

I 研究開発の概要

1 課題名

「ものづくりを通して、自然災害からの復興、防災、被災者への救助 及び 支援を目指した工業技術のスペシャリストを育成する教育の研究開発」～災害からの復興と防災についてのものづくりの取組～

本校は新潟県の中央に位置し、中越地域と言われるところにある。この地域は、最近いくつかの大災害に見舞われた。平成16年7月新潟豪雨、平成16年10月23日新潟県の中越地方（長岡市周辺）を中心に、最大震度7を観測した新潟県中越地震、また、平成19年7月16日 長岡市に隣接する柏崎市や柏崎刈羽原子力発電所に多くを与えた新潟中越沖地震が発生して被害があった。さらに、この間、平成18年の冬に豪雪に見舞われ、地震で弱った地域に大きなダメージをあたえた。これらの災害により、本校の施設設備も大きな被害があったが、避難場所として、山古志の住民が2ヶ月間に渡る避難生活を送った。そこで、自然災害に対する、防災と被災者への救助、復興支援を目指し、ものづくりをとおして工業技術のスペシャリストを育成する教育の研究開発を3年間にわたって行った。

2 概要

○主要テーマ

	特色あるカリキュラム
◎	技術開発研究の推進
	特許出願への挑戦
○	技術・技能の習得
	高度資格への挑戦
○	職業教育高度化の検討
○	その他、将来のスペシャリストの育成に資する取組 (防災的観点を重視した人材育成)

3 事業内容等

(1) 実施学科、教育界や産業界等における現状、課題（社会的ニーズ）等

我が国は自然災害が多く、特に本校の立地する新潟県長岡市は世界有数の豪雪地帯であり、冬は大雪との戦いでもある。本年3月11日、東北地方太平洋沖を震源とする非常に大規模な地震が発生し、東日本太平洋側で倒壊、津波被害、原子力発電所の事故等、未曾有の大震災となっている。防災技術、克雪技術等に関する教育が求められているが、高校教育における実践は少なく喫緊の課題となっている。本研究では、平成21年度から工業高校の特質を生かし、本校の6学科（テキストデザイン工学科、機械科、電子機械科、工業化学科、電気科、電子科）をあげて、防災技術に関する教育研究を実施し、本年度は3か年のまとめをするものである。

(2) 目的

自然災害からの復興、防災と被災者への救助、支援を目指し、ものづくりをとおして地域および国境を越えた世界で通用する工業技術のスペシャリストを育成する教育の研究開発をする。

(3) 目標

- ① 防災用服装、防災用グッズの製作
- ② 雪処理技術の研究と、それを実践し地域に役立つ機械の製作
- ③ 被災者のケアに関する研究と被災者への慰問のできるロボットの制御技術の確立と製作
- ④ 水質調査と飲料水への浄化技術の習得
- ⑤ 自然エネルギーを利用した非常時の電源を確保する装置の製作
- ⑥ 人による救助活動が困難な場所で作業ができるロボットの製作
- ⑦ 遠隔監視システムによる気象観測システムの製作と 非常時における情報収集・発信方法の確立

すべての活動を通じて、災害時の市民活動や被災地の復興支援のためのボランティア活動の実践

4 事業の実施方法及び効果測定等の方法

(1) 事業の内容・方法

- ① 本校周辺には、信濃川、魚野川に沿って小千谷縮、塩沢紬など織りの産地が点在しており、国内有数の伝統染織地域でもある。本研究はこの伝統的な技法を学習することにより、織物の意義を探求し、雪国の中で培われた上布の歴史に触れながら伝統技術の一端に迫る。さらにその技術の応用とテキスタイルデザイン工学を融合して、防災用の服装、非常持ち出し用バック、手袋、三角巾等のデザインと製作を試みる。
＜テキスタイルデザイン工学科：課題研究・実習＞
- ② 地元や県内豪雪地域で活用されている利雪、克雪技術や雪上機械を研究し、地域に役立つ雪処理機械を考案し、製作する。
＜機械科：課題研究＞
- ④ 被災した子供や高齢者の慰問と癒しのためのロボットを開発し、楽しいパフォーマンスと動きができる制御方法を研究する。
＜電子機械科：課題研究、ロボット部活動＞
- ⑤ 本校は信濃川の水質調査を30年以上にわたって継続的に調査、分析をしてきた。この調査をもとに河川の水質調査を実施し、非常時での河川の水の利用を考察する。また、河川の水の浄化方法を研究し、飲料水としての利用に結びつける。
＜工業化学科：課題研究＞
- ⑥ 非常時においては、情報収集のために情報機器の電源や夜の照明等に電源が必要である。電力会社からの電源供給ができない状態では、自然エネルギーからの発電が求められる。太陽、風力、水力等のエネルギーからの発電について学習を深め、効率的で有効な発電方法について研究と製作に取り組む。
＜電気科①：課題研究＞
- ⑥ 被災した現場においては、瓦礫内や、人による救助活動が困難な所等の被災状況を把握するために、レスキューロボットを製作する。
＜電気科②：課題研究＞
- ⑦ 各種センサーや監視システムを活用して、風向・風速や降雨などの気象観測を遠隔観測するシステムの構築と運用を行い、そのデータを役立てる方法を研究する。災害時を想定した情報通信手段を研究し、災害時のネットワークシステムについても研究する。
＜電子科：課題研究＞

その他 地域専門高等学校3校合同プロジェクトへの取り組みとして、本校、県立長岡商業高等学校、県立長岡農業高等学校の3校の専門高校があり、この3校合同の活性化会議を活用し、地域におけるイベント・企画への出展・出品を行い、復興支援と活性化を図る。また、防災用品の調査と製品開発も試み起業の研究も行うとともに、被災地に対するボランティア活動も行う。

＜全学科：生徒会活動・課題研究＞

○連携する機関

- ・新潟県総合技術研究所素材応用支援センター
- ・国立長岡雪氷防災研究所
- ・(社)新潟県電子機械工業会(技術指導)
- ・新潟大学、長岡技術科学大学、長岡造形大学、長岡大学、長岡工業高等専門学校
- ・長岡商工会議所(インターンシップ、デュアルシステム)
- ・(株)大原鉄工所(雪上車)
- ・長岡市内特許事務所(工業意匠権、特許出願等の技術指導)
- ・新潟県立長岡商業高等学校、同県立長岡農業高等学校(地域専門高校連携)
- ・地域地場産業各企業

(2) 効果測定について

- 地場産業や地域の伝統技術・技能・環境に対する理解を深め、地域等に貢献できる工業人の育成について、専門分野への就職・進学状況を調査する。
- 非常時の対応や防災意識について、研究前後における生徒の変化を調査する。

- ダンスロボット等で子供や高齢者等とのコミュニケーションがとれ、心のケアや癒しにつながるか、子供や高齢者からアンケート等を行い、反応を調査する。
- 伝統技術の学習や技術の伝承・応用を図り、製作した作品等については、外部の方から評価をしてもらう。
- 学校全体で防災に取り組むことで、各学科を越えた横断的な学習が可能になり、学校全体での総合的な学習を可能にし、ものづくりに対する幅広い知識と技術を持ったエンジニアの育成について、アンケート等により研究に対する教育効果を調査する。
- 防災に関するものづくりをとおして、高度な技術・技能に挑戦することにより、達成感・成就感をもたらし、学習意欲の向上と進路意識への啓発を図ることができたか、調査する。
- 地域社会に各工業学科の特色をアピールでき、学校全体の活性化に寄与できたかなどを「地域の声を聞く会」や「学校評議員会」等、学校外部の方に対するアンケートや協議により、研究に対する教育効果を調査する。

5 事業実施計画

時 期	事業内容
平成23年4月	文部科学省に研究事業計画書を提出
6月～12月	正式内定通知後 各研究への取り組み 地元大学・先端企業・研究機関からの技術指導、助言 等
12月 9日	研究発表会実施
12月17日	全国産業教育フェアで実践発表
平成24年3月	文部科学省等へ事業実施報告書等を提出

6 学校設備

ー主な産振設備ー

シームレス手袋編み機	1台
縫製機（2本針オーバーロックミシン）	1台
高温高圧液流染色機	1台
微小硬度計	1台
旋盤	17台
放電加工機	1台
CNC旋盤	1台
マシニングセンタ	1台
赤外分光光度計	1台
原子吸光分光光度計	1台
ソーラー発電実習装置	
送配電実験装置	
スペクトラムアナライザー	1台
基板加工機	1台
デジタルオシロスコープ	5台
3次元CAD	41台

7 学校の取組

(1)平成18年度より始まった県の事業である「工業教育充実プラン」における「ものづくり技能・技術の伝承」を活用し、伝統染織技術の習得や提案型商品の企画と製作への導入として、地場産業各企業から高度な技能・技術を持った人材を招請し、生徒向けの技能講習会等を行ってきた。また、同上の事業においてインターンシップ、デュアルシステムを実施し、地元企業へ

の体験学習を実施した。

(2)新潟県総合技術研究所素材応用支援センターに当該学科職員が赴き、技術指導等を受け、授業のなかで技術指導を行っている。

(3)ダンスロボットを製作し、ロボカップダンスで世界大会（H18ドイツ大会、H20中国大会）に出場している。

(4)サッカーロボットを製作し、ロボカップ世界大会に出場している。
(H23トルコ大会、H24メキシコ大会)

(5)全国アイデアロボット競技会に毎年出場し、上位の実績を上げている。

(6)陸上特殊無線技士、海上特殊無線技士の認定校になり、通信技術の学習と技術の習得の実績をあげている。

(7)地域の大学と連携を図り、授業体験や大学の施設見学を実施し、技術指導を受けている。

(8)長岡市は工業都市であり、地場産業の担い手を求めている。本校の卒業生は、地元企業へ大半が就職し、地域を盛り立てていて、企業からの支援がある。

(9)ここ数年の災害に対し、防災等についての意識が高く、非常時への対応技術への理解がある。

(10)本校は生徒研究の下地があり、半世紀にわたる研究の技術の蓄積がある。また、生徒も意欲的に研究、開発へ取り組む姿勢がある。

(11)地域専門高等学校3校合同プロジェクトをすでに組織し、取り組みを行っている。

8 事業の規模

全学科において実施する。

9 事業組織

文部科学省、県教育委員会、運営指導委員会の指導のもと、工学科の職員が中心となって研究を行う。ただし研究内容に沿って、教務部、進路指導部、生徒指導部、文化情報部、保健環境部、校友会部（「生徒研究」の担当）および校内各種委員会が補助機関として連携する。

<校内における体制>

<運営指導委員会>

運営指導委員会の活動計画

平成23年12月9日 : 3か年のまとめについての協議と評価

<研究成果発展に向けて>

本校の立地する新潟県長岡市は世界有数の豪雪地帯であり、冬は大雪との戦いである。最近では、平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震といった2度の大地震により甚大な被害を受けた。過去を振り返ると、戊辰戦争と太平洋戦争（長岡空襲）の2度にわたって市街は壊滅的被害を受けてきた。しかしながら、長岡市は不撓不屈の精神により復興を遂げ現在に至っている。それにちなみ長岡市の紋章は不死鳥をイメージし、「長」の文字を図案化したものになっている。

明治時代以降の長岡の復興は、油田の開発とそのための掘削技術の発達により、機械

工業や鋳物工業など工業が産業として大きく発展してきたためである。より古くは、近隣に国の重要無形文化財指定とユネスコの無形文化遺産登録の伝統工芸品である小千谷縮みで有名な小千谷市、および、見附や栃尾など染色産業の盛んであった地域がある。また、最近では、さまざまな先端産業に加え、ギネスブックに認定されている世界最大の柏崎刈羽原子力発電所が近くにある。

さて、本校では平成21年度より文部科学省「目指せスペシャリスト」事業の研究指定を受け、「ものづくりを通して、自然災害からの復興、防災、被災者への救助及び支援を目指した工業技術のスペシャリストを育成する教育の研究開発」～災害からの復興と防災についてのものづくり～を目的としてこの事業に取り組んできた。従来は、工業6科がそれぞれの学問体系を学習することが多かったが、「目指せスペシャリスト」に指定されたことを機に、防災技術を各専門学科に共通する学習目標として掲げ、教育・研究活動が展開されるようになってきた。

近年、新潟県では地震、水害などの自然災害が発生し、昨年は東日本で未曾有の大震災が発生した。今年度は、研究成果の集大成としてまとめる年であったが、研究を進める中で生徒は自ら本研究の重要性を認識したといえる。

長岡市は中越地震を契機に地域防災に対する取り組みや姿勢が高まり、過去の経験から一早く被災した各県より多くの人々を受け入れた。本校でも、福島県から避難した7名の転入生を受け入れたことから、生徒達にとっても本研究活動がこれからの日本の社会にとって大変重要な役割を果たす事を感じ取ったと思う。さらに、集団で研究を行う活動は、災害における“協働”の重要性を認識し、これからの生き方に大変プラスになったことと思う。また、長岡市は災害に対して強いまちづくりを目指しているが、物理面では実際に限界があり、災害が起こったときに対応できる人材の育成が必要であると考えられる。

災害の被害を最小化させるうえで、行政単独による取り組みでは不十分であり、市民や企業をはじめとした地域社会全体の連携と協力が重要である。近年多くの災害を経験した長岡にとって、地域全体が協働する防災まちづくりを推進するために、市民をはじめとした地域社会に対して防災に対する関心を高め、いざ災害が発生した際にお互いに助け合う関係を構築しておくことが必要だと考える。その意味でも本校が取り組んだ研究成果が、地域に少なからず浸透するのではないかと考えている。

また、中越大震災や東日本大震災により日本のエネルギー問題がクローズアップされている。災害が発生すれば、ライフラインが寸断され社会生活が機能しなくなる事を生徒達は実際に身をもって感じた。本研究活動でも、この問題に対応するテーマが含まれている。日本最大級の原発立地県でもあり、そこに近接している長岡にとって今後も重要な課題である。

最後に、この研究成果を次のステップに進めることが重要だと考える。学校としての防災に対する取り組みは、まだ始まったばかりである。工業技術を学び、エンジニアとなっていく生徒が、本県から日本の防災を担っていく人材になるために、さらなる防災への認識を高め、取り組むことが重要である。そのためには、今後、生徒が多くの企業や市民の中に入り込み実践的な課題に取り組む必要があると考えている。