



平成 18 年度に採択された文科省「特色 GP 事業」において、「創造工学特別実習」や「企業技術者によるものづくり実践講義」、平成 19 年度～平成 21 年度に採択された文科省「ものづくり技術者育成支援事業」において、「製品開発セミナー」や「製品開発体験実習」を実施した。大学院教育においても、スーパー連携大学院コンソーシアムに参画することによって、イノベーションを創出できるインダストリアル博士を育成している。また、対象は学部生と大学院生にとどまらず、社会人を対象として「次世代スーパーエンジニア養成講座」を開講して、地域企業の技術者の専門能力やマネジメント能力の向上に努めている。

### 3. Active-Learning と質保証システム

平成 27 年度文科省概算要求特別プロジェクトに富山大学工学部が提案した「Active-Learning と質保証システム」を採入れた産学連携による次世代ハイパーエンジニア養成プログラム」が採択された。工学部では現在本事業を鋭意推進している。

本事業の概要は、工学部、工学部附属創造工学センター、大学院理工学教育部が主体となって、富山大学モデルの Active-Learning と質保証システムを採入れた産学連携型の独自のものづくり教育カリキュラムを構築・実施することにより、高度な専門知識とものづくり体験を有し、創造力や問題解決力などのものづくり基礎力と、コスト・信頼性・安全性などの

ものづくり実践力を駆使して、商品として通用する本物を作る、質が保証された次世代ハイパーエンジニアを育成する。

本事業の特長は以下の通りである。

①Active-Learning を採り入れることにより、知識の確実な定着と、ものづくり基礎力やものづくり実践力の効率的な育成を図る。

②修得すべき専門知識、ものづくり基礎力、ものづくり実践力を有しているかどうか、項目別に評価基準レベルを設定して、教員・学生・企業講師の相互評価などにより、質の保証を行う。

本事業は平成 27 年度に、学士課程と修士課程のそれぞれにおいて、Active-Learning と質保証システムを採り入れた産学連携型の独自のものづくり教育カリキュラムを構築・実施している。

#### 【学士課程】

①学部 1 年生を対象として、新規導入教育科目「創造工学入門ゼミナール」を企画して実施した。これは、工学を履修する上で学修意欲の向上を目的とし、製品を構成する技術を解剖して専門教育の内容と技術との関係を詳細に説明する。また、富山県機電工業会と連携して、企業講師を招聘することにより、大学の専門科目の授業内容と製品技術との関係や企業で活躍するために必要な能力について講演して頂いた。

②学部生（1 年生～3 年生）を対象として、Active-Learning による授業（計 5 回）を採り入れた「創造

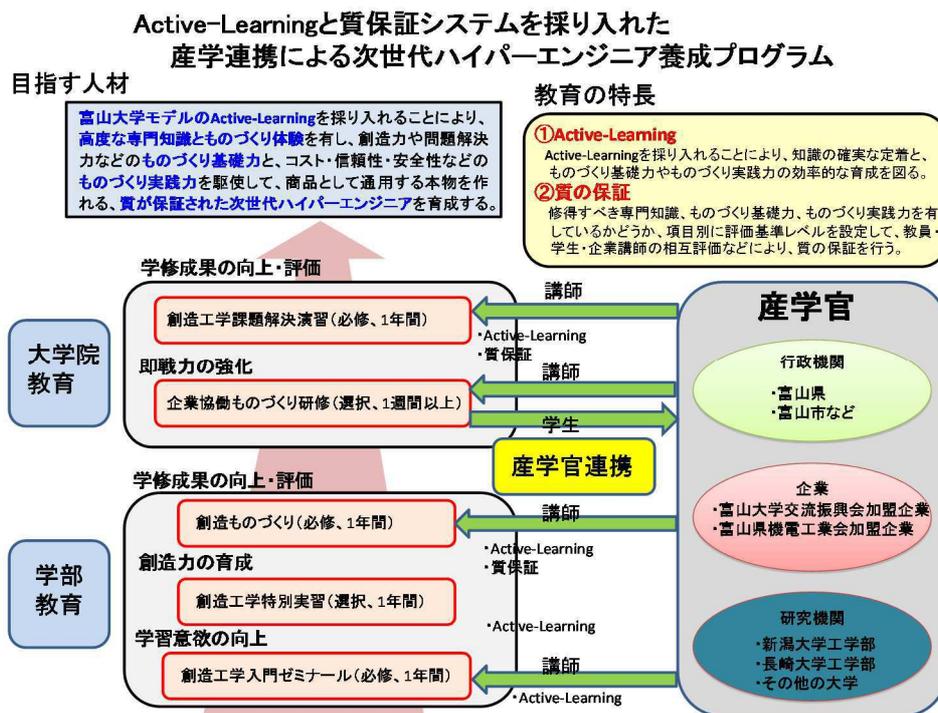


図 2 次世代ハイパーエンジニア養成プログラムの概要

工学特別実習1・2・3」を開講する。

③学部生（3年生または4年生）を対象として、新規教育科目「創造ものづくり」を企画して実施した。これは、専門知識を駆使して融合テーマに取り組み、ものづくりを体験する。産業界からも講師を招聘し、Active-Learningも採り入れながら授業を進める。また、ルーブリックを用いて修得すべき能力を項目別に評価基準レベルを設定して、教員と学生が面談して相互評価し、企業技術者も評価するシステムを採り入れる。

【修士課程】

④大学院生（1年生）を対象として、新規教育科目「企業協働ものづくり研修」を企画して実施した。これは、学生を国内外の企業へインターンシップとして派遣するとともに、教員と企業が協働して作成した研修プログラムを履修する。研修プログラムは製品開発に必要な知識（製品開発プロセス、コスト、信頼性、生産管理など）や技術が盛り込まれた内容として、その中で課題発見力、問題解決力、プレゼンテーション能力を育成できるものとする。

⑤大学院生（1年生）を対象として、新規教育科目「創造工学課題解決演習」を企画して実施した。これは、ものづくりに関する課題を解決しながらテーマ企画、課題発見、問題解決、プレゼンテーションなどを学ぶ実習である。ロジカルシンキングを活用し、

Active-Learningも採り入れながら授業を進める。また、修得すべき能力を項目別に評価基準レベルを設定して、教員と学生が面談して相互評価し、企業技術者も評価するシステムを採り入れる。

4. 富山大学モデルのActive-Learning

本事業におけるアクティブラーニングは、学生の主体的学習態度の育成と、学修効果を飛躍的に向上させるために、独自の富山大学モデルのAdvanced-Active-Learningを提案して実施する。図3に機械知能システム工学科で開講した「創造ものづくり」科目の例を示す。学生に4つのテーマを提示し、1つを選択させる。それぞれのテーマについて、企画、設計、製図、製作、性能評価を行う。企画・設計する過程の中で、学生は5名程度のグループで4つのActive-Learningである「Group-Learning」（グループで討論）、「Self-Learning」（自分で学習）、「Pair-Learning」（相互に教える）、「Presentation-Learning」（学修成果を発表）を行うことにより、専門知識の定着や創造力、問題発見・解決能力の向上が期待できる。

また、企業から講師を招聘して、製品開発に必要な知識や社会人の心構えなどについて講演して頂く。

近年、アクティブラーニングは他大学においても積極的に授業に採り入れられ、成果を上げているが、富山大学モデルは、①製品開発に必要なものづくり

Active-Learningを活用した「創造ものづくり」科目 — 機械知能システム工学科の例 —

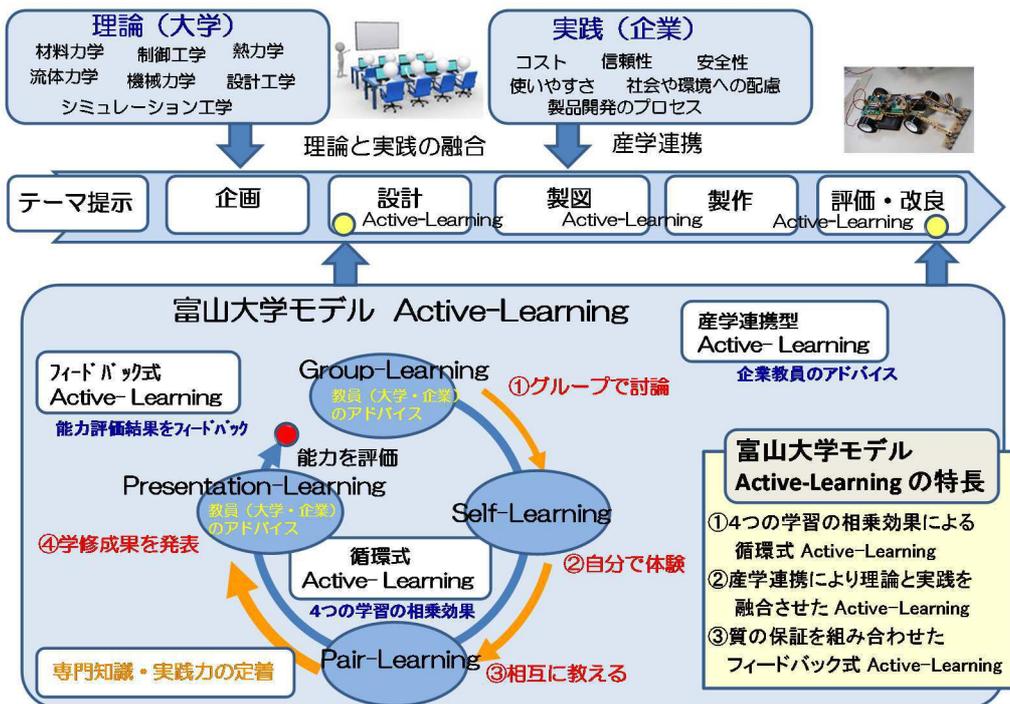


図3 富山大学モデルのアクティブラーニング

実践力を育成する産学連携型 Active-Learning, ②ペア学習も含めた4つの学習の相乗効果による循環式 Active-Learning, ③質の保証を採り入れたフィードバック式 Active-Learning という点で他大学にはない大きな特長を有している。

### 5. 富山大学モデルの質保証システム

従来の評価方法は、優・良・可の3段階評価であったが、本事業における富山大学モデルの質保証の特長は、①学生、教員、企業講師の3者で相互評価を行うこと。②ルーブリックを用いて個別能力のレベル評価を実施すること。③作品の性能評価により客観的に評価を行うことである。図4は機械知能システム工学科における「創造ものづくり」科目の例であるが、授業の各段階において細分化された修得すべき能力について4段階の基準レベルを設定し、それぞれの能力がどのレベルまで到達しているかを評価する。最初に学生は授業開始時における個別能力について初期評価する。次に、企画・設計が終了した時点において個別能力を評価する。教員も中間評価を行い、学生と面談して能力評価について説明するとともに、能力向上に向けて指導する。最後に性能評価を終了して成果をプレゼンテーションし、教員と企業講師がルーブリックを用いて評価する。企業講師の評価も考慮しながら、最終的には教員が評価する。主な評価能力は、専門力、問題発見・解決能力、主体性、プレゼンテーション能力、協調性、コミュニケーション能力等であるが、企業講師が評価できる能力と教員が評価できる能力を分けて評価能力を決めることが必要である。

### 6. おわりに

本事業を実施することによる波及効果について、Active-Learning を活用した高度な専門知識を定着できる教育方法、および質を保証できる学修成果の評価システムを確立し、学部生と大学院生を対象として、実践的なものづくり教育を行うことにより、ものづくり教育のみならず、本教育方法と学修成果の評価方法は幅広い分野における教育に適用することができる。

また、最終的な目標である質が保証された高度な専門知識とものづくり実践力を有し、企業で即戦力として活躍できる次世代ハイパーエンジニアを養成することにより、質が保証された高度な専門知識や実践力を有する技術者を育成できるので、産業界に大きく貢献でき、高付加価値製品を低コストで生産できる強い日本を取り戻せることが期待できる。

本事業は平成27年度からスタートし、1年が経過したが、各科目における授業実施方法や評価方法について、アンケート評価結果を中心として担当教員の意見も考慮しながら教育効果を分析することにより、課題を抽出してさらなる改善につなげていきたい。

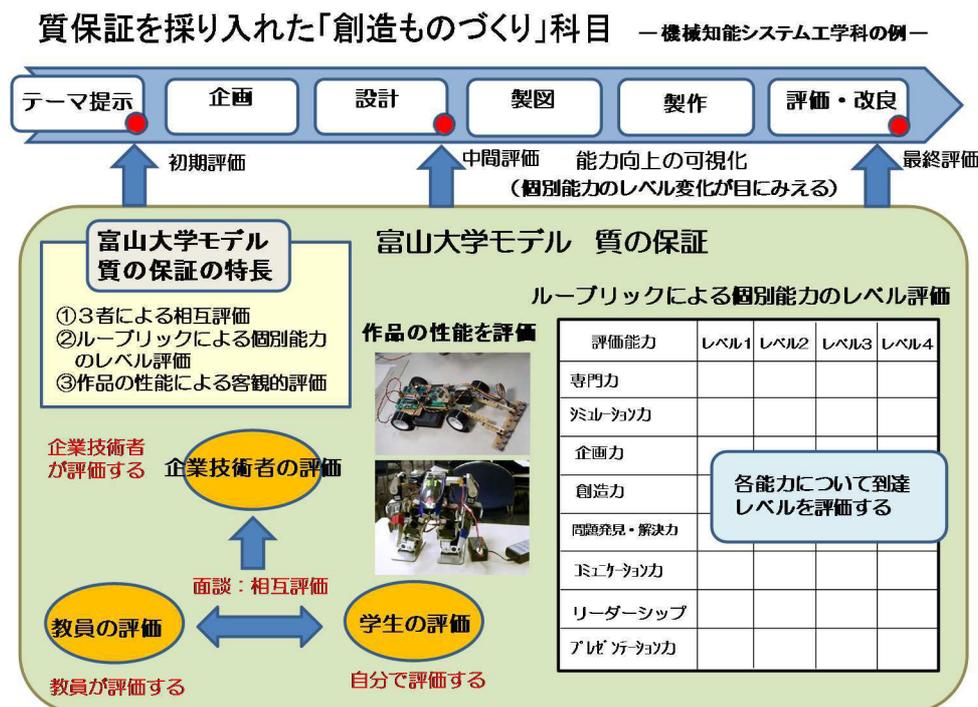


図4 富山大学モデルの質保証システム