



건설신기술 제492호
최신 국내하수관거 맞춤형 비굴착 부분보수공법

ALPS

Aseismatic Leakage Protection System



쾌적환경 선두기업
평원개발주식회사
<http://www.alps492.com>

최신 국내하수관거 맞춤형 비굴착 부분보수공법



건설교통부 인증 신기술 제492호 ALPS공법이란?

- 열악한 국내 하수관거 맞춤형 비굴착 부분보수 전용수지(ALPS-Resin)에 수지 물성을 보완하고 내마모성을 향상시키는 기능성 충전재(ALPS-Filler)를 혼합한 조성물을 유리섬유 분진의 비산으로 인한 각종 폐해를 예방한 유리섬유 밀폐형 보수재(ALPS-Liner)에 함침시킨 ALPS 보강재에 반복 하중 및 진동으로 발생하는 들뜸누수에 대한 대비책으로 수팽창밴드(ALPS-Band)를 장착하여, 관파손 및 이음부 단차·이완 등 관로의 지수·보강이 필요한 부분에 월등한 품질의 ALPS 라이닝체를 형성하는 내진성능의 지수·보강 일체형 비굴착 부분보수공법

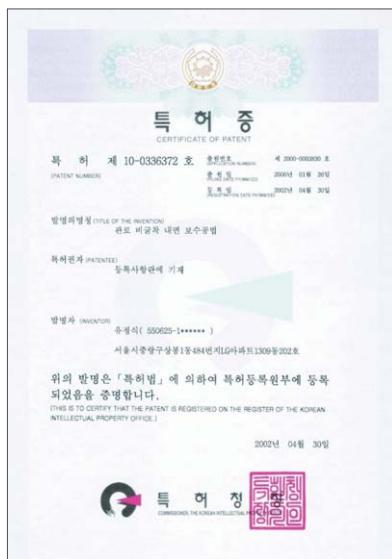


건설교통부 인증 신기술 제492호 ALPS공법이란?

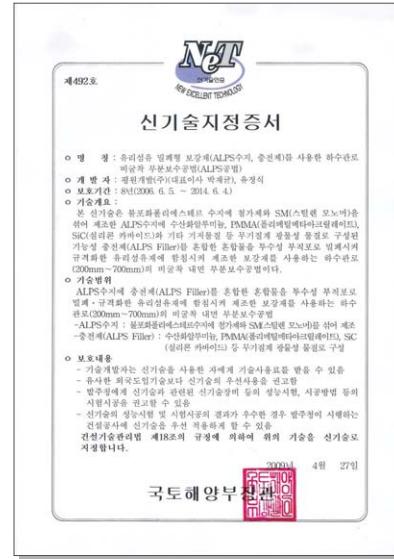
- “A”-Aseismatic(耐震) : 월등한 기계적 물성과 보강율로 반복하중 · 진동에의 **들뜸누수예방공법**
 - “LP”-Leakage Protection(止水) : 우수한 접착력과 수밀성으로 **완벽한 지수성능발휘**
 - “S”-System(工法) : 체계적이고 합리적으로 설계된 **안정된 시공법**



특허 및 신기술 인증서



특허증 (제10-0336372호)



신기술지정증서 (제492호)



건설기술심사증명서 (제1039호)

ALPS공법의 적용대상 및 시공범위



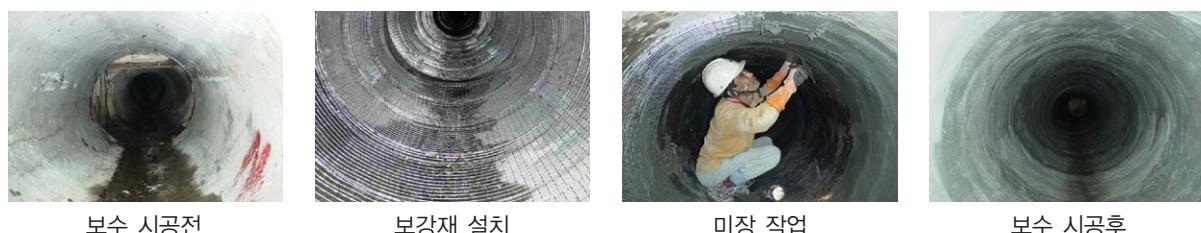
적용대상 및 시공범위

구 분	ALPS공법 시공범위		비 고	
적 용 관 종	흄관, PE관, FRP관 등 각종 원형관			타 공법대비 PE관, FRP관에 강점
시 공 관 경	본관 Ø 200mm ~ Ø 700mm			가지관보수 및 중대구경 개발중
파 손 형 태	관로 파손 · 크랙	이음부 불량	곡관상태	침입수 부위
시 공 범 위	<ul style="list-style-type: none"> - 파손폭 70mm ↓ - 균열길이 30cm ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> - 단차 30mm ↓ - 이완 40mm ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> - 관로굴곡정도 R = 7m 이상 	<ul style="list-style-type: none"> - 수압 : 0.4kg f/cm² ↓ - 수량 : 20 /분 ↓

■ 파손형태별 보수 사진

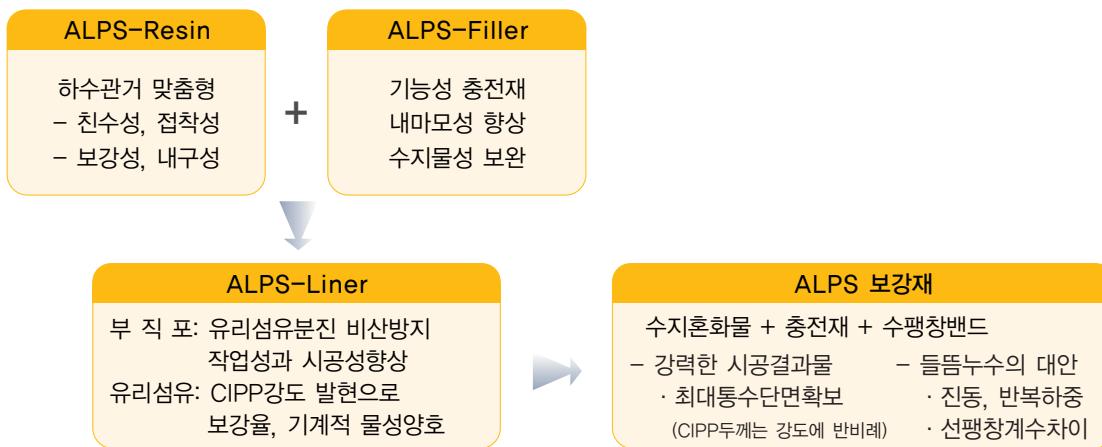
파손 형태	보 수 전	보 수 중	보 수 후
관파손, 크랙보수			
이음부 불량보수			
침입수 부위보수			

■ 대구경 대체공법 - WRC 공법(특허 제10-0338799호)

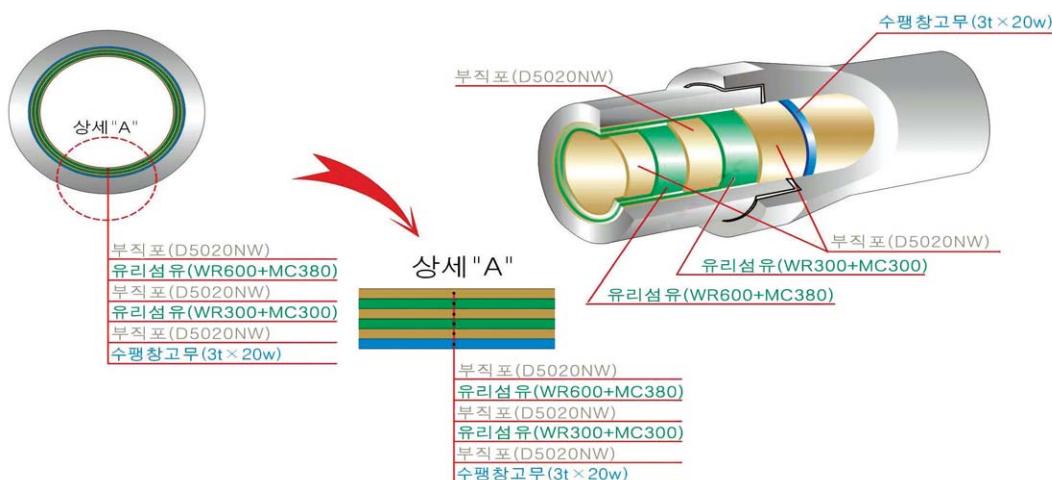


ALPS공법

구성(전용자재)



ALPS시공체 적층도(보강재 구성도)



유리섬유 밀폐형보강재 제작공정



ALPS공법 공정도 (Flow Chart)



1. 보수자재 준비



2. 혼합된 수지 합침



3. 보수기에 장착



4. 보수부위로 이동



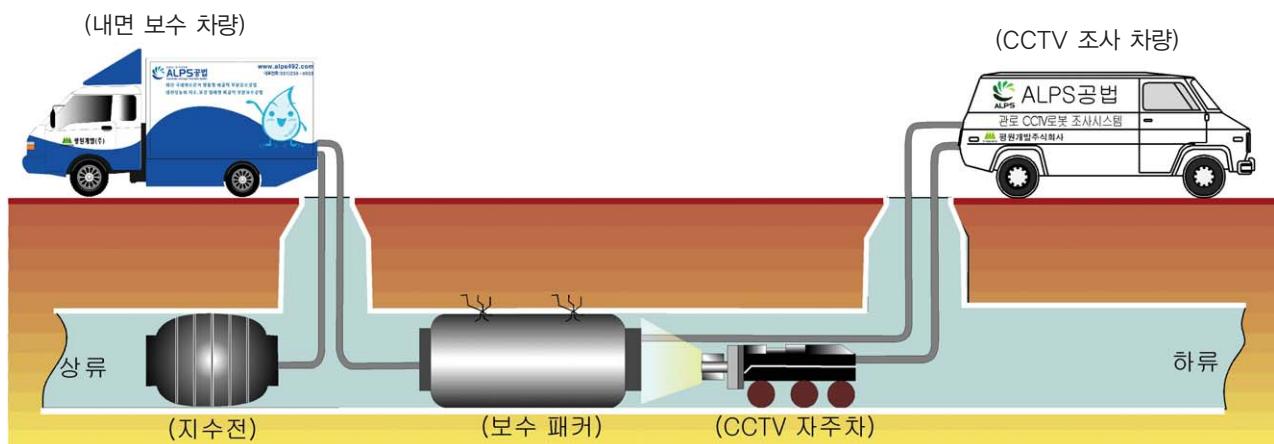
5. 압축공기주입



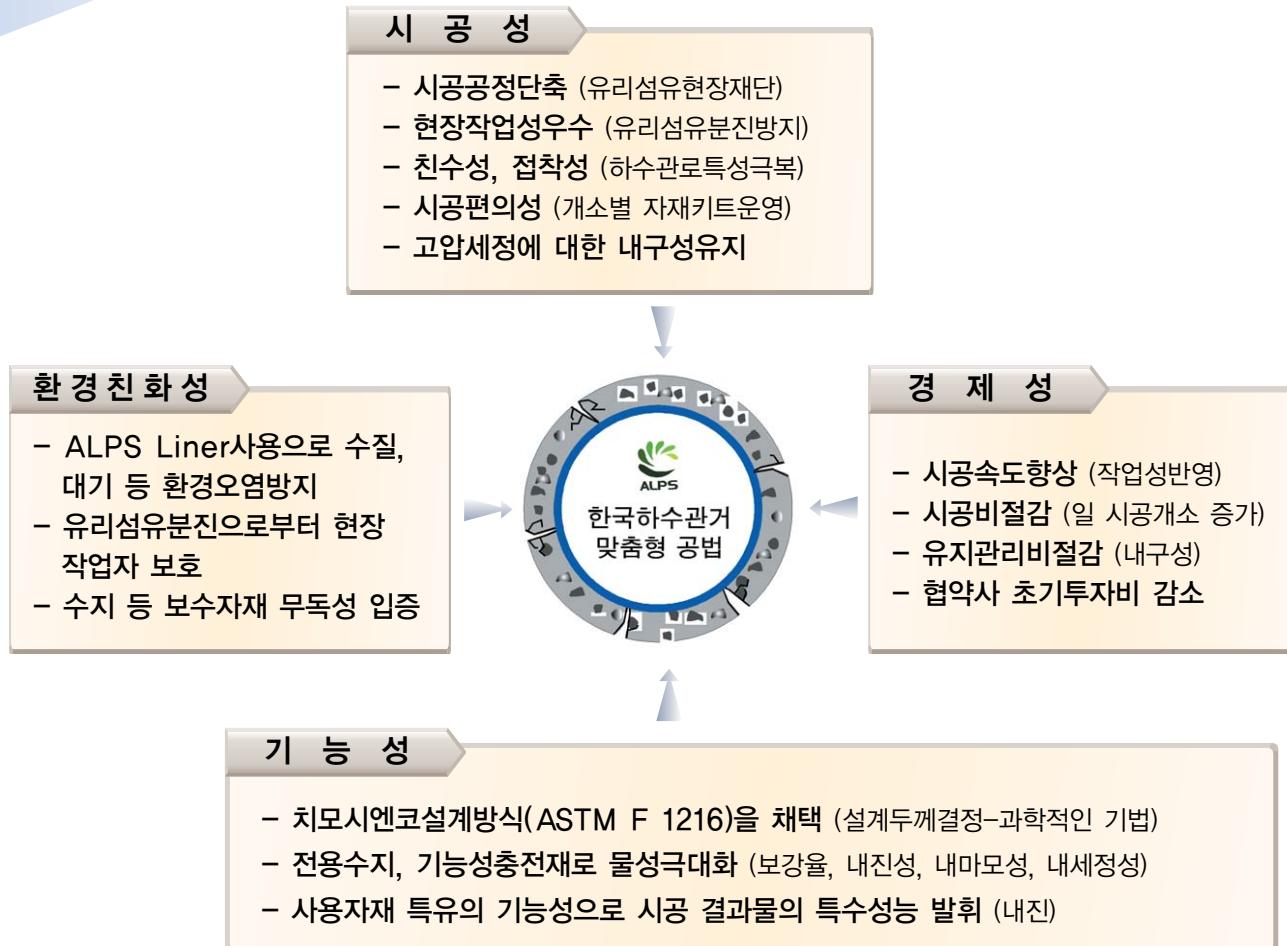
6. 경화 완료



■ 장비 배치도



ALPS공법의 특징



▣ 경량보수기

• 경량보수기의 특징

- 보수기 Frame을 FRP재질로 개선, 중량을 60%로 줄여 작업효율 향상
- FRP 특성인 고강도, 내충격성, 내마모성으로 내구성 월등
- 특수제작된 고무는 압축공기 주입시 전체가 균일하게 팽창되어 CIPP의 품질 향상
- Frame 자체에 열선을 내장하여 경화시간 단축(동절기에 효과적)



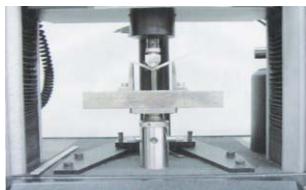
ALPS 기계적 물성시험



기능성자재효과 입증

■ ALPS Filler 혼입효과 검증

구 분	경화수지(kgf/cm ²)			CIPP물성(kgf/cm ²)			내 마 모 성		
	인장강도	굴곡강도	인장강도	굴곡강도	굴곡탄성율	비 중	마모감량	부피감량	비율(%)
ALPS+Filler	122	587	2,816	3,510	124,490	1.276	23mg	18.0mm ³	100
ALPS수지	159	291	3,081	3,357	99,184	1.212	28mg	23.1mm ³	128.3
타공법	31.4	59	219	410	17,276	1.274	76mg	59.7mm ³	331.7
시험방법	KS M 3381	KS M 3382	KS M 3381	KS M 3382	KS M 3016	ASTM D 4060	마모감량 ÷ 비중		



굴곡강도 시험장면



인장강도 시험장면



CIPP(시공결과물) 성능평가

■ CIPP의 기계적 물성

구 분	CIPP물성(kgf/cm ²)			보강율(%)		내약품성(굴곡탄성율기준)		
	인장강도	굴곡강도	굴곡탄성율	흄관450Ø	PE450Ø	내알카리성	내산성	
측정치	2,816	3,510	124,490	306	429	129,592	104%	123,469 99.2%
타공법	219	410	17,276	106	236	-	-	-
일본공법	2,592	3,122	90,510	250~325	-	0.4% ~ 2.5%		
시험방법	한	KS M 3381	KS M 3382	KS F 4403	ASTM D 2412	5% 암모니아수 6hr	5% 염산용액 6hr	
	일	JIS K 7161	JIS K 7162	휩파괴하중	내경5%변형시 강성			

■ 휩파괴 하중시험



신관 시험장면



보강관 시험장면



신관 시험장면



보강관 시험장면

■ 내경5%변형시 강성시험

ALPS

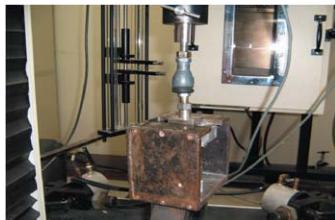
지수성능 시험



접착 강도시험

구 분	접착강도(kgf/cm ²)		인장전단접착강도(kgf/cm ²)	
	ALPS	기존 신기술	ALPS	기존 신기술
콘크리트재질	53.7	21.9	파단(31.1)	파단(32.2)
PVC재질	6.5	2.4	8.8	9.5
시험방법	KS L 1593 : 1998		KS M 3734 : 2001	

■ 접착강도 시험장면



PVC 재질

■ 인장전단접착강도 시험장면



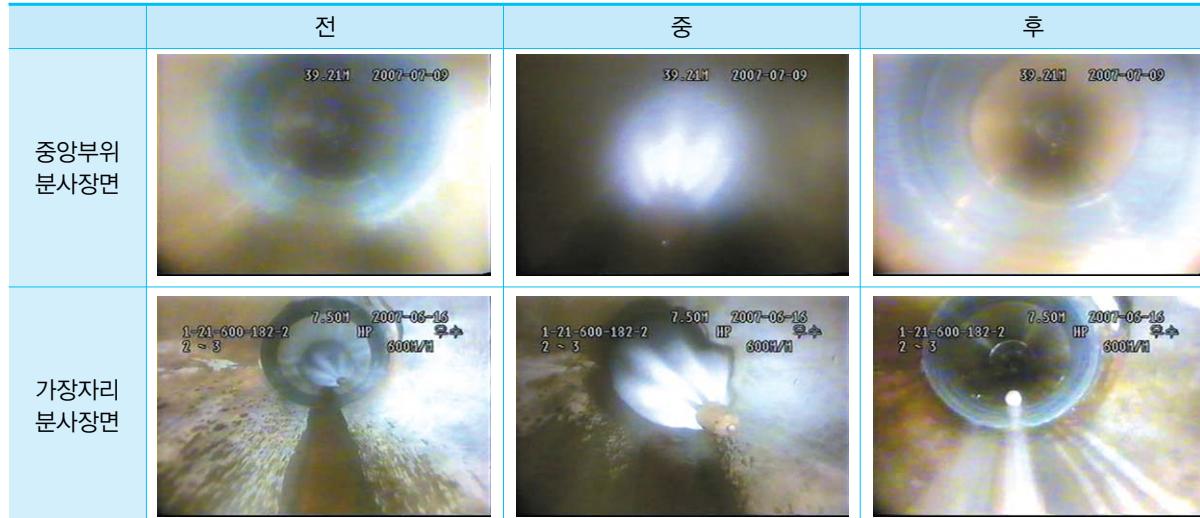
콘크리트 재질



내세정성시험

구 분	내 용	비 고
검증 목적	- 유지관리측면에서 라이닝체 접착유지 검증	- 일본 내구성검증방법
시험, 평가방법	- 고압세정기(분사각 30°, 분사압 : 170kg f/cm ² , 8공) 라이닝체 중앙부와 가장자리에 15초 이상 2회 분사	- 일본은 150kg f/cm ² 준
검증내용	- 외관상태를 조사하여 들뜸과 흐트러짐이 없어야 됨	- 이론상 현재의 14배 고압세정력에 견딤

■ 내세정성 시험장면





수밀시험

구 분	일반 수밀시험		내진성 수밀시험	
	침입수 경우	수중경화 경우	내진시험체	일반 시험체
시험 방법	특수시험체제작(그림) 수두4m(0.4kg f/cm ²) 보수 후 수밀시험	시공가능 넓이의 수조 50%의 수위에서 시공 수중보수 후 수밀시험	수팽창밴드 시공 강제들뜸 실시 보수후 일별체크	일반 시험체 시공 강제들뜸 실시
시험 결과	이상 없음	이상 없음	3일후 수밀유지	누수 계속
비 고	D250mm 아크릴관	D250mm 흠관	단차, 파손 각 1건씩 시험	

■ 일반수밀 시험장면



수중상태에서 시공



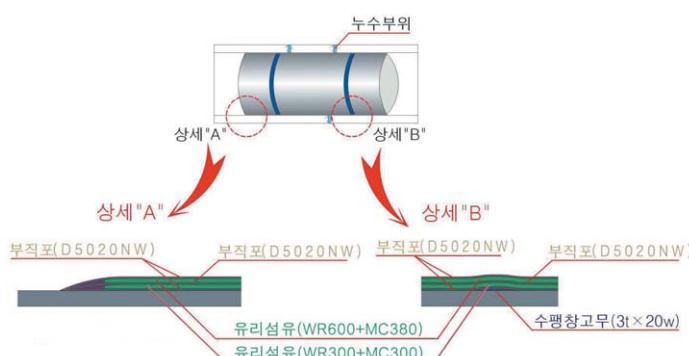
침입수 경우

■ 내진성 시험장면

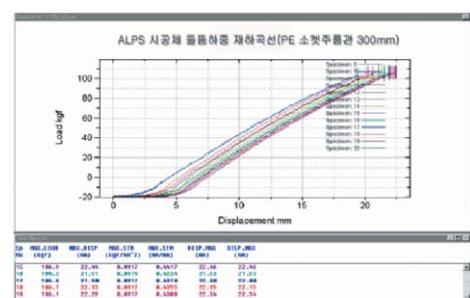


진동 충격 중

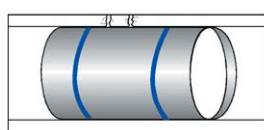
■ 수팽창 고무밴드 지수적용원리



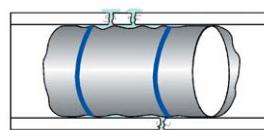
〈들뜸하중 재하곡선〉



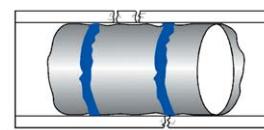
■ ALPS공법의 지수 원리



〈완벽 지수〉



〈들뜸으로 누수 발생〉



〈누수부위 지수〉



〈시공직후〉



〈들뜸 발생〉



〈누수부위 지수〉

ALPS

지수성능 시험



공기압시험

하수관공기압시험보고서

공사명	원주시 하수관거철비 일대철 민자사업(BTL)	처리분구	현장사무실	시험번호	20100128_02
시험일시	2010-01-28 14:05:00	시험(응급)자	(주)포스코건설		
검포번호	보수점찰2	시험자	(주)포스코건설		
관로	P.E	규격(mm)	450.0		
설치방법	조립식	이음부형태 및 개소	소켓고무형 0		
평가점(mm)	200	분기개소	0	연장(m)	2.5
조건	검사방법	허용시간(분·초)	초기기압(kPa)	검사압상한(kPa)	허용기압상한(kPa)
	LC, 관개	00:06:00	13.99	10	1.5
결과	누수여부 판정	속결시간(분·초)	초기기압시간	예비기압시간	속결기압(kPa)
	합격	00:06:00	00:00:04	00:01:13	0.2

● 측정그래프

● 사진 대지

● 확인란

확인자	(인)	감독관	(인)
-----	-----	-----	-----

시험장비명 : VALT-870

하수관 공기 압기 시험 보고서

하수관공기압시험보고서

공사명	원주시 하수관거철비 일대철 민자사업(BTL)	처리분구	현장사무실	시험번호	20100128_01
시험일시	2010-01-28 13:40:16	시험(응급)자	(주)포스코건설		
검포번호	보수점찰1	시험자	(주)포스코건설		
관로	콘크리트	규격(mm)	450.0		
설치방법	조립식	이음부형태 및 개소	소켓고무형 0		
평가점(mm)	200	분기개소	0	연장(m)	2.5
조건	검사방법	허용시간(분·초)	초기기압(kPa)	검사압상한(kPa)	허용기압상한(kPa)
	LC, 관개	00:06:00	14.15	10	1.5
결과	누수여부 판정	속결시간(분·초)	초기기압시간	예비기압시간	속결기압(kPa)
	합격	00:06:00	00:00:04	00:00:55	1.0

● 측정그래프

● 사진 대지

● 확인란

확인자	(인)	감독관	(인)
-----	-----	-----	-----

시험장비명 : VALT-870

하수관 공기 압기 시험 보고서

기타 시험



무독성 시험(먹는물 수질공정시험법 : 2004)

시험항목	Pb (납)	F- (불소)	As (비소)	Se (세레늄)	Hg (수은)	CN (시안)	CR ⁺⁶ (크롬)	Cd (카드뮴)	B (바론)	N (질소)	
										암모니아성	질산성
기준치(mg/l)	0.05	2.0	0.05	0.01	0.001	0.01	0.05	0.005	0.3	0.5	10
시험결과	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.01	불검출	불검출



일본 고분자연구센터 시험평가

시험항목	평가항목			측정치	국내와 비교
인장시험	JIS K 7161(1994), 시료 5점 평균			2,592kg f/cm ²	2,826
굴곡	굴곡강도	JIS K 7171(1994), 시험속도 1mm/min		3,122kg f/cm ²	3,510
시험	굴곡탄성율	JIS K 7171(1994), 시험속도 1mm/min		90.510kg f/cm ²	124,490
편평시험	JSWAS K-2(2000), 시료 5점 평균			1,107kg f/cm ²	기준치 47kg f/m
내약품성	염화나트륨(140%), 황산(30%), 질산(40%) 수산화나트륨(40%) 용액에 질량변화율			-0.4 ~ 2.5%	기준치 20%이내

ALPS공법

신기술 시공실적

연도	순번	공사명	발주처	금액(천원)
2006	1	한수원(주) 월성사택 오·우수관로 비굴착부분보수공법	(주)삼우특수개발	92,400
	2	망포동 345번지선 외 3개소 하수도 비굴착 부분보수공사	수원시 영통구	62,515
	3	청학동 하수관 보수공사	오산시	20,610
	4	신흥동 일원 하수관 보수공사	인천광역시 중구	140,899
	5	관내 일원 하수관 비굴착(부분보수)공사	인천광역시 부평구	172,258
	6	옥련동 일원 하수관 정비공사	인천광역시 연수구	169,675
	7	매탄동 1156번지선 하수도 비굴착 부분보수공사	수원시 영통구	46,480
	8	문학동 호산아파트 일원 비굴착 보수공사	인천광역시 남구	96,624
	9	천천동 330번지선 하수도 비굴착 부분보수공사	수원시 장안구	45,148
	10	관내 일원 하수도 비굴착 보수공사	인천광역시 계양구	188,496
	11	문학동 335-1번지 일원 비굴착 보수공사	인천광역시 남구	8,976
	12	옥동 일원 오수관로 보수(비굴착)공사	울산광역시 남구	350,000
	13	탄동천 오수관거 정비공사	대전광역시 유성구	92,400
	14	문지동외 1개소 비굴착 부분보수공사	대전광역시 유성구	67,455
소계				1,553,936
2007	1	용현사거리~ 비룡삼거리간 하수관 보수공사	인천광역시 남구	286,440
	2	관내 일원 하수관 보수공사	인천광역시 연수구	176,711
	3	작전, 계양동 일원 하수도 보수공사	인천광역시 계양구	132,977
	4	창원시(의창1외 8개블럭) 하수관거 정비공사	창원시	1,290,000
	5	상무중학교 앞 하수도 보수공사	광주광역시 서구	252,000
	6	설천면 하수관거정비사업 차집관거 비굴착 보수공사	무주군	29,383
	7	금정동 일원 비굴착부분 보수공사	군포시	56,570
	8	영통구 관내 노후하수관 보수공사	수원시 영통구	745,301
	9	권선구 관내 노후하수관 보수공사	수원시 권선구	265,230
	10	태평동 노후 하수관거 보수공사	성남시 수정구	69,719
	11	영화동 308번지선 하수도 정비공사	수원시 장안구	176,919
	12	영통구 관내 하수도 비굴착 부분보수공사	수원시 영통구	341,010
	13	단대오거리~남한산성역 입구 비굴착공사	성남시 중원구	89,365
	14	사우동 하수관거 보수공사	김포시	158,484
	15	효문공단내 오수관로 정비공사	울산광역시 북구	78,136
	16	중흥동 데이콤주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	86,607
	17	청양 하수관거 비굴착 부분보수공사	청양군	49,859
	18	유원보성APT 단지내 오수관 보수공사	입주자대표회의	12,100
소계				4,296,811

**ALPS공법
신기술 시공실적**

연도	순번	공사명	발주처	금액(천원)
2010	1	중흥동 광주역 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	262,285
	2	광천동 신세계백화점 앞 하수도 보수공사	광주광역시 서구	196,740
	3	구운동 노후하수관 보수공사	수원시 권선구	173,819
	4	인계동 금바위2길 하수도 공사	수원시 팔달구	57,370
	5	영화동 276-10번지선 등 9개소 비굴착 부분보수공사	수원시 장안구	157,231
	6	양3동 동산아파트 주변외 1개소 하수도공사	광주광역시 서구	78,136
	7	경상대학교 교내 하수도 보수공사	경상대학교	45,842
	8	문지동 103-6번지선 비굴착 부분보수공사	대전광역시 유성구	44,087
	9	오치사거리~북부소방서간 하수도 정비공사	광주광역시 북구	82,583
	10	충남테크노파크천안밸리 하수관로 정비공사	충남테크노파크	29,020
	11	궐동, 갈곶동 일원 노후 하수관 보수공사	오산시	138,398
	12	관내 일원 하수관 보수공사(비굴착)	인천광역시 동구	136,321
	13	화정동 대룩아파트 주변 하수도공사	광주광역시 서구	118,869
	14	주안동 직업전문학교 주변 하수도 정비공사	인천광역시 남구	20,705
	15	옥련동 일원 하수관 정비공사	인천광역시 연수구	133,480
	16	온양 남창마을 오수관 연결사업	울산광역시 울주군	40,696
	17	범서 천상지구 오수관 연결공사	울산광역시 울주군	60,953
	18	언양 동부구획정리지구 하수관거 정비사업	울산광역시 울주군	177,830
	19	과수원2길 하수도정비공사	수원시 팔달구	19,500
	20	중흥동 고려시멘트 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	157,257
	21	조원동 677번지선 등 2개소 노후하수관 보수공사	수원시 장안구	35,927
	22	고색동 10-3번지선 하수도 비굴착 보수공사	수원시 권선구	14,330
	23	운암동 공구의거리 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	79,832
	24	권선동 1056번지선 하수도 부분보수공사	부강건설	17,600
	25	수영처리구역 범어사 일원 하수관거 보수공사	부산 환경시설공단	17,000
	26	송림동 472번지앞 등 2개소구간 비굴착부분보수공사	인천광역시 동구	18,770
	27	수원시 하수관거 정비(1단계)공사(매탄분구)	수원시	379,500
	28	수원시 하수관거 정비(1단계)공사(송죽분구)	수원시	345,400
	29	오염총량관리 하수관거정비(중앙14분구)공사	광주 종합건설본부	89,760
	30	오치동 961번지 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	37,982
	31	창원시(의창1외 8개블럭) 하수관거 정비공사	창원시	410,000
	32	천안시 하수관거정비 임대형 민간투자사업(BTL)	천안시	111,447
	33	하남산단 화천기공 주변 하수도공사	광주광역시 광산구	105,400
	소계			3,794,070

ALPS공법

신기술 시공실적

연도	순번	공사명	발주처	금액(천원)
2010	1	다대1동 물운대 아파트 앞 하수시설 정비공사	부산광역시 사하구	8,960
	2	녹산, 강동처리구역 하수관 보수공사	부산 환경시설공단	118,080
	3	창원시(의창1외 8개블럭) 하수관거 정비공사	창원시	487,675
	4	수원시 하수관거 정비(1단계)공사	수원시	666,160
	5	화서문로 비굴착 보수공사	수원시 팔달구	18,137
	6	화서문로 비굴착 보수공사(2차)	수원시 팔달구	19,971
	7	세류동 1176-3번지선 등 2개소 노후하수관 보수공사	수원시 권선구	19,912
	8	옥련동 상륙작전기념관 일원 하수관 보수공사	인천광역시 연수구	39,160
	9	중동 2738-2527번지 구간 하수도 정비공사	성남시 중원구	70,352
	10	승의4동 승의삼거리 주변 하수관 보수공사	인천광역시 남구	44,789
	11	화수동 178-2번지앞 등 7개구간 하수관 보수공사	인천광역시 동구	91,544
	12	2009년 하수관거 내부유지보수공사(단가계약)	오산시	293,170
	13	영통구 관내 하수도 부분보수공사	수원시 영통구	154,318
	14	만수동 896번지 일원 하수관 비굴착 보수공사	인천광역시 남동구	24,663
	15	중흥동 (구)시청4거리 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	72,145
	16	운암동 하남로 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	68,858
	17	운암동 광암고가 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	67,749
	18	두암동 하수도 공사	광주광역시 북구	166,947
	19	금호동 시영1단지 주변 하수도 보수공사	광주광역시 서구	151,639
	20	금호동 CBS 방송국 주변 하수도 보수공사	광주광역시 서구	139,203
	21	장안구 관내 노후하수관 정비공사(연간단가)	수원시 장안구	172,641
	22	서곶로 검암2지구 주변 하수관 정비공사	인천광역시 서구	327,548
	23	영화동 87번지선등 2개소 노후하수관 보수공사	수원시 장안구	21,815
	24	화정동 서광주우체국 주변 하수도 보수공사	광주광역시 서구	174,112
	25	대전광역시 하수관거정비 임대형 민간투자사업(BTL)	대전광역시	1,501,128
	26	천안시 하수관거정비 임대형 민간투자사업(BTL)	천안시	560,771
	27	주원천(쇠정골 24번지) 오수관거 보수공사	대전광역시	32,500
	28	구미동 138번지 일원 하수관 정비공사	성남시 분당구	51,859
	29	경상대학교 학내 하수관거 정비공사	경상대학교	40,310
	30	노후불량하수관거 정비공사	의왕시	312,000
	31	세류동 일원 노후하수관 보수공사	수원시 권선구	169,936
	소계			6,088,052
2011	1	운암동 하남로(광장주유소) 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	154,664
	2	운암동 하남로 광주은행 주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	151,119
	3	하남산단(1차단지) 오수관 개수공사	광주광역시 광산구	82,119

ALPS공법 신기술 시공실적

최신 국내하수관거 맞춤형 비굴착 부분보수공법

연도	순번	공사명	발주처	금액(천원)
2010	4	문흥동 중앙교회주변 하수도 정비공사	광주광역시 북구	197,484
	5	오염총량관리하수관거(중앙 13-2분구)정비공사	광주 종합건설본부	76,000
	6	충장로 4가~5가 간 하수도 정비공사	광주광역시 동구	81,334
	7	일산해수욕장 일원 하수관거 정비공사(1공구)	울산광역시 동구	63,625
	8	일산해수욕장 일원 하수관거 정비공사(2공구)	울산광역시 동구	106,380
	9	와와삼거리 하수관거 긴급정비공사(긴급공사)	울산광역시	96,402
	10	학익동 252-4번지 하수관 보수공사	인천광역시 남구	96,498
	11	만석동 2-50번지앞 외 8개구간 하수관 보수공사	인천광역시 동구	68,519
	12	구월동 1305번지 일원외 5개소 하수관 비굴착보수공사	인천광역시 남동구	103,792
	13	노후하수관 정비공사(골안길 일원)	성남시 분당구	51,610
	14	태평2동 3396번지 일원 노후하수관 정비공사	성남시 수정구	40,236
	15	권선구 1권역 노후하수관 비굴착보수공사(단가계약)	수원시 권선구	171,613
	16	2010년 하수관거 내부유지보수공사(단가계약)	오산시	245,000
	17	장안구 관내 하수도 비굴착보수공사(연간단가)	수원시 장안구	173,178
	18	서둔동 243번지선 노후하수관 보수공사	수원시 권선구	18,414
	19	우만동 502-9번지선 주변 하수도 비굴착보수공사	수원시 팔달구	84,474
	20	장안구 관내 하수도 비굴착보수공사(2차)	수원시 장안구	19,384
	21	10-자운대 오수 및 우수관로 보수공사	계룡대근무지원단	76,426
	22	영통구내 하수도 부분보수공사	수원시 영통구	129,690
	23	수원시 하수관거 정비(1단계)공사	수원시	553,489
	24	화서문로 노후관 정비공사	수원시 팔달구	105,217
	25	대전광역시 하수관거정비 임대형 민간투자사업(BTL)	대전광역시	141,570
	26	천안시 하수관거정비 임대형 민간투자사업(BTL)	천안시	694,030
	27	성남동 2488-2617번지 노후하수관 정비공사(비굴착)	성남시 중원구	65,572
	28	서천군 하수관거정비 임대형민자사업(BTL)	서천군	68,024
	소계			3,915,863
	총 계			19,648,732



ALPS 공법차량 (내부)



ALPS 공법차량 (외부)



ALPS 공법차량 (후면)



평원개발주식회사

경기도 수원시 권선구 권선동 941-1

Tel : 031) 235-6033~4

Fax : 031) 238-4759

<http://www.alps492.com>