

國家標準과 防衛産業

韓國標準研究所

所長 金 在 官

I. 머리말

80年代의 우리나라 防衛産業은 눈부신 成長을 거듭하여 自主國防 態勢確立에 크나큰 寄與를 하였다.

그러나 激動의 80年代를 맞이한 우리나라 防衛産業은 지금까지의 發展趨勢에서 벗어나 質의 革新과 生産體制 轉換을 위한 根本的 問題로서 所謂 精密度障壁을 극복하고 또한 全産業이 參與하는 總合防産體制的 確立을 서두르지 않으면 안되는 段階에 이르렀다.

韓國標準研究所는 이러한 國策的 課題解決을 위하여 忠南 大德專門研究團地 中央에 위치한 坵地 19萬坪에 建物 5,700坪과 現代의 研究施設을 마련하고 國家標準制度의 現代化를 具現하는 國家標準機關으로서의 本格的인 業務活動을 去年부터 展開하기 시작하였다.

II. 韓國標準研究所의 機能

國家標準體系의 頂點機關인 韓國標準研究所의 設立은 1965年 7月 韓·美頂上會談時 故朴正熙大統領과 존슨美國大統領이 韓國의 科學技術發展을 위하여 共同協助하기로 合議를 보고 象徴的인 記念品으로 美國家 標準原器 1組를 韓國에 寄贈한데서 비롯되었다.

1968年 7月에는 韓·美標準機關의 姊妹결연에 合議하고 1972年 6月에는 美國立標準局(NSB) 調查團이 來韓하여 國家標準機關의 조속한 設置를 건의하였다. 1974年 11月에는 國會에서 韓國標準研究所 設立을 위한 AID 公共借款 500萬弗 導

入을 承認함으로써 첫 段階의 外資가 確定되었다.

한편, 政府는 1975年 8月 特定研究機關育成法 施行令 改正(7,757號)에 의거 韓國標準研究所를 特定研究機關으로 指定公布하였으며, 같은해 9月 美國立標準局과 자매결연 協定을 締結하고 同 12月에 計量法改正과 아울러 마침내 1975年 12月 24日 朴正熙大統領을 設立者로 모시고 “韓國標準研究所”를 設立하였다.

◆設立目的: 本研究所는 國家標準體系의 頂點機關으로서 國家計測標準에 관련된 研究開發調查를 綜合的으로 수행하고 精密科學과 計測技術支援 및 教育訓練을 실시하여 先進된 國家標準制度의 汎國民的인 준용과 普及을 기함으로서 우리나라 經濟發展과 文化向上에 기여함을 目的으로 設立되었다.

◆主要機能: 첫째 先進 國際標準制度和 相應하는 國家標準體系의 확립으로 國際社會에 있어서 우리의 文物社會制度에 대한 認識을 새롭게 하도록 하고, 둘째 現代의 計測標準의 汎國民的인 준용과 보급수준의 先進化로 經濟發展과 公正社會의 창조에 기인하며, 셋째 工業標準化事業을 先導하여 重化學工業發展의 기반을 확립함으로써 우리나라 산업의 國際 경쟁력 강화에 기여한다.

◆組 織: 本研究所의 조직은 政策審議기구인 理事會와 운영을 委任받은 所長이 있고, 所長은 2人的 副所長의 補佐를 받으며 各 부소장은 標準 및 技術등의 특정업무를 관장하고 있다. 또 國家檢較正業務를 총괄하는 檢正本부장, 行政管理部長, 企劃管理部長등 3人的 部長이 各기 實務運營을 담당하고 있다.

Ⅲ. 國家計測標準의 特性과 機能

視, 聽, 嗅, 味, 觸覺의 5官은 個個人體가 꼭 구비하여야 할 主觀的 必需官能으로서 人으로서의 感知, 판단 및 행동의 基準點이 된다.

그러나 제각기 다 相異한 感覺을 지닌 人間의 集團社會에서는 이들 5官과 똑같은 役割을 하는 客觀적인 基準으로서 7個人의 基本 單位, 즉 길이(m), 重量(kg), 時間(S), 溫度(K), 電流(A) 光度(CD), 物質量(Mol) 등이 하게 된다.

이 7個의 基本單位와 이들로부터 誘導된 모든 計測標準은 人間이 社會生活을 영위하여 生産, 流通, 消費 및 國防等 活動을 하는데 있어 필수 불가결한 기준으로서 文明社會의 形成 및 存立의 前提條件이 되는 것이다.

그러나 이들 基準은 하나의 任意的 規約이기 때문에 이의 汎國家的인 존용 및 正確한 活用을 위하여 모든 先進主權 國家들은 國際條約으로 基本單位의 國際標準值를 설정하고 자기 本單位마다 하나씩 그 나라에서 최고로 정밀정확한 국가표준원기, 即 대원기라든지, 표준시계, 質量의 原器등을 구비하여 國家標準機關으로 하여금 保管維持케 하며 이들 標準의 汎國家的 普及과 존용을 總括케 하고있다.

世界 어느나라를 막론하고 文明度나 工業化歷史는 그 나라의 國家標準制度의 변천사와 같으며 國家標準機關의 狀態를 보면 그 나라의 開發度나 國力을 判정할 수 있게 된다.

어느나라나 가장 권위있는 科學技術機關은 그 나라의 國家標準機關으로 되어있는 것을 보아도 알수 있으며, 國家標準機關은 한 나라의 工業發展을 先導하여 왔다.

Ⅳ. 防衛産業과 品質技術

오늘날의 現代의 防衛産業로서 品質技術의 向上活動이 얼마나 중요한가는 再言할 필요도 없이 넓이 認識되고 있다.

品質技術이라는 말은 生産技術과 作業條件 및 生産工程을 적절히 發展시켜 生産品 全量이 그 規格에 알맞는 均一한 品質을 갖도록 管理함은

勿論 더 向上되고 개량된 製品을 만드려 내도록 하는 技術을 總稱하는 것이다.

品質技術의 향상으로서 生産工程 各段階에서 試行錯誤나 不合格品の 返品을 함은 勿論 더 욱 國際競爭力있는 우수한 製品을 生産하고 生産性을 높인다는 것은 自明하다.

이러한 品質技術活用に 있어서 作業條件과 生産工程을 정확하게 維持하고 改良하기 위해서는 우선 生産要因들을 계속감시 分析하고, 그 變化를 알아내는 計測活動이 따라야 되고 이 計測結果를 綜合해서 그 結果를 활용하여 指向하는 狀態로 維持 또는 改良하는 活動이 있어야 한다.

이러한 모든 活動自體가 또한 제대로 遂行되고 있는지도 역시 計測에 의해서 끊임없이 確認管理하여야 한다.

그러므로 生産計劃, 品質管理, 性能檢査를 포함한 모든 生産上의 問題點들은 모두 計測의 問題로 歸着된다고 해도 過言이 안일 것이다.

그뿐 아니라 品質技術이라는 말을 역설적으로 뒤집어서 이야기 하자면 規格에 合格할 수 있는 最高質도 아니고 最低質(最惡)도 아닌 적당한 製品을 量産하면서도 生産原價를 節減하려는 일이라고도 볼수 있으므로 原資材를 선택하는 段階에서 부터 最終 生産段階까지 항시 適正한 測定을 함으로서 經營合理化에 중요한 寄與을 한다고 할수 있다.

이것은 不必要한 노력과 高級資料의 浪費를 억제해서 原價를 節減할 뿐 아니라 이러한 資源의 最適活用に 의해서 有事時를 위해 有限한 可用資源을 最大限으로 보존한다는 觀點에서도 매우 重要時되고 있다.

外國技術의 活用이나 技術제휴에 의해서 防産技術을 습득하여 生産에 利用하고 있는 경우에 作業條件과 生産工程節次가 指定된 대로 遂行되고 品質과 生産이 예정된 대로 維持되고 있는가를 계속 計測 감시해야만 된다는 것은 지극히 當然한 일이다.

이러한 것은 導入技術이나 防衛産業 Know-how의 一部로서 當然한 不文律로 포함되어 있는 것이 普通이다.

V. 왜 週期的 檢校正이 必要한가

—人間이 쓰는 모든 機械나 計測機器는
완전무결한 것이 없다—

人間이 만든 모든 機物이나 쓰는 事物은 보다 쓰면 쓸수록 남아지고, 닳고 또한 周圍環境에 따라 變해 감으로 恒時不變의 상태가 維持된다는 지 완전무결하다는 일은 있을 수 없다.

모든 精密機械나 計測機器는 그 動作原理나 特性에 따라서 時間經過나 作用條件과 頻도에 따라 早晚間 偏差(Drift)가 생기게 마련이고 이런 誤差가 累積된다.

防衛産業에서나 國防裝備등에 가장 흔히 使用하는 電壓計의 例를 살펴보자.

直流電壓計의 구조를 보면 그 核心部分은 永久磁石과 可動코일, 強性 스프링과 축받침(Taut-band 方式은 彈性 리본으로 代替되어 있음)으로 構成되어 있다.

即 微小電流에 의한 可動코일의 電磁場과 固定磁場과의 相互作用에 의한 토크(Torque)가 스프링의 彈力과 平衡을 유지하는 위치에서 정지할 때 이 위치를 나타내는 바늘로 電流를 재고 直流抵抗에 의해서 이 값을 電壓으로 換算한다.

아무리 잘 保管하더라도 永久磁石이 서서히 弱化되어 가리라는 것을 쉽게 理解할 수 있고 주변의 鐵片의 영향을 받게 되는 것은 뻔한 일이다.

彈性스프링도 그 彈力特性이 變化해 나가겠고 使用頻도에 따라 彈性履歷을 나타내게 마련이다.

축받침도 언젠가는 마찰에 의하여 닳게 될 것이다. 까다로운 測定을 할 때 電壓計를 손가락으로 톡톡쳐서 축받침의 마찰의 영향을 적게 하는 것을 흔히 보았을 것이다.

勿論 製作當時에는 精確한 基準에 맞추어서 較正해 놓았지만 이러한 여러가지 要因들의 結合으로 그 正確성이 變化되고 이러한 偏差가 累積된다.

問題는 이 誤差가 얼마나 크게 되었을 때 所期 用途에 不適合하게 되고 補正 乃至 代替등의 對策이 必要한가를 評價하고 거기에 適合한 對策을 강구하는 일이다.

또한 우리가 흔히 쓰는 유리水銀溫度計에서 유리의 品質에 따라 서서히 塑性變形이 일어나고 毛細管의 直徑이 不均一해지며 溫度의 上昇, 下降이 되풀이 됨에 따라 溫度눈금이 엉망이 되어 危急한 경우에 誤診을 일으키게 할 수 있고, 使用用途에 따라서는 生産工程에 破綻을 일으키는 例도 많다는 것은 周知의 사실이다.

溫度特性이 比較的 安定하다는 高級 熱電帶에서도 현저한 經時變化가 일어나 1週日 계속사용시에 數十度の 오차가 나타나는 例를 흔히 볼 수 있다. 그리고 溫度의 上昇時와 下降時의 履歷曲線을 無視할 수 없는 경우가 많다.

이러한 것을 고려해서 熱電帶를 製造할 때 充分히 오랜 동안 高溫에서 熱處理하여 時効硬化(Aging)를 시켜놓고 있지마는 無慮 400時間(16日間)이나 熱處理를 해도 完全히 安定化가 안되는 例가 많다.

防衛産業에서 生産現場計器의 較正基準用 最高精密級으로 널리 쓰이고 있는 게이지, 블록(Gage Block)을 보더라도 安定도가 높은 特殊合金으로 만들었지마는 時日이 經過함에 따라 그 金屬組織의 相變能가 일어나서 그 크기가 처음 맞추어서 연마한 값에서 自然히 벗어난다.

이것은 가만히 保管해 놓은 경우의 이야기이고 이것을 比較測定에 使用할 때 거기에 걸리는 힘에 의해서 非可逆의 微小變化가 일어날 것이며 여기에 흡같은 것이 생기면 이 흡을 除去하는 過程에서 突然變化가 일어나 버린다.

이제까지 위에서 列擧한 모든 것이 바로 作用條件과 頻도에 따라 모든 精密機械나 計測機器는 인정한 周期로 지정된 節次에 따라 그들보다 5배, 10배 더 正確한 上級基準과 비교해서 再較正하여야 하는 理由인 것이다.

모든 作業現場에서 쓰고 있는 훨씬 精密도가 낮은 캘리퍼나 마이크로메타들도 이러한 再較正을 통해서 그 偏差의 累積을 계속 감시해야만 된다.

即, 모든 防衛産業의 生産工程이 제대로 管理되고 있는가를 확인하기 위해서 精密計測을 해야되고, 이 計劃이 또한 제대로 遂行되고 있는가를 保障하기 위해서 使用되는 檢正計器를 또 다시 5배, 10배 더 精確한 計測標準器도 檢較正

하는 것이 先進國에서의 慣例이다.

이 計測標準器는 다시 한等級 더 높은 國家標準原器에 의하여 較正된다. 이러한 節次를 거침으로서 生産現場에서의 計測活動의 기준이 國家標準으로 週及될 수 있게 되고 恒時 國際標準과의 符合度가 유지되어 國內外間的 技術的 協同과 分業生産體制가 마련될 수 있는 것이다.

이러한 組織的인 檢較正支援이 不可缺한 또 하나의 例로 航空機의 空中給油에 사용되는 Rader 裝備의 整備過程을 들 수 있다.

高速으로 날으는 給油機와 受油機가 접촉에 適合한 角度로 可視距離內로 接近할 수 있도록 保障하기 위해서 Rader 裝備 1台를 整備하는데 0.1% 以上の 正確度를 가진 試驗機器 29個를 가지고 整備하며, 또한 이들 試驗機器들의 正確度를 유지하기 위해서는 0.01% 以上の 正確度를 가진 上位級 計測標準器 25個가 더 소요된다.

이들 計測標準器들은 美空軍 較正本部에서 定期的으로 檢較正되고 이 較正에 사용되는 二級標準들은 다시 國立標準局(NBS)에서 國家標準原器에 의해서 定期較正을 받게 되어 있다.

이와 같은 體系의 維持에 의해서만 한 基地에서 出發한 전폭기가 다른 어느 基地'소속의 給油機로 부터도 空中給油를 아무 탈없이 받을 수 있게 되는 것이다.

이와 같이 作業現場에서의 計測活動의 기준을 그 나라의 國家標準, 더 나아가서 國際標準에 連結되고 一種의 族譜에 해당하는 系列을 維持해서 그 計測基準의 一元性은 期하고 恒時 計測의 正確을 維持하는 것을 週及性(Traceability)이라고 한다.

VI. 國家標準體系의 重要性和 그 活用

防衛産業 生産現場에서의 計測活動의 기준을 國家標準 乃至 國際標準에 소급할 수 있도록 一元화한다는 일은 同一工場內 生産工程의 各段階에서의 試行錯誤를 없앨뿐만 全國土에 산재한 部品産業의 專門分業化, 系列化 및 國際化에 절대 불가결한 일이다.

그리고 이것은 各生産段階에 있어서의 品質管理와 互換性維持에 의한 生産性向上과 제품의 公

信力維持에 切實히 필요할 뿐 아니라 그 生産品의 實用段階에서도 중요한 役割을 한다.

위에서 計測機器의 不完全性を 지적하고 그 檢較正과 整備補修가 重要하다는 것을 강조하였으나 아무리 잘 檢較正되고 잘 整備되어 있는 計器일지라도 이것을 제대로 活用하지 않으면 아무런 所用이 없을 것이다.

그 極端的인 例로 美國立標準局(NBS)에서 가끔 引用하는 實例를 소개하면 美國의 防衛産業體에서도 반드시 NBS의 較正證明書를 提示하게 되어 있다. 某會社에서 定期較正을 신청한 標準電池의 性能이 너무 正確하고 每번 變함이 없어서 그 內容을 알아 보았더니, 較正받은 標準電池는 使用은 커녕 密封된채 뜯지도 않고 保管하고 있다가 期限마다 較正을 依賴했으며 거기에 따라운 證明書만을 對外的으로 利用하고 있었다는 웃지 못할 일이 있었다.

아무리 좋은 大砲도 射手에 의해서 그 命中率이 決定된다. 信賴할 수 있는 計劃效果를 얻기 위하여서는 定期的 檢較正에 못지 않게 그것을 使用하는 사람의 資質과 教育이 중요한 役割을 한다.

모든 計劃活動은 被測定體와 相互作用을 하게 마련이다. 溫度計의 熱容量에 따라 差異는 있으나 溫度를 재려는 動作이 이미 被測定體의 溫度에 영향을 미친다.

아무리 人力抵抗이 큰 電壓計를 사용하더라도 電壓計에 흐르는 電流에 의해서 그 回路電壓이 變해 버린다. 이러한 相互作用의 영향이 許用誤差에 比해서 無視할 수 있도록 그 目的에 알맞는 적절한 計器를 選擇하는 能力向上도 바로 會社의 運營者나 計測擔當者의 資質과 教育의 중요한 役割이다.

우리나라에서도 國產化가 이루어져 그 普及이 급격히 擴大되어 가고 있는 數值制御式 精密加工機械(Numerical Control Machine)의 경우에도 그 數值化基準의 精確도가 重要할 뿐 아니라 이 數值式 길이 指示器가 工具支持臺의 稼動距離만을 表示하므로 工具의 磨耗에 의한 誤差가 가장 支配的인 要因이 된다. 그래서 工具의 磨耗特性에 대한 깊은 理解가 必要하게끔 되었다.

그리고 또한 品質의 고급화에 精密度向上이 重

要視됨에 따라 加工途中에 被加工體의 溫度上昇과 이에 따르는 膨脹效果가 가장 큰 要因으로 注目되기 시작하고 있다.

即, 加工直後에 재보고 만족했는데 加工體가 室溫으로 冷却되고 나서 보니 그 膨脹效果때문에 不合格이 되는 큰 誤差가 生길 수 있으므로 이러한 效果에 대한 理解가 併行되어야 한다.

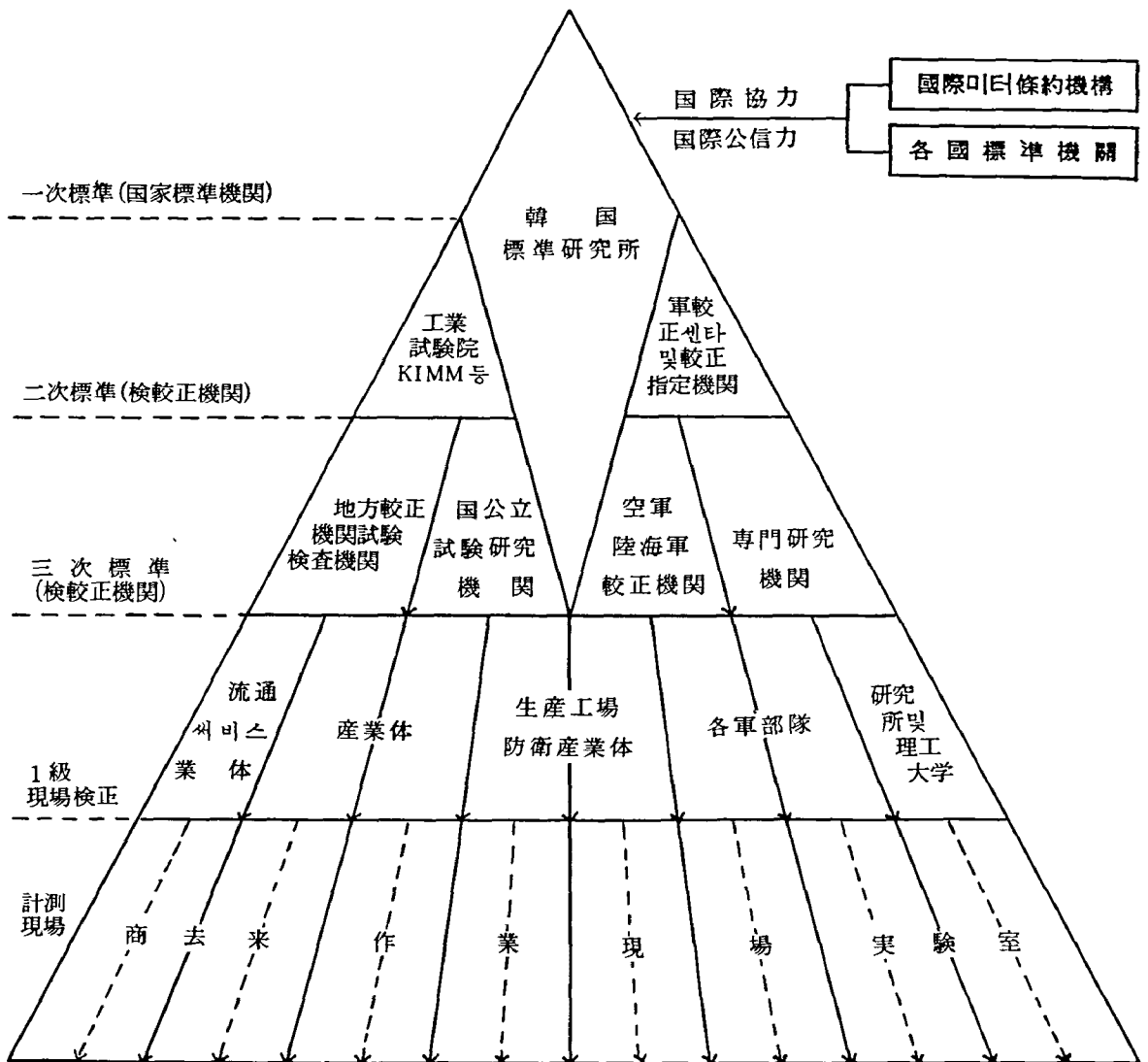
그래서 先進諸國에서는 技術人力의 人員能力, 計測機器의 測定對象과의 符合度, 그리고 計測結果의 記錄方式 및 統計處理와 그 報告方式에 이르기까지의 計測시스템 全體를 綜合評價하는

査定公認制度를 實施하여 원하는 目的에 적합한 合理的인 計測시스템을 構成하는리 努力하고 있다.

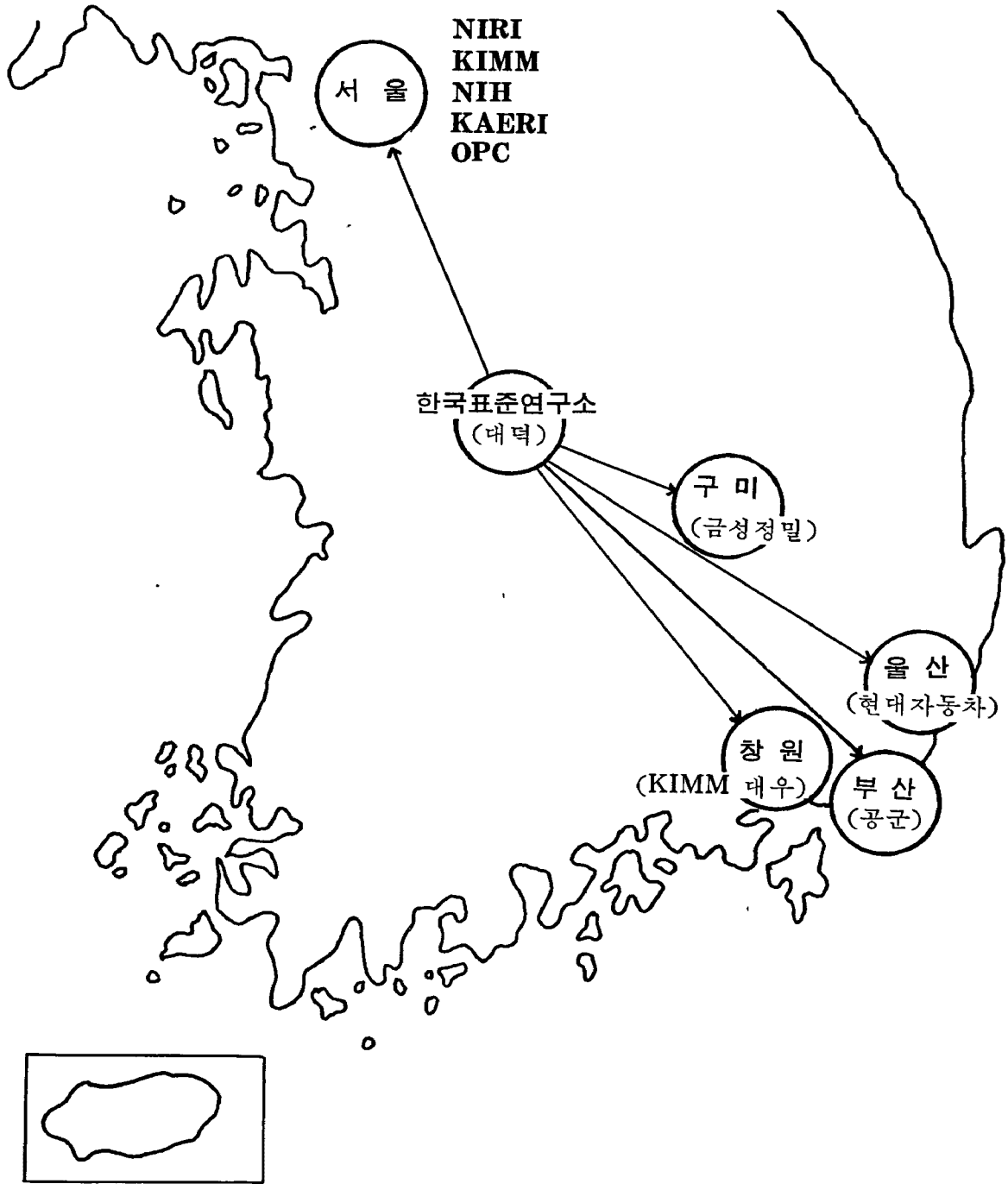
VII. 國家檢校正網의 設定과 運營

其間 政府는 國家標準體系 現代化의 일환으로 本研究所를 頂點機關으로 하고 既存의 公共 및 民間 檢校正機關을 2,3次級 檢校正機關으로 새로이 指定하는 것을 內容으로한 國家檢校正機關 管理規程(78.12.29 公進청고시 13762호) 및 國

〈그림 1〉 한국표준연구소를 頂點으로한 國家표준 公認체계



〈그림 2〉 한국표준연구소를 중심으로한 전국적인 국가검교정망
 (전국에 1일 서비스권) (1980. 1 현재)



家檢較正 實施要領(79. 5. 1 공진청공고 2716호)을 제정 발표하였다.

이 規程은 우리나라 全產業과 防衛產業에서 保有活用중인 精密計機器에 대해서 精密正確度 향상을 기하여 이로서 工產品의 品質高級化로 信賴度向上 및 國際競爭力 強化를 기함을 目的으로 制定되었다.

이 規程이 告示, 公告에 이어 政府는 1차급 檢較正기관으로 본 연구소를 指定하였고, 2次級 檢較正機關으로 NIRI, KIMM, PMEL/K, NIH, KAERI 등 5個公共機關, 3次機關으로 OPC, GSPI, DWHI, HMC 등 4個民間機關 등을 指定하여 韓國標準研究所를 頂點으로한 國家標準의 供給體系를 구성(그림 1)하여 國家檢較正 임무를 兼임함으로써 우리나라 工業發展을 위한 새로운 歷史의 章을 創造케 되었다.

政府는 全國的 次元의 檢較正網을 設定키위한 일환으로 앞으로 年次計劃에 의하여 2,3次 檢較正機關數을 全國土 全工業地域으로 擴散 指定할 方針으로 있다. 韓國標準研究所를 中心으로한 全國的인 國家檢較正網이 設定(그림 2)되어 關聯機關 및 產業에 대한 精密技術支援을 함으로써 全產業의 有機的 協同生產體制와 精密工業化를 80年代에 이룩하는데 큰 礎石을 마련하였다.

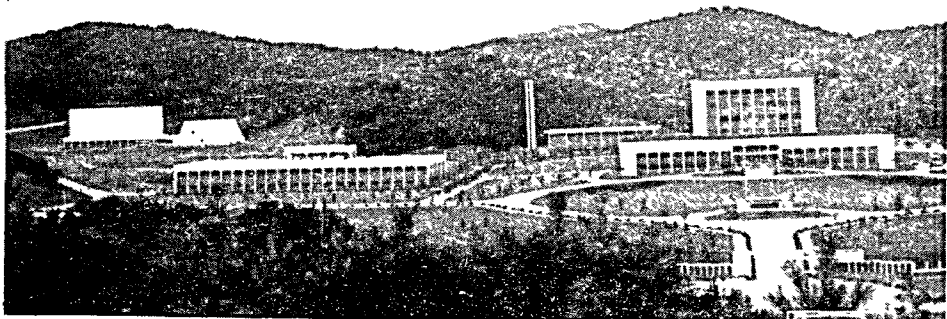
先進外國에서 이러한 制度가 성공한 가장 重

要한 요인은 企業體自體의 經營陣과 實務擔當技術士들이 計劃活動과 技術水準을 향상하고 協同生產性을 높이려는 自發的이고도 積極的인 意識發揮의 結果로 立證되었다.

특히 國家標準制度의 確立이 늦은 우리나라에서 이 制度가 成功的으로 정착하는 데는 政府나 國家標準機關만의 努力만으로는 不可能하며, 關聯機關 및 產業體, 특히 防衛產業體에서의 經營者나 實務者의 自發的 協助가 있을때 可能하다고 생각한다.

이제부터 政府, 國家檢較正機關 產業體가 三位一體가 되어 우리의 國家標準制度를 育成, 발전 活用함으로써 待望의 80年代에는 高附加價値의 精密技術產業化와 全產業의 總和生產體制 確立과 같은 經濟的인 진보뿐만 아니라 公害, 災害로부터 健康과 生命을 保護하고 生活, 勞動環境을 쾌적하게하여 궁극적으로는 自立國防과 高度福祉社會를 구현해야 될 것이다.

오늘의 이 時點은 其間 國家標準制度가 기반 구축을 完成하고 先進國水準으로 진입하는 段階에 있는바 生產前線의 主力部隊인 防衛產業體와 作戰本部의 役割을 맡은 韓國標準研究所를 中軸로한 國家檢較正機關과의 긴밀한 協助體制를 確立함으로써 先進防衛產業 國家로써 必須的으로 國家標準制度의 現代화를 促進해야 할 것이다.



韓國標準研究所 全景