

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

— 大学入試、TOEIC と工学分野の比較から —

西 山 聖 久*

古 谷 礼 子**

曾 剛***

レレイト・エマニュエル****

＜要 旨＞

社会のグローバル化により英語教育の重要性が日に日に増す中、TOEIC をはじめとした英語検定試験が、英語学習の指針や評価手段として広く利用されている。しかし、これらの試験を通じて体得される英語語彙が、文献調査や論文執筆といった工学分野の研究活動に関連する英語力の養成にどの程度有効であるかは不透明である。

そこで本研究では、大学入試と TOEIC の学習を通じて習得されると考えられる語彙のリスト（一般語彙リスト）と、本学の工学部・工学研究科の各5分野の論文をもとに作成した語彙のリスト（工学分野語彙リスト）、その5分野の論文に共通して出現した語彙のみを抽出したリスト（工学分野共通語彙リスト）を作成し、比較分析を行った。

その結果、一般語彙リストに含まれる語彙の半数以上は工学分野語彙リストに含まれていない事が分かった。また、工学分野語彙リスト、工学分野共通語彙リストが、分析した論文の延べ語数に占める割合は一般語彙リストを超えている事が分かった。そして、上記の分析結果に基づき、今後の工学分野の英語教育について考察し、その指針として工学分野共通語彙リストの一部を附属資料とした。

*名古屋大学工学部・工学研究科 国際交流室・講師

**名古屋大学工学部・工学研究科 国際交流室・准教授

***名古屋大学工学部・工学研究科 国際交流室・講師

****名古屋大学工学部・工学研究科 国際交流室・講師

1. 研究の背景

社会のグローバル化の進展により、あらゆる経済活動は国内のみでは完結せず瞬時に世界へ影響するようになった（フリードマン 2005=2006）。これを受け、今日においては世界情勢の激しい変化に対応できるグローバル人材育成の重要性が、特に我が国の教育界、産業界にて説かれている。

とりわけ、大学を中心とした教育機関に於いて、グローバル人材育成は重要な目標の一つとして掲げられている。国際基督教大学（国際基督教大学ウェブサイト）、立命館アジア太平洋大学（APU）（APU 誕生物語編集委員会 2009）、国際教養大学（中嶋 2010）、早稲田大学や上智大学の国際教養学部（早稲田大学国際教養学部ウェブサイト、上智大学 国際教養学部ウェブサイト）等は、グローバル人材育成を教育の特色として最前面に押し出した個性的なカリキュラムが高い評価を得ている。

本学においても 2009 年、「名古屋大学から Nagoya University へ」との濱口プラン（名古屋大学 2009）が掲げられ、「世界で活躍できる人材の育成」、「グローバル化の推進」と共に、「世界トップレベルの研究推進」を実現すべく様々なプログラムが実施されている。英語により学位取得が可能なグローバル 30 や、博士課程教育リーディングプログラム、大学の世界展開力強化事業等のプログラムがその具体例として挙げられよう。これらに加え、2014 年には世界レベルの教育研究を目指すスーパーグローバル大学創成支援（文部科学省 2014）に採択され、今後益々全学的に世界トップレベルの研究大学を念頭に置いたグローバル人材の育成が期待される。

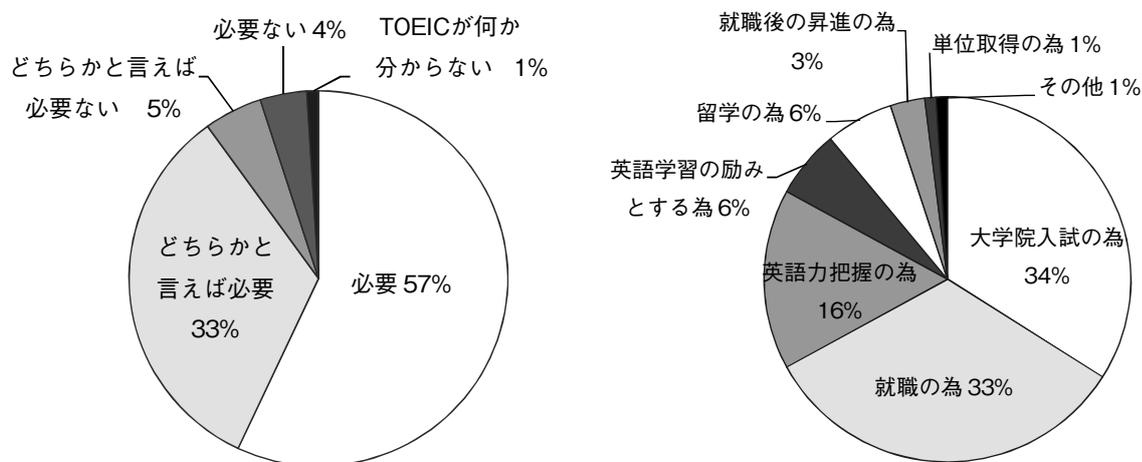
数あるグローバル人材育成に関する議論によれば、語学力、コミュニケーション能力、異文化への適応力、高い専門性、分野を横断した知識、リーダーシップ等、専門分野や業界を超えて通用するトランスファラブルスキルの開発が意識されている事は確かなようである（倉本 2012、ベルリッツジャパン 2013、内永 2011、全国ビジネス系大学教育会議 2014）。特に、昨今英国にて行われているトランスファラブルスキル教育において参照されている RDF（Researcher Development Framework）¹⁾ は、グローバル人材に必要な能力に関するあらゆる議論を包含し得る点において大変興味深い。

上記のとおり様々な議論がなされているグローバル人材であるが、その育成において英語教育は重要な項目の一つであろう。海外への事業展開に注力する企業を中心に、社員の英語力を重視する傾向が近年高まってきた

ことは記憶に新しく、トヨタ等の日系企業の多くも従業員の昇進の条件として一定以上の TOEIC のスコアを課している（日本経済新聞 2014）。また、ユニクロで有名なファーストリテーリング、楽天に至っては英語を社内公用語化とする宣言すらしている（金子 2014）事から、文系・理系を問わず英語を学ぶ事が必須となっている事は明らかである。

グローバル人材に欠かせない実践的英語能力だが、社員の英語力評価や本学の大学院試験や交換留学の候補者選考を含めた様々な場面において、TOEIC²⁾ を中心として、その他、TOEFL³⁾、IELTS⁴⁾、実用英語技能検定⁵⁾、工業英語検定⁶⁾の各種英語能力試験が、英語力を評価する上で指標とされる事が多い。

同様の傾向は、本学の工学部・工学研究科にも当てはまる。例として2013年に工学部・工学研究科国際交流室が実施したアンケート調査の結果の一部を図1に示す。本アンケート調査は工学部・工学研究科の学生を対象に



質問1
あなたは、TOEICを受験することについてどう思いますか？
(有効回答数 607)

質問2
質問1で「必要」「どちらかと言えば必要」と選んだ方に質問です。そのように感じる理由として、最もあてはまる選択肢を一つ選んでください。
(有効回答数 506)

図1 国際交流室によるアンケート調査結果

実施され、763名の回答を得た。質問1の「あなたは、TOEICを受験することについてどう思いますか？」に対しては、9割の学生がTOEICを受験する事に対して必要性を感じている事が分かる。TOEICを必要と感じる理由を尋ねた質問2では、多くの学生が大学院入試と就職と答えた。これらの結果より、多数の学生が大学院入試や就職先からの評価を得る為に、TOEICの高得点の獲得を英語学習の目標としていると読み取ることが出来る。

一方、専門性の高い教育を効率よく行う為、工学部・工学研究科は、主に5つの系に分けられている。I系は化学・生物、II系は応用物理、III系は電気電子・情報、IV系は機械・航空、V系は環境土木・建築の分野である。この様な工学部・工学研究科において実施される、研究活動と密接な関連性をもった英語教育の充実が必要である（井上 2009）⁷⁾。

しかし、TOEICはビジネスにおける英語能力を測定する事を目的とした試験であり、また、TOEFL、IELTSは英語圏での留学生生活をスムーズにスタートする事を目的とした試験である。従って、これらの試験が、文献調査や論文執筆等の研究活動に必要とされる英語力を養う為に、どの程度効果的であるかは未知数である。

2. 目的

本研究は、工学部・工学研究科の多くの学生が取り組んでいる、大学入試・TOEICを指針とした英語学習が、どの程度、工学分野の研究活動や論文作成に必要とされる英語の体得に効果的なのかを語彙リストの比較を通じて定量的に検証する事を目的とする。そして、その分析結果に基づき、工学分野における研究活動と密接に関連した英語教育の必要性を指摘し、附属資料とした工学分野共通語彙リストを、今後の工学分野の英語教育の指針として提案する。

3. 研究方法

近年のコンピューター技術の発達により、大量の文献の電子データを作成し、語彙に関する統計から言語を客観的に分析することが可能となり、この様な文献の電子データはコーパス⁸⁾と呼ばれる（石川 2008、石川ほか 2011）。コーパスを用いた英語に関する研究も盛んに行われてお

り、特定の分野の表現や専門用語を抽出するといった研究(松原ほか 2008、金丸ほか 2009) や、学術分野別のコーパスの作成(田地野 2008) も実施されている。

本研究では、コーパス関連の技術を用いる事により、工学分野の研究活動に必要な語彙を検証した。具体的には、I系からV系それぞれの工学系分野の研究活動において必要と考えられる語彙のリスト(工学分野語彙リスト)と大学入試やTOEICを通じて本学の学生が習得していると考えられる語彙のリスト(一般語彙リスト)を作成し、それらの比較分析を行った。

次に、上記のI系からV系の各工学分野語彙リストにおいて、共通して出現した語彙のリスト(工学分野共通語彙リスト)を作成し、一般語彙リストと比較した。

語彙の数のみを以って英語学習の効率性を論ずる事の意義については賛否両論あるであろう。しかし、本稿にて示された結果は、実際に存在する工学分野の論文より作成した語彙リストによる客観的な分析であり、工学分野の学生を対象とした英語教育の設計において、重要な指針となり得ると考えている。

以下、3.1では一般語彙リストの作成手順を説明する。3.2では工学分野語彙リストの作成手順と出力したデータについて詳述し、3.3では工学分野共通語彙リストの作成手順と、そのコンセプトについて述べる。

3.1 一般語彙リスト

一般語彙リストの作成においては、本学の学生は入学までに中学・高校での教育、大学入試を経て英語力を養っており、入学後はTOEICの高得点を目標に英語学習を進めるとした。そこで、学生の語彙力の履歴として、中学卒業レベル、大学入試レベル、TOEIC 600点、TOEIC 800点、TOEIC 990点の5段階に区分した。

現在、様々な英単語関連の参考書が市販されており、目的に応じて選択が可能である。本研究では、例文をテキストファイルとしてダウンロードする事が可能なキクタンを使用した。中学卒業レベルは、キクタンシリーズのEntry(アルク高校教材編集部 2008)に掲載された例文に含まれる語彙を参照した。名古屋大学合格レベルは、Entryに加え、Basic、Advance(一杉 2012a、一杉 2012b)を参照した。TOEICの各スコアにて必要な語彙力は、同じくキクタン600、800、990(一杉 2008、一杉 2009a、一杉

2009b) に掲載された例文に含まれる語彙を、MATLAB のテキストマイニング機能 (Rafael 2013) を用いてリストアップした。

上記の手順にて作成したリストを一般語彙リストと呼称し、中学卒業レベル、大学入試レベル、TOEIC 600 点、TOEIC 800 点、TOEIC 990 点のリストに含まれる語数を、それぞれ、入門、初級、中級、上級、超上級として定義する。

3.2 工学分野語彙リスト

次に、工学分野語彙リストの作成手順を示す。工学分野の研究活動の基礎となる語彙を抽出するに当たり、5 分野それぞれより英語の論文を 200 本ずつ取得した。各分野に代表する学術雑誌は、Scimago Journal & Country Rank (Scimago Journal & Country Rank 2007) を参照して、可能な限りインパクトファクターの高いものを選出した。また、分析対象の論文は可能な限り日付の新しいものとした。

インパクトファクターの高い学術雑誌に掲載されている論文が、英文の模範として優れているのかという疑問もあろう。しかし、この判断基準にて学術雑誌を意図的に選ぶことは、より多くの研究者が参照する可能性が高い論文を分析対象として選定している事となり、語彙の抽出を目的とした英文サンプルとしては妥当であると考えている。

語彙の分析やリストの作成には、一般語彙リストの作成時と同じく MATLAB のテキストマイニング機能を用いた。分析においては、文字化けして識別が不可能となった単語、人名や地名等の固有名詞は取り除いた。また、上記の一般語彙リストに含まれる語彙との統計分析を行う為、各分野の「延べ語数」と「異なり語数」、そして、各語彙の各分野の論文における出現頻度を出力した。ここで、「延べ語数」とは重なりを認めてカウントした総語数であり、「異なり語数」とは何種類の単語が含まれていたかを意味する。

そして各分野における語彙を出現頻度の高い順に並べ、上記の入門、初級、中級、上級、超上級と同数の語彙を含むリストを作成した。ここまでの、5 つの工学分野それぞれにおいて入門から超上級の 5 つのレベル、計 25 種類の工学分野語彙リストが作成された事になる。

3.3 工学分野共通語彙リスト

I系からV系の工学分野別語彙リストの全てのレベル（入門、初級、中級、上級、超上級）に於いて共通して出現する語彙を抽出し、工学分野共通語彙リストとした。

工学部・工学研究科の学生の研究活動に必要な英語教育を想定した場合、扱われる語彙はI系からV系すべての分野に共通して出現している事が望ましい。すなわち、このリストは、工学部に所属する全ての学生が、研究活動の為に学ぶべき語彙であると解釈することが出来る。

4. 結果

表1に、一般語彙リストの作成により得られた、入門、初級、中級、上級、超上級のそれぞれのレベルに含まれる語数、および、I系からV系の工学分野語彙リストに含まれていた語数を示す。

表1 工学分野語彙リストに含まれる一般語彙リストの語数

	一般語彙リストの語数	工学分野語彙リストのうち一般語彙リストにも含まれる語数				
		I系	II系	III系	IV系	V系
入門	1,599	432	438	506	494	505
初級	4,498	1,662	1,666	1,880	1,909	1,967
中級	5,194	2,039	2,047	2,318	2,360	2,423
上級	5,871	2,427	2,443	2,759	2,805	2,861
超上級	7,092	3,058	3,050	3,447	3,505	3,614

表2は、工学分野語彙リスト作成の際に出力した各分野の論文に含まれていた、延べ語数、異なり語数、及びそれぞれの合計である。今回の分析の対象とした1,000本の論文には延べ約500万語の単語が含まれており、それは約26,000語の繰り返しであった。各分野に於いて延べ語数は約800,000語～1,200,000語であり、それぞれに含まれる異なり語数は約12,000語～15,000語であった。

表 2 分析対象の論文の延べ語数と異なり語数

	I系 化学・生物	II系 物理	III系 電気電子・情報	IV系 機械・航空	V系 環境土木・建築	合計
延べ語数	786,603	971,516	1,174,320	1,091,197	1,011,016	5,034,652
異なり語数	13,848	12,373	14,148	14,914	15,476	25,778

図 2 は、各工学分野に出現した語彙を出現頻度の高い順に並べ、その順位を横軸に、各語彙の頻度を縦軸にとったものである。図 2 において、縦軸と横軸は共に対数目盛である。どの工学分野語彙リストにおいても出現頻度第一位は「the」であり、上位 10 位に含まれる語彙が延べ語数の約 3 割を占める。

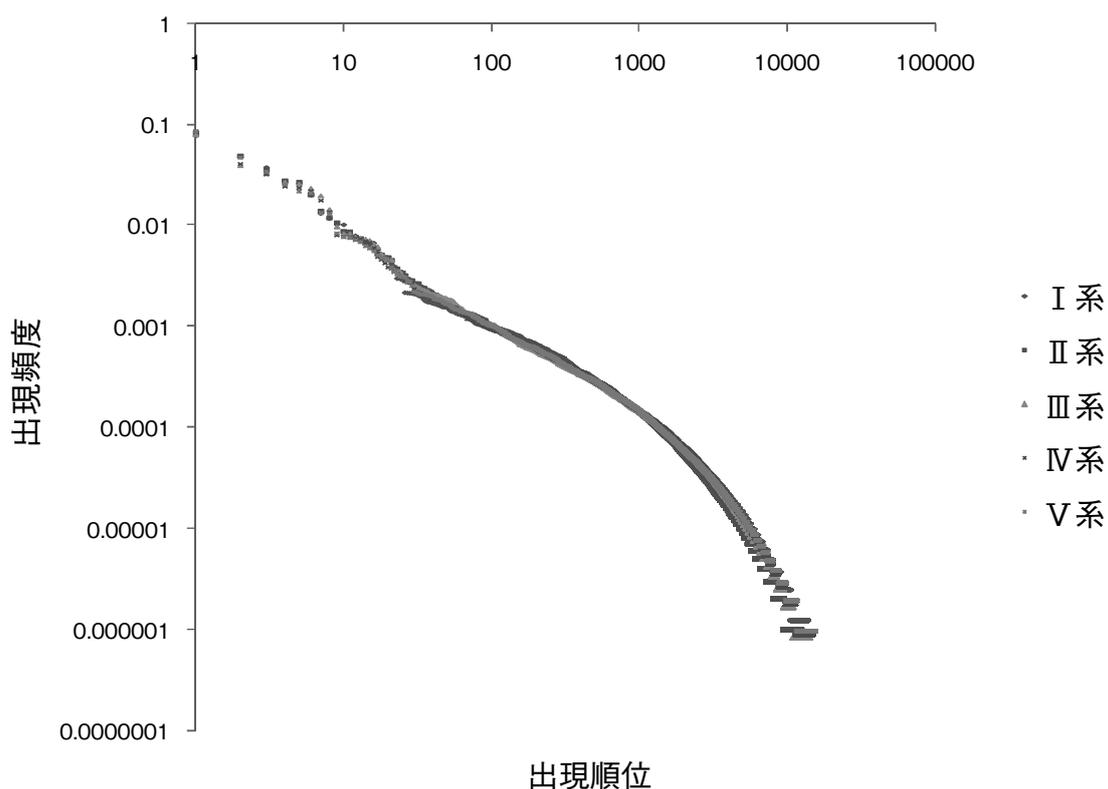


図 2 各語彙の各工学分野の論文における出現頻度

表3は、工学分野共通語彙リストに含まれる総語数と、そのうち一般語彙リストにも含まれる語数である。

表3 工学部共通語彙リストの語数、そのうち一般語彙リストに含まれる語数

	語数	うち一般語彙リストに含まれる語数
入門	672	304
初級	2,106	1,212
中級	2,443	1,484
上級	2,781	1,754
超上級	3,438	2,226

本研究により作成した工学分野共通語彙リスト（初級）を附属資料とする。語彙は各工学分野における出現頻度の平均値の高い順に並べられており、一般語彙リスト（初級）に含まれない語彙がハイライトされている。また、語彙の中には、例えば「occur」や「occurs」のように同一の単語が含まれているが、これは複数形や単数形等、単語が頻繁に使われる用法を判断する際の参考にするためにこれらを区別して分析した為である。また、「pa」「mm」等、英単語としては認識されない物も含まれるが、これらは工学分野において重要な単位である可能性もある為、除去していない。

5. 考察

上記の結果に基づき、以下5.1では異なり語数、5.2では各語彙リストが、分析対象とした各分野の論文での延べ語数に占める割合に関する考察を行う。そして、5.3では本研究の結果と5.1、5.2の考察に基づき、今後の工学分野の研究活動に必要な語彙の習得という観点から見た効果的な英語教育についての提案を行う。

5.1 異なり語数による考察

5.1.1 一般語彙リストと工学分野語彙リストの比較

ここでは語数に着目し、一般語彙リストと工学分野語彙リストの比較を行う。表1に示した値を図3に視覚化した。図3では各語彙レベルを横軸にとり、縦軸には各語彙レベルにおける総語彙数、及び、そのうち一般語

彙リストと、1系から5系の各工学分野語彙リストに共通して含まれる語彙数の平均を示している。平均値には各分野で±10パーセント程度のばらつきが存在するが、以下での主張に大きく影響を与えるものではない。

まず、図3の見方に関して語彙レベル中級を例にとり説明する。①で示される語彙レベル中級における総語数は、表1でも示した通り5,194個である。うち、②により示される語数（およそ2,200個）は、表1における一般語彙リストの（中級）に含まれる語彙と、各工学分野語彙リスト（中級）に共通して含まれる語数の平均である。

つまり、一般語彙リストに含まれる5,194個のうち各系の工学分野別語彙リストに出現した語数はおよそ2,200個であり、②を①から差し引いた③（およそ3,000個）は各工学分野の論文200本に含まれる上位5,194語に於いて一度も出現しなかったことを意味する。

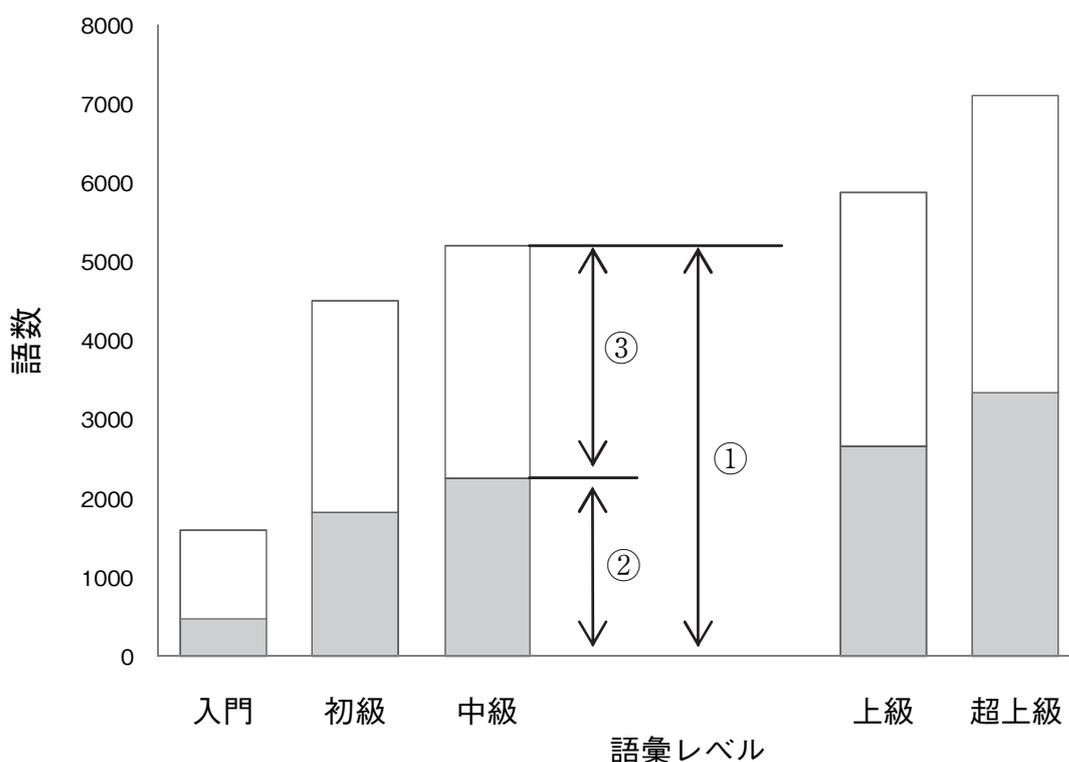


図3 一般語彙リスト、工学分野別語彙リスト共通語数

図3の中級以外の各語彙レベルにても、一般語彙リストと工学分野語彙リストの乖離は入門レベルから顕著である。すなわち、大学入試やTOEICを指針として英語学習を進めている限り、体得した語彙の半数以上が工学分野の論文にほとんど出現しない事を意味しており、大学入試やTOEIC

による英語学習の方向性が、英語学習の初期段階から既に工学分野から大きくずれてしまっている可能性が高い。

5.1.2 工学分野共通語彙リストに関して

図4では、各語彙レベルを横軸にとり、縦軸には各語彙レベルにおける総語数、工学分野共通語彙リストに含まれる語数、工学分野共通語彙リストと一般語彙リストに共通して含まれる語数を示している。

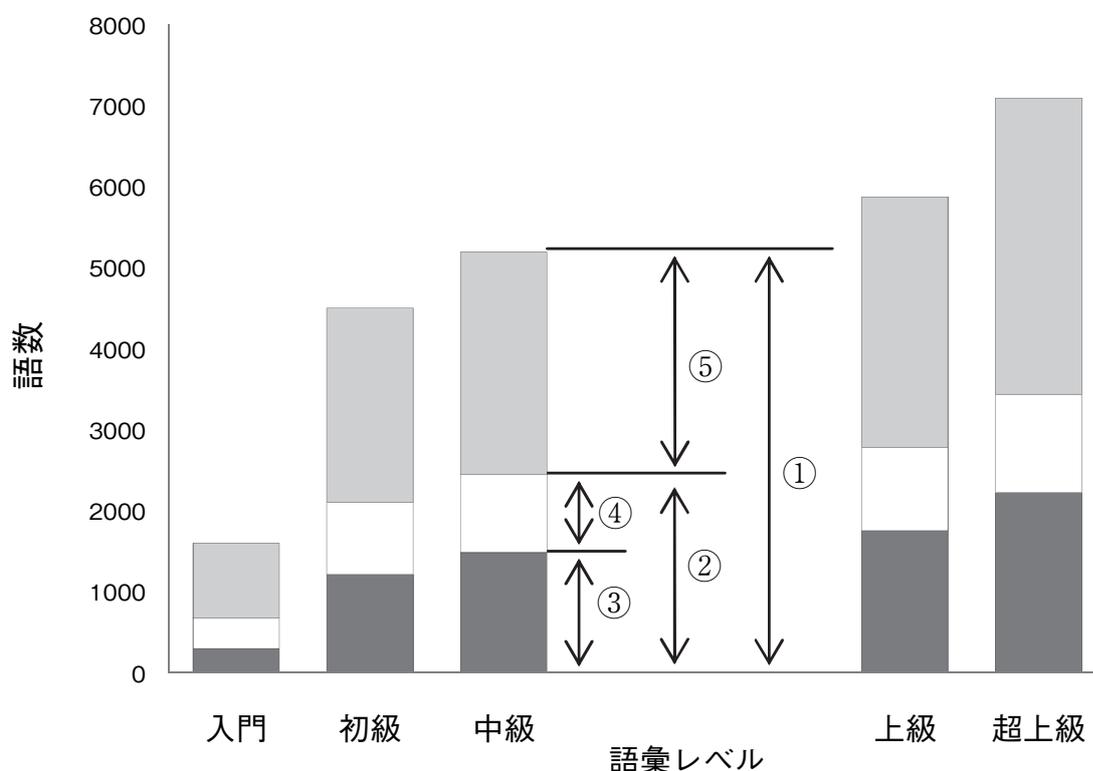


図4 工学分野共通語彙リストと一般語彙リストの比較

ここでも、語彙レベル中級を例にとり、図4の見方を説明する。①の工学分野語彙リストの語彙レベル中級における総語数は、一般語彙リスト同様5,194個である。うち②で示される工学分野共通語彙リストに含まれる語数(2,443個)は、I系からV系すべての工学分野の論文にて出現したもの、③により示される語数(1,484個)は工学分野共通語彙リスト、一般語彙リストに共通して含まれる語彙である。

④により示される語数(959個)は、工学分野共通語彙リストに含まれるが、一般語彙リストには含まれない語彙である。④に含まれる語彙は、

工学分野の研究活動と密接に関連する語彙であるにもかかわらず、大学入試や TOEIC の学習のみでは学ぶ機会が無い可能性が高い事を意味する。図 4 において、中級以外の各工学分野語彙リストにおいても、半数以上の語彙が工学分野共通語彙リストに含まれており、前節で示した一般語彙リストと共通している語数を上回っている。ここで、5.1.1 で指摘した通り、一般語彙リストに含まれる語数の半数以上が、各工学分野の論文に出現していない事を踏まえると、工学分野に特化した英語教育の重要性を再確認する事が出来るであろう。

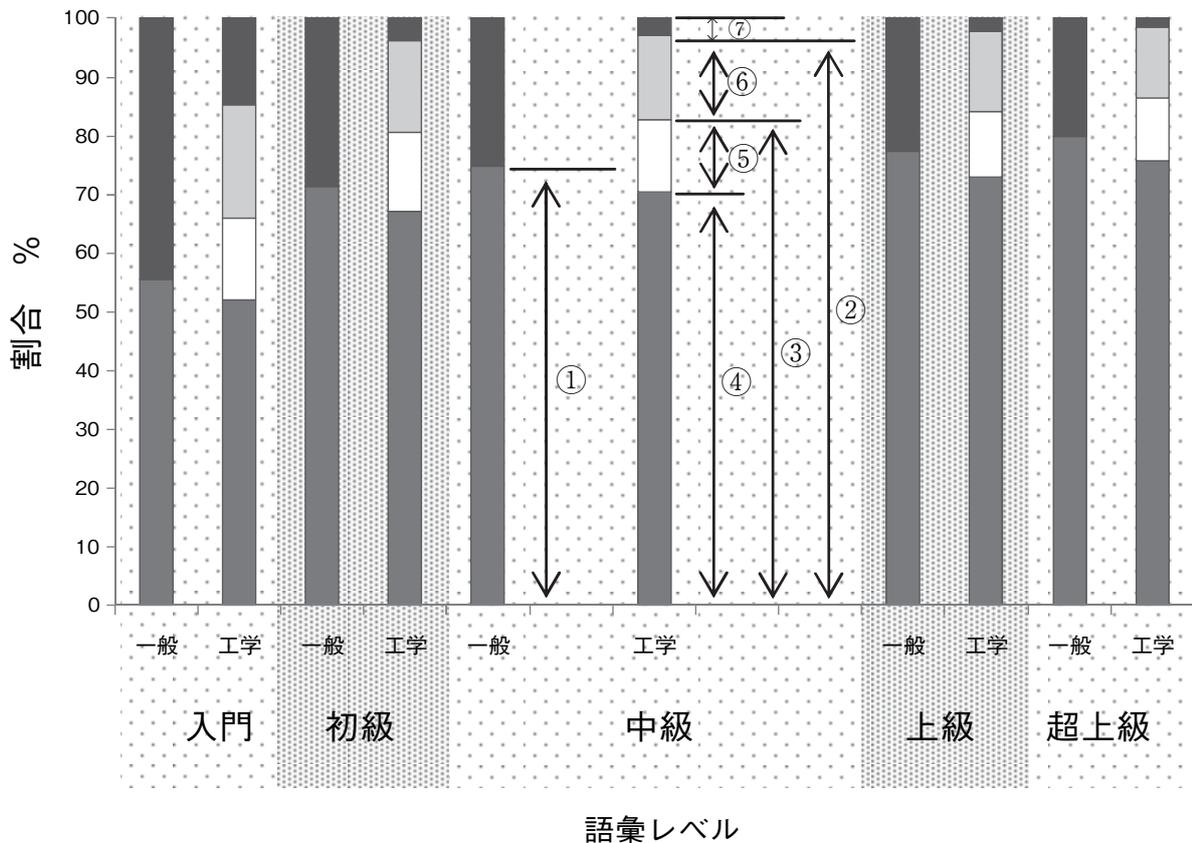
残りの⑤に含まれる語彙(2,751 個)は、各工学分野語彙リストに含まれているが、工学分野共通語彙リストに含まれていない語彙である。ここに含まれる語彙も、各分野の論文から抽出した 10,000 を超える異なり語数の中では出現頻度が高い部類に属する為、各工学分野の知識を深めるためには無視できない重要な専門用語とも考えられる。⑤に含まれる語彙の扱いに関する考察は 5.2 にて詳しく行う。

5.2 各語彙リストの延べ語数に占める割合による考察

ここでは、各語彙リストが、分析対象とした論文の各語彙の延べ語数に占める割合に着目して考察を行う。

図 5 には、それぞれの語彙レベルにおいて、各工学分野の論文の語彙の延べ語数のうち、一般語彙リストが占める割合(一般)と、各工学分野語彙リストが占める割合等(工学)を示した。図示されている値は、各工学分野の平均であり数%の誤差を持つ。

中級を例にとりながら、図 5 にて着目すべき点を以下に説明する。①は、一般語彙リスト(5,194 個)の語彙が論文の延べ語数に占める割合を表しており、約 75%である。一方、②は各工学分野語彙リスト(5,194 個)が延べ語数に占める割合であり、約 97%に達する。③は工学分野共通語彙リスト(2,443 個)が延べ語数に占める割合であり、約 83%である。④は工学分野共通語彙リストと一般語彙リスト双方に含まれる語彙(1,484 個)が延べ語数に占める割合であり、約 70%である。⑤は工学分野共通語彙リストには含まれるが、一般語彙リストには含まれていない語彙(959 個)が延べ語数に占める割合、⑥は工学分野語彙リストには含まれるが共通語彙リストには含まれない語彙(2,751 個)が延べ語数に占める割合、⑦は各分野の論文には出現したものの各工学分野語彙リストに含まれない語彙(約 7,000~10,000 個)が延べ語数に占める割合である。



一般：一般語彙リスト
 工学：工学分野語彙リスト、工学分野共通語彙リスト、
 工学分野共通語彙リストのうち一般語彙リストにも含まれる語

図5 一般語彙リスト、工学分野語彙リスト、
 工学分野共通語彙リストが延べ語数に占める割合

各工学分野別語彙リストに含まれる語彙が、分析した論文の延べ語数に占める割合は、入門レベル（1,599 個）で 80%、初級レベル（4,498）で 95% を超える一方、一般語彙リストでは超上級レベル（語数 7,092）をもってしても 80%にも満たない。

この結果は、大学入試や TOEIC を通じて習得する語彙と、工学分野の研究活動に必要な語彙の乖離を定量的に表していると言える。すなわち、工学分野の研究活動に必要な英語の語彙に限って議論するならば、大学入試や TOEIC の対策等により一般語彙リスト（超上級）に達した者よりも、工学分野語彙リスト（入門）に過ぎない人の方が有利であると解釈する事が出来る。

また、全ての語彙レベルにおいて、工学分野共通語彙リストに含まれる語彙が延べ語数に占める割合が、一般語彙リストが占める割合を上回っている。各語彙レベルにおいて工学分野共通語彙リストに含まれる語数は一般語彙リストよりも少ないことを考慮すれば、工学分野の研究活動を目的とした英語教育において、これらの語彙の習得が優先されるべきであろう。

5.3 工学分野の研究活動を目的とした英語教育

以上の分析結果と考察を踏まえ、工学分野の研究活動に必要な英語教育の目安として、初級の工学分野語彙リストの教授を提案したい。なぜなら、工学分野語彙リストが延べ語数に占める割合が、入門では85%を超える程度であった一方、初級では95%に達しており、中級、上級、超上級における変化量はわずかである為である（図5）。

そこで、大学入試を終えたばかりの工学部の学生を、スムーズに工学分野語彙リスト（初級）に導くプロセスを考えた場合、工学分野共通語彙リストを参考とした講義や教材開発が有効であると考えられる⁹⁾。まずは工学分野共通語彙リストと一般語彙リスト双方に含まれる語彙に着目した教育を実施すれば、TOEICを指針に英語学習を進めている学生にとっては、親しみやすい内容となるであろう。その上で、工学分野共通語彙リストに含まれるが、一般語彙リストに含まれない、工学分野の研究活動特有の語彙へと移して行けば、工学部・工学研究科のI系からV系の学生が、共通して工学分野の研究活動に取り組む上で必要な語彙を無理なく体得できると思われる。

一方、工学分野共通語彙リスト超上級でも、延べ語数に占める割合は8割をわずかに超える程度であり、これが語彙リストを参照した効率的な工学分野の英語学習の限界とも考えられる。学生が、工学分野語彙リストの初級レベルに到達し、実際に研究活動を行うには、工学分野共通語彙リストに含まれない各専門分野特有の語彙（図4における⑤、図5における⑥）の習得も必要である。工学分野に特化した語彙集は既にいくつか存在しているが（例えば亀山 2012、日本工業英語協会 2013）、専門分野や研究内容が異なれば、延べ語数に占める割合は低いものの、ここに含まれる語数は膨大な数となる。この様に無数に存在する専門用語を、市販の語彙リストのみに頼って学習する事は難しく、今後、この領域に含まれる語彙の学習方法を開発する事が、工学分野の英語教育における課題である。

6. 結論

本稿では、大学入試と TOEIC の学習を通じて習得する語彙のリスト（一般語彙リスト）と、工学分野の英語論文をもとに作成した語彙リスト（工学分野語彙リスト）を、入門～超上級の 5 段階のレベルに分けて作成した。また、各レベルの工学分野語彙リストのうち共通する語彙を抽出したリスト（工学分野共通語彙リスト）を作成し、これらの語彙リストに共通する語数、延べ語数に占める割合を比較分析した。

その結果、各レベルにおいて、一般語彙リストの半数以上が工学分野語彙リストには出現していない事から、工学分野の研究活動に必要な語彙の習得を目的とした場合、TOEIC を通じた英語学習の効果は低い可能性がある事を指摘した。一方、工学分野共通語彙リストは、各レベルに含まれる語数が一般語彙リストより少ないにもかかわらず、工学分野語彙リストに含まれる語数は一般語彙リストを上回っていた。これより、工学分野共通語彙リストは、語彙の習得を目的とした場合、工学分野の研究活動に必要な英語教育において高い効果があると考えられた。

そこで、工学分野語彙リストが延べ語数に占める割合が、初級で 95% に達することから、工学分野の研究活動に必要な英語教育の目安として、まずは工学分野共通語彙リストを教授し、初級の工学分野語彙リストの習得へ導く事を提案した。

一方、分野が細分化するにつれ、分野に共通していない専門用語の学習が重要性を増すと考えられる。しかし、その語数は膨大であり、この段階では語彙リスト等に頼る学習は難しくなる為、工学分野共通語彙リスト習得後の英語教育は今後の課題となるであろう事を指摘した。

注

- 1) RDF とは、英国の Vitae により 100 名を超える研究者へのヒアリングを基に、研究者に必要な 63 通りのスキルをまとめたものである。その内容は、専門知識に始まり、所属している組織の仕組みや、研究費の取得の方法や人脈、リーダーシップ等多岐にわたる。これらを利用し在籍する学生のキャリア指導が行われている。
- 2) 英検は日本英語検定協会により行われている試験であり、一昔前まではこの英検が日本において自身の英語力を示す最も一般的な資格であった。他の試験がスコアによる判定を出している一方、英検は 5 級から 1 級までの可否に

より判定される。主にリスニング、リーディングセクションにより構成されるが、3級よりも上の級に於いてはライティングと面接試験が課せられる。この試験は日本独自のものであるため海外では殆ど認知されていない。

- 3) TOEIC はビジネスに必要とされる英語能力を測定する為に設計された試験であり ETS により開発・実施されている。最低点の 5 点から始まり満点である 990 点までの 5 点刻みのスコアにより評価される。リーディングとリスニングのセクションにより構成されている。リーディングセクションは文法問題と読解問題により構成されている。読解問題は、レストランのチラシからビジネス系のメールまで様々な問題が出題される。リスニングは、写真の内容を問うものに始まり、会話文やラジオのニュースの内容の聞き取り等が含まれる。留学の際に英語力の証明として認めている大学は基本的には無い。最近一部においてライティングやスピーキングの試験も始まった。
- 4) TOEFL も TOEIC と同様 ETS により実施される試験であるが、試験内容は主に欧米の大学に入学を希望する学生が講義やセミナーについていく能力があるか否かを測定する事を目的としている。現在実施されている TOEFL iBT には、ライティング、リーディング、リスニング、スピーキングのセクションより構成されている。ライティングでは、数分程度の英文（セミナーや図書館等のキャンパス内での会話）を聞き、それに関する意見を延べる。リーディングでは様々なアカデミックな分野における語彙力、読解力が問われる。どれも、英語によるキャンパスライフに於いて実践的な内容であるが、かつては TOEFL PBT と呼ばれるマークシートによるテストであり、ライティングセクションは存在せず、その代わりに文法セクションが含まれていた。2003 年より TOEFL CBT と呼ばれる試験へと変化し、その時よりライティングセクションが導入され、文法セクションのウェイトが下がった。現在の iBT の導入により、完全に文法セクションは消滅した。文法問題を得意とする日本人にとってはさらに難しい試験となった。ちなみに本学の初年次の英語のクラス分けに用いられている TOEFL iTP と呼ばれる試験は、企業や教育機関向けに PBT と同様の形式の試験を廉価にて提供しているものであり、TOEFL iBT とは傾向が大きく異なるとともに、一般に留学の際に必要なとなる英語力の証明としては認められない。
- 5) IELTS はブリティッシュカウンシルにより運営されている主に英国の大学に入学する際に要件として課せられる試験である。リーディング、ライティング、リスニング、面接により構成される。ライティングでは、複数の図やグラフより内容を読み取り自分の言葉にて説明する問題や、自身の意見を延べる問題等、大学の講義の課題を意識した内容となっている。
- 6) 工業英検は日本工業英語協会により運営される、主に科学技術系の分野の英語力を測定するための試験である。4 級、3 級では工学分野で用いられる語彙力の問題が目立つが 2 級以上では日英翻訳等ライティング能力が重視され

る。理工系の学生がライティングに主眼を置いて英語力を養うには最も適した試験であると考えられるが、知名度は低い。

- 7) この様な状況を受け、筆者らは日本工業英語協会より講師を招き2回の講演会を開催し、主に本学工学部・工学研究科の学生を対象に3C(Clear、Correct、Concise)の概念と実践を紹介した。3Cとは、科学技術系分野の英文(論文、製品マニュアル、特許、提案書等)を正確、明確、簡潔に記述する事を目的として体系化された英文ライティングのノウハウである。(中山 2009、日本工業英語協会 1994) これら講演会には主催者である筆者の想定をはるかに超えた200名近い参加者が集まった。この参加者の中には、20名程度の教職員も含まれており、科学技術系英語ライティングの内容は学生のみならず、教職員の興味も惹きつけたようである(西山ほか 2014)。
- 8) 例えば、CocaやBritish National Corpus(BNC)等が有名である。
- 9) 工学分野共通語彙リスト作成において着目しているのは語数のみであり、文脈や表現におけるそれらの語彙の意味・用法については考慮されていない。従って、本リストを参照して教材作成を行う際には、英語熟練者の力を借り、研究活動において学習効果が高いと考えられる用法等を吟味する必要がある。

参考文献

- APU 誕生物語編集委員会、2009『立命館アジア太平洋大学誕生物語－世界協学の大学づくり』中央公論新社。
- アルク高校教材編集部、2008、『キクタン Entry2000－聞いて書いて覚えるコーパス英単語(英語の超人になる!アルク学参シリーズ)』アルク。
- 石川慎一郎、2008、『英語コーパスと言語教育 データとしてのテキスト』大修館書店。
- 石川慎一郎・前田忠彦・山崎誠、2010、『言語研究の為の統計入門』くろしお出版。
- 一杉武史、2012、『改訂版キクタン Basic 4000(英語の超人になる!アルク学参シリーズ)』アルク等。
- 一杉武史、2012、『改訂版キクタン Advance 6000(英語の超人になる!アルク学参シリーズ)』アルク。
- 一杉武史、2008、『聞いて覚える英単語 キクタン TOEIC Test Score 600』アルク。
- 一杉武史、2009、『聞いて覚える英単語 キクタン TOEIC Test Score 800』アルク。
- 一杉武史、2009、『聞いて覚える英単語 キクタン TOEIC Test Score 990』アルク。

- 井上順一郎、2009、「工学系学生に対する英語教育」『名古屋高等教育研究』9: 65-75。
- 内永ゆか子、2011、『日本企業が欲しが「グローバル人材」の必須スキル』朝日新聞出版。
- 金子えみ、2014、「楽天、ユニクロだけじゃない! ビジネスパーソンに英語必須時代がやってきた」『マイナビニュース』11月27日号。
(<http://news.mynavi.jp/articles/2014/11/27/qq/>, 2015.1.6)
- 金丸敏行・笹尾洋介・田地野彰、2009、「京都大学学術論文コーパスを用いた学術語彙リストの作成」『言語処理学会 第15回年次大会 発表論文集』14: 737-40。
- 亀山太一、2012、『COCET 2600 - 理工系学生のための必修英単語 2600』成美堂。
- 日本工業英語協会、2013、『工業英語ハンドブック』日本能率協会マネジメントセンター。
- 倉本由香利、2012、『グローバル・エリートの時代 - 個人が国家を超え、日本の未来をつくる』講談社。
- 国際基督教大学ウェブサイト。
(<http://www.icu.ac.jp/about/>, 2015.1.6)
- 上智大学 国際教養学部ウェブサイト。
(http://www.fl.sophia.ac.jp/about/welcome_jp, 2015.1.6)
- 全国ビジネス系大学教育会議編、2014、『グローバル人材を育てます』学分社。
- 田地野彰・寺内一・金丸敏幸・マスワナ紗矢子・山田浩、2008、「英語学術論文執筆のための教材開発に向けて - 論文コーパスの構築と応用」『京都大学高等教育研究』14: 111-21。
- トーマス・フリードマン、伏見威蕃訳、2006、『フラット化する世界 (上)』日本経済新聞社。
- 中嶋嶺雄、2010、『なぜ、国際教養大学で人材は育つのか』祥伝社黄金文庫。
- 中山裕木子、2009、『技術系英文ライティング教本』日本工業英語協会。
- 名古屋大学、2009、『濱口プラン Ver 2009』。
(<http://www.nagoya-u.ac.jp/extra/22boy//plan2009.html>, 2010.10.31)
- 西山聖久・古谷礼子・曾剛・レレイトエマニュエル、2014、「科学技術英語ライティング教育の重要性 - 名古屋大学工学研究科国際交流室の事例から」『工学教育研究講演会講演論文集』、210-1。
- 日本経済新聞、2014、『昇進要件にスコア活用』7月22日号。
(<http://www.nikkei.com/article/DGKDZO74545340R20C14A7TQ4000/>, 2015.1.6)。
- 日本工業英語協会、1994、『工業英検1級対策 - 文部科学省後援』日本能率協会マネジメントセンター。

ベルリッツジャパン編、2013、『グローバル人材の新しい教科書－カルチュラル・コンピテンスを伸ばせ』日本経済新聞出版社。

法務省入国管理局、2014、『高度人材ポイント制による出入国管理上の優遇制度』。

(http://www.immi-moj.go.jp/newimmiact_3/, 2014.10.31)

松原茂樹・加藤芳秀・江川誠二、2008、「英文作成支援ツールとしての用例文献検索システム ESCORT」『情報管理』14(4): 251-9。

文部科学省、2008、『「留学生 30 万人計画」骨子の策定について』。

(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/07/08080109.htm, 2014.10.31)

文部科学省、2014、『平成 26 年度スーパーグローバル大学創成支援審査結果』。

(http://www.jsps.go.jp/j-sgu/data/shinsa/h26/h26_sgu_kekka.pdf, 2014.10.31)

Rafael E. Banchs, 2013, “Text Mining with MATLAB”, Springer New York Heidelberg Dordrecht London.

Scimago Journal & Country Rank.

(<http://www.scimagojr.com/journalrank.php>, 2014.1.6)

早稲田大学国際教養学部ウェブサイト。

(<http://www.waseda.jp/sils/jp/>, 2015.1.6)

謝辞

本研究に大きな影響を与えた科学技術英語ライティングに関する講演会の開催には日本工業英語協会様より多大なるご支援頂きました。また、本研究に寄附金によりご協力いただいた前田シェルサービス様、語彙分析に関して技術的な支援をいただいた浅野要氏、これらのご協力に対して心より感謝いたします。

附属資料 工学分野共通語彙リスト（初級）

※ 一般語彙リスト（初級）には含まれていない語彙

1	the	51	energy	101	new	151	single
2	of	52	design	102	university	152	lower
3	and	53	different	103	value	153	so
4	in	54	more	104	under	154	structures
5	a	55	when	105	values	155	increase
6	to	56	where	106	function	156	matrix
7	is	57	control	107	same	157	frequency
8	for	58	shown	108	through	158	algorithm
9	with	59	number	109	set	159	methods
10	as	60	materials	110	obtained	160	point
11	that	61	other	111	information	161	within
12	by	62	may	112	higher	162	strength
13	on	63	their	113	they	163	material
14	are	64	surface	114	order	164	problem
15	be	65	systems	115	over	165	area
16	at	66	analysis	116	given	166	total
17	this	67	only	117	our	167	cost
18	from	68	phase	118	solution	168	since
19	was	69	temperature	119	well	169	similar
20	fig	70	into	120	while	170	very
21	an	71	both	121	figure	171	up
22	can	72	research	122	work	172	maximum
23	which	73	process	123	layer	173	distribution
24	were	74	rate	124	approach	174	applied
25	it	75	during	125	shows	175	out
26	or	76	its	126	science	176	found
27	we	77	however	127	re	177	stress
28	time	78	engineering	128	effect	178	building
29	using	79	power	129	respectively	179	speci
30	not	80	case	130	some	180	heat
31	have	81	study	131	most	181	following
32	between	82	low	132	journal	182	compared
33	used	83	state	133	range	183	structural
34	model	84	method	134	large	184	average
35	based	85	performance	135	level	185	part
36	also	86	table	136	current	186	available
37	has	87	will	137	paper	187	experimental
38	all	88	if	138	size	188	about
39	these	89	after	139	because	189	ratio
40	system	90	but	140	observed	190	example
41	two	91	structure	141	parameters	191	form
42	high	92	con	142	load	192	any
43	no	93	use	143	network	193	reaction
44	results	94	due	144	conditions	194	small
45	data	95	then	145	could	195	cell
46	such	96	there	146	thus	196	should
47	each	97	mm	147	proposed	197	type
48	than	98	section	148	test	198	see
49	been	99	properties	149	models	199	he
50	one	100	three	150	therefore	200	further

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

201	water	251	end	301	impact	351	particles
202	would	252	optimal	302	increased	352	synthesis
203	force	253	error	303	transfer	353	nature
204	applications	254	growth	304	activity	354	being
205	pressure	255	step	305	transition	355	first
206	speed	256	pro	306	four	356	points
207	chemical	257	change	307	application	357	elements
208	result	258	capacity	308	how	358	article
209	thermal	259	cells	309	failure	359	probability
210	linear	260	line	310	long	360	computer
211	without	261	mean	311	direction	361	vehicles
212	composite	262	calculated	312	online	362	position
213	initial	263	according	313	provide	363	stage
214	space	264	response	314	image	364	complex
215	density	265	many	315	factor	365	electrical
216	second	266	mass	316	relative	366	consumption
217	samples	267	ant	317	increasing	367	presence
218	solid	268	group	318	experiments	368	side
219	length	269	optimization	319	stability	369	resistance
220	technology	270	distance	320	times	370	shape
221	formation	271	even	321	much	371	showed
222	corresponding	272	effects	322	via	372	changes
223	signal	273	metal	323	output	373	does
224	per	274	input	324	vector	374	previous
225	scale	275	comparison	325	including	375	had
226	possible	276	main	326	images	376	particle
227	sample	277	networks	327	beam	377	resulting
228	studies	278	free	328	peak	378	known
229	present	279	various	329	construction	379	element
230	considered	280	performed	330	detection	380	loss
231	measured	281	along	331	multi	381	electron
232	addition	282	less	332	terms	382	source
233	potential	283	target	333	region	383	do
234	received	284	developed	334	before	384	degree
235	air	285	local	335	cross	385	larger
236	behavior	286	self	336	cases	386	reduced
237	simulation	287	real	337	like	387	content
238	fuel	288	velocity	338	june	388	effective
239	reported	289	required	339	although	389	channel
240	those	290	measurements	340	determined	390	weight
241	volume	291	mode	341	general	391	characteristics
242	presented	292	standard	342	parameter	392	solutions
243	angle	293	noise	343	here	393	made
244	show	294	interface	344	gas	394	multiple
245	several	295	related	345	associated	395	his
246	concentration	296	reduction	346	pattern	396	components
247	constant	297	described	347	management	397	boundary
248	mechanical	298	increases	348	cycle	398	transport
249	important	299	voltage	349	theory	399	must
250	above	300	development	350	dynamic	400	plane

401	levels	451	introduction	501	view	551	strategy
402	around	452	rights	502	zero	552	distributed
403	hand	453	production	503	induced	553	internal
404	quality	454	safety	504	improve	554	delay
405	amount	455	limited	505	generation	555	body
406	follows	456	future	506	thin	556	computational
407	condition	457	still	507	surfaces	557	determine
408	reference	458	functions	508	path	558	decrease
409	formed	459	demand	509	provided	559	normal
410	estimation	460	active	510	numerical	560	obtain
411	way	461	among	511	investigated	561	areas
412	location	462	consider	512	natural	562	estimated
413	techniques	463	critical	513	either	563	institute
414	expected	464	frame	514	zone	564	off
415	electrode	465	additional	515	simple	565	transmission
416	random	466	communication	516	equations	566	reduce
417	better	467	processing	517	published	567	curves
418	project	468	band	518	years	568	generated
419	groups	469	support	519	full	569	base
420	good	470	minimum	520	selected	570	interaction
421	international	471	term	521	phases	571	features
422	period	472	charge	522	operation	572	continuous
423	measurement	473	types	523	next	573	testing
424	hence	474	right	524	direct	574	discussed
425	left	475	them	525	highly	575	problems
426	note	476	include	526	transactions	576	national
427	scheme	477	able	527	fact	577	typical
428	containing	478	means	528	motion	578	key
429	progress	479	top	529	mobile	579	procedure
430	center	480	short	530	layers	580	limit
431	variable	481	dimensional	531	close	581	fraction
432	seen	482	tests	532	device	582	block
433	another	483	overall	533	ca	583	wind
434	department	484	light	534	node	584	provides
435	variables	485	below	535	software	585	variation
436	equation	486	domain	536	common	586	technique
437	unit	487	rates	537	service	587	recent
438	states	488	authors	538	ground	588	achieve
439	studied	489	factors	539	society	589	equal
440	processes	490	particular	540	carried	590	code
441	mechanism	491	sensor	541	designed	591	stable
442	need	492	transformation	542	approaches	592	assumed
443	component	493	best	543	mail	593	individual
444	physical	494	near	544	relatively	594	moment
445	difference	495	axis	545	positive	595	major
446	modeling	496	environment	546	day	596	dependent
447	dynamics	497	behaviour	547	nodes	597	core
448	joint	498	contact	548	product	598	am
449	wall	499	loading	549	series	599	smaller
450	review	500	achieved	550	devices	600	lead

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

601	flow	651	optical	701	depth	751	decreases
602	curve	652	make	702	estimate	752	basic
603	role	653	furthermore	703	technical	753	action
604	patterns	654	displacement	704	digital	754	introduced
605	storage	655	functional	705	prior	755	previously
606	nonlinear	656	added	706	occurs	756	edge
607	respect	657	every	707	bound	757	mainly
608	index	658	generally	708	approximately	758	especially
609	accuracy	659	assembly	709	indicates	759	joints
610	equilibrium	660	external	710	strong	760	wide
611	sequence	661	mixture	711	led	761	context
612	human	662	vs	712	few	762	combined
613	improved	663	regions	713	china	763	species
614	taken	664	combination	714	products	764	almost
615	gain	665	diffusion	715	certain	765	sensors
616	upper	666	copyright	716	operating	766	program
617	often	667	technologies	717	needed	767	sun
618	damage	668	negative	718	rather	768	original
619	grid	669	sciences	719	working	769	leading
620	evaluation	670	prediction	720	driving	770	geometry
621	site	671	link	721	plasma	771	reliability
622	environmental	672	derived	722	memory	772	interest
623	demonstrated	673	conventional	723	signals	773	deviation
624	represents	674	threshold	724	account	774	solar
625	life	675	conducted	725	followed	775	improvement
626	now	676	architecture	726	represent	776	visual
627	spatial	677	sources	727	third	777	lines
628	references	678	vertical	728	employed	778	predicted
629	literature	679	room	729	novel	779	bottom
630	objective	680	recently	730	requires	780	parallel
631	spectrum	681	relationship	731	appropriate	781	hot
632	loads	682	considering	732	enhanced	782	basis
633	hybrid	683	global	733	necessary	783	caused
634	knowledge	684	controlled	734	produced	784	compression
635	framework	685	interactions	735	sets	785	medium
636	correlation	686	finally	736	called	786	rotation
637	simulations	687	open	737	pure	787	access
638	least	688	ability	738	columns	788	alternative
639	yield	689	existing	739	cooling	789	clearly
640	us	690	complete	740	usually	790	modes
641	green	691	experiment	741	supported	791	last
642	whereas	692	might	742	contrast	792	uniform
643	moreover	693	accepted	743	theoretical	793	micro
644	measure	694	electric	744	allows	794	front
645	constraints	695	evolution	745	electronic	795	indicated
646	road	696	sub	746	leads	796	width
647	forces	697	wave	747	against	797	world
648	requirements	698	across	748	sites	798	detailed
649	class	699	greater	749	until	799	history
650	directly	700	independent	750	composition	800	cycles

801	object	851	allow	901	ally	951	relevant
802	actual	852	conversion	902	fast	952	issues
803	discussion	853	coupled	903	days	953	involved
804	focus	854	place	904	steps	954	units
805	differences	855	chain	905	search	955	industry
806	becomes	856	inter	906	property	956	american
807	peaks	857	orientation	907	recognition	957	tool
808	versus	858	permission	908	examples	958	european
809	occur	859	ta	909	having	959	march
810	intensity	860	figs	910	clear	960	uses
811	recorded	861	loop	911	detected	961	located
812	towards	862	primary	912	constraint	962	feature
813	task	863	typically	913	treated	963	connected
814	integrated	864	event	914	amplitude	964	locations
815	subject	865	depends	915	needs	965	generate
816	included	866	expressed	916	red	966	suggested
817	array	867	back	917	evaluate	967	depending
818	chosen	868	indicate	918	channels	968	gap
819	height	869	analytical	919	choice	969	illustrated
820	characterization	870	pa	920	representation	970	rapid
821	together	871	half	921	resolution	971	steady
822	strategies	872	highest	922	van	972	binary
823	mechanisms	873	separation	923	year	973	easily
824	selection	874	events	924	na	974	machine
825	route	875	duration	925	who	975	practical
826	making	876	presents	926	give	976	injection
827	upon	877	sensitivity	927	develop	977	robust
828	equivalent	878	radius	928	modelling	978	monitoring
829	did	879	press	929	whether	979	six
830	inside	880	run	930	starting	980	already
831	what	881	boundaries	931	repair	981	assumption
832	down	882	contents	932	cause	982	expression
833	take	883	partial	933	understanding	983	details
834	sections	884	goal	934	simulated	984	build
835	practice	885	advanced	935	implementation	985	agent
836	currently	886	desired	936	produce	986	longer
837	report	887	slightly	937	distributions	987	mixing
838	address	888	noted	938	become	988	showing
839	magnitude	889	activation	939	consists	989	capture
840	consistent	890	concept	940	assume	990	once
841	tested	891	evaluated	941	conclusions	991	useful
842	fully	892	assessment	942	varying	992	complexity
843	early	893	car	943	accurate	993	degradation
844	far	894	require	944	investigation	994	cluster
845	interval	895	static	945	suitable	995	battery
846	laboratory	896	activities	946	double	996	abstract
847	likely	897	population	947	reducing	997	ref
848	coupling	898	commercial	948	characteristic	998	laser
849	instead	899	mixed	949	shift	999	park
850	author	900	version	950	physics	1000	works

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

1001	parts	1051	web	1101	age	1151	summary
1002	field	1052	school	1102	blocks	1152	sum
1003	net	1053	met	1103	consequently	1153	predict
1004	represented	1054	describe	1104	panel	1154	positions
1005	always	1055	exhibit	1105	ensure	1155	january
1006	variations	1056	integration	1106	demonstrate	1156	calculate
1007	operations	1057	established	1107	collected	1157	matter
1008	mentioned	1058	again	1108	forms	1158	built
1009	placed	1059	tech	1109	observations	1159	homogeneous
1010	setting	1060	keywords	1110	avoid	1160	formulation
1011	propagation	1061	observation	1111	calibration	1161	particularly
1012	attributed	1062	analyses	1112	rule	1162	thick
1013	gradient	1063	investigate	1113	mesh	1163	otherwise
1014	perform	1064	just	1114	release	1164	earlier
1015	reached	1065	instance	1115	differential	1165	sensitive
1016	calculation	1066	whole	1116	hours	1166	sizes
1017	analyzed	1067	special	1117	importance	1167	great
1018	quantitative	1068	contribution	1118	absence	1168	denote
1019	activated	1069	outer	1119	numbers	1169	closed
1020	percentage	1070	map	1120	taking	1170	super
1021	computed	1071	frequencies	1121	though	1171	exists
1022	dimensions	1072	entire	1122	survey	1172	challenges
1023	agreement	1073	forward	1123	angles	1173	interfaces
1024	drop	1074	central	1124	onto	1174	industrial
1025	members	1075	window	1125	pair	1175	july
1026	schematic	1076	discrete	1126	plot	1176	quite
1027	discharge	1077	relation	1127	date	1177	explained
1028	subsequent	1078	enough	1128	rigid	1178	evidence
1029	decreased	1079	ratios	1129	corresponds	1179	adopted
1030	includes	1080	follow	1130	fundamental	1180	springer
1031	start	1081	description	1131	segment	1181	remains
1032	widely	1082	identify	1132	limits	1182	port
1033	movement	1083	issue	1133	regarding	1183	takes
1034	implemented	1084	pulse	1134	validation	1184	comparing
1035	extended	1085	degrees	1135	law	1185	determination
1036	later	1086	revised	1136	turn	1186	exist
1037	calculations	1087	similarly	1137	aspects	1187	too
1038	mobility	1088	normalized	1138	cyclic	1188	charging
1039	square	1089	inner	1139	clusters	1189	reduces
1040	directions	1090	makes	1140	horizontal	1190	tools
1041	etc	1091	stages	1141	imaging	1191	past
1042	switching	1092	resulted	1142	vectors	1192	acceleration
1043	face	1093	toward	1143	referred	1193	scanning
1044	methodology	1094	media	1144	camera	1194	characterized
1045	uncertainty	1095	purpose	1145	sequences	1195	conclusion
1046	unique	1096	kinetic	1146	supply	1196	affect
1047	post	1097	contains	1147	synthetic	1197	approximation
1048	indicating	1098	done	1148	traditional	1198	help
1049	professor	1099	graph	1149	statistical	1199	suggests
1050	gives	1100	reason	1150	expansion	1200	providing

1201	rise	1251	excellent	1301	subsequently	1351	sliding
1202	foundation	1252	cellular	1302	proportional	1352	correspond
1203	log	1253	changing	1303	constants	1353	researchers
1204	interesting	1254	get	1304	removed	1354	focused
1205	dependence	1255	advantage	1305	coordination	1355	equipment
1206	created	1256	detail	1306	go	1356	adding
1207	balance	1257	optimum	1307	delivery	1357	detect
1208	aspect	1258	simply	1308	radiation	1358	transitions
1209	secondary	1259	fusion	1309	matching	1359	itself
1210	residual	1260	circuit	1310	minimize	1360	cation
1211	reach	1261	row	1311	plots	1361	challenge
1212	driven	1262	decreasing	1312	completely	1362	distances
1213	spaces	1263	assigned	1313	enhancement	1363	regular
1214	moving	1264	color	1314	revealed	1364	health
1215	hard	1265	ad	1315	divided	1365	manner
1216	sensing	1266	forming	1316	create	1366	denoted
1217	throughout	1267	database	1317	geometric	1367	papers
1218	latter	1268	agents	1318	criterion	1368	mathematical
1219	attention	1269	occurred	1319	spec	1369	yields
1220	trend	1270	drive	1320	optimized	1370	distinct
1221	course	1271	protection	1321	lists	1371	manuscript
1222	affected	1272	ex	1322	dimension	1372	causes
1223	compare	1273	situation	1323	rules	1373	ideal
1224	black	1274	recovery	1324	embedded	1374	segments
1225	plan	1275	enhance	1325	initially	1375	depend
1226	standards	1276	centre	1326	coordinate	1376	periods
1227	successfully	1277	variety	1327	effectively	1377	contain
1228	ring	1278	understand	1328	separate	1378	aim
1229	composed	1279	procedures	1329	extension	1379	intermediate
1230	paths	1280	additionally	1330	denotes	1380	plotted
1231	capability	1281	pm	1331	dominant	1381	empirical
1232	solve	1282	oriented	1332	appears	1382	candidate
1233	words	1283	semi	1333	bias	1383	consisting
1234	modeled	1284	identical	1334	simultaneously	1384	drift
1235	convergence	1285	strongly	1335	essential	1385	exact
1236	targets	1286	allowed	1336	visible	1386	possibility
1237	yet	1287	averaged	1337	assumptions	1387	observe
1238	little	1288	promising	1338	circular	1388	genetic
1239	criteria	1289	exchange	1339	whose	1389	lowest
1240	loaded	1290	remaining	1340	inputs	1390	despite
1241	applying	1291	diagram	1341	suggest	1391	straight
1242	city	1292	lack	1342	assuming	1392	schemes
1243	background	1293	extraction	1343	appear	1393	propose
1244	angular	1294	utility	1344	decomposition	1394	successful
1245	soft	1295	responses	1345	trial	1395	apply
1246	slope	1296	advantages	1346	move	1396	act
1247	earth	1297	setup	1347	solving	1397	limitations
1248	written	1298	indeed	1348	matrices	1398	implies
1249	december	1299	experience	1349	dual	1399	art
1250	others	1300	commonly	1350	periodic	1400	regime

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

1401	examined	1451	weak	1501	innovation	1551	symbols
1402	white	1452	collection	1502	approximate	1552	ten
1403	capable	1453	improvements	1503	zones	1553	robustness
1404	plant	1454	involves	1504	variants	1554	changed
1405	association	1455	responsible	1505	cut	1555	assisted
1406	middle	1456	switch	1506	spacing	1556	besides
1407	perspective	1457	enable	1507	maintain	1557	character
1408	coordinates	1458	vary	1508	scaling	1558	shaped
1409	reader	1459	interference	1509	reasons	1559	seems
1410	beyond	1460	partially	1510	existence	1560	minutes
1411	pairs	1461	proper	1511	constrained	1561	spectral
1412	head	1462	developing	1512	united	1562	ambient
1413	edges	1463	thereby	1513	exhibits	1563	prevent
1414	relationships	1464	allowing	1514	hypothesis	1564	medical
1415	august	1465	utilized	1515	representing	1565	combining
1416	grant	1466	controls	1516	play	1566	match
1417	appendix	1467	describes	1517	reliable	1567	principles
1418	poor	1468	underlying	1518	scales	1568	converted
1419	determining	1469	refer	1519	ting	1569	box
1420	solved	1470	intervals	1520	education	1570	representative
1421	assess	1471	phenomena	1521	effort	1571	predictions
1422	environments	1472	arbitrary	1522	consideration	1572	advances
1423	precision	1473	select	1523	own	1573	introduce
1424	constructed	1474	phenomenon	1524	minimal	1574	extensive
1425	aligned	1475	mid	1525	enables	1575	organized
1426	listed	1476	publication	1526	varied	1576	lengths
1427	february	1477	easy	1527	largest	1577	combinations
1428	differ	1478	remain	1528	origin	1578	occurrence
1429	effectiveness	1479	reports	1529	inverse	1579	manufacturing
1430	shared	1480	correct	1530	outside	1580	mostly
1431	domains	1481	module	1531	starts	1581	photo
1432	except	1482	maps	1532	eight	1582	superior
1433	community	1483	absolute	1533	overview	1583	hour
1434	transient	1484	correction	1534	illustrates	1584	equipped
1435	read	1485	designs	1535	capabilities	1585	amounts
1436	requirement	1486	meet	1536	replacement	1586	waves
1437	status	1487	summarized	1537	losses	1587	kept
1438	away	1488	simultaneous	1538	depicted	1588	perfect
1439	throughput	1489	improving	1539	considerable	1589	reaches
1440	sense	1490	repeated	1540	speeds	1590	ranges
1441	royal	1491	hold	1541	densities	1591	radial
1442	slow	1492	nearly	1542	stored	1592	preferred
1443	apparent	1493	addressed	1543	adjacent	1593	randomly
1444	namely	1494	symmetric	1544	severe	1594	principal
1445	october	1495	extracted	1545	rest	1595	utilization
1446	principle	1496	separated	1546	associate	1596	reasonable
1447	september	1497	contributions	1547	song	1597	platform
1448	contained	1498	ranging	1548	potentially	1598	keep
1449	extent	1499	droplets	1549	classical	1599	covered
1450	rapidly	1500	offset	1550	reconstruction	1600	correlated

1601	uniformly	1651	availability	1701	improves	1751	explored
1602	categories	1652	attached	1702	respective	1752	acting
1603	meeting	1653	primarily	1703	reveals	1753	accordingly
1604	figures	1654	nevertheless	1704	adjusted	1754	closely
1605	classes	1655	analyze	1705	broad	1755	characterize
1606	smooth	1656	explain	1706	immediately	1756	readily
1607	controlling	1657	maintained	1707	thesis	1757	neutral
1608	extremely	1658	logic	1708	her	1758	considerably
1609	efforts	1659	behaviors	1709	proved	1759	directed
1610	actually	1660	plus	1710	growing	1760	ever
1611	share	1661	cover	1711	ends	1761	extreme
1612	alone	1662	runs	1712	structured	1762	sequential
1613	served	1663	contribute	1713	illustrate	1763	processed
1614	feasible	1664	demonstrates	1714	producing	1764	november
1615	evident	1665	accurately	1715	student	1765	similarity
1616	percent	1666	reaching	1716	quasi	1766	labeled
1617	trends	1667	crucial	1717	illustration	1767	tan
1618	reverse	1668	employing	1718	deviations	1768	evaluating
1619	unknown	1669	kind	1719	majority	1769	round
1620	symmetry	1670	publications	1720	extra	1770	heavy
1621	experimentally	1671	adapted	1721	marked	1771	host
1622	seven	1672	young	1722	attractive	1772	incident
1623	measuring	1673	excitation	1723	tend	1773	simulate
1624	captured	1674	routes	1724	spread	1774	lot
1625	asymmetric	1675	overcome	1725	exponential	1775	acknowledgments
1626	interior	1676	behind	1726	guide	1776	comprehensive
1627	beginning	1677	stated	1727	mix	1777	today
1628	success	1678	sound	1728	addresses	1778	aggregation
1629	offer	1679	stop	1729	why	1779	polynomial
1630	division	1680	text	1730	essentially	1780	supporting
1631	unlike	1681	spring	1731	linked	1781	performances
1632	anal	1682	south	1732	overlap	1782	involving
1633	exposed	1683	organization	1733	purposes	1783	refers
1634	possibly	1684	discuss	1734	replaced	1784	designing
1635	north	1685	construct	1735	isolation	1785	initiated
1636	pass	1686	numerous	1736	root	1786	serve
1637	gradually	1687	negligible	1737	varies	1787	monitor
1638	comparable	1688	squares	1738	greatly	1788	quickly
1639	bearing	1689	fourth	1739	portion	1789	acceptable
1640	ways	1690	fall	1740	incorporated	1790	remained
1641	bridge	1691	derivative	1741	lab	1791	lifetime
1642	remove	1692	generalized	1742	charged	1792	establish
1643	transform	1693	family	1743	consequence	1793	probably
1644	dense	1694	alignment	1744	safe	1794	counter
1645	mar	1695	desirable	1745	applicable	1795	obvious
1646	interpretation	1696	drawn	1746	started	1796	involve
1647	regard	1697	achieving	1747	dashed	1797	validated
1648	transformed	1698	produces	1748	valid	1798	experienced
1649	continuously	1699	opposite	1749	operate	1799	fed
1650	limiting	1700	performing	1750	transferred	1800	option

工学分野英語教育の為の語彙に関する考察

1801	tables	1851	narrow	1901	optimize	1951	split
1802	former	1852	handling	1902	mental	1952	brief
1803	inspired	1853	worth	1903	obtaining	1953	reviewed
1804	council	1854	creating	1904	expensive	1954	nine
1805	introducing	1855	man	1905	ties	1955	raw
1806	focuses	1856	quantity	1906	delivered	1956	west
1807	minor	1857	sign	1907	gray	1957	lost
1808	grow	1858	formula	1908	concerning	1958	candidates
1809	qualitative	1859	comes	1909	hall	1959	enabled
1810	reveal	1860	surrounding	1910	failed	1960	imposed
1811	dong	1861	incorporating	1911	nor	1961	regardless
1812	tolerance	1862	thank	1912	plays	1962	circles
1813	sim	1863	generating	1913	stronger	1963	describing
1814	shorter	1864	orthogonal	1914	targeted	1934	eye
1815	eventually	1865	utilizing	1915	calculating	1965	assistance
1816	comparative	1866	functionality	1916	meaning	1966	normally
1817	scope	1867	became	1917	deep	1967	naturally
1818	quantities	1868	examine	1918	simplicity	1968	understood
1819	facilitate	1869	topic	1919	late	1969	extract
1820	verify	1870	limitation	1920	ministry	1970	tween
1821	sides	1871	obviously	1921	precise	1971	mentioned
1822	centers	1872	affects	1922	predicting	1972	extensively
1823	determines	1873	closer	1923	appeared	1973	tuned
1824	appearance	1874	decades	1924	faculty	1974	powerful
1825	slight	1875	supports	1925	empty	1975	conclude
1826	offers	1876	calibrated	1926	generates	1976	you
1827	mod	1877	rotations	1927	explore	1977	brie
1828	college	1878	attempt	1928	displayed	1978	never
1829	challenging	1879	released	1929	chinese	1979	shifted
1830	contract	1880	completed	1930	know	1980	increasingly
1831	insight	1881	display	1931	continued	1981	complementary
1832	coherent	1882	fail	1932	name	1982	held
1833	necessarily	1883	come	1933	scaled	1983	independently
1834	occurring	1884	inherent	1934	placement	1984	apart
1835	em	1885	concern	1935	consist	1985	reality
1836	largely	1886	frequently	1936	posed	1986	acts
1837	monitored	1887	explicitly	1937	academic	1987	attempts
1838	considerations	1888	worked	1938	acquired	1988	enabling
1839	linearly	1889	planar	1939	hill	1989	contributed
1840	substantial	1890	causing	1940	brown	1990	took
1841	induce	1891	systematic	1941	regulation	1991	equals
1842	renewable	1892	correctly	1942	none	1992	shifts
1843	dominated	1893	proportion	1943	drops	1993	moves
1844	intended	1894	maintaining	1944	sharp	1994	microscopic
1845	technological	1895	operated	1945	advance	1995	minimizing
1846	giving	1896	express	1946	restricted	1996	clean
1847	record	1897	notice	1947	regarded	1997	smallest
1848	emerging	1898	equally	1948	quantify	1998	serves
1849	separately	1899	adequate	1949	instantaneous	1999	distinguish
1850	coverage	1900	kinds	1950	assumes	2000	translation

2001	perhaps	2051	outlined	2101	minute		
2002	tends	2052	corporation	2102	careful		
2003	realized	2053	deliver	2103	investigating		
2004	whilst	2054	prop	2104	conjunction		
2005	instruments	2055	turns	2105	practically		
2006	easier	2056	coordinated	2106	conversely		
2007	continue	2057	presentation				
2008	couple	2058	publishing				
2009	expressions	2059	wider				
2010	going	2060	continues				
2011	affecting	2061	precisely				
2012	analyzing	2062	applicability				
2013	combine	2063	proximity				
2014	thanks	2064	employ				
2015	care	2065	seem				
2016	keeping	2066	requiring				
2017	mark	2067	optimizing				
2018	twice	2068	expect				
2019	fore	2069	contrary				
2020	replace	2070	valuable				
2021	substantially	2071	fewer				
2022	dissipation	2072	passed				
2023	expanded	2073	alternatively				
2024	proven	2074	usual				
2025	integrity	2075	unfortunately				
2026	recognized	2076	protected				
2027	somewhat	2077	interpreted				
2028	aid	2078	funded				
2029	insights	2079	handbook				
2030	discussions	2080	removing				
2031	alter	2081	latent				
2032	rely	2082	respond				
2033	serious	2083	ultimately				
2034	relies	2084	highlight				
2035	remarkable	2085	neglected				
2036	studying	2086	diagrams				
2037	neither	2087	distinguished				
2038	inclusion	2088	fairly				
2039	believe	2089	package				
2040	straightforward	2090	illumination				
2041	supplied	2091	noting				
2042	carefully	2092	convenient				
2043	frequent	2093	magnitudes				
2044	accounts	2094	soon				
2045	triangle	2095	leaving				
2046	consumed	2096	sure				
2047	viewed	2097	moved				
2048	covering	2098	slowly				
2049	diverse	2099	replacing				
2050	helps	2100	bring				