

# 發電設備 補修技術 開發計劃

Development Plan of the Power  
Plant Maintenance Technology

韓 達 洙

韓國電力補修株式會社 事業本部長

## I. 서 론

국내 경제규모의 확대로 전력 수요가 나날이 증가하고 양질의 전력생산과 안정적인 공급의 필요성이 높아짐에 따라 발전설비도 그 규모가 대형화되는 한편 기술적으로도 첨단화, 대형화 되고 있는 게 오늘날 전력산업의 현실이다.

국내 발전설비의 유지보수를 위해 설립된 한국전력보수는 보수전문업체로서 설비의 신뢰성이나 안정성의 지속적인 확보를 위하여 보수의 질적 향상의 추구하고 첨단설비에 대한 고도의 기술축적에 끊임없는 노력을 기울여 오고 있다.

이렇게 원전을 비롯한 대형 첨단설비의 증가에 대응하여 보수현장의 소중한 경험과 새로운 기술의 확보로 보수품질 향상에 노력해 온 결과 설비의 고장정지를 꾸준히 감소시켜 나갈 수 있었음은 물론 발전설비의 이용률 향상에도 크게 이바지할 수 있었다.

이와 함께 5년전 회사 창립 당시 1천3백만 kW였던 보수대상 설비가 현재에 이르러서는 약 2천만kW로 크게 늘고 더불어 인력도 당시 1천5백명에서 지금은 3천명선을 넘어 배 이상으로 늘어났다.

그러나 발전설비 보수를 전담하고 있는 한전보수의 입장으로는 최근 3년간의 전력수요 성장률이 평균 13%를 넘고 있어 전력 예비율의 불안과 함께 노후, 운휴, 설비의 재가동에 따른

이의 대비 및 반핵운동 등으로 기저 부하를 담당하고 있는 원자력발전소의 안전보수 문제 등 기술적으로 상당한 난제들을 앞에 두고 있다.

이와 함께 발전설비의 기종의 다변화와 더불어 기술 첨단화가 계속되는 추이속에서 보수기술 역시 이에 따른 기술개발계획을 명확히 설정하기는 어려운 형편이나 우선적으로 현재와 미래의 기술변화에 적응하고 기술의 해외 의존도를 극소화하는 데 목표를 뒀 기술개발이 추진되고 있다.

따라서 보수기술 개발계획은 먼저 현재 한보에서 수행하고 있는 보수영역에 대한 확고한 기술자립과, 이에 선진화된 첨단설비의 보수기술과 성능개선 및 수명 연장을 위한 설비개선의 부문에 이르기까지 점진적으로 기술을 개발해 나감으로써 명실상부한 보수기술 전문화를 이루어 나가게 될 것이다. 아울러 본고에서는 발전설비 보수전반에 대한 운용기술의 향상보다는 보수기술에 대한 분야별 전문성 제고와 실현 가능한 것을 구체화하는 데 초점을 맞춰 쓰여졌다.

## II. 발전설비 보수개념

### 1. 보수개념

발전설비 보수란 우선 형태별로 분류하면 예방보수, 고장보수, 개조보수로 크게 분류할 수

있으며 각각의 내용은 다음과 같다.

### 가. 예방보수

설비 제작자의 권고사항이나 보수경험을 기초로 하여 계획을 수립, 주기별로 제반상태를 점검하여 기기의 장애요인을 사전에 제거하고 대형사고를 미리 예방하는 보수를 말하며 정기점검보수도 이에 포함된다.

### 나. 고장보수

설비 및 기기 등에 성능저하 작동불량, 정지 사고 등 각종 비정상 상태가 발생되었을 시 원래의 상태로 복구하기 위하여 시행하는 보수

### 다. 개조보수

설비의 성능향상 및 수명연장 또는 편의시설의 개선과 기타 목적수행을 위하여 설비나 기기를 개선하는 보수. 설비별로 분류하면 원자로설비 보수, 보일러 설비 보수, 터빈 설비 보수, 전기설비 보수, 계측제어설비 보수 등으로 분류할 수 있다.

## 2. 보수기술의 정의

### 가. 보수기술의 정의

보수기술이란 보수 개념상의 형태별이나 설비별 구분에 따른 운용기술을 말하며, 내용별로 분류하면 진단해석, 보수설계, 보수계획수립, 작업수행, 시험검사 등으로 구분할 수 있으며 내용에 따른 정의는 다음과 같다.

#### (1) 진단해석

설비의 보수, 기기이력과 운전이력 등을 분석하고, 오감 및 각종 측정장비 등을 통한 검사, 시험에 의하여 설비의 건전성, 내구성, 신뢰성을 판단하거나 정지시 기기의 이상상태를 발견하기 위하여 분해전에 행하는 제반 행위를 말하며 여기에는 그 원인과 향후 추세를 분석하여 대책을 제시하는 것도 포함된다.

#### (2) 보수설계

각종 보수대상 설비에 대한 설계조건 설정, 작업범위 설정, 작용 규격의 선정, 운전조건에 적합한 물정치의 선정, 주변기기에 미치는 영향력 분석 및 대책 등을 기술하는 기본설계와 소요예산, 예정공정, 소요자재, 인력, 관련도면 시방 및 절차 등을 규정하는 시행설계수립을 말한다.

#### (3) 보수계획 수립

보수설계 부분에 대한 작업 수행을 위하여 자재 및 장비조달계획, 인력투입계획, 세부 공정 계획 수립, 작업 방법 등을 결정하는 제반 계획 수립을 말한다.

#### (4) 작업수행

보수설계 및 시행계획에 따라 직접 수행되는 기기의 분해, 점검, 조립 및 고장개소에 대한 수리 등 제반행위를 말한다.

#### (5) 시험·검사

작업 수행후 보수결과에 대한 건전성을 확인하고 성능 및 품질 등을 시험, 검사하는 제반활동사항을 말하며, 시운전과정도 여기에 포함된다.

## Ⅲ. 기술개발계획의 기본방향

### 1. 기술개발 대상

기술자립 및 개발의 대상을 1, 2 단계와 향후 검토대상으로 구분, 제 1단계에 속하는 단기간에 기술자립이 가능한 항목과 기술자립이 시급한 항목 및 작업빈도가 많은 항목 등은 '90년부터 '92년도까지 자립을 완료토록 계획됐다.

#### 가. 제 1 단계 추진계획

보수설계를 비롯하여 대형 고속회전체의 진동 분석 및 교정, 초음파 탐상검사를 이용한 베어링 메탈 검사, 증기발생기 세관와전류 탐상검사 등의 진단해석분야와 원자로 냉각재 펌프, 핵연료, 발전기 고정자, 회전자의 웨이지, 터빈 및 부속기기의 보수 등 작업 수행부문에 대하여 자립할 계획이다.

이를 위해서 진동분석 교정장비와 TBN 보수

장비 및 와전류 탐상검사(ECT) 장비 등 24종의 장비확보계획과 전문가 초빙교육을 비롯한 GOV 보수교육, 전자설비 보수교육 등 국내교육, 그리고 와전류 탐상검사, GOV 유지보수와 정교육, 진동분석 및 교정기술교육 등의 해외교육계획이 수립되었다.

또한 진동전문원, S/G ECT 전문원 및 핵연료보수·검사 전담팀, S. G Tube Plugging 전담 팀 등 6개의 전문원 또는 전담 팀의 구성이 계획 추진될 예정이다.

#### 나. 제 2 단계 추진계획

'90년부터 '91년도까지 계획이 수립되어 '92년도부터 본격적으로 추진될 제 2 단계 기술개발 계획은 보수영역 확대를 위한 기술개발이 요구되는 항목과 작업빈도가 적고 자립에 장기간이 소요되는 항목들이 포함되어 있다.

초음파 탐상검사를 이용한 터빈로타보어, 날개검사, 원자력 1차계통 가동중검사, 전기적 시험 등 설비의 진단해석 분야와 Spent Fuel Consolidation, Flux Thimble Tube Service, Crdm Repair·Replacement, Mechanical Stress Improvement Process (MSIP) 등 과거 시행경험이 적거나 없지만 한보의 업무와 연관되거나 관련되는 주요 작업분야에 대하여는 장비의 보강과 함께 우리가 빠른 시일 내에 기술을 개발, 시행해 나갈 수 있도록 계획됐다.

#### 다. 향후 검토대상 계획

'92년부터 기술개발이 검토되는 향후 검토대상에는 Tube Sample Analysis Evaluation, 권선교제, 절연보강 및 TR·Bushing 보수, Valve Seat Disc 및 Stem의 재생 등 고가의 장비가 요구되고 장비 운용기술이 없거나 분석·평가기술이 전무 또는 난이해 타 기관이나 기기제작사에 의뢰해 시행해 오는 분야를 한보의 사업확장 단계에서 자체 수행 여부를 적극 검토, 이를 긍정적으로 수용해 갈 수 있는 방안이 모색되도록 했다.

## 2. 기술개발 추진방향

제 1 단계 대상은 세부계획을 항목별로 수립, '90년도 부터 우선 추진하며, 제 2 단계 대상은 먼저 기술개발 방안을 제시하고 '91년까지 세부 추진계획을 수립, '92년부터 추진하도록 한다.

향후 검토대상은 1, 2 단계 기술자립 과정에서 자립 추진 여부를 적극 검토하도록 했다.

## IV. 결 론

한보가 발전설비 보수를 전문화하고 이에 따른 기술축적을 위해서는 앞으로 진단해석 분야의 분석·평가, 보수설계, 원자로 설비의 터빈 및 발전기 계통의 주요 핵심부품 보수, 전기설비의 전자분야 보수, 성능개선 및 수명 연장을 위한 설비개조 분야 등 보수 전문성이 요구되는 부분에 대한 기술개발과 이의 시행이 요구된다.

보수기술에 대한 국내외 여건을 보면 해외 선진국들간에는 지적 보호장치를 만들고 서로 단합하여 기술 후발국에 대한 전문기술의 이전을 기피하고 있는 실정이며, 국내의 발전설비 제작사와 시공업체들은 발전설비의 건설경험이 증가함에 따라 보수분야에 관한 기술축적이 점차적으로 가능하게 되었음을 간파할 수 없다 하겠다.

이러한 주변 여건하에서 한보의 입장으로서는 부가성이 높은 보수영역에 대해 전문성을 키워 대외 경쟁력을 향상시킴과 동시에 보수영역도 확대해 나가야 할 것이다.

첫째, 이를 위해 먼저 기술의 전문화와 운영관리의 효율성 제고를 위한 분야별 집중관리체제의 구축과,

둘째, 현재 운용되고 있는 기술 및 새로이 습득된 기술을 체계 있게 정립하여 표준화, 전산화하며,

셋째, 보수기술의 선진화와 보수품질의 지속적인 향상을 위하여 보수기법의 연구개발을 활성화하는 등 관리측면에서도 효과적인 개선이 수반되어야 할 것이다.