

〔MARTIN K. STARR〕著

『SYSTEMS MANAGEMENT OF OPERATIONS』

(Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1971.)

郭 秀 壹

1960 年代에 있어서 經營學의 가장 중요한 變化는 그 以前까지 經營學 教育이 經營實務를 중심으로 하여 實務의 技法에 置重하던 것을 탈피하고 經營問題의 分析을 통하여 理論定立에 박차를 가하였다는 것이다. 이와같이 經營理論의 定立을 위하여는 經營問題를 分析하여야 하며 이때 사용된 研究接近方法으로는 크게 計量的 接近方法과 行動科學의 接近方法이 있다. 行動科學의 接近方法을 사용하여 크게 발전은 본 分野로는 組織內의 人間 行動에 관한 經營問題로써 이러한 分析에 의해서 개발된 理論으로는 組織行爲論을 위시해서 새로운 組織理論과 組織開發이 발달되었다. 反面에 計量的 接近方法을 導入하여 經營問題를 數學적으로 分析하려는 노력은 經營學의 諸分野에 널리 퍼졌다. 이와 같은 추세 속에서 計量的 接近方法에 의해서 가장 큰 영향을 받은 分野는 生産管理이다. 이는 生産管理에 속하는 經營問題들이 가장 計量化하기 용이 하기 때문이다. 즉 企業의 生産活動에 관련된 資料들이 生産의 특수성 때문에 投入—產出의 結果로 이미 過去에 計量化되어 記錄되어 있거나 또는 이미 되어 있지 않다면 生産資料를 수집하여 計量化하기가 가장 쉽다. 또 計量的 分析을 위한 模型作成(Model-building)에 있어서 生産活動의 投入產出 關係를 模型化하기가 다른 經營部門 보다 용이하다. 이에 따라 生産管理分野에서 보다 많은 計量的 研究가 행하여 졌고 計量的 模型들이 作成 되었으며, 이러한 結果로 計量的 分析을 통한 生産의 科學的 管理와 새로운 生産管理의 理論이 開發되었다.

오늘날의 觀點에서 1950 年부터 1960 년까지의 10 年동안의 生産管理를 고찰하여 보면 舊式의 生産管理라고 부를 수 있겠다. 이 당시의 生産管理의 主要內容은 生産의 形態를 연구하는 것이었으며, 主要 관심사로는 人間과 機械와의 相互關聯性과 人間の 動作이나 作業改善을 위한 것이었다. 즉 生産活動에 投入되는 諸 生産要素를 연구하여 이들 要素들의

合理的인 관리를 企圖하였다.

1960년부터 1970년까지는 위에서 이야기한 計量的 分析方法의 導入期로서 生産管理의 主要 研究對象으로는 生産過程을 模型化하고 이에 필요한 資料를 수집하여 生産問題를 計量的으로 分析하고 理論을 定立하는 것이었다.

1965년경 부터는 生産管理의 명칭이 美國에서 Production Management에서 Operations Management라는 이름으로 개칭이 되었다. 이는 우리가 生産管理를 Production Management라고 할 때 Production이 가지는 의미는 어떤 有形의 財貨를 生産하는 것을 聯想하는 것이 通念이며, 無形의 財貨인 서비스 같은 것의 生産은 Production이라는 개념에는 通俗的으로 포함하지 않고 있다. 그러나 오늘날 生産管理에서 다루고 있는 生産은 有形의 財貨와 無形의 財貨를 모두 통털어 의미하며, 특히 計量的 分析方法에 의해서 生産管理의 理論을 定立하려고 할 때 研究對象으로 하고 있는 問題들은 종전의 有形의 財貨를 生産하는 것에서부터 한 걸음 더 나아가서 無形의 財貨를 生産하는데 關聯된 問題로 확대되어 갔다. 따라서 生産管理에서 生産이라는 의미가 有形의 財貨뿐 만 아니라 無形의 財貨를 生産하는 것도 포함한다는 것을 나타내기 위하여 生産管理의 英語명칭도 Production Management에서 Operations Management로 바꾸어 갔다.

美國의 Business School에서 生産管理를 강의할 때 1960年初에 가장 많이 채택된 教材는 美國 University of California, Los Angeles大學校의 Elwood S. Buffa著인 Modern Productions Management로써 初版이 1961년에 出刊되었다. 이 책과 거의 때를 같이 하여 生産管理 大學教材로써 널리 알려진 것은 1957년에 初版이 發刊되고 1961년에 改正版이 發刊된 Analysis for Production Management로써 이 책은 現在美國 Yale University의 教授인 Edward H. Bowman과 Robert B. Fetter가 著述한 것이다. 그 후에 生産管理의 명칭이 Operations Management로 바뀌면서 生産管理의 內容도 상당한 變化가 있게 되었다.

Operations Management라는 명칭으로 生産管理가 이름과 內容이 變化가 있게 되자 1963년에 Elwood S. Buffa는 위에서 이야기한 Modern Productions Management의 內容을 修正하여 Operations Management란 제목의 책을 發刊하였다. 이를 계기로 하여 生産管理의 教材로 出版된 책을 보면 上述한 Bowman과 Fetter教授의 Analysis for Production Management가 三版修正으로 出版될 때에는 책 이름도 Analysis for Production and Operations Management로 改名하여 1968년에 나왔고 University of Rochester의 J. William Gavett教授가 Production and Operations Management라는 책을 역시 1968년에

出版하였다. 따라서 이미 1968年경에는 生産管理의 새 명칭인 Operations Management가 美國의 대부분 Business School에서 채택 되었다. 그후 1970年을 中心으로 生産管理分野에 다른 하나의 괄목한 발전이 있었으니 이는 生産管理에 시스템 概念(Systems Concept)이 導入된 것이다. 生産管理에서 의미하는 生産이란 有·無形의 財貨의 生産인데 이를 生産하는 組織은 企業일 수도 있고 非營利團體인 學校나 病院일 수도 있다. 이때 이와 같은 모든 組織을 시스템이라는 명칭으로 나타 낼 수 있다. 즉 시스템(System)을 정의하면 시스템은 어떤 하나의 目的을 가지고 이를 성취하기 위하여 存在하고 시스템은 이를 構成하는 構成因子가 서로 有機的으로 연결 되어 있으면서 이 構成因子들이 시스템의 目的을 성취하기 위하여 活動하게 된다.

이 定義는 세가지 중요한 部分으로 이루어 졌으니 첫째는 시스템이 되기 위하여는 어느 시스템이든 뚜렷한 目的을 가지고 있어야 한다.

둘째는 시스템의 構成因子가 有機的으로 연결되어 있어야 한다. 만약 構成因子가 서로 상호관련성을 찾을 수 없게 무질서하게 구성되어 있을 때는 이는 하나의 시스템이라고 할 수 없다.

세째는 이 構成因子들이 目的을 성취하기 위하여 活動하며 이때 시스템이 가지고 있는 物質, 情報, 에너지(energy)를 投入하게 된다는 것이다.

그러면 이와 같이 시스템의 관점에서 보면 營利를 追求하는 企業이든, 教育을 目的으로 하는 學校이든 病院이나 政府의 공공기관 모두가 하나의 시스템이다. 이러한 시스템이 그 目的을 이루기 위하여 有·無形의 財貨를 生産할때 그 시스템의 Operations이 있고 이러한 Operations을 가장 合理的으로 經營하는 것을 研究하는 것이 Operations Management이라는 것이다.

위에서 이야기한 시스템의 概念을 組織의 側面에서 보면 어떤 하나의 組織이나 시스템이 成就하려는 目的이 있어 이를 위하여 노력할 때에 어떤 經營問題가 發生하였다고 하면 問題의 分析을 위해 먼저 시스템의 目的과 관련되어 있는 構成因子는 무엇이며 서로 어떠한 相互關係를 가지고 作用하고 있는가를 파악하여야 한다. 이때 시스템의 概念을 活用하여 問題의 分析을 하려는 그 分析이 시스템의 어떤 一部에 한정되는 것이 아니고 全體的 立場에서 모든 관련된 것들을 파악하여야 된다는 것이다. 즉 시스템의 觀點에서 問題를 分析한다는 것은 어떤 問題를 全體的 組織과 관련시켜 關係된 모든 構成因子를 파악하고 이에 따라 全體的 組織의 立場에서 最適의 解決方案을 모색한다는 것이다.

이와 같이 生産管理分野에 시스템 概念이 導入되어 研究領域을 보다 더 擴大하고 問題

解決을 위한 接近方法에 새로운 哲學을 붙여 넣게 되었다. 이에 따라 美國에서는 生産管理의 명칭도 Operations Management 에서 Operations and Systems Analysis 로 最近에 바뀌어지고 있다.

여기에서 평할려는 Systems Management of Operations 은 현재 美國 Columbia University 經營大學院의 教授이며 經營學 研究誌로서 有名한 Management Science 의 책임 편집자인 Martin K. Starr 가 著述한 것이다. 이책은 위에서 이야기한 生産管理分野의 변천에 순응하여 最近에 나온 生産管理 教材중의 하나이다. 이책의 제목에서 Management of Operations 은 Operations Management 를 단어를 바꾸어 쓴 것이고 또 書名에 Systems 이란 問題를 分析할때 全體的 立場에서 相互關聯된 모든 것을 同時에 파악하고 고려하여 이에 適合한 解答을 얻는 것을 의미한다. 이책 보다 1年 뒤인 1972年에 出刊된 生産管理 教材 중의 하나로는 Richard A. Johnson 등 3人이 共著한 Operations Management, a Systems Concept 라는 책으로 이 두책의 書名을 보아도 生産管理의 최근 변천 즉 Operations and Systems Analysis 로의 전환을 느낄 수 있으며 이 책이 美國에서 개발된 生産管理의 최근 지식을 나타내고 있다고 볼 수 있겠다.

本書에서 特異한 것은 책의 展開方法이 다른 Operations Management 와는 다르다는 것으로 다른 책에서는 그래도 처음에 生産의 一般의 概念을 설명하고 이에 따라 부수되는 문제들을 다루어 나간다. 그러나 이 책에서는 하나의 Input Output System 을 논하고는 여기에서 첫번째 든 問題로 Queueing Model 을 다루어서 시스템 內의 財貨의 흐름을 다루고 있다. 따라서 一般의인 Operations Management 에 익숙한 사람들에게는 本書는 색다른 기분을 줄지도 모른다.

이책은 全 15章으로 構成되어 있다. 第 1章은 序論에 해당되는 부분으로 Operations Management 의 基本概念과 生産을 Input-output Systems 으로 表現하였을때 이 시스템을 Mathematical Programming 으로 나타낼 수 있고 또 이 Input-output System 은 하나의 transformation 過程으로서 이를 分析할 때에는 Network model 을 사용할 수 있다고 설명하고 있다. 이때 生産의 transformation 過程으로 가장 一般의인 形態는 Stochastic Input-Output Systems 으로 벌써 第 1章에서 Queueing Model 을 소개하고 있다. 第 1章은 위에서 이야기한 Systems 의 概念에 대하여도 간단히 설명하고 있다.

第 2章은 Operating Systems 의 設計로 하나의 投入—產出시스템을 설계하는데 따르는 制約條件으로 技術的 制約을 간단히 논하고 있다. 그리고는 第 1章에 이어서 transformation process 에서 基本問題로 待期行列을 들어 Queueing Model 을 다루고 있다.

第3章은 Operations Managers의 가장 중요한 問題를 每事에 있어서의 意思決定 (decision-making)으로 보고 意思決定論에 대해서 Decisions under certainty, risk, and uncertainty로 區分하여 논하고 있다.

第4章은 生産管理를 위해 필요한 原價概念으로 損益分枝點分析을 위시해서 機會費用 ROI(Return on Investment), 標準原價등에 대해서 간략히 설명하고 있다.

第5章부터는 本格的인 生産管理로 生産品目的 決定인 Product-mix를 다루면서 이에 필요한 技法으로 線型計劃을 설명하고 있다.

第6章은 大量生産體制의 代表的 作業方法인 Assembly Line System 下에서 어떻게 課業의 범위를 정하여 作業을 맡기면은 最適의 狀態를 이루는 가를 다루는 Line Balancing을 논하고 있다. 여기에서 설명하고 있는 技法으로는 線型計劃을 使用하여 Line Balancing하는 方法과 最近 生産管理의 研究方法論 중에 중요한 위치를 차지하고 있는 Heuristic Method를 사용하여 Line Balancing을 하는 方法을 이미 發表된 研究論文을 중심으로 설명하고 있다. 또한 Line Balancing 문제에서도 Queueing Model을 사용하여 分析하는 것을 잊지 않고 있다.

第7章과 8章은 生産에 있어서 計劃 및 統制를 다루는 章으로 Gantt 圖에서 시작하여 PERT를 논하고 있다. 第7章은 PERT에 대한 자세한 설명이고 第8章은 PERT에서 한걸음 나아가서 PERT/COST와 資源의 相互交流 등을 논하고 線型計劃을 사용하여 Critical Path를 찾는 方法을 설명하고 있다.

第9章은 總括生産計劃을 다루고 있다. 이 章에서는 이미 이 부분에 발표된 論文을 쉽게 설명하는 형식으로 LDR 등을 비롯해서 線型計劃이나 輸送問題(Transportation)의 技法이 어떻게 總括生産計劃에 流用될 수 있나 논하고 있다. 그 외에 總括生産計劃에 필요한 豫測의 方法으로 Markov 理論과 回歸分析을 다루고 있다.

第10章과 11章은 注文生産體制하에서 發生하는 問題들을 다루고 있다. 第10章에서는 注文生産制度에서 여러개의 기계를 가지고 있으면서 이 기계들이 注文되어 들어온 製品들을 모두 生産할 수 있지만 각 기계가 특정 제품을 生産하는데 드는 時間이나 費用이 다르면 어떤 製品을 어느 기계에 配定시켜 生産하면 最適의 狀態가 되는가의 問題를 다루고 있다. 여기에서 說明하고 있는 技法으로는 O.R의 Transportation Algorithm과 Assignment Algorithm으로 이들을 變形 시킴으로써 위의 이야기한 기계배정을 合理的으로 할 수 있다는 것을 보여준다.

第11章도 注文生産體制하에서의 問題이다. 第10章에서는 各 注文製品을 生産하기 위하

여 어느 기계를 使用할 것인가를 決定하는데 있어서 어느 제품을 어느 기계에 配定하는 결정을 내렸으나 어느 作業을 언제 할 것인가의 作業計劃을 세우지는 않았다. 第11章에서는 각 기계를 어떻게 活用할 것인가 즉 어느 作業을 언제 할 것인가의 作業順序를 세우는 方法을 논하고 있다. 이 注文生産의 作業計劃은 生産管理에서는 가장 어려운 문제중의 하나로 n 個의 作業과 m 個의 기계를 가지고 있을 때 作業計劃을 세우는 方法이 우리가 目的하는 바에 따라 여러가지가 되고 또 問題의 성격상 대단히 복잡한 計量的 模型을 이루게 되므로 상당히 설명하기 어려운 부분인데 최대한 간단하고 용어하게 설명하려는 노력의 흔적이 보인다.

第12章은 在庫管理에 관한 章으로 EOQ 모델에서 부터 시작해서 이의 여러가지 變形과 나아가서는 Lagrangian Multiplier 를 사용해서 適正在庫를 算出해 내는 것을 보여 준다. 또한 여러가지 Inventory Control Systems 에 대해서도 說明을 하고 있다.

第13章은 品質管理에 관한 것으로 品質에 대한 概念을 설명하고 나서 먼저 品質管理의 方法으로 Acceptance Sampling 을 논하고 그 후에 Statistical Control Charts 에 관해서 설명하고 있다.

第14章은 設備管理에서 발생하는 문제로 工場位置選定에 있어서 Transportation Algorithm 과 Branch and Bound Algorithm 을 사용하는 方法을 설명하고 있다. 또한 工場内部配置에 있어서 圖解的 方法에서 부터 시작하여 計量的 模型化를 통한 여러가지 分析方法을 논하고 있다. 그 외에 工場의 機械들에 대한 補修作業을 할 때 事前補修를 할 것인가 事後補修를 할 것인가를 간단한 計量的 模型을 통하여 意思決定하는 方法을 例示하고 있다.

끝으로 第15章은 人力管理에 관한 章으로 賃金管理, 生産性, 動作 및 時間研究, Work Sampling, 學習曲線 등에 대해서 각각을 간략히 설명하고 있다.

以上이 本書의 大略의 內容으로 生産管理의 變遷과정에서 이 책의 위치를 찾아 본다면 Operations Management 의 원숙한 경지를 이 책이 나타내고 있고 반면에 Operations and Systems Analysis 에는 아직 미달되어 있다고 느껴진다. 따라서 生産管理의 分野에는 아직도 앞으로 개척하여야 할 부분들이 산적해 있고 오늘날에 와서는 Operations and Systems Analysis 라는 새로운 경지를 개척하여야 한다는 위치에 놓여 있다.

本書의 특징은 計量經營分析이나 Operations Research 분야에서 이미 개발된 몇가지 計量的 技法 즉 Linear Programming 이나 Transportation Algorithm 이 어떻게 生産管理에서 여러가지 문제에 活用될 수 있는가를 보여주는 것이다. 특히 Linear Programming 과

Transportation Algorithm 은 이책의 전체를 통하여 거의 每章마다 언급되다싶이 하여 그 活用을 각각 다른 상황하에 있는 문제들에 어떻게 活用될 수 있는가 보여 주고 있다.

위에서 이 책의 大體的 內容을 간략히 검토할 때 느낄 수 있는 것이지만 이 책은 Operations Management 가 취급하여야 할 모든 topic 들을 거의 빠짐없이 다루고 있다. 이러한 결과로 이 책의 큰 단점을 지적한다면 매 topic 의 內容이 쉽게 간략하게 설명이 되어 있지만 그 반면에 모든 topic 을 다루다 보니 그 內容 면에서 깊이를 잃은 느낌이다. 따라서 어떤 부분은 이 보다 좀 더 깊이 설명을 하였으면 하는 부분이 많고, 너무 겉에서만 피상적으로 문제를 다루고 있다고 느껴지는 것이 많다.

끝으로 이책은 Operations Management 의 分野가 취급하여야 할 主題들을 集大成하여 놓았다는데 그 공을 인정하여야 할 것이며 이 책은 오늘날의 Operations Management 의 *state of arts* 를 쉽게 설명하고 있는 책으로 평하고 싶다. 우리나라의 生産管理 教育도 종래의 Production Management 의 단계에서 Operations Management 로 발전되어 나아가야 할 것이다. 이러한 발전을 성취하기 위하여는 여러가지 좋은 책들이 많이 있겠으나 이 책은 上述한 바와 같이 美國의 最近 Operations Management 의 內容을 모두 포함하고 있으므로 이 分野研究에 많은 도움이 될 줄 믿는다.

Martin K. Starr 教授는 現在 美國 Columbia University 經營大學院의 教授이며 經營學 學術誌인 Management Science 의 편집 책임자 이고 지난 1972年 10月에 美國 計量經營學會라고 할 수 있는 The Institute of Management Science 의 1974~1975年度 會長으로 當選되었다.