

**사용후핵연료 차세대관리 종합공정  
실증시스템 품질보증체계 구축**

**Establishment of QA System  
for  
ACP Hot Cell Demonstration**

유길성, 남지희, 조일제, 임남진, 정원명, 구정희, 국동학, 박성원

한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

**요 약**

사용후핵연료의 효율적인 관리를 위하여 한국원자력연구소에서 개발 중인 “사용후핵연료 차세대관리 종합공정”은 1단계 기본연구를 거쳐 현재 2단계의 “사용후핵연료 차세대관리 종합공정 실증을 위한 system 설계”를 수행 중에 있다. 사용후핵연료 차세대관리 종합공정 실증시설(ACP Hot Cell)은 현 조사재시험시설 지하의 예비핫셀을 보완함으로써 확보할 계획이다. 이 시설의 보완공사에 필요한 품질보증체계의 구축을 2단계 연구 첫해에 완료한 후 이를 활용한 품질보증 활동을 수행 중이며, 이 체계는 2004년부터 수행될 시설의 보완공사 및 실증시험 연구에도 활용할 계획으로 있다.

**Abstract**

The advanced spent fuel conditioning process(ACP), which is being developed by KAERI, is now in the 2nd research phase. This phase has a goal to design the total system of active demonstration of ACP. The facilities for the ACP process demonstration will be constructed by some modification works of the Future Hot Cell located at the basement floor of IMEF in KAERI. The QA system for the ACP Hot Cell demonstration was established in the 1st year in the 2nd research phase and have been utilized in the remain two years, and will be also utilized in construction and process demonstration periods in the 3rd research phase.

## 1. 개요

최근 미국이 발표한 제4세대 원자로 개발 프로그램 및 차세대 핵연료주기개발 프로그램인 AFCI 등에서 보듯이 지금까지 배출/저장된 사용후핵연료 및 앞으로 발생할 핵연료의 효율적 관리 및 처리/처분 문제는 앞으로 전 세계인구가 사용할 원자력 에너지의 지속적 이용가능성에 대한 중요한 인자로 고려되고 있다. 한국원자력연구소에서는 사용후핵연료의 관리방안의 하나로 사용후핵연료를 용융염 매질에서 Lithium 환원제를 사용하여 금속으로 전환하여 그 부피를 초기대비 1/4로 줄이고 고발열성 핵종인 Cs과 Sr 원소를 효율적으로 제거하여 처분 시 처분장의 면적을 획기적으로 줄일 수 있는 사용후핵연료 차세대관리공정 개발을 추진하고 있다.

사용후핵연료 차세대관리공정 개발은 1997년부터 4년 동안 1단계 연구를 수행하여 왔으며, 이 단계에서는 차세대관리공정의 개념을 정립하고, 공정의 기초실험 및 장치실험을 수행하여 반응조건 및 장치개발을 통해 기초적인 공정자료들을 확보하였다. 2단계에서는 현재까지 수행된 비방사능 물질을 통한 장치 및 반응조건을 기초로 실제 사용후핵연료를 사용한 실증시험을 위해 종합공정 실증시스템 전반에 걸친 설계를 수행하고 있다.

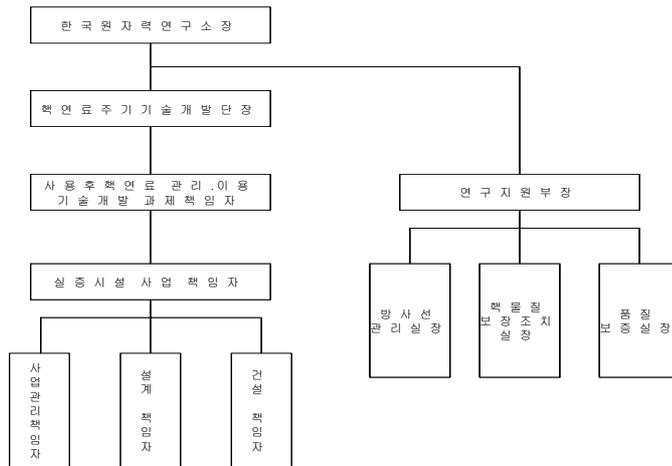
실증시스템의 확립을 위한 선결과제로 먼저 연구의 1차년도에 실증시스템 품질보증 체계를 구축완료하고 이러한 시스템을 이용하여 2단계 연구인 실증시설의 설계업무 및 기타 연구업무에 활용해오고 있으며, 3단계에서 수행될 예정인 실증시설의 공사업무 및 사용후핵연료를 사용한 실증시험 업무에도 계속 활용할 계획으로 있다.

## 2. ACP 실증시스템 품질보증 계획서 작성

우리나라 원자력 관련 법규에는 주요 원자력 관련 기간 시설들의 설계, 건설 및 운영에 있어서 품질보증시스템을 수립하고 이를 이행하도록 강제적 규정을 명시하고 있다. 원자력 관련 시설에 대한 품질보증계획을 수립하고 이를 운영허가의 전제조건으로 규정하여 과학기술부에 제출하도록 하고 있으며, 품질보증조직에 독립성을 보장해 주도록 원자력법에 명시되어 있다. 따라서 연구소는 이들 시설의 운영에 관한 품질보증계획을 원자력법의 관련 규정에 따라 수립 이행하여야 할 의무가 있으며, 이의 적용을 받는 원자력 시설로는 하나로와 핵연료주기시험시설(조사재시험시설, 조사후시험시설 및 방사성폐기물처리시설)등이 있으며 앞으로 새로이 건설되는 원자력 시설도 품질보증시스템을 적용할 의무가 있는 것이다. 조사재시험시설의 지하 1층에 위치한 예비핫셀을 보완하여 건조될 본 차세대관리 종합공정 실증시설은 앞서 언급한대로 원자력법이 정하는 품질보증체계 수립요구 시설의 부속시설이므로 실증시설과 직접 관련된 조사후 및 조사재시험시설의 법적 요건에 따라 모든 품질보증체계를 갖추어야 한다. 따라서 연구소의 품질보증체계, 조사후시험시설의 품질보증계획서 및 절차서, 조사재시험시설의 품질보증계획서 및 절차서를 검토하여 차세대관리 종합공정 실증시설 개발과 관련한 품질보증계획서를 다음과 같이 작성하였다. 여기에는 각 항목별 개요사항만 나타내었다.

### 2.1 조직

본 장에서는 한국원자력연구소(이하 '연구소'라 한다)의 하나로 부속시설인 조사재시험시설에 보완 설치되는 사용후핵연료 차세대관리 종합공정 실증을 위한 핫셀 보완시설(이하 '실증시설'이라 한다)의 설계, 건조사업(이하 '사업'이라 한다)의 품질보증 기능을 수행하는 요원과 조직의 권한, 임무 및 책임에 대하여 기술하고 있다.



## 2.2 품질보증계획

본 장에서는 실증시설과 관련하여 품질에 영향을 주는 업무를 효율적으로 수행하기 위한 세부 요건으로 적용될 품질보증계획의 수립 및 관련 절차서 등의 개발과 품질에 영향을 주는 업무를 수행하는 요원의 교육 훈련 및 자격부여 사항에 대하여 기술한다.

## 2.3 설계관리

본 장에서는 실증시설 건조사업과 관련하여 설계업무의 관리를 위하여 다음사항을 포함한 설계관리요건을 기술한다.

- 적용 규제요건 및 설계기준이 설계문서에 정확하게 반영되었는가의 여부 확인
- 본 사업에 참여하는 각 설계조직의 설계업무 한계 조정, 분류 및 관리
- 설계문서의 작성, 검토, 승인, 발생, 배포 및 개정업무 관리

## 2.4 구매문서관리

본 장에서는 실증시설의 설계 및 건설과 관련하여 품질에 영향을 주는 업무와 관련된 품목 및 용역에 대한 규제요건, 설계요건, 기술요건 및 품질요건 등이 구매문서에 적절히 반영되었음을 보장하기 위한 구매서류 관리 요건과 구매시방서, 구매계약서 및 구매관련 서류의 작성, 검토, 승인 및 관리하는 방법에 대하여 기술한다.

## 2.5 지시서, 절차서 및 도면

본 장에서는 실증시설의 설계 및 건설과 관련하여 품질에 영향을 주는 업무를 지침서, 절차서 및 도면 등에 적절히 기술하여 관련 업무가 이에 따라 수행됨을 보장하기 위한 지침서, 절차서 및 도면 등에 관한 관리요건에 대하여 기술한다.

## 2.6 문서관리

본 장에서는 품질에 영향을 주는 업무를 명시하고 있는 문서의 내용이 해당업무를 수행하는 요원에게 정확히 전달되어 이행되고 있음을 보장하기 위하여 제반 문서의 승인, 발행, 배포 및 폐기 등의 관리요건에 대하여 기술한다.

## 2.7 구입품목 및 역무의 관리

본 장에서는 실증시설의 안전성 품목의 자재, 기기 및 용역의 구매(하도급 계약자를 통한 구매 포함)가 구매서류 요건과 일치되게 이루어짐을 확인하기 위한 관리요건과 방법에 대하여 기술한다.

## 2.8 부품의 식별과 관리

본 장에서는 실증시설의 건설을 위한 조사재시험시설의 개조 및 보수 업무활동과 관련된 자재, 기기 및 부품에 대한 식별 및 관리요건에 대하여 기술한다.

## 2.9 공정관리

본 장에서는 실증시설의 특수공정 즉 용접, 비파괴 시험, 열처리 등과 같은 특수 작업이 자격 부여된 절차, 장비 및 요원에 의해 수행되었음을 보장하기 위한 요건을 기술한다.

## 2.10 검 사

본 장에서는 실증시설의 장치제작과 건설 중 품질에 영향을 미치는 업무가 관련 문서에 일치됨을 확인하기 위한 검사관리요건에 대하여 기술한다.

## 2.11 시험관리

본 장에서는 실증시설의 건설과 관련하여 구조물, 계통 및 기기 등이 가동 중에 만족스러운 기능 보장을 위한 시험관리요건에 대하여 기술한다.

## 2.12 측정 및 시험장비

본 장에서는 실증시설의 건설과 관련하여 품질에 영향을 미치는 모든 측정업무가 주기적인 검교정의 실시 및 적절히 관리된 계측기를 사용하여 이루어지고 있음을 보장하기 위한 일반요건을 기술한다.

## 2.13 취급, 저장 및 운송

본 장에서는 실증시설의 건설과 관련하여 조사된 시료, 자재, 기기 및 조립품 등의 세정, 취급, 저장 및 운송 등의 과정에서 안전하게 관리하기 위한 일반요건을 기술한다.

## 2.14 검사, 시험 및 운전상태

본 장에서는 실증시설의 건설과 관련하여 조사된 시료, 자재, 기기 및 조립품 등의 세정, 취급, 저장 및 운송 등의 과정에서 안전하게 관리하기 위한 일반요건을 기술한다.

## 2.15 부적합 품목의 관리

본 장에서는 실증시설의 건설과 관련하여 품질에 영향을 미치는 부적합 품목의 사용을 방지하기 위하여 부적합 품목의 관리에 관한 일반요건을 기술한다.

## 2.16 시정 조치

본 장에서는 품질에 악영향을 미치는 제반 사항들을 식별하고 근본적인 재발 방지책을 수립하여 시정함으로써 적합한 품질수준을 확보하기 위한 일반요건을 기술한다.

## 2.17 품질보증 기록

본 장에서는 품질에 영향을 미치는 활동이 품질보증계획서 및 관련 절차서 등에 따라 수행됨으로써 요구 품질이 만족되었음을 객관적으로 증빙할 수 있는 품질보증기록의 보존을 위한 일반요건을 기술한다.

## 2.18 품질보증 감사

본 장에서는 품질보증계획의 효율성과 그 준수 여부를 주기적으로 확인, 평가함으로써 안정적 품질수준의 확보에 기여하기 위한 일반요건을 기술한다.

## 3. ACP 실증시설 설계품질요건 검토

품질보증계획서의 18개의 기본 요구 사항 중 차세대관리종합공정 실증시설 개발 과제특성에 적합한 품질요건을 수립하기 위하여 품질요건 검토를 수행하였다. 상기의 18개 기본 요구 사항 중 표 1에 표시된 9개 항목을 본 ACP 실증시설 설계업무에 적용하여 조직적이고, 체계적인 품질보증 활동을 수행 중이다. 또한 이들 항목에 대한 품질보증절차서 및 설계관리절차서 목록은 표 2 및 3과 같다.

표 1. 품질보증계획서의 ACP 실증시설 설계업무 적용

품질보증계획서		적용 여부	
		적용	비적용
1장	조직	○	
2장	품질보증계획	○	
3장	설계관리	○	
4장	구매문서관리		○
5장	지시서, 절차서 및 도면	○	
6장	문서관리	○	
7장	구입품목 및 역무의 관리		○
8장	부품의 식별과 관리		○
9장	공정관리		○
10장	검사		○
11장	시험관리	○	
12장	측정 및 시험장비		○
13장	취급, 저장 및 운송		○
14장	검사, 시험 및 운전상태		○
15장	부적합품목의 관리		○
16장	시정조치	○	
17장	품질보증기록	○	
18장	품질보증감사	○	

표 2. ACP 실증시설 설계관련 원자력 품질보증절차서 목록

문서번호	문서명	개정번호	비고
NQAP- 1.1	품질보증 조직 및 업무분장	0	
NQAP- 1.2	품질보증요원 업무부여 및 자격관리	0	
NQAP- 2.1	원자력품질보증계획서의 작성 및 관리	0	
NQAP- 2.2	사업품질보증계획(품질시스템)의 평가	0	
NQAP- 2.3	품질보증 교육 및 훈련	0	
NQAP- 2.4	품질보증 감사자 자격부여 및 관리	0	
NQAP- 3.1	설계문서 품질검토	0	
NQAP- 3.2	설계품질 모니터링	0	
NQAP- 5.1	원자력품질보증절차서의 작성 및 관리	0	
NQAP- 5.2	품질관련 절차서의 검토	0	
NQAP- 7.1	공급업체 품질평가 및 자격관리	0	
NQAP- 7.2	공급업체 품질보증계획 검토	0	
NQAP-16.1	시정조치요구서 발행 및 관리	0	
NQAP-16.2	중대품질위배사항 및 작업중지	0	
NQAP-18.1	품질보증감사	0	

표 3. 원자력 설계관리절차서 목록

문서 번호	문서 명	개정번호
NDCP- 1 .1	사업부서의 조직, 기능 및 책임	0
NDCP- 1 .2	사업수행 직위자 업무부여 및 자격관리	0
NDCP- 1 .3	사업수행요원의 서명 등록, 관리	0
NDCP- 2 .1	사업교육 및 훈련	0
NDCP- 3 .1	설계문서 승인권한 및 위임전결	0
NDCP- 3 .2	규격, 표준 및 참고자료	0
NDCP- 3 .3	설계기준서의 작성 및 관리	0
NDCP- 3 .4	도면의 작성 및 관리	0
NDCP- 3 .5	계통설명서 및 발전소 지침서	0
NDCP- 3 .6	기술규격서의 작성 및 관리	0
NDCP- 3 .7	설계계산서 작성 및 관리	0
NDCP- 3 .8	기술검토 보고서	0
NDCP- 3 .9	기자재 목록의 작성 및 관리	0
NDCP- 3 10	분야간 설계검토	0
NDCP- 3 .11	설계 공유영역 관리	0
NDCP- 3 .12	설계 확인	0
NDCP- 3 .13	도면 변경 통보서	0
NDCP- 3 .14	설계 보류사항 관리	0
NDCP- 3 .15	공급자 및 현장 설계변경 요청서	0
NDCP- 3 .16	등록 기술자 관리	0
NDCP- 3 .17	설계 결함사항의 처리	0
NDCP- 5 .1	설계관리절차서의 작성 및 관리	0
NDCP- 6 .1	사업문서 화일링	0
NDCP- 6 .2	사업번호 부여	0
NDCP- 6 .3	사업문서 배포관리	0
NDCP- 7 .1	입찰 기술평가	0
NDCP- 7 .2	공급자 문서 검토	0
NDCP- 11 .1	전산프로그램 시험 및 관리	0
NDCP- 15 .1	공급자 부적합 보고서 검토	0
NDCP- 17 .1	사업기록 관리	0

#### 4. ACP 실증시설 품질보증절차서 작성

연구소가 작성한 주요 핵물질 취급시설에 적용할 수 있는 품질보증절차서들 중 차세대관리 종합공정 실증시설의 설계단계에서 활용할 수 있는 절차서들을 선정하여, 실증시설에 적합한 품질보증절차서를 개발하였다. 차세대관리종합공정 실증시설 품질보증절차서의 문서번호, 절차서명 및 개정번호 등을 표 4에 나타내었다.

표 4. 차세대관리 종합공정 실증시설 품질보증절차서 목록

문서번호	절차서명	개정번호	날 짜
QAP-BS- 2.3	교육 및 훈련	1	2001.09.20
QAP-BS- 3.1	설계관리	0	2001.12.28
QAP-BS- 3.3	설계도면의 작성 및 관리	0	2001.12.28
QAP-BS- 4.1	구매서류 관리	1	2003.02.20
QAP-BS- 6.1	서류관리	2	2003.02.10
QAP-BS- 7.1	구매품목 및 용역의 관리	0	2002.06.29
QAP-BS-10.1	검사계획의 수립 및 관리	0	2002.06.29
QAP-BS-10.2	품질검사자 자격부여	0	2001.01.18
QAP-BS-15.1	부적합사항 관리	1	2003.02.20
QAP-BS-16.1	시정 및 예방조치	1	2001.11.09
QAP-BS-17.1	품질보증기록	0	2001.07.02
QAP-BS-18.1	품질보증감사	1	2001.11.09
QAP-BS-18.2	감사자 자격부여	0	2001.07.05

#### 5. ACP 실증시설 개발 설계품질보증 활동

앞서 언급된 품질보증계획서 및 품질보증절차서에 따라 차세대관리 종합공정 실증시설 설계 품질보증업무를 수립하고 시행 중이다. 사업 품질보증 절차서, 설계관리 절차서 및 사업설계문서 검토 등의 품질보증 활동을 수행 중이며, 또한 설계과정에서의 품질 확인 및 과제 참여원들에 대한 품질보증 교육을 실시하였다. 관련된 조직 간의 모든 결정사항, 회의록, 보고서 및 조치사항 등을 문서화하여 조직 간에 전달 및 교환하기 위한 공문서의 관리방안 및 현대에서 생산되는 기술도서의 분류 및 작성 방법은 다음과 같다.

##### 5.1 공문서의 분류 및 작성

###### 5.1.1 계약상의 공문서

본 문서는 계약상의 과업 범위, 과업기간 및 계약금액과 같이 양사 간의 중요한 계약사항과 그에 관련된 계약변경사항 및 과업수행 및 운영에 관한 중요한 의사결정 사항을 전달하고자 할 때 공식문서를 사용한다. 본 문서는 각 사의 계약 대표자 또는 위임 받은 자의 서명으로 수, 발신되며 각 사의 내규에 준하여 관리한다.

###### 5.1.2 설계 용역 문서

전반적인 용역업무를 효율적으로 추진하고 연구소와 현대간의 의사교환을 원활하고 신속히 전달 및 교환하기 위하여 계약상의 공식 문서를 대신하여 설계 용역 문서를 사용한다. 설계 용역 문서는 일반적인 용역문서와 모든 설계 기술문서 등의 수, 발신과 용역관련 협의 및 협조사항 전달 시 적용한다. 본 문서의 작성기준 및 형식은 표 5와 같다.

표 5. 설계 용역 문서의 작성기준 및 형식

적용문서 및 문서내용	문서번호부여 체계	수·발신 명의
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 공문(LETTER) : 본 과업수행에 따른 일반적인 과업문서로서 과업조직 및 과업공정에 관한 문서와 인력 투입 및 진도산정에 관한 문서 등의 과업문서의 제출 또는 기술업무에 관련된 의사 전달/교환시 사용서</li> <li>◦ 문서송부전(Transmittal Sheet) : 설계기술문서 수·발신용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 문서번호 체계 : 용역 수행계획서 2.6항 “통신문서 번호부여 체계”를 참조</li> <li>◦ 연구소/현대의 문서양식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 연구소 : 사업관리인</li> <li>◦ 현대 : 사업관리인</li> <li>◦ 발신명의자 부재시 : 그 위임을 받은자가 서명</li> </ul>

### 5.1.3 보조 문서

공식 문서 외에 관련 조직 간의 의사를 보다 신속히 전달하고 결정하기 위하여 공문서의 보조 수단으로 보조 문서를 이용할 수 있다. 보조 문서는 공식 문서로 조직간에 문서전달 및 교환되어야 그 효력이 유효하며, 보조 문서의 종류에는 회의록, FACSIMILE, E-mail 등이 있다.

### 5.1.4 용역관련 문서 및 보고서

현대는 과업 착수일로부터 과업이 완료될 때까지의 기간동안 익월 10일 까지 월간 진도보고서를 제출한다. 본 보고서는 전월 말일을 기준으로 하여 전월에 수행한 과업 사항에 대한 과업 진도 현황, 추진사항 및 활동사항 등을 상세히 기술한다.

## 5.2 기술도서의 분류 및 작성

### 5.2.1 설계기술 문서

현대에서 작성하는 모든 설계기술 문서는 항상 현대의 관리 하에 있으며 현대가 책임을 진다. 현대가 작성한 설계기술 문서에 대한 변경사항 등은 현대에 공식적으로 요구되고 문서화하여야 하며, 현대에서 공식적으로 승인된 후 변경하여야 한다. 현대 설계기술 문서는 승인이 요구되는(되지 않는) 문서와 공사용 및 준공용 설계 문서로 구성되어 있으며, 이들 설계기술 문서는 현대의 내부 표준절차에 따라 각 분야의 설계책임자의 책임 하에 작성하여 사업관리인의 외부 발행 승인을 받아 관련 내·

외부 조직에 배부 및 제출한다.

연구소에 제출되는 설계기술문서의 문서제출 목적을 설계기술문서 사본표지에 인장(Stamp)을 사용하여 표기하며 설계기술문서의 사용용도를 명확히 한다. 현대는 Transmittal Sheet(문서 송부전)상에 설계도서의 제출목적을 명기하여 연구소로 송부한다. 현대의 설계도서는 설계문서의 성격과 용도에 따라 연구소에 제출하는 설계도서를 승인이 요구되는 설계도서와 승인이 요구되지 않는 설계도서로 구분하며, 그 기준은 표 6과 같다.

표 6. 설계도서와 승인기준

설계도서명	승인이 요구되지 않는 문서	승인이 요구되는 문서
Engineering Note		○
계산서		○
검토보고서		○
계통설명서		○
P & ID		○
Hot Cell Layout/상세도면	○	
Equipment Layout DWG.		○
Piping/Duct Arrangement 및 상세도면	○	
Single Line Diagram 및 전기상세도면		○
Logic Diagram 및 계장상세도면		○
기자재 구매 사양서		○
공사 지방서		○
Instrument & Equipment List	○	
물량 및 공사비 산출	○	
운전 절차서 (Manual)	○	
공정설비 도면	○	
인허가 서류		○

### 5.2.2 연구소/현대간의 기술문서 관리절차

현대가 연구소에 제출하는 기술문서(도면/설계문서, 인허가문서 등) 형식에 대한 명확한 요구사항을 기술하고 명시함으로써 일관된 설계기술 문서를 생산하고 또한 연구소와의 설계문서 제출 절차를 체계적으로 수립함으로써 원활한 설계업무를 수행할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 현대의 설계기술 문서의 수행절차는 그림 1과 그림 2의 설계기술 문서 흐름도와 같으며, 본 흐름도에 따라 설계기술 문서를 작성, 제출 및 회신한다. 또한 현대가 연구소에 제출하는 모든 설계기술 문서는 문서 송부전을 사용하여 연구소에 제출함을 원칙으로 한다.

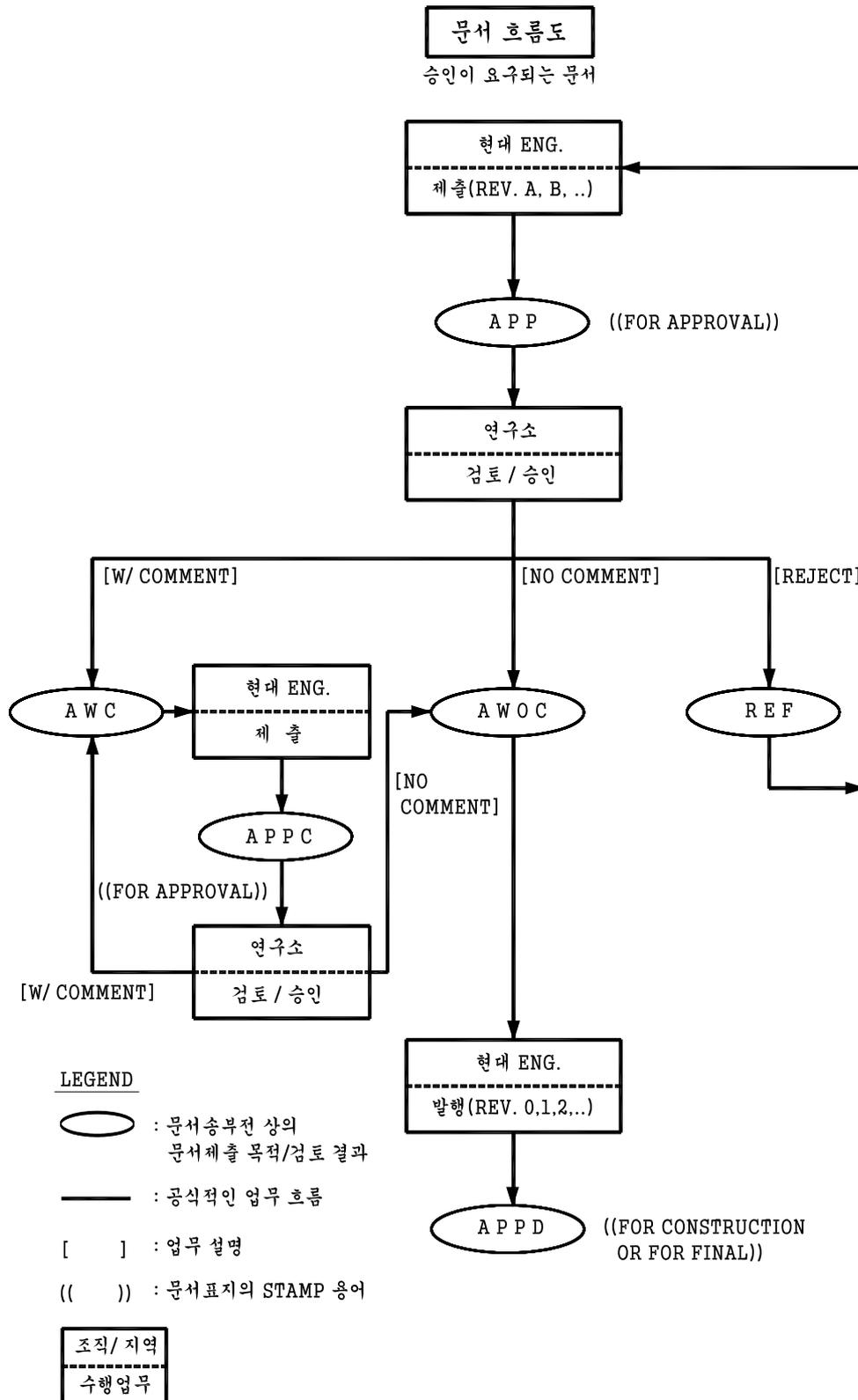


그림 1. 설계기술 문서 흐름도(1/2)

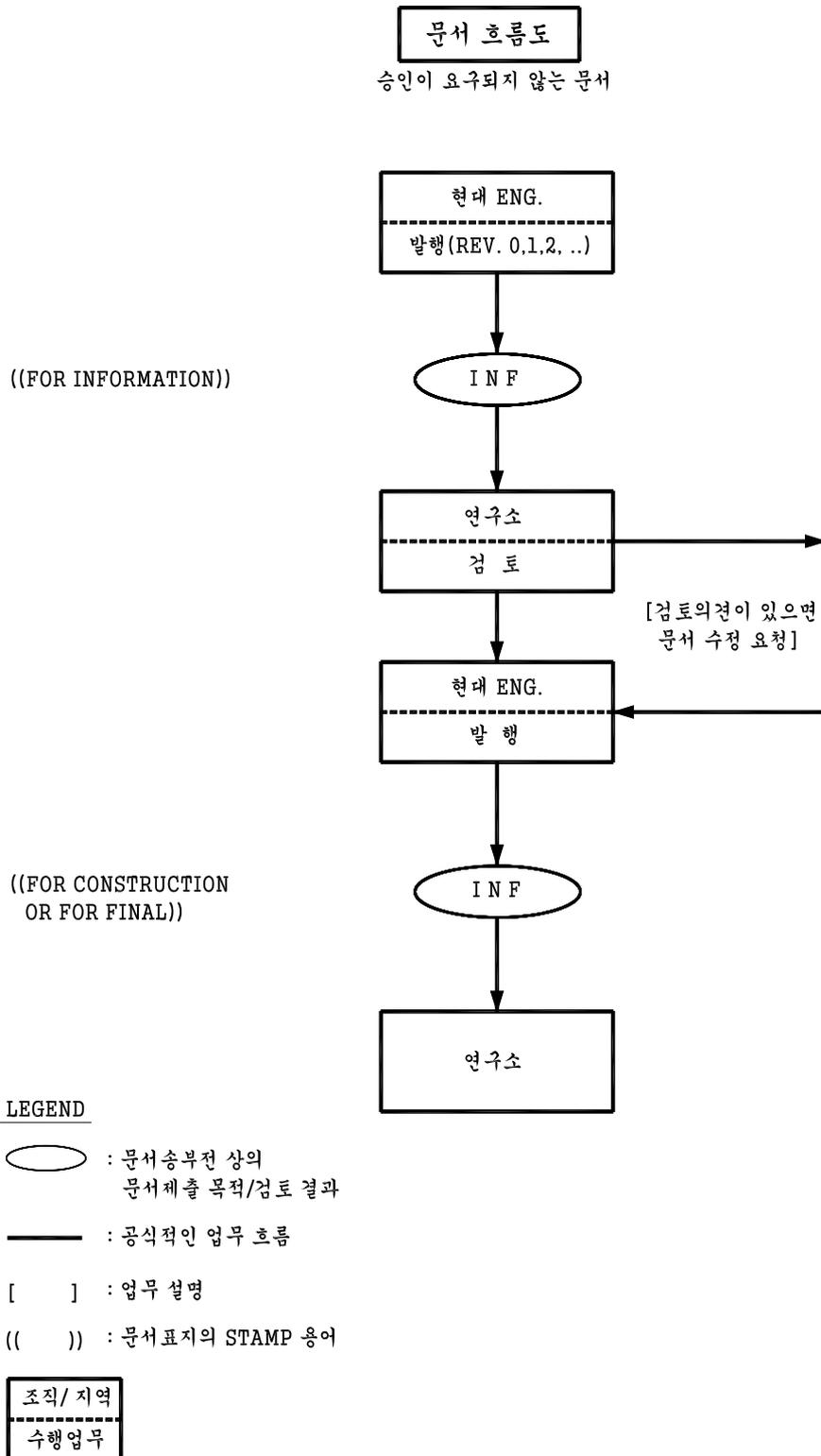


그림 2. 설계기술 문서 흐름도(2/2)

### 5.2.3 설계기술 문서 제출, 검토 및 승인절차

현대는 문서 송부전 양식에 설계기술 문서의 제출 목적에 따라 문서 송부전 제출목적 목적 약어 표 7을 문서 송부전에 명기하고, 제출되는 문서의 사본표지에 제출 목적에 적용되는 Stamp를 표기한다.

표 7. 현대의 설계 기술문서 제출에 대한 제출목적 약어

문서송부전 제출목적 약어	설 명	문서 표지 STAMPING
APP	연구소의 승인이 요구되는 문서의 최초 승인용(FOR APPROVAL)으로 제출하는 문서와 연구소 검토결과 “전면 재 작성(REF)”으로 회신된 문서의 승인용으로 재 제출시 사용된다.	For Approval
APPC	승인용(APP)으로 제출한 문서에 대한 연구소의 검토결과 “의견부 승인(AWC)”으로 회신된 문서에 대해 연구소 검토의견 반영후 재 승인 요청시 사용된다. 현대는 연구소 검토의견에 대한 현대의 상세 설명이 필요하다고 판단될 때에는 "현대 조치 설명서"에 요약하여 기술한 후 관련 문서 승인 요청시 첨부시켜 제출할 수도 있다.	For Approval
APPD	승인용(APP, APPC)으로 연구소에 제출한 문서가 연구소의 검토결과 “의견없이 승인(AWOC)”을 받은 경우, 현대는 승인된 문서를 공사용(CFC) 문서로 연구소에 제출하며, 이때 본 약어를 사용한다. 공사용(CFC) 문서로 제출된후 설계변경 절차에 따라 설계 변경되어 수정/개정된 문서 제출시 반복적으로 사용된다.	For Construction
INF	연구소의 승인이 요구되지 않는 문서 제출 시 사용된다.	일반: For Information 공사용: For Construction

승인용으로 제출된 현대 설계기술 문서에 대하여 연구소의 검토결과는 3가지 유형으로 분류되며 다음의 약어 표 8을 문서 송부전에 명기하여 현대에 회신한다.

표 8. 현대 제출 문서에 대한 연구소 검토결과 회신

검토결과 약어	설 명
<p>AWOC (의견없이 승인) Accepted Without Comment</p>	<p>현대의 승인 요청 문서에 대하여 연구소 검토결과 모든 요건이 준수되어 의견 없이 승인할때 사용된다. 현대는 “의견 없이 승인(AWOC)” 된 문서에 대해 공사용 문서로 연구소에 제출한다.</p>
<p>AWC (의견부 승인) Accepted With Comment</p>	<p>연구소 검토결과 제출문서가 용역의 기본요건을 만족하여 기본적으로 승인은 인정하나 일부 요건의 추가 또는 수정보완이 필요한 경우 이를 반영한 후 승인용으로 재 제출 요구 시 사용한다.</p> <p>현대는 “의견부 승인(AWC)” 으로 받은 문서에 대해 연구소의 검토의견을 반영하여 연구소에 재 승인용으로 제출하는 것을 원칙으로 한다. 다만 연구소 검토의견이 사소(Minor)한 사항이거나, 검토의견을 긴급히 해결해야 할 경우에는 설계문서 개정없이 현대 조치설명서에 연구소 검토의견에 대한 조치사항을 요약 기술하여 연구소에 검토 승인을 요청할 수 있으며, 이때 연구소의 의견이 없으면 (No Comment) 본 설계문서는 승인(AWOC)된 것으로 간주한다.</p>
<p>REF (전면 재작성) To Be Resubmitted</p>	<p>연구소 검토결과 제출 문서가 용역의 기본요건을 전혀 고려하지 않고 작성되어 전면적인 설계개념 또는 설계 기본방향의 수정과 함께 현대문서의 재작성을 요구할 때 사용된다. 연구소는 문서 재작성 요청에 대한 명확한 근거와 의견을 관련문서 또는 문서 송부전에 상세히 명시하여 현대가 문서 재 작성 시 고려토록 한다.</p>

## 6. 결 론

ACP 공정개발을 위한 실증시스템 품질보증체계를 구축 완료하고 이러한 시스템을 이용하여 2단계 연구인 차세대관리 종합공정 실증시설의 설계업무 및 관련 연구 업무에 적용해오고 있다. 사용후핵연료 차세대관리 종합공정의 실증을 위한 연구의 3 단계에서도 이러한 시스템을 좀 더 개선하여 효율적이고 안전한 실증시설의 보완 공사 및 사용후핵연료를 사용한 실증시험에 적용할 계획으로 있다.