

2018년도 현대엔지니어링(주)
공 급 자 등 검 사 보 고 서

2018. 03.

(공백)

2018년도 현대엔지니어링(주)
공 급 자 등 검 사 보 고 서
(현장검사기간 : 2018.01.29. ~ 2018.02.01.)

2018. 03.

(공백)

(공백)

목 차

| | |
|---------------------------|----|
| I. 종합의견 및 결론 | 1 |
| II. 검사경위 및 검사항목 | 3 |
| III. 검사결과 | 5 |
| □ 설계내용의 타당성 확인 | 5 |
| □ 설계 품질보증 활동 적합성 확인 | 7 |
| □ 기타 분야 | 11 |
| 1. 안전관련설비 계약신고 | 11 |
| 2. 부적합사항 보고 체계 | 11 |
| IV. 적용 기준 및 산업 표준 | 13 |
| 부록. 검사지적사항 및 권고사항표 | 15 |

(공백)

I. 종합의견 및 결론

1. 검사 개요

가. 검사대상

- 1) 대 상 업 체 : 현대엔지니어링 주식회사(서울시 종로구)
- 2) 검사대상설비 : 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 용역
- 3) 현장검사기간 : 2018년 01월 29일(월)~02월 01일(목) (4일간)

나. 검사내용

현대엔지니어링 주식회사(이하, '현대엔지니어링(주)'이라 함)는 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계 용역을 수행하는 설계자에 해당함. 한빛 1,2호기 480 V 전동기 제어반 개선은 장기사용에 따른 설비 노후화, 부품 단종에 따른 예비품 확보 및 설비 유지 보수의 어려움을 해소하고자 전동기제어반 총 140면을 신규 설치 또는 격실 교체하는 설계변경사항임.

한국원자력안전기술원 검사팀(이하, 'KINS 검사팀'이라 함)은 원자력안전법 제22조(검사), 동법 시행령 제31조의2(공급자 등 검사) 및 제42조(준용)에 의거, 현대엔지니어링(주)에 대하여 ①안전관련설비의 설계 관련 사항이 원자력안전법 제21조에 따른 허가기준에 적합한지 여부에 관한 사항, ②원자력안전법 제15조의2에 따른 안전관련설비 계약 신고에 관한 사항, ③원자력안전법 제15조의3에 따른 부적합사항 보고체계에 관한 사항을 검사함.

2. 검사 의견

가. 결 론

현대엔지니어링(주)에 대한 공급자 등 검사는 총 5명의 검사원으로 구성된 KINS 검사팀이 설계단계별 업무수행의 적절성을 심층적으로 확인하는 심화검사의 방법으로 검사를 수행하였으며, 이 밖에 부적합사항보고 체계 및 안전관련설비 계약신고 등에 대한 검사를 수행함.

KINS 검사팀은 현대엔지니어링(주)에서 수행하는 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계 용역과 관련하여 설계문서 작성, 설계검토 등의 설계업무가 허가기준 및 KEPIC 등의 관련 기술기준 요건에 따라 적절히 수행되는지 여부를 서류 검토, 관련자 면담 등을 통해 검사하였음.

검사 결과, 설계문서 및 구매규격서 작성과 관련하여 일부 미흡한 사항이 발견되어 3건의 검사지적사항을 발급하여 이의 시정을 요구하였으며, 부적합사항 보고 관련 절차서에 일부 개선이 필요한 사항이 도출되어 1건의 권고사항을 발급하였음.

나. 검사지적사항과 권고사항

1) 검사지적사항 (3건)

| 관리번호 | 제 목 | 내 용 |
|-----------|--------------------------------|---|
| 18-02-012 | 교체 부품 기술 기준 적용 타당성 검토 미수행 | 안전성 관련 품목은 교체시 해당 기술기준에 명시된 설계입력 사항을 고려하여 설계기준서를 작성하여야 하나, 한빛1,2호기 480 V 전동기 제어반(MCC) 교체부품은 원설계 기술기준(예; UL 67-1993 : Safety panel boards)과 현 기술기준(예; KEPIC ENB 6340 : 안전등급 판넬 설계 및 검증)간 적용 타당성 검토를 수행하지 않고 관련 설계기준서를 작성함. |
| 18-02-013 | 전 동 기 제 어 반 성능검증 관련 기술기준 반영 미흡 | 480 V 전동기 제어반(MCC) 기술기준서에 MCC 성능검증 관련 기술기준인 IEEE 649-2006의 내용이 반영되어 있지 않음. |
| 18-02-014 | 역무 기술시방서 작성 절차 미수립 | 품질에 영향을 미치는 업무는 문서화된 절차서, 지시서 및 도면에 규정되어야 하나, 전동기 제어반(MCC)의 외주 설계역무의 구매에 사용된 구매시방서(과업지시서)는 관련절차서가 수립되지 않은 상태에서 작성·발행됨. |

2) 권고사항 (1건)

| 관리번호 | 제 목 | 내 용 |
|-----------|----------------------|---|
| 18-02-001 | 부적합사항 보고 관련 절차 개선 권고 | <ol style="list-style-type: none"> 부적합사항 보고 절차에는 품질위배사항은 발견 후 30일 이내에 부적합사항 보고 요건에 해당되는지 여부를 평가하도록 기술되어 있으나, 시정조치요구서는 부적합사항 여부를 평가하도록 양식화 되지 않아 평가 수행을 위한 관련 양식의 개정이 필요함. 불일치사항을 발견한 시점으로부터 30일 이내에 부적합여부를 평가 완료할 수 없는 경우에 보고책임자가 불일치사항에 대한 중간보고서(평가 현황 및 완료예정일 포함)를 관련 고시 규정에 따라 작성하여 원자력안전위원회에 제출하도록 하는 절차를 관련 절차서에 추가할 것을 권고함. |

II. 검사경위 및 검사항목

1. 검사경위

- 검사계획을 검사대상업체에 통보 : 2018. 01. 16.
- 검사전회의 개최 : 2018. 01. 29.
- 현장검사 수행 : 2018. 01. 29. ~ 2018. 02. 01. (4일간)
- 검사후회의 개최 : 2018. 02. 01.
- 검사지적사항 및 권고사항 발급 : 2018. 03. 13.

2. 검사항목

| 검 사 분 야 | 검사원 | 검 사 내 용 |
|---------|-------------------|---|
| 설계 분야 | 이재도 임장현 | • 설계내용의 타당성 확인 |
| | 이림호 김상열 황선민 | • 설계 품질보증 활동 적합성 확인 - 설계입력 - 설계과정 - 설계출력 |
| 기타 분야 | 이재도 임장현 | • 안전관련설비 계약신고 |
| | 이림호 | • 부적합사항 보고 체계 |

(공백)

Ⅲ. 검사결과

□ 설계내용의 타당성 확인

가. 검사내용

한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반(MCC) 개선 설계용역 관련 전기분야의 설계변경서, 설계기준서, 사전 기술검토보고서, 구매기술규격서 및 설계확인서가 관련 설계요건 및 절차에 따라 작성되고 관리되는지를 검사하였다.

나. 검사결과

한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선은 장기사용에 따른 설비 노후화, 부품 단종에 따른 예비품 확보 및 설비 유지 보수의 어려움을 해소하고자 전동기제어반 총 140면을 신규 설치 또는 격실 교체하는 설계변경사항이다. 이 중 안전등급 및 내진범주 I에 해당하는 교체대상 품목은 아래와 같은 전동기제어반 40면이고 그 외 100면은 비안전등급이다.

- A-7/8E-PH-E01~E09
- B-7/8E-PH-E01~E09
- C-7/8E-PH-E01, D-7/8E-PH-E01

본 검사에서는 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선과 관련한 상세설계 내용을 검토하였다. 개선 대상 480 V 전동기제어반 중 부식정도가 심한 전동기제어반 13면(해수 인입건물 6면 및 공용설비 7면)은 전면 교체하고, 나머지 전동기제어반은 Frame, 케이블, 부스바 등은 기존의 설비를 그대로 사용하고, 배전용차단기(MCCB), 열동형계전기(TOR), 케이블단자대 등은 교체한다. 이와 관련한 설계변경서는 현대엔지니어링(주)이 작성하고, 전동기제어반 제작 및 격실(Compartment) 교체 역무는 광명전기가 수행함을 확인하였다.

한수원(주)에서 제시한 용역시방서 ‘한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역’의 용역 수행범위 중 사전기술성 검토, 기본 설계검토 및 최적 교체방안 수립 보고서, 현장조사 결과보고서 및 현상태 설비 건전성 평가 등은 기술적 조사 및 사전 설계 검토가 품질보증계획서 및 관련 절차서에 따라 적절히 작성 및 관리되고 있음을 확인하였다. 또한, 용역시방서에 따라 작성된 설계변경서의 전기분야 설계내용은 차단기/케이블 선정 및 용량검토서, 보호장치 및 보호계전기 정정치 계산, 부하용량 검토, 케이블 목록 및 결선 목록이 적절히 포함되어 있음을 확인하였다. 다만, 용역 수행범위에 포함되어 있는 신규 전동기제어반 개선에 따른 소내전력계통의 건전성 확인을 위한 분석

수행과 관련하여 최소한 소내전력계통의 보호협조가 만족하는지 여부가 기술적으로 확인가능 하도록 용역시방서의 세부 수행범위를 조정할 것을 구두권고 하였다.

한빛 1,2호기 원설계기준서 적용기준은 1981년 5월 4일이지만, 본 480 V 전동기제어반 설계변경서에 대한 설계기준서 적용기준일은 2010년 12월 30일임을 한수원과의 계약서를 통해 확인하였다. 그리고 본 설비개선은 480 V 전동기제어반을 전면 교체하는 것도 있지만 대부분 전동기제어반은 Frame, 케이블 및 BUS Bar는 기존의 설비를 사용하고, 전동기제어반 격실(MCCB, TOR, 케이블단자대)만 교체함을 확인하였다. 이와 관련하여, 품질보증계획서(NQAM-01)에 따르면 안전성 관련 품목은 교체시 해당 기술기준에 명시된 설계입력 사항을 고려하여 설계기준서를 작성하여야 하나, 본 설비개선에 따른 교체부품은 원설계 기술기준(예; UL 67-1993 : Safety panel boards)과 현 기술기준(예; KEPIC ENB 6340 : 안전등급 판넬 설계 및 검증)간 적용 타당성 검토를 수행하지 않았음을 확인하고 이를 시정하도록 요구하는 검사지적사항을 발급하였다(검사지적사항표 18-02-012 참조).

또한, 기술기준서에는 적절한 기술기준 및 변경사유를 포함한 변경사항이 식별되어 반영되어야 한다. 그러나 480 V 전동기제어반 기술기준서에 전동기제어반 성능검증 관련 기술기준인 IEEE 649-2006의 내용이 제대로 반영되어 있지 않아 이를 시정하도록 요구하는 검사지적사항을 발급하였다(검사지적사항표 18-02-013 참조).

설계 프로그램은 컴퓨터 시험 및 관리절차서(설계관리절차서 NDCP-11.1 rev.6)에 따라 GASDOS/2002 등 총 9건이 등록되어 관리되고 있으며, 본 용역과 관련해서는 ETAP/V12N(번호: E-P-NU-015-000, 2017년 7월 10일)이 등록관리 되고 있음을 확인하였다. 프로그램 유효성 확인을 위한 최초시험은 2017년 7월 10일에 수행하였고, 사용중 검증은 2018년 6월 30일에 수행할 예정임을 확인하였다.

다. 검토자료

- 1) 원자력 품질보증계획서(NQAM-01, 개정13) 제3장 설계관리
- 2) 원자력 설계관리 절차서
 - 설계기준서 작성 및 관리(NDCP-3.3, 개정4)
- 3) 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반(MCC) 개선 설계용역 관련 자료
 - 설계용역 시방서(11-S-000000000-E-0100, 2011.09)
 - 설계기준서(YG1-12-H-EP-001, 2012.6)
 - 사전 기술성 검토 보고서(Y11S262-820-E462-001, 2012.03)
 - 교체 최적화방안 검토 보고서(Y11S262-820-E462-002, 2012.05)
 - 구매기술규격서(9-826-E209-01, 2016.05)

□ 설계 품질보증 활동 적합성 확인

가. 검사내용

KINS 검사팀은 현대엔지니어링(주)의 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계 업무가 원자력 품질보증 요건에 따라 적절히 수행되고 있는지를 확인하기 위하여 설계 입력, 설계과정 및 설계출력 등 설계업무 전 공정에 대한 품질보증체계의 수립 및 이행 상태 적합성을 검사하였다.

나. 검사결과

1) 설계입력

KINS 검사팀은 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역의 설계입력 자료를 식별 및 선정하기 위한 방안으로 '설계기준서의 작성 및 관리' 절차서가 수립되어 있음을 확인하였으며, 절차서에 따른 이행 적합성 여부를 점검하였다. 점검 결과, 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역의 설계기준서는 계통구성, 계통 등급분류(내진 범주, 안전 및 품질등급, 전기등급), 적용 규격 및 표준, 설계 참고자료 등이 식별되고 있으며, 사업기술자에 의해 최종 승인되었음을 확인하였다. 또한, 품질보증책임자는 설계기준서의 작성, 검토, 승인 등의 일련의 업무가 수립된 절차서에 따라 수행되는지 여부를 품질보증감사를 통하여 점검하였음을 확인하였다.

2) 설계과정

전동기제어반 설계 분야 간 기술검토 및 공유영역 관리 등과 관련된 업무를 수행하기 위하여 설계관리 절차서가 수립되어 있으며 절차서의 작성·검토·승인 및 주기적 유효성 평가가 '원자력 절차서, 지시서의 작성 및 관리' 절차서에 따라 적절히 이행되고 있음을 확인하였다. 설계사업 수행에 대하여 설계품질 감독을 위한 절차서가 수립되어 있으나 2017~2018년도에는 설계품질 감독을 위한 계획서는 수립되지 않았음을 확인하였다.

현대엔지니어링(주)은 외주로 발주하는 설계 업무와 관련하여 (주)성현아이엔디를 현장 실사하여 품질등급 'A'인 업체로 평가·선정하였으나, 관련 업무시방서에는 품질등급 'Q'의 설계업무를 수행하도록 되어있음을 확인하였다. 상기 사항에 대한 사실관계를 파악하기 위하여 담당자와 면담한 결과, 실제 수탁한 업무는 현대엔지니어링(주)의 현장 설계현황 파악 및 조사 등의 관련 업무 시 업무지원에만 국한되어 있으며, (주)성현아이엔디는 독자적인 품질등급 'Q'의 설계업무를 수행하지 않았음을 확인하였다. 따라서

KINS 검사팀은 품질등급 'A' 업체인 (주)성현아이엔디가 해당 업무를 수행하는 것에 문제가 없는 것으로 판단하였고, 향후에는 이러한 사례가 재발되지 않도록 구두로 권고 조치하였다. 다만, 품질과 관련된 업무를 수행하기 위해서는 관련 절차를 수립하여 이에 따라 수행하여야 하나, 역무시방서 작성을 위한 절차 없이 역무시방서를 작성하고 있어 이의 시정을 요구하기 위해 검사지적사항표를 발행하였다(검사지적사항표 18-02-014 참조).

현대엔지니어링(주)은 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역과 관련하여 제작 등의 역무에 참여할 입찰사를 평가할 책임이 있으며, 이에 '입찰용 구매기술규격서'를 작성하고, 입찰사(주)광명전기)에 대하여 '입찰서 기술평가'를 수행하였음을 확인하였다. 현대엔지니어링(주)이 (주)광명전기에 대하여 수행한 입찰서 기술평가 보고서를 검토한 결과, 관련 절차에 따라 기술적 사항, 변경사항, 예외사항, 품질보증, 구매일정, 건설·운전 및 보수성 등이 포함되어 있으며, 작성된 보고서는 분야설계책임자 및 사업기술자의 검토를 거쳐 사업관리인이 승인하고 있음을 확인하였다. 또한, 주관 분야 설계책임자는 검토요청(DRN) 문서를 작성하여 분야간 설계검토를 받고 있으며, 품질보증책임자의 검토를 통하여 입찰서가 품질보증 요건에 부합하는지 여부를 판정하고 있음을 확인하였다.

공급자 제출 문서에 대한 검토 절차를 확인한 결과, 공급자 문서가 구매요건에 따라 작성·제출되었는지를 검토하기 위하여 '공급자 문서 검토 절차서(NDCP-7.2, 개정4)'가 수립되어 있음을 확인하였다. 이에 따른 이행상태를 확인한 결과, 주관분야 설계책임자는 '분야간 설계검토' 절차서에 따라 필요시 검토요청(DRN) 문서를 작성하여 분야간 설계검토를 받고 있으며, 품질보증부서에서는 용접 및 특수공정 등 품질과 관련된 문서에 대해 검토를 수행하고 있음을 확인하였다. 다만, 주관분야 설계책임자는 관련 분야의 검토 의견을 취합하고 그 결과를 문서로 작성하여 사업기술자의 검토를 받아야 하나, 사업기술자의 검토를 받지 않은 사례가 있어 이를 시정하도록 요구하였으며, 이에 따라 현대엔지니어링(주)은 시정조치요구서(CAR-18-QA-KI-001-02)를 발행하여 적절히 조치중에 있음을 확인하였다.

3) 설계출력

KINS 검사팀은 한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역의 설계적합성을 확인하기 위한 방안으로 '설계확인' 절차서가 수립되었음을 확인하고, 이에 따른 이행 적합성을 점검하였다. 점검 결과, 본 용역은 품질등급 'Q'의 설계로 분류되어 '설계확인 대상범위 점검표'에 따라 분야설계책임자에 의해 설계확인 대상으로 지정되었으며, '설계확인 현황보고서(DVSR)'에는 설계확인 책임자, 설계확인 방법/범위 및 시행일자 등이 식별되었음을 확인하였다. 다만, 검사 시점에서 설계확인 현황보고서만 작성되었음이

확인되었으며, 추후 최종 설계결과물인 설계변경서 작성 단계에서 설계확인을 수행할 예정임을 확인하였다.

KINS 검사팀은 설계문서가 관련 절차서에 따라 적절히 작성·관리되는지 여부를 확인하기 위해 설계문서 중 기술검토보고서를 표본으로 선정하여 검사하였다. 한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역 기술검토보고서 '교체 최적화방안 검토 보고서' 및 '사전 기술성 검토 보고서' 2건에 대한 검토 결과, 기술검토보고서는 절차서에 따라 담당기술자가 작성, 분야설계책임자의 검토 후 사업기술자에 의해 최종 승인되었음을 확인하였다. 또한, 품질보증부서에는 품질보증감사에서 기술검토보고서 등의 설계문서에 대하여 절차서의 이행여부를 확인하여 적합한 것으로 판정하였음을 확인하였다.

한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 내부 결선(Wiring)과 관련한 설계변경사항이 관련 도면에 반영되어 있는지를 한빛 1,2호기 HV859 밸브를 표본 선정하여 검토한 결과, 현대엔지니어링(주)의 '도면의 작성 및 관리(NDCP-3.4, 개정4)', 한수원의 '설계변경서 작성 및 개정 관리(표준지침-9034B-02, 개정4)' 절차서에 따라 밸브 내부의 신설 부분과 변경 부분이 도면에 포함되어 있으며, 향후 도면수정서가 작성되어 관련 조직으로 발송될 예정임을 확인하였다.

한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 제작을 위하여 작성한 구매시방서에는 관련 절차서에 따라 업무범위, 성능 요구조건, 시험·검사 및 합격요건 등 구매에 필요한 기술요건 및 품질보증요건 등이 포함되어 있으며, 구매시방서의 작성, 검토, 승인과정도 절차서에 따라 이행되고 있음을 확인하였다. 구매시방서에 대한 기술부서의 검토의견이 개정 구매시방서(개정2)에 적절히 반영되고 검토결과도 문서화되어 있음을 확인하였다. 다만, 품질보증부서의 검토결과가 문서화되어 있지 않고, 전동기제어반 제작과 상관없는 미국 규제지침서 1.155(대체교류발전기 관련)가 기술되어 있어 이의 시정을 요구하였으며, 현대엔지니어링(주)은 검사기간 중 자체 시정조치요구서(CAR-18-QA-KI-001-01)를 발행하여 조치를 완료하였음을 확인하였다.

다. 검토문서

1) 설계입력

가) 품질보증계획서(NQAM-01, 개정13) 제3장 설계관리

나) 설계관리절차서

- 설계기준서 작성 및 관리(NDCP-3.3, 개정4)

다) 설계기준서: 한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 교체 설계용역(Y11S262-H-EP-001, 개정 0)

라) 감사결과보고서: 16-QA-NU-003, 17-QA-NU-008

2) 설계과정

가) 품질보증계획서(NQAM-01, 개정13)

- 제3장 설계관리
- 제4장 구매문서 관리
- 제5장 지시서, 절차서 및 도면
- 제7장 구매 품목 및 역무의 관리

나) 품질보증절차서

- 설계품질 감독(NQAP-3.2, 개정5)
- 원자력 절차서, 지시서의 작성 및 관리(NQAP-5.1, 개정8)
- 공급자 평가 및 자격관리(NQAP-7.1, 개정9)

다) 설계관리절차서

- 도면의 작성 및 관리(NDCP-3.4, 개정4)
- 기술시방서 작성 및 관리(NDCP-3.6, 개정4)
- 기술검토보고서(NDCP-3.8, 개정4)
- 분야간 설계검토(NDCP-3.10, 개정6)
- 입찰 기술평가(NDCP-7.1, 개정3)
- 공급자 문서 검토(NDCP-7.2, 개정4)

라) 입찰서 기술평가 보고서(Y11S262-820-E548-001, 개정2)

마) 공급자도서 제출일정(rev.B) 외 3건 검토요청(DRN-EL-009, 16.09.30), 입찰평가보고서 검토요청(DRN-EL-006, 15.11.13)

바) Coating Procedure & Manufacture's Technical Data Sheet(65B130-MP-A-001개정0, 개정1)

사) Drawing and Document Submittal Schedule(9-826-E209-01, 개정2)

아) 기술검토보고서: 사전 기술성 검토 보고서(Y11S262-820-E462-001, 개정A), 교체 최적화방안 검토 보고서(Y11S262-820-E462-002, 개정A)

자) ㈜성현아이앤디 공급자 평가보고서(현엔품-022)

차) 외주 설계용역 과업지시서 : Y11S262-800-E433-001(2011.12)

카) 절차서 유효성평가서: 설계기준서 작성 및 관리, 기술검토보고서, 설계품질 감독

3) 설계출력

가) 품질보증계획서(NQAM-01, 개정13) 제7장 구매 품목 및 역무의 관리

나) 설계관리절차서

- 설계확인(NDCP-3.12, 개정7)
- 기술검토보고서(NDCP-3.8, 개정4)
- 기술시방서 작성 및 관리(NDCP-3.6, 개정4)
- 도면의 작성 및 관리(NDCP-3.4, 개정4)

- 다) 도면: EWD-AC-HV859(개정3)
- 라) 설계확인 현황보고서(DVSR): 한빛1,2호기 480 V 전동기제어반 개선설계용역(전기/건축)
- 마) 구매시방서: 한빛1,2호기 480 V Motor Control Center & Compartments(9-826-E20 9-01, 개정2)
- 바) 구매시방서 검토서: DRN-EL-0002(영광1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역)
- 사) 시정조치요구서: 18-QA-KI-001-01
- 아) 감사결과보고서: 16-QA-NU-003, 17-QA-NU-008

□ 기타 분야

1. 안전관련설비 계약신고

가. 검사내용

원자력안전법 제 15조의2(안전관련설비 계약신고)에 따라 실제 계약된 내용이 신고된 내용과 일치하는 지를 검사하였다.

나. 검사결과

2016년 12월 이후 현대엔지니어링(주)과 2차 하도급자 간에 체결된 안전관련 설계 계약은 총 5건(한울 1발 관련 3건 및 월성 2발 관련 2건)이며, 해당 계약 건 모두 계약신고 되었음을 확인하였다.

다. 검토자료

- 1) 계약현황 자료

2. 부적합사항 보고 체계

가. 검사내용

가동원전 보수 및 교체 설계용역에 대해 원자력안전법 제15조의2(부적합사항의 보고)의 규정에 따른 부적합사항 보고체계가 수립되어 이행되고 있는지 여부를 검사하였다.

나. 검사결과

현대엔지니어링(주)은 원자력안전위원회 고시 제2017-33호(부적합사항 보고에 관한 규정)에 따라 부적합사항 보고 규정을 이행하기 위한 방안으로 '중대 품질위배사항 및 작업중지' 절차서에 조직, 책임부여, 이행절차 등이 포함된 관리체계를 수립하였으며, 절차서에는 모든 불일치 사항에 대해 발견된 날부터 최대 30일 내에 부적합사항 보고 요건에 해당되는지 여부를 평가하여야 하고, 품질위배사항을 평가할 능력이 없다고 판단할 경우, 판단한 시점으로부터 근무일 기준 2일 이내에 발주자 또는 최종 수요자에게 그 품질위배사항에 대한 평가를 요청하도록 기술되어 있음을 확인하였다. 평가결과 부적합사항으로 판정된 경우에는 판정이 종료된 날부터 최소 2일 내에 품질경영대리인 및 대표이사에게 그 사실을 보고하도록 기술되어 있으며, 품질경영팀장(보고책임자)이 고시 별지 서식에 따른 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 제출하도록 기술되어 있음을 확인하였다.

부적합사항의 보고에 관한 절차서의 이행여부를 확인하기 위해 2017년에 수행된 한빛3,4호기 480 V 전동기제어반 개선 설계용역의 품질보증감사에서 발행된 시정조치요구서를 확인한 결과, 관련 절차에는 품질위배사항 발견 후 30일 이내에 부적합사항 보고 요건에 해당되는지 여부를 평가하도록 기술되어 있으나, 시정조치요구서는 부적합사항 여부를 평가하도록 양식화 되어 있지 않아 평가 수행을 위한 관련 양식의 개정이 필요하며, 또한 불일치사항을 발견한 시점으로부터 30일 이내에 부적합여부를 평가 완료할 수 없는 경우에 보고책임자가 불일치사항에 대한 중간보고서(평가 현황 및 완료예정일 포함)를 관련 고시 규정에 따라 작성하여 원자력안전위원회에 제출하도록 하는 절차를 관련 절차서에 추가하도록 권고사항표를 발행하였다(권고사항표 18-02-001 참조).

다. 검토자료

- 1) 원자력안전법 제15조의2(부적합사항의 보고)
- 2) 원자력안전위원회 고시 제2017-33호(부적합사항 보고에 관한 규정)
- 3) 원자력 품질보증계획서(NQAM-01, 개정13)
- 4) 시정조치요구서 발행 및 관리 절차서(NQAP-16.1, 개정7)
- 5) 중대 품질위배사항 및 작업중지(NQAP-16.2, 개정7)
- 6) 시정조치요구서: 17-QA-NU-010-03

IV. 적용 기준 및 산업 표준

- 1) 원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙
- 2) 원자력안전위원회 고시
 - 제2017-32호, 원자로시설 안전관련설비의 공급자 등 검사에 관한 규정
 - 제2017-19호, 원자력시설의 검사지적사항 처리에 관한 규정
 - 제2017-21호, 원자로시설의 안전등급과 등급별 규격에 관한 규정
 - 제2016-13호, 원자로시설의 품질보증 세부요건에 관한 기준
 - 제2017-33호, 부적합사항의 보고에 관한 규정
- 3) 인허가 및 관련 서류
 - 한빛1,2호기 최종안전성분석보고서
- 4) 산업표준 및 참고자료
 - QAP(원자력품질보증)
 - ENB-6200(전기1급 전력계통 설계)
 - END-3100(안전계통 기기 설계검증)

(공백)

부록. 검사지적사항표

| 구분 | 제 목 | 관리번호 |
|-------|---------------------------|-----------|
| 지적(3) | 교체 부품 기술기준 적용 타당성 검토 미수행 | 18-02-012 |
| | 전동기제어반 성능검증 관련 기술기준 반영 미흡 | 18-02-013 |
| | 역무 기술시방서 작성 절차 미수립 | 18-02-014 |
| 권고(1) | 부적합사항 보고 관련 절차 개선 권고 | 18-02-001 |

(공백)

검사지적사항표

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------------------------|---|------------|---|---|---|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---|---|
| ①관리번호 | 1 | 8 | - | 0 | 2 | - | | | | ②검사종별 | 1 | 0 | - | 02 | ③지적유형 | 0 | 4 |
| ④수검기관 | 1 | 4 | 현대엔지니어링(주) | | | | | | ⑤원자료분류 | 1 | 4 | 1 | 2 | ⑥검사대상 | 0 | 9 | |
| ⑦검 사 자 | 계측전기평가실 이재도(서명) 계측전기평가실 임장현(서명) | | | | | | ⑧검사일자 | . . . | | | ⑨발급일자 | . . . | | | | | |
| ⑩수 검 자 | 사업책임자 (서명) | | | | | | ⑪요구일자 | . . . | | | ⑫종결일자 | . . . | | | | | |
| ⑬ 제 목 | 교체 부품 기술기준 적용 타당성 검토 미수행 | | | | | | | | | | | | | | | | |

⑭지적내용

안전성 관련 품목은 교체시 해당 기술기준에 명시된 설계입력 사항을 고려하여 설계기준서를 작성하여야 하나, 한빛1,2호기 480V 전동기 제어반(MCC) 교체부품은 원설계 기술기준(예; UL 67-1993 : Satety panel boards)과 현 기술기준(예; KEPIC ENB 6340 : 안전등급 판넬 설계 및 검증)간 적용 타당성 검토를 수행하지 않고 관련 설계기준서를 작성함.

⑮지적근거

품질보증계획서 제3장 설계관리(NQAM-01, 개정13)
 3.0 설계입력
 3.3 안전성 관련 품목에 대해 해당 기술기준에 명시된 설계입력 사항을 고려하여 설계기준서를 작성하여야 하며 ~

⑯시정요구내용

원설계 기술기준과 현 기술기준간 적용 타당성 비교검토를 통해 교체부품에 적용되는 설계입력사항을 도출한 후, 이를 설계기준서에 반영할 것.

210mm×297mm(보존용지(1종) 70g/㎡)

《검사지적사항표에 이의가 있으면 7일 이내에 이의신청을 할 수 있습니다》

검사지적사항표

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|---|------------|---|---|---|--|--|--------|-------|---|---|-------|-------|-------|---|---|
| ①관리번호 | 1 | 8 | - | 0 | 2 | - | | | | ②검사종별 | 1 | 0 | - | 02 | ③지적유형 | 0 | 4 |
| ④수검기관 | 1 | 4 | 현대엔지니어링(주) | | | | | | ⑤원자료분류 | 1 | 4 | 1 | 2 | ⑥검사대상 | 0 | 9 | |
| ⑦검 사 자 | 계측전기평가실 이재도 (서명) 계측전기평가실 임장현 (서명) | | | | | | | | ⑧검사일자 | . . . | | | ⑨발급일자 | . . . | | | |
| ⑩수 검 자 | 사업책임자 (서명) | | | | | | | | ⑪요구일자 | . . . | | | ⑫종결일자 | . . . | | | |
| ⑬ 제 목 | 전동기제어반 성능검증 관련 기술기준 반영 미흡 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑭지적내용 | <p>480V 전동기 제어반(MCC) 기술기준서에 MCC 성능검증 관련 기술기준인 IEEE 649-2006의 내용이 반영되어 있지 않음.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑮지적근거 | <p>품질보증계획서 제3장 설계관리(NQAM-01, 개정13)</p> <p>4.0 설계공정</p> <p>4.3 설계문서에는 적절한 기술기준 및 변경사유를 포함한 변경사항이 식별되어 반영되어야 한다.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑯시정요구내용 | <p>MCC 성능검증 관련 IEEE 649-2006 기술기준을 관련 설계서류에 반영할 것.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

210mm×297mm(보존용지(1종) 70g/㎡)

《검사지적사항표에 이의가 있으면 7일 이내에 이의신청을 할 수 있습니다》

검사지적사항표

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|------------|---|---|---|--|-------|--------|---|---|-------|-------|-------|---|---|
| ①관리번호 | 1 | 8 | - | 0 | 2 | - | | | ②검사종별 | 1 | 0 | - | 02 | ③지적유형 | 0 | 3 |
| ④수검기관 | 1 | 4 | 현대엔지니어링(주) | | | | | | ⑤원자료분류 | 1 | 4 | 1 | 2 | ⑥검사대상 | 0 | 9 |
| ⑦검 사 자 | 품질평가실 이림호 (서명) 품질평가실 김상열 (서명) | | | | | | | ⑧검사일자 | . . . | | | ⑨발급일자 | . . . | | | |
| ⑩수 검 자 | 원자력팀장 안세홍 (서명) | | | | | | | ⑪요구일자 | . . . | | | ⑫종결일자 | . . . | | | |
| ⑬ 제 목 | 역무 기술시방서 작성 절차 미수립 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑭지적내용 | <p>품질에 영향을 미치는 업무는 문서화된 절차서, 지시서 및 도면에 규정되어야 하나, 전동기 제어반(MCC)의 외주 설계역무의 구매에 사용된 구매시방서(과업지시서)는 관련절차서가 수립되지 않은 상태에서 작성·발행됨.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑮지적근거 | <p>현대엔지니어링 품질보증계획서 제5장(지시서, 절차서 및 도면) 3.1 품질에 영향을 미치는 업무는 문서화된 절차서, 지시서 및 도면에 규정되어야 하며, 이에 따라 수행되어야 한다.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑯시정요구사항 | <p>역무 기술시방서 작성 절차를 수립할 것.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

210mm×297mm(보존용지(1종) 70g/㎡)

《검사지적사항표에 이의가 있으면 7일 이내에 이의신청을 할 수 있습니다》

권고사항표

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|---|------------|---|---|---|--|--|--------|-------|---|---|---|-------|----|---|
| ①관리번호 | 1 | 8 | - | 0 | 2 | - | | | | ②검사종별 | 1 | 0 | - | | 02 | |
| ④수검기관 | 1 | 4 | 현대엔지니어링(주) | | | | | | ⑤원자로분류 | 1 | 4 | 1 | 2 | ⑥검사대상 | 0 | 9 |
| ⑦검 사 자 | 품질평가실 이림호 (서명) | | | | | | | | ⑧검사일자 | . . . | | | | | | |
| ⑩수 검 자 | 품질경영팀장 김민국 (서명) | | | | | | | | ⑨발급일자 | . . . | | | | | | |
| ⑬제 목 | 부적합사항 보고 관련 절차 개선 권고 | | | | | | | | | | | | | | | |

⑭미비점 및 권고내용

1. 부적합사항 보고 절차에는 품질위배사항은 발견 후 30일 이내에 부적합사항 보고 요건에 해당되는지 여부를 평가하도록 기술되어 있으나, 시정조치요구서는 부적합사항 여부를 평가하도록 양식화 되지 않아 평가 수행을 위한 관련 양식의 개정이 필요함.
2. 불일치사항을 발견한 시점으로부터 30일 이내에 부적합여부를 평가 완료할 수 없는 경우에 보고책임자가 불일치사항에 대한 중간보고서(평가 현황 및 완료예정일 포함)를 관련 고시 규정에 따라 작성하여 원자력안전위원회에 제출하도록 하는 절차를 관련 절차서에 추가할 것을 권고함.

⑮권고근거(기술적 배경 또는 참고자료 등)

원자력안전위원회 고시 제 2014-80호, 부적합 사항의 보고에 관한 규정
 제6조(불일치사항의 평가) ① 모든 불일치 사항은 가능한 이른 시일 내에 부적합사항 보고 요건에 해당되는지 여부가 평가되어야 한다. 다만, 이 평가에 소요되는 기간은 발견된 날부터 최대 30일이 넘어서는 아니 된다.
 제8조(보고) ① 보고책임자는 제7조에 따라 통지 받은 경우에는 늦어도 다음 근무일 이내에는 별지 서식에 따른 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 제출하여야 한다.
 ② 불일치 사항을 발견한 시점으로부터 30일 이내에 제6조제1항에 따른 평가를 완료될 수 없는 경우에 보고책임자는 발견한 날로부터 30일 이내에 중간보고서를 원자력안전위원회에 제출하여야 한다. 중간보고서에는 해당 불일치 사항에 대해 평가 중인 현황과 평가 완료예정일이 명시되어야 한다.

간행물정보양식

| | | | | | |
|------------------------------|------------|--|-----------------|---------|----------------|
| 보고서번호 | | 제목/부제 | | | |
| KINS/AR-1130 | | 2018년도 현대엔지니어링(주) 공급자 등 검사보고서 | | | |
| 연구책임자 / 부서명 | | 오규명 / 공급자·QA PM | | | |
| 연구자 / 부서명 | | 현대엔지니어링(주) 공급자 등 검사팀 | | | |
| 발행기관 | 한국원자력안전기술원 | 발행지 | 대전 | 발행일 | 2018. 03. 22. |
| 페이지 | p.20 | 도 표 | 유 (○) 무 () | 크 기 | A4 |
| 참고사항 | | | | | |
| 공개여부 | | 공개(○) 비공개() | | 보고서 종류 | 규제사업(공급자 등 검사) |
| 연구위탁기관 | | | | 계 약 번 호 | |
| <p>초록 (200단어 내외)</p> | | <p>현대엔지니어링(주)은 한빛 1,2호기 480 V 전동기제어반 개선 설계 용역을 수행하는 설계자에 해당함.</p> <p>현대엔지니어링(주)에 대한 공급자 등 검사는 총 5명의 검사원으로 구성된 KINS 검사팀이 설계단계별 업무수행의 적절성을 심층적으로 확인하는 심화검사의 방법으로 검사를 수행하였으며, 이 밖에 부적합사항보고 체계 및 안전관련설비 계약신고 등에 대한 검사를 수행함.</p> <p>검사 결과, 교체 부품 기술기준 적용 타당성 검토 미수행 등 3건의 검사지적사항과 부적합사항 보고 관련 절차 개선 권고사항 1건을 발급함.</p> | | | |
| <p>주제어 키워드 (10단어 내외)</p> | | <p>현대엔지니어링(주), 공급자 등 검사, 심화검사, 한빛1,2호기, 전동기제어반</p> | | | |