건설기술혁신사업 제1차년도 중간보고서

11기술혁신C01

지하수 공공관정 시설 현황조사 및 개량기술 개발

2012 . 5. 10.

주관연구기관 / 한국지하수지열협회

협동연구기관 / ㈜지지케이

㈜성지엔지니어링

국 토 해 양 부

한국건설교통기술평가원

Land Transpot and Maritime R&D Report

과제
번호

지하수 공공관정 시설현황조사 및 개량기술 개발 연구보고서

2012

국토해양부
한국건설교통평가원

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업의 중간연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 "지하수 공공관정 시설현황조사 및 개량기술 개발"의 중간보고서로 제출합니다.

2012. 05. 10

주관연구기관명 : 한국지하수지열협회
연구책임자 : 이 병 호
협동연구기관명 : ㈜지지케이
연구책임자 : 전 운
협동연구기관명 : ㈜성지엔지니어링
연구책임자 : 정 성 래

■ 총 괄 연 구 책 임 자 / 수석연구원 이병호 과제총괄

■ 주관연구기관 참여연구원 / 선임연구원 김우석 유형별 개량기술 개발 연구
/ 선임연구원 배경환 유형별 개량방안 계획
/ 선임연구원 이한규 유형별 개량기술 관리
/ 선임연구원 윤중필 현장조사 및 시설진단 관리
/ 연 구 원 손정률 〃
/ 연 구 원 김태현 〃

■ 협동연구기관 참여연구원 / 수석연구원 전 운 개량기술 개발 및 계획
/ 연 구 원 이강석 현장실증실험
/ 연 구 원 이상면 현장실증실험
/ 연 구 원 손동현 현장실증실험
/ 연 구 원 김주영 현장실증실험
/ 선임연구원 황기섭 현장실증실험 총괄

■ 협동연구기관 참여연구원 / 수석연구원 정성래 협동연구 총괄
/ 수석연구원 김재철 현장조사 및 시설진단 총괄
/ 선임연구원 박은주 기초자료 수집 및 정리
/ 선임연구원 김성수 현장조사 계획
/ 연 구 원 김홍수 현장조사
/ 연 구 원 양세종 현장조사
/ 연 구 원 채승현 현장조사

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>11기술혁신C01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2011.07.20.
~2012.05.19.</td><td>단 계 구 분</td><td>1차/2차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>중 사 업 명</td><td colspan="4">건설기술혁신사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">지하수 공공관정 시설 현황조사 및 개량기술 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">이 병 호</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 12 명
내부 : 12 명
외부 : 0 명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부 : 120,000천원
기업 : 40,000천원
계 : 140,000천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 24 명
내부 : 22 명
외부 : 2 명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 450,000천원
기업 : 150,000천원
계 : 600,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명
소속부서명</td><td colspan="2">한국지하수지열협회
기술연구원</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">㈜지지케이
㈜성지엔지니어링</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="2">상대국명 :</td><td colspan="3">상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="2">연구기관명 :</td><td colspan="3">연구책임자 :</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">1) 연구목적
① 공공관정의 지역특성별(농촌지역, 도농복합지역, 대도시지역) 시설현황조사를 통한 노후화된 공공관정의 유형별(용도별, 노후화별, 공종별) 시설진단 매뉴얼 작성
② 기존 개량기술 및 오염방지기술 등과 비교·분석을 통한 적용성 평가 및 신기술 개발
③ 개발 개량기술의 현장 실증에 의한 시공성, 경제성 및 기술성 평가로 적용 방법론과 유형별 시설개량 대응 매뉴얼 제시로 연구성과 극대화
2) 연구결과
① 공공관정 현황 : 공공관정은 국내 지하수 관정의 3.3%인 약 4만6천공이나, 이용량은 1,073백만㎥/년인 28.2%를 차지. 특히 공공관정의 약 40~50%가 지하수법 제정('94) 이전에 개발되어 운영실태의 파악, 노후화 및 오염방지에 취약
② 용도별 특성 : 생활용(학교용, 민방위용, 마을상수도용)과 농업용(공공시설)으로 분류, 농촌지역은 마을상수도용과 농업용 우세, 대도시지역은 학교용과 민방위용 우세
③ 지역특성별 표본지역 선정 : 공공관정은 지하수법 제정('94)전부터 개발되어 기존 조사자료의 분석으로 전체를 대표하는 유형별 샘플링 지점을 선정하기 곤란, 따라서 최근 지하수조사가 수행되어 관정제원의 파악과 담당공무원의 협조 가능한 농촌지역 보은군, 도농복합지역 원주시, 대도시지역 서울시를 표본지역으로 선정
④ 시설현황조사 및 시설진단 대상선정 : 농촌지역(보은) 113개소, 도농복합지역(원주, 광주) 61개소 및 대도시지역(서울) 29개소 등 203개소를 후보지로 선정, 현장조사와 선정기준에 따라 보은군 26개소, 원주시 16개소 및 서울시 8개소 등 50개소를 시설진단공으로 선정
⑤ 용도별 시설진단 대상 : 마을상수도용 33개소, 민방위용 8개소, 농촌용 9개소 선정
⑥ 유형별 시설진단 대상 : 경관개선 20개소, 관정외부시설 16개소, 관정내부시설 14개소 선정
⑦ 시설진단 결과 : 양수설비 인양 및 공내촬영 37개소, 단순한 시설확인 13개소를 실시
⑧ 시설진단 결과를 종합 분석하여 유형별(5개 항목) 7개소로 총 35개소를 선정하여 2차년도의 연구를 수행</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개
이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">지하수, 공공관정, 개량, 노후화, 오염방지</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Groundwater, Public Groundwater well, Improvement, Ageing, Antipollution</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

지하수 공공관정 시설 현황조사 및 개량기술 개발

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

지역특성별(농촌지역, 도농복합지역, 대도시지역)로 표본지역을 선정하여 공공관정의 시설 현황조사를 통해 유형별(용도별, 항목별) 시설진단 매뉴얼을 작성하고, 기존 개량기술 및 오염방지기술 등과 비교·분석을 통한 적용성 평가 및 신기술 개발, 현장 실증을 거쳐 시공성, 경제성 및 기술성 평가를 통한 개량기술 적용방법론과 유형별 시설개량 대응 매뉴얼을 제시함으로서, 국내 지역특성에 맞는 공공관정의 시설현황조사를 통한 유형별 시설 개량기술을 개발하는데 목적이 있다.

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

연구내용 및 범위	○ 노후화된 공공관정의 시설현황 분석을 통한 지역특성별(농촌지역, 도농복합지역, 대도시지역)별 표본지역 선정 ○ 노후화된 공공관정의 지역특성별, 유형별(용도별, 노후화별) 시설진단 지점 선정(50개소 이상) ○ 시설진단 매뉴얼 작성 ○ 노후화된 공공관정에 대한 기존 개량기술과 비교·분석을 통한 유형별 개량기술 개발 - 유형별 개량기술 분류 : 상부시설(상부보호공), 관정외부시설(양수설비), 관정내부시설(지하수공, 오염방지시설) - 세부 유형별 분류 : 상부보호공, 양수설비, 지하수공(케이싱) 불량, 오염방지시설(그라우팅) 불량, 기타(양수능력 저하, 법정시설물 미비) - 실증(개량기술 적용) : 35개소 적용 ○ 실증 개발기술에 대한 시공성, 경제성 등 적용성 평가 ○ 최적의 개량기술 적용방법론 제시 ○ 공공관정 노후화 유형별 개량기술 매뉴얼, 특허출원 또는 등록

Ⅳ. 연구개발결과

1 차 년 도	▪ 공공관정 시설현황조사 ▪ 시설진단 및 개량대상 선정 ▪ 유형별 개량기술 개발 및 적용	▪ 공공관정 자료정보 수집 및 분석 ▪ 지역특성별 표본지역 선정 - 농촌지역(보은군), 도농복합지역(원주시), 대도시지역(서울시), ▪ 지역특성별 시설현황조사(203개소) 및 시설진단 지점 선정(50개소 이상) - 현장조사(203개소) · 시설진단 매뉴얼(선정 및 배점 기준) 제시 - 시설진단 지점 선정(50개소 이상) · 농촌지역(보은군) : 26개소 · 도농복합지역(원주시) : 16개소 · 대도시지역(서울시) : 8개소 ▪ 유형별(용도별) 시설진단 분류 - 마을상수도 : 33개소 - 민방위용 : 8개소 - 농업용 : 9개소 ▪ 공공관정 시설진단 : 50개소 이상 - 관정시설물 상태파악 - 양수시설물 상태진단 : 인양 및 설치 - 지하수공 상태진단 : 공내촬영 - 수량 및 수질 파악 : 양수시험, 수질검사 ▪ 노후시설 취약성 평가 및 개량대상 선정 - 유형별 35개소 이상 ▪ 유형별 개량방안 계획수립 ▪ 유형별 개량기술 개발 - 상부보호공 - 양수설비 - 지하수공(케이싱 불량) - 오염방지시설(그라우팅 불량) - 기타(양수능력 저하, 법정시설물 미비)

Ⅴ. 연구개발결과의 활용계획

개별 법률에 의해 개발된 공공관정(지하수)에 대한 오염취약성 개선 및 노후시설 개량방안은 공공관정(지하수)을 관리하는 지방자치단체, 민간, 학교 및 국방분야 등에서 체계적인 시설관리 방안을 활용함으로서, 양질의 수자원을 확보하고 효율적인 공공관정의 유지관리로 국가 자원인 수자원의 활용성 증대가 기대된다.

또한 중앙정부의 “가뭄대비 종합대책(2009년)”에 따른 다양한 수자원 확보방안으로 공공관정의 중요성이 증대됨에 따라 진행 중인 “가뭄대비 지하수지원체계 구축”사업에 공공관정 시설진단 매뉴얼을 활용함으로서 사업의 효율성을 증대시킬 것으로 기대된다.

SUMMARY

Ⅰ. Title

The State Survey of Public Groundwater Wells and Development of Improvement Technology

Ⅱ. Purpose of Research

The State Survey of Public Groundwater Wells selected by separating into the sample area(metropolitan areas, rural complex areas, rural areas), then proposed diagnostic manual by type of facilities. Evaluation of improved technology and new technology development is performed through the analysis of existing improved technology and pollution prevention technology. Through on-site demonstration, to provide Construction and economical application method of improved technology and to provide improved technical manuals according to the type.

Therefore, the main purpose of this study is to develop improved technology of public wells according to the characteristics of the domestic area.

Ⅲ. Contents and Scopes of Research

- ○ Through the status Analysis of deterioration public wells, selection of sampling sites according to the regional characteristics such as rural areas, rural complex areas and metropolitan areas
- ○ Selection of diagnostic facilities points based on the type of deterioration public wells such as use, category(more than 50 points).
- ○ Guideline of Facilities diagnostic manual
- ○ Through Comparison and analysis on an existing technology, Development of improved technology based on the type
  - Classification of improved technology : Upper facilities(Upper protective facilities), Outside facilities of wells (pumping facilities), Inside facilities of wells(wells inner, pollution prevention facilities)
  - Detail category of improved technology : Upper protective facilities, pumping facilities, wells inner(casing) poor, pollution prevention facilities(grouting) poor, others(poor pumping capacity, insufficient legal facilities).

- On-site demonstration : 35 wells apply

○ Through on-site demonstration, Evaluation of Construction and economical application method of improved technology

○ Suggest of the optimal application method for improved technology

○ Provide of improved technical manuals of deteriorated public wells, patent application and registration

Ⅳ. Results of Research

■ The state survey of public groundwater wells

○ Data collection and analysis of public groundwater wells

○ Selection of sampling area according to the local characteristics

○ rural area : Boeun, rural complex area : Wonju, metropolitan area : Seoul

■ facilities Diagnostic and selection of improvement wells

○ The State Survey of facilities, Selection of facilities diagnostic wells

- On-site survey : 203 wells

  · Guideline of facilities diagnostic manual(Selection & Evaluation Criteria)

- Selection of diagnostic facilities wells : 50 wells

  · rural area : Boeun, 26 wells

  · rural complex area : Wonju, 16 wells

  · metropolitan area : Seoul, 8 wells

○ Classification of diagnostic facilities based on the using type

  · Village waterworks facilities : 33 wells

  · Civil defense facilities : 8 wells

  · Agricultural facilities : 9 wells

○ Facilities diagnostic survey : 50 wells

- State checking of wells facilities

- State diagnosis of pumping facilities : facilities lifting and reInstallation

- Groundwater wells condition diagnosis : Borehole recording

- Quantity and quality measurement : Pumping test, On-site water test

■ Development and application of improved technology by type

○ Vulerability evaluation of deterioration public wells

- More than 35 wells by type

○ Improvement Plan Establish by type

○ Development of improved technology by type

- Upper facilities(Upper protective facilities) : 7 wells
- Outside facilities of wells (pumping facilities) : 7 wells
- Inside facilities of wells(wells inner poor) : 7 wells
- Inside facilities of wells(pollution prevention facilities poor) : 7 wells
- others(poor pumping capacity, insufficient legal facilities) : 7 wells

CONTENTS

Chapter 1. Introduction ····· 1

Section 1. Background ····· 1

Section 2. Necessity ····· 2

1. Technical Aspect ····· 4

2. Economic Aspect ····· 4

3. Social and Cultural Aspec ····· 4

Section 3. Purpose ····· 5

Chapter 2. Technical development Status in Domestic and Foreign ····· 5

Section 1. Technical Development and Patent Trend in Domestic ····· 5

1. Technical development and industry trends in Domestic ····· 5

2. Patent Trends in Domestic ····· 6

Section 2. Technical and Industry Trends in Foreign ····· 8

Section 3. Status of Government Support policy for Public Wells ····· 8

1. related laws, government policies and division for Public Wells ····· 8

2. Type and Status of Government Support Business ····· 9

3. Possibility of Collaboration in other Industries and Goreign ····· 11

Chapter 3. Research Contents and Results ····· 13

Section 1. State Survey of Public Wells facilities ····· 13

1. Definition and Classification of Public Wells ····· 13

2. Data Collection of Public Wells ····· 13

3. Selection of Sampling Sites based on Regional Characteristics ····· 15

4. State Survey of facilities for Sampling Area ····· 15

5. Selection of facilities Diagnostic Wells ····· 36

Section 2. facilities Diagnostic and Selection of Improvement Sites ····· 42

1. facilities Diagnostic of Public Wells ····· 42

2. Selection and Plan Establish of Improvement Sites ····· 64

Section 3. Development and Application of Improved Technology by Type ····· 65

1. Development of Improved Technology by Type ····· 65

Chapter 4. Development of Non-powered Pumping Equipment ····· 71

Section 1. Introduction ····· 71

1. Background and Purpose ····· 71

2. Pumping Equipment Status of Emergency Water Supply Facilities ····· 71

3. Design for Non-Powered Pumping Equipment ····· 76

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1

제1절 연구 배경 ····· 1

제2절 연구 필요성 ····· 2

1. 기술적인 측면 ····· 4

2. 경제적인 측면 ····· 4

3. 사회문화적 측면 ····· 4

제3절 연구 목적 ····· 5

제 2 장 국내외 기술개발 현황 ····· 5

제1절 국내 기술개발 및 특허 동향 ····· 5

1. 국내 기술개발 및 산업 동향 ····· 5

2. 국내 특허 동향 ····· 6

제2절 국외 기술 및 산업 동향 ····· 8

제3절 공공관정에 대한 정부지원정책 현황 ····· 8

1. 관련법령, 정부정책 및 담당기관 ····· 8

2. 정부지원정책사업의 종류와 현황 ····· 9

3. 타 산업 및 국내외 연계·협력 가능성 ····· 11

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 ····· 12

제1절 공공관정 시설현황조사 ····· 12

1. 공공관정의 정의 및 분류 ····· 12

2. 공공관정의 자료 수집 및 검토 ····· 12

3. 지역특성별 표본지역 선정 ····· 13

4. 표본지역별 시설현황조사 ····· 15

5. 시설진단 공공관정 선정 ····· 36

제2절 시설진단 및 개량대상 시설 선정 ····· 42

1. 공공관정 시설진단 ····· 42

2. 유형별 개량시설 대상선정 및 계량방안 계획수립 ····· 136
제3절 유형별 개량기술 개발 및 적용 ····· 138
1. 유형별 개량기술개발 ····· 138

제4장 무동력 양수설비장치의 개발 ····· 144
제1절 개요 ····· 144
1. 배경 및 목적 ····· 144
2. 비상급수시설의 양수설비장치 현황 ····· 144
3. 무동력 양수설비장치 설계도면 ····· 149

그림목차

<그림 2-1> 지하수기술의 특허출원 및 특허등록 추이 ····· 6
<그림 2-2> 지하수기술의 분야별 특허분포 ····· 7
<그림 2-3> 타 산업과의 연계·협력 사업 ····· 11
<그림 2-4> 국내외 연계·협력 사업 ····· 11
<그림 3-1> 공공관정의 시설수 및 이용량 분포 ····· 13
<그림 3-2> 지역별·유형별 공공관정의 분포 ····· 15
<그림 3-3> 지역특성별 시설현황조사 위치도 ····· 16
<그림 3-4> 농촌지역(보은군)의 공공관정 분포도 ····· 17
<그림 3-5> 도농복합지역(원주시)의 공공관정 분포도 ····· 17
<그림 3-6> 도농복합지역(광주시)의 공공관정 분포도 ····· 18
<그림 3-7> 대도시지역(서울특별시)의 공공관정 분포도 ····· 18
<그림 3-8> 공공관정 시설진단 및 개량대상지점 선정절차 ····· 25
<그림 3-9> 마을상수도용 공공관정의 시설진단 ····· 37
<그림 3-10> 민방위용 공공관정의 시설진단 ····· 37
<그림 3-11> 농촌용 공공관정의 시설진단 ····· 38
<그림 3-12> 농촌지역(보은군)의 시설진단 공공관정 분포도 ····· 38
<그림 3-13> 도농복합지역(원주시)의 시설진단 공공관정 분포도 ····· 39
<그림 3-14> 대도시지역(서울특별시)의 시설진단 공공관정 분포도 ····· 39
<그림 3-15> 시설진단 흐름도 ····· 42
<그림 3-16> 관정시설물 외부점검 ····· 44
<그림 3-17> 내부우물자재 인양 및 관정제원조사 ····· 44
<그림 3-18> 공내촬영 제원 ····· 45
<그림 3-19> 내부우물자재 재설치 및 가동점검 ····· 45
<그림 3-20> 양수시험, 현장수질측정 및 수질시료 채취 ····· 45
<그림 3-21> 원주 1 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 47
<그림 3-22> 원주 2 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 49
<그림 3-23> 원주 3 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 51

<그림 3-24> 원주 4 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 53
<그림 3-25> 원주 7 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 55
<그림 3-26> 원주 8 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 57
<그림 3-27> 원주 12 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 59
<그림 3-28> 원주 14 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 61
<그림 3-29> 원주 17 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 63
<그림 3-30> 원주 25 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 65
<그림 3-31> 원주 27 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 67
<그림 3-32> 원주 27 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 69
<그림 3-33> 원주 33 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 71
<그림 3-34> 보은 30108 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 73
<그림 3-35> 보은 30110 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 75
<그림 3-36> 보은 30111 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 77
<그림 3-37> 보은 30113 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 79
<그림 3-38> 보은 30113 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 81
<그림 3-39> 보은 30701 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 83
<그림 3-40> 보은 30305 상부보호공 상태 ····· 84
<그림 3-41> 보은 30306 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 86
<그림 3-42> 보은 30401 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 88
<그림 3-43> 보은 30402 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 90
<그림 3-44> 보은 30801 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 92
<그림 3-45> 보은 30802 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 94
<그림 3-46> 보은 31103 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 96
<그림 3-47> 보은 30201 상부보호공 상태 ····· 97
<그림 3-48> 보은 30202 상부보호공 상태 ····· 98
<그림 3-49> 보은 30203 상부보호공 상태 ····· 100
<그림 3-50> 보은 30205 상부보호공 상태 ····· 102
<그림 3-51> 보은 30310 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 103
<그림 3-52> 보은 30311 상부보호공 상태 ····· 104

<그림 3-53> 보은 30610 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 105
<그림 3-54> 노원 03 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 107
<그림 3-55> 보은 30701 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 109
<그림 3-56> 노원 01 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 111
<그림 3-57> 노원 05 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 113
<그림 3-58> 성동 01 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 115
<그림 3-59> 동대문 03 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 117
<그림 3-60> 동대문 05 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 119
<그림 3-61> 동대문 06 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 121
<그림 3-62> 보은 30302 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 123
<그림 3-63> 보은 30305 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 124
<그림 3-64> 보은 31104 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 126
<그림 3-65> 보은 30403 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 128
<그림 3-66> 동대문 06 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 130
<그림 3-67> 보은 30102 상부보호공 상태 ····· 132
<그림 3-68> 보은 30103 상부보호공 상태 ····· 133
<그림 3-69> 보은 30502 상부보호공 상태 ····· 134
<그림 3-70> 보은 31005 상부보호공 상태 및 우물자재 인발 ····· 135
<그림 3-71> 관정외부시설 개선 진행과정 ····· 140
<그림 3-72> 상부보호시설 전경 및 모식도 ····· 140
<그림 3-73> 공기압을 이용한 기존 불어내기 공법 ····· 141
<그림 3-74> 고압압축 브러쉬 공법 ····· 141
<그림 3-75> 평면분사 및 진공흡입공법에 의한 불어내기 공법 ····· 141
<그림 3-76> 평면분사 및 진공흡입공법 진행순서 ····· 143
<그림 4-1> 비상급수시설 ····· 146
<그림 4-2> 무동력 양수펌프 시설 개략도 ····· 147

표목차

<표 2-1> 중앙정부의 지하수 업무분장 체계 ····· 9
<표 2-2> SWOT 분석 결과 ····· 10
<표 3-1> 공공관정 현황 ····· 12
<표 3-2> 지역별 생활용 공공관정 현황 ····· 13
<표 3-3> 표본지역 후보지의 공공관정 현황 ····· 14
<표 3-4> 표본지역별 공공관정 현황 ····· 16
<표 3-5> 농촌지역의 공공관정 시설현황조사 ····· 19
<표 3-6> 도농복합지역의 공공관정 시설현황조사 ····· 22
<표 3-7> 대도시지역의 공공관정 시설현황조사 ····· 24
<표 3-8> 공공관정 현장조사표 양식(안) ····· 26
<표 3-9> 관리주체 협조 여부 따른 배점기준 ····· 28
<표 3-10> 작업(장비진입) 공간에 따른 배점기준 ····· 28
<표 3-11> 철재팬스 설치여부에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-12> 상부보호공 설치형태에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-13> 자동제어판넬 설치위치에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-14> 상부보호공 균열상태에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-15> 지표수 유입여부에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-16> 벽체 누수여부에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-17> 우물자재 부식정도에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-18> 케이싱 덮개 상태에 따른 배점기준 ····· 29
<표 3-19> 케이싱 상태에 따른 배점기준 ····· 30
<표 3-20> 오염방지시설 설치상태에 따른 배점기준 ····· 30
<표 3-21> 이용량에 따른 배점기준 ····· 30
<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과 ····· 31
<표 3-23> 유형별(용도별, 시설특성별) 분류표 ····· 36
<표 3-24> 농촌지역(보은군)의 시설진단 대상지점 산정 결과 ····· 40
<표 3-25> 도농복합지역(원주시)의 시설진단 대상지점 산정 결과 ····· 41

<표 3-26> 대도시지역(서울특별시)의 시설진단 대상지점 산정 결과 ····· 41
<표 3-27> 조사장비 현황 ····· 43
<표 3-28> 마을상수도-1(원주 1) 시설진단 사항 ····· 46
<표 3-29> 마을상수도-1(원주 1) 관정제원 및 공내촬영 ····· 46
<표 3-30> 마을상수도-1(원주 1) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 47
<표 3-31> 마을상수도-1(원주 1) 시설진단 사항 ····· 47
<표 3-32> 마을상수도-2(원주 2) 시설진단 사항 ····· 48
<표 3-33> 마을상수도-2(원주 2) 관정제원 및 공내촬영 ····· 48
<표 3-34> 마을상수도-2(원주 2) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 49
<표 3-35> 마을상수도-2(원주 2) 시설진단 사항 ····· 49
<표 3-36> 마을상수도-3(원주 3) 시설진단 사항 ····· 50
<표 3-37> 마을상수도-3(원주 3) 관정제원 및 공내촬영 ····· 50
<표 3-38> 마을상수도-3(원주 3) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 51
<표 3-39> 마을상수도-3(원주 3) 시설진단 사항 ····· 51
<표 3-40> 마을상수도-4(원주 4) 시설진단 사항 ····· 52
<표 3-41> 마을상수도-4(원주 4) 관정제원 및 공내촬영 ····· 52
<표 3-42> 마을상수도-4(원주 4) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 53
<표 3-43> 마을상수도-4(원주 4) 시설진단 사항 ····· 53
<표 3-44> 마을상수도-5(원주 7) 시설진단 사항 ····· 54
<표 3-45> 마을상수도-5(원주 7) 관정제원 및 공내촬영 ····· 54
<표 3-46> 마을상수도-5(원주 7) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 55
<표 3-47> 마을상수도-5(원주 7) 시설진단 사항 ····· 55
<표 3-48> 마을상수도-6(원주 8) 시설진단 사항 ····· 56
<표 3-49> 마을상수도-6(원주 8) 관정제원 및 공내촬영 ····· 56
<표 3-50> 마을상수도-6(원주 8) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 57
<표 3-51> 마을상수도-6(원주 8) 시설진단 사항 ····· 57
<표 3-52> 마을상수도7-(원주 12) 시설진단 사항 ····· 58
<표 3-53> 마을상수도-7(원주 12) 관정제원 및 공내촬영 ····· 58
<표 3-54> 마을상수도-7(원주 12) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 59

<표 3-55> 마을상수도-7(원주 12) 시설진단 사항 ····· 59
<표 3-56> 마을상수도-8(원주 14) 시설진단 사항 ····· 60
<표 3-57> 마을상수도-8(원주 14) 관정제원 및 공내촬영 ····· 60
<표 3-58> 마을상수도-8(원주 14) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 61
<표 3-59> 마을상수도-8(원주 14) 시설진단 사항 ····· 61
<표 3-60> 마을상수도-9(원주 17) 시설진단 사항 ····· 62
<표 3-61> 마을상수도-9(원주 17) 관정제원 및 공내촬영 ····· 62
<표 3-62> 마을상수도-9(원주 17) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 63
<표 3-63> 마을상수도-9(원주 17) 시설진단 사항 ····· 63
<표 3-64> 마을상수도-10(원주 25) 시설진단 사항 ····· 64
<표 3-65> 마을상수도-10(원주 25) 관정제원 및 공내촬영 ····· 64
<표 3-66> 마을상수도-10(원주 25) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 65
<표 3-67> 마을상수도-10(원주 25) 시설진단 사항 ····· 65
<표 3-68> 마을상수도-11(원주 27) 시설진단 사항 ····· 66
<표 3-69> 마을상수도-11(원주 27) 관정제원 및 공내촬영 ····· 66
<표 3-70> 마을상수도-11(원주 27) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 67
<표 3-71> 마을상수도-11(원주 27) 시설진단 사항 ····· 67
<표 3-72> 마을상수도-12(원주 28) 시설진단 사항 ····· 68
<표 3-73> 마을상수도-12(원주 28) 관정제원 및 공내촬영 ····· 68
<표 3-74> 마을상수도-12(원주 28) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 69
<표 3-75> 마을상수도-12(원주 27) 시설진단 사항 ····· 69
<표 3-76> 마을상수도-13(원주 330 시설진단 사항 ····· 70
<표 3-77> 마을상수도-13(원주 33) 관정제원 및 공내촬영 ····· 70
<표 3-78> 마을상수도13-(원주 33) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 71
<표 3-79> 마을상수도-13(원주 33) 시설진단 사항 ····· 71
<표 3-80> 마을상수도-14(보은 30108) 시설진단 사항 ····· 72
<표 3-81> 마을상수도-14(보은 30108) 관정제원 및 공내촬영 ····· 72
<표 3-82> 마을상수도-14(보은 30108) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 73
<표 3-83> 마을상수도-14(보은 30108) 시설진단 사항 ····· 73

<표 3-84> 마을상수도-15(보은 30110) 시설진단 사항 ····· 74
<표 3-85> 마을상수도-15(보은 30110) 관정제원 및 공내촬영 ····· 74
<표 3-86> 마을상수도-15(보은 30110) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 75
<표 3-87> 마을상수도-15(보은 30110) 시설진단 사항 ····· 75
<표 3-88> 마을상수도-16(보은 30111) 시설진단 사항 ····· 76
<표 3-89> 마을상수도-16(보은 30111) 관정제원 및 공내촬영 ····· 76
<표 3-90> 마을상수도-16(보은 30111) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 77
<표 3-91> 마을상수도-16(보은 30111) 시설진단 사항 ····· 77
<표 3-92> 마을상수도-17(보은 30113) 시설진단 사항 ····· 78
<표 3-93> 마을상수도-17(보은 30113) 관정제원 및 공내촬영 ····· 78
<표 3-94> 마을상수도-17(보은 30113) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 79
<표 3-95> 마을상수도-17(보은 30113) 시설진단 사항 ····· 79
<표 3-96> 마을상수도-18(보은 30113) 시설진단 사항 ····· 80
<표 3-97> 마을상수도-18(보은 30113) 관정제원 및 공내촬영 ····· 80
<표 3-98> 마을상수도-18(보은 30113) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 81
<표 3-99> 마을상수도-18(보은 30113) 시설진단 사항 ····· 81
<표 3-100> 마을상수도-19(보은 30701) 시설진단 사항 ····· 82
<표 3-101> 마을상수도-19(보은 30701) 관정제원 및 공내촬영 ····· 82
<표 3-102> 마을상수도-19(보은 30701) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 83
<표 3-103> 마을상수도-19(보은 30701) 시설진단 사항 ····· 83
<표 3-104> 마을상수도-20(보은 30305) 시설진단 사항 ····· 84
<표 3-105> 민방위-8(동대문 06) 시설진단 결과 ····· 84
<표 3-106> 마을상수도-21(보은 30306) 시설진단 사항 ····· 85
<표 3-107> 마을상수도-21(보은 30306) 관정제원 및 공내촬영 ····· 85
<표 3-108> 마을상수도-21(보은 30306) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 86
<표 3-109> 마을상수도-21(보은 30306) 시설진단 결과 ····· 86
<표 3-110> 마을상수도-22(보은 30401) 시설진단 사항 ····· 87
<표 3-111> 마을상수도-22(보은 30401) 관정제원 및 공내촬영 ····· 87
<표 3-112> 마을상수도-22(보은 30401) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ···· 88

<표 3-113> 마을상수도-22(보은 30401)) 시설진단 결과 ····· 88
<표 3-114> 마을상수도-23(보은 30402) 시설진단 사항 ····· 89
<표 3-115> 마을상수도-23(보은 30402) 관정제원 및 공내촬영 ····· 89
<표 3-116> 마을상수도-23(보은 30402) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ···· 90
<표 3-117> 마을상수도-23(보은 30402) 시설진단 결과 ····· 90
<표 3-118> 마을상수도-24(보은 30801) 시설진단 사항 ····· 91
<표 3-119> 마을상수도-24(보은 30801) 관정제원 및 공내촬영 ····· 91
<표 3-120> 마을상수도-24(보은 30801) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ···· 92
<표 3-121> 마을상수도-24(보은 30801) 시설진단 결과 ····· 92
<표 3-122> 마을상수도-25(보은 30802) 시설진단 사항 ····· 93
<표 3-123> 마을상수도-25(보은 30802) 관정제원 및 공내촬영 ····· 93
<표 3-124> 마을상수도-25(보은 30802) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 94
<표 3-125> 마을상수도-25(보은 30802) 시설진단 결과 ····· 94
<표 3-126> 마을상수도-26(보은 31103) 시설진단 사항 ····· 95
<표 3-127> 마을상수도-26(보은 31103) 관정제원 및 공내촬영 ····· 95
<표 3-128> 마을상수도-26(보은 31103) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 96
<표 3-129> 마을상수도-26(보은 31103) 시설진단 결과 ····· 96
<표 3-130> 마을상수도-27(보은 30201) 시설진단 사항 ····· 97
<표 3-131> 마을상수도-27(보은 30201) 시설진단 사항 ····· 97
<표 3-132> 마을상수도-28(보은 30202) 시설진단 사항 ····· 98
<표 3-133> 마을상수도-28(보은 30202) 시설진단 사항 ····· 98
<표 3-134> 마을상수도-29(보은 30203) 시설진단 사항 ····· 99
<표 3-135> 마을상수도-29(보은 30203) 관정제원 및 공내촬영 ····· 99
<표 3-136> 마을상수도-29(보은 30203) 양수시험 및 현장수질측정 결과 ····· 100
<표 3-137> 마을상수도-29(보은 30203) 시설진단 사항 ····· 100
<표 3-138> 마을상수도-30(보은 30205) 시설진단 사항 ····· 100
<표 3-139> 마을상수도-30(보은 30205) 관정제원 및 공내촬영 ····· 101
<표 3-140> 마을상수도-30(보은 30205) 양수시험 및 현장수질측정 결과 ····· 101
<표 3-141> 마을상수도-30(보은 30205) 시설진단 사항 ····· 102

<표 3-142> 마을상수도-31(보은 30310) 시설진단 사항 ····· 102
<표 3-143> 마을상수도-31(보은 30310) 시설진단 사항 ····· 103
<표 3-144> 마을상수도-32(보은 30311) 시설진단 사항 ····· 103
<표 3-145> 마을상수도-32(보은 30311) 시설진단 사항 ····· 104
<표 3-146> 마을상수도-33(보은 30610) 시설진단 사항 ····· 104
<표 3-147> 마을상수도-33(보은 30610) 관정제원 및 공내촬영 ····· 105
<표 3-148> 마을상수도-33(보은 30610) 시설진단 사항 ····· 105
<표 3-149> 민방위-1(노원 03) 시설진단 사항 ····· 106
<표 3-150> 민방위-1(노원 03) 관정제원 및 공내촬영 ····· 106
<표 3-151> 민방위-1(노원 03) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 107
<표 3-152> 민방위-1(노원 03) 시설진단 사항 ····· 107
<표 3-153> 민방위-2(노원 04) 시설진단 사항 ····· 108
<표 3-154> 민방위-2(노원 04) 관정제원 및 공내촬영 ····· 108
<표 3-155> 민방위-2(노원 04) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 109
<표 3-156> 민방위-2(노원 04) 시설진단 결과 ····· 109
<표 3-157> 민방위-3(노원 01) 시설진단 사항 ····· 110
<표 3-158> 민방위-3(노원 01) 관정제원 및 공내촬영 ····· 110
<표 3-159> 민방위-3(노원 01) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 111
<표 3-160> 민방위-3(노원 01) 시설진단 사항 ····· 111
<표 3-161> 민방위-4(노원 05) 시설진단 사항 ····· 112
<표 3-162> 민방위-4(노원 05) 관정제원 및 공내촬영 ····· 112
<표 3-163> 민방위-4(노원 05) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 113
<표 3-164> 민방위-4(노원 05) 시설진단 결과 ····· 113
<표 3-165> 민방위-5(성동 01) 시설진단 사항 ····· 114
<표 3-166> 민방위-5(성동 01) 관정제원 및 공내촬영 ····· 114
<표 3-167> 민방위-5(성동 01) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 115
<표 3-168> 민방위-5(성동 01) 시설진단 결과 ····· 115
<표 3-169> 민방위-6(동대문 03)시설진단 사항 ····· 116
<표 3-170> 민방위-6(동대문 03) 관정제원 및 공내촬영 ····· 116

<표 3-171> 민방위-6(동대문 03) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 117
<표 3-172> 민방위-6(동대문 03) 시설진단 결과 ····· 117
<표 3-173> 민방위-7(동대문 05)시설진단 사항 ····· 118
<표 3-174> 민방위-7(동대문 05) 관정제원 및 공내촬영 ····· 118
<표 3-175> 민방위-7(동대문 05) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 119
<표 3-176> 민방위-7(동대문 05) 시설진단 결과 ····· 119
<표 3-177> 민방위-8(동대문 06)시설진단 사항 ····· 120
<표 3-178> 민방위-8(동대문 06) 관정제원 및 공내촬영 ····· 120
<표 3-179> 민방위-8(동대문 06) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 121
<표 3-180> 민방위-8(동대문 06) 시설진단 결과 ····· 121
<표 3-181> 농업용-1(보은 30302) 시설진단 사항 ····· 122
<표 3-182> 농업용-1(보은 30302) 관정제원 및 공내촬영 ····· 122
<표 3-183> 농업용-1(보은 30302) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 123
<표 3-184> 농업용-1(보은 30302) 시설진단 결과 ····· 123
<표 3-185> 농업용-2(보은 30304) 시설진단 사항 ····· 124
<표 3-186> 농업용-2(보은 30304) 시설진단 결과 ····· 124
<표 3-187> 농업용-3(보은 31104) 시설진단 사항 ····· 125
<표 3-188> 농업용-3(보은 31104) 관정제원 및 공내촬영 ····· 125
<표 3-189> 농업용-3(보은 31104) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 126
<표 3-190> 농업용-3(보은 31104) 시설진단 결과 ····· 126
<표 3-191> 농업용-4(보은 30403) 시설진단 사항 ····· 127
<표 3-192> 농업용-4(보은 30403) 관정제원 및 공내촬영 ····· 127
<표 3-193> 농업용-4(보은 30403) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 128
<표 3-194> 농업용-4(보은 30403) 시설진단 결과 ····· 128
<표 3-195> 농업용-5(보은 30404) 시설진단 사항 ····· 129
<표 3-196> 농업용-5(보은 30404) 관정제원 및 공내촬영 ····· 129
<표 3-197> 농업용-5(보은 30404) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 130
<표 3-198> 농업용-5(보은 30404) 시설진단 결과 ····· 130
<표 3-199> 농업용-6(보은 30102) 시설진단 사항 ····· 131

<표 3-200> 농업용-6(보은 30102) 관정제원 및 공내촬영 ····· 131
<표 3-201> 농업용-6(보은 30102) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과 ····· 132
<표 3-202> 농업용-6(보은 30102) 시설진단 사항 ····· 132
<표 3-203> 농업용-7(보은 30103) 시설진단 사항 ····· 133
<표 3-204> 농업용-7(보은 30103) 시설진단 사항 ····· 133
<표 3-205> 농업용-8(보은 30502) 시설진단 사항 ····· 134
<표 3-206> 농업용-8(보은 30502) 시설진단 사항 ····· 134
<표 3-207> 농업용-9(보은 31005) 시설진단 사항 ····· 135
<표 3-208> 농업용-9(보은 31005) 시설진단 사항 ····· 135
<표 3-209> 마을상수도용 노후시설의 취약성 평가 ····· 137
<표 3-210> 기존 밀폐형보호공의 비교 ····· 139
<표 3-211> 공내청소의 방법 ····· 142
<표 4-1> 서울시 비상급수시설 양수능력 ····· 145

제 1 장 서 론

제1절 연구 배경

최근 기후변화에 따른 이상홍수나 가뭄과 같은 물 관련 재해의 발생빈도가 점차 증가하고 있으며, 산업과 경제의 성장, 인구증가 및 국민의 생활수준 향상 등의 원인으로 가까운 미래에 수자원 수요량이 공급 가능량을 초과하는 물 부족 상황에 대한 우려가 사회전반에 인식되어 있는 상황이다. 이와 같이 수자원은 인간생활 및 산업활동에 필수 불가결한 기본 요소로서 국가 산업의 발전과 경제 성장을 안정적으로 뒷받침하기 위해 정부에서는 수자원 개발과 용수공급의 노력을 지속적으로 추진하고 있다

그러나 국내 수자원 공급의 대부분을 차지하는 지표수의 확보는 개발 적지의 부족, 하천 수질오염 및 친환경적인 욕구 등으로 개발 여건이 점차로 불리해지고 있으며, 기상 이변에 따른 가뭄 등으로 인해 수자원으로서 지하수의 중요성에 대한 사회적 인식이 증대되고 있다.

수자원장기종합계획(2006, 건설교통부)에 따른 수자원 이용현황을 살펴보면 수자원 총량은 1,240억㎥/년이며, 총 이용량은 27%인 337억㎥/년으로 이중 3%인 37억㎥/년의 지하수가 이용되는 것으로 파악되고 있다. 또한 지하수조사연보(2010, 국토해양부와 한국수자원공사)에 따른 2009년말 현재 전국의 지하수 이용량은 38억㎥/년으로 지하수 개발가능량 대비 35.1%의 이용량을 사용하고 있어 수량 측면에서는 개발의 여지가 충분한 것으로 평가되었으나, 한편으로는 산업화와 도시화에 따른 각종 오염원의 증가로 인하여 청정수자원인 지하수가 수질 오염에 노출되어 있어 적극적인 보전·관리의 필요성 또한 대두되고 있는 실정이다.

국내의 지하수 관정의 개발은 1990년대에 비해 심부 지하수 관정의 개발이 활발해 지고 있는 실정이다. 이는 전반적인 지하수위 강하가 진행되면서 보다 깊은 지점에서 양질의 지하수를 취수하고자 하는 욕구가 반영된 현상이라 할 수 있다. 지하수 관정은 지하수자원의 용수 사용 목적에 의해 개발된 것이기 때문에 지속적인 취수의 결과로 시간이 지남에 따라 관정 효율이 떨어진다. 이렇게 효율이 떨어진 관정은 대부분 방치되고, 신규 관정을 재개발하는 사례가 많다. 방치공의 문제는 자연적으로 오염물질이 관정 내부로 유입되어 대수층을 통해 확산되고 인근 타 지역까지 오염시키는 결과를 초래할 뿐만 아니라, 한번 오염된 대수층은 원상복구가 어렵다.

국내의 지하수 오염방지 및 사후관리 기술은 1993년 지하수법 제정 이후 각종 국내 특허출원 및 외국기술을 국내실정에 맞게 활용되고 있으나, 기술 표준화가 미흡한 수준이며,

대부분 신규관정 개발단계에서 적용되고 있다.

이에 비해 노후화 또는 오염방지 시설이 미흡한 기설관정의 경우에는 관정성능 회복 및 개선, 오염방지 등의 개량기술이 일부 개발되었으나, 관리주체인 지방자치단체의 재정여건이 열악하여 공공관정에 대한 조건별 개량기술의 효과 검증 및 경제성 분석 등이 거의 이루어지지 않고 있다.

본 연구개발은 공공관정(지하수)을 보다 효율적으로 이용하고 체계적으로 관리하기 위하여 기존 지하수시설에 대한 효과적인 진단방법과 개량기술을 적용하는 매뉴얼을 작성하고, 기존시설의 효율적인 활용과 유지관리방안을 수립함으로서, 안정적인 수량공급과 수질보전의 효과를 증대시켜 공공관정(지하수)으로서의 역할 즉, 국가비상시 수자원 공급을 통한 효율적 국가재산의 관리를 도모하는데 있다.

제2절 연구 필요성

기후변화에 따른 지구온난화로 인해 국지성 집중호우나, 가뭄(무강우 일수)의 증가가 대표적이며, 이에 따른 갈수기 수자원 확보를 위해 지하수 필요성이 증대되고 있다. 1993년 지하수법 제정 이후 지하수의 효율적 이용 증대를 위한 노력이 지속적으로 이루어지고 있으나, 아직은 제도적인 기반만 마련되었을 뿐 지하수자원의 개발 및 이용관리에 대한 연구개발이 부족한 실정이다. 이에 따라 지하수자원인 공공관정(지하수)의 관리방안 개발이 중요한 문제로 대두되고 있다.

공공관정(지하수)은 “시장·군수가 관할지역주민의 이용에 제공하기 위하여 국가 또는 지방자치단체의 비용부담이나 국민의 성금지원에 의하여 개발하거나 개발한 관정(1995, 지하수 업무수행 지침서)”이라 정의하며, 전체 지하수시설 138만공 중 약3.4%인 4만6천여공이며, 이용량은 전체 38억㎥/년 중 약28.2%인 11억㎥/년으로 파악되고 있다.

공공관정(지하수)의 용도별 주요 분포는 생활용수용인 학교용(학교보건법), 민방위용(민방위기본법) 및 마을상수도용(수도법)과 농업용수용인 농어촌용(농어촌정비법) 등으로 구성되어 있다. 기존의 지하수 시설인 공공관정(지하수)의 특징은 시간이 지날수록 생활환경변화에 따른 지표의 오염원 증가추세와 맞물려 노후화, 시간경과에 따른 관정폐색으로 지하수 산출성 저하, 시설물 고장빈도 증가 및 수질악화 등 문제점이 노출되고 있다.

1. 기술적인 측면

현재 제도적으로만 기반이 되어 있는 지하자원인 공공관정(지하수)에 대한 시설현황 파악을 통해 공공관정(지하수)의 실태를 조사·진단하여 개량이 필요한 관정들을 선정하고, 유형별 개량기술의 개발 및 적용 등의 실효성 검증을 통한 개량기술의 선진화 및 보급의 활성화를 도모하고, 기존 공공관정의 효율적인 활용과 유지관리방안에 등의 시설개량 대응 매뉴얼을 제시함으로서 우물의 효율을 최대한 극대화 할 수 있는 측면에서 연구가 필요하다.

2. 경제적인 측면

통계적으로 공공관정의 40~50%는 지하수법 제정(1993년)이전에 시공된 것으로 오염원에 의한 오염방지 기능이 취약하고, 노후화로 인해서 공공관정(지하수)의 역할을 충분히 발휘하지 못하고 있다. 따라서 이번 개량기술의 적용을 기존 지하수시설의 개량에 적용할 경우 신규 굴착에 따른 굴착비용의 중복투자를 방지함으로서 국가예산을 절감할 수 있을 것이다.

3. 사회문화적 측면

최근 기후변화에 따른 가뭄으로 인한 농촌지역의 용수부족 사태, 국가적 재앙인 구제역으로 인한 지하수의 2차 오염, 자연재해 중 하나인 쓰나미 등이 발생하였을 경우 상수도 대체 수자원의 확보가 필요하며, 전쟁이나 정전과 같은 국가비상시 생명자원과 생활자원으로서 최우선인 공공관정(지하수)의 역할을 수행하기 위한 사회안전망의 구축이 시급하게 필요하다.

제3절 연구 목적

본 연구는 우리나라의 지역특성에 맞는 공공관정의 시설현황 및 관리실태 분석을 통한 유형별 시설 개량기술을 개발하는데 목적이 있다. 이를 위해 지역특성별(대도시지역, 도농복합지역, 농촌지역) 공공관정 표본의 시설현황조사를 통해 노후화된 공공관정의 유형별(용도별, 노후화별, 공종별) 진단 매뉴얼을 작성하고, 시장에 보급된 기존 개량기술 및 오염방지기술 등과 비교·분석을 통한 적용성 평가 및 신기술을 개발하고자 한다. 또한, 개발된 개량기술은 현장 실증을 거쳐 시공성, 경제성 및 기술성 평가를 통한 적용 방법론과 유형별 시설개량 대응 매뉴얼을 제시함으로서 본 연구의 성과를 극대화 하고자 한다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제1절 국내 기술개발 및 특허 동향

1. 국내 기술개발 및 산업 동향

일반적으로 지하수 개발·이용시설은 크게 상부시설, 하부시설 및 양수설비시설로 구분되며, 시설특성상 시설현황조사 및 유지관리에 한계가 있다. 또한 시설이 노후화되어 교체가 필요하더라도 적절한 대처가 미흡하다.

상부시설 중 상부보호공은 지하수 오염방지 시설의 일부로서 일반형과 밀폐형으로 구분되며, 일반형의 재질은 스테인레스, 콘크리트, 합성수지 등으로 내부식성이 있고, 수밀성이 양호한 재질을 사용하며, 크기는 가로, 세로, 높이의 내경이 각각 80cm 이상, 두께가 15cm 이상이다.

국내에서 제작되는 밀폐형 상부보호공의 재질은 스테인레스 등으로 내부식성이 있고, 수밀성이 양호한 재질이 사용되며, 길이는 100cm 이상, 재료의 두께는 철재가 4mm 이상이며 기타재료인 경우에는 그 이상으로 제작하여 설치한다. 밀폐형 상부보호공의 덮개는 수밀성이 양호한 구조로 잠금기능을 가지며, 방충망을 구비한 공기 출입로와 함께 시설물 침수에 대비한 차수장치가 설치되어 오염물질의 유입을 방지한다. 국내 밀폐형 상부보호공 제조업체는 주식회사 지지케이 외 14개업체에서 제작 생산하고 있으며, 24개의 모델이 환경부 국가인정재품으로 판매되고 있다.

양수설비시설의 수중모터펌프는 원심력을 이용한 원심펌프의 일종으로서, 펌프와 모터를 일체형으로 제작하여, 물속에 잠긴상태에서, 깊은 곳에 물을 끌어올리는 장치이다. 국내의 소형 지하수공의 경우에는 단상 220V를 주로 사용하고, 대형 지하수공의 경우에는 동력용 전기인 삼상 380V를 사용하며, 공장이나 특수시설의 경우는 450V 이상의 전압전기가 사용된다. 국내 자체제작 수중모터펌프의 경우 LG, 한일 등 기업체에서 생산되며, 기타외국제품도 수입판매하고 있다.

하부시설의 개량기술의 동향을 보면 국내에는 주로 공기분사법에 의한 관정청소가 있고 브러쉬에 의한 관정청소가 있다. 금번 개량기술연구에는 평면분사와 진공흡입을 혼합한 방법을 개량 이용하는 방안을 검토 중이다. 공내청소의 경우 국내에는 수많은 지하수개발·이용 시공업체들이 공기분사법에 의한 청소를 하고 있고, 브러쉬공법은 소수의 업체가 사용하고 있다.

지하수법에 따른 지하수조사전문기관은 국내 지하수 관련 조사, 개발, 인프라 구축 등

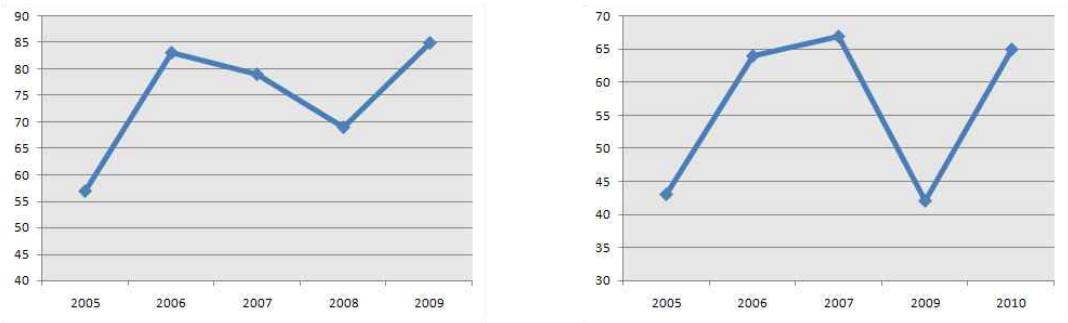
정책, 산업, 기술 전반에 선도적인 역할을 수행하고 있으며, 한국지하수지열협회, 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등 7개 지하수조사전문기관이 지정되어 각 기관별 특성에 맞게 지하수에 대한 전문적 업무를 수행하면서 국내 지하수분야를 선도해 가고 있다.

2009년 말 기준하여 지하수 조사연보를 보면 전국에 지하수개발이용시공업체는 2,052개, 지하수영향조사기관은 511개, 지하수정화업체는 59개가 등록되어 지하수개발 및 보전 등 관련 사업에 종사하고 있다.

2. 국내 특허 동향

국내 지하수 시장규모의 성장 전망에도 불구하고 국내 지하수분야 특허기술은 여타 분야에 비해 턱없이 못 미친다. 환경분야 특허 중 지난 1993~2007년 동안 출원된 2만3120건은 거의 수질과 대기분야에 집중돼 있다. 지하수 분야는 전체 출원의 소수에 불과해 적극적인 기술개발이 요구된다. 그나마 출원된 건수 대부분이 기업위주로 진행돼 원천기술과 핵심기술 개발에는 미흡했다. 이 때문에 비영리기관, 공공기관 등의 풍부한 연구인력 확보와 기술개발이 요구된다는 지적이 꾸준히 제기됐다.

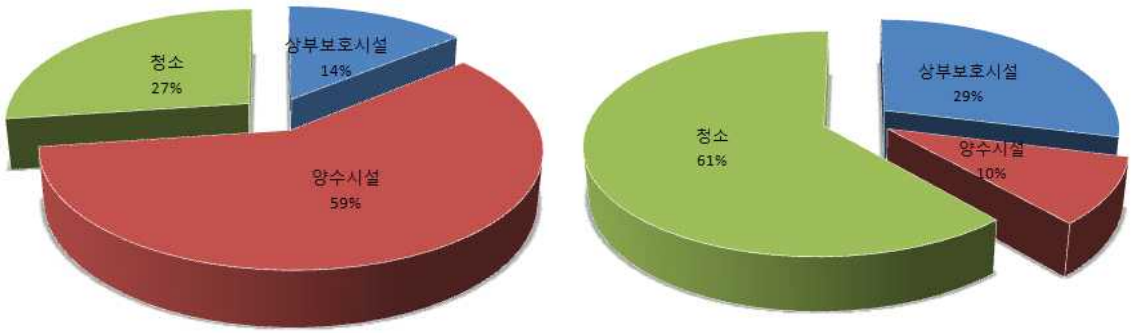
국내 지하수 관련 기술은 2006년 이후 2008년까지 감소하는 추세를 보이나 전체적으론 특허출원 활동이 증가하는 추세이며, 또한 특허등록의 경우 2005년 이후부터는 2009년까지 특허출원 개수와 비슷한 패턴을 보이고 있다.



a) 지하수 기술의 년도별 특허출원 건수 b) 지하수 기술의 년도별 특허등록 건수

<그림 2-1> 지하수기술의 특허출원 및 특허등록 추이

지하수 기술의 세부 분야별 특허출원 경향을 살펴보면 양수시설 분야가 59%, 청소 분야가 27%, 상부보호시설 분야가 14%의 점유율 분포를 보이고 있으나, 특허등록 경향을 살펴보면 청소 분야가 61%, 상부보호시설 분야가 29%, 양수시설 분야가 10%의 점유율 분포를 보이고 있어 출원과 등록 경향이 차이가 있는 것으로 나타났다.



a) 지하수 기술의 분야별 특허출원 분포 b) 지하수 기술의 분야별 특허등록 분포

<그림 2-2> 지하수기술의 분야별 특허분포

가. 주요 상부보호시설 특허현황

① 지하수공의 상부보호 및 오염방지장치
② 지하수공 상부보호 및 토출유도장치
③ 시건 기능을 갖는 밀폐형 덮개를 구비한 지하수공 상부보호장치
④ 급수관 포켓을 설치한 지하수 심정 밀폐형 상부보호공장치
⑤ 일체형 지하수공의 상부 보호장치
⑥ 지하수 관정 상부 밀폐 보호장치
⑦ 내부 청소가 가능한 밀폐식 관정 상부 보호장치
⑧ 지하수 심정 침수방지용 동력판넬 장치

나. 주요 지하수 청소 특허현황

① 액화탄산가스를 이용한 지하수 심정 수맥청소장치 및 청소방법
② 브러쉬와 세척수에 의한 지하수 심정 청소 장치 및 방법
③ 평면분사 및 진공흡입을 통한 지하수공 청소장치
④ 지하수공의 청소 방법 및 그 청소장치
⑤ 지하수 관정 청소 장치 및 이를 이용한 청소공법
⑥ 지하수 심정 공벽에 압착력을 가하는 동조회전 방지기를이용한 지하수 심정 청소장치 및 청소방법
⑦ 상하구동 기능을 부가한 브러쉬를 이용한 지하수 심정 청소장치 및 청소방법
⑧ 무동력 관정 청소장치

다. 주요 지하수공(오염방지) 특허 및 신기술 현황

① 팽창팩커를 이용하여 상층지하수의 공내유입을 억제하는 지하수관정 그라우팅 기술
② 지하수 정화용 장석질 여과재 및 이를 이용한 여과장치
③ 지하수 심정용 고심도 그라우팅 파이프장치 및 그라우팅 방법
④ 지하수 굴착공 막음장치
⑤ 지하수개발용 관정의 단계별 폐공 처리방법

제2절 국외 기술 및 산업 동향

미국의 경우 50% 이상의 국민이 지하수를 음용수로 이용하고 있기 때문에 지하수를 가장 중요한 자원(Natural resource)으로 다루고 있다. 따라서 지난 30여년간 미국은 지하수보호에 부단한 노력을 해왔으며, 이에 의거하여 US/EAP의 지하수보호 법제화는 물론 주정부 단위로 지하수보호정책을 수립시행하고 있다. 특히, 1986년에 연방안정음용수법이 통과됨으로 인해서 각 주정부는 취수정보호계획을 수립하여 승인을 받도록 했고, 현재 대다수의 주정부는 취수정보호계획을 수행하고 있다. 실제 지하수보호계획에 참여하고 있는 기관들은 연방정부(EPA),주정부 및 지자체 정부이외에도 미국지질조사국(USGS) 등 수많은 관련기관들이 있다.

네덜란드에서 공공으로 공급하는 용수중 약 70%는 지하수로서 지하수 이용량은 연간 10억㎥에 이르며, 전국 240개의 취수정에서 개발되는 양이다. 지하수 취수정 주위에 감시정을 설치하여 지하수 수질을 확인하여 조기 경보체제를 강화하고, 공공관정(지하수)에 대한 수질감시망 구축은 1989년에 처음으로 Greenland주부터 시작하여 1993년 까지 12개 모든 자치단체의 지역 지하수 수질감시망이 완성되어 운영하고, 또한 GIS를 이용한 통합 공공관정(지하수)시설을 유지 관리를 하고 있다.

제3절 공공관정에 대한 정부지원정책 현황

1. 관련법령, 정부 정책 및 담당기관

공공관정(지하수)시설의 실태는 체계적 관리를 할 수없는 상황으로서 장래 용수 수요에 대처할 수 있는 능력에 한계가 있고, 시설 노후화에 따른 오염취약성의 부족으로 많은 문제점을 갖고 있는 실정이다. 따라서 이러한 문제를 근본적으로 개선할 수 있는 지속적인 기술연구 개발이 필요할 뿐만 아니라, 현재까지 개발된 요소기술의 현장 적용성을 다양한 방법으로 검증하고, 시스템의 체계화를 통화여 산업현장에 보급하고자 하는 정책적인 지원이 절실히 요구되는 실정이다.

공공관정(지하수)은 지하에 부존되어 있는 물을 이용하여 공익의 목적으로 사용하는 것으로서 지표가 아닌 지하에 있는 눈으로 확인이 되지 않는 만큼 정부의 무관심은 미래 세대의 주요 수자원의 기능을 상실할 우려가 있어 무엇보다도 정부의 지원이 민간투자보다 우선되어야 한다. 또한 공공관정(지하수)는 공공 수자원의 직·간접 활용의 효율을 높이는 기술을 확보하는 것으로서, 장·단기적 지하수환경 변화에 대한 공공차원의 대책이 필요하므로 정부의 지원 하에 이루어지는 것이 바람직하다.

국토해양위원회(2010. 09)에서는 지하수법 일부 개정 법률안 검토보고서에서 지하수자원은 기후변화 및 대가뭄으로 인한 하천수자원의 비상시적인 고갈에 대처할 수 있는 대체자원으로서, 평상시에는 수질보전 및 수량확보를 위하여 보전위주의 관리를 실시하면서 비상시를 대비한 이용체계를 개발확보할 필요성이 있음을 강조하면서 공공관정(지하수)의 필요성을 다시 한번 부각시켰다.

<표 2-1> 중앙정부의 지하수 업무분장 체계

기관명	소관업무	관련법률
국토해양부	○ 지하수법의 제개정 및 운용 ○ 지하수관리 기본계획 수립 ○ 지하수 개발이용 등을 위한 조사 ○ 지하수 정보 종합관리 ○ 지하수 수위변동 실태조사 등	지하수법
환경부	○ 지하수 수질기준 제정 - 지하수 수질실태조사 ○ 먹는샘물 관리	지하수법(수질부문) 먹는물 관리법
농림식품부	○ 농어촌지역 지하수 조사, 개발	농어촌 정리법
행정안정부	○ 온천개발 및 관리 ○ 민방위 비상 급수시설 관리	온천법 민방위기본법
국방부	○ 국방군사용 지하수 시설관리	국방군사시설사업에 관한 법률

2. 정부지원 정책사업 종류와 현황

‘08년 하반기부터 ’09년 초반기까지 80년 만에 최악의 가뭄사태로 정부는 ‘가뭄대책 관계 차관회의(2009.2.12)’를 열고 전국 가뭄지역 및 영농기 봄 가뭄 등에 국비 4,075억원을 조기 집행하기도 했다. 이중 지하수 관정개발에 994억원, 상수급수 취약지역인 농어촌도서지역 식수원 개발사업에 1,631억원을 투입한다고 했듯이 정부는 가뭄사태에 가장 시급한 식수지원 등을 위해 지하수 관정개발을 대안으로 제시하고 있다.

2007년 국토해양부에서 한국수자원공사에 주관총괄하고 한국지하수지열협회에 위탁하여 공공 지하수시설 실태점검 및 사후관리(개선)방안 수립용역을 발주하여 지하수우수지자체 4개 지역(원주, 천안, 수원, 서산)을 선정하여 4개 지역의 노후화된 공공관정에 대한 실태점검 및 사후관리 공사를 실시하였다.

2010년부터 국토해양부에서 한국수자원공사에 위탁대행으로 가뭄대비 공공관정에 대한 시설현황조사 및 이용시설에 대한 가동여부 및 현황조사 용역을 시행하고 있다.

<표 2-2> SWOT 분석 결과

내부 환경 요인	강점 (Strength)	○ 기후변화에따른 지구온난화로 인해 무강수일 증가로 가뭄 및 용수부족의 현상으로 정부 및 지자체에서 필요성 인식 ○ 지하수 분야에 대한 정부부처 및 지자체에서 관심고조 됨에따라 예산확보
	약점 (Weakness)	○ 지하수 분야의 전문연구인력 등 관련 인프라 부족에 따른 정책 수립 및 수행이 곤란 ○ 무분별한 지하수자원의 개발에 따른 지하수환경 악화 ○ 열악한 지자체의 재정으로 정확한 운영실태조사 파악불가
외부 환경 요인	기회 (Opportunity)	○ 지하수분야에 관련하여 범국민적 관심 고조 ○ 기후변에 따른 가뭄 발생으로 대체수자원 확보 필요 ○ 지표수 오염의 가중으로 인한 지하자원 간접취수 개발 필요
	위기 (Treat)	○ 각종 오염 및 노후화된 관정에 의한 지하수 오염 증가 ○ 지하수 수위의 지속적인 하강 및 수질 악화 ○ 과도한 지하수의 사용으로 인한 지하수 장애 초래

국내 전체지하수 관정의 3.3%인 약 4만6천공이 중앙부처별 지방자치단체 예산 및 국민성금으로 지원된 공공관정으로 개발이용되고 있으나, 재정이 열악한 지방자치단체 및 수혜주민에게 시설관리 책임이 주어져 정확한 운영 실태조차 파악이 곤란한 실정이다.

최근에는 기후변화, 일본 쓰나미, 구제역 2차오염, 안보상황 등을 감안할 때, 국가재난대비 생명자원으로서 공공관정의 관리 중요성이 부각되고 있다.

특히 공공관정의 약 40~50%가 지하수법 발효(1994)이전 시공되어 오염방지기능에 취약함과 동시에 노후화 되었으므로 국가 비상시 재난대비 최우선 동원자원인 공공관정의 시설기능회복을 하여 국가의 수자원 확충에 큰 보탬이 되어 국가예산의 낭비를 방지할 수 있다.

국내 현실을 감안하여 공공관정의 시급한 개량기술의 연구를 통해서 크게 상부보호시설의 개량과 하부시설, 양수설비시설의 개량기술의 연구가 필요할 것이다.

금번 개량기술의 연구에는 공공관정 노후화 유형별 관리현황조사와 노후화 유형별 개량기술 개발 및 적용 그리고 마지막으로 표준화 매뉴얼을 제시한다.

3. 타 산업 및 국내외 연계·협력 가능성

가. 타 산업과의 연계협력 가능성

공공관정의 시설개선으로 생활 및 농업, 비상급수 등의 지역에 용수공급의 확대로 인하여 농업의 경우 가뭄대비나 농번기철에 원활한 농업용수의 공급 및 농업경제의 활성화 유도 할 수 있다.

기존 지하수조사전문기관과 지하수영향조사기관, 지하수개발이용시공업 및 건축 설비분야의 활성화와 고용창출을 가시적으로 유발할 수 있을 것으로 예상된다.



<그림 2-3> 타 산업과의 연계·협력 사업

나. 국내외 연계협력 가능성

동남아 및 중동지역, 아프리카와 같은 식수난을 격고 있는 지역에 지하수를 이용한 공공관정의 개발 및 개량기술의 보급으로 기술력 수출 및 고용창출을 하고 국가 공익사업에 일조 할 것으로 예상된다.



<그림 2-4> 국내외 연계·협력 사업

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 공공관정 시설현황조사

1. 공공관정의 정의 및 분류

지하수 업무수행 지침서(1995)에서 공공관정은"시장·군수가 관할지역 주민의 이용에 제공하기 위하여 국가 또는 지방자치단체의 비용부담이나 국민의 성금지원에 의하여 개발하거나 개발한 관정"라고 정의하고 있다.

공공관정에 대한 용도별 분류는 생활용과 농업용으로 구분되며, 세분하면 생활용은 학교용, 민방위용, 마을상수도용 및 상수도용이며, 농업용은 관정 중 공공시설로 구분된다.

가. 생활용 공공관정

① 학교용, ② 민방위용, ③ 마을상수도, ④ 상수도용

나. 농업용 공공관정

① 농업용 관정 중 공공시설

2. 공공관정의 자료 수집 및 검토

공공관정 현황을 조사하기 위하여 지하수조사연보(2011년), 농업용 공공관정현황, 민방위 비상급수시설 관리대장, 수도정비기본계획보고서 및 관련 자료 등을 수집하였다.

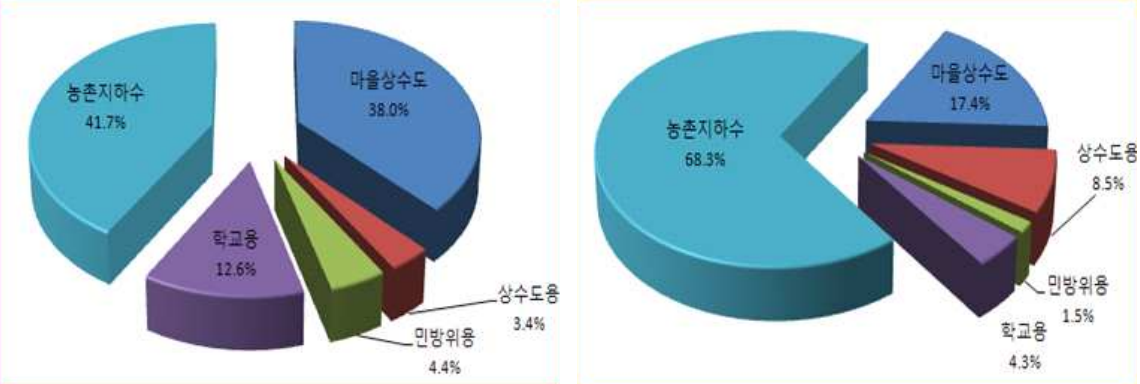
지하수조사연보(2011년, 국토해양부)에 따르면 전국의 지하수관정은 1,380,715개소이며, 공공관정은 46,026개소로서 3.3%를 차지하고 있다. 그러나 전국의 지하수 이용량은 3,807백만㎥/년이나, 공공관정의 이용량은 1,073백만㎥/년로서 28.2%를 차지하고 있다.

공공관정의 시설수는 생활용이 26,851개소로 41.6%이며, 농업용은 19,175개소로 58.4%를 차지하고 있다. 그러나 이용량은 1,073백만㎥/년이나, 생활용이 340백만㎥/년로서 31.7%를 차지하며 농업용이 733백만㎥/년로서 68.3%를 차지하고 있는 것으로 파악되었다.

<표 3-1> 공공관정 현황 (단위 : 개소, 백만㎥/년)

구 분	전 국	공공관정	생활용[1]					농 업 용
			계	학교용	민방위	마을상수도	상수도	
시설수	1,380,715	46,026	26,851	5,779	2,037	17,473	1,562	19,175
비 율		**3.3 %**	**41.7 %**	12.6 %	4.4 %	38.0 %	3.4 %	**58.3 %**
이용량	3,807	1,073	340	46	16	187	91	733
비 율		**28.2 %**	**31.7 %**	4.3 %	1.5 %	17.4 %	8.5 %	**68.3 %**

주) 자료출처 : 1) 2011 지하수조사연보



a) 공공관정의 시설수 분포 b) 공공관정의 이용량 분포

<그림 3-1> 공공관정의 시설수 및 이용량 분포

3. 지역특성별 표본지역 선정

지역 특성에 따른 공공관정 이용특성을 살펴보면 농촌지역으로 갈수록 마을상수도용과 농업용 공공관정이 많이 분포하며, 대도시지역은 학교용과 민방위용이 많이 분포하는 것으로 파악되었다.

<표 3-2> 지역별 생활용 공공관정 현황

구 분	관정 수	생활용 공공관정[1]				
		계	학교용	민방위	마을상수도	상수도
서울특별시	10,166	446	62	**377**	5	2
부산광역시	8,257	612	188	**355**	63	6
대구광역시	4,640	329	56	94	**179**	0
인천광역시	12,559	473	46	62	**359**	6
광주광역시	9,062	419	**273**	108	38	0
대전광역시	21,265	739	**247**	225	123	144
울산광역시	5104	615	61	23	**525**	6
경기도	212,133	1,619	363	282	**902**	72
강원도	93,405	1,441	598	71	**719**	53
충청북도	159,236	2,464	567	99	**1706**	92
충청남도	256,663	2,513	480	85	**1756**	192
전라북도	171,979	2,432	634	35	**1414**	349
전라남도	226,047	3,407	756	87	**2333**	231
경상북도	104,671	4,686	507	105	**3969**	105
경상남도	80,540	4,953	868	93	**3904**	88
제주특별자치도	4,988	315	58	0	0	257

주) 자료출처 : 1) 2011 지하수관측연보

따라서 지역특성별 분류는 농촌지역, 도농복합지역 및 대도시지역으로 구분하고, 지역특성에 따른 용도별 모집단은 농촌지역의 경우 마을상수도용과 농업용을, 도농복합지역은 마을상수도용을, 대도시지역은 민방위용을 선정하였다.

일반적으로 공공관정의 약 40~50%가 지하수법 제정(1993년) 이전에 개발되어 시설이 노후화되어 있고 전국적으로 공공관정의 시설수가 방대하므로, 기존 수집자료에서 이들 시설물들에 대한 관정시설의 특성을 파악하기 어려운 실정이다.

그러므로 전체를 대표하는 표준화된 개량기술을 개발하기 위해서는 먼저 표본지역을 선정하고, 표본지역에 분포하는 공공관정의 자료조사와 관정제원의 특성이 파악되어야 한다.

표본지역을 선정하기 위한 공공관정의 자료는 "2011년 지하수조사연보"를 통해 파악할 수 있으나 관정제원의 특성을 파악하기 곤란하며, "정밀 지하수기초조사"는 공공관정의 자료 및 제원 파악이 용이하다. 따라서 전체를 대표하는 표본지역은 지하수기초조사가 수행된 지역을 후보지로 선정하고, 후보지역의 용도별 특성을 파악한 후 각 지방자치단체 담당공무원의 협조여부를 거쳐 최종적으로 표본지역을 선정하였다.

표본지역을 선정하기 위한 후보지역은 지하수기초조사 또는 지하수관리계획 등이 수행되어 공공관정의 자료와 제원특성 파악이 용이하므로, 농촌지역의 경우 여주, 이천(2011년), 보은(2007년, 2011년) 및 의성(2011년)지역을, 도농복합지역은 평택(2009년), 광주(2010년), 원주(2011년) 및 천안(2003년) 지역을, 대도시지역은 서울특별시(1996년, 2002년), 광역시 및 안양시(2008년, 2010년)를 선정하였다.

<표 3-3> 표본지역 후보지의 공공관정 현황

행정구역		생활용					농업용
		소계	학교용	민방위용	마을상수도용	상수도용	
대도시지역	서울특별시	388	69	312	5	2	-
	안양시	44	13	29	2	0	
도농복합지역	광주시	11	3	1	6	1	-
	평택시	105	33	12	54	6	
	천안시	314	89	13	185	27	
	원주시	337	132	44	147	14	-
농촌지역	보은군	283	50	9	206	18	204
	의성군	521	39	4	453	25	
	여주시	253	20	6	227	0	
	이천시	180	38	3	132	7	

주) 자료출처 : 2011년 지하수조사연보

현재 대부분의 공공관정은 사용중인 시설로서 표본지역으로 선정된 지역의 공공관정은 시설진단에 1일, 개량기술 적용에 1~3일 정도 가동을 중지해야 하며, 가동중단에 따른 민원 발생을 최소화하고 원활한 연구를 위해서는 담당공무원의 협조와 동의가 반드시 필요하다.

담당공무원의 협조와 동의를 거쳐 최종적으로 선정된 표본지역은 농촌지역의 경우 보은군을, 도농복합지역은 원주시를, 대도시지역은 서울시를 선정하였다.

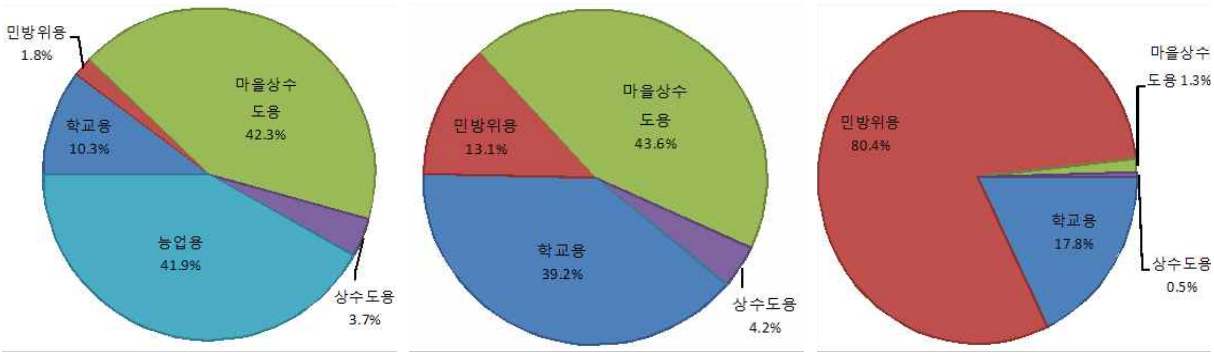
또한 유형(용도)별 모집단 분류는 지역별 공공관정의 분포 특성에 따라 농촌지역의 경우 보은군의 마을상수도용과 농업용을 선정하고, 도농복합지역은 원주시의 마을상수도용을, 대도시지역은 서울시의 민방위용 신정하였다.

유형별 모집단으로 선정된 표본지역의 기존 연구 및 조사 자료는 다음과 같다.

① 보은군(농촌지역) : 2007년 보은군 지하수기초조사 완료, 2011년 가뭄대비 지하수지원체계구축 용역이 수행.

② 원주시(도농복합지역) : 2010년 광주시 지하수기초조사 완료, 2011년 원주시 지하수기초조사 완료. 참고로 광주시와 원주시를 1차 후보지로 선정하였으나, 광주시는 시설진단 단계에서 담당공무원의 협조 거부로 최종적으로 원주시를 선정.

③ 서울시(대도시지역) : 서울시 지하수관리 통합시스템 구축방안(2000년, 2006년), 지하수 보전구역 선정 및 관리 : 서울시 지하수관리 방안(2001년). 참고로 2008년 안양시 지하수기초조사 및 2010년 안양시 지하수관리계획이 완료된 안양시를 선정하였으나 시설현황조사 단계에서 담당공무원의 협조 거부로 최종적으로 서울특별시를 선정



a) 농촌지역(보은) b) 도농복합지역(원주) c) 대도시지역(서울)

<그림 3-2> 지역별·유형별 공공관정의 분포

4. 표본지역별 시설현황조사

지하수 공공관정 시설현황조사는 기존자료(각 지자체별 지역개발 행정자료, 2010년 지하수조사연보 및 각 지자체 담당부서에서 관리하고 있는 공공관정 등)를 수집·취합하였다.

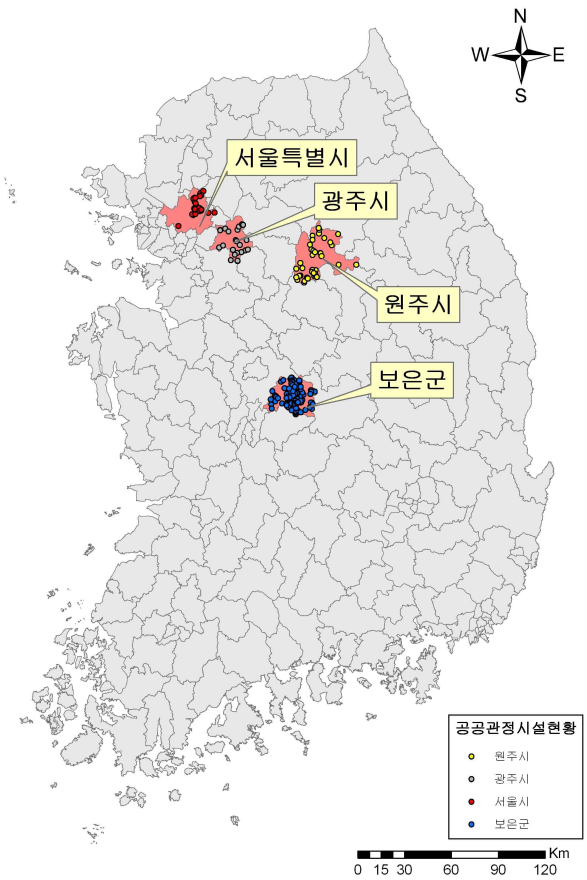
또한 공공관정 시설현황을 조사한 후 공공관정을 용도별로 학교용, 민방위용, 마을상수도용, 상수도용 및 농업용 등으로 분류하였다. 공공관정 분석결과 농촌지역인 보은군에는 487개소, 도농복합지역인 광주시 13개소와 원주시 365개소, 대도시지역인 서울특별시에는 623개소의 공공관정이 분포하는 것으로 파악되었다.

<표 3-4> 표본지역별 공공관정 현황

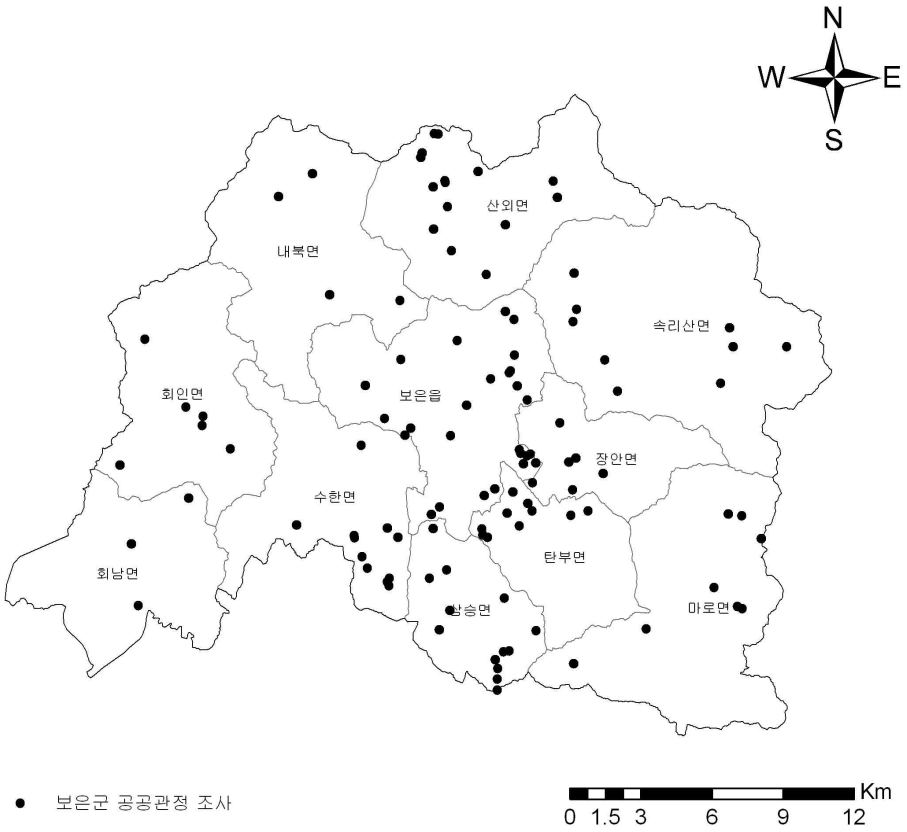
행정구역		생활용					농업용
		소계	학교용	민방위용	마을상수도용	상수도용	
대 도 시 지 역	서 울 특 별 시	388	69	312	5	2	-
도 농 복 합 지 역	광 주 시	11	3	1	6	1	-
	원 주 시	337	132	44	147	14	-
농 촌 지 역	보 은 군	283	50	9	206	18	204

주) 자료출처 : 2011년 지하수조사연보

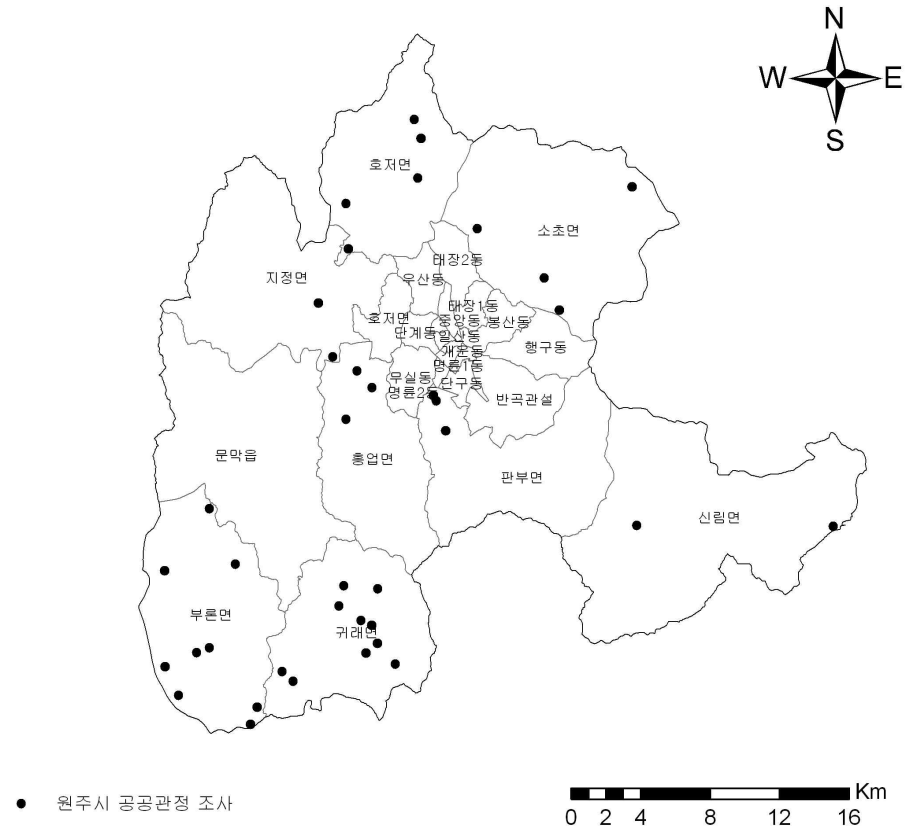
표본지역별 공공관정 시설현황 결과를 토대로 시설진단 및 개량대상 지점을 선정하기 위하여 공공관정 현장조사표를 작성하였으며, 시설진단 후보지 선정을 위한 선정기준(안)에 따라 시설진단 후보지 203개소를 선정하였다.



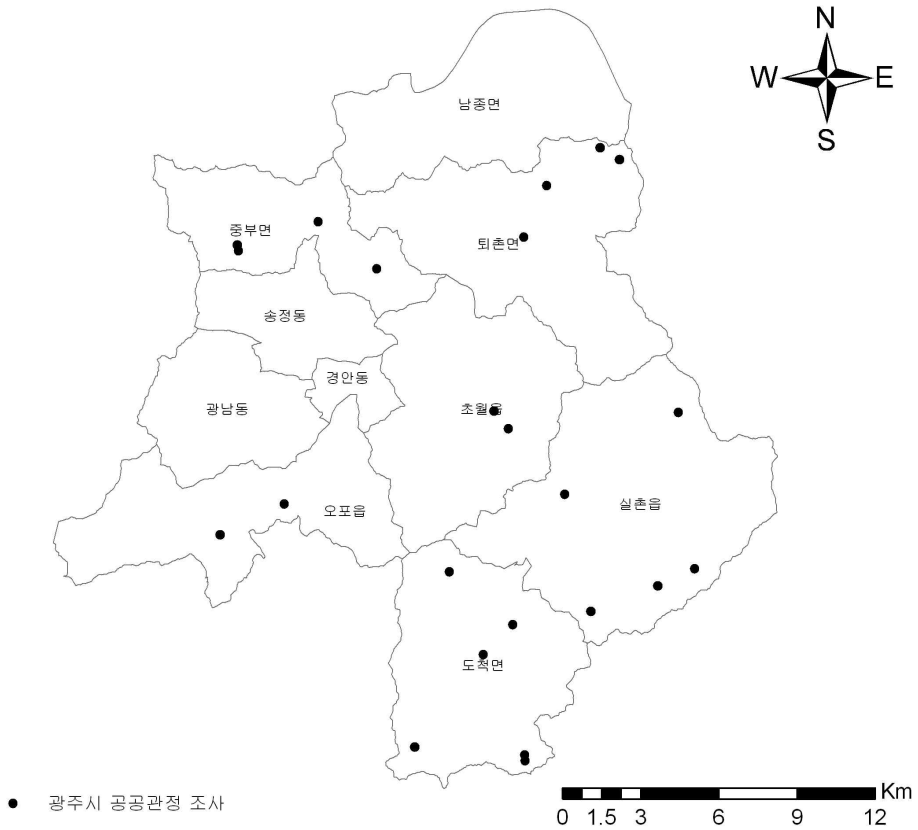
<그림 3-3> 지역특성별 시설현황조사 위치도



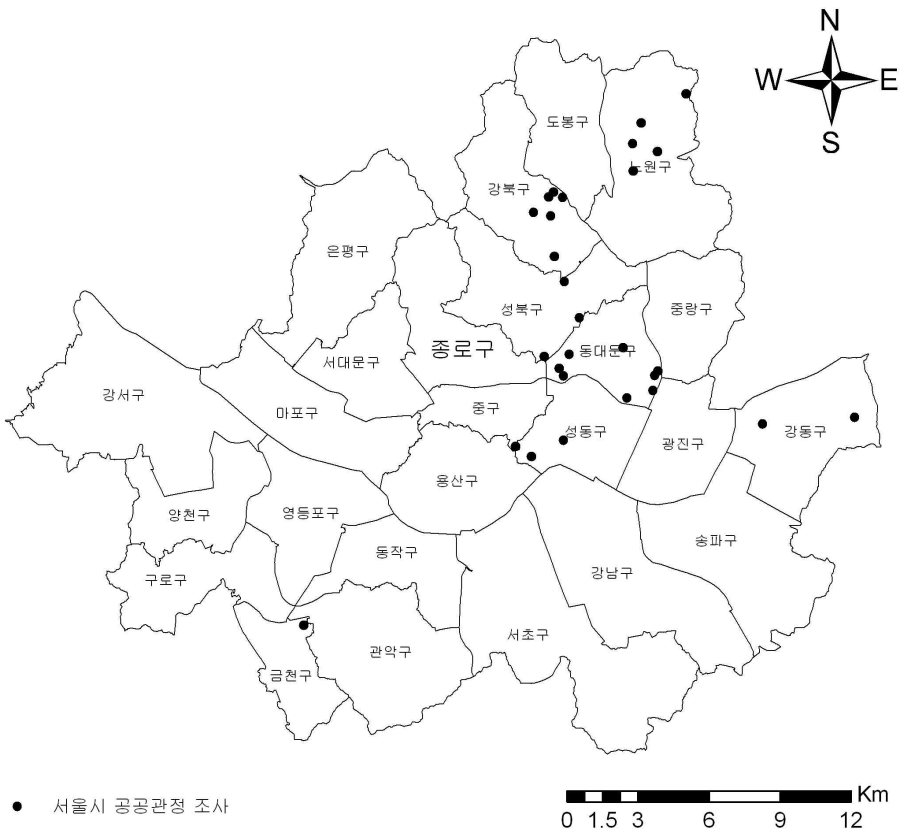
<그림 3-4> 농촌지역(보은군)의 공공관정 분포도



<그림 3-5> 도농복합지역(원주시)의 공공관정 분포도



<그림 3-6> 도농복합지역(광주시)의 공공관정 분포도



<그림 3-7> 대도시지역(서울특별시)의 공공관정 분포도

<표 3-5> 농촌지역의 공공관정 시설현황조사

일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
1	농촌지역	건설과_022	보은군	보은읍	암반	1995	160	농업용	답작용	0
2	농촌지역	농기반_007	보은군	보은읍	암반	1990	99	농업용	답작용	0
3	농촌지역	89-보은-01	보은군	보은읍	암반	1989	99	농업용	답작용	0
4	농촌지역	소규모_092	보은군	보은읍	암반	2002	-	생활용	마을상수도	1
5	농촌지역	마을_064	보은군	보은읍	암반	2005	-	생활용	마을상수도	1
6	농촌지역	건설과_097	보은군	보은읍	암반	2001	110	농업용	답작용	0
7	농촌지역	소규모_083	보은군	보은읍	암반	1984	-	생활용	마을상수도	1
8	농촌지역	소규모_077	보은군	보은읍	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
9	농촌지역	건설과_003	보은군	보은읍	암반	1987	-	농업용	답작용	0
10	농촌지역	소규모_068	보은군	보은읍	암반	2000년	-	생활용	마을상수도	1
11	농촌지역	건설과_002	보은군	보은읍	암반	1987	70	농업용	답작용	0
12	농촌지역	건설과_040	보은군	보은읍	암반	1997		농업용	전작용	0
13	농촌지역	소규모_078	보은군	보은읍	암반	1995	약100	생활용	마을상수도	1
14	농촌지역	소규모_018	보은군	속리산면	암반	1998	-	생활용	마을상수도	1
15	농촌지역	소규모_109	보은군	속리산면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
16	농촌지역	소규모_105	보은군	속리산면	암반	1989	-	생활용	마을상수도	1
17	농촌지역	소규모_103	보은군	속리산면	암반	1987	-	생활용	마을상수도	1
18	농촌지역	건설과_024	보은군	속리산면	암반	1995	180	농업용	전작용	0
19	농촌지역	소규모_102	보은군	속리산면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
20	농촌지역	소규모_209	보은군	산외면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
21	농촌지역	농기반_081	보은군	산외면	암반	1995	200	농업용	답작용	0
22	농촌지역	소규모_212	보은군	산외면	암반	2002	-	생활용	마을상수도	1
23	농촌지역	건설과_088	보은군	산외면	암반	2001	-	농업용	답작용	0
24	농촌지역	마을_062	보은군	산외면	암반	2003	-	생활용	마을상수도	1
25	농촌지역	소규모_214	보은군	산외면	암반	1995	-	생활용	마을상수도	1
26	농촌지역	건설과_030	보은군	산외면	암반	1997		농업용	전작용	0
27	농촌지역	소규모_203	보은군	산외면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
28	농촌지역	마을_060	보은군	산외면	암반	1997	-	생활용	마을상수도	1
29	농촌지역	마을_058	보은군	산외면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
30	농촌지역	마을_057	보은군	산외면	암반	1974	-	생활용	마을상수도	1
31	농촌지역	소규모_194	보은군	내북면	암반	1982	-	생활용	마을상수도	1
32	농촌지역	마을_053	보은군	내북면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
33	농촌지역	소규모_147	보은군	수한면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
34	농촌지역	건설과_081	보은군	수한면	암반	2001	100	농업용	답작용	0
35	농촌지역	소규모_155	보은군	수한면	암반	1995	-	농업용	답작용	0
36	농촌지역	건설과_048	보은군	삼승면	암반	1998	102	농업용	답작용	0
37	농촌지역	소규모_143	보은군	삼승면	암반	-		농업용	답작용	0
38	농촌지역	마을_037	보은군	삼승면	암반	약1995	-	생활용	마을상수도	1
39	농촌지역	건설과_020	보은군	삼승면	암반	1994	150	농업용	답작용	0
40	농촌지역	건설과_021	보은군	삼승면	암반	1994	170	농업용	답작용	0
41	농촌지역	소규모_139	보은군	삼승면	암반	1976	-	생활용	마을상수도	1

<표 3-5> 농촌지역의 공공관정 시설현황조사(계속)

일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
42	농촌지역	마을_036	보은군	삼승면	암반	1979	-	생활용	마을상수도	1
43	농촌지역	건설과_042	보은군	삼승면	암반	1997	100	농업용	전작용	0
44	농촌지역	마을_035	보은군	삼승면	암반	2003	-	생활용	마을상수도	1
45	농촌지역	마을_038	보은군	삼승면	암반	1983	100	생활용	마을상수도	1
46	농촌지역	마을_014	보은군	장안면	암반	1995	-	농업용	답작용	0
47	농촌지역	소규모_178	보은군	회인면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
48	농촌지역	마을_047	보은군	회인면	암반	1980	120	생활용	마을상수도	0
49	농촌지역	마을_043	보은군	회남면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
50	농촌지역	농기반_073	보은군	회남면	암반	1995	148	농업용	과수원용	0
51	농촌지역	농기반_015	보은군	탄부면	암반	1993	198	농업용	전작용	0
52	농촌지역	농기반_017	보은군	탄부면	암반	1997	198	농업용	답작용	0
53	농촌지역	농기반_018	보은군	탄부면	암반	1993	196	농업용	답작용	0
54	농촌지역	건설과_071	보은군	탄부면	암반	2001		농업용	전작용	0
55	농촌지역	농기반_014	보은군	탄부면	암반	1993	-	농업용	답작용	0
56	농촌지역	건설과_004	보은군	탄부면	암반	1998		농업용	전작용	0
57	농촌지역	건설과_026	보은군	마로면	암반	1996	105	농업용	답작용	0
58	농촌지역	건설과_018	보은군	마로면	암반	1997	120	농업용	전작용	0
59	농촌지역	마을_023	보은군	마로면	암반	1994	170	생활용	마을상수도	1
60	농촌지역	건설과_047	보은군	마로면	암반	1998	150	농업용	답작용	0
61	농촌지역	건설과_009	보은군	보은읍	암반	1991	76	농업용	답작용	0
62	농촌지역	건설과_010	보은군	보은읍	암반	1991	72	농업용	답작용	0
63	농촌지역	건설과_129	보은군	보은읍	암반	2009	100	농업용	답작용	0
64	농촌지역	건설과_039	보은군	보은읍	암반	1987	70	농업용	답작용	0
65	농촌지역	건설과_038	보은군	보은읍	암반	1997	120	농업용	답작용	0
66	농촌지역	농기반_035	보은군	보은읍	암반	1995	137	농업용	답작용	0
67	농촌지역	건설과_131	보은군	보은읍	암반	2009	100	농업용	답작용	0
68	농촌지역	건설과_120	보은군	보은읍	암반	2007	100	농업용	답작용	0
69	농촌지역	이용실태_090	보은군	보은읍	암반	2009	145	농업용	답작용	0
70	농촌지역	이용실태_093	보은군	보은읍	암반	2010	140	농업용	답작용	0
71	농촌지역	신규	보은군	보은읍	암반	2009	-	농업용	답작용	0
72	농촌지역	건설과_013	보은군	보은읍	암반	1993	70	농업용	답작용	0
73	농촌지역	건설과_054	보은군	보은읍	암반	2000	100	농업용	답작용	0
74	농촌지역	신규	보은군	속리산면	암반	2011	-	농업용	답작용	0
75	농촌지역	건설과_029	보은군	속리산면	암반	1997	102	농업용	답작용	0
76	농촌지역	신규	보은군	속리산면	암반	-	-	농업용	답작용	0
77	농촌지역	건설과_015	보은군	산외면	암반	1993	60	농업용	답작용	0
78	농촌지역	건설과_031	보은군	산외면	암반	1997	100	농업용	답작용	0
79	농촌지역	건설과_019	보은군	산외면	암반	1994	118	농업용	답작용	0

<표 3-5> 농촌지역의 공공관정 시설현황조사(계속)

일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
80	농촌지역	건설과_092	보은군	산외면	암반	2001	100	농업용	답작용	0
81	농촌지역	이용실태_092	보은군	산외면	암반	2009	120	농업용	답작용	0
82	농촌지역	건설과_014	보은군	내북면	암반	1993	80	농업용	답작용	0
83	농촌지역	건설과_122	보은군	내북면	암반	2008	100	농업용	답작용	0
84	농촌지역	건설과_016	보은군	수한면	암반	1994	-	농업용	답작용	0
85	농촌지역	신규	보은군	수한면	암반	2010	-	농업용	답작용	0
86	농촌지역	신규	보은군	수한면	암반	2010	-	농업용	답작용	0
87	농촌지역	신규	보은군	수한면	암반	2010	200	농업용	답작용	0
88	농촌지역	신규	보은군	수한면	암반	2010	-	농업용	답작용	0
89	농촌지역	건설과_017	보은군	수한면	암반	1994	118	농업용	답작용	0
90	농촌지역	건설과_079	보은군	수한면	암반	2001	120	농업용	답작용	0
91	농촌지역	건설과_001	보은군	수한면	암반	1985	-	농업용	답작용	0
92	농촌지역	건설과_126	보은군	삼승면	암반	2009	-	농업용	답작용	0
93	농촌지역	이용실태_018	보은군	삼승면	암반	2009	80	농업용	답작용	0
94	농촌지역	신규	보은군	삼승면	암반	2010	-	농업용	답작용	0
95	농촌지역	건설과_119	보은군	삼승면	암반	2006	150	농업용	답작용	0
96	농촌지역	이용실태_063	보은군	장안면	암반	2001	120	농업용	답작용	0
97	농촌지역	건설과_057	보은군	장안면	암반	2000	100	농업용	답작용	0
98	농촌지역	건설과_130	보은군	장안면	암반	2009	100	농업용	답작용	0
99	농촌지역	신규	보은군	장안면	암반	2006	-	농업용	답작용	0
100	농촌지역	신규	보은군	장안면	암반	-	-	농업용	답작용	0
101	농촌지역	이용실태_079	보은군	회인면	암반	2008	150	농업용	답작용	0
102	농촌지역	이용실태_080	보은군	회인면	암반	2008	150	농업용	답작용	0
103	농촌지역	이용실태_081	보은군	회인면	암반	2008	100	농업용	답작용	0
104	농촌지역	신규	보은군	회인면	암반	2002	-	농업용	답작용	0
105	농촌지역	신규	보은군	탄부면	암반	2008	-	농업용	답작용	0
106	농촌지역	건설과_006	보은군	탄부면	암반	1989	-	농업용	답작용	0
107	농촌지역	건설과_004	보은군	탄부면	암반	1988	78	농업용	답작용	0
108	농촌지역	건설과_023	보은군	탄부면	암반	1995	102	농업용	답작용	0
109	농촌지역	이용실태_073	보은군	탄부면	암반	2002	100	농업용	답작용	0
110	농촌지역	건설과_128	보은군	마로면	암반	2009	-	농업용	답작용	0
111	농촌지역	신규	보은군	마로면	암반	-	-	농업용	답작용	0
112	농촌지역	신규	보은군	마로면	암반	-	-	농업용	답작용	0
113	농촌지역	건설과_070	보은군	마로면	암반	2001	100	농업용	답작용	0

<표 3-6> 도농복합지역의 공공관정 시설현황조사

일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
114	도농복합	문형 민방위	광주시	오포읍	암반	1997	150	생활용	민방위	0
115	도농복합	-	광주시	오포읍	암반	-	-	농업용	답작용	0
116	도농복합	탄동	광주시	초월읍	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
117	도농복합	선장골	광주시	초월읍	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
118	도농복합	상열미리	광주시	실촌읍	암반	2007	-	생활용	마을상수도	1
119	도농복합	상건업	광주시	실촌읍	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
120	도농복합	새재	광주시	실촌읍	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
121	도농복합	복상	광주시	실촌읍	암반	2009	110	생활용	마을상수도	1
122	도농복합	명심	광주시	실촌읍	암반	2008	-	생활용	마을상수도	1
123	도농복합	진말	광주시	도척면	암반	약1995	약60	생활용	마을상수도	1
124	도농복합	사기소	광주시	도척면	암반	2008	110	생활용	마을상수도	1
125	도농복합	방등골	광주시	도척면	암반	2008	약85	생활용	마을상수도	1
126	도농복합	방등골2	광주시	도척면	암반	약1995	-	생활용	마을상수도	1
127	도농복합	가래실	광주시	도척면	암반	2001	-	생활용	마을상수도	1
128	도농복합	독고개	광주시	도척면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
129	도농복합	관음	광주시	퇴촌면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
130	도농복합	삼백골	광주시	퇴촌면	암반	2003	-	생활용	마을상수도	1
131	도농복합	거먹골	광주시	퇴촌면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
132	도농복합	구룡동	광주시	퇴촌면	암반	2009	200	생활용	마을상수도	1
133	도농복합	안말	광주시	중부면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
134	도농복합	관청수	광주시	중부면	암반	1997	-	생활용	마을상수도	1
135	도농복합	아랫말	광주시	중부면	암반	약1990	약40	생활용	마을상수도	1
136	도농복합	아랫말(2)	광주시	중부면	암반	-	-	생활용	마을상수도	1
137	도농복합		원주시	소초면	암반	2002	163	생활용	마을상수도	1
138	도농복합		원주시	소초면	암반	2000	153	생활용	마을상수도	1
139	도농복합		원주시	소초면	암반	1983	110	생활용	마을상수도	1
140	도농복합		원주시	소초면	암반	1977		생활용	마을상수도	0
141	도농복합		원주시	호저면	암반	2002		생활용	마을상수도	1
142	도농복합		원주시	호저면	암반	2008	100	생활용	마을상수도	1
143	도농복합		원주시	호저면	암반	1979	150	생활용	마을상수도	1
144	도농복합		원주시	호저면	암반	2009	100	생활용	마을상수도	1
145	도농복합		원주시	호저면	암반	1995		생활용	마을상수도	0
146	도농복합		원주시	지정면	암반	1980	105	생활용	마을상수도	1
147	도농복합		원주시	지정면	암반	1993	125	생활용	마을상수도	1

<표 3-6> 도농복합지역의 공공관정 시설현황조사(계속)

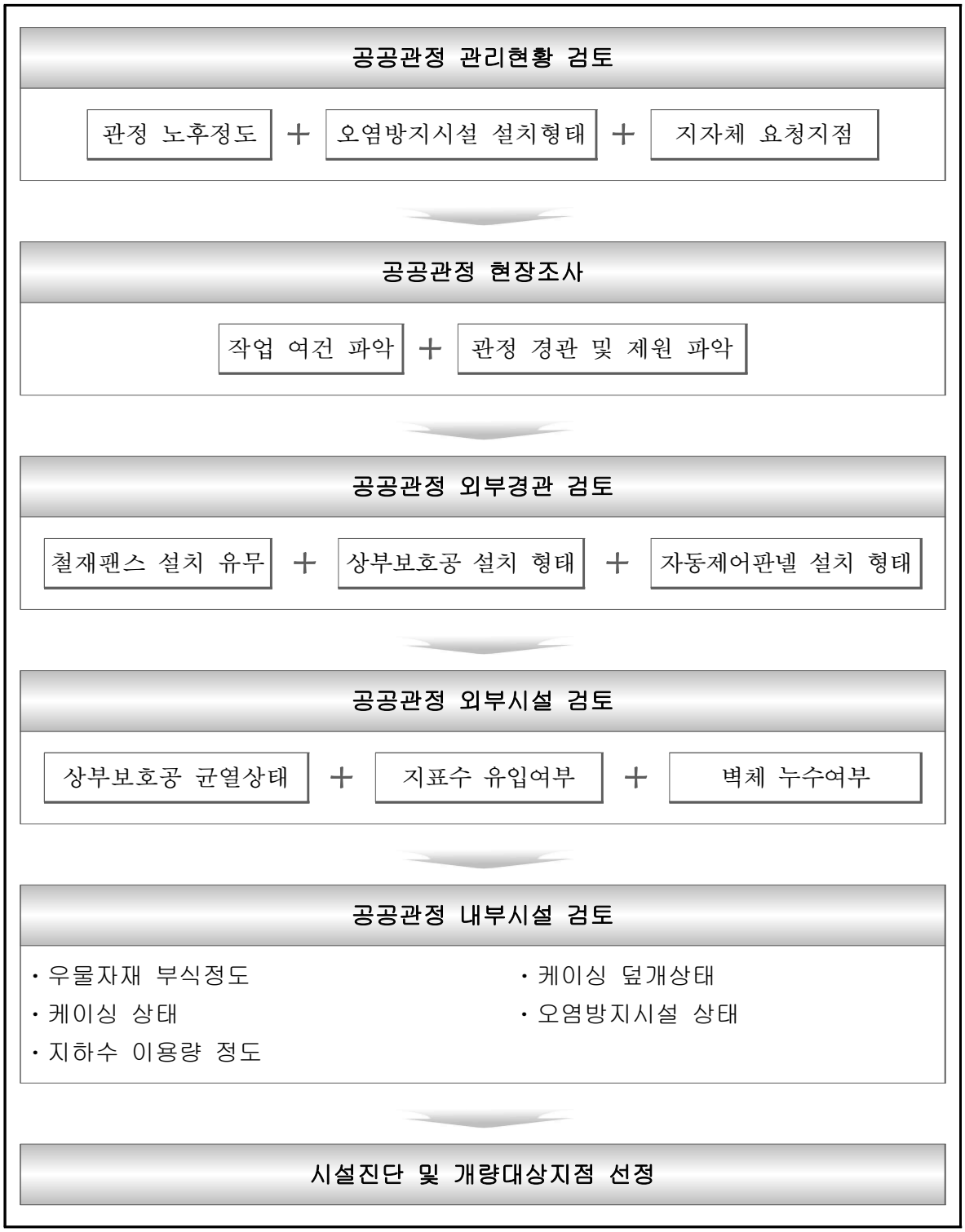
일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
148	도농복합		원주시	부론면	암반	2002	145	생활용	마을상수도	1
149	도농복합		원주시	부론면	암반	1995		생활용	마을상수도	1
150	도농복합		원주시	부론면	암반	1995		생활용	마을상수도	1
151	도농복합		원주시	부론면	암반	1980	100	생활용	마을상수도	1
152	도농복합		원주시	부론면	암반	1995	110	생활용	마을상수도	1
153	도농복합		원주시	부론면	암반	1995		생활용	마을상수도	1
154	도농복합		원주시	부론면	암반	2006	100	생활용	마을상수도	1
155	도농복합		원주시	부론면	암반	1979	110	생활용	마을상수도	1
156	도농복합		원주시	부론면	암반	1995		생활용	마을상수도	1
157	도농복합		원주시	귀래면	암반	2008	60이상	생활용	마을상수도	1
158	도농복합		원주시	귀래면	암반	2005	100	생활용	마을상수도	1
159	도농복합		원주시	귀래면	암반	2009	100	생활용	마을상수도	1
160	도농복합		원주시	귀래면	용천수	1995		생활용	마을상수도	1
161	도농복합		원주시	귀래면	암반	1982	75	생활용	마을상수도	1
162	도농복합		원주시	귀래면	암반	2000		생활용	마을상수도	1
163	도농복합		원주시	귀래면	암반	2007		생활용	마을상수도	1
164	도농복합		원주시	귀래면	암반	2008	150	생활용	마을상수도	1
165	도농복합		원주시	귀래면	계곡수	1995		생활용	마을상수도	0
166	도농복합		원주시	귀래면	암반	2005		생활용	마을상수도	1
167	도농복합		원주시	흥업면	암반	2010	150	생활용	마을상수도	1
168	도농복합		원주시	흥업면	암반	1977	100	생활용	마을상수도	1
169	도농복합		원주시	흥업면	암반	2008		생활용	마을상수도	1
170	도농복합		원주시	판부면	암반	1995	150	생활용	마을상수도	1
171	도농복합		원주시	판부면	암반	1979	150	생활용	마을상수도	1
172	도농복합		원주시	판부면	암반	2006		생활용	마을상수도	1
173	도농복합		원주시	신림면	암반	2000	150	생활용	마을상수도	1
174	도농복합		원주시	신림면	용천수	1995		생활용	마을상수도	0

<표 3-7> 대도시지역의 공공관정 시설현황조사

일련번호	용도	관리번호	시군구	읍면동	충/암	개발년도	굴착심도	용도	세부용도	정수처리여부
186	대도시		성동구	옥수2동	암반	1988	75	생활용	민방위	0
175	대도시	29-3-가1	강북구	미아동	암반	1979	37	생활용	민방위	0
176	대도시	29-15-가1	강북구	수유동	암반	1979	40	생활용	민방위	0
177	대도시	29-15-가2	강북구	수유동	암반	1983	37	생활용	민방위	0
178	대도시	29-12-가1	강북구	수유동	충적	1977	20	생활용	민방위	0
179	대도시	29-5-가1	강북구	미아동	암반	1981	50	생활용	민방위	0
180	대도시		노원구	상계10동	암반	-		생활용	민방위	0
181	대도시		노원구	상계3동	암반	2001	150	생활용	민방위	0
182	대도시		노원구	상계4동	암반	1993	80	생활용	민방위	1
183	대도시		노원구	중계4동	암반	1997	150	생활용	민방위	1
184	대도시		노원구	상계동	암반	1997	150	생활용	민방위	1
185	대도시		금천구	독산3동	암반	2000	100	생활용	민방위	1
187	대도시		성동구	옥수동	암반	2000	100	생활용	민방위	0
188	대도시		성동구	응봉동	암반	2000	150	생활용	민방위	1
189	대도시	25-1998-5	강동구	암사동	암반	1998	100	생활용	민방위	0
190	대도시	25-1987-2	강동구	상일동	암반	1987	115	생활용	민방위	0
191	대도시	28-11-가1	성북구	보문동	충적	1977	12	생활용	민방위	0
192	대도시		성북구	종암동	충적	1977	13	생활용	민방위	0
193	대도시		성북구	하월곡동	충적	1977	12	생활용	민방위	0
194	대도시		성북구	하월곡동	충적	1977	12	생활용	민방위	0
195	대도시		동대문구	용두동	암반	1977	54	생활용	민방위	0
196	대도시		동대문구	용두동	충적	1977	12	생활용	민방위	0
197	대도시		동대문구	제기동	충적	1978	14	생활용	민방위	0
198	대도시		동대문구	전동3동	암반	1983	43	생활용	민방위	0
199	대도시		동대문구	장안1동	충적	1977	16	생활용	민방위	0
200	대도시		동대문구	장안동	충적	1983	36	생활용	민방위	0
201	대도시		동대문구	장안2동	암반	2004	120	생활용	민방위	0
202	대도시		동대문구	장안2동	암반	1977	120	생활용	민방위	0
203	대도시		동대문구	용두동	암반	2010	120	생활용	민방위	0

가. 시설진단지점 선정절차

시설진단 및 개량대상 지점 선정절차는 다음과 같으며, 공공관정 현장조사표 양식(안)은 <표 3-7>에 제시하였다.



<그림 3-8> 공공관정 시설진단 및 개량대상지점 선정절차

<표 3-8> 공공관정 현장조사표 양식(안)

공공관정 현장조사표(시설진단 후보지 선정)

○ 과 업 명 :

일련번호 : **조사일 :** **조사자 :**

○ 위치현황

관리번호		**관정위치 (주소)**		**위도**	° ′ ″
지명 (소유자)		**연 락 처**		**경도**	° ′ ″

○ 시설현황 점검사항

이용 현황	**용 도**	**생활용( ), 농업용( ), 공업용( ), 기타( )**	**음용여부**	**음용( ), 비음용( ), 확인불가( )**
	세부 용도	**학교용( ), 민방위( ), 마을상수도( ), 전작용( ), 답작용( ), 기타**	**정수처리**	**유( ) , 무( )**
	미사용 사유	**수량부족( ), 수질부량( ), 상수도 대체( ), 기타( )**	**수질분석 결과**	**적 합( ), 부적합( )**

시설 현황	**형태**	충적/암반	**개발년도**		**자연수위**	**m**	**토출관직경**	**mm**	**토출관재질**	SUS, 플렌지, PE
	굴착심도	**m**	**굴착구경**	**mm**	**펌프마력**	**HP**	**양수능력**	**톤/일**	**양정고**	모터심도 **m**
	시설유무	**유량계( ), 출수장치( ), 그라우팅( ), 상부보호공( ), 수위측정관( ), 케이싱( ), 전기시설( ), 압력계( ), 스톱벨브( ), 시건장치( ), 기타**								
	케이싱 제원	**Out(mm), In(mm), 스크린 설치(mm)**					**유량계 작동여부**			
	판넬상태	**스위치상태( ), 센서상태( ), 수중선상태(SQ), 자동선상태(SQ)**								
	맨홀상태		**토출관상태**				**기타시설**	**물탱크( ), 소독시설( ), 기 타**		

○ 작업여건 점검사항

관리주체 협조 여부	시설진단 동의( ), 불가( ), 추후 협의( )
작업(장비진입) 공간	작업공간 넓음( ), 장애물 있음(협의시 가능)( ), 작업공간 협소( )

○ 공공관정 진단결과

시설 진단 결과	경관개선	철재팬스 설치여부	설치됨( )		설치 안됨( )
		상부보호공 설치형태	장옥형( )	밀폐형( )	맨홀형( )
		자동제어판넬 설치위치	지상 설치( )		보호공내 설치( )
	관정외부시설 (상부보호공)	상부보호공 균열상태	균열 심함( )	균열 있음( )	양호( )
		지표수 유입여부	유입 심함( )	유입 있음( )	양호( )
		벽체 누수여부	누수 심함( )	누수 있음( )	양호( )
	관정내부시설 (우물자재/오염방지)	우물자재 부식정도	부식 심함( )	부식 있음( )	양호( )
		케이싱 덮게 상태	덮게 없음( )	부식 있음( )	양호( )
		케이싱 상태	부식 심함( )	부식 있음( )	양호( )
		오염방지시설 설치상태	불량( )		양호( )
	기타 공급시설	정수처리시설 상태	고장( )	불량( )	양호( )
		기타 미설치 및 불량시설			

○ 시설물 사진촬영

	원경	**근경**
시설물 외관		
시설물 내부		

나. 시설진단지점 선정기준

시설진단 및 개량대상 지점을 선정하기 위하여 시설현황자료 수집 후 관정 관리현황 검토 및 현장조사를 실시하여 대상지점 60개소를 선정하였다.

(1) 공공관정 관리현황 검토

관리현황 검토는 시설진단 및 시설개량을 위한 작업여건, 시공가능성, 시설개량 타당성을 판단하기 위하여 위치현황, 시설현황, 작업여건 등을 검토하였으며, 시설현황 자료에서 확인이 불가능한 사항은 현장조사를 수행하였다.

① 위치현황 파악

- 공공관정의 위치파악을 위하여 관리번호, 관정위치, 관리주체(소유주), 위·경도 좌표 등을 검토하였다.

② 시설현황 검토

- 공공관정의 이용현황을 파악하기 위하여 용도(세부용도), 음용여부, 정수처리여부, 미사용사유, 수질분석 결과 등을 검토하였다.
- 공공관정의 시설현황을 파악하기 위하여 개발년도, 자연수위, 굴착심도, 굴착구경, 관정외부시설(상부보호공, 맨홀상태, 자동제어판넬, 기타시설(물탱크, 소독시설), 관정내부시설(토출관 직경 및 재질, 펌프마력, 양수능력, 유량계, 출수장치, 그라우팅, 수위측정관, 케이싱제원, 전기시설, 압력계, 스톱벨브, 시건여부, 유량계작동여부, 스위치상태, 센서상태, 수중선상태, 자동선상태, 및 기타시설 등을 검토하였다.

(2) 공공관정 현장조사

현장조사는 시설진단 후보지점을 선정하기 위하여 2011년 10월 18일부터 2012년 3월 15일까지 5차에 걸쳐 실시하였으며, 현장조사시 대상지점 지자체 관리자의 협조 여부, 작업여건 및 시설상태 등을 현장에서 확인하고, 선정기준 및 배점순위에 따라 시설진단 및 시설개량이 가능한 지점을 검토하였다.

① 작업여건

- 시설진단 및 개량공사의 작업이 용이한 지점을 선정하기 위하여 지장물 존재여부, 장옥 설치여부 및 공간협소 등을 고려하여 배점기준으로 선정하였다.

② 관리주체(지자체) 협조 및 요청지점

- 시설진단 및 개량공사에는 수일이 소요되므로 관리주체의 동의가 필요하며, 시설진단이 필요하다고 요청한 지점을 우선순위로 선정하였다.

③ 공공관정 외부경관 검토

- 외부경관은 철재팬스 설치 유무, 상부보호공 설치 형태, 자동제어판넬 설치 형태 등에 대하여 각각의 항목별 배점기준과 점수를 부여하여 우선순위로 선정하였다.

④ 공공관정 외부시설 검토

- 공공관정의 외부시설로는 상부보호공이 있으며, 상부보호공의 균열상태, 지표수 유입여부, 벽체 누수여부 등에 대하여 각각의 항목별 배점기준과 점수를 부여하여 우선순위로 선정하였다.

⑤ 공공관정 내부시설 검토

- 공공관정의 내부시설로는 우물자재, 케이싱, 오염방지시설 및 법정시설물 등이 있으며, 우물자재의 부식정도, 케이싱 덮개상태, 케이싱 상태, 오염방지시설 상태, 법정시설물(유량계, 수위측정관, 출수장치) 및 기타(지하수 이용량) 등에 대하여 각각의 항목별 배점기준과 점수를 부여하여 우선순위로 선정하였다.

다. 배점기준 선정

공공관정의 현장조사를 통해 선정된 203개소에 대하여 관리주체 협조 및 요청지점, 작업공간, 외부경관(철재팬스 설치 유무, 상부보호공 설치 형태, 자동제어판넬 설치 형태), 관정외부시설(상부보호공 균열상태, 지표수 유입여부, 벽체 누수여부), 관정내부시설(우물자재의 부식정도, 케이싱 덮개상태, 케이싱 상태, 오염방지시설 상태) 및 기타(지하수 이용량) 등에 대하여 각 항목별로 다음과 같이 배점기준을 적용하여 점수를 부여하고, 오염방지시설에 대해서는 가중치(× 2)를 적용하였다.

현장조사시 관리주체(지자체)의 적극적인 시설진단 협조 및 요청지점에 대해서는 배점기준에 관계없이 우선순위로 선정하였다.

<표 3-9> 관리주체 협조 여부 따른 배점기준

구 분	시설진단 동의	추후 협의	불가
배 점	3	2	1

<표 3-10> 작업(장비진입) 공간에 따른 배점기준

구 분	작업공간 넓음	장애물 있음(협의시 가능)	작업공간 협소
배 점	3	2	1

<표 3-11> 철재팬스 설치여부에 따른 배점기준

구 분	팬스 설치	팬스 설치 안됨(노후)
배 점	2	1

<표 3-12> 상부보호공 설치형태에 따른 배점기준

구 분	맨홀형	장옥형	밀폐형
배 점	3	2	1

<표 3-13> 자동제어판넬 설치위치에 따른 배점기준

구 분	상부보호공 외부 설치	상부보호공 내부 설치
배 점	2	1

<표 3-14> 상부보호공 균열상태에 따른 배점기준

구 분	부식 심함	부식 있음	양호
배 점	3	2	1

<표 3-15> 지표수 유입여부에 따른 배점기준

구 분	부식 심함	부식 있음	양호
배 점	3	2	1

<표 3-16> 벽체 누수여부에 따른 배점기준

구 분	부식 심함	부식 있음	양호
배 점	3	2	1

<표 3-17> 우물자재 부식정도에 따른 배점기준

구 분	부식 심함	부식 있음	양호
배 점	3	2	1

<표 3-18> 케이싱 덮개 상태에 따른 배점기준

구 분	덮개 없음	덮개 부식	양호
배 점	3	2	1

<표 3-19> 케이싱 상태에 따른 배점기준

구 분	부식 심함	부식 있음	양호
배 점	3	2	1

<표 3-20> 오염방지시설 설치상태에 따른 배점기준

구 분	불량	양호
배 점	4	2

<표 3-21> 이용량에 따른 배점기준

이용량	150㎥/일 이상	150㎥/일 이하	확인 불가
배 점	3	2	1

시설진단 및 시설개량 대상지점의 후보지 203개소에 대하여 현장조사를 실시하고, 항목별 배점기준을 적용하여 점수를 부여한 결과는 다음과 같다

① 농촌지역(보은군) 시설진단 후보지점 검토대상 : 113개소

- 장옥형 내지 맨홀형 상부보호공 설치로 검토대상 지점 : 54개소
- 밀폐형 상부보호공 설치로 검토대상 제외 지점 : 59개소

② 도농복합지역(광주시, 원주시) 시설진단 후보지점 검토대상 : 61개소

- 장옥형 내지 맨홀형 상부보호공 설치로 검토대상 지점 : 46개소
- 밀폐형 상부보호공 설치로 검토대상 제외 지점 : 11개소
- 밀폐형 상부보호공이 설치되어 있으나 지자체 요청 지점 : 4개소

① 대도시지역(서울특별시) 시설진단 후보지점 검토대상 : 29개소

- 장옥형 내지 맨홀형 상부보호공 설치로 검토대상 지점 : 29개소

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과

일련번호		시군구	관리주체 협조	작업공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
1	30101	보은군	밀폐형													제외
2	30102	보은군	3	3	0	3	1	3	3	2	3	2	3	2	1	27
3	30103	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	1	26
4	30104	보은군	3	1	0	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	20
5	30105	보은군	3	3	0	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	19
6	30106	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	29
7	30107	보은군	3	2	0	3	1	2	1	1	2	1	1	1	2	17
8	30108	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	29
9	30109	보은군	3	2	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	17
10	30110	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	29
11	30111	보은군	3	3	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
12	30112	보은군	밀폐형													제외
13	30113	보은군	3	2	0	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	25
14	30114	보은군	밀폐형													제외
15	30115	보은군	밀폐형													제외
16	30116	보은군	밀폐형													제외
17	30117	보은군	밀폐형													제외
18	30118	보은군	밀폐형													제외
19	30119	보은군	밀폐형													제외
20	30120	보은군	밀폐형													제외
21	30121	보은군	밀폐형													제외
22	30122	보은군	밀폐형													제외
23	30123	보은군	밀폐형													제외
24	30124	보은군	밀폐형													제외
25	30125	보은군	밀폐형													제외
26	30126	보은군	밀폐형													제외
27	30201	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	27
28	30202	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	24
29	30203	보은군	3	2	1	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	22
30	30205	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	2	2	2	26
31	30206	보은군	3	1	0	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	15
32	30207	보은군	3	1	0	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	18
33	30208	보은군	밀폐형													제외
34	30209	보은군	밀폐형													제외
35	30210	보은군	밀폐형													제외
36	30301	보은군	3	3	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14
37	30302	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	27
38	30303	보은군	3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과(계속)

일련번호		시군구	관리 주체 협조	작업 공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
39	30304	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22
40	30305	보은군	3	2	0	2	2	2	1	1	1	3	2	2	3	18
41	30306	보은군	3	2	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	3	24
42	30307	보은군	밀폐형													제외
43	30308	보은군	3	2	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	16
44	30309	보은군	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	3	19
45	30310	보은군	3	3	0	3	1	2	3	3	3	2	2	2	3	25
46	30311	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	20
47	30312	보은군	밀폐형													제외
48	30313	보은군	밀폐형													제외
49	30314	보은군	밀폐형													제외
50	30315	보은군	밀폐형													제외
51	30316	보은군	밀폐형													제외
52	30401	보은군	3	3	0	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	26
53	30402	보은군	3	3	1	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	24
54	30403	보은군	밀폐형													제외
55	30404	보은군	밀폐형													제외
56	30501	보은군	3	2	0	3	1	3	3	3	1	1	1	2	2	21
57	30502	보은군	3	1	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	25
58	30503	보은군	3	3	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	14
59	30504	보은군	밀폐형													제외
60	30505	보은군	밀폐형													제외
61	30506	보은군	밀폐형													제외
62	30507	보은군	밀폐형													제외
63	30508	보은군	밀폐형													제외
64	30509	보은군	밀폐형													제외
65	30510	보은군	밀폐형													제외
66	30511	보은군	밀폐형													제외
67	30601	보은군	3	2	0	3	1	3	3	3	3	2	2	2	2	25
68	30602	보은군	밀폐형													제외
69	30603	보은군	3	3	0	3	1	2	2	1	2	2	1	1	3	21
70	30604	보은군	3	2	0	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	22
71	30605	보은군	3	3	0	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	18
72	30606	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	25
73	30607	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	20
74	30608	보은군	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	11
75	30609	보은군	3	3	0	3	1	1	1	1	2	2	2	1	3	17
76	30610	보은군	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	22

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과(계속)

일련번호		시군구	관리 주체 협조	작업 공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
77	30611	보은군	밀폐형													제외
78	30612	보은군	밀폐형													제외
79	30613	보은군	밀폐형													제외
80	30614	보은군	밀폐형													제외
81	30701	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22
82	30702	보은군	밀폐형													제외
83	30703	보은군	밀폐형													제외
84	30704	보은군	밀폐형													제외
85	30705	보은군	밀폐형													제외
86	30706	보은군	밀폐형													제외
87	30801	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	20
88	30802	보은군	3	2	0	3	1	2	3	3	2	2	2	2	3	23
89	30803	보은군	밀폐형													제외
90	30804	보은군	밀폐형													제외
91	30805	보은군	밀폐형													제외
92	30806	보은군	밀폐형													제외
93	30901	보은군	3	3	0	3	1	2	2	1	1	1	2	1	3	17
94	30902	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	27
95	30903	보은군	밀폐형													제외
96	31001	보은군	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	19
97	31002	보은군	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	19
98	31003	보은군	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	19
99	31004	보은군	밀폐형													제외
100	31005	보은군	3	3	0	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	25
101	31006	보은군	밀폐형													제외
102	31007	보은군	밀폐형													제외
103	31008	보은군	밀폐형													제외
104	31009	보은군	밀폐형													제외
105	31010	보은군	밀폐형													제외
106	31101	보은군	3	1	0	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	15
107	31102	보은군	3	1	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	14
108	31103	보은군	3	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
109	31104	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	23
110	31105	보은군	밀폐형													제외
111	31106	보은군	밀폐형													제외
112	31107	보은군	밀폐형													제외
113	31108	보은군	밀폐형													제외
114	20101	광주시	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과(계속)

일련번호		시군구	관리 주체 협조	작업 공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
115	20102	광주시	3	2	0	2	0	2	1	2	3	3	3	2	2	22
116	20201	광주시	3	2	0	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	18
117	20202	광주시	3	3	0	3	1	2	1	2	3	2	3	2	3	23
118	20301	광주시	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14
119	20302	광주시	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	27
120	20303	광주시	3	2	0	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	19
121	20304	광주시	3	1	0	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2	13
122	20305	광주시	3	2	0	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	23
123	20401	광주시	3	2	0	3	2	2	1	1	2	2	2	1	2	17
124	20402	광주시	3	2	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	13
125	20403	광주시	3	2	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	13
126	20404	광주시	3	1	0	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	14
127	20405	광주시	3	2	0	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	22
128	20406	광주시	3	2	0	3	2	2	3	2	3	2	3	1	2	22
129	20501	광주시	3	2	0	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	18
130	20502	광주시	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	21
131	20503	광주시	3	2	0	3	1	2	1	2	3	3	3	1	2	21
132	20504	광주시	3	3	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	14
133	20701	광주시	3	3	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	16
134	20702	광주시	3	2	0	3	2	1	1	1	3	3	3	2	2	21
135	20703	광주시	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	20
136	20704	광주시	3	3	0	3	1	2	3	2	2	2	3	1	2	22
137	원주 01	원주시	3	3	1	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	17
138	원주 02	원주시	3	3	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	15
139	원주 03	원주시	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	21
140	원주 04	원주시	밀폐형	지자체 요청지점												선정
141	원주 05	원주시	3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	14
142	원주 06	원주시	밀폐형													제외
143	원주 07	원주시	3	3	0	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	21
144	원주 08	원주시	밀폐형	지자체 요청지점												선정
145	원주 09	원주시	밀폐형	지자체 요청지점												선정
146	원주 10	원주시	3	3	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	1	24
147	원주 11	원주시	3	3	0	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	16
148	원주 12	원주시	3	3	0	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	20
149	원주 13	원주시	밀폐형													제외
150	원주 14	원주시	밀폐형													제외
151	원주 15	원주시	3	3	0	3	2	1	2	1	2	2	2	1	1	19
152	원주 16	원주시	3	2	0	3	2	2	1	2	3	2	2	2	1	21

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과(계속)

일련번호		시군구	관리 주체 협조	작업 공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
153	원주 17	원주시	3	3	0	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	23
154	원주 18	원주시	3	2	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	13
155	원주 19	원주시	3	2	0	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	20
156	원주 20	원주시	밀폐형													제외
157	원주 21	원주시	밀폐형													제외
158	원주 22	원주시	3	2	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14
159	원주 23	원주시	밀폐형													제외
160	원주 24	원주시	용천수													제외
161	원주 25	원주시	3	3	1	3	1	2	1	2	3	2	2	1	3	23
162	원주 26	원주시	밀폐형													제외
163	원주 27	원주시	3	3	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15
164	원주 28	원주시	3	3	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	20
165	원주 29	원주시	계곡수													제외
166	원주 30	원주시	3	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	16
167	원주 31	원주시	밀폐형													제외
168	원주 32	원주시	밀폐형	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	14
169	원주 33	원주시	밀폐형	지자체 요청지점												선정
170	원주 34	원주시	3	3	0	3	2	2	2	2	3	3	3	1	3	26
171	원주 35	원주시	3	3	0	2	2	1	1	1	3	3	3	2	3	21
172	원주 36	원주시	3	3	0	3	2	1	1	2	2	2	2	1	2	18
173	원주 37	원주시	3	3	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	21
174	원주 38	원주시	용천수													제외
175	강북01	강북구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	14
176	강북02	강북구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12
177	강북03	강북구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12
178	강북04	강북구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12
179	강북05	강북구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12
180	노원01	노원구	3	2	1	3	2	1	1	1	3	2	2	1	3	17
181	노원02	노원구	3	1	0	3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	15
182	노원03	노원구	3	2	1	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	17
183	노원04	노원구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	13
184	노원05	노원구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	13
185	금천01	금천구	3	2	0	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	15
186	성동01	성동구	3	3	0	3	2	3	3	2	3	3	3	2	1	27
187	성동02	성동구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	11
188	성동03	성동구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
189	강동01	강동구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	11
190	강동02	강동구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	11

<표 3-22> 시설특성에 따른 배점산정 결과(계속)

일련번호		시군구	관리 주체 협조	작업 공간	철재팬스 설치여부	상부 보호공 설치형태	자동제어판넬 설치위치	상부 보호공 균열상태	지표수 유입	벽체 누수	우물자재 부식정도	케이싱 덮게상태	케이싱 상태	오염방지시설 설치상태	이용량	배점
191	성북01	성북구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
192	성북02	성북구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	11
193	성북03	성북구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
194	성북04	성북구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
195	동대문구01	동대문구	3	1	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	14
196	동대문구02	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	15
197	동대문구03	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	15
198	동대문구04	동대문구	3	1	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	13
199	동대문구05	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	14
200	동대문구06	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	14
201	동대문구08	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12
202	동대문구09	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12
203	동대문구10	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12

5. 시설진단 공공관정 선정

현장조사 결과를 토대로 선정된 시설진단 및 시설개량 공공관정은 총 50개소이며, 농촌지역인 보은군이 26개소, 도농복합지역인 원주시가 16개소, 대도시지역인 서울특별시는 8개소를 선정하였다. 광주시의 경우 시설현황조사에서는 담당공무원의 협조로 시설진단 후보지를 선정하였으나, 시설진단 시 협조거부로 시설진단 대상에서 제외하고 원주시에서 추가 후보지를 선정하였다.

시설진단 공공관정을 용도별로 분류하면 마을상수도용은 33개소, 민방위용이 8개소, 농촌용은 9개소를 선정되었다.

시설진단 공공관정을 유형별로 분류하면 경관개선이 20개소, 관정외부 시설진단이 16개소, 관정내부 시설진단이 14개로 선정되었다.

<표 3-23> 유형별(용도별, 시설특성별) 분류표

유형별 / 용도별	외부경관시설 진단			관정외부시설 진단			관정내부시설 진단			합계
	보은	원주	서울	보은	원주	서울	보은	원주	서울	
마을상수도	7	5		8	8		2	3		33
민방위용	-	-	1	-	-		-	-	7	8
농촌용	7	-		-	-		2	-		9
계	14	5	1	8	8	0	4	3	7	50



a) 경관 개선 | b) 관정외부 시설진단 | c) 관정내부 시설진단

<그림 3-9> 마을상수도용 공공관정의 시설진단



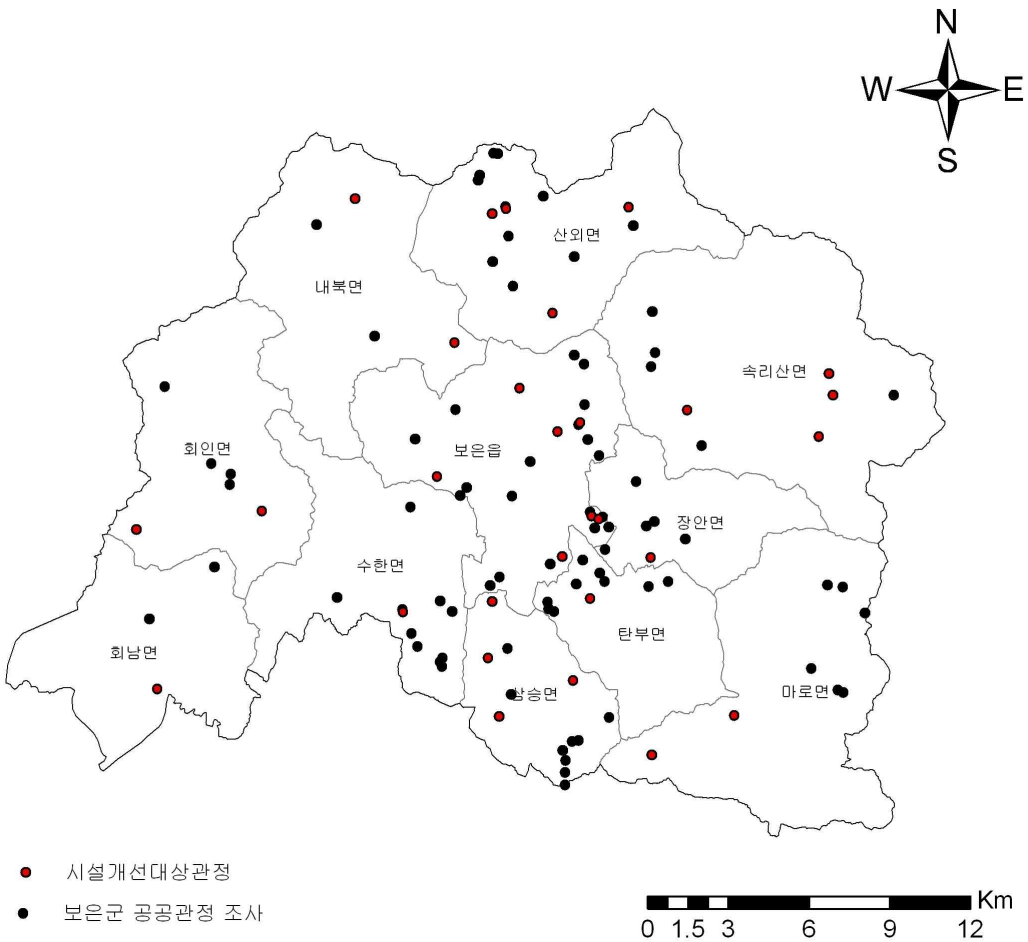
a) 경관 개선 | b) 관정외부 시설진단 | c) 관정내부 시설진단

<그림 3-10> 민방위용 공공관정의 시설진단

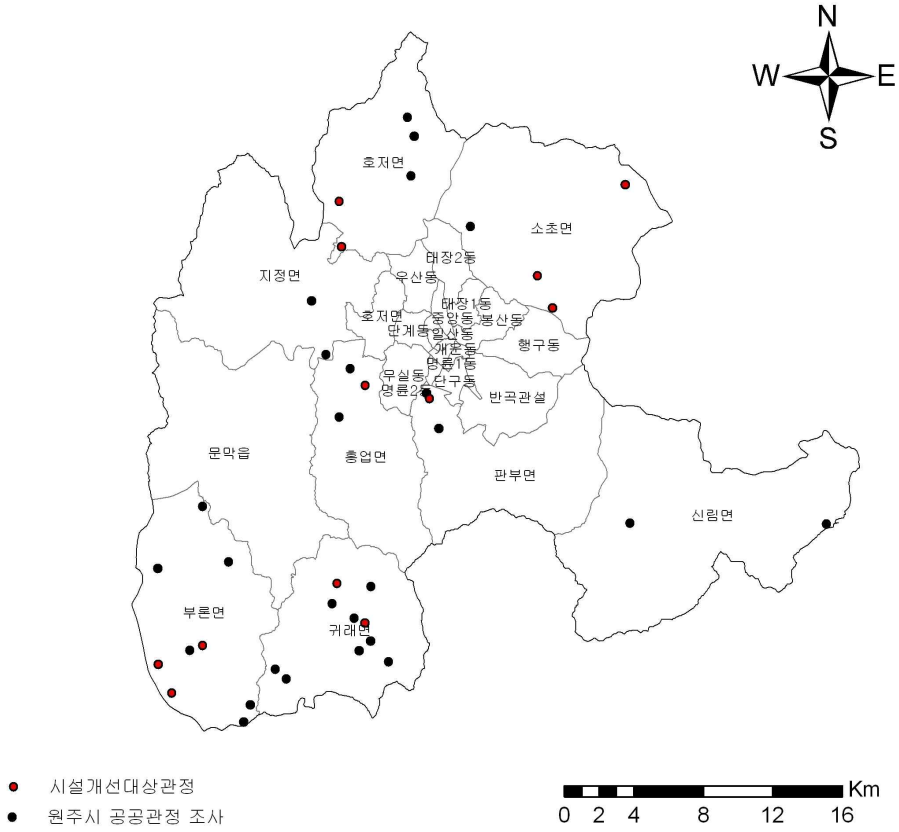


a) 경관 개선 | b) 관정외부 시설진단 | c) 관정내부 시설진단

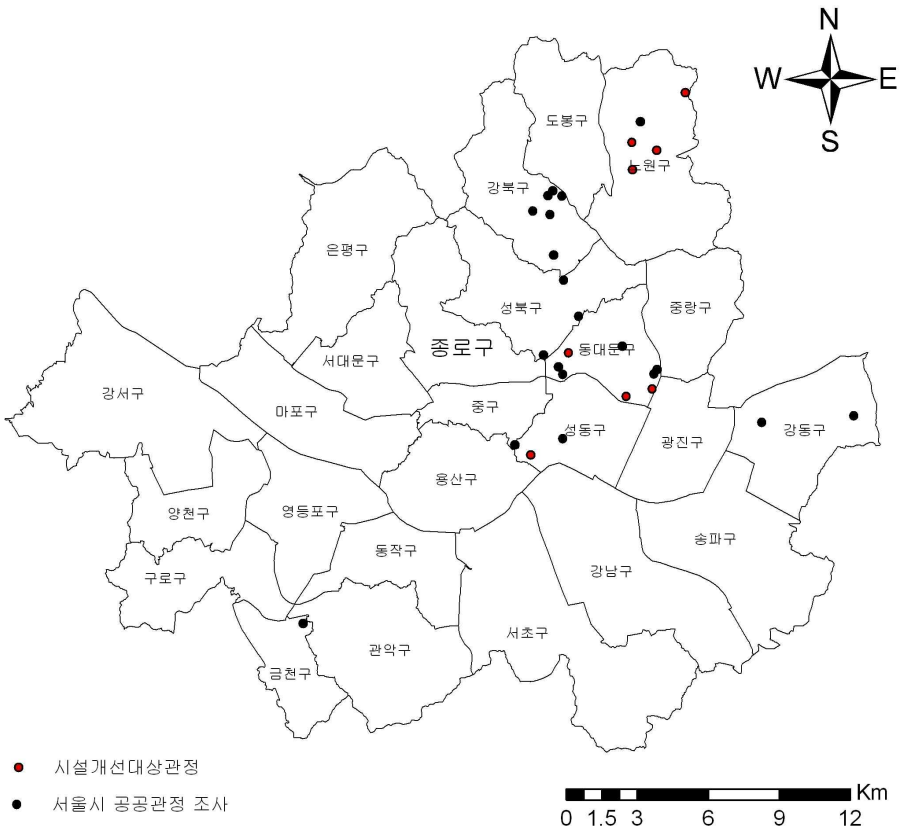
<그림 3-11> 농촌용 공공관정의 시설진단



<그림 3-12> 농촌지역(보은군)의 시설진단 공공관정 분포도



<그림 3-13> 도농복합지역(원주시)의 시설진단 공공관정 분포도



<그림 3-14> 대도시지역(서울특별시)의 시설진단 공공관정 분포도

<표 3-24> 농촌지역(보은군)의 시설진단 대상지점 산정 결과

일련번호		시군구	관리주체협조	작업공간	철재팬스설치여부	상부보호공설치형태	자동제어판넬설치위치	상부보호공균열상태	지표수유입	벽체누수	우물자재부식정도	케이싱덮게상태	케이싱상태	오염방지시설설치상태	이용량	배점
1	30108	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	32
2	30110	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	32
3	30201	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	32
4	30302	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	32
5	30401	보은군	3	3	0	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	32
6	30205	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	3	2	2	2	2	31
7	30310	보은군	3	3	0	3	1	2	3	3	3	2	2	2	3	31
8	30102	보은군	3	3	0	3	1	3	3	2	3	2	3	2	1	30
9	30306	보은군	3	2	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	3	30
10	30502	보은군	3	1	0	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	30
11	30606	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	30
12	30103	보은군	3	3	0	3	1	3	3	3	2	2	2	2	1	29
13	30202	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	29
14	30402	보은군	3	3	1	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	29
15	30802	보은군	3	2	0	3	1	2	3	3	2	2	2	2	3	29
16	30113	보은군	3	2	0	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	28
17	30610	보은군	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	28
18	31005	보은군	3	3	0	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	28
19	31104	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	28
20	30111	보은군	3	3	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
21	30203	보은군	3	2	1	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	27
22	30304	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	27
23	30701	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	27
24	30801	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	26
25	31103	보은군	3	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
26	30311	보은군	3	3	0	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	25

<표 3-25> 도농복합지역(원주시)의 시설진단 대상지점 산정 결과

일련번호		시군구	관리주체협조	작업공간	철재팬스설치여부	상부보호공설치형태	자동제어판넬설치위치	상부보호공균열상태	지표수유입	벽체누수	우물자재부식정도	케이싱덮게상태	케이싱상태	오염방지시설설치상태	이용량	배점
1	원주04	원주시	밀패형													요청
2	원주08	원주시	밀패형													요청
3	원주10	원주시	밀패형													요청
4	원주33	원주시	밀패형													요청
5	원주17	원주시	3	3	0	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	27
6	원주35	원주시	3	3	0	2	2	1	1	1	3	3	3	2	3	27
7	원주25	원주시	3	3	1	3	1	2	1	2	3	2	2	1	3	26
8	원주12	원주시	3	3	0	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	25
9	원주28	원주시	3	3	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	24
10	원주01	원주시	3	3	1	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	22
11	원주02	원주시	3	3	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	19
12	원주02	원주시	3	3	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	19
13	원주37	원주시	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
14	원주7	원주시	3	3	0	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	24
15	원주27	원주시	3	3	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	19
16	원주14	원주시	3	3	0	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	19

<표 3-26> 대도시지역(서울특별시)의 시설진단 대상지점 산정 결과

일련번호		시군구	관리주체협조	작업공간	철재팬스설치여부	상부보호공설치형태	자동제어판넬설치위치	상부보호공균열상태	지표수유입	벽체누수	우물자재부식정도	케이싱덮게상태	케이싱상태	오염방지시설설치상태	이용량	배점
1	성동01	성동구	3	3	0	3	2	3	3	2	3	3	3	2	1	31
2	노원01	노원구	3	2	1	3	2	1	1	1	3	2	2	1	3	23
3	노원03	노원구	3	2	1	3	1	1	2	1	2	2	2	1	2	22
4	동대문03	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	19
5	노원04	노원구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	19
6	노원05	노원구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	19
7	동대문05	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	18
8	동대문06	동대문구	3	2	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	18

제2절 시설진단 및 개량대상 시설 선정

1. 공공관정 시설진단

가. 시설진단 목적 및 절차

지하수 공공관정은 시설특성상 시설물의 노후화 및 내부자재 부식 등에 의해 지하수 오염에 취약하여 유지·관리가 어려우므로, 효율적인 유지·관리를 위해서는 관정제원조사 및 공내촬영 등이 필요하다.

시설진단 대상관정에 대해 관정제원조사, 공내촬영 및 수질분석을 실시하여 시설개량 관정 선정시 기초자료를 제공함으로서 공공관정의 유지·관리에 대한 효율성을 증대시킬 수 있다.

시설진단 조사절차 및 각 단계별 수행내용은 다음과 같다.



<그림 3-15> 시설진단 흐름도

나. 시설진단 조사항목

(1) 시설물 외부점검

관정시설 외부상태(상부보호공 설치형태, 우물자재 부식정도, 관정 관리상태) 및 작동상태(자동제어판넬)를 점검한다.

(2) 내부우물자재 인양

관정내 우물자재(수중전선, 수중모터펌프, 토출관 등)를 인양하여 시설상태를 파악하고, 공내촬영을 시행하기 위하여 실시한다.

(3) 관정제원조사

관정 굴착심도, 굴착구경, 케이싱 설치현황, 지하수위, 양수량 등 관정 내·외부 제원 및 특성을 파악하였다.

(4) 공내촬영

공내카메라를 관정내부에 삽입하여 공내 대수층 확인, 부유물 특성, 케이싱 및 스크린 설치현황, 관정심도 등을 조사하였다.

(5) 내부우물자재 재설치

내부우물자재를 인양 이전상태로 재설치한 후 정상적인 작동여부를 점검하였다.

(6) 현장수질 및 수질분석

지하수 특성을 파악하기 위해 현장에서 EC, ORP, DO, pH, 온도의 5개 항목에 대해 현장수질측정을 실시하고, 수질분석용 시료를 채취하여 수질분석 의뢰하였다.

(7) 양수시험

지하수 수리상수 및 수리특성을 평가하기 위해 양수시험 실시하였다.

다. 조사장비 현황

<표 3-27> 조사장비 현황

공 종 명	장 비 명	규 격	내 용
사전점검	전기 테스터기	-	자동제어판넬 등의 작동상태 점검
우물자재 인양	5톤 카고크레인	5톤	우물자재 및 수중모터펌프 인양
관정 제원측정	수위측정기	200m	지하수위 측정
공내영상촬영	공내카메라	심도:300m	관정 CCTV 촬영
수질검사	pH/ORP meter		pH, ORP, DO, EC, 온도 조사
	DO/Temp meter		
	CON/TDS meter		
	무균채수병	2L	

라. 단계별 수행절차

(1) 시설물 외부점검

관정시설물의 외부상태를 점검하는 것으로 상부보호공 상태, 우물자재 상태 및 자동제어판넬의 가동상태를 점검한다.



a) 자동제어판넬 점검



b) 상부보호공 및 우물자재 상태 점검

<그림 3-16> 관정시설물 외부점검

(2) 내부우물자재 인양 및 관정제원 조사

내부우물자재 인양은 5톤 카고크레인을 사용하였으며, 인양된 내부 시설물은 외부상태 및 제원 등을 파악. 또한 수중모터펌프, 수중전선류 등의 전기제품은 절연 및 피복의 손상여부 등을 점검하였다. 또한 굴착심도, 굴착구경, 케이싱 설치현황, 지하수위 및 양수량 등의 관정제원을 파악하였다.



a) 내부우물자재 인양

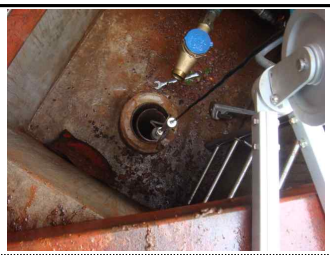


b) 관정제원조사

<그림 3-17> 내부우물자재 인양 및 관정제원조사

(3) 공내촬영

공내촬영은 관정내부 상태를 파악하기 위해 실시하며 관정바닥까지 연속적으로 수중카메라를 삽입하여 관정심도, 케이싱 및 스크린 설치상태 등을 파악하고, 시설개선 및 개량 지점 선정시 기초자료로 활용하였다. 또한 우물자재 재질, 설치상태, 연결부위 및 파손여부, 대수층 구간의 파쇄대 발달정도 관찰, 케이싱 하단부와 기반암과의 접촉상태 등을 관찰하며, 공내촬영시 나타나는 부유물과 탁도 상황을 파악하였다.

• 촬영심도 : 76m • 화질 : 41만화소 • 촬영각 : 130°		
a) 제원	b) 공내촬영	

<그림 3-18> 공내촬영 제원

(4) 내부우물자재 재설치

우물자재인 수중전선류의 절연상태를 확인하고, 내부우물자재는 인양 전 상태로 설치하며, 정상적인 작동여부를 점검하였다.

	
a) 내부우물자재 재설치	b) 재설치후 가동점검

<그림 3-19> 내부우물자재 재설치 및 가동점검

(5) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

지하수 수리상수 및 수리특성을 평가하기 위해 양수시험 실시하였다. 지하수 특성을 파악하기 위해 현장에서 EC, ORP, DO, pH, 온도의 5개 항목에 대해 현장수질을 측정하였다.

수질분석용 시료는 일정 시간동안 충분히 양수 후 시료채취 실시하였다. 지하수 수질분석용 시료는 시료번호, 분석항목 및 채취일시 등을 기록한 후 무균채수병에 담아 아이스박스에 4℃ 이하로 냉장보관한 후 12시간 이내 수질검사 기관으로 이송하였다.

		
a) 양수시험	b) 현장수질측정	c) 수질분석 시료채취

<그림 3-20> 양수시험, 현장수질측정 및 수질시료 채취

라. 유형별 시설진단조사 결과

(1) 마을상수도-1(원주 1)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 1는 원주시 소초면 홍양리 47-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-28> 마을상수도-1(원주 1) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 출수장치 없음

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

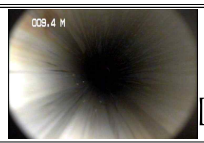
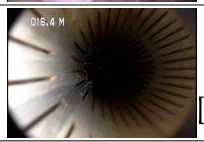
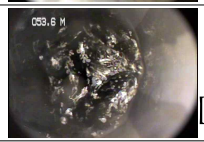
<표 3-29> 마을상수도-1(원주 1) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	146.7	250	119.2	150	PVC	114	380	7.5	0

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결방식	재질			
제원	5.5	20	66	78	50	플렌지	STS	78	53.6	120

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	53.6m	 [0.0m]	 [9.4m]
케이싱 설치심도	-		
스트레나 설치	0~79.3m 부유물질 부착(적음)	 [16.4m]	 [53.6m]
나공 및 공내 상태	79.3~168.6m 탁도 상태(적음)		
조사심도	168.6m	 [79.3m]	 [168.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

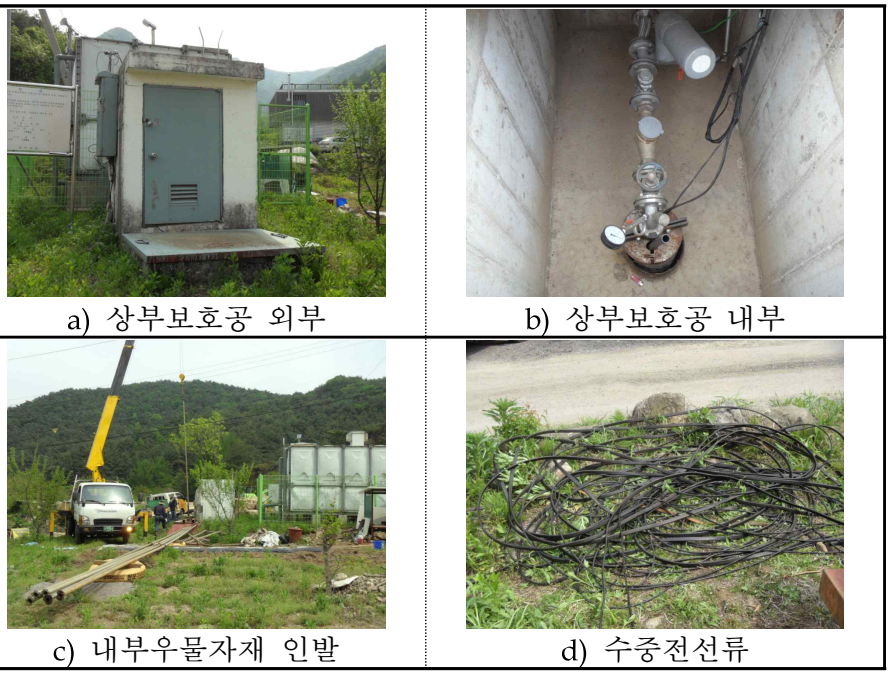
<표 3-30> 마을상수도-1(원주 1) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.7 m	40 m	120㎥/day	14.8	7.96	7.37	403	123

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 1분기	ND	ND	0.00	2.4	0.00	1	0.07	0.07	0.10	적합
2011년 1분기	ND	ND	0.18	2.5	0.00	1	0.10	0.10	0.00	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-21> 원주 1 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-31> 마을상수도-1(원주 1) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형(관정), 장옥형(자동제어판넬)	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개(철재) 부식 진행중	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 상부 내부케이싱에 오염물질 부착 및 스트레나 설치로 지표수 및 오염물질 유입 가능성 높음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 없음	· 없음

(2) 마을상수도-2(원주 2)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 2는 원주시 소초면 학곡리 75-2번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-32> 마을상수도-2(원주 2) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀 바닥부	· 불량 · 맨홀형, 지표수 유입 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 모터 불량 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계, 출수장치 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

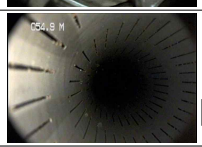
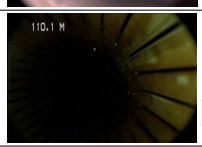
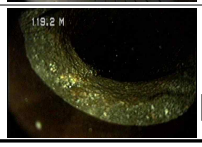
<표 3-33> 마을상수도-2(원주 2) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥내맨홀	146.7	250	119.2	150	PVC	114	380	7.5	0

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결방식	재질			
제원	8	양호	102	114	50	플렌지	STS	114	5.4	70

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.4m	 [0.0m]	 [5.4m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0~119.2m 부유물질 부착(적음)	 [54.9m]	 [110.1m]
나공 및 공내 상태	119.2~146.7m 탁도 상태(적음)		
조사심도	146.7m	 [119.2m]	 [146.7m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

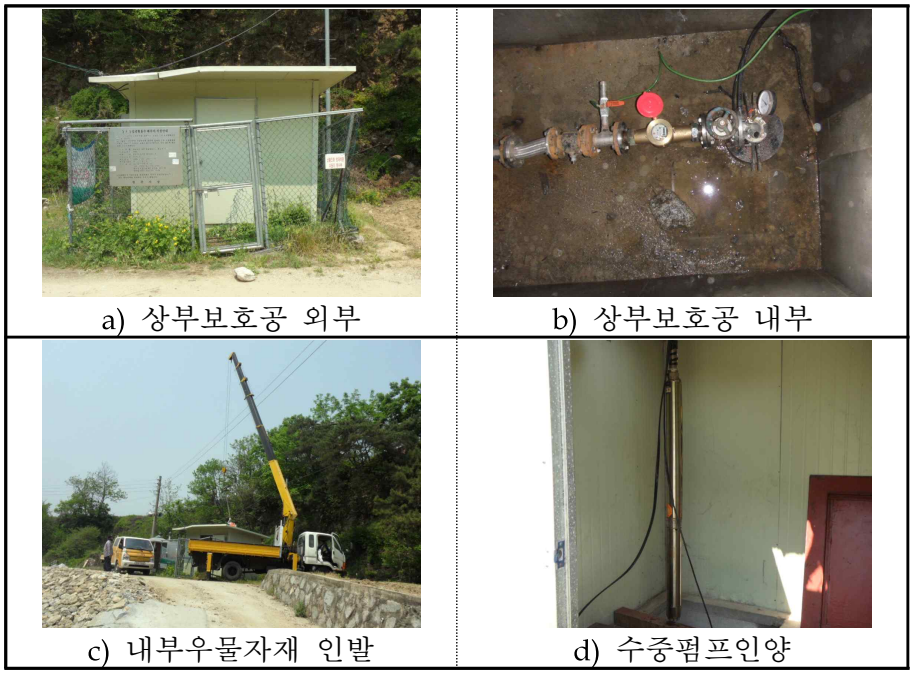
<표 3-34> 마을상수도-2(원주 2) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	3.3 m	33m	70㎥/day	15.2	7.21	3.31	309	185

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 1분기	ND	ND	0.00	2.6	0.00	1	0.11	0.00	0.10	적합
2011년 1분기	ND	ND	0.33	3.5	0.00	1	0.07	0.00	0.00	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중펌프인양

<그림 3-22> 원주 2 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-35> 마을상수도-2(원주 2) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥내 맨홀형 상부보호공	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 모터펌프 절연파괴 · 관정내 상태 : 내부케이싱 상부에 스트레나를 설치로 지표수 유입가능성 많음, 100m지점 내부케이싱에 이물질 다량 흡착	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 모터펌프 고장으로 인해 20m 이격된 장소에 새로운 관정을 개발 중	· 모터펌프 절연상태 수리 후 재설치

(3) 마을상수도-3(원주 3)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 3은 원주시 소초면 홍양리 751-4번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-36> 마을상수도-3(원주 3) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 모터펌프 외부 · 상부보호공	· 양호 · 모래유입 차단 캡 · 맨홀형, 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계, 출수장치 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

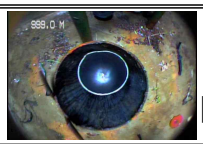
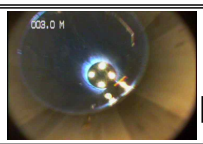
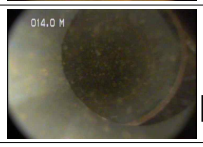
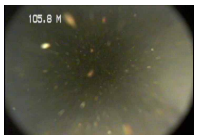
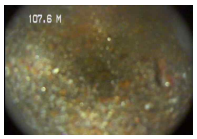
<표 3-37> 마을상수도-3(원주 3) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	107.6	300	54	150	PVC	54	220	3	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	18	54	40	플렌지	STS	54	3.25	71

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	3.25m	 [0.0m]	 [3.0m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0~54.0m 부유물질 부착(보통)	 [10.0m]	 [14.0m]
나공 및 공내 상태	54.0~107.6m 탁도 상태(보통)		
조사심도	107.6m	 [105.8m]	 [107.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-38> 마을상수도-3(원주 3) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	7.3 m	28m	71㎥/day	16.7	8.46	4.79	293	48

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 1분기	ND	ND	0.00	2.7	0.00	1	0.40	0.00	0.04	적합
2011년 1분기	ND	ND	0.00	3.0	0.00	1	0.22	0.00	0.00	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-23> 원주 3 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-39> 마을상수도-3(원주 3) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 스크린 연결부위 파손, 수중모터펌프에 모래유입방지용 보호캡 설치	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 스크린 교체 필요
기타 사항	· 내부케이싱과 스크린 상태가 매우불량	· 내부케이싱 재설치 필요

(4) 마을상수도-4(원주 4)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 4는 원주시 소초면 장양리 252번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-40> 마을상수도-4(원주 4) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 밀폐형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 양호
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 전자식유량계 설치 · 수위측정관 재설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

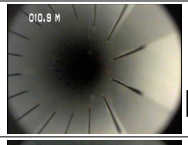
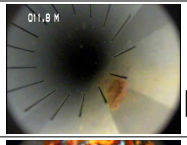
<표 3-41> 마을상수도-4(원주 4) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	밀폐형 웰캡	90.2	200	90.2	150	PVC	44	230	2	3

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	45	54	32	플렌지	STS	44	2.1	112

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	2.1m	 [0.0m]	 [2.1m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	90.2m 부유물질 부착(보통)	 [10.9m]	 [11.8m]
나공 및 공내 상태	공저 천산화물 퇴적 탁도 상태(양호)		
조사심도	90.2m	 [58.5m]	 [90.2m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-42> 마을상수도-4(원주 4) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	11.8m	42m	112㎥/day	16.3	7.66	3.82	276	216

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 3분기	ND	ND	0.00	10.6	0.00	1	0.14	0.00	0.00	부적합
2011년 1분기	ND	ND	0.00	10.2	0.00	1	0.21	0.00	0.19	부적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수위측정관 재설치

<그림 3-24> 원주 4 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-43> 마을상수도-4(원주 4) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 밀폐형	· 양호
관정외부시설	· 외부오염물질 유입불가	
관정내부시설	· 우물자재류 : 이상없음 · 관정내 상태 : 이상없음	· 양호
기타 사항	· 없음	· 없음

(5) 마을상수도-5(원주 7)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 7은 원주시 호저면 광격리 967-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-44> 마을상수도-5(원주 7) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 · 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 외관 약간 손상 · 스테인레스, 연결 불량 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계, 출수장치 설치 · 수위측정관 재설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

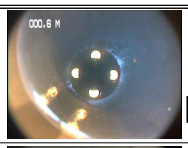
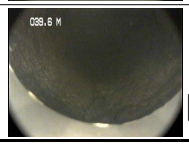
<표 3-45> 마을상수도-5(원주 7) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	59.4	250	39.6	200	PVC	60.0	380	3	0

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	48	60	40	플렌지	STS	60.0	0.62	75

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	0.62m	 [0.0m]	 [0.6m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0 - 39.6m 부유물질 부착(보통)	 [7.0m]	 [16.1m]
나공 및 공내 상태	대수층 발달 탁도 상태(보통)		
조사심도	59.4m	 [39.6m]	 [59.4m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

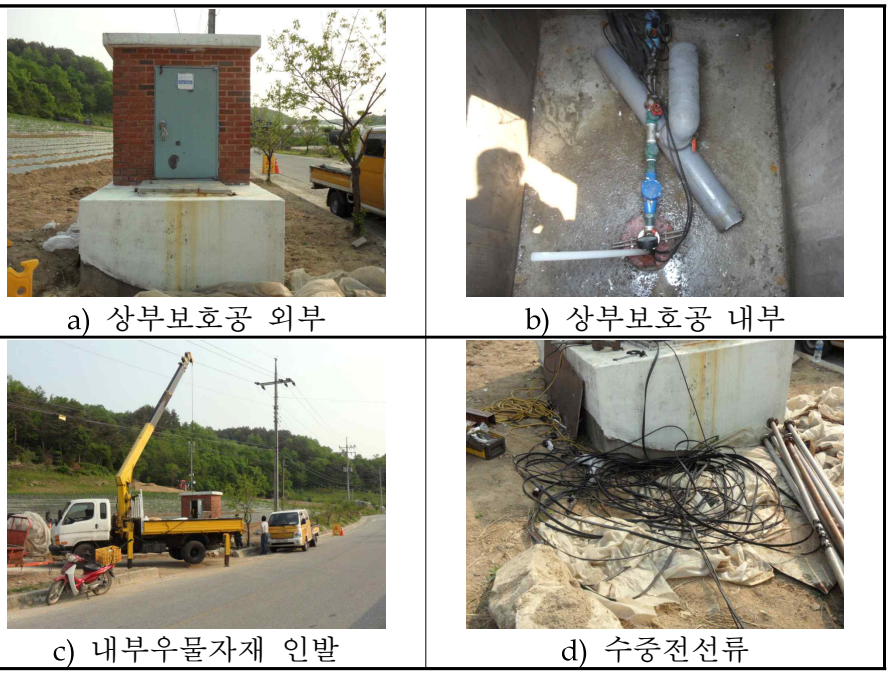
<표 3-46> 마을상수도-5(원주 7) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.1 m	55m	75㎥/day	14.4	7.63	5.59	298	247

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 3분기	ND	ND	0.26	13.6	0.00	1	0.13	0.00	0.10	부적합
2011년 1분기	ND	ND	0.30	4.2	0.00	1	0.12	0.00	0.20	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-25> 원주 7 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-47> 마을상수도-5(원주 7) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 외부오염물질 침투불가하나 부식 진행	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌프 절연상태 매우 불량, 토출관 이음새 용접불량 · 관정내 상태 : 나공부분의 공벽 붕괴 (60m에서 공내영상촬영 종료)	· 공내청소 필요 · 내부우물자재 교체 필요
기타 사항	· 인발시 다량의 모래가 토출관 연결부위에 함께 올라오며, 내부케이싱 이탈확인	· 공내청소 필요 · 내부우물자재 교체 필요

(6) 마을상수도-6(원주 8)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 8은 원주시 호저면 매호리 산 28-9번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-48> 마을상수도-6(원주 8) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 밀폐형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 부식진행 중 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 케이싱 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계, 출수장치 설치(차후 사진확인) · 수위측정관 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

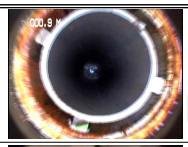
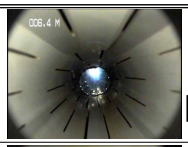
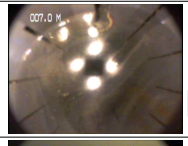
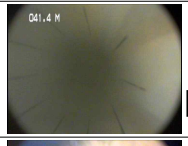
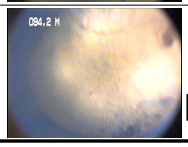
<표 3-49> 마을상수도-6(원주 8) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	밀폐형	94.5	200	94.5	150	PVC	70	220	3	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	6	양호	58	70	40	플렌지	STS	70	7.2	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	7.2m	 [0.9m]	 [6.4m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0~94.5m 부유물질 부착(보통)	 [7.0m]	 [41.4m]
나공 및 공내 상태	공저 부유물질 퇴적 탁도 상태(심함)		
조사심도	94.5m	 [72.2m]	 [94.2m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-50> 마을상수도-6(원주 8) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	m	m	m³/day					

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2009년 2분기	ND	ND	0.71	10.5	0.00	1	0.17	0.00	0.20	부적합
2010년 1분기	ND	ND	0.00	3.3	0.00	1	0.29	0.00	0.36	적합



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 수중전선류

<그림 3-26> 원주 8 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-51> 마을상수도-6(원주 8) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 밀폐형	· 양호
관정외부시설	· 외부오염물질 침투 불가	
관정내부시설	· 우물자재류 : 토출관 부식진행 · 관정내 상태 : 탁도 있음, 부유물질이 스트레나 표면에 다량 흡착	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 인발시 다량의 모래가 토출관 연결부위에 함께 올라옴	· 공내청소 필요

(7) 마을상수도-7(원주 12)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 12는 원주시 부론면 정산리 415-3번지에 위치한 마을상수도용 공공관정이다.

<표 3-52> 마을상수도7-(원주 12) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형, 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치 없음

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

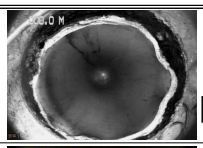
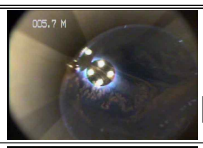
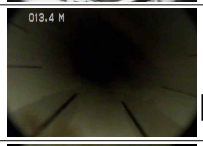
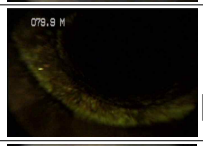
<표 3-53> 마을상수도-7(원주 12) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	150	300	80	200	PVC	56	380	5	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	44	55	50	플렌지	SUS	56	5.7	120

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.7 m	 [0.0m]	 [5.7m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0~80 m 부유물질 부착(적음)	 [13.4m]	 [80.0m]
나공 및 공내 상태	80-150 m 탁도 상태(보통)		
조사심도	150 m	 [122.3m]	 [150.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

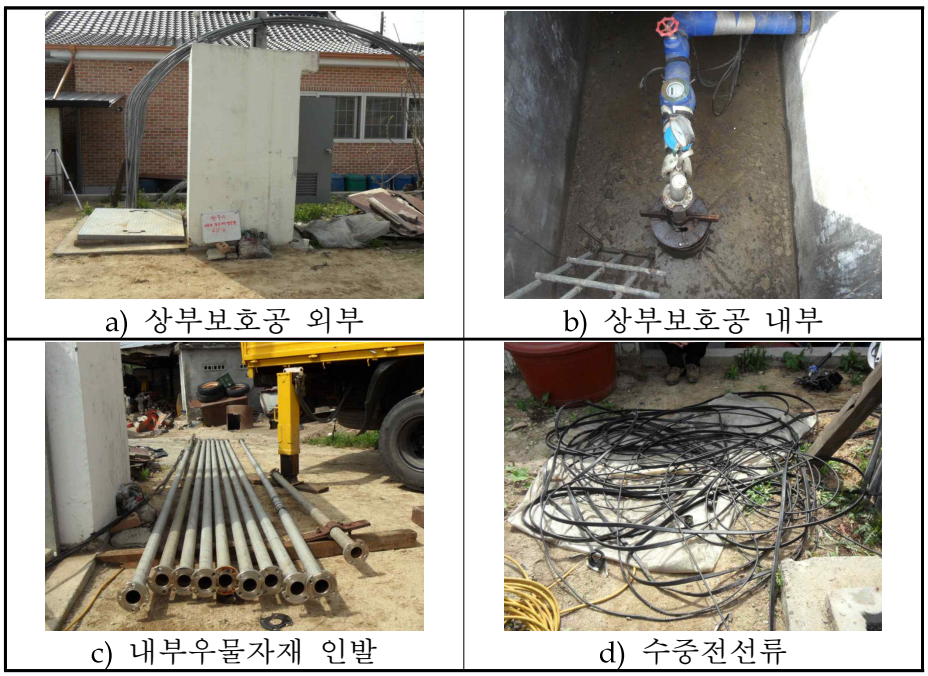
<표 3-54> 마을상수도-7(원주 12) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.7 m	40 m	120㎥/day	14.8	7.96	7.37	403	123

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 3분기	76	ND	0.59	8.1	0.00	1	0.19	0.00	0.00	적합
2011년 3분기	ND	ND	0.65	6.1	0.00	1	0.30	0.00	0.12	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-27> 원주 12 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-55> 마을상수도-7(원주 12) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 상부 내부케이싱에 오염물질 부착 및 스트레나 설치로 지표수 및 오염물질 유입 가능성 높음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 없음	· 없음

(8) 마을상수도-8(원주 14)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 14는 원주시 부론면 단강리 633-7번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-56> 마을상수도-8(원주 14) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀바닥부	· 양호 · 밀폐형 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태 · 플렌지 연결부	· 스테인레스, 양호 · 양호 · 부식 진행중
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 양호
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

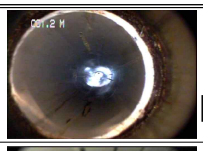
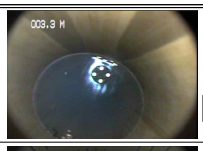
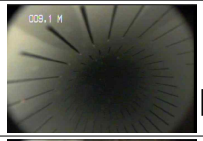
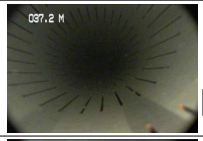
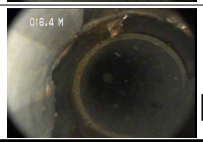
<표 3-57> 마을상수도-8(원주 14) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	밀폐형	57	200	57	150	PVC	48	380	5	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	35	48	40	플렌지	SUS	48	3.3	70

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	3.3m	 [3.3m]	 [3.3m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	1.2-57m 부유물질 부착(적음)	 [9.1m]	 [37.2m]
나공 및 공내 상태	공저에 모래 퇴적 탁도 상태(양호)		
조사심도	56.7m	 [16.4m]	 [56.7m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

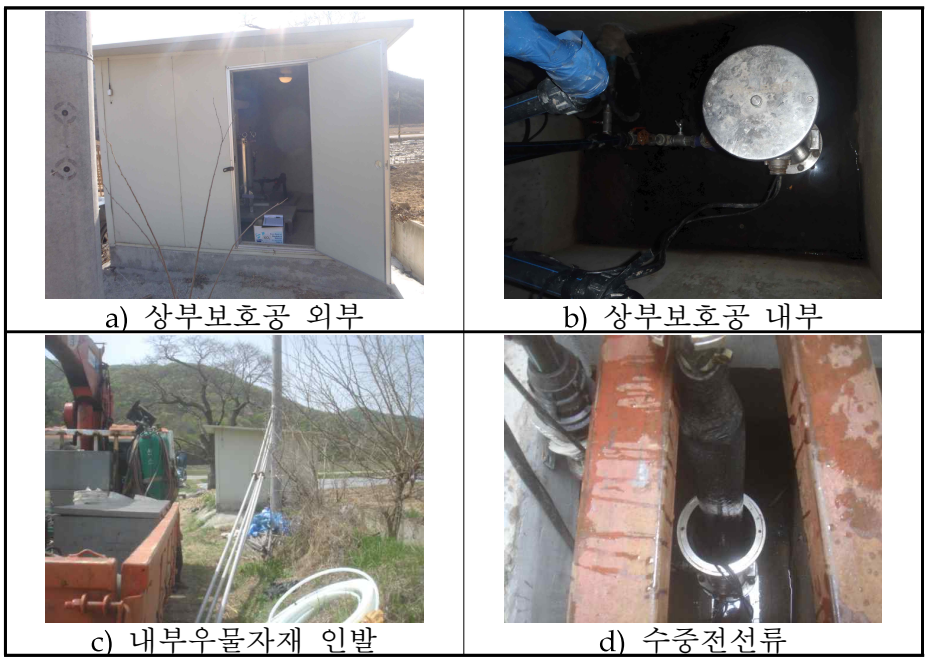
<표 3-58> 마을상수도-8(원주 14) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	3.3 m	33m	70㎥/day	15.2	7.21	3.31	309	185

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 3분기	ND	ND	0.00	4.2	0.01	2	0.47	0.40	0.00	부적합
2011년 1분기	ND	ND	0.00	3.9	0.00	4	0.47	0.50	0.10	부적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-28> 원주 14 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-59> 마을상수도-8(원주 14) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 밀패형 상부보호공	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 케이싱내 스트레나 설치로 지표수 유입가능성 많음, 스트레나 파손	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 스트레나 개선 필요
기타 사항	· 맨홀내부에 상당량의 물이 차 있음	· 방수처리

(9) 마을상수도-9(원주 17)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 17은 원주시 부론면 정산1리 웃솔미 1560-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-60> 마을상수도-9(원주 17) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀바닥부	· 양호 · 맨홀형 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태 · 플는지 연결부	· 스테인레스, 양호 · 양호 · 부식 진행중
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

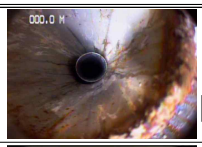
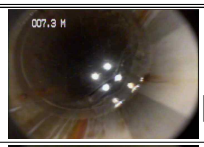
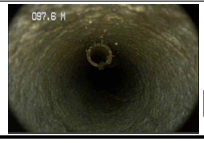
<표 3-61> 마을상수도-9(원주 17) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	97.6	200	72	150	PVC	72	380	5	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	54	65	32	커플링	SUS	72	7.3	120

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	7.3m	 [0.3m]	 [7.3m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.3-71.6m 부유물질 부착(적음)	 [60.3m]	 [71.6m]
나공 및 공내 상태	79m 구간 파쇄대 탁도 상태(양호)		
조사심도	97.6m	 [78.9m]	 [97.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-62> 마을상수도-9(원주 17) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	7.3 m	28m	71㎥/day	16.7	8.46	4.79	293	48

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2011년 2분기	ND	ND	0.32	2.8	0.00	2	0.06	0.00	0.00	적합



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 수중전선류

<그림 3-29> 원주 17 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-63> 마을상수도-9(원주 17) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 관정상부 부식 심함, 97m에 토출관 낙하(시설진단 전)로 촬영종료	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 토출관 인양 필요
기타 사항	· 멘홀내부에 상당한 양의 물이 차 있음	· 방수처리

(10) 마을상수도-10(원주 25)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 25는 원주시 귀례면 귀두3리 367-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-64> 마을상수도-10(원주 25) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀바닥부	· 양호 · 장옥형 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 백관, 불량, 부식 심함 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

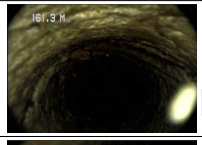
<표 3-65> 마을상수도-10(원주 25) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥	192	300	9.4	200	백관	78	380	3	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	64	78	32	플렌지	백관	78	11.8	110

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	11.8m	 [5.1m]	 [9.4m]
케이싱 설치심도	9.4m		
스트레나 설치	없음 부유물질 부착(보통)	 [11.8m]	 [161.3m]
나공 및 공내 상태	165.6m(200→150mm) 탁도 상태(보통)		
조사심도	191.2m	 [165.6m]	 [191.2m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

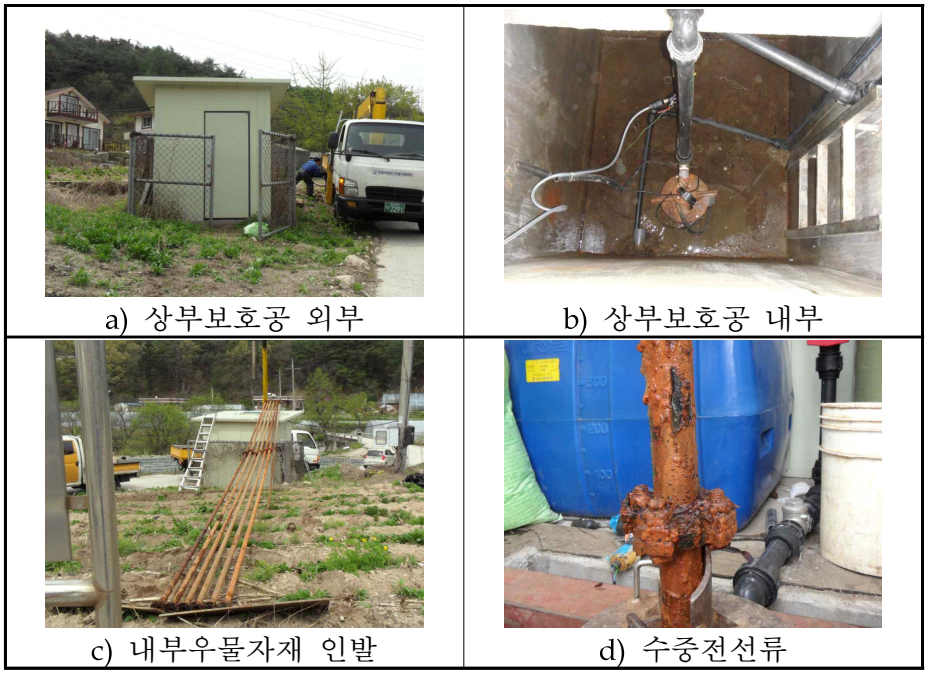
<표 3-66> 마을상수도-10(원주 25) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	11.8m	42m	112㎥/day	16.3	7.66	3.82	276	216

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2011년 2분기	ND	ND	1.16	5.4	0.00	1	0.08	0.00	0.00	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-30> 원주 25 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-67> 마을상수도-10(원주 25) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 부식 심함, 임시로 PE파이프 설치 · 관정내 상태 : 케이싱 부식정도 심함, 토출관의 부식으로 철산화물 다량 존재	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 케이싱 개량 필요
기타 사항	· 없음	· 없음

(11) 마을상수도-11(원주 27)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 27은 원주시 귀례면 운계2리 분터골 350-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-68> 마을상수도-11(원주 27) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀바닥부	· 양호 · 맨홀형 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 불량
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

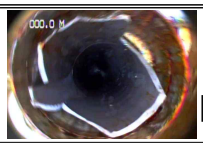
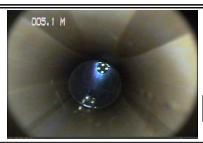
<표 3-69> 마을상수도-11(원주 27) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	104	200	104	150	PVC	78	230	2	불량

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	60	78	32	커플링	SUS	72	5.1	75

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.1m	 [0.0m]	 [5.1m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.3-104m 부유물질 부착(보통)	 [9.1m]	 [71.6m]
나공 및 공내 상태	공저에 부유물 퇴적 탁도 상태(보통)		
조사심도	104 m	 [96.6m]	 [104.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

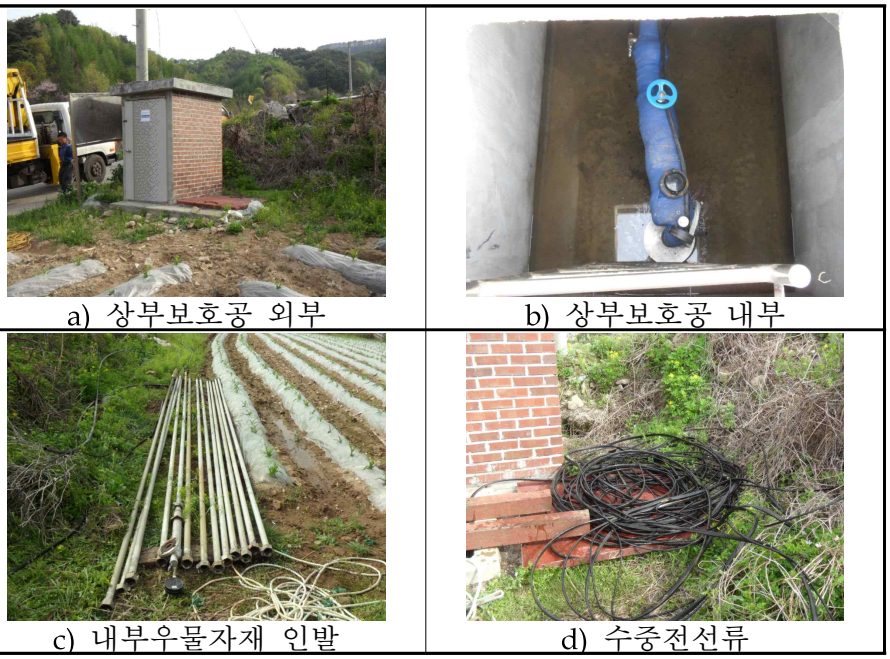
<표 3-70> 마을상수도-11(원주 27) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.1 m	55m	75㎥/day	14.4	7.63	5.59	298	247

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2010년 3분기	ND	ND	0.48	10.8	0.00	3	0.54	0.00	0.00	부적합
2011년 1분기	310	ND	0.00	2.1	0.00	3	0.36	0.00	0.02	부적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-31> 원주 27 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-71> 마을상수도-11(원주 27) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 양호	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 멘홀내부에 상당한 양의 물이 차 있음 · 절연상태 불량	· 방수처리 · 수중선선 개선 필요

(12) 마을상수도-12(원주 28)(수정요)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 28은 원주시 귀례면 운계2리 분터골 350-1번지의 마을상수도용 관정이다.

<표 3-72> 마을상수도-12(원주 28) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 맨홀바닥부	· 양호 · 맨홀형 · 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 나사 풀림 · 불량
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

<표 3-73> 마을상수도-12(원주 28) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	107.6	300	54	150	PVC	54	220	3	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	18	54	40	플렌지	STS	54	3.25	71

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.1 m	[0.0m]	[5.1m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0~104 m 부유물질 부착()	[71.6m]	[96.6m]
나공 및 공내 상태	탁도 상태()		
조사심도	104 m	[9.1m]	[104m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

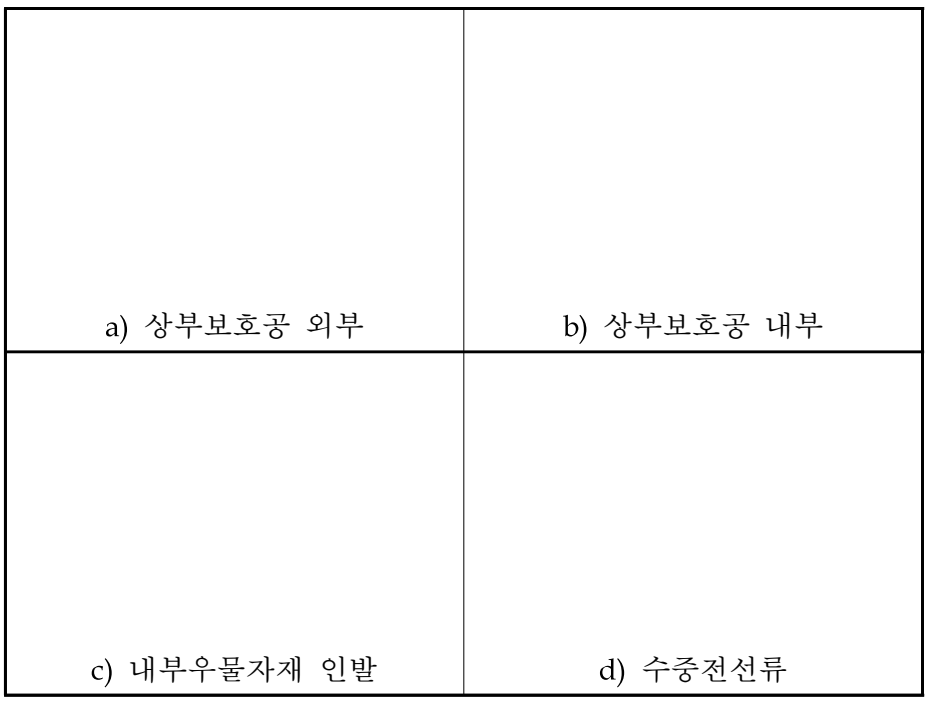
<표 3-74> 마을상수도-12(원주 28) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.1 m	55m	70㎥/day	14.4	7.63	5.59	298	247

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2011년 1분기	110	ND	0.00	2.7	0.00	2	0.32	0.00	0.07	부적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-32> 원주 27 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-75> 마을상수도-12(원주 27) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	· 바닥부에서 지표수 유입 · 관정내로 오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 양호	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 멘홀내부에 상당한 양의 물이 차 있음 · 절연상태 불량	· 방수처리 · 전선교체

(13) 마을상수도-13(원주 33)

① 시설 위치 및 진단사항

- 원주 33은 원주시 흥업면 사제리 674-2번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-76> 마을상수도-13(원주 330 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 밀폐형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 연결불량 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 양호
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

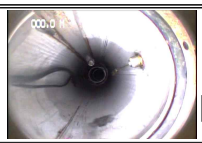
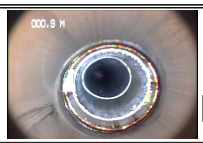
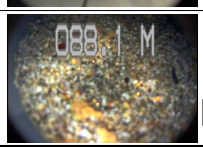
<표 3-77> 마을상수도-13(원주 33) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	밀폐형	88.1	250	88.1	200	PVC	48	230	3	40

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	35	48	32	플렌지	STS	48	12.6	80

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	3.0m	 [0.0m]	 [0.9m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0-88.1m 부유물질 부착(적음)	 [12.8m]	 [32.3m]
나공 및 공내 상태	공저 모래 퇴적 탁도 상태(양호)		
조사심도	88.1m	 [47.8m]	 [88.1m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

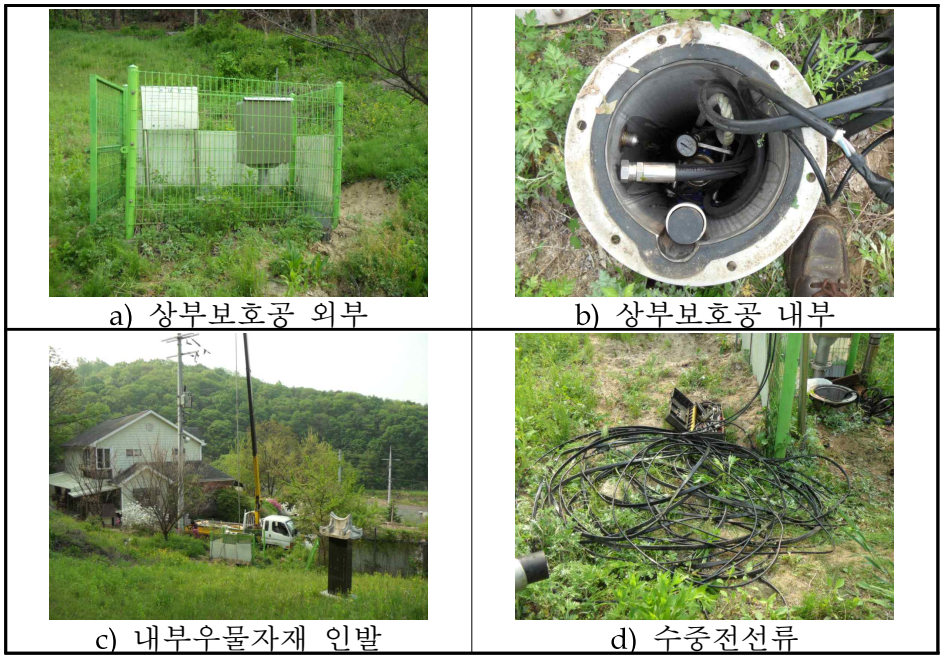
<표 3-78> 마을상수도13-(원주 33) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	3.0m	30m	80㎥/day	14.2	7.61	5.64	321	184

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2011년 1분기	ND	ND	0.00	2.9	0.00	2	0.91	0.30	0.10	부적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 수중전선류

<그림 3-33> 원주 33 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-79> 마을상수도-13(원주 33) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 밀폐형	· 양호
관정외부시설	· 외부오염물질 침투불가	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 다량의 모래가 공저에 퇴적, 스트레나 이음부위 이격	· 공내청소 필요 · 스트레나 개선 필요
기타 사항	· 소량의 강우시 가정에 흙탕물이 나옴	· 스트레나 개량 필요

(14) 마을상수도-14(보은 30108)(추가할 것)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30108은 충북 보은군 보은읍 신함리 403-2번지의 마을상수도용 관정이다.

<표 3-80> 마을상수도-14(보은 30108) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형, 지표수 유입
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태 · 인케이싱	· 스테인레스, 양호 · 양호 · 연결소켓부분 부분이탈
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

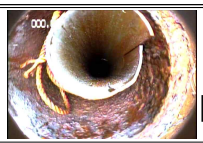
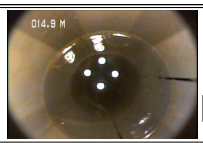
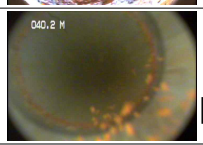
<표 3-81> 마을상수도-14(보은 30108) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	100.3	250	100.3	100	PVC	68	230	3, 단상	200

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	55	66	50	소켓	STS	55	15	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	15m	 [0.0m]	 [14.9m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~100.3m 부유물질 부착(많음)	 [40.2m]	 [28.8m]
나공 및 공내 상태	공저 부유물 퇴적 탁도 상태(심함)		
조사심도	100.3m	 [90.6m]	 [100.3m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-82> 마을상수도-14(보은 30108) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정								
구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과			㎥/day	15.12	7.73	2.52	301	310

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)										
구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 관정내 스트레나

<그림 3-34> 보은 30108 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-83> 마을상수도-14(보은 30108) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 상부보호공 부식, 외부오염물질 유입	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 스트레나 부분이탈과 부유물질 흡착 심함	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 스트레나 구경이 작아 수중모터 인양시 인발됨	· 스트레나 개선 필요

(15) 마을상수도-15(보은 30110)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30110은 충북 보은군 보읍읍 길상리 245-2번지의 마을상수도용 관정이다.

<표 3-84> 마을상수도-15(보은 30110) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 · 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 절연상태 불량, 이음새 부식 진행 중 · 스테인레스, 연결부 파손 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 고장 · 출수장치, 수위 측정관 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

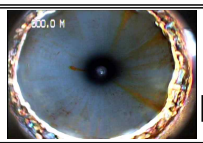
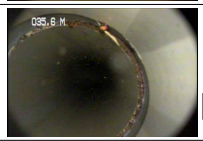
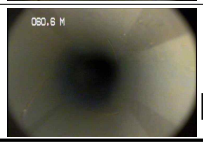
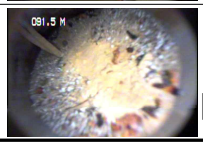
<표 3-85> 마을상수도-15(보은 30110) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	91.5	200	91.3	15	PVC	57	230 단상	3	0(파괴)

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	43	57	50	플렌지	STS	54	9.43	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	9.43m	 [0.0m]	 [9.4m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~91.3m 부유물질 부착(적음)	 [32.9m]	 [35.6m]
나공 및 공내 상태	공저 모래 퇴적 탁도 상태(양호)		
조사심도	91.5m	 [60.6m]	 [91.5m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-86> 마을상수도-15(보은 30110) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과				15.06	6.77	3.43	365	279

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 수중모터펌프 연결부 파손

<그림 3-35> 보은 30110 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-87> 마을상수도-15(보은 30110) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	· 상부보호공 부식진행, 판넬 이상무	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌프 절연상태 불량, 토출관 부식진행, 수위측정관 미설치 · 관정내 상태 : 스트레나 양호	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 수위측정관 설치
기타 사항	· 수중모터펌프 교체 필요, 맨홀내 토출관 누수 발생	· 토출관 누수 정비 완료, 수중모터펌프 교체 필요

(16) 마을상수도-16(보은 30111)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30111은 보은군 보은읍 길상리 489번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-88> 마을상수도-16(보은 30111) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공 · 장옥 내 배관	· 양호 · 맨홀형, 지표수 유입 · 바닥 침하로 틀어짐
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 부식진행 중 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

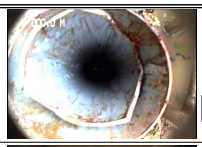
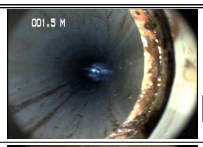
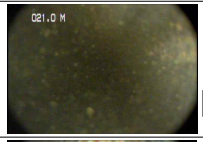
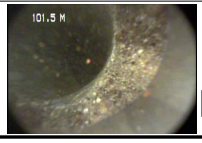
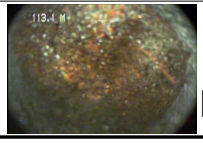
<표 3-89> 마을상수도-16(보은 30111) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	113.1	250	113.1	200	PVC	96	380	10	40

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경 mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	-	96	50	플렌지	STS	90	6.6	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	6.6m	 [0.0m]	 [1 .5m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~113.1m 부유물질 부착(적음)	 [6.7m]	 [21.0m]
나공 및 공내 상태	공저 모래 퇴적 탁도 상태(보통)		
조사심도	113.1m	 [101.5m]	 [113.4m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-90> 마을상수도-16(보은 30111) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과	m	m	㎥/day	14.33	6.94	2.85	277	311

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 수중모터펌프

<그림 3-36> 보은 30111 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-91> 마을상수도-16(보은 30111) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	· 상부보호공 부식진행, 오염물질 유입가능성 높음, 장옥 바닥침하로 토출관 뒤틀림	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌프와 토출관 이음새 부분에서 부식진행 · 관정내 상태 : 부유물질이 많고 케이싱에 흡착 진행, 스트레나 파손, 101.5m 지점에서 관정구경 변경	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 장옥 바닥의 침하로 인해 관정에서 올라는 배관과의 연결부위가 뒤틀어짐	· 장옥 바닥 수리요망

(17) 마을상수도-17(보은 30113)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30113은 보은군 보은읍 월송리 57 번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-92> 마을상수도-17(보은 30113) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 부식진행 중 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 고장

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

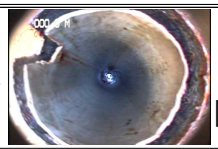
<표 3-93> 마을상수도-17(보은 30113) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	101.2	200	21.3	125	PVC	69	단상 220	3	30

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	50	69	50	소켓	강관		2.62	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	2.62m	 [0.0m]	 [2.4m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~21.3m 오염물질 부착(보통)	 [87.8m]	 [101.2m]
나공 및 공내 상태	21.3 ~ 101.2m 탁도 상태(심함)		
조사심도	101.2m	 [87.8m]	 [101.2m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-94> 마을상수도-17(보은 30113) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과				15.49	7.28	2.36	277	357

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 유량계 누수

<그림 3-37> 보은 30113 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-95> 마을상수도-17(보은 30113) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 유량계 교체
관정외부시설	· 유량계 누수로 인해 관정내부 물이 차있음	
관정내부시설	· 우물자재류 : 플런지 이음새부분 부식진행되어 교체 · 관정내 상태 : 관정 상부에 부유물질과 모래가 많음, 스트레나에 부유물 흡착 많음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 수중모터펌프 부식이 심하게 진행	· 수중모터펌프 교체요망

(18) 마을상수도-18(보은 30606)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30606은 보은군 삼승면 둔덕리 329-5번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-96> 마을상수도-18(보은 30113) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 불량, 부식심함 · 맨홀형, 지표수 유입흔적
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 부식심함 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 출수장치, 압력계 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

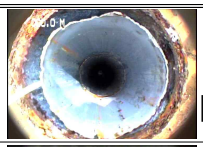
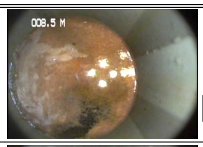
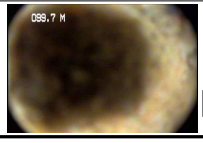
<표 3-97> 마을상수도-18(보은 30113) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	100	250	100	200	PVC	60	230 단상	3	3

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	36	59	50	플렌지	STS	무	8.5	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	8.5m	 [0.0m]	 [8.5m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~100m 오염물질 부착(적음)	 [64.9m]	 [72.5m]
나공 및 공내 상태	공저 오염물질 퇴적 탁도 상태(보통)		
조사심도	100m	 [80.5m]	 [99.7m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-98> 마을상수도-18(보은 30113) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

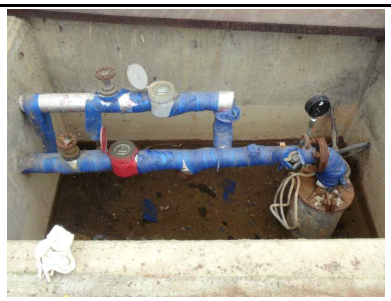
구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과	m	m	㎥/day	16.26	7.06	2.38	325	241

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) 수중전선류

<그림 3-38> 보은 30113 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-99> 마을상수도-18(보은 30113) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 자동제어판넬 상태불량	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 부유물질 많음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 자동제어판넬 덮개 떨어짐, 수중모터펌프 20년 이상 사용으로 부식 심함, 케이싱 덮개부분 완전 밀폐	· 수위측정관 설치 필요

(19) 마을상수도-19(보은 30701)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30701은 보은군 장안면 황곡리 산 20번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-100> 마을상수도-19(보은 30701) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 유량계 파손 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

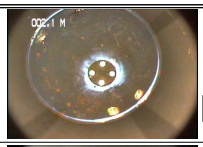
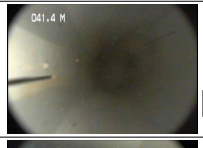
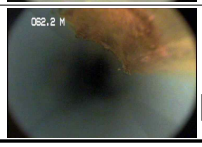
<표 3-101> 마을상수도-19(보은 30701) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	97.9 이상	300	97.6	150	PVC	60	230 단상	3	100

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	42	60	50	플렌지	STS	60	2.4	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	2.4m	 [0.0m]	 [2.1m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~97.6m 오염물질 부착(보통)	 [5.7m]	 [41.4m]
나공 및 공내 상태	공내 이물질 존재 탁도 상태(적음)		
조사심도	97.9m 이상	 [62.2m]	 [97.2m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

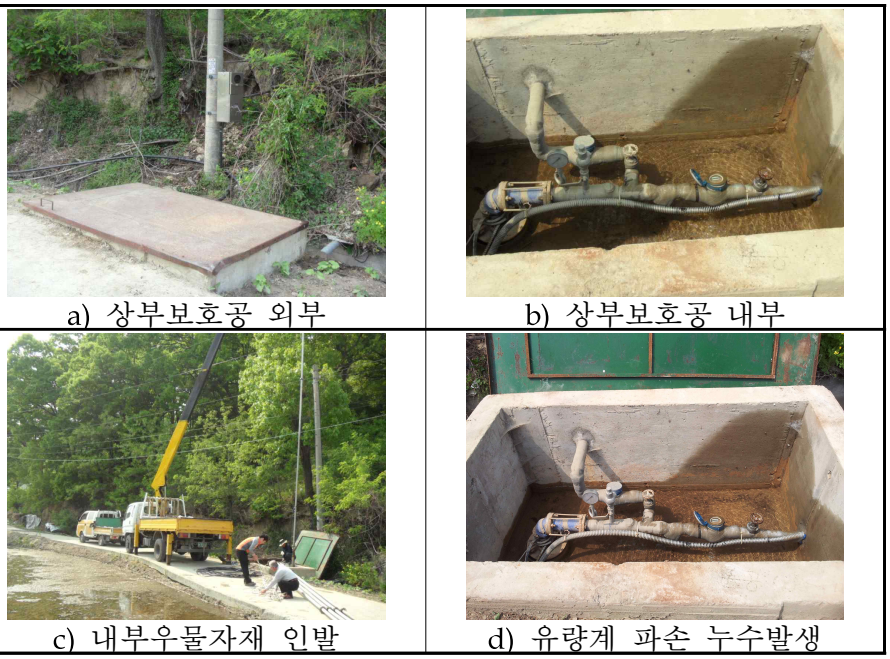
<표 3-102> 마을상수도-19(보은 30701) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과								

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	잔류염소	결과
2011년 1분기										



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인발 d) 유량계 파손 누수발생

<그림 3-39> 보은 30701 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-103> 마을상수도-19(보은 30701) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개량 필요
관정외부시설	· 자동제어판넬 상태불량	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계 파손, 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 관정내부에 스트레나 설치 시 사용된 와이어로 인해 97.6m에서 공내 영상촬영 중단	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 내부케이싱 재설치를 통해 와이어 제거 필요
기타 사항	· 자동제어판넬 전기 이상 있다는 민원	· 자동제어판넬 교체 필요

(20) 마을상수도-20(보은 30305)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30305은 보은군 산외면 산대리 265번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-104> 마을상수도-20(보은 30305) 시설진단 사항

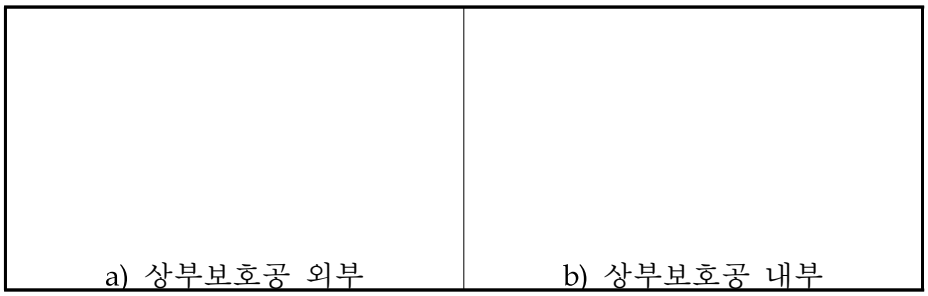
구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 확인불가 · 확인불가
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 확인불가

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 농번기에 따른 장비진입이 불가능하여 시설진단을 수행하지 못했다.

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석 결과는 농번기에 따른 장비진입이 불가능하여 시설진단을 수행하지 못했다.



a) 상부보호공 외부　　b) 상부보호공 내부

<그림 3-40> 보은 30305 상부보호공 상태

④ 시설진단 결과

<표 3-105> 민방위-8(동대문 06) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 확인불가 · 관정내 상태 : 확인불가	·
기타 사항	· 장비진입 불가로 인해 조사 불가	·

(21) 마을상수도-21(보은 30306)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30306은 보은군 산외면 산대리 188번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-106> 마을상수도-21(보은 30306) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식심함
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

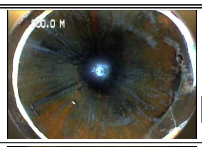
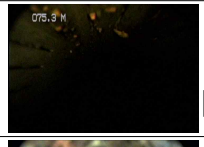
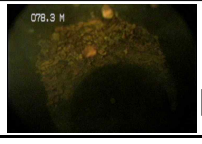
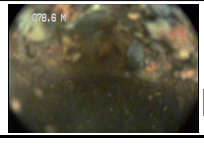
<표 3-107> 마을상수도-21(보은 30306) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	78.6이상	250		200	PVC	60	380	3	5

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	5	45	60	75	플런지	STS	52	46	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	4.6m	 [0.0m]	 [4.5m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	78.6m 이상 부유물질 부착(많음)	 [51.5m]	 [75.3m]
나공 및 공내 상태	탁도 상태(심함)		
조사심도	78.6m 이상	 [78.3m]	 [78.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

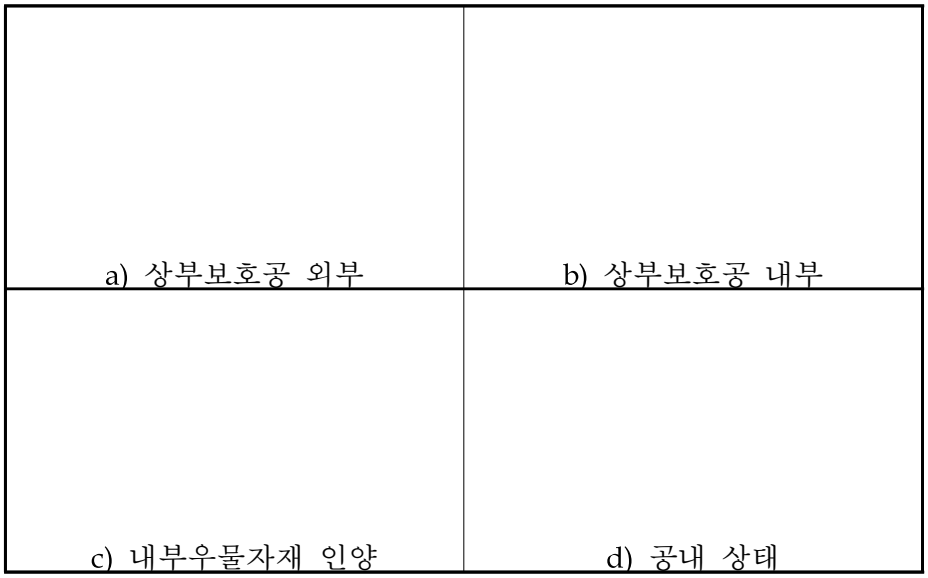
<표 3-108> 마을상수도-21(보은 30306) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과				17.58	8.28	2.01	327	234

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-41> 보은 30306 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-109> 마을상수도-21(보은 30306) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	· 자동제어판넬 상태 양호	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌스 상태 불량 · 관정내 상태 : 76.6m 지점에서 스트레나 어긋나 있어서 카메라 안들어 가며 표면에 부유물질이 많고 흡착이 심함	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 내부케이싱 이탈 확인	·

(22) 마을상수도-22(보은 30401)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30401은 보은군 내북면 서지리 175-7번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-110> 마을상수도-22(보은 30401) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 유량계 파손 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

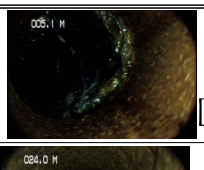
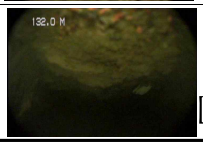
<표 3-111> 마을상수도-22(보은 30401) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	132.3	300	무	무	무	108	220 단상	3	2

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	93	108	50	플는지	STS	70	0.8	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	0.8m	 [0.0m]	 [5.1m]
케이싱 설치심도	5.1m 부유물질 부착(적음)		
스트레나 설치	없음	 [20.4m]	 [24.0m]
나공 및 공내 상태	5.1~132m 탁도 상태(많음)		
조사심도	132.3m	 [46.0m]	 [132m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-112> 마을상수도-22(보은 30401) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과				14.04	7.56	2.35	449	450

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인양



d) 공내 상태

<그림 3-42> 보은 30401 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-113> 마을상수도-22(보은 30401)) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개, 케이싱 부식 심함	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계 파손, 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 토출관 상태 양호	· 관정소독 필요
기타 사항	· 모터 인양시 10~15cm 암편 같이 올라옴	·

(23) 마을상수도-23(보은 30402)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30402은 보은군 내북면 동산리 284번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-114> 마을상수도-23(보은 30402) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 교체
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 미설치 · 유량계 설치불가 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

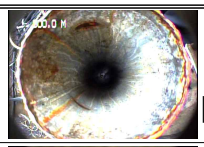
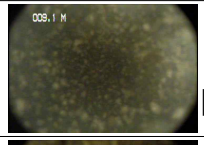
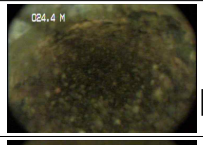
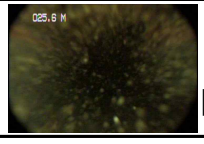
<표 3-115> 마을상수도-23(보은 30402) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	80m 이상	200	-	125	강관	48	220 단상	3	1.5

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	37	48	50	플는지	STS	48	2.93	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	3.0m	 [0.0m]	 [3.0m]
케이싱 설치심도	24.5m 부유물질 부착(많음)		
스트레나 설치	없음	 [9.1m]	 [24.4m]
나공 및 공내 상태	탁도 상태(심함)		
조사심도	80.6m 이상	 [25.6m]	 [80.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

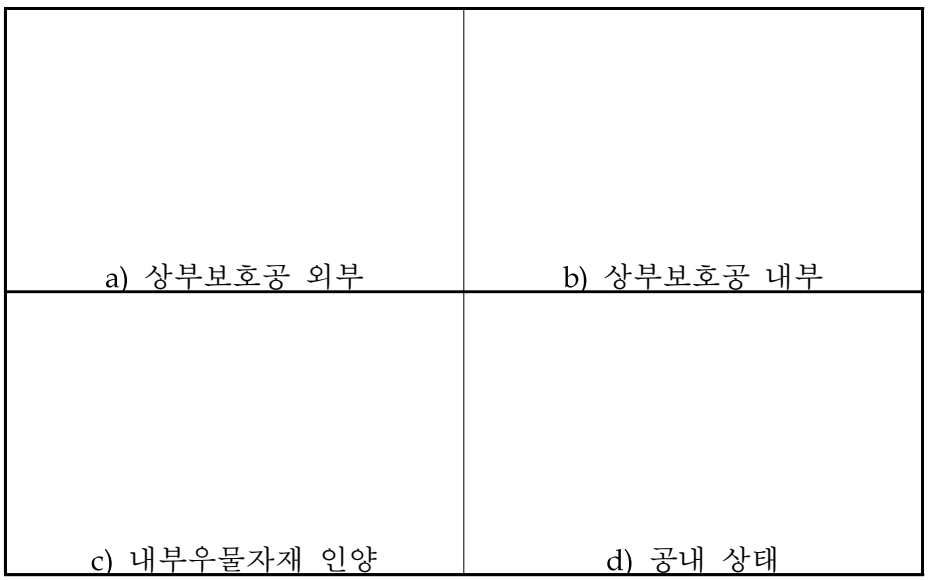
<표 3-116> 마을상수도-23(보은 30402) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과								

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-43> 보은 30402 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-117> 마을상수도-23(보은 30402) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요
관정외부시설	· 케이싱덮개 부식	
관정내부시설	· 우물자재류 : 자동제어판넬 불량, 유량계 설치불가, 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 토출관 연결 볼트 전량교체, 부유물질 많음,	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 현재 계곡수 사용으로 1년간 사용 안함	·

(24) 마을상수도-24(보은 30801)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30801은 보은군 회인면 용곡리 539-7번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-118> 마을상수도-24(보은 30801) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

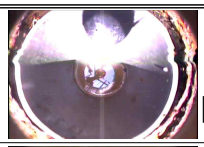
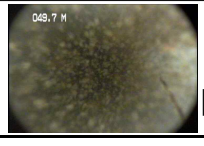
<표 3-119> 마을상수도-24(보은 30801) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	98		98	150	PVC	84	220	3	2

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	2	72	84	50	플런지	STS	84	0.34	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	0.34m	 [0.0m]	 [0.34m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	98m 부유물질 부착(많음)	 [32.0m]	 [35.6m]
나공 및 공내 상태	탁도 상태(심함)		
조사심도	98.0m 이상	 [49.7m]	 [95.7m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

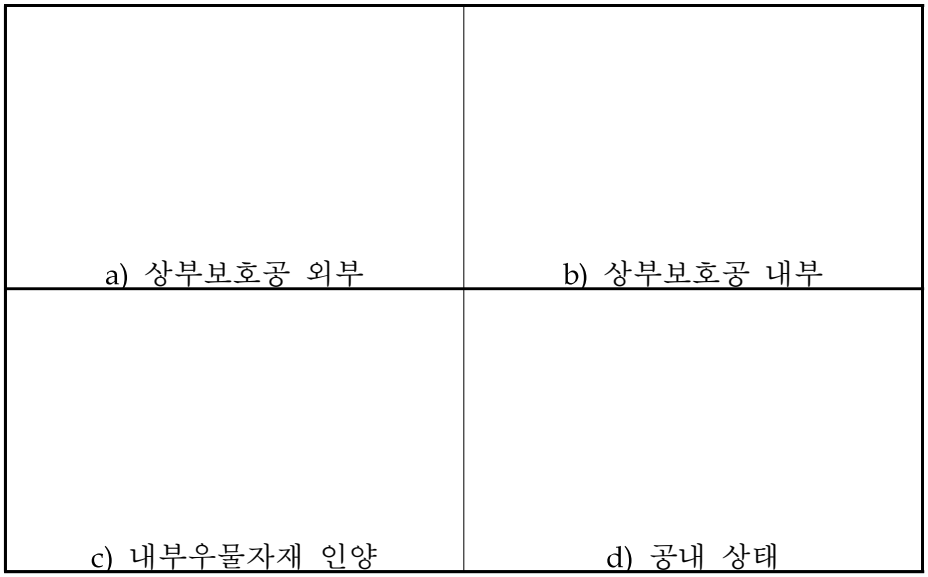
<표 3-120> 마을상수도-24(보은 30801) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과				17.35	8.2	2.07	404	246

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-44> 보은 30801 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-121> 마을상수도-24(보은 30801) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 부유물질이 다량 있으며 스트레나에 흡착 심함	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 현재 계곡수 이용중	·

(25) 마을상수도-25(보은 30802)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30802은 보은군 회인면 건천리 220-3번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-122> 마을상수도-25(보은 30802) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 토출관 외부에 흡착진행 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 교체
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

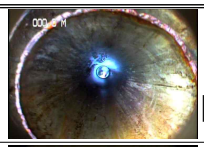
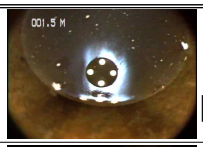
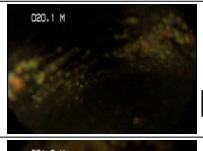
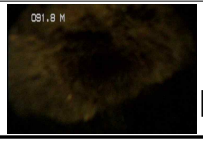
<표 3-123> 마을상수도-25(보은 30802) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	멘홀	92	250	5.4	200	PVC	66	380	5	100

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	6	100	45	57	50	플렌지	STS	66	1.62	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	1.62m	 [0.0m]	 [1.5m]
케이싱 설치심도	5.7m 부유물질 부착(많음)		
스트레나 설치		 [5.4m]	 [20.1m]
나공 및 공내 상태	5.7~91.8m 탁도 상태(심함)		
조사심도	91.8m	 [48.8m]	 [91.8m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

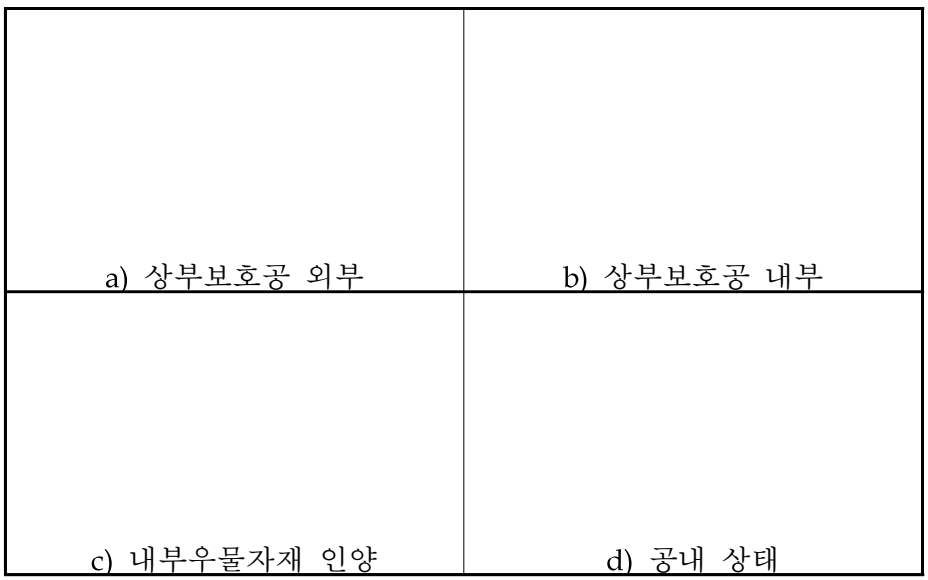
<표 3-124> 마을상수도-25(보은 30802) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과				16.69	8.65	1.87	359	290

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-45> 보은 30802 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-125> 마을상수도-25(보은 30802) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 맨홀내부에 물고여있음, 내부 부유물질 많고, 토출관 외부에 이물질 흡착	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 하천근처에 개발된 관정	·

(26) 마을상수도-26(보은 31103)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 31103은 보은군 마로면 기대리 840번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-126> 마을상수도-26(보은 31103) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 자동제어선 없음
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

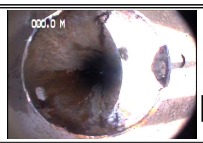
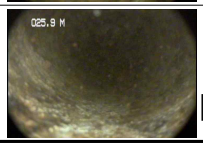
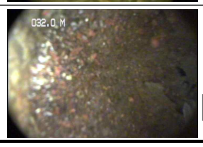
<표 3-127> 마을상수도-26(보은 31103) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥형	32	200	-	200	아연도 강관	27	380	2	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	무	무	32	소켓	STS	24	5.5	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.5m	 [0.0m]	 [5.4m]
케이싱 설치심도	14.0m 부유물질 부착(많음)	 [14.0m]	 [21.0m]
스트레나 설치	없음		
나공 및 공내 상태	14.0~32m 탁도 상태(보통)	 [25.9m]	 [32.0m]
조사심도	32.0m		

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

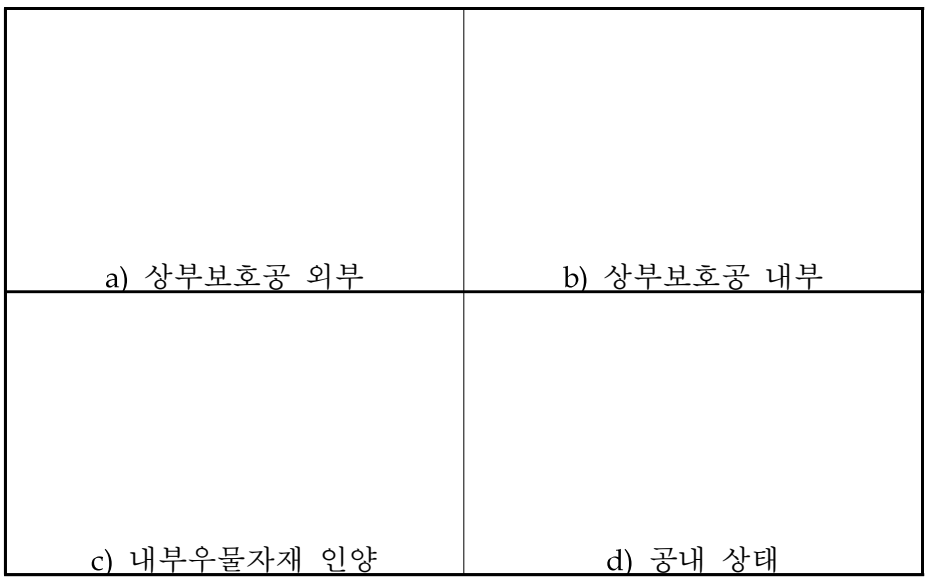
<표 3-128> 마을상수도-26(보은 31103) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과				16.09	7.8	2.07	307	428

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-46> 보은 31103 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-129> 마을상수도-26(보은 31103) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 14m 이하에 나공상태	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	·

(27) 마을상수도-27(보은 30201)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30201은 보은군 속리산면 도화리 36-3번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-130> 마을상수도-27(보은 30201) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 확인불가 · 확인불가
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 확인불가

② 관정제원 조사

- 보은 30201은 장비진입이 불가능하여 시설진단 조사를 하지 못하였다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-47> 보은 30201 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-131> 마을상수도-27(보은 30201) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 확인불가 · 관정내 상태 : 확인불가	·
기타 사항	· 장비진입 불가로 인해 조사 불가	·

(28) 마을상수도-28(보은 30202)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30202은 보은군 속리산면 도화리 215번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-132> 마을상수도-28(보은 30202) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 확인불가 · 확인불가
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 확인불가

② 관정제원 조사

- 보은 30202은 농작물이 심어져 있어서 장비진입이 불가능하여 정밀진단을 하지 못하였다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-48> 보은 30202 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-133> 마을상수도-28(보은 30202) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 확인불가 · 관정내 상태 : 확인불가	·
기타 사항	· 장비진입 불가로 인해 조사 불가	·

(29) 마을상수도-29(보은 30203)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30203은 보은군 속리산면 삼가리 산1-7번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-134> 마을상수도-29(보은 30203) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식심함
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

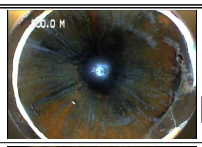
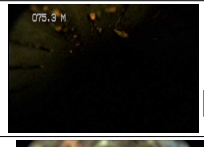
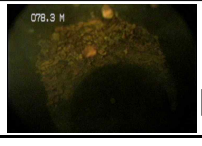
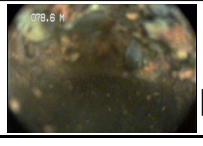
<표 3-135> 마을상수도-29(보은 30203) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	120	250	35	200	PVC	70	380	3	5

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	55	68	40	플런지	STS	70	4.5	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	4.5m	 [0.0m]	 [4.5m]
케이싱 설치심도	35m	 [51.5m]	 [75.3m]
스트레나 설치		 [78.3m]	 [120m]
나공 및 공내 상태			
조사심도	120m		

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험, 현장수질측정 결과는 다음과 같다.

<표 3-136> 마을상수도-29(보은 30203) 양수시험 및 현장수질측정 결과

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/L)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	m	m	㎥/day	13.58	7.28	3.02	227	255



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-49> 보은 30203 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-137> 마을상수도-29(보은 30203) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	· 자동제어판넬 상태 양호,	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중전선류 상태 불량	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항		·

(30) 마을상수도-30(보은 30205)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30205은 보은군 속리산면 중판리 379번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-138> 마을상수도-30(보은 30205) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 유량계 파손 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

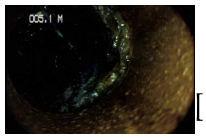
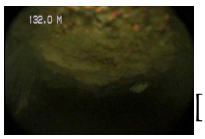
<표 3-139> 마을상수도-30(보은 30205) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (㎜)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (㎜)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	100	250	50	200	pvc	75	220 단상	3	2

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(㎜)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	64	74	50	플랜지	STS	70	1.8	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	1.8m	 [0.0m]	 [5.1m]
케이싱 설치심도			
스트레나 설치		 [20.4m]	 [24.0m]
나공 및 공내 상태	5.1~132m		
조사심도	100m	 [46.0m]	 [100m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 현장수질측정 결과는 다음과 같다.

<표 3-140> 마을상수도-30(보은 30205) 양수시험 및 현장수질측정 결과

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과				14.04	7.56	2.35	449	450


a) 상부보호공 외부


b) 상부보호공 내부

<그림 3-50> 보은 30205 상부보호공 상태

④ 시설진단 결과

<표 3-141> 마을상수도-30(보은 30205) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체 요망
관정외부시설	· 케이싱 덮개, 케이싱 부식 심함	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계 없음, 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 토출관 상태 양호	· 관정소독 필요
기타 사항		

(31) 마을상수도-31(보은 30310)

① 시설 위치 및 진단사항

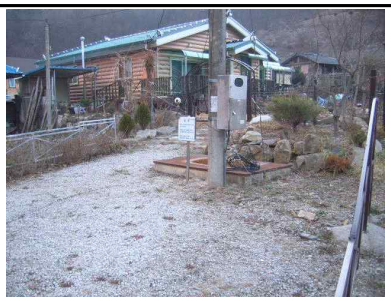
- 보은 30310은 보은군 산외면 문암리 263-1번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-142> 마을상수도-31(보은 30310) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 교체
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 미설치 · 유량계 설치불가 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 조사

- 보은 30310은 인근에 마을상수도용 관정을 새로 굴착하여 폐공예정이다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-51> 보은 30310 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

③ 시설진단 결과

<표 3-143> 마을상수도-31(보은 30310) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	· 케이싱덮개 부식	
관정내부시설	· 우물자재류 : 자동제어판넬 불량, 유량계 설치불가, 수위측정관 없음	·
기타 사항	· 조사중 신규관정을 굴착하여 폐공계획	· 폐공으로 조사종료

(32) 마을상수도-32(보은 30311)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30311은 보은군 산외면 봉계리 395번지에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-144> 마을상수도-32(보은 30311) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 교체
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 미설치 · 유량계 설치불가 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 조사

- 보은 30311은 인근에 마을상수도용 관정을 새로 굴착하여 폐공예정이다.


a) 상부보호공 외부


b) 상부보호공 내부

<그림 3-52> 보은 30311 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-145> 마을상수도-32(보은 30311) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	· 케이싱덮개 부식	
관정내부시설	· 우물자재류 : 자동제어판넬 불량, 유량계 설치불가, 수위측정관 없음	·
기타 사항	· 조사중 신규관정을 굴착하여 폐공계획	· 폐공으로 조사종료

(33) 마을상수도-33(보은 30610)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30610은 보은군 삼승면 달산리에 위치한 마을상수도용 관정이다.

<표 3-146> 마을상수도-33(보은 30610) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 압력계 설치 · 수위측정관 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

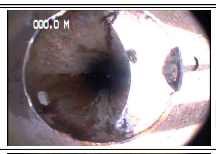
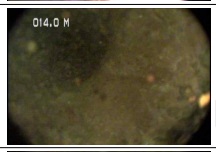
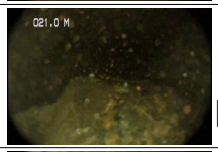
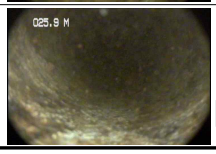
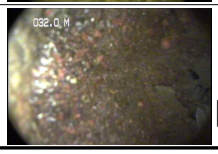
<표 3-147> 마을상수도-33(보은 30610) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (㎜)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (㎜)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	100	300	100	150	pvc	55	220	2	이상무

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(㎜)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	무	무	32	소켓	STS		4.5	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	4.5m	 [0.0m]	 [5.4m]
케이싱 설치심도	14.0m		
스트레나 설치		 [14.0m]	 [21.0m]
나공 및 공내 상태	14.0~32m		
조사심도	32.0m	 [25.9m]	 [32.0m]



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-53> 보은 30610 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-148> 마을상수도-33(보은 30610) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	·

(34) 민방위-1(노원 03)

① 시설 위치 및 진단사항

- 노은 03은 서울시 노원구 상계4동 산155-1번지 동막골양수터의 민방위용 관정이다.

<표 3-149> 민방위-1(노원 03) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 수위측정관 신규 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

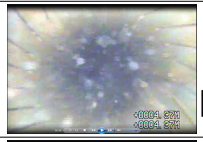
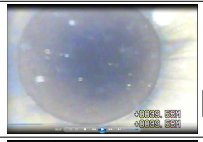
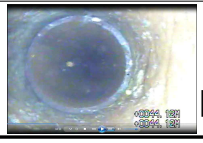
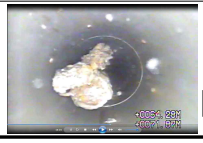
<표 3-150> 민방위-1(노원 03) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	72이상	200	40	150	PVC	48	230 단상	2	100

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	40	48	32	플렌지	STS	48	1.5	70

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	1.5m	 [0.0m]	 [1.5m]
케이싱 설치심도	4.0m		
스트레나 설치	4.0-40.0m 오염물질 부착(보통)	 [4.3m]	 [40.0m]
나공 및 공내 상태	40.0m 이하 탁도 상태(보통)		
조사심도	72m 이상	 [44.0m]	 [72.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-151> 민방위-1(노원 03) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과	1.3m	25m	70㎥/day	14.3	7.53	3.05	331	172

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2012년 4월	5	ND	0.37	1.4	0.00	0.00	0.02	0.00	6	적합



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) **수중모터 인발**

<그림 3-54> 노원 03 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-152> 민방위-1(노원 03) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 시설 양호하나 지표수 유입 흔적 있음	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 굴착심도는 80m로 되어있으나 공내검층 결과 72m에 토출관 떨어짐	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 토출관 인발
기타 사항	· 약수터로 사용되나 자동제어판넬 고장으로 작동이 되지 않음	· 자동제어판넬 교체 필요

(35) 민방위-2(노원 04)

① 시설 위치 및 진단사항

- 노은 04은 서울시 노원구 중계4동 356-1번지 삿갓봉약수터의 민방위용 관정이다.

<표 3-153> 민방위-2(노원 04) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 장옥형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 양호
기타 사항	· 기존 수질분석결과 대장균군 검출	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

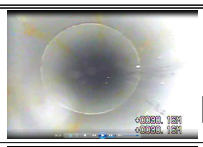
<표 3-154> 민방위-2(노원 04) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥	140이상	200	92	150	PVC	78	380 삼상	2	100

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	60	78	32	플렌지	STS	33	5.4	80

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.1m	 [5.1m]	 [30.0m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~92.5m 부유물질 부착(적음)	 [37.0m]	 [85.0m]
나공 및 공내 상태	92.5~140.0 탁도 상태(양호)		
조사심도	97.9m 이상	 [92.0m]	 [140.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-155> 민방위-2(노원 04) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	5.4m	30m	80㎥/day	16.5	6.67	23.8	334	329

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2012년 4월	6	검출	0.35	7.5	0.00	0.00	0.01	0.00	25	부적합



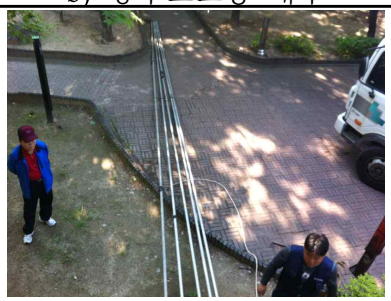
a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인양



d) 토출관 인양

<그림 3-55> 보은 30701 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-156> 민방위-2(노원 04) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 관정내 상태 : 굴착심도는 150m로 되어있으나 공내검층 결과 140m에 토출관이 떨어져 있음	· 관정소독 필요 · 떨어진 케이싱 인발
기타 사항	· 주민들 약수터로 사용되나 대장균군 초과	· 오염물질 유입방지 필요

(36) 민방위-3(노원 01)

① 시설 위치 및 진단사항

- 노은 01은 서울시 노원구 상계10동 686번지 보람약수터의 민방위용 관정이다.

<표 3-157> 민방위-3(노원 01) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기존 수질분석결과 대장균군 검출	

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

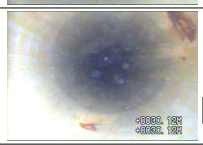
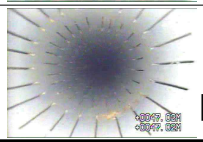
<표 3-158> 민방위-3(노원 01) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	78	200	30.2	150	PVC	56	380 삼상	3	100

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	54	42	32	플렌지	STS	30	7.3	85

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	7.3m	 [0.0m]	 [7.3m]
케이싱 설치심도	30.2m		
스트레나 설치	30.2-78.0m 오염물질 부착(보통)	 [8.5m]	 [40.0m]
나공 및 공내 상태	탁도상태 (상부불량-하부양호)		
조사심도	78m	 [47.0m]	 [78.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-159> 민방위-3(노원 01) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

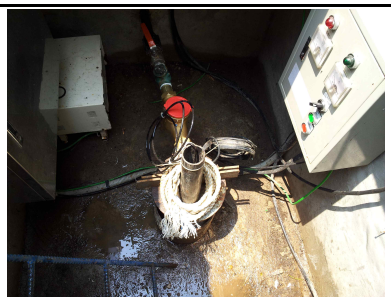
구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	7.3m	33m	85㎥/day	15.7	6.70	5.29	225	203

b) 기존 수질분석 결과(먹는물 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2012년 4월	2	검출	0.00	4.3	0.00	0.00	0.02	0.00	18	부적합



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인발



d) **수중모터 인발**

<그림 3-56> 노원 01 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-160> 민방위-3(노원 01) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	
관정외부시설	· 시설 양호	
관정내부시설	· 우물자재류 : 양호 · 관정내 상태 : 상부에 부유물질 많음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 기존 수질분석결과 대장균군 검출	· 오염물질 유입방지 필요

(37) 민방위-4(노원 05)

① 시설 위치 및 진단사항

- 노은 05는 서울시 노원구 상계동 753-2번지 윈터근린공원의 민방위용 관정이다.

<표 3-161> 민방위-4(노원 05) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 장옥형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행중
기타 사항	·	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

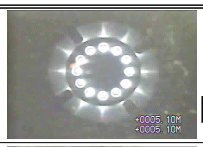
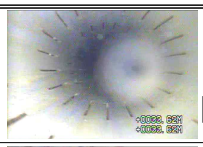
<표 3-162> 민방위-4(노원 05) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥	102이상	200	99.5	150	PVC	50	380 삼상	2	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	36	48	32	플렌지	STS	42	5.1	95

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	5.1m	 [5.1m]	 [33.0m]
케이싱 설치심도	31.7m		
스트레나 설치	31.7~99m 부유물질 부착(많음)	 [90.0m]	 [91.0m]
나공 및 공내 상태	99~102.0 탁도 상태(보통)		
조사심도	102m 이상	 [99.0m]	 [102.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-163> 민방위-4(노원 05) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과	5.1m	18m	95㎥/day	16.1	6.78	1.59	318	426

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2012년 4월	0	불검출	0.19	6.8	0.00	0.00	0.01	0.00	39	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인양 d) 토출관 인양

<그림 3-57> 노원 05 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-164> 민방위-4(노원 05) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 관정내 상태 : 굴착심도는 150m이나, 조사결과 102m의 파쇄대로 인해 공내촬영 불가 · 90.4m-91.4m 구간 스트레나 이격됨 · 95m 스트레나 깨어짐	· 하부구간 스트레나 불량으로 교체 필요
기타 사항	· 유량계 고장	· 유량계 교체

(38) 민방위-5(성동 01)

① 시설 위치 및 진단사항

- 성동 01은 서울시 성동구 옥수2동 233-1번지 옥정초등학교의 민방위용 관정이다.

<표 3-165> 민방위-5(성동 01) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행중
기타 사항	·	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

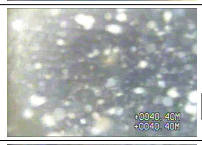
<표 3-166> 민방위-5(성동 01) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	72.5	250	확인불가	200	PVC	50	380 삼상	2	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	32	48	32	플렌지	STS	10	2.8	100

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	2.8m	 [0.0m]	 [2.8m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	없음 부유물질 부착(많음)	 [27.0m]	 [40.0m]
나공 및 공내 상태	40m부터 나공확인 탁도 상태(심함)		
조사심도	72.5m	 [70.0m]	 [72.5m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-167> 민방위-5(성동 01) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	2.8m	27m	100㎥/day	17.5	6.82	1.15	361	566

b) 기존 수질분석 결과 (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인양



d) 수중모터 인양

<그림 3-58> 성동 01 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-168> 민방위-5(성동 01) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 장기간 사용중지로 인해 공내 부유물질 및 탁도가 심해 공내촬영결과 육안확인 어려움	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 전기가 끊어져 있고 발전기로 가동	· 무동력 양수설비 설치

(39) 민방위-6(동대문 03)

① 시설 위치 및 진단사항

- 동대문 03은 서울시 동대문구 제기동 268-46번지 성일중학교의 민방위용 관정이다.

<표 3-169> 민방위-6(동대문 03)시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 장옥형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 전극봉 상태 불량
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행중
기타 사항	·	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

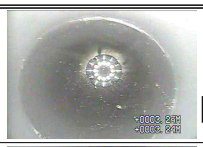
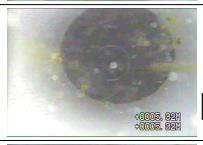
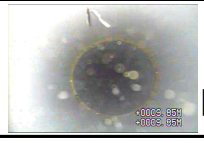
<표 3-170> 민방위-6(동대문 03) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥형	14	200	6.1	150	PVC	12	220 단상	1	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	12	12	32	플렌지	STS	14	3.3	146

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	3.3m	 [0.0m]	 [3.3m]
케이싱 설치심도	0.0-5.5		
스트레나 설치	6.1-14.0 부유물질 부착(보통)	 [4.5m]	 [6.0m]
나공 및 공내 상태	탁도 상태(심함)		
조사심도	14.0m	 [9.8m]	 [14.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

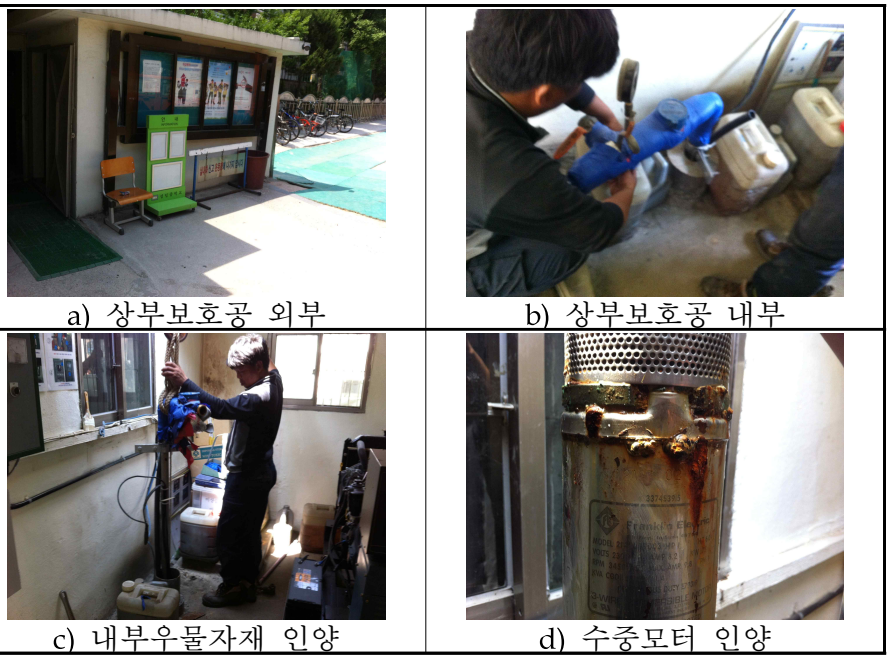
<표 3-171> 민방위-6(동대문 03) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	3.3m	7m	55㎥/day	15.3	7.06	2.43	305	230

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2010년 11월	-	300	-	10	-	-	-	-	148	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인양 d) 수중모터 인양

<그림 3-59> 동대문 03 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-172> 민방위-6(동대문 03) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 장기간 사용중지로 인해 공내 부유물질 및 탁도증가 · 수중모터 부식진행	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	· 무동력 양수설비 설치

(40) 민방위-7(동대문 05)

① 시설 위치 및 진단사항

- 동대문 05는 서울시 동대문구 장안1동 240-1번지 군자초등학교에 위치한 민방위용 관정이다.

<표 3-173> 민방위-7(동대문 05)시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 장옥형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 전극봉 상태 불량
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	·
기타 사항	·	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

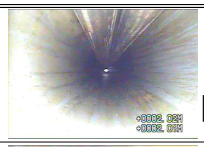
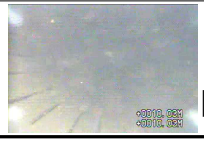
<표 3-174> 민방위-7(동대문 05) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥형	12.5m이상	200	7	200	PVC	10	220 단상	1	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	8	10	32	플렌지	STS	12	7.0	157

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	7.0m	 [2.0m]	 [5.5m]
케이싱 설치심도	0.0-7.0		
스트레나 설치	7.0-12.5	 [7.0m]	 [7.2m]
나공 및 공내 상태	케이싱 설치구간 탁도심함		
조사심도	12.5m	 [10.0m]	 [12.5m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-175> 민방위-7(동대문 05) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	7.0m	0.18m	157㎥/day	16.1	6.52	1.46	313	507

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2010년 11월	-	-	-	10.4	-	-	-	-	58	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인양 d) 공내 상태

<그림 3-60> 동대문 05 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-176> 민방위-7(동대문 05) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 장기간 사용중지로 인해 공내 부유물질 및 탁도증가 · 수중모터 부식진행	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	· 무동력 양수설비 필요

(41) 민방위-8(동대문 06)

① 시설 위치 및 진단사항

- 동대문 06는 서울시 동대문구 장안동 356번지 장평근린공원에 위치한 민방위용 관정이다.

<표 3-177> 민방위-8(동대문 06)시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 장옥형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 전극봉 상태 불량
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	·
기타 사항	·	·

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

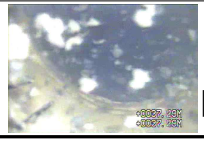
<표 3-178> 민방위-8(동대문 06) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	장옥형	40	200	13.5	200	철관	38	220 단상	7.5	양호

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	7	양호	37	29	32	플렌지	STS	33	6.0	157

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	6.0m	 [0.0m]	 [6.0m]
케이싱 설치심도	0.0-13.5		
스트레나 설치	13.5-37.3	 [8.9m]	 [34.7m]
나공 및 공내 상태	케이싱 설치구간 탁도심함		
조사심도	40m	 [37.3m]	 [40.0m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-179> 민방위-8(동대문 06) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과	6.0m	0.18m	157㎥/day	16.1	6.52	1.46	313	507

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2010년 11월	-	-	-	1.8	-	-	-	-	10	적합



a) 상부보호공 외부 b) 상부보호공 내부

c) 내부우물자재 인양 d) 공내 상태

<그림 3-61> 동대문 06 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-180> 민방위-8(동대문 06) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 장옥형	· 상부보호공 개선 필요
관정외부시설	· 케이싱 덮개 불량	
관정내부시설	· 장기간 사용중지로 인해 공내 부유물질 및 탁도증가 · 수중모터 부식진행	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	· 무동력 양수설비 필요

(42) 농업용-1(보은 30302)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30302은 보은군 산외면 장갑리 171번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-181> 농업용-1(보은 30302) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 교체요망 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 절연파괴 상태 · 수중전선 교체요망
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 불량 · 유량계 교체조치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

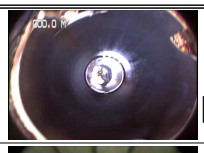
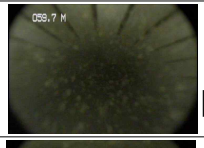
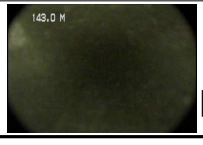
<표 3-182> 농업용-1(보은 30302) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	멘홀	193이상	250	93.9	200	PVC	120	230 단상	3	절연파괴

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	불량	87	120	50	플렌지	STS	100	0.6	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	0.6m	 [0.0m]	 [0.6m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	0.0~93.9m 부유물질 부착(보통)	 [59.7m]	 [93.9m]
나공 및 공내 상태	93.9~193.0m 탁도 상태(심함)		
조사심도	193m 이상	 [143.0m]	 [193.3m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

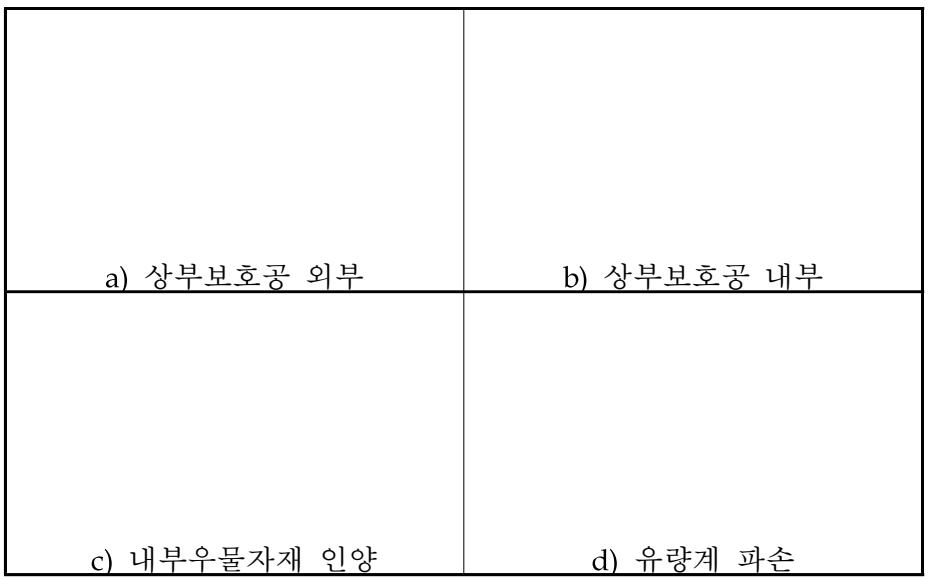
<표 3-183> 농업용-1(보은 30302) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)
측정결과								

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과
2010년 11월										



<그림 3-62> 보은 30302 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-184> 농업용-1(보은 30302) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요 · 5월 16일 전기 복구
관정외부시설	· 전기 단전, 자동제어판넬 불량	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계파손 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 수중모터펌프 고장	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 수위측정관 설치
기타 사항	· 맨홀 내부 물이 고여 있어 관정으로 역류	·

(43) 농업용-2(보은 30304)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30304은 보은군 산외면 산대리 6-2번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-185> 농업용-2(보은 30304) 시설진단 사항

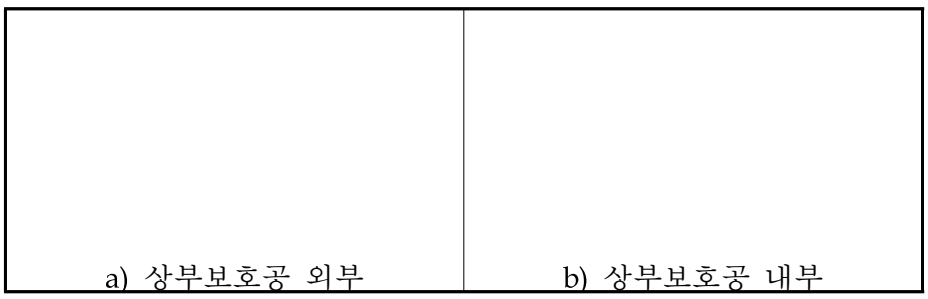
구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 확인불가 · 확인불가
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 유량계 파손

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 대수층 붕괴로 인해 우물자재 인양이 불가능하여 시설진단을 수행하지 못했다.

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석 결과는 대수층 붕괴로 인해 우물자재 인양이 불가능하여 시설진단을 수행하지 못했다.



a) 상부보호공 외부　　b) 상부보호공 내부

<그림 3-63> 보은 30305 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-186> 농업용-2(보은 30304) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계 파손, 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 확인불가	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	· 인양시 70㎝ 인발 후 더 이상 올라오지 않음	·

(44) 농업용-3(보은 31104)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 31104은 보은군 마로면 오천리 454-7번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-187> 농업용-3(보은 31104) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 수중모터펌프 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 스테인레스, 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

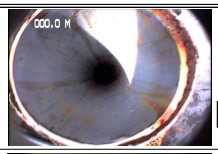
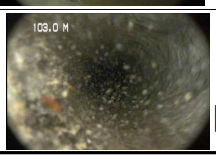
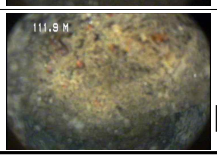
<표 3-188> 농업용-3(보은 31104) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	멘홀	112	200	-	250	PVC	78	230	3	0(파괴)

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	45	66	50	플렌지	STS	72	31	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	31.0m	 [0.0m]	 [30.8m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	100m 부유물질 보착(적음)	 [99.1m]	 [101.8m]
나공 및 공내 상태	100.0~111.9m 탁도 상태(보통)		
조사심도	111.9m	 [100.0m]	 [111.9m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

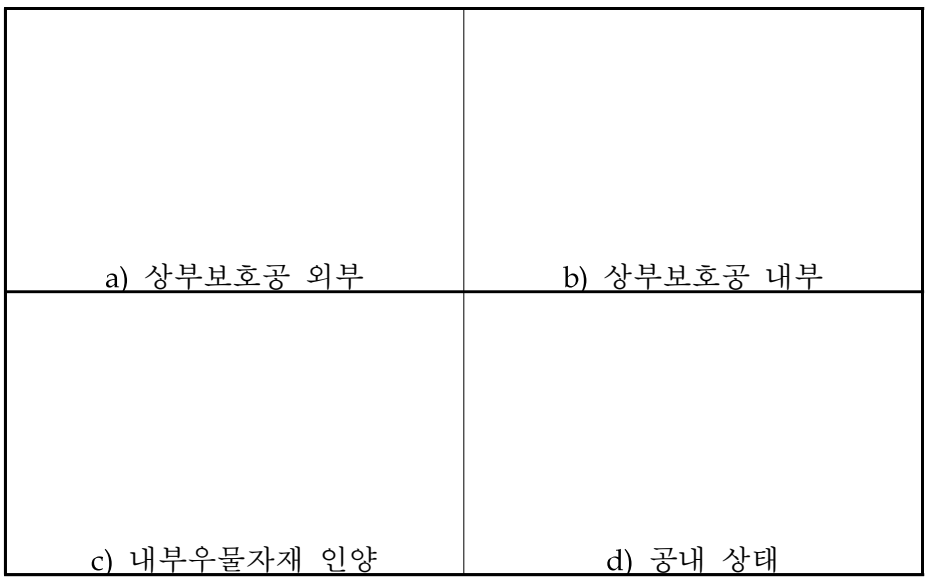
<표 3-189> 농업용-3(보은 31104) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(㎲/㎝)
측정결과				15.85	9.77	1.64	23	218

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



<그림 3-64> 보은 31104 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-190> 농업용-3(보은 31104) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌프 절연 파괴, 수위측정관 30m 설치, 자동제어판넬 부식 진행 · 관정내 상태 : 부유물질 상부에는 많으나 하부로 갈수록 없음	· 공내청소 필요 · 자동제어판넬 점검필요
기타 사항	·	·

(45) 농업용-4(보은 30403)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30403은 보은군 내북면 화천리 543-1번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-191> 농업용-4(보은 30403) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 양호 · 수중전선 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

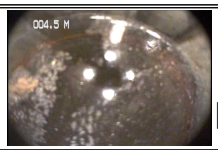
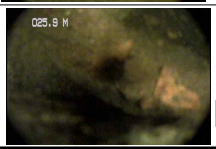
<표 3-192> 농업용-4(보은 30403) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	멘홀	26	200	22.8	150	PVC	18	380	3	무한

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	8	양호	16	18	50	플렌지	STS	18	4.5	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	4.5m	 [0.0m]	 [4.5m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	22.8m 부유물질 부착(보통)	 [9.1m]	 [18.9m]
나공 및 공내 상태	22.8~25.9m 탁도 상태(심함)		
조사심도	25.9m 이상	 [22.8m]	 [25.9m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-193> 농업용-4(보은 30403) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)
측정결과				14.84	8.36	1.69	362	256

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인양



d) 우물자재

<그림 3-65> 보은 30403 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-194> 농업용-4(보은 30403) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 상부보호공 교체 필요
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 교체 필요 · 관정내 상태 : 맨홀내부로 물이 스며들어 항상 물이 고여 있음	· 공내청소 필요 · 맨홀 외벽 수리 필요 · 수위측정관 설치
기타 사항	· 맨홀 바로 옆 수로에서 물이 스며들고 있음	·

(46) 농업용-5(보은 30404)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30404는 보은군 내북면 화전리 321번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-195> 농업용-5(보은 30404) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 불량(고장) · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 수중모터펌프 고장 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행로 교체 필요
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 미설치

② 관정제원 및 공내촬영

- 내부우물자재 인양 후 관정 제원조사 및 공내촬영 결과는 다음과 같다.

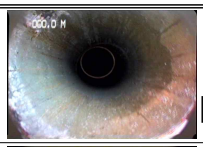
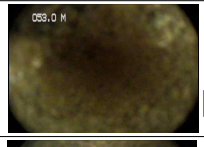
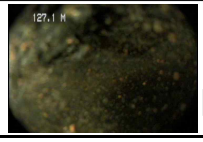
<표 3-196> 농업용-5(보은 30404) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (mm)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (mm)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	139.6	200		150	PVC	60	380	3	0

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(mm)	연결 방식	재질			
제원	5.5	양호	47	59	50	플런지	STS	60	8.6	

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	8.6m	 [0.0m]	 [7.0m]
케이싱 설치심도	확인 불가		
스트레나 설치	확인불가 부유물질 부착(많음)	 [28.9m]	 [53.0m]
나공 및 공내 상태	28.9~139.6m 탁도 상태(심함)		
조사심도	136.9m	 [127.1m]	 [139.6m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-197> 농업용-5(보은 30404) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(mg/ℓ)	ORP(mV)	EC(μS/cm)

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/mℓ, 100mℓ, mg/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



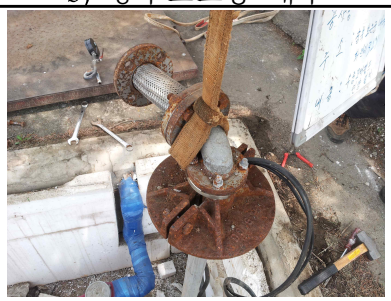
a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부



c) 내부우물자재 인양



d) 부식진행 케이싱 덮개

<그림 3-66> 동대문 06 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

④ 시설진단 결과

<표 3-198> 농업용-5(보은 30404) 시설진단 결과

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 필요
관정외부시설	· 맨홀덮개와 바닥이 만나는 부분이 깨져있음	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수중모터펌프 고장 · 관정내 상태 : 토출관 상태 양호, 공내 부유물질 많음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 수중모터펌프 교체 필요
기타 사항	· 사용안한지 10년 이상 경과	·

(47) 농업용-6(보은 30102)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30102는 보은군 보은읍 성족리 161-1번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-199> 농업용-6(보은 30102) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 자동제어판넬 교체요망 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 절연파괴 상태 · 수중전선 교체요망
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 불량 · 유량계 교체조치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 조사

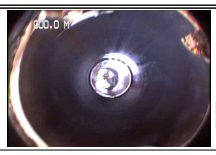
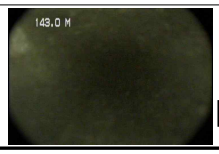
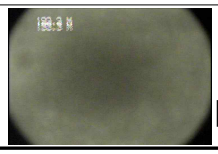
<표 3-200> 농업용-6(보은 30102) 관정제원 및 공내촬영

a) 관정제원 조사

구분	상부보호공 시설형태	굴착심도 (m)	케이싱구경 (㎜)	스트레나			수 중 모 터 펌 프			
				설치심도 (m)	구경 (㎜)	재질	설치심도 (m)	사용전압 (V)	마력 (HP)	절연상태 (MΩ)
제원	맨홀	99	250	15	200	강관	85	230 단상	5	절연파괴

구분	수 중 전 선		전극봉 설치심도		토 출 관			수위측정관 (m)	수위 (m)	양수량 (㎥/day)
	구경(Sq)	절연상태(MΩ)	상(m)	하(m)	구경(㎜)	연결 방식	재질			
제원	5.5	불량	74	84	50	플렌지	강관	84	2.6	300

b) 공내촬영

구 분	심 도	촬 영 결 과	
지하수위	2.6m	 [0.0m]	 [2.6m]
케이싱 설치심도	15m		
스트레나 설치			
나공 및 공내 상태			
조사심도	99m	 [93.0m]	 [99m]

③ 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석

- 양수시험 현장수질측정 및 기존 수질자료 분석결과는 다음과 같다.

<표 3-201> 농업용-6(보은 30102) 양수시험, 현장수질측정 및 수질분석 결과

a) 양수시험 및 현장수질측정

구 분	양수시험 결과			현장수질측정 결과				
	자연수위	수위강하	양수량	온도(℃)	pH	DO(㎎/ℓ)	ORP(㎷)	EC(μS/㎝)

b) 기존 수질분석 결과(생활용수 수질기준) (단위:CFU/㎖, 100㎖, ㎎/L, NTU)

구 분	일반세균	총대장균군	불소	질산성질소	망간	색도	탁도	알루미늄	염소이온	결과



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-67> 보은 30102 상부보호공 상태

④ 시설진단 결과

<표 3-202> 농업용-6(보은 30102) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	· 자동제어판넬 불량	
관정내부시설	· 우물자재류 : 유량계 파손, 수위측정관 없음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요 · 수위측정관 설치
기타 사항	·	·

(48) 농업용-7(보은 30103)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30103은 보은군 보은읍 강신리 301-5번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-203> 농업용-7(보은 30103) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	· 양호 · 양호
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 수위측정관 설치

② 관정제원 조사

- 보은 30103은 현재 농번기로써 지하수를 5월말까지 계속 사용중이며 장비가 진입할 수 없어서 조사가 진행되지 못했다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-68> 보은 30103 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-204> 농업용-7(보은 30103) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 물이 고여 있음	· 공내청소 필요 · 관정소독 필요
기타 사항	·	·

(49) 농업용-8(보은 30502)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 30502은 보은군 수한면 광촌리 182번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-205> 농업용-8(보은 30502) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 양호 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	·
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 교체
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 조사

- 보은 30502은 현재 농번기로써 지하수를 5월말까지 계속 사용중이며 장비가 진입할 수 없어서 조사가 진행되지 못했다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-69> 보은 30502 상부보호공 상태

⑤ 시설진단 결과

<표 3-206> 농업용-8(보은 30502) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	·
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 우물자재류 : 수위측정관 없음 · 관정내 상태 : 맨홀내부에 물고여있음, 내부 부유물질 많고, 토출관 외부에 이물질 흡착	·
기타 사항	· 농번기로써 장비진입이 불가	·

(50) 농업용-9(보은 31005)

① 시설 위치 및 진단사항

- 보은 31005은 보은군 탄부면 사직리 404번지에 위치한 농업용 관정이다.

<표 3-207> 농업용-9(보은 31005) 시설진단 사항

구 분	점검 항목	시설진단 사항
시설물 내·외부점검	· 수중모터펌프 및 자동제어판넬 작동상태 · 상부보호공	· 수중모터펌프 불량 · 맨홀형
내부우물자재 상태	· 수중모터펌프 및 토출관 상태 · 수중전선류 절연상태	·
케이싱 상태	· 케이싱 덮개 및 케이싱 상태	· 부식진행 중
기타 사항	· 기타 법정시설물 설치여부 파악	· 유량계, 압력계 설치 · 수위측정관 새로 설치

② 관정제원 조사

- 보은 31005은 현재 농번기로써 지하수를 5월말까지 계속 사용중이며 장비가 진입할 수 없어서 조사가 진행되지 못했다.



a) 상부보호공 외부



b) 상부보호공 내부

<그림 3-70> 보은 31005 상부보호공 상태 및 우물자재 인발

⑤ 시설진단 결과

<표 3-208> 농업용-9(보은 31005) 시설진단 사항

구 분	조사 결과	시설진단 사항
자연경관	· 맨홀형	· 밀폐형 상부보호공 교체
관정외부시설	·	
관정내부시설	· 자동제어판넬 낙뢰에 의해 소실 · 판넬을 통하지 않고 바로 사용	· 자동제어판넬 보수
기타 사항	· 농번기로써 장비진입이 불가	·

2. 유형별 개량시설 대상선정 및 계량방안 계획수립

가. 목적

개량시설의 대상지점은 50개소의 시설진단 조사결과를 토대로 노후시설의 취약성을 평가한 후 선정하였다.

유형별 개량기술의 분류는 상부시설, 관정외부시설 및 관정내부시설 등의 3종류로 구분하였으며, 유형별로 세분하면 ①상부보호공(상부시설), ②양수설비(관정외부시설), ③지하수공(케이싱 불량, 관정내부시설) ④오염방지시설(그라우팅 불량, 관정내부시설), ⑤기타(양수능력 저하 및 법정시설물 미설치, 관정내·외부시설) 등이다.

⑤항목에서 법정시설물은 유량계, 수위측정관 및 출수장치가 있으며, 시설진단 결과 1993년 지하수법 제정 이전에 개발된 공공관정에서는 대부분 일부 시설이 미설치된 것으로 파악되어, 이들 관정들에 대해서는 사후관리와 개량시설에 대한 검증을 위하여 세부항목에 포함하였다. 또한 20년 이상이 경과되어 노후화된 공공관정들 중 스크린과 공벽에 오염물질의 흡착으로 취수량이 저하된 지점은 관정청소를 실시하여 취수량을 증대시키고, 시설개선 및 개량 지점은 시공에 따른 공내 오염물질 제거를 위해 관정청소를 실시해야 하므로 세부항목에 포함하였다.

따라서 개량시설의 대상지점 선정 절차는 유형별 관정 현황의 취약성을 평가하여 그에 맞는 시설개선 및 시설개량 방안을 제시함으로서 공공관정 시설을 효율적이고 체계적으로 유지·관리할 수 있는 기반을 마련하는데 그 목적이 있다.

나. 유형별 대상지점 선정 절차

(1) 공공관정 취약성 평가

공내촬영, 수량(양수시험) 및 수질평가(수질분석) 결과를 토대로 노후화된 공공관정 시설의 취약성을 평가 후 개량대상 지점에 대한 개량방안 계획을 수립한다.

<표 3-209> 마을상수도용 노후시설의 취약성 평가

구분	상부보호공		양수설비		지하수공		오염방지시설		기타	
	상태	평가	상태	평가	상태	평가	상태	평가	상태	평가
마을상수도-1										
마을상수도-2										
마을상수도-3										
마을상수도-4										
마을상수도-5										
마을상수도-6										
마을상수도-7										
마을상수도-8										
마을상수도-9										
⋮										
마을상수도-33										

제3절 유형별 개량기술 개발 및 적용

1. 유형별 개량기술개발

기존의 개량기술과의 비교분석을 통해서 취약성평가에 따른 노후화시설의 개량으로 크게 관정외부시설 개량과 관정내부시설 개량으로 구분하였다.

가. 관정외부시설 개량

관정외부시설의 경우 지하수 오염방지는 지표오염원이 기존의 지하수 이용시설내에 유입하여 원수의 오염유발을 방지하기 위함. 상부보호공의 개선에는 기존시설의 유지·보수 및 신규 시설의 설치로 구분하였다.

상부보호공의 현 상태 진단과 지하수 수질분석 결과를 통해서 오염가능성 판단 및 향후 지속적인 이용과 편리한 관리에 목적을 두고 선정하였다.

기존의 시설물 대부분은 상부보호공 내부에 물이 고여 있거나 누수의 흔적 등이 있으며, 공공관정은 공공의 목적을 위해 여러 사람이 사용하는 시설로 상부보호공 덮개가 부실하거나 노후화 되어서 오염방지 및 시설 보호기능의 부족과 안전사고에 노출

금번 개량기술 중의 하나인 상부시설의 개량방법을 통해서 공공의 안정성을 확보하고 기존시설보다 효율성 및 안전성이 확보된 시설로 주변환경에 어울리는 심미적 효과와 지하수 취수정의 케이싱과 직접 연결하여 지표로부터의 오염물질 유입을 차단하여 지하수 수질의 안정성을 확보하였다.

또한, 금번개량기술의 적용을 통해서 재질이 스테인레스 스틸로 제작된 원형의 케이싱 형태로 부식에 강하여 반영구적으로 사용이 가능하며, 수중펌프 제어박스의 설치장소에 구애를 받지 않고, 습기에 의한 누전사고의 발생을 예방하였다.

금번 외부시설 개량에서 상부밀폐형시설에서 종전에 사용하던 상부밀폐형을 접목시켜 종전의 밀폐형 시설에서 양수시험시 단점과 향후 지하수이용부담금 및 지하수이용량모니터링과의 연관성을 접목한 밀폐형상부시설에서도 지하수의 이용량을 모니터링할 수 있도록 개량연구 시행하였다.

기존시설과의 비교를 통해서 금번 개량연구를 통해서 보완되는 부분을 아래 표에 정리하여 제시하였다.

<표 3-210> 기존 밀폐형보호공의 비교

항 목	보완사항	기존시설
상부보호기능	상대적으로 견고함	상대적으로 취약함
오염방지기능	- 침수시에도 안전 - 일체화된 에어벤트와 차수볼탑이 본체 안에 내장되어 외부충격에 의한 훼손우려가 전혀 없음	- 침수시에 불안정(상대적으로 취약) - 에어벤트만 있고 차수볼탑은 구비되지 않음
동파방지기능	- 지하수이동경로가 동결선 아래 깊이에 형성되기 때문에 본체 안에 시설이 동파될 우려가 전혀 없음 (앞의 설치구조 도면을 참조)	- 지하수이동경로가 지표면에 가깝게 지나가기 때문에 동절기에 시설물 동파우려가 높고, 이의 해결을 위해 - 별도 동파방지밸브를 설치했으나, 불편한 관계로 효과성이 불투명함
적산유량계와 지하수이용량 확인	- 지하수이용량 확인이 편리함 - 유량센서는 크린캡내부 동결선 아래에 위치하고, 지하수이용량은 외부에 있는 기동판넬에서 확인함 - 유량센서는 손작업으로 정비 가능 - 지하수이용량 확인 및 기동판넬의 원격 제어 가능 (판넬에 전송수단을 설치할 경우)	- 지하수이용량 확인이 불편함 - 필히 상부보호공 덮개를 열어야만 지하수이용량 확인이 가능함 - 내외부 온도차에 의한 결로현상으로 유량계를 식별하기 어려움
제품 내구성	- 외부 충격에 강함 - 본체: 4㎜두께의 스텐레스관 사용 - 덮개: 10㎜두께의 스텐레스판 사용	- 상대적으로 외부 충격에 취약함 - 본체: 3㎜두께 스텐레스관 사용 - 덮개: 본체와 동일한 두께
현장 적용과 유지관리	- 모든 현장에 적용이 용이함 - 모든 제품을 지면과 동일한 높이로 설치할 수 있음 - 내부 결합구조상 수중모타펌프 등 시설물 설치 및 철거가 매우 편리함	- 제한적으로 적용이 가능함 - 유량계가 내장된 일체형은 지면과 동일한 높이로 설치할 수 없음 - 수중모타펌프 등 시설물 설치 또는 철거시 상대적으로 불편함
기본제품 비교 (적산유량계 미적용 제품)	- 자동 결합 및 분리구조로 제작됨 - 지하수이동통로의 수밀성이 완벽함 - 내장형 차수볼탑(에어벤트) 적용함 - 내구성이 우수함(4㎜두께 사용) - 필요시 적산유량계 설치가 가능함	- 덮개에서 강제로 누르는 배관결합구조로 지하수이동통로의 수밀성이 매우 취약함 - 내구성이 취약함(3㎜ 재료 사용) - 적산유량계 설치가 불가능함

상부보호공 제거	상부보호공 설치	부지 정리	설치완료
			

<그림 3-71> 관정외부시설 개선 진행과정



<그림 3-72> 상부보호시설 전경 및 모식도

나. 관정내부시설 개량

케이싱이나 스크린의 노후화로 인해 이물질이나 부식에 의해서 양수량의 효율이 떨어질 때 기존의 공기압을 이용한 공법에 의한 청소를 하였는데 금번 개량기술 연구에서는 평면분사흡입에 의한 케이싱 및 스크린의 이물질을 제거해 양수량의 복원 및 증대 효과를 기대하였다.

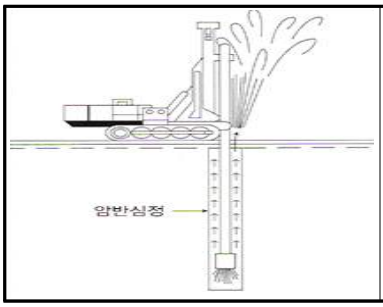
일반적으로 국내에서 사용하는 공공관정의 내부 청소는 고압을 이용한 고압압축 불기공법, 고압압축 평면분사 및 흡입공법, 고압압축 브러쉬공법 등의 3가지 방식으로 수행하였다.

이 중 고압압축 불기공법은 저렴하고 빠르게 시공할 수 있어 가장 많이 사용하는 방법이나 침전조를 사용하기 어려워 불순물이 주변부를 오염시켜 환경오염에 문제를 발생시킨다.

브러쉬공법은 착정장비의 공기 주입용 파이프에 브러쉬를 설치, 회전시켜 공벽에 부착된 오염유기물질을 제거하는 방법으로, 제거효과가 크지만 활용장비(지하수 착정기 및 부대품)의 종류가 타 공법보다 많은 편이며, 취수정이 수직성을 유지하지 못할 경우 청소효과를 기대하기 어렵다.

평면분사 및 흡입공법은 흡입파이프 상부에 부착된 평면 분사기로 공벽에 퇴적된 오염물질을 제거하며, 취수정 바닥 퇴적오염물질을 흡입배출하는 방식이다. 주요장비는 고압

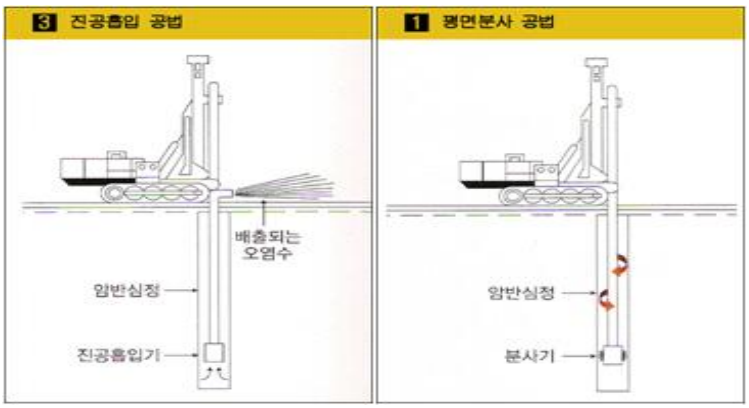
평면분사기와 공내 슬라임(Slime)과 지하수의 흡입배출이 가능한 흡입파이프 장비의 조합으로 구성된다.

	지하수 공안에 PVC 또는 강관파이프를 삽입 후 해당 주입관 상단에 공압기 에어호스를 연결하여 불어버리는 방법

<그림 3-73> 공기압을 이용한 기존 불어내기 공법

	로타리 브러쉬의 회전으로 정호내벽에 부착된 물때를 제거하고 강한 압축공기에 의한 지하수 유동으로 인해 깨끗한 청소를 수행

<그림 3-74> 고압압축 브러쉬 공법

	평면분가시가 이동하면서 고압의 공기를 분사하여 공벽의 체적오염물질을 공바닥으로 떨어뜨려 진공흡입력을 공내부에 형성하여 지하수공 바닥의 퇴적오염물질을 배출

<그림 3-75> 평면분사 및 진공흡입공법에 의한 불어내기 공법

<표 3-211> 공내청소의 방법

구 분	시공방법	장 점	단 점
공기압을 이용한 불어내기 공법	-공압기를 이용한 압축불어내기 공정 사용 -지하수공안에 PVC 또는 강관파이프를 삽입한 후, 해당 주입관상단에 공압기 에어호스를 연결하여 불어버리는 공법	-공정이 간단하여 타 공법에 비해 청소비용이 저렴함	-단순 공기주입방식으로 공벽의 퇴적물질과 취수정 바닥의 오염물질을 제거하기 어려움 -지하수와 오염물질이 일시에 방출되어 2차오염 유발가능성이 있음
공기압을 이용한 평면분사 및 진공흡입공법	-공벽에 체적된 오염물질을 제거하는 평면분사와 지하수공 바닥 퇴적오염물질을 뽑아 배출하는 진공흡입 방법으로 청소효과를 극대화 시키는 심정 청소공법	-평면분사로 인하여 공벽에 부착된 이물질이나 파쇄대의 퇴적물질 제거에 용이함 -흡입배출 방식으로 취수정 바닥에 침전 또는 퇴적된 오염물질을 배출하는데 용이함	-불기공법에 비해 작업시간이 길며, 청소비용이 높음
브러싱 에어써징	-로타리 브러쉬의 회전으로 정호 내벽에 부착된 물때를 제거하고 강한 압축공기에 의한 지하수의 유동으로 인해 깨끗한 청소가 이루어지게 됨. -공압기를 이용하여 정호 바닥까지 내린 배관을 통해 고압의 압축공기를 불어넣어 내벽을 청소 -지하수 정호 내부로 강력한 살균력을 갖는 오존용해수 또는 아염소산 소다 등으로 살균소독처리가 이루어지며 양수파이프와 펌프 등은 세척 및 살균이 이루어진 후 설치	-브러쉬 회전으로 취수정 내벽에 부착된 오염물질 제거에 용이함	-브러쉬 사용을 위한 로터리 장비가 필요함 -취수정의 상·하 굴착지름이 상이할 경우 브러쉬 사용이 용이하지 않음 -취수정이 직진성을 유지하지 못할 경우 좋은 청소효과를 얻기 어려움 -작업시간이 길며, 청소비용이 가장 높음

평면분사기 및 흡입파이프 설치	공기압축기와 연결
	
평면분사에 의한 공벽청소	흡입을 통한 바닥퇴적물 배출
	

<그림 3-76> 평면분사 및 진공흡입공법 진행순서

제4장 무동력 양수설비장치의 개발

제1절 개요

1. 배경 및 목적

기존 공공관정(지하수)의 경우 시간이 지날수록 생활환경 변화에 따른 지표의 오염원 증가 추세와 맞물려 노후관정이나 부실시공 시설에서 지하수 산출성 저하, 시설물 고장빈도 증가, 수질악화 등 문제점이 노출되고 있다.

공공관정(지하수)이라 함은 국가·지방자치단체 및 국민의 성금으로 설치된 지하수 개발·이용시설로 전체 지하수시설 136만공 중 약 3.4%인 4만6천공이며, 이용량은 전체 38억 m^3/년 중 약 28.2%인 11억m^3/년으로 파악된다.

지하수 시설인 공공관정(지하수)의 경우 시간이 지날수록 생활환경 변화에 따른 지표의 오염원 증가 추세와 맞물려 노후관정이나 부실시공 시설에서 지하수 산출성 저하, 시설물 고장빈도 증가, 수질악화 등의 문제점이 노출되고 있다.

비상급수 시설은 전쟁, 풍수해, 수자원파괴 등의 민방위사태 발생으로 상수도 공급중단 시 최소한의 음용수 및 생활용수를 안정적으로 공급하기 위하여 관리하는 시설로서 지하수관정 및 저수조와 자가 발전기, 정수기 등 부대시설 일체를 말하며, 민방위비상급수시설에 대한 관련법은 민방위기본법 시행규칙 제 9조 제2항 제3호 및 동법 시행령 제1조 제2항에 근거한다.

통계적으로 봤을 때 40~50%가 지하수법 발효(1994) 이전에 시공된 것으로 오염방지 기능이 취약하고, 노후화로 인해서 공공관정(지하수)의 역할을 충분히 발휘하지 못하고 있으며, 금번 개량기술개발연구는 전쟁, 풍수해, 수자원파괴 등의 원인으로 인해 상수도 공급중단 및 단전시 최소한의 음용수를 공급하기 위한 무동력 양수설비장치를 제시하고자 한다.

2. 비상급수시설의 양수설비 장치 현황

비상급수시설은 전쟁, 풍수해, 수자원파괴 등의 재해에 의해 국가적 비상재난이 발생하였을 때, 상수도 파괴와 오염을 대비하여 최소한의 식수와 생활용수의 확보를 위한 급수 시설이다.

현재 우리나라의 비상급수시설은 크게 민방위기본법, 건축법 및 주택건설촉진법에 근거한 건축시설물에 부속된 시설로 구분할 수 있으며, 지하수관정, 저수조, 자가발전기 및 정수기 등의 부대시설로 구성된다.

비상급수시설은 100ton/D 이상의 음용수 또는 생활용수 적합시설 및 공공기관 및 민간(개인) 소유 급수시설중 수질 및 수량이 양호한 시설을 공공용 시설로 지정하고 있다.

서울시 비상급수시설의 양수능력은 일당 188백톤이며 25개구의 양수능력은 아래의 <표 3-35>와 같다.

<표 4-1> 서울시 비상급수시설 양수능력

구분	양수능력(톤)	구분	양수능력(톤)
종로구	3,879	마포구	4,708
중구	3,803	양천구	5,484
용산구	5,386	강서구	8,467
성동구	3,946	구로구	5,403
광진구	11,175	금천구	4,017
동대문구	9,314	영등포구	9,299
중랑구	8,002	동작구	9,597
성북구	6,264	관악구	5,430
강북구	4,337	서초구	12,312
도봉구	6,332	강남구	10,908
노원구	14,495	송파구	12,001
은평구	6,707	강동구	11,005
서대문구	5,484		
서울시 비상급수시설 양수능력			118,116

제2절 무동력 양수설비장치의 설계

1. 목표설정

기존 비상급수시설은 관리 및 확인감독자 책임하에 시설의 관리 및 작동상태를 수시점검 및 정비하고 문제점을 시정조치하여 상시 활용할 수 있는 상태를 유지하도록 한다.

비상급수 시설 중 양수설비는 지하수관정에 설치된 수중모터펌프와 비상시 전기를 공급할 수 있는 자가발전시설로 구성되어 있며, 지하수관정 및 자가발전시설을 유지관리에 어려움이 있다. 또한 전원공급이 불가능한 비상시에 사용하는 자가발전시설의 유지관리의 어려움이 많다.

무동력 양수설비장치의 설계는 다음과 같은 문제점들을 해결하기 위하여 다음과 같은 개발목표를 설정한다.

① 비상시 상용되는 자가발전시설은 고정적으로 사용하지 않아, 빈번한 고장이 발생하며, 항시 작동상태 및 유류의 구비상태를 점검하여야 하는 어려움이 있다.

② 비상발전시설은 많은 유지관리비용과 면적이 필요하여 미관상 좋지 않은 장옥의 크기를 증가시키는 원인이 된다.



<그림 4-1> 비상급수시설

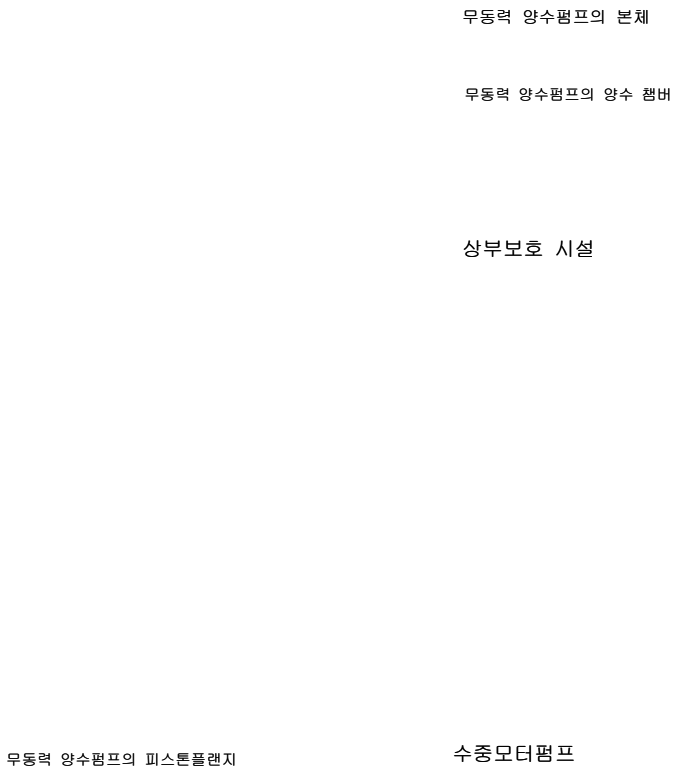
가. 무동력 양수설비장치 설계의 고려사항

① 전력공급이 어려운 지역 및 상황에서 1~2명이 운반 및 설치가 가능 하여야 한다.

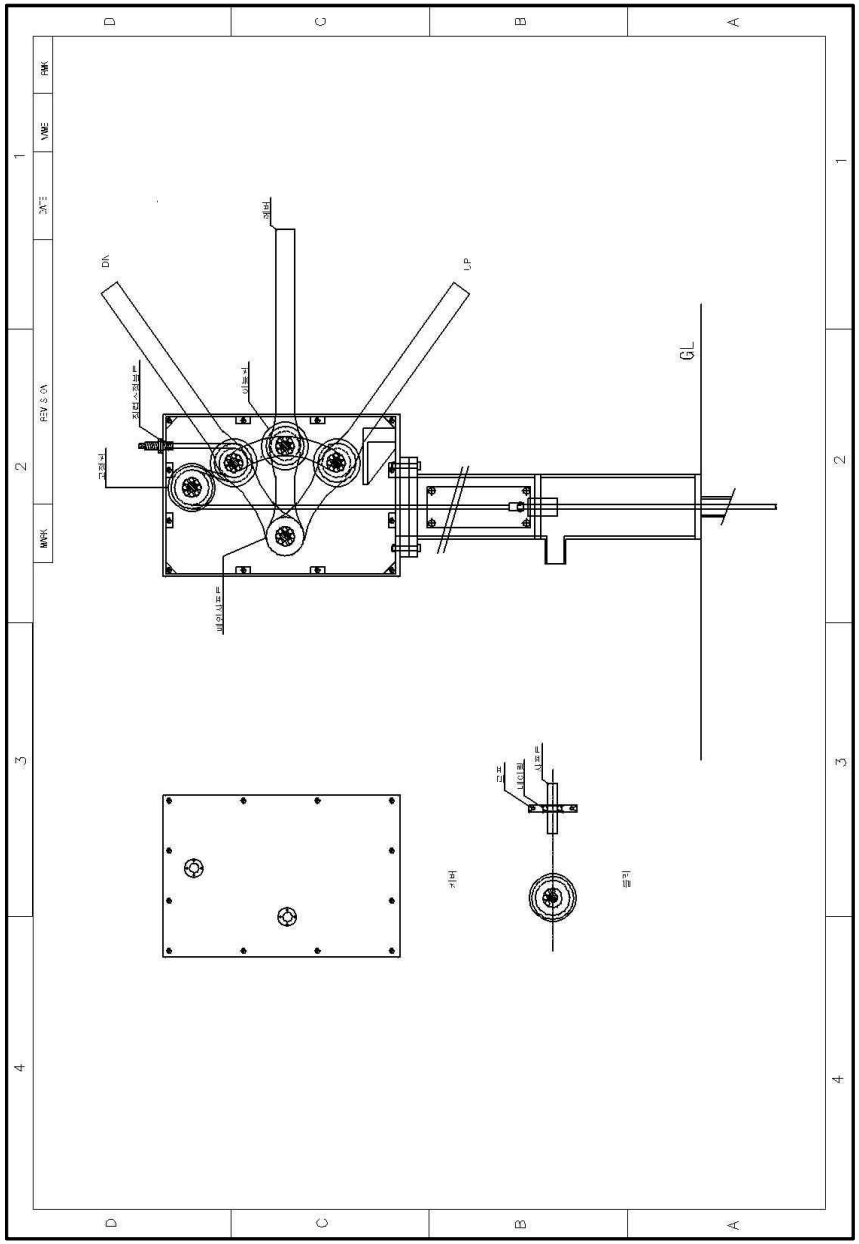
② 기존 지하수관정 내부시설물에 영향이 없어야 한다.

③ 비용이 저렴하며, 유지관리에 어려움이 없어야 한다.

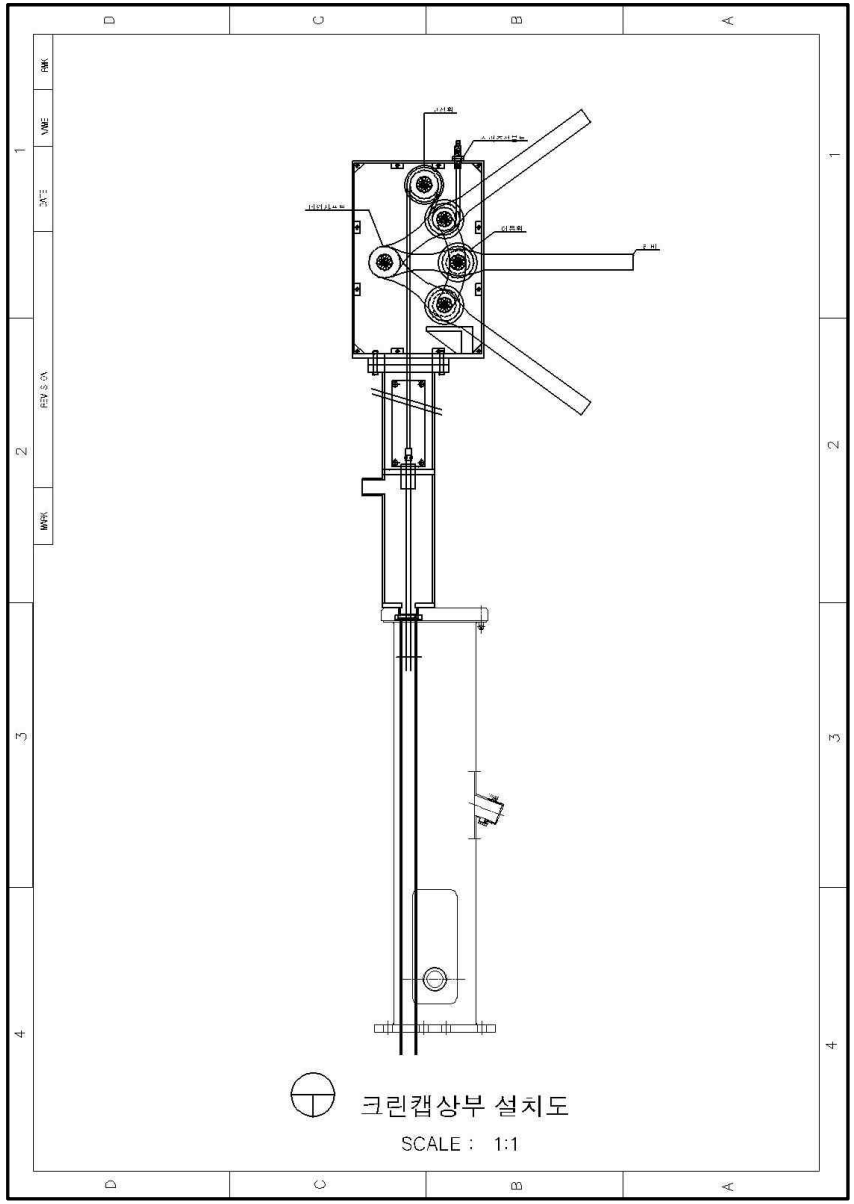
④ 양수 깊이가 기존 수중모터펌프 설치깊이 이상 가능하여야 한다(최대양수 깊이 50m).

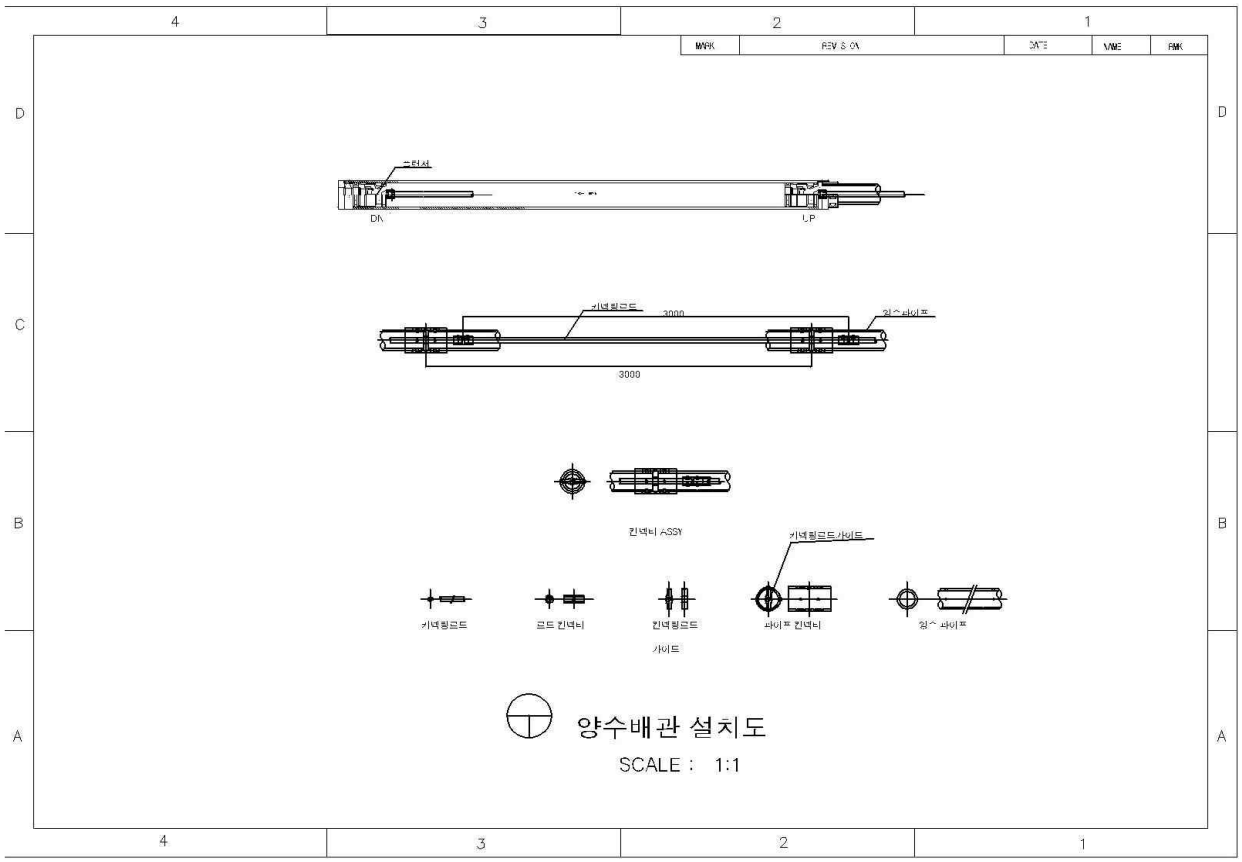


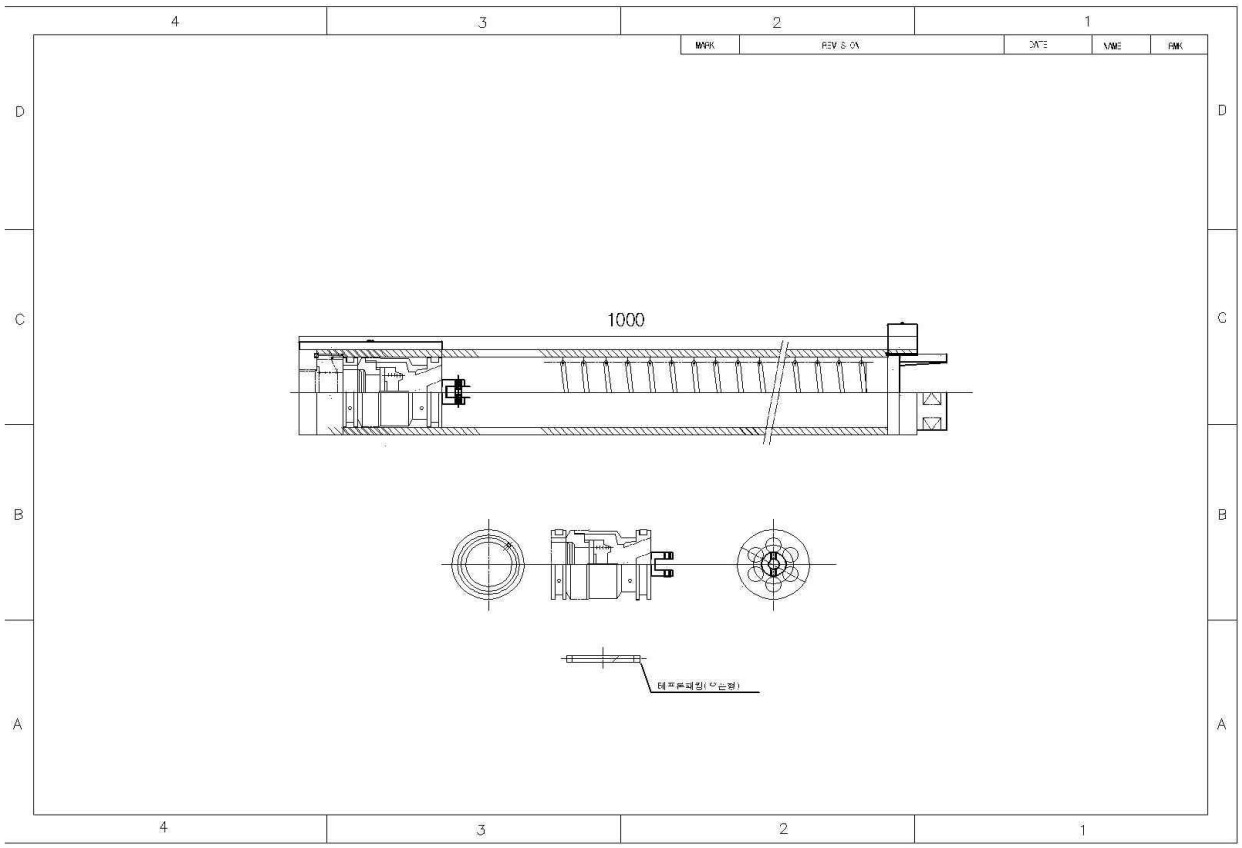
<그림 4-2> 무동력 양수펌프 시설 개략도



2. 무동력 양수설비장치 설계도면




MARK
REVISION
DATE
NAME
REMK
DN
UP
3000
3000
커넥팅로드
정수파이프
인덱니 ASSY
커넥팅로드가이드
커넥팅로드
로드 인덱니
인덱팅로드
가이드
파이프 인덱니
정수 파이프
양수배관 설치도
SCALE : 1:1


MARK
REVISION
DATE
NAME
REMK
1000
테프론패킹(얇은형)