번호			하수관로 공사 시 성능보증방법의 종류
3			1. 개요
			· 성능보증: 시공·준공검사로 시공 적정성 판정
			(KCS 61 20 40 관로 검사 및 시험)
			· 보증 성능: 통수 경사, 수밀성, 내부 건전성, 오접, 변형
			· 검사구간: 맨홀~맨홀 원칙, 불합격 시 재시공·재검사
			2. 성능보증방법의 종류
			(1) 경사검사: 매 10m 관저고 수준측량
			역경사 없이 ±30mm 이하, 측선 좌우 100mm 이하
			(2) 수밀검사: 침입시험(침입수·양수시험)
			침출시험(누수·공기압·부분수밀·수압시험)
			(3) 부분수밀시험: D1,000mm 이상 접합부·부분보수
			(4) 수압시험: 압송관, 규정수압 1시간
			압력강하 0.02MPa 이하
			(5) 내부검사: 1,000mm 이상 육안, 미만 CCTV
			구조적 결함(균열·단차·침하) 코드 기록
			운영적 결함(토사퇴적·뿌리침입·침입수) 코드 기록
			(6) 오접·유입수·침입수 경로조사: 연기·염료·음향
			(7) 변형검사: 연성관 200~1,000mm, 시공 30일 이후
			KS 허용변형률, 규격 없으면 5%(KDS 61 00 00)

번호			3. 수밀시험 선택 흐름(지하수위 = 상하류 맨홀 평균)
3			관 상단 0.5m 미만 → 누수시험·공기압시험
			0.5m 이상 → 지하수위 저하 조치 → 불가 시 침입수시험
			침입수시험: 상류·연결관 지수, 하류 맨홀 유량, 강우 직후 제외
			4. 누수시험 방법과 판정
			· 수두: 높은 쪽 1.0m 이상, 낮은 쪽 5m 이하(D1,000 미만)
			· 포화: 콘크리트 계열 30분~1시간, 비콘크리트 10분
			· 측정: 30분 이상 처음 수두 유지에 든 보충수량
			· 누수량 = 보충수량 ÷ (π × 관지름 × 관길이)

대상(신설·전체보수)	적용 관경	허용누수량(L/m²)
관로	1,000mm 미만	0.15
관로 + 맨홀	1,000mm 미만	0.20
맨홀	-	0.40
이음부	1,000mm 이상	0.15

			· 공기압: 가변압시험, 최종감압량 < 허용감압량 합격
			· 누수시험 환산값 적용, 같은 누수는 같은 판정
			· D1,000mm 이상: 이음부 위주 공기압·연결부 시험
			· 가상 예: D400, L=50m → 접촉면적 62.83m²
			허용 보충수량 0.15 × 62.83 ≈ 9.42L
			8.0L 보충 시 0.127 L/m² → 합격

번호			5. 검사 시기와 수량
3			· 되메우기 전: 경사·수밀검사, 포장지역은 본복구 전
			· 블록 단위 완료 후: 내부검사, 오접·경로조사
			· 시공검사: 대상관로 100%(변형검사는 감독자 판단)
			· 준공검사: 대상관로 5%(소규모 2%, 대도시 5%)
			· 우수관로 준공검사는 시공검사로 대체
			· 지하수위 높은 구간 준공 CCTV: 7, 8월(우기) 시행
			6. 시공관리 유의사항
			· 시험계획서 사전 제출, 건기·우기 측정·예측 지하수위로 결정
			· 과도 누수 요인 제거: 관 공극·틈, 불량 연결부
			용존 공기, 마개 결함·이동(버팀목 설치)
			· 공기압시험 중 접근 금지, 감압장치 설치
			대기압 회복 전 지수플러그 제거 금지
			· 시험 결과는 기성·준공서류 첨부
			· CCTV 영상 전산화, 유지관리 기초자료로 활용
			끝
			학습용 답안 예시 / 공식 정답·채점기준 아님