

標準課題「全方向歩行型移動機構の製作」 の実践報告

中国職業能力開発大学校 伊 東 康
来 住 裕
池 本 和 夫
西 田 和 哉

Practice of the Standard Assignment to Make a Mechanism Walkable in All Directions

Yasushi ITO, Hiroshi KISHI, Kazuo IKEMOTO, Kazuya NISHIDA

要約 本報告は、平成13年10月から12月にかけて取り組んだ標準課題についての報告である。

中国能開大の生産機械システム技術科では初めての標準課題であり、学生も職員も期待と不安を含みながらのスタートとなった。その中で、標準課題の準備ということも考えて実施した、1年前期の精密加工応用実習の効果が標準課題を進める上で有効に作用し、自然な流れの中でグループ課題学習の成果が得られたので、ここにその内容を報告する。

標準課題のスタイルである、図面、作業手順書、加工、組立、制御、調整、報告書、発表という一連の流れを事前に経験しておくことにより、標準課題の日程、作業役割分担に関して戸惑うことなく、計画が立てられたようである。

次の段階としてはこの標準課題が2年次の開発課題に向けての効果的な準備学習用課題になるように工夫を取り入れて、改善していきたい。

はじめに

応用課程では1年次で、2つの標準課題に取り組むことになっている。

ここでは平成13年10月から12月にかけて取り組んだ標準課題について報告する。

課題の提示

図1に示すロボット製作課題は6人のグループが10単位の授業で取り組む課題として平成12年度の応用課程指導員研修で開発されたものである。表1に示す資料を最初に学生に渡す。学生はそれらの資料から内容を理解し、役割分担を決め、日程表を作成し、必要な材料と購入部品を物品請求書で指導員に請求する。図面と作業手順書を作成しながら確認作業を行い、製作

に入る。

今回は九州能開大から前年の学生の手による標準課題ロボットを借用し、学生への説明に使用した。図2に示すように実物を前にして熱心に観察すると同時に、学生の間では「さらによいものを」という目標を

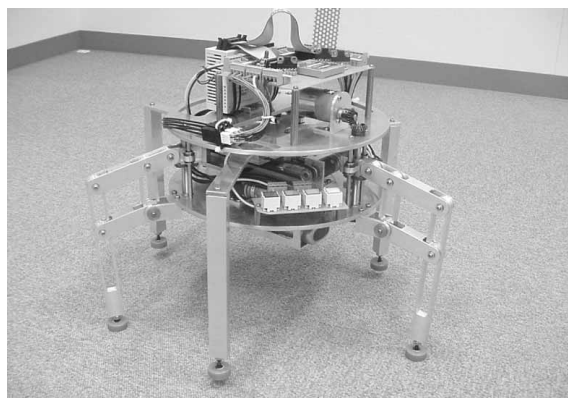


図1 全方向歩行型移動機構（H13製作）

表1 事前配布資料

課題説明資料	提出文書フォーマット
報告書	作業分担表
部品図	日程表
組立図	作業日誌
部品一覧表	物品請求書
外観写真	機器・工具貸出表



図2 課題の説明

設定したようである。

グループ学習

25名を4班に分け、表2に示す役割分担を決め、各自の責任範囲を明確にし、スケジュールに合わせて課題を完成させるという企業活動をイメージした体制をとった。班の人員とリーダー、サブリーダーは指導員側からの提示とした。1期の授業科目である精密加工応用実習での2人組をベースに考えた。その2人組は生産技術科出身と制御技術科出身、または加工の得意な人と不得意な人の組としており、その時の組を3つ集め、リーダー、サブリーダーの存在や相性、バランスを見ながら調整した。他の役割は各班で決めてもらい、全員がその班で必要な人物となるようにした。

表2 班員の役割分担

班員	役割1	役割2
A	リーダー	加工
B	サブリーダー	加工リーダー
C	資材管理	制御
D	製品管理	制御
E	工具管理	加工
F	文書管理	制御リーダー

準備学習

1年前期の精密加工応用実習では図3に示す「1軸駆動装置」を1台/1人製作する。約10種類の部品を加工するが、そのときに、CAD/CAM 応用実習の時間を使用して、これらの部品について図4のようなCAD 図面を作成する。また個々の部品について図5のような作業手順書も作成する。この作業手順書には

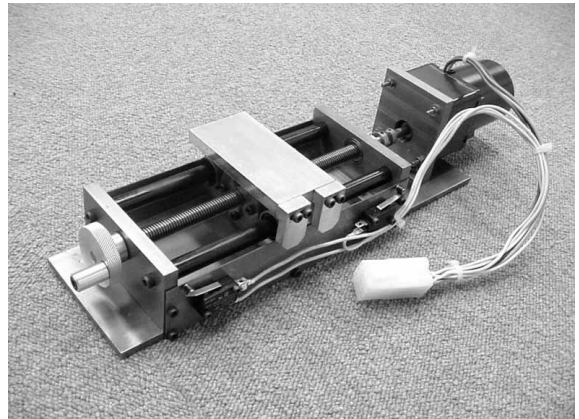


図3 1軸駆動装置

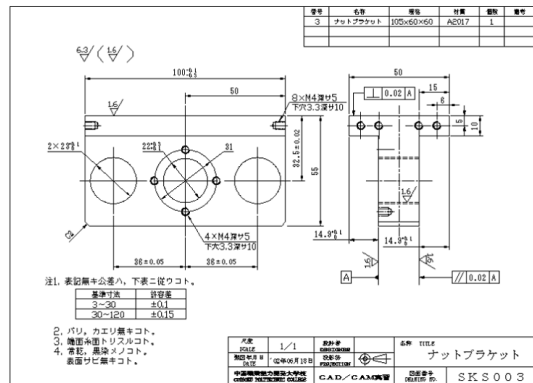


図4 CADによる部品図

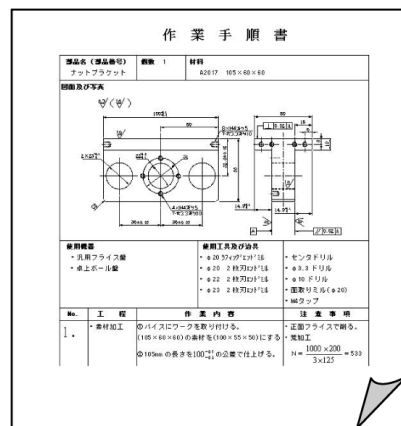


図5 作業手順書

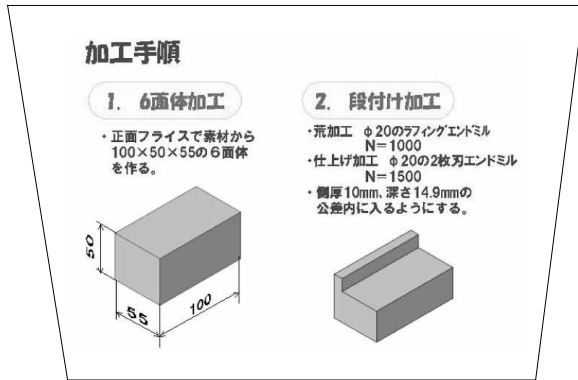


図6 パワーポイントによる説明

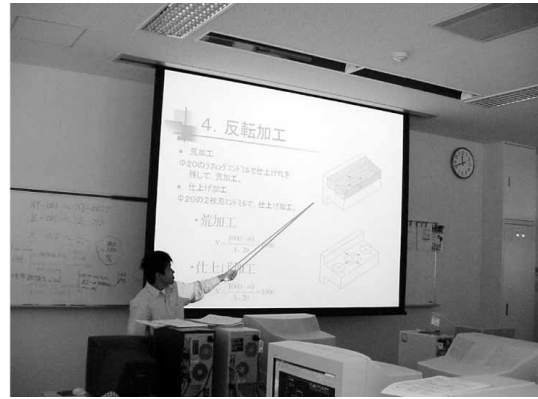


図7 部品の製作工程の発表

表3 日程表

作業工程	1週			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11		
	10/9	10/11	10/12	10/16	10/18	10/19	10/23	10/25	10/26	10/30	11/1	11/2	11/6	11/13	11/15	11/16	11/20	11/22	11/27	11/29	11/30	12/4	12/6	12/7	12/11	12/13	12/14	12/18	12/20	12/21			
課題内容把握	←→																																
作業分担一覧表作成	←→																																
日程表作成	←→																																
加工方法検討	←→																																
資材発注	←→																																
工具発注	←→																																
手順書作成	←→																																
図面作成	←→																																
XY軸の部品加工				←→																													
Z軸の部品加工							←→																										
XY軸の組み立て										←→																							
組み立て、調整													←→																				
各種回路製作							←→																										
プログラム製作							←→																										
予稿集作成																									←→								
発表原稿作成																									←→								
パワーポイント作成																									←→								
報告書作成																												←→					

加工工程や加工機、使用工具や加工条件を記すとともに、ポイントや注意点も書き加える。この手順書のチェックを受け、OKとなれば加工に入る。この一連の流れでかなり実力がつくことになる。

1軸駆動装置は9月には組立調整に入るが、並行して、個々の部品について1個/1人担当して、図6、図7のようにパワーポイントでの発表を実施する。これらにより学生にとっては製作、ドキュメント化、発表という標準課題のスタイルが事前に経験できるとともに、だれもが標準課題を遂行するのに必要な標準スキルを獲得するということになる。今回はこの一連の過程で学生の適性も把握でき、班編成に役立つことにもなった。

日程表と作業日誌

標準課題の日程表は10月にスタートして3日後に全部の班に提出してもらいチェックした。抽象的な表現や不整合を排除し、できるだけ実質的な内容に修正してもらった。例としてある班の日程表を表3に示す。

作業日誌は全員が記入し、それを週末に集め、指導員が確認する形態をとった。ある班のリーダーの作業日誌を図8に示す。リーダーとして班全体のことも記入しており、活動の様子がよくわかる。

日割り日程と責任分担化により、個人の作業内容とスケジュールが明確になったため、程よい緊張感の中で、着々と作業は進んでいった。

問題点

表4のアンケート結果で見ても、おおむね順調に終了できた標準課題であったようである。ただ下記の項目については次の課題に向けて考えておく必要がある。

- (1) 責任分担化により、期日までに4班全部の課題が完成した。しかし加工担当の人が制御に関わる余裕は無かったようである。逆も同様である。加工を6人で分担し、制御も6人で分担する方法を次には考えていきたい。
- (2) 予算に余裕が無かったため、歩行プログラムのオリジナリティ以外はあまり要求しなかった。その中で図9から図10のような曲線加工に変更した班や、図11のように操作性を考慮したスイッチレイアウトを考えた班があり、自然な欲求としての改善が随所に見られたことはうれしい限りであった。できればオリジナリティも競う課題に発展させていきたい。また開発課題に向けて、知恵や工夫の生かしどころを実感してもらえるような課題に発展させていきたい。

標準課題作業日誌

テーマ名：全方向歩行型移動機構の製作		11月30日		
グループ名：・・・班		承認	審査	作成
構成メンバー				
.....	
.....				
.....				
11月27日 (火)	組み立て。 加工班：タップ立て。組み立て。 制御班：組立図作成。AC-DC電源、各部配線作業。 まだ揃っていない電子部品がある。 加工がほぼ終了したので少し気が緩み始めているような気がする。これからが大変なはず。			
11月29日 (木)	電子回路製作。 加工班：組み立て。予稿集作成。電源ボックス加工。 制御班：電子回路製作。 オリジナルプログラムの製作。			
11月30日 (金)	報告資料整理。 加工班：組み立て。予稿集作成。電源ボックス加工。 制御班：電子回路製作。 オリジナルプログラムの製作。 組み立てはほぼ完了。あとはZセンサ位置調整。			

図8 作業日誌

表4 アンケート結果(対象25人)

項目	結果
1 課題の難易度は	難しい(11人)
	適当(14人)
	易しい(0人)
2 班の人数6人は	多い(4人)
	適当(20人)
	少ない(1人)
3 班の構成は	良い(20人)
	中間(3人)
	良くない(2人)
4 次の課題でリーダー、サブリーダーをやってもよいか	やってもよい(6人)
	やりたくない(19人)
5 次の課題で担当できる分野は	加工のみ(13人)
	加工と制御(11人)
	制御のみ(1人)
6	物品請求品が届くのが遅い。
	作業時間がもっとほしい。
	加工だけでなく制御も学んでいきたい。
	人間関係が難しかった。
	グループでの物づくり、製作する楽しさを学んだ。
	充実していた。

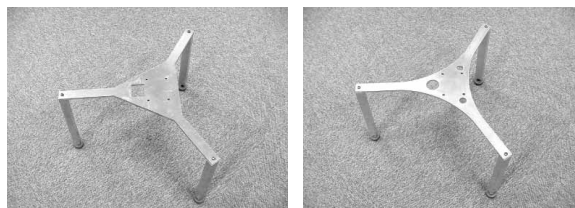


図9 配布図面による固定脚 図10 班独自のオリジナル固定脚

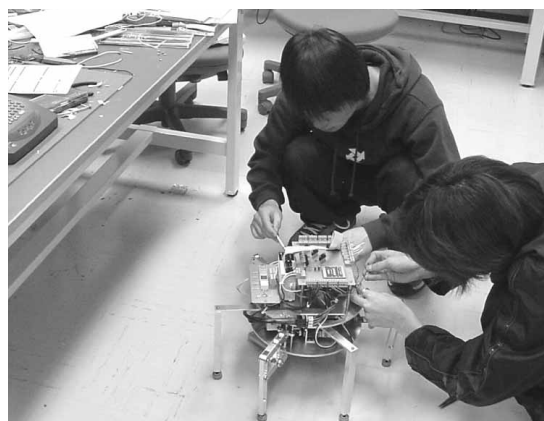


図11 操作しやすいスイッチレイアウトを求めて

おわりに

標準課題はグループ課題学習という実践的スタイルで、今まで学んだ知識や技能の整理と向上をめざす、ということを目指している。

実践的スタイルからは、チームワークの大切さや進捗管理の大切さが味わえたことであろう。知識、技能に関しては、加工、制御の技術を駆使して物を動かすという醍醐味を味わったことであろう。

これらの経験が自信につながり、技術者としての糧となるようになってほしい。

今回の標準課題を通して、学生一人一人が加工技術、制御技術、図面作成技術、文書作成技術、プレゼンテーション技術がしっかりと自分の身に付いてきていることを実感し、確認したようである。