KIEAE Journal, Vol. 15, No. 1, Feb. 2015, pp.129-137

KIEAE Journal

Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

71

유수지 공간을 활용한 주거지개발 사례연구
-일본 철학당 공원(테츠가쿠도 코우엔) 주거단지 사례를 중심으로-

A Case Study on the Housing Development by Using the Space of Retarding Basin
- Focused on the Tetsugakudo Kouen Collective Housing Development Project -

백승관* · 김영훈**
Baek, Seung-Kwan* · Kim, Young-Hoon**

** Dept. of Construction Institute, Daejin Univ., South Korea (backguy100@daejin.ac.kr)*
*** Corresponding author, Dept. of Architectural Engineering, Daejin Univ. South Korea (kymyh@daejin.ac.kr)*

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the Tetsugakudo Kouen Collective Housing Development Project in Japan. Project implemented cooperatively by the Tokyo Metropolitan Government in charge of river management, Shinjuku and Nakano-ku responsible for park management, and the UR, a housing project developer. This project set a significant precedent for three-dimensional river use by realizing the three-dimensional integrated development of a flood control reservoir, a park, and collective housing. The major effectiveness of this project can be summarized into four points. 1) The costs borne by individual project developers were significantly reduced by realizing a high degree of application and multipurpose use of the land through a joint project. 2) This project, which was designed to accommodate rainfall of 30 to 40mm per hour, is expected to contribute to reducing flood damage and generating significant investment effects, in terms of asset value in downstream areas, thereby increasing flood control security. 3) Local disaster prevention function were enhanced by providing an evacuation site in the case of an earthquake. 4) The living environment was improved by adding the function of a park.

ⓒ 2015 KIEAE Journal

KEYWORD

유수지
홍수조절지
주거지개발

Retarding Basin
Flood Control Reservoir
Housing Development

ACCEPTANCE INFO

Received November 28, 2014
Final revision received January 24, 2015
Accepted January 30, 2015

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

기후변화 및 무분별한 도시개발에 의한 홍수 유출량의 증가에 따른 도시수해 방지는 일반적으로 건축물이 밀집한 도심 시가지에서의 하천도로의 개수정비를 중심으로 이루어지고 있는데 이러한 하천도로의 개수정비에 있어서는 막대한 비용과 오랜 시간이 함께 요구된다. 또한 도시화가 진행되면서 우수 유출기구의 변화에 따른 단시간의 최고유출량 대응에 있어서는 단순히 하류지역의 하천도로의 폭을 넓히는 것만으로는 충분하지 않으며, 기대 가능한 합리적인 개수방식이라 할 수 없다. 이에 반해 하천의 상류 혹은 중류지역에 유수지를 설치하여 홍수를 1차적으로 저장하는 방식은 도시의 하천대책으로서 효과적인 방식이라 할 수 있다.

한편, 유수지 전용의 토지를 도심부에 확보하는 것은 상당히 어려운 상황이며, 다른 시설 등과의 복합 활용을 함으로써 사업촉진을 도모하는 것이 한정된 토지의 유효활용 등 사회적 요청에도 대응하는 것이기도 하다. 이와 관련하여 본 연구에서는 유수지 공간을 활용하여 주거지를 개발한 일본의 철학당 공원(哲学堂公園, 테츠가쿠도 코우엔) 개발사례에 대해서 연구를 진행하였다. 이 사례는 침수대책은 물론 도심부에서의 안전하고 양호한 주택공급을 실현한 사례이다. 이러한 사례를 검토하여 본 연구에서는 최근 주차장, 체육시설, 공원 등에 국한되어 있는 국내 유수지 활용 현황과 관련하여 향후 유수지 공간을 활용한 주거지 개발에 있어서의 시사점 도출 및 개발모델사례를 제시하고자 한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 일본의 다목적 유수지를 활용한 집합주택의 일체화 개발과 관련한 문헌연구와 2014년 8월 11일부터 14일에 걸쳐 UR (Urban Renaissance Agency, 일본 도시재생기구)의 기술·비용관리부 도시재생설계팀의 사와다 마사키(Masaki Sawada)씨 외2명의 현지조사 협조로 얻어진 문헌자료, 사진(현지촬영), 도면 등을 이용한 현지 조사 성과를 중심으로 하고 있다.

우선, 문헌연구를 통하여 유수지의 개념과 유형분류, 국내 서울시의 유수지 이용현황에 대해서 알아보았으며, 일본 선행연구를 통한 유수지의 패턴과 평상시의 이용방법에 대해서도 고찰하였다. 또한 다목적 유수지 공간을 활용한 하천정비와 광장공원의 유효활용은 물론 집합주택의 일체화 사업개발을 이룬 일본 철학당 공원 주거단지 개발사례의 사업배경 및 개요에 대해서 기초조사를 행하였으며, 주

pISSN 2288-968X, eISSN 2288-9698
http://dx.doi.org/10.12813/kieae.2015.15.1.129

택시설·광장공원·유수지에서 나타나는 건축적 특징분석 및 유지관리, 출수시의 안전대책 등의 추가적인 분석을 행하였다.

2. 이론 고찰

2.1. 유수지의 개념과 유형분류

유수지는 도시·군 계획시설의 방재시설 중에 하나로, 일시적인 홍수량의 일부를 저수하는 곳을 일컬으며 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의한 유수지 유형은 다음과 같이 유수시설과 저류시설로 구분된다.

1) 유수시설

유수시설은 집중강우로 인하여 급증하는 제내지(堤內地) 및 저지대의 배수량을 조절하고 이를 하천에 방류하기 위하여 일시적으로 저장하는 시설을 말한다. 제내지 및 저지대의 물을 하천으로 내보내기 쉬운 하천변이나 주거환경을 저해하지 아니하는 저지대에 설치하고 원칙적으로 복개하지 않아야 하지만 유수지 관리 기본계획을 수립하여 이를 관리하는 경우로서 홍수 등 재해발생상 영향이 없다고 판단되는 경우에는 유수시설을 복개할 수 있으며, 복개된 유수시설은 건축물의 건축을 수반하지 아니하는 도로·광장·주차장·체육시설·자동차운전연습장 및 녹지의 용도로만 사용된다.

2) 저류시설

저류시설은 빗물을 일시적으로 모아 두었다가 바깥수위가 낮아진 후에 방류하기 위한 시설로서 비가 올 때에 빗물의 이동을 최소화하여 빗물을 모아 둘 수 있는 공공시설·공동주택단지 등의 장소에 설치되며, 공원·운동장 등 본래의 이용목적이 있는 토지에 저류시설을 설치하는 경우에는 본래의 토지이용목적이 훼손되지 아니하도록 배수가 신속하게 이루어지게 하고, 그 사용횟수가 과다하지 아니하도록 정하고 있다.

2.2. 국내 서울시의 유수지 이용현황

국내 유수지의 경우, 특히 서울시의 유수지 이용현황은 서울시 하천관리과의 2014 통계자료에 의하면 Table 4에서처럼 총 52개소(182만㎡)로 나타나고 있다. 유수지의 정비형태 및 유수지 활용에 따른 용도별 유형 현황을 분석해 보면 Fig 1에서처럼 바닥이 정비된 곳이 16곳, 복개된 곳이 17곳으로 높게 나타나고 있으며, 유수지 활용에 따른 용도별 유형으로는 주차장이 15곳, 체육시설이 9곳으로 높게 나타나고 있다. 한편 용도가 불투명한 곳이 13곳으로 유수지의 공간 활용이 이루어지지 않는 곳도 많이 있는 것으로 확인되었다. 이에 따라 서울시에는 상기 52개소의 유수지에 대해서 향후 아래와 같은 기본 활용 방향 및 계획을 가지고 있는 것으로 조사되었다.

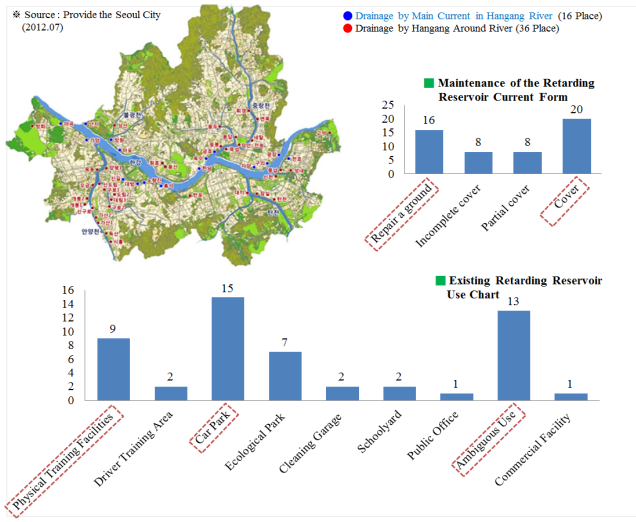


Fig. 1. Current status of Use of Retarding Basin in Seoul

1) 쾌적한 공간 조성을 위한 기존시설의 정비: 18개소

노후 시설의 재정비를 통하여, 공원 등의 새로운 공간으로 정비하여 이용 활성화 하는데 목표를 두고 있다.

Table 1. Basic Utilization Direction Ⅰ of Retarding Basin

Basic Utilization Direction		Retarding Basin
Park	Ecological Park	Nanji, Sindorim, Singuro, Gasan1, Yangpyeong1, Seongnae, gaebong1
	Sports Park	Ogeum, Doksan, Gasan2, Jamsil, Tancheon, Gayang
	Square	Wonhyo, Guro1
	Rest Area	Hannam, Guro2, Singil

2) 효율적 공간 활용을 위한 용도변경: 14개소

차고지, 재활용센터 등 부적합시설 입지, 활용도가 낮은 유수지의 경우는 새로운 용도로 전환하는데 목표를 두고 있다.

Table 2. Basic Utilization Direction Ⅱ of Retarding Basin

Basic Utilization Direction		Retarding Basin
Park	Ecological Park	Hwigyeong, Jeonnong
	Sports Park	Geumho, Jangan, Myeonmok
	Square	Oksu, Mapo, Mokdong, gaebong2, Heukseok
	Rest Area	Seongsan, Saemal

3) 현 상태 유지 또는 주변개발과의 연계: 20개소

이용률이 높거나, 향후 개발계획과 연계가 필요한 유수지는 현 상태를 유지하는데 초점을 맞추고 있다.

Table 3. Basic Utilization Direction Ⅲ of Retarding Basin

Basic Utilization Direction		Retarding Basin
Park	Ecological Park	Daechi, Gwangjang, Guui
	Sports Park	Banpo, Yongdap, Eungbong, Mangwon1, Ttukseom, Jayang, Daerim3, Dorim2
	Square	Pungnap, Yongdo
Cooperation with Neighboring Development		Siheung, Cheonho, Daebang, Noryangjin, Magok, Godeok, Banghwa

이처럼 국내 서울시의 유수지 이용 현황에 있어서는 기존 유수지의 비효율적 공간 활용과 악취 및 혐오시설에 따른 민원 제기, 도시 경관 저해 등의 부정적 인식을 비롯한 문제점들을 개선하기 위한 기본 활용 계획방향이 세워졌으며, 전체적으로 쾌적한 공간 조성을 위한 기존시설의 정비를 비롯하여 효율적 공간 활용을 위한 용도변경, 그리고 현재 잘 정비된 유수지의 유지 혹은 주변개발과의 연계 등의 활

Table 4. Utilization Present Situation of Retarding Basin (Source: Department of River maintenance, Seoul City-2014.06.24)

No.	Management Agency	Retarding Basin Name	Area (㎡)	Capacity (㎥)	Han River Basin	Maintenance State	Installation year	Main Facility	Additional Facility
1	Yongsan	Yongsan	37,885	121,000	Han river	Cover	1976	Parking lot	-
2		Wonhyo	6,972	10,271	Han river	Cover	1987	Parking lot	-
3		Hannam	49,400	35,000	Han river	Cover	1970	Parking lot	-
4	Seongdong	Geumho	8,810	27,000	Han river	Cover	1989	Parking lot	Towing vehicle storage
5		Ttukseom	61,705	180,000	Jungnangcheon	Partial Cover	1973	Sports Facilities	park Parking lot
6		Yongdap	12,230	13,700	Jungnangcheon	Cover	1978	school ground	-
7		oksu	2,345	5,520	Han river	Uncover	1985	-	-
8		Eungbong	2,918	11,500	Jungnangcheon	Partial Cover	1985	school ground	-
9		Saemal	2,425	5,330	Jungnangcheon	Uncover	1985	-	-
10	Gwangjin	Jayang	18,235	50,000	Han river	Partial Cover	1987	Parking lot	Sports Facilities
11		Gwangjang	5,654	20,000	Han river	Bottom maintenance	1984	ecological park	-
12		guui	9,857	4,800	Han river	Bottom maintenance	2006	ecological park	-
13	Dongdaemun	Yongdu	3,164	5,000	Jeongneungcheon	Cover	1969	Parking lot	-
14		Hwigyeong	14,418	31,800	Jungnangcheon	Cover	1975	Parking lot	garbage truck Garage
15		Jeonnong	20,500	102,000	Jungnangcheon	Cover	1985	garbage truck Garage	-
16		Jangan	21,040	70,000	Jungnangcheon	Cover	1973	Public office	-
17	Jungnang	Myeonmok	71,243	95,000	Jungnangcheon	Cover	1976	Parking lot	commercial facility
18	mapo	mapo	30,601	75,095	Han river	Cover	1958	Parking lot	-
19		Mangwon1	68,991	162,000	Han river	Bottom maintenance	1973	Sports Facilities	-
20		Seongsan	2,785	4,500	Bulgwangcheon	Uncover	1985	-	-
21		Nanji	202,367	551,000	Bulgwangcheon	Uncover	1993	-	-
22	Yangcheon	Sinjeong1	100,824	213,000	Anyangcheon	Cover	1985	-	-
23		Sinjeong2	38,239	162,000	Anyangcheon	Bottom maintenance	1993	-	-
24	Gangnam	Daechi	84,216	216,000	Tancheon	Bottom maintenance	1981	ecological park	Sports Facilities
25	Seocho	Banpo	76,545	140,000	Banpocheon	Bottom maintenance	1976	Sports Facilities	-
26	Gangseo	Gayang	30,145	90,000	Han river	Bottom maintenance	1992	Sports Facilities	-
27		Magok	142,524	300,000	Han river	Bottom maintenance	1989	-	-
28		Banghwa	12,136	8,600	Gulpocheon	Uncover	2005	-	-
29	guro	Sindorim	24,069	59,390	Anyangcheon	Partial Cover	1978	Driving practice ground	garbage truck Garage
30		guro1	23,800	29,100	Anyangcheon	Cover	1979	Parking lot	Transferstations
31		guro2	1,539	1,700	Anyangcheon	Cover	1986	Parking lot	-
32		singuro	52,800	100,800	Anyangcheon	Bottom maintenance	1976	ecological park	-
33		Gaebong1	75,880	156,000	Mokgamcheon	Uncover	1989	-	-
34		Gaebong2	5,725	3,640	Mokgamcheon	Uncover	1995	-	-
35	Geumcheon	Doksan	18,205	35,927	Mokgamcheon	Partial Cover	1981	Parking lot	garbage truck Garage
36		Siheung	5,942	15,200	Mokgamcheon	Cover	1981	Parking lot	-
37		Gasan1	6,482	9,000	Mokgamcheon	Bottom maintenance	1971	ecological park	-
38		Gasan2	7,650	10,000	Mokgamcheon	Bottom maintenance	1971	Sports Facilities	-
39	Yeongdeungpo	Yangpyeong1	81,079	115,000	Mokgamcheon	Partial Cover	1988	ecological park	Parking lot
40		Daerim3	25,200	36,200	Dorimcheon	Partial Cover	1980	Sports Facilities	garbage truck Garage
41		Dorim2	19,439	31,000	Daebangcheon	Bottom maintenance	1982	Sports Facilities	-
42		Singil	8,742	10,000	Han river	Bottom maintenance	1989	Sports Facilities	-
43	Dongjak	Heukseok	7,741	20,000	Han river	Cover	1968	garbage truck Garage	Parking lot
44		Daebang	2,551	11,000	Han river	Cover	1993	-	-
45		Noryangjin	2,690	8,000	Han river	Cover	1993	-	-
46	Songpa	Pungnap	15,575	46,200	Seongnaecheon	Bottom maintenance	1984	Parking lot	-
47		Jamsil	66,212	238,000	Tancheon	Cover	1975	Sports Facilities	ecological park
48		Sincheon	30,264	92,000	Seongnaecheon	Bottom maintenance	1975	commercial facility	Parking lot
49		Tancheon	101.000	261,000	Tancheon	Partial Cover	1986	Driving practice ground	Sports Facilities
50	Gangdong	Cheonho	7,840	19,600	Han river	Cover	1979	Parking lot	-
51		Seongnae	67,700	237,000	Seongnaecheon	Bottom maintenance	1993	ecological park	-
52		Godeok	26,700	65,000	Godeokcheon	Uncover	1994	-	-

용계획을 모색하고 있는 것으로 나타나고 있다.

2.3. 일본 선행연구를 통한 유수지의 패턴과 평상시의 이용방법 고찰

일본에 있어서 대표적으로 하천의 범람이 잦은 동경도 및 치바현에 있어서의 유수지 정비패턴을 살펴보면 다음과 같이 3가지 패턴으로 분류 가능하다.[1)]

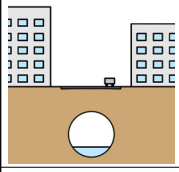
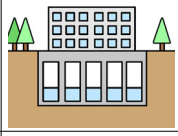
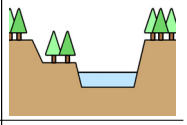
① 매설관식(埋設管式): 용지확보가 어려운 도시중심부에 있어서 도로와 하천 지하에 건설하는 거대한 철근 콘크리트관에 우수를 저류하는 방식이다. 정비사례는 가장 적으며 동경도내에서만 정비되어 있다.

② 암거식(暗渠式): 지하 배수로식 형태로 건설하여 사람의 출입이 없기 때문에 단위면적 당 저장량을 효율적으로 확보할 수 있으며 상부를 평면적으로 이용하는 방식이다. 동경도내에서 많이 정비되어 재해시의 피난 장소로 되어 있는 사례도 많이 볼 수 있다.

③ 굴착식(掘鑿式): 평탄지를 파내어 빗물을 저장하는 가장 일반

1) Yuki Tsunoda, Norihisa Yokouchi, Tomohide Okada, Takashi Okonogi(2013). A Study on the Method of 'Retarding Basin Space' in Urban Area-A case study the Pattern of Completion and Use at the Ordinary Times of Retarding Basin, Heisei 25 (57th) Nihon University Faculty of Science and Technology Annual Conference를 참조함

Table 5. Classification of Retarding Basin (reference to op. cit.)

Division	Underground Pipe Type	Culvert Type	Ground Excavation Type
Mimetic Diagram			
Merit	Ease of Land Purchase	Efficiency of the Quantity of Preservation	Reduction of Project Cost
Demerit	Delay of Construction Period and High Cost	High Project Cost	Balance of a Site and the Quantity of Preservation

적인 방식이다. 동경도·치바현을 합하여 118개소(86.1%)로 가장 많이 차지하고 있으며, 특히 치바현에서 많이 정비되고 있다. 또한 평상시에는 공원, 체육시설, 생태공원, 다목적 광장 등 다각적으로 활용되고 있는 한편, 지역적 특수성에 따라 활용되지 않는 곳도 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 상기 3개의 유수지 정비 패턴 중 다양한 이용방법이 적용된 굴착식의 대표적 사례인 철학당 공원(테츠가쿠도 코우엔)[2] 주거단지 사례를 연구대상으로 한다.

3. 유수지 공간을 활용한 일본 철학당 공원(테츠가쿠도 코우엔) 주거단지의 특징 분석

3.1. 사업배경

묘소지(妙正寺) 하천은 일본 동경 스기나미쿠(杉並区) 시미즈(清水) 연못에서 나카노쿠(中野区)의 북부를 동류하여 도중에 에고타(江古田) 하천에 합류하여 신주쿠 니시오치아이(西落合)에서 칸다(神田) 하천의 타카타노바바(高田の馬場) 분수로에 유입하고 있는 1급 하천이다. 스기나미쿠, 나카노쿠 및 신주쿠 각 구의 밀집시가지 21.4㎢를 유역으로 하는 연장 9.7km의 전형적인 도시 하천이다.

Fig. 2. Kanda River and Floodway of Takatanobaba

Fig. 3. View of Dry Weather as Usual and 1993 Typhoon

2) 묘쇼지 하천 제1 조절지-굴착식 다목적 광장형

일찍이 묘소지 하천은 현저하게 꼬불꼬불하고 무사시노(武蔵野)의 잡목림이 무성한 지역도 도시화가 진행되어 호우(豪雨)에 자주 범람하였다. 이 때문에 종전부터 개수공사를 진행하여 1975년에는 1시간에 30mm 정도의 강수에 대응 가능하였으나, 하천관리자가 당면 목표로 한 1시간에 50mm 강우 규모에 대응한 개수공사는 묘소지 하천이 합류하는 칸다 하천에 있어서도 범람을 일으켜, 1시간에 50mm 강우에 대응하는 단순한 하천도로의 개수공사는 오히려 하류의 수해를 조장시키는 결과를 초래하는 것으로 나타났다.

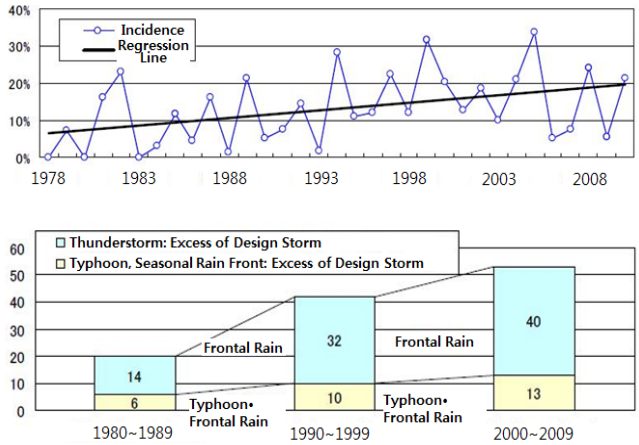


Fig. 4. The Incidence of Rain More Than 50mm per hour, Increase of the Design Precipitation

일반적으로 하천의 폭 확장에 의한 개수는 그 범위가 부분적인 경우, 기대만큼 효과를 내지 못하고 하천 하류부분에서 문제를 일으키는 경우가 대부분이다. 이를 위해서는 강우 시의 최고 유량을 통제하여 홍수피해의 조기경감을 도모하는 조절지[3] 에 의한 대책이 요구된다.

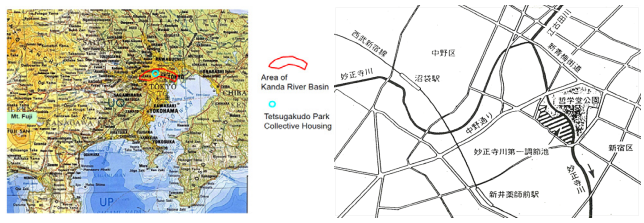


Fig. 5. Site Location

동경도에 있어서도 수해를 조기에 경감하기 위해 묘소지 하천을 따라 나있는 공장이전적지와 공공용지 등을 이용하여 시간당 50mm 규모의 홍수를 일시적으로 저장하는 조절지를 설치하고 있다. 특히 본 연구의 테마인 철학당 공원(테츠가쿠도 공원) 주택단지는 이러한 상황 속에서 공장이전적지와 함께 국토이용계획법에 따라 조절지를 찾고 있었던 동경도에 있어서도 적지였던 것으로 확인되었다. 그러나 이 부지를 신주쿠와 나카노쿠의 양쪽 구 경계에 위치하는 도심의 우수지역이며, 지가가 높아 단독으로 사업을 진행하기에는 어려움이 뒤따랐으며, 이

3) 관개용수 따위의 공급을 조절하기 위하며 만든 저수지의 개념으로 사용되어지기도 하며, 홍수 때에 하류로 흘러드는 물의 양을 조절하기 위하여 만든 유수지 등을 일컬음.

에 따라 사업부담액의 경감과 토지의 유효활용의 관점에서 신주쿠, 나카노쿠, 주택도시정비공단[4]에 의한 다목적 이용을 목적으로 한 공동사업이 제안되었다.

3.2. 사업특징

동경도는 묘쇼지 하천의 종합적인 치수(治水) 대책으로서 신주쿠·나카노쿠 양쪽의 구 경계에 위치하는 공장 철거지에 조절지(調節池)의 정비를 검토하고 있었으나, 지가가 비싸고 동경도도 단독 사업이 곤란하여 신주쿠, 나카노쿠, UR(도시재생기구)이 가세한 4개의 사업자가 용지를 공동 취득하여 도시 공간의 효율적 활용과 양호한 거주 환경의 창출을 도모하기 위해 다목적 유수지와 필로티 형식의 집합주택을 일체화한 일본 전국 최초의개발이 이루어졌다. 또한 조절지는 묘쇼지 하천의 수류(水流)를 광장공원과 집합주택의 하부 필로티 부분에 저류하도록 계획되었다.

Table 6. Project Outline

Division	Contents		
Total Site Area	11,463㎡		
Project Master Plan	Facility	Spec.	Project Developer
	Flood-Control Reservoir	30,000㎥	Tokyo Metropolitan Government
	Park	7,600㎡	Shinjuku and Nakano-ku
	Collective Housing	163 Units	UR
Total Project Cost	JPY 10.4 billion		
Project Period	Dec.1981-March 1987		
Construction Period	March 1984-March 1987		

Table 7. Land Cost Burden, Land Use and Ownership

Division		Land Cost Burden		Land Use	Ownership
River	Tokyo Metropolitan Government	42%		All the Site (River Zone)	-
Park	Shinjuku	16.5%	33%	66%	50%
	Nakano-ku	16.5%			
Collective Housing	UR	25%		All the Site in Volumetric terms	50%

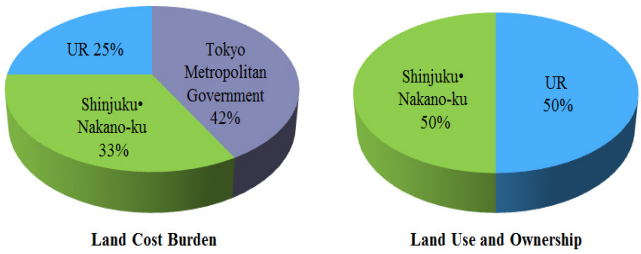


Fig. 6. Land Cost Burden, Land Use and Ownership

4) 일찍이 존재한 특수법인 주택도시 정비공단법에 의해 도시 지역에서의 양호한 거주 환경의 집합주택 및 택지의 대규모 공급이나 시가지 개발 사업을 목적으로 1981년 10월 1일 설립되어 일본 주택 공단 및 택지 개발 공단의 업무가 승계되었다. 하지만 1999년 10월 1일 해산되었으며, 업무는 도시 기반 정비 공단에 승계된 이후, 2004년 7월에 일본 도시 재생 기구(Urban Renaissance Agency, UR)에 이관되었다.

이밖에 조절지로 사용되는 광장공원은 평상시에 롤러스케이트 링크나 테니스 시설, 연못, 녹지가 조성되어 있으며, 집합주택 하부 필로티 부분은 저류의 방해가 되지 않도록 사람의 출입 등이 제한되어 있다. 이러한 정비 방침에 관해서는 사업자만이 관여하여 결정되고 있는데 2013년 기준으로 주민이나 이용자로부터의 요망은 없는 것으로 확인되었다. 또한 묘쇼지 하천 유역은 치수 대책이 진행되어 오면서 수류의 조절지로의 유입은 2005년 9월 이후 한 번도 없는 것을 조사되었다.

이처럼 신주쿠, 나카노쿠는 구민의 공원을, 주택도시정비공단(UR)은 편리성 높은 주택을 개발하여 상호간의 이해관계가 일치하여 동경도를 포함한 4자에 의한 공공사업이 실현되었다. 사업개요는 Table 6에서 나타내고 있듯이 1984년 3월 조절지, 주택, 공원의 순으로 시공되었다. 또한 용지비의 부담, 토지이용 및 토지소유권 비율은 Table 7과 Fig 6에서 나타내는 바와 같다.

이상에서처럼 일본 철학당 공원(테츠가쿠도 코우엔) 개발 프로젝트에 있어서는 사업 부담의 경감과 토지의 유효 이용으로부터 하천사업 및 공원 사업, 주택 사업이 일체가 되어 정비된 것이 확인 가능하였다. 조사에 의하면 최근에는 묘소지 하천의 조절지로의 수류 유입, 즉 광장공원으로의 홍수 등에 의한 하천의 유입이 없었던 것과 관련하여 집합주택의 필로티 부분을 주민·이용자에게 개방하여도 저류의 방해가 되지 않은 채, 편리성·주거환경을 향상시키는 것에 대해서도 모색되고 있다.

3.3. 시설특징

해당지의 토지이용에 대해서는 하천관리자로서 동경도가 거의 전체면적을 홍수조절지로서 이용하고 있다. 또한 공원관리자로서 신주쿠와 나카노쿠가 토지의 약 3분의 2를 광장공원으로, 나머지 3분의 1을 주택도시정비공단(UR)이 집합주택으로서 이용하고 있다.

Fig. 7. Intermediate Flood-Control Reservoir, Multipurpose Open Space Park of Collective Housing(August, 2014 photography)

1) 주택시설

주택건설에 있어서는 다음의 2가지 조건을 충족시켜야 했던 것으로 조사되었는데, 첫 번째는 주택의 인공지반 하부는 묘소지 하천의

Table 8. Architecture Outline

Division	Contents
View	
Address	2-20-1, Nishiochiai, Shinjuku-ku, Tokyo
	1-33-1, Matsugaoka, Nakano-ku, Tokyo
Access	A 7-minute walk from Seibu Shinjuku Line Araiyakushimae Station
	A 13-minute walk from Toei Ooedo Line Ochiai-Minaminagasaki Station
Unit Type	1LDK, 2LDK, 3DK(51~70㎡)
Completion	1986
Scale	11 Floor, 163 Unit (Family, Single)

Table 9. Classification of Retarding Basin (reference to op. cit.)

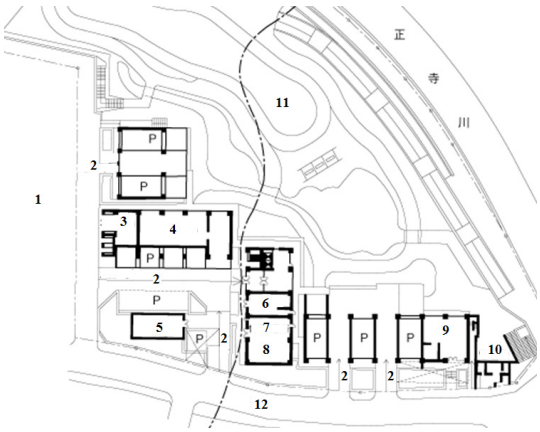
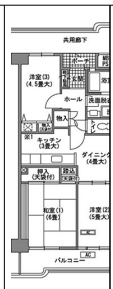
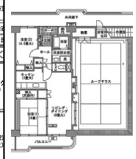
Division	Plan			
Layout				
	1. Tokyo Metropolis's Owned Land	7. Management Office		
	2. Slope	8. Assembly Facility		
	3. Recycling Bin	9. Clinic		
	4. Bicycle Parking	10. Management Building		
	5. Sump Pump	11. Square		
	6. Electric Room	12. Road etc. P-Parking		
Unit Type				
	1LDK	2LDK	3DK	2LDK
Area	51㎡	58㎡	57㎡	61㎡
No.	20	38	98	7

Fig. 8. Piloti of the Collective Housing(August, 2014 photography)

범람 시 조절지로서의 기능을 담당하기 위해 최소한의 기둥과 벽으로 구성될 수 있도록 해야 했으며, 두 번째는 광장공원을 넓게 확보하기 위해 주동은 가능한 한 남서측에 위치하도록 배치를 계획해야 했던 것으로 조사되었다.

우선, 첫 번째 조건에 대해서는 주동 바닥하부를 필로티 방식으로 하며, 공용부분, 설비시설에 대해서는 인공지반을 설치함으로써 해결하고 있다. 두 번째 조건에 대해서는 건축기준법상의 총합설계제도의 적용을 받음으로써 도로 및 인지사선제한(隣地斜線制限)의 완화를 받는 동시에 주동의 일부를 5층에서 11층까지 셋백시킴으로서 해결하고 있다.

주택단지는 Table 8에서 보는 것처럼 동측외관이 루프 테라스 형태로 되어 있는 것이 특징이며, 조절지의 기능을 담당하기 위해 전체적으로 필로티 형상의 건물형태를 띄고 있다. 주택단지 하부는 조절지로 사용되어지기 때문에 주차장은 지상레벨에서의 필로티 부분이 대신하고 있으며, 주변 도로보다는 약간 높기때문에 슬로프를 통하여 주택단지로 진입할 수 있도록 되어있다. 이밖에 주택단지 1층부에는 Table 9에서처럼 관리동 및 관리사무소, 진료소, 분리수거장, 자전거보관소, 주차장, 진료소 등의 다양한 부대시설이 갖추어져 있다.

한편, 주택단지는 세부신주쿠역(西武新宿駅)으로부터 차량으로 16분정도 거리에 위치해 있으며, 철학당(哲学堂, 테츠가쿠도)공원이 인접하고 있어 주거환경이 대체적으로 양호하다. 이러한 거주환경의 우수성을 고려하여 주택단지의 유닛은 영주성(永住性) 있는 3DK가 중심으로 되어있으며, 2LDK와 1LDK 등의 혼합유닛을 통하여 다양한 가족구성 형태의 계층혼합을 보여주고 있다.

2) 광장공원시설

광장공원은 Fig 9에서 보는바와 같이 롤러스케이트 트랙 및 테니

Fig. 9. Multipurpose Open Space Park and Piloti of the Collective Housing(August, 2014 photography)

스 코트를 중심으로 하는 다목적 광장과 연못, 파고라 등이 어우러져 있는 녹지 휴게공간으로 형성되어 있다. 이 광장공원은 인근 지역 주민 및 아이들도 연못에서 물놀이를 즐기는 등, 쾌적하고 친수성이 높은 주거공간으로 되어 있다.

3) 조절지(調節池)

폭우에 의해 묘소지 하천의 수위가 상승하면 호안(護岸)의 일부에 설치된 월류제(越流堤)[5]로부터 홍수가 중간 조절지에 유입되며, 이곳의 수위가 가득차면 공원 및 주택의 필로티 부분으로 유입되어 저장되는 2단계 저류((貯留)방식을 채용하고 있다.

또한 저장한 물이 하천 수위의 저하에 따라 배수구로부터 배수되는 자연 배수의 구조로 되어 있다. 1시간에 30mm 정도의 강우에서 유입되기 때문에 공원으로의 유입빈도는 1년에 1~2회로 상정하고 있으며, 만수가 되기까지의 시간은 강우 패턴에 따라 달라지지만 대체적으로 약 1시간인 것으로 나타났다.

공용개시 후의 데이터를 보더라도 유입빈도는 대략 연 2회이며, 최대수위는 2.3m를 기록하고 있는 것으로 조사되었는데 이러한 2단계 저류방식의 특징을 정리하자면 다음과 같다.

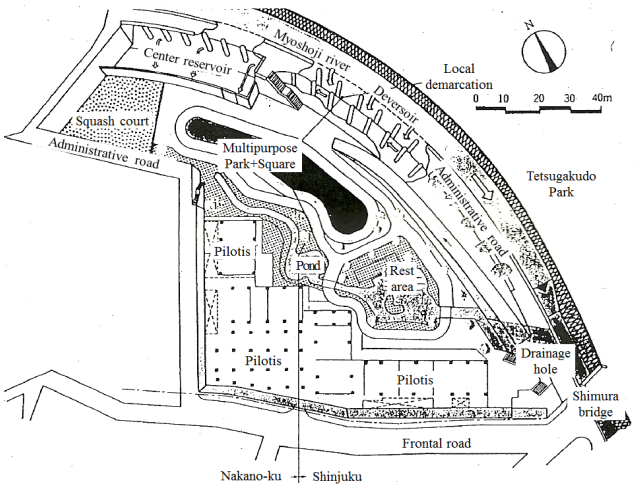


Fig. 10. Ground Plan of Tetsugakudo Park Collective Housing Development Project

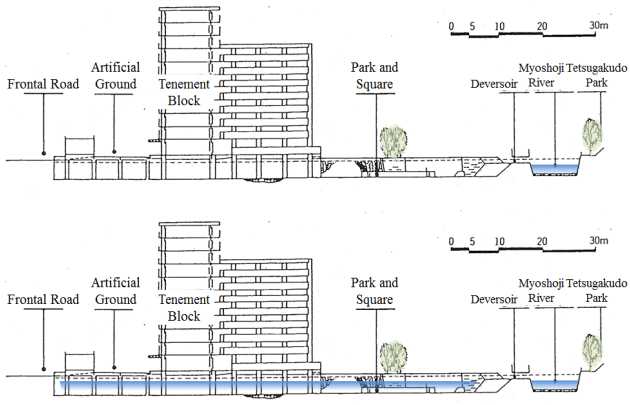


Fig. 11. Flood-Control Reservoir 1

Fig. 12. Flood-Contral Reservoir 2

① 하천으로부터의 월류(越流)위치와 조절지로의 유입부의 위치를 늦출 수 있음

② 중간저류에 따른 조절지로의 유입 시, 감세효과가 기대 가능함

③ 중간조절지에 의한 일시저류는 약2,500㎥이지만, 이 이내의 량이라면 공원 내에로의 유입이 없게 되어 공원의 청소 빈도를 저감시킬 수 있음

④ 1차 저류시간에 의해 공원 내 이용자의 피난시간이 확보 가능함

3.4. 시설의 유지관리

토지이용이 중복되는 부분에 있어서는 유지관리체제를 명확하게 하기 위해서 신주쿠와 나카노쿠, 그리고 주택도시정비공단(UR) 간의 관리협정이, 또한 동경도와 신주쿠, 나카노쿠 간의 관리부담협정이 체결되어 있다. 주택도시정비공단과 신주쿠, 나카노쿠가 체결한 「묘쇼지 하천 다목적 유수지내시설의 관리 등에 관한 협정」에서는 주택의 필로티 부분 및 그 전면에 설치한 펜스에 대해서 평상시에 있어서는 주택도시정비공단(UR)측에서 관리하는 것으로 되어 있으며, 출수(出水)후에 대해서는 신주쿠, 나카노쿠에서 다음의 4가지 사항의 작업을 행하는 것으로 합의되어 있다.

① 주택 하단의 쓰레기 등을 제거하고 벽, 기둥, 바닥 등의 오염물을 청소함(물청소 정도)

② 주택 하단의 U자 하수구에 쌓인 진흙을 제거하고 청소함

③ 펜스에 부착된 종이부스러기, 나무 조각 등을 제거하고 청소함

④ 전체적으로 소독을 실시함

3.5. 출수(出水)시의 안전대책

출수(出水)시의 체제에 대해서는 앞에서 언급하였듯이 관리협정 중에서 신주쿠와 나카노쿠측이 경보장치를 작동시키면 동시에 피난체제를 갖추어 주택도시정비공단(UR)도 이에 협력하는 것으로 되어 있다. 구체적으로는 관리인을 배치하여 다음과 같은 정보를 2단계로 내보내어 대처하고 있다.

① 1단계는 하천의 수위가 월류제-50cm가 되었을 시점에서 경보를 3분간 내보내는 동시에 「현재 하천의 수위가 올라가고 있습니다. 공원에서 신속히 나가주십시오」라고 2회 음성안내를 제공한다.

② 2단계는 중간조절지의 언제(堰堤)[6]-50cm가 되었을 시점에서

5) 제방의 일부를 낮게 하여 어떤 수위 이상의 홍수를 월류 하도록 한 것

6) 물을 가두어 두기 위하여 하천이나 골짜기 따위에 쌓은 둑

ⓒCopyright Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

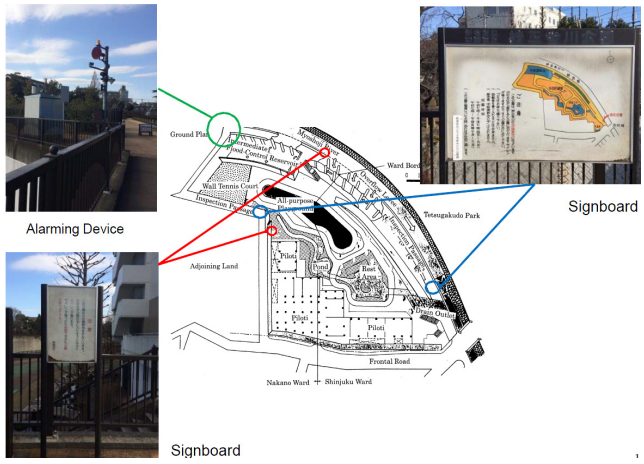


Fig. 13. Safety Measures Against Flooding

경보를 2분간 내보내는 동시에 음성으로「현재 공원 안으로 물이 들어차고 있습니다. 신속히 공원 밖으로 나가주십시오」라고 2회 음성 안내를 통해 경보한다.

이밖에 지역의 PR활동 등을 통하여 이용자가 잘 인식할 수 있도록 하고 있다.

3.6. 주민의 평가

본 개발사례는 하천 사업, 공원 사업 및 주택건설 사업이 일체화 된 조절지내에 건설된 일본 최초의 집합주택이며, 1986년 9월에 입주가 시작되었다. 주택도시정비공단(UR)에서는 향후 관련사업의 기초 활용 목적으로 1989년에 거주자를 대상으로 설문조사를 실시하였는데 전체 거주자 163세대를 대상으로 방문회수방식으로 이루어졌으며, 회수는 125세대로 77%의 회수율을 보였다. 또한, 응답자의 연령 구성은 30~40대가 많았으며, 남녀 구성 비율은 남자가 약 90%, 직업은 회사원, 공무원이 가장 많은 것으로 나타나고 있다. 이밖에 설문조사의 주요항목에 대한 결과를 종합해 보면 다음과 같다.7)

① 공원의 이용 상황은「연 수회정도」가 24%로 가장 많으며, 다음으로「월 1회 정도」,「월 2~3회 정도」의 순으로 나타나고 있다. 또한 평가가 가장 높은 시설은「연못, 수변」으로 약 60% 정도가「만족, 다소 만족」으로 나타나고 있으며, 다음으로「휴식 공간」이 나타나고 있다. 한편, 아이들에게 있어서 평가가 높았던 시설은「롤러스케이트 링크」로 약 70%의 아이들이 만족하는 것으로 나타나고 있으며, 다음으로「연못, 수변」의 순으로 나타나고 있다.

② 공원이 조절지로 사용되는 것을 알 수 있었던 수단으로는 전체의 약 80%의 응답자가「임대모집 팸플릿」과「입주 설명회」라고 답하여 입주 전부터 많은 거주자가 알고 있었던 것으로 확인되었으며, 주택을 선택할 시 광장공원이 조절지로 사용되는 것을 알고 있었던 응답자도 25%로 확인되었다.

③ 조절지의 관수시의 경보 방송에 대해서는 응답자의 약 25%가 거의 혹은 듣지 못했던 것으로 확인되지만 경보, 피난 방송에 대해서 광장공원 내 게시판을 통하여 알고 있었던 응답자가 전체의 약 60%였던 것으로 나타났다. 관수시의 의견에 있어서는「조절지가 어떤 것인지 몰랐다」가 약 60%,「광장공원과 건물의 일시적 오염이 신경 쓰였다」가 65%였지만, 평가 시에 있어서는 약 80% 이상이「청소 및 소독이 행해져 안심했다」라고 답했던 것으로 확인되었다.

④ 종합평가에 있어서는「만족 혹은 어느 정도 만족」이라고 답한 응답자가 80%를 넘는 것으로 나타났으며, 조절지로 사용되는 광장공원이더라도 약 70%「만족 혹은 어느 정도 만족」하고 있는 것으로 나타나 거주자의 평가는 높은 것으로 확인되었다.

4. 결론

본 연구에서는 국내 서울시의 유수지 이용현황을 시작으로 다목적 유수지 공간을 활용하여 하천정비와 광장공원의 유효활용은 물론 집합주택의 입체화 사업개발을 이룬 일본 철학당 공원 주거단지 개발사례의 사업배경 및 개요에 대해서 기초조사를 행하였으며 주택시설·광장공원·유수지에서 나타나는 건축적 특징 분석 및 유지관리와 출수(出水)시의 안전대책등의 추가적인 조사를 행하였다. 이에 대해 정리하자면 다음과 같다.

우선, 첫째 국내 서울시의 유수지 이용 현황에 있어서는 기존 유수지의 비효율적 공간 활용과 악취 및 혐오시설에 따른 민원 제기, 도시경관 저해 등의 부정적 인식을 비롯한 문제점들을 개선하기 위한 기본 활용 계획방향이 세워졌으며, 전체적으로 쾌적한 공간 조성을 위한 기존시설의 정비를 비롯하여 효율적 공간 활용을 위한 용도변경, 그리고 현재 잘 정비된 유수지의 유지 혹은 주변개발과의 연계 등의 활용계획을 모색하고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 철학당 공원 주택단지 프로젝트에 있어서 동경도는 묘쇼지 하천의 종합적인 치수(治水) 대책으로서 신주쿠·나카노쿠 양쪽의 구경계에 위치하는 공장 철거지에 조절지(調節池)의 정비를 검토하고 있었으나, 지가가 비싸고 동경도도 단독 사업이 곤란하여 신주쿠, 나카노쿠, UR(일본 도시재생기구)이 가세한 4개의 사업자가 용지를 공동 취득하여 도시 공간의 효율적 활용과 양호한 거주 환경의 창출을 도모하기 위해 다목적 유수지와 필로티 형식의 집합주택을 일체화하였음을 확인하였다. 즉, 동경도는 묘쇼지 하천의 수류(水流)를 광장공원과 집합주택의 하부 필로티 부분에 저류하도록 계획하였으며, 신주쿠, 나카노쿠는 구민의 공원을, 주택도시정비공단(UR)은 편리성 높은 주택을 개발하여 상호간의 이해관계가 일치하여 동경도를 포함한 4자에 의한 공공사업이 실현되었음을 확인하였다. 이는 토지이용에 있어서도 나타나고 있는데, 하천관리자로서 동경도가 거의 전체면적을 홍수조절지로서 이용하고 있으며, 공원관리자로서 신주쿠와 나카노쿠가 토지의 약 3분의 2를 광장공원으로, 나머지 3분의 1을 주택도시정비공단이 고층주택으로서 이용하고 있는 것으로 나타났다. 특히 주택시설에 있어서는 유수지를 활용한 임대주택임에도 불구하고 거주환경의 우수성 및 유닛 다양화를 통한 가족 혹은 싱글 등의 계층혼합 등을 비롯하여 지역 커뮤니티 활성화를 위한 광장공원의 활용 및 유지관리, 거주 후 평가에도 긍정적으로 인식되고 있는 것으로 나타났다.

7) 1989년 철학당 공원 주택단지의 거주자를 대상으로 주택도시정비공단(UR)이 실시한 설문조사 결과 내용을 다음의 문헌을 참조하여 종합 정리하였다. Hiroyasu Shimada(1995). Use of river underground space. Myoseijigawa Daiichi retarding basin. River improvement project aiming at well-balanced arrangement of a river, parks and houses. Civil Engineering vol.50, No.12

마지막으로 유수지와 주택 그리고 공원으로써의 입체적, 복합적 유효활용에 의한 일본 철학당 주택단지 개발 프로젝트의 효과를 정리해보면 다음과 같다.

(1) 토지의 고도이용 및 복합이용, 사업의 공동화(동경도, 나카노쿠·신주쿠, 주택도시정비공단(UR))에 의한 각 사업주체의 사업비 경감이 가능해짐, (2) 시간당 강우량 30~40mm/hr 에 대응 가능하여 하류 쪽의 자산 가치를 고려할 때 커다란 투자효과가 기대가능하며, 치수(治水)안전도의 향상을 도모할 수 있어 지역재해로부터의 안정성을 확보할 수 있음, (3) 지진발생 시의 피난 공간 확보에 따른 지역방재기능의 향상을 가져옴, (4) 광장공원으로서의 기능을 부가됨으로써 주거환경의 향상이 도모됨, (5) 유수지를 활용한 도심지의 침수대책과 동시에 안전하고 양호한 주택공급의 실현이 가능해짐

이상에서의 연구결과는 최근 국내 유수지의 활용을 통한 주거지 개발에 있어서 기존 유수지가 가지고 있는 부정적 인식을 비롯한 다양한 문제점으로 인하여 개발이 진전되지 못하는 것과 관련하여 향후 유수지를 비롯한 도시기반시설을 활용한 주거지 개발에 있어서 시사점 도출 및 개발 모델중의 하나로써 제시될 수 있을 것이다. 또한 이러한 사례연구는 한번으로 마무리 될 수 없는 점을 감안했을 때, 향후 추가적인 관련연구를 진행하는데 있어서 기초자료로서 활용하고자 한다.

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by Ministry of Education(2013R1A1A2011429)

Reference

[1] Hiroyasu Shimada(1995). Use of river underground space. Myoseijigawa Daiichi retarding basin. River improvement project aiming at well-balanced arrangement of a river, parks and houses. Civil Engineering vol.50, No.12
[2] Yuki Tsunoda, Norihisa Yokouchi, Tomohide Okada, Takashi Okonogi (2013). A Study on the Method of 'Retarding Basin Space' in Urban Area-A case study the Pattern of Completion and Use at the Ordinary Times of Retarding Basin, Heisei 25 (57th) Nihon University Faculty of Science and Technology Annual Conference
[3] Korea Land & Housing Corporation, Affordable Housing through Urban Regeneration, 2014.02
[4] http://www.ur-net.go.jp/index.html