外的動機づけの中でも最も動機づけの低い状態と考えられている外的調整では、報酬や罰など外的な要因に左右され、外部からの統制に従う傾向がある。本研究では、外的調整が強い学生ほど受講レッスン数が少なかったが、各レッスンに受講可能期間を設け、期間終了時点での進捗状況の集積を最終成績に反映させるという方法が考えられる。この方法により、外的調整の状態にある学生は、学習動機が高くはないものの、リスクを避ける傾向があることから、定期的なリスク回避のために必然的に学習を進めざるを得ない。ただ、動機づけが高くないが故に、一度挫折した場合には学習に復帰することが困難になることも考えられる。

また、別の結果として、自律性や有能性が低い学生が、学習時間が短い傾向にあることが示唆された。この結果から、授業外課題であるe-learningを進める時間を定期的に提供することが提案できる。提供機会の一つは授業内での提供である。もちろん、授業内で長時間を割くことはできない。しかし、短時間でも学習時間を提供することにより、普段アクセスしない学生の不安を払拭させ、少しでも学習意欲を向上させることになるかもしれない。もう一つの提供機会は、放課後などに定期的に参加希望者を集めて、e-learningに取り組む場所を提供することである。場所は学校内の教室のような物理的な場所で集まることもできるし、またOffice 365のTeamsのようなプラットフォームを利用してオンライン上の空間で集まるようにすれば、時間と場所の制約は少なくなる。学習内容や学習進度は個

別だとしても、一人きりの空間ではなく仲間がいる空間で取り組むことで、より集中できたり学習にメリハリがつけたりと学習意欲が向上する学生もいるだろう。e-learningの学習習慣を形成することで、その後、自律して学習に取り組む第一歩となりえる。

そしてまた、そのような場を設けることはe-learning学習に挫折しそう、もしくは挫折した学生の救済の役割を果たすことにもなりえるだろう。例えば、受講レッスンが一定数滞っている学生は強制参加とすることで、e-learning学習から脱落するのを防ぎ、脱落してしまった学生には復帰する機会となる。

さらに、今回の調査では、152人が未アクセスや未受講であったが、このような学生は英語学習動機がかなり低く、場合によっては無動機の状態にあることが予想される。このような学習者は関係性の欲求が強いことが多く、教師や周囲の友人との関係性の中で学習意欲を高めていることが知られている。森田他(2017)²⁰では、大学でのe-learningによる自主学習を促進し、履修者のドロップアウトを抑制する取り組みとしての「声掛けメール」の効果について報告している。この報告では、声掛けメール実施年度と非実施年度(実施年度の前年)を比較したところ、実施年度のドロップアウト率は非実施年度のものより統計的有意には下がらなかったものの、受験条件を満たし期末試験を受験した数は統計的有意に増加していた。つまり、声掛けメールによりドロップアウトを抑制するまでの結果には至らなかったものの、e-learningの受講率は向上するという結果を得た。もちろん、この研究では声掛けメールが受信者である履修者たちにどのように捉えられたのかはわからず、声掛けメールにより学習動機が高まりその結果としてe-learningの受講率が上がったとは言いきれない。しかし、声掛けメールにより学生の意識に何等かの変化を与え、結果的に受講率を向上させたことは明らかである。声掛けメールの対象となったのは対面式の連動授業を受講していない再履修者であり、共に学ぶ仲間がいない孤立感を抱えがちになり、関係性の心理的欲求が満たされづらい学生である。その再履修者がメールによって教員との関係を持つことによって、受講率が向上したということは興味深い。

高専は5年間に渡る学生期間を持つため同級生同士、また寮生活や部活動を通じて先輩・後輩という学年を超えて、学生同士が密接な人間関係を築いていることが多い。そのため、教員と学生の関係性の充足だけではなく、学生同士の関係性を充足させることがより効果的かもしれない。教員の側からの学生に対する積極的な関わりだけでなく、学生によるe-learningの学習計

画の立て方、学習に挫折しそうになった時の気持ちの立て直し方、e-learning 学習によって効果があった点などのアドバイスやコメントを定期的にメール配信するといった教育支援によって、個別で行う e-learning では難しい学生同士の関係を築く助けとなり、関係性の欲求を充足させ、学習意欲を向上させることができるかもしれない。

このように、e-learning に関わる教育支援策は他にも多く提案されうる。しかし重要なのは、将来への目的意識が明確で、一般の高校生とは英語学習に対する意識が異なる高専生に特化した教育支援を検討することである。倉増 (2020)²¹⁾ は、過去の研究で度々用いられてきた内発的動機づけが高専生の英語学習動機を規定する要因として十分に機能していない可能性を指摘している。高専生全員が英語に対する学習意欲が低いわけではないが、高専生の英語学習動機は多様で、概して英語を目的でなくツールとして捉えている。今回使用した Agawa & Takeuchi (2016) の英語学習動機尺度は日本の一般の大学生を対象として作られたものであり、高専生の学習動機を捉えられなかった可能性がある。高専は高校や大学と比べて数が少ないため、それに比例して高専生に特化した研究もそれほど多くはない。そのため、高専生の英語学習動機を測定する尺度開発や英語学習動機の把握は十分ではないのが現状である。今後、高専生の特性や動機に合った教育支援を検討することが必要となり、高専生に e-learning を効率的・効果的に活用してもらうためには、様々な支援策を複合的に準備しておくことが肝要だろう。

4.2 研究の限界

本研究には大きく2つの課題があった。1つ目は、システムでのアンケートの実施についてである。本研究ではアンケートを Office 365 の Forms という機能を用いて行ったため、回収率も高く、効率良くデータを回収できた。その反面、ワンクリックで簡単に回答できるため、偏りのあるサンプルも少なからず見られ、削除を余儀なくされた。実際、これらの中には回答時間が極端に短いものも散見され、今後の検討材料とした。

2つ目は、アンケートの実施時期である。今回の調査を行った2020年8月は、新型コロナウイルス感染予防の観点から、高専は全国的に遠隔授業を実施しており、授業の質向上に向けた各部署や教員からの多様なアンケートが実施されていた。本研究では、アンケートを2回に分けて行うなど配慮はしたものの、学生は頻繁に求められるアンケートへの協力に倦怠感を覚えている

ことも学生への個別のインタビューで明らかになっている。今後の研究に向けて、アンケート実施時の学生の負担軽減を可能な限り検討する必要があるだろう。

5 おわりに

日本では2000年頃から、学校教育に e-learning が急速に導入されるようになった。e-learning が普及・拡大していく過程で、e-learning の内容は各学校での独自開発や、e-learning 学習教材会社によって創意工夫を凝らして開発され、それらがさらに改良され、優れたコンテンツが作成されてきた。しかし、e-learning の教材内容がいかに優れていたとしても、それによって必ずしも e-learning 学習が容易に成功するわけではない。今回の調査では、意図的に教育介入を控えて、学生の自主性にまかせて e-learning に取り組ませた。その結果、本科1~3年生の調査対象となった356人の内、152人は合格したレッスンが一つもなかった。このことは e-learning 学習を成功させる難しさを物語っているだろう。

本研究では、英語学習の動機づけと e-learning の関連性を考察し、効果的な教育支援策を探ることを目的とした。その結果、自律性と有能性の欲求が強い学生は学習時間が長くなり、弱い学生は学習時間が短くなる傾向があることが示唆された。英語を苦手とし、主体的に学習に取り組めない学生にはより積極的に手厚い教育支援を行い、自学自習できるように導く必要性があると言える。しかしながら、概して今回の調査では、英語学習動機と e-learning の取り組みには強い相関は見られなかった。それが意味するのは、学生の多様性ということであろう。高専生が英語を学ぶ動機は多岐にわたっており、一つの傾向に集約されづらく、それゆえ学習動機と e-learning の学習状況には明らかな関連性を見出すことができなかつた可能性がある。

そのような多様な動機をもつ学生に自主的に e-learning に取り組ませることは容易ではないだろう。e-learning の利用を促進し学習効果を出すためには、一つの教育介入だけでなく、様々な教育介入方法を探り、それらの実践を試みて、その都度有効性を検討していくことで、今後、効果的な教育支援策を見出すことが期待される。

文献

- 1) 文部科学省 (2011). 『産学官によるグローバル人材の育成のための戦略』 Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/det

- ail/_icsFiles/afieldfile/2011/06/01/1301460_1.pdf (2020年7月28日閲覧)
- 2) 大味潤 (2015). 「英語 e ラーニング授業の問題点とその対応策例」『尚美学園大学総合政策研究紀要』, 26, 1-19.
 - 3) 服部孝彦 (2020). 「大妻女子大学における全学英語 e ラーニング・システムを活用した英語教育発展の可能性」『人間生活文化研究』, 30, 474-478.
 - 4) 大学英語教育学会 (2018). 『大学英語教育の担い手に関する総合的研究』 Retrieved from <https://www.jacet.org/wp-content/uploads/実態調査委員会報告書 WEB 掲載版 20180904-1.pdf> (2020年8月3日閲覧)
 - 5) 阿佐宏一郎・与那覇信恵 (2013). 「外国語学部新規開講科目「e-ラーニング応用」における CALL 実践」『文京学院大学外国語学部・文京学院短期大学紀要』, 9, 85-97.
 - 6) 片桐一彦 (2006). 「正規授業科目としての英語 CAI の教育効果の検証: TOEIC IP で何点伸びるか」『関東甲信越英語教育学会研究紀要』, 20, 89-100.
 - 7) 宇佐美彰規 (2016). 「自律学習 e ラーニングの英語学習と学習習慣に関する調査」『武庫川女子大学情報教育研究センター紀要』, 25, 4-7.
 - 8) 前田啓朗 (2007). 「WBT の利用による個別学習と一斉指導の連携」『広島外国語教育研究』, 10, 159-168.
 - 9) 江口誠 (2016). 「Web 学習システムを活用した英語教育の実践と課題 (2)」『佐賀大学全学教育機構紀要』, 4, 57-70.
 - 10) 太田かおり (2012). 「e-learning 英語教育の学習効果に関する研究: 学習者の自律学習へ向けた教師の役割」『九州国際大学国際関係学論集』, 7(2), 51-80.
 - 11) 松本広幸・折本素・中山晃 (2011). 「単位の実質化と自律的学習者の育成を目指 e ラーニングの活用」『大学英語教育学会中国・四国支部研究紀要』, 8, 75-85.
 - 12) Gardner, R. C., & Lambert, W. E. (1972). *Attitude and motivation in second language learning*. Rowley, MA: Newbury House.
 - 13) Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Springer.
 - 14) Deci, E. L., & Ryan, R. M. (Eds). (2002). *Handbook of self-determination research*. New York: University of Rochester Press.
 - 15) Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). A self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
 - 16) 志村昭暢・尾田智彦・石塚博規・横山吉樹・中村香恵子・竹内典彦 (2014). 「3大学の英語授業における e ラーニングによる動機づけと学習の効果」『工学教育』, 62(3), 40-46.
 - 17) 山本淳子・大場浩正 (2018). 「日本人 EFL 大学生の動機付け向上を目指したブレンド型授業における e-ラーニングの効果」『日本教科教育学会誌』, 41(2), 27-40.
 - 18) 佐々木顕彦・竹内理 (2019). 『日本人大学生の e-Learning 学習行動と自己調整学習の関係』 Retrieved from <https://www.reallyenglish.co.jp/education/paper/> (2020年8月2日閲覧)
 - 19) Agawa, T., & Takeuchi, O. (2016). A new questionnaire to assess Japanese EFL learners' motivation: Development and validation, *ARELE*, 27, 1-16.
 - 20) 森田光宏・榎田一路・鬼田崇作・阪上辰也・草薙邦広・吉川りさ (2017). 「声掛けメールによる WBT 自学自習の促進」『中国地区英語教育学会研究紀要』, 47, 63-72.
 - 21) 倉増泰弘 (2020) 「高等専門学校生の英語学習に対する動機づけを測定する尺度開発」『中国地区英語教育学会誌』, 50, 1-10.

(2020.09.07 受理)

付録1 英語学習動機づけに関する質問項目 (Agawa & Takeuchi (2016)より)

質問項目	因子
1 私が英語を学ぶ理由は、英語が自分の成長にとって役立つと考えるからだ。	同一視
2 私が英語を学ぶのは、英語が話されているのを聞くのが心地よいからだ。	内発的
3 なぜ英語を学ぶ必要があるのか、理解できない。	無動機
4 単位を取るために英語を勉強している。	外的
5 私が英語を学ぶのは、英語を話していると気持ちがよいからだ。	内発的
6 自分の将来のためには、英語が大切である。	同一視
7 自分にとっての英語を学ぶ意義がわからない。	無動機
8 自分の進路のために英語は大切な科目だから勉強する。	同一視
9 英語に接すること自体が好きなので勉強する。	内発的
10 いろいろな場面で英語は役立つと思うから勉強している。	同一視
11 英語の学習は時間の無駄であるという感覚がある。	無動機
12 英語を勉強することで、初めて気づくことがあると嬉しい。	内発的
13 英語を使える人になりたいから勉強している。	同一視
14 とにかく英語の勉強はもうしたくない。	無動機
15 英語を学ぶことに刺激を感じるので勉強する。	内発的
16 英語を使えないと、将来困りそうだから勉強している。	同一視
17 英語を勉強するのは、テストがあるので、しかたなく。	外的
18 英語を学んでも何にもならないと思う。	無動機
19 解らなかった英語が解るようになると嬉しいので勉強する。	内発的
20 勉強しろと言われるので英語をやっている。	外的

付録2 心理的欲求に関する質問項目 (Agawa & Takeuchi (2016)より)

質問項目	因子
1 英語の授業では、自分の努力が実ったという充実感が得られることがあると思う。	有能性
2 英語の授業では、先生は私たちの授業に関する意見を尊重してくれていると思う。	自律性
3 英語の教師は、学生の気持ちを理解していると思う。	自律性
4 英語の授業では、和気あいあいとした雰囲気があると思う。	関係性
5 英語の授業で教師は、私たちの視点を考慮してくれていると思う。	自律性
6 英語の授業では、「できた」という達成感が得られることがあると思う。	有能性
7 英語の教師は、私たちの英語の学習について励ましてくれる。	自律性
8 英語の授業では、同じ教室の仲間と仲良くやっていると思う。	関係性
9 英語の教師は、質問しやすい雰囲気を持っていると思う。	自律性
10 英語の授業では、自分の頑張りに満足している。	有能性
11 英語の授業で教師は、活動や課題の価値や意義を説明してくれる。	自律性
12 英語の授業のグループ活動・ペアワークでは、協力し合う雰囲気があると思う。	関係性

高専生の英語力と語彙力に関する考察

東 宮史*1 倉増 泰弘*2

A Study on English Abilities and English Vocabulary Size of KOSEN Students

Miyafumi HIGASHI*1 and Yasuhiro KURAMASHI*2

Abstract

The purpose of this study is to obtain an objective viewpoint for promoting English education in Tokuyama KOSEN by measuring and comparing overall proficiency and vocabulary for each academic year. For this purpose, two English vocabulary size tests, which Aizawa & Mochizuki (2010) designed, and a multiple-choice cloze test were conducted on 379 first- to third-year students at Tokuyama KOSEN in 2020. As a result of a one-way analysis of variance (ANOVA), it was observed that the first-year students had achieved the highest mean value of the total score of the English vocabulary tests, followed by the second- and the third-year students, but the differences between these mean values were not statistically significant. It was also observed that the second-year students had achieved the highest mean value in the English vocabulary size tests, followed by the third- and the first-year students, and the difference of those mean values were statistically significant. Based on the results, pedagogical applications for the future English education in Tokuyama KOSEN, and suggestions for future studies are discussed.

Keywords : 高専, クローズテスト, 語彙サイズテスト, GTEC Basic

1. はじめに

徳山工業高等専門学校 (以下, 徳山高専) のカリキュラムで, 本科 1~3 年配当の英語科目は, 一般的な高等学校と比べ少ない。表 1 は, 現行の高等学校学習指導要領外国語編 (文部科学省, 2018) に記載されている高等学校の科目および標準単位数と徳山高専の科目及び単位数を比較したものである (徳山高専, 2020)²⁾。

高等学校の英語科目の単位数は, 各学校の裁量により, 英語会話が選択科目であったり, コミュニケーション英語基礎が配置されなかったりと多少の上下はあるものの, 徳山高専の 12 単位と比べると 5~9 単位多い。徳山高専では「技術的課題を解決できる技術者」(徳山高専, 2020) の育成を目指し, 早期から専門性を高めることを趣旨としたカリキュラム設計となっている。

表 1 英語科目比較

徳山高専	一般的な高等学校普通科
基礎英語 [3]	コミュニケーション英語基礎 [2]
総合英語 I [4]	コミュニケーション英語 I [3]
総合英語 II [3]	コミュニケーション英語 II [4]
英会話 [2]	コミュニケーション英語 III [4]
	英語表現 I [2]
	英語表現 II [4]
	英語会話 [2]

Note. [] は単位数を表す。

そのため, 専門科目や理系科目数の比重が高く, 必然的に英語科目も含めた文系科目数は一般的な高等学校と比較すると少なめになっていることは事実である。

このように, 授業時数が少ない英語教育現場では, 効率的かつ効果的に英語力を向上させる仕組み作りが不可欠であり, そのためには現状把握が必要であることは言う

*1 一般科目(英語)

*2 一般科目(英語)

までもない。これまで徳山高専では、1年生に GTEC® Basic 3 技能検定 (以下, GTEC Basic), 2・3年生に GTEC® Advanced 3 技能検定, 4・5年生に TOEIC® Listening & Reading (以下, TOEIC) というように、学年によって異なる外部試験の受験を年1回必須としてきた。これは、一般の高等学校との足並みを揃える、あるいは各学年の習熟度や需要に配慮するといった複合的な理由があったからであるが、経年比較ができず、学生の英語力の推移を確認することが困難であった。

本研究では、総合的な英語力や語彙力を測るために、クローズテストと語彙サイズテストを本科1～3年生を対象に実施し、その結果を学年間比較することで、今後の徳山高専における英語教育推進に向けた客観的な見地を得ることを目的とする。なお、語彙サイズテストは既存のテストを使用するが、一方のクローズテストは本研究で独自に開発したものを使用し予備調査を兼ねる。

2. 先行研究

本章では、総合的な英語力や語彙力を測る指標としてのクローズテストや語彙サイズテストがどのような特徴を持ち、何を測定するのか、過去の研究を概観しながら検討する。

2.1 クローズテスト

クローズテストは学習者の能力レベルに合わせて適当と思われる英文から、規則的に n 番目の単語を削除し、被験者はその空白部分を補充するテストである。通常、英文の最初と最後の文のいくつかは、被験者に必要最低限の情報を与える意味から、語を削除せずそのままの状態にしておき、5から10語おきに空白を作る (北條, 1982)³⁾。

クローズテストの特徴の一つとして、採点方法がある。Exact-word method と呼ばれ、削除された語のみを正答とする正語法と、Accepted-word method と呼ばれ削除された語に加え、文脈上適当と判断される解答も認める適語法である。それぞれの特徴として、正語法では機械的に採点することができるが、適語法は複数の正解がでることを事前に予想し、採点基準を独自に設定しなくてはならない。具体的には、英語を母語とする者の援助がなければならぬなど、容易に作成できるという利点を感じられなくなる点がある。しかし、文脈的にも正答とする適語法は、より正確に英語力を測定できるため、この方法を採用した研究が数多く見受けられる。また、被験者の負担に鑑み、語群や選択肢を与えたクローズテストを使用することについて、北條 (1982) は先行研究から、そのようなクローズテストの可能性を紹介し、藤枝 (1981)⁴⁾ は、語表

付きのクローズテストも有効であるとした。

このように、クローズテストを解く被験者には、文法力や語彙力と言った英語力に加え、様々な思考力が求められることから、総合力を測定できると言われている (内藤, 2008)⁵⁾。他にも、北条 (1982) は、第二言語熟達度を測るためのテストとしての可能性を示し、佐藤 (1987)⁶⁾ は文法や語彙知識を測定することに加え、その他の技能能力を加えた、4技能を統合した総合能力を測定するための手段の一つとして、クローズテストの可能性を示唆した。

内藤 (2008) は高校生と大学生対象に行った検証から、クローズテストは高校生においては英文法、大学生では読解とリスニングに相関が見られたとした。特に、英文法とリスニングには強い相関が見られたこと、そして、テストの作成と運用が比較的簡単に客観性があるとし、学習者の英語力を測定するのに充分可能なテストであると強調している。中川 (2001)⁷⁾ は、大学生を対象とした予測文法能力を問うテストとしてクローズテストが有効であるかを検証した。被験者は、「先読み」を必要とするリーディングテストと大学英語教育学会 (JACET) のテスト研究開発委員会によって開発された JACET リスニングテストを受け、クローズテストと各テストと有意な相関関係があったとした。そして、得点分布からプレースメントテストとして活用可能であったが、名目上満点を記録した被験者も多く見られたことから、設問の内容や問題数、テキストのレベルなど、被験者の能力とテスト難易度のバランスを取ることが課題であるとした。これは、場合によってクローズテストはどのような能力を測定しているのか、測定されるべきものが正確に測定されているのかと言ったことが曖昧になってしまう危険性がある。しかし、学習者の語彙知識、文法力などを含む総合的な英語力を測るために有効な方法であると考えられ、学生の英語力をより正確に測るためにもクローズテストは有用であると考えられる。

2.2 語彙サイズテスト

学習者における語彙力測定手段として用いられてきたのは、語彙知識の「広さ」を測るサイズテストである。主な特徴として、語彙サイズテストは比較的手軽に実施でき、学習者のレベルに合わせて問題を提供することができるからである。研究の多くは「望月テスト」(相澤・望月, 2010)⁸⁾ で知られる「日本人英語学習のための語彙サイズテスト」を用いたものが多数見られる。「望月テスト」は1,000語から7,000語レベルまで7つのレベルがあり、各レベルに26問あり、与えられた英単語の正しい対訳を選択するというシンプルなものである。結果からどの程

度学習者が各 1,000 語を習得しているかを測ることができ、ここでは、高校生と高専生を対象とした受容語彙サイズに関する研究の一端を概観する。

日本人高校生を対象とした研究では、八島 (2002)⁹⁾ はある高校の学習者の語彙サイズは入学時 2,900 から 3,100 語と推定され、毎年 500 語前後語彙サイズが大きくなり、3 年生では平均 3,700 から 3,800 語までそのサイズが増えたと報告している。高専における研究はあまりなされていないが、茅野 (2005)¹⁰⁾、茅野・大湊 (2007)¹¹⁾、大湊・茅野 (2008)¹²⁾、古樋 (2007)¹³⁾、岩崎 (2017)¹⁴⁾ はそれぞれサイズテストを用いた高専生の語彙サイズを測定した。茅野 (2005) では、近隣の高校生と比べ、1 年生の平均語彙サイズに差は見られないが、2,000 語、3,000 語レベルでは習得状況が下回った。2 年生では近隣のいわゆる「進学クラス」と比較すると有意に下回り、2,000 から 4,000 語レベルでも平均的な高校と比べ習得率に差があることが確認された。3 年生においては 2 年生と比べても停滞傾向が見られ、近隣の高校生は習得領域が 5,000 語レベルまで及んでいるのに対し、高専 3 年生は 3,000 から 4,000 語レベルの語彙習得の過程にあると報告した。ただ、限界として被験者は一般の高校、高専生ともに一部の生徒のみを対象としていたことから、被験者を増やしたさらなる研究が必要であると報告している。

茅野と大湊 (2007) は一年後に全高専生を対象とした研究を行った。その研究では、1 生から 3 年生までの語彙サイズ平均はそれぞれ約 2,370 語、約 2,610 語、約 3,420 語と大きくなり、その差は 0.1% 水準で有意であったと報告している。また、前回の研究 (茅野, 2005) の対象となった学習者の語彙数は 1 年間に 700 語程度の拡大が見られると報告した。このことは、2 年生と 3 年生では語彙サイズに有意な差がなく、3 年生になると「頭打ち」状態になっているとした結果とは違ったものであった。しかし、その翌年に行われた更なる研究 (大湊・茅野, 2008) では、学習者たちにそこまでの語彙サイズ拡大は見られず、1 年生と 3 年生の語彙サイズの平均は前年度の結果と比べ有意に低く、1 年間で高専生が習得する語彙サイズも 1 年生から 2 年生でおよそ 230 語、2 年生から 3 年生でおよそ 320 語とし、茅野と大湊 (2007) の 700 語程度としたものよりも大幅に減少した。このことから、全体的に学力の低下が見られたと報告している (大湊・茅野, 2008)。

古樋 (2007) では、限られた時間で効率的に語彙サイズを測る実践法の提案を試み、被験者である 1 年生と 2 年生はそれぞれ 1,000 語から 3,000 語までの語彙サイズテストを受け、語彙力に有意に差があったとした。そして、高専生は中学生レベルである 1,000 語レベルの習得率は極めて高く、時間の犠牲を払ってまでテストする必要性は低

いのではないかと報告した。岩崎 (2017) は新入生を対象とした語彙サイズテストを 4 年に渡り行なった結果、新入生の 1,000 語レベルの習得率は高く、高校生初期レベルの語彙の半数程度は習得して入学してきている、と報告した。

これらの研究から、中学卒業後すぐの高専生における語彙力は一般の高校生と比べ差がないことが推測されるが、高専生に限られた英語のクラスしかない中、どの程度語彙を習得しているのかを定期的に把握することは有益であると考えられる。

3. 調査

3.1 調査概要

本研究では、2020 年 7 月末から 8 月初旬にかけて、徳山高専の本科 1 から 3 年生を対象としたクローズテストと語彙サイズテストを行った。データの回収方法として、徳山高専で学生に使用を推奨している Microsoft Office 365 の機能である Forms を活用し、授業内で学生にスマートフォンやタブレット端末でアンケートに入力させた。回収率は、授業への出席者全員が回答したため 100% であった。ただし、同じ学年を 2 度経験している学生、欠損値や極端な偏りがあるデータは無効とし、379 名分をデータ分析の対象とした。なお、データ分析には SPSS Statistics 23 を用いている。

3.2 語彙力・総合的英語力を測る指標

総合的な英語力の測定のために独自のクローズテストを作成した。被験者が高専の本科 1 から 3 年生が高等学校の 1 から 3 年生に相当することから、英検準 2 級の英文を用いることとした。英検準 2 級過去問題集 (2020)¹⁵⁾ より、2019 年 6 月 2 日に実施された 1 次試験の長文読解問題 (160 語) を使用した。作問するにあたり、北條 (1982) に倣い最初と最後の文には空所を設けず、9 単語ごとに空所を設定し、1 問 1 点、計 15 個の空白を設定した。そして、語群を文章の下にランダムに置いた。

一方、語彙サイズテストは、「望月テスト」(相澤・望月, 2010) を使用した。被験者の負担に鑑みて、中学校レベルとされるレベル 1 を省き、レベル 2 と 3 を使用した。いずれも 26 問で構成されており、これらを 1 問 1 点として採点し、両レベルの正答数の合計点を分析に使用することとした。

4. 結果と考察

まず、クローズテストの記述統計量を表 2 に示す。表 2 によると、クローズテストの平均値は 1 年生が最も高く、

それに2年生, 3年生が続いている。

表2 記述統計 (クローズテスト)

	Mean	SD	SE	min	max	95%CI	
						Lower	Upper
1年生	10.066	2.977	.2662	3.0	15.0	9.529	10.583
2年生	9.92	2.762	.2377	3.0	15.0	9.448	10.389
3年生	9.67	2.638	.2296	1.0	15.0	9.213	10.121

Note. N=392.

次に語彙サイズテストの記述統計量をレベル2, レベル3の順にそれぞれ表3と表4で示す。

表3 記述統計 (語彙サイズテスト レベル2)

	Mean	SD	SE	min	max	95%CI	
						Lower	Upper
1年生	15.60	3.654	.327	8.0	26.0	14.953	16.247
2年生	18.18	3.849	.336	8.0	26.0	17.518	18.848
3年生	16.16	3.150	.284	9.0	26.0	15.600	16.725

Note. N=379.

表4 記述統計 (語彙サイズテスト レベル3)

	Mean	SD	SE	min	max	95%CI	
						Lower	Upper
1年生	12.93	3.992	0.357	5.0	24.0	12.221	13.635
2年生	14.85	4.763	0.416	3.0	26.0	14.024	15.671
3年生	14.29	3.808	0.343	6.0	26.0	13.613	14.972

Note. N=379.

どちらの語彙サイズテストも平均値は2年生が最も高く, それに3年生, 1年生が順に続いている。

いずれのテストの結果も必ずしも学年が上になると平均値が比例して高くはなっていないことが判るが, これらの順位が統計的に有意なものかを確認する必要がある。なお, 表5はクローズテストと語彙サイズテストで得られた1~3年生全てのデータを対象に相関分析を行った結果である。

表5 相関分析 (テスト間)

	語彙L2	語彙L3
クローズ	.268**	.205**
語彙L2		.676**

Note. N=379. * $p<.05$, ** $p<.01$.

4.1 分散分析

クローズテストと語彙サイズテストの2つのレベルそれぞれで得られた学年ごとの平均値が統計的に有意であるかを確認するために, 一元配置分散分析を行った。表6はその結果である。

表6 グループ間分散分析 (クローズテスト・語彙サイズテスト)

	SS	df	MS	F	p
クローズ	10.132	2	5.066	.653	.521
語彙L2	474.731	2	237.365	18.623	.000
語彙L3	247.792	2	123.896	6.958	.001

Note. N=379.

まず, クローズテスト ($F=.653, p=.521$) については, 統計的有意差は確認できず, 3つの学年の平均値の差は誤差レベルであることが判断される。この結果から, 学年が上であっても必ずしも総合的な英語力が優れているとは言えないことが示されており, 高専の英語教育の課題が垣間見えたと言えるかもしれない。

一方, 語彙サイズテストの2つのレベルに関する分散分析結果であるが, レベル2 ($F=18.623, p=.000$) とレベル3 ($F=6.958, p=.001$) のどちらも1%水準で統計的に有意であったことから, これらのテストでの順位について主効果が認められた。2020年度はコロナウィルス感染予防の観点から, 前期の授業が5月初旬に開始され, 本調査が行われた7月末から8月初旬では3ヶ月弱しか授業が行われていない。そのため, 順位が一番低かった1年生については, 独自に学習していた一部の学生を除けば, 学年相応に語彙学習が進んでいるとは到底考えられず, この順位であることは頷ける。一方, 2年生がその1年生だけでなく3年生も上回り, 平均値の差が統計的に有意であったことは特筆すべきである。

この結果の解釈については様々なことが推測されるが, さらに考察を進めるために, 2・3年生がそれぞれ1年時の12月に受験したGTEC Basicのスコアを比較してみた。現2年生は4技能試験を受験しているが, 現3年生は1年時に3技能試験を受験しているために, ここでは3技能のスコアを比較する。

表7は, 現3年生と現2年生が1年時である2018年および2019年に受験したGTEC Basicの3技能試験に関する統計量である。この表には, リスニング, リーディング, ライティングおよび3技能の合計値だけでなく, リーディングとライティングの合計値 (以下, RW) を示してある。先行研究でも概観したように, クローズテストがリスニング力を含めた総合的な英語力を測る指標として扱われることが多いが, 音声認識能力が問われるリスニングセクションを外すことで読み書きの能力のみについても考察したい。

この表から, 現2年生はリスニングの平均値においては3年生を下回っているものの, それ以外の平均値においては全て3年生を上回っていることが確認できる。

表7 2019・2018年 GTEC Basic スコア統計量

	学年	年度	Mean	SD
Reading	2年生	2019	156.89	34.259
	3年生	2018	149.25	25.0853
Listening	2年生	2019	149.62	27.9086
	3年生	2018	154.34	34.9459
Writing	2年生	2019	210.67	24.4202
	3年生	2018	197.19	39.4977
3技能	2年生	2019	517.18	70.6596
	3年生	2018	500.78	78.309
RW	2年生	2019	306.51	55.4522
	3年生	2018	303.59	53.4594

Note. 2019年は130名、2018年は136名が受験。

次に、これらの差が統計的に有意な差であるかを確認するために、学年を要因とした t 検定を行う。表8はその結果である。なお、多重比較による第一種の過誤を犯す危険性を考慮し、各検定での水準は5%ではなく、1% (検定を5回繰り返すため $5\% \div 5$) に設定する。

表8 t 検定 (2019・2018年 GTEC Basic スコア)

	t	df	p
Reading	2.068	235.901	.040
Listening	-1.221	255.988	.223
Writing	3.363	226.633	.001
3技能	1.790	264	.075
RW	3.296	264	.001

Note. 2019年は130名、2018年は136名が受験。

まず、技能別に見ると、ライティング ($t=3.363, p=.001$) については統計的有意差が認められた。次に、リスニング ($t=-1.221, p=.223$) は統計的有意差が認められなかった。リーディング ($t=2.068, p=.040$) については、5%水準であれば有意差があったものの、本研究で設定している1%水準には至らなかったため、有意差が認められなかったことになる。また、3技能 ($t=1.790, p=.075$) については有意差が確認されなかったが、RW ($t=3.296, p=.001$) については有意差が確認された。

これらの結果から、1年生の時点では、現2年生と現3年生の間に英語の総合力としては大きな差は見られないものの、読み書きにおいては現2年生の方が若干優れていると解釈して良い。特にライティング力に関しては、その差は歴然としており、この両学年がその後どのように変化したかについては調査する必要があるだろう。

このような GTEC Basic の結果を踏まえると、1年時の段階では、2年生と3年生は総合的な英語力について大きな差はなかったものの、本調査のテストに結果から、主に3年生の英語力が全体として伸び悩んでいることが考

えられる。ただ、特に英語の読み書きの能力に関しては、1年時の段階から現2年生が現3年生を上回っていたことが想定され、今回の調査結果は慎重に判断する必要がある。ただはっきりしていることは、高専生が全体として学年が上がっていくにつれて英語力が伸び悩み、その傾向が顕著に出る学年が存在するという点である。今後調査を継続し、現状のさらなる把握および課題の解決を目指したい。

4.2 教育上の示唆

本研究では、被験者を全高専生対象としておらず、加えて遠隔授業を実施している状況下に行われたため、結果を一般化することには注意が必要である。しかし、語彙サイズテストとクローズテストの結果から、学年が進んでも学生の受容語彙サイズと英語に対する総合力が順調に伸びていない可能性があることが明らかになった。2、3年生の中には意欲の低下を感じ伸び悩んでいる、いわゆる「頭打ち」の学生が多数存在する可能性があることから、いかに英語学習へのモチベーションを維持するために、個々に合った学習法を紹介できるか、円滑に指導することができるか、仕組みを構築するために更なる研究が求められる。

総合的な英語力を考える時、どれほど読め、理解できているのかという読解力は主要な要素であることは疑いの余地がない。読解力と密接な関係にある語彙力は読んだり聞いたりするとき、その語の意味を理解することができる受容語彙、書いたり話したりするときに適切な単語を使用することができる発表語彙に分類され、受容語彙から発表語彙への変化は連続体を構成していると相澤と望月 (2010) は先行研究を概観した。では、学習者はどれくらい語彙知識の習得を目指すべきなのだろうか。英語母語話者がどれだけの語彙を知っているかについて、Nation (2011)¹⁶ が指摘するには、少なく見積もって20,000ワードファミリー程度の語彙知識がある。一般的に、これに1.6を乗じた数が見出し語数と言われているため、英語母語話者は少なく見積もっても36,000程度の語彙知識があることが推測される。

現実的に、高専生がそれだけの語彙習得を目指すことは非常に困難であると思われるが、3,000から4,000ワードファミリー、すなわち4,800語から6,400語の知識があれば、大部分の英文や会話を理解できると言われている (Nation, 2011)。

本研究で明らかになった各学年の受容語彙サイズの違いから、1年生は2,000語レベルでは6割の語彙を習得していると予想され、3,000語レベルは約5割であることから、今後バランスよく語彙の習得に心がけられるような

機会の提供が求められる。2年生は2,000語レベルでは既に700程度の語彙の習得が予想され、3,000語レベルの語彙は570程度と予想されることから、より高校中級から上級レベルの語彙の習得に一層取り組める機会の提供が必要だろう。3年生は2,000語レベルの習得もままならず、停滞している学生が見受けられることから2,000語レベルの習得を継続し、3,000語レベルの語彙の習得を促すことの必要性がある。

4.3 研究の限界

今回使用した語彙サイズテストとクローズテストの結果はいずれも正規分布しており、学習者の英語力を測るテストとしてある程度機能していたと考えられる。これらのテストの内的整合性を示すクロンバックの α 係数は、クローズテストが.707、語彙サイズテストのレベル2が.761、レベル3が.772で、決して高いとは言えないにしても、テストとして十分な信頼性があったと言える。ただ、次に挙げる2つの課題があった。

1つ目は、クローズテストの実施上の問題である。本研究で使用したクローズテストは時間の制約上、作成後すぐに使用した。しかし、クローズテストが統合的な言語能力を測る指標として機能するためには、その妥当性を確認するためにパイロットテストを行う必要がある(Mizumoto, Ikeda, & Takeuchi, 2016)¹⁷⁾。特に、本研究の被検者1～3年生が総合的な英語力に差がなかった可能性も否定できないが、今回のクローズテストが各学年の差を測定するには不十分であった可能性も考えられる。

2つ目は、システム上の問題で解答時間を正確に測れず、削除すべき解答も分析に残すことになったことである。例を挙げると、語彙サイズテストのレベル2の解答には最低でも1分は必要である。仮にその場しのぎで全て解答したところであり得ない解答時間が複数出力されていた。このことは、該当する解答以外も解答時間が正確でない可能性を内在しているため、データ処理の際に基準としなかった。それ故に、本来はデータ処理に含めるべきでない偏った解答も残す判断をしなければならず、少なからず分析結果に影響を与えたかもしれない。特に、意欲の低下している学生を多く抱える学年には大きく影響を与えた可能性は否めない。

これらの課題を今後の研究の改善点とし、汎用的に使用できるテストを開発する意味でも改良を重ね、高専生の総合的な英語力および語彙力のより良い理解を目指したい。

5. 終わりに

本研究は、徳山高専における効果的な英語指導法を構築するための基礎として、クローズテストと受容語彙サイズテストを行った。その結果、1年生から3年生までに総合力の差は見られず、学年が進むにつれても順調に英語力が伸びていない可能性があることが明らかになった。今後は、詳細に高専生の英語力を把握するために被験者を全学年・全学科に広げることが検討したい。同時に、より正確に学生の語彙サイズを測るため1,000語レベルから5,000語レベルの語彙サイズテストまで実施したい。総合力を測るためのクローズテストについては、その実用面での利点が生かされていなかったことから、更なる改善を経て運用に繋げていきたい。そして、GTECやTOEICと言った信頼性の高い業者テストを活用できる可能性もあることから、引き続き調査を続け、その都度高専生の英語力がどの程度であるのかを注視し、効果的な指導法確立のために役立てていきたい。

文献

- 1) 文部科学省 (2018). 高等学校学習指導要領 (平成30年告示)解説 外国語編 英語編
https://www.mext.go.jp/content/1407073_09_1_2.pdf
- 2) 徳山工業高等専門学校 (2020). 令和2年度学生便覧
https://www.tokuyama.ac.jp/schoollife/images/2020gakus_eibinnrann.pdf
- 3) 北條 礼子 (1988). クローズ・テスト研究の系譜と最近の動向について 上越教育大学研究紀要, 7 (2), 75-88.
- 4) 藤枝 宏壽 (1981). 語表付クローズテストの可能性 福井医科大学一般教育紀要, 1, 57-70.
- 5) 内藤 徹 (2008). Cloze Test の有効性 仁愛女子短期大学研究紀要, 40, 7-13.
- 6) 佐藤 史郎 (1987). 英語教育におけるクローズテストの役割 -総合能力の測定と能力別クラス編成の手段として- 跡見英文学, 1, 13-30.
- 7) 中川 武 (2001). クローズテストと予測文法能力 つくば国際大学研究紀要, 7, 79-96.
- 8) 相澤 一美・望月 正道 (2010). 英語語彙指導の実践 アイディア集. 大修館書店.
- 9) 八島 等 (2005). 日本人高校生の語彙サイズ 関東甲信越英語教育学会研究紀要, 6, 29-42.
- 10) 茅野 潤一郎 (2005). 長岡高専生の受容語彙サイズの測定とその特徴 長岡工業高等専門学校研究紀要, 41(2), 9-18.
- 11) 茅野 潤一郎・大湊 佳宏 (2007). 日本人EFL学習者の語彙サイズの推移 長岡工業高等専門学校研究紀要, 43(1), 1-10.

- 12) 大湊 佳宏・茅野 潤一郎 (2008). 長岡高専生の英語語彙サイズ調査と英語3技能 長岡工業高等専門学校研究紀要, 44(1), 1-8.
- 13) 古樋 直己 (2007). 高専低学年英語学習者の受容語彙力測定 -語彙サイズテストの効率的な実施法の提案- 津山高専紀要, 44, 89-93.
- 14) 岩崎 洋一 (2017). 高専新生の受容語彙サイズの測定 木更津工業高等専門学校紀要, 50, 7-14.
- 15) 英検準2級過去問題集 (2020). 株式会社学研プラス, 20.
- 16) Nation, I. S. P. (2011). *Learning Vocabulary in Another Language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 17) Mizumoto, A., Ikeda, M., & Takeuchi, O. (2016). *A Comparison of Cognitive Processing during Cloze and Multiple-choice Reading Test using Brain Action*. 全国英語教育学会紀要, 27, 65-80.

(2020.09.08 受理)

「MemoryFlip」のための 動画からのフレーム抽出

奥本 幸*¹, 安渡 翼*², 廣實 知美*³, 徳原 慶二*⁴

Extraction of Frames from Video Sequence

Miyuki OKUMOTO, Tsubasa ANDO, Tomomi HIROZANE
and Keiji TOKUHARA

Abstract

By using a flip-book, the pictures will look like moving. In this paper, we propose a new system that would make flip-book from video. It consists of software for converting video into still images, and a process for printing still images and binding a flip-book. This paper describe about the software has following functionj: (1) determine the number of frame intervals depending on the motion of the object to be shot, (2)the size of the image, (3) desthe blurring of the frame. The finally created flip-book is named MemoryFlip and is commercialized.

Key Words : Video , Image, Frame extraction, Flip book

1 はじめに

通常のパラパラ漫画では、用紙をめくったときの動きを想像しながら、絵を描くことを楽しむことができる。本研究では、このパラパラ漫画のような冊子を製作する「MemoryFlip」の開発を検討する¹⁾。このシステムは、スマホ等で撮影した数分の動画を、印刷物として冊子の形状へ変換するものである。冊子をパラパラとめくると、動画のように被写体が動く。被写体は、ペットや赤ちゃん、ゴルフスイングなど何でもよい。動画にして残す思い出などを印刷物としても残すことができ、10年、20年先も撮影した瞬間を楽しむことができるのが特徴である。

「MemoryFlip」において、動画から冊子を製本するまでの過程は大きく2つのプロセスからなる。1つは、動画から適当なフレームを抽出するプロセスである。もう1つは、フレームを印刷し、製本して、冊子に仕上げるプロセスである。ここでは、前者のプロセスを実行するソフトウェアについて報告する。

2 フレーム抽出ソフトの機能

通常の動画は1秒間に30枚のフレームからなり、そのフレームが高速に表示されるため、動いているように見える。動画のフレーム1枚が、冊子用の静止画1枚になるため、印刷に適したきれいなフレームを抽出することが重要である。

動画からフレームを抽出するプロセスには3つの課題がある。1つ目は、撮影するスマホの機種を限定しないため、映像のサイズや向きを検出すること、2つ目は映像の長さを検出すること、3つ目は撮影対象の動きの速度が異なるため、抽出するフレーム間隔を適切に決めなければならないことである。人が歩く映像とスポーツ映像では、最終的に冊子にして、パラパラと紙をめくったとき、動きの見やすさが異なる。

ユーザは、事前にフォルダを作成し、そこにフレーム分割したい動画を1つ格納しておく。このフォルダに、抽出後のフレームも保存される。

また、完成品の冊子では、先頭の1枚目の静止画は

*¹ 情報電子工学科

*² 情報電子工学科 (現千葉大学)

*³ 富田印刷株式会社

*⁴ (公財)周南地域地場産業振興センター

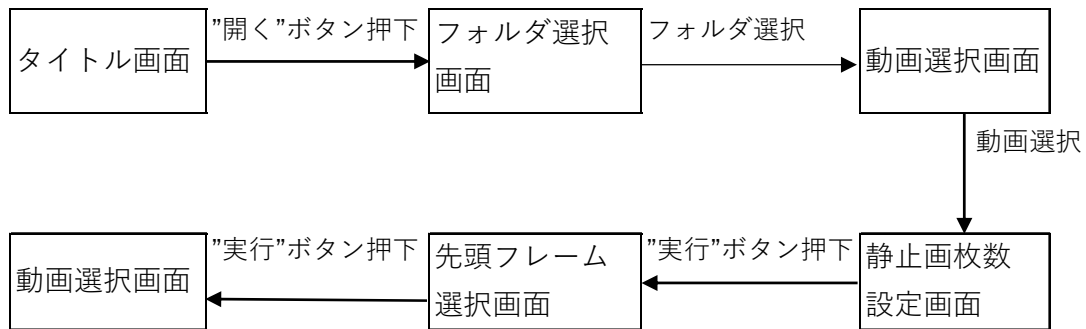


図1. 画面遷移図

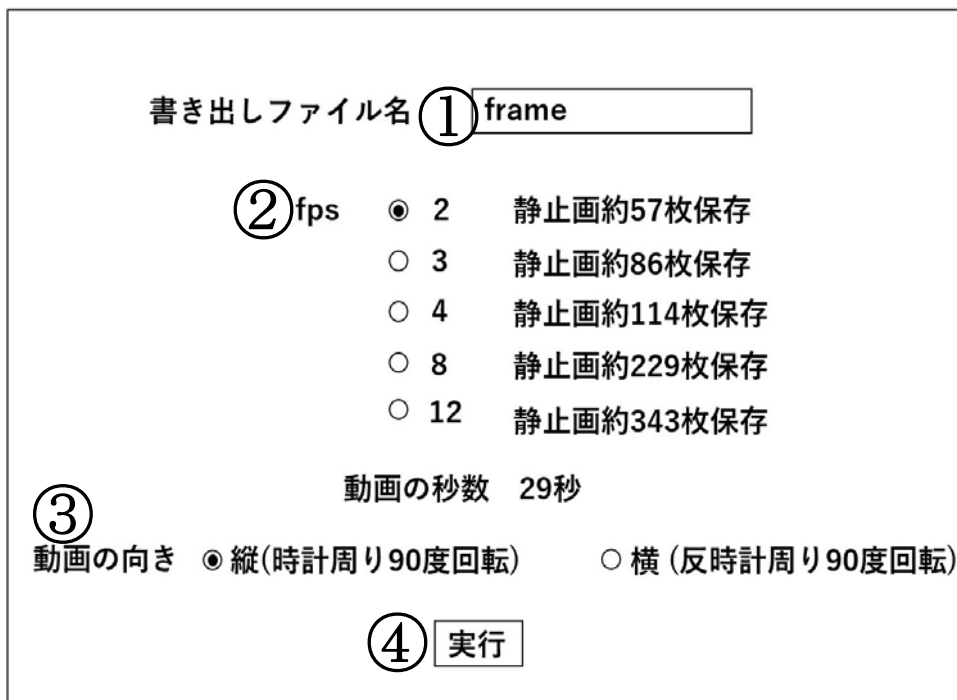


図2. 静止画枚数設定画面

ぶれていないことがのぞましい。そのため、抽出を開始する先頭フレームは、ユーザが目視により決定する方式をとる。

動画からフレームを抽出するソフトウェアは、(a) フレーム分割パラメータ指定モジュール、(b) フレーム抽出モジュール、(c) フレーム保存モジュールからなる。

(a) 分割パラメータ指定モジュール

ユーザが、各種パラメータを指定する。パラメータは、動画が格納されているフォルダ名、抽出するフレームの間隔、動画の向き の3つである。

(b) フレーム抽出モジュール

ユーザが、先頭の1枚目となる最適なフレー

ムを目視により決定する。その後、指定されたフレーム間隔で、機械的にフレームを抽出する。

(c) フレーム保存モジュール

分割フレーム格納用フォルダを作成し、名前と通番をつけたフレームを保存する。

開発したソフトウェアは次の4つの機能をもつ。機能(1)～(3)は、前述のモジュール(a)で処理し、機能(4)はモジュール(b)で処理する。各機能の詳細については、次章で述べる。

- (1) 動画および保存フォルダを指定
- (2) フレーム名と抽出間隔を決定
- (3) 動画の向きを指定
- (4) 抽出を開始する先頭フレームを選択

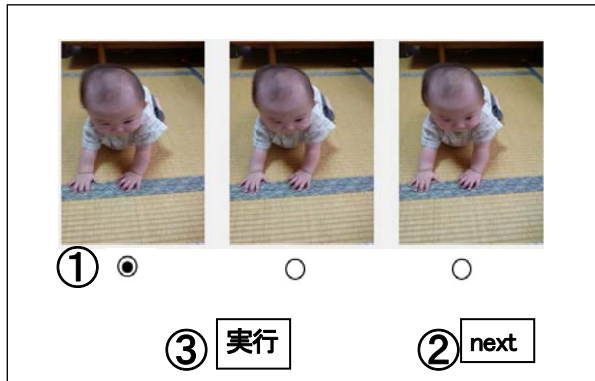
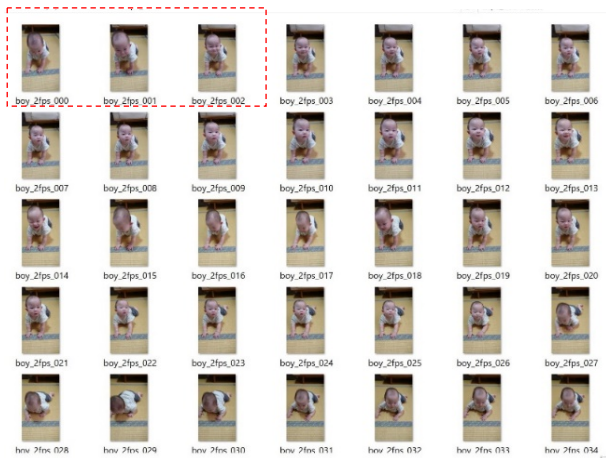


図3. 先頭フレーム選択画面



(a) 保存フレームの例



(b) 保存フレーム (赤破線枠) の拡大例

図4. フレーム抽出結果の例

ソフトウェアは、Windows10上で、Python3.74言語を使用して開発する。またツールはSpyder、ライブラリとして、OpenCV4.1.1、Tkinter8.6を用いる。動画の形式はmp4、出力するフレームの形式はjpegである。

3 実行の流れ

実行の流れを図1の画面遷移図で説明する。ソフトウェアを実行すると最初にタイトル画面が表示される。メニューバーから”開く”をクリックするとフォルダ選択画面に遷移する。あらかじめ動画を保存しておいたフォルダを選択する。続く動画選択画面で処理対象の動画を選択すると静止画枚数設定画面に遷移する。

静止画枚数設定画面の詳細は3.1で述べる。各種パラメータを指定し、実行ボタンをクリックすると、先頭フレーム選択画面に遷移する。

先頭フレーム選択画面の詳細は3.2で述べる。6枚のフレームが表示され、その中から最適な1枚のフレームを選択後、”実行”ボタンを押すとフレーム抽出が開始される。

3.1 静止画枚数設定画面

この画面では保存フレーム名の入力、フレーム間隔および動画の向きが選択できる。図2に静止画枚数設定画面を示す。①で保存ファイル名(=保存フレーム名)を入力する。初期値として”frame”が格納されている。

②でフレーム間隔を選択する。③で動画の向きを選択する。ここではフレーム分割する動画の元の向きと同じものを選択すればよい。これにより、この後にユーザが見やすい方向でフレームがモニタ上に表示される。④の”実行”ボタンで先頭フレーム選択画面に遷移する。

3.2 先頭フレーム選択画面

先頭フレーム選択画面では、動画の先頭から6フレームが表示され、ユーザが目視により、ぶれのないものを1枚選ぶ。それが抽出を開始する0番目のフレームとなる。本ソフトウェアでは、先頭以外のフレームは、指定された間隔で機械的に抽出するため、ぶれている可能性が生じる。

図3に先頭フレーム選択画面を示す。画像のサイズの都合上、先頭6フレームを3枚ずつ画面に表示する。①のラジオボタンで先頭フレームを選択できる。②の”next”ボタンで、次の3フレームが表示され、”back”ボタンで、前の3フレームが再度表示される。③の”実行”ボタンでフレーム分割を開始する。抽出が完了したら、動画選択画面が再度表示され、ユーザは実行結果を確認することができる。

4 実行結果

フレーム保存モジュールにおいて、動画が格納されていたフォルダに、分割フレーム格納用フォルダを作成し、そこに全てのフレームが保存される。例えば、フォルダ名が”2fps”であれば、抽出したフレーム間隔は1秒間に2枚、すなわち15枚ごとにフレームを抽出したことがわかる。分割フレーム名は”保存フレーム名_フレーム間隔_通し番号”となる。ファイル形



図5. 「MemoryFlip」の試作品

式は jpeg である。

図4に保存したフレームの例を示す。その一部を拡大した(b)より、ここでは、保存フレーム名 boy, 2fpsの間隔で抽出されたことがわかる。

ユーザが目視で抽出結果を確認後、よくないと思う場合は、フレーム間隔を変えて、再度同じ手順を踏むことで、新しい抽出結果が得られる。フレーム間隔を変えれば、保存されるフォルダ名が異なるため、簡単に比較することができる。ユーザは、最終的に最も良いと思うものを印刷・製本すればよい。

5 おわりに

図5に印刷・製本した冊子の例を示す。本研究では、用いた用紙の厚さから、パラパラと指でめくるのに程よい量として、静止画の枚数を100枚程度と仮定した。冊子を印刷・製本するプロセスでは、元の動画のサイズや方向に合わせて、冊子のサイズや形を複数種類から選ぶことができる。

今後は先頭フレームを自動で抽出するアルゴリズムを検討する必要がある。

謝辞 本研究にあたり、ソフトウェアの機能や、最終的な商品化にむけての製品仕様などの議論に参加いただいた山口銀行様、周南地場産業振興センター原田伸夫様に感謝いたします。

参考文献

- 1) <http://www.shunan-ziba.or.jp/seihin/no014.html> #n14-02

(2020.11.4 受理)

徳山高専の校内無線LANについて

新田 貴之*¹ 林 嘉雄*² 高木 美咲穂*²
鳥居 恵子*² 西村 太志*³ 中川 明子*⁴

Case Study of a Campus Wireless-LAN at NIT-Tokuyama Collage

Takayuki NITTA*¹, Yoshio HAYASHI*², Misaho TAKAKI*²
Keiko TORII*², Futoshi NISHIMURA*³ and Akiko NAKAGAWA*⁴

Abstract

A feature of wireless LANs for education is that it has more than 40 simultaneous users in one zone and uses them simultaneously. Currently, NIT (National Institute of Technology) Tokuyama College operates 40 wireless APs as a standard network of NIT. This wireless system was delivered in a typical setup. As a problem with the typical settings, it is desirable for wireless-clients to connect to the 5GHz band with less interference, but it was connected to the 2.4GHz band. In this paper, the characteristics of the 5 GHz band and the 2.4 GHz band are summarized, and provides an example in which the coverage of the 5 GHz band is adjusted.

Key Words : Wireless LAN, IEEE802.11, Frequency Selection, Power Control

1. はじめに

教育用無線LAN(Local Area Network)は、一つのゾーンに40人以上の同時利用者が存在し、教員等の指示により同期的に一斉に利用するという特徴がある。これは、オフィス用途での利用と大きく異なり、高密度でAPを配置することから、混信対策に関しての工夫を要する。

現在、徳山高専(以下、本校)では、国立高専統一仕様ネットワークとして、40台の無線APを運用している。導入時点では、一般的用途用の標準設定で納品されており、本校でのAPの配置状況を配慮しておらず、ほどほどの品質に留まっていた。

具体的には、2.4GHz帯と5GHz帯の各カバーエリアに差があるために、無線LANの混信が少ない5GHz帯への

接続が好ましいにもかかわらず、他教室の2.4GHz帯の電波と接続する状況が見受けられた。そのため、本校の配置に適した調整が必要であった。

本論文では、最初に2.4GHz帯と5GHz帯の特徴を整理して述べ、各特徴について、状況を明らかにする。それに基づいた対処法を実施した成果について論じる。具体例は昨年度生じた不具合、並びに、コロナ禍で対策の必要であった対処について報告する。

2. 無線LANの特徴

この第2章では、無線LANで考慮すべき特徴についてまとめる。特徴で注意すべき点の多くは、各種リソースを共用して使用している点であり、教育現場で利用する同

*¹ 情報電子工学科 (併任: 情報処理センター長)

*² 教育研究支援センター第三技術室

*³ 機械電気工学科 (併任: 情報処理センター副センター長)

*⁴ 土木建築工学科 (併任: 情報処理センター副センター長)

時一斉に利用する形態として配慮を要する点である。

2.1. 無線 LAN の概要

無線 LAN は、伝送媒体として電波を用いており、現在は、2.4GHz 帯、5GHz 帯、25GHz 帯、60GHz 帯が日本では免許を要しない無線局のの一つとして使用が認められている（電波法施行規則第 6 条第 4 項第 5 号：小電力データ通信システムの無線局）。

電波は、短波帯(3~30MHz)以下では、外国へも届くし、超短波帯(30~300MHz)以上でも近隣諸国に届くことから、古くから国際的な機関である国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union) で、各周波数帯の利用方法の決定が行われて、各国の各周波数帯の利用方法が定められている。

世界的に各周波数帯の利用方法が定められていることから、近年では、無線機器について、国外製品を日本国内で使用すること、国外から日本に持ち込みして利用すること、日本から国外に持ち出して使用することが可能になる基礎的な状況が作りだされている。

2.2. 無線 LAN における IEEE 標準

LAN に関する規格は、IEEE(米国電気電子学会: Institute of Electrical and Electronics Engineers)が標準化を行っている IEEE802 シリーズが広く普及しており、無線 LAN においても同規格である IEEE802.11 シリーズに準拠することが一般的である。

表 1 は、IEEE802.11 シリーズのうち、現在、広く使用されている規格をまとめた。次節以降で詳細を述べるが、2.4GHz 帯は、電波が重ならないチャンネルが 3 つしかないことに対して、5GHz 帯は、19 チャンネルを独立して使用することができることの差異がある。

同じ空間で、同一のチャンネルを使うと混信が生じて、思いうような品質が得られなくなる。そのため、近接する AP(Access Point)とは違うチャンネルを各 AP が自動的に選択することが一般的である。このとき、AP の距離が十分に離れている場合には、同じチャンネルを使用することができる。図 1 では、塗りつぶしとして、AP1 と AP4 のカバーするエリアを縦線、同様に AP3 のエリアを横線、AP2 と AP5 のエリアをドットで示している。

このように平面で示すと、3 つのチャンネルだけで、無限にエリアを拡張可能という錯覚に陥る。学校やオフィスに設置する無線 LAN では、各フロアに AP を設置するために、フロア間の干渉も検討しなければならない。

例えば、図 2 の 2F 中央部付近の AP23 は、同一フロア内で 5 つの AP に近接することに加えて、階上、階下の AP33 と AP13 にも近接する形になり、各 AP 間が十分に離れた状態を満たしづらくなり、混信が生じやすくなる。本校では、中廊下(廊下を挟んで、南北に部屋がある形態)であるため、更に配置に苦慮する所である。

なお、無線 LAN を示す言葉としては、現在は、「Wi-Fi」が有名である。この Wi-Fi は、IEEE802.11 シリーズに

表 1 広く使用されている IEEE802.11 規格の概要

規格	概要 (日本国内の状況)
IEEE802.11b/g	2.4GHz 帯を用いる。 重ならず利用できるチャンネル数は、3 チャンネル。
IEEE802.11a/ac	5GHz 帯を用いる。 重ならず利用できるチャンネル数は、19 チャンネル。
IEEE802.11n	複数チャンネルを束ねて使用できる。 2.4GHz 帯を用いたり、5GHz 帯を用いたり、更に双方を同時に用いたりすることが可能。

この表 1 では、執筆現在において、対応機器の少ないチャンネルである 2.4GHz 帯は、14ch を含めておらず、5GHz 帯は、144ch を含めていない。

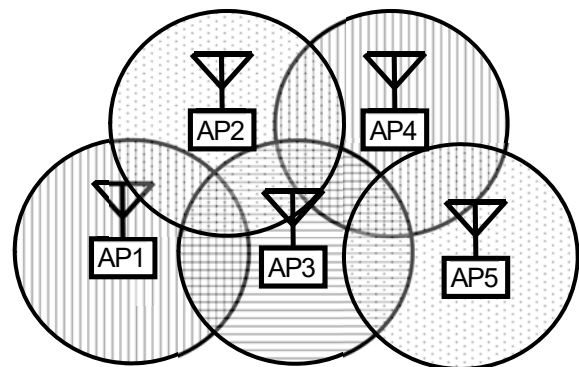


図 1 チャンネルの繰り返し利用 (平面)

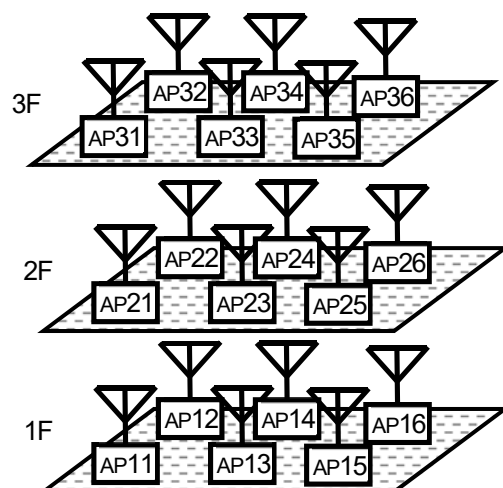


図 2 チャンネルの繰り返し利用の検討 (立体)

準拠し、相互接続性を有するかを認証する団体である Wi-Fi Alliance による認証を受けたことを示すために用いられる。本稿では、無線規格の違いによる特徴を扱うため、引き続き、IEEE802.11 の規格名で論じることとする。

2.3. 周波数帯域ごとの特徴の違い

規格の上では、5GHz 帯の方が、明らかに対応チャンネル数が多く、前節の通り、混信対策の面では有利であることが分かる。それに対して、電波の到達性については、2.4GHz 帯の方が有利と多くの無線 AP メーカーで言われている。

学術的に調査・研究が行われているかについて、CiNii での検索の範囲では、ITU-R P1238²⁾を原典とした近距離の電波伝搬に関する解説記事³⁾が見つかるに留まり、無線 AP の利用帯域に特化した 2.4GHz 帯と 5GHz 帯に関する論述は見つけられなかった。

そのため、この ITU 勧告(ITU-R P1238)を軸として無線 AP に関する先行研究がないかを調査するため「ITU-R P1238 2.4GHz 5GHz」のキーワードで google 検索を行うと屋内事務所環境での無線 LAN に関する文献⁴⁾が見つかった。この文献では、ITU 勧告での AP-CL(Client:端末)間の伝搬特性の式について、AP-AP 間の伝搬特性についての拡張を試みている。

この文献⁴⁾は、民間企業のチームによる報告であり、同じく ITU も民間企業の貢献で成り立っている側面、並びに、無線 LAN の規格が、ある程度の成熟した規格であることを踏まえると、産業界・実業界の報告等を活用することが有用であると考えられる。

そこで、ITU-R P1238 にある屋内の伝搬損失距離特性 L_{total} [dB]の推定式は、次の式(1)で示されている。

$$L_{total} = L(d_0) + N \log_{10} \frac{d}{d_0} + L_f(n) \quad (1)$$

基準距離 $d_0 = 1[m]$ としたときには、 $L(d_0) = 20 \log_{10} f - 28$ となることを ITU-R P1238 で示されているので、 $d_0 = 1[m]$ として式(1)を整理した式を(2)に示す。

$$L_{total} = 20 \log_{10} f - 28 + N \log_{10} d + L_f(n) \quad (2)$$

ただし、

L_{total} :減衰量[dB], f :送受信周波数[MHz]

N :減衰係数 2.4[GHz]の事務所環境では、 $N = 30$

5.2[GHz]の事務所環境では、 $N = 31$

$L_f(n)$:フロアパーテーションによるロス[dB]

この式(2)をもとに検討を進める。距離 $d = 1 \sim 100[m]$ の範囲では、距離に依存する $N \log_{10} d$ の項は、実用的な距離の 10[m]では、2.4GHz 帯で 30[dB]の減衰であり、5GHz

表 2 ITU-R P1238 の式(2)による減衰量

距離 [m]	パーテーションの数[枚]			
	0	1	2	3
1	39.7	53.7	67.7	81.7
	46.3	62.3	78.3	94.3
	0.0	2.0	4.0	6.0
2	48.8	62.8	76.8	90.8
	55.7	71.7	87.7	103.7
	0.3	2.3	4.3	6.3
5	60.7	74.7	88.7	102.7
	68.0	84.0	100.0	116.0
	0.7	2.7	4.7	6.7
10	69.7	83.7	97.7	111.7
	77.3	93.3	109.3	125.3
	1.0	3.0	5.0	7.0
20	78.8	92.8	106.8	120.8
	86.7	102.7	118.7	134.7
	1.3	3.3	5.3	7.3

上段：2.4GHz 帯の減衰量[dB]

中段：5GHz 帯の減衰量[dB]

下段：各条件の 2.4GHz 帯と 5GHz 帯の差に対して更に距離 1[m]壁無しの際の計算値 6.6 を減じた値[dB]

帯でも 31[dB]であるため、1[dB]の差が生じる。

それに対して、基本的な損失を示す式は、 $L(d_0) = 20 \log_{10} f - 28$ であるので、2.4GHz 帯の周波数を ch.6 の 2437[MHz]とすると、39.7[dB]の減衰、5GHz 帯の周波数を ch.40 の 5200[MHz]とすると、46.3[dB]の減衰となり、少々大きめの差が生じる。

パーテーションによる影響については、事務所環境では、2.4GHz 帯は、14[dB]、5GHz 帯は、16[dB]と文献²⁾の表 3 で示されており、パーテーションを通過するごとに、この値が損失として加わる。

表 2 は、距離を 1, 2, 5, 10, 20[m]として、パーテーションの枚数を 0, 1, 2, 3[枚]としたときの減衰率[dB]をまとめたものである。距離が延びるにつれて、パーテーションが増えるにつれ、5GHz 帯の方が減衰率に不利が生じることがわかる。

この表 2 の減衰は、いわゆる現場の肌感覚（廊下では 2.4GHz 帯も 5GHz 帯も大丈夫であり、5GHz 帯に接続するのだが、廊下から部屋に入ると、2.4GHz 帯の方に接続してしまう）と一致している。

なお、表に示した数値は数[dB]と小さな差異であるが、第一筆者所有の Android 端末では、10[dBm]ごとにアンテナピクトが 1 つ変化するようであるので、数[dB]の違いが大きな意味を持つことに、直感的に気付いて頂けるかと思われる。アンテナピクトに関しては、標準的な表示方

法が決まっていないため、本稿では、定性的な表現に留める。

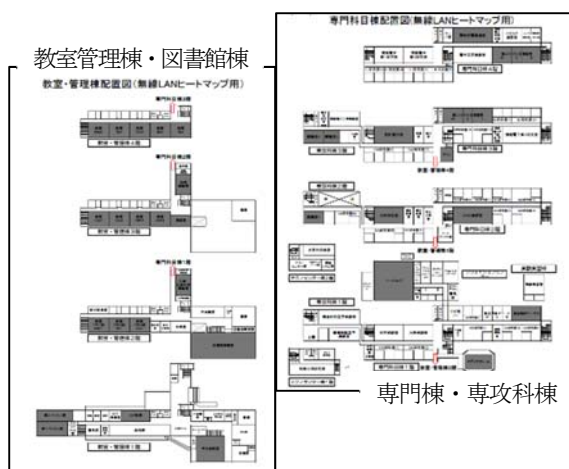
3. 本校における無線 LAN の運用

本校においては、ここ 5 年の間に無線 LAN に関する要求が慌ただしく変化した。表 3 は、年表形式で徳山高専における無線 LAN 環境の遍歴をまとめたものである。

安定して運用することができるのは、2019 年に導入し

表 3 徳山高専における無線 LAN 環境の遍歴

年度	概要
不明	Windows XP 以前は、各社独自の接続ソフトを利用する形態のため、相互接続性に苦戦する (学内展開に至らず)
2007	学生寮に無線 AP を導入(~2017 まで) HP ProCurve420w[30 台]
2011	教室のワイヤレス化のための AP 導入 HP MSM330[12 台]
2016	会議のペーパーレス化のための AP 導入 HP M330[13 台] 802.1x 認証の導入 (内製 radius)
2018	国立高専統一導入の AP 導入 CISCO Aironet 1831i[40 台] 802.1x 認証機器の導入(CISCO ISE)
2019	学生への無線 LAN 開放(LMS 等に限定) 内製 radius サーバを CISCO ISE に変更 Eduroam に参加 無線需要の増大を見越して試験購入 CISCO Aironet 1815w[10 台]
2020	学生への無線 LAN 開放拡大(web アクセス全般) コロナ禍による遠隔授業実施 (予定:無線 AP を 80 台調達中)



グレーで塗りつぶした部分が、カバーしているエリア

図 3 国立高専統一導入 AP によるカバレッジ

た国立高専統一導入の AP がカバーしているエリアであり、その AP によるエリア (カバレッジ) について、図 3 に示す。

本校のような小規模高専においても、AP40 台は少ない状況で、面積ベースで 50%も満たさないカバーエリアとなっている。(備考:本校は3学科学生定員が600名。一般的な国立高専は、本科学学生定員4~5学科で、学生定員が1,000~800名)

学科数が少ないこともあり、学科棟が存在せず、①教室管理棟、②専門棟の2棟で、ほとんどの学生・教職員が活動しており、③情報処理センター、④図書館棟、⑤テクノロジーフレッシュ教育センター、⑥メディアホール、⑦専攻科棟、⑧クリエーションセンター、⑨実験実習棟が、写真1の通りに、ひと続きにまとまっているコンパクトなキャンパスである。

特に、①教室管理棟の北端と②専門棟の南端に教員室が配置されており、壁で隔てることなく22[m]で見通せている(写真2)。前節2.3の式(2)によると、一端にAPを設置し、1mの所で-40[dBm]で受信できる場合、22m離れた所では、約-80[dBm]のなり、混信の原因となる。

2.2 節で述べた中廊下の部屋配置による混信対策の難



写真1 徳山高専 上空からの写真(南西方向から)
(平成27年度学校要覧の表紙から一部引用し加工)

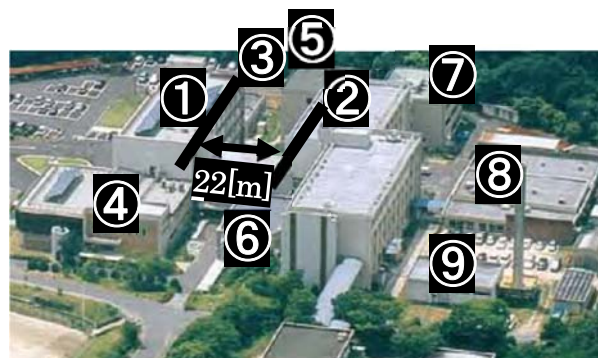


写真2 徳山高専 上空からの写真(東方向から)
(平成27年度学校要覧のP.2から一部引用し加工)

しさに加えて、各棟の近さから、棟ごとでの AP 管理で済ますことが困難であり、全校全体として、一括して管理する必要が生じている。

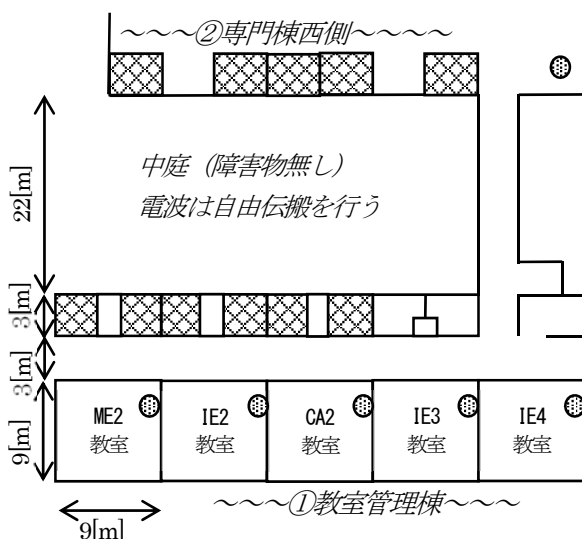
この3章の各節では、2018年に導入された国立高専統一導入 AP の改良を中心に改善したことを報告する。

3.1 使用機材と設置形態

国立高専統一導入 AP では、管理コントローラ型の AP が導入された。導入機種は、CISCO 社の 2504 ワイヤレスコントローラ(以下、WLC)と、このコントローラに接続して使用する AP(CISCO 社 Aironet 1831i。以下、**管理型 AP** と称する)を中心として運用している。これに対し、統一 AP が導入される前に構築していた AP があり、これらは全て、管理コントローラを用いない自律型 AP として運用しており、以下、**自律型 AP** と称する。

先の**管理型 AP**は、設置場所の基準が高専機構内で定まっていて、学生が授業中に使用する場所、日常的に自学自習を行う場所に設置している。AP の最大クライアント接続数が 200 端末である所に対し、通信帯域を共有することから 1AP あたりの接続数は、40 と見積もって配置している。そのため、隣接教室の AP から電波が届く場所であっても、40人収容する部屋ごとに AP を設置している。

このことから、①教室管理棟の**管理型 AP**の設置は、講義を受講する用途の部屋や、放課後等で自学自習を行う各ホームルール教室に 1 つずつ AP を設置する形態となる。①教室管理棟には、1フロアあたり最大で5教室あ



凡例：● 管理型 AP 設置場所 ⊠ 教員室
ME, IE, CA: 学科略称(学科略称に後置の数字は学年)

図 4 ①教室管理棟 4F の**管理型 AP**配置図と
②専門棟西側 3F の配置図 (2018 年度)

り、①教室管理棟 4F の配置図を図 4 に示す。

この図 4 には、併せて、①教室管理棟 4F と同フロアとなる②専門棟 3F の配置図を記載した(写真 1 に示す通り、斜面を切土・盛土で整地して立てている模様であり、①と②の建物は、1フロアの差が生じている)。

3.2 教室 AP の電界強度の調整

教室 AP は、**管理型 AP**を用いているため、電波の出力を自動的に抑圧して、干渉を抑えるように動作する。

2018 年度は、第一筆者の担当授業は、IE4 教室であり、不具合は一切生じなかった。2019 年度は、IE4 教室と IE2 教室の入れ替えがあり、図 4 における IE2 教室の場所で授業を行った。この IE2 教室では、2.4GHz 帯に接続するようになり、混信の影響と見える遅延が生じた。

表 4 は、各教室 AP の送信出力をまとめたものである。2.4GHz 帯は、最大出力が 16[dBm] (送信電力 40[mW]) に対して、4[dBm] (送信電力 2.5[mW]) や 1[dBm] (送信電力 1.25[mW]) に抑圧されている。5GHz 帯 (改善前) も同様の抑圧が行われている。

2.4GHz 帯よりも 5GHz 帯への接続を行うようにするには、2.4GHz 帯の出力を絞るか、5GHz 帯の出力を上げるかになる。2.4GHz 帯の出力は、使用している AP での最小値のため、さらに下げることは不可能なため、必然的に、5GHz 帯の出力を上げる方法を選ぶことになった。

最小電力を 13[dBm]を下回らないように設定したことで、表 4 の 5GHz 帯 (改善後) の出力値となった。出力レベル 2 と 4 が混在しているのは、W56 のチャンネルでは、最大出力が 22[dBm]で、そこから 3 段階下げる (3dB×3 段階=9dB 減)と 13[dBm]となる。W56 のチャンネル以外は、最大出力が 16[dBm]であるため、1 段階下げる (3dB×1 レベル=3dB 減)と 13[dBm]になるためである。

このように、5GHz 帯の出力をあげることによって、当

表 4 教室 AP の送信出力

場所	出力レベル (1 が最大。8 が最小)		
	2.4GHz 帯 (改善前)	5GHz 帯 (改善前)	5GHz 帯 (改善後)
ME2 教室	6(1dBm)	7(4dBm)	2(13dBm)
IE2 教室	6(1dBm)	6(不明*)	2(13dBm)
CA2 教室	6(1dBm)	7(4dBm)	4(13dBm)
IE3 教室	6(1dBm)	7(4dBm)	4(13dBm)
IE4 教室	5(4dBm)	5(不明*)	2(13dBm)

不明について：使用チャンネルが W56 かそれ以外で値が変わることに気付かず、何 dBm かの記録を失念した。W56 のチャンネルの場合は、5(10dBm)や 6(7dBm)となる。それ以外のチャンネルの場合は、5(4dBm)や 6(1dBm)となる。どちらにしても、改善後の送信電力の方が上回っている。

初に不具合のあった、IE2 教室での接続は、5GHz 帯に接続するようになり、不良が解消された。出力を増強させたが、5GHz 帯の混信等による品質不良は、今のところ見受けられない。

3.3 遠隔授業下における無線 LAN の運用

コロナ禍によって、本校においても、前期期間中は、遠隔授業が実施された。遠隔授業の送信において、複数のデバイスを用いて、授業を行いたいというニーズが高まり、無線 LAN のカバレッジを上げる必要に迫られた。

一方、新たに AP を導入しようとしても、業務用 AP の納期は、2 か月前後であるのが一般的であるところに、製造や流通が安定していない状況のところに需要増であったため、予算措置があるにも関わらず、購入して体制を整えるという選択肢は、早々と絶たれた。

そこで、前 3.2 節の知見を活かし、カバレッジの広大化を図った。学生が登校しないことから、1AP あたりの収容端末数が多くなならないという状況を前提することが可能であった。

手法は、W56 バンドのチャンネル（前節で述べた通り、22[dBm]までの送信電力が使える）を用いることで、19[dBm]以上の送信電力とした。これでも届かない所には、旧式の自律型 AP を設置することで補完し、完璧ではないものの、ある程度のカバレッジを確保することができた。更に、5GHz 帯専用の SSID を設けることで、クライアント側にて、5GHz 帯を選べるような設定を追加した。

4 まとめ

本論文では、2.4GHz 帯と 5GHz 帯の特徴について述べ、本校の建屋構成では、隣接する地点が多い状況下であり、混信が生じやすい状況であることを述べた。また、所有 AP 数の少なさから、カバレッジを上げる方向を最初の戦略とせざるを得なかった。

この状況において改善するには、使用可能なチャンネル数の多い 5GHz 帯の積極的活用をせざるを得ず、その方針から、所有する限られた AP 数において、5GHz 帯の送信電力を上げる方法によって、改善を行った。

但し、これは、現状の使用機材においての一時的な対策に過ぎず、今後の利活用の場面においては、AP の高速化の支障となる。具体的には、現在の 5GHz 帯の利用は、1AP で、1 チャンネルの使用に限定することで、混信を防いでいる。そのために、最大転送速度は、130Mbps に抑えられている。

1AP あたりの利用チャンネル数を増やし、各 AP の最大の性能を発揮させるには、当初の小ゾーン方式に戻していく必要がある。抜本的な解決方法は、AP を増やしていく必要がある。

本稿では触れられなかったが、2020 年 8 月 30 日に実施したオンライン・オープンキャンパスでは、歩きながらのキャンパス紹介の伝送について、無線 LAN が活用された。本論文で述べた知見を活かして、追加の AP を適切に配置することで、ハンドオーバーの時間を抑えることが可能であった。なお、本年度末までに新たな AP を追加する予定にしている。AP 数が更に増えると、新たな混信が発生することが想定されるが、本論文で整理した状況を踏まえて、構築を行う予定である。

謝辞

本論文は、無線 LAN の技術的改善について取り扱った。現実のネットワークは、セキュリティの諸問題に取り組みながら進めて行く必要がある。

これら情報処理センターの方針決定は、徳山高専総務課の福田宏治総務係長を起点としたご尽力によって、情報セキュリティ管理委員会や機構本部との調整が図られている。福田係長をはじめ、関係各位のご協力に感謝申し上げます。

文献

- 1) 総務省、「免許を要しない無線局の分類と主な用途等」, https://www.soumu.go.jp/main_content/000458674.pdf [2020/08/27 ONLINE]
- 2) ITU(国際電気通信連合) Recommendation P.1238, “Propagation data and prediction methods for the planning of indoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 450 GHz”, <https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1238> [2020/08/30 ONLINE]
- 3) 沢田浩和, 「近距離の電波伝搬」, 映像情報メディア学会誌 Vol.71, No.1, pp.62-67(2017)
- 4) 松戸孝 他, 「屋内事務所環境に設置された無線 LAN アクセスポイント (AP) 間における電波伝搬損失測定の実験的検討—勧告 ITU-R P.1238 を補完するための CAP3702I(シスコシステムズ社製の AP)を用いた AP 間の電波伝搬損失距離特性の推定式の導出—」, 第 595 回 URSI-F 会合資料[開催日: 2015/06/24], http://ursi-f.nict.go.jp/doc/URSI_F_2015Jun24_matsudo.pdf [2020/08/30 ONLINE]

(2020.10.19 受理)

旧徳山藩の神社本殿の造りと装飾に関する研究

中川 明子*¹ 林 (石丸) 千夏*²

A Study on Style and Decorations of Main Shrine Buildings in Old Tokuyama Domain

Akiko NAKAGAWA *¹, Chinatsu HAYASHI-ISHIMARU *²

Abstract

The purpose of this study is to clarify the characteristics of main shrine buildings in old Tokuyama Domain. In 1978, some notable temples and shrines in Yamaguchi Prefecture were investigated to preserve and to protect them. But main shrine buildings built after the early modern times have not yet investigated sufficiently. We investigated and compared with main shrine buildings in Yamaguchi Prefecture and ones in old Tokuyama Domain. The results are as follows; The main shrine buildings in Yamaguchi Prefecture had been becoming decorative. Almost main shrine buildings in old Tokuyama Domain built after 18th century were simple and, ones built in 18 century were decorative. In both areas, Ikkensya-Nagare-Zukuri was most common style, and main shrine buildings in 18th century were decorative.

Key Words : main shrine building, decoration, old Tokuyama Domain, sculpture, Nagare-zukuri

1. はじめに

文化庁と都道府県教育委員会は昭和 52 (1977) 年から平成 2 (1990) 年にかけて、「近世社寺建築緊急調査」を実施したが、山口県下でも昭和 53 (1978) 年、第 1 次調査で 155 棟、第 2 次調査で 82 棟の建築物が対象とされた緊急調査が実施された¹⁾。

山口県内には、神社本庁包括下の神社が 740 社存在すし、この内、当然ながら前述の「近世社寺建築緊急調査」の対象となったものもある一方、大部分については調査対象とはなっておらず、県内の 1 つ 1 つの神社について詳細な調査は、これまでほぼ未実施と言って良い。県下の社殿建築の特徴を明らかにする為には、県下の神社についてより詳細な調査が必要であるが、県内の神社全てを一度に調査することは調査期間的・予算的に困難であるため、本稿では、学校所在地に最も関連の深い地域の一つである、旧徳山藩内の神社建築の本殿について調査し、その特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 旧徳山藩について

『徳山市史』によると、徳山藩の起源は元和 3 年 (1617

年) であるが、幕府の公認を受けたのは寛永 11 年 (1634 年) である。初代、毛利就隆は藩の本拠を下松に置こうとしていたが、山陽街道からも隔たれており、領内諸村との連絡も悪かったため、交通の便の良い野上村へと移転した。街道と海を臨む金剛山のみもとに館邸が構えられ、この地は徳山と称された。最も内陸の須万村では造紙が行われ、農業は、藩全域で米と麦が主に栽培された。鉱工業は奈古村でわずかな銅の産出と、大津島での徳山石の産出が行われた。領土の大部分が瀬戸内海に面し、室津浦、下松浦、櫛ヶ浜浦、福川浦、富海浦では漁業、製塩業も盛んに行われ、俵物、つまりは清国との貿易も行われた²⁾。

3. 調査方法

本研究の調査対象、調査手順は以下のとおりである。

3.1 調査対象

文献調査対象とする神社は、国指定文化財データベース³⁾と『山口県の近世社寺建築-近世社寺緊急調査報告書-』⁴⁾ (以下、山口県の近世社寺建築) に記載されている山口県の神社本殿全てとした。現地調査対象とする神社

*¹ 土木建築工学科

*² 株式会社徳本工務店

は旧徳山藩の領地内にあり、『山口県神社誌』⁹⁾、『山口県の近世社寺建築』に記載されているものとする。

3.2 調査手順

調査手順は次の通りである。

- ① 文献調査対象の神社本殿をリストアップし、所在地、本殿建築時期、本殿様式、身捨斗拱、身捨中備、妻飾、身捨と向拝の繋ぎ材の情報を表に整理し、年代順に並べて山口県の神社本殿の意匠の変化をまとめる。
- ② Google マップのマイマップを活用し、文献調査対象の神社を様式別にプロットする。
- ③ 現地調査対象の神社をリストアップ、所在地、本殿建築時期、本殿様式、祭神の情報を表にまとめ、現地で神社本殿の装飾部材の写真撮影を行う。
- ④ Google マップのマイマップに現地調査対象の神社を様式別にプロットする。
- ⑤ 文献^{9),10)}を参考に、身捨斗拱、身捨中備、妻飾、身捨と向拝の繋ぎ材を分類する。なお、本稿に掲載した旧徳山藩の神社本殿の写真は全て、2017年9月から2018年9月にかけて林（石丸）が撮影したものである。

4. 調査結果

以下、調査結果について記述する。

4.1 国指定文化財データベースおよび『山口県の近世社寺建築』から見る山口県の神社本殿の特徴

文献調査対象の神社本殿は 88 棟である。表-1 は文献調査対象の神社本殿を建築年代順に並べたものである。

図-1 に文献調査対象の神社本殿の造りと所在地を示す。『山口県の近世社寺建築』の記述をもとに装飾部材ごとに意匠の変遷を示す。

① 本殿様式

本殿様式は流造が最も多く 79 棟である。このうち一間社流造のものは 21 棟 (26.6%) であり、すべて 18 世紀以降のものである。また、入母屋造の本殿 6 棟のうち、4 棟は 19 世紀以降のものである。

また、一間社流造の本殿 21 棟のうち 3 棟は瀬戸内海側に位置しているがその他の神社本殿は日本海側または山口県の内陸部に位置している。入母屋造の本殿 6 棟は山口県中央から北西部にかけて分布している。

また、宝暦 8 年 (1758) 建築の岩戸八幡宮 (写真-1) は平面的には三間社流造と変わらないが、身捨と向拝の柱の高さを同じにし、前後の屋根の流れが揃うという点で流造とは異なっている。

② 身捨斗拱

三斗組を用いる神社が多く、出組や二手先、三手先の斗拱は 18 世紀以降に現れる。

③ 身捨中備

中備に臺股を用いる神社は 75 棟 (87.2%) である。また、間斗束を用いる神社は 4 棟である。

④ 妻飾

豕叉首か大瓶束とするところが大半である。妻飾を豕叉首とするところは又首梁を虹梁形としないものも含めて全部で 36 棟あるがその内の 32 棟 (88.9%) が 18 世紀以前のものである。また、妻飾を大瓶束式とするものは梁を虹梁形としないもの、二重虹梁式のものを含めて 33 棟あり、全て 18 世紀以降のものである。これには、出

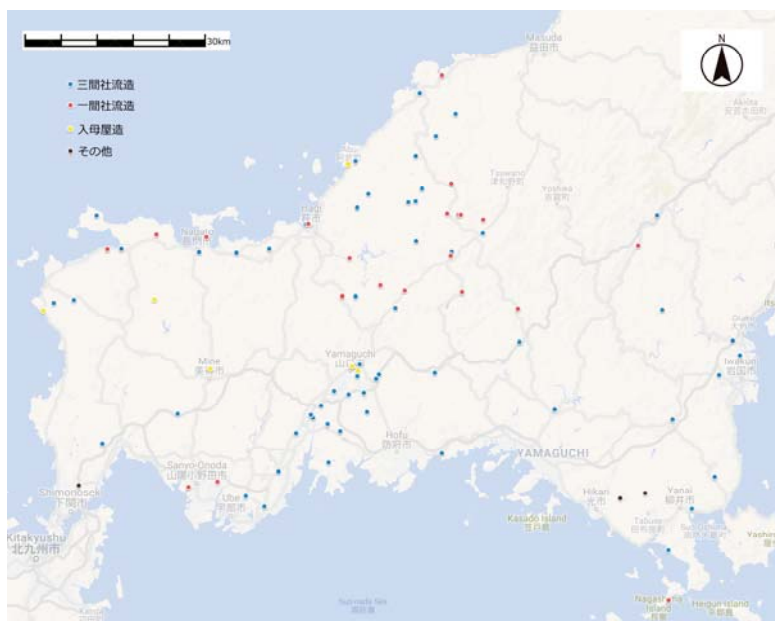


図-1 山口県の近世社寺建築記載神社本殿様式別分布図⁹⁾



写真-1 岩戸八幡宮¹⁰⁾
熊毛, 宝暦 8(1758)



写真-2 出雲神社¹¹⁾
徳地, 寛延 3(1750)

表-1-1 山口県の神社本殿の意匠的特徴

神社名	年代	藩又は 宰判	規模・様式	屋根	身捨				向拜					
					妻飾	組物	中備	木鼻	繫梁	向拜虹梁	組物	中備	木鼻	手扶
今八幡宮	室町前期	山口	三間社流造	柿葺	家叉首	平三斗,連三斗	墓股	—	虹梁	—	平三斗,連三斗	墓股	○	×
住吉神社	応安3年(1370)	長府	九間社流造 正面五か所 千鳥破風付	檜皮葺	家叉首	連三斗	墓股	—	—	—	平三斗,連三斗	墓股	—	—
石城神社	文明元年(1469)	熊本	桁行三間 梁間一間 入母屋造 背面二間 切妻造	柿葺	—	平三斗,連三斗	墓股	—	直材	直材	三斗	墓股	○	×
八坂神社	永正17年(1520)	山口	三間社流造	檜皮葺	家叉首	平三斗,連三斗	墓股	—	直材	—	三斗,連三斗	—	—	×
平清水八幡宮	室町中期	山口	三間社流造	銅板葺	家叉首	平三斗,連三斗	—	—	直材	—	連三斗	—	—	×
古熊神社	元和4年(1618)	山口	桁行三間 梁間二間 入母屋造	檜皮葺	家叉首	三斗	×	—	—	—	—	—	—	×
松崎八幡宮	寛文元年(1661)	奥阿武	三間社流造	銅板葺	虹梁家叉首	三斗,連三斗	墓股	○	虹梁	頭貫	出三斗,連三斗	墓股	○	×
岩隈八幡宮	元禄4年(1691)	岩国領	三間社流造	鉄板葺	—	平三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	出三斗,連三斗	墓股	○	○
志多里神社	元禄6年(1693)	山口	三間社流造	茅葺形鉄板葺	虹梁大瓶束 (又首棹付)	三斗	墓股	○	直材	直材	出三斗	—	—	○
鰐鳴八幡宮	貞享	山口	三間社流造	鉄板葺	虹梁家叉首	二手先斗拱	墓股	○	海老虹梁	直材	出三斗	墓股	○	×
住吉神社	17世紀中	先大津	三間社流造	銅板葺	家叉首	三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	○	○
南方八幡宮	18世紀初	小郡	三間社流造	檜皮葺	虹梁家叉首	三斗	墓股	—	直材	直材	出三斗	墓股	○	○
地福八幡宮	宝永2年(1705)	奥阿武	三間社流造	銅板葺	家叉首	平三斗,連三斗	墓股	○	虹梁	直材	平三斗,連三斗	墓股	○	—
瀬田八幡宮	正徳5年(1715)	岩国領	三間社流造	瓦棒鉄板葺	虹梁家叉首	平三斗,連三斗	—	○	海老虹梁	—	—	—	—	—
片保八幡宮	正徳5年(1715)	奥阿武	三間社流造	棧瓦葺	家叉首	三斗	墓股	—	虹梁	頭貫	出三斗	墓股	○	×
須々万八幡宮	正徳6年(1716)	都濃	三間社流造	鉄板葺	虹梁家叉首	出組	墓股	○	海老虹梁	直材	出三斗	墓股	—	○
滝部八幡宮	享保2年(1719)	先大津	三間社流造	鉄板葺	虹梁家叉首	三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	出三斗	墓股	—	○
仁壁神社	享保5年(1720)	山口	三間社流造	鉄板葺	家叉首	平三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	連三斗	—	○	×
湯原山八幡宮	享保5年(1720)	岩国領	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束 (又首棹付)	三斗	墓股	○	—	直材	出三斗	墓股	○	—
深野八幡宮	享保10年(1725)	山口	三間社流造	鉄板葺	家叉首	平三斗,連三斗	墓股	○	虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	—	×
吉香神社	享保13年(1728)	岩国領	三間社流造 軒唐破風造 正面千鳥破 風	檜皮葺	二重虹梁大 瓶束	二手先斗拱	墓股	○	海老虹梁	—	出三斗	—	○	○
菅原神社	享保15年(1730)	奥阿武	一間社流造	銅板葺	虹梁家叉首	連三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	連三斗	墓股	○	×
八雲神社	享保17年(1732)	小郡	三間社流造	茅葺形鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	撥束 墓股	○	—	—	出三斗	墓股	猿鼻	—
祖父神社	享保17年(1732)	徳地	一間社流造	茅葺	—	連三斗	墓股	○	—	直材	連三斗	墓股	○	—
當島八幡宮	元文2年(1737)	舟木	一間社流造	銅板葺	虹梁家叉首	出組	墓股	○	海老虹梁	—	—	—	—	—
正八幡宮	元文4年(1739)	小郡	三間社流造	檜皮葺	—	出組	墓股	○	虹梁	直材	出三斗	墓股	—	○
北方八幡宮	元文6年(1741)	小郡	三間社流造	檜皮葺	—	出組	墓股	○	虹梁	虹梁状頭貫	—	墓股	—	—
築山神社	寛保2年(1742)	山口	桁行三間 梁間二間 入母屋造	鉄板葺	—	二手先斗拱	墓股	○	×	×	×	×	×	×
神角神社	延享元年(1744)	奥阿武	一間社流造	鉄板葺	虹梁・束	出三斗	墓股	—	虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	○	×
浦井八幡宮	延享3年(1746)	上関	一間社流造	銅板葺	虹梁大瓶束	連三斗	墓股	—	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	—	—	—
白鳥神社	寛延2年(1749)	上関	三間社流造	銅板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	海老虹梁	虹梁	平三斗,連三斗	墓股	○	×
出雲神社	寛延3年(1750)	徳地	三間社流造	茅葺形鉄板葺	虹梁大瓶束 (又首棹付)	三斗	墓股	○	海老虹梁	—	出三斗	—	—	×
黒山八幡宮	宝暦2年(1752)	小郡	三間社流造	茅葺	二重虹梁太 瓶束	出組	墓股	○	直材	—	連三斗	墓股	○	—
河原八幡宮	宝暦2年(1752)	先大津	三間社流造	鉄板葺	虹梁家叉首	三斗	墓股	—	海老虹梁	直材	平三斗,連三斗	×	○	×
貴布禰神社	宝暦7年(1757)	先大津	一間社流造 背面三間	銅板葺	虹梁大瓶束	平三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	平三斗,連三斗	墓股	○	○
嘉年八幡宮	宝暦7年(1757)	奥阿武	一間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束 (又首棹付)	出三斗	墓股	○	虹梁	直材	出三斗	—	—	—
岩戸八幡宮	宝暦8年(1758)	熊本	桁行三間 梁間三間 切妻造	鉄板葺	二重虹梁大 瓶束	出組,出三斗	墓股	○	×	×	×	×	×	×
大帯姫八幡宮	宝暦14年(1764)	岩国領	三間社流造	銅板葺	—	平三斗,連三斗	墓股	○	虹梁	—	連三斗	—	○	—
六所神社	明和元年(1764)	当島	三間社流造	銅板葺	虹梁家叉首	平三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁	平三斗,連三斗	墓股	○	○
御堀神社	宝暦	山口	三間社流造	茅葺形鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	—	—	×
国津姫神社	安永2年(1773)	徳山	三間社流造	銅板葺	二重虹梁大 瓶束	出組	墓股	○	—	—	—	—	—	—
速田神社	安永2年(1773)	岩国領	三間社流造	銅板葺	虹梁家叉首	平三斗,連三斗	墓股	—	海老虹梁	—	—	墓股	—	×
春日神社	安永3年(1774)	当島	三間社流造	鉄板葺	虹梁家叉首	出組	墓股	—	海老虹梁	虹梁状頭貫	三斗	撥束	拳鼻	○
飯山八幡宮	安永6年(1777)	前大津	三間社流造	茅葺	虹梁家叉首	三斗,舟肘木	墓股	○	海老虹梁	—	三斗	—	—	—

表-1-2 山口県の神社本殿の意匠的特徴

神社名	年代	藩又は 宰判	規模・様式	屋根	身捨				向拝					
					妻飾	組物	中備	木鼻	繫梁	向拜虹梁	組物	中備	木鼻	手挟
八坂神社	安永8年(1779)	前大津	一間社流造 正面千鳥破 風付	鉄板葺	虹梁家又首	出三斗,連三斗	—	○	海老虹梁	—	出三斗	×	—	—
恵美須神社	天明6年(1786)	奥阿武	一間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出三斗	墓股	—	海老虹梁	茨垂木状頭貫	出三斗	彫刻	—	—
中領八幡宮	天明7年(1787)	小郡	三間社流造	銅板葺	虹梁家又首	三斗	墓股	○	—	直材	—	墓股	—	—
三隅神社	天明7年(1787)	前大津	三間社流見 世棚造	鉄板葺	虹梁家又首	出三斗,舟肘木	墓股	—	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	×	○	—
船戸神社	天明8年(1788)	当島	一間社流造	鉄板葺	虹梁家又首	出三斗	墓股	○	海老虹梁	直材	出三斗	墓股	象鼻	×
徳佐八幡宮	天明8年(1788)	奥阿武	三間社流造	鉄板葺	虹梁家又首	三斗,連三斗	墓股	—	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗,連三斗	墓股	○	○
吉部八幡宮	寛政9年(1797)	奥阿武	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗,出組	墓股	—	○
高佐八幡宮	寛政10年(1798)	奥阿武	三間社流造	椀瓦葺	家又首	三斗	墓股	○	虹梁	頭貫	出三斗,連三斗	×	○	○
上野山八幡宮	寛政12年(1800)	当島	三間社流造	椀瓦葺	虹梁家又首	三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	—	○
阿内神社	18世紀中	清末領	三間社流造	茅葺形鉄板葺	二重虹梁太 瓶束	出組,出三斗	墓股	○	海老虹梁	—	—	—	○	×
大歳神社	18世紀中	舟木	一間社流造	茅葺	虹梁墓股	連三斗	墓股	—	海老虹梁	—	連三斗	墓股	—	—
嘉川八幡宮	18世紀中	小郡	三間社流造	鉄板葺	—	出組	墓股	○	虹梁	直材	出三斗	墓股	—	×
長野八幡宮	18世紀中	山口	三間社流造	茅葺形鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	—	—	—	—	—	—
朝田神社	18世紀中	山口	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	虹梁	—	三斗	—	—	×
剣霊神社	18世紀中	奥山代	一間社流造	銅板葺	大瓶束	連三斗	墓股	○	海老虹梁	—	連三斗	墓股	○	—
殿島神社	18世紀中	小郡	三間社流造	茅葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	—	—	—	—	—	—
熊野神社	18世紀中	小郡	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股	○	虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	猿鼻	×
生雲八幡宮	18世紀中	奥阿武	三間社流造	銅板葺	虹梁家又首	三斗	墓股	—	海老虹梁	直材	出三斗,連三斗	墓股	○	×
代田八幡宮	18世紀末	岩国領	三間社流造	檜皮葺	虹梁家又首	平三斗,連三斗	—	○	直材	直材	出三斗	墓股	○	○
多賀神社	18世紀末	前山代	一間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出三斗	墓股	○	—	—	—	—	—	—
丸山八幡宮	18世紀末	奥阿武	三間社流造	銅板葺	虹梁笈形付 大瓶束	平三斗,連三斗	墓股	○	海老虹梁	頭貫	出三斗	墓股	象鼻	○
円政寺金毘羅社	19世紀初	当島	一間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	連三斗,出三斗	墓股	—	—	—	—	—	—	—
上嶺八幡宮	19世紀初	美祢	桁行三間 梁間三間 入母屋造	銅板葺	虹梁笈形付 大瓶束	出組,平三斗	墓股	○	×	×	×	×	×	×
須賀神社	19世紀初	奥阿武	一間社流造	椀瓦葺	虹梁墓股	出三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	—	—
殿島神社	19世紀初	奥阿武	一間社流造	鉄板葺	虹梁墓股	出三斗	墓股	—	海老虹梁	頭貫	出三斗	墓股	○	—
大元神社	文化元年(1804)	奥阿武	一間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出三斗	墓股	—	—	直材	出三斗	墓股	○	○
貴船神社	文化8年(1811)	当島	一間社流造	鉄板葺	虹梁彫刻板	出三斗	墓股	—	海老虹梁	頭貫	出三斗	墓股	○	—
野戸呂八幡宮	文化13年(1816)	当島	一間社流造	鉄板葺	虹梁墓股	出三斗	墓股	○	虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	○	×
細野神社	文化13年(1816)	山口	三間社流造	茅葺	虹梁家又首	連三斗,出三斗	墓股	○	虹梁	頭貫	平三斗,連三斗	墓股	○	×
齋八幡宮	文政2年(1819)	豊井	桁行三間 梁間三間 入母屋造	茅葺形銅板葺	虹梁大瓶束	三手先斗拱	×	○	×	×	×	×	×	×
日尾山八幡宮	文政6年(1823)	当島	三間社流造	椀瓦葺	虹梁彫刻板	三斗	墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	—	○
武氏八幡宮	文政10年(1827)	奥阿武	三間社流造	椀瓦葺	虹梁笈形付 大瓶束	大斗・肘木	×	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出三斗	墓股	—	○
殿島神社	文政12年(1829)	奥阿武	一間社流造	銅板葺	虹梁彫刻板	出組	墓股 出組	○	海老虹梁	直材	斗拱	墓股	○	×
伊上八幡宮	天保5年(1834)	先大津	一間社流造 背面三間	銅板葺	虹梁大瓶束	三斗,連三斗	×	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	連三斗	墓股	○	—
金石八幡宮	天保5年(1834)	当島	三間社流造	銅板葺	虹梁・束	連三斗,出三斗	墓股	○	×	頭貫	三斗	墓股	○	○
菅原神社	天保6年(1835)	徳山	桁行三間 梁間三間 入母屋造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	墓股 出組	○	×	×	×	×	×	×
神功皇后神社	天保12年(1841)	吉田	三間社流造	銅板葺	二重虹梁墓 股	出組	墓股	○	海老虹梁	直材	三斗	墓股	○	—
俵山八幡宮	嘉永元年(1848)	前大津	桁行三間 梁間三間 入母屋造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	—	○	×	×	×	×	×	×
日吉神社	嘉永6年(1853)	先大津	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束	出組	×	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	出組,連三斗	×	○	—
三島神社	嘉永7年(1854)	前山代	三間社流造	銅板葺	虹梁家又首	三斗	撥束 墓股	○	—	虹梁	—	—	—	—
宇佐八幡宮	万延元年(1860)	奥山代	三間社流造	鉄板葺	虹梁大瓶束 (又首榑付)	連三斗,出三斗	墓股	○	虹梁	虹梁状頭貫	連三斗	—	獅子	—
鶴嶺八幡宮	元治元年(1864)	徳山	三間社流造	銅板葺	二重虹梁彫 物	三斗,出組	墓股	○	海老虹梁	直材	斗拱	墓股	○	○
福田八幡宮	19世紀中	奥阿武	三間社流造	柿葺	虹梁家又首	出組	斗束 墓股	○	海老虹梁	虹梁状頭貫	三斗	墓股	○	—
日吉神社	元禄10年(1970)	小郡	三間社流造	茅葺	家又首	三斗	—	○	直材	直材	三斗	墓股	—	×

※この表は、国指定文化財データベースと『山口県の近世社寺建築』をもとに作成した。

※資料から判別ができないものは「—」とした。

※「妻飾」欄に「家又首」または「大瓶束」とだけ記載したものは梁が虹梁形と判別できなかったものである。

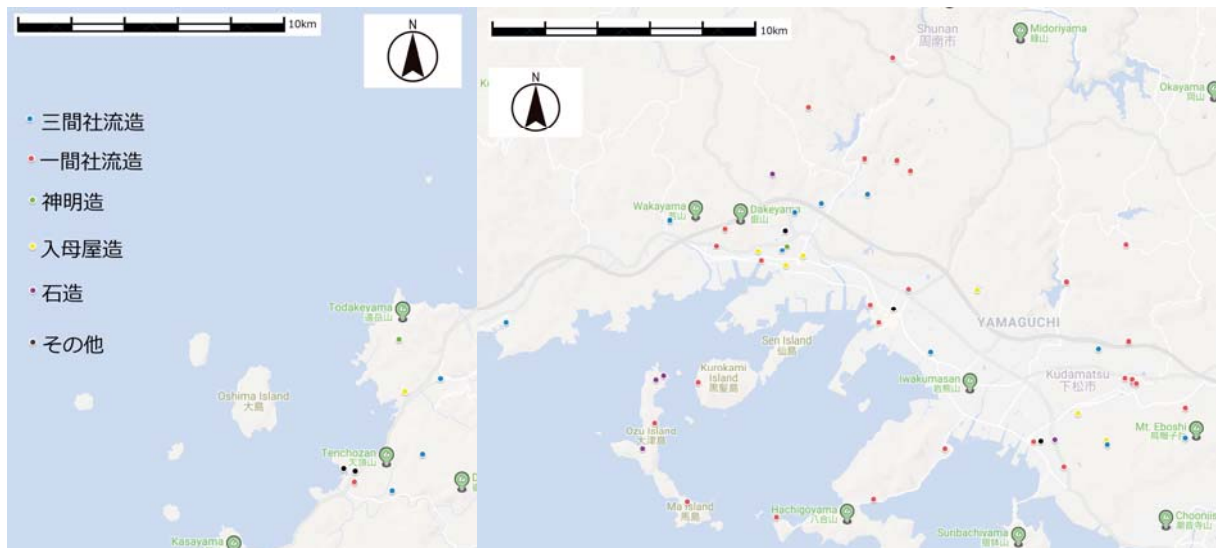


図-2 旧徳山藩神社本殿様式別分布図¹²⁾

雲神社（写真-2）のように大瓶束に又首棹をつける形式のものも含まれる。又首棹付の大瓶束を用いる神社5棟のうち4棟は18世紀のものである。また、妻飾に臺股を用いる神社は虹梁を二重にするものも含めて5棟あり、いずれも19世紀以降のものである。同じく、虹梁を二重にするものも含め、妻飾に彫物板を用いる神社4棟も19世紀以降のものであり、これらの神社はいずれも日本海側の奥阿武宰判周辺に立地している。

⑤ 身捨と向拝の繋ぎ材

身捨と向拝の繋ぎ材に海老虹梁を用いる神社は43棟、繋虹梁を用いる神社は17棟である。海老虹梁を用いる神社本殿の棟数に対する繋虹梁を用いる神社本殿の棟数は39.5%である。この2つに時代的な偏りはあまりなく、身捨と向拝の繋ぎ材は17世紀以降、海老虹梁と繋虹梁が混在している。

⑥ まとめ

上記から『山口県の近世社寺建築』から見る山口県の神社本殿の特徴について、次のようにまとめることができる。

本殿様式に関して、入母屋造は19世紀以降に多く見られる。斗拱は三斗組が主流であるが、18世紀以降には二手先や三手先の斗拱が現れる。妻飾に関して、18世紀以前は又首、18世紀以降は大瓶束、19世紀以降には臺股や彫物板を用いる神社が見られる。この3点から、山口県の神社本殿は時代が下るにつれて装飾的になってゆくといえる。そのほか、一間社流造は18世紀以降に多く見られること、流造風の切妻造が見られること、中備には半数以上の神社本殿で臺股が見られることが明らかとなった。

4.2 旧徳山藩の神社本殿の意匠の変化

実測調査対象の社殿棟数は63棟である。表-2は旧徳山藩神社本殿を年代順に並べたものである。図-2に実地調査対象の神社本殿の造りと所在地を示す。年代が半明しているものは、18世紀以降のものが大半である。

① 本殿様式

本殿様式は流造が最も多く42棟である。このうち一間社のものは26棟（61.9%）である。『山口県の近世社寺建築』記載の一間社流造は18世紀以降に多く見られることと一致する。一方、大年神社（写真-3）や、河内神社（写真-4）のような切妻造や入母屋造の小規模で簡素な神社本殿も多く見られた。

また、石造本殿が5棟見られたが、この内、木原神社（写真-5）、厳島神社（写真-6）、天浦神社（写真-7）の3棟（60.0%）は、古くから黒御影石の産地として知られる大津島に位置している。また、四熊ヶ嶽神社（写真-8）も石造本殿であるが、このあたり一帯は角閃石黒雲母安山岩の地層でできており¹³⁾、本殿もこの黒御影石が材料である可能性が高いと思われる。ただし、木原神社の本殿は、奉安殿を第二次世界大戦後、移設してきたものであり¹⁴⁾、奉安殿が元々どこに建設されていたものなのかは現時点では不明であることから、大津島産の御影石が材料として使われている可能性は他の社殿と比べて低い。

『山口県の近世社寺建築』に記載のあった岩戸八幡宮のような流造風の切妻造は見られなかった。

② 身捨斗拱

身捨の斗拱には二俣神社（写真-9）のように三斗を用いる神社が多く17棟であった。次いで神上神社（写真-10）のように舟肘木を用いている神社が14棟であった。また、『山口県の近世社寺建築』にはほとんど登場しない

表-2-1 旧徳山藩の神社本殿の意匠的特徴

神社名	年代	村名	規模・様式	身捨				向拝				懸魚	取調書	明細帳		
				妻飾	組物	中備	木鼻	繫梁	向拝虹梁	組物	中備				木鼻	手挟
四熊嶽神社	天文14(1543)	四熊	石碑	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—		
氷見神社	承応2(1653)	須万	一間社流造	豕又首	出三斗	束	×	海老虹梁	—	連三斗	—	×	○	二重懸魚	○	○
琴平神社	享保5(1720)	河内	一間社流造	束	舟肘木	×	○	直材	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	動物系	×	蒿懸魚		
鷹飛原八幡宮	享保9(1725)	矢地	三間社流造	二重虹梁笈形付大瓶束	出組	墓股	○	×	—	連三斗	—	動物系	○	三花懸魚	○	○
降松神社若宮	明和4(1767)	河内	入母屋造	×	三斗	墓股	○	×	×	×	×	×	×	なし	○	○
松尾八幡宮	明和7(1770)	生野屋	三間社流造	虹梁笈形付束	舟肘木	×	×	虹梁	—	出三斗	—	○	×	蒿懸魚	○	○
国津姫神社	安永2(1773)	富海	三間社流造	二重虹梁笈形付大瓶束	出組	墓股	○	×	—	出三斗	—	○	○	蒿懸魚	○	○
天浦神社	安永3(1774)	大津島	石碑	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	蒿懸魚		
夜川移神社	安永5(1775)	上	一間社流造	虹梁大瓶束	出三斗	墓股	動物系	海老虹梁	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	拳鼻動物系	×	蒿懸魚		
二俣神社	天明2(1782)	大向	三間社流造	虹梁豕又首	平三斗連三斗	墓股	○	海老虹梁	—	連三斗	—	—	—	銅板の覆い	○	○
降松神社中宮	文化4(1789)	河内	三間社流造	二重虹梁笈形付大瓶束	出組 二手先	墓股	○	海老虹梁 繫梁状頭貫	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	象鼻獅子鼻	×	蒿懸魚	○	○
三島神社	18世紀中	川曲	一間社流造 背面二間	豕又首	舟肘木	×	×	×	直材	出三斗	墓股	○	×	蒿懸魚		
客神社	18世紀末	川曲	切妻造 向拝庇付	束	×	×	×	×	直材	×	—	×	×	なし		
祐綏神社	文化8(1811)	徳山	一間社流造	虹梁豕又首	舟肘木	×	×	直材	—	出三斗	—	○	×	蒿懸魚		
三島神社	文化10(1813)	大向	三間社流造	虹梁豕又首	平三斗連三斗	墓股	動物系	直材	—	連三斗	—	動物系	×	蒿懸魚		
菅原神社	天保6(1835)	奈古	入母屋造	虹梁大瓶束	出組 出三斗	○	×	×	×	×	×	×	×	二重懸魚	○	○
伊勢神社	天保	富田	入母屋造	×	×	×	×	×	繫梁状頭貫	×	×	○	×	なし		
荒人神社	安政2(1855)	富田	入母屋造	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
八幡宮	万延元(1860)	須万	三間社流造	虹梁豕又首	平三斗連三斗	墓股	○	海老虹梁	—	連三斗	—	○	×	蒿懸魚		
居守神社	明治9(1876)	大島	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	連三斗	墓股	動物系植物系	海老虹梁	—	連三斗	—	○	×	蒿懸魚		○
山崎八幡宮	明治9(1876)	富田	三間社流造	二重梁束	舟肘木	×	×	直材	直材	舟肘木	×	×	×	蒿懸魚	○	○
大歳神社	大正	山田	流造	束	—	—	—	—	—	—	—	—	—	蒿懸魚		○
兎玉神社	大正2(1923)	徳山	切妻造	豕又首	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
河内神社	昭和2(1927)	譲羽	入母屋造	×	×	×	×	×	曲材	×	×	×	×	なし		
大島神社	昭和2(1928)	大島	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	出三斗	墓股	動物系	直材 繫梁状頭貫	—	出三斗	—	動物系	×	蒿懸魚		
八坂神社	昭和7(1932)	富田	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	舟肘木	×	○	虹梁	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	○	×	なし		
遠石八幡宮	昭和14(1939)	遠石	三間社流造	虹梁笈形付大瓶束	三斗	×	植物	直材	—	舟肘木	—	×	×	猪目懸魚	○	○
辰尾神社	昭和15(1940)	福川	一間社流造 背面二間	虹梁豕又首	舟肘木	×	○	虹梁	—	出三斗	—	○	×	猪目懸魚		
倉姫稻荷神社	昭和17(1942)	徳山	一間社流造	虹梁笈形付束	出三斗	墓股	○	海老虹梁	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	○	○	結綿懸魚		
熊野神社	昭和20～	徳山	一間社流造	豕又首	舟肘木	×	×	×	×	舟肘木	×	×	×	猪目懸魚	○	○
由加神社	昭和25(1950)	河内	一間社流造	笈形付束	出三斗	墓股	○	海老虹梁	—	出三斗	—	動物系	×	蒿懸魚		
温見神社	昭和29(1954)	温見	一間社流造 背面二間	豕又首	×	×	×	×	直材	×	×	×	×	蒿懸魚		
荒人神社	昭和44(1969)	富田	切妻造	束	舟肘木	×	×	×	×	×	×	×	×	蒿懸魚		
富田護国神社	昭和46(1971)	富田	神明造	束	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
神上神社	昭和52(1977)	四熊	一間社流造	豕又首	舟肘木	×	×	直材	直材	舟肘木	×	×	×	猪目懸魚		
神上神社	昭和53(1978)	下上	三間社流造	豕又首	舟肘木	×	×	直材	直材	舟肘木	×	×	×	蒿懸魚	○	○
高嶺神社	昭和12(1987)	奈古	神明造	豕又首	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
八幡宮	19世紀中	奈古	三間社流造	二重虹梁彫刻板	三斗 出組	墓股	○	海老虹梁	—	出三斗	—	○	○	三花懸魚	○	○
高良神社	平成17(2005)	河内	一間社流造	束	×	×	○	直材	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	狹鼻	×	蒿懸魚		
降松神社獄ノ宮	—	来巻	三間社流造	束	舟肘木	舟肘木	×	×	直材	—	—	×	×	蒿懸魚		
降松神社下ノ宮	—	来巻	流造(RC)	束	×	×	×	×	直材	×	×	×	×	蒿懸魚		
降松神社上宮	—	河内	入母屋造	×	×	×	×	×	繫梁状頭貫	×	×	×	×	蒿懸魚	○	○
恵美須神社	—	河内	一間社流造	束	出三斗	×	○	海老虹梁	繫梁状頭貫	出三斗	墓股	○	×	細長い懸魚		
八坂神社	—	豊井	石造	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—		
恵美須神社	—	河内	一間社流造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
恵美須神社	—	豊井	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	連三斗	墓股	○	直材	繫梁状頭貫	連三斗	墓股	○	○	蒿懸魚		
琴平神社	—	河内	切妻造 (RC)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
河内神社	—	瀬戸	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	連三斗	墓股	○	海老虹梁	繫梁状頭貫	連三斗	墓股	○	×	蒿懸魚		○

表-2-2 旧徳山藩の神社本殿の意匠的特徴

神社名	年代	村名	規模・様式	身捨				向拜				懸魚	取調書	明細帳		
				妻飾	組物	中備	木鼻	繫梁	向拜虹梁	組物	中備				木鼻	手扶
貴布祢神社	—	給島	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	出三斗	×	植物	海老虹梁	繫梁状頭貫	出三斗	藁股	植物	×	簡懸魚		○
日吉神社	—	上	三間社流造	束	舟肘木	×	×	—	—	—	—	—	—	簡懸魚		
上野八幡宮	—	下上	三間社流造	豕叉首	舟肘木	×	×	×	×	舟肘木	×	×	×	簡懸魚	○	○
木原神社	—	大津島	石造	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	懸魚状の彫刻		
巖島神社	—	大津島	石碑	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—		
狩尾神社	—	大津島	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	出三斗	藁股	○	海老虹梁	—	—	—	—	×	簡懸魚		
葛原神社	—	大津島	一間社流造	虹梁笈形付大瓶束	出組	藁股	○	虹梁	—	出三斗	—	動物系	×	簡懸魚		
河内神社	—	福川	切妻造 向拜庇付	×	—	—	×	—	—	—	×	×	—	なし		
荒人神社	—	富田	入母屋造	×	×	×	×	×	繫梁状頭貫	大斗舟肘木	×	○	×	簡懸魚		
巖島神社	—	黒髪島	一間社流造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
菅原神社	—	大井	流造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	簡懸魚		
八幡宮	—	大井	流造	—	三斗	×	—	—	—	—	—	—	—	簡懸魚	○	○
荒人神社	—	大井	流造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	簡懸魚		
大年神社	—	大井	切妻造	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		
恵美須神社	—	大井	切妻造 向拜庇付	束	×	×	×	×	×	×	×	×	×	なし		

※この表は旧徳山藩内の現地調査をもとに作成した。

屋などで装飾部材の種類、有無が分からなかったものは—とした。

は『山口県神社誌』、『山口県の近世社寺建築』、現地での聞き取りをもとに作成した。

※覆

※年代



写真-3 大年神社
大井，年代不明



写真-4 河内神社
譲羽，昭和2(1927)



写真-5 木原神社
大津島，第二次世界大戦後



写真-6 巖島神社
大津島，年代不明



写真-7 天浦神社
大津島，安永3(1774)



写真-8 四熊ヶ嶽神社
四熊，天文14(1543)



写真-9 二俣神社
大向，天明2(1782)



写真-10 神上神社
下上，昭和53(1978)



写真-11 国津姫神社
背面中央中備
富海，安永2(1773)



写真-12 国津姫神社
背面両脇中備
富海，安永2(1773)



写真-13 居守神社
右側妻中備
大島，明治9(1876)



写真-14 居守神社
背面中備
大島，明治9(1876)



写真-15 居守神社
左側妻中備
大島, 明治9(1876)



写真-16 鷹飛原八幡宮
中備1
矢地, 享保9(1725)



写真-17 鷹飛原八幡宮
中備2
矢地, 享保9(1725)



写真-18 鷹飛原八幡宮
中備3
矢地, 享保9(1725)



写真-19 鷹飛原八幡宮
中備4
矢地, 享保9(1725)



写真-20 降松神社中宮
中備1
河内, 文化4(1789)



写真-21 降松神社中宮
中備2
河内, 文化4(1789)



写真-22 降松神社中宮
中備3
河内, 文化4(1789)



写真-23 降松神社中宮
中備4
河内, 文化4(1789)



写真-24 降松神社中宮
中備5
河内, 文化4(1789)



写真-25 降松神社中宮
中備6
河内, 文化4(1789)



写真-26 降松神社中宮
中備7
河内, 文化4(1789)



写真-27 降松神社中宮
中備8
河内, 文化4(1789)



写真-28 降松神社中宮
中備9
河内, 文化4(1789)



写真-29 降松神社中宮
中備10
河内, 文化4(1789)



写真-30 降松神社中宮
中備11
河内, 文化4(1789)



写真-31 降松神社中宮
中備12
河内, 文化4(1789)



写真-32 葛原神社
大津島, 年代不明



写真-33 狩尾神社
大津島, 年代不明



写真-34 三島神社
川曲, 18世紀中



写真-35 鶴ヶ峰八幡宮
名古, 19世紀中



写真-36 貴船神社
杓島, 年代不明



写真-37 松尾八幡宮
生野屋, 明和7(1770)



写真-38 降松神社中宮
河内, 文化4(1789)



写真-39 大島神社
大島, 昭和2(1928)



写真-40 木原神社
大津島,
第二次世界大戦後

舟肘木が旧徳山藩領地内では多数見られた。

③ 身捨中備

中備に装飾部材を用いない神社は38棟(60.3%)と半数以上である。中備に装飾を用いる場合は墓股を用いる場合が多いが、『山口県の近世社寺建築』でも調査された国津姫神社は身捨背面の中備が中央に墓股(写真-11)、両脇に間斗束(写真-12)を用いている。

中備には植物をモチーフとした彫刻が施されているものが多く、菊、桐、牡丹、松、竹、梅、桜の彫刻が見られた。居守神社では本殿正面から見て右側の妻に松(写真-13)、背面に竹(写真-14)、左側の妻に梅(写真-15)の彫刻が施されていた。中備の彫刻が特に派手な神社は鷹飛原八幡宮(写真-16~19)、降松神社中宮(写真-20~31)の2棟で、他の神社では見られなかった動物や幻獣、人物をモチーフとした彫刻が見られた。また、大津島には前述の石造本殿の3社に加えて葛原神社(写真-32)と狩尾神社(写真-33)2棟の間社流造本殿の神社があり、中備に三つの亀甲を組み合わせた彫刻が施されている。神紋の三つ盛り亀甲に花菱を彫刻したものと思われる。また、笈形や出組枝輪を覆う彫刻には波のモチーフが多用されている。祭神は広島の大島神社同様、航海の安全を祈願する田心姫命、湍津姫命、市杵島姫命の宗像三女神である。島ならではの、海と密接な関わりが伺える。

④ 妻飾

妻飾に冢又首を用いる神社は14棟あり、このうち9棟(64.3%)は三島神社(写真-34)のように又首梁を虹梁形とせず直材を用いている。また、梁が虹梁形となる

神社は23棟あり、そのうち虹梁を二重にするものは5棟(21.7%)である。『山口県の近世社寺建築』でも調

査されていた鶴ヶ峰八幡宮(写真-35)では妻飾が二重虹梁彫物板である。このほかに妻飾に彫物板を用いる神社は見られなかった。また、『山口県の近世社寺建築』に記載のある、又首棹付の大瓶束¹⁵⁾は徳山藩の領地内では見られなかった。

⑤ 身捨と向拝の繋ぎ材

身捨と向拝の繋ぎ材には、貴船神社(写真-36)のように海老虹梁を用いる神社12棟と松尾八幡宮(写真-37)のように繋梁を用いる神社4棟が混在している。海老虹梁を用いる神社本殿の棟数に対する繋虹梁を用いる神社本殿の棟数割合は33.3%であり、『山口県の近世社寺建築』に記載されている神社本殿の割合とほぼ一致する。このほか、降松神社中宮(写真-38)では海老虹梁の下に繋梁状の頭貫を、大島神社(写真-39)では繋虹梁の位置に直材を用い、その下に繋梁状の頭貫を用いていた。『山口県の近世社寺建築』には見られない例である。

⑥ 懸魚

懸魚は藁懸魚を用いる神社が最も多く33棟であった。大津島の木原神社(写真-40)は石造の身捨に懸魚状の彫刻を施しているが、この社殿は、前述の通り奉安殿を第二次世界大戦後、移設してきたものである。奉安殿の彫刻も一般神社と同様の彫刻装飾が施されていた例を示すものとして記録しておくべきものとする。

⑦ まとめ

上記から旧徳山藩の神社本殿の特徴について、次のようにまとめることができる。18世紀、19世紀の神社本殿は墓股や枝輪に彫刻が多用され、装飾的である。旧徳山藩の神社本殿は斗拱に舟肘木が用いられる例、中備に装飾部材が見られない例、梁が虹梁形とならない例が多く、素朴な装飾であることが明らかとなった。本殿は一間社流造が多く、石造本殿は一部地域に集中している。また、身捨と向拝の繋ぎ材を二重にしている神社本殿が見られた。

5. 結論

本稿では『山口県の近世社寺建築』から見る山口県の神社本殿の特徴と、旧徳山藩の神社本殿の特徴を整理し比較した結果、以下が明らかになった。

① 最多の形式は一間社流造

旧徳山藩下の神社本殿に一間社流造が多い傾向は、山口県下の江戸期の神社本殿の状況に一致している。

② 18世紀の本殿がより装飾的

旧徳山藩の18世紀の神社本殿は臺股や支輪に彫刻が多用され、その後の時代のものに比べ、より装飾的であることもわかった。この傾向は県内の他の地域についても当てはまる。

③ 身舎と向拝の繋ぎ材の二重化の例

相違点として、旧徳山藩の神社本殿には身舎と向拝の繋ぎ材を二重にしている例がある。

④ 流造の傾向の相違

県内全体で見た場合に指摘されていた流造風の切妻造は、旧徳山藩内では見られない。

旧徳山藩内の本殿建築は、同時期の県内の傾向と比較すると、共通点が指摘できる一方、相違点として挙げられる身舎と向拝の繋ぎ材が二重化される点は、当地域内の特徴の一つと考えられる。また、流造にこだわって建設していたと言えよう。

今後の展望として、本稿と同様の調査を他地域でも行うことにより、山口県内の他地域の神社の特徴が明らかになることが望まれる。

- 6) 近藤豊, “古建築の細部意匠”, pp.69-186, 1972, 大河出版.
- 7) 橋場信雄, “建築用語図解辞典”, pp.181-202, 1970 02 01, 理工学社.
- 8) 妻木靖延, “新訂-日本建築”, pp.59-83, pp.99-104, 2009 07 30, 学芸出版社.
- 9) Googlea マップ, 旧徳山藩神社地図, <https://www.google.com/maps/d/edit?hl=ja&mid=1bgx941Si6PGfDbbVDHYeUSv8jx2_HkVM&ll=34.11163162057689%2C131.8413028165039&z=11>, Google マップを活用して林(石丸)が作成, (参照 2018 01 10) .
- 10) 山口県教育委員会, “前掲書”, p.228
- 11) 山口県教育委員会, “前掲書”, pp.241-242
- 12) Google マップ, 近世社寺建築記載神社本殿, <<https://www.google.com/maps/d/edit?hl=ja&mid=1lF2glKPjZW4eJ7vurRJ2ahLB5RmIMUOp&ll=34.229064668862904%2C131.55271255000002&z=10>>, Google マップを活用して林(石丸)が作成, (参照 2018 01 10) .
- 13) 山口県神社誌編纂委員会編, “前掲書”, p.408
- 14) 徳山市史編纂委員会, “前掲書”, p.15
- 15) 山口県教育委員会, “前掲書”, pp.23-24

(2020. 10. 20 受理)

謝辞

本研究に取り組むにあたり、各神社の宮司様、氏子総代の方、山口県神社庁の方、調査に同行してくれた学生諸氏を始め、大変多くの方にご協力を頂きました。ここに記して心からの謝意を表します。

参考文献

- 1) 山口県教育委員会, “山口県の近世社寺建築-近世社寺建築緊急調査報告書”, pp.1-39, 1980 03, 山口県教育委員会.
- 2) 徳山市史編纂委員会編, “徳山市史-上巻”, pp.307-593, 1984 01 31, 徳山市.
- 3) 文化庁, “国指定文化財データベース”, <https://kunishitei.bunka.go.jp/bssystem/index_pc.html>, 1997-2017, (参照 2018 01 10) .
- 4) 山口県教育委員会, “前掲書”, 1980 03
- 5) 山口県神社誌編纂委員会編, “山口県神社誌”, pp.344-1055, 1998 03 25, 山口県神社庁.

Discussing Climate Change in a CLIL Approach to Engage Technology Students in English

Curtis REVIS*¹

Abstract

This is a proposal to employ a CLIL approach to English language teaching with the topic of discussing Climate Change, in an effort to improve student engagement. Enabling students to engage in discussions of climate change will provide students a sense of relevance for the English being learned. The CLIL approach emphasizes that the learning be directed towards a final goal: in this case, the statement of informed opinion supported by reasons and examples. A further benefit of this approach is to engage students in authentic English as much as possible.

Key Words : CLIL, English, authenticity, climate change, student motivation, active learning

Introduction

It is essential to overcome the traditional reservation among Japanese students to participate in classroom discussions, and to close the disconnect between English and the daily lives of our Japanese students. Kosen (National Institute of Technology) students are reluctant to contribute to classroom discussions for a variety of reasons. The most obvious reason is the belief that “tech people” are poor at communication. The stereotype that technology students are poor communicators, and even poorer, thereby, at speaking in a second language, is particularly strong in Japan, reinforced by images in popular media and social interactions:

The field of engineering in particular has the reputation of harbouring people who do not like foreign languages, in fact, people who do not like to talk much at all. The image of the geek who will potter for endless hours in contented isolation, who is absolutely fascinated by the intricacies of technological problems and their solutions but averse to talking about them to the rest of the world,

represents a powerful stereotype. All stereotypes do have some foundation in reality and so does this, but – like all stereotypes – it also draws its force from being habitually recreated by the discourses of society. These discourses can be personal conversations, media products, and movie characters or, indeed, the content of curricula designed for engineering and technology education. (Dalton-Puffer, Hüttner, Schindelegger, & Smit, 2009, p. 18)¹⁾

This “introverted techno-geek” is further burdened by the common assumption in Japan that Japanese people are not good at English.

Survey to Measure Nature of Reluctance to Engage in English

In order to better gauge the source of students’ reluctance to engage in English, we conducted a survey of Tokuyama Kosen students in 2017. The survey consisted of 20 statements, all in Japanese (the students’ first language). Seven of the statements were target statements, thirteen were included to blind the students somewhat to the nature of what

*¹ In charge of Global Engineer Development Program

was being measured. On the survey, the statements were mixed together, but for clarity's sake the target statements are:

(S1) I will use English in my future career.

(S4) I want more chances to use English outside of school.

(S5) I see English as relevant to my daily life.

(S6) I make an effort to seek resources for studying English outside of my regular school work.

(S7) Learning another language helps me to be a better person.

(S9) My friends and peers see English as important to our future.

(S10) People outside of school (parents, friends, members of my community, etc.) do a good job of helping me understand how English is relevant to my life after graduation.

Students indicated their agreement or disagreement with each statement on a scale of 1 to 6, with 1 being most strongly disagree and 6 being most strongly agree.

We collected data from 493 students across all grade levels of the National Institute of Technology, Tokuyama campus. A summary of the data specific to the target statements is below:

Table 1 2017 Student Motivation Survey ($N=493$)

	Mean	SE	Median	Mode	SD
S1	3.89	0.07	4	4	1.48
S4	4.21	0.06	4	4	1.27
S5	3.44	0.07	3	3	1.49
S6	3.57	0.06	4	3	1.4
S7	3.7	0.07	4	4	1.51
S9	3.63	0.06	4	4	1.43
S10	4.47	0.06	5	5	1.29

Note. SE=Standard Error, SD=Standard Deviation.

S4 and S10 received the highest average "agree," while S5 and S6 received the highest average "disagree." Most Tokuyama Kosen students agreed that they want more chances to use English outside of school (S4), and that people outside of school do a good job of helping them understand how English is relevant to their lives after graduation (S10). Most Tokuyama Kosen students disagreed that they see English as relevant to their daily lives

(S5), and that they make an effort to seek resources for studying English outside of their regular school work (S6). From these statements, we can conclude the following:

1. The students perceive that English is important to learn (S4 and S10).
2. The students do not perceive that English will be useful in their life after or outside of school (S5 and S6).
3. "English is important" is a message they received from various people and sources, but it is divorced from their daily experience.

Considering the above conclusions in conjunction with the often self-determined student "weakness" to engage in English, it is in the best interest of our students to focus English lessons on subjects with which the students already feel a measure of confidence yet which meet their current learning goals. We should emphasize communication, not the mastery of technical terms, deemphasize grammatical accuracy and build the perceived authenticity of the English by which students engage the teacher and each other. Furthermore, in order to establish relevancy between English as a language of communication and the students' lives, the materials being studied in the classroom need to be selected and presented in a manner that increases their perceived authenticity.

Increasing Authenticity through CLIL

In the world of TESL, "authenticity" is usually taken by teachers and administrators to mean realia, which the Cambridge Dictionary defines as "real objects or pieces of writing, used to help teach students in a class." However, "authenticity" might better be phrased as "authenticity of purpose," meaning there is a reason to engage in the process of language acquisition. In the context of this essay, the word "authenticity" is weighted towards this connotation.

Establishing a perceivable authenticity is essential to engaging students in English as a second language, especially with students who are focused more on the practical applications of their education, such as technical college students. Students at Kosen want to learn subjects that relate to their future careers. As students of technology in Japan, the majority of students see subjects such as

math and science as being more valuable to their futures than English. They may recognize the importance of English in theory, but they don't perceive the English they learn in a typical "English class" as being authentic, because such classes are focused more on vocabulary and grammar than on actually using the language as a tool of communication. If students perceive the language as being useful both in the present and their future, they are more likely to engage and participate in the learning process. But achieving authenticity does not mean simply throwing "real objects or pieces of writing" into the classroom. Such practice may decrease the effectiveness of lessons as they might be too challenging for the students, or not incorporated effectively into the curriculum. Students need to be introduced to such materials in a structured way, one which builds familiarity with the material so that students steadily gain confidence to engage, and so that students perceive a reason for engaging with the material. This is where a CLIL methodology can be most useful.

As a method of non-native language instruction, Content and Language Integrated Learning (CLIL) foregrounds *language* as a tool of communication: "the CLIL distinct methodology...presents a challenging curriculum in which language learning skills and concept knowledge are presented to learners in meaningful concepts" (Guillen, 2019, p. 68)². Meaningful concepts and the promise to do something with the language are key distinctions of CLIL: "Students are not only expected to develop the skills related to the subject content but also to do something with that knowledge using the language" (Guillen, 2019, p. 68). In a language classroom informed by a CLIL methodology, the purpose of learning the language is to accomplish some goal or task; in a traditional language classroom not informed by such a methodology, the purpose of learning the language is to perform the language learnt for evaluation. In a traditional English lesson, students might find one day that they are learning the present perfect tense. The purpose of learning the present perfect tense is, here, to correctly answer the related questions on some sort of quiz or test. This type of learning lacks authenticity of purpose—in fact, it lacks any real purpose outside of the classroom. In the real world, people use language to accomplish tasks.

Therefore, in order to increase the perceived authenticity of our English language lessons, the lessons themselves need to be task-focused. In the CLIL methodology "[l]anguage is not assessed as a separate entity, but as the vehicle for the accomplishment of production-based objectives (observable as tasks)" (Ball, 2015, p. 25). We increase the perceived authenticity of the English classroom by foregrounding that the purpose of learning the language is to complete certain tasks. Another, concomitant means of increasing perceived authenticity, is to center the lessons' focus on subjects related to the students' interests, not only on the foreign language. This is another strength of the CLIL methodology—that it is a way of exploring content *as well as* language. Of course, the best way to engage students is to choose content they are interested in, and since these are technical college students, it is good to choose science-related subjects—even better to choose science-related subjects that have a verifiable impact on their current and future lives. Climate Change is one such subject. By discussing Climate Change in English, students perceive the material as directly related to their personal and learning goals. Of course, a certain level of English skill is also required for graduation, but for the most part students do not perceive a need for English beyond graduation. We want to change that perception, so that students think of these classes as a chance to learn new materials related to their future and learn new skills for communication and for study, all of which appeal to the students' learning goals. Involving students in discussions on subjects they are interested in, and with which they are already in some respects familiar with, can greatly improve their confidence and positive outlook towards further English learning. As Lasagabaster and Manuel Sierra remind: "Marsh (2000) highlights that CLIL programmes can nurture *a feel good attitude* among students, as the higher proficiency level achieved (irrespective of how modest it eventually is) may have a positive effect on their desire to learn and develop their language competence" (2009, p. 5)³ Furthermore, CLIL motivates students to improve their language skills:

Students are as keen to learn about content areas as they are to improve their language skills. They are also interested in learning

study skills, which perhaps indicates a disposition towards developing greater autonomy. The fact that content was the most important aspect in defining authenticity implies that CLIL, through ‘authenticity of purpose’ delivers a greater sense of engagement to the students and allows opportunities for language focus to arise organically in the classroom situation. (Pinner, 2013, p. 53)⁴⁾

CLIL classes can help students see English as a useful tool to understanding lesson content. Content can be a review of previously learned materials (wherein the focus is on the foreign language), or a slower, step-by-step examination of new content. This can address the problem that students and parents (and even other teachers) might view that any additional focus on learning English reduces time to focus on other subjects, subtracting from the limited resource of learning time. CLIL lessons can engage students more actively in learning, however, something that can appeal to both parents and teachers. CLIL courses may also help overcome the “teacher-centered” instruction that leads students to become less interested in school.

General Lesson Flow

The following description applies to an English Conversation course conducted at Tokuyama Kosen between March and September, 2020. Though the class was conducted online, the same general lesson flow would have been followed in face-to-face lessons.

First, attendance: students sign in to the lesson on Microsoft Forms, or the teachers calls the students’ names, but is also asked a question related to today’s topic

Second, the schedule for the day’s lesson, in which the end-goal for the lesson is stated, so that students perceive some purpose of each lesson activity.

Third, a warm-up activity related to today’s content. The main goal here is getting students to use English in the classroom, but also to provide some models of production for use later on in the lesson. Feedback is limited to praising production and using examples of student-generated English to illustrate how students can engage in the subject.

Next, recap of the previous lesson and, whenever possible, a brief explanation of how the

warm-up activity relates to the previous lesson and to the end-goal of today’s lesson.

After that, vocabulary introduction/review/practice: the vocabulary studied is key to understanding the reading and listening activities.

Then the students do reading or listening activities. To increase the perceived authenticity of the lessons, these reading and listening activities require students to engage with actual English-language news articles. Each activity, however, is designed to prepare students for the next, more difficult activity. For example, the vocabulary activities prepare students to read true/false statements about the article; the students then select whether the statements are true or false after reading only the headline of the article; students then listen to the article before taking the true/false quiz again; students then read the article to confirm their answers. The main purpose of these activities is to increase student familiarity with the language of the article, and to provide ample chances for them to test and confirm their understanding of the content.

Finally, students are asked to exhibit their comprehension of the article and their opinions. This may take the form of a group activity, small group discussions, question generation, role plays, presentations, debates, etc.

(Ideally, this final stage of the lesson would take up a significant amount of class time; unfortunately, from March to September of 2020, this class was conducted online and this meant all the build-up activities required more time for set up and completion.)

The above steps mirror the five conceptual sequencing steps outlined by Ball, et al., in *Putting CLIL into Practice*: establishing pre-knowledge/stimulating interest, introductory, main conceptual content, concluding the main conceptual content (pre-assessment), synthesis and/or assessment activity(ies). Why is such sequencing important? “The simplest answer ... is to assert that a didactic activity—namely one that takes place for the purpose of learning—never exists in isolation” (Ball, 2015, p. 34)⁵⁾. As teachers, we create steps that help the students understand, become comfortable with, and feel some mastery over, the language necessary to reach the next step of the lesson.

Of course, the approach to specific lessons will vary. The main point here is to illustrate two

essential points in a CLIL lesson: *scaffolding* and *task-led activities*. First, scaffolding: each activity in this lesson is designed to prepare students for the next, more difficult activity. Second, task-led activities: each activity has the purpose of enabling students to successfully participate in the final activity of the lesson, an activity which requires conceptual and cognitive engagement with the topic.

Concrete Example of a CLIL English Conversation Lesson

For clarity's sake, the following is an actual lesson taught at Tokuyama Kosen on August 31, 2020. This is the 2nd lesson in a unit of 4 lessons on rapidly decreasing worldwide insect populations. The lesson is conducted online, in English, using Powertpoint and Kahoot!

Teacher asks the question, which will be asked again at the end of the lesson: "Should it be illegal to kill insects?" Most students say, "No," and are then prompted to provide reasons.

The day's schedule is shown and explained: attendance, listening quiz, vocabulary review, reading, small group question time, group discussion.

Students then sign-in on the attendance form via Microsoft Forms.

Listening quiz: students listen to the news article (this is their second time hearing it). While listening, they take a multiple choice quiz in which they choose the correct word or words to complete sentences from the article.

The key vocabulary from the news article is reviewed. If students struggled to remember the meaning of the words, we would take a vocabulary quiz on Kahoot! to refresh their memories. (This also provides a change of pace and gives the students a different method of participating in class.)

Students read the news article again (this is their second time). The teacher reminds the students to read carefully and ask questions because they will be participating in a small group discussion based on what they've read in the article.

The small group discussion is explained in the following steps: 1) break into small groups (this is done on Microsoft Teams by the teacher); 2) in your small groups, write three good questions about insects; 3) we will then come back into the big group; 4) each students will ask a question

their group made, which all students will answer; 5) write down answers to the question you asked. This activity takes 15 to 20 minutes of class time.

The final activity is large group discussion. The students are asked the question from the beginning of the lesson: "Should it be illegal to kill insects?" The teacher then explains that while most people will say no, it is important to be able to predict and understand reasons people might say, "Yes." "Based on your readings and discussions so far, let's try to make a list of reasons people might say, 'It should be illegal to kill insects.'" Students then talk as a group to make a list of reasons it should be illegal to kill insects, and then a list of reasons it shouldn't be illegal to kill insects. Finally, still in plenary, the students are then encouraged to find a possible compromise, with some examples provided by the teacher, between the two opinions. This activity takes about 15 to 20 minutes of class time.

The teacher provides feedback on useful English, or mistakes in grammar or vocabulary, noted during the lesson. By the end of the 4th lesson in this unit, students will record a 3-minute presentation on FlipGrid of their response to the question "Should it be illegal to kill insects?" which will be assessed by the teacher.

Less is More: Increasing English Talk Time and Active Learning

It should be noted to that final two activities of the lesson described previously took 30 to 40 minutes of class time collectively—out of the 90 minutes allotted on the schedule, and that these activities focused more on student-generated production and interaction than on the teacher providing input. The reason for this design is quite simple: less teacher talk time, more student talk time.

To take the most advantage of the classroom environment as a place to use English, lessons should be kept focused on English for instruction and English through instruction (i.e., English learned through exploring content, not through the memorization of phrases apart from content). Any activities in the class will be kept to a minimum of new content, so that student production is kept focused on the use of English (hence, "less is more"). The English Conversation class described previously is structure around four units, with each unit

being divided into approximately four lessons, all centered on the theme of climate change. Because each unit has four lessons but only one news article per unit, the students have plenty of opportunities for repetition, and new content is kept to a minimum. This repetition increases both comprehension of the content and confidence using the English. Of course, students will encounter new content and new lexical items necessary for discussing this content, and in this situation they will need repair strategies for overcoming times when they don't know useful or applicable English. Hence, the teacher needs to anticipate these moments and provide useful patterns—and practice of these patterns—for repair strategies. Repair strategies can be taught as a regular part of the lesson—preferably at an early stage—or as the need arises. The key point is that they are taught, and that the students understand they are expected to use them. The students cannot passively sit in class and wait for the teacher to clarify everything for the students: the students must elicit clarification from the teacher or, preferably, from each other.

This highlights a problematic pedagogical issue in Japan—but also another opportunity to increase the amount of student talk time in English. In Japan, the burden of clearly communicating an idea is on the speaker, not the receiver. If something is not understood, the fault is seen as being on the part of the speaker, not the listener, and the burden of clarification is therefore on the speaker. As has long been the educational tradition in Japan, students perceive themselves as being in the role of listener. As Japanese listeners, if misunderstanding occurs, there is a strong tendency to assume clarification will be provided by the speaker (usually the teacher). These assumptions are typical of passive learning and, unless changed by intentional practice, will continue to inhibit the learning of English as a tool of communication. So, the use of repair strategies—circumlocution, asking for clarification, using synonyms, etc.—needs to become a common part of our CLIL lessons. The necessity of this can be demonstrated to students by briefly exposing them to the different types of English throughout the world (different accents, different vocabulary, different intonation patterns), and then explaining that outside of Japan, the burden of clarification is upon the listener: the listener must either ask for clarification, or indicate in

some productive way a lack of understanding. In a classroom where the focus of education is strictly on content, the time a teacher can devote to requiring students to use repair strategies is limited; however, in a classroom where the main focus is on getting students to use English as a tool of communication, repair strategies become an integral item in the toolbox of classroom interactions, as students seek clarification not only from the teacher, but from their fellow students. This provides a shift in the students' expectations for the classroom, from passive receptor of information to active learning agent.

Communication takes place in a milieu of interactions, and one of those is misunderstanding. Students need to encounter misunderstanding in class and learn various strategies for overcoming it. This yet another way of bringing authenticity into the classroom: by helping students understand that their communicative ability does not depend solely on their mastery of vocabulary and grammar, but on their willingness to engage others in an effort to convey meaning.

Why Focus on Climate Change and CLIL?

So far, we've described various means of increasing the authenticity of purpose of our ESL classroom. A further venue for increasing this authenticity lies, of course, in the subject. Now, in a traditional English Conversation classroom, for example, the purpose for learning the subject (English), was, primarily, to pass the test, and, secondarily, to gain a communicative skill that might be used later in life. But as we have seen from our 2017 survey, Tokuyama Kosen students do not feel that the later plays a significant role in their lives. To reiterate:

1. The students perceive that English is important to learn (S4 and S10).
2. The students do not perceive that English will be useful in their life after or outside of school (S5 and S6).
3. "English is important" is a message they received from various people and sources, but it is divorced from their daily experience.

Therefore, if we wish to increase the perceived authenticity of purpose for learning English, it is imperative we focus less on learning English for its own sake, and focus more on learning English as a

means for engaging in subjects that the students see as having relevance both to their daily lives as students and to their future lives outside of school. Climate Change is just one such subject.

Climate Change contains the following elements that can directly appeal to a Kosen student's perception of authenticity: 1) scientific and technical vocabulary, 2) current events reflected in real news articles, 3) issues that have direct impact on society, and 4) events that have real consequences for the future.

Because we are discussing climate change in a CLIL style class, students may see these lessons as directly related to their educational goals and their future, thus increasing perceived authenticity and motivation. The English used to discuss these subjects can be tailored to fit student needs without becoming unnatural. Our students already have some mastery of the subject materials, and thereby can feel more confident approaching the subjects in English. By using English to study materials students are already somewhat familiar with, we teachers have the chance to provide a potential, beneficial review of the subject.

Furthermore, CLIL lessons can benefit struggling students by providing lots of visuals and step-by-step instruction. As Ute (2012, p. 42)⁶⁾ writes: "learning outcomes improve as more lessons are taught in the L2 (e.g. Bournot-Trites and Reeder, 2001)." In the process of exploring a topic in a second language, there are more opportunities for students to actively engage with the materials. But for CLIL to be most effective, teachers need to receive an adequate level of training, and additional training can improve overall lesson planning and implementation.

CLIL classes can also take some of the teaching burden off of teachers by having instruction focus more on scientific or mathematical content and less on "the nuts and bolts" of English, thereby allowing content teachers to design lessons on subjects they already have some expertise in, rather than having to struggle to create more content focused exclusively on learning English. An added bonus of this process might be that because CLIL teachers must focus on presenting material in comprehensible and useful English, lessons may become more effective in relaying content. Still, adjustments to teaching schedules will likely be

necessary in order to provide CLIL teachers adequate preparation time. CLIL teachers can then seek input from English teachers instead of having to produce everything on their own. Collaboration can become an effective means of reducing an individual teacher's workload. According to Ute's study of the use of CLIL in schools in Europe, the collaboration necessitated by an increased use of CLIL can reduce the burden on teachers:

In order to compensate for additional time spent on preparing CLIL lessons and materials, all participating schools granted each ProCLIL teacher a one-hour reduction in their teaching load. Additionally, the project team supplied teachers with published and team-created learning materials. Nonetheless, ProCLIL teachers unanimously reported having to spend considerable time in preparing CLIL learning materials. Half of the ProCLIL teachers worked alone at their schools and encountered more difficulties than those working in teams. (Ute, 2012, p. 43)

By discussing climate change in English, an English teacher is forced, by necessity, to create lessons that build progressively in support of students' learning goals and deficits. Of course, this increases the authenticity and productivity of lessons from the students' point-of-view, but also for the teacher:

CLIL implementation is most successful when teachers are willing to start thinking outside of their field and consider key issues such as learner talk and scaffolding learning as a means to support their delivery of CLIL lessons.... CLIL training enables both language and subject teachers to develop innovative ways to deliver their curricula in a way that ensures accessibility of content to ALL learners. (Wiesemes, 2009, p. 45)⁷⁾.

Challenging the teacher can provide as much of an impetus to learn methods of navigating different "languages" (academic, scientific, conversational, etc.,) as it can challenge students to engage in the process of learning. In this way, both the teacher and the students are learning together, which is another type of authenticity that can increase a student's motivation to engage in a foreign language.

Conclusion

The goal for discussing climate change in a flipped CLIL classroom is to increase our students' use of and exposure to English. The best means to achieve this is to increase the perceived authenticity of the English. By studying, in English, subjects the students recognize as directly related to their immediate learning goals and future lives, we seek to increase the students' motivation to learn, and engage in, English. The current educational climate of Japan fosters an image of English as important to academic success, even to future potential careers outside of Japan, but not necessarily an important tool within Japan. The self-perpetuating stereotype that Japanese people are not good at English further demotivates students to make additional efforts to learn this second language. Furthermore, in Japan, though the government is stepping up efforts to increase the amount of English education students receive in school, there is a sense from parents and teachers that this increased emphasis on English will detract from other, more necessary fields of study, fields of study that directly contribute to a student's future career. There is a sense, also, that studying other subjects in English may reduce the effectiveness of instruction. This reflects a stereotype in most cultures that bilinguals are less likely to achieve success in scientific and creative fields. But, as Hugo Baetens Beardsmore (2008, p. 4)⁸⁾ so aptly points out in "Multilingualism, Cognition And Creativity": "if we take a closer look at the number of creative people who were at least bilingual, if not multilingual, the implicit superiority of monolingual individuals can be challenged." Add to that the simple fact that most successful scientists tend to be multi-lingual—"When asked how many of his contemporary Nobel Prize winners were bilingual, Ilya Prigogine (Nobel Prize for Chemistry, 1977) who spoke Russian, French and English and taught through French and English, replied, « the majority »" (Beardsmore, 2008, p. 5)—and you have a formidable argument against the monolingual bias.

If we can expose our students to this fact that bilingualism does not need to detract from the gaining of specialized technical or scientific knowledge, and that an increasing number of Japanese engineers and scientists use English in their work despite living in Japan, we stand a better chance of overcoming the notion that English is

simply a foreign language to be studied for entrance examinations or for writing grant or patent proposals. By using CLIL, we can increase our students' motivation to learn English, yes, but also increase their motivation to learn other subjects more actively and more independently:

Students are as keen to learn about content areas as they are to improve their language skills. They are also interested in learning study skills, which perhaps indicates a disposition towards developing greater autonomy. The fact that content was the most important aspect in defining authenticity implies that CLIL, through 'authenticity of purpose' delivers a greater sense of engagement to the students and allows opportunities for language focus to arise organically in the classroom situation." (Pinner, 2013, p. 53)

By using a CLIL methodology to discuss climate change, we enable students to perceive English as a living, useful, tool of communication, one that is relevant and impactful both to their current educational career and to their future lives as citizens contributing to their societies. Engineers will play an increasingly important role in managing the changes to society wrought by climate change; as "social doctors," they will need to understand the subtleties of discussing such a complex issue with people who do not necessarily speak the same native language as themselves. Climate change is a global phenomenon, and in an increasingly globalized society and economy, providing students with the tools to both understand and discuss it is as essential to fostering their educational identities as it is to enabling their professional competencies.

References

- 1) Dalton-Puffer, C., Hüttner, J., Schindelegger, V., and Smit, U. (2009). *Technology Geeks Speak Out*. International Journal of CLIL Research. Retrieved from <http://www.icrj.eu/12/article2.html>.
- 2) Guillen, M.T.F. (2019) "Practices to Scaffold CLIL at Transition to Primary" in *Content and Language Integrated Learning in Spanish and Japanese Contexts*, edited by Keiko Tsuchiya and Maria Dolores Perez Murillo, 59-90. Palgrave: Macmillan, 2020.
- 3) Lasagabaster, D., and Manuel Sierra, J. (2009). *Language Attitudes in CLIL and Traditional EFL Classes*. International

Journal of CLIL Research. Retrieved from
<http://www.icrj.eu/12/article1.html>.

4) Pinner, R. (2013). *Authenticity and CLIL*. International Journal of CLIL Research. Retrieved from
<http://www.icrj.eu/21/article4.html>

5) Ball, P., Kelly K., Clegg J. *Putting CLIL into Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2015.

6) Ute, M. (2012). *Primary CLIL and its Stakeholders*. International Journal of CLIL Research. Retrieved from
<http://www.icrj.eu/14/article4.html>.

7) Wiesemes, R. (2009) "Developing Theories of Practices in CLIL: CLIL as Post-method Pedagogies?" in *Content and Language Integrated Learning: Evidence from Research in Europe*, edited by Yolanda Ruiz de Zarobe and Rosa Maria Jimenez Catalan, 41-59. Bristol: Multilingual Matters, 2009.

8) Beardsmore, H.B. (2008). *Multilingualism, Cognition And Creativity*. International Journal of CLIL Research. Retrieved from <http://www.icrj.eu/11/article1.html>.

委員長 西村 太志 (図書館長・機械電気工学科)
委員 高山 泰博 (図書館長補・情報電子工学科)
米田 郁生 (一般科目)
目山 直樹 (土木建築工学科)

徳山工業高等専門学校研究紀要 第44号

令和2年12月1日発行

編集兼 徳山工業高等専門学校
発行者 〒745-8585 周南市学園台
TEL 0834 (29) 6200

Contents

Relationships Between English Learning Motivation and E-learning:

Based on a Questionnaire Survey to Kosen Students Sachie IKEDA
Yasuhiro KURAMASHI 1

A Study on English Abilities and English Vocabulary

Size of KOSEN Students Miyafumi HIGASHI
Yasuhiro KURAMASHI 11

Extraction of Frames from Video Sequence Miyuki OKUMOTO

Tsubasa ANDO
Tomomi HIROZANE
Keiji TOKUHARA 19

Case Study of a Campus Wireless-LAN at NIT-Tokuyama Collage . . . Takayuki NITTA

Yoshio HAYASHI
Misaho TAKAKI
Keiko TORII
Futoshi NISHIMURA
Akiko NAKAGAWA 23

A Study on Style and Decorations of Main Shrine

Buildings in Old Tokuyama Domain Akiko NAKAGAWA
Chinatsu HAYASHI-ISHIMARU . . . 29

Discussing Climate Change in a CLIL Approach to

Engage Technology Students in English Curtis REVIS 39