

國家施策上 要求되는 機械工學教育의 內容과 方向

主 要 內 容

1. 工學教育의 方向設定의 根源은 National Requirements 와 Social Needs에 立脚하여야 한다.
2. 우리나라 産業社會가 國內 機械工業에 대하여 바라고 있는 技術改善事項은 精密性 耐久性을 向上시키고 보다 均質한 製品을 生産하여 즐것을 願하고 있다.
3. 産業社會의 이와같은 Needs를 勘察하여 우리나라 機械工學教育은 機械設計를 工學教育의 求心點으로 하여 敎科를 編成할 것이며 塑性加工에 대한 機械工作과 工業材料 및 熱處理教育等を 더욱 強化하여야 할 것이다.
4. 國家·社會에 有爲한 人材의 養成을 위하여는 大學·産業 및 政府의 連繫가 무엇보다도 緊要하다.

序. 言 —工學教育의 方向設定의 前提—

工學教育의 改善方向을 模索하는데 있어서 重要한 前提는 우리의 産業社會에 있어서 必要로 하고 있는 Social Needs가 무엇이며 國家가 要請하고 있는 National Requirements가 무엇인가를 正確하게 把握하여 改善方向을 이에 根據하여 찾아내어야 할 것이라고 生覺한다.

勿論「工學」即 學問이라는 見地에서 볼 때에는 그 學問나름

科學技術處綜合計劃官 李德善

의 發展方向과 發展法則이 獨自의으로도 存在할 수 있는 것이겠지만 「工學」을 곧 Engineering이라 볼 때에는 그의 窮極的인 實需要者는 어디까지나 産業社會임이 明白하다.

工科大學이 Scientist를 養成하는 것이 主目的이 아닌 以上에는 Engineering Colledge의 教育方針은 반드시 産業社會에 適應할 수 있고 또한 그 社會를 先導할 수 있는 能力있는 Engineer를 養成하는 데 焦點을 맞추어야 할 것이다.

오늘날 우리나라는 機械工學科를 갖고 있는 大學만도 20餘個나 있으며 거의 每年 一千名에 가까운 機械工學徒를 輩出하는 成長을 보였고 그들의 大部分은 産業社會에 吸收되어가고 있다.

II. 問題의 提起 —우리의 Social Needs—

그러면 우리나라의 産業社會가 機械工學教育에 要求하고 있는 Social Needs는 果然 무엇인가?

이 問題는 한마디로 잘라 말할 수는 없는 複雜하고도 어려운 問題다. 또한 本人은 機械工業行政에 直接 從事하고 있는 사람이 아니므로 이와 같은 問題를 論議할 수 있는 資格이 事實은 없지만 容恕하여 준다면 69年度에 經濟科學審議會會議에서 勤務할 當時 여러 敎授任이나 産業界의 專門家와 같이 우리 나라의 機械製造業體를 實查하고 또한 機械使用業體의 意見을 綜合分析하면서 機械工業振興計劃을 樹立하던 當時의 資料를 根據로 하여 論議를 進行시켜 볼까 한다.

表 1은 우리 나라의 모든 製造業體를 網羅하여 代表的인 約 300個業體를 選定하여 그들이 使用하고 있는 國產原資材나 國產機械類 其他 國產製品에 對하여 技術의 問題가 있는 製品을 問題點을 提起한 業種(縱軸)과 不滿足스러운 製品을 生産한 業種(橫軸)으로 나누어 「크로스·표」로 表示한 것이다.

全體 提起된 436件의 問題製品中 約 30%에 達하는 131件이 機械製造業이 責任져야 할 다시 말해서 國產機械類나 機械部品에 對한 改善事項이 가장 많았고 두번째가 鐵鋼分野의 78件, 그 다음이 金屬製品의 順位로 되어 있었다. 機械工業의 前後方 關聯度의 至大함에 비추어 問題의 深刻性을 말하여 주고 있다.



國產 原資材 機械類에 對한 業種別 聯關

表. 1

單位：製品數

問題點解決 部門 問題點提出部 門(From)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	問題點 提出部 合計	提出 同種業 體에 對한 解決 率 %	問題 體에 對한 解決 率 %	順 位
問題點提出部 門(To)	鑛 業 品	食 料 品	織 維	木 材 木 製 品	팔 프 紙	印 刷 出 版	化 學	石 油 化 學	고 무 皮 革	요 업	鐵 鋼	非 鐵 金 屬	金 屬 製 品	一 般 機 械	電 氣 및 電 子 機 械	輸 送 機 械	其 他 工 業 製 品	公 益 事 業	國 公 立 研 究 所				
1. 鑛業品														1						1	0.2		18
2. 食料品		1					1					4	3	2	5		2	2	1	19	4.4	5.3	10
3. 織維			3				5	1	3			4		6	14		4	1	1	47	18.1	17.0	3
4. 木材, 木製品												3		3		1				7	1.6		17
5. 팔프, 紙											1	5	4	4	8	2				24	5.5		8
6. 印刷, 出版					1	2						1	1	2	2		3			12	2.8		13
7. 化學	3						9	2		3	4	3	5	19	4		2	1		55	12.6	16.4	2
8. 石油, 化學							1		1		3	1	4	4	1		1			16	3.7		11
9. 고무, 皮革	1						6				3	2	2	5				1	3	23	5.3		9
10. 요업	2							1	1	1	4	1	2	12	1					25	5.7	4.0	7
11. 鐵鋼	3							1		3	11		1	16	1					36	8.3	30.6	4
12. 非鐵金屬	2										1	5	2	2	4					16	3.7	12.5	12
13. 金屬製品					2				1	2	6		1	12	3	1				28	6.4	3.6	6
14. 一般機械	1								1		13	2	3	14	1				1	36	8.3	38.9	5
15. 電氣및電子機械	1	1		1		5	7	1	6	10	8	6	4	12						62	14.2	19.4	1
16. 輸送機械						1	1			1				5	1					9	2.1		16
17. 其他工業製品				1		4								1			4			10	2.3		14
18. 公益事業	1										2		2	3			1	1		10	2.3		15
問題解決 合計	14	1	9	1	4	0	34	12	9	17	78	27	39	131	31	2	17	3	7	436			
問題點 部門 構成比%	3.2	0.2	2.1	0.2	0.9	0	7.8	2.8	2.1	3.9	17.9	6.2	8.9	30	7.1	0.5	3.9	0.7	1.6		100	平均 14.4%	
順位	9	18	12	17	14	19	4	11	12	7	2	6	3	1	5	16	8	15	13				

資料：「産業技術聯關에 關한 研究」科學技術處 1969

한便 解決하여야 할 技術的 問題의 內容을 「設計上 問題」와 「製造上의 問題」 그리고 「經營上의 問題」로 分類하여 이를 整理한 것이 表 2에 나타나 있다.

이에 의거하면 가장 심각한 問題點으로서 「設計面의 技術開發」이 擡起되어 있고 그 다음이 製造上의 問題點으로서 「高精

度化」와 「高耐久性」 그리고 製品에 對한 「均質性」의 問題들이 浮刻되고 있다.

한便 最近의 先進諸國의 機械設計 및 機械製造技術의 發展 動向은 한마디로 表現하여 自動化 (또는 連續化), '直接化, 大型化 (또는 小型化)를 指向하고 있다고 하겠다. (表3참조)

先進國의 機械工業의 發展動向

表 3.

	自 動 化	直 接 化	大 型 化
重 機 械	數值制御工作機械 自動푸레스 自動코피旋盤 트란스파·머신 全自動射出成形機 自動溶接프렌트 스트립·밀	精密鑄造機 押出加工機 푸라네타리·밀 連續鑄造裝置	15,000屯푸레스 5立方米과와와· 쇼벨 1米徑과이프製造 機 3萬 KW캐스· 터빈
輸 送 機 械	自動化船 航空機誘導裝置 無人自動車 列車自動停止裝置 (ATS)	로켓·엔진 로-타리·엔진 리니아·모터·카 V/STOL 航空機	50萬屯탱카 500人乘旅客機
電 氣 機 械	컴퓨터·시스템	M·H·D發電機 熱電冷却裝置 燃料電池	100萬KW 火力發電所
輕 機 械· 精 密 機 械	自動焦點카메라 오토메이손機器 電子計算機 各種自動檢査機 全自動選別機 홀·오토·지그 자그머신	인스티마틱· 카메라 저록스 端子壓着機	大型材料試驗機 大型프렌트制御 裝置 大型컴퓨터

이에 比하여 以上表 1.2에서 觀察한 바와같이 우리 나라의 産業社會의 要求는 아직도 高精度化 高耐久性 및 均質性等의 問題에서 짐작할 수 있는바 같이 設計 및 製造技術의 初步의 이며 基礎的인 問題들에 머물러 있다고 하겠읍니다.

다시 말하여 아직도 國產機械類의 水準은 이와같은 實需要者들의 一次의이며 原始的인 要望조차 充足시키지 못하고 있음을 立證하고 있다고도 하겠읍니다.

「高精度化」 「高耐久性」 및 「均質性」 等の 問題는 窮極的으로 是 「機械設計, 機械工作, 工業資料 및 熱處理, 品質管理 等の 技術問題로 歸着된다고 하겠읍니다.

以下 이들 問題分野와 關聯하여 우리의 機械工學教育이 指向하여야 할 教育內容과 方向의 一端에 對하여 말씀드려 보겠읍니다.

Ⅲ. 機械工學에 對하 몇가지 提案

1. 機械設計教育

率直히 말씀드려서 우리나라 機械工學의 機械設計教育은 지나치게 個個의 機械要素들에 對한 理論的 解析에 치우쳐 있는 反面, 基礎學年에서 習得한 모든 學科目的 實質的인 應用과 適應力을 培養하며 또한 個個의 要素들이 組立되어 하나의 mechanism과 system을 形成하는 綜合學問으로서의 機械設計學을 學生들이 體得할 수 있게하는 機會를 놓치게 하고 있지 않

는가 생각이 됩니다.

듣는데 美國의 MIT工科大學 機械科의 教育方針은 表 4에서 象徴되는 바와같이 徹底하게 機械設計가 機械工學 教育의 求心 的인 位置에 놓여있다고 합니다.

우리 나라의 機械工學徒들은 卒業時까지의 4年동안의 배움의 課程에서 自己의 힘으로 設計한 完成된 機械의 設計圖面을 앞 에 놓고 機械技術을 生涯의 職業으로 選擇한 自信에 찬 矜持와 成就感을 맛보는 機會가 너무나도 賦與되지 않고 있는 것이 아 닌가 생각이 됩니다. 이와같은 面에서는 建築工學科學生들이 부럽기도 합니다.

저의 생각으로는 우리의 機械設計技術이 오늘의 建築, 土木 分野의 設計技術程度로 發展되어야만 우리의 機械工業이 製造 業의 主軸을 形成하지 않겠나? 생각해 봅니다.

機械設計가 求心點이되는 機械工學教育이 되기 위한 몇가지 具體的 代案으로서는

가. 機械工學科의 모든 教課科目이 徹底하게 機械設計를 工 科目教育의 最終目標로 定立되고, 學生들이 該當課目的 設計圖 面을 提出合格하는 것으로서 該 教育科目에 對한 最終學點이 取得되어지게 하며

나. 現在의 機械要素에 對한 理論解析學은 늦어도 3學年 前 半學期末까지에는 終了되도록 課程을 縮少하고 該 代身 4學年 1年동안에는 必須課目으로 完成機械에 關한 設計科目을 挿入하 고 同時에

다. 學生들이 選擇하는 (將次自己의 專攻 進路가 되게 함). 完成機械의 種類別로 (工作機械, 流體機械, 原動機, 産業機械 또는 冷暖房裝置別로) 指導教授를 編成充當함과 同時에

라. 設計專攻分野別로 該當産業界와 密接한 聯關을 맺도록 하며

마. 必要하다면 22個 機械工學科를 가지고 있는 現在의 大學 中 적어도 1~2個 大學만이라도 現在의 4年制機械工學科를 設 計中心의 5年制機械工學科로 示範的으로 改編運營해 볼만도 합 니다.

政府의 機械工業育成 施策도 現段階로서는 徹底하게 輸入代 替方向에 기울이고 있습니다. 國內機械 工業市場의 創出을 위 한 機械工業 育成 資金의 大巾支援, 外資導入施設에 對한 強化 된 審査, 國產機械施設投資에 對한 稅額控除(8.3 緊急命令 61 條), 國產第1號機의 生産獎勵를 위한 試作補助金의 支給 및 先 進國의 優秀機械를 Mother Machine으로 模倣製作하는 方式의 Proto-type 事業의 強力한 支援 및 優秀한 機械設計士 養成을 위한 獎學金支給等이 모두一貫된 國產化輸入代替의 一環들이라 하겠으며 이를 위하여는 能力있는 設計士의 輩出을 工學教育에 서 支援해 주어야 하겠읍니다.

2. 機械工學教育

機械加工에서의 精密度를 높인다는 問題는 오늘날 우리의 機 械工業界가 當面한 가장 큰 問題의 하나임에 틀림없읍니다. 이 를 위해서는 根本的으로는 機械施設의 近代化와 技能工들의 熱 練度가 무엇보다도 重要함은 再言을 要하지 않는 일이라 하겠

으나, 오늘은 精密度的 問題와 關聯하여 工學教育이 擔當하여 야할 일에 대하여만 論해 보기로 하겠습니다.

아시다시피 機械工作法은 크게 나누어 切削加工(旋削, 平削, 穿孔, 研削等 chip을 發生시키는 加工)과 塑性加工(鍛造, 壓延, 引拔, 押出等 chip을 發生시키지 않고 加工하는 方法)으로 分類됩니다. 最近의 先進諸國의 機械加工技術의 發展動向을 切削加工에서부터 塑性加工으로서의 轉換으로 特性지워지고 있습니다. 即 塑性加工은 切削過程을 거치지 않음으로써 使用原材料의 大部分을 製品化하게 되어 原材料의 利用率을 높일 뿐만 아니라, {國內機械工業製品 367品目中 Material Balance(完成製品重量÷投入原資材重量)가 70%에 未達하는 品目이 107品目(29%)에 達하고 있음} 中間切削工程의 加工工數를 排除하게 됨으로써 生産性的 向上에도 크게 寄與하게 됨은 周知의 事實입니다. 塑性加工의 利點으로서 看過할 수 없는 또 하나의 長點은 機械加工의 精密度を 높일 수 있다는 點이 될 것입니다. 勿論 보기에는 塑性加工의 發展要素라 할 수 있는 金型 및 다이 製作의 精密性이 絶對的으로 前提가 되어지며 그것이 充足되어야만 이룩될 수 있는 것입니다.

저의 寡聞薄識한 탓인지는 모르겠습니다만 우리의 機械工學教育에서는 塑性加工에 對한 理論이나 加工技術이 切削理論이나 切削技術에 比하여 훨씬 뒤져있지 않는가 생각됩니다. 아시다싶이 國內 프레스 鍛造 다이캐스팅 業界는 勿論이러니와 플라스틱, 유리業界에 이르기까지 지금 金型問題로 因하여 深刻한 陣痛을 겪고 있습니다.

學界나 工學教育에 있어서도 이와같은 問題들에 對하여 무엇인가 對策이 있어야 하겠습니다. 저의 생각으로는 精密機械科를 가지고있는 大學은 이와같은 分野의 센터役割을 하여 주었으면 하는 생각이 듭니다.

政府에서는 精密度向上을 機械工業育成施策의 關鍵이라 認識하고 最近「綜合金型 센터」의 設置(構想), 精密機能工 養成 및 獎學金支給, 精密加工 競進大會等の 多様な 施策을 펴나가고 있습니다.

3. 工業材料學 및 熱處理 技術 問題

國產機械類의 「耐久性」이 弱하다는 問題는 大部分 原資材 即 金屬材料의 問題라고 생각합니다.

따라서 이 問題는 金屬工業이나 金屬冶金學에서 다루어질 性格의 것입니다만 제생각으로는 우리 機械工業에서도 「工業材料學」은 大巾 強化하여야 한다고 생각합니다.

大巾強化의 方向은 學點配定增加(教科時間의 擴大) 教科內容의 補完實習機會의 增大 등 여러가지 方法이 있겠습니다. 특히 教科內容에 있어서는 現在의 金屬材料一邊倒인 內容에서 부터 窯業材料, 플라스틱材料(高分子材料)等 現在의 生産活動에 必須되는 工業材料들을 高루 包含시켜 名實相符하는 工業材料學이 되어야 하겠으며, 關聯하여 材料試驗實習施設로 近代化되어야 하겠습니다.

高分子材料와 같은 科目은 大學內的 他科目을 受講할 수 있는 制度가 마련되었으면 합니다.

그러나 工業材料學에서 무엇보다도 力點을 두어주실 分野는

表面處理와 熱處理에 關한 問題가 아닐까 생각합니다.

表面處理나 熱處理學이 正確히 말해서 어느 工學分野의 學問領域에 屬해야 될지 모르겠습니다만 如何든 現在의 機械工學에서도 다루고 있는 만치 이를 獨立된 科目으로 專格시키는 程度의 重要性을 認定하고 그의 力點을 기우려 주었으면 합니다.

4. 結論 — 政府, 產業界 및 大學—

大學教育의 根本理念은 國家나 社會에 有爲한 人材를 養成하는 것입니다.

그러나 有爲한 人材의 養成은 大學만의 努力으로 達成되기는 어려운 것입니다. 이를 위하여는 亦是 政府 社會 그리고 大學이 渾然一體가 되어 손발과 같이 鼎立하여 서로 돕고 支援하는 마음 가짐과 姿勢가 무엇보다도 緊要합니다. 政府는 國力이 許諾하는 範圍 안에서 大學 그 中에서도 특히 重化學工業建設의 先導産業이 될 機械工學分野에 昨임새 있는 投資를 持續할 것입니다. 적지 않은 借款額이나 援助資金이 앞으로 이 分野에 配定되리라 봅니다.

마지막으로 저는 무엇보다도 產業界의 大學에 對한 協助를 呼訴하고 싶습니다.

韓國의 產業人들은 理論과 實力이 兼備된 人材를 大學에서 輩出해 주기를 要求하기에 앞서 그와 같은 人材를 大學이 養成해 낼 수 있도록 產業이 무엇을 寄與할 수 있는나에 對해서 좀 더 긴 眼目을 가지고 支援해 주어야 하겠습니다.

오늘날과 같이 學校의 實驗·實習施設이 貧弱한 狀態下에서 또한 國力이 이를 充分히 뒷받침 못하는 段階에서는 獨逸의 企業人들이 大學實習生들에게 工場의 門戶를 開放한 것처럼 實習生을 받아드리는 데 있어 좀 더 度量을 넓게 가지고 產學이 一致하여 產業社會에 有爲한 人材를 養成하는 데 協力해 주어야 하겠습니다.

마지막으로 오늘 이자리에 모인 여러분들에게 당부하고자 하는 것은 우리 모두가 國內 젊은 “엘리트”들에게 보다 魅力이 있는 韓國의 機械工業科를 만들기 위하여 그리고 우리들 既成世代들이 배웠던 機械科보다는 보다 알차고 보람을 느낄 수 있는 機械工學科를 後輩들에게 물려주기 위하여 先輩된 우리 모두가 各己自己가 處해 있는 立場에서 最善을 다 해 봅시다. 끝

(1972. 9. 30)

朴大統領의 體制改革 斷行은 自由民主主義의 內實을 이룩하고 平和統一과 繁榮을 성취하는데 그 目的이 있다.