

学校課題解決Ⅱ 「ICTを活用した技能の伝承と教材のデジタル化・共有化」

岐阜県立多治見工業高等学校

中田 卓生

1. はじめに

本校は127年の伝統を誇り、“美濃焼”などの陶磁器産業を支える人材を多く輩出してきた。しかし、セラミックを教えられる教員の減少に伴い、教育の質の保証が問題となっている。そこで、セラミック工学科の教育力の向上を目指し、教材のデジタル化と共有化を進めることとした。また、窯業を中心とした地域産業の担い手として、セラミック工学科で学ぶべき内容を調査し、制御に関すること及び環境課題に関する内容等の教材を新たに制作した

2. 研究計画・実施のための組織

地域産業界や岐阜県経営者協会などから、学校課題に関する意見を求めた。10名からなる主任会において、研究のための重点事項をまとめ、課題解決に向けた手立てを協議し実践に移した。事業の実現のために、図1に示した関係機関との調整は、原則、全て校長が直接行うこととした。

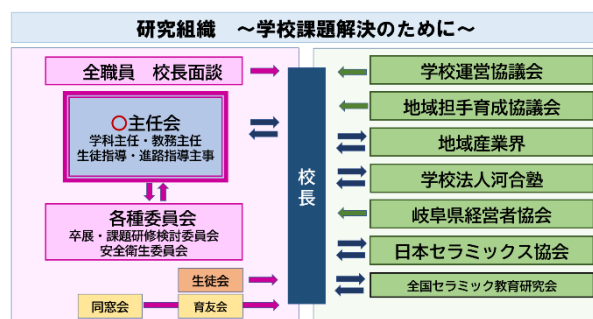


図1. 研究組織の概要

3. 学習教材の開発

（1）学習教材の製作① セラミック工学科 制御実習教材の作成

産業界から自動化や温度管理等で必要な「制御技術」を学ばせてほしいという強い要望があり、PLCを13台購入し、図2に示した「シーケンス制御実習」教材を制作した。また、セラミック工学科の生徒は、施設保全の仕事をすることも多く、実習に「旋盤」と「溶接」を取り入れた。

【派生効果①】電気工学科の制御実習装置の一部を新しくさせていただいた。『World Robot Olympiad 2024 Japan 決勝大会』において、エキスパート部門の災害復旧ロボット全国大会に出場できたことは、制御技術に関する取り組みの成果の現れであると感じている。

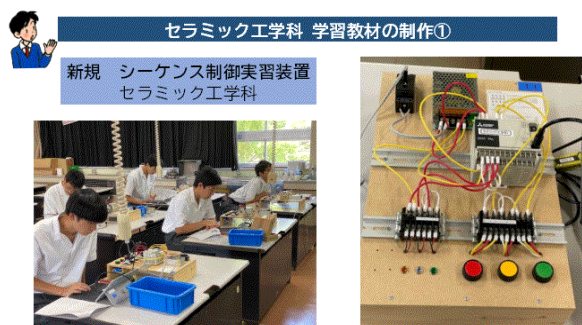


図2. セラミック工学科制御実習装置
(左)

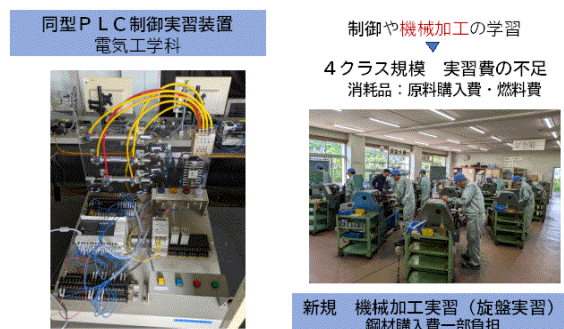


図3. 電気工学科制御装置

(2) 学習教材の製作② セラミック工学科 セラミック科教員の指導力向上

セラミック工学科 学習教材の制作②
セラミック専門の教員不足 ▶ セラミックス大学2024受講
 セラミックスの研究や開発などに従事されて間もない方、あるいはこれから始めようとする方、さらにセラミックスの研究や開発にあらためて取り組もうとする方、開発に必要な基礎やノウハウを知りたい方などがお持ちの様々な疑問にお答えするセミナー <HPより抜粋>



受講料 (テキスト代・消費税込)	
ベーシック・アドバンス受講 (全7回分)	
個人会員	35,000円
特別 (法人) 会員	50,000円
個人会員 (教育会員)	16,000円
非会員	70,000円
高校教諭	25,000円

図4. 教員の指導力向上

日本セラミックス協会様のお力添えにより図4に示す講習会に、高校教諭も低価格で受講することが可能となり、本年度、本校教諭が参加した。通常では手に入らない講習テキストは、大変貴重な教材となった。この取り組みは、全国セラミック教育研究大会において全国の先生方に紹介することができた。

(3) 学習教材の製作③ セラミック工学科 全国共通教材の作成

全国のセラミックを学ぶ工業高校において、セラミックの基礎を学べる検定問題集を本校が作成し、教材の全国規模での共有化について検討した。学習内容を精査し、全国の理事の先生方とともに4回の検討会を設け、令和6年度全国セラミック教育研究会で「セラミック能力検定問題集 (改訂案)」を提案することができた。

【派生効果②】電気工学科において、図6のように、実に26年振りに第三種電気主任技術者試験に合格し中部電気保安協会に内定した。

セラミック工学科 学習教材の制作③
セラミック共通教材の改訂 ▶ セラミックス能力検定問題集

基礎工学講座シリーズ	
セラミックスの電磁気的・光学的性質	2,640
セラミックスの複合化	4,950
セラミックスの評価法	5,280
セラミックスのキャラクターゼーション	3,300
技術	3,300
セラミックスの製造プロセス	3,300
セラミックスの化学	3,080
セラミックスの機械的性質	2,420
セラミック読本	
セラミック技術 (資料編CD付)	3,520
はじめて学ぶセラミック化学	3,080
はじめて学ぶセラミック化学	400
練習問題集 教員用	3,080
セラミック材料	3,300
セラミック実習	3,300
辞書・辞典	9,130
ガラス用語集	9,130

図5. 教材作成に使用した購入教材

工業力向上講座～実技を磨き進路希望を叶える～
電気工学科 高度な資格取得のための教材
第三種電気主任技術者取得への挑戦 工業を教える塾はない

教師用問題集 + 生徒用問題集

図6. 三種電気主任技術者合格

(4) 学習教材の製作④ セラミック工学科 ～環境セラミックスの合成と評価～

地場産業である陶磁器産業において、陶器を焼いたときに出る「仮焼不良品」の処分が問題となっている。この「仮焼不良品」を原料に、図7のように水の浄化機能をもったセラミックを粒度や焼成温度を変えて合成・成形し、結晶構造等により浄化能力を比較する実習教材の検討を行った。

複数の企業様から、原料選定、条件設定、分析、評価といった一連の学習は、セラミックの製造、開発現場で有用な実習であるとの言葉をいただいた。酸化チタンを用いた浄化以外に、愛媛県産業技術研究所が開発した天然の環境清浄消臭剤である、通称「マイエンザ」についても、その効果を評価した。

卒業後、品質管理や研究補助で働く生徒も少なくなく、この実習は生徒に「分析機器を用いたセラミック評価」を経験させたいとの思いから生まれた。図8は30年前に導入された本校の電子顕微鏡で、故障のため使用できない。産業技術センターでの実習は非常に有効な学びではあるものの、授業時間の不足やバス費用などの課題が多く継続的な学びを断念した。



図 7. 環境セラミックスの合成



図 8. 環境セラミックスの分析・評価

4. 教育活動実践

(1) 教育活動実践① 産業デザイン工学科 「商品開発」に特化した企業実習

産業デザイン工学科の前進である図案科は、地域の地場産業の発展に大きく貢献してきた。原点に立ち返り、まずは、ろくろ実習、上絵付け実習を取り入れた。

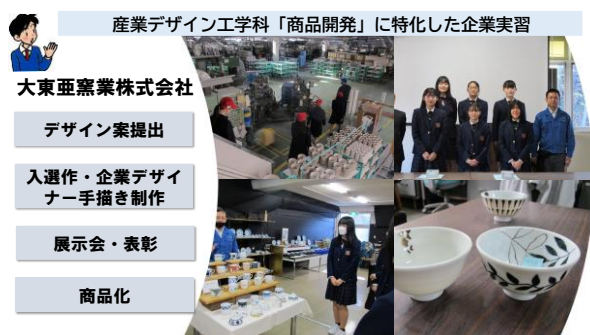


図 9. 「商品開発」に特化した企業実習

その上で、企業の協力を得ながら、2年生の実習では、地場産業である陶器会社において、製品のデザインを提案させていただいた。優れたデザインは会社のデザイナーの方が絵付けをされ、製品として完成していただいた。できた製品に優劣を付け表彰していただいた。商品開発実習では、この優劣を大切にしたい。図 9 は令和 5 年度の様子である。令和 6 年度、2 名の生徒が実際にこの会社に就職を決めた。

(2) 教育活動実践② 産業デザイン工学科 「地域産業理解」に特化した実習



図 10. ミュージアムとの共同企画展



図 11. モザイクタイルアート作品展示

多治見は国内最大級のタイルの生産を誇り、図 10 は本校と多治見市にあるモザイクタイルミュージアムと共同企画展を行ったときのポスターである。本校が焼成サンプル作りに協力した。タイル業界にはデザイン科が活躍できる部署も多くあり、企業の協力を得てタイルに関する実習を新設した。授業で制作した作品は地元企業である明和工業株式会社に飾られた。

5. 教育研究

(1) 教育研究① 産業デザイン工学科 進路研究 就職編（企業研究）

私が教員になった頃は、高校生の岐阜県への就職者は1万3千人であったが、昨年度は2千人強まで激減している。本校の求人倍率は30倍を超え、地域産業への就職者の減少は、地域の衰退を意味する大きな課題である。



図 12. デザイン科進路研究 就職

図 12 左の陶器製のコーヒードリップは、工業高校卒業生がデザインしたヒット作である。多くの企業を訪問させていただき、デザインを学んだ生徒の有用性や必要な基本スキルなどをご教示いただいた。図 12 右の写真は、岐阜県デザイン研究会が企業訪問ときの様子であり、本研究が岐阜県全体のデザイン教育まで広がったことは、大きな成果となった。

(2) 教育研究② 産業デザイン工学科 進路研究 進学編（技術指導）



図 13. デザイン科進路研究 進学

まず、学校法人河合塾美術研究所に、職員3名を派遣して、芸術系大学に進むための、学習プログラムについて学ばせていただいた。

次に、夏休み期間を利用した技術講習会に、審査で選ばれた生徒2名と、無理を言って、1名のデザイン科の新採教諭も参加させていただき、技術指導とともに進学指導のノウハウを学んだ。

6. まとめ

「セラミック工学科の教育力の向上」を目指した取組みを重点に考えていたが、主任会で研究の進捗状況が説明されると、他学科、特に産業デザイン工学科から新たな研究の要望がでてきた。課題として「地場産業・地域の理解と貢献」もあり、産業デザイン工学科の提案を实践させていただいた。当初の計画と異なることとなり、深くお詫び申し上げたい。

本研究はいずれも、公費ではできるはずもない取組みです。研究が大きく広がり、本校の教育力の向上に、想定を超える成果を得ることができました。この場をお借りし、本研究にご支援を賜りました全ての関係機関の皆様方に、心より感謝申し上げます。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人 天野工業技術研究所 様 から多大なご支援を頂きました。ここに記して謝意を示します。



図 14. セラミック工学科生徒の活躍