

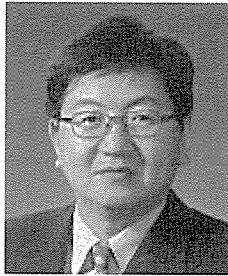
인간공학과의 만남

實事求是 학문 연구에 몰두

누군가 말했듯이 인생은 우리가 생각했던 대로만 진행되는 않는 것 같다. 원래 대학에서 농화학을 전공 하였던 나는 대학시절에는 생화학이나 생물물리(Biophysics) 등에 관심을 가지고 있었으며 생명현상이 일시적이거나 열역학법칙에 위배되고 1970년대 말 한창 봄이 일기 시작한 유전공학에 심취하면서 당시에는 생소하였던 의공학(Biomedical Engineering)에 관심을 가지고 유학을 꿈꾸었으나 당시에 신설되어 우수한 교수진과 새로운 시설을 갖춘 최초의 대학원대학이었던 한국과학원(KAIS, 현재 한국과학기술원의 전신)이 학비 면제 및 학자금, 기숙사 제공, 병역 특례 등의 파격적인 조건을 제시하여 많은 사람들이 진학하게 되었다. 그런데 당시 KAIS의 안내책자를 보니 산업공학과에 '인간공학'이란 전공이 있었는데 마침 산업공학과는 학부에서의 전공을 불문하고 학생을 선발하고 있었다. 마침 생각하고 있던 의공학과는 근접된 학문이라 생각되어 KAIS로의 진학을 결심하게 되었고 그것이 내가 '인간공학(Ergonomics)'이란 학문과 만나게 된 계기가 되었다.

사람특성에 맞는 제품디자인

지금은 많이 나아졌지만 당시만 해



李南植

(대한인간공학회회장/국제디자인대학원대학교 부총장)

도 매우 생소한 학문으로서 일반인들은 거의 인식하지 못하던 시절이었다. 당시에 봄을 이루었던 산업용 로봇과 연관지어 인간을 닮은 로봇을 만드는 학문이나고 묻는 사람들이 많았다. 인간공학은 인간이 사용하는 도구나 기계, 시스템 등을 인간의 특성과 능력의 한계를 이해하고 이에 맞도록 디자인함으로써 보다 효율적이며 안전하고 사용이 편리하도록 만들자는 학문으로서 여타의 공학과는 달리 시스템통합적(SI, System Integration)이며 학제적(interdisciplinary)인 학문이다.

당시 KAIS에는 해외 유수 대학에서 교편을 잡고 있던 쟁쟁한 교수들을 모셔왔는데 스승이신 박경수박사도 그러한 분 중에 한분이셨다. 1백 50편에 달하는 논문을 국제적인 학술지에 발표하셨으며 학술지의 편집위원, 국제적인 출판사인 Elsevier를

통해서는 영문교과서를 출판하시는 등 세계적인 학자로서 대한인간공학회 1982년에 창립하신 분이다.

그 당시 석사과정의 인간공학 분야에는 학생들이 많지 않았지만 이광형 교수(한국과학기술원 전산학과 석좌 교수), 박영택교수(성균관대학교 시스템경영공학과) 등 탁월한 교수들이 같은 연구실에서 배출되었다. 교수님은 세계적인 학자답게 무척 엄하시고 결벽에 가까운 정도의 학문적인 완벽성을 요구했다. 돌이켜 생각해 보면 그 당시의 훈련이 오늘에도 큰 도움이 됨을 알 수 있다. 석사과정을 마치고 취직하려던 것이 아버님의 만류로 박사과정으로 연결되었다.

석사과정에서는 그 당시로서는 첨단이었던 컴퓨터그래픽스에 흥미를 가지게 되어 자동차나 항공기의 조종석 등을 디자인할 때 패널의 버튼이나 조종장치들이 운전자나 조종사가 쉽게 도달할 수 있는 위치에 있는지를 파악해 주는 소프트웨어를 개발하는 것이었다. 보다 효율적인 소프트웨어의 개발을 위해서는 다양한 체형의 사람들을 조사하여 일반적으로 사용할 수 있는 수학적인 모형을 만들어내어야 했다. 인간공학의 어려움 중에 하나는 피험자들을 다루는 일이다. 우선 많은 피험자들이 연구자가 원하는 시간과 외 주어야하므로 일단

**대학에서 농화학을 전공한 나는
한국과학원에 진학하여 산업공학과에 인간공학이란 전공이 있어
내가 인간공학이란 학문과 만나는 계기가 되었다.
그러나 '감성공학연구기술개발 과제' 를 기획하면서 디자인분야와 가까워지게 되었다.**

대부분에게 대가를 지불해야 하며 웬만한 공학에서 다루는 대상에 비하여 크고 무거우며 장소를 많이 필요로 한다. 예를 들어 인체의 체형을 사진을 촬영하여 측정한다면 제법 큰 규모의 실험실이 필요하다. 인체의 도달 가능거리(Arm reach)를 측정하기 위하여 1980년 당시로서는 생소하였던 D/A Converter와 Micro-processor 들을 설계하여 측정장치를 만들었으며 Data Aquisition 프로그램들도 직접 만들어 사용해야 했다. 당시에 KAIS 전체가 사용하던 후지츠 중형 컴퓨터의 메인메모리가 1M가 안되었고 청계천에서 애플 II가 팔리던 시절이었다. 매일 밤을 새웠지만 보람이 있었던 때였다.

이러한 생활은 박사과정에서도 계속되었다. 박사과정에서는 인체의 삼차원 측정과 인체의 형상에 대한 수학적인 모형을 개발하였다. 90년대에 들어 미국의 사이버웨어사 등에서 삼차원 형상 측정기들이 산업화되었으나 1985년 당시만 하더라도 삼차원 측정 원리만이 교과서에 나와 있었을 뿐이었다. Moire측정법이나 사진계측 후 DLT(Direct Linear Transformation)을 활용하는 방법들은 매우 번거로운 수작업이 요구되는 등 어렵고 복잡하여 거의 활용되지 못하였다.

연구할 수 있는 환경 중요

따라서 목표는 실시간으로 인체의 삼차원 형상을 측정하는 것이었다. 당시에 처음 나왔던 IBM-XT(8bit CPU와 640K의 메모리, 10M 하드 디스크)와 640×480 화면을 8bit로 영상처리하는 화상보드, 비디오카메라, 1대의 10mW He-Ne 레이저 등 원시적인 장비 등을 가지고 삼차원 형상 측정기를 개발하였다. 우선 원리는 간단하다. 턴테이블 위에 사람을 올려놓고 레이저 빔을 반원통형 렌즈로 직선 빔을 만들어 피험자의 몸에 조사한다. 그 다음 비디오카메라를 통하여 피험자의 피부에 투사된 레이저 라인을 읽어들이는 것이다. 레이저도 한대 밖에 없었기 때문에 빔 분배기를 만들어 하나의 빔 소스를 두개로 활용하였다. 빔 분배기는 일종의 거울로서 레이저를 반쯤은 투과시키고 반쯤은 반사시키는 기능을 가진 것으로 외국에서 수입하면 가격도 비쌀 뿐만 아니라 시간이 매우 오래 걸렸다. 하는 수 없이 물리학과와 실험실을 노크하여 직접 제작하기로 하였다. 당시 박사과정의 학우를 줄라 알루미늄 증착을 한 빔 분배기를 제작하였다. 궁하면 다 통하게 되는 것 같았다.

또한 60~70kg의 체중을 돌리는 턴테이블을 컴퓨터로 제어하기 위해

서 전문가들과 상의한 바로는 DC motor와 그 제어장치가 필요하다고 하였다. 당시의 박사과정 학생으로서 는 상상할 수도 없는 고가의 장비와 전문적인 기술을 필요로 하는 것이었다. 당시의 내노라하는 전자공학과와 동료들도 너무 어려운 과제라 하였다.

그러나 논문의 핵심은 수학적인 모형을 만드는 것이었기 때문에, 나의 형편에 맞는 공학적인 기술을 선택할 수밖에 없었다. 며칠을 고민하다가 떠올린 아이디어가 바로 컴퓨터의 스피커포트를 활용하는 것이었다. 턴테이블 제어를 복잡한 전자기술을 쓰기 보다는 정밀한 기계장치와 일반모터 그리고 릴레이스위치를 활용하였다. 즉 스피커포트에서 +5V 시그널을 발생시킬 때마다 턴테이블이 1도씩 회전하도록 디자인하였다. 즉 인체 형상을 최고 3백60등분 할 수 있도록 하였다. 복잡한 디지털제어를 피하고 매우 간단한 인터페이스만 가지고 제어할 수 있도록 하였다. 물론 아주 정밀한 측정은 안되지만 인체 형상을 측정하기에는 너무도 충분한 정밀도를 지녔다. 물론 처음에 예상했던 것의 1/50의 비용으로 해결하였다.

다음의 난제는 이미지프로세싱이었다. 당시의 그래픽보드는 아주 원시적으로 카메라에서 나오는 비디오시

그걸을 단순히 256레벨로 수치화하는 정도였다. 또한 PC도 느려서 실시간으로 작동시키기 위해서는 할 수 없이 기계언어(Assembler)로 이미지 프로세싱 소프트웨어를 직접 만드는 수밖에 없었다.

기계언어를 배우기 위해서는 전산 학과의 과목을 들으면서 전산학과의 학우의 과외지도를 받으면서 생전 처음 기계언어로 된 프로그램을 내 손으로 만들었다. 기능은 매우 단순한 것이었는데 피험자에 레이저로 투영되어 밝게 나타난 띠를 한 픽셀로 얇게 만들어 그 (x, y) 좌표를 읽은 후 두벌의 x, y 좌표로부터 삼차원 좌표를 계산하는 것이었다. 밤을 새워가며 노력한 끝에 두달여 만에 프로그램을 완성하였다. 또 당시에는 IBM-PC를 가지고 컴퓨터그래픽을 하자면 아주 기본적인 Draw, Move 등의 루틴 밖에 없어 삼차원 투시(perspective projection)나 은선제거(hiddenline elimination) 등의 프로그램은 직접 만들어서 사용해야 했으며 윈도즈가 나오기 훨씬 전이라 윈도즈도 Turbo Pascal 언어를 사용하여 만들어야 했다. 연구의 결과는 당시로서는 획기적이었는지 여러 신문에 보도되어 고생했던 보람을 느끼기도 하였다.

해외서 논문발표할 기회도

돌이켜 보면 연구할 수 있는 환경이 매우 중요한 것 같다. 당시 KAIS의 도서관에는 우리나라에서 가장 많은 과학기술 학술지가 과월호까지 모두 준비되어 있었다. 덕분에 산업공

학이나 인간공학 뿐만 아니라 전기전자, 컴퓨터, 바이오, 물리, 화학, 경영 등 광범위한 분야의 학술지를 살살이 볼 수 있었다. 물론 비효율적일 수도 있었으나 이런 과정을 통하여 다양한 분야를 섭렵할 수 있었고 또 학제적인 연구가 가능하였다. 논문을 마치고 보니 전산, 기계, 응용물리, 전자공학과 등 (당시 조장희교수께서 NMR-CT를 만드셨는데 수리모형을 만드는 데 필요한 신체형상 정보를 얻기 위해 직접 피험자가 되어 NMR-CT안에 들어가 내 자신을 찍기도 하였다)과 직접적으로 협력할 수 있었는데 이는 전적으로 도서관에서 익힌 다른 분야에 대한 이해 덕분이었다. 또한 당시 과학원의 분위기가 실용성을 강조하였으므로 실사구시의 학문 연구에 몰두할 수 있었다. 수많은 벤처기업가들을 배출하게 된 것도 이와 무관하지 않다고 생각한다.

졸업할 때쯤 되어서야 처음으로 해외의 학술대회에서 논문 발표할 기회가 있었다. 간 김에 인간공학 분야에서는 가장 큰 규모의 교수진과 연구가 진행되고 있던 미시건대학을 방문하여 GM, Ford 등 자동차 메이저들이 출연하여 만든 University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI)에서 인터뷰를 하여 첫 직장을 가지게 되었다. 국내에서만 공부를 하였지만 해외의 전문연구기관에서도 부족함 없이 일할 수 있다는 데 대하여 자부심을 갖게 되었다. 이후 한국표준과학연구원에서 G7프로젝트의 하나인 '감성공

학연구 기술개발' 과제를 기획하면서 디자인 분야와 가까워지게 되어 지금은 출발과는 전혀 달라보이는 디자인 분야에서 일하고 있지만 디자인도 인간에 대한 문제를 다루기 때문에 이제까지의 모든 경력이 일관성이 있다고 생각한다. 요사이 이공계를 택하려는 학생이 급격히 줄어들고 있다고 한다. 우리 세대에는 과학자가 항상 희망직업의 상위를 차지했었는데 이제는 공부도 어렵고 사회적인 배려도 적은 분야로 지목되어 기피하는 경향이 있어 걱정이 된다. 미국의 경우는 최고 경영자의 70%가 엔지니어 출신이며 유명한 책 웰치도 알고 보면 화학공학 박사이다. 중국의 장쩌민, 주룽지 등 지도자도 모두 엔지니어 출신이다. 그러나 우리나라에서는 이공계 출신이 최고 경영자가 될 확률은 상·법대 출신에 비하여 상대적으로 낮은 것이 사실이다.

이러한 사실은 한편 우리나라의 과학기술교육 내용을 보완할 필요가 있다는 것을 시사하기도 한다. 즉 인문학적 배경이 과학기술 교육에서도 철저히 필요한 것이다. 인간의 삶의 가치, 아름다움, 인생 그 자체에 대한 이해가 부족하다면 올바른 과학기술의 연구가 어렵게 될 것이다. 이러한 맥락에서 과학기술인들에게도 디자인에 대한 이해를 부탁드리고 싶다. 디자인은 아름답고, 효율적이며, 안전하고 시장에서 큰 이익을 낼 수 있도록 만들어가는 과정이므로 과학기술도 디자인을 통하여 보다 사랑받는 분야가 되기를 바라마지 않는다. ⑤7