

博士学位論文

キーワードの形状と学生の記憶状況との関連
－ 高等教育機関での授業データを用いて －

Using Classroom Data in Higher Education to Examine
the Relationship Between Shape of Keyword and Student's
Memory Retention

2023年6月

九州工業大学大学院生命体工学研究科

間山 一枝

論文要旨

大学ならびに大学院の授業は、事前に公開されているシラバスが最初の入口となる。シラバスは科目の計画表であり目的や内容が記されていることから、教員が授業の中で伝達するキーワードはシラバスに沿った内容で構成され、学生が授業の内容を理解していく上で重要な役割を担っている。そのため学生の記憶向上に有効なキーワードを提示することは、授業への理解度を高めることにつながると考える。

本研究の目的は、工学系大学ならびに大学院の授業の中で使用されたキーワードの形状のうち、文字数、品詞の組み合わせのそれぞれについて学生の記憶割合との関連を分析し学生の記憶向上に有効なキーワードの最適な文字数と品詞の組み合わせを提案することである。

研究対象は、教育研修支援システム；KWM（Key Words Meeting）のWeb版を用いて行われた2014年度から2018年度の5年間の工学系大学の学部及び同大学大学院の授業である。対象とした学部の授業は1科目全54回、履修学生数は延べ263人、大学院の授業は延べ23科目全209回、履修学生数は延べ475人であった。対象としたキーワードは、授業を担当する教員が各授業終了後にKWM上に確定したメインキーワード（以下、M-kw）と、それに付随するサブキーワード（以下、S-kw）である。キーワードの数は、学部の授業はM-kwが271個、S-kwが1,064個、大学院の授業はM-kwが986個、S-kwは3,434個であった。

文字数及び品詞の組み合わせは、それぞれをカテゴリーに分け、カテゴリーごとに記憶割合との関連を分析した。文字数のカテゴリーは、各カテゴリーのキーワード数が均等になるように分け、学部の授業、大学院の授業ともにM-kwのカテゴリー数は4、S-kwのカテゴリー数は5とした。品詞は形態素解析ツールのMeCabを用いて解析を行い、カテゴリー1（名詞のみで英語・数字・記号を含むもの）、2（名詞のみで英語・数字・記号を含まないもの）、3（名詞と助動詞の組み合わせ）、4（動詞か助動詞を含むもの）、5（括弧を含むもの）の5つの組み合わせに分けた。分析データは、学部の授業は形態素解析が不完全もしくは不適切であったキーワードを除外または品詞の修正の処理を行なったものとしてこれらの処理を行わなかったものを使用し、処理前後での比較を行なった。大学院の授業

はデータの処理を行なったものを使用した。さらに科目内容の関連を調べるため、大学院の授業については、2015年度の工学系の授業と社会学系の授業の間で比較を行なった。

文字数と記憶割合との関連の分析の結果、学部の授業では、M-kwがカテゴリー1（3～6文字）、S-kwがカテゴリー4（10～16文字）の記憶割合が有意に高かった。大学院の授業では、M-kwがカテゴリー3（11～17文字）、S-kwがカテゴリー1（1～6文字）の記憶割合が有意に高かった。また、工学系の授業では、M-kwがカテゴリー2（12～20文字）、S-kwがカテゴリー1（3～9文字）の記憶割合は有意に高く、社会学系の授業ではM-kwがカテゴリー4（15～50文字）、S-kwはカテゴリー3（14～17文字）の記憶割合が高い傾向であったが、統計的に有意な差は認められなかった。

品詞の組み合わせと記憶割合との関連の分析の結果、学部の授業では、M-kwがカテゴリー3（名詞と助詞の組み合わせ）の記憶割合が高い傾向であったが、統計的に有意な差はなく、S-kwはカテゴリー5（括弧を含むもの）の記憶割合が有意に高かった。一方、大学院の授業では、M-kwがカテゴリー5（括弧を含むもの）の記憶割合が有意に高く、S-kwはカテゴリー4（動詞か助動詞を含むもの）の記憶割合が高い傾向であったが、統計的に有意な差は認められなかった。工学系の授業では、カテゴリー間で有意差は認められなかったが、M-kwがカテゴリー1と2（名詞のみのもの）、S-kwはカテゴリー2（名詞のみで英語・数字・記号を含まないもの）の記憶割合が高い傾向であり、社会学系の授業ではM-kw、S-kwともにカテゴリー4（動詞か助動詞を含むもの）の記憶割合が高く、M-kwは統計的に有意な差は認められたが、S-kwはカテゴリー間で有意差は認められなかった。

このことから、学部の授業では、M-kwは授業の内容を端的に表すため文字数は少なく主に名詞を含むキーワード、それに対してS-kwは、M-kwを補足説明するため、文字数が多く括弧を含むキーワードが有効であったと考える。大学院の授業についてはM-kwの文字数がS-kwよりも多くなる傾向がみられたが、M-kw、S-kwともに工学系の授業が名詞のみの組み合わせである一方、社会学系の授業は動詞か助動詞を含む組み合わせの記憶割合が高い傾向であり、工学系は専門用語等の名詞が主であるもの、社会学系は文章形式のキーワードが記憶に残りやすいと考えられる。

教員が授業の内容をわかりやすく伝達するためには、シラバスでの授業計画の事前開示の他、授業で使用する教室の環境や媒体、教員自身の経験や話し方のスキル、使用するキーワードの形状など様々な要素を検討する必要がある。しかしながら、その中でもキーワ

ードは授業の基調となるシラバスに沿った内容であることから、授業で伝達したキーワードと学生の記憶状況の関連を分析し、最適な文字数や品詞の組み合わせを提案することは授業の改善の一助になると考える。

本論文は全5章で構成される。1章のはじめには、日本の高等教育の社会的背景に触れ、授業におけるキーワードの重要性について述べる。2章は方法である。分析対象の概要やキーワードの分析方法について述べる。3章は結果である。キーワードの文字数及び品詞の組み合わせと学生の記憶割合との関連についての結果を述べる。4章は考察である。はじめに及び方法で述べた内容を振り返り、分析結果からのキーワードの最適文字数と品詞の組み合わせの提案、授業改善のために必要な要素について述べる。5章は総論であり、本論文のまとめと今後の展望について述べる。

目次

論文要旨	I
1. はじめに	1
1.1 日本の教育制度の概観	1
1.2 日本における高等教育の歴史	2
1.3 現代の日本の教育制度の仕組み	3
1.4 現代の高等教育の概念と役割	4
1.5 学習指導要領とシラバスの変遷	4
1.6 授業におけるキーワードの役割と使用場面の実際	7
1.7 本研究の目的	14
1.8 本論文の構成	9
2. 方法	10
2.1 研究対象の概要	10
2.2 分析データ収集のツール	11
2.3 分析対象のキーワードの設置状況	11
2.4 文字数のカテゴリー分けについて	12
2.5 品詞の組み合わせのカテゴリー分け	13
2.6 形態素解析ツール	13
2.7 分析方法	14
2.8 本研究における記憶の定義	14
3. 結果	15
3.1 学部の授業のキーワードと記憶割合との関連	15
3.1.1 キーワードの文字数と記憶割合との関連	15
3.1.2 キーワードの品詞の組み合わせのカテゴリーと記憶割合との関連	15
3.1.3 学部の授業のキーワードの形態素解析結果の一例	16
3.1.4 データ前処理前後での比較	17
3.1.5 キーワードの具体例	18
3.2 大学院の授業のキーワードと記憶割合との関連	18

3.2.1	キーワードの文字数と記憶割合との関連.....	18
3.2.2	キーワードの品詞の組み合わせのカテゴリーと記憶割合の関連.....	19
3.2.3	大学院の 2015 年度の工学系授業のキーワードと記憶割合との関連.....	20
3.2.4	大学院の 2015 年度の社会学系授業のキーワードと記憶割合との関連....	21
3.2.5	キーワードの具体例.....	22
4.	考察.....	23
4.1	「はじめに」に対する考察.....	23
4.1.1	日本の高等教育の課題と授業改善の取り組み.....	23
4.1.2	キーワードの形状.....	25
4.1.3	学習と記憶の関連.....	28
4.2	「方法」に対する考察.....	30
4.2.1	データ収集のための ICT ツール.....	30
4.2.2	形態素解析ツール.....	32
4.2.3	品詞の組み合わせのカテゴリー分け.....	34
4.2.4	授業形式の違いによる影響.....	35
4.3	「結果」に対する考察.....	36
4.3.1	文字数と記憶割合の関連.....	36
4.3.2	品詞の組み合わせカテゴリーと記憶割合との関連.....	37
5.	総論.....	39
	図表.....	42
	引用文献.....	110
	謝辞.....	118
	業績.....	119

図一覽

図1 高等学校 学習指導要領 第3物理(平成30年度告示)	42
図2 シラバス例	43
図3 KWMの流れ	44
図4 学部の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合	45
図5 学部の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合	46
図6 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合(前処理なし)	47
図7 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合(前処理なし)	48
図8 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの 記憶割合(前処理なし)	49
図9 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの 記憶割合(前処理なし)	50
図10 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合(前処理あり)	51
図11 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合(前処理あり)	52
図12 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリー前処理の有無での比	53
図13 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリー前処理の有無での比較	54
図14 大学院の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合	55
図15 大学院の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合	56
図16 大学院の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合	57
図17 大学院の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合	58
図18 大学院の授業 M-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合	59
図19 大学院の授業 S-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合	60
図20 大学院 2015年度工学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割	61
図21 大学院 2015年度工学系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合	62

図 22 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合	63
図 23 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合	64
図 24 大学院 2015 年度社会系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合 ...	65
図 25 大学院 2015 年度社会系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合 ...	66
図 26 大学院 2015 年度社会系の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合	67
図 27 大学院 2015 年度社会系の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの 記憶割合	68
図 28 2019 年度の大学の FD 実施状況	69
図 29 記憶の分類	70
図 30 DART (Detectable Activities for Retainable Transmission) スキーム	71
図 31 伝え方の種類	72

表一覧

表 1	学部の授業の概要	73
表 2	大学院の授業の概要	74
表 3	大学院 2015 年度工学系および社会学系の授業の概要	75
表 4	学部の授業 KWM を使用した授業回数とキーワード数	76
表 5	大学院の授業 KWM を使用した授業回数とキーワード数	77
表 6	大学院 2015 年度 工学系および社会学系の授業 KWM を使用した授業回数とキーワード数	78
表 7	学部の授業 M-kw の文字数カテゴリー	79
表 8	学部の授業 S-kw の文字数カテゴリー	80
表 9	大学院の授業 M-kw の文字数カテゴリー	81
表 10	大学院の授業 M-kw の文字数カテゴリー	82
表 11	大学院 2015 年度工学系授業 M-kw の文字数カテゴリー	83
表 12	大学院 2015 年度工学系授業 S-kw の文字数カテゴリー	84
表 13	大学院 2015 年度社会学系授業 M-kw の文字数カテゴリー	85
表 14	大学院 2015 年度社会学系授業 S-kw の文字数カテゴリー	86
表 15	キーワードの品詞の組み合わせカテゴリー	87
表 16	学部の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとのキーワード数と記憶割合	88
表 17	学部の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとのキーワード数と記憶割合	89
表 18	学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合 (前処理なし)	90
表 19	学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合 (前処理なし)	91
表 20	学部の授業 キーワードの形態素解析結果の一例	92
表 21	学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとのキーワード数と 記憶割合 (前処理あり)	93
表 22	学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとのキーワード数と 記憶割合 (前処理あり)	94

表 23	学部の授業	キーワードの具体例	95
表 24	大学院の授業	M-kw 文字数カテゴリーごとのキーワード数と記憶割合	96
表 25	大学院の授業	S-kw 文字数カテゴリーごとのキーワード数と記憶割合	97
表 26	大学院の授業	M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	98
表 27	大学院の授業	S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	99
表 28	大学院	2015 年度 工学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	100
表 29	大学院	2015 年度工学系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	101
表 30	大学院	2015 年度 工学系の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	102
表 31	大学院	2015 年度 工学系の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	103
表 32	大学院	2015 年度 社会学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	104
表 33	大学院	2015 年度 社会学系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	105
表 34	大学院	2015 年度 社会学系の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	106
表 35	大学院	2015 年度 社会学系の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの キーワード数と記憶割合	107
表 36	大学院の授業	キーワードの具体例	108
表 37	教室等の環境に係る	学校環境衛生基準	109
表 38	学部の授業および大学院の授業	学生の記憶割合が高かった 文字数カテゴリーと品詞の組み合わせカテゴリーの一覧	110

1. はじめに

1.1 日本の教育制度の概観

日本の教育制度は、701年に制定された「大宝律令」の律令官人の養成を目的として始まった。大宝律令とは、唐の制度に倣って制定された日本で最初の律令である。教育制度は、大宝律令（718年に養老律令として改定）の22カ条の学令によって定められた（寄田ら、1993）。

その後、中世の時代（鎌倉幕府から室町時代）の教育や文化の担い手は、前時代より引き続き公家や僧侶が中心であった（寄田ら、1993）が、近世社会（安土・桃山時代から江戸時代）は、商工業が発達し、「読・書・算」を学習する手習い塾（寺子屋など）が近世中頃から次第に発達した。そして幕末には、江戸や大坂などの都市部の他、地方の小都市から農村にまで広く普及した。この手習い塾は寺院や村の庄屋、町人などそれぞれが私的に開設していたものであり、幕府や各藩および村といった公的組織・団体が直接関与し、統制するという関係ではなかった（小川ら、2008）。手習い塾が「読・書・算」を中心とする庶民のための初歩的な教育組織であったのに対し、儒学や国学あるいは洋学などの高度な学問を修めるための教育組織として学問塾（私塾）が開設され、普及していった（山本、2014）。

近代になり、明治政府は1872年に「学制」を公布し、小学・中学・大学の三段階からなる単一系統の学校体系が基本となった（山本、2014）。廃藩置県による幕藩体制が終わり、新たな中央集権化の一環として文部省が設置され、全国の学校は文部省の管轄下におかれることとなった（小川ら、2008）。

1886年、学校種別にそれぞれ対応した学校令（帝国大学令・中学校令・小学校令）が制定され、これにより小学校・中学校・帝国大学という学校体系ができ、近代学校制度の実質的な基礎が確立された（寄田ら、1993）。さらに1890年の第二次「小学校令」において市町村に学校設置義務が課され、義務教育制度が確立された。文部大臣が小学校教則大綱を定め、それに基づいて府県知事が小学校教則を作り、さらに校長・主席教員が教授細目を作っていくという、国家管理が各学校内に浸透する体制が固められた（小川ら、2008）。

1900年の第三次「小学校令」では、就学義務に関する規定を厳格化し、授業料を原則

無償とし、1907年には全国民が6年間の単一課程の小学校教育を共通に受ける国民教育制度が確立した（小川ら、2008）。

1945年、第二次世界大戦の終結後、連合国軍総司令部（以下、GHQ）によって教育制度改革が行われることとなる。日本国憲法が公布され、この新憲法に則り、1947年に教育基本法が施行された。また同時期に日本国憲法と教育基本法を具体化した学校教育法が公布された。学校教育法では、6年制の小学校に続く中等段階の教育機関を3年制の中学校、それに接続する3年制の高等学校に単純化し、同時に高等教育機関を4年制の大学に一本化し、単純型の学校体系（いわゆる6・3・3・4制）をこの国にもたらし（山本、2014）。また学校教育法を実施するための細則である「学校教育法施行規則」には「教科課程・教科内容及びその取り扱いについては、学習指導要領の基準による」ことが明記され、民主的な教育内容に対するガイドラインが法的に設けられることになった（小川ら、2008）。

1952年のサンフランシスコ条約の発効により、日本は主権を回復し、再び独立国家としての歩みを開始することになった（山本、2014）。これを最も重要な契機として、教育行政や教育制度に関する全般的な再編成の作業が積極的に押し進められていく（山本、2014）。同年に文部大臣の諮問に応じて教育に関する審議を行う機関として「中央教育審議会」（以下、中教審）が設置され、戦後教育の民主的理念から教育の国家統制や中央集権化へと転換されていく。2006年、それまでの戦後教育のあり方を定めてきた教育基本法が改正され、新教育基本法が成立し、現在に至っている。

1.2 日本における高等教育の歴史

日本の高等教育は、1877年、「東京大学」が設立されたことを契機とする（小川ら、2008）。大正期に入り、1917年に発足した臨時教育会議の答申に基づき、政府は「大学令」を制定した。それにより単科大学の設置が可能となり、また、それまでは専門学校に位置付けられていた私立大学が制度上「大学」へと昇格し、大学数ならびに学生数が一気に増加した。さらに第二次世界大戦後の教育基本法の制定により、高等教育機関が4年制の大学に一元化されたことによって、1966年に16.1%であった大学・短期大学の進学率が1976年には38.6%に上昇し、大衆化する高等教育の質をどのように維持・向上する

かが大きな政策課題となった（中教審，2005）。大学改革を推進するため，1987年に「大学審議会」が設置された（山本，2014）。その後，1991年の大学審議会の答申「大学教育の改善について」に基づいて，①大学設置基準の大綱化，②大学の自己点検・評価システムの導入，③科目登録制・コース登録制の導入など履修形態の柔軟化，などの施策が実施に移された（山本，2014）。1998年以降の中教審の答申では，高等教育の多様な機能と個性・特色の明確化や成績評価基準の厳格化，大学院教育の実質化等が提言された。これにより，2007年にシラバスが義務化されるなど，教育内容の充実に向けた施策が動き出した。また，2001年には医学教育の抜本的改善を目指して教育内容を精選した「医学教育モデル・コア・カリキュラム-教育内容ガイドライン-」が文部科学省から公表された（吉村，2011）。コア・カリキュラムとは，高等教育において特定の種類の人材養成を目的とする教育課程の編成の際に必須に含むべき授業科目群を指す（大学改革支援・学位授与機構，2021）。現在では医学，歯学，看護学，獣医学，法科大学院，教職課程等で導入されているが，あくまでも「教育内容ガイドライン」の位置付けであり，カリキュラム編成の主体は大学である（牛渡，2017）。

1.3 現代の日本の教育制度の仕組み

現在の日本の教育制度は，就学前の教育に始まり，初等教育 6 年間，中等教育 6 年間（前期中等教育 3 年間，後期中等教育 3 年間）を経て，多様な高等教育段階へと接続する。このうち，初等教育と前期中等教育にあたる 9 年間の学校教育が義務教育である。

義務教育とは，日本国憲法第 26 条「1. すべての国民は，法律の定めるところにより，その能力に応じて，ひとしく教育を受ける権利を有する。2. すべての国民は，法律の定めるところにより，その保護する子女に普通教育を受けさせる義務を負う。義務教育は，これを無償とする。」の下，教育基本法第 4 条に定められている「1. 国民は，その保護する子女に，9 年の普通教育を受けさせる義務を負う。2. 国又は地方公共団体の設置する学校における義務教育については，授業料は，これを徴収しない。」とするものである。

1.4 現代の高等教育の概念と役割

日本の高等教育は、前述のとおり 12 年間の初等および中等教育の修了後に始まる。喜多村（1998）は、「高等教育」の制度的概念として、公的には次の条件を備えた教育機会を指すと考えられる、としている。

次の条件とは、

- (1) 「学校教育法」に規定されている学校によって提供されている教育機会のうちで、
- (2) 原則として 12 年間の学校教育の修了（高等学校卒業）または大学入学資格検定試験等による資格を入学資格要件とし（ただし、この要件を充たしていない場合にも資格を認定する制度がある）、
- (3) すくなくとも 2 年以上の学習年限と教育課程を有し、
- (4) その課程を修了することによって一定の資格、称号、学位を取得することのできる、
- (5) 中等教育段階以後の組織的な教育機会

としており、具体的には、大学（大学通信教育、大学院を含む）、短期大学、高等専門学校によって提供されている教育機会であると述べている。

日本の法令上、高等教育機関の範囲に係る明確な定義はないが、国際連合教育科学文化機関（ユネスコ）の枠組みの下、2018 年に発効した「高等教育の資格の承認に関するアジア太平洋地域規約」を受けて文部科学省が策定した「高等教育資格の承認に関するガイドライン～高等教育の資格の承認に関するアジア太平洋地域規約～」にて、「学校教育法に規定される大学、大学院、短期大学、高等専門学校及び専門学校（農業大学校を除く。）並びに省庁大学校たる国立看護大学校、職業能力開発総合大学校及び水産大学校とする。」と定められている。

1.5 学習指導要領とシラバスの変遷

学習指導要領とは、学校教育法施行規則を根拠として文部科学大臣が示す、教育課程の基準である。小学校、中学校、中等教育学校、高等学校等において、それぞれの教科について、目的やその内容を詳細に定めている（野崎，2006）。全国的に一定の教育水準を確保するなどの観点から、各学校が教育課程の編成及び実施を行うに当たっては、これに従わなければならないものであるとされている（文部科学省，2016）。学習指導要領が現在

のような文部科学大臣による公示の形で定められたのは、1958年のことである。

学習指導要領が作成された背景は、第二次世界大戦後に GHQ の指導のもと日本の教育制度が生まれ変わったことによるものであった。1947 年に教育基本法と学校教育法が成立し、新しい学校制度が定められた。新しい学校において教授される具体的な教育内容を示すガイドラインとして、アメリカの Course of study を参考にした最初の「学習指導要領・試案」が作られた（野崎，2006）。当初は法的な拘束力はほとんど持っておらず、教師に対しての「手引き書」として作成されたものであった。初等学校の教科は、国語・社会・算数・理科・音楽・図画工作・家庭・体育および自由研究とされ、それぞれのおおよその時間配当が定められた（寄田ら，1993）。最初に一般論が刊行され、その後に各教科別の学習指導要領が刊行された。この学習指導要領は、極めて短期間の間に作成されたものであったことから、教科間の関連が十分に図られていなかったなどの問題があったため、1951 年に最初の改訂が行われて全面改訂されたが、「試案」という位置付けは継承され、あくまでも教師への手引き書であるとされた。しかし児童中心主義教育による子供たちの学力低下が問題視されるようになったことから、1952 年に発足した中教審の答申に基づき、1958 年に大規模な改訂が行われ、児童中心主義の転換が図られた。同年には学校教育法施行規則が一部改正され、改正前の第 25 条では「小学校の教育課程においては、学習指導要領の基準による」と規定されていたが、「小学校の教育課程については、この節に定めるもののほか、教育課程の基準として文部大臣が別に公示する小学校学習指導要領によるものとする」と改正され、教育課程の基準を施行規則と学習指導要領で示すことが明確化された（澤田，2019）。これにより学習指導要領の拘束性に法的な根拠が加えられることとなった（野崎，2006）。

学習指導要領は、約 10 年ごとに改訂されている。改訂の流れは、文部科学大臣からの中教審への諮問に始まり、中教審教育課程部会にて議論の結果、学習指導要領の改訂案が公表され、パブリックコメント等を踏まえた検討の末に文部科学大臣が公示する。学習指導要領の内容の構成は、各課程の学校によって若干異なるが、第 1 章が総則であり、教育課程の編成、実施について各教科等にわたる通規的事項を規定しており、第 2 章は各教科等ごとに、目標、内容、内容の取扱いを規定している。第 3 章以降は、特別の教科、外国語、総合的な学習の時間、特別活動についての規定が記されている。

他方、高等教育機関においては学習指導要領に相当するシラバスが存在する。シラバス

は高等教育機関の質の保証への問題を背景に、大学院においては2007年に、大学においては2008年にその作成が大学及び大学院設置基準にて義務化されたものであり、各授業科目の詳細な授業計画のことである。シラバスは授業の目的、到達目標、授業内容・方法、1年間の授業計画、成績評価方法・基準などを明らかにしたものであり、学生が各授業科目の準備学習等を進めるための基本となるものである。また、学生が講義の履修を決める際の資料となる（大学等におけるキャリア教育実践講習テキスト，2013）。具体的な項目としては、科目名、授業の概要、カリキュラムにおける今回の授業の位置づけ、授業項目、授業の進め方、授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）、成績評価の基準ならびに評価方法、授業外学習（予習・復習）の指示、キーワード、教科書、参考書などである（九州工業大学 シラバスシステムマニュアル（教員用），2021）。シラバスは、毎年変更され、学生に対してあらかじめ明示することとされている（文部科学省，2009）。

シラバスの役割は、

（1）授業選択ガイドとしての機能

- ・選択の機会がある場合には、科目選択の基準として機能する。

学生は、自分の興味・関心や学力に見合った内容かどうかを判断する材料として用いる。

（2）担当教員と受講する学生との契約書としての機能

- ・記載されている内容は、担当教員と受講する学生との契約事項になる。

担当教員は記載された通りに授業を実施することを学生に約束し、受講する学生は記載された事項を遵守することで、相互に良好な学習環境を作る。

（3）学習効果を高める文書としての機能

- ・授業全体の中で、今回の授業がどこに位置づけられているのかを確認したり、授業の目的・到達目標を繰り返し確認することは、学習効果を高めることにつながる。テストやレポートの内容を記載することで、受講する学生が計画的に学習する習慣や、授業時間外学習をする習慣を身につけることができる。

（4）授業の雰囲気伝える文書としての機能

- ・内容を丁寧かつ詳細に記述することで、授業がしっかりと計画されたものであることを印象づけることができる。

(5) 授業全体をデザインする文書としての機能

- ・内容を丁寧に書き、各回の授業で扱う内容や参考文献を考えることで、担当教員自身が授業全体の流れをイメージすることができる。この過程で、不足していること、重複していることなどが見えることがある。同じ科目を担当する際には、見直しと改善を行うことによって、授業の準備を効率的にする。

(6) 学科・課程・専修・コースのカリキュラム全体に一貫性を持たせる資料としての機能

- ・学科・コース全体のカリキュラムを統合し、一貫性のあるものにすることを支援する。詳細に記載することで、他の教員もその科目の内容を詳細に知ることができるため、他の科目のシラバスを確認することで、自分が教える学生が、これまでどのようなことを学習しているのかを把握することが可能になる。

(7) 授業の改善につなげる機能

- ・担当教員は、シラバスを作成することによって授業の全体像をより具体的にすることができる。授業を設計する能力を向上させることは、授業での話し方、板書のしかた等、授業方法の改善・上達につながる効果を持つ。

である、とされている（大学等におけるキャリア教育実践講習テキスト，2013）。

1.6 授業におけるキーワードの役割と使用場面の実際

キーワードとは、広辞苑 第七版（2018）によると「文意などを把握する上で重要な鍵となる語。情報を検索する手がかりとなる語のこと。」を表す。授業の場面においては、学生に特に伝達したい用語や内容は、重要なキーワードとして提示されることが一般的であり、学習指導要領やシラバスは、キーワードの構成で整理されている。

学習指導要領とシラバスの具体例を示す（図1，2）。学習指導要領の例では、2018年度の高等学校の物理の教科の学習指導要領の2. 内容は、(1)の下部に、ア、イとして具体的な指導内容が記載され、さらにアについて(ア)から(オ)の5つに分けて整理されている。また(ア)から(オ)についても同様であり、それぞれに対して㉠から㉤もしくは㉡として詳細な項目が記載されている。例えば、その項目の主たるキーワードが、ア、様々な運動について、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技

能を身に付けること、であり、主たるキーワードに付随するキーワードが (ア) 平面内の運動と剛体のつり合い, (イ) 運動量, (ウ) 円運動と単振動, (エ) 万有引力, (オ) 気体分子の運動, である。また, (ア) を主たるキーワードとした場合は, ㉠曲線運動の速度と加速度, ㉡放物運動, ㉢剛体のつり合い, がそれに付随するキーワードとなる。

シラバスの例では, 授業計画・内容の欄は 1 回目から 15 回目の授業のキーワードが書かれており, 例えば 1 回目は「働く意味について考える (仕事や働き方を選ぶ基準について理解する)」とされており, 主たるキーワードと括弧内はそれに付随するキーワードとみることができる。原ら (1997) は, テキストや参考文献は膨大な量の情報が入っているが, 「効率良く参照するための一手段として, キーワードの利用が考えられる。キーワードはテキストの内容を簡潔に表現するものであり, テキストの内容把握に有効である。」としており, テキストや参考文献などの授業で使用する資料についても同様に, キーワードを用いて整理されていると言える。佐藤 (2010) は, 授業におけるキーワードの役割として, 「学生が内容の概略をつかみやすいように, 授業で扱う主なトピックのキーワードを抜き出すこと, 授業終了後には, 説明できるようになってほしい概念はキーワードにふさわしいといえる。」と述べている。また, Jahng (2013) は, 授業などの情報伝達活動で重要な要素は「キーワード」であると考えている, とし, 授業におけるキーワードの重要性について言及している。

授業前, 授業中, 授業後における教員と学生の具体的なキーワードの使用場面は, 授業前には, 教員は担当する科目の学習指導要領またはシラバス, テキストや参考文献などを参照し, 授業の事前準備を行い, 学生も同様の資料などを参照して事前学習を行う。授業中は, 教員はその科目において重要となる用語やキーワードを黒板やホワイトボードに板書して説明し, テキストや配布資料を用いて, その意味をできるだけわかりやすく解説し, また何度も復唱したり強調して伝える。そして学生からの質疑に回答する。学生は, 板書された用語やキーワードを頼りに, テキストや配布資料を読み, 教員の説明を聞いてノートを作成し, 教員へ質疑を行う。授業後にも, 教員はキーワードをもとに, 試験問題の作成や次回の授業の準備などを行う。学生は授業で学んだことをテキストや資料, 自身のノートを確認して振り返りを行う中で学びを深めていく。そして試験の準備や次回の授業の予習を行う。教科や科目履修後の試験の目的は, 一般的には授業に対する理解度を確認し成績評価の参考にするためのものであることから, 授業で使用された用語やキーワードは,

試験問題の中に必ず含まれる。

このようにキーワードは授業に関連するあらゆる場面で必ず使用されていることから、学生がキーワードを記憶することは、その授業の内容を理解することにつながっていく。そのためには学生にとって記憶に残りやすいキーワードを作成、あるいは選定することは非常に重要であるが、これらの作業の精度は、担当する教員の経験値の違いが大きく影響する。また有効なキーワードを示す定量的な指標もなく、さらにキーワードの形状に関する研究や論文は非常に少ないのが現状である。

1.7 本研究の目的

工学系大学の学部ならびに大学院の授業で使用されたキーワードの形状のうち、文字数と品詞の組み合わせに着目し、教育研修支援システム上に蓄積されたテキストデータを用いて、文字数、品詞の組み合わせのそれぞれについて、学生の記憶割合との相関関係を、統計解析手法のノンパラメトリック検定を用いて分析し、学生の記憶の向上に有効なキーワードの最適な文字数と品詞の組み合わせを提案することを本研究の目的とする。

1.8 本論文の構成

本論文は全5章で構成される。1章のはじめにでは、日本の高等教育の社会的背景に触れ、授業におけるキーワードの重要性について述べる。2章は方法である。分析対象の概要やキーワードの分析方法について述べる。3章は結果である。キーワードの文字数及び品詞の組み合わせと学生の記憶割合との関連についての結果を述べる。4章は考察である。はじめに、方法で述べた内容を振り返り、分析結果からのキーワードの最適文字数と品詞の組み合わせの提案、授業改善のために必要な要素について述べる。5章は総論であり、本論文のまとめと展望について述べる。

2. 方法

2.1 研究対象の概要

研究対象は、工学系大学の3年次の選択必修科目のうち1科目の授業と、同大学院の博士前期および後期課程の選択専門科目のうち、工学系の4科目と社会学系の5科目の2014年度から2018年度の5年間の授業である。学部の授業の科目名はシステム LSI であり、各年度とも全15回で構成され、5年間とも同じ教員1名が授業を担当した。履修した学生数は、最小が2018年度の12人、最大は2014年度の85人であり、5年間で延べ263人であった(表1)。大学院の授業の科目名は、工学系が脳型学習システム、脳型知能創発、知能デジタル集積回路、機械学習2A・2Bの4科目で、社会学系がマーケティング、マネジメント、コミュニケーション、チーム・コミュニケーション・インタフェース、チームマネジメントの5科目であった。大学院の工学系の各科目の授業は全14回から15回で構成されており、主に講義形式であった。授業を担当する教員は各科目1名で、科目ごとに同じ教員が担当した。一方、社会学系の授業は、全16回で構成されており、授業は講義以外に演習や実習形式があり、また授業を担当する教員が1名のみの科目と1名の教員と複数名の外部講師も担当する科目があった。大学院の授業を履修した学生数は最小2人、最大41人で、延べ475人であった(表2)。また、大学院の授業のうち、科目数とキーワード数が多かった2015年度の授業について、工学系と社会学系の授業の比較を行った。工学系の授業を履修した学生数は、最小25人で最大が36人、社会学系は最小が2人で最大が24人であった(表3)。本研究ではこのうち教育研修支援システムのWeb版を用いて行われた学部の授業の1科目全54回(表4)と大学院の授業の延べ23科目全209回(表5)、大学院の授業のうち、2015年度の授業の工学系3科目と社会学系4科目全29回とした(表6)。

2.2 分析データ収集のツール

分析対象のデータは Key Words Meeting (以下, KWM) の Web 版により収集した。KWM は Jahng が考案した教育研修支援システムであり, 教員が学生に知識を伝達する一連の過程を具現化したものである (図 3)。KWM に提示するキーワードは, メインキーワード (以下, M-kw) とそれに付随するサブキーワード (S-kw) で構成される。この一連の流れの中での学生の記憶の状態を記憶状況とし, 授業終了後にキーワードが記憶に残っているかどうかを数値化したものを記憶割合としている。KWM の Web 版では, システム上に蓄積されているテキストデータの収集が可能であるため, 授業で使用されたキーワードの文字数や品詞の組み合わせなどの形状と記憶割合との関連の分析が可能となる。

学生の記憶割合は, M-kw, S-kw ごとに求めており, i 番目の M-kw を M_i M_i に付随する j 番目の S-kw を S_{ij} , M-kw の数を x , M_i に付随する S-kw の数を y_i 授業に出席しキーワードを提出した学生数を n , M_i が記憶に残った人数を a_i , S_{ij} が記憶に残った人数を b_{ij} とし, M-kw の記憶割合 (RMP ; Retained Main-kw Proportion) と S-kw の記憶割合 (RSP ; Retained Sub-kw Proportion) を算出している。計算式は以下の (1), (2) に示す (内田, 2017)。

$$\text{RMP}_i = \frac{a_i}{n} \quad (1)$$

$$\text{RSP}_{i,j} = \frac{b_{i,j}}{a_i} \quad (2)$$

なお, KWM 上で使用されたキーワードの中で同一のものについては, それぞれの記憶割合の平均値を算出して用いた。

2.3 分析対象のキーワードの設置状況

キーワードの設置状況とは, 教員が各年度の授業で使用したキーワードを KWM 上に登録した数を示す。キーワードはシラバスに記載されている内容に基づき, 担当する教員が決定する。2014 年度から 2018 年度の 5 年間のうち, 学部の授業では KWM 上にキーワードを設置した授業の回数は, 最小が 2018 年度の 9 回で, 最大が 2014 年度の 14 回

2. 方法

であり、平均は 10.8 回であった。科目全体で使用した各年度でのキーワードの設置数は、M-kw の最小が 2018 年度の 42 個、最大は 2014 年度の 71 個であり、平均は 54.2 個であった。S-kw の最小は、2018 年度の 154 個、最大は 2014 年度の 263 個であり、平均は 212.8 個であった (表 4)。大学院の授業では KWM 上にキーワードを設置した授業の回数は、最小が 1 回で 2015 年度の社会学系の授業であり、最大が 15 回で 2014 年度と 2015 年度の社会学系の授業と 2016 年度の工学系の授業であった。科目全体で使用したキーワードの設置数は、M-kw の最小が 2018 年度の 100 個であり、最大は 2015 年度の 292 個であった。また S-kw の最小は 2018 年度の 325 個、最大は 2015 年度の 1,013 個であった。大学院の授業のうち、2015 年度の工学系と社会学系の授業では、KWM 上にキーワードを設置した授業の回数の合計は、工学系は 27 回、社会学系は 29 回であった。科目全体で使用したキーワードの設置数は、工学系の M-kw は 145 個、社会学系は 147 個であり、S-kw は工学系が 498 個、社会学系は 515 個であった。(表 6)。

2.4 文字数のカテゴリー分けについて

文字数のカウント方法は、Microsoft Excel の LEN 関数を使用した。この関数は、指定したセルに入力されている文字列の文字数をカウントし、半角英数字や全角文字、スペース (空白) も 1 文字として処理する。文字数のカテゴリー分けはそれぞれのカテゴリーのキーワード数が同程度になるように分け、学部の授業、大学院の授業ともに M-kw のカテゴリー数は 4、S-kw のカテゴリー数は 5 とした。学部の授業の M-kw はカテゴリー 1 が 3~6 文字、2 が 7~9 文字、3 が 10~13 文字、4 が 14 文字以上とし、S-kw はカテゴリー 1 が 2~4 文字、3 が 5~6 文字、3 が 7~9 文字、4 が 10~16 文字、5 が 17 文字以上とした (表 7, 8)。大学院の授業の M-kw はカテゴリー 1 が 1~6 文字、2 が 7~10 文字、3 が 11~17 文字、4 が 18 文字以上とし、S-kw はカテゴリー 1 が 1~6 文字、2 が 7~10 文字、3 が 11~15 文字、4 が 16~22 文字、5 が 23 文字以上とした (表 9, 10)。大学院の授業のうち、2015 年度の工学系の授業の M-kw は、カテゴリー 1 が 3~11 文字、2 が 12~20 文字、3 が 21~28 文字、4 が 29 文字以上とし、S-kw はカテゴリー 1 が 3~9 文字、2 が 10~15 文字、3 が 16~22 文字、4 が 23~34 文字、5 が 35 文字以上とし

た (表 11, 12)。また社会学系の授業の M-kw はカテゴリ-1 が 1~6 文字, 2 が 7~10 文字, 3 が 11~14 文字, 4 が 15 文字以上とし, S-kw はカテゴリ-1 が 2~8 文字, 2 が 9~13 文字, 3 が 14~17 文字, 4 が 18~25 文字, 5 が 26 文字以上とした (表 13, 14)。

2.5 品詞の組み合わせのカテゴリ分け

キーワードの品詞の組み合わせは MeCab を用いて形態素解析を行い, 学部の授業と大学院の授業ともに同様のカテゴリとし, 5 つに分けた。カテゴリ-1 は名詞のみで英語・数字・記号を含むもの, 2 は名詞のみで英語・数字・記号を含まないもの, 3 は名詞との助詞の組み合わせ, 4 は動詞か助動詞を含むもの, 5 は括弧を含むものとした。さらにこれらカテゴリ-1~5 を小カテゴリとし, カテゴリ-1, 2 を A, 3, 4, 5 を B とし, これら A と B の 2 つに分類したカテゴリを大カテゴリとした (表 15)。

2.6 形態素解析ツール

形態素とは, 日常生活の中で人間が使用している自然言語において意味を持つ最小の構成要素のことである。形態素解析 (Morphological Analysis) は, コンピュータ等の計算機を用いた自然言語処理の基礎技術のひとつで, 自然言語で書かれた文を言語で意味を持つ最小単位である形態素に分割し, 品詞を見分ける作業である (鈴木, 2008)。今回使用した形態素解析ツールの MeCab は, 京都大学情報学研究科と日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所との共同研究ユニットプロジェクトを通じて開発されたオープンソース形態素解析エンジンである。言語, 辞書, コーパスに依存しない汎用的な設計を基本方針としている。

2.7 分析方法

統計解析は、統計解析ソフトウェア「SPSS」のバージョン21と27を使用した。文字数と品詞の組み合わせをカテゴリーに分け、カテゴリーごとの記憶割合は中央値を算出して、また、箱ひげ図を用いて各カテゴリーの記憶割合のデータのばらつきをみた。検定方法は統計量の分布に特別な分布型を仮定しない汎用性のあるノンパラメトリック検定の1つであるマン・ホイットニ (Mann-Whitner) のU検定を使用した。この検定は、標本(条件)が2つで、対応なしのデータで中央値を検討するものである(岸, 2005)。分析対象は、学部の授業および大学院の授業であり、加えて大学院の授業については2015年度の工学系と社会学系の授業での比較を行った。

2.8 本研究における記憶の定義

記憶とは、一般的に「物事を記録し、それを保持し、さらに後で想起すること。将来の行動に必要な情報をその時点まで保持すること(展望的記憶)も含む(広辞苑 第七版, 2018)」である。

本研究における記憶とは、教員が授業中に学生に説明したキーワードについて、学生がその内容を授業後に提示された時点において想起できた状態を「記憶」と定義する。

3. 結果

3.1 学部のキーワードと記憶割合との関連

3.1.1 キーワードの文字数と記憶割合との関連

2014 年度から 2018 年度の学部の授業の文字数カテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (3~6 文字) が 21 個, 2 (7~9 文字) が 25 個, 3 (10~13 文字) が 21 個, 4 (14~40 文字) が 25 個であった (表 16)。S-kw のカテゴリーごとのキーワードの数は、カテゴリー1 (2~4 文字) が 77 個, 2 (5~6 文字) が 68 個, 3 (7~9 文字) が 71 個, 4 (10~16 文字) が 89 個, 5 (17~61 文字) が 83 個であった (表 17)。

キーワードの文字数と記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリー1 (3~6 文字) の記憶割合の中央値が 81.1%と最も高く、カテゴリー4 (14~40 文字) が 73.9%と最も低い結果であった (表 16)。S-kw はカテゴリー4 (10~16 文字) の記憶割合の中央値が 85.3%と最も高く、次いでカテゴリー5 (17~61 文字) が 84.7%、最も低かったのはカテゴリー3 (7~9 文字) の 80.6%であり、次いでカテゴリー1 (2~4 文字) の 81.6%であった (表 17)。カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 4, 5)。M-kw, S-kw のいずれも統計的に有意な違いが認められた ($P < 0.05$)。

3.1.2 キーワードの品詞の組み合わせのカテゴリーと記憶割合との関連

品詞の組み合わせのカテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 20 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 34 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 16 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 3 個, 5 (括弧を含む) が 19 個であった (表 18)。S-kw のカテゴリーごとのキーワード数は、カテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 53 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 156 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 77 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 59 個, 5 (括弧を含む) が 43 個であった (表 19)。なお、形態素

3. 結果

解析の結果、未知語や品詞の決定があいまいになったものの削除や修正などのデータの前の処理は行わず、全て分析対象とした。

キーワードの品詞の組み合わせと記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリ-1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) の記憶割合の中央値が 78.0%と最も高く、次いで 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 77.3%であり、最も低かったのはカテゴリ-4 (動詞か助動詞を含む) が 70.6%であり、次いで 5 (括弧を含む) が 71.6%であった (表 18)。S-kw はカテゴリ-5 (括弧を含む) の記憶割合の中央値が 88.2%と最も高く、次いで 4 (動詞か助動詞を含む) が 86.4%であった。最も低かったのはカテゴリ-1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 80.0%であり、次いで 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 81.4%であった (表 19)。カテゴリ-ごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 6, 7)。M-kw は統計的に有意な違いが認められなかったが、S-kw は統計的に有意な違いが認められた ($P<0.05$)。さらに、カテゴリ-1, 2 をカテゴリ-A, カテゴリ-3~5 をカテゴリ-B とした大カテゴリ-では、M-kw はカテゴリ-A の記憶割合の中央値が 78.0%, B が 72.8% (図 8), S-kw はカテゴリ-A が 81.0%, B が 85.0%であり (図 9), M-kw, S-kw とともに統計的に有意な違いが認められた ($P<0.05$)。

3.1.3 学部の授業のキーワードの形態素解析結果の一例

今回分析対象としたキーワードの形態素解析結果の一例を表 20 に示す。例えば M-kw の「システム LSI」について、形態素は「システム」と「LSI」となり、品詞の組み合わせは名詞+名詞となる。またそれに付随する S-kw は「システムの1チップ化」、「スマートフォン」、「演算回路」、「CPU」、「GPU」、「メモリ」の6つであり、「システムの1チップ化」の形態素は「システム」、「の」、「1」、「チップ」、「化」となり、品詞の組み合わせは名詞+助詞+名詞+名詞+名詞、であった。「スマートフォン」は「スマート」、「フォン」で名詞+名詞、「演算回路」は「演算」と「回路」となり名詞+名詞、その他の「CPU」、「GPU」、「メモリ」はそれぞれ名詞のみであった。

3.1.4 データ前処理前後での比較

キーワードの品詞の組み合わせと記憶割合との関連について、データ前処理の有無での比較を行なった。データ前処理とは形態素解析の結果、形態素解析の辞書 (IPADIC) に含まれていない未知語や一部の記号などによって形態素解析結果が不完全もしくは不適切となったキーワードについて、それらを除外または修正の処理をしたものである。データ前処理後の分析対象のキーワード数は、M-kw のカテゴリ-1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 22 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 30 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 17 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 4 個, 5 (括弧を含む) が 19 個であった (表 21)。S-kw のキーワード数はカテゴリ-1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 59 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 143 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 81 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 60 個, 5 (括弧を含む) が 42 個であった (表 22)。データ前処理の有無でのキーワード数は、M-kw は大きく差はなかったものの、S-kw はカテゴリ-2 のキーワード数が前処理後に減少していた。品詞の組み合わせと記憶割合の関連について、M-kw はカテゴリ-3 (名詞と助詞の組み合わせ) の記憶割合の中央値が 78.2%と最も高く、次いで 1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 78.0%であり、最も低かったのはカテゴリ-4 (動詞か助動詞を含む) が 68.9%であった (表 21)。S-kw はカテゴリ-5 (括弧を含む) の記憶割合の中央値が 88.2%と最も高く、次いで 4 (動詞か助動詞を含む) が 85.8%であった。最も低かったのはカテゴリ-1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 79.4%であり、次いで 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 81.8%であった (表 22)。カテゴリ-ごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 10, 11)。M-kw は統計的に有意な違いが認められなかったが、S-kw は統計的に有意な違いが認められた ($P < 0.05$)。M-kw, S-kw それぞれのカテゴリ-の記憶割合の比較について、棒グラフで表したものが図 12, 13 である。M-kw はカテゴリ-3 (名詞と助詞の組み合わせ) が前処理前後で変化が認められたものの、S-kw は前処理前後での変化は認められず、記憶割合との関連についても前処理前と同様の結果となった。

3.1.5 キーワードの具体例

実際のキーワードの具体例を表 23 に示す。一例を挙げると、M-kw の文字数カテゴリー 1 は「ムーアの法則」、2 は「センサと回路」、3 は「システム LSI の定義」、4 は「論理回路と CMO インバータ」であった。また品詞の組み合わせカテゴリーは、カテゴリー 1 が「AD 変換」、2 が「ウェル」、3 が「センサと処理回路」、4 が「システム LSI が取り扱う信号」、5 が「Graphic Processing Unit (GPU)」であった。サブキーワードの文字数カテゴリーでは、1 が「n ウェル」、2 が「自然界の限界」、3 が「赤外線測距センサ」、4 が「正論理 (アクティブハイ)」、5 が「半導体の集積度は 18~24 か月で 2 倍になる」であった。また、品詞の組み合わせカテゴリーでは 1 が「n ウェル」、2 が「マイコン」、3 が「自然界の限界」、4 が「半導体の集積度は 18~24 か月で 2 倍になる」、5 が「正論理 (アクティブハイ)」であった。

3.2 大学院の授業のキーワードと記憶割合との関連

3.2.1 キーワードの文字数と記憶割合との関連

文字数カテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー 1 (1~6 文字) が 173 個、2 (7~10 文字) が 198 個、3 (11~17 文字) が 210 個、4 (18~80 文字) が 199 個であった (表 24)。S-kw のカテゴリーごとのキーワードの数は、カテゴリー 1 (1~6 文字) が 494 個、2 (7~10 文字) が 496 個、3 (11~15 文字) が 549 個、4 (16~22 文字) が 525 個、5 (23~193 文字) が 599 個であった (表 25)。

キーワードの文字数と記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリー 3 (11~17 文字) の記憶割合の中央値が 95.9% と最も高く、次いで 2 (7~10 文字) が 95.3% であり、カテゴリー 1 (1~6 文字) が 92.4% と最も低かった (表 24)。S-kw はカテゴリー 1 (1~6 文字) の記憶割合の中央値が 94.1% と最も高く、次いでカテゴリー 3 (11~15 文字) と 4 (16~22 文字) がともに 93.8%、最も低かったのはカテゴリー 5 (23~193 文字) の 91.7% であった (表 25)。カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 14, 15)。この結果について、M-kw, S-kw とともに有意な違いが認められた ($P < 0.05$)。

3.2.2 キーワードの品詞の組み合わせのカテゴリーと記憶割合の関連

品詞の組み合わせのカテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 223 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 134 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 289 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 94 個, 5 (括弧を含む) が 40 個であった (表 26)。S-kw のカテゴリーごとのキーワード数は, カテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 617 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 318 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 892 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 669 個, 5 (括弧を含む) が 167 個であった (表 27)。

キーワードの品詞の組み合わせと記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリー5 (括弧を含む) の記憶割合の中央値が 96.6%と最も高く, 次いで3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 96.2%であり, 最も低かったのはカテゴリー2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 91.5%, 次いで1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 92.9%であった (表 26)。S-kw はカテゴリー4 (動詞か助動詞を含む) の記憶割合の中央値が 94.1%と最も高く, 次いで3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 92.7%であり, 最も低かったのはカテゴリー2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 92.3%, 次いでカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 93.3%であった (表 27)。カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 16, 17)。さらに, カテゴリー1, 2 をカテゴリーA, カテゴリー3~5 をカテゴリーB とした大カテゴリーでは, M-kw はカテゴリーA の記憶割合の中央値が 92.6%, B が 95.8%であり, S-kw はカテゴリーA が 92.9%, B が 93.3%であった (図 18, 19)。この結果については, 小カテゴリー, 大カテゴリーともに M-kw は統計的に有意な違いが認められたが ($P < 0.05$), S-kw は統計的に有意な違いは認められなかった。

3.2.3 大学院の 2015 年度の工学系授業のキーワードと記憶割合との関連

文字数カテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (3~11 文字)が 30 個, 2 (12~20 文字) が 32 個, 3 (21~28 文字) が 29 個, 4 (29~72 文字) が 30 個であった (表 28)。S-kw のカテゴリーごとのキーワードの数は, カテゴリー1 (3~9 文字) が 78 個, 2 (10~15 文字) が 93 個, 3 (16~22 文字) が 91 個, 4 (23~34 文字) が 87 個, 5 (35~178 文字) が 77 個であった (表 29)。キーワードの文字数と記憶割合との関連について, M-kw はカテゴリー2 (12~20 文字) の記憶割合の中央値が 100%と最も高く, カテゴリー4 (29~72 文字) が 93.3%と最も低かった (表 28)。S-kw はカテゴリー1 (3~9 文字) の記憶割合の中央値が 98.1%と最も高く, 最も低かったのはカテゴリー5 (35~178 文字) の 86.4%であり, 次いで 4 (23~34 文字) が 87.5%であった (表 29)。また, カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 20, 21)。この結果について, M-kw, S-kw とともに有意な違いが認められた ($P < 0.05$)。

品詞の組み合わせのカテゴリーごとのキーワード数について, M-kw はカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 59 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 10 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 20 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 13 個, 5 (括弧を含む) が 19 個であった (表 30)。S-kw のカテゴリーごとのキーワード数は, カテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 199 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 21 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 92 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 53 個, 5 (括弧を含む) が 61 個であった (表 31)。

キーワードの品詞の組み合わせと記憶割合との関連について, M-kw はカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) と 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) の記憶割合の中央値が 100%と最も高く, 次いで 5 (括弧を含む) が 96.8%であり, カテゴリー3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 91.7%と最も低かった (表 30)。S-kw は, カテゴリー2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 92.3%と最も高く, 次いでカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) と 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 91.7%であり, カテゴリー5 (括弧を含む) が 89.3%と最も低かった (表 30)。カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 22, 23)。この結果について, M-

3. 結果

kw, S-kw ともに有意な違いが認められなかった。

3.2.4 大学院の 2015 年度の社会学系授業のキーワードと記憶割合との関連

文字数カテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (1~6 文字) が 35 個, 2 (7~10 文字) が 39 個, 3 (11~14 文字) が 33 個, 4 (15~50 文字) が 39 個であった (表 32)。S-kw のカテゴリーごとのキーワードの数は, カテゴリー1 (2~8 文字) が 79 個, 2 (9~13 文字) が 86 個, 3 (14~17 文字) が 73 個, 4 (18~25 文字) が 78 個, 5 (26~193 文字) が 68 個であった (表 33)。

キーワードの文字数と記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリー5 (15~50 文字) の記憶割合の中央値が 100%と最も高く, カテゴリー2 (7~10 文字) と 3 (11~14 文字) が 92.3%と最も低かった (表 32)。S-kw はカテゴリー3 (14~17 文字) の記憶割合の中央値が 95.8%と最も高く, 最も低かったのはカテゴリー1 (2~8 文字) の 91.7%であり, 次いで 5 (26~193 文字) が 92.3%であった (表 33)。カテゴリーごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 24, 25)。この結果について、M-kw, S-kw ともに有意な違いが認められなかった。

品詞の組み合わせのカテゴリーごとのキーワード数について、M-kw はカテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 25 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 24 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 62 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 22 個, 5 (括弧を含む) が 13 個であった (表 34)。S-kw のカテゴリーごとのキーワード数は, カテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 31 個, 2 (名詞のみで英語・数字・記号を含まない) が 26 個, 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 150 個, 4 (動詞か助動詞を含む) が 162 個, 5 (括弧を含む) が 15 個であった (表 35)。

キーワードの品詞の組み合わせと記憶割合との関連について、M-kw はカテゴリー4 (動詞か助動詞を含む) の記憶割合の中央値が 100%と最も高く, 次いで 3 (名詞と助詞の組み合わせ) が 97.4%であり, カテゴリー1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) と 5 (括弧を含む) がともに 91.7%と最も低かった (表 34)。S-kw は, カテゴリー4 (動詞

3. 結果

か助動詞を含む) の記憶割合の中央値が 94.9%と最も高く、1 (名詞のみで英語・数字・記号を含む) が 90.9%で最も低かった (表 35)。カテゴリごとの記憶割合のばらつきは箱ひげ図で表した (図 26, 27)。この結果について、M-kw は有意な違いは認められたが ($P < 0.05$), S-kw は有意な違いが認められなかった。

3.2.5 キーワードの具体例

キーワードの具体例の一例を表 36 に示す。M-kw の文字数カテゴリごとのキーワードの工学系と社会学系の授業のそれぞれのキーワードは、カテゴリ 1 が「最小傍決定則」, 「観念と行動」, 2 が「教師付き次元削減」, 「自己技能を知る」, 3 が「拘束 (制限) のある運動」, 「「する」と「させる」ことの違い」, 4 が「評価関数・誤差関数 (Evaluation Function)」, 「得られた調査結果は、どの程度正確であるか?」であり、品詞の組み合わせカテゴリでは、カテゴリ 1 が「hw/sw 複合体」, 「WESKT」, 2 が「教師付き次元削減」, 「最小傍決定則」, 3 が「CPU, GPU, FPGA の関係」, 「共有と共通の脆弱性」, 4 が「拘束 (制限) のある運動」, 「「する」と「させる」ことの違い」, 5 が「評価関数・誤差関数 (EvaluationFunction)」, 「能力が低下してから財務状況が悪化するまでにタイムラグがある」であった。S-kw は、カテゴリ 1 が「k-NN」, 「信頼性」, 2 が「コーパス言語学」, 「同意と一致の理解」, 3 が「分類器としても利用可能」, 「「伝」の悩みと基礎体力」, 4 が「最後は手元から」 (力の釣り合い, モーメント) , 「企業で働く: 就業と報酬の関係を結んでいる」, 5 が「場合によっては、サポートベクターマシンよりも良い結果が得られる」, 「人はどのような観念を持っているかで、その行動が決定される」であり、品詞の組み合わせカテゴリでは、1 が「k-NN」, 「よき Communicator」, 2 が「プロトタイプ」, 「信頼性」, 3 が「集積回路と用途の変化」, 「同意と一致の理解」, 4 が「分類器としても利用可能」, 「共通の言語など存在しない」, 5 が「最後は手元から」 (力の釣り合い, モーメント) , 「健康は資源である (有限でいつかはなくなってしまうもの)」であった。

4. 考察

4.1 「はじめに」に対する考察

4.1.1 日本の高等教育の課題と授業改善の取り組み

第二次世界大戦後、大学が一元化したことに伴い、高等教育機関は量的に拡大した。そのため大学改革の過程で大学の教育・研究機能に対する社会の期待が極めて大きくなり、大学教育は進学率の急激な上昇や高等教育の多様化によって質の確保が大きな課題となった。その後、18歳人口は1992年のピーク期には200万人を超えていたが、2022年は約110万人に減少しているが、専門学校を含めた進学率は1986年度からほぼ一貫して増加しており、2021年度の文部科学省による調査では、18歳人口の高等教育機関への進学率は83.8%という結果である。対象人口は減少している一方で、進学率は引き続き右肩上がりとなっており、高等教育の質の向上に向けた取り組みがより一層重要視されている。高等教育機関が量的に拡大した当初から、教育の質の向上については課題とされ、高等教育の質の確保の仕組みを転換するための1991年の大学設置基準の大綱化以降、各大学による自己点検・評価の実施、シラバスの作成、学生による授業評価、ファカルティ・ディベロップメントの実施などの地道な取り組みが実施されている。

2018年の中教審答申では、教員側への提言として、「真に教育の質の充実を図るためには、教員が教育者としての責任をこれまで以上に自覚し、自己の教授能力の向上のために不断の努力を重ね、学生の学修意欲を喚起するような授業を展開していくことが必要である。教員自身が教育の質を自らのことと捉えて取り組まない限り、高等教育機関も本当の意味で変わることはできない。」とし、教員自らが努力する必要性を述べている。教員の教育は初等・中等教育を担う教員は教職専門職としての知識の習得や免許を取得する必要があるのに対し、高等教育機関の教員はそれらを必要としない。喜多村（1999）は、「初等・中等教育の段階では、授業の内容や教授法の改善のための研究や実験が昔からたいへん盛んであり、たとえば授業評価、学級経営、集団指導法、児童心理学、学習理論等々から各教科ごとの教授法に至るまで、多彩な研究や実践が積み重ねられている。ところが、大学レベルの授業論、教育方法ということになると、最近まで日本の大学には大学教育を教える専門家も少なければ、これについて教える科目すらほとんど設けられてこな

4. 考察

かった。大学教員は専門職であるにもかかわらず、大学教員の養成機関である大学院で教育の専門職としての訓練を設けず、大学教授職に関わる専門知識も技術もなしに、いきなり大学教育の現場に立たされたのである。」と述べている。また佐藤ら（2021）は、大学教員は、これまで経験してこなかった方法で授業を行わなければならない状況に置かれており、学びに資する様々な変化を柔軟かつ正しく取り入れ、よりよい学びの場を創造し続ける能力、授業を改善し続けていく能力が求められている、と述べている。2019年に大学院設置基準が一部改正され、「大学院は、博士後期課程の学生は修了後自らが有する学識を教授する見込みがあることから、そのために必要な能力を培うための機会を設けること又は当該機会に関する情報の提供を行うことに努めるものとする。こと。」、いわゆるプレFDの実施に関する努力義務が定められた。プレFDとは、大学院生らを対象とした大学教員養成機能のことである（今野，2016）。プレFDの取り組む内容として、文部科学省は「例えば、主体的な学びを促すための学生指導法や教材の作成・活用方法等に関するセミナーや授業の開催、また、教育能力向上のため大学として設計し指導を行う等、適切に関与したティーチング・アシスタント（TA）制度等による実践的な教育経験の機会の提供等が想定されること。」としている。2019年に文部科学省が実施した「大学における教育内容の状況についての調査」結果では、国内の国公立大学763校のうち、シラバスの作成は99.7%が実施しているが、講演会やシンポジウム等の開催は62.1%、教員相互の授業参観は52.8%、新任教員を対象とした研修会等は52.4%、授業方法改善のためのワークショップまたは授業検討会は49.4%、教員相互による授業評価は18.7%、授業コンサルテーションは5.8%、実務経験を有する教員を対象とした研修会等は4.8%、そして大学院生を対象とした（プレFD）は5.0%にとどまっており（図28）、未だ対策が十分であるとはいえない状況である。佐藤ら（2021）は、「実際のところ、多くの大学教員は小さな授業改善を日々行っている。授業中に学生たちを観察し、授業後に振り返りを行い、「うまくいった点」「うまくいかなかった点」に関わるデータを日々収集・分析している。そして収集したデータに基づき、翌回の授業では、話すスピードを上げたり説明を詳しくしたりして、授業方法をその都度修正している。ただしその取り組みの多くが自己流で行われている。」と述べており、授業改善への取り組みは未だ教員の自助努力に頼っているのが現状であるといえる。根岸ら（2021）はプレFDについて、現在行われている

ものは授業設計、教授法、学習評価などの基本を学ぶ内容が組み込まれているが、授業設計の基本においては、シラバス作成が含まれていることが多く、学習効果を高めるためにも、充実したシラバスの作成が求められている、と述べている。また三上（2007）は、「シラバスは、科目の設計図ともいえるもので、そこに記述された流れにそって授業を展開することになる。シラバスは学生にとっても教員にとっても、重要な設計図であり、シラバスの整備・改善は常に心掛けなければならない。」と述べている。こうしたことから、シラバスは重要視されており、また記述されている内容は授業にとって核となるものと考えられる。はじめに、で述べたように、授業はシラバスに記載されているキーワードに沿って授業準備から始まり、授業中、授業後、次回の授業準備、というようにキーワードを軸に進められていく。このことからシラバスに記載するキーワードを如何に工夫できるかは、授業に質の向上に影響を与えられとされる。

4.1.2 キーワードの形状

キーワードをどのように工夫するかについて、まずキーワードの形状の要素として考えられるものは、文字数、手書きと手書き以外、フォント、色、太さ、大きさ、配色、表記の仕方（漢字、ひらがな、カタカナ、ローマ字、日本語以外の外国語等）、文字列の方向（縦書き、横書き、斜め書き等）、品詞の組み合わせ、スペースや句読点、括弧の有無などがある（間山、2022）。

文字の形状に着目した先行研究として、石原ら（2002）は、フォントの選択、つまり書字の視覚的な刺激によるイメージや情報の伝達は、極めて当たり前の事態であり、広告やポップ、店の看板、商品のロゴマーク、本の装丁、漫画の吹き出しなどを作る際には、作り手は当然フォントに気を配っており、イメージや情報の伝達に一役買っているのは自明であるとし、フォントの違いによって同じ内容を示すテキストのイメージに変化が生じるかについて実験を行った結果、フォントの違いによる視覚的な情報の差は、ある場合には伝達する言語の基本的な情報を補足したり、また別の場合には、言語の基本的な情報とはあまり関係しないイメージを付加し、結果的に基本的な情報とは異なる情報を生産するとの結果を示している。このことから、伝えたい情報をより強く伝達するためには、フォ

4. 考察

ントの選択も重要な点となると考える。また、文字の読みやすさについて、阿久津ら (2010) は、人々が快適な生活を送り、効率的な読みを達成するためには、読みに適した文字のデザインはきわめて重要であるとし、文字のデザインには大きさ、コントラスト、コントラストの極性（黒地に白、白地に黒）、フォントの種類、文字列の方向（縦書き、横書き、斜め書きなど）や文字の間隔など多くの要因が影響すること、コンピュータディスプレイのような電子画面を使った表示ではさらに画素の大きさと密度や文字の色と背景の色の間隔も読みやすさにとって重要な要因である、と述べている。阿久津ら (2010) は、1枚ごとに異なる内容の文章が200字程度書かれた5枚1組の課題文冊子を作成し、文字のサイズは4pt, 6pt, 9pt, 12pt, 15ptのいずれかで、フォントや文字間隔は一定の条件で学生を対象として実験を行った。読書の際に読むのに支障がなく、また主観的にも「読みやすい」と感じる文字の大きさは、フォントサイズが12～15ptの範囲であるとの結果を示した。しかしながらこの結果は、あくまでも大きさのみに限定した結果であり、かつ印刷物に対する結果であるため、本研究の分析対象であるテキストデータの場合とは異なる。山崎ら (2020) は、文字の見た目が記憶に及ぼす影響についての実験を行っている。男女それぞれの手書きと2種類のフォントで書かれた文字を学部の学生に提示して記憶テストを行った結果、読みにくい文字、手書き、男性的な文字の条件がそろって記憶に残りやすくなる可能性があることが示唆された。また、同じく山崎ら (2020) の研究では、文字の太さの違いによる記憶容易性の影響を調査し、どのような特徴をもつ文字が記憶に残りやすいかを検証した結果、文字の太さによって記憶効果は変わらないことが示唆された。石黒 (2020) は、「読み手が見慣れているフォントを使うことが読みやすさにつながる。」と述べており、例として一般的によく使われている明朝体は、見慣れている人が多いという点でも読みやすいフォントであり、また学校の教科書で使用されている教科書体も、多くの人が子供の頃から見慣れていることから読みやすいフォントであるため、本文を読む際には適しているが、画面やスクリーンで見える場合は、遠くからでも見やすいゴシック体が適している、としている。このように、文字の見た目、大きさ、フォントなどに関するものは存在している。

さらに、文字数と人間の記憶との関連の先行研究では、1956年にMillerが短期記憶の容量を計る、言葉、音感、味覚、視覚などを対象とした種々の実験におけるデータがいく

れも概ね 7 ± 2 チャンクであったことから、人間の短期記憶の容量は 7 ± 2 チャンク程度であることを提唱した(村田ら, 1999)。Cowan (2010) は、最近の研究から人間のワーキングメモリの容量には限界があることから、リハーサルの影響を除いた純粋な記憶容量は 4 ± 1 チャンク程度である、としている。しかしながらチャンクとは、ある程度まとまった情報を計るための情報の認知単位のことであり(村田ら, 1999)、文字数とは異なるものである。他方、授業におけるキーワード学習の効果については、山川ら(2008)が、大学の工学部の授業で重要ポイントを「キーワード」として明示し、どの程度学生の理解の助けになるかについて調査した結果、いずれのキーワードも講義後に理解度が増したという結果を報告している。これらの形状、文字数に関する先行研究は、授業で用いられたキーワードに着目したものではないこと、山川らの研究ではキーワードが重要であると言えるものの、形状については分析しておらず、キーワードの形状と学生の記憶に関する研究は、非常に少ないと言える。

キーワードの形状の要素の中でも品詞は、文の構成や意味を知る上で必須であることから、キーワードを構成する際には非常に重要であると考えられる。日本語の品詞は、動詞、形容詞、名詞、副詞、連体詞、助詞、助動詞、接続詞、感動詞の10品詞とされている(現代日本語文法, 2010)。新選日本語辞典第九版(2011)には、90,320語が収録されており、そのうち名詞は61,326語、動詞は6,963語、副詞は1,885語、形容詞は929語、形容動詞は1,511語であることから、日常的に使用されている語彙のうち、名詞と動詞の割合が多いと考えられる。それぞれの品詞の役割について、名詞は、典型的な人や物を表す語、動詞は事物の動作・作用・状態・存在などを時間的に持続し、また時間的に変化していくものとしてとらえて表現する語、形容詞は、事物の性質・状態・心情等を表す語、助動詞は、動詞とともに用いて時制・相・法・態などの文法的機能を表す語、副詞は動詞・形容詞・副詞及び文を修飾する語とされている(広辞苑 第七版, 2018)。助詞は、前の語が他の語とどのような関係にあるのかを示したり、語句と語句を接続したり、文が表す内容に一定の性質を付加したりする働きを持ち(広辞苑 第七版, 2018)、助詞の中でも格助詞はおもに名詞につき、それがつく語と文中のほかの語句との関係を表すもの、副助詞は名詞やその他の語について、さまざまな意味を添えるもの、接続助詞は、それを含む節と後の節とを結びつけるものである(山田, 2004)。括弧書きについては、石黒

4. 考察

(2020) は「括弧には、括弧内の文を補足的にするか、反対に目立たせるかという文の見せ方にかかわる機能がある。」とし、括弧の種類とその中に含まれる内容の特徴として、
() (丸括弧) は注釈や補足、引用、言い換え、墨付【】は重要な箇所の強調、かぎ括弧「」は会話文や発語の引用や強調、二重かぎ括弧『』は題名(書籍や映画など)やかぎ括弧の中の会話、角括弧〈〉は強調するために使用される。と述べている。また、中山ら(2010) は、「我々が記述する文章や新聞記事には、丸括弧やかぎ括弧などの括弧表現が使われる。丸括弧には、“欧州連合(EU)”という言い換えの用法や、“(彼の)ノート”という補完的用法、他にも読みの用法、補足的用法、所属的用法などがある。」と述べており、括弧書きは文章を効果的に表現するために必要な要素の1つになりえる。このことから、品詞の中でも特に名詞、助詞、動詞、括弧書きがキーワード作成の際の鍵になると考える。

4.1.3 学習と記憶の関連

藤井(2010)によれば、記憶とは「自己の経験が保持され、その経験が後になって意識や行為の中に想起・再現される現象である。すなわち、全ての記憶内容は、ある時間に記録され、ある時間の間に保持され、後のある時間に想起される。」と述べている。また、港(1996)は、人間の記憶は個々の事柄の痕跡が保持されてできているのではなく、現在との前後関係によって意味をもたらされるものである、と述べている。記憶の種類は分野の違いによってその分類や用語が異なるが、心理学分野における分類を図29に示す。まず外部からの刺激情報は、感覚記憶として保持される。感覚記憶とは、超短期記憶とも呼ばれる。そして保持された情報のうち、注意を向けた情報は短期記憶に保持し、その中で特に重要な情報は長期記憶に保持される。長期記憶は陳述記憶と非陳述記憶に分けられる。藤井(2010)によれば、「短期記憶は保持時間が約1分以内程度の記憶であり、長期記憶は短期記憶よりも保持時間の長い記憶のことである。」としているが、時間間隔のはっきりした定義はあいまいである。土田(2009)は、「短期記憶の概念を発展させたものがワーキングメモリとなる。ワーキングメモリは目的志向型の動的な記憶であることが特徴である。」と述べている。また、荻原ら(1994)は、「ワーキングメモリは、言語情報

だけでなく推論や暗算などの過程にも関与しており、“課題の遂行と情報の保持”が並列的に処理されているような記憶過程と深く関わっていると考えられる。」と述べている。長期記憶の陳述記憶とは、イメージや言語として意識上に想起ができ、その内容を陳述できる記憶であり、さらにエピソード記憶と意味記憶に分類される（藤井，2010）。エピソード記憶は、その出来事を経験した時の状況（周囲の環境）、すなわち時間・空間的文脈とともに記憶されていることが重要な特徴である（藤井，2010）。意味記憶は、知識に相当し、言語とその意味（概念）、知覚対象の意味や対象間の関係、社会的約束など、世の中に関する組織化された記憶である（藤井，2010）。非陳述記憶とは、意識上に想起ができない記憶で、手続き記憶（学習された技能—知覚・運動技能，知覚技能，認知技能など）、プライミング，条件反射などが含まれ，手順の処理効率（正確性や速度）が向上し，想起は行為として表現される（藤井，2010）。ラリーら（2013）は、「記憶とは，学んだことが時間を超えて持続する過程である。こうした意味で，学習と記憶はしっかり結びついているのである。世界について我々が知ることの大半は，出生時に脳内に組み込まれていたものではなく，経験を通して獲得され，記憶を通して保持される。それらは，友人や最愛の人々の名前や顔，代数や地理，政治やスポーツ，ハイドン，モーツァルト，ベートーベンの音楽といったものだ。その結果，我々が学び，記憶することが何であるかによって決まるのだ。しかし，記憶は単なる個人的経験の記録だけではなく，それは教育を受けることも可能にし，社会の進歩にとって大きな力となる。人間は学習したことを他者に伝えるユニークな能力を持っており，そうすることで世代から世代へ継承される文化を創り出す。」と述べている。このことから授業で学んだ内容が，短期記憶で保持された後，その情報が重要と位置づけられ，それを長期記憶に移行させられるかが，知識習得のカギとなる。授業で学んだキーワードはその科目の学ぶ最初のスタートになることから，いかに記憶に残りやすいキーワードを提示できるかは非常に重要である。

4.2 「方法」に対する考察

4.2.1 データ収集のための ICT ツール

教育支援を目的とした ICT の活用促進については、2013 年度に閣議決定された第 2 期教育振興基本計画に盛り込まれており、梶田 (2016) によれば、高等教育機関における教えや学びを支援するためのシステムは、教員のためのコース管理システム (Course Management System ; 以下, CMS) ・学習管理システム (Learning Management System ; 以下, LMS), 学生のための e ポートフォリオシステム, 大学のための教務システムが利用されるようになってきている。2018 年度の第 3 期教育振興基本計画の閣議決定においては、教育の質の向上や大学の知の国内外へ発信の観点からもデジタル技術を活用した個別化学習, 遠隔教育等の推進が求められている。2020 年度の「高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究」報告では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響によってインターネットを用いた遠隔授業は学部研究科で 8 割以上となっており、その他パワーポイント等のスライドや LMS, テレビ会議やウェブ会議システム, コラボレーションツール (Google, Office365 等), Web 教材などの使用が 6 割以上であった。これらは授業実施のためのツールであり、学生の修学支援の要素はあるものの、教員が伝達した内容を学生が記憶しやすくするためのツールに特化しているとは言い難い。また学生の反応を定量的に収集することが可能な授業支援ツールであるレスポンスアナライザも挙げられていたが、利用は 2 割弱と低い状況であったことから、授業中に学生の理解度を確認するためのツールはほとんど使われていないのが現状である。

本研究で使用したデータ収集ツールは、KWM の Web 版である。KWM は Jahng (2016) が提案した、学習者の記憶状況に着目した情報伝達のための実行スキーム (Detectable Activities for Retainable Transmission ; 以下, DART) (図 30) の記憶アセスメントツールである。DART スキームは、1) 伝達者と学習者間の伝達サイクル, 2) 伝達時のノイズ回避要素, 3) 伝達準備の手法論, 4) 関連ツール群によって構成されている。本研究においては、伝達者は教員, 学習者は学生となる。

- 1) KWM の流れ (伝達サイクル) (図 1) は、教員から学生への情報伝達の流れを示したものである。①教員は学生に伝えたい内容をキーワードに整理して準備する。→②教員は実際に学生に伝えた内容をキーワードとして確定する。→③学生は記憶に

4. 考察

残ったキーワードを提出する。→④教員は学生からの報告内容を踏まえて補足する。
→⑤学生は教員からの補足内容の閲覧と振り返りを行う。これら①から⑤を、科目を構成する授業ごとに循環する。

2) 伝達時のノイズ回避要素は、情報の伝達を妨げる要因をノイズとし、その対策として古典的な要素である教員のスキル、伝達の速度、内容の反復、学習環境などに加えて、伝達内容を記憶しやすい形状（長さ、語感、連想などの要素）をもつキーワードとして作成すること、そしてその構造をメインキーワードとそれを説明する複数のサブキーワードで構成することである。

3) 伝達準備のための手法論は、伝え方 (Ways of Explanation) ・ 例え (Examples) ・ ストーリーフレーム (Story Frames) ・ キーワード (Key Words) ・ 時間の長さ (Time Lengths) (以下, WESKT) の5つの項目からなる準備手法を用いる。さらに Jahng (2003) は、伝えたい内容やその構成について準備していく進め方を、WESKT プレゼンテーションとしてこの項目に沿って具体的に提案している。

①伝え方：どの部分をどのような伝え方で説明するのかを工夫することであり、内容のテーマやキーワードについて時系列に説明する、実物や写真を見せる、立場を変えてみるなどの方法を準備段階で決めておくこと。

②例え：戦略的に決めておいた伝え方と実際に使う言葉の別の表現（類義語や比喩など）を意味する。

③ストーリーフレーム：伝える内容の組み立てのことであり、いくつかのキーワードの並べ替えを行い検討すること。

④キーワード：内容におけるキーワードを常に意識して準備し伝達すること。

⑤時間の長さ：5つの時間（1分、3分、20分、40分、90分）に分け、伝達の目的や内容に合わせて準備の段階から対応できるようにすること、としている。

4) 関連ツール群は、伝達サイクルを具現化した KWM の紙版・ファイル版・Web 版（栗島ら, 2012）、授業単位で伝達内容の全貌・拡大・資料を同時に投影できる多面スクリーン、キーワードを書きながらチーム議論を行った後に、壁に掛けて複数のチーム間で比較検討する机上ホワイトボード、授業で用いるキーワード群を一枚にまとめた地図型配布資料、である。多面スクリーンは、現在の講義箇所、授業の全貌、関

連資料などを同時に投影することで、授業の全貌における講義箇所の位置と流れの把握に役立てることができる (Jahng, 2014)。机上ホワイトボードは、机上に、既製品を切断した 90cm 四方のマグネット式のホワイトボードを置き、中央に記入した議論テーマに対して、四方から発言キーワードを異なる色のペンで記入しながら、議論したり、矢印で相手を示して質疑応答を行うことができ、チーム議論と書き込みによる記憶数・理解の向上、議論参加のしやすさが期待できる (Jahng, 2014)。

なお、昨今では、シラバスに学生の授業外学修時間を記載することが求められている。KWM を利用することにより、実際の学生の学修時間を測定することは困難ではあるが、教員が事前に授業の資料を KWM 上にアップロードすることによって学生が資料を閲覧して授業を予習することが可能であること、また授業後に学生はキーワードを提出することに加え、ノートや質問、気づきを提出する必要があることから復習した内容を可視化することができる。Jahng ら (2010) は、KWM を利用することにより、学修指導の途中で、学習者の記憶状況を把握し、不足している内容に対しその後の指導に反映させる等の補足的指導が可能となる、と述べている。また、内田ら (2017) は、企業研修の場で KWM を用いて受講者に対する伝達状況の定量化を行い、「メインキーワードとサブキーワードの記憶割合から得られる指標により、研修において伝わりにくかった内容を積極的に特定することができる。」とし、フォローアップに有効であると述べている。このように KWM は、学習者に対してより細やかな学修支援の実施が可能となるとともに、教員側に対して使用するキーワードの工夫を支援することは、キーワード作成の一助になると考える。本研究の分析対象は新型コロナウイルス感染症拡大前の対面授業にて得られたデータであり、対面授業とオンライン授業では、学生の集中力や学習環境などが異なる。今後もオンライン授業は継続していくことが予想されることから、オンライン授業でのキーワードの形状の検討も必要であると考えられる。

4.2.2 形態素解析ツール

形態素解析は、自然言語処理の手法として使われる。奥野ら (2016) は、「自然言語とは、日常書いたり喋ったりしている日本語や英語などの言語のことであり、そして自然言

語処理とは、この自然言語を処理する技術や学術分野の総称のことである。主にコンピュータによって使用される言語と区別するために自然言語と呼ばれており、人間の生み出す情報の多くは、自然言語の形で表現される。特に、Webの発展により、日々、膨大な量の情報が生み出されるようになったが、そのほとんどはテキスト（文字情報）である。このような言語テキストをコンピュータによって解析、理解することができれば、人間の情報処理、日々のコミュニケーションをより便利にサポートしてくれることになる。そこで、その自然言語、もしくは自然言語で書かれた情報を実用的に処理する情報科学の一分野として、自然言語処理が生まれた。」と述べている。森（2012）は、「自然言語処理の研究は、電子化が早かった新聞記事や辞書の例文などを対象としてきた。その結果、これら新聞記事などの分野を中心に、処理のための情報が付与された辞書やコーパスなどの言語資源が整備された。その努力により、形態素解析などの基礎的な自然言語処理は、新聞記事などに対して高い解析精度を実現した。」としている。コーパスとは、「言語を分析する際の対象となる資料集」を表す（広辞苑 第7版, 2018）。鈴木（2008）は、「単語がスペースで区切られている英語などのヨーロッパ系言語では、文章を単語ごとに区切るのは比較的易しいが、日本語では単語や助詞が連結しているため、文章を単語ごとに区切るのは容易ではない。そのため、日本語の形態素解析では、日本語の辞書を参照しながら、与えられた文を形態素に分解していくことになる。但し、これだけでは間違いを犯す確率が高いため、文法的な観点による条件判断を含めている。そのため形態素解析システムでは、単に文を形態素に分解するだけでなく、その形態素の品詞まで決定することができる。」と述べている。

2018年時点、無料で公開されている形態素解析ツールは、JUMAN, MeCab, ChaSen, KyTea, Sudashi などがある。一般的に大学などの高等教育機関での授業で使用されるキーワードは専門用語であることが多いと考えられるが、用語の形態素解析について、小山（2009）は、「用語の多くは、各分野のより詳細化された概念を表すものであり、多くの場合複合的な構造を取ると考えられている。いくつかの例外を除いては、複合語（複合名詞）を考えておけば主要な用語のほとんどをカバーできると考える。」としているが、一方で「一般に考えられている形態素分類が必ずしも充分ではないという点と、形態素解析処理の誤りがしばしば不適切な文字列を抽出する原因となっている。」とし、形態素解析

の限界について述べている。また、小山（2009）は、「形態素解析の誤りは形態素辞書に登録されていない形態素が出現した場合や、形態素解析に多義性が出現した場合に、誤った解釈に起因する。」としており、鍛冶（2013）は、「形態素解析は成熟した技術であると言えるが、依然として課題は残されている。なかでも従来の形態素解析モデルが未知語（ラベル付きコーパスにも辞書にも出現しない単語）をうまく扱えないという問題は、以前から研究者によって指摘されてきたことであり、未知語に対して頑健な解析モデルを構築することは、現在、形態素解析の研究における重要な課題となっている。」と述べている。工藤（2018）は、形態素解析の辞書には、一般に数十万以上の単語が含まれているが、このような膨大な単語辞書をもってしても、実テキストを解析するには不十分であり、どんなに大規模な辞書が構築できたとしても未知語は必ず発生するため、未知語が必ず発生するという仮定のもとでシステムを設計しなければならない、と述べている。MeCabに関して、山根（2012）は、「半角記号に対しては全て名詞判定を行ってしまう。」と指摘している他、森（2012）は、「形態素解析ツールの MeCab や ChaSen では、単語の追加には品詞の付与が必須である。したがって、作業者は品詞体系を熟知している必要があるが、多くの現場ではそのような作業者を確保するのは困難であるので、多くの未知語は普通名詞として辞書に追加される。」と述べている。このことから未知語の処理については課題がある。しかしながら、本研究にて使用した MeCab について、工藤（2018）は、「複数の辞書の利用が可能であることや解析速度の高速化が実現されていることなどから、研究、実応用問わず幅広く使われている最もメジャーな形態素解析システムである。」と述べており、汎用性の高いツールであると考えられる。

4.2.3 品詞の組み合わせのカテゴリー分け

今回研究対象とした工学系大学及び大学院は高等教育機関であり、専門性の高い授業となることから、専門用語の組み合わせが多くなると考えられる。用語は、基本的には文章内で名詞機能を持つ言語機能として位置づけられ、多くは各分野の詳細化された概念を表すものである（小山，2009）。専門用語について、内山（2009）は、「専門用語は、誤りや曖昧さを避けるために、分野の目的に応じて語の意味を限定した用語と定義される。専

4. 考察

門用語は分野共通で用いられる用語であり、技術文書、論文、特許文に多く含まれているのが特徴である。」と述べている。このことから名詞や名詞句、また名詞同士をつなぐ助詞が使われることが考えられる、また、キーワードを説明するために括弧書きや動詞や助動詞を使用して文章化することによってわかりやすくすることが可能となることから、品詞の中でも名詞、助詞、動詞、そして言い換えなどに使用される括弧書きの組み合わせに着目したカテゴリー分けとした。

4.2.4 授業形式の違いによる影響

授業の方法について、大学設置基準第 25 条では、「授業は、講義、演習、実験、実習もしくは実技のいずれかにより又はこれらの併用により行うものとする。」と定義されている。また、同基準の第 21 条では、各授業科目の単位数を定めており、1 単位の授業科目を 45 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準とし、授業の方法に応じ、当該授業による教育効果、授業時間外に必要な学修などを考慮して、次の基準により単位数を計算するものとする。

1. 講義及び演習については、15 時間から 30 時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもって 1 単位とする。

2. 実験、実習及び実技について、30 時間から 45 時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもって 1 単位とする。

と、している。それぞれの授業の方法について、広辞苑 第七版 (2018) によると、講義とは「大学などで、教授者がその学問研究の一端を講ずること」、演習は「教師の指導のもとに実地に研究活動を行う授業」、実験は「理論や仮説が正しいかどうかを人工的に一定の条件を設定してためし、確かめてみること」、実習は「実地または実物について学習すること」、実技は「(理論に対して) 実地の技術・演技」とされている。佐藤 (2010) は、大学で行われる授業は多様になってきており、大教室で教員が一方的に話し続ける講義以外にも、学生に体験させたり、参加を促したりと、学生が主体となる授業が増えている、と述べつつも、現状では教員が主体となる講義が一般的であるとしている。佐藤 (2010) は、教員が主体となる講義のメリットとして多人数の学生に対して、1 人の教

4. 考察

員が、限られた時間内に知識を伝えることができること、また聞き手の動機づけがなされている場合、「知識伝授」の手段として、講義は効率的な授業方法であると述べている。一方、デメリットとして、教員から学生へという一方向の情報伝達にとどまることが多く、聞き手である学生は、教員が意図しているとおりに理解しているとは限らないこと、教員の一人よがり、自己満足、自己陶醉に陥る危険性があり、フィードバックの機会が少ないため、学生の理解度を確認しづらいと指摘している。学生が主体となる「体験」や「参加」を取り入れた演習、実験、実習や実技といった授業のメリットは、学生が主体的に考えるきっかけを作ることができることや少人数のグループ活動によって、能動的な参加の機会を持たせることができること、さらにグループ内、グループ間での競争を促すことで、積極性を引き出すことができる、と述べている。デメリットとしては、大量の知識を効率よく学生に伝えることに向かないため、学生が着実に知識を身につけるよう、講義を併用したり教科書や参考書等で自己学習を課すなどして、知識を補う工夫が求められること、教員や学生双方にとって試行錯誤が避けられないことから、時間や手間がかかってしまうこと、一人一人の個性や習熟度に合わせて多様な学生に個別に対応するのは難しいこと、学生が主体的に学ぶテーマを教員が設定するか、学生に自由に設定させるのかのジレンマが起りうること等をあげている。本研究の対象は講義形式の授業が主であったが、一部の科目では講義と実習演習形式が組み合わさった授業もあった。今回は授業形式の違いによる影響についての分析は行なっていないため、今後の課題としたい。

4.3 「結果」に対する考察

4.3.1 文字数と記憶割合の関連

M-kw はタイトル的な要素があり、S-kw は M-kw に付随するものであることから、補足説明する役割がある。そのため、S-kw は、M-kw よりも文字数が多いキーワードの記憶割合が高いことが予想された。

矢田ら (2017) は、国立情報学研究所が運営する書籍の連想検索システムに採録された 2016 年時点での日本語書籍のタイトル約 150 万件を分析した結果、書名はおおむね 11 文字前後のものが多かったと述べている。また佐藤 (2008) は、2 種類の

ウェブニュースの見出しの約 1000 件の長さを分析し、ほとんどの見出しが 10 文字から 15 文字の範囲に入ったことや、記者ハンドブックには、ニュース記事の見出しの文字数は「主見出し、脇見出しともに 12 字以内」と記載されていることから、日本語で、ニュース記事が伝える情報を短い見出しとして要約する場合、10 文字台前半（12 から 15 文字）が目安である、としている。

本研究結果においては、記憶割合に有効であったと考えられるキーワードの文字数は、学部の授業が M-kw は 3~6 文字、S-kw は 10~16 文字、大学院の授業は M-kw が 11~17 文字、S-kw が 1~6 文字であった。また大学院の授業のうち、2015 年度の工学系の授業では M-kw が 12~20 文字、S-kw が 3~9 文字、社会学系の授業では M-kw が 15~50 文字、S-kw が 14~17 文字であった。学部の授業では、M-kw よりも S-kw の文字数が多かったが、反対に大学院の授業では、M-kw よりも S-kw の文字数が少ない結果であった。また、大学院の授業と 2015 年度の工学系の授業の文字数は、M-kw が S-kw よりも少なかったが、社会学系の授業では M-kw、S-kw とともに文字数が多い傾向となり、興味深い結果が得られた。先行研究の書籍のタイトルやニュースの見出しと、授業で使用されるキーワードとは性質が異なるが、記憶に残りやすいという点では共通していると考えられることから、今回の結果では、学部の S-kw と大学院の授業の M-kw については先行研究報告を支持する結果が得られた。しかしながら、キーワードの中には英語表記のものが存在したために文字数が多くなった可能性も考えられる。本研究においては、文字数は全角半角問わずに 1 文字としたため、文字数のカウント方法については今後の検討課題としたい。

4.3.2 品詞の組み合わせカテゴリーと記憶割合との関連

矢田ら（2017）は、上述の書籍タイトルのデータについて、MeCab による形態素解析を行い、品詞の組み合わせに関する分析も行なっている。品詞の頻度として最も多かったのは名詞であり、全体の約 66%であったとしている。また、書名は 4 個の名詞と約 1 個の助詞を平均して含むといえた、と述べている。山根ら（2012）が行ったキャッチフレーズの特徴を分析した研究では、約 6,500 個のキャッチフレーズコーパス全体の品詞の

4. 考察

使用割合は名詞の割合が一番多く、次いで助詞、記号、動詞という結果であり、名詞が重要であったこと、また、名詞から始まるものが多く、全体の約 7 割を占めていたこと、そして印象に残るキャッチフレーズ中の単語について、主観的評価実験の結果、「名詞、助詞、名詞」「名詞、助詞、動詞」の品詞列が多いことがわかった、と報告している。

動詞と記憶との関連の研究では、Sidfu ら (2016) が動詞に着目し、思考や想像しやすい、そして具現性が高い動詞は、外部からの刺激がなくても脳内でのシミュレーションが起りやすくなるため記憶に残りやすい、という理論に基づいて実験を行い、その結果、情報量が多く身体的な感覚に関する単語は、記憶によい影響を与えることを示した。また、Earles ら (2017) は、名詞と動詞の文脈的影響と記憶についての実験を行い、動詞は名詞よりも文脈の影響を受けやすいこと、動詞は文脈の中で他のものとの関係を持ちながら理解されて記憶に残るという結果を示した。

本研究結果においては、記憶割合に有効であったと考えられるキーワードの品詞の組み合わせは、学部の授業では M-kw が名詞と助詞の組み合わせ、S-kw が括弧を含む組み合わせ、大学院の授業では M-kw が括弧を含む組み合わせ、S-kw が動詞か助動詞を含む組み合わせであった。また大学院の授業のうち、2015 年度の工学系の授業では、M-kw が名詞のみの組み合わせ、S-kw が名詞のみの組み合わせで英語・数字・記号を含まないものであり、社会学系の授業では、M-kw、S-kw とともに動詞か助動詞を含む組み合わせであった。キーワードの具体例から、学部の授業では科目の基礎知識に関連したキーワードが多く、M-kw は用語が単体で用いられ、S-kw では括弧を用いての言い換え、大学院の授業のキーワードは応用知識関連が多く、M-kw は用語同士の関連性や推論、S-kw は M-kw に関連する用語、または文章形式が用いられた。大学院の 2015 年度の社会学系の授業については、担当教員の他に複数の外部講師も担当した科目があったことから、使用されたキーワードは平易な表現となり文章形式となったのではないかと考えられる。学部の授業の M-kw と大学院の 2015 年度の工学系の授業は名詞のみや名詞と助詞の組み合わせの記憶割合が高かったことから、先行研究を支持する結果が得られた。また、大学院の社会学系の授業は、動詞と記憶に関する先行研究の報告を支持した結果となった。括弧を含む組み合わせとして使用した品詞は主に名詞であったが、詳細な分析は行なっていないため、今後の追加分析として行なっていきたい。

5. 総論

本研究の結果、高等教育機関の授業で使用されたキーワードのうち、学生の記憶の向上に最適な文字数は3～6文字、または15～16文字であり、品詞の組み合わせは日本語のみの名詞、または動詞か助動詞を使用した組み合わせであった（表38）。研究の対象は工学系大学の学部と大学院の授業で得られた結果であることから、使用する際には十分に考慮する必要があるものの、授業で用いられたキーワードの形状と学生の記憶状況との関連について分析したことは基礎研究として意義があると考えられる。

よりよい授業を実施するための要素として、キーワードの形状の検討のほか、学習する環境の調整、授業内容の反復、効果的なツールの選択、そして教員のスキルなどがあげられる。

教室内の環境管理については、文部科学省から学校環境衛生マニュアルが出されており、このマニュアルをもとに各学校は取り組むことが求められている。教室等の環境に係る学校環境衛生基準は表37に示す。教室等の環境とは、換気、保温、採光、照明、騒音等のことであり、それぞれに対して検査項目と基準が具体的に設けられている。教室内の環境は学生の集中力に影響するため、快適に保つための十分な配慮が必要である。

内容の反復について、Bligh (1985) は、「多くの心理学者は、復唱することが記憶を助ける非常に重要な要因であると考えている。授業における復唱とは、提示された後に何らかの形で教科内容を自分で繰り返すことである。」と述べている。また、教員は授業の内容を繰り返して伝えることが学習を定着させることを知らない教員はおらず、クラスの一定の割合の学生が授業の内容を記憶するまで、何回となく同じことを繰り返して伝えなければならない、とも述べている。このように学生、教員双方が反復作業を行うことも、授業の内容を記憶する上では重要な行為となる。

授業のツールについて、清水ら (1976) は、「従来から利用されている黒板は、教育の場では不可欠なもので、きわめて簡便な教具である。説明しながら板書するということが教育の場では非常に効果的である。」と述べている。Davis (2002) は、大部分の教員は黒板に注意を払っていないが、板書は非常に効果的な教育手段であり、視覚的な補助手段となる、としており、視覚的な効果を高めるためには、講義がどの方向に進められるかを

学生が知ることができ、また学生の注意力が離れた場合にもどこに戻ればよいのかを確認することができるように、その日の授業で扱うことになっているテーマや活動の概要を示すことや、1つのテーマが終わる前に、板書した中の重要な言葉に下線を引くか、丸で囲んで主要な点を強調することを提言している。有効なツールを使用することは授業の質の向上につながると考える。

教員のスキルについては、個人の経験や努力に頼るところが多いのが現状である。村井ら（2013）は、数名の教員へのインタビューから、ストーリーのある授業を意識し、役者になった気持ちで話の間の取り方やテンポ、リズム、声の抑揚や繰り返し、緩急をつけるなど、どのような工夫をすれば伝わりやすくなるのかを意識しているとの回答が得たことから、「まさに彼らは、映画のプロデューサー兼ディレクター兼メインアクターである。」と述べている。

Jahng（2002）は、話術は個人の才能に大きく影響されるが、プレゼンテーションはいくつかのポイントをおさえることで習得できるとし、「正確に伝える能力であるプレゼンテーションは、社会生活を送る上で備えるべき表現能力であり、かつ訓練によって身に着けることができる能力として認識することが肝要である。」と述べている。授業においても教員はこれらの事前準備の心構えを持ち、しっかり取り組むことで必要である。

他方、キーワード作成の際の留意点として、日本語の特徴を踏まえておく必要がある。日本語は、表意文字（漢字）、表音文字（仮名：ひらがな、カタカナ）の3つの文字形態を交ぜて文章を構成させる（篠塚ら、2012）。表意文字とは、1つ1つが特定の意味を表す文字であり、表音文字とは1つ1つが音声上の単位に相当する文字を意味する（広辞苑第7版、2018）。篠塚ら（2012）は、日本語のように3つの文字形態を日常的に書き言葉の中で使う言語は他に存在しないことは広く知られている、と述べている。授業においては専門用語を使用することが多いが、日本語の3つの文字形態のうち、どれを使用するかについても検討することが望ましいと考える。

更に日本語の問題点として略語や省略がある。略語とは「語形の一部を省略して簡略した語（広辞苑 第七版、2018）」である。例として国民体育大会は「国体」、ストライキは「スト」となる。前者の「国民体育大会」は国民、体育、大会の3つの単語が結びついた複合語が短縮された略語である。略語がなぜ生まれるかについて、相澤（2004）は、

略語を作る目的は語の長さの短縮であり、同じ内容を短い語形で言い表すことができるため効率的に情報伝達を行うことができるとし、時の経過とともに元の語形の代用物ではなくなり自立していくことも多い、と述べている。沖森ら（2011）は、略語について「既存の語を組み合わせしていくのが最も多いが、反対に、既存の語を縮めたり一部を省略したりして作り出す型もある。こうした略語が特に多いのは、専門分野の用語と、仲間内での日常談話である。近年の専門用語は英語から取り入れられることが多いが、カタカナで表記すると語形が長くなって不便であることから、手っ取り早いアルファベット略語が増えているのだと考えられる。」と述べている。また日本語が省略して使用される要因として、成山（2009）は、日本語は他の言語よりも控えめな表現を好み、話し手は多くを語らず、思いや意図を伝える相手への配慮や敬意の念を持ち、聞き手は控えめな相手を察する心遣いを持つ、という考えを美德とする文化が根底にあることを述べている。また、日本語の熟語の複合語と「てにをは」の助詞を省略した用語や文章が使われることも多く、専門用語などのなじみのない言葉であれば、意味理解そのものが困難となってしまうことから、授業において使用する際には、略語ではなく正式名称を用いること、省略はせずに完全な文章を使用することが望ましいと考える。

本研究の課題として、文字数のカウント方法の再検討、授業前後の講義資料の配布の有無の記憶状況への影響の他、括弧に含まれる品詞の再調査の追加分析を行っていく必要がある。

今後の展望としては、他の専門科目の授業や社会人の教育場面で使用されたキーワードの形状と記憶状況との関連の分析と、本研究にて得られた結果との比較検討や、授業方法での違いによる影響についても分析を行なっていきたい。

伝達したい内容を相手に伝えるための一番の核となるものはキーワードである。本研究は伝達に欠かせない要素として重要なキーワードの形状を検討していくための基礎的な研究である。今後も引き続きキーワードの形状と記憶状況との分析を行っていくことは、授業改善の一助になると考える。

図表

<p>第3 物理</p> <p>1 目標</p> <p>物理的な事象・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、物理的な事象・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。</p> <p>(1) 物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けるようにする。</p> <p>(2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。</p> <p>(3) 物理的な事象・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。</p> <p>2 内容</p> <p>(1) 様々な運動</p> <p>物体の運動についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 様々な運動について、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(イ) 平面内の運動と剛体のつり合い</p> <p>⑦ 曲線運動の速度と加速度 平面内を運動する物体の運動について理解すること。</p> <p>⑧ 放物運動 水平投射及び斜方投射された物体の運動を直線運動と関連付けて理解すること。</p> <p>⑨ 剛体のつり合い 大きさのある物体のつり合いに関する実験などを行い、剛体のつり合う条件を見いだして理解すること。</p> <p>(ロ) 運動量</p> <p>⑦ 運動量と力積 運動量と力積との関係について理解すること。</p> <p>⑧ 運動量の保存 物体の衝突や分裂に関する実験などを行い、運動量保存の法則を理解すること。</p> <p>⑨ 衝突と力学的エネルギー 衝突における力学的エネルギーの変化について理解すること。</p> <p>(ハ) 円運動と単振動</p> <p>⑦ 円運動 円運動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解すること。</p> <p>⑧ 単振動 振り子に関する実験などを行い、単振動の規則性を見いだして理解するとともに、単振動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解すること。</p> <p>(ニ) 万有引力</p> <p>⑦ 惑星の運動 惑星の観測資料に基づいて、惑星の運動に関する法則を理解すること。</p> <p>⑧ 万有引力 万有引力の法則及び万有引力による物体の運動について理解すること。</p> <p>(ヒ) 気体分子の運動</p> <p>⑦ 気体分子の運動と圧力 気体分子の運動と圧力との関係について理解すること。</p> <p>⑧ 気体の内部エネルギー 気体の内部エネルギーについて、気体分子の運動と関連付けて理解すること。</p> <p>⑨ 気体の状態変化 気体の状態変化に関する実験などを行い、熱、仕事及び内部エネルギーの関係を理解すること。</p> <p>イ 様々な物体の運動について、観察、実験などを通して探究し、平面内の運動と剛体のつり合い、運動量、円運動と単振動、万有引力、気体分子の運動における規則性や関係性を見いだして表現すること。</p>
--

図1 高等学校 学習指導要領 第3物理 (平成30年告示) 文部科学省 (一部抜粋)

図表

授業科目名	キャリアデザイン C		科目	専門科目	
必修・選択	必修		単位数	1 単位	
科目設置学部	学部	開講学年	2 年次	学期	後期
担当教員		連絡先	研究室	号 内線：	
科目のねらい・到達目標					
<p>この科目を受講する学生は、社会的活動が協働の場であることを理解し、これまで体験してきた競争の場とは異なる考え方や能力が求められることを意識できるようになる。21世紀の「知識基盤社会」において働くとはどういう意義を持ち、どのような人間的資質が求められており、評価されるのかを理解できるようになるのがねらいである。</p> <p>この科目では、学生が、日々活動している社会の中で自分を位置付けること、業種・企業・職種を自分の適性や興味・関心と結びつけて理解すること、社会にでてから活動するために必要な能力を具体的にイメージすること、社会や組織で協働することの重要性を理解することなどができるようになることを目標にしている。</p>					
授業方法・形態	講義と演習	講師	単独	TA 氏名	
<p>この授業では、個人ワークやグループワークを採り入れる。他人が発する情報をどのように受けとめ、理解するか、さらにそれをどのように伝えていくかを意識しながら、授業を進める。授業中での行動を通じて、学生の「ジェネリックスキル」を育成していく。この授業に主体的に参加する学生が、自分の「キャリアデザイン」を自分自身の言葉で語り、構築できるようになることを目指す。</p>					

授業計画・内容							
1 回目	働く意味について考える（仕事や働き方を選ぶ基準について理解する）						
2 回目	なりたい自分を創る（自分が大切にしていることが何かを把握する）						
3 回目	学生と社会人の違いを認識する（大学で求められることと社会が必要としていることを理解する）						
4 回目	業種と企業について理解する(1) 人に対するサービスを中心に						
5 回目	業種と企業について理解する(2) 事物に対するサービスを中心に						
6 回目	職種について理解する(1) 自分の生活との関わりから職種を理解する						
7 回目	職種について理解する(2) 職業の意味と多様性について理解する						
8 回目	社会に出てから必要な力を養う(1) 読んで理解する力						
9 回目	社会に出てから必要な力を養う(2) 聴いて理解する力						
10 回目	社会に出てから必要な力を養う(3) 話して自分を伝える力						
11 回目	社会に出てから必要な力を養う(4) 書いて自分を伝える力						
12 回目	ゲスト・スピーチから学ぶ（キャリア・コンサルタントによる講演）						
13 回目	協働するために必要な能力を養う(1) 言葉だけの意思疎通						
14 回目	協働するために必要な能力を養う(2) コミュニケーション力						
15 回目	協働するために必要な能力を養う(3) 論理的思考と表現						
評価方法	<p>授業時間終了時に提出するミニレポート、受講態度、課題レポートを総合的に評価する。評価の基準は、この授業で達成すべき目標をどの程度理解したかによる。</p> <table border="0"> <tr> <td>①講義内容を理解し、レポートにまとめること</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>②授業へ取組む姿勢（個人ワークとグループワーク）</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>③課題レポート</td> <td>25%</td> </tr> </table>	①講義内容を理解し、レポートにまとめること	50%	②授業へ取組む姿勢（個人ワークとグループワーク）	25%	③課題レポート	25%
①講義内容を理解し、レポートにまとめること	50%						
②授業へ取組む姿勢（個人ワークとグループワーク）	25%						
③課題レポート	25%						
受講生に対するメッセージ	<p>この授業では、学生間・教員と学生のコミュニケーションを重視する。キャリア形成の観点から、授業中の私語や受講態度などには厳しく対応する。理由のない遅刻や欠席は認めない。</p> <p>授業に出席するだけでなく、社会への移行を前提とした受講マナーで授業に参加することを求める（詳しくは、最初の授業で説明）。社会の動きや大学生の状況などを概説するので、自分でも、情報を収集し、起こっている事象の原因や今後の推移について考えるようにしてほしい。</p>						
教科書・参考書・資料・参考文献	毎回レジメ・資料を配布する。参考書・参考資料等は、授業中に指示する。						

図2 シラバス例

出典：大学等におけるキャリア教育実践講習テキスト p.109

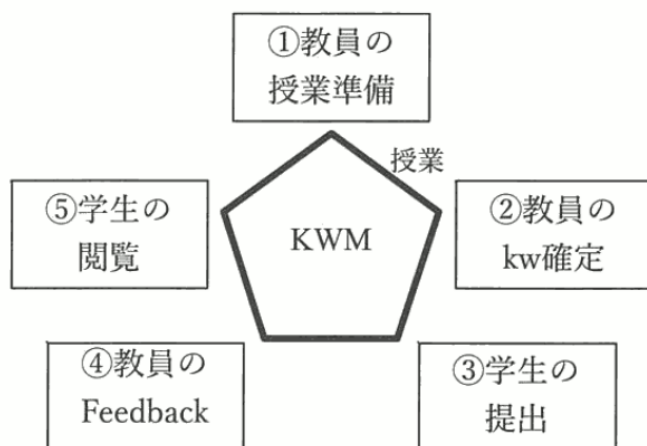


図3 KWMの流れ(伝達サイクル)

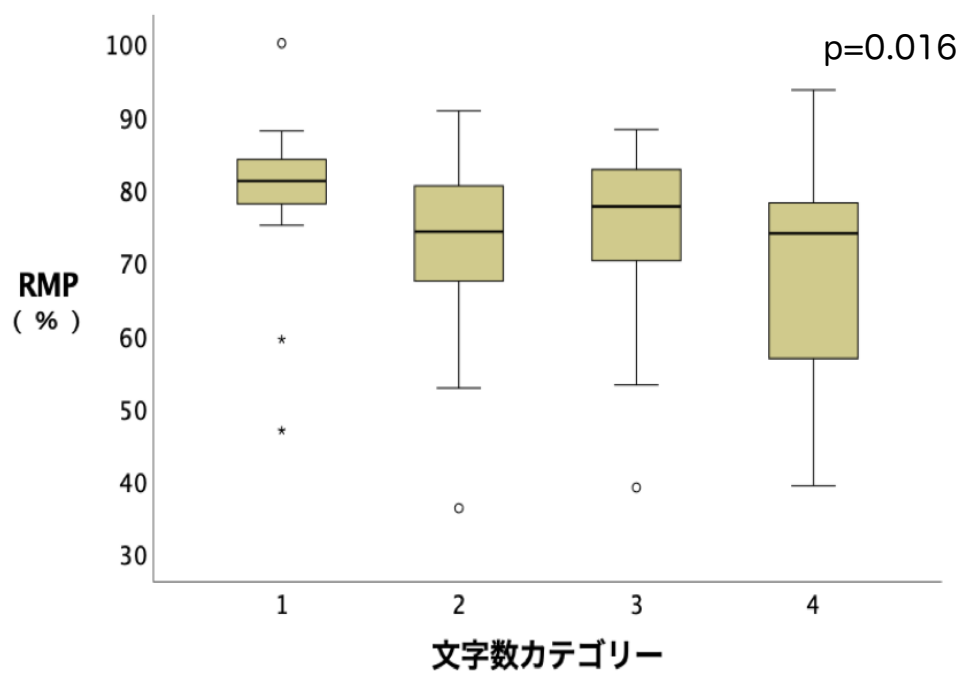


図4 学部の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合

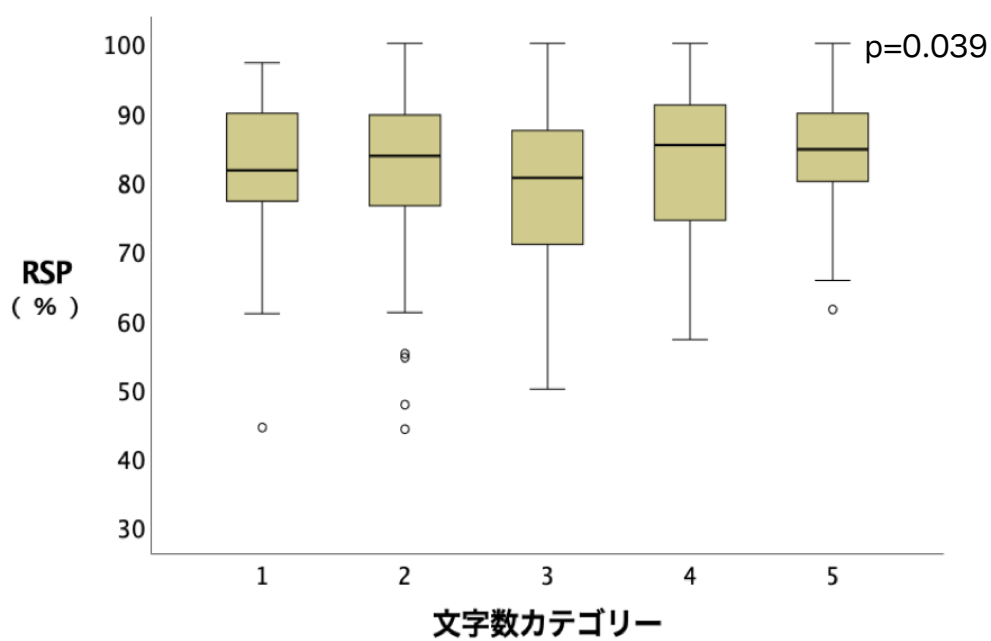


図5 学部の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合

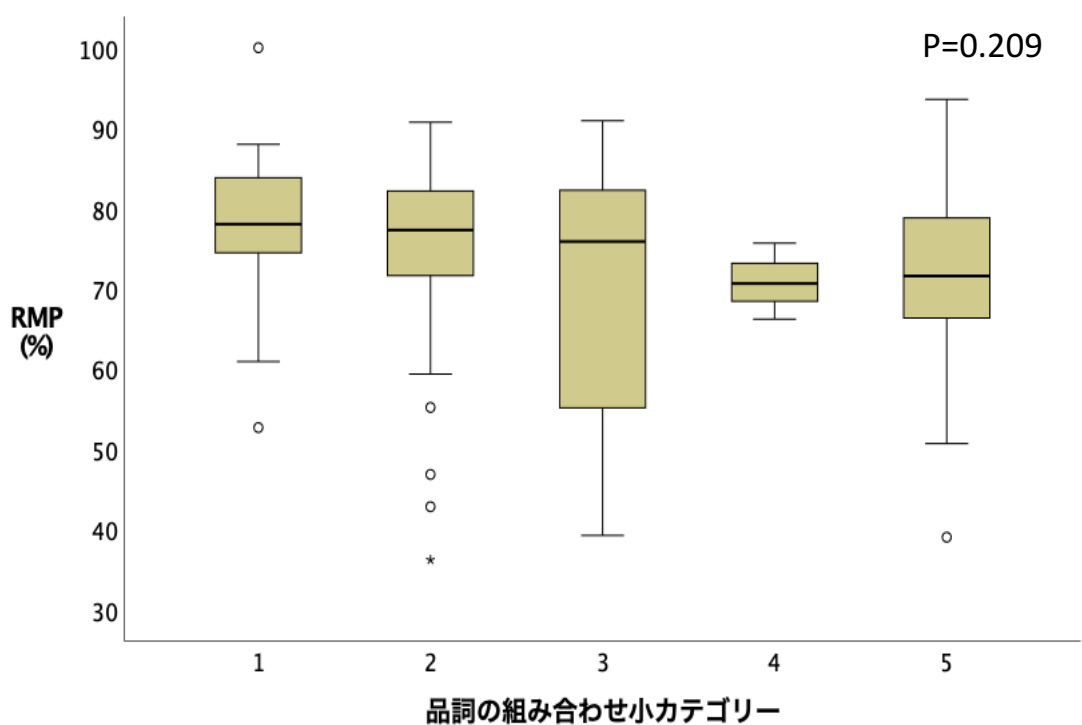


図6 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合 (前処理なし)

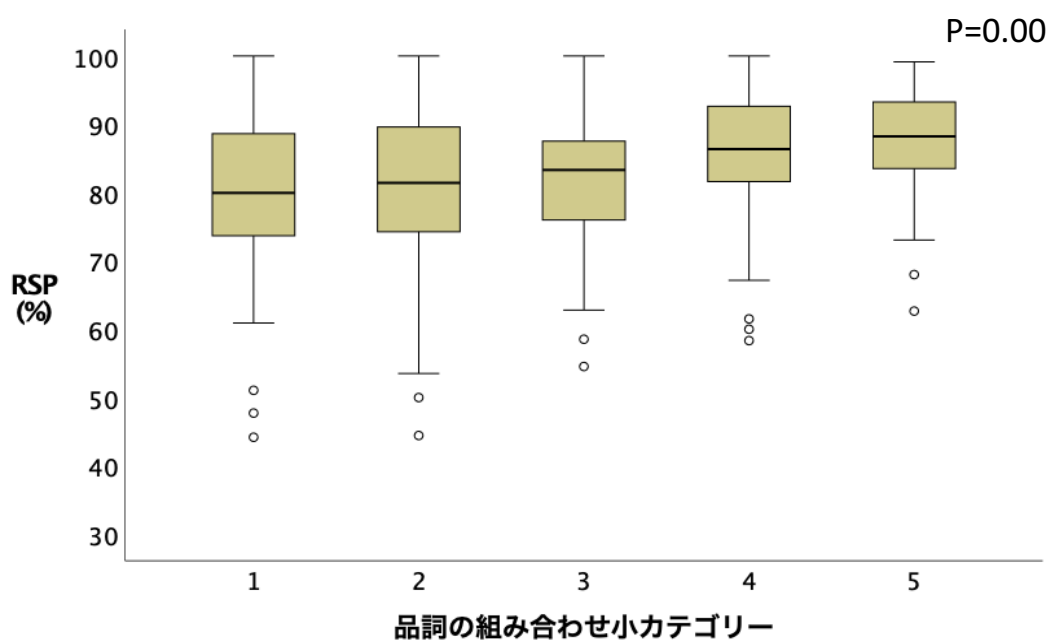


図7 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリごとの記憶割合
(前処理なし)

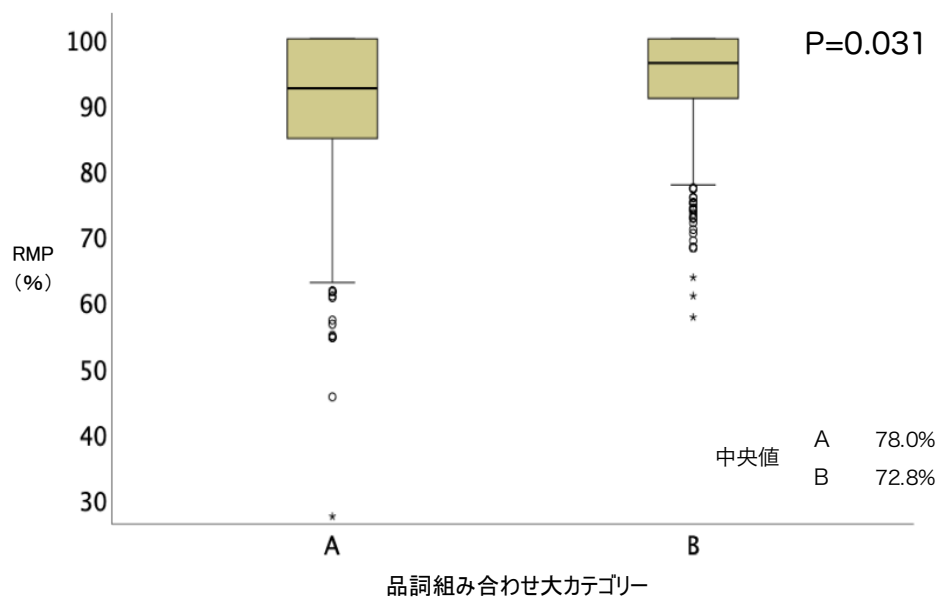


図8 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合 (前処理なし)

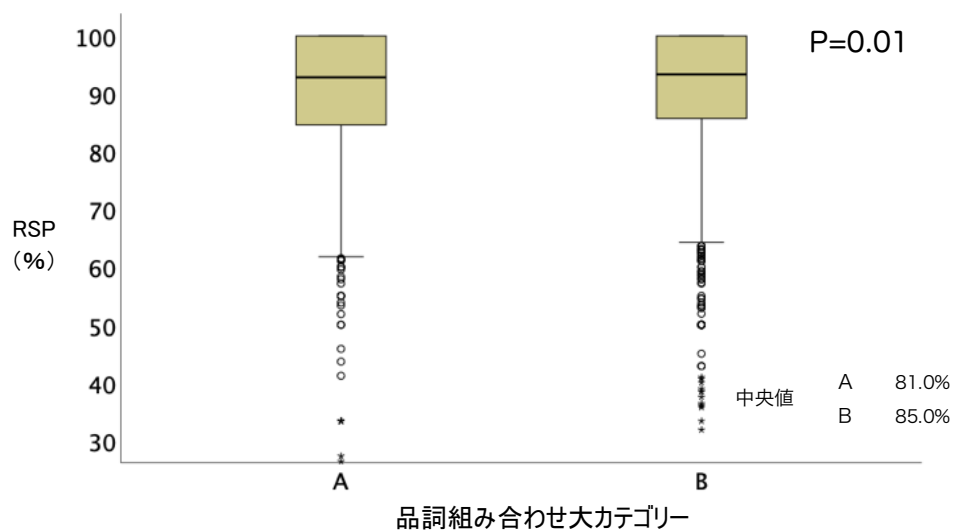


図9 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合 (前処理なし)

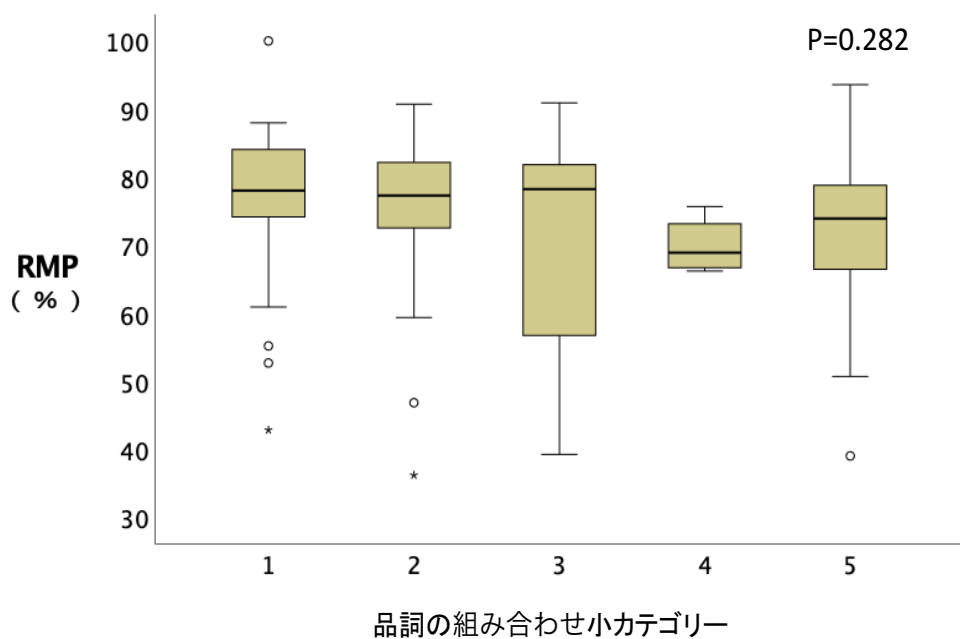


図 10 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合 (前処理あり)

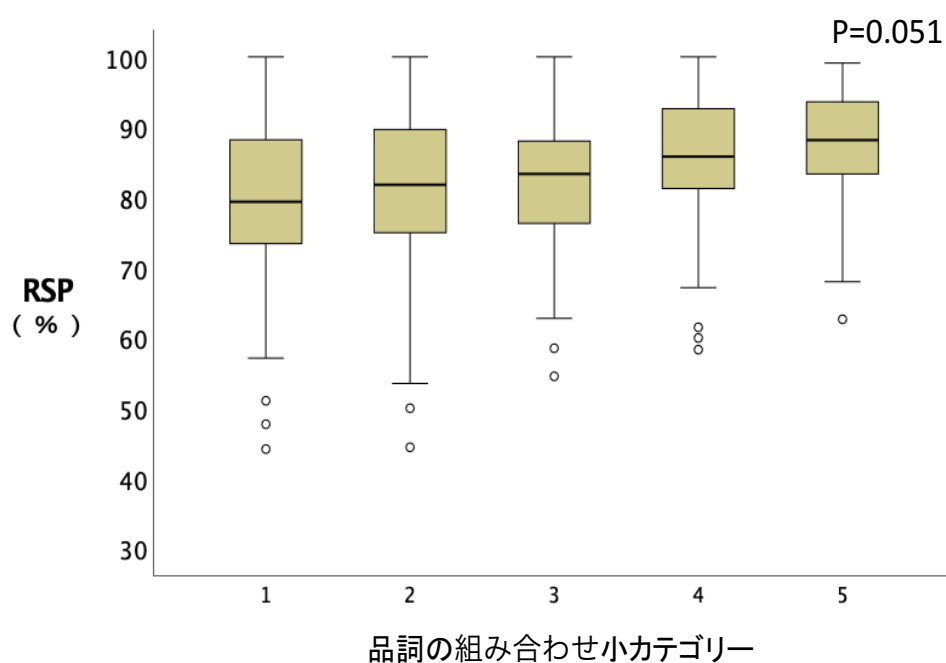


図 11 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリごとの記憶割合 (前処理あり)

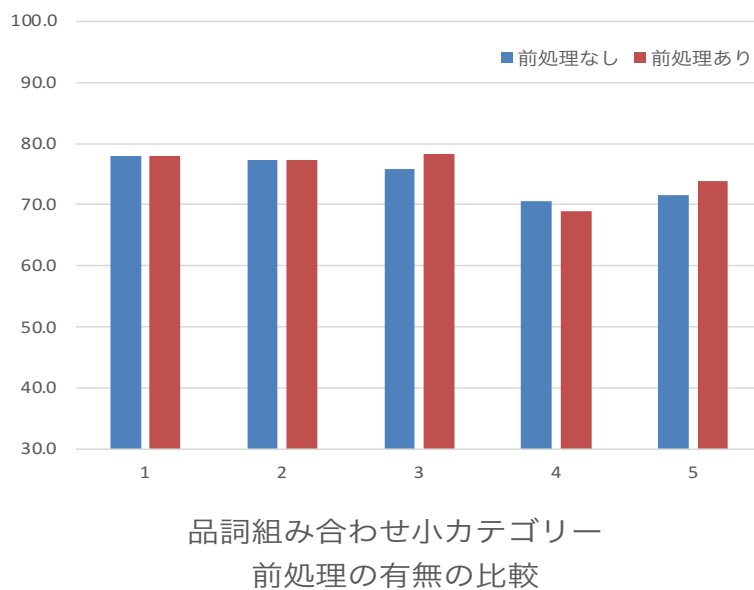


図 12 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリー前処理の有無での比較

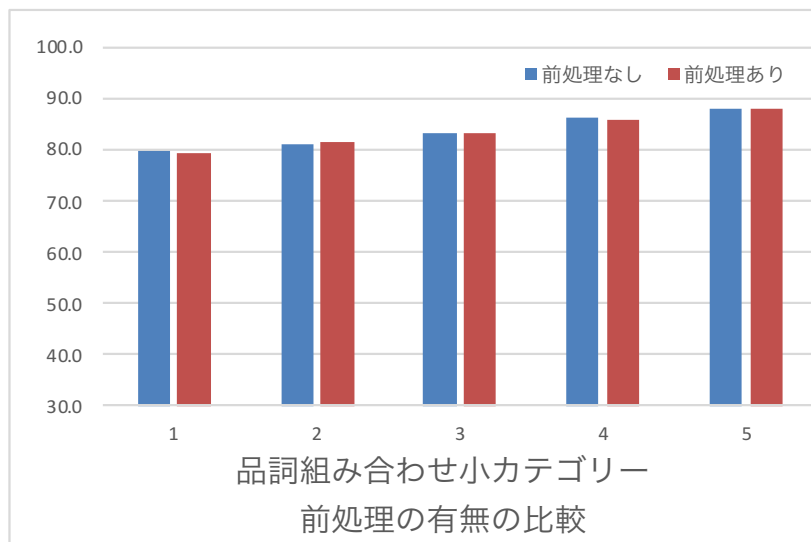


図 13 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせ小カテゴリー前処理の有無での

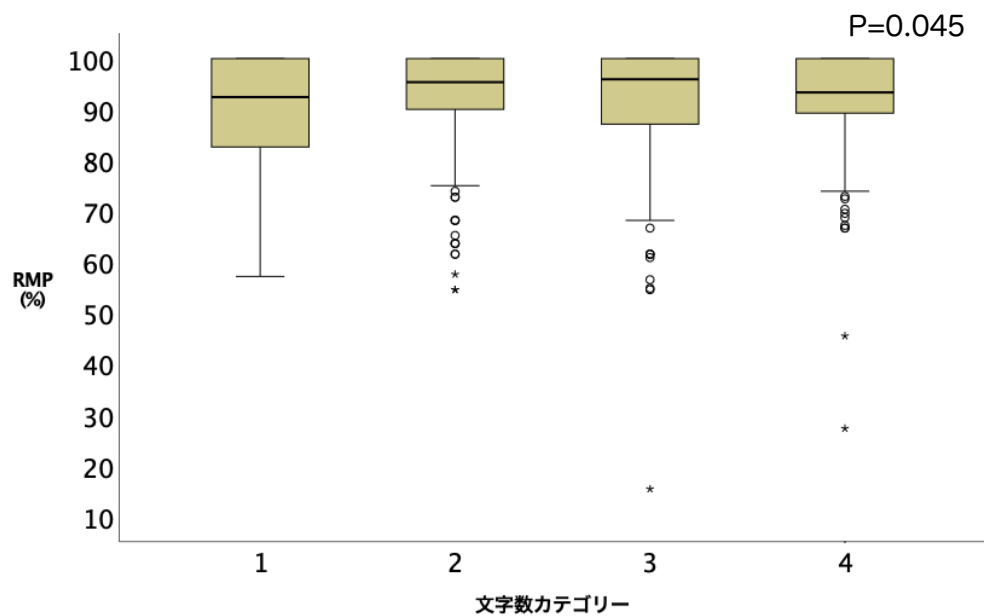


図 14 大学院の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合

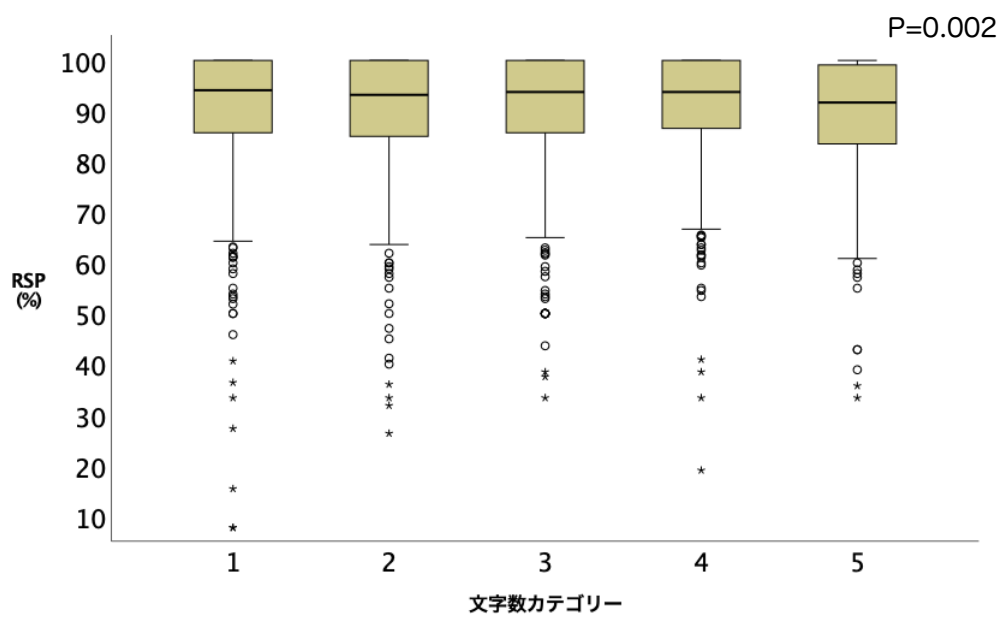


図 15 大学院の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合

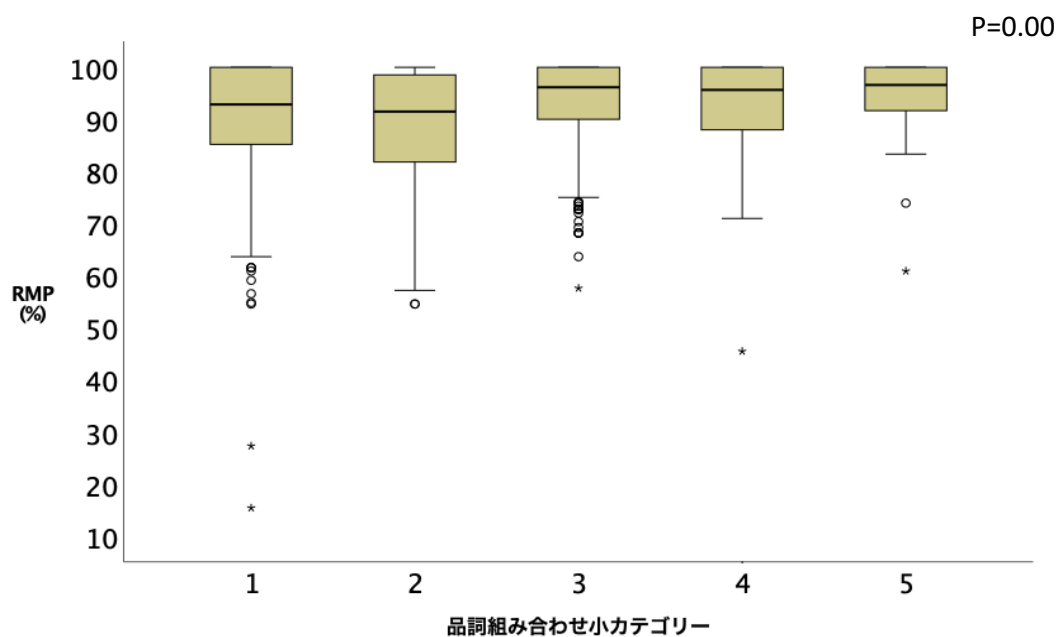


図 16 大学院の授業 M-kw 品詞組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合

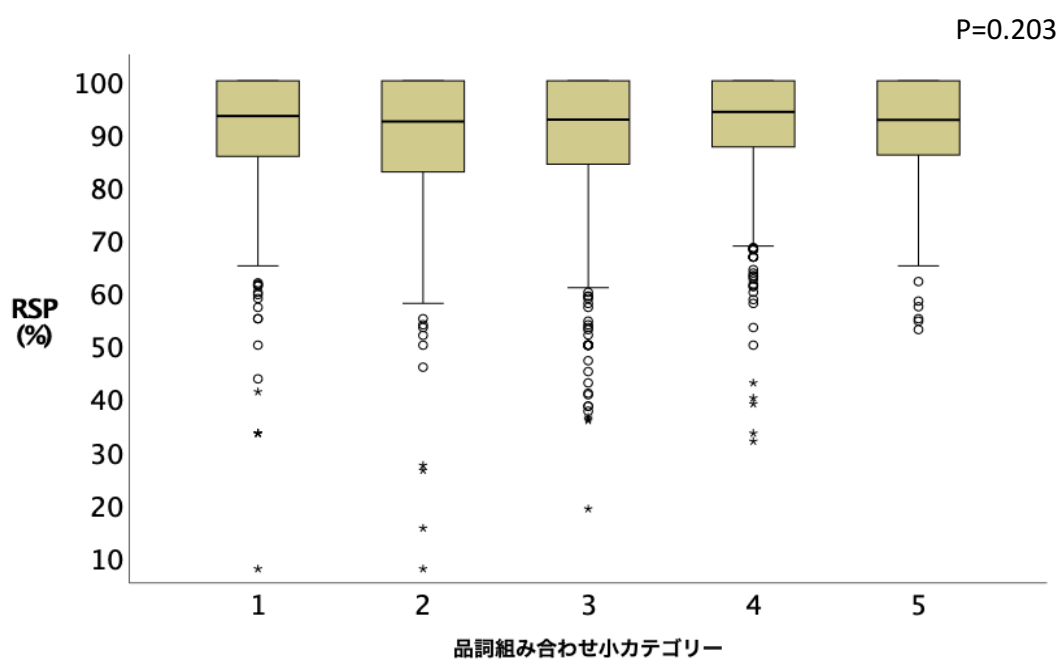


図 17 大学院の授業 S-kw 品詞組み合わせ小カテゴリーごとの記憶割合

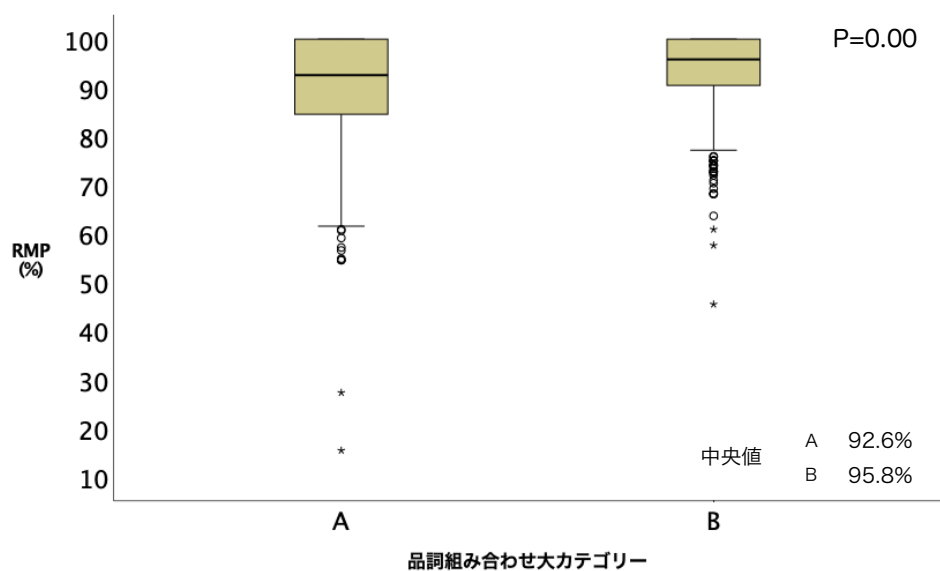


図 18 大学院の授業 M-kw 品詞組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合

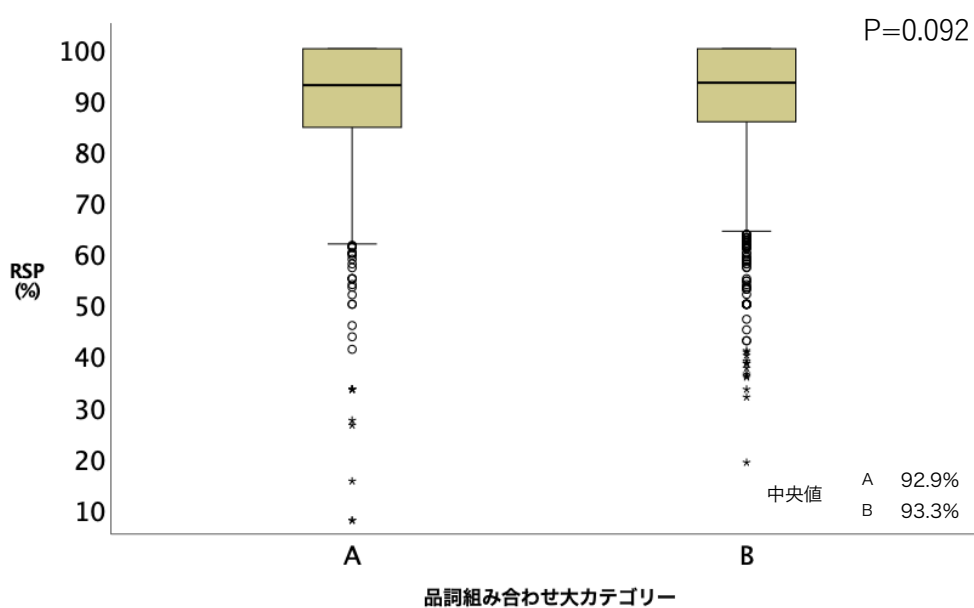


図 19 大学院の授業 S-kw 品詞の組み合わせ大カテゴリーごとの記憶割合

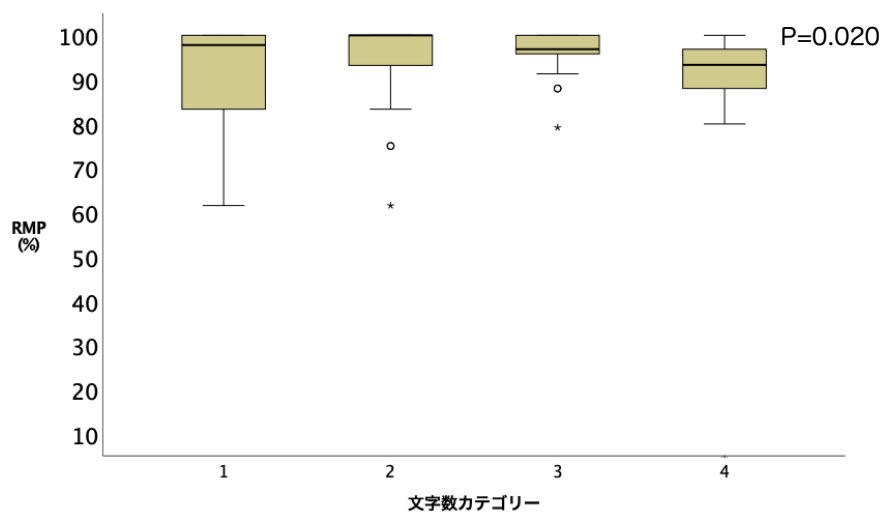


図 20 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの
記憶割合

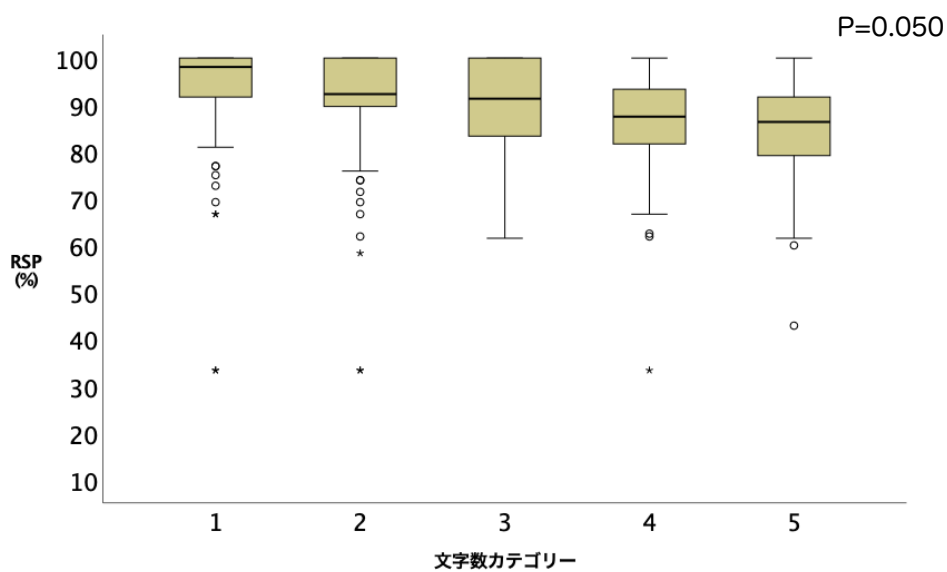


図 21 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの
記憶割合

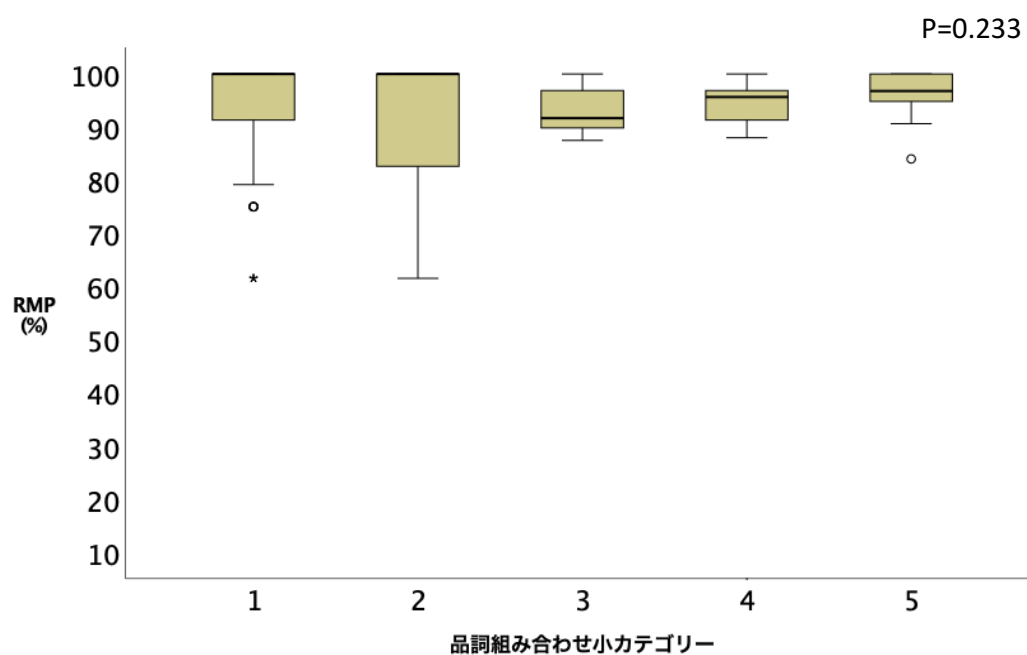


図 22 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 品詞小カテゴリーごとの
記憶割合

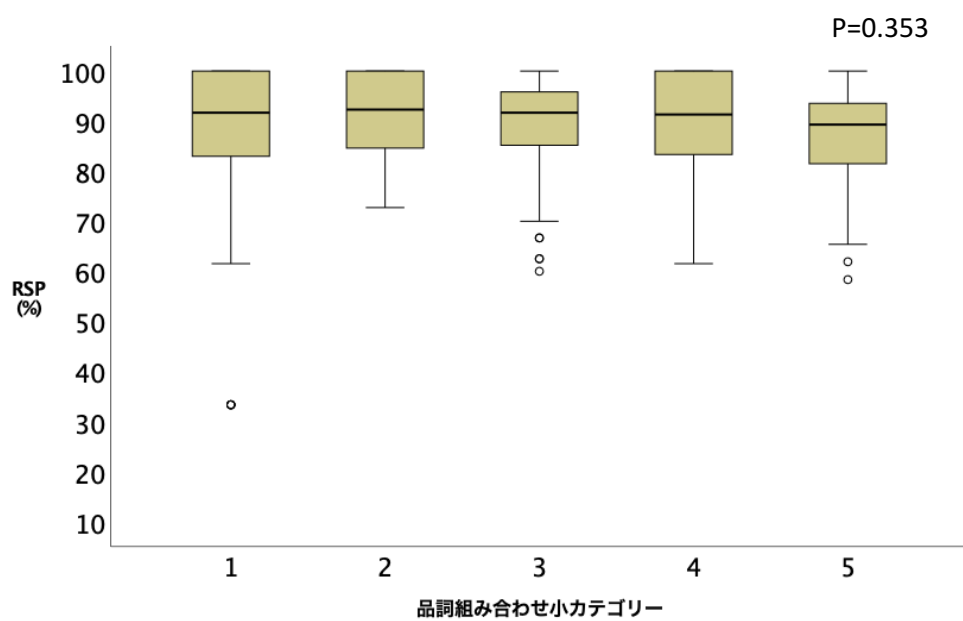


図 23 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 品詞小カテゴリーごとの
記憶割合

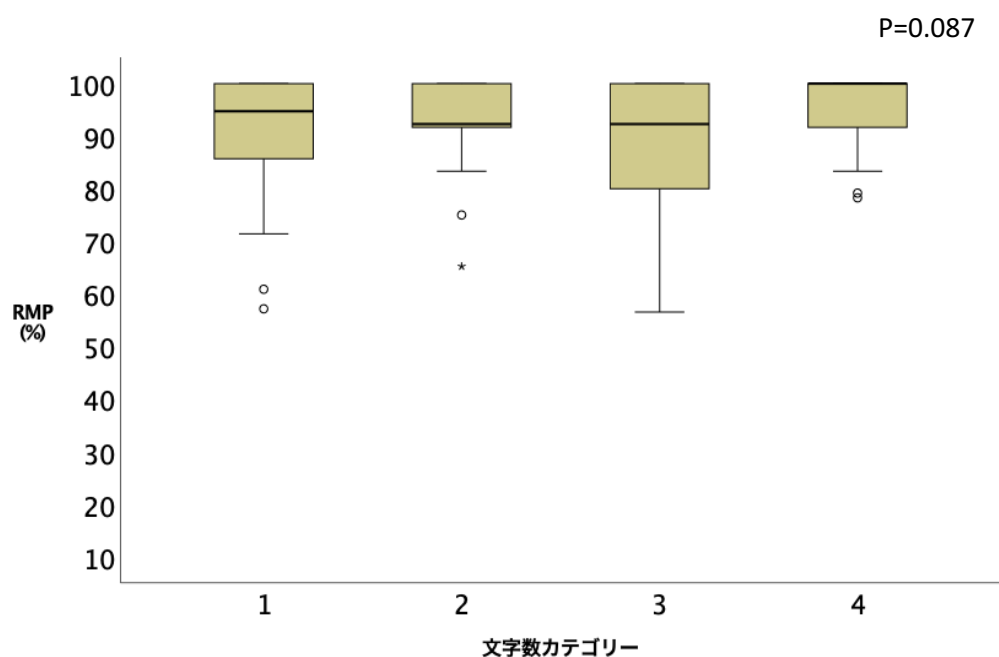


図24 大学院 2015年度社会学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの記憶割合

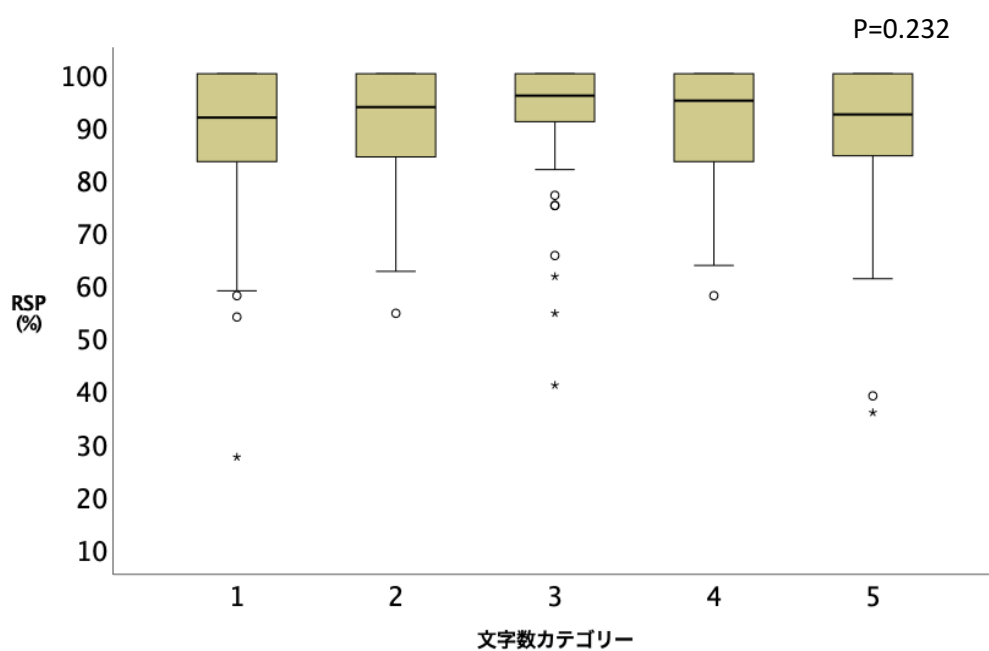


図 25 大学院 2015 年度社会学系の授業 S-kw 文字数カテゴリごとの
記憶割合

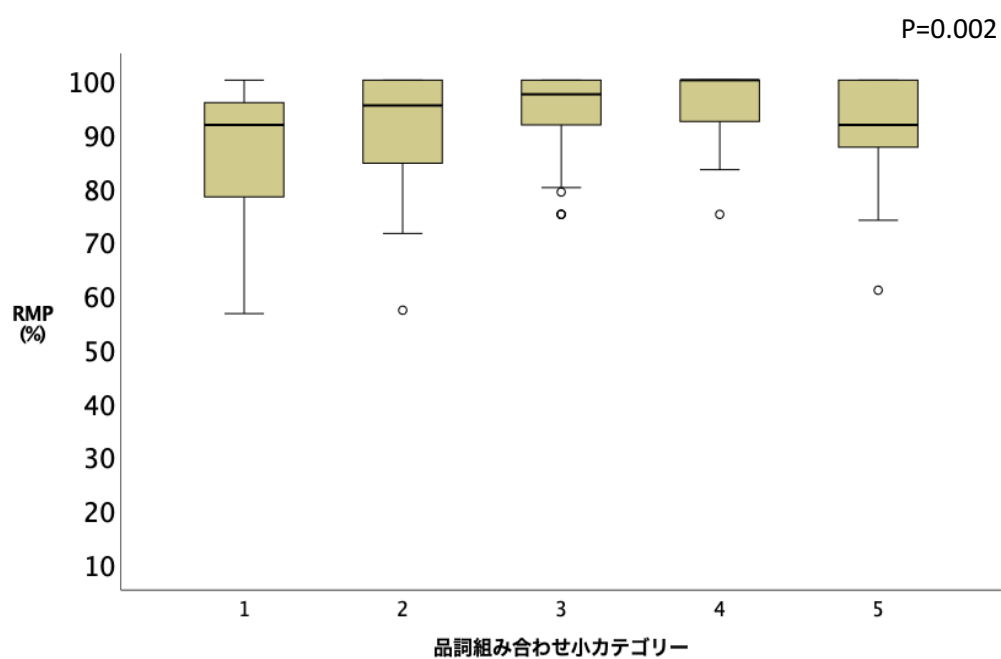


図 26 大学院 2015 年度社会学系の授業 M-kw 品詞小カテゴリーごとの
記憶割合

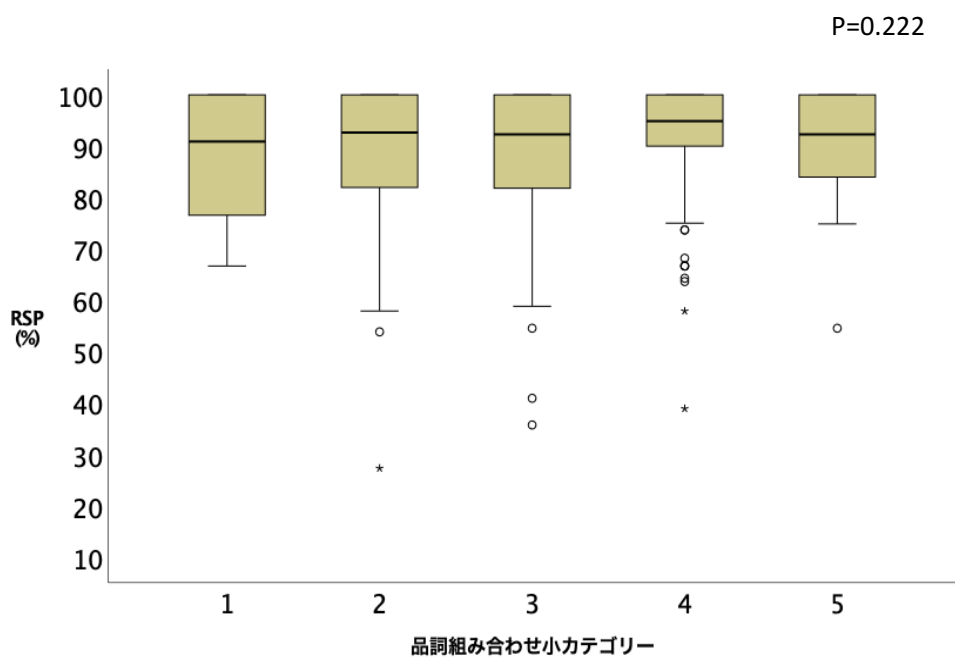


図 27 大学院 2015 年度社会学系の授業 S-kw 品詞小カテゴリーごとの
記憶割合

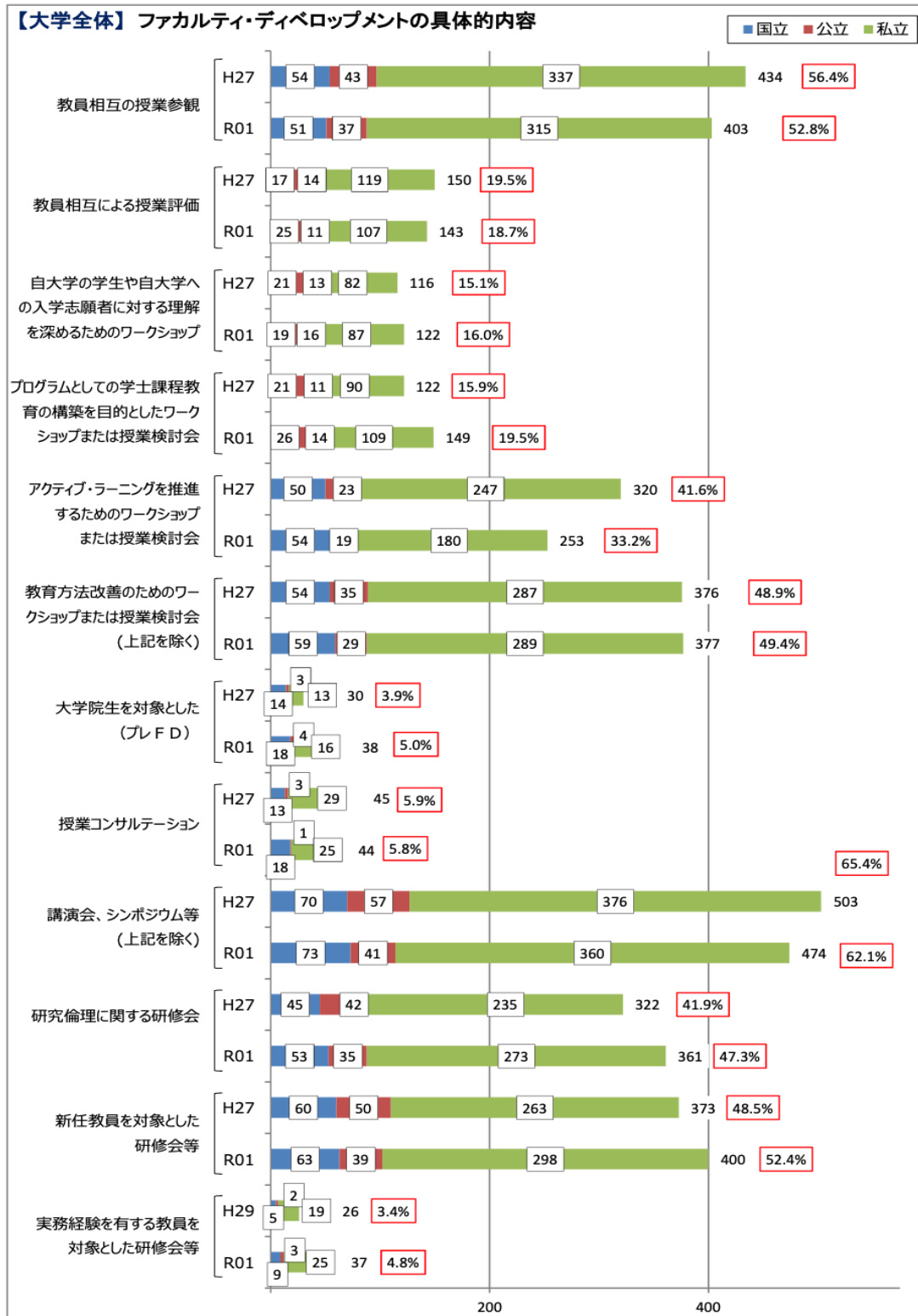


図 28 2019 年度の大学の FD 実施状況

出典：平成 30 年度の大学における教育内容等の改革状況について 文部科学省

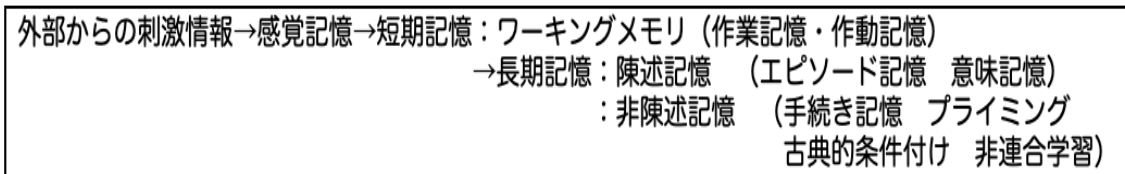


図 29 記憶の分類

出典；「藤井俊勝. 記憶とその障害. 高次脳機能研究. 30 巻 1 号. Pp.19-24. 2010」

「梅本堯夫. 記憶の分類とその再検討. 失語症研究. Vol.4. No.2 ; pp.614-619.

1984」 「太田信夫. 知識ベース 知識の森. S3 群-2 編-14 章. 記憶の分類. 電子情報通信学会. 2010」 をもとに編集

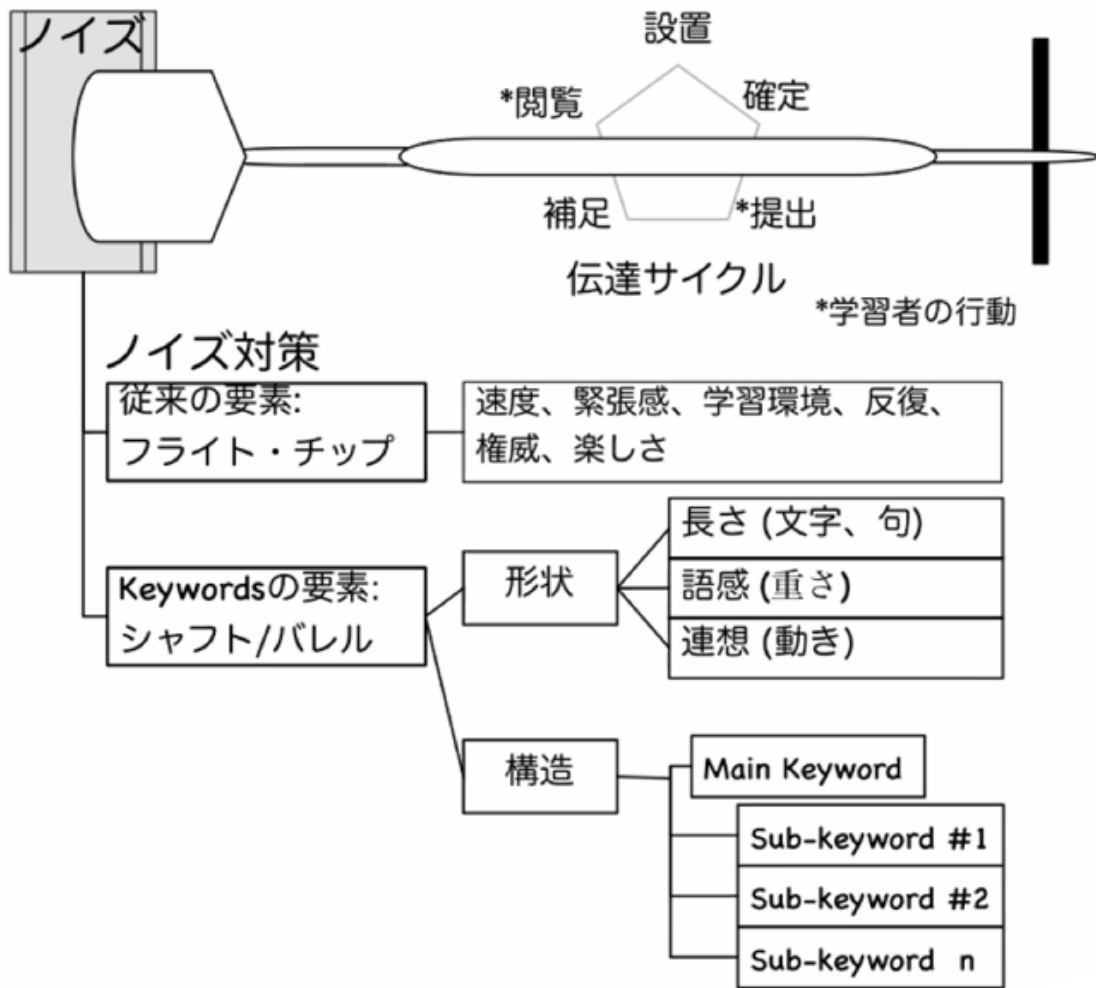


図 30 DART (Detectable Activities for Retainable Transmission) スキーム

出典：Jahng, Doosub. 記憶重視の情報伝達のための実行スキーム DART の提案. 日本教育工学会全国大会抄録, p.701-702, 2016 を編集

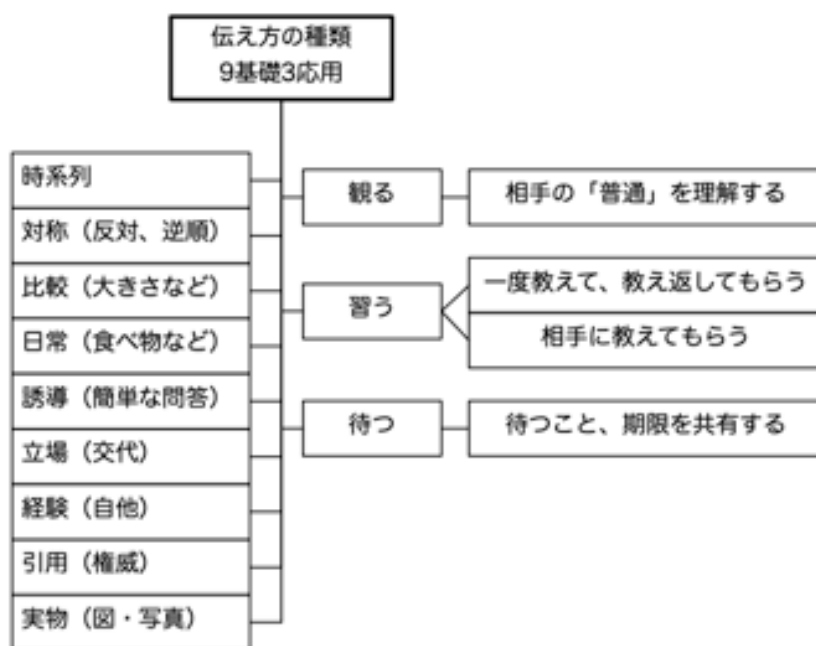


図 31 伝え方の種類

出典：Jahng Doosub . 2022 チームマネジメント

表 1 学部の授業の概要

年度（年）	科目名	担当教員（人）	履修学生数（人）
2014		1	85
2015		1	62
2016	システムLSI	1	48
2017		1	56
2018		1	12
合計			263

表 2 大学院の授業の概要

年度 (年)	科目名	担当教員 (人)	履修学生数 (人)
2014	コミュニケーション	3	25
	マネジメント	10	24
	脳型学習システム	1	27
	脳型知能創発	1	41
	マーケティング	1	25
	チーム・コミュニケーション・インタフェース	1	2
2015	コミュニケーション	5	14
	マネジメント	9	24
	知能デジタル集積回路	1	14
	脳型学習システム	1	36
	脳型知能創発	1	25
	マーケティング	1	8
	チーム・コミュニケーション・インタフェース	1	2
2016	マネジメント	5	17
	知能デジタル集積回路	1	12
	脳型学習システム	1	29
	脳型知能創発	1	28
	チーム・コミュニケーション・インタフェース	1	13
2017	知能デジタル集積回路	1	16
	脳型学習システム	1	36
	チーム・マネジメント	1	8
2018	チーム・マネジメント	1	13
	機械学習基礎2A・2B	1	36
合計			475

表3 大学院 2015年度 工学系および社会学系の授業の概要

科目名	履修学生数 (人)
脳型学習システム	36
脳型知能創発	25
知能デジタル集積回路	14
マーケティング	8
マネジメント	24
コミュニケーション	14
チーム・コミュニケーション・インタフェース	2
合計	123

表4 学部の授業 KWMを使用した授業回数と
キーワード数

年度 (年)	KWM使用の授業の数 (回)	M-kwの数			S-kwの数		
		1授業あたりの数(個)			1授業あたりの数(個)		
		科目全体	最小	最大	科目全体	最小	最大
2014	14	71	3	11	263	11	31
2015	10	53	4	8	221	13	44
2016	10	52	4	9	209	15	39
2017	11	53	4	6	217	16	23
2018	9	42	3	6	154	4	22
合計	54	271			1064		
平均	10.8	54.2	4.0	8.0	212.8	12.0	32.0

表5 大学院の授業 KWMを使用した授業回数とキーワード数

年度(年)	科目の種類	科目名	KWM使用の 授業の数 (回)	M-kwの数(個)			S-kwの数(個)		
				科目全体	1授業あたりの数 最小	最大	科目全体	1授業あたりの数 最小	最大
2014	工学系	脳型学習システム	6	18	2	4	66	7	16
		脳型知能創発	12	46	2	6	181	6	24
	社会学系	マーケティング	12	55	1	12	183	5	36
		マネジメント	15	68	3	7	250	14	24
		コミュニケーション	7	31	3	7	140	4	37
		TCl	10	47	1	8	188	5	28
小計				265			1008		
2015	工学系	脳型学習システム	7	21	2	4	57	5	13
		脳型知能創発	14	50	2	5	186	6	23
		知能デジタル集積回路	6	74	4	20	255	13	70
	社会学系	マーケティング	5	20	2	7	46	4	17
		マネジメント	15	68	3	7	250	11	24
		コミュニケーション	8	50	4	9	166	8	39
小計				292			1013		
2016	工学系	脳型学習システム	15	48	2	4	126	4	17
		脳型知能創発	12	40	1	5	146	2	23
		知能デジタル集積回路	2	21	10	11	68	29	39
	社会学系	マネジメント	8	48	2	10	174	8	39
		TCl	8	23	1	4	72	3	13
小計				180			586		
2017	工学系	脳型学習システム	12	44	2	6	112	4	17
		知能デジタル集積回路	5	46	7	11	162	24	42
	社会学系	チーム・マネジメント	8	59	5	11	228	20	39
小計				149			502		
2018	工学系	機械学習基礎2A・2B	13	42	1	6	109	3	16
	社会学系	チーム・マネジメント	8	58	6	10	216	22	37
小計				100			325		
合計			209	986			3434		

表 6 大学院 2015 年度 工学系および社会学系の授業
KWM を使用した授業回数とキーワード数

学科系統	科目名	KWM使用の 授業の数 (回)	M-kwの数 1 授業あたりの数			S-kwの数 1 授業あたりの数		
			科目全体	最小	最大	科目全体	最小	最大
工学系	脳型学習システム	7	21	2	4	57	5	13
	脳型知能創発	14	50	2	5	186	6	23
	知能デジタル集積回路	6	74	4	20	255	13	70
	合計	27	145			498		
	平均	9.0	48.3	2.7	9.7	166.0	8.0	35.3
社会学系	マーケティング	5	20	2	7	46	4	17
	マネジメント	15	68	3	7	250	11	24
	コミュニケーション	8	50	4	9	166	8	39
	チーム・コミュニケーション・インタフェース	1	9			53		
	合計	29	147			515		
	平均	7.3	36.8	3.0	7.7	128.8	7.7	26.7

表 7 学部の授業 M-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4
文字数	3から6	7から9	10から13	14以上

表 8 学部の授業 S-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4	5
文字数	2から4	5から6	7から9	10から16	17以上

表 9 大学院の授業 M-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4
文字数	1から6	7から10	11から17	18以上

表 10 大学院の授業 S-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4	5
文字数	1から6	7から10	11から15	16から22	23以上

表 11 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4
文字数	3から11	12から20	21から28	29以上

表 12 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4	5
文字数	3から9	10から15	16から22	23から34	35以上

表 13 大学院 2015 年度社会学系の授業 M-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4
文字数	1から6	7から10	11から14	15以上

表 14 大学院 2015 年度社会学系の授業 S-kw 文字数カテゴリー

カテゴリー	1	2	3	4	5
文字数	2から8	9から13	14から17	18から25	26以上

表 15 キーワードの品詞の組み合わせカテゴリ

大カテゴリ	小カテゴリ	品詞組み合わせ
A	1	名詞のみ（英語・数字・記号含む）
	2	名詞のみ（英語・数字・記号を含まない）
B	3	名詞と助詞
	4	動詞か助動詞を含む
	5	() を含む

表 16 学部の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4
キーワード数 (個)	21	25	21	25
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	81.1	74.2	77.6	73.9

表 17 学部の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワード数 (個)	77	68	71	89	83
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	81.6	83.7	80.6	85.3	84.7

表 18 学部の授業 M-kw 品詞の組みあわせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合（前処理なし）

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワード数（個）	20	34	16	3	19
RMP（M-kwの記憶割合）の中央値（%）	78.0	77.3	75.9	70.6	71.6

表 19 学部の授業 S-kw 品詞の組みあわせカテゴリごとの
キーワード数と記憶割合（前処理なし）

カテゴリ	1	2	3	4	5
キーワード数（個）	53	156	77	59	43
RSP（S-kwの記憶割合）の中央値（%）	80.0	81.4	83.3	86.4	88.2

表 20 学部の授業 キーワードの形態素解析結果の一例

2014 クラス名	M-kw	S-kw	形態素	品詞
01. システムLSIとは	システムLSI		システム	名詞
			LSI	名詞
			システム	名詞
			の	助詞
		システムの	1	名詞
		1チップ化	チップ	名詞
			化	名詞
		スマートフォン	スマート	名詞
			フォン	名詞
		演算回路	演算	名詞
			回路	名詞
		CPU	CPU	名詞
		GPU	GPU	名詞
		メモリ	メモリ	名詞
			Moore	名詞
			(記号
		Moore (ムーア) の	ムーア	名詞
		法則)	記号
			の	助詞
			法則	名詞
		集積度	名詞	
		度	名詞	
		自然	名詞	
		界	名詞	
	自然界の限界	の	助詞	
		限界	名詞	

表 21 学部の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合（前処理あり）

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワード数（個）	22	30	17	4	19
RMP（M-kwの記憶割合）の中央値（%）	78.0	77.3	78.2	68.9	73.9

表 22 学部の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリごとの
キーワード数と記憶割合（前処理あり）

カテゴリ	1	2	3	4	5
キーワード数（個）	59	143	81	60	42
RSP（S-kwの記憶割合）の中央値（%）	79.4	81.8	83.3	85.8	88.2

表 23 学部の授業 キーワードの具体例

M-kw	
文字数カテゴリー	キーワード具体例 (品詞の組み合わせカテゴリー)
1	①ムーアの法則 (3) ②ウェル (2) ⑩AD変換 (1)
2	③センサと処理回路 (3) ④正論理と負論理 (3)
3	⑤システムLSIの定義 (3) ⑥回路ブロックの入出力 (3)
4	⑦論理回路とCMOSインバータ (3) ⑧システムLSIが取り扱う信号 (4) ⑨MOSトランジスタのレイアウト設計 (3) ⑩Graphic Processing Unit (GPU) (5)
S-kw	
文字数カテゴリー	キーワード具体例 (品詞の組み合わせカテゴリー)
1	②nウェル (1) ②pウェル (1) ③マイコン (2) ⑥TTL (1) ⑥CMOS (1) ⑦負論理と正論理 (3) ⑨W/L比 (1) ⑩画像処理 (2) ⑩並列計算 (2) ⑩標本化 (2) ⑩量子化 (2)
2	①自然界の限界 (3) ③オペアンプ (2) ③距離測定回路 (2) ⑧アナログ信号 (2)
3	③赤外線測距センサ (2) ③非反転増幅回路 (2) ⑥入力端子の保護回路 (3) ⑦ド・モルガンの定理 (3) ⑧デジタル信号 (2)
4	④正論理 (アクティブハイ) (5) ④負論理 (アクティブロー) (5) ⑤ひとつのダイに全ての機能を集積 (3) ⑤複数のダイをワンパッケージ化 (3) ⑥吸い込み出力, 吐き出し入力の例 (4) ⑦インバータの動作原理 (3) ⑩コンピュータグラフィック (2)
5	①半導体の集積度は18~24か月で2倍になる (4) ⑤System in Package (SiP) (5) ⑤SoC SiC とともにシステムLSI (3) ⑥入出力の構成 [吸い込み, 吐き出し] 入出力 (4) ⑨W/L比を変更することで所望のトランジスタを設計する (4)

表 24 大学院の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4
キーワードの数 (個)	173	198	210	199
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	92.4	95.3	95.9	93.3

表 25 大学院の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	494	496	549	525	599
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	94.1	93.2	93.8	93.8	91.7

表 26 大学院の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	223	134	289	94	40
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	92.9	91.5	96.2	95.7	96.6

表 27 大学院の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	617	318	892	669	167
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	93.3	92.3	92.7	94.1	92.6

表 28 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4
キーワードの数 (個)	30	32	29	30
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	97.8	100.0	96.9	93.3

表 29 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 文字数カテゴリごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリ	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	78	93	91	87	77
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	98.1	92.3	91.3	87.5	86.4

表 30 大学院 2015 年度工学系の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	59	10	20	13	19
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	100.0	100.0	91.7	95.7	96.8

表 31 大学院 2015 年度工学系の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	199	21	92	53	61
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	91.7	92.3	91.7	91.3	89.3

表 32 大学院 2015 年度社会学系の授業 M-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4
キーワードの数 (個)	35	39	33	39
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	94.7	92.3	92.3	100.0

表 33 大学院 2015 年度社会学系の授業 S-kw 文字数カテゴリーごとの
キーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	79	86	73	78	68
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	91.7	93.7	95.8	94.9	92.3

表 34 大学院 2015 年度社会学系の授業 M-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとのキーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	25	24	62	22	13
RMP (M-kwの記憶割合) の中央値 (%)	91.7	95.3	97.4	100.0	91.7

表 35 大学院 2015 年度社会学系の授業 S-kw 品詞の組み合わせカテゴリーごとのキーワード数と記憶割合

カテゴリー	1	2	3	4	5
キーワードの数 (個)	31	26	150	162	15
RSP (S-kwの記憶割合) の中央値 (%)	90.9	92.7	92.3	94.9	92.3

表 36 大学院の授業 キーワードの具体例

M-kw		
文字数カテゴリー	科目の種類	キーワード具体例 (品詞の組み合わせカテゴリー)
1	工学系	①最近傍決定則 (2) ③微小変位解析 (2)
	社会学系	①親念と行動 (3) ②美態と解決 (3) ①WESKT (1)
2	工学系	④教師付き次元削減 (2) ⑥統計的自然言語処理 (2) ③hw/sw複合体 (1)
	社会学系	②自己技能を知る (4) ④働く人の健康資源とは (4) ②共有と共通の脆弱性 (3)
3	工学系	②拘束 (制限) のある運動 (4) ⑤CPU, GPU, FPGAの関係 (3) ⑩System on a Chip (1) ①Number systems (1)
	社会学系	②「する」と「させる」ことの違い (4) ③リスクアセスメント演習 (2)
4	工学系	⑦評価関数・誤差関数 (Evaluation Function) (5) ⑧データ集合の可視化 (Visualization of Data Set) (5)
	社会学系	③得られた調査結果は、どの程度正確であるか? (4) ②能力が低下してから財務状況が悪化するまでにタイムラグがある (5) ①なぜ学び、どう学び、いつまで学ぶのか (4)
S-kw		
文字数カテゴリー	科目の種類	キーワード具体例 (品詞の組み合わせカテゴリー)
1	工学系	①k-NN (1) ①プロトタイプ (2) ②幾何的に解く (4) ②三角関数 (2) ③ヤコビ行列 (2) ⑤データバス (2)
	社会学系	⑥マルコフ連鎖 (2) ①下駄履き (2) ②信頼性 (2) ③妥当性 (2) ④リスク低減策 (2) ①伝え方 (4)
2	工学系	⑥コーパス言語学 (2) ⑥データマイニング (2) ⑨オブジェクト指向 (2) ⑨hwObject (1) ⑩集積回路の用途の変化 (3)
	社会学系	②同意と一致の理解 (3) ③集中可能な時間帯 (4) ④企業の構成要素：物 (3) ⑦リスクテークの難しさ (3) ⑧リスクの見積もり (3) ⑨桃太郎たちの母国語 (3) ⑨同意と一致の違い (2)
3	工学系	④分類器としても利用可能 (3) ⑤ソフトウェアとハードウェア (3) ⑥確率論的あるいは統計学的手法 (2) ⑦勾配 (Gradient) (5)
	社会学系	②「伝」の悩みと基礎体力 (3) ②よきCommunicator (1) ③共通の言語など存在しない (4) ⑩ゲーター：愛する人からのみ学ぶ (4)
4	工学系	③最後は手元から (力の釣り合い、モーメント) (5) ③ニュートン・オイラー法の三つのステップ (3) ④データ解析 (Data Analysis) (5) ⑨仮想回路が融合する新しい計算機アーキテクチャ (4)
	社会学系	①企業で働く：就業と報酬の関係を結んでいる (4) ④企業の構成要素：人/根幹資源=健康 (3) ⑦能力開発投資はハイリスクハイリターン (3) ⑨有って、伝えて、連して、共の状態 (4)
5	工学系	④場合によっては、サポートベクターマシンよりも良い結果が得られる (4) ⑦パラメータによる評価関数の偏微分 (partial differential of Evaluation Function by parameters) (5)
	社会学系	①人はどのような観念を持っているかで、その行動が決定される (4) ④健康は資源である (有限でいつかはなくなってしまうもの) (5)

表 37 教室等の環境に係る学校環境衛生基準

	検査項目	基準
換気及び保温等	(1) 換気	換気の基準として、二酸化炭素は、1500 ppm 以下であることが望ましい。
	(2) 温度	17℃以上、28℃以下であることが望ましい。
	(3) 相対湿度	30%以上、80%以下であることが望ましい。
	(4) 浮遊粉じん	0.10 mg/m ³ 以下であること。
	(5) 気流	0.5 m/ 秒以下であることが望ましい。
	(6) 一酸化炭素	10 ppm 以下であること。
	(7) 二酸化窒素	0.06 ppm 以下であることが望ましい。
	(8) 揮発性有機化合物	
	ア. ホルムアルデヒド	100 μg/m ³ 以下であること。
	イ. トルエン	260 μg/m ³ 以下であること。
ウ. キシレン	870 μg/m ³ 以下であること。	
エ. パラジクロロベンゼン	240 μg/m ³ 以下であること。	
オ. エチルベンゼン	3800 μg/m ³ 以下であること。	
カ. スチレン	220 μg/m ³ 以下であること。	
(9) ダニ又はダニアレルギー	100 匹 /m ² 以下又はこれと同等のアレルゲン量以下であること。	
採光及び照明	(10) 照度	<p>(ア) 教室及びそれに準ずる場所の照度の下限値は、300 lx (ルクス) とする。また、教室及び黒板の照度は、500 lx 以上であることが望ましい。</p> <p>(イ) 教室及び黒板のそれぞれの最大照度と最小照度の比は、20 : 1 を超えないこと。また、10 : 1 を超えないことが望ましい。</p> <p>(ウ) コンピュータを使用する教室等の机上の照度は、500 ~ 1000 lx 程度が望ましい。</p> <p>(エ) テレビやコンピュータ等の画面の垂直面照度は、100 ~ 500 lx 程度が望ましい。</p> <p>(オ) その他の場所における照度は、工業標準化法（昭和 24 年法律第 185 号）に基づく日本工業規格（以下「日本工業規格」という。）Z 9110 に規定する学校施設の人工照明の照度基準に適合すること。</p>
	(11) まぶしさ	<p>(ア) 児童生徒等から見て、黒板の外側 15° 以内の範囲に輝きの強い光源（昼光の場合は窓）がないこと。</p> <p>(イ) 見え方を妨害するような光沢が、黒板面及び机上面にないこと。</p> <p>(ウ) 見え方を妨害するような電灯や明るい窓等が、テレビ及びコンピュータ等の画面に映じていないこと。</p>
騒音	(12) 騒音レベル	教室内の等価騒音レベルは、窓を閉じているときは LAeq 50 dB (デシベル) 以下、窓を開けているときは LAeq 55 dB 以下であることが望ましい。

出典：学校環境衛生管理マニュアル「学校環境衛生基準」の理論と実践
平成 30 年改訂版

表 38 学部の授業および大学院の授業
 学生の記憶割合が高かった文字数カテゴリーと品詞の組み合わせカテゴリーの一覧

キーワード		学部	大学院	大学院 (2015年度)	
				工学系	社会学系
M-kw	文字数 (カテゴリー)	3~6文字 (1) P=0.016	11~17文字 (3) P=0.045	12~20文字 (2) P=0.0020	15~50文字 (4) P=0.087
	品詞の組み合わせ (カテゴリー)	名詞+助詞 (3) P=0.282	括弧を含む (5) P=0.00	名詞のみ (1, 2) P=0.233	動詞か助動詞を含む (4) P=0.002
S-kw	文字数 (カテゴリー)	10~16文字 (4) P=0.039	1~6文字 (1) P=0.002	3~9文字 (1) P=0.050	14~17文字 (3) P=0.232
	品詞の組み合わせ (カテゴリー)	括弧を含む (5) P=0.00	動詞か助動詞を含む (4) P=0.203	名詞のみ (2) P=0.353	動詞か助動詞を含む (4) P=0.222

引用文献

※表記法は「科学技術情報流通技術基準 (SIST)」による。

- Bligh, A. D. 大学の教授法. 山口栄一訳. 玉川大学出版部. 1985, p.69-72,126-127.
- Davis, B. G. 授業の道具箱. 香取草之助監訳. 東海大学出版会. 2002, p.381-385.
- Jahng, Doosub. 産業保健マーケティング. 中央労働災害防止協会. 2002, p.101-111.
- Jahng, Doosub. 産業看護5. 2012, Vol.4, No.5, p.8-17.
- Jahng, Doosub. 元気に働くための3つの基本. 中央労働栽培防止協会. 2003, p.67-69,81-83.
- Jahng, Doosub, 栗島一博. “教育の形成的評価を支援する Web ツール, Key Words Meeting の開発”. 第 69 回日本公衆衛生学会総会抄録集. 2010, p.283.
- Jahng, Doosub. ひびきのニュース, 第 36 号 研究室最前線. 2013, p.4.
- Jahng, Doosub. 3つの授業支援ツールを用いた大学院授業における学習実態. 日本教育工学会. 第 30 回全国大会. 2014, p.889-890.
- Jahng, Doosub. 記憶重視の情報伝達のための実行スキーム DART の提案. 日本教育工学会全国大会抄録. 2016, p.701-702.
- Nelson Cowan. The Magical Mystery Four: How is Working Memory Capacity Limited, and Why? *Curr Dir Psychol Sci.* 2010,19(1),p.51-57.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2864034/pdf/nihms167613.pdf>,
(accessed 2022-05-24)
- Sidhu.D.M ; Pexman.P.M. Is Moving More Memorable than Proving ? Effects of Embodiment and Imagined Enactment on Verb Memory. *Frontiers in psychology.* 2016, Vol.7, p.1-13.
- Earles, J. L ; Kersten, A. W. Why Are Verbs So Hard to Remember? Effects of Semantic Context on Memory for Verbs and Nouns.*Cognitive Science* 41. 2017, p.780-807.
- 相澤正夫, 新「ことば」シリーズ 17. 『言葉の「正しさ」とは何か』. 国立国語研究所編. 国立印刷局. 2004.

引用文献

https://www2.ninjal.ac.jp/pastpublications/publication/catalogue/shin_kotoba_series/11_19/pages/kotoba17q08/index.html (参照 2023-01-08)

阿久津洋巳. 文字の読みやすさ 1: 文字の大きさと読みやすさの評価. 日本官能評価学会誌. Vol.12. no.2-2. 2008, p.94-101.

阿久津洋巳. 近藤雄希. 文字の読みやすさ 2: 読みやすさと読みの速さの比較. 日本官能評価学会誌. Vol.14. no.1-2. 2010, p.26-33.

石井秀宗. 統計分析のここが知りたい 保健・看護・心理・教育系研究のまとめ方. 光文堂. 2005, p.28.p.113

石黒圭. 一目でわかる文章術. ぱる出版. 2020, p.38-49,23,50-61.

石原次郎, 熊坂亮. フォントの違いによるイメージの伝達効果. 独語独文学研究年報 (29). 2002, p.25-40.

牛渡淳. 文科省による「教職課程コアカリキュラム」作成の経緯とその課題. 日本教師教育学会. 年報第 28 号. 2017, p.28-36.

内田信二, 栗島一博, 金子宗司, 阿部研二, 本田純久, Doosub Jahng. 企業研修におけるキーワード伝達状況の定量化. バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌. 2017, Vol.19, No.1, p.81-88.

内山清子. 特許文における複合語の扱いについて. Japio YEAR BOOK 2009 起稿集. 日本特許情報機構.

<https://www.japio.or.jp/00yearbook/yearbook2009.html> (参照 2022-01-23)

梅本堯夫. 記憶の分類とその再検討. 失語症研究. 1984, vol.4, No.2, p.614-619.

太田信夫. 知識ベース 知識の森 S3 群-2 編-14 章 記憶の分類. 電子情報通信学会. https://ieice-hbkb.org/portal/doc_179.html (参照 2022-02-04)

大森宏. 数理統計学演習.

<http://lbn.ab.a.u-tokyo.ac.jp/~omori/kensyu/nonpara.htm> (参照 2022-10-22)

小川哲哉, 小川精一, 佐喜本愛, 勝山吉章. 日本教育史概論. 青簡舎. 2008, p.3,13,23-25,30-31,101.

沖森卓也, 木村義之, 田中牧郎, 陳力衛, 前田直子. 図解日本の語彙. 三省堂. 2011, p.25-26.

奥野陽, グラム・ニュービッグ, 萩原正人. 自然言語処置の基本と技術. 翔泳社. 2016, p.14-17.

引用文献

- 苧阪満里子, 苧阪直行. 読みとワーキングメモリ容量. 心理学研究. vol.65, no.5, 1994, p.339-345.
- 小野隆彦. 大学における工学系教育の在り方」中間まとめについて. 工学教育. vol.66, no.1. 2018. p.5-6.
- 閣議決定. 教育振興基本計画. 2013, p.46.
- 閣議決定. 教育振興基本計画. 2018, p.84-85.
- 鍛冶伸裕, 日本語形態素解析とその周辺領域における最近の研究動向, 知能と情報 (日本知能情報ファジイ学会誌, Vol.25, No.6, 2013. p.174-183.
- 梶田将司. オープンソースとオープンスタンダードで創る次世代デジタル学習環境, 情報処理学会誌. 2016, vol.57, p.286-289.
- 岸学. SPSS によるやさしい統計学. オーム社. 2005, p.166.
- 喜多村和之. 現代の大学・高等教育：教育の制度と機能. 玉川出版部. 1999, p.82,84,91,125.
- キャリアコンサルティング協議会. 大学等におけるキャリア教育実践講習テキスト. 2013, p.104,109.
- 九州工業大学. シラバスシステムマニュアル (教員用). 2021. vol.2.01, p.9-11.
- 共同通信社. 記者ハンドブック第 14 版. 2022, p.482.
- 金田一京助, 佐伯梅友, 大石初太郎, 野村雅昭 編. 新選国語辞典第九版. 2011. 小学館.
- 工藤拓. 形態素解析の理論を実装 (実装・自然言語処理シリーズ). 近代科学社. 言語処理学会. 2018, p.1-4,6-9,15-17,139-143.
- 栗島一博, 我妻広明, 金子宗司, 内田信二, Doosub Jahng. 授業の形成的評価を支援する Web システム“Key Words Meeting”の開発. 教育システム情報学会誌, 2012, Vol29, p.180-189.
- 高等教育資格承認情報センター. 日本の教育制度について.
<https://www.nicjp.niad.ac.jp/japanese-system/hei.html> (参照 2022-03-04)
- 広辞苑：第七版. 岩波書店. 2018.
- 小山照夫, 日本語テキストからの複合語用語抽出, 情報知識学会誌, 2009, Vol.19, No.4, p.306-315.
- 今野文子. 大学院生等を対象とした大学教員養成プログラム (プレ FD) の動向と東北大

引用文献

- 学における取組み, 東北大学高度教養教育・学生支援機構紀要, 2016, p.61-74.
- 堺希里子, 日本人学生のための日本語教育(2): 専門分野を生かした, 学習意欲を高める教材, 文化学園大学紀要, 人文・社会科学研究 21, 2013, p.99-112.
- 佐藤理史, 13文字で何が伝えられるか: ウェブニュースボックス見出しの分析, 言語処理学会, 第14回年次大会発表論文集, 2008, p.508-511.
- 佐藤浩章, 大学教員のための授業方法とデザイン, 玉川大学出版部, 2010, p.5,15,16-21.
- 佐藤浩章, 栗田佳代子, シリーズ大学の教授法 6: 授業改善, 玉川出版部, 2021, p.2-4.
- 澤田俊也, 文部省内における1958年学習指導要領改訂の基本枠組みの形成過程-基準の示し方、基準の内容、審議機関の運営に着目して-, 日本教育制度学会, 教育制度学研究 第26号, 2019, p.73-92.
- 篠塚勝正, 窪田三喜夫, 日本語文字形態(漢字, ひらがな, カタカナ)による認知言語処理の差異, 正常文芸 221, 2012, p.98(61)-84(74).
- 清水康敬, 隆模, 板書文字の適切な大きさに関する研究, 日本教育工学雑誌, 1976, p.169-176.
- 鈴木肇, 形態素解析とキーワード抽出及び, 自動要約の可能性, 産業経済研究所紀要, vol.18, 2008, p.107-112.
- 大学ICT推進協議会, 高等教育機関におけるICTの利活用に関する調査研究: 結果報告書(速報版), 2022.
- 大学改革支援・学位授与機構 大学質保証ポータル,
<http://niadqe.jp/glossary/5262/> (参照 2023-0409)
- 高橋克茂, 栗島一博, 本田純久, Jahng, Doosub, 日本の教育の現状を踏まえた, ICTを活用したノンフォーマル教育の場の設置に関する研究, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, 2020, vol.22, no.1, p.1-12.
- 田島ますみ, 佐藤尚子, 橋本美香, 松本達彦, 笹尾洋介, 日本人大学生の日本語語彙量測定を試み, 中央学院大学人間・自然論叢, 2016, vol.41, p.3-20.
- 中央教育審議会, “我が国の高等教育の将来像(答申)” 2005,
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013101.htm (参照 2022-11-06)
- 中央教育審議会, “2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)”, 2018.

引用文献

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1411360.htm

(参照 2022-09-18)

中央教育審議会. “2040 年を見据えた大学教育のあるべき姿～社会を先導する人材の育成に向けた体質改善の方策～” (審議まとめ). 2019.

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/1412988.htm (参照 2022-11-06)

土田幸男. ワーキングメモリ容量とは何か? : 個人差と認知パフォーマンスへの影響. 北海道大学大学院教育学研究院紀要. 2009, p.81-92.

中山悟, 森田和宏, 泓田正雄, 青江順一. 括弧表現の抽出・分類に関する研究. 言語処理学会 第 16 回年次大会発表論文集. 2010, p.379-382.

成山重子. 日本語の省略がわかる本. 明治書院. 2009, p.19-28.

日本語記述文法研究会編. 現代日本語文法①. くろしお出版. 2010, p.93-115.

根岸千悠, 大山牧子, 浦田悠, 村上正行, 佐藤浩章. シラバス作成に関するプレ FD の効果. 日本教育工学会論文誌. 2021, Vol.45, p.205-208.

野崎剛毅. 学習指導要領の歴史と教育意識. 國學院短期大学紀要. 2006, vol.23, p.151-171.

原正巳, 中島浩之, 木谷強. テキストのフォーマットと単語の範囲内重要度を利用したキーワード抽出. 情報処理学会. 1997, vol 38, No. 2, p.299-309.

日比谷潤子. 複合語短縮. 世界の日本語教育. 日本語教育論集 8. 1998. p.47-65.

深堀總子. 工学教育領域の国際的な評価の動向. 大学評価研究第 17 号. 2018. p.77-89.

藤井俊勝. 記憶とその障害. 高次脳機能研究. 30 巻 1 号. 2010. p.19-24.

間山一枝, 栗島一博, Jahng, Doosub. “大学の専門科目授業で使用されたキーワードの形状と記憶状況との関連-データ前処理の有無での比較検討-”. 第 17 回日本感性工学会春季大会. 岩手 (オンライン開催). 2022-03-25.

三上隆. シラバスについて. 工学教育. 2007, p.179-180.

港千尋. 記憶「創造」と「想起」の力. 講談社. 1996, p.32.p.168.

村井淳志, 中村淳志. 学習者の記憶に強く残る授業は、どのように生み出されるのか. 教育実践研究. 2013, vol.39, p.1-21.

村田真樹, 内元清貴, 馬青, 井佐原均. 日本語文における係り受けとマジカルナンバー7±2-英語文の場合も含めて-. 言語処理学会. 第 5 回年次大会発表論文集. 1999, p.48-

引用文献

51.

森信介, 自然言語処理における分野適応. 人工知能学会誌, 2012, vol.27, no.4, p.365-372.

文部省. 学習指導要領 一般編 (試案). 1946.

<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/s22ej/index.htm> (参照 2022-11-28)

文部科学省. 教育基本法.

文部科学省. 質保証に関する主な制度改正関連データ, 中央教育審議会大学分科会 質保証システム部会 (第6回). 2009, p.12.

文部科学省. 学習指導要領の改訂の経過. 2011.

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/newcs/idea/_icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1304372_001.pdf (参照 2022-07-23)

文部科学省. 学習指導要領等の編成, 総則の構成等に関する資料 2015.

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryu/_icsFiles/afieldfile/2016/01/26/1365598_8.pdf (参照 2022-09-19)

文部科学省. 高等学校 学習指導要領 (平成30年度告知). 2018. p.108.

文部科学省. 学校環境基準マニュアル「学校環境衛生基準」の理論と実践「平成30年度改訂版」. 2018. p.1-2,21-72,142,144-149.

文部科学省. 令和元年度の大学における教育内容等の改革状況について. 2019, p.15,44.

文部科学省. 学校教育法施行規則及び大学院設置基準の一部を改正する省令 (通知). 2019.

文部科学省. 大学における教育内容等の改革状況について (令和元年度). 2021.

https://www.mext.go.jp/content/20211104-mxt_daigakuc03-000018152_1.pdf (参照 2022-04-15)

文部科学省. 大学設置基準 (令和4年文部科学省令34号による改正). 2022.

矢田竣太郎, 岩井美樹, 影浦峯. 日本語書籍タイトルの形式的構造の分析. 言語処理学会. 第23回年次大会. 発表論文集. 2017, p.699-702.

山崎郁未, 澤佳達, 伊藤理紗, 濱野花莉, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 文字の見た目が記憶に及ぼす影響. 情報処理学会研究報告. 2020, No.16, p.1-7.

山崎郁未, 伊藤理紗, 濱野花莉, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 記憶対象の文字の太さの違

引用文献

- いが記憶容易性に及ぼす影響. 情報処理学会研究報告. 2020, p.1-8.
- 山川一三男, 三木久美子. キーワード学習の効果. 工学・工業教育研究講演会講演論文集, 日本工学教育協会. 2008, p.50-51.
- 山田敏弘, 日本語教師が知っておきたい日本語文法. くろしお出版. 2004, p.39,50,63.
- 山根宏彰, 萩原将文. 複数コーパスを利用したキャッチフレーズの特徴分析. 日本感性工学会論文誌. 2012, vol11, No.2, p.233-239.
- 山本正身. 日本教育史. 慶應義塾大学出版会. 2014, p.38,77,343,363,-401-402.
- 寄田啓夫, 山中芳和. 教職専門シリーズ② 日本教育史. ミネルヴァ書. 1993, p.4,13,62,137.
- 吉村明修. わが国の医学教育改革の流れとモデル・コア・カリキュラムの変遷. 日医大医学会. 2012, p.18-21.
- ラリー・R・スクワイア, エリック・R・カンデル. 記憶のしくみ 上 脳の認知と記憶システム. 国宝社. 2013, p.15-16,21.

以上, 参考文献数 96

謝辞

私の学位論文をまとめていくにあたり、学位審査をお引き受けくださり、また的確なで貴重なご助言を賜りました九州工業大学大学院 生命体工学研究科 我妻広明教授、安川真輔准教授に、厚く御礼申し上げます。本研究を進めるにあたり、いつも私のことを気にかけてくださり、また先に進めずに彷徨っている時には貴重なサジェスションを下さった、長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 本田純久教授に深く御礼申し上げます。指導教員である、九州工業大学大学院 生命体工学研究科 Jahng,Doosub James 教授は、適度な距離感で私を見守ってくださり、学術的技能のみならず、研究することの意義とまた楽しさを教えてくださいました。心より深く感謝いたします。私の学位論文のテーマである「記憶に残りやすいキーワード」の研究は、ほんの一步踏み出した段階であり、今後も私の研究テーマになるものと確信しております。学位取得までの道のりを支え、丁寧にご指導して下さった九州工業大学大学院 生命体工学研究科 Jahng 研究室の先輩・同級生・後輩の皆様、そして勉学と学業の両立に対し、多大なるご支援を頂きました現職場の上司である野崎仁美様と同僚の皆様へ、謹んでここに感謝を申し上げます。ありがとうございました。

2023年6月

九州工業大学大学院生命体工学研究科 間山 一枝

業績

(学術論文)

間山一枝, Jahng, Esther, 栗島一博, 本田純久, Jahng, Doosub. 大学の専門科目授業におけるキーワードの形状と記憶状況との関連. バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌. 2021, vol.23, no.2, p.1-9.

(学会発表)

間山一枝, 栗島一博, Jahng, Doosub. “大学の専門科目授業で使用されたキーワードの形状と記憶状況との関連－データ前処理の有無での比較検討－”. 第 17 回日本感性工学会春季大会. 岩手 (オンライン開催), 2022-03-25/26. 日本感性工学会教育工学会. 2022.