

IoT 教材を活用した遠隔ハンズオン授業の実践

辻 明典

徳島大学技術支援部

1. はじめに

組み込みシステム教育においては、実機を用いた対面形式のハンズオン授業が一般的であり、受講者が自ら手を動かすことで理解を深める学習スタイルが定着している。しかし、地理的制約や教育機会の格差の解消には、遠隔授業による技術教育の可能性を検証することが求められる。本発表では、開発した IoT 教材を活用し、日本全国の受講者を対象として遠隔形式でハンズオン授業を実施した事例について報告する。教材設計、演習課題、授業運用においては、遠隔環境でも手を動かす体験を成立させるための工夫をし、実践的な学びの提供を目指した。本稿では、IoT 教材の特徴と設計、具体的な授業の演習設計、授業の実施方法、得られた成果について報告する。

2. IoT 教材の特徴と設計

遠隔環境において実践的な学びを成立させるため、受講者が自宅などで操作可能な IoT 教材を独自に設計・開発した。教材には無線通信機能を備えたマイコンを採用し、温湿度・気圧・照度などの各種センサや液晶ディスプレイを組み合わせることで、組み込みシステムの基本要素を網羅する構成とした。これにより、受講者はセンサによるデータの取得・記録・可視化・無線通信など、IoT に必要な一連の処理を実機を通じて体験しながら学習できる。

遠隔授業では、通信環境の不安定さが課題となるため、教材は自宅の無線アクセスポイントにて動作可能な設計とした。また、教材のマイコンには、事前に動作確認用のファームウェアを組み込んでおき、受講者が教材を受け取ったときに迷うことなく演習を開始できるよう準備をした。さらには、教材のトラブル対応を高めるため、初回のマイコン開発環境の構築に自動インストールス

クリプトを作成した。これにより、受講者自身で環境構築できるだけでなく、指導者側も時間を割くことなく授業に集中できる。本教材は遠隔授業を前提に設計されており、教育現場の多様なニーズに対応できる高い柔軟性と拡張性を備え、IoT に限らず AI を対象とした演習課題にも対応している。本教材を用いて、遠隔でも手を動かす体験を提供する教育基盤として、技術教育の新たな可能性を探る試みを行っている。

3. 遠隔授業の演習設計と実施方法

放送大学 IoT 活用技術入門の受講者 20 名を対象に、2025 年 5 月 10 日～5 月 31 日の期間、全 8 回の遠隔授業を実施した。授業は、週 1 日（2 回毎）のペースで開講され、各回において IoT 教材を用いた演習課題を中心に進行した。ここでは、遠隔授業の演習設計及び実施方法の詳細について述べる。

3. 1 遠隔授業の演習設計

遠隔環境においても受講者が実機を操作しながら学習できるよう、授業資料やサンプルプログラムの事前配布、初期設定のサポートを行うことで、授業開始時から円滑な導入を図った。授業にはオンライン会議システム Zoom を活用し、講義と演習を明確に分けて構成した。講義では、センサの動作原理、データの取得・記録・解析などの方法、組み込みシステムの基礎から無線通信の応用までを体系的に解説した。演習では、受講者が実際に IoT 教材を用いて操作しながら学べるよう、各自が課題に取り組むための時間を確保した。各回の演習課題は、段階的に難易度を高めるよう設計し、受講者全員が同時に取り組む演習課題、受講者自身が取り組む基本課題、発展的な内容の応用課題の三段階により構成した。

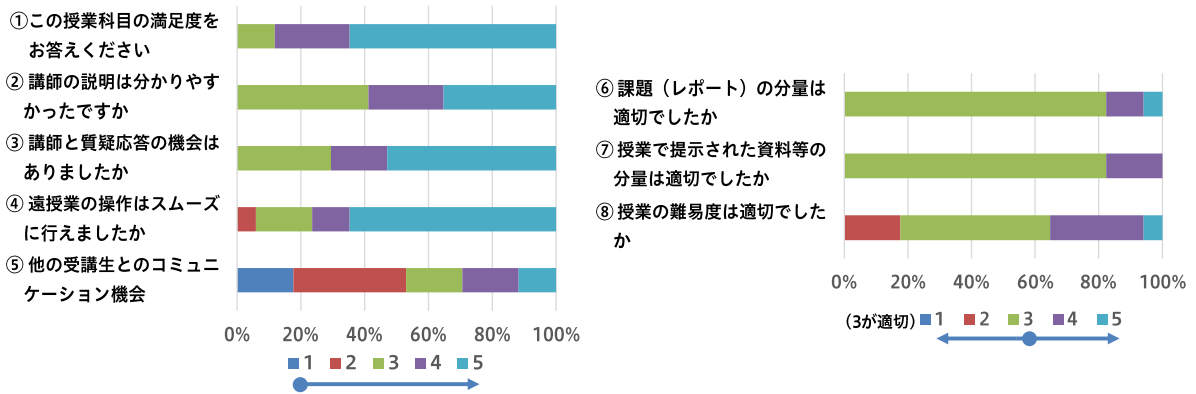


図1 受講者アンケートの結果 (17名)

3. 2 遠隔授業の実施方法

遠隔授業中は、受講者の操作状況を把握することが難しいため、チャット欄の活用や個別相談(DM)の受付を行った。遠隔授業では、講師から受講者への一方的なコミュニケーションになりがちであるため、受講者の授業への参加意欲を高める工夫が求められる。そこで、各回の冒頭に短時間で回答できる質問を用意してチャット欄を活性化させたり、演習課題の進捗をリアルタイムで回答してもらうなど、個別のフィードバックやリアクションを積極的に促した。演習中は、事前に想定されるトラブルを把握した上で、チャットやエラー画面の共有を通じて支援を行った。各回の終了後には、理解度を確認するためのレポート提出と演習・課題の進捗状況の報告を求めた。

4. 遠隔ハンズオン授業の実施結果と評価

IoT教材を活用した遠隔ハンズオン形式の授業を全8回で実施し、受講者20名に対して技術的・教育的な効果を検証した。授業終了後にアンケート(5段階評価)を実施し17名からの回答を得た。図1にアンケート結果の一部を示す。

アンケート結果より、授業内容・講師の説明・質疑応答・遠隔授業の操作に関しては高評価の4~5が多く、受講者の満足度は総じて高いことが分かった。とくに「講師との質疑応答の機会」や「遠隔授業の操作」は評価5が多く、授業設計と当日の授業運用が効果的に機能したと考えられる。記述式回答では、概ね実機操作による理解促進が図られたとの意見が多く、遠隔でも手を動か

す体験が学習効果に寄与することが示唆された。これらの結果より、遠隔授業でも教材設計と授業方法を工夫すれば、対面に近い学習体験を提供できる可能性が確認された。一方で、「他の受講生とのコミュニケーション機会」は評価1~2が多く、受講者間の交流不足が課題として浮かび上がった。今後は、グループワークやディスカッションの導入、フォーラムの活用を通じて、受講者同士のつながりを促進することが求められる。

5. まとめ

本取り組みにより、IoT教材を活用した遠隔ハンズオン授業が日本全国で実現可能であることが示された。教材設計の工夫と演習課題の体系化により、遠隔環境でも“手を動かす”体験を通じた実践的な学びが成立し、受講者の理解促進と技術習得に寄与した。受講者のアンケート結果より、授業満足度や教材の操作性に対して高評価が得られ、遠隔ハンズオン形式の教育的可能性が確認された。一方で、受講者の個別支援やトラブル対応には改善の余地があり、今後は支援体制の強化や教材の拡張性の向上が求められる。将来的には、組み込みシステム分野にとどまらず、他分野への応用や教育現場への展開を視野に遠隔技術教育のさらなる発展を目指したい。

謝辞

遠隔授業の実施に際して、放送大学徳島学習センター橋爪正樹所長、事務関係者の皆様には、教材配布、遠隔授業の支援にご協力頂きました。