Design Characteristics and Methods shown in Water Towers Adaptive Reuse

Hyeunmin Bae[1], Eunju Shim[2*]

[1,2]Department of Interior Architecture, Graduate School of Architecture, Konkuk University, Seoul Korea

Abstract

Background Adaptive reuse of old buildings such as Musee d' Orsay or Tate Modern Gallery has greatly influenced design perspectives and paradigm, leading to a more sustainable development. Adaptive reuse of industrial heritage buildings does not only mean renovation but also conservation and restoration. Therefore, careful studies must be conducted before design. Water Tower is one type of industrial heritages that used to store and supply water to steam locomotives, villages, and factories but rarely used nowadays due to development in technologies. In Europe, water towers are redesigned as residents, hotels and even cultural centers connecting the past and present. However, in Korea water towers that had been constructed for steam locomotives are being neglected and even some demolished. Water towers are evidence of our past culture and history, therefore preservation in important. However, reusing its architectural features and giving it a new role in today's society also need to be considered. Thus this study investigates architectural and social meanings of water towers and adaptive reuse design methods then conducts case studies on adaptive reused water towers in Europe. The objectives are to understand adaptive reuse design methods of water towers that support the new program within the existing settings. Furthermore, arouse the importance of preserving and yet reusing our cultural heritages.

Methods For the study, literature review on history of water towers, architectural design methods of industrial heritage reuse, and current state of water towers were conducted. Through this review, framework of analysis such as spatial configurations, used forms, elements and image relations of adaptive reuse design methods were deducted. Then case studies on water towers that are being reused in Europe were carried out and 13 examples were analyzed to understand their design methods.

Results Firstly, overlaid configuration types were mostly seen in adaptive reuse of old historic water towers in order to preserve the original architectural features by preserving and reusing facade and structure such as staircases and water tanks. Secondly, linked configuration types were barely found due to limitation of reusable space. However, case studies show that even more creative ideas can be presented by focusing on the void spaces. Thirdly, interlock configuration types were used for programs that need larger space such as hotels and culture centers. For historic water towers, the new added spaces were designed with the same shape as the existing tower but in smaller scales in order not to overwhelm them. But in reuse of water towers constructed after 1930's, more aggressive design approaches that affect the entire image were found. Lastly, contrasting the image of old and new were most popular, but conjecture, transfer, and contextual were also used.

Conclusions Through the study, many creative design methods were found in adaptive reuse of water towers that still preserve its historic aspects yet afford unique experience and practical use to the people of today. Therefore, more attention on our remaining water towers and even other industrial heritages are needed because adaptive reusing are not just linking the past and present but it is truly the ecological way of living.

Keywords Water Tower, Renovation Design, Convergence Design, Adaptive Reuse, Regenerative Design, Industrial Heritage

*Corresponding author: Eunju Shim (eshim@konkuk.ac.kr)

Citation: Bae, H., & Shim, E. (2019). Design Characteristics and Methods shown in Water Towers Adaptive Reuse. *Archives of Design Research, 32*(2), 117-135.

http://dx.doi.org/10.15187/adr.2019.05.32.2.117

Received : Feb. 11. 2019 **; Reviewed :** Apr. 15. 2019 ; **Accepted :** Apr. 18. 2019

pISSN 1226-8046

eISSN 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 연구 목적과 방법

1. 1. 배경과 목적

1980년 이후부터, 이전시대와의 단절을 주장했었던 모더니즘의 프레임에서 벗어나 전통성과 맥락성의 존중과 지속가능한 사회에 대한 관심이 강조되었고 그로 인해 오래된 건축공간들이 주목받기 시작하였다. 오르세 미술관(Musee d'Orsay, Paris, 1986)을 기점으로 레드 닷 뮤지엄(Red Dot Museum, Essen, 1997), 테이트 모던 갤러리(Tate Modern Gallery, London, 2000), 또는 RDM(RDM Campus, Rotterdam, 2009~)와 같은 사례들에서 볼 수 있듯이 기차역, 공장 등의 산업유산 (Industrial Heritage) 공간들은 압도적 스케일과 장식이 절제된 구조미로 인해 복합문화공간이나 전시장과 같은 대형 공공 프로그램들을 유연하게 담아낼 수 있다는 장점이 있다. 더불어 오래된 건축공간의 재생은 단순히 공간을 재사용(reuse)한다는 경제사회적 의미를 넘어 한 시대를 보여주는 교육의 장이자 옛것과 새것이 교차되면서 기억과 낯설음이 공존하는 경험의 공간으로 각광 받게 되었다. 이러한 흐름은 유럽 대륙을 넘어 아시아권에도 영향을 미쳐 2000년대 이후부터 북경의 다산쯔 예술특구 또는 751 D-Park 등 거대단지의 조성으로 연결되었다.

국내에서도 산업유산(industrial heritge) 공간의 재사용에 관한 논의와 시행이 진행되었고 서울의 문화비축 기지나 부산의 F1963 등 건축적, 상업적 측면에서 좋은 평을 받고 있는 프로젝트들도 여럿 형성되었다. 이런 현상이 고무적인 이유는 역사적, 건축적 가치가 있는 공간들의 재생을 통해 우리의 과거와 현재의 삶을 연결하고 더 나아가 문화를 지속적으로 축적할 수 있기 때문이다.

급수탑은 증기기관차와 함께 역사 속으로 사라지면서 용도를 잃게 된 산업유산 가운데 하나이다. 국내의 경우 주로 1911년부터 1944년 사이에 만들어졌는데 그 역사적·건축학적 의미에도 불구하고 사용가치를 상실했다는 이유로 대부분 폐쇄되거나 심지어 청량리역 급수탑과 같이 철거가 진행되고 있다는 점은 안타까운 일이 아닐 수 없다. 그나마 아직까지 남아있는 19개 가운데 10개는 등록문화재(청주대학교 산학협력단, 2009)로 지정되어 보호되고 있는 것은 다행이라 하겠다. 물론 산업유산의 시대적 모습을 기록하고 더 이상 훼손되지 않도록 잘 보존(conserve)하고 원래의 모습으로 복원(restore)시키는 것도 문화유산을 지키는 매우 중요한 방법이다. 그러나 박제화 된 공간이 아니라 최신의 기술을 통해 우리 사회 속에서 다시 그 역할을 찾아주는 것 또한 관심을 가져야 할 것이다. 우리나라보다 급수탑의 역사가 오래된 유럽에서는 이미 그 용도를 주거, 전망대, 커뮤니티센터 등 오늘의 사회에 맞게 재사용하는 사례들이 있다. 그러나 산업유산의 건축적, 사회적 가치뿐만 아니라 역사적인 의미까지 고려하면서 오늘의 용도와 요구에 맞`게 변형시키는 작업은 그리 간단한 문제가 아니기에 많은 연구가 수반된 이후 진행되어야 하겠다.

이에 본 연구에서는 산업유산으로서의 급수탑의 의미와 공간적 특성을 고찰하고 새로운 용도에 맞춰 적응적 재사용(adaptive reuse)하고 있는 유럽의 급수탑 디자인 유형과 방법들을 분석하여 정리하는 것을 목적으로 하고 있다. 더 나아가 도출된 특성과 수법들을 통해 급수탑뿐만 아니라 그동안 주목받지 못하고 있었던 우리 주변의 산업유산 공간의 적응적 재사용에 활용될 수 있는 기초자료를 제공하고 그 지속가능한 디자인 방법들에 대해 논의하기 위함이다.

1. 2. 범위 및 방법

본 연구의 방법은 크게 이론연구와 사례연구로 구분된다. 우선 이론 연구에서는 산업유산으로서 급수탑의 의미와 건축적 특성에 대해 살펴보고 국내의 특수성과 현황에 대한 고찰을 진행하고자 한다.

또한 선행논문들을 통해 공간의 적응적 재사용 방법들을 살펴보고 유형화시킴으로써 사례분석을 위한 기본 틀을 도출하고자 한다.

사례 연구에서는 도출된 분석의 틀을 통해 급수탑들의 재생 범위, 요소, 이미지 관계 등을 분석하여 그 디자인 특성들을 정리하고자 한다. 연구의 범위로는 산업혁명의 출발지인 영국의 급수탑을 중심으로 고찰하였으며 산업유산 공간의 적응적 재사용이 하나의 세계적 추세로 자리 잡기 시작한 1990년 이후 완공된 적응적 재사용 급수탑들 가운데 건축이나 실내건축 관련 잡지에 게재되었던 사례 13곳으로 분석대상을 한정하였다.

2. 급수탑 개념과 현황

2. 1. 산업유산으로서의 급수탑

산업유산 헌장(The Nizhny Tagil Chapter for the Industrial)에 의하면 '역사적, 기술적, 사회적, 건축 과학적 가치가 있는 산업문화유물'을 산업유산이라 정의하고 있으며 여기에는 제조공장, 기계설비, 교통시설 등이 포함되어 있다(Lee, 2016). 이 같은 산업유산의 정의는 1973년에 산업유산보전국제위원회(The International Conference on the Conservation of the Industrial Heritage)의 출범과 함께 보편적 개념으로 확산되기 시작하였으며 그 가치는 역사적, 사회적, 기술적 그리고 미학적으로 구분할 수 있다(Oh & Seo, 2017).

산업유산 가운데 하나로 분류되고 있는 급수탑은 인류가 공동체 생활을 한 고대 시대로까지 거슬러 올라가는데 처음에는 공동체의 생활용수 또는 농업용수로 사용하기 위해 만들어졌으나 19세기 들어와서는 증기기관차의 함께 본격적으로 건축되기 시작하였다. 증기기관차의 등장으로 이전까지 상상할 수 없었던 대량의 운송물들을 빠르게 수송하게 되었으며 거대한 도시가 형성되었다. 증기기관차는 자본가들에게는 엄청난 기회이었고 일반인들에게는 이동의 자유로움을 선사하였기에 19세기 산업혁명 기술의 핵심이자 모더니티(modernity) 를 향한 막연한 꿈을 실현시켜 줄 것 같은 경외의 대상이었다. 석탄으로 가열한 물을 기화시켜 운행하던 증기기관차에 있어서 물의 공급은 필수적이었기에 급수탑은 증기기관차와 그 생과 사를 함께한 존재이었다. 이처럼 급수탑은 근대 기술사회로의 진입을 알리는 지표적 건축물이었으며 지역의 가장 높은 건축물로서의 랜드마크적 역할을 담당했었던 상징적 공간이기도 하였다.

산업혁명의 발생지인 영국에는 다양한 목적의 오래된 급수탑들을 많이 존재하는데 현존하는 가장 오래된 급수탑으로 알려져 있는 랭커셔(Lancashire) 지방의 타워힐(Tower Hill) 급수탑은 '위협받는 문화유산 목록(Heritage at Risk)'에 등록되어 보호받고 있다. 7채의 아파트로 재생하는 방안이 2004년에 불허되었으나 최근 다시 논의 중인 것으로 알려져 있다(Wikipedia, 2018). 또한 영국의 19세기 건축물 가운데 가장 높은 건물이자 '점보(Jumbo)'라는 애칭까지 붙어 있는 콜체스터(Cholchester) 급수탑도 아파트로 재사용되는 계획이 최근에 무산되었다(Mailonline, 2019). 물론 급수탑의 수가 많고 사유재로 인정받고 있는 유럽에서 급수탑의 적응적 재사용 시도들은 비교적 활발한 편이지만 위의 사례들과 같이 그 중요성이 인정되는 급수탑의 재사용은 엄격한 규제를 받고 있다. 이러한 배경에는 '영국 급수탑 인식확산 협회' 등과 같은 민간단체들이 큰 영향을 미치고 있는데 영국뿐만 아니라 프랑스, 독일, 아일랜드, 캐나다 등에서도 산업유산으로서 의 급수탑을 지키고 알리기 위한 전문가와 시민 중심 모임들이 운영되고 있다 (British Water Tower Appreciation Society, 2019).

Figure 1 Tower Hill(1853), Cholchester Water Tower(1883)

2. 2. 급수탑의 유형

급수탑의 기원은 생활용수용(municipal)으로서 주로 마을 단위로 지어졌으며 중세시대에는 그림 2에 보이는 켄터베리 성당 급수탑(Canterbury Cathedral Water Tower)처럼 수도원에 필요한 물을 공급하기 위해 건축되기도 하였다(Canterbury Historical & Archaeological Society, 2018). 이후 증기기관차의 등장과 함께 철도용(railway) 급수탑들이 여러 곳에 세워지기 시작하였는데 영국의 문화유산 목록에 기록되어 있는 1800년대에 세워져 있는 급수탑의 수 만해도 2000개가 넘는 것을 보면 이 당시 급수탑이 얼마나 많이 세워졌는지 알 수 있다(Historic London, 2019). 세 번째 유형은 산업용(industrial)으로 주로 산업혁명 이후 공장의 용수를 공급하

기 위해 건축되었으며 장식은 배제되고 기능에 더욱 충실한 단순한 형태를 띠게 되었다. 이렇게 영국에서 출발한 급수탑의 건축은 네덜란드, 벨기에를 시작으로 유럽과 미국 전역에 급속도로 확산되었다.

Figure 2 Canterbury Cathedral(1160), Dereham(1880), Stanbridge(1896) Water Towers

2. 3. 급수탑의 건축특성

급수탑은 산업건축물들 가운데 가장 간결한 구조로 이뤄진 기능지향적 건축물이지만 당시 유행했었던 건축양식과 불가분한 관계를 맺고 있으며 버나큘러(vernacular)적 속성까지 지니고 있다는 점에서 그 의미가 있다. 19세기까지 중반까지 유럽의 산업건축물들은 고딕, 비잔틴 등과 같은 다양한 고전적 요소들의 차용이 유행했었고 19세기 중반 이후에는 장식이 배제된 기능적이고 강한 이미지들을 선호하다가 20세기 들어와서는 기계적 형태를 드러내는 경향이 주를 이루게 되었다 (Kim et al. 2006).

Figure 3 Tilehurst Water Tower(1932), Water Tower on The Downs(1954), Roihuvuori Water Tower(1970), Buras Water Tower(2008)

네오로마네스크(Neo-Romanesque) 양식을 따라 설계된 그림 1의 타워힐(Tower Hill) 급수탑의 경우 현재 물탱크는 제거된 상태이지만 그 무게를 견디기 위해 석조의 거대한 아치형 기단으로 이뤄진 튼튼한 하부 구조물이 상부 탱크보다 더 강조되는 다소 불균형적 모습을 보인다. 이런 방식이 19세기 유럽 전반에 나타나는 초기 형식의 전형이라 할 수 있는데 최근에 주거공간으로 재생되기 위한 작업이 진행 중인 데레함(Dereham) 급수탑은 영국에서 가장 오래된 이탈리아 고딕(Italian Gothic) 양식으로 손꼽힌다.

철골구조의 새로운 건축기술이 등장하면서 다양한 조형양식들이 혼합된 빅토리아 양식의 급수탑들이 등장하게 된다. 점차 원형과 사각의 단순한 형태에서 벗어나게 되었는데 1950년에 철거되었던 스탄브릿지(Stanbridge) 급수탑처럼(BWTAS, 2009) 6각, 8각 등의 평면구성도 다양화되고 파사드 또한 장식적인 경향을 띠게 되었다.

19세기말, 20세기 초에는 수평보로 연결된 수직 철골 기둥으로 이뤄진 하네비크 시스템(Hennebique system)의 도입으로 강한 철골구조체가 위의 물탱크를 지지하고 있는 분리형 형태가 주를 이루었다 (문화재청, 2009). 20세기 중반부터는 주로 산업용 급수탑들이 설치되었는데 모더니즘 건축의 흐름에 따라 콘크리트를 주재료로 한 브루탈(brutal) 경향을 띠다가 최근에는 뷰라스(Buras) 급수탑처럼 가벼운 분리형들이 다시 나타나게 되었다.

산업화가 유럽에 비해 늦게 시작된 국내는 1900년대 초 철도의 개설과 함께 급수탑이 건축되었는데 연산역, 연천역 1기, 함평 구 학다리역 급수탑과 같이 초기에는 주로 석조로 지어졌다. 1920년대 이후부터는 철근 콘크리트가 주를 이루면서 1930년대 표준도면에 따라 원형으로 만들어졌기에 현존하는 국내 급수탑 대부분 콘크리트 원통형이 주를 이루고 있다(Yoo et al.,). 유럽의 국가들에 비교할 수 없을 정도로 그 수가 적고 규모나 형태면에서도 다양하지 못한 실정이지만 우리의 사회와 역사의 일부로서 중요한 가치를 지닌 산업유산인데 이제는 더 이상 그 의미를 찾기 힘든 구시대의 유물로 전락하게 되었다.

Figure 4 Yeonsan Station(1911), Yeonchun Station(1914), Shinhyunglee(1920), Chupoongryung(1939) Water Towers

이처럼 급수탑의 모습이 시대에 따라 다양한 모습을 보여주고 있으나 구조적으로는 일체형 또는 분리형, 형태적으로는 원통형과 사각형, 재료적으로는 석조, 콘크리트, 철골의 형식에서 크게 벗어나지 않아 전 세계적으로 일관성 있는 모습을 보여준다는 특성이 있다. 그러나 공간 규모가 작고 좁고 높은 특성으로 인해 자유로운 공간 구성이 어렵다는 건축적 한계를 지니고 있어서 그동안 많은 주목을 받지 못한 건축물 가운데 하나이기도 하다.

3. 근대건축물 적응적 재사용의 개념과 유형

공간의 적응적 재사용(adaptive reuse)이란 단순히 기존 건축물을 개보수하는 리노베이션(renovation)이나 리모델링(remodeling)의 개념이 아니라 문화자산의 보존과 철거 그 사이에서 규정될 필요가 있다. 따라서 무엇을 보존하고 무엇을 철거할 수 있는가에 대한 문화 전문가 자문, 관련 법규나 정책에 대한 검토가 선행되어야 한다. 국내에서는 '재생'이라는 용어를 많이 사용하고 있으나 영미권에서는 생태적 의미의 광범위한 '재생(regeneration)'보다는 구체적인 '적응적 재사용(adaptive reuse)'이 주를 이루고 있다. 이 용어는 국내에서 '적응적 재활용'이라고 종종 해석되고 있으나 기존의 형태와 전혀 다른 형태로 재료만 다시 사용되는 재활용(recycle)은 그 형태를 유지 또는 부분 조정하여 다시 사용하는 재사용(reuse)과는 그 의미가 다르기에 엄밀하게 말하면 '적응적 재사용'이 적합한 표현이라 하겠다.

호주에서는 지속가능한 발전을 위한 환경적 측면, 지역 커뮤니티 활성화를 위한 사회적 측면, 기초 비용 절감이 가능한 경제적 측면 그리고 디자이너들에게 창의적 발상을 촉진시키는 혁신적 차원의 4가지 건축물 적응적 재사용 장점을 정부차원에서 강조하면서 장려하고 있다(Department of the Environment and Heritage, 2004). 국내의 경우 근대건축물의 보호를 위한 '등록문화제' 제도가 문화재보호법으로 2001년 7월에 시행되기 시작하면서 뒤늦게나마 사라져가고 있는 우리 문화유산들에 대한 지속가능성이 논의될 수 있는 것은 다행이라 하겠다. 그러나 근대건축물의 재사용 프로젝트는 역사 문화적 가치와 경제적 가치 또는 공공재로서의 가치와 사유재로서 가치 등의 충돌이 담겨있기에 다양한 각도에서의 논의와 연구가 필요한 작업이다. 근대건축물의 재사용이 결정되면 우선 크게는 그 용도를 다시 회복시킬 것인가 아니면 새로운 용도로 변경할 것인가를 우선 결정해야 할 것이며(Lee, 2010), 보존의 범위를 크게 경관, 파사드를 포함한 건축 그리고 출입구, 창호 등 내부공간의 3가지 범주로 구분하여 생각해야 한다(Lim, 2006).

Table 1 Scope, Form, Elements and Relationships for Adaptive Reuse

	보존 범위	재생 형태	재생 요소	이미지 관계
재생 특성	경관, 건축 (파사드, 공간) 내부	전체, 부분 (동, 외피, 파사드, 요소, 내부, 이미지)	시스템(환경, 설비, 재료...) 조형(역사, 상징...)	복사, 대비, 유추, 맥락, 전이

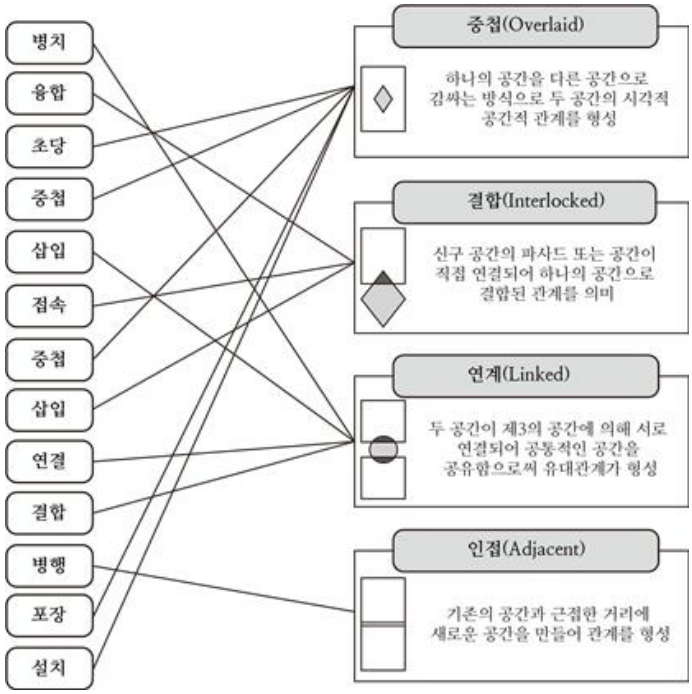


Figure 5 Spatial Configurations of Adaptive Reused Architecture

재생 형태는 크게 전체 재생과 동별, 외피, 파사드, 요소, 내부, 이미지 등 부분재생으로 구분할 수 있다. 또한 재생의 대상을 환경, 설비, 재료 등과 같은 시스템 요소와 역사 장소성, 상징성, 이미지, 조형 등 조형적 요소들로 세분화하여 살펴봐야 한다(Choi, 2009). 이상과 같이 보존 범위와 형태, 재생 요소에 대한 파악과 선정이 끝나면 새로 기존 요소들과 어떠한 관계로 추가될 요소를 설정될지 계획해야 한다. 이완건(Lee et al., 2005)은 신·구 공간 간의 관계를 동일한 이미지로 복사, 반대이미지로 대비, 조화되는 재료나 모티브의 유추, 현대 어휘로 해석하는 맥락, 대조적이지만 연계된 전이의 다섯 가지로 구분하고 있는데 표1과 같이 요약된다. 재생의 공간구성 형식으로는 신·구 공간을 제3의 공간으로 연결시키는 병치보존, 구 공간에 신 공간을 직접 연결하는 융합보존, 그리고 구 공간을 신 공간으로 둘러쌓는 초당보존의 세 가지로 유형이 있다(Lee et al., 2006). 양준모(Yang et al., 2007) 또한 근대건축물을 증개축할 경우 입면 보존의 중요성을 강조하면서 새로운 공간과의 연계방식을 기존 입면과 직접 연결하는 접속방식, 과거의 신·구 공간 대비를 강조하는 중첩방식, 그리고 신·구 공간 사이 중성적 매개공간을 설치하는 삽입방식을 제안하고 있다. 이렇게 세 가지 방식보다 조금 더 세부적으로 개입, 삽입, 연결, 결합, 병행, 포장 그리고 설치로 구분하는 방식도 존재한다(Kwon et al., 2013). 이상과 같이 공간의 재생 또는 재사용에 따라 새로 추가된 공간과 기존공간과의 관계를 규정하는 방법은 연구자들에 따라 다양한 언어로 규정되고 있다. 그러나 그 내용을 자세히 살펴보면 그림 5와 같이 공간의 중첩, 결합, 연계, 인접의 네 가지 구성으로 귀결되고 있음을 알 수 있다.

4. 재생 급수탑의 공간구성과 디자인 방법

4. 1. 사례 선정과 유형화 방식

이상의 이론 연구에서 살펴봤듯이 급수탑의 기원은 생활용수의 공급에 있기에 오래된 유럽의 마을에는 기본적으로 배치되어 있다. 그러나 본격적인 발달은 수력발전과 함께하고 있어서 산업혁명의 발생지인 영국을 시작으로 지리적으로 가까운 벨기에, 네덜란드 등으로 확산되었으며 이후 독일과 미국에까지 영향을 주게 되었다(Helmuth Albrecht, 2012). 따라서 사례 연구에서는 영국을 중심으로 벨기에, 네덜란드, 덴마크 등의 급수탑들 가운데 본래의 용도를 상실하여 방치되다가 1990년대 말 이후 재생된 급수탑들을 살펴보았다.

국내 급수탑과 달리 유럽의 경우 급수탑의 수도 많고 개인소유물인 경우가 대부분이다. 따라서 건축적 완성도와 함께 건축가의 의도나 평면구성 등을 살펴보기 위해서 디자인이나 건축 관련 온라인 잡지 등에 게재된 재생 급수탑 프로젝트들 총 13곳으로 분석대상을 한정하였으며 사례들을 급수탑 재사용 공간구성 형식별로 표 2와 같이 정리하였다.

이 가운데 한 곳은 유럽이 아닌 중국의 사례이지만 급수탑 재사용 방식에 있어서 색다른 관점을 시사하고 있다고 판단되어 사례에 포함시켰다. 공간구성 형식면에서 살펴보면 급수탑으로서의 조형적 상징성을 유지하면서 새로운 프로그램을 삽입할 수 있는 중첩형 구성이 가장 많은 수를 차지하는 6곳이었으며 디자인적 개입이 비교적 강하게 드러나는 결합형 구성이 5곳을 이루고 있다. 그러나 분리형 급수탑에서 나타나는 연계형은 2곳으로 적었고 기존의 급수탑과의 물리적 접촉 없이 건축 어휘(dialogue)만 상호관계를 맺는 인접형은 찾아볼 수 없었다. 각 유형별 재생공간의 분석은 다음의 그림 6과 같이 급수탑의 위치, 특징, 재생된 연도와 프로그램 등이 포함된 기본 개요를 알아보고 그 다음으로는 보존 범위와 형태, 재생 요소와 이미지 관계 순으로 조사 후 정리하였다.

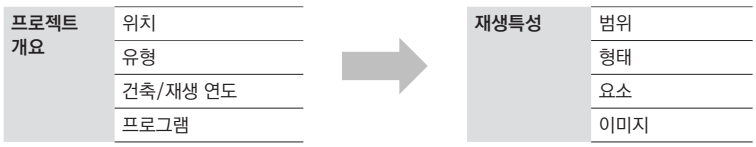


Figure 6 Framework of Analyses

Table 2 List of Subjects

구성	프로젝트		소재지	디자이너	년도
중첩	1	Forge lane water tower	England	AEW Architects	1881/2012
	2	Munstead water tower	England	George Clarke	1898/1993
	3	The Water Tower	Netherlands	Rocha Tombal Architects	1895/2010
	4	Water of Living	Netherlands	Zecc Architecten	1931/2004
	5	Watch Watertower	Netherlands	Zecc Architecten	– /2014
	6	Chateau d'eau	Belgium	Bham Design Studio	1938/2007
연계	1	The lime works	England	An owner	1930/2005
	2	Brasschaat water tower	Belgium	Dirk Engelen	1937/1996
결합	1	Lymm water tower house	England	Ellis Williams Architects	1870/2004
	2	Kennington water tower	England	acr architects	1877/2011
	3	Jaegersborg water tower	Denmark	Dorte Mandrup Arkitekter	1955/2006
	4	Cardiff water tower	England	Loyn+Co. Architects	1898/2006
	5	Public Folly water tower	China	META – Project	1957/2012

4. 2. 중첩 구성형(Overlaid Configuration Type)

공간에서의 중첩형식이란 기존의 공간에 새로운 공간 겹쳐지면서 두 공간간의 관계가 발생되는 것을 의미한다. 칭(Ching, 1996)에 의하면 이러한 공간형식에서는 어느 한 공간이 지나치게 크거나 작아지지 않도록 기능적, 상징적 관계를 우선 이해하는 것이 중요하다.

1) 영국 체셔(Cheshire)지역에 위치한 포지레인(Forge Lane) 급수탑의 역사는 1881년까지 거슬러 올라간다. 영국에서 현존하는 가장 오래된 급수탑이 1853년이라는 점을 감안하면 포지레인 급수탑도 이에 못지않은 역사적 가치가 있다. 특히 2001년까지 150여년 가까이 이 지역의 생활용수 공급하는 중요한 역할을 담당해왔던 지역사회의 상징적 공간이기도 하다.

본인의 생활공간으로 직접 설계부터 시공까지 담당했었던 건축가는 빅토리안(Victorian) 양식으로 만들어진 급수탑 외관의 아름다움을 보존하기 위해 파사드는 복원하고 내부공간만 새롭게 디자인하였다 (AE Architects, 2018). 그러나 공간 확보를 위해 일반적으로 물탱크를 제거하는 다른 급수탑 재생 프로젝트들과 달리 건축가는

오래된 급수탑의 문제 가운데 하나인 곰팡이나 결로현상 등 실질적 문제를 해결하고자 기존의 물탱크를 급탕과 환기 시스템 요소로 활용하였다. 또한 광발전 패널(photovoltalic)과 지열펌프를 사용하여 친환경 주거공간으로 재생시켰다(Cheshire Life. 2012). 공간의 이미지는 장식적인 파사드와 대비되는 단순함과 실용성을 추구하였고 옥탑층의 썬룸(sunroom)은 급수탑의 원형 형태를 따라 360°전망을 즐길 수 있도록 증축하였다.

Table 3 Forge Lane Water Tower

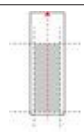
개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Forge Lane Water Tower / Residence
	소재지	Cheshire, England
	건축가	George Clarke
	건립 / 재생 연도 / 유형	1881 / 2011 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 계단실 2F 침실 & 욕실 3F 거실 & 주방 4F 침실 & 욕실, 지붕층 전망대 & 테라스	
재생 특성	파사드/공간 부분 역사/설비 대비	빅토리안 시대의 장식적 파사드와 미니멀한 스틸프레임의 내부 공간의 대비가 돋보이는 재생 사례이다. 기존의 물탱크를 급탕과 환기 시스템도 재생 요소로 활용하여 오래된 급수탑의 곰팡이와 결로 현상들을 친환경 방식으로 해결하고 있다. 

Table 4 The Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	The Water Tower / Cultural
	소재지	Delft, Netherland
	건축가	Rocha Tombal Architecture
	건립 / 재생 연도 / 유형	1895 / 2010 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 계단실 2F 대기실 3F 명상구역 4F 화장실 5F 카페 지붕층 전망대	
재생 특성	파사드/내부 부분 역사/설비 대비	네오 르네상스양식의 외관과 대비되는 오브제와 같은 내부공간이 강한 시각적 대비를 이루고 있다. 상부의 물탱크를 카페테리아로 활용하여 중앙의 명상공간과 분리시킴으로써 두 개의 이질적 프로그램들이 충돌하지 않도록 설계하였다.

2) 델프트에 위치하고 있는 더 워터타워(The Water Tower)는 네오르네상스(Neo-Renessance) 양식으로 1895년 건축되어 네덜란드의 국가 기념물로 지정되어 있을 만큼 지역의 상징적인 건축물이다. 아치 등의 이탈리아 고전주의 요소들에 고딕과 바로크 양식 등이 혼합된 19세기 양식의 외관은 그대로 복원되고 내부공간은 모임공간, 명상공간, 카페테리아, 전망대의 복합적 프로그램을 즐길 수 있는 공공 공간으로 재탄생되었다. 외부의 고전적 이미지와 대비되는 거대 스케일의 유광 백색 원형계단을 통해 오브제적 내부 이미지를 만들었다. 특히 주목할 것은 내부 벽체들을 외벽에서 분리시켜 가구화시킴으로써 기존의 벽과 새로 추가한 벽 사이에 빛의 링(ring of light)을 만들었다는 점이다. 건축가는 빛과 내부 벽체들의 유희로 한층 신비로운 명상공간을 연출하였다. 또한 기존의 스틸 물탱크 부분에 카페테리아를 배치하여 아래층의 명상공간과 분리함으로써 성격이 다른 두 개의 공간의 충돌을 최소화하였다(Ana Rocha Architect, 2019).

Table 5 Munstead Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Munstead Water Tower / Residence
	소재지	Guildford, England
	건축가	Elspeth Beard Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1898 / 1993 / 팔각 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 계단실 2F-4F 침실 & 욕실 5F 주방 6F 거실 지붕층 전망대	
재생 특성	파사드/내부 부분 역사/구조 유추	로마네스크 양식 급수탑을 복원하여 주거용도로 재생시켰다. 내부 공간도 급수탑의 기존 계단구조를 그대로 사용하는 등 공간 원형의 흔적을 근거로 산업적 이미지를 최대한 유지. 강조한 디자인이 돋보인다.

3) 영국 길포드(Guildford) 지역의 생활용수를 공급하기 위해 1898년도에 세워졌었던 먼스테드(Munstead) 급수탑은 1993년 주거용도로 재생되었다. 지상 1층은 기존의 계단실을 그대로 진입공간으로 사용하고 2층부터 물탱크가 있었던 최상층까지 사용하고 있다. 붉은 벽돌을 8각 형태로 쌓아올린 이 일체형 급수탑은 로마네스크 양식의 육중한 팔각형 외관을 갖고 있는데 역사적 가치를 훼손하지 않기 위해 외관은 그대로 복원하였고 계단의 위치도 벽을 따라 올라가는 기존의 공간 형태를 유지하고 있다 (Elspeth Beard Architects, 2018). 내부공간도 구조적 변형은 최소화하고 당시의 양식과 산업건축의 느낌을 유추할 수 있는 인테리어 디자인으로 내외부 이미지의 조화에 중점을 두었다.

4) 급수탑을 주거공간으로 재사용하는데 있어서 가장 큰 문제 중에 하나는 폐쇄적 파사드에서 비롯되는 자연채광의 부족이다. 특히 네덜란드 건축에서 빛은 중요한 디자인변수 가운데 하나이기에 워터 타워 오브 리빙(Water Tower of Living) 프로젝트를 맡은 건축가는 콘크리트의 급수탑 일부를 과감하게 절개하여 3개 층에 달하는 유리 매스를 삽입하는 방법을 선택하였다. 육중한 콘크리트와 대비되는 밝은 빛 공간에는 주방, 거실, 놀이방과 같은 공용공간들을, 폐쇄적인 상부층에는 화장실, 사우나, 작업실, 침실을 배치하여 공적 공간과 사적 공간을 빛으로 구분하였다는 특징이 있다. 이 투명한 공간은 급수탑의 내부공간과 뒤뜰의 관계를 강화시켜 주는 역할도 하고 있다 (Archdaily, 2009)

Table 6 Watertower of Living

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Watertower of Living / Residential
	소재지	Soest, Netherlands
	건축가	Zecc Architecten
	건립 / 재생 연도 / 유형	1931 / 2004 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 주방 2F 거실 3F 놀이방 4F 아이방 5F 화장실 6F 사우나 7F 작업실 8F 침실 지붕층 전망대	
재생 특성	파사드 전체 재료 대비/유추	콘크리트의 폐쇄적 파사드를 과감하게 절개하여 유리 매스를 삽입함으로써 자연채광을 확보하고 정원과의 시각적 연계를 강화시켜 주고 있다. 재료를 통한 시간성의 대비가 강조되면서도 물성의 재해석을 통해 조형적 연계와 조화를 추구하였다.

Table 7 Watch Watertower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	WatchWatertower / Cultural
	소재지	Sint, Netherlands
	건축가	Zecc Architecten
	건립 / 재생 연도 / 유형	미상 / 2014 / 사각 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 홀 2층-4층 계단실 5층 전망대	
재생 특성	파사드, 공간 전체 재료 대비/전이	기존의 계단과 창을 그대로 두고 재료와 스케일이 다른 새로운 계단실과 창을 추가하여 대비시키고 있다. 그러나 기존의 단순하고 기하학적 모습을 현대적 어휘로 전이시켜 조형적으로 조화로운 이미지를 만들어 내고 있다.

5) 자연보호 구역 한 가운데 위치하고 있는 워치워터 타워(Watch Watertower)는 주변 경관을 조망할 수 있는 전망대로 재생된 프로젝트이다. 기존의 작은 창들이 있는 파사드에 새로운 4개의 큰 창들을 추가하였으며 기존의 철제 계단도 그대로 둔 채로 새로운 지그재그 형태의 계단을 추가하여 옛것과 새것을 대비시키고 있다. 동선을 통해 공간 안과 밖의 상호작용을 극대화하여 전망대라는 단순한 프로그램의 경험을 강조한 사례이다(arch20, 2019)

6) 또 다른 중첩형의 사례로는 샤또 뒤(Chateau d' eau)를 들 수 있다. 벨기에의 작은 마을 Steenokkerzeel에 건립되었는데 2007년 주거공간으로 재생되었다가 현재는 세미나 등을 개최할 수 있는 소규모 모임 공간으로 사용되고 있다(Trend Hunter, 2018).

Table 8 Chateau d'eau

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Chateau d'eau / Residential
	소재지	Steemokkerzeel, Belgium
	건축가	Bham Design Studio
	건립 / 재생 연도 / 유형	1938 / 2007 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 설비 2F 게스트 룸, 사무실 3F 욕실 4F 침실 5F 거실. 부엌 6F 테라스	
재생 특성	파사드 부분 상징 전이	1930년대에 모더니즘 시대에 건축된 급수탑답게 매스는 물론 수직 창들도 간결하게 계획되어 있다. 이런 이미지를 이어받아 내부 공간 또한 간결하게 설계되어있으나 사교 모임을 위한 장소로 거듭나기 위해 보다 세련된 블랜 앤 화이트 톤으로 전이시켜 놓았다. 비록 기능은 달라졌지만 여전히 지역사회의 상징적 공간으로 활용되고 있는 사례이다.

1938년, 콘크리트 구조로 건축되어 특별한 보강을 없이도 안전하게 재생할 수 있었는데 동선체계를 저층부와 고층부로 구분한 점이 특징적이다. 저층부에는 좁은 계단을 설치하여 사적인 공간임을 암시하는 반면 사교와 모임을 위한 고층부의 경우 중앙에 회전계단을 삽입하여 위아래 공간 간의 소통에 중심을 두었다(Chateau D'eau, 2018). 내부공간의 디자인은 파사드가 지닌 모더니즘적 간결함을 이어가면서도 블랙 앤 화이트 인테리어로 한층 세련된 이미지로 전이시켜 놓았다.

4. 3. 연계 구성형(Linked Configuration Type)

두 개의 독립적 공간이 제3의 매개공간에 의해 하나로 연결되면서 상호관계가 발생되는 것을 연계 구성형이라 부를 수 있다. 급수 탱크와 지지구조대가 독립되어 있는 비교적 최근의 분리형 모델들에서 주로 나타날 수 있는 유형이다. 이 경우 새로 추가되는 매개공간의 역할이 매우 중요해지면서 단순히 물리적인 연결의 기능을 넘어서 핵심공간의 역할로 부각되기도 한다(Ching, 1993).

1) 영국 켄트(Kent) 지역에 1930년대 건축된 라임웍스(Limeworks)는 중앙에 좁고 긴 관리 및 기계실을 두고 그 좌우에 두 개의 물탱크를 갖고 있는 보기 드문 형태의 급수탑이다. 이러한 공간특성을 잘 활용하여 물탱크 하부공간들을 수평적으로 연결시켜 별도의 매스를 더하지 않으면서도 공간의 볼륨을 최대한 활용한 사례이다. 원래 주거공간으로 계획되었으나 현재 호텔로 사용 중인데 이 급수탑의 물탱크 하부공간이자 외부공간이었던 1층은 투명성이 강조된 공용공간으로 재생되었다. 2층은 체력 단련실, 영화방, 3층은 침실들로 구성되어 있으며 물탱크 상부인 옥상 층에는 수영장과 테라스가 위치하고 있다(The Important of Being Modernist, 2018). 중앙의 좁고 긴 형태의 관리 동은 양 측의 프로그램 공간들을 연결해주는 계단실로 사용되고 있으며 계단실 공간의 최상층인 5층에는 마스터 베드룸(master bedroom)을 배치하였다.

Table 9 The Lime Works

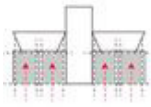
개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	The Lime Works / Hotel
	소재지	Kent, England
	건축가	Erris William Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1930 / 2005/ 원형 분리형
사진 도면		
프로그램	1F 부엌, 다용도 룸 2F 체력단련실, 서재, 사우나 3F 침실과 욕실 4F 수영장, 테라스 5F 침실	
재생 특성	파사드/공간 부분 재료 맥락/대비	중앙의 관리 동과 양측 물탱크 하부공간들을 유리매스로 연결하여 하나의 공간으로 재생시켰다. 기존 급수탑의 콘크리트 외벽이 그대로 내부화됨으로써 내외부 경계의 모호성과 물성의 현대적 재해석이 강조된 디자인이 인상적이다. 

Table 10 Brasschaat Water Tower

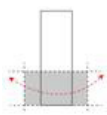
개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Brasschaat Water Tower / Hotel
	소재지	Antwerp, Belgium
	건축가	dirk Engelen
	건립 / 재생 연도 / 유형	1937 / 1996/ 사각 분리형
사진 도면		
프로그램	1F 거실 & 부엌 2F 거실 & 욕실 3F 침실 4F 서재 5F 침실 6F 정원	
재생 특성	공간 전체 상징 대비/맥락	하부의 기계실과 상부의 물탱크 사이를 반투명 매스로 상하 연계시켰다. 콘크리트로 만들어진 기계실의 파사드를 덧입히고 빈 공간에 반투명 구조체를 삽입함으로써 매스와 볼륨의 대비, 물성과 장소성에 대한 해석으로 기존 급수탑의 조형적 상징성이 이전보다 오히려 강화된 공간을 만들었다.

2) 벨기에 안트베르프(Antwerp)지역에 1937년에 만들어진 브라샤트 급수탑(Brasschaat Water Tower)은 1950년부터 방치되어 있다가 주변이 공원으로 조성되면서 90년대 후반부터 작은 부띠크 호텔로 사용되고 있다. 분리형 급수탑으로서 콘크리트 기계실 위에 철골로 지지되어 있는 물탱크 등 기존의 공간은 그대로 보존하면서 그 사이의 보이드(void)된 부분에 새로운 프로그램이 담긴 4개의 매스(mass)를 추가하였다. 기계실이었던 1층과 2층에는 주방, 거실, 욕실 등의 공용 프로그램들이 배치되었고 새롭게 추가된 4×4의 매스에는 침실, 스터디룸, 객실, 정원이 층별로 배치되어 북측에 추가된 좁은 계단을 통해 연결된다(Binst Architects, 2018). 남쪽 면은 투명 유리로 처리하여 외부경관을 적극적으로 내부로 연결하고 있으나 나머지 삼면은 U-section 반투명 유리를 사용하여 빛은 투과시키면서도 프라이버시는 보호하고 있다(ANAarchitecture, 2018). 기계실과 물탱크라는 최소한의 공간만으로 건축되어 재생하기 쉽지 않은 분리형 급수탑의 매스와 볼륨의 대비, 재료와 장소와의 상호작용을 통해 조형적 상징성이 오히려 강조된 사례라 평가된다.

4. 4. 결합 구성형(Interlocked Configuration Type)

결합 구성형은 기존의 급수탑에 또 하나의 새로운 매스를 추가하여 하나의 공간으로 결합시킨 경우인데 연결보다 강력한 공간관계가 발생되면서 기존 매스에 대한 간섭이 가장 많이 일어나게 되는 경우라 할 수 있다.

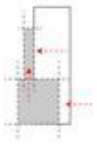
Table 11 Lymm Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Lymm Water Tower House / Hotel
	소재지	Cheshire, England
	건축가	Erris William Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1870 / 2004 /팔각 일체형
사진 도면		
프로그램	기존 타워동-1F 거실 2F 게스트 룸 3F 영화실 4F 게스트 룸 5F 체력단련실과 사우나 / 증축동 - 1F 리셉션, 부엌 2F 게스트 룸	
재생 특성	파사드/내부 부분 역사/구조 복사/대비	오래된 급수탑은 그대로 유지한 채 새로운 매스를 둘러싸는 방식이다. 무거운 석조와 대비되는 흰색의 새로운 매스이지만 8각형의 기존 동의 형태를 복사하여 결합시킴으로써 이질적이면서도 동질적인 느낌을 순차적으로 경험하게 한다. 

1) 빅토리아 양식으로 지어진 림(Lymm)급수탑은 주거공간으로 사용되었다가 현재는 B&B(Bed and Breackfast)로 운영 중이다.

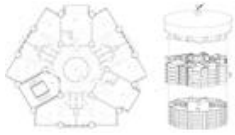
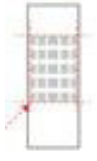
1870년대에 지어진 이 오래된 석재 급수탑의 재생에는 총 7년이라는 시간이 걸렸으며 RIBA(Royal Institute of Britsh Architects)상을 비롯하여 영국의 건축이나 디자인 관련 주요 상들을 다수 수상한 프로젝트이기도 하다(Lymm Water Tower, 2018). 우선 원형을 최대한 보존하고자 건축물 외부는 물론 나선형 석재 계단을 포함한 내부 골조도 최대한 복원하는 대신 새로운 프로그램을 위한 필요 공간은 새로 결합된 매스로 보충하였다(Cheshire Life, 2016). 증축된 매스는 기존의 건축물에 대한 개입을 최소화할 수 있는 포장방식 (wrap-around)으로 진행되었다. 따라서 신구공간이 거의 하나로 합쳐지는 중첩 구성과 달리 배치에 따른 순차적 공간 경험을 경험할 수 있게 해준다. 즉, 원경에서는 신구 공간이 중첩되어 보이지만 근접해가면 점차 새로운 공간이 강하게 지각되고 호텔 내부로 진입하면 기존 급수탑의 이미지는 사라져 버린 것 같다가 거실이나 게스트 룸들로 들어서면 다시 오래된 급수탑의 모습이 드러난다. 오래된 급수탑과 새로운 공간의 물성 대비와 형태의 조화를 통해 경험되는 순차적 공간 변화가 디자인의 핵심이라 하겠다.

Table 12 Kennington Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Kennington Water Tower / Hotel
	소재지	London, England
	건축가	ARC Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1877 / 2011 /사각 일체형
사진 도면		
프로그램	기존타워동-1F 체력단련실 2F 게스트 룸 3F-7F 게스트 룸 8F 거실, 테라스 / 증축 동-1F 주차장 2F 부엌 3F 리셉션	
재생 특성	파사드 부분 역사 복사/대비	급수탑의 파사드를 복원하여 역사성은 강조하되 내부는 새로운 기능에 맞춰 재생하였으며 측면에 엘리베이터와 큐브형 공간을 증축하였다. 새로운 매스는 기존 타워의 형태를 작은 스케일로 복사 하였으나 투명한 유리와 산뜻한 블루 톤을 적용하여 기존 공간의 묵직한 이미지와 대비시키고 있다. 

2) 또 다른 결합형 재생 사례로는 찰리 채플린(Charlie Chaplin) 생가로도 유명한 런던 케닝턴(Kennington) 지역의 급수탑이 있다. 현재 호텔로 사용 중인 케닝턴 급수탑은 1870년대에 완공되었던 기존 타워와 2004년 새로 추가된 새로운 큐브(cube) 그리고 이 둘을 연결해주는 엘리베이터 공간, 이렇게 총 3개의 매스로 구성되었다 (Urban Ghosts, 2018). 빅토리아 양식으로 지어진 기존 타워는 침실 등 사적 공간들이, 투명한 큐브공간에는 주차장, 주방과 거실 등 공용공간들이 배치되어 있다(The Resident, 2018). 타워의 역사성을 훼손하지 않기 위한 다양한 방식들이 채택되고 있는데 우선 새롭게 추가된 공간은 기존의 사각형 구조를 그대로 축소한 육면체 형태이다. 또한 재료적 측면에서도 엘리베이터 동은 기존 타워와 같은 석재를 사용하여 새로운 매스와의 직접적인 충돌을 최소화하였다. 유리로 만든 새 매스는 기존 매스의 질감과 무게감과 대비되면서도 오래된 급수탑의 모습을 어디서나 그대로 볼 수 있도록 설계되었다. 솔리드와 보이드, 물성과 시간성이 대비되면서도 조형성의 조화로 신구 공간의 관계를 자연스럽게 결합시켜주고 있다.

Table 13 Jaegersborg Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Jaegersborg Water Tower / Dormitory
	소재지	Copenhagen, Denmark
	건축가	ARC Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1955 / 2006 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 다목적실 2F 휴게실 3F 작업실 4F 직원 사무실 5F-9F 기숙사 10F 물탱크	
재생 특성	건축 전체 구조 전이	산업용 급수탑의 튼튼한 구조와 큰 공간스케일을 활용하 여 학생들의 기숙사형 아파트로 재생시킨 사례이다. 다양 한 크기와 방향의 작은 돌출형 테라스 공간들을 결합하여 빛을 내부 깊숙하게 끌어들이고 있다. 이전의 브루탈 (brutal)적 이미지가 주는 강함은 이어가면서도 대비되는 유리 재료를 통해 새로운 상징적 이미지로 전이시켰다. 

3) 1950년대 중반에 덴마크 코펜하겐에 지어진 예게스보그 (Jagersborg) 급수탑은 산업용으로 공간 스케일이 크고 구조 또한 튼튼하게 설계되었다. 따라서 이런 공간 특성을 활용하여 학생들을 위한 기숙사 겸 문화공간의 혼합용도 건물로 변환하여 재생하였다. 3층까지는 다목적 휴게 공간으로 사용되고 있는데 1층에는 대형 셔터 문들을 설치하여 필요에 따라 실내 공간을 실외 운동장으로 확장하여 학생들의 다양한 활동을 지원할 수 있도록 하였다(Inhabitat, 2018).

4층부터 8층까지는 기숙사가, 물탱크 바로 아래에 있는 9층에는 펜트하우스(penthouse)가 위치하고 있다. 역사적이거나 상징적 의미가 강하지 않은 공간이기에 보존범위는 방사형의 내부 구조체 정도가 전부이며 실질적 사용을 위해 공간 전체를 새롭게 구성하였다고 볼 수 있다. 특히 각 실마다 돌출형 실내 테라스들을 각기 방향과 면적을 달리하여 결합시켜 적극적으로 채광과 풍경을 실내공간으로 끌어들이고 있다(Dorte Mandrup, 2018). 콘크리트로 이뤄진 기존의 브루탈(brutal)적 강함은 이어가면서도 새로운 상징성으로 전이된 관계를 형성시켜 주고 있다.

Table 14 Cardiff Water Tower

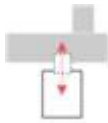
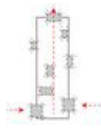
개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Cardiff Water Tower / Residence
	소재지	Cardiff, England
	건축가	Loyn+Co. Architects
	건립 / 재생 연도 / 유형	1898/2006/ 사각 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 거실, 식당, 부엌, 서재 브릿지 2F 침실, 욕실, 브릿지 3F 침실 지붕층 전망대	
재생 특성	공간	유서 깊은 공간의 훼손을 최소화하기 위해 뒤편에 새로운 구조체를 더하는 방법을 선택하였다. T자 형의 증축건물은 급수탑의 직사각형 모습을 복사하되 수직이 아닌 수평으로 눕혀서 배치하였고 투명한 브릿지 공간으로 두 건물을 연결하였다. 
	부분	
	역사	
	복사/대비	

Table 15 Public Folly Water Tower

개요	구분	내용
	프로젝트 / 프로그램	Public Folly Water Tower / Cultural
	소재지	Henyang, China
	건축가	META-Project
	건립 / 재생 연도 / 유형	1957 / 2012 / 원형 일체형
사진 도면		
프로그램	1F 거실, 식당, 부엌, 서재 브릿지 2F 침실, 욕실, 브릿지 3F 침실 지붕층 전망대	
재생 특성	공간	유서 깊은 공간의 훼손을 최소화하기 위해 뒤편에 새로운 구조체를 더하는 방법을 선택하였다. T자 형의 증축건물은 급수탑의 직사각형 모습을 복사하되 수직이 아닌 수평으로 눕혀서 배치하였고 투명한 브릿지 공간으로 두 건물을 연결하였다. 
	부분	
	역사	
	복사/대비	

4) 카디프(Cardiff) 급수탑 재사용 프로젝트는 기존 급수탑의 형태를 복사하여 연결시킨 점에서는 앞의 케닝턴 급수탑과 유사지만 새로운 매스를 거의 비슷한 규모로 계획하였다는 점에서 다른 접근을 시도하고 있다는 것을 알 수 있다. 건축가는 이 새로운 매스를 급수탑의 뒷편에 수평적으로 배치시켰다. 또한 검은 스틸의 현대식

어휘로 재료와 형태를 계획하였으나 기존의 급수탑에 투명한 브릿지로 신구공간을 시각적으로 명확하게 구분하면서 결합부분을 최소화함으로써 오래된 급수탑에 대한 배려와 존중을 표현하고 있다(Loyn+Co Architects, 2019).

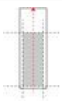
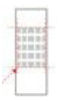
5) 중국 랴오닝성(Liaoning)에 위치한 퍼블릭 폴리 급수탑 (Public Folly Water Tower)은 중국 인민 해방군 제 1102 공장 지역을 블루 마운틴(Blue Mountain) 주거 단지로 재생하면서 함께 진행된 사례이다(archdaily, 2018). 1957년에 공장용수 공급을 위해 세워져서 그 역사는 오래되지 않았기에 급수탑의 기본 형태와 재료만 부분적으로 보존하고 전체 이미지는 과감하게 변형하였다.
우선 큰 스케일과 비정형적 형태의 돌출 창들을 결합함으로써 급수탑의 견고한 물성에 다양한 색과 빛의 비물성 요소들이 대비되는
경험적 공간으로 재생되었다. 퍼블릭 급수탑은 명칭 그대로 공산주의 사회의 산업유물에서 공공의 심미적 경험과 모임을 위한 새로운 랜드마크(landmark)로 거듭나게 된 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 방치되고 있는 국내 급수탑들의 재사용 방법을 논의하기 위한 기초연구로서 국내 급수탑 현황과 외국의 재생 사례들을 살펴보았다. 국내의 급수탑들과 달리 외국 급수탑의 경우 오랜 시기를 거쳐 생활용, 철도용, 공장용, 농업용 등 다양한 용도로 발달되었기에 그 건축 시기, 방법 또는 규모가 다양하게 존재하고 있다. 그 가운데 1990년대 이후부터 증가하게 된 급수탑 공간의 재사용 프로젝트들에 주목하여 중첩, 연계, 결합, 인접의 4가지 재생 공간형식별 사례들을 선별하였는데 아쉽게도 인접형은 찾아볼 수 없었다. 인접형 방식은 기존에 있는 오래된 건축물과의 물리적 결합은 시도되지 않았다. 이러한 결합은 건축적 어휘로 상호소통 방식을 의미하는데 이것이 거의 시도되지 않은 것은 일반적으로 급수탑 공간의 재사용에 집중하기 때문이 아닐까 사료된다. 총 13개의 사례들을 그 보존범위, 재생 형태, 요소, 이미지 관계와 방식 등으로 분석한 결과는 표 16과 같이 종합되며 결론은 다음과 같다.

첫째, 중첩형 공간형식의 재생 프로젝트들은 주로 역사적 의미가 강한 급수탑들에서 그 사례들을 찾아볼 수 있다. 따라서 역사적 조형성을 훼손하지 않기 위해 파사드는 물론 계단실이나 펌프실 등과 중요한 구조나 설비 등 시스템까지 복원함으로써 공간의 원형을 보존하기 위한 방법들이 동원되었다. 그러나 급수탑의 내부공간에 주로 한정되어 있는 방식이라 대부분 개인 주거공간이나 게스트하우스 정도의 소규모 용도가 주를 이루고 있었다.
둘째, 연계형 공간형식의 재생 프로젝트는 근대 이후 철골구조의 발달로 나타나기 시작한 분리형 급수탑에서 나타났는데 펌프실과 물탱크가 급수탑의 전부이라 사용가능한 면적이 제한적이어서 재생된 사례가 극히 적었다. 그러나 연구의 사례들처럼 보이드 스페이스(void space)들을 잘 활용하면 오히려 그 어떤 유형보다도 더 과감한 디자인으로 재생될 수 있는 가능성이 충분하다고 판단된다.
셋째, 결합형 공간형식의 재생 프로젝트는 호텔, 기숙사, 문화공간 등 보다 다양한 프로그램들을 수용하기 위한 공간의 확장에 중점을 둔 경우들이었다. 역사적 의미가 있는 급수탑들의 경우, 결합되는 새로운 매스의 형태는 기존의 급수탑을 압도하지 않는 스케일과 조형을 사용하고 있으면서도 현대적인 재료를 선택하여 신구 공간 간의 시간적 대비를 보여주는 방법들이 채택되고 있었다. 그러나 보다 최근에 완공된 철근 콘크리트의 급수탑들의 경우, 역사적 가치가 상대적으로 낮고 구조적으로 안전하기 때문에 급수탑 전체의 이미지에 영향을 미치는 파사드에 대한 과감히 변형도 보여주고 있다.
마지막으로, 재생 특성을 종합해보면 공간 유형과 관계없이 급수탑이라는 독특한 산업유산의 건축적 미학과 역사성을 존중하기 위한 노력들이 공통적으로 드러나 있다.

Table 16 Summery of Case Studies

공간 특성			재생 특성				
			프로그램	범위/형태	요소	이미지	수법
중첩			주거	파사드, 공간/ 부분	역사, 설비	대비 (재료,조형)	기존 설비 시스템의 친환경적 재생
			문화	파사드, 공간/부분	역사, 설비	대비 (조형,재료)	자연채광의 유입 위한 빛의 링 (ring of light)
			주거	파사드, 내부/부분	역사, 구조	유추 (조형)	계단실과 산업적 이미지 연계
			주거	파사드/ 전체	재료	유추(조형) 대비(재료)	자연채광 유입 위한 유리 매스
			전망대	파사드, 공간/ 전체	구조	전이(조형) 대비(조형)	기존 구조와 새 구조, 내부와 외부와의 대화
			문화	파사드/ 부분	상징	전이(조형)	저층부와 고층부의 분리와 연결
연계			호텔	파사드, 공간/부분	재료	대비(재료) 맥락(조형)	외부공간의 내부화, 수평적 연계
			호텔	공간/ 전체	상징	대비(재료) 맥락(조형)	외부공간의 내부화, 수직적 연계
결합			호텔	파사드, 내부/부분	역사, 구조	복사(조형) 대비(재료)	둘러싸기 구성 순차적 경험
			호텔	파사드 /부분	역사	복사(조형) 대비 (재료,조형)	솔리드 보이드, 물성과 시간성, 사성과 공성의 대비
			기숙사	공간/전체	구조	전이 (조형,구조)	자연채광 유입을 위한 방사형 테라스 공간
			주거	공간/부분	역사	복사(조형) 대비(재료)	수직과 수평의 공간 관계 형성
			전망대	파사드/전체	재료, 상징	대비 (재료, 빛)	색과 빛의 새로운 파사드

따라서 대부분의 경우 파사드는 보존하고 내부공간을 활용하는 부분재생의 방식을 선택하고 있었다. 특히, 재생 요소 측면에서는 물탱크나 펌프실 같은 설비 또는 계단실과 같은 구조 요소를 활용하고 있었다. 이미지 관계로는 신구공간의 대비적 관계가 두드러지고 있기는 하지만 이 또한 기존 급수탑에 대한 존중을 기초로 진행되었음을 알 수 있었다. 또한 대부분 나타나는 산업시설물의 폐쇄적 공간구조를 극복하고 자연채광을 유입하면서 기존 급수탑의 특수성을 잃지 않기 위해 시도한 다양한 수법들도 돋보였다.

이상으로 유럽 급수탑의 재사용 특성을 살펴보았는데 국내 급수탑의 경우 수도 적고 규모도 작은 편이라 재생 방식들을 적용하기에 용이하지 않다는 점에서 연구의 한계가 있다. 그러나 본 연구에서 제시된 4가지 공간구성 유형 및 재생 방법들을 통해 건축적 가치와 지속가능성의 환경적 가치 그리고 지역 활성화라는 사회경제적 가치 등을 충족시키는 창의적 급수탑 재사용에 대한 논의는 물론 다른 산업시설물들의 적응적 재사용 프로젝트에도 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

Reference

1. Ching, F. (1996). Architecture: Space Form and Order (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
2. Choi, J. O. (2009). 근대 건축물의 활용에 대한 연구[A Study on Application of Modern Architecture-Focused on Registered Cultural Asset Architecture of Seoul City]. *Journal of The Korean Institute of Culture Architecture, 2*, 27-34.
3. Cheongju University Industry and Academic Cooperation Foundation (2009). Water Tower Registered Cultural Heritage, Documentation Research Report. Cultural Heritage Administration.
4. Kim, J. H., Yoo, U. S., & Uo, D. S. (2006). 철도역사 급수탑의 건축적 특성에 관한 연구[Architectural Characteristics of Railroad Station Water Towers]. *Journal of Architectural History, 15*(2), 7-22.
5. Kwon, Y. J., & Kim, J. Y. (2013). 근대건축공간의 재생화 디자인 [Regenerative Design of Modern Architectural Space]. *Journal of Korea Society of Design Culture, 19*(4), 29-39.
6. Lee, H. J. (2010). 철도역사 급수탑 주변 활성화에 관한 연구[A Study on the Revitalization of Railroad Station Water Tower]. *International Journal of Railway, 13*(4), 357-362.
7. Lee, J. H., & Jang, S. H. (2006). 한국근대건축물 보존 및 활용 방안에 관한 연구[A Study on Application and Conservation in the Modern Architecture of Korea]. *Journal of Architectural Institute of Korea, 22*(3), 107-115.
8. Lee, K. S. (2016). *산업유산의 도시재생공원화 설계 전략 연구 [Study of Design Strategy for Urban Regeneration of the Industrial Heritage as the Public Park]*. (Unpublished Master's Thesis). Hanyang University, Seoul, Korea.
9. Lee, W. G., & Cho, Y. B. (2005). 역사성 보존을 위한 근대건축의 디자인 특성에 관한 연구[A Study on the Design Characteristics of Modern Architecture for Conservation Historicity]. *Journal of Korea Institute of Interior Design, 14*(6), 12-20.
10. Lim, T. H. (2006). 근대건축물의 상업용도 활용사례에 나타난 내부공간 디자인 수법에 관한 연구[A Study on Interior Design Method applied to the Commercialization of the Modern Architectures]. *Journal of Korea Institute of Interior Design, 15*(5), 44-51.
11. Oh, S. H., & Seo, S. M. (2017). 도시재생 관점에서 산업유산 시설을 활용한 컨버젼 디자인 사례연구[A Case Study on the Conversion of Industrial Heritage Facilities Using Industrial Heritage Facilities]. *Journal of the Korea Institute of Spatial Design, 12*(6), 173-183.
12. Yang, J. M., & Shim, W. G. (2007). 근대건축물 보전 계획 방법에 관한 연구[A Study on Conservation Planning Method of Modern Architecture]. *Conference Journal of Architectural Institute of Korea, 27*(1), 529-532.
13. *Adaptive Reuse: Preserving our past, building our future*. Retrieved December 10, 2018, from Department of the Environment and Heritage Web site: http://www.environment.gov.au/heritage/publications/adaptive-reuse
14. *British Water Tower Appreciation Society*. Retrieved February 10, 2019, from https://bwtas.blogspot.com/
15. *Canterbury Historical & Archaeological Society*. Retrieved December 20, 2018, from http://www.canterbury-archaeology. org.uk/water-tower /4590809739
16. Cardiff Water Tower. Retrieved January 10, 2019, from Loyn+Co. Architects Web site: http://loyn.co.uk/work/watertower

17. *Chateau D'eau*. Retrieved December 3, 2018, from http://www.ch2o.be/en/index.php
18. Denmark Renovates Water Tower Into Green Student Housing. *Inhabitat.* Retrieved December 20, 2018, from https://inhabitat.com/denmark- water-tower-rennovation/
19. Forge Lane Water Tower, Congleton. Retrieved December 15, 2018, from AE Architects Web site: http://www.aewarchitects.com/projects/water-tower/
20. Forge Lane Water Tower. *Cheshire Interiors*. Retrieved February 3, 2019, from, https://www.cheshirelife.co.uk/homes- gardens/interiors/cheshire-interiors-forge-lane-water-tower-congleton-1-1569253
21. Gadget Man house:1930s The Lime Works property in Norton, Kent. *WowHaus*. Retrieved March 5, 2019, from https://www.wowhaus.co.uk/2013/10/28/on-the-market-1930s-grade-ii-listed-the-lime-works-six-bedroom-house-in-norton-kent/
22. *Historic England*. Retrieved January 19, 2019, from https://historicengland.org.uk/sitesearch?searchType=Site&search=water%20tower&page=&filterOption=&facetValues=&pageId=38601
23. Jaegersbor Water Tower. *Dorte Mandrup*. Retrieved December 20, 2018, from http://www.dortemandrup.dk/work/jaegersborg-water-tower
24. Kennington Water Tower Now Amazing Grand Designs Home. *The Resident*. Retrieved December 3, 2018, from https://www.theresident.co.uk/homes-interiors/kennington-water-tower-now-amazing-grand-designs-home/
25. Lymm Water Tower. *Cheshire Interiors*. Retrieved November 15, 2019, from https://www.cheshirelife.co.uk/homes-gardens/interiors/cheshire-interiors-lymm-water-tower-1-4606248
26. *Lymm Water Tower*. Retrieved January 10, 2019, from https://www.lymmwatertower.com/
27. ModMansion of the Week: The Lime works. *The Important of being Modernist*. Retrieved November 20, 2018, from https://theimportanceofbeingmodernist.blogspot.com/2012/06/modmansion-of-week-lime-works-faversham.html
28. *Munstead Water Tower*. Retrieved December 15, 2018, from Elspeth Beard Architects Web site: http://www.elspethbeardarchitects.com/projects/munsteadwatertower.html
29. Public Folly-Water Tower Renovation/META-Project. *Archdaily*. Retrieved January 10, 2019, from https://www.archdaily.com/417034/public-folly-water-tower-renovation-meta-project
30. The Water Tower. *Archdaily*. Retrieved December 3, 2018, from https://www.archdaily.com/238588/watertower-rocha-tombal-architects
31. Tower Hill Water Tower. *Wikipedia*. Retrieved November 15, 2018, from https://en.wikipedia.org/wiki/ Tower_Hill_Water_Tower
32. Water Tower Brasschaat. Retrieved January 20, 2019, from ANArchitectures Web site: https://anarchitectures.net/post/140681087279/water-tower-brasschaat-the-existing-water-tower
33. Watertower of Living/Zecc Architecten. *Archdaily*. Retrieved December 3, 2018, from https://www.archdaily.com/39776/watertower-of-living-zecc-architecten/
34. Watertower of Living. *Archilovers*. Retrieved March 5, 2019, from https://www.archilovers.com/projects/43902/watertower-of-living.html
35. Watch water tower. *Arch20*. Retrieved February 10, 2019, from https://www.arch2o.com/watch-watertower-sint-jansklooster-zecc-architecten/
36. Water Tower Brasschaat. Retrieved December 3, 2018, from Binst Architects Web site: http://www.binstarchitects.be/portfolio/water-tower-brasschaat/
37. Water towers converted into homes. *Newscom.au*. Retrieved December 3, 2018, from https://www.news.com.au/finance/real-estate/water-towers-converted-into-homes/news-story/b56fcda234bcd14ff09ed8e417589d8a
38. Water Tower Living Spaces. *Tredhunter*. Retrieved December 3, 2018, from https://www.trendhunter.com/trends/chateau-d-eau
39. Victorian Water Tower goes on the Market. *Mail Online*. Retrieved February 20, 2018, from https://www.dailymail.co.uk/news/article-2639514/Huge-Victorian-water-tower-known-Jumbo-1-2m-bricks-sale.html
40. *Zecc Architecten*. Retrieved January 5, 2019, from https://www.zecc.nl/en/Projects/project/71/Water-tower-Sint-Jansklooster

급수탑의 적응적 재사용을 위한 디자인 특성과 방법 연구

배현민[1], 심은주[2*]

[1,2]건국대학교 건축전문대학원 실내건축설계학과, 서울, 대한민국

초록

연구배경 오르세 미술관이나 테이트 모던 갤러리와 같은 산업 유산 공간의 재사용은 지속가능한 발전과 디자인 패러다임에 큰 영향을 끼쳤다. 공간의 적응적 재사용은 단순한 리노베이션이 아니라 보존이나 복원의 개념도 포함하기에 조심스러운 접근이 필요한데 특히 국내와 같이 건축 문화유산이 적은 경우에는 많은 연구가 뒷받침되어야 한다. 급수탑은 증기기관차, 마을 또는 공장 등에 물을 공급하기 위해 건축되었으나 기술발전으로 더 이상 사용되지 않고 있는 산업유산 가운데 하나다. 유럽에서는 급수탑이 주거, 호텔 심지어 문화시설로 그 용도가 변경되어 사용되어 있어서 과거와 현재의 시간을 이어나가고 있다. 그러나 국내의 경우 대부분 방치되고 있고 심지어 철거까지 되고 있어서 안타까운 일이 아닐 수 없다. 이에 본 연구는 유럽 급수탑들의 적응적 재사용 사례들을 통해 그 디자인 방법들을 이해하여 우리 산업유산의 재사용과 지속가능한 디자인 방법들에 대해 논의하고자 하는데 목적이 있다.

연구방법 본 연구를 위해 이론 연구와 사례연구가 진행되었다. 우선 이론 연구로는 국내 급수탑 현황을 살펴보고 건축공간의 적응적 재사용에 있어서 공간이 구성형식, 사용 요소와 관계방식들을 정리하여 분석의 틀을 도출하였다. 이후 사례연구에서는 공간의 적응적 재사용의 개념이 본격적으로 활성화되기 시작한 1990년대 이후의 유럽 급수탑 재사용 프로젝트 가운데 건축 및 실내건축 전문지에 게재된 13곳을 선정하여 그 재생 특성과 디자인 수법을 분석하였다.

연구결과 첫째, 중첩형의 경우 역사성을 훼손시키지 않기 위해 파사드는 보존하고 내부 계단실이나 설비의 재사용을 위한 노력을 볼 수 있었다. 그러나 규모의 한계가 있어서 단일 프로그램의 수용이 대부분이었다. 둘째, 연계형의 경우 분리형 급수탑의 보이드 부분에 중점을 두고 있는데 공간 내외부와의 관계가 강조된 과감한 디자인들이 시도될 수 있는 가능성이 확인되었다. 셋째, 결합형의 경우 호텔이나 문화공간 등을 수용하기 위한 공간의 확장에 중점을 둔 경우들이 많았는데 기존 공간을 압도하지 않는 스케일과 조형 언어를 사용하고 있었으나 오늘의 시간성을 드러내는 재료를 사용하는 방법들이 채택되고 있었다.

결론 급수탑의 재사용에 있어서 독특한 공간조형을 강조하기 위해 부분, 특히 내부공간의 변형에 중점을 두고 있었으나 1930년대 이후에 건축된 급수탑들에서는 전체 재생 방식도 있었다. 이미지 관계로는 신구공간의 대비가 두드러지고 있었지만 유추, 전이, 맥락 등의 다양한 방식들도 사용되고 있었다. 또한 급수탑 내부에 자연채광을 유입하기 위한 다양한 수법들도 돋보이고 있었다. 국내 급수탑의 경우 개수도 적고 대부분 규모가 작은 편이라 재생방식들을 적용하기에 용이하지 않다는 점에서 연구의 한계가 있다. 그러나 본 연구에서 제시된 4가지 공간구성 유형 및 재생 방법들을 통해 건축적 가치와 지속가능성의 환경적 가치 그리고 지역 활성화라는 사회경제적 가치 등을 충족시키는 창의적 급수탑 재사용에 대한 논의가 시작되기를 기대한다. 더 나아가 다른 산업유산의 적응적 재사용에 대한 관심으로 확산되기를 기대한다.

주제어 급수탑, 재생공간, 컨버젼, 적응적 재사용, 공간 재사용, 산업유산

*교신저자 : 심은주 (eshim@konkuk.ac.kr)