

일본 자동제어업계의 선두주자 야마다계의 빌딩 군 관리시스템 체험

윤영근 / 한국계장(주) 대표



필자는 지난해 11월 20일부터 22일까지 3일간 국내 설비설계업계의 대표자들과 함께 일본의 (주)山武(야마다계) 본사와 동경GAS 뉴타운 빌딩, 青海(하루미)의 AP PLAZA, 浦田(가마다)의 환경기술센터 등을 방문하여 자동제어의 현황을 듣고 일본의 기술을 체험하였다.

본고는 국내 자동제어의 발전을 위하여 필자가 일본에서 보고 느낀 바를 기고한 것이다.

[편집자 注]

▶ 참석자 명단

성명	상호	직위
박영한	성아기술	회장
정학모	신영기술	회장
김성식	삼신설계	소장
김성천	선진기술	사장
이원구	설화ENG	사장
박성훈	삼원MEC	사장
윤영우	미래설계	사장
최영배	대유설비	사장
김광호	기성E&C	사장
김인선	하나기연	사장
강기호	한국설비	사장
황의영	한국山武	사장
최원선	한국山武	부장
윤영근	한국계장	사장

▶ 山武(야마다계) Grup

- ① 설립년월일 : 1906년 12월 山武 商會 創業
- ② 모체 : (株) 山武
자회사 : 山武 BLDG SYSTEM(株)
山武 産業 SYSTEM(株)
(株) 山武 商會
山武 CONTROL (株)
山武 TECHNOSYSTEM (株)
山武 CARENET (株)
山武 安全 CENTER (株)
山武 FRIENDLY (株)
- ③ 매출액 : 1760억円 (2000년기준)
- ④ 종업원 : 7800명
- ⑤ 해외지점망 : 전세계 12국 32지점
- ⑥ 기업이념 : SAVEMATION
(SAVE+AUTOMATION)



참석전원기념촬영(앞줄 가운데가 山武의 이토 회장)

비서 없이 직접 회사 소개하는 山武의 이토 회장

일본 방문은 실로 오랜만이였다. 더구나 국내 유명한 설비설계사무소 대표들을 인솔하여 방문하는 것은 처음이어서 책임과 명분이 그 어느 방문보다 소중하게 여겨졌다.

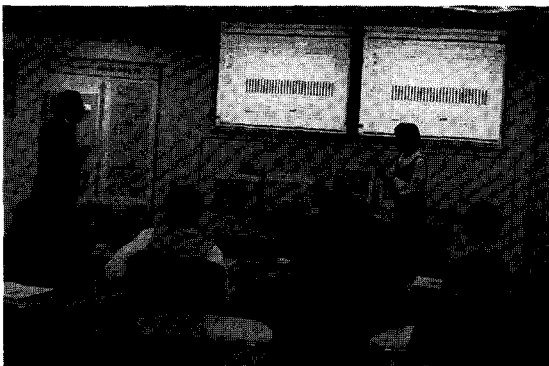
더구나 이번 방문은 設備부분에서 韓國보다 나은 새로운 學文과 新技術을 직접 눈으로 확인하기 위한

訪問이었기에 더욱 흥분과 기대감이 컸다.

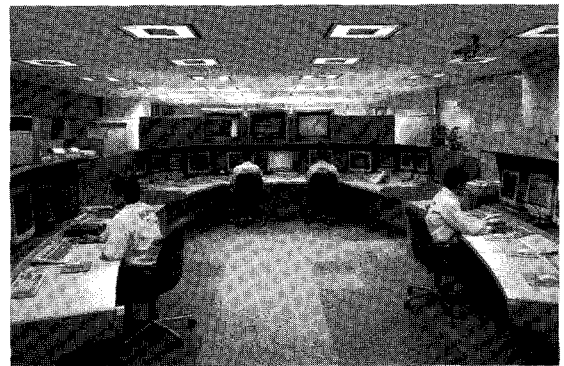
11월20일 우리 일행 14명은 아침 9시에 김포공항을 출발, 日本 成田(나리따)空港에 도착하여 간단한 手續을 마치고 成田(나리따)空港을 빠져나왔다.

일행 대부분이 日本語에 익숙하기 때문에 전 일정을 인솔자 없이 보내기로 했다.

韓國이나 日本은 가을과 겨울에 비가 그다지 오지 않는데 이날따라 우리 일행을 歡迎이나 하듯 비가 많이 왔다.



AP PLAZA 중앙감시반 설명



5명의 상주인원으로 관리 가능한 중앙감시반

오후 2시경 山武 本社에 도착하여 정문 안내 DESK에 우리 일행의 도착 소식을 전하니 이번 여정 동안 안내를 맡을 森(모리)씨가 나와 10층 임원회의실로 안내했다.

임원전용회의실(약40평정도)에 들어가니 조용하게 생긴 은발의 노신사가 기다리고 있었다. 그는 이 회사의 井戸(이토) 會長이라고 자신을 소개했다. 비서없이 직접 소개하는 모습이 너무나 겸손하고 자연스러운 氣風이어서 우리 일행은 깜짝 놀랐다.

山武(야마다계)의 會長은 아주 중요한 경우를 제외하고는 만나기가 힘들다. 필자도 십수년간 수차례에 걸쳐 山武를 방문했었지만 會長의 면식은 한번도 볼 수 없었으나 이번 방문에 앞서 일정 조율시 山武로부터 會長이 직접 迎接 및 會社紹介(Presentation)를 하겠다는 통보를 받았고 '설마?' 하는 의구심을 떨치지 못했다.

그는 노트북을 직접 조작하면서 회사소개를 했다. 5년전과 지금, 그리고 앞으로 5년 후의 매출과 인원, 투자계획, 향후 전망에 대해 소상히 밝혔다. 또한 지난 해는 창립이래 처음으로 적자를 냈으며 향후 2년 후에는 흑자로 전환할 것이라는 솔직한 설명을 들었다. 부끄러운 대목은 가급적이면 그냥 넘겨도 좋으련만 우리 일행에게 치부까지 설명하는 會長을 보고 이 회사에 대한 信賴感이 더욱 커졌다.

더구나 山武(야마다계)가 日本內 BAS(빌딩制御)부분에서 시장점유율이 85% 정도를 차지하고 있다는 대목에서 놀라움을 금치 못했으며 또한 창립 100주년이 되는 2006년에는 대대적인 행사를 계획하고 있다는 설명에서는 부러움마저 들었다. 솔하게 생겨나고 쓰러지는 우리 기업의 현실과 교차되는 순간이었다.

환경부하를 1/2로 줄인 동경GAS 뉴타운 빌딩

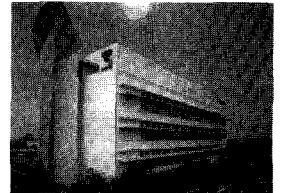
오후 4시경 도착한 곳은 우리나라에서도 소개된 건물인 동경GAS 뉴타운 빌딩이었다

동경가스 港北 빌딩 (동경가스뉴타운빌딩)의 개요

- 대지 : 2498.84㎡ (756평)
- 건축 : 1,652.76㎡(500평)

- 연면적 : 5,645.13㎡(1708평)
- 구조 : 1~4층 철근콘크리트
- 입주자 수 : 연200명(상주인원)

이 빌딩의 자동제어는 山武(야마다계)의 제품이 설치되어 한사람이 BAS전체를 관리·감시하므로써 각 장비들의 운전시간 (월간,계간,연간)을 관리하여 에너지 절약 운전의 극대화를 꾀하고 있었다.



동경 GAS 뉴타운 빌딩

환경부하를 1/2로 줄이기 위해 건축·환경·설비의 기술들을 종합적으로 결집한 환경공생형 건물로 계획·건설된 동경가스 뉴타운 빌딩은 운용면에서도 자연에너지 이용, 최적제어, 코제너레이션, 에너지관리 등의 뛰어난 효과를 발휘하여 연간 1차 에너지 소비량이 796MJ/(㎡YR)[190Mcal/(㎡yr)]로 절감효과를 거두었다.

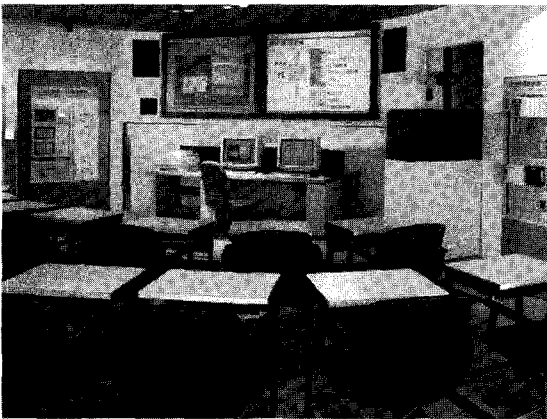


자연채광 사무실

빌딩자동제어기기를 실제상황과 같게 전시한 AP PLAZA

11월 21일에는 靑海(하루미)의 TELECOM CENTER 빌딩 10층에 자리잡은 山武 AP PLAZA를 방문했다.

山武 CONTROL(株)의 赤井(아카이) 常務가 설명



AP PLAZA 전시 패널

했다. 이곳은 山武(야마다찌)의 빌딩제어기기의 대부분을 실제상황과 똑같이 움직이며 동작하고 감시, 관리하는 전시실로서 중앙감시반 및 원격제어, 현장 제어기기가 전부 출품, 설치된 외부 고객전용 상시 홍보용 CENTER였다. 우리 일행 등 외국 견학인 뿐만 아니라 日本의 주고객 홍보용으로 사용하는 곳이었다. 여기서 우리 일행은 중앙감시장치의 계통에 대해 많이 알게 되었다.

제품 소개를 받은 후 우리 일행이 가장 궁금해 했던 군관리 SYSTEM인 군관리통합센터(BOSS Center)로 이동했다. 이 곳은 50평정도의 규모로서 일부는 회의실(10평)로 이용되고 나머지는 상시인원 5명이 24시간 3교대로 東京 소재의 270개 건물과 大阪(오오사까) 소재의 200개 건물을 상시 감시, 관리하는 통합센터로 사용하고 있다. 1985년 개설한 이래 약 15년이 지난 지금은 상당한 수준급에 이르렀고 앞으로도 계속 증가 추세로 발전할 것으로 보여진다.

통합센터 소장은 경험도 없고 참고자료도 없었던 초기에는 어려움이 상당히 많았으나 10년이 지난 후부터는 KNOW-HOW가 쌓이고 그동안 투자한 노력에 대한 결실이 서서히 나타났으며 최근에는 투자회수 뿐만 아니라 상당한 흑자를 내고 있다는 설명이었다.

필자는 이처럼 成功할 수 있었던 이유를 나름대로 분석해 본 결과,

첫째, 85%의 시장점유율을 차지하고 있는 山武의

제어기기 제품을 대부분의 건물에서 사용했기 때문에 통합관리가 수월했던 점

둘째, 東京의 신시가지나 매립지 등의 개발지역은 대부분 지역냉·난방 방식이어서 각 건물에는 별도의 열원설비 기계실이 없기 때문에 자동제어장치가 절대적으로 필요할 뿐만 아니라 운전요원이 구태여 상주할 필요가 없는 점 등이다.

우리나라는 약 10여개의 해외 여러나라 제품의 회사와 국내에서 개발한 몇 개의 회사가 치열한 경쟁을 벌이고 있어서 1개의 통합관리 센터에서 관리하기에는 제품의 호완성이 떨어짐은 물론 별도의 변환장치가 요구되기 때문에 관리면에서 어려운 점이 있다. 지역 냉난방이 아니어서 각 건물 내에 열원장치가 있어 상주관리요원이 요구되기 때문에 아직은 군관리 시스템이 실효를 거두기에 어려운 실정이다.

지역난방이 공급되고 있는 대단위 APT단지인 분당, 평촌, 일산, 산본등의 APT는 그 가능성을 엿볼 수 있으나 장기적인 투자와 입주자 및 관리자와의 상호 이해관계가 원만히 이루어지는 분위기가 조성되는 시점이라야 그 가능성이 클 것으로 기대된다.

見學을 마치고 TELECOM CENTER 빌딩 (TWIN 빌딩) 내의 2층에 자리잡은 중국식당에 들러 점심 식사를 하면서 오전에 견학한 내용에 대하여 서로의 의견을 교환하였다. 모두들 한결같이 일본의 자동제어 기술에 놀라움을 금치 못했다.

식사후 浦田(가마다) 근처에 있는 환경기술센터로 향했다.

山武가 온열환경제어에 관한 연구개발을 목적으로 건설한 환경기술센터

建物概要

- 建物竣工 : 2000年 4月 1日
- 建築費 : 7億円
- 建築構造 : 鐵骨造 및 鐵骨 PRESS構造
- 規模 : 4層
- 延面積 : 1695.75m² (513坪)



환경기술센터

空調設備

• 事務室系統

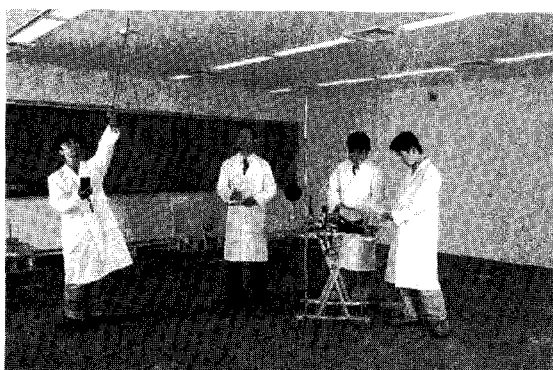
熱源：空冷式 HEAT PUMP CHILLER 水蓄熱 SYSTEM

空調：1層 常置型 PACKAGED AIR CON

2層 FCU SYSTEM

3層 VAV 空調 SYSTEM

4層 蓄熱 放射冷煖房 SYSTEM



1층 실험실

建物用途

- 1層 大規模 實驗室 (溫熱 環境實驗室)
中央監視室 (SAVIC-netEV)
- 2層 事務室
- 3層 屋外機械室 (冷凍機, 蒸氣보일러, 熱源設備 및 各種 機械裝備)

室內事務室

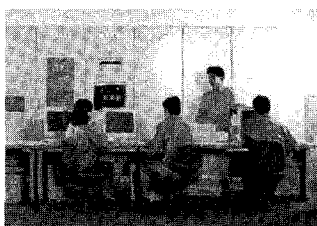
- 4層 大型 會議室 및 小型寄宿舍
屋上 庭園

환경기술센터는 山武(아마다케)가 가장 사랑하는 곳이기도 하다. 山武가 온열환경제어에 관한 연구개발을 주목적으로 건설한 일본내 최첨단 연구시설로 에너지절약을 위한 각종 열원설비의 효율적인 연구 및 건물관리, 진단, 고장에 대비한 연구 등이 한곳에서 이루어지고 있었다.

각 층마다 열원 공급방법을 다양하게 설치하였고 실험실(방)마다 온도조건을 다르게 하여 그 DATA를 토대로 효율적인 에너지관리를 연구, 개발하고 있었다. 3층 사무실에는 일반 건물과 같은 온도조건을 맞춰놓고 4계절의 DATA를 집계하여 어느 조건이 에너지가 가장 적게 드는가를 연구하고 있었다. 이와함께 방법 및 조명제어와 전력감시도 설치하였고 여러가지조건을 변화시키므로써 그에 따른 변화를 연구하고 있었다.

이러한 연구를 위하여 개인기업체가 정부의 도움없이 장기적인 투자를 하고 있는 것에서 감탄이 절로 나왔다. 더구나 22명의 상주 연구원(거의 박사급) 대부분 과장급으로 그 투자비를 생각할 때 놀라움을 금할 수 없었다.

3층 옥외에 노출로 설치된 기계실(〈사진 10〉 참조)



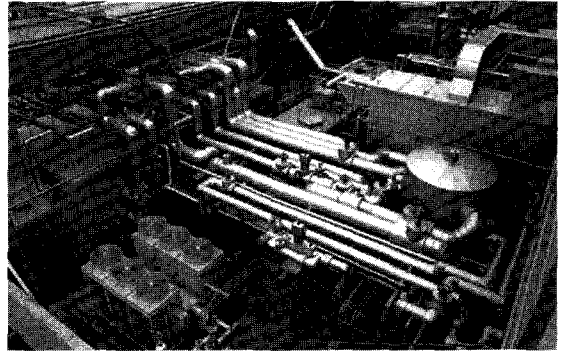
중앙 감시실

은 기계실이 아닌 하나의 예술작품(?)으로 평가해도 무방할만큼 걸작이었다. 그 시공 기술은 우리 일행에게 시사하는 바가 매우 컸다.

이같은 기술을 건설/시공 전문기술자와 함께 보았더라면 국내 건설기술 발전에 훨씬 도움이 되었을텐데 하는 아쉬움이 들었다.

건물건축학을 마치고 山武 연구원들의 연구발표가 있었다. 시간 관계상 2편의 논문만 소개되었는데 모두 일본내 학회 및 기술논단에서 발표된 바 있는 수준급의 논문들이었다.

그 내용을 소개하면 다음과 같다.

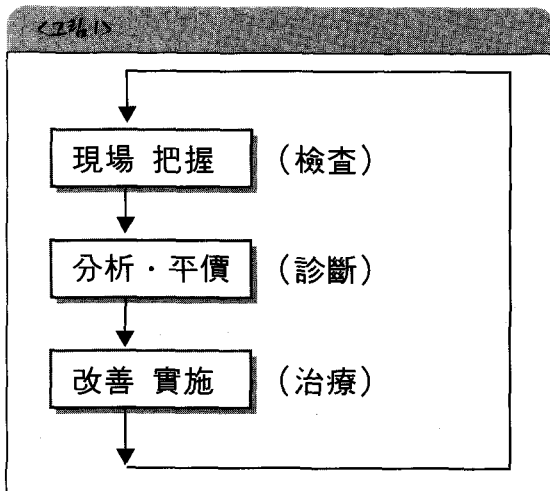


옥외 기계실

빌딩운영단계에서의 에너지 절약과 쾌적성 실현을 위한 빌딩에너지의 환경관리 SYSTEM

野間 節 (TAKASHI NOMA) 연구원

1) DATA 分析 · 評價의 重要性

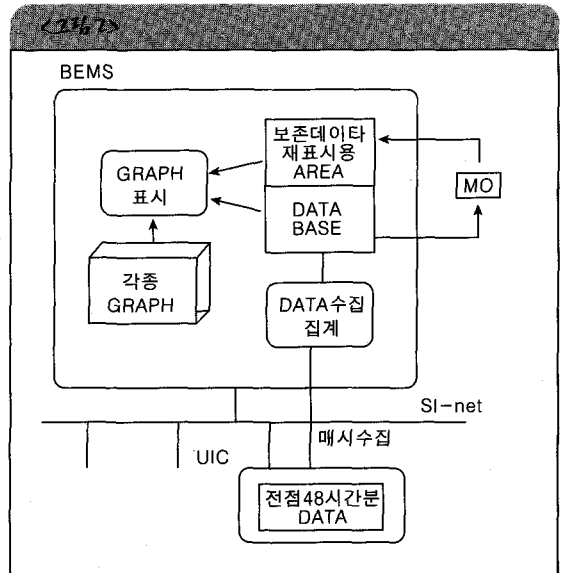


2) 開發CONCEPT

- ① 건물주의 관리 요구사항
- ② 빌딩 관리자의 관리요령 및 숙지
- ③ 연간 Comitioning

3) BEMS(Building Energy & Enviroment Management System)의 概要

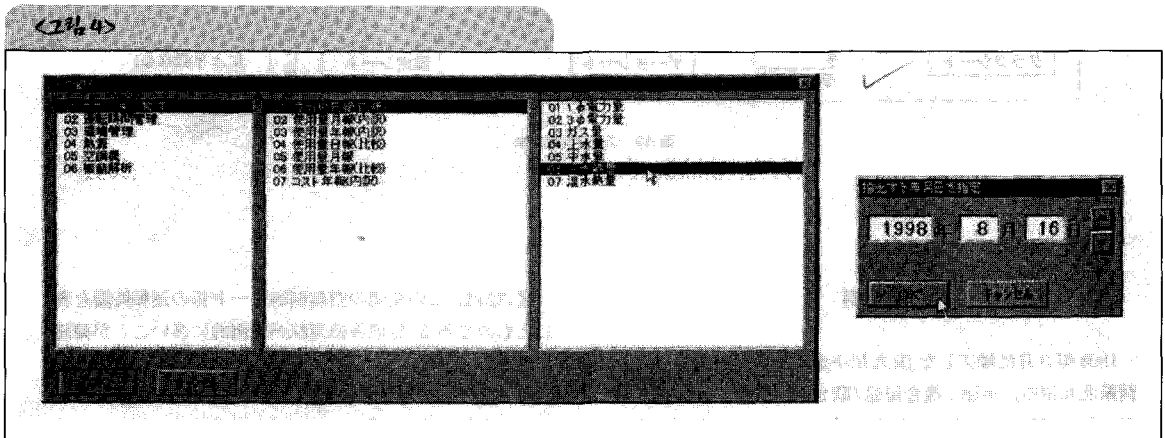
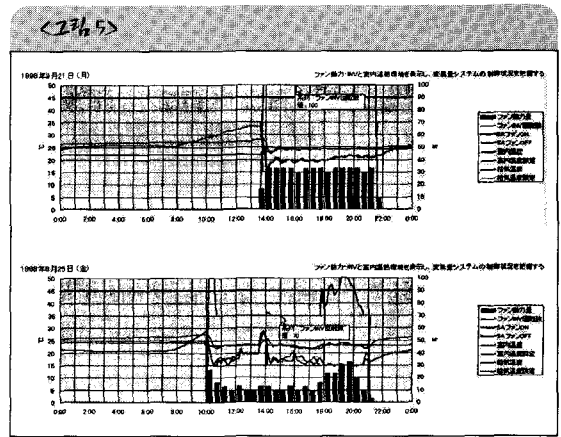
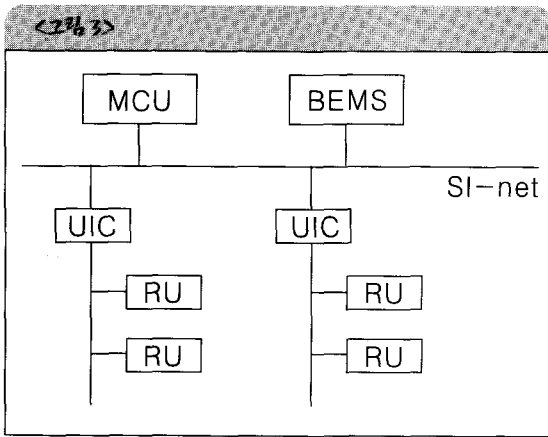
빌딩의 에너지, 環境, 設備, 制御에 관한 動作, 性能, 劣化등을 檢證하는 시스템이라고 정의할 수 있다.



4) System 構成<그림 3>

5) Data 收集 管理技能<표 1>

6) Graphic 表示技能<그림 4>



7) 適用事例

① 1998년 3월 준공된 JR 九州 小倉驛 複合 빌딩

② 연구기간 : 준공후 3년간

③ 상기순서에 의거, 건물 진단한 결과 나타난 效果

<表 1> DATA 種類와 DATA의 管理單位

	DIGITAL 点	ANALOG 点	積算 点	DATA BASE의 管理單位
日報 DATA (10分~1時間周期 DATA)	10分周期 瞬時值	10分周期 瞬時值 1時間 平均值	30分 偏差值 1時間 合計值	1개월 단위별로 관리 12개월분 보존
月報 DATA (1日周期 DATA)	運轉時間 日合計值 投入回數 日合計值	1日 平均值 1日 最大值 1日 最小值	1日 合計值 1日 最大值 1日 最小值	1년 단위별로 관리 3년분 보존
年報 DATA (1月周期 DATA)	運轉時間 日合計值 投入回數 日合計值	1日 平均值 1日 最大值 1日 最小值	1日 合計值 1日 最大值 1日 最小值	一括管理 15年分 保存

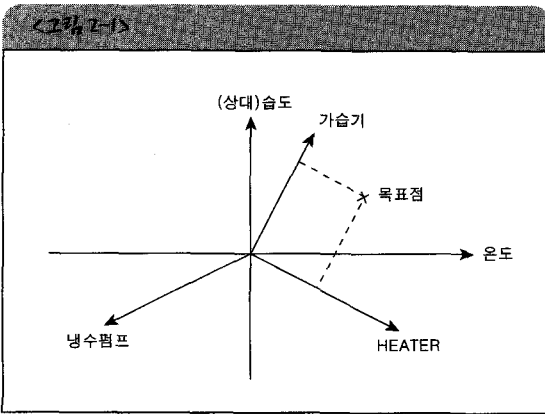
[논문 2]

Model 豫測 호라이즌 制御에 따른 에너지 Saving型 온습도제어

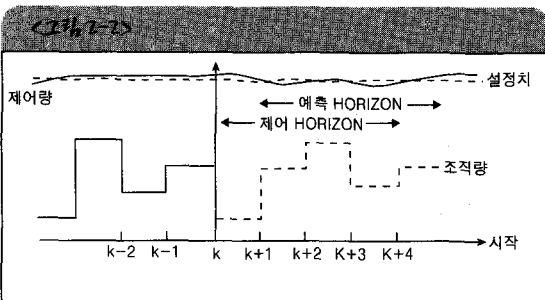
平 柳太郎 (Utarou Taira)

호라이즌 제어는 전혀 새로운 용어로서 지금까지의 제어방식(PID 제어)과는 전혀 다른 초정밀 제어방식이다. 이 논문은 약 3년간에 걸쳐 연구한 것을 토대로 발표한 자료를 토대로 하여 강의하였다.

1) 各操作量の 作用效果



2) Horizon 개념



3) 제어방식의 구성<그림 2-3>

4) 적용 효과

- ① 공조장치의 구성<그림 2-4>
- ② 제어계통<그림 2-5>
- ③ 온습도제어 Test 결과<그림 2-6>

5) 아직은 연구와 실험을 계속하고 있으며 2001년도에 실용화 단계에 접어들어 가올 경에는 제품이 출시될 예정이라고 한다.

맺음말

가까운 이웃이지만 먼나라로만 느껴지는 일본. 우리에 비해 설비부분 (특히 자동제어)에서 앞서가고 있는 일본을 방문하여 여러가지 보고 느낀점은 실로 많다. 앞으로도 설비업계에 종사하는 많은 사람들의 견학을 통해 선진기술 습득에 많은 도움이 되길 기대해 본다.

