

# UMIST 熱流體工學部の 研究活動 現況

崔 英 惇

<高麗大學校 機械工學科 教授>

## 1. 熱流體工學部の 概觀

UMIST(University of Manchester Institute of Science and Technology)는 英國의 Manchester 에 있는 理工系 敎育研究機關으로 약 200 年の 歷史를 가지고 있으며, 유명한 Reynolds 의 實驗이 행해진 곳으로 Dalton, Joule 등의 유명한 科學者들이 研究한 곳이고, 현재에도 많은 研究가 행해지고 있으며, 產學協同研究가 활발히 進行되어 크게 實效를 거두고 있는 곳의 하나이다. UMIST 에서도 가장 활발한 研究를 進行시키고 있는 機械工學科의 熱流體工學部の 構成과 研究現況을 소개하기로 한다.

熱流體工學部는 11 명의 敎수와 25 명의 研究要員 15 명의 技術職員 3 명의 行政職員으로 構成되어 있으며 약 60 명의 碩, 博士 과정 學生들이 공부하고 있다.

이곳의 研究分野를 좀더 細分해보면

### (1) 流體力學의 研究

(2) 熱傳達의 研究

(3) 內燃機關의 研究

(4) 터보機械의 研究

로 나눌 수 있으며 각 分野의 主要 研究內容과 研究課題들은 다음과 같다.

## 2. 主要 研究課題

### 2.1 流體力學의 研究

流體力學의 研究는 B.E. Launder, M.A. Leschziner, P.L. Betts 敎수를 중심으로 행해지고 있으며 2, 3 차원 亂流流動의 數值解析에 관한 研究를 주로하고 있으며 그 主要 研究內容은 亂流 모델의 發展, 복잡한 境界條件하에서의 亂流, 流動의 解析, 亂流流動 解析에 有限要素法과 境界要素法の 適用 등에 관하여 研究하고 있으며 이와같은 理論的 研究와 比較하기 위한 亂流流動의 測定實驗을 行하고 있다.

1984 年~1985 年の 主要研究課題와 內容은 표 1 과 같다.

표 1 流體力學研究의 概要表

研究課題名	研究責任者	研究內容
(1) 密度差가 큰 氣體들의 混合에 관한 研究	B.E. Launder	반응유동(reacting flow) 화염에서의 난류확산에 대한 實驗的, 理論的 研究
(2) 3次元 亂流壁面噴流에 대한 數值的 實驗的 研究	B.E. Launder	3次元 亂流壁面噴流에 대한 研究로 수직 이착륙 비행기, 우주선로켓트 등의 離陸에 적용하기 위한 研究이다.
(3) 큰 Mach 수의 噴流가 大氣와 混合하는 過程에 관한 研究	B.E. Launder	

☐ 技術뉴스

研究課題名	研究責任者	研究內容
(4) 大形 消防用 水噴流의 軌跡에 관한 研究	A.P. Hatton	노즐의 압력, 직경, 풍속 등의 영향이 水噴流의 軌跡에 미치는 영향에 대한 數值解析 研究
(5) 脈動流의 亂流 모델에 관한 研究	B.E. Launder	定常流의 亂流모델이 脈動流에 어느 정도 正確히 適用되는 가에 대한 研究
(6) 高密度 氣體의 大氣中 漏出에 관한 研究	P.L. Betts	LNG 탱크의 폭발시 가스의 擴散過程을 有限要素 法으로 解析하는 研究
(7) 亂流 剪斷流動의 巨視的 構造에 관한 研究	A.J. Yule	亂流噴流에서 큰 eddy의 構造에 관한 實驗的 研究
(8) 非定常 再循環流動에 대한 有限差分法의 開發에 관한 研究	M.A. Leschziner	복잡한 亂流流動을 가장 經濟的으로 正確히 解析 하는 데 관한 研究
(9) 境界 層流動을 갖는 디퓨저의 性能豫 測	M.A. Leschziner	평면형, 곡관형, 축대칭형 디퓨저의 유동을 해석 하는 방법에 관한 研究
(10) 曲面위의 亂流境界層 解析	M.A. Leschziner	비행기의 날개, 자동차의 몸체등의 曲率이 큰 면 위를 흐르는 亂流境界層 流動을 解析하는 방법에 관한 연구
(11) 亂流衝突噴流에 관한 연구	B.E. Launder	레이놀즈응력 방정식에 의한 亂流衝突噴流의 解析
(12) 加速되는 2重同心圓管의 流動과 熱 傳達解析	M.A. Leschziner	流體의 加速이 壁面法則에 미치는 영향에 대한 연구
(13) Pulse Converter 流動의 數值解析	M.A. Leschziner	내연기관 매니폴드에서 재순환 유동의 수치해석, UMIST I.C. 엔진 시뮬레이션 코드에 적용하기 위한 연구
(14) 家庭用 가스미터의 性能에 관한 研究	A.J. Yule	가스미터의 流動을 熱線流速計로 측정하여 精確 도를 높이기 위한 연구
(15) 大氣中에서 高密度가스의 擴散에 관 한 研究	B. E. Launder	
(16) 디젤엔진 燃燒室 內的 非定常 제트 噴出에 관한 研究	M.A. Leschziner	3次元 有限體積法을 적용하여 燃燒室內 燃料의 噴射過程에 관한 수치해석 연구

2.2 熱傳達의 研究

熱傳達에 관한 研究는 B. E. Launder, A. P. Hatton, W.G. Cartwright 교수를 中心으로 행 해지고 있으며 주요 연구 내용은 強制對流熱傳

達, 複雜한 境界條件을 갖는 流動에서의 熱傳達, 傳熱表面 狀態가 沸騰熱傳達에 미치는 影響등에 관한 것이다. 주요 研究課題名과 內容은 표 2 와 같다.

표 2 熱傳達研究의 概要表

研究課題名	研究責任者	研究內容
(1) 180° 曲管에서의 亂流 熱傳達에 관한 研究	B.E. Launder	4角덕트와 圓形斷面의 180° 曲管에서 對流熱傳達 에 관한 解析的 實驗的 研究

-----UMIST 熱流體工學部の 研究活動 現況 ☐

研究課題名	研究責任者	研究 内 容
(2) 螺旋形 flute 를 갖는 管에서의 流動에 관한 研究	B.E. Launder	熱交換器에 應用하기 위한 研究
(3) 衝突 박리 分류에서의 亂流熱傳達에 관한 研究	C. Yap	난류 박리현상이 일어나는 壁面 부근의 流動解析에 관한 처리방법의 研究
(4) 變化하는 斷面을 갖는 덕트에서의 熱傳達	A.P. Hatton	縮小, 擴大덕트내의 熱傳達을 解析하는 프로그램의 開發에 관한 研究
(5) 거친 壁面을 갖는 덕트에서 低速流動 熱傳達에 관한 研究	A.P. Hatton	人工粗度가 低速流動의 熱傳達에 미치는 影響에 관한 研究
(6) 皮膚가 火焰에 接觸했을 때의 熱傳達에 관한 研究	A.P. Hatton	皮膚가 火焰에 接觸했을 때의 熱傳達에 관한 電算프로그램의 開發
(7) 密閉空間의 自然對流에 관한 研究	A.P. Hatton	原子爐 冷却水에서의 自然對流現象을 파악하기 위한 研究로 有限要素法, 有限差分法 사용
(8) Pool boiling 에서 臨界熱流速을 測定하는 電氣의 方法에 관한 研究	D.D. James	原子爐 燃料棒의 臨界熱流速을 測定하는 方法에 관한 研究
(9) 傳熱表面의 變化가 沸騰現象에 주는 影響에 관한 研究	D.D. James	傳熱面に 여러 形態의 물기가 沸騰에 미치는 影響에 관한 研究
(10) Mesh 와 Bead 가 있는 면에서의 沸騰 熱傳達에 관한 研究	D.D. James	傳熱面을 모세관 구조로 하므로써 熱傳達을 촉진시키는 方法에 관한 研究
(11) 디젤엔진으로 구동되는 壓縮式 熱펌프에 관한 研究	W.G. Cartwright	家庭用 熱펌프에서 總에너지 變化比에 관한 研究
(12) 熱펌프에 의한 제습 건조 과정에 관한 研究	W.G. Cartwright	熱펌프를 세탁물의 건조에 이용하는 方法과 제습 작용과 난방작용을 겸용하는 方法에 대한 理論的 實驗的 研究
(13) 太陽熱에 의한 물의 加熱에 관한 研究	W.G. Cartwright	太陽熱 콜렉터에서 물을 加熱하는 方法에 관한 研究

**2.3 內燃機關에 관한 研究**

UMIST 의 內燃機關에 관한 研究는 世界的으로 有名하며 故 Benson 教授의 뒤를 이어 D.E. Winterbone, P.C.Baruah 教授가 주로 內燃機關

의 시뮬레이션에 관한 研究를 하고 있고, N.D. Winterhouse 는 理論的 實驗的 研究를 하고 있다. 주요 研究課題名과 內容은 표 3 과 같다.

표 3 內燃機關 研究의 概要表

研究課題名	研究責任者	研究 内 容
(1) 스파이크 점화기관의 非定常 狀態의 性能에 관한 研究	D.E. Winterbone	카뷰레터의 動的性能, 매뉴폴드에서 연료의  응축, 動的 運轉狀態가 燃燒에 미치는 影響등의 研究
(2) 터보보 차아징 가솔린 기관의 研究	D.E. Winterbone	가솔린엔진을 터보보 차아징 시키는 方法에 대한 數值解析과 實驗的 研究

☐ 技術뉴스

研究課題名	研究責任者	研究內容
(3) 터보차아징 디젤기관의 'filling and emptying model'	D.E. Winterbone	터보차아징 디젤기관의 성능 豫測方法에 관한 研究
(4) 배推進機關의 制御에 관한 研究	D.E. Winterbone	가스터어빈으로 推進되는 배의 프로펠러 피치 조절에 관한 研究
(5) 터보 차아징 디젤 엔진에서 간편한 매니폴드에 관한 연구	D.E. Winterbone	대형 디젤기관의 배관의 복잡성을 감소시키는 데 관한 研究
(6) Gas exchange 과정을 갖는 內燃機關의 전산시뮬레이션 프로그램 開發	D.E. Winterbone	다기통 디젤엔진의 시뮬레이션 프로그램 개발
(7) 스콰이크 점화기관의 배기를 연구하기 위한 시뮬레이션에 관한 연구	D.E. Winterbone	排氣가스를 豫測하기 위한 전산시뮬레이션 프로그램의 개발
(8) 스콰이크 점화기관의 매뉴폴드 설계에 관한 연구	D.E. Winterbone	엔진性能을 높이기 위한 매뉴폴드 설계에 관한 研究
(9) 空氣와 燃料가 混合된 非定常 二相流動에 관한 研究	P.C. Baruah	空氣와 燃料가 混合된 二相流動의 數值解析 엔진 시뮬레이션 프로그램에 삽입하기 위한 연구
(10) 디젤 엔진의 冷却에 관한 研究	P.C. Baruah	디젤엔진의 非定常冷却에 대한 電算프로그램의 開發
(11) 內燃機關의 吸排氣系의 波動現象에 관한 研究	P.C. Baruah	吸, 排氣系의 波動에 대한 一般理論을 여러 엔진에 적용하는 研究
(12) 多領域燃燒모델을 갖는 스콰이크 점화기관의 電算프로그램에 관한 研究	P.C. Baruah	Swirl 이 있는 多領域모델을 UMIST 엔진 시뮬레이션 프로그램에 적용하는 研究
(13) 內燃機關의 多變數 制御에 관한 研究	D.E. Winterbone	多變數 制御 방법을 터보차아징 디젤엔진에 적용하는 研究
(14) 多 밸브 실린더헤드를 갖는 內燃機關에 있어서의 Gas exchange 과정에 관한 研究	P.C. Baruah	多 밸브 엔진의 Gas exchange 과정에 대한 電算 프로그램
(15) 스콰이크 점화 엔진의 연소실의 hydrocarbon 排出모델	P.C. Baruah	燃燒室에서 HC 농도를 예측하는 電算프로그램의 開發에 관한 研究
(16) 디젤 噴霧의 噴霧過程과 蒸發過程에 관한 研究	A.J. Yule	燃料 噴霧시 粒子의 크기 測定과 濃度測定에 관한 研究
(17) 噴出 技術이 噴霧化와 蒸發過程과 엔진 性能에 미치는 影響에 관한 研究	A.J. Yule	디젤燃料 噴霧條件이 噴霧過程에 미치는 影響에 관한 研究
(18) 디젤엔진의 燃燒中の (No) <sub>x</sub> 와 CO의 분포에 관한 연구	N.D. Winterhouse	燃燒中の (No) <sub>x</sub> 와 CO의 測定에 관한 研究
(19) 디젤 燃燒室로부터 매연의 채취에 관한 研究	N.D. Winterhouse	
(20) 디젤 燃燒室에 대한 多領域모델 計算	N.D. Winterhouse	엔진 性能과 排氣가스 분포를 알기 위한 計算

