
저압질소 시스템 세척

기술성능 보고서

2024.

주식회사 투워드원 & 싹크린

I. 저압질소 시스템 세척

□ 기술개발의 목적

『수도법』 제21조의2(상수도관망의 관리)에 근거하여 상수도관망의 효율적이고 체계적인 유지관리를 위해 상수도관 내부에 기존 도장재의 손상 없이 침전물, 녹, 슬라임 또는 부식생 성물 등을 제거하고, 기존 상수도관 세척의 문제점을 해결하여 수질을 개선하고 맑고 깨끗한 수돗물을 안정적으로 공급하는 정부정책에 부응하고자 함.

□ 저압질소를 이용한 질소맥동류와 질소피킹 시스템세척

2022년 기획재정부 K-테스트베드 과제채택/ 2023년 한국수자원공사 기술성능 확인

□ 기술의 우수성 및 기존 상수도관 세척의 문제점 해결

○ 2상의 혼합유동으로 관세척 정도관리 용이

- (1) 질소기체 사용기술 개발로 세척의 에너지를 대체하여, 세척품질 정도관리 용이
- (2) 세척수와 질소기체의 혼합유동 조절로 맥동류 발생 및 피그속도 조절

○ 저압사용으로 중대재해 발생 위험요인 해소

- (1) 고압가스안전관리법을 준수하며, 관내 주입압력으로 10바 미만의 저압 사용
- (2) 압력 사용에 의한 중대재해 발생 위험요인 해소 및 관체손상 방지

○ 질소기체에 의한 관로소독

- (1) 세척과 동시에 상수도 관로에 유입된 호기성 세균 및 다구 등 유충 사멸
- (2) 질소기체의 안정적인 결합구조와 입자가 작은 특성을 이용하여, 질소를 반복적으로 주입하여, 가압과 감압을 반복하면서, 세포막을 통과하여 세포와 생태계를 파괴

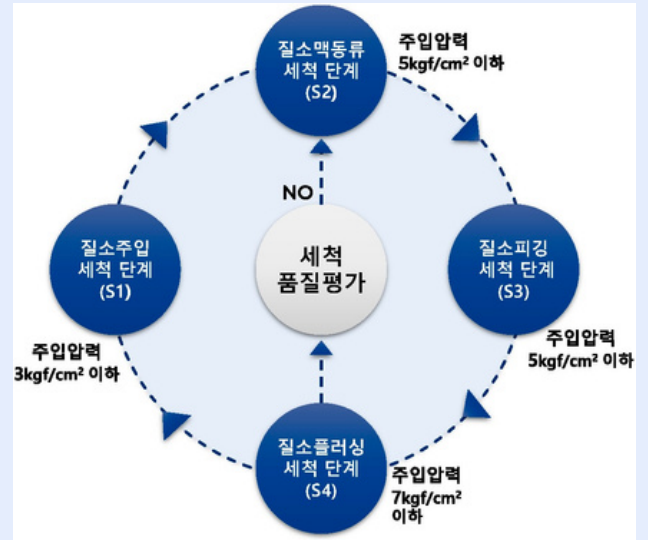
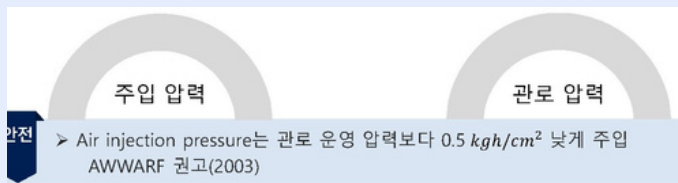
○ 환경성 및 경제성 우수

- (1) 세척수 사용량 감소에 따른 오염배출수 감소로 2차 환경오염 예방
- (2) 저압질소 시스템세척으로, 관경의 확대 및 축소에도 공법의 변경이 없으며, 세척수와 질소기체의 혼합유동으로 세척 Cycle Time이 10분 이내(300m 기준)로 소요되어 세척시간이 짧고, 시공비 30% 절감

II. 기술 성능

□ 압력 사용에 의한 관체손상 방지

GSU(질소주입특허장치)의 PLC를 사용하여, 주입압력과 관로압력을 2중으로 관리



구분	성능평가내용	시험조건 및 결과					평가	
		유량 사용		결과			적합	부적합
		세척수 동일조건 대비%	질소 L/sec	피그 속도 m/sec	맥동 발생	사용 압력 bar		
피그 이동속도	<ul style="list-style-type: none"> 질소기체와 세척수 주입에 따른 피그의 이동 속도 측정 테스트베드 180m 구간 	22.7%	*	2.25	-	0.5~21	●	
		15.1%	*	2.90	-		●	
맥동류 발생	<ul style="list-style-type: none"> 세척수에 저압의 질소기체를 주입하여 맥동류 발생 확인 	*	*	-	양호	0.5~1.5	●	
		*	*	-	양호		●	
저압 사용	<ul style="list-style-type: none"> 질소기체주입압력: 5kgf/cm^2이하의 저압사용 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 관로 주입압력: $0.5 \sim 2.1\text{kgf/cm}^2$의 저압 사용 					●	

III. 질소맥동류

□ 질소맥동류 기술특허 국내 단독 보유

□ 환경부 매뉴얼의 세척기법

상수도관망시설 유지관리업무 세부기준 [별지1호서식]

■ 상수도관망시설 유지관리업무 세부기준 [별지 제1호서식]

관세척 관리대장 양식

관세척 관리대장 양식				
번호	일시	20 ~ 20		
	담당기관		담당자	
관로 위치	주소	~		
	시설구분	□도수관 □송수관 □배수관 □기타()		
관로 정보	관로번호			
	관종	□DCIP □강관 □PE관 □PVC관 □기타()		
	구경/길이	D _____ mm / _____ m	수압	_____ MPa
	매설년도	_____ 년	갱생년도	_____ 년
	운영유속	_____ m/s ~ _____ m/s (시간최대 _____ m/s)		
지역 정보	하수처리구역	□하수처리구역 안 □하수처리구역 밖		
	하수처리시설	_____ 하수처리시설	시설용량	_____ m ³ /일
	방류수역	□생태민감지역/상수원보호구역 □기타(_____ 지역)		
	하천명		하천이격거리	_____ m
작업 사항	세척목적			
	배수방법	□수화전 □점검구 □퇴수밸브 □기타()		
	세척기법	□물세척(재래식 플러싱, 단방향 플러싱) □피깅 □맥동류세척(공기, 산소, 질소 등) □기타()		
	세척방법 (해당시)	세척시 내부 유속 : _____ m/s 세척 수압 : _____ MPa 피그 주입 횟수 : _____ 회, 기체 유입량/속도 등 :		
배수시간	_____ 분	시작(____:____) - 종료(____:____)		
배수량	_____ m ³	시간당 배수량 : _____ m ³		

세척기법	□물세척(재래식 플러싱, 단방향 플러싱) □피깅 □맥동류세척(공기, 산소, 질소 등) □기타()
세척방법 (해당시)	세척시 내부 유속 : _____ m/s 세척 수압 : _____ MPa 피그 주입 횟수 : _____ 회, 기체 유입량/속도 등 :

사진 대지	세척전	세척후

비고		
	1) 대상관로를 통해 물을 공급받는 인근 수용가의 수도꼭지 수질 측정	확인