

감 사 원 통 보

제 목 오수관로 설계 및 유지관리계획 부적정

소 관 청 포항시

관 계 기 관 포항시

내 용

부산광역시는 2014. 11. 4. 시설사업기본계획(총사업비 959억 원)을 고시하고 2015. 11. 30. ▷주식회사(대표이사 G, 이하 “사업시행자”라 한다)와 실시협약을 맺어 2016. 3. 31. 실시계획을 승인한 후 2018. 11. 14. 준공예정일로 “2014년도 부산광역시(八 분구) 하수관로정비 임대형 민간투자사업”을 시행하고 있다.

한편, 한국환경공단은 [표 20]과 같이 포항시 등 3개 지방자치단체(이하 “포항시 등 3개 주무관청”라 한다)와 위·수탁 협약을 맺어 “2013년도 포항시 하수관로정비 임대형 민간투자사업” 등(이하 “임대형 민자사업”이라 한다)에 대한 위탁업무(설계관리·감독 및 실시계획 승인 검토 등)를 수행하고, 포항시 등 3개 주무관청은 한국환경공단의 실시계획 승인 요청을 받아 이를 승인하는 등으로 임대형 민자사업을 시행하고 있다.

[표 20] 위수탁 협약 등 임대형 민자사업 추진 현황

구분	협약 당사자	위·수탁 협약일	시설사업기본계획 고시일	사업시행자	실시계획 승인일	준공 예정일
2013년도 포항시 하수관로정비 ETL사업	포항시	2013. 4. 3.	2013. 12. 11.	◇주식회사	2015. 6. 26.	2018. 9. 30.
2013년도 함양군 하수관로정비 ETL사업	함양군	2013. 4. 3.	2013. 12. 11.	●주식회사	2015. 7. 6.	2017. 9. 19.
2014년도 순천시 하수관로정비 ETL사업	순천시	2014. 11. 27.	2014. 12. 19.	■주식회사	2016. 1. 14.	2018. 9. 28.

자료: 한국환경공단 제출자료

1) 오수관로 환경 설계 부적정

「하수도 시설기준」(2011년, 환경부, 이하 “시설기준”이라 한다) 제2장 2.1.1 (계획하수량)에 따라 오수관로 환경의 경우 소구경관로(200~600mm 이하)는 계획 시간 최대하수량¹⁾에 대해 약 100%(사용률²⁾ 기준: 오수관로 전체 단면적의 50%), 600mm 이상 관로는 50~100%의 여유율을 확보하는 것이 좋다.

그리고 시설기준 제2장 2.2.3(최소관경)에 따르면 오수관로의 최소관경은 200mm를 표준으로 하되 장애에 하수량의 증가가 예상되지 않는 경우에는 150mm로 할 수 있도록 정하고 있다.

따라서 오수관로의 환경을 설계할 때에는 오수량이 적고 장애에도 하수량의 증가가 예상되지 않는 곳에는 150mm의 오수관으로 설계하는 등 시설기준보다 크게 설계하여 공사비를 낭비하는 일이 없도록 하는 것이 합리적이다.

그런데 부산광역시와 한국환경공단은 사업시행자가 [별표 10] “오수관로 환경별 설계 및 검토 명세”와 같이 오수량이 적고 장애에도 하수량의 증가가 예상되지 않아 150mm 관경으로 설계하여도 충분한 여유율을 확보할 수 있는 오수관로를

1) 계획시간 최대하수량은 1인 1일 최대하수량에 브레이킹 변정 동 장래(20년)의 변화에 대응할 수 있는 계획인구를 플랜 후 공장 폐수량, 지하수량 및 기타 폐수량을 더한 계획 1일 최대하수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배의 오수량임
2) 사용률(%)=(호르는 계획 시간 최대하수량의 단면적/해당 오수관로의 전체 단면적)×100

200mm 이상의 큰 관경으로 설계하거나 400mm로 설계하여도 충분한 오수관을 500mm로 설계하는 등 오수관로 99,952.7m(약 45.1%)의 여유율이 9,900%를 초과하도록 설계한 실시계획을 제출하였는데도 그대로 승인하거나 승인 검토업무를 수행하였다.

이에 대하여 감사원 감사(2016. 10. 31.~11. 25.) 시 오수관로의 관경 설계를 계검토한 결과, [별표 10] “오수관로 관경별 설계 및 검토 명세”와 같이 오수관로의 관경을 변경하면 시설기준에서 정한 오수관로의 여유율을 충분히 충족하면서 [표 21]과 같이 공사비 46억여 원을 절감할 수 있는 것으로 나타났다.

[표 21] 오수관로의 관경(여유율) 변경에 따른 사업비 절감액 현황

(단위: 백만 원)

구분	사업비		
	당초	변경	절감 가능액
계	87,827	83,190	4,637
2014년도 부산광역시 하수관로정비 ETL사업	5,723	4,498	1,225
2013년도 포항시 하수관로정비 ETL사업	49,729	48,512	1,217
2013년도 함양군 하수관로정비 ETL사업	9,660	8,087	1,563
2014년도 순천시 하수관로정비 ETL사업	22,725	22,093	632

자료: 부산광역시 등 4개 지방자치단체(주무관청) 제출자료

2) 오수관로 최소유속 확보 및 유지관리계획 부적정

오수관로의 최소유속은 시설기준 제2장 2.1.3(유속 및 경사)과 성과요구수준서(관로의 최소유속)에 따라 계획시간 최대오수량에 대해 0.6% 이상을 확보하여야 하고, 현장여건상 부득이하게 최소유속 0.6% 이상을 확보하기 곤란한 경우 시설기준을 적용하지 않되 유속이 부족한 구간은 [표 22]와 같이 기본계획보고서 등을 참고하여 수시로 청소 및 준설하도록 하여야 한다.

[표 22] 기본계획보고서의 기존 오수관로에 대한 유지관리계획

(단위: m/s)

주무관청	하수관로정비 ETL사업 기본계획보고서 내용			시설사업기본계획 고시 및 실시협약 내용
	등급	관보대상	유지관리 시설계획 및 관보방안	
부산광역시, 포항시, 순천시	I (중점관리)	유속<0.45 (가량 불가능 시)	· 세정시설 설치, 1일 1회 세정 · 강유 중단 시 즉시 세정	· 악취발생 차단 대책 수립 · 청소, 고압 세정 계획 수립 · 세정방법, 세정주기 수립
	II (일반관리)	0.45≤유속<0.6	· 준설차량 이용, 연 1회 세정	
함양군	유지관리	유속<0.45	· 기존 오수관로 교체	
		유속<0.6	· 주기적 점검 및 세정, 집중 관리	

자료: 부산광역시 등 4개 지방자치단체(주무관청) 제출자료

그런데 부산광역시와 한국환경공단은 [표 23]과 같이 사업시행자가 오수관로 221,172.8m 중 94,645m(42.79%)는 최소유속을 확보하지 못한 실시계획을 제출

하였는데도 그대로 승인하거나 승인 검토업무를 수행하였다.

[표 23] 자연유하식 오수관로의 관경별 유속 현황

(단위: m, m/s, %)

주무관청	실시설계 검토자	관경별 연장	유속별 연장		
			0.45 이하		
			0.45 이하	0.6 미만	0.6 이상
계		221,172.8	54,826.6 (24.79)	94,645.0 (42.79)	126,527.8 (57.21)
부산광역시	부산광역시	93,008.3	14,059.0 (15.12)	25,007.7 (26.89)	68,000.6 (73.11)
포항시		50,731.9	6,180.6 (12.18)	19,216.6 (37.88)	31,515.3 (62.12)
함양군	한국환경공단	22,440.4	7,038.9 (31.63)	14,755.7 (65.76)	7,684.7 (34.24)
순천시		54,992.2	27,488.1 (49.99)	35,665.0 (64.85)	19,327.2 (35.15)

자료: 부산광역시 등 4개 지방자치단체(주무관청) 제출자료

이에 대하여 감사원 감사(2016. 10. 31.~11. 25.) 시 부산광역시가 시행하고 있는 하수관로정비 BTL사업 중에 최소유속을 확보하지 못한 시 분구구간(SM1-184-001~기존 차집관로1) 11개소의 오수관로(연장 382.7m)에 대하여 최소유속을 확보할 수 있는지를 검토한 결과, 오수관로의 경사를 5.4%에서 6.1%로 조정하면 관로 공사비는 2백만여 원 증가하나 최소유속은 0.452%에서 0.600%로 증가되었다.

그리고 부산광역시와 한국환경공단은 사업시행자가 최소유속 0.6%에 미달하는 오수관로 102.7km에 대하여 [표 24]와 같이 기본계획보고서보다 세정 및 준설 주기를 완화한 실시계획을 제출하였는데도 그대로 승인하거나 승인 검토업무를 수행하였다.

[표 24] 실시설계에 따른 오수관로의 세정 빈도 및 연장

(단위: m/s, m)

구분	오수관로 연장 합계	주무관청별 세정빈도 및 오수관로 연장							
		부산광역시		포항시		함양군		순천시	
		세정 빈도	연장	세정 빈도	연장	세정 빈도	연장	세정 빈도	연장
	102,719.7	-	26,232.7	-	20,944.6	-	16,673.7	-	38,968.7
	소계	-	14,711.0	-	6,836.6	-	8,170.9	-	28,658.0
유속<0.45	기본 관로	1회/1년	652.0	1회/1년	656.0	1회/1년	1,072.0	1회/1년	1,169.9
	신설 관로	1회/1년	14,059.0	1회/1년	6,180.6	1회/1년	7,038.9	1회/1년	27,488.1
0.45≤유속<0.6	소계	-	11,521.7	-	14,008.0	-	8,502.8	-	10,310.7
	기본 관로	1회/1년	573.0	1회/3년	972.0	1회/3년	846.0	1회/1년	2,133.8
	신설 관로	1회/3년	10,948.7	1회/3년	13,036.0	1회/3년	7,656.8	1회/3년	8,176.9

자료: 부산광역시 등 4개 지방자치단체(주무관청) 제출자료

그 결과 승인된 실시계획대로 사업을 시행하면 오수관이 막히거나 퇴적으로 인하여 악취발생 등의 문제가 발생할 것으로 예상된다.

관계기관 의견 포항시는 최소유속을 확보하지 못한 미시공 오수관로에 대하여 시설기준에 맞게 계약약 결과 등을 거쳐 변경하도록 조치하겠으며, 현장여건상 부득이하게 최소유속 0.6% 이상을 확보하지 못한 구간은 사업시행자 부담으로 유속별[1회/분기(유속<0.3%), 1회/반기(0.3%≤유속<0.45%), 1회/연(0.45%≤유속<0.6%)]로 나누어 세정하고 경험치를 분석하여 가장 효율적인 준설 주기를 결정하는 방안을 마련하겠다고 답변하였다.

[별표 10]

오수관로 관경별 설계 및 검토 명세

(단위: mm, m)

주무관청	관청	관청별 연장		이용률에 따른 관청별 연장					
		단초	변경	9,000% 이상		900% 이상		230% 이상	
				단초	변경	단초	변경	단초	변경
계		221,172.8		99,962.7	62,678.1	178,902.5	158,845.9	213,530.6	189,996.7
부산광역시	소계	93,008.3		44,027.4	28,053.1	73,784.4	66,139.7	89,342.4	78,687.4
	150	-	79,996.8	-	28,053.1	-	65,706.0	-	75,879.3
	200	81,165.4	5,532.9	44,011.4	-	73,463.4	431.7	80,878.4	2,399.6
	250	4,506.7	2,181.2	-	-	276.0	-	4,361.2	379.0
	300	3,143.0	1,585.1	-	-	-	-	2,299.8	29.5
	350	0	1,475.0	-	-	-	-	-	-
	400	2,149.3	324.9	-	-	-	-	1,106.3	-
	450	0	377.7	-	-	-	-	-	-
	500	476.2	343.8	-	-	18.0	-	59.0	-
	600	360.8	449.4	-	-	11.0	-	221.3	-
700	1,206.9	741.5	16.0	-	16.0	-	416.4	-	
함양군	소계	22,440.4		13,174.3	9,124.9	19,814.9	17,342.3	21,978.7	20,619.9
	150	193.2	14,109.5	160.9	5,713.8	193.2	11,640.1	193.2	13,508.2
	200	8,906.0	999.0	7,440.8	398.8	8,792.8	480.6	8,906.0	779.4
	250	9,646.5	6,354.0	4,229.1	2,678.0	7,957.7	4,463.2	9,184.8	5,557.0
	300	3,470.9	880.3	1,343.5	334.3	2,850.0	758.4	3,470.9	775.3
	400	106.2	117.6	0	0	21.2	0	106.2	0
포항시	소계	50,731.9		13,007.0	5,155.0	37,931.2	31,583.4	49,637.5	40,131.4
	150	1,982.0	42,171.3	825.0	5,155.0	1,982.0	30,888.6	1,982.0	38,867.2
	200	39,245.3	2,888.5	12,182.0	-	34,935.2	236.0	39,177.3	1,040.7
	250	2,554.7	1,337.0	-	-	635.0	418.8	2,554.7	-
	300	2,624.8	262.0	-	-	339.0	-	2,624.8	-
	350	-	1,145.2	-	-	-	-	-	12.0
	400	1,402.2	957.0	-	-	40.0	40.0	1,238.2	59.0
	450	103.0	51.0	-	-	-	-	103.0	-
	500	845.0	880.9	-	-	-	-	845.0	-
	600	1,523.4	797.0	-	-	-	-	1,012.0	152.5
700	451.5	232.0	-	-	-	-	100.5	-	
순천시	소계	54,992.2		29,744.0	20,345.1	47,372.0	43,780.5	52,572.0	50,560.0
	150	811.0	48,568.0	793.0	20,345.1	811.0	43,643.5	811.0	47,650.0
	200	50,624.0	3,556.0	28,951.0	0	46,010.0	52.0	49,807.0	2516.0
	250	852.0	747.0	0	0	0	0	459.0	236.0
	300	1,554.2	970.2	0	0	551.0	85.0	742.0	158.0
	350	0	383.0	0	0	0	0	0	0
	400	393.0	0	0	0	0	0	252.0	0
	450	0	758.0	0	0	0	0	0	0
500	758.0	0	0	0	0	0	501.0	0	

자료: 부산광역시 등 4개 지방자치단체(주무관청) 제출자료

조치할 사항 포항시장은 2013년도 하수관로정비 BTL사업 구역 내 최소유속에 미달되는 오수관로는 최소유속을 최대한 확보하도록 경사를 조정하되 최소유속을 확보하지 못한 구간은 유속별로 나누어 효율적인 세정 및 준설 주기를 마련하여 유지관리계획을 조정하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)