

# 石油化學事業의 系列化를 爲한 國內技術用役 能力調查(2輯)

調查責任者	鄭 昞 淑	李 參 衡	申 呈 澈
研究綜合責任者	金 勝 坤	諮 問 委 員 金 汝 尙	韓 萬 春
調查研究委員	權 淳 永 柳 仁 永	羅 允 浩	朴 吉 洙
	崔 熙 云 李 相 傑	李 康 鎬	張 學 炳
	廉 道 有 金 仁 圭	韓 暢 洙	吉 炳 敏
		張 英 基	

## 目 次

1. 總 括
2. 技術用役
  - 2-1 技術用役의 業務內容 및 그 遂行
  - 2-2 工場의 建設費 構成
  - 2-3 技術用役費 및 人員
3. 韓國의 石油化學
  - 3-1 現 況
  - 3-2 技術의 內容
  - 3-3 主要動員技術
  - 3-4 主要機器
  - 3-5 技術用役
    - (1) 用役費
    - (2) 內 容
    - (3) 動員技術者
4. 國內技術用役現況
  - 4-1 用役業體現況
  - 4-2 其他用役機能
  - 4-3 技術用役人力
5. 國內技術用役能力
  - 5-1 綜合的인 技術用役能力
  - 5-2 個別技術用役能力
6. 結 論

### 4. 國內技術用役現況

國內에는 아직 正常的인 Plant Engineering이 企業으로 形成하지 못하였으나 散發的으로 小規模의 設計業務가 이루어졌으며 特히 建築土木系統이 소위 consulting 業務의 企業은 相當數에 達하고 있다.

또한 1964년에는 最初로 專門技術을 育成하기

爲한 行政措置로 技術士制度가 制定되어 많은 技術士가 배출되었다.

#### 4-1 用役業體現況

Consulting 業體로 技術士法에 依하여 科學技術處에 登錄된 것은 韓國綜合技術 開發公社를 비롯하여 26個 業體가 있다

한편 建築設計를 專業으로 하는 群小業體는 近 1,000個가 全國에 散在하고 있다.

化學工場이 設計用役會社로서 맨처음 出發한 것은 1964年 朴斗夏氏에 依하여 創設된 Mon-Soon Engineering社와 李鍾遠氏에 依하여 設立된 三洋 Engineering社이다. 이보다 앞서 前化學工學會 會社 楊東秀氏 前 石油公社 副社長 全民濟氏 등이 企業으로서 試圖한바 있었다.

Mon-Soon Engineering社를 吸收하여 1965년에는 湖南 Engineering社가 湖南肥料에 依하여 設立되었고 1966년에는 政府施策에 依하여 韓國綜合技術開發公社가 設立되어 前記 湖南 Engineering社도 吸收 合併하였다. 最近에 와서 美國의 Lummus社와 合作에 依한 本格的인 化學工場의 技術用役會社로서 Korea Engineering社가 創立하게 되었다.

이와같은 現況속에서 土木 및 建築 즉 道路, 港灣, 上下水道, 댐, 建築等 여러 分野에서는 相當한 實績과 經驗을 쌓아서 現在로서는 外國에 까지 進出할 수 있게 되었다.

그러나 化學工場의 技術用役에 있어선 事業自

體가 借款에 依하여 이루어지고 現代 化學工業의 特色인 大型化의 傾向, 複雜한 化學工程 등으로 因하여 國內技術 참여가 거의 停쇄되어 왔으며 다만 Dry-ice工場, 空氣 分離工場(高純度 酸素 및 질소), 黃酸工場, 苛性소오다工場, Argon工場 또는 冷却塔 用水處理施設 등 小規模의 工場이 國內技術陣에 依하여 設計 建設되어 왔다.

技術士 事務所 형태로 科學技術處에 登錄되고 있는 Cosulting會社는 資本金이 1億원 以上인 會社가 2個 그리고 500萬원부터 1,000萬원 까지의 會社가 13個로 가장 많으며 技術者數는 合計 591名으로 10~30名 規模가 12個 會社로 가장 많고 100名 이상은 1個 뿐이다. 이것은 海外的 既存 技術用役會社의 規模가 根本적으로 다르다는 것을 表4-2와 比較하면 알 수 있을 것이다.

用役高에 있어서도 年間 1億원 以上인 會社는 2個뿐이며 大部分인 9個 會社가 2,000萬원 未滿이다.

表4-1 技術用役會社現況  
(技術事務所형태로 科學技術處에 登錄된 會社)

資本金 (원)	1億以上	1千萬 ~1億	500만 ~1000만	500만 미만	기 타
	2個會社	2	13	4	4
技術者	100名 以上	50 ~100名	30 ~50名	10 ~50名	10名 以下
	1	0	1	12	11
'69年度 用役高 (원)	1億以上	5000만 ~1억	2000만 ~5000만	2000만 以下	미 상
	2	1	5	9	8

登錄會社數 25  
技術者總數 502  
用役高總計 69年度 ₩ 631,751,000

이 登錄會社는 韓國綜合技術開發公社와 같은 土木, 建築, 電氣, 機械, 化工 등 여러分野에 걸친 綜合的인 會社부터 道路, 空港, 船舶, 鐵道,

表 4-3 技術用役業體의 專攻別 技術者(科學技術處 登錄會社)

專 攻 分 野	化 工	機 械	電 氣	計 裝	土 木	建 築	製 圖	其 他	合 計
技 術 者 數	10	8	25	2	348	136	48	14	591
%	1.7	1.4	4.3	0.3	59.0	23.0	8	2.3	100

構造物 등 特殊分野만을 專業으로 하는 會社들이 있으며 化學工場의 技術用役을 표방한 Korea-Engineering社, 韓國工場建設研究所 등이 있다. 韓國科學技術研究所와 같은 研究所도 包含되어 있으나 研究所內의 一部機構가 이와같은 業務에 從事하고 있음으로 表 4-1의 統計에서는 이를 除外하였다.

表 4-2 海外技術用役會社 規模

從業員數	500以下	500~ 1500	1500~ 2500	2500以上
美 國	—	6	3	5
英 國	4	4	3	—
西 獨	5	2	3	—
佛 國	3	2	—	—
日 本	1	3	1	—

結論적으로 規模에 있어서나 用役의 專門分野로 보나 아직 國內에는 化學工場의 綜合用役技術이 組織化되어 있지 않다는 것을 보여주고 있다. 特히 用役機關에 있는 技術者(表 4-3)에서 化工, 機械分野의 人員이 적은 것을 보아도 化學工場 設計用役이 極히 不振함을 알 수 있다.

#### 4-2 其他用役機能을 갖춘 本體

技術用役 專門業體뿐 아니라 技術用役의 一部 業務를 遂行할 수 있는 機能을 갖춘 會社가 相當數에 達한다.

生産業體에서는 自體工場이 施設改良, 補修, 部分的 擴張을 爲하여 設計部署를 그리고 新規事業의 計劃 및 推進을 爲한 企劃部署를 두고 있다.

實際로 生産業體가 自體事業의 企劃段階가 아닌 技術用役을 擔當 遂行한 例로서는 極東精油, 味元, 東洋化學, 友豐化學, 白光藥品 등을 들 수 있을 것이다.

表 4-4

化學工業業體의 技術用役部門專攻別 技術者

專攻	化學 工業化學	化工	機 械	電 氣	計 裝	土 木	建 築	製 圖	其 他	合 計
人 員	19	194	146	7	4	6	5	14	9	404
%	4.7	48.1	36.1	1.7	1.0	1.5	1.2	3.5	2.2	100

表 4-5

機器製作會社의 企劃設計部門 專攻別 技術者

專攻	化學 化工	機 械	電 氣	土 木	建 築	製 圖	其 他	合 計
人 員	7	85	9	3	2	51	8.7	244
%	2.9	34.8	3.7	1.2	0.8	20.9	35.7	100

表 4-6

代表的인 建設會社의 建設部門技術者의 專攻內譯

專攻別	化 工	機 械	電 氣	計 裝	土 木	建 築	製 圖	其 他	合 計
人 員	52	150	49	24	396	123	50	—	844
%	6.2	18.0	5.8	2.8	46.8	14.6	5.8	—	100

또한 機械裝置의 製作會社는 自體機器의 製作을 爲한 設計機能을, 建設會社에서는 施工을 爲하여 이에 準한 機能을 갖고 있는 會社가 많다.

특히 石油公社는 本社 設計部(現在는 技術部)를 두어 煉油施設을 爲始하여 小規模의 業務를 擔當당 自體內에서 遂行해 왔다.

國內 19個의 精油工場, 肥料工場 및 石油化學會社 等 製造業體의 企劃, 技術, 設計部署 人員은 404名에 達하며 化工 및 機械部門이 全體의 85%가 넘는다. (表 4-4) 이것은 이러한 大部分의 人員이 技術企劃에 從事하고 있음을 나타내고 있는 것을 말해주고 있다.

한편 機器製作會社의 代表的 會社인 韓國機械와 大韓造船公社의 技術企劃, 設計部門의 技術者의 專攻別 人員은 表 4-5에 보인바와 같이 35%程度가 機械이며 專攻이 不明 또는 其他專門分野의 人員이 約 36%나 되게 나타나고 있다.

製圖가 約 21%가 되는것을 보면 다른 用役機關에 比하여 設計業務의 比重이 相當히 많은 것을 보여주고 있으나 化工分野가 적고 機械分野가 현저하게 많은 것은 亦是 工場設計 보다는 單一機器의 設計에 置重하고 있음을 말해준다.

또한 國內의 著名한 建設會社의 建設部門에 從事하고 있는 技術者의 專攻別 人員을 表4-6에 表示하였는나 이를 보면

化學工場의 建設會社로서 綜合的인 專門技術者를 保有하고 있음을 나타내고 있으며 亦是 建設分野에 있어선 그 技術水準이 設計水準을 능가하고 있음을 나타내고 있다.

#### 4-3 技術用役人力現況

前술한 바와 같이 아직 國內에는 大規模의 用役企業이 形成되어 있지 아니함으로 技術用役 遂行能力이 있는 技術者 數를 파악하기 어렵다.

現在 各 大學에서 供給하는 各級專門技術者는 年平均 5,000名 程度이며 表 4-7에서 表示한바와 같이 化工職이 가장 많다.

專門學校나 工業高等學校 卒業者로서 實際社會에 供給 可能한 人員은 每年 各各 2,000名, 10,000名 程度가 된다. (表 4-8, 表 4-9참조)

大學卒業者의 취업율을 50%로 보면 每年 2~3,000名의 專門技術者의 供給이 可能하다.

實際로 各種 企業體에 從事하고 있는 技術者의 專攻內容을 調査한 結果 表 4-10, 11, 12을 얻

었다.

調査對象企業體는 用役業體 4, 建設業體 6, 生產業體 9, 機器製作業體 10, 合計 21個 業體로 從事하고 있는 總技術者數는 2,873名 이었다. 이 統計는 一部 企業體의 現況을 集計한 것임으로 全 企業體를 總망라하였을 때와는 若干 다른 結果라고 할수 있을 것이다. 特히 表 4-11에 表示된 바와 같이 建設部門에 從事하고 있는 技術者가 45%나 되는 것은 本 調査 對象中 建設業體의 比重이 너무 컸던데 原因이 있겠으나 現實의 으로 보아 生産에 15% 技術企劃 및 設計部署에

24.1%가 從事하고 있음은 企業의 向上에 力點을 두고 있음을 나타내고 있는 것으로 볼수있다.

結果의 으로 相當한 技術者가 技術設計部署에 從事하고 있는 것이 나타나 있는 바 이것은 國內에 設計의 潛在能力이 存在함을 보여주는 것이라 判斷된다.

技術者의 經歷을 보면 5年 以下가 36.8%로 가장 많으나 5-10年의 中堅技術者가 33.4%나 되는 國內의 化學工業 發展歷史와 比較할 때 比較的 現代의 感覺의 技術者의 人員數가 많다는 것을 말해주고 있다.

表 4-7 年度別 專門職 卒業豫定者(大學)

	73	72	71	70	計	%
① 화 공	1,525	1,265	915	700	4,405	18.36
② 기 계	1,090	1,020	895	740	3,745	15.61
③ 전 기	800	710	620	580	2,710	11.30
④ 전 자 및 통 신	895	535	275	220	1,925	8.02
⑤ 섬 유	580	520	340	300	1,740	7.25
⑥ 건 축	520	585	665	605	2,375	9.90
⑦ 토 목	765	780	715	600	2,860	11.92
⑧ 광 산	245	245	260	255	1,005	4.19
⑨ 금 속 및 계 료	585	425	335	225	1,570	6.54
⑩ 응 용 과 학	385	290	260	160	1,095	4.56
⑪ 원자력공업경영 및 관리	185	135	40	—	360	1.50
계	60	60	40	30	190	0.80
	7,635	6,570	5,360	4,415	23,980	

表 4-8 專門學校卒業技術者(化工, 機械, 建築, 電氣, 土木)

	70年度	71年度	計	%
化 工	226	266	492	16.5
機 械	356	392	748	25.2
建 築	272	277	549	18.4
電 氣	295	325	650	21.8
土 木	258	278	536	18.1
合 計			2,975	100.0

科學技術系人力의 需給計劃

表 4-9 工業高等學校卒業技術者(化工, 機械, 建築, 電氣, 土木) (進學者 除外)

	70	71	計	%
化 工	1,559	2,187	3,746	19.5
機 械	2,330	2,725	5,055	26.7
建 築	1,130	1,169	2,299	12.3
電 氣	2,670	2,780	5,450	28.8
土 木	1,314	1,089	2,403	12.7
合 計			18,955	100.0

政府에서 施行하는 資格考試는 技術士를 비롯하여 建設技術免許, 電氣主任技術免許 등이 있다 70年度까지 이에 合格한 免許者는 技術用役에

關係된 것으로 技術士가 245名 建設技術者가 11,249名, 電氣主任 技術者가 1,853名으로 그 內容은 表 4-13, 14, 15와 같다.

表 4-10 現業從事專攻別技術者

專攻區分	化工	機械	電氣	計裝	土木	建築	製圖	其他	合計
人員	541	490	140	47	533	163	134	827	2,873
%	18.8	17.2	4.9	1.6	18.5	5.7	4.2	29.1	100

表 4-11 各級技術者의 機能別分類

機能區分	企劃	設計	化工	機械	裝置	配管	構造	基礎	
人員	148	802	17	33	27	38	117	111	
%	5.1	24.1	0.6	1.2	0.9	1.1	4.1	3.9	

  

機能區分	計裝	其他	建設	生産	整備	購買	其他	合計
人員	6	245	1,271	408	113	48	231	2,873
%	0.2	8.9	45	15	4	1.7	9	100

表 4-12 技術者의 經歷에 依한 區分

技術者의 經歷區分	免許者	10年以上	5~10年	5年以下	合計
人員	258	602	959	1,054	2,873
%	8.8	21.0	33.4	36.8	100

電氣應用	1		
電氣通信	4		
電子應用	5	31	
機械	機械工作 및 工作機械	8	
	原動機	5	
	精密機器	1	
	交通車輛	2	
	流體機械	3	
	産業機械	4	23
化工	化學肥料	1	
	窯業	4	
	無機藥品	1	
	有機化學製品	1	
	燃料 및 潤滑油	1	
	纖維素	4	
	化學裝置 및 設備	3	17

表 4-13 技術士 1970

部門別	分野別	人員	計
農業	農化學	6	29
	畜産學	1	
	農工學	20	
	植物防疫物	1	
水産	水産加工	1	1
	電氣		
電氣	發送配電	17	
	電氣機器	4	

織 維	紡	績	9	22
	製 織 및 編 織		5	
	染色 整理 및 加工		7	
金 屬	鐵 冶 金		1	10
	非 鐵 冶 金		2	
	金屬 材料 및 加工		4	
	表面 處理		2	
	鑄 造		1	
鑛 業	採 鑛		8	9
	選 鑛		1	
船 舶	造 船		4	4
航空 機	機 體		1	3
	動 力 裝 置		2	
建 設	土 質 및 基 礎		4	85
	構 造 物		12	
	港 灣 및 海 岸		11	
	道 路 및 空 港		11	
	鐵 道		7	
	水 力		6	
	河 川 및 砂 防		10	
	上 水 道 및 水 質 管 理		14	
	下 水 道 및 廢 水 處 理		2	
都 市 및 地 方 計 劃		8		
應 用 理 學	地 球 物 理		2	11
	地 質		4	
	生 產 管 理		5	
	總 計		245名	

表 4-14 建設技術者

1970. 10. 22 現在

種 類	區 分	人 員	計
土 木	甲	427	5,816
	乙 丙	1,641 3,748	

建 築	甲	232	4,877
	乙 丙	1,135 3,510	
機 械	甲	39	556
	乙 丙	185 332	
總 計		1,249	

表 4-15 電氣 主任技術者

區 分	人 員
1 級	412
2 級	484
3 級	957
計	1,853

## 5. 國內技術用役能力

### 5-1 綜合的인 技術用役能力

國內用役業體의 現況에서 記述한 바와 같이 現在 國內에는 化學工場의 綜合設計組織이 없어 石油化學과 같은 大規模 事業을 單獨으로 遂行하는 것은 不可能하다.

그러나 前述한 實績이 말해주는 바와 같이 小規模이며 特別한 License나 Know-How가 所在하지 아니한 公知의 工程에 依한 工場은 技術者의 人員 國內 기술용역업체의 規模 等を 고려할때 충분히 可能하리라고 볼 수 있다.

國內의 著名한 技術者에게 行한 設問 結果에 依하면 綜合的인 設計가 可能하다는 意見이 49名中 15%인 7명이였으며 可能하지 못하다는 사람이 75%인 37명이였다. 나머지 5%인 10%는 無應答者였다.

그러나 10名 內外 人員이 遂行할 수 있는 規模의 事業은 可能하다고 보는 사람이 70%인 35명이였으며 15%인 7명이 30名 內外의 技術者가 行하는 規模의 用役事業은 可能하다고 보고 있다.

나머지 7%는 無應答이였다. 이것은 現在 國內의 用役機關의 規模와 그리고 산발적으로 시행한 실적과 유이한 규모의 人員이다.

10名 内外의 人員이 遂行하는 事業의 規模는 1個月이 所要되는 事業은 約 2,000MH 内外의 規模라 할 수 있으며 한국실정으로는 約 2,000 萬원 相當의 建設費가 所要되는 事業을 말한다.

外國 基準으로 볼때는 約 1億원 規模의 事業이 될 것이다.

이와같이 綜合設計가 可能하지 못하는 原因에 對하여는 表 5-1과 같이 機器製作에 있다고 보는 사람이 最高 60%인 29名이며 詳細 設計能力의 미숙에 있다고 보는 사람이 最高 55%인 27 名 이었다.

그러나 이 結果는 設問에 應한 사람의 專攻에

表 5-1 綜合設計가 可能하지 못한 原因에 對한 設問

原 因	機 器 製 作 計 裝 械 置 氣 管	詳 細 設 計 裝 機 計 電 配 基 建 設 置 器 裝 氣 管 礎 築	開 發 工 程			基 本 設 計			技 術 實 務 不 足 者			化 機 電 建 製 L E A D E R 工 械 氣 築 圖			事 業 組 織 管 理 織	總 設 問 應 答 者
			發 行 工 程	設 計 資 料	設 計	本 設 計	技 術 實 務 不 足 者	化 機 電 建 製	L E A D E R 工 械 氣 築 圖	事 業 組 織						
人 員	29 25 17 10 2	27 20 10 7 2 2 2	22	17	15	15	10	15	10	2	2	2	7	20	49	
%	60 50 35 20 5	55 40 20 15 5 5 5	45	35	30	30	20	30	20	5	5	5	15	40		

表 5-2 設問應答의 專攻內譯

專 攻 部 門	化 工	機 械	電 氣	土 木	其 他	合 計
人 員	16	12	8	10	3	49
%	33	25	16	20	6	100

表 5-3 各 個別技術用役에 對한 可能하다고 본 應答內譯

個 別 技 術 用 役	事 業 性 檢 討	工 程 以 基 本 設 計	詳 細 設 計							建 設 監 督	試 運 轉 監 督	應 答 者 總 計		
			土 木	構 造	配 管	建 築	電 氣	基 礎	機 械 置 計					
可 能 하 다 고 본 人 員	37	15	39	37	37	32	29	29	22	17	7	22	10	49
%	75	30	80	75	75	65	60	60	45	35	15	45	20	

따라서(表 5-2) 그 應答이 相當한 格差가 있음이 보인다. 즉 大概의 경우 自身이 專攻한 分野에 原因이 있다고 生覺하는 사람이 比較的 적이며 다른 分野에 原因이 있다고 보고 있는 것이다.

### 5-2 個別 技術用役能力

綜合的인 技術用役能力에 對한 회의적인 應答에 反하여 部分的인 技術用役에 對하여는 大

部分 90%인 44名의 사람이 可能하다고 했으며 10%인 5名이 無應答이었다. 特異한 것으로는 어느 建設會社에서는 全般的으로 可能하다고 註書까지 한것도 있었다. 다음 表 5-3에 各 分野의 個別 技術用役에 對한 應答內容을 記載하였다

#### (1) 事業性檢討

設問應答에서 75%인 37名이 事業性 檢討는 可能하다고 보고 있는 바와 같이 實際로 事業의 企

日本の 化學工場의 用役業務分野別實績

1955~1966  
245任

表 5-4

工場區分	用役業務 區分	基本設計					詳細設計					建設					試運轉					備考
		外國			日本		外國			日本		外國			日本		外國			日本		
		CP	PE	其他	CP	PE	其他	CP	PE	其他	CP	PE	其他	CP	PE	其他	CP	PE	其他	CP	PE	
石油化學工場	件數	24	75	34	2	2	1	2	19	105	2	1	—	6	94	12	5	7	71	21	—	123件
	%	17.6	55.1	24.3	1.5	1.5	0.8	1.6	14.8	81.2	1.6	0.8	—	4.7	83.1	9.4	4.8	68	68.0	20.4	—	
高分子工場	件數	25	5	21	1	—	—	—	25	26	4	—	—	15	29	7	3	—	39	—	—	49件
	%	47.2	9.4	41.5	0.9	—	—	—	44.6	48.2	7.2	—	—	28.8	57.6	13.6	7.0	—	93.0	—	—	
化學肥料工場	件數	23	16	24	16	2	—	7	29	34	7	—	2	26	33	19	3	5	54	10	—	73件
	%	28.0	19.5	29.3	19.5	3.7	—	9.1	26.6	44.2	9.1	—	2.3	32.2	42.0	23.5	4.2	6.9	75.0	13.9	—	
合計	件數	72	96	79	19	5	1	9	73	163	13	1	2	47	157	58	11	12	164	31	—	245件
	%	26.5	35.5	29.2	7.0	1.8	0.4	3.5	28.1	63.0	5.0	0.4	0.8	19.3	64.0	15.5	5.2	5.5	65.1	14.2	—	

CP: Chemical Producer (化學生產業體)  
PE: Plant Engineering Co (技術用役會社)

劃 市場調査 技術檢討, 經濟性檢討는 國內技術陣에 依하여 大部分 遂行되어 왔다.

한편 石油化學의 綜合的인 檢討(ADL報告書) 大型 암모니아工場建設에 對한 檢討(John vander valk報告書) 등 몇가지의 大規模 檢討는 外國業體에 위촉되어 있었다.

그러나 이와 같은 檢討도 純粹한 意味의 業務로서는 充分히 國內技術陣에 依하여서도 可能할 뿐 아니라 外資導入 事業技術 檢討에 關한 技術用役者 管理規程에 따라 技術士가 技術用役業務를 擔當하도록 明文化되어 있다.

(2) 基本設計

國際的인 水準에 達했다는 日本에 있어서도 表 5-4에서 볼 수 있는바와 같이 基本設計 245件의 石油化學 및 肥料工場 設計建設에 있어서 38.0%인 103件이 日本國內에서 行하여 졌으며 技術用役會社에서는 不過 19件으로 7.0% 밖에 되지 않고 있다.

即 基本設計는 大體的으로 工程實施權을 提供하는 會社에서 行하고 있는 實情이다. 따라서 國內의 水準으로는 Know-How가 介在되지 아니한 在來式的 간단하고 大規模의 化學工場이

아니고서는 거의 不可能하다고 判斷된다. 設問 結果로는 30%인 15名이 基本設計(工程設計 包含)가 可能하다고 하였으나 이것은 아마 前述한 小規模이며 公知의 工程 例컨대 黃酸工場 苛性 소-다 工場 등을 말하는 것으로 해석된다.

國內에서 實績이 있는것은 Moo-Soon엔지니어링社 湖南엔지니어링社 및 韓國技術開發公社에서 遂行한 Dry-ice工場, Argon工場, 공기분리 공장(高純度 산소 질소) 그리고 其他 中小苛性 소-다 工場, 黃酸工場, 大豆油抽出工場 등이 있으며 最近에 와서 科學技術研究所에서는 工業化 試驗室을 두어 自體 開發工程의 工場化를 꾀하고 있다.

參考로 1968年度에 實施한 日本의 技術用役能力 推定結果를 表 5-5에 表示한다.

(3) 詳細設計

詳細設計 亦是 正常的인 用役業務遂行으로 측적된 技術能力이 있는것은 아니나 小規模工場 또는 一部 施設의 改良, 單一機器의 製作 土木 建築部門의 設計 등의 實績으로 보아 그 技術能力의 水準은 다음과 같이 評價되리라 生覺한다.

① 土木分野



設問應答에도 나타난 바와 같이 全應答者 49名中 80%가 되는 39名이 이 土木分野의 詳細設計가 可能하다고 보고 있는 바와 같이 土木技術의 전반 分野에 걸쳐서 化學工場設計에 動員되는 것은 그 設計가 可能하다고 보인다.

實際로 純粹한 土木分野設計와 化學工場의 土木部門의 設計와 若干 그 作業內容이 다르기는 하나 國內에서 가장 많은 實績과 經驗이 있어 여기에 從事하는 技術者도 技術用役 分野에서 59%로 가장 많다. (表 4-3 技術用役業體의 專攻別 技術者)

#### ② 構造物

역시 75%인 37명이 이 構造物의 設計가 可能하다는 意見이다. 近來의 建築樣式은 이와같은 構造物設計를 보다 容易하게 하고 있다. 化學工場에서의 構造物은 裝置의 一部라는 概念에서 보다 精密한 設計가 要求되나 現時點에서도 이와같은 設計能力은 充分히 있다고 生覺된다.

#### ③ 配管

所要 業務量이 가장 많은 配管設計에 對하여 設問 應答者들이 比較的 容易한 設計로 간주하고 있는 것 같다. 즉 49名中 37명이 配管設計가 可能하다고 보고 있다.

이것은 國內에서 冷暖房配管設計로 이미 많은 經驗을 얻었기 때문인 것으로 추측된다.

그러나 高溫, 또는 高壓의 配管이라든가 또는 大口徑管의 配管設計는 上記 冷暖房이나 上下水道의 配管과는 全然 다르다. 더욱이 配管設計는 近來 prefabrication工法의 傾向때문에 製作圖面 및 施工圖面까지 完全하게 作成해야 한다. 複雜한 化學工場의 高溫 高壓 配管은 역시 아직 國內技術能力으로는 어렵지 아니한가 生覺된다.

#### ④ 建築

建築設計에 對하여 65%인 32명이 可能하다고 했는데 工場建築物이 一般建築物과 若干 다르다고는 하나 그 人員數가 적은 것은 意外의 現象이다.

國內의 既存 建築設計技術로 보아 工場建築物 또는 거의 設計 可能하다고 본다. 特히 一部 化學工場의 建築物의 設計 經驗이 있는 會社 또는 技術者가 많다는 點으로 보아 그 可能性은 더욱 確實한 것 같다.

#### ⑤ 電氣

配電, 變電, 照明 등 電氣設計도 60% 以上인 29명이 可能하다고 보았는데 國內에는 電氣工事 專門의 施工會社들이 相當數 있어 그 設計業務도 一部 施行하고 있다.

많은 發電所와 變電所 그리고 送配電 施設이 이미 施工되어 왔고 設計의 經驗이 있음으로 이 分野의 設計도 比較的 甚 困難없이 遂行可能하다고 본다.

#### ⑥ 基礎

土木部門의 一部라고 볼수있는 機器裝置의 設計도 比較的 小規模 施設의 基礎設計는 現在도 遂行하고 있기때문에 別問題는 없겠으나 重量物中 진동을 수반하는 機器의 基礎設計는 建築物의 基礎設計와 相當히 差異가 나므로 약간의 實際의 經驗이 必要하리라 判斷된다. 設問應答도 45%인 29명이 可能하다고 보고 있다.

#### ⑦ 機械

너무 莫然하고 廣範圍한 設問이나 機械設計에 對하여 45%인 22명이 可能하다고 答辯하였다.

技術用役 內容에서 記述한바와 같이 技術用役 會社에서의 機械設計란 主로 發注仕樣을 準備하는 일을 말한다. 實際 製作設計는 規格品이고 多量 生産的인 것이다.

注文生産인것도 모두 製作會社에서 設計하는 것이 普通이다. 따라서 이 設計의 可能性 與否는 製作 可能性 與否와도 直結된다.

工場設計의 立場에서는 前述한바와 같이 發注仕樣만으로 充分하기 때문에 製作發注 또는 構買發注를 하기 위한 仕樣作成은 製作會社에 資料가 提供된다면 充分히 可能하다고 할수 있다. 즉 發注處를 제한하지 않는다면 특수한 가격을 제의하고 모두 可能하다고 할수 있다.

國內에서는 勿論 需要가 적기 때문에 比較的 간단한 機械 例컨대 Centrifugal pump(大概 3-HP까지는 生産實績이 있음)까지도 注文生産에 依하고 있는 實情으로 需要者가 製作設計를 해야 하는 경우가 있다.

國內에서 設計製作되는 主要機器는 Pump類로서는 前記한 Centrifugal pump로서 主로 用水關係이며 耐蝕, 耐熱 pump는 거의 없다.

또한 往復型 壓縮機의 製作實績이 있으나 正常的인 設計製作에 依하지 못하고 있으며 小規模 空氣壓縮機, 冷凍用 壓縮機들만이 製作되고 있다. 其他 機械로서는 固體 輸送機械 即 Conveyer Elevator 등의 設計 제작 實績이 相當히 많으며 Dryer, Filter 등도 一部 實績이 있다.

⑧ 裝 置

化工裝置에 對해선 17名인 35%가 可能하다고 보고 있다.

大部分의 化工裝置는 注文에 依하여 製作되는데 發注時는 仕様뿐 아니라 Sketch 까지 作成하여 圖面을 만들어 設計者의 檢査를 받아 製作 注文하게 되는데 이에 따라 製作會社에서 製作하는 것이 普通인데 機械와 마찬가지로 國內에서는 技術用役 擔當者가 製作圖面까지 作成해야 할 때가 있다.

化工裝置中 反應器와 같은 化學反應을 수반하는 特殊裝置는 거의 設計 製作이 不可能하나 小規模의 反應裝置는 設計 製作 實績이 있다.

Tank 類의 詳細設計는 거의 完全히 可能하나 實際製作은 Bending Roller, Press 등 施設不足으로 制限되고 있는 實情이다.

Vessel과 같은 壓力容器도 超高壓과 高溫이 아닌것은 設計가 可能하나, 역시 製作에 있어선 熔接, Roller, Press 등의 施設不備로 20kg/cm<sup>2</sup> 以上の 것은 그 製作이 困難視된다.

그러나 油槽車와 같은 것이 많이 製作되어 使用되고 있다. Tower 類의 設計도 一般的으로 別問題없이 可能하겠으나 製作에 있어선 忠州肥料의 CO<sub>2</sub> Absorber 湖南肥料의 Dryice 工場 Column, 其他 Air 工場, Formaline 工場의 Absorber PVC 工場 등 相當한 實績은 있으나 熱處理나 熔接試驗 施設 등의 不足으로 正常的으로 製作하지는 못하고 있는 實情이다.

熱交換器의 設計도 現在는 規格化가 많이되어 있어 그 設計는 比較的 容易하다 할 수 있으나 國內에서 實際 製作可能한것은 大概 150psi 以下の Cooler, Heater, Condenser 등으로 알려져 있다.

⑨ 計裝設計

比較的 專功한 技術者가 적은 分野인 計裝設

計가 可能하다고 보는 사람은 15%밖에 안되는 7名에 不過하다. 設計 自體의 어려움도 있으나 經驗있는 技術者가 그렇게 많지 아니함으로 比較的 國內技術이 落後된 分野라고 할수 있다.

(4) 建設監督

45 %인 22名이 可能하다고 했는데 우리나라의 建設技術이 相當히 높은 水準까지 到達하고 있으며 經驗도 많이 축적되어 있어 特殊分野를 除外하곤 거의 그 施工과 監督이 可能하다고 본다.

(5) 試運轉 監督

一般的으로 試運轉 監督은 工程提供會社側에서 擔當하는 경우가 많다. 따라서 國內工程技術이 아닌 工場의 試運轉 監督은 거의 不可能하다고 본다.

試運轉中 一般的인 運轉技術의 監督은 이미 國內에 化學工場이 많이 建立되어 運轉 操作되고 있음으로 充分히 可能하다고 본다.

設問 應答 結果도 20%인 10名이 이 試運轉 監督이 可能하다고 보았다.

(6) 其 他

Utilities나 Off-Site 施設에 對한 設計 能力에 對하여는 表 5-6 과 같이 大部分의 應答者가 國內設計가 可能한 것으로 意見을 모으고 있다.

實際로 用水處理 施設 및 冷却塔에 對한 設計件數 實績은 相當히 많으며 이의 專門業體도 많다. 또한 Boiler의 製作業體도 小規模 企業體부터

表 5-6 Utilities 및 Off-Site의 技術用役이 可能하다고 본 應答內譯

Utilities 및 Off-Site	用理水處設	보이러	變電所	冷却塔	Off-Site	總應答者
可能하다고 본 人員	32	29	24	9	32	49
%	65	60	50	40	65	

큰 企業體에 이르기까지 많은 實績을 갖고 있다.

6. 結 論

아직 外國의 化學工場의 技術用役會社와 같은

組織으로 企業化되지 못하고 있는 國內의 石油化學工場의 技術用役能力을 추정한다는 것은 거의 不可能한 일이나 이런 機會에 技術用役의 內容을 調査하고 그 潛在能力을 檢討함으로써 國內技術者에 依한 石油化學工場의 技術用役遂行 可能性을 파악해 보았다.

現在의 能力으로는 小規模 化學工場의 設計建設밖에 遂行하지 못하고 있으며 石油化學과 같은 大規模工場은 技術用役의 綜合的인 能力 뿐만 아니라 組織이 없으므로 이의 單獨 設計 建設은 不可能하다고 할 수 있으나 石油化學工場의 技術用役 所要人力으로 보아 部分的이나 國內技術者가 하나의 組織으로 集中化될 수 있다면 該工場의 設計經驗으로 充分히 앞으로의 石油化學工場의 技術用役은 遂行 可能하다는 結論을 얻을 수 있었다. 特히 詳細設計에 있어서 現時點에 있어서도 土木 建築 電氣 基礎配管 機器裝置의 發注樣式 등의 一部 業務 및 Utilities나 Off-Site의 設計는 可能함으로 全體 用役業務의 一括 遂行이 아닌 部分 下請으로 一部 可能分野를 分離하여 國內의 기술자에게 用役業務를 遂行시킬 수 있을 것이다. 用役業務의 特殊性으로 보아 용역업무를 分割遂行하기 곤란한 경우나 特殊分野는 賃借用役을 遂行하는 外國技術者를 活用하도록 한다면 많은 用役을 遂行하는 外國技術用役業에 Project 組織의 一員으로 韓國技術者를 活用하도록 한다면 많은 用役業務가 實際적으로 韓國技術者에 依하여 遂行시킬 수 있다고 본다.

이를 實現시킬 수 있는 具體的인 方法으로는

Korea-Engineering 社와 같은 合作會社의 권장 뿐만 아니라 技術士法의 보다 強力한 施行과 同時에 用役法 등의 制定으로 各 分野마다 韓國人技術者를 두어야 하도록 強制 規定함으로써 국내기술자를 活用토록 해야 할 것이다.

工場의 設計建設 技術用 産業은 그 發展에 따라 다른 産業에 더 나아가서는 우리나라 經濟에 커다란 影響을 미칠 性格을 지니고 있음으로 分散된 技術人力을 集中化하고 今般 建設된 石油化學의 設計를 通하여 落後된 分野의 技術部門에 對한 技術用役 訓練으로 우리의 潛在能力을 向上 시켜야 할 것이다.

代表的인 하나의 石油化學工場의 技術用役에 193 名이 動員된다고 하였는데 人員의 重複이 不必要하다 해도 10 個 工場을 同時에 遂行하기 위해선 1,930 名의 技術者가 必要하게 된다.

즉 이 1,930 名의 技術者는 年間 約 1 億弗의 事業을 遂行할 수가 있게 된다. 國內技術者의 人力은 技術用役을 遂行할 수 있는 能力이 있는 사람만도 2,000 名을 훨씬 넘는 人員이다.

國內技術用役의 育成을 위하여서는 技術用役을 活用하는 事業主에게 稅制上의 그리고 資金上의 特典을 부여하여야 할 것이며 關聯産業인 機械裝置의 製作技術을 向上시키고 既導入된 既存工場의 技術을 完全 파악하여 技術用役遂行에 必要한 技術과 基本資料가 提供되어야 할 것이다 即 國內의 技術用役能力 調査에 이어 國內의 化工機器裝置의 제작能力을 철저히 調査할 必要가 있을 것이다.