

중앙정부의 우수유출 저감시설 도입방안

방기성 (행정자치부 재해대책 과장)

I. 서언

최근 지구촌 곳곳에서 홍수, 태풍, 가뭄 등 대규모 자연재해가 인류에게 얼마나 큰 위협요인으로 작용하고 있는가를 우리는 언론보도 등을 통해 자주 접하고 있다. 또한, 우리나라도 지난 '98년 전국 곳곳에서 국지적이며, 집중적·다발적 폭우로 엄청난 인명 및 재산피해가 발생하여 IMF 관리체제로 어려움을 겪고 있는 우리 국민들의 삶과 경제에 큰 타격을 주었다.

이처럼 매년 우리가 피할 수 없는 자연재해를 겪게 되는 것은 우리나라의 위치가 여름철에 잦은 집중호우와 태풍의 내습을 피할 수 없는 기상학적으로나 지리적으로 취약한 환경을 안고 있으며, 또한 인구의 도시집중과 이로 인한 토지수요의 급증으로 재해에 취약한 하천 주변, 저지대 및 급경사지 등이 택지로 개발되고 방재개념을 고려하지 않고 수립한 도시계획 및 토지 이용계획 등이 주요인이라 할 수 있다.

그 동안 우리나라에서는 대규모 댐건설, 하천정비 사업 등 구조물적 대책(structural measures)은 물론, 홍수예경보 시스템 도입, 방재교육·훈련 등 비구조적물 대책(non-structural measures)에도 적지 않은 투자를 하여 재해예방에 많은 성과를 거두었다. 그러나 도시지역 등 일정유역에 대한 근원적인 재해예방을 위해서는 홍수조절을 위한 댐건설, 하천정비 등의 치수사업과 병행하여 강우초기단계부터 우수유출억제를 위한 저류시설 또는 침투시설의 설치를 의무화하고, 풍수해 예방을 위한 토지이용관련법령 및 하수관망의 정비, 상습침수지역에 대한 우수배제 계획 등을 유기적으로 조합한 종합적 치수대책

(comprehensive flood control measure)을 수립, 시행할 필요가 있다.

그러나 홍수예방과 지하수자원확보를 위한 우수침투 및 현지 저류시설설치 등 우수유출저감시설의 경우 선진 외국에서는 보편화되어 있으나 우리나라는 아직까지 설치기준은 물론 법적, 제도적 장치가 마련되어 있지 않아 강우량의 대부분이 단시간에 하천 등으로 유입되고 있어 피해는 물론 귀중한 수자원이 낭비되고 있어 대책마련이 시급한 실정이다.

따라서 본고에서는 재해예방을 위한 치수종합대책 차원에서, 선진외국과 같이 우수유출 저감시설 설치 및 제도화를 위한 정부의 추진방향에 대하여 기술해 보고자 한다.

II. 우리나라 자연재해 발생 현황

2-1. 최근10년('89~'98)간 피해

최근 10년간(1989~1998)의 피해 현황을 보면 평균 매년 164명의 인명피해 및 44,000여명의 이재민과 5,800여억원('98년도 환산가격)의 재산피해를 입고 있다.

특히, 지난 98년에는 7월31일 지리산지역을 시작으로 전국을 누빈 돌발홍수(계릴라성 집중호우) 등으로 인명피해 384명, 재산피해 1조 5,800여억원이 발생하여 우리에게 자연재해의 위력을 새삼 실감케 하였으며 최근 10년간 피해현황은 표 2-1과 같다.

2-2. 연대별

1963~1998년 기간 중 총피해액은 11조6,780억

표 2-1. 최근 10년간(89~98) 피해현황

(단위 : 백만원)

구분	사망(인)	이재민(인)	침수면적(ha)	건물	농경지	농작물	공공시설	기타	합계
예년합계	9,480	3,487,415	3,083,772	297,966	928,856	2,408,038	6,145,810	1,897,308	11,677,978
예년평균	263	96,873	85,660	8,277	25,802	66,890	170,717	52,703	324,389
10년합계	1,642	437,774	649,860	94,740	418,868	543,343	3,717,565	1,024,672	5,799,188
10년평균	164	43,777	64,986	9,474	41,887	54,334	371,757	102,467	579,919
1989	307	92,593	121,060	8,658	21,411	337,216	298,955	138,061	804,301
1990	257	203,314	124,276	12,958	63,153	206,127	388,257	242,462	912,958
1991	240	29,573	61,173	6,637	51,447		398,999	61,746	518,829
1992	40	965	13,968	127	1,825		19,751	9,893	31,597
1993	69	13,779	58,489	1,516	13,020		198,428	42,003	254,967
1994	72	11,852	6,276	702	13,781		109,212	69,512	193,206
1995	158	30,408	79,254	5,966	73,424		522,464	121,332	723,186
1996	77	18,686	47,967	17,449	63,049		389,941	92,652	563,091
1997	38	6,296	45,773	2,110	12,467		164,191	35,476	214,244
1998	384	30,308	91,624	38,617	105,291		1,227,367	211,535	1,582,810

주) 1. 피해액은 1998년도 가격기준 2. 1991년부터 농작물피해 미포함
 3. 예년기간 : '63~'98년까지

원이고 연평균 피해액은 3,244억원으로 집계되었으며 이를 연대별로 보면 1990년대의 연평균 피해액이 5,550억원으로 가장 높고, 1960년대가 1,164억원으로 가장 낮은 것으로 나타나고 있다. 1963년부터 1998년까지 발생한 재해양상을 연대별로 보면 다음과 같은 특색을 찾아볼 수 있다.

① 1960년대

1960년대에는 재해피해중 농작물 및 농경지 피해가 압도적으로 큰 비중을 차지하고 있다. 즉 재산피해중 농경지 및 농작물 피해가 4,451억원이다. 이러한 현상은 당시의 국민경제가 제1차 산업인 농업에 기초를 두고 있었으며, 또한 정부재정의 빈약성으로 공공시설이 상대적으로 적었기 때문이다.

② 1970년대

1970년대는 60년대부터 시작된 경제개발 5개년 계획의 추진에 따라 산업시설이 증가하고 공공시설에 대한 투자가 증가함에 따라 풍수해에 의한 피해도 1960년대와는 달리 농경지 및 농작물 피해는 소폭 증가한 반면 공공시설의 피해가 급격히 증가하였다. 1960년대 농경지 및 농작물 피해는 4,451억원, 공공

시설 피해는 2,546억원인데 비하여 1970년대에는 농경지 및 농작물 피해가 6,766억원으로 60년대에 비하여 다소 증가한 반면 공공시설피해는 5,450억원으로 크게 증가한 것을 볼 수 있다.

③ 1980년대

1963년부터 1998년까지 연도별 피해액 우선순위를 살펴보면 80년대의 5개년(1980년, 1984년, 1986년, 1987년, 1989년)이 상위 10위권안에 포함될 정도로 풍수해로 인한 극심한 피해를 입은 연대이다.

특히, 1987년도에는 7월15~17일의 태풍『셀마』로부터 8월30~31일 태풍 『다이너』에 이르기까지 7~8

표 2-2. 연대별 피해발생수위 (인명 : 명, 재산 : 백만원)

구분	60년대 ('63~'69)	70년대 ('70~'79)	80년대 ('80~'89)	90년대 ('90~'98)
인 명	1,992 (285)	3,303 (330)	2,850 (285)	1,335 (148)
재산	A 60,232 (8,605)	361,825 (36,183)	2,767,975 (276,798)	4,268,951 (474,328)
	B 814,889 (116,413)	1,591,743 (159,174)	4,276,456 (427,646)	4,994,890 (554,988)

* · A : 당해년도, B : '98년 환산가격
 · ()는 연평균임.

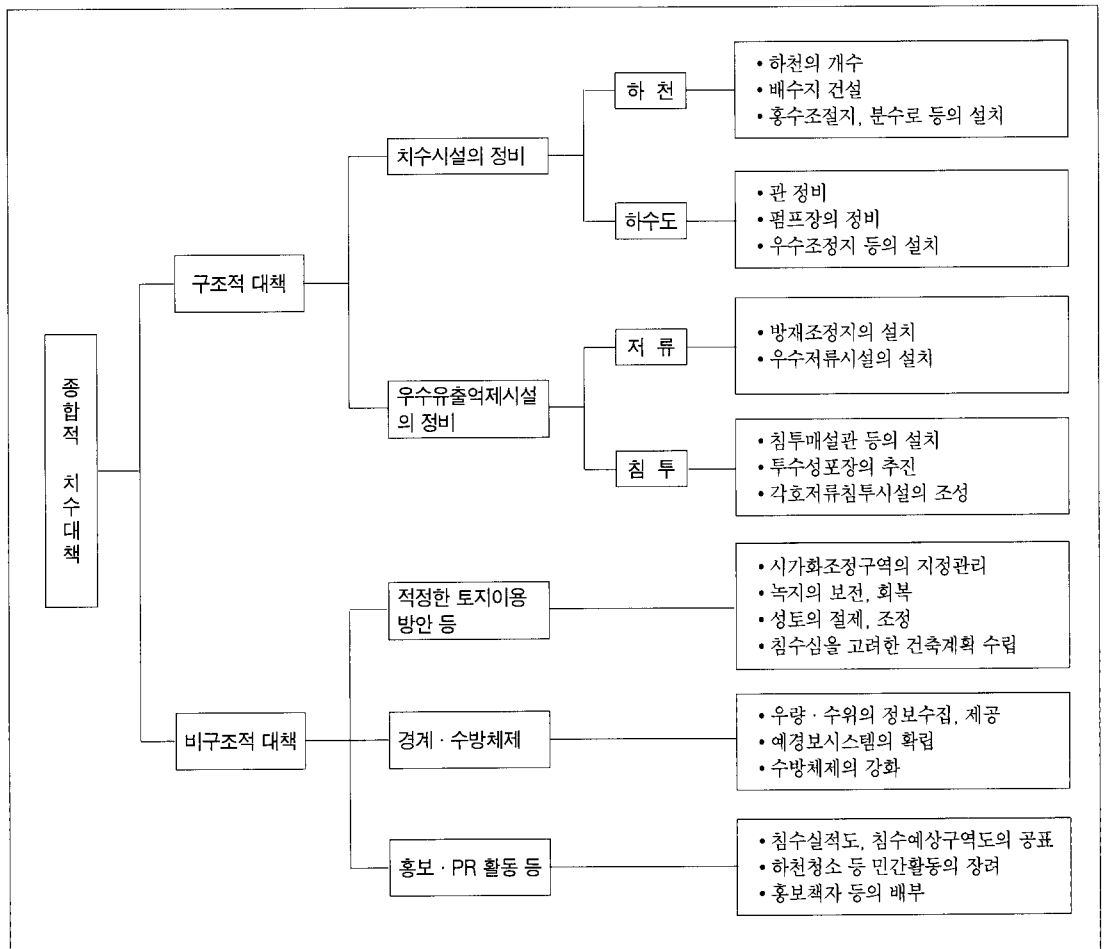
월 두달 동안 두 차례의 태풍과 여덟 차례의 호우, 모두 열 차례의 풍수해가 발생하였는데 정도의 차이는 있지만 거의 전국에 걸쳐 인명피해 1,022명, 재산 총 피해액은 16,137억원에 달하였다.

④ 1990년대

1990년대는 경제규모의 확대와 더불어 피해양상도 다양화되고 피해규모도 커지는 추세에 있으며, 돌발적·국지적 기상변화 등으로 인한 피해가 빈발하여 기상예보의 중요성이 한층 요구되고 있다. 피해 또한 과거와는 다른 양상이 나타나고 있어 1997. 8. 19~21기간 중에는 연중 최고조위차가 발생하는 백중사리

와 태풍 위니(WINNIE)의 간접영향으로 서해안일대에 해수가 범람하는 피해가 발생하였고, 1996년에는 기상관측 시설이 없는 경기·강원북부지방의 국지적 집중호우로 경기도 문산읍 등 도시전체가 침수되는 피해로 생활편익시설의 기능이 마비되었는가 하면, 1998년에는 연강수량에 육박하는 기록적인 집중호우가 7월말부터 8월중순까지 전국 곳곳에 내려 사상 유래없는 대규모 피해가 발생하여 대부분의 국민들이 자연재해의 위력을 새삼 실감케 하는 등 자연재해 발생은 꾸준히 늘어나고 있다.

표 3-1. 종합적 치수대책(Comprehensive Flood Control Measure)



Ⅲ. 우수유출 저감시설 도입의 필요성

3-1. 현행 치수대책의 실태 및 개선방향

'60년대 이후 현재까지 진행된 우리나라의 도시화 및 산업화로 인한 도시환경의 변화 양상을 살펴보면, 시가지 면적의 확산과 그 주변지역의 각종 개발사업 등으로 도시화 이전 지표면이 갖고 있었던 보수(保水) 및 우수(留水) 기능이 도로포장, 택지개발등 불투성 면적의 증가와 함께 현격하게 줄어들었다. 또한 자연 하도의 대부분이 콘크리트 재료의 제방으로 대체되고 직선화되면서 하천으로 유입되는 순간 급격한 유출량의 증가와 함께 침투 홍수량도 증가하고 있다. 더욱이 인구의 급격한 도시집중현상에 따라 대규모 택지 및 각종 시설을 하천범람 구역이나 홍수재해의 우려가 있는 범람원내 저지대까지 건설함으로써 수리·수문학 적 조건들이 악화되어 도시하천 유역은 홍수피해의 위험이 한층 더 가중될 것이 우려되는 바, 이를 사전에 예방하기 위하여는 유역단위의 종합적인 치수대책의 필요성이 절실하다. 종합적 치수대책은 시설분야의 구조적 물 대책과 제도적 측면에서의 비구조적 물 대책으로 구분할 수 있으며 그 내용은 표 3-1과 같다.

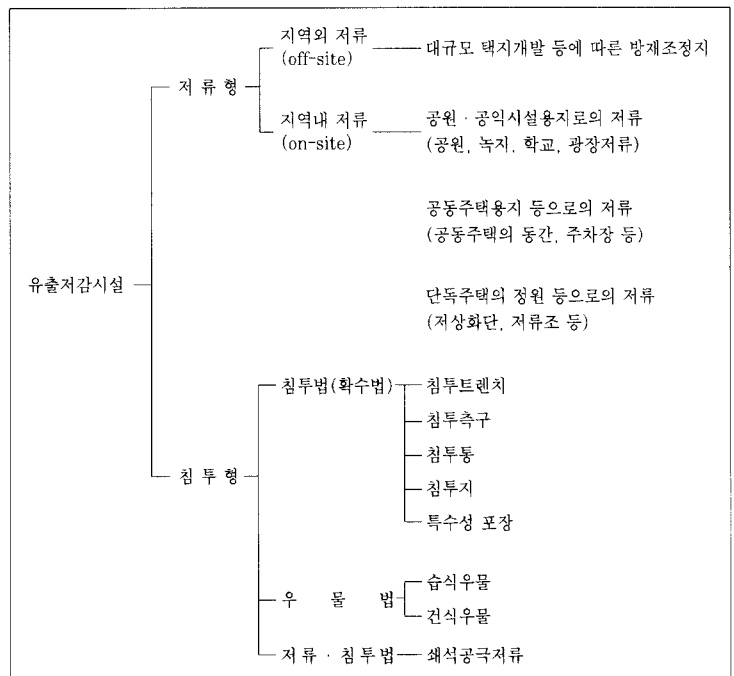
따라서 최근 증가하고 있는 도시형 수해예방을 위해서는 종합적인 치수대책을 수립·시행하는 것이 시급한 실정이나, 아직까지 우리나라의 치수정책은 홍수조절위주의 치수시설정비에 정책의 초점이 맞추어져 왔기 때문에 유역의 홍수부담을 경감시키기 위한 각종 기법개발 및 실용화에는 정책적인 배려가 이루어지지 못했을 뿐만 아니라 토지이용관련제도 분야에도 개선의 여지가 많은 형편이다. 선진외국에서는 이미 70~80년대 부터 홍수 등의 재해예방과 하천

의 건천화 방지를 위하여 도로, 주차장 등 공공시설은 물론 주택, 아파트 등 사유시설까지도 우수유출저감 시설의 설치를 법적으로 제도화하고 있는 실정이나 우리나라는 아직까지 이러한 시설에 대한 설치기법 및 기준이 없을 뿐만 아니라 제도적 장치도 마련되어 있지 않다. 일정 유역내의 치수종합대책은 지방자치 단체를 중심으로 수립, 시행되어야 하겠지만 이에 따른 우수유출저감시설의 설치, 도시지역내의 무분별한 성토의 규제, 일정비율 이상의 녹지보전 등 토지이용 관련제도 개선대책은 관계법령의 정비나 시설기준 및 지침 등의 작성이 선행되어야 하므로 이러한 문제들은 당연히 중앙정부의 몫이므로 관련부처들간 종합적인 정책적 검토나 유기적인 협조체계가 절대 필요하다.

3-2. 우수유출저감시설의 종류

재해예방을 위한 홍수조절위주의 치수대책도 매우 중요하지만 최근에는 기후변화에 따른 기상이변 등의 영향으로 기상여건이나 강우양상 등이 다양화·대형

표 3-2. 우수유출저감시설의 종류



화합에 따라 유역전체의 홍수부담 경감 등을 고려한 대책마련도 시급한 실정이다. 우리나라에서는 아직까지 거의 활용되지 못하고 있는 우수유출저감시설은 우수를 인공적으로 지하에 침투시키거나 저류시켜 하천이나 저지대로의 유출을 최대한 억제함으로써 홍수 등의 재해를 예방함과 동시에 지하수자원을 증대시켜 하천의 건천화 방지와 환경정화의 기능을 담당하며 그 시설물의 종류는 표 3-2와 같다.

3-3. 외국의 관련제도 및 설치사례

일반적으로 선진국에서는 도로, 주차장 및 택지개발시 도시계획법이나 건축조례 등에 우수유출저감시설의 설치를 의무화하여 인·허가시 규제(권고)하는 한편 민간이 시행하는 건축공사 등에 우수유출저감시설을 설치하는 경우 장기·저리의 자금을 융자해 주며 세제상의 혜택까지 부여하여 우수유출저감시설의 설치를 적극 권장, 유도하고 있다.

미국의 경우는 토지개발승인시 홍수예방 지침과 조례기준을 정하여 홍수재해를 최소화하는 방안을 강구토록 규제하고 있고, 일본의 경우는 우수유출 억제시설물 설치에 관하여 도시계획관련법에 명기하고 지자체별로 건축조례를 규정하여 인·허가시 적용하고 있다. 각국별 설치사례는 표 3-3과 같다.

Ⅳ. 정부의 저감시설 도입 추진계획

행정자치부에서는 재해예방과 지하수자원 확보, 환경보호라는 일거양득의 효과를 거양할 수 있는 우수유출저감시설중 아직까지 국내에서 활용실적이 거의 없고 제도화 되어 있지 못한 우수침투시설, 현지저류시설의 보급 및 활용을 위해 '97년 한국건설기술연구원과 단양군청이 합동으로 우수유출저감방안에 관한 기초연구를 이미 실시한 바 있으며, 현재는 국립방

재연구소의 연구진들과 함께 '98년부터 2003년까지 우수유출저감시설 설치기법 및 제도화를 위한 5개년에 걸친 연차별 계획을 수립·추진중에 있다.

정부에서 우수유출저감시설의 제도화를 위해 설치기법의 연구 및 실용화 방안강구, 시범사업 및 유역운영, 설치제도 및 관련법령정비의 3가지 기본과제를 선정·추진하고 있는데 이를 추진과제별로 살펴보면, 우수유출억제시설 설치기법의 연구 및 실용화를 위해 국립방재연구소 등 국책연구기관과 연계하여 장기연구과제로 선정, 건설교통부 환경부 등 유관부처와 협의하여 연차별 연구결과에 따라 단계별로 실용화하도록 기본방향을 설정하고 침투집수정, 침투측구, 투수성 관거 등의 우수침투시설과 다세대공간저류, 주차장·공원 및 운동장 저류가 가능한 현지저류시설을 설치하는 방안을 연구대상시설로 정하고, 1단계로 1999년 3월부터 12월까지 설치기준과 제도화에 필요한 연구를 실시하고, 2단계로 2000년부터 2003년까지 택지개발사업 시행주체인 한국토지공사 등과 공동으로 우수유출저감 및 기법개선을 위한 단지내 시험유역을 선정, 지속적인 monitoring을 실시하여 제도 정착화에 따른 문제점과 시행착오를 사전 차단할 계획이다.

또한 '99년도 자치단체에서 양여금 사업비로 시행하는 시지역 도로사업중 인구 40만이상 4개 도시의 도로사업을 시범대상으로 선정하고 도로측구 및 집수

표 3-3.

국 가		설 치 사 례
독일 뮌헨		· 일반주택에서 화단 등에 투수성 저류지를 만들어 적은 양의 우수를 지하에 침투시키고 많은 강우시는 일부만 하수구로 유출
미국 플로리다주 텔라하시		· 건물허가시 주차장을 투수성 블록으로 포장하여 강우시 빗물의 침투유도와 세굴 방지 · 대단위 택지개발시 단지 주변 곳곳에 건식 유수지를 만들어 평상시에는 어린이놀이터나 공원 등으로 사용하고 강우시 빗물을 저장
일 본	하찌미시	· 도로측구 집수정에 유공관을 매설하여 강우시 지하로 침투시키고 일부만 지상으로 유출
	고오베시	· 학교운동장 지하에 쇠석저류조를 설치, 강우시 빗물을 저장하고 있다가 평상시 평평하여 하천오염 방지 및 지하수 보전
	오오사카시	· 공원경계 주변 30cm 높이의 저류벽을 설치하여 평상시는 공원으로 사용하다가 우수시에는 빗물을 저류시켜 일정량을 지하침투시키고 잔여량은 조금씩 방류

정을 설치, 설치 전·후의 저감효과를 측정 분석하여 미흡부분의 기술개발과 수문학적 연구자료로 활용될 수 있도록 관련자료를 축적할 예정이며, 본 제도가 정착될 때까지 시범사업을 계속 확대해 나갈 예정이다. 이를 위해 '99년 3월까지 도로측구에 침투집수정을 시범설치를 위한 설계지침을 마련하였고 설치효과를 측정하기 위해 성남, 안산, 청주, 마산 4개 도시를 선정하여 시범사업을 실시 중에 있다. 도로측구 침투집수정설치 설계지침과 '99시범사업의 주요내용은 다음과 같다.

〈지역별 '99시범사업도로 현황〉

- 시범사업 대상기관 : 성남, 안산, 청주, 마산
- 시범대상사업 : '99지방도로 신설 및 확·포장사업 도로 중 도시계획시설기준에관한규칙 제8조의 중로이상의 도로
- 시범사업대상 집수정
 - 도로측구 빗물받이 맨홀
 - 하수관경 300mm이하 집수정
 - * 우수와 오수가 합류하는 집수정은 가급적 시범사업대상에서 제외
- 효과측정 Monitoring
 - 시범사업집수정에 대한 침투유출량 및 총유출량을 실시간 모니터링을 통해 사업에 따른 우수유출저감 경감효과를 정량화

또한 금년말 연구용역 및 시범사업의 결과를 검토 분석하여 제도화에 필요한 제도 및 관련법령 개정을

관련부처 등과 협의를 거쳐 구체화할 계획이다. 이를 위해서는 주택건설촉진법, 도로법, 자연공원법, 택지개발촉진법 등 관련부처 및 법령이 많아 관련법령의 일괄정비에 상당한 시간이 소요되는 점을 감안, 자연재해대책법에 근거규정을 제정하여 타법을 의제 처리토록 하는 방안을 강구하여 2000년 6월까지 법률개정안 작성 및 부처별 협의를 완료하고 2001년 이후부터 시행계획으로 추진 중에 있다. 법령개정의 기본방향은 각종 공공시설물 설치 또는 사업 인·허가시 우수유출저감시설의 설치를 의무화하도록 규정하고, 주택, 아파트 등 개인사유시설은 시설설치시 개발부담금 감면, 세금경감조치 등을 반영토록 하여 적극적인 동참을 유도토록 할 예정이다.

이와 같이 본 계획이 정상적으로 추진된다면 2003년 이후에는 도로·공원 등 공공시설은 물론 아파트, 개인주택 까지도 우수유출저감시설의 설치가 본격화될 것이다.

V. 맺는 말

지금까지 도시지역 수해예방을 위한 치수종합대책 차원에서 우리나라에서는 활용실적이 거의 없는 우수침투 및 현지 저류시설 등의 우수유출억제시설 설치를 제도화하기 위한 정부의 정책추진방향에 대하여 살펴본 바, 동 제도는 재해예방과 지하수자원 확보, 환경보전 등의 차원에서 시급히 도입·운영되어야 할 과제이다. 따라서 행정자치부에서는 사업주체 및 국민들이 동 제도가 규정하는 시설을 설치하기 위해서는 다소의 추가부담이 따르겠지만 제도도입의 필요성을 지속적으로 홍보하여 동의를 구하는 한편, 시행상 발생할 수 있는 문제점들을 사전차단하기 위해 시범유역의 효과를 철저히 monitoring하여 문제점을 보완하는등 제도의 조기 정착에 만전을 기해나갈 계획이다.

표 3-4.

지역명	사업명	사업개요	사업비 (백만원)	대표적인 토질현황	비고
성 남	모란광장 ~ 야탑동간 도로개설	L=1.84km B=20~50m	70,362	실트섞인 세립 내지조립의 모래층	
안 산	국도4호선 확·포장공사	L=2.78km B=40m	24,096	마사질	
청 주	충대후문 ~ 신정동간 도로개설	L=1.94km B=25m	19,000	마사질	
마 산	금강로 개설	L=3.44km B=15m	19,760	마사질	