

서울정책포커스

2007. 10. 1 제44호

빗물받이 악취의 원인과 해소방안

김갑수(서울시정개발연구원 선임 연구위원)
나유미(서울시정개발연구원 초빙부연구위원)

< 목 차 >

요약

1. 문제의 제기
2. 하수시설 현황 및 문제점
3. 악취의 원인
4. 악취의 건강 위해성
5. 악취의 해소방안

요 약

합류식 하수관거에 연결되어 있는 빗물받이에서 하수의 냄새가 배출되어 많은 민원의 원인이 되고 있으며, 주민들이 악취를 막기 위해 빗물받이에 임의로 고무판 덮개 등을 설치하여 집중호우 시 하수관거로 강우가 유입되지 않아 도시침수를 야기하기도 한다. 악취의 주 원인물질은 대부분 냄새를 감지할 수 있는 최저농도가 대단히 낮아 심리적인 영향 또는 미미한 생리적 피해만을 나타낼 뿐이지만 쾌적한 대기질을 원하는 요구가 점점 커지고 있어 악취문제는 반드시 해결해야 한다. 본 연구에서는 시민들에게 불편을 주는 빗물받이의 악취원인을 규명하기 위해 서울시 각 구청의 빗물받이 악취 담당과를 방문하여 담당 공무원들과 면담을 하고 악취 발생 현장을 조사하였다.

현장조사결과 악취는 대형빌딩 정화조에서 오수를 일시에 다량 배출시킬 때와, 작은 골목길의 경우 공기순환이 적어 공기의 확산이 안되는 곳에서, 음식점이 밀집한 저지대 및 하수관거 장애물로 인해 하수가 정체되는 곳에서, 악취가 하수관거를 타고 상류로 배출되는 곳에서, 복개하천·차집관거 유입부·유수지 등 대규모 하수 노출지역에서, 단차가 심한 하수관거 부분 등에서 발생하고 있었다.

본 연구에서는 악취저감방안으로 대형빌딩 정화조 오수를 조금씩 자주 배출시키는 방안과, 작은 골목길에 오수관 따로 설치, 저지대 하수관거 최소 경사 확보, 하수관거 상류 부분에 배기관 설치, 대규모 하수노출지역의 악취확산차단막 설치, 악취방지덮개 설치, 하수관거와 정화조 관리부서 연계 강화, 하수의 빠른 흐름 확보를 위한 중계펌프장 설치 및 소규모 하수처리장 건설 등을 제안하였다. 악취방지덮개는 기본적으로 비강우시 닫혀 있어 악취의 확산을 막아주며 강우시에는 빗물이 잘 빠지도록 설계되어 있다. 그러나 관리가 소홀하면 개폐가 제대로 안 되어 악취뿐 아니라 빗물배제에도 문제가 있으므로 유지관리가 매우 중요하다. 서울시는 악취문제를 해결하기 위하여 단기적으로는 악취확산차단장치를 이용할 수 있으나 장기적으로는 악취발생이 되지 않도록 정화조의 개편 및 하수관거의 정비를 과감히 실시할 필요가 있다.

1. 문제의 제기

- 생활환경이 향상됨에 따라 화장실, 부엌 등 주택에서의 악취가 점차 없어지고 있으나 지금까지 신경쓰지 않았던 주택 주변 하수도와 정화조의 냄새가 문제가 되고 있음.
- 가정 및 대형 빌딩에서 배출되는 오수 및 부패된 하수관거 퇴적물의 악취가 합류식 하수관거에 연결되어 있는 빗물받이를 통해 대기로 확산되어 악취를 발생하고 있음. 악취의 주 원인물질은 대부분 냄새를 감지할 수 있는 최저농도가 대단히 낮아 생리적으로는 크게 영향을 주지 않으나 식욕감퇴, 구토, 두통, 불면, 알레르기 증상 등의 원인이 되고 있음.
- 악취가 발생하는 빗물받이가 음식점 입구이거나 좁은 골목에 위치하여 공기순환이 잘 안되는 곳인 경우 음식점 주인 및 인근 주민들이 빗물받이에 임의로 고무판이나 나무덮개 등의 차단막을 설치하여 집중호우 시 하수관로의 배수기능을 상실케 하여 도시침수의 한 요인이 되고 있음.
- 악취는 감각적이고 주관적인 오염물질로 상황에 따라 또는 개인의 성향에 따라 문제의 심각성 여부와 정도가 판단되기 때문에 정량적인 측정이 어려운 물질임. 그러나 이러한 악취로 인한 민원이 계속 발생하고, 쾌적한 대기질을 원하는 요구가 점점 커지고 있어 악취 문제는 반드시 해결해야 할 문제임. 특히 빗물받이 악취는 그 자체의 문제뿐만 아니라 배수기능과도 관련하여 부차적인 문제를 야기하므로 빗물받이 악취에 대한 대책 마련이 절실히 필요한 실정임.

2. 하수시설 현황 및 문제점

- 2005년에 서울시 하수관거는 보급률이 100%로서 총 시설연장은 10,228km

이며 합류식 8,789km(85.9%), 분류식 1,439km(14.1%)로 되어 있음. 하수배제방식은 기본적으로 합류식을 채택하고 있으나 신개발지역과 재개발, 재건축 등의 대단위개발지역(개포, 가락, 목동, 상계, 고덕)은 분류식을 채택하고 있음.

- 하수관거에서 하수가 빠르게 배수되지 않으면 토사의 퇴적을 가져옴. 서울시(2001)의 조사¹⁾에 따르면 토사퇴적 발생개소는 135,411개소로 관거 km당 26개소로 나타났음. 이러한 토사퇴적은 관로의 통수단면적을 감소시켜 유수의 흐름을 저해할 뿐만 아니라 퇴적된 침전물이 부패하여 악취 및 가스를 유발함.
 - 하수관거의 설계조건에 의하면 관거 저부에 토사 및 오물의 침전을 방지하기 위하여 최소유속이 우수관은 계획시간 최대 우수량에 대하여 0.6m/s, 우수관 및 합류식관은 계획우수량에 대하여 0.8m/s로 되어 있음. 그러나 2006년도에 하수종합정비사업을 완료한 금호배수분구²⁾에서도 최소유속 0.6m/s기준에 대하여 미달관거 비율은 48.8%로 나타났음.
 - 하수관거내에 유수장애시설물이 존재할 경우 하수 정체를 가져옴. 1993년부터 13년간 총 21,901개소의 유수장애시설이 발견되었으며 이 중에서 96.7%인 21,169개소에서의 장애시설은 이설되었으나 732개소는 미이설된 상태임.
- 서울시에서는 2001년 7월 홍수로 인하여 40명의 사망자와 104명의 부상자가, 그리고 약 219억원의 재산피해가 발생하였음. 빗물받이와 관련하여 발생한 침수세대는 15,255세대로서 총 침수세대의 18.8%를 차지하는 것으로 조사됨.

1) 서울특별시, 2001, 「서울시 하수관거조사 및 정비기본설계 종합보고서」.

2) 전체 하수관거 40.7km에서 정비대상관거는 15.45km인데 이 중 7.32km를 정비하여 정비대상관거 공사율이 47.4%이었음.



<약취를 막기 위해 빗물받이 입구를 막고 있는 모습>

<표 1> 서울시 우수처리시설 및 단독정화조 설치 현황(2006.12.31 기준)

구분	계	우수처리시설	단독정화조
계	634,758	3,457	631,301
종로	24,531	40	24,491
중구	14,451	50	14,401
용산	22,604	94	22,510
성동	22,442	7	22,435
광진	25,755	10	25,745
동대문	31,784	44	31,740
중랑	29,417	24	29,393
성북	39,814	13	39,801
강북	23,141	24	23,117
도봉	14,514	4	14,510
노원	11,901	6	11,895
은평	40,824	143	40,681
서대문	28,825	112	28,713
마포	29,529	235	29,294
양천	37,401	321	37,080
강서	26,063	219	25,844
구로	22,633	276	22,357
금천	16,184	115	16,069
영등포	26,416	227	26,189
동작	25,035	173	24,862
관악	36,170	128	36,042
서초	18,205	517	17,688
강남	23,249	627	22,622
송파	22,841	22	22,819
강동	21,029	26	21,003

- 합류식 하수관거 지역에서는 정화조를 설치하도록 되어 있어 서울시에는 현재 634,758개의 정화조가 설치되어 있음(<표 1> 참조). 정화조는 대부분 고형물 제거를 위한 부패조를 가지고 있기 때문에 정화조에서 나오는 월류수는 황화수소 등 다량의 악취물질을 지니고 있음.
- 일본의 경우 분류식, 합류식에 관계없이 공공하수도가 정비되어 사용개시가 공고되면 3년 이내에 수거식변소는 수세식변소로 교체하고 정화조를 철거하여 오수를 하수관거에 직유입하게 되어 있음. 그러나 서울시는 하수관거 보급률이 이미 100%를 달성하고 있음에도 불구하고 하수관거경사가 좋지 않아 수세식 변소 오수의 직유입이 어려운 상태임.

3. 악취의 원인

○ 서울시의 대표적인 악취 발생 장소

발생원		악취 발생 장소
정 화 조	대형 빌딩	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정화조 월류수 펌핑시에 발생 ■ 와류형성부분에서 극심한 악취 발생
	소규모	<ul style="list-style-type: none"> ■ 좁은 골목길 공기의 순환이 적은 곳에 발생
하수		<ul style="list-style-type: none"> ■ 하수박스의 상류 ■ 음식점 밀집 저지대 지역 ■ 대규모의 하수에 노출되는 지역 (복개하천, 차집관거 유입부분, 우수지) ■ 와류형성부분

○ 대형빌딩 및 공동주택의 정화조

- 대형빌딩 또는 공동주택의 지하 정화조에서 오수를 일시에 펌프로 다량 배출시키는 시간에 인근의 빗물받이에서 분변냄새가 발생하고 있음.

- 20인 이상이 거주하는 서울시 공동주택의 정화조 현황을 보면 정화조가 건물 지하층에 위치한 곳은 1,351단지이고, 건물외곽 지하층에 위치한 곳은 1,313단지임. 건물외곽 지하층에 설치된 정화조 중 소수는 월류수가 자연유하로 하수관거로 유입되지만 이를 제외한 대부분의 정화조는 펌프로 정화조 상징액을 하수관거로 배출시킴.

<표 2> 서울시 공동주택 정화조 설치 현황

(단위: 단지수)

자치구	총 계	설 치			정화조 미설치 등
		계	건물 지하층	건물외곽 지하층	
계	3,030	2,664	1,351	1,313	366
종 로	44	44	16	28	-
중 구	37	35	27	8	2
용 산	52	51	16	35	1
성 동	84	84	32	52	-
광 진	75	75	37	38	-
동대문	78	74	54	20	4
중 랑	106	95	38	57	11
성 북	89	86	38	48	3
강 북	44	38	8	30	6
도 봉	109	61	-	61	48
노 원	239	85	41	44	154
은 평	84	84	31	53	-
서대문	100	100	56	44	-
마 포	126	116	27	89	10
양 천	189	185	147	38	4
강 서	251	198	115	83	53
구 로	142	140	109	31	2
금 천	67	61	31	30	6
영등포	144	144	49	95	-
동 작	105	104	92	12	1
관 악	106	106	60	46	-
서 초	219	211	135	76	8
강 남	205	180	75	105	25
송 파	138	112	52	60	26
강 동	197	195	65	130	2

- 이러한 정화조는 대부분이 혐기조를 가지고 있어서 정화조 상징액은 황화수소와 같은 혐기성 악취물질을 포함함. 따라서 펌프로 정화조 상징액을 배출하는 모든 공동주택에서는 분류식 지역을 제외하고는 정화조 상징액 펌핑 시점에서 악취가 발생하고 있음.



<정화조 상징액 하수관거 유입 모습>

○ 굴뚝효과(stack effect)

- 하수관거는 서울시내 지하에 거미줄처럼 연결되어 있어 하수관거내 악취는 관을 따라 배출되기 쉬운 곳으로 이동하기 때문에 굴뚝효과³⁾에 의해 하수관거를 타고 악취가 상류로 올라가는 경우가 있음. 따라서 하수의 발생량이 많지도 않고 하수의 흐름이 느리지도 않는 경사진 지역의 상부지역 빗물받이에서 악취가 발생하기도 함.
- 경사지역이 아니더라도 하수관거가 시작되는 지역은 하수관거 하류지역에서 거슬러온 악취의 배출구가 됨. 예를 들어 금천구 홈에버 앞의 하수관거는 예전에는 상류의 하수관거와 연결되어 있었으나 하류지역의 침수방지를 위해 상류부분의 하수를 새로운 하수관거로 빠져나가게 하여 홈에버 앞의 하수관

3) 수직 공간 내에서 공기가 움직이는 방향이 온도에 따른 밀도차 즉 부력차로 인하여 내부온도가 외부온도보다 높으면 아래쪽에서 위쪽으로 흐르고 그와 반대가 되면 위쪽에서 아래쪽으로 흐르는 현상을 말함.

거와는 단절된 이후로 흠에버 앞에서 악취가 발생하고 있음. 즉 하수관거의 악취가 이전에는 흠에버 상류지역으로 올라갔었으나 하수관이 연결되어 있지 않자 흠에버 지역에서 배출되는 것임.

- 계곡수가 유입되는 지점도 하류에서 거슬러온 악취가 발생하는 배출원이 됨.



<강북구 정릉길 경사지역>



<양천구 신월근린공원 경사지역>



<서대문구 인왕산 경사 지역>



<금천구 흠에버 앞 하수관거 시작부분>



<은평구 봉산 계곡수 하수관거 유입부분>



<금천구 삼성산 계곡수 하수관거 유입부분>

○ 공동현상(cavitation)

- 하수관거내의 낙차로 인해 하수가 급강하는 경우 와류가 형성되어 하수내 악취의 증기압이 저하되는 공동현상⁴⁾에 의해 악취가 더 쉽게 하수밖으로 빠져나와 인근의 빗물받이로 유출됨. 이럴 경우 인근의 주민들은 하수의 악취 뿐 아니라 하수가 흘러가는 소음에 의해서도 불편을 겪게 됨.
- 관악구 남현동은 관악산의 사당방면지역으로 경사가 있으며 경사가 심한 지역은 계단으로 오르내리게 되어 있음. 계단 아래로 하수관거가 지나가는데 이 하수관거의 단차는 약 3m정도로 흐르는 하수의 양은 많지 않으나 하수가 떨어지는 소리가 외부로 크게 들렸으며 악취가 발생하고 있었음.
- 영등포구 신길7동의 아파트 인근 상가에서도 아파트에서 오수를 펌핑할 때마다 악취가 발생하였음. 인근의 맨홀을 조사한 결과 하수관거와 맨홀이 만나는 부분에서 하수가 큰 낙차로 떨어져 흐름의 와류 형성으로 인해 악취물질이 대기중으로 더 활발히 발산하고 있는 것으로 나타남.



<하수관거에서 맨홀로 떨어지는 하수의 흐름>

4) 유속의 급변, 와류 발생, 유로에서의 장애 등으로 그 때의 압력이 포화 증기압 이하로 내려가 기포가 발생 되는 현상을 말함.

○ 단독주택 및 다가구 주택, 소형빌딩의 정화조

- 단독주택 및 다가구 주택, 소형빌딩의 정화조는 대규모 빌딩과는 달리 대부분 지상으로 정화조 뚜껑이 보이도록 설치하고 있음. 이러한 정화조의 오수는 자연유하로 하수관거에 유입되므로 한꺼번에 대량의 오수가 하수관거에 유입되지 않으나 골목길의 폭이 좁은 경우 하수관거에 오수의 양이 많지 않더라도 빗물받이를 통해 나온 악취물질이 확산되지 않아 주민들이 악취를 느끼게 됨.



<소규모 정화조 시설>



<작은 골목의 악취 발생 지역>

○ 음식점 밀집 지역

- 음식점 밀집지역은 대부분 저지대로 하수관거 하류지역에 해당하여 하수나

퇴적물이 정체되어 있거나 음식점에서 무단 투기된 음식물의 부패에 의해 악취와 해충이 발생함.



<관악구 신림역 주변 하수가 정체되어 있는 빗물받이>

○ 하수박스내 하수정체

- 하수가 하수박스를 통과하고 있는 다른 관에 의해 흐름이 정체되면 퇴적물이 쌓일 뿐 아니라 혐기화되어 황화수소와 같은 악취물질이 맨홀구멍으로 흘러나오게 됨.



<코엑스 사거리 하수박스내 하수 정체 모습>

○ 대규모 하수가 노출되는 지역

- 복개된 하천의 상부는 도로나 주차장 등으로 활용되고 있으나 하부는 하수도로 인식되어 대규모의 하수가 노출되어 있는 상태로 흐르고 있어 복개하천구간의 빗물받이에서 악취가 발생함.



<반포천 복개구간 전구간에 하수가 흐르고 있는 모습>

<서초구 인도 위 열린 차집관가>

- 빗물펌프장에 있는 유수지에는 하수가 차집관거로 유입되는 과정에서 하수가 외부로 노출되어 있어 이 부분에서 악취가 발생함.



유수지 한쪽으로 하수의 흐름 조성

하수의 흐름

<유수지 하수가 외부로 노출되어 있는 모습>

- 하수의 차집관거 유입부분은 강우시 하수처리장으로의 유입용량을 넘을 경

우 하천으로 하수 및 빗물이 빠질 수 있도록 하천옆에 노출된 상태로 존재하여 하수 악취가 발생함.



<차집관거로 유입되는 하수가 외부로 노출되어 있는 모습>

4. 악취의 건강 위해성

- 악취의 주 원인물질(황화수소, 암모니아, 메르캅탄류, 아민류 등)은 대부분 냄새를 감지할 수 있는 최저농도가 대단히 낮아 ppm단위 이하를 나타내고 있으므로 심리적인 영향 또는 미미한 생리적 피해만을 나타낼 뿐 높은 농도로서 장기간의 폭로가 아니면 크게 문제시 되지 않음.

<표 3> 주요 화학물질의 최소감지농도

화 합 물	ppm	화 합 물	ppm
Ammonia	0.1	Propionaldehyde	0.002
Methyl mercaptane	0.0001	n-Butylaldehyde	0.0003
Hydrogen sulfide	0.0005	i-Butylaldehyde	0.0009
Dimethyl sulfide	0.0001	n-Valeraldehyde	0.0007
Dimethyl disulfide	0.0003	i-Valeraldehyde	0.0002
Trimethylamine	0.0001	i-Butanol	0.01
Acetaldehyde	0.002	Ethyl acetate	0.3

- 강남구에서 2007년 2월과 3월에 악취민원이 발생한 코엑스 주변 빗물받이의

악취를 희석관능법으로 측정한 결과 3배에서 7배 희석배율에 해당하는 것으로 나타났음. 이 정도는 공장지역과 기타지역의 부지경계에서의 배출허용기준 이하로 건강상의 큰 위해는 없는 것으로 판단됨.

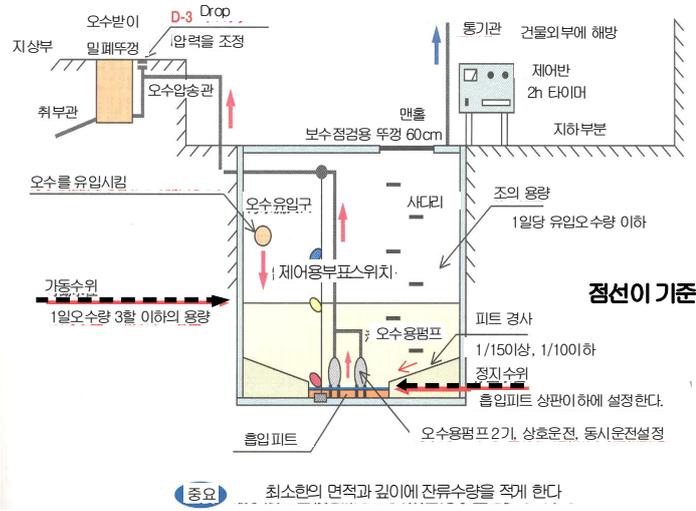
<표 4> 복합악취(부지경계지역, 대기오염방지시설) 배출허용기준(악취방지법)

구분	공장지역(희석배율)		기타지역(희석배율)		적용시기
	배출 허용기준	엄격한 배출 허용기준	배출 허용기준	엄격한 배출허용기준	
배출구	1000 이하	500~1000	500 이하	300~500	2005년 2월 10일 부터
부지경계	20 이하	15~20	15 이하	10~15	

5. 악취의 해소방안

○ 정화조 관리

- 서울시의 정화조는 부패조를 가지고 있기 때문에 황화수소와 같은 악취물질을 지닌 오수가 하수관거로 유입됨. 따라서 펌프가동 시간을 짧게 자주 가동하여 오수를 하수관거로 소량씩 배출시킬 필요가 있음.
- 일본의 경우 빗물받이 악취의 원인은 90%가 지하오수조(Building Pit)에 있는데 지하오수조의 악취를 근본적으로 해결하기 위하여 지하오수조에 오수가 머무르는 시간을 최소한으로 단축하고 있음. 참고로 일본의 지하오수조의 악취원인과 해결방법을 살펴보면 <표 5>와 같음.



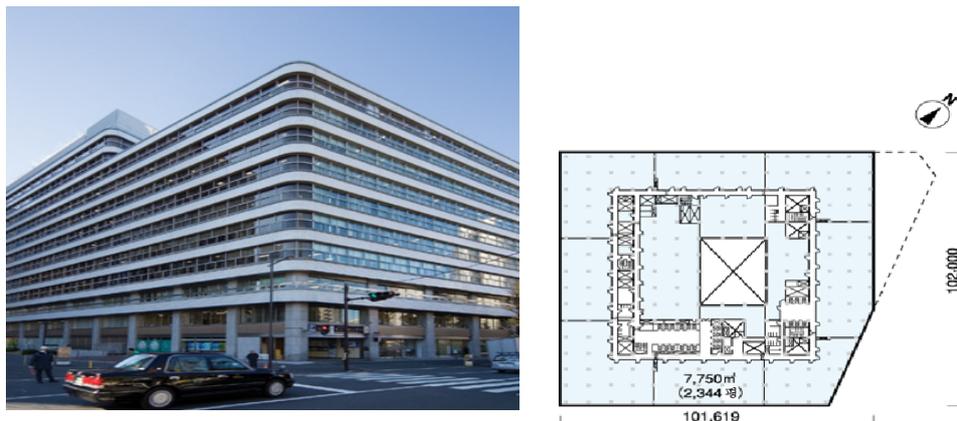
<일본 빌딩 지하오수조 구조>

<표 5> 일본 지하오수조의 악취 원인 및 해결방법

악취 원인	해결 방법
정지수위의 설정위치가 높음	정지수위의 부표(적) 위치를 높게 설정하면 펌프정지후의 잔류오수가 많이 남아 부패의 원인이 되며 또한 슬러지가 쌓이기 쉬움. 정지수위는 흡입피트 상단이하로 설정함.
흡입 피트 용량이 큼	흡입피트가 너무 크면 펌프정지후의 오수가 많이 남기 때문에 악취의 원인이 됨. 펌프 2대 설치가능한 최소한의 크기(용량)로 함.
가동수위의 설정이 높음	가동수위(빨간부표 수위치)를 높게 설정하면 오수펌프가 가동되기까지 시간이 걸리며 다량의 부패된 오수를 배수하는 것이 됨. 가동수위 설정은 1일 오수량의 3할 이하로 함.
타이머가 설치되어 있지 않음	저류조에 오수유입이 적은 경우 가동수위까지의 저류에 상당한 시간이 걸리기 때문에 그 때 오수가 부패됨. 따라서 수위와 시간병용 설정 등이 가능한 제어반을 설치하여 타이머에 의해 강제 배수시킴(우수의 종류나 양에 따라 차이가 있으나 일반적으로 2시간 경과된 시간부터 부패가 시작되는 것으로 확인됨).
야간이나 휴일의 전날에 제어반의 스위치를 내림	<ul style="list-style-type: none"> 남은 오수를 수일간 그대로 방치하게 되면 오수는 부패함. 부패한 다음에 전원을 넣어 펌프를 가동하게 되면 부패된 오수를 펌프로 배수하기 때문에 상당한 악취가 발생함. 이와 같은 상태는 황화수소 농도가 높게 되어 상당히 위험함. 제어반의 전원은 야간이나 장기휴일(연말 연시 등) 전날에 절대로 꺼서는 안됨. 제어반은 24시간 근무하도록 함. 부득이 전원을 끄는 경우에는 오수조내의 오수를 수동펌프로 배수함.
정기적인 유지관리를 하지 않음	지하오수조는 빌딩의 설치자 및 관리자가 1~7항목의 유지관리를 하지 않으면 악취의 발생원이 됨. 빌딩관리자가 지하오수조의 청소, 소독, 기기점검 등에 대해서 정기적으로 유지관리하도록 함.
오수조의 용량이 너무 큼	오수조의 용량이 너무 크면 가동수위까지의 저류시간이 길어져서 부패의 원인이 됨. 설치기준 제정이전(1975년)에 설치된 오수조의 경우 설치기준에 맞게 펌프의 교체 및 부표수위 등의 조정이 필요함.

○ 하수의 빠른 흐름 확보

- 중계펌프장의 건설: 현재 서울은 4개의 물재생센터에서 서울시에서 발생하는 모든 하수를 차집하여 처리하고 있어 하수가 하수관거에서 머무르는 시간도 길고 하수관거의 구배도 좋지 않음. 따라서 곳곳에 중계펌프장을 설치하여 하수관거내 하수의 유속을 빠르게 유지할 필요성이 있음.
- 도쿄도 23구는 합류식관거 80%, 분류식관거 20% 정비지역이지만 정화조는 1개소도 없으며 13개소의 물재생센터와 86개의 중계펌프장이 있음. 이중 제니가메(錢瓶) 중계펌프장은 일본빌딩내에 설치되어 있는데 JR 「도쿄역」, 도쿄메트로토자이선 「오오테마치역」의 지하3층과 직접 연결되어 있음.

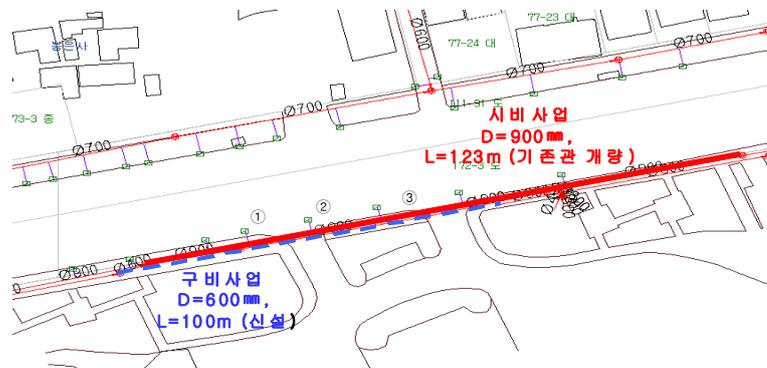


<도쿄역 앞 건물지하에 설치된 제니가메(錢瓶) 중계펌프장 및 단면도>

- 소규모 하수처리장의 건설: 서울 곳곳에 소규모 하수처리장을 건설하여 그 지역에서 발생하는 하수는 그 지역에서 처리하도록 함. 특히 개포, 가락, 목동, 상계, 고덕의 분류식하수관거 지역은 오수관의 경사도 좋고 오수관 오점물도 많이 해결된 상태이나 아직도 정화조를 가지고 있는 아파트도 있어 하수처리의 2중 부담을 안고 있는 상황임. 따라서 분류식하수관거 정비 지역에는 반드시 하수처리장을 설치하고 정화조를 폐쇄하여 정화조에서 발생하는 악취를 해

결해야 하며, 하수처리장의 처리수는 하천유지용수로 적극 활용해야 함.

- 하수관거 개량 및 신설: 악취에 취약한 좁은 골목은 되도록 오수관거를 따로 신설하여 오수관거가 바람이 잘 불어 환기가 잘되는 대로변에서 합류식관거와 만나도록 함. 악취민원이 제기된 코엑스 북문지역은 2006년 초에 하수관거를 새로 정비하였음. 하수관거 구배가 좋지 않아 하수가 정체된 구간의 하수관거를 새로 설치하고, 코엑스에서 발생하는 오수를 하수관거 구배가 좋은 구간으로 직접 유입함으로써 악취문제를 해결하였음.



<코엑스 북문쪽 하수관거 정비(시비사업) 및 신규하수관거 신설(구비사업)>

- 하수관거 관리: 하수의 흐름에 따라 관거내에 퇴적물이 발생하지 않도록 소유력을 가질 수 있는 하수관거의 최소유속을 최대한 확보함. 빗물받이에 오수나 퇴적물이 없도록 청소를 주기적으로 수행하고 침전이 발생하지 않도록 인버트를 설치함.
- 하수관거의 악취를 강제로 배출시킬 수 있는 배기관 설치
- 아파트 및 대형 건물에서 오수를 펌핑할 때 발생하는 악취는 그 원인자인 아파트와 대형건물에서 빗물받이에 환기구를 설치하여 그 건물의 옥상으로 배출한다면 빗물받이 주변에서 발생하는 악취를 어느 정도 해결할 수 있음.



<경희의료원 하수관거 악취 강제 배기관>

○ 악취의 확산을 막을 수 있는 장치 설치

① 악취방지덮개

- 악취방지덮개는 기본적으로 비가 오지 않을 때는 닫혀있어 빗물받이 내부에서 발생하는 악취가 빗물받이 밖으로 새어나오지 못하게 하고, 비가 오면 도로의 빗물을 신속하게 배제하도록 설계함.



<악취방지덮개의 원리>



<악취방지덮개의 예>

- 처음에는 작동이 잘되는 악취방지덮개도 유지관리를 소홀하게 하면 협잡물로 인해 개폐가 제대로 안되는 경우가 발생하므로 유지관리주체를 각 지자체뿐만 아니라 악취방지덮개로 인한 수혜자도 동시에 담당하도록 하여 악취방지덮개가 설치된 지역을 일주일에 1회 이상 청소함.



<악취방지덮개의 고장>

- 악취방지덮개를 기존 빗물받이에 설치 시 빗물받이의 규격이 다양하고 또한 빗물받이 크기에 맞게 악취방지덮개를 제조한 경우에도 빗물받이 구조에 결함이 있을 경우에는 설치자가 따로 빗물받이 구조를 변경해야 하는 어려움도 있으므로 설치시 이를 고려해야 함.



<빗물받이구조 결함을 변경하고 있는 모습>

② 악취확산방지 차단막

- 악취가 발생하는 지역이 광범위 하거나 차집관거 유입부와 같이 외부로 노출될 수밖에 없는 경우 인근에 악취가 확산되지 않도록 차단막을 설치함.



<강북구 하수박스 내 악취확산방지 커튼>



<도봉구 중랑천 차집관거 유입부분 악취확산방지 차단막>



<성북천 차집관거 월류부분 차단막>

③ 인도위의 열린 차집관거는 악취발산방지를 위하여 밀폐시켜야 함.

○ 하수도법 강화 필요

- 악취 원인자 부담을 법적 의무사항으로 해야 함. 예를 들어 일정 규모 이상의 신설빌딩의 경우 그 빌딩의 50m이내에서는 그 빌딩으로 인한 악취를 빌딩 소유주가 의무적으로 해결하도록 할 필요가 있음. 이러한 법적 의무사항이 있으면 빌딩을 신설할 경우 정화조 펌핑시 발생하는 오수 악취를 해결하기 위하여 환기구를 설치하거나 오수관을 빌딩내 뿐 아니라 빌딩외 50m까지 설치하게 됨.

○ 관련 부서간의 연계강화 필요

- 서울시 본청의 경우 빗물받이의 악취는 하수계획과에서 담당하고 빗물받이 악취의 많은 원인을 차지하고 있는 정화조 관리는 수질과에서 담당하고 있음. 각 구청의 경우도 빗물받이는 치수과, 치수방재과, 하수과 등에서 담당하고 정화조부서는 환경과, 청소과 등에서 담당하고 있음. 이와 같이 업무가 이원화됨으로써 악취관리 및 대책마련에 비효율성이 발생하고 있어 관련 부서간의 긴밀한 업무협조와 연계강화가 시급한 실정임.

<표 6> 도쿄의 빌딩피트 관련 법규 소관부서

법률	법칙	소관부서
건축 기준법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 구조와 관련하여 <ul style="list-style-type: none"> · 통기를 위한 장치 이외의 부분은 약취가 새지 않는 구조로 할 것 · 펌프의 흡입 비트, 빌딩피트 저부의 경사 등에 대한 설치·구조기준 	도시정비국 특별구청
약취방지법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 약취규제와 관련하여 <ul style="list-style-type: none"> · 공장 등 기타사업소에서 사업활동에 의해 발생하는 약취를 규제 	환경국 특별구청
폐기물의 처리 및 청소 관련 법률	<ul style="list-style-type: none"> ■ 슬러지 처리와 관련하여 <ul style="list-style-type: none"> · 빌딩피트의 반출 슬러지 처리규정 	환경국
건축물 위생적 환경 확보 관련 법률	<ul style="list-style-type: none"> ■ 유지관리와 관련하여 <ul style="list-style-type: none"> · 연상면적 3,000㎡ 이상의 특정건물(불특정자가 다수이용)의 빌딩피트의 배수관에 대한 매일 점검과 정기적인 청소에 대한 건축물위생관리기준 · 연상면적 3,000㎡ 이상 10,000㎡미만은 특별구, 10,000㎡ 이상은 복지보건국 	복지보건국 특별구청

- 도쿄도의 경우 하수도국(下水道局)만의 대응으로는 유지관리 지도에 있어서 법적인 근거 등의 면에서 한계가 있기 때문에 도쿄도 도청과 특별구 23개 구청의 약취 관련 부서와 연계하여 적절한 유지관리를 위한 구체적인 방법을 협의하고, 지구내 빌딩에 대한 약취발생방지 개선 지도 실시를 지속적으로 추진하고 있음.

김갑수 | 서울시정개발연구원 선임연구위원
02-2149-1152
sportkim@sdi.re.kr

나유미 | 서울시정개발연구원 초빙부연구위원
02-2149-1179
envumi@sdi.re.kr