

OR의 歷史, 本質 및 應用實態

편집위원회*

1. OR의 起源

獨逸 空軍의 威脅이 점차 增大함에 따라 이에 대한 適切한 對應策을 마련하기 위해 英國의 科學者들은 1935년 지상에서 電波를 發射하여 이것이 비행기에서 반사되는 電波를 探知하는 것을 目的으로 하는 一聯의 實驗을 始作하였는데 이 계획은 후에 레이더라고 불리우게 된다.

3년후에는 探知裝置를 위한 技術 및 실제적인 비행기 追跡 및 報告方式이 개발되었다. 그러나 보다 效率적인 對空遠擊을 위해서는 영국 戰鬪機가 적절한 장소로 統制 및 誘導되어야 했다. 그리하여 극비리의 關心 속에 1936年末과 1937년초에 걸쳐 Henry Tizard가 提案한 Biggin Hill 실험이 實施되었다. Biggin Hill 비행장(런던 남부)의 전투기들은 적군 비행기의 역할을 맡았으며 이들에게 발사된 無線音聲波는 지상의 方向探知機에 의해 追跡된다. 한편 그밖의 전투기들은 遮擊機의 役割을 했는데 이들의 音聲波도 또한 추적되며 또한 이 無線音聲波에 의해 調整된다. 이 실험결과를 B.G. Dickins 主導하에 분석했다.

1937년 말에 적군 공습기의 탐지 및 추적에 관한 Bawdsey의 연구와 我軍防禦機들의 탐지 및 추적에 관한 Biggin Hill 연구가 함께 이루어졌다. 이 연구는 장비와, 육, 공의 승무원을 포함한 最上戰術運用이 가능하도록 과학자들과 영국공군 將校 및 士兵간에 가능한 密接한 協力이 이루어졌다. 그리하여 1936년에서 1937년에 걸쳐 「基本運用統制技法」(basic technique of operation control)이 탄생하였으며 이것이 없었다면 영국의 승리는 말할것도 없고 독일에 대적하기조차 힘들었을 것이다. 이 研究는 戰術적인 實驗을 거쳐 과학자와 승무원들의 협력하에 실전에 有效한 戰術로 발전되어 갔다.

이 새로운 戰術이 대규모 空中訓練에 試驗됨에 따라

*註) 本內容은 Handbook of Operations Research 에 수록된 Hugh J. Miser의 "The History, Nature, and Use of Operations Research"를 편집위원회 姜樂中氏께서 번역한 것이다.

科學者들은 이 새 技術의 效率性을 測定하는데 관심을 가지게 되었다. 이 연구를 1938년 A.P. Rowe(당시 Bawdsey의 연구진을 지휘)는 "Operatin Research"(O R)이라고 불렀으며 이 用語는 그가 처음 使用하였다.

그러므로 Bawdsey를 O.R —지금도 영국에서는 OR이라 불리운다—의 發生地로 보는 것이 타당하며 1935년에서 1938년 사이에 O.R의 基本概念이 확립되었다.

1939년까지 Bawdsey 연구를 이끈 E.C. Williams은 戰術적인 評價 및 그 개선에 관한 연구를 하고 있는 Harold Larnder의 새 연구팀에 參加하기 위해 영국 공군 戰鬪司令部(RAF Fighter Command) 본부로 옮겨 갔다. 그후 2년동안 現役將校들의 協력으로 이 研究結果가 매우 훌륭하게 이루어져 이와 類似한 組織들이 B.G. Dickins가 이끄는 영국공군 폭격사령부(RAF Bomber Command), 對潛水艦戰을 맡고 있는 海岸警戒司令部(RAF Coastal Command) 및 英國防空司令部(Anti-Aircraft Command) 등에 설치되었다.

1940년 가을에 영국이 당한 夜間空襲은 防空司令部에 중요하고도 技術적인 問題點을 제기했다. 이를 支援하기 위해 P.M.S Blackett이—物理學者로서 나중에 宇宙線에 관한 연구로 노벨상을 받았다.—이 사령부의 연구진에 참가하여 곧 활동적이고 유능한 연구팀을 만들었으며 이것은 후에 "Blackett의 곡예(Blackett's circus)로 불리우게 된다. 1941년 3월 Blackett은 해안 경계사령부로 이전되어 거기서 그는 이 사령부의 效率的 運營에 커다란 기여를 하게 되는 새로운 運用研究部署를 설치하게 된다. 1941년 12월 Blackett은 해군본부에 運用연구부서의 設置可能性에 대한 諮問을 받았으며, 후에 大西洋 兩便國家들에 모두 영향을 미치게 되는 「運用段階에서의 科學者」(Scientists at the Operational Level)라는 짧은 備忘錄을 남겼다(1962년). 1942년 1월 Blackett은 海軍本부로 이전되어 그곳에 O.R 연구부서를 설치하였다.

후에 防空司令部의 O.R부서는 영국 O.R연구그룹의 核心的 地位를 차지하게 되었으며 본국 및 해외의 모든 영국군사령부에 O.R支부가 설치되었다.

미국이 전쟁에 介入了을 때 미국 해군 및 陸軍의 航空軍團(Air Corps)은 作戰司令部에서 과학자들을 성공

적으로 活用할 수 있다는 것을 認識하게 되었다. 1942년 W. D. Baker 大령은 대서양함대의 對潛水艦戰 將校로서 대잠수함전 O. R 연구위원회 (Anti-Submarine Warfare O. R Group)의 설립을 요청하였으며, Blackett의 1941년 備忘錄에서 이 연구위원회의 任務 및 構成에 대한 기록을 찾아내었다. 대잠수함전 O. R 연구위원회-후에 O. R 연구위원회로 명칭이 바뀌었으며 함대사령부에 소속되었다. 이를 이끌기 위해 미해군 물리학자 Philip M. Morse가 M. I. T 연구소로부터 研究責任者 (project supervisor)로 보충되었으며, William Shockley-후에 트랜지스터에 관한 연구로 노벨상을 받았다. —가 Bell 電話研究所로부터 연구소장으로 전임되었다. 같은 기간중에 미육군 항공군단 (Air Corps)은 W. Barton-변호사로서 그 당시 현역-을 영국에 보내 영국에서 이룩된 연구 결과에 대해 調查하게 하였다. 그의 보고서는 매우 유망했으므로 그는 과학자들을 補充받아서 제 8공군에 “OR연구부서”를 설치하게 되는데 그 당시에는 영국에서는 이 爆擊部隊가 설립되고 있는 중이었다. 이 부서에 첫 연구원이 도착한 것은 1942년 10월이었다. 전쟁이 끝날 즈음의 해군 O. R 연구위원회는 70명 이상의 科學者를 保有할 정도로 成長하였으며 공군은 Leach의 주도하에 24군데 이상의 O. R 분석위원회를 本國 및 海外的의 戰鬪司令部에 설치하였다. 캐나다 공군도 1942년 O. R 연구 개념을 받아들여 3개의 O. R 부서를 설립하였다.

이와는 별개로 Ellis A. Johnson-자기의 專門의 知識을 活用하여 이를 水雷戰에 適用하였는데 이 기술에 적용된 그의 개념은 후에 太平洋戰爭에서 중요한 역할을 하게 된다.

추측국은 2차 세계대전 중 O. R을 이용하지 않았다. 역사적인 기록만으로는 2차대전 중 O. R 연구에 참여한 과학자들의 수를 정확히 알 수 없다. 영국, 미국 및 캐나다에서 OR 연구에 종사한 사람은 最小限 700명 이상에 이른다. 그들의 활동을 여기에 다 열거할 수는 없으나 이들의 연구는 戰術結果 및 戰術革新의 평가를 위한 技術的 支援, 그리고 戰術計劃 및 戰略的 選擇에도 적용되었다. 그 후 이들 과학자들 대부분이 이 전시 과학발전을 통해 새로운 “운영시스템과학”(science of operating system)에의 起源을 이룩하였으며 이러한 지식에 의해 많은 평시의 연구활동이 발생하였다.

전시 연구활동의 개요는 항공성(1963년)과 Morse와 Kimball(1946) 그리고 Blackett(1962), Johnson과 Katcher(1973), Page(1974), Trefethen(1954), 및 Waddington 등의 기록을 참조하기 바란다.

2차대전 이래로 많은 先驅者들이 배출되었다. 즉 Lanchester의 1916戰爭模型(Morse와 Kimball: 1946), 20세기초 Erlang의 待理理論開發 및 그 適用 및 Levinson의 1920년대 retailing beginning 문제에 관한 研究 등을 예로 들 수 있다. 그러나 이러한 先驅者들의 연구 활동 및 지식이 합쳐져 하나의 흐름을 이르기 전까지는 하나의 斷片的인 지식으로 존재하였다. 그러므로 O. R은 2차대전 分析家들의 연구와 함께 시작된 專門分野로 보는 것이 옳다.

2. OR의 科學

초기의 O. R 先驅者들은 그들의 연구를 과학적인 것으로 생각했다. 그래서 Blackett은 그의 초기 1941년 비망록에서 그 연구가 “科學的 運用分析 (scientific analysis of operations)”라고 강조하였으며, 모든 조건이 이러한 연구에 적합해야 한다고 강조했다. 즉 “必須條件으로서 일류의 純粹科學研究所와 이에 적합한 인원이 요구된다.” 두번째 備忘錄에는 다음과 같이 쓰고 있다.

현재 실시되고 있는 OR의 뚜렷한 特徵은 이것이 매우 실용적인 성격을 가지고 있고 또 그래야만 한다는 것이다. OR의 목적은 진행중 또는 미래 전쟁작전의 效率性을 提高하는 手段을 提供하는 것이다. 과거의 작전은 현재 사실을 결정하기 위해 연구되고 있으며, 이론은 이 사실의 설명을 위해 다듬어지며, 최종적으로 現實과 理論은 미래의 作戰豫測을 위해 사용된다.

미래에 대한 예측은 물론 不確實하다. 그러나 경험에 의하면 우리가 예상하는 것보다 더 많은 計數的인 豫測이 有用하다는 것을 알 수 있다. 이것은 많은 要素가 복합된 軍작전에 있어서 이러한 예측이 오랫동안 상당히 安定性을 유지해온 사실에서도 알 수 있다. 이러한 안정성은 많은 우연한 사건들, 그리고 局地的 作戰과 같은 부문에 個人的 特性 및 能力이 많이 作用함을 고려할 때는 이러한 예측이 기대할 수 없을 것으로 생각된다. 그러나 이러한 차이점들은 작전수가 많아짐에 따라 平準化되며 종합적인 결과는 비교적 일정하게 유지되는 경우가 대부분이다.

Morse와 Kimball(1961)은 복합적인 작전을 수행하는 인원, 장비의 거대한 總合體는 놀랄만큼 규칙적 방식으로 움직이며 일반 과학자들의 기대 이상으로 이러한 결과의 예상이 가능하다. 그래서 초기의 OR 연구자들은 그들이 종사하는 일의 새로운 점이 다음 두가지 源泉으로부터 발생한다는 것을 규명하게 되었다. 즉 과학적인 연구에 의한 운영시스템 현상과 발견된 사실을

즉시 현실에 적용할 수 있도록 하는 管理行政이 그것이다. 이 견해는 현재도 妥當한 것으로 認識되고 있다.

2.1 科學과 그 方法

科學의 目的은 자연에서 일어나는 事實을 이해하고 설명하고자 하는 것이다. 여기서 自然現象이란 자연적으로 발생하는 것과 人爲의으로 발생하는 것을 모두 包含한다. 과학은 선택된 現象을 주의깊게 觀測함으로써 시작한다. 과학자들은 이 사실에 적합한 이론을 개발하고 이 이론에 대한 知的인 記述 및 설명을 하게 된다. 이러한 이론들은 지적인 범위 내에서 완전히 조정되고 확장된다. 또한 더욱 중요한 것은 이 이론이 새로운 環境條件하에서 발생할 결과의 예측이 가능하도록 조정될 수 있다는 것이다. 이러한 이론들의 결과는 관련된 현상을 새로 관찰함으로써 檢證할 수 있다. 만일 이 이론에 의한 결과와 관측된 사실이 일치하면 이론의 妥當性에 대한 과학자 자신의 信念은 확고해지며 만일 그 결과가 사실과 다르면 그 이론을 버리거나 修正해야 한다. Kemeny(1959)는 이러한 과정을 다음과 같이 要約했다.

아인슈타인이 거듭 강조한 바와 같이 과학은 어떠한 理論的 構造를 가지든 간에 사실에서 시작해서 사실로 끝나야 한다. 우선 과학자는 관찰자이어야 한다. 다음에 그는 그가 본 사실과 그가 미래에 발생하리라 기대하는 사실을 완전한 일반성의 원리에 의해 記述해야 한다. 그 다음에는 그의 이론에 根據하여 예측을 하여 이것을 실제 사실에 대해 검증을 해 본다.

이 방법의 가장 뚜렷한 특징은 循環性에 있다. 즉 사실로 시작해서 사실로 끝난다. 그리고 한 사이클의 끝은 다음 사이클의 시작이 된다. 과학자는 그의 이론을 잠정적으로 유지하며 사실이 예측과 다를때는 언제라도 이 이론을 포기한다. 예측에 대한 檢證을 위해 일련의 관찰을 한 결과 이론을 포기해야 할 때는 새로운 이론, 또는 개선된 이론을 찾는다.……과학은 끝없는 진보의 연속으로 이루어진다고 볼 때 이 循環過程은 끝없이 계속될 것이다.

방금 기술한 과정이 과학의 절차이다. 과학은 이러한 方法을 自然現象에 적용하여 산출된 지식의 總體이다. 모든 과학을 결합시키는 것은 그 방법이다. 한 科學分野가 타 科學분야와 구별되는 것은 擔當하고 이해하고 설명하고자 하는 자연의 분야가 他分野와 다르다는 것이다. 그러므로 天文學者는 위성, 별, 기타 우주

에 있는 物體의 運動을 관찰하며 地質學者는 지각의 현상을 관찰하는 것 등을 예로 들 수 있다.

그러나 이러한 科學構造에 대한 기술이 곧 과학자들의 行動樣式에 대한 記述은 아니라는 것이다. 일부 科學研究는 이 방법을 따르는 것도 있으나 대부분은 그렇지 않다. 예를들면 이론이 현실에 적합하다고 判明되기 전에 만들어지는 경우(오늘날 OR에 있어서 매우 普遍的인 사실이다)도 있으며 현상에 근거한 이론이 오랜 기간 檢證되지 않고 있는 경우도 있다. 要約하면 과학자는 이러한 과정중의 어느 시점에서 시작해도 되며 조금이라도 지식을 얻을 수 있는 方向으로 움직여 나간다. 그러나 最終의으로 確定되는 지식은 과학의 절차에 의해 綜合된다.

2.2 科學으로서의 OR

이러한 科學哲學精神에서 볼 때 OR은 운용시스템의 현상과 O.R에 의해 탐구하려는 자연상황을 이해하고 설명하는 데 있어 과학적 방법을 사용한다고 볼 수 있다. 이 시스템에는 자연상황에서 운용되는 人員과 機械를 포함하는데 여기서 기계라함은 기계장치에서부터 일정한 규칙에 의해 운용되는 복잡한 社會構造에 이르는 모든 것을 網羅한다.

그러하여 OR科學은 운용시스템의 현상을 관찰하고 이 현상을 설명하기 위한 이론(이를 최근에 OR연구자들은 Model이라 칭한다.)을 만들고 환경이 변했을 때 발생할 狀況을 예측하기 위해 이 이론을 사용하며 새로운 관찰에 의해 이 예측을 검토한다.

요약하면 O.R은 과학이다. 왜냐하면 OR은 지식을 증식하기 위해 과학의 방법을 도입하며 이것이 다른 과학과 區別되는 것은 OR만의 독특한 분야인 운용시스템의 현상을 취급한다는 것이다.

과학의 절차는 다음 네 단계로 구분된다. 첫째, 현상을 관찰함으로써 얻는 관찰 결과와 이러한 관찰을 위한 방법 둘째, 이론(또는 모델)의 설계 셋째, 이 이론을 관찰에 적용시키는 것과 이 결과에 대한 예측 넷째, 새로운 관찰과 예측에 의한 결과를 비교함으로써 얻어지는 예측에 대한 檢證이 바로 그것이다.

이책의 II장에서는 2차대전 후 OR에 의해 개발된 확정이론들에 대해 기술하였다. 즉 線型計劃法(L.P), 整數計劃法(I.P), 그래프이론, Network 이론, 幾何學的計劃法, 非線型計劃法, 大單位計劃法(Large-Scale programming), 最適製禦理論에 대해 記述하였다. III장은 대부분 2차대전 후 개발된 여덟가지의 推計過程論에 대해 다루었다. 추계과정론, 待期理論, 價値理論, 決

定分析論, Game이론과 Gaming, 탐색이론, 模擬實驗(Simulation) 및 動的計劃法이 그것이다.

IV장은 여러 適用分野에 共通의인 13개의 과정에 대해 고안된 중요 모델들에 대해 기술하였다. 즉 예측, 會計, 財務 및 管理經濟(managerial economics), 마케팅 및 廣告 人事管理, 投資經濟性分析, 經營情報「시스템」, 電算情報시스템, 課題選擇計劃 및 統制, 在庫管理, 日程 및 工程計劃, 設備代替維持 및 信賴度, 設備立地 및 配置, 生産計劃, 그리고 費用-效果 分析에 대한 것도 取扱하고 있다.

V장에서는 이러한 이론들이 다음과 같은 9個分野의 現象을 어떻게 설명하는가에 대해 記述하고 있다. 즉, 軍事問題, 政府運用, 都市問題, 醫療奉仕, 教育制度, 運送, 公共事業, 製造産業, 加工産業이 그것이다.

이론의 形成 및 檢證論 아니라 觀察結果 및 그 結果의 造成方法에 대해서는 IV장과 V장의 要約을 참조하기 바란다. 그러나 OR은 아직 이러한 주제에 대해 이 책에서 언급할 정도로 專門의인 著書를 아직 發刊하지 못했다. 그러나 머지않아 이러한 기술이 곧 발달된 것이다.

어떤 경우든 OR 연구자들은(그들의 주제에 대하여) Blackett의 忠告를 받아들였다고 생각된다. 즉 “OR은 모든 과학과 마찬가지로 다른 과학분야의 技法을 모방해서는 안되며 그 자신에 特有한 對象 및 問題에 적합한 기법을 개발하여야 한다. 그리고 이 기법은 고정되어서는 안되며 계속하여 문제의 특성에 따라 변화해야 한다.

2차대전 중에 이루어진 OR연구의 대부분은 다른 과학분야의 방법 및 接近方法을 채택하였다. 특히 대부분의 數學的 모델들은 分析이론, 즉 確率理論이나 統計理論등을 사용하여 만든 것으로서 다른 과학분야와 概念的으로 類似한 것이 많았다.

단 하나의 例外가 있었는데 그것은 美海軍 OR그룹의 探索理論의 개발이었다. II, III, IV장에 요약된 새로운 이론들은 대부분 전후에 개발된 것들이다. Lanchester의 전쟁이론은 1916년 이래로 存在하였으며 전쟁중에 수학적으로 연구되었으나 실전에 적용되지는 못했다. 즉 이 이론은 1954년까지 중요한 檢證을 얻지 못했다.

그러나 2차대전 이래로 IV장과 V장에서 보는 바와 같이 새로운 자연현상을 설명하고 이론을 확립하기 위해 많은 진보가 급속히 이루어졌다.

3. OR의 實施

OR은 緊急한 運用上의 問題에 대처하기 위해 탄생하였다. OR의 역사를 살펴보면 OR연구자들은 이 OR과학을 발전시켰을 뿐 아니라 그들이 얻은 지식을 문제 해결에 적용시켰다. OR이 탄생한지 10년 후에서 30년까지 20년동안 OR연구자들의 집단이 커지고 多樣해짐에 따라 조금씩 專門化되기 始作했다. 그러나 연구와 실지 적용간의 밀접한 관계는 OR의 특성으로 남아 있다. OR이란 용어는 실제로 양쪽 모두를 포함하고 있다. 요약하면 OR은 운용시스템의 현상에 대한 과학적인 연구와 연구결과의 적용을 목적으로 하는 관련된 工學活動 일체를 포함한다.

그러나 OR의 工學的인 면이 단지 科學的 技法에 의해 개발된 지식을 적용하는 것만을 의미하지는 않는다. 즉 OR의 工學的인 면에는 意思疎通, 說明 및 實施의 手段뿐 아니라 발명(의도된 대로 일이 수행되도록 하는 장비를 찾는 것) 및 설계(과제수행 또는 중요 문제의 해결을 위해 발명들을 구성하는 것)의 手段도 사용한다.

戰時에 이루어진 연구의 많은 부분이 군사 기밀로서 오랫동안 일반에 公開되지 않았었다. 그러나 현재는 그당시 이루어졌던 연구의 많은 부분이 일반에 공개되어 있다. 마찬가지로 產業界 및 學會의 制限에 의해 OR연구의 많은 부분이 일반에 공개되지 않고 있다. 비록 이러한 제한에 의해 이론적 방향이 균형을 잃고 있는 점도 있으나 저술은 계속 발간되어 OR연구의 훌륭한 예들을 많이 보여주고 있다. 이러한 저서들은 우연히 발견한 것일지라도 우리에게 커다란 흥미와 훌륭한 實例를 제공하여 준다. V장은 이러한 實例에 대해 言及하였다. 지금은 古典으로 취급되는 이러한 예에 대해 흥미가 있는 독자는 세계의 論文을 구해볼 수 있을 것이다.

그러나 OR의 실제 적용에 관련된 發明 및 設計의 수단에 대한 著書는 매우 드물어서 이 책에서 언급할 정도가 되지 못하며, 이러한 수단들의 실시는 대부분 軍事的 背景下에서 이룩되었다. 그러나 현재 民間部門의 문제에 대해서도 많은 進展이 이루어지고 있다.

OR의 실제 적용 문제에 관해서는 초기의 저술가들에게도 관심이 대상이었으며, 그들의 助言을 提供하였다. 예를들면 Blackett(1962), Morse와 Kimball(1946)은 戰時的 경험을 살려 ‘研究分析家は 어떻게 그의 연구에 임해야 하며, 주위 환경은 어떠해야 하며, 그의

發見을 실계로 사용할 顧客과의 관계는 어떠한가 하는 가'하는 점에 대해 論議하였다. 이와 관련하여 밝혀줄 네가지 事項은 다음과 같다.

- ① 1-3에서는 OR연구의 절차에 대해 논의하였다.
- ② 미국 OR연구협회(ORSA)는 運營研究의 실시에 대한 몇가지 指針을 제시하였다. 이러한 노력은 초기부터 비경을 받았으며, 이 개념이 비록 전시 및 전후 20년간의 經驗에 바탕을 두었다고는 하지만 이 개념이 미래의 격변하는 환경하에서 OR從事者들에게 영구한 指針이 된다고 하는 것은 시기상조이다.
- ③ OR從事者들과 그들의 顧客과의 관계는 꽤 廣範圍하게 다루어졌으나 이에 대하여 包括적으로 다루는 저서는 없다.
- ④ 이제까지 OR의 歷史와 그 앞날에 대해 고찰하였다. 그러나 이들은 OR의 科學的인 면과 工學的인 면을 동시에 고려할 때, OR이 社會環境下에서 이루어지며 그 안에서 變化를 피하기 위해 社會의 行動樣式을 理解하는 것이란 점을 輕視하였다. 사실 OR활동은 우리가 社會라고 부르는 시스템의 行動중의 일부에 해당한다. 이러한 사실을 認識할 때 우리는 다음 장에서 다루는 實用的이며 哲學的인 문제들에 當面하게 된다. 이 장은 1-2에서 논의할 包括的인 社會的 認識에 대한 序論이라 할 수 있다.

4. OR의 發達(1945~1975)

지난 30년간 OR이 성장한 歷史를 이 장에서 전부 다룰 수 없으므로 다음 장에서 논의하게 되는 OR의 본질에 대한 價格을 이루는 제반 연구의적 문제들을 살펴보기로 한다. 즉 그동안의 OR의 趨勢라든가, 전문적인 학회의 設立 및 그 成長, 학회지의 창간 및 그 성장, OR에 관한 저서 및 교육 등에 관한 것들을 살펴보기로 한다.

4.1 趨 勢

전쟁중 OR에 종사하던 사람들의 대부분은 戰後에는 본래 직업으로 되돌아 갔으나 OR연구의 主要核心人物들은 군에 계속 남아있게 되었다. 그들은 전시에 성과가 있었던 합동 연구를 계속하였다. 그리하여 이들은 그후 10년간 OR의 기초의 확립뿐만 아니라 새로운 조직의 설립등의 발전도 이룩하였다. 예를들면 미국은

해군의 OR연구팀이 확장되어 Jacinto Steinhardt를 長으로 하고 MIT와 契約를 맺어 OR평가연구팀으로 바뀌었다. 또 공군은 LeRoy A Brothers가 이끄는 운영분석부를 확장했으며, 육군은 1948년 Ellis A. John을 장으로 하고 Johns Hopkins대학과 契約를 맺어 運營分析局을 창립하였다. 1949년 합참은 Philip M. Morse를 초대 기술장(Technical Director)으로 하는 武器體系評價팀을 설립하였다. 또한 공군에서는 Douglas항공회사에 RAND계회를 설립하였고 이것에 의해 1949년 RAND 연구소가 설립되었다. 1950년대 초반에 이러한 조직들은 전시에 연합국 전체의 OR종사자들보다 많은 인원을 보유하게 되었으며, 광범위한 OR의 분야 및 그 조직에 관하여 그들 상호간에 敎訓的인 研究結果를 提供하였다. 이와같이 광범위하지는 않으나 캐나다와 영국에서도 이와 유사한 발전이 이루어졌다.

전쟁 수행의 압박에서 풀려나자 이 組織들은 다른 計劃分野로 關心을 돌렸으며 많은 有用한 技法들을 개발해냈다. 즉 예를들면 Computer Simulation, 비용-효과분석, 시스템분석 등이다. 또한 이들은 深索理論, Game 이론과 Gaming, 프로그래밍, 價値理論 및 기타 數學的 技法를 개발해냈다. 그들은 충분한 인원으로 그들의 關心事에 대하여 현저하게 연구범위를 확장시킬 수 있었으며 대규모의 國防政策研究를 담당할 수 있었다. 동시에 軍用業體들은 그들의 OR연구에 연구계획서, 실계, 계획활동 등을 添附하였으며, 오로지 연구활동만을 수행하는 많은 기관들이 설립되어 많은 國防活動 및 시스템분석업무를 수행하였다.

이와 관련하여 國防計劃樹立方法의 變化 및 主要國防政策 決定方式의 變化가 이루어졌다. 그러나 이러한 변화는 연구뿐만 아니라 人事면에서도 이러한 조직으로부터 國防組織의 要職으로의 많은 移動이 있었다. 예를들면 1961년~1965년 사이의 國防省管理次官補는 전에 미국 OR연구협회(ORSA)의 회장이었던 RAND의 經濟學者 Charles J. Hitch가 되었으며 1973년에는 RAND의 James R. Schlesinger가 國防長官이 되었다. OR이 이렇듯 戰略計劃 및 武器體系計劃에 중대한 영향력을 갖고 있음에도 不拘하고 美軍軍事政策이 월남전에서 크게 영향력을 발휘할 수 없었다는 것은 큰 異變이라고 하겠다.

이와 동시에 OR은 產業界와 大學으로 그 범위를 넓혀갔다. 1955년에 이르러서는 OR의 관심의 焦點은 점차 군사적인 것으로부터 벗어나게 되었다. 이러한 사실은 OR과 기원이 같은 經營科學에 많은 OR연구자들의 관심이 集中되었으며 이것이 크게 발전을 하게 된

사실에서도 알 수 있다.

1955년 Philip M. Morse에 의해 비로서 OR의 현황이 조사되었으며 그 결과 基礎理論과 실험 및 교육 등에 더 관심을 가져야 한다는 사실이 밝혀졌다. I—4에서 教育訓練을 위한 계획이 활발하게 진행되었음을 알 수 있으며 II, III, IV장에서는 그후 20년간 활발히 연구가 진행되었음을 보여주고 있다. 그러나 運用實驗(operational experiment)에 대한 전문연구는 이미 언급한 바와 같이 分散의이고 빈약한 實情이다.

최근 10년간 OR은 계속 그 對象範圍 확장하여 民間政府部門의 문제들 즉, 私法上의 問題, 運送, 都市問題, 住宅問題, 保健, 教育 및 社會奉仕와 같은 部門도 취급하게 되었다. 예를들어 도시문제 분야에 있어서 주목할만한 계획이 1960년대 후반에 설립되었다. 즉 都市開發廳이 1968년에 설치되었고, 뉴욕에 Rand연구소가 1969년 설치되었다. 이들 두 기관은 고도로 다양화되고 효율적인 계획기관으로서 OR이 計劃部門에 크게 作用했다. 國防研究의 경험이 있는 研究用役會社는 시행정 문제에 대한 OR의 적용에 기여를 하였으며, 聯邦政府의 市行政部署에는 수백명의 OR종사자들이 있다. 1975년 현재 市行政分野를 담당한 OR부서는 아직 美國內의 要求를 다 만족시키지 못했으나 앞으로 큰 效果를 期待할 수 있을 것이다. 미국의외 OR이 잘 발달된 국가들은 다소간에 차이는 있으나 대부분 국가가 비슷한 양상을 보이고 있다.

1975년에 살펴본 OR의 現況은 여러가지 추세를 보이고 있다. 서로 의견을 같이하는 사람들이 있는가 하면, 이와 견해를 달리하는 사람들도 있다. 한편으로는 지난 30년간 이론 및 그 適用에 있어서 우리는 공지를 가져도 좋을만큼 專門化를 이루었으며 특히 教育分野에 있어서의 커다란 성과를 거두었다. 또 한편으로는 다음장에서 Churchman이 지적한 바와 같이 OR의 範圍를 계속 擴張해 나가려는 영향력있는 소수가 있다. OR의 實際適用에 대하여는 이것이 기여한 바를 익히 잘 알고 있는 사람들에게서도 批評을 받고 있기는 하다. 그러나 OR의 實際適用은 활기있게 진행되고 있는데 이것은 각 適用分野 相互間에 활발한 交流가 이루어지고 있으며 반대 見解에 대해 건설적으로 대처해 나가며 계속 理論과 範圍 및 그 전망이 계속 확장되어 가고 있다는 사실에서도 잘 나타난다.

4.2 學 會

1948년 4월 2차대전 당시 영국 OR의 성공적인 발전에 參與했던 사람들과 非公式의인 會合을 가져왔던 과

학자들은 그들과 함께 OR研究會의 convenor로서 활동하기로 合意했으며 J. A. Jukes가 초대 명예회장에 추대되었다. 이 모임의 목적은 이러한 비공식적 회합에 대한 지속적인 모임의 근거를 마련하려는 것이었으며 London Royal Society의 객실에서 매년 9월에서 다음해 5월 사이에 6번씩 열렸다. 이 모임에서 그들은 여러 산업 및 서서비스업, 즉 농업, 목화, 철강, 장화 및 신발, 석탄, 전기, 가축사육, 진물 및 운송 등에 대하여 OR의 적용을 논의하였다.

이 연구모임은 또 OR季刊誌를 1950년 3월 처음 발간했는데 Max Daves와 R. T. Eddison이 共同編輯하였다. 1953년 11월 10일 OR연구회원들은 OR에 대한 관심이 증대하는 것을 인식하고 投票에 의해 OR협회(OR Society)를 설립할 것과 그 구성원은 OR연구에 종사하는 사람이던 누구나 가입할 수 있도록 門호를 開放하였다.

한편, 미국에서는 國立研究協會가 1949년 OR위원회를 설치하였다. 회장으로는 원래 天文學者였으나 1920년대의 小分配流通經路分野의 OR이론을 개척한 Horace C. Levinson이 추대되었다. 이 위원회의 목적은 비 군사적인 OR연구의 進興을 위한 것이었다. 이를 위하여 OR 위원회는 “OR의 非軍事的 側面에의 適用”이라는 소책자를 發刊하여 널리 配布하였다. 1952년 1월 Massachusetts주의 Cambridge대학에 10명의 OR關係자들이 모여 전문협회를 設立하기 위한 모임을 가졌다. 3월에 다시 이 계획을 더 구체적으로 협의한 후에, 5월 26~27일 이틀간 뉴욕 Arden House에서 創立總會를 가졌으며 여기서 “미국 OR연구협회”가 탄생하였다. 초대회장으로는 OR의 발전에 선구적 역할을 한 Philip M. Morse씨가 선출되었다. 새로 설립된 이 협회의 첫 번째 總會는 1952년 11월에 열렸으며 「미국 OR협회지」가 처음 발간되었다. 1956년 이 협회지의 명칭은 「Operatation Research」로 바뀌었다.

미국의 또 다른 그룹에서 1953년 국제적 모임인 經營科學協會(TIMSS)를 創立하였는데 그 구성원의 대부분은 미국인이었다. 이 협회는 1954년 9월 「經營科學」이라는 협회지를 처음 發刊하였다.

1955년 1월에는 당시 미국 OR연구협회의 副會長에 지명된 Russell L. Ackoff는 OR연구위원회(ORS) 간사인 B. H. P. Rivett에게 OR에 관한 國際協會가 설립되어야 한다고 提案하였다. 이 제안은 곧 採擇되어 OR연구위원회 회장인 Charles Goodeve와 미국 OR연구협회 및 經營科學協會 會長을 겸임하고 있는 Thornton Page를 위원으로 하여 국제적인 OR의 협의회의 구성

TABLE 1. THE OPERATIONS RESEARCH SOCIETIES OF THE WORLD

(The societies listed are those adhering to the International Federation of Operational Research Societies in 1974.)

Country	Society	Date Founded	Date Joined IFORS
Argentina	Sociedad Argensina de Investigación Operativa	1960	1962
Australia	Australian Operational Research Society ¹	1959	1960
Belgium	Société Belge pour l'Application des Méthodes Scientifiques de Gestion ²	1958	1960
Brazil	Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional	1969	1969
Canada	Canadian Operational Research Society	1958	1960
Denmark	Dansk Selskap for Operationalyze	1962	1963
Finland	Soumen Operaatitukimussentra Oy	1973	1975
France	Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique ³	1956	1959
Germany	Deutsche Gesellschaft für Operations Research	1961	1962
Greece	Hellenic Operational Research Society	1963	1966
India	Operational Research Society of India	1957	1960
Ireland	Operations Research Society of Ireland	1965	1966
Israel	Operations Research Society of Israel	1966	1969
Italy	Associazione Italiana di Ricerca Operativa	1961	1962
Japan	Operations Research Society of Japan	1957	1961
South Korea	Operations Research Society of Korea	1970	1972
Mexico	Asociación Mexicana de Investigación de Operaciones y Administración Científica	1964	1966
Netherlands	Sectie Operatieve Research	1958	1860
New Zealand	Operational Research Society of New Zealand	1964	1970
Norway	Norsk Operasjonsanalyseforening	1959	1960
Spain	Sociedad Española de Investigación Operativa	1962	1963
South Africa	Operations Research Society of South Africa	1969	1973
Sweden	Svenska Operationsanalysoforeningen	1959	1960
Switzerland	Schweizerische Vereinigung für Operations Research	1961	1963
United Kingdom	Operational Research Society ⁴	1948	1959
United States	Operations Research Society of America	1952	1959
USSR	Technical Committee on Operations Research ⁵	1970	1972

¹From 1959 to 1972: The Australian Joint Council for Operational Research.²From 1958 to 1962: a part of the Belgian Statistics Society.³From 1956 to 1964: Société Française de Recherche Opérationnelle.⁴From 1948 to 1953: Operational Research Club.⁵A part of the Computer Center of the Academy of Sciences.

Notes; Czechoslovakia adheres to the federation through the Economico-Mathematical Commission of the Czechoslovak Academy of Sciences. The Institute of Management Sciences and the Mathematical Programming Society adhere to the federation as "kindred societies." The Airline Group of IFORS, a special-interest group devoted to operations research on the problems of the world's airlines, also adheres to the federation.

For current names and addresses of officials of these societies, see a recent issue of the federation's journal, *International Abstracts in Operations Research*.

을 위한 委員會가 構成되었다. 그 결과 제 1차 OR국제협회의가 1957년 9월 2일~5일 동안에 Oxford대학에서 24개국 250명의 관계자가 참가한 가운데 開催되었다. 그 다음 회의는 1960년 Aix-en-Provence에서, 1963년 Oslo에서, 1966년 Massachusetts Cambridge 대학에서, 1969년 Venice에서, 1972년 Dublin에서, 도쿄와 Kyoto에서 1975년에 開催되었다. 이렇게 회의가 계속 되어감에 따라 OR에 대한 세계적인 관심과 그 성장에 관한 연속적인 발전 모습을 한 눈에 알아볼 수 있게 하였다.

Oxford에서 열린 첫 국제협회의에서 “국제 OR연구연맹”(IFORS)의 설립에 대한 草案이 만들어졌으며 이 聯盟은 1959년 1월에 發足하였다. 創團멤버로서 OR연구위원회(ORS), 미국OR연구협회(ORSA), 프랑스OR협회(1956년 발족)가 참여했다. 초대국제OR연구연맹의 간사는 Charles Goodeve경이었다.

1959년에서 1975년 사이에 24개국의 OR연구협회가 국제 OR연구연맹에 加入했는데 체코슬로바키아는 정부의 특정 기관을 통해 이 연맹과 交流를 하고 있다. 經營科學協會와 敎程計劃協會(Mathematical Programming Society)는 비록 국제적인 모임이지만 特別規程에 의해 몇몇 특수 이해그룹으로 形成되어 있다. 그러나 Table 1에 의해서는 OR에 대한 세계 여러나라의 관심도를 알 수 없다. 예를들면 미국OR연구협회(ORSA)는 미국의 협회이지만 1974년 현재 67개국 이상의 국가가 가입하고 있다. 그러므로 OR에 대한 관심은 범세계적인 것이라 할 수 있다.

전 세계에 OR에 전문적으로 종사하는 인원이 몇 명인가 하는 것을 정확히 把握할 수는 없으나 국제OR연구연맹에 가입된 국가들을 근거로 할 때 1975년 현재 대략 25000~35000명에 이르고 있다.

4-3 學術誌

OR에 관한 첫 學術誌는 “OR계간지”였으며 그 다음이 “Operations Research”였다. 그 후에 2개의 미국 학술지가 더 發刊되었으며 독일 및 프랑스의 學術誌는 1956년에 創刊되었다. Table-2는 1974년 현재 發刊되고 있는 OR학술지들을 열거하였으며 Table-3에는 OR從業者들에 크게 이해관계가 있는 22개의 OR과 관계되는 기타 학술지들로서 1955년 이후에 발간된 것들이다. 이러한 학술지들은 질 및 양적인 면에서 1975년에 이르기까지 크게 성장을 하였다.

1961년 이후에 발간된 전세계의 OR저서들을 요약해 놓은 OR학술지라는 「國際OR抄錄」(IAOR)이 있다. 이

책은 미국OR협회가 국제OR연맹과 協力하여 만든 것이다. 1970년 이후에는 국제OR연맹이 이것에 대한 責任을 맡게 되었다. 創刊號의 編輯은 P. Galliher가 맡았으며 1968년 이후에는 Huge E. Bradley가 맡았다. 「國際OR抄錄」은 미국OR연구협회가 국제OR연맹을 위해 만든 것으로 네덜란드 암스테르담에 있는 North-Holland 출판사에 의해 發刊되었다.

1961년 이전까지 발간된 著書들을 3권으로 要約한 책이 James H. Batchelor에 의해 발간되었다. 「Batchelor 1959」는 1957년까지의 文獻들을 綜合하였으며 「Batchelor 1962」는 1959년까지를, 그리고 「Batchelor 1963」은 1960년대의 文獻들을 綜合하였다. Batchelor의 4번째 저서 「Batchelor 1964」는 「國際OR抄錄」과 같이 1961년의 문헌들을 綜合하였다. 그러므로 Batchelor의 저서와 「國際OR抄錄」을 종합하면 OR의 초기부터 현재까지 발간된 문헌 전부를 알 수 있으며 「國際OR抄錄」은 현재도 계속 발간되고 있다.

4-4 著 書

2차대戰이 끝나자 전시의 OR研究活動에 대한 專門적인 評價를 위해 3권이 책이 쓰여졌다. 즉 Morse와 Kimball이 1946년에, Johnson과 Katcher가 1973년에, 그리고 Waddington이 1973년에 쓴 책들이 있다. 그러나 Morse와 Kimball이 쓴 책만이 政府刊行物로 等級分類되었다가 1948년에 취소되었으며, 1951년 民間출판자에 의해 발간되었다. 그밖에 Johnson과 Katcher, 그리고 Waddington이 쓴 두권의 책은 지난 25년간 政府의 規制에 묶여 빛을 보지 못하였다. 그리하여 Morse와 Kimball이 쓴 「OR方法論」만이 지난 20여년 동안 OR연구활동을 전문적으로 評價한 唯一한 著書였다.

1950년대 초반 몇년동안 많은 論文集과 講演集이 발간되었다. 그중에서 가장 훌륭한 것으로 McCloskey와 Trefethen이 쓴 「經營을 위한 OR」(1954)이 있는데 이 책에는 OR의 方法論, 事例研究 및 一般研究方法 등에 대한 論文과 傳記나 歷史도 쓰여 있다.

2차대전 후 OR의 教育目的을 위해 나온 첫 教材로는 1957년에 Churchman과 Ackoff 및 Arnoff가 쓴 「OR概論」이 있었는데, 이 책은 OR의 主要分野에 대해 다루었으며 교재로서 널리 사용되었다. 이와 併行하여 관심을 끄는 論文들도 나타나기 시작했다. 즉 Koopmans가 편집한 「生産 및 配分活動 分析」(1951), McKinsey의 「Game理論概論」(1952), Whiting의 「在庫管理理論」(1953), William의 「The Compleat Strategyst」(1954), Manne의 「石油化學工程의 選用計劃」(1956), Bowman

TABLE 2. THE OPERATIONS RESEARCH JOURNALS OF THE WORLD

Journal	Published by	Date Founded
<i>Operational Research Quarterly</i>	Operational Research Society (UK)	1950
<i>Operations Research</i>	Operations Research Society of America	1952
<i>Naval Research Logistics Quarterly</i>	U. S. Office of Naval Research	1954
<i>Management Science</i>	The Institute of Management Sciences	1954
<i>Revue Française d'Automatique, Informatique, Recherche Operationnelle</i> ¹	Association Française pour la Cybernetique Économique et Technique	1956
<i>Zeitschrift für Operations Research</i> ²	Deutschen Gesellschaft für Operations Research	1956
<i>Journal of the Operations Research Society of Japan</i>	Operations Research Society of Japan	1957
<i>Cahiers du Centre d'Etudes de Recherche Operationnelle</i>	Centre d'Etudes de Recherche Operationnelle, Brussels	1959
<i>Revue Belge de Statistique d'Informatique et de Recherche Operationnelle</i>	Société Belge pour l'Application des Methodes Scientifiques de Gestion and Société Belge de Statistique	1961
<i>Metra</i>	Metra Group, Paris	1962
<i>INFOR</i> ³	Canadian Operational Research Society and the Canadian Information Processing Society	1963
<i>Opsearch</i>	Operational Research Society of India	1964
<i>Interfaces</i>	The Institute of Management Sciences and the Operations Research Society of America	1971
<i>Ricerca Operativa</i>	Franco Angeli, editore, Milan, Italy	1971
<i>New Zealand Operational Research</i>	Operational Research Society of New Zealand	1973

¹During its first ten years, this journal was named the *Revue Française de Recherche Opérationnelle*, and was published by the Société Française de Recherche Opérationnelle, an organization that preceded the one listed above.

²This journal was started in 1972 as the successor to *Unternehmensforschung*, which was founded in 1956. Another journal, *Ablauf- und Planungsforschung*, began publication in 1960, but ceased publication about 1972.

³ Before 1971 this journal was the *Journal of the Canadian Operational Research Society*.

Note: This table lists only journals that center most of their attention on operations research.

TABLE 3. SOME JOURNALS OF SIGNIFICANT INTEREST TO OPERATIONS RESEARCH WORKERS

Journal	Published by	Date Founded
<i>The Engineering Economist</i>	Engineering Economy Division, American Society for Engineering Education	1955
<i>International Journal of Production Research</i>	Taylor and Francis Ltd., London	1961
<i>Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa</i> ¹	Instituto de Investigación Operativa y Estadística, Consejo Superior de Investigaciones Estadísticas, Madrid	1963
<i>Journal of Applied Probability</i>	Applied Probability Trust and the London Mathematical Society	1964
<i>Transportation Science</i>	Transportation Science Section, Operations Research Society of America	1967
<i>Transportation Research</i>	Pergamon Press, New York	1967
<i>Socio-Economic Planning Sciences</i>	Pergamon Press, New York	1967
<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	American Elsevier, New York	1969
<i>Industrial Engineering</i> ²	American Institute of Industrial Engineers	1969
<i>AIIE Transactions</i> ²	American Institute of Industrial Engineers	1969
<i>Policy Sciences</i>	American Elsevier, New York	1970
<i>Decision Sciences</i>	American Institute for Decision Sciences	1970
<i>The Bell Journal of Economics and Management Science</i>	American Telephone and Telegraph Co.	1970
<i>Discrete Mathematics</i>	North-Holland, Amsterbam	1971
<i>Mathematical Programming Networks</i>	Mathematical Programming Society	1971
<i>IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics</i> ³	Interscience, New York	1971
<i>Stochastic Processes and their Applications</i>	IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society	1971
<i>OMEGA</i>	North-Holland, Amsterdam	1973
<i>Computers and Operations Research</i>	Pergamon Press, New York	1973
<i>Policy Analysis</i>	Pergamon Press, New York	1974
<i>Mathematics of Operations Research</i>	University of California Press, Berkeley, California	1975
	The Insitute of Management Sciences and the Operations Research Society of America	1976

¹ From 1950 through 1963 this journal was named *Trabajos de Estadística*.

² A predecessor, the *Journal of Industrial Engineering*, was published between 1949 and 1968.

³ A predecessor, the *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, was published between 1965 and 1970.

Note: This table contains an arbitrary selection of journals published in western languages.

과 Fetter의 「生産管理分析」(1957), Bellman의 「動的計劃法」(1957), Luce와 Raiffa의 「게임 및 決定理論」(1957), Dorfman과 Samuelson 및 Solow의 「線型計劃法과 經濟性分析」(1958), Gass의 「線型計劃法—方法論과 그 應用」(1958), Magee의 「生産計劃 및 在庫管理」(1958), Mckean의 「시스템分析을 통한 政府行政의 效率化」(1958), Morse의 「待期理論, 在庫 및 維持理論—確率의 需要 및 供給下에서의 運用시스템分析」(1958), Vazsonyi의 「企業 및 産業活動의 科學的 計劃」(1959), Brown의 「統計的 豫測에 의한 在庫管理」(1959), Berge의 「그래프 이론과 그 적용」(1959), Karlin의 「게임이론, 프로그래밍, 經濟學의 數學的 技法 및 이론」(1959), Saaty의 「OR의 數學的 技法」(1959) 등이 있다.

1960년까지는 여러 단계의 論文과 教材들이 定期的으로 발간되었으며, 1965년 이후 10년간은 많은 책이 홍수처럼 쏟아져 나왔다. 여기서 그 發展相을 일일이 열거할 수도 없지만 「參考文獻」에 각 분야의 책들을 소개하였다.

또한 1969년에 發간된 「OR의 원칙 및 經營意思決定에의 적용」(1969)라는 교재는 이 분야의 새로운 기준을 제시하였다. 이 책은 1969년 미국 OR협회로부터 Lanchester상을 수상하여 현재에 이르기까지 널리 사용되고 있다.

4-5 教 育

2차대전 직후 경험있는 OR연구자들은 그들의 연구 분야는 아직 正規教育訓練을 실시하기에는 이르다고 보고 이미 연구가 이루어진 분야에 대하여 先驅者들의 경험을 反映하여 이 분야에 대한 訓練이나 研究經驗을 쌓는 것이 더 적절하다고 보았다.

그러나 教育機會를 提供하기 위한 體制는 곧 이루어졌다. 1950년대 初期에 여러 나라에서 短期教育過程이 일반적으로 실시되었고, 여러 곳에서 대학 正規科目으로서 採擇하기 시작했다. 이러한 교육 과정은 그후 10년간 I-4에서 보는 바와같이 질, 量的인 면에서 發展을 거듭하였다. 예를들면 1973년 미국 OR협회가 보고한 것에 의하면 미국내에 적어도 53개 이상의 교육과정들이 있으며 다른 국가에서도 이와 비슷한 成長을 하고 있다고 報告하였다. 현재는 이러한 選擇效果過程이 매우 다양해졌다.

더욱이 이러한 教育過程은 教授, 研究 또는 實務職을 막론하고 중요한 資格으로 認識되고 있다.

5. OR의 擴張

OR은 현재에 이르기까지 계속 발전, 변화해왔다. 1940년대는 OR의 形成 및 開拓期로서, 1950년대는 새로운 方向의 모색시기로서, 1960년대는 理論의 定立 및 教育計劃의 實現期로서, 1970년대는 OR의 방향을 더욱 새롭게 하고 확장시키려는 노력을 기울인 시기로서 현재 이러한 경향은 絶頂에 이르렀다고 할 수 있다.

이렇게 볼 때 앞으로 OR이 얼마나 더 확장될 것인가?

첫째, 이론과 모델은 계속 개발된 것이다. 그러나 이것은 이론과 현실을 대조하여 실제 적용을 위한 修正活動이 활발히 遂行됨을 전제로 한다. 이러한 경향에 의해 환경에서 정보 및 자료를 蒐集하는 방법과 실험방법에 깊은 관심을 갖게 되었다. 이러한 경향은 대학의 教育方針에 영향을 미쳐 현재의 OR이론 중심의 교육에서 점차 다양한 實務技法—즉 發明, 構成(Design) 및 實際適用 등—뿐만 아니라 운용시스템에 대한 실험 및 관측과 같은 부분에 더 중점을 두는 방향으로 진행되고 있다.

둘째, 시스템 분석기법은 軍事方面에서 開發된 知識이 다른 방면으로 전파되고 있다. 오래전부터 이러한 움직임이 있었으나 그 확산속도는 느린편이다. 이러한 움직임은 또 政策科學이라 불리우는 시스템분석기법에 대한 관심—특히 국가적 수준의 民間政府問題들에 대한 적용 및 확장—을 불러일으키게 되었다.

셋째, OR은 OR의 개념 및 그 適用範圍를 계속 확장시키려는 일반 시스템이론가들에 의한 도전과 과학의 本質追求라는 도전에 對處해야 할 것이다.

넷째, OR은 churchman과 Acoff 및 Laszlo와 같은 思想家들에 자극을 받아, 현재는 분산되고 불완전한 OR의 근본적인 개념을 再檢討하게 될 것이다. 이것은 OR의 行動規範 및 OR適用範圍의 擴張이라는 야망을 달성하는데 필요한 包括的인 概念의 定立을 위해서도 必要하다. 이 과정에서 OR은 科學的인 면과 工學的인 면이 여태까지와 마찬가지로 밀접한 關係를 維持할 것이다.

다섯째, OR은 계속 새로운 분야의 開拓과 그 適用을 위해 활발한 努力을 해나갈 것이다.

이러한 發展을 위한 뿌리는 1975년에 내려졌으며 이 나무가 얼마나 빨리 자라는가 하는 것은 양분 섭취에 달렸으며 현재로서는 예측할 수 없다. 그러나 OR이 건전히 成長하기 위해서는 전체적으로 균형을 이룬 가운데

때 이러한 成長이 이루어져야 한다.

6. OR의 將來

OR이 앞 절에서 언급한 바와 같은 도전에 계속 대처해 나간다면 OR의 앞날은 能力, 範圍, 實用性과 같은 면에서 볼때 매우 有望하다고 할 수 있다.

그러나 현재 이러한 OR의 장래를 위협하는 것으로는 첫째, 편협한 專門家의 氣質에 의해 너무 이론에만 執着하는 경향, 둘째, 이미 확립된 상태를 고수하려는 孤立化 傾向, 셋째, 주요 도전에 대처하기를 꺼리는 경향 및 가끔 위협을 회피하는 경향 등이 그것이다.

이러한 威脅들을 克服할 때, 소홀히 다루어졌던 분야에 관심을 기울일 때, 前節에서 논의한 바와 같은 확장이 이루어질 때, OR이 계속 새로운 도전에 대처해 나갈때, OR이 관련 전문분야들과 계속 활발한 協力關係를 유지해 나갈때, OR은 그 重要性과 效用이 증대할 것이며, 더 큰 認識과 支援을 얻게 될 것이다. 나는 이러한 OR의 未來를 믿어 의심치 않는 바이다.

<참고 문헌>

1. Ackoff, Russell L., "Science in the Systems Age: Beyond IE, OR, and MS," *Operations Res.* 21: 666-671 (1973).
2. Air Ministry, *The Origins and Development of Operational Research in the Royal Air Force*, Air Publication 3368, Her Majesty's Stationery Office, London, (1963).
3. Banbury, J. and J. Maitland, (eds.), *Proceedings of the Second International Conference on Operational Research*, Wiley, New York, and Dunod, Paris, (1961).
4. Batchelor, James H., *Operasious Research: An Annotated Bibliography 1*, St. Louis University Press, St. Louis Missouri, (1959). Covers the literature through 1957.
5. —, *Operations Research: An Annotated Bibliography 2*, St. Louis University Press, St. Louis, Missouri, (1962). Covers the literature of 1958 and 1959.
6. —, *Operations Research: An Annotated Bibliography 3*, St Louis University Press, St. Louis, Missouri, (1963). Covers the literature of 1960.
7. —, and Cris N. Athans, *Operations Research: An Annotated Bibliography 4*, St. Louis Academy Press, St. Louis, Missouri, (1964). Covers the literature of 1961.
8. Beckmann, Martin, *Lineare Planungsrechnung*, Fachverlag fur Wirtschaftstheorie und Oekonomie, Ludwigshafen, Germany, (1959).
9. Bellman, Richard E., *Dynamic Programming*, Prinversity Press, Princeton, New Jersey, (1957)
10. Berge, Claude, *Thorie des Graphes et ses Applications*, Dunod Paris, (1958).
11. Blackett, P. M. S., *Studies of War: Nuclear and Conventional*, Hill and Wang, New York, (1962)• The material cited is in Part II.
12. Bowman, Edward H. and Robert B. Fetter, *Analysis for Production Management*, Richard D. Irwin, Homewood, Illinois, (1957).
13. Brown, Rober G., *Statistical Forecasting for Inventory Control*, McGraw-Hill, New York, (1959).
14. Caywood, Thomas E., Howard M. Berger, Joseph H. Engel, John F. Magee. Hugh J. Miser, and Robert M. Thrall, "Guidelines for the Practice of Operations Research," *Operations Res.* 19 : 1123-1148 (1971).
15. Churchman, C. West, Russell L. Ackoff, and E. Leonard Arnoff. *Introduction to Operations Research*, Wiley, New York, (1957).
16. Clark, Ronald W., *Tizard*, Chapter 7, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, (1965).
17. Davies, Max, R. T. Eddison, and Thornton Page, (eds.), *Proceedings of the First International Conference on Operational Research*, Operations Research Society of America, Baltimore, Maryland, (1959).
18. Dorfman, Robert, Paul A. Samuelson, and Robert M. Solow, *Linear Programming and Econometric Analysis*, McGraw-Hill, New York, (1958).
19. Edie, Leslie C., "Traffic Delays at Toll Booths," *Operations Res.* 2:107-138 (1954).
20. Engel, J.H., "A Verfication of Lanchester's Law," *Operations Res.* 2: 163-171 (1954).
21. Gass, Saul I., *Linear Programming: Methods and Applications*, McGraw-Hill, New York, (1958).

22. Hertz, David B. and Jacques Melese, (eds.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Operational Research*, Wiley-Interscience, New York, (1966).
23. Johnson, Ellis A. and David A. Katcher, *Mines against Japan*, Naval Ordnance Laboratory, Silver Spring, Maryland, (1973).
24. Karlin, Samuel, *Mathematical Methods and Theory in Games, Programming, and Economics I, II*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, (1959).
25. Kemeny, John G., *A Philosopher Looks at Science*, Van Nostrand Reinhold, New York, (1959).
26. Koopmans, Tjalling C. (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York, (1951).
27. Kreweras, G. and G. Morlat, (eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Operational Research*, English Universities Press, London, and Dunod, Paris, (1964).
28. Laszlo, Ervin, *The Systems View of the World*, George Braziller, New York, (1972).
29. Lawrence, John (ed.), *OR 69: Proceedings of the Fifth International Conference on Operational Research*, Tavistock Publications, London, (1970).
30. Levinson, Horace C., "Experiences in Commercial Operations Research," pp.265-288 in McCloskey and Trefethen (1954).
31. Luce, R. Duncan and Howard Raiffa, *Games and Decisions*, Wiley, New York, (1957).
32. Margee, John F., *Production Planning and Inventory Control*, McGraw-Hill, New York, (1958).
33. Manne, Alan S., *Scheduling of Petroleum Refinery Operations*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, (1956).
34. McCloskey, Joseph F. and Florence N. Trefethen, (eds.), *Operations Research for Management*, Johns Hopkins Press, Baltimore Maryland, (1954). A second volume with the same title, edited by McCloskey and J.M. Copping, appeared in (1956).
35. McKean, Roland N., *Efficiency in Government through Systems Analysis*, Wiley, New York, (1958).
36. Mckinsey, J.C.C., *Introduction to the Theory of Games*, McGraw-Hill, New York, (1952).
37. Miser, Hugh J. and W. Edward Cushen, "The Demand for Management-Science Services in the Future in Civil Government," in Michael J. White, Michael Radnor, and David A. Tansik (eds.), *Management and Policy Science in American Government: Problems and Prospects*, Lexington Books, D.C. Heath, Lexington, Massachusetts, (1975).
38. Morse, Philip M., "Where is the New Blood?" *Operations Res.* 3: 383-387(1955).
39. —, *Queues, Inventories and Maintenance: The Analysis of Operational Systems with Variable Demand and Supply*, Wiley, New York, (1958).
40. — and George E. Kimball, *Methods of Operations Research*, National Defense Research Committee, Washington, D.C., (1946). (Also published by Wiley, New York, 1951.)
41. Neal, Rodney D. and Michael Radnor, "The Relation between Formal Procedures for Pursuing OR/MS Activities and OR/MS Group Success," *Operations Res.* 21:451-474 (1973).
42. New York City-Rand Institute, "Research in 1970-1971," *Operations Res.* 20 : 474-515(1972).
43. O'Brien, G.G. and R.R. Crane, "The Scheduling of a Berge Line," *Operations Res.* 7: 561-570 (1959).
44. ORSA Education Committee, *Education Programs in Operations Research/Management Science*, Operations Research Society of America, Baltimore, Maryland, (1973).
45. Page, Thornton, George S. Pettee, and William A. Wallace, "Ellis A. Johnson, 1906-1973." *Operations Res.* 22:1140-1155(1974).
46. Quade, Edward S., *Analysis for Public Decisions*, American Elsevier, New York, (1975).
47. — and W.I. Boucher, *Systems Analysis and Policy Planning: Applications in Defense*, American Elsevier, New York, (1968).
48. Radnor, Michael and Rodney D. Neal, "The Progress of Management-Science Activities in

- Large US Industrial Corporations," *Operations Res.* 21:427-450 (1973).
49. Ross, Mical (ed). *Operational Research '72: Proceedings of the Sixth IFORS International Conference on Operational Research*, North-Holland, Amsterdam, and American Elsevier, New York, (1973).
 50. Saaty, Thomas L., *Mathematical Methods of Operations Research*, McGraw-Hill, New York, (1959)
 51. Thornthwaite, C.W., "Operations Research in Agriculture," *Operations Res.* 1:33-38 (1953).
 52. Trefethen, Florence N., "A History of Operations Research," pp.3-35 in McCloskey and Trefethen (1954).
 53. Urban Institute, The, "Research, 1968-1971," *Operations Res.* 20:516-557 (1972).
 54. Vazsonyi, Andrew, *Scientific Programming in Business and Industry*, Wiley, New York, (1958).
 55. Waddington, C.H., *OR in World War 2-Operational Reseach against the U-Boat*, Paul Elek Ltd., London, (1973).
 56. Wagner, Harvey M., *Principles of Operations Research with Applications to Managerial Decisions*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, (1969). (2nd Ep., 1975.)
 57. Whitin, T.M., *The Theory of Inventory Management*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, (1953).
 58. Williams, J.D., *The Compleat Strategyst*, McGraw-Hill, New York, (1954).