

初心者でも比較的容易に制作できる 合成音声付コンテンツ制作の試み

穂屋下 茂^{1,2}, 梅崎 卓哉¹

A Trial of Production of Contents with Speech Synthesis that Even a Beginner Can Comparatively Easily Produce

Shigeru HOYASHITA, Takuya UMEZAKI

要 旨

教育全般にeラーニングをもっと導入しやすくするためには、eラーニングコンテンツの設計・制作が比較的容易で、しかも安価に制作できることが肝要である。本研究では、大学のPC演習室の環境を利用して、WordやPowerPointが使える程度の学生で、簡単な音声付電子書籍、確認問題、レポート課題などを制作することを試みた。電子書籍に用いる音声は、Wordの読み上げ機能を利用した音声合成で作成した。また、分野ごとに多数の確認問題を作成し、シャッフルして多くの分野から出題できるようにして、スマートフォンなどでも受験できる検定モデル例を構築した。本稿では、一般的なPC演習室で、初心者でも制作できるコンテンツ制作を試みた実践教育について報告する。

キーワード：eラーニング，コンテンツ，合成音声，電子書籍，確認問題，LMS

1. はじめに

学校・大学の授業や生涯学習環境を、誰でも容易にeラーニングを導入できる環境に近づけていくためには、eラーニングコンテンツ（以下、コンテンツと記す）を共有しやすいLMS（Learning Management System）環境が構築でき、コンテンツの設計・制作が比較的容易で、しかも安価に制作できることが肝要である。本研究では、大学のPC演習室の環境を利用して、授業の一環として、著者の一人が監修した『久米島物語』¹⁾をコンテンツ化する試みを行った。

本授業で必要とするICT活用スキルは、WordやPowerPoint（PPT）が使える程度であればよく、特に先進的メディア活用スキルに長けた学生のみを対象としない。また、LMSは誰でも使えるMoodle創設者らが提供するMoodleCloud²⁾の利用を想定し、コンテンツは最新バージョンのMoodleに則したものにした。音声は、Word等の読み上げ機能を使っ

¹ 佐賀大学全学教育機構

² 責任著者

た音声合成により作成することにした。

2. 本研究の目標

著者らは、eラーニング活用教育環境³⁾やケース教材を利用した主体的学び⁴⁾などの先進的教育環境の広がりを目指した教育研究を推進している。その一環として、久米島の地方創生実現の様子等を1冊の本『久米島物語～挑戦する地方創生実現モデル～』にまとめた(図1)。本研究では、この本をコンテンツ化することを試みた(表1)。

LMSはMoodleを利用する。コンテンツ制作に関しては、高価な動画編集機器・ソフトウェアや専門的な知識・スキルが無くても、誰でも持っているようなパソコン(PC)でコンテンツが制作できるものにする。コンテンツの制作レベル(能力)を低くして、制作負担を減らすことができれば、eラーニングの利用環境の広がりに貢献できる。

コンテンツ制作を教育に導入すると、完成するまでの制作過程や努力等が本人にも周囲の者にも見えやすくなるので、主体性や創造力を育むことができる。同時に、制作したコンテンツを実際の授業の補助教材として使ってもらえるなどの目的が明確になれば、満足するコンテンツを完成させようとする意識が高まり、学生の就業力育成に繋がる。



図1 コンテンツ化を試みた本『久米島物語』

表1 久米島物語のコンテンツ化分担
(○本文 ◇インタビュー書き起こし)

- (0) はじめに
 - 目次
 - コラムA: 那覇から久米島までの島々
 - コラムB: 久米島ホテル館を訪ねて
 - コラムC: 水田がサトウキビ畑に
 - コラムD: 用之助港との不思議な出会い
- (G1) 久米島の概略
 - 久米島めぐり
- (G2) 久米島プロジェクト
 - ◇久米島町長の話
 - ◇町役場プロジェクト
 - 海洋深層水の利用効果
 - ◇化粧品メーカー
- (G3) 海洋深層水産業と海洋温度差発電
 - ◇沖縄県海洋深層水研究所
 - ◇佐賀大学海洋温度差発電施設の説明
 - ◇海洋温度差発電施設の案内
 - ◇海洋エネルギー研究センター久米島サテライト
 - ◇展望(海洋深層水の利用等)
- (G4) 久米島の農業と近代化
 - 農業
 - ◇久米島の農業と水産業全般について
 - ◇久米島製糖工場
 - ◇深層水を使ったハウレンソウ
- (G5) 久米島の水産業と近代化
 - 水産業
 - ◇モズクの養殖と加工
 - ◇カキ養殖事業
- (G6) 沖縄が生んだ酒「泡盛」
 - 沖縄が生んだ酒、泡盛
 - ◇久米島の久米仙
- (G7) 伝統工芸「久米島紬」
 - 久米島紬(伝統工芸)
 - ◇久米島紬
 - ◇久米島紬の里 ユイマール館
- (G8) 久米島の歴史・文化
 - 久米島の歴史・文化
 - ◇久米島の文化、風習
 - ◇民俗芸能
 - ◇久米島の文化
- (G9) 久米島の観光資源
 - 久米島の観光資源
 - ◇久米島によこそ
 - ◇ハテの浜
- (G10) 沖縄で神様と呼ばれた男
 - ◇沖縄の近代化を図った佐賀県人
 - 「第11代齋藤用之助」

3. コンテンツの設計・制作

3.1 Moodle とコンテンツ

Moodle はオープンソースの e ラーニングプラットフォームで、Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment の頭字語である。同種のシステムの中では比較的多くのユーザ数を持つ。Moodle は、様々の活動やリソース（フォーラム、フィードバック、課題、小テスト、投票、URL リンク、ファイル、ブックなど）の機能を持っていて利用しやすい（表 2）。本研究で利用した Moodle サイトには、3 つのコース、①学生権限コース、②教員権限コース、および公開に向けての③統合コースを設けた（図 2）。また、MoodleCloud を利用すると大学等でなくても比較的安価に維持できる。④公開コースは MoodleCloud 上に置いて、③統合コースをバックアップ・リストアし、誰でも利用できるようにする。

コンテンツは、一般の PC 演習室等（図 3）で比較的容易に制作できるものに限定する。今回、学生が教員権限で制作するコンテンツは、電子書籍（合成音声付テキスト）、確認問題（多肢選択問題、穴埋め問題、組合せ問題）、レポート課題である。これらのコンテンツは、学校教育や生涯学習等での利用を目標にして、より質の高いレベルのものを目指して制作することにした。

表 2 LMS（Moodle）の機能

<ul style="list-style-type: none"> ・フォーラム <ul style="list-style-type: none"> 掲示板（教員のみ投稿可） 談話室（学生も投稿可能 → 質疑応答可能） グループ内での情報共有（作成した資料置き場、提出等） ・評定・ログ（進捗状況、学修時間等把握） ・様々の学習教材の提示（リンク） ・資料配布（PPT, PDF） ・投票（クリッカーの利用、作業分担） ・フィードバック（授業前アンケート、授業後アンケート）
<ul style="list-style-type: none"> ・電子書籍（テキスト、読み上げ「合成音声」、写真等） ・確認問題（多肢選択問題、穴埋め問題、組合せ問題） ・課題（根拠や各人の考え、感想等の提出）

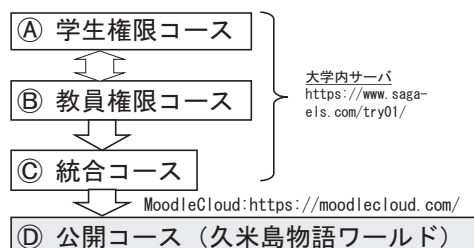


図 2 使用する Moodle サイトとコース



図 3 PC 演習室で作業する学生ら

3.2 スケジュール

1 回目の授業では、科目「教育デジタル表現」のシラバスの説明の他、Society 5.0 の教育対応⁵⁾、反転学習、アクティブ・ラーニングについての説明等を行った。

2～5 回目の授業では、学生権限での Moodle の使い方 (図 4)、Moodle アプリをインストールしたスマートフォン等での視聴、インストラクショナルデザインの説明、教員権限で各種のコンテンツ (フォーラム、アンケート、URL リンク、資料提示、投票、確認テスト、レポート課題等) の制作体験等を一通り行った。図 4 の項目「教育デジタル表現 模擬授業用サイト (moodle3.3 教員権限)」は教員権限コースにリンクしているので、クリックするとコースを移動することができる。

授業で制作する『久米島物語』の内容を実感してもらうために、関係するゲストティーチャーを招いた。6 回目は、第 14 代齋藤用之助氏に「第 11 代齋藤用之助」について、7 回目は池上康之氏に「海洋深層水と海洋温度差発電、及び久米島プロジェクト」について講演していただいた。2 つの講演の様子を図 5 に示す。

8～15 回目の授業では、グループごとにコンテンツ (電子書籍、3 種類の確認問題、課題) を制作して (図 6)、最後にプレゼンテーションと相互評価を行った。Moodle のフォーラムを積極的に利用すれば、グループ内の連絡やファイルの提出等がいつでもどこからでも可能になる。フォーラムは、グループ機能を ON にすると、図 7 に示すようにグループに属する学生しか閲覧できないので、ワーキングの連絡やファイル等の提出場所の間違いを防ぐことができる。

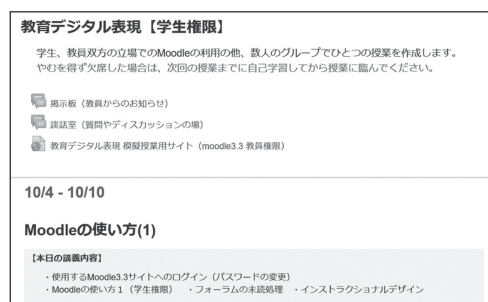


図 4 Moodle (学生権限) コースの画面例



(a) 第 11 代齋藤用之助郡長の統括範囲の説明



(b) 佐賀大学の海洋温度差発電施設の説明
図 5 ゲストティーチャーによる講演



図6 Moodle（教員権限）コースの画面例

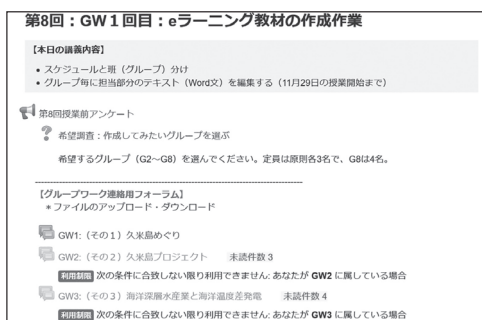


図7 グループワーク連絡用フォーラム

3.3 コンテンツの制作

- ① 作業の分担： グループの担当内容は表1の通りで、G2～G10の中から選ぶ。なお、G1は教員が制作して、制作例として示した。コンテンツ制作の担当分担は、学生にオープンにした投票機能を利用（図7の中央付近の「希望調査」）
- ② 本『久米島物語』の原稿と図表写真： グループワーク連絡用フォーラムからダウンロード
- ③ 電子書籍テキストと読み上げテキストの2種類の文章作成： グループワーク連絡用フォーラムにアップロード（なお、ファイル名は、文字化けを起こす可能性があるので、半角の英数字に限定）
- ④ Wordの読み上げ機能設定： 音声合成機能を有効にするには、Wordを開いて、タブの「ファイル」から、「オプション」、「クイックアクセスツールバー」を選択し、図8の画面において、「コマンドの選択」のプルダウンで「すべてのコマンド」を選択。「読み上げ」を選択してユーザ設定に追加。すると、クイックアクセスツールバーに読み上げアイコン（吹き出しと右向き三角のアイコン）が出現（図9参照）



図8 Wordの「読み上げ」の設定

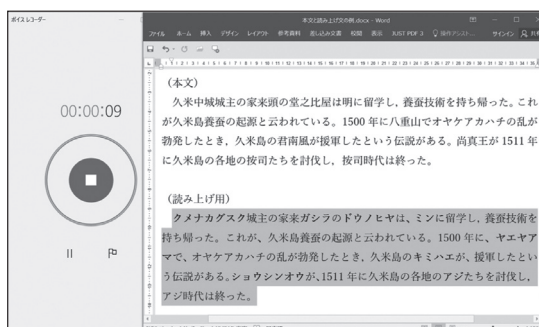
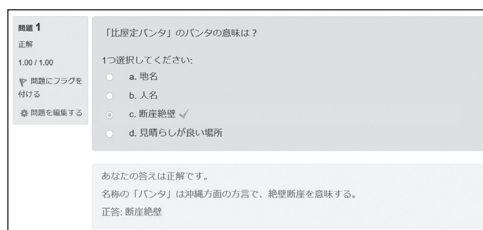


図9 Wordの読み上げ機能実行で録音

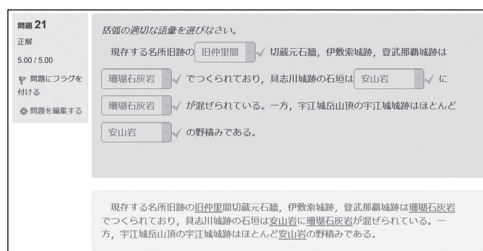
- ⑤ **合成音声の作成：** 音声にしたい文章を選択して読み上げアイコンをクリックすると読み上げを実行する。サウンドコントロールパネルの「再生」で、適切なスピーカーを「既定のデバイス」に設定。なお、1 音声ファイルは最大約 12 分
- ⑥ **録音：** サウンドコントロールパネルの「録音」において「ステレオミキサー」を有効にして、既定のデバイスに設定。「ボイスレコーダー」を立ち上げて録音を開始し、Word の読み上げ機能実行で録音（図 9）。できた合成音声ファイル（***.m4a）を Moodle 上で利用できる mp3 ファイルに変換⁶⁾（ビットレートは 48kbps に変換）
- ⑦ **写真や図表：** 圧縮して、解像度は 72 ppi、ファイルサイズは 15 ～ 50 kB の jpeg に統一
- ⑧ **電子書籍の制作：** 「リソース」の「ブック」を利用。スマートフォンでの利用も考慮して、テキスト文章の文字の大きさは Medium、図の説明文等は small とし、写真の大きさは原則幅を 200 ピクセル、図は 300 ピクセルを目安とする。例えば、図 6 のブック「久米島物語(その1)」をクリックすると、コラムに目次が表示される。そこで、項目(節)「1.4 地形と交通」を選択すると、図 10 のようなシークバー、写真、テキスト文章から構成される画面が表示される。ここで、「編集モード」を開始して目次の項目の編集タグをクリックすると、テキスト編集やメディア（写真、図、表、オーディオ等のファイル）のアップロードを行うことができる
- ⑨ **確認問題の作成：** 「活動」の「小テスト」を利用して、多肢選択問題、穴埋め問題、組合せ問題を、グループ（分野）ごとに 20 ～ 30 問作成。シャッフルして、各分野からそれぞれ数問を出題できるようにするためには、問題の「カテゴリ」を分野ごとに分けておくことが必要。図 11 は、多肢選択問題と穴埋め問題（テキスト内のインラインのドロップダウンメニューより選択：選択肢はシャッフル）の解答後の問題、正解の有無、及び解説の例を示す。スマートフォンでも利用できるようにすることを考えると、文字入力形式よりも選択形式が望ましい
- ⑩ **レポート課題：** 「活動」の「課題」を利用。オンラインテキストと添付ファイルで解答する手段がある。グループごとに数問作成。200 ～ 500 文字程度で解答でき、知識を深化させるような問題。例えば「久米島紬」であれば、日本の紬の歴史まで調べさせるような工夫
- ⑪ **プレゼンテーション：** 担当した内容の特長や制作における工夫を中心にプレゼンテーション。全員による相互評価



図 10 電子書籍「ブック」の構成画面例



(a) 多肢選択問題



(b) 穴埋め問題

図 11 確認問題例

4. コンテンツ制作の教育効果等

コンテンツを制作する過程においては、主体的に学ぶ力や創造力を育み、さらに満足するコンテンツを完成させる意識を高めることができれば、就業力育成の効果等が期待できる。授業で制作したコンテンツの出来具合についての自己採点の結果を表3に示す。それぞれ100点満点で、電子書籍（読みテキスト文章、ブック）作成については平均81点、確認問題作成及びレポート課題作成については平均75点であった。各グループが担当したコンテンツの完成度については、平均85%の回答であった。自由記述欄には、「もっと時間があれば、電子書籍や確認問題のクオリティを上げることができた」、「もっとグループ内でコミュニケーションを取り合えば良かった」、「少し駆け足気味だったので、もう少し丁寧にやるべきだった」などの記述があった。

表3 自己採点の結果

(1) 電子書籍（読み原稿、ブック）作成に対する自己採点					
59以下	60-69	70-79	80-89	90-100	
1	1	5	6	10	
(2) 確認問題作成に対する自己採点					
59以下	60-69	70-79	80-89	90-100	
0	4	9	6	4	
(3) レポート課題作成に対する自己採点					
59以下	60-69	70-79	80-89	90-100	
1	5	5	7	5	
(4) グループで担当したコンテンツの完成度 (%)					
59以下	60-69	70-79	80-89	90-100	
0	2	6	8	7	

最後に、グループごとにプレゼンテーションを行って（図 12）、全員で相互評価を行った。表 4 は、各グループのプレゼンテーション後の評価項目で、コンテンツ制作についての 4 項目（①～④）と、プレゼンテーションの態度等についての 6 項目（⑤～⑩）がある。コンテンツ制作についての項目、プレゼンテーションの態度等についての項目、及び全部の項目を合計した結果を図 13 に示す。評価ポイントは、グループごとに 100 ポイント満点に換算した値である。差はそれほどみられないが、コンテンツ制作についてはグループ G8 と G7 が、プレゼンテーションの態度等についてはグループ G7 と G1 が良かったという結果になっている。

授業の最後に、1 ～ 15 回目までのコンテンツ制作を導入した授業形態についてのアンケートによる調査を行った。(a) この授業科目で授業時間以外に勉強した時間、(b) 実際に PC で授業コンテンツを作成した成果、(c) 毎回の授業前後の振り返りアンケート、(d) この授業の満足度についての結果を図 14 に示す。2 単位は 30 時間の講義時間の他に、図書やインターネット等による調べ学習時間も含め、60 時間の自学自習時間が確保されていないが、23 名中 8 名が 60 時間という回答であった。授業の内容や進め方については、大方満足しているような結果である。



図 12 プレゼンの様子

表 4 プレゼンテーション後の評価項目

- ① 担当した電子書籍「ブック」の内容が明確であった
- ② 特徴、苦労した点、改善点などがよくアピールされていた
- ③ 例として示した確認問題・選択肢は良く考えられていた
- ④ 例として示した確認問題の解説は分かりやすかった
- ⑤ 積極的（熱意や声のトーンなど）にプレゼンしている
- ⑥ 聞き手の反応を見ながら話しており、聞き手を引き付ける
- ⑦ 話のテンポは適切で、声がしっかり出ている
- ⑧ プレゼン画面は見やすく、タイミングなども適切である
- ⑨ プレゼンは決められた制限時間内に収まっている
- ⑩ 伝えたいことがよく理解できた

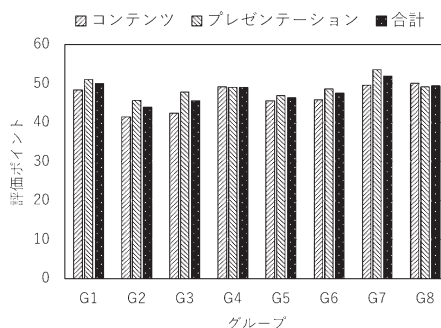


図 13 プレゼンテーション後の評価

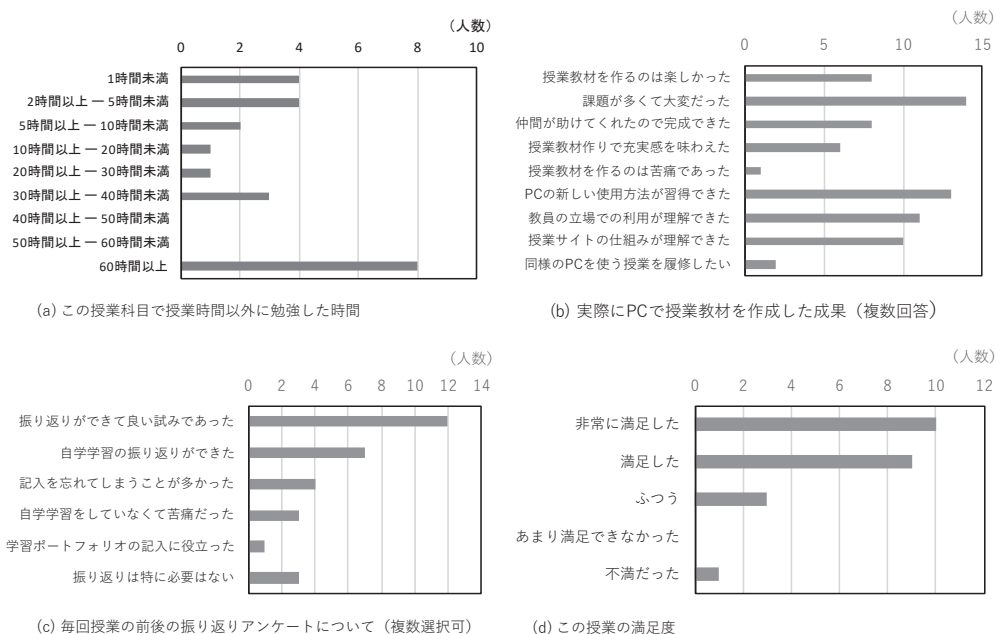


図 14 最終週アンケート結果

5. 考察と展望

5.1 合成音声について

本研究では、電子書籍の音声に合成音声を用いた。合成音声と講師等の音声収録による音声との比較を表5に示す。表中央の（＞、＜）は、どちらの利点が高いのかを示す。

表5 合成音声と収録音声との比較

比較項目	合成音声	利点	講師等の音声収録による収録音声
音声制作環境	音声合成器（PC＋音声合成ソフトウェア）が必要	>	音声の収録・編集装置、収録スタジオなどの設備が必要
読みテキスト文章	漢字を片仮名に変更するなどの手間がかかる	<	通常のテキスト文章（原稿）でよく、難しい漢字はフリガナを付ける程度
講師や声優等	特に、必要ない	>	講師、声優、アナウンサーなどが必要
編集スキル	一度経験すると、特に高度なスキルは必要ない	>	音声収録装置や音声編集装置の操作スキルが必要
編集時間	編集時間は実時間	>	企画後、スケジュール調整、収録、編集と時間がかかる
音声修正	容易	>	大変な手間がかかる
声質	開発された声質のみ。各声質毎にライセンスが必要	<	講師や声優を変えることにより、自由自在に作成可能
感情表現	機械的で淡々としていて、一般には感情表現は困難	<	喜び・悲しみ・怒り等の感情表現可能
音声作成経費	安価	>	高価

ナレーション等の音声付コンテンツを制作する場合、講師や声優、アナウンサー等の専門の人が読み上げた音声を収録して編集するのが一般的手法である。専用の編集装置やソフトウェア、場合によっては静寂な収録スタジオを必要とし、さらに作業するための知識やスキル、企画から仕上げるまでの時間を相当要する。

それに対し、今回試みた Word の「読み上げ」機能を利用した合成音声は、感情を抑えた機械読みで淡々としているが、聴くに堪えない音声ではなかった。読みテキスト文章ができさえすれば、誰でも容易に音声合成することができ、また、修正が必要になった場合の対処も容易で、手間や時間はそれほどかからず、経費もかなり安価で済むなどの利点も多い。

今回、誰でも持っているような PC (Window10) で、専門的な知識が無くても、授業の一環として、短時間に作成できることを明らかにした。Word の読み上げ (音声合成) では、読み上げテキストを共有する必要があったので、漢字の読み仮名の登録はせずに、次のような工夫等を行った。読みテキスト文章の作成において、漢字の読み方が正しくない場合は、カタカナや平仮名に文字変換した。例えば、「深層水」は「しんそうみず」、「具志川村」は「ぐこころざしかわむら」としか読み上げなかったので、読みテキスト文章を「深層スイ」、具志川村は「グシカワソン」と変換した。カタカナよりも平仮名の方が、読み上げがスムーズになる傾向はみられたが、全ての文章を平仮名の文章にすると、後で文章校正等が困難になるので、読み方を修正しなければならない漢字は分かりやすいようにカタカナ表記にした。また、音声合成においては、長文を一気に読むため、途中で内容の意味が聞き取り難くなるので、間を置いて読むように句点を付けて聞き取りやすくした。その他、長文は短文に、読み上げの抑揚が不自然な場合は文章を変えるなどの処理を行って、よりスムーズな合成音声になるようにした。

最近、急速に最先端の機械学習技術「ディープラーニング」により、読み上げの全体的な品質が向上し、感情表現がより繊細で自然になりつつある。また AI (Artificial Intelligence) の発達により、これまでは難しかった相槌・語尾・言い回しなどの細かいニュアンスを忠実に再現した音声合成も実現しつつあり、喜び・悲しみ・怒りといった感情を表現することや声質、感情表現、語尾や言い回しなどの細かいニュアンスも、非常に高いレベルで再現できるようになってきている。音声を故人の音声に変換 (声質変換) すれば、故人の肉声に近いものもできるようになってきている。今後、そのような音声合成のツール等が安価に利用できれば、合成音声付コンテンツの制作が容易になり、e ラーニングはより広がっていくことが期待できる。

5.2 コンテンツの活用

電子書籍等で学習した後、理解度を確認問題で自己チェックする仕組みは重要である。多くの各分野の問題の中からシャッフルして出題して、間違った問題の解説を読むことで、

知識を正しく、より高めることが必要である。

本研究で試作した確認問題は、学校教育の補助教材として、また生涯学習教材としても役立てることができる。問題レベルの確認は必要であるが、久米島の全貌の知識を確認する久米島検定作成例として、表2の10分野から、それぞれ選択問題50問(各1点)、穴埋め・組合せ問題10問(各5点)で、合計100点になるように設定した。1回の解答時間は約5分で、学生が2回ずつ回答した結果、選択問題の平均点が18点、穴埋め・組合せ問題の平均点が25点で、合計43点であった。カテゴリを利用すれば、古い問題群や追加問題群に分けてシャッフルして出題できるので、誰でも、いつでも、どこからでもチャレンジできる検定試験問題作りなどに適用できる。

5.3 スマートフォンでの視聴

Moodle は Web 上で閲覧できるので、スマートフォンなどのモバイルでも閲覧は可能であるが、Moodle アプリをインストールしたスマートフォンで一度ログインすると、以後は簡単に Moodle コースに入れる。この Moodle アプリからみた、電子書籍(シークバー、写真、テキスト文章)と確認問題の画面例を図15に示す。電子書籍や確認問題の途中で一旦停止してスマートフォンの電源を切っても、次回再開したときは停止した位置から継続できるので、非常に使い勝手が良い。PC とスマートフォンでは、表示内容が少し異なるところもあるが、どちらを利用しても Moodle サーバに同じ操作履歴や成績が残る。スマートフォンであれば、ちょっとした隙間時間を利用して何度でもトライできるので、前述した久米島検定例などを利用すれば、学習を楽しみながら、地域への理解をより深めることができる。



(a) 電子書籍画面例

(b) 確認問題例

図15 スマートフォンでの視聴

6. まとめ

コンテンツ作成には、書籍『久米島物語』のテキスト文章や写真等を使い、全体を10分野に分けて、各々分野の担当を決め、グループに分かれて制作した。普通に Word や PPT が使える程度の学生に、一般の PC 演習室で e ラーニングコンテンツ（電子書籍、確認問題、レポート問題）を制作させて、次のような結果と知見を得た。

- ・ Moodle の「ブック」機能を利用して、電子書籍（音声付テキスト）の制作を試みた。
- ・ 電子書籍の音声は、Word の読み上げ機能を利用して合成音声を作成した。合成音声ファイルは、Moodle 上で利用できる mp3 ファイルに変換して用いた。
- ・ 合成音声は、感情のない機械読みで淡々としているが、聴くに堪えられないことはなく、句読点等で間をとるなどの時間調整すれば、より聞きやすくなることができ、現状でも e ラーニングコンテンツとして十分に使えることが分かった。
- ・ 音声の無い電子書籍も制作したが、音声があった方がテキスト文章だけよりも理解しやすく、特に、視力の弱い人には有効である。
- ・ Moodle の「小テスト」機能を利用して、確認問題を作成した。分野ごとに、多肢選択問題、穴埋め問題・組み合わせ問題を制作した。
- ・ 初心者（Word や PPT が使える程度）でも、本研究で試みた程度の e ラーニングコンテンツはほとんど問題なく制作できた。
- ・ 多肢選択問題、穴埋め問題・組み合わせ問題は、分野ごとにカテゴリを作り、ランダムにシャッフルして出題できるようにした。これにより、分野ごとに多肢選択問題 5 問、穴埋め問題・組み合わせ問題 1 問をランダムに出題できるようにして、例として久米島検定のモデルを作成して、誰でも興味を持ってもらえる仕組みを提案した。

なお、制作したコンテンツが、誰でも使えるような環境として、MoodleCloud を利用することを考え、利用した LMS の Moodle は最新バージョンに則したものにした。

謝辞

本研究を進めるに当たり、多大のご協力をいただいた、池上康之氏と第 14 代齋藤用之助氏に感謝の意を表す。また、コンテンツの制作に当たって、「教育デジタル表現」の授業を通して、尽力してもらった学生諸君に感謝の意を表す。なお、本研究の一部は、平成 26 年度科学研究費補助金（基盤研究 (B) 一般、研究課題名：e ラーニングと協同学習を効果的に利用して反転授業を促す教育改革の研究）の補助により行った。

引用・参考文献

- 1) 穂屋下 茂（監修）：久米島物語～挑戦する地方創生実現モデル～，佐賀大学（2018）。
- 2) MoodleCloud：<https://moodlecloud.com/>（2018 年 11 月 25 日参照）
- 3) 穂屋下 茂：ICT 活用教育共同利用拠点の構築（ネット授業スタジオからクリエイティブ・ラーニングセンターまでの展開），リメディアル教育研究，日本リメディアル教育学会，11-2 (2016), pp.205-211.
- 4) 穂屋下 茂（監修）：でんでんむし 3.11 東日本大震災を伝える～ケースメソッドで防災教育を～，五弦舎，（2015）。
- 5) 文部科学省「Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる，学びが変わる～」
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/___icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844_002.pdf（2018 年 11 月 25 日参照）
- 6) FFmpeg：<https://www.ffmpeg.org/>（2018 年 11 月 25 日参照）