

AHP분석을 통한 학교건축 개축 판단 분석

Analyzing School Architecture Renovation Determination by AHP Analysis

임재현*

Lim, Jae-Hyun

이용환**

Lee, Yong-Hwan

Abstract

The proportion of old buildings over 40 years among all school facilities is about 20%. The degree of deterioration is also increasing, resulting in safety risks that reduce the residential safety of faculty and students or a poor environment that does not meet the new curriculum and educational conditions is rapidly increasing the need for repair and renovation of school facilities.

In order to fully fulfill its role as a space for implementing education, school architecture requires an understanding of the national curriculum and a clear criterion for determining the relationship between education and space.

In order to set the evaluation criteria for deteriorated school architecture, this study presents judgment data centered on quantification and accuracy so that relevant personnel can utilize scientific analysis, research and development of detailed and systematic comprehensive evaluation indicators, and quantified evaluation methods.

키워드 : 학교건축, AHP 분석, 노후도, 기능성, 경제성

Keywords : School Architecture, AHP Analysis, Aging, Functionality, Economic Feasibility

I. 서론

I-1. 연구의 필요성 및 목적

최근 노후화 학교건축에 대한 그린스마트미래학교 교육시설정책의 일환으로 40년 이상된 물리적 환경에 대하여 대규모 개축사업이 시행되고 있다. 이러한 학교건축은 물리적 노후화 평가 외에 교육적 활동에 따

른 기능적 노후화와 4차 산업혁명 등의 사회적 노후화 평가 기준이 중요한 형태의 건축 유형이다. 특히 전국적으로 시행되는 개축사업에 대한 학교건축의 특수성을 반영한 평가기준은 중요한 요소이며, 지역적으로 사회적 인구감소에 대응하기 위한 학교 복합화시설, 에듀테크를 활용한 지능형 스마트 교육환경 구축 등의 새로운 변화요인의 반영이 필요한 시점이다.

따라서 본 연구는 짧은 시기에 교육시설정책 사업을 시행해야 하는 시점에 학교건축물 노후화의 평가 기준을 정하기 위해서는 보다 정확한 평가기준을 수립하는

* 충청남도아산교육지원청 시설지원센터장

** 한국교원대학교 교육정책전문대학원 교수
(교신저자: yhlee@knue.ac.kr)

정량적인 방법이 각 시도교육청에서 필요한 시점이다. 본 연구를 통하여 정부는 물론 시도교육청 담당자들은 신속하게 학교시설 노후도를 물리적 환경 외에 기능적, 사회적 평가하고 관리할 수 있으며, 평가로 선정된 개축대상 학교들은 관련 심의위원회 판단 근거로 제공하는데 목적이 있다.

I-2. 연구의 방법

본 연구는 학교건축 개축 판별 시 실무자들이 실무 적용성을 높이기 위한 개축판별모델을 제시하고자 한다. 본 연구의 목적 달성을 위하여 시·도교육청에서 진행한 개축시설물에 대한 행정적 문서를 통한 문헌을 조사분석하고, 교원, 행정직, 기술직, 전문가의 개축 판단에 대한 인식조사에 대한 면담조사, 설문조사 및 AHP 분석을 실시하여 분석하였다.

첫째, 시·도교육청에서 진행한 개축 학교건축물에 대한 행정적 문헌을 통한 현황과 실태를 파악하고 분석하였다.

둘째, 학교건축에 대한 패러다임 변화를 통하여 국가 교육과정과 미래 교수학습에 따른 교육공간의 연계적 요구를 학교시설 개축 판단 기준 수립에 근거로 파악하였다. 셋째, 교육전문가, 행정전문가, 건축구조 및 시공전문가, 건설사업관리 전문가의 면담조사를 실시하여 평가 분야를 선정하고 판별기준 수립에 활용하기 위하여 평가 분야별 가중치를 계층적 분석기법(AHP: Analytical Hierarchy Process)¹⁾을 통하여 산정하였다.

II. 이론적 고찰

II-1. 학교건축 패러다임

학교건축의 노후화 판단은 물리적 노후화, 기능적 노후화, 사회적 노후화 유형별로 판단할 수 있다. 이를 위하여 학교건축이 갖는 교육기능의 특수성을 이해하는 것이 중요한 판단 근거라 할 수 있다.

교육 기능적 측면에서 학교건축 패러다임의 변화를 인식하는 측면은 개축을 판단하는 정성적 요소로서 중요한 근거가 되어야 한다. 이를 위하여 최근 학교건축

패러다임을 살펴보면, 시행되고 있는 미래사회에 요구되는 학생역량을 향상시키기 위한 2015개정 교육과정 및 최근에 고시된 2022개정 교육과정은 학생들의 창의적 사고 능력 증진, 소통능력 향상, 친사회적인 공동체 사고를 증진시키고, 진로교육, 국제화 교육, 지능정보 활용 교육, ICT 활용 교육을 활용한 학생 맞춤형 교육이 중심되고 있다. 교수학습방법은 ICT에 기반한 사이버학습을 통한 개별활동, 협력 학습, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토론중심 수업, 정보활용수업 등의 교육 환경 구축이 요구되고 있다.

학교건축 패러다임은 사회적 변화와 요구 속에서 교육목표와 비전을 통하여 교육과정을 수립하였으며 교육환경은 교육과정을 충족시키기 위하여 변화하여왔다. 현재 2015 개정 교육과정에서 추구하는 교육목표는 창의적이고 교양있는 인재, 자주적이고 공동체의식을 지닌 인재 양성을 중심으로 하는 국가교육과정과 자율 교육과정을 수립하고 있다. 학교건축은 학생 중심 학교별 교육목표와 비전과 연계하여 구축하여야 하며 기존학교 개축 기획 시 가장 크게 유념해야하는 과정이라 할 수 있다. 학생중심 핵심역량을 고찰하는 것은 이용공간을 재구조화하는데 필요할 것으로 판단된다. 자기주도역량, 정보활용역량 등 국가 핵심역량을 2015개정 교육과정에서 제시하고 있다. 교육과정에서 제시하는 창의융합형 인재 양성 교육목표를 통하여 학교건축에서는 인문학적 상상, 과학기술 도전의식을 갖추고 공동체 인성과 창의적 지식을 융합할 수 있는 공간프로그램이 요구되며 이를 연계한 공간적 기획이 요구되는 시기이다.

II-2. 학교건축 개축

건축물에서 "개축"이란 기존 건축물의 전부 또는 일부(내력벽·기둥·보·지붕틀 중 셋 이상이 포함되는 경우를 말한다)를 철거하고 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 건축물을 다시 축조하는 것을 말한다. 증개축의 범위는 건축에 있어서 유사 개념을 논하고 분석함으로써 정의해 왔다. 이러한 정의의 논의는 증개축과 리모델링의 개념을 혼동하여 사용하는 경우가 발생하게 되었다. 본 연구에서는 다음 표²⁾의 표와 같이 개축에 대한 범위를 설정하였다.

1)AHP(Analytical Hierarchical Process): 계층화 분석과정이라는 의미로 평가에서 평가항목들을 계층화한 후 평가항목 간 상대적 중요도를 측정하여 우선순위를 판단하는 의사결정 기법

2) 김승화(2009). 하자분류체계와 하자방지 Check List 제안에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위논문.

Table 1. Scope according to building act

Current law	Subdivision in content	semantically sub-classed	semantically classified
Rebuild	Rebuilding after a disaster	Reconstruction	Restore
New construction	Reconstruction after destruction	-	
	new construction		
	Expansion after demolition		Destructive redevelopment
Reconstruction	Expansion after all demolition	-	Regenerative redevelopment
	Expansion after partial demolition		
Extension	Extension	-	Regenerative redevelopment
Change of use	-		
Logarithmic line	Structure change	Repair	Regenerative redevelopment
	Repair		
Relocation	Relocation of general buildings	Relocation	Regenerative redevelopment
	Transfer of cultural assets		
Restore	Restore	Restoration	Protection of cultural heritage
Preservation	Preservation	Conservation. Preservation	

Source: Kim(2009)

II-3. 학교건축 개축 판단요소

학교건축 개축은 기존 건축물의 전부 또는 일부를 철거하고 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 건축물을 다시 축조하거나, 건축물의 노후화를 억제하거나 기능 향상 등을 위하여 대수선하거나 건축물 일부를 증축 또는 개축하는 행위를 의미하는 것으로 개축에는 대규모 비용이 발생하게 되어 이를 실시하기 위해서는 다양한 요소들에 대한 분석 및 이에 따른 의사결정이 동반되어야 한다. 본 연구에서는 선행연구를 통해 학교건축 개축을 실시하기 위한 사전단계에서의 판단요소들을 분석하고 개축심의 의사결정에 활용하고자 하며, 선행연구를 분석을 통해 판단요소를 도출하고자 하였다.

1) 선행연구분석

한국교육개발원(2009)은 평가분야를 설정하고 세부

항목을 다음 표와 같이 분석하였다.³⁾

Table 2. Determination of renovation of old school facilities evaluation areas and items

NO	Evaluation field	Evaluation item
1	Structure deterioration	-Building tilt, cracks, corrosion of steel bars
2	Architectural plan deterioration	-Circulation, presence or absence of room, size of room, parking space, disabled person, subject type, etc.
3	Electricity deterioration	-Equipment, piping, wires, etc.
4	Deterioration of building finishes	-Internal and external finishing
5	Economics	-Renovation/repair cost/remodeling cost
6	Eco	-Energy, resource recycling, ecological area, lighting density, etc.
7	Health and safety	-Sunlight (inside/outside the site), asbestos, noise, illumination, etc.

Source: KEDI(2009)

신경희(2002)는 노후도 평가항목 및 기준 항목을 선정하였다. 선정항목은 내용연수, 거주환경 성능에 대한 항목을 선정하고 이에 대한 노후도평가에 대한 기준을 3단계로 단순화하여 평가하였다.⁴⁾

Table 3. Structure aging, facility aging, residential environment performance evaluation items

Evaluation field	Evaluation item
Structure aging	-Slope and settlement -Deflection of members -Cracks -Surface aging
Hardware Electrical equipment Residential environment performance	-Living environment performance -Heating equipment -Water supply and hot water facilities -Drainage facilities -Power facilities -Fire extinguishing facilities

김승제(2005)는 개축성능 평가지표 기준설정을 위하여 안전환경, 건물배치 등 세부 평가지표와 세부 평가조건 및 개축판정 방법을 A~E등급으로 나누어 평가하고, 점수 산정은 보통, 중요, 매우중요 3단계로 구분하여 제시하였다.⁵⁾

3) 한국교육개발원(2009). 노후학교시설 개축 판별모델 개발 연구, 한국교육개발원.

4) 신경희(2002). 노후 건축물의 철거 또는 리모델링 판단을 위한 의사결정 연구, 한국건설관리학회.

5) 김승제(2005). 노후화 학교시설의 개축성능 평가에 관한 연구, 한국교육시설학회.

Table 4. Reconstruction performance evaluation index

Evaluation item	Detailed evaluation condition items
School site planning evaluation	
Safe environment	Is it safe against natural disasters such as floods, avalanches, faults, collapses, and earthquakes?
	Is the geology and ground suitable for safely installing buildings and outdoor sports facilities?
	Is it a safe terrain without dangerous high/low differences, deep ponds, etc.?
Healthy and pleasant environment	Can you get good sunlight?
	Is it good for ventilation?
Surrounding school environment	Are the surrounding views and scenery good?
	Are school districts set up so that they have an appropriate commuting distance?
	Are there any facilities unsuitable for education, such as sales offices related to customs and customs?
	Are safe commuting routes secured on roads, railroads, and tracks with frequent traffic?
	Does the school road play a role as a place of educational experience?
Placement plan evaluation index	
Building layout	Are each building unit planned with sufficient consideration for the layout relationship between each other?
	Is the necessary distance between buildings secured?
	Is the school building located in a location where the influence of external noise can be avoided as much as possible?
	Are they arranged so as not to interfere with each other's sunlight, privacy, etc. between neighboring houses?
Circulation	Are they arranged so that safety is ensured for evacuation in case of disaster?
	Is the movement of students, visitors, vehicles, etc. reasonably arranged?
Exterior	Is the exterior of the facility designed in consideration of harmony with the surrounding landscape?
Local community	Is the layout of the building planned for convenient use considering the opening of the school?
Parking plan	Are there adequate parking spaces for faculty and staff?
	Are there parking spaces for outsiders or local residents?
	Is the circulation from the parking lot to the hatch smooth?
Outer space	Are the building buildings arranged so that there is no shade on the playground?
	Is it secured as wide as possible considering the utility of green space?
	Are outdoor warehouses, incinerators, and other facilities and equipment located in locations that are easy to use and do not interfere with learning activities?
Floor plan evaluation index	
Basic Compliance	Is there a plan in consideration of expansion to respond to changes in the number of classes in the future and the development of learning contents and learning methods?
	Is the location and scope of the open space clearly set and planned, taking into account the contents of the school opening, the time period, etc.?
	Is there a clear movement line planned so that each group of students, faculty members, users following

		school opening, and visitors from outside can move smoothly in response to their needs without omission through the organized activity space?	
		Is there a facility safety plan considering the disabled?	
Learning space	General classroom	Is the location, direction, etc. planned with sufficient attention to securing good environmental conditions such as sunlight, lighting, and ventilation?	
		Are the classrooms of the same grade planned according to the same floor and the same division?	
		Is the circulation from the classroom to the outdoor space smoothly planned?	
		Is the normal classroom for lower grade students planned to be connected to spaces such as multipurpose classrooms and outdoor work terraces?	
		Are multi-purpose classrooms planned with an appropriate size and composition, responding to scheduled learning contents and learning methods, by sufficiently examining role division and functional relevance with other learning spaces?	
			Are teacher labs properly arranged for each grade level?
	Special classroom	Is it planned in consideration of the type and arrangement of special classrooms regarding the school size, learning content, and learning method?	
		Is it planned in a location that is easy to move around in the classroom?	
		Is there a preparation room for experiment preparation, data creation, teaching materials, etc. in the special classroom?	
		Are special classes of the same subject or closely related subject grouped and planned?	

Table 5. Evaluation criteria for evaluation grade1

Rating	A	B	C	D	E
school status	very positive	positive	commonly	negative	very negative

Table 6. Evaluation criteria for evaluation grade2

Rating Importance	A	B	C	D	E
commonly	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
important	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4
very important	3.0	2.4	1.8	1.2	0.6

이용환(2009)은 초등학교 건축물의 증개축 유형 결정인자를 제시하였다.6) 연구에서 제시한 결정인자는 다음과 같다.

Table 7. Factors influencing the type of expansion and renovation

Classification	influence factor
Physical	-Physical aspects depending on structural faults -Demands for economic feasibility of the project
Social	-Linkage of use with other facilities in the community -Changes in number of students that differ from population

6) 이용환(2009). 초등학교 건축물의 증개축 평가기준에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집 통권 25호.

Classification	influence factor
	changes
	-Correlation between population growth and land conditions
Functional	-Functional resolution of interior space
	-Adequacy of building functions for 2015 curriculum

III. 학교건축 개축 판단분석

III-1. 조사개요

본 연구에서는 학교건축 개축 판단지표 중요도 조사를 위하여 세부 항목들에 대한 중요도 분석체계를 구성하였다.

연구대상은 초, 중, 고등학교 및 교육지원청, 교육청 및 기타 교육시설의 교원 및 기술직, 행정직 공무원을 대상으로 하였으며, 중요도 분석은 판단요소로 도출된 항목에 대한 쌍대 비교를 통하여 각 평가영역별 평가항목에 대한 비교를 통하여 중요도 분석을 실시하여 중요도에 평가항목 순위를 도출하였다.

III-2. 분석결과

1) 공간구성 요소 AHP분석

공간구성 요소들의 중요도는 분석요소들의 평가영역에 대한 중요도를 분석하였다. 노후도, 경제성, 기능성 세가지 항목의 중요도 분석결과 노후도, 기능성, 경제성 순으로 중요도가 조사되었으며, 노후도의 중요도는 약 52%, 기능성 약 33%, 경제성 약 15%로 조사되었다. AHP분석의 일관성지수(C.I.)는 0.0013으로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 8. Spatial composition importance analysis

Comparison Matrix (All)			
	Old age	Economics	Functional
Old deterioration	1	3 1/3	1 2/3
Economics	1/3	1	4/9
Functional	3/5	2 2/7	1
Consistency Index	0.0013		
Weight analysis result (total)			
Importance	Old age	Economics	Functional
All	0.519	0.329	0.150
Teacher	0.413	0.398	0.188
Technology	0.521	0.326	0.151
Administration	0.535	0.319	0.144

2) 구조 노후도 요소 AHP분석

구조 노후도 요소의 중요도는 구조체 균열, 콘크리

트 박리, 콘크리트박락, 누수 및 백태, 철근노출, 콘크리트 강도, 콘크리트 탄산화, 수직변위, 외부기울기, 내진성능, 건축물상태평가 11개의 항목에 대한 중요도를 분석하였다. 중요도의 순위는 외부 기울기, 수직변위, 콘크리트강도, 내진성능, 철근노출, 콘크리트 탄산화, 구조체 균열, 건축물상태평가, 콘크리트박락, 콘크리트 박리, 누수 및 백태순으로 중요도가 분석되었다.

구조체 노후도의 중요도는 외부 기울기 약 12%, 수직변위 약 11%, 콘크리트 강도 약 11%, 내진성능 약 10%, 철근노출 약 9%, 콘크리트 탄산화 약 9%, 건축물상태평가 약 8%, 콘크리트박락 약 6%, 콘크리트 박리 약 4% 누수 및 백태 약 4%로 분석되었다. AHP분석의 일관성지수(C.I.)는 0.0061로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 9. Analyzing structure obsolescence factor importance

Comparison Matrix (All)											
	구조체 균열	콘크리트박리	콘크리트박락	누수및 백태	철근노출	콘크리트 강도	탄산화	수직변위	외부기울기	내진성능	상태평가
구조체 균열	1	1 8/9	1 3/8	2 1/7	7/9	6/7	1	4/5	3/4	1	1
콘크리트박리	1/2	1	1/2	4/5	3/8	3/7	1/2	3/7	3/8	1/2	3/5
콘크리트박락	3/4	2	1	1 7/9	1/2	3/5	2/3	1/2	1/2	2/3	5/6
누수 및 백태	1/2	1 1/4	5/9	1	2/5	2/5	3/7	2/5	1/3	1/2	1/2
철근노출	1 2/7	2 2/3	2	2 3/7	1	1	1	5/7	4/7	4/5	4/5
콘크리트 강도	1 1/6	2 1/3	1 2/3	2 2/5	1	1	1 4/7	1	1	1 1/9	1 1/6
콘크리트 탄산화	1	1 6/7	1 1/2	2 1/3	1	5/8	1	1	7/9	8/9	1
수직변위	1 1/4	2 2/5	1 8/9	2 1/2	1 3/7	1	1	1	1 1/3	1 1/3	1 2/5
외부기울기	1 1/3	2 2/3	2 1/5	2 4/5	1 3/4	1	1 2/7	1	1	1 1/3	1 2/5
내진성능	1	2	1 1/2	2 1/6	1 2/9	8/9	1 1/9	3/4	3/4	1	1 2/5
건축물상태평가	1	1 2/3	1 2/9	2	1 1/4	6/7	1	5/7	5/7	5/7	1
Consistency Index	0.0061										
Weight analysis result (total)											
Importance	All	Teacher	Technology	Administration							
외부기울기	0.129	0.221	0.221	0.128							
수직변위	0.118	0.197	0.197	0.118							
콘크리트 강도	0.114	0.063	0.063	0.109							
내진성능	0.102	0.078	0.078	0.104							
철근노출	0.099	0.105	0.105	0.086							
콘크리트 탄산화	0.095	0.047	0.047	0.102							
구조체 균열	0.093	0.065	0.065	0.079							
건축물 상태평가	0.088	0.082	0.082	0.093							

콘크리트박락	0.067	0.0607	0.060	0.071
콘크리트박리	0.045	0.038	0.038	0.052
누수 및 백테	0.044	0.039	0.039	0.052

3) 마감 노후도 요소 AHP분석

마감 노후도 요소의 중요도는 석면함유율, 누수발생율, 건축 마감노후도, 전기설비 마감 노후도, 기계설비 마감 노후의 중요도에 대하여 분석하였다. 마감 노후도의 중요도는 누수발생율 약 26%, 전기설비 마감 노후도 약 24%, 기계설비 마감 노후도 약 17%, 석면함유율 약 16%, 건축마감 노후도 약 15% 순으로 중요도가 분석되었다. AHP분석의 일관성지수(C.I.)는 0.0039로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 10. Analysis of the importance of the deterioration of finishing materials

Comparison Matrix (All)					
	Asbestos content rate	leak rate	Aging of building finishes	Electrical equipment finish old age	Mechanical equipment finishing old age
Asbestos content rate	1	2/3	1	2/3	1
Leak rate	1 1/2	1	1 4/5	1 1/6	1 2/5
Aging of building finishes	1	5/9	1	2/3	7/9
Electrical equipment finish old age	1 1/2	6/7	1 1/2	1	1 3/4
Mechanical equipment finishing old age	1	5/7	1 2/7	4/7	1
Consistency Index	0.0039				
Weight analysis result (total)					
Importance	All	Teacher	Technology	Administration	
Leak rate	0.261	0.358	0.358	0.206	
Electrical equipment finish old age	0.249	0.256	0.256	0.254	
Mechanical equipment finishing old age	0.175	0.108	0.108	0.187	
Asbestos content rate	0.163	0.195	0.195	0.211	
Aging of building finishes	0.150	0.081	0.081	0.140	

4) 기능성 요소 AHP분석

기능성 평가영역의 항목에 대한 중요도는 학교현황, 교지계획, 물리적 환경, 공간구성요소 네가지 항목에 대해서 중요도를 분석하였다. 중요도 분석결과 공간구성요소 약 29%, 교지계획 약 24%, 학교 현황 약 23%, 물리적 환경 약 22%로 조사되어 공간구성요소의 중요도가 가장 높게 조사되었다. AHP분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.0132로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 11. Functional aspect factor importance analysis

Comparison Matrix (All)				
	School status	Site plan	Physical environment	Spatial component
School status	1	1 1/6	6/7	5/6
Site plan	6/7	1	1 2/9	1
Physical environment	1 1/6	5/6	1	2/3
Spatial component	1 1/5	1	1 5/9	1
Consistency Index	0.0132			
Weight analysis result (total)				
Importance	All	Teacher	Technology	Administration
Spatial component	0.294	0.223	0.309	0.293
Site plan	0.246	0.144	0.261	0.256
School status	0.237	0.271	0.254	0.218
Physical environment	0.221	0.360	0.175	0.231

5) 학교 현황 요소 AHP분석

학교 현황 요인의 중요도는 증장기계획, 시설현황에 대한 중요도를 분석하였다. 중요도 분석결과는 증장기계획 약 60%, 시설현황 약 40%로 분석되어 학교의 증장기계획의 중요도가 높게 나타났다. AHP분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.00로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 12. Analysis of the importance of school status factors

Comparison Matrix (All)				
	5 years investment performance	Facility progress years		
5 years investment performance	1	1 1/2		
Facility progress years	2/3	1		
Consistency Index	0.00			
Weight analysis result (total)				
Importance	All	Teacher	Technology	Administration
Facility progress years	0.597	0.509	0.678	0.555
5 years investment performance	0.402	0.490	0.321	0.444

6) 학교 증장기계획 요소 AHP분석

학교 증장기계획 요소 중요도 분석은 향후 5년간 학령인구, 잉여교실 수 요인에 대하여 분석하였다. 중요도 분석결과 향후 5년간 학령인구 약 75%, 유휴교실 수 약 24%로 중요도가 분석되었다. AHP분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.00로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 13. Analysis of the importance of school mid- to long-term planning factor

Comparison Matrix (All)				
	Population of school age in next 5 years	Number of surplus classrooms		
Population of school age in the next 5 years	1	3		
Number of surplus classrooms	1/3	1		
Consistency Index	0.00			
Weight analysis result (total)				
Importance	All	Teacher	Technology	Administration
Population of school age in the next 5 years	0.753	0.749	0.794	0.723
Number of surplus classrooms	0.246	0.250	0.205	0.276

7) 학교시설 현황 요소 AHP분석

학교시설현황 요소 중요도 분석은 시설경과년수, 최근 5년간 투자실적 요인에 대하여 분석하였다. 중요도 분석결과 시설경과년수 약 72%, 최근 5년간투자실적 약 28%로 중요도가 분석되었다. AHP분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.00로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 14. School facility status factor importance analysis

Comparison Matrix (All)				
	Facility progress years	5 years investment performance		
Facility progress years	1	2 7/9		
5 years investment performance	1/3	1		
Consistency Index	0.00			
Weight analysis result (total)				
Importance	All	Teacher	Technology	Administration
Facility progress years	0.719	0.719	0.719	0.719
5 years investment performance	0.281	0.281	0.281	0.281

8) 학교 교지계획 요소 AHP분석

학교 교지계획 요소 중요도 분석은 안전한 환경, 문화적 환경, 통학로 등 항목에 대한 중요도를 분석하였다. 중요도 분석결과 안전한 환경 약 65%, 통학로 약 18%, 문화적 환경 약 15% 순으로 중요도가 분석되었다. AHP 분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.0051로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 15. Analysis of the importance of school site planning factors

Comparison Matrix (All)				
	Safe environment	Cultural environment	Way to school	
Safe environment	1	4	3 3/4	
Cultural environment	1/4	1	3/4	
Way to school	1/4	1 1/3	1	
Consistency Index	0.0051			
Weight analysis result (total)				
Importance	All	Teacher	Technology	Administration
Safe environment	0.656	0.666	0.654	0.652
Way to school	0.189	0.131	0.190	0.204
Cultural environment	0.154	0.201	0.155	0.142

9) 교육환경 요소 AHP분석

교육환경 요소 중요도 분석은 좋은 조망, 일조, 채광, 소음, 에너지 효율성 등 항목에 대해 분석하였다. 중요도 분석결과는 소음 약 30%, 채광 약 22%, 일조 약 19%, 에너지효율성 약 18%, 좋은조망 약 8% 순으로 중요도가 분석되었다. AHP 분석의 일관성지수(C.I.)는 0.0148로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

Table 16. Analysis of the importance of educational environment factors

Comparison Matrix (All)					
	Good view	Right to sunlight	Lighting	Noise	Energy efficiency
Good view	1	3/8	1/3	1/3	4/9
Right to sunlight	2 5/7	1	3/4	5/7	1
Lighting	3	1 1/3	1	3/4	1
Noise	2 7/9	1 3/7	1 1/3	1	2 3/8
Energy efficiency	2 2/9	1 1/9	1	3/7	1
Consistency Index	0.0148				
Weight analysis result (total)					
Importance	All	Teacher	Technology	Administration	
Noise	0.306	0.275	0.303	0.310	
Lighting	0.229	0.270	0.223	0.226	
Right to sunlight	0.193	0.149	0.185	0.207	
Energy efficiency	0.185	0.231	0.206	0.166	
Good view	0.084	0.072	0.080	0.088	

10) 학교건축 물리적 요소 AHP분석

학교건축 물리적 요소의 중요도 분석은 건물배치, 동선, 외곽, 주차계획, 외부공간, 평면계획 등 항목에 대해 분석하였다. 중요도 분석결과는 건물배치 약 33%, 동선 약 23%, 평면계획 약 19%, 외부공간 약 9%, 주차계획 약 7%, 외곽 약 6% 순으로 분석되었다. AHP분석의 일관성 지수(C.I.)는 0.0081로 신뢰할 수 있는 자료로 분석되었다.

국문초록

Table 17. Analysis of the importance of physical factors in school architecture

Comparison Matrix (All)						
	Building layout	Circulation	Suburb	Parking plan	Outer space	Floor plan
Building layout	1	2	4	3 3/4	3 1/6	2
Circulation	1/2	1	3 1/2	3 2/3	3	1 1/9
Suburb	1/4	2/7	1	5/6	3/5	1/3
Parking plan	1/4	2/7	1 1/5	1	7/8	4/9
Outer space	1/3	1/3	1 2/3	1 1/7	1	1/2
Floor plan	1/2	1	3 1/8	2 1/5	2 1/7	1
Consistency Index	0.0081					
Weight analysis result (total)						
Importance	All	Teacher	Technology	Administration		
Building layout	0.331	0.405	0.317	0.325		
Circulation	0.235	0.226	0.232	0.236		
Floor plan	0.192	0.121	0.227	0.184		
Outer space	0.094	0.100	0.093	0.094		
Parking plan	0.079	0.074	0.072	0.085		
Suburb	0.066	0.070	0.056	0.073		

IV. 결론

본 연구는 학교건축 개축 판단의 효율적인 의사결정을 위한 관련 요소들을 도출하고, 도출된 요소들의 중요도 분석을 위해 시설물 관련 소속기관 응답자의 설문조사를 통하여 개축 판단의 중요 요소들의 중요도를 분석을 실시하였다. 중요도 판단기준을 위한 AHP분석은 일관성 지수 0.1미만으로 설문에 대한 분석에 신뢰도가 있어 활용 가능한 데이터로 분석되었다.

공간구성의 중요도를 분석은 평가영역인 노후도, 경제성, 기능성 세 가지 영역에 대해 분석하였다. 중요도는 노후도 항목이 중요도가 가장 높으며, 기능성, 경제성 순으로 중요도가 분석되었다. 개축을 위한 의사결정요소 중 노후도를 가장 중요하게 판단하는 것으로 분석되었다.

노후도 평가영역은 구조 노후도, 마감 노후도 두 가지 영역으로 분류하며 중요도 분석결과 마감 노후도에 대한 중요도가 높게 분석되었다. 마감 노후도 영역 하위 평가항목의 중요도는 누수발생율, 전기설비마감 노후도, 기계설비마감 노후도, 석면함유율, 건축마감 노후도 순으로 중요도가 분석되었다.

구조 노후도 영역 하위 평가항목의 중요도는 외부기울기, 구조체 균열, 수직변위, 내진성능, 철근노출, 콘크리트 강도, 콘크리트 탄산화, 건축물 상태평가, 백태, 콘크리트 박락, 콘크리트 박리, 누수 순으로 중요도가 분석되었다.

최근 교육시설정책의 일환으로 전체 학교시설 중 40년 이상 경과된 건축물을 대상으로 공간혁신 차원의 개축사업이 진행 중이다. 노후화 정도 또한 증가하여 안전상의 위험을 초래하여 교직원과 학생의 거주 안전성을 위협하거나 미래 교육과정에 대응되지 못하는 열악한 환경으로 학교건축에 대한 증개축의 필요성이 급격하게 증가하고 있다. 학교건축은 교육과정을 수행하는 교육환경으로 대응하기 위해서는 국가 교육과정의 이해와 교육적 효과를 지원하는 교육공간의 명확한 관계 판단 기준이 필요하다. 본 연구는 노후 학교건축의 평가 기준을 정하기 위해서는 정량적 분석과 체계화된 평가지표의 연구와 평가방법을 관련 담당자들이 활용할 수 있도록 정량화, 정확성을 중심으로 판단자료를 제시하고자 하였다.

참고문헌

1. 권정일, 오승주, 김승제(2002). 노후화 학교시설의 리모델링을 위한 건축계획 연구. 대한건축학회.
2. 권용균 외 4명(2001). "초등학교 시설의 재·보수 실태 및 노후화 현황에 관한 연구" 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(구조계).
3. 김승화(2009). 하자분류체계와 하자방지 Check List 제안에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위논문.
4. 김승제의 7 인(2002). 학교 건축물 평가지표 개발연구, 한국교육시설학회.
5. 맹준호(2013). 학교시설 유지관리 실태조사 및 제도 개선방안, 대통령소속 국가건축정책위원회.
6. 박성철(2009). 노후학교시설 개축 판별모델 개발, 한국교육개발원.
7. 서울특별시 교육청(2002). 학교 건축물 평가지표 개발연구.
8. 이용환(2009). 초등학교 건축물의 증개축 평가기준에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집 통권 25호.
9. 정금택(2009). "교육시설 건축물의 리모델링의 타당성 분석 기법" 전남대학교 산업대학원건축공학과 석사학위논문.

논문투고일 2022.12.12, 심사완료일 2022.12.29, 게재확정일 2023.01.09.