

YRP사업의 품질관리제도와 절차

국방부 주한미군기지이전사업단 (MURO: Ministry of National Defense United States Forces Korea base Relocation Office)

1. YRP 품질관리 개요

1.1 QA/QC/CS 근거

YRP 사업의 품질관리 업무는 미 국방성(DoD)에서 규정하고 있는 기준을 만족시켜야 한다. 건설단계의 핵심업무인 품질관리는 PMC의 중요한 업무 중 하나이다. PMC는 시공자를 대상으로 QC 업무에 대한 QA 업무를 수행해왔다. 일반적으로 FED 사업의 품질관리는 계약자의 QC 업무와 FED의 QA 업무로 구분된다. 그러나 YRP 사업에서는 발주자와 사용자가 상이함에 따라 사용자의 품질요구조건을 만족시키기 위해 건설감독(CS)업무를 기술양해각서(E-MOU: Engineering Memorandum of Understanding)상에 명시하였고 한·미 설계건설대행자(DCA: Design Construction Agency)가 해당 업무를 담당하였다. 즉, 3자(시공사, PMC, FED)에 의한 품질관리제도를 확립하였다. E-MOU에 명시된 QC/QA/CS의 정의는 다음과 같다.

① 품질관리(QC: Quality Control)는 시방서 및 도면 등과 같은 계약도서에 의해 설정된 기준을 준용하여 시공하며 목표한 품질을 달성하기 위한 시공사의 프로세스를 의미한다. 만약, 품질에 관한 요구기준을 만족하지 못한 경우에 대해서는 시공사에게 책임이 있다. 따라서 시공사는 품질로 인한 문제 발생을 사전에 방지하고, 품질기준이 충족되었는지 QC Plan Check list를 토대로 검토해야 한다.

② 품질보증(QA: Quality Assurance)은 한측 PMC가 시공사의 품질관리가 기능적으로 수행되고 있는지 정확성 여부를 확인하고, 무작위 검토, 검사 및 시험을 통해 완료된 결과물에 대한 계약 요구조건의 충족여부를 보증하는 것이다.

③ 건설감독(CS: Construction Surveillance)은 진행 중인 건설

공사에 대해 표준, 계획, 설계도서와 시방서 등 합의된 모든 사항들이 준수되고 있는지를 한·미 DCA가 확인하는 것이다. 이를 위해 관련자격과 경험을 갖춘 인원이 주기적으로 검토, 시험 그리고 검사 등의 업무를 수행한다.

표 1. QC Plan Checklist 주요내용

① 품질관리조직 검토	- 시공사 품질관리 조직 상세설명 - 조직도에 따른 책임 및 권한 표기 - 시공사 CQC 직원들의 3단계 품질관리 단계 수행에 대한 충분한 인식
② 계약자 CQC 직원들에 대한 신상 명세서	- 성명, 자격이 반영된 이력서 - 책임/의무/권한에 대한 표기
③ 계약에 위배된 사항에 대해서는 작업중단을 시행할 수 있는 권한을 계약업체로부터 QC 책임자에게 위임한다는 내용을 충분히 반영한 공식 문서	
④ 하도급업체, 외부 제작업체, 자재공급처를 포함한 공정수립, 제출물 검토/확인/관리절차	
⑤ 시험명, 시방서 내용, 시험이 필요한 주요 공종명, 시험횟수, 전체시험수량 및 시험실 책임자 신상명세 등	
⑥ 3단계 통제업무(P.I, U, F.I) 수행에 따른 절차, 확인방안 및 준비서류를 포함한 시험종류	
⑦ 지적된 시공결함사항에 대하여 수정 조치를 거치는 과정	
⑧ 보고서 양식을 포함한 보고서 진행절차	
⑨ 자재 현장도착 시 검수 및 운반, 보관절차	
⑩ 현장에서 준공도면 최신화 작업하는 절차 및 방법	
⑪ 인수인계 전 최종검사 시행절차	
⑫ O&M 매뉴얼, 교육계획 제출 및 시행일정	
⑬ 일일 QC 보고서에 포함해야 할 내용 - 자재검수, 진행공종, 검수내용, 검사내용, 기후, 안전검사 수행, 발주자로부터의 지시사항 및 QC 대표자의 인증	

1.2 QA/QC/CS 업무내용

품질업무 QA/QC/CS의 각 수행주체별 업무내용은 다음과 같다.

① QC의 수행주체는 시공사로 3단계 통제업무, 사업관리정보시스템 결함추적도구(PMIS DTT: Program Management Information System Deficiency Tracking Tool) 결함사항 입력

및 결함사항 추적관리, 중대 문제 발생 시 작업중지, 그리고 정보 요청서(RFI: Request for Information) 및 제출물 검토 등의 업무를 담당하였다.

② QA는 PMC가 주체가 되어 시공사의 계약자품질관리(CQC: Contrater Quality Control) 계획의 검토 및 승인 절차를 준수하였는지를 확인한다. 그리고 예비검사 및 초기검사 이행 감독, 시방서 및 도면 미준수시 재검사 지시, 요구기준에 따른 QC 수행/QC 결함사항기록/QC 결함사항에 대한 적절한 수정조치 여부 등을 확인한다.

③ CS는 FED와 MURO에서 품질보증계획서(QAP: Quality Assurance Plan)의 검토 및 승인 절차를 준수하였는지 확인한다. 그리고 품질보증 역할의 적합성 확인, 미측 요구기준의 만족 여부, QA를 통해 시공사에게 검토하도록 지시하며 설계 및 시방기준 면제 또는 임의로 변경하는 것을 금지하는 업무를 담당한다.

표 2. 각 수행주체별 정의 및 주요업무

구분	품질관리 (Quality Control)	품질보증 (Quality Assurance)	건설감독 (Construction Surveillance)
정의	시방 및 설계 요구기준을 충족하여 시공이 진행되는지 프로젝트 전반을 확인 및 점검	시공사 CQC 계획 검토/ 승인 및 준수여부 확인	QAP 검토/승인 및 준수 여부 확인
주체	시공사	PMC(QC의 10% 기준)	FED/MURO
주요 업무	- 3단계 통제업무 - PMS DIT 결함사항 입력 - 결함사항 추적관리 - 중대문제 발생시 작업 중지 - RFI 및 제출물 검토	- PI 및 II 이행감독 - 시방, 도면 미준수시 Re-PI/II 지시 - 요구기준에 따른 QC 수행여부 - QC의 결함사항 기록 여부 - QC의 결함사항 적시 수정 여부	- QA 역할 적합성 확인 - 미측 요구기준의 충족 여부 - QA를 통하여 시공사에 지시 - 설계 및 시방요구 기준 면제 또는 임의로 변경하지 못함

품질관리의 핵심 업무는 시공사가 수행하는 '3단계 통제업무'이다. 3단계 통제업무는 시공사가 각 공종별 공사를 시방서 및 도면 등 계약조건의 준수여부를 확인하기 위한 목적으로 적용하였다.

2. YRP 계약자 3단계 통제업무

2.1 3단계 통제업무 절차

YRP 사업의 3단계 통제업무는 시공사로 하여금 해당 프로젝트의 주요 공종별 공사를 계약조건 및 시방서에 준용하여, 효율적으로 수행하기 위한 사전준비 및 계획수립, 이행여부 등을 확인하기 위한 목적을 두고 있다. 이는 시공사가 공사수행 시 발생 가능한 품질결함 사항을 조기에 발견하여 재시공에 의한 추가비용을 방지하고, 시설물의 품질향상을 도모할 수 있는 효과적인 관리기법이다.

3단계 통제업무의 수행절차는 크게 예비검사 단계(PI: Preparatory Inspection), 초기검사 단계(II: Initial Inspection), 후속검사(FI: Follow Inspection) 단계로 진행되며, 주요 준수사항은 다음과 같다.

① 계약자 품질관리계획서 상 주요 공종의 일정 및 계획을 지속적으로 추적관리 및 수정 보완해야 하고, 3단계 통제업무의 절차를 이행하기 위해 담당자를 비롯한 이해관계자와 회의 및 일정 계획을 수립해야 한다.

② 예비검사 및 초기검사 시 언급된 내용은 별도로 기록 및 관리되어야 하며, 모든 참석자들에게 배포되어야 한다. 예비검사와 초기검사는 형식적인 절차가 아닌 사전에 발생할 수 있는 결함사항을 작업 이전 또는 초기에 발견할 수 있는 실질적인 검사를 수행해야 한다. 특히, 각 주요 공종별 예비검사서에서 안전요건 및 공중위험분석(AHA: Activity Hazard Analysis)을 사전에 검토해야 한다. 초기검사는 예비검사 이후에 충분한 준비과정을 거쳐 작업이 시작된 시점에 실행해야 한다. 또한, 예비검사 시 협력업체 및 실제 작업자가 참석하고, 시공사의 담당자 및 하청업체 팀이 교체될 경우 재실시해야 한다.

③ 후속검사를 통해 예비검사, 초기검사 시 확인사항의 준수여부를 추적 관리해야 한다. 후속검사 시 여러 부적합 사항이 반복될 경우에는 예비검사, 초기검사를 재실시해야 한다.

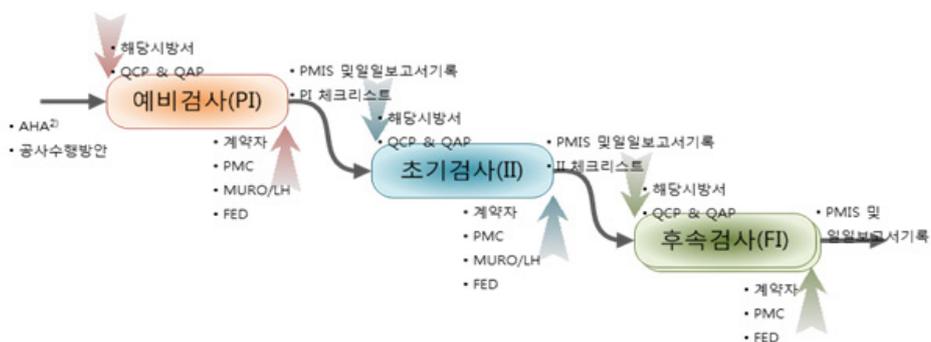


그림 1. 3단계 품질관리절차 업무 흐름도

2.2 3단계 통제업무 주요 내용

결과적으로 품질관리는 QC 담당자에 의해 모든 업무가 시작된다. 따라서 품질관리담당자가 본연의 업무에 충실히 수행하지 않는다면, QA 및 CS의 기능이 제대로 작동될 수 없다. 그러기 위해서는 QC 담당자들에게 충분한 권한이 주어져야 하고, 시공조직과

별도의 독립된 조직으로 운영되어야 한다. 예를 들면, QC 담당자가 부적합한 사항을 발견한 이후에 해결조치가 제대로 취해지지 않았다면, 시공사가 다음 업무를 수행하는 것을 승인해서는 안 된다. 3단계 통제업무 주요 내용은 <표 3>과 같이 나타낼 수 있다.

표 3. 3단계 통제업무의 단계별 주요내용

단계	주요 내용
예비검사 단계	주요검사내용 - 해당 시방서 및 관련조항 검토 및 확인 - 계약내용 및 조건 확인 - 자재 및 장비에 대한 실제 시험완료 확인, 공사용 도서(Shop Drawing) 및 제출물 승인 완료 확인 - 해당공사 수행에 따른 검사 및 테스트 사항 재확인 - 해당공사 수행에 앞서 모든 사전 연관 공사가 완료되었는지 확인 - 해당 공중 AHA 승인완료 확인 - 예상되는 반복 결함사항 확인 및 공사수행방안 토론
	참조문서 준비물 - 해당 시방서, 계약상대자 품질관리계획서, 건축시설물 공사품질보증계획서 - 예비검사(P.) 점검표, 해당 시방서, HAT, 해당 공중 AHA, 공사수행 방안(Work Plan)
초기검사 단계	주요검사내용 - 예비검사(P.) 시 거론되고 기록된 사항들에 대한 검토 확인 - 초기단계 공사부분 검토 - 계약조건에 부합되도록 관리하는지 확인 - 해당 공사수행에 적합한 시공수준 확립 - 해당 공사수행에 예견되는 문제점 토의 및 해결책 마련 - 안전보건 계획서, 해당 공중 AHA 확인 및 공사 작업자들에게 AHA 준수여부 재확인
	참조문서 준비물 - 해당 시방서, 계약상대자 품질관리계획서, 건축시설물 공사품질보증계획서 - 예비검사(P.) 점검표 및 회의록, 해당 시방서, 해당 공중 AHA 준수여부 재확인
후속검사 단계	주요검사내용 - 예비검사(P.)/초기검사(I.) 단계시 거론되고 기록된 사항들에 대해 매일 확인 - 계약조건에 부합되도록 관리하는지 확인 - 해당 공사 수행에 적합한 시공수준을 유지하는지 확인 - 안전보건 계획서, 해당 공중 AHA 준수여부 재확인
	참조문서 준비물 - 해당 시방서, 계약상대자 품질관리 계획서, 건축시설물 공사품질보증계획서 - 계약상대자 품질관리계획서(QQC Plan), 해당 시방서, 해당공중 AHA, 공사수행방안(Work Plan)

No.	Spec/DOWs	R / J Attendance					Total		
		QMS	QA	Others					
		Arch	Col	Elec	Mech	LEDD	Fire		
Total									
		48	62	18	47	30	17	12	234
1	01 50 00 TEMPORARY FACILITIES & MISG(W/TEMP. POWER) 임시시설물(가설및지원구)	1	1	1	1	1	1	1	6
2	01 50 00 COMMISSIONING 시공전	1	1	1	1	1	1	1	6
3	02 41 00 DEMOLITION AND DECONSTRUCTION 철거 공사	1	1	1	1	1	1	1	6
4	02 41 13 EXCAVATION AND HANDLING OF CONTAMINATED MATERIAL 굴착 및 오염물질 처리	1	1	1	1	1	1	1	6
5	02 82 04 ASBESTOS HAZARD CONTROL ACTIVITIES 석면 관리	1	1	1	1	1	1	1	6
6	03 11 13 STRUCTURAL CONCRETE FORMWORK 콘크리트 구조 거푸집공사	1	1	1	1	1	1	1	6
7	03 15 13 EXP. JOINTS, CONTRACTION JOINTS, AND WATERTOPS 신축합금, 수축합금 및 지수합	1	1	1	1	1	1	1	6
8	03 20 00 CONCRETE REINFORCING 철근콘크리트 공사	1	1	1	1	1	1	1	6
9	03 45 13 PRECAST STRUCTURAL CONCRETE 시공전력벽, 구조 콘크리트	1	1	1	1	1	1	1	6
10	04 20 00 MASONRY 조적공사	1	1	1	1	1	1	1	6
11	05 00 23 WELDING, STRUCTURAL 구조용 용접	1	1	1	1	1	1	1	6
12	05 12 00 STRUCTURAL STEEL 구조용강공사	1	1	1	1	1	1	1	6
13	05 30 00 STEEL DECK, DECK 공사	1	1	1	1	1	1	1	6
14	05 50 13 MISCELLANEOUS METAL FABRICATIONS 단절공사	1	1	1	1	1	1	1	6
15	06 10 00 ROUGH CARPENTRY 구조용 목공사	1	1	1	1	1	1	1	6
16	06 20 00 FINISH CARPENTRY 마감공사	1	1	1	1	1	1	1	6
17	07 12 00 BUILD-UP BITUMINOUS WATERPROOFING 아스팔트 방수공사	1	1	1	1	1	1	1	6
18	07 21 13 BOARD AND BLOCK INSULATION 보드 및 블록 단열	1	1	1	1	1	1	1	6
19	07 22 16 MINERAL FIBER BLANKET INSULATION 단열 유리울퉁이 공사	1	1	1	1	1	1	1	6
20	07 24 00 EXTERIOR INSULATION AND FINISH SYSTEMS 외부 외단열단열 시스템(EPS)	1	1	1	1	1	1	1	6
21	07 27 26 FLUID APPLIED NON PERMEABLE AIR BARRIER MEMBRANE 유성질 불투수 공기 차단막	1	1	1	1	1	1	1	6
22	07 32 13 ROOF TILES 지붕 타일	1	1	1	1	1	1	1	6
23	07 41 13 PROTECTED METAL ROOFING 일체 보강 지붕	1	1	1	1	1	1	1	6
24	07 60 00 FLASHING AND SHEET METAL 비석외 일체 지붕	1	1	1	1	1	1	1	6
25	07 61 13 STE. STANDING SEAM METAL ROOF (SSSM) 시스템 지붕(세척할 수 있는 금속지붕공사)	1	1	1	1	1	1	1	6
26	07 61 17 ROOFER FALL PROTECTION SYSTEM 옥상 작업 보호 시스템	1	1	1	1	1	1	1	6
27	07 61 00 SPRAY-APPLIED FIREPROOFING 내화 도장	1	1	1	1	1	1	1	6
28	07 84 00 FIRESTOPPING 지붕공사	1	1	1	1	1	1	1	6
29	07 85 00 JOINT SEALANTS 밀봉공사	1	1	1	1	1	1	1	6
30	08 11 16 ALUMINUM DOORS AND FRAMES 알루미늄문(내외문, 문턱)	1	1	1	1	1	1	1	6
31	08 23 23 OVERHEAD COILING DOORS 차고	1	1	1	1	1	1	1	6
32	08 50 00 METAL WALL AND DOOR LOUVERS 철제 벽 문 통풍	1	1	1	1	1	1	1	6
33	09 22 00 SUPPORTS FOR PLASTER AND GYPSUM BOARD 내장 석고보드 보강	1	1	1	1	1	1	1	6
34	09 22 37 LATHING AND PLASTERING 내장공사	1	1	1	1	1	1	1	6
35	09 30 00 CERAMIC TILE, QUARRY TILE, AND PAVEMENT TILE 세라믹, 취리, 포장 타일	1	1	1	1	1	1	1	6
36	09 50 00 ACOUSTICAL CEILING/CEILING PANELS 음향 천장	1	1	1	1	1	1	1	6
37	09 66 00 WOOD ATHLETIC FLOORINGS 목재 체육용 바닥재	1	1	1	1	1	1	1	6
38	09 65 00 RESILIENT FLOORING 탄성 바닥재	1	1	1	1	1	1	1	6
39	09 68 00 CARPET 지붕	1	1	1	1	1	1	1	6
40	09 69 13 RIGID GRID ACCESS FLOORING 리지드 그리드 바닥	1	1	1	1	1	1	1	6
41	09 69 14 FLOOR MATS AND FRAMES 리지드 매트 바닥	1	1	1	1	1	1	1	6
42	09 90 00 PAINTS AND COATINGS 도장 및 코팅	1	1	1	1	1	1	1	6
43	10 24 01 EXTERIOR STORAGE 외부 저장물	1	1	1	1	1	1	1	6
44	10 24 13 TOILET COMPARTMENTS 화장실 칸막이	1	1	1	1	1	1	1	6
45	10 26 13 CORNER GUARDS 코너가드	1	1	1	1	1	1	1	6
46	11 60 00 ATHLETIC EQUIPMENT 운동기구	1	1	1	1	1	1	1	6
47	11 60 13 PLAYGROUND EQUIPMENT 놀이 시설	1	1	1	1	1	1	1	6
48	12 22 00 MANUFACTURED WOOD CASEWORK	1	1	1	1	1	1	1	6
49	13 48 00 00 SEISMIC PROTECTION FOR MECH. EQUIPMENT 내진 보강(설비기)	1	1	1	1	1	1	1	6
50	13 48 00 SEISMIC PROTECTION FOR MECH. EQUIPMENT 내진 보강(기계 설비)	1	1	1	1	1	1	1	6
51	14 21 23 ELECTRIC TRACTION PASSENGER ELEVATORS 승객용 전동 열차용 엘리베이터	1	1	1	1	1	1	1	6
52	14 24 00 HYDRAULIC ELEVATORS 유압식 승강기	1	1	1	1	1	1	1	6

No.	Spec/DOWs	R / J Attendance					Total	
		QMS	QA	Others				
		Arch	Col	Elec	Mech	LEDD	Fire	
53	21 02 10 STANDPIPE SYSTEMS 연결 승수 시스템	1	1	1	1	1	1	3
54	21 13 17 00 DRY PIPE SPRINKLER SYSTEM FIRE PROTECTION 건식 스프링클러 시스템	1	1	1	1	1	1	2
55	21 20 05 PUMPS 승수용 펌프	1	1	1	1	1	1	2
56	22 00 00 PLUMBING, GENERAL PURPOSE 일반 일반	1	1	1	1	1	1	3
57	23 00 00 AIR SUPPLY, DISTRIBUTION, VENTILATION & EXHAUST 공기 공급, 분배, 환기 배출	1	1	1	1	1	1	3
58	23 05 93 TAB OF HVAC AND PLUMBING SYSTEMS HVAC, 배관시스템 TAB	1	1	1	1	1	1	5
59	23 07 00 THERMAL INSULATION FOR MECHANICAL SYSTEMS 열차이스터 단열	1	1	1	1	1	1	3
60	23 08 00 10 COMMISSIONING OF HVAC AND PLUMBING SYS. HVAC, 배관시스템 시공전	1	1	1	1	1	1	3
61	23 09 23 DDC FOR HVAC & OTHER LOCAL BUILDING SYSTEMS HVAC & 건물 시스템 자동제어	1	1	1	1	1	1	3
62	23 10 00 FUEL STORAGE SYSTEMS 연료 저장 시스템	1	1	1	1	1	1	3
63	23 12 00 FACILITY GAS PIPING 가스 배관 시설	1	1	1	1	1	1	2
64	23 23 00 REFRIGERANT PIPING 냉매배관	1	1	1	1	1	1	2
65	23 52 00 WATER HEATING, OIL, GAS OR BOTH UP TO 20 MBTUH 보온-오일, 가스 또는	1	1	1	1	1	1	2
66	23 60 00 00 COLD STORAGE REFRIGERANT SYSTEM 대형 냉동 저장 설비	1	1	1	1	1	1	3
67	23 64 10 WATER CHILLERS, VAPOR COMPRESSION TYPE 용 냉각기, 증기 압축기 방식	1	1	1	1	1	1	2
68	23 64 26 CHILLED, CHILLED-HOT WATER PIPING SYSTEMS 냉수-온수 배관설비	1	1	1	1	1	1	2
69	26 00 00 BASIC ELECTRICAL MATERIALS AND METHODS 기본 전기재료와 방법	1	1	1	1	1	1	1
70	26 05 45 SEISMIC PROTECTION FOR ELECTRICAL EQUIPMENT 내진(전기장비)	1	1	1	1	1	1	4
71	26 20 00 INTERIOR DISTRIBUTION SYSTEM 내부 배선 시스템	1	1	1	1	1	1	1
72	26 28 00 COORDINATED POWER SYSTEM PROTECTION 전력계통 보호설비 설계	1	1	1	1	1	1	1
73	26 29 23 VARIABLE FREQUENCY DRIVE SYS. UNDER 600 VOLTS 오프 본비(600V이하) 장치	1	1	1	1	1	1	1
74	26 32 15 DIESEL-GENERATOR SET STATIONARY 200-2500 KW, 디젤 발전기(DG)-2500KW설비	1	1	1	1	1	1	1
75	26 36 00 AUT. TRANSFER SW AND BY-PASS/ISOLATION SWITCH	1	1	1	1	1	1	1
76	26 41 01 LIGHTNING PROTECTION SYSTEM 풍향 보호 시스템	1	1	1	1	1	1	1
77	26 42 14 00 CATHODIC PROTECTION SYS. (SACRIFICIAL ANODE) 음극 방지 시스템(생성 양극)	1	1	1	1	1	1	2
78	26 51 00 INTERIOR LIGHTINGS 내부 조명	1	1	1	1	1	1	2
79	26 56 00 EXTERIOR LIGHTINGS 외부 조명	1	1	1	1	1	1	2
80	26 58 20 10 AMPLED, HI-PORT LIGHTING VISUAL NAVIGATION AIDS 활러블러치 이착륙장 조명 및 시각안내	1	1	1	1	1	1	1
81	27 05 00 CABLE TELEVISION PHONES DISTRIBUTION SYSTEM	1	1	1	1	1	1	1
82	27 05 25 CABLE TRAYS FOR COMMUNICATIONS SYSTEMS	1	1	1	1	1	1	1
83	27 10 00 BUILDING TELECOMMUNICATIONS CABLING SYSTEM	1	1	1	1	1	1	1
84	27 11 16 RADIO AND PUBLIC ADDRESS SYSTEMS 라디오, 공공연락 시스템	1	1	1	1	1	1	1
85	27 12 00 INDIVIDUAL BUILDING MASS NOTIFICATION SYSTEM 통신 안내(방화)시스템	1	1	1	1	1	1	1
86	28 23 23 CLOSED CIRCUIT TELEVISION SYSTEMS	1	1	1	1	1	1	2
87	28 31 64 FIRE DETECTION AND ALARM SYSTEM ADDRESSABLE 소화감지 및 경보시스템	1	1	1	1	1	1	3
88	28 37 00 INDIVIDUAL BUILDING MASS NOTIFICATION SYSTEM 통신 안내(방화)시스템	1	1	1	1	1	1	1
89	28 33 00 00 FUEL-GAS DETECTION AND ALARM	1	1	1	1	1	1	2
90	31 00 00 EARTHWORK 토공사	1	1	1	1	1	1	3
91	31 62 10 21 PRECAST/PRESTRESSED CONC. PILES (W/P OMS) 프리캐스트, 프리스트레스트 콘크리트 말뚝	1	1	1	1	1	1	3
92	32 12 15 HOT-MIX ASPHALT (HMA) FOR ROADS 도로용 거칠기 재료용 포장	1	1	1	1	1	1	2
93	32 16 13 CONCRETE SIDEWALKS, CURBS AND DETCHES 콘크리트 보도, 경계 및 빗물 측구	1	1	1	1	1	1	2
94	32 16 17 BRICK PAVEMENTS 벽돌 바닥 포장	1	1	1	1	1	1	2
95	32 17 24 00 PAVEMENT MARKINGS 눈표지 표시	1	1	1	1	1	1	2
96	32 18 13 CHAIN LINK FENCES AND GATES	1	1	1	1	1	1	2
97	32 19 19 SEEDING 비료포기	1	1	1	1	1	1	2
98	32 22 23 SOODING 관리지식	1	1	1	1	1	1	2
99	32 23 00 EXTERIOR PAINTS 벽외 도색	1	1	1	1	1	1	2
100	33 11 00 WATER DISTRIBUTION 상수 시설	1	1	1	1	1	1	1
101	33 30 00 SANITARY SEWERS 하수 시설	1	1	1	1	1	1	2
102	33 40 00 STORM DRAINAGE UTILITIES 우수배수 시설	1	1	1	1	1	1	2
103	33 51 15 NATURAL-GAS DISTRIBUTION 연료 가스 분배기	1	1	1	1	1	1	2
104	33 70 00 00 ELECTRICAL DISTRIBUTION SYS. UNDERGROUND 전기 배선 시스템, 지하	1	1	1	1	1	1	1
105	33 82 00 TELECOMMUNICATIONS OUTSIDE PLANT (OSP) 옥외 통신 설비	1	1	1	1	1	1	1

그림 2. 표준 P.I./I. 의 QAR 참석 지침

3. 품질보증(QA) 및 건설감독(CS) 업무

3.1 PMC의 품질보증(QA) 업무

시공사의 QC에 대한 QA업무 강화를 위해 PMC는 조직을 효율화 하고, 관련 교육을 실시하였으며, 업무절차를 체계화하는 노력을 기울였다. 먼저, PMC 품질보증담당자(QAR: Quality Assurance Representative) 인력을 충원하여 충분한 품질보증 업무가 될 수 있게 운영하였다. 또한, QA 직무수행 평가시스템을 운영하여 연 2회 역량평가를 실시하였으며, 신규 CM인력의 품질관리 및 직무교육을 실시하였다. 특히 FED의 공사 품질관리 교육을 필수로 이수토록 하였으며, 신규직원을 대상 성능확인평가(PVT: Performance Verification Test), 시험·조정·평형(T.A.B.: Testing, Adjusting, Balancing), 시운전(Commissioning) 절차 등에 대해서도 CM본부 주관으로 현장 훈련(OJT: On Job Training)을 실시하였다.

업무절차 체계화를 위해서는 우선, 건설관리 절차를 확립하기 위해 PM업무가이드 북을 개발하고, 시운전과 관련한 T.A.B., 커미셔닝(Commissioning) 절차를 정립하였다. 또한, 준공시설물에 대한 인수인계 절차를 개발하여 인수인계 단계에서 발생하는 품질관련 위험요소에 대처하였다. 이러한 노력 이외에도 PMC는 QA업무의 핵심요소 중점관리 항목을 정하여 품질보증 업무를 강화하고자 하였다. 먼저, PMC QAR이 예비검사와 초기검사에 적극 참석할 수 있도록 참석기준을 정립하고 참석현황을 점검하였다. 특히, 품질 중점관리대상을 결정하여 추가적으로 예비검사와 초기검사를 실시하였다. 또한, 품질결함 추적관리모듈(DTT:

Deficiency Tracking Tool)을 운영하여 매주 전 프로젝트 품질결함 관리현황을 점검하고, 중요하거나 반복되는 결함사항에 대한 경고조치 및 대책을 제시하였다. 장기 미해결현안에 대해서는 검토위원회(IRB:Issues Review Board)를 운영하여 기술적 문제 해결을 위한 지원업무를 실시하였다.

3.2 한·미 설계건설대행자(DCA)의 건설감독(CS)활동

YRP 사업에서의 CS표준, 계획, 시방서 등에 의해 합의된 모든 사항을 만족시키는 시설물을 확보하기 위한 목적을 두고 있다. CS는 경우에 따라 한측에 의해 설계되고, 건설, 인수인계되는 YRP 프로젝트에 적용됐다. CS는 품질보증과 성격이 유사하지만, 적절한 품질관리 및 품질보증 활동이 이루어지고 있는지, 그 결과로서 우수한 품질의 시설이 인계되었는지를 확인하는데 중점을 두었다.

CS 업무책임은 한·미 DCA인 MURO와 FED 양측 모두에게 있다. 미측 DCA인 FED는 인계된 부지, 인프라 및 시설이 합의된 미국방성(DoD) 표준 및 기준의 준수여부에 관한 책임이 있다. 보다 상세한 품질보증에 관한 요구사항은 한측의 MURO가 책임을 맡았다. MURO는 품질보증의 전반적인 업무를 효율적으로 관리하기 위해 PMC를 고용하였고, PMC는 건설 계약자들이 적절한 수준의 품질관리 업무를 수행하는지 확인하는 업무를 수행해왔다.

미 FED의 품질보증부서(QAB: Quality Assurance Branch)의 검사는 E-MOU에 근거하여 미측 DCA인 FED에서 한측의 국방 시설본부가 CS 및 시공하는 프로젝트의 품질이 계약조건 및 시방서에 명시된 기준에 준용하는지를 확인하기 위해 적용된 품질관리절차이다. 이는 3단계 통제업무 절차를 충분히 반영할 수 없었

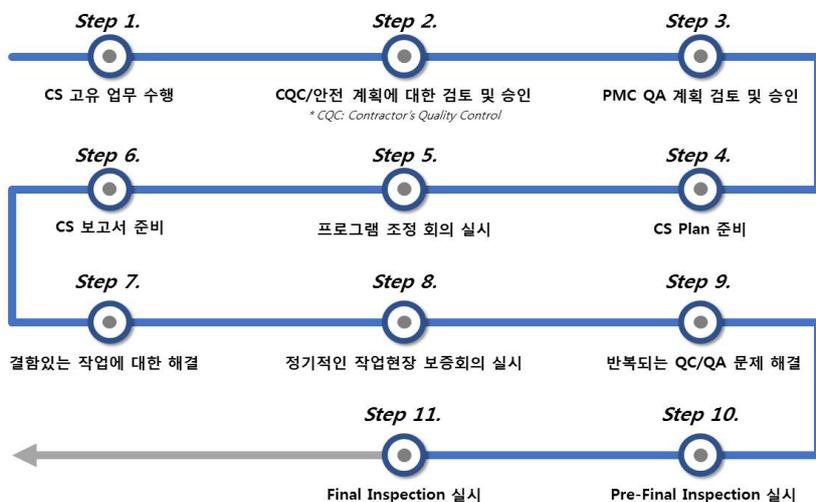


그림 3. 건설감독(CS) 업무의 절차

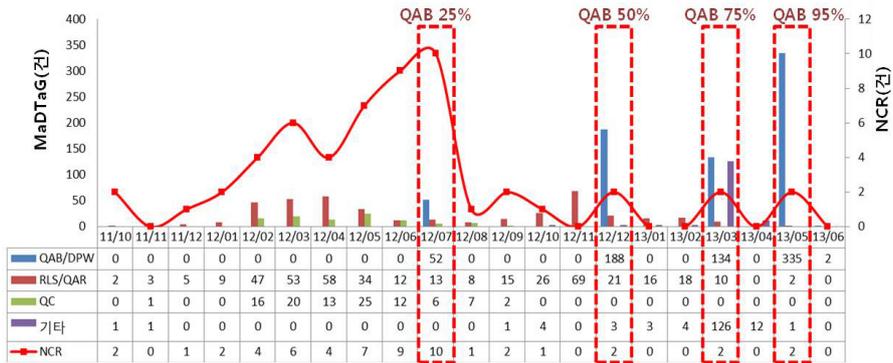


그림 4. 초/고교 프로젝트의 MaDTaG 및 NCR 발생 건수

던 1989년부터 시행된 한미연합방위개선사업(CDIP: Combined Defense Improvement Projects)을 위해 마련된 절차로서, FED는 공정을 25%, 50%, 75%, 95%에 CS 업무의 일환으로 QAB 검측업무를 수행하고, PMC는 이러한 업무에 대응하였다. QAB Progress Inspection은 검측업무를 수행하면서 공정이 많이 진행된 시점에서 결함이 발생하기도 했다. 특히, 지적된 결함사항(Punch List)은 대부분 시공 완료된 작업의 결함사항에 해당하며 다수의 QAR이 전담함에도 불구하고 지적 사항이 다수 발생되기도 하였다.

E-MOU 건설관리절차서에 따르면, 한·미 DCA 및 PMC 간의 정기적인 회의를 실시하여 공사 진행 상황, 품질 및 안전에 영향을 미치는 이슈 등을 논의하고 해결해왔다. 이러한 상호 의사소통회의는 한·미 DCA가 CQC 계획, 안전 및 보건계획, 환경보호 계획에 대한 검토를 완료하고, 한측과 PMC가 QA 계획을 수립한 이후에 진행됐다. 회의결과는 계약기간 동안에 계약자가 작업을 통제 및 관리하는 방법 즉, CQC 시스템이 해당 작업에서 어떻게 작동하는지에 대한 상호간의 이해를 확립시키는 효과를 보였다. 이는 DCA 간의 문제해결 및 해결방법에 대한 상호 이해를 도모하기 위

해서는 별도의 한·미 양측 DCA 회의가 필요하다는 것을 의미하는 사례이다.

4. YRP 품질관리 성과

3단계 통제업무를 위한 노력은 크게 평가, 교육, 결함추적관리로 구분할 있으며, <표 4>와 같이 나타낼 수 있다.

YRP 사업의 미측 설계건설대행자(DCA)에 해당하는 FED, 그리고 시설물의 실제 사용자에게 해당하는 미군 시설대(DPW)는 품질에 대한 요구수준이 매우 높았다. 특히, 우리나라의 일반적인 건설사업에 대한 인식은 일정에 초점을 맞추고 있으며, 일부 미흡한 품질은 하자보증 기간을 활용하는 경향이 있다. 그러나, FED와 DPW는 거의 100%에 가까운 품질이 확보되어야 시설을 인계받기 때문에 품질개선을 위한 대규모 재작업이 다수 발생하였다. 따라서 품질보증업무를 담당하는 PMC의 현장 QAR은 서류업무를 간소화 하고 QC업무 대한 보증업무를 강화할 수 있도록 절차 및 기준을 마련하여 미측의 품질기준에 맞추도록 노력하여 사업의 초기 대비 확실한 품질 개선효과를 달성하였다.

표 4. 3단계 통제업무를 단계별 업무성과

구분	주요내용	성과
평가	<ul style="list-style-type: none"> - 3단계 통제업무 절차 준수여부 추적관리를 위한 주간 QC/QA 일일보고서 평가 - QAR의 PI# 참석현황 주간점검 - 한미합동 품질관리 평가회의 개최(월간) - 계약자 QC 수행 평가 	<ul style="list-style-type: none"> - QC/QA 보고서 표준양식 제공 후 업무 총실도 및 효율성 향상 기여 - QAR 참석율 점검 및 독려를 통해 3단계 통제업무 절차를 충실히 이행 - 시공사의 품질수준 향상 ⇨ 원활한 시설물 인수인계 - 시공사와 관계기관의 품질개선 성과공유를 통한 품질관리 인식 고취 - QC 조직기능 및 독립성을 점검하여 자체적인 QC 활동 독려(2014년 이후 매년 실시)
교육	<ul style="list-style-type: none"> - FED 공사 품질관리 교육 시행 - 신규계약자/QAR 직무교육 - 정기 교환 교육 - 공종별 워크숍 실시 	<ul style="list-style-type: none"> - 총 320명 수료(PMC 123명, 계약자 197명) - 각종 YRP 건설관리절차 및 규정집 발간 - 선형 프로젝트 교환사례 정기교육(총 15회) - 기계, 토목 자체 워크숍을 통한 공통품질관리 현안 및 해결책 협의 - 주요공법 및 기술자료 보충교육
결함추적 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 매주 품질결함현황 추적관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 품질결함에 대한 계약자의 자발적인 관리시스템 강화