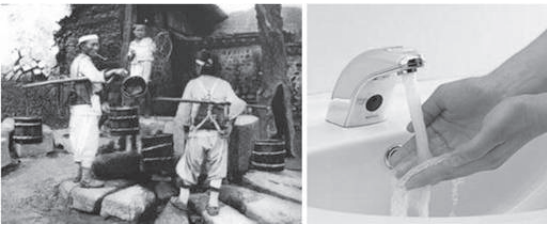




기계설비산업 발전전략 세미나

機械設備産業 100年 歴史

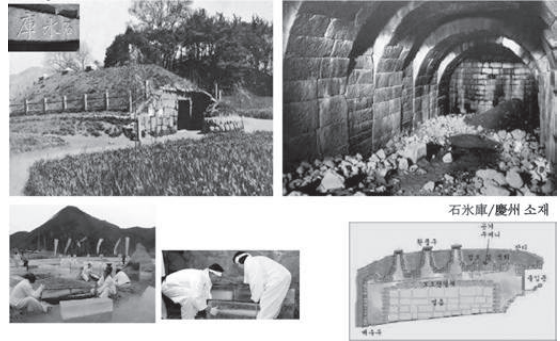
C&T Corporation 대표 김영호(설비공학회 명예회원)



溫故而知新 可以爲師矣

- 만든이 : 김대성(당시51세), 제작기간 : AD751~774(통일신라)
- 국보24호, 세계문화유산(1995), 경주시 불국로 (吐含山)

② 冷凍



石氷庫/慶州 소재

1. 분야별 요약

① 空調

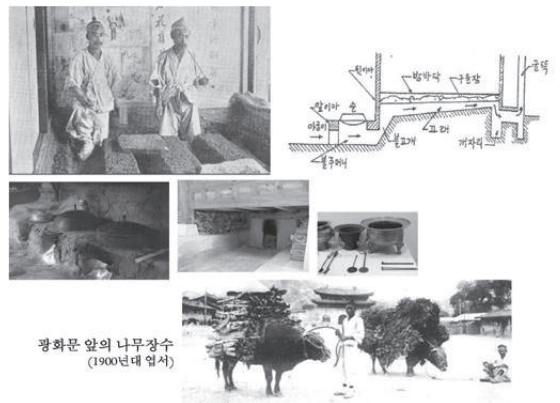
- 파괴된 모습(1910) : 1902년 이전에 지진 피해를 입고 10여년 이상 방치되었던 것으로 추정(좌)
- 현대식 공조설비로 개조(1961~63) 복구 후 모습(우)



石佛寺-石窟-趙家寺-石窟庵



③ 煖房



평화문 앞의 나무장수 (1900년대 일서)



④ 衛生/ 給水
1900년대 물장수



1920년대



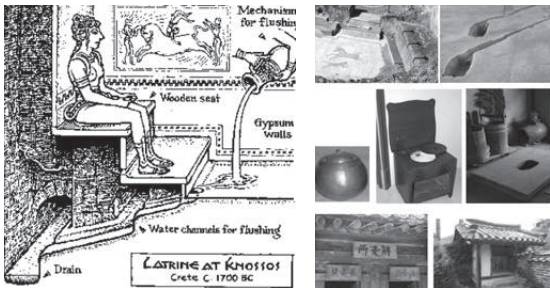
1912년 말

- 서울 상수도: 17,943호 사용 (보급율 31.9%)
- 8400m³/D, 307만km³/Y



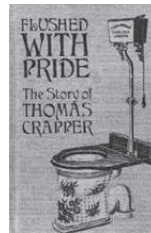
⑤ 衛生/ 排水
WC의 시작/ Ajax

John Harington(영, 1596)



WC의 혁명/ Uritas
Thomas Twyford(영, 1880s)

WC의 상품화
Thomas Crapper (영, 1880s)



2. 開港/대한제국기(1876~1897~1909)

① 숨가쁜 변화의 시대

광화문(1870)



- 부산항 개항 1876.10
- 원산항 개항 1882.5
- 인천항 개항 1883.1 <日,美,清과 修好, 通商條約 체결 결과>
 - 국내 소수 외국인 : 신축 주택, 건물에 급배수 설비 적용
 - 외국 문물을 통한 나라 밖 세상을 접하는 기회



1876의 부산항



1897의 부산항

- 최초의 서양식 건물(1884)
 - 마이어무역상사<世昌洋行> 사택/인천 송학동
 - 외관 및 구조- 한옥과 다르고 편리
 - 洋屋에 대한 관심 유발
 - 水洗式변기 설치



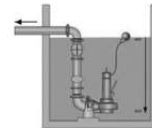
- 大佛호텔(1883.4, 1887~1888)
 - 인천 중구 중앙동, 호리리키타로(堀力太郎) 건립
 - 인천항(제물포)을 통해 입국한 외국인 사용
 - 아펜젤러(H.G.Appenzeller) : 1885.4.5 인천방문시 1주 체류
 - 水洗式 변기(squatting & sitting toilet) 설치
 - 3F, 벽돌조, 침대실 11, 다마미실 24
 - 영어로 예약접수, 1899 경인선 개통후 쇠락
 - 1918 중국인에 매도-中華樓, 1978 철거됨



- 러시아공사관(1890)
 - 증기난방시설의 르네상스풍 건물
 - 고가탱크방식의 급수설비



- 프랑스공사관(1897)
 - 고가 탱크방식 급수설비
 - 심정호 펌프-고가탱크-하향식 공급배관(주방, 욕실)
 - 프랑스식 현대식 건물, 한국전쟁 시 소실



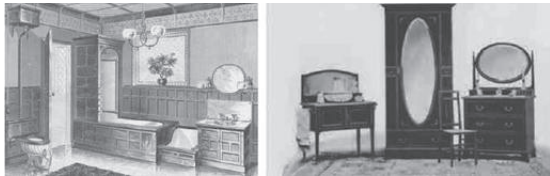
- 鐘峴성당(1892.8~1898.5)
 - 1882 설립. 한반도 최초의 본당
 - 1887 Eugene Coste(프) 신부 설계, 감독
 - 화장실(남·녀용 분리) : 수세식 변기, 세면기 설치



- 石造殿(1900~1910)
 - 증기난방 시설의 오피스건물
 - 온냉수를 사용하는 완전한 욕실 설치



- 대한제국 대표적인 서양식건물
- 설계 : J.R. Harding(영)-기본설계
Lovell(영)-내부설계
- 시공 : Crittall & Co (창호, 조명, 난방기구)
Mapls & Co (가구, 내부 장식)



- 경부선 철도 개통(1905.5.29)
- 서울, 최초의 EXPO개최(1907.9.1)



덕수궁 출입 물장수
상수도시설 후 없어짐

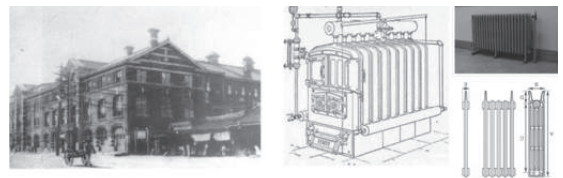
※ NFPA Code 제정(1904)

② 設備 歷史의 시작

- 1903.12.9 상수도 시설 경영에 관한 특허(고종)
 - H. Collbran, H. R. Bostwick → 특허양도 :
朝鮮水道회사(1905)(경성일대 전력공급 사업권.
1898.1 漢城電氣會社설립)
- 1907 독점 정수장 준공
- 1908.9.1 부터 경성 4대문 안과 용산 일대에 상수
도 공급
 - 12,500m³/d, 165,000명
- 1945이전
 - 서울 4대문 안만 상수도 보급. 4대문 밖은 1960
년대까지 우물, 지하수 사용



- 중앙YMCA회관(1907~1908)
 - 주철제 섹셔널 보일러
American Radiator Co.+ Standard Sanitary
Mfg. Co. = American Standard Co. Inc.
(1929)
 - 2細柱 주철제 방열기-2관식, 저압증기 난방
이를 모델로 東進鑄物이 최초의 주철제 섹셔널
보일러와 2細柱 주철제 방열기 제조
- YMCA회관 (1907)
 - 600평, 3층 벽돌양옥, 6.25매 소실



3. 일제 침략기(1910~1945)

① 울분의 시대

- 서울에 공중변소 설치(1904.6)
 - 노변 방뇨 금지
- 덕수궁 내 전용수도(1905.6)
 - 하야가와 - 황실간 계약, 특허권 문제 대두
 - 시공 : 권동수/일본기자재 사용

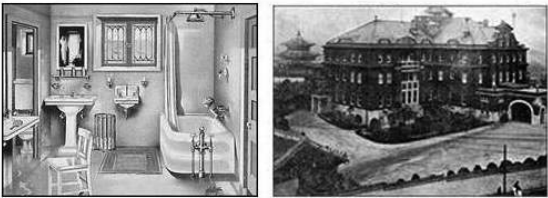


- 1910.8.22 韓日併合條約/경술국치(庚戌國恥)
 - 서울 인구 238,499명, 가구수 52,697호

- 청계천 정비(1913)



- 철도호텔 준공(1913.3~1914.9)
 - 3RD 서양식 호텔
 - 설계 : Georg de Lalande(1872~1914, 독)
 - 시공 : 시미즈구미(清水歐米)
 - 운영 : 국책회사滿鐵會社-조선철도국 직영
 - 온수난방방식 적용
 - 고가탱크방식/객실별 위생기구 설치
 - 현대식 화장실

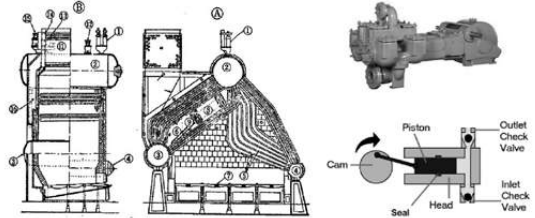


(1958 화재로 소실)

- 조선은행 준공(1912~1920)
 - 연면적 2,500평
 - Kewanee(煙管式) 보일러(2.5Ton/h)
 - 급수펌프(워싱턴 펌프 2대)
 - 2관식 증기난방(2, 5세주 주철 방열기)
 - 환기설비(지하 금고)

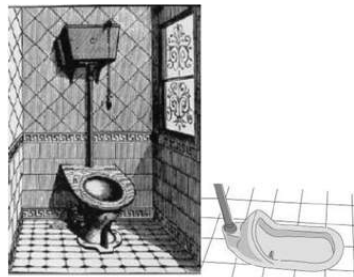


- 조선총독부(1916~1926)
 - 기초 설계: Georg de Lalande
 - 설계 완료 전 사망
 - 노무라(野村一郎), 고쿠키(國技博) 계승완성(일본과 식민지 전체 최대 건축물, 동양 최대 근대식 건축물)
 - 증기난방/ 다구마(田熊-水管式) 보일러



※ WW I 발발 (1914~1918)

- 중앙 YMCA회관 2차공사(1925)
 - 체육관과 부속건물을 증축
 - 열원 : Kewanee 보일러 (유연탄 사용)
 - 수세식 변기(Sitting toilet) 설치

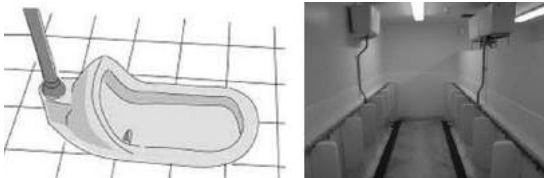




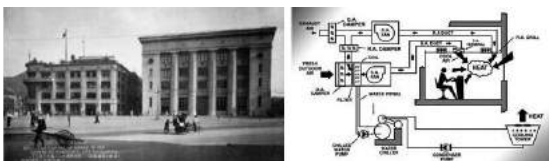
- 후에 일부는 Squatting toilet으로 교체
- 서울시청사 준공(1925~1926)
 - 단관식 증기난방
 - 일본제 동양식대변기 및 시스턴 소변기 설치
 - 기본설계 : 사사 게이이치 (敬一)
 - 실시설계 : 이와즈키 요스유키 (岩槻義之)
 - 지하1층 지상3층



- 三越 백화점 경성지점(1930.1)
 - 냉난방 및 완전한 급배수시설의 최초 백화점
 - 동양식 대변기와 하이 탱크형 소변기 설치



- 저축은행 본점(1935)
 - 최초의 All air system을 갖춘 건물
 - 배관재: 동관/급수급탕, 냉난방, 우수배관
 - 환기덕트: 기동 내부, Elv 후면 및 계단실 사이에 설치
 - 냉열원: 증기분사식 냉동기
 - 공조기 3대, 전관 3 Zone



4. 해방/전쟁/복구/올림픽(1945~1988)

① 잘살아 보자고 외치다 그렇게 만든 시대



복구된 한강대교(1957.1~1958.5.15)

- 광복(1945.8.15)
- 경성을 서울로 개칭(1945)
- 대한민국 수립 선포(1948)
- 서울시 → 서울특별시로 개칭(1949.8)



- ※ 미국 흡수식냉동기개발(Carrier)(1946)
- ※ 일본 전기냉장고발매(東芝, 日立)(1947)
- ※ 중화인민공화국 수립(1949)



② 全館 공조 건물(1955~1961)

- USOM & 정부청사(8F, 미국원조 \$5백만, 필리핀 기술로 건설)
 - 최초의 Turn Key공사, 최초의 정부청사 건물
 - 설계/시공: P&E/Vinnel (USA)[주도: 건축기사 李龍在(1897~74)-후 미군정청 건축서장]
 - 미국 기술자 주도-설비기술발전에 큰 영향
 - 이 공사 참여로 경험을 쌓은 기술자들은 이후 냉난방설비공사에 단독참여



- 六曹대로, 朱雀대로, 御街
 - 광화문동 → 총독부광장
 - 군정청광장 → 世宗路



- 건설업법제정(1958.3)
- 공조냉동 과목 개설(서울대)(1958.3)
- 냉동 공학과 개설(한양대 산업대학원)(1965)
- 냉동 공학과 개설(수산대)(1978)
- 이남설비 연구소 설립(이홍남, 1959)

- 이홍남(1926.3~2003.11) 총무처, 서울시건설국, 서울대건설본부, 서울대병원, 문교부시설국
- 1966~ 이홍기 대표체제로 운영
- 국립정신병원 등 의료시설의 설비설계 전담
- USOM의 원조사업/의료시설 건설

- 삼신 설비연구소 설립(유동렬, 1962)
- 무에 청우엔지니어링 설립(이홍규, 1963)
- 세일 건축설비연구소 설립(박용한, 1966)
- 한일 기술연구소 설립(최상홍, 1970)
- 중앙청 청사(구 조선총독부)복구(1958)
 - 복구공사 설비 설계: 한규승, 이홍남 등 참여
 - 田熊 → 계와니 보일러/ 완전한 공조설비를 갖춤
 - 최초의 국산 2주형 방열기 설치(동진주물)
 - 우리 기술자들이 설계, 시공 담당/ USOM 빌딩공사 경험자
- 이 시기 출현 설비 기자재
 - 대한보일러, 한신보일러: 爐筒煙管보일러
 - 계림(환선요업)도기: 위생도기



- 종암아파트(1928)
- 內資아파트(1932) → 내자 Hotel
 - 미쿠니(三國)商會 사원아파트, 4층 69가구
- 마포아파트 건설(1961-64)
 - 최초의 단지형태 6층 6개동 - 고가탱크 방식<최초 재개발 아파트(1991)/ 박기석 총재/642호>



- 450호(9평형 342, 12평형 72, 15평형 36)
- 연탄보일러 난방, 샤워/ 지하 저수탱크 1000m³
- 하이탱크형 동양식 대변기 설치/일부 가구에는 서양식변기
- 평면산화식 정화조 설치



② 직능 단체 창립



- 한국냉동공조기술개발협회(1967)
- 한국냉동공조기술협회 (1984)
- 한국설비기술협회(1998)



- 공기조화냉동공학회(1971)
- 대한설비공학회(2001)



- 기계설비부문위원회(1973)
- 기계설비엔지니어링협의회 (1993)
- 설비엔지니어링협의회(2000)
- 한국설비설계협회(2016)



- 한국냉동공조공업협회(1975)
- 한국냉동공조협회 (2005)
- 한국냉동공조산업협회(2015)



- 대한설비공사협회(1989)
- 대한설비건설협회 (1998)
- 대한기계설비건설협회(2015)

- 기계설비기술사회
- 종합건설기계설비협의회
- 설비분야교수협의회

③ 직능 단체의 통합체

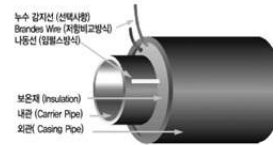
- 기계설비협의회(1986)
- 대한기계설비단체총연합회(2013)
- 최상홍(초대)회장~강병하(17기)회장

• 목적

우리분야 당면과제를 相互協力하여 업계의 健全한 發展과 團結을 도모하고 기술개발을 促進하여 기계설비산업 발전에 寄與



- 한강 맨션아파트 준공 (중온수, 단관식)(1970)
- 옥외배관(보일러실-동까지)
- 이중관 직접 매설공법 적용
- 여의도 시범아파트(1971)
- 여의도 공군비행장 이전, 輪中提(7,533m) 구축 공사로 80여 만평 조성
- 최초의 외주용역설계 (合同建築, 삼신설비, 성아설비)
- 자문 : 김효경, 지철근.
- 계획, 설계감리 : 유원요



- 최초의 단일 Power Plant-共同溝 사용 각 단지 연결(區域暖房)〈난방, 가스, 전기, 통신〉→ 專用溝
- 여의도전역-지역난방으로 계획

④ 대형 사고의 교훈

- 마포 와우시민아파트 붕괴/준공 후 4개월 (1970.4.8)
- 大然閣호텔 화재(1971.12.25)
 - 준공 후 3년/사망 163, 부상 63명

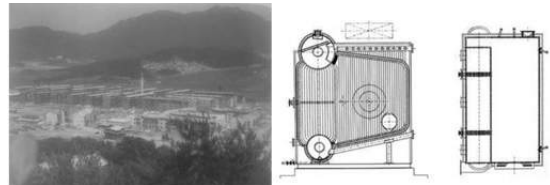


- LPG 폭발(1978.9.5)
 - 반포 2단지/ 도시가스 공급 대비
 - LPG 집단시설(임시)사용
 - 가스 횡주관의 누설
- 삼풍백화점 붕괴/준공 후 4년(1995.6.29)
 - 사망 502, 부상 937, 실종 6명
 - 단일 사고로는 국내 최대 인명피해



- 반포아파트(1973)
 - 고온수난방(190/110℃)

- 일본 高砂熱學 감리
- 水管式 보일러(3.6Gcal/h-4대)-川岐 [잠실5(1978), 둔촌단지(1980)에 동일 시스템 적용]



- 교훈
 - 주택의 난방 만으로는 경제성 없음, 高溫부식 경험 → 이후 중온수(130/80℃) 난방, 爐筒煙管式 보일러 Sub-Station: 동 지하→별도

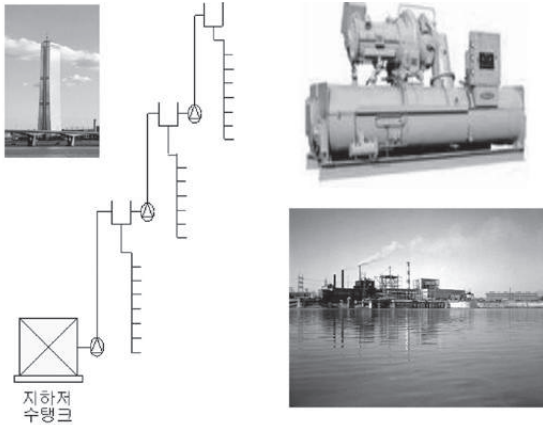
⑤ 화장실 문화의 변화(1976)

- Aquatting→Sitting type 전환
- 화장실 노출 급수관-매립시공
 - 재래식 변기, 화변기/수세식 화장실 초기(1965~1975)
- 화학 爆氣式 정화조 최초시공(1976)
 - 암사동 상이군경아파트
- KIST 프레온제조기술개발(1977)
- 아파트에 펌프직송방식 적용(1977)
 - 반포2단지(주공, 1690가구)
 - 대수 제어방식이 적용
- 상업용 건물에 펌프직송방식 시공(1981)
 - 힐튼 호텔/수입 제품
 - 본격적 적용: 1990s 아파트 단지 적용부터





- 공경험 연찬함에 따른 시공 후 문제점 도출
- 상층부 급수 요금 민원 등
- 63빌딩(1980.2.19/1985.7.27)
 - 해발 264m, 지상고 249m
 - 급수기압 방식: 중간탱크방식(21F, 38F에 Sub-Station)
 - 황금색 이중 반사유리: 반사율 45%, 투과율 17~ 21%로 보온, 단열기능이 뛰어나 30% 열에 너지 절약효과 제시
- 스크류냉동기 생산(1987)
 - 경원기계
 - 왕복동식: 1972, 티보: 1973, 흡수식: 1978
 - 경원기계(70)+세기(68)=경원세기: 1988
- 당인리 발전소-폐열이용(고온수)(1987.11)
 - 여의도 DN 700, 이촌 반포 DN 800 포설
 - 동계: 115℃, 하계: 65℃ 온수 공급



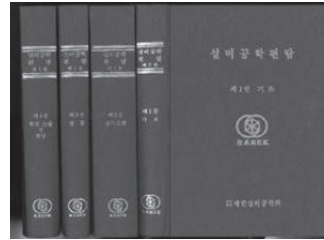
지하저수탱크

5. 올림픽 이후 현재(1989-2015)

① 자존심을 세운 시대

- 88 서울올림픽 개최(1988.9.17-10.2)
 - TAB기술기준 발간(1988)

- 공사 후 설비시설에 대한 성능평가 기준 정립
- 공기조화 냉동 위생공학 편람
 - 제1권 기초 발간(1989.8.1)
 - 4권 완간 1994



- 설비분야 국제학술강연회(2005 5.26)
 - 설비공학회 주관/공조냉동공업협회 지원
 - 개최 장소: KINTEX (7th HARFKO)



- AHSRAE, 지열학회 (IGSHPA), 중국 제냉학회 (CAR), 일본의 냉동학회(JASRAE)와 공조위생학회 (SHASE) 대표자 참석



- EU와의 FTA 발효(2011.7.1)
- 한미 FTA 발효(2012.3.15)
- 한국 인구 5천 만명 돌파(2012.6.23)
 - 세계 7th, 20K-50M 클럽 가입 (USA, Jpn, Ger, UK, Fr, Ita)
- 대한기계설비산업연구원창립(2014.10.14)
 - 체계적인 연구와 기술개발로 기계설비산업의 육성발전과 경쟁력 제고 지원



- 메르스(호흡기중후군)사태(2015.5.20-7.28)
 - 감염 186, 사망 38
 - 陰壓병실(-5Pa)에 대한 관심 유발
 - 병원 공조설비에 대한 인식 변환의 계기
- 울산 과학기술원 출범 (2015.9.28)



- 고척스카이돔개장(2015.11.4)
 - 열원 : 흡수식냉온수기3(H-900, C-900 RT) 증기 B(2500kg/h-4), 온수 B(170kWh)
 - 공조: EHP 22대
 - 급수: 저수Tk-550m³, Pump-102대, 우수Tk: 1400m³)

- 소방시설 : 옥내소화전(94), 스프링클러(7600), 제연 송풍기(13)
- 태양광 : 225,000kWh(모듈 693)



6. 機械設備産業에 대한 展望

에너지, 환경, 웰빙 등 인간의 욕구가 커질수록 설비 기술의 활용도는 높아질 수밖에 없다.

- 전자기술의 接木(SRT, IOT), 材料和 資材의 변화가 불가피해지고
- 내구성이 향상된 재료가 출현하여 기존 것을 대체하게 될 것이며
- 혁신적인 자재의 출현(Self-Regulating, Cabling 기술)으로 새로운 설계방법을 모색해야 하고
- 전통적 業域을 넘어 BIO, 衣類, 食品 등의 산업과도 협력이 강화될 것이다

각광받는 분야로의 지위를 확보하기 위해서는 聯合會 소속 단체는 물론 설비인 개개인의 적극적인 활동이 밑거름으로 작용되지 않으면 안된다. ☺