

(2020年度) ちゅうでん教育振興助成

高等専門学校部の部 (2021年度助成)

報告書資料 No - 08

学校名	鈴鹿工業高等専門学校
活動・研究のテーマ	高専の強みであるロボット・IoT活用と非破壊検査を組み合わせた 高度非破壊検査人材育成のための教材パッケージの開発
<p>〈活動・研究の意義および活動報告〉</p> <p>1. 活動・研究の意義</p> <p>(研究目的) <u>本活動の目的は、ロボット・IoTと非破壊検査を組み合わせた高度非破壊検査教育を複数高専で実践開発し、教材をパッケージ化することで全国高専へ展開することを目指す</u> (図1 本活動の流れ)。</p> <p>(活動に至る経緯) 現在、日本のインフラ維持管理において、高度経済成長期に建造されたインフラの老朽化対策が緊急の課題となっている。インフラ建造物の建替えや改修の際に、寿命を定量的に評価するため確実かつ効率的な検査技術が求められている。このような背景の中、<u>ものを壊さず検査する非破壊検査技術者の重要性はますます高まるばかり</u>である。すでに、非破壊試験を行う技術者の技術レベルを認証する資格(一般社団法人日本非破壊検査協会)があるが、現場作業員の手作業の技量を保証するためのものであり、熟練技術者に頼っている現状である。さて、インフラや構造物の非破壊検査の分野においてもロボット、IoT、AIの導入が積極的に進められている。これまで人が行っていた検査をロボットに替え、自動化および遠隔化しようという試みである。これこそ、高専生の強みであるロボット・IoT活用であり、非破壊検査分野での新しい展開であるといえる。実践的技術者養成は高専の社会的使命であり、ロボット・IoTのみならず非破壊検査の技術的内容まで十分に理解し、それらを組みわせて社会実装できる高度非破壊検査技術者が必要とされている。<u>上記の社会情勢化の中、現状の課題はロボット・IoT・AIの活用方法はわかるが非破壊検査の一般技術は理解してない、反対に非破壊検査の一般技術は理解しているが、ロボット・IoT・AIの活用方法は分からないといった高専生しかいない</u>ということである。この理由を以下に示す。(1)非破壊検査法自体が様々な分野(機械・電気電子・情報・土木建築など)で用いられ適用対象が多くかつ物理現象に基づき種々の検査法があるため、体系的な学問としては浸透していない</p> <p>(2)全国の高専で非破壊検査も専門としている教員は多いが、自分分野の非破壊検査技術者育成のみであり、ロボット・IoT・AIなどの活用までには至っていないまたはロボット・IoT・AIは専門外と考えている</p>	



2. 活動報告

(活動内容)本活動は、はじめて高専生を対象に統一的な学問体系による非破壊検査教育を行い、ロボット・IoT・AI を組み合わせ Society 5.0 新しい未来技術人材育成に資する実践教育を行った。ロボット・IoT・AI と非破壊検査の基礎的部分を教材パッケージ化し、検査対象によってそれぞれの分野での非破壊検査の高度化を図ることが可能である。これまで、非破壊検査の一般知識というテーマで一般県民や企業技術者を対象に講演しており、鈴鹿高専で担当する授業の中でも非破壊検査の重要性から1コマ90分の講義を行なっている。この取り組みと非破壊検査に関する高専研究ネットワークを発展させ、座学のみならず、非破壊検査実験、非破壊検査研究者によるセミナー、学習した学生が非破壊検査で用いられる技術を活用してSDGsの観点から社会への提言を提案した。講義・セミナーについて、TV会議システム(Microsoft Teams)を用いて配信するとともに録画保存し、ビデオ視聴可能とすることでパッケージ化を行った。IoT実験は、教材を新たに作成し、実際にIoT入門実験を行った。以下に本研究で製作したコンテンツを示す(図2)。

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 第1回：非破壊検査の一般知識(講義) | 講師 鈴鹿高専 機械工学科 末次教授(53分) |
| 第2回：超音波探傷試験(講義・デモ) | 講師 鈴鹿高専 機械工学科 末次教授(59分) |
| 第3回：渦電流探傷試験(講義) | 講師 鳥羽商船高専 情報機械システム工学科 吉岡助教(22分) |
| 第4回：非破壊検査ロボット・AI活用(講義) | 講師 鈴鹿高専 電気電子工学科 橋本講師(17分) |
| 第5回：磁性体の基礎(講義) | 講師 鈴鹿高専 電気電子工学科 橋本講師(34分) |
| 第6回：アコースティックエミッション(講義) | 講師 大学研究者(22分) |
| 第7回：漏洩磁束探傷試験(講義) | 講師 鳥羽商船高専 情報機械システム工学科 吉岡助教(10分) |
| 第8回：電磁非破壊シミュレーション(講義) | 講師 鈴鹿高専 電子情報工学科 板谷准教授(24分) |
| 第9回：IoT入門1(実験) | 講師 豊田高専 電気電子システム工学科 犬塚教授(120分) |
| 第10回：IoT入門2(実験) | 講師 豊田高専 電気電子システム工学科 犬塚教授(120分) |

非破壊検査の一般知識から、各種非破壊研究者の専門分野の講義およびデモから構成されている。加えて、ロボット・AI活用の講義とIoT入門実験からなる。本校の2年デザイン基礎で参加者を募集し、2年機械工学科の学生2名が本教材パッケージで学習を行った。非破壊検査の講義については、本研究室の学生2名が学習を行った。

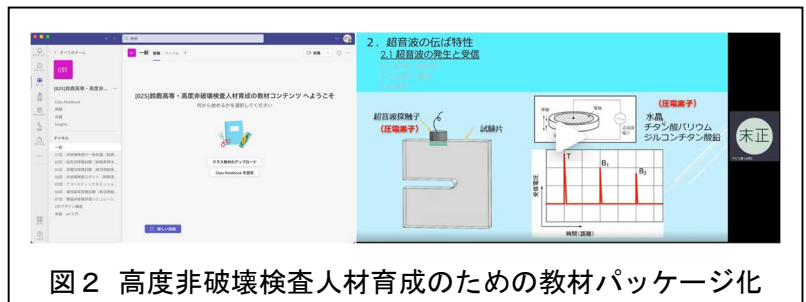


図2 高度非破壊検査人材育成のための教材パッケージ化

(期待する成果・効果) 本教材パッケージで学習した学生は、非破壊検査で用いられる技術を活用し、SDGsの観点から社会への提言を行う研究テーマの検討を行った。その結果、今までにない着眼点から新しい研究テーマを考案し、電気学会U21で「非破壊検査で干渉のアサリを見つける方法を考えてみた!!」と題して発表する予定である。これは、本教材パッケージにより学生が非破壊検査の必要性や非破壊検査の様々な手法を理解した効果があったためと考えられる。本教材は、全高専組織で運用しているMicrosoft Teamsで全国高専へいつでも展開が可能である。以上より、非破壊検査の検査専門会社が日本全国で約400社あるが、職場環境向上、人手不足、技能伝承の問題から今後さらなる効率化や省力化が求められる。これに対して、高専が新たな人材を供給する機関となり得ると考える。