

## 〈解 說〉

## 生體工學의 發展과 應用

## The Development and Application of Bioengineering

朴 寧 弼\*

Young-Pil Park

## 1. 發 展

生體工學의 歷史는 다른 工學과 마찬가지로 步行에 必要한 지팡이 (stick)를 使用한 것과 같이 有史以前부터 始作되어 發展되었다고 할 수 있다. 原始人들의 壁畫에도 人間活動의 力學에 對한 그림들을 發見할 수 있으며 이후 그리스時代의 Hippocrates나 Aristotle과 같은 哲學者들의 思想에서도 人間의 行動, 精神 및 身體의 力學에 對한 相互關係를 發見할 수 있다.

16~17세기 Renaissance時代의 Leonardo da Vinci나 Borelli와 같은 사람들에 의해서 처음으로 工學의 概念들이 人間의 活動力學이나 人間四肢의 代用品(substitutes)의 理論과 設計에 直接 適用되기 始作한 以來, 科學의 發展과 더불어 1960年代부터 生體工學의 自然科學의 重要한 一翼을 擔當하기 始作하여 요사이는 醫學이나 生物學分野의 많은 問題點들을 理解, 定義, 說明하기 爲하여 工學概念을 生物學的 諸現象에 導入, 適用하는 科學의 한 分野로서 切實히 必要하게 되어 이에 對한 研究가 活潑히 進行되고 있다. 특히 高度의 産業技術의 發達과 精密한 計測器의 開發 및 電子計算機의 出現으로 많은 學者들에 依해 工學, 理學, 醫學, 生物學等의 複合學問으로서 아래와 같은 廣範圍한 分野에서 發展되고 있다.

(1) 人工腎臟, 人工關節, 人工心臟 및 血管, 心臟步調調整裝置(Pacemaker), 人工呼吸器 등과 같은 醫用代用器나 身體代用器의 設計와 製作,

(2) 手術室, 應急室, 宇宙 및 海底活動中の 體溫, 血壓, 脈搏 등과 같은 身體情報의 收集 및 處理와 分析에 關한 研究

(3) 現場에서의 操作技術의 開發과 安全에 關한 事項

(4) 體育이나 宇宙工學에서의 새로운 技術의 開發 및

空間의 活用に 關한 것.

(5) 患者와 雇傭人의 安全을 위한 近代의 이며 科學의 이고 效率의인 醫療器具나 病院의 製作 및 設計

(6) 工學技術을 利用한 人間이나 動物의 行動, 思考 및 活動에 關한 研究

(7) 軍事的인 目的으로서의 生體工學

위와 같은 活潑한 研究의 結果로 우리는 每日每日 새로운 醫療器具의 開發과 새로운 治療方法의 出現을 接하게 되어 보다 나은 人間生活을 영위하고 있다.

現代의 典型的인 生體工學은 工學의 全般(電氣, 電子, 機械, 化工, 土木, 航空, 産業)에 걸친 複合的인 學問으로서 醫學이나 生物學과 密接한 關聯을 갖고 發展하게 되었다. 이와같은 複合的인 學問으로서의 生體工學은 工學分野에서 電氣工學, 電子工學, 流體力學, 熱傳達, 物質傳達(Mass transfer), 材料, 數學, 力學, 光學, 放射線, 熱力學 등의 概念들을 利用하며 醫學이나 生物學分野에서는 解剖學, 生理學, 醫學, 藥學, 生化學, 有機化學, 生物物理學(Biophysics), 手術, 神經醫學, 神經生理學(Neurophysiology), 心理學(Psychology) 신경수술(Neurosurgery) 등을 使用하게 되는 實로 廣範圍한 分野에 걸친 學問으로 發展하게 되었다.

약 10年前부터 美國을 비롯한 구미 先進國에서는 이러한 生體工學의 校育을 爲한 大學院 過程이 實施되고 있으며, 1950年代 후반 최초로 대학 학부過程에 生體工學의 科目을 개설한 以來, 1970年代 中般에는 무려 120個 大學에서 生體工學을 가르치고 있다. 또한 近者에는 이 生體工學의 重要性和 活用度를 認識하고 이 學問의 發展을 爲해 莫大한 豫算과 人的資源을 투자하게 되었다. 美國의 경우 每年 새로운 醫療器具의 製作에 年間 \$10억 以上の 資本을 投資하고 있으며 美國政部에서도 年間 \$1억 5천 以上の 돈을 生體工學과 關聯된 研究 및 開發에 쓰고 있는 實情이다. 현재 美國의

\* 正會員, 延世大學校 工科大學

醫療產業의 규모는 每年 \$1천억을 넘어서고 있으며 이 규모는 매년 急速度로 增加하고 있다.

또한 위와같은 廣範圍하고, 綜合的인 學問으로 發達함에 따라 生體工學도 醫用生體工學(Biomedical Engineering), 의용공학(Biotechnology), 治療工學(Clinical engineering), 의용환경공학(Bio-environmental Engineering), 生體力學(Biomechanics), 等과 같은 세부 專門分野로 發達하기에 이르렀다. 現在의 生體工學은 自然科學의 한 分野로서 社會個個人的 福祉向上과 安全, 健康유지에 크게 기여하고 있는 應用科學이 되고있다.

그러나 살아있는 動物이나 人間自體의 現象이나 原理에 對한 學問이니 만큼 高度의 正確度, 精巧함, 安全等을 다른 學問에 비해 더욱 크게 要求하는 만큼 產業으로서의 資本의 투자, 새로운 技術의 研究와 導入의 過程에는 많은 問題點들을 내포하고 있는 것도 事實이다. 이러한 問題들을 解決하기 爲한 方法으로 工學에서 널리 使用되고 있는 自動化方法(Automation)이나 기타 高度화된 最新의 工學技術의 理解와 操作技術의 습득, 器具의 生産價格의 低下等에 對한 研究가 切實히 要求되고 있다.

## 2. 應 用

위에 記述한 바와 같이 複合的인 學問으로서의 生體工學을 實際의 問題解決에 應用하기 爲해 生體工學者는 무엇보다도 먼저 醫學, 生物學, 社會學 및 體育學을 研究하는 사람들과 相互 聯關된 部門에 對한 많은 相互研究를 必要로 하고 있다. 그러기 위해서는 먼저 生物學的인 問題들을 數學的으로 分析하고 電氣的인 回路와 機械的인 裝置의 調整, 設計, 補修와 같은 分野에 對한 知識을 갖고 있어야 함은 勿論이다. 또한 工學知識을 正確히 使用하기 爲해서는 醫學이나 生物學에 對한 現象이나 用語(Terminology)에 對해서도 熟達되어야 할 것이다. 왜냐하면 現在 生體工學의 가장 큰 問題點은 現場이나 實驗에 있어서 醫學이나 生理學과의 相互情報 効換에 많은 不便을 갖고 있기 때문이다. 이런 問題點들은 學校, 產業分野, 病院, 政府기관, 研究室과 같은 機關에서의 教育問題가 先決되어야 할 것이다.

生體工學의 應用範圍는 아베와 같이 상당히 多樣化되어가고 있다.<sup>(1)</sup>

- (1) 生體材料(Biomaterials): 被囊, 齒科材料, 人器工官(四肢, 皮膚, 눈, 귀, 코, 혀, 關節, 血管)
- (2) 펌프(Pump): 心臟代用品 및 補助器, 心臟-肺機械.
- (3) 血液透析(Hemodialysis): 人工腎臟, 마르비트르

산펌프

- (4) 刺戟器具(Stimulators): 心臟步調調整裝置, 細動除去器, 膀胱調節器
- (5) 生體에너지源生體(Bioenergy Sources): 生體電氣에너지, 生體機械에너지, 化學 및 핵세포, 遠隔充電.
- (6) 能率評價(Performance Evaluation): 藥, 手術, 人工器官, 再生, 補助機械使用.
- (7) 再生(Rehabilitation): 電氣-機械代置裝置, 就床中の 壓力調節, 정공의학, 放射線, 化學요법, 물리요법.
- (8) 健康유지(Health Care): 환자면담, 기록, 自動化된 實驗室, 진단資料.
- (9) 病院安全(Hospital Safety): 電氣, 機械, 化學, 방사선, 핵.
- (10) 公衆健康(Public Health): 유행병학, 환경연구학, 行動과 能率.
- (11) 作業研究(Operational Research): 實驗室의 最適化, 計劃入力管理, 人事.
- (12) 軍事(Military): 裝備, 衣類, 集團健康, 安全.
- (13) 體育(Sports): 各種體育技術, 體育裝備, 施設, 환경.
- (14) 기타(Others): 오염, 온도, 소음, 편리함, 간단.

위와 같은 應用을 위해서는 工學的인 여러가지 方法 즉 모델화(Modeling), 조절장치(Control System), 通信裝置(Communication), 시뮬레이션(Simulation), 컴퓨터화된 모델(Computerized Model), 전자화(Electronics), 기계화(Mechanics), 재료화(Materials), 등을 사용하여 여기에 의학이나 생물학 分野에서는 生理學(Physiology), 神經學(Neurology), 방사선학(Radiology), 생화학(Biochemistry), 약학(Pharmacology), 심리학(Psychology), 수술(Surgery)등을 使用하여 生體工學을 實際의 問題에 應用한다.

위의 모든 生體工學의 應用은 生物學的인 諸現象이나 이론을 實用的으로 使用하는 것으로 이를 위해서는 工學의 多方面에 對한 完全한 理解와 實驗만이 應用을 可能하게 하는 것이다.

現在 우리나라의 實情은 아직 生體工學分野의 活潑한 움직임은 보이지 않고 있으나 國民生活의 安定과 產業技術의 發達과 더불어 生體工學의 活潑한 應用이 豫見된다.

## 참 고 문 헌

- (1) Alfred R. Potvin, "What is Biomedical Engineering" Mechanical Engineering, June 1977, pp. 46-50.