

アジャイル開発環境の構築と実践

岐阜県立大垣工業高等学校

教諭 田中 正一

1. 研究の目的

現代課題の一つに、製造業における人手不足が挙げられます。多種多様な知識と技術を有し、素早さ・機敏さを重要視するアジャイル開発の手法を身につけたものづくり人材の育成は、課題解決策の一つであると考えます。

本研究は、岐阜県立大垣工業高等学校(以下、本校とする)電子機械工学科(以下、本学科とする)に在籍する教員が研究組織を構成し、アジャイル開発環境を構築し、新たな環境におけるものづくりを通して、アジャイル開発の手法を身につけることを目的としました。

2. 研究の概要

(1)研究組織

研究組織は、本学科教員6名で構成し、それぞれが下表のような役割を担当しました。

本校における授業「課題研究(総合的な探究の時間の代替科目)」は、チーム主導で設計・実装・展開を短期間に繰り返すアジャイル開発の視点が効果を発揮する探究活動の場であり、担当した探究テーマも下表に記入しました。

担当	職名	氏名	担当部活動	課題研究担当探究テーマ
代表	教諭	田中正一	電子機械	自動運転機能付き車椅子の開発
積層造形技術担当	実習助手	清水美貴	電子機械	3Dプリンタフィラメント端材のリサイクル研究
溶接技術担当	実習助手	森田 光	電子機械	テクノラボ ～大きな乗り物製作～
3年生担当	教諭	上野 惇	ソフトテニス	地域イベント用電車の製作
2年生担当	教諭	赤塚孔彦	ソフトテニス	テクノラボ ～養老鉄道券売機の製作～
2年生担当	教諭	武重由季	美術	交通安全警告灯の製作

※テクノラボ…岐阜県立大垣特別支援学校との連携活動。特別支援学校から依頼を受けた学習教材を本校が製作し贈呈する取組。平成23年度から開始され今年度で14年目となりました。

(2) 研究の手法と日程計画及び活動内容

① 研究の手法

- i アジャイル開発の概念を学習する
- ii 本校東舎1階電子機械基礎実習室でアジャイル開発環境を構築する
- iii 研究組織教員がアジャイル開発環境を活用したものづくりに取り組む
- iv 授業や部活動を通して研究組織教員と生徒がアジャイル開発の視点を用いたものづくりに取り組む
- v 授業や部活動を通して生徒がアジャイル開発の視点を用いたものづくりに取り組む

② 助成金の活用によるアジャイル開発環境の構築に係わる機器の導入経過

月	導入経緯
6月	公益財団法人 天野工業技術研究所 工業教育研究助成金採用決定
9月	溶接機、レーザー彫刻機、スポット溶接機導入
10月	3Dプリンタ、3Dスキャナ、溶接作業環境用フラット平板導入
11月	溶接作業環境用フラット平板、圧着端子導入
12月	防塵マスク導入

③ アジャイル開発環境での実践内容

本学科におけるものづくりに関する取組は、例年以下の計画で進んでいます。

月	取組内容
4月	・課題研究デザイン発表会 3年生生徒が課題研究で取り組む探究テーマを学科教員に対して発表し、探究活動の内容を決定します。
5～2月	・課題研究作品製作 ・電子機械部エコランカー班車両製作
11月	・課題研究中間発表(文化祭) ・エコパワーin岐阜参戦
12月	・テクノコラボ 作品贈呈式 ・Ene-1 SUZUKA 参戦(令和7年度より12月実施)
1月	・学科内課題研究発表会にて活動報告
2月	・校内課題研究発表会にて学科代表班の活動報告

3. 研究成果の分析と考察

本研究を振り返り、分析と考察を以下にまとめました。

(1) アジャイル開発ルームの完成

本研究により、新たなスタイルの実習室「アジャイル開発ルーム(写真1)」が完成しました。

本校は約900人の生徒が8学科に分かれて学習活動に励んでいます。学科毎に実習棟や実習室を有しており、様々な実習機器が校内に点在しています。溶接、切削加工、塗装などを行う



写真1 アジャイル開発ルーム

場所が分散しており、活動の度に移動と片付けが発生するため、作品製作時間を圧迫していました。また、製作途中の製品を保管する場所が限られており、日数がかかる大型作品の製作は非常に困難でした。

アジャイル開発はプログラム開発の場での活用が主となる開発方式であり、素早いアウトプットを目的とした開発方式です。本研究によりアジャイル開発に特化した実習室を構築することができ、アジャイル開発が求める素早いアウトプットがものづくりでも可能となりました。

アジャイル開発ルームを構築した実習室の正式名称は電子機械基礎実習室ですが、学科内においてはアジャイル開発ルームと呼ぶこととし、生徒と教員の「アジャイル」の言葉と意味の認識深化を図りました。

(2) 教員の TIG 溶接技術力向上

本研究組織の教員の TIG 溶接の技術力と指導力が向上しました。

これまで本校の TIG 溶接機は機械工学科のみが所有しており、本学科教員の意のままに使用することに制約がありました。しかし、本研究を実施することで TIG 溶接機を本学科で所有することができ、作業時間が拡大し、本研究組織教員の TIG 溶接の技術力と指導力が向上しました。

(3) 生徒の TIG 溶接技術向上

本研究組織の教員の TIG 溶接の技術力と指導力が向上することで、本学科生徒の TIG 溶接の技術力も向上しました。9月に TIG 溶接が導入され、教員と共に溶接に励むうちに、11～12月の本格的な電車フレーム製作は、担当教員作業監視のもと、生徒のみの作業で溶接作業を行うことができるまでに成長しました(写真2)。また、電子機械部のエコランカー製作においても、生徒の TIG 溶接作業によるフレーム製作の作業時間が増加しました。



写真2 生徒の作業

(4) デジタルファブリケーション機器の充実とものづくりの活発化

本学科では、2・3年生で展開する CAD/CAM 実習の授業において、3D プリンタを積極的に利用しています。本研究により、3D プリンタ、3D スキャナ、レーザーカッターが導入され、積層造形技術担当者を中心とした、デジタルファブリケーションによるものづくりが活発化しました。

(5) アジャイル開発ルームでの製作活動

アジャイル開発ルームでのものづくり活動が活発化しました。以下の①～③に活動例を記載しました。

① ミニチュア電車の製作

本学科は、地元地域との連携活動の一つに自作電車の地元イベントでの運行が挙げられます。地域の鉄道(養老鉄道)を模して製作したミニチュア電車を運行し、小さなお子様を中心に楽しんでいただいている人気のイベントとなっています。今年度は課題研究の授業において、ドクターイエローのミニチュア電車(写真3)を完成させることができました。授業



写真3 作品例

時間のみの短時間での完成はアジャイル開発ルームの活用による成果です。

②テクノラボ 大きな乗り物の製作

今年度はテクノラボレーションで製作した大きな乗り物(写真 4)のフレームは軽量化を目的にアルミ材料を使用しました。アルミ材料の溶接には TIG 溶接が不可欠であり、本学科教員が中心となって生徒と共に溶接作業を行うことができました。



写真 4 製作した大きな乗り物

③エコランカーの製作

本学科電子機械部は、モーターを使用した電気自動車を製作し、Enc-1 SUZUKA(8月開催)およびEcono Power in GIFU(11月開催)の2大会に参戦しています。電気自動車の車体はアルミ材料を溶接し製作や改良を行っています(写真 5)。Econo Power in GIFU では、本校初となる完走を達成し、会長賞を受賞することができました。



写真 5 製作したエコランカー

4. 今後の課題と展望

(1) 今後の課題

今年度は研究初年度であり、アジャイル開発ルームの定期的な授業の利用は課題研究のみでした。しかし、次年度以降はアジャイル開発ルームの有効活用に向け、生徒約 10 人を 1 パートで授業を展開する授業「実習」での定期的な利用を検討する必要があります。

(2) 今後の展望

本研究によって構築したアジャイル開発ルームの今年度の利用は 2~3 か月の短い期間でしたが、アジャイル開発ルームに教員と生徒が集い、活発な取組が展開されました。製作途中の作品も部屋に複数置かれ、材料入手から完成に至るまで多くの作業が一室で可能となり、生徒のものづくりに対する興味関心を高めることができました。今後も授業や部活動で活発に利用されることで、生徒・教員のものづくり技術のレベルアップと、ものづくりに関する競技大会などでの上位進出が大いに期待できます。

5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、天野工業技術研究所様より多大なご支援を賜りました。深く感謝申し上げます。

6. 参考文献・引用文献

『カイゼン・ジャーニー』、市谷聡啓・新井 剛士 著、翔泳社、2018

『アジャイルサムライ』、Jonathan Rasmusson 著、オーム社、2019