

---

# 파주출판도시 우수지 진단 연구

---

최종보고서

2019. 3

[사]출판도시임주기업협의회





●○ 사업시행 : (사)출판도시입주기업협의회

●○ 연구기관 : (주)오피스박김

책임 연구원      박윤진 (주)오피스박김 대표  
                      김정윤 (주)오피스박김 대표

연구원            박  협 (주)오피스박김  
                      구재영 (주)오피스박김  
                      임다영 (주)오피스박김  
                      이재욱 (주)오피스박김

자문위원          이환구 (사)출판도시입주기업협의회 상임이사  
                      김춘식 (사)출판도시입주기업협의회 사무국장

#### < 안내사항 >

본 보고서는 문화체육관광부와 한국출판문화산업진흥원의 지원으로 시행한 보조사업 <파주출판도시 우수지 진단 용역>에 관한 보고서입니다.

본 보고서의 내용에 저작권은 문화체육관광부에 있습니다.

보고서 내용에 대한 무단전재를 금하며, 가공·인용시 (사)출판도시입주기업협의회에 문의 및 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.

#### 파주출판도시 우수지 진단 연구

---

발 행 일    2019년 3월  
사업시행    (사)출판도시입주기업협의회  
연구기관    (주)오피스박김

---



# 제 출 문

---

문화체육관광부 장관 귀하  
본 보고서를 「파주출판도시 우수지 진단 연구」의 최종보고서로  
제출합니다.

2019. 03

사단법인 출판도시입주기업협의회  
회장 김형근

---



## I. 현황분석 ..... 1

### 1. 지역 개황 ..... 1

- 1) 일반 현황 ..... 1
- 2) 환경 관련 구역 현황 ..... 2

### 2. 자연 환경 ..... 4

- 1) 기상 ..... 4
- 2) 지형 ..... 6
- 3) 수리, 수문 ..... 6
- 4) 수질 ..... 7
- 5) 동,식물상 ..... 8
- 6) 구역별 현황 ..... 11

### 3. 인문 환경 ..... 22

- 1) 토지 이용 현황 ..... 22
- 2) 주거시설 현황 ..... 24
- 3) 산업시설 현황 ..... 25
- 4) 동선 현황 ..... 25
- 5) 인식 현황 ..... 27

### 4. 종합 ..... 28

- 1) 핵심 과제 ..... 28
- 2) 목표 및 대안 ..... 28

## II. 사례분석 - 해외사례 ..... 31

### 1. Minghu Wetland Park ..... 31

- 1) 현황 ..... 31
- 2) 대상지 개요 ..... 32
- 3) 대상지 ..... 34

<b>2. Qunli Wetland Park .....</b>	<b>35</b>
1) 현황 .....	35
2) 대상지 개요 .....	36
3) 대상지 .....	39
<b>3. Shanghai Houtan Park .....</b>	<b>40</b>
1) 현황 .....	40
2) 대상지 개요 .....	41
3) 대상지 .....	43
<b>4. Slimbridge Wetland Centre .....</b>	<b>44</b>
1) 현황 .....	44
2) 대상지 개요 .....	45
3) 대상지 .....	47
<b>5. Tokyo Port Wild Bird Centre .....</b>	<b>48</b>
1) 현황 .....	48
2) 대상지 개요 .....	49
3) 대상지 .....	50

## **Ⅱ. 사례분석 - 국내사례 .....** **52**

<b>1. 양화한강공원 .....</b>	<b>52</b>
1) 현황 .....	52
2) 대상지 개요 .....	53
3) 대상지 .....	55
<b>2. 아산시 온천천 .....</b>	<b>57</b>
1) 현황 .....	57
2) 대상지 개요 .....	58
3) 대상지 .....	59

---

## Ⅲ. 기본설계 ..... 61

### 1. 유수지 조성 ..... 61

- 1) 개요 ..... 61
- 2) 유수지 조성 개념 ..... 61
- 3) 대안 연구 ..... 62
- 4) 대안 검토 ..... 68

### 2. 수로 조성 ..... 69

- 1) 개요 ..... 69
- 2) 수로 조성 개념 ..... 69
- 3) 수로 조성 방안 ..... 70

### 3. 결론 ..... 72

## I. 현황 분석

지역개발

인문환경

자연환경

종합



# I. 현황 분석

## 1. 지역 개황

### 1) 일반 현황

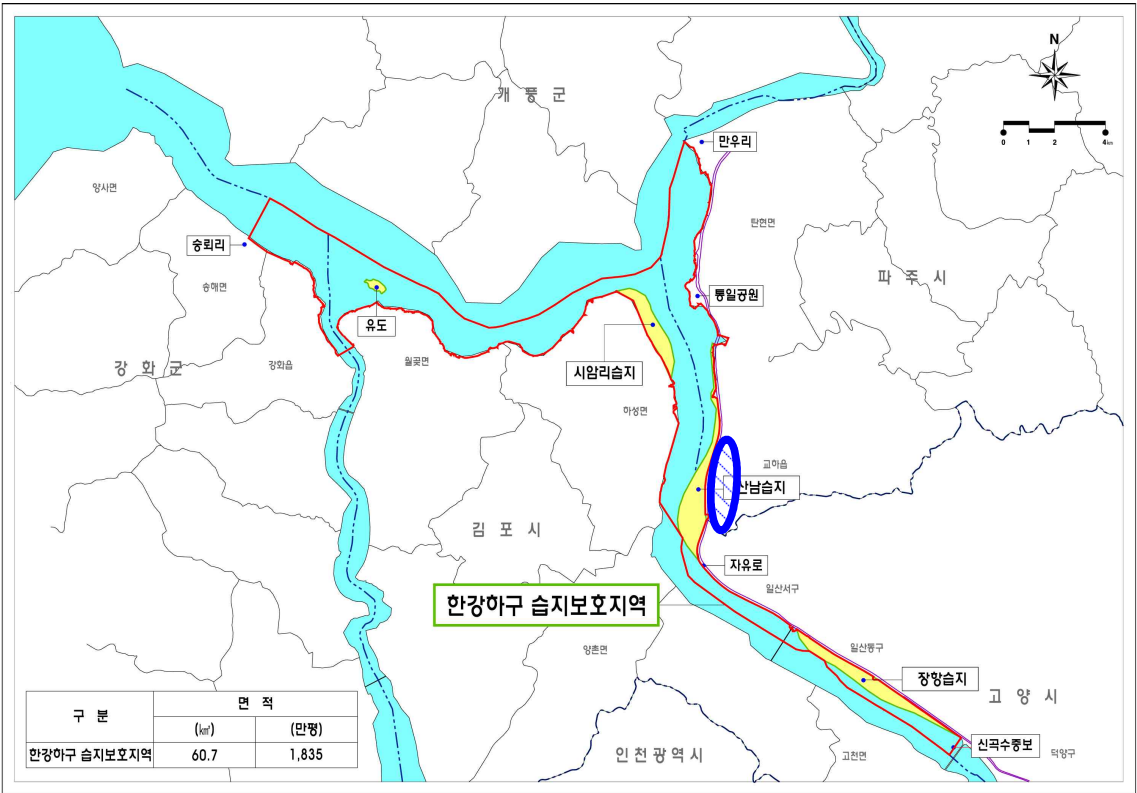
- 본 대상지인 유수지 및 수로는 파주 출판단지 내 위치하고 있으며, 파주 출판단지는 행정구역상 경기도 파주시 문발동에 있으며, 북측에는 임진강, 동측으로는 의정부시, 남측으로는 고양시, 서측으로는 한강과 접해있다.
- 대상지 : 파주출판문화정보국가산업단지 내 유수지 및 수로
- 위치 : 경기도 파주시 문발동 파주출판단지
- 크기 : 328,883.5m<sup>2</sup>



[그림 1] 파주출판단지 조감

2) 환경 관련 구역 현황

- 습지 보호구역
  - 대상지 주변지역에는 한강하구 습지보호구역이 위치하여 도요새, 물떼새를 비롯하여 저어새, 재두루미, 개리 등의 국제적으로 중요한 멸종위기 조류의 서식처로서 역할을 하고 있어 다양한 종이 관찰되지만, 본 대상지는 보호구역에 포함되지 않아 사업시행에 직접적인 영향은 없을 것으로 판단



[그림 2] 한강하구 습지보호지역

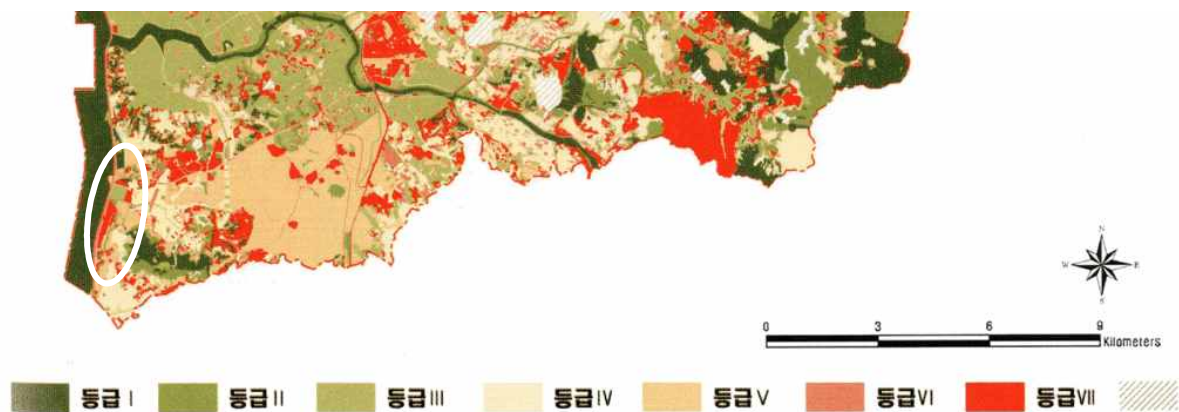
습지명	위치	면적	습지보전 등급	주요 동식물
한강하구	경기도 고양시	60.668km²	1급	저어새, 흰꼬리수리, 매, 검독수리 등 멸종위기 1급 4종을 포함한 식물(272종), 조류(95종), 양서파충류(15종), 육상곤충(105종), 어류7종 등

[표 1] 습지 세부 내용

## ○ 비오톱 유형

### 가. 평가체계

- 파주시 비오톱 유형 평가등급은 I~Ⅶ등급으로 구분
- 등급Ⅰ은 인간간섭이 없거나 장기간 안정되고 성숙한 식생 비오톱과 자연성이 높은 대체 조성 불가능한 비오톱으로 보존가치가 높은 비오톱에 해당
- 등급Ⅲ은 인간간섭이 있고 훼손에 대한 중간 정도 예민성을 가진 감소 추세인 비오톱으로 자연보호와 경관관리 관점에서 자연에 가깝게 조성된 비오톱이 해당
- 등급Ⅶ은 자연에 대한 재생가능성이 없는 비오톱에 해당됨



[그림 3] 파주시 유형 평가도 (출처 : 파주 2030 도시기본계획, 파주시, 2017.12)

### 나. 평가활용

- 대상지 인근은 대부분 V등급 ~ Ⅶ등급인 도시지역으로 친환경적 도시 개발, 생태적 토지이용, 도시환경 개선(에너지 저감 및 물순환 회복) 등과 같이 대상지에 적합한 개발 및 개선 필요

## 2. 자연 환경

### 1) 기상

- 본 대상지의 기상자료는 대상지 인근 경기도 파주시 문산읍 장산리 450-2 파주기상대의 최근 9년간(2010~2018년)의 기상자료를 이용하여 분석

#### 가. 기온

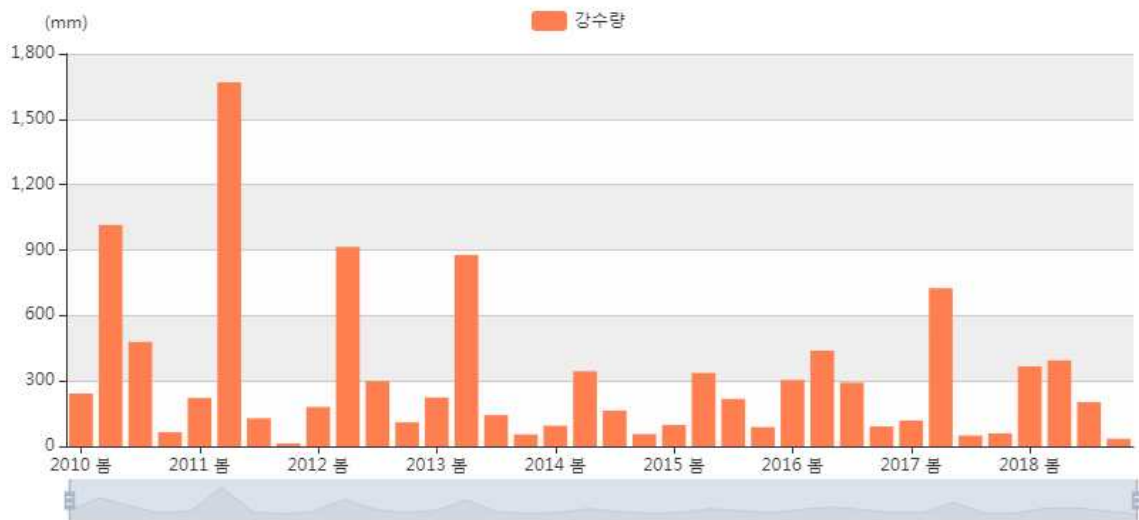
일시	평균기온(°C)	최저기온(°C)	최고기온(°C)	평균최저기온(°C)	평균최고기온(°C)
2010	10.6	-25.9	34.1	5.6	16.6
2011	10.4	-23	34.1	5.1	16.7
2012	10.9	-24.6	36.5	5.4	17.2
2013	11	-24.5	34.9	5.7	17.2
2014	11.4	-17	35.8	5.9	18.2
2015	11.6	-16.4	35	5.9	18.2
2016	11.7	-20	35	6.2	18.2
2017	10.5	-18.8	34.9	4.7	17.2
2018	10.5	-23.5	37.6	4.9	17.1

[표 2] 파주시 기온 (출처 : 기상청, 기상자료개방포털, 2010-2018)

- 본 대상지의 연평균 기온은 10.9°C로 우리나라 연평균 기온인 10~15°C범위에 속하는 것으로 나타났고, 또한 평균 최저기온은 5.48°C로 동일기간 전국 평균 최저기온인 8.24°C보다 다소 낮은 것으로 나타남

## 나. 강수량

일시	합계 강수량(mm)	일 최다 강수량(mm)	최다 강수량 나타난 날
2010	1827.2	120	2010.09.02
2011	2063.3	322.5	2011.07.27
2012	1436.1	226	2012.08.15
2013	1347.4	110.5	2013.07.08
2014	642.7	63.8	2014.07.25
2015	716.2	72.2	2015.07.24
2016	1163.9	164.6	2016.07.05
2017	947.8	87.7	2017.08.20
2018	1009.5	73	2018.06.26



[표 3] 파주시 강수량 (출처 : 기상청, 기상자료개방포털, 2010-2018)

- 본 대상지의 연평균 강수량은 1239.34mm로 우리나라 중부지방 연평균 강수량인 1200~1500mm 범위에 속하는 것으로 나타났고 또한 연간 총강수량의 대부분이 주로 여름에 집중되는 것으로 나타남

2) 지형

- 본 대상지인 유수지 및 수로를 포함한 주변 지형은 평지가 대부분
- 한국자연환경 연구소에서 실시한 경사분석 결과, 전체 대상지의 90% 이상이 경사 5°이하인 완만한 평지로 분석됨

(출처 : 파주출판도시 내습지의 생태현황 조사 및 조성방안 연구,2009)

3) 수리, 수문

- 유수지는 파주 출판단지 중앙에 위치하여 수로와 연결되어 있으며, 배수펌프장 가동으로 수위 및 수량을 조절함

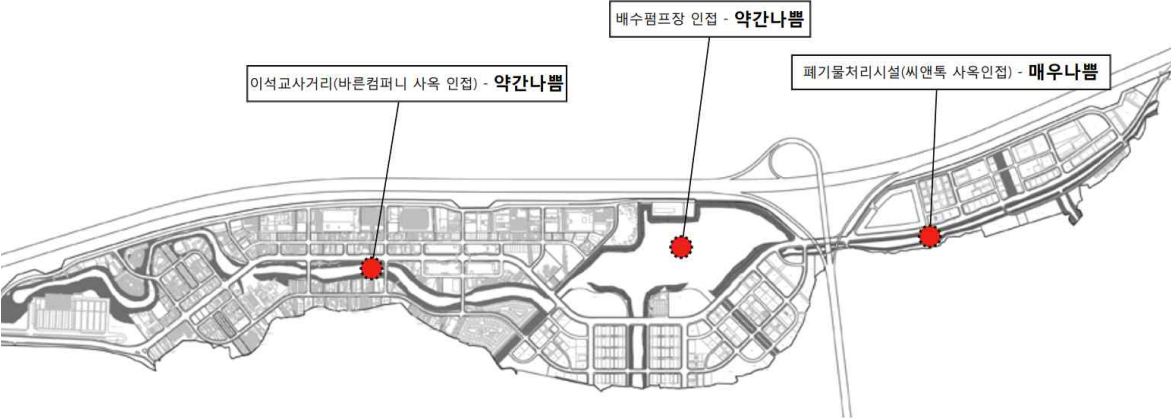
유수지 도달시간	유수지 용량	유수지 및 배수로
290분	726,250m <sup>3</sup>	면적 : 322,800m <sup>2</sup> 저수위 : EL 1.5m 계획홍수위 : EL 4.5m

[표 4] 유수지 수리능력 (출처 : 국립한국문물관 건립유지신청서,2016.10)

시설명	준공일	방류하천	펌프용량
문발배수펌프장	2012.12.31	한강	4,560(톤/분) 980HP*10대 40HP*1대

[표 5] 배수펌프장 능력 (출처 : 파주 재난안전 사이트, 재난대비 시설정보)

4) 수질



[그림 4] 지점별 수질상태

(단위:mg/L)

시험항목	배수펌프장	이석교사거리	폐기물처리시설
화학적산소요구량	8.7	7.7	74.2
생물학적산소요구량	3.0	1.9	21.5
부유물질	10.8	5.2	757.1
총질소	6.212	0.586	4.447
총인	0.494	0.104	0.176

[표 6] 항목별 수질상태 (출처 : 『파주출판도시 유수지 수질 및 퇴적물 조사』 결과 보고서, 2018.06)

- 유수지 수질에 관한 환경기준이 없어 정확한 판단은 어려우나, 하천환경기준과 호소환경 기준을 적용한 결과 폐기물 처리시설 지점의 수질을 제외하고 전체적으로 나쁘지 않음
- 폐기물처리시설 지점은 수질이 열악하며 수질이 좋지 않은 구간에 대해서는 대안이 요구됨



## 5) 동식물상

### 가. 동물상

- 유수지에서 포유류 총 4목 8과 11종, 조류 총 26종 151개체, 육상곤충 총 12목 47과 92종, 어류 총 4목 5과 13종 287개체, 양서·파충류는 2목 4과 7종, 저서성 대형무척추동물 총 3문 5강 11목 24과 37종 592개체가 발견

(출처 : 파주출판도시 내 습지의 생태현황 조사 및 조성방안 연구,2009)



[그림 5] 유수지 조류

- 주로 발견되는 종은 흰뺨검둥오리와 같은 민감성이 낮고 인위적 교란에 강한 텃새
- 저어새, 큰기러기 등의 법종보호종인 철새들이 발견되었고, 이 외에도 다른 여름, 겨울 철새들이 발견됨
- 또한, 재두루미 도래지, 한강 하구와 인접하여 환경개선을 통한 다양한 철새들의 유입을 노릴 수 있음



## 나. 식물상

- 유수지에서 양치식물 1과 1속 1분류군, 나자식물 1과 1속 1분류군, 피자식물 37과 85속 111분류군이 발견되었으며, 귀화식물로는 6과 17분류군이 발견



[그림 6] 초지군락과 버드나무 군락

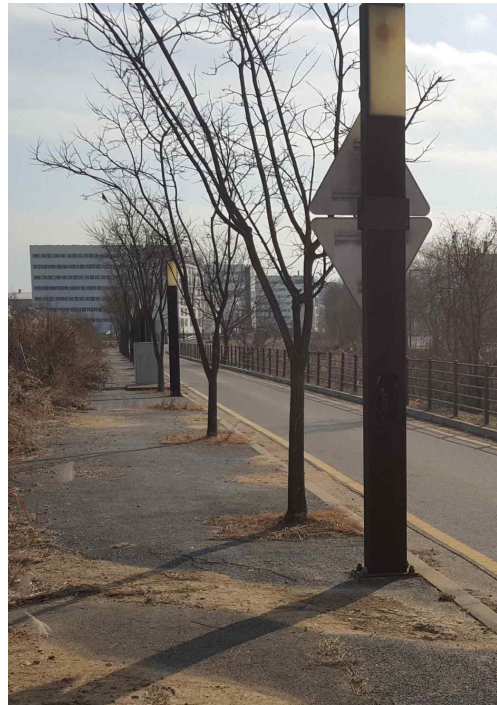
- 수로는 주로 갈대, 억새가 군락을 이루고 있고 사면에 버드나무가 식재되어 경관을 형성
- 유수지와 수로는 갈대와 억새가 다소 많이 퍼져 있어 물 흐름을 방해하지 않도록 관리방안이 필요할 것으로 보임
- 이러한 식생의 과도한 번식은 오리류와 같은 조류의 서식 공간 감소와, 식생폐사에 의한 부영양화 발생을 유발 할 수 있음
- 가로수로는 상수리나무, 이팝나무, 회화나무, 중국단풍, 느티나무 등이 식재되었고, 중요하거나 경관 축을 형성하는 곳에는 메타세콰이아, 대왕참나무 등이 식재
- 단일수종의 반복식재로 다소 단조로운 경관을 형성하는 곳이 존재



[그림 7] 갈대, 억새 군락과 버드나무



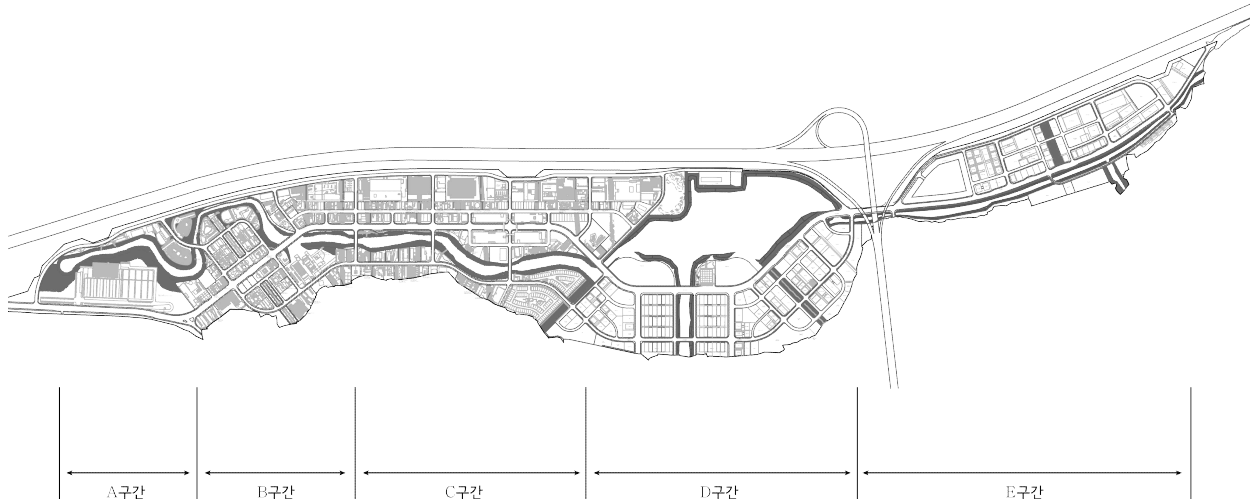
[그림 8] 가로수 - 메타세콰이아



[그림 9] 가로수 - 회화나무



## 6) 구간별 현황



- 유수지 및 수로의 활용가능성, 이용도 파악을 위해 다리를 중심으로 수로 폭과 길이를 고려하여 성격이 비슷한 구간끼리 분류하여, 총 5구간으로 나누어 현황을 분석함
- 개략적인 공간특성으로 유수지를 중심으로 북측은 유동인구가 적고 일부 직벽구간은 접근이 불가하며 수로의 폭도 좁음
- 유수지 남측은 주거단지와 상업시설, 출판사가 밀집되어 비교적 수로변 접근이 용이하나 갈대의 밀도가 과도함

- A구간 : 시점부 ~ 은석교
- B구간 : 은석교 ~ 다산교
- C구간 : 다산교 ~ 심학교(유수지 합류부)
- D구간 : 유수지
- E구간 : 노주교 ~ 이명교

가. A구간 (시점부 ~ 은석교)



[그림 10] A구간 위성사진

• 지형



[그림 11] A구간 현황사진-1

- 수로 전체적으로 사면의 경사가 완만하며 평탄한 지형을 지니고 있으며, 산책로를 포함한 수로의 폭은 약 40m 정도



- 녹지



[그림 12] A구간 현황사진-2

- 수로 중심을 시작으로 갈대와 억새군락이 주를 이루고 있으며, 다소 과밀집된 모습을 보여주어, 관리방안이나 대안이 필요
- 사면에는 주로 버드나무류의 교목식재로 자연스러운 경관을 형성하고 있으며, 도로변 가로수로 회화나무, 상수리나무 등이 식재



[그림 13] A구간 현황사진-3,4

- 수로의 시점부는 주변 식생으로 둘러싸이고 관리가 잘 되지 않아 눈에 잘 띄지 않으며, 수량이 적을 때에 적절한 경관을 형성하지 못하고 있음



### 나. B구간 (은석교 ~ 다산교)



[그림 14] B구간 위성사진

#### • 지형



[그림 15] B구간 현황사진-1,2

- 은석교 ~ 응철교 전까지 구간은 건물 및 도로와 밀접하여 다른 구간에 비하여 수로의 폭이 약 25m로 좁고, 사면 또한 가파름
- 응철교 부근은 폭이 50m 이상으로 비교적 넓고, 데크로 문화센터와 연결되어 있어 활용도가 높아 보이며 현재는 불법경작지로 사용됨
- 응철교 부터 다산교로 이어지는 구간또한 수로폭 45m 이상을 유지



- 녹지



[그림 16] B구간 현황사진-3

- 은석교 주변의 식생은 관리부족으로 인하여 서로 뒤엉키고 물의 흐름이 정체되어 있음



[그림 17] B구간 현황사진-4

- 갈대, 억새가 주를 이루며 사면을 따라 교목이 열식되어 있음



### 다. C구간 (다산교 ~ 심학교)



[그림 18] C구간 위성사진

#### • 지형



[그림 19] C구간 현황사진-1

- 다산교 ~ 심학교로 이어지는 구간도 비교적 넓고 평탄한 지형을 지니고 있고, 특히 사진1 위치의 노안교 부근은 폭이 약 50m정도로 C구간 중 가장 넓음
- 수로폭에 비해 적은 수량으로 물의 흐름이 정체되거나 매우 느림
- 보행로와 수로가 다소 이격되어 있음



- 녹지



[그림 20] C구간 현황사진-2,3

- 이석교 주변으로 2개소의 공터가 수로변에 조성되어 있으며, 관찰데크와 정자 등이 설치되어 있으나 서로 단절되어 있음
- 식재 또한 적당한 수고의 교목위주 식재로 쾌적하며, 비교적 관리가 잘 되어 있음
- 하지만, 주로 동일수종 식재와 하층목이 없어 단조로운 모습을 보임



[그림 21] C구간 현황사진-4

- 주변 이용시설이 다양하나 수로변은 서로 단절되고 단조로워, 식재나 시설을 조성하고 다양한 경관을 형성하여 접근유도 필요



## 라. D구간 (유수지)



[그림 22] D구간 위성사진

### • 지형



[그림 23] D구간 현황사진-1,2

- 하천합류구간에 형성된 물길을 따라 주변지형이 퇴적되어 있으며, 전반적으로 평평한 지형
- 사면의 경사는 배수펌프장 구역과 영상자료원 구역이 비교적 가파르며 나머지는 완만함
- 배수펌프장쪽은 보행로와 유수지가 이격되고 그 사이를 차도가 지나 관찰 및 이동에 용이하지 않음



- 녹지



[그림 24] D구간 현황사진-3

- 유수지 내부는 갈대, 억새를 비롯한 초본류가 넓게 분포되어 자라고 있으며, 사면에는 버드나무가 열식되어 경관을 형성. 다만 비슷한 수종의 열식이나 평탄한 지형으로 경관이 단조로움



[그림 25] D구간 현황사진-4

- 유수지 주변으로 펜스로 접근을 막고 식재를 하였으나, 적절한 차폐가 이루어지지 않아 민감성이 높은 조류의 접근은 비교적 적은 편에 속함

마. E구간 (노주교 ~ 이명교)



[그림 26] D구간 위성사진

• 지형



[그림 27] D구간 현황사진-1,2

- 노주교 ~ 월인천강교 구간은 주로 사면 경사가 급하고 일부분 콘크리트 블록호안으로 처리
- 문발IC 주변구간은 폐기물 처리시설로 악취가 발생하고 교량, 차도와 인접하여 환경적인 측면에서 좋지 않음
- 대부분 구간의 수로폭이 좁고, 주변은 펜스로 인하여 이용이 불편함
- 일부구간 인접한 LH아파트와 주변 산업시설이 있으나 유동인구는 적은 편임



- 녹지



[그림 28] D구간 현황사진-3



[그림 29] D구간 현황사진-4

- 시점부는 유량이 적고 갈대의 밀도가 높아 육역화 되어있음
- 나머지 구간도 초본, 관목류가 주를 이루며 다양한 경관을 제공하지 못함

[그림 30] 용도구획별 평면도

구 분		면적(m <sup>2</sup> )	구성비(%)
총 계		1,561,938.6	100.0
산업시설용지		586,805.9	37.6
지원 시설 용지	소 계	135,516.7	8.7
	상업업무	77,615.8	5.0
	문화시설	49,841.1	3.2
	공공지원	6,939.5	0.4
	후생복지시설	1,120.3	0.1
공공 시설 용지	소 계	793,214.8	50.7
	녹 지	112,335.6	7.2
	근린공원	10,620.0	0.7
	문화공원	3,757.0	0.2
	유수지 및 수로	328,833.5	21.0
	도 로	310,640.6	19.9
	주 차 장	13,248.9	0.8
	폐기물처리시설	13,779.2	0.9
주 거 용 지		46,401.2	3.0

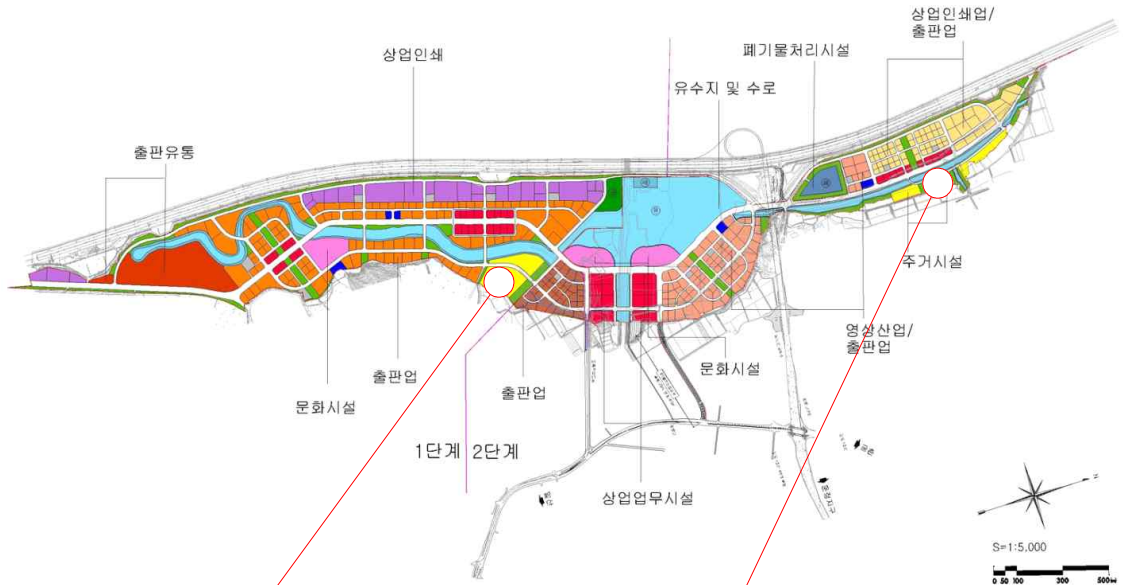
[표 7] 세부시설별 토지이용계획 (출처 : 파주출판문화정보 국가산업단지계획 변경, 2016.11)

- 유수지 및 수로는 전체면적의 21%로서, 비교적 넓은 면적을 차지하고 있음
- 유수지를 중심으로 북측은 유동인구와 시설이 적고, 남쪽은 주거단지와 상업시설, 출판사 등이 밀집되어 유동인구가 많고 유수지 및 수로와 접근이 용이함
- 용도별 면적상 파주출판단지의 녹지지역 비율은 약 8%로(2018년 12월 기준 - 산업입지정보시스템, 단지별현황) 전국 산업단지 녹지지역 면적비 14%보다 낮은 수준임
- 부족한 녹지공간을 대체하기 위하여 유수지 및 수로의 적절한 이용이 필요할 것으로 보임



## 2) 주거시설 현황

- 출판단지의 주거 용지 면적은 46,401.2m<sup>2</sup>로 주거시설은 크게 다음의 2곳이 있음



[그림 31] 헤르만 하우스



[그림 32] LH 행복주택아파트

- 헤르만 하우스는 137세대이고 LH 행복주택아파트는 280세대로, 총 417세대를 수용
- 두 시설 모두 수로와 인접하여 있어 거주민의 수로 접근성이 좋음

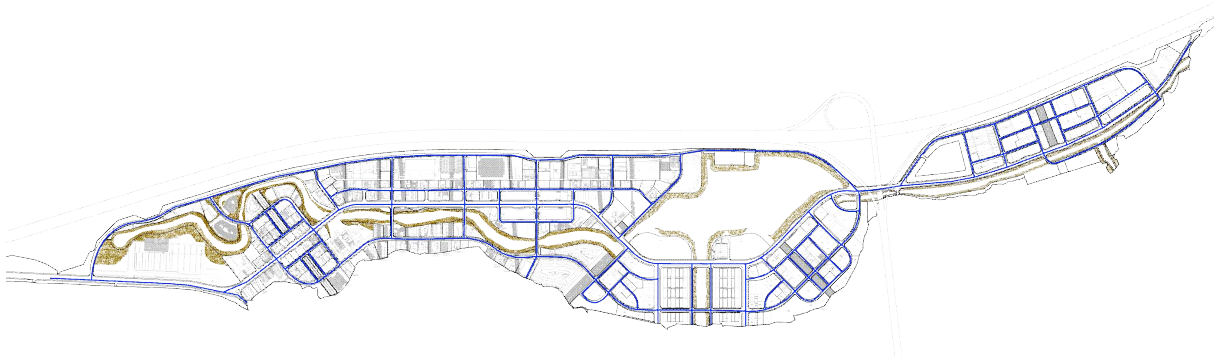


### 3) 산업시설 현황

- 산업시설이 전체면적의 37%로 (2018년 3분기 기준 - 한국산업단지공단, 전국산업단지통계) 전국산업단지 산업시설 면적비인 47%보다 적은 비중을 차지
- 2018년 3월 파주출판도시 입주기업협의회 조사 기준으로, 총 종사자 수는 7,183명이며 업체 수는 401개로 나타남.
- 출판업 58%, 인쇄업 23.9%로 출판인쇄업이 전체기업의 82%를 차지함

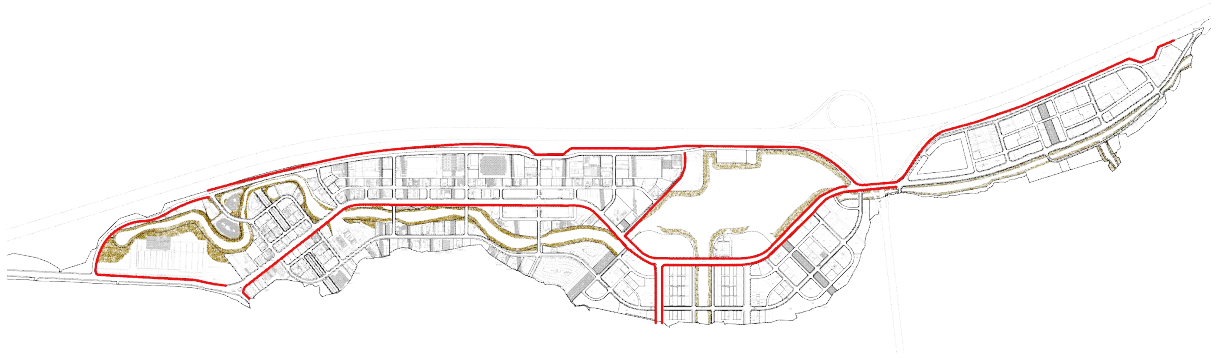
(출처 : 파주출판도시 도시진단 연구, 2018.03)

### 4) 동선 현황

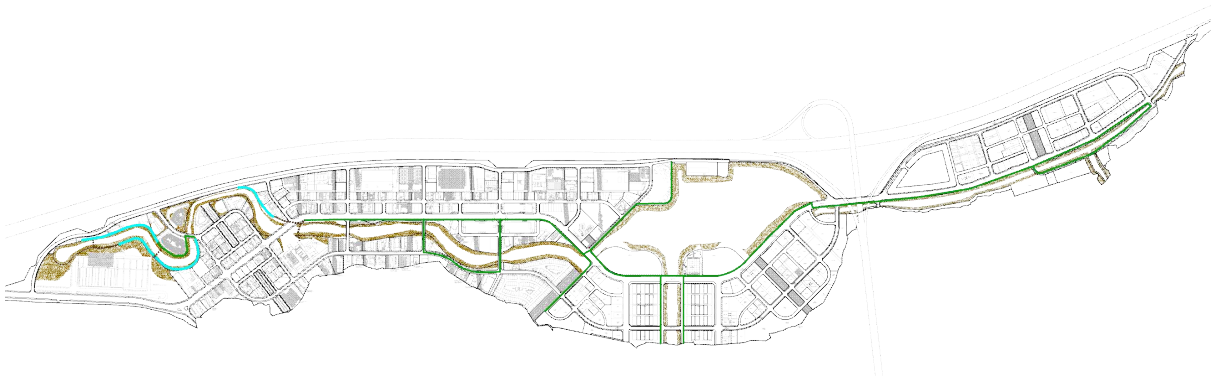


[그림 33] 단지 내 차량동선

- 유수지와 차도가 매우 인접하여 생태적 교란이 심하므로, 자연지역과 이용지역간의 완충지대가 필요



[그림 34] 단지 내 자전거도로



[그림 35] 산책로 및 유수지, 수로 접근보행로

- 배수펌프장 측면의 보행겸용 자전거 도로는 유수지와 다소 거리가 떨어져있고 그 사이를 지나가는 차도로 인해 보행자가 관찰하기에 문제가 있음
- 수로 옆을 지나는 산책로는 시점부 일부구간에만 있으며, 나머지 구간은 거주시설 및 건축물로 인하여 인근 보행로마저 단절되어 있음
- 자전거를 타며 수로 및 유수지를 관찰하기에는 다소 거리가 있음

## 5) 인식 현황

구분		응답수(명)	비율(%)	구분		응답수(명)	비율(%)
성별	남성	100	26.8	성별	남성	22	36.1
	여성	273	73.2		여성	39	63.9
연령별	10대	18	4.8	연령별	10대	5	8.2
	20대	26	7.0		20대	16	26.2
	30대	177	47.5		30대	14	23.0
	40대	128	34.3		40대	19	31.2
	50대이상	24	6.4		50대이상	7	11.4
거주지	파주	98	26.5	거주지	파주	12	19.6
	서울	110	29.7		서울	15	24.6
	고양	50	13.5		고양	27	44.3
	그 외	112	30.3		그 외	7	11.3

[표 8] 2013년도 방문객 설문조사

[표 9] 2018년도 방문객 설문조사

출처 : 파주출판도시 도시활성화전략, 2013.04

출처 : 파주출판도시 도시진단 연구, 2018.03

- 두 설문조사를 종합하였을 때, 방문객 중 여성의 비율이 높았고, 연령대로는 30, 40대의 방문 비율이 높게 나타남
- 방문객의 거주지로는 서울이 가장 높았으며, 고양시에서의 방문비율 증가가 나타남
- 2013년도에 조사한 설문조사에서 불편사항으로 안내시설 부족(45.7%), 휴식 및 휴게시설의 부족(22.6%) 순으로 나타났으며, 2018년도 조사한 설문조사에서는 수로악취(32%), 휴게시설(24%) 순으로 나타남
- 이에 따라 휴식 및 휴게시설에 대한 개선이 이루어지지 않았으며 이에 대한 대안으로서 유수지 및 수로의 개선으로 해결하고자 함
- 또한 악취에 대한 문제도 개선이 필요할 것으로 보임

## 4. 종합

### 1) 핵심 과제

- 생태 환경 정비 : 유수지 및 수로의 환경정비를 통한 종 다양성 증대
- 보행 환경 정비 : 산책로 및 보행로 개선을 통한 접근성 및 주민과 관광객 만족도 향상

### 2) 목표 및 대안

- 지형 변화
  - 다양한 너비와 수심의 연못 및 둠병을 조성하여 철새들의 먹이원 서식처 제공
  - 깊은 수심 조성을 통한 과도한 식생번식 억제 및 조류 및 동물 서식공간 확보
  - 지형변화를 통해 다양한 경관체험과 산책 공간 조성
- 동선 연결
  - 끊어진 산책로를 연결하고 새로운 산책로 및 보행로를 만들어 수로 및 유수지에 대한 이용성, 만족도 증대
  - 동선을 확장시켜 수로 및 유수지 이용도, 접근성 증대
- 식생 관리
  - 식생이 과밀집된 지역의 식생은 제거 및 관리로 쾌적성을 확보하고 폐사에 의한 부영양화 및 오염 방지
  - 수질 개선 효과가 높은 식생으로 오염된 수질 개선



## II. 사례 분석

minghu wetlad park

qunli wetland park

shanghai houtan park

slimbridge wetland park

tokyo port wild bird centre

양화한강공원

아산시 온천천

## II. 사례분석 - 해외 사례

### 1. Minghu wetland park

#### 1) 현황



[그림 36] 대상지 조감도

- 위치 : Liupanshui, Guizhou, China
- 크기 : 31.2ha
- 조성 일자 : 2012년 08월
- 디자인 : Kongjian Yu
- 2013년 중국 국립 습지 공원으로 지정
- 빗물 관리, 수질 정화 및 서식처 복구 등의 다양한 생태계 서비스를 제공 할뿐만 아니라 미적 즐거움을 위한 공공 공간을 조성하기 위해 계획된 광범위한 생태 기반 시설

## 2) 대상지 개요

### 가. 배경

- Liupanshui는 1960년대 중반에 건설된 산업도시로 Shuichenghe 강이 지나고 있었으며, 시정부는 환경 개선을 위한 주요 캠페인의 일환으로 다음과 같은 여러 가지 문제를 해결하기위해 개발을 의뢰



[그림 37] 조성 전 사진

구분	내용
수질 오염	1970년대 직강화로 인해, 구불구불한 이전의 상류 강은 콘크리트로 인해 생명체가 없는 곳이 되어 환경 교정 능력이 완전히 상실
홍수 및 가뭄	계곡에 위치한 이 도시는 우기에는 홍수와 침수피해를 받지만, 다공성 석회암질의 토양으로 인해 건기에는 심한 가뭄이 발생
방치	산업부지로 사용되지 않던 지역이 쓰레기 처리장, 버려진 장소가 되어 오염되고 방치
공공 장소 조성	인구의 폭발적인 증가로 공공 휴식처가 부족한 상황에서 이용가능한 녹색공간 필요

[표 10] 배경 및 문제점



## 나. 목표 및 전략

- 수변 개발과 하천 복원을 결합한 이 프로젝트를 통하여, 시의 도시재생을 촉진하고, 토지 가치를 크게 높이며, 도시의 활력을 높임
- 전략
  - 콘크리트 제방 제거 : 콘크리트 제방을 제거하고 2개의 생태 구역을 만들어, 하나는 토착 식물이 홍수 지역 내에서 자라도록 하고 다른 하나는 강바닥에서 식물이 자생하게 함
  - 계단식 습지 및 연못 조성 : 영양분을 빠른 성장의 원천으로 사용하는 미생물 및 식물 종을 이용하여 물의 흐름이 늦춰지고 영양분이 신속하게 제거되도록 함
  - 경로 조성 : 보행 경로와 자전거 경로는 수로를 따라 녹색 공간과 테라스 주변에 회로를 형성하여 학습, 레크리에이션 및 미적 경험을 촉진하고, 방문객들이 장소의 자연적, 문화적 의미를 이해하도록 돕기 위해 고안됨



[그림 38] 계단식 습지대

3) 대상지



[그림 39] 대상지 평면



[그림 40] 대상지 산책 데크



## 2. Qunli wetland park

### 1) 현황

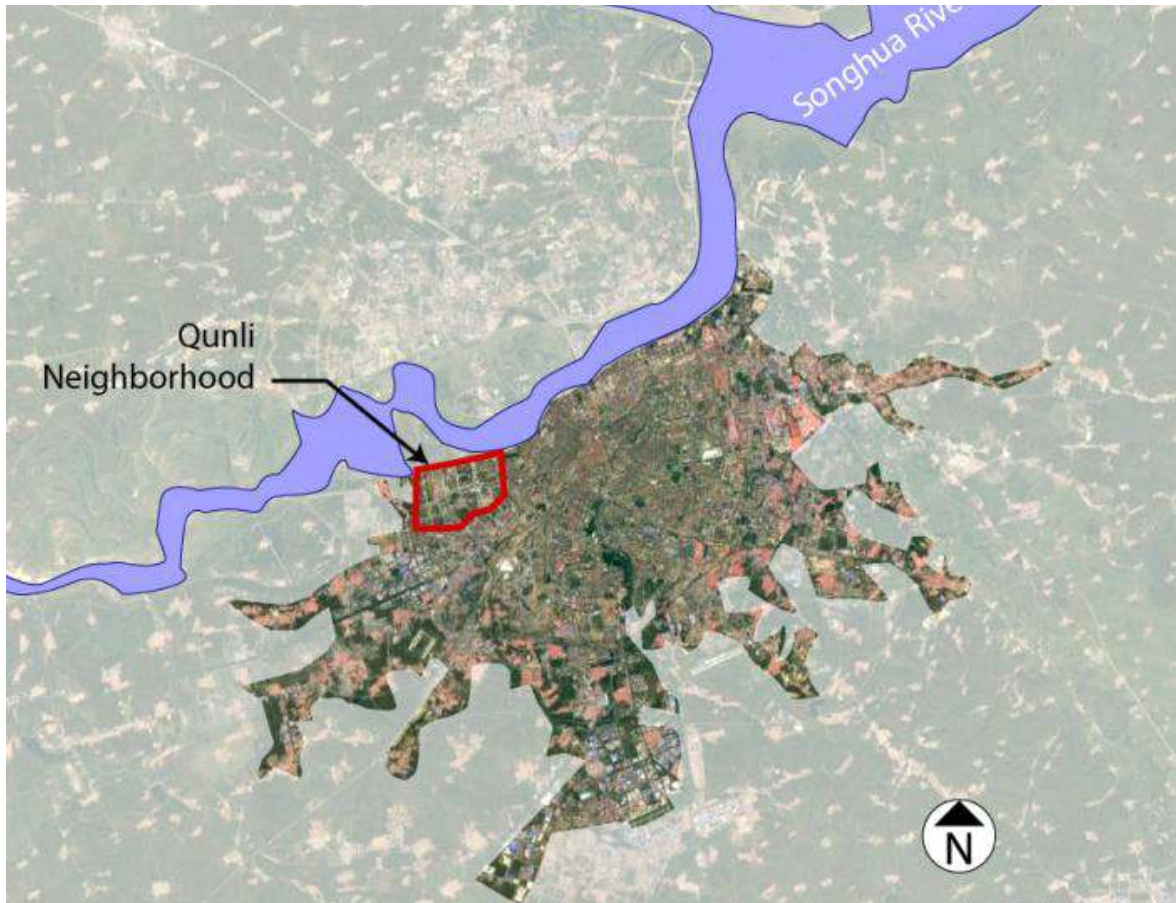


[그림 41] 대상지 조감

- 위치 : Haerbin, Heilongjiang, China
- 크기 : 34.2ha
- 조성 일자 : 2010년
- 중국 북부 Qunli 시는 도심 한복판에 녹색 스펀지 역할을 하는 혁신적인 공원 조성
- 도시의 우수를 보존하고 여과하며 홍수를 막을 수 있는 혁신적인 능력으로 2015년 에너지 글로브상(Energy Globe Award)에서 인정받게 됨

## 2) 대상지 개요

### 가. 배경



[그림 42] 대상지 위치

- Qunli 시에서는 34.2ha의 옛 습지가 도로와 건물로 사면에 둘러싸여 있으며, 도시가 확장되면서 습지를 잠식하는 경향이 있음
- 6월부터 8월까지 강수량(연간 강수량의 60~70%)이 심각한 홍수를 일으키며 이러한 문제 해결을 위한 기존의 지하 파이프와 펌프 시스템에 기반을 둔 방법은 배수 문제를 해결하지 못하고 빗물 낭비를 일으키며, 높은 시공비가 요구되는 등 많은 단점을 보유

### 나. 목표 및 전략

- 습지를 다기능의 공원으로 변화시켜, 습지를 채집, 여과, 저장, 대수층

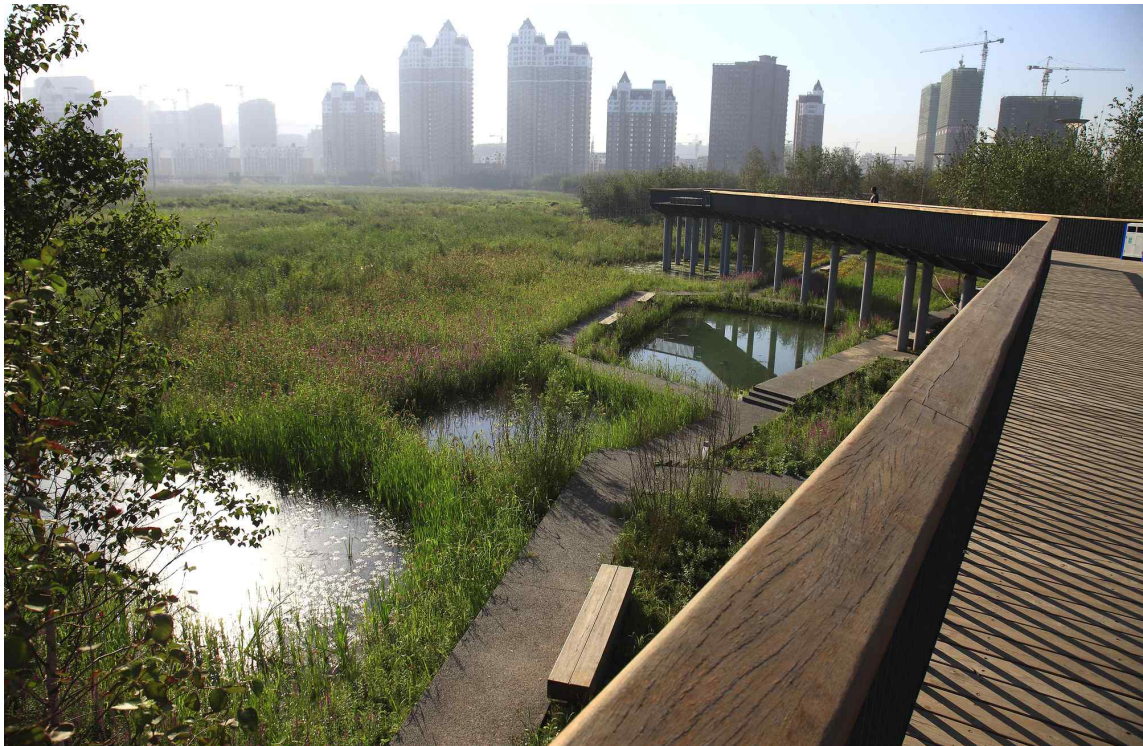
에 침투시키는 동시에, 생산적이고 생명을 지탱하면서, 도시를 위한 새로운 레크리에이션과 미적 경험을 제공하는 것



[그림 43] 습지 중앙부

- 전략
  - 핵심 보존 : 기존 습지의 중심부는 손대지 않고 자연이 진화와 변화를 위한 영역으로 남겨둠
  - 컷-앤-필 전략 : 이전 습지를 둘러싼 연못과 흙으로 만들어진 목걸이를 조성하여 습지 중앙부에 대한 자연과 도시 사이의 자연 필터를 조성. 도심 지역의 우수는 습지 주변의 파이프로 모아지고, 여과된 후 연못을 통해 침전되어 습지로 고르게 배출
  - 경로 및 플랫폼 : 연못과 마운드 링에 보행 경로를 만들고, 사람들이 자연과 밀접하게 접촉 할 수 있도록 연못에 좌석을 설치
  - 스카이 워크 : 플랫폼, 파빌리온 및 전망대는 방문자가 먼 전망을 가지고 센터의 성격을 관찰 할 수 있도록 스카이 워크로 연결





[그림 44] 스카이워크 및 연못

다. 조성 효과

구분	내용
저장 및 여과	연간 최대 50만m <sup>3</sup> 의 우수를 보존, 여과할 수 있으며, 3km <sup>2</sup> 면적(공원의 10배 면적)의 범람 문제를 성공적으로 해결
수질 개선	bio-swales(생태 습지대) 시스템에 의해 수질 획기적 개선
동식물 서식처 제공	공원에서 현재 두 개의 전망대에서 관찰할 수 있는 습지를 이용하는 20여 종의 새들을 포함해 많은 토종 식물과 동물들이 발견
공공 공간 역할	토지의 가치를 2년 내에 100%까지 끌어올렸으며 주민들의 독특한 공공 공간 역할

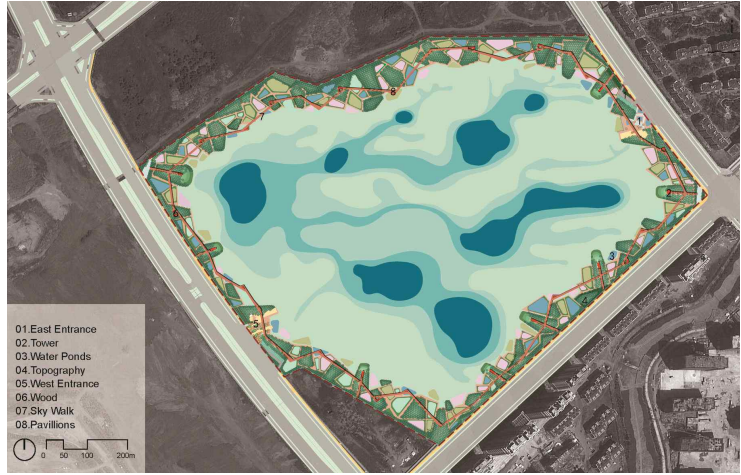
[표 11] 습지 조성효과



### 3) 대상지



[그림 45] 대상지 위성지도



[그림 46] 마스터플랜



[그림 47] 습지 내 연못과 산책로



### 3. Shanghai houtan park

#### 1) 현황



[그림 48] 대상지 정면

- 위치 : Shanghai, 2010 Shanghai Expo Park, China
- 크기 : 14ha
- 조성 일자 : 2010년
- 옛 산업현장의 버려진 부지에 조성된 강변 재생생태공원
- 생태인프라가 사회와 자연에 대한 다중서비스를 제공할 수 있는 체계와 새로운 생태 수처리 및 홍수조절 방법을 보여줌



## 2) 대상지 개요

### 가. 배경

- 중국 상하이(上海)의 황푸강 수변을 따라 위치한 좁은 선형 14ha의 부지로, 이전에 철강공장과 조선소가 소유했던 이 부지는 산업구조가 거의 남아있지 않았고, 주로 산업자재의 매립장과 하역장으로 사용



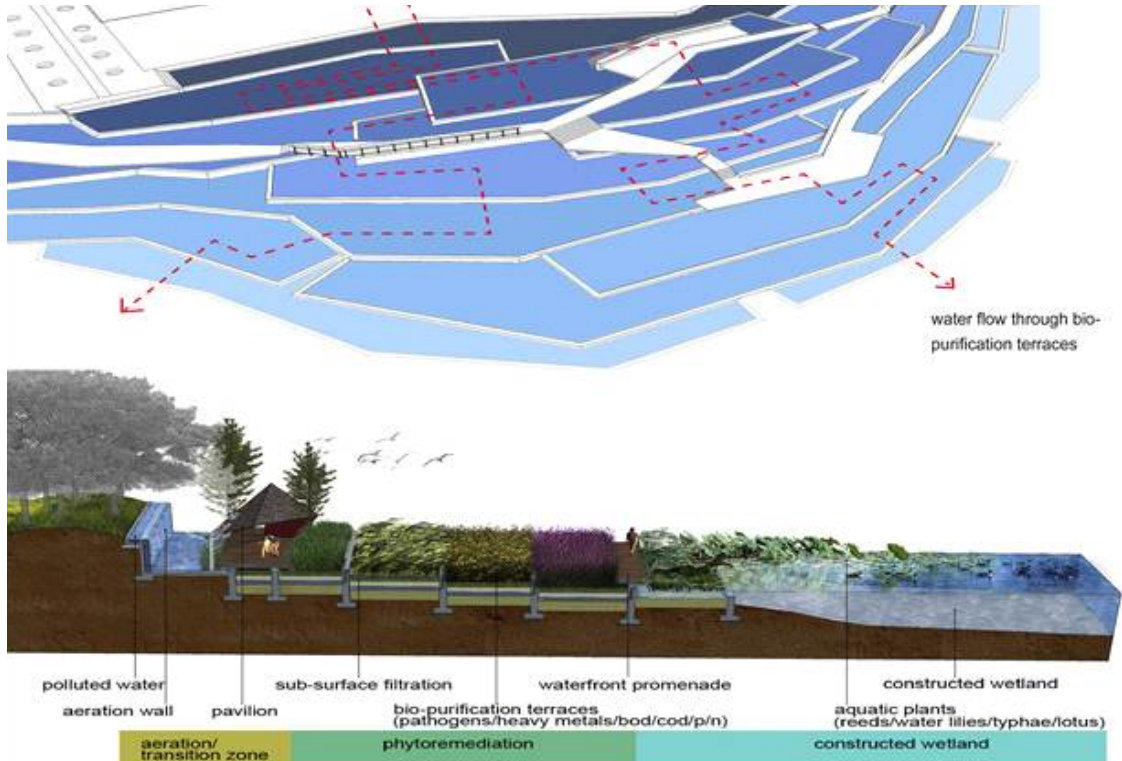
[그림 49] 조성전 사진



[그림 50] 조성전후 비교

### 나. 목표 및 전략

- 5월부터 10월까지 열리는 박람회 기간 동안 많은 방문객을 수용할 수 있는 녹색 엑스포 만들기, 녹색 기술 시연, 엑스포가 잊혀지지 않는 행사로 만들기 위한 독특한 공간으로 변형하며, 엑스포 이후에는 영구적인 공공 수변 공원으로 전환



[그림 51] 물 흐름도 및 식재 단면도

- 전략
  - 습지건설과 재생 : 길이 1.7km(1마일), 너비 5~30m(16.5~100피트)에 이르는 직선형 습지를 조성해 황푸강 오염수를 처리
  - 기억과 미래 : 중국 농업지형의 들판에서 영감을 받아 3-5m 높이의 변화를 테라스로 조성. 계절적 변화를 엿볼 수 있는 농작물과 습지 식물을 선정하여 교육 기회를 제공. 또한 현장에 남아 있던 상징적인 구조물들을 이용하여 중국 현대 산업의 발상지를 상징화
  - 경로 네트워크 : 메인 루프, 습지를 양분하는 수직 도로, 그리고 테라스를 통과하는 다수의 도보로 구성되어 공원과 주변 환경 사이를 원활하게 연결하고, 엑스포 기간 동안 예상되는 대규모 보행자를 효과적으로 수용하여 현장 내 접근을 장려





## 4. Slimbridge wetland centre

### 1) 현황



[그림 54] 대상지 조감

- 위치 : Bowditch, Slimbridge, Gloucestershire, England
- 크기 : 49ha
- 조성 일자 : 1946년 (이후 몇 차례 재개발)
- 겨울에는 최대 3만 5천 마리의 야생 조류가 서식
- 프로그램 및 시설을 확보하여 인간과 조류 모두를 위한 공간으로 조성

## 2) 대상지 개요

### 가. 배경

- 조성 초기 멸종위기 조류의 보호와 연구를 목적
- 이후 각종 조류의 습성을 배려한 서식지를 조성하고, 사람들이 새와 생태계를 이해할 수 있도록 교육시설 조성



[그림 55] 조류 서식지

### 나. 대상지 특징

- 습지 센터에서 전용 데스크 등을 마련하여 방문객의 이해를 돕고, 3d 습지지도나 다양한 해설 프로그램 등을 마련하여 방문객에게 다양한 경험 및 정보를 제공
- 각각 다른 깊이의 인공연못을 여러 개 조성하여, 다양한 물새들이 이용할 수 있도록 함
- 거대한 초원지역을 포함하여 다양한 야생동물과 화려한 난초를 볼 수 있도록 함



## 다. 주요 시설



[그림 56] 대상지 위성지도

- 방문객 센터에는 상점, 수상 레스토랑, 영화관, 미술 갤러리 및 주택이 있으며, '디스커버리 센터'에서 전시회 오픈
- 방문객들이 조류를 관찰하는 데 사용할 수 있는 여러 개의 관측소 조성
- 방문객들이 직접 먹이를 줄 수 있도록 프로그램 마련
- 교육 방문을 위한 가이드, 워크샵 마련



[그림 57] 조류 먹이주기 프로그램



### 3) 대상지



[그림 58] 조류 서식지와 관찰데크



[그림 59] 대상지 내 조류

## 5. Tokyo Port Wild Bird Park

### 1) 현황



[그림 60] 대상지 전경

- 위치 : 3-1 Tokai Ota-ku, Tokyo-to, Japan
- 크기 : 24ha
- 조성 일자 : 1989년
- 항구 매립지에 자연적인 습지가 조성되어 이후 야조 공원으로 개원
- 조류 서식지를 보호하며 관찰 할 수 있는 시설과 교육시설을 마련하여 관찰 및 교육 공간으로 조성



## 2) 대상지 개요

### 가. 배경

- 1960년대 후반부터 시작된 도쿄항 매립으로 조성된 매립지 수년간 방치
- 이후 10여년간 침식기간을 통해 빗물이 고여 연못이 생기고 풀이 자라며 습지대 형성
- 70년대부터 다양한 야생조류가 찾아들며 탐조객들이 모였고, 시민들의 청원으로 보호구역으로 정비되며 야조공원으로 1989년 10월 개원
- 개원 이후 203종류의 새가 확인된 것으로 집계되며, 2000년 6월 '도요물떼새류 중요 서식지 네트워크' 참가 습지가 돼 국제적으로 도요물떼새의 중요한 서식지로 인정

### 나. 주요 시설

현황 사진	개선 내용
	<p><b>네이처 센터</b></p> <p>망원경이 비치된 탐조시설과 시청각실, 전시실, 자료실 등이 갖추어져 있고 안내를 담당하는 레인저들과 여러 가지 전시자료를 통해 초보자들도 탐조활동을 즐길 수 있도록 함</p>
	<p><b>자연학습센터</b></p> <p>공원 내 자연생태원(Ecological Gardens)에 위치한 목조건물로 자연채광과 통풍시설이 갖추어져 있으며 자연에 대한 다양한 학습과 강좌가 이루어짐</p>

	<p><b>관찰소실</b></p> <p>연못과 서쪽 담수 연못에 각 2개소가 설치되어 있고, 벽 안쪽에는 야생조류에 관한 다양한 정보가 전시되어 있으며 망원경이 설치되어 있음</p>
	<p><b>관찰광장과 조류관찰대</b></p> <p>동쪽 담수 연못에는 야생조류를 볼 수 있는 관찰 광장과 탐조대가 조성</p>

3) 대상지



[그림 61] 조류관찰대





[그림 62] 관찰센터



[그림 63] 대상지 위성지도

## II. 사례분석 - 국내 사례

### 1. 양화한강공원

#### 1) 현황



[그림 64] 대상지 조감

- 위치 : 서울시 영등포구 노들로 221
- 크기 : 250,212m<sup>2</sup>
- 길이 : 2.1km
- 2009년 서울시가 발표한 한강특화사업의 일환으로 조성
- 기존의 콘크리트 호안을 철거하여 자연형 호안을 조성해 자연성을 회복하고 기존의 홍수문제를 저감하여 인간과 동식물 모두 쉴 수 있는 공간으로 조성



## 2) 대상지 개요

### 가. 배경



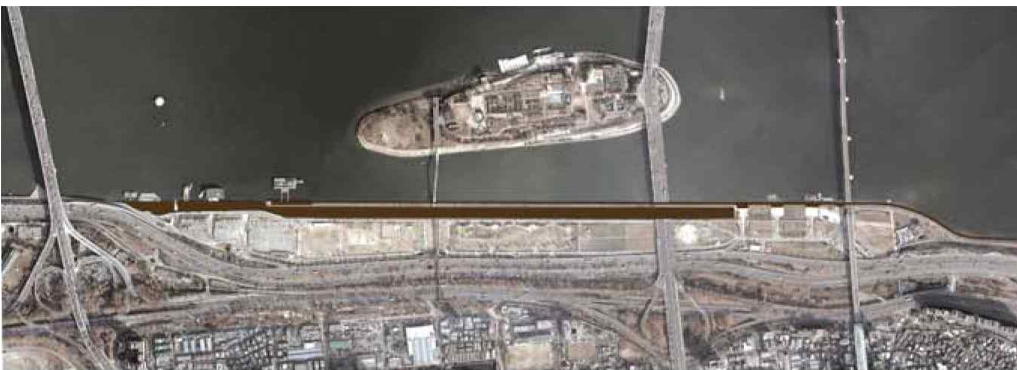
[그림 65] 조성 전 직선 호안

- 여름을 제외한 나머지 계절에는 수위가 평균 3.3m 정도임



[그림 66] 홍수시 침수

- 매년 홍수시 수위가 7~8m 정도까지 높아져 호안이 침수



[그림 67] 홍수로 인한 피해위치

- 홍수 후 물이 빠졌을 때 진흙 등의 퇴적물이 쌓이는 문제 발생

## 나. 전략



[그림 68] 자연형 호안 조성 개념도

- 경사와 물길을 조성하여 물이 빠르게 빠질 수 있게 하고, 이를 통해 진흙 등이 퇴적되는 것을 방지
- 굴곡이 있고 상호교환이 있는 다공질 공간
- 인공 콘크리트 호안블록을 걷어내고 자연재료를 활용하여 조성함으로써 자연성 회복
- 자연형 호안을 동식물이 이용할 수 있게 하여 인간과 자연 모두 쓸 수 있는 공간으로 조성



[그림 69] 홍수로 인한 침수 전,후



### 3) 대상지



[그림 70] 홍수로 침수된 자연호안



[그림 71] 홍수로 침수된 자연호안





[그림 72] 자연형 호안



[그림 73] 호안 산책길



## 2. 아산시 온천천

### 1) 현황



[그림 74] 하중도 및 하천변 현황

- 위치 : 충남 아산시 온천동
- 길이 : 0.98km
- 2009년 4월 생태하천복원사업 추진으로 시행되어 2014년 준공
- 기존의 오염된 하천을 생태하천으로 복원하여 제 생태기능을 다하도록 하며 다양한 볼거리를 제공하여 주민들에게는 휴식공간을, 관광객에게는 관광명소로서의 기능을 하도록 함



## 2) 대상지 개요

### 가. 배경



[그림 75] 조성 전,후 온천천

- 기존 온천천은 온천수 및 생활오수가 모이는 하수도로 사용되어 오염되고 악취가 발생하는 상태였음
- 또한 콘크리트 구조물로 막혀있어 하천변은 주차장이나 차도로서 사용되고 사람이 이용하기에 어려움
- 이러한 오염을 해결하고 사람들이 이용할 수 있는 공간으로 조성하기 위하여 2009년 생태복원사업 시행

### 나. 전략

- 콘크리트 구조물을 철거하고 수질 정화에 도움이 되는 수생식물을 식재하여 수질 개선
- 여울과 어류서식처 및 하중도 등 동식물의 서식처를 조성
- 경관폭포, 터널분수, 매발톱군락지, 창포 군락지 등 다양한 볼거리 조성하여 이용객들이 즐길 수 있도록 함
- 인근 관광호텔, 온양시장 등과 더불어 아산의 새로운 관광명소로서 부각

### 3) 대상지



[그림 76] 하중도와 주변 수서식물



[그림 77] 친수 산책로



[그림 78] 경관폭포와 조형물



[그림 79] 캐릭터 유등



[그림 80] 온천천 내 현황

### III. 기본 설계

유수지 조성

수로 조성

결론



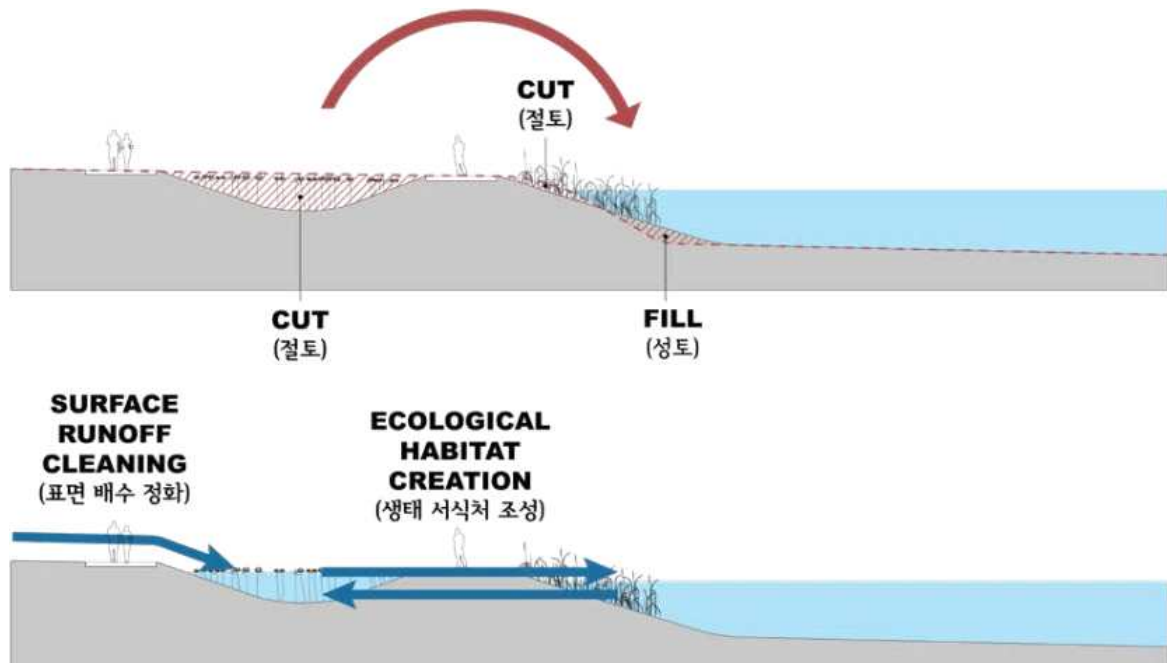
### III. 기본 설계

#### 1. 유수지 조성

##### 1) 개요

- 본 유수지는 출판단지 중앙부에 위치하며 3개의 수로가 합류되어 배수펌프장을 통해 한강으로 방류됨
- 지형이 대체로 평평하여 단조롭고, 접근에 한계가 있어 이용이 제한적
- 현재 보행 동선 및 지형 등을 고려하여 지형변화 및 보행로 개선 등의 계획을 수립

##### 2) 유수지 조성 개념



[그림 81] 대상지 조성 개념도

- 컷앤필 기법을 통하여 당초 유수지 저류용량인 726,250m<sup>3</sup> 를 유지
- 유수지 제방변(제내지)에서 유입되는 우수는 새롭게 절토된 지형을 통해 1차 정화를 거친 후 유수지 본류에 유입되어 수질환경 개선
- 수로를 통해 자연스럽게 형성된 지형은 최대한 보존함
- 유수지는 주변동선과 동일한 레벨로 진입한 후 계획홍수위(EL 4.5) 이상으로 동선을 조성하여 유지관리가 용이하도록 계획함

### 3) 대안 연구

#### 가. 대안1 (아일랜드형)



[그림 82] 아일랜드형 대안 평면

- 제방변 지형변화를 통해 다양한 경관체험공간과 산책공간 조성
- 조류의 유입가능성이 가장 높은 배수펌프장 쪽에 둠병을 조성하여 서식환경 개선 및 조류 유입 유도
- 지형변화를 통하여 섬, 둠병 등 새로운 생태환경을 조성하여 다양한 동식물의 서식 유도
- 둠병을 이용한 배수 정화로 수질개선, 물의 저장 효과
- 유수에 의한 퇴적 및 침식을 고려한 지형변화로 자연적인 변화를 방지
- 보도와 유수지가 이격된 배수펌프장 쪽에 동선을 만들고, 산업과 상업 시설이 밀집된 유수지 하단부에 가장 긴 동선을 조성





[그림 83] 아일랜드형 대안 조감



[그림 84] 아일랜드형 사례



## 나. 대안2 (능선형)



[그림 85] 능선형 대안 평면

- 본래 지형을 최대한 보존하여 소극적인 지형변화로 완만한 사면부를 조성
- 철새의 유입가능성이 가장 높은 배수펌프장 지역은 기존 하상과 지형을 유지하여 생태적 변화를 최소화함
- 유수지 내 완만한 능선을 따라 산책로를 조성하여 이용시 편의를 고려함
- 배수펌프장 인접부를 제외한 유수지 외곽에 산책로를 조성함으로써 인간의 자연 간섭을 최소화





[그림 86] 능선형 대안 조감



[그림 87] 능선형 사례



### 다. 대안3 (만곡형)



[그림 88] 만곡형 대안 평면

- 기존 자연지형을 기반으로 적극적인 지형변화와 수위변화를 통해 다양한 생태환경 조성
- 기존의 수로와의 물길을 따라 주변지형을 변화시켜 유수에 의한 퇴적 및 침식을 방지
- 중앙에 섬을 조성하여 조류가 서식처로 이용할 수 있도록 함
- 대안 중 가장 산책로를 조성하여 지형을 따라 다양한 이용과 경관체험 유도
- 유수지 접근이 어려운 배수펌프장에 동선을 추가하고, 산업시설과 상업시설이 밀집된 구역에 긴 동선 조성





[그림 89] 만곡형 대안 조감



[그림 90] 만곡형 사례

## 4) 대안 검토

구분	대안1(아일랜드형)	대안2(능선형)	대안3(만곡형)
이미지			
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 둠벙 등 새로운 생태환경 조성</li> <li>• 제방변 지형변화로 다양한 경관체험공간 조성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지형변화 최소화로 생태환경 극대화</li> <li>• 공사비가 저렴하고 유지관리 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적극적 지형변화로 다양한 생태환경 조성</li> <li>• 최장 산책로 조성으로 다양한 이용 유도</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산책로로 인하여 생태적 제한 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비교적 단조롭고 이용상 제한적임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비교적 높은 공사비</li> </ul>
적용			○

[표 13] 대안 목록

- 유수지에 대한 3가지 대안을 비교 검토하여 최적의 대안을 도출함
- 대안1은 둠벙 등 새로운 생태환경을 조성하지만, 둠벙을 위한 하상굴착과 식생 마운딩 등 토목 공사가 필요함
- 대안2는 소극적 지형변화로 완만한 사면부를 조성하여 유수지 외곽을 조망가능하며, 비교적 지형변화가 적고 유지관리가 용이
- 대안3은 기존지형을 바탕으로 적극적인 지형변화를 통해 다양한 접근로 연결과 생태환경을 조성하여 단순한 유수지의 기능 뿐만아니라 생태환경 체험의 중심적 공간으로 조성 가능
- 위의 대안 중 대상지와 주변 현황들을 고려하였을 때, 적극적인 지형변화를 통하여 다양한 이용과 경관체험이 가능한 대안3이 가장 적절한 것으로 판단됨

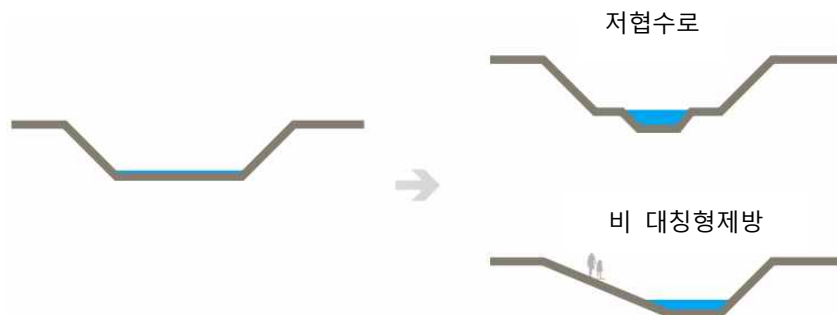


## 2. 수로 조성

### 1) 개요

- 본 대상지는 유수지에 유입되는 3개의 수로 중 롯데아울렛 수로를 제외한 북측과 남측의 2개 수로를 대상으로 함
- 유수지를 중심으로 남측수로 약 2.1km이고 폭은 약 30~35m, 북측수로 약 1.2km이고 폭은 약 20~25m
- 유수지를 중심으로 남측의 수로가 주변 시설과 밀집되어 접근이 용이하며, 북측에 비해 대체로 수로의 폭이 넓고 유동인구가 많음
- 북측은 유동인구가 적고 일부 구간은 콘크리트블록호안으로 처리되어 접근이 곤란함
- 현재 수로 주변 주거지, 상가, 업무시설 등 다양한 이용자의 접근과 안전에 대한 요구가 높아져 적절한 활용방안 모색이 필요

### 2) 수로 조성 개념



[그림 91] 수로 조성 개념도

- 기존의 동일한 사면경사에 의한 단단면 수로를 통수단면에 문제없는 범위 내에서 저협수로, 비대칭형 제방 등의 방식으로 지형에 변화를 주어 계획함
- 수로 지형 변화를 통해 제방에서의 접근성을 높이고, 유수의 흐름이 가시적으로 확인되도록 지형을 따라 산책로를 조성
- 유량과 수로폭 등 현 상황을 고려하여 다른 조성 전략을 적용
- 둠벙과 같은 친환경 전략으로 기존의 자연 상태는 최대한 보존하며 수로의 침투, 여과, 저류 등의 물 관리 효능을 증대시키고자 함



### 3) 수로 조성방안



[그림 92] 기존 수로

- 기존의 수로는 위와 같이 단일사면의 단조로운 지형으로 육역화되어 친환경적이고 지역민의 이용이 가능한 공간으로 개선을 도모함

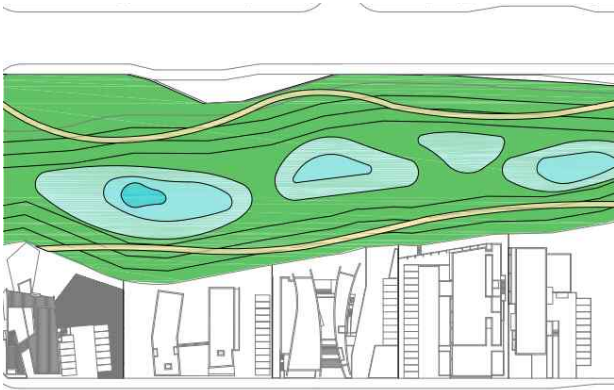
#### 가. 조성 방안1 (둠벙)



[그림 93] 수로 조성 평면, 투시도

- 유량이 적고 수로폭이 비교적 좁은 구간은 둠벙을 조성
- 둠벙을 조성하여 수로의 유량이 부족할 시 물을 저장하여 다양한 종이 서식할 수 있게 하며, 수질을 개선하는 등 다양한 생태적 능력 개선
- 유량이 많을 때는 물을 분산하여 저장함으로서 유수지의 부담을 덜
- 유량에 경관이 영향을 받지 않고 이용객에게 다양한 경관을 제공할수 있도록 함

## 나. 조성 방안2 (둠벙 + 비대칭형 제방)



[그림 94] 수로 조성 평면, 투시도

- 유량이 보다 많고 수로폭이 보다 넓은 구간은 둠벙과 비대칭형 제방 조성
- 비대칭형 제방을 조성하여 수로에 대한 접근성을 높이고 이용객이 더욱 가까운 위치에서 수로의 이용이 가능하게 함
- 비대칭형으로 기울기가 완만하게 조성함으로써, 생물서식공간이 최대한 보존되도록 하고 콘크리트와 같은 재료의 사용을 지양함
- 둠벙을 보다 많이 조성

## 다. 조성 방안3 (둠벙 + 비대칭형 제방 + 저협수로)



[그림 95] 수로 조성 평면, 투시도

- 유량이 가장 많고 수로폭이 넓은 구간은 둠벙, 비대칭형 제방과 저협수로 조성
- 둠벙을 조성하고 유량이 많으면 저협수로의 형태로 물이 흐르게 함
- 저협수로를 통해 물 흐름을 개선하고 이를 통하여 수질 개선



### 3. 결론



[그림 96] 대안 전체 평면



[그림 97] 유수지 계획 평면도



[그림 98] 유수지 계획 조감도

- 유수지에는 대안3의 만곡형 대안을 적용하여 계획
- 수로는 둠뿔, 비대칭형 제방, 저협수로까지 3가지의 방안을 적용하여 계획