

原子力發電所의 機器性能檢證

— 機器性能檢證을 통한 機資材 國產化 提高 —

金 南 河

〈韓國電力技術(株) 主任技術員〉

黃 在 龍

〈韓國電力技術(株) 主任技術員〉

1. 머 리 말

1979年 3 月에 발생한 美國의 TMI-2原子力發電所의 事故와 1986年 4 月 소련의 체르노빌 原子力發電所의 事故는 우리에게 원자력발전소의 安全運轉이 얼마나 중요하고 大衆의 安寧과 질서에 어떠한 영향을 미치는지를 실감시켜 주는 좋은 본보기였다.

한편, 後續 原子力發電所 建設이 대두될 때마다 우리의 발전하는 산업여건과 기술력을 바탕으로 機器와 設計의 國產化가 얼마만큼 성취될 수 있느냐가 주요 관심사였던 바, 그 동안 設計와 機資材의 國產化率은 꾸준히 향상되었고, KNU 11, 12의 기자재 국산화율은 NSSS 68%, T/G 82%, BOP分野에 72%로서 平均 72%의 國產化率 目標를 설정하기에 이르렀으며, 그 後續機에 대한 國產化比率을 더욱 높여야 한다는 것은 당연한 명제일 것이다.

이러한 국산화비율 증대노력과 관련하여 무엇보다 먼저 국산화하여야 할 사항은 바로 原子力發電所의 安全性 確保에 필요한 機器의 性能檢證(Nuclear Equipment Qualification)이다. 이것은 원자력발전소에 設置될 안전에 중요한 기기에 관하여 解析, 試驗 또는 시험과 해석의 복합적인 방법에 의해서 그 機器가 놓여지는 환경의 어떠한 조건하에서도 所定의 要求事項을 충족하게 함으로써, 一般大衆이 放射線 및 기타 위험조건으로 부터 안전하게 보호되고 있다는 확신을 주는 安全性 確保의 한 방법이다.

KNU 10까지는 대개 安全性에 영향을 미치는 중요한 機器가 輸入에 의존하였으므로 機器性能檢證의 國產化는 별로 큰 관심의 대상이 되지 못하였으나, 향후 國產化率 증대는 지금까지 수입에 의존한 안전에 중요한 영향을 미치는 기기의 국산화 성패에 달려있다고 보아도 과언이 아니며, 따라서 그들의 性能檢證에 대한 문제는 이제 불가피한 선결과제가 되었으며 보다 長期的인 對策을 수립하여 대처하여야만 원

자력발전소의 設計와 機器의 100% 국산화울 꿈을 달성할 수 있다고 생각된다.

따라서 本稿에서는 機器의 性能檢證에 대한 一般概念과 美國의 動向을 記述함으로써 앞으로 우리가 취하여야 할 방향을 잡는데 도움을 주고자 한다.

2. 性能檢證概要

가. 必要性 및 背景

機器의 性能檢證은 原子力發電所의 安全性 確保의 한 방법으로 원자력발전소 수명기간 동안 어떤 假想的 事故條件下에서도 機器가 제 성능을 발휘할 수 있도록 각 기기에 이력서를 첨부하여 관리하는 것이다.

機器에 대한 性能檢證의 발상은 美國에서 擡頭되어 10 CFR 50 App. A General Design Guide와 App. B. Q. A. Criteria에 명문화 되었으며, 關聯 背景은

- 最初 商業爐 設置當時부터 機器性能檢證의 必要性이 擡頭(1960)
 - 假想事故에 대비한 機器設計의 적합성 여부 확인을 위한 技術基準書 개발 착수(産業界, IEEE, 1971)
 - NRC가 産業界의 기술기준서 채택(IEEE 323-74, IEEE 344-75)
 - TMI-2 事故後 機器性能檢證에 대한 보다 구체적 조치
 - 10 CFR 50.49 發刊
 - Reg. Guide 1.89, 1,000 및 기타 관련 R. G. 發刊
 - SRP 3.10, 3.11 發刊/補強
- 등으로 要約된다.

나. 定 義

機器의 性能檢證이라 함은 機器가 位置한 곳에서 어떠한 環境적 영향이 주어지더라도 그 성능이 보장됨을 입증하는 것으로, 耐環境檢證(Environmental Qualification)이라고 할 수도

있다.

그러나 그 속에 環境要素의 하나로서 地震이 차지하는 비중이 크므로, 性能檢證을 耐震檢證(Seismic Qualification)과 耐環境檢證(耐震環境除外)으로 구분하는 경우가 많다.

기기의 성능검증을 보다 事典的으로 定義한다면, 機器가 系統의 性能要求事項을 충족하여 必要時 作動함을 보장하는 증거를 作成 및 維持하는 행위를 말한다(Equipment Qualification : The generation and maintenance of evidence to assure that the equipment will operate on demand, to meet the system performance requirements. IEEE 323에서 인용).

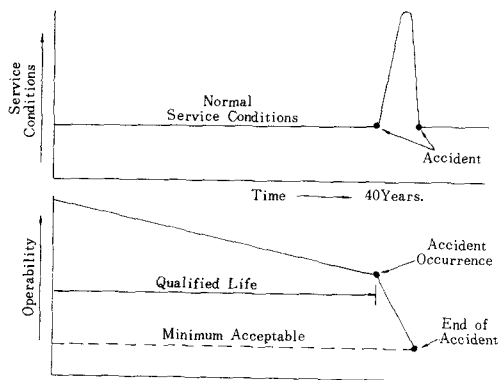
다. 概 念

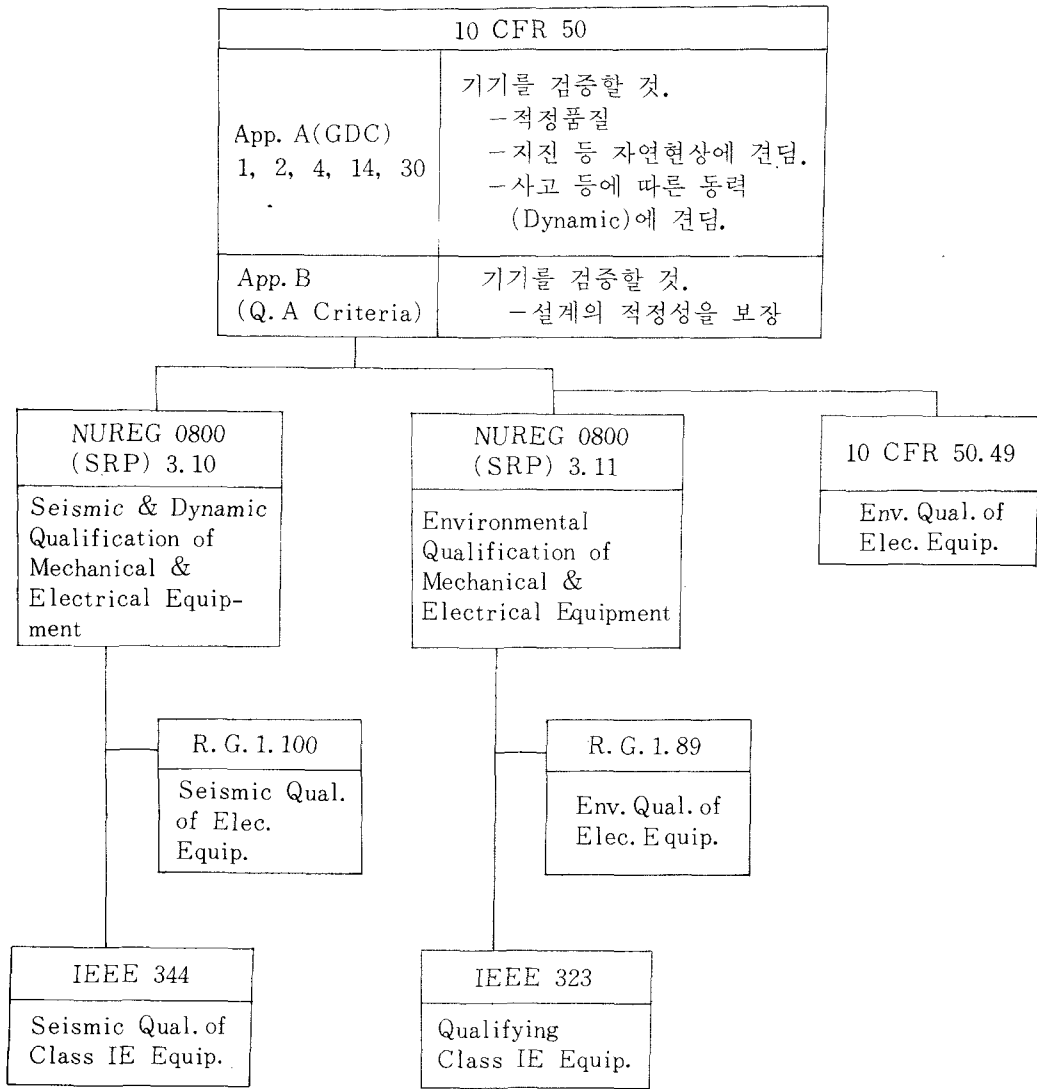
安全에 중요한 모든 機器는 NRC 關聯 規定에 의거 檢證壽命(Qualified Life) 期間동안 모든 정상 및 가상 사고상태에서 性能과 運轉性이 입증되어야 하는데 이에 대한 조건은

○ 檢證條件

- 壽命終了時點의 條件(End-of-life condition)을 부여
 - 人工的 에이징(Artificial aging)方法 使用
 - 最大 에이징은 發電所 壽命(보통40年) 基準

〈그림 1〉 使用條件(Service condition)과 運轉性(Operability) 關係





〈그림 2〉 미국의 機器性能檢證 關聯法規 및 技術基準 體系

- 各種 使用條件(Service condition) 부여
 - 溫度, 壓力, 放射線, 化學物質
 - 振動(地震型 振動 및 非地震型 振動)

라. 關聯法規 및 技術基準

美國의 機器性能檢證에 관한 主要 關聯法規 와 技術基準의 體系를 보면 그림 2와 같다.

○ 運轉性(Functional capability 또는 Operability)

- 事故가 끝날 時點에서 허용기준치 이상
- 計劃된 安全性 관련기능 보장

으로 要約되며 使用條件과 運轉性과의 關係를 圖表化하면 그림 1 과 같다.

檢證壽命(Qualified Life)이라 함은 주어진 環境條件에서 性能에 이상이 없이 作動할 수 있는 期間을 뜻하며, 性能檢證으로 입증된 것이어야 한다. 이것은 發電所 設計壽命은 40年으로 보고 있으나 原子力發電所에 設置되는 어느 특정기기의 檢證수명은 일례로 4年인 경우도 있으며, 이러한 경우에는 4年마다 同 機器를 故障여부에 관계없이 新品으로 交替하여야 한다.

따라서 性能檢證을 바꾸어 말하면 各 機器의 檢證壽命을 정해주는 과정이라고 할 수도 있다.

마. 美國의 性能檢證 動向

1979年 3月 Three Mile Island 2號機의 事故後 補完措置로서 美國의 NRC가 10 CFR 50, §50.49에 原子力發電所의 安全에 중요한 電氣機器의 耐環境檢證에 대한 措置事項을 규정하고, 이미 運轉中인 發電所나 建設中인 發電所에 대하여 施行할 內容과 期限을 명시하였다. 附錄 1은 이에 대한 內容을 要約한 것이다.

美國內의 原子力發電所 운전허가 취득자나 신청자는 10 CFR 50.49에 의거하여 原子力發電所의 安全에 중요한 機器의 性能檢證計劃을 세워 NRC에 보고하고, 그 計劃書에 따라 性能檢證을 시행하고 있으며, 이와 관련된 A/E社와 製造業體의 性能檢證活動을 살펴보면 다음과 같다.

A/E 또는 컨설팅會社

原子力發電所의 기기의 성능검증과 관련한 이들의 기능은 電力會社의 업무대행과 産業體의 技術支援으로 대별된다.

電力會社를 위한 업무로는 運轉中인 發電所에 관하여 安全에 중요한 機器를 再分析하고 10 CFR 50.49 및 기타 要求事項을 충족시키는 技術的 支援業務와 建設 또는 計劃中인 發電所에 관하여 NRC 關聯規定과 技術基準을 근거로 기자재 구매시방서에 기능요건, 사용요건, 환경조건 등 필요한 사항을 명시하는 업무를 들 수 있다.

그리고 製造業體를 위한 업무로는 기자재 구매시방서에 명시된 機器性能檢證要件中 機資材 製造業體가 해결할 수 없는 사항을 지원하는 업무와 製造業體의 성능검증업무를 대행해주는 업무를 들 수 있다.

A/E 또는 컨설팅會社는 이러한 제반업무를 수행하기 위한 기본적 준비사항으로서 機器性能檢證프로그램(E. Q. Program)을 開發해 두고

고객의 需要에 응하고 있다. 일반적으로는 A/E는 電力會社를 위한 업무를 수행하고 컨설팅會社中 性能檢證專門業體로 알려진 會社들이 製造業體를 위한 업무를 수행하는 경우가 많다.

製造業體

製造業體는 구매시방서의 요구조건을 충족시킬 수 있는 性能檢證基本計劃을 수립하는데 이에는 發電所別로 다양한 機能, 使用, 環境條件에 범용적으로 적용될 수 있는 標準檢證計劃(Generic Qualification Program)을 수립하는 방법과 各 發電所에 따라 상이한 要求條件을 그때마다 충족시켜 주는 特定檢證計劃(Specific Qualification Program)을 수립하는 방법이 있다.

前者는 일반적으로 特定納品契約의 성립에 관계없이 판매시장의 展望과 조건을 예상하여 標準設計로 製作된 製品을 검증하는 것이고, 後者는 特定納品契約의 성립후 계약을 수립하고 試製品을 製作하여 檢證하는 것이다.

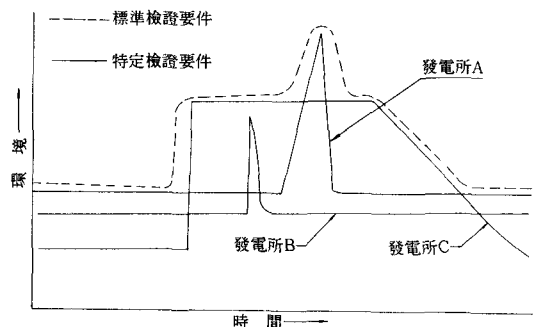
이중 어느 방법을 택할 것인가는 그들의 經營戰略이며 이 두 프로그램의 관계를 도시하면 그림 3 과 같다.

3. 機器의 性能檢證 方法

가. 性能檢證方法의 分類

性能檢證의 方法은 基本的으로 다음과 같은

〈그림 3〉 標準檢證(Generic)과 特定檢證(Specific)의 關係



종류로 분류할 수 있다.

- 試製品試驗(Type testing)에 의한 방법
 - 完全試製品試驗(Full type testing)
 - 部分試製品試驗(Partial type testing)
- 運轉經驗(Operating experience)에 의한 방법
- 解析(Analysis)에 의한 방법
- 복합형 검증(Combined Qualification); 상기 방법중 2개 이상을 병행하는 방법
- 지속형 검증(On-going Qualification)

試製品試驗(Type Testing)

性能檢證方法 가운데 가장 바람직한 것으로 實製品에 대하여 에이징, 사고직후의 運轉條件, 기타 모든 환경영향에 대한 模擬條件(Simulated condition)을 부여하여 시험한다.

그러나 製品의 크기, 기타 문제로 실시 불가능 시에는 타방법을 채택하고, 部分試製品試驗(Partial type test)인 경우에는 타방법으로 補完이 필요하다.

運轉經驗

유사환경조건하에서 성공적으로 運轉된 實績이 있는 製品은 檢證된 것으로 인정하는 것으로 충분한 書面立證資料가 필요하다.

解 析(Analysis)

環境影響要素(Environmental influences)를 매개변수로 하고 機器性能(Performance)을 종속변수로 하는 수학적 모델을 만들고 試驗資料(Test data), 運轉經驗, 物理學的 理論의 뒷받침으로 그 모델의 妥當性(Validity)을 입증하여 定量的 分析을 하는 方法이다.

완벽한 수학적 모델은 존재하지 않으므로 一般的으로 試製品試驗 등을 補完하기 위해 解析이 活用된다.

複合型(Combined Qualification)

試製品試驗과 解析의 방법을 複合的으로 活用하는 것으로서 事例를 例示하면 다음과 같다.

- 部分試製品試驗을 수행하고 외삽법 혹은 해

석으로 보완(Partial type tests with extrapolation or analysis)

- 運轉經驗에 외삽법 혹은 해석으로 보완(Operating experience with extrapolation or analysis)
- 完全試製品試驗을 수행하고 構成要素에 대한 별도의 시험과 해석으로 보완(Type tests supplemented with tests of components and analysis)

持續型(On-going Qualification)

檢證壽命(Qualified Life)이 計劃된 設置壽命(Installed Life)보다 짧을 경우 시행하는 것으로서 設置된 機器와 동일한 것을 지속적으로 검증하거나, 必要量보다 많은 동일기기를 설치하여 여분의 기기를 檢證用으로 使用하는 두가지 방법이 통용된다.

나. 性能檢證節次

앞에서 언급한 性能檢證方法의 각각에 대한 구체적인 절차를 살펴보면 다음과 같다.

試製品試驗(Type test)에 의한 檢證

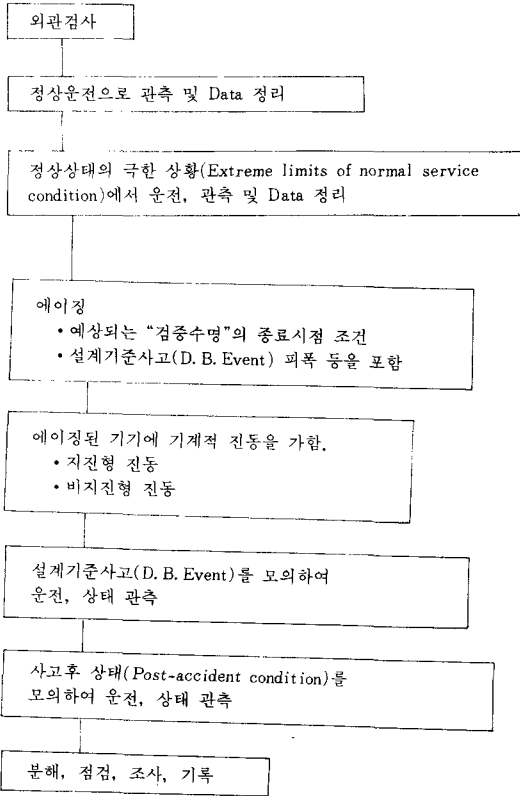
試製品試驗을 할 경우 가장 먼저 준비할 사항은 試驗計劃書(Test plan)를 작성하는 일이다.

試驗計劃書에는 대상기 설명서, 기기수량, 거치(Mounting) 및 연결(Connection)조건, 模擬 에이징(Aging simulation)方法, 環境條件, 測定해야 할 사항, 試驗裝備, 시험순서, 한계치 및 실패판정기준, 기록문서, 기기시방중 적용불가 부분에 대한 언급, 기타 특수사항으로 시험에 중요한 영향을 미치는 사항 등이 포함되어야 한다.

試驗節次는 시험대상체에 가장 가혹한 방법으로 시험순서를 정해야 하며, 전형적인 순서를 例示하면 그림 4와 같다.

試驗節次中 設計基準事故 狀態와 事故後 狀態를 模擬할 경우 發電所 運轉條件으로 결정되는 기술시방을 충분히 포괄하여야 한다. 事故狀

〈그림 4〉 試製品性能檢證業務흐름도



態의 一例를 보면 그림 5 와 같다.

上記 試驗節次中 重要事項에 대해 內譯을 要約하면 다음과 같다.

◇에이징

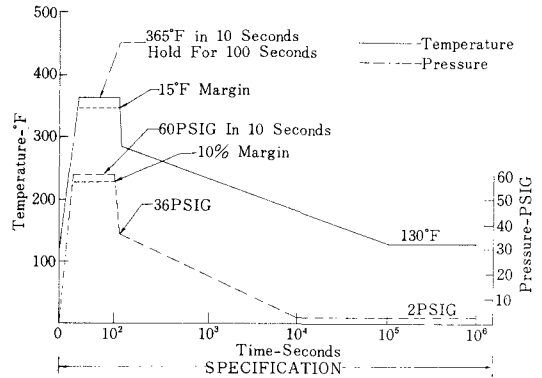
에이징의 종류로는 熱的劣化(Thermal degradation, Time-temperature effect), 放射線劣化(Radiation degradation), 反復作動劣化(Operation cycling), 其他 劣化(Other degradation)가 있으며, 反復作動劣化는 機械的인 効果와 電氣的인 効果로 구분될 수 있다.

가능한 경우에는 加速에이징(Accelerated aging)을 채택하여 단시간내에 檢證壽命 最終時點의 상태까지 유도할 수 있다.

◇振動(Vibration)

振動은 地震型 振動(Seismic vibration)과 非地震型 振動(Non-seismic vibration)으로 구분

〈그림 5〉 事故狀態(Accident Condition)事例 -LOCA



할 수 있다. 非地震型 振動은 自己振動(Self induced vibration), 隣接 機器로 부터의 振動, 支持物의 역할을 하는 기기로 부터의 진동등이 있다. 非地震型 振動을 고려할 필요가 있는 경우에는 에이징과 地震型 振動試驗을 거친 후에 非地震型 振動試驗을 하도록 한다.

地震型 振動試驗(耐震試驗)에 대한 상세사항은 다음에 별도로 記述되어 있다.

◇正常 및 事故狀態에서의 運轉

試製品試驗(Type test)中 機器를 運轉할때는 電氣的 加壓維持, 模擬負荷(Simulated load) 부여, 入力信號(Input signal) 제공 그리고 模擬環境條件(Simulated environmental condition)을 부여할 수 있어야 한다. 模擬環境條件에는 溫度, 壓力, 濕度, 振動, 放射線照射, 化學溶解液, 化學物質, 噴射力 등이 적의 고려되어야 한다.

運轉經驗에 의한 檢證

運轉經驗으로 檢證하고자 할때에는 우선 대 상기기와 동일유형(Type)의 기기에 대해 기기 이력을 조사하는 것으로서, 여기에는 性能(Performance) 및 使用條件(Service condition)이 포함된다. 使用條件은 設計使用條件(Design service condition)과 實運轉使用條件(Operating service condition)을 종합 고려한 것이어야 한다.

다음에는 該當機器의 性能이 設計使用條件 (Design service condition)下에서 기기시방을 만족할 것임을 입증하는 것이다.

運轉環境(Operating environment)을 調査함에 있어서 不連續測定(Non continuous measurement)의 영향을 고려할 필요가 있으며, 運轉環境 記錄事項에는 該當機器의 設置位置와 設置方法도 포함되어야 한다.

性能을 調査하기 위해서는 관측된 資料 혹은 事故의 分析을 活用한다. 性能調査記錄事項에는 기기시방서에 명시된 性能特性, 과거 운전 중 발생한 모든 사고 및 사고추이, 보수이력 등이 포함된다.

實運轉環境(Recorded operating environment)이 設計環境을 만족시키고, 性能記錄이 기기시방의 요건을 만족할 경우 當該 機器는 검증된 것으로 판정한다.

解析에 의한 檢證

解析에 의한 검증이란 該當機器가 주어진 特定性能條件 및 使用條件을 만족함을 수학적 혹은 논리적으로 입증함으로써 검증하는 것이다. 一般的으로 이와 같은 입증은 정립된 基本原則, 運轉經驗資料, 部分試製品試驗(Partial type test)資料 등을 근거로 하여야 한다. 입증에 도입되는 假定, 외삽법(Extrapolation) 등은 妥當性이 있어야 한다.

解析에 의한 검증에서 첫 課題는 일반적으로 該當機器의 수학적 모델을 수립하는 것이다. 모델은 정립된 基本原則, 試驗資料, 運轉經驗資料를 근거로 한 것이어야 하며, 時間과 環境의 함수로 되어야 한다.

외삽법은 제한된 경우 수의 試驗資料(data)를 모든 경우로 확장 적용하는 分析技法으로서 模擬環境下에서 발생하는 실패 모드가 實環境下의 실패 모드와 동일함이 입증되어야 하고, 외삽부분에 있어서 종속변수(성능)는 독립변수(환경)의 함수로 나타내어야 하며, 외삽법의 妥

當性이 입증될 수 있도록 충분한 實測資料를 확보해야 한다.

設計環境에서 要求性能이 얻어질 수 있음을 입증할 경우 該當機器는 검증된 것으로 판정한다.

耐震檢證方法

耐震檢證은 기기의 성능검증의 일부로써, 環境要素의 하나인 地震에 대한 검증을 뜻한다.

耐震檢證도 性能檢證과 마찬가지로 解析, 試驗, 해석과 시험병행 등의 방법이 있으며, 이들 외에도 인정될 수 있는 방법인 경우에는 채택될 수가 있다. 方法의 선택은 대상의 형(Typ-e), 규격(Size), 형태(Shape), 복잡성(Complexity), 結果의 信賴度 등에 따라 결정되어야 한다.

4. 機器性能檢證業務

機器檢證業務, 電力會社, 設計會社(A/E) 및 製造業體가 유기적으로 연결되어 수행된다. 그림 6은 性能檢證業務의 흐름을 나타낸다.

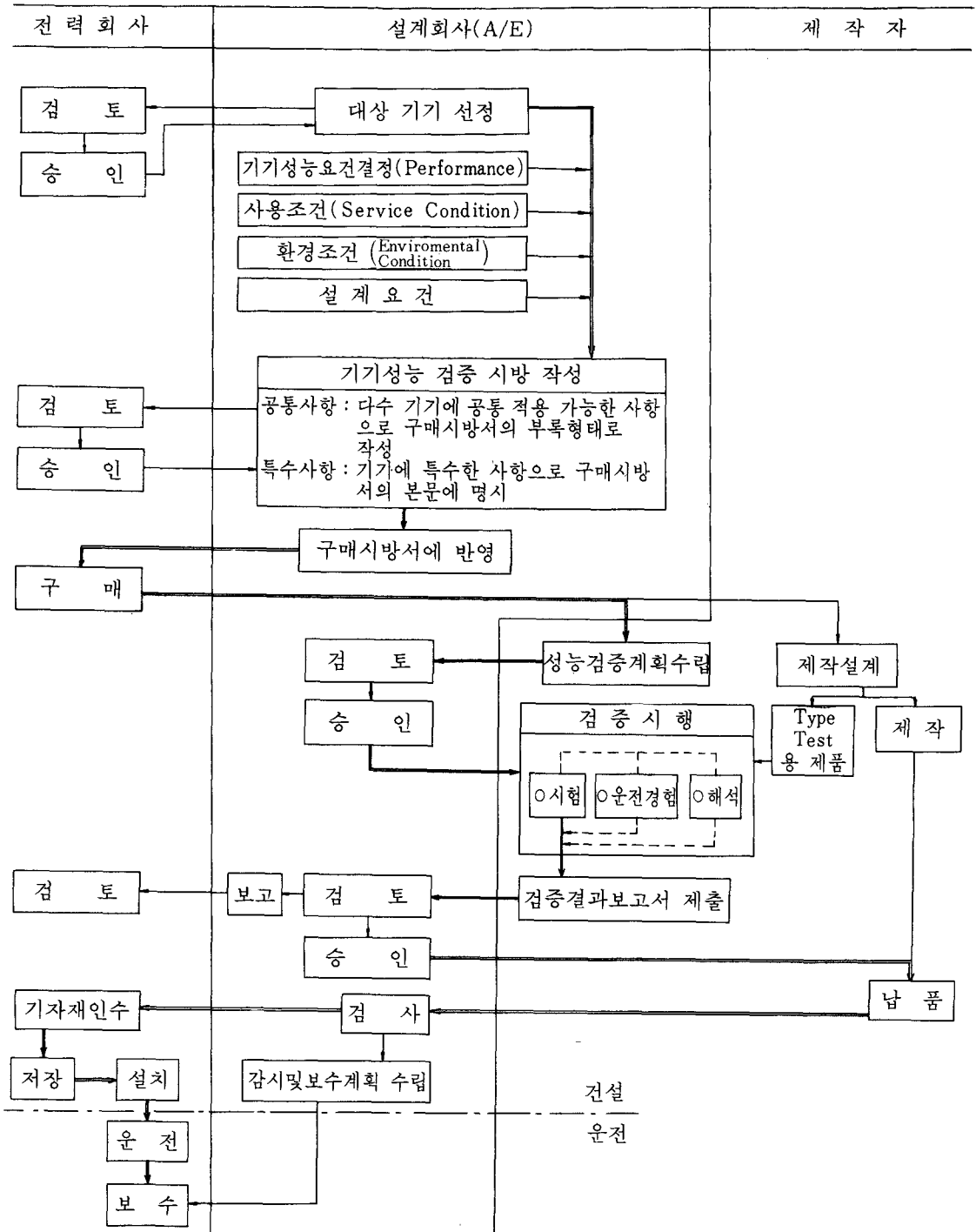
電力會社 또는 그로부터 위임을 받은 A/E社는 대상 발전소에 대하여 安全에 중요한 機器를 選定하고, 선정된 기기에 대한 運轉條件과 性能要件, 性能檢證要件 그리고 機器의 設計要件을 결정한다.

A/E社는 선정된 기기에 대하여 環境 및 性能要件을 명시한 성능검증시방서를 작성하여 기구매시방서에 이를 반영한다.

機器製作者는 發注받은 기기의 성능검증을 위하여 計劃을 수립하고 A/E의 檢討, 승인을 받는다. 이 計劃書에는 성능검증수행계획 및 성능검증절차서가 포함된다.

製作者는 檢證專門業體에 檢證業務를 의뢰하고, 試製品이 제작되면 이를 검증전문업체에 보내어 검증을 수행한다. 美國의 경우 一般的으로 컨설팅會社가 검증전문업체로 활약하고 있으며, 試驗이 필요한 경우 自體試驗裝備 혹은

〈그림 6〉 機器의 性能檢證業務 흐름도



타인의 시험장비를 이용하여 검증업무를 수행한다.

檢證結果報告書는 A/E에 제출되어 檢討, 승인을 받음으로서 검증이 완료되고, 製作者는 본격적으로 製品生産에 착수한다.

電力會社는 製作者의 性能檢證報告書를 비롯하여 機器性能檢證業務로 얻어진 結果로 기록한 相關문서를 제공받아 이를 토대로 檢證記錄을 維持하며 豫備品 確保, 部品交替週期 確立, 부품교체계획 수립 등의 업무를 수행하고 原子力發電所의 安全運營에 만전을 기하게 된다.

5. 結 論

原子力發電所 建設計劃이 발표될 때마다 핫 이슈(Hot issue)로 등장하는 機器의 國産化率 提高目標은 機器의 性能檢證을 떠나서는 논의될 수 없는 사항이다.

KNU 11&12부터 A/E 및 主機器 製作部分에

있어서 國內業體가 主契約者로 부상하는 이상 지금까지 外國業體가 제시하는 방향에 따라서 움직이던 종래의 방법에서 벗어나 우리 스스로가 計劃하고 결정을 하여야 할 단계에 이르렀다.

機器의 國産化率 增大를 위하여 필수적으로 요청되는 機器性能檢證에 대한 技術開發을 위하여는 關聯機關이 충분한 인식을 가지고, 長期的인 안목에서 계획을 수립하여 시행하지 않으면 안될 것이다.

따라서 關係當局은 原子力發電所 機器性能檢證을 위한 방법을 강구토록 하여야 할 것이며, 특히 機器性能檢證業務를 國內에서 수행하는 방안 즉, 機器性能檢證의 國産化 方案을 研究토록하여 그 對策을 마련하고 그를 토대로 關係技術者를 양성하고 試驗設備를 미리 갖추어야만 우리가 추구하는 原子力發電所의 建設 및 運轉補修를 위한 機資材의 國産化 目標를 달성할 수 있을 것이다.

附 錄 : 10 CFR 50, 50.49의 要約

原電의 安全에 重要한 電氣機器의 耐環境檢證

가. 認·許可 취득자나 신청자는 安全에 중요한 電氣機器의 性能檢證프로그램을 수립할것.
나. 安全에 중요한 電氣機器로서 본 절(Section)의 적용을 받는 機器.

(1) 安全性 關聯機器

設計基準事故(Event)中 및 그후에 다음 事項이 보장되기 위해 작동해야 하는(Remain functional) 機器.

○ 原子爐 冷却材 壓力境界의 保全(integrity)

○ 原子爐를 安全하게 정지시키고 安全狀態를 維持할 수 있는 能力

○ 原子爐 敷地밖으로 放射能 漏出을 방지 또는 緩和시키는 能力

(2) 非安全性 關聯機器

假想環境條件下에서 作動不能時 上記 1項의 安全性 關聯機器의 安全機能이 만족스럽게 이루어지지 못할 경우 이러한 기기.

(3) 事故後 監視機器(R. G. 1. 97)

다. 範 圍

다음과 같은 要求事項은 본 절(Section)의 범위가 아님.

- (1) 安全에 重要한 電氣機器의 動力學的(Dynamic) 및 耐震(Seismic) 性能檢證.
- (2) 기타의 자연현상(Other natural phenomena)과 外部事故(External events)에 대한 安全에 重要한 전기기기의 보호.
- (3) 순환경(Mild environment)에 대한 安全에 重要한 電氣機器의 耐環境檢證.

라. 認·許可 취득자 또는 신청자는 安全에 重要한 電氣機器의 목록을 작성하고 機器性能檢證파일(Qualification file)에 다음 내용을 수록하여야 함.

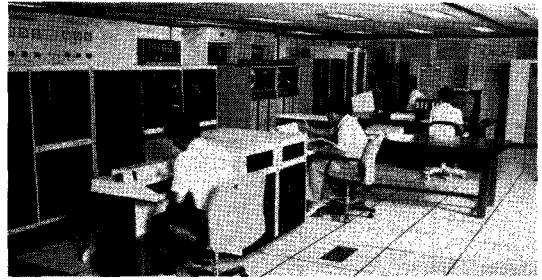
- (1) 設計基準事故發生期間 및 그후의 性能要件.
- (2) 電壓, 周波數, 負荷 및 기타 電氣特性.
- (3) 機器가 놓여진 위치의 溫度, 壓力, 濕度, 放射線, 化學物質 및 浸水 등 環境條件.

마. 性能檢證方法

- (1) 同一 또는 유사조건하에서 同一 機器의 試驗 및 보완해석.
- (2) 유사기기의 試驗 및 보완해석.
- (3) 유사조건하의 同一 혹은 유사기기에 대한 經驗 및 보완해석
- (4) 部分試製品試驗과 병행한 해석.

바. 經過措置

- (1) 1983. 2. 22 以前의 運轉許可 취득자.
 - 1983년 5월20일까지 安全에 重要한 電氣機器를 분류하고 性能檢證日程表를 제출할 것.
 - 日程表는 1982년 3월31일 以後 제2차 燃料交替 完了時點이나 1985년 3월31일 중 빠른 期間에 最終環境檢證이 完了되도록 作成할 것.
- (2) 어떤 특수품목이 上記 要求날짜에 完了될 수 없을 경우 발견 60日 以內에 規制機關에 통보.



- (3) 1983. 2. 22~1985. 11. 30사이에 運轉許可를 획득하는 자는 性能檢證은 추후 완료하기로 하고, 發電所를 安全하게 運轉할 수 있음을 입증하기 위하여 해석을 수행하고 解析結果를 規制機關에 제출하여야 함.

사. 性能檢證의 記錄

모든 該當機器에 대한 性能檢證記錄이 同 機器가 發電所에 設置되어 있는 期間 또는 장래에 사용되기 위해 저장되어 있는 기간동안 보관되어 감사가 가능케 하고

- (1) 용도에 맞게 性能檢證이 되었으며
- (2) 檢證壽命(Qualified Life) 終了時點까지는 규정된 성능요구사항이 충족됨을 입증토록 하여야 함.

아. 例外事項

다음과 같은 要求條件을 이미 規制機關이 요구하여 시행한 운전허가 소지자 또는 신청자는 본 규정의 적용을 받지 아니함.

- (1) "Guidelines for Evaluating Environmental Qualification for Class IE Electrical Equipment in Operating Reactors," November 1979(DOR Guidelines).
- (2) "Interim Staff Position on Environmental Qualification of Safety-Related Electrical Equipment," NUREG-0588

자. 其 他

代替機器(Replacement Equipment)는 남들할 만한 근거를 제시하지 않는 한 본 규정에 의거하여 性能檢證이 되어야 함.