

## 開發途上國 軍事研究課題 選定の 特性

李相珍\*

### I. 序 論

경제원론에서는 生産의 3대 要因을 勞動力, 機械, 資本이라고 일컬어 왔으나, 근래의 경제학자들은 技術을 生産의 重要的 要因으로 들고 있다. 우리는 흔히 "先進國"과 "技術水準이 높은 나라"를 같은 뜻으로 혼용하고 있으며, "先進國"과 "經濟富

國"을 같은 뜻으로 혼용하여 쓰기도 한다. 따라서 우리는 一般的으로 技術水準이 높은 나라가 經濟적으로 富強한, 즉 살기 좋은 나라라고 할 수 있다. 表I-1에서와 같이 미국, 프랑스, 일본 등 先進國이 開發途上인 한국에 비하여 經濟成長에 있어서 技術의 寄與도가 높은 것을 알 수 있다.

表 I-1 各국의 經濟成長에 있어서의 技術의 寄與度

국 별	미 국 (48-49)	프 랑 스 (50-62)	일 본 (53-71)	한 국 (66-76)
국민소득 성장율을 100으로 보았을 때 技術의 寄與度	29.7	32.1	22.4	7.2

자료: 金仁秀, 金軫周: 技術革新의 過程과 政策, 韓國開發研究員, 1982

즉 經濟成長에 있어서 技術의 寄與도를 높이기 위해서는 技術水準이 높아야 하며, 技術水準을 높이기 위해서는 학교교육, 技術導入 등 여러가지 要因이 있겠지만 가장

重要的 要因은 역시 技術開發 및 蓄積의 根幹이 되는 研究開發 活動이라고 할 수 있다 (Horowitz, 1967; Warren, 1978; Sigurdson, 1980).

\* 국방연구원

表 I-2 各國의 研究開發費 規模 (단위 : 억불)

국별 \ 년도	'80	'81	'82	'83	'84	'85
미 국	629	718	783	872	973	1088
일 본	207	243	236	274	302	340
서 독	215	180	178	181	170	177
프랑스	121	115	114	110	109	118
한 국	3.2	4.2	6.1	7.8	10.1	14.8

자료 : '87 科學技術年鑑

表 I-3 各國의 GNP 對 研究開發費 比率(단위 : %)

국별 \ 년도	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85
미 국	2.28	2.29	2.35	2.51	2.56	2.58	2.73
일 본	1.81	1.91	2.07	2.16	2.29	2.37	2.53
서 독	2.58	2.63	2.63	2.72	2.76	2.76	2.84
프랑스	1.80	1.84	2.01	2.10	2.15	2.22	2.27
한 국	0.56	0.58	0.65	0.90	1.05	1.26	1.59

자료 : '87 科學技術年鑑

表 I-2에서는 研究開發費의 규모면에서 先進國이 開途國인 韓國에 비하여 엄청나게 많은 研究活動을 하고 있음을 엿볼 수 있고,

表 I-3에서도 國民總生産에 比較한 研究開發費의 比率 또한 先進國들이 開途國인 韓國에 비하여 훨씬 큰 것을 알 수 있다.

表I-4에서는 同一 人口數를 基準으로 한 研究員의 수에서도 先進國들이 開途國인 韓國과 대만에 대하여 그 比率이 높음을 알 수 있다. 表I-5와 表I-6은 企業의

매출액 대비 研究開發投資費의 比率에 있어서 先進國들의 企業이 開途國인 企業에 비하여 높게 나타나고 있음을 보여주고 있다.

表I-4 각국의 인구 천명당 研究員數

년도 국별	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85
미 국	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3
일 본	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1
서 독	1.8	*	1.9	*	*	*	*
프랑스	1.4	*	1.6	1.7	1.7	1.8	*
한 국	0.42	0.48	0.54	0.72	0.76	0.92	1.01

자료: '87 科學技術年鑑

註 : \*는 미입수된 자료임.

表I-5 전업체의 매출액 대비 研究開發費 比率(단위: %)

년도 국별	'79	'80	'82	'83	'84	'85
서 독	2.8	2.7	2.8	*	3.0	*
일 본	1.5	1.5	1.6	1.8	2.0	2.0
한 국	0.62	0.47	0.54	0.51	*	*

資料: '87 科學技術年鑑

表 I-6 제조업체의 매출액 대비 研究開發費 比率(단위 : %)

국별 \ 년도	'79	'80	'82	'83	'84	'85
서 독	3.2	3.2	3.3	*	3.5	*
미 국	3.1	3.1	3.1	3.7	3.8	*
일 본	1.7	1.7	1.9	2.2	2.3	2.3
한 국	0.33	0.50	0.67	0.62	0.80	1.30

資料 : '87 科學技術年鑑

이와 같은 統計들은 先進國들이 經濟富國이기 때문에 研究開發活動을 많이 한다고 해석될 수 있지만, 그 역으로 研究開發活動을 많이 했기 때문에 經濟富國이 되었고, 더욱 富強해졌다고도 볼 수 있다.

一般的으로 研究開發은 當 成功하는 것이 아니다. Booz, Allen & Hamilton (1963) 등에 의하면, 시장에 출하된 제품중에서 商業的으로 成功할 確率は 49.0%정도이며, 研究開發 단계에서 폐기되었거나 技術的으로 실패한 제품등을 포함하면, 研究開發課題의 商業的 成功 確率は 12.5%에 불과하다고 밝히고 있다. 한편 Utterback 등(1976)의 研究에 의하면 研究開發 課題가 技術的으로 成功할 確率は 76.3%이고 商業的으로 成功할 確率 55.3%로 나타났다. Rubenstein 등(1974)은 研究報告書를 통하

여 研究開發이 成功할 確률을 技術的으로는 80.5%, 商業的으로는 42.9% 이라고 發表한 반면에, Mansfield 등(1971)은 그들의 저서에서 技術的 成功確률과 商業的 成功確률이 57%와 12%에 불과하다고 밝히고 있다. 이와 같이 研究開發이 失敗할 確률이 높다고 할때 研究課題의 選定에서 신중을 기해야 한다는 것은 대단히 重要的 일이다.

本 論文에서는 이러한 背景하에서 可用豫算이 극히 限定되어 있는 開發途上國 軍事研究開發 分野에서 研究課題 選定을 어떻게 할 것인가에 관한 研究를 試圖하였다.

## II. 開發途上國 軍事研究開發의 特性

### II.1 軍事研究開發의 一般的 特性

軍事研究開發은 상대전력과의 優劣 多寡으로서 시간적 제약을 받으며, 兵器技術의

급속한 진보로 인해 開發水準에 대한 目標設定이 어려우며, 높은 수준의 目標는 이를 달성시킬 技術的 危險이 비례하여 높아진다. 또한 일반 研究開發과는 달리 基礎研究段階에서 부터 目的意識的이며 자유로운 분위기 보다는 통제된 강력한 研究管理를 필요로 하므로 여기에는 여러가지 問題가 惹起된다. 즉, 水準目標의 決定과 技術的 가능성면에서 항상 不確定 要素가 개재될 가능성이 있으며, 현시점에서의 output에 집착한 나머지 장차의 기대산출을 過小 評價하기 쉽고 산출되는 최종段階를 重視하고 이에 선행되는 研究 및 탐색적 開發을 경시하는 경향이 있으며, 開發管理者는 公명심에서 公적위주의 管理로 흘러 判료주의적 구심력이 작용하기 쉽다.

오늘날에는 軍事科學技術의 發展이 軍事 전략과 技術교리 및 武器體系에 미치는 영향이 커졌으며, 군수산업이 국방수요를 창출한다고 하는 점을 감안하여 볼 때 武器體系에 대한 軍事上的 요구가 軍에 의해서 이루어지고 산업계가 이를 충족시키기 위하여 研究開發 및 생산하던 시대는 지나가고 오히려 軍事上的 요구가 군과 산업계의 공동참가에 의해서 決定지어지는 경향으로 흐르고 있다(Gansler, 1980).

軍事研究開發의 結果 산출되는 製品은 武器體系이므로 武器體系의 일반적 특성을

다음과 같이 요약하여 軍事研究開發의 일반적 특성을 보충 설명하고자 한다(李軫周 權泰榮, 1976)

첫째, 武器體系의 多樣性(diversification)이다. 최근 20-30년간 급속히 發展해 온 科學技術이 軍事目的을 위하여 적극적으로 응용되자, 한 武器體系의 機能과 설계가 다양화되어 특정한 軍事的 임무를 遂行할 수 있는 대표적 武器體系, 또는 대표적 武器體系 조합(mix)의 수가 팔목할만한 수준으로 증가되었다.

둘째, 武器體系의 複雜性(complexity)이다. 科學技術의 發展은 武器體系의 성능과 형태에 일대혁신을 가능케하여 射距離, 正確度, 破壞力 등의 武器성능을 증가시키는 물론 武器에 부속된 보조 지원장비 및 보급 지원체계의 특성도 크게 發展시켰다. 특히 항공기, 미사일, 核武器, 우주항공, 전자통신 및 戰場 監視手段 등의 分野에서 획기적인 發展을 하여 왔다. 또한 최근 電子技術의 비약적인 發展은 武器體系의 복잡성을 제고시키는 촉진제가 되었다. 電子技術은 정찰 및 조기경보장치, 지휘통제장치에 응용됨은 물론, 표적을 획득하고 식별하며 화력을 배분하고 目的에 유도하는데 이용되며, 항법조정을 제어하여 기동성을 향상시키기도 하였다.

셋째, 武器體系의 高價性이다. 武器가 접

점 복잡, 다양화되고 질적 수준이 계속 향상되어 감에 따라 이러한 武器의 질적 향상은 獲得費用을 급격히 증대시켰다.

네째, 武器體系의 가속적인 陳腐化(obsolescence)이다. 이는 최근 科學技術의 가속적 發展으로 武器體系의 평균 유효수명이 대폭적으로 단축되었으며, 따라서 技術的 측면에서의 진부화가 더욱 자주 일어난다.

다섯째, 開發期間의 장기화 및 開發失敗率이 증대되는 경향을 들 수 있다. 武器體系에 대한 軍事的 所要提起에서 부터 획득에 이르기까지 경과된 시간을 획득기간이라고 할때 武器體系를 직수입한다면 이 기간은 짧지만 자체생산을 할 경우에는 研究, 開發, 試製生産, 試驗, 評價, 生産, 配置 및 運營 등에 긴 시일이 소요된다. 예를들어 일반병기의 基準開發기간은 2-3년이 소요되며, 신규 대규모 研究사업인 경우는 5-10년이 所要된다. 이렇게 研究開發의 기간이 길 뿐만 아니라 그 失敗危險性 및 不確實性이 대단히 높다.

여섯째, 武器는 그 속성이 적을 파멸시키기 위한 것이기 때문에 秘密性を 요구한다.

일곱째, 수요의 制限性이다. 武器體系는 국가가 유일한 수요자이다. 그러므로 수요가 한정되어 있어 경제적 생산규모를 얻을 수 없는 경우, 생산단가가 높아지고 공장

의 기계시설이 유향되어 企業은 財産성을 상실하게 된다. 뿐만 아니라, 수요는 간헐적으로 긴급하게 단기적 시한성을 갖고 제기되므로 공장능력의 상비수준 책정이 곤란하며, 研究開發의 失敗危險成果 技術의 급속한 진부화는 生産企業에 한층 무거운 부담을 가져오게 된다.

여덟째, 波及效果이다. 軍事的으로 긴급히 요구된 武器體系를 研究, 開發, 生産하는 과정에서 부차적으로 技術的, 經營적 波及效果가 발생한다(Bar-Zakay, 1977). 일반적으로 資本集約形 武器는 형상이 복잡, 다양하고 費用이 많이 들며, 開發成果의 危險率이 높다. 그러나 高性能武器일수록 최선의 技術을 개척할 수 있는 기회를 많이 증대시키며 研究開發 및 生産의 體系가 방대하여 많은 科學技術者, 노동자를 고용할 수 있으므로 企業側面에서의 附加價値가 증대하게 된다.

## II.2 軍事研究開發의 分類

I 장에서 논의한 研究開發의 分類와 비교하여 軍事研究開發은 다음과 같이 6가지로 分類할 수 있다(김 승석, 1977).

### (1) 研究(research)

이 研究에는 국가안보 요구에 관련된 각 分野(physical, engineering, environmental, bio-medical, behavioral-social

science 등)에서 지식과 이해를 증진시키기 위한 科學的研究 및 실험을 포함한다. 이 研究는 이미 밝혀져 알려진 軍事上的 問題點들을 해결하는 데 필요한 기본적인 지식을 제공한다.

(2) 探索開發(exploratory development)

이 探索開發은 특정한 軍事的 問題를 해결하기 위하여 제안되어 있는 해결책에 대하여 그 해결 可能性과 실용성을 알아보고 評價하는 일을 한다. 探索開發이 지향하는 바는 "作戰能力 目標書(operational capabilities objectives)"에 실려있는 作戰能力 保有 目標들을 충족시키는 데 소요되는 지식을 성취하는 방향으로 주력한다.

(3) 本格開發(advanced development)

Hardware를 開發해서 실험적 시험이나 운용시험(operational test)을 모든 研究開發事業들이 여기에 포함된다. 이때에 나오는 hardware는 軍事用으로 적용시킬 성질의 것은 못된다.

(4) 實用開發(engineering development)

軍需物資로서 채택되기 이전에 군에서 사용할 수 있도록 공학적 설계작업(engineering)을 통하여 이미 설계된 부품을 發展시켜 완전한 하나의 system을 완성하는 것으로서 실용시 製品의 제작으로부터 초도生産 및 양산에 대한 研究開發 지원 活動까지를 포함한다.

(5) 管理 및 支援(management and support)

研究開發事業을 지원하는 데 소요되는 시설을 하고 그것을 유지하며, 여러지원 인원들을 운용하는 일들이 포함된다. 여기에는 시험상, 군시설의 건설, 시험용 항공기, 선박 및 차량, 研究部署 등을 운용 및 유지하는 活動을 포함하게 된다.

(6) 運用開發(operating development)

研究開發事業이 아닌 타 事業豫算에 포함된 研究 開發費로 system의 일부 성능개조와 생산 및 근무지원의 개선 등을 위하여 遂行되는 研究開發 活動이다.

### II. 3 軍事研究開發의 段階別 管理

사람의 육체와 마찬가지로 모든 武器體系나 장비들도 이 세상에 탄생되어 活動하다가 늙어지면 죽게 된다. 이것을 壽命週期(life cycle)이라고 부른다면, 유년, 소년, 청년, 장년, 노년기로 구분하는 것처럼 武器의 壽命도 몇몇 段階로 나누어 볼 수 있다. 미 육군 Pamphlet 11-25(1976)에 의하면, 壽命週期管理模型(LCMM: life cycle management model)이라는 管理技法(management tool)을 만들어 新武器를 획득하는 길잡이로 쓰고 있는데, 여기에서는 武器體系의 수명을 다음과 같은 4段階로 나누어 軍事研究開發 活動을 管理하고 있다.

(1) 概念形成段階 (conceptual phase)

武器體系 壽命週期の 첫 段階로서 戰術開發 담당부서들은 적의 위협, 工業技術의 發展豫測(技術豫測), 군의 전력을 향상 시킬 수 있는 作戰能力書(operational capabilities), 교리 편성 및 잠재적 物資體系(material systems)들을 決定한다. 제안된 장비의 技術的, 軍事的 및 경제적 측면에서 근거를 확립하고 실험적으로 만든 製品을 開發하고 評價하며 관련된 研究를 함으로서 概念形成이 시작된다. 앞으로 있을 각 開發段階에서 危險負擔을 최소화 시키기 위하여 技術的, 운용상 및 군수지원면에서 惹起될지도 모르는 問題들을 사전에 알아보고 그것을 다음 段階에서 해결토록 한다.

(2) 妥當性 確認段階 (validation phase)

여기에서는 다음과 같은 段階를 거치게 된다.

- (가) 예비적으로 고안하고 설계한 것을 확인하고,
- (나) 필요한 기획서를 작성하고,
- (다) trade off 제안서를 分析 검토하고,
- (라) 概念 形成 段階에서 알아낸 후방지원상의 문제들을 해결하거나 최소화한다.
- (마) 정식요구서를 준비한다.
- (바) 다음 段階인 전면적 開發 段階를 위한

概念을 확립한다.

이 妥當性 確認段階의 節次는 단독계약 업체나 경합된 업체들이 遂行할 수도 있고 軍 研究所에서 遂行하여도 된다.

(3) 全面的 開發段階 (full-scale development phase)

이 段階에서는 個別對象 장비와 지원용 모든 품목들이 완전히 開發되고, engineering되고, 제작해서 시험하며 그 장비가 군 장비로 채택될 것인가의 여부를 決定한다. 아울러 節次, 規定 등과 같이 직접 전투와 관련되지 않는 품목들도 개발시켜 나간다.

民需用 물자를 조달하는 경우에는 妥當性 確認段階가 끝나는 즉시 군장비로 채택하는 것이 가능하므로 이 段階를 생략할 수 있는 대신에 어떠한 支援概念과 支援資源들이 필요한가를 분명하게 하기 위하여 계획을 짜고, 分析하고 시범하도록 조치해야 한다.

(4) 生産 및 配置段階 (production and deployment phase)

이 段階는 開發이 완료되어 채택이 확정된 시스템을 生産하여 사용할 군부대에 배치하는 段階로서 여기서는 初度生産品에 대하여 開發者로서의 마지막 시험인 生産前 시험을 거쳐 필요에 따라 개량작업을 한 후 量産에 들어가게 된다.



## II. 4 開發國 軍事研究開發의 特性

Abernathy & Utterbach(1978)은 技術의 變化를 流動期, 過渡期, 硬化期로 나누고 이 순서대로 進行되어 한 製品과 관련된 技術의 一生을 마친다고 提示하였다. 이와 같은 技術의 變化는 물론 先進國의 경우를 말한다. 그러나 金仁秀(1979)는 韓國에서

는 技術의 變化가 逆으로 경화기의 技術에서부터 시작하여, 앞으로 과도기, 유동기로 發展하여 나갈 것이라고 주장하고 있다. 그림 II-1에서와 같이 開發途上國의 研究開發은 앞항의 研究開發 4段階를 반드시 다 거치는 것이 아니라 대체로 全面開發 段階부터 시작되는 경우가 많다. (金仁秀, 1979)

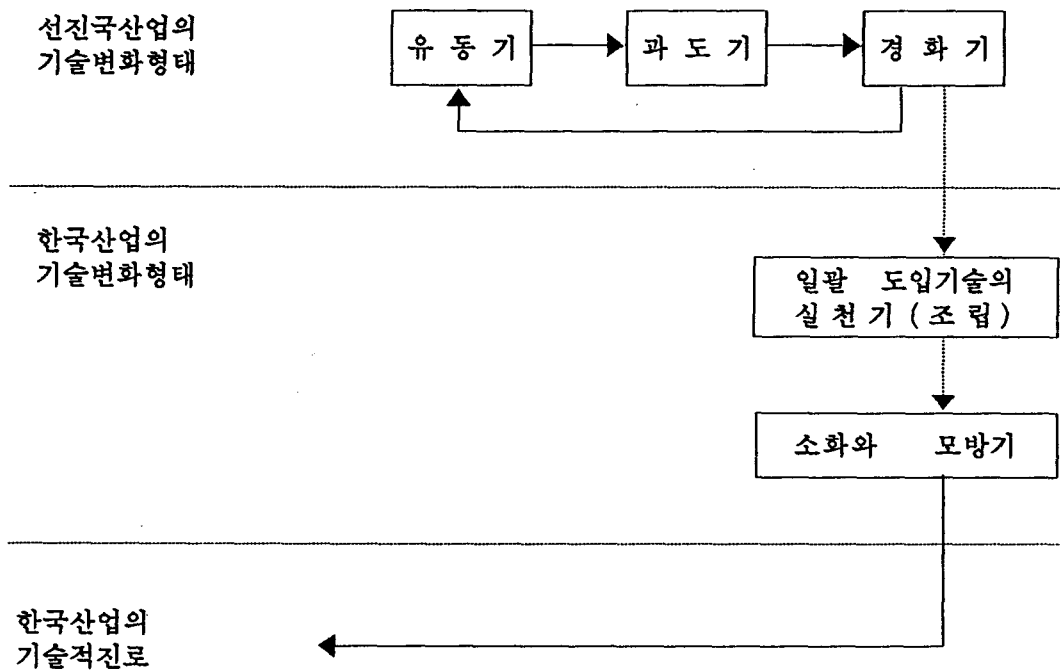


그림 II-1 先進國 산업의 技術變化 형태와 韓國산업의 技術변화 형태와의 관계  
資料: 金仁秀(1979)

軍事研究開發에 있어서도 開發國의 경우는 군의 요구성능의 확실성, 既存武器體系 또는 運用概念과의 관련성, 가용성, 정비

유지성 등 군의 요구 및 운용의 측면과 技術開發의 危險性, 接近方法, 費用對 效果 分析 등 技術的 측면에서 本 특질에 따라

全 段階에 걸쳐서 적용될 수도 있고 一部 段階를 거치지 않고 부분적으로만 적용될 수 있다.

예를 들면 模倣試製開發의 경우에는 概念形成 段階나 妥當性 確認段階는 생략하고 바로 開發段階의 實用開發 또는 初度生産에 들어갈 수도 있다는 것이다.

일반적으로 武器體系를 자력으로 研究開發 한다는 것은 많은 시간과 인력과 物資를 필요로 하게 된다. 따라서 開途國에서는 先進國에서 이미 오래전에 開發 生産하여 오랫동안 사용하여 왔던 武器를 模倣生産하는 것이 일반적인 형태이다. 技術資料가 없고 전본으로 사용할 수 있는 製品만 가지고 있을 경우에는 逆 設計(reverse engineering) 방식으로 開發하게 된다.

그러나 역 설계 방식 보다는 설계도면, 사양서, 치공구 및 게이지, 품질검사표 등의 技術資料 묶음(technical data package : TDP)을 이용해서 開發하는 것이 보다 유리하다. 先進國의 대표적인 국가인 미국은 우방국인 開途國과 軍事的 유대를 더욱 밀접히 유지하고 상호간에 장비의 표준화를 최대한으로 같이하고 研究開發 노력의 중복을 피하여 相互研究開發 效果를 증대시키기 위하여 研究開發 협력을 규정화 하고 있다(미육군 규정 70-41(1974)).

이 규정에서 의미하는 研究開發의 협력

이란 技術정보의 교환으로 부터 시작하여 武器體系의 開發에 이르는 全 範圍에 걸친 研究開發 노력을 함에 있어서 미국과 협정 체결국이 함께 참여하는 것을 말하는데 이 협력에는 다섯가지 종류가 있다.

(1) 資料交換(data exchange)

상호간에 관심이 있는 技術的 혹은 科學的 정보를 교환하는 것으로서 주로 開途國이 先進國의 정보를 얻게 된다.

(2) 割當開發(allocated development)

하나의 武器開發 사업에 있어서 研究開發 業務를 양국간에 분담을 한 다음에 각자 자국의 경비로 開發事業을 遂行하게 되고 그 結果를 함께 나누는 방식을 뜻하는데 주로 研究와 探索開發段階에서 많이 적용된다.

(3) 適應開發(adaptive development)

他國에서 開發된 物資를 評價하여 자국 용으로 받아들일 것인가를 考慮하는 협력 방식으로 주로 本格開發이나 運用體系 開發에서 많이 적용된다.

(4) 相互依存開發(interdependent development)

쌍방국이 (a) 物資所要에 합의하고, (b) 한쪽 국가가 開發費 부담 등 모든 책임을 지며, (c) 다른 한쪽 국가는 結果를 評價하여 수락여부를 決定하는 방식으로 이 방식은 探索開發 이후의 모든 段階에서 適用이

가능하다.

(5) 共同開發(joint development)

쌍방국이 (a) 物資所要에 합의하고, (b) 쌍방이 開發費와 管理, 운용책임을 분담하고, (c) 結果를 評價하여 수락여부를 決定하는 방식이다.

이들 방식 중에서 開途國에서는 "相互依存開發" 방식을 채택함이 長點이 많다. 이 방식은 양국간에 物資所要만 합의해 놓고 先進國으로 하여금 開發시키고 開途國은 경비나 인력을 투입함이 없이 나온 結果를 시험만 한 후 좋으면 채택하여 직접구입을 하든지 면허생산을 할 수 있기 때문이다.

開途國은 豫算上의 계약으로 많은 開發費 투입이 어려운 부분은 이 方法에 의해서 획득하고 부산물로서 새로운 研究開發을 위한 技術資料를 보완할 수도 있다 (Allen et al, 1976).

開發途上國의 軍事研究開發의 對象은 대부분의 경우에 先進國에서 이미 開發 생산하며 사용하고 있는 것이기 때문에 그 武器體系를 획득하기 위하여 研究開發이라는 段階를 반드시 거쳐야 되는 것이 아니라 先進國으로 부터 직수입을 할 수가 있다. 따라서 開途國에서는 어떤 武器體系를 획득하려함에 있어서 그것을 研究開發함이 긍정적인 수도 있고 부정적일 수도 있는데 그 각각의 要因은 다음과 같다.

(1) 研究開發의 肯定的 要因

(a) 軍事力의 건설은 적성국의 위협수준과 국가경제력을 考慮하여 계획되고 차질없이 遂行되어야 할 것이다. 그러나 先進國의 武器體系 販賣政策은 판매국을 중심으로 한 政治, 外交, 經濟, 軍事的 정세에 따라 항상 유도적이므로, 武器體系의 해외수입만으로는 국내의 軍事的 所要를 적시에 유발시킬 수 없는가능성이 있으며, 경우에 따라서는 일방적으로 불리한 정치적 협상의 조건으로 이용당할 수도 있다. 또한 武器體系의 국내생산 및 정비능력의 보유는 戰爭遂行時의 범국가적 전투능력을 증대시킨다.

(b) 研究開發政策이 합리적으로 수립될 때에 장기적인 軍事力建設의 경제성을 향상시킬 수 있다. 國內開發 및 생산은 技術的, 경제적인 波及效果를 유발시킴으로써 단기, 장기간에 걸친 직접, 간접의 경제적 附加評價를 생성시키며, 既獲得 武器體系의 운영유지에 소요되는 부품의 생산 및 장비능력을 확보함으로써 技術的 해외의존도를 감소시킨다.

(2) 研究開發의 否定的 要因

(a) 一般的으로 國內 開發에 의한 장비의 획득은 보다 오랜 획득기간을 필요로 한다.

(b) 一般的으로 많은 科學技術人力을

필요로 하며, 충분한 科學技術 資源이 지원되지 못하는 경우 武器體系의 신뢰도가 감소되거나 開發事業이 失敗할 可能性이 있다.

(c) 先進國의 技術開發 年度는 대단히 빠르므로 開發途上國은 국내적으로 훨씬 많은 노력과 시간을 도입하여야 하며, 武器體系의 진부화는 보다 짧은 시간에 일어나게 되는 것이 보통이다. 따라서 어떤 수준의 國內所要量이 보장되거나, 또는 國際市場에서의 경쟁력이 보장되지 않는 한 國內開發 生産이 非經濟的일 경우가 발생할 것이다.

### Ⅲ. 開發途上國 軍事研究開發의 成功可能性

#### Ⅲ.1 研究開發의 成功과 失敗要因

研究開發의 成功이란 좁게는 開發의 技術的 成功을 뜻하지만 궁극적으로 研究開發의 結果 생산되는 製品이 수요를 충족시켜서 開發者에게 이익이 돌아가게 되는 것을 의미한다. 따라서 "研究開發의 成功"을 대별하면 "技術的 成功" "商業的 成功"으로 나눌 수 있으며, 技術的과 商業的에 구별없이 新製品 開發에 있어서 그 成功과 失敗에 영향을 미치는 要因에 대한 研究가 활발하게 진행되어 왔다. 그 중에서 몇몇

研究의 예를 들어 그 要因을 살펴보면 다음과 같다.

Crawford, (1977)는 新製品 開發의 失敗에 영향을 미치는 要因으로 (a)意思決定過程의 불명료, (b)市場調査에 대한 認識부족, (c)販賣力부족, (d)市場調査 機能部署 不在 (e)수요에 대한 부적합성 등을 들었다.

Rubenstein 등 (1976)은 新製品 開發의 成功에 영향을 미치는 要因으로 (a)욕구에 대한 정확한 인식, (b)開發 目標에 대한 동의, (c)市場成果에 대한 豫測 可能性, (d)고객과의 부단한 접촉, (e)開發部署間의 원활한 의사소통, (f)製品에 대한 고객의 이해가 쉬울 것, (g)豫測開發費用의 정확성, (h)技術的인 長點, (i)최고 경영자의 지지, (j)國家政策이나 법규의 확실성, (k)市場 성격에 대한 정보의 獲得可能性 (l)조직포와의 일정성 등을 지적하고 있다.

한편 Cooper(1979)는 新製品開發의 成패에 영향을 미치는 要因으로 (a)製品의 唯一性和 우월성, (b)市場에 대한 지식과 마케팅 遂行能力, (c)技術의 적합성, (d)市場의 유동성, (e)市場 욕구의 크기와 성장, (f)가격, (g)마케팅과 管理技法의 적합성, (h)고객의 만족도, (i)회사에 대한 신뢰성, (j)출하에 쏟는 노력, (k)아이디어의 원천과 開發投資額 등을 提示하고 있다.

이들 要因들을 技術的 要因과 商業的 要

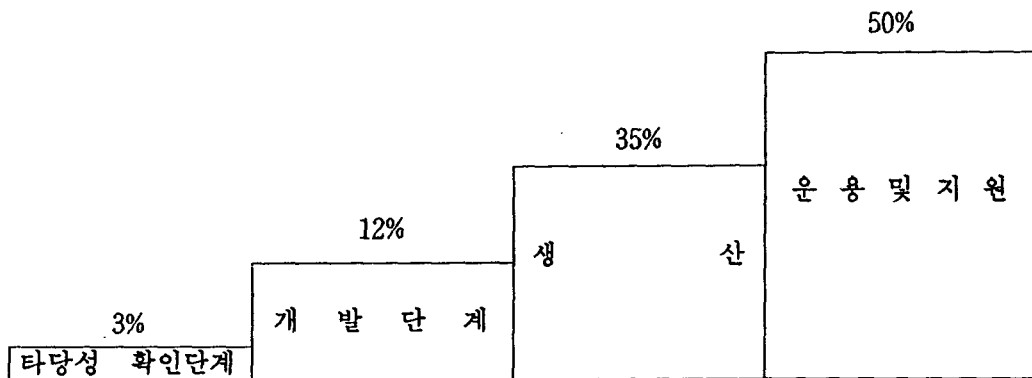
因으로 구별해 본다면 技術的 要因이 21% 인데 비하여 商業的 要因은 61%나 되고 기타 要因이 18%로 나타나서, 新製品開發의 成功에 영향을 미치는 重要的 要因은 商業的 要因임을 알 수 있다.

또한 研究課題가 成功할 確率에 관한 研究에 있어서도 Rubenstein/Chakrabarti/O'Keefe(1974)는 그들의 研究報告書에서 研究對象課題 중에서 技術的으로 80.5%가 成功한 것에 비하여, 商業的으로 완전히 成功한 것은 42.9%에 불과하다고 했고, Wagner-Hamburger(1971)는 그들의 研究對象 課題 중에서 57%가 技術的으로 成功한 것에 비하여 商業的으로 완전히 成功한 比率은 단지 12%에 불과한 것으로 發表하였다. 이러한 研究 結果들도 研究課題의 成功要因 중에 重要的 要因은 商業的 要因임을 입증한 것이라고 볼 수 있다.

### Ⅲ.2 開途國 軍事研究開發에서의 商業的 成功

軍事研究開發에서의 商業的 成功은 일반 研究開發에서의 商業的 成功과는 그 성격이 다르다. 일반 研究開發에서 商業的 成功 要因들이 주로 고객의 만족도, 판매전략 등의 市場性에 관한 것(Merrifield, 1981)인데 비하여, 軍事研究開發에서는 수요자가 단일고객으로 정부이기 때문에 市場性은 별 問題가 아니다. 軍事研究開發은 技術的으로만 成功하면 정부가 구매해 주겠다는 약속을 미리 받아둔 일종의 주문생산인 것이다.

그러나 軍事研究開發에서도 商業的 成功 要因이 전혀 없는 것은 아니다. 그 要因이 市場性이 아니라 경제성인 것이다. 한정된 豫算範圍 내에서 최대의 效用을 얻기 위해서는 研究開發 費用이 적게 들어야 한다.



그림Ⅲ-1 壽命 週期에 따른 武器體系 費用

資料: O'Donohue Jr. (1975)

따라서 費用 對 效果分析(cost-benefit analysis)이 필요한 것이다.

그런데 開途國의 경우에는 軍事研究開發의 경제성이란 통상 自體開發 생산을 할 것인가 해외 구매를 할 것인가의 決定(make or buy decision)을 뜻하게 된다. 따라서 그 獲得한 武器體系가 國內의 수요가 얼마인가에 따라 投入費用에 대한 製品의 단가를 추정할 수 있기 때문에 해외의 구매가격과 比較하는 決定的인 要素가 되는 것이다. 先進國의 경우에는 武器를 수출할 수 있는 경쟁력이 강하지만 開途國의 경우에는 정밀병기는 품질과 가격면에서 불리하고 재래식 병기는 技術提供國의 간섭으로 不可하여 수출수요는 거의 단가에 反映되지 못한다.

軍事研究課題의 경제성 分析에서 重要한 要素중의 하나는 武器體系의 운영유지비이다. 壽命週期에 따른 武器體系의 전체 費用 중에서 운영유지비가 차지하는 比率이 50%됨을 그림Ⅲ-1에서 알 수 있다. 開發費와 생산단가가 적더라도 운영유지비가 큰 武器體系는 경제성이 좋지 않게 된다.

### Ⅲ.3 開途國 軍事研究開發의 技術的 成功

研究課題의 價値를 決定하는 3가지 要素는 費用, 成功可能性, 課題의 효과이다. 軍事研究課題에서는 課題의 효과는 정량적으로 표시하기가 어려운 要素들로 되어있

고, 費用은 豫算이 정해져 있는 특성 때문에 成功可能性이 가장 重要한 要素가 된다. 成功可能性 중에서도 商業的 成功可能性은 軍事課題에서는 別의미가 없으므로 결국 技術的 成功可能性이 軍事研究課題의 價値를 決定하는 핵심적인 要素가 되는 것이다.

Bobis 등 (1971)은 研究開發의 技術的 成功可能性에 영향을 미치는 要素로서 (a)技術情報 (b)엔지니어링 (c)技術的 어려움 (d)법규적 要素 (e)研究人力 등을 들고 있다.

Dean/Roepcke(1969)는 軍事研究 開發課題의 價値를 判斷하는 다음과 같은 模型을 提示하였다.

$$\begin{aligned} \max ( E = \sum_{i=1}^n x_i e_i ) \\ \text{subject to } \sum_{i=1}^n x_i c_i < C \\ x_i = 0 \text{ or } 1 \end{aligned}$$

이 模型을 좀더 자세히 소개함으로써 軍事研究課題의 價値를 決定함에 있어서 技術的 成功可能性의 重要性을 강조하려 한다.

$O_i$  : 作戰 能力 目標(OCO)

$V_i$  : OCO를 정량적으로 표시한 軍事價値

$S_j$  : 科學技術(종류)

$T_i$  : 研究課題

$a_{ij}$  : OCO를 달성하기 위해 필요한  $S_j$

$b_{i,jk}$  : OCO를 달성하기 위한  $S_j$  의 寄與度

$a_i, b_{i,j}, \dots$  : OCO를 달성하기 위한  $S_i$  의 가중  
화 된 寄與度

$a_i, b_{i,j}, V_i$  :  $O_i$ 를 달성하기 위한  $T_i$  의 가중  
화 된 軍事價値

$e_i = \sum_{j,k} a_{i,j} b_{i,j,k} v_k$  :  $T_i$  의 가중화된 軍事價値

$E_m = \sum_i e_i$  : m번째 研究所에서의 총 가중화  
된 軍事價値

$E = \sum_m E_m$  : 國家수준의 총 가중화된 軍事  
評價

$C_i$  : i번째 課題의 費用

$C = \sum_i c_i$  : 총가용 資源

이 模型에서는 課題의 軍事的 價値가 制  
限된 豫算 範圍내에서 技術의 成功可能性  
만으로 구성되어 있다.

위의 模型은 先進國을 對象으로 한 模型  
이지만 開途國의 경우에는 技術的 成功 可  
能성이 차지하는 비중이 더욱 크다. 開途  
國의 軍事研究開發에서는 研究開發 인건비  
가 싸므로 전체의 研究開發費가 적어지고  
따라서 경제성이 유리하게 된다. 또한 開  
途國에서의 軍事研究開發은 民間分野의 科  
學技術을 선도하는 역할을 하고, 외화절약,  
고용증대 등의 간접 效果가 있을 뿐만 아  
니라 정치, 외교, 사회심리 등에서도 그 價  
値가 상당하므로 技術的 成功可能性만 있  
으면 可能的 한 研究課題로 채택하려는 경  
향이다.

## IV. 軍事研究開發의 費用 및 效果

### IV.1 開途國 軍事研究開發 效果

開途國에서의 軍事研究開發 투자의 軍事  
的 價値, 경제적 價値, 정치 사회적 價値는  
일반적이고 상식적인 觀點에서 判斷할 수  
있는 수준보다 월등히 큰 的의를 갖는다  
(Kaldor, 1976 : Reppy, 1977). 이러한 견해  
는 先進國들의 武器體系 以前 政策의 변화  
추이와 開途國들의 武器體系 해외구대 費  
用的 상승 및 일부 중진국들의 軍事研究開  
發 投資政策의 成功事例에 의하여 명백히  
입증되고 있다.

軍事研究開發 效果라 함은 이 研究開發  
結果로 獲得되는 武器體系의 獲得에 수반  
하여 발생하는 총체적 價値(total value)를  
뜻한다. 따라서 獲得效果는 國家 안보면  
에서 제기된 원천적 소요를 충족시키는 軍事  
的 價値와 軍事的 要素를 만족시킬 때 부  
수적으로 파생되는 모든 分野의 파급적 效  
果를 총 망라한 汎 國家的 概念의 價値로  
서 표현된다.

현대 武器體系는 國력의 종합적 상징으  
로서 중화학 공업 능력과 科學技術水準을  
배경으로 獲得되고 있다. 따라서 武器體系  
價値를 단순히 軍事的 소요를 충족시킨다  
는 좁은 의미로서만 해석할 수 없고 武器  
獲得으로 인한 정치, 외교, 경제, 사회, 科

學技術 등 모든 關聯分野에 걸쳐서 발생되는 계반 영향도를 망라해서 전체적 체계로서 파악되어야 한다.

李軫周/權泰榮(1976)은 武器體系 效果에 관한 일반적 準칙을 다음과 같이 提示하였다.

(a) 武器體系 獲得效果는 汎國家的인 總合體系的 接近方法(total system approach)으로서 분석된다.

(b) 武器體系 獲得效果는 獲得代案을 比較하기 위해 效果의 水準을 產出하는 것을 그 目的으로 한다. 즉 代案을 比較하고 意

思決定을 하기 위한 效果의 산출이다.

(c) 武器體系의 獲得效果는 肯定的 效果와 否定的 效果로 구분된다.

(d) 武器體系 獲得效果要素의 구조는 定量的 效果要素와 定性的 效果 要素로서 구성된다.

(e) 武器體系 效果要素는 重複됨이 없이 빠짐없이 설정되어야 한다.

이상의 準칙을 考慮하여 李軫周/權泰榮(1976)은 그림 IV-1과 같은 武器體系 獲得效果構造를 提示하였다.

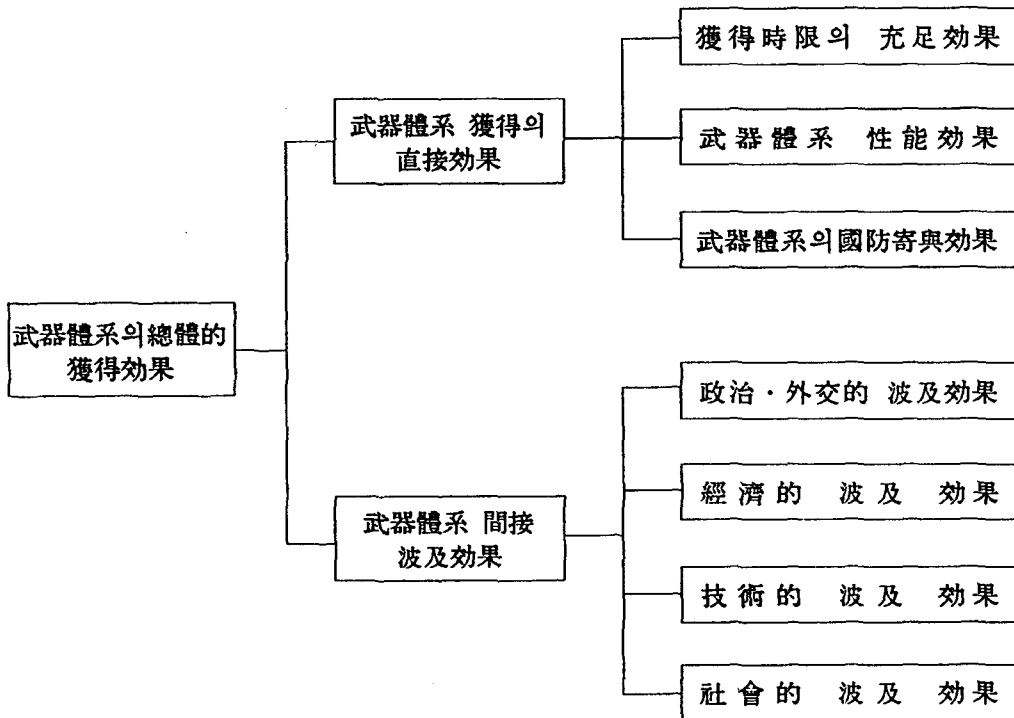


그림 IV-1 武器體系獲得의 效果構造

資料：李軫周/權泰榮(1976)



그러나 開途國의 軍事研究開發效果는 그림 IV-1의 效果構造와는 차이가 있다. 우선 武器體系 獲得의 直接效果는 그다지 重要하지 않다. 왜냐하면 研究開發을 통하여 獲得하지 않더라도 先進國으로부터 해외구매를 통하여 獲得할 수 있기 때문이다. 그 대신 科學技術 發展效果는 훨씬 重要的 效果要素이다. 왜냐하면 開途國에서는 軍事研究開發을 통하여 先進國의 고도 정밀 技

術을 민수측면보다 容易하게 도입하여 소화할 수 있는 기회가 생기게 되고, 나아가서는 이 軍事科學技術이 민수품의 生産技術로 확산될 수 있기 때문이다. 또한 開途國의 軍事研究開發은 정치, 경제, 사회, 외교면에서 先進國에 비하여 상대적으로 많은 파급 效果를 내고있다. 따라서 開途國의 軍事研究開發 效果는 그림 IV-2과 같이 정리할 수 있다.

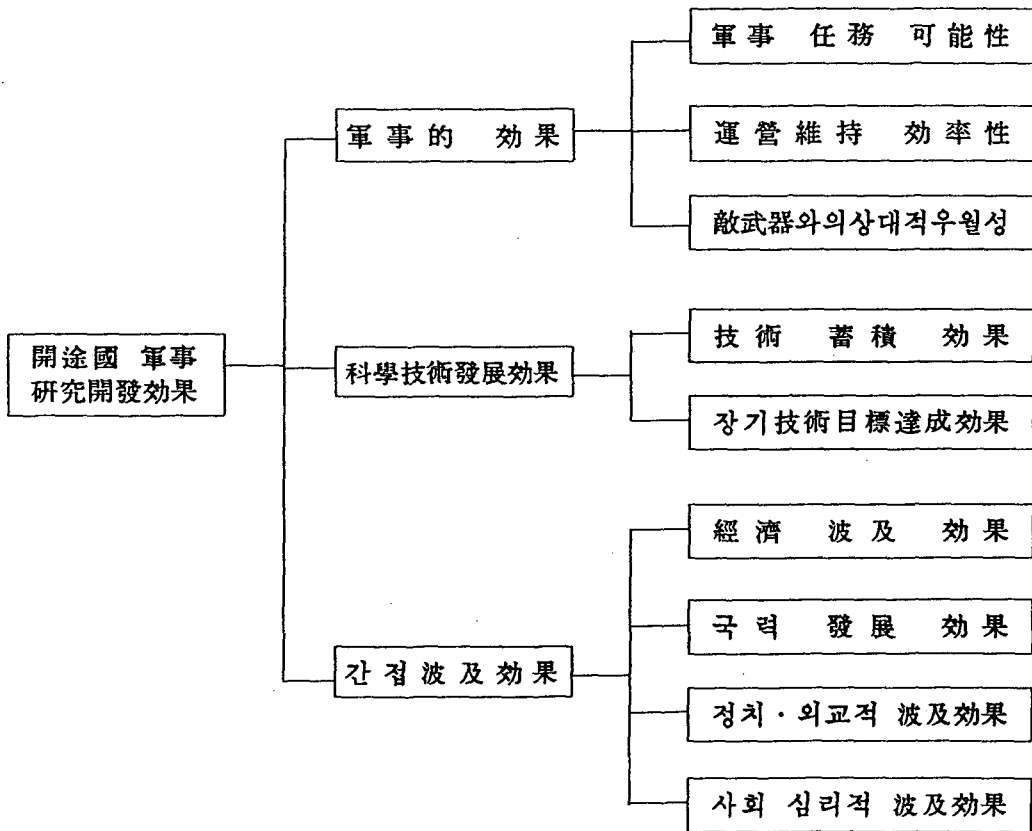


그림 IV-2 開途國의 軍事研究開發 效果

#### IV.2 軍事研究開發 費用

한가지 製品을 開發 生産하기 위한 研究 開發費란 좁게는 研究나 開發 그 自體에만 소용되는 費用을 뜻하기도 하고 넓게는 生産을 위한 시설 지원까지를 포함하기도 한다. 一般市場 品의 경우에는 이를 구분하여 研究開發費를 研究나 開發 自體에 소 요되는 費用으로 국한하는 것이 통례다.

그러나 軍事研究開發에서 課題 選定을

위한 判斷資料로 이용되어지는 경우에도, 研究開發費는 물론 生産비와 운영 유지비 까지 를 모두 합한것을 뜻하게 된다. 이와 같은 概念은 그림IV-3의 武器體系의 수명 주기 概念에서 비롯된다(DOA Pamphlet 11-2, 1976)

武器體系의 壽命週期 概念에 따라 總費用은 研究開發費, 初期投資費, 運營維持費 로 3大別 하여진다. 이를 다시 細分하면 그림IV-4과 같다.

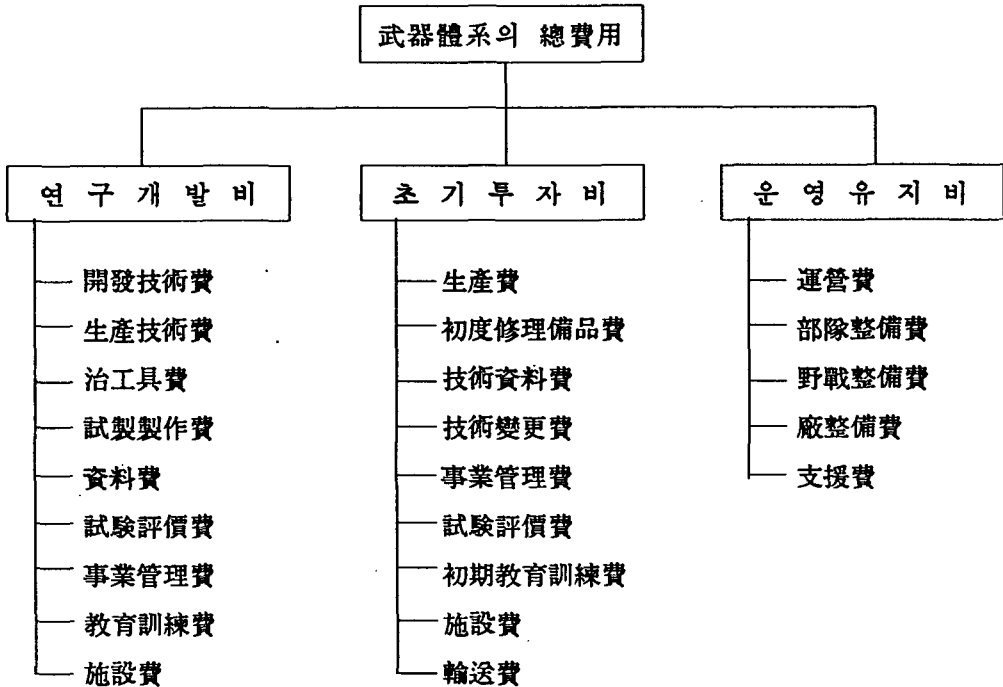


그림 IV-4 武器體系의 費用構成

자료출처 : DOA Pamphlet 11-2 (1976)

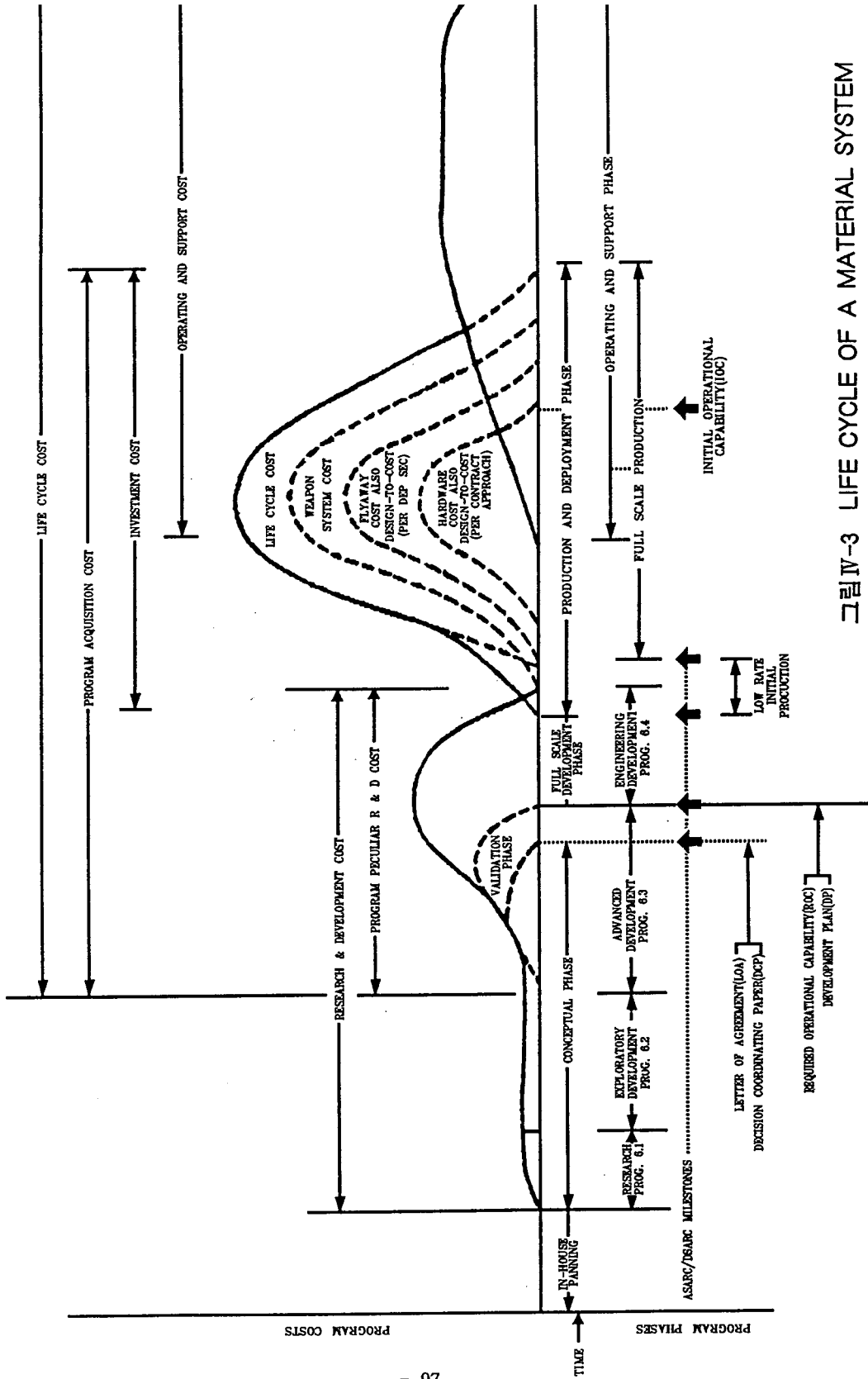


그림 IV-3 LIFE CYCLE OF A MATERIAL SYSTEM

## V. 開發途上國 軍事研究課題의 選定 節次

研究課題를 選定해야만 하는 것은 한정된 資源을 낭비함이 없이 가능한 한 효율적으로 活用하여 研究開發의 성과를 높이자는데 그 目的이 있다. 課題를 選定하기 위해서는 일정한 節次를 거쳐야 하는데, 그 節次는 課題의 성격과 그 課題를 수행해야할 조직의 여건에 따라서 다양할 수 있다.

企業에서의 研究課題 選定은 개별 프로젝트 단위의 경우와 여러개의 프로젝트에 대한 포트폴리오 구성에 대한 分析과 검토가 꼭 필요하게 된다.

이러한 포트폴리오가 결정된 다음에 개별 프로젝트의 評價가 바람직한데, 이러한 研究프로젝트의 집합적 구성을 위해 상향식과 하향식 두가지 接近方法이 있다(李軫周, 1984). 상향식(buttom-up) 接近方法은 제안된 프로젝트를 출발점으로 하는 것으로, 제안된 研究計劃書는 개별프로젝트 단위로 評價되어 選定되고, 이들 選定된 프로젝트가 자동적으로 포트폴리오를 구성하는 방식이다. 이 방식은 탐색적 계획기법과 밀접하게 관련되나 企業戰略의 측면에서는 몇가지 약점을 가지고 있다. 하향식(top-down) 接近方式은 상향식 接近方式의

약점을 보완하는 방식으로 이 방식은 조직의 目標에서 출발하여 각 사업영역에 研究開發 資源의 적절한 量을 결정하는 것이다. 하향식 接近方式은 본질적으로 중장기 지향형인데, 이 방식에서의 초점은 환경의 변화, 市場變化, 조직의 目標와 政策, 미래의 研究開發 可用資源 등이다.

軍事研究開發은 公共研究開發로서 企業의 研究開發과는 차이가 있다. 軍事研究開發의 目標은 軍의 作戰計劃으로 부터 도출된다. Roepcke 등 (1968)은 그림V-1에 보인 바와 같이 軍事研究開發 계획 節次는 국가, 국방 및 자군의 目標가 軍事研究開發계획과 조화를 이루어야 된다고 주장하였다.

軍事研究開發의 일차적인 目的은 자국이 필요로 하는 武器體系를 자국생산으로 획득하려는 것이다. 그러나 科學技術이 낙후되어있고, 산업 및 국가경제 능력이 부족한 開發途上國에 있어서는 자국생산만이 최적의 방안은 아니다. 적의 위협이 긴박하여 자체 생산할 시간적 여유가 없을 때에는 해외로부터 직수입하는 것이 최적방안이 될 수도 있고, 技術水準이 미흡하여 질적수준이 높은 武器를 생산할 수 없을 때는 공동생산이 유리할 수도 있으며, 武器의 수요량이 적어서 경제적 채산이 맞지 않을 때에는 여러나라와 협력하여 합동생산 하는 것이 좋을 수도 있다. 때로는 자체

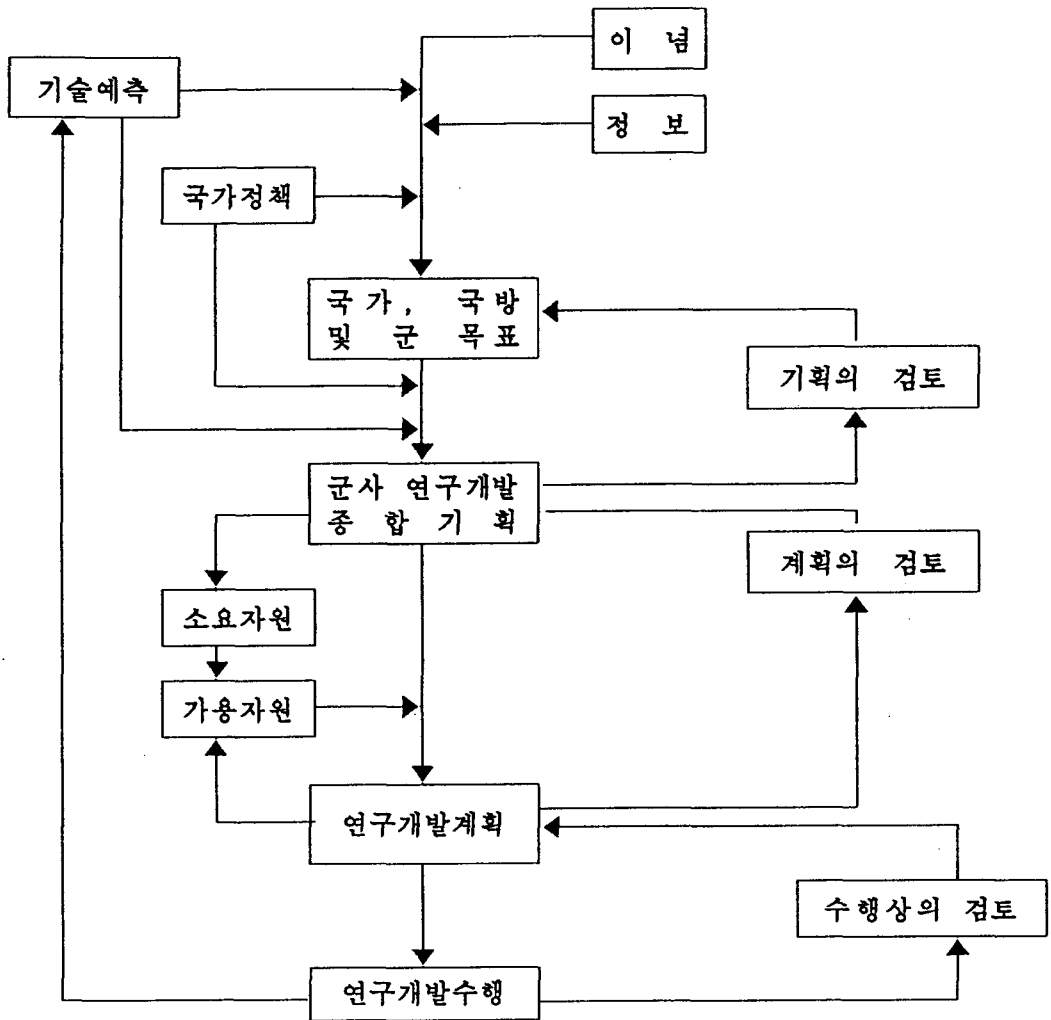


그림 V-1 美 陸軍 研究課題 選定 節次  
 資料 : Roepcke, et al. (1968)

생산능력이 있더라도 研究開發의 위험성과 獲得費用의 고가성으로 인하여 직수입 또는 공동생산을 택할수도 있으며, 국산능력이 없다고 하더라도 국가적 장기 안목에서 所要費用 및 실패가능성 등 회생을 무릅쓰고 무조건 국산화를 시도할 수도 있다. 이런 관점에서 李相珍, 車孝寅(1980)은 그림

V-2에서 武器體系 獲得 代案選定 節次를 提示한 바 있다.

이상을 정리하여 開發途上國의 調査研究 課題 選定 節次를 그림 V-3에 요약하였다. 그림 V-3에 나타나는 각 요소에 관한 자세한 설명은 다음과 같다.

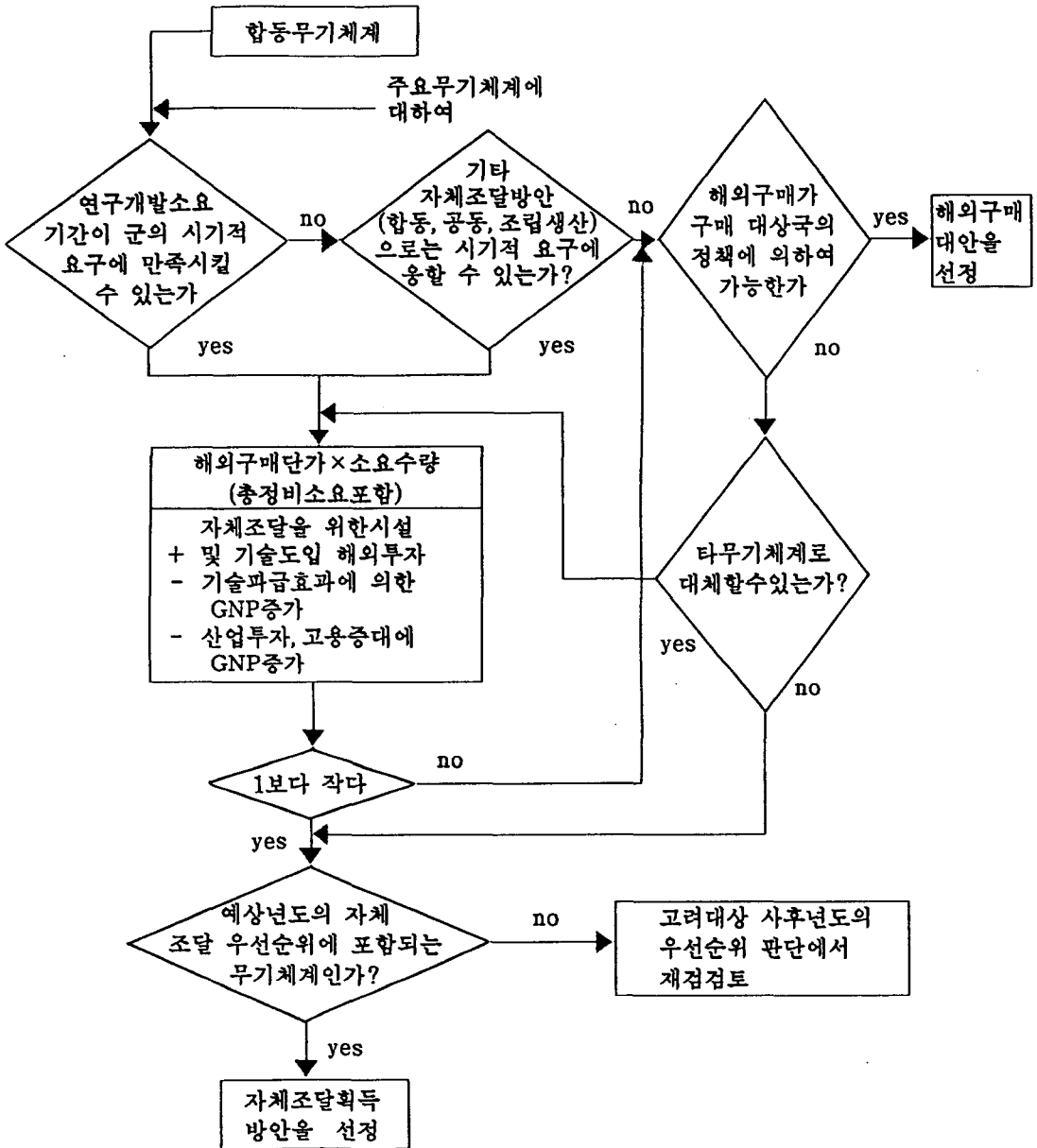


그림 V-2 武器體系 획득대안 選定節次

資料：李相珍/車孝寅(1980)

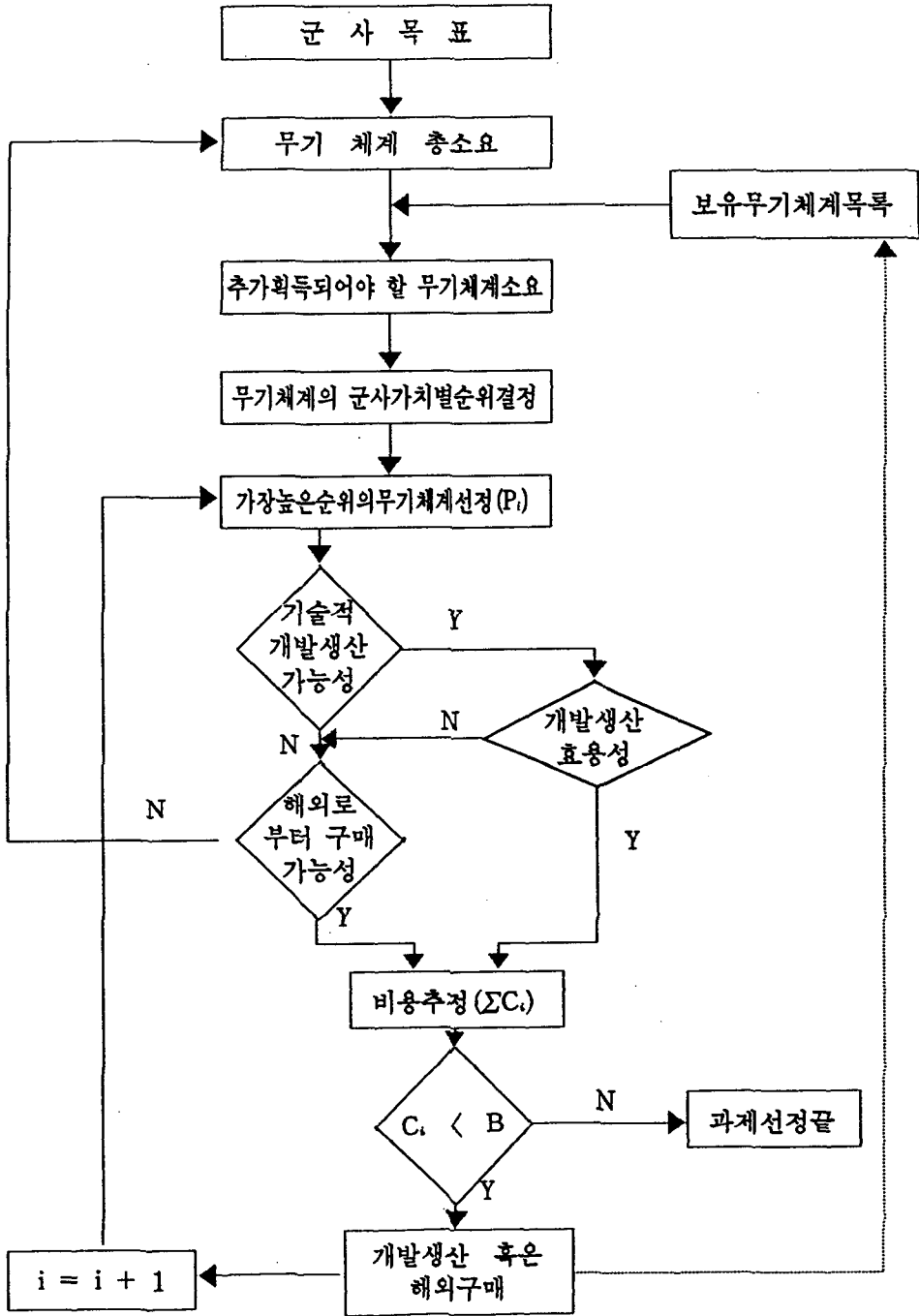


그림 V-3 開途國 軍事研究課題 選定節次

軍事目標은 가용한 軍事力과 資源을 活用하여 군이 달성해야 할 目標이며, 이 目標은 어느나라의 군이든 명확히 설정되어 있다고 볼 수 있다.

武器體系 총 소요는 한 국가의 군이 설정된 目標을 달성하기 위하여 확보해야만 되는 모든 武器體系를 총 망라한 것을 뜻한다.

추가 획득되어야 할 武器體系 소요는 武器體系 총 소요에서 이미 보유하고 있는 武器體系를 제외하고 부족하기 때문에 추가로 획득해야 하는 것을 뜻한다. 武器體系의 軍事價値別 順位決定을 추가로 獲得해야 할 武器體系를 대상으로 각 武器體系가 軍事目標을 얼마나 잘 달성할 수 있는냐의 價値에 따라서 우선 순위를 정함을 뜻한다.

가장 높은 순위의 武器體系 選定은 앞에서 각 武器體系 혹은 研究開發 對象課題의 軍事價値가 판단되면 軍事價値가 가장 큰 武器體系나 研究課題를 課題選定을 위한 分析의 對象으로 選定됨을 뜻한다.

技術的 開發生產 가능성 판단은 앞에서 軍事的 價値가 가장 크다고 選定된 研究課題를 대상으로 국내의 軍事科學 技術能力으로 研究開發을 성공시킬 수 있는냐를 판단해야 하며, 국내의 산업수준 생산을 할 수 있는냐를 함께 판단해야 한다. 이는 일

정한 공식에 의해서 결정하기가 어려우며 그 武器體系 分野의 研究開發 전문가가 상당한 分析研究를 통해서 얻을 수 있다. 국내에서 技術的으로 開發生產이 가능하다고 판단되면 開發生產 효용성 판단을 하게 되고, 불가능하다고 판단되면 해외로 부터 구매할 수 있는가를 판단하게 된다.

開發生產 효용성 판단은 만드느냐 혹은 사느냐의 결정 (make or buy decision)이다. 이때 판단의 基準은 開發 생산하므로서 얻을 수 있는 效用價値가 해외로 부터 구매함으로써 얻을 수 있는 效用價値보다 크냐 적으냐에 따라 만드느냐 혹은 사느냐를 결정하게 된다. 그러나 그 製品을 가지고 있는 效用價値는 만들든지 사든지 간에 同一한 製品을 대상으로 하기 때문에 같을 수 밖에 없다. 따라서 그것을 획득하는 데 소요되는 費用이 적은 것을 경제적 效用價値가 있다고 판단하게 된다. 이때 해외로 부터의 구매하는 가격은 比較的 쉽게 알 수 있다. 그러나 국내에서의 開發生產費用은 미래를 추정할 수 밖에 없으므로 알기가 어렵다. 또한 이 費用은 研究開發費 뿐만 아니라 생산시설 건설비, 직접 생산비, 초기 군수지원비 등 초기 투자비까지를 포함해야 하므로 그 추정이 더욱 어렵다. 이 開發生產 효용성 판단에서 주의해야 할 것은 해외로부터 구입가격과 국내 開發生產 費



用만을 比較해서 판단할 것이 아니라 그림 IV-2에서 보는 바와같이 경제적 간접 파급효과와 技術的, 정치, 외교적, 사회적 파급효과로 나타나는 경제외적 효과를 반드시 고려해야 한다. 이들 파급효과를 경제적 價値로 환산하여 國內開發 생산 獲得費用에서 뺀 것을 해외구매가격과 比較해야만 한다는 것이다. 즉 아래의 부등식에서 부등호가 " $\leq$ "이면 開發 생산 効用성이 있고, ">"이면 効用성이 없다고 판단해야 한다.

$$P \leq C - E \text{ or } P \geq C - E$$

단, P : 해외로부터 구매가격

C : 國內開發 생산 획득가격

E : (경제적 간접 파급효과 + 技術的 파급효과 + 정치, 외교적 파급효과 + 사회적 파급효과)의 경제적 환산價値

이 판단에서 開發 생산 効用성이 있으면 費用과 豫算의 比較를 하게 되고 効用성이 없으면 해외구매 가능성 판단을 하게 된다.

해외로부터 구매가능성 판단은 技術的으로 國內開發 생산가능성이 없든지 技術的으로는 가능하나 開發 생산 効用성이 없는 武器體系를 대상으로 해외로부터 구입할 수 있는지를 판단하게 된다. 만약 구입이 가능하면 구입가격과 예산과를 比較하게 된다. 武器體系란 국제간에 정치, 외교, 軍事的인 측면이 있기 때문에 아무리 비싼

값을 주더라도 못사는 경우가 있다. 이 판단에서 만약 해외로부터 구입도 할 수 없을 경우에는 武器體系의 총 소요 자체를 수정해야만 한다.

이상과 같이 판단하여 開發生産을 하든지 해외구매를 하든지 반복하게 되면 그 費用이 누적되게 되는데 이 累積費用이 가용한 예산의 範圍를 넘지 않아야 한다. 만약 예산의 範圍를 넘게 되면 課題選定の 節次는 끝나게 되며 만약 豫算의 範圍를 넘지 않게 되면 그 다음으로 軍事的 價値가 높은 武器體系를 選定하여 위의 過程을 반복하게 된다.

## VI. 結 論

研究開發의 投資는 一般事業 投資에 비하여 失敗할 위험이 크며, 成功을 한다고 하더라도 投資回收期間이 긴 것이 一般的인 特性임에도 불구하고 各國의 研究開發 投資는 점점 增大되고 있을 뿐만 아니라 先進國일수록 總國民所得 對比 研究開發 投資 比率이 높은 실정이다. 이와 같은 狀況은 研究開發 課題 選定の 重要性을 부각시키게 된다.

특히 軍事研究開發은 一般上品의 研究開發에 비하여 高度精密性을 요구하기 때문에 開發期間이 長期化되고, 따라서 失敗할 위험성은 더욱 增大되어 研究開發 課題 選

정의 重要性이 더욱 強調되고 있는 것이다.

一般的으로 研究課題 選定の 基準은 研究開發投資費 對 研究結果 期待되는 收益을 比較하는 것이 一般的인 概念이다. 그러나 開發途上國의 軍事研究 開發 課題의 選定問題에서는 研究開發의 代案으로 해외로부터 직접 購買하는 方案을 항상 등장시킬 수 있다. 또한 技術的인 側面에서 研究開發 可能性은 開發의 費用對 效果 分析에 앞서서 우선적으로 檢討되어야만 할 節次이다.

이와 같은 特殊性을 고려하여 開發途國의 軍事研究開發 課題 選定은 技術的 開發 可能性과 費用對 效果 分析을 구분해서 評價해야 한다는 課題 選定節次를 本論文이 제시하고 있다.

開發途國의 軍事研究開發 課題 選定이란 문제에서 本論文은 그 入門에 불과하며, 앞으로 開發成功의 效果를 測定하고 돈의 가치로 換算하는 方案과 間接波及 效果를 적절히 측정할 수 있는 方案을 제시할 수 있도록 계속 研究되어야 할 것이다.