

---

---

# 産業技術水準 測定에 관한 試圖

李 軫 周  
金 迪 教

.....▷ 目 次 ◁.....

- I. 序 論
- II. 技術水準 測定指標
- III. 産業技術—技能聯關表
- IV. 結論 및 提案

## I. 序 論

科學技術이 産業 및 經濟發展, 나아가서는 社會發展 및 國家發展에 큰 寄與를 한다는 사실은 오래 전부터 여러 분야의 學者들로부터 지적되어 왔다. 최근에는 科學技術의 肯定的 寄與뿐만 아니라 否定的 影響에 대해서도 많은 論難이 일고 있으나 대체적으로 科學技術이 國家發展이나 産業發展에 必須的인 要素라는 점에 대해서는 異論이 없는 듯하다.

그러나 科學技術에 대한 社會科學的 研究 (Social Studies on Science; SSS) 분야나, 科

---

---

學技術政策研究 (Science Policy Studies; SPS) 분야나, 科學기술을 하나의 政策變數로 다루는 經濟政策分野에서나 다같이 느끼는 어려움의 하나는 科學技術의 發展을 객관적으로 평가할 수 있는 「基準」이나 科學技術의 水準을 나타내는 「指標」가 汎用的으로 설정되어 있지 않다는 점이다 (Spiegel-Rösing, 1977). 經濟學에서는 1人當 GNP 등의 여러가지 指標가 널리 쓰이고 있고 社會發展의 측정을 위해서는 社會指標 (social indicator)가 개발되어 사용되고 있으나 (Fox, 1974) 科學技術分野에는 아직 뚜렷한 指標가 없을 뿐 아니라 基本概念부터 확실히 않은 실정이다. Solow (1957)가 技術變化가 經濟成長에 끼친 影響을 計量的으로 분석하여 美國의 경우 1909~49年 기간 중 1人當生産量增加의 약 87%를 技術變化를 통해 이룩하였다는 注目할 만한 연구결과를 제시하여 여러 사람의 관심을 불러일으켰다. 따라서 科學技術에 대한 관심이 高潮되고 研究開發投資의 對GNP比率 등으로 科學기술투자

---

筆者: 李軫周一 韓國科學院 産業工學科 副教授  
金迪教一 國際經濟研究院 副院長

에 대한 指標로 하여 科學技術振興策의 基盤을 삼았으나 이러한 종류의 指標는 총괄적인 특성을 띠어 産業技術의 水準이나 發展 정도를 一目瞭然하게 파악하기에는 부적당하다.

따라서 여기서는 科學技術, 특히 産業技術의 發展을 평가할 수 있는 基準이나 그 水準을 나타낼 수 있는 여러 指標나 尺度를 概念的으로 分析하고 이들을 實際적으로 응용할 수 있는 가능성을 검토하기로 한다. 특히 여러 指標中 여기에서 새로운 概念으로 提示되는 産業技術技能聯關表를 集中的으로 다루면서 이 聯關表의 政策의 有用可能性을 實證적으로 분석할 수 있는 研究方向을 검토하기로 한다.

## II. 技術水準 測定指標

科學技術 또는 産業技術의 水準測定은 세계 範疇의 指標가 설정될 수 있다. 이러한 세계 範疇의 技術水準指標는 해당 技術水準을 직접 또는 간접으로 표시하는 것이다. 이와 같은 세계 範疇中, 첫째는 對象技術水準을 國家, 産業 등의 集團別로 총괄적이고 集合的인 指標를 설정하는 것으로 特許數, GNP에 대한 研究開發投資比率 등 單一基準으로 나타내기도 하고 科學技術水準指標, 研究開發力指標 등 多重基準으로 표시하기도 한다. 둘째, 範疇는 産業의 製品技術에 관련된 指標로 特定製品의 製造可能與否, 性能, 部品數 등으로 표시된다. 셋째, 範疇는 製品生産을 위한 生産工程技術이 焦點이 되는 것으로 生産性, 生産設備의 自動化 정도, 單位生産費 등으로 파악되는 것이다. 여기서 깊이 다루게 될 産業技術技能聯

關表는 위의 두번째, 세번째 範疇인 製品技術과 生産工程技術을 종합적으로 고려한 指標라고 할 수 있다. 다음에 이들 指標를 구체적으로 검토하기로 한다.

첫째, 科學技術水準을 間接的으로, 동시에 總括的으로 표시하는 指標로 다음과 같은 것들이 있다.

### 1. 第1 範疇：科學技術水準 總括指標

가. 研究開發投資規模(研究集約度)

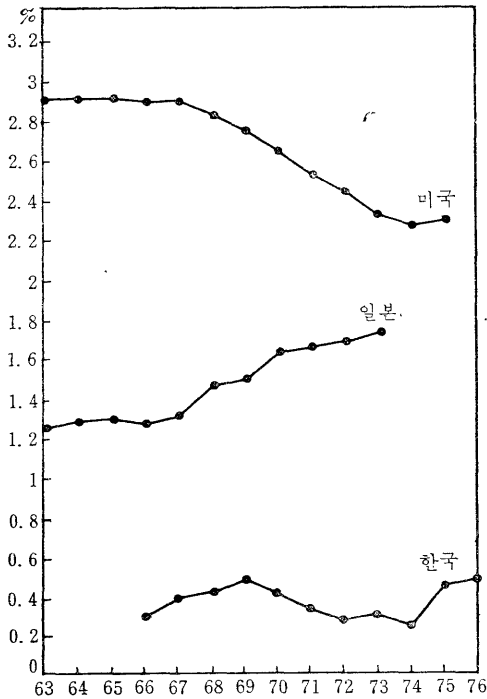
研究開發이 科學技術水準에 直結되는 것은 아니나 여러 經濟學者의 연구결과로 밀접한 相關關係를 가지고 있음이 밝혀져 있다. 研究開發에 대한 投資規模는 흔히 研究集約도로 표현하기도 하는바 구체적으로는 첫째, 國家單位의 研究集約도로 흔히 GNP에 대한 비율로 나타낸다. 先進國의 경우 GNP의 3% 내외가 研究開發投資規模이며 後進國은 1% 미만으

〈表 1〉 GNP에 대한 研究費 比率 (단위: %)

	韓 國	日 本	美 國
1963	—	1.26	—
1964	—	1.29	—
1965	—	1.30	2.92
1966	0.31	1.28	2.91
1967	0.39	1.35	2.91
1968	0.42	1.45	2.84
1969	0.48	1.49	2.75
1970	0.41	1.64	2.65
1971	0.34	1.65	2.52
1972	0.31	1.67	2.43
1973	0.32	1.72	2.33
1974	0.38	2.15	2.28
1975	0.47	—	2.29
1976	0.50	—	—

資料：科學技術處

年度別 國民總生産(GNP)에 대한 研究費比重



로 대개 0.5%線이다(科學技術年鑑, 1972~1978). <表 1>에서 보는 바와 같이 美國은 1965年의 3%線에서 1975年에는 2.3%線으로 下降趨勢에 있어서 그동안 美國産業의 경쟁기반이던 技術革新의 活力素인 研究開發이 退潮되어 왔음을 示唆하고 있다. 日本은 기간중 1.3%에서 2% 이상으로 증가되어 日本産業이 國際貿易의 경쟁기반을 技術優位로 삼고 있음을 간

접적으로 보여주고 있다. 우리나라는 아직 0.5%線에서 맴돌고 있어 이러한 상태로 國際市場에서의 競爭力強化는 극히 制限의 일 수밖에 없음을 보여준다.

研究集約度の 두번째 尺度는 各産業別 研究費投資規模를 對賣上高比率로 나타낸 것이다. <表 2>에서 보는 바와 같이 食品, 纖維 등은

<表 2> 美國·西獨의 業種別 研究費의 對賣出額 比率

(단위: %)

	美國(74年)	西獨(73年)
食品開發	0.4	0.2
纖維衣服	0.4	0.8
木材·家具	0.6	—
종이제품	0.7	0.5
화학제품	3.2	—
의약품	7.3	—
석유·정유	0.5	—
고무제품	1.7	3.2
요업	1.5	0.8
철강	0.4	0.6
비철금속	0.8	0.6
금속가공	1.1	—
기계계	4.0	3.1
電子	4.9	5.3
통신	8.3	—
자동차	3.7	3.1
항공기	12.5	34.4
정밀기계	5.4	5.3

資料: 日本科學技術廳, 『日本科學技術要覽』, 1977.

<表 3> 우리나라 全産業 技術集約度 및 研究開發費 推移

(단위: %)

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	
技術集約度	人員基準	3.40	3.50	4.87	5.38	6.50	4.10	3.80	4.72
	金額基準	9.13	7.27	10.9	9.96	7.58	8.82	8.56	9.65
研究開發費率	總賣出額比	0.78	0.88	0.70	0.92	—	0.58	0.71	1.02
	總投資額對比	1.29	1.75	1.46	2.54	3.71	1.22	1.81	2.65
	GNP對比	0.46	0.41	0.34	0.31	0.32	0.56	0.47	0.50
GNP 成長率	15.0	7.9	9.2	7.0	16.7	8.7	8.3	15.2	

註: 技術集約度 ① 人員基準은  $\frac{\text{과학자+기술자}}{\text{총인원}}$  이고 ② 金額基準은  $\frac{\text{과학자 및 기술자의 급여액}}{\text{총급여액}}$  임.

資料: 全國經濟人聯合會, 『技術開發에 관한 研究』, 1978. 8.

研究集約도가 극히 낮아 先進國에서조차 0.4% 인 반면 航空機, 通信, 醫藥, 精密機械産業 등에서는 5% 이상이며, 특히 航空機産業에서는 무려 賣上高의 30%까지가 研究費로 投資되고 있어 研究集約도가 극히 높음을 나타내고 있다(日本科學技術要覽, 1977). 우리나라 産業은 아직 研究費의 對賣上高比率이 1% 미만으로 보다 많은 研究費投資를 통해 技術開發이나 水準提高에 좀 더 큰 努力이 요청된다고 하겠다.

研究集約도의 세번째 尺度는 各企業別 研究費의 對賣上高比率로서 두번째 尺度와 비슷하나 다만 企業別 研究費規模에 焦點을 맞추어 해당 企業의 研究集約도를 파악하는 것이다. IBM, Xerox, 3M, Texas Instrument, Sony社 등은 研究集約도가 극히 높은 成長企業들로서 널리 알려져 있다.

#### 나. 技術集約度

技術集約度라는 指標는 研究集約度만큼 한 가지 意味로 公認되어 쓰이고 있는 用語는 아니다. 여기서 技術集約度는 科學技術人員의 比率을 뜻하는 것으로 全國經濟人聯合會(1978)에 의하면 技術集約도를 人員基準으로 「科學者+技術者/總人員」을 産業別로 파악하는 방법과 金額基準으로 「科學者 및 技術者の 給與額/總給與額」을 구한 것이다.

〈表 3〉에 우리나라 産業의 年度別 技術集約度推移가 나타나 있다. 國家別로는 흔히 人口千名當 研究員의 비율로 科學技術水準을 나타내는 技術集約도로 표시하는 바 〈表 4〉에서 보는 바와 같이(經濟企劃院, 1977) 우리나라는 人口千名當 0.5人으로 美國, 日本 등의 몇분의 1 밖에 되지 않는다.

다. 其他 指標(特許數, 技術貿易額 등)

위의 研究集約度, 技術集約度 외에도 特許數(Schmookler, 1966), 技術貿易額 등을 國家別 또는 産業別로 파악하여 科學技術水準을 간접적으로 측정하는 경우도 있다. 그러나 이들 指標는 研究集約度나 技術集約度만큼 자주 쓰이지 않으며 單一基準으로보다는 複合基準의 하나로 고려되는 경우가 많다.

라. 複合指標(技術水準, 技術開發力水準)

이상에서 검토한 指標들은 모두 單一基準에 의한 科學技術水準의 測定指標였으나 실제로는 한 나라 혹은 産業의 技術水準은 여러가지의 基準에 의해 복합적으로 파악하는 것이 현실적이다. 이러한 複合基準은 여러가지가 開發될 수 있겠으나 여기서는 日本科學技術廳(1977)이 科學技術白書에 開發 사용중인 「技術水準」指標와 「技術開發力水準」을 예로 들어 설명하도록 한다. 「技術水準」은 特許登錄件數, 技術貿易額, 附加價值額, 技術集約製品輸出額 등을 各國別로 複合하여 「現存」技術水準을 比較測定하는 것이다. 「技術開發力水準」은 研究費, 研究者數 등 연구개발자원의 投入量과 技術輸出額, 國外取得特許件數 등 研究開發의

〈表 4〉 各國의 研究員數와 研究費規模

國 家	指 標 研究員數(人) (人口千名當)	研究費比率(%) (對GNP)
美 國(1976)	2.5	2.47
日 本(1976)	2.3	2.04
西 獨(1976)	1.8	2.61
英 國(1972)	1.4	2.26
프랑스(1975)	1.1	2.0
韓 國(1974)	0.5	0.38

資料: 經濟企劃院, 『韓國經濟便覽』, 1977.

日本科學技術廳, 『日本科學技術要覽』, 1977.

成果등을 복합적으로 고려한 것으로 「未來」기술수준을 가늠하는 잠재력을 표시하는 것이다. <表 5>와 <表 6>에 先進各國과 韓國의 技術水準과 技術開發力水準이 計算되어 제시되어 있는바(盧政翼, 1979), 美國水準을 100으로 하였을 때 우리나라의 技術水準은 불과 0.6(日本은 41)이며 技術開發力水準은 美國을 100으로 하였을 때 우리나라가 겨우 0.2, 日本이 30으로 나타나고 있다. 이로 미루어 볼 때 우리나라의 自主的인 技術開發能力은 앞으로 크

게 改善되어야 할 것으로 판단된다.

마. 「호프만」(Hoffman)係數

이상에서 살핀 것은 科學技術水準測定을 위해 研究開發費, 人員, 特許數, 技術貿易額 등 과학기술에 직접적으로 관련된 基準을 대상으로 개발한 指標들이다. 이와는 달리 한 나라의 産業技術水準을 그 나라의 工業化段階로서 間接的으로 나타내는 尺度를 쓰기도 하는 바 그러한 尺度의 代表的인 것이 「호프만」(Hof-

<表 5> 技術水準  
1960年代 後半

	特許登錄件數 ① (단위: 件數)	技術貿易額 ② (단위: 百萬弗)	製造業附加價值額 ③ (단위: 10億弗)	技術集約製品 輸出額 ④ (단위: 百萬弗)	技術水準 ①+②+③+④ 4
美 國	123,953 (100)	2,053 (100)	284.0 (100)	18,659 (100)	100
西 獨	52,842 (42.6)	355 (17.3)	56.6 (19.9)	15,219 (81.6)	40.4
프 랑 스	30,290 (24.4)	562 (27.4)	43.5 (15.3)	5,319 (28.5)	23.9
英 國	33,061 (26.7)	389 (18.9)	29.8 (10.5)	8,192 (43.9)	25.0
日 本	26,227 (21.2)	348 (17.0)	49.3 (17.4)	6,198 (33.2)	22.2
韓 國	1,423 (0.1)	1.3 (0.0)	1.2 (0.4)	28 (0.2)	0.2

1970年代 前半

	特許登錄件數 ① (단위: 件數)	技術貿易額 ② (단위: 百萬弗)	製造業附加價值額 ③ (단위: 10億弗)	技術集約製品 輸出額 ④ (단위: 百萬弗)	技術水準 ①+②+③+④ 4
美 國	107,529 (100)	4,204 (100)	402.8 (100)	57,525 (100)	100
西 獨	48,465 (45.1)	932 (22.2)	141.5 (35.1)	54,667 (95.0)	49.4
프 랑 스	20,234 (18.8)	1,812 (43.1)	86.9 (21.6)	24,808 (43.2)	31.7
英 國	23,609 (22.0)	878 (20.9)	65.6 (16.3)	24,209 (43.1)	25.3
日 本	55,481 (51.6)	831 (19.8)	139.4 (34.6)	33,300 (57.9)	41.0
韓 國	2,914 (0.3)	19.5 (0.0)	2.5 (0.6)	777 (1.4)	0.6

註: 韓國의 경우는 特許協會, 全經聯, 韓國銀行의 資料를 기초로 작성.

기술집약제품: 화학제품, 일반기계제품, 전기기계제품, 수송기계제품, 정밀기계제품.

資料: 日本科學技術廳, 『科學技術白書』, 1977.

fman)係數이다. 「호프만」係數(大韓商工會議所, 1970)는 工業製品을 消費材製品과 資本財製品으로 分類하여 「소비재/자본재」의 比率로서 표시하는 것이다. 「호프만」係數가 2가 될 때까지는 工業化 1段階, 係數가 2에서 1까지는 2段階, 마지막은 3段階로 파악하는 것이다. <表 7>에 우리나라의 「호프만」係數와 各國의 「호프만」係數가 나타나 있는 바 우리나라의 工業化進도는 상당히 빠른 것을 알 수 있

다. 「호프만」係數와 비슷한 개념으로 工業化段階別로 製品分類를 한 것이 참고로 <表 8>에 같이 제시되어 있다.

바. 主觀的 評價에 의한 科學技術水準測定

科學技術水準을 總괄적으로 표시하는 指標를 지금까지 客觀的인 숫자를 통해 計量的으로 표시하는 것을 검토하였다. 그러나 科學技術水準을 國家別·産業別 혹은 企業別로 專門

<表 6> 技術開發力水準

1960年代 後半

	技術水準 a	研究開發資源의 投入量b			研究開發의 成果c			$\frac{a+b+c}{3}$
		研究費① (단위: 百萬弗)	研究者數 (단위: 千명)	$\sqrt{①②}$	技術輸出額 (단위: 百萬弗)	國外取得特許件數 (단위: 件數)	$\frac{c+d}{2}$	
美 國	100	24,669 (100)	550.41 (100)	100	1,867 (100)	78,171 (100)	100	100
西 獨	40.4	2,558 (10.4)	72.0 (13.1)	11.7	105 (5.6)	40,699 (52.1)	28.9	27.0
프 랑 스	23.9	2,687 (10.9)	55.2 (10.0)	10.4	280 (15.0)	14,633 (18.8)	16.9	17.1
英 國	25.0	2,433 (9.9)	56.6 (10.3)	10.1	204 (10.9)	18,066 (23.1)	17.0	17.4
日 本	22.2	2,129 (8.6)	157.6 (28.6)	15.7	34 (1.8)	7,651 (9.8)	5.8	14.6
韓 國	0.2	21 (0.1)	0.7 (0.1)	0.1	—	—	—	0.1

1970年代 前半

	技術水準 a	研究開發資源의 投入量b			研究開發의 成果c			$\frac{a+b+c}{3}$
		研究費① (단위: 百萬弗)	研究者數 (단위: 千명)	$\sqrt{①②}$	技術輸出額 (단위: 百萬弗)	國外取得特許件數 (단위: 件數)	$\frac{c+d}{2}$	
美 國	100	30,427 (100)	523.3 (100)	100	3,805 (100)	68,926 (100)	100	100
西 獨	49.4	8,230 (27.0)	91.1 (17.4)	21.7	262 (6.9)	39,388 (64.6)	35.8	35.6
프 랑 스	31.7	4,452 (14.6)	60.2 (11.5)	13.0	989 (26.0)	15,272 (25.1)	25.6	23.4
英 國	25.3	3,281 (10.8)	76.9 (14.7)	12.6	465 (12.2)	14,489 (23.8)	18.0	18.6
日 本	41.0	7,277 (23.9)	226.6 (43.3)	32.2	113 (3.0)	18,489 (30.3)	16.7	30.0
韓 國	0.6	39 (0.1)	1.3 (0.2)	0.1	—	16 (0.0)	0.0	0.2

註: 韓國의 境遇는 科學技術處, 全經聯, 特許協會의 資料를 基礎로 作成.  
資料: 日本科學技術廳, 『科學技術白書』, 1977.

家の 主觀的 판단을 통해 평가하는 방법도 가능하다. 이와 같은 評價는 技術水準의 現況을 파악하는 데에는 도움이 되나 다음 단계인 구체적인 政策遂行手段을 제공하는 데에는 미흡

하다. <表 9>에 科學技術處(1969)가 실시한 技術水準評價表가 예로써 제시되어 있다.

이상에서 科學技術水準 測定指標의 첫째 範疇인 總括的 性질의 尺度들을 검토하였다. 앞

<表 7> 우리나라의 年度別 「호프만」係數

年 度	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
「호프만」個數	6.3	5.1	4.1	3.0	2.6	2.5	2.6	2.5	2.3	2.0

各國의 「호프만」係數 變遷推移

	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960
美國	2.4		1.8 1.5	1.2 0.9	0.8	0.7	0.7
英國	4.7	3.9		1.7 1.8	1.5	1.1	0.7
獨逸			2.3	1.5	1.1	0.7	
日本			4.8	2.7 2.5	1.5	0.7	

<表 8> 「호프만」係數에 의한 工業化段階

	資本財의 <sup>1)</sup> 構成比	技術的 難易度에 의한 製品 <sup>2)</sup>	備 考
1段階	25%以下	雜貨 玩具 織物 시멘트 陶器 漆 石炭 自轉車 食料品  팔프 電線	韓國, 中國 英國, 獨逸 佛蘭西, 日本 美國, 蘇聯
2段階	25%以上	라디오 TV 카메라 時計 非鐵金屬 鐵鋼 肥料 鐵道車輛 農業機械 米싱	
3段階	50%	航空機 自動車 船舶 通信機 工業計器 合成化學 計測器 高級特殊綑 大型發電機 電子計算機 電波兵器 大型建設機械	
4段階	50%以上	宇宙로켓트 原子力	

註: 1) 資本財 및 消費財의 附加價值構成比로 表示한 「호프만」係數에 의한.

2) 1)과 比較基準이 다름.

資料: 大韓商工會議所 韓國經濟研究센터, 『技術革新과 韓國經濟』, 1970, pp.87~89.

<表 9> 우리나라 技術水準 評價表

	國際水準 對 比	金 屬		機 械		電子機器		化 工		窯 業		農水産加工		計	
		기술 進수	%	기술 進수	%	기술 進수	%	기술 進수	%	기술 進수	%	기술 進수	%	기술 進수	%
1 級	先 行														
2 級	並 行	10	15.6	7	7.0			17	24.3	7	17.5	1	1.1	42	9.3
3 級	3年程度 落後	27	42.2	30	30.0	38	45.8	30	42.9	9	22.5	42	45.8	176	39.2
4 級	5年程度 落後	5	7.8	51	51.0	38	45.8	14	20.0	18	45.0	40	43.5	166	37.0
5 級	6年以上 落後	22	34.4	12	12.0	7	8.4	9	12.9	6	15.0	9	9.8	65	14.5
計		64	100.0	100	100.0	83	100.0	70	100.0	40	100.0	92	100.0	449	100.0
平均			4 級 强		4 級 强		4 級 强		3 級 强		4 級 强		4 級 强		4 級 强

資料: 科學技術處, 『産業技術聯關에 관한 研究』, 1969. 10.

에서 밝힌 바와 같이 이와 같은 指標들은 科學技術, 특히 産業技術의 水準을 間接적으로 表示할 뿐 直接的인 技術水準尺度로서는 적당하지 못하다. 따라서 産業技術의 水準을 직접적으로 표시할 수 있는 指標들을 검토하기로 한다. 産業技術은 政策上 製品技術(product technology)과 生産工程技術(process technology)로 大分하는 것이 편리하다. 製品技術이란 특정제품의 製造與否를 概念的으로 혹은 실제로 실현시킬 수 있는 제품 자체에 대한 技術을 뜻하며 生産工程技術은 한 제품의 設計 및 製造與否가 달성된 후 그와 같은 제품을 실제로 어떤 工程을 통해 生産할 것이냐에 필요한 지식에 관련된 技術이다.

다음에 科學技術水準測定の 두번째 範疇인 製品技術水準에 관련된 몇가지 指標를 검토하기로 한다.

## 2. 第2 範疇：製品技術水準 測定指標

가. 製品 製造可能性 與否

製品技術水準을 평가하는 가장 基本的이며 알기 쉬운 指標는 특정제품을 製造할 수 있는나 하는 製造能力與否 혹은 현재 生産中인가의 여부를 확인하는 것이다. 예컨대 軍事技術의 경우 原子爆彈을 제조할 수 있느냐, 「미사일」을 제조할 수 있느냐 등으로 그 나라의 技術水準을 가늠하는 것이며 産業技術의 경우 航空機生産 여부나 發電設備, 특히 原子力發電設備의 生産與否 등으로 기술수준을 즉흥적으로 평가하는 방법이다. 만약에 地球上의 모든 製品技術에 대한 難易도가 모두 序列化되어 있다면 이 방법으로도 産業技術의 水準을 객

관적으로 計量的으로 파악할 수 있을 것이나 아직은 그와 같은 종합적이고 體系的인 試圖는 없었다. 그러나 <表 9>에서 보는 것과 같은 부분적인 研究나 分類는 提示된 바가 적지 않다.

나. 製品의 性能水準

製品技術의 水準測定을 가장 端的으로 나타내는 것은 機能이 같거나 비슷한 製品들의 性能(performance)水準을 量的으로 質的으로 比較測定하는 指標들이다. 그러나 실제로 性能指標는 모든 製品에 적용시킬 만한 汎用的인 것이 없고 또 性能을 나타낼 수 있는 指標가 무수히 많다는 점에서 制約性을 가지고 있다. 다음에 製品의 性能을 나타내는 몇가지 代表的인 指標를 설명하기로 한다.

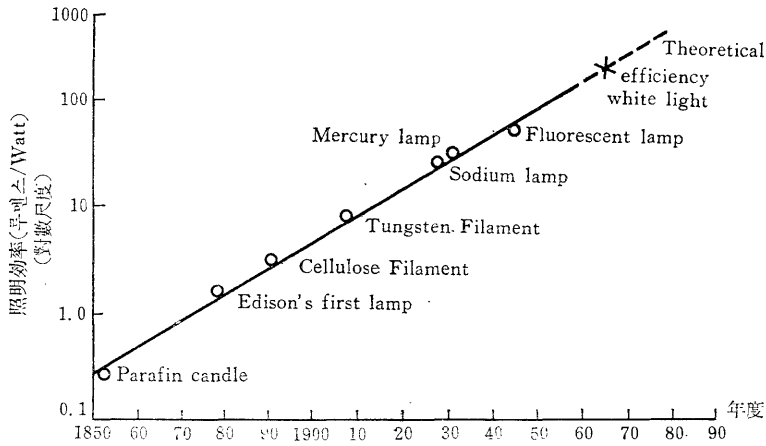
1) 速度： 輸送機器의 경우 速度의 增加로써 性能向上의 指標를 삼는다. 馬車에서 自動車, 그리고 飛行機로 발전한 것이라든지, 飛行機中에서도 프로펠러機에서 제트機, 그리고 超音速機로 速度의 性能향상이 이룩된 것 등이다. 이러한 속도향상은 鐵道, 船舶 등에서도 마찬가지로 일어나고 있는 현상이다.

2) 強度： 材料의 경우 強度의 증가는 역시 性能向上의 指標이다. 鐵鋼의 경우 性能의 향상은 特殊鋼開發로 이뤄지는 強度增加가 대표적이나 그외에도 耐熱性, 不銹性 등의 여러가지 材料의 機械的·化學的 性質改善이 性能指標로 분석의 기준이 된다.

3) 照明效率： 單位에너지消費로 얻을 수 있는 照明度の 증가를 性能改善의 指標로 삼는 바 [圖 1]에서 보는 바와 같이 照明效率은 年度가 거듭될수록 對數函數로 급격하게 향상되어 왔다(Cetron, 1969). 이러한 性能向上



[圖 1] 照明効率의 年度別 變化



資料 : M.J. Cetron, Gordon & Breach, *Technological Forecasting*, 1969, p.58.

의 對數線型的인 向上은 다른 指標에서도 흔히 볼 수 있는 현상이다.

4) 크기 : 製品의 크기 變化가 性能向上의 指標로 표시되기도 하는 바 性能向上이 경우에 따라서는 大型化를 뜻하기도 하고 小型化로 나타나기도 한다. 石油化學裝置의 경우 大型化는 原價節減으로 直結되어 裝置의 大型化가 性能向上의 指標가 되는 바 鐵鋼工場의 高爐, 發電設備中「보일러」, 「터빈」 등에서 大型化는 곧 性能向上을 뜻한다.

반대로 小型化가 性能向上의 指標가 되는 경우도 많은데 특히 電子工業의 경우 「컴퓨터」, IC, LSI 등은 小型으로 얼마나 集積化시키느냐가 技術水準을 나타낸다.

<表 10> 電子時計 正確度の 發展過程

段階	時 期	正 確 度	電 子 部 品	表 示
1	1950年代末	月當 4~5分	개별	Tr 針(機械式)
2	1960年代初	月當 1分	"	"
3	1970年代初	月當 10~20秒	Bipolar CMOS LSI	또는 " "
4	1970年代中盤	月當 1~10秒	CMOS LSI	LED, LCD (電子式)

資料 : 盧政翼, 『우리나라 電子工業의 技術水準 및 發展에 관한 實證의 研究』, 韓國科學院, 1979, p.38.

5) 무게 : 輕量化가 性能指標가 되는 것으로 飛行機胴體材料, 電子製品 등이 해당된다. 小型化와 깊은 관련을 갖는 指標이기도 하다.

6) 正確度 : 時計의 경우 時間을 얼마나 精確하게 알려주느냐 하는 것이 性能指標가 된다. 軍事武器體系의 경우 命中率의 正確度 등도 이에 해당된다. 電子時計의 正確도가 性能面에서 어떻게 향상되어 왔는가가 <表 10>에 例示되어 있다.

7) 精密度 : 製品의 경우, 특히 部品の 경우 加工이 치수면에서 얼마나 精密하느냐 하는 것이 性能向上의 指標가 된다. 宇宙「로켓」의 경우 部品製造가 몇천개 業體로부터 納品되었음에도 불구하고 「組立에 전혀 지장이 없을 만큼 精밀한 치수로 加工이 되어 精密度라는 性能指標上 模範的인 예가 되었다. 우리나라 標準規格인 KS는 美國의 ASME, 日本의 JIS, 西獨의 DIN 등의 規格에 비해 精密度가 뒤지고 있는 실정이다.

8) 便宜度 : 性能向上의 주목적이 사용

의 便宜를 도모하기 위한 경우가 특히 최근에 많아지고 있다. 自動車의 경우 手動速度變換裝置에서 自動速度變換裝置(automatic transmission)로 代替된 것이든지 動力換向裝置(power steering)가 새로 개발된 것 등이 便宜度 增進을 통한 性能向上의 대표적인 예이다. 寫眞工業의 경우 即時 印畫를 가능하게 해 준 「폴라로이드」(polaroid)寫眞機 등이 便宜度 增進의 또 다른 예이다.

9) 審美性: 黑白텔레비전에서 天然色텔레비전으로 바뀐 것이라든지 黑白寫眞에서 天然色寫眞으로 바뀐 것 등이 審美性이라는 기준에서의 性能向上의 좋은 예이다.

10) 耐磨耗性: 金屬材料나 纖維材料 등에서 耐磨耗性 등은 중요한 性能指標이다. 天然纖維에서 「레이온」, 「나일론」, 「폴리에스터」 등의 人造纖維가 개발된 것은 強度, 耐磨耗性 등의 性能面에서 크게 向上된 것이다. 그러나 人造纖維의 增進된 性能이라는 장점은 制電性, 染色性, 吸濕性 등의 면에서의 短點으로 相殺되어 한 製品의 特性이 여러가지의 性能指標에 의해 종합적으로 판단될 때 難點을 제공하기도 한다.

이상에서 製品技術의 水準을 나타내는 여러 가지 性能指標을 檢討分析하였는 바 앞에서指摘한 바와 같이 첫째, 製品의 性能이라는 것이 製品別로 틀려 汎用的인 指標을 설정하는 것이 어렵고, 둘째, 性能指標가 모두 計量的으로 表示되기 힘든데다가, 셋째, 性能向上의 정도에 따라 요구되는 所要技術의 難易도와 직접 비례하는 것은 아니며, 넷째, 한 製品技術이 여러개의 性能指標로 복합적으로 나타날 때의 統合된 指標設定의 어려움 등이 있으므로 이들을 충분히 고려해야 할 것이다. 그러

나 製品技術의 性能指標는 특정제품의 技術水準을 가장 구체적으로 표시하기 때문에 科學技術 및 經濟政策의 樹立에 직접적으로 기여할 수 있다.

#### 다. 部品數에 따른 製品技術水準測定

두번째 範疇의 産業技術水準測定에서 마지막으로 고려될 수 있는 것은 한 國家 혹은 企業이 製造하고 있는 製品의 部品數가 얼마나 많느냐로 그 集團의 製品技術水準을 판단하는 것이다.

<表 8>에서 이미 資本財構成比에 따른 製品技術水準의 指標를 단계별로 제시한 바 있으나 <表 11>에서는 部品數에 따른 製品技術의 5段階를 표시하였다. 이들은 巨視的인 입장에

<表 11> 製品의 部品數를 技術水準으로 본 評價

段階	習 得 技 術	部分品數
1	잡화, 완구	$10^0 \sim 10^2$
2	직물, 시멘트, 도자기, 통조림, 석탄, 자전거, 식료품, 펄프, 전선	$10^1 \sim 10^2$
3	라디오, TV, 카메라, 시계, 비료, 철도, 농업기계, 재봉기, 비철금속, 철강	$10^2 \sim 10^3$
4	항공기, 자동차, 선박, 공업기계, 합성화학, 계측기, 고급특수강, 대형발전기, 전자계산기	$10^3 \sim 10^5$
5	우주로켓, 원자력발전설비	$10^5 \sim 10^7$

資料: 盧政翼(1979)

<表 12> 卓上用電子計算機의 主要部品數의 變化

部 品	트랜지스터計算器 (1966)	LSI計算機 (1971)
저항기	400 단위	1 단위
콘덴서	600	5
다이오드	3,000	10
트랜지스터	900	3
집적회로(IC)	0	9
대규모집적회로(LSI)	0	1
합 계	4,900	29

資料: 盧政翼(1979)

서 한 國家 혹은 集團의 技術水準을 나타낸 것이다. 그러나 앞서 지적한 바와 같이 製品의 輕量化·小型化趨勢로 인해 電子工業의 경우 <表 12>에서 보는 바와 같이 部品數가 현격히 줄어들기도 하므로 一律的으로 部品數만을 가지고 技術水準測定の 尺度로 삼는 것은 피해야 할 것이다.

마지막으로 第3의 範疇에 속하는 生産工程 技術의 水準測定 指標를 몇 가지 검토하기로 한다.

### 3. 第3 範疇：生産工程 技術水準 測定指標

가. 生産性

技術의 發展을 生産性向上을 통해 간접적으로 측정하는 것으로 이때 生産性은 產出量對 投入量의 비율을 뜻한다. 따라서 生産性은 여러가지가 가능할 것이다. 代表的인 것은 總資本에 대한 附加價値의 比率 즉, 總資本의 投資効率로 표시할 수 있는 資本生産性, 從業員 1人當의 附加價値로 표시되는 勞動生産性이 있다. 위와 같은 生産性은 일반적인 것이며 구체적으로는 製品別·生産工程別로 單位時間

<表 13> 精油工程의 生産性 比較

生産工程名 生産投入要素	單位生産 每 100Gallon의 揮發油를 生産하기 위한 投入量		
	Burton Process	Fluid Process Original Installation	Fluid Process Later Installation
原料(原油, Gallon)	396.0	238.0	170.0
資本(1939年 價格美弗)	3.6	0.82	0.52
工程人力(人時)	1.61	0.09	0.02
에너지(百萬 BTU)	8.4	3.2	1.1

資料: Enos, *Petroleum Progress & Profits*, MIT Press, 1962, p.224.

當 1人當生産量, 單位製品生産에 소요되는 人力投入量, 기타 資源 및 에너지 投入量과 製品 產出量의 比率에 의한 生産性 등이 있다. <表 13>은 美國精油産業의 生産性增加가 工程革新 別로 어떻게 成就되었는가를 産業의 特定的 生産性指標로 표시하고 있다(Enos, 1962). 이상의 여러가지 生産性 이외에도 賣出額에 대한 附加價値의 비율인 附加價値率이나 設備投資 効率, 機械効率 등이 있다. 그러나 이와 같은 生産性指標가 사용될 때에는 해당 生産性의 증가가 어떻게 이루어지고 있는가를 동시에 파악하여야 生産性向上이 技術發展에 의해서 이루어졌는가를 알 수 있을 것이다.

나. 製品價格의 下落 또는 原價構成의 變化

生産工程技術의 發展은 原價節減의 형태로 나타나는 경우가 많다. 즉, 大量生産體制의 확립으로 인한 生産性向上이 製品價의 下落으로 나타나는 것이므로 製品價의 推移가 生産工程 技術向上의 간접적인 指標가 되는 것이다. 製品價의 下落은 競争이 심하고 技術革新이 자주 발생하는 電子工業등에서 흔히 發見되는

<表 14> Tr, IC, 電卓의 平均單位價格推移

年 度	美國의 경우(단위: \$)		日本의 경우 (단위: 千圓)
	트랜지스터	집적회로	탁상용 전자계산기
1954	3.89		
1957	2.43		
1960	2.36		
1964	0.83	18.50	
1965	0.66	3.33	410
1966	0.56	5.05	219
1967	0.53	3.32	183
1968	0.43	2.33	158
1969	0.37	1.67	120
1970	0.38	1.49	92
1971	0.34	1.27	61

資料: EIA(U.S.), *MITI Machinery Statistics*.

바 <表 14>에 電子製品中 트랜지스터, 集積回路, 卓上用計算機 등의 가격하락이 표시되어 있다.

#### 다. 工程의 自動化

生産工程의 技術向上은 工程의 自動化程度로 端的으로 표시된다. 工程自動化에 따라 大量生産과 高速生産이 가능하여 구체적인 生産性向上이 이룩되어 결과적으로 製品價의 下落 등을 가져오게 되는 것이다. 그러나 工程의 自動化는 産業別·製品別로 그 특성이 다르기 때문에 一般的으로 파악되기는 힘들다고 하겠다.

#### 라. 國産化率

先進國과는 달리 後進國의 경우는 生産製品의 國産化率의 정도를 技術發展의 指標로 삼을 수 있다. 國産化率을 製品技術의 水準으로 인식해야 할 것인지는 論難의 여지가 있으나 하여간 技術水準測定의 恠當한 尺度임에는 틀림이 없다. 그러나 部品の 國內調達이 技術의 어려움의 理由보다는 經濟的 利得 때문에 기피되는 것이라면 技術水準의 測定指標로는 合當하지 못할 것이다.

지금까지 科學技術 및 産業技術의 發展水準을 測定할 수 있는 指標를 세가지 範疇 즉, 總括指標, 製品技術指標, 生産工程技術指標 등으로 분류하여 설명하였다. 이들 指標를 經濟政策 특히 産業技術政策의 次元에서 考慮할 때 總括指標는 너무 巨視的이어서 具體性을 결여하고 있으므로 未洽하며 製品技術이나 工程技術의 水準을 나타내는 指標들은 具體性을 띠고 있어서 극히 微視的 政策樹立에는 큰 도움이 되나 汎用的 應用이나 産業技術間의 비

교에는 脆弱性을 지니고 있다. 따라서 本稿에서는 製品技術水準과 工程技術水準을 同時에 고려할 뿐 아니라 全産業에 汎用的으로 比較應用이 가능한 「産業技術—技能聯關表」의 概念을 새로이 提示하여 이를 통한 産業技術의 水準測定을 試圖하기로 한다.

### Ⅲ. 産業技術—技能聯關表

産業技術技能聯關表는 産業技術을 全産業에 通用할 수 있는 네가지 技術로 나누고, 그러한 技術의 所要 혹은 從事人力을 다섯가지 技能水準別로 나누어 作成한 것이다. 즉, 産業技術을 製造技術, 運營管理技術, 設計技術 및 研究管理技術로 分類하고 技術人力을 單純作業工, 技能工, 技術工, 技術者 및 科學者로 分類한다. <表 15>에 보인 바와 같은 行列형태의 表를 만들어(韓國開發研究院, 1977) 橫軸에는 全産業에 通用되는 4가지 分類의 産業技術을, 縱軸에는 5가지 分類의 技術水準別 人力으로 표시한다. 다음에 技術水準을 測定하고자 하

<表 15> 産業技術—技能聯關表

品目：自動車

(단위：人力構成比, %)

産業技術分類	製造技術	運營管理技術	設計技術	研究開發	合計
單純作業工	15.1	1.7	—	0.8	17.6
技能工	51.0	9.6	1.9	3.3	65.8
技術工	3.6	0.6	0.7	0.3	5.2
技術者	4.9	2.6	2.3	1.6	11.4
科學者	—	—	—	—	—
合計	74.6	14.5	4.9	6.0	100.0

註：위의 産業技術技能聯關表는 著者들이 개발하여 上記 報告書 研究에 活用하였다.

資料：韓國開發研究院, 『長期經濟社會發展 1977~91年』, 1977.

는 該當産業 또는 製品生産業體의 從業員을 技術分類와 技能分類에 따라 行列(matrix) 元素別로 파악하여 産業技術技能聯關表에 記入한다. 이때 全從業員을 대상으로 하는 것보다는 生産職 從業員만을 各元素別로 파악하여 百分比率로 表示하는 것이 바람직하다. 特定 製品의 産業技術 水準測定을 위해서는 該當製品을 製造하는 生産單位<sup>1)</sup>에서의 從業員을 各部分別로 百分率로 표시하면 되고 企業全體 또는 産業全體, 경우에 따라서는 國家全體의 産業技術—技能聯關表的 作成은 生産單位 등 次下次元의 聯關表的 자료를 平均하여 구하게 된다.

위와 같이 産業技術技能聯關表를 작성한 후에는 이 表를 통하여 많은 情報를 얻을 수 있다. 우선 技能人力集約度, 技術人力集約度, 研究人力集約度를 구해 봄으로써 對象産業의 技術水準을 알 수 있어 技術人力活用に 지침을 얻게 되며 先進國産業의 表를 구할 수 있다면 技術人力의 開發方向이나 政策樹立에 참고가 될 것이다. 時系列로 이 表를 구한다면 技術의 發展을 검토할 수 있으며, 國家間的 비교가 가능하다면 國家間的 技術水準, 技術發展의 추이도 분석할 수 있을 것이다. 따라서 開發途上國이 外國技術을 導入하여 技術消化蓄積하는 과정을 産業技術—技能聯關表的 動態的 變化를 分析하여 技術發展過程의 效率性을 밝힐 수 있다. 또한 戰略産業의 選定開發이나 育成産業 파악에 이 表를 이용할 수 있다. 즉, 技術人力의 體系的 파악을 통해 한 國家의 特性에 맞는 戰略育成産業을 判별하는 데 도움

이 될 수 있으며 이때 技術不足分野를 人力別로 파악하여 技術開發計劃을 수립하는 데에 이용할 수 있다. 다시 말해서 技術人力의 所要·分布·活用狀況 등을 검토하여 技術人力 政策樹立에 有用하게 活用될 수 있다.

産業技術—技能聯關表的 橫軸에 記載되는 産業共通의 産業技術의 定義와 細分類 및 縱軸의 技能分類項目의 定義를 다음에 간단히 소개한다. 이들 정의에 따른 올바른 資料蒐集이 이뤄져야 이 聯關表的 妥當性과 信賴性이 높아질 수 있을 것이다.

## 1. 産業技術分類<sup>2)</sup>

가. 製造技術(processing technology)

製造生産의 投入要素로서 「하드웨어」(hardware)原料의 處理, 加工技術 및 완성된 製品의 檢査·試驗에 관한 技術을 말하며 다음 여섯 가지로 區分한다.

1) 材料處理技術(raw material handling): 主製品 工程을 위해 基本원재료 또는 기타물질을 物理的·化學的 性質을 加하여 變形·變質시키는 단계(例: 전자공업의 塑性加工, 반도체물리가공 등)

2) 加工(main physical or chemical processing): 재료처리시킨 素材를 물리적 및 화학적 성질을 변화시켜 主工程을 행하는 단계(例: 용접, 전자공업의 표면처리, 전자회로 기술처리 등)

3) 組立(assembling): 재료처리나 가공에 있어서 여러 부품을 한데 모아 조립하는 단계

4) 合成(synthesizing of compounding):

1) 單一製品 生産業體의 경우는 企業全體가 生産單位이며 多種製品의 生산업체의 大企業體에서는 該當製品 生産의 專用라인이 生産單位가 된다.

2) 金迪教(1977).

주로 가공단계에 있어서 化學的 合成處理를 하는 단계

5) 檢査試驗(inspecting and testing) :

공정을 완료한 제품의 성능, 규격 및 標準化를 검사하고 시험하여 품질을 관리하는 단계

6) 기타 製造技術(unclassified processing) : 위의 분류 외의 特殊技術이나 기타의 기술적 처리를 하는 단계

나. 運營管理技術(operating technology)

효율적 생산공정의 운영, 생산설비, 시설 및 기구의 보존상태검사 및 유지기술로서 다음과 같이 구분한다.

1) 工程管理(operating control) : 주어진 생산공정을 효율적으로 운영하도록 관리하는 단계

2) 設備管理(installation control) : 생산설비, 시설 및 기구를 보존·유지하는 단계

다. 設計技術(design technology)

주로 「소프트웨어」(soft ware) 기술로서 제품 및 부분품의 설계와 공정 및 공장설계에 이용된다.

1) 製品設計(product design) : 부분품, 반제품 및 완제품을 설계하는 단계

2) 工程設計(process design) : 가치분석, 공정선택 및 주요설비의 경제적 타당성 등을 분석하여 효과적 공정을 설계하는 단계

3) 工場設計(plant design or layout) : 건물, 설비의 保全, 공장증설 및 新工場建設 등의 설계를 하는 단계

라. 研究開發(research and development)

새로운 과학기술이나 지식의 연구, 제품, 공

정 또는 기타 부문의 실용화를 위한 응용연구 및 개발과 시험 평가하는 부문으로 구분한다.

1) 基礎研究(basic research) : 실제적인 응용보다도 과학기술 증대를 위해 학문적 지식 그 자체를 연구하는 단계

2) 應用研究 및 開發(applied research and development) : 기초연구를 제품이나 공정등에 적용시켜 상업적 또는 기술적 목표를 위해 연구하고 이것을 실제 공장이나 현실에 적용하여 개발하는 단계

3) 試驗評價(testing and evaluation) : 실제 생산을 하기 전에 최종적으로 응용연구 및 개발기술을 시험·평가하는 단계

2. 技術人力分類

① 單純作業工(operative) : 간단한 기술습득을 요하는 技能職種에서 이론적 배경이 필요없는 단순작업을 반복하여 행하는 者

② 技能工(craftsman) : 실업계 고등학교를 졸업하거나 직업훈련과정을 이수한 者로서 6개월 이상의 기능습득과 상당한 이론적 배경을 요하는 기능직종에 종사하는 者

③ 技術工(technician) : 기술계 초급대학 졸업자 또는 실업계 고등학교 졸업자로서 해당분야에서 3년 이상의 기술을 습득한 者로서 技術者의 지휘·감독을 받으면서 자기 전문분야에서 일어나는 기술적인 문제를 해결할 수 있는 기술 所有者

④ 技術者(engineer) : 기술계 대학졸업 이상의 학력을 가진 者로서 자기 책임하에 기술업무를 계획·감독·집행하는 者

⑤ 科學者(scientist) : 석사학위 또는 박사학위 所持者로서, 현재 직장내에서 학술 연구

또는 기술개발 연구에 종사하는 者

위와 같이 分類할 수 있으나 우리나라 실정에 볼 때 고등학교·대학교를 이공계·인문계로 구분하는 것이 쉽지 않고 또한 자료수집의 편의상 學歷別로 大別하여 單純作業工은 중학교 졸업이하의 학력을 가진 者, 技能工은 고등학교 졸업의 학력을 가진 者, 技術工 및 技術者를 대학졸업의 학력을 가진 者, 科學者를 대학원졸업 이상의 학력을 가진 者로 분류하여 사용하는 것이 편리할 때가 많다.

### 3. 技能集約度, 技術集約度, 研究集約度

이것은 주로 生産과 직접 관련이 있는 업무에 종사하는 종업원을 대상으로 한다. 따라서 生産活動과 직접 관련이 없는 일반사무나 판매, 재무, 인사관리 업무에 종사하는 사람은 제외한다. 技能集約度는 生産활동과 직접 관련이 있는 業務에 종사하는 總從業員에 대한 技能工의 比率를 의미하는데 學歷別 分類를 따를 경우 總從業員에 대한 고등학교 졸업이하의 학력을 가진 者의 비율로 대신할 수 있다. 技術集約度는 總從業員에 대한 技術工 및 技術者의 비율을 의미하며, 學歷別 分類로는 總從業員에 대한 대학졸업의 學歷을 가진 者의 비율로 대신한다. 研究集約度는 總從業員에 대한 과학자의 비율을 表示하는 것으로 학력별 분류에 의하면 總從業員에 대하여 대학원<sup>중</sup>졸업이상의 학력을 가진 者의 비율로 나타낼 수 있다.

産業技術技能聯關表의 作成은 該當産業體의 實際 人力資料를 分析하여 記入하는 것이 가장 바람직하나 그러한 資料分析이 不可能하거

나 어려울 경우에는 該當産業의 專門家의 意見을 통해 作成될 수 있다. 韓國開發研究院의 報告書인 『長期經濟社會發展 1977~91年』에 24個産業의 産業技術—技能聯關表가 專門家에 의해 作成 收錄되었다. 聯關表에 의한 産業別 技術水準의 測定이 行列(matrix)元素別로 이뤄지므로 그 결과를 직접 비교하기가 어렵다. 따라서 産業別 技術水準을 비교하기 위해서 行列元素別로 加重值를 주고 이 加重值와 해당 元素別 點數를 곱한 結果值의 總合算으로 産業別 「技術水準指數」를 삼아 指標에 代用할 수 있다.

上記 技術水準指數가 實用化되기 위해서는 이러한 指數가 技術水準을 나타내는 餘他指標와 어떤 相關度를 갖고 있는가를 實證的으로 밝혀내든가 아니면 産業技術聯關表가 갖고 있는 當爲的 意味를 加重值로 반영하여 總點指數로 나타내는 두 가지 접근방식이 가능할 것이다.

〈表 16〉은 聯關表 行列元素의 加重值의 한 예이다. 일반적으로 技能人力水準上 作業工보다는 科學者의 比重이 높고 技術分類上으로는 製造技術보다는 設計技術이나 研究開發技術의 比重이 當爲的으로 더 커야 될 것이다. 相對

〈表 16〉 産業技術技能聯關表의 加重值의 實例

技術分類 技能分類	技術分類			
	製造技術	運營管理技術	設計技術	研究開發
單純作業工	1	1	1.5	2
技能工	2	2	3	4
技術工	3	3	4.5	6
技術者	4	4	6	8
科學者	5	5	7.5	10

註: 위의 加重值는 上記聯關表의 百分率點數를 單一尺度의 技術水準指數로 換算하기 위해 當爲的으로 주어진 것이다. 위의 加重值에 百分率數值를 곱할 때 最大點數는 1,000點, 最低點數는 100이며 이는 該當産業의 技術水準指數가 된다.

的으로 얼마만큼 더 큰 比重을 두어야 하느냐 하는 것은 論難과 검토의 餘地가 많을 것이나 <表 16>에서는 技能人力水準別로 單純作業工 1에서 科學者 5까지로 주었고 技術分類上으로는 1~2의 상대적 比重을 둠으로써 製造技術에 중사하는 單純作業工은 “1”의 加重値인데 비해 研究開發에 중사하는 科學者는 “10”의 加重値를 갖게 된다. 위와 같은 加重値를 통

해 假想的으로 技術水準이 가장 높은 産業은 1,000點을, 가장 낮은 産業의 技術水準指數는 100點이 되도록 함으로써 産業別 技術水準 高低把握의 便宜를 도모한 것이다.

<表 16>의 加重値를 이용하여 『長期經濟社會發展』에 전문가들에 의해 제시·수록된 24個 産業에 대한 産業技術技能聯關表의 데이터를 單一尺度의 「技術水準指數」로 계산한 결과가

<表 17> 産業技術 技能聯關表에 의한 各産業 技術水準 指數

	產 業 分 類	技術水準指數 (韓國)	先 進 國 水 準 指 數	備 考 (단위:공장규모)	
鐵 鋼	鐵 鋼	⑤ 253		(260萬톤  생산/年 소요인원 6,581人)	
	非 鐵	⑬ 220.35		(5.6萬톤/年 소요인원 1,549人)	
機	自 動 車	⑩ 233.05	③ 294.75(日本)  생산규모 50萬톤/年 소요인원 3,800人 ⑥ 273(소규모, 소요인원 335人) ① 373.65(대규모, 소요인원 594人)	(34萬톤/年 3,914人)	
	航 空 船	⑧ 235.45			
	空 船	—			
	械	鐵 道 車 輛	⑫ 229.35	④ 279.75	소요인원 1,333人 선반 1,200臺/年 밀링 120臺/年 수요인원 491人
		工 作 機 械	⑬ 223.9		
		機 械 要 素	⑨ 235.2		
建 設 運 搬 機 械		⑪ 229.7			
農 業 機 械		⑮ 221.55			
械	化 學 機 械	① 274.9	⑦ 268.65(규모 30萬鎊 소요인원 2千人)	(규모 15億원/年 소요인원 320人 규모 5萬鎊/年 소요인원 600人)	
	織 維 機 械	⑳ 163.05			
	重 電 機 械	⑰ 210.3			
電 子	精 密 機 械	⑱ 261.1	⑨ 217.4	(규모 4億원/年 소요인원 199人)	
	家 庭 用 機 器	㉓ 134.5	⑧ 221.5(규모 100億弗 소요인원 2千人)	(7億弗 620人)	
化 學	半 導 體	⑦ 244.75	⑤ 274.05		
	精 密 化 學	② 270.3	② 317.65(규모 5百萬弗 소요인원 250人)	(2百萬弗 소요인원 250人 44萬톤/年 소요인원 445人 7億원 소요인원 130人 200億원 소요인원 400人 2億원 소요인원 351人)	
	噴 霧 器	㉑ 178.35			
	陶 磁 器	⑱ 213.95			
	시 멘 트	⑥ 244.95			
板 유 리	⑯ 220.35				
織 維	染 色 加 工	⑭ 222.6			
	合 織	④ 258.2			
	合 織 織 物	㉒ 189.6			

註: 1) 技術水準指數 앞의 數字는 順位를 뜻함.

2) 聯關表의 資料는 『長期經濟社會發展 1977~91』(韓國開發研究院) 이용.

3) 上記表의 指數는 試驗的 加重値에 의해 계산된 것이므로 産業別 技術水準을 精確히 信賴性있게 반영하는 것으로 보기 힘들다.



〈表 17〉에 수록되어 있다. 이 表에는 該當産業의 우리나라 技術水準指數와 同種의 先進國産業의 技術水準指數 데이터가 可用한 범위 안에서 같이 실려 있다. 그러나 〈表 17〉에 수록된 指數는 첫째, 專門家들이 제시한 聯關表의 데이터 自體의 眞빙성에 문제가 있는데다가 둘째, 當爲의으로 주어져 계산에 사용된 〈表 16〉의 加重值의 妥當性이 확립되어 있지 않으므로 그 信賴性에 큰 결함이 있다. 産業別 製品 및 工程技術水準이나 「델파이」(Delphi) 등의 專門家 意見의 集約을 통해 얻어진 實證的 資料와의 相關度分析을 통해서 加重值 및 指數의 타당성과 信賴性이 좀더 확실하게 定立되어야 할 것이다.

〈表 17〉의 결과를 참고적으로 검토해 보면 데이터가 제시된 24個 産業中에서 技術水準이 높은 것은 化學機械製造業, 精密化學, 精密機械 順이며 낮은 것은 家庭用機器, 纖維機械, 펄프·製紙, 合纖織物의 順序이다. 이 결과를 보면 우리나라 家庭用機器製造業이 技術水準이 극히 낮은 것으로 나타나 있는 바 이는 實測資料分析이 아닌 專門家 意見의 不正確性에 基因하거나 該當産業이 低質의 單純作業工에 의한 組立作業中心의 産業特性 때문일 것으로 판단된다.

先進國의 技術水準指數는 航空産業이 가장 높고 精密化學이 두번째, 造船이 세번째로 나타났다. 선진국의 경우 資料收錄이 9個産業에 不週하기 때문에 이 結果 역시 限定的인 意味와 探索的 結論만을 제공할 뿐이다.

産業技術技能聯關表를 통한 實證的 研究로서 電子工業의 경우 內國人業體, 合作業體, 外國人業體의 技術水準을 비교하기 위해 몇개 業種別로 자료를 蒐集·分析한 바 있으나(盧政

翼, 1979) 뚜렷한 차이를 발견하지 못하였다. 또 1976~78年의 年度別 動態的 變化를 살펴 보았으나 역시 확실한 差異를 찾지 못하였다. 이것은 標本品目數와 標本業體數가 적어서 충분한 비교가 되지 못한 것과 현재 우리나라 電子工業이 전반적으로 先進國에서 導入한 生産設備 및 技術의 消化運營段階인 習得期에 머물러 있기 때문인 것으로 풀이된다.

#### IV. 結論 및 提案

지금까지 科學技術水準의 測定을 위한 指標設定을 위해 總括指標, 製品技術指標, 生産工程技術指標 등을 검토하고 새로운 綜合的 指標로서 「生産技術—技能聯關表」를 提示하여 그 應用可能性을 검토하였다.

이 聯關表는 産業技術水準을 나타내는 指標로서 人力開發, 戰略産業選定 등의 側面에서 여러가지 潛在的 有用性을 갖고 있다. 반면에 이 聯關表의 活用, 특히 單一指標로 환산하여 사용하는 경우 몇가지 制約點을 지니고 있다. 聯關表의 百分率<sup>2)</sup>資料作成에 있어서 專門家の 推定值보다는 實際人力資料의 分析值가 수록되어야 妥當性과 信賴性이 높은 技術水準指標가 개발되어 政策樹立에 이용될 수 있을 것이다. 可能한대로 時系列資料, 産業聯關表의 産業分類上 細分類 程度의 全業種에 대한 資料, 이들 全業種에 대한 先進國 同一業種의 資料, 우리나라에서 아직 생겨나지 않은 産業의 先進國資料 등을 분석하여 이들의 産業技術—技能聯關表와 技術水準指標를 作成하여 비교 검토할 수 있을 것이다. 이때 單一尺度의 指

數換算을 위한 加重值 決定에 대한 補完的 研究가 필요하다.

마지막으로 이러한 技術水準 指數의 妥當性

과 實用性은 製品技術水準, 工程技術水準등의 餘他 技術水準指標의 實測值와의 상관관계 檢證을 통해 확립되어야 할 것이다.

## ▷ 參 考 文 獻 ◁

- 經濟企劃院, 『韓國經濟便覽』, 1977.  
科學技術處, 『科學技術年鑑』, 1972~78.  
科學技術處, 『產業技術聯關에 관한 研究』, 1969, 10.  
金迪教, 「產業技術技能聯關表 作成을 위한 指針」, 韓國開發研究院, 1977, 6.  
盧政翼, 「우리나라 電子工業의 技術水準 및 發展에 관한 實證的 研究」, 韓國科學院(碩士學位論文), 1979. 2.  
大韓商工會議所(韓國經濟研究센터), 『技術革新과 韓國經濟』, 1970.  
日本科學技術廳, 『科學技術自書』, 1977.  
日本科學技術廳, 『日本科學技術要覽』, 1977.  
全國經濟人聯合會, 『技術開發에 관한 研究』, 1978. 8.  
韓國開發研究院, 『長期經濟社會發展』, 1977.  
Cetron, M.J., *Technological Forecasting*, New York : Gordon & Dreach, 1969.  
Enos, J.L. *Petroleum Progress and Profits*, Cambridge, Mass.; MIT Press, 1962.  
Fox, K.A., *Social Indicators and Social Theory*, New York: Wiley, 1974.  
Schmookler, J., *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Mass. : Harvard Univ. Press, 1966.  
Solow, R., "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*, August 1957.  
Spiegel-Rösing, I., "The Study of Science, Thechnology and Society: Recent Trends and Future Challenges," *Science, Technology and Society*, (eds), Spiegel-Rösing and de Solla Price, London: Sage Publications, 1977.