

国際技術者養成のための ICT 応用教育を目指して

佐藤 徹哉*

1. はじめに

2010年に母校の神戸高専の教員となり9年になる。2009年末に恩師から推薦いただいて公募に応じた際に掲げたテーマが『次代を担う国際技術者養成のための ICT 応用教育工学に関する研究』であり、ねらいは『ICT 技術を教育工学分野で活かし、独自の教育手段（ツール）開発とその実践実験を通して、グローバルに国際協業を推進できる技術者を養成するとともに、教育の産業としての競争力を高め、留学生の増加などの形で国内市場／国内開発力の強化にも寄与することを目指して研究に取り組む』こととして研究計画を述べて着任することができた。以降9年経過した今も同じテーマに取り組んでいる⁽¹⁾。

2. 国際技術者養成の重要性

筆者が国際技術者養成の重要性を確信するに至ったのは、松下電器産業(株)(現パナソニック(株))の本社研究部門に在籍していた1999年に、研究部門内の公募研修で米国を訪問したのがきっかけであった。研修テーマは全く自由であったが、私は当時の研究テーマであった有機 EL ディスプレイ分野の研究者を訪ねて議論を深めるという内容で応募し、4週間の特別休暇と30万円の特別支援金を受賞することができた。ただ、訪問先では社内で取り組んでいる未発表の内容を話すわけにはいかないので、国内の学会などの公開の場で語られていることのレビューを話したところ大変好評で多くの研究者と膝詰めの交流ができた。この経験がさらなる研究の発展につながったことから、今後わが国も米国のように世界中から人財を集めて切磋琢磨で発展していくためには国際的に協働できる技術

者たることが必須と確信するに至った。同年に全社英語ディベート大会で準優勝したこともあって、その後次第に後進の指導に携わる機会も増え、教育研究への思いも募るなかでの恩師からのお誘いに運命的なものを感じたのであった。



3. ICT 技術を活かすねらい

国際技術者教育に ICT 技術を活かすねらいは、プリンターやディスプレイの要素デバイス研究に打ち込んだ本社研究部門での経験に加え、2002年からライカカメラ社との協業でデジタルカメラ事業を立ち上げるなかでもその重要性を実感した。

わが国の ICT 技術は、2次産業における製品開発のなかで培われてきたが、1999年に(株)NTTドコモがiMode携帯を発売してサービス／ソリューション提供による課金ビジネスを立ち上げると2年間で加入率50%を超え、当時のインターネット商用利用としては世界でも類を見ない大規模な成功として注目を集めるなど、1次産業の効率化も含めた3次産業（サービス／ソリューションに対して対価を得るビジネス）への利用でも先導的な役割を果たしてきた。筆者もデジタルカメラの開発／商品企画に携わるなかで、デジタルカメラを製造・販売するだけでなく、新たなユーザーエクスペリエンスを提供できるサービスとして、世界で初めて撮影地名を写真とともに記録し、手軽に整理できるソリューションを発表した⁽²⁾。これは撮影地で最寄りの携帯基地局との通信により特定の位置情報

* 神戸市立工業高等専門学校 (Kobe City College of Technology)



世界初の撮影地名で整理できるデジタルカメラ

を取得することで実現したものであるが、さらに携帯端末で写真にコメントを加えるなどの処理を行えるようにして発売した^{(3)~(5)}。

このようにわが国は、ICT 技術のなかでも携帯電話やデジタルカメラなどのモバイル機器の分野では、通信とデータ処理という二つの要素技術を新たなユーザーエクスペリエンスに結実させるサービス/ソリューション開発においても先導的な役割を果たしてきた。そこで今後わが国で国際技術者養成のための教育を推進するなかでも、ICT 技術を活かすことを目指して本テーマを掲げた。

4. 高専の授業での取り組み

高専の役割は、若年からの技術者教育により、次代を担う技術者を養成することにあるが、従来から注力されてきた専門知識（座学）と実験・実習を通じた実技のシナジーを活かした教育の効果は評価されている一方で、英語を苦手と感じる学生が少なくないという課題もある。そこで筆者は、若年から身近な商品と関連の深い専門知識を国際共同開発の現場で通用する英語で学ぶことにより、専門学習と英語学習のシナジーを活かした効果的な国際技術者教育を実現できるものと考えた。具体的には専門教科のなかでもスマートフォンに代表される身近なデジタル機器との関連性から興味を感じやすい ICT 技術を学ぶ教科としてデジタル電子回路に着目して、2 年生から英語の教科書を用いた授業を行っている。その詳細は他所に譲るが、もともと ICT 技術に興味がある学生が多いこともあり、技術教育と英語教育のシナジーが発揮できている⁽⁶⁾。このことから、研究においても ICT 技術を活かした英語教育ツールの開発に取り組むことは高専生に適していると考えている。

5. ICT 技術を活かした英語教育ツールの開発

まず英語教育ツールとして英単語学習アプリを対象として取り組むことにしたのは、これから英語力を伸ばさねばならない学生にとって単語力が重要な基礎であることに加え、各単語の品詞や使用頻度に基づくレベル分け、単語の文字数、単語の定義文の文字数などを活かした分析が行いやすいという面も考慮したからだ。

2010 年に着任して最初に ICT 技術として活かしたのはスマートフォンで、研究プラットフォームとして携帯電話は高価であったので、安価な携帯音楽プレーヤ（iPod touch）で iPhoneOS（現 iOS）アプリとして開発した。スマートフォンを用いることで、回答の正誤だけでなく、単語の定義文を表示してから回答までに要した時間も回答ごとに記録可能であるため、単語のレベル、単語の文字数、単語の定義文の文字数などとの関係も分析可能なシステムとすることができた⁽⁷⁾。

2 番目に導入した技術は、iOS 端末と Bluetooth で接続した脳波センサーから得られる集中度とリラクセーションのデータ記録で、出題/回答の状況に応じた学習者の取り組み状況を押し量れるシステムとすることができた⁽⁸⁾。

3 番目としては、安価になった Android 端末にシステムを移植し、TextToSpeech によりリスニングによる英単語学習を可能とした。また、学習者の取り組み状況を把握するための情報として、端末の保持状態を知るために Android 端末の加速度センサーの情報も同時に記録して分析可能なシステムとした⁽⁹⁾。

4 番目には、積極的に学習者の集中度を高める試みとして、2 台で競い合って回答できる対戦モードと、アニメーションキャラクターが取り組み状況に応じて叱咤激励するアバター表示を行うモードを導入し、学習者の取り組み状況を把握するための情報として脳波センサーから瞬きの情報も同時に記録して分析可能なシステムとした⁽¹⁰⁾。

5 番目には、学習者の取り組み状況を把握するための生体情報分析を強化する目的で、心拍情報に着目し、脈波情報（脈拍数、血中酸素飽和度など）と、さらに学習者の顔面温度分布も記録できるシステムとした⁽¹¹⁾。

6 番目には、ボタンタッチで行っていた回答をスピーキングで行うことを目的として、Amazon Alexa にシステムを移植し、脳波/脈波などの生体情報のみを Android 端末経由でサーバ上のデータベースに統合するシステムとし、加えて脈動波形の解析から学習者のストレス度合いをリアルタイムに推定できる機能も導入した⁽¹²⁾。

6. ICT 応用教育としての到達点

これまで上述のように、出題/回答面ではスマートフォンのタッチディスプレイを用いた定義文表示による出題とボタンタッチによる回答から、TextTo-Speech によるリスニング問題としての出題、Amazon Alexa を用いたスピーキングによる回答を実現した。学習者の取り組み状況を把握するための情報としては、回答の正誤や要した時間だけでなく、端末の保持状態を反映した Android 端末の加速度センサー情報、脳波、脈波、瞬き、顔面温度分布の記録と分析を実現した。加えて、学習者の集中度を高める試みとして、2 台で競い合っただけで回答できる対戦モードと、アニメーションキャラクターが取り組み状況に応じて叱咤激励するアバター表示を実現した。いずれも本校学生が興味を抱く新しい技術を活かしたものであったこともあって熱心に取り組み、本校学生の卒業研究として適したテーマであったと考える。しかしながら、ICT 技術を教育に応用するというシステム開発としては一定の成果が得られた一方で、開発したシステムを実際の教育に用いてデータを収集し、しっかりとした分析を行うことで新たな教育工学分野の知見を見いだすという教育実践研究としては、緒に就いたばかりというのが正直なところである。

7. 今後の展望

母校に着任して 9 年間同じテーマで取り組ませていただいて、教育実践研究は緒に就いたばかりというのは決して褒められたものではないと反省を深めているところであるが、取り組んでいる学生によると『新しい技術を教育に応用するシステム開発が興味深いだけでなく、開発したシステムを用いての英単語学習そ

のものもおもしろい(知らず知らずのうちに力がついているような気がする)』とのことであるので、今後は教育実践実験の被験者数を増やして、しっかりとした分析を進めたい。

8. おわりに

筆者の拙い経験に基づく思いから始めた国際技術者養成のための ICT 応用教育工学に関する研究であるが、若かりし頃の初めての米国渡航時と同様に国内外を問わず学会で発表させていただくたびに多くのご指導を頂戴することができた。研究に取り組み、発表させていただいた学生にとっても有意義な経験であり大変感謝している。膝詰めの議論を深める経験を通して、次の進展につなげていくのが学会活動の良いところであると心得るので、今後とも忌憚のないご示唆を頂戴できると幸甚です。

参 考 文 献

- (1) <http://www.kobe-kosen.ac.jp/~tesato> (参照 2019.2.22)
- (2) 松下電器産業(株)開発発表, CEATEC2003, 2003/10/7
- (3) 佐藤徹哉他/松下電器産業(株): 画像処理システム, 画像処理方法およびこれに用いられる撮像装置, 日本国登録特許公報第 4158538 号, 2003/1/29 出願, 2008/10/1 発行
- (4) 津田啓夢: “松下電器, LUMIX 向けの PHS 接続アダプタをデモンストレーション”, ケータイ WATCH, (株) Impress Watch, 2004/02/16, http://k-tai.impress.co.jp/cda/article/news_toppage/17628.html (参照 2019.2.22)
- (5) パナソニック(株): “商品カタログ情報”, <http://panasonic.jp/support/product/video/01/DMW-WT1.html> (参照 2019.2.22)
- (6) 佐藤徹哉: “電気工学科における専門教科で英文教科書を用いた若年からの国際技術者教育の試み”, 日本高専学会誌, Vol. 23, No. 1, pp. 3-6 (2018)
- (7) Nishida, Y., Sato, T., Dept. of Electrical Engineering et al.: “A study on ESL learning in early engineering education using smart phones”, Proceedings of E-Learn2011, pp. 337-342 (2011)
- (8) Itakura, S., Kira, T., Suehiro, S. et al.: “A study on ESL learning in early engineering education using smart phones linked with brainwave sensor”, Proceedings of E-

- Learn2013, pp. 798–804 (2013)
- (9) Kurata, Y., Funahara, N., Hayashi, J. et al.: “Development of an experimental platform for English vocabulary learning in early engineering education using smartphones”, Proceedings of E-Learn2015, pp. 1493–1498 (2015)
- (10) Kurata, Y., Minayoshi, D., Morioka, S. et al.: “Development of a gamificational experimental platform utilizing a fighting game style learning and an avatar encouragement for English vocabulary building application on smartphones”, Proceedings of E-Learn2016, pp. 1195–1200 (2016)
- (11) Shimmura, R., Konishi, R., Nakajima, K. et al.: “Development of a versatile experimental platform for English vocabulary learning based on extended biometric information analyses”, Proceedings of E-Learn2017, pp. 850–855 (2017)
- (12) Masaki, T., Nakahara, T., Nankai, H. et al.: “Utilization of AI voice interaction for educational experiment system based on biological data analysis”, Proceedings of E-Learn2018, pp. 53–58 (2018)