

愛知大学情報メディアセンター紀要

Vol.33/No.1 2024.March

COM

情報メディアセンター利用案内

◇サービス時間〈月～土曜日〉（都合により変更する場合があります。掲示およびホームページをご覧ください。）

豊橋校舎

区 分	曜日	420教室 (オープンアクセスルーム)	メディアゾーン (図書館) ※1	413教室・421教室・ 423教室・523教室	SE サービス
講義期間	月～金	9:10～19:00	9:00～19:50	講義利用のみ※2	9:00～17:40
講義期間以外	月～金	9:10～17:00	9:00～17:50		
通年	土	9:10～13:00	10:00～16:50		なし

※1 メディアゾーンは、豊橋図書館の運用日程に準じます。

※2 講義期間の木曜と土曜、及び、講義期間以外の期間は全て、413教室を開放教室として使用します。

名古屋校舎

区分	厚生棟4F ※3 メディアゾーン受付	講義棟7F メディアカウンター	SE サービス
講義期間	(月～金) 8:50～21:00 (土) 8:50～17:00	(月～金) 8:50～20:00 ※土曜日は閉室	(月～金) 8:50～18:30
講義期間以外	(月～土) 8:50～17:00	閉室	(月～金) 8:50～17:00

※3 メディアゾーンは、名古屋図書館の運用日程に準じます。

車道校舎

区分	メディアゾーン	K802, K804	SE サービス
講義期間	(月～金) 9:00～21:00	講義利用のみ	(月～金) 9:00～17:00
講義期間以外	(月～金) 9:00～18:00		

■センター閉室日 ／ 日曜・祝日・夏期休暇期間（8月土曜日）・年末年始・創立記念日（11/15）・入試期間ただし、祝日授業日は開室

はじめに

情報メディアセンター所長 岩田 員典

本年度も愛知大学情報メディアセンター紀要 COM48 号を無事発刊できました。お忙しい中投稿していただいた執筆者の方々をはじめ、編集委員や発刊に関わっていただいた方々にお礼を申し上げます。今号は私のゼミ生ですが学部生からの投稿も含め全 4 件となっております。多くの方々にご愛読いただければ幸いです。

さて、前述のゼミ生の論文ですがここ数年話題となっている AI（Artificial Intelligence：人工知能）の一分野である自然言語¹ 処理（NLP：Natural Language Processing）に関わるものとなっています。この自然言語処理に関して本年度大きな話題となったのが ChatGPT をはじめとする生成 AI（ジェネレーティブ AI）です。既にご存じの方や、利用したことがある方もいらっしゃると思いますが、ChatGPT に問いかけると即座にそれなりの回答（解答）が得られます。生成 AI は学習した内容から新たなものを作り出してくれたりすることで注目されています。もちろんこれらの機能も驚くべき事ではあるのですが、我々人工知能関連の研究者としては、まずは日本語の問いに対してほぼ正確な日本語で回答することに驚かされています。詳細は省きますが、自然言語をコンピュータに分析させたり、文章を作成させる場合に日本語は難易度の最も高い言語の一つです。それにもかかわらず、これほど的確に問いに対して回答をできるようになったことに技術の進歩を感じます。

しかし、大学としてはレポート課題などに生成 AI を使って解答を作成した場合にどうするかといった問題が生じており、各大学で対応に苦慮している状態となっています。課題をチェックする側として頭を悩ませるのは正しい解答の場合に、学生が自力で書いたのかそれとも生成 AI を使ったのかといった判断が難しい点にあります。また、単に利用を禁止するだけでは最新の技術に触れる機会を奪うことにもなりかねません。そのため、本学では利用を禁止するのではなく、これらの技術を活用して共生していく方法を一体となって探っていくという方針を採用しています。

また、生成 AI の問題点としては、一見正しく見えるような間違った答えを返すことが往々にしてあるといわれています。実際に ChatGPT 3.5（2024 年 1 月 25 日利用）に「愛知大学について教えてください。」と問いかけると以下のような答えを得ることができます。

¹ 自然言語とは人間が使う言葉のこと。コンピュータで利用されるプログラミング言語やマークアップ言語などに対比する言葉として使われる。

愛知大学（あいちだいがく）は、日本の愛知県に本部を置く私立大学です。以下は、一般的な情報ですが、具体的な詳細は最新の情報を確認するか、大学の公式ウェブサイトを参照してください。

1. 設立年：1875年に創立され、歴史ある大学です。
2. 学部・学科：愛知大学は複数の学部と学科から成り立っています。例えば、文学部、経済学部、法学部、理工学部、農学部、環境学部などがあります。
3. キャンパス：大学には複数のキャンパスがあり、それぞれ異なる学部や研究機関が配置されています。具体的な情報は大学の公式ウェブサイトを参照してください。
4. 研究機関・施設：愛知大学は様々な研究機関や施設を有しており、学術研究や産学連携などが盛んに行われています。
5. 国際交流：多くの大学と同様に、国際交流プログラムや留学プログラムが設けられている可能性があります。学生の異文化交流や国際的な視野を広げるための機会が提供されているかもしれません。
6. 学生生活：大学ではさまざまなクラブやサークル、イベントが開催され、学生生活を豊かにする取り組みがあるかもしれません。

大学の詳細な情報や入試要項、学費などについては、愛知大学の公式ウェブサイトや入試情報を確認することが重要です。

これを見ていただければ分かるかと思いますが、創立年から間違っており（正しくは1946年）、学部も理工学部以降は存在していません。一方で、3～6はほぼ正しいですが、ほとんどの大学に当てはまるかもしれない内容になっています。このように、尤もらしく答えてはくれますが、必ずしも正しいわけではないため、利用する場合はこのことを念頭に置いておく必要があります。また利用者には、回答が正しいかどうかを判断する能力が求められるようになってきます。

このように、AIやそれを取り巻く技術の発展は非常に早く、その発展に伴い重要視される能力が移り変わっていきますので、COMもそれにすこしでも寄与できるような内容を盛り込められればと思っております。

目 次

はじめに.....	情報メディアセンター所長：岩田 員典
-----------	--------------------

論文

単語分散表現を用いた古事記における単語の意味の揺らぎ解析	山本 健人, 岩田 員典 1
愛知大学情報メディアセンター紀要「COM」への T _E X 投稿の試み	梅垣 敦紀 31
Considering the privacy-protected detecting algorithm for periodic motions with visual IoT	Shin SUZUKI, Keiichiro FUKAZAWA and Takako MURAI 37

情報教育実践報告

愛知大学における Moodle4.1 へのアップグレードプロセス概要	森野 誠之 45
---	----------------

センターだより

ICT 委員会 会議報告	55
情報メディアセンター主催行事	56
Moodle (LMS) 運営業務報告 (2022 年度)	57
ICT 委員会構成員	60
情報メディアセンター沿革・歴代所長	61
編集後記	62

原稿募集要項

執筆要項

単語分散表現を用いた古事記における単語の意味の揺らぎ解析

山本 健人 (愛知大学 経営学部)

岩田 員典 (愛知大学 経営学部)

要旨

近年、コンピュータを用いた技術の発展は目覚ましいものがあり、とりわけ人工知能を中心とした画像処理技術や自然言語処理の進歩は顕著である。このように進歩が著しい自然言語処理の研究分野においては、物語や文学に対してコンピュータを用いた分析手法が広まりつつある。その分析手法は主に計量文献学と単語分散表現を用いたアプローチに分類される。ただし、日本の古典文学などにおいては、計量文献学的なアプローチはすでに実施されているが、単語分散表現を用いた分析は行われていない。これは、単語分散表現を用いるには、古典文学に現れる単語が持つ意味の違いを考慮した分析を行う必要があるが、その違いの抽出や検討が困難なためである。そこで、本研究では古事記における単語分散表現を生成し、古事記の頻出単語やそれらの類似単語を抽出する。また、先行研究における重要単語に対する類似単語も抽出する。そして、これらの類似単語について検証することで、古事記における単語の意味の揺らぎに着目し、その特徴と現代語での意味の違いについて検証を行う。

キーワード： 古事記、自然言語処理、単語分散表現、fastText、日本神話

1. はじめに

近年、コンピュータを用いた技術の発展は目覚ましいものがあり、とりわけ人工知能を中心とした画像処理技術や自然言語処理の進歩は顕著である。また、それらを応用した生成 AI (Generative Artificial Intelligence) と称されるイラストや文章を生成する人工知能も作成されている。特に ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) ¹⁾ は幅広い分野の質問に詳細な回答を生成するだけで

なく、人間が自然と感じる回答を生成することから大きく注目を集めている。

このように進歩が著しい自然言語処理の研究分野においては、物語や文学に対してコンピュータを用いた分析手法が広まりつつある^{2, 3, 4, 5)}。それらの分析手法は主に計量文献学²⁾と単語分散表現^{4, 5)}を用いたアプローチに分類することができる。ただし、日本の古典文学などについて、計量文献学的なアプローチはすでに実施されているが³⁾、単語分散表現を用いた分析は行われていない。これ

は、単語分散表現を用いるには、古典文学に現れる単語が持つ意味の違いを考慮した分析を行う必要があるが、その違いの抽出や検討が困難なためである。そこで、本研究では古事記における単語分散表現を生成し、古事記の頻出単語とそれらの類似単語を抽出する。また、先行研究における重要単語に対する類似単語も抽出する。そして、これらの類似単語について検証することで、古事記における単語の意味の揺らぎに着目し、その特徴と現代語での意味の違いについて検証を行う。

なお、この検証を行うにあたり、日本語の自然言語処理において問題となる分かち書きの実施や、分かち書き後の単語分散表現を生成する必要がある。本研究では分かち書きの実施には MeCab⁶⁾ を利用し、単語分散表現を生成する手法として fastText⁵⁾ を採用している。

本論文の構成は以下の通りである。次章で関連研究について説明し、本研究の方向性や日本語の自然言語処理における問題点についても述べる。第3章では本研究で実施する分析手法について解説する。また、第4章では分析を実施したハードウェアとソフトウェア環境について説明する。そして、第5章で分析結果を示し、それらの結果に対する考察を行う。最後に第6章で本研究のまとめと今後の課題について述べる。

2. 関連研究

本章では、物語や文学の分析にコンピュータを用いた計量文献学と単語分散表現の概要、先行研究について説明をする。また、これらを行うにあたり生じる日本語独自の問題点と、その解決方法についても述べる。

2.1. 計量文献学

計量文献学的研究は著者の推定、真贋判定、成立年の推定、成立順序の推定など多岐に渡って行われている⁷⁾。真贋の判定についての先行研究には村上らの「真贋の科学：計量文献学入門」²⁾がある。これは日蓮の遺文である「三大秘法稟承事」について分析したものである。この分析において、村上は日蓮の真作 24 編（日蓮本人が著したとされる文献）、日蓮の贋作 16 編（日蓮の作品といわれていたが別人が表した文献）、日蓮門下の作品 5 編、真贋不明作品 5 編の計 50 編に対して、文の長さや品詞の出現率、係り受けの関係などを用いた文の構造に関する変数でのクラスタ分析と、単語自体に着目し、単語の出現率を用いたクラスタ分析を実施した。そして、クラスタ作成においては、分析に用いる変数の組み合わせとクラスタの結合法を変更し最良と考えられるクラスタを選択している。この分析の結果、「三大秘法稟承事」は全て日

蓮の著作のクラスタに分類されており、村上は「三大秘法稟承事」は日蓮の真作であると結論付けている。

また近年、民話や伝説を含む民間伝承のデジタル・アーカイブ化が進んでおり、佐藤ら⁸⁾は民間伝承の計量分析を行っている。物語・民間伝承の計量的研究としては、文化系統学と呼ばれる進化生物学における系統学の手法を文化に適用する方法が存在する。このアプローチは物語の系統関係や起源の推定などを数理的に検討するものである。佐藤ら⁸⁾は、怪異や妖怪伝承を対象に特化したデータベース「怪異・妖怪伝承データベース」を計量分析するために、その足掛かりに全体像を把握することを目的として研究を行った。「怪異・妖怪伝承データベース」は民族調査などの結果採取された事例が2021年8月時点で35,414件収録されている。データセットとして地域(都道府県)、オニやムジナなどのタグ情報を用いて分布の分析などを実施している。この研究結果として、資料数としては長野が最も多く2,967件、北海道が最も少なく73件であり地域的偏りについて注意しなければならないことや、クラスタ分析を行いタグのクラスタはランダムに分布しているのではなく、四国地方や東北地方といった地理的に近接した地方区分と部分的に一致することを明らかにしている。

その他にも、物語の構造を統計的に研

究した成果もある。吉田ら⁹⁾は英雄神話物語の構造化を目標とし、物語分析及び計量的分析から特長を抽出している。この分析においてはギリシア神話、北欧神話、ケルト神話が用いられた。ギリシア神話が対象とされたのは、本神話関する先行研究が多く存在するからである。また、北欧神話とケルト神話は、舞台がギリシア神話の近隣地域であり文化的差異が現れやすく比較研究が容易であることから対象とされている。分析では登場人物の行動を機能として扱う機能分析を用いられている。この分析の結果、既存の神話学研究における特徴を抽出することができ、神話を計量的に分析することに成功したことが示されている。

2.2. 単語分散表現による分析

自然言語処理において機械学習を活用するためには、単語の持つ性質や意味を反映したベクトル表現を利用することが求められる。そこで、単語をベクトルで表現することで単語の意味を定量的に把握することを目差しているのが、単語分散表現による分析である。

文字や単語をベクトル化するもっとも単純な手法として「One-hot ベクトル」がある。これは、ベクトルのすべての要素のうちひとつだけが1であり、残りはすべて0であるベクトルを意味する。このように作成したベクトルを各単語に割り

当てる。この手法では、機械的にベクトルを割り当てることができ、同一単語であるかどうかの判定が可能になる。しかし、これでは単語の意味を含んだベクトルにはなっておらず、文章中の全ての単語を対象とすると、ベクトル数が膨大になる（図1）。

文章中	(1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
の	(0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
全て	(0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
の	(0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
単語	(0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
を	(0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
対象	(0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
と	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
する	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)
と	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
ベクトル数	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0)
が	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0)
膨大	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0)
に	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0)
なる	(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1)

図 1: One-hot ベクトルの例

図1のように文章が長くなればなるほどベクトルが多くなり次元数も増えるため、One-hot ベクトルを用いた分析は計算時間が増加してしまうという問題がある。

そこで、考え出されたのが単語を固定長の高次元の実数ベクトルで表現する「単語分散表現」である^{10, 11)}。単語分散表現では、近い意味の単語を近いベクトルに対応させるのが基

本となる。また、ベクトルの足し算が単語の意味の足し算に対応する「加法構成性」などを中心に、理論や応用の研究が進んでいる。加法構成性とは「 $\text{vector}(\text{“King”}) - \text{vector}(\text{“Man”}) + \text{vector}(\text{“Woman”}) \rightarrow \text{vector}(\text{“Queen”})$ 」⁴⁾のようにベクトルの計算により単語の持つ意味を計算できるようにしたものである。

文章からこのような性質を満たす単語分散表現を生成するモデルの一つが Tomas Mikolov らが 2013 に開発した Word2Vec である⁴⁾。Word2Vec におけるモデルとしては Skip-gram モデルと CBOW (Continuous Bag-Of-Words) モデルがある。Skip-gram モデルは一つの単語を中心として、その周辺にどのような単語が出てくるかということを穴埋め問題のように学習する。一方で、CBOW モデルは周辺の単語からどの単語が用いられるかということを学習する。Skip-gram モデルは処理速度は遅いが精度においては CBOW モデルよりも優れている。反対に、CBOW モデルは精度の点で Skip-gram モデルに劣るが、処理速度の面では優れているという特徴がある（表 1）。

また、Piotr Bojanowski ら^{注 1)}によって開発された Word2Vec の後継の fastText⁵⁾も存在する。fastText においては 1 つ 1 つの単語を学習する際にサブワードに分割して学習を行う。例として、「人工知能」という単語を学習する

表 1: Skip-gram モデルと CBOW モデルの比較

モデル名	Skip-gram モデル	CBOW モデル
学習方法	1つの単語を中心として、その周辺にどのような単語が出てくるかを予測	周辺の単語からどの単語が 用いられるかを予測
処理速度	遅い	速い
精度	高い	低い

ことを考える。Word2Vec の場合、文章中の「人工知能」という 1 語についてはそのまま「人工知能」として学習を行う。一方で、fastText の場合には「人工知能」という単語を「人工」、「工知」、「知能」というように単語を分割して学習を行う。そしてこれらのサブワードに対応したベクトルの和の値が「人工知能」という単語のベクトルの値となる。そのため、学習データとして扱うコーパスに存在しない未知の単語に対してもベクトル化することができるという特徴がある。また、このサブワードの作成方法は単純であるため、処理全体に与える影響は小さく Word2Vec と比較して大幅に遅くなるということはない。一方で、サブワードを用いることで学習元となる単語数が少ない場合でも、Word2Vec よりも高精度であるという特徴をもつ。

単語ベクトルの類似度を用いて作者の含意を分析した研究には金子らの「単語ベクトルの類似度を用いた英米文学の通時的含意分析」¹²⁾がある。この研究は

物語作品において、作家の使う単語と普段我々が使っている単語の意味やイメージの差異を明らかにすることに着目し、同一の作家においても時間の流れで同じ単語でも意味合いが変化するかについて分析している。分析には fastText が利用されており、アメリカの作家のハーマン・メルヴィルの時代の異なる 4 つの作品を選択し、それぞれの作品からモデルを作成している。その際に一般的な言語を表すものとして fastText が提供している Wikipedia のデータを学習したモデルを用いている。なお、分析する単語については、作者の思想や作品研究の中で強い関連を持つ 4 つの単語が採用されている。この分析の結果、作品及年代ごとに言葉の含意が微妙に変化していることを客観的かつ定量的に示すことができたと述べられている。

流行語を単語ベクトルを用いて分析した研究もある。堺らの「単語の分散表現に基づく流行語分析」¹³⁾では流行語分析の対象として、小説サイトのメタデータ

を用いている。この研究では単に出現頻度の高い単語で流行語を決める方法と、類似単語の出現頻度を考慮した方法での比較を行っている。また、類似単語の意味を考慮するために単語ベクトルが用いられている。分析の結果、流行語の推定においては単語ベクトルを用いて類似単語の出現頻度を考慮する方法が優れていることが示されている。

これらの研究から単語分散表現を用いた研究が文章中の単語の意味を分析するための手段として信頼があるものだといえる。そのため本研究においては単語分散表現を用いて、古事記における単語の分析を行う。

2.3. 日本語の自然言語処理

前節まで計量文献学および単語分散表現を用いた先行研究について述べてきたが、本節では日本語の文献の統計解析における問題とその問題を解決するために行われた研究について述べる。自然言語処理を行ううえでの第一歩とされるものが分かち書きである。分かち書きとは文章を形態素という言葉が意味を持つ最小単位に分割することである（図2）。

英文などは「My name is Kento. 」のように意味を成す単語ごとに空白が設けられているため、分かち書きについて考慮する必要がない。しかし、日本語の文は英文などと違い分かち書きがなされて

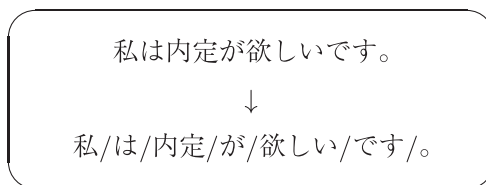


図 2: 分かち書きの例

いない。そのためどこまでが一つの単語であるかという認識が非常に困難であった。例として「東京特許許可局」という要素を分かち書きすると、「東京特許許可局」という一つの単語として扱うのか、もしくは「東京」、「特許」、「許可」、「局」のように扱うべきなのかという問題が生じる。

このような問題に対して、形態素解析と呼ばれるコンピュータを用いた分かち書きの手法が利用されている。代表的な日本語の形態素解析器には MeCab⁶⁾ や JUMAN¹⁴⁾ などがある。

また、日本における古い文献は漢文で書かれているものや和漢混合文のように漢文を含むものもある。そのため漢文を読み下して和文の状態にするべきなのかという問題も発生する。さらにコンピュータでは扱えない旧漢字もある。このように、ひらがな、カタカナ、漢字などの種類の多さなどが日本語の文献の計量分析を難しくしている。このような問題の解決への研究として小木曽らの「歴史的日本語資料を対象とした形態素解析」¹⁵⁾ がある。この研究では単語情報がタグ付けされた本格的な通時コーパスの構

築のために、現代語用の UniDic に語彙の追加を行う形で形態素解析辞書「近代文語 UniDic」と「中古和文 UniDic」を作成している。そしてこれらの形態素解析辞書を利用した語彙認定の精度の高さから、通時コーパス構築の基板となる形態素解析システムが整ったと述べられている^{注 2)}。

3. 分析手法

本研究は古事記を分析対象とし、古事記における単語の特徴と現代語での特徴の違いの検証を行う。そのため、古事記において出現頻度の多い単語と先行研究から重要とみなされる単語を基準単語とし、これらに類似すると考えられる単語を古事記から抽出する。また、これら基準単語に類似する現代語の単語を fastText が提供している日本語の学習済みデータを用い抽出する¹⁶⁾。そして、抽出された単語について古事記と現代語での違いを考察する。これらを実現するために図3のような処理を実施する。

本章ではこれらの処理について説明をする。

3.1. 古事記テキストデータのダウンロード

古事記には上・中・下巻があり、それらのテキストデータを用意する必要がある。

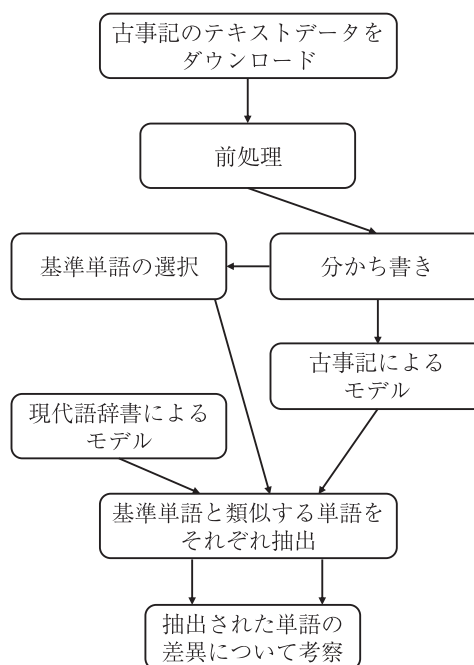


図 3: 処理の流れ

ある。また、現代語との比較を行うことから、古事記の現代語訳されたテキストデータも必要となる。モデルはこれらの現代語訳された古事記のテキストデータから学習させなければならない。そこで、分析に用いるテキストは青空文庫¹⁷⁾より提供されている古事記のデータを用いた。ここで提供されているものは上・中・下巻すべてがまとめられている。

3.2. テキストデータの前処理

単語分散表現のためのモデルを作成するにあたって、青空文庫からダウンロードしたテキストファイルでは不要な文字列などが含まれている。そのためダウン

ロードしたファイルをそのまま利用した場合に、単語ベクトルの値に影響を及ぼす可能性がある。そこで、不要な文字列の影響を取り除くために、ダウンロードしたテキストファイルに対して以下の処理を実施した。

- ヘッダー部分の削除
- 「|」の削除
- ルビの削除
- 入力注の削除
- 空行の削除
- 底本の削除

3.3. 分かち書き

2.3節で述べたように、日本語を処理するためには分かち書きを実施する必要がある。本研究では分かち書きを行うにあたって MeCab を利用した。また、その際の辞書については MeCab を扱う際に推奨されている IPA 辞書 (ipadic)¹⁸⁾ を用いた。

3.4. 基準単語の選択

古事記での単語の意味の特徴を抽出することを目的としているため、無作為な単語では古事記における特徴の抽出することが難しい。そこで、最初に古事記において頻繁に用いられている名詞の上位 10 種を抽出する。また、この頻出単語の

分析結果と古事記の先行研究から単語を選択し、これらを基準単語として用いる。

3.5. 古事記によるモデルの作成

モデルを生成するにあたって fastText を使い Skip-gram モデルを採用した。なお、ベクトルの次元数に関しては、テキストファイルの容量が 284KB(キロバイト)と小さいため、ファルサイズが 50MB(メガバイト)以下の目安とされている 100 とする。また、名詞・動詞・形容詞において 4 回以上の出現頻度をもつ単語が上位約 25%を占めること、4 回以上の単語の占める割合が約 82%であることから、出現頻度が 3 回未満の単語については重要度が低いと考えモデル作成には利用しない。

3.6. 現代語辞書のモデル

現代語辞書のモデルは fastText が提供している日本語の学習済みデータを用いる¹⁶⁾。これは Wikipedia などのデータを用いて作成されている。そのため記号などが含まれており、それが結果にも影響を与える可能性がある点には留意しなければならない。

3.7. 基準単語と類似単語の抽出

基準として選択した単語と類似度が高い単語をそれぞれのモデルを用い上位10種類抽出する。各単語は fastText によってベクトル化されているため類似度は cos 類似度を用いることで算出できる。ベクトル化された単語 w_i と w_j の cos 類似度は以下の式で求めることができる。

$$\cos(\vec{w_i}, \vec{w_j}) = \frac{\vec{w_i} \cdot \vec{w_j}}{\|\vec{w_i}\| \|\vec{w_j}\|}$$

ここで、 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ はベクトル $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積を表し、 $\|\vec{a}\|$ はベクトル $\vec{a}$ のノルムを表す。

3.8. 抽出された単語について考察

3.7節の手法で基準単語に類似していると判断された単語について、現代語との違いについて考え、古典の観点から意義のあるものであるかどうかについて考察する。

4. 分析環境

本研究では表2のような環境を用いて分析を実施した。

なお、3.6節で述べた fastText が提供している日本語の学習済みデータ¹⁶⁾は約 1.2 [GB] あり、環境によってはモデルの読み込みに時間がかかってしまう。表2の環境においてモデルを読み込むの

表 2: 実験環境

ハードウェア	
CPU	Intel® Core™ i7-9750H 2.6~4.5 [GHz]
メモリ	16.0 [GB]
ソフトウェア	
OS	Windos10 64 bit 版
プログラミング環境	
使用言語	Python 3.9.13
パッケージ管理 実行環境管理	Conda 22.11.1
ライブラリ	fastText gensim 4.1.2 mecab-python3 1.0.5 mecab 0.996.3
統合開発環境	JupyterLab 3.4.4

に要した平均時間（試行回数 10 回）は約 381 秒であった。また、分析するために処理した古事記のデータからモデルを生成するのに要した平均時間（試行回数 10 回）は約 1.90 秒であった。

5. 分析結果と考察

5.1. 基準単語

3.4節で述べたように、古事記において出現頻度の高い名詞 10 種と古事記研究に考慮した重要語を基準単語として採用

する。出現頻度の高い名詞は表3の通りである。なお、古事記を分かち書きした結果における単語の総数は 63,597 語であった。

表3より上位 10 種類「つて」、「神」、「命」、「王」、「天皇」、「國」、「姫」、「なつ」、「時」、「おいで」と先行研究から神に関する用語である「イザナギ」、「イザナミ」、「天照らす」、「大神」、「ヤマツミ」も基準単語として採用する。

「イザナギ」、「イザナミ」は日本という国を創るという「国生み」を行う神である。その内容については世界的に類似しているものが多く国際的な比較研究もなされている¹⁹⁾。そのため国生みという我が国を創ったと神話上で語られている二柱に関連した単語の分析は意義がある。

「天照らす」及び「大神」という単語については、日本神話や古来の信仰における主神としての特徴を持っているため採用する。ただし、「天照らす」及び「大神」において注意しておかなければならないことは形態素解析の結果として「天照らす大神」という単語が「天照らす」と「大神」で分割されているという点である。「天照らす大神」については別の表記として「天照大神」や「天照大御神」などがあり、これらの単語で一柱の神と捉えられている。そのためどちらか片方だけの分析では不十分であると考えられる。そのためこれらの単語それぞれの類似単語

を出力する。

表 3: 古事記における名詞の出現回数

順位	単語	出現回数
1	つて	756
2	神	639
3	命	584
4	王	356
5	天皇	320
6	國	311
7	姫	304
8	なつ	285
9	時	282
10	おいで	259
11	御子	248
12	よう	234
13	の	180
14	人	176
15	こと	163
16	結婚	161
17	彦	149
18	女	141
19	天	135
20	方	133

また、「ヤマツミ」は頻出単語の「神」の類似語の分析において抽出した結果である。「ヤマツミ」という単語には山の神という意味を持っており、「ヤマツミ」を信仰の対象として扱っているということが全国で普遍的に認められていること²⁰⁾から分析対象とする。

なお、「イザナギ」、「イザナミ」、「天照らす」、「大神」、「ヤマツミ」については古事記での内容に注目した先行研究を参考にしているため現代語との比較は行わない。

5.2. 類似単語の抽出と考察

5.2.1. 「つて」の結果と考察

古事記において「つて」と類似していると判断された単語を表4に、現代語において「つて」と類似していると判断された単語を表5にそれぞれ示す。

ここで、古事記において「つて」の出現頻度が高くなったのは形態素解析が適切に行われていないことが原因であると考えられる。今回採用したテキストにおいては「よつて」などの単語の「つ」が古語のため大きな状態である「よつて」という形で記されている。そのため「つて」は「伝手」というような名詞としての扱われ方ではない。しかし、形態素解析の結果において「つて」は名詞として識別されている。このことから「つて」は古事記における出現頻度で最上位ではあったが意義のある分析は不可能であると考えられる。

表 4: 古事記における「つて」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	還	0.854673207
2	追つ	0.763501346
3	向	0.733266175
4	歸	0.731255293
5	上り	0.729565144
6	張	0.724322498
7	腰	0.721265137
8	渡つ	0.720286012
9	到つ	0.718791902
10	越え	0.716301441

表 5: 現代語における「つて」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	つた	0.744962811
2	つたの	0.665537417
3	來上	0.575380147
4	やう	0.573528707
5	といふ	0.570816040
6	例へば	0.570641279
7	代わ	0.558806479
8	なかつ	0.557705820
9	～ ´ {	0.554185092
10	とかいふ	0.553394377

5.2.2. 「神」の結果と考察

古事記において「神」と類似していると判断された単語を表6に、現代語におい

て「神」と類似していると判断された単語を表7にそれぞれ示す。

古事記における類似単語で最も類似している単語が「あらわれ」になっているが、そのほかに「出現」という語もあることから「発生する」ものという意味で利用されていると推測できる。「あらわれ」という単語は「現れる」という単語の活用した形として識別されたと考えられるため今回の分析においては自然発生的な意味が含まれた結果となったいえる。

また、「タカミ」及び「ムスビ」という言葉は古事記において登場する神である「タカミムスビの神」、「カミムスビの神」に関わり抽出されたと思われる。この「タカミムスビの神」は古事記によれば世界ができてからアメノミナカノヌシの神に続き2番目に「出現」した神である。さらに、3番目に「出現」した神は「カムムスビの神」であり、「カミムスビの神」と表される場合もある。「タカミムスビの神」、「カミムスビの神」の二柱の神は「ムスビの神」とされ、天地初発の神であり、古事記においては万物を生成する神と解されることが多いとされている。そしてこの二柱の神は表立った活動は見せていないが神や天皇に対しては天上からの援助や指示を与えるという働きは共通しているため、司令神としての性格があるとされている²¹⁾。

表 6: 古事記における「神」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	あらわれ	0.721442282
2	女神	0.693964481
3	ムスビ	0.693799138
4	出現	0.666783273
5	タカミ	0.661820412
6	ヤマツミ	0.660791397
7	投げ棄てる	0.643883288
8	ツミ	0.631778717
9	以上	0.630488694
10	左	0.630258560

表 7: 現代語における「神」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	神様	0.621131241
2	神さま	0.575258672
3	バモイドオキ	0.571805537
4	クヌム	0.557660818
5	鵬剣	0.531758189
6	奈中	0.517990768
7	八百万	0.517087102
8	全知全能	0.516898096
9	喚者	0.516126394
10	御子	0.511880875

「ヤマツミ」という単語については「オホヤマツミの神」、「マサカヤマツミの神」、「ハラヤマツミの神」などといった神から出力されたと考えられる。「ヤマツミ」とは山の神という意味であり、「ヤ

マツミ」という単語を含む神は複数存在する²⁰⁾。このそれぞれの神の特徴に着目しても有意であると思われる。今回の「神」という単語の類似単語として山の神に関連する単語を抽出することができた。この結果から、さらに詳細な分析を行う場合にはそれぞれの「ヤマツミ」と名の付く神それぞれの類似単語や「ヤマツミ」自体の類似単語を抽出することで更なる特徴抽出ができると思われる。

今回の分析から古事記における「神」という単語は男性格と女性格から生まれるものではなく自然的に発生するという意味を含むとこの結果から考察できる。しかし古事記内で登場する神は自然発生的なものだけでなく男性的特徴、女性的特徴を持つ神もいることは事実である。そのため「神」という1語のみで古事記に登場する神の特徴を抽出することはできなかった。しかし、これらの考察結果から類似単語を出力することで神としての性格の特徴を抽出できる可能性を示すことができた。

一方、現代語における「神」の単語は「神様」や「神さま」などのよう敬称のつけられている。加えて「全知全能」や「御子」という単語から漠然と人よりも上位の存在として使われていると判断できる。

5.2.3. 「命」の結果と考察

古事記において「命」と類似していると判断された単語を表8に、現代語において「命」と類似していると判断された単語を表9にそれぞれ示す。

古事記において「命」という単語は生命を意味する単語だけでなく、神の名称の最後につく「命（ミコト）」のように尊称としての使われ方をしている。そのため最も類似する単語として同じく名前の末尾につく使われ方をしている「彦」が出力されたと考えられる。また、神武天皇の名である「カムヤマトイハレ彦の命」などのように登場した神や天皇などの名において「彦」と「命」の両方が使われている場合もある。そのため、「命」のみ使っているもの、「彦」のみ使っているもの、「命」と「彦」の二つが使われているもので代表的なものの類似語を抽出することでそれぞれの特徴を捉えることに繋がられる可能性はある。このように「命」においては古事記での特徴を適切に抽出することができたといえる。

そして、現代語の「命」との違いは顕著だといえる。「びろいした」、「カラガラ」、「短し」という単語から命びろいや短さが主張されている。そのため名称の末尾の単語としての特徴はなく大切なものであるという意味が含まれているといえる。

表 8: 古事記における「命」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	彦	0.807343662
2	ヤマト	0.772760987
3	フト	0.761658370
4	大	0.758600116
5	オホタラシ	0.757274747
6	ワカタラシ	0.753592670
7	タマ	0.747307360
8	サホ	0.746762097
9	オホヤマト タラシ	0.745998621
10	オホヤ	0.740310013

表 9: 現代語における「命」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	びろいした	0.635943949
2	惜しけりゃ	0.627595127
3	稲飯	0.607133687
4	人命	0.604205191
5	カラガラ	0.595960200
6	びろい	0.588634133
7	モノダネ	0.585827589
8	いのち	0.585082591
9	イノチ	0.578028023
10	みじかし	0.560103178

5.2.4. 「王」の結果と考察

古事記において「王」と類似していると判断された単語を表10に、現代語において「王」と類似していると判断された単語を表11にそれぞれ示す。

「王」という単語については「つて」と同様に有意な結果を示すことは不可能である。類似単語から考察すると「ヤマトヲグナの王」などの「ヤマトヲグナ」に当たる部分の分かち書き及び形態素解析が適切に行われていないことが原因だといえる。また、「ヤマトヲグナの王」など人を指す場合での「王」は採用したテキストにおいては「きみ」と読むことへの対応が必要である。

表 10: 古事記における「王」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	ヲ	0.786937773
2	オシ	0.771272123
3	クマ	0.767167509
4	ワカ	0.761873007
5	ケ	0.761127114
6	オケ	0.760558605
7	サカ	0.759916544
8	ヒコ	0.758204103
9	庶	0.746218443
10	ヒコイマス	0.742589235

現代語においては英語での「king」のような意味ではなく、人の名前の一部で

使われているような使い方などが抽出されている。

表 11: 現代語における「王」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	闘利	0.594980955
2	薔	0.591907799
3	l/l{	0.584982336
4	思婷	0.583225250
5	桓恵	0.570285439
6	溢正	0.567358077
7	漿大	0.562781990
8	濛	0.559408784
9	珞丹	0.554068744
10	闕運	0.553217053

5.2.5. 「天皇」の結果と考察

古事記において「天皇」と類似していると判断された単語を表12に、現代語において「天皇」と類似していると判断された単語を表13にそれぞれ示す。

「天皇」という単語の類似単語として古事記では「反正」、「允恭」、「履中」、「崇神」、「顯宗」、「景行」、「繼體」が抽出されており、これらは歴代天皇の名前であるため意味の抽出は成功していると判断できる。「クニオシビト」については孝安天皇である「オホヤマトタラシ彦クニオシビトの命」から出力されたと判断できるため「天皇」としての意味の含む特徴を示したと考えられる。また、「カムヤマト

イハレ」は神武天皇である「カムヤマトイハレ彦の命」から出力されたといえる。以上の結果から、天皇としての意味を含む単語を適切に抽出したといえる。しかし「○○天皇」での「○○」における部分を抽出している場合と「カムイヤマトイハレ」のように天皇の名を抽出している場合があるためそれぞれの単語の比較を行うことでより詳細な分析が行えるはずである。

現代語においてもより丁寧に「天皇陛下」というような表現だけでなく歴代の天皇を出力している。ここで注目すべき点は「明治天皇」においては「明治」と「天皇」というように分けられているのではなく、1つの単語としてまとめられているという点である。これは fastText が提供している公式の学習済みモデルの違いによるものではない。「繼體」、「孝安」においては歴代天皇であるにもかかわらず「天皇」という語を含んでいない。つまり、分かち書きや形態素解析に用いられている辞書において1つの単語で1人の「天皇」という文字を含むものと含まないものがあるということを考慮しなければならないといえる。

表 12: 古事記における「天皇」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	反正	0.741382003
2	允恭	0.736334026
3	履中	0.734100521
4	崇神	0.732499242
5	クニオシビト	0.726433158
6	顯宗	0.719583154
7	クニ	0.718325675
8	カムヤマト イハレ	0.718304873
9	景行	0.716857016
10	繼體	0.714724004

表 13: 現代語における「天皇」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	天皇陛下	0.67099905
2	繼體	0.63870585
3	明治天皇	0.63729787
4	懿徳	0.63011503
5	ようわてんのう	0.62016016
6	トンデモニセ	0.61946684
7	皇室	0.60639489
8	孝安	0.59636527
9	應神	0.58574194
10	クシロキング	0.57423949

5.2.6. 「國」の結果と考察

古事記において「國」と類似していると判断された単語を表14に、現代語において「國」と類似していると判断された単語を表15にそれぞれ示す。

「國」という単語においては古事記内では現代での「国」のような使い方だと推測できる。日本国内の地方の国の呼称である「近江」、「信濃」、「尾張」、「但馬」の結果からこのことがいえる。また「越え」という単語から国を越える、国をまたいで移動するような表現の中でも使われていることが考察できる。

表 14: 古事記における「國」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	越え	0.712679207
2	越	0.696562409
3	野	0.690944850
4	近江	0.686984062
5	信濃	0.664271235
6	造	0.663775980
7	尾張	0.657580972
8	道	0.655382991
9	但馬	0.648845792
10	東	0.647405565

表 15: 現代語における「國」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	鍾建	0.744857728
2	裊	0.738918602
3	蔣經	0.680568635
4	内外	0.680210471
5	阮愛	0.662821531
6	粹会	0.634811044
7	彭偉	0.631997764
8	灣建	0.629675508
9	體論	0.628085315
10	教室	0.621079624

現代語においてはこの「國」の字が旧字体であることから日本やアメリカなどといった「国」としての使い方ではなく、人名などで扱われている結果として出力されたといえる。そのため現代において「國」という言葉は一般的に使用されていないということが推測される。

5.2.7. 「姫」の結果と考察

古事記において「姫」と類似していると判断された単語を表16に、現代語において「姫」と類似していると判断された単語を表17にそれぞれ示す。

表 16: 古事記における「姫」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	トヨ	0.813600123
2	庶	0.802409351
3	ミミ	0.797167480
4	サホ	0.796962142
5	タマ	0.791439354
6	マツ	0.789199889
7	オキナガタラシ	0.787300944
8	ヤサカノイリ	0.786278903
9	ヤマト	0.785481393
10	ヌカ	0.782152653

表 17: 現代語における「姫」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	ミミア	0.610977471
2	リアンズ	0.608783543
3	於琴	0.594457746
4	彦鶴	0.591873407
5	スヤリス	0.587195992
6	乃駅	0.584578812
7	逃池	0.581275761
8	獨大	0.578622341
9	かぐ	0.577946007
10	牟宇	0.577938259

「姫」については「王」で述べたことと同様のことがいえる。まず古事記において「トヨタマ姫」という人物が中心となっている物語がある。よって、類似単語に「トヨ」、「タマ」の単語が現れたと推測で

きる。また、「サホ」については「サホ姫」という人物の登場が関係していると考えられる。ただし、この姫に関しては兄に「サホ彦」という人物がいるにもかかわらず、類似単語に「彦」は出てきていない。これらのことから「彦」と「姫」の使い方には大きな違いがあるといえる。また「ヤサカノイリ」という語に関しても「ヤサカノイリ姫」という人物が登場するため出力されたと考えられる。

現代語における「姫」については創作物から出力されたと考えられるものや歴史上の人物が大半を占めているとみられるため違いが顕著に表れている。

5.2.8. 「なつ」の結果と考察

古事記において「なつ」と類似していると判断された単語を表18に、現代語において「なつ」と類似していると判断された単語を表19にそれぞれ示す。

「なつ」という語についても「つて」と同様に形態素解析が適切に行われていないことが原因で出現頻度が高まっていることが考えられる。テキストの形式から「～になって」のような表現が「なつて」と表記されていることだけでなく本来動詞として扱われなければならない語であるにもかかわらず名詞と識別されている。よってこの単語では意義のある分析は不可能であると考えられる。

表 18: 古事記における「なつ」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	授け	0.719961822
2	淡路	0.694629848
3	囊	0.691883147
4	なり	0.688225627
5	晝	0.682789981
6	イヅモ	0.679984510
7	なろう	0.679590702
8	佩び	0.677898109
9	椅子	0.675706327
10	なる	0.675577581

表 19: 現代語における「なつ」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	うみ	0.712127268
2	搭堂	0.623070359
3	メロブーム	0.569527030
4	あちゅう	0.531142473
5	afoolahoo	0.517229378
6	なつの	0.509951293
7	ふゆ	0.509363472
8	ミライプリズム	0.502020121
9	☆(*^-^)	0.498847067
10	よみかけ	0.497062802

5.2.9. 「時」の結果と考察

古事記において「時」と類似していると判断された単語を表20に、現代語にお

いて「時」と類似していると判断された単語を表21にそれぞれ示す。

表 20: 古事記における「時」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	はいり	0.698769629
2	隠	0.675067067
3	遂に	0.664328575
4	處	0.664009929
5	黒姫	0.661461055
6	山口	0.658991873
7	留まり	0.652303517
8	佩び	0.645636320
9	嬢子	0.644227207
10	宴	0.644049227

抽出していないといえる。実際に「はいり」という類似単語については「はいる」という動詞の活用形にもかかわらず名詞という識別になっている。「遂に」という語に関しては何かをしようとしてその時が来たかのような意味を抽出しているといえる。また「處」という語については「何處」や「其處」など旧字の形で表されたものである単語で使われている。そのため適切に形態素解析ができなかったことが考えられる。

現代語においては時間を表す単語が出力されている。そのため現代語と比較することで意義のある結果を得ることは難しい。

5.2.10. 「おいで」の結果と考察

表 21: 現代語における「時」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	とき	0.754707634
2	頃	0.695726752
3	直後	0.687061310
4	際	0.681109965
5	後	0.677798808
6	直前	0.646012068
7	分	0.623385608
8	時半	0.618538201
9	午前	0.613271832
10	以降	0.602003455

古事記において「おいで」と類似していると判断された単語を表22に、現代語において「おいで」と類似していると判断された単語を表23にそれぞれ示す。

「おいで」における結果についてもこれまでの適切に分析できていない単語と同様な結果だといえる。名詞的な使い方をしている動詞であり、類似単語についても特徴を抽出できたといえるような結果ではないと考えられる。

古事記における「時」の類似語は時間に関連する単語は少ない。これは適切に

表 22: 古事記における「おいで」の類似
単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	いで	0.968661010
2	大宮	0.890182137
3	還り	0.890181124
4	おい	0.888275921
5	熊	0.886641562
6	難波	0.881817162
7	上り	0.880368471
8	役所	0.876894891
9	村	0.876379967
10	日代	0.875208616

表 23: 現代語における「おいで」の類似
単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	お出で	0.612858415
2	ロート ケプシェン	0.564629853
3	遊ば	0.538924038
4	お越し	0.526203930
5	いらっしゃい	0.525980532
6	来れる	0.518246770
7	手招き	0.514645219
8	ウルトラマン グラフィティ	0.511636078
9	あっち	0.505920470
10	来ん	0.503777862

5.2.11. 「イザナギ」の結果と考察

古事記において「イザナギ」と類似していると判断された単語を表24に示す。

表 24: 古事記における「イザナギ」の類似
単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	イザナミ	0.959555447
2	スサノヲ	0.917612612
3	大國主	0.912840664
4	ヲウス	0.904657364
5	兄弟	0.897306442
6	オホモノヌシ	0.892862201
7	高木	0.889750123
8	天照らす	0.883829176
9	アメノウズメ	0.883770525
10	イスケヨリ	0.878604114

「イザナギ」の類似単語として「イザナミ」が最も類似していると出力されている。これは内容的な面ではなく単語として考察すると fastText の学習方法によるものも考えられる。「イザナギ」と「イザナミ」という単語は1字違いであるため、サブワードとして扱われる単語も類似してくる。そのことから類似度が高いといえることができる。

内容的な面からも考察していく。「イザナギ」と「イザナミ」は5.1節でも述べたように国生みを行った神である。「イザナギ」という単語については濁らずに

「イザナキ」と表されることもあり、「イザナミ」の「ミ」に対して「イザナキ」の「キ」は男性を表す語として考えられている²²⁾。

「イザナミ」という語に続いて二番目に類似している単語は「スサノヲ」である。この「スサノヲ」とは古事記で登場する神の1柱であり、「イザナギ」から生まれた神である。古事記内において「スサノヲ」は役目を果たさず災いを引き起こしたり、「天照らす大神」が石屋に閉じこもる原因となっているなど荒々しい神格として表されている。しかし、追放されたのちには八岐大蛇の退治や大国主に試練を与えるなど英雄神としての神格が描かれている²³⁾。直接的な親子としての関係だけでなく、「イザナギ」が行った黄泉の国からの帰還などの出来事など神として行ったことからこの結果が出力されたと考えられる。この「スサノヲ」という語の類似語の研究にも意義があるといえる。

「大國主」は出雲大社における主神であり、国づくりという大業を成し遂げた神である²⁴⁾。この国づくりと「イザナギ」と「イザナミ」が行った国生みには共通するものがあり、その結果として「大國主」という単語が出力されたと判断できる。また、「オホモノヌシ」に関しても「大國主」とともに国づくりに関わった神である²⁵⁾。スクナヒコナという神が去った後に登場するが、類似単語にスクナヒコ

ナに関する語は出力されていないため、これらの物語の単語の分析においても有意な結果が得られる可能性がある。

「天照らす」という語は「天照らす大神」から出力されたものだといえる。「イザナギ」と親子関係という点では「スサノヲ」と共通していることや「スサノヲ」の災いの被害を受けている点で共通している²⁶⁾。さらに、「アメノウズメ」という単語は「天照らす大神」が石屋に閉じこもった際に外へ招き出すために神がかりをした女性的神格の神である「アメノウズメの命」から出力されたと思われる。

5.2.12. 「イザナミ」の結果と考察

古事記において「イザナミ」と類似していると判断された単語を表25に示す。

表 25: 古事記における「イザナミ」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	イザナギ	0.959555507
2	兄弟	0.932725489
3	アメノウズメ	0.928923368
4	オホモノヌシ	0.927596033
5	ヲウス	0.926353335
6	オモヒガネ	0.918663621
7	オホタタネコ	0.913374841
8	オシホミミ	0.905309379
9	女神	0.902147353
10	高木	0.901556790

「イザナミ」の類似単語としては第1位に「イザナギ」が出力されているがその考察については「イザナギ」にて示したためここでは省略する。

「兄弟」という語に関しては「イザナギ」と「イザナミ」の関係から出力されたと思われる。「イザナギ」と「イザナミ」は兄と妹という関係であり、近親相姦としての描写が描かれている。そのためこの「兄弟」という単語から物語上の描かれている近親相姦の特徴の一部が抽出することができた。

「アメノウズメ」に関しても「イザナギ」と同様に出力されているが「イザナギ」と比較してみると類似度の値は高い。これは女性的神格としての特徴を抽出できたと考えることができる。

「オモヒガネ」という語に関しては、「タカミムスビの神」の子である「オモヒガネの神」から出力されたと考えられる。この神は「アメノウズメ」と添うように天照大神を石屋からおびき出す際に活躍している。その計画の際に思慮の役割を担う重要な神格である。この神は古事記だけでなく日本書紀も含め、天照大神に関わって登場していることが指摘されていることから、天照大神に重要な相談役のような立場にある神だと考えられている²⁷⁾。

「オホタタネコ」とは「オホモノヌシ」の子である。「オホタタネコ」に関しては「オホモノヌシ」ほど詳細に描かれ

ていないが親子関係などからこの結果が出力されたと推察できる。

「オシホミミ」とは天照大神に連なる神である「アメノオシホミミの命」から出力されたと考えられる。この神は天照大神とスサノヲとの誓約において生まれた神である。この単語において注目すべき点は「アメノ」という文字が分割されているという点である。先述のように「アメノウズメ」に関しては「アメノ」と「ウズメ」の形で分割されていない。「アメノ」という語に関しては美称であり、高天原の系譜を引く神を意味するとされている²⁸⁾。そのため分割される場合とされない場合では分析結果に誤差が出てしまうことは否めない。しかし、「イザナギ」や「アメノウズメ」など類似単語で出力されている神については高天原の系譜を引く神々であるためその特徴を抽出することはできたといえる。

そして「女神」という語が類似単語で出力されている。これは「イザナギ」の類似単語においては出力されていない単語である。そのため女性神格としての特徴を抽出したという「アメノウズメ」と同等の意味の特徴を抽出することができたといえる。

5.2.13. 「天照らす」・「大神」の結果と考察

古事記において「天照らす」と類似していると判断された単語を表26に、古事記において「大神」と類似していると判断された単語を表27にそれぞれ示す。

「天照らす」、「大神」については形態素解析で分割されているため、それぞれの分析を行うことには意義がある可能性はある。しかし、今回の分析結果からはこの2つの類似単語においてそれぞれの間に顕著な違いは見られない。そのため今回の分析についてはこの2つの結果の考察をまとめて行うこととする。

「夢」という語に関しては「天照らす大神」が夢に現れお告げをするという描写から出力されたと思われる。「神」の分析における「タカミムスビの神」と同様に「天照らす大神」には司令神としての性格があることが言われている²¹⁾。夢に現れ、指示を出すというような描写から類似単語として「夢」が出力されたと考えられる。「夢」については日本霊異記における夢告の構造の研究を行った「日本霊異記における夢告譚の構造」²⁹⁾でも示されているように現代と比較して重要な意味を持っており、特色のある構造がある。そのため古事記における「夢」に関する描写について分析すると違った見解が得られる可能性がある。

表 26: 古事記における「天照らす」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	大神	0.944514096
2	夢	0.906404316
3	スサノヲ	0.886729956
4	陛下	0.885306895
5	問わ	0.884806395
6	大國主	0.884797633
7	兎	0.877385676
8	イザナギ	0.874871194
9	病氣	0.873751700
10	イザナミ	0.873235345

表 27: 古事記における「大神」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	天照らす	0.941259921
2	スサノヲ	0.859057665
3	大國主	0.829224646
4	夢	0.818274617
5	イザナギ	0.817764461
6	イザナミ	0.801825821
7	られる	0.798540533
8	降り	0.792240560
9	兎	0.792116702
10	女神	0.774135053

「スサノヲ」に関しては神格としての内容は省略する。まず「天照らす大神」と「スサノヲ」は姉弟関係にある。また、その出自としても「イザナギ」が黄泉の

国から戻った後に左目を清めたときに出現した神が「天照らす大神」であり、「スサノヲ」は鼻を清めた際に出現した神である。そのため出現の仕方からも共通点がある。しかし同じように出現した「ツクヨミ」に関する単語は類似単語には出力されていないことは注目すべき点である。

「陛下」という語においては信仰としての主神という神格や先述のような司令神としての神格から出力されたと考えられる。「天照らす大神」は超越した至高性を有する神という説もある。そして高天原を統治する神であり、天皇の祖として位置づけられている皇祖神であるという特徴を抽出した結果としての「陛下」という類似語が出力されたと考えることができる²⁶⁾。

「大國主」に関しても国づくりの中での主要な神としての特徴と高天原での主要な神としての特徴を抽出した結果だと考えられる。

「兎」については「大國主」に助けられる因幡の白兎の説話の兎から出力されたと思われる。「大國主」の活躍を語る一連の神話において、「兎」は「大國主」の婚姻の達成を予言する働きを担っているという点³⁰⁾から「天照らす大神」の司令神としての神格に通じる特徴を抽出したと考えられる。

「病氣」という語については「天照らす大神」が石屋に閉じこもってしまった

ときに世界に「病氣」が蔓延したということから出力されたと考えられる。しかし、この結果には疑問が残る。それは「天照らす大神」と「病氣」は言うなれば相反するものであるためである。確かに「病氣」の原因となった事象は「天照らす大神」が閉じこもったことにある。ただし「スサノヲ」の暴挙が原因で閉じこもることになったため、この分析結果から「病氣」と「天照らす大神」の関連性を一概に語ることは難しい。

5.2.14. 「ヤマツミ」の結果と考察

古事記において「ヤマツミ」と類似していると判断された単語を表28に示す。

表 28: 古事記における「ヤマツミ」の類似単語

順位	類似単語	cos 類似度
1	ツミ	0.972165942
2	タカミ	0.963885903
3	ヅチ	0.957382917
4	ムスビ	0.952524185
5	女神	0.946900606
6	オカミ	0.945740223
7	オモヒガネ	0.936307788
8	フツ	0.933452368
9	オホモノヌシ	0.930348635
10	ワタツミ	0.925216973

「ヤマツミ」の類似単語としてまず「ツ

ミ」という語がある。この類似性については「イザナギ」と「イザナミ」の類似性と同様に fastText の特性も一つの要因であると考えられる。しかし「神」の結果の考察で述べたように「ヤマツミ」とは山の神という意味であるが、さらに細分化してみると、「ツ」が「の」、「ミ」が「神」の意味を示すこと²⁰⁾から何かを司る神としての単語としての特徴を適切に抽出することができたといえる。

「タカミ」、「ムスビ」の単語の詳細については「神」の結果の考察で述べたためここでは省略する。ここでは神としての特定の権能を意味する単語を類似単語として抽出している。そのため神の中でもそれぞれの役目や権能などについてクラスター分析等を行うことで更なる研究が見出せる可能性がある。

「ヅチ」という語については「タケミカヅチ」や「ノヅチの神」といった神から出力されたと考えられる。「タケミカヅチ」の出自は「イザナギ」と「イザナミ」が関連している。「イザナミ」が「カグツチ」という神を生んだ際に亡くなってしまう。そして「イザナギ」が「カグツチ」の首を切ったとき、刀についた血が湯津石村に走りついて成った三柱のうちの一片である。「タケミカヅチ」は葦原中国の評定の際には使者としての役割を成功させた神である。刀剣の神として描写が色濃いと指摘されているが、そのことと同時に漢字では「雷」が使われることから、

雷神であるともされている。さらにこの神は外国においても同等のモチーフの類似点があるため国際的な比較によっても有意な結果が得られると思われる³¹⁾。

また、「ノヅチの神」とは野の霊(チ)、野の精霊と解される³²⁾。つまり「ヤマツミ」に通じる自然を司る神に関わる意味のある単語の一部を適切に抽出することができた。

「オカミ」という語とは「オカミの神」から出力されたと考えられる。「オカミの神」とは水を司る龍神と考えられている³³⁾。そのためこの単語においても自然に関連するという「ヤマツミ」の類似単語として適切な特徴を抽出することができた。

「フツ」という語は「タケフツの神」や「トヨフツの神」などの語から出力されたと考えられる。この「タケフツの神」や「トヨフツの神」とは「タケミカヅチ」の別名である。また「フツ」という言葉には「すべて」といったような意味を持つこともある。一般的には刀剣の神の呼称として理解されていること³⁴⁾から司る神という意味での単語の特徴を抽出することができた考えられる。

「ワタツミ」という語に関しては「オホワタツミの神」や「ナカツワタツミの神」といった神から出力されたと思われる。「ワタツミ」における「ワタ」とは海のことを指す。しかし「ワタ」を海洋として捉えて、ウミを湖や池などを含めた

大いなる水の意味の語と捉える見解もある。「ワタツミの神」は自然における海そのものの神格ではなく、海を司る支配者としての存在として考えられている³⁵⁾。よって「ヤマツミ」における類似語として「ワタツミ」は自然を司る支配としての神格の特徴を適切に抽出することができたと考えられる。

6. まとめと今後の課題

本論文では古事記を対象として、自然言語処理である単語分散表現を用いた単語間の類似度の分析を行った。その結果として「神」、「天皇」や「命」に関してはそれぞれの意味の特徴を抽出し、類似する語句を検出することができた。特に「神」という単語の分析からは「出現する」といったような自然発生的なニュアンスを含む神の生まれ方に関する特徴を抽出することができた。また、「天皇」という語に関しては、歴代天皇に含まれる単語だけでなく、天皇の即位する前の名前などの特徴を抽出することができた。「命」においても現代語と比較して、古事記内では尊称としての意味が強いことを示した。

しかし、形態素解析を利用し単純な頻度などから単語の分析を行っても有意な結果を得ることが難しいことも判明した。「つて」などの語においては適切な形態素解析が行われず、類似単語の分

析においても評価を下すことは不可能であった。

先行研究を考慮した分析結果では、「イザナギ」や「イザナミ」では兄弟としての特徴や親子関係としての類似単語の抽出することもできた。「イザナミ」においては「イザナギ」には見られなかった女性神格としての特徴も抽出することができた。さらには、「天照らす」、「大神」においては司令神としての特徴として夢告に関する「夢」という単語の出力や兄弟関係にある「スサノヲ」の抽出や、信仰の主神としての特徴や高天原を統治する神、皇祖神としての特徴を抽出することができた。また、今後の研究につながるような相反する単語が類似単語として出力される結果となった。「ヤマツミ」においては自然に関連する神の特徴などを適切に抽出することができた。

今後の課題としては古典表現に対する形態素解析の是正がある。5.2節で述べたように適切に形態素解析がなされていないときでは類似する単語を出力しても適切な評価をすることができないという問題がある。この問題を解決するには適切な形態素解析を実施するためのコーパスを作成することが挙げられる。さらにテキストにより表記が定まらないような場合（例：5.2.2項での「カミムスビの神」と「カムムスビの神」など）、その一つ一つを適切に登録する方法についても考える必要がある。

謝辞

研究を遂行するにあたり、本学経営学部准教授 横井桃子先生には研究の初期に相談に乗って戴いた。また、本学大学院経営学研究科 修士課程の草開翔太氏には丁寧な添削をして戴き、同大学院 博士後期課程の新村裕太氏には有意なコメントを戴いた。

本稿を執筆するにあたり本学国際コミュニケーション学部教授 梅垣敦紀先生に作成して戴いた p_LT_EX のクラスファイル³⁶⁾を利用した。

上記の方々の御助力に厚く感謝申し上げます。

注

注 1) Word2Vec の Tomas Mikolov も共同研究者である。

注 2) 通時コーパスとは奈良時代から明治・大正時代までの主要な日本語史資料をコーパス化したものである³⁷⁾。

参考文献

- 1) OpenAI. Chat Generative Pre-trained Transformer. <https://chat.openai.com>. (最終閲覧日 2023 年 7 月 9 日) .
- 2) 村上征勝. 真贋の科学: 計量文献学入門. 行動計量学シリーズ 6. 朝倉書店, 1994.
- 3) 村井源. コンピュータを用いた文学研究の近年の動向とその応用に向けて. 情報処理学会研究報告 研究報告人文科学とコンピュータ, Vol. 2016-CH-112, No. 5, pp. 1-5, 2016.
- 4) Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, and Jeffrey Dean. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space. <https://arxiv.org/abs/1301.3781>, 2013. (最終閲覧日 2023 年 11 月 22 日) .
- 5) Piotr Bojanowski, Edouard Grave, Armand Joulin, and Tomas Mikolov. Enriching Word Vectors with Subword Information. <https://arxiv.org/abs/1607.04606>, 2017. (最終閲覧日 2023 年 11 月 22 日) .
- 6) 京都大学情報学研究科. MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer. <https://takaku910.github.io/mecab/>. (最終閲覧日 2023 年 7 月 10 日) .
- 7) 村上征勝. 計量文献学の歴史と課題. 計算機統計学, Vol. 9, No. 1, pp. 65-74, 1997.
- 8) 佐藤浩輔, 中分遥. 民間伝承の計量分

- 析：「怪異・妖怪伝承データベース」の俯瞰的分析. じんもんこん 2021 論文集, Vol. 2021, pp. 30–37, 2021.
- 9) 吉田拓海, 村井源. 英雄神話物語の構造化に向けての物語特徴の抽出. 情報知識学会誌, Vol. 30, No. 2, pp. 270–275, 2020.
- 10) 岩波データサイエンス刊行委員会. 岩波データサイエンス Vol.2. 岩波書店, 2016.
- 11) 岩波データサイエンス刊行委員会. 分散表現 (単語埋め込み). <https://sites.google.com/site/iwanamidatascience/vol12/%E5%88%86%E6%95%A3%E8%A1%A8%E7%8F%BE%E5%8D%98%E8%AA%9E%E5%9F%8B%E3%82%81%E8%BE%BC%E3%81%BF>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 23 日).
- 12) 金子淳, 大槻恭士, 坂口隆之. 単語ベクトルの類似度を用いた英米文学の通時的含意分析. 人工知能学会全国大会論文集, Vol. JSAI2022, pp. 1K1GS605–1K1GS605, 2022.
- 13) 堺雄之介, 伊東栄典. 単語の分散表現に基づく流行語分析. 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-MPS-130, No. 6, pp. 1–8, 2020.
- 14) 京都大学 言語メディア研究室. 日本語形態素解析システム JUMAN. <https://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/?JUMAN>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 23 日).
- 15) 小木曾智信, 小町守, 松本裕治. 歴史的日本語資料を対象とした形態素解析. 自然言語処理, Vol. 20, No. 5, pp. 727–748, 2013.
- 16) Tomas Mikolov, Edouard Grave, Piotr Bojanowski, Christian Puhersch, and Armand Joulin. Advances in Pre-Training Distributed Word Representations. In *Proceedings of the International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018)*. European Language Resources Association (ELRA), 2018.
- 17) 青空文庫. 現代語訳 古事記. <https://www.aozora.gr.jp/cards/001518/card51732.html>. (最終閲覧日 2023 年 6 月 20 日).
- 18) 京都大学情報学研究科. IPA 辞書. <https://drive.google.com/uc?export=download&id=0B4y35FiV1wh7MWV1SDBCSXZMTXM>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 23 日).

- 19) 尾畑喜一郎. 比較研究における本邦国生み神話. 國學院雑誌, Vol. 83, No. 11, pp. 26-49, 1982.
- 20) 國學院大學 神名データベース. 大山津見神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/oyamatsuminokami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 25 日) .
- 21) 國學院大學 神名データベース. 高御産巢日神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/takamimusuhinokami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 22) 國學院大學 神名データベース. 伊耶那岐神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/izanakinokami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 23) 國學院大學 神名データベース. 建速須佐之男命. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/takehayasusa noonomikoto/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 24) 出雲大社. 出雲大社と大国主大神. <https://izumooyashiro.or.jp/about/ookami>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 25) 坂本勝. 都市の大物主：崇神朝の崇り神伝承をめぐって. 日本文学誌要, Vol. 83, pp. 35-44, 2011.
- 26) 國學院大學 神名データベース. 天照大御神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/amaterasuomikami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 27) 國學院大學 神名データベース. 思金神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/omoikanenokami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 28) 國學院大學 神名データベース. 天之菩卑能命. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/amenohohinomikoto/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 29) 佐原作美. 日本靈異記における夢告譚の構造. 駒沢短大國文, Vol. 30, pp. 1-13, 2000.
- 30) 國學院大學 神名データベース. 菟神. <https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/usagigami/>. (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .
- 31) 國學院大學 神名データベース. 建御雷之男神. <https://kojiki.kokugaku>

in.ac.jp/shinmei/takemikazuchi
noonokami/. (最終閲覧日 2023 年
11 月 26 日) .

injal.ac.jp/research/cr-project/
project-3/institute/diachron
ic-corpora/. (最終閲覧日 2023 年
11 月 23 日) .

32) 國學院大學 神名データベース. 野椎神.
<https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/nozuchinokami/>. (最終
閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .

33) 國學院大學 神名データベース. 淤迦美
神. [https://kojiki.kokugakuin.a
c.jp/shinmei/okaminokami/](https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/okaminokami/). (最
終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .

34) 國學院大學 神名データベース. 佐士布
都神. [https://kojiki.kokugakuin
.ac.jp/shinmei/sajifutsunokami
/](https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/sajifutsunokami/). (最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .

35) 國學院大學 神名データベース. 綿津見
神. [https://kojiki.kokugakuin.a
c.jp/shinmei/watatsuminokami/](https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/shinmei/watatsuminokami/).
(最終閲覧日 2023 年 11 月 26 日) .

36) 梅垣敦紀. 愛知大学情報メディアセン
ター紀要「COM」への $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 投稿の試
み. 愛知大学情報メディアセンター紀
要「COM」, Vol. 33, No. 1, pp.
31–36, 2024.

37) 小木曾智信. 通時コーパスの構築と日
本語史研究の新展開. <https://www.n>

愛知大学情報メディアセンター紀要「COM」への $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 投稿の試み

梅垣 敦紀 (愛知大学国際コミュニケーション学部)

要旨

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は Donald E. Knuth によって開発された組版を行うためのシステムである。特に、数学や物理の世界で用いられる数式を表現する際に、コンピュータを用いて簡便に行うことができるため、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ とその拡張版である $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は長きにわたり世界中で広く用いられている。ただ、愛知大学情報メディアセンター紀要「COM」の投稿規定で禁止されている訳ではないが、現在まで $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ を用いた投稿はあまり行われてこなかった。「COM」への $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ での投稿のハードルを下げるべく、「COM」用の $\text{pL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のクラスファイルの作成を試みたので、それについて述べる。

キーワード: $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, クラスファイル, 電子投稿

1. はじめに

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は Donald E. Knuth によって 1978 年に開発された組版を行うためのシステムである。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は $\text{CTAN}^{1)}$ と呼ばれる web サイトで公開されているオープンソースソフトであって、OS に依存しない広い環境で用いることができる。特に、数学や物理の世界で用いられる数式を表現する際に、コンピュータを用いて簡便に行うことができるので、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ とその拡張版である $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は長きにわたり世界中で広く用いられている。また、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ をベースにした数式表現で web ページに数式を表現可能な MathJax も広く使われており、数学をはじめとする一定の分野ではむしろ標準的なシステムである。

本来の $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ および $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ は英語を想

定しているため、日本語の組版処理ができるようにしたものが大きく 2 つある。株式会社アスキーによる $\text{pT}_{\text{E}}\text{X}$ および $\text{pL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ と NTT による $\text{jT}_{\text{E}}\text{X}$ および $\text{jL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ と呼ばれるものである^{注 1)}。現在では、 $\text{pL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の方が広く用いられているため、本稿ではこの $\text{pL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のクラスファイルの作成を目標とした。

特に、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ というシステムが組版のために作られたものであるため、自身で作成した PDF (Portable Document File) ファイルがそのままの形で出版に耐えられるよう、出力が過去出版されたものに可能な限り近付くよう配慮した。具体的には、今年「COM」に掲載された「IoT による室内環境変化のリモートセンシング」⁷⁾と「日本語プログラミング言語の可読性と普及率」⁶⁾を参考にした。

2. 仮定する計算機環境

OS は基本的に $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ 環境があれば問わない筈であるが、少なくとも

- Windows 10
- Windows 11
- macOS 13
- macOS 14
- FreeBSD 13.2-R

では動作確認を行った。

実際に使用した $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ 環境は $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ のバージョンが 3.141592653 であるが、これも現在の $\mathrm{pL}_{\mathrm{A}}\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ をインストールした環境であれば特に問題なく動作すると思われる。また、「`fancyhdr`」パッケージ²⁾と「`endnotes`」パッケージ³⁾を利用しているため、これらが必要である。ただし、 $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ Live⁴⁾などでは標準でインストールされるものであるため、特に意識する必要はないであろう。

さらに、著者自身は PDF 化するに当たって `dvips` と Adobe Acrobat Distiller を用いたが、`dvipdfmx` などでも可能である。ただし、実際の「COM」の出版物を見る限り、「リュウミンライト注²⁾」、「リュウミンボールド」および「見出ゴMB31」が用いられているため、これらのフォントを持っていない場合は、フォントの埋め込みが別途必要になることを注意しておく。ただし、投稿に関しては埋め込んでいない状態であっても別に問題はない。

3. $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ ファイル原稿作成上の留意点

実際に今回のクラスファイルを用いて $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ で原稿を作成する際の留意点を挙げておく。特に、投稿規定に則った形での原稿作成のためにはどうしたらよいのか、具体的な例を通して挙げていく。

3.1. プリアンブル

今回のクラスファイルを使うためには、まず、1 行目に

```
\documentclass{aichi-COM}
```

を書くことが必須である。自分の使いたいパッケージもこの下に自由に書いてよい。以下、タイトルページのために § 3.1.3 まではプリアンブル部分に必要であるので、そこまでは「`\begin{document}`」の前に書く必要がある。

3.1.1. タイトル

タイトルは通常通りプリアンブルの部分に `\title` コマンドを使って

```
\title{タイトル名}
```

のように書けばよい。過去掲載された論文では、タイトル部分のみ「見出ゴMB31」が用いられていることを注意しておく。

3.1.2. 著者と所属

「COM」の投稿規定では

著者名と所属を記載し、著者名のあとにカッコ () に入れて所属を記載する

とあるため、これを`\author` コマンドを利用して書く。ただし、実際の出版物は著者と所属は使用されているフォントサイズが異なるため、所属には`\small` コマンドを用いて

```
\author{
  著者{\small{ (所属) }}
}
```

の形で書く必要がある。ただし、過去出版された「COM」の論文を見る限り、所属の括弧は全角であった。

また、複数の著者がいる場合は

```
\author{
  著者 1{\small{ (所属 1) }}\
  著者 2{\small{ (所属 2) }}
}
```

のように通常通りに列挙すれば良い。

3.1.3. 要旨とキーワード

「COM」の投稿規定によれば、

論文と研究ノートには要旨とキー

ワードをつける

とされている。要旨に対しては`abstract` 環境が、キーワードに関しては`keywords` 環境があるので、それを使えば良い。日本語の場合、キーワードの列挙には全角のカンマを使うことを注意しておく。

3.1.4. プリアンブルの終了

以上がプリアンブルに必要な情報のすべてであり、これらの環境をすべて使用後、

```
\begin{document}
\maketitle
```

を書いて、原稿を作成すれば適切なタイトルページが完成する。以後は通常通り本文を作成すればよい。

3.2. セクション

投稿規定には「本文中の章、節、項、目などの立て方」が

- 1. 章タイトル
- 1.1 節タイトル
- 1.1.1 項タイトル
- (1) 目タイトル

と指定されている。

原稿作成の上でイメージがしやすいよう、通常の`LATEX` の`article` クラスのコ

マンドに合わせて、それぞれに

章	<code>\section</code>
節	<code>\subsection</code>
項	<code>\subsubsection</code>
目	<code>\paragraph</code>

の各コマンドを対応させた。結果として、`\part`, `\chapter`, `\subparagraph` は使わない。また、実際に出版された論文の番号付けは、投稿規定の要件と異なり、「1.」, 「1.1.」といったように最後の数字の直後に全角のピリオドが付け足されている。そのため、この部分は投稿規定通りではなく半角のピリオドを入れた^{注 3)}。

3.3. 謝辞

投稿規定に

謝辞を記載する場合は、本文の最後に謝辞と小見出しを使い記載する

とあるため、通常謝辞に使われる`\thanks` コマンドではなく今回のクラスファイルで定義した`acknowledgement` 環境を利用する必要がある。このような実装にした理由は、実際に謝辞を挿入したい箇所で`acknowledgement` 環境を利用の方が文書構造上もわかりやすいだろうからである。

3.4. 注

投稿規定によれば、

注を記載する場合、脚注にするか、もしくは、本文の末尾に後注として一括して記載する

とある。脚注ではなく、すべて後注となるよう`\footnote` コマンドを`\endnote` コマンドのエイリアスとした。さらに、参考文献の前に`\theendnotes` と一行書けばその位置に注がまとめて記載される。また、注の箇所は投稿規定の通り「^{注 4)}」という形式で表示される。

3.5. 参考文献

`\thebibliography` 環境を用いて通常通りに書けばよい。また、`bibTeX` を用いる場合も、`\bibliographystyle` コマンドと`\bibliography` コマンドを使用すれば良い。

また、引用する場合には通常の`\cite` コマンドを利用する。投稿規定に

本文中の該当箇所には、番号と右丸括弧を使い上付きで記すこと

とある通り、`\cite` コマンドを利用するだけで、自然と要件を満たすタイプセットが行われる。

4. クラスファイルの実装

今回作成した愛知大学情報メディアセンター「COM」用のクラスファイルは、

標準的な p $\text{\LaTeX}$ のクラスファイルである「jarticle.cls」と「jsize10.clo」をベースにしたため

1. aichi-COM.cls
2. aichi-COM.clo

の 2 つのファイルからなる。また、今回のものを version 1.0 とし、愛知大学メディアセンターの管理のもとで公開できるよう準備する。

4.1. フォントサイズ

実際に、出版されている稿で使われていたフォントサイズに基づいて

- $\backslash\text{Large}$: 12.05pt = 17Q
- $\backslash\text{large}$: 10.63pt = 15Q
- $\backslash\text{normalsize}$: 9.92pt = 14Q
- $\backslash\text{small}$: 9.21pt = 13Q
- $\backslash\text{footnotesize}$: 8.13pt

とサイズを決めている。また、これ以外のサイズについては必要となったものが今回は特になかったため、指定せずに「 $\backslash\text{jsize10.clo}$ 」で定義されているデフォルトの値のままにした。 $\backslash\text{footnotesize}$ はフッタや右肩に載せる注の過去の実稿の実サイズに合わせたものである。ただし、これらは日本語のフォントサイズの実サイズであって、英文フォントはこれより大きくなる。今回作成したクラスファイルの英文フォントと日本語のフォ

ントのサイズの比率は「jarticle.cls」をベースにしたために

```
\def\Cjascale{0.962216}
```

として定義した。この値は三重大学名誉教授の奥村晴彦氏が作成した有名な jsclasses パッケージ⁵⁾ のクラスファイルの値とは異なり、もともとの p $\text{\LaTeX}$ 由来の値であることを注意しておく。また、日本語部分ではこれを大いに参考にし、今回のクラスファイルにマージした箇所があることも明記しておく。

4.2. 各種環境

標準的に I $\text{\LaTeX}$ で用いられる様々な環境を普通に使うことができるよう留意した。特に、

- `enumerate` 環境
- `itemize` 環境
- `description` 環境
- `verse` 環境
- `quotation` 環境
- `quote` 環境

に関してはすべて上下に 0.5 行分の空白が空くよう再定義した。これにより、これらの環境を終わらせると左右のカラムの高さが揃うように配慮した。ただ、これらの環境をカラム跨ぎで使うと、同一ページにある左右のカラムのベースラインが 0.5 行ずれる出力になる。

5. 今後の課題

今回は最低限の基本的な環境の利用と処理ができるよう準備した。実際に自作した PDF のまま出版できる形にするには、印刷業者の事情も汲むために直接話を伺う必要がある。また、今回協力して下さった方々も研究分野が異なるため、図版や表、利用するパッケージなど、自身とは違う $\text{\TeX}$ の使い方を目の当たりにして、改めて利用者ごとの事情も勘案しなければならないことを痛感した。これらの課題を次期 version では解決できるよう改めたい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 (JP18K03253) により実施した。また、実際に今回のクラスファイルを使ってテストに協力して下さった鈴木臣氏と岩田員典氏にここに深く感謝の意を表する。

注

注 1) 現在も千葉大学の櫻井氏によって公開されており、

<https://www.math.s.chiba-u.ac.jp/~sakurai/software.html>

からダウンロードできる。

注 2) 2024 年 1 月現在、Adobe Creative Cloud のライセンスがあれば「リュウミンライト」だけは Adobe Fonts から利用できる。

注 3) 半角のピリオドを入れることは、メディアセンター長の岩田員典氏の判断を仰いだ。

参考文献

- 1) CTAN, Comprehensive $\text{\TeX}$ Archive Network, <https://ctan.org>
- 2) Pieter van Oostrum, fancyhdr pkg, <https://ctan.org/pkg/fancyhdr>
- 3) John Lavagnino, endnotes package, <https://ctan.org/pkg/endnotes>
- 4) $\text{\TeX}$ Live- $\text{\TeX}$ Users Group, <https://www.tug.org/texlive/>
- 5) 奥村晴彦, jsclasses package, <https://ctan.org/pkg/jsclasses>
- 6) 新村裕太, 毛利元昭, 岩田員典, 日本語プログラミング言語の可読性と普及率, 愛知大学情報メディアセンター紀要「COM」, Vol. 32, No.1, p.57–77, 2023
- 7) 鈴木臣, 深沢圭一郎, 村井孝子, IoT による室内環境変化のリモートセンシング, 愛知大学情報メディアセンター紀要「COM」, Vol. 32, No.1, p.47–55, 2023

Title: **$\text{\LaTeX}$ Class File for COM of Aichi University**

Author: **UMEGAKI, Atsuki**

Considering the privacy-protected detecting algorithm for periodic motions with visual IoT

Shin SUZUKI (Aichi University)

Keiichiro FUKAZAWA (Kyoto University)

Takako MURAI (Junshin Gakuen University)

Abstract

In the fields of nursing and caregiving, there is an increasing demand to monitor the condition and movements of patients due to chronic manpower shortages and the anticipated decrease in the future workforce. ICT technologies are expected to address this need. In this study, we considered a detection algorithm for various periodic motions through video analysis. We calculate the magnitude of movement by comparing video frames at different intervals. The detection results include only the magnitude and period of movements, reducing the risk of invading the subject's privacy compared to capturing full video data. By using video as a motion sensor, the system can monitor while protecting the subject's privacy.

Keywords: IoT, Video analysis, Privacy protection

1. Introduction

Currently, many countries are grappling with the challenges posed by an aging population. Japan, in particular, is facing an unprecedented level of population aging, having entered a super-aged society in 2007, with over 21% of the population being 65 years or older^{4, 6)}. As society continues to age, the shortage of caregivers and the increasing burden placed on them have become significant social issues. However, with the rapid

advancement and widespread adoption of the Internet of Things (IoT) in recent years, its application has extended beyond industrial sectors to encompass caregiving, childcare, and healthcare fields. By harnessing the power of IoT, a vast amount of data can be collected from various sensors and cameras, connected through networks, making it an invaluable approach for “monitoring” purposes. For example, there is a high demand in nursing and caregiving for detecting excretory behavior in persons who require

nursing care, particularly at night when caregivers need to assist with excretion, handle bed-changing, and perform cleaning tasks due to incontinence or unclean acts, which impose a significant burden on them. However, the use of camera data often raises concerns due to its highly sensitive and personal nature, leading to instances where camera recording is declined.

We have developed a monitoring system for elderly individuals using small sensors to monitor indoor environmental factors such as temperature, light, noise, and more^{2, 5, 8, 9)}. This system enables remote estimation of residents' activities and monitors their daily lives by issuing alerts when unusual situations are detected. It has been used as a non-invasive monitoring system in various settings, including homes with families dealing with dementia, homes of elderly individuals living alone, and nursing homes. However, to achieve more accurate activity estimation and detect subtle behaviors, video monitoring is highly advantageous.

We are currently in the process of designing a new monitoring system that safeguards individuals' privacy by storing monitoring data without identification. In this system, we will employ preprocessing

techniques to exclude raw video data. In this study, we present preliminary results on a privacy-protected detection algorithm aimed at identifying the periodic movements associated with various actions performed by the subjects.

2. Methodology

Recent studies in computer vision enable the easy detection of humans, moving objects, and characteristic motions^{1, 3, 7, 11)}. In this study, we employed a simple motion detection method, as depicted in Figure 1, to detect motion in the video. The input consists of a 30-second video of a metronome set at a tempo of 120 beats per minute (bpm), recorded in Full HD with a resolution of 1920×1080 pixels and a frame rate of 30 frames per second (FPS).

The process is as follows: (1) the original frames are read as grayscale images; (2) frame-difference images are generated by skipping a predetermined number of frames (ΔF); (3) the resulting frame-difference images are combined using a logical AND operation to identify the moving objects in the video. We consider the resulting image as representing the moving objects at the exact moment of the second frame in the

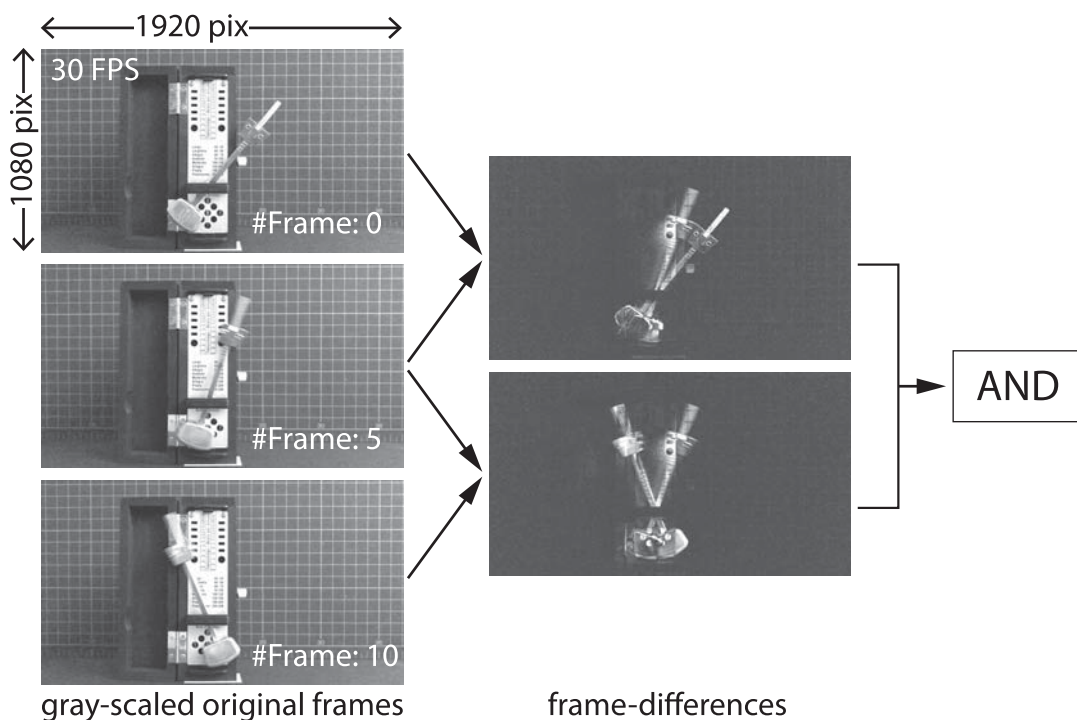


Fig 1: Diagram of the method overview in this study. The left three panels show the grayscale frames of the original input video with skipping predetermined frames. The right two panels show the frame-differences.

original video. In this study, we obtained processed images at a time resolution of 10 frames, resulting in the total number of frames being one-tenth of the original video.

Figure 1 illustrates an example of the process with ΔF set to 5 frames. Note that a metronome set at a tempo of 120 bpm produces metallic sounds at both ends twice per second. This means that the metronome's pendulum completes one round trip at the ends t times within t seconds, and it passes through the same spot $2t$ times in other locations.

Consequently, the cumulative intensity of the frame-difference image theoretically becomes zero with a ΔF of 30 frames (1 second).

3. Results and discussion

Figure 2 shows the the total intensity of the processed image captured with different ΔF values: (a) 20, (b) 25, (c) 30, and (d) 35 frames. The total intensity was determined by summing the pixel intensities within each processed image. The intensity when ΔF was set to 30

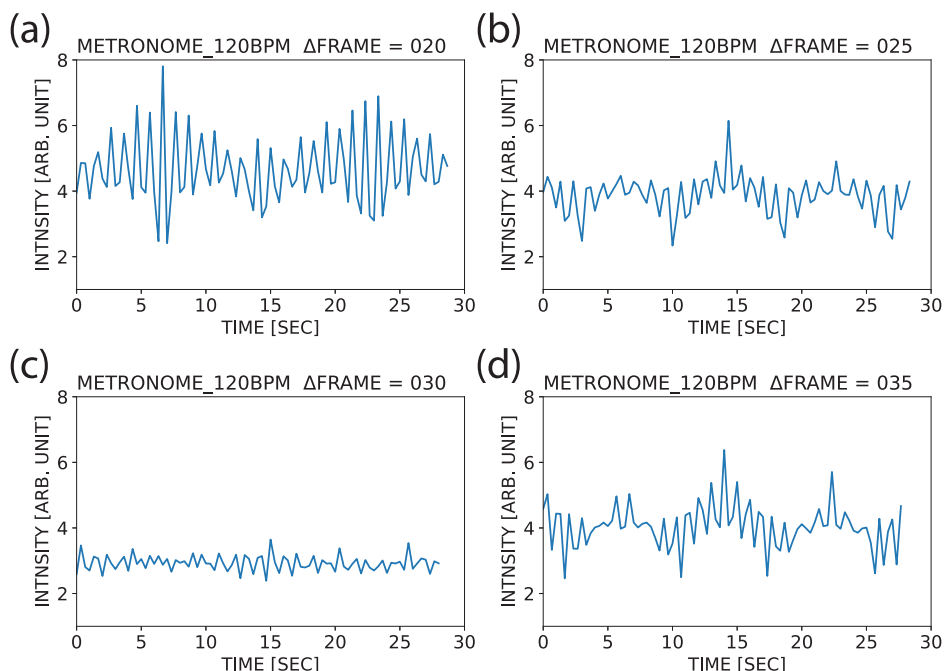


Fig 2: Time series of the total intensity in the processed video image of the metronome set to a tempo of 120 bpm with varying (a) $\Delta F=20$, (b) $\Delta F=25$, (c) $\Delta F=30$, and (d) $\Delta F=35$.

frames (Figure 2c) reveals a distinct decrease in intensity compared to the other.

Figure 3a displays the variation of mean intensity, obtained by averaging the total intensity of the processed images throughout the entire 30-s video duration. This clearly shows a decrease in intensity around $\Delta F=30$. To be more precise, the minimum intensity occurred at $\Delta F=29$. This slight shift in ΔF at the point of minimum intensity can be attributed to the precision limitations of the analog metronome used in this study, which lacks the necessary accuracy to

distinguish intervals of 1 frame (1/30 s). It is worth noting that the intensity reaches its minimum even at $\Delta F=59$, approximately to twice the period, and at $\Delta F=1$, where the motion of the pendulum is extremely small, resulting in negligible frame difference intensity.

Figure 3b illustrates the areas where motion was detected in the input video's field of view. The contour colors indicate the corresponding value of ΔF when the mean intensity reaches its minimum. The region of the metronome's pendulum motion in the images of input video closely corresponded to the region with $\Delta F \approx 30$.

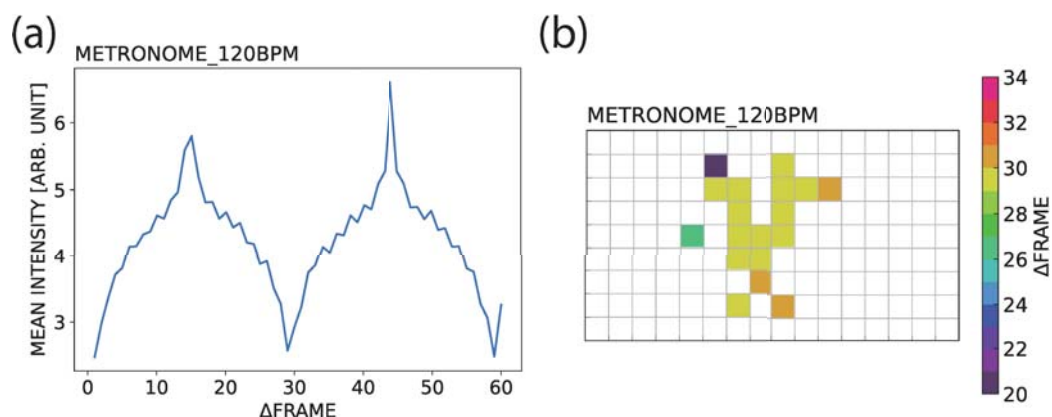


Fig 3: (a) Mean intensity variations with different frame gaps. (b) Contour plots illustrating the detected areas of periodic motion in the 9×16 resolution images with a 120×120 binning of the original FHD image.

These results suggest that the characteristics of periodic motion in a video can be recognized by calculating the frame difference while exploring a range of ΔF values that encompass the target period of the motion. This recognition method is significantly faster than performing frequency analysis using the Fast Fourier Transform (FFT) technique on all frames of the video. Additionally, it can be executed on edge devices as it does not heavily rely on machine power. By storing only the images shown in Figure 3, it is possible to monitor specific movements without collecting any personally identifiable information, such as facial data.

4. Conclusions

We reported a procedure for extracting periodic motion from the test input video (1920×1080 pixels, 30 FPS). The motion and its corresponding areas in the images can be recognized by comparing the intensities of frame differences with varying frame intervals.

This method will be adopted for the new monitoring system, where the input video will undergo a conversion process to generate privacy-protected frames, as illustrated in Figure 3b, before being stored. The system is designed to function as a personalized monitoring system capable of detecting specific motions that we aim to identify, such as fidgety movements associated with excretion or scratching caused by atopic dermatitis,

by defining their respective periods in advance. Consequently, it has the potential to substantially alleviate the physical and psychological burdens experienced by caregivers.

Acknowledgements

This work was supported by Grants-in-Aid for Scientific Research (18K03728, 20K21739, and 23K10394) from MEXT, Japan, and the joint research programs of Junshin Gakuen University and Center for Regional Policy Studies, Aichi University. Additionally, this research received partial support from AMED under Grant Number JP22ym0126814.

In typesetting this paper, we utilized the L^AT_EX class files¹⁰⁾ generously provided by A. Umegaki.

References

- 1) Arefeen, M. A., Nimi, S. T., Ud-din, M. Y. S.: Framehopper: Frame-Hopper: Selective Processing of Video Frames in Detection-driven Real-Time Video Analytics. In: 2022 18th International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS), pp. 125–132. IEEE (2022)
- 2) Fukazawa, K., Suzuki, S., Murai, T.: Development of remote autonomous watching system with non-contact sensor and IoT (in Japanese). The Special Interest Group Technical Reports of IPSJ (IS) 2022(7), 1–6 (2022)
- 3) Husein, A. M., Halim, D., Leo, R.: Motion detect application with frame difference method on a surveillance camera. Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1230, doi:10.1088/1742-6596/1230/1/012017 (2019)
- 4) Leroi, I., Kitagawa, K., Vatter, S., Sugihara, T.: Dementia in ‘superaged’ Japan: challenges and solutions. Neurodegenerative disease management 8(4), 257–266 (2018)
- 5) Murai, T., Fukazawa, K., Suzuki, S.: A Study on Predictive Detection of Excretion in Elderly Requiring Care Using Video Internet of Things. the 25th East Asia Forum of Nursing Scholars (EAFONS) Conference (21–22 April 2022)
- 6) Nakamura, K.: Locomotive syndrome: disability-free life expectancy and locomotive organ health in a “super-aged” society. Journal of Orthopaedic Science 14, 1–2 (2009)
- 7) Singla, N.: Motion Detection Based on Frame Difference Method. International Journal of Information & Computation Technology 4(15), 1559–1565 (2014)
- 8) Suzuki, S., Fukazawa, K., Murai, T.: Activity recognition system based on the indoor environment sensing (in Japanese) (2022). <https://ipsjbti.github.io/>

proceedings/202303/pdf/bti0337.pdf

- 9) Suzuki, S., Fukazawa, K., Murai, T.: Remote sensing of the indoor environment based on IoT (in Japanese). COM: Journal of Aichi University Media Center 32(1), 47–55 (2023)
- 10) Umegaki, A.: $\text{\LaTeX}$ Class File for COM of Aichi University (in Japanese). COM: Journal of Aichi University Media Center 33(1), (2024), in press
- 11) Wren, C. R., Azarbayejani, A., Darrell, T., Pentland, A. P.: Pfnder: Real-time tracking of the human body. IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence 19(7), 780–785 (1997)

愛知大学における Moodle4.1 へのアップグレードプロセス概要

森野 誠之（Moodle サポート担当）

要旨

愛知大学（以下、本学）で 2009 年度から導入している Moodle¹⁾ はオープンソースソフトウェア（OSS）であるために、開発元ではセキュリティ面と機能面のバージョンアップが頻繁に行われる。2024 年度より Moodle3.9 から Moodle4.1 アップグレードする予定であり、ユーザーインターフェース（UI）と機能に変更がある。スムーズにアップグレードするために作業プロセスを報告する。

キーワード：Moodle, Moodle4.1, アップグレード

1. はじめに

本学で運用している Moodle の UI は、これまで利用者の混乱を防ぐために、安定していた 2 系の使い勝手を踏襲し、現行バージョンに適応する形で構築されてきた。しかし、新しいバージョンの 4 系が持つ多くの新機能を最大限に活用し、利用者にとっての利点を最大化するために、新しい UI へ切り替える必要が生じた。新しい UI では、ドロワーメニュー（通常は小さなアイコンでクリックで広がるメニュー）の採用など大きな変更があり、機能面では小テストやテキストエディタなどに変更がある。これらの変更は、利用者にとってより良い体験を提供することを目的としているが、同時にこれらの変更には綿密な準備と検証が不可欠である。スムーズな移行と導入を実現

するためには、事前の十分なテストと利用者へのサポートも行うこととなる。

2. Moodle のバージョンについて

Moodle はメジャーバージョンのサポートを原則 18 ヶ月と定めている。しかし年度単位で動く大学での運用においては、セキュリティ面でのサポート期間を長く得る必要性から、長期サポート（long-term support = LTS）のバージョンを利用することとなる。現在の LTS バージョンは 4.1 であり 2025 年 12 月まではセキュリティサポートされる。2025 年度には次期 LTS を使うのかを検討する必要がある。Moodle 公式ウェブサイト²⁾に掲載されている、2023 年 11 月時点で利用できるバージョンと期間を図 1, 2 に示す。Moodle のバージョンアップ

Version	Release status	Initial release date	General support ends	Security support ends
3.9 (LTS)	Current security	15 June 2020	10 May 2021	11 December 2023
3.11	Current security	17 May 2021	14 November 2022	11 December 2023
4.0	Current security	19 April 2022	12 June 2023	11 December 2023
4.1 (LTS)	Current stable	28 November 2022	11 December 2023	8 December 2025
4.2	Current stable	24 April 2023	22 April 2024	7 October 2024
4.3	Current stable	9 October 2023	14 October 2024	14 April 2025
4.4	Future release	22 April 2024	21 April 2025	9 December 2025

図1 Moodle のバージョンとサポート期間 (表)

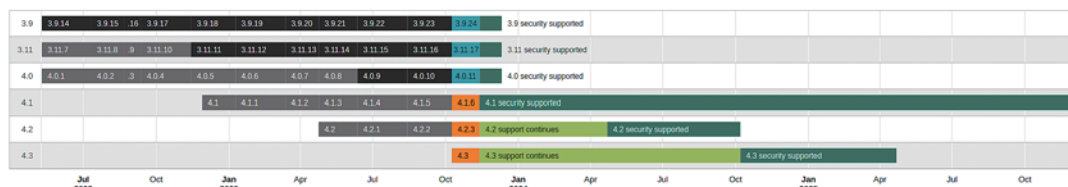


図2 Moodle のバージョンとサポート期間 (グラフ)

ブ時には管理者向け機能、教員・学生向け機能での変更が発生することが多く、変更点の確認と検証に時間を費やすこととなる。特に初期設定値の変更や既存機能のリネームなどわかりづらい箇所も多いので注意が必要である。

3. Moodle4 系での変更点と対応

4.1 になり変更、追加となった機能とその対応については以下の通りである。

3-1. 管理者向け機能

- アナリティクス追加
- バッジ追加
- 支払い追加
- フロントページ→サイトホームに名称変更
- モバイルアプリ→拡張機能に移動
- サイト管理プリセット追加

今までも利用していない機能、もしくは稀に利用するものなので特に対応する点はない。

3-2. 教員・学生向け機能

- ダッシュボードの表示が変更されタイムラインとカレンダーが表示
- コースのトピックを折りたたむことが可能に
- サイト右下に「？」のヘルプアイコンが表示
- テキストエディタの TinyMCE でアイコンからメニューに

ダッシュボード機能はタイムラインと履修科目が表示されるように変更された。学生の利用が多い機能であるために周知を徹底する必要がある。また、近い機能でマイコースがあるが、非表示にすることはできず表示させたままとなる。2つの機能で混乱が生じないように説明も行っていく。

コーストピックが折り畳み可能になった。授業が進むにつれてコース下部までスクロールしないと見えなかったのが解

消されるのは、教員と学生のメリットが大きい。トピック単位での開閉、コース全体での開閉が可能であるために利用したトピックのみを表示することができる。図3の「すべてを展開」をクリックすることでトピックすべてが開き、トピックの左側にある「>」のクリックでトピック単位での開閉ができる。

また、コース左側にもトピックが表示できるようになり、課題や教材へのアクセスが容易になった。

ヘルプアイコンは Moodle 右下に常に表示され、操作方法などの問い合わせ先へのリンクを表示させることができる。今まではヘルプコースや問い合わせ先を見つけられない教員や学生もいたことから、ヘルプアイコン追加によってスムーズにアクセスできると考えられる。

テキストエディタは図6のように Word に似たメニューが表示されるようになった。アイコンのみでは機能がわかりづらかったものが、メニュー化により

森野テストコース

コース 設定 参加者 評価 レポート さらに▼

＞ 一般

すべてを展開する

＞ トピック 1

＞ トピック 2

＞ トピック 3

図3 折り畳めるようになったコース

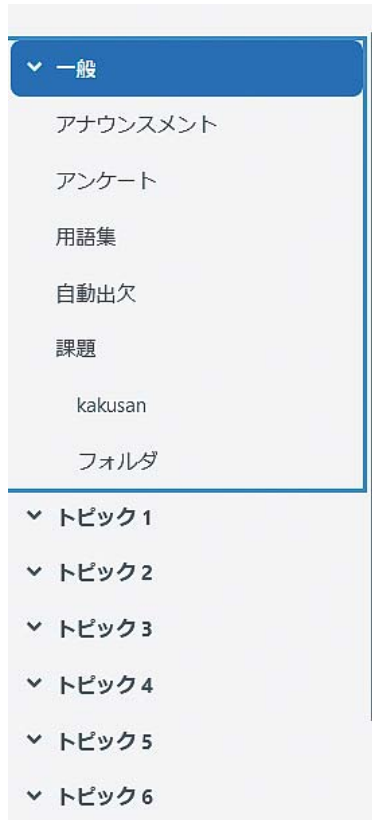


図4 コース左側に表示されるトピック



図5 ヘルプアイコン



図6 メニュー化されたテキストエディタ

直感的に利用できるものとなった。

3-3. 教員・学生向けデザイン変更

- ログイン画面の表示
- ページ上部にナビゲーション設置
- 活動とリソースのアイコン表示

今までのログイン画面は告知やコースカテゴリが表示されており、どこからロ

グインするのかわからないという声もあったため、4.1からは分離することとした。これにより学外から Moodle を閲覧できなくなり安全性も高まっている。

Moodle 上部に頻繁に利用されるページなどのリンクを設置した。HOME・ダッシュボード・マイコース・マニュアル・言語設定・問い合わせである。特にヘルプはいったんトップページに戻る必要が



図7 分離されたログイン画面

あったために、メニュー化することでアクセスがしやすくなる。

活動とリソースのアイコン表示は4.1になって大きく変更されたものの1つである。

図9のように、従来の Moodle ではアイコンが文字とほぼ同じ大きさで小さいものであったものが、大きくなり色も変わっている。昨今デザインの潮流であるミニマル化、フラットデザイン化に

Moodle も対応したものと思われる。活動とリソースの単位で枠がつくようになったために、どこに対しての説明かも分かりやすくなっている。

これら以外にも教員向けの課題や小テストでの機能変更もあるが、アップグレード作業には影響しないために今回は割愛する。



図8 Moodle 上部に設置されたメニュー



図9 アイコン化された活動とリソース

4. アップグレード

4-1.

機能と UI に大きな変更があるため、教員と学生が混乱しないように検証を重ねてアップグレードを進めている。その手順は以下の通りである。

- Moodle サポートスタッフによる検証
- 情報システム課職員と遠隔授業サポートスタッフによる検証
- アップグレード告知準備
- マニュアル変更

先に述べたようにセキュリティ面などからアップグレードは必要であるが、それにより利用者の使い勝手が悪くなってしまうのは本末転倒である。第1段階としてサポートスタッフが検証し変更点などを確認する、第2段階として、教員・学生からの問い合わせ窓口となっている職員と遠隔授業サポートスタッフと共同で本格導入に向けての細部を調整する流れとした。

4-2. Moodle サポートスタッフによる検証

2023 年 1 月より学外のサーバーに Moodle4.1 をインストールし、コース移行の可否、管理機能の変更、コース・活動・リソースの変更などを、筆者とサポートスタッフの内田氏とともに検証した。

この段階では移行後の告知やマニュアル作成を見据えて 4.1 の機能把握に主眼を置いている。2-2-1 で述べたように機能面では大きな変更がなく、アップグレードしても教員・学生の利用に支障はないと判断できるものであった。

4-3. 遠隔授業サポートスタッフによる検証

2023 年 7 月より学内のサーバーにテスト環境を構築し、外部からのアクセスをシャットアウトした状態で検証を行った。切り替え時の混乱を防ぐために必要な機能や UI の検証と調整が主な作業である。10 月からは情報システム課の水谷係長、遠隔授業サポートスタッフの福岡氏と山本氏にご協力いただいた。上部メニューの項目、活動とリソースのナンバリング、ロゴのサイズなど細かい点のご指摘から修正と検証を繰り返し調整も行った。表 1 に調整項目の一部を示す。

24 年度版 Moodle の環境構築は、情報システム課の水谷様のご尽力により、23 年度より 2 か月ほど前倒して進めていただくことになっている。

2024年新Ver 機能追加 依頼・提案・相談項目					
No.	対象者	項目	ページ	内容	補足コメント
3	両方	Moodle仕様	TOP、コース共に	上部の常設バーにマニュアル、問い合わせ先の表示	ページの上部の常設バー（「Home」の横並び）に「マニュアル」「お問合せ」があると良いのでは できれば教員は教員マニュアル、学生は学生マニュアルを。
18	学生	Moodle仕様	トップ/画面	ダッシュボードの内容を検討したい。 ダッシュボード内にブロック「コース概要」「直近イベント」を追加してほしい。	現状2023のマイコースをクリックすると、ダッシュボードが参照されている。ダッシュボードの中に「マイコース」（他校では「コース概要」）「直近イベント」を入れ込むことができれば、現行通りの使用感になりそう。（特にスマホで操作する学生の利便性を想定しています） 高知大学Moodle2023年度版・学生用簡易マニュアル参照
22	両方	Moodle仕様	トップ/画面	ログイン時の初期画面のデザインについて	初期画面に、ログイン、パスワード以外にお知らせを掲載する、または画像を挿入するなどは可能でしょうか。

表1 Moodle4.1 導入に際しての調整項目

4-4. アップグレード告知準備とマニュアル作成

アップグレード告知は簡易的なものを2023年12月に作成。UIの変更点がわかるPDFファイルや動画の作成し、2024年2月にも告知行うことを予定している。学生に関しては新学期が始まるタイミングで気づくので、メディアセンターなどをも連携が必要だと思われる。マニュアル作成は2024年2月末までには完了し、3月には講習会を行う予定である。

5. まとめ

- OSSであるMoodleは機能面、セキュリティ面のバージョンアップが頻繁

に行われるため、アップグレード時は入念な検証を行った

- Moodle4.1はUIが大きく変更するために利用者向けのマニュアル整備が必要である
- Moodleサポートスタッフ、遠隔授業サポートスタッフ、情報システム課との協力のもと、検証およびマニュアルの作成を行い、利用者が混乱しないような準備を実施している

Moodle4.1は2025年12月にはサポートが切れ新バージョンの導入となる予定である。その際に今回の知見が活用できると思われるので、今後を見据えたアップグレードの流れを確立していきたい。

謝辞

愛知大学情報システム課水谷伸司氏に

は検証環境の構築にご協力いただきました。心より感謝いたします。遠隔授業サポートの福間美晴氏，山本彩代氏，株式会社コネクティボの内田広幸氏には Moodle の動作検証において，適切な助言と指摘をいただきました。ありがとうございます。

注・文献

- 1) Home | Moodle.org, <https://moodle.org/>
- 2) Releases | Moodle Developer Resources, <https://moodledev.io/general/releases>

1. ICT 委員会 会議報告

愛知大学情報メディアセンターの事業および運営は、ICT 企画会議のもと、三校舎合同の ICT 委員会を設置し、豊橋および名古屋(車道メディアゾーン含む)情報メディアセンターの事業を推進する。
(2022 年 10 月から 2023 年 9 月まで)

2022 年度

◇第 3 回 12 月 1 日

議題：

1. 2023 年度情報メディアセンター開館カレンダーについて
2. 2023 年度予算申請について
3. ファイアウォールの URL フィルタリング機能の遮断カテゴリ追加について

2023 年度

◇第 1 回 6 月 1 日

議題：

1. COM 編集委員選出について
2. 情報セキュリティ部会委員選出について
3. 常任理事会からの審議依頼（生成 AI への愛知大学の対応）について

協議・報告

1. 図書館システムの商用クラウド利用について
2. 2022 年度事業報告書について
3. 2023 年度事業計画書について
4. 2023 年度機器・ソフトウェア更新について
5. ファイル転送サービスの利用案内について
6. チャットボットの導入状況について

◇第 2 回 9 月 28 日

議題：

1. 補正予算申請について

協議・報告：

1. 2024 年度 PC 実習室の環境について
2. 2024 年度実習室アンケートについて
3. 2024 年度予算申請について
4. 学生の推奨ノートパソコンの環境について
5. 車道校舎コアスイッチ更新について
6. グループウェア（サイボウズ）を利用した専任教育職員への事務連絡について

2. 情報メディアセンター主催行事 (2022 年 10 月～2023 年 9 月)

◆名古屋校舎

開 講 日	講 習 会 名	教室	参加人数
2022年10月26日(水)	Excel 講習会・グラフ編	L713	2 人
2022年12月 7 日(水)	Excel 講習会・関数編	L711	4 人
2023年 4 月 5 日(水)	新入生向けパソコン利用ガイダンス	W402	12 人
2023年 4 月 5 日(水)	新入生向けパソコン利用ガイダンス	W402	10 人
2023年 4 月 6 日(木)	新入生向けパソコン利用ガイダンス	W402	9 人
2023年 4 月28日(金)	PowerPoint 講習会	L801	16 人
2023年 5 月10日(水)	Word 講習会・レポート編	L712	6 人
2023年 5 月16日(火)	PowerPoint 講習会	L712	3 人
2023年 6 月 8 日(木)	Word 講習会・レポート編	L713	21 人
2023年 6 月16日(金)	Word 講習会・レポート編	L713	1 人
2023年 6 月21日(水)	PowerPoint 講習会	L713	1 人
2023年 6 月26日(月)	Excel 講習会・グラフ編	L712	2 人
2023年 7 月11日(火)	Word 講習会・卒論編	L710	4 人

◆豊橋校舎

開 講 日	講 習 会 名	教室	参加人数
2022年10月26日(水)	Excel 講習会	413	1 人
2022年11月 9 日(水)	Excel 講習会	413	1 人
2022年11月 9 日(水)	PowerPoint 講習会	413	1 人
2022年11月11日(金)	Word 講習会	413	2 人
2023年 5 月 8 日(月)	メール講習会	423	1 人
2023年 5 月 9 日(火)	PowerPoint 講習会	523	3 人
2023年 5 月11日(木)	Word 講習会	423	3 人
2023年 5 月12日(金)	Excel 講習会	423	3 人
2023年 6 月 5 日(月)	Word 講習会	423	2 人
2023年 6 月 6 日(火)	Excel 講習会	523	1 人
2023年 6 月 8 日(木)	PowerPoint 講習会	423	1 人

◆車道校舎：主催行事なし

2022 年度 Moodle (LMS) 運営業務報告

1. Moodle 講習会

Moodle の利用促進および遠隔授業サポートのため、Moodle 講習会を以下の通り実施した。

① 第 35 回 Moodle 講習会

校舎	開催日時	場所
豊橋	2023年 3 月22日	4 号館 421 教室
名古屋	2・3 限	厚生棟 W402 教室

第37回
教員向け

Moodle講習会のお知らせ!

ご質問・ご意見をお寄せください

Moodle講習会は少人数でゆっくり進めていきますので、まだ使ったことがない方、使い始めの方にピッタリです。既に使いこなされている方は、質問だけのご参加でも構いません。申込などは不要ですので、お気軽にお立ち寄りください。

1 日時

3/22 水 2・3限

2限 初心者向け講習会

名古屋校舎 10:45 ~ 豊橋校舎 11:00 ~

3限 利用者向け相談会

名古屋校舎 13:00 ~ 豊橋校舎 13:20 ~

2 場所

名古屋 校舎 厚生棟 W402教室

豊 橋 校舎 4号館 421教室

3 初心者向け説明会

● 操作方法説明

教材配布（ファイルアップロード）、レポート課題、フォーラム、小テスト、アンケート、クイックメールなど

● サポート体制、マニュアル設置場所の紹介

コースの開設や教材の掲示をはじめ、Moodle の設定から使用方法の説明まで、メディアセンター職員や専門スタッフがお困りごとに対応します。
パソコンが苦手な先生方にも安心してお使いいただくことができます。

・常駐サポート、メディアセンターサポート

4 利用者向け相談会

すでに利用している教員向けの相談会です。
Moodleの操作や授業での利用方法について困っていることなどを
お気軽にご相談ください。入退室は自由です。

5 講師

名古屋校舎：運営堂 森野誠之

豊 橋 校 舎：株式会社コネクティブ 内田広幸

6 その他

※事前登録の必要はありません。直接教室までお越しください。

※当日は教員向けマニュアルを配布いたします。

※オンラインでの開催はありません

※会場内ではマスクの着用をお願いいたします。
(マスクをお持ちでない方には当日、事務局より配布いたします。)

講習会に関するお問い合わせ先

名古屋校舎 情報システム課 伊神 (内線：20553) お問い合わせ先 E-Mail

豊橋校舎 情報システム課豊橋分室 宮部 (内線：1532) E-mail : moodlestaff@ml.aichi-u.ac.jp

2. Moodle 利用状況

(A) コース利用状況

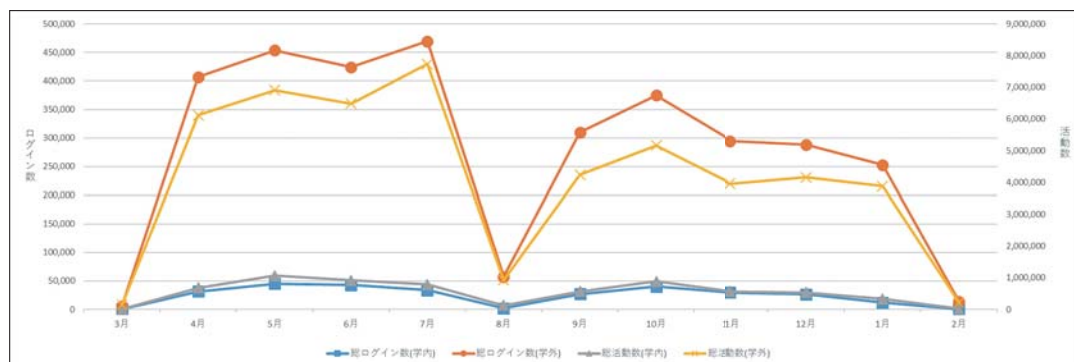
運用開始 14 年目の 2022 年度も、2021 年度に続き全ての授業についてコース作成をすることとなった。コース合計は協定留学生日本語コース 27 コースが新たに追加されたこともあり、昨年に比べて 34 コース増加した。

カテゴリー	2022 年度 利用コース数			
	春学期	秋学期	通年	合計
共通教育科目（名古屋）〈法・経済・経営・現中・国際〉	431	398	5	834
共通教育科目（豊橋）〈文・地域・短大〉	258	253	1	512
法学部	83	84	37	204
経済学部	69	79	59	207
経営学部	168	141	30	339
現代中国学部	172	164	4	340
国際コミュニケーション学部	184	206	6	396
文学部	214	229	21	464
地域政策学部	134	140	7	281
短期大学部	70	75	1	146
大学院	72	103	116	291
法科大学院	56	52	1	109
資格課程	82	84	17	183
協定留学生日本語コース	12	15		27
自習用教材			38	38
ヘルプ			4	4
その他			13	13
合計	2,005	2,023	360	4,388

(B) サイトアクセス状況

2022年度は2021年度に続いて「新型コロナウイルス感染症に係る愛知大学活動制限指針」レベル1でMoodleが運用された。2021年度と比較して対面授業による割合が増加したことにより、学内でのログインおよび活動比率が上昇し、学外からのログインおよび活動比率は減少している。学内・学外を合わせた総ログイン数は前年比約89%、総活動数は前年比約78%となった。

2022年度 学内・学外からのログイン数・活動数推移（月別）



		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	合計	平均
2020年度	総ログイン数(学内)	122	2,713	8,487	6,698	5,394	2,123	7,793	32,979	27,522	26,722	9,697	892	131,142	10,929
	総ログイン数(学外)	1,272	20,006	648,209	661,396	685,698	139,800	357,397	465,944	363,780	353,502	272,696	16,835	3,986,535	332,211
	総活動数(学内)	1,704	136,249	523,016	254,279	201,620	163,036	427,351	707,450	577,629	560,515	236,015	51,181	3,840,045	320,004
	総活動数(学外)	25,766	289,722	13,123,453	13,463,238	14,148,403	2,907,150	6,517,112	8,293,424	6,210,644	6,213,003	4,806,766	357,769	76,350,450	6,362,538
	ログインあたり活動数(学内)	13.97	50.22	61.63	37.96	37.38	76.8	54.84	21.45	20.99	20.98	24.34	57.38	29.28	39.83
	ログインあたり活動数(学外)	20.26	14.48	20.25	20.36	20.63	20.8	18.23	17.8	17.06	17.58	17.63	21.25	19.15	18.86
2021年度	総ログイン数(学内)	769	33,432	25,885	26,803	30,282	1,781	9,686	28,122	28,240	25,015	9,977	761	220,753	18,396
	総ログイン数(学外)	6,384	381,959	550,583	557,142	497,146	49,916	374,894	460,258	358,565	346,202	258,510	14,112	3,855,671	321,306
	総活動数(学内)	12,383	711,677	719,977	632,517	785,147	120,347	251,019	686,218	581,506	543,247	266,535	33,871	5,344,444	445,370
	総活動数(学外)	126,897	6,578,419	9,580,164	9,771,776	9,002,582	887,609	6,510,506	7,812,320	5,742,774	5,842,780	4,449,869	347,558	66,653,254	5,554,438
	ログインあたり活動数(学内)	16.1	21.29	27.81	23.6	25.93	67.57	25.92	24.4	20.59	21.72	26.71	44.51	24.21	28.85
	ログインあたり活動数(学外)	19.88	17.22	17.4	17.54	18.11	17.78	17.37	16.97	16.02	16.88	17.21	24.63	17.29	18.08
2022年度	総ログイン数(学内)	514	31,410	45,078	42,733	33,645	2,160	27,145	40,061	29,687	26,791	12,230	786	292,240	24,353
	総ログイン数(学外)	5,894	406,836	453,835	424,065	469,800	57,559	309,639	374,731	294,419	288,144	252,622	13,710	3,351,254	279,271
	総活動数(学内)	7,172	686,099	1,064,971	920,057	790,487	126,545	569,402	889,321	569,004	531,925	332,439	18,768	6,506,190	542,183
	総活動数(学外)	143,196	6,114,718	6,906,409	6,487,598	7,733,234	929,450	4,234,701	5,162,211	3,950,980	4,156,441	3,874,483	216,827	49,910,248	4,159,187
	ログインあたり活動数(学内)	13.95	21.84	23.63	21.53	23.49	58.59	20.98	22.2	19.17	19.85	27.18	23.88	22.26	24.69
	ログインあたり活動数(学外)	24.3	15.03	15.22	15.3	16.46	16.15	13.68	13.78	13.42	14.42	15.34	15.82	14.89	15.74
前年同月比	総ログイン数(学内)	66.80%	94.00%	174.10%	159.40%	111.10%	121.30%	280.20%	142.50%	105.10%	107.10%	122.60%	103.30%	132.40%	132.40%
	総ログイン数(学外)	92.30%	106.50%	82.40%	76.10%	94.50%	115.30%	82.60%	81.40%	82.10%	83.20%	97.70%	97.20%	86.90%	86.90%
	総活動数(学内)	57.90%	96.40%	147.90%	145.50%	100.70%	105.20%	226.80%	129.60%	97.90%	97.90%	124.70%	55.40%	121.70%	121.70%
	総活動数(学外)	112.80%	93.00%	72.10%	66.40%	85.90%	104.70%	65.00%	66.10%	68.80%	71.10%	87.10%	62.40%	74.90%	74.90%

3. ICT 委員会構成員

◆ICT 委員（2023 年 10 月 1 日現在）

役職名	所 属	氏 名
情報メディアセンター所長	経 営 学 部	岩田 員典
委 員	文 学 部	近藤 暁夫
	地 域 政 策 学 部	鈴木 臣
	短 期 大 学 部	迫田 耕作
	法 学 部	松井 吉光
	経 営 学 部	毛利 元昭
	現 代 中 国 学 部	吉川 剛
	経 済 学 部	池森 均
	国際コミュニケーション学部	梅垣 敦紀
	法 科 大 学 院	春日 修

◆情報メディアセンター事務室

情報 システム課	課 長	石原 有希子
	係 長	水谷 伸司
	課 員	伊神 真悟
		岩田 大輝
情報システム課 豊橋分室	係 長	宮部 浩之

4. 愛知大学 情報メディアセンター沿革・歴代所長

年度	組織		所長（任期）		システム沿革
			豊橋	名古屋	
1978					IBM 製ホストコンピュータ 4331 導入
1979					
1980	電子計算機センター	電子計算機センター委員会	津村 善郎 (1980. 4. 1～1982. 4.30)		
1981					
1982					
1983			福田 治郎 (1982. 5. 1～1985. 3.31)		
1984					
1985					
1986			高橋 正 (1985. 4. 1～1989. 3.31)		
1987					
1988					第 1 期教育研究情報システム稼動 1988.4-1991.3
1989	情報処理センター	情報処理センター委員会 豊橋情報処理センター委員会 名古屋情報処理センター委員会	藤田 佳久 (1989. 4. 1～1994. 9.30)	坂東 昌子 (1989. 4. 1～1990. 9.30)	日立製ホストコンピュータ (HITAC M-640/20) 導入
1990				浅野 俊夫 (1990.10. 1～1992. 9.30)	
1991					第 2 期教育研究情報システム稼動 1991.4-1994.3
1992				有澤 健治 (1992.10. 1～1994. 9.30)	
1993			樋口 義治 (1994.10. 1～1998. 9.30)		第 3 期教育研究情報システム稼動 1994.10-1997.3 (全校舎学内 LAN 敷設)
1994				長谷部 勝也 (1994.10. 1～1998. 9.30)	
1995					
1996					第 4 期教育研究情報システム稼動 1997.4-2000.9 (延長 6 ヶ月)
1997			宮沢 哲男 (1998.10. 1～2000. 3.31)	有澤 健治 (1998.10. 1～2000. 9.30)	
1998			小津 秀晴 (2000. 4. 1～2002. 9.30)	田川 光照 (2000.10. 1～2002. 9.30)	10 月 第 5 期教育研究情報システム稼動
1999					
2000					
2001					
2002			龍 昌治 (2002.10. 1～2008. 9.30)	坂東 昌子 (2002.10. 1～2006. 9.30)	4 月 第 6 期教育研究情報システム稼動
2003					
2004	情報メディアセンター	情報メディアセンター委員会 豊橋情報メディアセンター委員会 名古屋情報メディアセンター委員会			
2005				中尾 浩 (2006.10. 1～2008. 9.30)	
2006		情報メディアセンター運営会議 豊橋情報メディアセンター運営会議	蔣 湧 (2008.10. 1～2010. 9.30)	伊藤 博文 (2008.10. 1～2012. 9.30)	
2007					
2008		ICT 企画会議 豊橋 ICT 委員会			4 月 第 7 期教育研究情報システム稼動
2009					
2010			香掛 俊夫 (2010.10. 1～2012. 9.30)		
2011			中尾 浩 (2012.10.1～2014.9.30)		4 月 新名古屋校舎システム稼働
2012	ICT 委員会				
2013			松井 吉光 (2014.10. 1～2018. 9.30)		
2014					
2015					
2016					
2017			岩田 員典 (2018.10. 1～)		
2018					
2019					
2020					
2021					
2022					
2023					

編集後記

COM 第 48 号をここに送ります。本号では、論文 3 本（研究ノート含む）と情報教育実践報告 1 本の内容で発刊する運びとなりました。本号に収録した 3 本の論文は、ICT 技術を用いた先駆的な分析手法の構築ならびに提案の論文と、それを用いた実証的論文 2 本のセットです。図らずも、このような手法構築と実践の両方の関連する論考を一冊でまとめることができたのは、「特集号」を設けることもない学内紀要としては全国的に見ても画期的なことであると誇らしく思っております。そして、これら先駆的な研究活動が愛知大学で行われたこと、殊にその先駆性が理論・技術面と実践・実証面の両面にまたがり、しかも一連のものとして完結する形で、学際的なことなされたことを大変嬉しく思います。改めて、愛知大学に集う研究者の幅の広さと力量の確かさを感じ、さらに成果のプラットフォームとなれた COM の幸運に心からの感謝と誇りを感じる次第です。

また、本号では、貴重な情報関連の実践報告も掲載することができました。見過ごされがちな実務面での記録を、紙面に残して公開していくこともまた、COM の一つの使命であると言えます。本学（愛知大学）の皆さまの情報共有と更なる ICT 関連施設の充実のたたき台としてご活用いただくとともに、他大学での ICT 整備の参考にご活用いただくことがあれば、編集子として本懐です。

20 年前、地理学を学んでいた学部時代の私に、恩師は、世の中に存在する情報の約 7 割は地理空間情報を含むものだと私に教えてくれました。あのころから、地理空間情報の分野だけでも技術は日進月歩で、新たな話題も尽きません。他分野についても事情は共通でしょう。本当に今日の情報技術の社会との関係の広さ深さと、分野を問わず学際的に様々な方々が利活用しておられること、COM に寄せられた玉稿を拝読するだけでも痛感する次第です。日々変化する情報社会についての情報源として、情報発信媒体として、そして学際的な交流の場として、COM をご活用いただく方々がますます増えますことを、期待いたしまして拙い後記とさせていただきます。皆さまのご寄稿やご閲覧、その他ご活用をお待ちしております。

(K. A.)

愛知大学情報メディアセンター紀要〈COM〉 原稿募集要項

情報メディアセンター紀要〈COM〉は、下記の要領で原稿を募集しています。詳細につきましては、情報メディアセンターまでお問い合わせください。

1. 著者の資格

- (1) 本学教職員および本学教職員との共著者
- (2) 本学非常勤教員
- (3) 本学学生（教員と共著とする。）
- (4) 編集委員会が認めたもの

2. 投稿原稿の内容

投稿原稿は未発表のもので、下記に関係する内容とする。

- (1) 情報教育に関する理論と実践
- (2) 情報科学や情報工学に関する理論とその応用
- (3) 情報システムに関する調査、分析、理論
- (4) コンピュータを活用した研究、教育、および業務等の実践報告
- (5) 本学のコンピュータ利用に関して必要と思われる情報メディアセンターの報告
- (6) その他（編集委員会が認めたもの）

3. 投稿原稿の区分

投稿された原稿は編集委員会の審査に従って、下記のように区分して掲載する。ただし、法令等に抵触する、内容に著しい不備がある、執筆要項に従わないなどの問題があるものは、原稿の修正を依頼することや、掲載を見あわせることがある。

- (1) 論文
- (2) 研究ノート
- (3) 情報教育実践報告
- (4) 書評（新刊・古典・ソフトウェア）
- (5) 学会動向

※原稿の体裁と見本については別紙を参照のこと。

4. 原稿の提出要領

- (1) 原稿は、電子ファイルで提出すること。
- (2) 完成された投稿原稿のみを受理する。
- (3) 提出する電子ファイル名は、投稿原稿のタイトルとすること。
- (4) 図版等がある場合は、その電子ファイルもあわせて提出すること。
図版等のファイル形式は jpeg, pdf とする。
- (5) 提出ファイルは、原則 Microsoft Word またはテキスト形式とする。

ただし、その他の形式であっても編集委員会が認めた場合は受理する。

- (6) 裏表紙（目次用）として、タイトル、著者名の欧文を添えること。
- (7) 著者は連絡先（ゲラ等の送付先）の住所、電話番号を申し込み先の担当者まで連絡すること。

5. 投稿原稿の体裁

投稿原稿は横書きとし、図・表などは適切な場所に分かりやすく挿入すること。
なお、投稿原稿はCOM編集委員会にて共通したフォーマットに統一する。

6. 校正

- (1) 校正は著者校正を2回とする。
- (2) 校正段階での内容の変更は、編集作業に支障をきたさない範囲で行なうこと。

7. 著作権

- (1) 提出された論文の著作権は、原則として愛知大学情報メディアセンターに属し、無断で複製あるいは転載することを禁じる。
- (2) 論文作成に際して用いたコンピュータソフトや映像ソフト等の著作権に関する問題は、著者の責任において処理済みであること。他人の著作権の侵害、名誉毀損、その他の問題が生じないように十分に配慮すること。
- (3) 万一、執筆内容が第三者の著作権を侵害するなどの指摘がなされ、第三者に損害を与えた場合、著者がその責を負う。
- (4) 著作人格権は著者に属する。
- (5) 本誌に掲載された原稿は、学内においては、愛知大学情報メディアセンターホームページおよび愛知大学リポジトリにてデジタル公開するものとする。
- (6) 本誌に掲載された原稿は、学外においては国立情報学研究所等へ登録される。

8. その他

- (1) 別刷りは著者に対して希望を調査し、30部を上限として無料進呈する。
- (2) 著者には紀要を2部進呈する。ただし希望があれば10部を限度として進呈する。

以上

申し込み・問い合わせ：愛知大学情報メディアセンター

担当：情報システム課 岩田 大輝

E-mail：johosystem@ml.aichi-u.ac.jp

TEL：052-564-6117（内線 20554）

FAX：052-564-6217（内線 20569）

愛知大学情報メディアセンター紀要〈COM〉 執筆要項

1. 執筆言語

和文もしくは英文とする。

2. 原稿

- (1) 論文……和文の場合は 30,000 文字程度，英文の場合は 15,000 words 程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (2) 研究ノート……和文の場合は 20,000 文字程度，英文の場合は 10,000 words 程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (3) 情報教育実践報告……和文の場合は 20,000 文字程度，英文の場合は 10,000 words 程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (4) 書評（新刊・古典・ソフトウェア）……和文の場合は 5,000 文字程度，英文の場合は 3,000 words 程度を上限とする。書評（新刊・古典）には図版等を挿入することはできないが，ソフトウェアレビューについては若干の図版を添えることが出来る。
- (5) 学会動向……COM のフォーマットに従う。
長文の場合は分裁や再提出等の措置を求めることがある。

3. 著者と所属

著者名と所属を記載し，著者名のあとにカッコ（ ）に入れて所属を記載する。

4. セクションタイトルとセクション記号

本文中の章，節，項，目などの立て方は，原則として以下のとおりとする。

（例）

1. 章タイトル
- 1.1 節タイトル
- 1.1.1 項タイトル
- (1) 目タイトル

5. 図・表・写真

図・表・写真は，本文中の適当な箇所挿入すること。または，挿入箇所を明確にすること。

ただし，COM 編集委員会にて挿入位置，サイズを変更する場合があるが，変更不可の場合は明記のこと。

- (1) 表について

表の上部に「表○ 表名」（○は表の一連番号）を記載すること。

(2) 図・写真について

図・写真の下部に「図○ 図名」（○は図の一連番号）または「写真○ 写真名」（○は写真の一連番号）を記載すること。

6. 要旨とキーワード

論文と研究ノートには要旨とキーワードをつける。要旨は 400 字以内 (200words 以内) で執筆し、本文と同じ言語でもよいし、異なった言語でもよい。キーワードは国立情報学研究所の CiNii 等への正確な登録のために、5～7 語程度のキーワードをつける。

7. 謝辞

謝辞を記載する場合は、本文の最後に謝辞と小見出しを使い記載する。

8. 注

注を記載する場合は、以下のいずれかの方法による。

- (1) 該当ページの下部または見開きの前後 2 ページ分の後のページの本文の下部に脚注として記載する。
- (2) 本文の末尾に後注として一括して記載する。本文の後に 1 行空けてから「注」という見出しを立て、その次の行から、注を一括して記載する。

上記のいずれの場合も本文中の該当箇所には、番号と右丸括弧を使い注 1) のように上付きで記すこと。

9. 参考文献

参考文献の記載は、本文の後（注がある場合は注の後）に 1 行空けてから「参考文献」という見出しを立て、その次の行から、参考文献を一括して記載すること。本文中の該当箇所には、番号と右丸括弧を使い 1) のように上付きで記すこと。

参考文献は原則として、雑誌の場合には、著者、標題、雑誌名、巻、号、ページ、発行年を、単行本の場合には、著者、書名、ページ数、発行所、発行年を、この順に記す。引用番号の記し方は本文上に出現した順番とし、次の例を参照にされたい。

(例)

- 1) 山田太郎：偏微分方程式の数値解法，情報処理，Vol.1, No.1, pp.6-10 (1960).
- 2) Feldman, J. and Gries, D.: Translator Writing System, Comm. ACM, Vol.11, No.2, pp.77-113 (1968).
- 3) 大山一夫：電子計算機，p.300，情報出版，東京 (1991).
- 4) Wilkes, M. V: Time Sharing Computer Systems, p.200, McDonald, New York (1990).

以上

情報メディアセンター教育用パソコン 機種および設置台数

○豊橋校舎

設 置 場 所		機 種	台数
情報メディアセンター (4号館)	420教室	富士通 ESPRIMO D587/R	34
		富士通 ESPRIMO D587/S	30
	421教室	富士通 ESPRIMO D587/S	52
	423教室	富士通 ESPRIMO D587/S	60
	424教室	東芝 Dynabook B65/HS	40
	413教室	富士通 ESPRIMO D587/R	25
5号館	514教室	東芝 Dynabook B65/HS	20
	523教室	富士通 ESPRIMO D587/R	50
図書館棟1F	メディアゾーン	富士通 ESPRIMO D587/S	40
豊 橋 計			352

○名古屋校舎

設 置 場 所		機 種	台数
厚生棟 4F	W401教室	富士通 ESPRIMO D587	60
	W402教室	富士通 ESPRIMO D587	60
	W403教室	富士通 ESPRIMO D587	60
	W404教室	富士通 ESPRIMO D587	60
	メディアゾーン	富士通 ESPRIMO D587	120
講義棟 7F	L707教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80
	L708教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80
	L709教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80
	L710教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24
	L711教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24
	L712教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24
	L713教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24
名 古 屋 計			696

○車道校舎

設 置 場 所	機 種	台数
K802	富士通 LIFEBOOK A574/M	35
K804	HP ProBook 4540s	50
メディアゾーン	HP Pro 4300 SFF	6
車 道 計		91

Journal of Aichi University Media Center
vol.33 No.1

CONTENTS

Preface	Director: Kazunori Iwata	
Articles		
Fluctuation Analysis of the Meaning of Words in the Kojiki Using Distributed Representations of Words	Kento Yamamoto	1
	Kazunori Iwata	
LaTeX Class File for COM of Aichi University	Atsuki Umegaki	31
Considering the privacy-protected detecting algorithm for periodic motions with visual IoT	Shin Suzuki	37
	Keiichiro Fukazawa	
	Takako Murai	
Practice Report of Information Education		
The overview of the upgrade process to Moodle 4.1.	Seiji Morino	45
Miscellaneous		55
Editorial		62