

3D PLM 활용 자동차 설계 및 생산 기술 인력 양성을 위한 교육 프로그램의 개발

글 _ 이상현 _ 국민대학교 기계자동차공학부 sblee@kookmin.ac.kr

1. 서론

최근 업계에서는 기존의 2D 도면 중심의 설계를 벗어나 3D CAD 시스템을 이용한 설계로 전환되고 있으며 CAD뿐만 아니라 각종 해석 및 제조 시뮬레이션을 통하여 제작 및 사용시의 문제점을 조기에 발견함으로써 제조 비용을 줄이고자 하는 노력을 경주하고 있다. 여기에 사용되는 소프트웨어들을 소위 3D PLM이라는 범주로 묶을 수 있으며, 이러한 노력이 결실을 보기 위해서는 3D PLM 관련 작업을 원활히 수행할 수 있는 숙련된 기술 인력의 확보가 시급한 실정이며, 이러한 인력을 대학에서 원활히 공급함으로써 기업이 부담하고 있는 교육 비용을 줄일 수 있도록 해야 할 것이다. 이와 같이 제조업체의 디지털화된 설계 및 제조를 이끌 수 있는 기술 인력 양성을 어떻게 할 것인가는 이 분야와 가장 관련이 깊은 CAD/CAM 분야 교육자의 당면한 숙제라고 하지 않을 수 없다.

이러한 시대적 요청에 부응할 수 있는 인력 양성 프로그램을 개발하기 위하여 자동차 분야로 특성화되어 있는 국민대학교 자동차공학전문대학원과 기계자동차공학부에서는 대학원 및 학부 학생으로 팀을 구성하여 다음의 두 가지 시도를 해보았다. 첫째는 자동차 종합설계 과정에 설계 도구로서 CAD/CAM/CAE/PDM 소프트웨어들을 사용하도록 하는 것이며, 둘째는 자동차 생산 설비의 3차원 모델링 및 시뮬레이션을 통하

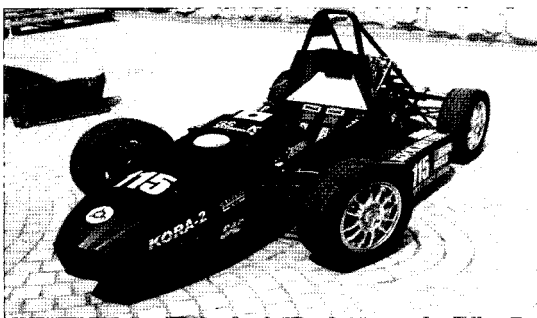
여 해당 도구들을 숙달하는 것이었다. 이 두 가지 시도는 모두 현재 자동차 업체에서 실제 사용하고 있는 도구들을 사용하였으며, 또한 업체에서 실제 수행되는 업무 프로세스에 최대한 근접한 방식으로 진행하였다.

첫번째 시도인 자동차 종합설계에서는 학생들이 두 학기에 걸쳐 자작 자동차의 설계, 제작, 경주대회 출전의 전 과정을 거치도록 하였다. 개발 대상은 경주용 자동차(formula machine)로서 초기에는 대학생 자동차 연구회(AARK)의 F-125 Grand Prix 대회용 F-125 포뮬러 자동차로 시작하여 이후에는 미국 자동차 협회(SAE)에서 주관하는 Formula SAE 대회용 포뮬러 자동차로 확대하였다. 프로젝트를 수행하기 위한 조직으로 기획 팀, 스타일링 팀, 프레임 팀, 조향 현가장치 팀, 엔진 및 파워트레인 팀, DMU팀, 생산 팀의 7개 팀을 두었다. 여기서 생산 팀과 스타일링 팀은 각각 학부의 자작차 동아리인 KORA와 국민대 공업디자인과의 스타일링 동아리인 FORM의 멤버들로 구성되었으며, 나머지 5개 팀은 자동차공학 전문대학원 소속 대학원생으로 구성되었다. 대학원생의 경우 자신이 속한 실험실의 전공 분야와 일치하는 팀으로 배치함으로써 팀의 전문성을 살리도록 하였다. 설계 기간은 총 4개월로서 2학기 시작인 9월부터 시작하여 12월까지 한 학기의 수업 기간 동안 설계가 수행되었으며, 제작은 겨울 방학 기간에 수행되었고, 이후 다음 해 3월부

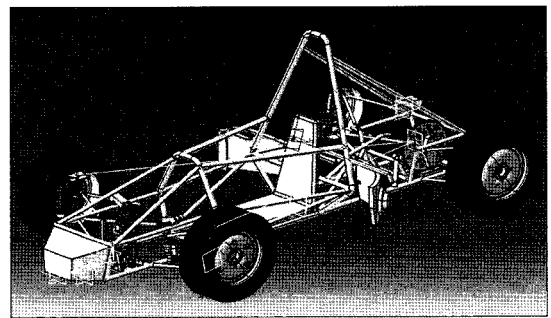
터 대회 출전인 5월까지의 각종 테스트 및 출전 준비로 시간을 보냈다. 이 프로젝트에 사용된 3D PLM 관련 소프트웨어들은 CAD/CAM/DMU 시스템으로는 CATIA V5, CAID 시스템으로는 Alias, PDM시스템으로는 TeamPDM, CAE 시스템으로는 ADAMS, DADS, CFD-ACE+, STAR CD, ANSYS, NASTRAN, HyperMesh, PamCrash 등이 사용되었으며, 3차원 형상 역공학 시스템으로 RapidForm과 RealScan 3D 장비를 사용하였다. 특기할 사항은 자동차 스타일링을 위하여 Alias를 사용하여 공업디자인 전공학생이 디자인 작업을 수행하였으며, 운전석 모듈의 설계에 CATIA V5의 Human 모듈을 이용한 인간공학적인 설계 방법을 도입하였고, TeamPDM 시스템을 이용하여 PDM 시스템을 구축 활용하였으며, 자동차 각 구성 부분의 설계에 실제 자동차 회사에서 사용하는 각종 CAE 시스템을 사용하여 프레임의 구조해석, 충돌 해석, 차량 동력학적 해석, 공기 역학 해석을 수행하였다는 것이다. 또한, 최종 설계 결과로 DMU를 구성하여 각종 부품 간섭과 조립성을 예측하였으며, 카울 제작에 CAM 시스템을 활용하는 등 실제 자동차 개발 과정과 그 과정에서 사용하는 각종 도구들을 이 프로젝트를 통하여 경험할 수 있도록 하였다. 한편, 설계 및 제작에 그치지 않고, 제작 후 경주대회에 직접 출전하게 함으로

써 학생들에게 동기 유발과 깊은 흥미를 유발할 수 있도록 배려하였다. 실제 이 프로젝트를 통하여 제작된 F-125자동차는 AARK Grand Prix에서 여러 차례 우승하였으며, F-SAE에 출전한 포뮬러 자동차도 출전 첫해인 2004년에는 총140개교 가운데 77위, 2005년에 30위에 랭크되는 우수한 성적을 거두어 학교 홍보에도 큰 역할을 담당하였다. Fig. 1은 본교에서 2005년도 FSAE대회에 출전한 차량의 CAD 모델과 실제 차량을 보여주고 있다. 이 프로젝트에 대한 자세한 내용은 참고문헌 [1]을 참고하기 바란다.

이 첫번째 시도는 자동차를 대상으로 하여 설계를 수행하면서 더불어 설계에 필수적인 각종 CAD/CAE/PDM 시스템의 사용법을 익힐 수 있는 프로그램을 제공하는 것을 목표로 하였다. 특히 여기에 사용된 각종 소프트웨어는 실제 자동차 업체의 현업에서 널리 사용되는 것이며, 개발 프로세스 또한 업체의 실제 설계 프로세스를 따르고 있다는 점에서 현장 교육적인 특성도 포함하고 있다. 다만 이 프로그램에서 사용된 CAE 시스템 가운데 충돌해석, 차량 동력학 해석, 유동 해석은 학부 교과 과정의 범위를 벗어난 것이기 때문에 이를 학부생만의 교육 과정으로 개편하고자 할 경우는 CAE 시스템을 구조해석 정도로 축소할 필요가 있다.



(a)



(b)

Fig. 1. FSAE formula machine: (a) a virtual prototype, (b) a physical prototype

그러나 CAD/CAM 관련 수업에서 실습을 목적으로 이와 같은 설계 프로젝트를 수행하는 것은 무리가 있으며 실습에 초점을 맞춘 새로운 방식의 프로그램 개발이 필요하다. 특히 첫번째 시도에서는 최근 각광받고 있는 가상생산 시스템에 대한 실습 부분이 빠져있다는 것, 그리고 실제 산업체에서 사용하는 수준의 도면과 정보를 접할 기회가 없다는 것을 지적할 수 있다.

이러한 문제를 해결하고 CAD/CAM 관련 실습을 충실히 하기 위한 프로그램을 개발하기 위하여 저자는 학부 CAD 동아리를 중심으로 팀을 구성하고 산업체의 도움을 받아 한 학기 동안의 파일럿 프로젝트를 수행하여 보았다. 이 프로젝트는 자동차 생산에 널리 사용되는 차체 조립 라인의 3차원 모델링 및 시뮬레이션을 수행하는 것으로서, 이를 위하여 먼저 자동차 업체에서 실제 사용하는 도면을 확보하고 이를 판독하여 도면상의 부품 및 조립체에 대한 3차원 모델링 작업을 수행한 후, 실제 업체에서 시행하는 수준 이상의 생산 프로세스 시뮬레이션을 수행하였다. 해 보는 것이었다. 이 프로젝트를 통하여 어떠한 방식으로 설계 관련 툴들을 유용하게 익힐 수 있을 것인지 실험하였으며 그 결과를 바탕으로 CAD 실습 교육을 어떻게 할 것인지에 대한 개선 방향을 제안하고자 한다.

2. 프로젝트 개요

본 프로젝트를 수행하기 위하여 먼저 대학원 석사 과정 학생 2명과 학부 CAD 동아리(VDS) 6명으로 팀을 구성하였다. 본 프로젝트의 대상은 Fig. 2에 나타난 것과 같은 자동차의 차체 주 조립 라인(main assembly line) 으로서 여기에서는 차체의 under-body, side-body, roof, rear-skirt 등이 한꺼번에 조립되어 차체 골격인 B-I-W(body-in-white)를 만들어낸다. 전체 프로젝트 기간은 여름방학 시작과 동시에 실시하여 겨울방학 초까지 약 6개월에 걸쳐 수행되었다. 또한

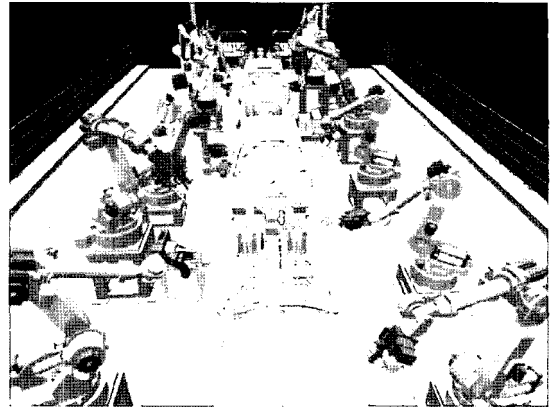


Fig. 2. B-I-W main assembly line

동기 부여와 목표 설정을 뚜렷하게 하기 위하여 CAD/CAM 학회에서 개최하는 부품모델 경진대회 출전을 목표로 설정하고 그에 따라 일정 관리와 작업 관리를 하였고, 그 결과 학생부 금상(1위)을 받을 수 있었다. 본 프로젝트에 필요한 일체의 자료 제공, 해당 라인 견학, 각종 기술 지도에 GM대우자동차 생산기술연구소의 도움을 받았다.

전체적인 작업과정은 크게 네 단계로 구성되어 있다: ① 2D 도면 분석, ② 3D 모델링, ③ DMU 생성, ④ 조립 공정 시뮬레이션. 첫번째 2D 도면 분석 작업에서는 CADRA로 생성된 업체 도면으로부터 라인의 전체 형상 및 동작에 대한 분석, 모델링을 위한 치수 확인 작업을 하였다. 두번째 3D 모델링 단계에서는 Unigraphics NX2를 사용하여 조립 라인의 각종 설비의 부품 및 어셈블리 모델링 작업을 수행하였다. 세번째 DMU 생성 단계에서는 VisMockup(현 UGS TeamCenter Visualization)을 사용하여 DMU를 만들었으며 이를 이용하여 전체 3D 모델을 컴퓨터 상에 로드하여 확인하거나 애니메이션 자료 생성 작업을 하였다. 마지막 조립공정 시뮬레이션 단계에서는 DELMIA의 IGRIP을 사용하여 주 조립 라인의 공정 시뮬레이션을 수행하였다.

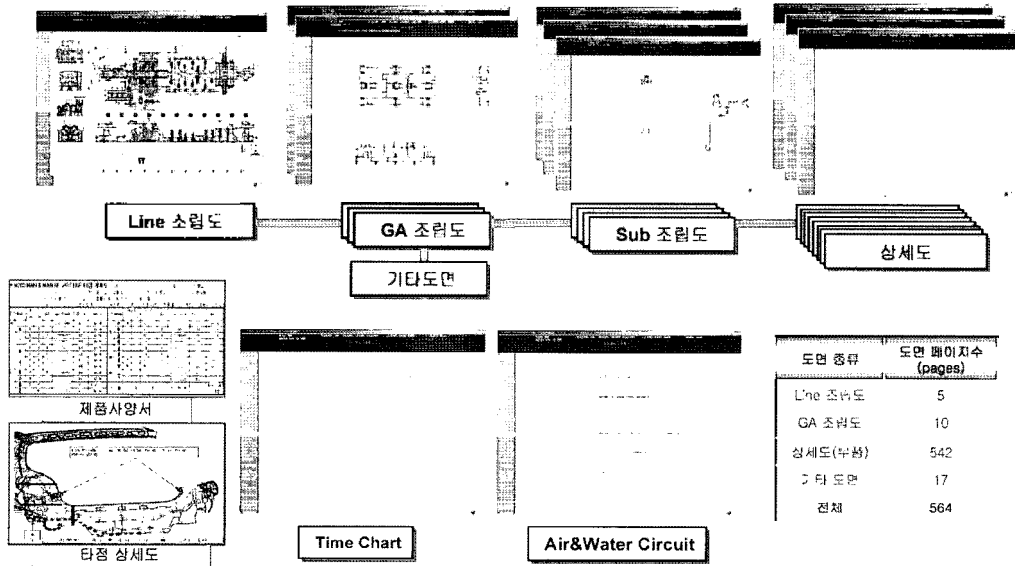


Fig. 3. Configuration of the 2D drawings for a B-I-W assembly line

3. 프로젝트 상세 내용

3.1. 2D 도면 분석

조립 라인에 대한 도면은 Fig. 3에 나타난 것과 같이 최상위 라인 조립도로부터 부품 상세도에 이르기까지 4단계의 계층구조로 되어 있다. 즉, 최상위에는 line layout 도, 그 아래로 GA(general assembly) 조립

도, 그 밑에 unit 조립도, 그리고 마지막으로 부품 상세도로 구성되어 있다. 이들을 이용하여 3차원 형상 모델링 작업이 이루어진다.

그밖에 공정의 지그장치들과 유압장치들의 작동 순서와 매치 등을 나타내는 time chart와 air circuit, 용접점의 위치와 순서를 나타내는 타점 계획도, 그리고 제품 사양서 등의 자료가 도면과 함께 제공된다. 이들은 주로 조립 라인의 작동을 시뮬레이션하는 프로젝트 최종 단계에 활용된다.

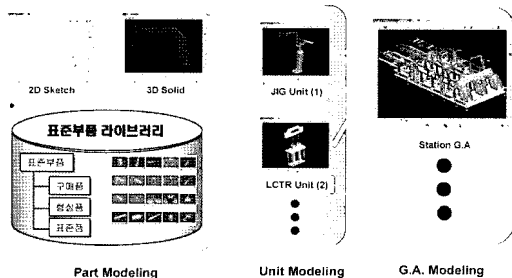


Fig. 4. 3D modeling process using Unigraphics

3.2. 3D 모델링

3D 모델링 작업은 main line을 구성하는 각 부품에 대한 part 모델링과 이들을 조합하는 assembly 모델링의 두 가지 작업으로 이루어지며 여기에 사용된 CAD 시스템은 Unigraphics(UG)이다. 표준화된 부품에 대한 모델링은 따로 할 필요없이 업체에서 이미 구축 제공되는 3D part library를 이용하도록 하였으며, 만일

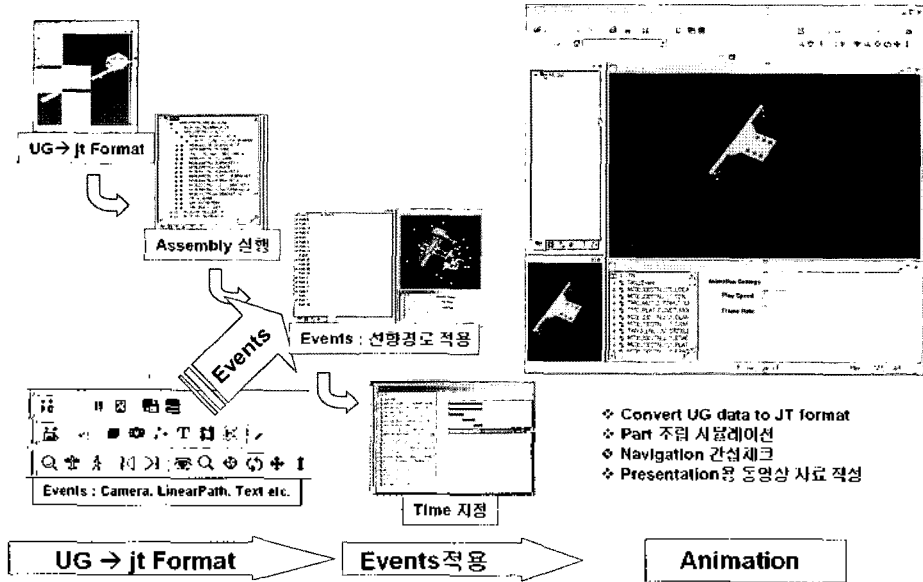


Fig. 5. DMU creation and animation using VisMockup

part library에 없는 부품으로서 공용성이 있는 것에 대해서는 모델링 후 라이브러리에 추가시키는 작업을 하도록 하였다. Part 모델링 이후 assembly 작업에서 원하는 부품을 정확히 찾기 위해서 파일명과 layer를 통일시키는 작업을 하였다. 3D 모델링 작업은 앞 장에 설명한 도면들을 이용해서 표준부품 모델 외에 약 600

개의 단품들을 새로이 모델링했으며 약 140개의 unit assembly와 약 20개의 GA assembly를 완성하였다.

3.3. DMU 작업

3D 모델링 작업이 완료되면 VisMockup을 이용하여 조립라인에 대한 디지털 목업을 구성하고 이로부터 라인 설비를 조립하는 애니메이션을 구성하였다. 이 애니메이션을 만들기 위하여 먼저, UG의 part 파일을 VisMockup의 JT 파일로 변환하고, VisMockup에서 이를 불러들인다. 다음, VisMockup의 애니메이션 기능을 수행하여 이동 대상과 그것의 조립 경로를 지정하고 카메라의 시점을 선택한 후 캡춰 작업을 수행한다. 또한 navigation 기능을 사용하여 완성된 설비에 대한 시각적 탐색을 하도록 하였다.

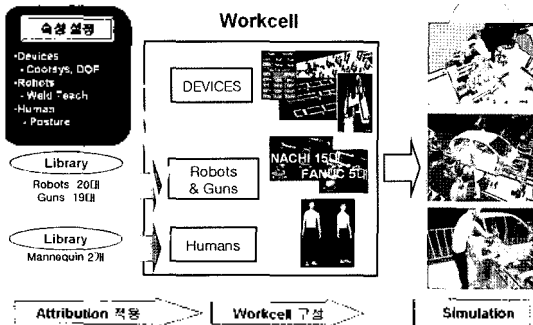


Fig. 6. B-I-W assembly line modeling and simulation process using DELMIA IGRIP

3.4. Simulation

DELMIA IGRIP을 이용하여 라인 시뮬레이션은 하

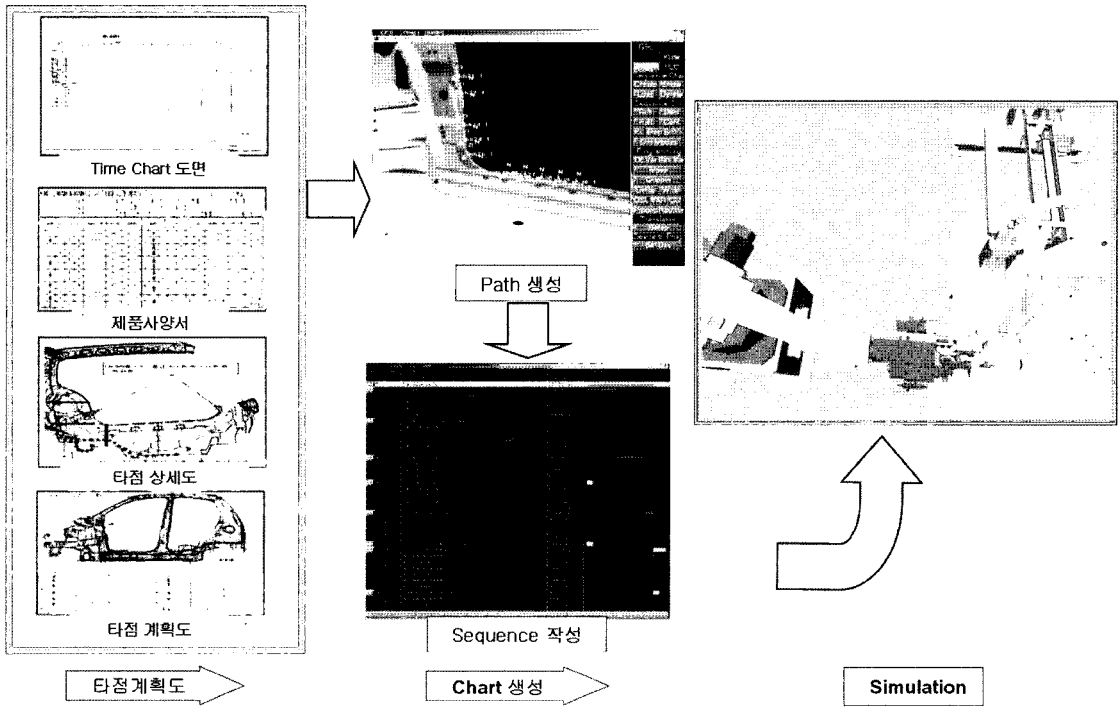


Fig. 7. Robot off-line programming and simulation

기 위해서는 라인 설비에 대한 workcell의 구성이 필요하다. Workcell은 일반적으로 device와 로봇, 휴먼으로 구성되어있다. Workcell 모델링 작업 과정은 다음과 같이 수행되었다. 먼저 UG 데이터를 VRML 파일로 변환하여 저장시킨 후 DELMIA IGRIP으로부터 VRML 파일을 읽어 들인다. 다음, 읽어들이 VRML 모델로부터 CAD 시스템의 assembly에 상응하는 device라는 객체들을 정의하고 시스템에서 library 형태로 제공하는 20대의 robot과 2개의 mannequin을 이용하여 workcell 구성한다. 이 과정에서 device와 robots 및 human에 대한 DOF 등의 속성 부여를 하는 작업을 한다. 이후 이들의 동작을 off-line programming하여 시뮬레이션을 수행하는 작업을 한다. Device, robot, 그리고 human에 대한 모델링 작업 내용을 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

3.4.1. Device Modeling and Simulation

IGRIP의 device는 일반 CAD 시스템의 assembly에 상응하는 모델이라고 할 수 있다. Import한 형상 모델은 VRML 포맷으로서 part에 대한 정의가 되어있지 않기 때문에 먼저 이를 정의하는 작업이 필요하다. 여기서 VRML 포맷을 사용한 이유는 IGRIP의 UG direct interface 기능 사용시 읽어들이 모델들이 한 위치에 중복되게 들어와서 이를 공간상의 제 위치에 가져다 놓는 작업이 매우 어려운데 반하여 VRML로 읽어들이는 경우는 부품이 조립체를 구성할 때의 제 위치에 놓이기 때문에 작업이 비교적 용이한 때문이다. 이러한 시스템간의 인터페이스 문제는 CAD 개발자들이 해결해야 할 과제로 생각된다.

Device의 시뮬레이션을 위해서는 하나의 부품이 하

나의 part일 필요는 없으며 서로 상대운동이 없는 것을 하나의 part로 등록하면 된다. 상대 운동이 없는 부분을 수작업으로 지정하여 이를 하나의 part로 지정하는 작업을 수행한 다음, part들 간에 절대/상대 좌표 지정과 자유도 지정을 통해 어셈블리를 구성한다.

3.4.2. Robot OLP and Simulation

Workcell의 robot에 대해 점(spot) 용접을 위한 자료인 time chart, 타점 계획도, 제품사양서를 이용하여 용접 경로 생성과 OLP(off-line programming)작업을 수행한다. Time chart는 공정의 지그 장치들의 작동 순서를 나타내고, 제품사양서와 타점계획도는 공정에 적용되는 로봇과 용접되는 점을 나타낸 것이다. 여기에서는 먼저 제품사양서를 바탕으로 로봇을 배치한다. Workcell에 배치되어 있는 장치 중에 작동을 원하는 로봇을 선택한다. 그 로봇이 원하는 만큼 움직일 수 있게 타점계획도를 통해서 용접 path를 지정한 후 sequence chart를 작성하고 이를 수행하여 시뮬레이션을 만든다.

본 프로젝트에서 작성한 시뮬레이션은 under-body 로딩공정, side-body와 roof을 로딩하는 공정, rear-skirt 로딩 공정, main buck공정, respot 용접 공정 등에 대한 시뮬레이션을 포함하고 있다. 특히, 조립 공정의 핵심이라고 할 수 있는 main buck 공정에서의 7대의 로봇이 가접 작업을 하며, respot 공정에서는 총 12대의 로봇이 용접 작업을 수행하고 있다. 이러한 로봇 모델들은 모두 IGRIP의 로봇 라이브러리에서 제공하는 것을 사용하였다.

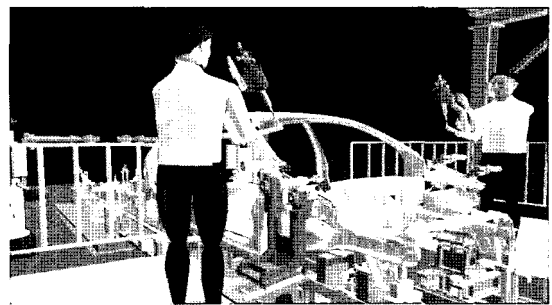
3.4.3. Human Modeling and Simulation

조립 라인의 마지막에 위치해 있는 brace wheel 조립 공정에서는 사람이 직접 작업을 하며 이에 대한 인간공학적인 시뮬레이션을 위하여 digital human modeling 작업을 수행하였다. 이를 위해 먼저 worker 선정 작업을 하는데, 보통 통계치 한도 내에 중간값을

가지는 체형 모델을 IGRIP 라이브러리에서 선택한다. 여기에서 선정된 모델은 P50.86dof(키:1804mm) part를 사용하였다. 다음, 판넬의 위치를 선정한다. Brace wheel 판넬과 차체 판넬의 위치는 절대좌표로 정해져 있으며 용접점이 타점계획도상의 지점이 되도록 path를 생성한다. 끝으로 작업자의 자세 지정과 이동 경로 생성 작업을 수행한다. 여기에서는 작업순서와 지그 및 초기 brace wheel 판넬의 위치를 고려해 가장 자



(a)



(b)

Fig. 8. Human modeling and simulation: (a) path generation, (b) welding work

연스러운 경로를 Ergo의 teach posture를 이용하여 생성한다. 사용한 마네킹에는 148개의 자유도가 있으며 자세 지정 작업은 팔, 다리part의 tag point조절하고 자세를 지정한 후, 한 동작마다 posture를 저장한 것이다. 이동 경로 생성은 Fig. 8(a)에 나타난 것과 같이 작업자의 이동경로를 생성하고 각 지점에 대한 작업자의 자세를 지정하는 하여 얻어낸다. Fig. 8(b)는 작업자가 작업자가 용접건을 이용하여 1차 용접을 하는 작업에 대한 시뮬레이션 장면을 보여주고 있다.

4. 토 의

본 프로젝트를 통해서 학생들이 어떠한 것을 달성하였는지를 관찰하여 평가해 본 결과 다음과 같은 몇 가지 효과를 거둘 수 있음을 알게 되었다.

- **소프트웨어 사용 능력의 향상** : 본 프로젝트에 참가한 학생 전원은 프로젝트 수행 초기에는 UG의 초보적인 사용자이거나 전혀 사용해본 경험이 없는 학생들이었다. 그러나 이 프로젝트를 마친 후에는 모두 UG의 소위 power user로 탈바꿈하게 되었다. 또한, 전혀 다루어 본 적이 없는 VisMockup과 DELMIA와 같은 DMU 및 VM도구의 활용능력도 갖추게 되었다. 이는 목표가 뚜렷하고 학생들의 자발적인 참여 의지가 높으며 실제 수행한 질대적인 작업량이 많다 것과 상관 관계가 있는 것으로 생각된다. 따라서 CAD 과목의 학기 프로젝트 구상시 이러한 동기 유발 요인에 대한 고려가 필요하다.
- **도면 독해 능력 향상** : 대부분 기계공학 전공자들은 저학년에서 기계제도 수업을 통하여 제도 통칙에 대한 학습을 하지만 실제 업체에 진출하여 현업에 투입할 경우 도면에 대한 이해가 이것이 충분치 않다는 지적이 오래전부터 제기되어 왔다. 비록 현재의 설계 및 제작 프로세스가 3D쪽으로 이전되어 간다 하더라도 상당 기간 동안은 제작 부문에 도면이 활용될 것으로 예상된다. 따라서 이번 프로젝트

와 같이 현장에서 직접 사용하는 도면을 판독하여 3D 모델을 생성시키고 나아가 시뮬레이션까지 수행해 본다면 도면에 대한 독해 능력을 크게 향상될 것으로 기대된다.

- **협업 능력의 향상** : 공동 작업자와의 의사소통이나 자료 공유를 체험함으로써 협업 작업에 대한 이해와 능력이 향상되었으며 팀워크의 중요성을 체험시킬 수 있었다. 예컨대 3D 모델링의 경우 표준 부품 라이브러리의 사용 및 부품 모델 공유등을 통하여 모델링 작업시 공유성이나 재활용성을 감안한 모델링 방법론이 필요함을 체험할 수 있었으며, 시뮬레이션 작업도 각 공정별로 작업한 후 이를 통합하는 과정을 통하여 공동 작업시 겪는 여러가지 문제점을 체험할 수 있었다.
- **현업에 대한 이해 고양** : 프로젝트 수행 초기에는 공장에서 자동차가 어떻게 만들어지는지 전혀 알지 못하던 학생들이 자동차 생산 공정에 대한 넓은 이해를 갖게 되었다. 특히, 프로젝트의 대상인 차체 조립 과정 및 관련 현업들에 대해서는 깊은 이해를 가질 수 있게 되었다. 이와 같이 CAD 과목의 학기 프로젝트를 산업체에서 실제 사용하는 도면이나 설계 대상을 선택하여 수행하는 방식이 주변에 볼 수 있는 제품을 골라 그 형상을 모델링하는 기존 방식에 비하여 현업에 대한 지식을 추가로 얻을 수 있는 큰 장점을 가지고 있다. 특히, 도면뿐만 아니라 관련 엔지니어와의 접촉 및 현장 견학을 통하여 보다 많은 현업에 대한 지식을 얻을 수 있었다. 이러한 많은 장점에도 불구하고 이 방식은 산업체의 적극적인 지원이 필수적이라는 것이 가장 큰 어려움이라고 할 수 있다.
- **인력 양성 및 활용의 산학 협동 체제 구축** : 지금까지 학교에서 배출된 기술 인력에 대하여 그동안 회사에서 이들을 재교육시키는데 많은 시간과 노력을 들여왔으며 이에 대한 개선의 목소리가 높았

던 것이 사실이었다. 이를 타개하기 위한 방법으로 기업의 맞춤형 인력양성이라는 프로그램까지 등장하였다. 현업 부서와 협동하여 이번 프로젝트를 수행해 본 결과 학생들의 현업 부서에 대한 이해도가 높아졌을 뿐만 아니라 바로 현업에 투입시켜도 손색이 없을 정도의 훈련이 이 프로젝트를 통해 이루어질 수 있었다. 이러한 인력 양성 방식은 대학의 교육 효과의 세고뿐만 아니라 학생들의 취업문제와 기업의 인력 수급 문제를 동시에 해결할 수 있는 방안이라는 점에서 이를 잘 체계화시켜 확산시키는 것도 좋을 것으로 보인다.

5. 결 론

현재 CAD/CAM 전공 교수들은 그 과목에서 어떻게 하면 학생들이 소프트웨어 도구를 잘 다룰 수 있도록 할 것인가에 대한 고민들을 하고 있으며, 한편으로는 최근 공학교육 인증을 위시하여 설계에 대한 교육을 강화해야 한다는 압력을 받고 있다. 한편, 자동차 특성화된 학부와 대학원을 가지고 있는 저자의 경우 3D PLM 시스템을 능숙히 사용할 수 있는 자동차 분야의 설계 및 생산 전문 인력 양성에 대한 대학과 산업체의 요구를 추가로 받고 있다. 이러한 상황에 대한 보다 바람직한 해결책을 찾기 위하여 앞의 두 가지 접근 방식의 시도를 해 보았다. 즉, 첫번째는 자작

자동차의 종합 설계에 3D PLM 시스템을 활용하도록 함으로써 설계와 더불어 설계 도구를 잘 다룰 수 있도록 하는 것이었고, 두번째는 차체 조립라인의 3D 모델링 및 시뮬레이션을 통하여 산업체 현장에 대한 지식과 가상 생산이라는 새로이 부상하고 있는 도구를 익힐 수 있는 기회를 갖게 하는 것이었다. 첫번째는 종합설계와 두번째는 CAD 과목의 실습과 깊은 관련이 있다고 할 수 있다.

이 두 가지 시도를 통하여 공통적으로 얻을 수 있는 사실은 먼저 어떤 목적을 달성하기 위하여 도구를 익히는 방식이 도구의 기능을 단지 학습하는 방식보다 훨씬 더 도구를 잘 다룰 수 있도록 해준다는 것 과 산업체의 정보와 도구들을 학교와 공유하고 이를 교육 내용에 반영시키는 것만이 산업체에 유용한 기술 인력을 제공할 수 있다 것이었다. 이러한 것을 가능하게 하기 위해서는 산학 공동의 교육 프로그램 개발이 필요하며, 회사 입장에서 자사의 정보 유출이 우려된다면 현재 추진되는 기업 맞춤형 인력 양성의 방식도 바람직한 추진방법이라고 생각된다.

참고문헌

- [1] 이상현, 이강수, "3D PLM 시스템을 이용한 F-125차량의 개발", 한국CAD/CAM학회논문집, 제10권 제2호, pp. 77 ~ 88, 2005. 4.