

開發計劃과 生産技術

“比較産業技術學”의 提唱

在日産業技術研究會會長

農學博士 申 潤 植

要旨·低開發國 開發計劃에 있어서 技術的 選擇이라는 節次가 갖는 意義의 重大性을 說破하고 部門的乃至 國家的 水準의 計劃編成에 參與하는 技術者(Engineer)의 最大寄與는 그가 스스로 擔當하고 있는 技術과 生産要素間에 있어서의 選擇을 社會的 責任이라는 自覺 밑에서 恒常 秤量比較한다는 習慣即 技術·technology를 이러한 計劃 속의 內生的變數로서 捕捉하려는 努力에서 찾을 수 있는 것으로서 所謂 “比較産業技術學”의 研究努力의 必要를 提唱하고 主로 技術者(Engineer)가 經濟理論에 接近하는 形態로 數衍한다.

貧困의 原因

S.S. Kuznets는 低開發國에 있어서 貧困이라는 歷史的 問題를 다음과 같이 定式化하고 있다. 即

“갖지 않고 있는 社會가 貧困한 것은 生産技術의 適切한 變更으로서 天然資源 缺乏의 克服에 成功하지 못하였기 때문이지 資源이 窮乏하다는 것이 어떻게 도 할 수 없는 換言하면 어떠한 對策도 講究할 수 없는 要因이 되어 있기 때문은 아니다”

이것을 다른 말로 바꾸면 天然資源이 窮乏하더라도 生産技術의 適切한 運用으로서 참으로 富를 누리는 社會에 到達할 수 있다는 것이다. 多少 樂觀的인 感이 없지도 않지만 아무것도 만들어 낼 수 없는 悲觀論보다는 이 말을 믿고 싶다.

技術의 可變性

“生産技術의 適切한 變更”이라는 것은 具體적으로 무엇을 意味하는가, 이것에 關해서 考察해 보기로 한다. C. Wolf, Jr.와 S.C. Sufrin도 指摘하고 있는바와 같이 工業計劃이나 公益事業計劃等の 靑寫眞을 作成함에 있어서 西歐風의 敎育을 받은 우리나라의 上級技術者들은 使用할 最適方法의 決定에 앞서서 即 技術的 選擇에 臨하여 여러가지 可能한 技術的 組合의 모든 것에 關해서 이것을 生産要素의 相對價格과 土着의 社會構造라는 兩觀點으로 부터 評價하며 秤量한다는 習慣을 몸에 지니고 있을는지. 뎀은 손으로도 볼도우저로도

構築할 수 있다. 製造工場의 工程도 이것을 諸設備의 組合에 依한 上下 一貫된 組織體로 編成할 수도 있고 또한 小規模의 下請 및 組立工場의 組合으로도 可能한 것이다. 水泥工場은 週間 產出高 400布袋의 規模로도 競爭하여 나갈 수 있고 또는 그 千倍의 規模로도 할 수 있는 것이다. 硫酸工場은 一定한 狀況下에서는 週 4톤의 生産高로 競爭할 수 있고 事情이 다르면 더 많은 生産高를 必要로 할 수도 있겠다. 問題는 새로운 精巧한 設備나 方式을 採用하는 것 보다는 오히려 어려운 選擇의 吟味(市場性의 把握)가 언제나 하나의 絕對적으로 옳은 答을 주는 것은 아니고 實際에 있어서는 極히 드물게 正解에 到達케 한다는 것을 理解하는데야 왔다. 浪費를 最小限으로 抑制한다는 努力의 必要性은 이제 세삼스러히 말할 것 까지도 없겠지만 恒常 利潤과 生産費用과를 저울질 하여 본다는 習慣도 이것에 못지 않게 重要한 것이다.

技術者의 行動樣式

어떤 하나의 計劃編成에 있어서 分擔하는 技術者들의 責任은 大端히 限定되어 있다. 그리고 이와같은 局限된 責任은, 한面으로는 그들 스스로가 行하는 特定의 技術選擇이 招來할 社會的 影響에 關한 無知와 또 하나의 面으로는 生産機能이라는 것을 唯獨 規模面에서만 可變性을 갖는 單一行程路線上의 問題로 밖에 보지 않는다는 理解不足의 形態로 나타난다. 前者와 後者は 同一한 錯誤의 二面으로서 이러한 錯誤때문에 그들이 이러 이러한 技術을 採用하지 않았다면 可能하였을지도 모를 過剩勞動狀態의 改善, 即 失業의 減少라는 點을 미처 못본 것이 되며 따라서 先進國의 「高度의 技術」을 假令 그것이 아무리 비싸게 먹힌다 하더라도 그것을 바람직한 것으로 믿어 마지 않는다. 이러한 態度는 先進諸國의 技術에 對한 盲目的 模倣傾向이며 또한 土着의 社會構造에 對한 沒知覺한 暴力行爲라 할 수 없다.

“資本不足의 諸國은 넉넉 넉넉한 one-man 電車를 使用하지 않는 것이라든지 道路의 建設이나 補修를 機械

化하지 않는 것이 바람직한 것일지도 모른다” 라는 J. Tinbergen의 말도 이러한 意味에서 肯定될 것이다. 우리나라를 包含한 大部分의 低開發諸國은 極度の 資本不足國이고 이들 나라에 있어서 資本의 狀態는 先進國의 그것과는 判異한 것이다. 이들 低開發國家에서는 資本이 必然的으로 勞動 即 人間에 關한 狀態에 結付되어 人口 大部分의 絕望的 狀態는 이 資本不足에서 오는 것이라고 할 수 있다.

先進國經濟와 低開發國經濟

되풀이하여 둔다. 一定한 商品을 生産하기 위한 先進經濟에 있어서의 最適技術도 低開發經濟에 있어서의 이것과 同一한 商品을 生産하기 위한 最適技術이 아닐지도 모르는 것이다! 한 편 生産諸要素間의 代替性(假令 資本代身에 勞動)은 無制限한 것이 아닐 것이고 따라서 生産要素間의 代替性의 機會를 많게 하기 위해 尙도 當事者인 低開發國에서는 利用할 수 있는 物理的 社會的 諸資源에 格別한 配應를 配하면서 이른바 “對比的”技術 또는 選擇的 技術(Comparative or Alternative Technologies)에 關한 研究, 即 “比較産業技術學”의 研究를 發을 必要性이 發生한다. 이러한 學問體系가 이미 다른곳에서 確立되어 있는지는 모르지만 그것이 적어도 “갖지 못한 나라”의 技術者에 맡겨진 最大의 課題인에는 틀림 없고 이것이야말로 “天然資源의 窮乏을 克服하는데” 臨한 技術者의 至上使命이어야 한다. 近代的인 그러나 小規模의 生産單位로부터 이룩되는 效率的인 分散型 立地 pattern의 發見도 當然히 이러한 研究의 한 主題로서 擧을 수 있을 것이다. 왜냐하면 西洋流의 工業技術은 모두 大規模生産單位로 된 組織을 必然的으로 隨伴하고 있다는 通念을 額面 그대로 받아들이는 것은 早計이며, 그리고 現下 低開發國은 西洋流의 資本大集中化를 意味하는 “都市化된”生産技術의 使用에 따르는 住居·衛生施設이라는 形態로서의 社會的 間接資本을 大量으로 捻出할 餘力을 가지고 있지 않는 것이며 다른 한편으로는 서로 멀리 떨어져 있는 諸市場과의 service交換 없이도 여러가지 商品을 競爭的으로 小規模製作할 수 있는 地方的인 生産單位의 機會가 充分히 存在하고 있기 때문인 것이다.

經濟理論의 陷穽

技術選擇에 關해서 좀 더 敷衍하기로 한다. 先進諸國에서 經濟分析 및 計劃에 널리 使用되고 있는 것으로서 Harvard大學의 W. Leontif의 提唱에 依한 所謂 Leontif의 方法이라는 것이 있다. 이것은 大體로 다음 의 세 分析段階로 要約할 수 있겠다. 即 (1) 國家的 또

는 地域的인 特定經濟單位 一의 各産業」乃至 各部門과 다른 모든 産業乃至 品 (여기에는 한 獨立部門으로서 「諸外國」도 包含되지만)과의 사이에 일어나는 諸去來의 分析 即 產出高의 어떤 計劃的 變更이 産業關連的으로 다른 産業乃至 品에 주는 衝擊의 計算, (2) 部門사이의 連關計算이라는 것은 獨立的으로 當該部門이 어떤 特定의 生産水準으로 操業하는데에 必要한 資本에 關한 即 各部門의 在庫에서의 分析. 이들 「在庫」必要量은 當該部門에 있어서 現在의 操業能力 1單位當 必要로 하는 資本의 比價가 高이고 있는 生産技術係數로서 表現된다. (3) 이들 即 (1)에서 計算된 産業連關的 衝擊과 (2)의 生産技術(在庫)係數와의 組合으로부터 當該 計劃 諸目標을 達成하는데에 必要한 資本形成의 具體的인 量 및 種類가 計算된다. 여기서 말하는 “生産의 技術係數”라는 것은 現行의 技術慣行을 基礎로 한 追加產出高 1單位當의 資本 및 勞動의 必要量을 가르킨다. 그것이 “現行의 技術慣行”을 基礎로 하는 限에 있어서, 따라서 그 “現行의 技術慣行” 自體가 問題로 되는 低開發國에 있어서는 Leontif의 이 魅力的인 方法도 現在로는 높은 산봉우리 위의 열매를 맺지 못하는 뜻에 지나지 않는다. 이와 關連하여 世界銀行의 Kenneth Bohr는 製造工業에 있어서 技術的 可變性을 分類하는데 다음의 測定可能한 네 基準을 提示한다. 即 (1) 資本 對 產出高率 (2) 集中의 立地 對 分散의 立地 (3) 工場規模 (4) 必要로 하는 熟練勞動 對 非熟練勞動.

美國, 英國, 濠洲에 있어서 比較可能한 諸工業을 對象으로한 그의 豫備的 例定에서 얻은 推計는 類似한 生産技術을 使用하고 있다고 생각되는 이들 諸國에 있어서도 그 變化의 範圍는 相當히 넓은 것이었다. 다음에 Leontif 教授의 方法과 密接하게 關連되어 있는 것으로서 Operation Research의 分野에서 適用되고 있는 한 方法이 있다. 「Parametric」 Programming, 「Linear」 Programming 또는 「Mathematical」 Programming 등으로 어려운 말로 불리워지는 것이 바로 그것이다. 이것은 明示的인 計劃目標라는 立場으로부터 最適投資 pattern을 確立하는데 있어서 實質的인 利益을 가져 올 것이라고 推薦되고 있는 方法이지만 要件에 네 種의 data만 주어진다면 所與된 資源(假令 資本, 勞動 및 原料)의 最適利用 pattern을 決定지을 수 있는 數學的 技術이다. 開發이라는 狀況에 適用한다면 이 네 種의 data는 다음과 같은 것이다. (1) 生産의 技術係數 (2) 計劃目標 即 到達하여야 할 生産目標 (3) 技術係數에 나타난 生産要素에 주어져야 할 相對價格 乃至 政策에 依하여 決定된 價値에 對應하는 重要度(weight) 또는 稀少性 價格 (4) 어떠한 간에 特別한 計劃條件 또

는 制約——假令 生産되어야 할 商品 또는 Service의 最低限度提示等. 例를 든다면 data (3) 即 生産要素의 重要度에 對한 要件은 重要도가 높은 生産要素의 使用를 節約하고 重要도가 낮은 生産要素를 널리 利用케 하기 위한 것이지만, 그와 같은 效果를 期待하기 위해서는 先 生産諸要素를 技術係數의 形態로 나타내지 않으면 안되고 그리고 또한 그 技術係數라는 것은 이미 말한 바와 같이 “現存의 技術慣行”을 基礎로 하는 것이다.

比較産業機技術學의 概念的 事例

以上の 것을 다른 角度에서 記述한다고 하면 Leontif의 方式이 測定하는 産業間의 흐름도 또한 生産의 技術係數라는 것도 現在의 經濟構造와 生産技術을 反映하면서 그리고 그것을 部分的으로 包含하고 있는 것이고 따라서 Leontif의 方法도 그리고 Linear Programming의 方法도 現在의 生産技術과 經濟構造를 變化시키는 일 없이 定해진 計劃目標을 위하여 諸資源의 最適配分을 達成하려는 社會, 換言하면 經濟構造나 生産技術이나를 純全히 外生變數로서 取扱할 수 있는 社會即 美國과 같이 高度로 發達된 經濟에 있어서 비로서 그 效果를 期待할 수 있는 것이다. 先進國에 있어서의 “現在의 生産技術 및 經濟構造”는 오래동안 一連의 變化를 겪어서 結晶된 “믿음직한” 歷史的 産業物이고 低開發國에 있어서는 그것은 차라리 一定한 開發計劃期間中 積極적으로 變化시켜 보지 않으면 안될 對象要件인 것이다. 極言한다면 低開發國에 있어서 하나의 開發計劃의 本質的인 意義는 그 計劃期間中에 가지고 있던 生産技術 및 經濟構造의 變更에 있는 것이다. 即, 低開發國이라는 것은 “生産技術 및 經濟構造를 內生變數로서 捕捉하여 나가지 않으면 안될 狀況에 있는 經濟”라고 定義하여 좋다. 따라서, “가지지 않은 나라”의 技術者의 立場에서 본다면 問題의 最適投資 pattern의 達成이라는 것은 여러가지 技術的 選擇對象中에서 選擇한다는 것과 同值인 것이다.

低開發經濟와 技術者

先進國의 技術者들은 經濟理論과는 關係없이 살 수 있었고 現在에도 역시 마찬가지이다 라고 말하는 것은 西歐諸國의 開發은 經濟의 成長率도 人口의 增大도 많은 적은 人間이 開拓해 낸 技術의 限界乃至 發明과 平行이며 적어도 오늘날의 低開發地域처럼 極히 幼稚한 發展段階에 있어서 이미 人口가 무섭도록 增加되어 가기 始作하는 事態에는 부닥치지 않았고 그들이 奉仕하고 있는 現在의 生産技術과 經濟構造는 現實로 그들에게 充分한 裕福을 배풀어 주고 있기 때문이다. 우리

들은 自身의 發展段階能力 以上으로 막이지 않으면 안될 너무도 많은 人口를 짊어지고 있다. 굶주림에 허덕이는 人口의 한복판에서 홀로 소리 드높이 技術者의 自己陶醉에 빠져 있을 수는 없는 것이다.

生産技術의 習性

우리들의 오늘의 時代를 東洋의 發明時代라고 부르고 싶다. 왜냐하면, 技術과 生産要素의 새로운 組合이라는 것은 새로운 生産機能의 “創造”이고 土着의 社會構造에 알맞는 “技術組合의 發明”은 西洋의 發明時代가 그러하였듯이 經濟成長의 基동기 되리라는 것이기 때문이다. 經濟學者에게 “內生變數로서의 生産技術”의 概念을 提供하고 이것을 計量可能한 data로서 表出시키는 것은 生産技術에 奉仕하는 技術者의 任務이며 또한 技術者라야만이 비로서 잘 해 낼 수 있는 課題이기도 한 것이다. 開發計劃에 關與하는 經濟學者의 生産技術에의 接近과 開發計劃에 關與하는 技術者의 經濟學에의 接近이 交叉하는 그곳에 있어서만 第3의 機會가 發見되리라고 믿고 싶다. 經濟學과는 因緣이 없었을 筆者가 모든 失誤의 危險을 무릅쓰고 敢히 “經濟”를 論하고 이른바 “比較産業技術學”이라는 것을 “提唱”하는 것도 實로 이러한 理解에서 나온 것이다.

後進國과 低開發國

H. Myint式으로 말하면, 後進的(backward)인 것은 人口(people)이고 常識的인 意味로 生活鬭爭에 成功하지 못한 一團의 사람들을 가르킨다. 換言하면, 사람(man)이 그 生活에 있어서 環境(environment)에 作用하는 그것에 成功하지 못한것을 말한다. 우리들은 언제부터인지 이러한 靜態的 概念을 內容으로 하는 「後進國」(backward nation)으로 부터 動態的 概念을 內容으로 하는 「低開發國」(underdeveloped nation)으로 “昇進”하였다. 그리고 「低開發」이라는 것은 明白히 “스스로의 힘으로 事物을 變化시킬 수가 있다”는 能力에 自覺한 社會를 가르킨다. 即 “事物을 變化시키는 自身의 能力”에 눈뜨지 못한 限 아직 backward라고 불리워도 별 道理가 없다. “後進的” 技術者라는 것은 “生産技術을 技術的 可變性이 없는 單一行程路線으로만 理解하고 있는 사람을 두고 말함이 明白하다. 그는 技能者이기는 할지언정 技術者는 아니다. 왜냐하면 技術者라는 것은 生産技術에 奉仕하는 者이고 生産技術이라는 概念은 原來 自然을 論理的인, 秩序있는 機械的 過程으로 把握하는 自然觀에 立却한 것이고 따라서 그 秩序를 다른 秩序로 “變化시킬 수 있다”는 可能性을 그것의 方

(P. 4에 繼續)

직 有用한 것으로 勸할만한 制度이다.

各 센터는 閱覽室을 찾아 드는 顧客이나 外部에 있는 顧客, 特히 僻地에서 情報센터의 「서비스」를 바라는 사람들에게 翻譯業務와 複寫業務(Microfilms, 擴大印畫, Xerocopies, (電子複寫, 製版印刷等))를 提供하고 있다.

各情報센터의 活動狀況을 보면 거의 모두가 工業分野의 情報活動에 集中的으로 注力하고 있음을 알 수 있다. Philippine Documentation Center의 境遇를 例들자면 "Technical Information Sheets"를 情報傳達媒介體로 하여 國內의 「팔프」 및 製紙工業, 椰子工業, 製陶工業等 産業機關과 技術職業學校에 對하여 集中的인 情報活動을 展開하고 있다. "Technical Information Sheets"에는 最新論文의 抄錄, 新刊便覽 或은 參考圖書의 目次, 國內外的 製造業者名單, 絶版된 重要文獻의 寫本, 뉴스等이 掲載되고 있다. 그리고 이 技術情報誌를 當센터의 設備의 一部인 Xerography(電子複寫機)와 Offset 印刷機를 利用하여 直接 印刷 出版하고 있다.

「카이로」에 있는 「아랍」文獻情報센터는 年間 約 20

0,000의 外國特許明細書를 蒐集하여 分類하고 當센터의 公報에 題目만을 掲載發表하고 申請이 따라 明細書를 複寫提供하고 있다. 當센터는 文獻情報處理를 爲하여 電子計算機를 賃借할 計劃을 推進中이다. 其他 센터에서는 情報의 蓄積과 檢索을 手動式 「판치카아드」에 依해서 處理하고 있는 形便이다.

純粹科學과 應用科學分野에 있어서 記錄된 最新知識을 世界的으로 蒐集 整理 傳播하기 爲하여 各國의 文獻情報센터로 總網羅하는 世界情報網을 이룩하려는 것은 UNESCO本部 事務總長이 言及하였던 바와 같이 두가지 目的이 있는 것이다. 即 "文獻情報活動이란 科學的 技術的 見地에서만 必要한 것이 아니라 人間的 見地에서도 絶對로 必要한 것이다. 個人과 個人間的 知識과 經驗의 交換은 自由意識을 助長하고 自由로운 情報流動은 科學者와 科學者, 機關과 機關, 國家와 國家間的 通信의 機會를 增加시켜주는 것이다. 따라서 유엔教育科學文化機構(UNESCO)는 文獻情報活動의 人間的인 面을 技術的인 面의 重要性에 못지 않게 重要視하는 것이다.

(KORSTIC企劃室 申鉉燮 譯)

(p. 11에서 繼續)

法論的 根據로 하고 있기 때문이다. "制度的"變化의 必要性 乃至 可能性을 認識하는 能力도 이러한 科學-生産技術的인 思考方式에 通하는 것으로서, 이러한 "變化의 可能性에 對한 認識能力"의 缺如는 生産技術을 배우고도 生産技術을 모른다고 하는 結果를 招來한다.

이 能力도 個個의 技術과 마찬가지로 近代化를 위해서 我們들이 西歐에서 배워드리지 않으면 안되는 것이다. 이러한 意味에서 前述한 Kenneth Bohr의 技術的 可變性에 있어서 네개의 分類基準은 大端히 도움이 될 것이다. 그것은 또 技術者를 위한 技術的 基礎訓練 即 "比較産業技術學"의 基本的 研究科目이기도 하다.

最後로 經濟를 함부로 주먹질거리고 生産技術을 막다라는 危險에 對한 警告로서 J. Tinbergen의 말을 引用하면서 이 글을 끝내려 한다.

"어떠한 計劃編成도 常識과 바뀌질 수 있는 代替物

은 아니고, 그것은 常識에 代替될 수도 없거니와 또한 代替되어서는 안되는 것이다. 그것은 常識을 補完하는 것이고 特히 關係되는 諸現象의 數量的 크기에 關한 常識을 補完하는 것이다. (傍點은 引用者가 친것임)

譯 者 註

本稿는 在日韓國産業技術研究會의 "特別 Symposium 報告書"에 同會 會長 申潤植 博士가 發表한 論文입니다. 轉載를 기꺼히 許諾하여 주신데 對해서 深甚한 感謝를 表示합니다. 原來 日語로 發表된 本論文을 우리말로 옮길때 譯者의 淺識으로 明確히 表現하지 못한 點 널리 諒解하여 주시기를 바랍니다. 本論文에 있어서 テクノロジ(technology)란 術語에 對해서는 翻譯의 便宜上 生産技術이라고 옮겼습니다만 뉴앙스의 差異가 있는것 같습니다. Technology라고 새겨 읽어 주시기를 바랍니다. (譯者 吉炳敏)