

발전설비 터빈 및 회전체 진동감시시스템 국산화 개발 연구

A Study on the Development for Localization of Vibration Monitoring System for TBN and Rotor of Power Generation Facilities

이은승·신동일

Lee, Eun-Sung · Shin, Dong-II

요약

국내발전소의 진동감시설비는 GE Bently, Nevada, VIBRO-Meter사 등 외산제품이 대부분 사용되고 있다. 본 연구에서는 부품소재 산업 국산화 시책에 부응한 발전설비 터빈 및 회전체의 진동감시시스템의 성능 검증을 실시한다. 현장 실증시험은 진동감시시스템 시제품(이하 CMS5000)과 기존 사용하고 있는 Bently3300의 측정데이터를 비교 분석하여 성능을 검증하였다. 성능 검증 결과 CMS5000은 Bently3300과 동등한 수준 이상으로 확인되어 진동감시설비의 국산화 및 수출기반 확보는 물론 예방보전의 효율화 및 안전관리에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords : 진동감시시스템, 진동감시설비, 발전소, 회전체, 터빈, 발전설비

1. 서론

진동감시 시스템은 발전소에서 사용되는 터빈 및 회전체에 대한 진동측정 및 감시를 통해 대상 설비의 수명 연장과 선제적 예방보전으로 고장정지율을 최소화 함으로써 경영이익에 크게 기여하고 있다. 최근 발전설비의 대용량화와 함께 노후화로 회전 기기의 성능 및 건전성 확보를 위해 진동감시에 대한 중요성이 크게 부각되고 있다. CMS5000은 성과공유제 실증지원(과제명: 발전소 주 터빈 및 회전체 진동감시시스템)의 산출물인 진동감시시스템 시제품으로 민관공동기술 개발제품이다.

2. 본론

2.1. 현장 실증시험 방법

시험계획은 크게 4가지 단계로 나누어 외관검사, Rack 동작상태 검사, 삼중화 전위차 검사, 진동 데이터를 정밀 비교 분석하는 실증시험으로 CMS5000에 대한 현장 성능 시험을 수행하였다. 현장 성능시험은 A발전소 OH 일정에 따라 약 6개월에 걸쳐 5그룹으로 구분하여 실시하였다. 1그룹은 COP/CBP/CWP, 2그룹은 BFPM/PAF, 3그룹은 IDF/FDF, 4그룹은 Main TBN/BFPT, 5그룹은 SLP를 대상으로 해당 설비의 진동 데이터를 측정하고 데이터베이스에 저장된 데이터를 비교·분석하였다.

2.2. 현장 실증시험 구성(3중화)

발전사 대상 설비에 설치된 Bently3300 진동감시시스템 모니터 전면 Buffered Out 신호를 사용하여 ADRE와 CMS5000을 동시에 연결(3중화)하였다. 사전에 해당 설비에 대한 CMS5000 데이터 서버의 데이터베이스 연결 및 개별 채널 신호 속성에 부합하는 Configuration 정보를 설정하고 해당 채널에 설정정보를 CMS5000 Rack에 다운로드한다.

* 정회원·명지대학교 재난안전학과 박사과정 es.lee888888@gmail.com

**중신회원·명지대학교 재난안전학과 교수 dongil@mju.ac.kr

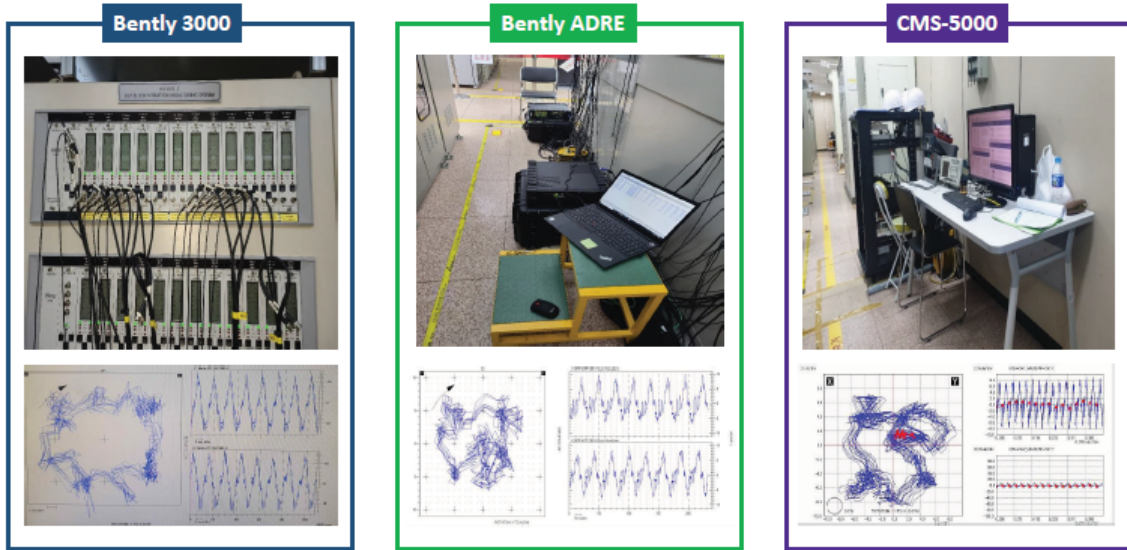


그림 1. 현장 실증시험 구성도

2.3. 진동 데이터 취득

진동 데이터는 Dynamic Waveform Data와 Static Data 2가지 형태로 발생된다. Dynamic Waveform Data에서는 Keyphasor에 동기되어 생성되는 Synchronous Waveform Data를 비교 데이터로 사용하고 Static Data중에서는 진동의 Overall 값에 해당하는 Direct값과 1X성분을 성능 검사 비교 데이터로 사용한다. Thrust X,Y 위치의 동은 Static의 Direct성분에 대해서만 비교 성능 검사를 수행한다. Synchronous Waveform Data는 Direct데이터 성격의 데이터와 필터 처리된 1X성분의 데이터로 나누어 비교 그래프를 생성한다. 비교 그래프는 Orbit/Time Base Graph, Spectrum Graph를 이용하고 CMS5000, ADRE 및 Bently3300의 동일 시간대 발생된 데이터를 비교 데이터로 사용한다. Static의 진동값은 Trend Graph를 이용하여 실시간 데이터 및 그래프 추이를 비교한다.

3. 결론 및 제언

CMS5000 현장 성능시험 결과 사전 선정된 모든 측정점의 3중화 병렬시험 데이터 오차는 5% 이내로서 기존에 사용하고 있는 Bently3300과 동일한 측정 성능을 확인하였다. 또한 국내,외적으로 최초로 적용된 주제어모듈 이중화 제품의 성능 확인, 단일 진동신호처리모듈(Enhanced Monitoring Module)의 성능 확인, 국내 최초로 별도의 TDX-Net 장비 없이 실시간 Transient Event Data 처리 기능 확인, 실시간 진동데이터 처리 속도가 Bently3300 시스템 대비 우수함을 확인 할 수 있었다.

참고문헌

한국발전교육원(2013) 진동실무.

박정철 외 (2019) 고압전동기용 진동 감시 시스템의 계수 추출기법 성능 분석, 한국정보전자통신기술학회논문지.