

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：53801

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H00848

研究課題名 GD&T図面を理解するための三次元測定器実習プログラムの確立

研究代表者

中川 秀則 (Nakagawa, Hidenori)

沼津工業高等専門学校・技術室・技術専門職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 390,000 円

研究成果の概要：機械製図に関する2016年JISの改訂は教育現場に普及していない。この改訂は国際的に通用する図面作成において非常に重要でGD&T図面の普及は急務であると考えられるが、普及が進まない原因を調査すると、従来の図面ルールから大きな変更点があることと難解であることなどが挙げられた。本研究では曖昧さのある旧図面では正しい検査が行えないことの理解を促し、GD&T図面の必要性を学び、三次元測定を行うことで容易にGD&T図面の検査が行える三次元測定実習プログラムを構築した。またGD&T図面において頻出すると考えられる最大実体公差方式についての教材を作成し本実習プログラムに組み入れた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

機械製図に関する2016年JISの改訂は教育現場に普及していない現状を鑑み、全国高専技術職員対象に研究会を開催した。内容は立案したGD&T図面を理解するための三次元測定器実習プログラムの紹介とGD&T図面に関する講演であり、50名以上の技術職員の参加があった。これにより教育現場に知見を広めたことは大きな成果である。また研究会を経て確立した実習プログラムを実際に教育現場で運用することで、その教育効果や改善点が今後明らかとなると考えている。

研究分野：ものづくり技術

キーワード：幾何公差 GD&T 三次元測定機 実習教育

1. 研究の目的

機械製図に関する 2016 年 JIS の改訂に関しての知見を、不特定の高専機械系技術職員にアンケートを行ったところ、25 名中 3 名の方しかご存じではなかった。この改定は国際的に通用する図面作成において非常に重要であり、GD&T 図面の普及は急務であると考えられるが、普及が進まない原因を調査すると、従来の図面ルールから大きな変更点があることと難解であることなどが挙げられている。

本研究では、曖昧さのある旧図面では設計者の意図する検査結果が得られないことを理解し GD&T 図面の必要性を学ぶこと、また三次元測定を行うことで容易に GD&T 図面の検査が行えることから、GD&T 図面を用いた三次元測定実習プログラムを確立することを目的とした。

2. 研究成果

(1) 以下の実習プログラムを立案した。

幾何公差を用いてない図面における穴の位置度に対する検査方法をグループで考え、複数の試料^{*1}について各受講生の考えに基づき検査する

同試料について機能ゲージに組み付け検査し、上記 1 の検査との相違を確認したのち、図面指示の問題点、検査方法の問題点の 2 つについてグループ討論する

指導者は曖昧さを説明し、曖昧さをなくすため、GD&T 図面の必要性を伝える

実際に三次元測定機で検査し、およびの結果と比較検討する

新たに複数の試料^{*2}における位置度検査を三次元測定機にて行う

機能ゲージに組み付けた際に検査不合格品でも組み立て可能であることを確認する

なぜ組み立て可能であったかグループで話し合う

指導者は最大実体公差方式について説明する

三次元測定機において (M) 照合を行い、その検査方法と意味を理解する

*1: 試料はレーザー加工機で製作し、図面上基準面となる面が意図的に普通幾何公差から逸脱して湾曲したもの、基準面同士が直角ではなく鋭角なものなどを用意した。穴径は図面通りとした。(図 1)

*2: 試料は穴径と位置度を意図的に変化させ、(M)の有無により検査結果に違いが生じるものなどを用意した。

実習時間 4 時間、1 グループ 7~8 名想定

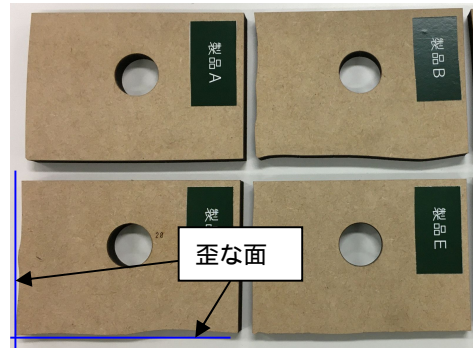


図 1. 基準面が歪な試料

(2) 他の教育現場でも (1) を実践可能かどうかの検証のため研究会を開催した。

GD&T 図面の普及も開催目的の 1 つとした。コロナ禍ということで Microsoft Teams を用いたライブ研究会 (図 2) とした。全国の高専技術職員合計 51 名の参加であった。GD&T 図面をご存じない方も多数出席いただいたため、長野高専の鈴木伸哉先生にご尽力いただき特別講演も合わせて行った。研究会後アンケートにおける受講評価は 4.7 点 (5 点満点) であり、満足度の高い研究会となったと考えられる。

アンケートや座談会で、三次元測定機を有していれば提案した実習プログラムで行えることを確認した。またいくつか指摘いただいた件は修正を加えて実習プログラムの確立とした。

(3) まとめと今後の予定

目的とした実習プログラムを確立した。また技術職員対象に研究会を開催し GD&T 図面の普及を行った結果、一定の成果が得られた。

令和三年度沼津高専機械工学科三年生に本実習プログラムを受講してもらい、受講後アンケート調査に協力してもらっている。

今後はこれをまとめ、Teams や研究会などで情報発信していく予定である。



図 2. 研究会 (上: 実習風景, 下: 講演)

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------