

「H.M. 와그너」著

『意思決定을 위한 O.R.의 原理』

Harvey M. Wagner: Principles of Operation Research: with Applications to Managerial Decisions. Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs New Jersey, 1969

羅 雄 培

최근 數年동안에 우리 나라에서도 O.R. (Operations Research)에 대한 認識이 차츰 높아져가고 있으며 이에 대한 研究도 活潑하여지고 있다. 第2次世界大戰中에 軍事作戰研究에서 비롯된 O.R.에 대한 研究는 第2次世界大戰이 끝난後 美國과 英國에서 어느 學問에 못지 않은 至大한 關心속에서 새로운 學問으로서의 각광을 받으며 보급, 발전 되어왔다.

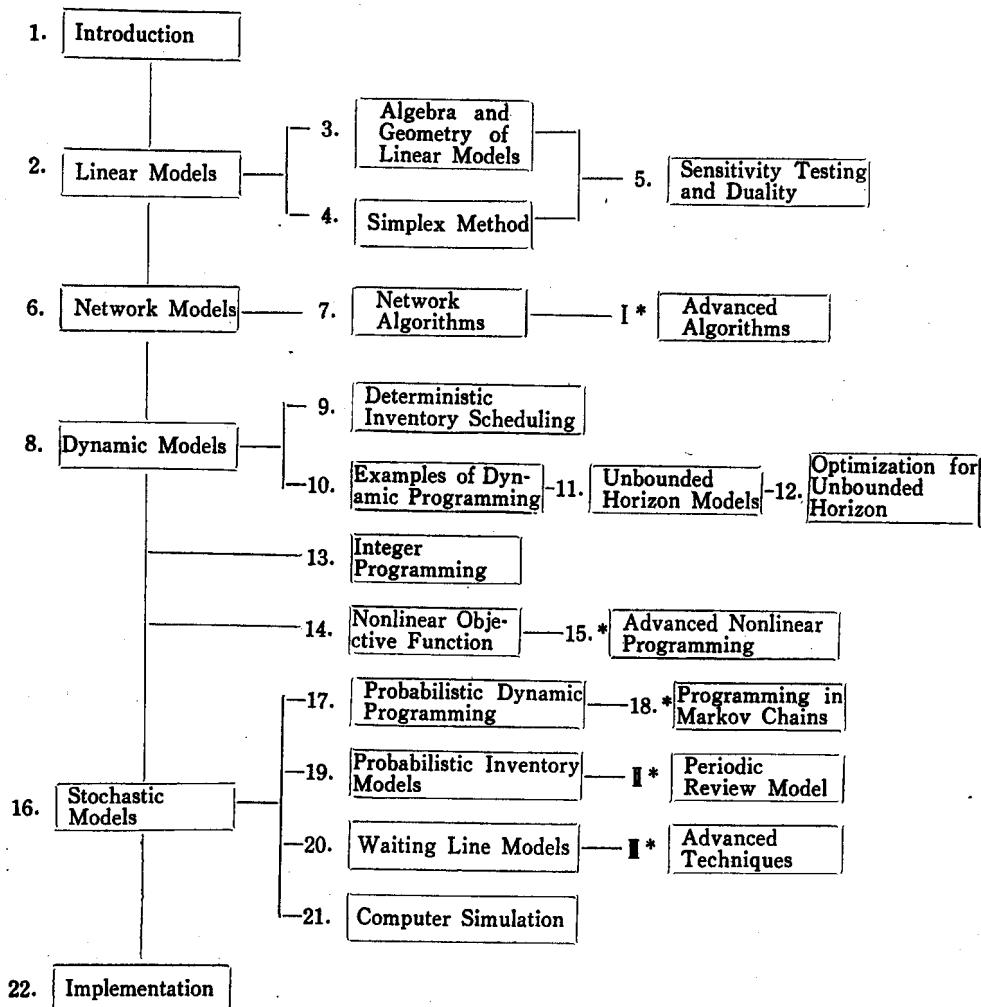
따라서 戰後 25年間에 O.R.에 관하여 수 많은 論文과 著書들이 眼리를 끌고 쏟아져 나왔으며 入門書의 性格을 띠고 있는 著書만도 상당한 數에 달하고 있다. 그러나 이러한 O.R.의 業績을 體系的이면서도 가장 包括的으로 소개하고 있는 著書는 Wagner 教授에 의하여 이번에 出刊된 本書가 처음이라고 할수 있을 것이다. Wagner 教授도 미국 Stanford 大學校와 Yale 大學에서의 오랜 O.R. 教育의 經驗과 많은 企業體의 諮問委員으로써 活動하는데 일은 산 資料들을 整理, 體系化함으로써 처음으로 O.R.의 包括的이면서도 生生한 特徵을 明快히 本書에서 밝혀주고 있는 것이다.

Wagner 教授는 本書를 執筆하는 目的을

- (i) 基本의이며 恒久的인 O.R.의 中요한 idea 를 整理소개하고
 - (ii) O.R.을 理解하는데 있어서 O.R. 接近法의 效果와 그 適用의 限界性을 충분히 認識한뒤에 細部的 專門課題에 들어갈 수 있도록 하여주고
 - (iii) O.R.의 直觀的觀點에서의 概括을 마련하여 줄으로써 앞으로 O.R.을 研究하려는 學徒들을 자극하여 주고
 - (iv) O.R. 方法論의 一貫性 및 科學性을 보여 주는데 그目的을 두고 있다고 밝히고 있다.
- 따라서 本書에서는 O.R.의 難解한 數學的側面을 지나치게 내세우지 않고서 O.R.의 基本思想, 手法 등 전반에 걸쳐 상세히 說明하여 그동안 蓄積된 O.R.의 知識을 되도록 쉽게

알려주고 그 知識을 應用할 수 있는 能力を 갖추어 줄 수 있는 좋은 O.R. 原論이라고 할수 있다. 물론 難解한 數學 및 統計學의 使用을 避하였다고는 하나 O.R.의 學問的性格으로 보아 基礎的인 線型代數學, 微積分學, 確率論과 統計學의 知識을 갖추는 것이 이책의 内容을 理解하는데 필요한 것은 물론이다.

이책의 論理的構成은 다음과 같은 圖表로서 나타낼수 있다.



第一章에서 意思決定을 위한 科學으로서의 O.R.의 發展, 特性, 限界性, 模型設定의 重要性, 計量分析의 過程등을 明快히 提示하고 있다. Wagner 教授는 O.R. 接近法의 特徵을 다음과 같은 몇가지 點으로 要約하고 있다. 즉,

- (i) 本質의으로 意思決定의 問題에 要點을 두고 있다.
 - (ii) 意思決定基準으로서는 經濟的効率을 그 基準으로 삼고 있다.
 - (iii) 數學模型에 의하여 分析을 한다.
 - (iv) Computer의 도움을 많이 받는다.
- 는 네가지를 들고 있다.

이렇게 볼때 O.R.이란 意思決定問題에 대한 科學的接近法이라고 할 수 있으며 이와같은 意思決定에 대한 體系的接近이 야말로 O.R.의 本質이라고 말할 수 있는 것이다.

第2章에서 第5章까지에서는 線型模型分析을 위한 基本數學(線型代數學), 原理 및 計算方法(simplex 解法)과 아울러 雙對問題 및 sensitivity test 등을 많은 企業의 例題를 통하여서 說明하고 있다. 그러나 이와같은 비교적 상세한 說明 및 많은 例題는 이에 대한 充分한 時間을 割愛하지 않을 경우에는 오히려 基本의으로 重要한 定理조차도 理解하지 못한 채 넘겨버릴 危險性이 多分이 있음을 看過하여서는 안된다.

第6章과 第7章에 Network 分析方法을 說明하고 있으며 여기에 輸送計劃問題(transpor-tation problem) 船積問題(transhipment problem) 割當問題(assignment problem), Critical path Scheduling 등을 포함시키고 있다. 대개의 O.R.教科書에서는 이러한 Network 問題로 線型模型의 한 特殊形態로서 간단히 다루어지고 있음에 비하여 本著書에서는相當히 많은 紙面을 따로히 여기에 부여함으로써 Network 分析의 重要性을 強調하고 있다. Wagner 教授는 Network 分析의 重要性이 企業經營의 實際問題로서 자주 제기되고 있을뿐 아니라 Network 模型을 통하여 數學模型이 갖고 있는 構造的特徵을 効率的으로 理解할 수 있게 되고 最適解를 얻기위한 效率的手法을 發見하는데 도움을 얻게 된다는 點에서 남달리 Network 模型에 대한 重要性을 強調하고 있는 것이다.

第8章에서 第12章에 이르는 5개의 章에서 動的模型(Dynamic Models)을 다루고 있다. 이와같이 많은 紙面을 動的模型의 說明에 割愛하고 있는 것은 다른 教科書에서는 거의 찾을수 없는 現象이다. 經營의 意思決定問題의 大部分은 本質의으로 多段階意思決定問題로 把握될 수 있으며 따라서 O.R.의 應用的側面을 強調하고 있는 Wagner 教授의 立場에서 이에 대해 상세한 說明과 많은 例題를 포함시키고 있는 것은 당연한 結果라고도 할 수 있다. 第8章에서 第12章까지의 사이에서는 다만 Deterministic Model만이 다루어지고 있으며 Probabilistic Model은 第17章과 18章에서 Markov Chain과의 관계하에서 論議되어 있다.

다음 第13章에서는 整數計劃法(Integer Programming)을 다룸으로써 線型計劃法의 前提가 되어있는 divisibility 및 additivity의 假定이 맞지 않을 경우의 問題에 대한 解法, 즉

Cutting plane algorithm 과 Branch-and-Bound algorithm 이 어떻게 使用될 수 있는가를 보여주고 있다.

第14章과 第15章에서는 非線型計劃模型을 다루어 Kuhn-Tucker 定理를 바탕으로 하는 非線型計劃模型이 많이 例示되고 있으며 第16章에서 第21章까지의 사이에서 probabilistic model 들을 待期理論(waiting-line theory)과 computer simulation 까지도 포함하여 다루고 있다.

끝으로 第22章에서 O.R.模型의 實踐的側面을 다루고 있는 것은 다른 O.R.教科書에 比하여 또 하나의 特異한 點이라고 할 수 있다. 지금까지 O.R.模型의 理論的側面의 研究에 지나치게 關心을 쏟은 나머지 이것들이 企業經營에 實제로 具體化되어 實踐되는데 따른 問題點들은 輕視되어온 傾向이 있다는 것을 감안할 때 이 問題에 한 章을 割愛하고 있다는 것은 重要한 意義를 갖는 것이라고 할 수 있다.

다음에 이책을 다른 O.R.入門書와 比較하여 볼 경우 章의 區分에 있어서 몇가지의 相異點을 갖고 있음을 알 수 있다. 즉 이책에서는 比較的 入門書의 水準을 넘어선다고 생각되는 課題로서 다른 入門書에서는 取扱이 되어 있지 않거나 간단히 言及하고 지나간데 불과한 課題, 例를 들면 Dynamic Programming, Integer Programming, Non-linear Programming, Stochastic Programming에 관한 것들을 상세히 다루어 주고 있는가하면 한편으로는 다른 入門書에서 볼수있는 代替理論(Replacement Theory) 및 Game 理論은 別途의 章으로 다루지 않고 代替理論은 Dynamic Programming을 다른 章에서 Game 理論은 基本的命題만 第5章에서 간단히 言及하는데 그치고 있다.

要컨데 本書는 1,000個가 넘는 練習問題들을 포함하고 있는 1,000페이지가 넘는 大作으로서 지금까지 出刊된 어느著書보다도 그동안의 O.R.의 學問的 業績을 論理的으로 體系化한 것이라고 할 수 있으며 이 한권만으로도 O.R.의 内容에 대한 깊은 理解를 갖출수 있는 높이 評價되어야 할 著書라고 할 수 있다.

그러나 이미 言及한 바와 같이 龙大한 内容을 많은 例題를 바탕으로 상세히 說明하고 있기 때문에 이에 대하여 充分한 時間을 투입하지 않을 경우에는 오히려 가장 重要하다고 생각되는 基本的定理조차도 理解하지 못한채 넘겨버릴 危險性이 多分히 있다고 할 수 있다.

다음에 參考로 本書의 章別內容을 소개하여 둔다.

Chapter 1. The Arts and Science of Executive Decisions

Chapter 2. Formulation of Linear Optimization Models

Chapter 3. Algebraic and Geometric Representations of Linear Optimization Models

- Chapter 4. Simplex Method of Solution
- Chapter 5. Sensitivity Testing and Duality
- Chapter 6. Optimization in Networks
- Chapter 7. Network Algorithms
- Chapter 8. Introduction to Dynamic Optimization Models
- Chapter 9. Dynamic Optimization of Inventory Scheduling
- Chapter 10. Other Examples of Dynamic Programming
- Chapter 11. Decision-Making over an Unbounded Horizon
- Chapter 12. Optimization Methods for an Unbounded Horizon
- Chapter 13. Integer Programming and Combinational Models
- Chapter 14. Optimization with a Nonlinear Objective Function
- Chapter 15. Advanced Techniques in Nonlinear Programming
- Chapter 16. Introduction to Stochastic Programming Models
- Chapter 17. Probabilistic Dynamic Programming Models
- Chapter 18. Dynamic Programming in Markov Chains
- Chapter 19. Probabilistic Inventory Models
- Chapter 20. Waiting Line Models
- Chapter 21. Simulation of Management Systems
- Chapter 22. Profit-Oriented Implementation
- Appendix I Advanced Topics in Network Algorithms
- Appendix II Probabilistic Inventory Models with Periodic Review
- Appendix III Advanced Techniques for Waiting Line Models
- Appendix IV Tables-Probability of a Busy Period