

※~~~~~※
 ?<연재>
 ?
 ?
 『初歩者를 爲한 Operations Research 講議』
 ?
 ?
 ?
 ?
 ?
 ?
 ?
 ※~~~~~※

韓國品質管理學會幹事 田 萬 述
 漢陽大·工大 講師

1. 序 論

1-1 O. R의 意義

O. R은 美國式으로 말하면 오퍼레이션즈·리써치(Operations Research) 또는 美國에서 말하는 오퍼레이션쇼날·리써치(Operational Research)의 略者로서 원래 「作戰研究」라고 불리워 지든 것이다. 다른 學問도 마찬가지로 특 히 O. R은 現今까지 이렇다할 滿足스러운 그 意義를 갖고 있지 못하고 있다. 아마 이것은 O. R 自體가 그 歷史의 微賤性과 또한 綜合的인 科學에서 所産된 理由일지도 모른다.

斯界의 권위자들이 들고 있는 몇몇 意義를 기술해 보면 T. L Satty는 O. R란 “不適切한 答을 얻으려는 問題에 對하여 가일층 적절한 答을 提供해주는 하나의 技術”이라 했고 “Churchman”은 O. R은 一般的으로 體系의 운영에 있어 일어나는 問題들을 最適解決策으로써 운영을 통제할수 있도록 科學的 方法및 道具를 적용시키는 것”이라고 하고 있다.

上述한 여러 定義들은 自體로써는 어떤 意味를 導出하고자 애썼지만 보편 타당한 完全性은 모두 缺如되어 있다.

O. R의 通常的인 定義를 들어보면 “어떤 制限條件 밑에서 展開되는 활동에서 어떤 目的을

달성하기 위해서 어떤일을 하는 것이 가장 適合한가를 決定짓는 方法” 即 간단히 말해서 問題의 量適解決을 爲한 方法이라고 말할수 있다.

1-2 O. R의 歷史的發展過程

물론 人類의 역사와 더불어 O. R—— 비록 그것이 원시적인 것이라 할지라도——의 發生과 發展을 논할수가 있으나, O. R이 눈부시게 발전하여 오늘날의 웅장한 모습을 갖추게 된 것은 역시 第2次世界大戰 前後에서부터이다. 특히 戰爭이란 「最小의 희생으로 最大의 勝利」를 바라는 활동이기 때문에 大戰중에 O. R은 커다란 發展을 이룩하게 되었던 것이다. O. R의 發詳은 당시 戰局이 極히 불리하였던 英國으로 부터라고 할수 있다. 하늘로 부터의 독일공군의 격렬한 轟습, 바다에서는 U“보트”의 기습, 극히 세심한 상태가 계속되어 왔다. 英國의 中樞部는 全力을 다하여 對策을 강구 하였으나 戰況은 好戰되지 않았다. 이러한 策의 공습에 대비하고 영국 본토를 방어하기 위하여 “레이다”와 對空火器의 適正配置問題가 提起되었다. 여기에는 物理學者로 有名한 “부라켓트(P. M. S. Blacket)氏를 團長으로하는 生理學者, 心理學者, 數學者등의 諸學者를 集合

시커 軍의 專門將校와 混合팀을 構成하여 研究에 임하게 하였다. 이 試圖가 意外로 큰 成果를 거두었으며 實戰에서 그 成果가 證明되게 되었고 U“뽀오트”에 대한 輸送般團의 방위책, 哨戒機의 搜索問題등이 차차 重要的 問題로 취급되었다. 1941년에 와서는 美國도 太平洋戰域에 이 研究方式을 使用하였으며, 適用範圍는 더욱 擴大되어 O.R 將校라는 軍의 전문직도 생기게 되었다.

O.R가 軍事問題로부터 출발하여 各種 企業 및 生産管理의 手法로 適用되기에는 大戰後의 1948—49년에 G. B Dontzig가 O.R의 한 方法으로 線型計劃(Linear Programming)의 手法를 確立하고 나서 부터라고 할수 있다. 1957年 第1回 O.R國際會議이 개최되었을 때에도 벌써 美空軍에서는 管理問題解決에의 應用, F. L Hitchcock나 T. C Koopmans에 依한 수송문제 해결에의 응용, 또는 일반적으로 行動分析의 理論에의 應用等 線型計劃法의 系統的應用이 허다하였다.

以上을 要約해서 딱음과 같이 結論지을수 있다. 즉 F. W Taylor에 의해서 經濟問題에 科學이 導入되어 이 科學的 方法이 확고하게 될 무렵 數理統計學等에 의한 統計思想의 보급으로 標本調査, 品質管理, 實驗計劃등의 많은 成果를 올리고 있었다. 그러나 이들은 一部 工程이라든가 檢査와 같은 극히 제한된 분야에서 實効가 있었을뿐 工場全體, 企業全體로 볼때에는 그다지 큰 成果는 내지 못했다. 여기에서 오퍼레이션의 成果에 대한 測度가 研

究되고 있는 중에 리니아·푸로그래밍(L.P)이 發見되므로서 O.R를 經營管理에서 결정적인 管理手法로 만들었다,

現在도 O.R은 發展 一路를 걷고 있으며, 最近에는 전자계산기에 의한 모델의 實驗이 급속도로 發展하고 있다. 원래 實驗問題의 처리를 要求하는 O.R에 있어서는 지나친 추상화된 수학적 취급은 때로는 무의미할때가 많다. 여기에서 電子計算機를 使用하여 복잡한 現象의 人工的, 工業的 모델을 구성하여 여기에 現實을 반영해보는 技法도 發達하게 되었다.

1—3 O.R의 手法과 應用分野

O.R의 對象이 되는 問題는 광범위하다. 生産, 管理, 輸送, 販賣, 通信등과 같이 工場의 操業, 會社의 經營, 通信網의 설치등에 있어서 O.R로 解決되어야할 問題들이 많이 있다. 또, 未來의 豫測을 통한 都市 및 國家의 政策을 決定하는 問題, 人間相互關係 및 人間과 機械와의 相互關係에 있어서의 心理的 問題等까지도 O.R의 對象이 되고 있다.

現在까지 使用되고 있는 O.R의 手法과 應用分野는 다음과 같이 分類할수 있다.

- ① 線型計劃法(Linear Programming)…生産計劃, 輸送計劃, 人員配置計劃, 混合計劃等
- ② 待期行列理論(Queuing Theory)…工程管理, 기계수리문제, 空港 및 항만관리, 기타 서어비스 管理등
- ③ 게임理論(Game Theory)…競爭計劃, 價格政策, 一般均衡理論分析, 厚生經濟學等

- ④ C. P. M(Critical Path Method) 및 PERT (Program Evaluation and Review Technique) ...國防 産業, 建設産業, 化學産業, 研究開發産業 等
- ⑤ 模擬方法(Simulation)...經營者訓練, “비즈니스게임”(Business Game), 戰爭게임(War Game), 生産管理 및 工程管理 등
- ⑥ 順列配列理論(Sequencing Theory)...生産管理, 工程計劃 等
- ⑦ 動態的計劃(Dynamic Programming)...生産計劃, 販賣計劃, 投資計劃 等
- ⑧ 在庫管理論(Inventory Control Theory)...最適在庫決定, 發注量 및 時間決定 等
- ⑨ 代替理論(Theory of Replacement)...設備代替, 保險管理等
- ⑩ 統計學的 決定論(Statistical Decision Theory)...適正管理에 關한 計量的 問題
- ⑪ 情報理論(Information Theory)...市場點有率問題, 事務機械設計問題 等.
- ⑫ 拔萃理論(Sampling Theory)...統計的 監査論市場調查, 標本抽出等.
- ⑬ 豫測理論(Time Series Prediction)...販賣豫測, 需要分析等.
- ⑭ 搜索理論(Search Theory)...販賣活動의 努力配分問題等.
- ⑮ 産業連繫論(Interindustrial Theory)...經濟計劃, 企業部門計劃等.

1-4 企業에 있어서 O. R.의 機能

初期의 企業은 主로 單獨企業으로 一人의 所有者가 원·맨·콘트롤(One man Control)로

서 企業의 全體의인 問題를 다루었으나, 生産體制가 漸次 發展하고 規模가 커짐에 따라 한 사람의 힘으로는 經營할수 없게되고 責任과 權限의 委讓에 의해서 分權化되었다. 結果的으로 人事, 市場, 生産, 財務等 分野別 管理者들이 業務를 各各 分담하면서 企業의 合理的인 운영을 圖謀하는 形態로 發展하게 되었다.

이와같이 代近化된 企業組織에 있어서 各部門機能組織은 全體 組織目標(企業目標)遂行을 위한 一部分을 擔當하고 있다. 그런데 이들 各部門의 目標은 반드시 一致되는 것이 아니며 서로 相反되는 境遇가 많이 있다. 簡單한 例로서 典型的인 在庫管理 問題를 取扱해 보자. 製造部는 製造費를 最少로 하기 위하여 될 수 있으면 少種大量生産을 하며 코스트를 引下시키려고 한다. 그러나 이렇게 되면 적은 品種의 在庫量이 많아지고 한편 營業部에서는 消費者의 需要에 即刻的으로 應할수 있도록 多品種의 大量在庫를 要求한다. 또한 財務部門에 있어서는 投資에 대한 利潤의 最大를 期하기 위해 될수 있는 限, 少量의 在庫量을 希望하는데 대해서 勞務部는 勞務費를 절감시키기 위해서 유희시간을 避하므로써 結果적으로 在庫量은 增大하게 된다.

以上の 要求나 希望은 대개 충돌하는데 그 중에서 어떠한 部門의 要求만 滿足시키기 위해서 意思決定을 한다면 會社全體로 보아서는 最善의 것이라고 할수 없을 것이다. 會社全體를 위한 最善의 方策을 決定하는 問題는 勿論

經營의 問題로서 이와같이 企業內에 있어서
 들 以上의 機能의 相互作用을 包含하는 것을
 익제큐티브·타이프(Executive Type)問題라고
 한다. O.R은 그 自體機能間의 問題에 관한
 것이므로 近代企業이 O.R와 密接한 關係가
 있다는 것은 의심할 여지가 없다. 또한 O.R
 는 部課間의 問題뿐만 아니라, 部課內의 問題
 에도 適用된다.

이처럼 한 組織體內의 構成部署間, 또는 內
 에 相互作用을 가진 여러 問題들을 解決함에
 있어 管理者들로 하여금 科學的인 根據를 가
 지고 그 組織體 全體로서의 最善의 利益을 가
 쳐오게하는 方策은 여러 問題를 一般的 모델
 로 形成하여 그 基盤위에서 最適決定(Optimum
 Decision)을 하는 것이다. 이는 오로지 모델을
 樹立할수 있는 O.R的인 手法으로 解決하는
 것이 最良 最適의 길이라 할 수 있다.

1-5 O.R의 適用 段階

各研究者들이 試圖하고 있는 方法이 약간씩
 다르나 一般的으로 利用되고있는 共通의인 方
 法을 들어보면 다음과 같다.

(1) 問題의 形支

디시존·메이카(Decision Maker)나 研究者는
 우선 問題를 形成해야 한다. 特히 디시존·메
 이카와 問題를 形成함에 있어서는 그의 統制
 下에 있는 目的과 行動過程들을 分析해야 한
 다. 그리고 目的을 定함에 있어서는 소위 大
 體的인 觀點(Over-all View Point)에서 되도록
 廣範圍한 것을 包含하도록 해야 한다.

(2) 科學的 모델 構成

이 모델은 研究할 問題를 統制하는 變數와
 集合(Set) 函數로 表現된다.

一般型은 $E=f(x_i, Y_j)$ 로 表現되며 여기서
 E는 問題體系의 效果를 表示하고, x_i 는 決心
 變數(內的原因變數), Y_j 는 非決心變數(外的原
 因變數)를 말한다. 모델은 變數의 값에 대한
 制限方程式(等式 혹은 不等式)으로서 表現
 된다.

(3) 모델의 解

모델에서 最適解 또는 最適解의 近似值를
 얻는 方法을 두가지로 말할수 있다. 하나는
 解析法(Analytic Procedure)이며 또 하나는 計
 上法(Numerical Procedure)이다.

前者는 數學的推論의 使用으로서 微積分 또
 는 매트릭스 代數學(Matrix Algebra) 등과 같은
 各分野의 數學을 適用하는것을 말한다. 後者
 는 모델에 있어서 統制變數의 여러값에 대해
 서 試驗하고 이로부터 얻는 여러가지 結果를
 比較하고 統制變數값에 따라 나타나는 最善의
 結果를 選定하는 것이다. 이러한 方法은 單純
 한 試行錯誤法(Try and Error)으로부터 複雜
 한 反復試驗法(Iteration)까지 있다.

(4) 모델과 그 解의 試驗

모델의 精確성은 그 體系變化에 대한 效果
 가 얼마나 잘 豫測되느냐를 決定함에 依해서
 試驗된다. 모델의 解는 實際 그것을 적용한
 후가 아니라 모델의 變化에 따르는 結果를 비
 較함으로써 평가된다. 이러한 평가는 과거의
 資料試驗, 操作, 豫備試驗等에 의해서 이루어

