

효율적인 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 실험실습실 모형

Training Laboratory Model for Efficient Education of Automobile Mechatronics

이 준 환, 양 성 모, 이 성 철, 오 재 윤, 정 길 도, 이 승 인

1. 서 론

전북대학교 국책지원사업단에서는 94년부터 99년까지 교육부 지원하에 5년간 자동차 신기술 분야에 현장 적응 능력이 있는 인재 육성을 목표로 국책지원사업을 수행하고 있다. 현재 자립실현을 위한 관련 후속사업이 진행되고 있는 전북대학교 국책지원사업단의 핵심사업은 교육분야의 경우 학부 3학년부턴 시작되는 기계공학부, 신소재공학부 및 전자 정보공학부 학생들을 대상으로 협동과정으로 운영되고 있는 자동차 공학전공이며, 교육시설 분야의 핵심사업은 자동차산학협동관의 건립과 동 관에 소속된 자동차 신기술 분야 실험실의 효율적 운영이다. 이를 위하여 학생들의 자동차 전공 학생을 대상으로 다양한 교육 프로그램과 실험실습 시설 및 기자재에 대한 투자가 지속되어 왔다.

한편 메카트로닉스(Mechatronics)란 기계공학(Mechanics)과 전자공학(Electronics)의 합성어로 기계적인 요소와 전자적인 요소를 모두 적재적소에 사용하여 자동화하는 기술로서, 자동차 분야에서는 엔진, 브레이크, 현가 시스템, 트랜스미션, 속도 조절 장치등에 다양한 메카트로닉스 기술들이 개발, 적용되어 상용화되고 있으며 차량

의 안전성, 편리성등을 향상시키기 위한 분야에서도 메카트로닉스의 중요성은 간과할 수 없다. 즉 자동차의 에너지 효율성, 안전성과 편리성, 자동차의 자동화 생산, 편리한 자동차의 운용 환경 등을 위해서 메카트로닉스 분야는 자동차와 밀접한 관계를 맺고 있음이 확실하다.

따라서, 자동차 전공학생들의 메카트로닉스 교육은 중요한 부분을 차지해야 하며, 전기전자 전공분야가 자동차 신기술 특성화분야로 가담하고 있는 전북대학교 국책지원사업의 특수성을 고려할 때 더욱 중요한 교육분야로 육성되어야 할 것이다.

본 연구는 이러한 특수성에 비추어 자동차 전공 학생들의 메카트로닉스 분야 교육을 활성화시키기 위해 전북대학교 자동차산학협동관의 실험실 운용에 관한 문제를 다루고자 한다. 이를 위해서 기계, 전기전자, 신소재등의 학부 2학년을 마친 후 협동과정으로 택하는 자동차 전공의 메카트로닉스 분야의 교과과정을 중심으로 실험실습 난이도 및 방법론과 메카트로닉스 학문의 성격에 따라 관련 실험실습을 분류하고 이에 따른 실험실별 기기와 공간활용 측면의 실험실 모형을 개발하고, 현 전북대학교 자동차산학협동관의 이 분야의 실험실습 환경을 검토하고자 한다. 본 연구에서 실

험실 모형이란 실험실의 기능 및 그 기능을 수행하기 위한 실험실습 기자재와 시설 및 인력 지원을 의미한다.

본 연구의 결과는 향후 전북대학교 자동차산학협동관의 자동차 전공 학생들의 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 실험실습실 점검 및 향후 실습실 활용에 이용될 수 있을 뿐 아니라, 본 연구의 방법론은 타 전공의 학부생 실험실습 교과과정 분석에 따른 실험실습실 모형개발과 시설 계획에도 도움을 줄 것으로 기대된다.

2. 본 론

본 절에서는 자동차 메카트로닉스 관련 실험실습 과목을 난이도와 교육방법 및 고려하고자 하는 메카트로닉스 학문성격에 따라 분류하고 이에 따른 요구되는 실험실습실 모형을 제시하고자 한다.

2.1 자동차 메카트로닉스관련 실험실습과목의 분류
효율적인 자동차 메카트로닉스 실험실습 교육을 위해 필요한 실험실습실과 시설을 고려하기 위해서는 먼저 관련 실험실습 내용의 분류가 필요하다. 왜냐하면 실습과목의 난이도와 실험방법, 자동차 메카트로닉스 학문의 성격에 따라 필요한 공간과 시설, 시설의 이용 방법이 다르기 때문이다.

2.1.1 실험실습 과목의 난이도와 방법론에 따른 분류
자동차 메카트로닉스 관련 실험실습 과목의 난이도와 방법론에 분류할 경우,

- 이론 강의를 통해서 배운 내용의 점검을 위한 실습
- CAD 툴을 활용 시뮬레이션에 의한 해석 및 설계 실습
- 실험 부품 또는 시스템의 설계 및 구현을 통한 심화 실험과 같이 분류될 수 있다.

이론 강의를 통해 배운 내용의 점검을 위한 실습이란 <표 1>과 같이 비교적 단순한 계측기나 제작된 교구들을 활용하여 이론과목에서 배운 내용

을 확인하는 실험으로 미리 제작된 교구들을 이용하여 비교적 단순한 방법으로 데이터를 채취하고 이론과목에서 배운 해석 모델의 적합성을 확인하는데 초점을 맞춘 이론과목과 병행된 실험을 의미한다.

최근 공학교육에서는 CAD 툴을 이용하여 해석과 설계에 관한 실험실습을 진행하는 경우 다양해지고 그 추세가 점점 늘어나고 있다. 이러한 추세는 CAD 툴의 다양성과 사용자의 편리성 및 툴의 모델링 능력의 정확성에 기인한다.

이러한 실험은 이론교육과 병행이 수월하며 소프트웨어 환경에 익숙해진 후에는 과제 부과등을 통한 학생 스스로의 실습이 가능하고, 이론교육의 내용을 확인할 수 있으며 해석 및 시뮬레이션을 통한 설계능력의 강화에 도움이 되며, 효율적인 CAD툴 사용법 강의를 위한 멀티미디어교재등의 활용이 요망된다. <표 2>에는 이러한 내용을 정리하였다.

가장 난이도가 큰 실습으로는 <표 3>과 같은 부품 또는 시스템의 설계 및 구현을 통한 심화 실험 교육을 들 수 있다. 이러한 과목은 고학년 또는 기초실험 후의 응용실습 교과목을 들 수 있으며 그룹 프로젝트식의 교육도 가능하다. 만약 프로젝트 실험일 경우에는 운영에 따라 실습시간의 융통성을 발휘하여 학생들이 자유로운 시간에 실습실 이용이 가능해야 하며, 프로젝트 계획이나 결과발표 등을 통해 기술 레포트 작성 및 발표교육의 효과도 기대할 수 있다. 학생들의 과제 실험이 다양하기 때문에 다양한 계측기 및 부품, 공구등을 필요로 하며 자유롭게 편리한 시간에 활용이 되기 때문에 이들 계측기의 수가 많을 필요는 없으며 고급의 계측기등이 요구될 수 있다. 또한 경우에 따라서는 CAD를 이용하여 설계 후에 제작하는 환경도 활용이 가능해야 한다.

2.1.2 자동차 메카트로닉스 학문분야 특성에 따른 분류
자동차 메카트로닉스 분야란 자동차의 부품, 자

동화 생산, 교통환경등에 수반되는 메카트로닉스를 의미한다. 이러한 학문의 특성에 따른 실험실습을 분류한 경우는 다음과 같다.

- 제어대상인 차량의 기계적인 구조와 특성에 관련된 실습
- 차량용 센서의 구조 및 특성 관련 실험실습
- 제어 알고리즘에 관련된 실습
- 전력, 공압, 유압등의 구동부에 관련된 실습
- 플랜트와 제어기/센서와 제어기/제어기와 구동 부 등 인터페이스
- 자동차의 자동화 생산에 관련된 실험실습

메카트로닉스 시스템을 구성하기 위해서는 플랜트를 정확하게 이해하고 모델링하는 작업이 우

선적으로 필요하다. 따라서, 자동차의 부품 또는 시스템의 제어에 수반되는 메카트로닉스는 자동차의 부품 또는 시스템에 대한 이해가 필수적이다.

제어 대상인 차량의 기계적인 구조와 특성에 관련된 실습이란 <표 4>에 요약된 바와 같이 기계공학, 좁게는 자동차 공학 교과목과 연계된 실습으로 이런 분야의 과목에서 배운 이론을 점검하기 위한 비교적 간단한 실습, CAD 툴 이용 실습, 고급 과정의 부품 및 시스템 설계 제작, 프로젝트 실험 등 난이도는 다양할 수 있다.

또한 자동차 메카트로닉스 시스템을 구성하기 위해서는 차량의 제어에 이용되는 각종 센서에 대

<표 1> 이론 강의를 통해서 배운 내용의 점검을 위한 실습

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 단순한 데이터 채취 및 해석적인 모델링의 적합성 여부 관찰 - 이상적인 환경에서의 미리 만들어진 실험실습 교구 이용 가능 - 계측기 조작 및 취득 데이터의 모델링 능력 요구 - 실습시간을 많이 할애하는 것이 불필요 - 실험실습 교구와 공간이 부족한 경우 조편성 후 조를 돌려가며 실험가능
필요	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 교구 및 비교적 단순한 측정기
시설	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 모델링을 위한 PC 및 소프트웨어

<표 2> CAD 툴을 활용 시뮬레이션에 의한 해석 및 설계 실습

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨터와 CAD 툴 소프트웨어 환경이 필수 전제조건 - 소프트웨어 환경 이용방법 교육 요망 - 이론교육의 내용을 확인가능/ 설계 및 시뮬레이션을 통한 설계능력 강화 - 이론교육과 병행이 수월, S/W환경에 익숙해진 후 과제부와 등 실습 가능 필요 시설
필요	<ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨터와 CAD 툴 소프트웨어 환경, 네트워크 시설
시설	<ul style="list-style-type: none"> - CAD 툴 사용법 강의를 위한 멀티미디어 교재

<표 3> 실험 부품 또는 시스템의 설계 및 구현을 통한 심화 실험

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 고학년 또는 기초실험 후의 응용실습 - 다양한 계측기 및 부품, 공구 필요 - 고급 계측기 및 공구사용 방법 요망 - 기술 레포트 작성 및 발표교육 효과 	<ul style="list-style-type: none"> - CAD 이용 설계 후 제작 가능 - 운영에 따라 실습시간의 융통성 요망 - 그룹 프로젝트식의 교육도 가능
필요	<ul style="list-style-type: none"> - 고급 계측기/공구/부품 	<ul style="list-style-type: none"> - 설계용 컴퓨터와 소프트웨어
시설	<ul style="list-style-type: none"> - 그룹토의를 위한 회의실 및 세미나실 활용 	

한 이해를 필요로 한다. 차량용 센서의 구조 및 특성에 관련된 실습이란 <표 5>와 같이 센서의 동작원리, 정특성 및 동특성을 이해하기 위해 전자 및 기계 공학 분야의 선지식을 필요로 한다.

제어 알고리즘에 관련된 실습교육은 이론교육과 병행하여 최근에는 MATLAB등 교육용 툴을 활용할 경우 교육효과를 크게 증진시킬 수 있다. <표 6>에는 이러한 실습의 특징 및 시설을 요약하였다.

모든 메카트로닉스 시스템은 전력, 유압, 공압 등 구동부의 에너지를 필요로 한다. 이들은 각기 물리적인 성질이 다른 대규모의 에너지 공급시설을 필요로 한다. 따라서 이들 시설은 한군데에 수

용하기 곤란하며 학생들의 실험실습의 안전도 중요하게 고려되어야 한다. <표 7>은 이러한 실험시설의 특징과 요구사항을 요약하였다.

센서로부터 채집된 정보는 제어 알고리즘을 거쳐 구동부에 전달된다. 이들 정보의 전달과정에는 디지털 공학이나 아날로그 회로 부분이 필수적으로 수반된다. 플랜트와 제어기/센서와 제어기/제어기와 구동부의 인터페이스에 관련된 실습이란 이러한 자동차와 관련된 전자공학 분야의 실습을 의미하며 <표 8>에 요약되었다. 또한 자동차 생산에서 이용되는 자동화 기술 역시 대표적인 메카트로닉스 시스템이다. <표 9>에는 이러한 교과목의 특징과 실습을 위한 시설의 요구사항을 정리하였

<표 4> 제어대상인 차량의 기계적인 구조와 특성에 관련된 실험

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 차량 각 부품의 기계적인 특징을 실습을 통해 이해함 - 차량의 현재와 향후에 사용될 각 부품에 대한 완벽한 설비 요구 - 기계공학과와 다양한 과목과 연계된 실습 요망
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 실험실별로 자동차 공학 교육을 통해 배운 내용의 점검을 위한 실습교구 필요 - CAD툴을 활용 시뮬레이션에 의한 해석용 컴퓨터와 소프트웨어 필요 - 프로젝트등의 응용실험을 위한 고가의 계측기/부품/공구 필요 - 해당 기계 부품의 동작을 이해시키기 위한 전문 실험 보조인력 필요

<표 5> 차량용 센서의 구조 및 특성에 관련된 실험

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 전자공학, 기계공학 분야의 기초지식 교육이 선행된 후 실습 진행 - 고학년(3학년 2학기 후) 과목으로 독립된 학과목이 요구됨
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 센서의 정특성 또는 동특성을 실습하기 위한 플랜트와 연결된 실험실습 요망 - CAD툴을 활용 시뮬레이션에 의한 해석을 위해 컴퓨터와 소프트웨어 - 고급 실험시 센서제작등을 돕기 위한 기술인력 필요

<표 6> 제어 알고리즘에 관련된 실습

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 시뮬레이션에 의한 이론 학습의 확인과 시뮬레이션 프로그램 제작 능력이 요망
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - CAD 툴을 활용 시뮬레이션에 의한 해석 및 설계용 컴퓨터와 소프트웨어 필요

<표 7> 전력, 공압, 유압등의 구동부에 관련된 실험

특징	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 동력을 이용한 구동부 부품 및 시스템 이해 요구
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 구성을 위한 각종 모터, 공압 부품, 유압 부품 모듈
시설	<ul style="list-style-type: none"> - 전력 및 공압, 유압 발생 시설 요망 - 실습 시 안전대책 요망

〈표 8〉 플랜트와 제어기/센서와 제어기/제어기와 구동부의 인터페이스에 관련된 실습

특징	- 다양한 아날로그/디지털 전자회로 설계 및 해석 능력배양 - 시뮬레이션을 통한 아날로그/디지털 전자회로 설계 및 설계확인 - 마이크로프로세서 실습과 기초지식 습득 후 프로젝트등을 통한 응용능력의 배양 요구
필요 시설	- 전기회로, 전자회로, 디지털 공학, 마이크로 프로세서등의 실습시설 - 자동차의 특수성에 맞춘 교구제작 필요

〈표 9〉 자동차의 자동화 생산에 관련된 실험실습

특징	- 로봇 공학, 수치제어, 순서제어등의 학과목과 연계된 실험실습 요망 - 최적화 시뮬레이션에 의한 설계 및 해석 등과 연계 요망 - 현장실습 교육을 통한 이해도 증진 요망
필요 시설	- 로봇, PLC, Numerical Controller, Flexible Machining Center - 모형 생산 라인의 실험시설 요망

다.

2.2 실험실습 분류에 의거한 자동차 메카트로닉스 실험실습 교육환경 모형

전 절에서 고려된 실험실습 분류에 의거한 실험실습 교과목의 특징과 요구되는 시설 및 환경은 주요 시설에 따라

- 다양한 차량용 플랜트를 기반으로 하는 실험실 군
- 컴퓨터를 기반으로 한 CAD 및 CAE 실험실 군
- 메카트로닉스 관련 요소기술을 습득하기 위한 실험실 군

의 세그룹으로 크게 분할 될 수 있다. 즉 차량의 구성부품이 매우 다양하고 이들 시설을 한군데로 밀집시키기 곤란하기 때문에 플랜트에 따라 다른 실험실들이 요구되며 기계공학 측면의 CAD 및 CAE와 전기전자 공학 측면의 CAD 소프트웨어 툴을 담을 수 있는 실험실 군들이 각각 필요하며 구동부, 전자적인 인터페이스등 각종 메카트로닉스 관련 요소기술을 습득하기 위한 실들이 필요하다. 〈표 10~표 12〉에는 이들 실험실 군의 기능 및 요구시설을 정리하였다.

또한 기계부품을 가공하기 위한 공작실 및 차량

〈표 10〉 다양한 차량용 플랜트를 기반으로 하는 실험실군

기능	- 이론 강의를 통하여 배운 내용의 점검을 위한 실습 - 실험 부품 또는 시스템 설계 및 구현을 통한 심화 실험교육 - 제어 대상인 플랜트의 차량 구조와 특성에 관련된 실험교육 - 차량용 센서의 구조 및 특성에 관련된 실험교육 - 실험실 특징에 맞는 차량용 플랜트
필요 시설	- 실험 목적에 부합되는 제작된 실험 교구와 단순 및 고급 측정기 - 소수의 PC 및 데이터 채취 및 모델링을 위한 H/W 및 S/W - 특성에 맞는 CAD 툴과 각종 공구 및 부품
소요 공간	- 엔진, 드라이브 트레인, 브레이크, 서스펜션, 스티어링, ITS, Hybrid-Vehicle, 에어백등 편의장비등의 개별 실험실습 공간

〈표 11〉 컴퓨터를 기반으로 한 CAD 및 CAE 실험실군

기능	<ul style="list-style-type: none"> - CAD 툴 활용 시뮬레이션에 의한 해석 및 설계교육에 활용 - 이론 강의를 통해서 배운 내용의 점검을 위한 CAD 실습 - 실험부품 또는 시스템 설계 및 구현을 통한 심화실험 교육시 CAD 이용 가능 - 제어 알고리즘에 관련된 실습교육 - 플랜트와 제어기/센서와 제어기/제어기와 구동부의 인터페이스 회로 설계
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 다량의 PC와 CATIA, ADAMS, NASTRAN 등 기계 설계 및 해석용 S/W - MY-CAD, ALTERA, X-link, HSPICE 등 회로설계 및 해석용 S/W - MATLAB 등 시스템 모델링 및 해석용 S/W
소요 공간	<ul style="list-style-type: none"> - 기계 설계 및 해석 실험실 - 회로 설계 및 해석 실험실 - 시스템 모델링 및 해석 실험실

〈표 12〉 메카트로닉스 관련 요소 기술 습득을 위한 실험실군

기능	<ul style="list-style-type: none"> - 이론 강의를 통해서 배운 내용의 점검 - 실험부품 또는 시스템의 설계 및 구현을 통한 심화실험 교육에 활용 - 차량 센서의 구조 및 특성관련 실험 활용 - 전력, 공압, 유압 등 구동부에 관련 실험 - 플랜트와 제어기/센서와 제어기/제어기와 구동부의 인터페이스 회로설계 - 자동차의 자동화 생산에 관련된 실험실습
필요 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 다량의 단순 계측기(오실로스코프, 정전압원, 함수발생기) - 메카트로닉스 관련 실험실습 교구(모터, 공압 및 유압 제어회로) - 각종 센서 및 계측용 앰프, A/D 및 D/A 변환기, PC - 로봇, PLC, Numerical Controller, Flexible Machining Center 등
소요 공간	<ul style="list-style-type: none"> - 기초 전자회로 실험실(2 개소) - 자동차 전장 부품 실험실 - 메카트로닉스 실험실 - 공장 자동화 실험실 - 제어 계측실험실 - 디지털 실험실 - 공장형 실험실

의 분해조립을 위한 Tear-down Shop 등의 시설 및 각 실험실 고가의 공동기자재의 보관, 필요한 공구 및 부품의 원활한 공급을 위한 Stock - Room 등이 필요하다. 〈표 13~표 14〉에는 이들 시설의 기능 및 요구사항을 정리하였다.

2.3 효율적인 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 자동차산학협동관의 실습실 분석

본 절에서는 2.2 절에서 언급된 모형에 따라 전북대학교 자동차산학협동관의 자동차 전공 학생의 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 실습환경을

고찰하고자 한다. 자동차산학협동관에는 모두 30 개의 실험실을 갖추고 있는데 이들 중 자동차 메카트로닉스와 관련된 실험실만을 고려한다.

〈표 15~표 18〉에는 다양한 차량용 플랜트를 기반으로 하는 실험실, 컴퓨터를 기반으로 하는 CAD 및 CAE 실험실, Tear-down Shop 및 부속공장, 메카트로닉스 관련 요소기술 습득을 위한 실험실의 주요 기자재 및 현재 진행되고 있는 실험실습 내용을 요약하였다.

메카트로닉스 교육환경을 갖추고 있다는 점이다. 즉 강도, 유체공학, 열공학 실험실등 파피역

소개

〈표 13〉 공작실 및 Tear-down Shop

기능	- 교구 및 실험실습 모형 제작 - 실험부품 또는 시스템의 설계 및 구현을 통한 심화실험 교육에 활용 - 자동차의 자동화 생산에 관련된 실험실습
필요 시설	- 이론과목에서 배운 내용 실습 활용
소요 공간	- 다량 다품종의 공작기계와 각종 공구 및 리프터 시설등 - 로봇, PLC, Numerical Controller, Flexible Machining Center 등 - 대형 공작시설 및 분해 조립에 필요한 공간

〈표 14〉 고가 공용 계측기 보관 및 부품 조달을 위한 Stock-Room

기능	- 고가 공용 계측기 관리 유지 - 실험실 소요 부품의 창고 역할
필요 시설	- 공용성이 높은 고가의 계측 장비
소요 공간	- 각종 소모성 부품 - 계기 보관소 - 소모성 부품의 격납을 위한 공간

〈표 15〉 다양한 차량용 플랫폼을 기반으로 하는 실험실

실험설명	주요기자재	실험 실습 내용
동력발생	엔진다이노모, 연료소모 시험장치, 각종엔진	동력발생, 연소, 공해실험
조향제동	차량중률해석시스템, 유압펌프시험장치,	조향·현가·제동 실험
동력전달	동력학시뮬레이션장치, FFT스펙트럼분석기	자동차구조실험, 차량진동실험
차체	소음측정장치, 현가조향기, 수류절단시스템	자동차공학실험, 차체구조실험
전기자동차	Battery시험장치, GPS전송장치시스템	전기자동차공학, 차량계측제어
자동차전장	네트워크 아날라이저, 전기배전시뮬레이터	전기자동차공학 및 실습
지능형자동차	가상현실시스템, 이미지처리시스템	이미지해석, 광파이버시스템실습

〈표 16〉 컴퓨터를 기반으로 하는 CAD 및 CAE 실험실 현황

실험설명	주요기자재	실험 실습 내용
CAD/CAM	CATIA, NC 머신	CAD/CAM
CAE	NASTRAN/PATRAN, ADAMS	유한요소해석, 동력학시뮬레이션
전산역학	Pro/Engineering, ANSYS, DADS	차량동력학, 구조해석
설계역학	I-DEAS, DADS, NASTRAM/PATRAN	기소설계, 자동화설계
디지털 시스템	MYCAD, ALTERA	마이크로프로세서 응용 및 실습
IDEC	CADENCE, COMPASS	반도체 설계교육

〈표 17〉 Tear-down Shop 및 부속공장 현황

시 설 명	주요기자재	활용 내역
Tear-down Shop	리프트, 고장진단기, 휠얼라인먼트	자동차구조, 정비, 고장진단교육
공과대학 부속공장	Wire Cutting 방전가공기, 머시닝센터	기계공작, 가공, 제작, 용접 실습

〈표 18〉 메카트로닉스 관련 요소기술 습득을 위한 실험실 현황

실험실명	주요기자재	실험 실습 내용
강도	유압식피로시험기, 비커스경도계,	재료 특성평가, 재료강도 평가시험
유체공학	풍동, 유압분사기, 송풍기성능시험기,	유체기계, 유체역학, 유압공학 실험
제어계측	아날로그랩, 로직랩, C.I.M 시스템	마이크로프로세서 실습, 제어계측
기계공학	머시닝센터, 용접로봇시스템	기계가공, 생산자동화 실습
열공학	열펌프시험장치, 자동이송장치	열전달, 열동력 실험, 내연기관실습
전기전자회로	논리실험유닛, 오실로스코프	기초전자회로, 회로 및 시스템
자동차전력시스템	Power electronics system, LCD미터	차량계측제어, 전장부품 실습
디지털시스템	마이크로프로세서, FPGA개발시스템	마이크로프로세서 응용 및 실험
통신 및 신호처리	초고주파실험장치, 스펙트럼분석기	차량종합정보시스템, 신호처리실습
메카트로닉스	Electronic control system, 함수발생기	유압압 제어실습

학, 유체역학, 열역학등 기계공학부의 기초적인 실험실습과 자동차전공 학생의 기초교육 및 이 분야의 연구를 위한 충분한 실험실습 시설을 갖추고 있고 전기전자 회로, 디지털, 자동차 전력시스템 등 각종 아날로그 및 디지털 전장부품 실험을 진행하기에 알맞은 실습시설을 보유하고 있으며 차량용 통신 및 신호처리 과목의 실습공간 및 동작 기계 및 로봇 등의 공장자동화를 위한 실습시설도 마련되어 있다. 뿐만 아니라 제어계측실험실과 메카트로닉스 실험실이 마련되어 있어서 메카트로닉스 분야의 다양한 기초실습과 이 분야의 다양한 산업체 인력의 교육을 수행할 수 있는 체비가 갖추어져 있다.

또한 각 실험실의 보유 기자재의 특징을 보면 기계공학 계통의 기초실험실은 비교적 다품종 소량의 기자재로 구성되어 있는데 반해 전기전자 계통의 실험실과 제어계측 실험실은 소품종 다량의 기자재를 구비하고 있다는 점이다.

즉, 학과목의 성격에 따라 실험실 기자재의 보유현황이 차이가 있다는 것이다. 따라서 이들 실험실의 실험실습은 과목의 성격에 따라 융통성 있게 이루어져야 한다. 즉, 기계공학 계통의 실험은

로테이션식 실험실습이 진행되어 기자재의 효율성을 높이며 전기전자 계통의 실험은 한꺼번에 많은 인원이 동일한 실험을 진행할 수도 있게 운용되는 것이 바람직하다.

다만 Stock-Room 설비등은 지방이라는 특수성 때문에 소모성 실험부품의 조달이 지연되는 문제를 해결하고 고가의 기자재를 공동으로 관리하고 활용하기에 적합한 제도로 향후 공간과 관리인력을 확보하는 것이 필요하다.

향후 원활한 교육을 위해 지속적인 기자재 확보와 유지 보수 및 관리가 철저하게 이루어질 필요가 있다. 특히 CAD 및 CAE 소프트웨어들의 운용환경인 컴퓨터는 그 라이프 사이클이 매우 빠르기 때문에 이들의 업그레이드등이 지속적으로 되기 위한 방안이 필요하다.

3. 결 론

본 연구는 전북대학교의 자동차 전공학생들의 메카트로닉스 분야 교육을 활성화시키기 위해 현 전북대학교 자동차산학협동관의 실험실 운용을 어떠한가 하는 문제를 다루었다.

이를 위해서 협동과정으로 운용되는 자동차 전공의 메카트로닉스 분야의 교과과정을 중심으로 실험실습 난이도 및 방법론과 메카트로닉스 학문의 성격에 따라 관련 실험실습을 분류하고 이에 따른 실험실별 기기와 공간 활용 측면의 실험실 모형을 개발하고 현 전북대학교 자동차산학협동관의 실험실습 환경을 검토하였다. 그 결과 이상적인 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 실험실습 시설은

- 다양한 차량용 플랜트를 기반으로 하는 실험실 군
- 컴퓨터를 기반으로 한 CAD 및 CAE 실험실 군
- 메카트로닉스 관련 요소 기술을 습득하기 위한 실험실 군

등으로 분류할 수 있었으며, 전북대학교 자동차산학협동관은 이러한 교육을 진행하는데 거의 완벽한 실험실습 시설을 보유하고 있음을 확인하였다.

본 연구의 결과는 향후 현 전북대학교 자동차산학협동관의 자동차 전공학생들의 자동차 메카트로닉스 교육을 위한 실험실습실 점검 및 향후 실험실 활용에 이용될 수 있을 뿐 아니라, 본 연구의 방법론은 타 전공의 학부생 실험실습 교과과정 분석에 따른 실험실습실 모형개발과 시설계획에도 도움을 줄 것으로 기대된다.

〈이송인: nahtec@moak.chonbuk.ac.kr〉