

## 戰間期(WW I -WW II)日本の 工作機械産業의 西歐技 術導入과 그 意義에 關한 考察

張 炳 翼

經濟學科

(1982. 6.30 접수)

### 〈要 約〉

一國의 工作機械産業의 技術은 機械工業發展에 基礎가 된다. 戰間期 日本은 이 産業의 技術을 西歐企業  
과의 技術提携와 模倣을 通하여 導入하였으며 이 産業의 技術導入의 成功으로 因하여, 輕工業體制에서 重  
工業體制로 轉換할 수 있었다. 技術導入의 成功으로, 工作機械産業의 生産量은 急速히 增大되어, 輸入代替  
가 可能하였고, 또 技術의 傳播과 擴散을 通해서 從來에는 생각할 수 없었던 他分野의 開發이 促進되었으  
며, 새로운 需要를 創造하여 相互發展을 도모했다. (技術開發의 乘數效果). 더욱이 機械工業의 生産工程은  
少數의 基礎作業 (turning, boring, drilling, shaping, planing, milling, polishing 등)으로 分割할 수  
있고, 또한 各工程에서 發生하는 生産技術의 問題에는 共通點이 많은(動力供給, control device, feed  
mechanism, 摩擦의 低減, 熱處理 등)으로 그 應用力이 크다 (Technological Convergence). 戰間期 日本  
은, 이 産業의 技術導入의 成功으로 因하여, 資本財部門의 急激한 成長, 特히 이 産業의 產出量과 技術能  
力の 急速한 增大에 있어서, 規模의 經濟 및 技術의 普及과 收斂의 加速度의 效果를 達成했다.

一國의 外交上의 決定은 經濟的·軍事的 能力을 基礎로 이루어진다. 1930年代 日本이 採用한 侵略的  
外交政策을 理解하기 爲한 한 手段으로써 우리는 戰間期 日本의 經濟的·軍事的 能力에 決定的 影響을 미친  
戰間期에 있어서의 "Borrowed Technology"를 全面的으로 評價하지 않을 수 없다. 換言하면, 資本財  
部門의 技術能力向上에 決定的 役割을 한 이 産業의 技術의 導入이 없었다면, 日本은 軍艦, 航空機, 各  
種輸送用機械, 銃砲, 砲彈, 其他 軍裝備에 必要한 資料를 質的, 量的 面에서 效率의으로 生産할 수 없었을  
것이다.

---

## The Consideration of Japanese Machine Tool Industry of Importing European Technology and Its Meaning between Inter-War Period(WW1-WW2).

Chang Byung Ik

Dept. of Economics

(Received June 30, 1982)

### 〈Abstract〉

Technology of machine tool industry in many countries is based on development of machine  
industry. Japan imported this technology through a copy, imitation and technical joint venture  
with european enterprises between inter-war period. On account of successful importing technol-  
ogy, Japan grew from frame of light industry into heavy industry. The production of machine  
tool industry had rapidly increased due to this successful importing technology, and it made pos-  
sible an import substitution in the machine sector. Through transfer of technology and difussion,

development of other sectors was accelerated that could not be considered past, and it created new demand and contrived mutual development (Multiplier-effects of technical development). For the more, the producing process of machine industry can separate a few basic works as turning, boring, drilling, shaping, planing, milling, polishing etc., and the problem of producing technology which occurred in each process make many common points, for example supplying energy, control device, feed mechanism, reduction of friction, heat treatment, which can be applied to many other sectors in machine industry (Technological-Convergence). During inter-war period, owing to successful importing technology of machine tool industry, Japan had achieved accelerative effects, on a remarkable growth in producing of capital goods, especially on a rapid improvement of output and technical capacity, and in realizing economies of scale, convergence and population of technology.

The diplomatic decision in many countries is relied on their power in their economy and military. As a means of understanding for aggressive diplomatic policy adopted by Japan in 1930s, we can not help estimating the borrowed technology which totally effected the Japanese economy and military ability between inter-war period. In a word, Japan could not produce war-ship, aircraft, various transporting machine, gun, shell and etc., that is necessary military equipment, on the aspects of quality and quantity without the borrowed technology in machine tool industry played an important role in improving of technical capacity of the capital sector.

## I. 序 言

우리는 一國의 機械工業을 論할 때, 當該國의 工作機械産業의 技術을 論하지 않을 수 없다. 그 理由는 무엇일까? 工作機械는 金屬의 一部를 切削하여 所定의 形狀으로 加工하는 機械이지만 J. Watt의 蒸氣機關의 工業化는 Wilkenson의 工作機械(Boring-Machine)의 發明에 의해 처음으로 可能하게 되었고, 이것에 의해서 産業革命이 誘發되었다는 것은 너무나 有名한 이야기이다. 따라서 機械工業에 있어서 精密加工, 大量生産方式이 確立될 수 있었던 것은 工作機械의 進歩에 의한 것이라 할 수 있다. 精密加工이 可能하다는 말은 精密工業에 있어서 重要하다는 뜻만이 아니라, 機械工業의 高性能化의 基礎가 된다는 뜻이다. 換言하면 內燃機關의 大型, 高速, 高壓化 等은 部品加工의 精密化와 함께 發展해온 것이다. 또 大量生産에 의한 各種製品(自動車, TV, 電氣洗濯機等)이 低廉하게, 大量으로 供給되게 된 것도, 工作機械가 進歩하여 容易하게 各種部品の 精度를 確保할 수 있었기 때문이다. 이와 같이 機械技術, 即 機械工業發展의 motive-power가 바로 工作機械이다.

이 때문에 一國의 産業을 論할 때에 그 設備供給

者로서의 機械工業을 잊어서는 안되는 것과 마찬가지로, 一國의 機械工業을 論할 때에는 그 나라의 工作機械工業의 動向을 考慮하지 않으면 안된다. 換言하면 一國의 機械工業의 基盤은 工作機械工業에 있다는 것이 된다.

戰間期(WW I-II)西歐技術의 導入으로 日本의 工作機械工業의 技術能力은 根本적으로 改善되었다. 이 産業은 日本의 工業部門을 纖維 其他 輕工業을 基礎로 하는 것으로 부터, 重化學工業을 基礎로 하는 것으로 變貌시키는데 있어서 重要な 役割을 했다. 企業間技術導入契約과 企業에 의한 輸入機械의 模倣에 의해서 이 産業이 西歐技術을 吸收했다는 것은 機械를 使用하는 모든 産業의 1930年代의 急速한 成長을 可能케 하고 技術能力을 擴大하여 小經濟的規模에 衝擊을 가해오게 했다.

만약 이 技術의 移植이 없었다면, 30年代의 日本은 國際的인 政治·經濟政策面에서 現實적으로 選擇한 것과는 다른 길을 選擇하여야만 했었을 것이다. 이 産業이 新技術을 獲得하지 않았더라면 日本의 産業成長率은 더욱 低調했을 것이고 日本의 外交政策을 轉換시켰을 것이다(侵略行爲에 必要한 軍需品의 質的·量的인 確保가 不可能했을 것이다).

要約하면, 戰間期の 工作機械産業의 西歐技術의 意義를 正確하게 評價하는 것이 日本의 30年代에 達

表 1. 日本의 製造業의 企業에 對한 西歐企業의 參加(1899—1932)

(단위: 千円)

日本企業	西歐의 投資企業	生産物	投資開始의 時期	當初의 投資額	西歐側의 持分比率(%)
日本電氣	Int'l Standard Electrical Co. (U.S.A)	電氣通信設備製造	1899	100	54
東京電氣	General Electric(U.S.A)	電氣設備及關係技術	1095	4,000	55
日本製鋼	Vicars-Armstrong(England)	各種兵器製造	1907	1,000	Technology
帝國製糸	J & P Coats(England)	카탄糸製造	1097	3,00	60
芝浦製作所	General Electric(U.S.A)	電氣機械및關係技術	1910	2,000	24
大阪電球	General Electric(U.S.A)	電球製造	1913	1,750	Technology
橫濱고쿠	Goodrich(U.S.A)	타이어·무크·고무製造	1917	2,500	50
京三製作所	Union Switches & Signal (U.S.A)	鐵道設備製造	1917	3,000	Technology
日本板硝子	Libby Owens Sheet Glass (U.S.A)	板유리製造	1918	3,000	34.6
東洋電氣	English Electric(England)	電氣機械設備製造	1918	3,000	Technology
後藤風雲堂	Siemens(Germany)	X線醫療機械	1919	750	9.1
日英釀造	British Columbia(England)	釀造	1919	2,000	Technology
住友電線	Int'l Standard Electrical Co. (U.S.A)	케블製造	1920	10,000	Technology
旭벤베르크	Vereinigte Glanzstoff Fabriken AG(Germany)	人絹製造	1922	4,000	20
富士電機	Siemens(Germany)	電氣機械設備製造	1923	10,000	30
三菱電機	Westinghouse(U.S.A)	電氣機械設備製造	1924	9,000	50
日本콜롬비아	Columbia(England)	레코드製造	1927	2,100	59
大同燐寸	Sweden Matches(Swden)	성냥製造	1927	6,000	Technology
東洋바브·록	Babcock & Wilcoks (England)	보일러製造	1928	1,750	71
東洋케이아工業	Carrier Engeering(U.S.A)	溫度調整機製造	1930	300	50
三菱石油	Associated Oil(U.S.A)	石油精製技術	1931	5,000	50
佐久間工業	Paraffin Co. (U.S.A)	建築材料製造	1931	1,000	60
東洋오티스·엘레베이터	Otis Elevator(U.S.A)	엘레베이터製造	1931	2,000	60

資料: 日本興業銀行『外國會社の本邦投資』(日本興業銀行 1948年) 10~18페이지, 및 外務省『日本における外國資本』(霞關會, 1948年) 61~112페이지.

成된 經濟成長 및 그 可能性과 日本이 採用한 侵略의 外交政策을 理解하는데 있어서 前提가 될 것이다.

戰間期日本經濟에 關한 理論文은 지금까지 言及되어 오면서도 解明된 일이 없는 이 時期의 日本經濟에 對한 西歐技術의 決定的인 貢獻과 意義에 對해서 論하러하는 것이다. 이 解明이 行해지지 않았던 것은 1920—40年間的 日本 經濟의 成果에 對해서도, 또한 이 期間 中 日本과 西歐諸國의 政治·經濟關係의 惡化理由에 對해서도, 그 理解가 不充分할 뿐더러 展望이 거의 不可能하기 때문이다. 그리하여 本稿

의 目的은, (1) 戰間期 西歐技術이 日本의 工作機械工業에 미친 影響, (2) 이 影響이 日本의 對外政策에 미친 影響에 對해서 考察하는데 있다.

戰間期 西歐技術의 移植에 對하여 그 重要性이 明白한에도 불구하고, 그 正確한 過程과 特殊한 影響이 經濟學者와 經濟史家의 注意를 끌지 않았던 것은 몇가지 理由가 있다. 經濟學者는 日本 經濟의 急速한 成長에 對해서 基礎的인 數量的 解明과 集計 data에 의한 成長要因分析에 關心을 가지고 있지만 特殊한 技術의 採用·普及效果 등이 어떤 産業의, 혹은

表 2 日本法人인 同時에, 完全히外國人所有의 製造業의 大企業

日 本 名	親 會 社	製 品	當初의 公稱 資本金(千円)	設立年次
Dunlop 極東會社 三機工業	Dunlop Rubber(England) American Trading Co., Truscon Steel Co.(U.S.A.)	타이어, 고무製品製造 샷시, 셋터, 建築, 材料 製造	500 1,000	1917 1919
日本Ford自動車	Ford(U.S.A)	自 動 車	8,000	1925
日本 General Motors	General Motors(U.S.A)	自 動 車	4,000	1927
日本 Victor蓄音機	RCA(U.S.A)	레코드 製造	2,000	1927
東洋 紙袋	Bates Int'l Bag Co.(U.S.A)	세멘트, 무대, 袋詰機	250	1927
東洋 Western 電氣	Electric Research Products (U.S.A)	웨스턴式蓄音權利에 關한 代行	100	1929

資料: 第1表와 同一

은 經濟成長率 其他諸成果에 미친 影響等에는 關心이 없기 때문이다.<sup>(1)</sup> 廣汎한 技術의 「Borrowing」이 行해진 明治期와 第2次世界大戰後에 對해서는 技術移植에 對하여 特殊한 case study가 存在하지만 成長率이 낮은 戰間期에 關해서는 日本의 急激한 成長을 定量化하고 그 特性과 要因을 分析하려고 하는 試圖가 없다.<sup>(2)</sup> 明治維新以後의 日本經濟成長의 諸局面을 多角의 으로 分析한 W. Lockwood도 戰間期에 對해서는 不過 數페이지를 남겨놓고 있다.<sup>(3)</sup>

經濟學자들이 있어서 戰間期의 關心의 對象은 財閥의 重要性, 急域하는 外國貿易, 勞動不安, 關東大震災後의 經濟的影響, 內閣의 頻繁한 交替로 因한 不安定한 財政 政策, 金融恐慌(1927年)等의 經濟問題의 分析이다.

이러하여 本稿는 小論文의 範圍內에서 可能한 限 戰間期의 日本의 經濟의 成果와 지금까지 論議되지 않고 있는 技術問題를 經濟史的인 立場에서 分析한다.

## II. 戰間期外國企業의 概觀

우선 戰間期日本經濟에 存在한 西歐企業의 規模를 나타낸 것이 第1表이다. 이 表는 極히 制限된 日本의 資料에서 拔萃되었다는 點에 그 存在 理由가 있다. 第1表는 1899—1923年間에 既存한 日本 製造業의 企業 내지 新設製造業의 合作企業에 投資(資本 및 技術의 形態)을 한 西歐企業을 나타내고 있다.

이 表는 投資된 資本額 및 技術援助의 性質에 對해서 充分한 情報을 얻을 수 있는 合作 企業만을 對象으로 하고 있기 때문에 不完全하다. 西歐의 資本 및 技術을 利用하는 日本企業은 이 외에도 若干 存在하지만(大阪瓦斯機械工業, 王子製紙, 富士紡, 日本窒素, 日本樂器, 東洋타노름 등), 그 情報을 얻을 수 없었다.<sup>(4)</sup>

第2表는 戰間期에 日本法律에 의거해서, 創設된 外國人所有의 製造業의 企業에 關한 表이다.

이 表는 이 期間中 日本에서 創設된 小企業에 對

(1) 이 種의 分析은 經濟成長에 貢獻한 知識增加의 效果를 特別히 分析하려고 한 것은 아니더라도 言及해 두는 것이 더욱 正確한 것이다. 簡單히 說明하면 產出量指數의 成長率과 投入量指數의 差를 生産技術에 혹은 財·서비스 配合의 新方法의 「體化된(embodied)」知識의 增加로 歸屬시키는 것이다. 이 分析에 使用되는 推計方法에는, 產出量指數와 投入量指數의 差를 特定의 (技術上, 制度上, 내지는 其他의) 新知識別로 量的으로 判別하여 歸屬시키는 일은 不可能하다. 그러나 經濟成長에 있어서 「體化된」技術變化의 重要性을 量的으로 評價하는 手法은 (이러한 手法을 使用한 經濟學者들이 是를 研究上 重要한 貢獻을 하였지만) 그 推定方法에 있어서의 限界性을 大部分의 經濟學者들은 充分히 認定하고 있다. 이 方法을 日本經濟의 分析에 適用한 大川一司와 Henry Rosovsky는 그들의 最近의 著作 "Japanese Economic Growth—Trend Acceleration in the 20th Century"에서 特定技術의 採用과 普及를 實證하는 것은 바람직한 일이라고 주장하고 있다. p.89—95).

(2) 日本經濟(特國內生産)成長率은 20年代에 33.4%, 1930—40年間은 72.1% 1910—20年은 51.5%였다.

Mugh T. Patrick, "The Economic Muddle of the 1920's, in James W. Morely (ed.), Dilemmas of Growth in Prewar Japan (Princeton: Princeton University Press, 1971), p.124.

(3) William W. Lockwood, The Economic Development of Japan (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1954).

(中) 伊知即 監譯 『日本の經濟成長』 (東洋經濟新報社).

(4) 滝江保威 『外資資輸入の回顧と展望』 (有斐閣 1950年).

表 3 日本의 外國企業(製造業)

製品別・所有形態別(1931年 1月 現在)

1. 外匯法人(販賣단) : 29社			
Nationality		Products	
U. S. A	15	Machine	18
England	5	Electric Machine	3
Germany	5	Foods	3
Swiss	2	Cinema	2
Czechoslovakia	1	Artistic-handicraft, Rayon, Petroleum	each 1
Luxemburg	1		
2. 日本法에 依한 法人			
A. 完全外國人所有 및 經營의 企業 : 13社			
U. S. A	6	Electric Machine, Foods	each 2
England	5	Machine, Motor-Car	
		Record, Rubber-goods, Machine,	each 1
		Petroleum, Printing-paper	
Germany	2		
B. 大部分을 外國人이 所有하고 經營하는 企業 : 10			
U. S. A	6	Record	5
England	2	Machine	3
Germany	2	Motor-car, Rubber-goods	each 1
C. 社日本人과 外國人의 合作形態이며, 日本人에 依해 經營되는 企業 : 36社			
U. S. A	9	Electric Machine	8
China	2	Iron and Steel	3
Germany	8	Rayon	3
England	8	Cotton-yarn	6
France	2	Machine, Gas, Match, Ice, Glass, Celluloid	each 1
Swiss	1	Wool-products	2
na	6	na	6

資料 : 第表와 同一

한 情報을 包含하고 있지 않기 때문에 不完全하다. (表의 題名과 같이 完全히 外國人가 所有하는 銀行, 商業, 其他 서비스産業이 包含되어 있지 않음)이 企業들을 모두 國籍, 生産物, 所有形態로 나누어서 整理하면 第3表를 얻는다. 이 表는 全面的 혹은 部分的으로 外國人이 所有하고 있는 製造業의 企業 및 製品을 日本에서 販賣하는 支社도 包含되어 있고 日本 興業銀行과 外務省에 의해서 1948년에 作成된 資料에 의거한 것이다.

諸表는 (i)全面的으로, 혹은 部分的으로 外國人이 所有하고있는 製造業의 企業과 販賣目的으로 來日한 支社가운데, 가장 많은 것은 工作機械工業(24社)이고, 두번째가 電氣機械工業(13社)이고, (ii) 外國系 企業의 거의 半數가 美國籍이며, (iii) 全面的 혹은

部分的으로 外國人所有企業中, 大部分의 大企業은 1920年代 創立되었다는 등의 事實을 나타내고 있다

### Ⅲ. 工作機械工業의 技術導入

工作機械工業의 生産은 第一次大戰中에 外國機械의 輸入困難, 需要急増이라는 2가지 理由로 急激히 增加했다. 그러나 1920年代初期 이 産業의 技術水準은 主要西歐工業諸國에 比해서 상당히 뒤떨어져 있었다.大戰後 이 産業은 需要의 激減과 輸入機械과의 競爭의 再現에 直面하여 輸入品과 競爭하고 需要의 減少를 挽回하기 위해서 그 技術能力을 向上시키지 않으면 안되었다.

그러나 그것은 容易한 일이 아니었다. 1921年,

農商務省主催의 工作機械展示會의 審査講評은 모든 機種이 外國의 模倣이다라고 指摘했다.<sup>(5)</sup> 어떤 講評은 展示된 研削盤과 磨盤에 對해서 다음과 같이 評하고 있다.

「本類에 屬하는 出品은 自家獨創의 設計에 의한 것이 아니고, 어느 것이나 外國의 模倣에 準處로서 製作된 것으로 그 中에는……全히 無意味하게 模倣된 것도 적지 않다. 使用材料에 關해서 機械의 各部門에 磨滅荷重 等을 研究하여 이에 對한 各種金屬材料의 性能을 考慮하여 材料를 選定하고 또한 熱處理等을 適當하게 施行한 것은 出品中 極히 少數이다……」<sup>(6)</sup>

이와 같이 「놀랄만큼 後進的」<sup>(7)</sup> 性格 때문에 1924年 市場의 全機械(金額)의 41.3%가 輸入品이고 特別히 高級品에 對해서는 80%以上이 輸入品이었다.<sup>(8)</sup> 要約하면 이 産業의 技術進歩를 阻止시킨 主要要因은 明治時代以來 輸入依存度의 甚 傳統, 基礎研究의 欠如, 오랜 經驗으로 얻은 「勘」에 의해서 機械를 工作하는 熟練工에의 依存 때문이었다.<sup>(9)</sup> 또 豊崎總(Minoru Toyosaki)는 1885—1925年間의 特許(Patent)를 分析하여, 이 産業의 製品에 對하여 日本人에 依해 行해진 改善은 「邦人의 發明은 精密工作을 目的으로하는 것보다 오히려 工作을 簡單히 하려는 目的으로 된 것이 많다」라고 評하고 있다.<sup>(10)</sup>

이러한 前史에 反해서 1920—30年代에 걸쳐서 이 産業은 第一 工作機械産業 以外 産業의 合作事業의 副産物로서의 機械技術의 導入, 第二 日本人에 의한 外國製品의 copy와 模倣에 의해서 産業의 技術改善이 着實히 이루어졌다.

「副産物」로서의 技術導入의 몇가지 例를 들어 보면 1917年에 「橫浜 고무」의 創立을 接助한 Goodrich社는 고무製品과 타이어生産에 있어서 必要한 種類의 一定한 質을 갖춘 工作機械를 日本에서 入手不可能하다는 것을 發見했다. 이 때문에 美國企業은 主要한 工作機械 메이커인 池田鐵工所에 命하여 Goodrich社의 技術者의 指導下에 必要한 보일러와

工作機械(詳細한 內容은 社史에도 言及되지 않고 있다)을 製作하게 했다.<sup>(11)</sup> 또 橫浜 고무의 社史에는 그 技能과 知識을 習得한 技術者가 工作機械工業에 職을 얻었다라고 記錄되어 있다. 그 가운데 적어도 技術者 한 사람은 그 後에 日本機械에 就職했다.<sup>(12)</sup>

1924年以後 三菱電氣는 技術者를 Westing House社及 Westing House가 選定한 美國의 企業에 派遣하여 電氣機械과 工作機械의 製作에 必要한 知識과 技能을 習得시켰다.<sup>(13)</sup> 그러나 三菱電氣만이 技術의 副産物을 얻은 것은 아니다. 富士電氣는 大震災에 工場을 建設했지만 Siemens社員이 指導하여 電氣技術 生産에 必要한 特殊工作機械를 使用했다.<sup>(14)</sup>

第1表에는 西歐의 鐵道施設, 醫療機械設備, 보일러, 冷藏庫, 空氣調節裝置等의 메이커로부터 技術援助를 받은 企業들이 包含되어 있다. 이들 製品의 生産에 利用되는 技術과 性能은 基本的으로는 同種이므로 이들 分野에서 西歐의 技術을 導入한 企業이 他機械메이커에도 使用可能한 特殊工作機械製作에 對한 援助를 받았다고 생각할 수 있다.

보다 廣義로 解析하면, 西歐製品의 模倣은 日本의 工作機械産業의 製品改善을 위해서는 무엇보다도 重要했으며, 「이 産業의 技術進歩는 模倣에 의해서 시작되었고, 1920년대부터 30年代까지 「模倣을 繼續」하였던 것이다.<sup>(15)</sup> 國內의 發明과 技術革新보다도 模倣이 얼마나 廣範圍하게 行해졌던가에 對해서는 1932年 日本學術振興會가 施行한 産業의 隘路調査에 따르면, 最大의 問題는 「外國機械의 模倣의 困難」이라는 것이 明示되어 있다. 回答者中 97%가 이와 같이 答辨했다. 두 會社만이 「機械의 主要部分이 特許가 되어 있기 때문에」困難하다고 指摘을 하고 있고, 다른 17개 會社는 「主軸等의 熱處理不明」 「鑄造技術의 不充分」 「動力傳達裝置의 製造困難」 「機械加工의 마무리에 對한 基礎知識의 不充分」 「工作方法不明」 「精密工具의 入手困難」을 指摘하고 있다.<sup>(16)</sup>

工作機械工業에 있어서 嚴格한 特許權 때문에 多

(5) 通産省 『日本の機械工業第一卷(機械振興協會)』 p. 45, Lockwood, op. cit., p. 33을 參照.

(6) 豊崎總 『日本機械工業の基礎構造』(日本評論社, 1941年) p. 258.

(7) 同上 p. 402, 工作機械에 對해서, 若干의 西歐製品의 能力과 最良의 日本製品과의 比較에 關해서는, 同書 p. 131—35.

(8) 同上, p. 84.

(9) 通産省, 前掲書, 第二卷, p. 168. 豊崎前掲書, p. 93—94, 299.

(10) 豊崎, 前掲書 p. 260(關口入眞吉 『工作機械達史』로부터 引用).

(11) 橫浜ゴム株式會社 『橫浜ゴム株式會社 40年史』(同社, 1959年), p. 29.

(12) 同上, p. 32.

(13) 三菱電氣株式會社 『三菱電氣株式會社史』(同社刊), p. 69.

(14) 同上, p. 14.

(15) 通産省, 前掲書, 第二卷, p. 174.

(16) 豊崎, 前掲書 p. 402.

少困難은 있었으나, 特許의 制約은 日本의 工作機械 메이커에게는 主要한 困難은 아니었다. 大多數의 日本工作機械메이커의 問題는 日本人의 體格에 맞추어서 機械를 小型으로 製作하는 爲에는 오직 copy의 技術에 專念하고 「體験해서 習得한다」는 것이었다.<sup>(17)</sup>

以上과 같이 工作機械의 全産業을 通한 努力이, 이 産業의 技術狀況에 큰 關心을 갖고 있었던 陸軍에 의해서 援助되었다는 事實을 摘指하지 않을 수 없다.<sup>(18)</sup> 陸軍自體가 保有하는 工廠의 能力改善만으로는 滿足할 수 없었던 陸軍은 民間企業으로 하여금 技術移植을 서두르게 하는 한편, 陸軍工廠의 熟練工을 民間工場에 派遣하고<sup>(19)</sup> 民間工場에 大量發注 契約을 미끼로 構造의 優劣을 競争시켰다. 많은 事例 가운데 한 事例를 보면 名古屋陸軍工廠은 1928年初 美國의 一流會社 M社로 부터 橫프라이스盤을 多數買入하고, 또한 日本의 5대메이커중 4社를 選定하여 M社 製品을 한 臺씩 대여하여 이것을 스캐치시키고 各社에서 10臺씩 生産하도록 命했다. 名社의 最大最小의 數值를 除外한 平均을 보면 內國品은 多少 遜色은 있지만 大體로 M社의 製品에 뒤떨어지지 않는 것이었다.<sup>(20)</sup>

이와 같은 努力의 結果民間의 機械使用者보다도 多數의 特殊輸入工作機械를 使用하고 있던 것으로 有名한 陸軍工廠이었지만 20年代 中반부터 30年代初에 걸쳐서, 第4表에서 나타난 바와 같이, 外國製 機械의 依存度는 低下했다.

「普通」機械는 무엇이요, 또 무엇이 「特殊」機械

表 4 陸軍工廠에 使用된 工作機械의 輸入—國產比率(%)

	1924—25	1931—32
普通機械輸入	22%	4%
國產	78%	96%
特殊機械輸入	80%	56%
國產	20%	44%

資料：豊崎稔 前掲書 266페이지.

(17) 同上, p.257.

(18) 이 産業機의 技術向上에 對해서는 軍의 主導力이 艱難하게 相定되는데, 이것에 對해서는 東洋經濟新報社『昭和産業史』p.457—630을 參照 할 것.

(19) 逕産省, 前掲書, 第二卷, p.141, 194.

(20) 豊崎, 前掲書, p.263.

(21) 東洋經濟新報社『昭和産業史』第一卷, p.390.

(22) 土屋喬雄『産業史』(『現代日本文明史』第8卷), p.395.

이었는데 對해서는 確實한 것은 定義되어 있지 않으나, 1932年 이 工廠에서 使用되고 있는 「普通」機械의 96%가 國產이었다는 것과 「特殊」機械中에서 國產의 比率이 2倍以上 上昇되었다는 事實은 注目할 만한 것이다. 經濟全體로서 본다면, 1930년에는 需要의 85%가 國產品이었으며, 그 後에도 이 數字는 上昇하고, 어느 程度 輸入制限의 影響도 있었지만, 1940년에는 99%가 國產化 되었다.<sup>(21)</sup> 10年間에 이 産業이 達成한 技術進歩를 觀察하여 土屋喬雄氏는 다음과 같이 評하고 있다. 「諸生産技術의 進歩는 이 時期에 있어서 驚異의인 發展을 이룩했다. ……1929년에는, 가장 뒤떨어져 있던 電氣機關車도 더 이상 外國品을 必要로 하지않게 되었다」.<sup>(22)</sup>

土屋氏의 觀察을 立證하듯이 美國의 全國産業會議事務局(The National Industrial Conference Board)은 다음과 같이 말하고 있다. 「合衆國의 機械의 對日輸出은 電氣設備과 産業機械가 主이지만

表 5. 工作機械의 生産高變化의 推移

年 度	臺 數
1930	2,250
1931	2,100
1932	3,000
1933	5,618
1934	7,747
1935	10,054
1936	16,227
1937	21,888
1938	67,260
1939	66,830
1940	58,088
1941	46,058

資料：東洋 經濟新報社『昭和産業史』第1卷 38페이지, 原資料는 日本工作機械協會의 調査

어는 것이나 單純한 製品은 重要한 輸出品이 되지 않고 있다. 日本의 電氣設備 및 産業機械의 國內生産의 發展은 關稅에 依해서 保護되고 그 製品의 日本에서의 生産을 承認하는 歐美生産者와의 協定에 의

해서促進되어輸入의 決定的減少를 招來했다.]<sup>(23)</sup> 第5表에서 보는바와 같이 國內의 工作機械의 生産能力的增加는 軍需要에 充足할 수 있도록 增加하고 1930年代의 內需의 急增에도 불구하고, 輸入依存度는 低下했다.

### Ⅶ. 技術의 採用·普及·收斂의 過程

지금까지 열거한 數字에 依해서 工作機械工業에 있어서 技術的能力和 生産能力的 增加가 內需를 充足하고, 輸入依存度를 低下시켰다는 것을 確認할 수 있다. 이들 數字의 implication의 基本的인 意味를 나타내기 위해서 우선 産業社會의 機械製造(資本財) 部門의 技術의 能力和 生産能力 增加가 갖는 重要な 役割에 對해서 N. Rosenberg의 洞察力있는 分析和 觀察을 引用하여 본다.<sup>(24)</sup> N. Rosenberg는 工業化의 重要な 特色을 「多數의 産業이, 比較的 少數의, 넓은 意味에서 보면 類似한 生産工程의 導入」 및 「分散된 動力源을 使用하는 金屬을 利用한 技術의 普及過程」이라고 생각하고 있다.<sup>(25)</sup> 그는 다음과 같이 資本財部門의 「外延的」·「內面的」인 2개의 基本的 特性을 力說하고 있다. 우선 먼저 經濟에 있어서 資本財部門의 「外延的」인 役割에 對해서 살펴보자.

「모든 技術革新을——新製品の 導入, 혹은 既存製品の 보다 廉價供給等——, 一定한 基準에 있어서 資本財部門이 新製品(資本財)을 創出하도록 要請한다. 우리는 資本財部門이 그 性質上 注文生産에 從事하고 있다고 보는 것이 便利한 것이다. 이러한 資本財産業의 企業은, 消費財産業내지는 다른 資本財産業에 屬하는 多數의 顧客層으로 부터의 技術的 要請에 應하여 比較的 數種의 分化된 財를 生産하는 것처럼, 典型的으로 高度로 特化되어 있다」.<sup>(26)</sup>

그리고 이 部門의 「內面的」인 契機와 그 歸結에 對해서 살펴보면,

「生産者耐久財産業의 成員은, 그 耐久財自體生産을 위해 自己技術을 向上시킬려고 하는 內面的 契機를 가지고 있다. 技術向上에 成功하면, 그 製品の 價格에 影響을 미치고, (1) 全經濟에 對한 投資

活動의 重要な 決定要因이 되고, (2) 新生産技術의 採用과 實施速度가 變更된다. 또한 (3) 資本財産業에 있어서의 cost down은 全經濟의 資本의 節約을 가져오고, 이 産業의 cost down은 他産業의 資本의 限界效率(marginal efficiency of capital)을 向上시킨다」.<sup>(27)</sup> 이와 같이 一般論的인 資本財部門의 特性에 付言하여, N. Rosenberg는 「技術的收斂(technological convergence)」이라고 하는 重要な 視角을 提起하고 있다. 이것은 本稿에서 다른 工作機械産業의 技術問題를 論하는데 重要な 意義를 갖는다.

機械를 使用하여 金屬을 正確한 形態로 切削하는 것은, 原則적으로 比較的 數 種類의 操作(比較的 數 種類의 機械)에 依해서 行해지고 있다. 例를 들면 turning, boring, drilling milling planing polishing等. 또한 이런 操作을 行하기 위해서는 모든 機械에 共通되는 技術的 問題들이 있다. 例를 들면 動力傳達(toothed-wheel, belt shaft), control-device, feed-mechanism, 摩擦의 減少, 金屬의 材質(抗壓力, 熱低抗力等)에 關連하는 諸問題等 이러한 工作過程과 諸問題는, 가령 火災警報機, 디싱, 自轉車等 廣範圍의 異質財의 生産에 있어서도 共通된 것이다. 最終製品の 性質과 用途로 보면 無關係하다고 생각되는 諸産業이 技術的 基礎에 있어서는 密接히 關連해 있다(技術的收斂)<sup>(28)</sup> 또한 N. Rosenberg는 銃砲技術이 타이프·라이터를 만든 것과 같이 機械工業에 있어서 어떤 한 分野의 發達이 他分野의 發達을 促進시켜 새로운 需要를 創出하여 相互發展을 도모하는 現象을 技術開發의 乘數效果 혹은 相乘效果라고 부르고 있다.

이와 같은 分析의 視角은 戰間期 日本 經濟에 있어서, 機械工業의 技術能力和 生産能力的 上昇이 이룩한 貢獻을 생각할 때는 有用하지만 小論에서는 다만 몇가지 例를 들어 示唆하는데 그치고 있으므로 우선 하나의 假說의 範圍를 벗어나지 못한다. 이러한 前提에서 「工作機械工業에」 의해서 達成된 貢獻을 一般的으로 評價하기 위해서 技術的 收斂의 몇가지 例를 들어 資本財部門의 成長을 살펴보자.

(23) National Industrial Conference Board, Trends in the Foreign Trade of the United States (New York: N. I. C. B., 1930), pp. 121—121.

(24) Nathan Rosenberg, "The Technological Change in the Machine Tool Industry," The Journal of Economic History, Vol. No. 4 (Dec. 1963).

(25) Ibid., p. 422.

(26) Ibid., p. 416.

(27) Ibid.

(28) Ibid., p. 423.



西歐企業에 依한 어떤 種類의 技術的 貢獻은 特別 區別하여 論하는 것이 좋을 것이다. N. Rosenberg의 「技術的收斂」은 戰間期 日本의 經濟的 達成과 軍事能力에 큰 影響을 미쳤다. 多數의 事例中에서 自動車 工業의 경우가 보다 確實하다. 이 産業은 1920年代에는 實驗段階를 벗어나지 못하였으나(그 것도 主로 政府의 莫大한 補助에 依한 것이었음), 30年代에는 急激히 그 生産臺數를 增加시킬 수 있었다.<sup>(29)</sup> 이 産業의 成長의 主要한 理由의 하나가 1920年代 後半에 工作機械工業의 技術能力이 向上되어 自動車 生産이 要求水準에 達하였기 때문이다. 即 日本에 있어서 自動車工業이 自立하기 위한 諸條件 가운데 가장 重要한 것은 工作機械工業이 大量의 (1) 精度가 높은 特殊鋼의 部品(engine, 變速裝置, 主軸, 軸, piston-ring, cylinder)의 마무리 作業에 利用될 수 있는 高性能의 研磨盤, (2) 堅固하고 耐久力이 있는 齒車를 切削할 수 있는 齒切盤, (3) drilling, tapping, milling 및 旋盤加工의 各種特殊機械를 生産할 수 있는 일이었다.<sup>(30)</sup>

또 한가지 좋은 例는, 1929年 처음으로 「國產自轉車」——100%國產部品으로 組立——을 製作할 수 있었던 自轉車工業의 경우이다.<sup>(31)</sup> 日本에서 오랜 期間輸入自轉車과 輸入部品에 對해서 커다란 信賴를 가지고 있었던 것은, 日本의 工作機械 메이커가 自轉車에 使用되는 硬化된 金屬加工과, 바퀴의 中央에 給油를 하는 구멍이 있는데 이것을 鑿을 수 있는 高性能의 工作機械의 製作이 不可能하기 때문이다.<sup>(32)</sup> 國產自轉車의 出現이 늦어진 것은 메아링 産業의 未發達도 하나의 原因이다. 國產 메아링과 볼 메아링이 海軍의 授助에 依해서 製作된 것은 1916年이었으나, 實用的 耐久的品質의 메아링을 大量 生産할 수 있었던 것은 20年代 末期였다.<sup>(33)</sup> 메아링 産業의 成長이 工作機械工業과 鐵鍊業의 技術水準

에 依存하고 있었던 것은 극히 當然한 일이다. 自動車工業과 自轉車 工業이 技術的 意味에 있어서 같은 時期에 西歐諸國으로부터 重要한 技術導入을 하여 自立可能하게 되었던 産業이라는 점에 注意할 必要가 있다. 美國의 경우는, 産業發展의 技術的 論理의 連鎖效果(linkage effects)를 보면 自轉車 工業이 먼저 發展하고 自動車工業이 여기에 뒤진 後發産業이었다. 自動車 工業에 使用되는 것과 같은 機械가, 基本的으로는, 먼저 自轉車工業을 위해서 發達되었던 것이다.<sup>(34)</sup> 그러나 이 連鎖가 日本에서는 보이지 않았던 것은 兩産業에 必要한 大部分의 技術能力(technical ability)이 1920年代에 導入되고, 그 成果가 30年代 初에 거의 同時에 나타났기 때문이다.

工作機械工業의 技術能力과 生産能力의 增大는 兵器工業에 있어서 特別 重要하였다. 軍艦의 建造에 있어서 特別 1922年 워싱턴조약 以後, 그 質의 向上이 보다 重要한 問題로 登場하였으나, 工作機械 工業의 技術能力은 電氣機械工業과 鐵鍊業의 技術能力과 함께 造船工業의 發展을 促進시켰다. 航空機와 輸送用車輛, 銃砲 其他 軍裝備用의 兵器의 整備을 위해서도 工作機械工業의 發達이 하나의 必須條件이었다.<sup>(35)</sup> 여기에 軍은 工作機械工業의 技術能力과 生産能力增加를 30年代 初에 認識하여 必要한 銃砲彈은 全量軍工廠에서 生産하는 政策을 그만두고 急増하는 需要量에 對해서 民間工場에 生産을 移讓하는 方式을 採用하였다.<sup>(36)</sup>

더욱이 本章에 複雜하게 相互關連된 技術의 採用, 普及 및, 收斂의 process와, 工作機械工業의 成長이 日本의 機械工業의 生産力의 變化의 新製品 製作能力에 미친 廣汎한 直接·間接의 影響에 對해서 記述하여 나간다면 상당한 페이지의 長文이 될 것이다. 不過 몇 가지 實例를 든 것은 戰間期 工作

(29) 柳田諱三 「自動車三十年史」(山本社, 1944年), p. 89—123.

(30) 自動車工業의 他産業에 對한 技術的收斂에 對해서는, 通産省, 前掲書, 第二卷, p. 468—493을 參照할 것. 이 資料는 또한 戰間期에 이 産業에 對한 政府補助政策에 關해서 有益한 說明을 하고 있다. 또, 豊崎, 前掲書, p. 237—242에는 다음과 같은 記述이 있다. 當後에는 以前 豊田喜一郎의 見解인 것과 같 程度의 自動車技術者였으나, 豊田自動織機가 나란히 自動車生産을 시작하게 되어 壽命은 만년 數種의 機械購入次 渡美였다. 이 時期에 工場側은 機密嚴守라는 理由로 그의 工場訪問을 許可하지 않았지만 그는 勇감한 내외 熟練職工과 時間外에 面會하고 그 會話中에서 必要한 技術情報를 거의 入手할 수 있었다. 이것은 西歐의 自動車에 이커로부터 技術을 배울려고 하는 日本側의 努力의 한 例에 不過하다.

(31) Alien, A Short Economic History of Modern Japan (New York: Praeger, 1945).

(32) 메이커가 當面했던 其他의 技術的 諸問題에 對해서는 豊崎, 前掲書, p. 236을 參照할 것.

(33) 通産省, 前掲書, 第二卷, p. 70, 海軍은 이 技術을 1913年 스웨덴의 主要企業으로부터 導入했다. 또한 東洋經濟新報社 「昭和産業史」 第一卷 p. 466. 參照.

(34) Rosenberg, op. cit., 434—438.

(35) 東洋經濟新報社, 前掲書, 第一卷, p. 457—630.에는, 本文에서 다룬 모든 品目을 包含한 軍需品에 對하여 有益하고 詳細한 記述이 있다. 航空機에 對해서는 豊崎, 前掲書, p. 243—247을 參照할 것.

(36) 同上, p. 563.

機械工業이 吸收한 西歐의 技術이 日本經濟와 軍事能力에 미친 廣汎한 影響에 對하여 強調하기 위한 單純한 目的 때문이다.

## V. 結 論

1930年代에 있어서 日本이 達成한 急速成長과 對外政策을 論한 1920—30年代 日本이 西歐諸國으로 부터 吸收한 보다 많은, 보다 뛰어난 資本財를 生産하는 技術能力의 結果이며, 反映이었다고 우리들 주장할 수 있다. 資本財部門의 能力을 增大시키기 위해서 直接, 혹은 間接의 重要한 役割을 한 産業의 하나가 바로 工作機械産業이었다.

資本財部門의 急速한 成長, 特別, 工作機械産業의 產出量과 技術能力의 急速增大에 對해서는, 規模의 經濟(economics of scale) 및 技術의 普及과 收斂의 加速度的 效果를 認定하지 않으면 안된다. 工作機械産業은 軍事支出의 擴大에 刺激되어 需要의 增加의 換率在 보다 有利한 條件으로 變化한 結果 있었다. 또한 1930年代는 世界諸國에 있어서 여러 가지 手段으로 貿易을 制限하였지만, 日本도 그 例外는 아니었고, 強制로 혹은 自進하여, 國產資本財에 依存하게 되었다. 이 時期의 日本에 있어서 資本財部門의 急速한 成長에 이들 諸要因에 의한 役割도 過小評價할 수는 없지만 또 새로 增大한 技術能力위에 規模의 經濟를 實現하고, 技術의 普及과 收斂을 加速化하여 決定的으로 國產品에 依存할 수 있었던 그 能力의 分析이 아직 남아 있는 問題中 하나 이다. 人間은 金은따를 배운 後에 비로써 달릴 수 있다.

따라서, 20年代는 學習時代(Learning Period)였다. 分析의 視角은 多樣하다. 어떤 學者는 「成長要因의 分析手法」를 採用하여, 主로 集計 data에 의 해서, 資本과 勞動을 利한 分析에 있어서 훌륭한 成果를 남겨놓고 있다. 그러나 이러한 經濟學者들의 成果는 매우 有益하며 그 方法이 매우 精巧하지만 그들은 단지 舞臺中央에 있는 drama의 主役의 役割에 集中해 있는 것에 不過하다. 이들은 舞臺 양 쪽에서 行해진 顯著한 發展에 對해서는 關心이 없다. 그들은 볼 수 없었던 것(舞臺 양면 의 諸事情)을 獲

餘(residual)』——資本과 勞動의 增分으로서 算入되 지 않았던 經濟成長의 雜多한 源泉——로 남겨두고 있었다. 大川一司와 H. Rosovsky 는 日本經濟成長의 數量的 分析에서, 戰間期の 製造業部門의 「殘餘」의 成長率은 急速히 上昇하게 되는데 이들은 그 上昇의 理由를 수수께끼「riddle」로 남겨 놓고 있다.<sup>(37)</sup>

한 産業이 西歐의 技術을 吸收한 것과 全體的으로 後進性은 먼저 못했던 資本財部門에 의해서 「수수 수수」는 어느 程度 解明될 수 있을까? 수수께끼의 解明은 그리 容易한 것이 아니며, 特別 西歐技術의 影響을 數量的으로 把握하려고 하면 더욱더 容易한 일이 아니다. 또한 大川과 H. Rosovsky 가 「殘餘」의 計測을 充分히 配慮한 것과 같이 우리들도 戰間期에 日本經濟의 成果와 成長에 貢獻했다고 알려 지 있는 政府의 諸政策, (財閥을 包含한 制度的 組織의 改善, 勞使關係의 變化) 등에 依한 役割을 確認하지 않으면 안된다<sup>(38)</sup> 이와 같이 展望한다면 工作機械工業에 있어서의 「Borrowed Technology」에 焦點을 둔 本稿는, 「殘餘」에 該當되는 多數의 要因中 다만 그 일부분을 說明하는 것이 된다. 그러나 이 時期에 있어서 國際社會의 成員으로서 日本의 行動을 보다 理解하려 한다면, 「殘餘」의 크기를 縮小해보기 위해서 試圖되는 他의 諸要因과는 달리, 우리들이 問題로 삼은 「Borrowed Technology」는 보다 큰 意義를 갖는 것이다.

J. Crowley 는 다음과 같이 記述하고 있다. 「Washington 會議에서, 主要海軍團은 太平洋에 安定된 國際秩序를 確立하려고 努力했다. 그러나, 有効한 軍縮에 對한 華麗한 約束은 經濟的敵對關係와 外交面의 緊張을 招來했다. 歷史的인 見地에서 日本과 美國은 20年代를 通하여 有効하게 協力を 하지 않았던 것이 太平洋戰爭의 하나의 原因이 되었다」<sup>(39)</sup> 이 觀察이 妥當性이 있는지 어떤지는 問題視하지 않더라도 우리는 本論文에서 提示한 視角에 따르면 다음과 같이 論評할 수 있다. 戰間期資本財部門에 있어서 西歐技術의 役割에 對해서 우리들의 檢證이 妥當이 있다면, 「華麗한 約束」의 崩壞와 그 歸結에 對한 理由를 問題視하는, 歷史家는 이 時代의 日本外交路線에 影響을 미친 日本産業의 技術能力의 增大가 이룩한 役割을 無視할 수는 없을 것이

(37) H. Rosovsky and K. Ohkawa, op. cit., p. 73.

(38) Ibid., pp. 89—91, 212—215, 219—221.

(39) James B. Crowley, "Japanese-American Relations: From World War I to the Manchurian Incident, A Prospectus for a Bi-national Conference," mimeo dated August 1975 p. 2.

다.

우리들은 더욱 明確하게 20年代의 外交路線을 評價할 수 있다. 만약 西歐技術이 이 産業에 移植되지 않았더라면, 各種機械裝備에 對한 政府와 軍需要를 充足시키기 爲해서는 日本企業의 製品을 選擇하는 政策은 20年代에 確立할 수 없었을 것이다.<sup>(40)</sup> 만약 日本企業이 西歐技術을 模倣吸收하는 데 成功하지 않았더라면, 20年代末期에서 30年代 初期에 걸쳐 日本은 상당히 높은 cost 를 支拂하지 않는限, 美國의 自動車메이커를 비롯해서 西歐의 機械메이커의 經濟活動을, 關稅障壁(tariff barrier)을 높이는 등의 法的手段으로는 制約할 수 없었을 것이다. 만약 日本이 資本財와 軍需品の 生産能力을 量的 質的으로 높이지 않았더라면, 日本은 關東大震災(1923年) 直後 「雙手를 들어 歡迎」한 外國企業의 活動을 制限하기는 상당히 困難했을 것이다. 30年代에 있

어서, 外交上的 緊張을 增加시키고, 國際貿易을 一層 縮小시킨 日本의 行動은, 自國의 産業이 增加하는 需要를 充當할 程度의 보다 良質의 機械·武器를 生産할 수 있다고 하는 確信의 反映이었다.

最終적으로, 外交上的 決定은 一國의 經濟的·軍事的能力에 依해서 行하여진다는 事이다. 그러므로 1930年代의 日本의 外交政策을 理解하기 爲해서는 同年代의 日本의 經濟的·軍事的인 能力에 決定的인 影響을 미친 20年代의 「Borrowed Technology」를 全面的으로 評價하지 않을 수 없다. 全體的으로 資本財部門의 技術能力의 向上을 招來하는데 決定的인 要因이었다고 생각되고 있는 工作機械産業의 「Borrowed Technology」가 없었다고 한다면, 日本은 軍艦, 飛行機, 各種輸送用機械, 銃砲, 砲彈等 軍裝備에 必要한 일체의 資材를 質量面에서 效率的으로 生産할 수 없었을 것이다.

(40) 1920年初부터 活潑한 「國産品愛用」運動이 展開되었다. 그 動機는 輸入削減에 있었다. 그러나 20年代 中반부터 運動의 中心目標은, 단지 輸入削減보다 「國産産業強化」를 爲한 國産品使用獎勵에 있는. 「輸入品과의 代替」에 移行하였다. 이들 目標은 相互補完的이지만, 移動事實은 分明하다. 例를 들면 日刊 『國民新聞』(1926年 5月 14日)을 參照.