



일본 교육시설에 나타난 전통 목재 및 목구조 적용 방법 분석

The Traditional Wooden and Wooden Application Method Analysis Appeared to Japanese Educational Facilities

김영훈* · 이지예**

Kim, Young-Hoon* · Lee, Ji-Ye**

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

** Coauthor, Dept. of Architecture, Daejin Univ. South Korea (lji9149@naver.com)

ABSTRACT

Purpose: The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), the administrative authority of Japan, added content on respect for tradition and culture to the 'Education Basic Law'. The government then revised the 'Act on the Promotion of Wood Utilization in Public Buildings'. This is education facilities and traditions are closely related. The purpose of this study is to derive the method of expressing the timber and wood of the completed educational facility by amending the Basic Education Act. **Method:** This study analyzes the preliminary studies, laws, and enforcement ordinances related to Japanese wood and timber, and analyzes the validity and basis of the study. Then, The selected educational facility cases are then analyzed based on the structure and inside, exterior. Finally, the conclusions are drawn based on how the wood is used. **Result:** The results are as follows. First, to apply the traditional elements to the structure and internal and external, we tried various methods such as mimicking the shape of the traditional elements using the wood, and decorating the structure. Second, Wood and wooden are designed considering fire of large scale and classroom. Third, wood and wood were used in consideration of space - specific characteristics.

KEYWORD

일본 교육시설
목구조 적용방법
전통 목재

Japanese Educational Facilities
Wooden Application Method
The Traditional Wooden

ACCEPTANCE INFO

Received Dec 6, 2018
Final revision received Jan 16, 2019
Accepted Jan 21, 2019

© 2019 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

과거 일본은 고온다습한 기후적 특성상 목재의 생산이 풍부하였으며 주변 나라들의 영향으로 목재를 사용한 건축이 발전하게 되었다. 그 후 현대의 기술 및 재료의 도입으로 목재의 단점을 보완하여 건축물에 사용하게 되었다. 특히 2010년에 시행된 '공공건축물 등의 목재의 이용 촉진에 관한 법'을 통해 전후 조성된 목재의 자급률 향상을 위해 공공건축물에 목재를 이용하도록 유도하고 있다.¹⁾ 또한 최근 일본 정부에서는 학생들의 교육 환경 조성 및 건강 증진을 위해 목재의 활용을 권장하고 있다. 그 결과 학교 시설을 포함한 공공성이 높은 건축물의 목조율은 2013년 기준 4.8% 증가하였으며 일본 임야청에서는 목재이용방침의 책정률이 2015년 기준으로 84%까지 달했다고 발표하였다.²⁾

일본의 행정기관인 문부과학성은 2006년경에 공공의 정신과 전통 및 문화 존중에 대한 내용을 '교육기본법'에 추가 개정하였다.³⁾ 그 후 준공된 학교들 중에서 학교의 교육목적 및 교육 프로그램에 전통과 관련된 내용이 포함된 경우와 교육시설에 전통건축 요소인 목재를 적용하는 사례가 있으며 이를 배경으로 일본의 교육 환경과 교육 프로그램 등에서도 전통계승이 포함되는 것을 알 수 있다.

이에 본 연구는 현대건축물에 전통적 요소가 포함되어 전통을

계승 및 발전시키는 방법 가운데 목재의 활용이나 목재 구법 등을 중심으로 적용된 사례를 통하여 전통 재료인 목재가 현대건축물에 적용되는 방법과 실제 적용 가능성을 살펴보고자 한다. 이를 위해 전통계승의 내용이 포함된 지역 연계 프로그램과 교육 등을 진행하는 교육시설 중 일본 '교육기본법' 개정 후에 준공되어 건축물에 목재를 반영한 사례를 중심으로 건축물의 구조 및 내·외부에 목재를 적용한 방법을 도출하고 이에 대한 전통 목재 및 목구조에 대한 적용 방법을 분석하고자 한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 불교와 유교의 영향을 받은 동아시아권 해외사례들 중 중국의 영향 등 우리나라와 유사한 건축역사를 가지고 있으며 비교적 전통이 잘 보존 및 계승되고 있는 일본의 교육시설을 중심으로 진행하였다.

연구의 대상으로는 교육기본법 개정 이후에 준공된 현대 교육시설 중 목재가 적용된 사례 8건을 선정하였으며, 사례를 구조 및 내·외부로 나누어 목재의 적용방법을 분석하였다. 이에 연구 방법은 다음과 같다.

첫째, 문헌조사와 사례답사 등을 통해 전통성을 현대적으로 해석한 전통 적용 경향에 관한 선행연구와 일본 전통 목구조건축 및 목재에 관련된 법을 이론적으로 고찰하였다.

둘째, 사례선정 근거 및 기준을 설정한 후 이를 바탕으로 사례 개요 및 분석 기준을 설정하였다.

셋째, 일본의 교육시설 사례 8건의 개요를 통해 전통 계승에 관한 지역 연계 프로그램 및 교육 등을 파악하였으며 사례별 목재의 적용방법을 구조 및 내·외부를 기준으로 분석하였다.

넷째, 분석한 결과를 토대로 목재의 활용방법을 유추하여 결론을 도출하였다.

본 연구의 범위는 ‘교육기본법’의 추가개정 후 준공된 교육시설 중 직접적으로 건축물에 전통 재료인 목재의 사용하며 전통 계승과 지역연계의 교육목적 가진 교육시설 사례 8건을 선정하여 연구의 범위로 설정하였다.

1.3. 전통성과 현대적 해석에 관한 선행 연구

일본의 전통성과 이를 현대적으로 해석한 방법에 대해 분석한 선행연구를 정리하면 다음과 같다.

권경희(2000)는 일본 현대 실내공간에서 전통 표현경향에 대해 연구하였으며, 일본 현대 건축물에 적용된 전통요소를 탈 근대주의 경향과 지역적 토착성 경향, 화풍적 복고주의 경향, 이미지 추상화 경향, 미니멀리즘 경향별로 분류하여 건물과 자연의 조화 및 기와 사용, 등을 분석하였다.

한지만(2012)은 일본 현대주택에 나타난 전통성 표현경향에 대해 연구하였으며 일본주택에서 전통성 표현 경향은 서양건축과의 융합이라는 차원에서 지속적인 시도가 이루어져 왔다고 주장하였다. 또한 일본의 전통공간을 원형대로 수용하기도 하고 현대적 공간으로 정착된 후키누케(吹抜け)와 나카니와(中庭)와 같이 일본 주거문화의 원형질을 내재하고 있는 공간을 구축하는 등 현대건축에서도 일본성을 표현하기 위한 시도가 여전히 진행 중임을 알 수 있다고 주장하였다.

김민정(2017)은 일본 전통 공간 형성 배경을 중심으로 일본 프리츠커 수상 작품에 나타난 일본 전통공간의 특성에 대해 연구하였다. 이에 내·외부가 중첩되어 나타나는 경계가 모호한 공간을 통해 자연과 공간의 공존을 나타내었다고 주장하였으며 이는 전통 개념적인 측면에서 분석한 결과로 전통성이 전개되었다고 주장하였다.

선행연구는 주로 사상과 경향 등 문화적인 측면에서 연구되었다. 전통성을 현대적 관점에서 해석한 내용으로는 전통 자연관을 적용한 공간의 모호성과 지역 및 추상화 등의 경향, 전통 공간과 현대 공간의 융합 등이 있다. 본 연구에서는 전통 목재 사용 경향과 목재와 목구조를 중심으로 사례를 분석하였다. 이와 같이 관련 연구들은 추상적인 개념들을 해석한 내용인 반면에 전통 목재 및 목구조를 활용한 적용 방법에 대해서는 연구되지 않아 선행 연구와는 구별된다.

2. 일본의 목구조건축 및 목재에 관한 이론적 고찰

2.1. 일본 전통 목구조건축에 관한 이론적 고찰

일본의 전통 재료인 목재는 기후와 자연환경, 주변 나라들의 영향을 받아 발전하였다. 숲이 많고 고온다습한 기후조건으로 목재 생산이 풍부했으며 여름과 겨울철의 온도를 조절함과 동시에 지진 발생 시 유연성을 지니고 있는 목재의 특성으로 인해 목재를 사용하였다. 이에 통풍에 유리한 개방적인 목구조가 발달하였으며 편백

나무와 삼나무, 소나무 등 특정 목재만을 사용하였다. 또한 하나의 굵은 기둥감 대신 재목을 합성하여 사용하는 방식과 7세기말에 목재를 합성하고 철피로 감싸는 방식이 개발되었다.⁴⁾ 열화가 빠른 목구조건축의 단점을 재생이 가능한 식물성 재료로 반복하여 수리하면 반영구적으로 사용할 수 있다는 장점으로 바뀌었으며 이에 대한 수리 기술은 장인 기술로 이어졌다.⁵⁾

목재의 특성상 갈라짐·휨·수축 등의 문제가 발생하며 이는 건조와 제재 방법에 의해 방지할 수 있지만 한계가 있다. 이에 갈라짐에 대한 현상을 예방하기 위해 에도시대에 인위적으로 갈라진 틈에 찌기를 넣는 ‘세와리(背割)’⁶⁾라는 방법을 고안하였다. 또한 서까래에 널을 받아 붙여 안쪽을 바깥보다 살짝 들어가도록 가공하였으며 이는 목재의 탄력성을 활용한 방법이라 할 수 있다.⁷⁾

일본의 전통 목구조건축은 기둥 밑에 있는 초석 및 그 밑에 설치되어 위의 하중을 지면에 전달하기 위한 기초부분과 기둥·보·누끼 등으로 구성되며 건물의 중심적 구조부인 축부, 기둥 위에 있는 주두 및 침자로 구성된 것으로 지붕하중을 축부로 전달하는 공포, 비로부터 건물을 지키기 위해 지붕면에 경사를 만든 삼각형 구조의 뼈대인 고야구미, 서까래·띠잇기 등으로 구성된 처마, 고야구미 위에 있어 비로부터 건물을 지키며 기와·편백나무 꺾질·널·띠 등을 엮는 지붕으로 구성되어 있다.⁸⁾ 또한 목구조건축의 구조적 특징 중 하나인 이음과 맞춤은 부재를 연결시키기 위해 조립하는 것으로 고대에는 그 종류가 한정되어 있었지만 중세 이후에는 현저하게 발전하여 그 수가 무수히 많다. 이는 끝·대패·톱 등 공구의 발전과 이음·맞춤 등의 목구조 방법에 있어서의 발전과 관계가 있다.

2.2. 일본 목재 관련 법률 고찰

일본은 2010년에 ‘공공건축물 등의 목재의 이용 촉진에 관한 법’을 시행하였으며, 제1장 총칙의 제1조 목적에 의거하여 지구온난화 방지, 순환형 사회 형성, 삼림을 보유한 국토의 보전, 수원 함양과 기타 다면적 기능의 발휘 및 산촌과 기타 지역의 경제 활성화에 대한 공헌의 목적이 포함되어 있다. 또한 본 법률에서는 제1장 총칙의 제3조와 제4조에서 국가 및 지방공공단체 등의 책무를 강조하고 있다. 이에 ‘공공건축물의 목재 이용 촉진에 관한 법률 시행령’ 제1조 국가 또는 지방공공단체 이외의 자가 정비하는 공공건축물에서는 학교와 사회복지시설, 병원, 진료소, 운동시설, 사회교육시설, 여객의 승강 또는 대합용 공간, 휴게소 등을 공공건축물이라 정의하였다. 이를 정리한 내용은 Table 1.9)과 같다.

학교시설은 1395년대에 화재 및 태풍 등에 대비하기 위해 철근 콘크리트 건물로 건축되었으며 이 후 1975년대에는 안전성 확보 및 학습 환경 조성 등의 목적으로 인테리어 등에 목재를 활용하였다. 1985년대 이후 일본의 행정기관 중 문부과학성에서는 교육 환경의 관점과 산림·임업 및 목재 산업의 활력을 회복하기 위해 목재 수요의 확대를 도모하는 국가 시책의 관점도 고려하여 학교시설에 목재 이용 추진을 강조하였다. 이에 문부과학성에서 2010년에 발행한 목재 이용의 추진 방법의 포인트, 연구 사례에서는 학교시설의 목재 이용의 의의와 효과를 교육 효과의 향상, 지구환경 및 지역에 대한 배려 및 지역의 풍토 및 문화의 조화 등 세 가지로 정의하고 있으며¹⁰⁾ 이를 통해 일본에서의 전통 목재는 학생들의 교육환경과 건강, 지역사회 및 풍토 등과 밀접한 연관이 있음을 밝히고 있

Table 1. Act, Enforcement Decree, and Education Act on the Promotion of Wood Utilization in Public Buildings

Law	Article	Content
Act on the Promotion of Wood Utilization in Public Buildings	Chapter 1 General Provisions Article 1 Purpose	<ul style="list-style-type: none"> Considering that promoting the use of wood contributes to the prevention of global warming, the formation of a recycling society, the conservation of the land with forests, the cultivation of water resources and other multi-faceted functions, and the economic revitalization of mountain villages and other areas, In order to promote the use of wood such as public buildings, the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and the Ministry of Land, Transport and Communications established the basic policy.
	Chapter 1 General Provisions Article 4 Duties of local public entities	<ul style="list-style-type: none"> Local public entities should endeavor to develop and implement policies for the promotion of timber utilization in accordance with the national policy in accordance with the economic and social conditions of the area, and at the same time endeavor to use timber in public buildings subject to maintenance.
Enforcement Decree of the Act on the Promotion of Wood Use of Public Buildings	Article 1 Public buildings maintained by non-government or local public entities	<ul style="list-style-type: none"> Schools that are recognized for being highly publicized, such as providing benefits to the cultural and welfare of the people Gymnasium, swimming pool and other athletic facilities belonging to them Libraries, youth homes and other social education facilities belonging to them
Education Basic Law	The Preamble	<ul style="list-style-type: none"> The Japanese people have declared respect for "individual dignity" in order to realize more by contributing to the development of a "democratic and cultural country" and "improvement of world peace and the welfare of mankind." New respect for the "public spirit" also defines "rich humanity and creativity" or "traditional succession."

다. 이와 같은 배경으로 목구조로 건축된 학교시설의 비율과 학교 시설의 목재 이용에 관한 연구는 매년 증가하였으며 2006년에 문 부과학성은 공공의 정신과 전통 및 문화 존중에 대한 내용을 ‘교육 기본법’에 추가 개정하였다.¹¹⁾

3. 일본 교육시설 분석 사례 개요

3.1. 사례 선정 기준 및 분석 방법

앞서 살펴본 바와 같이, 일본의 전통 재료인 목재는 2010년에 시행된 ‘공공건축물 등의 목재 이용 촉진에 관한 법률’에 의해 목재의 사용량이 증가하였다. 또한 2006년에 행정기관인 문부과학성은 공공의 정신 및 전통, 문화 존중에 관한 내용을 ‘교육기본법’에 포함하였으며 이는 국가의 발전 및 전통의 계승, 새로운 문화의 창조라 강조하고 있다.¹²⁾ 이에 2006년 이후에 준공되어 전통요소인 목재가 건축물의 구조 및 외·내부 마감 재료에 직접적으로 적용된 사례 8건을 선정하였다.

대표사례로 선정된 8건의 교육시설은 교토에 위치한 교토시립 야세초등학교, 미야자키현에 위치한 카사이 니시아리타 초등학교와 아야 중학교, 도쿄에 위치한 요코하마 쇼다이 고등학교, 나가노현에 위치한 카와카미 중학교, 지쿠마시에 위치한 이나리 야마토 수학교, 나고미정에 위치한 나고미정 공립 미카초등학교, 오사키카미지마정에 위치한 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교로 초등학교 3건, 중학교 2건, 고등학교 2건, 특수학교 1건으로 총 8건을 선정하였으며 각 사례의 구조 및 내·외부를 대상으로 현대 교육시설에 적용된 목재 및 목구조 적용 방법을 분석하였다.

3.2. 사례 분석 대상 개요

1) 교토시립 야세초등학교(京都市立八瀬小学校)

교토시립 야세초등학교는 교토시 야세지구에 위치하여 있으며, 주식회사 AXS SATOW 설계사무소에 의해 2014년에 재건축되었다. 해당하는 건물은 학교 전체이며 지상 2층에 연면적 3,352㎡로 구성되어 있다. 해당 학교가 위치한 야세지구는 지역의 무형 민속 문화재인 전통춤, 역사 및 문화 등 지역의 전통성을 계승하기 위한 여러 프로그램이 진행 중이다. 또한 내부 시설은 교육 및 지역의 모

임장소로 사용한다. 이와 같은 영향으로 교육목적은 역사를 바탕으로 한 교육시설 안에서 전통·문화를 잇는 학교 및 학생 스스로 전통과 문화를 계승하는 사람임을 자각할 수 있는 교육으로 선정하였다.

2) 카사이 니시아리타 초등학교(加西市立西在田小学校)

카사이 니시아리타 초등학교는 미야자키 현에 위치하여 있으며, 주식회사 나이토 설계사무소(株式会社内藤設計)에 의해 2016년에 재건축되었다. 해당건물은 학교 전체이며 지상 2층에 연면적 5,290㎡로 구성되어 있다. 해당 학교는 스스로 학습할 수 있는 학생 육성을 교육목적으로 지정하였으며 지역과의 연계 및 성장, 기쁨을 강조한다. 이 학교는 126년의 역사와 더불어 자연 환경 중심에 위치하고 있으며 학교 및 가정, 지역이 연계하여 학생에게 살아가는 힘을 교육해야한다는 교육방향을 표방하는 점이 특징이다.

3) 아야 중학교(綾町立綾中学)

아야 중학교는 미야자키 현에 위치하여 있으며, 이와키리 설계 사무소(株式会社 岩切設計)에 의해 2014년에 재건축되었다. 해당 건물은 학교 전체이며 지상 2층에 연면적 3,253㎡로 구성되어 있다. 해당 학교는 고향에 대한 자부심을 가지며 마음이 풍부하고 자립심이 넘치는 학생과 지속 가능한 사회의 일꾼 육성을 교육의 목적으로 하였다. 2014년에 유네스코 스쿨 인증을 취득하였으며 현재 초등학교와 연계하여 ‘고향·직업 교육’을 추진하고 있다.

4) 요코하마 쇼다이 고등학교(横浜商科大学高等学校)

요코하마 쇼다이 고등학교는 요코하마시에 위치하여 있으며 다케나카 공무점(竹中工務店)에 의해 2015년에 준공되었다. 본 학교의 교육목적은 사람·지식·환경의 만남 강조와 생활함과 자발적으로 배울 수 있는 교사 지향이다. 해당 건물은 도서관 및 실습의 목적이 있는 1동이며 지하 1층과 지상 4층에 연면적 1,987㎡로 구성되어 있다. 이를 중심으로 목재 인테리어와 가구를 통해 온기와 쾌적한 학습 환경을 조성하는 등 노출된 부분을 목재로 사용하여 나무와의 교류와 환경의 만남 등을 강조하였다.

5) 카와카미 중학교(川上村立川上中学校)

카와카미 중학교는 나가노현에 위치하여 있으며 ACA 설계사무

소에 의해 2008년에 재건축되었다. 해당 건물은 지상 2층에 연면적 6,395㎡로 구성되어 있으며 자연을 배우는 지붕 없는 학교를 교육 목적으로 하였다. 학교가 위치한 카와카미 마을의 풍토와 인품을 중시하여 지역과 연계되는 프로그램을 진행하며 차세대 마을을 담당하는 인재를 육성하기 위해 교육한다. 또한 해당 학교는 일본의 목재 정책인 목재의 이용 촉진에 관한 법률의 모델케이스로 채택되었다.

6) 이나리 야마 특수교육학교(長野県稲荷山養護学校)

이나리 야마 특수교육학교는 지쿠마시에 위치하여 있으며 주식회사 앳수쉬 키타가오라 설계사무소(株式会社北川原温建築都市研究所)에 의해 2007년에 재건축되었다. 해당건물은 학교 전체이며 지상 2층에 연면적 14,461㎡로 구성되어 있다. 이 학교는 일반적인 사회생활은 물론 공생사회의 실현을 목적으로 교육하고 있으며 주변마을과 연계하여 교육을 진행하고 있다. 또한 마을과 공동체임을 강조하며, 주로 지역 재료를 사용함으로써 제조 과정에서의 에너지 소비와 CO2 배출을 최소한으로 유지하였다.

7) 나고미정 공립 미카 초등학교(和水町立三加和小学校)

나고미정 공립 미카 초등학교는 나고미정에 위치하여 있으며 NNSH 설계 공동체에 의해 2013년 재건축되었다. 해당건물은 초등학교 건물과 체육관으로 구성되어 있으며 지상 1층에 연면적 1,965.17㎡이다. 꿈을 품고 유대를 깊게 하며 미래를 개척하는 힘

을 몸에 익힌 학생을 육성하고 지역과 연계한 열린 학교를 교육목적으로 하며 학부모와 지역과 함께 있는 열린 학교 만들기를 추진하고 있다.





8) 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교(広島県立大崎海星高等学校)

히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교는 오사키카미지마정에 위치하여 있으며 나카고 모리스스무 종합 환경 디자인(仲子盛進総合環境デザイン)에 의해 2015년에 준공되었다. 해당건물은 학교 전체이며 지상 1층에 연면적 1,068.59㎡로 구성되어 있다. 지역 유일의 공립 고교로 ‘자주, 자율, 창조’의 정신을 강조하며 지역에서 신뢰받는 학교를 교육목적으로 한다. 지역의 요구에 부응 및 연계하여 지역과 열린 학교 만들기를 추진하고 있으며 목구조건축과 관련된 워크숍을 개최하여 학교 건축을 지역 주민과 연계하고 있다.

이상의 학교 건축물 8건의 개요를 종합해보면, 지역사회와의 연계에 대한 교육목적과 학생들이 주로 사용하는 공간인 교실에 목재를 노출 시킨 점이 공통적으로 나타났다. 또한 자연과의 연계의 경우 8건 중 4건으로 창의 계획으로 나타난 교토시립 야세초등학교와 지역의 경관 및 특성을 고려하여 계획한 아야 중학교, 마을형태의 배치를 통해 정원을 구성한 이나리 야마 특수교육학교, ‘ㄷ’자형태의 배치로 중정형 공간을 형성한 나고미정 공립 미카초등학교가 포함된다.

지역과의 연계 프로그램을 시행하고 있는 학교는 8건 중 5건으

Table 2. Outline of educational facilities by case (1)

Classification	Kyoto Municipal Yase Elementary School	Kasai Nisharita Elementary School	Aya Middle School	Yokohama Shodai High School
Target Pictures				
Architect	Axs satow inc	Naito sekkei inc	Iwakiri sekkei	Takenaka
Year of completion	2014	2016	2014	2015
Address	324-1 Yaseakimotochō, Sakyō-ku, Kyōto-shi, Kyōto-fu 601-1252	47-1 Kamimichiyamachō, Kasai-shi, Hyōgo-ken 675-2453	497-1 Kitamata, Aya-chō, Higashimorokata-gun, Miyazaki-ken 880-1302	7 Chome-1-1 Shirane, Asahi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken 241-0005
Structure	RC·W	RC·W	W, Some RC	RC·S·W
Briquette area	3,352m ²	5,290m ²	3,253m ²	1,987m ²
Floor	Ground 2floor	Ground 2floor	Ground 2floor	Underground 1floor/Ground 4floor
The building concerned	Whole school	Whole school	Whole school	Library and Practice Building
The purpose of education	<ul style="list-style-type: none"> A school that links tradition and culture in educational facilities based on history Students realize that they inherit tradition and culture themselves 	<ul style="list-style-type: none"> Students who can learn on their own Schools with linkages, growth, and joy 	<ul style="list-style-type: none"> Nurturing students who are proud of their hometowns and who are rich in heart and have a lot of self-reliance Education to raise workers in a sustainable society 	<ul style="list-style-type: none"> Emphasis on meeting people, knowledge, and environment Teachers who can learn vividly and voluntarily
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> Located in an area where Kyoto City intangible folk cultural assets and history and culture remain Planning in consideration of culture, personality and nature Application of traditional succession programs to education 	<ul style="list-style-type: none"> 126 Years of Historical School(Established in 明治25年) Fostering the "living power" of students by connecting with schools, families and local communities Education that values rich nature and relationship with area 	<ul style="list-style-type: none"> Realization of the UNESCO School with its roots in the region Promoting "hometown and vocational education" in connection with elementary school School plan that makes use of local scenery and characteristics 	<ul style="list-style-type: none"> Center in the campus with differences in height Learning environment of wood that gives birth to various meeting Interiors and furniture exposed to students are emphasizing interchange with wood

로 지역과 연계하여 학생의 ‘살아가는 힘’을 교육시키는 카사이 니시아리타 초등학교와 ‘고향·직업 교육’을 추진하는 아야 중학교, 주변 마을과 연계하는 교육을 목적으로 하는 이나리 야마 특수교육학교, 지역과 연계한 열린 학교를 추진 중인 나고미정 공립 미카 초등학교와 히로시마 현립 오사카카이세이 고등학교가 포함된다.

사례로 선정된 8건의 교육시설 개요는 Table 2. 및 Table 3.¹³⁾과 같다.

4. 사례별 목재 및 목구조 적용 방법 분석

4.1. 목구조를 활용한 구조적 적용 방법 분석

사례별 학교 교육목적에 따르면 해당 학교들은 전통 계승과 자연의 만남을 강조하고 있다. 사례별 구조적 적용방법의 경우에는 현대구조인 RC·S조와 전통구조인 W조를 중심으로 분석하였으며 사례별로 다음과 같은 특징이 나타난다.




첫째, RC조와 W조가 혼합되어 하이브리드 형태의 구조가 나타나는 학교는 교토시립 야세초등학교, 카사이 니시아리타 초등학교, 이나리 야마 특수교육학교, 나고미정 공립 미카 초등학교가 있다. 교토시립 야세초등학교는 지역의 피난처 역할을 하는 체육관은 기초벽 하부 및 목구조 트리스 형상의 지붕으로 구성되어 있으며 복도 음악실 및 다목적 공간 등 진동·소음이 발생하는 곳은 RC 구조로 되어있다. 학교의 배치는 안뜰을 중심으로 ‘口’자형으로 하

여 중정형 구조로 되어있으며 전통과 관련된 프로그램은 주로 중정에서 이루어진다. 또한 자연과의 조화를 위해 전방위에 창을 계획하였으며 일조시간을 고려하여 학생들이 많이 사용하는 교실을 남쪽에 배치하였다. 카사이 니시아리타 초등학교의 경우 일부는 RC조가 기본 골격이 되고 목재로 마감하는 라멘구조가 적용되었다.

또한 습기 대책으로 인해 바닥을 지면에서 50cm 위로 높였으며 일본 교실 앞의 야외 테라스는 긴급대피 시 통로로 이용된다. 해당 초등학교는 5건 중 유일하게 슬로프 등 장애인을 고려한 계획을 적용하였다. 이나리 야마 특수교육학교는 목재와 목재를 결합하여 하중을 지지하도록 되어있다. 천장과 기둥을 포함한 노출된 구조에 나타나며 금속재료는 사용하지 않고 낙엽송을 사용하는 일본의 전통 목구조공법을 적용하였으며 일본의 전통 목구조의 요소인 고야구미를 사용하여 지붕을 지지하였다. 나고미정 공립 미카 초등학교는 천장부분은 현대식 접합을 이용하여 목재를 결합하였다. 체육관의 경우에는 규격화된 유닛으로 서서히 솟아오르는 형태를 형상화하였다. 또한 학생들의 안전을 위해 학년별로 단차를 다르게 하였다.

둘째, W조가 나타나는 학교는 아야 중학교, 카와카미 중학교, 오사키 해성 고등학교가 있다. 아야 중학교의 구조는 건물의 중앙 등 일부면에 RC조를 사용하였으며 목구조의 경우 일부 규격품을 사용하여 재료비를 감소시켰다. 또한 건축법상 해당 건물은 주요 구조를 내화 구조로 처리해야하기 때문에 중앙건물을 RC조로 설

Table 3. Outline of educational facilities by case (2)

Classification	Kawakami Junior High School	Inariyama Special Education School	Kazuwa Town Mihoko Elementary School	Hiroshima Kenritsu Osakikaisei High School
Target Pictures				
Architect	ACA sekkei	Atsushi Kitagawara Architects	NNSH design community	Nakako design
Year of completion	2008	2007	2013	2015
Address	33 Hara, Kawakami-mura, Minamisaku-gun, Nagano-ken 384-1406	1795 Notakaba, Chikuma-shi, Nagano-ken 387-0022	1001 Itakusu, Nagomi-machi, Tamana-gun, Kumamoto-ken 861-0913	3989-1 Nakano, Ōsakikamijima-chō, Toyota-gun, Hiroshima-ken 725-0301
Structure	W, Some RC	RC·W	RC·W	SR·W
Briquette area	6,395m ²	14,461m ²	1,965.17m ²	1,068.59m ²
Floor	Ground 2 floor	Ground 2 floor	Ground 1 floor	Ground 1 floor
The building concerned	Whole school	Whole school	Elementary school and gym	Whole school
The purpose of education	<ul style="list-style-type: none"> Schools Without Roofs Students who are self-expressing and vividly engaged in learning and club activities in open class groups 	<ul style="list-style-type: none"> Guidance and support for social life and lead to realization of symbiosis society Education in connection with neighboring villages 	<ul style="list-style-type: none"> Nurturing students who have dreams, deepen ties, and have the strength to pioneer the future Open schools in conjunction with local communities 	<ul style="list-style-type: none"> As the only public high school in the region, it has lessons of "self, autonomy, creation" Educational activities aimed at "Trusted Schools in the Region"
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> Consideration for Kawakami's climate and character Fostering talented people who are responsible for the next generation village Conduct group training and local activities utilizing local characteristics 	<ul style="list-style-type: none"> Symbolizes a community with environmental development and diversity such as villages Use wood of Nagano Prefecture Minimize energy consumption and CO2 emissions during manufacturing by using local materials 	<ul style="list-style-type: none"> Emphasis on education in learning town Promotion of open school with parents and community Promote education that respects all life and creates a healthy body 	<ul style="list-style-type: none"> Conduct wooden workshop (construction of school by residents) Foster local pride and richness through local and diverse programs Promotion of open school in the community

계하여 내화구조를 복합시킨 구조방식을 이용하였다. 카와카미 중학교의 구조는 일부 RC조를 혼합하여 사용되었다. 목재는 현대식 재료를 사용하여 목재를 접합하였으며 내진성과 내화성을 확보하였다. 음악실과 체육관의 경우에는 내부는 목구조로 구성되어 있는데 이는 소음 차단과 관련이 있다. 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교의 구조는 천장을 목재를 이용하여 '井'자형으로 결합하였으며 기둥과 보 등 노출되는 부분을 목구조로 하였다. 또한 현대식 결구와 조립을 사용하여 목재를 결합하였으며, 이는 현대식 공법으로 전통재료를 적용한 방법으로 해석할 수 있다.

셋째, RC조와 S조, W조가 혼합되어 나타나는 학교는 요코하마 쇼다이 고등학교이다. 이 학교에서는 아래층이 포함된 하부와 기초에는 RC조 기둥을 사용하고 있으며 2층 도서실 부분과 3층은 일본의 목재와 모르타르가 혼합된 시공법인 연 엔우드(燃エンウッド)¹⁴로 시공한 기둥 구조로 되어있다.

이상의 내용을 정리하면 Table 4.와 같다.

4.2. 목재를 활용한 내·외부 적용 방법 분석

앞의 사례에 대한 내·외부적 목재 활용방법을 분석하면 다음과 같은 특징이 나타난다.

첫째, 사례 8건의 내·외부는 노출된 부분에 목재를 사용하여 마감하였다. 교토시립 아세 초등학교의 내부는 대들보, 벽 등 노출된 부분과 교실 및 체육관의 무대 및 지붕에 목재를 사용하였다. 카사




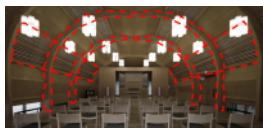



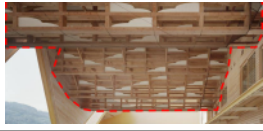


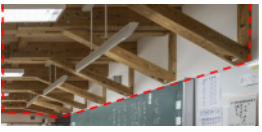
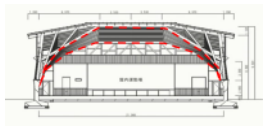

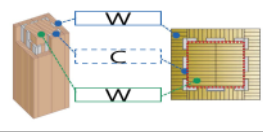
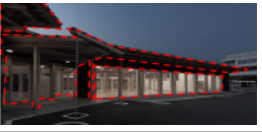

이 나시아리타 초등학교의 내부는 교실과 복도의 기둥, 대들보 등 학생들에게 노출된 공간에 목재를 사용하여 차분한 분위기를 연출하였다. 외부는 목재와 백벽으로 마감하였으며 목재 재질의 도리가 노출되어 있다. 아야 중학교의 1층 외벽은 목재로 마감하였으며 2층은 난간 및 기둥 등에 목재를 사용하였다. 외부 기둥은 RC 구조를 목재로 감싸는 형태로 되어있다.

요코하마 쇼다이 고등학교의 내부는 카나가와의 목재를 사용한 교육 및 학습공간이 구성되어 있으며 식당 및 커뮤니티 공간과 계단의 경우에는 손잡이, 인테리어, 천장, 2층의 도서관과 복도의 루버의 마감재로 목재가 사용되었다. 외부의 경우에는 대식 재료인 노출 콘크리트로 마감을 하였으며 커튼월로 구성된 2층의 철제 그리드 중 멀리언에 목재를 마감하였다.

카와카미 중학교의 내·외부는 교실과 교무실 등 노출되는 공간의 인테리어에 목재를 사용하였다. 이나리 야마 특수교육학교는 학습 공간 및 통로 등 학생들에게 노출되는 부분을 나가노현의 목재를 사용하였으며 천장과 일부 내벽 부분을 제외한 바닥과 내벽, 인테리어 등을 목재로 마감하여 사용하였다. 외부의 경우에는 노출콘크리트와 목재를 사용하여 외벽을 마감하였으며 외부에 노출이 적은 외벽의 안쪽과 천장 부분을 목재로 사용하여 마감 및 연결하였다.

나고미정 공립 미카초등학교의 내부는 구마모토의 목재를 사용하여 내부를 구성하였으며 주로 학습공간과 통로, 체육관 등 학생

Table 4. Analysis of wooden application method by case

The building	Contents	The building	Contents
Kyoto Municipal Yase Elementary School	  <ul style="list-style-type: none"> Hybrid structure with RC and W Truss shape using wood on roof of gymnasium 	Kawakami Junior High School	  <ul style="list-style-type: none"> W was used and some RC was used Ensuring earthquake resistance and semi-refractory buildings
Kasai Nisharita Elementary School	  <ul style="list-style-type: none"> Wooden ramen structure that is finished with wood with RC · W mix and RC structure as basic skeleton The floor is raised 50cm above the ground due to moisture 	Inariyama Special Education School	  <ul style="list-style-type: none"> Hybrid structure with RC and W Constructed with W-structure for main structure such as ceiling and column Structures used to support the roof are made of wood(小屋組)
Aya Middle School	  <ul style="list-style-type: none"> Based on the W, the RC is used for a part of the center of the building. Truss shape using the wood on the gym roof Annex interpretation that combines fireproofing structure Classroom is handled as one unit and standardized wood is processed at factory (shortening of air and cost saving) 	Kazuwa Town Mihoko Elementary School	  <ul style="list-style-type: none"> Using ceiling part of classroom as wooden and concrete Main structure of gymnasium is composed of tree structure There is a difference of 1.2m in classrooms between the 3rd and 4th grade classrooms and the 1st and 2nd grade classrooms by using the level difference between the existing middle school buildings and the existing classrooms.
Yokohama Shodai High School	  <ul style="list-style-type: none"> Mixed use of RC, S, and W Use '燃エンウッド' which is a mixture of wood and concrete for columns 	Hiroshima Kenritsu Osakikaisei High School	  <ul style="list-style-type: none"> Use wooden structures for pillars and ceilings Wood bonds using modern fasteners and assemblies

들의 자주 사용하는 공간에 목재가 적용되었다. 또한 노출되는 부분 가운데 손잡이, 창틀 등의 인테리어에서도 목재의 사용이 나타났다. 외부의 경우에는 지붕 및 기둥이나 지붕 안쪽부분에 목재를 사용하였다. 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교의 내부는 소음에 취약한 방송실과 화장실 등을 제외한 정문과 격자 천장, 전시실 등을 목구조와 목재 인테리어로 구성하였다. 외부의 경우에는 자연환경에 노출되는 부분이 적은 지붕 밑 부분과 현관 기둥 부분을 목재로 사용하였다.

둘째, 전통 목구조건물의 형상을 모방하여 내·외부에 적용하였으며 이에 대한 사례는 교토 시립 야세 초등학교와 카와카미 중학교, 나고미정 공립 미카 초등학교를 들 수 있다. 교토시립 야세 초등학교의 외부의 경우에는 학교 뒤에 산을 포함한 자연을 학교 내부로 차용하는 증정형 구조와 창을 사용하여 나타내었으며 기단을 통해 1층 높이를 올렸다. 또한 처마 차양을 길게 하여 수평라인을 강조하였으며 직선으로 이루어진 지붕은 과거 곡선의 지붕이 전파되기 전 직선을 강조한 일본 전통 목구조건물의 형상을 나타낸 것으로 파악된다. 카와카미 중학교의 경우에는 내·외부에 원시림을 이미지한 집성재 ‘미림(美林)’의 기둥이 나타나고 있으며, 나고미정 공립 미카초등학교의 경우에는 ‘ㄷ’자형 배치를 통해 증정형 공간 형성하였다.

셋째, 지역과 연계 및 요소들을 학교시설에 대입하였으며 이에 대한 사례는 카사이 나시아리타 초등학교와 아야 중학교, 이나리

야마 특수교육학교, 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교 등이 해당된다. 카사이 나시아리타 초등학교의 경우에는 지역의 상징이 되는 건물을 목표로 지붕의 일부를 높게 처리하였다. 아야 중학교의 목구조에 사용된 삼나무는 그 지역의 경관 및 특성을 살리기 위하여 구조 부재 및 마감재에 사용되었다. 이나리 야마 특수교육학교는 학교와 지역의 연계 및 마을과 같은 환경을 조성하기 위해 주변 지역과 비슷하게 배치를 하였다. 히로시마 현립 오사키카이세이 고등학교의 경우에는 건축 기준법에 규정된 오픈 공법¹⁵⁾을 사용하여 지역 주민들이 쉽게 참여할 수 있는 건축 시스템을 채용하였으며 이는 학교건축을 지역주민들과 함께 건축하는데 의의가 있다. 이상의 내용을 정리한 표는 Table 5.와 같다.

5. 결론

본 연구는 일본의 교육시설에 전통 재료인 목재를 사용한 전통성 계승 방법을 파악하여 이를 건물의 구조 및 내·외부를 중심으로 분석하였다. 분석한 내용은 다음과 같다.

첫째, 현대 재료와 전통재료인 목재를 혼합한 하이브리드 구조와 ‘연 엔웃도’ 등의 새로운 구조 개발 등을 통하여 사례들의 구조 및 내·외부에 목구조를 사용하였으며 목재 미장, 전통 요소의 형태 모방 등의 방법을 시도하였다. 선정된 사례 8건의 구조의 경우에는 지붕을 지지하는 구조체인 고야구미와 격자천장 등의 전통 목구조

Table 5. Analysis of internal and external wood application method by case

The building	Contents		The building	Contents	
Kyoto Municipal Yase Elementary School			Kawakami Junior High School		
	<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for exposed parts such as classroom, gymnasium • Use sliding window for outside and inside space • Utilizing wood for the exposed part of the outer wall 			<ul style="list-style-type: none"> • Use wood in Kawakami village area for interior decoration • Introduction of passive solar system (saving energy resources environmentally friendly) • lamination wood that imitate the Primeval Forest 	
Kasai Nisharita Elementary School			Inariyama Special Education School		
	<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for exposed parts such as space and structural materials, ‘^’ planning • The outer wall is finished with wood and white wall. • Exposed type of wood beam 			<ul style="list-style-type: none"> • Utilize traditional wood construction techniques and metal materials or adhesive laminated timber • Use wood for exposed parts such as inner wall and handle • exterior walls with Exposed concrete and wood 	
Aya Middle School			Kazuwa Town Mihoko Elementary School		
	<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for major structural parts and interior design • Utilizing timber in the exposed part of the outer wall • The form wrapped in a wooden case with a reinforced column 			<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for exposed parts such as handles, window frames, and stairs • Formation of the Courtyard space through the ‘ㄷ’ arrangement of the elementary school 	
Yokohama Shodai High School			Hiroshima Kenritsu Osakikaisei High School		
	<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for exposed areas such as ceilings, louvers, and pillars in library and community spaces • Wooden plastering in the mullion part of the curtain wall 			<ul style="list-style-type: none"> • Use wood for exposed parts such as inner walls, lattice ceilings, and window frames • Open system allows the residents to participate easily 	

요소를 사용하였다. 또한 내·외부의 경우에는 계단과 기둥 등의 노출되는 부분과 인테리어에 목재를 사용하였으며, 이는 구조부의 역할은 하지 않으나 전통형태 및 목재를 노출시키는 미장의 용도로써 의미가 있다.

둘째, 대규모와 교실 등의 화재를 고려하여 목재 및 목구조를 설계하였다. 사례 8건의 경우 대규모 공간과 교실 등 학생들이 많은 공간에 목재 및 목구조를 사용하였으며 특히 대규모 공간의 경우에는 자연재해 시 지역의 피난처의 용도를 가지고 있다. 그러나 목재의 특성상 화재에 취약한 단점이 있기 때문에 아야 중학교의 경우 처럼 목구조로 된 건물을 별채로 해석하여 주요 구조를 RC조로 시공하는 등의 방법을 채택하는 경우와 요코하마 쇼다이 고등학교처럼 목재에 내화성물질로 코팅을 하여 화재에 대비하는 방법 등이 채택되고 있다.

셋째, 교육시설에 적용된 목구조는 2층 규모 이하에서 나타나고 있으며 공간의 기능별 특수성을 고려하여 주로 저층부나 부속시설 등에서 목재 및 목구조가 사용되었다. 선정된 사례 8건의 경우 교실과 교무실 등의 주요 공간들은 목구조 및 목재 미장을 하였으며 기타 통로와 방송실 등의 공간에는 히로시마 현립 오사카카이세이 고등학교의 방송실과 화장실의 경우처럼 소음과 습기 등에 취약한 목재 대신 현대식 재료를 병행 사용한 경우도 자주 나타나고 있다. 반면에 요코하마 쇼다이 고등학교의 경우처럼 도서실 기능의 특성상 학생들의 학업 환경을 조성해야하기 때문에 온도 유지의 특징이 있는 전통요소인 목재를 사용하는 경우도 나타나고 있다. 이와 같이 공간의 기능을 고려하여 목재 및 목구조가 사용되었으며 이를 통해 공간의 기능과 전통 목재 및 목구조의 연결성을 확인할 수 있다.

이상에서 사례 8건에 대하여 구조 및 내·외부를 기준으로 현대 교육시설에 적용된 목재 및 목구조를 분석하였으며 이를 통해 결론을 도출하였다. 본 연구는 교육시설에 적용된 전통 목재 및 목구조의 적용 방법을 연구하는데 의의가 있으며 향후 연구에서는 교육시설뿐만 아니라 시설별로 규모 및 기능으로 분류하여 전통 목재와 목구조의 활용 방법 및 전통 건축의 계승이나 현대적 해석 등에 이르는 추가적인 연구가 이루어질 필요가 있다.

Acknowledgement

본 연구는 2019년 국토교통과학기술진흥원의 연구비 지원을 받은 연구결과의 일부입니다.

(과제번호 : 19AUDP-B128650-03-000000)

Reference

[1] 이지예, 일본 교육시설의 전통요소 적용에 관한 사례 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제 38권 제2호, pp.72-73, 2018. // Lee Ji-Ye, A Case Study on Application of Traditional Elements in Japanese Educational Facilities, Journal of the Architectural Institute of Korea, 38(2), pp.72-73, 2018.

[2] 조연희, 쿠마 켄코의 공간에 나타난 일본 전통 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술대회논문집, 제 13권 3호, pp.47-53, 2011. // Cho Youn-Hee, A Study on the characteristics of Japanese tradition in the space of Kengo Kuma, AIDIA Journal, 13(3), pp.47-53, 2011.

[3] 권경희, 일본 현대 실내 공간에서 전통 표현경향에 관한 연구, 건국대학교 디자인대학원 실내환경디자인전공 석사학위논문, 2000. // Kwon Kyung-Hee, A Study on the Expressive Trends on Tradition in

Japanese Contemporary Interior Space, Kon Kuk University The Graduate School of Design Major in Interior Design, Master Thesis, 2000.

[4] 박세정, 일본적 공간개념의 분석에 의한 실내공간 디자인 방법에 관한 연구, 건국대학교 건축전문대학원 실내건축설계학과 석사학위논문, 2005. // Park se-jung, A Study on Interior Space Planning Methods based on the Analysis of Japanese Spatial Concept, Kon-Kuk University, Graduate school of Architecture of Interior Architectural Design, Master Thesis, 2005.

[5] 박경애, 일본전통공간의 일시성과 토요 이토의 ‘일시적 건축’에 관한 연구, 국민대학교 디자인학박사, 한국공간디자인학회논문집, 제11권 1호 통권37호, pp.113-124, 2016. // Park Kyung-Ae, A Study on the Ephemerality of Japanese Traditional Space and "Ephemeral Architecture" of Toyo Ito, Journal of the Korea Intitute of the Spatial Design, 37(0), pp.113-124, 2016.

[6] 김동욱, 한국건축 중국건축 일본건축, 대한민국: 김영사, 2015. // Kim Dong-wook, Korean Architecture Chinese Architecture Japanese Architecture, Korea: KimYoungSa, 2015.

[7] 무라타게이찌, 일본 전통 건축 기술의 이해, 임채현, 김철주, (주)한국학술정보, 2009. Murata Kenichi, Understanding the Traditional Japanese Architecture Technology, Lim Chae-hyun, Kim Chul-joo, KSI, 2009.

[8] ‘教育基本法(平成18年法律第120号)について’, 일본문부과학성, 2006. // 'About the Basic Act on Education (Act No. 120 of 2006)', MEXT, 2006.

[9] 한지만, 이정미, 일본 현대주택에 나타난 전통성 표현경향에 관한 연구-일본건축학회 『作品選集』(『建築雑誌』増刊:2006-2011)에 수록된 주택을 중심으로-, 대한건축학회 논문집, 제 28권 9호, pp.165-172, 2012. // Han Ji-Man & Lee Jeong-Mee, A Study on the Expression of Traditionality in the Japanese Contemporary House -Focus on the House Contained in the 『Selected Architectural Designs』, a Special Numbers(2006-2011) of the Journal of Architecture and Building Science Architectural Institute of Japan-, Journal of The Architectural Institute of Korea Planning & Design, 28(9), pp.165-172, 2012.

[10] 윤재은, 김민정, 일본 전통 공간 형성 배경을 중심으로 일본 프리츠커 수상 작품에 나타난 일본 전통공간의 특성연구-일본 전통 공간 형성 배경을 중심으로-, 기초조형학연구, 제 18권 2호, pp.51-62, 2017. // Jaeun Yoon, Minjung Kim, Study on Features of Japanese Traditional Space as Appeared in the Works of Pritzker Prize -based on the background of Japanese traditional space formation-, Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art, pp.51-62, 2017.

1) 국립산림과학원, 일본의 목재이용촉진법 및 지역목재 인증 규정, pp.97-106

2) 한국목재신문(<http://www.woodkorea.co.kr/>) 기사글 인용

3) ‘教育基本法(平成18年法律第120号)について’, 일본문부과학성, p.1, 글 인용

4) 김동욱, 한국건축중국건축일본건축, 김영사, p.63, 글 인용

5) 무라타게이찌, 일본 전통 건축 기술의 이해, (주)한국학술정보, p.17, 글 인용

6) 세와리는 에도시대에 고안된 방법으로 목재를 인위적으로 틈을 낸 후 갈라진 틈에 찌개를 받는 방법으로 목재의 갈라짐을 방지한다.

7) 무라타게이찌, 일본 전통 건축 기술의 이해, (주)한국학술정보, pp.125-127, 글 인용

8) 무라타게이찌, 일본 전통 건축 기술의 이해, (주)한국학술정보, pp.113-114, 글 인용

9) 국립산림과학원, 일본의 목재이용촉진법 및 지역목재 인증 규정, pp.97-106, ‘教育基本法(平成18年法律第120号)について’, 일본문부과학성, p.1 글 인용

10) 전문은 다음과 같다. 첫째, 교육 효과의 향상이다. 목재를 통한 내부 환경으로 인해 학생들의 심리-정서-건강 면에 효과가 있으며 실내의 열 환경 등에 효과가 있다. 둘째, 지구환경 및 지역에 대한 배려이다. 지구 온난화 방지와 지속 가능한 목재 이용에 의한 삼림 정비에 기여, 지역 내의 목재 활용에 의한 지역 경제 활성화 등의 효과가 있다. 셋째, 지역의 풍토 및 문화의 조화이다. 목수 기술자의 육성 및 지역 산업의 활성화, 문화의 계승, 경관 형성 등의 효과가 있다. こうやって作る木の学校「木材利用の進め方のポイント、工夫事例」, 문부과학성, 2010. 05, pp.5-26, 글 인용

11) ‘教育基本法(平成18年法律第120号)について’, 일본문부과학성, p.1, 글 인용

12) 일본의 학교 교육에서의 전통과 문화-현황과 공예-, 고려대학교 한국어문

교육연구소, 한국어문교육 14권 0호, pp.281-254, 글 인용

- 13) 이지예, 일본 교육시설의 전통요소 적용에 관한 사례 연구, 대한건축학회 추계학술발표, 2018. p.90 //쿠메 설계(<http://www.kumesekkei.co.jp/>), AXS SATOW INC(<https://www.axscom.co.jp/>), 다케나가 공무점 (<http://www.takenaka.co.jp/>), 그림 및 표 인용
- 14) 모르타르와 짐성재를 교대로 배치한 기술로 모르타르로 열을 흡수하여 연소를 정지시켜 부재의 중심부를 화재로부터 보호한다. 이에 본 기술은 내화 구조의 목조 부재로써 기둥과 대들보 등의 구조 부재로 사용된다.
- 15) 공무점이나 장인 등 누구나 채용할 수 있도록 건축기준법에 규정 및 공개된 기술을 사용하는 공법이다.