원전 가상현실기반 운영/정비를 위한 정보요건 분석

Analysis on Virtual reality-based information requirements for Nuclear power plant operation and maintenance

이 원 형* 김 우 중** 변 수 진***
Lee, Won-Hyung Kim, Woo Jung Byon, Sujin

Abstract

Complex facilities and major equipment in nuclear power plants check to use analog measuring device. Operating and maintenance using 3D data for geometric information management method, which is a virtual reality technology development is urgently needed. Therefore, this paper defines the information requirements for the implementation of a virtual reality-based technology in nuclear power plant. Furthermore developing owner requirements for applying the virtual reality-based technology is purpose.

키 워 드 : 가상현실, 원자력발전소, 정보요건,
Keywords : viretual reality, nuclear power plant, information requirements,

1. 서 론

1.1 연구의 목적

현재 운영중인 원자력 발전소의 경우 복잡한 시설 및 주요 설비들의 점검 및 진단 방식은 현장 작업자의 육안 및 아날로그 계측장치에 의존하고 있어 3D데이터를 활용한 체계적인 설비의 형상정보관리 방식의 개선 및 기반 기술을 바탕으로 한 가상 플랜트 기술을 활용한 운영 및 정비에 관한 기술개발이 시급한 실정이다. 원자력 발전소의 유지·정바관리를 하기 위해 많은 인력과 경비를 지출함에도 불구하고 안전사고 및 운전 정지 사고가 다수 발생 한다. 따라서 3D 기반의 가상현실 기술을 활용한 관리가 여러 측면에서 발생할 수 있는 손실을 줄이고 운영·관리의 효율을 극대화 할 수 있다.

본 논문에서는 원자력 발전소 가상현실 기반기술 구현을 위한 정보 요구사항을 정의하고 더 나아가 가상현실 기술 도입을 위한 발주자 관점의 발주요건을 개발하는데 목적이 있다.

2. 가상 원자력 발전소 구현을 위한 정보요건 분석

2.1 가상 원자력 발전소 정의

최근 산업설비 분야에서 대상설비의 단순한 3차원 가시화 개념에서 벗어나 2차원 도면 및 속성 등 방대한 정보를 포함한 3D 모델 환경을 구현함으로써 사용자와 컴퓨터간의 상호작용뿐 아니라, 기술업무 담당자들간의 운영 및 정비를 위한 다각적인 검토가 가능해 졌다. 가상 원자력 발전소는 단순한 매체전달 방식을 3차원적이고 상호 작용적인 형태로 변화시켜 발전소 운영자가 실제 원전환경과 유사하게 만들어진 컴퓨터 모델 속에 들어가 시각 청각 촉각과 같은 감각들을 이용하여 주어진 정보를 원자로와 같은 사람의 접근이 어려운 부분, 대형 구조물 작업, 예상치 못한 사고에 대비하기 위한 훈련 및 대처에 활용한다.

2.2 원전 가상현실기반 기술 적용을 위한 정보 요건

* 한국수력원자력 중앙연구원, 차장
** 한국수력원자력 중앙연구원, 연구원
*** 한국수력원자력 중앙연구원, 연구원, 교신저자(sjbyon@khnp.co.kr)

원전 가상현실 기술 구현을 위해 발주자 관점에서의 필요정보를 도출하였다. 운영 및 정비를 위한 가상현실 기술을 활용하기위해 설계사 및 공급사 제공정보는 모델 정보, 동영상 정보, 문서, 데이터로 구분하였다. 원전 가상현실 구현 범위는 구조, 배관, 기전 분야로 원전 SSC(Structure, Systems, Component) 분류체계를 준용하였다. 가상현실 기술 구현 대상 범위와 필요정보의 매트릭스 구조에서 대상 범위에 필요 정보를 분석해 정보 요건을 분석하였다(표 1).

표 1. 가상현실 구현 범위 및 필요정보

대상 범위 \ 필요 정보		모델 정보		동영상 정보		문서				데이터	
		3D 모델	기기 상세	분해/조립	운전 원리	도면	사양서	보고서	계산서	사진	속성 정보
구조분야	Architecture	●				●		●	●	●	
	Con'c Structure	●				●		●	●	●	
	Steel Structure	●				●		●	●	●	
	Miscellaneous Steel Structure	●				●		●	●	●	
배관분야	Plumbing Piping	●				●	●	●	●	●	
	Vendor Piping	●				●	●	●	●	●	
	Vendor Pipe Support	●				●		●	●	●	
	Large Bore Piping	●				●	●	●	●	●	
	Large Bore Pipe Support	●				●		●	●	●	
	Small Bore Piping	●				●	●	●	●	●	
	Small Bore Pipe Support	●				●		●	●	●	
	HVAC Equipment	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	HVAC Duct	●				●		●	●	●	
	HVAC Duct Support	●				●		●	●	●	
기전분야	Electrical Equipment	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Mechanical Equipment	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	I&C Equipment	●				●		●	●	●	●
	Cable Tray	●				●		●	●	●	
	Cable Tray Support	●				●		●	●	●	

3. 결 론

원자력 발전소의 운영 및 정비의 과학적인 안전성 검토가 중요 이슈로 대두된 지금 가상현실 기술 적용을 통한 효과적인 운영관리와 예상치 못한 사고에 대한 대비가 필요하다. 이를 위해서 원자력 발전소에 가상현실 기술 적용을 위한 정보요건이 선행되어야 하며 설계사 및 공급자 발주자 제공정보 중, 가상현실 적용을 위한 정보요건을 분석하였다. 적용 대상은 구조, 배관, 기전 분야로 가상현실 기술 구현을 위한 설계사 및 공급사 제공정보로는 3D 모델, 기기상세 모델, 분해 조립 동영상, 운전 원리 동영상, 도면, 사양서, 보고서, 계산서, 사진, 속성 정보 등이다. 향후 연구를 통해 세분화된 정보요건과 대상을 추가로 분석하여 발주자 관점의 발주요건을 개발하려한다.

Acknowledgement

본 연구는 2012년 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행되었으므로 이에 감사드립니다.(NO.2011T100200145)

참 고 문 헌

1. 한국수력원자력, 월성 1호기 원자로건물 및 보조건물 주요계통 3D CAD모델 구축 용역시방서, 2006
2. 한국수력원자력, 가상안전체험 장치 규매 규격서, 2012