

ここまで進化したロボット達！RoboCup サッカーに取り組む -"ものづくり"で教育効果をあげる夢考房プロジェクト-

金沢工業大学 工学部 ロボティクス学科
出村 公成

[アブストラクト]

RoboCup は智能ロボット研究推進を目的とした国際プロジェクトである。2050 年までに人類のサッカー W 杯チャンピオンチームに人工知能を搭載した人型ロボットチームが勝つことを夢に掲げ、智能ロボットによるロボットサッカー W 杯が 1997 年から毎年開催されている。2002 年、その W 杯は福岡で、2003 年はイタリア、2004 年はポルトガルで開催され、3 年連続準優勝したチームがある。そのチームは企業からではなく、研究所からでもない。さりとして、エリート大学からでもなかった。お世辞にも偏差値の高くない地方の私立大学、しかも学部生を中心としたチームであった。本講演では、そのチームを生み出した本学オンリーワンの教育システム「夢考房」について、その誕生した経緯、教育理念、指導法、運営システムについて紹介する。

[キーワード]

ロボカップ、夢考房、自学自習、プロジェクトワーク、ほめる教育

1. はじめに

2002 年から 3 年連続、RoboCup 世界大会中型ロボットリーグにおいて金沢工業大学夢考房ロボカッププロジェクト WinKIT チームが準優勝の成績を取めた。WinKIT チームは学部生を中心としたメンバーでありながら、企業チームや大学院生を中心とした有名大学チームに勝利し、RoboCup 関係者を大いに驚かせた。学部生中心のチームでありながら WinKIT チームがここまで健闘できた原因は、夢考房を柱とした本学独自の教育システムの成果であると考えられる。最近では、夢考房ロボットプロジェクトチームが 2007 年と 2010 年に NHK 大学ロボコンで優勝し、日本代表として ABU アジア・太平洋ロボットコンテストに出場し ABU ロボコン大賞、技術賞を受賞している。本稿では、その教育システムである夢考房の誕生した背景、運営、並びに指導法について述べる。

2. 夢考房

2.1 背景

金沢工業大学は教育改革として、1995 年度から従来の教育システムを一新し、革新的な

教育システムを導入した。その理念は従来の「教員が教える」あるいは「学生にやらせる」といった教員主導の教育から「学生が自ら学ぶ」という学生主導の教育への大きなパラダイムシフトであった。具体的な施策としては、カリキュラムの根本的見直しと夢考房を中心とした課外活動の充実である。

課外活動においては、1993年7月に夢考房を設立した。工学とは「ものを創る学問」であり、授業で理論を習い頭で理解しただけでは本当には身につかない。実際に手を動かしてもの創りを体験することが必要である。すなわち、理論を実践する場が工学教育には不可欠なのであり、夢考房はそのような環境を提供するものである。

2.2 施設

関連施設は2棟あり延べ床面積3000 m^2 である。学生が授業後や休日に利用できるように年間約300日、平日午前8時40分から午後9時まで、休日は午前8時40分から午後5時まで開館している。施設には旋盤、ボール盤、NC機械などの工作機械、テスター、オシロスコープなどの計測機器、プリント基板製作器やプリンタ、A0プロッタ、ビデオ編集器などのプレゼンテーション機器を備え、ものづくりに必要な道具を提供している。さらに、施設内にパーツショップを設置し、各種材料を自由に購入できるようにしている。設計図さえあれば、大抵のものは夢考房施設内で製作することが可能であり、ソーラーカー、ボート、人力飛行機、ロボットなどは学生の手により本施設から誕生している。

2.3 スタッフ

教職員スタッフとして、夢考房専任技師とボランティア教員を有している。専任技師は金属加工、NC、電気、溶接、板金、木工、工業デザイン、FA、マイコンなど各分野のエキスパートであり夢考房の運営並びに後述する夢考房プロジェクトの運営責任者として主に技術的な側面から学生の指導にあたっている。ボランティア教員は夢考房プロジェクトの指導責任者として余暇に理論的な側面から学生の指導にあたっている。さらに、学生スタッフとしてアルバイト学生を有している。彼らは安全管理者代行として辞令を交付され、在庫管理の業務や工作機械の使用法の説明や指導を行っており、夢考房にとってなくてはならない存在となっている。

2.4 安全第一

ものづくりに最も大切なことは安全である。学生が工作機械を使用するためには各機器の講習会を受けて学内のライセンスを取得しなければ使用することができない。さらに、技師は工作作業中に学生がけがをしないように安全パトロールの実施や安全講習会を開催し、自由に使用できる雰囲気を大切にしつつ安全対策には万全を期している。

3. 夢考房プロジェクト

3.1 定義と目的

夢考房はものづくりに必要ないろいろなものを学生に提供しているが、夢考房プロジェクトと呼ばれる学生プロジェクトへの支援活動も重要な仕事である。本学では夢考房プロ

プロジェクトを次のように定義している「夢考房プロジェクトはグループ活動を前提に、学生メンバーが立案・調査・設計・製作・分析・評価という一連のものづくりのプロセスを体験すると共に、スケジュール管理、組織運営を自主的に行う学生プロジェクトである」。

学科及び学年の垣根を越えたチーム編成で、ひとつのテーマを通して個々の能力と知識を集結させ、個人では達成できないことへ挑戦し、技術の向上を目的としている。

3.2 運 営

各プロジェクトの運営は、リーダー、サブリーダー、マネージャーを中心とした学生が主体的に取り組み、予算管理、工程管理及び部品発注などは全て学生が実施している。教職員スタッフを交えた会議を2週間程度に一度実施しなければならない。会議では学生がプロジェクトの活動状況や活動予定を教職員スタッフに報告し、アドバイスを受ける。ボランティア教員は、大会直前を除いてこの会議以外は夢考房へ行かない場合が多い。なお、夢考房プロジェクトは学生の課外活動であるので、授業の単位とは無関係であり、指導にあたっているボランティア教員の研究活動とも明確に分けている。夢考房プロジェクトは学生も教員もそのことが好きだから集まっており、純粋な気持ちで活動している。なお、夢考房プロジェクトの活動資金は企業やOBからの寄付等により賄われており、毎年スポンサー企業を招き、公開発表会を開催している。

3.3 教職員の指導法

指導上の最も大切なことは、学生のモチベーションを高めることである。そのためには、ほめる教育が重要である。日本の初等中等教育において、学生の欠点を是正するために叱る教育が良く見受けられる。一方、米国の初等中等教育では学生の長所を伸ばすためにほめる教育が重要視されている。叱る教育の欠点は、学生が行動を否定されたと感じ、モチベーションが低下することである。ほめる教育の利点はその反対で、学生のモチベーションを強化する。

また、卒業研究やクラブ活動などで教職員や指導者の考えを学生に押し付け、学生の意志ではないことを強いる場合が往々にしてある。これも学生のモチベーションを著しく低下させる。そのため、夢考房では明らかに学生の考え方が間違っている場合でも安全性などに問題がない限り、学生の考えを尊重し思い通りにやらせている。過去の経験上、学生は失敗の教訓を次の成功に生かしている。

3.4 活 動

現在、ソーラーカー、ボート、エコラン、人力飛行機、ロボット、ロボカップ、福祉機器開発、建築デザイン、メカニカルサポート、フォーミュラカー、風力発電、小型無人飛行機、自律走行車の13プロジェクトが活動している。

夢考房ではソーラーボード、ソーラーカープロジェクトが特に有名で輝かしい成果を挙げている。ソーラーボードプロジェクトは学生国際大会 Solar Splash (ASME 主催、IEEE 共催) で3年間連続学生世界チャンピオンに輝いた。ソーラーカープロジェクトは、1996年以来国内競技で常に上位の成績を収めており、1997年には学生チームとしては初めてソ

ーラーカーレース鈴鹿で総合優勝の快挙を成し遂げた。さらに、1999年にはオーストラリア大陸縦断 3010km の World Solar Challenge に初挑戦し、参加 40 チーム中総合 5 位、日本チームでは最高位成績を収めた。

さらに、ロボカッププロジェクトが 2003 年ジャパンオープンで優勝、2004、2009、2010 年は準優勝し、2002 年から 3 年連続 RoboCup 世界大会の中型ロボットリーグで準優勝の成績を収めた。最近になりロボットプロジェクトが NHK ロボコンで目覚ましい活躍をしている。2007 年と 2010 年に NHK 大学ロボコンで優勝し、2002、2003、2009 年は準優勝をしている。日本代表として ABU アジア・太平洋ロボットコンテストに 2002、2007、2008、2009、2010 年に出場し、ABU ロボコン大賞、技術賞を受賞している。

4. おわりに

本稿では、夢考房の概要について述べた。夢考房から誕生した各種プロジェクトチームは国内外の大会で顕著な成績を収めている。これは、大会に参加した学生諸君の努力によるところが最大の要因であるが、夢考房プロジェクトの数々の顕著な実績が裏付けているように教育システムとしての夢考房が非常に効果的に機能していることの裏付けでもある。夢考房の教育について詳しく知りたい方は参考文献[1、2、3] を御覧頂きたい。

最後に、夢考房は日本国内だけではなく、韓国、中国からも注目されている。特に中国の西安交通大学は夢考房と同様な施設を構築し、そのため職員が夢考房で研修を受けた。Newsweek が世界を代表する教育システムとして夢考房を取り上げたように[4]、夢考房が日本発の教育モデルとして、世界の工学教育をより発展させるものと考えている。

参考文献

- (1) 出村公成、谷正史、服部陽一：“金沢工業大学における夢考房プロジェクト教育”、日本工学教育協会論文誌、Vol. 54、No. 6、pp. 128-135 (2006)
- (2) 出村公成、浅野泰樹、服部陽一：“金沢工業大学夢考房の教育効果”、日本工学教育協会論文誌、Vol. 51、No. 2、pp. 24-30 (2003)
- (3) 金沢工業大学夢考房公式ウェブサイト：<http://www.kanazawa-it.ac.jp/yumekobo>
- (4) Barbara Kantrowitz：“Learning the hard way”、Newsweek International Edition、September 15 (2003)