



해외 수출형 SAT기반 원자력교육훈련체계 구축 사례

2015. 10. 28

조정래

한국수력원자력(주) 인재개발원

Joseph.cho@khnp.co.kr

+82-52-715-8310



KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD

CONTENTS



- I 교육훈련체계 비교
 - 국내 vs. 해외 인력운영
- II 해외수출형 SAT 구축
- III 해외수출형 SAT 적용 현황
- IV 도전 및 과제



I. 교육훈련체계 비교

- 국내 vs. 해외 인력운영

국내 원전운영사(KHNP) 인력 운영

교육훈련 인프라 확보

(교육훈련시설, 전임교수 및 SME, 교육훈련자료)



인력 채용(신입사원 중심)

(사무, 기술[기계/전기/원자력 등], 토건, 전산 등)

교육훈련 (신입사원 중심)

(Classroom Training, On-the-Job Training)



사업소 배치 및 직무부여

(원자력발전소, 연구원 - 운전, 엔지니어링 등)



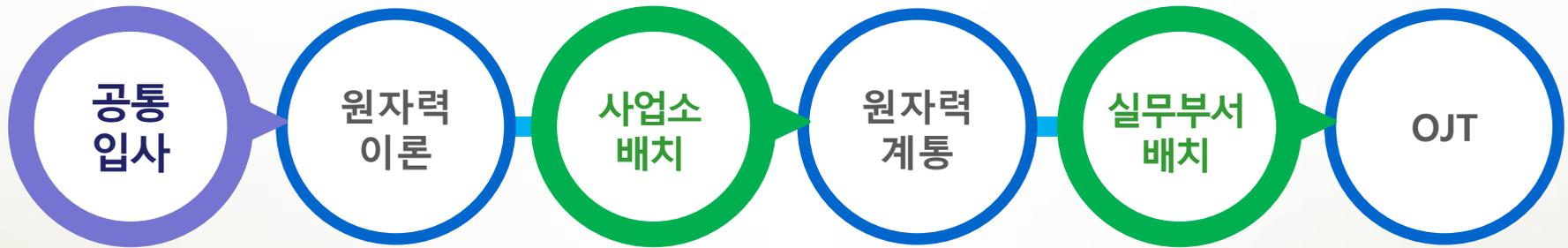
직무자격부여/면허취득 (Qualification)

(직무별 JQCs, RO/SRO 면허 등)

※ JQC : Job Qualification Card (직무능력인증서)

국내 원전운영사(KHNP) 교육훈련 체계

신입직원 중심



기본 공통과정 중심

- 원자력이론 및 계통
- 기계, 전기, 원자력 등 구분 없음.
- ❖ 중앙교육조직

- ✓ 희망직무 및 배치보직간 Gap
- ✓ 전 분야 직무자격취득 장기간 소요
- ✓ Site specific 지식 및 기술 습득

실무역량 배양

- 실무전문지식 학습
- 현업 적응력 극대화
- ☞ 체계화된 교육 절차 및 과정 설계 필요
- ❖ 사업소 교육조직

해외(UAE) 인력 운영

교육훈련 인프라 확보

(교육훈련시설, 전임교수 및 SME, 교육훈련자료)



인력 채용(신입/경력사원 - 직무 부여)

(RO/SRO, 현장운전원, 엔지니어, 정비원 등 구분)

교육훈련 (직무별 교육과정)

(Classroom Training, OJT, MCR Simulator)



직무자격부여/면허취득 (Qualification)

(RO/SRO면허, 직무별 JQC 취득)

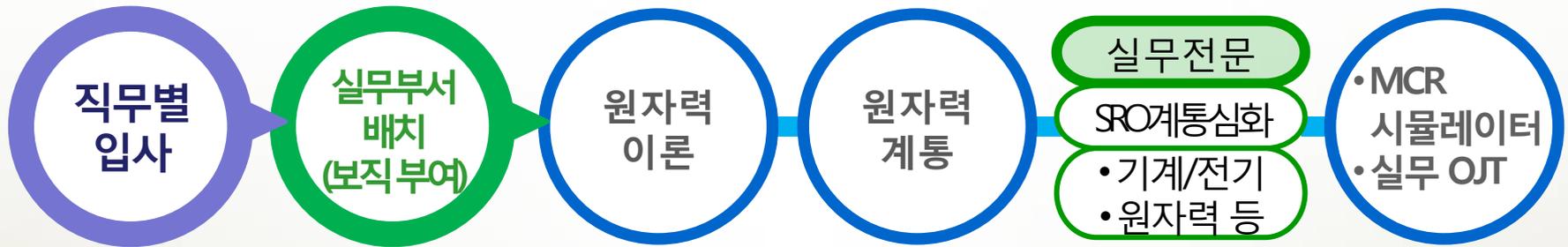


사업소 배치

(독립적인 직무 수행)

해외(UAE) 원자력기술인력 교육훈련

신입/경력직원 중심



직무별 교육훈련 시행

- RO/SRO양성과정
- 현장운전원양성과정
- 엔지니어양성과정
- 정비원양성과정
- ❖ 중앙교육조직

- 전 분야 교육훈련 인프라 사전 구축
 - ☞ 보직별 체계화(SAT)된 교육훈련 요건, 교수요원, 교보재, 평가체계 등 필요
- 단기간 전 분야 직무역량 확보 불가
 - ☞ 사업 초기 고난이도 직무 JQC 인력 별도 확보 필요

실무 OJT 중심 교육

- 개인 직무별 맞춤형 교육과정
- 교육 종료시 독립적 직무수행 (JQC 취득)
- ❖ 중앙-사업소 교육조직



II. 해외수출형 SAT 구축

해외 교육훈련사업 전담조직

KHNP 인재개발원



국내 교육훈련

- 고/대졸 신입사원 양성
- 직무별 경력직원 교육
- 기성직원 실무전문과정
- 분야별 직무전문가
양성과정

해외 교육훈련 사업

- **UAE 교육훈련**
 - ✓ 준공전 현지직원 양성(ENEC)
 - ✓ 준공후 운영지원인력양성(KHNP)
- 수출형 **SAT 교육체계** 구축
 - ✓ 직무분석(A) → 과정설계(D),
 - ✓ 교보재개발(D)→강의이행(I)→효과측정(E)
- IAEA, WANO, INPO 등 국제협력

해외수출형 SAT 구축

○ 교육훈련 목적

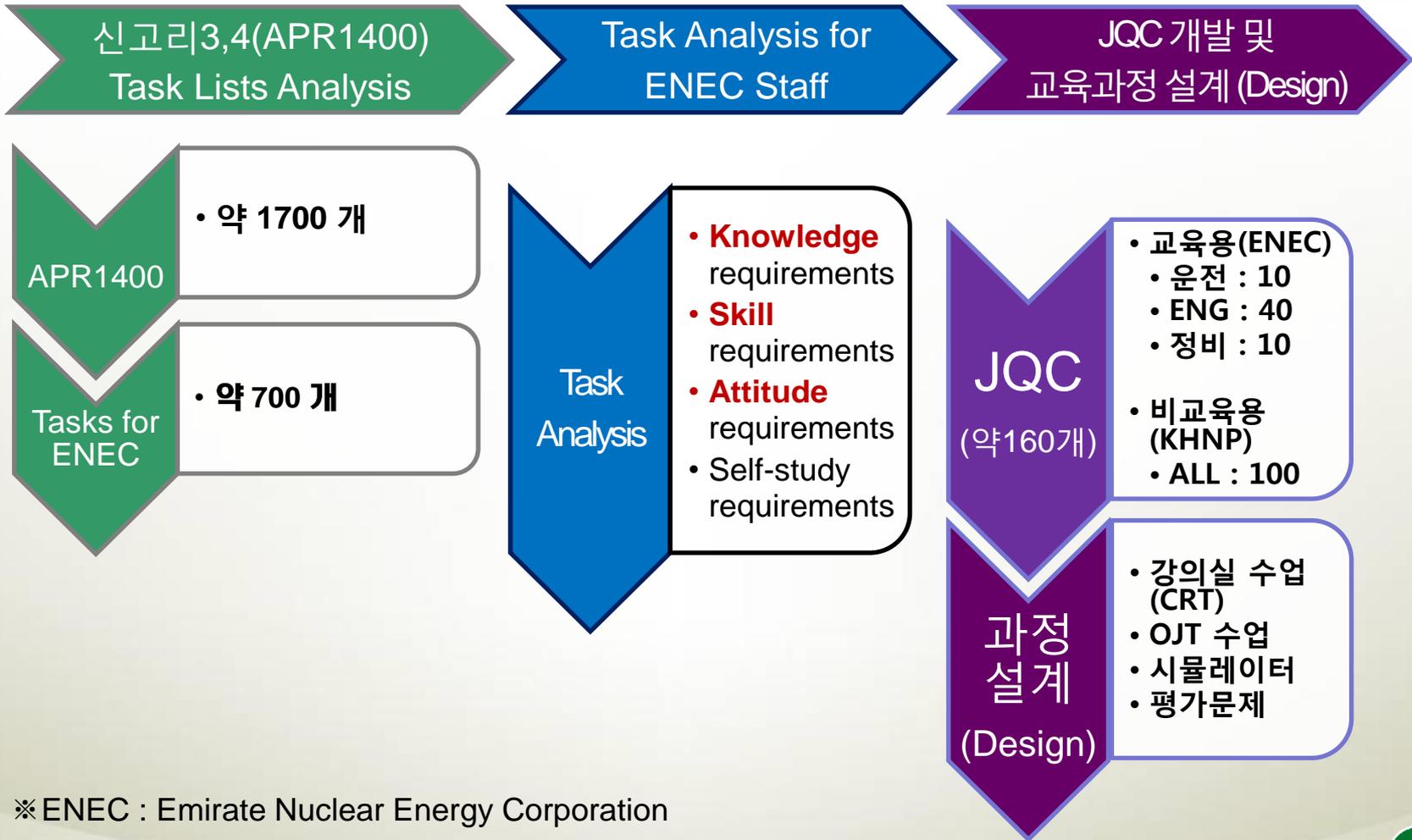
- BNPP 종사자가 **독립적**으로 담당직무를 수행할 수 있도록 교육훈련하고 이에 대한 **직무자격**(Job Qualification Card, **JQC**) 부여

○ UAE 계약요건

- 국제기준에 부합하는 **체계적교육훈련기법**(SAT-ADDIE) 적용



SAT 착수 : Analysis & Design



※ ENEC : Emirate Nuclear Energy Corporation

Training Material

- ✓ 원자력이론 (84)
 - RO/SRO 및 현장운전원
 - 엔지니어/정비원
- ✓ 원자력계통 (74)
- ✓ 실무전문과정 (42)

Plant Procedures

- ✓ 운전 및 시험 (427)
- ✓ 엔지니어링/정비 (130)
- ✓ 교육행정 (13)
- ✓ 기타

Training Materials

OJT (발전소)

- ✓ OP Workbook (3)
- ✓ ENG Workbook (17)
- ✓ Evaluation

Simulator Scenario

- ✓ APR1400 MCR Scenarios (81)
- ✓ Evaluation

해외 교육훈련사업 전임교수 양성

○ 전임교수 요건

- 실무기술역량 : 운전, 기계, 전기 등 분야별 실무기술
- 영어교수역량 : 영어강의 이행 및 회화 역량

○ 전임교수 자격부여(Qualification)

- KHNP Certified Instructor
 - 교수요원 JQC-취득 교육이수 및 모의강의 평가
- INPO Certified Instructor
 - INPO 주관 SAT-교육 이수 및 영어모의강의 평가
- ENEC Certified Instructor
 - 발주자(ENEC) 주관 교수요원 평가



III. 해외수출형 SAT 적용 현황

○ BNPP 현지기술인력(Emiratees) 양성

구분		RO/SRO	현장 운전원	엔지니어/ 정비원	합계
ENEC 직원	BNPP 1,2	_____	_____	_____	_____
	BNPP 3,4	_____	_____	_____	_____
계		_____	_____	_____	_____

※ BNPP 3,4 : ENEC 교육훈련 참여범위 확대

- 준공후 계속교육(Continuing Training) 역량 확보

○ BNPP 준공후 운영지원인력(KHNP) 교육훈련

■ RO/SRO 양성

- UAE원자력규제기관(FANR) 요건 적용
- 발주자(ENEC) Audit Test : 사전 역량 검증
- FANR License Exam

■ 현장운전원

- 해당 직무 JQC 소지
- 발주자(ENEC) 주관 Comprehensive Test

■ 엔지니어

- 해당 직무 JQC 소지
- 발주자(ENEC) 주관 Comprehensive Test

교육훈련프로그램 비교

Conventional Training Programs	해외수출형 SAT 기반 Training Programs
<ul style="list-style-type: none"> • Supplier-centered <ul style="list-style-type: none"> ▪ KHNP, KPS, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Customer-centered <ul style="list-style-type: none"> ▪ ENEC, FANR, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Domestic Guidelines & Regulations 	<ul style="list-style-type: none"> • International Guidelines & Regulations (USNRC, FANR, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> • Domestic OEs & Practices 	<ul style="list-style-type: none"> • International OEs & Practices
	<ul style="list-style-type: none"> • Requirement by customer and/or its country



IV. 도전 및 과제

수출 전략형 교육훈련 모델 개발

○ 발주자 맞춤형 교육훈련 모델

■ 원자력 **기본공통** 과정 중심

- 원자력이론 : RO/SRO, 엔지니어  차별화된 학습목표
- 원자력계통 : 원자력발전소 주요계통에 대한 **일반적** 지식요건

■ 원자력발전소 **계통심화**(Integrated NPP Systems)

- RO/SRO 운전원 수준의 광범위한 계통
- 비상, 비정상 등 심도 깊은 학습목표 배치

■ 직무별 **JQC 교육**

- 해당 직무별 JQC 교육과정 개설 : 기계, 전기, 계측, 노심 등
- In-plant OJT, Laboratory Practice 등 실습위주 교육

전문JQC보유 경험직원 양성

○ 해외원전 준공후 운영지원 – 지속적 부가가치 창출

- 해외원전수출 : 장기간의 운전 및 엔지니어링 **기술지원 불가피**
 - 전문성을 갖춘 경험직원 필요 : 전문분야 JQC 보유
 - 영문 기술보고서 작성 및 커뮤니케이션 역량 보유

○ 국내 교육훈련 및 해외수출형 SAT 상호 보완

- 국내/해외수출형 JQC Gap Analysis 및 보완 필요
 - 동일 기기/계통 JQC 자격요건 **Gap 존재** : 지식, 실습 등
 - **Delta Training** 등 추가적인 교육훈련 필요
 - 국내 JQC 기술인력의 **해외파견** 근무역량 **극대화**

Discussion



Joseph Joung-Rae Cho
Global Education Center
KHNP Human Resources Development Institute
Joseph.cho@khnp.co.kr
+82-52-715-8310