
저영향개발 관련 해외 정책 및 적용사례 조사:
일본 도쿄 사례

2017. 3

제주발전연구원

I. 출장개요

○ 목 적 :

- 제주지역의 중산간, 연안지역의 난개발이 급증함에 따라 환경저해 요인, 재해위험요인, 지하수수질 등이 악화되고 있으며, 이로 인해 토지이용, 피복 특성 등의 형질 변화를 최소화하는 저영향개발 기법을 도입할 필요가 있음
- 일본은 저영향개발 기법의 일환으로 토지형질 변경 최소화를 위해 다양한 형태의 요소기술·기법들을 활용하고 있으며, 또한 장기적 관점의 관리 목표수준을 설정하여 운영 중에 있음
- 본 출장은 일본의 관련 정책동향과 적용사례 등을 조사하여 제주지역에의 시사점을 도출하는데 의의가 있음

○ 기 간 : 2017년 3월 1일 ~ 3월 4일(3박 4일)

○ 대상국가 및 방문기관 : 일본 도쿄, 도쿄대학교

○ 여행자 인적사항 : 박창열 (제주발전연구원 책임연구원)

○ 주요일정

월 일 (요일)	출발지	도착지	방문 기관	업무수행내용	자료 수집목록
3월 1일 (수)	제주	도쿄	(이동)	- 제주 출발 → 김포 도착 - 김포 출발 → 하네다 도착	
3월 2일 (목)	도쿄 일원		도쿄대	- 도쿄대학교 생산기술연구소 방문 및 전문가 면담 - 일본 주요 방재정책 - 저영향개발 관련 사례	오키나와현 지역 방재계획(2017.3.)
			스미다구	- 사례지역 답사 - 스미다구 스미다공원, 스카이트리 등	현장 사진
3월 3일 (금)	도쿄 일원		시부야구	- 사례지역 답사 - 다이칸야마, T-site Garden 등	현장 사진
			신주쿠구	- 사례지역 답사 - 신주쿠교엔 및 주변 산책로 등	현장 사진
3월 4일 (토)	도쿄	제주	(이동)	- 하네다 출발 → 김포 도착 - 김포 출발 → 제주 도착	

II. 출장내용

1) 기관 방문 및 전문가 면담

○ 개요

- 일시 : 2017. 3. 2.(수) 10:00~15:00
- 장소 : 도쿄대학교 코마바캠퍼스 생산기술연구소 Cw801호
- 면담자 : 타카키 케이토 교수, 호토루 김 특임연구원



<도쿄대학교 정문(코마바)>



<캠퍼스 전경>



<생산기술연구소 전경>



<생산기술연구소 입구>



<생산기술연구소 내부>



<생산기술연구소 연구실>

그림 1 도쿄대학교 생산기술연구소 방문

○ 주요내용

- 일본 도쿄는 기후변화로 인해 도시형 침수피해가 급증함에 따라 내수재해에 대비하여 물순환계(water cycling) 회복과 건전화 방안을 위한 다양한 노력을 시도 중에 있으며, 그 일환으로 도심 전역에 우수저류침투시설을 확대 설치하고 있음

- 우수저류침투시설은 도쿄의 높은 침투능을 활용하여 도시지역의 내수재해 예방 및 불투수면으로 차단된 우수를 지하로 침투시켜 물순환계 회복에 큰 기여를 하고 있음
- 유역 단위 빗물관리를 실현함으로써 내수재해 저감 효과를 최대화하고 있으며, 시민들로 하여금 물에 대한 인식을 전환하는 계기가 되고 있음
- 또한 다양화되고 있는 재난 패턴을 고려할 때 효과적인 방재계획이란 지역의 안전수요를 적절히 평가하여 지역 특성에 적합하게 수립되어야 하는데, 일본의 경우는 지역방재계획을 법정계획으로 지정하여 지역별로 수립하도록 하고 있음

沖繩県地域防災計画 (平成 27 年 3 月修正) 沖繩県防災会議	【目次】 第1編 基本編 第1章 総則 第1節 目的 第2節 方針 第3節 基本方針 第4節 関係法令 第5節 関係機関 第2章 災害予防 第3章 災害発生時の対応 第4章 災害発生後の対応 第2編 地図・津波編 第1章 災害予防計画 第2章 災害発生時の対応 第3章 災害発生後の対応	第2章 災害発生時の対応 第3章 災害発生後の対応 第4章 災害発生後の対応
<보고서 표지>	<목차 1>	<목차 2>
第3編 風水害等編 第1章 災害予防計画 第2章 災害発生時の対応 第3章 災害発生後の対応	第11章 水防計画 第12章 洪水計画 第13章 台風計画 第14章 低地計画 第15章 河川計画 第16章 海岸計画 第17章 農林計画 第18章 産業計画 第19章 交通計画 第20章 文化計画 第21章 社会計画 第22章 環境計画 第23章 防災計画 第24章 復興計画 第25章 国際計画	第3章 災害発生時の対応 第4章 災害発生後の対応 第5章 災害発生後の対応
<목차 3>	<목차 4>	

그림 2 오키나와현 지역방재계획 보고서(2017.03.)

- 제주도는 내·외국인이 많이 방문하고, 재난 발생 시 고립될 가능성이 매우 높은 지역이기 때문에 방재 측면에서 일본의 오키나와현과 매우 유사한 특성을 보유하고 있음. 현재, 오키나와현의 지역방재계획은 2017년 3월에 보완·완료되었으므로 적절히 검토할 필요가 있음
- 아울러 중앙 또는 시·도·현에서 이뤄지는 다양한 정책들은 주민들의 참여가 뒷받침되어야 함. 주민들이 직접 참여하고, 함께 할 수 있는 프로그램들을 개발할 필요가 있으며, 이를 위해서는 관련 사업들에 대한 이해자가 주민들임을 적극적으로 인식시키고 홍보할 필요가 있음

2) 스미다구 지역의 적용사례 조사

- 장마, 지진 등의 자연재해를 예방하기 위해 스미다구는 「물로부터 안전한 도시를 만들자.」, 「물을 이용하여 도시에 생기를 주자」는 구호를 내걸고 1982년부터 오아시스운동을 전개한 바 있음
- 이러한 노력에 의해 스미다구는 일본 내에서 빗물을 가장 효과적으로 잘 활용하고 있는 지역 중 하나로 알려져 있으며, 빗물 활용뿐만 아니라 녹지공간 확보(옥상, 골목길 등)를 위한 다양한 노력도 높은 평을 받고 있음
- 스미다구는 레인시티를 목적으로 도시 전역에 천수존¹⁾(天水尊)이란 빗물탱크를 설치하고 있으며, 천수존에 저장된 물은 일상생활과 비상시 화재와 식수로 사용되고 있음
- 제2의 도쿄타워로 알려진 스카이트리(2011년 준공) 지하에는 2,635톤의 지하 빗물탱크가 설치되어 있으며, 수해 예방과 대응 측면의 주목적을 담당하면서도 야간전력을 이용하여 에너지원으로도 활용하고 있음
 - 우수의 저류 및 침투를 이용한 집중호우 대응

1) 천수존은 ‘하늘의 빗물을 존중하자’는 뜻임

- 옥상녹화 살수, 화장실 개수대 물 등의 상시적 활용
- 대규모 재난 발생 시 생활용수 제공



〈스카이트리 전경〉



〈스카이트리 4층 녹화지역 1〉



〈스카이트리 4층 녹화지역 2〉



〈스카이트리 4층 녹화지역 3〉

그림 3 스미다구 스카이트리 관련 전경

- 스미다가와(隅田川) 강변에 위치한 스미다공원은 아사쿠사와 오다 이바를 연결하는 수상버스인 'TOKYO CRUISE' 승차장이 위치하고 있으며, 봄에는 벚꽃, 여름에는 불꽃놀이 등이 유명하며, 평상시 주민들의 산책 및 휴식공간, 아이들의 놀이공간으로 이용되고 있음
- 공원 전역은 불투수면이 아닌 투수면(모래, 투수블럭 등)으로 조성하였고, 친환경적 목조시설을 이용하여 아이들의 놀이공간을 조성하여 지역주민들의 방문을 유도함
- 수변공간 곳곳에는 생태계 및 환경적 변화요인을 최소화하기 위해 늪지를 조성해놓고 있음

- 아울러 아사쿠사와 오다이바를 연결하는 수상버스 노선을 개발하여 도쿄의 필수 관광코스로 구축하였으며, 아사쿠사에 위치한 전통 사찰인 센소지(淺草寺)와 연계하여 많은 내·외국인 방문객이 찾아올 수 있도록 하였음



<스미다공원 전경>



<스미다공원 내 놀이공간>



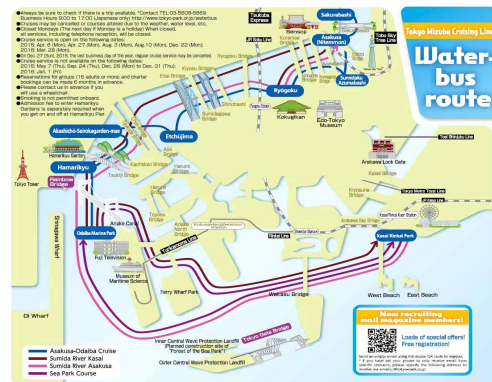
<스미다공원 산책로>



<공원 내 목조 어린이공원>



<스미다공원 전경과 수상버스 승차장>



<수상버스 관광코스 예시>

*자료: <http://www.tokyo-park.or.jp>

그림 4 스미다구 스미다공원 및 수상버스 관련 전경

3) 신주쿠구 지역의 적용사례 조사

○ 신주쿠교엔(新宿御苑)과 주변 지역 조사

- 신주쿠교엔은 일본 도쿄도 신주쿠구에 위치하고 있는 공원이며, 1906년에 황실 정원으로 만들어졌고, 1945년 세계 2차대전 이후 국민공원으로 지정되어 일반인에게 개방되었음



<신주쿠교엔 현황>



<신주쿠교엔 전경>



<타마가와 하천 탄생배경>



<산책로의 도랑 설치>



<상수도 정비, 산책로만들기 계획, 주민참여 등>



<산책로의 도랑 설치>

그림 5 신주쿠구 신주쿠교엔 및 주변 산책로 전경

- 특히, 신주쿠교엔은 일본식, 영국 풍경식, 프랑스 정형식 등 각기 다른 느낌의 3가지 정원이 있는 것이 특징임
- 도시화가 진행됨에 따라 사라진 타마가와(玉川) 하천의 역사와 탄생배경 등을 공원 주변에 홍보하고 있으며, 이를 기념하기 위해

산책로, 도랑 등을 설치하고 있음

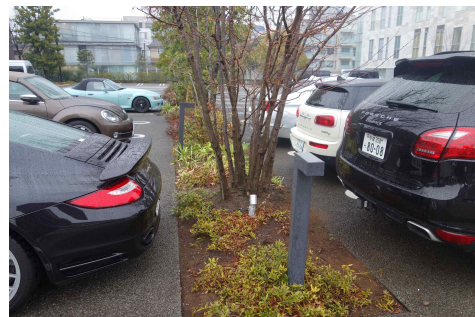
- 또한 신주쿠교엔 주변은 산책로가 둘러싸고 있는데, 산책로를 만들기 위한 기본계획 당시의 모습들을 홍보하고 있으며, 특히 시민 위원회의 참여가 눈여겨볼만 함

○ 시부야구 지역의 적용사례 조사

- 일본 도쿄도 시부야구에 위치한 다이칸야마(代官山)는 새롭게 떠오르고 있는 쇼핑명소 지역이며, 다이칸야마의 상징인 ‘힐 사이드 테라스’는 규야마테도리에 위치하고 있음
 - 힐 사이드 테라스는 주변 경관과의 조화를 고려해 약 25년에 걸쳐 완공된 주상 복합단지이며, 건축가인 마키 후미히코의 대표작으로 유명함
 - 힐 사이드 테라스 옆에는 문화예술인들이 공동 프로젝트로 마련한 ‘T-SITE GARDEN’ 건물이 있으며, 여기에 ‘다이칸야마 츠타야 서점’과 ‘스타벅스’가 들어서 있음



<우수 흐름을 고려한 주차장 설계>



<침투능 고려한 주차장 설계>



<T-SITE GARDEN 녹지공간 개념도>



<T-SITE GARDEN 주변 경관>

그림 6 시부야구 다이칸야마 일원

- 힐 사이드 테라스, T-SITE GARDEN 등의 건물 주변에는 불투수면을 최소화하기 위해 기존의 생태 및 녹지공간을 최대한 활용하고 있으며, 특히 주차장은 우수의 배수경로가 최장노선이 되도록 설계하였으며(지체시간 지연 효과), 경계면에 우수 침투가 가능하도록 하여 재해저감 효과를 유도하였음

III. 시사점

- 일본 도쿄는 집중호우, 태풍, 지진 등의 잦은 재난 발생으로 인해 재해 예방을 위한 선진 방재도시이며, 그 대안 중 하나로 토지의 형질변경 최소화를 활용하고 있으며, 과거 물순환 체계 회복과 복원을 위해 우수의 저류·침투공간을 확대하고자 1980년대부터 도시화에 의한 불투수면 문제 등을 논의해왔음
- 제주도의 경우는 최근 급증하는 개발수요에 의해 불투수면이 급속하게 확대되고 있으나, 별도의 규제방안 부재로 인해 지하수 수량 및 수질 등의 문제가 나타나기 시작하였음
- 타카키 케이토 교수, 호토루 김 특임연구원 등은 토지피복 관리뿐만 아니라 제주도의 종합적 방재계획 측면에서 특성이 유사한 오키나와현의 지역방재계획을 참고할 필요가 있으며, 도민들의 행위 규제와 더불어 관광객을 위한 행위, 관리체계 등을 별도로 고려할 필요
- 일본의 빗물 관리체계는 공간적으로 다양성(지역구분에 따른 공간 맞춤형 우수관리방안 활용)을 띄고 있으며, 유역 단위에서 우수체계를 조망하는 종합적 관점을 중요시하고 있음. 따라서 제주지역에도 연안, 중산간 지역 등 고도별 규제방안을 마련하고, 유역 단위 관점에서 물순환계 관리방안을 검토할 필요
- 또한 다른 시·도와 달리 관광객의 재난안전관리가 별도로 필요한데, 이를 위해서는 관의 역량만으로 한계가 있으므로 관의 역량에

더하여 민간 참여의 중요성을 강조하였음

- 적용사례를 살펴보면, 일본은 수변공간을 최대한 활용하여 시민들에게 산책 및 휴식공간, 아이들의 놀이공간을 제공하고 있음. 이때 눈여겨볼 부분은 시민들의 접근성을 최우선으로 고려하여 위치를 선정하고 있다는 점임
 - 공원, 산책로 등의 생활공간에 지역의 하천, 빗물관리 등의 중요성을 강조하기 위한 홍보(전통, 역사 등)가 이뤄지고 있으며, 관련 사업을 위해 시민이 직접 참여할 수 있는 역할을 제공하고 있음
 - 또한, 수변공간을 적극 활용하여 일본 도쿄의 관광명소로 개발하였으며, 연안(수변) 지역에 위치한 전통 관광지와 연계하는 방안을 마련하였음
 - 아울러 신규로 조성하는 개발사업(주차장, 인도 등)에는 빗물의 일시저류 및 침투공간을 최대로 확보하여 분산형 시설을 통한 수질개선 뿐만 아니라 재해예방 효과를 유도하고 있음