

환경영향조사의 조사항목 등(제7조 관련)

1. 샘플 개발

가. 최초 허가 신청의 경우

1) 조사항목과 조사방법

조사항목	조사방법
가) 원수의 부존량 및 산출상태	<p>(1) 조사지역의 기존 자료를 수집·검토하고 현지답사를 통하여 수문 및 수리지질 현황을 조사한다. 조사에 포함되어야 할 내용은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(가) 각종 물 이용실태(수도·생활용수·농업용수·공업용수등)</li> <li>(나) 우물 및 샘 현황</li> <li>(다) 수원 및 하천 현황</li> <li>(라) 잠재오염원</li> <li>(마) 10년간 기상(강수량·기온·일조량·증발산량) 및 수문</li> <li>(바) 지형지질 및 수리지질 특성</li> </ul> <p>(2) 기존 자료 활용 및 현지답사 등을 통하여 광역 및 세부지질조사를 실시하고 수리지질도를 작성한다. 수리지질도의 작성지역은 최소한 원수채수지점이 포함된 지하수의 광역분수령(廣域分水嶺)이 포함되어야 한다. 다만, 광역분수령이 원수채수지점에서 5km 이상의 거리에 있을 경우에는 원수의 채수로 인한 영향이 미치는 범위에서만 수리지질도를 작성할 수 있다. 수리지질도의 축척은 광역 1:25,000, 세부 1:5,000 또는 그보다 큰 도면에 작성하며 위의 영향범위지역이 포함되도록 한다. 수리지질도의 작성을 위한 조사에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(가) 지하수 유동(流動)과 저장량에 미치는 습곡·단층·불연속면·변질대·파쇄대 등에 대한 위치·규모·방향성</li> </ul>

(나) 지질경계 · 구성암석 · 구성광물 및 유효공극의 발달상태

(다) 항공사진 판독이나 지질조사로 파악되는 선구조와 지하수 산출상태의 관계

(라) 샘의 발달상태, 하천과 지하수 산출의 상관관계

(마) 지하수의 함양(涵養)지역과 배출지역

(3) 세부지질조사 결과를 기초로 지하수 유동경로의 발달상태를 조사하기 위하여 지구물리탐사를 실시한다. 지구물리 탐사의 방법은 다음의 방법 또는 같은 수준 이상의 신뢰도가 있는 방법으로 한다.

(가) 초저주파탐사나 이에 상응하는 전자기탐사: 초저주파탐사기 또는 이에 상응하는 탐사기로 전자기탐사를 실시하여 지질구조대의 위치 · 방향 · 경사 등을 파악하고 그 연장범위를 조사한다. 전자기탐사가 쉽지 아니하거나 탐사결과 해석이 쉽지 아니할 경우에는 탄성파탐사로 전자기탐사를 대신할 수 있으며, 탄성파탐사와 전자기탐사를 동시에 실시할 수 있다.

(나) 전기비저항탐사: 세부지질조사와 초저주파탐사 결과등을 토대로 전기비저항탐사(수평 및 수직)를 실시한다.

(4) 세부지질조사 및 물리탐사 등을 통하여 투수성(透水性)과 저수능력이 양호하다고 판단되는 구간을 선정하여 이 구간에 시험정 1조를 설치하고 지하 수리지질조사를 실시한다. 수리지질 조사 및 지구물리탐사 결과를 바탕으로 양수정과 관측정의 상관성을 파악할 수 있는 지하지질단면도를 작성한다. 시험정의 설치방법은 다음과 같다.

(가) 시험정은 1개 이상의 양수정과 3개 이상의 관측정으로 이루어진다. 관측정은 양수정에서 지

하수 유동방향의 연장선상에 위치시키는 것을 원칙으로 하며, 양수정으로부터 상류구간에 2개 이상, 하류구간에 1개 이상 설치한다. 상류구간에 설치되는 관측정중 1개는 다른 1개보다 더 먼거리에 설치한다.

(나) 광역분수령으로 이루어진 집수구역에 농경지 및 축산분뇨, 생활오수, 산업폐수 발생시설, 폐기물 보관·처리시설 등의 오염원이 있는 경우에는 오염물질 유입여부를 관측할 수 있는 광역관측망을 양수정 상류에 관측정보다 더 먼거리에 1개 이상 설치한다.

(다) 관측정의 깊이는 양수정의 최하부 굴착(땅파기) 깊이 지점의 표고 이하 지점까지 굴착한다.

(라) 최초 먹는샘물 제조업 허가를 받은 사업부지에서 추가 양수정 개발시 추가 개발된 양수정과 기존 관측정 간의 지하지질단면도를 작성하여 상관성을 파악하고, 추가 개발된 양수정의 양수에 따른 기존 관측정의 지하수위 변화로 인해 추가 양수정과 기존 관측정의 상관성이 있을 때에는 기존 관측정을 활용할 수 있다.

(5) 양수정에 대하여 공내검층(空內檢層)을 실시하여 대수층(帶水層)의 분포규모를 판단한다. 이 경우 검층방법은 다음과 같다.

(가) 정규검층이나 이에 상응하는 방법으로 검층을 실시한다.

(나) 관정의 주변전경과 공내를 연속촬영한다.

(6) (1)부터 (5)까지의 조사결과와 다음의 시험을 통하여 대수층의 특성 및 지하수 산출특성을 파악한다.

(가) 양수시험

① 양수시험은 갈수기가 포함되도록 한다.

② 양수정 안에 수중모터펌프를 설치하여 단계

양수시험 및 장기양수시험을 실시하고 양수정(주변 양수정 포함) 및 관측정에서의 양수시간에 따른 지하수위 강하(降下)를 측정한다.

③ 단계양수시험은 적은 양수율에서 많은 양수율로 변환시키면서 4단계 이상 실시하고, 첫 단계의 양수시험은 1,000분 이상으로 하며, 두 번째 단계부터는 180분 이상으로 한다.

④ 장기양수시험은 단계양수시험과 회복시험에서 산정된 적정채수량으로 양수하면서 양수정에서 실제 수위강하를 확인하고, 양수정 및 관측정에서의 수위강하 자료로 수리상수, 영향범위 및 이방성 등을 구한다.

⑤ 측정된 시간-수위강하 자료를 통하여 대수층의 특성을 나타내는 수리상수인 수리전도도·투수량계수·저유계수·비양수량을 결정하고 기상자료·지표수문·지표공극률 등을 이용하여 지하수함양량을 산출한다. 지하수함양량은 조사일부터 최근 10년간의 평균 강수량을 기준으로 산출한다.

⑥ 시험기간은 3일 이상 연속으로 하는 것을 원칙으로 하며 측정된 시간-수위강하 자료와 일정시간 단위(분·시간 등)로 현장측정한 수소이온농도(pH)·수온·전기전도도(EC), 산화환원전위(Eh), 용존산소(Do) 등을 이용하여 양수정의 수질변화 유무 및 원수수질의 안전성을 규명하고, 양수정에 의한 영향범위(영향반경 또는 영향권), 호정(戶井) 간 수리간섭(水理干涉) 현상을 규명한다.

⑦ 양수정과 관측정에서의 수위측정시간 간격은 부표와 같이 한다.

(나) 수위회복시험

- ① 양수시험 종료와 동시에 펌프의 작동을 중지시키고 시간에 따른 회복수위를 측정하여 수위강하량의 95퍼센트 이상 수위를 회복시킨다.
- ② 측정된 시간-회복수위 자료를 통하여 수리상수를 결정하고 양수시험 결과와 비교한다.

나) 적정채수량 · 영향범위 및 포획구간

- (1) 원수의 부존량 및 산출상태 조사 시의 각종 조사결과를 토대로 취수정으로부터 1일 적정채수량을 조사하고 1일 적정채수량으로 채수할 때 미치는 영향범위 및 5년 동안 취수정으로 유입되는 범위인 포획구간을 지하수 모델링 등의 결과를 이용하여 예측 · 제시한다.
- (2) (1)의 포획구간 안에 「폐기물관리법」에 따른 폐기물처리시설, 「토양환경보전법」에 따른 토양오염유발시설, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에 따른 폐수배출시설 설치 공장, 「하수도법」 및 같은 법 시행령에 따른 오수처리시설 · 분뇨처리시설, 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에 따른 배출시설 · 처리시설, 「체육시설의 설치 · 이용에 관한 법률」에 따른 골프장, 「장사 등에 관한 법률」 제13조에 따른 공설묘지 또는 같은 법 제14조 제1항제4호에 따른 사설묘지 중 법인묘지 등 지상 또는 지하의 잠재오염원이 있을 경우 그 시설물에 의한 오염영향을 예측 · 제시한다.

다) 환경지질학적 피해

- (1) 1일 적정 채수량을 채수함으로써 주변에 발생할 수 있는 지하수위강하 · 지반침하 · 경사면안정파괴 · 식물고사, 그 밖의 재해를 평가 · 분석하여 제시한다.
- (2) 환경지질학적 피해예방을 위하여 다음의 조사를 하여야 한다.
  - (가) 기존 자료분석 및 지질구조 조사
  - (나) 시험 시추에 의한 지층구조 및 연약대(軟弱

라) 수질

帶) 파악

(다) 관측공에서의 장기수위(長期水位)·수온 및 전기전도도 관측

(라) 암반 및 토양시료에 대한 지질공학적 분석

(마) 중금속 오염도조사 및 지하수에 용해되는 정도에 대한 평가 등 지질공학적 분석

현장조사를 통하여 원수의 수질상태를 조사하여야 하며, 수질검사 항목과 방법은 따로 정하는 수질기준항목과 방법에 따른다. 원수의 수질뿐 아니라 주변의 수원(지표수·샘 등)의 수질특성을 동시에 분석하여 원수의 수질안전성과 수질특성을 규명하고, 지표수 및 주변 지질환경과의 상호관계를 조사한다. 이 경우 조사방법에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 수질조사는 월 1회씩 6회 이상 실시한다.

(나) 수질검사 결과 수질기준을 초과하여 검출되는 수질항목에 대한 유입경로 및 원인을 분석한다. 이 경우 수질기준은 먹는샘물의 원수로 사용하기 위하여 샘물을 개발할 때 및 제품에 암반대 수층 안의 지하수를 사용한 제품이라는 취지의 표기를 하는 제품에 사용하기 위하여 샘물을 개발할 때에는 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별표 1에 따른 먹는물의 수질기준을 적용하고, 그 외의 목적으로 샘물을 개발할 때에는 「지하수법 시행규칙」 별표 9에 따른 지하수수질기준 중 생활용수의 수질기준을 적용한다.

(다) 조사지역 안의 이용 중인 먹는샘물용, 상수도 등 생활용수용, 농업용 및 공업용 관정에 대한 수질조사를 하고 인근 하천수와의 수질특성을 비교·분석한다.

(라) 원수의 수질분석 결과 수질의 안전성을 검증

하고 변화가 있을 때에는 수질변화에 대한 원인을 규명한다.
----------------------------------

비고 : 취수정을 설치하지 아니하고 용천수를 직접 취수하는 방법으로 샘플을 개발하려는 경우에는 위의 조사방법 중 일부를 다음 각 호에서 정하는 바에 따라 변경하여 환경영향조사를 한다.

1. 가)(2)의 수리지질도의 작성을 위한 조사에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

가. 지하수 유동(流動)과 용천수 용출에 미치는 습곡·단층·불연속면·변질대·파쇄대 등에 대한 위치·규모·방향성  
나. 지질경계·구성암석·구성광물 및 유효공극의 발달상태  
다. 항공사진 판독이나 지질조사로 파악되는 선구조와 용천수 산출상태의 관계

라. 샘의 발달상태, 하천과 지하수 산출의 상관관계

마. 지하수의 함양지역과 용천수가 용출되는 배출지역까지의 유출경로 파악

2. 가)의 (3),(4),(5),(6)을 생략하여 조사한다. 이 경우 용천수 산출특성은 가)의 (1), (2)의 조사결과와 다음 각 목의 조사를 통하여 파악한다.

가. 용천수의 수량을 평가하기 위하여 매월 1회 이상, 6개월 이상 수량을 측정하며, 매회 측정시 3회 이상 측정한다.

나. 수량 측정시 수소이온농도(pH)·수온·전기전도도(EC), 산화환원전위(Eh), 용존산소(Do) 등 현장 수질 자료를 이용하여 용천수의 수질변화유무를 파악한다.

다. 자동계측기를 이용하여 용천수위를 6개월 이상 모니터링 한다.

라. 조사지역의 강우량 분석 및 강우강도와 용천수 용출량과의 상관성을 평가한다.

마. 조사지역의 수리상수 자료와 기상자료·지표수문·지표공극률 등을 이용하여 지하수 함양량을 산출한다.

바. 가목부터 라목까지의 조사결과를 이용하여 용천수의 용출량의 균일성과 지속성 여부를 평가하고 산출특성을 파악한다.

3. 나)의 적정채수량·영향범위 및 포획구간 조사방법은 다음과 같이 한다.

가. 원수의 부존량 및 산출상태 조사 시의 각종 조사결과를 토대로 용천수의 1일 적정채수량을 조사하고 1일 적정채수량으로 채수할 때 5년 이후 주변에 미치는 영향범위를 지하수 모델링 등의 결과를 이용하여 예측·제시한다.

나. 가.의 영향범위 안에 「폐기물관리법」에 따른 폐기물처리시설, 「토양환경보전법」에 따른 토양오염유발시설, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에 따른 폐수배출시설 설치 공장, 「하수도법」 및 같은 법 시행령에 따른 오수처리시설·분뇨처리시설, 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에 따른 배출시설·처리시설, 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」에 따른 골프장, 「장사 등에 관한 법률」 제13조에 따른 공설묘지 또는 같은 법 제14조 제1항제4호에 따른 사설묘지 중 법인묘지 등 지상 또는 지하의 잠재오염원이 있을 경우 그 시설물에 의한 오염영향을 예측·제시한다.

4. 다)(2)의 (나),(다)를 생략하여 조사한다.

## 2) 평가기준

가) 물 수지분석에 따른 1일 최적 채수량과 영향범위

나) 영향범위의 지표 및 지하공간에 미치는 영향

다) 원수수질의 적정성

## 3) 조사서의 작성



가) 조사항목별 조사방법에 따라 조사한 내용을 체계적이고 논리적으로 기술한다.

나) 평가기준에 대한 조사자의 평가내용을 적고, 조사서에 조사서의 작성자 또는 조사업무 수행자와 그 일부를 위탁받은 수행자의 인적사항을 적는다.

다) 그 밖에 참고자료를 첨부한다.

## 나. 연장허가 신청의 경우

### 1) 조사항목과 조사방법

가) 허가받은 1일 채수한도량을 채수함으로써 발생한 지하수위강하, 지반침하, 경사면안정파괴, 식물고사, 그 밖의 재해 등의 피해 여부를 최근 1년 이상의 관찰자료를 근거로 하여 조사·확인한다.

나) 감시정의 수위 및 수질상태를 조사하여 최초 및 전회의 환경영향조사 시와의 변화 유무를 조사·확인한다. 이 경우 감시정에서 자동으로 측정·기록한 최근 1년 이상의 자료를 근거로 하여 최초 환경영향조사서에서 분석·예측한 사항과 일치하는지를 확인하고, 다른 사항이 발견된 경우에는 수정·보완한다.

다) 취수정의 수질 및 수량을 조사하여 최초 및 전회의 환경영향조사 시와의 변화 유무를 조사·확인한다. 이 경우 1년 이상의 취수정 측정자료를 근거로 최초 환경영향조사서에서 분석·예측한 사항과 일치하는지를 확인하고, 다른 사항이 발견된 경우에는 수정·보완한다.

라) 최근 1년 이상의 감시정 및 취수정의 측정자료를 근거로 하여 원수수질의 적정성 및 향후 5년간 수질·수량변화를 예측하여 제시한다.

마) 최근 1년 이내에 감시정·취수정에 대한 공내 텔레비전-카메라 검증을 실시하여 그라우팅 시공상태 및 케이싱(casing: 굴착면 보호관) 설치상태와 대수층 상태를 확인하여 최초 조사 시

와 비교·분석한다.

바) 최초 및 전회의 환경영향조사 결과 조사된 환경영향범위 안에 폐기물처리시설·토양오염유발시설·폐수배출시설 설치공장·오수처리시설·분뇨처리시설·축산폐수배출(처리)시설·골프장·공동묘지 또는 사설묘지 중 법인묘지 등 지상 또는 지하의 잠재오염원의 변화 유무를 조사·확인하고, 새로운 오염원이 설치된 경우에는 영향 범위 안의 지질 및 지하공간에 미치는 영향을 예측·제시한다.

사) 새로운 오염원의 입지조사 자료, 향후 5년간의 수질 및 수량의 변화 예측 자료를 근거로 1일 적정채수량을 산정하고, 1일 적정채수량을 채수할 때 주변환경에 미치는 영향을 예측·제시한다.

아) 최초의 조사결과와 뚜렷한 차이가 발생한 경우에는 그 원인을 규명하고 대안을 제시한다.

2) 연장허가 신청 시의 평가기준 및 조사서의 작성에 관하여는 가목의 2) 및 3)의 규정을 준용한다.

3) 제12조제2항에 따라 측정결과를 5년 이상 전산망으로 제출하여 법 제22조제2항에 따른 지하수 관련 전문기관이 분석한 경우에는 1)의 가)부터 마)까지의 관련자료로 갈음할 수 있다.

[부표]

양수정(시험정)과 관측정 수위측정시간 간격

양수시험 경과시간	측정시간간격	측 정 횟 수
1분 초과 ~ 10분 이하	1분 간격	10
10분 초과 ~ 20분 이하	2분 간격	5
20분 초과 ~ 60분 이하	5분 간격	8
60분 초과 ~ 100분 이하	10분 간격	4

100분 초과 ~ 180분 이하	20분 간격	4
180분 초과 ~ 300분 이하	30분 간격	4
300분 초과 ~ 600분 이하	60분 간격	5
600분 초과 ~ 780분 이하	90분 간격	2
780분 초과 ~ 1020분 이하	120분 간격	2
1020분 초과 ~ 1560분 이하	180분 간격	3
1560분 초과 ~ 2520분 이하	240분 간격	4
2520분 초과 ~ 4320분	300분 간격	6

## 2. 염지하수 개발

### 가. 최초 허가 신청의 경우

#### 1) 조사항목과 조사방법

조사항목	조사방법
가) 원수의 부존량 및 산출상태	<p>(1) 조사지역의 기존자료를 수집·검토하고 현지답사를 통하여 수문 및 수리지질 현황을 조사한다. 조사에 포함되어야 할 내용은 다음과 같다.</p> <p>(가) 각종 물 이용실태(수도·생활용수·농업용수·공업용수등)</p> <p>(나) 우물 및 샘 현황</p> <p>(다) 수원 및 하천 현황</p> <p>(라) 잠재오염원</p> <p>(마) 10년간 기상(강수량·기온·일조량·증발산량) 및 수문</p> <p>(바) 지형지질 및 수리지질 특성</p> <p>(2) 기존 자료 활용 및 현지답사 등을 통하여 광역 및 세부지질조사를 실시하고 수리지질도를 작성한다. 수리지질도의 작성지역은 최소한 원수채수지점이 포함된 지하수의 광역분수령이 포함되어야 한다. 다만, 광역분수령이 원수채수지점에서 5km 이상의 거리에 있을 경우에는 원수의 채수로 인한 영향이 미치는</p>

범위에서만 수리지질도를 작성할 수 있다. 수리지질도의 축척은 광역 1:25,000, 세부 1:5,000 또는 그보다 큰 도면에 작성하며 위의 영향범위지역이 포함되도록 한다. 수리지질도의 작성을 위한 조사에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 지하수 유동(流動)과 저장량에 미치는 습곡·단층·불연속면·변질대·파쇄대 등에 대한 위치·규모·방향성

(나) 지질경계·구성암석·구성광물 및 유효공극의 발달상태

(다) 항공사진 판독이나 지질조사로 파악되는 선구조와 지하수 산출상태의 관계

(라) 샘의 발달상태, 하천과 지하수 산출의 상관관계

(마) 지하수의 함양(涵養)지역과 배출지역

(바) 해안으로부터 지하수의 광역분수령까지 2개 이상의 지질단면도를 작성하고 담수와 염수 경계대(transition zone) 표시

(3) 세부지질조사 결과를 기초로 지하수유동경로의 발달상태를 조사하기 위하여 지구물리탐사를 실시한다. 지구물리 탐사의 방법은 다음의 방법 또는 같은 수준 이상의 신뢰도가 있는 방법으로 한다.

(가) 초저주파탐사나 이에 상응하는 전자기탐사: 초저주파탐사기 또는 이에 상응하는 탐사기로 전자기탐사를 실시하여 지질구조대의 위치·주향·경사 등을 파악하고 그 연장범위를 조사한다. 전자기탐사가 쉽지 아니하거나 탐사결과 해석이 쉽지 아니할 경우에는 탄성파탐사로 전자기탐사를 대신할 수 있으며, 탄성파탐사와 전자기탐사를 동시에 실시할 수 있다.

(나) 전기비저항탐사: 세부지질조사와 초저주파탐

사 결과등을 토대로 전기비저항탐사(수평 및 수직)를 실시하여 염수층 부존상태를 파악한다.

(4) 세부지질조사 및 물리탐사 등을 통하여 투수성(透水性)과 저수능력이 양호하다고 판단되는 구간을 선정하여 이 구간에 시험정 1조를 설치하고 지하 수리지질조사를 실시하고, 수리지질 조사 및 지구물리탐사 결과를 바탕으로 양수정과 관측정의 상관성을 파악할 수 있는 지하지질단면도를 작성한다. 시험정의 설치방법은 다음과 같다.

(가) 시험정은 1개 이상의 양수정과 2개 이상의 관측정으로 이루어진다. 관측정은 양수정을 중심으로 해안 방향으로 1개 이상, 해안 반대방향으로 1개 이상을 설치하여 지하 수리지질조사를 실시하고 6개월 이상 수위와 수질 모니터링을 실시한다.

(나) 관측정의 깊이는 양수정의 최하부 굴착 깊이 지정의 표고 이하 지점까지 굴착한다.

(다) 최초 제조업 허가를 받은 사업부지에서 추가 양수정 개발시 추가 개발된 양수정과 기존 관측정 간의 지하지질단면도를 작성하여 상관성을 파악하고, 추가 개발된 양수정의 양수에 따른 기존 관측정의 지하수위 변화로 인해 추가 양수정과 기존 관측정이 상관성이 있을 때에는 기존 관측정을 활용할 수 있다.

(5) 양수정에 대하여 공내검층(空內檢層)을 실시하여 대수층(帶水層)의 분포규모 및 담수와 염수 경계대 위치를 확인한다. 이 경우 검층방법은 다음과 같다.

(가) 정규검층이나 이에 상응하는 방법으로 검층을 실시한다.

(나) 관정의 주변전경과 공내를 연속촬영한다.

(다) 고조(high tide)와 저조(low tide)를 포함한 최소 2회 이상의 전기전도도 및 수온 검층을 통해 조석에 따른 담수와 염수 경계면의 시·공간적 변화를 확인한다.

(라) 풍수기와 갈수기를 포함한 최소 2회 이상 전기전도도 및 수온 검층을 통해 강우에 따른 담수와 염수 경계면의 시간적·공간적 변화를 확인한다.

(6) 염지하수 대수층 특성을 고려하여 일정기간 이상의 수위와 수질에 대한 자동측정 모니터링을 실시하며, 측정방법은 다음과 같다.

(가) 조석 및 강우에 의한 지하수위 및 담수와 염수 경계대 확인을 위해 자동측정 모니터링 시스템을 이용하여 최소 6개월 이상의 수위 및 전기전도도, 수온 변화를 관측하고 분석한다.

(나) 자동측정 모니터링 시스템 설치시 전기전도도와 온도 센서는 담수대에 1개 이상, 염수대에 1개 이상 설치하여 깊이에 따른 영향을 평가한다.

(7) (1)부터 (6)까지의 조사결과와 다음의 시험을 통하여 대수층의 특성 및 지하수 산출특성을 파악한다.

(가) 양수시험

① 양수시험은 갈수기가 포함되도록 한다.

② 양수정 안에 수중모터펌프는 염지하수대에 위치하도록 설치하여 단계양수시험 및 장기양수시험을 실시하고, 시간에 따른 지하수위 강하 및 담수와 염수 경계대의 변화를 측정한다.

③ 단계양수시험은 적은 양수율에서 많은 양수율로 변화시키면서 4단계 이상 실시하고, 첫 단계의 양수시간은 1,000분 이상으로 하되, 두 번째 단계부터는 180분 이상으로 한다.

- ④ 장기양수시험은 단계양수시험과 회복시험에서 산정된 적정채수량으로 양수하여 양수정에서 실제 수위강하를 확인하며, 양수정 및 관측정에서의 수위강하 자료로 수리상수, 영향범위 및 이방성을 구한다.
- ⑤ 지하수 함양량 산정은 조사일로부터 최근 10년간의 평균강수량을 이용하여 산정한다.
- ⑥ 장기양수시험 기간은 3일 이상 연속으로 하는 것을 원칙으로 하며 측정된 시간-수위강하 자료를 이용하여 대수층의 특성을 나타내는 수리상수인 수리전도도, 투수량계수, 저유계수, 비양수량을 결정하고, 일정시간 단위(분·시간 등)로 현장측정한 수소이온농도(pH)·수온·전기전도도 등을 이용하여 양수정의 수질변화 유무 및 원수수질의 안전성을 규명한다.
- ⑦ 모든 양수정에 대한 동시 양수시험을 실시하여 양수정에 의한 영향범위(영향반경 또는 영향권), 호정(戶井) 간 수리간섭 현상을 규명한다.
- ⑧ 담수와 염수 경계대를 기준으로 상부와 하부에 각각 1개 이상의 자동계측기를 설치하여 시간에 따른 전기전도도와 수온의 변화를 측정한다.
- ⑨ 양수시험을 통하여 대수층특성 및 지하수 산출특성을 파악하는 것을 원칙으로 하나, 지하수 부존량이 풍부하고 많은 양을 양수하더라도 수위강하가 작은 경우, 대상지역 대수층의 투수성이 매우 양호하여 수위강하가 작거나 빨리 안정화되어 양수시험을 이용하지 못 할 경우에는 조석반응법을 이용한 방법 및 비양수량을 이용한 방법 등을 이용하여 대수층의 수리상수

를 산정할 수 있다.

⑩ 양수정과 관측정에서의 수위측정시간 간격은 부표와 같이 한다.

(나) 수위회복시험

① 양수시험 종료와 동시에 펌프의 작동을 중지시키고 시간에 따른 회복수위 및 전기전도도와 수온의 변화를 측정하고 수위강하량의 95퍼센트 이상 수위를 회복시킨다.

② 측정된 시간-회복수위 자료를 통하여 수리상수를 결정하고 양수시험 결과와 비교한다.

나) 적정채수량·영향범위 및 포획구간

(1) 원수의 부존량 및 산출상태 조사 시의 각종 조사결과를 토대로 취수정으로부터 1일 적정채수량을 조사하고 1일 적정채수량으로 채수할 때 미치는 영향범위 및 5년 동안 취수정으로 유입되는 범위인 포획구간을 모델링 등의 결과를 이용하여 예측·제시한다.

(2) 적정채수량 조사시에는 양수에 따른 담수와 염수경계면의 수질 변화 유무를 파악하고, 담수와 염수점이대(혼합대)의 두께 변화 유무를 파악하고 두께 변화가 일어나지 않는 범위 내에서 적정채수량을 산정한다.

(3) 모델링은 담수와 염수의 밀도 차이를 고려한 지하수 모델링을 수행하여야 하며 밀도류를 모사할 수 있는 수치모의 프로그램을 이용하여야 한다.

(2) (1)의 포획구간 안에 「폐기물관리법」에 따른 폐기물처리시설, 「토양환경보전법」에 따른 토양오염유발시설, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에 따른 폐수배출시설 설치 공장, 「하수도법」 및 같은 법 시행령에 따른 오수처리시설·분뇨처리시설, 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에 따른 배출시설·처리시설, 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」에 따른 골프장, 「장사 등에 관한 법



를」 제13조에 따른 공설묘지 또는 같은 법 제14조 제1항제4호에 따른 사설묘지 중 법인묘지 등 지상 또는 지하의 잠재오염원이 있을 경우 그 시설물에 의한 오염영향을 예측·제시한다.

다) 환경지질학적 피해

- (1) 1일 적정 채수량을 채수함으로써 주변에 발생할 수 있는 지하수위강하·지반침하 등 재해를 평가·분석하여 제시한다.
- (2) 염지하수 개발로 인해 인근 샘의 유출량 및 수질변화 등을 평가하고, 주변 지하수계에 미치는 영향을 평가한다.
- (3) 염지하수 개발로 인해 담수와 염수 상호작용의 수리동력학적 균형이 깨져 해수침투가 증가하는지 여부를 평가한다
- (4) 염지하수 양수후 배출수 등에 따른 주변영향을 파악하기 위하여 배출수의 수질을 파악하고 배출되는 주변지역의 지하수 및 지표수, 토양에 대하여 매월 1회 이상, 6개월 이상 현장수질 및 주성분원소등 수질을 파악하고 염도를 포함한 토양분석을 실시하여 변화유무를 확인하고, 어장생태계에 미치는 영향을 파악한다.

라) 수질

현장조사를 통하여 원수의 수질상태를 조사하여야 하며, 수질검사 항목과 방법은 따로 정하는 수질기준항목과 방법에 따른다. 원수의 수질뿐 아니라 주변의 수원(지표수·샘 등)의 수질특성을 동시에 분석하여 원수의 수질안전성과 수질특성을 규명하고, 지표수 및 주변 지질환경과의 상호관계를 조사한다. 이 경우 조사방법에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 수질조사는 월 1회씩 6회 이상 실시한다. 다만, 염지하수 방사능 수질기준 항목은 분기 1회씩 2회 이상 실시한다.

(나) 수질검사 결과 수질기준을 초과하여 검출되는

수질항목에 대한 유입경로 및 원인을 분석한다. 이 경우 수질기준은 먹는염지하수의 원수로 사용하기 위하여 염지하수를 개발할 때 및 제품에 암반대수층 안의 염지하수를 사용한 제품이라는 취지의 표기를 하는 제품에 사용하기 위하여 염지하수를 개발할 때에는 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별표 1에 따른 먹는물의 수질기준을 적용하고, 그 외의 목적으로 염지하수를 개발할 때에는 「지하수법 시행규칙」 별표 9에 따른 지하수수질기준 중 생활용수의 수질기준을 적용한다.

(다) 조사지역 안의 이용 중인 먹는염지하수용 등의 관정에 대한 수질조사를 하고, 인근 하천수와 수질특성을 비교·분석한다.

(라) 원수의 수질분석 결과 수질의 안전성을 검증하고 변화가 있을 때에는 수질변화에 대한 원인을 규명한다.

비고 : 해수의 영향이 없는 지역에서 염지하수를 개발하려는 경우에는 해수와 관련된 환경영향조사 항목 및 조사방법을 해당 지역에 적합하게 변경하여 환경영향조사를 할 수 있다. 이 경우 변경하고자 하는 부분이 제1호의 샘플 개발 환경영향조사 방법 등을 준용하는 것이 적합한 경우에는 이에 따라 환경영향조사를 하여야 한다.

## 2) 평가기준

- 가) 물 수지분석에 따른 1일 최적 채수량과 영향범위
- 나) 영향범위의 지표 및 지하공간에 미치는 영향
- 다) 원수수질의 적정성

## 3) 조사서의 작성

가) 조사항목별 조사방법에 따라 조사한 내용을 체계적이고 논리적으로 기술한다.

나) 평가기준에 대한 조사자의 평가내용을 적고, 조사서에 조사서의 작성자 또는 조사업무 수행자와 그 일부를 위탁받은 수행자의 인적사항을 적는다.

다) 그 밖에 참고자료를 첨부한다.

#### 나. 연장허가 신청의 경우

##### 1) 조사항목과 조사방법

가) 허가받은 1일 채수한도량을 채수함으로써 발생한 지하수위강하, 지반침하, 등 재해 여부를 최근 1년 이상의 관찰 자료를 근거로 하여 조사·확인한다.

나) 감시정의 수위 및 수질상태를 조사하여 최초 및 전회의 환경영향조사 시와의 변화 유무를 조사·확인한다. 이 경우 감시정에서 자동으로 측정·기록한 최근 1년 이상의 자료를 근거로 하여 최초 환경영향조사서에서 분석·예측한 사항과 일치하는지를 확인하고, 다른 사항이 발견된 경우에는 수정·보완한다.

다) 취수정의 수질 및 수량을 조사하여 최초 및 전회의 환경영향조사 시와의 변화 유무를 조사·확인한다. 이 경우 1년 이상의 취수정 측정자료를 근거로 최초 환경영향조사서에서 분석·예측한 사항과 일치하는지를 확인하고, 다른 사항이 발견된 경우에는 수정·보완한다.

라) 최근 1년 이상의 감시정 및 취수정의 측정자료를 근거로 하여 원수수질의 적정성 및 향후 5년간 수질·수량변화를 예측하여 제시한다.

마) 최근 1년 이내에 감시정·취수정에 대한 공내 텔레비전-카메라 검증을 실시하여 그라우팅 시공상태 및 케이싱 설치상태와 대수층 상태를 확인하여 최초 조사 시와 비교·분석한다.

바) 최초 및 전회의 환경영향조사 결과 조사된 환경영향범위 안

에 폐기물처리시설·토양오염유발시설·폐수배출시설 설치공장  
·오수처리시설·분뇨처리시설·축산폐수배출(처리)시설·골프  
장·공동묘지 또는 사설묘지 중 법인묘지 등 지상 또는 지하의  
잠재오염원의 변화 유무를 조사·확인하고, 새로운 오염원이  
설치된 경우에는 영향 범위 안의 지질 및 지하공간에 미치는  
영향을 예측·제시한다.

사) 새로운 오염원의 입지조사 자료, 향후 5년간의 수질 및 수량  
의 변화 예측 자료를 근거로 1일 적정채수량을 산정하고, 1일  
적정채수량을 채수할 때 주변환경에 미치는 영향을 예측·제시  
한다.

아) 염지하수 이용 후 배출되는 배출수의 수질과 배출되는 주변  
지역의 지하수 및 지표수에 대한 현장수질, 주성분원소 분석,  
염도를 포함한 토양분석에 대한 최근 매월 1회 이상, 1년 이상  
의 자료를 근거로 최초 및 전회의 환경영향조사 시와의 변화  
유무를 확인하고 생태계에 미치는 영향을 파악한다.

자) 배출수를 하수처리장으로 유입하는 경우에는 배출수의 수질  
을 최근 1년 이상의 분석 자료를 근거로 하여 조사·확인한다.

차) 최초의 조사결과와 뚜렷한 차이가 발생한 경우에는 그 원인  
을 규명하고 대안을 제시한다.

2) 연장허가 신청 시의 평가기준 및 조사서의 작성에 관하여는 가  
목의 2) 및 3)의 규정을 준용한다.

3) 제12조제2항에 따라 측정결과를 5년 이상 전산망으로 제출하여  
법 제22조제2항에 따른 지하수 관련 전문기관이 분석한 경우에  
는 1)의 가)부터 마)까지의 관련자료로 갈음할 수 있다.

[부표] <개정 2011.3.23>

양수정(시험정)과 관측정 수위측정시간 간격

양수시험 경과시간	측정시간간격	측 정 횟 수
1분 초과 ~ 10분 이하	1분 간격	10
10분 초과 ~ 20분 이하	2분 간격	5
20분 초과 ~ 60분 이하	5분 간격	8
60분 초과 ~ 100분 이하	10분 간격	4
100분 초과 ~ 180분 이하	20분 간격	4
180분 초과 ~ 300분 이하	30분 간격	4
300분 초과 ~ 600분 이하	60분 간격	5
600분 초과 ~ 780분 이하	90분 간격	2
780분 초과 ~ 1020분 이하	120분 간격	2
1020분 초과 ~ 1560분 이하	180분 간격	3
1560분 초과 ~ 2520분 이하	240분 간격	4
2520분 초과 ~ 4320분	300분 간격	6