

電気電子情報系学科における防災リテラシー教育の試み

土井 滋貴

奈良工業高等専門学校 電気工学科

doi@elec.nara-k.ac.jp

概要：奈良高専では大学間連携共同教育推進事業「近畿地区7高専連携による防災技能を有した技術者教育の構築」の一環として電気電子情報系学科における防災リテラシー教育のためのいくつかの試みを行っている。本発表は2013年、2014年とICT応用を学ぶ教科において防災をテーマにした課題解決型学習の試みを行ったので、その状況と課題について紹介する。

1 はじめに

兵庫県南部地震をはじめとする大規模災害から復興した経験を持つ近畿地区7高専が協働で、国公私立の垣根を越えて、災害時にリーダーとして活動できる防災技能をもった技術者教育を2012年度より実施している[1]。

本連携取り組みの主眼は、高専生の思考力や表現力、行動力を引き出し、技術者としての強みを活かしながら能動的に防災・減災に取り組む人材の育成である。まず防災リテラシー科目を整備し、専攻に関係なく全学科共通科目として整備し、自然災害に対する正しい知識と対策を習得させ、次に、高専各学科の特長を活かした防災・減災に関するコンペティション等を協同で開催し、防災・減災に適用できる技能について学習を行う。また、各高専の学生が一同に交流できる成果発表会等を活用した研修を行い、防災・減災や危機管理について意見を交換する。これらの活動を通じて、各地区の高専生が安全安心まちづくりに中核的な存在として活躍することを目指す。

本連携取り組みでは全学科共通の科目として防災リテラシー科目が整備されつつある。しかし近年の防災の大きなパートがICTであるが[2]、ICTに特化した防災カリキュラムについてはまだ体系化が十分ではない。そこで、ICTに特化した防災カリキュラムの体系化を意識した技術要素を検討するために防災に関連した問題解決型学習を試みた。本稿はその実施内容について述べる。

2 防災をテーマにした問題解決型学習の試み

防災に関するICTの活用については様々なかたちで展開されているが、その1つに図1に示す

ICT系のハッカソン[3]がある。これは問題解決型学習が防災に対するICTの位置づけを探るうえで有効なことを示唆しており、同様の考えで2つの教科について試して見ることにした。



図1 世界防災・減災ハッカソン web ページより

2.1 高専本科5年「コンピュータ応用」「組み込みシステム」での実施

奈良高専電気工学科ではICTの応用を学ぶ教科として「コンピュータ応用」およびその改訂版の「組み込みシステム」を実施している。今回はこれらの教科の後半部分にこれまで学んだICT関連の技術を防災に適用するというテーマで問題解決型学習を実施した。

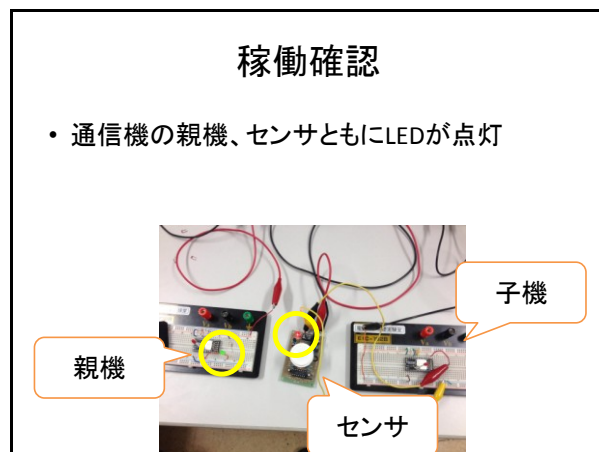
「コンピュータ応用」は通年、「組み込みシステム」は半期の開講科目である。今回はその後半部分の1/3程度で防災の基礎事項とICTの応用に関する基礎事項[4][5]を学習し、残り2/3で個人あるいは少人数のグループで課題テーマを決めてそのテーマ実現のための調査とある程度のプロトタイプ構築を行い、その過程を含めて最終的な発表を行う。

表1に実施した課題テーマ名と内容、技術要素の一覧を示す。特にテーマが様々な分野になるよ

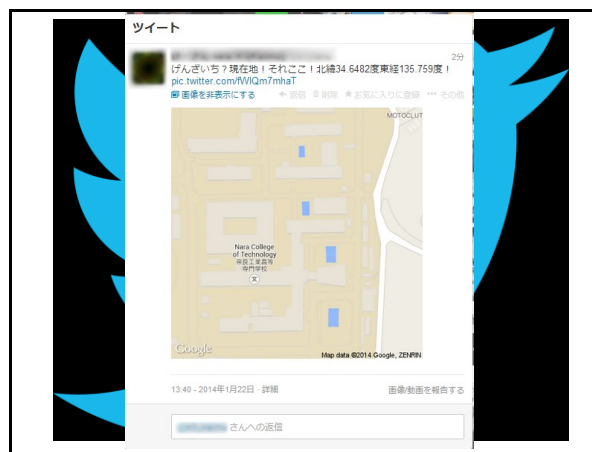
うに指導してはいないが、いくつかの分野に分かれ、また個々のテーマで利用される要素技術を集計することで防災におけるICTの利用についての感触が得られる。図2に代表的な4課題の最終プレゼンテーション資料の一部を示す。限られた時間内での取り組みなので決して十分な成果とはいえないが、その分、テーマ実現のために要求のあ

った技術の難易度が間接的に見えてくる。

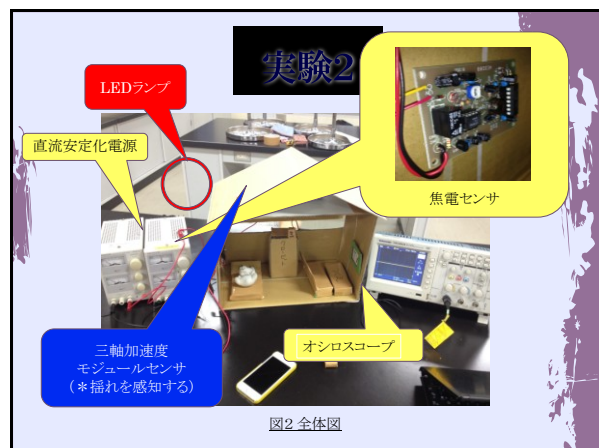
これらの実施からは、PC やマイコンの利用技術は当然であるが、センサ技術、デジタル通信技術、機械機構などが共通して求められる要素技術であることが分かる。また Android などの近年急速に普及した情報端末機器の利用がさまざまな課題での解決方法を提供していることも分かる。



(a)センサを用いた救援補助システム



(b)GPS から位置を取得してツイートするプログラム



(c)土砂災害シミュレーション



(d)避難所検索アプリの開発

図2 最終プレゼンの一部

表1 課題テーマと技術要素

年度	テーマ名	カテゴリ	内容	要素技術
2013	センサを用いた救援補助システム	通信技術	センサシステム	焦電型赤外線センサ
	無線マイコンを用いた通信実験		近距離デジタル通信	IEEE802.15.4 (ZigBee下層レイヤ)
	HTMLサーバを用いたクラウドへのデータ送受信	Androidアプリ	クラウドサービスの基礎	HTML、HTMLサーバ、CGI
	易い災害と防災を学ぼう		Androidアプリ製作	AppInventor
	GPSから位置を取得して、GoogleMap画像を入手し、ツイートするプログラム		位置情報の取得	GPS受信モジュール
	Androidにおける位置情報の取得	緊急地震速報	位置情報の取得	AndroidSDK
	緊急地震速報の活用		緊急地震速報の取得	JavaScript
2014	直列つなぎが可能な 携帯充電器の作製	ものづくり	手回し充電器	電力回路、動力機構
	H8マイコンを使った モールス信号とBluetooth通信		災害ビーコン	H8マイコン、Bluetooth
	土砂災害シミュレーション		被害のシミュレーション	振動センサ、赤外線センサ
	小型災害監視 ストリーミングサーバー	情報発信	アプリ	カメラ、ストリーミング技術
	マイ・雨量計		災害情報収集拡散	組み込みシステム技術、web投稿
	Twitterを用いた避難物資要求 システムの提案		SNSの利用	web投稿
	災害に出会う事を想定して -情報拠点の作成-	Androidアプリ等	HP製作	webページ・webサイトの構築方法
	避難所検索アプリの開発		避難所検索アプリ	AppInventor
	防災のこと勉強しましょう		Androidアプリ	AppInventor
	安否確認用アプリの作成		安否確認アプリ	AppInventor
	防災クイズゲーム		防災知識の啓蒙	プログラム開発

2.2 高専専攻科 1 年特別実験での実施

同様に問題解決型学習での防災のとらえ方を検証するために、奈良高専電子情報工学専攻の 1 年次実施の特別実験[6]において、その課題のカテゴリの 1 つとして防災を追加し実施した。この特別実験は表 2 に示すように半期の実験科目であり、特徴的なところは 4 回のレビュー回を行いそれぞれのレビュー会では各種仕様の発表とディスカッションを行い、設計手法の流れを学ぶことを主眼にしているところにある。

2013 年度は 4 つのグループのうち 1 つのグループが防災関連テーマを選択し、「被災者発見ロボットカー」の製作を行った。この班の取り組みについては別途「奈良高専専攻科実験における防災系テーマの実施と課題」として発表を行った[7]。そのときのプレゼンテーション資料の一部を図 3 に示す。

特別実験の場合、2.1 の本科生対象授業よりも長い時間をかけて取り組めたために防災のための ICT 活用にとってより具体的な知見が得られた。図 3 の「授業を振り返って」で分かるように、個々

表 2 特別実験カリキュラム (2014 年度版)

回	日程	内容
1	10/2	実験スケジュールと課題の概要説明
2	10/9	要求仕様書・技術仕様書の作成、リーダ決定
3	10/16	要求仕様書・技術仕様書の作成
4	10/23	要求仕様書に関するレビュー、各担当に分かれて設計開発を行う
5	10/30	各担当に分かれて設計開発を行う
6	11/6	各担当に分かれて設計開発を行う
7	11/13	システムとして構築する
8	11/20	技術仕様書および試作品、テスト項目に関するレビュー
9	11/27	システムとして構築する
10	12/4	テスト仕様書の作成
11	12/11	システムのテスト
12	12/18	テスト仕様書、テスト結果のレビュー
13	1/8	システムの最終調整
14	1/15	発表会の資料の作成
15	1/22	最終のプレゼンテーション

技術を適応させる場合の実践的な知識不足が顕著に現れていると思われる。技術分野としては 2.1

授業の目的

世界防災・減災ハッカソンをもとに、防災に関連したロボットを作る

模型自動車にどのような機能を付与すればいい？



被災地での生存者調査用ロボットを作製

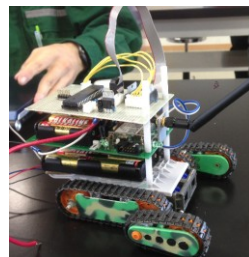
- ・走破性の高いフォルム
- ・Android端末からの遠隔操作
- ・人体を検知し、その場所を把握する機能

試作品

遠隔操作で被災地を走行し、被災者を発見すると場所を知らせるロボット

主な構成要素

- ・赤外線センサー
...人体を検知
- ・GPS受信機
...現在地をGPS信号で確認
- ・キャタピラ
...高い走破性



レビュー会とは



発表資料を作製

グループ
ディスカッション

設計・開発

レビュー会

意見を反映

授業を振り返って

- ・実際に作って見ないと分からないトラブルがある
- ・車体が重くて動かない
- ・赤外線センサーは人が動かないと検知しない
- ・パーツが多く電力不足になる
- ・物品がなかなか来ない
- ・客観的な意見が重要だと分かった
- ・本科の授業の知識だけでなく、実践的な知識がもっと必要だった(マイコンのプログラミング、通信など)
- ・時間管理が重要だと分かった
(時間不足で授業外にも集まった)

図 3 シンポジウムプレゼンテーション抜粋

の本科生対象授業の場合と同様にセンサ技術、デジタル通信技術、機械機構などが利用されていることが分かる。

3 まとめ

電気電子情報系学科が担当すべき ICT に特化した防災技術教育について問題解決型学習をおこなうことにより、いくつかの指針が得られた。具体的にはセンサ技術、デジタル通信技術、Web サービスの利用技術、更に ICT の範疇ではないが機械機構の基礎技術などが必要とされることがわかった。

これらを体系的に学ぶためのカリキュラム構築には更に多くの検討が必要であるが、実践的なものづくりのために求められるもの（ものづくりリテラシー？）と共通する部分も見受けられ、これらを総合的に俯瞰したカリキュラムの整備は重要であると思われる。

参考文献

- [1] 「近畿地区 7 高専連携による防災技能を有した技術者教育の構築」、
<http://www.akashi.ac.jp/csee/>
- [2] 「震災復興に向けた緊急対策の推進について第 7 回提言「震災後の ICT インフラ整備及び ICT 利活用のあり方」、野村総合研究所
https://www.nri.com/jp/opinion/r_report/pdf/201104_fukkou7.pdf
- [3] 「世界防災・減災ハッカソン」、
<http://raceforresilience.org/>
- [4] 土井、「ヒューマンインタフェースに使えるマイコン講座第 1 回 HI 研究のためのラピッドプロトタイピングツール」、ヒューマンインタフェース学会誌、Vol.16 No.1、(2014.2)
- [5] 土井、「ヒューマンインタフェースに使えるマイコン講座第 4 回小型 Linux ボードと IoT (Internet of Things)」、ヒューマンインタフェース学会誌、Vol.16 No.4、(2014.11)
- [6] 土井、他、「奈良高専における Android を用いたエンジニアリング・デザイン教育の試み」、大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会、ポスタ B11、(2011.12)
- [7] 今吉、土井、他、「奈良高専専攻科実験における防災系テーマの実施と課題」、近畿地区 7 高専連携シンポジウム、(2014.02)