

1. はじめに

釧路市は北海道東部に位置しており、道東地区の漁業・農業・商業など、経済の拠点となる中心都市である。主な基幹産業は水産食料品、酪農品、紙・パルプなどがあり、秋刀魚の漁獲量は日本でも有数である。また観光資源として釧路湿原などの豊かな自然や世界三大夕日の一つである幣舞橋からの夕日、丹頂の生育地として有名であり、気候についても、道内でも有数の避暑地となっていることから、毎年、多くの観光客が釧路を訪れている。

本校は昭和 14 年に開校し、今年で創立 80 周年を迎える。10 月には記念式典を実施する予定である。設置学科は電子機械科・工業化学科・土木科・電気科・建築科の 5 学科であり、現在 669 名の生徒が在籍している。また定時制には機械科 1 学科があり、現在 55 名の生徒が在籍している。卒業生は 2 万名を超え、釧路地域だけではなく、道内・道外で多くの卒業生が活躍をしている。

2. 釧路工業高校と地域との関係

本研究のねらいとして、生徒に釧路地域を考えるきっかけを与えることにある。かつては多くの生徒が釧路で就職をし、次世代の産業の担い手として活躍してきたが、近年、道内・道外への就職者・進学者が増加し、釧路市の人口も年々減少傾向にある。また釧路工業高校に対する地域からのイメージなど、地域と釧路工業高校の関係が年々希薄になっていると考える。そこで、地域で発生した問題を考え、解決することを目標とした課題研究の実施を考えた。地域という題材からものづくりの意義を考え、製作したモノ（装置）を通して、地域の役に立つことで得られる自己肯定感の涵養や釧路工業高校を PR する機会を目的とし、課題研究を進めることとした。

3. 装置開発に至った経緯

地域で発生した「問題」を調査する中で同じ釧路管内で発生した一つの死亡事故がある。

平成 25 年 3 月 2 日に釧路管内中標津町では暴風雪が発生し、車で走行中に視界が悪くなり、立ち往生を余儀なくされた方々が車内に残される事態となった。2 日午後から雪は降り続き、3 日早朝に警察官や消防隊員が駆けつけたが、4 名の方が車内での一酸化炭素中毒で亡くなる事故が発生

した。2 日～3 日にかけて雪は降り続け、積雪が多い所では 4m にもおよび、一酸化炭素中毒が発生した原因として、この積雪によって車のマフラーが塞がれたことによる一酸化炭素の逆流だった。結果、この暴風雪で他にも 4 名の方が遭難や低体温症で亡くなる痛ましい事故になった。

釧路市は道内でも比較的積雪が少ない地域である。しかし、同じ管内で発生したこの痛ましい車内での一酸化炭素中毒事故を防ぐ装置の開発を課題研究の目的とした。そこには生徒達の「災害は未然に防ぐことには限界がある。しかし、災害によって引き起こされる事故は防ぐことができるのではないか」という思いがある。

4. 研究開発（装置開発）について

装置の研究開発について以下の内容で行った。

- (1) 事故要因と危険の調査
- (2) 装置の要点を決定
- (3) 各種センサを用いた実験とシステム構築
- (4) 装置の製作・完成
- (5) 「地域へのアプローチ」・「地域貢献」に向けた取り組み

(1) 事故要因と危険の調査

車内で発生する「一酸化炭素中毒」と同じく「熱中症」での事故を防止する機能も装置開発の内容に組み込んだ。それぞれの事故要因を調査した結果が、以下の内容である。

	一酸化炭素中毒	熱中症
しくみ	血液中の酸素濃度が低下する	体温上昇による調整機能の低下・高熱
症状	頭痛・吐き気・めまい・心不全・意識障害など	めまい・たちくらみ・吐き気・痙攣・意識障害など
発症までの時間	3 時間（状況によっては 15 分で症状が始める）	車内状況によっては 15 分で危険な状態となる。

(2) 装置の要点を決定

2 つの事故とも「意識障害」・「意識喪失」があることから装置の要点を決定した。特にⅢの危険を伝える方法を備える事で事故の防止を考えた。

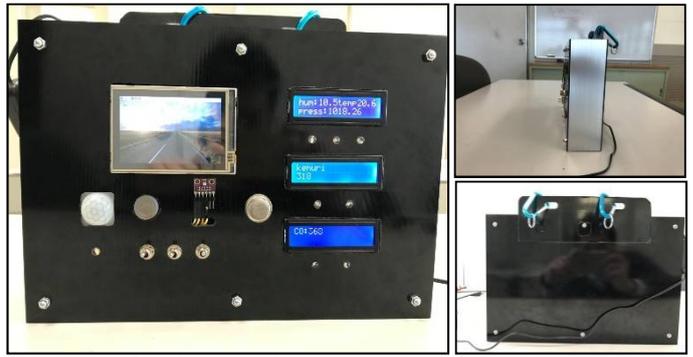
- I：「危険を感知する」、
- II：「危険を知る」、
- III：「危険を伝える」

(3) 各種センサを用いた実験とシステム構築
I : 「危険を感知する」危険度の設定

装置には一酸化炭素を検出するCOセンサ、煙を感知する煙センサを備え、熱中症については温湿度センサを用いた。一酸化炭素は実際に木を燃やして発生させ、その時の数値から危険度を算出した。熱中症については温度と湿度の関係から熱中症指数を元に算出した。

II : 「危険を知る」LCDパネル、LEDで表示

CO濃度、煙濃度、温室度の値をLCDパネルで表示し、また危険度を段階に分け、それぞれ「危険=赤」、「正常=青」とLEDで表示した



「車載用危険感知装置の写真」

(5) 「地域へのアプローチ」・「地域貢献」

課題研究について、「装置を知ってもらう方法」、「地域へ貢献する方法」を考え活動を行った。

- I : 第16回高校生技術アイデアコンテストに出展
- II : 第37回北海道工業クラブ大会に出展
- III : 釧路地場産業展「メイド・イクシロ」作品展示
- IV : 地元紙「釧路新聞」への掲載



「釧路市長へ装置の紹介」 「発表会表彰式」

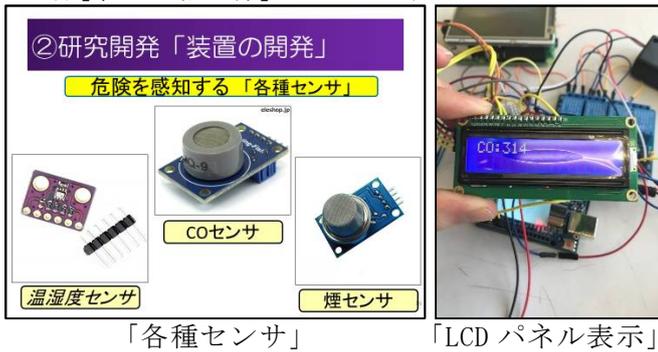
※高校生技術アイデアコンテストの賞金を今回、「釧路市防災危機管理課」へ全額寄付させて頂いた。

5. 研究の成果

生徒の感想から、地域で発生した問題を解決できた「達成感」、自分達がつくったものが評価され、知ってもらった「喜び」、自分達の活動で地域貢献ができた「満足感」など、製作過程だけではなく、製作後の貴重な経験を通して「自己肯定感の涵養」、生徒達の活動から十分な「学校のPR」に繋がったと考える。また地域との関わりを考え、課題研究の目標を「地域課題の改善」、「地域での問題解決」としたことで、自分達が暮らす釧路を考えるきっかけになった。さらに、問題を改善・解決する方法を意欲的に実践できたことで、その努力を地域が認め、結果的に「地域が高校生を育ててくれた」と考察する。これこそが、新学習指導要領にある「社会に開かれた教育課程」と私は確信する。

6. おわりに

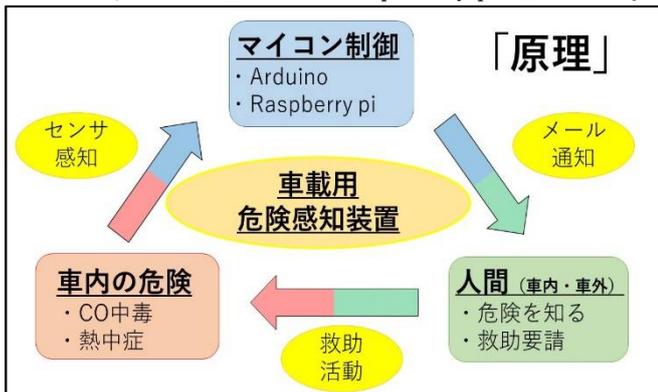
人口減少が進む釧路市において、高校と地域がつながることで、未来の釧路地域を支える「次世代の力」となることを強く願う。その為にさらなる「アイデア」の創出をしていきたい。



「各種センサ」 「LCDパネル表示」

III : 「危険を伝える」メール送信機能を装備

各種センサで感知した値が危険を示した段階で指定したメールアドレスに「危険を知らせるメール」を送信するシステムを組み込んだ。早い段階で車内の状況を伝えることで意識喪失の前に事故防止・救助ができると思った。センサ制御にはArduino、メール送信にはRaspberry piを用いた。



「車載用危険感知装置のシステム概要」

(4) 装置の製作・完成

装置のフレームにはアルミニウム、前面・背面にはFRPを使用した。どちらの素材も軽くて丈夫であり、万が一の事故にも強度を発揮すると考え採用した。左上部にはRaspberry piと接続したモニタを設置し、この画面からメールを送信するプログラムの設定ができる。右部にはLCDパネルを備え、それぞれ温室度・CO・煙の値を表示している。