

여주상수도시설물정밀점검

2016.05

여주시청
수도사업소

여주 상수도 시설물 정밀점검용역 정밀 점검 보고서

2016. 05.



여 주 시 청



(주)명성엔지니어링

제 출 문

여주시청 수도사업소 귀중

귀 소에서 의뢰하신 『여주시 상수도 시설물 정밀점검 용역』의 과업을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2016년 05월

(주) 명 성 엔 지 니 어 링
경기도 여주시 세종로 88(홍문동) 2층
대 표 이 사 김 선 무 (인)



참 여 기 술 진

구 분	성 명	소 속	자 격	참여분야	비 고
사 업 책임기술자	장 진 원	(주)명성엔지니어링	고급기술자	과업총괄	
분 야 별 참여기술자	강 영 규	(주)명성엔지니어링	특급기술자	상태평가 종합평가	
	박 이 서	(주)명성엔지니어링	특급기술자	현장조사 보고서작성	
	서 동 진	(주)명성엔지니어링	고급기술자	현장조사 보고서작성	
	이 상 훈	(주)명성엔지니어링	초급기술자	현장조사 보고서작성	
	손 기 영	(주)명성엔지니어링	공 학 사	현장조사 보고서작성	

정수장 전경



정수장 위치도



취수장 전경



취수장 위치도



매룡배수지 전경



매룡배수지 위치도



점봉배수지 전경



점봉배수지 위치도



본두배수지 전경



본두배수지 위치도



능서배수지 전경



능서배수지 위치도



강북배수지 전경



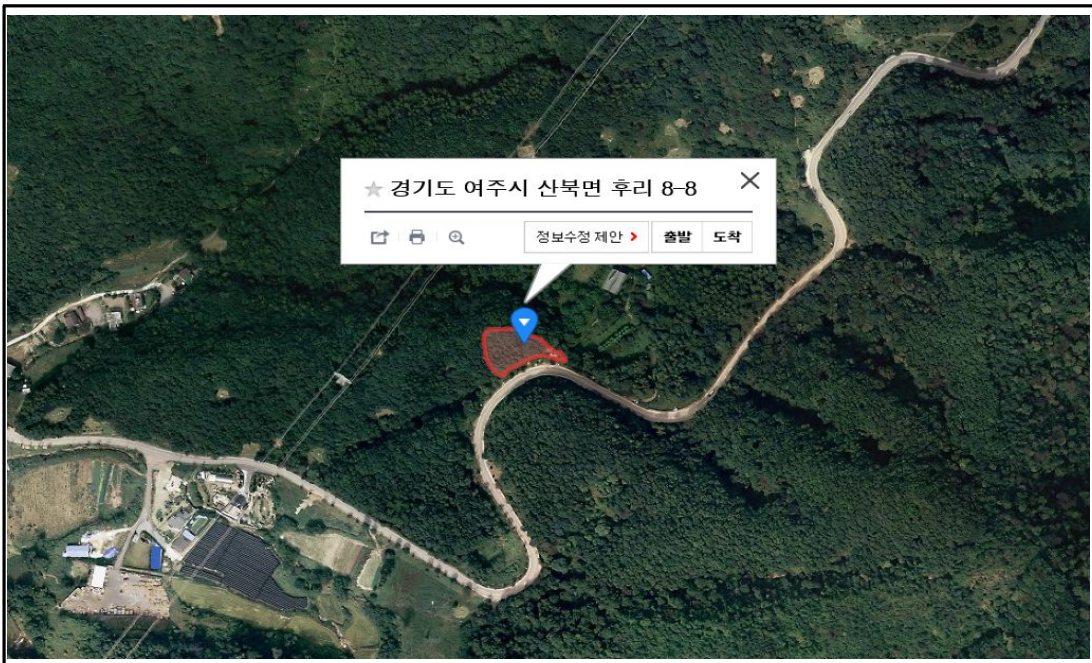
강북배수지 위치도



산북배수지 전경



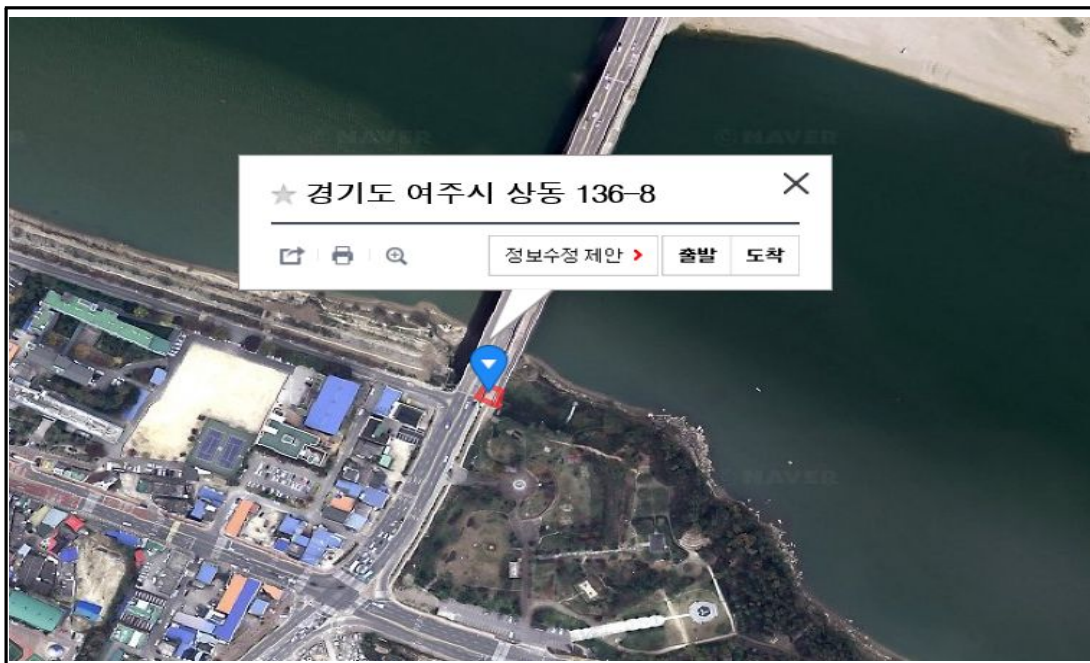
산북배수지 위치도



영월루가압장 전경



영월루가압장 위치도



산북 제2가압장 전경



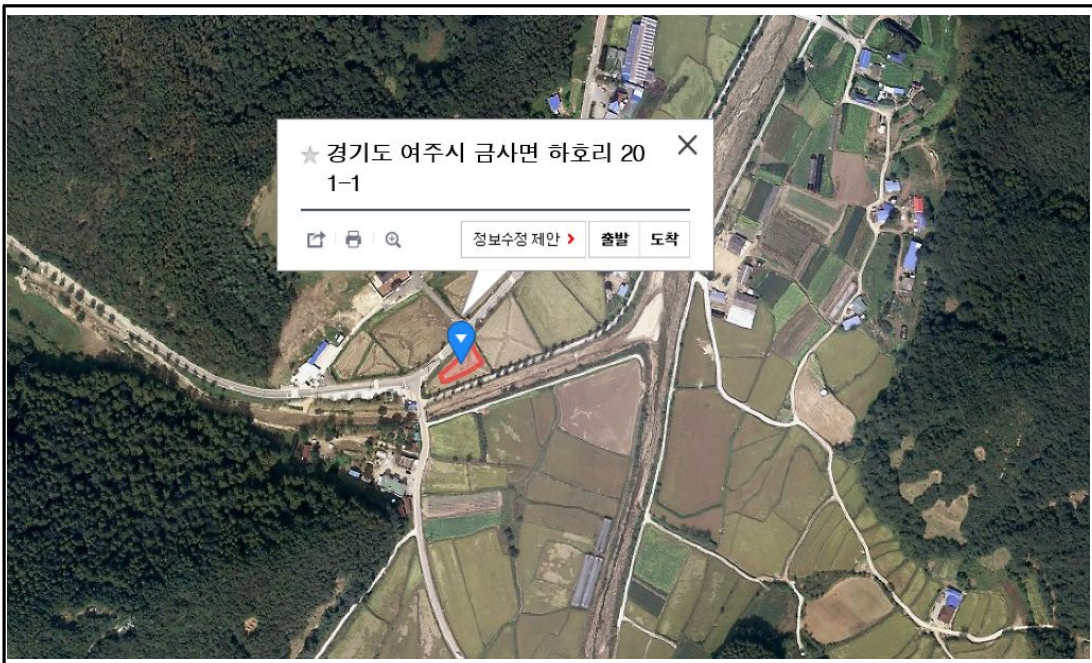
산북 제2가압장 위치도



산북 제1가압장 전경



산북 제1가압장 위치도



소유리 가압장 전경



소유리 가압장 위치도



도곡리 가압장 전경



도곡리 가압장 위치도



운촌리 가압장 전경



운촌리 가압장 위치도



중암리2 가압장 전경



중암리2 가압장 위치도



중암리1 가압장(가창골) 전경



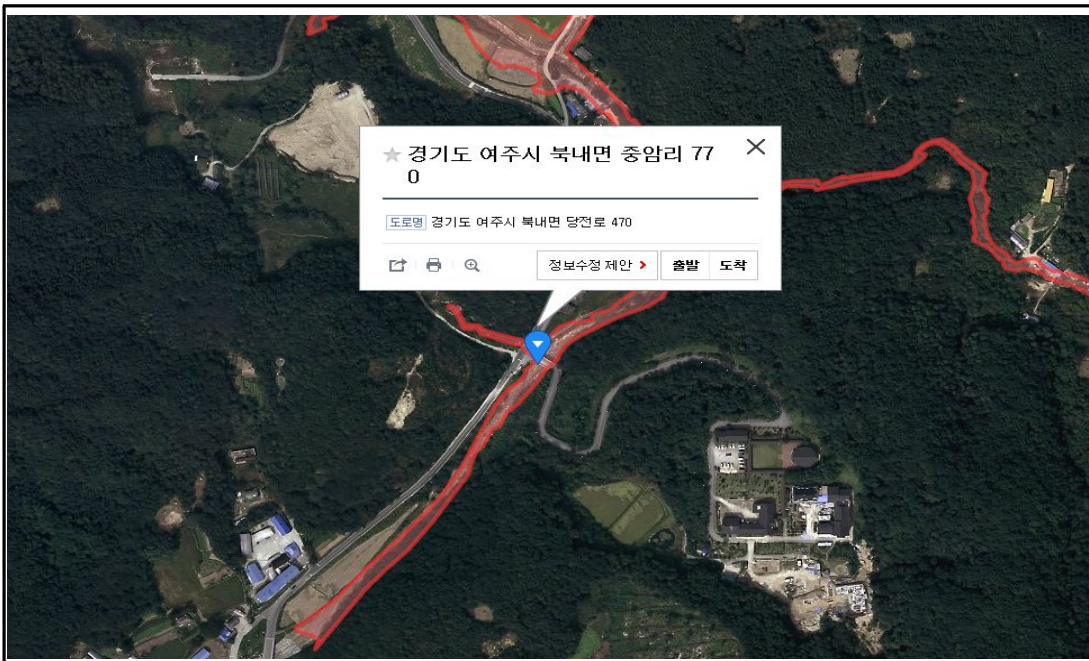
중암리1 가압장(가창골) 위치도



중암리3 가압장 전경



중암리3 가압장 위치도



연마루 가압장 전경



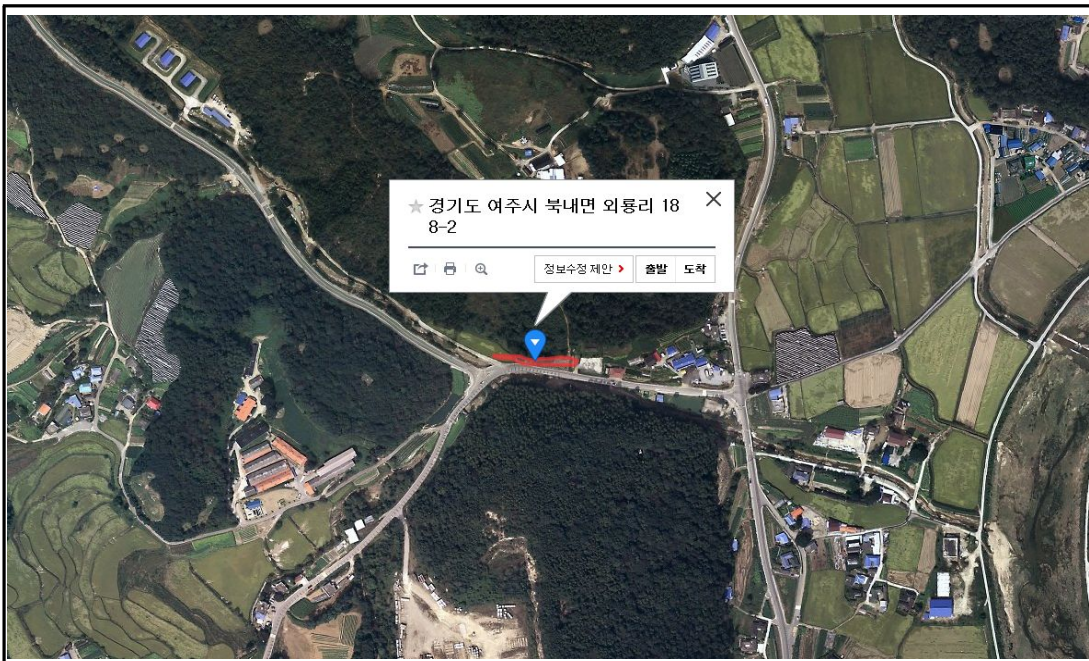
연마루 가압장 위치도



외룡리 가압장 전경



외룡리 가압장 위치도



석우리 가압장 전경



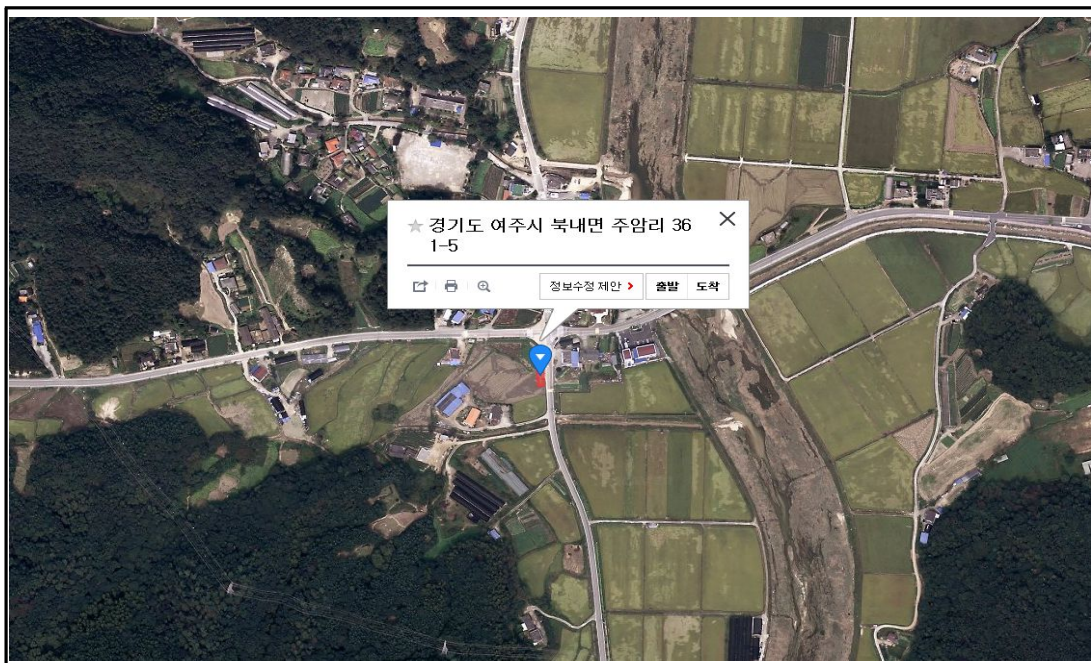
석우리 가압장 위치도



주암리 가압장 전경



주암리 가압장 위치도



서원리 가압장 전경



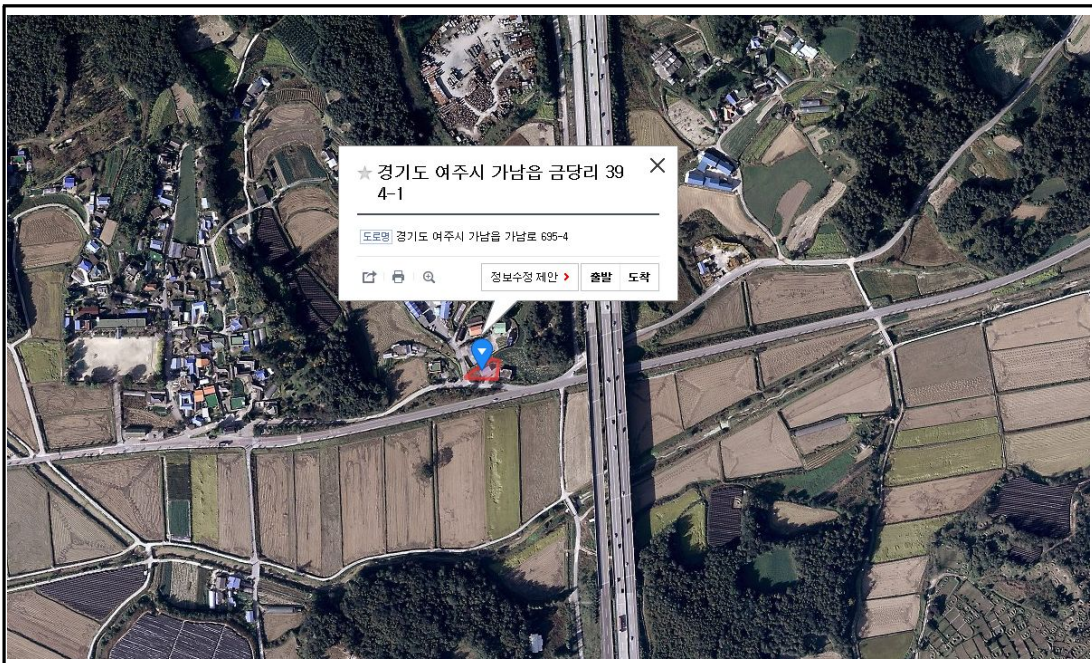
서원리 가압장 위치도



금당리 가압장 전경



금당리 가압장 위치도



교2리 가압장(교동) 전경



교2리 가압장(교동) 위치도



상교리1 가압장 전경



상교리1 가압장 위치도



상교리2 가압장 전경



상교리2 가압장 위치도



궁리 가압장 전경



궁리 가압장 위치도



전북리 가압장 전경



전북리 가압장 위치도



이포리 가압장 전경



이포리 가압장 위치도



삼교리산업단지 가압장 전경



삼교리산업단지 가압장 위치도



심석리 가압장(은봉) 전경



심석리 가압장(은봉) 위치도



점봉동 가압장 전경



점봉동 가압장 위치도



상수도 시설물 정밀점검 결과표

1. 기본현황

가. 일반현황					
용역명	여주 상수도 시설물 정밀점검	점검기간	2016년 3월 29일 ~ 2016년 5월 2일		
관리주체명	여주시 수도사업소	대표자	여주시장		
용역사	(주)명성엔지니어링	계약방법	수의계약		
시설물 구분	상수도 시설	종 류	수도시설	종 별	2종
준공일	1999년	진단금액 (천원)	20,771	안전등급	B
시설물 위치	여주시 수도사업소내 등	시설물 규모	Q = 50,000㎥/일		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	중대결함 없음.				
진단 주요결과	- 토목시설물 : 균열, 백태, 누수, 열화, 침전지 신축이음부 누수 등 - 건축시설물 : 균열, 백태, 박리/박락, 도장박리 등 - 기전시설물 : 전반적 양호				
주요 보수·보강	- 표면처리, 단면보수, 주입보수, 실란트 충전 등				
다. 책임기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	장진원	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		고급기술자	
참여기술자	강영규	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		특급기술자	
	박이서	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		특급기술자	
	서동진	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		고급기술자	
	이상훈	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		초급기술자	
	손기영	2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02		공학사	
라. 참고사항					

2. 결과 요약

책임기술자 종합의견
여주상수도 시설물은 “B등급(결함지수 : 4.41, 양호)”으로 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태로 현재까지 사용성능을 확보하고 있는 것으로 평가되었으나, 주요시설 및 부재에 기 발생한 손상(누수, 백태 등)에 대해서는 보수를 실시하여 내구성 및 내후성 등을 확보하여 유지관리 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
책임기술자 : 장 진 원 (인)

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
착수정	b	·망상균열, 균열 및 백태	지속적 관찰
혼화지	b	·균열/백태, 망상균열, 박리	지속적 관찰
응집지	b	·백태 및 박리, 균열, 누수	지속적 관찰
침전지	b	·균열, 백태, 재료분리 ·신축이음부 손상	지속적 관찰
여과지	b	·균열/백태, 백태	지속적 관찰
송수펌프실	b	·균열 및 누수/백태	지속적 관찰
배출수지 및 펌프실	b	·균열 및 누수, 망상균열, 백태	지속적 관찰
배슬러지지	a	·파손, 균열	지속적 관찰
농축조	a	·균열 및 표면열화	지속적 관찰
탈수기동	b	·백태, 재료분리	지속적 관찰
약품저장탱크	a	·균열 및 열화, 도장탈락, 들뜸	지속적 관찰
염소투입탱크	a	·균열, 철근노출	지속적 관찰
취수펌프장	b	·균열, 백태, 물탈 들뜸	지속적 관찰

결함발생 부재	상태 평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
배룡배수지	b	·균열, 백태, 오염, 관부식, 열화	단면보수
점봉배수지	a	·균열, 백태, 철근노출	지속적 관찰
본두배수지	a	·백태, 철근노출	지속적 관찰
능서배수지	b	·백태, 관부식, 거푸집미제거	지속적 관찰
강북배수지	b	·점부식, 관부식, 백태, 균열	지속적 관찰
산북배수지	a	·균열	지속적 관찰
영월루 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
산북제2가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
산북제1가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
소유리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
도곡리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
운촌리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
중암리 2가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
중암리 1가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
중암리 3가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
연마루 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
외룡리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
석우리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
주암리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
서원리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
금당리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
교2리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
상교리 1가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
상교리 2가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
궁리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
전북리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
이포리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
삼교리산업단지 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
심석리 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰
점봉동 가압장	a	·전반적 양호	지속적 관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	검토결과 요약
-	N	-

라. 현장시험

시 험 명	개 소	시험 결과	책임기술자 의견
콘크리트 강도	53개소	· 24.3MPa~28.0MPa	설계기준(24.0MPa)을 상회하는 것으로 측정되어 콘크리트강도는 건전한 것으로 평가됨.
철근탐사	30개소	· 배근간격(주근) : 130~215mm · 배근간격(배력근) : 160~215mm · 피복두께 : 30mm~102mm	설계배근대비 93.0~133.3%로서 설계배근간격에 맞춰 배근된 것으로 측정됨. 피복두께는 다소 부족한 일부구간은 주의관찰이 요망됨.
탄산화 깊이	53개소	· 탄산화 깊이 : 1.5mm~16.3mm · 잔 여 깊 이 : 20.0mm~125.5mm	대부분 탄산화 잔여깊이가 30mm이상(a등급)으로 양호하나, 매룡배수지에서 30mm이하(b등급)으로 측정됨.

상수도시설 현황표

작성일 : 2016년 04월 21일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		여주정수장		시설물번호		WS1999-0000016	
준공년도		1999년		관리번호		-	
시설물 위치		경기도 여주시 용강길 97					
관리주체		여주 수도사업소		Tel.		031-887-3522	
구 분		시 설 현 황		구 분		시 설 현 황	
정수장	토목 구조물	착수정	3.0×6.0×3.0×2지	가압장	토목 구조물	영월루	용량 : 110㎥/hr
		혼화지	3.5×3.5×3.2×2지			산북제2	용량 : 24㎥/hr
		응집지	6.0×10.9×3.5×4지			산북제1	용량 : 47.4㎥/hr
		침전지	8.5×45.0×5.0×4지			소유리	용량 : 3㎥/hr
		급속여과지	23.0×6.8×8지			도곡리	용량 : 70 ℓ /min
		송수펌프장	23.0×6.8×8지			운촌리	용량 : 20.5㎥/hr
		배출수지	5.0×18.3×2.95×2지			중암리2	용량 : 8.34㎥/hr
		배슬러지지	Ø5.0×3.5×2지			중암리1	용량 : 6.8㎥/hr
		농축조	Ø9.0×3.5×2지			중암리3	용량 : 3.0㎥/hr
		탈수기동	12.2×24.7×5.0			연마루	용량 : 3.0㎥/hr
		약품저장탱크	5.5×13.6×4.0			외룡리	용량 : 11.88㎥/hr
		염소저장탱크	8.0×10.0×4.0			석우리	용량 : 3.0㎥/hr
	건축 구조물	취수펌프동	28.1×14.2×7.0			주암리	용량 : 9.0㎥/hr
		여과지동	41.0×27.8×5.8			서원리	용량 : 3.0㎥/hr
		탈수기동	24.2×11.7×14.4			금당리	용량 : 25.3㎥/hr
		약품투입동	10.0×15.0×5.3			교2리(교통)	용량 : 568 ℓ /min
		염소투입동	9.6×7.6×6.0			상교리1	-
		변전실동	20.0×12.0×5.3			상교리2	-
		송수펌프동	27.2×11.35×8.1			궁리	용량 : 30 ℓ /min
		배출수지동	5.5×11.0×5.8			전북리	용량 : 30 ℓ /min
		관리본동	-			이포리	용량 : 40 ℓ /min
배수지	토목 구조물	매룡	3.0×6.0×3.0×2지			삼교리산업단지	-
		점봉	18.0×17.0×4.0×2지			심석리	-
		분두	15.9×15.9×4.4×2지 15.9×15.9×4.4×2지			점봉동	-
		능서	15.9×15.9×4.4×2지				
		강북	16.8×30.0×5.0×2지				
		산북	-				

요 약 문

1. 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 제6조 및 같은 법 시행령 제6조의 규정에 의한 정밀점검 용역으로서 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하기 위하여 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하고 적절한 보수·보강방법 등을 제시함으로써 시설물의 안정성 도모하는데 목적이 있다.

2. 대상 시설물

시설물명	용량	비고
여주정수장	50,000m ³ /일	
여주취수장	52,500m ³ /일	
가압장(25개소)	-	
배수지(6개소)	22,300m ³ /일	

3. 과업의 범위

- 1) 시설물 관련도서 검토 및 계획수립
- 2) 현장조사
- 3) 제반 관련시험 및 측정
- 4) 부재별, 시설물별 조사결과 검토 및 분석
- 5) 상태평가 및 상태평가등급 산정
- 6) 보수·보강공법 제시
- 7) 보고서 작성

4. 과업의 기간

- 과업기간 : 2016. 03. 29 ~ 2016. 05. 02

5. 과업의 세부내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
현지 조사		○ 대상 구조물에 대한 예비답사 및 계획수립	
설계도서 및 관련 자료의 수집 및 분석·검토		○ 안전점검에 필요한 설계도서 및 시공자료 수집·검토 ○ 이전 안전점검·진단 자료 수집·검토 ○ 보수·보강 유지관리 자료 및 이력 조사 ○ 시공관련자료 조사 ○ 시설물 관리대장	
현장 조사	외관 조사	○ 외관조사망도 작성 ○ 육안점검 및 균열측정 스케일을 이용한 성능 저하부 조사 - 구조물의 균열, 박리, 층분리 및 방식도장열화 - 철근의 노출, 부식 및 파손	
	비파괴 조사	○ RC 레이더를 이용한 철근탐사 : 철근배근상태 및 피복두께 측정 · RC RADAR(NJJ-105) ○ 비파괴 시험으로 콘크리트 강도(반발경도) 측정 · Rebound Hammer ○ 탄산화시험 · Phenolphthalein 용액을 이용	
대책(안) 제시		○ 결함의 정도 및 종류에 따른 보수 방안 제시	
종합 분석 및 평가		○ 종합 분석 및 평가는 관련자료, 외관조사 및 비파괴 시험결과를 면밀히 분석하여 구조물의 전반적인 상태평가를 실시한다.	

6. 종합결론

6.1 외관조사 결과

시설물명	주요 손상	상태평가 결과	비고
착수정	· 망상균열, 균열 및 백태	b	
혼화지	· 균열/백태, 망상균열, 박리	b	
응집지	· 백태 및 박리, 균열, 누수	b	
침전지	· 균열, 백태, 재료분리, 신축이음부 손상	b	
여과지	· 균열/백태, 백태	b	
송수펌프실	· 균열 및 누수/백태	b	
배출수지 및 펌프실	· 균열 및 누수, 망상균열, 백태	b	
배슬러지지	· 파손, 균열	a	
농축조	· 균열 및 표면열화	a	
탈수기동	· 백태, 재료분리	b	
약품저장탱크	· 균열 및 열화, 도장탈락, 들뜸	a	
염소투입탱크	· 균열, 철근노출	a	
취수펌프장	· 균열, 백태, 물탈 들뜸	b	
매룡배수지	· 균열, 백태, 오염, 관부식, 열화 등	b	
점봉배수지	· 균열, 백태, 철근노출	a	
본두배수지	· 백태, 철근노출	a	
능서배수지	· 백태, 관부식, 거푸집미제거	b	
강북배수지	· 점부식, 관부식, 백태, 균열	b	
산북배수지	· 균열	a	

시설물명	주요 손상	상태평가 결과	비고
영월루 가압장	· 전반적 양호	a	
산북제2가압장	· 전반적 양호	a	
산북제1가압장	· 전반적 양호	a	
소유리 가압장	· 전반적 양호	a	
도곡리 가압장	· 전반적 양호	a	
운촌리 가압장	· 전반적 양호	a	
중암리 2가압장	· 전반적 양호	a	
중암리 1가압장	· 전반적 양호	a	
중암리 3가압장	· 전반적 양호	a	
연마루 가압장	· 전반적 양호	a	
외룡리 가압장	· 전반적 양호	a	
석우리 가압장	· 전반적 양호	a	
주암리 가압장	· 전반적 양호	a	
서원리 가압장	· 전반적 양호	a	
금당리 가압장	· 전반적 양호	a	
교2리 가압장	· 전반적 양호	a	
상교리 1가압장	· 전반적 양호	a	
상교리 2가압장	· 전반적 양호	a	
궁리 가압장	· 전반적 양호	a	
전북리 가압장	· 전반적 양호	a	
이포리 가압장	· 전반적 양호	a	
삼교리산업단지 가압장	· 전반적 양호	a	
심석리 가압장	· 전반적 양호	a	
점봉동 가압장	· 전반적 양호	a	

6.2 내구성 시험

비파괴 시험	측정결과	기 준	비 고
반발경도 시험	· 24.3 ~ 28.0MPa	24.0MPa	설계강도 이상
탄산화 시험	· 탄산화 깊이 1.5 ~ 16.3mm · 잔여 깊이 20.0 ~ 125.5mm	잔여깊이 30mm이상 a등급	대부분 a등급 매물배수지 b등급
철근탐사	· 배근간격(주근) : 130~215mm · 배근간격(배력근) : 160~215mm · 피복두께 : 30mm~102mm	시설물별로 상이	설계배근대비 93.0~133.3%

- 콘크리트의 품질상태와 내구성을 평가하기 위한 내구성 시험결과 콘크리트 강도, 탄산화 시험, 철근배근상태 등 종합적으로 평가하였을 때 건전한 것으로 측정되었다.

6.3 상태평가 및 종합평가

여주정수장에 대한 각 시설물별 상태평가 및 복합시설물 종합평가를 종합한 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(4.41)”으로 평가되었다.

종합시설물 종합평가표						
종합시설물명	상수도시설	종합시설물 규모	시설용량(Q) = 52,500m ³ /일			표번호
근거(5단계)	-					-
통합시설물구분	종합평가 등급	종합평가 지수(Et2)	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A ×W)	계산값 (Et2 ×P)
토목시설물	b	4.29	2	60	120	515.0
건축시설물	b	4.48	2	20	40	179.0
기전설비	a	5.00	1	20	20	100.0
합계(Σ)				100.0	180.0	794.0
평가건						
종합평가결과	1. 종합시설물의 종합평가지수(Et4) = Σ(Et2 ×P)/ ΣP = 794/180 = 2. 종합시설물의 종합평가등급 =					4.41 B 등급

【정수장 종합평가 기준】

평가등급	A	B	C	D	E
평가지수 (Et)	$5.0 \geq Et \geq 4.5$	$4.5 > Et \geq 3.5$	$3.5 > Et \geq 2.5$	$2.5 > Et \geq 1.5$	$1.5 > Et \geq 1.0$

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 「상수도」 참조

6.4 결론

여주 상수도시설에 대한 각 항목별(외관조사, 내구성시험, 상태평가 등)로 종합한 결과는 다음과 같다.

1) 토목시설물

- 여주정수장 및 취수펌프장내 토목시설물은 대부분 지하시설물 및 항시 담수되어 있는 구조물로서 외관조사 결과 균열($cw=0.3mm$), 균열부 백태, 누수, 재료분리 등이 다수 발생된 것으로 확인되었으며, 2014년 정밀점검 손상 비교 분석한 결과 손상의 진전은 미미한 것으로 보여지며 기 손상 및 신규 손상부는 지속적인 관찰 후 손상의 진전시 내구성 및 내후성 확보를 위한 유지관리(보수)를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 정수장내 토목시설 중 침전지 신축이음부 실런트 파손으로 인한 누수가 확인된 부위에 대해서는 보다 주기적인 점검을 통한 손상의 진전시 보수계획을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 배수지는 상수시설의 최종단계로 생활용수 등을 공급하는 시설로 발생한 손상으로 인한 오염 등이 발생할 수 있으므로 항시 건전한 상태를 유지하는 것이 바람직하므로 기 발생한 손상(균열, 백태 등)에 대하여 유지관리(보수)를 실시하고 장기적으로 방수재 열화 등에 대하여 전반적인 유지관리방안을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 특히, 매룡배수지에 발생한 도류벽 열화부는 진차에 비해 손상의 진전이 심화되었고, 철근노출, 백태 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 존재하므로, 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 가압장은 총 25개소로 대부분 건전한 상태로 확인되었으며, 상부 출입구로 우수 및 토사가 유입되어 체수 등이 발생하고 있으므로 주기적인 관리(청소 또는 배수)를 통한 가압장 내부의 기계 및 관로의 손상을 예방하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) 건축시설물

- 건축시설물은 여주정수장 및 취수장내 시설로 균열, 마감재 파손, 도장박리 등이 다수 발생되었으나, 대부분 주부재(기둥, 보, 슬래브)가 아닌 조적부 손상으로 구조물의 위해를 가할 정도의 손상은 아닌 것으로 판단되므로 주기적 점검을 통한 손상의 진전유무 및 이상유무를 확인하여 진전시 유지관리계획을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 기전시설 및 배관

- 여주상수도 시설내 기전설비는 공용기간 증가 및 외기온도차, 체수로 인한 관내 배관 표면부식이 일부 발생되었으나, 기전설비 모두 정상작동중인 것으로 확인되었다.

따라서, 여주상수도 시설물은 “B등급(결함지수 : 4.41, 양호)”으로 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태로 현재까지 사용성능을 확보하는 것으로 평가되었으나, 주요시설 및 부재에 기 발생한 손상(누수, 백태 등)에 대해서는 보수를 실시하여 내구성 및 내후성 등을 확보하여 유지관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

7. 보수방안 및 개략총공사비

7.1 손상물량 및 보수우선순위

구분	손상상태	단위	물량	조치방안	우선순위
건축	균열(0.3mm미만)	m	372.97	표면처리	중·장기
	균열(0.3mm이상)	m	86.4	주입보수	중·장기
	도장박락	m ²	96.18	재도장	중·장기
	망상균열	m ²	65.8	표면처리	중·장기
	물탈 균열	m	18.88	주의관찰	중·장기
	물탈 망상균열	m ²	29.64	주의관찰	중·장기
	백태	m ²	50.23	표면처리	중·장기
	보수재 들뜸	m ²	5	주의관찰	중·장기
	보수재 망상균열	m ²	7.32	표면처리	중·장기
	균열/백태	m ²	6.1	습식균열보수	중·장기
	보수재 균열	m	1.0	표면처리	중·장기
	누수흔적	m ²	0.2	주의관찰	중·장기
	도장박리/박락	m ²	24.0	재도장	중·장기
	타일파손	m ²	5.4	주의관찰	중·장기
	박리 / 박락 / 파손	m ²	7.78	단면보수	중·장기
	도장탈락 / 누수	m ²	6.93	재도장	중·장기
	누수 / 균열	m ²	0.06	주의관찰	중·장기
	부식 / 부식오염	m ²	37.0	주의관찰	중·장기
	오염	m ²	145.38	주의관찰	중·장기
	재료분리	m ²	0.02	단면보수	중·장기
	바닥 전체 도장탈락	m ²	72.96	재도장	중·장기

구분	손상상태	단위	물량	조치방안	우선순위
토목	균열(0.3mm미만)	m	207.3	표면처리	중·장기
	균열(0.3mm이상)	m	100.6	주입보수	중·장기
	균열 / 백태	m ²	191.59	습식균열보수	중·장기
	망상균열	m ²	117.68	표면처리	중·장기
	물탈 들뜸, 박리, 파손, 박락	m ²	8.84	주의관찰	중·장기
	물탈 균열	m	19.9	주의관찰	중·장기
	물탈 망상균열 / 백태	m ²	113.61	주의관찰	중·장기
	조적마감재 파손	m ²	0.4	주의관찰	중·장기
	백태	m ²	72.47	표면처리	중·장기
	누수 및 오염, 누수흔적, 백태	m ²	43.01	주의관찰	중·장기
	점부식	m ²	0.06	주의관찰	중·장기
	콘크리트 박리, 박락, 파손	m ²	52.34	단면보수	중·장기
	시공이음부 균열, 백태	m ²	7.0	주의관찰	중·장기
	신축이음부 누수, 백태	m ²	1.4	주의관찰	중·장기
	신축이음재 파손, 누수	m ²	1.1	실란트충진	중·장기
	시공이음부 균열	m	1.5	주의관찰	중·장기
	재료분리	m ²	129.23	표면처리	중·장기
	철근노출	m	15.42	단면보수	중·장기
	도장박리, 탈락, 열화, 오염, 관부식	m ²	243.57	재도장	중·장기
	방수재 들뜸	m ²	16.5	주의관찰	중·장기
	콘크리트 배부름	m ²	4.08	주의관찰	중·장기
	오염	m ²	12.85	주의관찰	중·장기
	난간부식	m	10.0	주의관찰	중·장기
	못	m ²	0.1504	주의관찰	중·장기
	부식, 사다리부식, 계단옆면부식	m ²	24.27	주의관찰	중·장기
	시공 포트홀	m ²	2.74	주의관찰	중·장기
	균열, 백태, 누수	m ²	9.16	주의관찰	중·장기
	접합부 부식, 점부식	m ²	1.15	주의관찰	중·장기
	볼트노출	m ²	0.6	주의관찰	중·장기
	거푸집 미제거	m ²	1.4	주의관찰	중·장기
	토사퇴적 / 채수	m ²	224.75	청소	중·장기
	도류벽 열화	m ²	1,530	단면보수	단기

7.2 개략 공사비

1) 단기 개략 공사비 (1년 이내 보수)

손상명	면 적	개 소	보수물량	보수방법	단 가(천원)	공 사 비(천원)
매룡배수지 A지 도류벽	15m*6m	5	450m ²	단면보수	210	94,500
매룡배수지 B지 도류벽	15m*6m	12	1,080m ²	단면보수	210	226,800
합 계	-	-	1,530m²	-	-	321,300

*주) 단기 개략 공사비는 건적에 의한 산정임.

2) 중·장기 개략 공사비 (차후 정밀점검 이후 진전시 보수)

① 건축

손상명	손상물량	단위	보수물량	보수방법	단 가(천원)	공 사 비(천원)
균열(0.3mm미만)	372.97	m	447.6	표면처리	32	14,323
균열(0.3mm이상)	86.4	m	25.9	주입보수	46	1,191
도장박락, 도장박리	120.18	m ²	144.2	재도장	77	11,103
백태	50.23	m ²	60.3	표면처리	32	1,930
망상균열	73.12	m ²	87.8	표면처리	32	2,811
균열/백태	6.1	m ²	7.3	습식균열보수	210	1,533
보수재 균열	1	m	0.3	표면처리	32	10
망상균열 / 박리	3	m ²	3.6	단면보수	210	756
박리 / 박락, 파손	4.78	m ²	5.7	단면보수	210	1,197
도장 탈락 / 누수	6.93	m ²	8.3	재도장	77	639
재료분리	0.02	m ²	0.1	단면보수	210	21
바닥부 도장탈락	72.96	m ²	87.6	재도장	77	6,745
순공사비			42,259			
부대공 (순공사비 10% 이상)			4,225			
제경비 (순공사비 50% 이상)			21,130			
총공사비 (순공사비+부대공+제경비)			67,614			

*주) 보수물량은 손상물량의 할증 25%적용 = 위험할증15%+유해할증10%

- 균열(표면처리) = 손상물량 × 1.25 × 0.25

② 토목

손상명	손상물량	단위	보수물량	보수방법	단 가(천원)	공 사 비(천원)
균열(0.3mm미만)	207.3	m	248.8	표면처리	32	7,962
균열(0.3mm이상)	100.6	m	30.2	주입보수	46	1,389
균열 / 백태	191.59	m ²	229.9	습식균열보수	210	48,279
균열 / 박리	0.8	m ²	1.0	단면보수	210	210
망상균열	117.68	m ²	141.2	표면처리	32	4,518
박리, 박락, 파손	50.37	m ²	63.0	단면보수	210	13,230
백태	72.47	m ²	87.0	표면처리	32	2,784
신축이음재 파손/누수	1.1	m ²	1.3	실란트충진	100	130
열화, 도장탈락, 들뜸	89.6	m ²	107.5	단면보수	210	22,575
재료분리	129.23	m ²	155.1	표면처리	32	4,963
철근노출	15.42	m	4.7	단면보수	210	987
도장박리, 탈락, 부식	145.65	m ²	182.1	재도장	77	14,022
관부식	8.32	m ²	10.0	재도장	77	770
토사퇴적 / 채수	224.75	m ²	280.9	청소	10	2,809
순공사비			124,628			
부대공 (순공사비 10% 이상)			12,463			
제경비 (순공사비 50% 이상)			62,314			
총공사비 (순공사비+부대공+제경비)			199,405			

*주) 보수물량은 손상물량의 할증 25%적용 = 위험할증15%+유해할증10%

- 균열(표면처리) = 손상물량 × 1.25 × 0.25

③ 개략 공사비 합계

구 분	순공사비 (천원)	부대공 (천원)	제경비 (천원)	총공사비 (천원)
단기	-	-	-	321,300
중·장기(건축)	42,259	4,225	21,130	67,614
중·장기(토목)	124,628	12,463	62,314	199,405
합 계	166,887	16,688	83,444	588,319

목 차

제 1 장 서 언	1
1.1 과업의 목적	2
1.2 과업의 범위	2
1.3 과업의 내용	3
1.4 과업 수행 흐름도	4
1.5 과업 수행 일정	5
1.6 사용장비 및 비파괴 시험기기	6
제 2 장 자료수집 및 분석	7
2.1 개요	8
2.2 설계도면 및 구조계산서	8
2.3 기존 점검 및 진단 실시결과	32
2.4 보수·보강이력 및 용도변경	34
2.5 내진설계 여부 확인	34
제 3 장 외관조사	35
2.1 개요	36
2.2 외관조사	36
2.3 시설물별 외관조사	39
제 4 장 내구성 시험	108
4.1 개 요	109
4.2 내구성 시험 실시현황	109
4.3 콘크리트 강도시험	111
4.4 철근탐사 시험	117
4.5 탄산화시험	121

제 5 장 상태평가 및 종합평가	126
5.1 개요	127
5.2 상태평가 항목 및 기준	127
5.3 상태평가등급 산정절차	136
5.4 상태평가 및 종합평가 결과	142
제 6 장 보수 방안	143
6.1 개요	144
6.2 보수·보강 공법	148
6.3 보수 방안	166
제 7 장 유지관리방안	177
7.1 유지관리 목적	178
7.2 유지관리	178
7.3 점검요령	180
7.4 중점 유지관리 개선사항	183
7.5 구조물의 내구년한 평가	188
7.6 유지관리방안	189
제 8 장 종합결론	190
8.1 종합결론	191