
호남 · 제주권연구기관협의회 해외연수 결과보고서

2023. 4

목 차

I. 출장개요	1
II. 주요일정	2
III. 방문국가 주요 현황	3
IV. 연수내용 및 시사점	5
1. [말레이시아] 할랄인증기관 이슬람개발부(JAKIM) ...	5
2. [말레이시아] 푸트라자야	11
3. [싱가포르] 도시개발청 시티 갤러리	13
4. [싱가포르] 뉴워터 비지터 센터	17
5. 연수결과 및 시사점	22

호남·제주권연구기관협의회 해외연수 결과보고서

I 출장개요

- 목 적 : 도시개발정책 사례조사를 위한 선진지 벤치마킹
 - 지속가능한 도시계획 및 개발의 선진사례에 대한 동향을 파악함
 - 하수처리시설 선진화를 위한 선진사례 벤치마킹을 통한 효율적인 물관리 방안을 모색함
- 기 간 : 2023년 4월 17일(월) ~ 4월 22일(토), 4박 6일
- 대상국가 : 말레이시아, 싱가포르
- 참 가 자 : 호남제주권연구기관협의회 9명

No	기관명	직위	성명	비고
1	제주연구원	정책연구실장	고태호	
2		연구위원	고봉현	
3		행정사무원	김민선	
4	광주전남연구원	연구본부장	조창완	
5		책임연구위원	김준	
6		연구원	홍영성	
7	전북연구원	산업경제연구부 연구위원	조원지	
8		행정지원부 회계팀 팀원	신수정	
9		행정지원부 총무팀 전문행정원	송재운	

일 자	방문국	주요일정
<1일차> 4.17(월)	한국 말레이시아	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인천 국제공항 출발 (16:35) → 말레이시아 쿠알라룸푸르 국제공항 도착 (21:55)
<2일차> 4.18(화)	말레이시아	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 말레이시아 정부의 공식적인 할랄인증기관 이슬람개발부(JAKIM) 방문
<3일차> 4.19(수)	말레이시아	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 말레이시아의 대표적인 계획도시인 푸트라자야 현장 방문 ▪ 이슬람 사원, 왕궁 탐방 ▪ 말레이시아 쿠알라룸푸르 국제공항 출발 (17:15) → 싱가포르 창이 국제공항 도착 (18:15)
<4일차> 4.20(목)	싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 싱가포르의 도시형성과정을 설계한 도시개발청 시티 갤러리 견학
<5일차> 4.21(금)	싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 싱가포르 뉴워터 비지터 센터 방문으로 선진기술 견학 ▪ 싱가포르 창이 국제공항 출발 (22:35)
<6일차> 4.22(토)	한국	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인천 국제공항 도착(06:00)

1. 말레이시아(Malaysia)

가. 개요



- 수 도: 쿠알라룸푸르(Kuala Lumpur)
- 면 적: 3,302만 4,100ha(세계 67위)
- 인 구: 3,430만 8,525명(세계 46위)
- 기 후: 열대성 기후

- 민족구성: 말레이인 69.8%, 중국인 22.4%, 인도인 6.8%
- 언어 : 영어 48%, 중국어 30%, 말레이어 9%, 타밀어 3% 등
- 종교 : 불교 31%, 기독교 19%, 이슬람 16%, 도교 9%, 힌두교 5% 등
- 정부형태 : 의원내각제(양원제, 하원 우위)
- 국가형태 : 선임제 입헌군주제
- 통 화 : 링깃(MYR, RM)

나. 경제 현황

- 말레이시아는 세계 최대의 주석, 천연고무 및 팜유 생산국이나, 정부의 강력한 경제정책으로 주요 산업이 관광업과 제조업으로 전환됨
- 2022년 기준 말레이시아의 경제성장률은 8.7%로, GDP는 4,079억 달러, 1인당 GDP는 1만 2,634달러로 추정됨(IMF)
- 2022년 기준 말레이시아의 총 교역액은 6,476억 달러로, 수출액은 3,523억 달러, 수입액은 2,953억 달러임
- 2022년 기준 말레이시아의 물가상승률은 3.4%(IMF), 실업률은 3.8%(IMF)로 추정됨

나. 양국간 교류현황

- 양국은 1960년 2월 첫 수교 이후 다방면(정치, 경제, 문화, 인적 교류

등)에서 상호 교류하며 관계를 꾸준히 발전해가고 있음

- 2022년 신고 기준 대 말레이시아 투자는 151건, 7.8억 달러(한국수출입은행), 대 한국 투자는 12건, 1.3억 달러(산업통상자원부)임
- 2022년 기준(한국무역협회) 말레이시아 수출(선박, 집적회로반도체, 경유 등)은 115억 달러, 수입(천연가스, 집적회로반도체, 중유 등)은 153억 달러로, 총 교역액은 267억 달러 수준임
- 1980년대부터 한국과 일본의 경제발전 사례를 국가 발전 모델로 정하고 양국간 매년 다양한 교류 사업을 실시함
 - 2021년(총지출기준, OECD) 우리나라의 양자간 원조는 무상원조 형태로 326만 달러 지원함
 - 말레이시아 내 한국인은 13,632명(2021, 외교부), 한국 내 말레이시아인은 3,442명(2021, 법무부)임
 - 말레이시아를 방문한 한국인은 2019년 673,065명, 2022년 146,384명(말레이시아 관광국)이고, 한국을 방문한 말레이시아인은 2019년 409,254명, 2022년 70,988명(출입국.외국인정책본부)임
- 2009년에는 녹색기술 협력 MOU, 2012년에는 산업협력 MOU를 체결하여 Working Group을 구성·운영 중임

2. 싱가포르(Singapore)

가. 개요



- 공식명칭: The Republic of Singapore(싱가포르 공화국)
- 수 도: 싱가포르(Singapore)
- 면 적: 7만 2,800ha(세계 190위, 서울의 약 1.2배)
- 인 구: 601만 4,723명(세계 113위)

- 기 후: 열대우림 기후
- 민족구성: 중국인 76.2%, 말레이인 15%, 인도인 7.4%
- 언어 : 말레이어(공용어), 영어, 중국어
- 종교 : 이슬람교(국교), 불교, 힌두교 ※ 종교의 자유를 헌법으로 보장

- 정부형태: 의원내각제
- 의회구성 : 임기 5년의 단원제
- 통 화: 싱가포르 달러(SGD)

나. 경제 현황

- 싱가포르는 도시국가로 국토 면적이 작고 부존자원이 거의 전무한 지리적 여건을 극복하기 위해 정부 주도의 개방형 경제를 추구함으로써 국제적인 비즈니스 중심지로 발전함
- 2022년 기준 싱가포르의 경제성장률은 3.6%로, GDP는 4,668억 달러, 1인당 GDP는 8만 2,808달러로 추정됨(IMF)
- 2022년 기준 싱가포르의 총 교역액은 9,919억 달러로, 수출액은 5,160억 달러, 수입액은 4,758억 달러임
- 2022년 기준 싱가포르의 물가상승률은 6.1%(IMF), 실업률은 2.1%(IMF)로 추정됨

나. 양국간 교류현황

- 양국은 1975년 첫 수교 이래 1989년 주한 싱가포르 대사관 설립 및 다방면(정치, 경제, 문화, 인적 교류 등)에서의 상호 교류 등 긴밀한 우호협력 관계를 유지해 나가고 있음
 - 항공 협정 체결(1972.2월), 이종과제 방지 협정 체결(1979.11월), 해운 협정 체결(1981.5월), 비자 면제 협정 체결(1982.11월), 예술·문화·체육 협력 협정 체결(1995.8월), 과학·기술 협정 체결(1997.2월), 중소기업 협력 약정과 표준 협력 약정 체결(2000.1월), 한-싱 FTA 체결(2006.3월) 등
- 2022년 신고 기준 대 싱가포르 투자는 618건, 38억 달러(한국수출입은행), 대 한국 투자는 396건, 32억 달러(산업통상자원부)임
- 2022년 기준(한국무역협회) 말레이시아 수출은 202억 달러, 수입은 103억 달러로, 총 교역액은 306억 달러 수준임
- 싱가포르 내 한국인은 20,398명(2021, 외교부), 한국 내 싱가포르인은 654명(2021, 법무부)임

- 싱가포르를 방문한 한국인은 2019년 645,728명, 2022년 217,523명(싱가포르 관광국)이고, 한국을 방문한 싱가포르인은 2019년 246,736명, 2022년 165,713명(출입국.외국인정책본부)임

IV 연수내용 및 시사점

1. [말레이시아] 할랄인증기관 이슬람개발부(JAKIM)

가. 개요

- 기관명 : JAKIM, Department of Islamic Development Malaysia
- 방문일시 : 2023년 4월 18일(화)
- 주소 : 5.02, Level 5, KPMG Tower, First Avenue, Persiaran Bandar Utama, 47800 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia

나. 기관소개 및 주요내용

- 말레이시아의 할랄 관련 정부기관으로는 이슬람개발부(이하, JAKIM) 외에 말레이시아 표준부(Department of Standards Malaysia), 할랄산업개발공사(Halal Industry Development Corporation, 2006년 설립) 등이 있음
 - 말레이시아의 할랄 인증은 말레이시아 표준부(DSM)에 의해 개발되어 관리되고 있으며, 인증 및 승인은 JAKIM, 할랄산업 전반에 대한 홍보 및 지원 등의 진흥정책은 할랄산업개발공사(HDC)에서 수행함
 - 여타 국가의 할랄인증기관들이 NGO나 민간협회인데 반해, 말레이시아의 할랄인증기관 JAKIM은 정부기관인 점이 특징임

< 말레이시아 할랄 관련 주요 정부기관 >

구분	말레이시아 표준부	이슬람개발부 (JAKIM)	할랄산업개발공사 (HDC)
영문명	Department of Standards Malaysia	Jabatan Kemajuan Islam Malaysia	Halal Industry Development Corporation
주요 기능	지침 및 표준화	할랄 인증 및 승인	할랄산업 진흥 (홍보 및 지원)
역할	말레이시아 표준 개발 및 관리	할랄 인증 관리, 할랄 표준 및 절차 안내, 인증기관 역량 강화 등	할랄산업 발전 방향 수립, 말레이시아 할랄산업 홍보·마케팅(브랜드 개발, 상품 서비스 홍보 등)
소속	국제통상산업부	총리실	국제통상산업부



출처: 농림축산식품부·한국식품연구원(2017), '말레이시아 할랄인증기관'

< 말레이시아 할랄 인증 관련 기관 및 주요역할 >

- 말레이시아는 2011년부터 모든 할랄 인증 관리체계를 정부기관인 JAKIM에서 관할하는 것으로 통합함으로써, 해당 기관을 말레이시아 유일의 할랄인증기관으로 지정함
 - JAKIM 내 Halal Hub Division에서 인증업무를 담당하고 있으며, 신청절차 처리 및 공장실사, 사후관리, 할랄인증 승인 공장의 할랄 상태 모니터링 및 심사, 수출 위탁화물에 대한 할랄인증서 발급 기관 승인 및 지명 등의 업무를 수행함
- JAKIM의 할랄 인증은 타 국가에 비해 절차나 서류가 복잡하고 까다로운 편이며, 미국 IFANCA를 비롯한 공신력 있는 주요국 할랄인증기

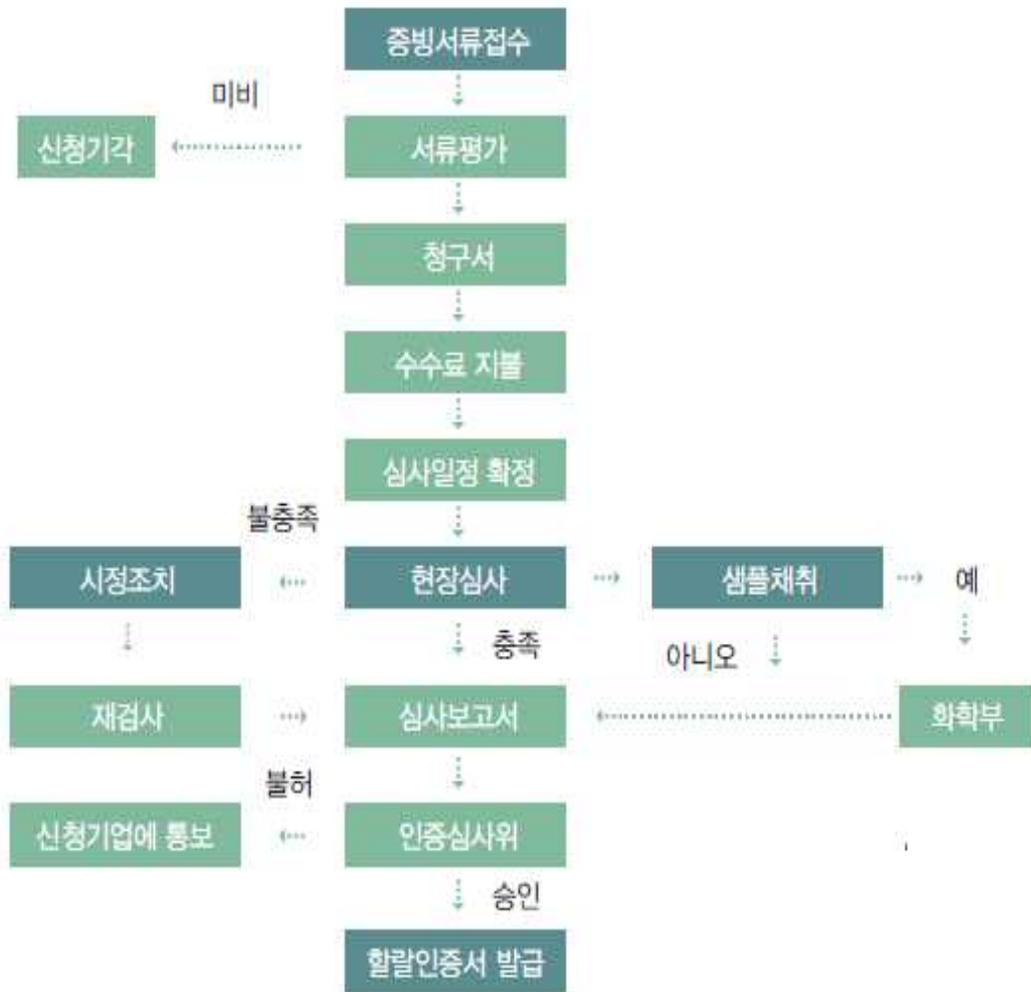
관들과의 교차인증이 가능함

- 2021년 7월 기준 JAKIM이 승인한 해외 할랄인증기관은 한국이슬람교중앙회(KMF, 2013년 7월 승인)를 포함하여 46개국 85개 기관임
 - JAKIM에서는 전 세계에 'Recognized Halal Foreign Authority'로 공식 할랄인증기관을 지정해 말레이시아 할랄 인증과 동일한 지위를 부여함
 - 이는 JAKIM이 승인한 해외 할랄인증기관의 로고를 부착하면, 말레이시아 시장에 할랄 관련 상품 및 서비스를 판매할 수 있음을 의미함
- JAKIM의 할랄 인증 신청범위는 제조업체(생산자), 대리점(상인), 계약 제조업체, 재포장업체, 도살장(도축장), 물류기업 등이 해당됨
- JAKIM으로부터 승인받은 해외 할랄인증기관의 권한 유효기간은 2년이며, 만료 시점 전에 재승인 심사과정을 거쳐야 함



< 말레이시아, 한국의 할랄 인증 마크 - JAKIM & KMF >

- JAKIM의 할랄 인증은 국내인증과 국제인증으로 구분되며, 인증절차 및 필요서류는 국내 및 국제인증 모두 동일함
 - 할랄(식품) 인증 절차는 다음과 같음



출처: 식품의약품안전처(2016), '주요국 할랄 인증 안내서: 말레이시아 JAKIM 할랄 인증 안내(식품)', p.5.

< JAKIM의 할랄 인증 절차 >

- 할랄 인증 취득을 위한 필요서류로는 ① 회사소개서, ② 법인등록 사본, ③ 인증제품 소개서, ④ 사용 원료목록, ⑤ 원료 공급 및 제조업체 정보(업체명, 주소), ⑥ 원료의 할랄 인증 사본, ⑦ 포장 재질 종류, ⑧ 제조 공정 및 절차, ⑨ HACCP, ISO, GHP, GMP 등 관련 인증서, ⑩ 공장 및 부지 위치가 포함된 지도가 있음
- 할랄 인증 소요기간은 제품별 업체별로 상이하나, 신청자가 할랄 인증의 모든 조건과 절차를 준수하였을 경우에는 일반적으로 약 2개월 정도가 소요됨
 - 단, 할랄 인증을 위한 모든 조건 및 절차를 준수하기는 사실상 어려워 실제 할랄 인증의 경우, 6~9개월이 소요되기도 함
- 할랄 인증에 소요되는 비용은 다음과 같음

< JAKIM의 할랄 인증 소요비용 >

구분		연간 수수료	비고
말레이시아 소재	소상공인	100링깃	연 매출 30만 링깃 미만
	소기업	400링깃	연 매출 30만 링깃 이상 1,500만 링깃 미만
	중기업	700링깃	연 매출 1,500만 링깃 이상 5,000만 링깃 미만
	다국적기업	1,000링깃	연 매출 5,000만 링깃 이상
해외 소재	아세안 회원국	2,100링깃	검사 부대비용(항공료, 숙박료 등)은 신청기업에서 부담
	아세안 외 국가	2,100달러	

출처: Kotra(2021), '할랄 가이드 ① 세계 할랄 시장의 허브, 말레이시아', 해외시장뉴스.

연수 사진



2. [말레이시아] 푸트라자야

가. 개요

- 지역명 : Putrajaya
- 방문일시 : 2023년 4월 19일(수)
- 주소 : Presing 1, 62000 Putrajaya, Wilayah Persekutuan Putrajaya

나. 지역소개 및 주요내용

- 푸트라자야는 1995년 말레이시아 정부가 설립한 신도시로, 기존 수도였던 쿠알라룸푸르의 인구 과밀화 및 행정 효율화 등의 장기 목표를 가지고 개발한 대표적인 계획도시임
 - 말레이시아의 3개 연방직할령 중의 하나로, 많은 국제기관과 대사관이 위치해 있어 국제적인 행사와 회의가 자주 열리며 말레이시아의 행정수도로서의 기능을 담당함
 - 1993년 말레이시아 연방정부가 이전을 결정하면서 개발 계획이 시작되어 1996년 착공에 들어감
 - 1999년 6월에 총리실 이전을 시작으로 2011년에 국회, 법원 등 22개 정부기관 이전을 완료하며, 약 10만명의 공무원이 근무하고 있음
 - 행정수도로 시작했으나, 현재는 관광객만 매년 220만명 정도가 유입되는 관광도시로 각광받고 있음
 - ☞ 말레이시아·이슬람 전통 양식과 현대 양식이 어우러진 아름다운 건축물 및 쾌적한 인공호수와 더불어 다양한 문화·스포츠 행사(열기구 축제, 꽃 축제, 불꽃 축제, 요트대회, 자전거 경주대회 등)가 연중 개최되고 있음
 - 푸트라자야는 세종특별자치시에서 모델로 삼을 정도로 도시계획이 잘 되어 있음
- ※ 행정도시로서 푸트라자야 선정 이유: 교통 네트워크로부터 접근 용이, 인근 사이버자야(Cyberjaya)와의 접근성 및 연계성 용이, 토지수용 및 기반시설 조성비 저렴, 기존 인구가 적음 등



출처: 위키백과

- 푸트라자야는 혁신적인 도시계획을 통해 지속가능한 도시 발전을 추구하기 위해 2가지 컨셉을 포함하여 최신 기술과 지속 가능한 건축, 교통 체계 등을 적극적으로 도입함
 - (City-in-a-Garden) 식물원, 호수, 수로, 습지 등 면적의 40%를 녹지 공간으로 조성하여 건강하고 쾌적한 녹색환경도시를 지향함
 - 탄소 60%, 온도 -2℃, 쓰레기 발생량 50% 절감
 - (Intelligent City) 제품과 서비스에 대해 누구나 손쉽게 접근할 수 있는 모든 기술이 집약된 도시를 구현함
- 푸트라자야 내 대부분의 건물은 태양열을 이용한 에너지 시스템과 같은 친환경 시설을 갖추고 있으며, 녹지 공간과 자전거 도로 등이 잘 조성되어 있음
- 푸트라자야는 세계적으로 몇 안되는 행정용 계획수도로, 다른 계획수도들에 비해 가장 성공적이라는 평가를 받고 있음
 - 브라질의 브라질리아는 환경을 고려하여 녹지를 많이 배치하고 도로를 넓게 건설하였으나, 개발 효과를 거두지 못한 채 난개발로 이어져 실패한 사례로 꼽힘
 - 호주의 캔버라는 고도제한으로 도시의 발전이 제대로 이루어지지 못했다는 평가를 받음

연수 사진



3. [싱가포르] 도시개발청 시티 갤러리

가. 개요

- 기관명 : Singapore City Gallery
- 방문일시 : 2023년 4월 20일(목)
- 설립 : 1999년
- 주소 : 45 Maxwell Road, The URA Centre, Singapore 069118

나. 시설소개 및 주요내용

- 싱가포르 시티 갤러리는 The URA Centre(도시개발청) 1층에 위치해 있으며, 국가개발부 산하의 도시개발청이 운영·관리함
 - 1999년 1월 27일에 개관하였으며, 개보수 후 2004년 12월 3일에 재개관하면서 '싱가포르 시티 갤러리'로 명칭을 변경함

- 2011년 8월에 다시 디자인되어 개관하였으며, 2012년 싱가포르 디자인 어워드에서 이벤트/전시, 다학제적 디자인부문에서 수상함
- 싱가포르 시티 갤러리는 싱가포르의 발전과정(과거-현재-미래)를 한눈에 조망할 수 있는 공간으로, 총 3층에 걸쳐 10개가 넘는 테마 공간이 구성되어 있음
 - 1층은 싱가포르를 축소한 큰 지도가 가운데 위치해 있어 도시계획, 건축 및 재개발 등 도시개발청의 사업과 관련된 전시물을 제작하여 전시함
 - 2층은 싱가포르 중심지역의 11mx10m 규모의 Central Area Model인 중앙 싱가포르를 그대로 축소한 모형이 자리잡고 있음
 - 해당 모형은 도시개발청 건축가들이 새로운 개발 지역을 시뮬레이션하고, 커뮤니티, 개발자 및 정부 간 개발 관련 안전을 논의하기 위한 작업 모형으로 사용됨
 - 현재 지역에 존재하는 건물뿐만 아니라 계획 중인 건물도 모형으로 전시되어 있음
 - 3층은 역사적으로 중요한 건물, 개발 계획과 성과, 도시디자인 등 싱가포르의 역사를 보여주는 다양한 사진과 영상 등의 전시물을 제작하여 전시함

(2층) Central Area Model



- 참고로, 싱가포르 시티 갤러리를 운영·관리하는 도시개발청의 주요 업무는 다음과 같음
 - 도시개발청은 싱가포르의 고품질 삶의 환경을 실현하기 위해 10년마다

도시개발을 위한 콘셉트 플랜을, 5년마다 세부적인 마스터 플랜을 수립하고 있음

- 싱가포르의 콘셉트 플랜(10년 주기)는 다음과 같음
 - ☞ (콘셉트 플랜 1971) Marina Bay의 1/3은 매립지로 콘셉트 플랜 1971에 따라 바다를 매립하고 부족한 사회 기반시설을 확충함
 - ☞ (콘셉트 플랜 1991) '일, 놀이, 문화, 상업이 균형 잡힌 우수한 열대 도시'를 비전으로, 증가하는 인구에 대응하여 도시기반시설 확충과 10개 위성도시 개발 및 대규모 교통시설 추가, 생활환경 향상 및 예술문화시설 확대 등을 통해 도시의 질적 변화·발전을 가져옴
 - ☞ (콘셉트 플랜 2001) '21세기의 세계적인 도시'를 비전으로 자연환경과 인프라의를 고품질화하고, 풍부한 유산과 다양성을 갖춘 도시로의 변화에 중점을 둠
 - ☞ (콘셉트 플랜 2011) '모든 분야에서 지속 가능한 싱가포르 건설'을 비전으로 '토지이용계획 2030'과 '마스터플랜 2014'가 작성되었으며, 주거/경제/공적 공간/교통/여가/정체성 분야의 사업계획을 수립함
- 싱가포르의 마스터 플랜 2019의 주요내용은 다음과 같음
 - ☞ 싱가포르의 마스터 플랜은 1952-1955년에 처음 수립되어 1958년 8월에 정부로부터 승인되었으며, 이후에는 10번의 검토를 거치면서 수정이 진행되어 옴
 - ☞ 마스터 플랜은 각각의 계획 지역의 토지 이용 계획을 수정, 업데이트하고, 수정된 계획은 마스터 플랜 2019로 공식화되며, 이를 시민들에게 알리기 위해 모형으로 만들어 전시하고 있음
 - ☞ 마스터 플랜 2019(2019년 11월 27일 발표)는 '모두가 즐길 수 있는 커뮤니티 공간과 편의시설이 있는 포괄적이고 지속가능하며 녹색이웃을 위한 계획'에 초점을 둠
 - ① (비즈니스 중심지역에 거주지역 확대) 도심 중심부에 위치한 비즈니스 중심지역은 야간 및 주말 시간대에 시민들의 이용이 미흡하였으나, 이 지역에 2만 가구 이상 주거지역을 확대하여 도시 활성화를 추진함(비즈니스 중심지역(CBD), Marina Bay, Marina South 등)
 - ② (3차원 기술을 활용한 지하 개발 추진) 도시계획 마스터플랜에 처음 반영된 내용으로 3차원 기술을 활용하여 지구단위의 도심 지하 개발을 추진함(Jurong Innovation District, Marina Bay, Punggol Digital

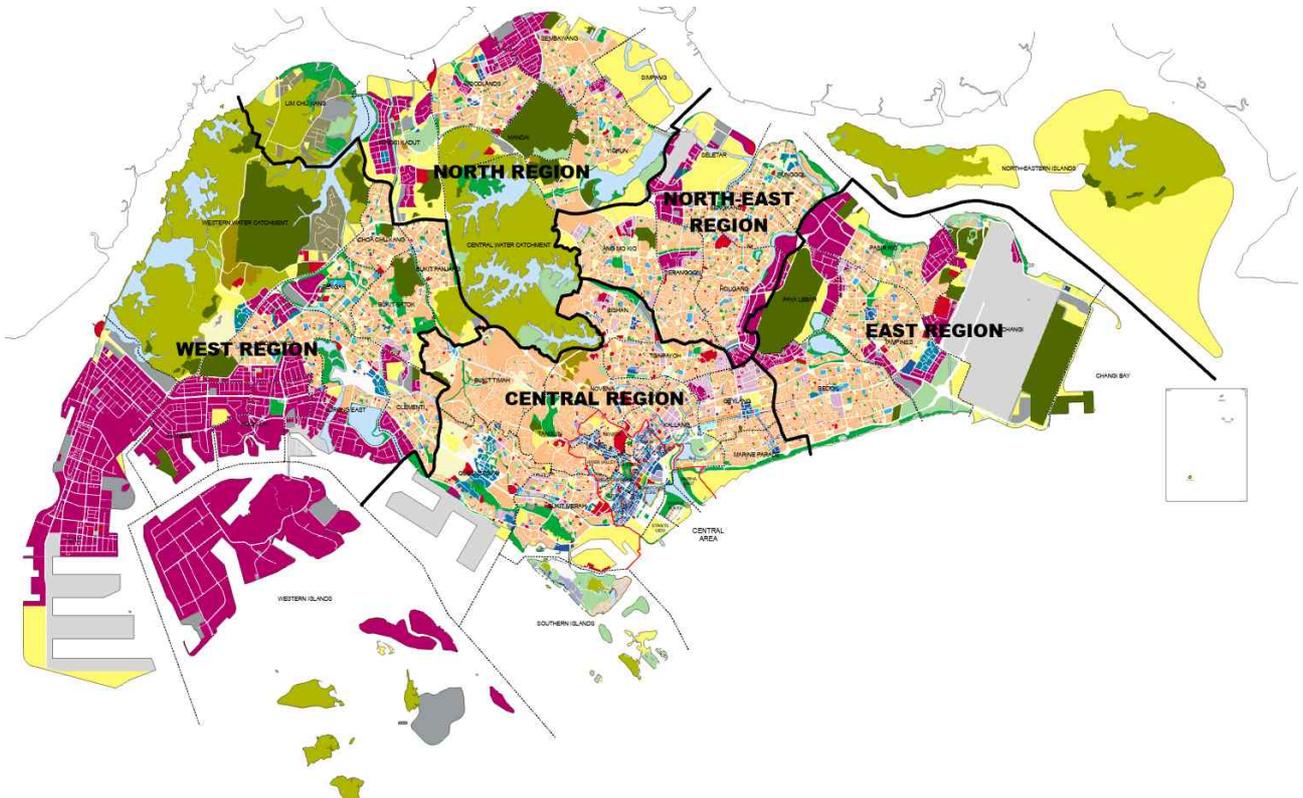
District 등)

③ (공원녹지 확대 및 연결 강화) 2034년까지 인구의 약 90%가 도보로 10분 내 공원에 접근이 가능하도록 녹지를 확대하고, 2021년까지 Woodlands와 Tanjong Pagar를 연결하는 24km 철도 회랑 구축, 2035년까지 총 150km의 둘레길 조성을 추진함

④ (기후변화 등 미래 대비) 해안가 및 공군기지를 활용하여 미래 수요를 대비하고, 홍수 위험 저감 및 하수처리시스템 보강을 위한 인프라 건설, 해수면 상승에 대비한 해안 주변의 인프라 개발을 추진함

- 개발 규제, 도시디자인 및 보존 지침을 통해 도시계획 및 도시설계 지침을 수립하고 도시개발계획 승인 평가 업무를 수행함
- 이외에도 정부 토지판매 대행업무를 하고 있으며, 국가 토지 매각, 문화재 보전, 민간 자본 투자 유치 업무를 수행함

싱가포르 마스터 플랜 2019



출처: 싱가포르 도시개발청(URA)



4. [싱가포르] 뉴워터 비지터 센터(NVC)

가. 개요

- 시설명 : NEWater Visitor Centre(NVC)
- 방문일시 : 2023년 4월 21일(금)
- 시설분류 : 상하수도 종합처리시설(하수 재이용 시설)
- 주소 : 20 Koh Lim Road, Singapore 486593

나. 기관소개 및 주요내용

- 뉴워터 비지터 센터(NEWater Visitor Centre)는 수자원공사(Public Utilities Board, 이하 PUB)에서 운영하는 싱가포르의 수질 보전 및 물의 효율적 재사용 방법을 홍보하고 교육하기 위한 시설임
 - 물 재이용 과정을 이해하기 쉽도록 다양한 인프라를 구축하고 있으며, 학습센터·영화관·식물원·인공 생태호수를 조성하여 물의 가치를 효과적으로 보여주고 있음

- 즉, 공장으로 유입된 하수가 각 공정을 거쳐 NEWater로 탄생하는 과정을 다양한 방식으로 보여줌

○ 싱가포르는 만성적인 물부족 국가로 1970년대부터 수원을 확보하기 위한 방안을 연구하기 시작하였으며, 이를 통해 PBU는 4가지 수원(빗물 집수, 원수 수입, 하수처리수 재이용, 해수 담수화)을 통해 물을 공급하고 있음

- 싱가포르의 자체 물 공급률은 60%(빗물 집수, 하수처리수 재이용, 해수 담수화) 수준임
- 싱가포르의 수원 확보에 대한 접근방식은 ① 빗물 집수(모든 물방울(빗물)을 집수) 능력 강화, ② NEWater(물을 끝없이 재사용) 이용 증대, ③ 담수화(바닷물을 담수화) 등 크게 3가지 전략으로 구분할 수 있음

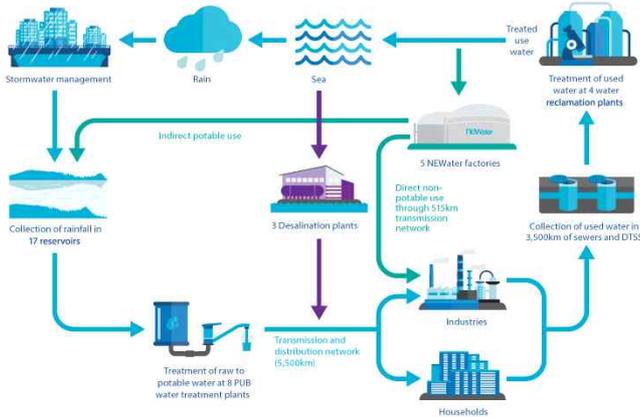
구분	주요 내용
빗물 집수	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수로, 강, 저수지 등을 통해 빗물을 모은 후, 정제과정을 거쳐 식수로 공급함
원수 수입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 말레이시아 조호르주와의 협약을 통해 물을 수입함 ▪ 최초 계약은 2011년 8월 만료되었으며, 이후 두 번째 계약의 만료기간은 2061년임
하수처리수 재이용 (NEWater)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각종 여과기술과 자외선 소독을 이용해 하수를 안전하고 깨끗하게 마실 수 있는 물로 재사용함 ▪ 재생수 혹은 신생수(새로 태어난 물)라고도 불림
해수 담수화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일당 1억 갤런의 담수화된 물을 생산할 수 있는 시설을 갖춘

출처: PUB 홈페이지(<https://pub.gov.sg>)

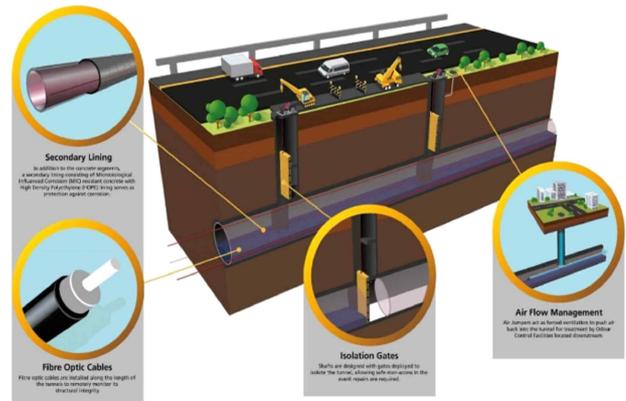
○ 특히, 싱가포르는 물재생 기술을 적용한 하수처리 시스템인 'NEWater'와 같은 대규모 수자원 관리 시스템을 통해 안정적으로 수원을 확보하고 지속 가능한 관리를 실현해 나가고 있음

- 싱가포르는 도시 전역에 분류식 하수관거 시스템(지하 10m, 48km)을 설치하여 지하하수터널(Deep Tunnel Sewerage System, DTSS)을 통해 하수를 전국 7개의 하수처리장으로 보내 집수함
 - 지하하수터널(DTSS)을 이용한 하수 집수방법은 에너지 이용 및 운영 비용 측면에서 효율적임

수원 확보 전략 및 R&D 접근방법



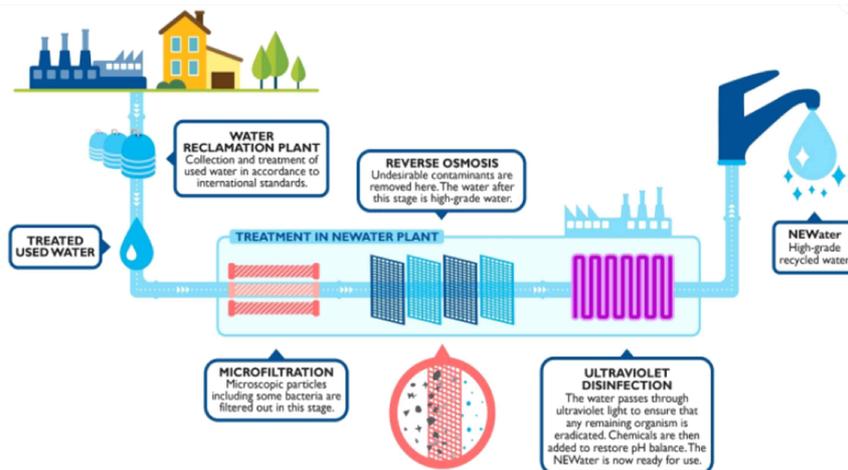
지하하수터널(DTSS)



출처: PUB 홈페이지(<https://pub.gov.sg>)

- 하수처리장에서 생산되는 중간 처리수 중 일부는 Bedok NEWater Plant (Bedok지역), Kranji NEWater Plant(Kranji지역), Keppel Seghers Ulu Pandan NEWater Plant(Ulu Pandan지역), SembCorp Changi NEWater Plant(Changi지역), BEWG-UESH NEWater Plant(Changi 지역) 5개의 NEWater 공장으로 이송되어 생활용수로 사용할 수 있는 수준까지 고도처리됨
- NEWater 공장에서는 기존의 하수처리장에서 생산되는 중간 처리수를
 - ① 초미세 여과(울트라 여과막(UF) 이용) →
 - ② 역삼투압(RO) →
 - ③ 자외선(UV) 소독 등의 다중여과공법(multi-barrier approach) 과정을 거쳐 미생물, 세균 및 바이러스와 같은 유해 물질을 제거한 후 물 재생 처리가 완료됨

NERWater 공장의 물 재생 3단계



출처: PUB 홈페이지(<https://pub.gov.sg>)

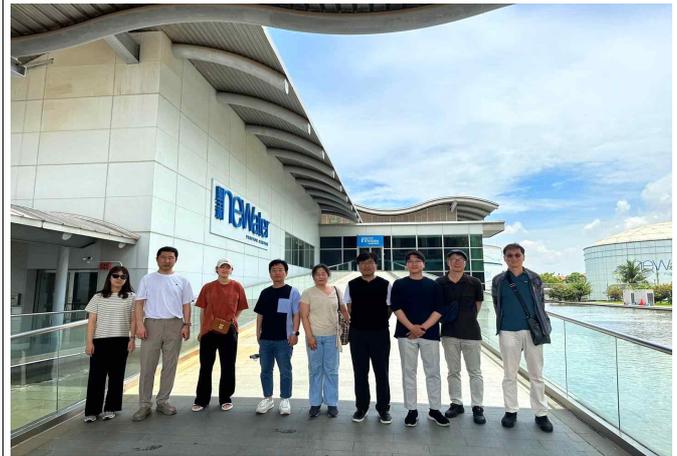
- 5개의 NEWater 공장에서는 2017년 기준으로 일당 12,000만 갤런의 물을 생산¹⁾하고 있으며, 이는 싱가포르 수자원 총 수요의 약 30%에 해당하는 수준임
 - 5개의 NEWater 공장에서 처리된 물은 생활용수(식수 등), 산업용수(반도체·LCD 제조와 같은 초순수공정 등), 상업지역 냉각용수로 사용되고 있음
 - Bedok NEWater 공장에서 생산되는 NEWater 생산원가는 싱가포르 달러 기준으로 1m³(톤)당 50센트, 공급가격은 1달러 15센트임²⁾
- 이상의 연수내용을 정리하면, 싱가포르는 물을 재활용하고 안정적으로 공급하기 위한 연구 및 기술에 대한 투자를 통해 국가의 물 수요³⁾를 충족하기 위한 통합적이고 효과적이면서 비용 효율적인 방법을 지속해서 강구해 나가고 있음
 - 인구 및 경제성장과 함께 물 수요가 계속 증가함에 따라 싱가포르는 미래 세대를 위한 안정적인 수자원을 확보하기 위해 2060년까지 수자원 총수요의 50%를 NEWater로 공급할 수 있도록 관련 인프라를 계획하고 구현해 나갈 예정임
 - 말레이시아로부터의 물 수입 비중을 줄이고, 자체 물 생산 및 재활용을 통해 자급자족하기 위한 NEWater 및 담수화 시설을 단계적으로 개발해 나가고 있음
- 이를 통해 오늘날 싱가포르는 통합 물 관리를 위한 선도국가이자, 물 기술에 대한 비즈니스 기회와 전문지식을 제공하는 Global Hydrohub로 국제적으로 인정받고 있음
 - NEWater 공장(물재생 처리시설)에서는 친환경적인 첨단기술과 엄격한 수질 모니터링 시스템을 통해 안전하게 물을 처리함으로써 다양한 환경문제(대기오염, 수질오염 등)을 예방하고 해결하는 데 기여함
 - 이에 2002년 NEWater 시범 공장 프로젝트와 미세 여과기술에 대한 공헌을 인정받아 미국 국립 수자원연구소(NWRI)로부터 우수상을 수상함

1) Kotra(2017), '싱가포르, 7월부터 수도세 인상', 해외시장뉴스.

2) 워터저널 블로그(2016), '[해외취재] ②싱가포르 하수 재이용 시설·홍수방재 시스템 견학기'

3) 싱가포르의 수자원 총수요는 일당 약 4억 3천만 갤런(AIF 홈페이지(2017 게시자료) 참고)으로, NEWater (30%) 및 담수(25%) 등을 통해 공급함

연수 사진



5. 연수결과 및 시사점

가. 말레이시아 이슬람개발부(JAKIM)

- 국제적으로 가장 인정받고 있는 할랄 인증(JAKIM)을 보유한 말레이시아는 정부 차원에서 인증 업무를 수행하고 있으며, 최대 규모의 국제 할랄 행사(MIHAS)를 개최하는 등 할랄산업의 기준을 제시하는 선도

국가라 할 수 있음

- 이에 말레이시아 이슬람개발부(JAKIM) 방문을 통해 이슬람의 할랄 산업 및 인증에 대한 이해도를 제고할 수 있었음
- 전 세계적으로 할랄 시장이 크게 성장하였으며, 향후에도 성장세는 지속될 것으로 전망됨에 따라 제주지역의 관광산업 및 식품산업의 규모를 확대하기 위한 방안으로서 할랄시장을 공략하기 위한 전략적 접근이 필요함
 - 할랄 시장의 주 소비대상인 이슬람권 인구의 증가 추세(2020년 19억명 → 2030년 22억명 전망), 이슬람 경제의 성장 및 소득 증가에 따른 소비 증대 예상 등의 영향으로 향후 할랄시장의 규모는 확대될 것으로 전망됨
 - 이러한 상황에서 한류 열풍에 따른 한국 관광 및 ‘할랄 인증 한국 음식’을 찾는 소비자가 늘어난 것으로 예측됨에 따라 지자체 및 제주지역 소재 사업체의 할랄에 대한 관심 확대, 체계적인 접근과 적극적인 지원이 필요함

나. 말레이시아 푸트라자야(Putrajaya)

- 말레이시아의 푸트라자야는 20년 이상의 장기 계획을 통해 신도시를 설계하고 계획하여 효과적으로 정부 기관 이전 및 도시 설계를 이룩한 성공적인 계획도시로 평가받고 있음
- 푸트라자야 사례는 지역 개발을 위한 도시 설계 및 계획 시, 장기적인 마스터플랜은 무엇이며 지역 내의 공간을 얼마나 자연 친화적이고 기술 집약적인 형태로 개발할 것인지에 대한 충분한 고민과 연구가 필요함을 시사함
- 이에 제주지역의 지속가능한 발전을 도모하기 위해서는 푸트라자야 신도시 개발사업에 대한 면밀한 검토를 통해 도시를 설계하고 계획함에 있어 장기적인 측면에서 최신 기술과 지속 가능한 건축, 교통 체계 등을 적극적으로 도입해 나갈 필요가 있음
 - 단기적인 사업계획을 지양하고 장기적인 차원의 도시 계획 수립을 통해 도시를 체계적으로 설계하여 관리해 나가야 함

- 제주지역이 카본프리 아일랜드를 지향하는 바, 건물 및 건축 설계시 태양열을 이용한 에너지 시스템과 같은 친환경 시설을 갖추도록 하는 정책방안 등을 검토해 볼 수 있을 것으로 사료됨

다. 도시개발청 싱가포르 시티 갤러리

- 도시개발청은 도심지에 대규모의 시티 갤러리를 운영함으로써 싱가포르의 발전과정(과거-현재-미래)를 한눈에 조망할 수 있도록 다양한 전시물 및 프로그램을 통해 도시국가로서 싱가포르의 정체성과 미래 발전상을 효과적으로 보여주고 있음
- 또한, 싱가포르는 시티 갤러리에 전시된 모형에 기반하여 새로운 건축을 허가할 시, 도시미관을 해치지 않을 경우에만 허가를 해줌으로써 장기적인 측면에서 도시의 전체 미관을 체계적으로 관리해 나가고 있음
- 이에 제주지역에도 싱가포르의 시티 갤러리와 같은 시설을 설치하여 제주지역의 과거, 현재, 미래의 모습을 한눈에 조망할 수 있도록 함으로써 지역의 환경과 경관을 체계적으로 관리해 나갈 필요가 있음
- 해당 시설은 관광상품으로도 활용가치가 높을 것으로 예상되며, 도시 디자인 및 경관 개선, 지속 가능한 개발 및 발전 도모, 지역에 대한 애향심 고취, 삶의 질 제고 등의 긍정적인 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료됨

라. 싱가포르 뉴워터 물재생 처리시설

- 싱가포르는 세계적인 친환경국가이자 고도의 정수처리 시스템 및 하수처리수 재활용 생산 시설을 갖춘 수자원 선진국가라 할 수 있음
 - 만성적인 물 부족 국가에서 뉴워터와 같은 대규모 수자원 관리 시스템을 통해 대체 수자원을 확대하여 안정적으로 수원을 확보해 나감으로써 수자원 선진국으로 자리매김함
 - PUB에서는 하수처리수 재이용 및 정수 방법을 효과적으로 홍보하고 교육하기 위한 '뉴워터 비저터 센터'를 운영하고 있으며, 일주일

에 1,500~2,000명 정도의 방문객(각국의 물 관계자, 학생, 관광객 등)이 방문할 만큼 교육 및 홍보 시스템이 잘 구축되어 있음

- 최근 제주지역도 주기적인 가뭄과 지하수 수위 하강으로 인한 해수 침투, 지구 온난화 가속화 및 인구 증가 등으로 인한 안정적인 용수 공급의 어려움과 수질오염 문제에 직면해 있음
- 이에 지자체 차원에서도 미래에 다가올 물 부족 현상과 수질오염 등 수자원 문제에 적극적으로 대응해 나가야 함
 - 한국도 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(이하, 물재이용법)」을 제정하여 빗물이나 하수처리수 재이용을 의무화하고 있으나, 실제 추진실적은 부진한 실정임
 - 제주지역 역시 물 재이용 추진실적은 미흡한 수준임
- 결국 물 재이용 시스템에 대한 벤치마킹과 적극적인 노력이 필요한 현 시점에서 오늘날 세계적으로 주목을 받고 있는 선진사례인 싱가포르의 '뉴워터 플랜'은 제주에 많은 시사점을 제시해 줄 수 있을 것임
- 먼저, 생활 및 농업 등의 영위에 필요한 용수를 지하수에 의존하는 기존의 이용 형태에서 벗어나 대체 수자원(빗물, 하천수, 유출 지하수, 하수 재생수 등)의 이용 확대를 위한 정책적 관심과 노력이 요구됨
- 대체 수자원의 안정적 확보 및 이용 확대를 위해서는 '뉴워터 플랜' 벤치마킹을 통해 실효성 있는 기반 구축과 적극적인 실천이 필요함
 - 물 재생 처리 시스템 및 관련 시설, 관리체계를 장기적인 관점에서 종합적으로 접근할 필요가 있으며, 제주를 물 순환 도시로 설계하는 방안을 검토해 볼 수 있음
 - 이와 더불어 지자체 관계자 및 사람들의 물 재이용에 대한 이해와 관심을 제고하기 위한 교육 및 홍보가 병행해서 이루어져야 할 것임