

서독의 공작기계 및 경영학 연구소(WZL) 소개

목 학 수

한국과학기술원 CAD/CAM 연구실

1. Aachen 시내의 분위기

이 지역에 온천이 많이 발견되었기에 Aachen이란 이름이 붙었다 한다. 그 옛날에 로마 병정이 이 Aachen에서 온천물에 들어가 목욕하고 있는 그림을 시청의 내부 벽면에서 쉽게 볼 수 있다. 지금도 Aachen 시가지를 배회 하노라면 김이 나는 따뜻한 온천물이 흘러나오는 수도꼭지를 본다. 여러 사람들이 받아서 마시기도 하고 물통에 담아서 집으로 가져가 마시기도 한다. 칼(Karl)대제의 덕분으로 아직도 이 도시가 교통의 요지이다. 그림 1에서 볼 수 있듯이 Aachen은 유럽의 큰 도시들을 연결해 주는 다리 역할을 해주고 있음을 볼 수 있다. Paris를

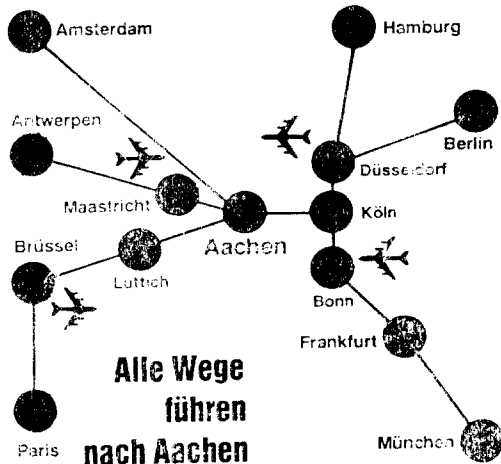


그림 1 유럽에서의 Aachen 위치

출발하여 Berlin으로 가는 기차는 반드시 Aachen역을 지나가야 한다.

그리고, 주말마다 시청의 광장에서 채소·과일의 시장이 서는데, 이곳에는 여러나라 사람(네덜란드인, 벨기에인)이 섞여 필요한 것을 사고 파는 것을 볼 수 있다. 우리나라의 시골에서 볼 수 있는 5일장을 보는 것 같아 친근감이 감돈다. 한가한 저녁 때는 시청과 나란히 서있는 중앙 성당(Dom)부근에는 이 도시를 구경하려는 사람들이 제각기 지도와 안내책자를 들고 거닐고 있는 것을 볼 수 있었다. 유명한 것이 있다면 시청의 담벽에 지어져 있는 “우편열차(Postwagen)”라는 맥주마시는 곳이 있다. 약 300여년 전에 지어진 것이라 이 건물을 오르내릴 때 나무 바닥에서 나는 삐걱거리는 소리에도 불구하고, 잘 조화된 벽의 장식과 조명으로 운치를 더해준다.

2. Aachen 공대의 WZL

독일의 대학들은 대부분 연구소들의 모임으로 구성되어 있는 것 같다. 이곳에서는 우리나라의 대학 캠퍼스와는 달리, 시내 전역에 크고 작은 연구소들이 흩어져 있다. Aachen 공대는 실제로는 종합 대학인데, 전통을 중히 여기는 국민의 습성 탓으로 아직도 ‘Aachen 공대’라고 부른다.

Aachen 공대는 수학 및 자연과학 대학, 건축 공학과, 기계공학과, 광산공학과 및 금속공학과, 전자공학과, 철학과, 의과대학, 사범대학의

단과 대학들로 구성되어 있다. 현재 약 37,000여명의 학생이 적을 두고 있으며, 기계공학과에는 약 7,000여명의 학생이 있다.

소개하려고 하는 연구소는 많은 대학 연구소들 중의 하나인데, 그 이름은 공작기계 및 경영학 연구소(WZL)이다. Aachen 중심의 시가지를 벗어나 벨기에와 네덜란드 국경이 마주치는 부근에 위치한 이 연구소는 지금으로부터 81년 전인 1906년 A. Wallichs 교수에 의해 생산 기술에 대한 연구와 이에 대한 교육을 위한 목적으로 세워졌다. 1936년부터 생산기술의 이론 정립을 완성한 Opitz(1905~1978)교수가 이 연구소를 계승했다. 이 연구소를 일명 "Opitz 하우스"라 부르는 것은 Opitz 교수의 업적을 기리기 위함이다. 그림 2는 1937년도의 연구소 공장의 내부 전경이다.

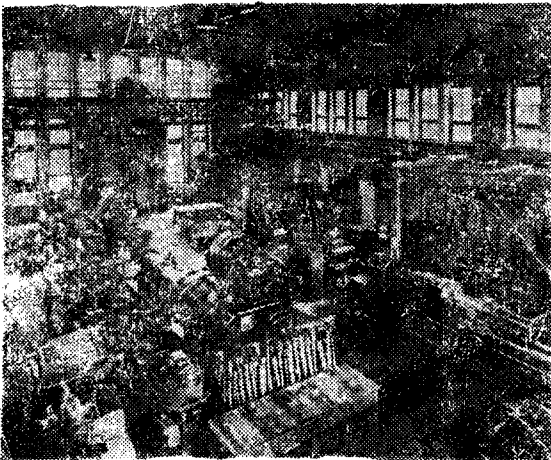


그림 2 1937년의 WZL

지금은 4명의 교수(W. Eversheim, W. König, M. Weck, T. Pfeifer)에 의해서 이 연구소가 움직여지는데, 이중 Pfeifer 교수를 제외한 3명의 교수들이 3년씩 연구소의 소장직을 돌아가면서 맡아보고 있다.

그림 3에서는 각 교수들이 가지고 있는 연구팀들을 보여준다.

Eversheim 교수가 담당하고 있는 강좌는 생산시스템의 체계화인데, 4개의 연구팀, 즉 설계의 조직화 연구팀, 작업준비 연구팀, 가공의

설계 연구팀, 조립공정 설계팀들이 있다.

각 연구팀들의 주요 연구영역은 다음과 같다.

(1) 설계의 조직화 연구

- 설계 해석
- CAD
- 생산 경비 계산
- 생산시스템의 합리화

(2) 작업 준비 연구

- 작업 계획 체계화
- 컴퓨터를 이용한 작업 계획 설정
- NC용 프로그램 언어 개발

(3) 가공의 설계 연구

- 유연성 자동 가공을 위한 계획
- 가공시스템이 시뮬레이션
- 가공시스템의 합리화
- 컴퓨터를 이용한 가공시스템 설계
- 품질 보증을 위한 전략 개발

(4) 조립 공정 설계 연구

- 적절한 조립 구조 개발
- 조립 공정의 계획
- 유연성 자동 조립 concept 개발
- 조립을 위한 로봇 이용 연구

가공 공정의 기술에 대한 강좌를 가진 König 교수는 가공공정의 기초기술 연구팀, 절삭 가공 연구팀, 변형 가공 연구팀 그리고 치차 연구팀을 지도하고 있다. 이들 연구팀들의 주요 연구영역은 다음과 같이 나열할 수 있다.

(1) 가공 공정 기초기술 연구

- 마멸 연구
 - 가공 방법 연구
- (2) 가공 방법 연구
- 선삭·호핑
 - 감시시스템 설정
 - 정보 종합 시스템
 - 연마 기술
 - EDM·ECM

(3) 소성가공

- 단조

(4) 치차 가공

Weck 교수는 공작기계에 대한 강좌를 가지

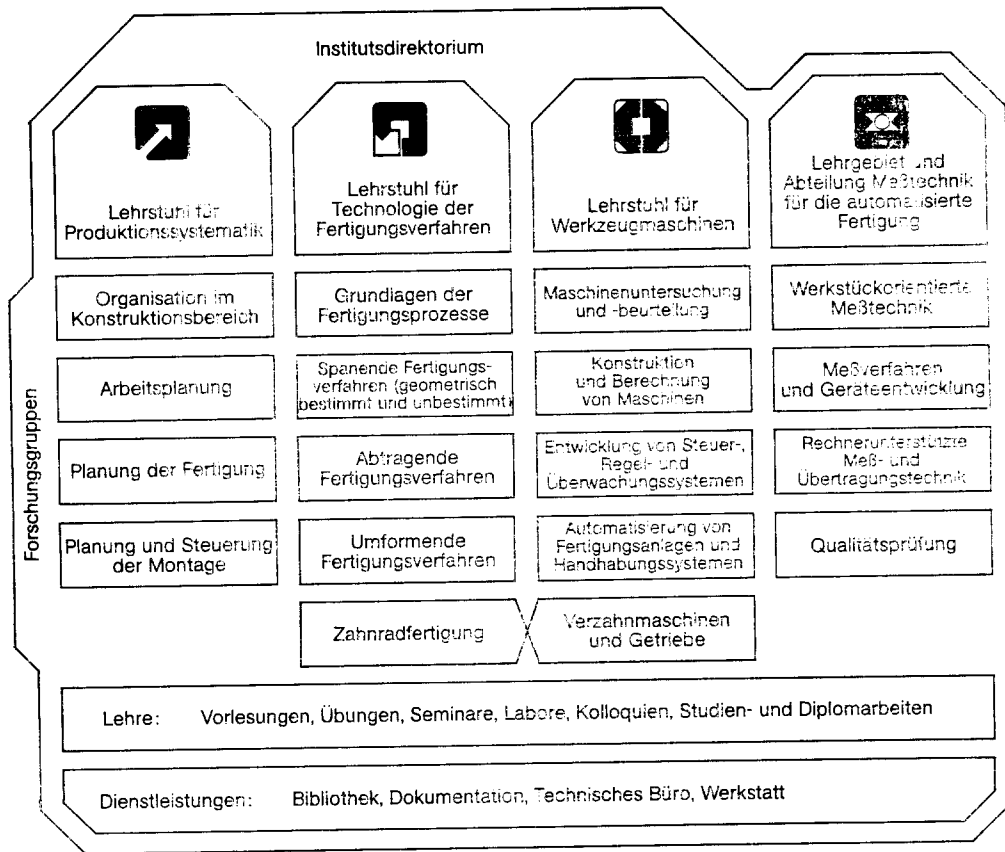


그림 3 연구팀의 구성

고 있는데, 그는 기계의 조사·평가 연구팀, 기계의 구조설계 연구팀, 감시 및 조종시스템 연구팀, 가공기계 및 로봇 이용 자동화 연구팀, 그리고 치차 연구팀을 지도하고 있다. 각 연구팀들이 수행하고 있는 연구 영역은 다음과 같다.

(1) 기계의 조사·평가 연구

- 기하학적 연구
- 정적·동적·열적 조건하에서의 실험
- 성능향상을 위한 기계 분석
- 절삭 공정 연구
- 기계의 축·베어링 연구
- 소음 분석
- 로봇

(2) 기계의 구조 설계 연구

- 해석 프로그램 개발

—구성 부품의 최적화

—CAD

—FEM 기법

(3) 감시 및 조종시스템 연구

- 공작기계 조종 계획
- 공정 조종 계획
- 감시시스템 및 진단시스템 연구

(4) 가공기계·로봇 이용 자동화 연구

- 컴퓨터를 이용한 가공시스템
- DNC
- 유연성 가공시스템 개발

—로봇 이용 기술

(5) 치차 연구

- 치차 가공
- 변속기

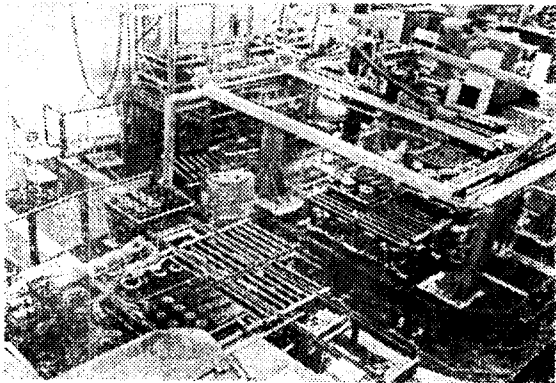


그림 4 WZL에 설치된 자동 가공 및 조립셀

그리고, 가공의 자동화를 위해 이용되는 측정 기술에 대한 강좌를 가진 Pfeifer 교수는 제품에 따른 측정방법 연구팀, 측정기 개발팀, 컴퓨터를 이용한 측정치 변환 연구팀, 품질검사 연구팀을 지도하고 있는데, 각 연구팀에서 수행되고 있는 연구내용은 다음과 같다.

- (1) 제품에 따른 측정방법 연구
 - 다차원 측정법
 - 생산기계 측정
 - 치차 측정법
 - 로봇 검사
- (2) 측정기 개발
 - 측정 방법 연구
 - 측정기 개발
 - 광전자 측정법
- (3) 컴퓨터이용 측정법 연구
 - 점사시스템 연구
 - 자료 변환
- (4) 품질검사 연구
 - 품질 검사 방법 연구

이런 교수들의 협력으로 3년에 한번씩 이 연구소에서는 기술 전시회(AWK)가 열리는데, 여기에서는 장래의 생산에 필요한 기술을 보여준

다. 그림 4에서는 지난 1984년에 이곳 연구소의 공장에 설치된 유연성있는 자동 가공 및 조립셀(cell) (Flexible Manufacturing System, FMS)이다. 여기에서 보여주고자 했던 기술들은 다음과 같다.

- 7개의 크기가 다른 부품의 자동적 작업 수행
- 로봇 프로그램 개발
- 고무의 부품을 취급할 수 있는 유연성 그리퍼(gripper)개발
- 센서(sensors)개발
- 자동 조립을 위한 자동 부품 위치 결정대
- 무인 부품 이송차
- 자동 창고 시스템

이러한 FMS를 세우는데 약 1년 6개월의 연구 기간과 약 150여 명의 연구원들이 참여하였고, 연구 경비는 약 2백만 마르크(약9억원)가 필요하였다. 이것을 보기 위해 여러 회사 연구소에서 약 2,200여 명이 찾아왔으며, 보고난 느낌은 연구소에서 수행되는 연구는 반드시 생산 현장에 도움을 줄 수 있어야 할 뿐만 아니라, 기술을 선도해 나가야 할 곳이 연구소인 것을 보았다.

3. 맺는말

외국 사람들에게 독일 자기네의 기술을 주지 않으려는 느낌을 종종 받았지만, 우리는 그들의 것을 보면서 흡수해야만 한다. 필요한 측정기계들은 직접 단들어 사용하는 자세, 옛 것을 중히 여기는 마음, 빠진 보도 블록을 아주 잘 다진 후에 무릎을 꿇고 단단하게 박아넣는 그들의 성실함과 강한 책임감, 대학 연구소에서의 체계화 이룬 일의 처리, 동료들간 협조로써 모든 일을 수행하는 협동심, 연구 결과를 잘 정리 보존하는 정리 정신 등을 우리는 보아야 할 것 같다.