



쿠마 켄고(隈 研吾)의 작품에 나타난 일본 전통요소의 재료 입자화 분석

Material Granulation Theory of Japanese Traditional Elements in Kengo Kuma's works

김영훈* · 이규리**

Kim, Young-Hoon* · Lee, Gyu-Ri**

* Corresponding Author, Dept. of Architecture, Daejin Univ. South Korea (kymyh@daejin.ac.kr)

** Co-Author, Dept. of Architecture, Daejin Univ. South Korea (grlee0220@naver.com)

ABSTRACT

Purpose: This study analyzed the application of Japanese traditional architecture and the elements of contemporary architecture through the material granulation by Kengo Kuma, a Japanese architect. This study would like to confirm the characteristics of the modern interpretation of traditional Japanese architectural elements through the case study. **Method:** In this study, the nine cases of Kengo Kuma's works, which expressed Japanese tradition, using the various materials through the granulation were selected as representative examples. In the selected cases, the architectural materials and elevation designs used to express the tradition were identified. We then analyzed the methods of modernizing tradition through the differentiation of materials. **Result:** Kengo Kuma used his architectural philosophy, Granulation, to interpret Japanese tradition from a conceptual standpoint, beyond simple appearance. Kengo Kuma particularized tangible and intangible materials (Lv. 1). The material was then combined or the hole between the material and the material was then polarized again (Lv. 2). He modernizes tradition through the material granulation.

KEYWORD

쿠마 켄고
재료의 입자화
일본 전통 해석

Kengo Kuma
Granulated Materials
Interpretation of Japanese Traditional
Architecture

ACCEPTANCE INFO

Received Dec 6, 2018
Final revision received Feb 13, 2019
Accepted Feb 18, 2019

© 2019 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현대 건축은 주로 산업화 및 근대화를 통해 대량 생산되는 철, 콘크리트, 유리 등을 사용하여 건축하고 있다. 쿠마 켄고(隈 研吾) 작품의 조형성을 패션디자인에 응용한 양미진 외 1인의 연구(2016)에 따르면 재료의 성격, 질감 등에 의해 현대 건축물은 차갑고 모던한 이미지로 인지되고 전통 목구조 건축은 따뜻한 이미지로 표현 된다¹⁾. 이처럼 최근 목재나 목구조 등 전통적인 건축 기법을 응용 및 활용하여 따뜻한 이미지의 현대 건축물을 표현하거나 전통성을 현대적으로 해석하여 기존의 현대건축과의 차별화를 시도하는 경향이 자주 나타나고 있다. 그러나 지금까지 진행된 연구나 건축물을 살펴보면 현대 및 전통 재료를 결합하거나 현대적 설비 및 마감 등을 사용하여 전통 목구조 건축의 외형을 그대로 재현한 정도에 불과한 수준이다.

일본에서는 단계 켄조²⁾, 안도 타다오³⁾, 니시자와 류에⁴⁾, 이토 도요⁵⁾ 등의 건축가⁶⁾들이 일본의 전통 건축 및 요소를 각자의 표현 방식을 통해 현대 건축물에 적용시키며 일본의 전통성을 유지하고 있다. 그 가운데 쿠마 켄고는 일본의 전통 건물의 특징을 해석하거나

목재 등의 전통 재료를 현대적으로 해석하여 전통과 현대의 다양한 시도를 하고 있는 건축가로 알려져 있다. 일본 건축물의 전통성을 회복하고 이를 21세기에 맞게 재해석하는 것이 쿠마 켄고의 공식적인 목표일 정도로 그는 자신의 건축에 일본의 전통성을 표현하려 노력하고 있다.⁷⁾

쿠마 켄고는 20세기 공업사회가 초래한 모더니즘 건축이 추상적이며 자연과의 관계성이 없다고 비판한 바 있으며 특히 그의 저서인 「나, 건축가 쿠마 켄고」(2014)에서 그는 20세기의 마지막을 실시간으로 살면서 어디서나 통용되는 것이 아니라 그 장소에서만 가능한 눈에 띄고 특별한 건축을 만들며 20세기에 반기를 드는 건축을 할 필요성을 제시하였다.⁸⁾ 이 같은 이론에 입각하여 모더니즘 건축이 유행하던 1990년대에도 쿠마 켄고의 건축에서는 자연 소재의 재료 및 그의 철학을 바탕으로 일본의 전통성이 표현되었다. 이를 위해 쿠마 켄고는 자연 물질적인 재료, 가공된 재료, 각 지역의 관습 및 공법 등을 입자화 시켜 건축물의 재료로 활용하였으며 입자화 시킨 재료를 통해 입면 및 구조를 형성하는 이른바 재료 입자화 이론을 통해 다양한 현대건축 언어만이 아니라 일본 전통건축의 현대적 해석에도 적용하고 있다.

이에 본 연구는 일본의 건축가인 쿠마 켄고가 재료 입자화를 통해 일본의 전통 건축 및 요소를 현대 건축물에 적용한 사례를 분석하여 일본 전통건축요소의 현대적 해석에서 나타나는 특징을 분석하고자 한다.

1.2. 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 쿠마 켄고가 입자화를 통해 다양한 재료를 활용하기 시작한 2000년도부터 지금까지 건축된 사례 가운데 일본의 전통성을 표현한 현대 건축물 중 주거건축을 제외한 총 9건을 대표 사례로 선정하였다. 사례 선정의 근거와 기준은 3장에서 별도로 기술하였으며 선정된 사례의 입면 디자인을 쿠마 켄고의 입자화 이론을 적용하여 그의 작품에 나타나고 있는 전통성 및 전통의 현대적 해석을 중심으로 분석하였다.

본 연구의 1장 서론에서는 쿠마 켄고의 건축에 사용된 재료 입자화를 분석 연구하게 된 배경, 목적 및 방법을 설명하였다. 또한 쿠마 켄고가 일본 전통 건축 및 요소를 현대적으로 해석한 방법에 대해 다양한 관점에서 분석한 선행 연구를 정리하고 기존 선행 연구와의 차이점을 서술하였다.

2장 이론적 고찰에서는 쿠마 켄고의 입자화를 중심으로 그의 건축적 철학과 이론을 설명하였으며 일본 전통건축의 현대적 해석이라는 차원에서 쿠마켄고의 일본 전통건축에 대한 해석 및 현대건축에의 접목 방법 등에 대한 내용을 추가하였다.

3장에서는 쿠마 켄고가 설계한 9건의 사례를 중심으로 각 사례에 사용된 재료를 입자화 측면에서 1단계 및 2단계로 분류하여 분석하였으며 입자화를 통해 형성되는 입면의 형태 및 주요 특징을 정리하여 전통성 표현방법에 대한 분석 내용을 종합하였다.

4장 결론에서는 본 논문의 연구 내용을 요약하고 분석 내용을 바탕으로 결론을 도출하였으며 연구의 한계점과 이를 보완하기 위한 추후 연구에 관해 설명하였다.

본 연구는 2018년 7월에 진행한 일본 현지답사와 문헌 조사 및 선행 연구를 통해 쿠마 켄고의 건축물 중에서 분석 대상 사례를 선정하였으며 사례를 통해 그의 건축적 특징과 일본의 전통성 표현 방법 및 현대적 해석을 중심으로 분석하였다.

1.3. 선행연구 고찰

정가영과 김문덕(2009)은 쿠마 켄고의 건축에 사용된 재료와 구

축성을 통해 일본 건축의 전통성과 지역성을 해석한 방법을 연구하였으며 조연희와 김문덕(2011)은 일본의 전통 공간의 특성을 건축과 자연, 물질과 정신 및 시간과 공간으로 분류하고, 쿠마 켄고의 작품에 전통 공간의 특성이 적용됨을 확인하였다. 최민지(2014)는 쿠마 켄고와 안도 타다오의 건축에서 표현되는 재료, 자연과의 연계 방식, 공간 구성 방식을 통하여 전통성을 해석 및 수용하여 표현하는 방식의 차이점을 비교 분석하였다.

김동영은 일본 전통 요소가 적용된 쿠마 켄고의 건축물을 통해 일본 전통 건축과의 관련성을 파악하였으며(2015) 안도 타다오의 건축 사례와 비교하여 전통 요소 표현 방법에서 중세 이후 일본인의 정신 기조인 무상관이라는 공통점을 발견하고 쿠마 켄고의 건축이 일본의 지역성, 즉 전통성을 좀 더 표현했음을 확인하였다(2016). 엄희춘, 백승연, 박진호(2015)는 일본 전통 목조 건축의 목재 접합방식과 쿠마 켄고가 목재를 접합한 방식을 비교 분석하여 유사점 및 전통 방식을 해석하고 발전시킨 방법에 관해 분석하였다. 최현의(2017)는 일본의 전통적 경계성이 현대적으로 해석된 쿠마 켄고의 건축 사례를 분석하였다.

또한 쿠마 켄고의 건축 공간에 나타나는 입자화 경향에 대해 분석한 임태희의 연구(2014년)에서는 입면을 구성하는 입자의 유형을 건축적 표면의 형태적 특징인 루버, 체크 패턴 및 격자 구조와 표면의 형태적 구성 요소들의 간격과 재구성적 특징인 구멍 및 유닛으로 분류하였다.9) 쿠마 켄고가 일본 전통건축 및 요소를 현대적으로 해석한 방법에 대해 분석한 선행 연구를 정리하면 다음과 같다(Table 1).

이상에서 살펴본 바와 같이, 지금까지의 선행연구는 주로 쿠마 켄고의 사상과 건축물의 디자인적 측면 및 전통성 재현 등 다양하게 나타나고 있다. 본 연구는 전술의 선행연구를 참고하면서 쿠마 켄고 자신의 이론 및 철학과 임태희 등의 연구 결과를 발전시켜 단계별 재료 입자화라는 이론으로 재정리하고 이를 실제 사례에 적용하여 그 표현 특성과 전통적 해석을 연계시키고 있다는 점에서 앞의 선행 연구와는 구별된다.

Table 1. Analysis of prior research

Author	Title of research (Year of publication)	Main contents
Jeong, Ka-yeong & Kim, Moon-Duck	- A Study on the Material and Tectonic of Kengo Kuma's Works. (2009)	- Studied on the method of interpreting the tradition and regionalism of Japanese architecture through the material and the construction.
Cho, Youn-Hee & Kim, Moon-Duck	- A Study on the characteristics of Japanese tradition in the space of Kengo Kuma (2011)	- Classified the characteristics of Japanese traditional space into three categories, and checked the three characteristics were applied to the space of Kengo Kuma's cases.
Choi, Min-Ji	- A study on expression of tradition evident in Japanese contemporary architecture : focused on works by Tadao Ando and Kengo Kuma (2014)	- Studied on the traditional expressions applied to modern Japanese architecture based on the architectural examples of Kuma Kengo and Tadao Ando.
Kim, Dong-Young	- A Study on the Japanese traditional aspects at the Kengo Kuma's Works (2015)	- Figured out the relationship between Kengo Kuma and Japanese traditional architectural elements through the his philosophy of architecture and cases.
	- A Study on the Japanese traditional aspects at the Tadao Ando and Kengo Kuma's Works (2016)	- Checked the commonality of Muzokan (a view of life as something transient and empty) which is the expression method of traditional elements through the comparing the architectural works of Kengo Kuma and Tadao Ando.
Uhm, Hee-Choon & et al.	- A Study on Wooden Assembly Methods Appeared in Kuma, Kengo's Works (2015)	- The comparative analysis of the Kengo Kuma's works and Japanese traditional wooden architecture of the wooden assembly methods to find out similarities and differences between them.
Choi, Hyun-Eui	- Design of Public Office Rest Space of Traditional Boundary Concept in Kuma Kengo's Architectural Space (2017)	- Analyzed architectural cases in which Japanese traditional boundaries were interpreted modern times.

2. 이론적 고찰

2.1. 쿠마 켄고의 건축 이론 및 재료 입자화

1) 쿠마 켄고의 주요 건축 이론

쿠마 켄고는 그의 저서 「반(反) 오브젝트-건축을 녹여서 부순다」를 통해 반 오브젝트의 의미를 ‘자기중심적이고 위압적인 건축인 ‘오브젝트’를 비판하기 위한 것이며 그것은 특정 건축양식에 대한 비판이 아닌 건축이 발산하는 어떤 종류의 독특한 존재감, 분위기를 비판하고자 하는 것’이라고 주장하고 있다.¹⁰⁾ 그는 대량으로 생산되는 콘크리트, 유리 및 철에 대해 부정적인 시각을 지니고 있으며 또 다른 저서 「자연스러운 건축」에서 ‘콘크리트는 장소를 선택하지 않는 보편성과 어떠한 조형도 자유롭게 형성할 수 있는 자유성이 있는 재료이지만 장소성(자연)과 건축의 다양성을 감소시킨다.’고 표현하였다. 그는 콘크리트로 건축된 현대 건축물들은 주변의 자연 환경과 조화를 이루지 못하고 분리되어있는 오브젝트적 건축이며 이를 통해 현대에서 인간과 자연 및 건축이 새로운 관계를 형성하지 못하고 있다는 점을 지적하였다.

쿠마 켄고는 인간과 자연의 관계성이 회복되어야 다양하고 창의적인 건축 공간이 형성된다고 주장한다. 그는 자연과의 관계성을 회복하기 위해서는 모더니즘에 따라 대량 생산되는 재료들이 아닌 건축물이 건설되려는 그 지역의 자연 재료들을 사용해야 하고 지역 주민들과의 협업을 통해 지역 환경과 조화를 이루고 순응하는 건축을 해야 할 필요성을 제시하고 있다.

또한 쿠마 켄고는 이러한 과정에서 자연 물질적인 재료, 가공된 재료, 관습 및 공법 등을 입자화시켜 건축물의 재료로 활용하고 있다. 그는 콘크리트와의 관계를 끊기 위해서는 물질이 자유롭게 흩어져 확정적이고 고착적이지 않은 조건에서 자유로운 건축을 해야 한다고 주장하며 이를 위해 분자처럼 나뉘진 입자를 창조하는 것이 그의 목표라고 하였다.¹¹⁾ 쿠마 켄고는 그가 말하는 약하고 작은 건축을 실천하는 건축적 표현으로서 입자화된 재료를 통해 입면 및 구조를 형성하였으며 사용된 입자와 입자 사이에 틈이 발생하면 이 틈으로부터 빛, 바람 및 냄새가 들어오고 이를 통해 건축물이 생명을 얻게 된다고 주장하고 있다. 그는 모더니즘 사회에서 만들어진 콘크리트 등 현대적 재료의 한계를 극복하기 위해 건축물을 형성하는 재료를 입자 단위로 구성하는 건축물을 짓기 위해 노력하고 있다.¹²⁾

2) 재료 입자화 정의 및 유형별 대표 사례

쿠마 켄고의 저서 및 임태희 등의 연구(2014년)에 따르면, 쿠마 켄고의 입자화는 루버¹³⁾, 체크 패턴¹⁴⁾ 및 격자구조¹⁵⁾, 구멍, 유닛¹⁶⁾ 등으로 나타난다.¹⁷⁾ 각 입자화 유형의 정의 및 특징을 이해하기 위하여 기존 작품에 적용된 각 유형별 사례를 통해 정리하면 다음과 같다.

쿠마 켄고는 「Water/Glass」(1995)에서 스테인리스, 목재, 및 석재 등 다양한 재료를 가공 및 재가공하여 처음으로 루버를 사용하였으며 루버라는 건축 요소가 입자를 형성하며 자연과 건축물을 연결해주는 역할을 한다고 언급하였다.¹⁸⁾ 「Water/Glass」의 스테인리스 루버는 일본 전통 목구조 건축물의 처마를 의미하며 빗마루의 역할을 하는 물을 통해 건축물과 자연이 연결되게 하는 요소이기도 하다.

체크 패턴은 유닛과 유닛이 바둑판처럼 배열되어 형성되는 것으

로 「Lotus House」(2005)에서는 강과 건축물 사이의 연못을 매개체로 하여 자연과 건축을 연결하기 위한 표현방법으로 사용되었다. 특히 물에 반사되는 얇은 트래버틴 석재판을 이용하여 자연과 투명하게 연결하였다.

격자구조는 유닛과 유닛이 겹쳐져서 형성된다. 쿠마 켄고는 「CIDORI」(2010)에서 처음으로 격자 구조를 사용하였으며 이 작품에서의 격자 구조는 건물을 지탱하는 구조적 역할과 동시에 전시 공간을 구획하는 요소로 사용되었다.

쿠마 켄고는 구멍은 체험의 장 혹은 현상학적 존재 이상으로 무엇과 무엇을 연결하는 존재라고 표현하였다.¹⁹⁾ 루버와 루버 사이, 유닛과 유닛 사이, 격자 구조의 틈 등 그는 구멍을 통해 빛, 바람 등 비가시적인 자연과 가시적인 건축물이 적극적으로 소통하도록 의도하였다. 구멍이라는 요소가 적용된 작품은 「Stone Museum」(2000)을 들 수 있는데, 이 작품에서 석재 블록과 블록 사이의 구멍은 외부에서 들어오는 빛을 통해 내부에 독특한 조명을 발생시키는 효과가 있다.

유닛은 쿠마 켄고의 약하고 작은 건축을 표현하는 대표적인 입자화 유형이다. 임태희는 유닛이 규모에 있어서 가장 작은 단위로서, 혹은 건축에 있어서 분절된 단위 요소인 매스라고 하는 관점에서 적용되었다고 분석하였다.²⁰⁾ 쿠마 켄고는 주로 석재, 세이잉 블록 및 매스 등을 유닛으로 사용하여 입면 및 건축물의 외관을 형성하였다. 특히 「Kyushu Geibunkan Museum (Annex 2)」(2013)에서는 일본 전통 목구조 건물의 구성요소인 공포를 유닛으로 입자화 하여 배열한 후 건축물의 구조부 및 외형을 만들어 내고 있다.

이상에서 기술한 쿠마 켄고의 재료 입자화 유형별 정의와 특징 및 대표 사례에 대해서는 Table. 2와 같다.²¹⁾

2.2. 쿠마 켄고의 일본 전통건축 표현 방법

쿠마 켄고는 그의 건축물이 주변 환경과 부조화를 이루지 않도록 입자화 이론을 통해 작고 약하고 자연스러운 건축을 실행하고 있다. 또한 쿠마 켄고는 자연과의 관계성을 회복하기 위해 토착 재료 및 공법 등을 입자화로 활용하는 것이 지역성 즉, 전통성을 회복하려는 방법이라고 생각한다. 그는 루버, 격자, 체크 등 다섯 가지의 입자화 유형을 통해 전통 목조 건축물의 입면 형태를 분할 및 감소시킨다. 입자화된 재료들은 재료의 물성과 관계없이 루버가 되어 전통 목구조 건축물 입면의 축부를 형성화 하거나 서까래, 처마 등으로 사용된다. 큰 규모의 건축물은 체크무늬, 격자, 유닛 및 구멍을 통해 자연과 융화되며 웅장하지만 작고 섬세하게 표현된다.

이러한 표현 방법은 일본 전통 건축 조형의 기초인 모코시(裳階)²²⁾와 유사하다. 모코시는 일본 전통 목조 건축물 가운데 사원 건축에서 주로 사용되었으며, 불당, 탑 등의 처마 벽면에 위치한 차양 모양의 구조물을 의미한다. 모코시를 건축에 사용한 목적은 기후의 영향으로부터 건축물을 보호하기 위한 구조적 수단이었으나 모코시를 통해 건축물이 실제보다 다층으로 보이며, 웅장함보다는 작고 섬세하게 외관의 아름다움을 표현하는 효과가 있어서 점차 입면형태의 디자인 측면에서 사용되었다.

또한 입자화를 통해 형성된 건축물은 형태적으로도 경량성을 추구했던 일본 전통 건축물을 계승하고 있다. 일본은 고온다습하여 예

Table 2. The definition and the representative cases of the types of granulation

Louver	- A window blind or shutter with horizontal slats that are angled to admit light and air, but to keep out rain and direct sunshine. ²³⁾
	Water/Glass (1995)²⁴⁾
Check	- A stainless louver that roofs the water signified the eaves. - The water surface stretches further out and unites the surface with the Pacific Ocean.
	Lotus House (2005)²⁶⁾²⁷⁾
Grid	- Using thin travertine stone plates to connect transparently with nature. - Since the chain width is thinner than stone panel, suspending element almost disappears and stone appears to be just flowing in the air.
	GC Prothro Museum Research Center (2010)²⁹⁾³⁰⁾
Hole	- A structure (usually two-dimensional) made up of a series of intersecting straight (vertical, horizontal, and angular) or curved guide lines used to structure content. ²⁸⁾
	Stone Museum (2000)³²⁾
Unit	- A hollow place in a solid body or surface. ³¹⁾
	Kyushu Geibunkan Museum (Annex 2) (2013)³⁴⁾
Hole	- Two types of design features were incorporated to create a unique lighting effect on the inside, consisting of horizontal stone louvers and porous masonry with approximately one third of the pieces removed.
	Kyushu Geibunkan Museum (Annex 2) (2013)³⁴⁾
Unit	- A single thing, person, or group that is a constituent of a whole. ³³⁾
	Kyushu Geibunkan Museum (Annex 2) (2013)³⁴⁾

부터 바닥과 천장을 형성하는 두 개의 평면과 이를 지지하는 기둥을 단순한 구조로 가옥을 형성하였으며 기둥과 기둥 사이에는 막혀있는 벽이 아닌 창호로 대체하였다. 쿠마 켄고의 건축물 입면의 입자화 재료 및 구멍은 건축물을 전체적으로 가볍게 보이도록 하며 입면의 구멍을 통해 외부 경관과 일체화 되는 기법 등은 일본의 전통 조원술 가운데 하나인 차경(借景)을 현대적으로 해석한 결과로 볼 수도 있다. 차경은 외부의 자연을 있는 그대로 건축물의 내부로 도입할 때 사용되었다.

이처럼 쿠마 켄고는 입자화를 통해 자연과 건축물이 조화롭게 형성되게 하는데 주된 관심을 보이고 있으며 외부의 자연과 교류 및 소통이 입면의 구멍을 통해 이루어지게 하는 등 일본의 전통 건축 표현의 많은 부분을 자신의 작품에 표현하고 있다.³⁵⁾

3. 쿠마 켄고의 일본 전통요소 재료입자화 사례분석

3.1. 사례선정 기준 및 재료 입자화 분석 방법

1) 분석대상 사례 선정 기준

쿠마 켄고가 일본의 전통성을 현대적으로 해석한 방법에 대해 분석하기 위해 쿠마 켄고가 건축 설계 사무소를 시작한 1986년도부터 건축한 건축물 총 160건 중에서 본 논문에서 분석하고자하는 입자화 이론이 적용 가능한 사례를 중심으로 선별하였다. 이 가운데 지역 토착 재료를 통해 일본의 지역성과 전통성이 반영된 사례를 중심으로 재선정하였으며 사례의 소재지도 도시지역에 한정하지 않고 해당 지역의 풍토와 전통건축이 용이하게 결합되는 다양한 지역을 선정하였다.

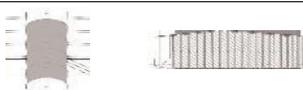
또한 쿠마 켄고의 전통성 표현의 객관적이고 공공적인 측면을 알아보기 위하여 일본 내에 있는 공공 및 다중이용시설을 중심으로 선정하였다. 이에 따라 건축주의 요구 비중이 큰 개인 주택은 분석 대상에서 제외하였으나, 지역적 특성이나 전통성 재현 등을 목적으로 지어진 실험주택 등은 본 연구의 분석대상에 포함시켰다.

2) 재료 입자화 단계별 정의 및 분석방법

쿠마 켄고는 각 지역의 목재, 석재 등의 유형(有形) 및 공법이나 관습 등의 무형(無形)의 지역 토착 재료를 입자화 매개체로 하여 메타볼리즘 건축물의 재료로 사용하였다. 본 연구에서는 이 같은 점에 근거하여 재료의 입자화를 통해 입면이 형성되는 과정을 입자화 1단계 및 입자화 2단계로 분류하여 사례 분석을 진행하였다.

여기서 입자화 1단계는 각 사례의 입면에서 입자화 유형의 재료가 확인 가능한 단계로 규정하고 있으며, 입자화 2단계는 입자화 1단계에 사용된 재료와 재료 사이의 틈 및 입자화 1단계의 재료의 조합을 통해 형성된 루버, 체크, 격자 및 구멍 등의 입자화 유형이 구체적으로 나타나는 단계로 정의하였다. 입자화 1단계에서는 쿠마 켄고의 건축물을 형성하는 목재와 석재 등의 건축 재료 및 한 층의 매스(Mass)등을 유닛으로 구분하였다. 그리고 유닛과 유닛이 배열 및 적층 등 다양한 방법으로 조합되어 형성되는 루버, 체크, 격자 및 구멍이 입자화 2단계에 해당된다. 이와 같이 쿠마 켄고는 유형 및 무형의 건축 재료를 총 2단계의 입자화를 통해 작게 만들고 조합하여 건축물을 형성하였다(Table 3.).

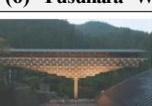
Table 3. Definition of Granulation level 1 & 2

Division	Granulation Lv.1	Granulation Lv2
Definition	- Forming readily the identifiable Granulation type of material	- Identification stage of the material of the Granulation type generated by the material of the Granulation Lv.1 already formed.
Example		
	- Unit	- Louver: Unit + Unit - Hole: Between Louver & Louver
Material	- Tangible / Intangible of the local materials	
Singularity	- Materials in Level 2 of the Granulation formed through the materials in Level 1 of the Granulation.	

3.2. 사례 개요

본 연구는 사례 선정 범위 및 기준에 해당하는 사례 9건을 중심으로 진행하였으며 선정된 사례와 각 사례의 개요는 Table 4.와 같다.

Table 4. Selected cases and the outline

(1) Takayanagi Community Center (2000)		
	1097 Oginoshima, Takayanagi-cho, Kashiwazaki-shi, Niigata	Convention facility 87.88m ²
- Separated indoor and outdoor with one piece of paper (和紙, Washi). ³⁶⁾		
(2) Nakagawa-machi Bato Hiroshige Museum of Art (2000)		
	116-9, Bato, Nakagawa-machi, Nasu-gun, Tochigi 324-0613	Exhibition facility 1,962.43m ²
- Architecturally expressed the unique spatial composition in the woodblock prints of Hiroshige Ando who Ukiyoe ³⁷⁾ artist at Edo period.		
(3) Adobe Repository for Buddha Statue (2002)		
	541 Oaza Atsumogo, Toyouracho, Shimonoseki-shi, Yamaguchi	Religious facility 63.23m ²
- Adobe bricks ³⁸⁾ have the ability to control the temperature and the humidity by themselves. - Do not need the air conditioning equipment.		
(4) Kure City Ondo Civic Center (2007)		
	1-7-1 Minami Ondo, Ondo-cho, Kure-shi, Hiroshima	Business facility 4,642.91m ²
- The whole building was roofed and the eaves were extended to connect the sea and the building naturally.		
(5) Community Market Yusuhara (2010)		
	1196-1 Yusuhara, Yusuhara-cho, Takaoka-gun, Kochi Pref.	Accommodations & Sales facility 1,132 m ²
- Built on a motif of Ushhara's local customs.		
(6) Yusuhara Wooden Bridge Museum (2010)		
	3799-3 Tarougawa, Yusuhara-cho, Takaoka-gun, Kochi Pref.	Exhibition facility 445.79m ²
- Developed a traditional cantilever bridge technique that has been forgotten in Japan and made a bridge structure which should be called a "Balancing toy bridge" ³⁹⁾		
(7) Memu Meadows (2011)		
	158-1 Memu, Taikicho, Hirogun, Hokkaido	Experimental House 79.50m ²
- Interpreted the traditional house(チセ; Chisse) of Japanese ethnic minority using the synthetic resins. - Tried to build the sustainable housing facilities through the traditionality.		
(8) Asakusa Culture Tourist Information Center (2012)		
	2-18-9 Kaminarimon, Taito-city, Tokyo	Tourist Information Center, Exhibition facility 2159.52m ²
- The vertical expression of Asakusa where the representative area of the old Sitamachi(下町). ⁴⁰⁾		
(9) Sunny Hills Japan (2013)		
	Omotesando, Tokyo	Sales facility 297m ²
- Developed the Japanese traditional wooden techniques.		

3.3. 각 사례별 전통건축요소의 재료 입자화 분석

각 사례에 나타나는 일본 전통건축요소의 재료입자화 경향 및 내 용을 살펴보면 다음과 같다.

우선 다카야나기 커뮤니티 센터 (高柳町 陽の楽家, 사례1)의 경우, 쿠마 켄고가 종이만 사용해 외벽을 형성한 첫 번째 건물로 현지의 종이 장인과 함께 건물의 개구부에 유리라 알루미늄 창틀 대신 감

습과 곤약을 발라 얇지만, 방수 및 방풍 효과도 뛰어난 종이를 제작 하고 이중으로 붙여서 사용하였다. 쿠마 켄고는 종이로 루버 형태의 창틀을 형성하였고 창틀과 창틀 사이의 구멍을 통해 전통 목구조 건축물의 입면을 표현하였다. 외관의 지붕은 역세 지붕에 개량형 기와로 만든 상자형 용마루⁴¹⁾를 올렸으며 형태는 팔작집 지붕 마을의 전통 가옥의 형태를 표현하였다.

나카가와와 마치 바토 히로시게 미술관(那珂川町馬頭広重美術館, 사례2)은 쿠마 켄고가 지역에서 생산되는 삼나무와 아시노석⁴²⁾ 및 종이를 입자화 재료로 사용하여 건축되었다. 그는 삼나무로 격자 형태의 맞배지붕을 만들었다. 또한 삼나무 루버를 이용해 지붕과 벽면을 덮어 히로시게의 작품에서 나타나는 비를 표현하고, 루버와 루버 사이의 구멍을 통해 우케요에의 병치적 수법을 건축적으로 표현하였다.

안요지 목조 아미타불 좌상 수장 시설(安養寺木造阿弥陀如来坐像收藏施設, 사례3)은 쿠마 켄고가 현지에서 예전부터 전해지던 어도비 공법(무형의 입자화 재료)을 재현하여 35cm의 어도비 벽돌을 제작하여 조직적으로 외벽을 쌓았으며 어도비 벽돌과 벽돌 사이의 구멍을 통해 빛, 바람, 소리 같은 비가시적인 자연을 품으면서 내부와 외부를 자연스럽게 유연하게 연결한다.⁴³⁾ 대나무로 만든 루버는 천장에서 일정한 간격으로 외부에 돌출되며 전통 건축의 장식 서까래⁴⁴⁾를 표현하였다.

쿠레시 온도 커뮤니티 센터(呉市音戸市民センター, 사례4)의 경우, 인근 아와지리섬에서 특수하게 제작된 번새⁴⁵⁾를 사용하여 맞배 지붕을 형성하였다. 또한 지붕에 사용된 번새 말고 솟키와 여러 장을 철골과 결합하여 루버형태로 제작하였다. 이 루버는 전통 목조 건축의 처마를 표현하고 루버와 루버 사이의 구멍을 바다와 건축물을 자연스럽게 연결하는 역할을 하였다.

나그네를 위한 쉼터 「유스하라」(まちの駅「ゆすはら」, 사례 5)는 마을을 지나가는 여행객들에게 차실(茶室)에서 차를 대접하는 관습(무형의 입자화 재료)을 모티브로 건축되었다. 쿠마 켄고가 직접 유스하라 지역의 전통 초가지붕 형성법을 배워서 제작한 2x1m 크기의 새이영⁴⁶⁾블록을 재료로 사용하였고, 새이영 블럭을 겹쳐서 외벽을 형성하였다. 지붕부에서 일정한 간격으로 외부에 돌출된 삼나무 루버는 장식 서까래를 표현하고 있으며 맞배지붕 형식이다.

유스하라 우든브릿지 박물관(橿原 木橋ミュージアム, 사례6)은 쿠마 켄고가 일본 전통 가교 공법 중 하나인 하네바시⁴⁷⁾(무형의 입자화 재료)를 자신의 건축적 철학을 바탕으로 발전시켜 완성된 야지로베⁴⁸⁾형 문교(やじろべ型 刎橋)를 적용한 첫 번째 사례이다. 하네기(刎木)⁴⁹⁾라는 일본 전통 건축 기법을 바탕으로 작은 각재를 격자 형태로 조합하여 일본 전통 건축의 공포 가운데 첨차의 형태가 배를 닮은 공포 형식을 형상화하였다.⁵⁰⁾ 유스하라산의 삼나무를 부재로 사용하였으며 부재와 부재 사이의 구멍은 자연과 건축물이 자연스럽게 조화를 이루도록 하였다. 다리를 지탱하는 철골기둥은 나무로 감싸서 보와 일체감을 형성하였으며 지붕은 T자형 맞배지붕 형식을 사용하였다.

Memu Meadows (MEMU Meadows, 사례 7)은 지속 가능한 주거시설을 만드는 실험을 통해 지어진 실험주택이다. 주택의 외형은 일본

소수민족 아이누(アイヌ)의 전통 주거인 치세(チセ)를 모방하였으며, 치세의 주재료인 얼룩 조릿대 대신 플루오르화탄소를 코팅한 폴리에스터 막으로 지붕과 벽을 형성하였다. 실험 주택의 내부는 유리 섬유를 사용하여 완성했으며 낙엽송 각재를 사용해 격자 형태의 구조체를 형성하였다. 이에 지붕에 주택 내부에서 전등을 켜고 있으면, 내부에 있는 구조체와 구멍이 폴리에스터 막에 비쳐서 구조체일 본의 전통 주택처럼 표현되도록 하였으며 지붕은 우진각 지붕을 사용하였다.

아사쿠사 문화 관광 정보 센터(浅草文化観光センター, 사례 8)는 옛 시타마치(下町)의 대표 지역인 아사쿠사를 수직적으로 표현하였다. 삼나무로 루버를 만들어 건물의 외관에 설치하였고, 이러한 방식은 건축물의 외관이 일본 전통 건축의 외관처럼 표현되게 하였다. 나가야(長屋) 유닛은 탑의 탑층을 표현하였다. 적용된 8층의 나가야는 탑파건축의 전통 오중탑 방식을 모방하였으며 1, 4, 5층은 맞배지붕으로, 2, 6, 7, 8층은 외쪽 지붕으로 형성되었다. 또한, 층마다 간격이 다른 루버는 나가야 8층의 입면 분위기를 각각 다르게 표현하였다.

마지막으로 씨니 힐즈 일본지점(サニーヒルズジャパン, 사례9)은 파인애플 케이크를 판매하는 상업 시설이며 외형은 전통 목조기법(무형의 입자화 재료)을 통해 파인애플처럼 형상화하였다. 쿠마 켄고는 일본의 전통 목조 기법의 하나인 지고쿠구미(地獄組み, 무형의 입자화 재료)를 재해석 및 발전시켜 쿠마 켄고만의 지고쿠구미 방식을 만들었다. 기존의 지고쿠구미는 보통 2차원으로 교차하는 2개의 부재를 연결할 때 사용하였다. 그러나 쿠마 켄고는 60mm × 60mm 부재를 30도 각도의 격자 형태로 겹쳐서 3차원적으로 사용하였으며 격자와 격자 사이의 구멍은 건물의 내부와 외부를 자연스럽게 연결하였다. 건물의 외부에는 일본의 전통정원 요소 중 축산(築山)⁵²⁾을 통해 일본의 전통 정원을 재현하였다.

이상의 사실을 종합하면, 각 사례에 적용된 단계별 입자화 유형은 Table 5.와 같다.

이상에서 9건의 사례의 입자화 1단계에서는 전통재료 등을 활용한 유닛이 주로 활용되었으며, 유닛과 유닛을 결합하거나 배열하여 형성된 루버, 격자, 구멍이 입자화 2단계에 나타나고 있음을 알 수 있다. 특히 입자화 2단계에서는 구멍이 가장 많이 사용되고 있는데, 이는 건축물의 외부와 내부를 자연스럽게 연결해주는 역할을 하며 구멍을 활용하여 독특한 조명효과나 차경효과를 부여할 수 있기 때문이다. 두 번째로 많이 사용된 입자화 2단계 유형은 루버로써 주로

일본 전통 목구조 건축물의 축부와 지붕부의 서까래 등을 표현한다. 각 부위별 예시는 Fig. 1.과 같다.

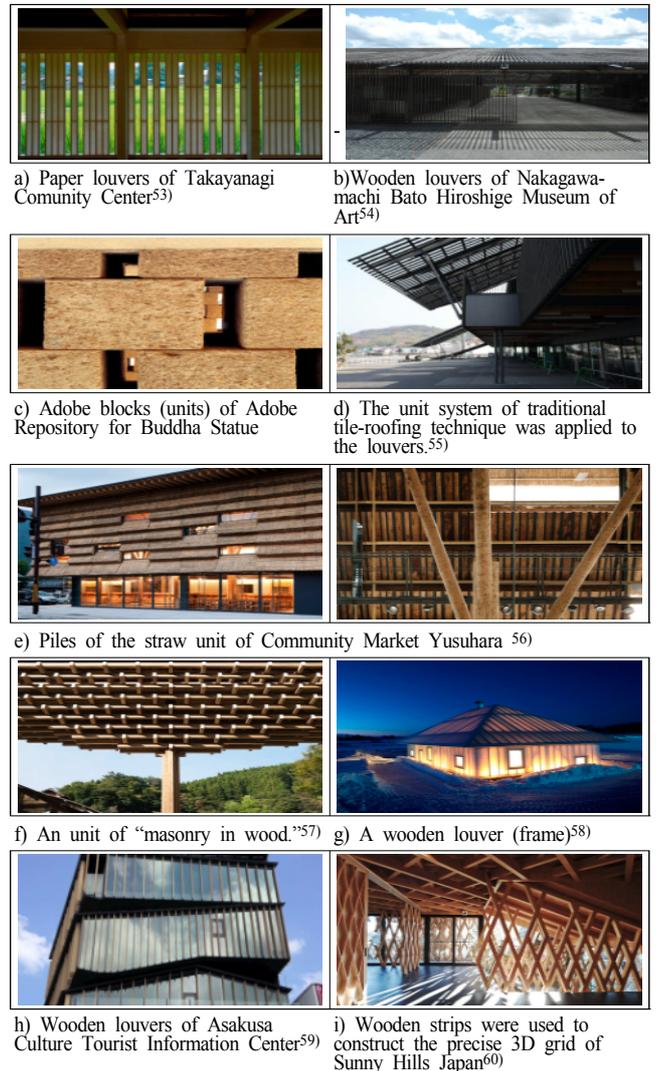


Fig. 1. Granulation applied for each case

3.4. 사례 분석 종합

본 연구는 일본의 쿠마 켄고의 건축 사례 9건 선정하여 각 사례에서 입자화를 통해 제작한 재료와 이를 통해 형성된 입면을 분석하였으며 이를 바탕으로 쿠마 켄고가 일본의 전통 건축 및 요소를 현대적

Table 5. Granulation types and form of the facade for each case

Case	The local materials	Granulation Lv.1					Granulation Lv.2					Form of the facade	
		Louver	Check	Grid	Hole	Unit	Louver	Check	Grid	Hole	Unit	Imitation	Diversification
1	○					○	○			○		○	
2	○					○	○		○	○		○	
3	○					○	○			○		○	
4	○					○	○			○		○	
5	○					○	○			○		○	
6	○					○			○	○		○	○
7	○					○			○	○		○	○
8	○					○	○			○		○	○
9	○					○			○	○		○	○
Total	9	0	0	0	0	9	6	0	4	9	0	8	4

으로 해석하는 방법을 확인하였다(Table 5).

먼저, 쿠마 켄고는 유형(有形) 및 무형(無形)의 재료를 입자화 시켰으며 입자화 1단계를 거친 루버, 유닛, 격자 사이의 구멍(입자화 2 단계)을 조화시켜 사례의 입면 및 요소를 표현하였다. 다만 무형의 재료는 단독으로 입자화 된 경우는 없었으며 유형의 재료와 같이 사용되었다.

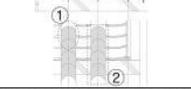
쿠마 켄고는 지역의 자연환경과의 조화를 중시하였으며 이를 위해 지역의 장인과 함께 지역에서 생산 및 제작되는 재료를 입자화하여 앞의 사례들을 건축하였다. 일례로 타카야나기 커뮤니티 센터를 건축하기 위해 종이 장인과 함께 예전부터 전해오는 종이 강화방법을 적용하여 방수 및 방풍 처리된 종이를 만들었으며 이는 현재까지도 사용되고 있다. 종이 외에도 어도비 벽돌, 대나무, 삼나무, 아시노석, 및 기와등을 그 지역 주민 및 장인들과 협력하여 건축 사례의 재료로 사용하였다. 또한 건축물에 재료 입자화를 적용함으로써 빛, 바람, 냄새 등을 통해 자연과 자연스럽게 조화를 이루었다. 입자화된 건축 재료는 일본의 전통 목구조 건축물의 서까래, 처마, 공포, 입면 및 나가야를 표현하였다. 이는 건축물을 통해 지역과의 관계성을 회복하고 전통성을 계승하였다고 분석된다.

쿠마 켄고는 입자화를 통해 재료를 사용하는 방법과 구조적인 측면에서 점차 실험적이고 과감한 방식을 채택하였다. 나그네를 위한 쉼터 유스하라부터는 쿠마켄고가 기존의 전통 표현방식을 바탕으로 시대의 흐름에 맞게 좀 더 도전적인 모습을 보이며 일본의 전통 건축 및 가교 공법에 접근하였다는 점을 확인하였다. 쿠마 켄고는 초가지붕을 형성하는 짚, 일본 전통 건축의 공포(斗拱) 및 주거유형을 모티브로 삼아 입자화 시켜 그의 건축물에 적용시켰으며 폴리에스터란 합성수지를 사용해 외벽을 형성하고 잇혀가는 전통 주거 및 가교 형식과 목조 기법을 재해석하여 발전시키고 자신만의 새로운 방식을 완성하였다.

또한 사례들의 외형과 입면을 보면 일본 전통 건축물의 외형을 모방한 입면과 전통적 요소를 현대적으로 해석한 입면 등이 모두 나타나고 있다. 1번부터 8번까지의 사례는 일본 전통 목조 건축물의 입면을 모방하였으며, 이 중에서 6번부터 8번까지는 전통 목조 건축물의 입면을 모방함과 동시에 특정 부분을 건축물의 외관으로 형상화하였다. 반면에 9번 사례는 건물의 외형이 정형화되어있지 않으나 전통 구조 기법을 사용함으로써 일본의 전통성을 표현하고 있다. 이는 쿠마 켄고가 일본의 전통 건축 요소를 재해석 및 계승하며 전통 건축 입면을 재현하는 단계에서 머무르지 않고 전통에 대한 현대적 해석을 병행하고 있음을 보여주고 있다(Table 6.).

또한 사례들의 외형과 입면을 보면 일본 전통 건축물의 외형을 모방한 입면과 전통적 요소를 현대적으로 해석한 입면 등이 모두 나타나고 있다. 1번부터 8번까지의 사례는 일본 전통 목조 건축물의 입면을 모방하였으며, 이 중에서 6번부터 8번까지는 전통 목조 건축물의 입면을 모방함과 동시에 특정 부분을 건축물의 외관으로 형상화하였다. 반면에 9번 사례는 건물의 외형이 정형화되어있지 않으나 전통 구조 기법을 사용함으로써 일본의 전통성을 표현하고 있다. 이는 쿠마 켄고가 일본의 전통 건축 요소를 재해석 및 계승하며 전통 건축 입면을 재현하는 단계에서 머무르지 않고 전통에 대한 현대적 해석을 병행하고 있음을 보여주고 있다(Table 6.).

Table 6. Traditional architectural elements and Granulation in the case

Case	Parts applied the granulation and the traditional elements	The form of granulation material	Granulation Lv.1	Granulation Lv.2	Granulation effects	Facade	
1	Takayanagi Community Center (2000)		Tangible	- Unit: Paper	- Louver: Paper window frames - Hole: Between louver & louver	- Connect the inside and outside naturally. - Expression of the Japanese traditional wooden architecture.	- Imitating the traditional architecture.
2	Nakagawa-machi Bato Hiroshige Museum of Art (2000)		Tangible	- Unit: Wood	- Hole: Between louver & louver - Louver: Wood unit - Grid: Wood	- Connected the area and nature - Formed the elevation through the pathological method of Japanese traditional 'Ukiyoe' style of painting.	- Imitating the traditional architecture.
3	Adobe Repository for Buddha Statue (2002)		Tangible, Intangible	- Unit: Adobe brick & wood	- Hole: Between Adobe brick & Adobe brick - Louver: wood	- Formed the elevation. - Expression of the decoration rafters of Japanese traditional wooden architecture.	- Imitating the traditional architecture.
4	Kure City Ondo Civic Center (2007)		Tangible	- Unit: Concave roof tile	- Louver: By connecting the concave roof tiles - Hole: Between louver & louver	- The harmony of nature and the architecture. - Expression of the eaves of Japanese traditional wooden architecture.	- Imitating the traditional architecture.
5	Community Market Yusuvara (2010)		Tangible, Intangible	- Unit: Straw-thatched block & wood	- Hole: Between block & block, wood & wood - Louver: wood	- Formed the elevation. - Expression of the decoration rafters of Japanese traditional wooden architecture.	- Imitating the traditional architecture.
6	Yusuvara Wooden Bridge Museum (2010)		Tangible, Intangible	- Unit: Wood & Hanegi technology	- Grid: Wood lumber - Hole: Between Grid & Grid	- Worked like the structure - Succession & Expression of Japanese traditional wooden architecture - Connected the architecture and nature naturally.	- The imagery of Japanese traditional wood joint system (the shape of a boat) & creativity.
7	Memu Meadows (2011)		Tangible	- Unit: Wood	- Grid: The structure made of Japanese larch - Hole: Between Grid & Grid	- Worked like the structure - Expression of traditional house of Japanese ethnic minority.	- Imitating the traditional architecture & creativity.
8	Asakusa Culture Tourist Information Center (2012)		Tangible	- Unit: Nagaya & Wood	- Louver: Wood - Hole: Between louver & louver	- Expression of wall and pillar of traditional house through the Nagaya's elevation.	- Imitating the five-storied pagoda of pagodas & creativity.
9	Sunny Hills Japan (2013)		Tangible, Intangible	- Unit: Wood	- Grid: Wood & Jigokukumi technology - Hole: Between Grid & Grid	- Formed the soft & warm space. - Worked like the structure - Connect the inside and outside naturally.	- The imagery of a bamboo basket & creativity.

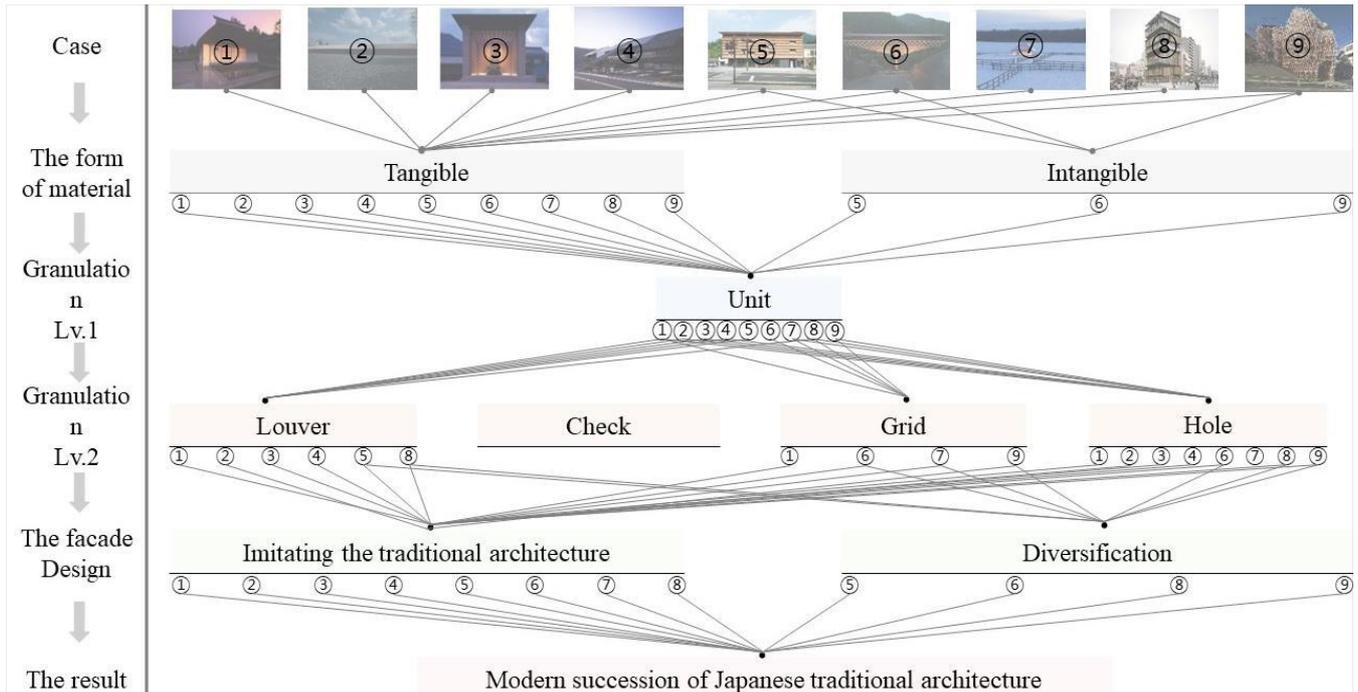


Fig. 2. Material Granulation Two-Level Flow

4. 결론

본 연구는 현대 건축물의 디자인, 구조, 및 요소 측면에서 어떻게 전통성 및 특징이 보존되거나 현대적으로 해석 및 표현되는지를 확인하기 위해 쿠마 켄고의 일본의 전통 건축 및 요소를 현대적으로 해석한 사례 총 9건을 비교 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

입자화의 다섯 가지 유형 가운데 입자화 1단계에서는 전통재료와 전통 기법 등을 중심으로 각 전통 요소를 유닛으로 구분하고 있다. 쿠마 켄고의 건축물을 형성함에 있어 유닛은 가장 기본적인 단위로 볼 수 있으며 유닛을 배열 및 결합을 통하여 건축물의 입면 및 구조를 완성시키는 기법을 활용하고 있다. 쿠마 켄고는 유형 및 무형의 재료를 구분하지 않고 사용하였으며 유닛이라는 입자화를 통하여 구조적인 측면과 디자인적인 측면에서 다양한 요소로 발전시키면서 입자화 2단계로 발전하고 있다.

입자화 2단계에서는 주로 루버와 구멍이라는 입자화 유형이 자주 사용되고 있으며 격자나 체크 등을 자주 사용되고 있지 않다. 특히 목재와 기와로 형성된 루버는 주로 일본 전통 건축의 기둥, 벽체, 서까래 등으로 사용되었으며 벽돌, 새이영, 나가야 등의 유닛을 조직적으로 층층이 쌓아 전통적인 입면을 형성하였다. 이상의 사실은 쿠마 켄고가 입자화라는 개념을 활용하여 일본의 전통성을 해석하거나 확장 발전시켰으며 이를 현대 건축물에 활용하여 다양한 입면이나 형태를 만들어 내고 있음을 보여주고 있다.

또한 쿠마 켄고는 입자화를 적용해 단순 외형적인 측면만이 아니라 개념적인 측면에서도 일본의 전통성을 해석하고 있다. 그는 유형(자연 및 가공) 및 무형(공법, 관습 등)의 건축 재료를 입자화(1단계)하고 이를 조합하거나 재료와 재료 사이의 틈을 다시 입자화(2단계)하였다. 입자화된 재료는 서까래, 처마, 공포 등 일본 전통 건축의 입

면 및 요소를 표현하였으며 이를 통해 쿠마 켄고가 그의 건축적 철학인 작은 건축을 입자화로 표현하여 일본의 전통 목구조 건축물을 현대화시키고 있음을 알 수 있다. 또한 2010년대에는 유형의 재료와 함께 무형의 재료(공법, 요소 등)도 입자화시켜 사용하였지만 2000년대 사례에서는 유형의 재료만 사용하였다는 사실도 확인할 수 있다(Fig. 2.).

본 논문에서는 쿠마 켄고의 사례를 중심으로 전통건축요소의 입자화에 따른 일본 전통성의 현대적 표현 방법을 분석하였다. 그러나 본 논문에서 사용한 입자화라는 개념이 일본 전통성의 현대적 해석을 위한 부분적인 방법 가운데 하나이며, 입자화에 따른 분석 내용도 주로 입면이나 형태에 국한되어 있다는 점에서 연구의 한계가 존재한다. 따라서 일본 전통 목구조 건축물을 현대적으로 해석하는 방법이나 이론을 확인하기 위해서는 쿠마 켄고 외에도 안도 타다오, 단게 겐조, 요시무라 준조 등 다양한 건축가들의 전통성 해석 방법을 바탕으로 입면, 요소 및 공간적 측면에서 비교 분석하는 추후 연구가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 2018년도 국토교통과학기술진흥원 연구비 지원에 의한 연구의 일부임(과제번호 : 19AUDP- B128650-03-000000).

Reference

[1] 이규리, 쿠마 켄고의 일본 전통 건축 요소 해석에 관한 연구 - 씨니 힐즈 및 아사쿠사 문화관광센터 사례연구, 대한건축학회 2018년도 추계학술발표대회 논문집, 제38권 제2호, 2018.10, pp.226-227 // (Lee, Gyu-Ri etc.1, A Study on the Elements of Japanese Traditional Architecture applied to Modern Buildings - In Case of Sunny Hills

- and Asakusa Cultural Tourism Center by Kuma Kengo -, 2018 Autumn Conference of Architectural Institute of Korea, Vol.38 No.2, 2018.10, pp.226-227)
- [2] KENGO KUMA AND ASSOCIATES, ARCHITECTURE, Water/Glass & etc. 13, <http://kkaa.co.jp/status/completed/>, 2018.10.26.
 - [3] 쿠마 켄고, 작은 건축, (이정환 역), 한국: 안그라픽스, 2015 // (Kengo Kuma, Chi-sana Kenchiku (A Small Architecture), (Lee, Jung-Hwan), Korea: Ahn Graphics Publishers, 2015)
 - [4] 쿠마 켄고, 자연스러운 건축, (임태희 역), 한국: 안그라픽스, 2010 // (Kengo Kuma, Shizen na Kenchiku(Lim, Tae-Hee), Korea: Ahn Graphics Publishers, 2010)
 - [5] 쿠마 켄고, 의성어 의태어 건축, (이규원 역), 한국: 안그라픽스, 2017 // (Kengo Kuma, Onomatope Kenchiku (Lee, Gyu-Won), Korea: Ahn Graphics Publishers, 2017)
 - [6] 쿠마 켄고, 나, 건축가 쿠마 켄고, (민경욱 역), 한국: 안그라픽스, 2014 // (Kengo Kuma, Kenchikuka, Hashiru, (Min, Kyung-Wook), Korea: Ahn Graphics Publishers, 2014)
 - [7] 김동영, 쿠마켄고 작품의 일본 전통요소 표현경향, 주거환경, 제 13권 제 14호, 2015.12, pp.163-177 // (Kim, Dong-Young, A Study on the Japanese traditional aspects at the Kengo Kuma's Works, Residential Environment: Journal of The Residential Environment Institute of Korea, Vol. 13, No.4, 2015. 12, pp.163-177)
 - [8] 김동영, 안도타다오와 쿠마켄고의 건축에서 일본 전통요소 표현특성 비교, 주거환경, 제 14권 제 3호, 2016.09, pp.133-145 // (Kim, Dong-Young, A Study on the Japanese traditional aspects at the Tadao Ando and Kengo Kuma's Works, Residential Environment: Journal of The Residential Environment Institute of Korea, No. 14 Vol. 3, 2016. 09, pp.133-145)
 - [9] 임태희, 쿠마 켄고 건축공간에 나타나는 입자와 경향에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제23권 제6호, 2014.12, pp.14-21 // (Lim, Tae-Hee, A Study on Tendency of Particles Appearing in Architectural Space Kengo Kuma, Journal of the Korean Institute of Interior Design, No.23, Vol. 6, 2014. 12, pp.14-21)
 - [10] 최민지, 일본 현대건축의 전통 표현에 관한 연구: 안도 타다오와 쿠마 켄고의 작품을 중심으로, 한국: 서울대학교 건축학과 석사학위 논문, 2014 // (Choi, Min-Ji Study on Expression of Tradition Evident in Japanese Contemporary Architecture: Focused on Works by Tadao Ando and Kengo Kuma, South Korea, Univ.of Seoul. Dept. of Architecture and Architectural Engineering, Master's Degree, 2014)
 - [11] 조연희 외 1인, 쿠마 켄고의 공간에 나타난 일본 전통 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 2011년도 추계학술발표대회 논문집, 제13권 3호, 2011.10, pp.47-53 // (Cho, Youn-Hee etc.1, A Study on the characteristics of Japanese tradition in the space of Kengo Kuma, 2011 Autumn Conference of Korean Institute of Interior. Vol. 13 No. 3, 2011.10, pp.47-53)
 - [12] 정가영 외 1인, 쿠마 켄고 공간에 나타난 재료와 구축성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 2009년도 추계학술발표대회 논문집, 제 11권 2호, 통권 20호, 2009.10, pp.201-206 // (Jeong, Ka-Yeong etc.1, A Study on the Material and Tectonic of Kengo Kuma's Works, 2009 Autumn Conference of Korean Institute of Interior Design, Vol.11, No.2, 2009.10, pp.201-206)
 - [13] 엄희춘 외 2인, 쿠마 켄고의 건축에 나타나는 목재 접합방식에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제24권 제4호, 2015.8, pp.14-22 // (Uhm, Heecheon, Baik etc.2, A Study on Wooden Assembly Methods Appeared in Kuma, Kengo's Works, Journal of the Korean Institute of Interior Design, Vol. 24 No. 4, 2015. 08, pp.14-22)
 - [14] 최현희, 쿠마 켄고의 건축 공간에서 나타나는 일본의 전통적 경계 개념을 적용한 공공청사 휴게공간 디자인, 한국: 건국대학교 실내건축설계학과 석사학위논문, 2017 // (Choi, Hyun-Eui, Design of Public Office Rest Space of Traditional Boundary Concept in Kuma Kengo's Architectural Space, Univ. of Konkuk, Dept. of Interior Architecture, Master's Degree, 2017)
- 1) 양미진 외 1인, 쿠마 켄고 작품의 조형성을 응용한 패션디자인 연구, 한국 패션디자인학회지, 제 16권 3호, 2016, pp.71-80에서 인용함. 나무 목재를 가공하지 않고 사용하여 나무가 가지고 있는 따뜻하고 부드러운 질감을 느낄 수 있다. (p.71)
 - 2) 오종길 외 1인, 丹下健三 건축에서 나타난 일본현대건축의 근대성과 전통성에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 - 계획계, 제 24권 제 2호, 2004. 10, pp.879-880에서 참고함. 단계 겹조는 전통을 대범하게 추진한다는 적극적인 자세를 가짐으로써 전통을 창조적으로 계승할 수 있다고 생각하며, 그의 건축은 기능주의를 중시하면서 발전된 기술과 구조적 측면이 적극적으로 반영된 포괄적인 '근대성'과 일본 전통 건축의 상세(詳細)가 투영된 '전통성'이 결합된 건축적 특징이 표현된다.
 - 3) 김동영, 안도 타다오의 작품에 표현된 일본 전통적 요소, 한국주거학회 논문집, 제 17권 제 6호, 2006. 12, pp.96-98에서 참고함. 안도 타다오는 스키, 회유동선 등 일본 전통 공간구성요소와 차경방법, 및 미의식인 유겐을 통해 내부지향적인 일본 전통 건축 공간의 특성을 본인의 건축물에 반영하였다.
 - 4) 김동영, 니시자와 류에 건축공간에서 일본 전통요소 표현 경향, 주거환경, 제 15권 제 3호, 2017. 09, pp.129-133에서 참고함. 니시자와 류에는 신덴즈쿠리, 차경방법, 회유동선, 대지와 주변 환경과의 연속성(엔카와 및 로지), 및 유겐을 반영하여 일본 전통 특성을 재해석하였다.
 - 5) 박경애, 일본전통공간의 일시성과 토요 이토의 '일시적 건축'에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집, 제 11권 제 1호, 2016. 02, pp.113-124에서 참고함. 토요 이토는 건축물에 일본전통공간의 일시성을 반영하여 과거의 연속성을 유지하고 현대적으로 해석하였다.
 - 6) 김동영, 20세기 일본 현대건축 외관의 전통성 표현, 주거 환경, 제 10권 제 2호, 2012.09, pp.1-16에서 참고함. 오카다 신이치로, 와타나베 진, 호리구치 스테미 등 다양한 건축가들이 1910년도부터 전통 양식의 전체적인 모사, 지붕형태의 절충적 방식, 부재의 단순화, 전통 요소 상징적 방식 등 전통 건축을 현대적 재료와 시공 및 표현 기법을 통해 일본 전통 건축을 계승하기 위해 노력하였다.
 - 7) 이규리, 쿠마 켄고의 일본 전통 건축 요소 해석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집에서 인용함.
 - 8) 쿠마 켄고, 나, 건축가 쿠마 켄고, (민경욱 역), 한국: 안그라픽스, 2014, p170에서 인용함.
 - 9) 임태희, 쿠마 켄고 건축공간에 나타나는 입자와 경향에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제23권 제6호, 2014.12, p.15에서 인용함.
 - 10) 박찬일, 쿠마켄고의 건축론에서 나타나는 반(反) 오브젝트의 개념적 특성과 디자인 방법에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제 24권 제 2호, 2015.4, p71에서 반 오브젝트의 의미를 인용한 부분(隈研吾, 建築家, 走る, 新潮社, 2013, p.7)을 재인용함.
 - 11) 쿠마 켄고, 물질로의 회귀, 건축과 환경, 2007.07
 - 12) 김동영, 쿠마켄고 작품의 일본 전통요소 표현경향, 주거환경, 제 13권 제 14호, 2015.12, pp.163-177
 - 13) ≒비늘살: 가느다란 널빤지로 빗대는 창살. 또는 창 가리개. 통풍이나 빛을 가리기 위하여 사이를 띄워서 비스듬이 낸다. Naver 국어사전, <https://ko.dict.naver.com/#/entry/koko/4ed3c2b9ed0348e383bdfdf76af0822f&directAnchor=s186762p330951d387065>, 2019.01.24.에서 참고함.
 - 14) 바둑판처럼 가로세로로 줄이 진 무늬.Naver 국어사전, <https://ko.dict.naver.com/#/entry/koko/93df844121184512b362201f5efe04c9>, 2019.01.24.에서 참고함.
 - 15) 바둑판처럼 가로줄과 세로줄이 일정한 간격을 두고 직각으로 교차하는 구조, Naver 국어사전, <https://ko.dict.naver.com/#/entry/koko/383b3abe34b04a93919fadda07004bd7&directAnchor=s22137p290233d339950>, 2018.01.24.에서 참고함.
 - 16) 전체를 구성하는 하나의 단위
 - 17) 임태희, 앞의 논문, p.16에서 인용함.
 - 18) 쿠마 켄고, 자연스러운 건축, (임태희 역), 한국: 안그라픽스, 2010, pp.51-52에서 인용함.
 - 19) 임태희, 앞의 논문, p.19에서 인용함.
 - 20) 임태희, 위의 논문, p.20에서 인용함.
 - 21) 임태희, 위의 논문, p.16, <표 1> 쿠마켄고 건축에 있어서 입자적 특성 분석표에서 인용함.
 - 22) 김동영, 앞의 논문, p174에서 인용함. 일본 전통 건축의 조형감각 중에서 육중한 건축물을 그대로 보이지 않게 하고, 일단은 작고 아담하게 보이려는 수법으로 오오카 미(太岡 美)가 주장함.
 - 23) WIKIPEDIA, Louver, <https://en.wikipedia.org/wiki/Louver>, 2019.01. 24.에서 인용함.
 - 24) KENGO KUMA AND ASSOCIATES, Water/Glass, <http://kkaa.co.jp/works/architecture/water-glass/>, 2018.12.25.의 영어 설명에서 인용함.
 - 25) WIKIPEDIA, Check (pattern), [https://en.wikipedia.org/wiki/Check_\(pattern\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Check_(pattern)), 2019.01.24.에서 참고함.

- 26) Lotus House By Kengo Kuma And Associates In Japan Screens, <https://www.aurinkoenergia.info/kengo-kuma-screens/12-kengo-kuma-screens>에서 사진 참고함.
- 27) KENGO KUMA AND ASSOCIATES, Lotus House, <http://kkaa.co.jp/works/architecture/lotus-house/>, 2018.12.25.의 영어 설명에서 인용함.
- 28) WIKIPEDIA, Grid (graphic design), [https://en.wikipedia.org/wiki/Grid_\(graphic_design\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Grid_(graphic_design)), 2019.01.24.에서 참고함.
- 29) archilovers, GC Prostho Museum Research Center, <https://www.archilovers.com/projects/147717/gc-prostho-museum-research-center.html>에서 사진 참고함.
- 30) KENGO KUMA AND ASSOCIATES, GC Prostho Museum Research Center, <http://kkaa.co.jp/works/architecture/prostho-museum-research-center/>, 2018.12.25.의 영어 설명에서 인용함.
- 31) English Oxford Living Dictionaries, hole, <https://en.oxforddictionaries.com/definition/hole>, 2018.01.24.에서 인용함.
- 32) KENGO KUMA AND ASSOCIATES, Stone Musum, <http://kkaa.co.jp/works/architecture/stone-museum/>, 2019.01.24.에서 인용함.
- 33) Merriam-Webster, unit, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/unit>, 2019.01.24.에서 참고함.
- 34) KENGO KUMA AND ASSOCIATES, Kyushu Geibun Kan Museum (Annex 2), <http://kkaa.co.jp/works/architecture/kyushu-geibun-kan-annex-2/>, 2019.01.24.에서 영어 설명 인용함.
- 35) 김동영, 위의 논문, p.174
- 36) 和紙 [わし; 와시]: 일본 고유의 제조법으로 만든 종이
- 37) 浮(き)世絵 [うきよえ; 우키요에]: 일본의 무로마치시대부터 에도시대 말기(14~19세기)에 서민생활을 기조로 하여 제작된 회화의 한 양식.
- 38) 어도비(Adobe)는 모래, 찰흙, 물 및 특정한 종류의 섬유나 유기 물질로 만들어진 천연 건축 재료.
- 39) 쿠마 켄고가 에도 시대에 주로 사용되던 가교형식인 하네바시(芻橋: 문교)를 유즈하라 목교 뮤지엄 부지의 지형에 적용시키기위해 연직하중을 받는 교각을 중심으로 양끝에 균형을 잡았으며, 건물의 외형이 일본의 전통 장난감인 弥次郎兵衛[やじろべえ; 야지로베에]를 닮아 やじろ型芻橋[yajirobe kata Hanebashi: 야지로베에형 문교] 라는 새로운 교량 형식을 만들었다.
- 40) 下町 [したまち; 시마타치]: 도시의 평지에 있는 상업 지역; 번화가.
- 41) 椽瓦の箱棟 [さんかわらのほこむね: 산가와라노하코무네]
- 42) 芦野石 [あしのいわ; 아시노이와]: 일본 도치기현 나스마치의 작은 마을 아시노에서 풍부하게 생산되는 석재
- 43) 최수민 외 1인, 쿠마 켄고의 건축 사상으로 본 '자연스러운 건축' 연구, 기초 조형학연구 Vol. 16 No.1, p.677에서 인용함.
- 44) 化粧垂木 [けしょうたるき; 게쇼다루키]: 처마 또는 실내에서 보이는 장식 서까래
- 45) 平瓦 [ひらがわら; 히라가와라]: 경사지지 않고 거의 평면으로 된 지붕의 기와.
- 46) 茅 [かや; 카야]
- 47) 하네바시(芻橋: 문교) 암반 벽에 굴착하여 나무를 꽃아 공중으로 돌출시켜 한 컷씩 내밀어 쌓아 올린 구조형태.
- 48) 막대 위 끝에 T형으로 가로대를 대고, 그 가로대 양 끝에 추를 매달아 좌우가 균형을 이뤄 막대가 넘어지지 않도록 한 장난감의 하나
- 49) 지렛대의 원리를 이용하여 길게 튀어 나온 처마 끝의 저하를 방지하기 위해 밑면에 사용하는 재료.
- 50) 舟肘木 [ふなひじき; 후나히지키]
- 51) 일본 전통 서민 주택
- 52) 築山 [つきやま; 쓰키야마]
- 53) a+t architecture publishers, goo.gl/d8PzKM#architecture에서 사진 참고함.
- 54) Flickr, y_seto, Nakagawa-machi Bato Hiroshige Museum of Art-21, https://www.flickr.com/photos/y_seto/14489044654에서 사진 참고함.
- 55) pinterest, kure city ondo civic center by kengo kuma, <https://www.pinterest.pt/pin/489766528197081823/?lp=true>에서 사진 참고함.
- 56) inhabitat, Yusuvara Marche is a Thatch-Covered Market & Boutique Hotel In Japan, <https://inhabitat.com/yusuvara-marche-is-a-thatch-covered-market-boutique-hotel-in-japan/>에서 사진 참고함.
- 57) archdaily, Yusuvara Wooden Bridge Museum / Kengo Kuma & Associates, <https://www.archdaily.com/199906/yusuvara-wooden-bridge-museum-kengo-kuma-associates>에서 사진 참고함.
- 58) designboom, kengo kuma: meme meadows experimental house, <https://www.designboom.com/architecture/kengo-kuma-memu-meadows-experimental-house/>에서 참고함.
- 59) ja+u, Asakusa Culture Tourist Information Center, <https://www.japlus.com/news/asakusa-culture-tourist-information-center>에서 사진 참고함.
- 60) dazeen, SunnyHills cake shop by Kengo Kuma encased within intricate timber lattice, <https://www.dezeen.com/2014/02/25/sunnyhills-at-minami-aoyama-by-kengo-kuma/>에서 사진 참고함.