

# 노르웨이 國防科學研究所

會 尚 具 士 博 學 理

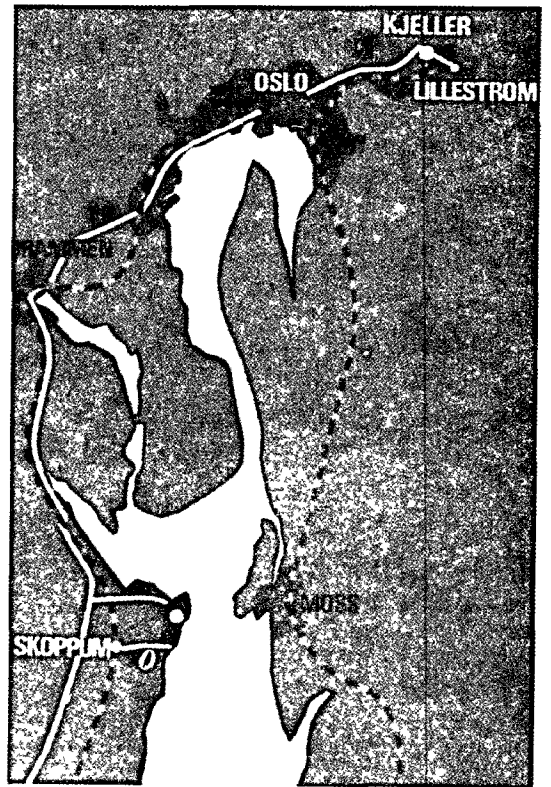
## 1 머리말

敵보다 우수한 兵器·裝備의 확보는 그 나라 戰力目標 達成에 직결된다 할수 있다. 世界各國은 한정된 財源으로 최대한의 결과를 創出하기 위하여 固有한 武器獲得制度를 운영하고 있거니와 어느 경우에 있어서도 使用者(軍)의 의도하는 바를 正確히 달성하고 現實化하는 것이 研究所의 임무이기 때문에 研究所는 그 나라 國防의 초석이라 아니할 수 없다.

自主國防의 기틀을 다지기 위하여 불철주야 努力하는 우리나라 國防科學技術界에 도움이 되었으면 하고 世界有數의 國防科學研究所 가운데 우리의 관심을 많이 끌게 하는 노르웨이 國防科學研究所를 여기에 소개하고자 한다.

노르웨이 國防科學研究所(NDRE : Norwegian Defence Research Establishment)는 그림 1에서 보는 바와 같이 노르웨이의 首都인 Oslo市에서 北東쪽으로 약 25km 떨어진 Kjeller市에 위치하고 있으나 水中兵器研究室은 Oslo市에서 南쪽으로 93km 떨어진 港口都市인 Horten에 자리 잡고 있다.

Kjeller市에는 노르웨이 科學園地가 위치하고 있어 NDRE 외에도 原子力研究所(Institute for Atomic Energy), 노르웨이 通信研究所(Norwegian Telecommunications Administration), 노르웨이 地震研究所(Norwegian Seismic Array Data Processing Center) 및 노르웨이 大氣研究所(Norwegian Institute for Air Research) 등이 자리를 함께하고 있다.



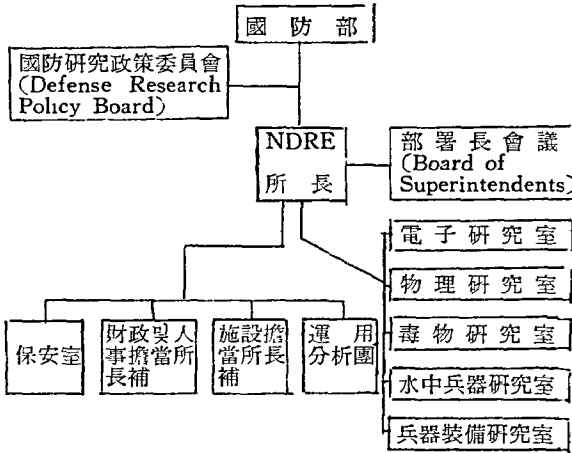
〈그림 1〉 NDRE의 位置

NDRE의 歷史를 보면 2次大戰直後인 1946年에 海外(주로 英國)에서 國防關係研究機關에 종사하고 있던 노르웨이 科學者들을 유치하여 이들을 中心으로 순수한 民間研究所로서의 國防科學研究所를 발족시켜 오늘에 이르고 있다. 순수한 民間研究所로서 발족시킨 것은 研究에 대한 自律性을 도모하고 研究員에 대한 처우를 改善하기 위하여서 였다.

## 2 組織과 任務

NDRE의 現組織을 보면 表 1과 같다.

〈표 1〉 NDRE의 組織表



國防部長官의 指示를 받아 임무를 수행하고 있는 研究所長은 예하에 本부와 研究部의 두個 機構를 가지고 있다. 本부에는 所長을 補佐하기 위하여 財政 및 人事와 시설을 담당하는 두 所長補와 保安室長 및 運用分析團長의 4個參謀로 구성되어 있다. 研究部는 電子, 物理, 毒物, 水中兵器 및 兵器裝備研究室의 5個研究室(Division)로 이루어져 있다.

研究所운영의 重要政策과 업무를 심의하기 위하여 國防部長官을 委員長으로 하는 國防研究政策委員會(Defence Research Policy Board)와 所長을 委員長으로 하는 部署長會議(Board of Superintendents)를 두고 있다.

國防研究政策委員會는 年 2회 이상 소집되어 軍이 요구하는 研究開發內容을 검토하고, 國防科學研究所가 수행할 과제와 기타 有關民間研究所 또는 防產業體에 위탁연구할 課題를 분류하고 심의한다.

委員會의 구성을 보면 委員長에는 國防部長官, 委員으로는 軍에서 陸海空軍 및 地方防衛軍의 監察監(1970年 初까지는 各軍參謀總長이 있음)과 醫務局長, 4명의 民間人 科學者와 國防科學

研究所長등 11명으로 되어 있다.

한편, 部署長會議는 所의 효율적인 研究業務 수행과 軍과 긴밀한 협조를 위한 所長의 자문기구로서 研究業務審議會와 유사한 성격을 띠고 있다. 組織을 보면 委員長에는 所長, 委員으로는 各研究室의 室長 및 室의 主任科學者(Chief Scientists)와 本부의 두 所長補와 團長으로 이루어져 있다.

그러나 通常 軍과의 긴밀한 협조를 위하여 各軍에서 研究所에 파견한 連絡將校와 研究所와 有關한 他研究所의 科學者들을 참여시키고 있다. 軍과 긴밀한 협조를 위하여 連絡將校를 研究所에 常駐시키고 있는 제도는 참으로 훌륭한 아이디어로 생각된다.

武器獲得過程을 概觀하여 보면 研究開發課題는 대부분 軍의 요구에 의하여 결정되나 때로는 NDRE와 공동으로, 또는 NDRE의 提案으로 이루어질 때도 있다. 各軍은 NDRE에 파견한 連絡將校들을 통하여 軍의 開發要求內容을 정확하게 研究開發者에게 전달하고 課題進行狀態를 파악하며 軍의 지원사항에 대한 협조를 하고있다.

主要課題에 대하여서는 필요에 따라 使用軍의 대표자와 研究開發者로 구성되는 “研究開發審議會”를 운영하기도 한다. 研究開發課題를 수행함에 있어 NDRE는 고도의 機密 유지가 요구되는 安保的 分野 또는 戰略的으로 꼭 개발이 필요하나 위험부담이 큰 分野에 대하여 集中努力하고 있으며, 기타 課題는 民間業體를 최대한 활용하고 있다. 民間業體에서 수행하고 있는 과제에 대한 管理도 NDRE 課題管理方式을 準用하고 있으며 NDRE에서도 간여를 하고있다.

NDRE의 主要任務를 보면 다음과 같다.

- 1 軍作戰上 중요한 戰場환경(地上, 海洋 및 氣象등) 특성에 관한 研究.
2. 現在 및 將來의 武力體系에 통용할 수 있는 戰略, 戰術, 裝備兵員에 관한 運用分析研究.
3. 노르웨이의 特殊環境與件에 최적한 高度精密兵器의 開發.
- 4 次期世代의 新兵器 및 장비의 개발을 위한 최신 軍事科學技術을 유지할 수 있도록 特別히 선정된 분야에 대한 基礎研究등으로 되어있다.

만 나라에 비해 한가지 特異한 점이라 할수 있다면 兵器裝備의 研究開發뿐 아니라 軍의 戰鬪發展計劃, 나아가 현재와 장차의 武力體系를 위한 運用 및 體系分析(OR/SA)을 담당하고 있는 점이다.

運用分析部署의 명칭을 研究室(Division)과 구분하여 團(Group)으로 하고 研究部가 아닌 本部에 직속시킨 이유도 이러한 業務의 중요성과 特殊性에 基因한 것이라 할수 있다.

研究室(團포함)의 運營을 보면 室(團)의 업무를 총괄하여 觀望하는 室長(Superintendent)의 에 研究開發業務를 책임맡고 있는 主任科學者(Chief Scientist)를 두고 있으며 많은 권한을 本部로부터 委任받아 어느정도 獨自的인 行政力을 갖고 半自律的으로 運營하고 있다. 各室은 연구의 融通성과 효율성을 유지하기 위하여 예하에 分野別 單位組織을 두지않고 主要研究分野(電子 研究室의 경우 電子計算機, 電子光學 등 6個 분야)로 그룹을 지어 연구하고 있는 것이 특징이다.

研究所의 運營哲學은 少數精銳를 바탕으로 하고 있으며 現在員은 약 500여명으로 이중 學士學位이상 所持者는 3分之1이 넘는 180餘名에 이르고 있다. 日就月將하는 最新科學技術水準을 계속하여 維持發展시키기 위하여 先任研究員들을 海外의 軍·民研究所에 연수시키거나 大學校에 위탁교육을 시키고 있을뿐 아니라 自體教育도 강화하여 所內에 2年制教育課程을 두어 研究活動에 필요한 분야에 대한 教育을 실시하는 한편 全所員에 대한 短期보수과정을 運營하고 있다.

### 3 主要研究 內容

現在 進行되고 있는 主要研究分野와 人力配分比를 보면 索敵, 位置確認, 識別 및 偽裝등의 연구에 가장 力點을 두고 全體研究人力의 20%를 할당하고 있다. 그의 戰略 및 武力體系(Force Structure), 通信 및 航法, 誘導操縱, 化生放防禦, 軍需, 輸送 및 技術支援, 基礎研究등의 8個분야에 研究人力을 10%式 均등히 배분하고 있다. 좀더 구체적으로 運用分析團을 포함하여

5個研究室의 主要 研究內容을 살펴보면 다음과 같다.

#### 가. 運用分析團

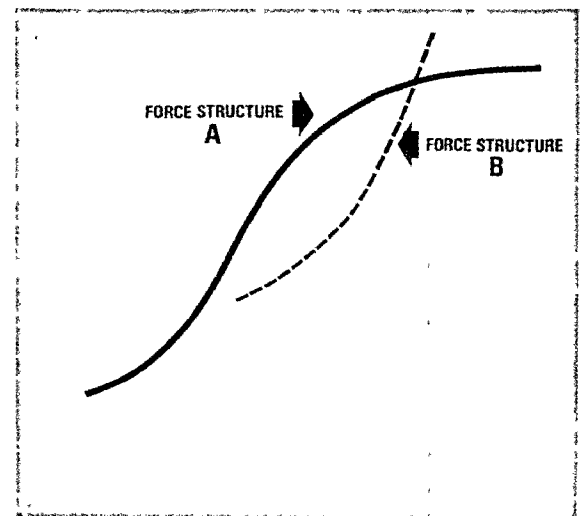
運用分析團의 주임부는 軍이 필요로 하는 모든 體系分析 및 運用分析業務를 수행하는 것이다. 研究要員은 주로 民間人科學者들로 이루어져 있으나 民間人을 도우기 위하여 軍將校가 2年任期로 團에 파견되어 연구에 종사하고 있다.

과거에는 軍의 武器體系에 대한 研究를 주로 수행하였는데 그 내용은 理論的인 面보다 實戰과 試驗部隊에서 수집한 諸般資料를 토대로 現兵器裝備와 戰術戰技의 취약점을 分析하여 이를 개선하고 보완하기 위한 方案을 연구하였다.

그러나 오늘날에는 협의의 武器體系研究 보다 是 長期的이고 광범위한 武力體系의 研究를 위주로 하고 있으며 몇개의 武力體系에 대한 費用對效果分析을 하고있다.

이와같은 武力體系의 연구를 위하여 各軍의 戰略, 戰術 및 武器體系에 대한 研究뿐 아니라 노르웨이의 地形, 海洋, 氣象 등 環境特性에 대한 연구도 활발히 수행하고 있다(그림 2 參照).

運用分析團은 이와 같은 본연의 임무외에도 NDRE의 研究開發政策과 中長期計劃을 수립하는 副次的인 업무도 수행하고 있다.



〈그림 2〉 두 武力體系에 대한 費用對效果 分析

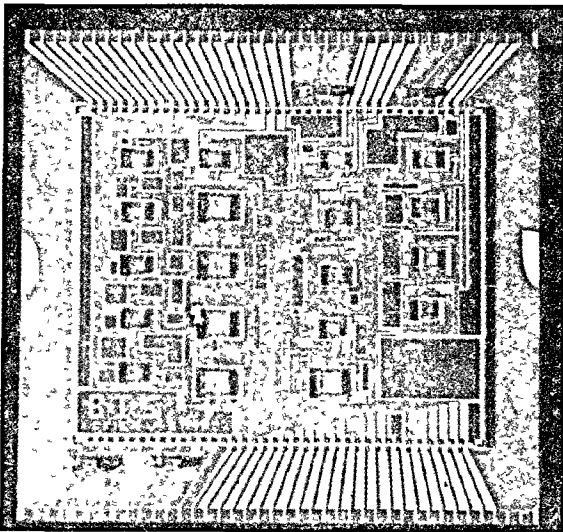
## 나. 電子研究室

중전에는 레이더研究室과 通信研究室로 분리되었으나 1963年 이를 電子研究室로 통합하여 오늘에 이르고 있다. 人員은 全所員의 3分之 1이 넘는 180名으로 NDRE에서 가장 규모가 큰 部署이다. 이중 80%의 人員이 軍要求의 개발과 제에, 그리고 나머지 20%는 固體物理, 라디오地球物理 등 基礎研究에 각각 종사하고 있다.

研究分野는 電子計算機(技術), 電子光學, 誘導操縱, 通信, 極超短波技法, 라디오地球物理 등 6개 분야로 나누어져 있으며 各分野의 主要內容을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 電子計算機를 이용한 射擊統制裝置, 音波探知器(SONAR)의 信號處理裝置, 誘導彈의 誘導裝置 등을 개발하였으며 수종의 軍用電子計算機가 생산중에 있다.

최근의 연구는 PCM技法에 의한 通話를 위하여 極小型의 電子計算機 制御스윗칭體系와 高密度 論理回路를 위한 集積回路(IC)에 力點을 두고 있다. (그림 3 參照)



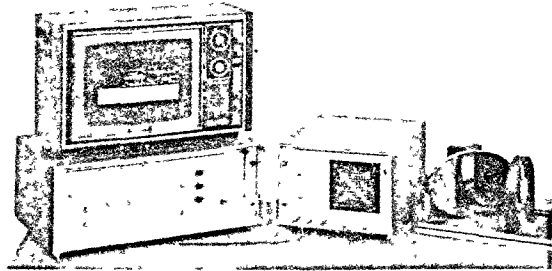
〈그림 3〉 薄膜二重板回路

(2) 電子光學. 初期에는 誘導彈의 赤外線 Seeker와 赤외線을 이용한 探知裝置研究에 치중하였으나 오늘날에는 長波長赤외線뿐 아니라 레이저에 관한 연구를 하고 있으며 특히 薄膜光學과 赤외線探知裝置에 대하여 力點을 두고 있다. 그간 研究開發에 성공하여 生産中인 몇가지 品目을

보면,

- Penguin 艦對艦誘導彈의 赤外線 Seeker
- 레이저高度計
- 3~5미크론( $10^{-6}m$ )波長帶를 이용한 赤外線 探知裝置
- 火砲射擊統制를 위한 레이저距離測定器등이다.

이 외에도 레이저分光器를 이용한 化學戰에서 毒가스探知와 夜間戰鬥를 위한 熱像裝備(FLIR) 및 低光度 TV(LLTV)를 개발하고 있다. (그림 4 參照)



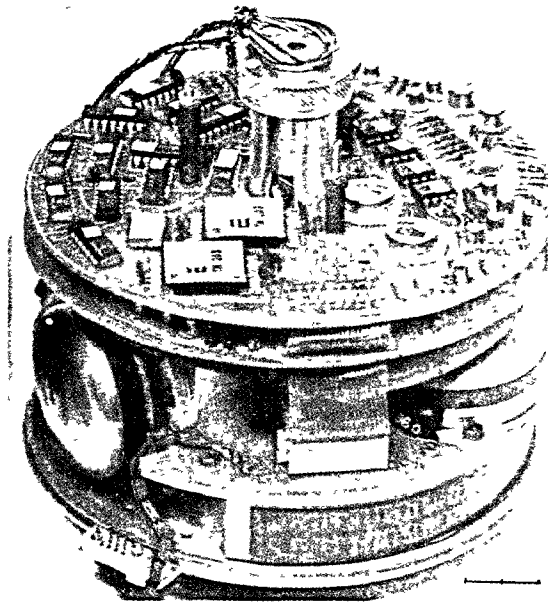
〈그림 4〉 개발중인 熱像裝備(FLIR)

(3) 誘導操縱 분야의 主要業績은 우리가 잘 알고 있는 Penguin艦對艦誘導彈을 독자적으로 개발하는데 결정적인 役割을 한 誘導操縱裝置를 개발한 것이다 할수 있다.

現在도 계속하여 高精密慣性航法裝置를 개발하고 있다. 그외에 수개의 射統裝置를 개발하였는데 代表的인 것은 電子計算機와 統計的 여과方式(Statistical Filtering)을 이용하여 多數目標를 동시에 추적하고 數發의 魚雷를 동시에 誘導할 수 있는 潛水艦用 射統裝置라 할수 있다.

(4) 通信. 産業體와 공동연구로 PCM多重裝置를 사용하여 輕量이며 휴대용인 陸軍用 通信機를 개발생산하였으며 Hybrid集積回路를 이용한 計數型 周波數合成器(Digital Frequency Synthesizer)를 사용하여 휴대용 VHF와 HF통신기를 개발하였다. 이러한 技術을 기반으로 개발한 HF SSB 通信機는 15~30 MHz의 周波數帶에서 285,000個의 안정된 回線을 유지하고 있다.

電子戰分野의 연구도 중점을 두고 수행하고 있으며, 예로 敵의 電波妨害에 대처하기 위하여 Burst나 擴散스펙트럼 방식에 의한 送受信法을



〈그림 5〉 개발 중인 慣性航法裝備

연구하고 있다.

(5) 마이크로웨이브. 初期에는 통신중계 體系用 探索레이다를 개발하였으나 현재에는 火炮의 정확한 彈速測定을 위한 Doppler Radar와 高精密射統裝置開發에 필요한 風向, 風速測定用 半導體를 개발하고 있다.

其外 라디오地球物理研究分野에서는 노르웨이의 高空氣象에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있으며 外國과 공동으로 電波에 의한 地球物理研究를 수행하고 있다.

#### 다. 物理研究室

主要研究內容은 核攻撃에 대한 防禦策, 偽裝과 流體力學에 대한 기초연구를 실시하고 있다.

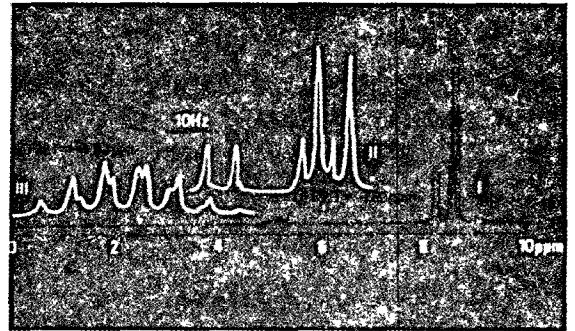
(1) 攻撃防禦策. 核武器爆發時의 제반효과 즉 熱, 放射能 및 충격파가 人員, 시설 및 通信體系등에 미치는 영향과 被害狀況에 대한 연구를 하고 있다. 이와같은 연구를 위하여 理論的研究를 試(實)驗못지 않게 중요시하고 있다. 개발현황을 보면 核爆發과 放射能探知裝備와 방공호를 포함한 各種 보호시설 및 裝備의 개발과 試驗評價등이다.

(2) 偽裝. 戰場에서 兵士와 시설의 生存力을 높이기 위하여는 窺보다도 敵으로부터 探知되지 않아야 한다. 따라서 偽裝에 대한 研究가 어느

分野 못지않게 중요시되고 있다. 偽裝에 대한 研究는 視覺에 대한것 뿐아니라 赤外線을 포함하여 실시하고 있다.

#### 라. 毒物研究室

化生放戰에 대한 防禦研究를 하고 있으나 주로 化學作用劑의 化學的, 物理的 特性和 神經系統에 미치는 生物學的 영향에 관한 研究를 수행하고 있다. 그의 放射能이 人體에 미치는 影响에 대하여서도 연구하고 있다. (그림 6 參照)



〈그림 6〉 神經가스(Sarin)의 NMR 스펙트럼

#### 마. 水中兵器研究室

國境을 마주하고 있는 소련의 潛水艦威脅에 대처하기 위하여 對潛戰(ASW)裝備開發에 높은 우선순위를 두고 있다.

潛水艦을 探知하고 공격하는 兵器·裝備開發에 필수적인 資料인 海洋特性和 水中에서의 音波傳播特性에 관한 연구에 力點을 두고 있다.

이와같은 海洋과 音響特性을 調査研究하기 위하여 排水톤수 400톤의 R/V HU Severdrup 海洋調査船을 운영하고 있으며, 船內에는 Nord-10 電子計算機등 최신장비를 갖추어 精密測定 및 수집자료에 대한 分析處理를 하고 있다.

調査는 노르웨이 海域全般에 걸쳐 年中 계속하고 있으며 方法은 淺海와 深海를 구분하여 실시하고 있다. (그림 7 參照)

現在 力點을 두고 있는 事業은 音波探知裝備의 개선을 위한 信號處理技法에 대한 연구와 TERNE으로 命名된 對潛武器體系開發이다. TERNE對潛武器體系는 音波探知器, 電子計算機 및 多聯裝로케트 등으로 구성되었으며 射程 3km의 로케트 발사대는 音波探知器와 聯動되어 自

動照準 및 발사가 가능하다. 로케트는 單發 또는 連續射時 소요되는 시간은 8秒이고 再裝填도 자동으로써 40秒가 소요된다.

#### 바. 兵器裝備研究室

兵器裝備開發에 있어서는 生産業體가 높은 技術水準을 蓄積維持하고 있기 때문에 研究室은 특별히 선정한 分野에 대한 연구를 하고 있다. 研究室의 주요 임무를 보면, (1) 노르웨이의 환경여건에 최적한 陸海空軍의 兵器裝備開發, (2) 개발된 兵器裝備의 신속한 생산을 위하여 生産業體(全部 國營)와 긴밀한 협조, (3) 새로운 兵器裝備의 整備, 維持 및 運營上 야기되는 제반 문제해결을 위한 對軍技術支援등으로 되어 있다.

독자적인 最適兵器裝備의 개발을 위하여 基礎研究에 필요한 彈道研究室과 金屬, 電子 및 火藥實驗室등을 운영하고 있으며 彈道研究室은 試驗場에 위치하고 있다.

現在 수행하고 있는 主要研究內容을 보면 誘導彈을 포함하여 로케트推進機關(固體燃料用)의 개발, 各種彈藥에 대한 성능개선에 관한 研究 및 各種標의에 대해 兵器效果分析 등이다.

특히 對裝甲擊破에 대한 연구에 力點을 두고 있다. 그외에 金屬腐蝕防止에 관한 연구와 흑한에서도 信賴度 높은 난방장비와 蓄電池開發에 노력하고 있다.

各研究室은 各種資料의 처리와 분석을 위하여 科學園地內에 설치한 中央電子計算機를 共用하고 있으며 開發業務를 지원하기 위하여 最新工作裝備를 갖춘 工作室을 운영하고 있다.

#### 4 맺음말

以上으로 우리는 노르웨이國防科學研究所의 현황을 概觀하여 보았다. 여기에서 우리가 看過할 수 없는 것은 500餘名の 많지않은 人員으로 武力體系로부터 彈藥에 이르기까지 광범위한 研究를 수행하고 있을뿐 아니라 世界的으로 알려

진 Penguin艦對艦誘導彈, 레이저를 이용한 射擊統制裝置, TERNE 對潛武器등 독자적인 高精密兵器들을 성공적으로 개발하여 생산하고 있는 점이다.

그 原因은 여러가지가 있겠으나 몇가지를 생각하여 본다면 外的인 要因으로서는 使用者(軍)와 開發者(研究所)가 完전一體가 되어 武力體系研究에서 개발요구에 이르기까지 共同으로 수행하기 때문에 研究開發目標과 내용이 명확하여 研究開發의 安定성과 지속성을 최대한으로 유지하고 있는 점이다.

또한 生産業體와의 관계에 있어서도 긴밀한 협조체제와 業體의 높은 技術水準의 유지는 개발에서 生産으로의 轉換을 극히 원활하게 하고 있다.

內的인 요소로서는 室(Division)單位 以下の 行政的 組織을 두지않고 분야별로 Group을 지어 研究開發하게 하므로써 高級研究員들을 行政業務에서 벗어나 연구에 전념할 수 있게 할뿐 아니라, 관련분야가 많은 복잡한 高精密兵器의 연구개발에 최대한의 융통성을 가질 수 있는 점이다.

또한 一定比率(10% 이상)의 基礎研究를 계도적으로 보장하고 研究要員들에 대한 敎育과 研修를 國內外에서 지속적으로 실시하므로써 新兵器開發에 原動力이 되는 最新科學技術을 常に 유지할 수 있을뿐 아니라 經驗이 풍부한 高級頭腦를 長期間 유지하고 있는 점들이라 하겠다.

勿論 어느 나라에 있어서나 國防科學研究所의 存在的 意義는 어데까지나 戰力目標達成의 수단 일뿐 목적이 될수는 없다.

研究所를 여하히 운영하는 것이 所期의 목적달성에 最適手段이나 하는 문제는 그 나라 形편에 따라 다를것이고 결코 容易한 일은 아닐 것이다.

#### 參考文獻

Norwegian Defence Research Establishment(NDRE)