DBpia

도시의 특성을 활용한 스마트 도시계획 연구 - 정조포석의 수원화성을 중심으로 -

A Study on the Urban Planning Utilizing City Characteristics - The Focused on Suwon Hwaseong Fortress of jeongjo Strategy -

저자
(Authors)

김민국, 김도년
Kim, Min-Kook, Kim, Do-Nyun

출처
(Source)

대한건축학회 논문집 - 계획계 36(4), 2020.4, 23-29(7 pages)
JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA Planning & Design 36(4), 2020.4, 23-29(7 pages)

발행처
(Publisher)

대한건축학회
ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA

URL

http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09329855

APA Style

김민국, 김도년 (2020). 도시의 특성을 활용한 스마트 도시계획 연구 - 정조포석의 수원화성을 중심으로 -. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 36(4), 23-29

이용정보
(Accessed)

성균관대학교 자연과학캠퍼스
115.***.154.25
2020/08/14 10:11 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s)and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s)for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

https://doi.org/10.5659/JAIK_PD.2020.36.4.23

도시의 특성을 활용한 스마트 도시계획 연구
- 정조포석의 수원화성을 중심으로 -

A Study on the Urban Planning Utilizing City Characteristics
- The Focused on Suwon Hwaseong Fortress of jeongjo Strategy -

김 민 국* 김 도 년**
Kim, Min-Kook Kim, Do-Nyun

Abstract

The latest urban planning is taking advantage of the city's spatiality, and its weight is increasing. The spatiality of the city extends to the three-dimensional air space, including the underground space and the surface space, and this is the relative location of land-use situations utilizing the characteristics of the feng shui geography. In this study, the urban planning of the Suwon Department and the construction process of the Suwon Hwaseong Fortress were analyzed based on the feng shui geography, using the topography and geographical features of Paldal Mountain as the center of the data. Natural-friendly urban planning is required to adapt to natural laws and to preserve and share the ecosystem while harmonizing with the surrounding environment.

키워드 : 3차원적 공중공간, 풍수형세, 수원화성, 자연친화적, 스마트시티
Keywords : Three-Dimensional Air Space, Feng Shui Geography, Suwon Hwaseong Fortress, Natural-Friendly, Smart City

1. 서 론

1.1 연구의 목적

과거에는 집약도(degree of intensity)가 낮은 토지이용으로 인한 조방적 한계(extensive margin)에 의해 저밀도 도시구조였으나, 인구의 증가에 따른 주택 및 건축물의 증가, 도시건설에 따른 토지의 부족 및 토지의 비생산성이라는 자연적 특성, 비옥도(fertility)에 따른 고지가 등의 원인으로 집약도가 높은 집약적 한계(intensive margin)에 의해 고밀도 도시구조로 변화되었다(Kim et al., 2008). 토지의 집약적 이용에 따른 도시구조는 고밀도화가 예상되며, 도시의 기반시설 및 공공시설의 부족과 도시경관 및 도시의 안전에도 부정적인 원인으로 나타날 수 있다. 따라서 자연과 인간의 조화, 자연과 건축의 조화, 인간과 건축의 조화가 공존하는 자연친화적인 도시계획을 통해 해결할 수 있다(Kang et al., 2015). 또한 빅 데이터를 수집·가공하고 활용하여 기반시설 등의 스마트 인프라 내에서 효율적 관리를 통해 스마트 시티를 건설할 수 있다.

* 성균관대학교 대학원 박사과정
** 성균관대학교 건축학과·미래도시융합공학과 교수, 공학박사
(Corresponding author : Department of Architecture & Department of Convergence Engineering for Future City, SungKyunKwan University, dnkim@skku.ac.kr)
"This work is financially supported by Korea Ministry of Land, Infrastructure and Transport(MOLIT) as 「Innovative Talent Education Program for Smart City」."

본 연구는 수원부의 도시계획 및 수원화성을 연구하면서 정조포석(jeongjo-strategy)의 수원화성을 중심으로 수원부의 풍수형세(feng shui topography)의 특성을 활용한 스마트 도시계획을 연구하고 고찰한 결과를 도출하였다. 수원부의 데이터를 수집하고 가공한 후 풍수지리를 기반으로 팔달산을 데이터의 중심으로 활용하였다. 스마트시티의 현실화를 이루기 위해 언제, 어디서나 접근이 가능하고 지능적인 기능을 갖춘 첨단기술과 스마트한 기능을 도입하고 창출하되, 자연법칙에 순응하고 주변 환경과 조화를 이루면서 생태계를 보존하고 공유하는 자연친화적(nature-friendly) 스마트 도시계획을 제안하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 문헌고찰을 통해 도시계획 및 도시설계의 정의, 스마트시티의 정의, 수원화성의 도시계획안, 수원화성의 도시건설, 수원화성 축성을 위해 개발된 건설기물, 수원화성의 연혁에 대해 역사적 근거를 일람한다. 정조포석의 수원화성을 역사적 배경으로 정리하고, 수원화성을 평가한다. 수원부의 도시 특성을 활용한 스마트 도시계획 및 도시건설의 타당성을 분석하고 스마트시티의 현실화를 이루기 위한 방안을 모색한다. 그리고 자연친화적 스마트 도시계획을 분류하고 분석한 후 결과를 종합적으로 해석하여 결론을 도출한다. 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌·사례·현지·경험의 조사방법으로 진행하고 법제도, 단행본, 번역서, 논문, e-book 등의 자료를 참고한다.

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

2. 문헌고찰

2.1 도시계획 및 도시설계의 정의

우리나라의 도시계획의 목적은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제1조에서 국토의 이용·개발과 보전을 위한 계획의 수립 및 집행 등에 필요한 사항을 정하여 공공복리를 증진시키고 국민의 삶의 질을 향상시킨다. 그리고 제2조2항에서 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군의 관할 구역에 대하여 수립하는 공간구조와 발전방향에 대한 계획으로 정의하고 있다(Chang, 2007). 관할 구역에 대하여 수립하는 공간구조는 공간으로서의 토지를 말하며, 토지의 2차원적인 지표의 공간, 토지의 3차원적인 지하의 공간 및 공중의 공간을 포함한다(Ahn, 2009). 또한 공간구조의 이용 및 개발을 통한 건축물의 물리적 공간구조 및 공공영역의 공공적 공간구조를 포함한다(Kang et al., 2015). 공간구조의 이용 및 개발, 보전을 위한 도시계획은 스마트시티의 발전방향과 공공복리를 증진시키고 국민의 질적 삶을 향상시키기 위한 목적으로 해석할 수 있다.

그러나 도시계획과 달리 도시설계는 도시미화운동의 시빅디자인(civic design)으로 대체되어 정의되고 있다(Kang et al., 2015). 전원이나 시골의 지방도시와 읍이나 시의 대도시 등의 도시들이 공유하는 속성과 설계, 스케치, 계획, 배열, 색칠, 패턴의 창출 등과 일정한 활동을 지칭하는 도시설계의 개념은 사람을 위한, 그리고 사람에 대한 활동이기에 그 장소의 가치와 의미가 중요하며, 현실세계에서 작용하기 때문에 그 영역은 경제와 정치 환경에 의해 제한을 받는 과정이라고 규범적 정의로 해석하였다(Kang et al., 2015). 그리고 대상공간의 규모를 기준으로 한 도시설계의 대상영역을 “도시계획과 건축 사이의 중간규모로 한다.”고 정의한 Kang et al.(2015)은 대상공간의 규모에 따른 도시설계의 대상영역을 다양한 패턴이론으로 설명하면서 “각각의 패턴은 다른 패턴의 지원 속에서 존재한다. 어떤 패턴이든 그것을 포함하는 더 큰 패턴이 있고, 그 주변에는 비슷한 크기의 다른 패턴들이 있으며, 그 안에는 부분을 이루는 더 작은 패턴들이 있기 마련이다.”라고 해석하였다.

2.2 스마트시티의 정의

스마트시티는 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 제1조에서 스마트도시의 효율적인 조성, 관리·운영 및 산업진흥 등에 관한 사항을 규정하여 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 발전을 촉진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 균형발전 및 국가 경쟁력 강화에 이바지함을 목적으로 하고 있다. 그리고 이 법 제2조1항에서 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시라고 정의하고 있다.

스마트시티는 정보의 수집 및 데이터 가공의 혁명, 저비용 센서, 정보통신기술 등을 통해 정부, 도시, 사람, 환경 등이 스마트 인프라 내에서 구축된 사회를 말한다. 수원화성은 수원부의 지역적 도시 특성에 대한 정보 및 풍수지리 정보, 축성 정보 등을 수집하여 데이터로 가공한 후 활용한 스마트 도시계획에 의해 건설된 신도시이다.

2.3 수원화성의 도시계획안

(1) 실학안(Korean Practical Science Proposal)

17세기 이후 실학자들은 주관적 고증의 경직적인 왕조건축 중심의 사회문화를 비판하면서 객관적 고증의 실증적인 실용건축으로 사회 전반에 유용하게 응용할 수 있는 개선사항을 제시하였다. 사도세자의 천장(moving a grave)계획에 따른 수원부의 치소이전의 도시건설과 수원화성의 축성을 위한 실학제안은 다음과 같다(Kim, 2002).

유형원은 『반계수록』에서 수원부의 치소를 삼남으로 연결된 팔달산 아래로 이전한다면 1만호의 대도시로 성장할 수 있다고 제안하였다. 이익은 『성호사설』에서 광범위한 도시방어를 강화하기 위해 포루와 벽성의 축성을 제안하였고, 유성룡은 『징비록』에서 임진왜란의 사전대비의 문제점을 지적하고 사전징계와 후환경계를 위해 산성의 보수와 치성의 축성, 방어시설물의 설치를 제안하였다. 박제가와 박지원은 『북학의』와 『열하일기』에서 청국의 건축축조와 벽돌제조의 기술을 답습한 후 건축기술의 개선을 제안하였고, 홍양호도 일상의 수레와 벽돌의 효용성, 문물제도의 수용을 제안하였다.

(2) 성설안(Castellation Proposal)

정약용은 성리학의 경학연구가 학문으로서 고증에 소홀한 점과 관념적이고 경직적인 기존 성제의 단점을 보완하기 위해 청국에서 얻은 서양 과학기술문헌을 연구하면서 습득한 축성방안을 『성설』에 수록하여 수원화성 축성계획의 지침으로 삼았다. 수원화성 축성계획을 위한 성설제안은 다음과 같다(Kim, 2002; Kim, 2017).

첫째, 축성의 푼수(bounds)이다. 곡성까지 합한 둘레가 약 3,600보(약 4.2408km), 높이는 약 2장 5척(약 7.75m)으로 석재와 공사비용을 푼수의 계획으로 제안하였다.

둘째, 축성의 재료(material)이다. 벽돌을 굽는 기술이 익숙하지 못하고 흙과 석회의 융합이 어려운 점을 이유로 벽성과 토성보다 효과적인 석재의 사용을 제안하였다.

셋째, 축성의 호참(trench)이다. 성곽내외를 동시에 축성하는 내외협축공법의 축성이 불가능할 경우, 산을 의지하는 성곽 안의 외축내탁공법의 축성방법을 제안하였다.

넷째, 축성의 축기(base course)이다. 수원하천의 자갈을 성터를 따라 파낸 구덩이에 옮겨 메운 후 달구로 다진다면 단시간 내 견고한 축기가 가능하다고 제안하였다.

다섯째, 축성의 벌석(quarrying)이다. 석재를 3,600수레로 3,600보에 공급하되, 대석은 하층, 중석은 중층, 소석은 상층에 사용하는 3분류 축성방식을 제안하였다.

여섯째, 축성의 치도(road repairing)이다. 장차 이용할 수레를 위해 숫돌처럼 평평하고 화살처럼 곧게 뻗은 길을 미리 닦아야 수레가 파손되지 않는다고 제안하였다.

일곱째, 축성의 조거(cart production)이다. 유형거는 대거와 설마보다 석재이용과 수송이 편리하고 용이하여 공

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

사비용을 절감할 수 있다는 장점으로 제안하였다.

여덟째, 축성의 성제(fortress construction)이다. 성벽을 3등분으로 축성하되 아래의 2등분은 매 층마다 1푼씩 줄어드는 방식으로 축성하고 위의 1등분은 매 층마다 3푼씩 구부러지는 방식으로 축성할 것을 제안하였다.

2.4 수원화성의 도시건설

(1) 수원화성의 관리단위

수원화성의 도시계획은 풍수지리의 데이터를 수집하고 가공하여 활용하기 위해 음택풍수(grave-fengshui)에서 길지(propitious site for a grave)인 화산으로 사도세자의 천장지를 결정하는 개천(moving a grave)계획에서 기획되었다(Kim, 2002; Murayama, 2009). 생자의 생기(animation)보다 사자의 생기를 위한 도시계획이었고, 수원부의 치소이전과 화산에 거주하는 주민의 이주를 병행한 도시계획이었다. 이를 위해 첫째, 점적 관리단위인 팔달산을 면적 관리단위로 설정하였고, 팔달산을 등진 평탄한 삼면 아래에 수원부의 치소를 건설하였다(Kim, 2002). 수원부의 치소는 풍수지리의 정보 수집과 데이터를 가공하고 활용하는 도시의 통합운영시스템으로 운영되었다.(Kim, 2002). 둘째, 수원부의 도시 특성을 활용하고 풍수지리의 산수회포(山水回抱: sansuhoepo)를 위해 조산 팔달산과 광교산의 유수(running water)를 득(get water)하여 수원하천의 내수(internal waters)로 파(send water)하도록 선적 관리단위인 하천정비를 도로정비와 함께 건설하였다. 셋째, 점적 관리단위인 팔달산의 형세에 따라 선적 관리단위인 좌향(aspect)을 동향으로 배치하기 위해 수원부의 간선도로망을 한양의 종축도로와 호남대로를 직각으로 연결하였다(Kim, 2002; Murayama, 2009). 호남대로는 형세가 평탄하고 완만하여 물자수송에 용이하였고, 한양의 중간 지점에 위치하였던 수원화성은 교통 및 유통·공급시설을 확충하면서 경제도시로 성장할 수 있었다(Kim, 2002).

(2) 수원화성의 도시건설

수원화성은 읍성의 방어기능을 강화하기 위해 동양성제의 데이터를 계승하고 수원부의 형세의 특성을 살린 전통적인 외축내탁방식으로 축성하였다(Kim, 2017). 채석장에서 채취한 석재를 사각형의 크기로 3분류한 후 다듬어진 석재를 복합도르래인 거중기로 들어 올려 운송기물인 유형거에 옮겨 실은 후 공사현장으로 옮긴 다음 고정도르래인 녹로를 이용해 내외협축공법으로 축성하였다(Kim, 2017). 요하네스 테렌츠(Joannes Terrenz)의 『기기도설』을 응용하여 개량한 복합도르래 거중기와 고정도르래인 녹로, 그리고 기존 수레의 단점을 개선하여 개량한 운송기물인 유형거를 활용하여 2년 6개월 만에 수원화성을 축성할 수 있었다(Kim, 2002; Kim, 2017).

수원부의 치소이전과 주민이주 및 주민유입에 따른 기반시설의 신설과 확충, 수리시설의 확보, 농토의 개간을 통한 농경정책은 수원화성의 자립경제를 위한 필수 불가결의 요소(indispensable element)였다. 정조는 수원화성 북방에 위치한 정자동 일대의 농지를 개량하여 대유둔전을 조성(1795년)하였고, 대유둔전에 농업용수로 이용할 담수를 확보하기 위해 북방에 위치한 송죽동에 수문과 수갑을 적절하게 이용할 수 있는 수리시설인 만석거를 축조(1796년)하였다(Kim, 2002). 만석거의 축조 이후 추가적인 수리시설의 확보를 위해 현륭원 남방에 위치한 안녕동의 만년제(1798년)와 수원화성의 서방에 위치한 화서동의 축만제(1799년)를 축조하였다(Kim, 2002). 그리고 축만제의 담수를 이용할 수원화성의 서방에 위치한 서둔동에 축만둔전을 설치(1803년)하였다(Kim, 2002). 대유둔전과 축만둔전의 비옥도(fertility) 증진으로 인해 농업생산량이 증대되었고, 이를 통해 발생한 수입은 수원부의 지역경제를 유지하고 수원화성 도시건설의 운영자금으로 충당하게 하였다(Kim, 2002; Kim et al., 2008).

수원화성의 도시계획은 행정·정치·군사조직의 개편과 왕권을 강화하기 위한 분명한 목적이 있었다. 정조는 수원화성의 위상을 격상시키기 위해 수원유수부로 승격(1793년)시켰다. [Table 2] 한양을 방어하기 위해 장용위를 확대하고 장용영을 신설(1793년)하였고, 노론벽파의 정치자금인 총융청과 수어청의 중앙군영을 장용영에 이속시키는 조직개편을 단행하였다(Kim, 2002). 노론벽파에 의한 왕권의 견제를 타파하고 왕권을 강화하기 위한 정조의 전략인 정조포석(Jeongjo-Strategy)으로 해석할 수 있다.

2.5 수원화성 축성을 위해 개발된 건설기물

(1) 유형거

명나라 모원의의 『무비지』에 기록된 수레제도에서 우물정 모양의 바퀴살을 응용한 정약용은 『화성성역의궤』제1권에 수록된 『성설』7번 지침에서 수원화성 축성기간의 단축 및 공사비용의 절감을 위한 방안으로 유형거의 활용을 제안하였다(Kim, 2002). Figure 1의 유형거는 기존의 일반수레보다 낮은 바퀴와 바퀴살을 촘촘히 설계하여 하중을 지탱하도록 제작하였다. 채석장에서 채취한 무거운 석재를 들어 올려 유형거의 몸체 바닥부분에 수평으로 이동시켜 고정시킨 후 작업장으로 수송하는 기중기와 수레의 다목적 기능을 통합하였다(Kim, 2017).

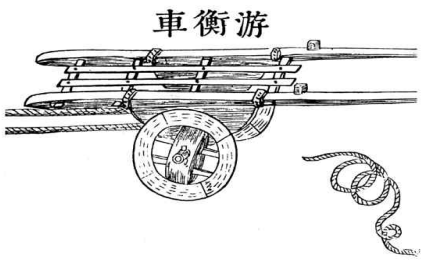


Figure 1. Yuhyeonggeo

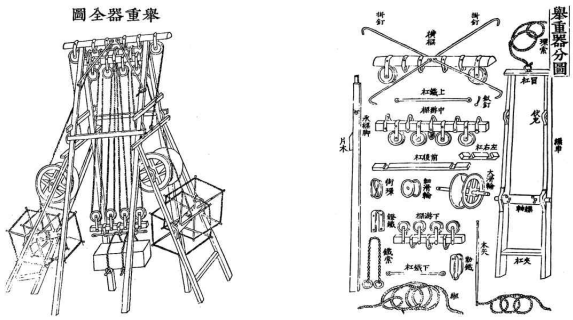
정약용은 수원화성의 축성에 일반수레 100대를 이용한다면 324일의 공사기간이 소요되지만, 유형거 70대를 활용한다면 154일이 소요된다고 제안하였다(Kim, 2017). 무겁고 이동이 불편한 일반수레 100대를 1일 1회 활용하면

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

324일 동안 32,400대의 사용량이라는 계산이지만, 가볍고 이동이 용이한 유형거 70대를 1일 3회 활용한다면, 154일 동안 32,340대의 사용량이라는 계산이 나온다. 즉, 유형거는 일반수레보다 약 60대의 사용량의 절감, 약 170일의 공사기간의 단축, 그리고 단축된 공사기간만큼 공사인원의 축소로 공사비용도 절감하게 된다는 계산이 나온다.

(2) 거중기

정약용은 수원화성의 축성기간의 단축 및 공사비용의 절감을 위해 요하네츠 테렌츠(Joannes Terrenz)의 『기기도설』 기중도편을 참조하여 4개의 도르래를 수평직렬의 복합도르래방식으로 구성하고 기중소가의 제작과정으로 완성한 거중기의 활용을 제안하였다(Kim, 2002).

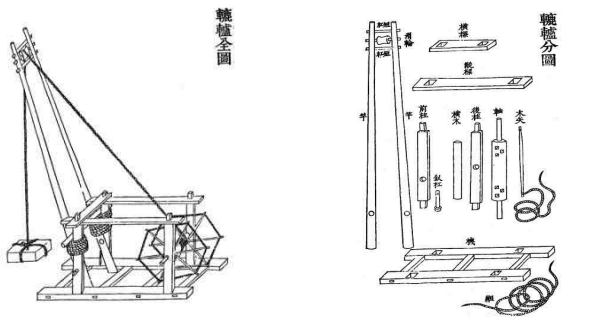


a) Geojunggi Complete map b) Geojunggi Deal drawing

Figure 2. Complete map and Deal drawing of Geojunggi

『화성성역의궤』에는 움직도르래방식과 고정도르래방식을 혼합하여 제작한 직렬구조 2×2 복합도르래방식의 Figure 2. a) 거중기전도가 기록되어 있고, 정약용의 『기중도설』에는 작업 중에 파손된 기중기를 보수하기 위해 부품의 조달 및 확보의 체계화를 갖춘 Figure 2. b) 거중기분도가 기록되어 있다(Kim, 2017).

정약용은 수원화성 성문의 양쪽 현단석의 무게가 수만 근이 되기 때문에 1,000명의 인력(man-power)이나 100마리의 우력(cattle-power)으로도 움직일 수 없지만, 2명의 인력으로 거중기를 활용한다면 석재를 반공중으로 들어 올릴 수 있다고 제안하였다(Kim, 2017).



a) Nokro Complete map b) Nokro Deal drawing

Figure 3. Complete map and Deal drawing of Nokro

(3) 녹로

정약용은 『기중가도설』에서 수평직렬 복합도르래방식의 기중소가의 도르래와 연결한 얼레의 삼밧줄을 이용하여 석재를 들어 올리는 녹로를 제안하였다(Kim, 2002). 『화성성역의궤』에는 완성한 Figure 3. a) 녹로전도와 각 부분을 분해한 Figure 3. b) 녹로분도가 기록되어 있다.

2.6 수원화성의 연혁

경기문화재단 기전문화재연구원의 『수원시의 역사와 문화유적』에 기록된 수원부의 유물산포지에서 출토된 선사시대의 유물들을 통하여 수원부의 인류의 발자취를 확인할 수 있었다. 무문토기가 구석기시대, 신석기시대, 청동기시대, 철기시대에 걸쳐 수원부의 전역에서 발견되었다는 점과 여기산 유물산포지에서 청동기시대의 수혈집터 4기와 숫돌의 발견, 철기시대의 방형 및 장방형의 수혈집터 3기 화덕과 굴뚝, 볍씨가 발견되었다는 점에서 수원부의 인류는 지중(under-ground)에서 주거생활이 이루어졌음을 확인할 수가 있었다. 다음은 수원부의 선사시대 유물산포지 및 출토된 유물을 Table 1로 나열하였다.

Table 1. Prehistoric remains site of Suwon-department

Age	Historic sites	Relic
Old stone age	Daeyami-dong	Chopper, Hand axe
	Dangsu-dong	Patternless earthenware
	Geumgok-dong	Patternless earthenware
	Guun-dong	Patternless earthenware
	Gosaek-dong	Patternless earthenware
	Homaesil-dong	Patternless earthenware
	Ingye-dong	Chipped stone implement
	Iui-dong	Stone implement
	Pajang-dong	Chopper, Hand axe
New stone age	Donghaksan*	Comb-pattern pottery
	Ji-dong	Comb-pattern pottery
	Gwanggyo-dong	Comb-pattern pottery, House site
	Homaesil-dong	Comb-pattern pottery, House site
	Hwaseo-dong	Comb-pattern pottery
	Yuljeon-dong	Comb-pattern pottery
Bronze age	Gogeumsan*	Patternless earthenware
	Paldalsan*	Dolmen, Maje stone sword
	Yeogisan*	Underground site, Whetstone
Iron age	Yeogisan*	Underground site, Fire pot

* (nature tourism) mountain

Table 2는 수원부의 연혁으로 경기문화재단 기전문화재연구원의 『수원시의 역사와 문화유적』에 기록된 내용을 기반으로 수원부 지명의 변천사를 나열하였다. 『삼국지 위지 동이전』의 「한조」에는 마한의 54개 소국 중 모수국을 수원부 일대의 소국으로 설명하고 있다. 그리고 『삼국사기』 지리지의 「수성군조」에는 본래 고구려의 매홀군이 신라의 경덕왕 때 수주로 다시 명하였다고 기록되어 있다. 모수국의 벌물과 매홀군의 물고을처럼 수원부의 한자지명에는 물의 의미가 담겨 있는 지명을 사용하였던 것으로 확인되었다. 그리고 1271년(고려 원종 12)에 수원도호부로 승격되면서 수원이라는 지명을 처음 사용하게 되었다.

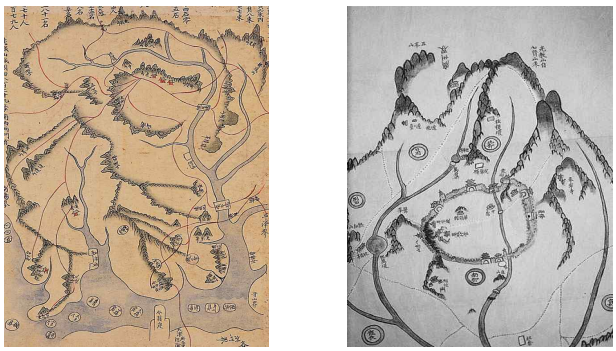
성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

Table 2. Prehistoric remains site of Suwon-department

Change of the time	Place name
B.C. 2,000 years ~ B.C. 300 years	Mosuguk^{+}
A.D. 18 years ~ A.D. 475 years	Maeholgun^{+}
in 475; Goguryeo King Jangsu 63	
in 553; Silla King Chinhung 14	Shinju^{+}*
in 557; Silla King Chinhung 18	Bukhansanju^{+}*
in 561; Silla King Chinhung 22	Namcheonju^{+}*
in 685; Silla King Sinmun 5	Hansanju^{+}*
in 757; Silla King Gyeongdeok 16	Hanju^{+}*
in 940; Goryeo King Taejo 23	Suju^{+}
in 995; Goryeo King Seongjong 14	Dodanlyeonsa^{+}
in 1018; Goryeo King Hyeonjong 9	Jisujusa^{+}
in 1271; Goryeo King Wonjong 12	Suwondohobu^{+}
in 1308; Goryeo King Chungnyeol 34	Sujumok^{+}
in 1310; Goryeo King Chungseon 2	Suwonbu^{-}
in 1362; Goryeo King Gongmin 11	Suwongun^{-}
in 1366; Goryeo King Gongmin 15	Suwonbu^{+}
in 1413; Joseon King Taejong 13	Suwondohobu^{+}
in 1526; Joseon King Jungjong 21	Suwongun^{-}
in 1535; Joseon King Jungjong 30	Suwondohobu^{+}
in 1789; Joseon King Jeongjo 13	Suwonbu^{+}
in 1793; Joseon King Jeongjo 17	Suwonyusubu^{+}
in 1895; Joseon King Gojong 32	Suwongun^{-}
in 1914; Japanese occupation 4	Suwonmyeon^{+}
in 1931; Japanese occupation 21	Suwoneub^{+}
in 1949; Republic of Korea 1	Suwonsi^{+}

$^{+}$ establishment and raising
$^{-}$ downgrading and demotion
* another place name; Susunggun

Figure 4. a)는 1750년대 <해동지도> 제1책으로 수원도호부의 형세 및 여백에 호구, 연혁 등이 비교적 상세하게 기록되었고, Figure 4. b)는 1872년대 <수원부지도>로 수원부의 지명 및 지형이 자세하게 기록되어 있다. 수원부는 일제강점기를 거치면서 수원면(1914년)과 수원읍(1931년)으로 승격되었고, 광복 후인 1949년 8월 15일에 수원시로 승격되면서 현재까지 행정명칭으로 사용되고 있다.



a) Haedong map b) Suwon-department map

Figure 4. Haedong map and Suwon-department map

3. 수원화성의 평가

3.1 정조포석의 수원화성

수원화성의 도시계획에는 정조의 치밀한 전략이 내재되어 있었다. 정조포석을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수원화성의 도시계획은 사도세자의 개천계획에 따른 수원부의 치소이전, 주민이주 및 거주를 위해 농토의 개간, 둔전의 설치, 수리시설의 확충으로 자급자족이 가능하고 경제자립도시를 도모하기 위한 정조포석이었다.

둘째, 수원화성의 도시계획은 수원부의 위상을 격상시키는 수원유수부로의 승격과 수원화성을 방어하기 위한 장용위의 확대 및 장용영의 신설을 통해 군사조직을 강화하기 위한 정조포석이었다.

셋째, 노론벽파에 의한 왕권의 견제를 타파하고 정치자금을 단절시키기 위해 총융청과 수어청의 중앙군영을 장용영에 이속시키는 군사조직의 개편을 통해 정조의 정치적 목적과 왕권을 강화하기 위한 정조포석이었다.

3.2 수원화성의 평가

수원화성의 도시계획에 의한 도시건설을 정리하면 다음과 같이 평가할 수 있다.

첫째, 수원화성은 사도세자의 개천계획과 천장지(land of moving a grave)의 음기배양(yin-energy culture)을 위해 수원부의 치소이전과 주민이주 및 거주를 풍수지리 기반으로 기획하였다. 사도세자의 천장지에 대한 묘지풍수의 데이터를 확보하고 천장지를 데이터의 중심으로 활용하여 묘지풍수의 최적화를 이루었다. 그리고 수원부의 치소이전에 대한 주택풍수의 데이터를 확보하고 팔달산을 데이터의 중심으로 활용하여 수원부의 치소이전과 주민이주 및 거주를 기획한 스마트한 도시계획이었다.

둘째, 수원부의 도시형성을 위해 도로의 정비, 기반시설의 신설 및 확충, 농토의 개간 및 둔전의 설치, 그리고 수리시설의 확보를 통해 수원부의 자급자족이 가능한 경제적 자립도시를 강구하기 위해 기획하였다. 수원부의 지역 특성을 유지하고 관리하는 수원부의 치소를 도시통합운영시스템으로 운영하면서 수원부의 데이터를 강점으로 활용하였다. 간선도로 등의 교통시설, 화성행궁 광장 등의 공간시설, 시장 등의 유통공급시설, 화성행궁 등의 공공문화체육시설, 만석거 등의 방재시설, 도축장 등의 보건위생시설, 하수도 등의 환경기초시설 등의 기반시설과 도심의 보도와 화성 내외부로의 출입로 등의 비기반시설이 조화롭게 어우러진 스마트한 도시계획이었다.

셋째, 수원화성은 수도 방위를 목적으로 수원부의 형세의 특성을 살려 2차원적 도면환경을 기반으로 기획하였다. 수원화성의 생애주기에 걸쳐 발생하는 모든 정보를 통합하여 활용이 가능하도록 수원화성의 형상, 속성 등을 정보로 표현한 건축정보의 기술을 적극적으로 활용하였다. 기획, 설계, 시공, 유지관리를 위해 외국의 선진기술과 전통기술을 융합한 데이터를 하나의 정보 집합으로 통합하여 관리하였고 외국의 선진 건설기물과 기존 기물을 융합한 창작기물을 이용하였다. 이를 통해 수원화성의 축성에서 오차범위를 최소화할 수 있었고, 축성의 생산성도 향상시킬 수 있었던 스마트한 도시계획이었다.

수원화성은 수원부의 정보를 수집하고 가공한 후 데이터의 중심으로 이용하기 위해 수원부의 지역 특성을 풍

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

수지리를 기반으로 기획하였다. 주관적 고증의 관념적이고 경직적인 기존 성곽의 문제점을 개선하고 객관적 고증의 실증적인 실용건축과 전통건축을 계승하면서 서양의 선진 건축기술을 융합하여 축성하였다는 점에서 우수한 평가를 받고 있다.

4. 결 론

본 연구는 수원부의 도시건설을 위해 도시의 특성을 활용한 스마트 도시계획을 정조포석의 수원화성을 중심으로 연구하였다. 그리고 풍수지리를 기반으로 팔달산의 풍수형세의 특성을 활용한 수원화성을 분석하고 고찰하였다. 수원화성은 자연법칙에 순응하고 주변 환경과의 조화를 위해 수원부의 도시 특성에 대한 정보를 수집하고 가공한 후, 팔달산의 지형(topography) 및 지세(geographical features)를 데이터의 중심으로 활용하였다. 자연친화적인 수원화성의 도시계획을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수원화성은 수원부의 풍수형세를 기반으로 팔달산의 삼면 아래에 수원부의 치소 및 주민의 주거지를 형성하면서, 자연과 인간의 조화가 공존하도록 건축되었다.

둘째, 수원화성은 팔달산의 자연 그대로를 보존 및 유지하는 도시계획으로 화성행궁 및 수원화성을 축성하면서, 자연과 건축물의 조화가 공존하도록 건축되었다.

셋째, 수원화성은 도시경관 및 주민의 편의를 위해 수원하천을 내수로 화홍문 아래 7개의 홍예수문을 건축하면서, 인간과 건축물의 조화가 공존하도록 건축되었다.

그리고 수원화성의 도시계획에 의한 관리단위를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수원화성은 수원부의 치소이전과 주민의 거주를 위해 팔달산을 경관거점으로 설정한 점(dot)적 관리단위의 도시계획이었다.

둘째, 수원화성은 광교산의 수류를 득하여 수원부의 내수로 파하는 산수회포를 위해 수원하천을 도심경관권역으로 설정한 면(surface)적 관리단위의 도시계획이었다.

셋째, 수원화성은 수원부의 방향을 팔달산의 형세에 따라 좌향(seat-aspect)의 동향 배치와 자연녹지축으로 설정한 선(line)적 관리단위의 도시계획이었다.

자연, 특히 토지는 비생산성(un-productivity) 및 부증성(un-growth), 그리고 비회복성(un-recovery)의 특성이 있다(Lee et al., 2015). 따라서 자연으로의 회복성이 어려운 도시건설보다는 도시의 자연환경을 구성하는 다양한 요소들을 디자인한 점적 관리단위의 경관거점과 면적 관리단위의 도심경관권역, 선적 관리단위의 자연녹지축을 설정할 필요가 한다.

최근의 도시계획은 도시의 공간성을 활용하고 있으며, 그 비중은 점점 증가하고 있다. 도시의 공간성(space)은 지중공간과 지표공간을 포함한 3차원적 공중공간까지 영역이 확대되고 있고, 이것은 풍수형세의 특성을 활용한 토지이용 상황의 상대적 위치(relative location)라고 할 수 있다(Ahn, 2009). 수원부의 정보를 수집하고 풍수지리를 기반으로 팔달산의 지형지세를 데이터의 중심으로 활용한 수원화성의 사례처럼, 도시 특성의 정보를 수집하고 가공한 후 활용할 수 있는 통합시스템을 운영해야 한다. 따라서 도시의 특성을 활용한 스마트 도시계획은 스마트 시티를 위한 도시계획에서 유용한 플랫폼으로 활용될 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Ahn, J. (2009). Modern Real Estate. Seoul, Yanghyeonsa Publishers, 33.
2. Ibid., 47-48.
3. Alexander, C., Ishikawa, S., & Siverstein, M. (1977). A Pattern Language : Towns, Buildings, Construction. Oxford University Press., translated by Lee, S., Lee, S., & Yang, S. (2013). Seoul, Insight Publishers, 23-24.
4. Carmona, M., Heath, T., Oc, T., & Tiesdell, S. (2003). Public Place-Urban Space : The Dimensions of Urban Design. Elsevier Inc., translated by Chung, J., Kang, H., Kim, D., Kim, G., Kim, G., Lee, S., & Yang, S. (2015). Gyeonggi, Daega Publishers, 18-19.
5. Ibid., 300.
6. Ibid., 466-468.
7. Choi, B. (2011). A Study on Setting up the Concept of Smart City through Analysis on the Term 'Smart", *The Journal of the Korea Contents Association*, 11(12), 943-949.
8. Gyeonggi Cultural Foundation. (2000). History and Cultural Relics of Suwon-si : Index Inquiry Report. Academic library of the Gijeon Institute of Cultural Properties, 3, 6. Retrieved March 26, 2019 from http://memory.library.kr
9. Gyeonggi Cultural Foundation. (2000). History and Cultural Relics of Suwon-si : Index Inquiry Report. Academic library of the Gijeon Institute of Cultural Properties, 3, 53-68. Retrieved March 26, 2019 from http://memory.library.kr
10. Jang, T. (2007). Administration Law Introduction, Seoul, Hyeonamsa Publisher, 1188-1190.
11. Jeong, S., Kim, Y., Lee, C., & Ryu, H. (2008). Real Estate Policy. Seoul·Daegu, Hyungseul Publishers, 451-454.
12. Kim, D. (2002). Suwon Hwaseong, The New City oF Joseon Built Through Spirit of Practical Science. Gyeonggi, Dolbegae Publishers, 26-29.
13. Ibid., 35-51.
14. Ibid., 59-85.
15. Ibid., 148-157.
16. Ibid., 174-178.
17. Kim, P. (2017). Engineer Jeong Yak-yong. Seoul, Dasanchodang Publishers, 30-48.
18. Ibid., 88-139.

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)

19. Korea, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. (2019). Act on the Establishment of Smart Cities and Industrial Promotion, SeJong-si, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. Retrieved December 15, 2019 from http://www.law.go.kr
20. Korea, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. (2019). Act on the Planning and Use of National Land, SeJong-si, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. Retrieved March 26, 2019 from http://www.law.go.kr
21. Korea, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. (2018). Special Act on Urban Regeneration Activation and Support, SeJong-si, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. Retrieved March 26, 2019 from http://www.law.go.kr
22. Murayama, J. (1931). Korean Feng shui. Seoul, The Japanese Government-General of Korea, translated by Chung, H. (2009). Seoul, Myungmundang Publishers, 87-88.

(Received Nov. 6 2019 Revised Dec. 9 2019 Accepted Apr. 7 2020)

성균관대학교 자연과학캠퍼스 | IP:115.***.154.25 | Accessed 2020/08/14 10:11(KST)