



유희부지와 차량기지를 연계한 주거단지 개발 기법에 관한 기초적 연구 - 홍콩 로하스 파크 (LOHAS Park) 주거단지를 중심으로 -

*Study on the Housing Development utilizing Idle Land and Railway Depot in Hong Kong
- Focused on Housing Development in LOHAS Park -*

전권식* · 이명식**

Kwon-Sig Chun* · Myung-Sik Lee**

* Main author, Ph.D. Candidate, Dept. of Architectural Engineering, Dongguk Univ., South Korea (kschun1012@gmail.com)

** Corresponding author, Professor, Dept. of Architectural Engineering, Dongguk Univ., South Korea (mslee@dongguk.edu)

ABSTRACT

Purpose: The LOHAS Park residential complex development project in Hong Kong, which began in 2002, is a case of developing residential complexes using landfills and upper railway depot in Tseung Kwan O, showing various achievements such as solving residential problems and restoring local environments contaminated by household waste. This study focuses on the development of idle land linked to railway sites such as artificial ground and landfill at the top of the railway depot in Hong Kong, and provides basic data on the development of idle land linked to railway sites, and the use of waste land. **Method:** The method and characteristics of the Idleland+Railway+Property in LOHAS Park were analyzed by the data or drawings cited or rewritten and used on the official website of the Hong Kong Railroad Corporation (MTRC), and other related studies referred to. **Result :** Based on the existing railway and real estate development method, the Hong Kong Railroad Corporation participated in the development plan and railway development strategy for the existing landfill areas, including railway branch and station construction. In particular, by applying the step-by-step construction plan, it is characterized by a business method that examines technical problems and safety that may occur when construction of railway stations and vehicle bases is carried out at the same time.

KEYWORD

로하스 파크 주거단지
유희부지+철도 부동산 연계
홍콩 MTRC

Lohas Park Complex Housing
Idle Land+Railway+Property(I+R+P)
MTRC, Hong Kong

ACCEPTANCE INFO

Received Jun. 7, 2022

Final revision received Jul. 7, 2022

Accepted Jul. 12, 2022

© 2022. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

인구 밀도 대비 주거지가 절대적으로 부족한 홍콩의 경우, 1970년대부터 철도 차량기지 상부의 인공대지를 활용한 주거지 개발을 중심으로 주거문제를 해결해 왔으나, 최근 들어서는 주거지 중심의 신도시 개발이나 기존의 차량기지와 유희부지를 연계한 주거지 개발사업을 추진하는 등 주거지 개발 정책의 변화를 보이고 있다. 이 가운데 유희부지는 공공주차장이나 우수지, 철도나 도로 부지 및 그 상부 등의 도시기반시설 가운데 용도의 쓰임이 비활성화된 부지나 쓰레기 매립지 및 이전 적지 등 도시 기능의 변화에 따라 발생한 여유부지를 말하는 것으로, 최근에는 도시의 부족한 주거지 개발이나 도시 재생 등에 적극적으로 활용되고 있다.

2002년부터 시작된 홍콩 로하스 파크(ROHAS Park) 주거단지 개발사업은 청관오 차량기지와 쓰레기 매립지를 포함 총 32.68ha의 부지에 50개 동 총 21,500세대의 주거와 차량기지 및 전철역 등을 복합적으로 개발하는 대규모 사업으로, 홍콩이 그동안 추진해 온 철도기지 상부를 활용한 택지개발 방식과 유희부지 활용 주거지 개발

이 혼합된 사례 가운데 하나이다. 특히, 전체 개발 사업을 국가와 홍콩철로유한공사(MTRCL)¹⁾가 주도하여 관민합동으로 개발하고 있기 때문에 국가의 주택공급 정책에 따른 유희부지 활용 주거지 개발과 철도 건설 증장기 계획에 따른 차량기지 건설이 연계된 주거단지 개발이 동시에 가능하였다는 점도 주목할 만하다.

본 연구에서는 홍콩 로하스 파크 주거단지 개발사업을 중심으로, 쓰레기 매립지 등 유희부지와 철도차량기지 상부 인공지반 활용 방법 및 철도나 대중교통 연계 개발 방식의 내용과 그 특징을 중점적으로 살펴봄으로써, 향후 유희부지와 철도 시설 연계 개발 관련 연구나 로하스 파크 주거 단지 관련 연구 및 쓰레기 매립지와 같은 사회적 기피 유희부지에 대한 활용 방법 등을 연구하는데 기초적 자료를 제공하고자 한다. 이를 통해 도시 거주민을 위한 주거용지가 점차 부족해지는 홍콩은 물론, 유사한 조건의 다른 나라의 주거지 개발 사업 위한 기초적 자료로 활용 가능하며 나아가 철도 등 대중교통과 연계된 주거지 개발 사업의 특징과 사업 방식 등을 파악하는데도 도움이 될 것으로 기대된다.

특히 도심 주거지 개발을 위해 도로나 철도 부지 등을 적극적으로 활용할 필요가 있음에도 불구하고 사업 대상지가 주로 철도 상부나 철도 소유 주변 부지에 국한되어 있고 법적 문제 등으로 인하여 개발 주체도 공공 중심의 개발에 한정되어 있어 사업의 외연 확장이 어려운 우리나라의 주거지 개발 상황을 고려할 경우, 홍콩의 로하스 파크

사례는 향후 주변 유희부지와 철도 부지를 연계한 주거지 등 개발 사업에 유의미한 참고가 될 것으로 판단된다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 주거지 개발의 새로운 시도로서 유희부지와 철도 차량기지 등을 연계한 로하스 파크의 사업 내용과 그 특징을 살펴보는 데 주목적이며 이를 위해 홍콩의 기존 개발 사례와 사업 방식 및 관련 연구에 대한 검토 등의 기초적 연구와 로하스 파크의 전반적인 개요 및 사업 방식의 특징 분석 등 크게 두 부분으로 구분하여 연구를 진행하였다. 자세한 연구 내용은 다음과 같다.

우선, 철도 상부나 유희부지를 활용한 주거지 개발의 경향을 파악하기 위해서 홍콩 주거지 개발에 대한 선행연구나 사례 연구 등을 진행하였다. 2장에서는, 홍콩의 철도 상부 등을 활용한 주거지 개발 사업의 흐름을 살펴보았으며 철도 활용 주거지 개발사업을 중심으로 수행하고 있는 홍콩철로유한공사(MTRCL)의 철도 관련 사업방식이나 특징을 철도 부동산(Railway+Property) 연계 개발방식의 내용과 특징 등을 살펴보았다. 3장에서는 로하스 파크 주거단지의 전반적인 개요와 단계별 사업 내용 및 특징을 살펴보았으며, 특히 차량기지 상부 인공지반과 쓰레기 매립지 등에 대한 주거단지 개발 내용을 중심으로 정리하였다. 마지막으로 4장에서는 상기의 내용을 종합하여 로하스 파크의 유희부지 활용방법 및 특징을 분석하였으며, 기존의 철도 인근 부동산 개발방식과는 달리 쓰레기 매립지 등의 유희부지를 활용하고 있는 측면에서 그 내용을 유희부지 활용 철도 연계 개발방식에 따른 일체적 개발, 철도노선 및 인공 지반 건설을 고려한 단계별 개발 및 유희부지 리스크를 고려한 주거단지 특화 등으로 구분하여 정리하였다.

연구에 필요한 자료나 도면은 사업 주체인 홍콩철로유한공사의 발표 자료나 공식 홈페이지 자료를 주로 인용하거나 재작성하여 사용하였으며 그 밖에 관련 연구 및 전문가 자문 등을 통해 내용을 검증하였다. 관련 사진은 저작권 문제 등으로 인하여 인용을 최소화하였으며 이 경우 그 출처 등은 별도로 명기하였다.

1.3. 선행연구 고찰

본 연구에서 주로 살펴보는 유희부지와 철도 상부 활용 주거지 개발 관련 연구를 중심으로 살펴보면 다음과 같다. 우선, 유희부지를 활용한 주거지 개발계획 연구는 백승관 등의 ‘유수지 공간을 활용한 주거지 개발 사례 연구’(2015) 등이 있으며, 철도 부지 활용 관련 연구는 백승관, 김영훈의 ‘철도 부지의 입체복합개발을 활용한 국내외 주거지 개발 사례 연구’(2014)나 ‘철도 부지를 활용한 홍콩 MTRC의 입체복합개발 사업방식 연구’(2014) 등이 있다. 이들 연구는 주로 유희부지나 철도 상부 등 단일 부지를 다루고 있으며 그 내용도 사업방식이나 특징보다는 주거지 공간구성이나 동선 연결체계 등을 주로 다루고 있다.

또한, 홍콩의 주거지 개발 사업방식인 철도 부동산 연계개발 모델에 대한 연구는 강민이, 이재수(2015)의 철도와 부동산 개발을 연계한 복합개발 모델: 홍콩의 R+P 개발모델 사례[1] 등이 있으나 주로 홍콩철로유한공사의 사업방식 및 민관 협동 개발 등 정책적인 측면

에 중점을 두고 있는 연구가 대부분이다. 백승관 등(2015)의 ‘The Architectural Characteristics of Housing through the Rail and Property Model of MTRC in Hong Kong’[2] 등도 홍콩철도공사의 철도 및 부동산 연계개발로 인한 개발사례의 공간구성이나 연결 동선 체계 등 건축적 특징을 살펴보고 있으나, 기존 사례에 한정되고 있어 최근까지 공사 중인 로하스 파크 단지에 대한 논의가 충분하게 이루어지지 않고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 홍콩의 철도 상부 활용 주거지 개발에 대한 사례 연구는 일부 존재하지만 본 연구에서 중점적으로 다루고 있는 로하스 파크에 대해 자세하게 언급하고 있는 선행 연구는 드물며 그 내용 또한 부분적인 설명에 그치고 있다. 본 연구에서는 로하스 파크를 중심으로 철도 부지와 쓰레기 매립지를 연계개발하는 주거단지 개발 방식 및 그 특징과 로하스 파크의 전체적인 공간 구성의 특징 등을 종합적으로 살펴보는 등 상기 선행 연구들을 종합하고 있다는 측면에서 차별성을 지니고 있다.

2. 홍콩의 철도·부동산 연계 주거지 개발 개요

2.1. 홍콩의 철도·부동산 연계 주거지 개발 흐름

홍콩은 협소한 국가 면적에 비해 높은 인구밀도와 이에 따른 주거지 부족 문제 해결을 위하여 홍콩철로유한공사 주도 하에 1970년대부터 철도 차량기지 등의 상부를 활용한 고층 주거지 개발을 추진해 오고 있다. 이 같은 철도 중심 주거지 개발은 주로 철량기지 등으로 인하여 단절된 곳을 개발부지로 선정하여 인공 지반을 조성한 후 주거와 상업 및 업무 등이 복합된 초고층 건물을 건설함으로써 도시적인 측면에서도 많은 기여를 하고 있다[2]. 특히 1979년 개통된 이래 노선 수 총 10개(연장길이 총 175km)에 달하는 홍콩도시철도는 일일 승객수가 약 362만명(2010년 기준)에 이르는 등 홍콩 시민의 주요 교통 수단이기 때문에 도시철도를 중심으로 하는 대중교통 중심형 개발(Transit Oriented Development, TOD)이 가능한 것도 장점 가운데 하나이다.

카오롱 베이 차량기지(Kowloon Bay Depot) 상부 인공 지반을 활용한 주거지 개발(1972~1982)을 시작으로 2014년까지 총 33건의 개발사업을 통해 철도와 연계된 주거지 94,000호, 대규모 쇼핑몰 13개소 및 오피스 빌딩 5개소 등을 완료하였으며²⁾ 여기에 현재 진행 중인 로하스 파크(LOHAS Park) 주거 단지를 합치면 향후 약 115,500호의 주거지 개발 및 주변 개발이 이루어진다[1].

이 가운데 철도 차량기지 상부를 활용한 대표적인 주거지 개발 사례는 Table 1.과 같다. 그 내용을 보면, 초기의 사례는 주로 차량기지 상부에만 인공지반을 설치하여 주거지를 개발하는 경우가 대부분이며 주거지 규모도 5000세대 이하에 머물고 있다. 그러나 2000년대

Table 1. Overview of Housing Development utilizing Artificial Land on Railway in Hong Kong

Project	Construction period	Househols / Building
Kowloon Bay Depot	1972~1982	4,922 / 41 buildings
Tsuen Wan Depot	1982~1984	4,000 / 17 buildings
Hen Fa Chuen	1977~1982	6,504 / 48 buildings
Tai Wai Depot	2006~2011	4,264 / 12 buildings
LOHAS Park	2005~2025	21,500 / 50 buildings

이후 타이 와이 차량기지(Tai Wai Depot) 상부 주거지 개발부터는 철도 상부 활용 주거지 개발이 고급화를 추구하게 되며 특히 차량기지 외 주변의 바다 매립지를 함께 개발한 헝 파 추엔(Hen Fa Chuen) 주거지 개발 이후로 철도 상부와 주변 유희 부지 연계 개발이 시작되면서 세대 규모도 기존 주거지 개발보다 증가하게 되는 경향을 보이고 있다[2].

2.2. 철도·부동산 연계 개발(R+P) 기법

철도와 부동산 연계개발은 홍콩철로유한공사가 홍콩 증시에 상장된 이후부터 철도 인접부지의 복합개발을 중심으로 시작한 사업으로, 교통 이용의 편리성과 인접 부동산의 토지이용 효율성 극대화를 통한 수익 창출 극대화 및 이 수익을 다시 철도 등의 교통 네트워크의 개발 및 관리에 환원시키는 선순환 구조의 개발방식을 말한다. 철도(Railway)와 부동산 자산(property)을 결합한다는 의미에서 일반적으로 R+P 개발로 명명되며 홍콩철로유한공사가 철도나 주변의 부동산을 국가로부터 위임 및 위탁받아 민간 개발업자의 사업구성과 자본을 활용하여 개발계획부터 개발 후 운영 및 관리에 이르기까지 통합적으로 관리하는 사업 체계가 특징이다. 철도공사 등이 직접 부동산 개발계획을 수립하고 민간의 개발을 유도하여 사업을 유지 및 관리하는 사례는 홍콩이 유일하다.

1994년 홍콩 교통국이 최초로 수립한 철도개발전략(Railway Development Strategy)과 1999년 홍콩 정부의 교통종합보고서(Comprehensive Transport Studies; CTS) 등을 통해 철도 교통망을 33%에서 50%까지 늘이고 이에 따라 철도역이 대중교통의 결절점이 되도록 개발하며 여기에 주거나 상업 및 오피스 등의 기능을 결합하는 철도 부동산 연계 사업 모델이 제시되었다. 이로 인해 1997년부터 2007년 동안 부동산 개발 수익을 통해 그동안 적자 상태였던 홍콩 지하철(MTR)의 경영 회복은 물론 청관오(將軍澳) 선 등 신설 노선 건설에 재투자하는 등 철도 주변 부동산 개발을 통한 수익의 선순환 구조를 보이고 있다. 부동산 개발로 인한 수익은 대중교통을 통한 사회 공공성 향상에 목표를 두고 있는 홍콩 정부나 홍콩 지하철의 이념에 따라 대중교통에 대한 재투자 및 역세권 등의 거주자의 질 향상이나 지속가능한 주거지 개발 등 공공 목적에 한정적으로 사용되고 있다[3][1].

강민이, 이재수(2015)에 따르면, 철도 부동산 연계개발은 부동산

개발 및 교통 요금 등을 통한 홍콩철로유한공사(MTRCL)의 재원 조달, 광역교통망을 중심으로 한 도시개발이나 관리 및 이에 따른 부동산 이용까지 향상이나 가용 토지의 확보, 역세권 등에 대한 공공개발을 통한 부동산 투기 등의 부작용 방지 및 적정 도시개발 유도 등의 장점이 있다. 또한 사업 추진 과정은 정부의 교통국과 함께 철도 건설계획을 수립한 후 홍콩 계획국과 함께 철도건설에 따른 주변 지역의 지구단위계획을 수립하고 상기 계획에 대한 유관 부서의 승인을 거쳐 택지를 취득하며 이후 민간 개발업자에 대한 입찰 및 사업 공동 시행으로 이어지는 흐름을 보이고 있다. 일반적인 사업 방식은 홍콩철로유한공사가 홍콩 정부로부터 개발 이전의 가격(greenfield site value)으로 토지개발권을 독점적으로 임차⁴⁾한 후 철도개발전략과 이에 따른 택지 개발계획을 수립하여 개발업자에게 개발 이후의 가격으로 임대하는 방식을 취하며 이에 따른 차액 이익은 철도 역사 건설과 관리 및 운영에 재투자된다.

홍콩은 토지의 사적 소유를 인정하지 않고 임대차 계약에 의한 사용권을 인정하기 때문에 홍콩철로유한공사는 개발권의 입찰을 통해 민간 개발업자와 공동 소유 권한 방식을 취하고 있으며 개발 완료 후의 관리 및 운영까지 개입하고 있다[6]. 예를 들어, 각 주택소유자의 권리인 주거를 제외하면 개발지의 상업공간이나 업무시설 및 호텔 등은 민간개발업자의 소유가 인정되며 주민편의시설이나 철도역 및 버스 터미널 등 공공시설은 정부의 소유로 귀속된다. 운영 및 관리는 주거나 공공 공간을 홍콩철로유한공사가 관리하고 있으며 상업시설이나 업무시설 등은 민간개발업자가 운영 및 관리하고 있다. 이처럼 홍콩철로유한공사는 계획 입안이나 지구단위계획 등 모든 과정에 관여하고 있으며 특히 택지 취득 이후에는 민간 개발업자에 대한 공동 개발 및 관리는 물론 공사 후 이익 배분에 이르는 전 과정을 주도하고 있다[1][4][Fig. 1.]. 이 같은 방식을 통해 부동산 개발에 따른 수익만이 아니라 도시의 장기적인 개발 및 관리가 동시에 가능해지며 한 회사가 주도적으로 개발 사업을 추진하기 때문에 부지 사업비 확보, 설계, 시공 등의 측면에서 효율적이라 할 수 있다.

3. 로하스 파크 주거단지의 개요 및 단계별 개발

3.1. 로하스 파크(LOHAS Park)의 개요

로하스 파크는 1997년 홍콩철로유한공사가 쓰레기 매립장이 위치하던 홍콩 구룡 반도 동쪽 지역인 홍콩 신계(新界) 청관오 지역(Tseung Kwan O Area)까지 전철 연장 계획을 수립하면서부터 차량기지와 쓰레기 매립지를 연계한 대규모 주거 밀집지역개발사업으로 진행되었으며 홍콩철로유한공사와 청쿵 그룹(Cheung Kong Holdings) 등이 민관합동으로 개발하였다. 입지는 청관오 1매립지(Tseung Kwan O Area 77)와 청관오 2,3 매립지(Tseung Kwan O Area 103) 사이에 위치하며, 신계동남추진구(新界東南推進區, South East New Territories) 매립지와 인접해 있다[Fig. 2.].

로하스 파크는 예전의 쓰레기 매립지와 로하스 시티 역(MTR LOHAS City Station) 및 청관오 차량기지(Tseung Kwan O Depot) 상부를 일부 연계 활용한 개발로, 전체 개발 계획은 1~14단계로 나누어 진행되고 있다. 총 부지 면적은 32.68ha, 계획 주거 버

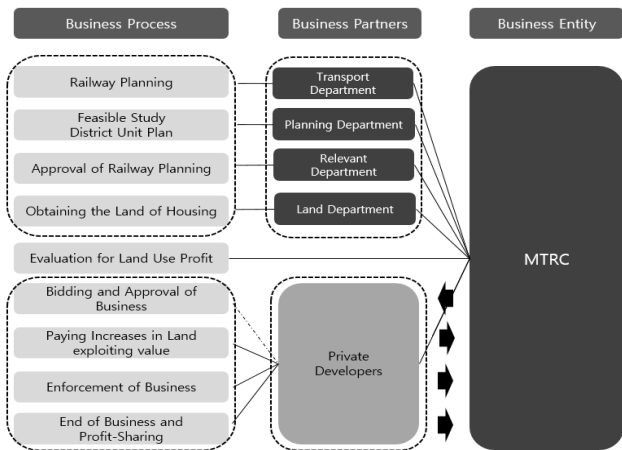


Fig. 1. Railway Property Business Process of MTR [4]

닥면적은 약 148,640㎡이며 46~59층 50개 동에 총 58,000명 수용 가능한 21,500세대로 구성되어 있다. 이 밖에도 약 44,600㎡의 대형 쇼핑몰 1개, 소형 쇼핑몰 2개, 문화 및 레크리에이션 시설, 녹화 및 레저 구역, 유치원 등의 교육시설, 커뮤니티 홀, 기차역 및 대중교통 인터체인지 등의 부대시설이 설치되어 있다.

전체 부지의 약 40%에 해당하는 130,720㎡ 면적의 공공녹지가 설치되어 있으며, 이 가운데 전체 조정면적의 약 1/5인 18,580㎡의 선 라이즈 공원(Sunrise Park)과 330m에 이르는 바다 산책로 등이 포함되어 있다. 단지 전체에 보차분리가 이루어지고 있으며 모든 장소가 유개 입체 보행로를 통해 연결되고 있기 때문에 보행자는 도로를 횡단하지 않고 다양한 시설로의 접근이 가능하다. 홍콩철로유한공사(MTRCL)는 환경보호도시(environmental protection city)라는 컨셉과 함께 2002년 드림 시티(Dream City)라는 이름으로 해당 사업을 시작하였으나, 2003년 초 당시 팬데믹이었던 사스(SARS) 종료 후 건강(health)이라는 요소가 추가되었다. 또한, 2007년 고층

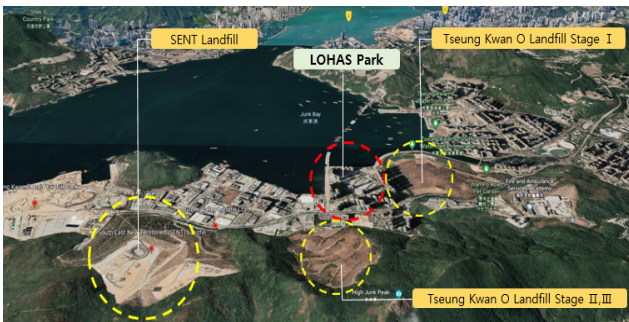


Fig. 2. Location of LOHAS Park between SENT Landfill and former Tseung Kwan O Landfill Stage I closed in 1995 and II, III closed in 1994, from Google Earth

Table 2. The Stage of Apartment House Development Projects in LOHAS Park

Items	Description			
Location	Tseung Kwan O Area 86, New Territories, Hong Kong			
Total Area	32.68ha (326,800㎡)			
GFA	1,652,800㎡			
Total Size	21,500 households / 50 buildings / 46~59 floor stories			
Population	About 58,000 persons			
Facilities	Shopping Mall, park / leisure, pedestrian facility			
Units according to Phase of Development	1st	The capitol (2005~2008)	2,096 units	
	2nd	A	Le Prestige (2006~2010)	1,688 units
		B	Le Prime (2010)	1,416 units
		C	La Splendeur (2013)	1,168 units
	3rd	Hemera (2011~2014)		1,648 units
	4th	A	Wing at Sea (2018)	2,173 units
		B	Wing at Sea II (2018)	
	5th	Malibu (2019)		1,600 units
	6th	LP6 (2020)		2,392 units
	7th~14th	Montara,		
		Grand Montara (7th, 2021),	7th;	1,120
		Sea to Sky (8th, 2021),	8th;	1,422
		Marini, Grand Marini,	9th;	1,653
		Ocean Marini (9th, 2021),	10th;	893
LP10 (10th, 2022)		11th;	1,850	
Package 11 (11th, 2025)		12th;	2,000	
Package 12 (12th, 2026)	13th;	2,550		
Package 13 (11th, 2026)				

아파트로 인한 병풍 효과 문제를 해결하기 위해 해당 부지에 충분한 오픈 스페이스와 바람 길에 대한 고려가 추가되었다. 이로 인해 건강과 지속 가능한 삶의 방식(lifestyle of health and sustainability)이라는 의미의 로하스(LOHAS)라는 이름으로 변경되었다.

2020년을 완공 목표로 하였으나 여전히 일부 공사가 진행 중이며, 2026년 완공 시 현재 홍콩에서 가장 큰 주택 단지인 킹스우드 빌라(Kingswood Villas)의 15,880가구보다 거의 40% 많은 21,500가구에 약 6만여 명이 거주하는 홍콩 최대 거주지가 된다.

3.2. 단계별 개발사업 개요

로하스 파크 주거단지는 청관오신 지선 건설과 차량기지 건설과 동시에 시작되었으며 주로 차량 기지 외부 지역부터 시작하여 차량기지 상부 인공지반 지역의 주거지 및 근린생활 시설 등을 건설하는 순서로 전체 사업이 진행되었다. 이 같은 단계별 주거지 개발은 차량기지 건설과 로하스 파크 역 건설 및 상부 인공지반 활용을 전제한 사업 방식으로, 철도나 역사 등 도시기반시설을 미리 계획한 후 주거지 등을 개발하는 방식과는 다른 일체적 사업방식을 보이고 있다.

우선 인공지반 이외의 유희부지 지역에 대하여 2005년부터 2008년에 걸쳐 청관오(Tseung Kwan O) 쓰레기 처리장 근처의 매립지 동쪽부터 5개 타워 주동에 2,096호 규모의 제1차 주거지 개발이 시작되었으며 그 이후 2단계(10개동 4,247세대), 3단계(4개동, 1648세대), 4단계(8개동, 2173세대), 5단계(3개동, 1,600세대), 6단계(4개동, 2,392세대) 등을 거치면서 순차적으로 주거지가 개발되었다. 7단계 이후부터 14단계는 로하스 파크의 마지막 단계의 개발로 주로 청관오 차량기지 상부의 인공지반 위에 건설되며 홍콩철로유한공사(MTRCL)가 모든 공사를 건설 및 관리한다. 총 개발 면적은 약 1,020,000㎡이며 3,653개의 주차 공간과 27개의 타워 동에 총 약 11,488세대의 공급을 예정하고 있다. 7단계부터 9단계까지는 2021년 완공하였으며 10단계는 2022년, 11단계 이후는 2026년에 완공 예정이다. 로하스 파크의 전체 개요와 주요 내용은 Table 2.와 같다.

4. 로하스 파크의 유희부지 및 철도 차량기지 연계 주거단지 개발 기법 특징

4.1. 철도 중심 유희부지 일체적 개발

로하스 파크 사업 방식 가운데 가장 주목할 부분은 청관오(將軍澳) 지역에 대한 도시개발계획과 철도 교통망을 33%에서 50%까지 확대 등을 내용으로 하는 홍콩 정부의 교통종합보고서 및 철도개발전략(Railway Development Strategy) 및 홍콩 환경국(Environmental Protection Department)의 쓰레기 처리 계획(Waste Disposal Plan, 1989)이나 사용 종료 쓰레기 매립지에 대한 복원 정책 등 상위 계획에 따라 홍콩철로유한공사가 주도적으로 주거지와 철도 건설을 시행 및 관리하고 있다는 점이다. 이는 홍콩 주택국이나 교통국이 입안한 개발계획 단계부터 홍콩철로유한공사가 내용이나 정보를 공유하면서 특정 지역의 철도 건설과 부동산 개발을 연계하는 이른바 철도 부동산 개발(R+P)의 전형적인 사업방식을 보여주고 있다.

로하스 파크가 위치하는 청관오 지역은 신계(新界) 지역에 대한

신도시 개발⁵⁾ 3단계에 속하고 있는 곳으로, 다른 지역의 홍콩 신도시처럼 계획 초기단계부터 토지이용계획에 입각하여 개발되었으며 고속도로나 철도, 터널, 교량 등의 도시기반시설은 물론 상업이나 레크레이션 및 산업 단지 등이 종합적으로 계획되어 일종의 자족 도시로 건설되었다. 동시에 이 지역에 대한 교통 수급 문제를 해결하기 위해 1980년대 초 고속도로 건설과 쿨롱선 등 철도 건설이 이루어진 이후 2002년 홍콩 지하철 청관오선 개통되면서 신도시 인구가 2012년 기준 약 500,000명이 거주하는 지역으로 발전하였다. 이 지역의 주거단지가 주로 철로를 따라 형성되었으며 거주 인구의 80% 이상이 역으로부터 수분 이내의 거리에 집중되고 있는 사실⁶⁾을 고려할 경우, 신도시 개발계획과 철도 건설은 일체적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이는 신계 지역이 대부분 산으로 이루어져 있기 때문에 가용 택지가 충분하지 않으며 택지개발은 주로 해변이나 간척지 등을 중심으로 개발이 이루어진 것라도 무관하지 않다[3].

로하스 파크는 청관오 신도시 지역의 계획 인구인 450,000명이 초과됨에 따라 새롭게 건설된 지역으로, 이 지역에 위치하던 쓰레기 매립지⁷⁾가 각각 1994년과 1995년에 폐쇄되고 1997년부터 지역 정화작업이 시작되면서 2002년부터 이곳에 대한 주거지 개발계획이 수립되었다. 특히 청관오 선⁸⁾의 지선 계획에 따른 로하스 역 완공(2009.7.26.)과 차량 기지 상부 인공지반이 로하스 파크 주거단지 계획 범위 내에 포함되어 있으며 홍콩철로유한공사(MTRCL)가 주도하여 기존의 쓰레기 매립지로 일부 활용되던 유휴 부지와 신설 역 및 차량기지를 일체식으로 개발하는 철도 중심의 주거지 종합 개발이라는 점이 그 특징이라 할 수 있다.

앞의 2.1에서 살펴본 바와 같이, 홍콩철로유한공사는 1970년대부터 철도 차량기지 상부를 활용하여 고층 고밀도 주거지를 개발했으나, 카오룽베이(Kowloon Bay, 1972~1982) 단지나 등 대부분의 경우는 철도 차량기지 상부 활용에 한정되었다. 이 같은 경향은 추엔완(Chuen Wan) 같은 신도시 개발에서도 계속되었으며 매립지 등과 연계한 개발은 차이완(Chai Wan) 단지에서 철도 부동산 연계 사업이 부분적으로 나타나고 있기는 하지만, 홍콩철로유한공사의 개발사업은 매립지에서의 개발사업과는 별도로 차량기지 상부 17개동에 한정되는 등 주로 철도 차량기지 상부를 활용하는 사업 모델을 이루고 있다[2].

그러나 로하스 파크의 개발 범위에는 기존의 쓰레기 매립지와 청관오 라인의 전철을 정비하기 위한 차량기지 상부가 포함되어 있다 [Fig. 4.]. 이는 기존의 철도 차량기지 상부만을 활용한 주거지 개발에서 한 단계 발전한 것으로, 철도 부지와 활용 가치가 높은 주변 부동산을 연계한 철도·부동산 연계 개발(R+P)에서 진일보하여 일종의 유휴부지를 철도 및 부동산 개발과 연계한 유휴부지활용 철도 연계 개발방식으로 볼 수 있다. 이는 홍콩철도공사가 청관오 철도 차량기지를 건설할 때부터 주변 지역을 포함한 단지 구성을 염두에 두고 종합적인 계획을 진행하고 있었다는 사실을 보여주고 있으며 아울러 홍콩철도공사가 철도 중심의 주거지 개발이라는 소극적 개발방식으로부터 철도를 활용한 도시개발에까지 적극적 개입하고 있음을 보여주고 있다.

이 같은 사업 방식은 철도 상부 인공대지 등에 대한 별도의 기초 조성 공사가 필요 없기 때문에 단지 조성 이후 별도로 인공지반을 설치하는 경우에 비해 사업 추진이 신속하고 이에 따라 건설 비용 단가도 절감되는 효과를 기대할 수 있으며 전체 단지 공사와 연계하여 철도 시설이나 역 및 인공지반 상부의 주거단지나 공공시설 등을 병행함으로써 일관된 사업 진행 및 관리가 가능한 장점이 있다. 특히 결정된 로하스 파크 단지 개발 계획에 따라 인공지반 상부에

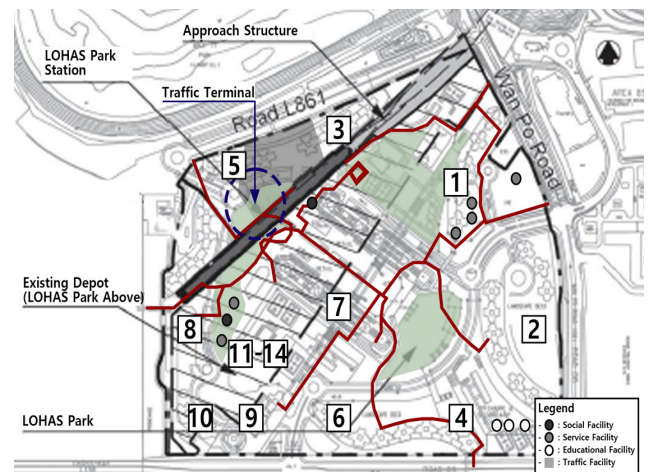


Fig. 4. Site Map of LOHAS Park including Artificial Land, Building Phase, Traffic Terminal, Pedestrian Walk Way and Greenery

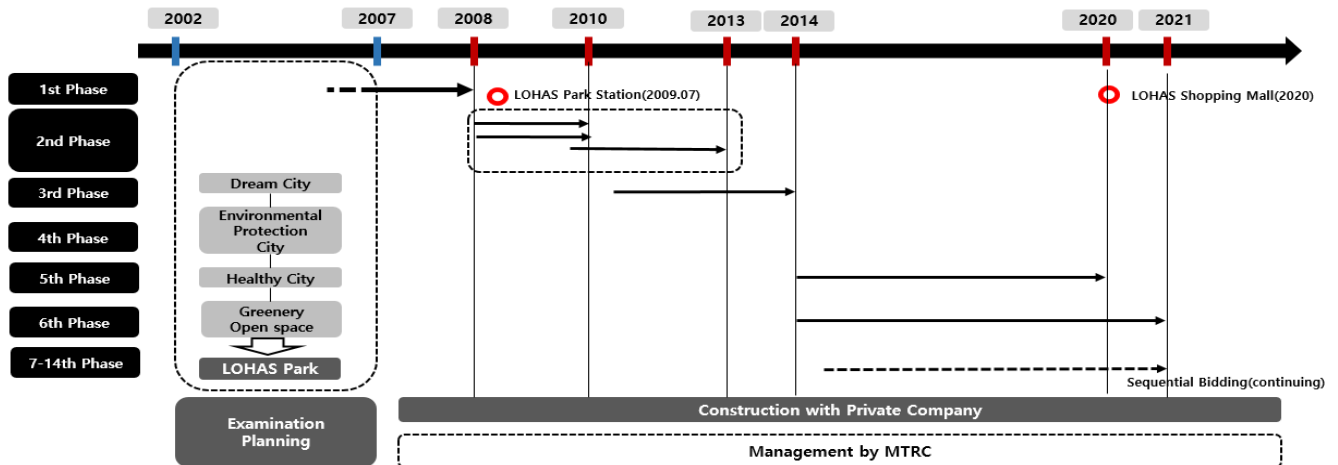


Fig. 3. Phasing of Land Development in LOHAS Park

건축되는 주거동과 공공시설 등의 규모와 위치를 사전에 파악하여 이에 대응하는 구조적 문제나 시공 방법 등을 미리 고려한 일체적 시공이 가능해지는 것도 인공지반과 유희부지의 일체적 개발의 장점이 될 수 있다.

또한, 건축 구조나 환경 전문가들에 의한 상시 협업 시스템을 통해 암반으로 인한 설계 변경이나 인공지반의 구조 문제 및 로하스 파크 역 건물 규모에 대한 초기 설계 대비 23% 축소 조정⁹⁾ 등을 통한 건설비 절약 등이 가능하였으며 신설 역과 차량기지 상부의 인공지반을 주변 주거지와 일체적으로 개발함에 따라 역과 인공지반을 중심으로 하는 일체적 개발이 가능하여 도시 기능 향상 및 랜드마크 형성에도 기여하고 있다. 기타 사업에 필요한 개발종합계획이나 인허가 등 행정적 절차 등도 유관부서의 협조를 얻어 홍콩철로유한공사가 선행적으로 처리하였기 때문에 철도상부 및 유희부지의 일체적 개발 시 발생할 수 있는 행정적 리스크도 상대적으로 작은 편이다.

4.2. 철도 및 인공지반 건설을 고려한 단계별 개발

홍콩철로유한공사는 그 지분을 홍콩 정부가 77% 이상 차지하고 있음에도 불구하고 정부로부터 철도역의 개발 및 관리 운영에 대한 재정적 지원은 전혀 받고 있지 않기 때문에 주로 노선의 신설이나 역사 신축 등의 비용은 1997년부터 2007년 동안 발생한 부동산 개발 수익을 청관오 선 등 신설 노선 건설에 재투자하는 공공 환원 방식을 통해 충당하는 재정 구조를 보이고 있다. 이를 위해 홍콩철로유한공사는 철도역이나 인접부지 개발 시 해당 토지와 인접 토지에 대한 독점적 개발권을 국가로부터 이양 및 위임받아 이를 민간업자에 양도할 때 발생하는 수익과 개발사업 완료 후 관리 및 운영을 통한 이익을 철도 사업으로 재투자하는 사업구조를 통해 선로나 역사 개발을 착수하게 된다.

홍콩철로유한공사의 청관오 89구역 로하스 파크 사업 보고서(將軍澳86區日出康城的規劃)(2015)[5]를 보면, 해당 사업은 철로 상부를 포함한 대형 종합개발로, 로하스 파크 종합 개발계획에 입각하여 분기별로 진행함을 원칙으로 하고 있으며 거주민의 편리하고 양호한 거주 생활을 위하여 공공 교통거점, 상가, 각종 커뮤니티 시설 및 휴게 용지 등을 단계별 공사에 따라 설치할 것 등을 주요 내용으로 제시하고 있다. 이에 따라 로하스 파크는 2002년 개발 계획을 수립한 이후 2002년부터 2007년까지는 일종의 초기 기획 단계로서 친환경 및 지속 가능한 단계계획 등의 전체 단지 개발의 방향성을 설정하고, 이에 따라 본격적인 단지 개발이 시작되어 2008년 제1 단계 캐피톨(capitol) 단지의 완성 이후 2025년 전체 단지의 완공을 예정하고 있다[Fig. 3.]. 실제로 로하스 파크 개발 계획의 개발 단계를 보면, 1단계부터 2, 4, 6단계에 이르는 개발사업은 주로 쓰레기 매립지 부분을 중심으로 이루어지고 있으며, 3단계와 5단계 사업은 로하스 파크 역과 연계하여 사업이 진행되었다. 반면 7, 8, 9단계 개발사업은 차량기지 상부 인공지반의 전체 혹은 일부와 일체식으로 개발되고 있으며, 나머지 인공대지 부분은 공원 등 공공 공간으로 계획되고 있다.

이 가운데 1단계 캐피톨 단지는 로하스역 개통(2009) 이전에 완공(2008)되었으며 2단계 A,B 사업(2010) 등이 순차적으로 완공되고 있는 사실은 선로 건설이나 로하스역 신축을 위한 공사비를 주변 부동산 개발로부터 선 취득하고 있음을 보여주고 있다¹⁰⁾[4]. 1단계

개발의 최소한 2,000세대 이상의 거주민이 도시 철도를 이용하기 위해서는 버스 등으로 포탐(Po Ram) 등 근처 도시 철도 역까지 이동할 수밖에 없기 때문에 거주민의 교통 편의라는 측면에서 볼 때 일반적인 방법이라 보기 힘들기 때문이다.

또한, 로하스파크 역이 완성된 이후 3 단계사업(2011~2014)과 5 단계 사업(2019)이 역세권을 형성하면서 개발되고 있는 것도 역 관련 시설 및 유지 관리 비용의 확보와 무관하지 않다. 특히 전체 공사 가운데 7, 8, 9단계 등 차량기지 상부 활용 개발 계획이나 11단계 이후 인공지반 상부 주거지 및 공공시설 건설 계획은 주변 개발이 완공된 이후에 진행되고 있는데, 이 또한 2020년 오픈한 로하스 쇼핑몰의 건설 비용이나 인공지반 상부에 위치하는 공공시설이나 로하스역 주변의 교통 터미널 등 홍콩철로유한공사 소유 및 관리 부분에 대한 비용 확보와의 연관성을 보이고 있다.

전체적인 단계적 개발 방향은 1, 2단계 등 로하스 역을 중심으로부터 상대적으로 먼 지역부터 선 공사하고 그 이후 3, 5단계 등 로하스 파크 역 주변과 4, 6단계 등 역으로부터 먼 지역을 번갈아 가면서 계획한 후 마지막으로 인공지반 상부의 개발로 이어지고 있는데, 이는 홍콩철로유한공사나 국가 소유의 철도 및 공공시설 공사비와의 연계나 인공지반의 안전성 검토를 위한 충분한 시간 확보 이외에도 수요가 상대적으로 높은 주거 부문에 대한 선 공사 및 분양을 고려한 것으로 볼 수 있다. 그러나 1단계 캐피톨의 경우, 완공 시(2008년)까지 로하스 파크 지선이 완공되지 않아 교통 불편의 문제 등이 야기되었으며 대형 쇼핑 몰도 2020년에 오픈하는 등 사회기반시설이나 지역편의시설의 완공이 상대적으로 늦어진 것은 단계별 개발에 따른 문제를 나타내기도 한다.

4.3. 쓰레기 매립지 리스크를 고려한 주거단지 특화

앞서 살펴본 바대로, 로하스 파크는 후면의 산과 전면에 바다를 면하고 있어 자연적 입지는 양호하나, 인공지반 상부와 기존의 쓰레기 매립지를 활용하여 단지 개발이 이루어졌기 때문에 사회적 입지 측면에서의 리스크는 상대적으로 큰 곳이라 볼 수 있다. 그 가운데 철도 기지 인공지반 상부 활용 기술이나 안전 문제는 이미 선행 사업을 통한 기술 축적이 가능했기 때문에 상대적으로 그 리스크는 작다 할 수 있으나 쓰레기 매립지에 근접하고 있는 점은 로하스 파크 단지가 해결해야 할 가장 중요한 문제로 볼 수 있다. 특히 현재도 로하스 파크로부터 1km 거리에 여전히 전략적 매립지인 남동 쓰레기 처리장(South East New Territories; SENT)이 위치하고 있는 등 쓰레기 매립지라는 유희 부지의 리스크가 타 지역에 비해 크기 때문에 거주자의 질을 높이기 위해서는 악취나 사회적 혐오감 해결이 중요한 과제였다[7][Fig. 2.].

이 같은 유희부지의 리스크를 해결하기 위해 로하스 파크에는 단지의 녹지화를 통한 친환경성 확보와 중 대형 평형의 채택 및 보행 안전 등을 통한 단지의 쾌적성 향상에 대한 시도가 나타나고 있다. 우선 로하스 파크에는 전체 부지의 40%에 달하는 약 130,000㎡의 녹지를 설치함으로써 기존 청관오 쓰레기 매립지의 녹화사업을 연장하고 있으며 고밀 배치가 아닌 바람길을 고려한 배치를 통하여 악취 등에 대한 영향을 최소화하고 있다. 특히 단지 중앙 부분에 약 19,000㎡의 중앙 공원과 이를 포함한 공공 녹지는 총 23,000㎡에 달

하고 있으며 각 주거 동마다 약 81,470㎡의 개인 공원 녹지를 설치하는 등 전체 단지의 친환경적 이미지를 강조하고 있다[5][Fig. 4.]. 또한 각 공원은 물 순환 시스템에 의해 440,000리터의 물이 계속적으로 공급되고 있는 등 쓰레기 매립지로 인한 지역적 단점을 극복하기 위한 다양한 친환경적 시도가 적용되고 있다. 이 같은 녹지화는 고층·고밀 및 고 용적율의 홍콩 일반적인 주거단지나 아파트 환경과는 차별화되는 특징이라 할 수 있다.

이와 함께 다양한 평면 형식과 대형 평형의 채택을 통하여 고급화 주거단지를 지향하고 있다. 로하스 파크의 단위세대 평면 구성은 기본적으로 4호나 8호 연립의 클러스터형으로 나타나고 있으며, 개별 단위 면적도 홍콩의 기존 개발 단지와 비교하여 상대적으로 크고 다양하게 나타나고 있다. 일례로 2단계 개발의 경우를 살펴보면, 로하스 파크의 단위세대 규모는 르스플렌도어의 경우 전체적으로 51.74㎡~167.6㎡ 사이의 5가지 유형으로 구성되고 있다. 이 가운데 가장 많은 단위 면적은 64.10㎡(19.4평)로, 2단계 총 세대수인 4,520세대 가운데 약 3,044세대인 약 71%를 차지하고 있다. 가장 작은 단위 면적인 약 51.74㎡형은 총 108세대이다. 이 같은 단위세대 구성은 다른 단계의 주거동에서도 거의 유사하게 나타나고 있다. 홍콩 시민의 약 50% 정도가 거주하는 공공임대주택의 경우 대부분 10~15평이며 홍콩의 일반 분양아파트도 소규모 방 2개에 거실과 화장실 및 부엌 등으로 구성되는 20평 이하의 단위세대가 일반적¹¹⁾임을 생각할 때, 로하스 파크는 다양하고 상대적으로 넓은 평형의 고가 단위세대로 구성되어 있음을 보여주고 있다. 특히 2016년~2017년을 제외하고는 계속적으로 상승하는 주거비로 인해 새롭게 짓는 아파트의 면적이 계속 작아지고 있으며 최근에는 약 18.6㎡(약 5.6평)의 나노 플랫(Nano Flat) 등 극소형 주택 평면이 등장하고 있음을 생각해보면 로하스 파크의 평면 규모는 기존의 아파트 규모를 상회하고 있음을 알 수 있다.

이 밖에도 각 단계의 아파트 단지에는 설치된 호텔식 클럽하우스와 체육시설 및 수영장 등 다양한 부대시설이나 홍콩 최대 규모의 실내 아이스 링크와 청관오 지역 최대 규모의 극장을 포함하는 약 44,600㎡ 규모의 대형 쇼핑 몰을 포함한 3개의 쇼핑센터 및 유치원 2개소, 초등학교 3개소, 중학교 2개소 등의 교육시설, 노인관리센터나 장애인 보호센터 장애인 돌봄 센터 및 실내음악 센터 등 다양한 편의 시설이 설치되어 있는 것도 단지 고급화 지향의 한 부분으로 볼 수 있다. 또한 바닷가를 따라 설치된 약 330m의 해변 보행자 전용도로는 2012년 시민에게 개방된 예전 청관오 쓰레기 매립지 1단계 지역의 해안가 전면부의 보행 및 자전거 전용도로와 연계되면서 시민들의 여가 및 산책 공간 등으로 활용되고 있다. 특히 로하스 파크 역부터 단지 전체에 입체보행도로를 설치하여 보차분리를 이루고 있는 점과 공공교통거점센터를 로하스 역과 연계시켜 대중교통 지향형 개발(TOD)을 지향하고 있는 점도 같은 맥락에서 이해 가능하다[5]. 이상에서 로하스 파크의 철도 중심 유희부지 활용 주거단지 개발 특징을 살펴보았으며 그 내용을 도식으로 종합하면 Fig. 4.와 같다[3].

5. 결론

이상에서 살펴 본 철도 차량기지 상부와 예전 쓰레기 매립지 일부를 활용한 홍콩 로하스 파크 단지의 유희부지 활용 주거단지 개발의

특징을 요약하면 다음과 같다.

우선, 로하스 파크 주거단지 개발 사업은 기존 철도·부동산 개발 사업 방식에 입각하여 홍콩철로유한공사가 초기부터 청관오 신도시에 대한 개발 계획과 철도 개발 전략 등에 참여하고 있으며, 이에 따라 철도 지선 및 역 건설을 포함한 기존 쓰레기 매립지 지역에 대한 도시 및 단지개발 계획을 종합적으로 수립하고 사업 시행과 관리를 주도함으로써 일관성 있는 단지 개발이 가능하였다. 특히 단계별 공사 계획을 적용함으로써 단지 내에 철도 역사 및 차량기지 건설이 동시에 진행되면서 발생할 수 있는 기술적 문제나 안전 등에 대한 검토는 물론 역이나 차량기지 상부 인공지반 건설 비용 문제를 해결하는 사업 방식이 특징으로 나타나고 있다.

다음으로, 로하스 파크는 쓰레기 매립지라는 유희부지를 개발하기 위하여 차량기지 상부 인공지반과 주변 주거지에 대한 일체적 개발 방식을 채택하고 있다. 이는 철도 차량기지 상부만을 활용하던 기존의 사업 방식에서 주변의 유희부지 등 부동산을 복합적으로 개발한 유희부지 활용 철도 연계 개발방식 사례로서 향후 신도시 등에 대한 주거지 개발 사례로 그 가치가 있다 할 수 있다. 또한 쓰레기 매립지와 근접한 지역이라는 입지상의 단점을 극복하기 위해 로하스 파크에는 40% 이상을 녹지로 구성하거나 단지 간 바람길 확보 등 친환경 계획이나 중대형 평형 도입 및 공공보행통로 등 보차분리 등을 통해 단지 특화를 적용하고 있다.

본 연구에서는 홍콩 로하스 파크가 쓰레기 매립지와 인접하는 지역이면서 신도시 개발 수요로 인해 철도 요구가 동시에 나타나고 있는 지역이라는 사실에 주목하여 유희부지와 철도 상부 연계 개발 및 그에 따른 로하스 파크의 주거단지 개발의 특징을 주로 살펴보았다. 본 연구는 향후 철도 중심의 유희부지 개발을 위한 기초적 자료를 제공하고 있으며 이 같은 면에서 향후 우리나라 철도 중심 주변 지역 개발 사업 등에도 참고 가능한 자료로서 의의가 있다.

그러나 본 연구에서 다루고 있는 내용만으로는 로하스 파크 단지의 건축계획적 특징이나 단지 계획 등에 대한 충분한 이해와 해석에 한계가 있기 때문에 향후 로하스 파크에 대한 배치계획이나 단위평면 분석 등 건축계획적인 측면에 대한 연구가 추가적으로 진행될 필요가 있다. 이에 대해서는 추후 연구를 통하여 밝히기로 한다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호21AATD-C163269-02).

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2021R1A2C2013499).

References

- [1] 강민이, 이재수, 철도와 부동산 개발을 연계한 복합개발 모델: 홍콩의 R+P 개발모델 사례, 서울 도시연구, 제16권 제2호, 2015, pp.53-69. // (M. Kang, J.S. Lee, Integrated railway and property development model; A case study of railway+property development model in Hong Kong, Seoul City Research, 16(2), 2015, pp.53-69.)
- [2] S.K. Baek, Y.H. Kim, D.S. Kim, The architectural characteristics of housing through the rail and property model of MTRC in Hong Kong,

- KIEAE Journal, 15(5), 2015, pp.21-33.
- [3] M. Ramanathan, Chin Sai Ping, Integrated team design process on MTR LOHAS park station project, The Hong Kong Institution of Engineers Transactions, 16(3), 2009, pp.26-31.
- [4] B.S. Teng, Y.H. Chang, A.N. Baldwin, C.W. Yeung, Study of the integrated rail-property development model in Hong Kong, Research Center for Construction & Rail Estate Economics Department of Construction & Real Estate Faculty of Construction & land Use, The Hong Kong Polytechnic University, 2004, pp.1-139.
- [5] 香港鐵路有限公司, 將軍澳86區日出康城的規劃, 2015, pp.1-11. // (Metro Transportation Railway Corporation (MTR Corporation), Master plan of LOHAS park in TseungKwan O 86 district, 2015, pp.1-11.)
- [6] Metro Transportation Railway Corporation (MTR Corporation), Rail+ property model to connect and grow communities, 2014, pp.1-30.
- [7] Natalie Fong, Dr.Holvert Hung (edited), Municipal solid waste management in Hong Kong, Division of Public Policy, 2020, pp.1-14.

- 1) 홍콩철로유한공사(Metro Transportation Railway Corporation Limited; MTRCL)는 1975년에 설립된 철도 국영기업이자 공공기업인 홍콩철도공사 (Metro Transportation Railway; MTR)가 2006년에 보유 주식 23%를 홍콩 증권거래소에 매각하면서 사명을 변경하여 오늘에 이르고 있다. 그러나 홍콩 정부 대표인 홍콩 재정사 사장이 주식의 76.82%을 지니고 있기 때문에 사실상 공기업으로 볼 수 있다.
- 2) 강민이, 이재수, 철도와 부동산 개발을 연계한 복합개발 모델; 홍콩의 R+P 개발모델 사례, 서울 도시연구, 제16권 제2호, 2015.6, p.54.
- 3) 강민이, 이재수, 앞 책, p.55.
- 4) 홍콩은 공공재정법(Public Finance Ordinance)에 의해 일반 세입에서 담보세 액 항목으로 임대를 처리하고 있다. 앞 책, p.60.
- 5) 홍콩 본토 내의 인구 증가에 따라 1950년대부터 신도시 개발을 추진한 홍콩은 쿨롱 반도의 서부와 홍콩 섬의 북부를 중심으로 위성도시를 개발하였으며 1972년 홍콩 정부는 신도시 정책을 승인하여 신계(新界, New Territories) 지역에 천연 완 등의 신도시 개발을 시작하였다. Historical Background, Archived from the original on 7 September 2017. Retrieved 20 March 2018.(www.pland.gov.hk.)
- 6) M Ramanathan, Chin Sai Ping, Integrated team design process on MTR LOHAS Park station project, The Hong Kong Institution of Engineers Transactions, 16(3), 2009, pp.26-27.
- 7) 홍콩은 13개의 사용종료 매립지와 3개의 전략적 매립지를 보유하고 있는데, 3개의 전략적 매립지는 각각 남쪽, 서쪽, 동쪽에 위치하여 홍콩 전역에서 배출되는 폐기물을 효율적으로 매립처분하고 있다. 한편 13개소의 사용 종료 매립지는 녹지조성을 통한 골프장이나 잔디 구장, 공원 등 다양한 공공 레크레이션 시설로 활용되고 있다. 해외 출장 보고서(이소라 부연구위원), 정책연구본부 자연순환연구실 2017.4.
- 8) 청관오 라인은 청관오 신도시의 교통문제를 해결하기 위해 2002년에 설치한 노선으로, 포랍 역(寶琳站)에서 노스포인트 역까지 연결되는 본선과 청관오 역에서 로하스 파크역까지 연결되는 지선으로 구성되어 있다.
- 9) 초기 설계단계에서는 355m(L)×23.2m(W)×14.3m(H)였으나, 현장 조정을 통해 330m×20.5m×12.3m로 축소하였다, M Ramanathan, Chin Sai Ping, Integrated team design process on MTR LOHAS Park station project, The Hong Kong Institution of Engineers Transactions, 16(3), 2009, p.30.
- 10) B.S. Teng, Y.H. Chang, A.N. Baldwin, C.W. Yeung, 2004, p.9.
- 11) 김성화, 이재훈, 홍콩 초고층 주거단지의 특징에 관한 연구, 한국주거학회는 문집, 제16권 제4호, 2005, p.41.