

옥내급수관 갱생으로 녹물 제거

환경부는 산하 수처리선진화사업단에서 수돗물 수질개선대책의 일환으로 연구개발한 옥내급수관 진단, 세척 및 갱생기술을 적용, 서울시와 공동으로 시범사업을 실시한다고 밝혔다. 이 사업은 서울 둔촌동 주공 아파트 2개동 80세대를 대상으로 약 1억2000만원의 예산을 들여 지난 8월 말부터 시행, 수돗물 녹물발생 방지를 위한 갱생기술의 완성도를 검증·확인한다는 것.

기존 옥내급수관 갱생기술은 평균 관직경 15mm인 소형관에 대한 정밀시공이 어려워 녹이 재발하는 경우가 많았다. 하지만 이번에 개발된 기술은 수도관 내부의 녹 제거 및 관 내부 표면이 균일토록 코팅할 뿐 아니라 시공 후 마이크로 로봇을 이용, 관 내부 촬영 및 절연도 체크를 통해 코팅 완성도를 확인, 녹 재발 가능성을 미연에 방지한다.

이번 기술이 검증되면 환경부는 선박배관, 빌딩, 냉각수배관, 소화용배관, 산업용배관 등에도 확대 적용하고 해외진출을 통해 물산업 육성 아이টে็ม으로 발전시킬 계획이다.

한편 환경부는 지난 2005년 수도법을 개정, 건축연면적 6만㎡ 이상 다중이용건축물과 연면적5,000㎡ 이상 국·공립 공공시설은 준공 5년 후부터 매년 수질검사를 실시, 결과에 따라 수도관을 세척·갱생 또는 교체토록 올해 1월부터 의무화 하고 있다.

옥내급수관 진단·세척 갱생기술 적용 시범사업 개요

추진기관	환경부 수처리선진화사업단·서울시 공동
사업기간	2007. 8~10월(약 2개월)
사업비용	총 120백만원
사업지현황	아파트명 : 서울시 강동구 둔촌동 172-1 둔촌주공아파트 2개동 80세대
	입주일 : 1980. 12. 22
※ 옥내급수관은 아연도강관 사용(1994년 이후 사용금지)	
〈대상사업지 선정 사유〉	
<ul style="list-style-type: none"> • 2006년말 주민요청에 따라 옥내급수관 진단 결과, 노후가 심해 개량 시급 • 대단위 아파트단지이므로 시범사업의 파급효과가 클 것으로 기대 • 입상관 갱생공사(1995년) 시공불량으로 녹발생 심해 재갱생에 따른 효과 분석 가능 	

옥내급수관 갱생관련 수도법령 규정 ('06.12.30 시행)

□ 옥내급수관 검사 및 세척·갱생 등 조치 일반

《자율적 개선유도(법 제21조)》

- 일반수도사업자가 소유자의 동의 또는 요구에 따라 급수설비의 상태 및 수질검사를 실시할 수 있도록 하고, 수질기준을 초과시 시설 소유자에게 세척·갱생 또는 교체 등의 시설개선 권고 가능
- 이 경우, 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 세척·갱생 또는 교체비용의 일부에 대하여 보조 또는 융자 가능

《급수관 검사 의무화(법 제33조제3항)》

- 다중이용 건축물 또는 공공시설의 급수관을 주기적으로 검사하고 그 결과에 따라 세척·갱생·교체 등 필요한 조치를 하여야 함

□ 옥내급수관 상태검사 의무대상(영 제24조의2)

- 1) 건축연면적 6만㎡ 이상인 다중이용건축물
- 2) 국가 또는 지방자치단체가 설치하는 시설(국·공립시설)로서 건축연면적 5천㎡ 이상 시설

□ 급수관(수도사업자 관리범위 제외) 검사방법

가. 검사시기

- 준공검사 후 5년이 경과한 날로부터 1년 주기로 일반검사 실시

나. 검사방법(규칙 별표4)

1) 일반검사

가) 준공연도, 배관도면, 관종, 관경, 배관길이 등 기초조사

나) 수질검사 항목 및 기준

항목	탁도	수소이온농도	색도	
(7개)	1 NTU 이하	5.8~8.5	5도 이하	
기준	철	납	구리	아연
	0.3 mg/L 이하	0.05 mg/L 이하	1 mg/L 이하	1 mg/L 이하

다) 시료채취 및 분석은 먹는물수질검사기관(먹는물관리법 제43조)에 의뢰

- 건물내 임의의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 6시간 이상 정체수(급수관내 흐름이 없이 6시간 이상 고여 있는 물) 1리터 채취

2) 전문검사

가) 검사내용

- 수압, 내시경 관찰, 스케일 두께, 유속, 유량, 외부 부식관찰 등

나) 검사기관

- 기계설비공사업 등록업체 (건설산업기본법 제8조제2항)

- 환경부 인정업체

다) 일반검사결과 조치

1) 세척 : 탁도, 수소이온 농도, 색도 또는 철 항목 기준초과시

※ 세척 : 급수관 내부의 이물질 또는 미생물막 등을 관에 손상을 주지 아니하면서 물과 공기를 주입하는 방법 등으로 제거하는 것

2) 갱생 또는 교체 : 아연도강관으로서 1개 항목 이상 기준초과시

- 급수관 노후도 등을 평가하여 갱생 또는 교체 여

부 선택

- 갱생 : 관 내부의 녹 및 이물질 제거 후 코팅 등의 방법으로 통수기능을 회복하는 것
- 3) 전문검사를 실시한 후 갱생 또는 교체
 - 납, 구리 또는 아연 항목 기준초과시
 - 탁도, 수소이온농도, 색도 또는 철 항목 3년 연속 기준초과시
- 4) 건축물 관리자는 수질검사결과에 따라 세척·갱생·교체 등의 조치결과를 일반수도사업자에게 보고하여야 함. 관련기록은 3년간 보존하여야 함

□ 벌칙(법 제81조제6호)

1. 내용 : 2년 이하 징역 또는 1천만원 이하 벌금
2. 대상 : 수도법 제33조제1항 내지 제3항의 규정에 위반하여 급수관의 수질검사 또는 세척 등 조치를 하지 아니한 건축물 관리자

급수관 검사 의무화 대상 건축물(영 제24조의2)

□ 건축연면적 6만㎡ 이상인 다중이용건축물(불특정 다수가 이용하는 건축물)

1. 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포
2. 「건축법 시행령」 별표 1 제8호에 따른 운수시설 중 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설

가. 여객자동차터미널 및 화물터미널

나. 철도역사

다. 공항시설

라. 항만시설 및 종합 여객시설

3. 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설 중 나목의 일반업무시설

4. 그 밖에 안전한 수돗물의 공급을 위하여 특히 필요하다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 시설

□ 국가 또는 지방자치단체가 국민생활의 복지 증진을 위하여 설치하는 시설로서 건축연면적 5천㎡ 이상인 다음 각 호의 시설

1. 「건축법 시행령」 별표 1 제10호에 따른 교육연구시설, 동표 제11호에 따른 수련시설 중 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설

가. 도서관

나. 아동 관련 시설 및 노인복지시설과 다른 용도로 분류되지 아니한 사회복지시설 및 근로복지시설

다. 청소년수련시설

라. 학교

2. 「건축법 시행령」 별표 1 제13호에 따른 운동시설

3. 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설 중 가목의 공공업무시설

4. 「건축법 시행령」 별표 1 제23호에 따른 교정 및 군사 시설 중 교도소 또는 감화원

5. 그 밖에 안전한 수돗물의 공급을 위하여 특히 필요하다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 시설

급수설비 상태검사의 구분 및 방법(규칙 별표4)

1. 일반검사

분류	항 목	검사방법
기초조사	준공연도, 배관도면	관련 도면·서류·현지조사 등을 병행한다.
	관중, 관경, 배관길이	관련 도면·서류·현지조사 등을 병행한다.
	문제점 조사	- 출수불량, 적수 등 수질불량 등을 조사한다. - 누수, 밸브 작동 상태 등 조사한다. - 이용주민으로부터의 탐문조사 등을 활용한다.
급수관내 정체수 수질검사	시료 채취 방법	건물 내 임의의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 최소 6시간 이상 정체 후 수도꼭지를 튼 직후 물 1리터를 채취한다.
	검사 항목 및 기준	- 탁도 : 1NTU 이하 - 수소이온농도 : 5.8 이상 8.5 이하 - 색도 : 5도 이하 - 철 : 0.3mg/L 이하 - 납 : 0.05 mg/L 이하 - 구리 : 1mg/L이하 - 아연 : 1mg/L 이하

2. 전문검사

분류	항 목	검사방법
현장조사	수압측정	가장 높은 층의 냉수 수도꼭지를 1개소 이상 측정(화장실의 수도꼭지를 표본으로 측정한다)하되, 건물이 여러 동이 있을 경우에는 각 동마다 측정한다.
	내시경관찰	단수시킨 후 지하저수조 급수배관, 입상관, 건물 내 임의의 냉수 수도꼭지를 1개소 이상 분리하여 내시경을 이용하여 진단한다.
현장조사	초음파 두께 측정	건물 안의 임의의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 스케일 두께를 측정한다.
	유속	건물 안의 가장 높은 층의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 유속을 측정한다.
	유량	건물 안의 가장 높은 층의 냉수 수도꼭지 1개소 이상에서 유량을 측정한다.
	외부부식관찰	계량기 등에 연결된 급수 및 온수배관, 밸브류 등의 외부 부식상태를 관찰하여 검사한다.

수처리선진화 사업단 개요

1. 전체 사업

- 사업기간 : 2004. 12. 1 ~ 2011. 5. 31(6.5년)
(1단계 : 0.5년, 2단계 : 2년, 3단계 : 2년, 4단계 : 2년)
- 사업비 : 650억원(정부출연금)

(정부출연금 : 억원)

구 분	세 부 기 술	계
막분리 고도정수기술 상용화	- 정수용 막소재 개발 - 중대형 막분리 고도정수처리시스템 개발 및 상용화	260 (40.0%)
상수관망 수질관리 기술개발	- 상수관망의 최적 설계 및 수질관리 기술 개발	112 (17.2%)
수영용수 수준의 하·폐수처리 기술 개발	- 수영용수 수준의 하수고도처리 기술 개발 - 하수처리시설의 고효율·초집적 기술 개발 - 전자산업폐수 무해화 기술 개발 - 고농도 식품산업폐수 고효율·집적형 처리기술 개발	273 (42.0%)
기획연구	- 수처리기술 상용화를 위한 기능성, 경제성, 환경성 통합평가 시스템 개발	5(0.8%)

2. 옥내급수관 진단·세척·갱생기술 개발사업

- 연구기간 : 2005. 12. 1 ~ 2007. 5. 31(1.5년)
- 연구개발비 : 11.8억원(정부출연금)
- 참여기관 : 기업, 대학교 등 4개 기관



음악은 수학이다 - 악보의 5선

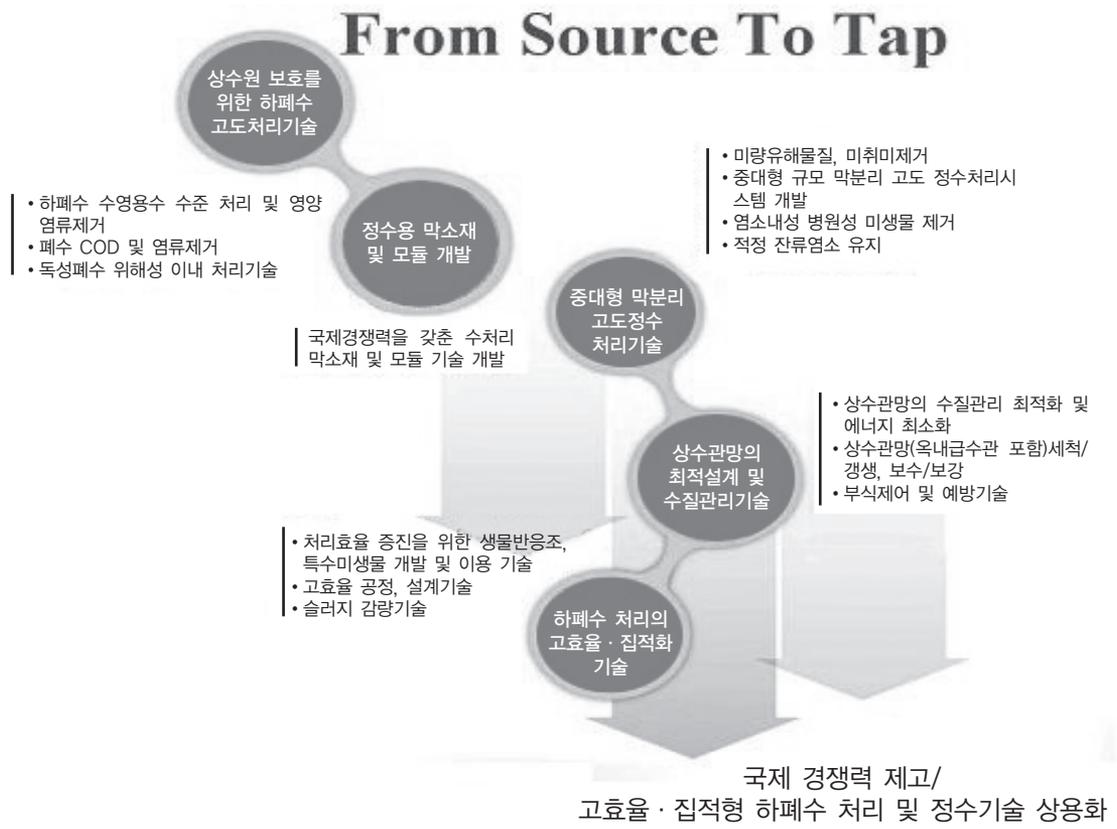
악보는 왜 오선(五線)일까. 이선(二線)도 아니고 팔선(八線)도 아니고 왜 하필 오선일까.

음악은 그리스의 철학자이자 위대한 수학자인 피타고라스의 이론에 의해 만들어진 아주 수학적인 학문으로, 거기에

감정이 더해져 우리가 듣는 아름다운 음악으로 발전했다. 그래서 피타고라스를 음악학의 시조라고 한다.

「상식지존 뇌를 깨워라」 중에서

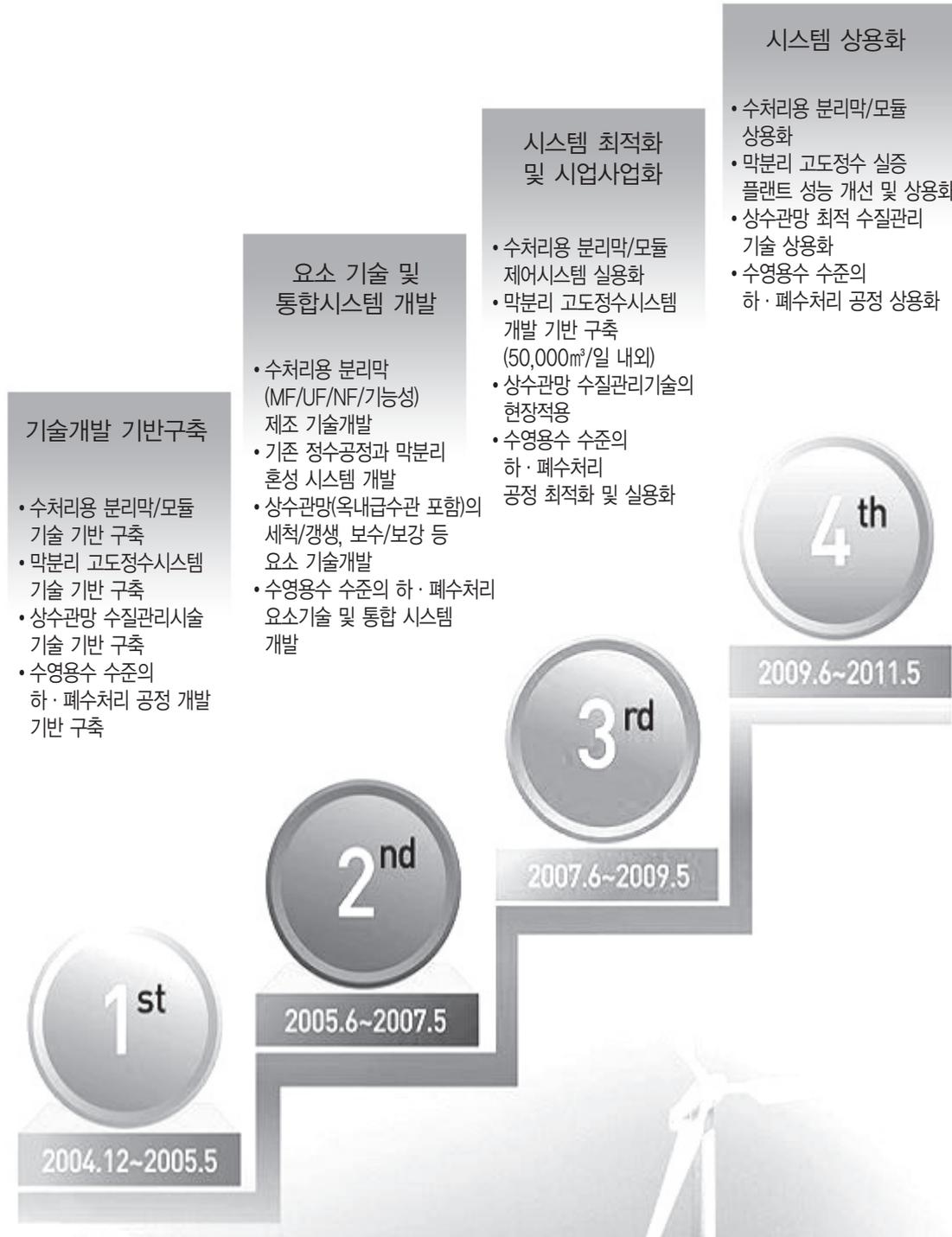
◇ 최종사업목표



◇ 사업추진전략



◇ 단계별 추진전략



연구개발 주요 성과

갱생공정		기존기술	Eco-Star Project 개발기술
진단		육안검사	배관내시경카메라 진단
제습		없음	80%
연마	장비	50A 이상용 장비	15~25 전용장비 개발
	고압수 세척	없음	5~7kg 고압수 세척
	연마	압축공기사용	7.5~8.5kg Vortex 기류 사용 (4회전/1M) 최대 30M
	건조	대기건조	압축공기 열풍건조
	검사	육안검사	내시경검사
코팅	장비	50A 이상용 장비	15~25 전용장비 개발
	코팅	압축공기사용 1회 코팅 (0.4mm)	Vortex기류 발생기 사용 2회 코팅(0.3+0.3mm)
	경화	대기경화	-미풍흡입 경화(경화시 발생하는 Gas를 배출하여 핀홀 방지) -열풍경화 80°C
	Pinhole	있음	-Vortex기류사용(도장성능 향상)
	가능성		-미풍, 열풍경화로 핀홀발생가능성 없음
	품질검사	육안검사	-내시경 검사 -절연검사
통수후 결과			수질검사 결과 첨부
내구성			-냉수 20년 -온수 10년 보증
공사비			80만원(85m ² 아파트기준)
공사기간			2일(85m ² 아파트기준)

※ 개발기술 핵심

- Vortex 기류 사용으로 연마 및 도장의 성능을 향상시켰으며, 도장시 새로운 경화기술의 적용으로 Pinhole 발생가능성을 최소화

서울시 주민지원 조례

〈 근거 : 수도법 제33조제4항 〉

일반수도사업자는 상태검사 결과 급수설비가 노후 되었거나 수질기준에 위반되었을 때는 급수설비의 소유자 또는 관리자에게 급수설비의 세척·갱생 또는 교체 등 필요한 조치를 하도록 권고할 수 있고 지방자치단체의 조례가 정하는 바에 따라 세척·갱생 또는 교체에 필요한 비용의 일부를 보조하거나 용자할 수 있다.

○ 서울시 추진사례

- 사업기간 : 2007. 7. ~ 2015. 12(9년간)
- 지원대상 : 아연도 강관을 교체 및 갱생하는 건물로서 사회복지시설 등 소외계층 이용 건물, 연면적 165㎡ 이하의 주거용 건물(단, 공동주택은 전용면적 85㎡ 이하)
- 지원규모
 - 소요예산 : 총 1,240억원('07년 40억, '08년 100억, '09년 150억)☉

구분	단독주택	공동주택
교체공사공	사비의 50%이내 최대150만원	공사비의 50%이내 최대80만원
갱생공사	공사비의 80%이내 최대120만원	공사비의 80%이내 최대60만원

※ 전액지원 : 국민기초생활수급자 소유주택, 사회복지시설 등 소외계층 이용건물
 무료지원 : 초, 중, 고 학교급수시설 개선사업

〈 서울시 조례전문 : '07.7.1 시행 〉

수도조례	수도조례 시행규칙
<p>〈제28조〉</p> <p>③ 시장은 급수설비가 노후 되었거나 수돗물이 수질기준을 위반하였을 때에는 당해 급수설비의 소유자 또는 관리자에게 급수설비의 세척·갱생 또는 교체 등 필요한 조치를 권고할 수 있다. 이 경우 계량기 이후 급수관의 세척·갱생 또는 교체에 필요한 비용의 일부를 보조하거나 용자할 수 있다.</p> <p>④ 제3항에 따른 급수설비의 세척·갱생 또는 교체 등 권고조치할 수 있는 대상은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 아연도강관 등 비내식성관의 내부가 노후되어 녹물이 출수되는 경우 2. 제36조제3항제1호의 규정에 의한 수질검사 결 	<p>제41조의2(공사비 보조)</p> <p>① 조례 제28조제6항의 규정에 의한 공사비의 지원 내용은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 노후 옥내급수관 교체공사의 경우 총공사비의 50% 이하 최대 150만원(단, 공동·다가구주택은 세대당 최대 80만원) 2. 노후 옥내급수관 갱생공사의 경우 총공사비의 80% 이하 최대 120만원(단, 공동·다가구주택은 세대당 최대 60만원) <p>② 시장은 제1항의 규정에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 공사비 전액을 지원할 수 있다.</p>

수도조례	수도조례 시행규칙
<p>과 배관의 내부부식영향으로 탁도, 색도, 철, 납, 구리, 아연에 대한 검사 기준을 초과하는 경우</p> <p>⑤ 제3항에 따른공사비를 지원할 수 있는 대상은 다음 각 호에 의한다</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사회복지시설 등 소외계층 이용 건물 2. 연면적 165㎡ 이하의 주거용 건물(단, 공동주택은 전용면적 85㎡ 이하) 3. 학교 등 기타 공익상 시장이 필요하다고 인정되는 경우 <p>⑥제5항의 규정에 의한 공사비 지원 내용 및 절차 등은 규칙으로 정한다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「국민기초생활 보장법」 제2조제2호의 규정에 의한 수급자 소유 주택 2. 「사회복지사업법」제2조제3호에 의해 설치된 사회복지시설 등 소외계층 이용건물 3. 학교 등 공익상 시장이 필요 하다고 인정하는 경우 <p>③ 제1항 및 제2항의 규정에 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 공사비 지원대상에서 제외한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 재개발, 재건축, 리모델링 등에 의한 사업승인 건축물 2. 「주택법」 제47조 및 51조에 의하여 장기수선충당금을 적립하는 공동주택의 경우 주 수도계량기로부터 세대별 수도계량기까지의 배관 ④ 공사비 지원 우선순위는 다음 순서에 의한다. 다만, 공익상 시장이 필요하다고 인정하는 경우는 예외로 할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 제2항제1호 및 제2호 2. 2순위 : 세대당 전용면적 60제곱미터 미만의 공동·다가구주택, 연면적100제곱미터 미만의 단독주택 3. 제1호 및 제2호 이외에는 접수순에 의한다.

영어 유머

A bald head – 대머리

“I’ve got an uncle who hasn’t had haircut in twenty years.”
 “Boy, he must be peculiar.” “Not peculiar, he’s bold.”

“우리 아저씨는 20년 동안 이발소엘 가지 않았어.”
 “아야, 거 별난 양반이로구나.” “별난 게 아니라 대머리란 말이야.”

「재미있는 영어이야기에 확 빠져들기」 중에서