
海技教育分野におけるデジタル教材の
利活用に向けた調査・検討報告書

2024年3月

公益財団法人 海技教育財団

目次

はじめに	2
第1章 デジタル教材の現状.....	3
1-1 デジタル教材の定義と意義.....	3
1-2 デジタル教科書との違い	3
1-3 学習者用と指導者用の2つのデジタル教科書	4
1-4 デジタル教科書の整備状況.....	5
1-5 デジタル教材における人工知能（A I）の活用.....	5
第2章 学校等におけるデジタル教材の活用.....	6
2-1 大学等でのデジタル教材	6
2-2 大学授業改革にI Tを活用.....	7
2-3 学習塾等でのA I教材の活用	7
2-4 オンライン教育プラットフォーム.....	8
2-5 教科書業界の動き	8
第3章 職場におけるデジタル教材の活用.....	9
3-1 建設現場でのVR教育の活用事例.....	9
3-2 海運企業でのVR教育の活用事例.....	10
第4章 海技教育におけるデジタル教材	10
4-1 海技教育を行っている学校	10
4-2 海技教育におけるデジタル教材の現状	12
第5章 海技教育に必要なデジタル教材	13
5-1 あるべきデジタル教材.....	13
5-2 制作手法.....	14
5-3 プロトタイプの制作	15
おわりに	16

はじめに

21 世紀の幕開けとともに、技術革新の潮流は我々の生活のあらゆる面を塗り替え、新たな可能性をもたらしています。生活の様々な領域でデジタル技術が一角を占め、私たちの日常生活に深い影響を及ぼすようになりました。その一環として、教育分野でも ICT の発展に伴うデジタル化の波が強く押し寄せており、教育の手法や学習のあり方が根本的に変わりつつあるのが現状です。

その中心に位置するのが、GIGA スクール構想です。これは学校教育のデジタル化を加速させるための政府の方針で、全国の児童・生徒一人ひとりにパソコンと高速ネットワークを提供し、教育の質を向上させることを目指しています。この取り組みは、教育のデジタル化を進めるという大きな流れの中で、具体的な形に現れています。

デジタル化の波は英語教育にも影響を及ぼしています。2024 年度からは全ての小中学校で英語のデジタル教科書が提供され、ICT を活用した効果的な学習が可能になります。また、文部科学省は初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドラインを策定し、AI による教育支援の枠組みを作り上げています。

当然、海技教育分野においてもデジタル教材の活用が求められています。授業や実習などの場でデジタル教材が利活用できるようになれば、より現実的で効果的な学習が可能となります。

本報告書では、以上のような教育現場におけるデジタル化の実態について詳しく解説するとともに、海技教育におけるデジタル教材のあり方について検討していきます。

第1章 デジタル教材の現状

1-1 デジタル教材の定義と意義

デジタル教材とは、パソコンやスマートフォン、タブレットなどの ICT 機器を活用して作成・利用される教材のことを指します。

テキストや画像、音声、動画、アニメーション、シミュレーション、ゲーム、クイズ等、多種多様なメディアが組み込まれています。これらの教材は、専門書や雑誌、新聞、テレビ、さらには YouTube 動画といったものまで含め、授業で利用されればすべてが教材となります。

デジタル機器の導入により、音声、動画、アニメーションなど、紙媒体では難しかった教育手法が可能となりました。これにより、学習者はテキストだけでなく、視覚的・聴覚的な情報も取り入れることができるようになりました。

さらに、デジタル教材はインターネットとも組み合わせることができます。これは教材の大きな特徴の一つで、多角的な教育アプローチを可能にします。教員がインターネット上の情報を活用して補足説明をすることができる一方、学習者は自主的な学習を行うことができます。オンライン上でのコラボレーションやディスカッションも容易となります。

デジタル教材の利点は、教育の質を向上させるだけでなく、教育の柔軟性も高めることができるようになります。異なる学習スタイルやペースに合わせて学習を進めることができるため、学習者の個別のニーズに合わせた教育が可能となります。

また、学習者の興味やレベルに応じてカスタマイズできるのも、デジタル教材の大きな特徴です。これにより、個別化や多様化のニーズに対応できるようになります。

さらに、学習者とのインタラクティブなコミュニケーションが可能のため、学習者の主体性や協働性を高めることができます。

これらの特性は、教育の質や効率を向上させるとともに、教育の機会や公平性を拡大する可能性を秘めています。デジタル教材は、教員や学習者が自由に選択、利用、編集、共有でき、更新や改善も容易に行えます。これにより、最新の情報や教育手法を常に取り入れることができます。

1-2 デジタル教科書との違い

デジタル教科書とは、紙の教科書の内容の全部（電磁的記録に記録することに伴って変更が必要となる内容を除く。）をそのまま記録した電磁的記録である教材のことです。

デジタル教科書は、学校教育法に基づいて文部科学大臣の検定に合格した教科書であり、学校教育法第 34 条第 2 項に規定する教材です。デジタル教科書は、紙の教科書と同

じ内容を持つため、教科書の権威性や一貫性を保っており、紙の教科書に代えて使用することができます。デジタル教科書は、紙の教科書と併用することで、教科書の内容をより深く理解することができるものです。

一方、デジタル教材は教科書として学習を補助するコンテンツが含まれたものです。デジタル教科書は主たる教材として使用される一方、デジタル教材は参考書に近い位置付けであり、教科書だけでは理解が難しい箇所を補助する役割を果たすもので、多種多様なものがあります。

デジタル教材は、従来の教科書が持つ様々な制約を解消することで、教育の質を向上させる重要な手段となります。

その主な特徴と意義は、

- デジタル教材はテキストだけでなく、音声、映像、インタラクティブな要素を含むことができます。これにより、学習者の理解を深め、学習経験を豊かにすることが可能となります。また、教材の内容を容易に更新・改訂することが可能で、最新の学術的情報や社会的状況に即した教育を提供することができます。
- デジタル教材は学習者の進度や理解度に合わせてカスタマイズすることが可能です。これにより、一人一人の学習者に合わせた教育を実現し、学習の効率性と効果性を大幅に向上させることができます。
- デジタル教材は学習者の学習活動を詳細に追跡することが可能で、そのデータを利用して学習の進行状況や理解度を評価することができます。これにより、教員は学習者のニーズに応じた適切な指導を提供することができます。

以上のように、デジタル教材は学習者の多様なニーズに対応し、学習効果を最大化するための手段として、その意義が大いにあります。デジタル教科書と比較して、より広範で深い学習体験を提供することができるようになります。

1-3 学習者用と指導者用の2つのデジタル教科書

デジタル教科書には、「学習者用デジタル教科書」と「指導者用デジタル教科書」の2種類に分けられます。

「学習者用デジタル教科書」は、学習者が使用するもので、紙の教科書と同じ内容をそのまま電子化したものです。紙の教科書にはないデジタルならではの機能が多数搭載されており、拡大・書き込み・保存・機械音声読み上げ・色変更などがあります。これらの機能は、学習者の視認性や理解度を深める役割を果たします。

「指導者用デジタル教科書」は、教員が使用するもので、紙の教科書に加えて、解説動画や教材資料などのコンテンツが収録されています。これらの追加コンテンツは、授業の質を向上させ、生徒への理解を深めるための補助的な役割を果たします。

教員は、プロジェクターやディスプレイなどの大型提示装置を使って、デジタル教科書

を授業で活用できます。また、コンテンツを編集したり、学習者の学習履歴を確認したりすることも可能で、これにより個々の学習者への対応が容易となります。

1-4 デジタル教科書の整備状況

デジタル教科書の整備状況¹は次のとおりです。

	小学校	中学校	高等学校
指導者用	94.3%	95.1%	47.1%
学習者用	99.9%	99.8%	10.2%

デジタル教科書の整備状況は急速に向上しています。これは、GIGA スクール構想²による学習者用デジタル教科書の整備や、コロナ禍におけるオンライン授業の推進などが要因と考えられます。

1-5 デジタル教材におけるAIの活用

AI（人工知能）³技術の進歩は近年、教育分野にも大きな変革をもたらしています。AIを活用した学習支援ツールやデジタルドリルなど、新たな教育用具が次々と生まれています。これらのツールは、学習者一人ひとりの学習状況やニーズに応じて、最適な内容や難易度を提供し、学習のフィードバックやサポートを行い、それぞれの学習効果を向上させています。

具体的には、AIは学習者の学習進捗を詳細に追跡し、理解度や苦手分野を分析し、その結果、学習者に最適な教材を自動生成したり、問題解答の解説や学習進捗のアドバイスを提供することができます。

また、教員に対しても、AIは学習データを分析し、個別指導に必要な詳細な学習者情報や、授業改善に有益な客観的なデータを提供することができます。

さらに、AIは音声認識や画像認識といった技術を活用することで、よりインタラクティブな学習体験を提供し、学習者の学習意欲や理解度を高めることも可能になります。

AIの活用により、教員と学習者双方にとって、より効率的で効果的な学習環境が実現し、教育の質向上に大いに貢献する可能性があります。今後もAIの活用は教育現場の領域で進化し続けていくでしょう。

¹ 文部科学省「令和4年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（概要）」

² 2019年に開始された、全国の児童・生徒1人に1台のコンピューターと高速ネットワークを整備する文部科学省の取り組み。

³ 人間の知能を模倣することで、学習や推論、判断などの知的な活動をコンピュータ上で実現する技術や研究分野を指す。簡単に言えば、「機械が人間のように考える能力を持つこと」を目指す技術でさまざまな分野で活用されている。

第2章 学校等におけるデジタル教材の活用

2-1 大学等でのデジタル教材

大学教員の多くは、授業のための教科書や教材を独自で作成しています。その中でも、Word、Excel、PowerPoint などを使用して作られたコンテンツが一番多く見受けられるようです。

さらに、教育・学習のために商業出版社から発行された学術・専門書や新書等を再利用する例も少なくないようです。このような書籍を部分的に再利用し、教員が自ら編集ツールを使って教育・学習用の PowerPoint スライドを作成することがあります。その際に、書籍以外の著作物の再利用や Web サイトへのハイパーリンクをスライドに挿入することもあります。

一方で、教材の形式としてデジタル化が進んでいる一例として、OCW (OpenCourseWare)⁴や MOOC (MassiveOpenOnlineCourses)⁵があります。



OCW (OpenCourseWare)



MOOC (MassiveOpenOnlineCourses)

これらはインターネット上で大学の講義を無料で公開するもので、我が国でも一部の大学で取り組みが進んでいます。大学が組織として実施するため、動画の撮影・編集や教材の作成は、専任の教員やスタッフが行うことが多いようです。

また、Canvas や Blackboard といったオンライン学習管理システムが大学で利用されています。これらのシステムを通じて教員は授業資料や課題を提供し、学生はオンラインで学習内容にアクセスしたり、課題を提出したりすることができます。



Canvas



Blackboard

⁴ OCW (OpenCourseWare)

⁵ MOOC (MassiveOpenOnlineCourses)

2-2 大学授業改革にITを活用

文部科学省では、大学授業改革にITを活用していく取り組みが進められています。

「スキームD」⁶は、大学教育のデジタルイニシアティブの略称で、学修者本位の大学教育の実現に向けて、デジタル技術を上手に活用した特色ある優れた教育取組のアイデアを、大学教員やデジタル技術者が協働して、教育現場で実践、試行錯誤、普及・実装していく取り組みです。

毎年ピッチイベントとカンファレンスを開催し、優れたアイデアやソリューションを発表する機会を提供しています。

2-3 学習塾等でのAI教材の活用

学習塾や予備校は積極的に最新の技術を取り入れており、その中でも特に注目を集めているのが、AI（人工知能）を駆使したカリキュラムです。

AIは生徒の習熟度に合わせて問題を提示し、切り替えることが可能です。生徒が問題を解く過程を通じて、その理解度や苦手な分野を把握することができます。

学習塾大手の英進館は、アタマプラス⁷が開発したAI教材を導入しています。この教材は、生徒が問題を解いていくと、その進行状況や成績からAIが生徒の理解度や苦手な分野を把握します。そして、それに基づいて生徒のスマートフォンに一人ひとり異なる問題を提供するというものです。

(株)すららネット⁸は学習塾向けの教材を手掛けており、全国の小中高生と学習塾に対して、自宅でも学習を続けることができるオンライン教材を提供しています。

これらの取り組みは、教育の質を向上させるだけでなく、各生徒が自分のペースで学習を進められるようにすることで、より効率的な学習を実現しています。



アタマプラス



すららネット

⁶ <https://scheemd.mext.go.jp/>

⁷ <https://corp.atama.plus/>

⁸ <https://surara.jp/>

2-4 オンライン教育プラットフォーム

オンライン教育プラットフォームは、インターネットを通じて教育コンテンツを提供するプラットフォームで、年々利用者は拡大しています。

さまざまな形式があり、主なものは次のとおりです。

- ウェブベースのプラットフォーム： オンライン講義、ビデオレッスン、クイズ、テストなどを提供するウェブサイトやアプリケーション (Coursera⁹、edX、Udacity¹⁰、Khan Academy 等)
- ビデオ会議ツールを使用したプラットフォーム： リアルタイムで講師と学生が対話できるプラットフォーム (Zoom、Microsoft Teams、Google Meet 等)
- オンラインチュータリングプラットフォーム： 個別指導やグループ指導を提供するプラットフォーム (Chegg、Tutor.com、Varsity Tutors 等)
- 自己学習プラットフォーム： 勉強資料、教科書、動画、問題集などを提供するプラットフォーム (YouTube、Stack Overflow、GitHub 等)

2-5 教科書業界の動き

教科書出版会社 6 社が 2024 年 3 月に設立した一般社団法人こども未来教育協議会¹¹は、教育 DX 推進のためのデジタル教科書の活用を目指す団体です。

教科書ポータル「EduHub (エデュハブ)」の構築と導入の推進、教育 DX に関する提言活動などを行っています。

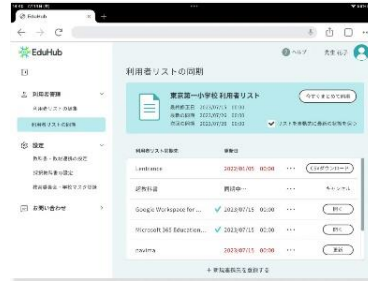
「EduHub」はデジタル教科書を中心とした新しいサービスで、各社のデジタル教科書や教材を一覧表示し、教科書と教材の連携機能を備えています。分野を超えた学びや探究的な学びなど、デジタル技術の利点を活かした教育を提供することを目指しています。

この取り組みの一環として、TOPPAN グループから協議会各社のコンテンツやビューアーが利用できる教科書ポータル「EduHub」の提供が始まっています。

⁹ 世界中の大学や機関と提携して、高品質なオンラインコースを提供。専門分野やスキルに合わせて多様なトピックをカバーしている。

¹⁰ 個々の講師が自分のコースを作成し、販売できるプラットフォーム。さまざまなトピックやスキルに関するコースが豊富にある。

¹¹ <https://kodomoeu.jp/>



EduHub (エデュハブ)

第3章 職場におけるデジタル教材の活用

3-1 建設現場でのVR教育の活用事例

建設業界においては、転落事故を防ぐため、具体的な転落状況を想定した仮想現実（VR¹²）ソフトを安全研修に取り入れる動きが広がっています。このVR体験型教育システムは、建設現場の安全確保のために非常に効果的な教育手段となっています。

東急建設株式会社は、株式会社バンダイナムコアミューズメントの技術支援を受けて、建設現場での安全意識を高めるため、実際の転落事故を再現したVRコンテンツを開発し、現場の教育に導入しています。

建設足場レンタルの株式会社杉孝は、VRコンテンツ制作の株式会社積木製作と協力して、マイクロソフト社の「HoloLens 2（ホロレンズ2）」という頭部装着型デバイスとMR¹³技術を活用した仮想空間での足場の点検訓練を行っています。

大東建託株式会社は積木製作と提携し、建設作業者が実際の現場に立つ前に仮想現実の中でリアルな状況を体験できるVR研修ソフトを提供しています。

VR教育の導入は、建設業界での安全意識の向上や事故の予防に大いに貢献しています。



HoloLens 2

¹² コンピュータによって創り出された仮想的な世界を、現実のように体験できる技術。ユーザーは専用のゴーグルやヘッドセットを装着し、360度の映像を見ながら歩いたり物に触れたりすることで、あたかも現実世界であるかのようなリアルな知覚体験ができる。

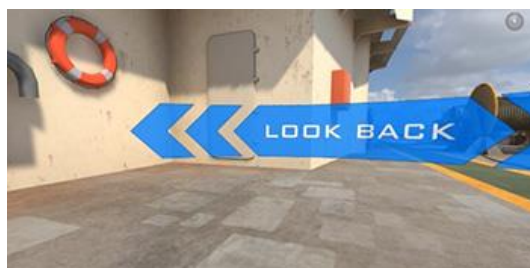
¹³ 「Mixed Reality」の略で複合現実とも呼ばれている。この技術は、仮想現実（VR）と現実世界を融合させ、相互にリアルタイムで影響し合う空間を構築することができる。

3-2 海運企業でのVR教育の活用事例

海運業界でも同様にVR教育が活用されています。株式会社商船三井では、株式会社積木製作のVR技術を用いてゴーグル型VRを活用した乗組員向けの安全教育ツールを取り入れています。

「クレーン吊り荷落下」「火災発生時の対策」「転倒」「挟まれ」「焼却炉爆発事故」など、船内で起こり得る事故をコンピュータグラフィックスで再現した船内エリアを自分の動きと連動して歩き回り、事故や危険箇所を指摘しながらの船内作業の疑似体験ができるものです。

持ち運びが容易なゴーグル型VRの特性を活かし、さらに、視覚、聴覚に加えて、振動、感電刺激も感じることができる優れた教育ツールです。



第4章 海技教育におけるデジタル教材

4-1 海技教育を行っている学校

海技教育を実施しており、船舶職員養成施設¹⁴として登録されているのは次の64校です。

種別	学校名	海技資格
(独) 海技教育機構 (8校)	国立小樽海上技術短期大学校	4級海技士
	国立宮古海上技術短期大学校	//
	国立清水海上技術短期大学校	//
	国立波方海上技術短期大学校	//
	国立唐津海上技術短期大学校	//
	国立館山海上技術学校	//
	国立口之津海上技術学校	//

¹⁴ 船舶職員及び小型船舶操縦者法第13条の2

	海技大学校	3級海技士
大学（3校）	国立大学法人東京海洋大学	3級海技士
	国立大学法人神戸大学	〃
	学校法人東海大学	〃
高等専門学校（5校）	富山高等専門学校	3級海技士
	鳥羽商船高等専門学校	〃
	広島商船高等専門学校	〃
	弓削商船高等専門学校	〃
	大島商船高等専門学校	〃
高等学校（38校）	北海道函館水産高等学校	3級、5級海技士
	北海道小樽水産高等学校	〃
	福島県立小名浜海星高等学校	5級海技士
	青森県立八戸水産高等学校	〃
	岩手県立宮古水産高等学校	〃
	宮城県気仙沼向洋高等学校	4級海技士
	山形県立加茂水産高等学校	5級海技士
	宮城県水産高等学校	〃
	神奈川県立海洋科学高等学校	3級、5級海技士
	千葉県立館山総合高等学校	〃
	千葉県立銚子商業高等学校	5級海技士
	茨城県立海洋高等学校	〃
	東京都立大島海洋国際高等学校	〃
	新潟県立海洋高等学校	〃
	静岡県立焼津水産高等学校	3級、5級海技士
	三重県立水産高等学校	5級海技士
	愛知県立三谷水産高等学校	〃
	京都府立海洋高等学校	〃
	兵庫県立香住高等学校	〃
	島根県立浜田水産高等学校	〃
	島根県立隠岐水産高等学校	〃
	香川県立多度津高等学校	〃
	愛媛県立宇和島水産高等学校	〃
	高知県立高知海洋高等学校	3級、5級海技士
	山口県立大津緑洋高等学校	3級、4級海技士
	福岡県立水産高等学校	〃
	長崎県立長崎鶴洋高等学校	4級海技士

	宮崎県立宮崎海洋高等学校 熊本県立天草拓心高等学校マリン校舎 大分県立海洋科学高等学校 鹿児島県立鹿児島水産高等学校 沖縄県立宮古総合実業高等学校 沖縄県立沖縄水産高等学校	// // 3級、5級海技士 3級、4級海技士 5級海技士 3級、5級海技士
民間専門学校（5校）	（一社）広島海技学院 （一財）尾道海技学院 尾道海技大学校 （一財）関門海技協会 （株）日本海洋資格センター （一財）日本船舶職員養成協会	6級海技士 // // // //
その他（5校）	海上保安大学校 海上保安学校 海上自衛隊第1術科学校 海上自衛隊第2術科学校 水産大学校	3級、4級海技士 5級海技士 4級海技士 // 3級海技士

4-2 海技教育におけるデジタル教材の現状

商船系の大学¹⁵や高等専門学校¹⁶、または水産系（海洋）高等学校において、自動衝突予防援助装置（ARPA）¹⁷や船舶機関シミュレーションなどは広く使われています。

座学では、教員が自身で作成したPowerPointなどが主に使われ、気象やエンジンの動きの理解には、YouTubeなどの公開動画が用いられたりします。しかし、これらの教材は、個々の教員が作成などしたものであり、利用したいコンテンツ群が一つに纏まった統合的なデジタル教材は見あたりませんでした。

国内最大の海技教育機関である独立行政法人海技教育機構（JMETS）の海上技術短期大学校および海上技術学校では、2006年に機関科向けの「VENUS」、その後航海科向けの「VENUS-N」を制作し、現在も授業で活用されています。

¹⁵ 東京海洋大学（海洋資源環境学部、海洋工学部）及び神戸大学（海事科学部）の2校

¹⁶ 富山高等専門学校、鳥羽商船高等専門学校、弓削商船高等専門学校、広島商船高等専門学校及び大島商船高等専門学校の5校

¹⁷船舶用レーダーと共に使用される自動プロットング装置。レーダーで捉えた情報を基に対象船舶の航跡を作成し、追跡対象の針路、速度、最接近点（CPA; closest point of approach）を内蔵されたコンピューターにより自動で計算し、将来位置を予測することで対象船舶や陸地との衝突の危険性を事前に予測し回避することを目的とした航海援助装置。あくまで事前予測するための装置であり、自動的に船舶の回避行動が取れる装置ではない。



自動衝突予防援助装置 (ARPA)



船舶機関シミュレーション

これらは船用機械、航機実技（航海）、総合訓練、航法、航海計器、運用、法規、海洋気象といった分野を網羅した視聴覚教材であり、JMETS の教科書に則って制作されています。この教材はアニメーション主体で、音声やナレーションはなく、アニメーションもスムーズな動きではありません。

また、特定の Windows10¹⁸搭載ノートパソコンでしか再生することができず、教員はプロジェクターやディスプレイを使って表示させています。これらの教材を今後も使用し続けるためには多くの修正が必要のようです。特に動画に慣れ親しんだ若い世代から見るとこれらの教材は時代遅れの印象が拭えません。

第5章 海技教育に必要なデジタル教材

5-1 あるべきデジタル教材

デジタル機器を活用することで、多様な教育手法や情報提供が可能となり、学習者の学習効果やモチベーションを高める効果が見込まれます。

海技教育機関で学ぶ航法や船用エンジンなどの専門科目は、英語、数学、理科といった一般の科目に比べて学ぶ対象者数が圧倒的に少ないのが現実です。しかし卒業後に働く職場の特性からデジタル教材で学ぶ効果は非常に大きいと考えられ、その必要性はますます高くなっていくでしょう。

VR（仮想現実）¹⁹、AR（拡張現実）²⁰、MR（複合現実）²¹、AIなどを活用した教材や、

¹⁸Windows 10 のサポート期限は 2025 年 10 月 14 日

¹⁹専用の VR ゴーグルやヘッドマウントディスプレイを用いて、VR 用に制作された映像を見ることで、まるで自分が映像の中の世界にいるかのような錯覚を受けることができる。

²⁰現実世界にデジタルコンテンツを重ねて表示する技術

²¹現実世界と仮想世界を融合させる技術。具体的には現実の環境にデジタル情報や物体をリアルタイムで重ね合わせて表示する。AR（拡張現実）と VR（仮想現実）の中間に位置し、現実世界とデジタル世界を

教員がリアルタイムで学習者の進行状況を把握できるもの、さらには、メタバース上に船自体を構築し、その船内においてエンジン整備を実習できるようなものまでが考えられます。

しかし、現状では視聴覚レベルの教材しか利用されていないことから、これからの一歩を踏み出していくための教材として、次のような条件を満たしたデジタル教材から制作していくことが適当と考えます。

- パソコン、スマートフォン、タブレット、などのブラウザからいつでもどこでもアクセスが可能
- 教員個人が PowerPoint など二次利用しやすい教材
- コンテンツの著作権は一元管理し、原則、海技教育機関が制約なく利用できる教材
- ナレーションやテキストなどを変えた派生バージョンの作成を容易にするため、アニメーション等は After Effects²² や Adobe Animate²³等の広く使われているツールで作成。元データは一定の条件で教員等の関係者にも提供する。
- 将来にわたって拡張等を容易にするため、業者に委託する場合は、極力ベンダーロックインを避ける契約にする。
- オープンなシステムを使ってクラウド上に構築

5-2 制作手法

具体的な制作方法について考えてみます。

一番重要なのは、実際に現場で教えている教員が望むデジタル教材として具現化していくことです。

しかしながら、一口にデジタル教材といっても、教員や教材の制作者によって思い抱くものが異なるため、まずは、海技教育に係るデジタル教材の議論のベースとなるものを用意する必要があります。このため、現行の VENUS・VENUS-N で利用されている素材をアップデートしたものをプロトタイプとして制作しました。

今後は、これをベースに教員を中心としたワーキンググループを立ち上げ、その中で議論しながら形にしていく方法が望ましいと考えます。そのワーキンググループには必要に応じ、現場の教員に加え教材の制作者や関連するメーカー、例えば、機関科ならエンジンメーカー、航海科なら無線機メーカーといった専門性を持つ企業も参画するのが適当

より密接に結びつけることができます。

²²Adobe 社が提供している映像編集ソフトウェア。データや情報を視覚的にわかりやすく伝えるためのアニメーションが作成できる。

²³Adobe 社が提供しているアニメーション制作に特化したソフトウェア。イラストや図形を動かすアニメーションが作成できる。初心者でも直感的に操作できるため、簡単にアニメーションを作成できる。

と考えます。

予算の制約がある場合は、クラウドソーシングサービス²⁴の活用も考えられます。ランサーズ、クラウドワークス、ココナラなどを活用すれば、コストを抑えつつ制作を進めることができます。ただし、納期や品質レベルをどう確保していくかが課題となります。

このため、関係者間で中期的な計画を立て、順次デジタル教材を整備していくのが適当であると考えます。

5-3 プロトタイプ制作

現行の VENUS・VENUS-N は、現在でも海技教育の現場で使用されており、有用と認められることからこれをベースにプロトタイプを作成しました。



URL <https://edu.macf.jp/>

VENUS・VENUS-N が搭載されている Windows 10 のサポート期限は来年 10 月中旬までであることから、当該日以降、教育現場で使用できなくなってしまう必要があります。

まずは、VENUS・VENUS-N に掲載されている教材のうち、今後も必要なもの、一定の見直しを行ったうえで再構築すべきもの、不要と考えられるものなどを洗い出し、今後も教材として使用するものを早急に整備すべきと考えます。

また、このほか実際に目にすることができない画像（例えば、エンジンの内部の画像など）がデジタル教材としては特に有用であると思われ、将来的には前述したようなゴーグルを活用した VR、AR、MR や AI を取り入れ、学習者の習熟度に合わせて理解度を深めていくものなど、ますます高度なデジタル教材が求められていくと思われ。

エンジンのアニメーション（エンジン内部から俯瞰したビューや、正面・横・上部から見た 3D 画像など）を制作することを提案します。

²⁴インターネットを通じて仕事を外部の人々に委託する新しい働き方の一つ。企業は専門知識やスキルを持ったプロフェッショナルに業務を発注するシステムで、例えばアンケートの回答や記事の執筆、コーディング、企業ロゴのデザインなど成果物を選ぶ形式で依頼できる。

完成品を関係者で評価しながら（PDCA サイクルを回す）、次の教材の制作に入っていくなど、時間はかかるがステップバイステップで進めていくことにより、より完成度が高く、満足度の高いデジタル教材ができると考えます。

おわりに

デジタル機器やデジタル教材の活用により、多様な教育手段や情報の提供が可能となり、学習者の学習効果やモチベーションの向上が期待できます。

このため、海技教育関係者や関係機関はデジタル教材の効果的な活用を進めていくことが求められます。

しかし、デジタル教材の導入には注意点も存在します。例えば、デジタル機器の操作に慣れていない学習者や教員がいる場合、適切なサポートやトレーニングが必要となります。

また、著作権や情報の信頼性やプライバシー保護といった面でも注意が必要です。

デジタル教材を活用していくには、これらの課題にもきちんと対応していくことが必要です。

海技教育の質向上と学習環境の充実を目指す上で、デジタル教材が果たすべき役割は非常に重要です。海技教育の未来について考える際、デジタル教材の活用により具体的な示唆を導き出すことを期待しています。

本報告書およびプロトタイプサイトは、公益財団法人日本海事センターの支援により制作しました。