

対面応答を重視した英語学習活動と発話収録装置の試作

原田康也 (harada@waseda.jp)

早稲田大学法学学術院教授・情報教育研究所所長

辰己丈夫 (tttt@cc.tuat.ac.jp)

東京農工大学助教授・早稲田大学情報教育研究所客員研究員

前野譲二 (joji@mnc.waseda.ac.jp)

早稲田大学 MNC 専任講師・情報教育研究所客員研究員

楠元範明 (moto@waseda.jp)

早稲田大学教育総合学術院助教授・情報教育研究所研究員

鈴木陽一郎 (yoichiro@totsu.co.jp)

早稲田大学メディアネットワークセンター特別研究員・東通産業株式会社

1. はじめに

文部科学省が 2002 年 7 月に策定・公表した『英語が使える日本人』戦略構想』や 2003 年 3 月に公表した同『行動計画』など、英語運用能力に対する社会の期待は高まっている。第一著者は、知的な対話のための英語学習を目指した『足場かけ』として、名刺サイズのカードに印刷した質問文を読み上げる質問者と、カードを見ることなく質問を聞いて応答する回答者と、時間配分を確認するタイムキーパーの三者の役割交代に基づくゲーム的な口頭での応答練習を提案した。¹

本発表では授業における学生の発話を記録することを通じて、この練習に対する学生の動機付けを高めるとともに、学習者の音声を記録することで後々の分析を可能とするように、無圧縮でデジタル収録することを目的として試作したマルチトラック・ハードディスク・レコーダを中心とする発話収録装置の試用経験について報告し、その運用上の可能性を検討する。

2. 電話を使用した口頭英語自動テスト

アメリカ合衆国カリフォルニア州に所在する Ordinate Corporation が運用する SET (Spoken English Test) -10 は、電話を通してシステムと 10 分間対話をする中で、英語のスピーキングとリスニングの技能を自動的に測定する試験である。受験に際しては、受験者ごとに個別化して用意された試験用紙（通常 PDF で提供される）と固定電話（携帯電話・ワイヤレス子機は不可）が必要である。試験用紙に印刷された個別の受験番号を用いて、受験者は終了後まもなく同社 web サイトから自分のスコアを知ることができる。試験担当者（教員・人

事研修担当者）は、自分の担当する受験者のスコア（回答音声の wave file の一部を含む）を一覧として閲覧・入手できる。総合点のほか、発音・流暢さ・語彙・構文の 4 項目についても、最低 20 点から最高 80 点までの 2 桁で表示される。総合点の標準測定誤差は 2.9 である。

2000 年度には、早稲田大学法学部で第一著者が担当する 1 年生必修英語 3 クラスの受講生 80 名ほどが、学年当初の 5 月・夏休み直前の 7 月・学年末 12 月の 3 回 SET を受験した。2002 年度には、4 月・5 月・7 月・12 月と受験した。受験した法学部 1 年生のスコアについて、概略以下のような傾向が見られる。²

- 1) 全体としてオランダの職業中学生(14 歳)より 30 点ほど劣る。
- 2) 20 から 80 の総合点で 40 を下回るのは小数 (1 割前後)、50 を上回るのは 2 割前後。
- 3) 58 を上回るものは、比較的長い英語圏での生活経験を持つ。
- 4) 個々の学生ごとのスコアは、1 回目と 2 回目では 3 前後の向上を示す場合が多いが、そのあとは安定している。

3. カードを利用した対面での応答練習

2002 年度には、試験用紙の裏面をアンケート用紙として、受験するたびに若干のデータや感想を記入してもらった。アンケートの回答や授業中の雑談の中で SET-10 全般について英語の質問に対して直

² 2000 年度に使用した SET は旧バージョンで、試験の構成も若干異なり、総合スコアは 2.0 から 8.0 の 2 桁で提示され、標準測定誤差は 2.0 であった。ここでは、簡略のため、旧スコアを以下の換算式で変換した結果に基づいて示す。

$$\text{新スコア} = (11.82 \times \text{旧スコア}) - 12.4$$

¹ 原田康也[1]・[2]・原田康也ほか[3]などを参照。

ちに英語で応答するという課題設定が難しいという感想だったが、自由回答式の最後のパートについては『日本語でも答えられない』という意見が多く見られた。実際、2000年度の試験結果を2001年度の春に聴取したところ、かなりの学生が自由回答式設問についてはまったく応答していなかった。

自由回答式設問に対して学生がもう少し応答できるように、相当する質問を多数用意し、エーワンのマルチカードに印刷した。話題として、類似問題のほか、簡単な自己紹介、早稲田大学の日常生活に密着した話題に加えて、TOEFL CBTの writing topics をそのままカード化したものも用意した。

使用にあたっては、学生を3人ずつのグループにわけ、質問文を印刷した名刺サイズのカードと相互評価シートを配布した。各グループの学生は1問ずつ交代で質問者・回答者・タイムキーパーとなる。質問者はカードに印刷された質問を2回読み上げる。回答者は質問が2回読み上げられてから8秒後に答えはじめ、その時点から30秒後に回答終了となる。タイムキーパーはこの時間を測定してキューを出す。各学生は相互評価シートの所定の欄に氏名・出席番号などを記入した上で、回答者となるたびに質問の番号を記入し、これに対する評価を質問者とタイムキーパーに記入してもらう。相互評価シートには、評価者（グループの他の2名）の署名欄も用意した。

1年必修の授業では、後期最後の授業時間3回のうち最初の30分を使ってこの練習を行った。このほか全クラス合同で実施した補講・補習（8回）では、90分の授業のうち前半40分から50分程度を応答練習にあて、残りの時間で回答の一つを200語から300語程度の文章にまとめるという作業を行った。

応答練習を実施して、いくつかの（再）発見があった。

- 1) 印刷されたテキストの音読がコミュニケーションの基礎訓練として重要であるという英語教育の基本的認識の再確認ができた。
- 2) コミュニケーション基礎訓練として『情報落差』を学習者の間に仕込む手法が一般的であるが、この応答練習においては、情報落差が自然に成立する。
- 3) 教科書の音読のように授業参加者全員が均一なテキスト情報にアクセスしている場面での音読とは異なり、質問者は回答者に聞き取れるようにカードの英文を読み上げることが期待される。
- 4) 回答者はカードを見ることができないため、英語による質問を聞き取ることに集中する必要がある。

- 5) 応答は回答者の好みや個人的意見であるため、質問者・タイムキーパーは評価のため回答者の応答の聞き取りに集中する必要がある。
- 6) カードを用いたゲーム的な課題であるため、応答時間制限など、現実的な対話状況に近い応答訓練が可能となる。
- 7) 通常のペア学習での応答練習では、質問者は質問内容を思いついて、それを意味のわかる外国語の質問文にまとめ、相手にわかるように発話することが求められている。通例この作業は負荷が高すぎて、教室での活動が活性化しない原因の一つになりがちである。

4. 発話収録装置

4.1. 発話収録装置の必要性

3人ずつのグループに分かれて応答練習を行うと、ひとつのクラスで5つから10ぐらいのグループが同時に発話することになる。教室を巡回していると、学生のやり取りは大方把握できる³が、学生の立場からすると、自分たちの応答練習がやりっぱなしになっているように感じる向きもある。成績にこだわり、努力が報われることを期待する法学部の学生の傾向からすると、英語が必ずしも得意でない学生でも、ビデオカメラなどを向けると必死になって英語で話そうとするのは自然である。

作文については、学年当初30分の時間でワンセンテンスを超えて書くことがほとんどできなかった学生でも、学期末には200語から400語ぐらいの文章作成を行うことができるようになる。この点は、個別の事例については蓄積したファイルから簡単に示すことができる。対面での応答練習についても、学年当初ほとんど質問に答えることができなかった学生が、学期の終わりには質問にそれなりに答えることができるようになってきているというような変化も授業担当者としては経験しているが、これを具体的に示すことは記録がないために難しい。

学生の音声応答への動機付けを高めるためにも、それぞれの運用スキルに応じて努力している学生を適切に評価するためにも、学習活動の効果を客観的に示すためにも、対面での応答練習を音声記録化することが望ましい。最終的には、個々の学生の英語学習到達度をさまざまな指標で示したうえで、書き起こしテキストだけでなく、実際の応答音声も含めた音声コーパス構築の必要性を感じるようになった。

³ いわゆるカクテル・パーティー効果もあり、5グループ程度の進行状況は正しく把握できる。

4.2. システム使用環境

2004 年度からの新カリキュラムにおいて、法学部の英語の授業は原則として 30 名程度を目安とすることとなった。また、研究代表者の授業は早稲田大学西早稲田キャンパス 14 号館 6 階 601 教室（語学教育実習室）にて実施することがこれまで多かった。本システムの仕様はこの教室での利用を基本に、一般の教室でも使用できることを前提として検討した。⁴

この教室はソニー製 LL システム LLC-2000MH をベースに構築され、教卓には SVHS・DVCAM・DVD・LD・CD・MD・カセットテープが用意され、各種媒体の音声教材をそのまま利用して LL 機能を活用した授業を展開することが可能となっている。設置してある学生用 PC は 42 台であるが、教室の床面積は縦 15m×横 15m で通常 100 名以上を収容するサイズの部屋となっているため、以下に記載するように、長めのマイクケーブルを用意することとした。

4.3. システム使用の前提と要求仕様

本システムは学生の音声を「特定の周波数帯の収録に特化した」・「圧縮された」状態ではなく、すべての周波数帯をカバーし録音できるよう、以下の点に考慮して構築した。

- 予算・価格と機能が見合っている
- 取り扱いと操作が簡単である
- 36 人（もしくは 12 グループ）のクラスで音声を一斉に記録できる
- 将来的な蓄積・解析・検索を容易にするため、無圧縮デジタルデータにて記録する
- 一般的な PC にて扱える標準フォーマットのデジタルデータとして記録する

廉価な USB2.0 接続の 2 チャンネル・オーディオ・キャプチャ装置を学生 PC の台数分購入することも検討したが、数が多くなるため、収納や取り扱いが煩瑣となり、動作不良や故障の散発的発生が想定されること、学生の操作に依存するため、ファイル保存の不備やファイル名の不統一などが想定されること、同期が取れないこと、以上の理由で記録の確実性が期待できないことなどから、以下のシステム構成を検討した。

4.4. システムの主な構成

本システムは、アレシス製ハードディスクレコー

⁴ 教室設備に連動し、LL から個別に音声を取り込むことができれば運用が簡単だが、現状の LL システム、CALL システムには学生の音声をそれぞれ独立して出力・記録する仕組みがない。

ダ 1 台、同社製マイク 8ch フェーダ 2 台、ソニー製マイクロホン 12 本、マイクケーブル 12 本、可動式機器保管庫によって構成される。

マイクロホンをマイクケーブル経由にてマイク 8ch フェーダに接続し、増幅した音声をハードディスク DAT レコーダに収録する。

4.4.1. 本システムの特長

システムの中核であるハードディスク・デジタル・オーディオ・レコーダはサンプリングレート 96kHz 24 ビットリニア PCM にて 12トラック同時記録、サンプリングレートを 48kHz に下げることによって、24 トラック同時記録を可能にしている。サンプリングレート 96kHz というのはプロミュージシャンらが使用するレコーダなどにも利用されている品質⁵であり、高音質記録が本システムの特徴である。

操作性も通常のテープレコーダのように録音ボタンと再生ボタンを同時に押すことで記録が始まり、停止ボタンで停止する。

音声記録には 3.5 インチ IDE ハードディスク（5400rpm 以上）を使用する。市場で最も多く流通しているため、安価に入手でき、たくさんのサンプルを取り込むことが可能となる。このハードディスクを前面から簡単に取り外し、インターフェースユニットをとりつけると IEEE1394 のドライブとして PC と接続、PC から内部のデータをアクセスすることが可能となる。⁶

最大 5 台までシンクロすることができるため、5 台の構成とすれば $5 \times 24 = 120$ トラックの同時記録が可能である。学生ひとり 1 トラック割り当てた場合、1 台で 24 人まで、2 台で 48 人までのクラスサイズで使用可能である。⁷

マイクロホンは会話の繊細な声をノイズに埋もれることなくクリアに記録することが可能となるよう、価格と性能が適合した製品としてソニー製バックエレメントコンデンサーマイクロホンを選定した。

4.4.2. 本システムの主な仕様

- アレシス製ハードディスクレコーダ
24 トラック同時録音（44.1/48kHz）
12 トラック同時録音（88.2/96kHz）
記録メディア：標準 IDE ハードディスク

⁵ CD が 44.1kHz、DAT が 48kHz、DVD は 196kHz

⁶ 本体には Ethernet ポートが用意され、IP アドレスを設定することによってネットワーク経由でもデータをコピーすることが可能となっている。

⁷ マルチトラックレコーダは、このほかにもさまざまな機種が市場に存在するが、価格面・音質・同時録音可能トラック数のバランスが優れた製品といえよう。

(5400rpm 以上)、ホットスワップ
10GB 録音時間：
24トラック (48kHz) にて 45分、
12トラック (96kHz) にて 45分
量子化ビット数：
24 ビットリニア PCM エンコーディング

音響特性

周波数特性：22Hz～44kHz±0.5dB

歪率：0.003%以下

S/N比：112dB 以下、A-weighted

ダイナミックレンジ：144dB (digital in digital out)、103dB (analog in analog out A-weighted)

- アレスシ製マイク 8ch フェーダ (アンプ)
周波数特性：10Hz～65kHz、+0/-1dB (ノミナルレベル時の入出力)
- ソニー製マイクロホン ECM-360
周波数特性：50Hz～16kHz
正面感度：-46dB±3dB
ダイナミックレンジ：100dB 以上
S/N比：68dB 以上

4.5. 試用経験と運用上の課題

事前の検討では、他グループの学生の音声が入ってクリアな収録が難しいのではないかと予想していたが、授業で試用し、収録を始めながらヘッドホンでモニタリングしたところ、予想以上にクリアな音声で、人間が書き起こしなどの作業をする上ではまったく問題ない音質であることが実感できた。⁸

学生もマイクを手にするだけで、発音に注意しつつ、できるだけわかりやすく質問し、時間に注意しながら応答しようと心がけている模様である。

試用時まで予想しなかった点に、マイクスイッチの操作がある。学生が手に持っているとき、オンオフを (癖のように) 繰り返し、話し終わった瞬間にスイッチを切って音声途絶えるという状況が多数発生した。⁹

チャンネル数ならびに音質のためにマイクと 8ch フェーダの間を堅牢なケーブルで接続しているが、教室が比較的大きいことから、10メートルのケーブル 6本と 15メートルのケーブル 6本を用意し、これを可動式保管庫の横蓋に収納するようにしている。授業開始前にマイクを設置し授業終了までにマイクとケーブルを撤収するにはかなりの手間がかかり、日常的に使用するには TA などの手配が必須となる。

⁸ 再生すると、教室での喧騒が想像できないほどである。

⁹ スイッチのないマイクがあればそれを採用したかったところである。

今後は、マイクと 8ch フェーダの見直しにより品質の向上を目指しつつ、マイクケーブルの取り回しが簡単にできるような仕組みを考えていくことにより、誰でも高音質な録音が可能となるよう、さらに検討していきたい。

5. 謝辞

本稿は原田ほか[4]を簡略にまとめなおした報告である。ここで報告した発話収録装置の試作にあたって早稲田大学特定課題研究助成費 (一般助成) 課題番号 2004A-033『大学英語教育高度化のための外部試験を活用した学習者プロファイリングの研究』(研究代表者：原田康也) による助成を受けている。また、2005年度の試用に当たっては、早稲田大学 2005年度特定課題研究助成費 (特定課題 B) 課題番号 2005B-022『英語教育高度化に向けた学習者プロファイリングとマルチモーダル学習者コーパスの研究』(研究代表者：原田康也) による助成を受けている。

本稿の前半で言及している SET に関連する研究は 1999年から 2002年に実施された KDD 株式会社 (現 KDDI 株式会社)・株式会社 KDDI コミュニケーションズ(現株式会社 KCOM)・株式会社 KDD 研究所 (現株式会社 KDDI 研究所) と早稲田大学メディアネットワークセンターの共同研究「生涯学習サポートシステムにおけるネットワーク利用環境技術に関する研究」のサブテーマのひとつ「コンテンツ動的作成システムを利用したネットワーク上での自習環境の試作と学習効果の検証」の一環として実施されたものである。

6. 参考文献

[1] 原田康也, 「エーワンのマルチカードを用いた英語応答練習」, 情報処理学会研究報告 CE-69-3 pp.17-22, 情報処理学会, 2003年5月16日。

[2] 原田康也, 「学生主体の学習活動におけるコミュニティ形成支援ならびにプロジェクト進行管理支援」, 平成 16年度情報処理教育研究集会講演論文集, pp. vii-x, 名古屋大学主催・文部科学省後援, 2004年11月26日。

[3] 原田康也・辰己丈夫・前野譲二・楠元範明, 「リテラシとしてのプロジェクト管理」, 情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Reports 2005-CE-78 (17), 情処研報 Vol. 2005, No. 15, pp.121-128, 社団法人情報処理学会, 2005年2月18日。

[4] 原田康也・辰己丈夫・前野譲二・楠元範明・鈴木陽一郎, 「対面での応答を重視した英語学習活動と発話収録装置の試作と試用」, 情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Reports 2005-CE-80 (4), 情処研報 Vol. 2005, No. 62, pp.25-32, 社団法人 情報処理学会, 2005年6月18日。