

西獨의 生産工學 및 自動化 研究所(IPA) 紹介

朴 鍾 午

韓國科學技術院 CAD/CAM 研究室

1. 머리 말

産業界와 無關한 生産工學은 존재하지 않으나 특히 서독에서는 生産工學의 現場性이 重視되고 있다. 80年代에 들어 우리나라에서는 관심을 쏟게 되었고 政府 次元에서 상당한 투자를 하여 세미나, 유학, 단기연수 등을 통한 활발한 움직임을 보이고 있다. 여기서는 生産自動化 分野에서 研究 結果에 의해 世界的으로 인정받고 있는 우수 연구소중의 하나인 IPA가 소개된다. IPA는 서독의 서남쪽에 있는 바덴-뷔르템베르크주의 수도인 Stuttgart 근교에 위치하고 있다. 이 지역에는 메르체데스-벤츠 자동차회사를 위시하여 많은 工場이 자리잡고 있어 生産工學 및 自動化의 現場적용이 유리한 點도 있겠지만 IPA의 成장은 무엇보다도 研究所長인 Warnecke 교수의 뛰어난 能力에 힘입은 바가 크다. 世界 여러나라와 많은 交流를 가지고 있으며 韓國과는 빈번한 相互 방문, 세미나, 산업체 견학, 국제 공동연구, 그리고 필자를 포함한 여러명이 IPA에서의 學位취득 등으로 밀접한 관계를 가지고 있다.

2. 研究所 內歷

1969年 Dolezalek 교수가 IPA를 세웠고 1970년에 Fraunhofer 組織의 一員이 된다. Fraunhofer 組織은 응용공학分野의 研究所들의 한 集合

으로 이 分野의 技術 開發과 産業體 이전 및 교류를 목표로 하고 있으며 서독에서 代表的으로 成功한 組織중의 하나이다. 1971년에 Warnecke 교수가 맡게 된다. 원래 Fraunhofer 研究所란 大學校 研究所와는 관련없으나 Stuttgart 大學校에 적을 둔 Warnecke 교수가 IPA 所長을 맡았기 때문에 연관을 가지고 있다고 할 수 있다. IPA 규모가 커지면서 산업공학 분야 研究를 IAO(産業工學研究所)라는 研究所를 獨立시켜 分擔하고 있으며 製 作 技 術 分 野는 TEG(技術 開發그룹)에서 맡고 있다. Stuttgart 大學 研究所인 IFF, Fraunhofer 研究所인 IPA, IAO 그리고 TEG이 4개의 組織이 서로 유기적인 關係를 가지고 協同하고 있는 셈이다. 그림 1은 相互 關係와 主要研究 內容을 보여준다.

1986年末 기준으로 全體 組織의 正式 職 員 수 는 300명 정도이며 正 式 職 員 인 研究 員 은 必 要 에 따 라 보 조 研 究 員 들 을 임 시 로 高 용 하 여 作 業 을 수 행 한 다. 보 조 研 究 員 은 大 部 分 은 大 學 生 이 며 아 르 바 이 트 에 의 한 보 수 와 經 験 을 얻 을 수 있 다. 1986年 總 額 是 產 170 億 韓 元 가 량 이 며 프 로 제 크 特 許 金 額 을 보 면 山 業 體 特 許 金 額 과 國 家 特 許 金 額 이 80 對 20 로 山 業 體 特 許 金 額 이 占 據 率 이 大 다.

3. 研究 內容

그림 1에 IFF, IPA, IAO 세 研究所의 主 研究 分 野가 有 하다. 三 個 研 究 所 中 에서 主 要 研 究 分 野는

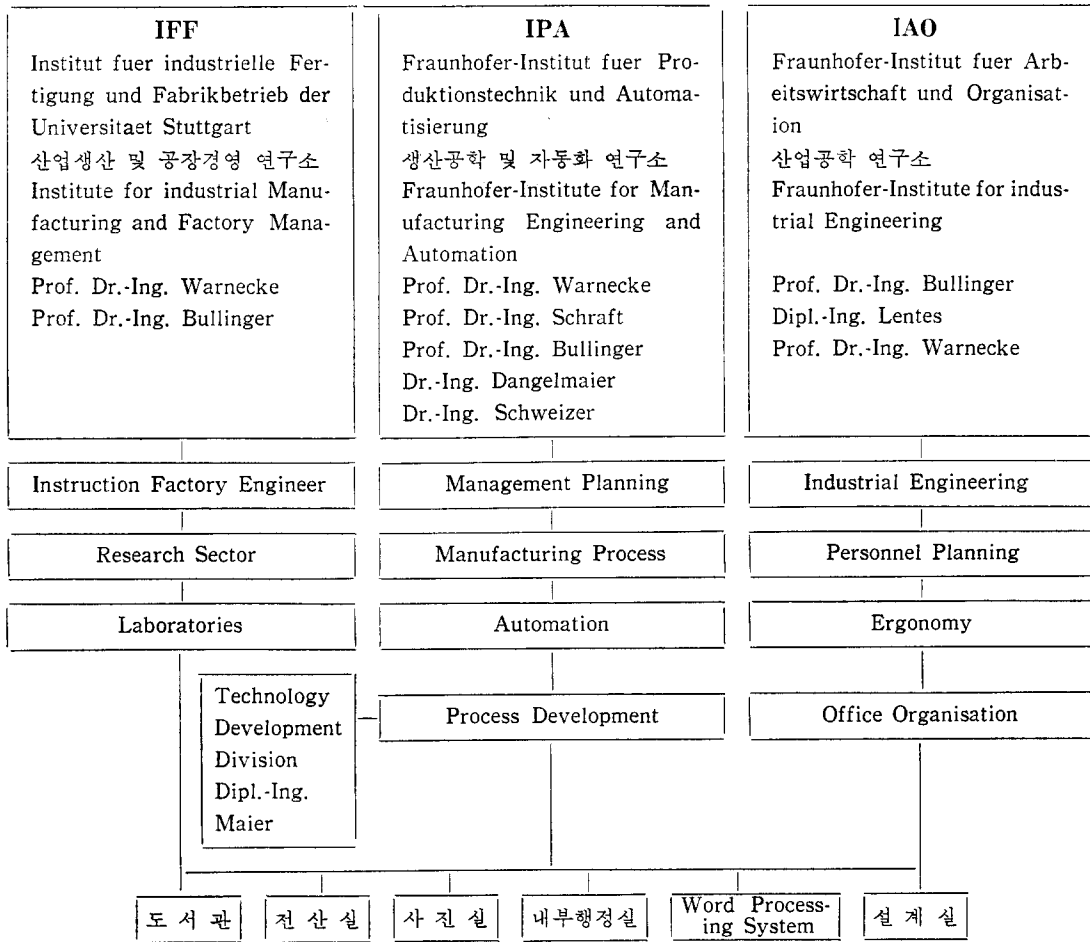


그림 1 IPA-IAO-IFF의 상관관계

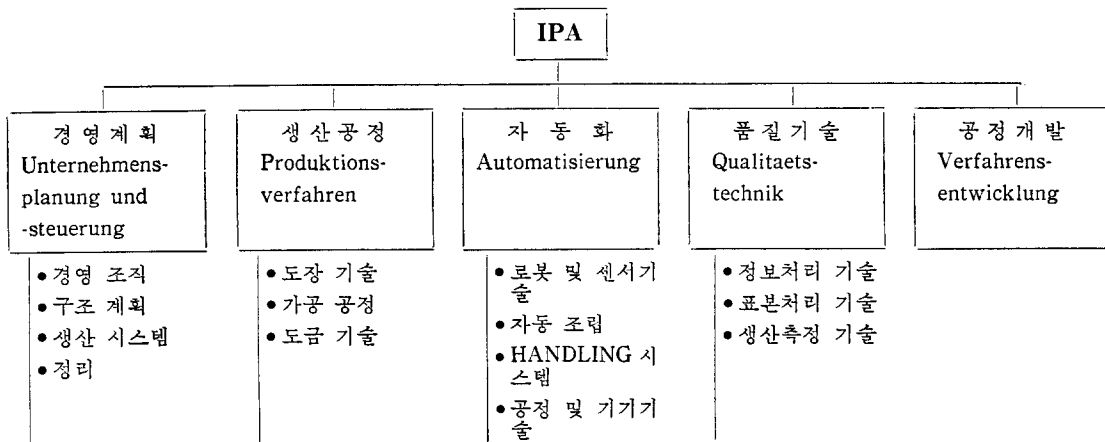


그림 2 IPA의 분류

IPA가 담당하고 있다. 그림 2는 IPA의 研究內容에 따른 分類이다.

경영 계획은 그림 2와 같이 크게 4개의 分野로 나누고 각 分野마다 研究內容에 따른 몇가지의 그룹을 포함하고 있다. 분야를 보다 상세히 구분한다면 作業경제(生産分析, 作業構造, 作業시스템形成, 시뮬레이션), CAD/CAM(構造계획과 EDV 적용, 作業계획도출, 生産조절, 정리조직, 運營데이터과약), 工場계획(lay-out, 창고 및 운반공정연구, 생산이동), 個人경제(作業者評價, 人事계획, 組織開發, 수요)에르고노미(생산에르고노미, 機械形成, 作業場形成, 作業환경形成), 體系的 合理化(문제점분석, cycle-time分析, 생산프로그램계획), 事務室的 作業形成(事務室 空間계획, 사무실작업장形成, 事務기기形成, 新 事務技術), 事務室組織(설치 및 수행조직, 사무실 시스템의 요구조건 및 선택, 경영상의 평가), 작업정리(직원훈련, 受容性 研究)로

나눌 수 있다.

生産工程은 여러가지 생산 공정의 연구와 개발을 포함한다. 細分하면 金屬도금(도금기술, 化學的 금속분리, 금속스프레이), 有機層 형성(준비, 도장, 건조)表面 作業(自動연마, 래핑, 전기화학적 가공, deburring), 특수공정(PCB 제작, 도금형성)으로 나눌 수 있다.

自動化는 IPA 分野 中에서도 現在 가장 活動 및 研究 업적이 큰 分野이다. 그림 3은 자동화 분야의 연구 주제에 따른 분류이다.

그림 3에 나타난 分野 外에도 FMS(板部品生産, 자동용접, 기술적인 투자계획, 기계·공구·공작물 flow), 산업용 로봇(로봇 개념 및 구성, 성능 측정, 안전장치, 센서 선정), 로봇 데이터뱅크(컴퓨터이용 로봇적용계획, Palatizing, 포장, 파일럿기기 설치)를 들 수 있다. 이런 분야 중에서도 로봇 應用分野가 제일 활발한 부분을 차지하고 있다.

MACHINING WITH INDUSTRIAL ROBOTS	<ul style="list-style-type: none"> • Flash removal, deburring, milling • Robotonic tools • Planning of robot applications • Interactive programming
SENSORS FOR INDUSTRIAL ROBOTS	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor development • Sensor signals processing • Expert systems • Artificial intelligence
DEVELOPMENT OF FLEXIBLE HANDLING SYSTEMS	<ul style="list-style-type: none"> • CAD methods for the design of robot structures • Determination of the dynamic behaviour of the mechanical structures • Development of diagnostic methods
ASSEMBLY AUTOMATION	<ul style="list-style-type: none"> • Programmable assembly systems • Development of grippers and systems for tool change • Computer-aided planning of assembly systems
ASSEMBLY ORIENTED PRODUCT DESIGN	<ul style="list-style-type: none"> • Assembly oriented product design of existing and new products • CAD applications • Training and courses
AUTOMATED PCB ASSEMBLY	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of the operation sequence and component spectrum • System engineering and equipment evaluation • Development of subsystems

그림 3 自動化 分野의 內容

PROCESS AND LABORATORY AUTOMATION	<ul style="list-style-type: none"> • Planning and development • System and equipment design • Handling and material flow • Waste disposal
PROGRAMMABLE ACTUATORS AND CONTROL SYSTEMS	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligent sensors • Pneumatic positioning • Decentralized systems for process control
DEVELOPMENT OF MICROELECTRONIC APPLICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-processor systems • Automated production installation • Decentralized laboratory equipment
SENSOR SYSTEMS FOR PROCESS-AND INSTALLATION SURVEILLANCE	<ul style="list-style-type: none"> • System development • Planning of applications • Sensor/computer integration • Registration of operational data
AVAILABILITY OF MACHINES AND INSTALLATIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Methods for diagnostics • Computer-aided simulation • Long-term reliability • Failure forecast
PRODUCTION SYSTEMS FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING	<ul style="list-style-type: none"> • Component suitability for clean room application • Automation of production processes • Development of new concepts

그림 4 工程 開發의 分類

品質 技術 分野를 細分하면 다음과 같다.

品質 계획 및 검사(品質 위주의 製品形成, 검사계획, 좌표측정장치, 검사작업장 형성, 품질 정보시스템), 품질기술(마이크로프로세서應用, 수명연구, 마찰측정, 流動측정기술), 그리고 자동검사시스템(영상처리, 광전센서시스템, 검사방법개발)을 들 수 있다.

工程 開發의 內容은 그림 4와 같다.

4. 맺음 말

IPA는 1971년 以來 약 120명의 工學博士를 배출했으며, 1986년에 수행된 프로젝트는 약 300건에 달한다. 보다 앞서가기 위한 新技術에 對한 과감한 투자, 研究所 內에서 매우 활발한 정보 교환, 풍부한 전문 잡지 및 서적 보유, 박람

회 등을 통한 적극적인 外部 홍보가 인상적이다. 正規 IPA 직원 外의 사람들에 대한 배타성은 IPA가 一般大學 研究所와는 性格이 약간 다를 을 보여주는 一面이다.

다음은 Warnecke 研究所長이 主張한, 研究員들이 가져야 할 基本原則으로서 필자로서의 흥미로운 點들을 적어본다.

- 實習은 研究보다 先行한다.
- 손님은 왕이다.
- 우리들은 모든 分野에서 책임자를 원한다.
- 研究員에 의해 行해진다.
- 우리가 말한 내용을 우리는 뜻하며 또 그렇게 행동한다.
- 노력하기 나뉘이다.
- 事務萬能主義에 투쟁하라.
- 充分한 인도와 最小의 간섭