

専門分野の英語を学ぶ
—— ティーム・ティーチングの試み ——

小 山 由紀江・Robin NAGANO・William FLAMAN

専門分野の英語を学ぶ —— ティーム・ティーチングの試み ——

小 山 由紀江*・Robin NAGANO*・William FLAMAN**

Studying English Through Engineering Topics

— A Pilot Team-Teaching Project —

Yukie KOYAMA*, Robin NAGANO*, William FLAMAN**

An engineering English team-teaching project was initiated at Nagaoka University of Technology in 1999. Three sections of third-year English were co-taught by an engineering and an English teacher to students in three fields (Mechanical, Civil, and Environmental Engineering). These collaborative classes were well-received by participating students and instructors. The goals, teaching approach, and materials are described, and suggestions for improvement are given.

Key words : team-teaching, engineering, English

1. 序

英語教育は長岡技術科学大学の開学以来、本学の最重要課題の一つとされてきた。特に学生全体の学力の低下が指摘され始めたここ数年、工学部の専門教育を効果的に進めるための必要条件として、基礎的な英語力の養成が我々の基本的な課題になっている。平成9年度、10年度に本学の語学センター主催で行われた、「英語教育を考える会」においては、コミュニケーション能力を高めるという要請とともに、もう一つの大きな方向性として、専門教育に繋がってゆくよう読解力の向上に努めるべきだという意見も強く出されていた。また、平成11年度に本学の全教官を対象に実施した英語教育に関するアンケート調査¹に

¹ 科研基盤研究 (c)「工学系大学における英語教育の現状解析と効率化システムの構築」の一環として1999年7月に本学の教官101名を対象に行ったもの。

原稿受付：平成12年5月29日

*長岡技術科学大学語学センター

**元長岡技術科学大学語学センター

においても、学生の英語力の不足、英語学習への動機の不足、専門教育における英語力の必要性の高さが指摘され、読解力を中心とした英語教育への要請が表明されている。

このような状況において、英語担当教官の内部で、従来行われてきた一般的内容の英語授業を見直し、学生の英語学習への動機付けをより高めるために専門の内容と関連した形で英語授業を組み立てることが提案された。その具体的方策の一つが専門教官と英語教官とのチーム・ティーチング（以下TT）である。この報告書は、本学初めての試みとしての英語授業のTTがどのように実施に至り、その内容はどのようなものであったか、又、成果と残された課題は何であるかをまとめ、今後の本学における英語教育の方向性を検討する一助として報告するものである。

2. 実施までの経緯

2. 1. 基本理念の確認と合意

TTが実施されたのは1999年の2学期（9月から12月）であるが、その準備は1999年の1月に始まった。まず、各専門系にTTへの参加を呼びかけ、結局、機械系、環境・建設系から参加の希望が出されTTのクラスを3つ開講することになった。それぞれの系から英語テスト担当の専門教官2名、TT担当専門教官3名、英語のTT担当教官3名の計8名が参加して準備会を開き、TTを運用するための以下の点について基本理念の確認を行った。

（1）目標

工学部と英語の各教官がそれぞれの専門的知識を使って、学生の実生活に関連した準専門的な内容の英文読解のスキルを訓練すること。この授業の目的はある英文全体を訳すことではなくて、工学的文献における英語の特徴などに着目しつつその内容を把握することである。

（2）方法

工学部教官と英語教官が共同で授業の内容を決め、適切な教材を選定する。工学部教官の役割は、教材の内容を学生の先行知識と結びつけ、さらに新しい情報を与えて学生の動機付けを図ること、訳をする場合にその内容の正確さについて注意を払うこと、の2点である。一方、英語教官は、パートナーの工学部教官と十分論議をした上で、教材の中の重要な文法事項、キーワードなどの理解を定着させるべく、様々な形の言語活動（読み書きも含めて）を構築することである。

2. 2. 実際の授業運営

以上の目標と方法に対する共通理解に基づいて、3組の教官によるTTが、英語32B（3年生対象の選択必修科目）のクラスで実行に移された。掲げられた目標の達成のために工学部教官と英語教官がそれぞれの役割について確認し、授業中は、毎回英語教官は90分全て、工学系教官は60分の間、授業を担当することになった。授業は基本的には語学演習の形をとり、二人の教官が同時に教室内にいて補完し合う。ティームを組んだ教官は定期的（ほぼ毎週一回）に授業準備の会議を持ち、次の授業運営について打ち合わせを行った。評価に関しては、両教官が協同的に関わるが、最終的な単位認定に関する責任は英語教官が持つことが確認された。

2. 3. 教材選択

教材は、それぞれの専門内容に関わる分野について、以下の各種の英文を検討した上、選定した。検討対象となったのは、工学系教科書からの抜粋、機械製品などの取扱説明書、広告、一般科学雑誌の記事、専門関係の雑誌記事、工学関係の報告書、工学系専門論文、などであるが、環境・建設系は主に科学雑誌の記事と専門関係の雑誌記事を教材とした。機械系はより実内容的な内容の広告文、取扱説明書、学会情報などを教材とした。

3. 実施内容

このTTは上記のように、32Bの6クラスのうち3クラスで実施されたが、担当者は、1. 機械系クラス：石崎（機械系）・永野ロビン（英語）、2. 建設：細山田（環境）・小山（英語）、3. 環境：浅沼（環境）・フラマン（英語）、である。これら3つのクラスは、基本理念は共通であるが実際の授業運営はそれぞれの教官に任せられ、内容はもちろんであるが、教材、授業方法もそれぞれ異なるものであった。機械系の石崎・永野クラスの授業内容は、課題に基づいて英語文などを作成するタスク中心であり、その点で読解中心の他の2クラスとは特に異なっていた。環境・建設系の読解中心の2クラスでは採用された教材や使用方法などにはもちろん差異があった。以下、3つのクラスそれぞれについて別々にその内容を記述することにする。なお、いずれのクラスでも教材はテキスト用に手を加えたものではなく、英文は元のままのものを使い、又、授業形態としては、色々な部分でグループワークを取り入れている。

3. 1. 機械系クラス

(1) 教材

このクラスで使用した教材はさまざまなジャンルに渡り、広告、学会のお知らせや申し込み、製品のマニュアルなどであるが、それ以外に機械工学の特定の分野の論文タイトルも適宜使用した。教材の内容や形式が多岐に渡る点については、担当教官の次のような考え方が反映されている。すなわち、①学生は実際の大学や仕事場で出会うような、さまざまに異なった目的のために書かれた英語に触れる必要がある。②短い文章の方が恐怖感が少なく、達成感を得やすい。③さまざまなジャンルの英語を能動的に使用するべきである。これらの考えにもとづいて、教材が選択され、授業方法が確定されていった。

(2) 授業方法

毎時間、英語担当教官は授業計画を立て、教材に関する専門用語の説明は工学系教官が行った。工学系教官は他の校務から全ての授業には参加できなかったが、参加する場合は英語教官と共に90分間授業に携わった。

広告の文章は、貿易関係の雑誌からとったものを使い、学生はキーワードを確定し内容理解の問題に解答をした。その後で、各グループで割り当てられた製品に関する広告を製作した。使用言語は両者とも8割以上が英語である。

学会のお知らせ文は、専門の学会誌からとられたもので、学生のタスクは応募用紙に必要な事項を書き込み、その他の学会情報をインターネットのサイトで探すことであった。この教材については、もっとさまざまな活用法が考えられるが、今回は残念ながら比較的表面的な扱い方に終わってしまった。

製品のマニュアル文については、学生のタスクはまず日本語から英語へ、あるいは英語から日本語へ翻訳をすることであった。このタスクの眼目は日英両言語間の言語使用の差異を理解することである。(例：日本語では「・・・して下さい」、英語では単なる命令形)いくつかのマニュアルを翻訳した後、自分たちのトピックを選んで、マニュアルを作成し、2回に渡って書き直しを行った。(資料1-1、1-2：学生作成の英文の例)

その他、定期的に行っていたこととして、専門の論文の英語のタイトルと日本語のタイトルを組み合わせるタスクがある。学生は毎回、頻出語彙10語の指導を受け、次の週にその小テストを受けた。(資料2)

3. 2. 建設クラス

(1) 教材

教材はまず、専門関連の雑誌から採用した4種類の長文(4-5ページ、段

落数20前後)とThe Wild Side ― Weird Science (Jamestown Publishers, 1996)を使用した。前者は建設の各基本分野から、A Bridge So Far (Popular Science, 1998 March、明石海峡大橋の建設を取り扱ったもの、資料3)、Through Frozen Ground (Civil Engineering, 1999 March、古い建築物の下を通すトンネルと補強工事について)、Analyzing the Causes of Global Warming (National Geographic, 1998 May、地球温暖化の問題を扱ったもの、この教材のみ環境系クラスと共通)、Putting Down Roots (Civil Engineering, 1999, April、植物を使ったごみ処理場の土壌改良について)を選び、それぞれ3-4回の授業を割り当てた。後者のThe Wild Sideはより平易な読みやすい英文の速読速解のために採用されたもので、もともとはアメリカの中学生向けに開発された教材であり、内容は一般科学的な逸話である。その他、適宜、文法書から抜粋をプリントして教材とした。

(2) 授業方法

授業は毎回大よそ次のような流れに沿って行われた。最初の30分は英語教官のみが担当し、The Wild Sideを使ったウォームアップ・リーディングである。これは各自のペースで行い、建設クラスでは15のトピックのうちどれをどういう順番で読むかということも、各学生の判断に任せた。30分のうちで、読み終わった学生は内容理解のための問題に解答し、各自答え合わせを行った。文章全体のどれだけを読めたか、問題はどれだけできたかを毎回セルフ・リポートの用紙に記入させ、英語教官は3週間に1回ほどそれを回収して各学生の結果を記録した。

次の60分間は専門的内容の教材の読解であるが、新しいトピックに入る場合は第一回目に工学部教官がOHP等を使用して、内容に関する10分ほどのイントロダクションを日本語で行った。又、工学部教官は毎時間キーワードに日本語の訳語をつけたリストを用意し説明を加えた。(資料4)実際の読解に入る前に両教官が内容理解を助けるような質問をいくつか与え、英語教官はさらに本文理解に関係する重要文法事項についても説明を加えた。

その後、学生は読解を始めるわけであるが、英語教官は内容理解をチェックするためのワークシート(資料5)を用意し、学生はワークシートに解答しながら一回に数パラグラフずつ進んだ。最初の約10分は各自で読み進み、後の5分は4人のグループで解答を確認し合った。その間、工学部教官と英語教官は机間巡視を行い、質問のある学生の質問を受けたり、全体にかかわるものについては適宜説明を加えたりした。この時点で一度ワークシートの解答を確認し、又その後はこの作業を繰り返した。

毎回、その日に終わった部分について、各パラグラフの要約を英語で書き提出することが宿題として課せられた。今回は初めての試みとして、この宿題をe-mailで提出させ、英語教官は次回の授業でパラグラフごとにまとめたものを学生にフィードバックとして返し、要約の書き方についてコメントをした。(資料6)

又、内容理解の確認については専門教材の各トピックが終わるごとに、語彙、内容についてのテストを行った。最終的な評価は、これら4回のテストとThe Wild Sideのセルフ・リポート、e-mailでの要約文提出状況を総合的に点数化し、これに出席状況も加味して計算の上、行った。毎回の授業中の英語使用は両教官を平均すると5割程度である。

3. 3. 環境クラス

(1) 教材

教材は、専門分野から選んだものとしては、Who Will Feed China (人口問題を取り扱ったもの)、The Cloning of Dolly (クローン問題を取り扱ったもの)、Analyzing the Causes of Global Warming (建設系クラスと共通)、Rain Forests of Costa Rica (環境破壊について)の4つであり、それぞれに3-4回の授業を割り当てた。毎時間最初に各自のペースで読む一般科学的な教材として使用したThe Wild Side - Weird Scienceは建設クラスと共通である。

(2) 授業方法

各授業は以下のようなステップを踏んで行われた。まず最初に、学生は30分間、The Wild Sideの指定の箇所を各自のペースで読んだが、その際に関連重要語句の意味が説明された語彙のリストが配布された。これは知らない単語に学生が躓いてスムーズな読解が妨げられないようにするためである。読了後、英語担当教官によって簡単な説明が加えられた。

次に、その日の教材の内容に関して工学系教官が5-10分程度の簡単なイントロダクションを日本語で行った。その後で、学生は内容理解に必要な語句のリスト(工学系教官作成)が与えられたが、The Wild Sideの場合と同様、辞書引きなどに時間を費やすよりは、内容理解により多くの時間を使うことを眼目としたためである。次のステップとして、学生はグループで内容チェックのワークシート(英語教官作成)の解答を進めた。グループワークではお互いに質問がしやすく、英語力の異なる学生同士が助け合うことにより、一人で読むよりは英文をより良く理解できるようになると思われる。この間、工学部、英語の両教官は教室を回って、各学生の理解をチェックしたり、質問を受けたりしたが、内容に関わる質問については工学部教官が日本語で回答し、これは学生

の理解を大いに助けるものであった。最後に、学生は個々人のペースでリーディングを進め、学生たちの読解がある程度終わった時点で、英語教官がワークシートの解答をOHPで示し、英語で解説を加えた。このようにして、学生の解答に対してすぐさまフィードバックが与えられたわけである。授業中の使用言語は、全体として6割程度が英語であった。

4. 評価－問題点と今後の展望

本プロジェクトの評価に関しては、次の3つの形で意見が寄せられている。すなわち、1. 公開授業参観者からのフィードバック、2. 授業の最後に行った学生へのアンケート調査、3. 32B授業担当者の自己評価である。以下、順を追って述べることにする。

4. 1. 公開授業参観者からのフィードバック

2学期も余すところ半月程となった12月7日に、環境、建設系の両クラスで公開授業を行った。（機械系は担当教官の出張などにより、実現できなかった。）当日は、両クラス合わせて教官10名の参観を得たが、授業後の教室で担当教官を囲んで様々な意見が交わされ、さらに数名の教官からはe-mailによりフィードバックが寄せられた。

フィードバックのうち主なものを挙げてみると、①専門に関連する内容を取り上げることは学生の動機付けを高める点で評価できる、②教材が難しすぎるのではないかと、③グループワークは良い、④工学部教官が関わって内容説明を行うことは学生の動機付けを高めている、⑤何種類かのトピックをやるのではなく、一つのトピックをずっと読むではどうか、などであるが、TTの授業の実態を知ってもらい、今後、まだ実施していない専門系にこの授業方法を広める上で大変いい機会であった。

4. 2. 学生へのアンケート

授業の最後の時間にこのTTのクラスについて、学生に対するアンケート調査を行った。アンケート項目は、①工学部教官と英語教官のTTについてどう思うか（理解しやすいか、興味がわくか）、②教材について（難易度、興味深さ）、③補助教材について（ワークシート、語彙のリスト）、④The Wild Side－Weird Scienceについて、⑤グループワークについて（良い点、悪い点など）、⑥宿題について（かかる時間など）、⑦この授業を受けた後の英語力の変化について（読解力、リーディング速度、語彙力、構文・文法力、リスニング力、作文力、専門に関する知識量）である。実際には、クラスにより授業の内容が異なるので、

④、⑥はアンケート内容にも少し違いがある。ここでは、建設系クラスのアンケートの実物（資料7）と、主に3クラスの共通部分についての集計結果を巻末に添付してある。（資料8）

学生の評価をまとめてみると以下のようなものであった。①については、TTの方式のほうが解りやすく（どちらでもない30%を除いて、45%）、興味がわく（同33%を除いて、60%）という回答が多かった。②教材の難易度については、普通から難しいとした学生の方がやや多く、簡単だと回答した学生はほとんどいなかった。教材の興味深さについては、興味深いと回答した学生が全般に多かったが、教材によって少し変動が見られた。又、現状のようにいくつかのトピックを取り扱った方が良いか、それとも一学期間一つのトピックを読んだ方が良いかという問いに対しては、現状がよいと回答した学生が78%に上り、複数のトピックの方が好まれていることが解る。④は建設・環境系クラスについてのみの設問であるが、この回答を見てみると、それほど理解しやすいものではなかったが、内容は興味深く（70%）、ある程度達成感があった（47%）とされている。⑤グループワークについては、トピックごとにグループを変えてほしいという学生の方がやや多く、グループの人数は3－4人が大多数であった。⑥宿題については、クラスによって大分評価が分かれたが、建設クラスのe-mailで要約を提出する宿題はずいぶん時間がかかったようで、このクラスでは宿題に1時間以上かかると回答した学生が28人中20人であった。最後に⑦この授業を受けて、自分の英語力はどう変化したか、という設問であるが、これについてはやや予測と違う興味深い結果が出た。読解力、読解速度、語彙力、リスニング力についてはやや向上したと回答する学生が一番多かったが、文法力、作文力については変わらないという回答が一番多かった。予期しなかったのは、専門に関する知識が向上したと回答が「やや向上」と「かなり向上」を合わせると88%という高率であったことである。つまり、学生はもともと持っている専門的知識に結び付けて英語力を高めるというよりは、この授業を通して専門的知識そのものを身に付けていたようであり、我々担当教官が期待していた専門分野に関する背景知識はそれほどなかったということが解る。

以上のように、学生からの反応は総じてTTに対して肯定的であったと言えるが、このアンケート結果からも、適切な難易度のテキストの選択、ワークシートの内容などについては、改善の余地があることが解る。

4. 3. 担当教官の感想及び自己評価

(1) 工学部教官

まず、担当者の一方である工学部教官から寄せられたTTについての感想を以下、箇条書きの形で示しておく。²

- ・ 3年の1学期が終わった段階で持っている専門知識を考えると、初めて学ぶ内容が多く、背景知識に結びつける効果はあまり期待できないのではないか。（これは上記のアンケート結果⑦にも関連している。）今回は教材が難しすぎた。
- ・ たとえば1名の教官が建設工学全体を包括する説明は困難であり、専門教育の分化の程度により、方法を考慮するべき。
- ・ 教室に同時に2名の教官がいることへの戸惑いがある。
- ・ 学生が社会に出た後、本当に必要になる英語を十分に想定する必要がある。
- ・ 英語そのものを教える時間だけではなく、英語を勉強する意欲を高めるために多くの時間を割く。
- ・ 国際関係全般を把握し、自分の考えを発信することを英語教育の眼目にすべき。
- ・ 教材は学生自身が能動的に何かを作り出すためのものを考える。
- ・ ともかくも、学生の興味を引くことが一番である。

（2）英語担当教官

英語担当教官からの、今回のTTの試みに関する意見は以下のようなものである。

<良かったと思われる点>

- ・ 工学部教官と英語教官が共同的に授業作りに携わることにより、双方の立場をよりよく理解することができた。（工学部教官は語学教育のあり方についての理解を深め、英語教官は学生の研究分野について、又、それがどのように教えられているのかということについて、理解を深めた。）又、この理解に基づいて、両教官同士のコミュニケーションがとりやすくなった。
- ・ 工学部教官が英語の授業の中である一定の役割（具体的には、工学部教官の適切なイントロダクション、適切な語彙の選択と説明、学生の内容理解を助ける回答など）を演ずることにより、学生の英語理解が高まり、最終的には英語学習への動機付けを高めた。
- ・ 他の系の教官に対しても、TTの意義を問うことができた。

² この報告書を書くにあたり、3人の担当者にフィードバックをお願いしたが、うち1人は海外にいて今回返答を得ることができなかった。

＜改善すべき点＞

- ・ 学生の専門知識に対する予測が間違っていた。あまり知識をもたない学生も多かった。
- ・ 工学部、英語両教官の授業中の役割分担が不明確な部分があった。
- ・ 建設・環境系クラスにおいては教材の難度が高すぎた。
- ・ 内容理解のチェックをもう少しきめ細かくするべきだった。
- ・ 建設系のクラスについては、e-mail提出の宿題があったが、この処理についてはもう少しシステム化を行っておくべきであった。毎週の編集とフィードバックに相当な時間とエネルギーを必要とした。

4. 4. 今後の展望

今後、3. で指摘されたような問題点を一つ一つ吟味し、解決策を模索してゆかねばならないが、TTを4学年で行い、3年で学んだ専門知識につなげる形をとるというのも一つの方策である。又、語彙のリストについて、あまり役立たなかったとする学生が多かったが、これは、提供されたリストだけでは読解を進めることができなかったということであり、教材の難易度とも関係するだろう。さらに言えば、背景には専門的な語彙のみならず、一般英語的な語彙がかなり不足していることがあり、一般英語の訓練の不足ということも、改めて考えるべき課題であるように思う。

5. 結論

昨今、英語教育の世界においては、方法論もさることながら、何を教えるかという内容こそが重要な問題であるということが指摘されている。人は面白くないことには努力を払えないが、興味を抱くことに関しては意欲的に能動的に関わろうとする、という当たり前のことが語学教育においても、確認されているわけである。工学系大学に対するアンケート調査³でも明らかになったように、工学系大学の学生は英語学習への動機付けが低く、英語力全般に関してもなかなか伸張が望めない現状がある。まずは動機付けを高めなくてはならない。

この工学系教官と英語教官のTTは、英語の必要性をなかなか自覚できない多くの学生に現実を突きつけ、学生の英語学習への意欲を高め、上記のような低迷状況を打破する一つの可能性を示したと言えるだろう。又、大学においての

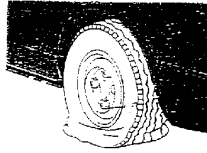
³ 科研基盤研究 (C) 「工学系大学における英語教育の現状解析と効率的システムの構築」の一環として1999年2月に全国の40の工業系大学を対象に行ったもの。

みならず、実社会に出て行った時に必要とされる英語力にまでスパンを広げ、実際の英語を学ぶという方向付けも与えられた。

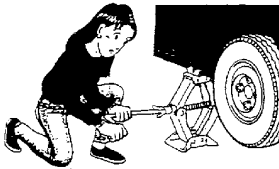
このような授業は、工学部教官の専門的な知識と洞察なしには成り立たず、又、英語教官の英語教育に関する経験とノウハウなしには、現実化しない。双方の努力と協力がうまく融合して初めて、実現にこぎつけることができる。色々な問題点や改善点を抱えながらも、ともかくもこのTTの授業が実現したということは、本学の英語教育の将来の方向を決める大きな第一歩であったと認識している。また、実現の過程で様々な話し合いを重ねるうちに、これまでややもすると不足していた工学部教官と英語教官間のコミュニケーションも深まり、お互いの考え方やニーズをよりよく理解することができるようになった。今後さらに、工学部における英語教育のあり方についてすべての教官の間でコミュニケーションを深め、より意味のある成果に到達するために、このTTの報告が一つの材料を提供できれば幸いである。

資料 1 - 1

I got a flat tire !!



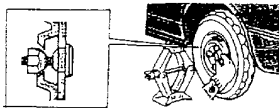
1. Make sure the wheels are blocked and get the necessary tools ready.
(Tools : Spare tire , Jack , Jack handle , Wrench)
2. Please the jack in the right position.
 - Take off hub caps if there is one.
3. Jack the car up by turning the handle clockwise.
 - Do not jack too high. (about 2-3 cm off the ground is best)



4. Remove the nuts.
 - Keep the nuts in one place.
5. Replace the flat tire with the spare tire.



6. Tighten the nut tentatively with the wrench and jack down the car by turning the handle counterclockwise.
 - Make sure the tapered end of nuts faces to the inside in the picture.



7. Tighten the nuts with wrench.
 - Tighten the nuts as shown in the picture.



in the case of 4



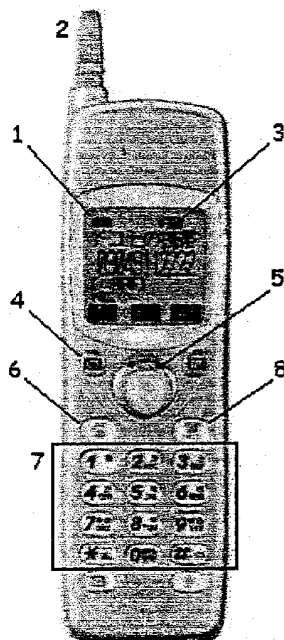
in the case of 5

資料1-2

PORTABLE PHONE INSTRUCTIONS

<Making a call>

1. Confirm the battery (1) of the portable phone is not empty.
2. Stretch the antenna (2) of the portable phone.
3. Confirm whether it is possible to send and to receive (3).
4. Choose other person. When the person's number is stored, press the MEMORY button (4) and select (5) it and press the transmission button (the green button (6)).
5. When not storing, dial a phone number including area code (7) and press the transmission button (the green button).
6. When the other person replies after the sound of summon, it is possible to speak.
7. When the conversation ends, hang up the portable phone (press the red button (8)).
8. Return the antenna to the origin.
9. Store the phone in a place where is will not be dropped.



資料 2

日本機械学会論文集

A編 (材料力学、材料など) 1997年6月

1. 316FR鋼のクリープ疲労損傷累積過程に関する研究
 2. 2種類の near- α チタン合金のフレッティング疲労特性
 3. 金属間化合物 TiAl 合金の高温疲労機構に果たす複合組織の役割について
 4. 「インターヒート」処理による球状黒鉛鑄鉄の複合組織化と疲労強度特性の診断
 5. オーステンパ処理球状黒鉛鑄鉄の長寿命域における疲労強度特性
 6. アルミナ基複合材料の疲労き裂進展特性
 7. フレッティング疲労マイクロき裂発生に対する限界相対すべり量について
 8. 窒化ケイ素の大気中およびトルエン中における環境の影響を受けた繰返し疲労下の微小表面き裂の進展挙動
 9. 繊維強化樹脂基複合材料の衝撃・圧縮破壊特性と水環境効果
 10. 環状き裂を有する円筒の一次元温度分布下応力拡大係数簡易評価式
 11. Aパラメータ法による Cr-Mo-V 鍛鋼のクリープ損傷評価における信頼性確保の検討
 12. トランスバースクラックを有する層間高靱性化複合材料積層板の応力および変位場解析
-
- ・ The Influence of Dual Phase on the Fatigue Mechanism of the Intermetallic compound TiAl Alloy at an Elevated Temperature
 - ・ Fatigue Strength of Austempered Ductile Cast Iron in a Long Life Regime
 - ・ Cycle Fatigue Crack Growth Characteristics of Alumina Matrix Composition
 - ・ Stress Intensity Factor of Circumferential Crack of Cylinders under Radial Temperature Distribution
 - ・ On Improving Dual Structure of Spherical Graphite Iron by "inter-Heat" Treatment and Examining the Fatigue Strength Property
 - ・ Environmentally Affected Small Cyclic Fatigue Crack Growth Behavior of Silicon Nitride in Atmospheric Air and Toluene
 - ・ Critical Slip for Fretting Fatigue Microcrack Initiation
 - ・ Delamination Induced by Low-Velocity Impact and Influence of Water Absorption Delamination and CAI of FRPs
 - ・ Assessment of Creep-Fatigue Damage Accumulation of 316 FR steel
 - ・ Study of the Guarantee of Reliability for Estimating Creep Damage by "A" Parameter Method in Cr-Mo-V Steel Forgings
 - ・ Analysis of Stress and Displacement Fields in Interlaminar Toughened Composite Laminates with Transverse Cracks
 - ・ Fretting Fatigue Properties of Two Near- α Titanium Alloys

資料 3

建設クラス 教材 1 の抜粋(実際には写真や図の入ったコピーを使用)

Drive across the world's longest suspension bridge and you'll be tempted to check the gas gauge to be sure you have enough fuel to get from one side to the other. You might also wonder about the wisdom of building Japan's grandest bridge in the middle of an earthquake zone. That may seem like a bad idea, but the bridge's construction has been a decades-old national dream - first proposed in the 1930s - that could only now be fulfilled thanks to today's technological know-how. When it opens on April 5, the Akashi Kaikyo Bridge will be the final link in a chain of spans that connects Japan's four main islands. Travelers will be able to transverse the country via a bridge network that already includes three of the longest suspension bridges in the world.

Everyone knew - or so they thought - that the nearest seismic fault was 90 miles away from the bridge site. So engineers from the Honshu-Shikoku Bridge Authority, formed in 1970, took the necessary precautions, designing the bridge to withstand an earthquake that would measure 8.5 on the Richter scale. Work began in May 1988 on the bridge, which ultimately would measure 12,828 feet, or 2.43 miles, in length. The center span alone is 6,529 feet, or 1.25 miles. The bridge links the main island of Honshu to the small island of Awaji, which, via another smaller bridge, is the gateway to Shikoku, home to 4 million people.

By comparison, the longest suspension bridge in the United States (and number six in the world) is New York's 34-year-old Verrazano-Narrows Bridge at 4,260 feet. And the Akashi Kaikyo Bridge positively dwarfs the 1,595-foot-long Brooklyn Bridge, which opened in 1883 as the largest suspension bridge of its time.

Despite periodic efforts by New York City dwellers to sell the Brooklyn Bridge to gullible visitors, it is still open to traffic 115 years later. The odds are good that the \$3.3 billion Akashi Kaikyo Bridge will last at least as long, because it has already weathered a crisis that would make any Brooklynite shudder.

On January 17, 1995, just after the cables had been set in place, nature delivered a big surprise: an earthquake measuring 7.2 in magnitude. The real shock was that the epicenter was only about 2.5 miles away, along a previously unknown fault line that actually extended under the center span. The earthquake smashed the nearby city of Kobe ["A wake-up Call from Kobe," Feb. '96], claiming 5,000 lives and destroying 100,000 buildings.

(A Bridge So Far, Popular Science, March, 1998)

資料 4

A bridge so far (3 面目)

[10] タワー

contractor[名詞]請負人

weld[動詞]溶接する

barge[動詞]

stack[動詞]

tier[名詞] 階層

[11] ケーブル架設

be strung

string[動詞]

catwalk[名詞]ダムの下流面や高い構造物の中腹に設けられて狭い通路。工事中または係員だけが使用するもので一般には公開されない。

[12] ワイヤー

envision[動詞]

spool[名詞]

haul [動詞]

[13] トラス

truss [名詞]トラス 直線部材の両端を全く摩擦のないヒンジで互いに連結して荷重を支える構造物。外力はすべて部材の連結点である節点に働くと考えて設計するのでトラスの部材には軸力のみが生じる。これをトラスの1次応力と言う。

[14] 工事の進行と完成

susceptible [形容詞]

buffet [動詞]

gust [名詞]

top [動詞]

資料5 ワークシート

A Bridge So Far

Sep.7th, 1999 name

1. Overview

Listening to the teacher's introduction of the article, take notes on the content.

2. Pre-reading questions

- 1) What is the name of the world's longest bridge?
- 2) Where is it?
- 3) When was it completed?
- 4) What type of bridge is it?

3. Vocabulary Study

4. Grammar Points

The bridge is the longest suspension bridge, fulfilling a century-old dream of linking the island of Honshu to the island of Shikoku.

In addition to the earthquake zone surrounding the bridge, the high winds associated with the region's typhoons, were another obstacle to construction.

The earthquake was a fitting test for a bridge built under tight restrictions.

The bridge towers alone are the tallest ever built.

5. Content questions

1. Why will we be tempted to check the gas gauge when we drive across the bridge? (P.1)
2. What made it possible to build this bridge? (P.1)

資料 6

Summary of 5-9

Sep.21, 1999

Paragraph 5

1.5. On January 17, 95, an earthquake measuring 7.2 in magnitude smashed the city of Kobe claiming 5,000 lives and destroying 100,000 buildings.

2.5. The Akashi kaikyo bridge was hit by a big earthquake on January 17 1995.

3.5. On January 17, 1995, the big earthquake happened near the Akashi Kaikyo Bridge.

4.5: On January 17, 1995, an earthquake measuring 7.5 in magnitude was in only 2.5 miles away from Akashi Kaikyo Bridge.

5. 5: The earthquake smashing the nearby city of Kobe in 1995 measured 7.2 in magnitude and brought a great damage and its epicenter was along a previously unknown fault line under the center span of the bridge.

6.5. On January 17, 1995, an earthquake measuring 7.2 in magnitude attacked Kobe. Fault line extended under the center span.

7.5. An earthquake measuring 7.2 in magnitude.

Paragraph 6

1.6. The towers and cable suffered no damage, and within a month, the redesigned girders accommodated the longer length of the bridge.

2.6. The earthquake caused serious damage to Kobe. But the bridge did little damage.

3.6. The Akashi Kaikyo Bridge suffered little damage.

4.6. Other than the slightly shifted of anchorage, there was no big damage of the bridge.

5.6: The damage of the bridge was to transfer the position a little, but fortunately the towers and cables suffered no damage.

6.6. The bridge did little more than stretch a little. the anchorage are the largest in the world.

7.6. The Akashi Kaikyo bridge's length sifted slightly, adding 2.6 feet.

Paragraph 7

1.7. The bridge had to safeguard against the buffeting caused by typhoon.

A 1-to-100 scale model constructed and tested in a new wind tunnel.

2.7. The Akashi kaikyo bridge was safeguarded earthquake by engineers.

3.7. From the test and studies of seismic activities, engineers devised a number of new approaches to bridge construction.

資料7

アンケート（英語32B 小山・細山田の授業について）

今学期の英語32Bのティームティーチングは、本学で初めて実験的に行われたものです。ついては、ティームティーチングの今後のあり方の参考にするために、皆さんの意見を聞きたいと思います。率直に、各項目に✓をしたり、記入したりしてください。無記名で結構です。

1. 通常の英語の授業と比べて、**team-teaching**で専門担当教官と英語担当教官の両方が同時に指導することについてどう思いますか。

	いいえ		普通		はい
	1	2	3	4	5
分かりやすい					
興味がわく					

2. 教材について

	各トピックの難易度					各トピックの興味深さ				
	簡単		難しい			つまらない		興味深い		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1 Akashi Kaikyo Bridge										
2 Frozen Ground										
3 Climate										
4 Phytocover										

今回は4つの別々のトピックを教材にしましたが、全体を1つの同じトピックの教材にすることも考えられます。これについてどう思いますか。

1. 現状でよい 2. 1つのトピックの方がよい 3. その他（理由：）

3. 補助教材は内容理解に役立ちましたか

	いいえ		普通		はい
	1	2	3	4	5
content worksheet					
grammar worksheet					
vocabulary list					

資料7

4. Self-Paced Reading について

	いいえ 普通 はい				
	1	2	3	4	5
わかりやすい					
興味深い					
達成感がある					

5. グループワークについて

1) グループワークの良い点、悪い点について述べて下さい。

良い点：

悪い点：

- 2) メンバーを変える最適頻度は？ 1. トピックごとに 2. ずっと変えない
3) グループの最適人数は？(○で囲む) 1 2 3 4 5 6

6. 宿題について

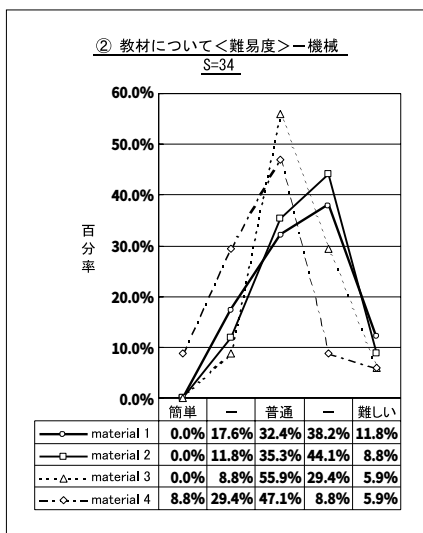
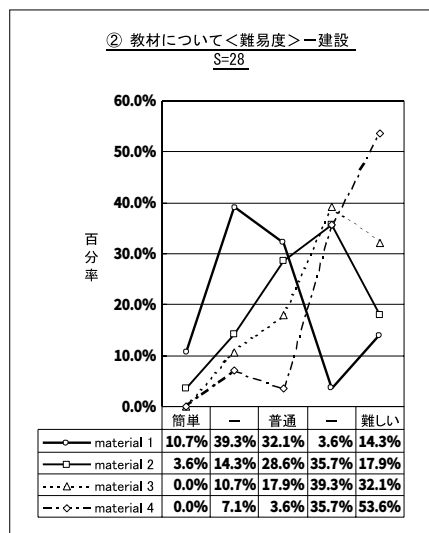
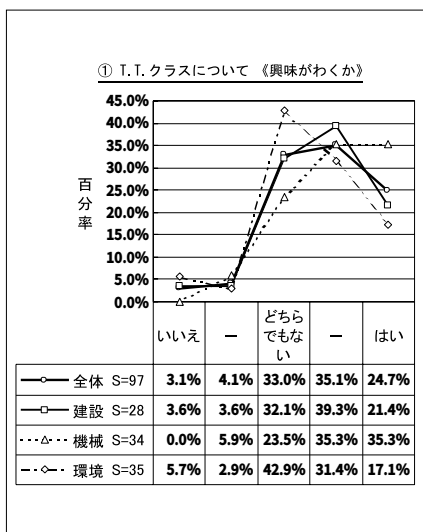
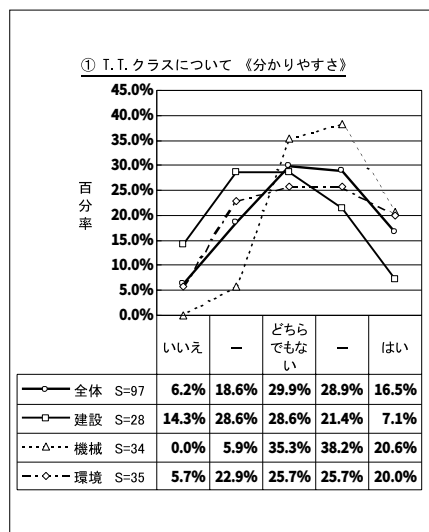
1. 通常、サマリー提出について、
 ① 内容理解の点で 1. 役立つ 2. 役立たない(理由：)
 ② e-mailでの提出 1. 良い 2. 良くない(理由：)
 ③ 負担度について(かかった時間)
 1. 30分以内 2. 30分から1時間 3. 1時間以上
2. 授業の前に教材を自分で予習する機会があった方が良いですか？
 1. はい 2. いいえ

7. 英語力の変化(32Bの授業を受けて)

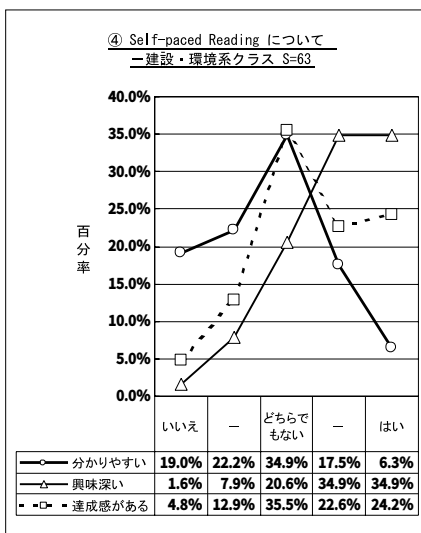
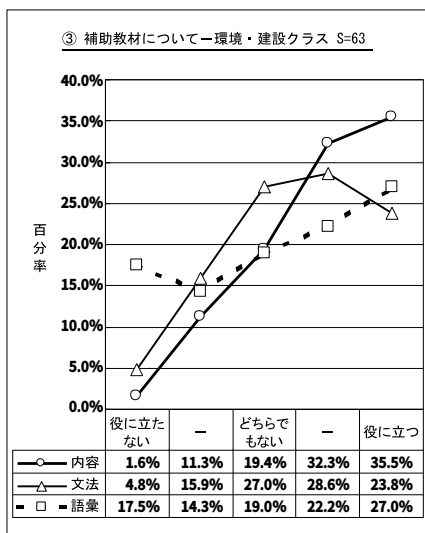
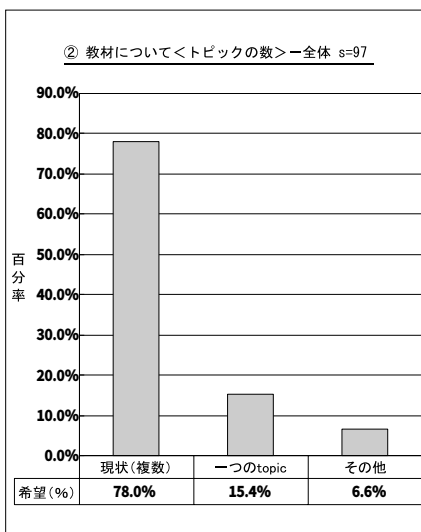
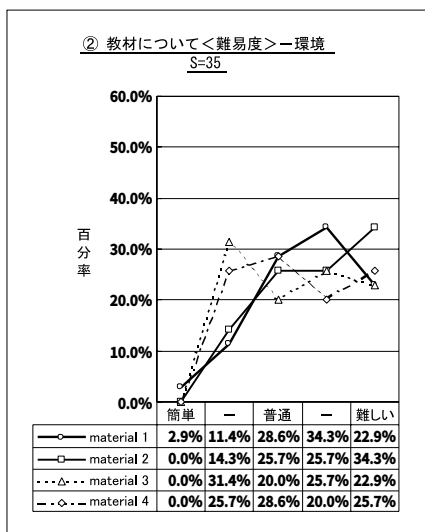
	低下した	変わらない	やや向上した	かなり向上した
読解力				
リーディング速度				
語彙力				
構文・文法力				
リスニング力				
作文力				
専門に関する知識				

最後に感想を自由に書いて下さい。

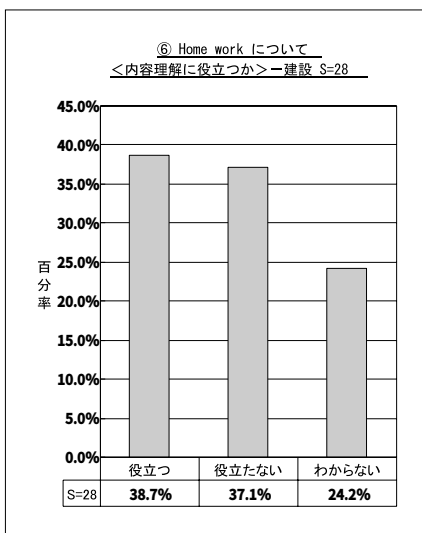
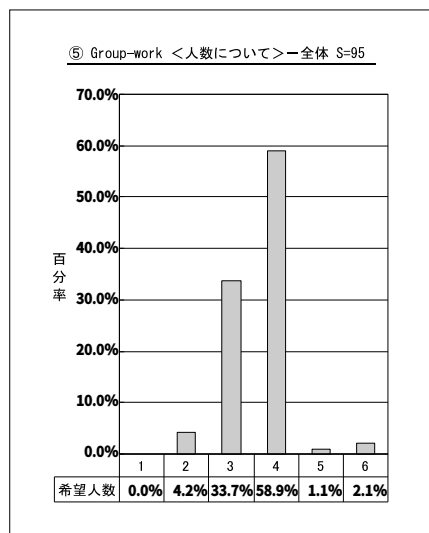
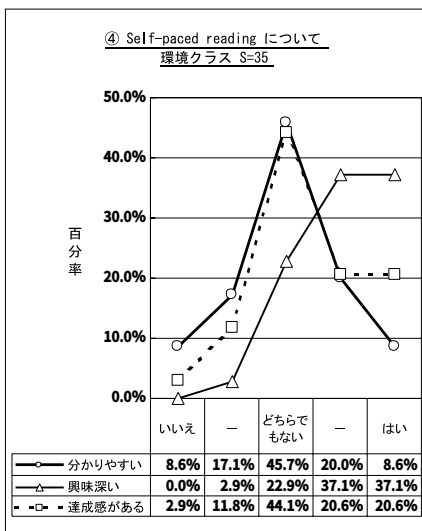
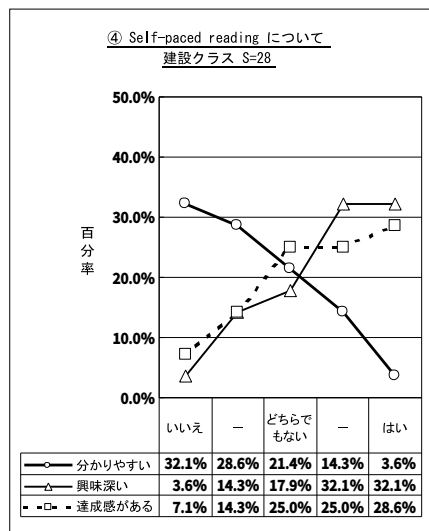
資料8 学生へのアンケート結果



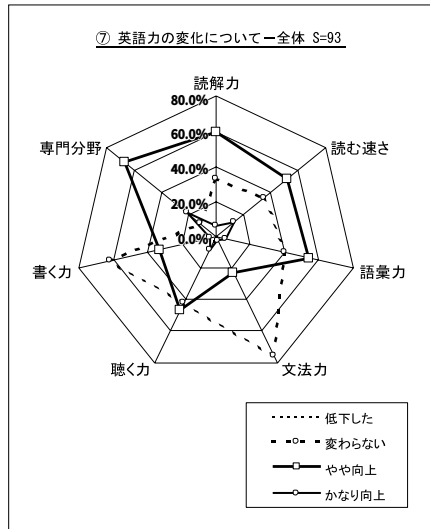
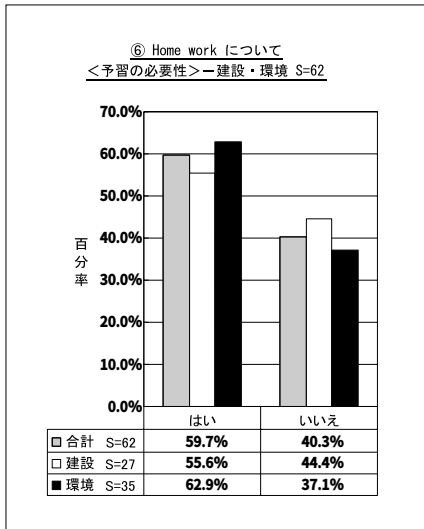
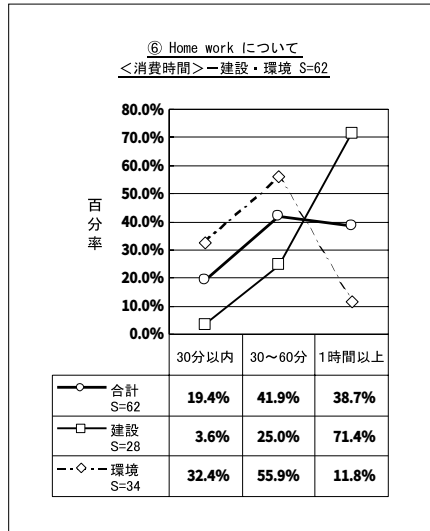
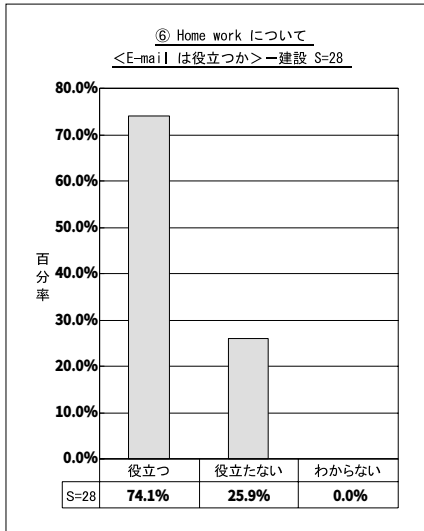
資料8



資料8



資料8



資料8

