

김수진
연구위원

김경도
연구원

이주형
연구원

김정옥
연구위원

송민영
연구위원

조가영
연구위원

서울형 보조수위측정망의 확대·운영 전략



서울형 보조수위측정망의 확대·운영 전략

김수진 연구위원
02-2149-1288
sujinkim@si.re.kr

김경도 연구원
02-2149-1025
kdkim@si.re.kr

이주형 연구원
02-2149-1354
jhlee@si.re.kr

김정옥 연구위원
02-2149-1311
jungok@si.re.kr

송민영 연구위원
02-2144-2930
mysong@si.re.kr

조가영 연구위원
02-2144-2927
zec@si.re.kr

요약	3
I. 서울시 보조수위측정망 개요	4
II. 서울시 보조수위측정망 현황과 진단	7
III. 서울형 보조수위측정망 선정기준과 확대 방안	10
IV. 서울형 보조수위측정망 운영 고도화 전략	13

요약

이 보고서는 서울시 전역의 지하수 관측 공백을 줄이고 데이터의 신뢰성과 활용성을 높이기 위한 보조수위측정망의 확충 및 운영 고도화 전략을 제시한다. 이를 위해 지역 특성을 반영한 7가지 입지 선정 기준을 마련하고, 민간 공사장 관측 인프라를 공공 보조수위측정망으로 전환·편입하는 제도적 기반을 구축함으로써 서울시 지하수 관리체계를 한층 더 체계적이고 정교하게 고도화하고자 한다.

안전 중심의 서울형 보조수위측정망 필요

서울시는 대규모 도심 개발과 굴착공사의 증가로 지하수위 변동과 유출지하수 발생이 확대되는 복합적 지하환경 변화에 직면해 있다. 지반침하나 싱크홀은 지하시설물 노후화, 지질·토질 특성, 굴착공사 등 다양한 요인이 복합적으로 작용해 발생하므로, 지하수위 강하만을 직접 원인으로 보기는 어렵다. 그러나 지하수위의 급격한 상승·하락은 지반 환경의 이상과 구조 변화를 가장 먼저 보여주는 핵심 신호이자 선제적 알림 수단이라는 점에서 중요하다. 특히 불투수면 확대와 유출지하수 증가가 지속되는 서울에서는 지역 단위의 변동을 정밀하게 감시하고 이상징후를 조기에 포착할 수 있는 보조수위측정망의 역할이 더욱 중요하다.

기존 측정망의 한계에 따른 도심 특성 반영 체계로의 전환

현재 서울시는 해외 주요 도시보다 높은 수준의 보조측정망 밀도를 유지하며 지속적인 질적 개선을 추진해 왔으나, 초대형 도시 서울의 공간 구조와 지하개발 수요를 고려하면 일부 지역의 관측 공백, 도심 안전 취약지 대응 부족, 국가측정망과의 연계 미흡, 데이터 품질 및 운영기준의 불균형 등 한계가 여전히 존재한다. 특히 기존 배치기준은 식수원 보전이나 일반적 관리 수요를 중심으로 형성되어, 대규모 굴착공사장이나 지하구조물 밀집 지역 등 도심형 위험지점의 수위 변동을 정밀하게 포착하는 데 한계가 있다. 따라서 서울의 지역적 특성과 지하 안전 수요를 반영한 새로운 입지·관리 체계로의 전환이 필요하다.

서울형 보조수위측정망 고도화를 위한 4대 추진전략

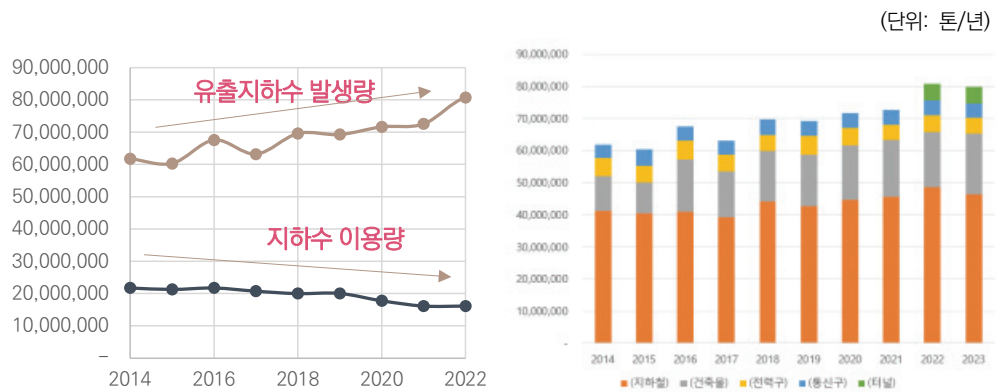
‘서울형 보조수위측정망 고도화’를 위한 네 가지 핵심 방안을 제안한다. 첫째, 7대 우선 설치 유형을 바탕으로 단기 및 중장기 확충 로드맵을 수립해 관측 공백지역과 위험 우려 지역 중심으로 측정망을 확대한다. 둘째, 도시의 복합적 지하환경과 향후 개발 변화를 반영할 수 있도록 적응형 관측체계를 도입한다. 셋째, 인허가 단계부터 민간 공사장 관측공의 위치와 기술기준을 검토해 공사 종료 후에도 공공 보조수위측정망으로 전환·존치할 수 있는 제도적 기반을 마련한다. 넷째, 국가측정망과 연계한 통합 관리체계, 장비 점검·교정, 데이터 품질관리와 활용체계를 고도화해 보조수위측정망을 지반침하 예방과 지하공간 안전관리, 물순환 정책을 뒷받침하는 실질적 정책 인프라로 발전시켜야 한다.

I. 서울시 보조수위측정망 개요

I 서울시 환경에 적합한 보조수위측정망의 필요성 대두

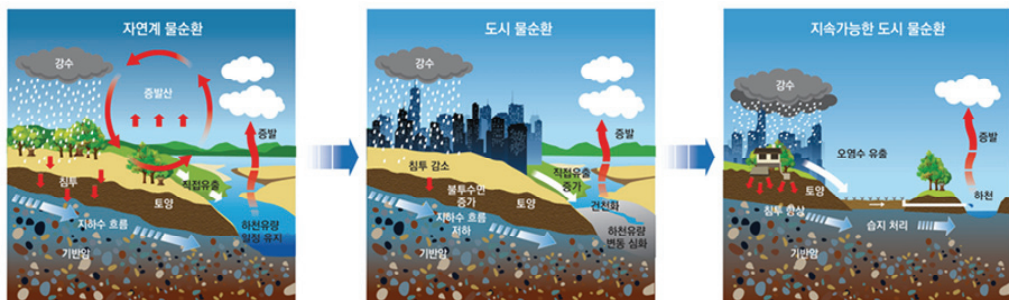
도심 개발 및 굴착공사에 따른 지하수위 급변은 지반 이상징후의 핵심 지표로 작용

- 서울시는 고밀도 지하개발이 일상화된 도시
 - 지하철, GTX, 도심도 빗물저류배수시설, 대형 복합환승센터 등 지하 깊은 공간을 활용하는 대규모 사업이 동시다발적으로 추진
 - 이러한 도시 구조의 변화는 지하수 흐름과 수압 분포를 변화시키며, 지하수 환경의 균형을 흔드는 요인으로 작용
 - 특히 지하공간 개발 확대에 따른 유출지하수 증가는 물순환 왜곡과 지반환경 불안정을 심화시킬 수 있음



자료: 서울시 물순환정보공개시스템

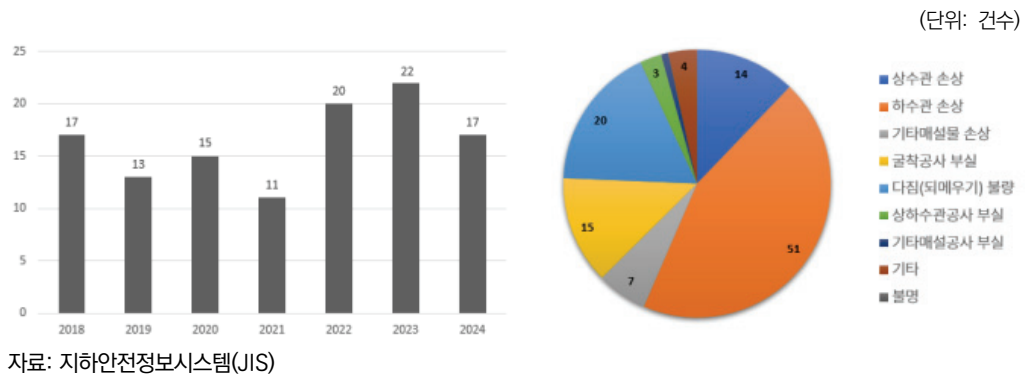
[그림 1] 서울시 지하수 이용 감소와 유출지하수 증가 추이



자료: 오를랜드 시의회, 2010

[그림 2] 도시화에 따른 물순환의 변화와 건강성 약화

- 대형 굴착공사는 주변 지하수위 변동을 확대
 - 대규모·대심도 굴착공사는 주변 지하수의 유출을 증가시키고, 인근 지역의 지하수위를 급격하게 상승 또는 하강시키는 원인으로 작용할 수 있음
 - 서울시 지하수위 이상변동 지점의 원인 분석 결과에서도 광역 철도망 구축사업, 빗물저류배수시설 터널 공사 등 대형 굴착사업이 주요 영향 요인으로 확인됨
 - 이와 같은 수위 변화는 지반 내 수압 조건과 토양 공극 구조를 변화시켜 지반 안정성에 영향을 미칠 가능성이 있음
- 지반침하와 싱크홀은 복합적으로 발생
 - 지반침하 및 싱크홀은 노후 상·하수도관 손상에 따른 토사 유실, 다짐 불량, 지질·토질 특성, 굴착공사 등 여러 인위적·자연적 요인이 복합적으로 작용하여 발생
 - 따라서 굴착 시 지하수위 하강을 지반 붕괴의 직접적이고 단일한 원인으로 보기는 어려움
 - 다만 지하수위의 급격한 변화는 지반 내 수압 변화와 토양 구조의 불안정성을 보여주는 지표로서, 지반침하나 구조물 손상의 가시화 전에 나타나는 대표적 사전 징후로 판단 가능



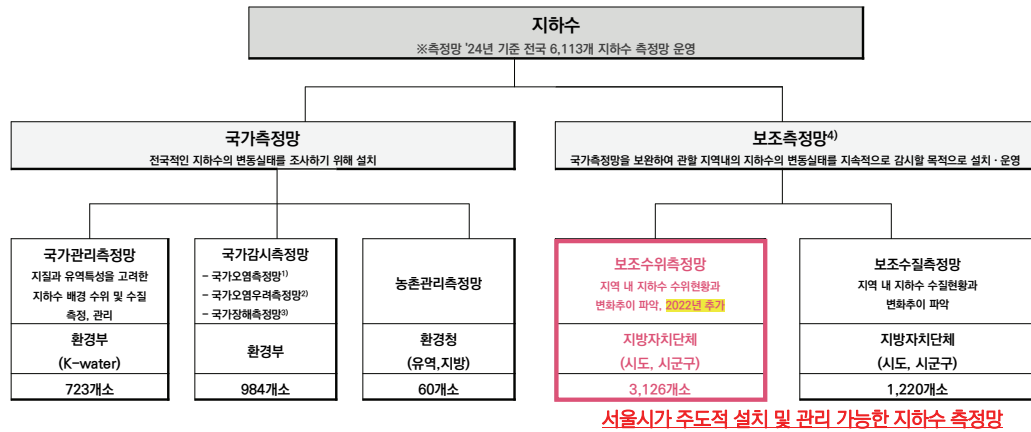
[그림 3] 서울시 지반침하 발생 추이와 주요 원인 분석(2018~2024)

보조수위측정망은 지반 이상징후 알림 수단이 될 수 있어, 서울형 확충과 운영 고도화가 필요

- 지하수 측정망은 지하수계 감시의 기본 인프라
 - 지하수 측정망은 수위, 수온, 수질 등 지하수 관련 자료를 일정 주기로 수집하여 지하수계의 변화 양상과 이상징후를 파악하기 위한 기초 인프라
 - 특히 지하수위 자료는 지하수 하강 지역 식별, 이상변동 추적, 장기적 물순환 변화 분석 등 다양한 정책 수요에 활용 가능

○ 지역 단위 관리에는 보조수위측정망이 중요

- 지하수 측정망은 국가측정망과 보조측정망으로 구분되며, 국가측정망이 전국 단위의 거시적 변동을 파악하는 반면 보조측정망은 지역 단위의 세부적인 변동 실태를 감시함
- 보조측정망은 다시 보조수위측정망과 보조수질측정망으로 구분되며, 지반 안전과 지하수위 변동 관리에는 보조수위측정망이 핵심적 역할을 담당함



자료: 환경부, 「지하수측정정보」, 2025

- 1) 국가오염측정망은 한국환경공단에서 설치·운영(190개소)
- 2) 국가오염우려측정망은 유역·지방환경청에서 운영(785개소)
- 3) 국가장해측정망은 지하수 수위 또는 수질에 대한 장해발생(우려) 지역을 관리할 목적으로 시범운영(9개소)
- 4) 보조수위측정망과 보조수질측정망의 경우 동일한 지점에서 설치(지정) 운영 가능

[그림 4] 국가측정망과 보조측정망의 구성 체계

○ 서울시는 측정망을 운영해 왔으나 서울형 고도화가 필요

- 서울시는 비교적 높은 수준의 보조측정망을 보유하고 지속적인 관리개선도 추진해 왔으나, 초대형 도시 서울의 공간 구조와 지하개발 수요를 고려하면 일부 지역의 관측 공백, 도심 안전 취약지 대응 부족, 국가측정망과의 자료 연계 미흡, 데이터 품질 및 운영기준의 불균형 등 한계가 여전히 존재
- 특히 기존 배치기준은 식수원 보전이나 일반적 관리 수요를 중심으로 형성되어, 대규모 굴착공사장이나 지하구조물 밀집지역 등 도심형 위험지점의 수위 변동을 정밀하게 포착하는 데 한계가 있음
- 따라서 서울의 지역적 특성과 지하 안전 수요를 반영한 서울형 보조수위측정망 확충과 운영 고도화가 필요함

II. 서울시 보조수위측정망 현황과 진단

I 서울시 보조측정망은 지속적인 관리로 양적·질적 개선 중

서울시 보조측정망¹⁾은 높은 밀도를 유지하며 관리개선을 지속

- 서울시 보조측정망은 양적으로 높은 수준
 - 2025년 기준 서울시 보조측정망은 총 269개소이며, 운영 밀도는 0.44개소/km²로 국내 평균(0.007개소/km²)의 약 60배 수준이고 도쿄 등 해외 주요 도시와 비교해도 높은 수준임
 - 자치구별로는 강남구가 18개소로 가장 많고, 성동구·용산구·성북구는 6개소 수준으로 상대적으로 적어 자치구 간 편차가 존재함

[표 1] 국내외 지하수 측정망 설치 현황

(단위: km², 대, 대/km²)

구분	면적	운영 대수	운영 밀도	비고
서울특별시(2025)	605	269	0.44	자치 구역
일본(도쿄)	627	100	0.160	
캐나다(해밀턴)	1,138	66	0.058	
캐나다(브리티시컬럼비아)	944,735	238	0.0003	주(州) 단위
미국 뉴저지주	22,608	150	0.007	
미국 콜로라도주	269,837	824	0.003	
영국	243,610	181	0.001	국가 단위
중국	9,597,000	20,469	0.002	
한국(2023) (국가관리측정망)	100,210	713	0.007	

자료: 서울시, 「보조지하수관측망 타당성 조사 및 개선」, 2016의 자료를 기반으로 각 국가정책사이트를 통해 업데이트

- 서울시는 「서울시 보조측정망 관리개선 용역」을 통해 질적 개선도 병행
 - 2017~2024년 총 8년간 「서울시 보조측정망 관리개선 용역」을 통해 대형 유출지점 인근, 하천 매립지역, 미고결층이 두꺼운 지역 등을 고려해 서울시 지하수 측정망을 재편함
 - 또한 자치구별 지역 특성을 반영하고 현장 조사를 통해 최적 이전 설치 대상 지점 선정 및 대형 공사장 예정지 주변으로 지하수위 전용관측공 신규 설치
 - 그 결과 신규 지정 25개소, 이전 설치 43개소, 전용시설 신설 23개소(46공) 등의 성과를 거두었고, 중첩 면적 감소와 자동측정시설 확대를 통해 분포 최적화와 감시체계 강화를 함께 달성

1) 지하수 보조측정망은 「지하수법」 제17조에 의해 설치 및 운영되며, 시행령 제27조에 따라 매월 1회 이상 지하수위를 자동 혹은 수동 방식으로 측정하여 국토교통부에 보고함

[표 2] 서울시 보조측정망 관리개선 용역 주요 성과

과업 연도	자치구	주요 성과
2017	강남구	- 관리개선 대체 후보 지점 조사(적정밀도, 산사태 위험지구 등)
	강동구	- 보조측정망 신규 지정 11개소,
	송파구	- 전용시설 신규 설치 1개소(2공)
2018	동작구	- 보조측정망 이전 설치 7개소
	서초구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	관악구	
2019	구로구	- 보조측정망 이전 설치 6개소,
	금천구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	영등포구	
2020	마포구	- 보조측정망 신규 지정 5개소, 이전 설치 7개소
	양천구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	강서구	
2021	종로구	- 보조측정망 신규 지정 1개소, 이전 설치 4개소
	은평구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	서대문구	
2022	강북구	- 보조측정망 신규 지정 1개소, 이전 설치 7개소
	도봉구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	노원구	
2023	동대문구	- 보조측정망 신규 지정 6개소, 이전 설치 3개소
	중랑구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 3개소(6공)
	성북구	
2024	중구	- 보조측정망 신규 지정 1개소, 이전 설치 9개소
	용산구	- 자치구별 1개소 전용시설 신규 설치 4개소(8공)
	성동구	
	광진구	
종합	25개구	신규 지정 25개소, 이전 설치 43개소, 전용시설 신설 23개소(46공)

자료: 서울시, 2025



자료: 서울시, 2025

[그림 5] 서울시 보조수위측정망 및 보조수질측정망 분포 현황

Ⅰ 보조수위측정망 관측 공백과 지하안전 대응에는 한계 존재

현행 보조수위측정망은 지하안전 대응에 필요한 관측 공백 해소에 한계

- 보조수위측정망의 활용은 아직 제한적
 - 현재 서울시 보조수위측정망 데이터의 주된 활용처는 「지하안전관리에 관한 특별법」에 따른 지하안전평가서 작성 과정에서 공사 현장 인근의 최대 자연변동량을 산정하는 단계적 목적에 집중되어 있음
 - 그러나 공사 구간 인근에 활용 가능한 보조측정망이 없거나, 미세측치·오류·양수 등 인위적 요인으로 인해 실제 수위 변동을 정확하게 확인하지 못하는 경우가 존재함
- 현행 배치기준은 도심형 위험지점 대응에 부적합
 - 환경부 고시에 따른 보조측정망 지점 선정기준은 지하수 고갈·수질오염 등 과거 농업 및 식수원 보전 수요를 중심으로 설계되어 있음
 - 이로 인해 지하철 밀집 지역, 대형 굴착공사장, 지하공간 다발 구역 등 지반침하와 도로함몰로 이어질 가능성이 높은 도심형 위험지역에도 관측 공백이 존재함
 - 특히 활용 가능한 지하수 개발·이용 시설이 부족하고, 전용 측정시설 설치를 위한 부지가 협소한 구도심을 중심으로 측정 소외 구간이 남아 있음

서울시 지하안전 관리를 위한 보조수위측정망의 역할 재정립이 필요

- 서울 특성을 반영한 선정기준이 필요
 - 유출지하수 증가와 굴착공사 확대는 급격한 수위 저하와 지반 안정성 저하를 초래할 수 있으므로, 대량 유출지하수 발생 지역과 지하수위 이상변동 가능 구간에 대한 집중 모니터링이 필요
 - 서울시는 「서울특별시 지하수 관리계획(2015~2024)」을 통해 유출지하수량이 많은 지하철 노선과 대규모 굴착공사장 인근을 대상으로 지반침하 감시 관측망 구축 계획을 수립한 바 있으며, 이를 실효적으로 추진하기 위해서는 서울시 특성을 반영한 명확한 입지 기준이 필요함

Ⅲ. 서울형 보조수위측정망 선정기준과 확대 방안

Ⅰ 서울시 지역 특성을 반영한 기준으로 측정망을 확대할 필요

서울형 보조수위측정망 입지 유형 분류 기준 마련 및 7가지 유형 제안

- 서울의 지역 특성을 반영한 입지 기준 정립
 - 보조수위측정망의 신규 설치 및 재배치는 서울시의 지역 특성, 지하공간 개발 현황, 유출 지하수 발생 및 지하수위 변화 추세, 지하수위 이상변동 특성 등을 종합적으로 반영해 이루어져야 함
 - 특히 주변 지하수 체계에 지배적인 영향을 미칠 것으로 예상되는 대단지 재개발, 신규 지하철 노선, 대규모·대심도 굴착사업 등은 사업 규모와 영향 범위에 따라 복수의 관측정 설치를 고려할 필요가 있음
- 서울형 입지 유형 7가지를 제안([표 3] 참조)
 - 이러한 7대 유형은 유출지하수, 대규모 굴착, 하천 인접성, 지질 대표성, 기준수위 확보 등 서울의 다양한 요인을 반영한다는 점에서 기존 배치기준보다 서울형 위험 대응에 적합함

[표 3] 도심 특성을 반영한 보조수위측정망 지점 선정기준(안)

순번	지점 유형	선정기준(요지)
1	인근에 지하수위 측정망 부재 및 보완 필요 구간	- 기존 공간적 재배치 후에도 양적으로 측정망이 부족하다고 판단되는 지역에 형성된 공사 현장
2	대규모·대심도 사업장 (굴착공사 등 지하수위 강하 구간)	- 굴착 심도·면적·차수 영향 등으로 지하수위 변동 가능성이 높은 구간, 영향 범위에 따라 복수 관측정 고려
3	지하수 개발이용시설 밀집 및 장기 관측 필요 지역	- 취수·공업용 등 집중 개발지의 장기 수위 변화 감시, 별도 관측정 설치·운영 필요
4	지표수-지하수 상관성 조사 필요 지역	- 한강 및 지류 인접 지역의 연계성 모니터링, 지하수 유동과 하천 차수상태·계획의 통합 확인 필요
5	유출지하수 배출량 높은 지점	- 준공 후 지속 배출이 예측되어 물순환·지하안전에 영향 우려, 계절 강우·지하수위를 고려한 종합 판단
6	서울시 물순환 관리를 위해 지하수위 측정 필요 구간	- 강우 침투 가능 지역·충적/사질층 등 대표성 구역, 지반침하 취약구간 연계, 고지대·하천변 특수목적 관측 필요
7	인위적 영향이 적어 자연적 변화 기준이 가능한 지점	- 양수 등 인위 영향이 적은 구역의 기저수위 확보, 고지대·저지대 개발지 등

I 분류 유형 중 굴착공사장 관측공의 보조수위측정망 전환을 위한 제안

굴착으로 인한 지하수위 변화 데이터를 측정하는 관측공의 보조수위측정망으로의 전환 필요

- 공사장의 관측공은 공사 완료 후 폐공되어 장기적 수위 추적이 어려움
 - 대규모 공사의 경우, 「지하안전관리에 관한 특별법」에 따라 굴착으로 인한 지하수위 영향을 파악하기 위해 관측공 및 지하수위계를 설치하고, 계측관리기준에 따른 수위 변화량을 감시함
 - 그러나 굴착공사 완료 후 관측공은 건물 기초·지하 구조물 시공 과정에서 구조적으로 존치가 불가능하거나, 사업 완료에 따른 법적 소멸 의무 및 유지관리 주체 부재로 인해 폐공 처리됨
 - 이로 인해 굴착 전·중에 측정된 지하수위 관측 데이터가 단절되어, 굴착 이후 지하 구조물 완공에 따른 지하수 흐름 변화 및 장기적인 수위 회복 여부를 추적하는 것이 불가능함

[표 4] 굴착공사장 관측공의 존치 이행 저조 요인 분석

항목	내용
기술적 요인	- 공사장 관측공의 공경은 보통 BX(60mm)~NX(76mm) 이내이며 나공상태의 공벽 무너짐 방지를 위한 케이스, 씨징 등은 의무 사항이 아니기 때문에 공내 이수, 부유대수층 여부 등으로 보조관측공으로 활용하기 위한 여건이 빈약한 상태가 빈번함
제도적 한계	- 지자체 입장에서는, 공사장 관측공을 보조측정망으로 전환하는 과정에서 절차, 기준, 검토 체계 등이 구체적으로 마련되지 못함 - 「지하수법」 제23조(원상복구의 예외 등)의 “시장·군수·구청장이 인정하는 경우” - 서울시의 경우, 공사장 준공 전 관측공을 보조측정망으로 존치하거나 활용할지를 결정할 때, 인허가 부서를 통해 서울시 수변감성도시과 및 각 자치구 지하수 담당 부서와의 협의를 사전에 진행하도록 하고 있으나, 이를 뒷받침할 구체적인 기준이나 법적 강제력 부재
기피 요인	- (경제적 부담) 유지관리 비용(정기 수질·수위 관측, 장비 유지보수, 통신비 등)이 발생하며, 관측망 설치 기준에 부합하도록 설비 개선 필요 - (법적관리 책임) 소유권이 불명확하거나, 측정망 운영 중 발생하는 문제(오염, 고장, 정보 미제공 등)에 대한 책임 소재 불분명 - (행정적 부담) 관련 보고·자료 제출 의무 발생, 지속적 협조 필요 등으로 인한 행정 업무 증가 - (대안의 명확성) 폐공의 경우 절차가 비교적 명확하며, 사후 책임 회피 가능 → 명확한 선택지로 인식됨

- 굴착공사장의 관측공을 보조수위측정망으로 전환할 수 있는 제도적·기술적 방안 마련 필요
 - 공사 시 수위 변화가 있는 관측공을 관계기관과 협의 후 보조관측망으로 존치할 수 있도록 사전협의제도 도입
- 공사장 관측공의 사전 설계·시공 단계부터 보조측정망 전환을 고려한 기술 기준 마련 필요
 - 환경영향평가 고시 개정 등을 통해 존치 의무화, 서울시와 자치구 간 행정 역할을 명확히 하고 행정적 근거를 부여하여 공사 전 사전 협의 도입 검토

- 인허가 단계에서 공사장의 일부 관측공은 공사 완료 후 보조측정망 전환 가능성을 고려하여 시공 단계부터 구경, 깊이, 케이싱 조건, 위치 등을 미리 충족할 수 있도록 기준 마련

[표 5] 굴착공사장 관측공의 보조측정망 전환 기준(안)

분류	항목	상세 내용
보조측정망 전환대상 신청조건	수위 변화량	- 누적 변화량 8m 이상 또는 단기간 2m 이상 급강하 발생 시
	공경 및 깊이	- 공경 100mm 이상, 총적층 10m 이상, 암반층 70m 이상
	구조 안정성	- 케이싱 설치, 써징 완료, 공내 이수 안정 등 확보 여부 확인
	지반 민감도	- 사질층, 충적층 등 침하 민감 지반일 경우 기중 평가 적용
전환 후 지하수위 모니터링 의무기간	수위 변화량 8m 이상	- 최소 3년간 보조측정망 유지 후 평가
	수위 회복	- 지하수 관리 관계기관과 향후 계획 협의
	변동 지속	- 추가 연장(2~3년) 후 재평가

IV. 서울형 보조수위측정망 운영 고도화 전략

I 서울형 보조수위측정망 고도화 방안 제안

서울형 보조수위측정망 확충 로드맵 수립

- 7대 우선 설치 유형을 바탕으로 단기적인 관측 공백을 해소하고, 2040년까지 도심 개발 추이를 반영하여 단계적 확충

측정지점 선정기준 고도화 및 적응형 관측체계 도입

- 유출지하수-굴착-하천-지질 등 서울의 특수 요인을 반영한 7개 입지 유형을 보조측정망 신규 설치 및 재배치 기준으로 공식화

공사장 관측공의 보조수위측정망 전환·존치 제도화

- 건축 인허가 단계부터 관측공의 존치 계획 제출을 의무화하고, 기술 점검 체크리스트를 통해 적합성을 평가하는 체계 구축
- 구조물 간섭이 적은 위치에 설치된 관측공을 폐공하지 않고 보조측정망으로 전환하여, 준공 이후의 장기적인 수위 회복 여부를 지속적으로 추적 관리

데이터 품질·통합 관리체계 구축 및 활용 확대

- 표준 운영 매뉴얼을 제정하여 유지관리 책임과 절차를 명확히 하고, 결측 및 이상치에 대한 관리 강화를 통해 데이터 신뢰도를 제고
- 수집된 자료는 국가측정망 및 유출지하수 DB와 통합 연계하여 위험지도 제작 등 도시 안전 정책 수립을 위한 고정밀 기초 데이터로 활용

주요 추진전략

주요 과제	추진전략
서울형 보조수위측정망 확충 로드맵 수립	- 7대 우선 설치 유형 기반 단기 확충 - 2040년대 목표 중장기 단계적 확대 - 공공부지 중심 전용 관측정 확대
측정지점 선정기준 고도화 및 적응형 관측체계 도입	- 도심 특성 반영 지점선정 기준 적용 - 단계별 추가 설치·재배치 적용
공사장 관측공의 보조수위측정망 전환 및 존치 제도화	- 인허가 단계 전환가능 관측공 계획 제출 - 전환 후보 시공 직후 기술 점검 체크리스트 적용 - 구조물 간섭 최소·존치가능 위치 원칙 적용
데이터 품질·통합 관리체계 구축 및 활용 확대	- 서울형 표준 운영·관리 매뉴얼 제정 - 결측·이상치 대응 및 교정·점검 체계 강화 - 국가측정망·유출지하수 DB 연계 및 공개·활용 플랫폼 구축

I 서울형 보조수위측정망 확충 로드맵 수립

7대 우선 설치 유형 기반 단기 확충

- 관측 공백(유형 1) 우선 해소를 위한 설치 후보지 발굴, 공공부지·공공시설 연계 우선 적용
- 대규모·대심도 사업장(유형 2) 및 유출지하수 배출량이 높은 지점(유형 5) 중심 상시 관측 강화
- 하천 인접(유형 4) 등 연계관리 필요 구간은 하천수위 지점과 연동 가능한 관측 설계 검토

2040년대 목표 중장기 단계적 확대

- 도시개발 추이와 지하공간 이용 집중도 변화 반영, 단계적 확충 시나리오(중기-장기) 구축
- 물순환 관리 필요 구간(유형 6) 및 기준수위 확보 지점(유형 7) 확대, 장기 데이터 기반 정책관리 체계로 전환

공공부지 중심 전용 관측정 확대

- 기존의 관측공 활용 중심 구조에서 전용시설 비중 확대 방향, 사유지 의존도 완화 및 지점 해제 리스크 저감
- 기부채납 등 제도 활용과 공공시설(공원·도로·하천 변) 연계 설치로 장기 존치 기반 강화

I 측정지점 선정기준 고도화 및 적응형 관측체계 도입

도심 특성 반영 지점 선정 기준 적용

- ‘유출지하수-굴착-하천-지질 대표성-기준수위’ 등 도심 특수 요인을 반영한 7개 유형을 신규 설치·재배치 기준으로 공식화
- 지하수 이용 감소 추세와 유출지하수 증가 추세를 함께 고려한 ‘수위 변동 위험지역’ 선제 발굴

단계별 추가 설치·재배치 적용

- 초기 배치(H·0.1R 준용)의 실무 장점은 유지하되, 공법·지반조건에 따라 수위강하 분포가 달라질 수 있어 단계별 추가 관측정 설치·재배치 허용 체계 마련
- 기준 초과 시 업무흐름(현장 확인→원인분석→기술·행정 조치→지속 관측) 표준화, 국가지침 수준의 ‘이상자료 조치 흐름’ 도입 검토

I 공사장 관측공의 보조수위측정망 전환·존치 제도화

인허가 단계 전환가능 관측공 계획 제출

- 인허가 시 완공 이후 보조측정망 활용 여부를 고려한 관측공 위치 선정(안) 제출 요구, 기술 기준 충족 시 존치 유도
- 전환 대상은 구조물 간섭이 적고 존치가 가능한 위치 원칙을 사전 반영(보도·녹지·공공부지 등)

전환 후보 시공 직후 기술 점검 체크리스트 적용

- 공경·심도·케이싱·수위/수질 안정성·위치 존치 가능성 등 체크리스트로 전환 적합성 사전 평가 체계화
- 침하 민감 지반(사질층·충적층 등)에는 가중 평가를 적용하여 전환 우선순위 설정

구조물 간섭 최소·존치가능 위치 원칙 적용

- 공사부지 내부 관측공의 준공 시 폐공 위험 관리, 전환을 전제로 하는 관측공은 '장기 존치성' 최우선 반영
- 전환 후 최소 관측기간(3년) 및 추가 연장 기준 마련으로 지하수위 회복·변동 지속 여부를 평가하는 운영체계 확립

I 데이터 품질·통합 관리체계 구축 및 활용 확대

서울형 표준 운영·관리 매뉴얼 제정

- 점검·교정·통신장애 복구·이상치 대응 등 유지관리 업무의 표준화, 서울시-자치구 역할·책임 명확화
- 월 단위 자료 업로드를 넘어 결측·이상자료 자동 점검 및 원인 보고·이력관리 체계화

결측·이상치 대응 및 교정·점검 체계 강화

- 평균 결측률 7.4% 및 일부 25% 초과 사례를 감안한 '운영 신뢰도 개선' 집중 추진(교정 의무화, 예비장비, 분기별 점검 기준 등)
- 국가지하수 관측망 운영기준(정기점검, 긴급대응, 품질관리, 정보공개) 벤치마킹을 통한 운영 고도화

국가측정망·유출지하수 DB 연계 및 공개·활용 플랫폼 구축

- 국가측정망 및 지하안전(지반침하) 정보와 보조수위측정망의 데이터 연계, 위험지도·지표 개발 등 정책활용 확대
- 유출지하수 제도(지하수법) 기반 신고·이용계획 정보와 관측자료의 통합 관리로 ‘유출지하수 관리-수위 안정-도시안전’의 연계 정책 구현

정책
리포트

제443호

서울형 보조수위측정망의 확대·운영 전략

발행인 오균

편집인 이신해

발행처 서울연구원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr

ISSN 2586-484X

발행일 2026년 5월 4일

디자인 박진범

인쇄·제본 세일포커스

서울연구원 정책리포트는 서울시민의 삶의 질을 향상하고

서울의 도시 경쟁력을 강화하기 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써

서울시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 정책보고서입니다.

* 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.



06756
서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57
02-2149-1234
www.si.re.kr