佛巖山

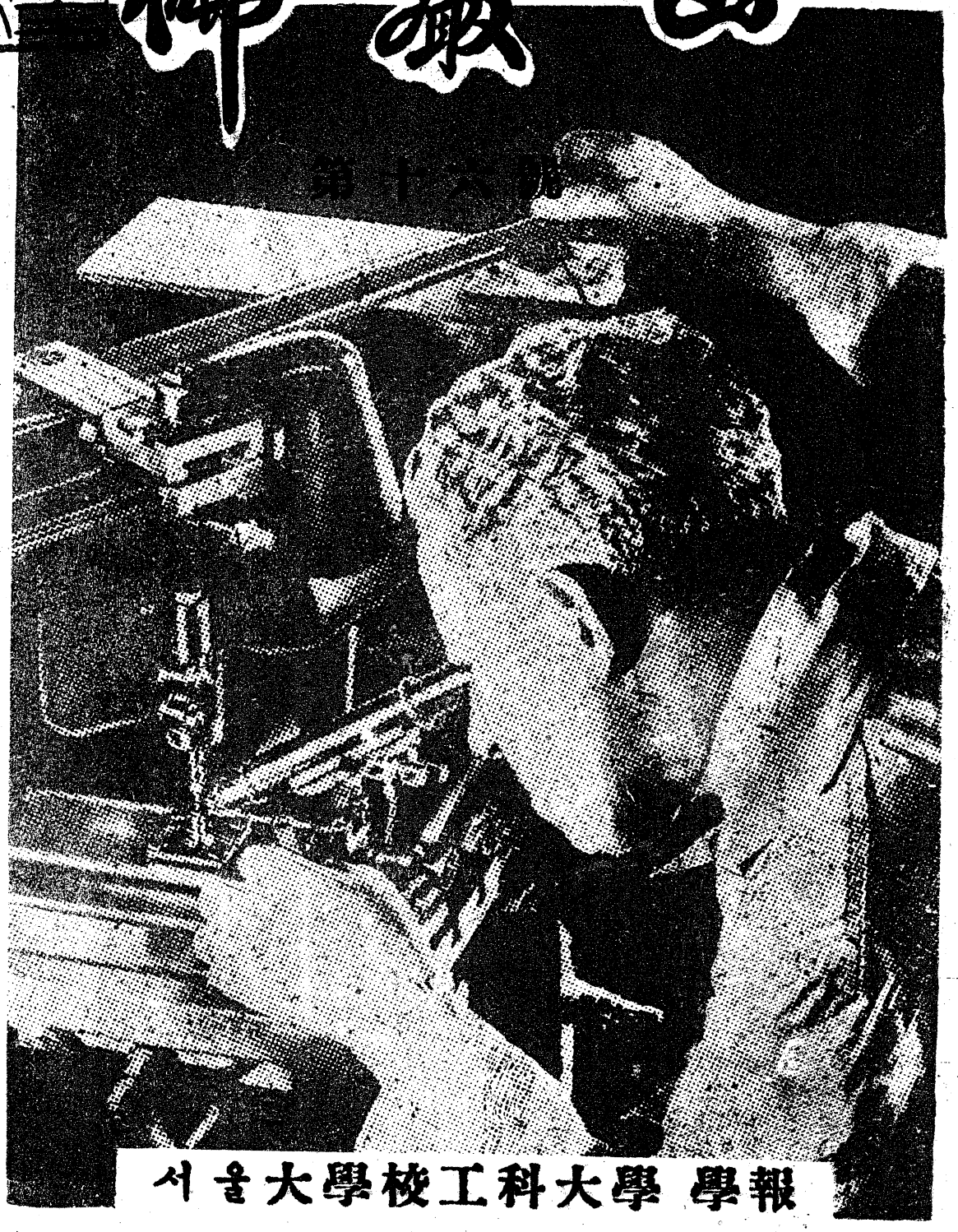
第十六號

서울大學校工科大學 學報

藏書閣

佛巖山

第十六號



서울大學校工科大學 學報

祝「佛巖山」發展

POCKET
ENGLISH—KOREAN
DICTIONARY

BY Y.H.LEE
J.W.KWUN

서울 民衆書館 발행

鮮光印刷株式會社

社長 金是達

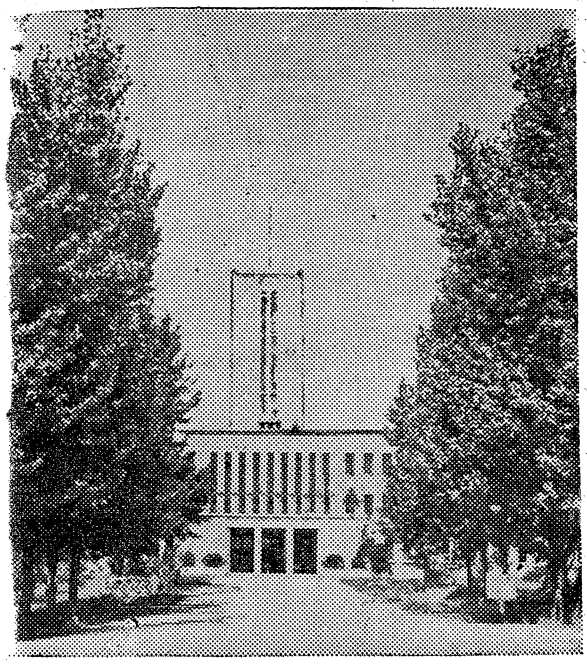
大洋出版社

社長 金益達

佛 巖 山

4287年9月

第 16 號



(街路樹와 本學 第一號館 時計塔)

一 順 次 一

卷 頭 言 …… 5

最近英國機械工業界의動向 …… 廉永夏 …… 6

鐵冶金에 利用되는 放射性同位元素 …… 尹東錫 …… 18

運動의 藝術과 靜止의 藝術 …… 金鳳翎 …… 19

哲學斷章=實存辯證法에 對한試論= …… 朴相鉉 …… 20

후-리에 數級와 變域의 問題 …… 安秀吉 …… 27

HYDRAZINE의 領域 …… 林鐸善 …… 33

힘. ENERGY. 作用量및 ENTROPIE …… 朴相洵 …… 40

最近의 切削加工의 自動制禦 …… 崔秉宇 …… 44

JET. ENGINE …… 編輯班 …… 12

最近의 歐美無線技術의 動向 …… 朴碩詰 …… 31

十世紀間의 BELGIAN建築發展 …… 韓根培 …… 37

詩 哀傷의 街路樹 …… 黃斑在 …… 42

물레방아 斷腸 …… 金在烈 …… 43

自畵像 …… 金日洙 …… 53

눈물 …… 李聖洙 …… 51

鎭海海軍工廠實習記 …… 黃海龍 …… 50

美國工學最近의 進展 …… 54

敎授푸로필 (崔浩英 • 金理洮敎授篇) …… 38

編輯後記 …… 60

採鑛工學徒의 必携書

鑛山技術便覽

서울 世文社 발행

ATOMIC ENERGY
AND
THE HYDROGEN BOMB

BY

DR. Gerald Wendt

譯編 趙炳旭

第17號原稿募集

「佛巖山」

△ 科學主題의論文·評論
△ 文藝作品
△ 飜譯文
△ 期限：10月20日
△ 投稿處 學藝部投稿函：學藝部室(時計塔內)

學藝部

卷頭言

還校에 際하여

羅 益 榮

待望던 本校舍는 어떤곳에 있는가 멀리 祖山白頭에서 千里行龍을 하여 加平雲岳山(三韓 古刹 懸燈寺가 있는 곳)에 이르러 西行하여 注葉山(光陵과 忠穆壇이 있는 곳)이 되고 祝石嶺에 이르러 一枝가 南折하여 水落山 佛岩山이 되였으니 佛岩山第二峰西麓이 우리 工科大學의 基地이며 宏壯한 校舍가 山水를 增彩하고 있으니 佛岩山은 우리 工大의 鎭山이다 祝石嶺에서 一枝가 西行하여 佛國山 虎鳴山 等을 거쳐 道峰 萬丈峰 等의 一群이 淸秀하고 紫雲連峰을 지나 三角山이 高聳하고 서울로 馳走하는 連山은 實로 壯觀이며 殘山半麓의 回抱와 海等麗原平野가 大開한 勝地이다.

自古로 人傑은 地靈이라고 이러한 勝地에 터를 잡고 앉은 殿堂이니 人材가 輩出할 自然的인 條件이 具備되여 있는데다가 天下의 秀才가 모였으니 오직 敎授의 適切한 指導와 學生의 探究와 努力만이 成不成을 決定하는 要素인만큼 彼此늬 責任이 重且大하다.

우리가 뜻하지 않었던 戰亂으로 因하여 오직 命脈을 維持하느라고 臨機應變的인 處理를 하여 이것이 習慣化된 感이 있는데 本校舍에 復歸함에 있어서는 이러한 鄙習과 勢는 一掃하고 드러가야하며 萬一 秋毫라도 갖이고 가면 이때를 썻어버리기는 至極히 困難한 일일것이다.

그러므로 自今以後로는 徹底히 準法을 할것이요 이렇게 急作히 本軌道에 올리므로서 생기는 無理는 一時的일 것이요 이로 因하여 不便을 느끼는바는 多少있을줄 아오나 大를 살리기 爲하여 小를 犧牲시키드라도 速히 安定이 됨이 得策입니다. 이리하여 授業과 事務가 正常化하며 이렇게 되여야만 戰亂後 過渡期의 大學生이였다는 名譽스러울것 없는 指稱을 免할수 있을 것입니다.

特히 事務側이 일하는 資料는 그 大部分이 學生諸君이 義務的으로 提供하는 것인만큼 學生諸君이 그義務를 充實히 履行함으로서 學校事務가 安定整頓되여 學生의 業蹟이 確認되는 同時에 學校當局도 護權을 할수 있을 것입니다.

學長任은 工夫할수있는 環境을 만드러 주는게 「못트」이시니 이와 아울러 우리나라 實情인 廢物破器나마 適切히 利用하여 早速히 實驗實習과 設計및 製圖가 開始되여 通勤車가 빨리 도라가는 것을 懇望토록 되기를 冀願할 따름입니다.

(本大學 敎務課長)

最近英國機械工學界의 動向

廉 永 夏

§1 歷史的인 背景

最近의 英國機工學界의 動向을 論하여 달라고 委囑을 받았으나 滿一個年의 英國學窓生活로서는 過分한 題目인 것이다.

그러나 英國機械工學界를 紹介함은 우리 韓國의 急進的發展과 再建을 爲하여 參考되는 點이 많이 있을 것으로 生覺되어 英國機械學會의 發展을 土臺로 하여 쓰게 된 것이다.

英國이 近代工業文化發展의 關鍵인 産業革命을 完成하고 『해가 지지않는 廣範한 領土』로서 United Kingdom을 建設한 背後에는 英國獨特한 長點이 있었던 것만은 事實이다。그 中에도 英國은 機械工業의 發祥地라고 할 만큼 初期의 Steam Engine, Locomotive, Machine Tools의 發明을 비롯하여 歷史에 빛나는 許多한 貢獻을 하였던 事實을 生覺할때 過去의 Science及 Engineering에 있어서도 英國은 Kingdom이었던 것이다.

英國에 1847年1月27日에 機械學會가 創立되었고 初代會長에는 汽車發明家 George Stephenson氏가 選任되었던 것이다. 그 後 材料實驗의 始祖인 William Fairbairn卿, 世界的으로 Screw創始로 有名한 Joseph Whitworth卿, 船用機關製作者인 John Penn氏, 小銃發明者이며 同時에 水力工業의 開拓者인 Load Armstrong, 有名한船舶設計者 Robert Napier, 汽車의 Safty Valve와 Piston ring의 製作者인 Ramsbottom, 氏等의 許多한 世界的인 工學者와 發明家들이 學會長의 職을 歷任하게 되었던 것이다。現在의 英國機械學會는 約 22,000名의 正會員과 45,600名의 準會員과 特別會員을 合하면 約 7萬名以上에 達하는 世界的으로 有名한 學會이다.

英國機械學會의 初期發展을 살펴볼때 機械工業은 그 性質上 恒常 研究의 機會와 題目을 提供하게 되는 것이다. 英國機械學會에서 本格的인 研究部를 두게 된 것은 1879年 이었다. 이 研究의 重點은 各會員이 關心이 많고 또 質問이 많은 部門을 爲主로 하였다.

처음 部門은

1. Riveted Joints
2. Hardening of Steel
3. Nature of Friction and Lubrication

等 이었다. 그뒤하여 每年 有効한 研究報告 等이 續出하였다. 特히 Reynold氏及 Michell氏等에 依하여 完成된 『動軸部의 Friction及 Lubrication』에 關한 研究는 機械設計에 劃期的 發見으로 作用하는 Minimum Load를 Oil Pressure로서 Minumum Load로 使用할수 있는 結果를 갖어왔던 것이다.

그後 1889年에는 alloys Research Commitee가 設置되었고 1905年에는 Oil及 Steam Engine에 對한 特殊研究가 進行되었다.

英國學會의 發展은 한個의 會社나 或은 單純한 社會 團體的인 것이 아니고 政府의 協同機關으로 되어 있다. 그것은 英國의 社會制度의 特殊性에 依하여 英國 機械學會의 Symbol인 mark가 英國皇帝의 學紋의 適用이 認定되었다는 點에서도 理解할 수 있는 것이다. 學者, 政治家, 工業人, 言論人, 特殊分野의 音樂家, 運動選手 等의 各分野를 莫論하고 國家에 對한 偉大한 貢獻이 있을 境遇에는 貴族으로 昇進될 수 있는 것이다. 筆者가 滯英一年間中에는 現英國首相 Winston Churchill氏가 貴族으로 되었고 또 競馬選手인 Golton氏가 貴族으로 出世된 事實을 볼수 있었다. 이와같은 例는 英國機械學會에서도 찾어 볼 수가 있다. 機械의 優秀한 發明 或은 業績으로 貴族으로 昇進되어 各部面에서 機械工學界와 技術을 向上 시키는데 많은 役割을 하였고 學會自身의 質的向上에 努力하여 學會의 工學 及 工業發展에 寄與함으로써 社會發展에 重大한 影響을 미치게 되는 것이

다.

英國三大工學會로서는 機械 電氣 土木의 學會가 있다. 그 中에서도 機械와 土木은 大端히 廣範圍하게 活躍하고 있다.

§2. 英國機械工學研究部門

英國에있어 機械工學의 研究의 中心은 有名한 大學이 아니다. 大學은 工學에 對한 基本敎育을 하는 學園인 것이다. 機械工場은 企業體로서 健實히 生産하고 있으며 研究의 中心은 機械學會가 主動이 되어서 政府와 緊密히 連絡하여 國家工業發展의 主導役割을 하는것이다. 過去 第一次及 第二次大戰을 通하여 機械에 關한 研究는 果敢한 國家政策에 順應하여 國家危機를 救出한 눈부신 貢獻이 있었던 것이다. 그러므로 機械學會研究委員會에서 作成된 計劃은 政府와 協助하여 豫算을 編成한 後 各大學及 研究所의 有能한 學者와 技術者에게 委囑되어 충分한 費用으로 能率的인 研究進行과 活潑한 報告가 併行되는 것이다. 至今 紹介하려는 것은 1951年度 以後에 實施하고 있는 것을 列擧하여 보려고 한다.

英國機械學會研究委員會에는 다음의 部門이 있다.

A部門 機械材料試驗部
B部門 材料力學 (振動包含)
C部門 流體力學 (水力機械包含)
D部門 潤滑摩滅及腐蝕
E部門 機構及精密測定
F部門 機械加工
G部門 熱力學及原動機

이 七部門에는 各部門委員會가 大學과 研究所의 權威者로서 構成되어 各部의 研究業務를 進行시키는 것이다.

여기에 한가지 記憶하여야 할 것은 1951年度는 英國機械工學과 生産에 劃期的인 再出發의 年度이다. 英國은 惡戰苦鬪하면서 第二次大戰에 美國援助로 勝利하였으나 戰後 勞働黨의 宥和政策으로 모든 點에서 弛緩되었고 一面 國營化에 集中되면서 共産主義壓力은 漸次 甚하여가고 埃及을 비롯하여 各植民地는 獨立함에 이르러 英國將來는 暗澹한 一路로 向할 뿐이었다. 그後 勞働黨政治에서 再次 保守黨政治로 移動되자 前에 國營化되었던 것을 民營化하며 戰後의 軍縮에만 一貫하던 英國은 體面維持가 困難할 程度로 國力이 떠러졌으므로 또 美國의 對共强硬策의 路線이 明確히 되자 韓國戰 開始後 世界情勢의 變化에 順應하야 歷史的인 再軍備에 着手하게 되었던 것이다.

이 Rearmament는 現英國機械工學에 가장 큰 影響을 던진 것이다. Rearmament Plan에 依하야 工業의 生産은 勿論이요 機械工學研究部面에 一新을 보게 된 것이다.

第一段階로서는 工場設備 再編成에서 볼수 있다. Rearmament 를 契期로 하야 第二次大戰까지 使用하던 舊式工作機械를 主로 한 各種舊式機械를 新式의 能率좋은 機械로 代置하는 한편 舊式機械는 再生(Recondition) 하여 後進國에 廉價로 賣渡하는 것이었다.

第二段階로서 生産轉換이었다. 平和産業에서 戰時體制의 武器生産에 드러가게 되었다는 것은 果敢한 政策인 것이다. 더욱이 武器生産에 있어서도 從來의 구式規格을 버리고 新式과 性能에 重點을 두어 第二次大戰의 武裝에서 完全脫皮한 點은 特記할 事實이다. 이 點에 關하야 우리 韓國內에 있는 英國聯邦國(British Commonwealth)의 裝備는 文字그대로 第二次大戰前의 遺物인 것이다. 그러나 Rearmament를 始作한 1951年度 以後 生産된 裝備는 現在 西獨에서 利用되고 있는데 世界的으로 優秀한 것이라고 認定되고 있는 것이다.

以上과 같은 Rearmament를 中心으로한 機械의 發展은 各種地上軍의 武器에 나타나 있음은 勿論이고 Jet engin과 Jet plane에 對한 研究, 船舶에 關한 活潑한 研究 等을 檢討해 볼때 英國工業의 潛在力은 速斷하기 어려운 것이다.

英國機械學會의 Rearmament의 影響을 보면

科學的研究……63에서	86
補助實驗室……11에서	15
研究連絡事務所……22에서	32
研究工場……27에서	62
合 計	123에서 195

研究設備에서 1951~1952年에 50%의 增加를 보게 되었다. 從來의 分散的인 研究는 綜合的인 研究所로서 Scottland의 Glasgow의 近郊에 있는 East kilbride에 新設을 보게 되었다. 그러므로 이곳에

鑛中하여 施設하게 되었고 政府의 協助金과 美國 E.C.A.의 Technical Aid Scheme에 依한 120萬弗의 美國試驗機及精密工作機械를 附設하게 되었다.

〔I〕 機械材料研究

最近 材料試驗의 中心課題는 各國을 通하여 高溫度에서 機械材料의 性質變化에 關한 것이다. 이 問題는 英國 National Physical Laboratory를 主로 하여 各研究所에서 進行되고 있으며 各種材料 特히 w-合金 Ti合金(Titanium alloy) Ni-Cr-Mo合金等의 高溫材料에 Complex Stress가 作用할때에 生기는 機械的性質의 變化는 最近 航空機의 Jet engine의 燃燒室을 비롯하여 Roket, Atomic reactor 等의 重要한 用途가 있어 大端히 活潑히 展開되고 있다.

各種 Stress가 作用할때의 Creep Test에 關한 것으로서는 炭素鋼, 알미늄合金, 마구네슘合金, Ni-Cr 合金 等의 均一試片에 施行되고 있으며 또 同時에 Tension-Torsion Stress가 作用할때 塑性變化에 關한 것이 重要視되고 있다. 알미늄合金에 關한 單獨的인 Creep의 時間과 溫度에 關한 研究는 1952年까지에 大略 完成되었다. 50°C에서 Torsional Creep에 있어 10^{-8}에서 10^{-10}程度의 每時間 變化가 生길때 Creep는 實驗的으로

$$Strain = At + BStm$$

$$\text{Where} \begin{cases} S;\text{Stress} \\ t;\text{Time} \\ A;\text{Constant} \end{cases}$$

의 基本方程式이 誘導認定되었다

Fatigue of metals:

現在 材料試驗의 中心課題인 이 試驗에 있어서는 炭素鋼·熱處理한 Ni-Cr鋼과 알미늄合金板의 疲勞現象에 對한 抵抗을 各種의 Size effect와 關聯시켜 研究한것이 發表되었다. 이 研究에 있어서는 假設과 實驗으로 fatigue Stress에 對한 Safty factor가 誘導되었던 것이다. 炭素鋼及 合金鋼에 對한 試驗과 類似한 方法으로 最近 非鐵金屬加工法으로 耳目이 集中되어있는 Extruded Rod(押出棒)의 一種인 高强度알미늄合金의 試驗이 盛行되고 있다. 그러나 이 問題는 鋼材과 달러 複雜한 表面破斷으로 여러가지 困難이 介在되어 있다. 最新式의 强力한 合金으로 登場한 Mg-Zr(마구네슘-짙콘니움)合金板의 Repeated tension이 作用하였을때 Fatique性質이 漸次로 試驗되고 있다. 이와 併行되어 各種의 鎔接部 鉚部(Riveted part)及 板의 드릴구멍(Drill Holl)의 影響 等이 研究題目으로 決定되어 進行中에 있다.

Gas Cylinder과 Containers

이 問題에 關한 것으로는 英國內務省의 爆發物檢査廳의 要求에 依하야 많은 實驗이 實施되었다. 數階段의 金屬及 化學的인 實驗이 N.P.L에서 施行되어 그 爆發結果 Gas Cylinder 破斷片의 性質에 有効한 實用結果를 얻게 되었다.

이 New materials는 發表되어 있지 않으나 從來의 輕合金容器에 比하며 좋은 成果를 거두었다고 한다.

大學과의 研究聯關性에 對하여 말슴드린다면 前記에서 大學은 基礎敎育에만 重點을 둔다고 하였는데 그것은 事實이다. 이와 同時에 大學에는 研究所가 附設되어 理論及 實驗이 併行되므로 有能한 敎授에게 많은 研究費를 주어 研究에 協助하고 있는 것이다,

이 部門에 關한 重要한 것으로서는 Leeds University에 Herical torsion spring의 研究가 進行되어 技術論文發表로서 많은 成果를 얻게 되었다. 이 研究를 한 Dr.W.R. Berry 氏의 方法은 板狀스프링을 Balance에 使用하였을때 fatique strength의 增加로서 壽命延長과 正確性을 期하였다는 것이다. 그後 이 應用은 『自動車스프링』에의 適用에 努力하고 있다.

金屬의 fatique의 基本的인 機構에 關한 研究는 Unversity of Bristol의 N.F. Mott 敎授에 依하야 進行되었다. 이 研究에는 特殊設計된 强度試驗機가 製作되어 Slow cycles의 應力이 作用도록 되어 있다. 알미늄試驗所의 基本實驗이 完成되었고 그後 特殊한 High Frequency 에 對한疲勞試驗機가 完成되어 多角的인 實驗이 展開되고 있다. 齒車에 作用하는 Cynamic stress 에 關한 研究는 University of Cambridge의 J.F. Baker敎授의 指導로써 進行되고 있으며 光彈性의 設備로서 齒車의 stress를 測定하게 되어 回轉速度의 變化에 依한 特殊形의 stress의 增加를 防止할수 있는 結論을 誘導하고 있다. 그後 이 Test는 High Speed 狀態의 應用에 展開되고 있다.

〔2〕 流體力學研究

英國의 研究所中에서 世界的으로 자랑하는 것은 N. P. L.(Natinal Physical Laboratory)의 施

設이다. 이곳에서 流體力學에 對한 各種試驗이 進行되고 있다. 筆者가 N.P.L.를 1953年5月 訪問하였을때 이곳에서 大空風洞, 管狀回路風洞, 高壓風洞 及 高速風洞 等의 世紀的 英國의 Jet Airplane의 各種 model Test施設를 求景한 것은 偶然한 機會 英國 O.S.S.A. 紹介에 依한 것이며 實地實驗을 求景할 수 있게 되어 大端히 興味를 느끼게 되었다. 이 N.P.L.은 施設과 業績으로 有名하나 그中에서도 代表的인 것은 이 各種의 Wind Tunnel과 船舶抵抗實驗場인 Witer Bath 에서의 Model Test인 것이다. 英國機械學會의 流體力學研究는 이곳에서 進行되고 있으며 그中 現在 가장 興味있게 研究되는 內容은 pump에 對한 Vortices Valve의 形成問題에 關한 各種試驗과 Valve表面의 Cavitation에 關聯된 것이다.

最近 Fish Tail의 特殊 model이 實驗되고 있는데 이것이 實用化되면 將來의 流線型은 더욱 興味있는 形狀으로 發展을 보게 될 것이다. 이 問題는 London大學校內 數名의 權威者에 依하여 進行되고 있다.

英國政府의 Ministry of Transportation의 要請에 依하여 Road Tunnel換氣研究가 進行되고 있는 것이다.

이 研究의 主要目的은 管狀의 Tunnel을 通할때 所謂 "Piston Effect"라고 부르는 基礎的研究를 通하여 自由 或은 强制換氣의 決定에 對한 問題解決에 寄與하려는 것이다. 이것으로서 代表的인 輸送機關의 Type, shape, speed와 size等의 根本的關聯性을 決定할 수 있는 것이다.

또는 Ministry of Agriculture에서 要請하고 있는 遠距離送水에 있어서 Pipe Friction의 性質을 決定하려는 實驗等이 進行되고 있다.

流體力學에 關聯된 學園內研究로서 다음의 몇가지를 들 수 있다.

University of Cambridge의 J.F. Baker敎授 指揮下에 進行되고 있는 nozzle를 通過한 渦流에 對한 研究는 理論的計算을 通하여 波動의 遠心力과 表面張力(Surface tension)等의 影響을 算出하고 이것을 各種의 條件下에서 流體에 依한 表面渦流, 壓力, nozzle의 直徑及 形狀等을 變化시켜 試驗하고 있는 것이다. 또 pump와의 聯關性을 考慮하여 相對的인 流速에 對하여 流線型과 Impeller와의 關係를 Flow type에 따라 追求하는 Test를 進行하고 있는 것이다.

한편 Imperial College University of London에서는 Axial Flow Fan 에 있어 廻轉體를 通하여 生기는 流體의 axial component의 變化에 關한 研究를 進行하여 Aerofail gnd Radial Equilibrium Theory를 發展시키고 있다.

〔3〕 潤滑. 磨耗, 腐蝕部門

이部門은 金屬材料를 爲主로 하여 現實問題로 되어있는 gas Turbines의 各種 Bearing에 關聯된 主要한것이 包含되여 있다.

〔A〕 Hydrodynamic lubrication

從來 Bearing 設計에 對한 理論은 理想的狀態의 潤滑과 intertia effect가 適用되어 왔다. 相似한 流體力學狀態에 있어 Critical Reynolds 數는 流速의 增加에 따라 渦流에서는 適用하기 어려운 것이다.

그런데 最近課題로서 高速廻轉의 『깨스터-빈』의 出現. 高速冷凍機 等의 發達에 依하여 二個의 圓筒內에서 相互間 偏心廻轉하는 것을 對象으로한 有名한 論文發表가 있었다. 이 研究로서 Vortex Formation의 要素는 臨界速度에서 『베아링』의 直徑, 間隙及 潤滑油의 粘度 等을 決定할 수 있게 되었다.

〔B〕 Ball and Roller Bearings

이 研究는 技術的으로 向上되고 있고 每分間 100.000廻轉의 놀라운 超高速度의 優秀한 試驗機가 設計되어 使用된다.

特히 最近의 航空機에서 問題되고 있는 高溫에 있어서 Bearing에 關聯되는 實驗이 活潑히 展開되고 있다. 이것의 解決策으로 基本的試驗에는 Tungsten Carbide『탕그스텐·카-바이트』製의 베아링 內輪外輪이 使用되어 高溫과 耐磨性에 有効하게 利用될 可能性이 增加되고 있다.

이部門의 特殊研究로서 B.S.R.A(British Shipbuilding Research. Associati n)의 協同研究로서 船舶特殊用途의 『鉛·靑銅·베아링』에 關한 것이 進行되며, 其他 "ministry of pensions"의 依賴로서 義足, 義手의 關節部의 『베아링』으로는 粉末冶金에 依한 靑銅베아링의 研究가 많은 成果를 올리고 있다.

〔4〕 機械加工 部門

材料의 塑性變形에 關한 研究가 數年間 繼續되고 있으며 그 中心課題는 mechanismof plastic

of deformation(塑性變形의 原理)에 集中되고 있어 團體의 物理로서 新分野로 發展되고 있는 것이다. 이 部分의 實驗은 壓力과 溫度의 影響을 받으면서 單一應力 또는 各種應力系의 單結晶과 多面體結晶材質變化에 關한 것이며 이것은 다음의 四個로 나누고 있다.

A. Crystal Plasticity Group
B. Plastic Properties of Materials Group
C. mechanics of Formation Group
D. mechanics of Shaping Group

(A) Crystal Plasticity Group

Bristol university의 Mott 敎授의 硏究에 依하여 理論的인 論文과 實驗結果가 發表되었고 多面體의 結晶에 있어서 Stress와 Plastic strain 間의 變化가 塑性變化에 미치는 影響이 硏究되었다. 이 硏究의 結果는 世界的으로 有名한 理論的發展을 보여 주었다.

(B) Plastic Properties of Materials GIoup

이 方面의 硏究는 主로 基本的 三個問題를 中心으로 進行하고 있다.

첫째로는 機械材料變形에 있어서 油壓機로서 材料를 處理하는 動作과 適應性에 對한 plastic properties(塑性)의 影響을 實驗하고 있다. 이것의 具體的實驗은 500tons 及 150tons의 油壓式實驗機로서 압縮, 引張及 torsion 等의 各種外力變化를 取扱하고 있다.

둘째로 高容器內에서 『씨틴머』와 高壓과의 關聯性에 對한 것이고 High-pressure Chamber內部의 壓力과 應力變化의 測定에 重點을 두고 있는 것이다.

셋째로 塑性變形에 있어 二次元의 應力의 硏究이었다. 이 硏究의 目的은 各種의 塑性變形의 理論과 塑性體理論의 假定과 사이의 差違를 實驗的으로 整理하는데 重點이 있는 것이다. 그 實例로서 從來의 標準化되어 있는 Stress-strain線圖를 塑性變化範圍에 까지 延長하여 Strain Hardening에 因하여 새로운 線圖가 出現되어 Plastic Theory를 展開시키고 있는 것이다.

(C) Mechanics of Formation Group

이 部門의 硏究는 塑性變化를 받은 後에 材料의 體積變化를 取扱하고 있다.

從來의 塑性體理論에는 密度의 變化는 없다는 假定下에 確立되었던 것이다. 그러나 實際問題로서 引張及 壓縮應力을 받을때 銅及 알미늄材料의 密度變化가 生기며 加速度에 따라 體積의 增減이 併行되고 있다. 現行學驗은 塑性變形의 各段階에서 材料의 density와 ture stress의 關係式誘導에 全力을 기우리고 있는 것이다.

(D) machanics of Shaping Group

工作機切削過程에있어 從來 理論에는 考慮되지않던 加工硬化性(Work-hardening properties)의 影響에 對한 硏究가 發展되고 있다. 加工硬化現象은 顯微鏡付硬度計를 使用하여 切屑을 發生시키면서 測定하는 方法을 使用하고 있다. 幾何學的으로 取扱한 切削에 plastic Shear Strain을 適用시켜 計算한 것을 다시 加工硬化에 關聯시켜 切削理論을 說明하려는 것이다. 切削原理의 數字的計算에는 切削力의 正確한 測定이 必要하므로 二次元의 再削應力이 考慮되고 다시 切削의 溫度影響을 附加하여 實驗이 進行되고 있다. 이와 併行하여 切削工具의 磨耗原理에 對한 것이 硏究對象으로 되고 있다. 이 點은 經濟的인 工場運營과 密接한 關係가 있는 것이다. 이 實驗을 通하여 硬質切削工具의 特殊設計와 角度調節로서 工具壽命延長에 相當한 成果가 있을 것으로 期待된다.

機械切工에 있어 主要한 大學硏究로서는 University of Sheffield의 Extrusion(押出加工)에 依한 塑性變形에 關한 것과 University of Edinburgh의 Thread-Holluig 過程에서 生기는 塑性變形의 硏究等은 理論的으로 工業的으로 많은 興味를 集中시키고 있는 點이다.

[5] 熱力學及 原動機部門

初期에 實驗은 熱傳導, 對流, 副射及熱交換 等의 基礎的인 것이 N.P.L.實驗室에서 進行되었으며 最近에는 熱傳導에 있어 直徑及 急激方向變化에 미치는 影響이 University of Glasgow 에서 進行되고 있다. 처음은 液體에 對한 實驗부터 着手하였다. 現在에는 主로 氣體에 對한 것이 重點으로 되고 있다. 이 硏究에있어 固體流體等의 熱傳導係數와 壓力變化測定이 活潑하게 進行되고 있다.

Imperial College, (University of London)에서는 Saunders敎수 指揮에 依하여 熱傳導에 關한 硏究가 進行되고있으며, 그內容은 定常狀態의 各種條件에서 熱力學常數計算과 銅, 黃銅, 『알미늄』等의 各種金屬表面의 熱傳導度와 液體間의 關聯性에 對한 것이다. 表面完成程度는 波長으로 測定하여 精密度를 表示

하고 各種의 要素로서 接觸面의 溫度 流體의壓力 表面硬度及 金屬과 流體間의 熱傳導度測定을 包含한 것이며 또 限界條件도 多角的變化를 시켜 特殊用途에 應用을 企圖하고 있는 것이다.

特히 空氣中에서 高速狀態를取扱한 熱傳導研究에서는 熱傳導常數 磨擦及 Recovery factors等을 고慮하여, 空氣中 管狀流動의 Mach Number及 Reynolds Numbers의 變化에 따르는 熱計算을 進行하고 있다. University of Cambridge 에서는 各種燃料及 Flame에 關한 安定限界를 試驗하고 있다.

또 College of Technology(Birmingham) 에서는 Steam의 Condensation과 Non-Condensation Gas의 影響을 研究하고 있다.

熱力學에 있어 重要한 發展은 炭酸瓦斯計算表가 N.P.L.의 協助로서 完成되어 이 新 Data가 앞으로 實用段階에 드러갈 準備가 되어 있다.

Imperial College(University of London)에서는 混合物의 Joule-Thomson常數及 latent heat計算이 進行되고. Manchester University에서는 Isothermal Enthalpy-Pressure 常數測定이 進展되고 있다.

§3 結 論

英國의 機械工學의 母體인 Institute of Mechanical Engineers(機械學會)는 前述한 바와 같이 英國三大學會의 하나이요. 또 工學과 技術의 指導機關인 同時에 政府의 諮問機關이다. 이 殿堂이 現女王의 宮殿인 Backingham Palace의 東南方 數百야-드地點에 있고, 그 會議室에는 歷代會長의 寫眞이 걸려 있어 偉大한 英國機械學會의 業績을 聯想케 하고 있다.

前記의 英國機械工學界의 動向은 1951年以來 學會研究委員會를 通하여 進行되는 面이고 그 外로 보이지 않는 裏面이 남아 있는 것이다. 現在 英國이 世界的으로 자랑하는 Jet Airplane에 對한 各種研機械의 Atomic Energy의 各種應用에 對한 實驗들은 보이지 안는 機械工學의 三次元面의 動向이라고 볼 수 있다.

또一面 各大學及 工場研究所의 技術分野의 研究는 前記한 Rearmament 에 直接間接의 關聯性을 띠우고 있다. 特히 最近 英國에서 人氣의 中心人物인 英女王男便되는 Duke of Edinburgh公의 活動을 想起하지 안을 수 없다.

Edinburgh公은 英國의 富强은 工業再建과 技術發展에 있다고 認識하여 積極的으로 技術向上과 工業發展計劃에 參加하고 迫力있는 推進을 보여주고 있다. 그 例로서 Ebinburgh公은 海軍出身으로서 三〇代以後에 航空操縱을 始作하여 現在 優秀한 飛行機及 헤리코타의 單獨操縱을 하며 또 自動車와 戰車의 運轉에도 能하며 工業의集合에 對하여 積極活動하는 人物이다. 이 時代의 人物活動은 機械發展에도 많은 貢獻을 하고 있는 것이다.

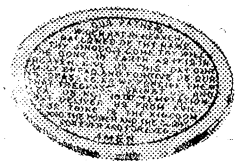
英國機械界의 活動을 觀察할때 政府, 學會, 大學, 工場, 研究所等의 相互間 緊密한 協助밑에 進行되는 有機的機構에 놀라지않을수 없다. 이 實例로서 現在 進行되는 Rearmament에 對한 計劃은 Ministry of Supply에서 取扱되며 研究實驗은 各學會에 委囑되여 緊密히 進行되고 있다.

이 點은 우리韓國에서 본 받어야 할 點이라고 生覺된다. 現實을 도라다 볼때 北進統一의 소리는 大端히 높다. 그러나 人的資源만으로 充分할까? 왜 最小限의 基本武器인 小銃, 手榴彈丸을 맨들지 않으며, 그點을 解決 못하는가. 挨及이 英美에 對하여 큰소리치고 主權과 疆土回復을 主張하는 裏面에는 小銃及 彈丸의 自給自足이 完成된데 起因됨을 理解할수 있다. 우리는 北進에앞서 英國의 Rearmament에 類似한 武器의 自給自足이 促進되어야 할 것이다.

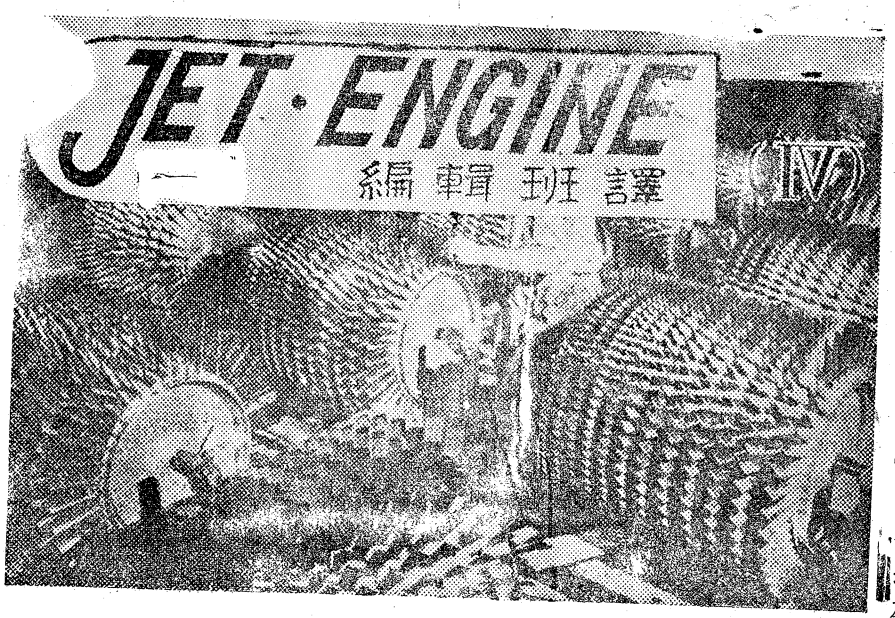
마지막으로 우리韓國機械工業學界와 技術發展을 위하야 世紀的인 美國援助가 有効하게 使用되며, 大學과 工場及 政府의 有機的인 役割을 爲하여 大韓機械學會의 健實한 發展을 祝願하는 바이다.

(筆者 本學助敎授)

表紙說明



美國 Wisconsin州에 있는 George-Goldon會社製의 精密機械로서 Platinum Gold wire 의 Pin의 尖端(直徑 0.125 mm)에 總計 300字의 英字를 彫刻하고 있다. Pin의 表面을 羊皮로 研磨한 平面으로 1/100,000 吋以內의 誤差라는 精度를 가지고 있다. 機械의 두티 3吋의 고무의 쿠ㅅ손을 깔고 振動을 막았다 한다. 위의 그림은 그 彫刻物의 擴大圖이다.



8. 材　料

Jet Engine의 作動原理, 構造 等에 對하여서는 이미 說明하였음으로 다시 되푸리 하지 않으며 各部分品의 運轉時의 環境은 各各의 材料의 硏究에 있어 가장 重要하므로 여기 略述하여 보겠다。

모든 機械部品은 航空機이던 아니던 各各의 目的에 따라 必要하고 그리고 充分한 强度로 設計되어 製作되어 있을것이다。 다시 말하면 所謂 잘된 設計라면 使用目的에 合致한 設計이다。

Jet Engine을 競走用自動車에 適合하도록 設計해도 相關없으며 耐久性이 큰 實用車에 適合하도록 設計하는 것도 좋다。 왜냐하면 各各의 目的에 合致하게 되는 까닭이다。 그러나 Jet Engine의 一部를 競走用自動車에 適合하도록 設計하며 다른 部分을 實用車에 適合하도록 設計하는 것은 不適切함은 말할 必要조차 없을 것이다。

따라서 設計者는 材料의 選定에 있어서 어느 些少한 部品에 對하여도 細心한 注意를 베풀고 있다。

한편 各各의 部品의 常時 直面하고 있는 環境은 여러 狀態가 있다。 後述한바와 같이 어떤 種類의 部品의 環境은 比較的 良好하나 다른 部品은 常時 極히 높은 溫度下에 놓여 高速度로 回轉되며 큰 引張應力을 받는 部品도 있다。 Jet의 性能을 向上시키기 爲하여서는 이 環境의 相違를 더욱 增大시킬 傾向이 있어 高性能의 Jet Engine을 製作을할려면 使用하는 材料에 對한 要求가 漸漸 嚴格하게 되어 간다。 이런 意味에서 燃燒室內의 火焰管. Turbine Blade. Desk 等의 材料에는 다른 材料에 比하야 困難한 問題가 많이 存在한다。

Jet Engine을 從來의 Piston 發動機와 比較하면 往復運動部分은 없지만 壓縮機 及 Turbine等의 回轉部分의 回轉速度는 5000~38,000回에 까지 達하며 火焰管, Turbine Blade 等은 大端히 높은 溫度下에 常時 놓여져 있다。

Cut 1 壓縮機 Rotar

Tet Engine 內部을 通過하는 Gas의 速度, 溫度 壓力의 代表的인 것은 本稿第一回의 「2, Jet Engine의 作動原理」의 項의 第6圖 及 第3表 (佛岩山 第13號 13頁 及 14頁)에 揭載한 바와 같으며 熱의 見地에서 보면 壓縮機의 各部分은 比較的 良好한 條件下에있다。

燃燒室의 火焰管의 內部에서의 燃燒 Gas는 2000°C의 高溫度에 達한다 하지만 火焰管의 全周에 있는 導氣孔의 德澤으로 火焰管의 壁의 溫度는 이보다 훨신 얕어 燃燒室의 壁의 溫度는 더욱 얕으며 200°C程度이다。 火焰管內에서 燃燒는 連續的으로 燃燒한다고 하지만 局地的으로 보면 連續的인 것이 아니며 管壁은 常時 複雜한 熱應力의 振動을 받는다고 봐야 할 것이다。

Turbine Blade는 普通 850°C 程度의 高溫 Gas에 쌓여 있다。 이 溫度範圍는 現用의 Jet Engine에서 750~950°C이며 所謂의 Jet Engine의 作動溫度라고 불리우며 年年 增大하는 傾向을 갖는 것이다。 Blade는 다만 高溫Gas에 쌓여 있을 뿐만 아니라 Turbine의 回轉에 依하는 2tons $/cm^2$ 라는 큰 遠心力과 큰 Bending stress가 그 根部에

作用하여 Blade가 完全히 바란스잡히드라도 Turbine 直前의 Guide Vane을 通하야 오는 Gas는 Blade에 對하여 斷續的으로 衝突이며 燃燒의 不均等에 依한 Gas의 狀態도 各各의 Guide Vane의 出口에 따라 若干의 差異가 있어 熱的 機械的인 振動應力이 發生한다。

Turbine의 Desk의 溫度는 Blade보다 얕지만 받는 應力은 一般的으로 Blade보다 크다。

이를 高溫下에 놓일 部分은 構造의 方面에서 極力 冷却되도록 考慮되어 있다。 例를 들어 보면 壓縮機에서 壓縮된 空氣의 一部를 利用하여 Tnrbine Desk, Blade, Exhaust Nozzle 等을 冷却하고 있으나 이 冷却에도 自然的으로 限度가 生겨 使用되는 金屬材料에는 苛酷한 條件下에서 作動할 수 밖에 없다。

以下數個個의 部品의 使用材料에 關하여 檢討해 보기로 한다。

〔A〕 壓縮機

回轉部分은 比較的 低溫이지만 回轉速度는 크다。 遠心型壓縮機의 羽車는 普通 鍛造알미늄合金이 많다。 Derwent의 境過를 들어보면 RR는 58

〔註〕 Precision Cold Stamping이란 正確한 型으로 冷間型拔을 하는 것。

第1表 Blade用鍛造材組成

合金名稱	C	Mn	Si	Ni	Co	Cr	Mo	W	Cb	Ti	Al	Fe
19—9 DL	0,2	0,5	0,6	9	—	19	1,2	1,25	0,3	0,3	—	殘
Timken16—25—6	0,08	1,34	0,31	23,15	—	17,95	6,79	—	—	—	—	殘
G—18 B	0,4	—	1,0	13	10	13	2	2,5	3	—	—	殘
Tinidur	0,15	0,6	0,7	30	—	15	—	—	—	1,7	—	殘
Rex 78	0,08	—	—	18	—	14	4	—	—	0,6	—	殘 Cu4
17w	0,46	0,58	0,43	19,16	—	13,19	0,52	2,48	—	—	—	殘
S—495	0,4	1,0	0,5	20	—	14	4	4	4	—	—	殘
S—590	0,4	0,5	0,5	20	20	20	4	4	4	—	—	殘
S—816	0,40	0,58	0,54	20,23	47,7	19,5	3,93	3,45	4,06	—	—	2,95
N—153(低C)	0,1	1,5	0,5	15	13	15	3	2	1	—	—	殘 No,1
N—155(低C)	0,1	0,5	0,5	20	20	20	3	2	1	—	—	殘 No,1
Hastelloy B	0,05	0,59	0,19	65,10	—	—	28,63	—	—	—	—	4,7
Inconel W	0,03	0,53	0,52	74,82	—	14,4	—	—	—	2,77	0,63	6,17
Inconel X	0,05	0,5	0,4	73	—	15	—	—	1	2,5	—	7
Nimonic 80	0,04	0,56	0,48	74,23	—	21,18	—	—	—	2,44	0,63	0,38
Nimo 90	<0,1	≤1,0	>1,5	62	15~21	18~21	—	—	—	1,8~2,7	0,8~1,8	≤5,0
Vitallium(rolled)	0,22	0,73	0,57	2,92	61,4	27,56	5,9	—	—	—	—	0,50
K 42 B	0,03	0,78	0,34	41,3	21,4	17,7	—	—	—	2,55	0,55	15,3
Refractaloy 26	0,04	0,8	0,93	37	20	18	3,2	—	—	2,52	0,24	17
Refractaloy 70	0,11	1,97	0,25	21,0	30,1	20,2	8,3	3,8	—	—	—	15,2

이라는 合金을 使用하고 있다。

軸流型壓縮機의 Desh도 主로 上述과 같은 輕合金으로 製作되어 있다。 Rotar Bladae는 第1段째를 鋼製로 한 以外는 鍛造精密 cold Stamping [註1,] 加工을 한 알미銅合金을 使用한 境遇가 많다。

普通 Rotar Blade도 Stater Blade도 耐腐蝕 Anodizing處理 [註2]를 行한다。 壓縮機의 Gasing은 알미合金 또는 마그네슘合金이다。

軸流型의 Rotar의 Blade는 그의 數가 많으므로 最近에는 精密鑄造를 한주 있는 材料를 使用하는 傾向이 强해지고 있다。

〔B〕 火焰管

Jet Engine의 部分가운데서 現在 가장 그의 壽命이 짧은 것이 火焰管이며 普通 25Cr, 20Ni, 2Si 等의 Stainlees Steel 或은 Inconel 또는 其他의 Turbine Blade 用材의 超合金(後述)을 使用하고 있다。

〔C〕 Turbine Blade

既述한바와 如히 85°c 前後의 高溫 Gas와 常時接觸하고 있어 特別히 Blade의 冷却을 하지 않을 境遇에는 Turbine Blade 入口溫度를 大概 Blade 金屬의 常用作動溫度로 定해야 된다。 壓縮機로서 壓縮된 空氣의 一部를 導入하야 Blade를 冷却하는 型式의 것에 있어서는 Blade의 常用作動溫度를 Turbine Blade入口 Gas溫度보다는 200°c以上 低下시킬수가 있다。

機械的인 힘으로서는 遠心力 及 屈曲力에 依하야 生기는 合成力은 設計如何에 따라 大略 1 ton/cm²~2ton/cm²의 張應力이 作用한다。 더욱 Gas의 流動에 있어서 不均一에 依한 振動應力도 考慮할 必要가 있다。

〔註 2〕 Anti—corrosin Anodizing Treatment는 Chrome酸, 硫酸, 蓚酸 等의 電解液中에서 處理하여 部品의 表面에 耐蝕性이 强한 酸化皮膜을 만드는 操作이다。

第2 表 Blade用鑄造材組成

合 金 名 稱	C	Mn	Si	Ni	Co	Cr	Mo	W	Cb	Fe	Ti	N
Vitallium(stellite21)	2,22	1,0	0,6	1,5	62	28,6	5,74	—	—	—	—	—
Stelllite 23	0,56	—	—	—	65,12	26,57	0,39	5,08	—	—	—	—
Stellite 27	0,50	—	—	30,91	33,85	26,4	6,14	—	—	—	—	—
422—19 (stellite 31)	0,4	—	0,51	15,92	殘	24,75	6,08	—	—	0,65	—	—
X—40 (Stellite 31)	0,43	0,64	0,72	9,69	55,23	25,12	—	7,23	—	0,55	—	—
S 495	0,4	—	—	20	—	14	4	4	4	殘	—	—
S—590	0,47	0,94	0,71	20,55	20	20,28	4,08	4,22	4,72	殘	—	—
S—816	0,40	0,58	0,54	20,23	43,7	19,5	3,93	3,45	4,05	2,95	—	—
19-9 W—Mo	0,29	0,65	0,79	9,4	—	18,85	1,33	1,15	0,4	殘	0,16	—
Ticonium	0,18	0,7	0,37	31,42	31,46	27,46	5,29	—	—	1,56	—	—
Co—cr(9Mo)	0,42	0,68	0,68	2,88	殘	22,73	9,24	—	—	0,85	—	—
60Gr—25Fe—15Mo	0,022	—	0,70	—	—	60,44	14,63	—	—	殘	—	—
AN—95	0,36	—	—	22.15	27,45	29,14	17,64	—	—	0,65	—	—
N—155(中C)	0,35	0,5	0,5	20	20	20	3	2	1	殘	—	0,1
61	0,4	0,6	0,6	1.5	殘	26	—	5	—	1	—	—
6059	0,4	0,6	0,6	32	殘	23	6	—	—	1	—	—

이들 作動環境 以外에 다음의 事項까지도 充分히 考慮해야만 된다。

1, 使用中 變形量이 可及的 적어야 하며 許容値內이어야 되는 것。

2. 壽命이 길것。

3. 工作이 容易할것。

4. 價格이 安價일것。

이 要求들에 合致될 金屬을 選定하는데 있어서는 다음의 性質을 充分히 究明해야 된다。

1. 引張應力
2. Creep Limit (또는 破斷應力) [註 3]
3. 熱膨張率
4. 彈性率
5. 疲勞限度
6. 熱傳導度
7. 衝擊値
8. 耐酸化性
9. 耐腐蝕性
10. 製造의 難易
11. 加工의 難易
12. 減衰能

Turbrnie Blade로서 使用되는 合金에는 大槪 鍛造材와 鑄造材와의 二種類가 있다。 鑄造材는 機械加工에 依하야 形成되며 主로 英國製에서 많이 볼수 있다。 一方 鑄造材는 精密鑄造 (Preeision Casting—Wax를 使用하는 Lost—Wax Process라 불리우는 方法도 있다)에 依하야 거이 完成品까지 形成되며 最終完成工作은 Grinder에 依하야 行하여진다。 美國에서는 大槪鑄造材를 使用하고 있으며 代表的인 Blade 材의 組成을 第1表 及 第2表에 表示한다。 第1表에는 主Blade用鍛造材의 組成을 第2表에는 主鑄造材의 組成을 表示한다。 Tnrbine Blade의 材料는 普通 耐熱合金 (Super Alloy)라고 불리우며 高溫에서 長時間에 亘하야 큰 强度를 가지는 合金이다。

Turbine Blade는 Jet Engine이 實現化하기 以前에는 Turbo Supercharger의 Blade로서 여러方面으로 發展하여 왔다。 卽 1920年頃부터 1942年頃까지 사이에는 SAE 6150, Silchrome No. 1, k 及 E995.17W 等이 使用되어 왔지만 現在는 第1表, 第2表에 表示하는 것들이 使用되고 있다。 이들 超耐熱合金을 크게 組成이란 見地에서 分類하면 鐵基合金, Nickel基合金, Cobalt基合金, 高合金으로 分類된다。

19—90DL, Timken 16—25—6, Rex78, G—1813 Tinidur(獨) 等의 鐵基合金은 18—8鋼 [註4]의 改良合金으로 看做되어 이것들은 粗鍛鍊時 또는 一旦 熔體化處理를 한時 650~700°c로 加熱 鍛鍊鍛造를 行하여 完成하면 高溫에서 優秀한 强度를 가지는 性質은 共通的인 것이다。 이 合金들은 一般的으로 適當한 熱處理로서 加工은 容易하게 할수 있다。

Hastelloy B, Inconel X의 Nickel 80 基合金은 一般的으로 耐酸, 耐蝕性이 强하며 從來 Blade 火焰管 等에 널리 使用되어 왔다。

Vitalliun, S—816, X—40 等의 Cobalt 基合金은 Stereit에서 發見한 것으로 切削 型鍛造等의 加工은 困難하지만 Lostwax에 依한 精密鍛造法으로서 多量으로 製作된다。 現在의 美國의 Jet Engein의 Turbine Blade는 이 系統의 合金이 가장 많다고 傳하여지고 있다。

Refractaloy 26, Refraetaloy 70, K42B, N—155 等의 高合金은 Chrome, Nickel, Cobalt, 鐵 等의 複雜한 合金으로 鍛造材로서 極히 優秀한 性能을 가지고 있다。

前述의 各種의 複雜한 合金 以外에 어느 單一金屬 또는 合金에서 單一金屬의 含有度가 極히 큰것 中에서 Blade材로서 使用되어 있는 것이 있다。 卽 Molibuden, Titan, Tungsten, Tantalum 等이다。 이들은 高溫에서도 큰 强度를 가지고 있으나 Tungsten과 Tantalum은 産出量이 極少이므로 期待하지는 못하지만 Molibuden과 Titan은 比較的 豐富히 産出되며 將來의 發展에 크게 期待할수도 있을 것이다。 Titan은 單一金屬으로서

[註3] Creer Limit—jet Engine과 같이 金屬材料가 高溫度에 있어서 一定의 荷重을 받으면서 使用되면 普通의 溫度에 있어서의 短時間의 引張試驗成績으로서는 別로 좋은 設計의 參考가 되지 못하는 境遇가 많다。 高溫度下에 있어서는 應力이 應力—歪線圖의 比例限度以下일때도 永久歪이 나온다。 이 Creep는 實用上에서는 一定限度에서 100,000時間의 1% 變形이 生기는 應力을 Creep Limit라고 하여 여러 材料의 比較에 使用한다。

[註4] 이의 組成은 C 0.08, Cr 18, Mi 8, 殘部는 Fe 이다。

使用하기 보다는 合金으로서 使用될 可能性이 크며 現在도 二·三의 有望한 合金이 만들어지고 있다.

Titan, Molibuden等의 研究 以外에 陶器材料(Ceramic material)의 研究도 等閑視해서는 안될 만큼 되었다.

〔D〕 Tnrbine Desk

環境은 大略 Turbine Blade와 비슷하다. Blade 溫度보다 Desk의 溫度가 얕지만 받는 應力은 Desk가 보다 크다. 따라서 使用材料는 Turbine Blade의 단造材와 共通되어 있다. 特히 많이 使用되는 것으로는 K 24B, Refractaloy 26, Discaloy 26, Rex 78, G 18B, 19—9 DL, Timken 16-25-6 等이 있다.

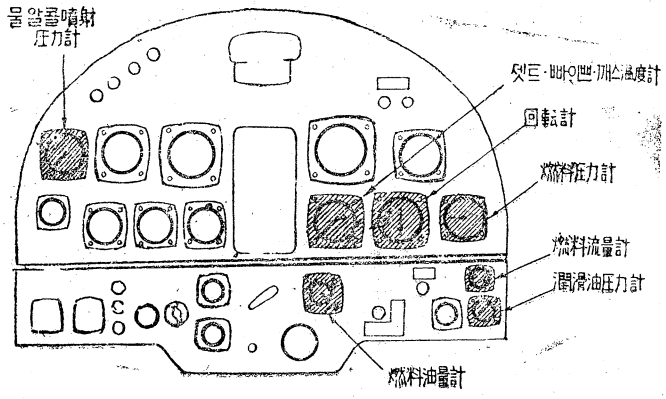
Turbine의 新方向을 推測함에 있어 興味있는 二·三의 研究를 槪觀해 보겠다.

하나는 粉末冶金(Powder metallurgy)이라고 불리우는 方法에 依하여 Blade를 製作하는 것이다. 製作의 對象은 現在까지는 主로 壓縮機 Blade이지만 Turbine Blade로서의 適性도 銳意 研究中이다. 製作過程은 組成材의 粉末을 油壓 Press에 依하야 一定한 型으로 壓縮하야 固着시켜 約2000°F의 溫度로서 銅을 熔解하여 壓縮固着시킨 氣孔의 材料에 滲透시킨다. 이에 熱處理를 行한後 Grade로서 完成시킨다. 이 方法에 依하면 加工中의 材料의 浪費가 거이 없고 同等의 强度의 다른 合金에 比하야 原料의 價格이 安價이며 入手하기도 容易한 것들이다. 또 多量生産에도 適合하다.

또 다른 하나의 傾向은 Saudwich metal이다. 이것은 一名 Rossl-n metal이라고 하며 銅板을 芯으로 하야 兩側에 Inconel〔註5〕와 같은 耐熱合金을 溶着시킨 것으로 熱傳導率이 芯의 銅에 依하야 높고 耐熱性도 强하며 燃燒室, 火焰管, Jet Pipe 等에 適合하다.

以上 極히 簡單하게 Jet Engine의 材料의 展望을 하였다. 그中에도 耐熱合金의 改良은 곧 Jet Engine의 性能, 耐久性에 重要한 影響을 미치며 金屬材料, 特히 耐熱合金의 最新의 發展에 留意해야 될 것이다.

〔註 5〕 組成은 C 0.08, Cr 13, Ni 79, Cu 0.2, 殘 Fe, 이다.



9 取扱上의 諸問題

代表的인 Jet Fighter에 裝着된 Engine 關係操作裝置及 計器類에는 다음과 같은 것이 있다.

Throttle Lever(出力管制)
Jet pipe Gas溫度計
回轉計(Engine r.p.m.)
油壓計
燃料油量計
燃料流量計
燃料壓力計
물·알콜噴射壓力計

代表的인 Jet Fighter의 Engine計器의 配置를 第1圖에 表示한다.

Turbo-Jet를 動力으로 하는 飛行機에서는 發動機의 操作은 Throttle Lever에 依한다. 普通 모든 位置에 있어서도 適當히 希望하는 運轉이 可能하도록 되어 있다. 따라서 Piston發動機의 手動高空瓣과 같은 것은 없다. 그러나 高空에서 地上과 모다 같은 Throttle Lever의 位置를 取할수 없는 것이 많다. 이것은 吸入空氣의 密度의 關係이며 燃燒室內의 火焰이 꺼질 憂慮가 있기 때문이다. 地上에서는 緩速에서 最大回轉速度까지 全範圍에 亘하야 安定한 燃燒가 可能하지만 一般으로 4萬呎程度의 高空에서 最大回轉速度의 50%以下이면

燒는 不安定하게 되어 火焰은 꺼진다. 이것을 火焰消失(Flame Out)이라고 부른다.

Throttle Lever의 位置는 斷, 始動, 緩速, 緩速에서 全推力, 全推力에서 增大最大推力(Msximum Augmented Thrust)의 範圍를 表示한다.

Turbo-prop의 境遇에는 Throttle Lever 以外에 Propeller의 Pitch를 必要에 따라 變化시키는 Propeller Pitch Lever가 裝置되어 있다. 이것은 如何한 Throttle Lovcr 位置及 如何한 飛行狀態에 있어서도 一定한 所要의 回轉速度, 또는 Jet Pipe Gas 溫度를 一定値以下로 保持하기 爲함이다.

이 Propeller Pitch Lever의 機構는 Turbo-Jet Engine에 다가 單只 Pistou 發動機에 從來부터 使用되어 온 Governer를 裝置하야 Fly-wheel用의 Speeder Spring을 操作하는 것으로서 任意의 回轉을 選擇하는 것과 Jet Pipe Gas溫度의 變化에 依하야 作動하는 Servo Motor와 Governer를 運動하는 複雜한 것이 있다.

Jet Engine의 使用에 있어서는 整備上의 詳細한 方法, 修理限界, 故障探求法 等을 充分히 알어야 하며 代表的인 Jet Engtne의 修理限界의 一例를 들어 보겠다.

Tubine Blade의 後椽(Training Edge)의 根部 0.25吋, 上半部 約1吋에는 如何한 凹痕缺跡가 있어도 廢棄해야 된다. 前椽(Leadiug Edge) 0.125吋 內에서는 0.125吋以上의 깊이의 凹痕. 切缺跡가 있어도 廢棄되어야 한다. 또 Blade의 根部에 凹痕, 切缺跡가 있는것도 再使用이 不可能하다. 其他의 部分의 痕跡은 一定범圍의 크기 以下의 境遇에는 修正하야 再使用이 可能하다.

燃燒室의 火焰管의 空氣取入圓孔에서 두개 以上의 龜裂이 生겼을때, 圓孔에서 圓孔으로 龜裂이 갔을때, 圓孔에서 空氣取入口에 龜裂이 미쳤을때, 圓孔에서의 龜裂이 1吋以上일때, 等에는 줄칼로 或은 Wire Brush로서 龜裂을 研磨하야 熔接한다.

Jet Engine의 總分解(Overhaul)時間은 처음에는 짧었지만 一般的으로 500時間程度로 그 中에는 1000時間의 것도 있다. Rolles Royces社의 Avon 9型은 約600時間이다.

部品으로서 가장 損耗가 激甚한 것으로는 火焰管, Nozzel。Guide Vane, Turbine Blade의 順이다. Piston發動機에서도 같지만 Jet Engine의 Overhaul時間은 發動機의 使用方法如何에 따라 變하는 것이 當然하다. 이 Avon을 戰鬪機에 裝置하였다면 100時間을 Overhaul 時間이라 決定하고 있다고 한다. De Havilland의 Ghost는 Overhaul時間을 250時間으로 決定하고 있지만 同時의 比較的 舊式인 Turbo-Jet의 Goblin은 800時間을 Overhaul 時間이라 잡고 있다.

現在 Overhaul時間은 製作後 얼마 時日을 隔하지 않는 型式의 것은 200時間程度이나 實用中에 別다른 問題가 일어나지 않으면 더 長時間으로 延長된다. 따라서 Jet Engine의 Overhaul 까지의 時間이란 單只 數字만의 比較가 아니며 그 型式의 Engine의 生長過程, 使用方法, 部品交換의 頻度 等을 詳細히 檢討해야 된다. 例를 들면 300時間마다 Overhaul하면 若干의 修理만으로 5回使用이 可能한 部品도 500時間마다 overhaul하면 修理不能으로 廢棄해야 할 部品이 나올 것이다.

10. 結言

4回에 亘하야 Jet Engine의 여러가지의 斷面을 簡單히 記述하였으나 이는 實際의 Jet Engine의 當面하는 問題의 一部에 不過하다.

性能計算, 性能實驗, 飛行實驗, 生產研究, 運轉法, 飛行機와의 關係, 裝備法, 整備上의 研究 等等 어느모로 보나 莫大한 費用과 勞力이 必要한 것들이다.

Jet Engine은 非單 軍事用에서 重要할 뿐만 아니라 平和的目的에 使用되기 始作하였으며 이 Jet Engine이 이룰 世界人類에의 貢獻을 생각하여 工學徒로서 그의 一端이나 把握할 必要性은 누구나 느낄 것이다.

(끝)

JET ENGINE의 順次

序 論 (第13號)
1. JET ENGINE의 歷史(第13號)
2. JET ENGINE의 始動原理(第13號)
3. JET ENGINE의 性能(第14號)
4. JET ENGINE의 構造(第14號)
5. JET ENGINE의 最低安全基準及 試驗方法(第15號)
6. 燃料·潤滑油及 冷却空氣의 各系統(第15號)
7. 燃料及 潤滑油(第15號)
8. 材 料(第16號)
9. 取扱上의 問題(第16號)
10. 結 言(第16號)

鐵冶金學에 利用되는

放射性同位元素

尹 東 錫

原子力에 關한 硏究가 幾何級數的으로 發展하여 그 惠澤의 一部로서 鐵冶金學에서도 放射性元素를 使用한 特殊한 硏究가 進行되고 여러가지 興味있는 結果를 가지게 되었다. 特히 美國에서는 原子爐에 依하여 放射性同位元素가 製造되여 需要者에 값싸게 供給됨에 따라 物理, 化學 等 基礎科學은 勿論 工學, 醫學, 生物學 等 應用科學分野에 있어서도 廣範圍하게 放射性 同位元素가 利用되어 活潑한 硏究가 施行되고 있으며 從來 해보지 못하던 새로운 硏究分野를 開拓하고 있다. 鐵冶金學의 分野에 있어서도 近年 放射性同位元素가 利用되어 興味있는 硏究가 報告되어 있으므로 紹介하여 두고저 한다. 그런데 現在 우리가 美國으로부터 輸入할수 있는 放射性同位元素中 鐵冶金에 關係있는 數種類를 表示하여 그 性質을 보면 表와 같다.

Element	Carrier or Target Material	Radiation (Wev)	Half-Life	Estimated quantity (mC)	Price($)
C^{14}	$BaCO_3$	β^- 0.154	5,100years	—	36 00/mC
P^{32}	Na_2HPO_4 Sol	β^- 1.69	14.3 days	—	1.10/mC
S^{35}	H_2SO_4 Sol BaS Sol	β^- 0.17	87.1 〃	—	2.00~5.00/mC
Ca^{45}	$CaCO_3$	β^- 0.3	180 〃	—	4.00/mC
Co^{60}	Co_3O_4	β^- 0.3 γ 1.3	5.3years	20	33.00/Unit
Cu^{64}	Cu	β^- 0.58 β^+ 0.66	12.8 hrs	100	12.00/Unit
Fe^{59}	Fe	β^- 0.26 0.46 γ 1.1 1.3	44 days	1.0	33.00/Unit

上表에 있어서 C^{14}, P^{32}, S^{35}, Ca^{45}는 比較的 純粹한 것이나 Co^{60}, Cu^{64}, Fe^{59} 等은 Irradiated Unit라고 稱하는 것으로 不純物을 품고 있다. Si Mn Al 等 從來 鐵冶金學과 因緣이 깊은 元素는 利用할수 없다.

그런데 이러한 放射性 同位元素의 利用은 Tracer(追跡子)로서 使用할때와 放射線源으로 使用할때의 二方面을 生覺할수가 있다.

(1) Tracer로서의 利用:

Cu, Co Ag等의 自己擴散①의 硏究及 Ag及 P의 氣壓測定②에 放射性同位元素가 使用되고 있었다. 鐵冶金學의 分野에서는CIT (Carne Institute of Technology)에서 α-Fe及 γ-Fe의 自己擴散의 測定과 Slag-metal 間의 Fe의 相互移動 反應의 硏究가 施行되고 있는것 같다.③

Stanley[Metl Progress 52(1947) 227]는 C^{14}를 $BaCO_3$의 形態로서 滲炭劑에 混合하고 滲炭의 機構를 硏究하였고 Winkler 及 Chipman [Trans AIME 167(1946)111]는 P^{32}를 $3CaO\ P_2O_5$의 形態로서Slag에 添加하여 metal Bath에 移動하는 P의 動態를 調査하였다. 또 Philbrok等 [J.Metals 188 (1950)361]은 黑鉛도가니에서 熔解한 鐵浴에 Cg^{45}를 품은 CaO-SiO_2-Al_2O_3 Slag를 被覆하고 Ca의 鐵中에서 熔解度를 測定하였다. 또, 金屬의 摩擦에 關하여 Sakman等 [J.Appliedphys 15(1944)459]의 여러가지 硏究가 있다.

한편 放射性同位元素를 工場內에서 大規模로 利用하는 例도 있다.

卽 Eaton等 [Trans AIMME 176(1948)343]은 實際作業하고 있는 骸炭爐의 原料石炭에 S^{35}를FeS_2로서 添加하고 排出「가쓰」及 骸炭中의 S^{32}를 檢出함으로서 S의 擧動을 調査하였다. Voice [J. Iron 及 Steel Inst 163(1949)312]는 實際作業中의 熔鐵爐 送風口(Tuyere)에 Rn를 投入하고 爐頂에서 「가쓰」試料를 採取하고 爐內의 「가쓰」通過時間을 測定하였다.

(2) 放射線源으로서 利用

Co^{60}과 같은 强한 放射線을 放出하는 元素를 利用하여 放射線寫眞撮影(Radiography)을 하고 鑄物等의 缺陷檢査를 施行하고 있다④ 또 反射放射線을 利用하여 「파이푸」及 金屬板의 두께를 測定한 例도 있다. 大規模로 利用한 例로서는 Voice[J. Iron及 Steel Inst 167(1951)151]가 熔鐵爐煉瓦의 消耗狀態調査에 Co^{60}를 使用하고 耐火煉瓦로서 黑鉛煉瓦를 使用하였을때 消勢現象을 調査 報告한 것이 있다.

以上과 같이 放射性 同位元素를 廣범圍로 活用하고 있고 今後도 活潑히 利用될것이나 注意할것은 그 取扱方法으로서 測定時에는 危險豫防에 極力 留意하여야 할 것이다. 美國의 中央標準局(National Bureau of Standard)에서 發刊된 書籍 "Safe Handling of Radioative Isotope" (1949)은 큰 도움이 될줄 안다.

(筆者 本學 副敎授)

Reference:

① Posteluean E.W. and W.J. Moore: J.Chem phys. Ruder S.C. 及 C. E. Birchenall: J. Metals 191(1951)142 Nickerson,R.A.及E.R. Parker: Tran. ASM 42(1950)376

② Schadel,Jr.H.M及 C.E. Birchenall: J.Metals 188(1950)1134 Daiton. F. S. 及H.M.Kimberley: Trans. Faraday Soc 46(1950)912.

③ Birchenell C.E及 W.O. Philbrook: Iron Age 164(1949) No19. 174

④ Morrison.A. Metal Progress 58(1950) No.1 80 CzyganW. IronAge 166(1950)No.8 68

運動의 藝術과 靜止의 藝術

金 鳳 翊

運動의 藝術이란 人間이 다시 行動하므로써 變形할수 있음을 豫想하는 藝術이다. 逆轉할수 없는 不斷한 路行을 命하는 時間의 法則에 依하여 運動의 藝術은 恒常 硏究되고 連絡되고 變化되는 表現에 依하여 表示되고 이러한 表現은 또한 어떠한 統制를 벗어나서 不斷히 演劇에 있어서의 錯覺과 같은것에 接近할려는 傾向까지도 가지는 것이다. 其錯覺이 如何한것인가는 演劇에 있어서의 假面. 衣裳, 舞臺裝置 等에서 充分히 理解할수 있는 것이다. 여기에서 아무런 堅守性이나 永續性이란 있을수 없다.

그러나 建築에 있어서는 藝術에 있어서 다른 觀點을 가져야 할것이다. 卽 그것은 人間의 行動으로써는 벌써 變形할수 없는 것이며 또 그것을 보는 方向, 時期, 觀點. 鑑賞의 連續, 等의 選擇은 鑑賞者의 自由에 있는 것이다. 이러한 性格은 彫刻 繪畵에 있어서도 共通的이며 이러한 區分은 決코 偶然한 것이 아니다. 그러나 彫刻이나 繪畵가 最初에 建築物에 容納된것들이란 點을 미리 注意하고 싶다. 如何튼 繪畵나 彫刻도 人間이 鑑賞하는 때를 기다리며 鑑賞者의 意慾하는 때로 혼자서도 언제든지 볼수 있고 느낄수 있는것이다. 그러나 音樂에 있어서는 듣는 時間이 意慾이 없어도 感取되고 또 듣는 人間의 放心으로 感取하지 못하였을때 그를 爲하여 다시 演奏하는 일도 없을 것이다. 이러한 條件은 情念的이며 受動的이고 暫時의 猶餘도 許容치 않는 注意力이 必要된다. 運動의 藝術이 가지는 이러한 性格을 利用하며 驅使하는 演劇에 있어서의 錯覺의 力量이 여기에 있는 것이다. 여기에 있어서 嘆賞과 批評이 同時同步할수 없다. 그것은 理知가 嘆賞의 瞬間에 무엇을 欲求할수 없기 때문이다. 여기서 理知는 作品의 發展과 作家의 걷는 길에서 生起며 作品의 發展途中에 作品의 客觀的 嘆賞이란 있을수 없으며 進行途中의 質問이란 있을수 없기 때문이고 여기서는 鑑賞者를 誘引하는 魔術的 힘 만이 藝術을 支配하기 때문이다. 다시말하면 直接的 思想의 訓練과 같고 續的 場面의 繼續없이 存續할수 없으며 이러한 條件이 具備되지 않았을때 演劇이나 音樂은 空虛한 것이며 幼稚한 것이 되고 만다. 卽 陳腐한 作品精神, 瞬間的 誘引 같은 對象의 反復 等이 音樂 연극에서 容納되지 않는 理由도 여기에있다. 그러기 때문에 全體 運動하는 藝術은 可否間에 容納하지 않을수 없는 한가지 僞瞞이있다.

이것에 對立되는 것으로 運動하지 않는 藝術의 完全한 典型으로서의 建築에 있어서 其 本質的 特徵을 잡을수 있다.

卽 如何한 僞瞞, 僞瞞의 片鱗조차 容納치 않는 特徵이다. 두께 없는 壁, 발들 수 없는 기둥에서 찾을 수 없는 感情은 여기에 있다. 建築家의 素朴한 藝術은 全體가 堅守性과 무게에서 만들어 진다. 모름직이 原始的 彫刻도 建築物의 堅守性을 證明하는 目的에서 있다고도 生覺된다. 이러한 性格이 家具에있어서도 볼수 있으며 굳은 참나무, 튼튼한 結束, 튼튼한 쇠붓치는 마찬가지의 家具美를 준다. 이러한 條件들은 繪畵, 彫刻에서도 明確치는 않으나 엿볼수 있는 것이다.

何如튼 建築은 僞瞞없는 藝術이다. 이는 建築에 있어서는 有用性이 存在理由의 全部이기 때문이다. 遮陽이 太陽光線을 막기 爲한 것이고 尖頭 Arch가 半圓Arch보다 堅守性을 爲함이고 Arc-Boutant가 Arch의 壓力에 抵抗하기 爲해서 만들어지는 것에 依하여 理解할수 있을 것이다.

그러나 建築의 堅守性 또는 堅實性이라고 말할 수 있는 點은 建築物의 偉大한 Mass(塊)에서 一層 더 明瞭하다. 建築美는 튼튼히 선 Mass의 美에 依存함이 크다. Pyramid의 唯一한 美도 여기에 있다. 더욱이 著名한 建築物은 거기에 接近하였을때 其 基礎構造의 偉大性에 驚嘆하며 其 偉大性에서 其他 部分의 槪念을 얻게 된다. 永續할수 있는 性格은 無數한 外見의 眞實한 源泉이 되는 建築物 固有의 힘이고 附帶的 性格이 아니다. 堅守性에서 우리들은 時間을 把握하고 時間에 逆流하여 우리들을 誘引하다. 그러기 때문에 남은 廢墟에 있어서도 人間을 즐기게 하는것은 그것의 耐久力에 다름 아닐것이다. 時間에 依하여 입은 傷處에서 더욱이 우리는 그것을 느낄 수 있다.

우리들이 남은 것을 사랑하는 理由도 여기에 있는것이 其 形의 抵抗이 우리들 눈에 呼訴하기 때문이다. 이에 反하여 淺薄한 裝飾脆弱한 虛飾은 僞瞞이다. 그것은 時間이 正當한 判定을 내리울 것이며 醜惡한 廢墟를 남길 것이다. 建築이 藝術이면서 工學인 理由도 여기 있다. (筆者 本學講師)

哲學斷章 (第九回)

=實存辯證法에 對한 試論=

朴 相 鉉

일직이 『헤-겔』의 指摘한 바와 같이 모름직이 哲學은 『全體』의 學問이요 따라서 그 全體는 『體系的』이 아닐면 아니된다고 말할수 있다。

이제 우리가 過去의 어느 時代에 있어서 보다도 人間의 現實性, 實存性을 가장 尊重하는 現代哲學의 立場에 立脚하야 人間自體를 哲學하며 살고 있는 現實自體를 哲學할때 우리는 當然히 行爲의 論理를 實存論的立場에서 全體的으로 밝히지 않으면 아니될 것이다。 이러한 意味에서 오늘의 論理가 主知主義의 立場에 立脚하야 矛盾關係를 廢棄하며 同時에 實體로서의 主語의 同一性을 維持하는 對象的判斷에 있어서의 『主語의 論理』가 아님은 말할것도 없거니와 그것은 『칸트』의 先驗論理學에 있어서의 認識의 論理도 아니다。

『칸트』에 있어서 認識의 普遍妥當性은 經驗的自己를 超越한 先驗的自己(Transzendentales Ich)——經驗과 함께 經驗을 經驗으로서 成立시키는 認識主觀인 意識一般 (Bewusstsein überhaupt)——에 依하야 維持됨을 생각할때 이 先驗的自己는 所與의 對象의 밖(外)에 서서 對象의 構造-法則性을 보는 것으로서 그 對象의 構造를 構成한 따름이요 이것이 『칸트』의 認識論的立場의 批判主義的 特質임은 周知의 事實인데 이러한 認識主觀에 依하야 構成된 世界는 『칸트』의 所論과 같은 現象界(Erscheinung)로서 成立하지만 物自體(Ding an sich)로서는 아니다。

이러한 認識의 立場에서 對象을 客觀的으로 把握한다 치더래도 그것은 對象의 內面에 어떠한 變改를 加하지 않은채 對象밖(外)에서 對象을 본다 (觀照)는 意義를 떠날수 없는 것이다。 다시말하면 現實밖에서 現實을 『노에마』的으로 바라보는 認識論的態度 要컨대 로고스的立場임에 틀림없다。 이러한 認識論의 立場에서 우리의 現實을 具體的으로 把握할 수 있다고는 到底히 생각하기 困難하다。 왜 그러냐 하면 우리의 現實은 나의 行爲를 中心삼아서 瞬間瞬間 움직이며 變化하는 까닭이다。

움직이는 우리의 삶의 世界——歷史的現實을 具體的立場에서 論理的으로 把握하자는 것이 現代哲學의 立場이라면 우리의 哲學的眞理는 生成 卽 存在의 論理——歷史的現實의 論理——나의 身體를 媒介로하여 나의 全體의 生을形成表現하고 있는 自由의 實踐場所인 우리의 歷史世界——바로이 世界의 論理가 아니면 아니된다。 이 世界의 論理를 究明하는 일은 오늘의 哲學의 根本課題일 것이다。 眞理는 一般的으로 論理的思惟에 依하야 構成되어지지 않으면 아니되며 따라서 그것은 언제나 論理的構造를 가지게 되는 것인 以上 우리의 삶——主體的存在를 如何히 論理的으로 表現할 수 있는가는 가장 困難한 問題인 同時에 바로 이 問題가 現代哲學의 가장 主要한 課題란 말이다。 이것이 가장 困難하다 함은 이제 이곳에 實存하는 人間의 主體的行爲의 自己가 主體的으로 行爲하려고 할때에는 論理와 對立하며 論理를 否定하려고 까지 하는 것이며 同時에 主體는 어디까지나 主體的行爲性에 緊張하며 情熱로서 自己를 貫徹하고저 要求해 마지 않는 까닭이다。 이러한 行爲的事實 (Tatsache)만은 否定할때야 否定할 수 없는 일이다。

이것은 우리의 直前의 事實이요 따라서 哲學的 思索의 始元(Anfang)이 되는 直接的事實인 까닭이다。 哲學的眞理의 論理的構造를 밝이고저 한진대 우리는 언제나 直接的인 事實을 始元的으로 하지 않는限 그것은 觀念論的立場에 그치고 말것이다。 이러한 始元的인 直接的事實은 어떠한 立場을 豫想한 立場이 아닌 까닭에 그것은 前認識論的 또는 前存在論的立場이라고나 말할수 있을것이다。

일직이 『헤-겔』은 그의 論理學의 端初에서 『絕對的인 것은 有이다』 또한 『絕對的의 것은 無이다』(1)라고 한것은 端初와 根據가 同一한 까닭에 學問의 全體는 必然的으로 絕對的인 것의 體系로서 하나의 自己完結的인 圓環行程임을 意味했다。 이와같이 絕對的인 目的이 端初이며 結果가 端初와 同一한 點에서 『헤-겔』의 辯證法은 觀念性을 떠날수 없다。

(1) Wissenschaft der Logik, WW. III, 63 ff)

이러한 立場에서 絕對的精神의 自己限定으로서 歷史的現實의 辯證法的 發展過程을 規定하는 『헤-겔』의 歷史理論이 當然히 理性論的色彩를 띠우게 된데서 『라스크』는 『헤-겔』의 論理學을 流出的論理學 (die emanatistische Logik)이라고 불렀고 『키르케고-르』는 自己의 辯證法은 性質辯證法 (2) (die qualitative Dialekik)인데 對하야 『헤-겔』의 辯證法은 量的辯證法이라고 까지 規定하므로서 『헤-겔』哲學의 合理主義的觀念論을 非難했던 것이다。

(2) Kierkegaaard, Stadien auf dem Lebensweg. 參照)

一般的으로 哲學的思索의 出發點의 問題——論理構成의 始元問題는 認識論的立場을 取하거나 또는 存在論의 立場을 取하거나 間에 무엇보다도 먼저 吟味해야 할 重要한 問題인 것이다。

現代의 哲學이 이제 한참 實存問題를 내세우는 것은 例컨대 歷史니 文化니 社會니 人間存在의 問題이니 또는 『世界』問題 等을 가장 現實性의 立場에서 具體的 根源的으로 解明해 보자는 것임에 틀림없다면 그것은 마땅히 具體的인 行爲的事實에서 思索의 始元을 求하지 않으면 아니된다。

우리는 이제 이곳에 生存하며 行爲한다는 이 뚜렷한 直接的인 事實이야말로 바로 哲學的眞理의 始元이 되는 것이다。 우리는 마땅히 어디까지나 現實에 直面해서 現實自體를 徹底히 보아야 할 것이다。

現實에 立脚한다 해서 從來의 行動主義나 나아가서는 또 唯物論의 立場에 聯關한 것이라고 생각할 必要는 없다。 오늘의 哲學의 出發點은 唯物論은 勿論 觀念論도 超越한 歷史的現實의 行爲的事實이라는 데서 비로서 그것은 確實히 리알리티의 立場이면서도 近代에서와도 다른 意義를 內包한 새로운 意義의 리알리티——現代的리알리티의 事實인 것이다。 이러한 原本的事實을 만일 存在論의 立場에서 Sein이라고 規定한다면 그것은 Sein 卽 Werden의 意義를 가진 Dasein이라고도 말할수 있겠고 或은 『하이덱가-』나 『야스퍼르스』哲學에서 말하는 Existenz라고 불러도 無妨할 것이다。 왜냐하면 Existenz에 對한 哲學的解明의 內容이 哲學者에 따라서 多少 다르다 치더라도 現代哲學에서 말하는 實存(Existenz)은 그 根源的性格에 있어서 歷史性을 떠나지 않는 까닭이다。 歷史性에 立脚한 實存——이 直接的인 行爲的事實에서 우리의 哲學的思索은 비로소 始源한다는 말이다。

× × × ×

行爲的事實에서 오늘의 哲學이 始源한다 해서 그 直接的事實의 『直接態』에 머물어서 固執할 수는 없는 것이며 도리혀 그 直接態를 한번 否定해 보지 않으면 아니된다。 왜 그러냐하면 哲學이 存在의 根本的 一般的根據 또는 理由를 究明하는 本來의 任務를 가지고 있다고 생각한다면 모든 直接態에 있는 行爲的事實을 否定하지 않는限 存在의 根據를 밝힌 길을 찾지 못할 것이다。 또한 事實에 있어서 行爲的事實이 具體的事實로서 特殊的意義를 가지고 있는 까닭에 그것은 直接態로서 있을수 없는 일이요 그것은 이미 媒介되어진 事實로서 歷史的性格을 가지고 있는 것이다。 움직이고 變化하는 行爲的事實은 當然히 有限的인 存在로서 存在의 根據는 自己以外의 것에 있음이 明確한 일이다。 存在와 存在의 根據가 同一하지 않은 까닭에 特殊的인 行爲的事實은 偶然的이라고 말할수 있다。 現實的存在가 이와같이 그 存在에 있어서 偶然性을 가지고 있음은 바로 그것이 行爲的事實은 自己속에 矛盾을 內包하고 있음을 證明한다。 實로 歷史的現實은 그 根源的性格에 있어서 矛盾的存在인 것이다。

움직이고 變化하는 것이며 따라서 現世界에서 行爲하는 自己——行爲的主體가 自己를 自覺하는 일처럼 苦心하며 煩悶하는 일도 없을 것이다.

일직이 『소크라테스』는 『自己自身을 알라』하고 부르짖었지만 오늘에 있어서 아니 瞬間瞬間 發展하는 歷史的現實속에서 自己 自身을 찾고 알기는 至極히 困難한 일이라고 말하지 않을수 없다.

一般的으로 自己自身속에 矛盾을 가지고 있는 行爲的事實은 歷史的世界에 있어서 이미 그것을 直接性을 超脫하고 있는 것이다. 『헤-겔』이 말한 바와 같이 直接性이라는 것은 (die abstrakte Beziehung auf sich)自己自身에 對한 抽象的關係이다. 例컨대 『후서살』의 現象學은 純粹意識의學 Cogito의 學으로서 現象學的還元에 依하야 純粹意識의 原始領域을 그 具象性에 있어서 그것을 露呈하고 發見(Entdecken)함으로서 Sache에 肉迫한 것이다. 그런데 Sache의 本質을 認識하는 가장 客觀的立場에 서서 파握되어진 對象은 志向的經驗에 있어서의 『노에마』에 지나지 않는 것이며 보혀진 것은 Bild에 고치었다. Bild에는 實在性이 없다. 다시 말하면 現象的意識은 內在的 觀想的傾向을 免할수 없는 것이며 따라서 現象學的時間은 意識流의 內在的時間이며 非歷史的이라고 말하지 않을수 없다. 이것은 志向的經驗인 直接態에 固執함으로서 到達하는 當然한 結果일 것이다.

一般的으로 意識으로부터 出立하는 哲學은 主觀主義的傾向을 取하거나 客觀主義的傾向을 取하거나 또는 그 他에 第三의 立場을 取하거나 간에 어찌 하여튼 客觀을 客觀으로서 定立하는限 그것은 亦是 意識의 構造로서 主客의 對立을 前提하지 않으면 안되는 것이고 따라서 그것은 結局은 相對主義에 떠러지게 될 것이다. 『후서살』의 意識現象學에 있어서는 意識을 絕對的存在로서 前提할 따름이지 意識의 『存在』는 問題되지 아니했다. 意識을 如實히 파握한다는 現象學的態度에 있어서는 現實自體는 다만 靜止的의 것으로서 前提되어지는 까닭에 現實의 動性을 主體와의 交涉에 있어서 파握하는 問題는 돌보지 아니한 것이다.

現實自體의 파握은 現實과 主體的行爲와의 交涉——所謂 우리의 行爲的事實의 動性을 밝히지 않으면 안된다.

다음에 das ganze Mensch(全人)의 立場에서 體驗, 表現, 了解의 構造聯關을 가진 歷史的生을 生自體로부터 解釋하려고(3) Dilthey는 現象學보다는 一層 具體的으로 歷史的生을 파握했던 것이다.

그런데 理解를 通하야 對象의 表現的構造를 파握한다는 것은 어디까지나 그것이 Humanism的態度를 떠나지 않았으며 內在的, 觀想的, 傾向을 免하지는 못했다. 結局 生의 哲學도 生의 內在的인 直接經驗을 그 直接態에 있어서 終始 執着하면서 解釋하려는데서 歷史學派의 根底에 立脚하면서도 亦是 浪漫主義的態度를 버서나지 못한 것이 아닌가.

(3) Dilthey, Gesammelte Schriften, V. 參照.)

우리는 어디까지나 直接的인 行爲的事實을 始元으로 하되 한번 그것을 否定함으로서 事實의 根據를 밝히는 길을 밟을 수 밖에 없는 것이다. 事實의 『直接態』를 否定하고 『媒介態』에 있어서 그것의 根據를 밝히며 따라서 否定에 依한 對立을 媒介로 하야 自己에로 도라오며 自己를 肯定하는 길——否定 卽 肯定의 辯證法的性格을 가진 이 哲學的思索의 길을 그 論理가 本來 現實의 論理요 歷史의 論理일진대 그것은 말할 것도 없이 主體的인 行爲的事實의 實存論的構造가 辯證法的임을 意味한다. 哲學的論理가 이와같이 辯證法的性格을 가지고 있는 것은 오로지 어디까지나 現實에 立脚해서 主體的으로 現實을 否定하지 아니치 못한다는 이 嚴然한 事實을 哲學的으로 表現한 것임에 지나지 아니한다.

이것은 또한 行爲의 論理가 矛盾的으로 對立하면서 同時에 一致統一한다는 辯證法的事實의 立場을 指示하는 것이다. 이와같이 辯證法的論理가 現實的存在의 存在論的解明의 길이라 함은 原本的인 行爲的事實이 矛盾을 가진 存在인 까닭이다. 矛盾的存在라 함은 自己가 自己속에 自己를 否定하는 것을 가지고 있음을 말한다. 自己否定的의 것을 媒介함으로서 事實에 있어서 그것이 事實로서 存在한다는 것은 그 事實이 主體的 行爲的事實임을 意味하는 것이고 그 事實이 主體的이라함은 그것이 끊임없이 自己를 否定超越하는 運動을 하고 있음을 證明하는 것이다. 이러한 運動이야말로 事實에 있어서 다만 自然의 Mechanism과는 다른 現實的인 人間的運動이요 그것이 바로 歷史的世界의 發展運動인 것이다.

일직이 Schelling(4)이 Mechanism이 있는 곳에 歷史는 없고 歷史가 있는 곳에 Mechanism은 없다고 말한것도 우에서와 같은 意味가 아니면 안된다고 생각한다.

(4) Schelling, Werke in neuer Anordnung Bd. I.S. 395參照)

이러한 人間的인 實存運動의 事實——主體的 行爲的事實의 樣相을 具體的으로 파握하려고 할때 우리가 다만 그 事實에 있는 『로고스』만을 尊重하고 그것을 求하는 態度를 取한다면 그 事實背後에 前提되어진 이데아的의 것. 一般的의 것의 性格如何에 따라서 『헤-겔』에 있어서와 같은 觀念辯證法의 運動이거나 或은 『맑스』나 『레-닌』에 있어서와 같은 唯物辯證法의 運動이거나를 採擇하게 될지도 몰를 일이다.

그러나 내가 말하는 主體的, 行爲的事實——實存의 辯證法的運動은 從來의 觀念辯證法도 唯物辯證法도 모다 超越한 새로운 立場에 있어서의 事實임은 더 말할 必要없이 明確하다.

그 理由로서는 무엇보다도 먼저 實存의辯證法的事實의 根底에는 如何한 이데아的 絕對者도 前提되어있지 않다는 事實이다.

實로 行爲的事實의 背後에는 아무것도 없다. 그 背後에 아무것도 없으면서 『存在함으로서 비로서 行爲的 事實은 矛盾을 가지고 있다는 것 뿐이다. 이러한 矛盾的事實이 바로 우리의 實存하는 現實임을 行爲하면서 反省할때 現實처럼 不可思議的 場所는 또 없을 것이다. 그러므로 現實存在의 問題는 오래고도 언제나 새로운 哲學的 課題인것이다.

이것이 本來로 愛知的精神인 만큼 如何한 形態에 있어서든지 Logismus를 떠날수 없음은 充分히 承認하는 것이나 이제 實存의 事實의 全體를 事實 그대로 파握하려고 할때 하나의 立場으로서의 Logismus의 立場에 立脚하는 것을 警戒하지 않으면 아니되며 同時에 우리는 도리혀 logos 의 非論理的의 것과의 接觸面을 찾고 보지 않으면 안된다. 왜 그러냐 하면 現實的存在로서의 行爲的事實은 하나의 偶然性을 가진 矛盾存在인 까닭이다. 이와같은 矛盾的存在인 行爲的事實에 對한 實存論的解明은 언제나 『主體』를 通路로 하지 않으면 아니되며 따라서 그것이 辯證法的性格을 가지게 되는 것이라면 모름직이 哲學的眞理는 主體的辯證法的眞理의 性格을 가지고 있다고도 말 할수 있다. 그러면 우리는 이제 果然 우리의 主體的行爲事實의 辯證法的性格이 어떠한 것인가를 밝혀야 할 時機에 到達한 것이다.

× × ×

우리가 意識에서 부터 出發하지 않는限 行爲的 體主的存在는 우선 먼저 主觀客觀의 對立을 前提로 한 意識的存在로서의 『主觀』과는 嚴密히 區別되어야 한다. 내가 事實에 있어서 行爲한다 할때 나의 意識을 同伴하지 않는 行爲라는 것은 存在할수 없지만 그렇다고 해서 意識한다는 것이 行爲의 主體가 아니라 도리혀 『나는 行爲한다』의 『나』가 端的으로 行爲의 主體란 말이다. 『나』는 行爲에 同伴하는 것이 아니라 이때 『나』는 바로 行爲의 主體로 存在하는 것이다. 어디하야 主體的存在는 意識的存在와는 區別되어질수 있다는 것이다. 이런 意味에서 『意識의 主觀』과의 混同을 避하기 爲하야 우리는 行爲하는 『나』를 『行爲的主體』 或은 『實存』이라고 부른다. 설혹 無意識的行爲라 하더래도 그것의 責任所在를 물지 않으면 안되는 限 『나』가 行爲의 主體임을 否認할수 없는 일이다. 이와같이 自己의 身體를 가지고 行爲하는 主體的存在의 存在樣相을 現實性의 立場에서 實存論的으로 解明하자는데 現代哲學의 特質이 있는것이다.

생각컨데 存在는 무엇이냐, 存在의 本質 Wesen은 무엇이냐의 存在論의 問題는 希臘古代以來의 西洋哲學의 하나의 뿌리깊은 傳統的問題이며 또한 存在를 超越한 絕對者 卽 神의 問題는 中世哲學의 根源的問題이었다. 近世에 있어서 『데카르트』에서 發端하여 『칸트』의 先驗的批判主義哲學에 이르기까지의 主要한 問題의 하나는 特히 存在에 對한認識은 어떻게 可能한가의 認識論的 또는 批判的 乃至 方法論(Methode)的問題이었다..

그런데 近世에 있어서의 人間觀, 歷史觀 等은 그 根底에 『自我』·『主觀』·『意識』·『精神』 等을 前提함으로서 一般的으로 形而上學的이요 로고스的인 理想主義的傾向에서 벗서 나지 못했던 것이고 主觀性 乃至 合理性의 精神을 尊重한데서 近代의 哲學이 humanistic한 乃至 rowantic한 傾向까지도 가지게 되었음을 우리는 充分히 是認하는 바이지만 그러나 二十世紀에 드러스면서 現代哲學은 近

代的 Humanism을 克服하기에 汲급한 나머지 그것은 그것의 地盤을 現實性, 此岸性, 社會性, 生命, 實存, 現存在, 體驗 等等의 非合理的 現實에서 求하였고 어디까지나 歷史的 reality 속에서 自己自身을 찾기에 努力하고 있다.

例컨데 『후서알』의 現象學의 立場에서 『멀라이』의 解釋學的 生命哲學의 立場에서 또는 죽엄에로의 存在Sein zum를 Tode를 찾으며 人間存在의 有限性의 自覺을 强調하는 『하이덱가-』의 實存哲學이나 或은 實存의 限界狀況을 主張하는 『야스페르스』의 實存哲學에서 또는 實存속에서 自由를 찾기에 血眼이 된 佛蘭西의 『까르트르』의實存主義的思想에서 모다 우리는 現代哲學의 特質이라고 말할만한 所謂 歷史的世界에 뿌리박은 現實的精神 乃至 歷史的精神을 넉넉히 發見할수 있는 것이다. 어디까지나 自己가 直面하는 現實에 立脚하야 現實을 떠나지 않은채 現實을 否定 超越하려는 自己矛盾의 行爲속에서 不安과 危機를 體驗하면서 새로운 Humanity——새로운 意義에 있어서의 reality에 滲透 되어진 現代的Humanity의 自由를 찾으며 形成할려는 現代人間의 傑腦는 그들이 굽기야 不安, 죽엄, Nichts, 危機 等을 부르짖을 만큼 크고 또한 깊은 것이다. 그럼으로 오늘의 哲學은 存在에 對한 Wesen問題보다도 또한 存在에 對한 認識의 Methode 問題보다도 무엇보다도 먼저 現實에 生存하는 存在——實存의 『누구』(Wer)의 問題 다시 말하면 行爲하는 主體(Subject)의 問題가 가장 焦眉의 課題가 된 것이다.

이리하야 모든 哲學的眞理는 行爲的主體를 媒介로 하야서만 全體的으로 體系化할수 있다고 생각하지 않을수 없다. 아니 本來 歷史的 社會的現實世界에 存在하는 모든 具體的事實은 모다 이미 歷史的 主體的行爲에 依하여 媒介되어진 事實이다. 이러한 까닭에 行爲에 媒介된 論理가 成立하서 동시에 行爲 또한 論理에 媒介되어 짐으로해서 비로소 우리의 行爲는 主體的行爲로서 成立하는 것이고 따라서 우리의 認識은 具體的全體의認識으로서의 意義를 가지게 되는 것이다.

事實에 있어서 主體的行爲는 身體를 媒介로 하야 自己의 環境과 交涉함에 있어서 순간순간 行爲의 內容으로서 그것이 어떠한 것이든 간에 그것을 表現하고 있는 것이며, 그 行爲의 內容은 客觀的表現으로서 理解되어지는 同時에 또한 行爲者에 의하여 內部的으로 直觀되는 것이다. 그런데 이 表現과 行爲와의 關係는 決코 主觀과 客觀과의 關係와는 달라서 行爲하는 個體가 한번 行爲의 內容을 表現함으로서 客觀的表現의 形態를 取할때에는 그 순간 表現은 個體를 부定 超越해서 公共的存在로서 共同的인 世界에 存在하는 것이다. 이러한 表現이 主觀的意識의 客觀化作用인 表現作用 或은 表象作用이 아닐진대 行爲의 表現은 內部的으로 直觀되어지는 同時에 客觀的인 『表現』 世界를 構成한다고 말할수 있다. 이런 意味에서 自己의 行爲를 表現함으로서 個體를 包含하는 共同的 世界에로의 通路는 열리는 것이다.

이와같이 行爲하면서 속에서 直觀하며 同時에 밖으로 表現하는 行爲的主體인 實存은 순간순간 自己自身을 否定하지 아니하면 아니되는 것이고 同時에 또한 이 自己否定을 媒介로하야 다시 自己를 否定한다는 부定의 부定——絕對부定——의 媒介의 길을 거러가고 있다. 그러므로 行爲的主體는 언제나 이와같이 辯證法的性格을 가지고 있다고 말할수 있다.

이제 表現行爲를 媒介로하야 成立하는 世界는 一切을 包括하는 世界이니 만큼 그것은 決코 對象化의 立場에서 構成되는 하나의 對象的 世界는 아니다. 이러한 對象的 客觀的 世界는 現實밖에서 現實을 把握하는 主知主義의 立場에서만 成立하는 것이다. 그러나 表現行爲를 通하여 成立하는 世界는 行爲的主體를 包含할수 있는 世界로서 主體的客觀的인 歷史的現實世界를 意味한다. 『내가 存在한다 라는 것은 가장 根源的意義에 있어서 나는 世界에 存在한다』라고 말할수 있다. 『하이덱가-』도 그의 Sein und Zeit 속에서 現存在의 本質的現實을 In-Welt-sein으로서의 Sorge라고 指摘했던 것이다. 우리는 어떠한 意義에 있어서든지 現實世界를 떠날수 없다. 아니다. 行爲하는 人間은 이미 世界안에 存在하고 있다는 말이다. 認識도 直觀도 그 根源的意味에 있어서 모다 行爲的世界에서 비로소 具體性을 가지게 되는 것임을 忘却해서는 아니 된다. 우리는 어디까지나 世界에 있어서의 表現과 行爲와의 關係에서 行爲的 主體의 辯證法的構造를 밝히지 아니하면 안된다.

行爲的主體는 속에서 自己의 行爲를 直관하며 同時에 自己를 自己밖(外)에로 表現한다 할때 行爲에 의하야 個體는 어디까지나 個體로서 成立하는 同時에 表現行爲로 因해서 個體의 限界를 超越하야 個體를 個體로서 成立시키는 公共的 世界—表現世界—歷史的現實的世界에 存在함을 自覺 하는 것이다. 表現的存在가 個體의 立場을 超越하는限 表現은 個體를 否定하는 것을 가지고 있다고 말할수 있겠고 따라서 個體와 表現을 그 自身 서로 矛盾하는 關係에서 結合하고 있음을 알 것이다. 이렇게 主體(個體)와 表現世界(普遍)와의 矛盾的一致의 事實이 바로 主體的行爲의 辯證法的構造인 것이다. 行爲가 個體를 個體로서 形成하는 原理의 意義를 가지고 있는 同時에 表現行爲는 客觀的世界性을 形成한다. 이리하야 主體와 客體와는 어디까지나 矛盾이면서도 同一하다는 辯證法的世界의 契機로서의 意義를 가지고 있다. 이와같은 辯證法的結合을 可能하게 하는 根據는 決코 辯證法의 理論的構成에 있지 않고 어디까지나 그것은 行爲的主體의 『自立性』에 있는 것이다. 自主性이라 함은 行爲에 있어서 身體的 行爲的主體의 根底에 個體化의 原動力이 되는 主體的意識 卽 Pathos가 있음을 意味한다. 이 『파도스』야말로 個體를 個體로서 形成하는 主體的意識이라고도 말할수 있다.

일직이 『니-체』는 아포로的要求와 데이오니소스的要求와를 指摘하고 特히 理知的 要素에 對한 情熱的要素 卽 파도스의 意義를 强調했고 『헤-겔』도 情熱에 의하야 歷史는 움직인다고 까지 말하다.

主體의 背後에 아무런 一般的의 것을 前提하지 아니한 까닭에 파도스는 本來 非合理的파도스로서 主體의 自主性을 保證할만한 原動力인 것이다.

이제 人間의 人間性을 Gemeinschaft에서 求하는 것은 個體의 要素的集合에서 그 共同性 乃至 公共性을 찾자는 것이 아니라 도리혀 이미 公共性 속에서 個體의 存在의 意義를 찾을수 있고 人間의 人間性을 發見한다는 말이다. 이때 人間은 무엇을 本來로 mit-haben, 或은 gemein-haben 하는가 생각컨데 人間은 本來 그 根底에 情熱的의 것(Pathos)과 理知的의 것(Logos)을 mit-haben하고 있는 것이다. 人間存在의 社會性에 對한 理論的構成에 있어서 Pathos의 共有하는 가장 原本的事實을 無視한다면 如何한 立場에 立脚한 如何한 社會學的理論이라 하더래도 그것은 抽象的임을 免하지 못한 것이다.

例컨대 M.Scheler (5)가 말하는 Sympathie나 Karl Löwith (6)가 말하는 Verhältnis 나 또는 Th. Lipps (7)가 말하는 Tatsachensein 보다도 더욱 根底的인 Pathos의 mit-haben을 行爲하는 主體가 個體로서 存在하는 原動力이 된다는 말이다.

(5) M.Scheler Wessn und Formen der Sympathie. 參照)

(6) Karl Löwith: Das Indivcduum in der Rolle des Mitmenschen.

(7) Th. Lipps: philosophie und Wirklichkeit,

이러한 主體的意識인 pathos에 對하야 客관的意識은 Logos이라고 말할수 있다. 파도스는 非合理的이요 로고스는 合理的이고, 그런데 行爲的事實에 있어서는 파도스와 로고스는 서로 對立矛盾하면서 一致結合된다는 點에 내가 말하는 實存辯證法의 構造가 밝혀지는 것이다. 파도스도 로고스를 떠날 수 없는 것이고 로고스도 파도스를 떠나지 않는 순간에 主體는 個體로서의 自主性—말하자면 自己의 眞實性Wahrfaftigkeit을 나타내는 것이고 同時에 客體는 客觀的表現으로서 로고스的性格을 維持하는 것이다. 로고스가 언제나 파도스를 떠나지 아니 하는대서 思惟는 具體的思惟의 意義를 가지게 되는 것이고 그것은 어디까지나 主體 卽 客體의 矛盾的一致의 行爲的直觀을 떠나지 아니한다.

行爲的主體가 現實世界속에서 世界와의 交涉行爲에서 主體와 客體와의 辯證法的 統一에 있어서 表現形成的인 創造(포이에시스)行爲가 成立한다면 또한 그와同時에 『포이에시스』를 媒介로 하야 主體와 主體와의 社會的實踐(푸락시스)는 可能한 것이다. 『포이에시스』에서 生産 製作 活動—一般的인 文化活動이 成立하는 것이고 『푸락시스』의 行爲에서 社會的人倫關係가 成立하는 것이다.

우에서 보는 바와같이 主體는 行爲함으로서 그 行爲의 內容을 全體的으로 表現한다. 이 表現的內容은 決코 主觀의 客觀化가 아니다 表現行爲에 있어서 主體(個體)와 世界(普遍)는 서로 矛盾이면서 結合한다는 것이다. 다시 말하면 實存의 行爲에 있어서 主體와 世界는 辯證法的으로 結合統一

되는 것이다.

그런데 實存은 自己의 自體를 通하야 表現世界에 交涉하느니 만큼 主體의 基底에는 身體的환경 乃至 共同自然社會라는 特殊的存在가 基體가 되어 있는 것이다. 基體는 主體를 主體로서 成立시키는 特殊化의 原理의 意義를 가지고 있는데 行爲的現在에 있어서 基體는 언제나 主體基體的인 것이다. 왜 그러냐 하면 主體와 基體와의 分裂을 媒介하지 않으면 基體는 行爲의 基體가 될수 없는 까닭이다. 다시 말하면 基體의 主體化를 通해서만 비로소 身體는 나의 身體로서 基體의 意義를 가지는 것이다.

그런데 우에서 보는 바와같이 行爲的主體는 自由의 個體로서 表現行爲를 媒介하야 世界와 對應交涉할때 歷史創造의 行爲가 成立하는 것이라면 또한 基體의 方向에 있어서는 主體는 種的共同社會의 一員으로서 主體 卽 基體의 特殊에 屬하면서 언제나 主體的個體 卽 人格을 普遍化할려고 努力함에서 人倫關係가 成立한다. 그럼으로 實存의 辯證法的構造를 밝히자면 언제나 行爲하는 主體를 中心삼아서 主體(個體)와 世界(普遍)와 相互限定의 關係와 同時에 主體(個)와 基體(特殊)와의 相互限定의 關係를 밝히지 않으면 안되며 同時에 또한 이 두 方向의 矛盾의 一致를 究明함으로서 現實世界 全體의 歷史的發展의 辯證法을 實存論的立場에서 解明하게 되는 것이라고 생각한다.

行爲의 論理로서 實存辯證法이 成立한다고 생각할때 이 論理는 主體를 中心삼아서 主體의 파도스와 客體의 로고스가 相互媒介함으로서 一致한다는 矛盾的統一에서 成立하는 高次元의 辯證法的 로고스이다 라고 말할수 있을 것이다.

이러한 行爲의 論理는 實存의 論理로서 언제나 主觀的基體의 意義를 떠나지 아니한다. 모름직이 오늘의 哲學은 實存辯證法의 主體的眞理를 通路로 하야 現實世界 全體를 具體的으로 體系化하지 않으면 안된다. 또한 實存은 世界에서 行爲하는 存在로서 世界와의 對應交涉에서 自己自身을 形成하며 同時에 世界를 形成한다면 아니 다시 具體的으로 말하면 世界가 世界自體를 끊임없이 行爲的主體를 中心삼아서 形成하는 것이라면 이 世界는 말할것도 없이 歷史的世界인 것이다. 그러면 오늘의 哲學은 當然히 『世界』의 哲學으로서 『世界史的實存』의 哲學이 아니면 안된다. 世界의 哲學이 存在論의 性格을 가지게 된다면 그것은 말하자면 『歷史的存在論』의 意義를 떠나지 않을 것이다.

人間은 自己의 現實을 무엇보다도 사랑하지 않으면 안되는 運命을 가지고 있다. 그러나 또한 同時에 現實을 否定하지 않는 限 빛을 忘却한無限의 暗闇속에서 徘徊할 것이다. 實로 人間처럼 悲극的存在가 또 어데 있을 것인가. 이러한 悲을 가슴깊이 안고서 듣고 보고 움직이지 않으면 안되는 實存人間은 로고스的超越에서 客體的認識(自然科學的方向에서 또는 歷史的方向에서)을 媒介로 하야 絕對的合理者에 接觸한다고 말할수 있다면 또한 同時에 파도스的超越에서 파도스를 共有함으로 絕對的非合理者에 接觸한다고도 말할수 있을 것이다. 그럼에도 不拘하고 이러한 로고스와 파도스가 行爲事實에 있어서 辯證法的으로 一致하는 곳에 實存은 自己自身으로 具體的으로 自覺한다. 行爲主體는 어디까지나 世界內存在로서 現在에 實存하고 있다. 이 現在야말로 말하자면 『歷史的現在』이다. 現實에서 現實부定을 媒介하야 現實肯定의 길을 거러가는——合理 卽 非合理, 非連續의 連續, 必然 卽 自由, 生 卽 死, 時間 卽 空間의 矛盾一致의 순間이다. 人間은 本來 中間的存在로서 歷史的世界를 形成하는 순間——이 순間에서 自己自身을 찾기에 永久히 緊張하여야만 한다. 이러한 순간이야말로 『永遠의 지금』인 것이다. 이 歷史的現在 속에서 『絕對』에 接하는 것이며 『永遠』을 찾어야 한다는 말이다.

現代의 人間이 reality를 찾고 自由를 渴求할진대 마땅히 主體에서 또한 同時에 客體에서 reality를 찾어야 할것이다. 왜 그러냐 하면 行爲的主體의 파도스에 眞實하지 않고는 到底히 客體의 로고스的形成이 이루워지지 않는 까닭이다. 그럼으로 實踐과 認識, 파도스와 로고스의 辯證法的一致에서 비로소 實存의 自由는 빛나고 따라서 우리의 歷史的世界는 生成發展하는 것이다.

(1954. 7. 7——筆者 本學敎授)

후—리에 級數와 變域의 問題

安 秀 吉

이번 學校에서 후—리에 級數를 배우는데 있어서 疑問되는 點이 많어 苦心끝에 몇개의 結論을 얻어 여러분의 批判을 얻고저 합니다. 그러나 講義를 듣고 이에 對해서 關心을 가진 學友를 對象으로 삼어 根本體系는 세우지 않고 初學者로서 우리의 興味가 모일만한 곳에 對해서만 主力을 기우려 썼읍니다.

◇ ◇ ◇ ◇

x의 任意의 函數 f(x)를 sin x, sin $2x$, sin $3x$,……또는 cos x, cos $2x$, cos $3x$,…… 等의 無限級數(以下 그냥 級數라 略稱)로 展開할수 있다고 假定해서 그에 展開式을

$$f(x)=A_1\sin x+A_2\sin 2x+\cdots\cdots+Bo/2+B_1\cos x+B_2\cos 2x+\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

과 같이 둔다.

萬一 이것이 事實上 可能하다면 우리는 適當한 方法으로서 An, Bn, 等의 係數를 定할수가 있을 것이다. 그런데 이것이 可能한가? 簡單히 對答해서 그 函數 f(x)가 週期函數 아니라면 모든 x의 實數値에 對해서 成立할수 없다는 것을 證明할수가 있다.

[證 明]

(1)式의 右邊이 週期函數이며 그 週期가 2π라는 것은 x代身 $x+2R\pi$를 넣어서 얻어지는 級數

$$A_1\sin(x+2R\pi)+A_2\sin 2(xR\pi)+\cdots\cdots\cdots\cdots+Am\cdot\sin.m(x+2R\pi)+\cdots+Bo/2+B_1\cos(x+2R\pi)+B2\cos 2(x+2R\pi)+\cdots+Bn\cos n(x+2R\pi)+\cdots\cdots$$

가 原級數(1)로 도라가므로서 알수 있다. 그런데 原函數f(x)가 非進期라면 이 兩者는 等號로 맺어 질수 없는 것이다. 따라서 그러한 結論을 얻을수 있다. 但 이것은 x의 모든 實數値에 對해서 만이다.

그렇다면 變數가 週期인 2π를 넘지 않는 變域內에서는 어떠한가?

$0\leqslant x\geqslant\pi$인 變域에서는 어떠한 函數임을 莫論하고 正弦級數 또는 餘弦級數의 한가지 만으로 展開할수 있다는 것을 Lagrange는 證明하였다. 다른 變域에 對한 것도 알아보기 爲하여 후—리에 係數를 定함에 있어서 積分의 方法을 쓰고 그 妥當性을 살펴 보자. (여기서 여러분은 特히 係數를 求할때의 積分의 上下限과 그와같이 해서 求해 가지고 얻어지는 후—리에 級數의 有効한 x의 變域과의 關係를 留意하여 주기 바란다.)

처음에

$$f(x)=A_1\sin x+A_2\sin 2x+\cdots+Am\cdot\sin\cdot mx+\cdots\cdots\cdots(3)$$

은 $0\leqslant x\leqslant\pi$인 變域에서 嚴密히 成立한다고 하자. 그때에는 이式의 兩邊에 sin$x$을 乘하여도 成立한다. 이 結果는 $0\leqslant x\leqslant\pi$인 變域에서 成立함으로 이式의 兩邊을 零에서 부터 π까지 積分한 結果도 서로 같어야 한다. (후—리에級數를 積分할려면 그 各項을 積分하면 되는데 後에 얻어지는 結果를 미리 있음을 了解하시요.)

$$\text{卽}\int_0^{\pi}f(x)\sin\cdot mx\,dx=A_1\int_0^{\pi}\sin x\sin\cdot mx\,dx+A_2\int_0^{\pi}\sin 2x\sin\cdot mx\,dx+\cdots+Am\int_0^{\pi}\sin^2 mx\,dx+\cdots(2)$$

여기서 右邊의 一般項

$$An\int_0^{\pi}\sin nx\sin mx\,dx$$

는 n와 m가 서로 같지 않는 境遇에는

$$\frac{An}{2}\left(\frac{\sin(n-m)x}{n-m}-\frac{\sin(n-m)x}{n+m}\right)_0^{\pi}$$

가 되어 零이 되고 n와 m가 같을 境遇에는

$$\frac{Am}{2}\left(x-\frac{\sin 2mx}{2m}\right)_0^{\pi}$$

이 되어서 $Am\pi/2$가 됨을 우리는 안다.

이와 같이 해서 Am以外의 모든 項을 零으로 하려고 여러가지로 技巧를 꾸민 것인데 이 定積分의 上下限을 바꿈으로서 亦是 Am을 求할수 있는 다른 方法은 없을까? 不定積分은

$$\frac{An}{2}\left\{\frac{\sin(n-m)x}{n-m}-\frac{\sin(n+m)x}{n+m}\right\}\cdots\cdots(A)$$

$$\frac{Am}{2}\left\{x-\frac{\sin 2mx}{2m}\right\}\cdots\cdots(B)$$

의 두개 임으로 $x=R\pi$ (R:integer)이면 (A)는 恒常 零이 되고 (B)는 零을 除外한 上記 x의 값에서 반듯이 零이 아닌 값이 나옴으로 우리는 積分의 上下限을 $R\pi$中의 서로 같지 않는 두개의 값으로 取함으로서 반드시 Am의 값을 얻을 수 있게 보인다。 그러나 우리는 (3)式이 (1)式의 特別한 一境遇임에 不過하다는 것을 생각할때 定積分의 上下限을 $f(x)$를 一般的인 境遇에는 2π以上 넓게 잡는 것이 不可能한 때가 많은 것을 알수 있다。 2π以上의 變域에서 후—리에 級數와 같을수 있는 $f(x)$는 반듯이 週期 2π인 週期函數이어야만 하기 때문이다。 (다른 週期를 갖는 週期 函數에 對해서는 後에 말한다) 그렇다면 이 正弦級數의 係數 Am 等을 求하는 方法은 定積分의 上下限을 $R'\pi\sim(R'+1)\pi$와 $R'\pi\sim(R'+2)\pi$로 해주는 두가지 길이 있을까? 事實은 이 두가지中 後者는 그 級數가 一般 후—리에 級數가 아니고 正弦 또는 餘弦만의 級數인限 不適當하다는 것을 亦是 證明할수 있다。 (3)式에서 우리는 그것이 成立하는 것이 $0\leqslant x<\pi$라고 했으니 그 證明은 나중에 하기로 하고 結果로서

$$Am=\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}f(x)\sin mx\,dx\cdots\cdots(4)$$

의 한가지 方法을 表示한다。

여기서 얻은 右邊의 級數

$$\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}f(x)\sin x\,dx\,\sin x+\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}f(x)\sin 2x\,dx\,\sin 2x+\cdots\cdots+\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}f(x)\sin nx\,dx\,\sin nx+\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

는 $0\leqslant x\leqslant\pi$인 變域에서 $f(x)$와 完全히 一致하는 값을 갖는다。 그 外의 變域에 있어서도 그 變域의 넓이가 π인 境遇에는 이러한 展開를 할 수가 있다。

例를 들어 그 級數의 成立範圍가 $2\pi<x\leqslant\pi$일 때에는

$$f(x)=\frac{2}{\pi}\int_{2\pi}^{3\pi}f(x)\sin x\,dx\,\sin x+\frac{2}{\pi}\int_{2\pi}^{3\pi}f(x)\sin 2x\,dx\,\sin 2x+\cdots\cdots\cdots\cdots$$

와 같다。 그러나 여기서 疑問을 가지게 되는 것은 (3)式에서는 x의 變域에서 零과 π를 를除外하고 (2)式과 (4)式의 積分域에서는 이를 添加하였다는 것이있다。 (5)式에서 零과 π를 또 다시 除外했는데 이것을 添加하면 $f(x)$의 값이 그 때에 零이 되는 것을 强要當하기 때문이다。 그러나 이것은 x의 積分限界와는 서로 抵觸하지 않는다。 왜냐하면 係數를 求하는 積分에서는 x가 零 또는 π일때 그 二點에서만 이 展開式이 成立하지 않는다 하드라도 零부터 π까지의 積分値

$$\int_0^{\pi}f(x)\sin mx\,dx$$

에는 相關이 되지 않기 때문이다。 卽

$$\lim_{\substack{h\to 0\\ h'\to 0}}\int_{h'}^{\pi-h}\sin mx\,dx=\int_0^{\pi}f(x)\sin mx\,dx$$

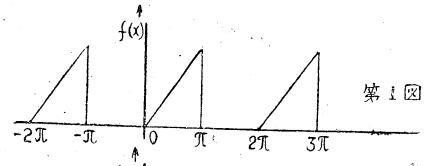
$$=\lim_{h'\to 0}\int_0^{h'}f(x)\sin mx\,x-\lim_{h\to 0}\int_0^{\pi}f(x)\sin mx\,dx$$

이며 이것은 定積分의 性質에 依해서

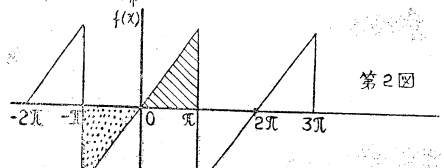
$$\int_0^{\pi}f(x)\sin mx\,dx$$

와 같기 때문이다。 따라서 $x=0$ 或 $x=\pi$ 일때 $f(x)$의 값이 零이면 그 境遇에는 變域을 $0\leqq x\leqq\pi$로 하여도 되지만 一般的인 境遇에는 함부로 等號를 붙혀서는 안될 것이다。 (같은 모양으로 그 變域內에서도 x의 어느 한 값에 對해서만 (3)式이 成立하지 않을 때가 있어도 係數는 定할수가 있다。)

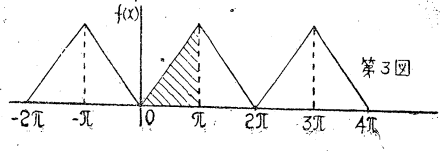
다음에 같은 方法으로 餘弦係數의 境遇를 取扱할수 있으나 省略한다。 但 그 成立變域이 一般



第1図



第2図



第3図

函數에서는π以上 넓게 되지 못한 것은 正弦級數의 境遇와 같다。 그理由는 2π에 걸쳐서 까지 成立할수 있는 函數는 어떤 것인지는 다음과 같이 함으로서 알수있다。

여기까지 말한 것으로서 우리가 一般的인 函數 任意의 函數를 變域의 幅이 π를 넘지 않는 境遇에는 正弦級數 餘弦級數의 어느편 한가지만 써도 表示할수 있다는 것을 알았거니와 이 級數의 그 變域 以外의 部分의 動向을 살펴 보기로 하자。

먼저 이 級數는 2π인 週期를 가지므로서 x가 2π의 整數倍만큼 差異를 두고 어데서 始作되나 그 動態는 같다。 卽 $0<x\pi$인 變域에서 例를 들어 x를 나타내는 正현 또는 餘현級數는 第1圖와 같은 線을 나타낸다。

그러면 이 級數는 $-3\pi\sim-2\pi$, $-\pi\sim0$, $\pi\sim2\pi$,… 等의 變域에서는 무엇을 나타내는가? 이것은 $-\pi\sim0$인 境遇만 알면 前과 같이 이 級數는 2π인 週期를 가졌음으로 미루어 그의 同等變域의 그것도 알수 있다。 그런데 正弦級數는 奇函數이고 餘弦級數는 偶函數이므로 前者는 그 曲線이 原點에 關해서 點對稱 後者는 Y軸에 關해서 軸對稱이다。 따라서 $0\sim\pi$에서 x를 나타내는 正弦級數와 餘弦級數는 第2圖 第3圖와 같이 서로 다른 興味있는 曲線을 나타내게 된다。 故로 奇函數는 正弦級數로 展開하면 그 成立變域을 넓힐수 있으나 餘弦級數는 展開하면 그것이 不可能하고 偶函數는 그와 反對라는 것을 알수 있다。 結局

(i) $0\leqslant x\leqslant\pi$에서는 $f(x)$는 奇函數 偶函數임을 가리지 않고 正弦 또는 餘현 級數 어느편 한가지로서 나타낼수 있다。

(ii) $-\pi\leqslant x\leqslant\pi$에서는 奇函數는 正弦級數 偶函數는 餘弦級數로만 나타 낼수 있다。

(iii) (i)은 모든 π인 幅을 갖는 變域 (ii)는 모든 2π인 幅을 갖는 變域中 上限 (또는 下限)을 $R\pi$(R; integer)에 둑 境遇에 擴張할수 있다。

(iv) 一般函數 $f(x)$는 $\{f(x)+f(x)\}/2+f(x)-\{f(x)-f(-x)\}$ 12와 같으며 이 式中 前項은 偶函數, 後項은 奇函數임으로 正弦級數와 餘弦級數를 모다 動員하면 $-\pi\sim\pi$ 또는 이와 同等變域에서 成立하는 一般 후—리에 級數를 얻을수 있다。

(v) π代身에 C를 씀으로서 變域 $0\leqslant x<\pi$ 또는 $-\pi<x<\pi$를 $0<x\leqslant c$, $-0\leqslant x\leqslant C$로 고칠수 있다。

(vi) 따라서 $f(x)$가 어떠한 週期函數일지라도 x의 모든 값에 對해서 成立하는 후—리에 級數를 얻을수 있다。 이것이 特히 우리 電氣系統에 후—리級數가 많은 便利를 주고 있는 理由이고 여기서 留意할것은 $f(x)$가 x의 有限個의 値에 對해서 不定이거나 曲線이 꺾이거나 曲線이 끊기되 그 變域內의 x의 값에 對應한 $f(x)$의 값이 確定되어 있는限 이러한 모든 波形의 振動을 解析의 도마위에 얹일수 있다는 것이다。 (이 세條件中 제일 할의 것은 後二者에 겹쳐 이러나도 좋다。)

(vii) 前에 解決하지 않고 지나온 正弦 또는 餘弦만의 級數가 一般의 函數를 나타낼때 變域의 2π에 걸치지 못하는 理由와 어떠한 函數는 그것이 可能한가하는 問題는 이와같이 해서 正弦 또는 餘弦級數만 일때에는 奇函數 또는 偶函數로 限定되어 버리기 때문이라는 것과 또 (ii)로서 解決된다。

(viii) 亦是 解決을 保留하였던 證明도 前條와 重複되는 感이 있지만 직금 해보면 正弦 또는 餘현만의 級數를 $S(x)$로 나타낼때

$$S(-x)=-S(x)$$

또는 $S(-x)=S(x)$

이니 $f(x)$를 展開해서

$$f(x)=S(x)$$

가 얻어졌다면

$$f(x)=\pm S(-x)$$

$$\because S(-x)=\mp S(x)$$

$S(x)$는 2π를 週期로 하니

$$f(x)=\mp S(2\pi-x)$$

또한 $0\leqslant<2\pi$에서

$$f(x)=S(x)$$

일것을 作定했으니

$$\mp f(2\pi-x)=\mp S(2\pi-x)$$

따라서

$$f(x)=\mp f(2\pi-x)$$

이것은 曲線이 $x=\pi$인 直線 또는 $(\pi,0)$인 點에 關해서 또는 點對稱임을 나타낸다。 따라서 $f(x)$가 그러한 性질의 函數이면 되지만 一般的인 函數일때는 不可하다는 것을 알수 있다。

(ix) 이 式을

$$f(x)=\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)d入+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{\pi}{C}入d入\cos\frac{\pi}{C}x+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos 2\frac{\pi}{C}入d入\cos\frac{2\pi}{C}+\cdots$$

$$+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos m\frac{\pi}{C}入d入\cos m\frac{\pi}{C}x+\cdots\cdots$$

$$+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\sin\frac{\pi}{C}d入\sin\frac{\pi}{C}x+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\sin 2\frac{\pi}{C}入d入\sin 2\frac{\pi}{C}x+\cdots\cdots$$

$$+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\sin\frac{n\pi}{C}入d入\sin n\frac{\pi}{C}x+\cdots\cdots$$

와같이 두고 또 다시 이것을 變形시켜서

$$f(x)=\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)d入+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{\pi}{C}(x-入)d入+$$

$$\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{2\pi}{C}(x-入)d入+\cdots\cdots$$

$$+\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}(f入)\cos\frac{n\pi}{C}(x-入)d入+\cdots\cdots$$

$$=\cdots\cdots+\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos(-)n\frac{\pi}{C}(x-入)d入+\cdots\cdots$$

$$+\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos(-1)n\frac{2\pi}{C}(x-入)d入+$$

$$\frac{1}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos(-1)\frac{\pi}{C}(x-入)d入+$$

$$\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{\pi}{C}(x-入)d入$$

$$\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{\pi}{C}(x-入d入$$

$$\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{2\pi}{C}(x-入)d入+\cdots\cdots$$

$$+\frac{1}{2C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos n\frac{\pi}{C}(x-入)d入+\cdots\cdots$$

$$=\frac{1}{2\pi}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{\pi}{C}\int_{-c}^{c}f(入)\cos\frac{n\pi}{C}(x-入)d入$$

또 여기에서 $n\pi/C=\alpha$ $\pi/C=\triangle x$라고 둔 다음 變域을 넓혀 $|C|\to\infty$로 하면 $\triangle\alpha\fallingdotseq d\alpha$ 따라서 上式은 다음과 같이

$$f(x)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}d\alpha\int_{-\infty}^{\infty}f(入)\cos\alpha(x-入)d入$$

가 되어 $f(x)$가 週期函數가 아닐때에 있어서도 事實上 x의 모든 實變域에서 成立하는 후—리에級數를 얻을수 있다。 이때에도 餘弦의 各部分 $\{\alpha(x-入)\}$는 x의 그러한 變域에 對해서도 그 變動이 2π를 넘지를 않는다。

以上에서 八方美人格인 우리 通信科時間表의 廣範圍한 雜工學에 골머리를 앓는 餘暇를 타서 생각해본 結果를 다 말하였다。 후—리에級數의 微積分에 關해서도 좀 해보고저 하였지만 一週四十六時間의 時間表알에서는 獨自的인 工夫니 研究니 整理는 어림도 없다。

마즈막으로 前記 (B)式이 (A)式에서 極限値를 取함으로서

$$\lim_{n\to m}\frac{An}{2}\left\{\frac{\sin(n-m)}{n-m}x-\frac{\sin(n+m)}{n+m}x\right\}$$

$$=\frac{An}{2}\left\{\lim_{n\to m}\frac{\frac{d}{d(n-m)}\sin(n-m)x}{\frac{d}{d(n-m)}(n-m)}-\frac{\sin 2mx}{2m}\right\}$$

$$=\frac{Am}{2}\left\{\lim_{n\to m}\frac{x\cos(n-m)}{1}x-\frac{\sin 2mx}{2m}\right\}$$

$$=\frac{Am}{2}\left\{x-\frac{\sin 2mx}{2m}\right\}$$

와 같이 얻어질수 있다는 것과 (ix)에 이르러서 여태까지 후—리에係數에서 Bo만 別途로 2로 나누어 주어야 係數를 定할때의 定積分의 式의 惠澤을 입을수 있고 一般項으로 나타낼때에도 Es라는 係數를 붙혀 S=1일때에는 1 그以上에는 2 가 되는 等氣分에 거슬리는 條件을 붙혀야 했다는 것이 實에 있어서는

$$\sum_{S=-\infty}^{\infty}Bs\cos Sx$$

와 같이 S의 全整數値에 對해서 展開해야 하는 것을 折半으로 꺾어서 겹치게 했기 때문에 짝이 있을수 없는 零은 그대로 남어서 그것만 係數가 半(事實은 다른것이 2(倍)이 되었다는 것으로 解釋할수 있다는 것을 말해둔다。 이들은 重要하지 않는것같이 보이지만 自然科學을 探究하는 사람이 眞理를 찾는 進中에 調和된 人的美를 느끼고 그것이 또한 寢食을 잊고 研究에 골몰하게 되는 動機이다 라고 한 포앙카레의 말을 생각할때 上記한 두境遇와같은 理由없는 特別取扱을 끄려하는 마음을 그 問題를 이렇게 解決함으로서 根據없는 것은 아니었다고 긍정하는 것을 틀린 일이라고는 안갈 것이다。 高校에서 처음 積分册을 通하여 후—리에係數中 홀로 딴길을 밟는 Bo/2를 본 날부터 奇異한 感을 풀지 못했든 사람이 또 있을듯해서 科學에 있어서 美的感動은 一般藝術에 있어서의 美的感動에 못지않다는 포앙카레의 말을 들어 둔다。

直觀과 密美眼에 呼訴해서 鼻妙한 調和된 眞理의 一端을 들여다 보는것도 嚴密한 解析의 論理 불임이 뒤 따르는限 좋을듯 하다。

(本文中 等變域이라함은 그 變域을 2π만큼 옮겨서 얻어지는 모든 變域을 말한다)

(通信科 二年)

最近의 歐美無線技術의 動向

朴 碩 喆

無線技術은 今世紀初에 實驗的으로 成功하여 그 後 1924年頃부터 英國을 先驅로서 오늘과 같은 短波通信으로 發展을 보아 不過 30年에 達한 지금에 있어서 無線技術은 特히 急速한 進展을 보았으며 더욱 發展할 氣勢를 보이고 있다。

短波通信은 그 最近에 있어서 輻輳한 通信量과 遠距離電波特性에 基因하는 混信妨害를 技術的으로 打開하고 占有하는 周波數帶域幅의 節約을 爲하여 이의 解決에 直面하고 있으며 尨大한 通信量을 爲해서 最近 多量通信方式에 依準하게 되었다。

元來 短波通信은 大氣의 上層에 있는 電離層에서의 電波의 反射를 利用하여 比較的 少電力으로서 遠距離에 到達할수 있고 受信可能地點이 廣範圍하다는데 있으나 한편 本質的特徵인 電離層 및 空間을 共有하는데 基因하는 缺陷도 적지 않다。 卽 훼-딩 Magnetic Storm (磁氣탐) 데릭자-現象 季節 및 時間에 依한 最適通信周波數의 變化 等으로 이와같은 自然의 制約을 받는다。 그 뿐만 아니라 前述한 이 點이 害가 되어 他通信에의 混信妨害 通信秘密性의 不利가 생긴다。

이에 對한 對策이 硏究되었고 이 不利의 克服에 끊임없는 努力이 要求되고 있다。

短波通信에 使用되는周波數는 大略 30Mc 以下로서 周波數가 超短波 또는 極超短波에 比하여 낮다는 것은 取할수 있는 通信路의 數가 必然的으로 적다는 結果를 가르킨다。

이와 前述의 廣汎 그 밖에 遠距離의 電波特性과 相違하여 短波通信은 空間的으로나 周波數的으로 通信路가 技術的으로 使用可能의 域을 넘어 全世界의 短波通信의 必要量은 더욱 增大하고 있어 周波數의 有効適切한 使用이 現在 가장 重要한 問題가 되어 있다。

이 問題의 解決에는 技術的으로 通信의 多重化發射電波의 質의 向上, (가) 周波數變動의 防止 (나) 占有帶域幅의 減少 (다) 高低調波 寄生振動 副搬送波 等의 不要波의 抑壓. 所要送信電力의 減少, 通信裝置의 安定化 等이며 더욱 通信의 品質을 떨어치지 않고 多量通信을 할수 있도록 開拓하고 있다。

이中 多重化는 短波周波數의 有効適切한 使用에 對한 技術的이며 가장 積極的인 對策인 同時에 또 經濟的으로도 그 効果는 極히 크며 여러 方式이 硏究되고 있다。

多重通信方式 多重通信號波形 一周期 中에 各通話路를 代表하는 (衝擊波) 各 한個式과 同期用 衝擊波가 있어 各通話路를 代表하는 衝擊波를 各信號에 應하여 變調하는 時分割方式과 各回線의 信號를 넓은 周波數에 걸쳐 適當히 分布된 搬送波로서 變調하는 周波數分割方式이 最近의 各種 多重通信方式의 基礎가 되고 있어 이 兩方式의 應用 또는 組合으로 多重化의 方向에 進展되고 있다。 電氣通信發達過程에 있어서 無線通信이 始作된 初期에는 通信可能距離의 延張이 큰 問題이었고 短波로서 無線電信電話가 可能하게 되었다。

그러한 關係로서 無線技術은 國內電話의 技術進步와는 거이 關係없이 發達하였다。 最近 電話의 搬送多重回線에 相當한 것을 無線에서 硏究하여 國內回線과의 接觸이 極히 重要하게 되었고 有線技術에 結合되는 無線機器의 要求가 있으므로서 지금까지 無線技術者의 생각과 有線技術者의 생각이 混然하게 되었다。 最近에 無線電信의 多重化가 極히 必要하게 되었으며 이 電信의 多重化하는 技術은 結局 無線電話의 技術과 거이 같다고 할수 있다。 美國에 있어서 無線搬送通信路에 依한 音聲周波信號電信方式 (Voice Frequency Telegraphy or V.F.T)은 그 例 이다。 한편 電話는 單側帶波通信方式을 거이 採擇하고 있다。 無線電話方式으로서의 單側帶波通信方式은 占有周波數帶域의 半減에 따른 周波數能率의 增大, 送信電力의 減減, 裝置의 經濟化, 信號對雜音比의 改善, 그 밖에 選擇性훼-딩에 基因하는 搬送波의 瞬間的消去 및 上下兩側波帶의 瞬時的非對稱으로 因한 復調波形의 찌그러짐이 없다。

이와 같이 通信의 質에 있어서 劃期的 改善을

바랄수 있어 歐美各國은 遠·中距離通信에 거이 適用하고 있다。 또 美國의 RCA에서는 單側帶波電話의技術을, 利用하여 電信의 多重回線을 英國에서도 短波固定回線의 單側帶波多重通信路에 依한 多重電信方式을 實用化하고 있다。 그 밖에 美國에서는 短波回線用多重電信方式 Split Frequency Creation 或은 Folyplex 多重電信方式을 適用하고 있다。 獨逸에서는 "지-멘," 및 FTZ會社 共同研究로서 V.F.T.와 近似한 單側帶波의 一"찬넬"을 없애고 V.F.T.를 넣은 方式으로서 電話 三回線 電話 四回線을 實行 計劃하고 있다。 이 方式으로 열"찬넬"까지 可能한가에 있어서는 "찬넬"數를 增加 하므로서 各"찬넬"出力이 極히 적어지므로 實用的으로는 2.4 "찬넬"程度로 보고 있다。

前述한바가 最近의 無線通信方式이라 하겠으며 國際通信의 實地運用과 技術面에 있어서 歐美各國의 實態를 살펴볼때 歐羅巴는 瑞西 伊太利를 除外한 各國은 官營이며 美國과 함서 2國은 民·國經營體이다。 美國에 있어서 더욱이 電信은 多數會社間에 競爭이 激甚하며 따라서 經營의 方針에도 反映되어 施設과 維持費의 節約을 期하고져 例를 들면 RCA에 있어서는 最近方式의 械器과 더부터 舊型의 施設을 如前히 使用하고 있고 이에 反하여 Western Union에 屬하는 AT&T會社는 極히 標準化된 機器를 設備하고 있다 한다。

歐羅巴에 있어서는 大槪 極히 標準化된 機器를 設備하고 있으며 特히 西獨 和蘭 等은 戰後의 再建으로 施設의 現代化를 期하였다。 一般的으로 送信機는 L同調(Inductance同調)로 Phase는 小型이 되고 周波數의 自動切替方法을 取하고 受信機는 大體로 中間同波同調의 方式을 取하고 있다。 더욱 Divercity受信機(多樣性受信機)에 있어서 受信機 그 自體는 卓上型을 架上에 二台 또는 三台와 合成裝置로서 構成되어 있다。

空中線은 菱型空中線을 거이 使用하고 이의 設計는 美國의 Harper의 方式에 基礎를 두어 送信에 있어서는 二線 또는 三線式, 受信에는 一線 또는 二線式菱型空中線을 使用하고 이 空中線은 넓은 面積이 所要되므로 有効하게 使用하려고 空中線出力을 前後에서 取하여 兩方向에 使用할수 있도록 하고 있다 한다。 한편 歐羅巴에 있어서 獨逸을 除外한 電話에 있어서의 中央局設備中 Vodas 裝置와 秘話裝置는 美國 Western會社製의 C3調整端極裝置 및 A4 Pleilasi Set를 使用하며 獨逸만이 Telefunken製를 FTT에서 使用하고 있다 한다。 電信에 있어서 Tele-printer (印刷化)方式은 Automatic Request System을 取하여 五單位를 七單位로 交換하여 이 七單位符號는 3 Mark 4 Space로 構成되어 있어 이것이 찌그러지면 誤字로서 認識되는 方式으로 受信側에서 誤字를 發見하면 自動的으로 送信側에 信號가 보내져 送信이 끝어지고 그때 送信機는 그 特別한 信號가 올때까지의 時間을 생각하여 誤字가 나온 三字만을 Condenser에 貯藏하여 狀態가 回復하면 곧 誤字에 이어 繼續的으로 Condenser가 Discharge하여 보내는 方式이며 現在 歐羅巴各國主要都市相互間 뉴-욕과 歐羅巴各國主要都市間 等 約一五個의 主要回線에 實用되고 있다。

이 方式은 Telex의 發達에 따라 꼭 必要하며 "써-비스 크라이바"로 부터 "써-비스 크라이바"에 直接 電報가 交換될때 그間 通信會社가 何等 檢査하여 通信을 確認하는 方法이 없으며 이는通信의 確實性을 保障하는 하나의 通信方式으로 必要하다。 最近 Telex Service의 發達은 歐羅巴에서 極히 顯著하며 獨逸이 中心이 되어 있어 現在 獨逸의 加入者는 一萬을 넘고 있으며 더욱 增加하고 있다。

이것은 Tele-printer가 普及되지 않으면 안되며 獨逸에서는 大量生産의 段階에 이르렀다。 國際間에 있어서는 美國의 RCA와 歐羅巴間에 하고 있는 것이 大部分이며 이 問題의 將來에 있어서 技術的問題가 介入되지 않는데서 큰 "맥크"가 있다。 (TEX이라 한다) AT&T會社에서는 "Tele Printer交換(TWX) Servfce를 國內에서 하고 있어 RCA와 Western Union과의 政治的接衝 그리고 TWX方式과 TEX와의 技術的인 接觸으로 符號의 變換이 解決되면 美國과 歐羅巴의 "써-비스 크라이바" 相互間에 通信이 可能하다。 이와같은 TWX 또는 TEX이란 結局 加入者相互間에 無線의 Tele printer通信을 말하는 것이다。

無線技術에 있어서 當面의 問題는 機器의 標準化와 技術問題의 相互協調가 必要하며 企業의 合理化의 面에서 "시후트"의 일에 檢討할 必要性이 아직도 많다。

以上이 두서없는 國際通信技術을 中心으로한 最近의 歐美無線技術의 動向이며 韓國에 있어서도 歐美各國의 새로운 方式을 參照하여 國際通信技術의 向上을 爲하여 國際通信施設擴張을 計劃하고 FOA資金 또는 政府保有物資로서 最新式에 依한 無線機器의 導入과 設置에 着手하여 進行中에 있다。 紙面關係로 다음機會에 韓國의 無線施設의 槪觀과 超短波分野에 있어서의 技術을 檢討할가 한다。 (電工科 休學中)

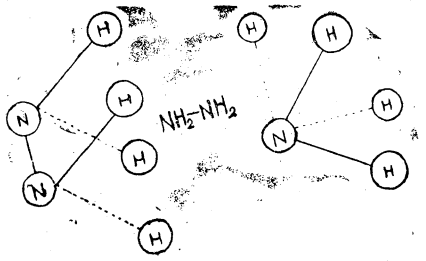
HYDRAZINE의 領域

林 鐸 善

無機窒素化合物 Hydrazine은 獨逸의 rocket 原動機로 해서 새로운 需用分野가 發見되었다. Ammonia의 組成과 性狀이 關聯된 高度의 反應性을 가진 이것의 分子는 化學藥品의 新境地를 開拓하고 있다.

1. Hydrazine의 正體

Hydrazine은 最初 여러化學者들이 이것이 反應性이 豊富하고 多方面의 用途를 가졌다는것을 想像조차 하기 困難하였을 만큼 興味와 魅力이 있는 物質이다. 이것은 一次大戰이 終結되려는 무렵 獨逸人에 依해서 飛行된 史上最初의 rocket航空機에 燃料로서 使用된 物質이다. 이리하여 이 物質은 將來 새로운 武器로서 登場할 rocket의 燃料로서 有力한 候補者가 되었다. 이 事實은 Plastic과 合成纖維는 勿論 結核醫藥品을 비롯한 諸醫療藥品, 染料, 淸淨劑, 酸化防止劑, 農藥, 界面活性劑, 合成고무藥品, 還元劑 等을 包含하는 近來 發達한 化工藥品의 總括的見地에서 볼때 重要한 意義가 있는 것이다. 要컨대 Hydrazine은 全然 새로운 化學의 領域을 開拓하는 前哨兵의 役割을 하는 物質이다. 이 物質은 化學的인 酸化나 其他의 變化로 酸素 또는 其外의 元素들과 急激히 結合하는 高度로 反應的인 四個의 水素原子와 二個의 窒素都合 六原子分子로 된 六energy의 化合物이다. 其分子의 配置는 다른 化合物을 構成하기 爲한 可轉性系를 이루고있다. 이것은 兩端으로부터 不齊



하게 旋回를 中止한 水素原子雙과 더부러 强한 軸을 形成하는 二重結合의 窒素原子가 마치 可動性의 rod and ball과 같은 形狀을 하고 있다. (上圖) 여기서 水素原子는 매우 不安定한데 反하여 窒素原子는 各其 막大한 量의 energy를 生成하여 結合을 裂開시키기에 充分한 激烈한 反應을 하는 强한 結合을 가지고 있다. Hydrazine은 T.N.T.보다 約$\frac{1}{3}$程度의 더많은 energy를 含有하고 있는 反面에 T. N. T.의 二酸素原子에 該當하는 約32의 分子量을 가지고 있을 뿐이다. 故로이 物質은 只今까지 알려진 化合物中에서 化學energy가 密集된 化合物의 一種인 것이다. 그러나 이것은 簡單한 衝擊이나 摩擦에 依해서 爆發되지는 않는다. 普遍的인 水酸化Hydrazine에 있어서는 揮發油보다도 그 危險性은 減少된다. 空氣中에서는 靑焰을 올리며 거세게 燃燒하고 密閉된 空間에서는 狀態가 危險해진다. 卽 大氣中의 酸素나 水分과 더부러 分解된 Hydrazine 蒸氣는 自然히 可燃性混合物로 되는 것이다. 이것은 主로 銅이나 鐵과 같은 金屬의 微量과의, 接觸 또는 電弧에 依해서 容易하게 爆發된다. 故로 Hydiazine의 이러한 性質을 利用하여 予先 燃料로서 使用할수가 있으며 適當한 技術과 裝置로서 緩慢하고 더욱 效果的인 反應을 進行시켜 여러가지 生成物을 얻을수가 있다. 物理的인 性質에 있어서는 물과 비슷한 性質을 갖고 酸素에 對한 親和力의 過剩은 매우 特異한 化合物을 만든다. Hydrazine의 第一義的인 重要性은 有機炭化水素과 類似한 活性的인 무機物이라는 事實이다. 이것은 Ammonia를 爲始하여 約13個의 化合物을 包含하는 含水素窒素族에 屬한다. Ammonia(NH_3)는 炭化水素系의 最下級物인 Methane(CH_4)과 類似하고 Hydrazine은 同系의 二番째化合物 Ethane (C_2H_6)과 類似하다. 오늘날까지 Ammonia以外로 含水素窒素物은 化學工業에 있어서 그다지 큰 役割은 하지 못하였다. 一般的으로 무機化合物은 有機化合物에 比하여 反應性이 적고 直接的인 用途도 많지 않어서 有機化合物처럼 工業部面에 있어서 눈부신 發展을 갖지 못하였다. 勿論 窒素元素는 不活性gas이며

有用한 Ammonia에 있어서도 어떠한 巨大한 化合物을 形成하기 爲한 構造도 가지고 있지 않으나 Hydrazine만은 例外에 屬한다. 이것은 含水素族의 첫번째化合物이며 豊富한 有機化合物과 比較할수 있는 構造上의 可能性과 反應力을 가진 稀有한 無機物質中의 하나이다. 마치 炭化水素가 오늘날 萬種以上의 化合物을 生長시켜 化學의 一大王國을 이루고 있는것 처럼 Hydrazie도 含水窒素族의 새로운 應用分野를 開拓할것을 期約하고 있는 것이다.

2. Hydrazine의 歷史

約半世紀前까지만 하여도 Hydrazine은 實로室內에서 興味를 끌어온 程度의 化合物이었다. 이것은 1875年 E.Fischer에 依해서 diazo 誘導體로부터 처음으로 確認된 物質이다. 이로부터 12年後에 獨逸의 T. Curtius가 이것을 分離하였고 1907年에 F. Raschig이 煩累한 過程이지만 次亞鹽素酸소-다로써 Ammonia를 酸化하여 이 物質을 만드는 卓越한 方法을 發見하였다. 여러 化學者들이 이 方法으로 追試를 하였으나 너무 煩雜하고 그 收量이 不經濟하여 늘 失敗에 돌아가곤 했다.

理論的으로는 窒素二原子와 水素四原子의 形成은 容易할 것이며 이들 元素가 모다 空氣中에서 取得할수가 있으므로 廉價할 것이다. 36年前 Haber—Rosch 法에 依하여 空中으로부터 Ammonia를 얻는 窒素固定法이 劃期的인 成功을 거두었을때 化學者들은 Hydrazine의 合成이 그다지 困難하지는 않을것이라고 생각하였고 여기에 窒素化學의 偉大한 開花期는 찾어왔던 것이다. 그들은 電弧放電光化學的方法, 直接的인 化學方法等 으로 試驗해 보았으나 어느 方法이나 다 極微量의 Hydrazine을 生成하거나 또는 여기에 必要한 莫大한 量의 힘을 얻기가 매우 困難하였던 것이다. 特히 主要한 障碍는 이 形成되는 溫度에 있어서는 이 物質이 急激히 破壞되고 만다는 것이다. 오늘날까지도 아직 Hydrazine의 直接的인 合成法은 發見되지 못하였다. 그런데 大戰中에 獨逸에서는 費用을 問題外로 하고 特殊한 Rocket의 燃料가 必要하여 在來的인 Raschig法에 依해서 Hydrazine의 製造에 着手하였다 Rocket는 燃料와 함께 그의 oxidant를 運搬하지않으면 안되므로 高度의 熱効率과 energy含量이 큰 輕質燃料를 必要로 한다. 더욱 機尾筒口로 排出되는 燃生成物은 超高速을 얻기 爲하여 可能한限 가벼워야하고 한便 最大推進力을 갖기 爲해서는 適當한 粘度를 갖어야 한다. 熱力學的으로 보아 理想的인 燃料는 炭素보다도 水素의 含量이 풍富하여야 한다. 獨逸에서는 여러가지 燃料의 結合을 試驗하여 본 結果 Hydrazine보다 더 强力한것은 發見치못하였던 것이다. 그들은 水酸化 Hydrazine과 methanol(所謂 C-stoff) 그리고 Hydrazine과 過酸化水素(所謂 T-stoff)의 二種의 結合物을 1分間에 7噸란 놀랄만한 速度로 上昇할수 있는 Me-163, Bp-20의 rocket戰鬪機의 燃料로서 使用하였다. Raschig法은 前述한바 그 過程이 번累不便하고 經費가 많이 걸린다.

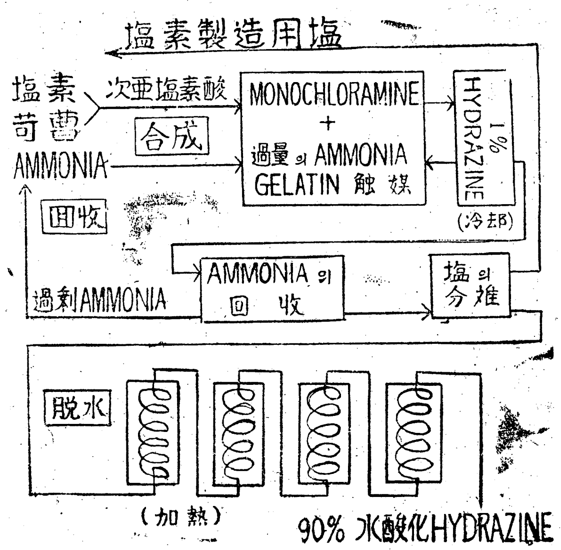
Chloramine을 形成하기에 次亞鹽素酸은 Ammonia와 反應하고 이때의 Chloramine은 過量의 Ammonia과 作用해서 微量의 Hydrazine을 生成하는데 이 合成의 初期段階는 全體的으로 生成되는 Hydrazine을 冷却保存하기 爲하여 激烈히 冷却하여야 한다 萬一 溫度와 濃度가 適當치 않고 濃密한 Amonia의 過量이 附屬되지 않으면 이 反應은 期待치도 않은 生成物을 내고 말것이다. 最良의 收量은 水中에서 단지 10%의 Hydryine溶液을 얻을 뿐이다. 이때 여기서 물을 除去하여야 하며 Hydrazine의 沸點(113°C)이 물의 沸點에 매우 까가우므로 精巧한 濃縮裝置를 使用하여야 되고 80~85%濃度의 水酸化HydraZine을 얻기 爲하여 그 溶液을 加熱蒸溜하는데 매우 費用이 걸린다. 이 Hydrazine은 前記한바 可燃性物質이어서 往往 爆發하는 일이 일어난다. 1928年 獨逸I. G. 社의 Reppe박士가 主動이 되어 單只 合成化學上의 劃期的인 業績뿐만 아니라 그 應用에 依하여 新化學工業을 誕生시킨 Reppe化學에 있어서 처럼 여러 難點과 犧牲을 무릅쓰고 獨逸人들이 이 Hydrazine化合物의 研究를 推進시키지 않았더라면 Hydrazine工業의 隆昌은 아직도 遼遠하였을 것이다.

3. 美國에 있어서의 發展

大戰終結後 美國은 急速히 rocket用液體燃料의 研究를 發展시켰다. 海軍科學研究所는 特別한 關心으로서 研究에 臨하였고 다른 軍部에서도 生產試驗과 研究를 積極 後援하였다. 그 結果로 二個會社에서는 Hydrazine의 生產에 着手하게 되었다. 大戰中에도 New Jersey州의 조고마한 Fairmount化學會社에서는 砲彈用爆藥을 爲한 Lylr azide의 製造에 이 物質을 少量 供給하였었다. 終戰後 Hydrazine生產에 必要한 有効한 data를 調査하기 爲하여 獨逸에 調査團을 派遣하였던 Mathieson化學會社는 總

括的인 研究計劃을 確立하여 Niagara 瀑포地帶에 生產工場을 設立하였다. 이곳은 Ammonia, 鹽素, 苛性소-다(原料) 等의 莫大한 資源을 가지고 있고 더욱 廣範圍한 化學製品의 分野를 擴展하기 爲한 工事로서 完成되었다. Fairmount社는 生產量을 四倍로 增加시키기 爲하여 N. J. 州 Newark市에 Hydrazine工場을 完成하였다 한다. 여기서는 在來의 Raschig法을 改良하여 Ammonia 代身에 尿素를 使用하고 있다 한다. 그리고 再昨年六月에 Mathieson社는 Louisiana州 Lake Charles의 工場에서 220萬弗에 該當하는 生產高를 내었다고 한다. 이 工場은 鹽素와 Ammonia 그리고 加熱用의 풍富한 天然의 gas의 巨大한 供給地에 隣接하고 있다. Rasohig法에 있어서 主로 濃縮部面에 많은 工業的改良을 하여 繼續的으로 採用되고 있으며 Mathieson會社는 이 方法을 쓰고 있는 美國最大의 會社인 것이다.

이리하여 再昨年에 비로서 美國은 實質的인 Hydrazine의 量을 保有하게 되었다. 生產高에 있어서는 軍部가 優位를 차지하였으며 이들中의 若干은 다른 部門에도 有效하게 使用할수 있게 되었다. 初期에있어서 Hydrayine의 價格은 1방當 約5弗이었다. 1952年 獨逸의 水酸化Hzdrazine의 價格은 美國內의 生產品보다 約35%低價로 投賣되었다. 再昨年봄에는 美國의 前記兩社도 그들의 로새운 工場이 運轉됨에 따라 그들의 價格도 引下되었다. Fairmount社는 單罐當 40%를 低減시켰고 Mathieson社는 1방當 約 2.5弗로 거이 半減되었다. 1방當 2.5弗이란 價格은 迂遠한 Raschig 方法으로서도 顯著한 工業的成果를 거두었다는 것을 示顯하는 것이다. 斯業의 技術者들은 이 方法으로서 나아가 앞으로 能率이 向上되면 結局에는 1방當 50仙程度까지 價格을 低下시킬수 있으리라고 말하고 있다 한다.



經濟力과 競爭力은 不可避한 程度로 어떠한 工業生產品에 있어서나 이의 發展에 關與하게 된다. 製品이 有用性을 갖기 爲해서는 于先 適當한 價格으로 提供되어야 하며 한편 暴利를 바라지않는 實驗室的인 好奇心이 남어 있어야 한다. 또한 巨大한 工業生產物의 發展은 그의 確實한 資源없이는 일어날수가 없다 이 資源의 缺乏은 研究室內에서의 發展까지도 阻止할 念慮가 있다. 物品의 生產力이 一旦 有能만 해진다면 驚異的으로 이것의 需要는 急速히 展開되는 것이다. 이러한 條件에 漸次로 接近해가는 Hydrazine의 化合物은 二千個以上의 製品이 製造 또는 發見되었다. Mathieson의 化學者들은 800個以上에 達하는 化合物의 中間體와 誘導體를 研究하였고 여기서 새로운 類型의 鹽基性 Hydrazine이 發見되어 이것의 生產을 爲하여 새로운 工場이 建設中에 있다고 한다. 再昨年 一年동안에 이 會社는 三百餘個所의研究機關에 Hydrazine을 供給하였고 百個所以上에서 이 物質에 對한 研究計劃을 實施中에 있다고 한다. E. J. Dupont社만 해도 五種以上의 研究案을 가지고 있다 한다.

4. Hydrazine의 應用分野

Hydrazine에 對한 工業化學者들의 興味는 거의 다 그 構造에 關한 것일 것이다. 特殊하게 有機化合物과 關聯하는 Hydazine의 二重結合은 새롭고도 特異한 性質을 가진 莫大한 種類의 直鎖環狀 交鎖分子를 構成하는데 關與한다. 또 Hydrazine은 그 自身이나 金屬을 包含하는 다른 無機物과도 結合할수 있다. 그러나 이들의 生機物은 모다 有機化合物의 結合보다도 不安定하거나 可轉性이 缺如되어 있다. 現今에 이르러 混成有機Hydrazine은 實際的潛在的인 많은 用途를 發見하였다. 이로 因하여 化學工業全域에 많은 發展을 가저왔다. 于先 製藥工業이 있다. 1951年에 肺結核의 治療劑로서 Isonicotin酸hydrazide(商品名-Nydrazide, Rimifon)의 試用에 對한 宣傳廣告가 쏟아저 나왔다. 實際로는 僅少한 量의 Hydrazine이 使用도는 이 새로운 藥劑는 抵抗性 結核桿狀菌이 誘發(Streptomycine보다는 速하지 않으나)한다는 缺點을 가지고 있다. 그러나 아직까지는 Streptomycin과 더불어 가장 有效한 結核治療이며 Thiocarbanide라는 抵抗性結核菌의 出現이 없는 더욱 强力한 Hydrazine誘導體가 現在 實驗되고 있다고 한다. 이들 Hydrazine 藥劑의 加一層의 研究는 未久한

將來에 開業醫들로 부터 Sulfa劑以來의 偉大한 化學療法으로서 歡迎될 것이다. 結核에 對해서 뿐만 아니라 다른 Hydrazin誘導體는 다른 疾病에 對해서도 顯著치는 않지만 그래도 有望함을 보여주고 있다. 其中의 하나는 Vanderbilt大學에서 研究한 結果 本質的으로 惡性인 異狀興奮에 있어서 高血壓을 低下시키는 効力을 가진 Apresoline(1-hydrazinophthalazine)이 있다. 또 hydrazine Semicarbazone과 옥수수나 燕麥及에 包含되어 있는 furfural을 母體로 하는 nitrofuran이란 新藥群이 있다. 이들 中의 하나인 Furacin은 家禽의 飼料에 添加하여 Compat Coccidiosis를 賦與한다.

Furadantin이란 藥은 尿道炎에 對하여 特別한 効能을 가진 廣幅Sp strum系統의 가장 새로운 藥品이다. 그리고 Hyaraz e 自體는 Hormon의 分離에, Vitamin의 合成에, 새로운 Sulfa劑에, Histamine(β-Imidzolyl ethylamine), 그리고 抗菌性物質 其他 많은 複雜한 調劑化合物로 使用되어 왔다. 다음으로 農業藥品의 領域이 있다. 美國農林省에서는 Hydrazine의 有毒한 藥効를 利用하는 强力한 殺虫驅蟲劑를 製造하여 구대기의 抹殺을 비롯하여 많은 効果를 거두고 있다. 一層 進步되고 劃期的인 것은 有毒性Hydrazide化合物의 利用이다. 이 化合物은 1949年 U. S. Rubber Co,의 Naugatuck化學研究所에서 殺菌劑의 研究를 하고 있던 D. L. Schoene과 O. L. Hoffman에 依해서 發見되었다. 그들은 이 物質이 草木을 조금도 傷하게 하지 않고 그 成長을 阻止시킨다는 것을 알았다. 이 物質의 適少量의 噴霧合劑가 植物이나 雜草의 成長點의 新陳代謝를 外見上 一時 停止시킨다는 것을 確認하였다. 이것은 또한 茂盛한 雜草를 選擇的으로 枯死케 한다. 이 外에 有毒性 Hydrazide는 마늘이나 감자의 貯藏時에 發芽하는 것을 阻止시키며 煙草의 結花와 雜穀에 附生하는 술(總)을 除去하는데 또 서리의 威脅이 사라질때까지 果樹의 開花를 遲延시키는데 그리고 棉花를 摘取할때 까지 落葉된 木花나무잎이 다시 蘇生치 못하게 하는데 有効하게 適用되고 있다. 이리하여 有毒性 Hydrazide는Hydrazine의 應用方面에서도 唯一 莫大한需要物이 되었다.

現在 化學工業에 있어서 Hydrazine의 매우 有用한 性質은 그의 制限된 氣化範圍와 强力한 還元作用이다. 이 性質은 稀有金屬의 鹽이나 酸化物로부터 純粹한 狀態의 金屬을 分離하는데 利用된다. 이것은 또한 金屬이나 Plastic 또는 反射鏡같은것을 壓延하는 새로운 方法의 基礎가 된다. 酸化防止劑로서는 물에 少量 含有시켜서 蒸氣動力을 利用하는 工場의 汽罐에 形成되는 湯垢를 거이 皆無에 가깝도록 除去할수가 있다. 制限된 氣化範圍를 가진 臭化Hydrazine化合物을 銅과 眞鍮 에對한 接合鎔劑로서 發展되었다. 卽 金屬위에 腐蝕殘滓를 남기지 않고 强한 接合作用이 끝나는데로 溶劑의 氣化로 끝나는 것이다. 이것은 實地로 現在 Ford車의 放熱器의 接合에 使用되고 있다. Hydrazine의 物質的構造는 새로운 窒素環染料의 合成에 適切하게 利用되고 있다. 또 그의 溶媒와Cross linking의 能力은 彈性고무의 和流나 軟化를 爲하여 새로운 化合物을 提供하였고 一端에 窒素 他端엔 脂肪酸을 가진 棹狀分子로 結合시키면 淸淨劑로서의 作用도 갖는다. 이外에도 Hydrazine은 織物에 對한 强力한 濕調劑, 防蝕塗料, 그리고 消毒劑, 殺菌劑等을 形成하기도 한다. 結局 Plastic과 纖維에 對한 이 物質의 有効한 功獻이 크게 期待되는 것이다.

6. 앞으로의 展望

化學工業에 있어서 Hydraziue이 競爭的인 需要性을 가진 魅力的인 原料가 되기 爲해서는 그 價格이 더욱 低廉해지지 않으면 안된다. 그러나 現在 Plastic製造業者들은 旣大한 Hydrazine의 生產計劃을 가지고 있다고 하며 大部分의 合成纖維生產業者들도 그들의 擴大된 巨大分子로서 旺盛하게 Hydrazine의 研究를 推進하고 있다. 特히 Hydrazine은 Nylon, Dacron과 같은 Polyamide 系纖維에 適用되고 있다. 이것은 다른 原料에 比하여 더욱 融通性있는 品質을 준다. 其一例로 纖維에 靭力과 强力을 주며 더욱 强度가 작은 纖維를 만들수도 있다. 또 尿素樹脂와 같은 直鎖分子重合物에 새로운 品質을 賦與하기도 한다 앞으로의 Hydrazine의 役割은 더욱 廣範圍한 衣服用織物을 供給하는데 많은 功獻을 한것은 疑心할바 없는 것이다. 以上에서 概觀할때 Hydrazine의 位置는 時中으로부터 模索한 Rocket의 燃料처럼 아직도 完全히 그覆面을 벗기지는 못하고 있는 形便이다. 現在 軍事機密의 一部分은 短時間에 高energy를 放出할수 있는 燃料를 獲得하는데 있다고 한다. 確實히 Hydrazine은 이러한 燃料의 하나로서 新界의 脚光을 받고 있는 것이다.

	熱量 gr分子	呎/秒
黑色火藥	0.03	7600
無煙火藥	1.11	10100
nitroglycerine	1.80	12800
Aniline+硝酸	2.11	13900
Aniline+酸素	2.45	15000
Hydrazine +酸化劑	2.90	16320

(各種燃料와 Jet機의 現論速度値)

最近에 月世界探檢用 rocket의 顯著한 研究結果는 遮蔽의 困難을 隨伴하는 原子力의 利用說로부터 化學燃料의 使用으로 還元하였다는 말도 傳해지고 있다. 如何間에 Hydrazine은 廣大한 工業分野에 걸쳐 漸次 有能性을 發揮하여 時代의 새로운 寵兒가 되어 가고 있다

(纖維科 3年)

十世紀間의 Belgian建築發展

韓 根 培

우리만이 이 地球上에서 살고 있는 것은 아니다。 恒常 우리는 뭇나라의 科學文明과 그 發展을 우리의 것과 比較하며 다시 새로운 그 무엇을 이루어야 될것이다。 後半期에 접어든 20世紀의해가 바뀔수록 地球는 좁더 複雜하고 좁아짐을 느낀다。 交通, 通信, 特히 建築의 發展은 이를 말함일께다。 이제 오래전에 보았던 Belgian出版紙의 內容을 머리속에 더듬어 보면서 Belgian建築發展의 過程을 생각해 보고저 한다。

近代藝術에 이바지한 Belgium의 貢獻은 世界 여러곳에 널리 알려진 畵家의 作品으로 明白히 알수 있다。 特히 建築에 있어서 그러하다。 例컨데 佛蘭西의 有名한 評論家이며 歷史家인 Taine 氏가 말한바와 같이 "人間이 行動을 하거나 册을 著述하는데 있어서 보다는 더 明白하고 鄭重하게 取扱하는 精粹藝術" 바로 그것과 같은 것이다。 Belgium에는 不知其數의 아름다운 記念物이 建築되었으며, 옛建築家의 老練한 技術을 높이 評價할수 있는 藝術建築物이 大戰의 慘害에도 굳굳히 견디어 그 으젓한 姿態를 보여주고도 남음이 있다。

때때로 Belgians가 愛着하던 外國建築物일지라도 祖上으로 부터 받은 그들의 靈感이 能히 이를 除去하면서 數世紀間 建築이 健實하게 成長했으며 그 明白한 特徵이 累次 보여졌던 것이다。 Athens와 Florence의 有名한 建築家들이 各各 Pendelikon과 Carrara에서만 大理石을 採取한 것과 같이 交通이 不便했던때에 Belgian建築家들도 오로지 그들의 附近에서만 나오는 資料에만 依存했던 것은 必然的인 史實이었다。 오늘날에도 이들이 使用했던 建築資料의 List에 依하지 않고 훌륭한 石造建物을 세운다는 것은 거이 不可能한 일이라고 말하고 있다。 또 그 附近에 散在한 資料의 範圍속에서 建築構造의 獨特한 魅力과 價値를 자아내는 Belgium벽돌과 石材는 여러 特色을 가지고 있다。 Belgium의 北部大草原에서 나는 붉은 粘土로 만든 벽돌은 그 大草原을 거쳐 불어오는 海風의 急襲을 數世紀間 받아서 橙色의 强한 Flanders벽돌이 된다。 또 悠久한 歲月에 靑綠色으로 變한 벽돌이 이Flanders地方과 끊을수 없는 感을 주는것은 白鳥의 威嚴있는 白色羽毛가 그 벽돌壁의 背景에 두드러져 보이는 Bruges 運河處處에서 찾아 볼수가 있다。 Flanders하늘의 Silhouette (輪郭)가 나타나는데 따라 Natre Dame의 雄壯한 塔과 비슷한 火焰色의 神秘스러운 建築物이 Bruges, Lissege, Damme에 즐비하게 서 있는 것이다。 모진 바람, 氣候, 外部의 侵入에 依해서 崩壞된 벽돌벽이 또한 崩壞된 城周圍의 濠에 마음에 아로 삭일 映像을 던져주는 것은 可히 그때의 雄大한 建築物을 聯想케 하고 있다。

Belgian벽돌이 훌륭하듯 石材 또한 그러하다。 美術과 建築兩史에 顯著한 特徵을 남긴 이 石材로 構造된 이 建築物을 하나 하나 이 Page에 옮기지 못함을 심히 遺感으로 생각한다。 Blussels Louvain, Oudenarde에 있는 믿지 못할만큼 아름답게 裝飾된 石造建物이며. Tournai大寺院의 莊麗함이며. 또Gudule大寺院의 莊嚴한 그 Silhoutte 며, Liege에 있는 司敎와 王子의 宮殿의 훌륭한 調和 等等……。 처음 採取한 天然 그대로의 石材는 熟練工과 祖上의 技術을 물려 받은 根氣있는 手法에 依해서 참으로 말그대로의 훌륭한 建築物이 되었다。

그 몇世紀後 Tiles와 Slate는 獨特한 모양으로 곳곳에서 나왔다。 Flanders地方의 Bruges와 같은 곳에서는 Flanders粘土로 만든 붉은 Tiles로서 번인 집웅의 通景을 찾을수 있고. Walloon地方의 Namur와 같은 곳에서는 Ardennes山腹에서 採石한 靜穩感을 주는 籃灰色의 Slate로 大部分의 집웅이 덮여 있다。 좋은 傳統과 古風을 도로 찾고. 그들의 視野가 大陸과 大洋밖으로 擴張되고. 모-든 隘路를 克服했을 무렵에 藝術 特히 建築에 對한 人間의 知識과 趣味와 새로운 資料인 大理石이 서로 서로 混然一體가 되어 새로운 構造物을 形成하게 되었다。

敎授 프로필

敎　授

崔　浩　英

만일 休講을 좋아하고 放學을 손꼽아 기다리는 一種惰情과 倦怠에 젖은 學生이 있다면 그의 觀點에서 볼때는 이 先生님에對한 첫 印象은 너무 딱딱하셔서 木石과 같으시다고 할지도 모르겠으나 先生님의 理智에 차신 沈着 嚴肅한 모습이야말로 量子論의 極界에까지 人類를 이끌은 現代文明의 表像인 것이며 이 모습에 先生님을 科學界의 至寶로서 손꼽는 뚜렷한 理由가 깃들어 있는 것이다。

對象을 觀察하시는 視線은 複雜多端히 뒤엉클어진 어떠한 事物이라도 能히透徹 整理하실듯 하고 딱 다무신 입술은 티끌만치도 感情에 搖動됨이 없이 眞理만을 말씀하시려는듯……물을 갈르듯 是非를 가려 나가시는 先生님의 論理的인 洗練된 講義에는 한 마디도 추려 빼 버릴것이 없어서 침을삼키며 귀를 기우리는 學生들의 心情은 驚異에 찬 眞理의 황홀한 누리에 헤엔다。

先生님은 咸南 本町에서 나셔 咸興高普와 京城高工 應用化學科를 거치시고 九州帝大 工學部에서 趣味 두터우신 冶金科를 마치시고 產業界에서 遠大한 抱負를 불타는 熱情으로서 無敵의 力士처럼 東奔西走하시다가 急進의 策을 버리시고 工學徒敎育이란 徐行的이나 굳고實한 未來의 投資로서 心身을 犧牲하고 계심은 再言할 必要조차 없는 明白한 事實이거니와 寸時의 時間일지라도 讀書와 思索에 利用하시려는 그 勤勉과 스스로 多忙속으로 突進하시는 그 盤石같은 意志力은 過去의 名聲높은 業績이나 자랑스러운 履歷을 追憶. 回想할 틈을 許치 않음이 더욱 拙筆의 輕薄함을 부끄럽게한다。

先生님의 家庭을 찾아 들어서보면 아까시아 꽃처럼 구수하고 달콤한 香氣 서린 아기 자기한 분위기에 몸도 마음도 잊고만다。年老하신 慈堂이 계신가 하면 中東中學을 다니는 光植君. 뒤文中學의 明植君. 손끄락 빠는 다섯살백이 文植君의 三兄弟를 비롯하야 同德高女在學中인 京子孃以下秀子. 宣子. 明姬孃의 友愛와 아양이 즐거운 生活을 꽃무늬 놓고 항시 다사롭고 부드러움 깃들은 敎養과 理解 豐富하신 師母님의 남모르는 勞苦의 陰德도 亦是 클것이리라 이렇게 至福 있으신 先生님 家庭에 길이 해에 드리우는 榮光 있으시길 빌며 이만 붓을 놓는다。

이와같이 豐盛한 建築資料는 맑고 新鮮한 空氣와 室內에 陽氣를 갖게 하는 住宅, 城, 敎會에 廣範圍로 使用되었다。

現在에는 機械가 人間의 勞苦를 덜어주고 있다。오랜 傳統과 藝術家의 手細工術에 뒤 이어 機械의 激熱한 韻律과 科學硏究인 20世紀文明이 이루어진 것이다。數三世紀를 Belgian벽돌, 石材 Tiesl, Slate, 大理石의 工業이 世界水準을 이끄러 나온가 하면 今日에는 技術의 進展과 안울러 有用한 生產工業은 실로 發展되었다。지난 200年間 硝子는 Belgium世界輸出品中 第一位였고, Cement도 힘찬 工業中의 하나로서 海外로 多量 輸出되었다。直接 工業面에서 活動하는 技術者 以外에도 權威있는 科學者의 끊임없는 努力으로 生產工業에 一大 拍車를 加했다。이로서 現代建築構造에 새로운 革命을 이룬것은 Pre-stressed concrete인 것이다。지금의 Belgian工學界의 큰 論題며, 硏究材料인 이 Pre-stressed concrete生產에 貴한 貢獻을 하고있는 사람은 Ghent University의 Magnel敎授인 것이다。

이제 建築金屬材料의 發展을 들어보면 裝飾用鍛鐵工業은 좋은 評을 받으면서 世界各處에서 쓰여진다。建築構造用鐵金物과 金屬材構造는 住宅建築에 까지 널리 使用된다。Zinc는 집웅板子材料를 爲한 理想的인 金屬이고 近來 發見된

敎授푸로필

授 敎

金 理 조

工學一般에 造詣가 깊으신 先生님이시라 좀 理論的이고 意志型이시리라고 언뜻 생각되었을지도 모르지만 先生님을 한번 뵈온 學生들은 곧 그 淳朴하신 鄕土的인 모습에 마치 친 아버지를 對한것같은 多情을 느끼고 만다。 알맞은 키와 조금 굵으신듯한 몸집에 점잖게 허연 皮膚를 갖이었기 때문도 하겠거니와 조용하신 가운데 담뿍 사랑을 품으신 語調라던지 항시 微笑로서 隔을 두지않고 맞으시는 親切하신 모습은 學生들로하여금 시서러움을 잊고 어떠한 말씀이라도 드릴수 있는 勇氣와 親密感을 준다。

先生님은 平南 에서 나셔서 알찌기 中東中學을 거치시고 日本桐生高工 紡織科를 卒業하신後 産業戰線인 紡織界에 彗星처럼 活躍하셔 여러 織物會社의 主任을 履行하시고 옛부터의 宿望이시던 工學徒敎育에 獻身하시기 爲하여 斷然 몸을 本校에 뒤치셔서 우리 工學徒를 爲하여 數個星霜을 全 心血을 기우리시고 있으심은 周知의 事實이거니와 더욱 先生님의 시골 土담내 풍기시는 아버지와같은 사랑에는 全校生이 尊敬의 念을 禁치 못하는 바다 敎鞭을 잡으시는 한편 國內生産發展을 爲하야 千辛萬苦하시는 多忙한 勞苦가운데서도 他人과의 約束에는 一分一秒도 어긴일이 없으시며 歸家하시는데로 書齋에 머물러 책을 벗 삼으시는 그 誠實과 勤勉, 家庭에서 조차 몸을 낮추시는 그 謙虛는 少年적부터 여태까지 變함없이 지니신 理想道이시다 이러한 先生님이신지라 그 家庭도 質素한 가운데 平和스러움이 흐르고 엄숙한 裏面에 안온과 즐거움이 향기로히 서려 있다。 當年 33才나 되시는 미염직한 獨子 金大尉님을 비롯하야 孫女인 鍾路國民學校에서 人氣를 獨點하는 賢玉孃 壽松國民校에 다니는 어여쁜 瑩玉孃, 또 그동생 榮히 용욱의 天眞한 아양이 곷을 피워 분주하신 心身을 慰勞받으시기도 한다 더구나 同等입내 뽑내며 化粧品내 풍기는 現代女性으로서가아니라 一生을 자제들과 家事에 바치신 誠實 崇高하신 師母님이 계심에는 머리를 숙이지 않을수 없다 宗敎는 無神敎라 웃으시는 點에서도 理智的인 工學人으로서 보담 素朴 質素하신 鄕土的 多情을 느끼며 또한번 흠뻑 구수히 풍기는 조선固有의 抒情, 卽 農土의 아버지란 感을 갖게 된다。 그러기에 이 先生님을 처음 모실때 熱狂的 双手의 歡迎이우리보다 은근한 中에 가슴에 밀접히 와 닿는 形言키 어려운 희열과반가움으로 모시게 된것도 숨길수 없는 사실일것이다。

끝으로 先生님 內外分을 비롯하여 家內 두루 길이 즐겁고 복되기를 빌며 이만 붓을 놓는다。

Alumiinium은 多方面에 有用한 金屬이다。 建築構造에 있어서의 金屬의 廣範圍한 使用은 完全히 建築技術의 큰 發展을 이룬 것이다。 施工, 機械, 資料의 向上을 爲한 끊임없는 硏究로서 Luxemburg의 建築界와 連合한 Belgian建築技術界는 確實히 날로 進展되고 있다。 이들의 建築技術向上의 硏究도 또한 우리 住宅을 보다 좋고 安樂하고 生活하기 便易하고 더 나아가서는 人間의 趣味와 藝術과 個性의 發展을 爲해서 조금이나마 이바지 하고 있음을 알아야 할것이다。

여러분이 이와같은 建築構造의 發展狀態며, 建築家가 構想하는 가지가지의 Design이며, 特히 이 Design이 우리人間生活樣式에 가장 主要한 影響을 주는것等에 關心이 있다면 우리가 每日 듣고 보는 美國도 좋으나 여기에 마즈막으로 드릴 말씀은 Belgium과 같은 적은 나라를 비롯한 歐洲諸國의 來日을 爲한 오늘의 建築界의 動向에 우리의 視野를 좀더 넓혀 그들의 發展을 올바르게 認識하여 우리도 그 以上의 發展에 온 힘을 傾注해야 될줄로 믿는다。 (建築科 二年)

힘, ENERGY, 作用量및 ENTROPIE

朴 相 순

大體로 自然界에 散在되어 있는 諸現象에 對한 여러가지 客觀的事實을 實證的으로 見解해서 이것들을 證理的으로 秩序整然하게 體系化한것이 自然科學이라면 이 實證된 事實을 마음놓고 活用하여 우리生活面에 應用하게끔 짜는 것이 工學이요. 이 工學을 다루는 者가 工學徒요 Engineer 일진데 우리工學徒로써 自然科學의 基本槪念을 한번쯤 生覺해보는 것도 無意味한 짓은 아니리라. 적어도 우리들이 日常生活을 營爲해 나가는데 人生이 어떤것이냐 하는것은 몰라도 別支障이 없으나 人間이 어떤 人生觀을 가진다는것은 그 理想을 높이는데 必要不可缺의 것이란 것과 마치 한가지다.

自然科學에 있어서 基本槪念으로 空間이니 時間이니 質量, 電氣量, 等 取扱한 것이 많으나 特히 曖昧하게 生覺되던 "힘,Energy,作用量,및 Entropie"을 내가 본대로 옮겨볼까 한다.

× ×

힘;

物體間의 作用은 物理學的으로 恒常 힘으로써 나타낸다고 볼때 힘은 自然現象을 取扱하는데 重要한 槪念이다.

옛적부터 直觀的으로 信力이 生覺되어 이것이 物體를 움직인다는 것을 알았고 自然力으로써 重力이 있어 落下運動을 이르키고 있다는 것을 自明的으로 認定하여 힘과 運動은 서로 結付되어 있는 것으로 生覺했고 이 兩者關係를 처음 量的으로 規定한 것이 Newton의 運動法則이다. 그런데 純粹한 力學的見地에서의 힘의 槪念은 物體의 運動狀態를 記述하기 爲한 것인데 物理學的으로써 物體間에 있어서의 힘은 物體間의 하나의 性質로써 取扱되는 것이다. 다시 말하면 物體間에 어떤 힘이 作用하는가는 物體의 物理的性質에 따르는 것으로 力學的으로 힘이 單只 物體의 運動을 支配한다고 볼수없다. 그런데 電磁氣力에 對한 知識이 胎動되기 前까지는 自然力으로써 重力, 萬有引力만이 힘으로써 存在했기때문에 格別히 物理的性質로써 取扱할 必要가 없었으나 電磁氣力에 對해서는 여러가지 物理的性質의 必要가 생긴다. 實로 萬有引力의 作用機構에 對해서도 Newton의 物體周圍에 있는 媒質(Ether의 壓力의 差로 證明하려한 것이나 其外 Ether의 縱波로써 生覺하여 Ether 粒子의 衝突로써 生긴것으로 生覺했으나 成功을 하지 못하고 一般相對性理論에서 힘의 作用이 特殊한 物理的性質로써 取扱되었다. 卽 힘은 物體 或은 空間的媒質에 所屬된 物理的性質을 表現한 槪念으로써 確立되었다.

萬有引力以外의 自然力은 Coulomb의 電力 및 磁氣力이 있었으나 最初遠隔作用으로 生覺되었던 것이 近代에 와서 모든 힘을 近接作用으로 보고 있다. 이것은 思考의要請이 遠隔作用보다 近接作用이 더욱 實證的이라 보기 때문이다.

또 電磁氣力에 對해서는 一方에 있어서 "Gauss"및 그 同僚에 依해서 Potential의 時間的 進行이라 生覺했고 他方에 있어서 Farday와 "Maxwell 兩氏는 이와 같은 意味를 가진 力場界의 理論을 完成하여 오늘날의 電磁氣理論을 完成했고 또 實證으로써 現在 많이 應用되고 있는 것은 旣知의 事實이다.

또 萬有引力에 對해서는 亦是 여러學者들의 力場의 理論을 爲始해서 "Marwell"가 여러가지 電磁理論의 適用을 企圖했으나 失敗하고 近接作用은 一般相對性理論으로 一般的으로 確證하고 또한 實證性을 얻은 모양인데 "개루바-"氏가 萬有引力 Potential이 有限速度라 假定하고 水星의 近日點移動을 計算해서 觀測値와 合致하여 Potential의 進行速度는 光速度에 一致한다는 結論을 얻은 것이 여기서의 한가지 所得이라한다. 遠隔作用으로 봤던 萬有引力, Coulomb의 힘은 距離의 function으로

表示하여 卽 中心力이라고 했었던 것은 힘이 槪念이 우리들의 素朴한 思考方法으로는 이 形式으로 나타났고 氣體論에 있어서 힘을 生覺할때(分子間의) 中心力으로 假定했던 것도 그런 推理에서 일것이다. 近接作用論에 있어서 電磁場등에서와 같이 여러가지 復雜한 形式이 나타났다고는 하나 이力場들을 物質 또는 電氣에서 發生한것으로 生覺하여 이런 物理的對象의 各個의 것들에는 固有한 性質이 있는 것이라 보았었다. 그런데 一般相對性理論에서는 物理的對象에서 發生된 힘과 座標變換에서 由來된 힘과는 形式的으로 同一視되고 있으나 實現上 어떤 座標系라도 어떤 物體에 依해서 나타내지 않으면 않됨으로 힘은 物體相互間의 作用이라 生覺할수 있다 한다.

그런데 힘이 兩對象間의 相互的作用으로 顯著하게 나타난 것은 量子力學에서 비로서 明白化된 交換力의 境遇인 모양이다. 그리하여 原子化合의 mechanism이 이것에 依해서 처음으로 理論的解決을 보았다고 한다. 卽 이때에 있어서 兩電子사이에 交換縮退가 나타나고 거기에서 固有函數로써 交換에 對해서 對稱的인 것과 反對稱的인 것이나타나는데 그中 反對稱的인 固有函數에 對應한 體系內의 Energy는 두個의 核原子사이의 距離의 어떤 點에 있어서 그値가 minumum임으로 그 距離에서 兩者의 結合이 完全하게 된다고 한다.

Energy;

힘이 對象間의 相互的作用을 表現한 槪念인데 對해서 對象의 어떤 狀態의 特質을 나타내는 槪念이라고 한다.

옛적에는 힘과 混用해서 實際運動Energy에 對해서 活力이라 부르고 있었으나 19世紀 後半期부터 漸次로 Energy라 稱하였다. 이것에 關해서는 "Conservation of Energy"의 原理가 成立하고 또한 이것이 力學的範圍內에서 確認된 것이 18世紀末葉에 "Lagrange"에 依해서 이다. 어떤 物理的量의 保存이란 最初에 神學的意味를 가지고 思考的 要請이 있었던 것으로 "Conservation of mass" "運動量保存"은 "Deseartes" 및 "Leihniz"에 依해서 論議되었으며 運動量의 測定에 對해서는 見解가 않았다.

卽 "Descartes"는 質量을 m 速度 v의 相乘積으로 했고 "Leilhniz"는 mv^2을 活力이라 하고 그 後에 "코리오리"가 $\frac{1}{2}mv^2$을 活力이라 하고 힘과의 相乘積을 Work라 했다.

力學上 Energy保存과 運動量保存은 서로 對立한 것으로 이것을 對稱的으로 最少作用의 原理에서 誘導했다. 이 事實은 電磁氣學에서도 電磁的Energy에 電磁的運動量이 必要함을 "Abraham"이 말했다. 또 相對性理論에 있어서 時間과 空間과의 對稱性이 Energy와 運動量의 兩保存原理에 對應한 것으로 生覺되나 이것들의 全部가 서로 結合해서 時間的 空間的世界에 있어서 最少作用의 原理를 形成하여 모든 可逆的現象에서 이 原理가 成立한 것으로 生覺하고 있다. 卽 이런 現象領域에 있어서 Energy와 運動量은 어디까지나 서로 對立한것으로 認定된다.

그런데 統計卽 卽 巨視的 다시말하면 非可逆的인 現象에 있어서는 Energy는 亦是 個個의 微視的對象에 屬하는 Energy의 數量的和로써 表現되는데 反하여 運動量은 各各의 方向이 各各値를 가지고 있으므로 統計的和가 消失해 버린다. 따라서 Energy는 拒視的槪念으로서도 成立하나 運動量은 拒視的意味는 生覺할수 없다. 그리고 또한 Energy는 微視的現象에 對해서도 그 限界만 糾明하면 適用될수 있는 것이니 運動量보다 廣義的이라고 할수 있다.

Energy의 槪念은 또 相對的 原理로써 손쉽게 體得된다고 하는데 物體의 靜 Energy의 値가 決定되어 이 値가 靜質量과는 單只 普遍的 常數의 因子만이 다르다는 것으로 Energy와 質量과는 그 根源에 있어서 同一視된다고 한다.

作用量;

作用量의 槪念이 最初에 나타난 것은 "모—페루듀"가 最少作用의 原理를 立案한데 있는 것으로 神學的思想에서 由來되었다고 한다. 當時 "모—페루듀"는 아무런 理論도 없이 作用量으로써 物體의 質量에 速度v와 運動距離s의 相乘積mvs인 量을 採擇表現했다. 그리고 그는 曖昧하게도 運動距離s에 時間的限定도 없이 決定했으며 이 原理를 非彈性體에도 適用하고 光의 反射屈折까지 論議했다. 이와 때를 같이하여 이 原理를 어느程度確定的形式으로 나타낸 것이 Euler인데 한 物體에 對해서 作用量을 $\int vds$로 表示하고 이것의 變分을 零이라 하고서 그것의 最少値를 求했다.

哀腸의 街路樹

黃　　정　　在

지난날 벗삼아 마음하던 그街路樹를
가슴 설레이는 追憶의 그 가로수를
나는 사랑의 가로수라 불렀다

× × ×

사랑의 가로수밑을 나는 걷는다
혼자서
무엇을 찾으러 간다고하는
아무 指向도 없이
멀리까지 서성거리고 바자니고

× × ×

이제 가로수의 脈膊을 짚어본다
南國의 야자수같이 하늘거리던것이
찬바람에 흐느끼는 솔나무인양 싸늘하다

× × ×

추억은 가로수를 꽤뚫고
널리 비추는 불빛으로 오고 가고

× × ×

아수워
안타까움에 몸부림 하며
시름없어 먼 하늘 그려보는 눈초리는
물드린 落照위에 걸려있다

(纖維科　二年)

이것이 最少作用의 原理의 基礎가 되었다.

다음에 "Layrange"에 依해서 變數의 物體系에 對해서 一般化되고 다시 後에 "Hamilton"의 原理 및 其他原理까지 展開되였다. 最少作用의 原理가 古典物理學에 있어서 모든 可逆的現象에 關해서 成立한 것인데 이 最少作用의 原理는 量子現象에 있어서의 作用量子의 存在와도 關係가 없고 그 兩者사이에는 하나가 連絡性을 表現한데 對하여 하나가 反連續性의 特質을 있다는 것은 그 顯著한 成立을 表明함이라 한다. 그런데 이 作用量子는 "Plank"의 幅射法則의 探究에서 發見된 것으로 物理學史上 劃期的인 重要性을 가진것으로 다음에 이를 좇아 特殊한 量子現象을 表明했고 이것에 對應해서 量子理論이 새로히 進展되였다. 作用量子의 特殊的意味가 여기 있다.

Entropie;

이 槪念은 "구라우주스"가 熱力學의 第二主則을 完全한 形式으로 만들기爲해서 導入한 것으로 Greece 語의 "entropia" or "ontrope"의 "中心으로 向한다"는 뜻으로 "求心收縮"이라든가 "入減" 其外에 여러가지

물레방아 斷腸

金　在　烈

香그러운 屈辱이 끝내 人肉을料理하는
물레방아 敎科書 첫頁上端부터.

吸血의 方程式이
「ㄱ」며「△」로 縮圖된다면 좋으련만.

來日에 두번째의 輪姦이
스코-르의 蕩女와
어제의 푸랑카-드를 讚美한다.

「博士 레이놀드氏의 發明이요」

記號들이 亂舞하는 彼岸의 暗黑에서
오-로라의 惱溢血로
니와나와 中風에걸릴 P--V^3--Z가
萬國올림픽大會 스캐-링優勝點을 指針한다.

世紀의 幸運兒 그의앞에는
빨드의 울부짖음이
壯嚴치 않을理야.

(機械科 三年)

뜻으로 使用되나 여기서는 "變化"란 뜻으로 熱의 變化量에 對應해서 物體에 있어서의 變化한量을 意味한다.

이 熱力熱力二法則은 最初에 "가루노"가 硏究한 後에 "Donson"을 거쳐 "구라우주스"에 이르러 完成된 것으로 可逆現象에 對한 最少作用의 原理에 對立해서 非可逆現象에 對한 Entropie增大의 原理로써 意義가 있으며 現象論的熱力學의 範圍에는 Entropie는 單只 一般의 熱現象의 非可逆性을 記述하기 爲한 하나의 量이었으나 後에 "보루쯔만"에 依해서 이것이 統計方法的으로 解釋되어 하나의 統計力學的體系의 Entropie는 그 體系의 狀態確率의 成立된 數에 比例함을 糾明하였다 한다. 여기서 狀態確率은 이 體系의 巨視的狀態를 實現키爲한 微視的對象의 狀相點을 狀相空間에 分布시킬때 可能한 分布의 方法이 몇개 있는가 하는 數를 헤아리는 確率이라 한다. 따라서 이 原理는 現象의 必然的因果關係를 나타내는것이 아니라 統計的確率을 表示하는 것이고 그때 比例常數가 Entropie常數로써 物的學上 獨自적으로 重要性을 갖인 것이라 한다.

(纖維科 三年)

最近의 切削加工의 自動制禦

崔 秉 宇

1. 緖 言

工作機械의 發達에 따라 여러가지로 自動制御가 機械의 各部에 採用되어 있다。 勿論 工作機械의 運轉을 圓滑히 하고 操業을 合理化하기 爲한 起動 停止 變速 等의 運轉操作, 潤滑油 切削油 冷却水의 循環調節, 加工物의 尺度計測裝置, 其他의 安全裝置 等에 各種의 制禦가 必要하나 이들의 大部分은 一般의 動力機械에서 旣히 必要되어 있는 制禦, 操作機械이며 工作機械의 自動制禦로서 特別한 系統을 갖고 工作作業中 가장 興味있는 것이 Copyiug Attachment이다。 이것은 自動制禦工學의 重要한 一分野인 自動追尾의 工業的應用이라는 點에서도 注目할만한 問題이다。

Copyiug Attachment가 가지는 工業的價値는 多量生產과 精密生產의 兩面에서 檢討될 것이다。 工作機械의 經濟的價値評價는 必要로하는 加工精度 生產規模에 左右되지만 特히 Copyiug Cuttiug이 갖는 合目的性은 同條件에 依해서 格別히 支配되는 充分한 性能을 所有하는 Copyiug Attachment를 設備할 것은 勿論이려니와 自動化된 生產過程을 準備하기 爲한 經費로 적은 것이 아니므로 이의 償却은 多量生產으로 可能하다。 所謂 自動工作機械가 單能機로서 自動車部品, 兵器部品 等의 多量生產機로서 重要視되어온것이 이것을 말하고 있다。 그러나 Copyiug Cuttiig의 價値評價는 精密加工의 合理化에서도 論議되어야만 한다。 形彫盤에 있어서의 Copying Cuttuig이 갖는 特徵을 量產性은 제쳐놓드라도 精密加工의 觀點에서도 높이 評價될 것이다。 Copyig Attachment의 自動制禦에 關해서 最近特別히 重要視된 問題는 生產量의 多少를 特別히 問題로 하지 않드라도 經濟的으로 充分히 採算이 되고 複雜한 自動動作을 할 수 있는 萬能機를 實現하는 것으로 이에 對하여 制禦工學의 最近의 技術이 많은 貢獻을 하고 있다。

自動制禦工學의 立場에서 Copying Cultting을 觀察하면 前述과 같이 自動制禦技術의 基本的一分野인 位置制禦 또는 自動追尾機械의 直接的인 應用에 不過하다, 더욱이 現代制禦技術의 初期의 段階에서 Copying Attachment가 實用的制禦裝置의 하나로서 登場하고 있었던 事實은 興味있는 事實이다。 Keller의 形彫盤이 考案되고서 30年이 經過되었지만 이것은 自動追尾機構의 別名인 技術流行路 Servo Mechanism가 나왔을때보다 훨신 前의 일이다。 自動制禦技術中 Serho Mechanism은 第二次大戰을 契機로 하여 劃期的인 發達을 遂行하였으며 그後에도 理論 應用에 있어서의 發展은 停頓할줄 모른다。 火砲의 制禦, 航空機關係의 精密한 Servo Mechanism의 必要에 對하야 培養된 Servo技術은 Copying Cutting에 對하야 가장 効果的으로 應用되어 있다。

現在 制禦技術이 直面하고 있는 가장 重要한 命題의 하나는 制禦의 綜合化에 依한 合理化이며 自動制禦適用의 個個의 問題에 있어서 이 方向으로 새로운 發展이 進行되고 있다。 自動制禦가 單只 한 制禦量을 調製한다 — 溫度制禦用의 Thermo Statt 또는 뿌이에 依한 탕크의 水位調整裝置— 에 끝이지 않고 어느 生產施設의 諸般의 制禦를 合理的으로 調整하야 施設全體로서의 特性向上을 企圖하는 方向으로 進行되고 있다。 이런 傾向은 Copyinig Cutting은 勿論 工作機의 全般的性能을 向上시켜 合理化하는 方向에의 發展으로 나타나고 있다。 自動制禦의 綜合化는 必然的으로 여러 要素資料를 整理統合하여 必要로 하는 動作을 指命操作하는 機構를 必要로 한다。 이런 複雜한 調節動作은 外部에서 주어진 指示, 機器의 動作狀態를 解釋하야 必要한 推理를 行하며 境遇에 依해서는 여러 資料를 記憶하는 頭腦에 相當하는 複雜한 器官을 必要로한다。

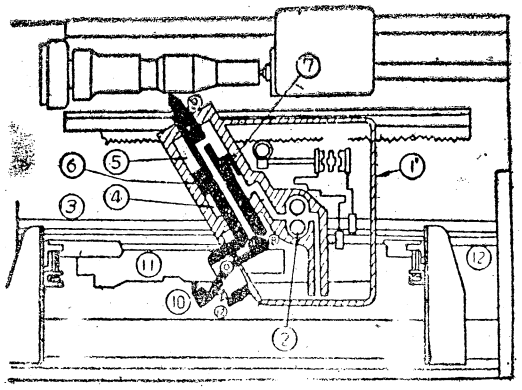
化學工場의 進行制禦 等에서는 旣히 이 方面으로의 進展이 相當히 發展되고 있지만 工作機械의 自動制禦에 있어서도 先驅的인 試圖가 進行되고 있다。

以下 主로 Copying Cutting에 利用되고 있는 最近의 自動制禦의 狀況에 對하야 實例를 들어 보겠다。

2. 段削의 여러形式

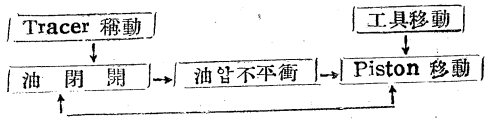
Copying Cutting은 完成製品에 對하야 必要로 하는 外形을 入力提命으로서 工具被加工物의 相對的動作을 其力으로 하는 自動追尾系로서 構成된다。 自動制禦의 系統數에 依하야 이를 分類하면 一方向으로의 運動만이 制禦되는 一次元裝置, 縱橫의 運動이 各各 制禦되는 二次元裝置, 及 任意의 立體를 加工하기 위한 三次元裝置로 分類된다。 一般的으로 널리 實用化되어 있는 Copying Lathe, Propeller의 Copying Milling Machine은 一次元으로 構成되어 있다。 이때 Bite Edge와 被加工物의 相對運動의 하나만이 模型으로 自動制禦되며 다른 運動은 普通工作機械와 같이 外部에서 任意로 導入된다。 一般的으로 自動制禦系가가 지는 必要條件의 하나는 各部의 運動, 壓力等 制禦에 必要한 信號가 系를 一巡하야 閉回路를 만들고 있는 것이다。 Copying Attachment에서 實際로 完成外形의 模型을 만들어 工具를 이에 追從시킬때는 이 閉回路系는 極히 簡單하다。 實例로서 George Fisher의 Copying Attachment使用의 旋盤을 든다。

第1圖에서 工具⑨와 Tracer⑩은 共通의 Feed Table上에 있으며 Feed Gear에 依해서 主軸에 平行으로 Feed된다。 Copying動作은 模型(型板)⑪에 언제나 接觸되면서 Piston의 周圍를 回轉하는



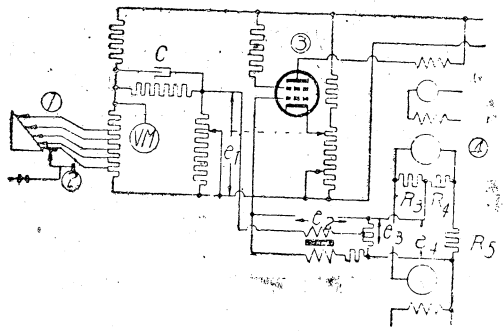
第 1 圖

Tracer의 先端의 動作에 對한 工具刃先의 追尾로서 나타난다。 工具는 Piston⑥에 固定되어 있으며 Tracer의 Pivot도 이에 固定되어 있다。 Piston을 驅動하는 油壓은 Tracer, Pivot周圍의 回轉에 따라 開閉되는 辨⑧에 依해서 制禦된다。 지금 Tracer가 模型 또는 型形의 外形의 凸部에 들어갔을때의 動作을 생각하면 처음 辨⑧이 閉塞된다。 기름은 Pump②에 依하야 循環되며 工具의 靜止狀態에서는 油壓은 平衡되어 있지만 辨이 閉塞되면 絞細部⑦의 流出側의 압力이 높아져서 Piston은 後退된다。 Piston의 動作에서 辨⑦은 열리어 새로운 平衡狀態가 된다。 卽 이 CoPying系統의 制禦回路는 다음과 같은 閉回路를 만든다。



自動制禦回路系로서 보면 動作部(Piston)의 移動은 剛體結合에 對하야 直接 檢其部(制禦辨)에 復元되며 全體的으로 大端히 安定한 系를 만들고 있다。 George Fisher에 限定하지 않고 Copying Lothe에 油壓을 使用한 例가 적지 않다。 油壓의 絕對的인 特徵은 操作部分의 作動力이 强하며 또 질量이 가벼워짐으로 관性에 依한 追尾動作의 遲滯가 없다는 點이며 그 外에 油壓의 制禦는 極히 가벼운 辨의 動作으로 進行되는것, 潤滑이 自然 되어 있는 點에서도 優秀하다。

그러나 그 反面 油壓自體가 가지는 缺陷——溫度影響을 받기 쉬어 汚損되기 쉬운것, 比較的 긴 距離의 變位를 正確히 傳達하기 어려운 點等——에서 純電氣的인 裝置도 考案되어 있다。 純電氣式인 境遇에도 工具와 Tracer가 共通臺上에 있을 때에는 油壓인 境遇와 비슷하여 系統에는 變化가 없으며, 辨, Piston을 리레-, Servo Motor로서 置換하면 되나 더욱 檢出部의 感度가 向上되는 特點이 있다。 電氣的動作部로서는 本質的으로 慣性이 큰 Motor를 使用해야 함으로 自動制禦의 性能은 나빠진다。 이것을 是正하여 Tracer에 對한 追從의 安定性과 速度性을 向上시키기 爲하야 Serve理論에 依하야 開拓된 補償方法이 活用되고 있다。

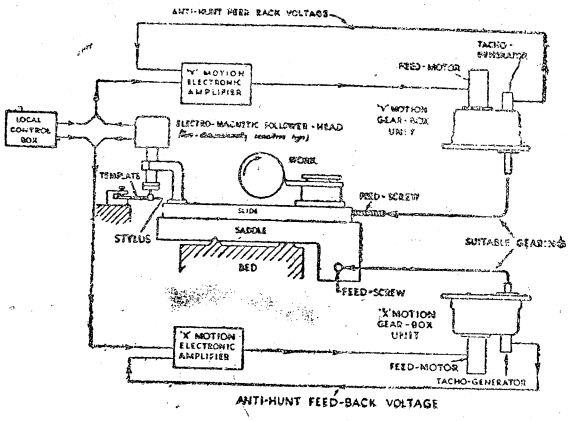


第2圖는 Westing House에서 研究된 Propeller의 Copying Milling Machine에 使用된 電氣的自動制禦系의 結線을 表示한다。 檢出部分에는 Silver Statt ①의 抵抗變換器를 使用하고 있으며 이의 感度는 Lever機構②에 依하야 變化시킬수 있다。 適當히 感度를 調節하야 Tracer의 模型에 加해지는 壓力은 2폰드以下로 調節되어 있으므로 軟한 나무 또는 石고로서 型을 만들수가 있다。 Silver Statt의 電壓으로서빼어 낸 Tracer變位를 眞空管增巾器③으로 增巾한 然後 "와-드레오나-드"方式④로서 工具를 驅動하여 Tracer에 追尾시킨다。 이것만으로는 自動制禦系로서 不安定이며. Copying Cutting精度도 充分하지 못함으로 여러 特性補償의 길이 講究되고 있다。 처음 入力側 Condeucer(C)에 依해서 檢出部出力 卽 Tracer, 工具間의 誤差의 微分量을 入力에 附加하여 豫知動作을 주고 있다。 Servo Motor의 電機子抵抗及 R_3' R_4, R_5에서 만들어지는 부릿지結線에서 電壓e_4를 내어 變壓器를 거쳐 入力側에 復元시킨다。 부릿지는 靜止狀態에서 平衡시켰으니 出力은 모-타의 回轉速度에 比例하는 逆起電力으로서 e_4는 다시 이를 微分한 加速度에 比例하는 電壓이다。 이 電壓은 急激한 加速에 反對하는 方向으로 電壓을 加하야 制禦系가 亂調에 빠지는 것을 防止한다。 電壓e_3은 모-타速度에 比例하지만 이는 出力軸의 回轉을 돕는 方向에 入力이 加해져 있으므로 感度를 增加하야 Copying Error가 없도록 作用한다。 이런 電氣的裝置의 綜合結果로서 Propeller面의 加工速度 30m/mrn에서 ±0,004(in)보다 良好한 切削精度를 얻었다 한다。

Copying Cutting에 있어서 電氣를 使用하는 利點은 Tracer의 檢出感度를 向上시킬수 있는 것이며 또 遠距離傳達이 容易하므로 여러가지 便利한 點이 많다。또 入力하므로서 주어야 할 完成外形은 Tracer로 深解한 模型의 型式이 아니드라도 좋으며 寫眞필림에 撮影된 形態, 錄音테-프에 記錄된 量 等을 使用할수도 있으며 또는 直接工作圖面을 充電管裝置에 依해서 追尾시킬수도 있다, 前述한바와 같이 動作特性으로서는 油壓 Servo가 優秀하며 一般的으로 工作機械의 驅動型式으로서 油壓장置가 널리 使用되어 있으므로 檢出, 信號傳達만을 電氣的인 要소를 使用하여 動作部는 電磁벙으로 開閉되는 油壓系統을 利用할수도 있다。

3. 二次元切削

第1圖의 Copying Lathe에서는 Feed Table에 對한 工具의 移動方向을 軸에 對하여 60度 傾斜지도록 만들었다。 이때 刃先의 運動은 Feed와 切削의 Vector和로서 表示되므로 一定의 Feed速度 Voctor에 對하야 切削速度 Vector가 組合되어 軸에 直角인 平面을 旋削하는 것도 可能하다。

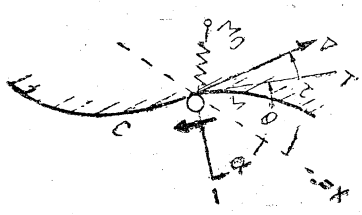


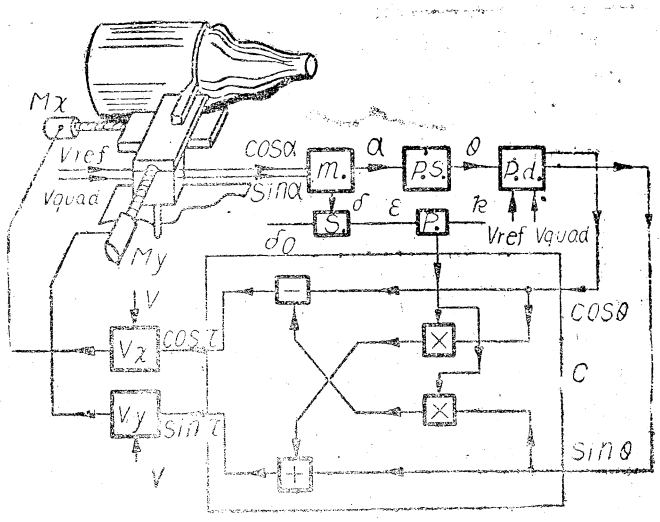
그러나 Feed速度가 一定이드라도 刃先移動速度는 切削方向이 變化하는데 따라 變化한다。 故로 George Fisher의 旋盤에서는 Feed의 速度를 自動制禦하는 장置를 具備하고 있다。 二次元 Copying Cutting에 있어서는 두개의 速度가 自動制禦되어 있으므로 刃先運動을 一次元때보다 圓滑하게 制禦할수 가 있다。

第三圖에서 實例로서의 Metropolitan-Vickers의 Copying Lathe의 系統圖를 表示한다。 純電氣式의 制禦機構에 依하야 Feed(X系統) Tp削(Y系統)의 各各은 第二圖의 Copying Milling Machine의 機構와 거이 같은 方式으로 驅動된다。 旋削外形에 相當하는 型板(Template)는 共通의 觸針(Stylus)로서 追跡하지만 觸針頭部의 動作은 電機型 Guage (Electro-Magnetic Follower-Head)로서 X, Y, 兩方向으로 分解檢出된다。 出力은 增幅後 各各의 Servo Motoor(Feed Motor)를 驅動한다。 各系統마다 Servo Motor에 장置한 速度發電機 (Tacho-Generator)는 第二圖와 같이 亂調防止를 爲하야 速度의 復原(Anti-Hunt Feed-Back)을 한다。 이 二次元切削에 必要하는 外部的操作은 切削方向이 大端히 變化하였을때 卽 各部等에서 觸針(Tracer)가 型板에서 떨어지지 않도록 追跡方向을 變化시켜 주는 것 뿐이다。 이것은 第3圖의 制禦函(Local Control Box)로서 X系統, Y系統을 各各 調節할수가 있다。 製造者가 發表한 工作精度는 徑 4 inch의 球狀物을 加工하였을때 0.0005 inch以內의 誤差를 얻었다고 한다。

二次元切削의 境遇 二系統이 獨立되어 있는것만은 아니며 各系統의 動作을 混合하여 切削에 對하야 最上의 條件을 주는것이 必要하다。 例를 들면 一定切線速度로서 外形을 追跡하여 全然 外部에서의 追加的調節을 不必要하게하는 試圖가 行하여지나 이것은 X系統, Y系統의 切削誤차의 檢出量에서 Vector 演算을 自動的으로 行하여 必要로하는 切削, Feed速度를 얻을수가 있다。

Duplicarton은 交流Servo系를 使用하여 大端히 複雜한 연算을 處理하고 있다。 이것은 第5圖와 같은 系統圖를 갖는 Copying Lathe로서 工具臺에 固定한 Tracer가





接觸하면서 追跡하며 그 二次元의 動作을 分解하여 Feed, 一切削을 調節하는 點은 前記와 같으나 刃先의 速度가 언제나 一定하도록 自動的判斷을 내리는 構造를 가지고 있다。

이 系統을 取扱하는 計算例를 하나 들어 본다。 第4圖에서 曲線C를 型板外形이라 하여 지금 Tracer가 M의 位置에서 接觸한다고 假定한다。 이 位置에서 型板이 없을때의 Tracer의 位置 MMo를 d라 한다。 언제나 Traeer가 型板에서 떨어지지 않고 追跡하려면 Tracer를 支持하는 스프링에 依하야 正의 接觸壓이 作用하며 $d=o$는 不可能하므로 이에 有限의 基準點 do를 保持하도록 Copying Cutting하도록 한다。 型板 Tracer의 사이의 摩擦에 依하야 MMo는 型板의 切線MT와 摩擦각의 餘弦을 만들고 있다。 刃先의 速度Veetor를 V, X軸(Feed方向)과 만드는 角을 τ라면 MMo가 do보다 클때는 $\tau<\theta$이도록 또 MMo가 do보다 적을때는 $\tau>\theta$이도록 制禦를 하면 된다。

卽 比例制禦로서 $\varepsilon=do-d$라고 할때

$$\tau=\theta+k\varepsilon$$

인 制禦를 할 必要가 있다。 K는 切線感度 卽 誤차ε에 對하야 刃先에 주는 切削길이의 比例常數이다。

ε은 極히 적은 量으로

$$\cos\tau=\cos\theta-k\varepsilon\sin\theta$$
$$\sin\tau=\sin\theta-h\varepsilon\cos\theta$$

의 연算을 自動的으로 行하며 이에 比例한 速度를 算出하야 Feed, 切削運動部에 주면 된다。 Tracer가 檢出할수 있는 量은 MMo Vector의 方向角 α 기

리d 뿐이지만 第4回의 系統에서는 이것을 各各 位相, 振幅으로서 檢出하야 所要의 演算을 한다. MMo Vector는 電磁Guage로서 X,Y兩方向으로 分離檢出하지만 兩電磁Guage의 一次側에는 90度位相을 늦춘 Vref, Vquad가 加해져 있어 各各의 二次側出力은 Cos ∝, sin∝에 比例되어 있으며 Vector成分의 正負에 따라 位相이 反轉된다. X系統, Y系統의 出力은 混合分解器(m)로서, ∝는Vref에 對한 位相角으로, d는 振幅으로 따로 檢出된다. 移相器(Fs)로서 다시 摩擦角의 餘角만큼 移相하여 位相θ의 電壓을 얻어 여기에 다가 Vref, Vquad를 演算檢波하여 切削外形의 切線方向角 θ를 cosθ, 及 sinθ에 比例한 電壓으로 만든다. 이것은 位相辨別器(Pd)에서 行하여 진다. 한편 混合分解器에서 檢出된 §는 減法器(S)에 依하야 do를 減하야 ε를 얻어 移算器(P)로서 Kε의 값을 얻는다. 演算器(C)는 四則演算器가 包含되어 있어 cosθ, sinθ, Kε을 주면 前述의 計算過程을 處理하야 刃先運動方向의 角 T의 正弦, 餘弦을 決定한다. 計算過程은 圖示한바와 如히 兩入力이 交叉한 經路를 通하야 行하여 진다. cos θ, sin θ에 比例한 電壓을 Servo 增幅器入力으로서 X系統, Y系統의 Servo Motor速度를 制禦하야 工具의 運動은 直接 Tracer에 復原되어 自動制禦의 二系統은 完全閉回路를 만들고 있다, 勿論 이런 境遇 Servo Motor로서 切削力量에 따라 油壓, 電動 어느것을 使用해도 無關하며 Servo系內의 小復原經路를 加하야 安定性 適應性을 補償할수 있는것은 第3圖에 있어서와 何等의 差가 없다. 이와같은 二次元 Copying Attachment에 關하야 이 以外에도 여러가지 提案이 있지만 刃先의 切削速度及 Tracer의 型板에 對한 壓力을 一定으로 할뿐만 아니라 各種切削條件을 考慮하야 또 切削速度도 自動制禦하야 最適加工條件에 依하야 制禦할수도있을 것이다. 演算器로서 上述의 解析, 合成裝置를 볼때 注目할 點은 必要한 資料를 連結한 物理量——交流電壓의 振幅, 位相을 다루고 있는 것이며 이것은 所謂 "나나로구"演算器로서 構成되어 있어 後述의 "메짓트" 演算을 行하는 形式과 對照된다.

4. 三次元切削

三次元切削의 工作機械로서 普及되어 있는것에 Keller의 型彫盤이 있으며, 이것은 模型과 加工材가 共通의 移動台上에 있어 垂直面內에서 移動하며 Tracer 尖端의 軸方向, 上下, 前後의 動作에 따라 電氣接點을 開閉하여 Cutter의 出入, 移動台의 動作을 自動制禦하여 切削을 行한다. 制禦系統은 三系統이 모다 獨立되어 있으며 原型은 多位續斷制禦에 依하야 作動하고 있다.

工作機械의 自動制禦로서 가장 注目할만한 新型式은 MIT의 Servo Mechanism研究所에서 最近 完成한 메짓트型演算器를 採擇한 三次元Copying Cutting裝置일 것이다.

工作機械自體로서는 普通의 Milling Machine과 相異點이 없으며, Table의 動作(X), Cross Head의 動作(Y), Cutter의 動作(Z), 은 모다 油壓Servo Motor로서 驅動된다.

이 工作機械의 制禦裝置는 一連의 電氣的指令裝置에 依한다. 이 指令裝置는 外部에서 주어진 切削工程에 關한 資料를 受信하며 이를 必要로 하는 制禦信號로 飜譯하며 또 直接工作機械의 各運動을 制禦하는데 必要한 信號로 解說하는 三要素로서 構成된다.

이 裝置에서의 加工外型에 對하야 外部에서 주어지는 入力은 模型, 型板 等에 依한 外型그自體가 아니고 Teletype 또는 計算機器에 使用되는 Tape의 穿孔에 依한 信號이다. 따라서 이때 制禦入力은 外形寸法에 比例한 物理的量이 아니고 몇桁의 數字로서 주어지는 數字寸法이다. 이 點이 아나구로型要素를 利用하는 一般의 Copying Attachment와는 顯著히 다른 點이다.

指令裝置의 動作의 槪要를 略述한다. 信號受信器는 穿孔의 有無를 刷子로 觸知하야 信號는 곧 기억一內에 記憶된다. 記憶裝置는 工作機械의 主要各運動에 있어서 2組가 있으며 交代로 指令을 受信記憶하야 飜譯裝置에 信號를 보낸다. 飜譯裝置는 이 信號를 一定時間間隙마다의 Pulse로 變化시켜 各運動에 相當하는 3組의 解說裝置로 보낸다.

解說裝置는 時間信號로서 Pulse의 系列로 侍導되는 制禦指令을 工作機械의 主要運動으로 變化시키는 部分이며 이 部分에는 Pulse 信號를 回轉角으로 解說하는 特殊한 變換裝置가 있다. 이것은 指令裝置出力軸의 回轉角1°마다 別다른 Pulse를 發生시켜 이것을 解說裝置에 復原시켜 入力側에서의 Pulse와 같이 加한다. 解說器는 入力信號의 計數値에서 出力軸의 計數値를 減하야 計算하면서

計數가 Zero일때 卽 出力軸回轉이 入力信號에 一致하고 있을때 裝置가 平衡되며 一致되지 않을때는 2相Servo Motor에 對한 制禦電壓이 發生된다. 이와같이 하여 Pulse記號의 形式으로 주어진 切削資料는 Copying Cutting에 必要한 回轉量으로 되는 것이지만 여기서 더욱 셀신裝置로서 工作機械에 보내여 加工物 工具間의 相對運動이 되어 所要의 切削工程이 行하여 진다.

이와같은 切削의 自動制禦裝置에 依하는 工作의 實施에 앞서 完成外形에 對한 Cutter 軌跡을 圖面上으로 求하야 工程을 分析하여 信號로 變送할 必要가 있다. 各直線切削部品, 穿孔部分等 마다 여러개의 工程으로 分離시켜 各工程의 切削量, 切削速度 等 切削條件을 考慮하면서 各運動方向의 移動速度를 表로 整理한다. 決定된 切削經路, 切削速度는 Typewriter의 鍵盤에 依하야 Tape에 穿孔되어 以後는 Tape를 指令裝置에 挿入하므로서 前述의 工作機械의 全工程이 自動制禦되는 것이다. 이 機械에서는 한 切削工程을 다른것으로 轉換시킬때는 單只 Tape를 바꾸어 끼는 것으로 足하여 動作이 簡單하다. 또 여러 切削工業은 穿孔濟의 Tape의 形式으로 모든 切削의 必要한 資料를 갖는 記錄으로서 保存된다.

以上의 記述에 依하야 이 工作機械自動制禦의 新型式이 表示하는 經濟的價値가 明白히 될 것이다. Copying Cutting으로 極少數의 製品만을生産하며 製產品目이 常時 變更되는 境遇라도 上述의 完全自動制禦는 조금도 經濟的負擔을 製造價格에 미치지 않을 것이다. 또 生產工程이 連續的으로 行할수 있으므로 工作機械의 運轉上, 移動率을 最大로 保持할수 있다. 勿論 이 境遇 生產工程에 關한 모든 必要資料를 制禦入力으로 받어 드리는 自動制禦裝置를 實現시키는 것으로서 指令裝置自體도 低廉한것이 못 되며 또 尨大한 것이 될 것이다. 그러나 實地例로 三次元에서 6基의 락크와 使用信空管 200程度이며 이 裝置가 할수있는 複雜한 機能을 생각하면 決코 尨大한 것이라고 할수 없으며, 他方 最近의 데짓트型演算器의 急激한 發達은 初期의 尨大한 電子演算器에 比較하면 構造 容積 使用電力 等을 節約할수 있을 것을 製造하고 있으므로 切削制禦에 使用하는 程度의 演算器를 完成하는 것은 採算上에서 보아 充分히 樂觀할수 있는 일일것이다.

自動制禦工學의 立場에서 上述의 裝置를 檢討하여 얻는 點은 制禦信號가 데짓트 型式의 數値로서 處理되며 必要에 따라서는 아니로구型式의 數量으로 變換되고 있는 것이다.

5. 結 言

以上 切削加工의 自動制禦에 對하야 最近의 制禦工學의 動向에서 略述하였다.

이런 裝置를 生產에 活用하기 爲해서는 Copying Attachment使用의 加工能率 操業上의 得失에 對하야充分檢討가 必要하다. 그러나 自動制禦技術의 發展이 生產技術의 모든 分野에 對하여 미치는 工學的及 經濟的衝擊에 關해서는 다시 論할 必要조차 없으며 切削技術에 對하야 自動制禦工學의 發展이 寄與하는 衝擊에 對한 여러 豫言的인 觀測도 可能하나 現實의 問題는 製品, 種類, 生產規模에 關하야 無條件으로 一般生產에 經濟的으로 適用할수 있는 萬能的自動切削機械가 要望된다. 이에 向하는 發展過程의 基礎는 이 Copying Cutting에서 만들려져 있다고 생각할수 있는 問題이다.

美國의 鑄造技術

美國의 鑄物技術이 優秀한 것은 旣知의 것이나 이번에는 大型의 Worm과 Worm Gear에 있어서 技術上 그리고 採算上에서도 鋼材의 領分을 侵犯하고 있다. 그 實例로서 鑛山機械의 驅動用Worm及 Worm Gear(直徑 6呎)는 入力五馬力, 回轉數每分1/2이며 從來 鋼材(SAE1015)를 浸炭燒入하야 使用하였던 것을 이번에 Mechanite 鑄物로 바꾸었다. Worm는 熱處理後 精密完成하며 Brinnel硬度 350, 抗張力65,000~68,000 lbs/(in)^{2}으로 Gear도 40,000~45,000의 抗張力, Brinnel 硬度 200을 얻었다. 摩耗도 鋼材의 것보다 덜 하며 Screw의 切削費用도 節約된다.

鎭海海軍工廠實習記

黃　海　龍

一月二日 冬期放學中實習節次를 머리속에 豫想하며 半島兩端에 位置한 目的地 鎭海에 到着하였다. 이곳 日氣는 溫和하여 避寒地에 온 듯 오그러진 몸을 풀어 놓을 수가 있었다.

멀리 남쪽바다를 守護하는듯. 長劍을 짚은 壯嚴한 모습을 한 忠武公銅像을 우르러 보며 西쪽으로 조금 가면 海運統制府正門에 이른다. 이곳에서 憲兵에게 通門證을 提示하고서 똑 바로 아스팔트가 깔린 넓은 길 옆 다란히 선 벚나무를 옆으로 하여 約十分쯤 걸어가면 왼 편 잔잔한 玉浦 바닷가에 검은 建物들이 여기 저기 서 있는 것이 눈에 띈다. 이곳이 바로 海軍의 心臟部가 되는 海軍工廠이다.

처음 우리 一行은 따뜻하신 先輩任들의 紹介로 廠長 徐輕賢准將以下 여러 所屬將校任께 人事드렸으며 싱글싱글 웃으시면서 우리들을 激勵하여 주시는 廠長任의 人事의 말씀은 微弱한 우리들의 決意를 다시 한번 굳게 하였다.

다음날부터의 實習計劃表를 作成코저 工廠을 巡回하고 分析室, 鑄物工場, 材料試驗室 만을 擇하여 實習場所로 決定하고 그 翌日부터는 一從業員으로서의 즐거운 實習을 하게 되었다. 食事부터 하나 하나가 딱딱한 軍隊生活을 하지 않으면 안되었지만 規則的인 生活을 함으로서 오히려 健康을 도아준것 만은 고마운 일이었다. 鍛冶工場에서 들려오는 힘찬 Air Hammer소리와 우렁차게 돌아가는 機械소리의 調和는 기름 묻은 作業服에 씩씩하게 일 하는 產業鬪士들을 북도다 주는 북소리와도 같았다. 當廠에서 所要되는 모든것은 充分히 生產할 수 있는 大規模의 이 工廠은 오직 祖國을 守護하는 海軍의 原動力이 되고 있다.

分析室은 모든 材料의 化學分析을 할수 있는 完全한 設備가 되어 있었다. 그러나 計劃表에 따라 鑄鐵의 不純物定量分析, Copula에 燃料로 쓰이는 無煙塊炭의 固定炭素의 分析, 蓄電池에 極板으로 쓰이는 鉛塊의 純度 等의 分析으로 約一週日間을 지냈으며 鑄物工場에서 새로 當廠에서 만든 二屯 Copula의 性能을 調査해 보았으며 燃料로서 韓國產 Cokes를 쓸때보다 三陟產 煙炭을 썼을때가 鑄物內의 巢가 적으며, 또 燃料의 總裝入量이 鐵의 總裝入量 7屯에 比해 1.87屯밖에 들지 않는 것을 알았다. 그러나 單한가지 缺點은 無煙塊炭을 써서 鑄物內에 細目組織을 얻을수 있는 高溫까지 못 올린다는 點이다. 眞鍮의 熔解作業, 鍛冶工場의 加熱爐 또 Boiler等에 重油Burner를 쓰고 있었다. 또한 遠心鑄造機로서 O-2 Cylinder Liner를 부어내고 있었다. 다음은 材料實驗室로 옮겼다. 이곳 試驗室은 南韓에서 第一 設備가 잘 되어 있는 자랑할만한 곳으로 2500倍 金屬顯微鏡이 2台, 松材式萬能引張試驗機外 암스라式, 挺子式 그리고 Wire Tensile Tester等 各種의 硬度計와 數種의 高溫測定計等 훌륭한 實驗器具가 많이 있어서 自由로히 Testing할수 있었다. 또 새로히 美製實驗用加熱爐가 들어와 船舶機關의 部分品 等의 熱處理實驗도 할수 있었다. 이 外에 不遠 製鋼用大電氣爐가 들어오면 이번에 竣工을 보게될 새로운 Dock 옆에로 鑄物工場을 移轉하여 더욱 크게 擴張하리라 한다. 또 外國으로부터 新機械의 導入도 많이 볼수 있었으며 工作機械工場의 倍擴張도 計劃되어 이미 그 基礎工事가 完了되고 있는 것을 보았다. 이 모든것이 完了되면 數千屯級의 軍艦도 送船할 수 있다고 한다.

特히 다른 工場에서는 볼수 없는 金屬材料에 對해서 系統있는 實習을 할수 있었다는 것은 鑄物材料의 配合부터 鑄物의 不純物의 定量分析, 引張試驗, 灣曲試驗, 硬度試驗 및 金屬顯微鏡組織 等 여러 物理的性質을 究明할수 있었다는 것이다.

또한 貴重한 研究實驗Deta를 親히 보여주어 우리들에게 많은 參考資料를 만들어 준것과 더욱 親切하신 廠長任으로부터 課業後 貴重한 時間을 消費하시면서 二回나 걸쳐 工場經營에 關한 講義를 하여 주신데 感謝드리며 所屬將校 및 先輩諸兄과 廠內여러분의 厚意에 感謝하오며 無秩序한 글로서 實習에서 얻은 몇가지를 學究에 불타는 後輩들에게 조금이라도 도움이 될것을 希求하며 끝을 맺는다.

(金屬科 四年)

눈 물

李 聖 洙

날은 여전히 흐리였다。 그러면서도 훤한것이 곧 눈이라도 내릴듯 하였다。 들과 길 언저리에는 눈이 그대로 쌓였고 길우의 눈은 날씨가 춥지않은 탓인지 혹은 사람이 밟고 지나간 탓인지 반쯤 녹아 질금질금 하였다。

그 숱한 사람이 지나간 길위로 또 다른 대열이 걸고 있었다。 그것도 장정 남하의 대열이 었다。 고두가 오늘의 피로에 힘없는 축은한 얼굴이었다。 나도 그대열속에 있었다 그리고 늘 내 곁에는 형이 묵묵히 걸고있어 비록 고향을 저버리고 어머이를 여난 어린 나이지만 아직껏 외로움이나쓸쓸함 이라고는 느껴본적이 없었다。

새벽부터 걸은 탓인지 배가 고파 왔다。 웬일인지 떡장수가 눈에 띄이지 않았다。 여늬 날같았으면 이맘때는 무엇인가를 사 먹어 시장함을 몰랐었다。

한참만에 였다 집 무어채가 있는 길가에 사람들이 십여명 몰려 있었다。 그것은 오래간만에 나타난 떡장수를 둘러싸고 있는 것이었다。 나는 형에게 히쭉 웃어 보이고 등뒤로 무엇이라고 하는 말을 들으며 그대로 달려갔다。 그곳에는 노란 콩보숭이를 바른 이찰떡이 광우리에 소복히 담겨 있었다。 몇개를 골떡 삼켜 버리고 일어섰다。 몇발자욱 걸어나오나 어쩐지 형에게 미안한 감이 들어 엿 두어 가락을 사 들고 벌써 가버린 대열을 향해 뛰기 시작 하였다。 그처럼 힘없이 허전거리던 발이 떡 몇조각의 탓으로 뛸수있도록 기운이 솟구치는 인간의 생리작용이 우습기도 하였다。 곧 형에게 까지 이르렀다。 뒤 돌라보는 형앞에 엿가락을 들려 보였다。 그러나 형은 그것보다도 내얼굴을 보며 물었다。

"떡은 다팔렸드냐?"

"아니"

"그럼 왜 떡은 안사오니?"

나는 들었던 손을 내리우며 그래도 팔을 걸었다。 아마 형은 떡을 사다줄것을 기대하였던 모양이였다。 어린 내 마음에는 미안할보다도 외로움이 더하여 서러울 정도 이었다。 어쨌던 형이 작으나마 내 호의에 기뻐해주지 않는것만이 불쾌하였다。

조금후 형은 말없이 나에게서 엿을 뺏어 먹기 시작 하였다。 그제야 형이 시장할것을 꺼느 혹 떡장수기 없을까 길가를 살펴보았다。 그러나 떡장수는 눈에 띄이지 않았다。

그로부터 형은 형대로 나는 나대로 서로 말없이 걸고 있었다。 아무리 보아도 떡장수는 눈에 띄이지 않았다。 그럴수록 형의 허기증은 더한것만 같고 이따금의 기침은 더욱 내 마음을 안타까비게 하였다。 곧 쉬어야할 대열은 앞으로만 갔다。 오늘의 목적지 였던 K 읍으로 들어서는 모양이였다。 거리의 인가에는 구경군들이 모여서 있었다。

새삼스러이 형의 파리한 얼굴이 눈에 띄었다。 형은 제 갈길만 걸고있었다。 등에 진 조그만 이불보따리가 시장할 형의 짐이 되지나 않을까 걱정이 되었으나 내가 지겠다는 말도 하지 않았다。 으레히 형된 위업으로써 대할 것이기 때문이었다。 그러기에 여태껏 그 이불보따리를 내가 지어본적이 없고 나만 담요 한장만을 짐이라고 지고 오는터였다 허지만 잠 자리에서는 늘 이불은 나의 것이 되었고 담요는 형의 것이 되었었다。

대열은 앞에서 부터 주첨주첨 걸기 시작 하였다。 그곳은 어떤 장마진 곳이었다。 날은 어둡기 시작 하였다。 어둠은 고작해야 십분 안팍이었다 나는 괜히 하늘을 쳐다 보았다。

그때 앞의 바위돌 위에 우리대열을 인솔하던 중대장이 올라섰다。 그의 얼굴도 피로해 보였다。 한참 우뚝 섰던 그가 방그레 웃어 보일때 내 육체의 피로 보다도 마음의 상쾌가 한층 더 하였다。 그리고 그는 부드럽게 피로에 대한 위로와 인사를 겸한 평범한 말이 한참 계속되었

다。 때로는 피로한 우리들의 마음을 웃기기도 하였다。 그리고는 사관후보생의 모집이있으니 희망자는 이 밤으로 T시에 계속 보행하라는 것이었다 T시까지는 여기서 이십리 남짓하였다。

나는 형의 얼굴을 쳐다 보았다。 형은 움지기지도 않고 그대로 서 있었다。 속으로 내나이를 세여 보았다 재해에 들어 열아홉이니 후보생 제한연령에는 미달이였다。 그러므로 나는 후보생 지원에는 자격이 부족하였다。 아모튼 군을 지원하는 바에는 사관이 나으리라는것이 내 생각이어서 형만이라도 그길을 택할것을 은연이 바랬다。 또 다시 형은 기침을 하였다。 형과의 헤여짐이라는 외로움이 한편으로는 공포로 변하기도 하였다。 더구나 형의 몸은 몹씨 쇠약해 있었다。 허지만 형은 자신의 쇠약함보다는 어린 나(형은 나를 이렇게 여겨왔다)와의 헤여 짐을 더욱 괴로워 하는것 같았다。 그것이 형이 그길을 택하지 않는 이유라면 나는 도리어 고이로라도 헤여지고 싶은 반발적인 마음의 충격을 느끼었다。 나는 은연중 나 자신의 숙성을 번명도 하여 보았다 그러나 형은 그대로 서 있었다。

대열속에서는 벌써부터 떠들석 하였다 이별인사를 던지고는 후보생을 지원하여 나가는 사람이 상당수에 달하였다。 앞선 대열속에 있던 형의 고향 친구들도 우리에게로 왔다。 그들도 모두 후보생 지원이었다。 나는 형에게 같것을 권하였다。 그러나 형은 대말에는 귀도 안기우리는듯 하였고 다만 형의 친구들에게 안가겠다고 말해 버리는 것이었다。 형의 얼굴은 몹씨 심각하였다。 본디 말이 적은 형이었지만 이때처럼 무거워 보이는것은 처음이었다。 형의 친구들중 하나만이 형을 따라 남았고 나머지는 다 가겠다고했다。 남은 친구는 형과 다시 없는 사이였다。 왜그런지 마음이 허전하였다。

우리 대열 앞에 줄지여 선 후보생 지원의 대열이 몇마디의 구령으로 움지기기 시작 하였다。 그것으로 그들과 아주 헤여지는 것이었다。 대열은 어둠의 저쪽으로 가 버렸다。

조금후 아주 어두워졌을때 가버렸던 후보생지원의 대열이 다시 도라 왔다。 아마 대열 정돈인양 싶었다。 그리고 그대열은 한참동안 그곳에 머물러 있었다。 나는 마지막 기회를 놓지지 않을 셈으로 초르다 싶이 애원하였다。 이제는 후보생 지원의 정당성 여부보다 나자신의 주장의 고집을 위해서였다。 그리고 또 형이 꺼리는 나에 대한 문제에 관하여서는 여기서 얼마 떨어지지 않은 S면이 우리식구의 피난지이므로 좋은 변명이 되었다 설사 내가 어리추촌 치더라도 곧 그곳으로 가면 그뿐이 아니냐는 것이 내 주장의 커다란 도움이 되었고 드디어 형으로 하여금 그길을 택하게끔 하였다。

후보생의 대열이 또다시 움지기려할때 형은 나에게 엄한 얼굴의 표정으로 고쩍여 보이며 형의 친구와 같이 그 대열속으로 뛰어 들어가버렸다。

순간 나는 가슴이 울먹하였다。 연약한 내마음은 부닥친 외로움에 눈물짓는 이 이별을 재촉한 자신의 행동이 곧 후회되었다。 그리고 이 외로움에서 오는 새로운 공포 그럴수록 눈물은 그대로 흘러내린다。 어둠은 내 시야에서 그대열을 따로는 형의 윤곽을 빼앗어갔고 또 그대열의 윤곽마저 몹씨 희미하게 만들었다。 그러나 아주 없어질듯하던 그대열의 윤곽이 그대로 그자리에 서 있었다。 나는 흐르는 눈물을 씻으며 끝까지 그 대열을 지킬셈으로 그곳에서 눈을 떼지않았다。 고독감이 서글픔을 더해주었다。 그때에

"S야"

하는 낯익은 형의 음성이 등뒤에서 들렸다 뒤를 돌아 보았다 거기에는 형이 서 있었다。

"이리좀 나와 응"

형의 음성은 퍽 부드러웠다。 그리고 형이 저쪽으로 걸어갔다。 나는 형의 뒤를 따르며 흘리던 눈물을 씻었다。 그리고 형과 마주섰다 형은 크게 한숨를 쉬며 말을 하였다 처음에는 평범한 말들이었다 나를 생각하면 안가야 할 그 길이지만 어쩔수 없는 운명이 아닐까라는 등등

나는 형의 말없는 사랑을 다시금 느꼈다。 형은 여태껏 일체안고 속사기는 그런 동적인 사랑의 소유자는 아니였다 언제나 묵묵하였다 언제나 엄하였다。 우리들의 나의 차에 비하여서는 지나치게 엄한 형의 존재였다。 지금에 그러한 형의 무게있고 영원성을 갖는 그사랑을 느껴질때 내마음은 더욱 안타까웠다。 정적이고 은근한 형의 사랑은 사랑속에서 사랑을 찾는 무형의 것이었다。

自 畵 像

金 日 洙

스스로 苦惱의 밤 더에서
또 한줄기 冷笑가 스친다
마음은 외진 들에핀
野生花여

불빛에 반짝이던 純情도
쓸쓸히 웃으며 고개 숙이면
어데선지 스며드는 孤獨이 있어
변변치 못한 마음을 嘲笑하면
가슴 속에 복바치는 분노 일어

그래도 행여나 미련을 안고
여윈 마음 고지고지 더듬어 보면
은은히 들려 오는
希望의 소리……

(造航科 一年)

나는 새로운 눈물에 눈시울을 적시고 있었다。 다행히 사방은 어두워 눈물을 형한테대해 감출수 있었다。 부드러운 형의 말을 들으며 그대로 서 있었다。 형은 이런말도 하였다。

……험악한 파도에 부대낀 배의 승객들은 누구나 제집을 그릴것이야 너도 아직 마음이 어리기 때문에 꼴 그런마음의 충동을 받을것이라고 생각되 좀더 나이들으면……아무튼 어머니에게로 돌아가라 그것이 내가 너에게 바라는것의 전부야。

그로부터 형도 흐느끼기 시작하였다。 우리는 한참이나 울었다 그리고 형은 울음섞인 말로 속사겼다 말으로도 서로가 근심하지 말고 그저 잘있거니 하는것으로 생각하고 있자는 것이었다。

한참이 지났다。 형은 지금껏 쥐고 있던 내 어깨를 놓고 손을 내밀었다。 그리고 경련을 이르킨듯한 입술은 미쳐 말을 하지 못하였다。 나도 그손을 잡았다。 서로 한동안 보고 있었다。 형의 어느하나라고 말할수없는 무형의 숫한 교시가 깊이깊이 내가슴에 스며드는듯 하였다 형은 내손을 더 힘있게 잡았다 나도 흐느끼며 꽉 잡았다。

× × × ×

그로부터 삼년이 지났다。

괴괴한 밤이다。 모든것이 잠들어 버리고 타고 있는 촛불만이 조그만 형의 사진을 밝히고 있다 형의무형의 가르침들이 다시금 내마음속에 아로 새겨진다 형은 벌서 이세상 사람이 아니다 나와 눈물짓고 헤여진지 한달만에 외로히 병사하였다한다 그임종때 다정히 옆에 앉아 손잡아준 사람 아무도없었다。

그리고 형의 임종의 날자도 모른다。 형의 병명도 모른다 물론 형의 무덤도모른다。

나는 그대로 앉아, 형의 사진을 들여다 본다。 형을 그리며 이밤을 새울까부다。

오월의 그믐달이 창으로 보인다。

(纖維科 三年)

美國工學最近의 進展

Summary of

Current Technological Developments

여기에 集錄한 것은 美國勞動統計局 生產技術開發課에서 每月 專門雜誌 其他의 定期刊行物에 發表된 工業上의 製法, 材料, 工作技術의 最近의 成果를 蒐集한 것들이다。 이 集錄事業은 1941年부터 始作하여 以來 同課의 副產的事業으로 繼續되어 集錄刊行物은 200餘種에 達하고 있으며 이것으로 最近工業의 進步度를 一面이나마도 알수 있을 것이다。

工作機械關係

Porter Cable Machine Co. 에서 새로 完成한 濕式벨트加工法(Wet Belt Machining)은 各種鐵鋼, 非鐵金屬材, Plastics, 陶磁器, 木材構造原材及 硝子 等의 研磨, 表面完成, Stock의 除去 等에 使用된다。 이것은 乾式研磨벨트加工法 (Dry Adbrasive Belt Machining)과 類似하나 熱을 이르키지 않으므로 新方法은 加工의 削目이나오는것 柔軟한 材料의 構造를 弱化시키는것, 鎔融點이 얕은 金屬의 弱化 또는 裂目이 生기는 等의 乾式加工法의 缺點이 없으며 이 新方法은 研磨벨트의 切削運動을 利用한 것으로 벨트는 硬化鋼押板上을 每分2500~4500平方吋의 速度로 움지긴다。 濕式벨트法은 特히 湯口, 仕切線 浮水溜, 等 鑄物의 不必要한 部分의 除去에 使用할수가 있다。 또 希望하는 表面完成程度로서 一面과 他面을 平行으로 表面完成할수도 있다。 許容公差는 ±0,001(inch)로 할수 있다。 (STEEL)

Crozier Machine Tool Co 에서 紹介된 新式强力旋盤은 加工材의 保持에는 Check 等을 使用안하고 濕眞空 Pump를 使用하고 있다。

Enesag Tool Co 에 依하면 戰時中 發達한 合金 Enesag 로서 만든 Drill는 軟質金屬에 있어서 같이 熱處理鋼及 合金에 對해서도 Drilling이 可能하다。 이Drill은 海軍에서도 裝甲板의 Drilling 에서부터 硝子纖維製品의 Drillrng에 이르기까지 널리 使用되어왔었다。 製作者의 말에 依하면 EneSag는 鋼보다 堅宰하지는 않지만 Rockwell C Scale로서 68의 硬度를 갖는 熱處理材料도 쉽게 뚫을수가 있다。 이 Drill는 大端히 可요性이 많어 完全히 1/4까지의 비틀림에도 破損치 않는다 한다。 特히 工具作業及 高速生產品에 對해서 使用된다。 (WESTRN METALS)

銅製Switch를 갖는 새로운 制禦裝置 Switch O-Maeic가 現在 디드機器製作所에서 製作되었다。 이것은 Drill 操作 Engine Talle Lothe 等 自動的逆轉操作을 基礎로 하는 機械에 使用된다。 Switcho-Matic는 高速回轉에 있어서 非鐵金屬의 Scoew Cutting이 可能하며 操作者의 疲勞를 減少시키며 Tap의 破損을 最少限度로 하며 또 重量이 많이 걸리는 Taping Head를 使用치 않어도 無關한 點에서 機械의 生產力을 增加시킨다고 한다。 Tap의 크기는 機械의 check의 支持能力에 依해서만 制限됨으로 廣範圍의 Taping 操作을 할수 있도록 Taping Head를 除外하고 있다。 機械는 斷續的操作에 있어서는 그의 狀態를 變更시킬 必要없이 自動的 或은 手動으로 操作된다。 或間 自動的 Spindle 逆轉에 있어 精度에 變化를 이르키지 않고 工具가 如何한 位置에 있어서도 手動으로 機械를 停止시킬수가 있다。 Swit h의 裝着은 極히 簡單하다。

(WESTERN METALS)

Economy Engineering Co. 는 自動車 航空機의 冷間据込部品에 對하야 設計한 複式自動工作機械에 依하여 從來 不可能이라고 생각하던 速度를 얻었다。 Thompson 航空機製造會社에 있는 機械는 1分間 400~500의 Valve를 生産하고 있다。 操作에 必要한 사람은 1名이고 그의 할 일은 荷重을機械에 주는것 뿐이다。 (STEEL)

M.I.T에서 開發된 張力計는 實際 切削工作業을 하고 있는 動力홉의 Bite의 引張力을 調整할 수가 있다。 本器具는 强力 Spring이 드러 있는 小 Cylinder로 되어 있으며 動力홉의 Bite의 Clutch에 裝着되며 張力을 0~400封度로 調整할수 있다。 同時에 壓力計(Pressometer)도 같이 使用 開發되어 加工部品에 對하여 Bite의 切削壓力을 精確히 測定할수 있게 되었다。(THE LRON AGE)

Arthur Scivener會社製의 Piston 硏磨盤은 不正則外徑에서 眞圓 Taper로 硏磨할수 있는 唯一의 機械라고 불리우고 있다。 이 機械는 最大直徑 6吋 最大長 6吋까지의 Piston을 硏磨할수가 있다。 (THE IRON AGE)

金屬形成法

船舶用時計 或은 航空用計器類의 Brass Case가 Worcester Pressed Steel Co. 에서 製造되고 있다。 여기서는 英國의 4.5曲射砲의 藥莢의 冷間加工과같은 技術이 利用되고 있다。 藥莢製造에는 Tooling의 調整, 特히 打入型의 尺度와 引拔工具設計를 關聯시키는 것이 重要하다。 더욱 다른作業 卽 打力, 引拔, 整形, 押壓, 打込, 再打込 等에 對하여 燒鈍比를 같일 것이 要求된다。時計케—스製造의 境遇 一般機械加工, 熱處理, 冷間加工, 其他 必要裝置는 藥莢製造의 境遇와 같으며 單只 그 順序는 時計部品을 넣을 間隙을 잡어 適當한 후란지를 裝着하며 또 在來式의 方法에서는 카바內部에 肩部를 形成하지만 이를 除去하기 爲하야 多少의 變化된 곳이 있다。 이것은 戰時中 獲得한 知識을 平時用으로 轉用한 優秀한 例이다。 (MATERIALS ANP METHODS)

造型의 壽命을 2倍乃至 3倍로 延長시킬수 있는 新潤滑劑가 製造되었다。 이것은 粘度의 極히 얇은 揮發性의 기름으로 構成되며 여기에 少量의 膠질劑를 加하고 있다。 이것은 사用함에 있어서 經濟적이며 供給이 쉬웁고 容易하게 擴散되며 氣化도 쉽게 되며 따라서 爆發傷害의 危險이 적으며 油煙도 別로 일지 않는다。 化合物은 安定하며 액반 布釋의 必要가 없다。 (THE IRON AGE)

General Motors의 Chevrolet齒車及 車軸部에서 採用된 獨特한 行程에 依하면 1時間當 455個의 比率로서 鋼의 切削屑가 軸受止筒內部에 形成되고 있다。 또 價格의 節約은 40%이나 된다。 筒自體는 지금까지의 鑄鐵의 機械加工製品보다 좋다고 한다。新行程에서는 SAE 1112 鋼切削屑는 細斷된 固有尺度로 粉碎되어 려化된다。 그後 려過되고는 다시 煉炭化되며 이 煉炭化된 鋼切削屑는 鑄造法에 依하야 軸受止內에 直接 形成되며 機械加工은 全部 除去된다。(MACHINERY)

Timken Roll Begring Co. 에서 開發된 耐熱合金은 二次大戰中 널리過給器 或은 Gas Turbne에 使用되었으며 戰後의 應用은 鑄型에 利用될것이 期待되나 現今 使用할수 있는 最優良의 材料도 어느 一定時間 견딜 뿐이다。 이新合金은 眞鍮靑銅鑄造에 鑄型으로서 使用하면 特히 効果가 있을 것이다。 旣히 얻어진 結果에 依하면 適當한 工作下에서 燒入燒戾한 16—25—6 合金이리라고 推測되며 이 合金은 鑄型鑄造工業方面에 劃期的인 것이 되리라 보고있다。 Timken 合金은 Chrome 16, Ni 25, Moribuden 6의 合金이다。

美商務省工業技術情報部의 報告에 依하면 獨逸에서 鋼의 革命的이며 廉價인 冷間引拔法이 發明되었다 한다。 이 方法은 鋼을 加壓하야 特別히 設計된 鑄型또는 Die Cast型에 流入시키는 것으로 燒鈍. 酸洗滑. 機械加工等의 大部分의 工程이 節減된다고 한다。 (IRON AND STEEL ENGINEER)

金屬加工法

蒸氣를 吹付시키는 液體Horuing法은 새로운 金屬仕上法으로 金屬加工의 全分野에 利用할수 있다。 液狀의 化學藥品에말줄에 混入된 優秀한 硏磨材가 壓縮空氣에 依해서 金屬表面에 吹付된다。

研磨의 優秀함. 吹付의 速度. 金屬表面의 加工時間 等等의 Factor를 包含하는 多數의 公式은 빌서 實際的으로 廣範圍에 亘하야 Horning의 要求하는 것을 充足시키고 있다。 다음에 記載하는 것은 이 新Horning法의 一般的特徵의 主要한 것이다。 冷間加工과같은 效果를 넘으로 加工材의 强度를 增加시킨다。 許容公差가 1萬분의 1程度까지는 安全하게 使用할수 있다。 內部 Screw 部. 縫部. 구석等 손이 미치지 못할 場所도 仕上이 可能하다。 仕上面은 거울처럼 平滑한 面이 안되고 研磨材에서 오는 페-닝 效果에 依하야 腐蝕面과 같은 表面을 이룬다。 이와 같은 面은 潤滑油를 保留시키기 쉬우며 또 기름을 잘 分散시킨다。 이 方法은 多孔性의 Chrome 鍍金後에 行하면 特히 效果的이다。 이와같이 液體 Horning은 二次的 Channel을 내므로 多孔性을 改善하야 潤滑面積을 增大시켜 鍍金過程中 電子工學적 崩壞에 依한 것이나 或은 다른物質이 구멍을 메는 것을 除去하고 있다。 顯著한 優秀性은 이 方法을 Diesel 燃料噴射 Nozzle, Crank Shaft, 及 Cam Shaft에 使用하면 認定된다。 往復運動部에 使用한 結果가 期待以上의 好結果를 얻었다。

鑄 造

Buich 自動車課에 設置된 Button 式鑄入裝置는 Cylinder Bloch 鑄込用으로서 鑄鐵生產工場에 이런 裝置를 設置한 最初의 것이다。 이 鑄込容器이며는 130封度의 鐵을 運搬工員一名으로서 容易하게 操作할수 있다。 參考로 在來의 手働作業이면 이에 比해 五名이必要하다。

(THE FOUNDRY)

Alminium 주造의 境遇 巢는 주造品의 兩端을 함마-로 때려서 없앨수 있다。 Alminium의 洩水防止의 新方法의 有効한 例로서는 함-마로 때란 數個의 주造品은 空氣壓50 (封度/inch²)까지 견디며 其他 水압에서는 200以上에서 試驗되고 있다。 이때의 90%는 洩水가 없으며 10%가 若干 滲出하였다。

Alminium用 Magnesium 用及 銅合金用 各種의 高壓의 Semi-Anto Die Cast 機가 Hydraumic Co. 에서 製作되었다。 이 機械는 冷却室方法을 利用하고 있어 주型의 結合. 熔融金屬의 注入. 內容의 抽出. 完成된 鑄物을 메는 것 等 各部는 直接 水壓에 依하야 作動하는 極히 漸新한 設計이다。 注入部가 作動中에 주型을 結合하는 方法으로서는 直線 水力 Cramp가 使用되고 있다。 複動主Ram는 內部小補助 Ram를 가지고 있으며 이것은 半鑄型의 可動側을 急速하게 抽出시켜서 結合되도록 만들고 있다。 그러나이때 結合直前에 自動的으로 速度가 減速되어 Shock를 적게 하고있다。 Crank의 壓力及 Cramp의 Stroke及 減速의 Timing은 모다 調節이 可能하다。 鑄型結合部에 治具의 必要性이 없다。 이것은 高壓 Die Cast 機의 注入能力은 1 Cycle에 對하야 12.5~10立方吋이다。 注入壓力은 使用한 Plunger의 直徑에 따라 다르며 6,000~50,000封度/平方吋 (13,3~110吨)이다。 Aluminium 用機 400~A와 Magnesium의用機400—M와의根本적인 相異點은 注入用 Plunge의 作動速度이다。 Aluminium用機의 最大注入速度는 750吋/秒 이며 Magnesium 用機는 7,200吋/秒까지 올릴수 있다。 Magnesium用機에서는 注入速度調節이 可能함으로 다른 合金의 Die Cast에 利用할수 있다。

(MACHINERY)

熔 接

기타나 形狀에 拘束됨이 없이 어떤 管이나 관이던 連續的으로 Seam熔接이 可能한 自動熔接裝置가 Victory Engineering And Machine Work Inc, 에서 完成되었다。 이 裝置로서는 工作物을 固定한 熔接 Head下를 移動하는 機械로 되어있다。 이 Chain式驅動에 依한方法으로 秒針式인 間隙이 큰 點接觸이 아니며 連續的인 線狀接觸을 實現시킬수 있다。 工作作業上의 손으로 다루는 時間과 모板의 무께의 무께운 것을 考慮에 넣드라도 이 裝置에 依하면 每分 60~150吋의 連續熔接을 確實하게 期待할수 있다。 每分 250의 比率로서 數時間 繼續運轉을 한 例도 있다。

General Electric에서 完成한 新方法으로서 化學變化를 이르키지 않는 電弧法에 依한 Aluminium 熔接은 熔接部가 거울처럼 光澤이 나며 等高의 아름다운 山狀의 것을 만들수 있으며 熔接前에 金屬은 미리 淸淨된다。 이 方法에 依하면 Aluminium는 5%의

苛性소-다溶液中에서 곧 Greese를 淨化하고 물로 씻은 後 酸化膜完全除去를 爲하여 50%硫酸槽中에 넣어 둔다。 表面이 大部分은 光澤을 내어 原狀으로 復歸한다。 淸淨行程의 最終段階는 除酸熱渦浴이다。

(THE FOUNDRY)

熱處理關係

最近 高周波의 電流를 使用하는 새로운 鋼의 熱處理法이 널리 利用되고 있다。 이方法의 原理는 鋼을 通過한다, 電場의 길이의 增加, 及 週波數의 增加이다。 處理中 被處理材料와 Nnductor는 모다水中에 넣어 둔다. 이方法은 在來의 것보다 훨신 堅牢한 表面을 만들며 生産을 大端히 크게 增加시킬수 있으며 가장 複雜한 部分도 精密하게 熱處理하는 것이 可能하며 大端히 正確하다고 한다。

(THE CHEMICAL AGE)

檢査關係

General Electric社의 新計器(X線 Photometer)는 一物質內에 包含되어 있는 어느 化學成分의 濃度를 1,2秒의 사이에 發見할수 일는 能力을 가지고 있다。 計器의 作動은 X線이 分析될 未知物質을 通過하도록 보내지며 吸收된 X線의 總量이 未知成分의 濃度로서 計測된다。 未知成分을 計測하기 爲하야 이와 比較할 두개가 各各 다른 Aluminium 圓盤이使用된다。 例를 들면 Diamond의 含有量을 檢査할 時에는 純粹의 Diamond와 同量의 X線을 吸收하는 두개의 Aluminium圓盤이 使用되며 이것과 被檢査物 (鑛石等)이 比較計測된다。

이 Photometer는 油中의 硫黃分, Gasoline中의 Tetractyle分, 石炭中의 灰分, 硝子中의 重金屬分, 及 木材, 布地, 고무等이 各層, 滲入物質 等의 量을 決定하는데에 있어서도 應用될것이 期待된다。

Turaine의 缺點의 性質을 그 原因에 依한 噪音의 波長에 波하야 發見하는 方法이 Westing House 社에서 行하여지고 있다。 正常的으로 運轉하고 있을때에 Turbine은 거이 噪音을 내지 않고 있다。 漸漸 소리가 커져서 明確한 噪音으로서 되는것을 缺陷이 生긴 것을 表示한다。各各의 缺陷部는 特有한 波長을 가지고 있는 各各의 소音을 發生하고 있다 한다。

여를 特有한 波長을 計測하여 各種의 缺陷의 表가 作成되어있다。 Jenline檢査時에 어떤 疑心될만한 缺陷에 因하 噪音의 波長은 其振管에 依하야 檢査하고 있다。

共振管은 中空인 Plunger와 이에 嵌合하야 기리 6吋에서 60吋까지 變化시킬수 있는 嵌合管으로서 만들어졌다。 Dlunger의 調節로서 受信機가 放送局이 振動數와 共振하는 原理와같이 共振管이 發生하는 噪音의 振動數에 共振한다。

Plunger를 調節하는 境遇에 있어서 어느 한 位置에서는 唯一의 振動數가 들릴 뿐이다。 어떤 噪音이 들리는 Plunger의 位置를 計測하면 그 振動數及 그의 波長을 알수 있다。 이리하야 缺陷의 性質을 判明한 振動數에 相當하는 欄을 이미 作成한 表에 依해서 檢査하면 된다。 (MACHINERY)

電子廻折장置를 在來의 X線廻折장置로서는 그 正體를 判定하지 못했던 煙氣, 白粉, 顔料 等의 物질의 硏究及 表面現象에 關한 硏究에 利用하게끔 General Electric 社에서 開發하였다。 이 新 장置는 高度로 安定化한 50,000 Bolt動電力供給장置, 電子放射器를 가지는 眞空장置가 들어있는 資料函, 廻折現象을 撮影하는 5枚를 찍을수 있는 Camera로서 構成되고 있다。 試料로서는 重量이 30封度(約69kg)까지의 것과 기리 數吋의 것이 使用可能하다。 (INSTRUMENT)

地震에 因한 地殼波를 硏究하기 爲하야 設計된 地震計는 빌서 地질學者에 依하야 新油原의 問題, 鑛物의 埋藏의 問題 等에 應用되어 왔지만 重工業設備의振動及 換氣장置의 Tube를 通하야 들어오는 反射音響의 硏究方面에도 使用할수가 있다。 Massachusette州의 New Bedford에 있는 一織物工場에서는 設備, 장置의 振動에 關한 硏究가 扶壁 其他 여러 構造를 設計할 때에 大端한 도움이 되었다 한다。

計 器

現在 使用하고 있는 寒난計보다 훨신 正確한것이 새로 開發되었으며 이것은 다른 寒난計의 檢査에 널리 使用할수 있다고 한다。陶器及 Mica體는 分光

器로서 똑똑히 보이는 白金被覆의 螺旋狀石英과 바꾸어 놓았다 測定溫度는 零下 189°c 에서 66°c 까지 라고 한다。

Askania Regulator Co 製의 調節用, 及精密器械장置用의 硝子纖維製의 열븐 隔膜이 普通의 羊皮製의 것보다는 훨신 좋은 成果를 나타내는 것을 實地로 證明하고 있다。 硝子製의 隔膜은 Gas 及 蒸氣를 全然 通過시키지 않으며 Alkali及 酸性物질에 對해서도强한 抵抗性을 가지고 있으며 羊皮製의 것보다 훨신 오래동안의 使用이 可能하다。

材 料

合成한 Sapphire는 二次大戰中 外國에서의 入手가 途絕되었을때 Sapphire Bealing을 使用하는 部門에서 使用發達하였으며 現在에도 工業材料로서 넓은 範圍에서 應用되고 있다。 이 合成 Sapphire는 輕金屬에 使用되는 赤熱Cutter用具, Boiring, 或은 小部分功削用의 Turnine Too Guage 磨耗切削用, 機械部分 等에 때로는 紫外線을 通過시키는 性질을 利用하야 血液原形血漿의 紫外線處理에 使用되고 있다。 實驗의 結果에 依하면 壓力容器, 壓縮室의 窓 또는 精密研마用의 Center Tip 等에 있어서도 有用하다는 것이 判明되고 있다。

(MATERIALS AND METHCDS)

金屬 及 冶金

美國及 英國調査陣의 獨逸冶金發達에 關한 報告에 依하면 航空機 Aluminum Scrap 는다음과같은 方法에 依하야 精煉되었다고 한다。即 濾過와 眞空溜蒸作用을 가지고 있고 가장 危險한 航空部品以外는 모든데에 再生하는데 適合하였다。 이 方法은 熔解Mg의 過量을 加工하지 않은 精煉金屬 Scrap에 加하야 鐵, Mg, 硅素, Cr, Si, Se,을 包含하는 Al와 Mg의 不溶性中半金屬的混合物로 形成시킨다。 混合物이 거이 凝固點에까지 冷却하였을때 混合物을 結晶으로 濾出한다。남은 混合物은 密閉爐中, 水銀中, 2mm壓力의 水素Gas中에서 加熱되어 여기서 銀, 少量의 Ni, 錫鍚以外의 모든 金屬이 蒸溜한다。

(THE CHEMICAL AGE)

板金處理

歐羅巴에서 超音波使用의 製造法에 依한 鑄錫膜을 被覆한 Al의 製板에 成功한 實驗이 完成되었다。特히 이 方法은 Al를熔解鑄錫槽中에 넣는 것과 超音波를 Al에 導入시키는 것으로 된다。音波는 Al에서 反射하야 成錫分子에 高速振動을 이르키게하여 次次로 Al表面을 두드리게된다。鑄錫分子가 金屬表面을 두드리는 힘은 酸化Al를 逐出시키며 Al에 堅固하게 附着하는 鑄錫分子를 만든다。

이 方法에 依하야 Al表面에다 주錫膜을 附着시키는 것은 銅의 代用으로 電氣工業에 큰 價値있는 것으로 期待된다。超音波法은 다른 金屬주物精煉에도 使用될可能性이 濃후하다。現在까지 아직도 이 方法을 美國內에서는 商業的으로 使用한 例는없으나 2, 3의 會社에서는 實驗中에 있다고 한다。

(LIGHT METAL AGE)

一般工業裝置

새로운 重工業用Motor의 冷却장置는 自動車의 Radiator와 같은 原理로 單只 물代身에 空氣를 媒體로 하고 있는 點이 相異하다。 이 新冷却作置에 있어서는 配管作業이 不必要하다。即導管, 濾過器, 空氣壓入供給器 等을 使用하지 않고 있다。 이 冷却器를 장置한 Motor는 維持費가 低廉하며 더욱 信賴할만한 成績을 보여주고 있다。 Motor와 冷却器는 一單位로서 製作되며 完全한 一體로 되어 있으며 곧 設置할 수가 있다。 (G,E, REVIEW)

熱陰極사이라트론을 使用한 新型의 ,起微感繼電器가 自動溫度調節機製作所에서 販賣되고 있다。 이 繼電器는 높은 負荷接觸容量을 保有하고 있으며 單只 3mA의 外部接觸, 또는 外部回路에있어서 1MOhm의 抵抗除下로서 作動시킬수 있다。製作會社에서 이것을 光電池回路에 넣어서 Motor Value, 警報器의 直接制禦에 使用하든지, 卷取淘의 運動制禦에應用하든지, 製紙機械의 間격調節用或은 電氣溫度計, 微妙한 調整作用이 所要되는 電流利用의 計器數에 使用하던지 더욱 또 誘導度의 變化는 利用하여 液體表面을 調整하는 等 여러方面에 推賞하고 있다。

(CEMICAL ENGINEERING)

外國에서의 供給이 斷切된 二次大戰中·美國에서는 Anti-Fricion Bearing Manufacturs Assn에 依

하여 優秀한 鋼球가 完成되었다。 Chrome-Moribuden鋼球로서 그의 크기는 Pin Head보다 若干 크며 그의 精度에 있어서는 25萬分之1의 許容誤差內에 있도록 만들었다。이 精密鋼球 3個와 臺溝環으로서 크기 2,7mm이란 世界最少의 Bearing을 만들었다 이 Bearing의 可能한 用途中에서 特別한 것은 腕目時計의 部品으로서 水晶寶石의 補助役割을 하는 것이다。 이 境遇 鋼球는 永久히 臺溝環속에 가두어져 있으며 潤滑되며 時計의 機構에 더욱 精密한 結果를 주며 水晶寶石보다도 훨신 卓越한 性能을 發揮하고 있다。

크기가 Pin Head의 크기의 半밖에 안되는 것으로 精密度가 높은 鋼球가 工業用으로서 SKF工業會社에서 製作되고 있다。이의 直徑, 1mm로서 平均10萬分之5吋의 誤差內에서 完全한 球體를保持하고 있다。 이 鋼球를 100個 합하야 Plaotics複容器內中의 기름에 넣어 包裝된다。이 精密鋼球는 Delicate한 計器의 Bearing, 或은 其他의 各種 適當한 用途에 使用되고 있다。

하브콕윌콕스社에 依하야 發達된 페블加熱器는 새로이 製作된 熱傳導單位로서 空氣를 2300°F까지 올리며 蒸氣는 1800°F까지 加熱할수가 있으며 金屬熱氣換器로서 可能한 것보다 훨신 高溫을 얻을수 있다。加熱器는 縱方向으로 선 2個의 Cylinder室로서 構成되며 좁게 만든 部分으로(시보리)서 두 Cylinder室이 連絡된다。 作動原理는 耐화性이 기둥이 高溫으로 加熱되며 不斷히 어느一定한 制限比로서 협착部를 通過하여 低定에 下降하며 滲透性의 Bed를 形成하여 Gas가 흐른다。 加熱된 Gas는 底部에 있는 室內에 導入되어 膜을 지나 上向으로 기둥을 通過하고는 下室의 氣端끝까지 흐른다。熱傳導單位는 空氣加熱에 使用되어 왔으며 燃料燃燒에 使用되었었다。이 加熱器는 高溫내火爐材가 溶解되면서 熔能鋼과같이 熔能鋼이 注入되는 連續爐解爐에 應用된다。後者의方法의 目的은 爐材를 보다더 높은 溫度에도 견디도록 하는데에 있다。 (MATERIALS AND METHODS)

最近 特許를 얻은 琺瑯을 塗布한 鋼製의 Bearing은 다른 形式의 Bearing보다도 35倍나 强한 내久性을 갖었다고 期待하고 있다。이 Bearing는 軸에 맞는 合成고무의 통을 가지고 있어 最少의 摩擦로서 硝子를 둘러싸는 表面을 廻轉한다。第二次世界大戰中 이 形式에서 變化한 Bearing이 Pump, 化學用Tank, 舟艇과 같은 製備品, 等에 使用되었다。

내久性의 實例로서 琺瑯을 塗布한 Bearing은 標準自動車廻轉水 Pump Bearing가 30分만에 닳는데 比하야 같은 條件下에서 500時間이나 견디었다는 것으로 證明할 수 있다。이 Bearing는 商業用酸類, 水Greese及 기름에 對해서도 抵抗性을 發揮하며 더욱 아무런 害를 미치지 않는 것도 特徵이 된다。또 食品材料에 直接 接觸되어 使用하드라도 그食品의 맛이나, 色, 香氣에 何等의 影響을 미치지 않는다。

(CHEMICAL INDUSTRY)

RCA製時計算器는 第二次世界大戰中 銃砲의 射擊速度測定用으로서 每秒 1,000,000回를 될수있는대로 빨리 算定하는 計算을 爲하야 發達된 것이지만 現在는 再設計되어 科學的研究, 科學產業에 利用하도록 多量으로 生產改良되었다。產業制限에 關하야 이測定器는 品數를 미리 選定한 數字로 하는 故로 作用을 制限하는 精選計算器의 積算單位로서의 使用을 可能하다。이 測定器로서는 Dial를 맞히면 自動的으로 作動하기 始作하며 豫選數字와 맞게되면 作動을 中斷시킨 電氣的衝擊을 이르켜 包裝品 其他 運搬者에 옮기면서 다시 作動한다。

놀톤社製 32番아란담라는 酸化Aluminium新研마材는 더욱 깊게 또빠르게, 타지도 않고, 自由로히研磨하야 지石整形回數를 더욱 빨리 또 지石의 壽命이 긴것 等의 能力을 가지고 있다。이 新方法은 研磨材를 製造하는데 使用되었지만 이 方法으로서는 純度가 높은 結晶, Sharpe한 切削각을 가지고 있으며 電氣爐로서 別個로 成形된다。結晶은 液狀雜石에서 分離되어 粉碎하지 않고 標準尺度로서 로過한다。이리하면 酸化Aluminium 研磨材는 銳利한 突起部를 가지게 되어 上記의 能力을 充分히 發揮가 있을 것이다。

(CHEMICAL ENGINEERING)

編輯後記

Z機의 暴音과 우렁찬 砲聲과 騷亂한 銃聲때문에 오-랜 낮잠에서 깨어나 눈을 부비는 대낮의 起床者——沈滯와 因襲과 固陋에서 벗어나와 나아가는 世代와 呼吸을 같이하자고 우리는 여기 가난한 터에 세워진 文明의 眺望臺위에 果斷히 올라섰다

正午의 起床者는 遲參의 慙愧를 느껴야했고 行軍하는 隊列에서 너무나 멀리 隔離해 있는 自己의 位置狀態를 깨달아야했다

綿延 不斷히 우리의 앞에 가로놓여지는 모든 苦難과 險路를 우리는 스스로 克服해야한다는 課題 아울러 "25時" 崎型的인 世代의 行動方程式에서 定義되는, 五次元 係數 文明人의 知性이, 무엇을 指向해야 한다는 것을 解明해야 한다는 認識——이런 問題에 呼訴해 가면서 正午의 起床者 心境의 한 모퉁이에 位置한 知性의 溫室에서 그동안 우리의 「佛巖山」은 號를 累할수록, 發展을 度하며 步를 進하는 가운데 이제 여기 十六號의 編輯이 完了를 보았다

"무엇때문에 學報를 發刊해야 하는가?"라고 누가 이와 같은 質問을 한다면……생각만 해도 나는 當場에서 亂舞되고야마는 내 心琴과 末稍的으로 憤怒하는 내 知性을 鎭座시키지 못하여, 끝내는 가련하게도 自殺未遂의 昏倒境에 빠지고야 만다。

工學徒를 對象으로 한 雜誌의 發刊 거기에는 바보의 道가 所用되었고 屈辱의 美德이 必要했으며 나아가서는 "25時"가 마련하는 祭壇에 스스로 하나의 祭物로서 들어가야하는 獻身乃至는 犧牲을 不辭해야 했다。

하여튼 雪中獨紅梅와 같은 運命을 지닌 「佛巖山」은 十六號라는 이름을 가지고 이제 世上에 나오게 되었다。

宿願이던 復校와 더부러 刮目的 發展을 피하는 우리 「佛巖山」에 여러 兄들의 守護의 무늬아로새겨졌것을 믿고 工學徒의 明日을 爲하여 强力한 祈願을 보내며 이만 붓을 멈춘다—(衰)

○ ○

서울復歸以後 於焉一年 이제 感激的인 還校와 더부러 「佛巖山」 第十六號를 出刊한다

佛巖山! 白頭正氣 이어받은 山頂岩嶺에 白雲이 흘러보고 漢水에 휘돌러 山川季麗한 新孔德 地脈이 흘흘 뛰는 臺地에 자리잡은 文化의 殿堂은 하늘에 높이 솟아 天然과 人工의 調和된 極致일레——過客의 讚辭가 오히려 不足하다

避難사리 다섯 歲月에 갈키우며 헙집나며 그래도 꾸준히 자라온 學報 「佛巖山」은 이제 安息과 發展의 터진 제 故鄕 佛巖山을 찾아 왔으니 無心한듯 우리의 피로 얼켜 生命이 躍動한다

여기에 「佛巖山」을 代身하여 여러 工學徒의 緖情하는 마음의 屈折 그것의 反射와 世紀에 앞서 갈 工學理論과 實際의 展開를 約束하니 앞으로 諸敎授任과 學友들의 보다 積極的인 協助를 빌어 마지 않는다

時代人의 呼吸을 喘息하는 朴敎授의 「實存辯證法 試論」 工學徒의 榮養이 될 廉敎授의 「英國機械工業界의 動向」 尹敎授의 「鐵冶金과 放射性同位元素」며 金先生任의 藝術論의 一端을 펴고 連載해 오든 「JET ENGINE」은 本號로서 完結을 본다 編輯人을 代身하여 寄稿하신 敎授任과 學友에게 또 恒用 「佛巖山」發展에 獻身하는 鮮光印刷所 職員一同께 感謝의 뜻을 올린다

時相의 變位는 知性에게 意志의 屈折을 强要한다 軍事訓練三年半에 걸쳐 光州로 行次한 諸兄들의 健康한 訓練빌어 希望의 殿堂에로 復歸할 날을 기다리며 C兄을 代身하는 기쁠것 없는 餘滴을 뿌린다

가을의 하늘이 높으면 八層時計塔으로 向하는 街路樹아래 來日을 鄕愁하는 아름다운 思索에 우리 甲午의 健康누리자 —(榮)

學報編輯委員

河	元	洙
南	冲	祐
金	榮	經
朴	斗	衰
金	日	洙
崔	秉	宇

佛 巖 山 (第16號)

檀紀4287年9月 5日 印刷
檀紀4287年9月10日 發行

發行人 黃 泳 模
編輯人 崔 秉 宇

發行所 서울大學校工科大學 學藝部
印刷所 鮮光印刷株式會社

祝「佛巖山」發展

서울特別市中區苧洞二街七三

大明鑛業開發株式會社

社長 鄭 明 善

京城紡織株式會社

東洋紡績公社

理事長 徐 廷 翼

高級印刷의王座!!

英文印刷 專門

(最新型活字具備)

美術 프린트.石版

省文社

鍾路一街 八○

檀紀四二八七年九月五日 印刷
檀紀四二八七年九月十日 發行