

## 第2章 職業能力開発大学校における「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式及びワーキンググループ学習方式による訓練効果の科学的分析」の試行検証

## 第2章 職業能力開発大学校における「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式及びワーキンググループ学習方式による訓練効果の科学的分析」の試行検証

応用課程の特色である実学融合による「課題学習方式」及び「ワーキンググループ学習方式」を用いた標準課題の製作を通じて、テクニカルスキルはもとより、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルが、第1章で述べた訓練目標に達するまで養成されたかどうかを教育訓練の効果として科学的に試行検証する。

### 第1節 課題学習方式及びワーキンググループ学習方式による訓練効果の科学的分析による試行検証

#### 1-1 試行検証の方法

平成16年から本年度にかけて、訓練効果の科学的分析について「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析委員会」（以下、科学的分析委員会と称する）と「大学校カリキュラム等検討委員会」（以下、大カリ委員会と称する）において検討してきた。

これは、職業能力開発大学校の「応用課程の考え方」に基づいたカリキュラムによって所要の能力が養成されているかという訓練効果について、どのようにして科学的に検証するのか、そのための試行検証の方法を検討することであった。

そのためにまず、試行検証する課題の選定をおこなった。全国の職業能力開発大学校では、標準的なカリキュラムに基づいて実施するように設定されている標準課題と各校の地域における産業界の要望等を捉えて共同開発するなど、実践的な設定を行っている開発課題がある。どちらにおいても「応用課程の考え方」に基づいた養成すべき能力が、組み込まれた課題となるように工夫されている。今回の訓練効果の科学的分析において検証する場合、開発課題では、地域産業界のニーズに即したテーマであることや開発期間が1年間という長期に渡ることから今回の試行検証では、実施が難しいと考えられた。よって、標準課題において試行検証を行うことが妥当であると判断した。

#### 1-1-1 標準課題で養成する能力要件の定義

「応用課程の考え方」に基づく標準課題が各校の各科で設定されており、大カリ委員会で検討の上、実施されている。そこには、テクニカルスキルをベースにしてヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの養成がなされるように課題が設定されている。

そこで、訓練効果の科学的分析にあたり、各校で実施している標準課題について、両委員会で分析・検討して、どの設定課題においても共通に組み込まれているヒューマンスキ

ル・コンセプチュアルスキルの能力要件を調べて、基準となる能力要件を定義した。この定義一覧の作成に当たり、下記の標準課題を対象として分析・検討を加えた。

生産機械システム技術科においては「自動ワーク移載装置の製作」「エアースライダーを用いた簡易真直度測定機の製作」及び「歯車欠損検査装置の設計・製作」である。

生産電子システム技術科では「マイコン制御装置設計製作課題実習（リモコン照度制御装置の設計・製作）」と「電子回路装置設計製作課題実習（デュアルトラッキング電源装置の設計製作）」である。

生産情報システム技術科では「生産ネットワークシステム構築課題実習（Web受発注ネットワークシステムの構築）」である。

建築施工システム技術科では「(RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習」と「(W)木質構造施工管理課題実習」である。

こうした標準課題で養成する能力要件を表 2-1-1「職業能力開発大学校応用課程の標準課題で養成する能力要件の一覧表（応用課程）」のように定義一覧にまとめた。

この定義一覧表は、応用課程の考え方に基づいて、特性区分を6区分として具体的な行動として記述、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルを15能力要件で記述すると共に、その定義を示した。そして、その能力要件の項目を重要度の高い順に「できる」状況を記述し、下記のように構成した。

#### 【特性区分と能力要件項目】

1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を起こさせる力（①リーダーシップ力）
2. 組織を効果的にマネジメントする力（②マネジメント力）
3. 論理的に思考・行動する力（③企画力・デザイン力 ④課題形成力・問題発見力）
4. 新しい技術や仕組みを想像・確立する力（⑤調査力 ⑥分析力 ⑦評価力  
⑧折衝力）
5. 業務を効果的に実行する力（⑨コミュニケーション力 ⑩プレゼンテーション力  
⑪文書作成力）
6. 意志を的確に伝達する力（⑫実践力 ⑬推進力 ⑭調整力 ⑮問題解決力）

## 【能力要件の説明】

特性区分	ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキル		能力要件の項目の具体的記述を「できる」で表現する		
6区分の特性で記述	能力要件を15項目記述	能力要件項目の定義を記述	一番目に重要な記述	二番目に重要な記述	三番目に重要な記述
以下、説明事例として記述					
1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を起こさせる力	①リーダーシップ力	課題に要求された性能を達成するために、グループ全員の意思を統一すると共に指導教員や外部関係者と調整し、先頭に立って行動できることである。	1. グループを統括できる。	2. 率先して行動できる。	3. 役割を割り振ることができる。

標準課題に組み込まれたヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの応用課程における定義一覧に従って、上記の各科標準課題は、課題に組み込む能力要件を表2-1-2「職業能力開発大学校応用課程の標準課題で養成する能力要件の一覧表」として、生産機械システム技術科・生産電子システム技術科・生産情報システム技術科・建築施工システム技術科（この科のみ基本的に同一要件であるが、(RC)コンクリートと(W)木造で一部違いがある）を整理した。

ここでは、代表例として生産機械システム技術科の「エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作」について記述する。ほかの科については、同様の展開方法であることから整理の上「巻末資料」に一括して示した。

表 2-1-1 職業能力開発大学校応用課程の標準課題で養成する能力要件の一覧表

応用課程	標準課題制作における、課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の定義	能力の要件	達成していること	達成していること	達成していること	達成していること
1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を促す能力	課題に要求された性能を達成するために、組織全体に目的を共有化させ、行動を促すことである。	1. グループを明確にできる。 2. 達成していること	3. 役割を割り振ることができる。 4. 作業を指示することが出来る。 5. グループを代表して報告できる。	6. 議題の抽出ができる。 7. 工程全体の進捗管理ができる。	7. グループが、との交渉調整ができる。	8. 最終報告の作成ができる。
2. 組織を効果的にマネジメントする能力	与えられた資源を効果的に活用し、組織全体に目的を共有化させ、行動を促すことである。	1. スケジュールリングできる。 2. リスク管理ができる。	3. プロジェクト全体の進捗を把握できる。 4. 分析ができる。 5. 工程表が作成できる。	6. 問題の抽出ができる。 7. 工程全体の進捗管理ができる。	7. 工程全体の進捗管理ができる。	8. 最終報告の作成ができる。
3. 論理的に思考・行動する能力	課題で要求された性能を達成するために、論理的に思考・行動することである。	1. 課題の仕様書が作成できる。 2. プロジェクトを企画できる。 3. 予算設定ができる。	4. 課題の仕様書が作成できる。 5. 工程表が作成できる。 6. 問題の抽出ができる。	7. 工程全体の進捗管理ができる。 8. 最終報告の作成ができる。	8. 最終報告の作成ができる。	9. 最終報告の作成ができる。
4. 新しい技術や仕組みを想像・構築する能力	目標達成のために、新しい技術や仕組みを想像・構築することである。	1. 課題の仕様書が作成できる。 2. プロジェクトを企画できる。 3. 予算設定ができる。	4. 課題の仕様書が作成できる。 5. 工程表が作成できる。 6. 問題の抽出ができる。	7. 工程全体の進捗管理ができる。 8. 最終報告の作成ができる。	8. 最終報告の作成ができる。	9. 最終報告の作成ができる。
5. 業務を効果的に実行する能力	目標達成のために、業務を効果的に実行することである。	1. 業務の仕様書が作成できる。 2. プロジェクトを企画できる。 3. 予算設定ができる。	4. 業務の仕様書が作成できる。 5. 工程表が作成できる。 6. 問題の抽出ができる。	7. 工程全体の進捗管理ができる。 8. 最終報告の作成ができる。	8. 最終報告の作成ができる。	9. 最終報告の作成ができる。
6. 意志を効果的に伝達する能力	目標達成のために、意志を効果的に伝達することである。	1. 意志の伝達書が作成できる。 2. プロジェクトを企画できる。 3. 予算設定ができる。	4. 意志の伝達書が作成できる。 5. 工程表が作成できる。 6. 問題の抽出ができる。	7. 工程全体の進捗管理ができる。 8. 最終報告の作成ができる。	8. 最終報告の作成ができる。	9. 最終報告の作成ができる。

表 2-1-2 職業能力開発大学校応用課程の標準課題で養成する能力要件の一覧表

生産機械システム技術科		（標準課題製作における、課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の定義）					
特性区分	ヒューマンスキル・コンセプト コアスキル	能力の要件					
1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を起こさせる力	①リーダーシップ力	1. グループを統括できる。	2. 率先して行動できる。	3. 役割を割り振ることができる。	4. 作業を指示することができる。	5. グループを代表して報告できる。	6. 気配りできる。
	2. 組織を効果的にマネジメントする力	1. スケジュールニングできる。	1. 製作のプロセスが理解できる。	2. 工程表の作成ができる。	3. イメージをつくること 3. 現状把握を行った上で原因調査をし、発生した問題の対処法がわかる。		
3. 論理的に思考・行動する力	③企画力・デザイン力		2. 工程表の作成ができる。				
	④課題形成力・問題発見力	1. 問題の洗い出しができる。	2. 目標期日との差異を認識し、目標通りに作業ができる。				
4. 新しい技術や仕組みを想像・確立する力	⑤調査力	1. 技術情報の調査ができる。	2. 資料の調査ができる。				
	⑥分析力	1. 工程計画を分析できる。	2. 材料を選定できる。	3. 分担作業の振り分けができる。	4. 組立図が作成できる。	5. 部品図が作成できる。	6. 加工工程が分析できる。 7. 不具合が把握できる。 8. 検査・分析できる。
5. 業務を効果的に実行する力	⑦評面力	1. 製品の改善提案ができる。					
	⑧折衝力	1. 業者と連絡・交渉ができる。					
6. 意志を的確に伝達する力	⑨コミュニケーション力（ヒアリング力を含む）	1. 意見交換ができる。	2. 討議に参加できる。				
	⑩プレゼンテーション力（説明力、説得力、ビジュアル化力を含む）	1. 話し合った内容について説明できる。	2. 聞き手にわかりやすい説明ができる。	3. 時間配分に気を配りながら発表できる。			
7. 課題を効果的に解決する力	⑪文書作成力	1. 講義録が作成できる。	2. 技術用語が活用できる。	3. プレゼン資料および報告書が作成できる。			
	⑫実践力	1. 役割を認識して行動できる。	2. 率先して、行動ができる。				
8. 課題を効果的に解決する力	⑬推進力（プロモーション力を含む）	1. 積極的かつ自発的に製作できる。	2. 積極的に働きかけできる。	3. 工程の進捗管理ができる。	4. 工程の修正ができる。		
	⑭調整力	1. 加工工程表が作成できる。	2. 工程の進捗管理ができる。				
9. 課題を効果的に解決する力	⑮課題達成力・問題解決力	1. 課題製作過程で発生した問題を改善・解決することができる。					

### 1-1-2 定義した能力要件を組み込んだ課題の設定

ここで定義した能力要件を組み込んだ課題として「エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作」を設定した。これを課題工程順に展開したものが、表 2-1-3 「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の題設定及び工程順による展開方法一覧（生産機械システム技術科）」である。これは、製作工程の中に養成する能力要件を組み込んであり、設定した課題のどの工程において、設定箇所を設けたのか、そこでどのような能力を養成したのか、そして、その能力を養成するための展開方法、評価方法及び評価基準を一覧表として下記のようにして明確にしたものである。

#### 【展開方法の説明】

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
課題製作の工程を記述	課題に組み込まれた能力養成の箇所を記述	養成する能力項目を記述	課題に組み込んだ能力養成の方法を記述	養成する能力の評価方法を記述	「できる」レベルの評価基準を記述
以下、説明事例として記述					
グループ編成	(1) 課題概要説明と役割分担 ①課題概要説明とタイムスケジュールの説明 ②ワーキング・グループ学習概要説明役割分担 リーダーシップ力		グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担をさせる。 責任感を持ってグループ討議に参加できる機会を設定する。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こさせる。 他グループの活動にも常に興味を持たせる。	リーダー就任後、他のメンバーの役割分担をしたか会議・週報から評価する。 問題を解決したか・他グループの活動にも常に興味を持ったかを巡回指導から評価する。 グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担ができる。 責任感を持ってグループ討議に参加できる機会を設定できる。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こすことができる。	

表 2-1-3 課題学習方式及びワーキンググループ学習方式による能力の課題設定及び工程順による展開方法一覧  
生産機械システム技術科

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準		
グループ編成	(1) 課題概要説明と役割分担 ①課題概要説明とタイムスケジュールの説明 ②ワーキンググループ学習概要説明 役割分担	リーダーシップ 力	グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担を設定できる。 責任感を持ってグループ討議に参加できる機会を設定できる。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こすことができる。 他グループの活動にも常に関心を持つことができる。	リーダー就任後、他のメンバーの役割分担をしたか会議・週報から評価する。 問題を解決したか、他グループの活動にも常に関心を持ったかを巡回指導から評価する。	グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担ができる。 責任感を持ってグループ討議に参加できる機会を設定できる。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こすことができる。 他グループの活動にも常に関心を持つことができる。		
		実践力	自分の位置づけと役割を認識させ、積極的に行動させる。	各役割の演出に関し、グループの一員として責任感を持って行動しているかを巡回指導から評価する。	自分の位置づけと役割を認識し、積極的に行動ができる。		
		コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。 ミーティングにおいて積極的に発言させる。	各役割を決めるグループ討議において、積極的にコミュニケーションをとりながら参加しているかを巡回指導から評価する。 より良い役割分担とできるよう協力的な姿勢でグループ討議に参加しているかを、巡回指導から評価する。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。		
		企画力	課題製作プロセスに沿った工程表を作成させる。	課題製作プロセスに沿っていないか工程表から評価する。 空想的に無理・無謀はないか工程表から評価する。 標準的な形式(ワントチャート形式等)になっているか工程表から評価する。	課題製作の全体プロセスの流れについて理解ができる。 各工程に要する時間と作業順序について検討し、適切な工程表を作成することができる。		
		実践力	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成させる。	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成することができる。		
		コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。 ミーティングにおいて積極的に発言させる。	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。 ミーティングにおいて積極的に発言させる。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。		
		リーダーシップ 力	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	工程表の作成においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を整理し、統率がとれる。		
		(2) 設計に係わる計画	①工程計画 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ②詳細設計と図面作成 製作製品の内容・機能・動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成段階全般	リーダーシップ 力	スケジュール作成 課題に対する役割担当者決定させる。 グループの作業環境や進捗状況を的確に把握させる。	作成したスケジュールを巡回指導・報告から評価する。 メンバーに課題の役割担当者を決定しているかを巡回指導・報告から評価する。 グループの作業環境や進捗状況を的確に判断しているかを巡回指導・週報から評価する。	スケジュールの把握ができる。 課題の役割担当者を決定できる。 作業環境や進捗状況の把握し、的確な指示ができる。
				実践力	自分の位置づけと役割を認識させ、積極的に行動させる。 積極的・協力的な姿勢で設計仕様書から工程表を作成させる。	グループの一員として責任感を持って基礎調査を行っていているかを巡回指導・週報から評価する。	自分の位置づけと役割を認識し、積極的に行動ができる。 責任感を持ってグループ討議に参加ができる。
		製作計画	③素材計画 課題の総経費用を算出し、概算予算書を作成	文書作成力	グループミーティングの議事録をとらせる。 適語表現や見やすい表・図面を活用させる。	グループミーティングの議事録から評価する。 適語表現や見やすい表・図面になっているかを議事録から評価する。	議事録の作成ができる。 議事録で使用される技術用語を理解し活用することができる。
折衝力	発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックさせる。			発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックしたか見積書から評価する。	発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックした上で発注することができる。		

表 2-1-3

プレゼンテーション力	グループミーティングで設計内容を発言させる。 資料等を調べることにより、製作する製品に対する自分のイメージを具体化させ、それをミーティングの場で明確に説明させる。また、ポンチ絵を作成させる。	発表態度および発表内容を巡回指導から評価する。 ポンチ絵を用いたイメージの説明をさせることで評価する。	設計計画について聞き手に十分理解が得られるようなプレゼンテーションができる。
企画力	企画の具体化に必要な技術的な資料や情報を集めさせる。	課題図面について説明させ、その内容から評価する。 材料・部品の検討について、提出された購入部品リストから評価する。	課題図面から、実際に製作するものがイメージできる。 資料を見ながらコスト、特性を考慮した材料・部品の検討ができる。
調査力	各工作機械の仕様を調べさせ、製作(加工)可能な設計であるかを検討させる。また、仕様の品質目標を達成する設計図を作成させる。	検討、決定された製作計画を提出された工程計画表から評価する。	各工程の要求要件を、工程計画に反映できる。 納期を考慮した差注等の対応ができる。
分析力	グループの作業環境や進捗状況を的確に把握させる。効果的かつ効果的に製作させるために、スケジュール管理をしっかりとさせる。	組立図を提出された一連の仕様図面から評価する。	要求要件に必要な技術力を把握し、個別、分組作業の振り分けができる。 仕様に基づいた組立図作成が正確にできる。
リーダーシップ力	グループの作業環境や進捗状況を的確に把握させる。	部品図を提出された一連の仕様図面から評価する。	JIS規格に基づいた部品図作成が正確にできる。
コミュニケーション力	加工工程表を作成する上で、想定される問題を洗い出し解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。ミーティングにおいて積極的に発言させる。	グループの作業環境や進捗状況を的確に判断しているか巡回指導・週報から評価する。仕様・週報から評価する。	作業環境や進捗状況の把握し、的確な指示ができる。 スケジュールの把握ができる。
実践力	積極的・協力的な姿勢で加工工程表を作成させる。	積極的・協力的な姿勢で加工工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。
文書作成力	適語表現や見やすい表・図面を活用させ、加工工程表を作成させる。	適語表現や見やすい表・図面になっているか加工工程表から評価する。	積極的・協力的な姿勢で加工工程表を作成することができる。
問題形成力・問題発見力	加工の問題を洗い出し、これを解決させる。	加工の問題を洗い出し、これを解決させたか巡回指導・週報から評価する。	加工工程表で使用される技術用語を理解し活用することができる。
課題達成・課題解決力	加工の問題を洗い出し、これを解決させる。	加工の問題を洗い出し、これを解決させたか巡回指導・週報から評価する。	加工に対して問題の洗い出しができる。
プレゼンテーション力	グループミーティングで設計内容を発言させる。	発表態度および発表内容を巡回指導から評価する。	加工上の問題に対して解決ができる。
調査力	文献等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格・価格等を調査させる。	文献等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格・価格等を調査したか巡回指導・概算予算書から評価する。	製作計画について聞き手に十分理解が得られるようなプレゼンテーションができる。
分析力	加工工程に対して、適正な工具および測定・検査を検討させる。	測定・検査の検討について、提出された加工工程表から評価する。	使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査することができる。
調整力	設計、仕様計画をベースに作成された製作案および工程における問題点を客観的に判断し、ミーティングにおいて洗い出させる。工作機械が効果的に使用できるようにグループ間で調整させる。	加工工程の検討について、提出された加工工程表から評価する。	測定・検査について記録された加工工程表が作成できる。
マネジメント力	設計図および自他の工程計画などを用いて、全体のスケジュールリングをさせる。	計画表・週報から評価する。	測定・検査について記録された加工工程表が作成できる。 グループ関係者の総意のもとに計画策定できる。 設計図・工程を調整しながら計画策定できる。

表 2-1-3

製作 (1) 部品加工作業 ① 機械加工 ② 手仕上げ ③ 安全衛生 (2) 制御関連作業 ① 電子部品装填・配線作業 ② プログラミング作業 ③ 安全衛生	リーダーシップ力	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	製作においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
	調整力	工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整できたか、日報や週報により評価する。	グループ内の役割を理解し、進行状況が把握できる 他のグループとの機械の使用時間を調整できる
	課題達成力・問題解決力	図面および加工に係わる不具合を解決させる。	図面上の不具合、ミス等を解決できたか日報や週報により評価する	図面上の不具合を改善できる
	分析力	加工段取り・加工条件の整合性を確認し、最適な方法を選択させる。	加工精度等の不具合を発見、分析できたか、部品の状態および日報より評価する	最適な加工条件が選択できる
	課題形成力・問題発見力	製作過程において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつければ製作させる。	進捗状況や製作に生じた問題点などの詳細さ(SWTH)を日報や週報により評価する 目標と現状のギャップの認識があるかどうかを作業状況や作業態度により評価する	グループ全員があらかじめ決められた計画通りに作業ができる 目標と現状のギャップについて認識できる
	実践力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	機械加工および組み立てを提出された製作部品の重要寸法の精度から評価する 効率よく測定器、試験機のセッティングができるか作業状況により評価する 安全な作業状況から評価する	作成した図面通りに機械加工および組み立てが率先してできる 測定器、試験機の取り扱いが率先してできる 安全作業を意識できる
	推進力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、円滑に製作を進めるために、関係部署(若)へ説明および合意をとらせる。	実施計画および安全作業に従った積極的かつ自発的製作活動の進捗を日報、週報の報告書により評価する 先生やグループ員への働きかけを作業状況や作業態度から評価する	実施計画および安全作業に従い積極的かつ自発的に製作できる 先生やグループ員への働きかけを積極的に行うことができる
	リーダーシップ力	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	製作においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
	調整力	制御作業機器が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	制御作業機器が効率的に使用できるようにグループ間で調整できたか、日報や週報により評価する	グループ内の役割を理解し、進行状況が把握できる 他のグループとの機械の使用時間を調整できる
	課題達成力・問題解決力	図面および制御関連作業に係わる不具合を解決させる。	図面上の不具合、作業ミス等を解決できたか日報や週報により評価する	図面上の不具合を改善できる
課題形成力・問題発見力	製作過程において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつければ製作させる。	進捗状況や製作に生じた問題点などの詳細さ(SWTH)を日報や週報により評価する 目標と現状のギャップの認識があるかどうかを作業状況や作業態度により評価する	グループ全員があらかじめ決められた計画通りに作業ができる 目標と現状のギャップについて認識できる	
実践力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	制御部品の組み付けを製作部品の重要寸法の精度から評価する 効率よく測定器、試験機のセッティングができるか作業状況により評価する 制御機器の配置、電子部品の実装および配線を設計図と実機より評価する フローチャートとプログラムの出来映えをシミュレーションより評価する 安全な作業状況から評価する	作成した図面通りに制御部品の組み付けが率先してできる 測定器、試験機の取り扱いが率先してできる 制御機器の配置、電子部品の実装および配線が率先してできる フローチャート作成とプログラムの組み込みが率先してできる 安全作業を意識できる	
推進力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、円滑に製作を進めるために、関係部署(若)へ説明および合意をとらせる。	実施計画および安全作業に従った積極的かつ自発的製作活動の進捗を日報、週報の報告書により評価する 先生やグループ員への働きかけを作業状況や作業態度から評価する	実施計画および安全作業に従い積極的かつ自発的に製作できる 先生やグループ員への働きかけを積極的に行うことができる	

表 2-1-3

(1)組立・調整 ①機構と制御機器の組立・配線 ②調整作業	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導等から評価する。	製作においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
	課題達成力・問題解決力	洗い出された組立・調整に係る問題を解決させる。	洗い出された問題が解決できたかどうかを、巡回指導・通報から評価する。	洗い出された問題の解決ができる。
	推進力	工程系に基き組立・調整作業の進捗状況を確認させる。メンバーで協力し、工程遅延を改善させる。	進捗状況を把握しているか工程系・巡回指導・通報から評価する。メンバーで協力し工程遅延を修正しているか、工程表・巡回指導・通報から評価する。	進捗状況を把握し工程管理ができる。 工程遅延を修正することができる。
	課題形成力・問題発見力	共同作業の中で、自分の意見を明確に伝え、また相手の意見を理解させる。相手の意見に対して否定することなく、より論理的、現実的な意見を提案させる。	発生した問題に対して、話し合いを行ない、協力して対処できたかを週報から評価する。	発生した諸問題に対処できる方法を協力して検討できる (話し合う場の設定)
	実践力	組立・調整段階において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策を見つけてながら製作させる。	発生した問題に対して、現状把握を行い、原因を調査したかを週報から評価する。	発生した諸問題に協力して対処できる (原因究明策の検討)
	調整力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	発生した問題に対して、適切な対処法を検討したかを週報から評価する。	発生した諸問題に対処できる方法を検討できる (問題対処策の検討)
	調整力	機構部の部品組付けおよび動作確認から評価する	機構部の部品組立・調整ができる	機構部の組立・調整ができる
	調整力	制御部の動作確認から評価する	制御部の組立・調整ができる	制御部の組立・調整ができる
	調整力	製品の仕様書と製作した製品から評価する	製品の仕様書と製作した製品から評価する	装置全体の組立・調整ができる
	調整力	工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	機構の空き等について話し合いを行ない、調整できたかを機器使用簿等から評価する。	工作機械の使用日程などの調整ができる
(2)測定・検査 ①動作確認 ②製品検査	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に作成しているかを巡回指導等から評価する。	作成においてメンバーに的確な指示ができる。
	分析力	仕様に沿った性能が出ているかを分析させる。	仕様に沿った性能が出ているかを巡回指導・製作物から評価する。	仕様に沿った性能が出ているかを検査・分析できる。
	課題形成力・問題発見力	検査段階において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策を見つけてながら製作させる。	発生した問題に対して、現状把握を行い、原因を調査したかを週報から評価する。	発生した諸問題の原因究明の方法を検討できる (原因究明策の検討)
	課題達成力・問題解決力	不具合への真の原因を追究し、それへの改善を提案、実行させる。	発生した問題に対して、適切な対処法を検討したかを週報から評価する。	発生した諸問題に対処できる方法を検討できる (問題対処策の検討)
	課題達成力・問題解決力	各工程の進捗状況を、課題実施計画および週報から評価する	各工程の進捗状況を、課題実施計画および週報から評価する	納期を意識した製造ができる 発生した諸問題に対処できる (具体的問題解決)

表 2-1-1-3

①報告書の作成	評価力	今後の課題や自分の役割が表現できるような発表・報告書を作成させる。	発表内容、報告書から評価する。	今後の課題の整理ができる。	
	実践力	グループの一員として責任感を持って発表準備・報告書作成を行わせる。	グループの一員として責任感を持って発表準備・報告書作成を行っていきながら巡回指導、報告書から評価する。	グループの成果に自ら貢献できるよう、責任感を持って発表準備・報告書作成ができる。	
報告	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に作成しているかを巡回指導から評価する。	作成においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。	
	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。 ミーティングにおいて積極的に発言させる。	積極的にコミュニケーションをとりながら発表準備・報告書作成に臨んでいるかを巡回指導から評価する。	グループ討論に参加ができる。 メンバーと積極的に意見交換ができる。	
	プレゼンテーション力	課題実施計画の背景と理由を明確化し、設定目標および実施プロセスに対する納得および同意を得られる説明をさせる。そのため互いの練習を互学、評価し合わせる。発表内容の構成、声の聞き取り易さ、効果的な資料の作成等提示方法・技法等を検討させる。	抑揚や適正な声の大きさを発表会の発表で評価する 適切な指示棒の使い方や目線の置き方を発表で評価する 適切な時間配分を発表会の発表で評価する	抑揚や適正な声の大きさを説明ができる 適切な指示棒の使い方や目線の置き方で説明ができる 適切な時間配分で発表ができる	
	文書作成力		発表の効果的な資料を作成させ、課題製作に依る反省点を生かしつつ資料作成に当たらせる。また、過去の報告書等に目を通させ、おおよそのイメージをつかませた上で、報告書を作成させる。	図表のパラグラフや視覚効果を予稿、プレゼンテーション資料、報告書で評価する 起承転結等、全体構成の検討具合を予稿、プレゼンテーション資料、報告書で評価する	授業効果の高い図表をパワポスよく活用して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる 起承転結等、全体構成を検討して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる
				専門用語を的確さを予稿、プレゼンテーション資料、報告書で評価する	専門用語を的確に使用して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる

表 2-1-4 課題学習方式及びパワーキンググループ学習方式において養成する能力別の課題設定及び展開方法

科＝生産機械システム技術科

対象＝標準課題

【能力】リーダーシップ

テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
グループ編成	(1) 課題概要説明と役割分担の説明 ① 課題概要説明とタイムスケジュールの説明 ② キング・グループ学習概要説明 ③ 役割分担	リーダーシップ	グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担をさせる。 リーダーシップを持ってグループ討議に参加できる機会を設定する。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こさせる。 他グループの活動にも常に関心を持たせる。	リーダー就任後、他のメンバーの役割分担をしたか会議・連絡・通報から評価する。 問題を解決したか、他グループの活動にも常に関心を持ったかを巡回指導から評価する。	グループとして良い結果が得られるような適切な役割分担ができる。 責任感を持ってグループ討議に参加できる機会を設定できる。 問題が生じたとき、リーダーとしての行動を起こることができる。 他グループの活動にも常に関心を持つことができる。
製作計画	(1) 工程表の作成 ① 大まかな工程表を作成 ② ガントチャート形式の工程表を作成	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	工程表の作成においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
	(2) 設計Hに依る計画 ① 工程計画 ② 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ③ 詳細設計と図面作成 ④ 製作製品の内容、機能、動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成 ⑤ 資材計画 ⑥ 課題の概略費用を算出し、概算予算書を作成	リーダーシップ	スケジューリング作成 課題に対する役割担当者を決めさせる。 グループの作業環境や進捗状況を的確に把握させる。	作成したスケジューリングを巡回指導・報告から評価する。 メンバーに課題の役割担当者を決めているかを巡回指導・報告から評価する。 グループの作業環境や進捗状況を的確に判断しているかを巡回指導・報告から評価する。	スケジューリングの把握ができる。 課題の役割担当者を決定できる。 作業環境や進捗状況の把握し、的確な指示ができる。
製作	(3) 製作に依る計画 ① 加工工程の検討 ② 工具の検討 ③ 測定・検査の検討	リーダーシップ	グループの作業環境や進捗状況を的確に把握させる。 効果的かつ効率的に製作させるために、スケジューリング管理をしっかりさせる。	グループの作業環境や進捗状況を的確に判断しているかを巡回指導・報告から評価する。 スケジューリング管理状況を巡回指導・通報から評価する。	作業環境や進捗状況の把握し、的確な指示ができる。 スケジューリングの把握ができる。
	(1) 部品加工作業 ① 機械加工 ② 手仕上げ ③ 安全衛生 (2) 制御組立作業 ① 電子部品検査・配線作業 ② プログラミング作業 ③ 安全衛生	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に工程表を作成させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	製作においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
組立・調整・検査	(1) 組立・調整 ① 機構と制御機器の組立・配線 ② 調整作業	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	製作においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
	(2) 測定・検査 ① 動作確認 ② 部品検査 ③ 報告書の作成 ④ プレゼンテーション	リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	作成においてメンバーに的確な指示ができる。 作成においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。
報告		リーダーシップ	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作させる。	メンバーの意見をうまく調整し効果的かつ効率的に製作しているかを巡回指導から評価する。	作成においてメンバーに的確な指示ができる。 グループ内の意見を調整し、統率ができる。

表 2-1-4

科＝生産機械システム技術科  
 【能力】マネジメント力  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②加工の検討 ③測定・検査の検討	マネジメント力	設計図および自他の工程計画などを用いて、全体のスケジューリングをさせる。	計画表・週報から評価する。	グループ・関係者の総意のもとに計画決定できる。 設計図・工程を調整しながら計画決定できる。

科＝生産機械システム技術科  
 【能力】企画力  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(1)工程表の作成 ①大まかな工程表を作成 ②ガントチャート形式の工程表を作成 (2)設計に係わる計画 ①工程計画 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ②詳細設計と図面作成 製作製品の内容・機能、動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成段階全般 ③資料計画 課題の概略費用を算出し、概算予算書を作成	企画力	課題製作プロセスに沿った工程表を作成させる。	課題製作プロセスに沿っているか工程表から評価する。 実際に集積・搬送はないか工程表から評価する。 標準的な形式(ガントチャート形式等)になっているか工程表から評価する。 作業順序が理解しやすくなっているか工程表から評価する。	課題製作の全体プロセスの流れについて理解ができる。 各工程に要する時間と作業順序について検討し、適切な工程表を作成することができる。
		企画力	資料等を調べることにより、製作する製品に対する自分のイメージを具体化させ、それを一テミングの場で明確に説明させる。また、ポンチ線を作成させる。	ポンチ線を用いたイメージの説明をさせることで評価する。	製作しようとする製品のイメージを伝えることができる。

表 2-1-4

【能力】課題形成力・問題発見力

科 = 生産機械システム技術科  
対象 = 標準課題

テーマ = エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(3) 製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	課題形成力・ 問題発見力	加工の問題を洗い出し、これを解決させる。	加工の問題を洗い出し、これを解決させたか巡回指導・連絡から評価する。	加工に対して問題の洗い出しができる。
		課題形成力・ 問題発見力	製作過程において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつけながら製作させる。	進捗状況や製作に生じた問題点などの詳細さ(SWHD)を日報や週報により評価する 目標と現状のギャップの認識があるかどうかを作業状況や作業態度により評価する	グループ全員があらかじめ決められた計画通りに作業ができる 目標と現状のギャップについて認識できる
製作	(2) 制御関連作業 ①電子部品挿入・配線作業 ②プログラミング作業 ③安全衛生	課題形成力・ 問題発見力	製作過程において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつけながら製作させる。	進捗状況や製作に生じた問題点などの詳細さ(SWHD)を日報や週報により評価する 目標と現状のギャップの認識があるかどうかを作業状況や作業態度により評価する	グループ全員があらかじめ決められた計画通りに作業ができる 目標と現状のギャップについて認識できる
		課題形成力・ 問題発見力	組立・調整段階において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつけながら製作させる。	発生した問題に対して、現状把握を行い、原因を調査したかを週報から評価する 発生した問題に対して、適切な対処法を検討したかを週報から評価する	発生した諸問題の原因究明の方法を検討できる (原因究明探の検討) 発生した諸問題に対してできる方法を検討できる (問題対処策の検討)
組立・調整・検査	(1) 組立・調整 ①組立確認 ②調整作業 (2) 測定・検査 ①動作確認 ②製品検査	課題形成力・ 問題発見力	検査段階において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつけながら製作させる。	発生した問題に対して、現状把握を行い、原因を調査したかを週報から評価する 発生した問題に対して、適切な対処法を検討したかを週報から評価する	発生した諸問題の原因究明の方法を検討できる (原因究明探の検討) 発生した諸問題に対してできる方法を検討できる (問題対処策の検討)
		課題形成力・ 問題発見力	検査段階において、作業の進捗状況を客観的に判断するために、調整する中で目標と現状のギャップを認識し、そのギャップを埋めるための課題解決策をみつけながら製作させる。	発生した問題に対して、現状把握を行い、原因を調査したかを週報から評価する 発生した問題に対して、適切な対処法を検討したかを週報から評価する	発生した諸問題の原因究明の方法を検討できる (原因究明探の検討) 発生した諸問題に対してできる方法を検討できる (問題対処策の検討)

【能力】調査力

科 = 生産機械システム技術科  
対象 = 標準課題

テーマ = エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(2) 設計に係わる計画 ①工程計画 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ②詳細設計と図面作成 製作要領の内容、機能、動作等の仕様及び納期等の工程を面めた後の図面 ③資材計画 課題の概算費用を算出し、概算予算書を作成	調査力	企画の具体化に必要な技術的な資料や情報を集める。	課題図面について説明させ、その内容から評価する。	課題図面から、実際に製作するものがイメージできる。
		調査力	企画の具体化に必要な技術的な資料や情報を集める。	材料・部品の検討について、提出された購入部品リストから評価する。	資料を見ながらコスト、特性を考慮した材料・部品の検討ができる。
製作	(3) 製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	調査力	文庫等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査する。 業者より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査する。	文庫等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査したか巡回指導・概算予算書から評価する。 業者より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査したか巡回指導・概算予算書から評価する。	使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査することができる。
		調査力	文庫等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査する。 業者より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査する。	文庫等より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査したか巡回指導・概算予算書から評価する。 業者より使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査したか巡回指導・概算予算書から評価する。	使用材料及び使用工具の特性・規格・価格等を調査することができる。

表 2-1-4

【能力】分析力  
 科＝生産機械システム技術科  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(2)設計に係わる計画 ①工程計画 ②作業を進める段階 ③詳細設計と図面作成 ④製作等の仕様 及び期限等の工程を固めた後の図面 作成段階全般 ⑤製作計画 課題の概略費用を算出し、概算予算書 を作成	分析力	各工作機械の仕様を調べさせ、製作(加工)可能な設計であるかを検討させる。また、仕様の品質目標を達成する設計図を作成させる。	検討、決定された製作計画を提出された工程計画表から評価する。 納期を意図した発注等の対応ができる。 要求要件に必要な技術力を把握し、個別、分担当業の振り分けができる。	各工程の要求要件を、工程計画に反映できる。
	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	分析力	加工工程に対して、適正な工具および測定・検査を検討させる。	組立図を提出された一連の仕様図面から評価する。 部品図を提出された一連の組立図面から評価する。	JIS規格に基づいた部品図作成が正確にできる。
		分析力	加工工程の加工条件の整合性を確認し、最適な方法を選択させる。	測定・検査の検討について、提出された加工工程表から評価する。	測定・検査について記載された加工工程表が作成できる。
製作	(1)部品加工作業 ①機械加工 ②手仕上げ ③安全衛生	分析力	加工段取り、加工条件の整合性を確認し、最適な方法を選択させる。	加工精度、加工面性状等の不具合を把握できる	
組立・調整・検査	(2)測定・検査 ①動作確認 ②製品検査	分析力	仕様に沿った性能が出ているかを分析させる。	仕様に沿った性能が出ているかを検査・分析できる。	

【能力】評価力  
 科＝生産機械システム技術科  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
報告	①報告書の作成 ②プレゼンテーション	評価力	今後の課題や自分の役割が表現できるような発表・報告書を作成させる。	発表内容・報告書から評価する。	今後の課題の整理ができる。

表 2-1-4

科 = 生産機械システム技術科 【能力】折衝力

対象 = 標準課題

テーマ = エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	実施方法	評価方法	評価基準
製作計画	(2)設計に係わる計画 ①工程計画 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ②詳細設計と図面作成 製作製品の内容、機能、動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成段階全般 ③資材計画 課題の概略費用を算出し、概算予算書を作成	折衝力	発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックしてから発注する。	発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックしたから見積書から評価する。	発注前に業者に見積りを依頼し、価格と納期をチェックした上で発注することができる。

科 = 生産機械システム技術科 【能力】コミュニケーション力

対象 = 標準課題

テーマ = エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	実施方法	評価方法	評価基準
グループ編成	(1)課題理解説明と役割分担の説明 ①アキペン・グループ学習概要説明 役割分担	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	各役割を決めるグループ討議において、積極的にコミュニケーションをとりながら参加しているかを巡回指導から評価する。より良い役割分担となるよう協力的な姿勢でグループ討議に参加しているかを、巡回指導から評価する。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。
製作計画	(1)工程書の作成 ①木まかな工程表を作成 ②カントチャート形式の工程表を作成	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	積極的にコミュニケーションをとりながら工程表の作成を行っているかを巡回指導から評価する。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。
製作計画	(2)設計に係わる計画 ①工程計画 関係部署(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ②詳細設計と図面作成 製作製品の内容、機能、動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成段階全般 ③資材計画 課題の概略費用を算出し、概算予算書を作成	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	積極的にコミュニケーションをとりながら基礎調査および仕様の確認を行っているかを巡回指導から評価する。	メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。
細立・調整・検査	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	コミュニケーション力	加工工程表を作成する上で、想定される問題点を洗い出し解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	積極的にコミュニケーションをとりながら加工工程表の作成を行っているかを巡回指導から評価する。	メンバーと積極的に意見交換ができる。 メンバーに気遣いながらグループ討議に参加ができる。
報告	(1)報告書の作成 ①機構と制御機器の組立・配線 ②調整作業	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	発生した問題に対して、協力して話し合いをする場を設け、対処法について協議したかを通報から評価する。 発生した問題に対して、話し合いを行ない、協力して対処できたかを週報から評価する。	発生した問題に対して話し合いをする場を設け、対処法について協議したかを通報から評価する。 発生した問題に対して話し合いを行ない、協力して対処できたかを週報から評価する。
報告	(1)報告書の作成 ①プレゼンテーション	コミュニケーション力	メンバー間の問題点の解決を図るよう協力的な姿勢で臨ませる。	積極的にコミュニケーションをとりながら発表準備・報告書作成に臨んでいるかを巡回指導から評価する。	グループ討議に参加ができる。 メンバーと積極的に意見交換ができる。

表 2-1-4

【能力】プレゼンテーション力

科＝生産機械システム技術科

対象＝標準課題

テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(2)設計に係わる計画 ①工程計画 ②材料(資)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ③仕様設計と図面作成 ④製作等の仕様及び調整等の工程を固めた後の図面作成 ⑤材料計画 ⑥総括全機種の総括費用を算出し、概算予算書を作成	プレゼンテーション力	グループミーティングで設計内容を発表させる。	発表態度および発表内容を巡回指導から評価する。	設計計画について聞き手に十分理解が得られるようなプレゼンテーションができる。
	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	プレゼンテーション力	グループミーティングで設計内容を発表させる。	発表態度および発表内容を巡回指導から評価する。	製作計画について聞き手に十分理解が得られるようなプレゼンテーションができる。
報告	①報告書の作成 ②プレゼンテーション	プレゼンテーション力	課題実施計画の背景と理由を明確にし、設定目標および実施プロセスに対する期待および同感を得られ、説明をさせる。そのため互いの練習を奨励し、組み合わせる。発表内容の構成、声の聞き取り易さ、効果的な資料の作成等指示方法、技法等を検討させる。	抑揚や適正な声の大きさで発表の発表で評価する 適切な指示棒の使い方や日線の置き方で評価する 適切な時間配分を発表で評価する	抑揚や適正な声の大きさで説明ができる 適切な指示棒の使い方や日線の置き方で説明ができる 適切な時間配分を発表ができる

【能力】文書作成力

科＝生産機械システム技術科

対象＝標準課題

テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(2)設計に係わる計画 ①工程計画 ②材料(資)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ③仕様設計と図面作成 ④製作等の仕様及び調整等の工程を固めた後の図面作成 ⑤材料計画 ⑥総括全機種の総括費用を算出し、概算予算書を作成	文書作成力	グループミーティングの議事録をとらせる。通話表致や見やすい表・図面を活用させる。	グループミーティングの議事録から評価する。 通話表致や見やすい表・図面になっているか議事録から評価する。	議事録の作成ができる。  議事録で使用される技術用語を理解し活用することができる。
	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	文書作成力	通話表理や見やすい表・図面を活用させ、加工工程表を作成させる。	通話表理や見やすい表・図面になっているか加工工程表から評価する。	加工工程表で使用される技術用語を理解し活用することができる。
報告	①報告書の作成 ②プレゼンテーション	文書作成力	発表の効果的な資料を作成させ、課題製作に係る反省点を生かした資料作成に当たらせる。また、過去の報告書等に目を凝ませ、おおよそのイメージをつかませた上で、報告書を作成させる。	図表のパララックスや視覚効果等を予稿、プレゼンテーション資料、報告書で評価する 図表のパララックスや視覚効果等を予稿、プレゼンテーション資料、報告書、起承転結等、全体構成を検討して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる	視覚効果の高い図表をパララックスよく活用して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる 起承転結等、全体構成を検討して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる 専門用語を的確に使用して予稿、プレゼンテーション資料、報告書を作成できる

表 2-1-4

【能力】実践力  
科 = 生産機械システム技術科  
対象 = 標準課題  
テーマ = エアースライダを用いた簡易直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	属間方法	評価方法	評価基準
グループ編成	(1) 課題概要説明と役割分担の役割 (2) ワーキング・グループ学習概要説明 役割分担	実践力	自分の位置づけと役割を認識させ、積極的に行動させる。	各役割の演出に則し、グループの一員として責任感を持って行動しているかを巡回指導から評価する。	自分の位置づけと役割を認識し、積極的に行動ができる。 責任感を持ってグループ討論に参加ができる。
製作計画	(1) 工程表の作成 ① 大きな工程表を作成 ② カントチャート形式の工程表を作成 (2) 設計に係わる計画 ① 工程計画 関係図表(者)との連携を図りながら設計作業を進める段階 ② 詳細設計と図面作成 製作製品の内容、機能、動作等の仕様及び期限等の工程を固めた後の図面作成段階全般 ③ 資材計画 ④ 課題の概観費用を算出し、概算予算書を作成	実践力	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成させる。	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	積極的・協力的な姿勢で工程表を作成することができる。
	(3) 製作に係わる計画 ① 加工工程の検討 ② 工具の検討 ③ 測定・検査の検討	実践力	積極的・協力的な姿勢で加工工程表を作成させる。	積極的・協力的な姿勢で加工工程表を作成しているかを巡回指導から評価する。	自分の位置づけと役割を認識し、積極的に行動ができる。
製作	(1) 部品加工作業 ① 溶接加工 ② 丹仕上げ ③ 安全衛生	実践力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	機械加工および組み立てを提出された製作部品の精度から評価する。 効率よく測定器、試験機のセッティングができるか作業状況により評価する。 安全を作業状況から評価する	作成した図面通りに機械加工および組み立てが率先してできる 測定器、試験機の取り扱いが率先してできる 安全作業を意図できる
	(2) 制御関連作業 ① 電子部品選填・配線作業 ② プログラミング作業 ③ 安全衛生	実践力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	制御部品の組み付けを製作部品の重要寸法の精度から評価する 効率よく測定器、試験機のセッティングができるか作業状況により評価する 制御機器の配置・電子部品の実装および配線を設計図と実機より評価する フローチャートとプログラムの出来映えをシミュレーションより評価する 安全を作業状況から評価する	作成した図面通りに制御部品の組み付けが率先してできる 測定器、試験機の取り扱いが率先してできる 制御機器の配置・電子部品の実装および配線が率先してできる フローチャートとプログラミングが率先してできる 安全作業を意図できる
組立・調整・検査	(1) 組立・調整 ① 機構と制御機器の組立・配線 ② 調整作業	実践力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、自ら実施させる。	機構部の部品組付けおよび動作確認から評価する 制御部の動作確認から評価する 製品の仕様書と製作した製品から評価する	機構部の組立・調整ができる 制御部の組立・調整ができる 装置全体の組立・調整ができる
報告	① 報告書の作成 ② プレゼンテーション	実践力	グループの一員として責任感を持って発表準備・報告書作成を行わせる。	グループの一員として責任感を持って発表準備・報告書作成を行っているかを巡回指導・報告書から評価する。	グループの成果に自ら貢献できるよう、責任感を持って発表準備・報告書作成ができる。

表 2-1-4

【能力】推進力  
 科＝生産機械システム技術科  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作	(1)部品加工作業 ①機械加工 ②養生上げ ③安全衛生	推進力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、内容に製作を進めるために、関係部署(者)へ説明および合意をとらせる。	実施計画および安全作業に基づき、自発的製作活動の推進を日報、週報の報告書により評価する 先生やグループ員への働きかけや作業態度から評価する	実施計画および安全作業に基づき、自発的に製作できる 先生やグループ員への働きかけを積極的にできる
	(2)制御関連作業 ①電子部品装填・配線作業 ②プログラミング作業 ③安全衛生	推進力	納期、要求機能等の実施計画および安全作業に基づき、内容に製作を進めるために、関係部署(者)へ説明および合意をとらせる。	実施計画および安全作業に基づき、自発的製作活動の推進を日報、週報の報告書により評価する 先生やグループ員への働きかけや作業態度から評価する	実施計画および安全作業に基づき、自発的に製作できる 先生やグループ員への働きかけを積極的にできる
組立・調整・検査	(1)組立・調整 ①機構と制御機器の組立・配線 ②調整作業	推進力	工程表に基づき組立・調整作業の進捗状況を確認させる。 メンバーで協力し、工程遅延を改善させる。	進捗状況を把握し、工程表・巡回指導・週報から評価する。 メンバーで協力し工程遅延を修正しているか、工程表・巡回指導・週報から評価する。	進捗状況を把握し、工程管理ができる。 工程遅延を修正することができる。
		推進力	担当作業の中で、自分の意見を明確に伝え、また相手の意見を理解させる。 相手の意見に対して否定することなく、より論理的、現実的な意見を提案させる。	発生した問題に対して、協力して話し合いをする場を設け、対加法について議論したかを週報から評価する。 発生した問題に対して、話し合いを行ない、協力して対処できたかを週報から評価する。	発生した諸問題に対処できる方法を協力して検討できる (話し合う場の設定) 発生した諸問題に協力して対処できる (協力して問題列挙)

【能力】調整力  
 科＝生産機械システム技術科  
 対象＝標準課題  
 テーマ＝エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	展開方法	評価方法	評価基準
製作計画	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の検討 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	調整力	設計、資材計画をベースに作成された製作案および工程における回避点を客観的に判断し、ミーティングにおいて洗い出させる。 工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	加工工程の検討について、提出された加工工程表から評価する。 治具、工具の検討について、提出された加工工程表から評価する。 測定・検査の検討について、提出された加工工程表から評価する。	グループ間ミーティングの結果を反映した加工工程表が作成できる。 治具、工具について記載された加工工程表が作成できる。 測定・検査について記載された加工工程表が作成できる。
	製作	(1)部品加工作業 ①機械加工 ②養生上げ ③安全衛生	調整力	工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整できたか、日報や週報により評価する
組立・調整・検査		(1)組立・調整 ①機構と制御機器の組立・配線 ②調整作業	調整力	制御作業機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。 工作機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整させる。	制御作業機械が効率的に使用できるようにグループ間で調整できたか、日報や週報により評価する 機械の空走率について話し合いを行ない、調整できたかを機器使用簿等から評価する。

表 2-1-4

【能力】課題達成力・問題解決力

科ニ生産機械システム技術科  
対象ニ標準課題

テーマニエアースライダを用いた簡易卓直度測定機の製作

工程	設定箇所	能力	原附方法	評価方法	評価基準
製作計画	(3)製作に係わる計画 ①加工工程の設計 ②工具の検討 ③測定・検査の検討	課題達成力・問題解決力	加工の問題を洗い出し、これを解決させる。	加工の問題を洗い出し、これを解決させたか巡回指導・通報から評価する。	加工上の問題に対して解決ができる。
		課題達成力・問題解決力	図面および加工に係わる不具合を解決させる。	図面上の不具合、ミス等を解決できたか日報や週報により評価する	図面上の不具合を改善できる
製作	(1)部品加工作業 ①機括加工 ②手仕上げ ③安全衛生	課題達成力・問題解決力	図面および前工程作業に係わる不具合を解決させる。	加工精度、加工面性状の不具合を解決できたか日報や週報により評価	最適な加工条件が選択できる
		課題達成力・問題解決力	図面および前工程作業に係わる不具合を解決させる。	図面上の不具合、作業ミス等を解決できたか日報や週報により評価する	図面上の不具合を改善できる
組立・調整・検査	(2)前工程作業 ①電子部品挿入・配線作業 ②プログラミン作業 (1)組立・調整 ①機括と前工程の組立・配線 ②調整作業 (2)測定・検査 ①動作確認 ②製品検査	課題達成力・問題解決力	洗い出された問題が解決できたかどうかを、巡回指導・通報から評価する。	洗い出された問題が解決できたかどうかを、巡回指導・通報から評価する。	洗い出した問題の解決ができる。
		課題達成力・問題解決力	不具合への真の原因を追究し、それへの改善を提案、実行させる。	各工程の進捗状況を、課題実施計画および週報から評価する	納期を意識した製造ができる
				発生した問題に対して、適切な対応を施したかを週報から評価する。	発生した諸問題に対処できる (具体的問題解決)

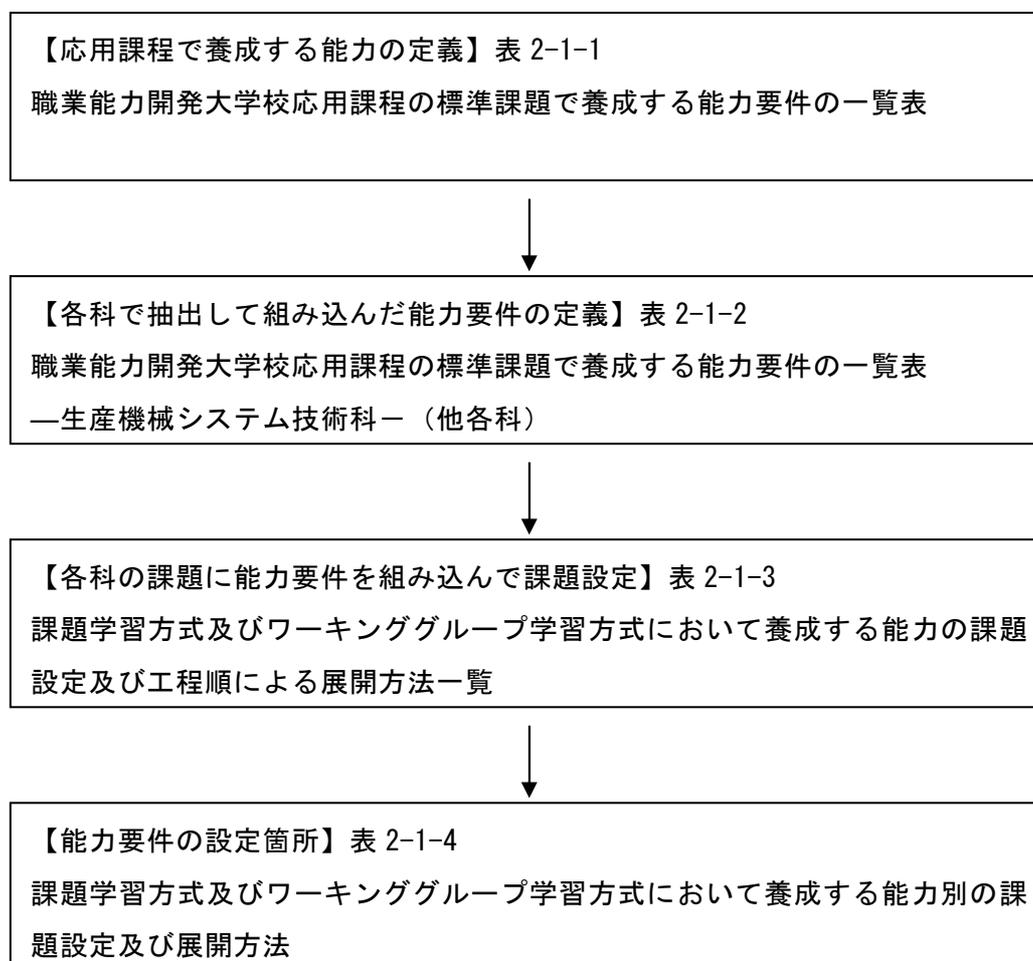
そして、表 2-1-3「工程順による展開方法一覧」を能力要件別にまとめた表が、表 2-1-4「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別の課題設定及び展開方法」である。

この表は、養成すべき能力が各工程に組み込まれているため、養成すべき能力別に組み替えたものである。これによって、所要の能力を養成するための展開方法や評価方法及び評価基準が明確になり、試行検証の質問シートへ展開するための基礎資料となる。

例えば、生産機械システム技術科のエアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作において、養成すべき能力『リーダーシップ力』は、「グループ編成」「製作計画」「製作」「組み立て・調整・検査」「報告」の工程に組み込まれていることが判る。

### 1-1-3 標準課題を通じた能力養成の流れ

これまでの流れをまとめると次のようになる。



### 1-1-4 所要の能力が養成されているかを検証する方法

課題設定のねらい通りに、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルが養成されたかどうかを検証する方法について、検討を加えてきた。

これまで「応用課程の考え方」に基づいて、能力要件を定義し、ここから各科の課題に組み込む要件を整理してきた。この課題を実施することによって、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルを養成する。

実際に、ねらい通りの能力が養成されているのかどうか、それを試行検証するためのツールとして、表 2-1-5「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別質問シート」を作成した。これは、表 2-1-2 の能力要件一覧表と表 2-1-4 の課題設定箇所を基にして、大カリ委員会の各科指導教員が担当してきた課題について、工程のどの場面においてどの能力を養成するのか、能力要件表を基にして整理し、それを類型化することで妥当だと考えられる質問項目を抽出した。

その質問項目を質問一覧として整理し、科学的分析委員会でさらに検討を加えて下記の質問シートにまとめた。

次に、ここで作成した質問シートを用いて予備調査を実施した。その実施結果について、上記委員会で検討を加えて、この質問シートを完成させた。

### 【質問シートの説明】

※下記の質問項目は、「～ができる。」と問いかけています。あなた自身が、それらの項目に対して、次の「1～5」の区分で記述された内容から、もっともそうだと思う回答番号を一つだけ選んで回答欄に記入して下さい。

評価する 能力要件	質問項目	回答 欄	1	2	3	4	5
以下、説明事例として記述（1～5までの区分で目標レベル3としている）							
リーダー シップ力	メンバー の意見調 整ができ る。		身近な特 定のメン バーの意 見を聞く ことがで きる	メンバー の意見を 聞くこと ができる	メンバー の意見を 調整でき る	グループ 全体の意 見を調整 すること ができる	グループ 全体の意 見を調整 して納得 させるこ とができ る

この質問シートは、各能力要件について、複数の質問項目から構成されており、各質問項目の回答は「1. できない 2. どちらかといえばできる 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばできる 5. できる」の5段階区分とした。

例として、質問1「グループに問題が生じた際、行動を起こすことができる。」において、回答は「1. グループに生じた問題を聞くことができる」「2. 人に頼って行動することはできる」「3. 自分のできる範囲で行動できる」「4. 問題を分析して解決できるような行

動を起こすことができる」「5. 解決できるまで諦めないで行動できる」のようにした。これは、各々の「1. できない」～「5. できる」までの各段階について、実施する課題における「できない」とはどのような状態か、「できる」とはどのような状態か、について、具体的な記述としている。これによって「できない」状態から「できる」までの状態について、学生（被験者）が自らの判断で明確に回答できるように工夫した。そして、この基準から課題設定において、指導教員の目標は、レベル3段階以上となることとした。

なお、実施に当たっては、5段階の区分を「1. できない」～「5. できない」という表記を明示せずに、どのような状態かという回答設問枝で判断できるように質問シートを設定した。

学生（被験者）の回答によっては、検証時期が事前の段階で「5. できる」としていたが、課題実施後に「1. できない」となる場合もあり得る。これは、課題作成に入る前には簡単だと思っていたが、製作をはじめると難しく自信をなくした場合が想定される。こうした場合は、課題製作を行ったにもかかわらず、能力が下がったという結果となる。こうした特異的な回答パターンは、指導教員が、学生（被験者）にヒアリングを行ったり、日常の訓練態度などを指導教員所見として質問シートの「備考欄」に記入するようにした。これによって、集計結果の分析に役立てるようにした。

この質問シートは、試行検証実施時にランダムに配列された、表 2-1-6 「標準課題において養成する能力の質問シート」のように組み替えて学生（被験者）に実施することで回答の偏りを防ぐようにした。

表 2-1-5 課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別質問シート

実施校: ○○職業能力開発専門学校  
 課題: エアースライダを用いた簡易真面目感測定機の製作  
 実施年月日: \_\_\_\_\_

生産機械システム技術科

氏名: \_\_\_\_\_

評価する能力要件	質問項目	回答欄	1	2	3	4	5
リーダーシップ力	1 メンバーの意見を聞き取ることができる。		身近な特定のメンバーの意見を聞くことができる。	メンバーの意見を聞くことができる。	メンバーの意見を聞き取ることができる。	グループ全体の意見を聞き取ることができる。	グループ全体の意見を聞き取ることができる。
	2 グループに問題が生じた際、行動を起こすことができる。		グループに生じた問題を聞くことができる。	人に頼って行動することはない。	自分の力で問題を解決できる。	問題を分析して解決できるような行動を起こすことができる。	問題を分析して解決できるような行動を起こすことができる。
	3 メンバーに仕事を割り振ることができる。		先生の助言があれば仕事を割り振ることができる。	希望のみで割り振ることができる。	仕事を割り振ることができる。	納得させて仕事を割り振ることができる。	納得させて仕事を割り振ることができる。
	4 メンバーに作業指示ができる。		身近な特定のメンバーに作業指示をすることができる。	身近な特定のメンバーに説明し、作業させることができる。	メンバー全員に作業指示ができる。	メンバー全員に作業内容を説明し、納得させた上で作業指示ができる。	メンバー全員に作業内容を説明し、納得させた上で作業指示ができる。
マネジメント力	1 グループの進捗状況を把握し、工程管理ができる。		自分が担当している工程は把握できる。	自分が担当している工程の進捗は把握できる。	自分が担当している工程の進捗を把握できる。	グループの進捗状況を把握し、計画の進捗の要因を分析し、部分別の工程管理ができる。	グループの進捗状況を把握し、計画の進捗の要因を分析し、部分別の工程管理ができる。
	2 グループの進捗状況を修正することができる。		自分が担当している工程の進捗を把握できる。	自分が担当している工程の進捗を把握できる。	自分が担当している工程の進捗を把握できる。	グループの進捗状況を把握し、計画の進捗に対して対策を立てることができる。	グループの進捗状況を把握し、計画の進捗に対して対策を立てることができる。
企画力	1 仕様書・設計図面から課題製作の工程計画を作成できる。		個々の製品の製作スケジュールは把握できる。	調整や修正に必要な時間を考慮した工程計画の作成ができる。	製作工程を中心に考えつつも、図面、報告書など作成前まで考慮した工程計画の作成ができる。	メンバーの力量を考慮した工程計画を作成できる。	メンバーの力量を考慮した加工工程を考慮して適切な対策を打つことができる。
	2 課題製作の加工工程案が作成できる。		先生の指図動言を聞き取り加工工程案を作成できる。	不明確な箇所を先生に質問しながら加工工程案を作成できる。	加工条件や加工手順を考慮した安全な加工工程案の作成ができる。	自主的に技術資料などを調べ加工工程案を作成できる。	設備、工具なども含め、合理的な加工条件、加工順序を考慮した加工工程案を作成できる。
	3 製作する課題をイメージすることができる。		製作する課題の概要を他の人に説明できる。	設計図から製品の役割を説明できる。	製品全体の仕様と設計図を一致させて、仕上がり像を説明できる。	課題の機能と仕様を完全にイメージすることができ、製作上の重要なポイントを説明できる。かつ改善点も指摘できる。	課題の機能と仕様を完全にイメージすることができ、製作上の重要なポイントを説明できる。かつ改善点も指摘できる。
課題形成力・問題発見力	1 工程計画に基づき作業を進めることができる。		自分が担当している工程の進捗状況は把握できる。	自分が担当している工程の進捗状況を把握できる。	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握できる。	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握できる。	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握できる。
	2 発生する問題の原因とその対策を見つけることができる。		自分が担当している工程で発生した問題の原因を把握できる。	グループ内で発生している問題の原因を把握できる。	グループ内で発生している問題の原因を把握できる。	グループ内で発生している問題の原因を把握できる。	グループ内で発生した問題の原因を把握できる。
調査力	1 課題製作に必要な技術情報の調査ができる。		先生やほかの人から指図があれば、調査できる。	先生やほかの人から指図があれば、調査できる。	自分が担当している工程に係る技術情報の必要性を認識し、調査できる。	課題製作に必要な技術情報を認識し、メンバーに調査内容をアポイントできる。	改善に必要な技術情報も含めて、情報収集できる。
	2 使用する材料、部品の価格調査ができる。		先生やほかの人から指図があれば、調査できる。	指定された材料、部品の価格調査ができる。	仕様を考え材料、部品の価格調査ができる。	同じ機能を持つ部品について、複数社のコストを調査し、最適な材料、部品の調査、選定ができる。	コスト意識を持ちながら、仕様を満足する最適な材料、部品の調査、選定ができる。
分析力	1 仕様書・設計図等の要求要件の洗い出しができる。		仕様書・図面を見ることができる。	仕様書・図面から製品概要を把握できる。	図面から必要な材料・使用機械等を選定できる。	工程計画を作成するために必要な情報の洗い出しができる。	工程計画を作成するために必要な情報の洗い出しができる。
	2 仕様書・図面に基いた性能・機能について調べることができる。		仕様書・図面を見ることができる。	仕様書・図面から製品概要を把握できる。	仕様書・図面について調べることができる。	課題の性能・機能について調べることができる。不備、不足内容が指摘できる。	課題の性能・機能について調べることができる。不備、不足内容について考察ができる。
評価力	1 仕様書に基づいた課題製品の検査ができる。		先生やほかの人から指図された事項について動作確認ができる。	仕様書に基づいた動作確認ができる。	動作の精度や正確さについて確認できる。	仕様書に基づいた動作確認ができる。	仕様書に基づいた動作確認ができる。
	2 課題製品の改善提案ができる。		改善箇所について指摘できる。	製品の評価結果に基づき、メンバーの助けを借りて、改善案が提案できる。	製品の評価結果に基づき、自ら改善案が提案できる。	改善するために必要な情報を収集して、より良い製品とするための提案が自らできる。	生産性やコストなどの観点から、より良い製品とするための改善提案を自らできる。
折衝力	1 他グループとの交渉ができる。		身近な特定の個人から、希望を話すことができる。	相手の希望を聞くことができる。	相手と相談して決めることができる。	相手と相談して決めることができる。	相手と相談し、最善な方向を決定することができる。

表 2-1-5

コミュニケーションカ	1 意見交換ができる。			身近な特定の人と話すことができる。	親しいメンバーと意見交換が得意。	同グループのメンバーとの意見交換ができる。	他グループのメンバーとも意見交換ができる。	誰とでも意見交換ができる。
	2 グループ内で発言できる。			相手の話を聞くことはできる。	意見を求められれば発言できる。	自分の考えを主張できる。	相手の話を理解した上で発言できる。	グループの方向性を決めるような発言ができる。
プレゼンテーションカ	1 工程の計画について報告ができる。			ミーティングの場で話ができる。	工程の計画について報告できる。	資料を用いて報告できる。	資料を用いて簡潔に報告し、質問に対して的確に回答することができる。	
	2 発表会の発表ができる。			資料を見ながら時間内に発表できる。	原稿を見ずに時間内に発表できる。	はっきりとした大きな声で、原稿を見ずに時間内に発表できる。	聴衆の反応を風ながら、わかりやすい資料を用いて、はっきりとした大きな声で、原稿を見ずに時間内に発表できる。	
文書作成力	1 議事録を作成できる。			発言内容は理解することができる。	発言内容について断片的にメモを取ることができる。	正しい文章、専門用語を用いて報告書が作成できる。	正しい文章、正確な専門用語を用いて読みやすい、わかりやすい報告書が作成できる。	
	2 報告書を作成できる。			期限内に報告書が作成できる。	正しい文章、専門用語を用いて報告書が作成できる。	正しい文章、正確な専門用語を用いて読みやすい、わかりやすい報告書が作成できる。	正しい文章、正確な専門用語を用いて読みやすい、わかりやすい報告書が作成できる。	
	3 予稿、プレゼンテーション資料を作成できる。			決められた書式で予稿を作成できる。	期限内に決められた書式で予稿を作成できる。	図表を活用して、期限内に決められた書式で発表のよい予稿を作成できる。	図表を活用して、期限内に決められた書式で発表のよい予稿を作成できる。	
実践力	1 グループ内で決定した役割に基づき、行動できる。			希望する役割であれば行動できる。	メンバーの助けを借りれば行動できる。	グループ内で決定した役割について行動できる。	どのような役割であっても責任を持って行動できる。メンバーに対してアドバイスができる。	
	2 ミーティングに参加し、討議できる。			ミーティングにおいて、関心のある事柄についてであれば、メンバーの意見を聞くことができる。	ミーティングにおいて、関心のある事柄に対しては意見を述べることができる。	ミーティングにおいて、関心のある事柄に対しては意見を述べることができる。	ミーティングにおいて、議題に沿った建設的な意見を述べることができる。	
	3 工程計画に基づき、行動できる。			先生や他の人から指摘があれば、工程計画を認識することができる。	指摘があれば、工程計画を認識し行動することができる。	工程計画にある仕様、図面に従って行動することができる。	工程計画に基づいた行動をすることができ、メンバーに対してアドバイスを行うことができる。	
	4 安全作業を認識し、実行できる。			先生や他の人から指摘があれば安全を認識することができる。	自ら安全を認識することができる。	安全を認識し、自ら正しい作業ができる。	どのような状況においても安全を認識し、自ら正しい作業ができる。	
推進力	1 期限内に作業を終了させるために、作業を推し進めることができる。			工程計画は理解できる。	自分の作業の進捗状況は認識できる。	作業が遅れたメンバーから指摘されればペースアップを図ることができる。	作業が遅れている場合は、自らペースアップを図り、納期に間に合わせるることができる。	
	2 工程計画に沿って作業を進らせるために、メンバーに働きかけることができる。			工程計画は理解できる。	グループ全体の作業進捗状況を把握できる。	グループ全体の作業進捗状況を把握し、作業が遅れている場合はペースアップを働きかけることができる。	グループ全体の作業進捗状況を把握し、作業が遅れている場合は具体的なアドバイスやサポートすることができる。	
調整力	1 グループ内の作業分担を調整できる。			工程計画は理解できる。	自分の作業進捗状況は認識できる。	グループ内の作業進捗状況を把握できる。	グループ内の作業進捗状況を把握し、遅れている作業への人員配置調整を提案し、まとめることができる。	
	2 グループ内の使用機器の調整ができる。			工程計画は理解できる。	自分の作業進捗状況は認識できる。	グループ内の作業進捗状況を把握できる。	グループ内の作業進捗状況を把握し、遅れている作業に要する機器使用量を提案し、まとめることができる。	
課題達成・問題解決力	1 工程計画で生じた問題に対し、対策を講じることができる。			先生や他の人から指摘があれば、工程計画で生じた問題に対して自ら検討することができる。	工程計画で生じた問題に対して自ら検討することができる。	工程計画で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完了させることができる。	工程計画で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完了させることができる。	
	2 課題達成の過程で生じた問題に対し、対策を講じることができる。			先生や他の人から指摘があれば、課題製作で生じた問題に対して検討ができる。	課題製作で生じた問題に対して自ら検討することができる。	課題製作で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完了させることができる。	課題製作で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完了させることができる。	
	3 総立・調整・検査の過程で生じた問題に対し、対策を講じることができる。			先生や他の人から指摘があれば、総立・調整・検査で生じた問題に対して検討ができる。	総立・調整・検査で生じた問題に対して自ら検討することができる。	総立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完了させることができる。	総立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完了させることができる。	
備考								

表 2-1-6 標準課題において養成する能力の質問シート

実施校:  職業能力開発大学校  
 検証標準課題:  エアスライダを用いた簡易真直度測定機の製作  
 実施年月日:

生産機械システム技術科

氏名:

※下記の質問項目は、「～」で囲まれている項目に対して、次の「1 ～ 5」の区分で記述された内容から、もっともそうだと思う回答番号を一つだけ選んで回答欄に記入して下さい。

番号	質問項目	回答欄	1	2	3	4	5
1	グループに問題が生じた際、行動を起こすことができる。		グループに生じた問題を聞くことができる	人に頼って行動することはできる	自分のできる範囲で行動できる	問題を分析して解決できるような行動を起こすことができる	解決できるまで諦めないで行動できる
2	グループの進捗状況を把握し工程管理ができる。		自分が担当している工程を把握できる	自分が担当している工程の進捗を把握できる	自分が担当している工程の遅れを認識でき、どの程度の遅れが時間換算できる	グループの進捗状況を把握し、計画の遅れの要因を見つづけるなど、部分的に工程管理ができる	全体の進捗状況を把握し、適切な対策を打つことにより計画の遅れを遅くするなど、工程管理ができる
3	他グループとの交渉ができる。		身近な特定の個人なら、希望を話すことができる	相手の希望を聞くことができる	相手と相談して決めることができる	誰とでもスムーズに相談できる	誰とでも相談し、最適な方向を決定することができる
4	工程計画に基づき、行動できる。		先生や他の人から指摘があれば、工程計画を意図し行動を意図することができる	指摘があれば、工程計画を意図し行動することができる	工程計画にある仕様、図面に従い行動することができる	工程計画に基づいた行動をすることができ、メンバーに対してアドバイスをすることができる	工程計画に基づいた行動をすることができ、メンバーに対してアドバイスをすることができる
5	発生する問題の原因とその対策を見つづけることができる。		自分が担当している工程で発生した問題は把握できる	グループ内で発生している問題の理由を探ることができる	グループ内で発生している問題の原因を模索できる	グループ内で発生している問題点の理由を探ることができる	グループ内で発生した問題点の真の原因を探し出してつづきとめることができる
6	メンバーの意見調整ができる。		身近な特定のメンバーの意見を聞くことができる	メンバーの意見を聞くことができる	メンバーの意見を調整できる	グループ全体の意見を調整して納得させることができる	グループ全体の意見を調整して納得させることができる
7	安全作業を意図し、実行できる。		先生や他の人から指摘されれば安全を意図することができる	自ら安全を意図することができる	安全を意図し、自ら正しい作業ができる	どのような状況においても安全を意図し、自ら正しい作業ができる、不安全な作業に対しては注意ができる	どのような状況においても安全を意図し、自ら正しい作業ができる、不安全な作業に対しては注意ができる
8	グループ内で発言できる。		相手の話を聞くことはできる	意見を求められれば発言できる	自分の考えを主張できる	相手の話を理解した上で発言できる	グループの方向性を決めるような発言ができる
9	メンバーに作業指示ができる。		身近な特定の個人だけに作業指示をすることができ	身近な特定の個人だけに説明し、作業させることができる	メンバー全員に作業指示ができる	メンバー全員に作業内容を説明し、納得させた上で作業指示ができる	メンバー全員に作業内容を説明し、納得させた上で作業指示ができる
10	工程計画に基づき作業を進めることができる。		自分が担当している工程の進捗状況は把握できる	自分が担当している工程の進捗状況と作業目標のギャップが把握できる	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握できる	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握し調整できる	グループの進捗状況と作業目標のギャップを把握し調整しながら進行させることができる
11	意見交換ができる。		身近な特定の人と話することができる	新しいメンバーと意見交換ができる	同グループのメンバーとの意見交換ができる	他グループのメンバーとも意見交換ができる	誰とでも意見交換ができる
12	発表会で発表ができる。		資料を見ながら時間内に発表できる	原稿を見ずに時間内に発表できる	はつきりとした大きな声で、原稿を見ずに時間内に発表できる	わかりやすい資料を用いて、はつきりとした大きな声で、原稿を見ずに時間内に発表できる	発表の原稿を見ながら、わかりやすい資料を用いて、はつきりとした大きな声で、原稿を見ずに時間内に発表できる
13	グループの進捗状況を修正することができる。		自分が担当している工程の遅れを把握できる	自分が担当している工程の遅れに対して適切な対策を打つことができる	グループの進捗状況に対する計画の遅れを把握できる	グループの進捗状況を把握し、計画の遅れに対して適切な対策を打つことができる	全体の進捗状況を把握し、計画の遅れに対して適切な対策を打つことができる

表 2-1-6

14	グループ内の作業進捗状況の調整ができる。	工程計画は理解できる	自分の作業進捗状況は把握できる	グループ内の作業進捗状況は把握できる	グループ内の作業進捗状況を把握し、遅れている作業に要する機器使用案を提案し、まとめることができる
15	課題製作の加工工程表を作成できる。	先生の相談助言を受けて加工工程表を作成できる	不明瞭な箇所を先生に質問しながら加工工程表を作成できる	加工条件や加工手順を考慮した安全な加工工程表の作成できる	設備、工具などもれなく、合理的な加工条件、加工順序を考慮した加工工程表を作成できる
16	報告書を作成できる。	期限内に報告書が作成できる	正しい文章を用いて報告書が作成できる	正しい文章、専門用語を用いて報告書が作成できる	正しい文章、正確な専門用語と効果的な図素を用いて読み易い、分かり易い報告書が作成できる
17	課題製作の過程で生じた問題に対し、対策を講じることができる。	先生や他の人から指摘があれば、課題製作で生じた問題に対して検討ができる	課題製作で生じた問題に対して自ら検討することができる	課題製作で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完成させることができる	課題製作で生じた問題に対して対策案を立て、納得し、同じように課題を完成させることができる
18	仕様書、設計図等の要求条件の洗い出しができる。	仕様書・図面を見ることが出来る	仕様書・図面から製品概要は把握できる	図面から必要な材料・使用機構等を選定できる	工程計画を作成するために必要な情報の確認を洗い出しができる
19	仕様書に基づいた課題製品の検査ができる。	先生や他の人から指摘された事項について動作確認できる	仕様に基づいた動作確認できる	動作の精度や正確さについて確認できる	不備、不具合箇所について、どの時点で生じた問題であったのか認識し、明記できる
20	工程計画に沿って作業を進行させるために、メンバーに働きかけることができる。	工程計画は理解できる	グループ全体の作業進捗状況は把握できる	グループ全体の作業進捗状況を把握し、作業が滞っている場合は具体的なアドバイスを出すことができる	グループ全体の作業進捗状況を把握し、作業が遅れている場合は具体的なアドバイスを出すことができる
21	メンバーに仕事を割り振ることができる。	先生の助言があれば仕事の割り振りを行うことができる	希望のみで割り振ることができる	仕事を割り振ることができる	納得させて仕事を割り振るとともに、作業状況に応じて調整ができる
22	グループ内の作業分担を調整できる。	工程計画は理解できる	自分の作業進捗状況は認識できる	グループ内の作業進捗状況は把握できる	グループ内の作業進捗状況を把握し、遅れている作業への人員配置案を提案し、まとめることができる
23	課題製品の改善提案ができる。	改善箇所について指摘できる	製品の評価結果に基づき、メンバーの助けを借りて、改善案が提案できる	製品の評価結果に基づき、自ら改善案が提案できる	改善するために必要な情報を収集して、より良い製品とするための改善案を自らできる
24	課題製作に必要な技術情報の調査ができる。	先生やほかの人から指摘があれば、調査できる	自分が担当している工程に係る最小限の必要な技術情報は調査できる	自分が担当している工程に係る技術情報の必要性を認識し、調査できる	課題製作全般に必要な技術情報を認識し、メンバーに調査内容をアドバイスできる
25	仕様書に基づいた性能・機能について調べることができる。	仕様書・図面を見ることが出来る	仕様書・図面から製品概要は把握できる	課題の性能・機能について調べることができ、不備、不良内容を指摘することができる	課題の性能・機能について調べることができ、不備、不良内容について考察ができる

表 2-1-6

26	議事録を作成できる。	発言内容は理解することができる。	発言内容について断片的にメモを取ることができる。	発言内容のポイントを箇条書きでまとめることができる。	発言内容のポイントを文章でまとめることができる。	発言内容のポイントを文章でまとめることができる。	発言内容のポイントを文章でまとめることができる。
27	仕様書・設計図から課題製作の工程計画を作成できる。	個々の部品の製作スケジュールはできる。	調整や修正に必要な時間を考慮した工程計画の作成できる。	製作工程を中心に考えつつも、図面・報告書など成果物まで配慮した工程計画の作成できる。	メンバーの力量を考慮した工程計画が作成できる。	メンバーの力量や他グループの計画なども考慮した工程計画が作成できる。	メンバーの力量や他グループの計画なども考慮した工程計画が作成できる。
28	製作する課題をイメージすることができる。	製作する課題の概要を他の人に説明できる。	設計図から部品の役割を説明できる。	製品全体の仕様と設計図とを一致させて、仕上がり像を説明できる。	課題の機能と性能を完全にイメージすることができ、製作上の重要なポイントを説明できる。	課題の機能と性能を完全にイメージすることができ、製作上の重要なポイントを説明できる。	課題の機能と性能を完全にイメージすることができ、製作上の重要なポイントを説明できる。
29	工程計画で生じた問題に対し、対策を講じることができる。	先生や他の人から指摘があれば、工程計画で生じた問題に対して検討ができる。	工程計画で生じた問題に対して自ら検討することができる。	工程計画で生じた問題に対して対策案を立てることができる。	工程計画で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完成させることができる。	工程計画で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完成させることができる。	正しい文章、正確な専門用語を用い、図表をバランスよく活用して、期限内に決められた書式で見やすい図表を作成できる。
30	予稿、プレゼンテーション資料を作成できる。	決められた書式で予稿を作成できる。	期限内に決められた書式で予稿を作成できる。	図表を活用して、期限内に決められた書式で予稿を作成できる。	図表をバランスよく活用して、期限内に決められた書式で予稿を作成できる。	図表をバランスよく活用して、期限内に決められた書式で予稿を作成できる。	正しい文章、正確な専門用語を用い、図表をバランスよく活用して、期限内に決められた書式で見やすい図表を作成できる。
31	グループ内で決定した役割に基づき、行動できる。	希望する役割であれば行動できる。	メンバーの助けを借りれば行動できる。	グループ内で決定した役割について行動できる。	グループ内で決定した役割について行動できる。	グループ内で決定した役割について行動できる。	どのような役割であっても責任を持って行動できる。
32	工程の計画について報告ができる。	ミーティングの場で話ができる。	工程の計画について報告できる。	資料を用いて報告できる。	資料を用いて簡潔に報告できる。	資料を用いて簡潔に報告し、質問に対して的確に回答することができる。	資料を用いて簡潔に報告し、質問に対して的確に回答することができる。
33	組立・調整・検査の過程で生じた問題に対し、対策を講じることができる。	先生や他の人から指摘があれば、組立・調整・検査で生じた問題に対して検討ができる。	組立・調整・検査で生じた問題に対して自ら検討することができる。	組立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立てることができる。	組立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立て、課題を完成させることができる。	組立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完成させることができる。	組立・調整・検査で生じた問題に対して対策案を立て、納期に間に合うように課題を完成させることができる。
34	期限内に作業を終了させるために、作業を推し進めることができる。	工程計画は理解できる。	自分の作業の進捗状況は認識できる。	作業の遅れをメンバーから指摘されれば、ペースアップを図ることができる。	作業が遅れている場合は、自らペースアップを図ることができる。	作業が遅れている場合は、自らペースアップを図り、納期に間に合わせるができる。	作業が遅れている場合は、自らペースアップを図り、納期に間に合わせることができる。
35	ミーティングに参加し、討議できる。	ミーティングにおいて、関心のある事柄についてであれば、メンバーの意見を聞くことができる。	ミーティングにおいて、メンバーの意見を聞くことができる。	ミーティングにおいて、関心のある事柄に対しては意見を述べることができる。	ミーティングにおいて、関心のある事柄に対して意見を述べることができる。	ミーティングにおいて、課題に沿った建設的な意見を述べることができる。	ミーティングにおいて、課題に沿った建設的な意見を述べることができる。
36	使用する材料、部品の価格調査ができる。	先生やほかの人から指摘があれば、調査できる。	提示された材料・部品の価格調査ができる。	仕様を考えた材料・部品の価格調査ができる。	同じ機能を持つ部品について、複数社の価格が調査できる。	コスト意識を持ちながら、仕様を満足する最適な材料・部品の調査、選定ができる。	コスト意識を持ちながら、仕様を満足する最適な材料・部品の調査、選定ができる。
備 考							

実施時期については、標準課題実施の「事前」「中間」「事後」の三箇所の時期で行うこととした。

なお、各校での課題実施期間が異なることと、検証期間の関係から、「事前」については検証着手時点となる場合もあるが、「中間」と「事後」の検証については、課題の実施中と実施後に行うようにした。

特に、中間時点の検証は、課題の進捗度合いによって影響すると想定される。これは、課題の区切りによっては、製作段階で目に見えるような成果が現れる時点か、まだ、模索中のような中間点であるかによって、影響が出ると考えられた。そこで、課題の中間発表時点のように、ある程度製作課題の全体像が学生（被験者）に想定できるような時点を中間での検証時期とするようにした。

これらを勘案して、試行検証の実施方法を下記のように設定した。

「問題発見能力及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析に係る検証実施方法」

(1) 検証スケジュール

- ① 実施する大学校と担当者 ②実施する標準課題 ③実施する期間

(2) 試行検証課題の詳細

- ① 標準課題の仕様書（企画案、資材計画、スケジュール表、工程表等）  
 ② 標準課題実施計画書  
 ③ 標準課題の成果物（図面、図表、写真等）  
 ④ 実施学生名簿（氏名は記号で表記する、性別年齢等）  
 ⑤ 実際に実施したスケジュール表（事前、中間、事後）



【各科で抽出して組み込んだ能力要件の定義】表 2-1-2

【能力要件の設定箇所】表 2-1-3



【表 2-1-3 と表 2-1-4 から導き出した質問項目】表 2-1-5

課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別質問シート

※予備調査を実施して、質問シートを妥当性のある内容とする。



【検証実施用質問シート】表 2-1-6  
 標準課題において養成する能力の質問シート  
 【検証実施時期】  
 事前・中間・事後 （なお、課題着手後の場合もあるが、中間・事後は指示）

【特徴的部分のヒアリング】表 2-1-5  
 課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別質問シート備考欄

1-2 検証結果の分析方法

1-2-1 全体的な傾向の分析方法

能力養成の状況を質問シートによって試行検証した結果は、表 2-1-7 「事例機械個人別評価シート」として、個人別にまとめる。

表 2-1-7 事例機械個人別評価シート

事例職業能力開発大学校

【事例個人別訓練効果】

課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の訓練効果の個人評価シート

生産機械システム技術科

標準課題: エアースライダを用いた自動ワーク移載装置の製作

氏名 能開 1郎

平成17年度生

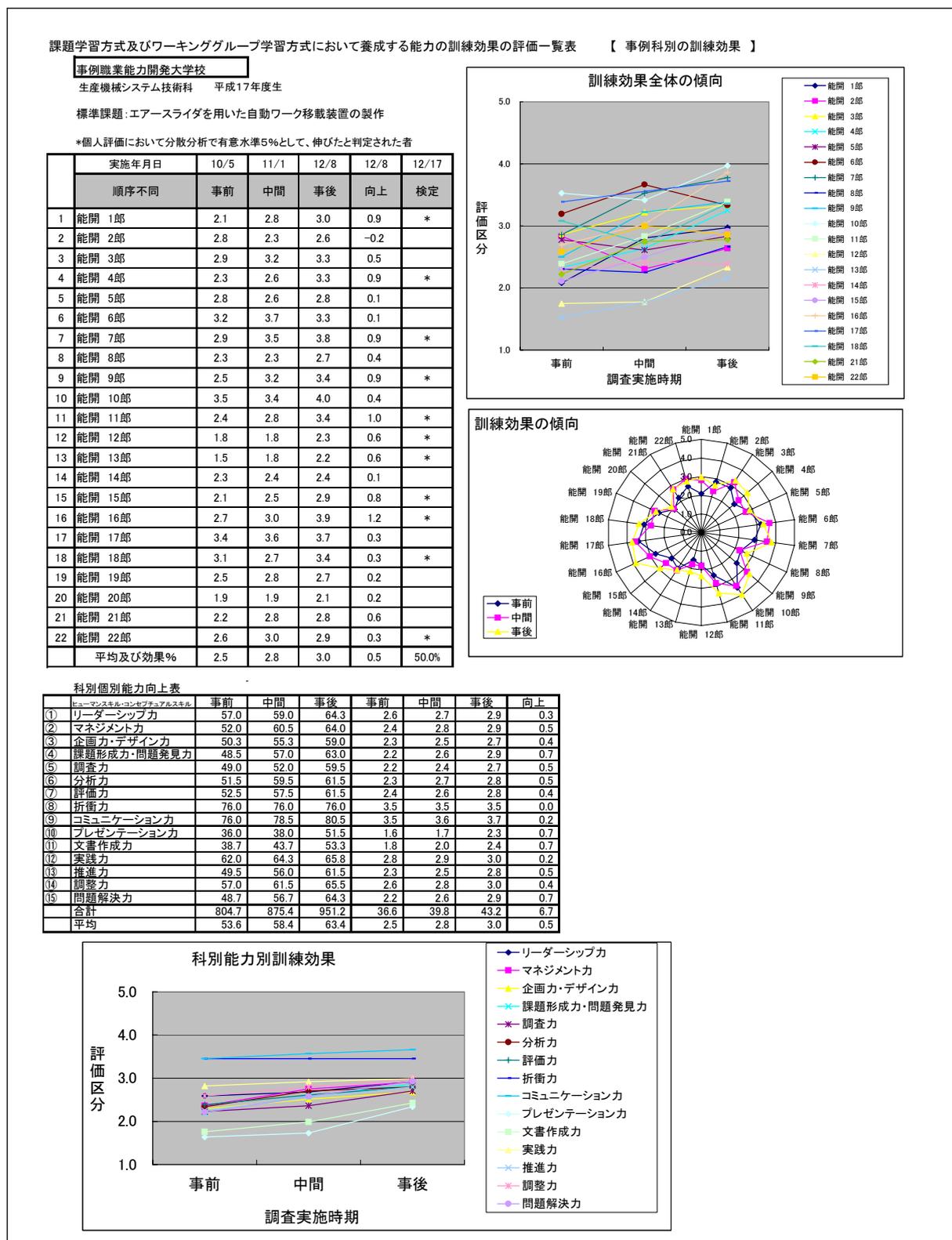
実施年月日		10/5	11/1	12/8	12/8
特性区分	質問数	事前	中間	事後	向上
1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を起こさせる力					
① リーダーシップ力	4	2.5	2.5	3.0	0.5
2. 組織を効果的にマネジメントする力					
② マネジメント力	2	2.0	3.0	3.5	1.5
3. 論理的に思考・行動する力					
③ 企画力・デザイン力	3	1.7	3.0	3.3	1.7
④ 課題形成力・問題発見力	2	2.0	3.5	3.0	1.0
4. 新しい技術や仕組みを想像・確立する力					
⑤ 調査力	2	1.5	2.0	3.0	1.5
⑥ 分析力	2	1.5	2.5	3.0	1.5
⑦ 評価力	2	2.5	2.5	2.5	0.0
⑧ 折衝力	1	3.0	3.0	3.0	0.0
5. 業務を効果的に実行する力					
⑨ コミュニケーション力	2	3.5	4.0	4.0	0.5
⑩ プレゼンテーション力	2	1.5	2.0	1.5	0.0
⑪ 文書作成力	3	1.3	1.7	2.7	1.3
6. 意志を的確に伝達する力					
⑫ 実践力	4	3.0	3.3	3.0	0.0
⑬ 推進力	2	1.0	3.5	3.0	2.0
⑭ 調整力	2	2.0	3.0	3.0	1.0
⑮ 問題解決力	3	2.0	3.0	3.0	1.0
合計/平均	36	2.1	2.8	3.0	0.9

指導教員の所見

グループ① に所属し、リーダーを担当した。リーダーとしての立場を経験したことによりリーダーシップ力などに伸びが現れたと考えられる。

また、クラス別には、表 2-1-7 「事例機械評価シート」にデータが集計されようにする。この結果から特異的な評価の傾向が見いだされる場合は、表 2-1-5 の質問シートの備考欄が参照できるように評価シートにリンクさせておくことで転記される。

表 2-1-8 課題学習方式及びワーキング学習方式において養成する訓練効果の評価一覧



この評価シートから個人における能力養成の状況を把握し、個人別指導の資料とする。また、クラスにおける能力養成の状況を把握することによって、この科のこの課題でどのようにクラス全体の能力が養成されているのか、判断できる。

具体的には、表 2-1-7 「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の訓練効果の個人評価シート」で学生（被験者）別の集計を行い、事前・中間・事後についてその傾向を折れ線グラフにして傾向を示している。また、表 2-1-2 の能力要件定義一覧の特性区分に従ってレーダーチャートとしてヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルが養成されているかどうかを示した。

指導教員の所見は、表 2-1-5 「能力別質問シート」の備考欄が転記されるので特徴的なデータの傾向について検討するようにした。

全体的に見て課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の課題設定が効果的であるかどうかについては、この個人評価シートからクラス全体の傾向を見る必要がある。そのため、表 2-1-8 「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の訓練効果の評価一覧表」に全体の傾向を集計した。

これは、課題製作によるクラスの訓練効果全体の傾向を事前・中間・事後の折れ線グラフで傾向を示すと共に、訓練効果の傾向をレーダーチャートで示した。折れ線グラフが右肩上がりであれば課題製作を通じて所要の能力が養成されたこととなり、レーダーチャートが外に膨らんだ状態となれば、全体として訓練効果があったと判断できる。データの処理については、加重平均によって行い、事前・中間・事後の折れ線グラフの推移は、仮説検定によって推移の妥当性を見ている。

全体的な評価の流れを以下に示す。

**【個人別評価シート】表 2-1-7**

課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の訓練効果の個人評価シート



**【評価一覧表】表 2-1-8**

課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力の訓練効果の評価一覧表

### 1-2-2 試行検証により得られた結果の相互関係における分析方法

全体的な傾向に加えて、「応用課程の考え方」による6つの特性区分と15項目のヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの相互の関係について分析した。標準課題を通じて養成された能力の相互関係を明確にすることで能力を養成する過程の構造が明確になる。これによって、課題を設定・実施する上でより訓練効果の上がる方法を導くことができる。

これは、試行検証を統一的な標準課題を設定して行うことができなかつたため、各課題別に相互関係を分析する必要があると考えたからである。課題に依存するかどうかの分析と実施施設間での差異があるかについても分析する必要があった。各々のスキルの相関関係は、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルを下記の1から6の特性区分とその区分毎に15項目の能力要件に整理されており、

1. 組織全体に目的を共有化させ、行動を起こさせる力 (①リーダーシップ力)
2. 組織を効果的にマネジメントする力 (②マネジメント力)
3. 論理的に思考・行動する力 (③企画力・デザイン力 ④課題形成力・問題発見力)
4. 新しい技術や仕組みを想像・確立する力 (⑤調査力 ⑥分析力 ⑦評価力  
⑧折衝力)
5. 業務を効果的に実行する力 (⑨コミュニケーション力 ⑩プレゼンテーション力  
⑪文書作成力)
6. 意志を的確に伝達する力 (⑫実践力 ⑬推進力 ⑭調整力 ⑮問題解決力)

この能力要件が相互にどのように関連しているのか、分析した。

次章で相関関係と全体としての分析を行った結果を記述する。

### 1-3 各科の試行検証課題の展開方法一覧

これまでの説明は、機械科の標準課題「エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作」の様式を事例として説明してきた。

今まで説明してきたように、標準課題では、リーダーシップなどの能力養成の場面が共同的に組み込まれているので、巻末資料に4科の様式を示した。

構成としては、各科の概要とカリキュラム構成及び履修科目を示して、そこで製作する標準課題を分析した結果から見いだされる能力養成の展開様式を示す。

次節で、ここから作り出された能力別質問シートを用いて、各科の標準課題を通じて、所要の能力が養成されたかどうかを、試行検証する方法として下記の1から9の項目で各科ごとに検証を実施することとした。

1. 科目概要
2. カリキュラム構成図
3. 教育訓練展開概略図
4. 履修科目及び単位
5. 養成する能力要件一覧表
6. 各科に組み込んだ能力要件一覧表
7. 展開工程別表
8. 能力別展開表
9. 能力別質問シート

なお、標準課題によって、養成する能力要件一覧表は共通であるから、表 2-1-1 「職業能力開発大学校応用課程の標準課題で養成する能力要件」に一覧表を示した。

そして、各科のカリキュラム構成からその概要とこれまでに説明してきた各科の『職業能力開発大学校の標準課題における訓練効果の科学的分析に係る訓練展開一覧表』の様式を、巻末にまとめて掲載した。（「巻末資料」参照）

## 第2節 課題学習方式等の訓練効果の試行検証実施

前節で、試行検証のための標準課題の説明から養成する能力の設定と課題に組み込まれた能力を養成する工程や科学的分析に至る展開の方法を示した。次に、そこから期待する能力が養成されたかどうかの検証ツールとして質問シートの作成までを記述した。

ここでは、生産機械システム技術、生産電子システム技術科、生産情報システム技術科及び建築施工システム技術における「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別の課題設定及び展開方法」等の各様式を作成し「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析」に係る試行検証について記述する。

### 2-1 試行検証の計画

#### 2-1-1 予備調査

前年度は、科学的試行検証の方法を検討し、予備調査を行った。本年度は、前年の結果を基に、試行検証の実施に向けて、「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析」及び「大学校カリキュラム等検討委員会」において検討を加えて試行検証を実施することとなった。

委員会で作成された様式が実際に試行検証を実施するに当たり、問題がないのか、妥当であるのかを事前に調べる必要がある。そこで、本格実施で問題が生じた場合に備えるためにも事前調査を行うこととした。そのため、この試行検証の実施に先駆けて、2005年8月末～9月上旬にかけて表2-2-1「科学的分析に係る質問シート予備調査一覧」に示す計画に従って、予備調査を実施した。

この予備調査は、本来であれば標準課題実習を実施する前の1年生を対象とすべきである。しかし時期的なこともあり、すでに標準課題を経験している検証実施校の応用課程2年生を対象にして、予備調査用質問シートによる調査を実施した。2年生の場合、調査結果についてのヒアリングや既に標準課題を経験していることから質問項目に対して適切な知識・経験を有していると考えた。また、指導教員のヒアリングに対しても適切に回答できると判断した。

この結果を本格実施用の質問シートに反映したものを両委員会において検討を加え、質問シートを確定させた。質問シートを確定させたことによって、学生（被験者）の評価意見と委員の客観的評価が加味されたものとなった。

このことにより学生（被験者）の尺度で「できた」・「できない」を評価するのではなく、委員会の尺度で再度検討を加えてより客観的な質問シートとして完成することができた。（第2章第1節の表2-1-5「課題学習方式及びワーキンググループ学習方式において養成する能力別質問シート」参照）

表 2-2-1 科学的分析に係る質問シート予備調査一覧

科	質問シートの予備調査被験者	予備調査実施校	担当者	検証日	時間	対象数	質問数	延べ有効数	備考
機械科	応用課程2年生	能開総合大東京校	中村佳史	8/30	1h	7	36	252/252	能力要件(リーダー、企画、調査、分析、折衝力)の区分等を改訂
	応用課程2年生	東海能開大	原 吾朗	9/2	1h	25	36	900/900	リーダー、コミュニケーション、調査、推進力の区分等を改訂
	応用課程2年生	九州能開大	塚本文彦	9/1	1h	4	36	139/144	課題・問題解決力の区分と全体について7項目の内容を改訂
電子科	応用課程2年生	近畿能開大	酒井晴雄	8/31	1h30	22	40	866/880	先生が質問読み上げて回答、回答不能の場合はコメント記載させた
	応用課程2年生	北陸能開大	原井正知	9/2	1h	22	40	880/880	コンポーネント、プロセスの意味が判りにくいので改訂
	応用課程2年生	関東能開大	野村征司	8/31	1h30	16	40	635/640	質問読み上げて回答、回答不能の場合はヒアリング実施、調査実施可能と判断した
情報科	応用課程2年生	関東能開大	茅野昌明	9/6	1h15	22	45	959/990	最長1時間15分、説明を加えたら全員回答
	応用課程2年生	東海能開大	浅井英史	9/6	1h	20	45	900/900	ナレッジの意味が判りにくいので改訂
建築施工科	木質系: 応用課程2年	能開総合大東京校	横浜茂之	9/15	45分	17	35	595/595	説明後、45分で全員記入完了。
	木質系: 応用課程2年	九州能開大	京牟禮実	9/15	40分	20	35	700/700	概要説明後、2・3の質問を読み上げて回答、その後、各自回答し、40分程度で全員記入できた。
	鉄筋コンクリ系: 応用課程2年	北海道能開大	大石哲也	9/1	1h	20	34	680/680	特になし
	鉄筋コンクリ系: 応用課程2年	近畿能開大	藤村悦生	9/14	50分	20	34	680/680	説明後、50分程度で全員記入完了。
						179		99.3%	

### 2-1-2 試行検証計画

予備調査の結果からこの質問シートを検証ツールとして用いることができるとの判断により、下記の試行検証計画に基づいて試行検証を実施することにした。

表 2-2-2 課題学習方式等による訓練効果の科学的分析の試行検証実施一覧

科	検証する標準課題	実施校	担当者(担任)	検証期間	応用課程1年生	備考
機械科	自動ワーク移載装置の製作	職業能力開発総合大学校東京校	中村佳史	9/5~1/13	22名	座長: 中村佳史 質問数: 36
	エアースライドを用いた簡易真直度測定機の製作	東海職業能力開発大学校	原 吾朗	7/20~12/9	22名	
	歯車欠損検査装置の設計・製作	九州職業能力開発大学校	塚本文彦	10/18~1/13	27名	
電子科	マイコン制御装置設計製作課題実習(リモコン照度制御装置の設計・製作)	関東職業能力開発大学校	野村征司	10/11~12/15	24名	座長: 野村征司 質問数: 40
	電子回路装置設計製作課題実習(デュアルトラック電源装置の設計製作)	近畿職業能力開発大学校	酒井晴雄	10/4~12/8	21名	
情報科	生産ネットワークシステム構築課題実習(Web受発注ネットワークシステムの構築)	職業能力開発総合大学校東京校	三屋恵一郎	8/22~12/22	19名	座長: 平島隆洋 質問数: 45
		中国職業能力開発大学校	平島隆洋	7/28~12/22	21名	
建築施工科	(W)木質構造施工管理課題実習	職業能力開発総合大学校東京校	横浜茂之(和田浩一)	8/22~12/22	21名	座長: 横浜茂之 質問数: 35
		九州職業能力開発大学校	京牟禮実(吉本俊二)	8/22~12/22	22名	
	(RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習	北海道職業能力開発大学校	大石哲也(平野彰彦)	8/22~12/22	17名	座長: 横浜茂之 質問数: 34
		近畿職業能力開発大学校	藤村悦生	8/22~12/22	21名	
					237名	

### 2-2 各科の試行検証実施

これまで述べてきたように、試行検証にあたっては各校の標準課題実習の時期に合わせてを対象として、学生(被験者)の教育訓練に支障を生じないようにして実施した。

なお、検証は課題製作にあたって、「事前・中間・事後」の3つの時点で実施するが、カリキュラムの関係から事前検証が困難な場合は、課題製作開始後速やかに行うこととし、中間は課題製作の中間点ではなく、課題製作期間中で中間発表会など質問シートに回答で

きると指導教員が判断した時点とした。事後は、課題製作終了後すみやかに実施するようになった。

以下に、試行検証を実施する標準課題について、各校の仕様等について説明する。

各校で行った試行検証の対象について「標準課題名」「対象者」「検証期間」「課題製作期間」「事前検証実施」「中間検証実施」「事後検証実施」を記述した。

様式1には「標準課題実習指導計画書：課題概要」を様式2には「標準課題実習指導計画書：全体計画」を記載した。実際の課題製作に当たり学生に指示した「課題仕様書」「課題実施における注意点について」及び「課題図面」等の資料は、それぞれ若干、異なるが、概ね、課題製作に当たっての指示内容を網羅している。こうした、課題製作を通じて、課題学習方式及びワーキンググループ学習方式によるヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの能力が養成されるようにしている。

### 2-2-1 生産機械システム技術科

生産機械システム技術科においては、下記のように3課題を設定し各校の応用課程1年生（合計71名）を対象に訓練効果の試行検証を実施する。

表 2-2-3 生産機械システム技術科の試行検証実施計画

対象標準課題	実施校	検証期間	人数
自動ワーク移載装置の製作	職業能力開発総合大学校 東京校	9/5～1/13	22
エアースライダを用いた簡易 真直度測定機の製作	東海職業能力開発大学校	7/20～1/13	22
歯車欠損検査装置の設計・製作	九州職業能力開発大学校	10/18～12/22	27

#### (1) 職業能力開発総合大学校東京校の検証

- [標準課題名] 自動ワーク移載装置の製作（担当指導教員：中村佳史教授他5名）  
 [対象者] 生産機械システム技術科 応用課程1年生 22名  
 専門課程卒22名 平均年齢21歳 男性22名  
 5班編制（各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）  
 [検証期間] 平成17年9月5日～平成18年1月13日  
 課題製作期間：平成17年6月21日～12月8日  
 事前検証実施：平成17年10月5日  
 中間検証実施：平成17年11月1日  
 事後検証実施：平成17年12月8日

#### 標準課題「自動ワーク移載装置の製作」

本課題製作は、応用課程生産機械システム技術科の1年次において、下記の計画に基づいて行う。

様式1 (標準)

職業能力開発総合大学校 東京校

標準課題実習指導計画書

課題概要

		※分類番号	
授業科目名	精密機器製作課題実習・自動化機器製作課題実習		
訓練課題名	自動ワーク移載・選別装置の製作		
担当者 (科・氏名)	(正) 中村・前田		(副) 全教官
内容の概略	<p>(目的) 提示される「自動ワーク移載・選別装置」の仕様に基づき部品と機構を理解し、加工工程標の作成から加工および組立を行い、加工と組立調整技術を確認する。また、装置の制御部を理解し、センサ、アクチュエータ及びコントローラの配線とプログラミングを行い、制御技術を確認する。以上の作業を4～5名のグループで協力して行い、グループ作業のノウハウを体得する。</p> <p>(概要) 装置のガイド取り付け板、ボールねじスライダユニット、回転テーブル、ワーククランプ、モータホルダ、センサホルダ その他の部品の製作工程標を作成し、製作および組立調整を行う。また、装置の機能を実現するため、センサ、リミットスイッチ、ステッピングモータ、レバーシプルモータ、エアシリンダおよび空気圧バルブをシーケンサで制御し、提示された仕様を満たす装置を製作する。</p> <p>(期待される教育訓練効果) 学生にとって、自動機械を部品製作の段階からすべての工程を体験させることによって、より実践的な技術を習得することが期待できる。また、機構全体を把握し、理解した全体を分割して効果的なグループ作業を遂行することによって、プロジェクト方式によるものづくりにおける役割分担や情報交換の必要性の認識と方法の体得を期待する。</p> <p>(製作物) 製品、加工工程表、組立図・部品図、組立調整マニュアル、保守マニュアル 配線図、実態配線図、制御プログラム、操作マニュアル</p>		
グループ構成	学習者氏名	科名	作業内容
	1グループ4～5名 編成	生産機械システム技術科	自動機械の機構設計 加工工程計画と機械加工および組立調整作業 センサ・アクチュエータの取り付け 制御機器の配線、シーケンサプログラミング
費用の積	アルミ平板		15,000
	アルミ丸棒		8,000
	ボールねじ		23,000 毎年度再利用
	刃物 (バイト、エンドミル等)		10,000
	ベアリング、カップリング等		20,000
	センサ		5,000
	アクチュエータ		10,000 毎年度再利用
	スイッチ類		5,000
コントローラ		30,000 毎年度再利用	
電線その他消耗品		10,000	
	合計		136,000
参考となる資料	自動化機器製作課題実習テキスト -自動ワーク移載装置の製作- 平成10年度 応用課程担当者研修		

## 様式2

職業能力開発総合大学校 東京校

## 標準課題実習指導計画書 全体計画

時期	工程	課題学習者	担当者	単 位	20
6月	グルーピング 役割分担	「標準課題」の意 味理解 装置の概要把握 マスタープラン作成 役割分担表作成	課題提示 図面提示 概略日程提示 設計変更	特別指導 移載装置概要説明 構成要素の説明	
7月	設計変更 製図 加工工程表  部材発注	装置の概要把握 機構部詳細把握 部品表作成 工程表作成  部品リスト作成	工程表作成指示  工程表検査  発注	工程表の意味と書き 方	
8月	材料取り	材料取り			
9月	部品加工  組立 調整	部品加工作業  組立 調整		加工環境調整 加工部品評価 機構部評価	
10月	制御盤製作 センサー取り付け アクチュエータ取り付 け 配線	センサー・アクチュエータ・シ ーケンサの取り扱い 制御盤設計製作 実装配線図 配線作業	部品発注 概略日程提示 配線評価 安全性評価	センサー・アクチュ エータ取り扱い講義 シーケンサ プログラミング講義	
11月	プログラム作成  試運転 調整	ラダー図 SFC VB 総合調整	プログラム評価 マニュアル作成 指導		
12月	マニュアル作成  プレゼンテーション	マニュアル作成 まとめ 発表資料作成	マニュアル評価 総合（機構部を含 む）評価		
備考					

平成17年度 生産機械システム技術科 標準課題製作実習  
自動ワーク移載装置 仕様書

【1】基本仕様

- 『1』 オス・メスのワークを自動搬入し、条件を満たすようオス（軸）・メス（穴）自動組み合わせをし、組み合わせワークを自動収納（搬出）する装置を設計・製作する。
- 『2』 オス・メスのワークは白・黒色各3個の合計6個で、オス・メス各6個のワークを自動搬入する装置であること。
- 『3』 組み合わせ条件は、ワークのオス・メス同一色を組み合わせる装置であること。
- 『4』 組み合わせられたワークは白・黒色別々に自動収納（搬出）する装置であること。
- 『5』 ワーク移載装置の機構には、ボールネジ直動システムを使用する機構を組み込むこと。
- 『6』 ワークを移載するためのクランプ用ハンドリングロボットを設計・製作すること。
- 『7』 機械・機構部は、t10×400×600の共通ベース上（別添図面参照）に配置すること。
- 『8』 各機械・機構部装置は、共通ベースに50mm間隔に配置された96個のM6の取り付けネジを利用して配置すること。
- 『9』 支給する部品は、ボールネジ・ベアリング等の機械要素部品と、エアシリンダ・モータ・ドライバ・PLC・センサ等の制御用部品とし、その他の部品は原則として設計・製作すること。

【2】選別ワーク仕様（図面参照）

材質：ABS樹脂

オス：軸径 $29.5 \pm 0.1$  mm、高さ40 mm、質量0.1 Kg 以内

メス：穴径30 mm、穴深さ30 mm、外径40 mm、高さ40 mm、質量0.1 Kg 以内

【3】製作課題参考例

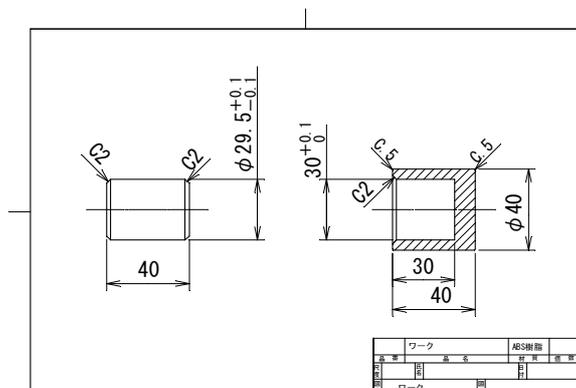


図1 選別ワーク図面

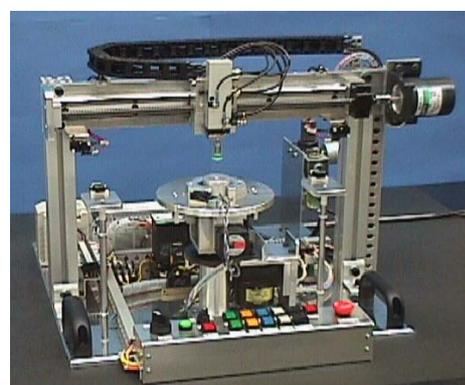


図2 製作写真例

## 【4】経費

機械・機構部 4万円以内／1グループ

制御部 4万円以内／1グループ

## 【5】支給標準部品

H17標準課題 支給標準部品一覧				
分類	品名	形式	数量	備考
モーター関係	リバーシブル (ブレーキパック付)	日本サーボRH6P3N	1	
	上記コンデンサ	220V2.7μF		
	上記ドライバ	HR60ZA		
	リバーシブル (ブレーキパック付)	オリエンタル2RK6A-A	1	
	上記コンデンサ	250V3.5μF		
	上記ドライバ	SBR501		
	ステッピングモーター	オリエンタルUPH264-B	1	
	上記ドライバ			
	上記コントローラ	三菱1PG		
シーケンサ	シーケンサ	三菱FX2N-64MT	1	トランジスタタイプ
電源	DC24V	オムロン	1	2A
エアシリンダ関係	ガイド付き複動シリンダ	コガネイBDAVS16×30-P15U-CSMTB2	1	
	複動形ペンシリンダ	コガネイPBDAS 10×60-M1A-ZC253A2	1	
	押出単動形ペンシリンダ	コガネイPBSAS 10×60-M1A-ZC253A2	1	
	回転レスペンシリンダ	コガネイPBSALS 10×45-M1A-ZC253A2	1	
	押出単動形ノックシリンダ	コガネイNSA 10×15	1	
	3ポート2位置弁シングルソレノイド	111E1-J42-PSL-DC24V	適宜	
	5ポート2位置弁シングルソレノイド	110-4E1-J43-PSL-DC24V	適宜	
	ナイロンチューブ	SMC T0425B-20	適宜	
	マフラー	KM-05	適宜	
	ボールねじ	MISUMI ボールねじ	BSSR1004-480-RNC	1
カップリング	適宜選定購入			
センサ	近接スイッチ	オムロンE2R-A01	適宜	
	上記ソケット		適宜	
	反射型フォトマイクロセンサ	EE-SPY402	適宜	

	反射型フォトマイクロセンサ	EE-SPY411	適宜	
	反射型フォトマイクロセンサ	EE-SPY412	適宜	
	透過型フォトマイクロセンサ	EE-SPW411	適宜	
	上記ソケット		適宜	
	リミットスイッチ	オムロンV-105-1B5 等	適宜	

## (2) 東海職業能力開発大学校

〔標準課題名〕 エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

(担当指導員：原吾朗教授他4名)

〔対象者〕 応用課程 生産機械システム技術科 1年生 22名

専門課程卒22名、平均年齢21歳、男性22名

4班編制(各班5～6名：指導員により各自の特性を考慮して編成)

〔検証期間〕 平成17年9月5日～平成18年1月13日

課題製作期間：平成17年6月24日～平成17年12月22日

事前検証実施：平成17年10月6日

中間検証実施：平成17年11月9日

事後検証実施：平成17年12月15日

### 標準課題「エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作」

本課題製作は、応用課程生産機械システム技術科の1年次において、下記の計画に基づいて行う。

様式1 標準課題実習指導計画書 課題概要

		※分類番号	
授業科目名	精密機器製作課題実習		
訓練課題名	エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作		
担当者	(正)〇〇〇〇 (副)〇〇〇〇、〇〇〇〇		
内容の概要	<p>(目的) 機械設計応用、精密加工の授業科目をベースに、与えられた仕様、図面にしたがって「エアースライダを用いた簡易真直度測定機」を製品として製作する。</p> <p>(概要)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生23名を4グループ(6名×3グループ、5名×1グループ)に分け、1グループ各1台、計4台を製作する。</li> <li>2. まず、仕様、構成、機能を理解させる。</li> <li>3. 4グループとも、スケジュール、加工分担を決め、加工工程の検討し、各種機械を使用し部品加工から始め、組立、調整を行う。</li> <li>4. 事前に図面、加工工程、組立要領の検討と必要な治工具類や配線材料等のリストアップをさせる。</li> <li>5. 寸法精度の測定結果表、製品取扱説明書、加工手順書、組立調整手順書、製品の試運転成績書等を作成させる。</li> <li>7. プレゼンテーション資料の作成と報告発表。</li> </ol> <p>(期待される教育訓練効果)</p> <p>課題の意図している機能や精度を仕様書や図面から読みとる能力、機械加工を通してより精度の高い部品を加工する能力、加工や組立の手順や工程の作成及び管理能力を高めることができる。またドキュメンテーション及びプレゼンテーションの能力を養うことができる。</p> <p>(製作物)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製品</li> <li>2. 製品取扱説明書</li> <li>3. 加工工程表、組立調整工程表、寸法精度の測定結果表、製品取扱説明書、製品の試運転成績書、プレゼンテーション資料</li> </ol>		
	学習者の構成	専攻分野	人員
	機械	6名×3グループ 5名×1グループ (計4グループ)	機構部の製作及び全体システムの組立調整をグループ全員が経験するように分担させる。機構部の製作はグループ内で手分けして分担させる。
<p>費用の見積</p> <p>真直度測定機の本体機構部の製作費 (購入部品、一部工具等を含む) 合計 2,000,000 円 (500,000 円/台×4台)</p>			
<p>参考となる資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エアースライダ組立図、コントロールボックス組図及び配線図</li> <li>2. エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作テキスト</li> <li>3. 指導案</li> </ol>			

様式2

東海職業能力開発大学校

標準課題実習指導計画書 全体計画

				単位	10
時期	工程	学習者	担当者	特別指導	
6, 7 月	課題の理解 設計の変更 課題製作計画 必要材料、部品の確認 必要治工具類の確認	仕様と構成の理解 図面の変更 図面の理解 課題の検討	仕様の提示と説明 部品図及び組立図の配布 制御部製作資料の配布 変更部の提示 グループ編成 課題製作計画の指導	安全作業法	
8月	材料取り、部品加工	加工手順の検討 半自動フライス作業 半自動旋盤作業	加工作業の指導		
9、10 月	部品精密加工	平面研削作業 半自動フライス作業 高速旋盤 ワイヤーカット放電加工機	加工作業の指導		
11月	組立調整作業 空気圧回路の実装	半自動フライス作業 ボール作業 タップ作業 やすり	組立調整作業の指導 空気圧回路の実装指導		
12月	総合試運転調整 性能測定  プレゼンテーション 報告書の作成	製作工程表の作成 機械加工工程表の作成 組立調整工程表の作成 加工、組立で生じた問題 点の整理 加工部品の寸法精度の測 定結果表の作成 製品取扱説明書の作成 製品の試運転成績の作 成 プレゼンテーション資 料の作成 報告書の作成	総合試運転の指導  調整法の指導  性能測定法の指導		
備考					

## 標準課題1 実施における注意点について

(精密機器製作課題実習)

生産機械システム技術科

### 1. 製作課題

課題名 : エアースライダを用いた簡易真直度測定機の製作

### 2. 実施形態及び期間

- 課題完成後、標準課題についての発表会を実施する。また、発表会用予稿集を作成する。
- 提出物等 : 製作課題・課題報告書(グループ毎)、その他指示するもの。

### 3. 使用する機械・工具及び実習場等

- 作業場所 : 機械システムセンター及びCAD室
- 器工具類等 : 基本的に指示された材料、刃具、器工具類を使用すること。
- 工作機械 : 牧野フライス 半自動フライス盤(各グループに1台を割り当てる)  
北川鉄工 半自動旋盤(共通)  
岡本 平面研削盤(共通)  
ボール盤、両頭グラインダー、帯鋸盤

### 4. 作業における注意点

- 細かい指示は、基本的に行わない。従って、グループリーダーを中心に、適宜検討事項を協議しグループとして作業を進めること。また、検討事項については、必ず文書として残しておくこと。各自が持てる力を出し合い協力して作業することが重要であること。

- グループにて、全体の作業工程計画書、機器使用計画書等を作成し、計画的に作業を進めること。また、適宜、進捗状況等を見て、計画の修正を行うことにより、期限までに完成できるようにすること。
- 単に形を作ればよいのではなく、指示された仕様の製品を期限内に製作するためには、どのような仕事の進め方をしたらよいかを常に考えることが重要であること。また、できる限り精度、見栄えともによいものを作成するよう努力すること。
- 各部品の担当は、基本的に複数名にて担当することとする。各担当者は、加工前に、十分に加工工程、加工条件、使用機工具等の検討とプログラム作成を行い、書類としてまとめておくこと。また、他の部品の加工工程について随時参照・検討し、複数部品について、同じ様な加工工程がある場合には、できる限り同時に加工するようにし、無駄が発生しないよう検討すること。
- 加工は、基本的に、上記内容をもとにして行うこととし、実際に加工した結果及び加工時の変更、問題点等について、書類に付加して残すこと。
- 共通使用する工作機械の使用については、全グループの使用計画をもとに調整を行い、使用日程を指示する。
- 必要に応じて書類、文書等の提出を指示することがある。指示された期限までに必ず提出すること。
- 最終報告書の報告内容を事前に検討しておき、随時必要な文書の作成を進めていくこと。
- 加工にあたっては、精密加工実習にて指示した内容を遵守し、特に安全には十分注意して作業すること。また、服装にも十分注意すること。不適と認めた者は実習を禁止することもある。
- 特に指示しない限り、いつでも作業ができるよう作業服を着用することとする。
- 必要に応じて、機器使用方法等について全体説明等を行うことがあること。この場合は、事前に指示するので、全員が受講すること。
- 問題点があったときは、必ず連絡をし、指示を待つこと。
- 加工時は、各部品担当者全員が立ち会うこと。但し、作業は、必ず1人で行い、同時に複数の者が操作することを禁ずる。また、動作前に必ず声をかけ安全を確保すること。
- 特定の者だけが加工することのないよう、全員で分担すること。
- 機械使用後は、必ず掃除を行い、防錆等の必要な処理をすること。機械は作業前の状態に必ず復帰しておくこと。また、工具類、測定器等についても、点検、清掃後所定の場所に返却しておくこと。
- 必要時には、別途指示をするので、指示内容を確認し、指示に従うこと。

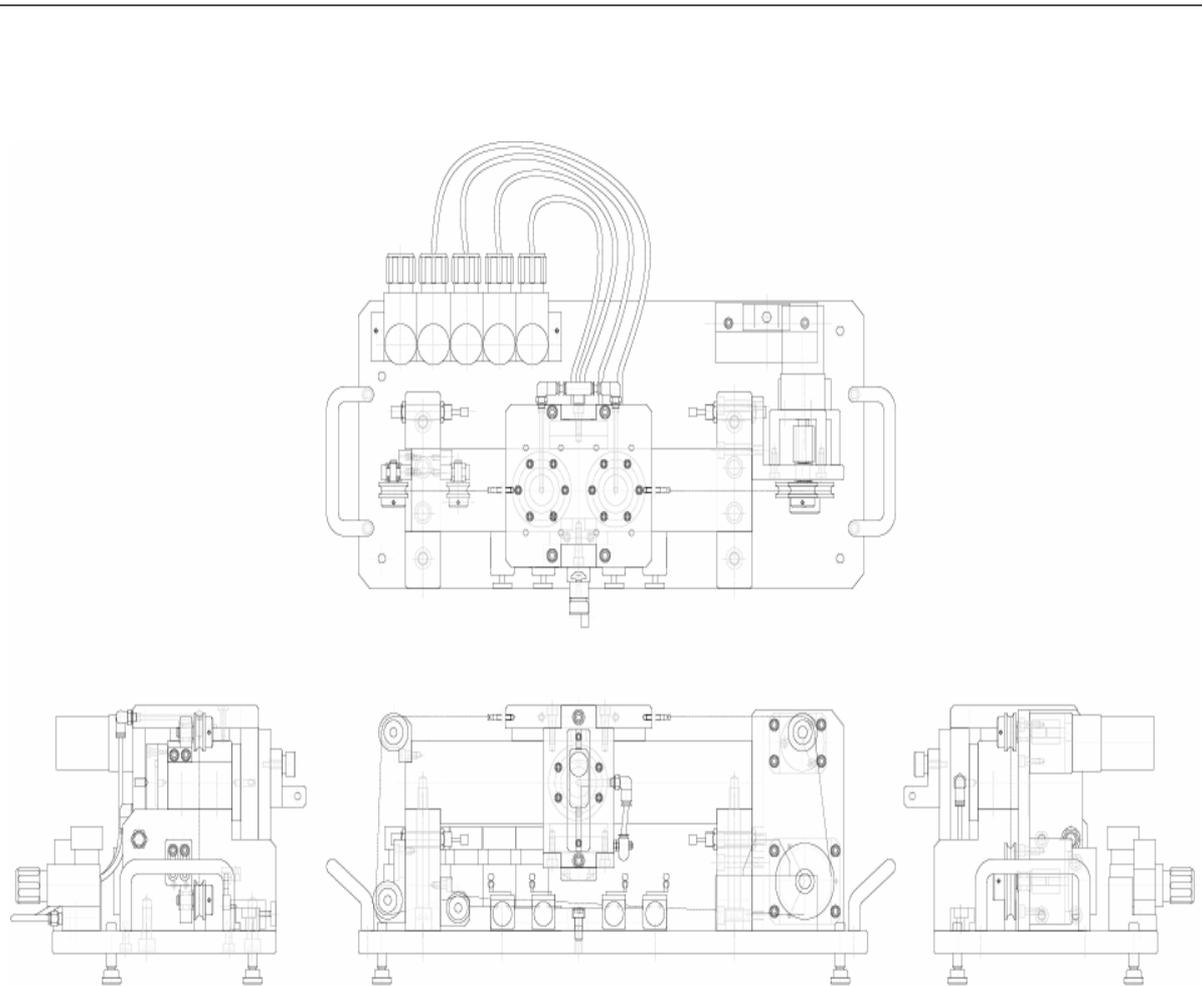


図 1-3-1 エアースライダを用いた簡易真直度測定機の図面

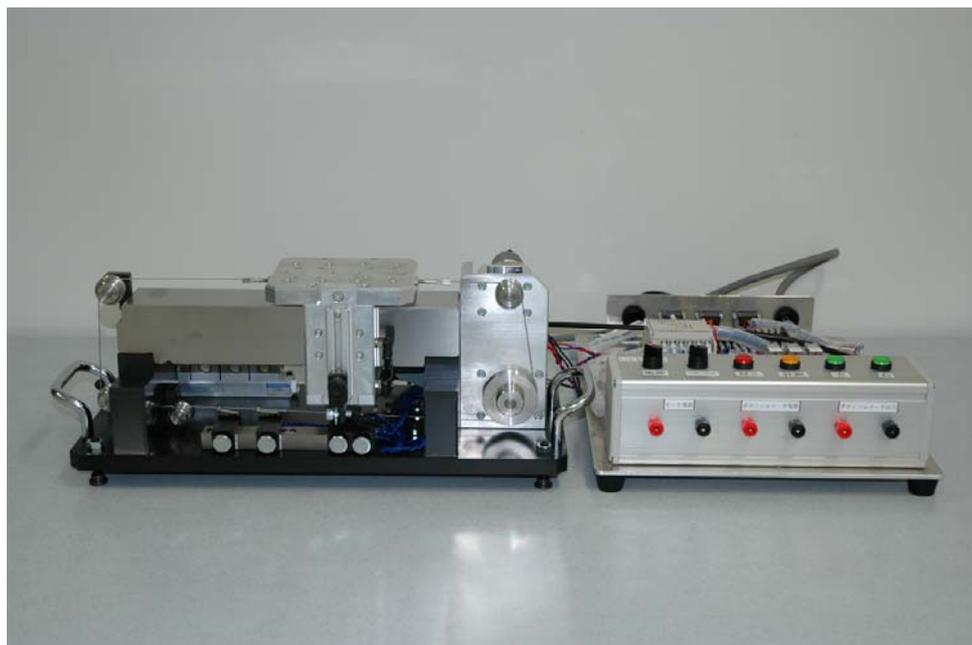


図 1-3-2 エアースライダを用いた簡易真直度測定機の写真

(3) 九州職業能力開発大学の試行検証

[標準課題名] 歯車欠損検査装置の設計・製作 (担当指導教員: 吉本俊二教授他5名)

[対象者] 生産機械システム技術科、応用課程1年生、27名

専門課程卒27名、平均年齢21歳、男性27名

5班編成 (各班5~6名: 指導教員により各自の特性を考慮して編成)

[検証期間] 平成17年10月18日~平成17年12月22日

課題製作期間: 平成17年10月18日~平成17年12月22日

事前検証実施: 平成17年10月18日

中間検証実施: 平成17年11月22日

事後検証実施: 平成17年12月22日

標準課題「歯車欠損検査装置の設計・製作」

本課題製作は、応用課程生産機械システム技術科の1年次において、下記の計画に基づいて行う。

様式1 (標準)

九州職業能力開発大学校

標準課題実習指導計画書

課題概要

		分類番号
授業科目名	自動化機器製作課題実習	
訓練課題名	歯車欠損検査装置の設計・製作	
担当者 (科・氏名)	生産機械システム技術科 廣瀬 渉, 新貝雅文, 吉本俊二, 八崎透, 吉田啓孝, 塚本文彦	
内容の概略	(目的) 機械加工技術と PLC、センサ、アクチュエータなどを活用した制御技術を組み合わせた自動化機器の課題製作を行うことにより、現場での自動化に対応できる実践能力を修得する。	
	(概要) 歯車欠損検査装置は自動ワーク移載装置をベースとし、これにワークである歯車を連続的に供給する機構を創作付加して、歯の欠損の有無により歯車を自動的に OK/NG に仕分けする装置である。本装置はワーク供給部、直動スライダ部、検査部、OK/NG テーブル部からなる機械本体部と PLC を中心とする制御部から構成される。供給、検査、OK/NG の各ステーション間へのワーク移載にはボールねじを用いた直動スライダを利用し、移載時のワーク把持は真空吸着により行っている。ワークにはモジュール3、刃先円直径 60mm、ボス直径 40mm、高さ 45mm のアルミ材を用いた平歯車を用いている。	
	(製作物等) 1. 製品 2. 報告書 3. 各種工程表 4. 図面 5. プログラム	

グループ構成	学習者氏名	科名	作業内容
	A (1グループに2～3名)	生産機械システム技術	機械加工、組立、メカ部調整
	B (1グループに2～3名)		制御回路製作、制御プログラム作成
全員	構想、設計・製図、組立・調整、評価、プレゼンテーション、報告書作成		
費用の見積	製作費(5台分)		
	空気圧機器、制御機器など	150,000円	
	機構部部品材料、消耗品など	100,000円	
	グループ別設計・製作費	250,000円 (1グループ 50,000円)	
	合計	500,000円	
参考となる資料	平成10年度 応用課程担当指導員研修 標準課題報告書 「自動化機器製作課題」 <自動ワーク移載装置の製作>		
	平成11年度 応用課程担当指導員研修 標準課題報告書 「自動化機器製作課題」 <自動組立・パレタイジング装置の製作>		

様式2 (標準)

(九州職業能力開発) 大学校

## 標準課題実習指導計画書 全体計画

				単 位	
時期	工程	課題学習者	担当者	特別指導	
10月	課題提示 作業分析 役割分担決定 課題の検討 作業計画書作成	課題の検討 作業計画書作成 加工工程表作成 ワーク供給部の設計・製図 制御フローチャートの作成	課題説明 資料説明 加工作業手順指導 PLC指導	PLCプログラミング説明 SFCソフト説明 工程管理手法 安全作業法	
11月	機構部品加工 PLC活用 制御回路製作 プログラミング	各種工作機械を用いた部品加工 PLCプログラミング 制御回路製作	加工作業指導 回路作製指導 プログラミング指導	安全作業法	
12月	組立調整 デバック 検査 報告書 プレゼンテーション	組立調整 プログラムデバック 総合調整検査 報告書作成 プレゼンテーション	総合組立調整指導 検査、評価指導 プレゼン、報告書指導	安全作業法	
備考					

### 課題概要

自動化機器製作標準課題「歯車欠損検査装置」は、ワークである平歯車の把持、搬送、検査など自動組立の基礎技術の一つである「パーツハンドリング」技術と、組立の自動化に必要な空気圧機器を使用した空気圧制御技術およびPLCなど制御機器を使用したシーケンス制御技術について習得できること、機械要素部品と各種汎用工作機械を活用する機械加工部品とを組み合わせ、機械加工・組立・調整技術を習得できる課題内容としている。

本装置は、ワーク供給部と直動スライダ部、検査部、OK/NGテーブル部からなる機械本体とPLCを中心とする制御部から構成される。

本装置の作動動作は、ワーク供給部より自動的に供給された歯数の異なる平歯車を、検査部の回転テーブルにクランプしテーブルを回転させ、センサにて歯数をカウントし、所定のカウント数に達しなければワークをNGテーブルへ、達したワークはOKテーブルへ直動スライダにて仕分け搬送することである。ワーク供給部はグループで設計・製作し、それ以外のものは提供する図面を基に製作する。なお、ワーク供給部の製作費は5万円以内とする。図1及び2に過去の課題製品を示す。また図3にワークである歯車を示す。

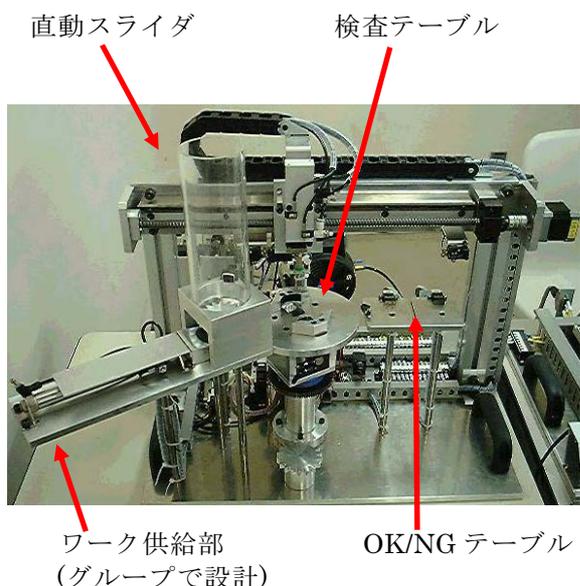


図1 機構部例

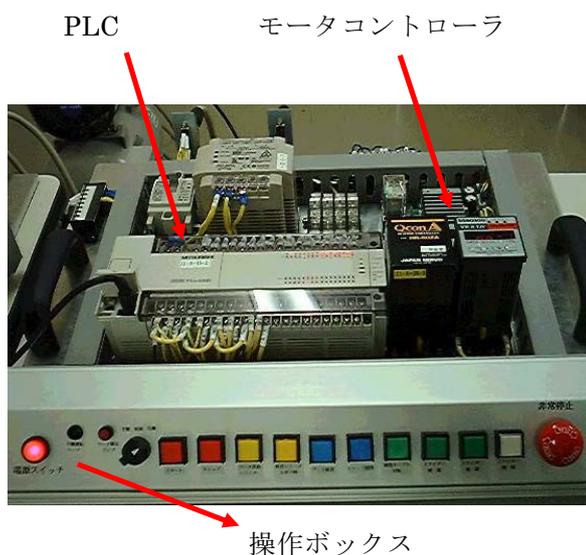


図2 制御部例



(a) 正常歯車



(b) 欠損歯車

図3 供給ワーク

## 2-2-2 生産電子システム技術科

生産電子システム技術科においては、下記の2校で2課題について、応用課程1年生（合計45名）を対象に訓練効果の試行検証を実施した。

表 2-2-4 生産電子システム技術科の試行検証実施計画

対象標準課題	実施校	検証期間	人数
マイコン制御装置設計製作課題実習（リモコン照度制御装置の設計・製作）	関東職業能力開発大学校	10/17 ～12/19	24
電子回路装置設計製作課題実習（デュアルトラッキング電源装置の設計製作）	近畿職業能力開発大学校	10/4 ～12/15	21

## (1) 関東職業能力開発大学校の試行検証

〔標準課題名〕 マイコン制御装置設計製作課題実習（リモコン照度制御装置の設計・製作）（担当指導教員：6名）

〔対象者〕 生産電子システム技術科、応用課程1年生、24名  
 専門課程卒24名、平均年齢21歳、男性23名、女性1名  
 6班編制（各班4名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

〔検証期間〕 平成17年10月17日～平成17年12月19日  
 課題製作期間：平成17年10月17日～12月19日  
 事前検証実施：平成17年10月17日  
 中間検証実施：平成17年11月18日  
 事後検証実施：平成17年12月19日

**標準課題** 「リモコン制御装置の設計・製作」

本課題製作は、応用課程生産電子システム技術科の1年次において、下記の計画に基づいて行う。

様式 1

関東職業能力開発大学校

標準課題実習指導計画書 課題概要

		※分類番号	
授業科目名	マイコン制御装置設計製作課題実習		
訓練課題名	リモコン照度制御装置の設計・製作		
担当者	(正) ○○○○ (副) ○○○○、○○○○		
内容の概略	(目的) 電子装置・電子回路設計製作実習、CAD/CAM 応用実習、実装設計製作実習、機械工作・組立実習、コンピュータ応用実習の授業科目をベースに、与えられた仕様に従って「リモコン照度制御装置」を製品として設計・製作できる。 (概要) 仕様書に従って、以下の項目について、設計・製作方針を検討する。 1. 照度制御範囲 2. 測定分解能 3. 表示方式 4. 制御方式 5. 安全保護機能 (スイッチ、ヒューズ) (期待される教育訓練効果) 企画開発、設計製作、製品評価、製品管理など、電気電子技術者としての総合力を習得する。 (製作物等) 1. 製品 2. 製品マニュアル 3. 試験成績表		
	グループ構成	専攻分野	人員
	電子	4人	(役割分担) リーダー：1名、サブリーダー：1名、 工程管理：1名、物品出納：1名 (作業分担) プリント基板設計・製作、部品実装配線 3名 筐体加工、制御プログラム 1名 評価試験、安全・信頼性、プレゼンテーション 全員
費用の見積	リモコン送信機	13,000円	
	照度コントローラ	16,000円	
	その他 (エッチング、現像液等)	2,000円	合計 31,000円
標準課題実習指導計画書	標準課題指導書「リモコン温度制御装置の設計・製作」 平成12年度応用課程研修作成実習用テキスト たのしくできる PIC 電子工作 東京電機大学出版局 PIC 活用ガイドブック 技術評論社 PIC インターフェースハンドブック マイクロアプリケーションラボラトリ 各種データシート		

## 様式2 (標準)

関東職業能力開発大学校

## 標準課題実習指導計画書 全体計画

				単 位	10
時期	工程	課題学習者	担当者	特別指導	
10月17日 ～ 11月 8日	基本設計	基本仕様書作成 機能設計仕様書作成 工程表の作成	製作全般の指導 回路設計指導 製作工程の指導	グループ分け 課題仕様説明 課題実施上の注意事項 役割分担 進捗報告会	
11月11日 ～ 11月18日	詳細設計	実装設計仕様書作成 ソフトウェア仕様書作成 評価試験手順書作成 部品表作成、発注	電子CAD作業指導 配線板製作指導  見積もり、発注の指導	予稿作成 プレゼンテーション作成 中間発表会	
11月21日 ～ 11月29日	製 作	プリント基板作成 部品実装作業 配線作業 筐体加工作業 制御プログラミング 作成	基板加工機指導 半田付け指導  加工作業指導 プログラム作成指導	進捗報告会	
11月30日 ～ 12月 2日	動作確認、試験調整	基板間の接続作業 各基板の動作確認 プログラムの動作 確認作業	組立配線作業指導 試験調整作業指導	動作発表	
12月 3日 ～ 12月 6日	評価試験	評価試験手順書による 評価試験の実施 試験結果の整理・考察	評価試験環境の指導 評価試験方法の指導 データのまとめ方の 指導		
12月 7日 ～ 12月12日	報告書作成	報告書作成 マニュアル作成			
12月13日 ～ 12月19日	プレゼンテーション	パワーポイント及び 予稿集作成 プレゼンテーション	パワーポイント及び 予稿集作成指導 発表指導	予稿作成 プレゼンテーション作成 本発表 採点	
備 考					

**標準課題「リモコン制御装置の設計・製作」**

**1. 課題概要**

本課題製作は、応用課程 生産電子システム技術科の1年次第Ⅲ期において、電気装置設計製作課題実習10単位（180時間）で行う。標準課題としては2回目であり1回目の標準課題がアナログ電子回路を中心としたものであったのに対し、今回はデジタル回路を中心としたものである。特に2年次に実施する開発課題に向け、ワンチップマイコン利用技術の習得を目的としている。併せて以下に示す技術の習得も盛り込んである。

- ① シリアル通信技術（RS232C）
- ② 赤外線通信技術
- ③ マトリックス式キー入力技術
- ④ LCD表示、LEDのダイナミック点灯技術
- ⑤ 10ビットA/D変換技術
- ⑥ 外部トリガ割り込み、外部レベル割り込み、シリアル受信割り込み、タイマ割り込み等

製作する装置は、照度を設定するリモコン操作部、照度を制御する照度コントロール部である。リモコン操作部は設定値（0～1000Lx）をマトリックス式キーにより入力し、一旦LCD表示した後、赤外線送信できる機能を有する。照度コントロール部はリモコン操作部またはパソコンから送信された照度設定値に負荷対象の照度を制御する機能を有する。パソコン上の計測ソフトウェアは照度コントロール部から受信した現在照度値のグラフチャート化を行う。制御対象は、高輝度LED光源とし、その照度計測には、フォトダイオードを照度センサとして用いる。なお、製作予算は各グループ30,000円以内とする。

**2. 提示仕様**

表1に教官が提示した仕様を示す。各グループはこの仕様にグループ独自の仕様を追加する。

表1 提示仕様

照度コントロール部		リモコン操作部	
赤外線受信機能	有り	赤外線送信機能	5m以上
照度制御機能	0～1000Lx(輝度制御方式)	照度設定機能	0～1000Lx
照度制御精度	設定値の±10%	照度設定単位	1Lx
現在照度表示	7セグメントLED 4桁	照度設定値表示	LCD
シリアル送信機能	現在照度値をPCに送信	省エネ機能	CPUスリープ
シリアル受信機能	PCから照度設定値を受信	送信方式	38KH変調赤外線(54ビット)
電源	AC100V	電源	電池
照明部		検出部	
光源	高輝度LED 100個	照度センサ	フォトダイオード
LEDの配置	円形に配置	設置位置	光源から200mm

### 3. 課題の進め方

課題製作では、4名を1グループ単位とし、リーダー、サブリーダー、工程管理、物品出納の役割分担を決め、物品の購入管理まで、実際の現場での仕事の進め方を擬似的に体験学習できるようにする。毎週末に週報告書の作成を行うとともに、2回の進捗状況報告会を開催し、進捗状況発表と技術的な意見の交換を実施する。また、製作発表として中間発表会、最終発表会を実施する。

製作工程の流れはおおよそ以下によるものとし、各グループの工程管理者を中心に工程計画を立案する。

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. グループ編成        | －役割分担(リーダー、サブリーダー、工程管理、物品出納)  |
| 2. 設計            | －基本仕様書・機能設計仕様書の作成<br>(グループとしての製作コンセプトの検討)<br>－工程表の作成<br>－実装設計仕様書・ソフトウェア仕様書の作成<br>－評価試験手順書の作成<br>－部品表作成と見積書作成<br>－部品発注 |
| 3. 製作            | －製作(機能部毎)<br>－動作確認・調整(機能部毎)<br>－製作(全体)<br>－動作確認・調整(全体)  |
| 4. 製品の試験・評価      | －評価試験の実施  |
| 5. 報告書とプレゼンテーション | －発表予稿の作成<br>－発表用プレゼンテーションの作成<br>－報告書の作成   |

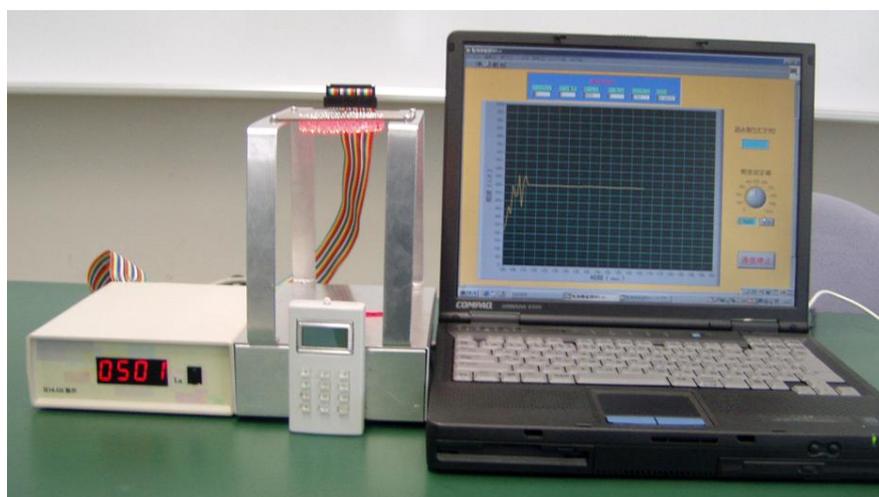


図1 課題の概観

## (2) 近畿職業能力開発大学校の試行検証

〔標準課題名〕 電子回路装置設計製作課題実習（デュアルトラッキング電源装置の設計製作）（担当指導教員：4名）

〔対象者〕 生産電子システム技術科、応用課程1年生、21名  
専門課程卒21名、平均年齢21歳、男性21名  
6班編制（各班3～4名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

〔検証期間〕 平成17年10月4日～平成17年12月15日  
課題製作期間：平成17年10月4日～12月15日  
事前検証実施：平成17年10月4日  
中間検証実施：平成17年11月15日  
事後検証実施：平成17年12月15日

### 標準課題「電子回路装置設計製作課題実習」

本課題製作は、応用課程生産電子システム技術科の1年次において、下記の計画に基づいて行う。

## 様式1 (標準)

近畿職業能力開発大学校

## 標準課題実習指導計画書 課題概要

		※分類番号	
授 業 科 目 名	電子回路装置設計製作課題実習		
訓 練 課 題 名	電源装置の設計・製作		
担 当 者 (科・氏名)	(正) 酒井晴雄 (副) 中井一弘、椿 博敏、滝本雄一、西 竜也 (生産電子システム技術科)		
内 容 の 概 略	<p><b>【目的】</b> この課題を通じて、アナログ回路を中心とした各種電子回路技術要素を、「モノづくり」という複合的な技術・技能を通してより実践的に活用できるようにするとともに、実際の製品開発の流れを自ら体験し、製造計画、工程管理、仕様検討、コスト計算等の考え方についても習得することとする。</p> <p><b>【概要】</b> 以下に示すような手順に従い、グループ学習方式により設計・製作を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>概要説明 <ul style="list-style-type: none"> <li>実習の進め方</li> <li>電源回路概要</li> </ul> </li> <li>製作計画 <ul style="list-style-type: none"> <li>基本仕様計画、システム構成、製作計画、検討・調整計画、評価項目</li> </ul> </li> <li>設計 <ul style="list-style-type: none"> <li>仕様書作成</li> <li>回路設計</li> </ul> </li> <li>製作 <ul style="list-style-type: none"> <li>回路製作、配線、組み立て、回路検討、調整</li> </ul> </li> <li>動作試験 <ul style="list-style-type: none"> <li>動作試験・試験表作成</li> <li>各部回路の調整、検討、動作確認、データ採取</li> </ul> </li> <li>評価と報告 (製品と試験表に基づく評価と対策) <ul style="list-style-type: none"> <li>ドキュメント</li> <li>取り扱い説明書</li> </ul> </li> <li>成果報告 <ul style="list-style-type: none"> <li>報告書、発表会</li> </ul> </li> </ol>		
グ ル ー プ 構 成	専攻分野	人員	主に分担する内容
	電子回路	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体システム設計、全体調整 (全員)</li> <li>電子装置要素設計、部品管理 (全員)</li> <li>電子回路・制御回路設計、製作 (2名)</li> <li>筐体設計・製作 (2名)</li> <li>動作試験・調整 (2名)</li> <li>報告書作成・成果報告 (全員)</li> </ul>
費 用 の 見 積	(1) 参考図書・報告会資料作成・・・¥7,000 (2) 電子部品 (半導体等)・基板・工具等・・・¥25,000 (3) 筐体・金属材料等・・・¥15,000 (4) 電気資材 (電線等)・・・¥3,000		
参 考 資 料 な	<ul style="list-style-type: none"> <li>・応用課程研修標準課題報告書</li> <li>・実用電源回路設計ハンドブック (CQ出版)、熱設計完全入門 (日刊工業新聞)</li> <li>・CAD/CAM 取扱説明書 (CAD/CAM 実習実習テキスト)</li> <li>・各半導体メーカー規格表</li> </ul>		

様式2 (標準)

近畿職業能力開発大学校

標準課題実習指導計画書 全体計画

				単 位	10
時期	工程	課題学習者	担当者	特別指導	
10月 上期	システムの行程計画 仕様回路構成 部品リスト 製作工程管理 システム設計	各グループ	酒井 中井 椿 瀧本 西	仕様書作成グループ指導と個別指導	
10月 下期	部品発注 回路設計 筐体設計	各グループ ・リーダー ・サブリーダー ・工程管理 ・物品出納	酒井 中井 椿 瀧本 西	回路設計グループ指導と個別指導	
11月 上期	基板製作 筐体製作	各グループ ・リーダー ・サブリーダー ・工程管理 ・物品出納	酒井 中井 椿 瀧本 西	基板製作・筐体製作グループ指導と個別指導	
11月 下期	全体調整 試験表の作成	各グループ ・リーダー ・サブリーダー ・工程管理 ・物品出納	酒井 中井 椿 瀧本 西	回路動作調整・検討について個別・グループ指導と個別指導	
12月 上期	成果報告 発表準備 報告会	各グループ ・リーダー ・サブリーダー ・工程管理 ・物品出納	酒井 中井 椿 瀧本 西	プレゼンテーション個別指導と個別指導	
12月 下期	報告会資料作成	各グループ ・リーダー ・サブリーダー ・工程管理 ・物品出納	酒井 中井 椿 瀧本 西	ドキュメント作成全体及び個別指導	
備 考					

### 1. 課題概要について

本設計製作課題は、生産システム技術系（応用課程）生産電子システム技術科の一年次第3期において、電子回路装置設計製作実習10単位（180時間）として実施されるものである。標準課題としては、さらに一年次4期にマイコン制御装置設計製作実習10単位（180時間）が実施される。本設計製作課題では、電源装置の設計・製作を通して、制御技術及び電子回路・電力回路設計技術ならびに実践的・応用的な専門技術を習得することを目的としている。技術要素として以下に示す知識や技能・技術の習得をも含む内容と位置付けて実施されている。

- ① 受動部品・能動部品・IC等を用いた電子回路設計技術
- ② 各種増幅器設計・熱設計や実装設計などの電子回路設計技術
- ③ 電力素子などによる電力制御技術やフィードバック制御技術
- ④ 基板の製作技法・部品実装方法や回路設計支援システムの活用技術
- ⑤ 製品としての完成度についての評価技術や検査法

設計製作する装置は、デュアルトラッキング機能を備えた低雑音直流電源装置である。ここで製作する低雑音電源の回路方式は雑音を発生するスイッチング方式ではなく、ドロップ方式を採用している。コンデンサ・インプット整流回路を用い、電圧調整回路や電流調整回路を組み込んだ多出力の直流電源装置である。二次側交流出力を整流、平滑した直流電圧にはリップル電圧が重畳するが、できる限り減らして低雑音特性を実現させる回路技術を取り入れさせる。さらに出力電圧値が正確で、温度などの変化にも出力電圧が一定になるように安定性も考慮させる。可変電源部には多回転精密ポテンションメータを使い電圧の微調整も簡単に行えるようにする。電圧・電流の表示機能部も製作し、市販の安定化電源装置と同等の性能を有する機器を設計製作する。

### 2. 仕様について

以下に電源装置の仕様を示す。各グループはこれに基づき仕様を決定し製作する。

表1 デュアルトラッキング電源装置 提示仕様

出力系統	3系統	(備考欄)
出力	0～+15V、+450mAmax 0～-15V、-450mAmax 0～±15V、±450mAmax	正電源と負電源及びトラッキング電源は切替え方式
可変出力設定	精密多点回転ポテンションメータ	10回転
表示方法	3 1/2桁 表示 (デジタル表示方式)	アナログ表示方式可
可変出力設定確度	±0.5%以内	各班で決定
トラッキング誤差	正電圧に対して負電圧 ±0.5 以内	各班で決定
リップル電圧とノイズ電圧	3 mV RMS 以下	各班で決定

### 3. 課題製作について

課題製作では、1グループ4名を単位とし、それぞれにリーダー、サブリーダー、工程管理、物品出納の役割を担わせ、グループ学習方式で打ち合わせから設計・部品の発注及び管理、さらに製作・完成品の評価まで、製品の完成までの一連の流れを擬似的に体験できるような体制を敷き課題製作に取り組ませた。毎週グループ会議を行わせ個々の進捗状況の確認と打ち合わせ、問題点の確認と解決方法の検討など話し合いの場を持たせている。また個別

業務日誌とグループ週報を書かせ報告も実施させている。さらに、約2週間に一度の割合で進捗状況報告会と技術的内容のグループ間での意見交換会も実施させて進行させる。さらに、設計図が完成し部品発注表を作成した時点で中間の発表会を実施した。もちろん製作物完成時には最終発表会を実施する。なお、設計製作を行えるレベルにするために、最初の2週間程度をかけて専門的技術レベルを引き上げる全体講義を実施し、グループ単位でその成果を報告させる。

製作工程のおよその流れを以下に示し、各グループ毎の工程計画を立案させる。

1. グループ編成
  - ・ 役割分担（リーダー・サブリーダー・工程管理・物品出納）
2. 知識・技術取得
  - ・ 専門知識のレベルアップ
  - ・ データ収集のための実験
3. 設計
  - ・ 基本仕様及び機能設計仕様書の作成  
（各グループ毎の製作コンセプトと仕様の決定）
  - ・ 工程表の作成
  - ・ 設計仕様書の作成
  - ・ 設計図の作成と部品表の作成
  - ・ 部品発注表及び見積書作成
  - ・ 部品発注
4. 製作
  - ・ 機能部毎の製作
  - ・ 動作確認と調整
  - ・ 全体組立てと動作確認
  - ・ 全体の最終調整
5. 製品の試験・評価
  - ・ 評価試験
  - ・ データ収集と分析
  - ・ 製品についての改善箇所検討
6. 報告書とプレゼンテーション
  - ・ 発表予稿集の作成
  - ・ 発表用プレゼンテーション作成
  - ・ 報告書作成



図1 デュアルトラッキング電源装置の完成品例

## 2-2-3 生産情報システム技術科

生産情報システム技術科においては、職業能力開発総合大学校東京校と中国職業能力開発大学校の2校で、下記の同一課題について、応用課程1年次生（計40名）を対象に訓練効果の試行検証を実施した。

表 2-2-5 生産情報システム技術科の試行検証実施計画

対象標準課題	実施校	検証期間	人数
生産ネットワークシステム構築課題実習(Web受発注ネットワークシステムの構築)	職業能力開発総合大学校 東京校	8/22 ～12/22	19
	中国職業能力開発大学校	7/28 ～12/22	21

## (1) 職業能力開発総合大学校東京校の試行検証

〔標準課題名〕 生産ネットワークシステム構築課題実習（Web受発注ネットワークシステムの構築）（代表指導教員：三屋恵一郎教授他5名）

〔対象者〕 生産情報システム技術科、応用課程1年生、19名  
 専門課程卒19名、平均年齢21歳、男性18名、女性1名  
 4班編制（各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

〔検証期間〕 平成17年8月22日～平成17年12月22日  
 課題製作期間：平成17年8月22日～12月22日  
 事前検証実施：平成17年10月3日  
 中間検証実施：平成17年11月21日  
 事後検証実施：平成18年1月10日

## (2) 中国職業能力開発大学校の試行検証

〔標準課題名〕 生産ネットワークシステム構築課題実習（Web受発注ネットワークシステムの構築）（代表指導教員：平島隆洋助教授他4名）

〔対象者〕 生産情報システム技術科、応用課程1年生、21名  
 専門課程卒21名、平均年齢21歳、男性20名、女性1名  
 5班編制（各班5～6名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

〔検証期間〕 平成17年7月28日～平成17年12月22日  
 課題製作期間：平成17年7月28日～12月22日  
 事前検証実施：平成17年9月30日  
 中間検証実施：平成17年11月17日  
 事後検証実施：平成18年1月10日

本課題は、職業能力開発総合大学校東京校において平成 11 年度以降、中国職業能力開発大学校において平成 13 年度以降、産業・業界密着型の実践的な実習課題として、それぞれの校で継続的に取り組まれてきたものである。特に、インターネット時代の情報産業における Web-DB 連携 3 層 C/S システムに注目し、実業種モデリングによるシステム開発を行っている。Web-DB 連携 3 層 C/S システムとして、平成 11 年度の課題設定当初は、実業種モデルとして「オーダーメイドパソコン受発注システム」程度しかなかったが、ここ数年で、チケット販売や航空券予約、宿泊予約サイトなど、我々の私生活に直結している Web-DB 連携 3 層 C/S システムが急速に普及してきている。これらを、すべてのグループで同一課題として取り上げるのではなく、それぞれ異なる適用、ようするに異なったシステムを開発することで独自性を見出している。

平成 11 年度以降、現在までに開発してきたシステムの代表例を以下に示す。

- ・受注生産による組立パソコン生産管理システム・オフィス用品販売管理システム・旅行代理店予約管理システム・自動車販売店の整備管理システム・インテリア家具販売管理システム
- ・ホテル業務管理システム
- ・レストランオーダー管理システム
- ・レンタルユニフォーム店管理システム

いずれのシステムも、サーバとクライアントが Web 経由でインターネットを介して接続されており、サーバ上では、顧客情報や注文情報を格納するためのデータベースサーバが稼働している。このデータベースについては、2 層および 3 層系ともに、本課題と平行して行っている「生産データベースシステム構築課題実習」で対応している。なお、いくつかのシステムは、クライアントとしてパソコンのみを対象としているのではなく、携帯電話や携帯情報端末にも対応させており、現実に関わりなく近いシステムを再現している。

以下、本課題の実習指導計画書課題概要（様式 1 号）および全体計画（様式 2 号）、学生に提示した課題指示書の主要部分、システム仕上がりイメージをそれぞれ示す。

なお、本課題の評価に関しては、開発した Web-DB 連携 3 層 C/S システムや各種設計書、システム報告書の記載内容などの技術的な評価項目だけでなく、レビューや会議での発言、中間・最終発表および発表時の質問に対する回答など、コミュニケーション力や表現力などのヒューマン・コンセプチュアルスキルも十分に考慮されている。

## 様式1 (標準)

中国職業能力開発大学校

## 標準課題実習指導計画書 課題概要

		※分類番号
授業科目名	生産ネットワークシステム構築課題実習	
訓練課題名	Web 受発注ネットワークシステムの構築	
担当者 (科・氏名)	生産情報システム技術科 (正) 平島 隆洋 (副) 平澤 博	
内容の概要	<p>(目的)</p> <p>企業におけるネットワークシステムの構築・運用管理を主としたインフラ整備およびその上で稼動するネットワークアプリケーションプロトタイプモデルの開発の2点が、本課題の目的である。特に、現場のニーズに応じて、ネットワークシステムの構築・運用管理を複合的・総合的に行える人材の育成を目指しており、特定のOSやアプリケーションに偏らない幅の広いシステム構築能力が身につくよう考慮している。</p> <p>ネットワークシステム構築・運用管理技術、Web サーバ構築技術、データベースサーバ構築技術の3つの技術を連携させた3層C/Sシステムの構築が本課題の主題であり、インターネットを介した広域受発注システムの構築を最終成果物としている。よって、同じく標準課題として設定されている「生産データベースシステム構築課題実習」での成果物である2層および3層C/Sシステムをデータベースのコアとして用いることも想定しており、2課題の連携により、より大規模なシステム構築が可能となり、結果として、実際に企業で稼動している情報システムと比較して遜色のない実システムの構築が可能となっている。</p> <p>なお、ここ数年で、携帯電話や携帯情報端末から専用サイト(例えば、iモード用サイト)を介して各種情報を登録する3層C/Sシステムも増えてきており、よって、その実務形態に限りなく近いシステムを構築するため、平成16年度からは、PCだけでなく、携帯電話や携帯情報端末からのアクセスも考慮したシステム開発も行っている。</p>	
	<p>(概要)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. システムの基本仕様、基本構成、要求性能などを、課題導入時にプレゼンテーションにより説明する。</li> <li>2. 学生21名を5グループ(6名×1グループ、5名×4グループ)に班分けし、1グループ1システムを構築させる。なお、5グループともに、互いに異なった課題内容を設定する。すなわち、開発されるシステムはすべて異なり、課題終了時には、計5システムが開発されていることとなる。</li> <li>3. 企業調査により開発対象を決定させた後、グループ内の分担、スケジュール(大日程計画)などを仮決定させる。</li> <li>4. 要求仕様を定義させた後、それを実現するためのシステム開発に取りかからせる。なお、要求仕様は、指導員側が一方的に与えるのではなく、多くの関連システムの調査結果やグループ内における現有の知識・技術・技能をフルに活用させ定義させる。逆に、予め要求仕様が定義されていた場合は、要求仕様分析結果をドキュメントしてまとめさせ、それを概要設計の基本部分に適用させる。</li> <li>5. 情報システムの開発工程(ウォーターフォールモデル、プロトタイプモデル、スパイラルモデルなど)に従い、各グループで独自に開発を行わせる。なお、仮決定した各担当のリテラシが合わない場合は、途中で担当を変更することや、副担当をつけて明示的にバックアップ体制、フォローの体制を組むこととする。</li> <li>6. 各工程の終了段階で必ずレビュー会を実施させ、また、随時、リーダー会議や担当者会議を実施する。</li> </ol>	

<p>7. システムとしての最終成果物の第三者評価を実施する。同時に、最終発表会を実施する（日程・時間がとれない場合は、システムの第三者評価と最終発表会を別々に行うこともある）。第三者評価には、情報系の指導員や学生だけではなく、他系の指導員や学生、管理職も含まれることが望ましい。</p> <p>8. 報告書としての最終成果物（仕様書や設計書、インストール手順書や取扱説明書などのドキュメント）をまとめさせる。</p> <p>（期待される教育訓練効果）                  ネットワーク OS および DBMS、Web アプリケーション開発言語は、特定のものではなく、ネットワークの規模や用途に応じてそれぞれ複数の中から選択できる柔軟な構成としている。よって、それらの組み合わせにより、システム規模およびシステム特性をも考慮したレベルの高いシステム構築能力の向上が図られる。言い換えれば、世の中にあるさまざまな情報システムを構成している OS、DBMS、開発言語の中から、システム適用や開発予算、保守費用など、異なる次元でさまざまなパラメータが振られた状態であっても、最適と思われるいくつかの組み合わせを見出す能力、すなわち高度な選択能力や組み合わせ能力を向上させることができる。</p>			
グループ構成	専攻分野	人員	主に分担する内容
	生産情報システム技術科	6名× 1グループ 5名× 4グループ (計5グループ)	ネットワークシステム構築・運用管理 (OS ごとに分担) Web アプリケーション開発 (開発言語ごとに分担) データベースサーバ構築 (DBMS ごとに分担) 設計書作成 (要求仕様書、概要設計書、詳細設計書、プログラム設計書、モジュール設計書、テスト設計書など) システム報告書作成 (テスト報告書、システムインストール手順書、ネットワーク構築手順書、システム操作手順書、運用管理マニュアルなど) 課題報告書作成 発表用資料作成 発表
費用の見積	標準で整備されるソフトウェアを利用するが、OS、DBMS、Web アプリケーション開発言語などのバージョンアップ費用が必要となる場合もある。なお、本課題は、フリーウェアのみでも遂行可能である。		
参考となる資料	Windows2000 インターネットサーバ構築術、藤木 紅葉、多岐沢 悠、桂 ゆうり共著、オーム社 DNS & BIND 第4版、Paul Albitz、Cricket Liu 共著、オーム社 Red Hat Linux 8 で作るネットワークサーバ構築ガイド 8.0 対応、サーバ構築研究会著、秀和システム UNIX システム管理 改訂版、AEleen Frisch 著、オーム社 自作テキスト、資料 (Active Directory ネットワーク構成図、平成15年度および16年度標準課題発表会予稿集「実業種モデリングによる統合的管理システムの構築」) 他		

※上記の標準課題様式1号は、中国職業能力開発大学校の様式であるが、職業能力開発総合大学校東京校も同一テーマの課題を実施していることから、重複部分がほとんどであり、よって割愛している。以下の様式2号についても同様である。

## 様式2 (標準)

中国職業能力開発大学校

## 標準課題実習指導計画書 全体計画

				単位	10
時期	工程	学習者	担当者	特別指導	
7月 8月	課題の提示 グループ編成  システム要件 システム概要設計  システム詳細設計	課題の理解 グループリーダーおよび 各担当の選出  システム基本仕様の理解 基本設計書作成  基本設計レビュー  システム構築法の検討  サーバ環境の検討 詳細設計書作成  詳細設計レビュー	課題の説明 グループリーダーおよ び各担当の選出の支援 システム基本仕様の提 示 基本設計書の作成指導 基本設計レビューに参 加 関連教材および関連資 料の提示  詳細設計書の作成指導 詳細設計レビューに参 加	グループでの開 発、グループワー キングの重要性 を説明 システム開発の 手法と最終的な システムの仕上 がり像を説明	
9月	ネットワークシステ ムの構築	サーバ環境の構築  ネットワーク機器の設定	サーバ構築の指導  ネットワーク環境設定 の指導	ネットワークデ ザインについて 説明	
10月	Web アプリケーショ ン開発	プログラム設計  プログラム設計レビュー	設計手法の指導  プログラム設計レビュー に参加	プログラム開発 とその工程を説 明	
11月	Web アプリケーショ ン開発	プログラミング	プログラミングの指導		
12月	Web アプリケーショ ン開発 テスト 運用管理 最終報告書作成 発表会	プログラミング  システムテスト システム運用管理 報告書の作成 発表	テスト手法の指導 運用管理手法の指導 報告書の作成指導 プレゼンテーションの 指導		
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>各工程の最終段階でレビューを行う。</li> <li>各工程で資料およびドキュメントを作成する。</li> </ul>				

課題指示書

平成17年度 生産情報システム技術科 標準課題

生産ネットワークシステム構築課題実習

(Web受発注ネットワークシステムの構築)

(1) システムの適用は？

クライアントからインターネットを介してサーバにアクセスできる Web-DB 連携3層 C/S システムであること。なお、「オーダーメイドパソコン受発注システム」や「ホテルの宿泊予約システム」など、実際に存在するシステム（実業種モデル）を対象とすること。

(2) ネットワークおよびネットワーク中継機器の構成は？

基幹側が校内 LAN に接続されている3台の L3 スイッチを介して、グループごとにネットワークを切り分けること（提示されたクラス C のネットワークアドレスを各サーバおよびクライアントに割り振る）。

VLAN およびルーティングの設定は、提示された範囲内で、グループ間での話し合いのもと決定すること。ようするに、3台の L3 スイッチに対して、基幹で1つ、グループごとにそれぞれ2つ以上の VLAN を設定し、5班で効率よく使用すること。また、L3 スイッチのポートの障害、ケーブル断線などの障害を考慮し、マルチポートトランク構成とすること。

(3) サーバおよびクライアントの構成は？

すべて Windows 系で構成する場合は、AD ドメインコントローラ（DNS サーバ兼用）、Web サーバ（IIS）、DB サーバの3種類のサーバを別々に用意すること。また、支社として、AD による子ドメインを1つ以上構築すること（例えば、東京支社や大阪支社。それぞれの子ドメインにドメインコントローラが必要）。クライアントには、レガシー OS と新しい OS を混ぜた、複数種の OS を用いること（例えば、Windows98 SE、NT Workstation と Windows 2000 Professional、XP Professional の計4種）。

サーバ群に部分的に UNIX 系を用いる場合でも、イントラネット側に AD ドメインを構築すること。本社と支社の関係、さらに本社の部・課や支社の部・課を、OU を用いて構成するので、イントラネット側に必ず AD ドメインを構築しておくこと。

なお、障害回避のため、ドメインコントローラを2台以上にしておくことが望まれるが、整備されている PC の台数の問題から、それは可能な範囲で対応できればよい。

(4) 開発言語は？

.NET 系か Java 系のどちらか一方、もしくは両方とする。

(5) 開発費（必要経費）は？

現在、既に整備されている OS、DBMS、Web アプリケーション開発言語を用いてシステム開発するので、基本的に、ソフトウェアの追加必要経費はゼロである。勿論、UNIX 系のフリーウェアを用いて開発してもよい。

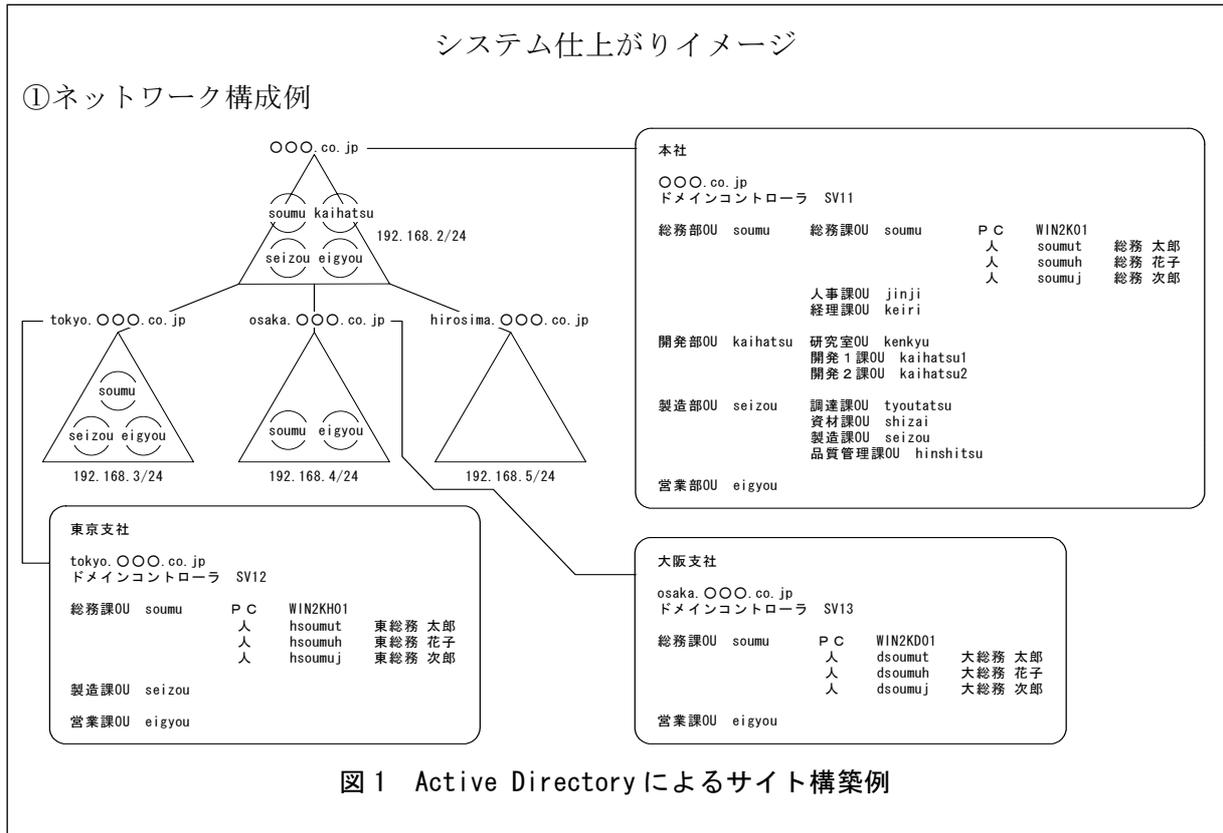


図1 Active Directoryによるサイト構築例

②ネットワーク設定例

- ・24ポートのL3スイッチを3台用い、計11個以上のVLANを構成する。VLAN1は基幹接続用で、残りの10個以上のVLANが各グループ用である。
- ・各グループで、本社用のVALNをひとつ、支社用のVLANをひとつ、計2個のVALNを用意する。グループ間で話し合いをし、VALN数が余ってれば、支社数を2支社もしくは3支社としてもよい。
- ・指示された範囲のクラスCアドレス(192.168.X/24)を用い、それぞれのVLANにIPを割り振る。なお、IPの下位8ビットは、“254”とする。
- ・各VLANにIPを割り振った後、ルーティングの設定を行う。なお、スタティックルーティングではなく、RIPを用いてもよい。
- ・すべての設定が終了した後、各グループでルーティングテーブルの確認を行い、さらに、pingによる応答の相互確認を行う。
- ・以上のネットワークインフラの動作確認が終了した後に、dcpromoを実行し、下記の例のようにADドメインを構築する。

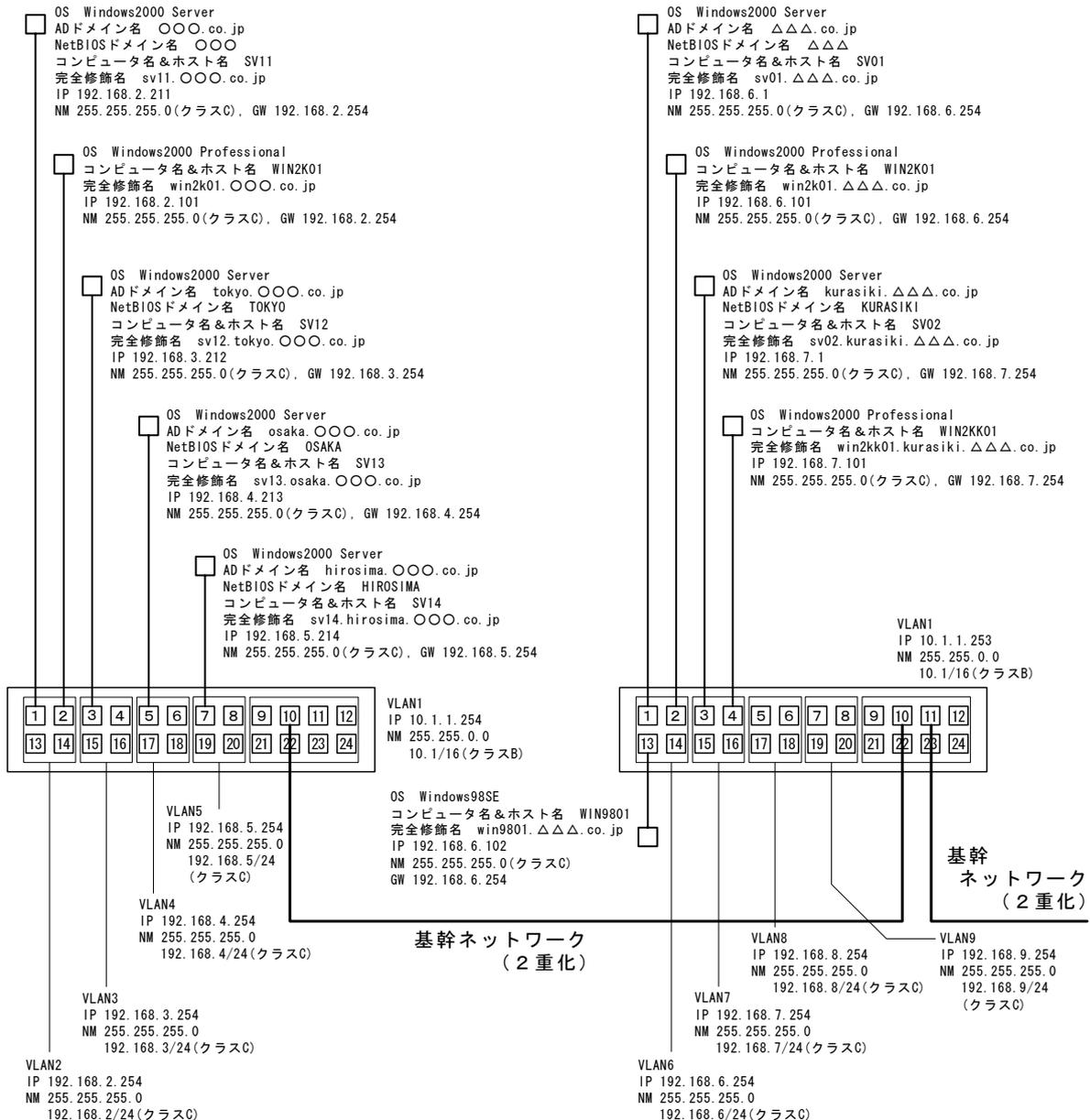


図2 L3スイッチを用いたネットワーク接続例

③システム事例

「Web 販売管理システム」

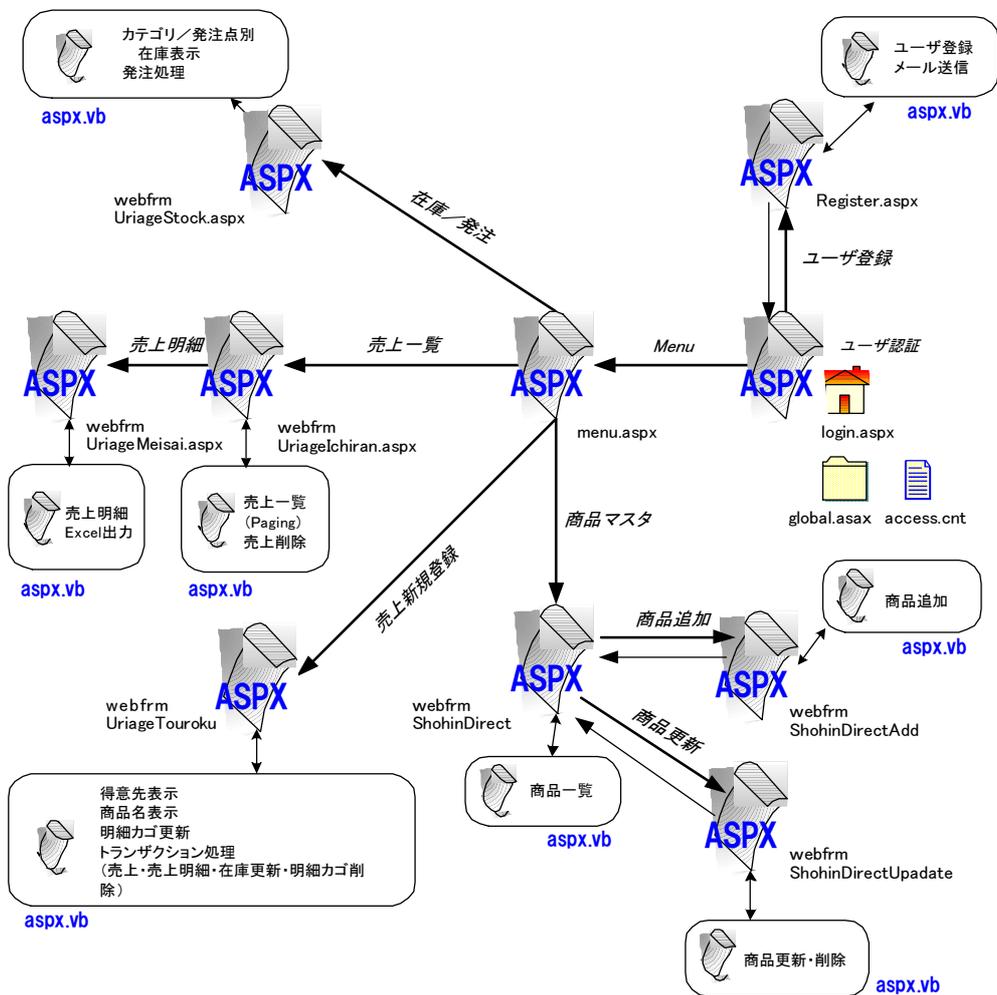


図3 プログラム構成

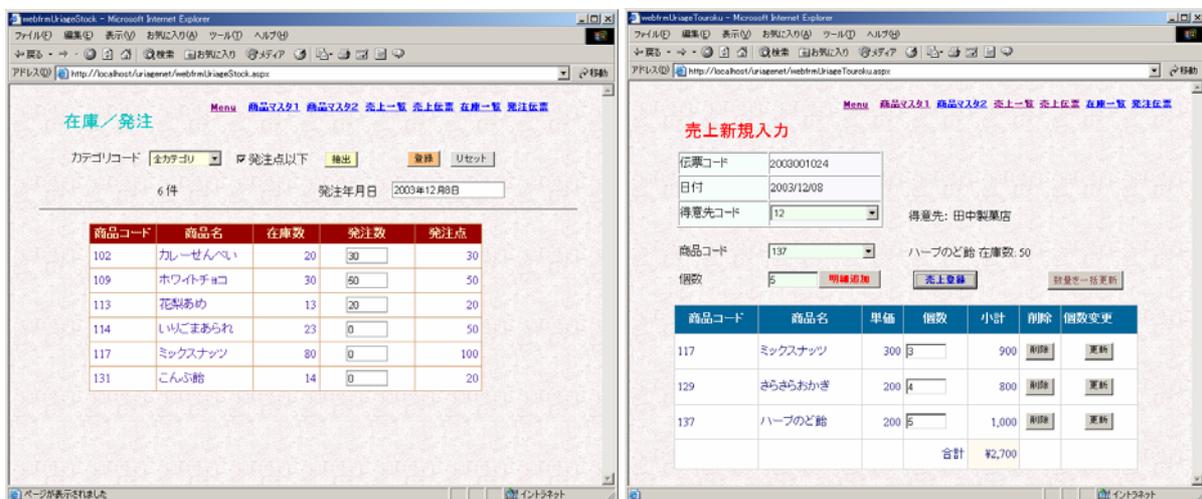


図4 Web ページ例 (在庫/発注ページ、売上新規入力ページ)

## 2-2-4 建築施工システム技術科

建築施工システム技術科においては、下記の4校で2課題について、応用課程1年生（80名）を対象に訓練効果の試行検証を実施した。

表 2-2-6 建築施工システム技術科の試行検証実施計画

対象標準課題	実施校	検証期間	人数
(RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習	北海道職業能力開発大学校	8/22 ～12/22	17
	近畿職業能力開発大学校		21
(W)木質構造施工管理課題実習	職業能力開発総合大学校東京校	8/22 ～12/22	21
	九州職業能力開発大学校		22

### (1) (RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習

#### ①北海道職業能力開発大学校の試行検証

[標準課題名] (RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習

(担当指導教員：大石哲也教授他5名)

[対象者] 建築施工システム技術科、応用課程1年生、17名

専門課程卒17名、平均年齢21歳、男性17名

5班編制（各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

[検証期間] 平成17年8月22日～平成17年12月22日

課題製作期間：平成17年8月22日～12月22日

事前検証実施：平成17年10月5日

中間検証実施：平成17年11月1日

事後検証実施：平成17年12月22日

#### ②近畿職業能力開発大学校の試行検証

[標準課題名] (RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習

(担当指導教員：藤村悦生教授他5名)

[対象者] 建築施工システム技術科、応用課程1年生、21名

専門課程卒21名、平均年齢21歳、男性21名

5班編制（各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成）

[検証期間] 平成17年8月22日～平成17年12月22日

課題製作期間：平成17年8月22日～12月22日

事前検証実施：平成17年10月5日

中間検証実施：平成17年11月1日

事後検証実施：平成17年12月22日

**標準課題「(RC)鉄筋コンクリート構造施工管理課題実習」**

本課題製作は、応用課程建築施工システム技術科の1年次において、下記の実施概要に基づいて行う。



図1 RC構造の写真

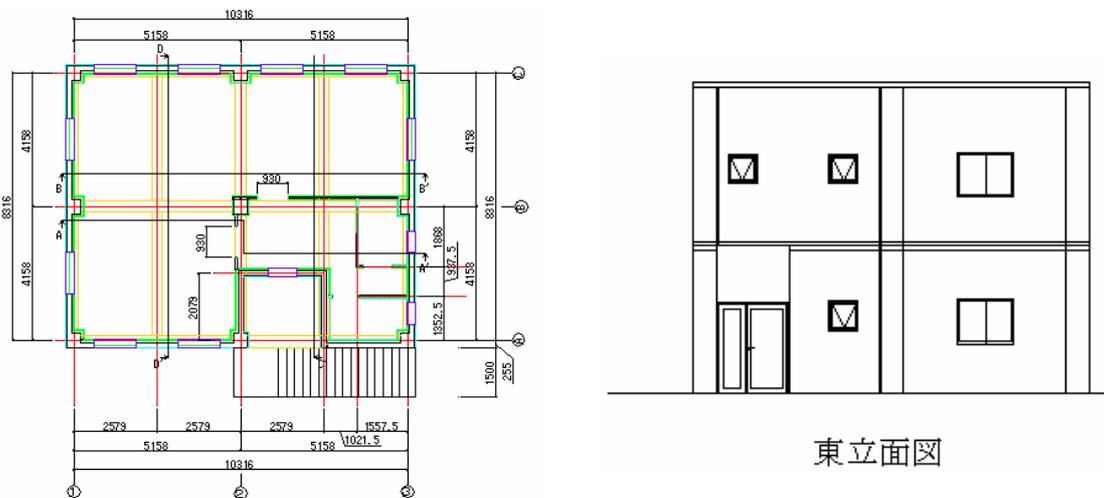


図2 RC構造の図面

表 1 RC 作業工程表

作業内容	作業時期	工 期																									
		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目	12日目	13日目	14日目	15日目	16日目	17日目	18日目	19日目	20日目	21日目	22日目	23日目	24日目	25日目	26日目
課題説明ガイダンス	←																										
仮設図1F	作																										
コンクリート寸法図																											
設計図書・構造計算書	←																										
タイル割付図	←																										
天井割付図	←																										
設備配置(衛生設備)	←																										
内装壁	←																										
鉄筋詳細検討	←																										
配筋図、加工図	←																										
型枠割付図	←																										
型枠パネル加工図	←																										
躯体構型	←																										
型枠構型	←																										
鉄筋加工																											
型枠加工																											
建方																											
仮設																											

訓練目標

これまで学習した鉄筋コンクリート構造に関する設計・材料・構法などの知識を基に、新たに JASS 等による管理手法を検証しながら、鉄筋コンクリート造建築物の一部分を実際に設計・施工することにより生産に関する技術を習得する

建物概要

規模 地上2階建て 建築面積 85.78m<sup>2</sup> (施工部 21.4m<sup>2</sup>)

構造概要 鉄筋コンクリート構造 (ラーメン、耐力壁構造)

基礎：独立基礎、直接基礎

立面計画 階高1階 3.2階 3.2m

仕上概要 屋根：シート露出防水 (断熱材打込み) 水勾配は主体で取り、1/100 とする

外壁：二丁掛タイル貼り

天井：軽量鉄骨 (軟鉄) 下地化粧石コウボード、一部岩綿吸音 板

内壁：コンクリートブロック壁、軽鉄下地・GL 工法石膏ボードクロス張り

床：長尺塩化ビニルシート張り

作成図面

平面図、立面図、構造図、躯体図、配筋図、基礎伏図、床伏図、足場配置計画図、鉄筋加工図、型枠加工図部、展開図、建具表、詳細図

一日の安全作業サイクル(学生)

9:00	朝礼 出欠確認 作業の段取 安全活動	今日のノルマ 材料の確認 工具の確認・数量 KY	リーダーは、上記を先生に提出し捺印を受け作業開始
9:30	ラジオ体操 作業開始		
10:45	休憩		
11:00	作業開始		
12:30	昼食		
13:15	作業開始		
15:00	実習終了及び休憩		
15:15	班ミーティング		
	リーダー結果報告書提出	<b>目標達成できなかった場合</b>	
		<b>目標達成できた場合</b>	
15:30	清掃、後片付	作業続行	
15:50	図面の訂正、明日の仕事の段取(資材の調達等) 作業日報全員、KY活動票の作成、要領書作成	16:30 終了	リーダー結果報告書提出
16:45	終了	16:45 清掃、後片付	



図3 RC構造 1



図4 RC構造 2



図5 RC構造 3



図6 RC構造 4



図7 RC構造 5

鉄筋コンクリート造施工・施工管理課題実習の実施要領例

1. 学生の体制決定

- ① 図面のリーダー・サブリーダー、施工のリーダー・サブリーダーを決める。
- ② 図面・作業においては、作業名で4班に分け、班員は5名とし2名を毎回ローテーションする。今日教える立場になったら次回は別作業で教わる立場となり、いろいろな作業を経験する。
- ③ 全員が班長を経験する。

## 2. 実習の準備一図面の作成

### 2. 1 計画図面の作成

- ① 平面・立面図計画（平面図・立面図の作成）
- ② 仕上の決定（仕上表、展開図の作成）
- ③ 構造計画・計算
  - イ. 構造計算書
  - ロ. 配筋図（軸組、伏図）

### 2. 2 施工図の作成

- ① 躯体図の作成
  - イ. タイル割付図
  - ロ. 各種詳細図（建具廻り、床、壁、天井納まり）
  - ハ. 躯体図
- ② 仮設・加工図の作成
  - イ. 鉄筋納まり詳細図（仕口部）
  - ロ. 鉄筋加工図
  - ハ. 型枠割付図
  - ニ. 型枠加工図
  - ホ. セパレーター割付図
  - ヘ. 端太（パイプ）取り付け図
  - ト. 足場配置図
  - チ. 支保工配置図
- 設総合図
- ③ 鉄筋加工、型枠加工、コンクリート打設計画書（元請作成）→システム
- ④ 鉄筋加工、型枠加工、コンクリート打設要領書（下請作成）→品質管理、労務管理等
- ⑤ 鉄筋加工、型枠加工、コンクリート打設手順書（加工職長作成・・・実習中）→作業ノウハウ
- ⑥ 実習一施工

### 3. 作業項目

下記の作業計画書を作成し、実習をしながら作業要領書を完成する。

- ① 墨出し
- ② 型枠加工
- ③ 鉄筋加工
- ④ 現場施工（鉄筋組立、主筋圧接、継手、型枠組立、コンクリート打設）
- ⑤ 型枠解体

## (2) (W)木質構造施工管理課題実習

### ①職業能力開発総合大学校東京校の試行検証

〔標準課題名〕 (W)木質構造施工管理課題実習 (担当指導教員：横浜茂之教授他5名)

〔対象者〕 建築施工システム技術科、応用課程1年生、21名  
専門課程卒21名、平均年齢21歳、男性21名  
5班編制 (各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成)

〔検証期間〕 平成17年8月22日～平成17年12月22日  
課題製作期間：平成17年8月22日～12月22日  
事前検証実施：平成17年10月5日  
中間検証実施：平成17年11月1日  
事後検証実施：平成17年12月22日

### ②九州職業能力開発大学校の試行検証

〔標準課題名〕 (W)木質構造施工管理課題実習 (担当指導教員：京牟禮実教授他5名)

〔対象者〕 建築施工システム技術科、応用課程1年生、22名  
専門課程卒22名、平均年齢21歳、男性22名  
5班編制 (各班4～5名：指導教員により各自の特性を考慮して編成)

〔検証期間〕 平成17年8月22日～平成17年12月22日  
課題製作期間：平成17年8月22日～12月22日  
事前検証実施：平成17年10月5日  
中間検証実施：平成17年11月1日  
事後検証実施：平成17年12月22日

## 標準課題「(W)木質構造施工管理課題実習」

本課題製作は、応用課程建築施工システム技術科の1年次において、下記の実施概要に基づいて行う。

### 訓練目標

木質構造建築物の基本計画から施工及び施工管理を実施することで、木質構造建築物の一連の生産手法を習得する。

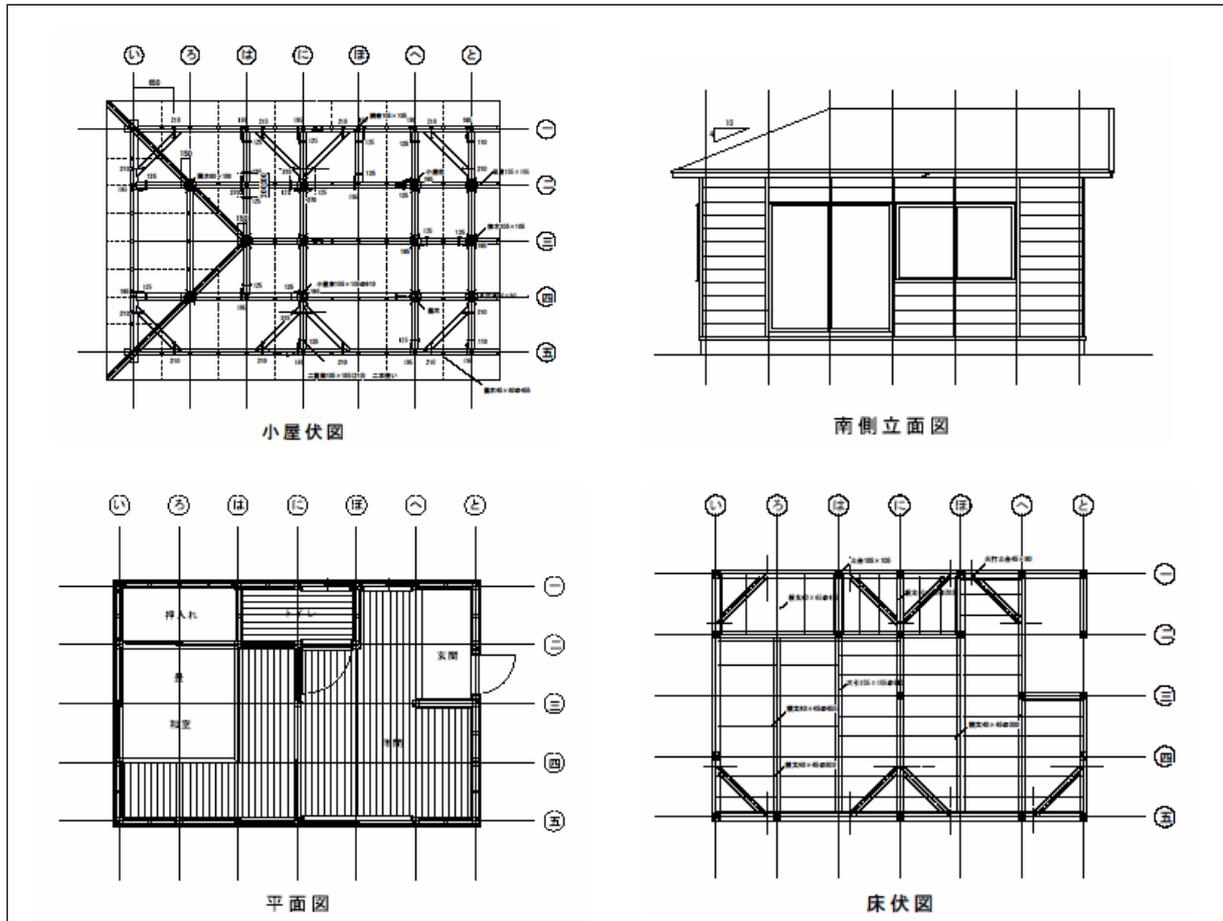


図 6 (W)木質構造図面

表 2 (W)木質作業工程表

作業内容	回数 時間	工 程																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
課題説明カイトランス	8	8																																
施工計画(工程・組織)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
施工図(軸組図・伏図・加工図)																																		
積算(柱・梁・間柱・筋交い・根太・垂木・金物)																																		
材料仕分け																																		
尺杖作成																																		
土台墨付け・加工(土台・大引き)																																		
桁・梁墨付け・加工																																		
小屋組墨付け・加工(母屋・棟木)																																		
柱墨付け・加工(柱・束・火打ち)																																		
仮組(地組)・調整																																		
現場調査・測量(地縄・レベル)																																		
現場墨出し																																		
やりかた工事																																		
ブロック基礎施工																																		
アンカー設置																																		
土台据付																																		
足場作業																																		
建て方作業																																		
精度検査・歪み直し・金物																																		
根太・垂木																																		
間柱・筋交い																																		
窓台・まぐさ・間柱																																		
鼻隠し・広小舞・野地板																																		
床断熱・捨て床																																		
胴縁・サッシ																																		
竣工検査																																		
引渡し																																		
報告書																																		

**建物概要**

主要構造 在来木造軸組工法

延床面積 19.87m<sup>2</sup>

階数 平屋建て

屋根形式 切妻及び寄棟

屋根工法 和小屋

**作成図面**

平面図、立面図、軸組図、基礎伏図、床伏図、足場配置計画図、加工図部分詳細図

**学生の役割分担表**

職務	職務内容	主任	副主任
現場監督	総合管理(統括)	井上	尾口、狩俣
工程管理	工程計画 日程調整	小野	一木
品質管理	工事写真・精度検査	畝原	篠田
コスト管理	資材調達・積算	門永	甲斐
安全管理	安全指示事項 整理整頓確認 安全日誌	小畑	國仲
施工図	軸組図・伏せ図の確認 継手・仕口・金物の仕様	尾口	畝原
木工事作業 建て方作業	材料の仕分け 墨付け確認 加工手順・建て方手順	甲斐	小畑
墨出し作業 基礎工事作業 足場作業	現場測量・墨出し手順 基礎工事手順 足場計画・組立・解体	一木	門永



図7 木質構造写真



図8 木質構造施工作業の写真集

### 木質構造施工・施工管理課題実習の実施要領例

#### 1. 学生の体制決定

- ① 全体を二つに分けて、課題建物を2棟製作する大きな班編成を行う。
- ② 班の中で、各職務の主任(リーダー)、副主任(サブリーダー)を決める。
- ③ 毎回ローテーションを行う。今日、教える立場になったら、次回は別作業で教わる立場となり、いろいろな作業を経験する。
- ④ 全員がリーダーを経験する。

#### 2. 実習の準備一図面の作成

##### (1) 計画図面の作成

- ① 平面・立面図計画 (平面図・立面図の作成)
- ② 仕上の決定 (仕上表、展開図の作成)
- ③ 構造計画・計算  
壁量計算、耐震診断

##### (2) 施工図の作成

- ① 伏図等の作成
  - イ. 基礎伏図、床伏図、屋根伏図等
  - ロ. 各種詳細図 (建具廻り、床、壁、天井納まり)
  - ハ. 軸組図、矩計図

## ② 仮設・加工図の作成

- イ. 仕口納まり詳細図
- ロ. 継手納まり詳細図
- ハ. 仕口及び継手加工図
- ニ. 足場配置図

## 3. 作業計画

下記の作業計画書を作成し、実習をしながら安全な作業要領書を完成する。

- ① 墨出し
- ② 基礎工事
- ③ 仮設工事
- ④ 建て方工事
- ⑤ 屋根工事

## 4. 安全管理

安全作業の徹底を図るため、さまざまな条件のもとで作業工程における危険を予知し、適切な対策を立てて、それを確実に実行し、災害を未然に防止することにより、工事の円滑な施工と無事故・無災害を目的とする。また、この活動を組織的に継続的に行うことにより、安全を定着させることが重要である。

## 1) 準備体操

ラジオ体操を行い、作業で必要になる平衡感覚を活性化させる。

## 2) 朝礼

作業するもの全員で集まり、一日の作業方法や内容を確認する。同時に服装チェックを行う。

## 3) ミーティング

作業に入る前にグループごとに集まり、リーダーから日程の説明を聞き、作業分担を行う。

不安全になりがちな作業について注意を促す。

## 4) 作業中の安全

各個人が安全に注意して作業する。

- ・保護帽の着用の徹底
- ・高所での作業時のヘルメット、安全帯の着用の徹底
- ・材料運搬時の周囲確認
- ・工具・機械を正しく使用する
- ・刃物等を床に置かない

## 5) 後片付け・点検

道具・工具等を元にあった場所に戻す。材料や工具などが足場上に放置されていないか確認する。

## 6) 作業場の清掃

作業現場の掃除をしっかりと、次回の作業をしやすくする。

## 7) 反省

作業中における不安全状態や行動について話し合い、その対策を検討する。そして、次回以降の作業が安全に行えるようにする。