

學校施設 居住評價에 따른 建築企劃 改善

鐵骨造學校 프로젝트 서화·갈마初等學校의 境遇

Architectural Programming via Post Occupancy Evaluation:
Case of Steel Framed School Building Seowha and Galma Primary School

張 聖 浚*

Jang Seong-Jun

Abstract

The study is a Post-Occupancy-Evaluation on newly constructed steel framed school buildings sponsored by POSCO, and presents alternative tactics for planning and programming for the kind of project.

The schools in concern are Seowha Primary School (Incheon city) and Galma Primary School (Daejeon city) which were completed in February 1999 and since occupied. The POE-2000 study results had to be compared to the POE-1999 which dealt on Jigog Primary School (Pohang city) and Iwol Primary School(Jincheon township) to develop an improved project tactics. In this reason we had to use the same questionnaire forms envisaged by the former study, ie. POE-1999.

To begin with the same study format, it might be appropriate to differentiate whether a 'satisfaction' comes from the 'steel framed construction' or from the 'newly built environment'. However it was difficult with the POE-1999. As the intention to compare the 4 school building were the firstly achieved objective of this study that we had to continue to apply the same format and the analysis procedure. Except this condition, everything the POE-1999 conducted were valuable to this POE-2000. The satisfaction survey form includes 36 questions for individual items and 2 questions for general items.

키워드 : 거주평가, 초등학교, 건축기획, 철골조학교

Keywords : Post-Occupancy-Evaluation, Primary School, Architectrue Planning, Steel framed school

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

학교건축을 대상으로 한 신축개축 프로젝트는 1990년대 후반부터 전국적으로 왕성하게 행해지고 있으며, 그 경험을 새로운 건축기획에 피드백 할 필요도 커지고 있다. 신축학교시설에 대한 거주평가는 지곡 및 이월초등학교¹⁾ (박영기 외 1999), 태

안 및 대천고등학교²⁾ (류호섭 외 2001)등이 좋은 예이다. 이 연구는 서화 및 갈마초등학교(1999년 완공)를 대상으로 한 거주평가에 기반하여 철골조 학교 프로젝트의 기획을 개선하려는 목적이 있다.³⁾

- 1) 박영기 외, 철골조학교 평가에 관한 연구, 1999.5, 한국 교육시설학회, 포항산업과학원
- 2) 류호섭 외, 학교시설에 대한 사용자 평가, 2001.1 한국 교육시설학회, 충남도교육청
- 3) 장성준 외, 철골조학교 설계 및 시공저점에 관한 연구, 2001.3, 한국교육시설학회, 포항산업과학원

* 정희원, 명지대학교 건축학부 교수

1.2 철골조학교

철골조학교는 건물구조에 철골, 벽체에 스틸스터드를 사용하는 구법으로서 (주)포항제철에서 자체 일부과 기술지원을 하면서 개발하고 있는 실험적 프로젝트에 속한다(포항제철 외 1999). 동 후원자는 신축된 건물에 대한 건물평가, 사용자에 대한 거주평가 등을 통해 점검하면서 신규 프로젝트에서의 개선을 위해 정보를 모으고 있다.

1.3 연구방법

기왕에 연구된 철골조학교 모델과 비교하기 위해 동일양식을 적용하게 되다. 아동에게 만족도 설문조사, 교사에게는 개선방향 설문조사를 하여 교차확인한다. 절차는 다음과 같다

- 만족도를 전반적, 개별적 항목에 대해 구한다
- 만족도를 대상으로 한 추론적통계 처리에 의해 인자분석, 중요도, 개선방향을 구한다.
- 교사에 대한 별도의 진단적설문조사에 의해 희망개선방향을 확인한다.
- 선행의 연구(박영기 외 1999) 결과와 비교하여 연도간 만족도 경향을 확인한다.
- 종합적으로 철골조학교 프로젝트를 위한 건축 기획 함축을 제기한다.

여기서 철골조학교를 대상으로 한 거주평가는 출발 설정에서 역할과 한계를 지닌다. 대상은 철골조인 동시에 신축(또는 개축) 건물인데, 만족도가 철골조에 기인한 것인지, 또는 신축에 기인한 것인지를 구분할 필요가 있을 수 있다. 유사 프로젝트를 대상으로 한 선행 연구에서는 이를 구분하지 않고 설문하였는바 2001년도 서화/갈마 연구에서도 연속성 우선원칙에 따라 그대로 적용하게 되었다.

정확한 확인을 위하여는 철골조와 RC조 학교 양자를 동일조건 하에서 비교하는 것이 필요하지만 그러한 여건을 찾는 것은 어렵고, 실험실의 장치처럼 의도적으로 셋팅한다는 것도 여건상 불가능에 가깝다. 엄밀한 비교를 위해서는 건축물 자체가 실험장치로서 설계되어야 할 필요도 있다고 하겠으나, 이는 다른 주제에 속하며 별도의 연구로 수행되어야 할 것이다.

1.4 표본 및 비교대상 개요

거주평가 대상의 개요는 다음과 같다. 조사장소

는 일반교실(진천은 시청각실)이며 3명의 조사원이 6학년 2개반을 대상으로 반당 50분씩 작업하였다. 선행연구 표본과의 비교를 위해 개요를 함께 고려한다.

표 1. 비교대상 학교개요

| | 설문조사 | 응답자 | 학급,연면적(평),층수 | 입주 |
|----|---------|-----|------------------|------|
| 서화 | 00.6. 9 | 69 | 25, 2,976평, 1+5층 | 00.3 |
| 갈마 | 00.6.15 | 76 | 28, 4,963평, 1+5층 | 00.3 |
| 지곡 | 99.5. 1 | 79 | 36, 연 2,968평, 3층 | 98.3 |
| 이월 | 99.5. 3 | 60 | 18, 연 1,663평, 3층 | 98.3 |

2. 거주평가

2.1 거주평가와 건축기획

건물의 생애를 구성하는 기획, 설계, 시공, 거주 중에서 기획단계는 거주평가를 중요한 정보원천의 하나로 삼게 된다. 거주평가에서 사용하는 정보수집 방법에는 면담, 관찰, 설문 등이 있으며 병용된다. 면담이나 설문은 의뢰자/사용자/관리자를 대상으로, 관찰은 사용행동/건물환경 등을 대상으로 하게 된다.

학교를 대상으로 한 거주평가에서 사용자라면 아동, 교사, 관리직원 등이 있으며 각기 특징을 지닌다. 아동은 다수이지만 연령상 적절한 응답능력을 낼 수 있는가에 의문이 있을 수 있으며 따라서 고학년만을 참여시키고 저학년은 배제하는 결과가 되기 쉽다. 교사는 응답능력에서는 높지만 사용자의 한 부분을 대변하는데 그칠 수도 있다(장성준, 김상수 외 2001.4). 따라서 양자를 별도로 간주하여 만족도나 개선방향을 확인하는 것이 중요하게 된다.

시설사용에 따른 만족도 수집은 관련항목을 제시하고 점수지표 중에서 선택하여 하는데, 이를 바탕으로 한 통계적접근에는 다음 2종류가 있다.

- 만족도 평균치를 집계하고 만족도가 낮은 항목을 문제가 있다고 보고 개선책을 접근하는 서술적통계분석(descriptive statistics)이다(예로는 류호섭 외2001.1).
- 만족도 이외에도 인자분석, 중요도를 바탕으로 한 고급통계기법을 사용하여 개선방향을 추론하는 추론적통계분석(inferential statistics)이다. 전체적으로 만족도를 높이는 데 중요한 영향을 주는 요소를 개선대상으로 한다(예로는 박영기 외 1999.5).

본 연구에서는 후자의 방법을 선택하며, 특히 주목되는 항목에 대하여는 면담, 관찰, 도면분석 등에 의해 관련성을 규명하는 것으로 한다. 이 외에도 교사를 대상으로 개선방향을 직접 묻는 서술적 통계분석을 추론에 부가한다.

2.2 추론적 통계분석

이 연구에 선행하여 수행된 '철골조학교 평가에 관한 연구'(박영기 외, 1999.5)는 포항 지곡초등학교, 진천 이월초등학교를 대상으로 만족도에 근거하여 개선안을 제시한 바 있다. 설문조사는 이해력이 높은 6학년과 교사를 대상으로 하였고, 만족도를 기반으로 하여 개선방향을 추론적으로 도출하였는 바 이를 그대로 적용하는 것은 비교를 위해서도 필요한 일이었다.

추론적통계분석은 각 단계 개념정의에 의해 연산 통계프로그램을 적용하는 것으로 하였다. 분석에는 SPSS의 빈도분석, 기술통계분석, 상관관계분석, 독립표본 T-test, 인자분석, 회귀분석의 통계기법을 사용하였으며 개선우선순위 결정과정은 다음 순서로 진행하였다.⁴⁾

(1) 만족도 산출

학습환경 요소에 대한 거주자의 기대수준과 달성된 환경수준에 따라 드러나는 심리적 측면의 평가를 만족도 선정으로 하였다. 점수는 5점척도 등간격 스케일(매우만족5, 보통3, 불만족1) 중에서 선정한다. 만족도는 개별만족도(36개항목 관련)와 전체만족도(2개항목 관련)로 조합되는데 개별만족도는 측정항목 자체가 비교적 구체적으로 제시됨으로써 전체만족도에 비해 상대적으로 오류가능성이 적고, 또한 전체만족도는 측정 방법상 엄격함이 요구된다. 전체만족도는 '전반적 만족'과 '재선택 의향' 항목을 평균한 것으로 한다.

(2) 인자분석

학습환경요소 36개항목에 대한 개별만족도를 대상으로 인자분석(factor analysis)을 실시하여 인자를 추출하고 인자점수(factor score)를 산출한다.

4) 개선우선순위 결정과정에는 다음 자료를 참고로 하였다.

- 박영기 외, "철골조학교 평가에 관한 연구", 1999.5, 한국교육시설학회
- 박인석 외, "공사주택 거주후평가모델 개발 연구", 1992. 11, 대한주택공사
- 박성현 외, "한글SPSS", 1999.8, SPSS 아카데미

인자분석은 개별 측정요소(변인)들이 서로 상관관계를 가질 경우 이들을 함께 묶는 통계분석 방법으로서 '회전된 인자행렬'에서 드러난다(0.40 이상 수치를 기준으로). 각 인자들에 해당하는 항목들의 만족도 값을 평균하여 인자별 만족도를 산출한다.

(3) 중요도분석(표준화 Beta 산출)

중요도는 각 항목이 학습환경 전체평가에서 차지하는 비중을 의미하며, 각 환경요소가 학습환경 전체에 대한 만족도에 영향을 미치는 정도에 따라 결정된다. 그러므로 중요도는 어느 학습환경요소에 대한 만족도가 한 단위 증가할 때 학습환경에 대한 전체만족도가 증가하는 정도를 의미하게 된다. 전체만족도를 종속변인으로, 각 인자를 독립변인으로 하는 다중회귀분석을 실시하여 인자별로 표준화된 Beta값을 산출하여 중요도로 한다. 인자의 변량은 1단계에서 추출한 인자점수를 이용한다. 독립변인이 종속변인을 설명하는 정도를 회귀결정계수로 판단하며 R²로 표기한다. 예로서, 회귀결정계수가 0.392이면 각 인자가 전체 만족도를 39.2%만큼 설명할 수 있음을 의미한다. 나머지 60.8%는 본 연구에서 독립변인으로 설정한 인자들 이외의 다른 영향 요소들이 존재하며 이들이 60.8%만큼의 설명력을 지니고 있다는 것이다. 회귀결정계수가 낮다는 것은 학교의 전체만족도가 본 연구에서 검토하는 독립변인들에 의해 설명되는 비율이 줄어들고 그 이외의 다른 요인들에 의해 설명되어지는 비율이 커짐을 의미한다. 이 회귀결정계수의 산출로써 인자들과 해당 분석모델의 타당성을 통계적으로 검증할 수 있게 된다. 회귀결정계수가 1(100%)에 접근할수록 검증의 타당성은 높다.

중요도와 인자별 만족도를 표준지수화하는 방법으로 Z-score를 이용한다. Z-score 산출방법은 다음과 같이 요약할 수 있다. 각 인자들의 중요도 또는 만족도를 원재료로 하여 각 인자의 해당값의 평균을 구하고 표준편차를 구한다. 이때 Z-score는 $Z = (X_i - m) / \delta$ 로 구하며 통계프로그램 내에서 연산된다. 이렇게 구해진 Z값은 정규분포곡선에서 Z값이 위치하는 지점의 좌측으로부터의 누적면적으로 환산할 수 있는데 이를 보고서에서는 Z-%로 표현한다.

(4) 개선우선항목 산출

만족도가 낮은 학습환경요소는 그 수준이 낮음

으로 개선할 필요가 있음을 의미한다. 개선 우선순위는 만족도와 중요도가 합성된 개념이다. 학습환경요소 중 중요도가 가장 높고 만족도가 낮게 측정된 환경요소가 있다면 개선 우선순위가 가장 앞서는 것이며, 중요도가 가장 낮고 만족도가 가장 높게 측정된 환경요소가 존재한다면 개선우선순위가 가장 처지는 것이다.

개선순위를 산출하기 위해서는 중요도와 만족도를 사용하여 정량화 하는 것이 필요하다. 정량화를 위해 중요도를 추출하는데 환경요소별 만족도를 원자료로 하는 다중회귀분석을 통해 회귀계수로 각 환경요소가 학교에 미치는 전체만족도에 미치는 영향력 정도를 알 수 있다. 또한 개별 환경요소를 대상으로 인자분석하여 각기 인자를 뽑아내고 인자별 만족도를 산출한다.

결국 중요도를 추출하는 대상은 개별적인 환경요소가 아니라 이들을 대상으로 인자분석하여 추출된 인자들이 된다. 위 두개 지수를 표준화하고 합성하여 개선우선항목을 산출한다. 개선우선순위 판별지수 산출 및 개선우선순위 판별을 위해 인자별 '중요도의 표준화지수'(W Z-%)와 '만족도의 표준화지수'(S Z-%)를 사용하며 인자별 개선우선순위 판별지수를 산출한다. 개선우선순위 판별지수의 크기순서는 개선우선순위의 순서가 되며, 다음 식이 성립한다: 개선우선순위 판별지수(I) = 2SW / (S + W).

3. 거주평가 서화/갈마 2001

3.1 서화/갈마 초등학교 개요

거주평가 대상인 서화와 갈마 초등학교는 현지 조사 당시 전자는 완공, 후자는 식당과 체육강당이 미착공인 상태였다. 개요표에서 서화는 신/구관 포함, 갈마는 미착공 체육관 포함이다.

두 학교에서 시설과 학생의 수량에서 얼마나 상이/유사점이 있는지 확인할 필요가 있다. 이는 추후 거주평가의 분석과 비교에서 중요한 판단점이 되기 때문이다.

교실, 건물, 운동장 등의 단위면적은 두 학교에서 현재 비슷하다. 특별교실의 면적비율은 차이가 나지만 이는 서화초등학교에 강당이 포함되어 있기 때문이다. 회색공간이 갈마초등학교에서 넓은 이유는 전교실이 반구획교실로 되어있어 반구획복도가 많은 데 있다. 서화에서 일반교실에는 구관

10개 학급이 포함되어 있다.

표 2. 서화/갈마 초등학교의 개요

| | 서화초등학교 (신/구관 포함) | 갈마초등학교 (미착공 체육관 포함) |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 위치 | 인천시 남구 도화3동 | 대전시 서구 갈마동 |
| 범위 | 신관은 개축, 구관은 대수선 | 전체 개축 |
| 대지 | 18,933.00m ² | 22,423.2m ² |
| 건축면적 | 3,248.81m ² 건폐율 17.16% | 4,484.29m ² 건폐율19.99% |
| 연면적 | 9,837.96m ² 용적율 50.35% | 16,405.25m ² 용적율 70.07% |
| 규모 | 지하1층, 지상5층 | 지하1층, 지상5층 |
| 구조 | 교사동 다목적실 철골조 구관과 유치원은 RC조 | 지하 RC조, 지상은 철골조 |
| 외부 마감 | 디비(일부 화장석판) 다목적실;디비+폴리패널 | 외단열디비 |
| 내부 마감 | 바닥;고무타일 벽;석고보드 위 수성페인트 | 드라이월/수성페인트, 인코트 |
| 설계 | 1997.11-1998.4 | 1998.8-1998.12 |
| 공사 | 1998.9-1999.12 | 1998.12-1999.12 |
| 학급 | 25(2개 특수학급 포함) | 28(시설은 48학급 기준) |
| 학생 | 41.44 명/학급 | 40.75명/학급 |
| 교원 | 44명 | 43명 |

3.2 만족도 조사에 기초한 개선방향: 아동

(1) 만족도

만족도는 전체만족도(2문항)와 개별만족도(36 문항)로 구성된다. 양 학교에서 전체만족도는 높다. 전체만족도는 약간 차이가 나지만 응답 인원이 다르기 때문에 통계적인 검증을 통하여 두 학교의 전체만족도 차이가 유의한지 검증할 필요가 있다. 두 학교의 전체만족도의 독립표본 t-test(Independent Samples Test) 결과 유의도 5%수준에서 유의한 차이가 없다.

개별만족도는 13개 분야, 즉 외부공간, 규모, 가변성, 건물외관, 실내마감재료, 동선, 적정치수, 환경유지관리, 채광, 소음, 진동, 환기, 설비분야로 구분되었다. 한 분야에 평균 3문항 정도로 질문항목을 총36개로 하여 많은 정보를 획득하고, 응답의 신뢰성을 높이도록 한 것도 거주평가1999와 동일하다.

양 학교 아동이 응답한 36개 항목의 만족도는 표 10과 같다. 양학교의 응답자수가 다르지만 독립표본 T-test(Independent T-test)를 사용하여 확인한 바 유의하였다.

서화는 복도통로폭, 교구치수, 기타치수, 수납공간, 전시공간 등에 대한 만족도에서 우세하다. 갈마는 일반교실의 규모, 건물외부, 건물색채, 실내마감재료, 청소관리, 교실창, 일반교실의 환기, 특별교실

의 환기, 난방, 냉방 등에 대한 만족도에서 우세하다. 일반적으로 만족도는 서화에서는 외부공간과 동선, 치수등에서 높고, 갈마는 체감 실내환경적인 측면과 건물외관 등에서 높았다.

(2) 항목별 중요도 분석

1) 인자추출

인자를 추출한다는 것은 학교환경 만족도에 기여하는 각 항목들을 그들이 갖는 공통속성으로 표현하여 축약한다는 의미이다. 이 조사에서는 양학교에서 개별만족도를 구성하는 36개 항목 중에서

상호공통된 속성으로 구성되는 집단, 즉 인자를 추출하기 위해 인자분석을 하였다. 전체표본을 대상으로 인자분석을 실시한 결과 총 11개의 인자가 추출되었다. 인자 추출조건은 Eigen value 1.0이상으로 하였고, 11개의 인자가 추출되었다. 이들 인자는 미치는 영향력에 차이가 있게 되며 번호를 매기게 된다. 앞선 인자는 전체 만족상태를 결정하는데 크게 기여하는가 하면, 뒤쳐진 인자는 상대적으로 미약한 영향력에 그친다.

위 결과 중 예측과 다른 주목할 만한 인자는 다음과 같다.

표 3. 회전된 인자행렬

Rotated Component Matrix

| | Component | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 외부 색채 | .757 | .193 | 5.564E-02 | -.151 | 7.835E-02 | 6.541E-02 | .165 | 4.111E-02 | 5.494E-02 | 3.827E-02 | 3.541E-02 |
| 실내마감 재료의 내구성 | .668 | .31 | .177 | -1.352E-02 | -2.89E-02 | 2.542E-02 | -7.66E-02 | .194 | -.201 | 4.365E-02 | .120 |
| 건물형태 | .495 | 8.537E-02 | .266 | -4.75E-03 | -5.12E-03 | .272 | .278 | -7.81E-03 | .219 | -.216 | .152 |
| 실내마감재료에 대한 만족상태 | .491 | .231 | .144 | .281 | .181 | .338 | 3.813E-02 | .209 | .332 | -.190 | 7.619E-02 |
| 청소 | .457 | 3.939E-02 | -6.35E-02 | .11 | .321 | -.257 | .412 | .276 | -6.92E-02 | .108 | -2.08E-02 |
| 자연학습장에 대한 만족도 조사 | .430 | .259 | .285 | .212 | .149 | 1.716E-02 | 4.845E-02 | -.395 | .109 | 6.619E-02 | -.234 |
| 교실창에 대한 만족상태 | .398 | .348 | .238 | .214 | .243 | -6.67E-02 | -.186 | .213 | -8.36E-02 | .235 | .208 |
| 냉방 | 9.013E-02 | .710 | 4.335E-03 | 8.848E-02 | .104 | -8.60E-02 | .219 | 3.373E-02 | .121 | -2.19E-02 | 7.772E-02 |
| 특별환기 | .152 | .690 | .135 | -2.58E-02 | .134 | .332 | 9.45E02 | -3.59E-03 | 1.610E-02 | .112 | .127 |
| 교실환기 | .308 | .662 | .142 | 5.999E-02 | -.123 | 5.825E-02 | .110 | 5.812E-02 | .195 | 5.578E-02 | 8.001E-03 |
| 난방 | .123 | .442 | 5.733E-02 | -1.02E-02 | .15 | .163 | .126 | .264 | -.195 | .292 | .168 |
| 특별교실의 규모 | -8.35E-02 | 3.041E-03 | .716 | 5.393E-02 | .107 | 5.791E-03 | .152 | .124 | .246 | .197 | .173 |
| 일반교실의 규모 | .136 | .193 | .701 | -5.98E-02 | .212 | -2.00E-02 | .221 | -7.67E-02 | 8.206E-02 | 5.843E-02 | .175 |
| 실내마감재료의 시공상태 | .397 | -6.01E-02 | .598 | .144 | .258 | .165 | -4.51E-02 | .189 | -1.15E-02 | -7.41E-02 | .215 |
| 다목적실 | .167 | 7.673E-02 | .588 | .200 | -1.01E-02 | 8.172E-02 | -.237 | .172 | .108 | -4.55E-02 | -.289 |
| 벽채활용 | .250 | .183 | .543 | .123 | 3.392E-02 | .150 | -5.97E-02 | 4.692E-02 | -.167 | -.482 | 1.443E-02 |
| 교구치수 | -.164 | 4.544E-02 | .164 | .808 | 9.992E-02 | 3.527E-02 | .121 | -4.13E-03 | 9.328E-02 | -2.82E-02 | -3.43E-02 |
| 전시공간 | 6.757E-02 | 6.872E-02 | 9.290E-03 | .720 | .179 | -7.45E-03 | 297E-02 | .114 | 6.489E-02 | 2.011E-03 | 5.391E-02 |
| 수납공간 | 3.633E-03 | 1.652E-02 | 3.971E-02 | .530 | -5.82E-02 | .157 | .241 | .148 | -.354 | .312 | 2.962E-02 |
| 기타치수 | .171 | 4.894E-02 | 7.429E-03 | .497 | -8.18E-02 | .124 | 1.371E-02 | 2.244E-03 | .264 | .318 | .341 |
| 실내마감재료의 안정성 | 4.540E-02 | 7.654E-02 | .192 | 2.344E-02 | .690 | .252 | .159 | 7.284E-02 | 6.130E-02 | .120 | -3.67E-02 |
| 외부공간에서 교실까지의 동선 | .176 | 5.211E-02 | .298 | .211 | .612 | -.295 | -1.64E-02 | -.166 | -5.36E-02 | .248 | -.133 |
| 교실받기 | 4.189E-02 | .469 | 4.172E-02 | 4.955E-02 | .601 | .194 | -4.14E-02 | -9.33E-02 | -9.85E-02 | -9.31E-02 | .140 |
| 놀이시설에 대한 만족상태 | 7.205E-02 | -.118 | 7.019E-02 | .354 | .505 | 6.179E-02 | .154 | 3.859E-02 | .248 | -2.40E-02 | .238 |
| 구름진동 | -6.69E-03 | .189 | -3.66E-02 | 7.350E-02 | 4.262E-02 | .749 | .205 | .108 | -3.05E-02 | .219 | 2.161E-03 |
| 외관재료 | .323 | 4.733E-03 | .151 | 5.445E-02 | .252 | .615 | 9.275E-02 | -7.88E-02 | 9.075E-02 | 6.575E-02 | 9.476E-02 |
| 교실에서 느끼는 진동 | 7.542E-02 | .251 | .136 | 6.403E-02 | .179 | .223 | .764 | 6.234E-02 | 4.595E-03 | -7.53E-02 | 6.984E-02 |
| 재단진동 | .171 | .342 | 3.641E-04 | .222 | -1.43E-03 | .255 | .648 | -8.39E-02 | -9.13E-04 | .252 | 2.322E-02 |
| 교실내부에서 외부와의 소음차단 | .264 | 8.774E-03 | 6.925E-02 | .136 | 3.911E-03 | 93535E-0 | -2.78E-02 | .778 | -7.54E-02 | -8.57E-03 | 1.22 |
| 특별교실에서 외부소음차단 | -1.57E-02 | .262 | .327 | .130 | -1.56E-02 | .210E-01 | 7.488E-02 | .662 | .294 | .107 | -.164 |
| 휴식공간에 대한 만족상태 | 4.304E-02 | .110 | .160 | 9.227E-02 | 9.812E 03 | 2.915E-02 | -1.84E-02 | -2.47E-03 | .790 | 6.703E-02 | .117 |
| 복도 통로폭 | -.170 | .131 | .156 | .299 | .349 | .367 | 9.791E-02 | .181 | .450 | 4.061E-02 | -9.51E-02 |
| 재단동선 | .157 | .187 | 4.349E-02 | .115 | .279 | .194 | -4.36E-02 | -5.33E-03 | -0.70E-02 | .665 | 3.198E-03 |
| 브릿지동선 | -.273 | 6.616E-02 | .172 | 8.788E 02 | -.102 | .331 | .102 | .161 | .487 | .210 | .210 |
| 변소규모 | 7.450E-02 | .201 | .250 | 9.623E-02 | 2.91E-03 | 7.003E-02 | 1.932E-02 | 5.786E-02 | 9816E-02 | 6.135E-02 | .773 |
| 변소치수 | .285 | .351 | -.116 | 6.510E 02 | .328 | 2.16E-02 | .150 | 6.343E-02 | 3.705E-02 | 3.571E-02 | .465 |

인자1 중의 교실창은 채광과 관련된 항목이어서 아동활동성과 연관이 있을 것이라 예상했는데 학생들은 시각적인 내부마감재로 인식을 하고 있었다. 인자7 중의 휴식공간과 복도폭은 휴식공간이 외부공간임에도 불구하고 복도폭과 연관지어 하나의 놀이공간으로 인식할 수 있음이 드러났다. 인자5 아동활동성과 인자6 외관재료외는 구성하는 항목들이 서로 다른 분야에 해당하는 것들로 묶여졌는데 건축적 접근과 해석이 어려운 것에 속한다. 그러함에도 불구하고 아동연령 고유의 행동사고특성을 반영하는 것으로 판정하여 '아동활동성'으로 명명하였다

표 4. 인자분석

| 인자 | 인자명명 | 소속항목 |
|----|-----------|---|
| 1 | 마감재 | 외부색채, 건물형태, 실내마감재료의 내구성, 실내마감재료, 청소, 자연학습장, 교실창 |
| 2 | 환경요소 | 냉방, 특별교실환기, 교실환기, 난방, 교실밝기(아동활동성에서 이동) |
| 3 | 교실규모와 가변성 | 특별교실규모, 일반교실규모, 다목적실, 벽체활용, 실내마감재료의 시공성 |
| 4 | 치수와 공간활용 | 교구치수, 전시공간, 수납공간, 기타치수 |
| 5 | 아동활동성 | 실내마감재료의 안전성, 교실까지의 동선, 놀이시설 |
| 6 | 외관재료외 | 브리지동동, 외관재료 |
| 7 | 진동 | 교실진동, 계단진동 |
| 8 | 소음 | 교실소음, 특별교실소음 |
| 9 | 다목적공간 | 휴식공간, 복도폭 |
| 10 | 동선 | 계단동선, 브리지도동선 |
| 11 | 화장실 | 화장실규모, 화장실치수 |

2) 인자분석 타당도 검증

인자분석의 선정이 적절한지를 확인하기 위해 KMO와 Bartlett의 검정을 하였다. Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) 측도는 변수쌍들간의 상관관계가 다른 변수에 의해 잘 설명되는 정도를 나타내는 것이며, 이 측도의 값이 적으면 요인분석을 위한 변수들의 선정이 좋지 못함을 나타낸다. 본 조사에서의 값은 0.766으로 바람직한 인자분석으로 판정되고 있다. 요인분석모형의 적합성 여부를 나타내는 Bartlett의 검정치는 유의도 5%수준보다 낮을 경우

표 5. 중요도 순위

| | 1순위 | 2순위 | 3순위 | 4순위 | 5순위 | 6순위 | 7순위 |
|------|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-----|-----|
| 전체표본 | 외관재료외 | 아동활동성 | 치수와 공간활용 | 교실규모와 가변성 | 진동 | 마감재 | |
| 서화 | 아동활동성 | 환경요소 | 치수와 공간활용 | 외관재료외 | 교실규모와 가변성 | 진동 | 화장실 |
| 갈마 | 외관재료외 | 교실규모와 가변성 | 마감재 | 아동활동성 | | | |

에만 각 요인별로 공통인자가 존재한다는 것인데, 본 조사의 유의확률은 0.000으로 이 조사에서도 유의하다. 따라서 인자분석 결과는 사용에 적합하며 공통요인이 존재한다고 결론을 내릴 수 있다(장성준 외, 2001.3).

3) 중요도 분석

전체표본의 경우 각 인자가 학교의 전체만족도에 미치는 영향력은 다르다. 인자 7부터 인자 11까지는 전체만족도와 일관된 상관관계를 가지고 있지 않기에 제외하고 통계적으로 유의미한 인자들만 분석대상으로 하였다.

영향력이 가장 큰 인자는 '외관재료외'이며, 다음은 '아동활동성', '치수와 공간활용', '교실규모와 가변성', '진동', '마감재' 순이다. 1, 2순위에 해당하는 인자를 구성하는 항목은 외관/안전/편리/밝음/재미와 같이 기본적으로 아동개인의 활동특성에 관련있는 것임을 알 수 있다. 이에 관련된 항목, 즉 실내외 마감재, 안전, 복도동선, 교실밝기 등이 중요도가 높다.

전체표본을 대상으로 중요도 분석에 사용한 다중회귀분석의 회귀결정계수 (R^2)는 39.2%이며 이는 인자분석값을 이용한 타 연구의 회귀결정 계수의 평균이 40% 안팎인 것을 비교하면 적절한 수준임을 알 수 있다.

각 인자별 중요도 분석결과 비표준화된 계수에서 수치로 명확히 표시되지 않은 인자5개(환경요소외)는 중요도 산정대상에서 제외해야 하며, 나머지를 순위화 하였다.

서화에서는 전체만족도와 일관된 관계성이 없는 4개의 인자(마감재, 소음, 다목적공간, 동선)를 제외하고 7개의 인자가 선택되었으며, 1순위 '아동활동성'과 2순위 '환경요소'로 나타났다.

회귀결정계수도 .469로 전체표본과 갈마초등학교에 비해 높게 나타났다.(40 이상이면 적정수준). 갈마에서는 통계적 의미가 있는 4개의 인자가 선택되었다. 1순위는 전체표본의 1순위인 아동활동성, 2순위는 교실규모와 가변성이다. 이 학교에서는 모

든 교실이 반구획교실이며 간벽은 가동간막이식이다. 이 방식은 소음전파나 전시공간의 미흡과 같은 문제를 일으키고 있는데 중요도가 높음을 알 수 있다.

4) 만족도 분석

인자 만족도는 각 인자의 소속 변인 중 인자부하치(Factor load)가 0.4이상인 변인들의 만족도 평균을 산출하여 정하는 것으로 하였고, 전체표본과 학교로 구분하여 나타내었다(표 6).

전체표본에서 인자 만족도에서는 '외관재료외'의 만족수준이 높으며, 철골조학교의 큰 장점이 될 수 있는 '교실규모와 가변성'도 높다. 반면 '아동활동성'은 평균이하의 만족도로 나온 것은 외부에서의 교실까지의 동선이 길고, 4-5층 교사로서 응답자인 6학년이 4-5층에 위치한 것에 관련되는 듯 하다. 또한 신축학교에서 외부공간보다는 교사동이나 체육관에 치중하며, 대조적으로 정원과 놀이시설은 충분히 형성되지 않고 있음에 관련된다고 보겠다.

서화에서는 인자 만족도가 '외관재료외'가 높고, '치수와 공간활용', '교실규모와 가변성', '환경요소' 순이다. 보통이하의 만족도를 보인 것은 전체표본에서도 언급된 '아동활동성'의 2.89로 낮은 편이다. 갈마의 경우 '교실규모와 가변성'에서 만족도가 가장 높은데, 이는 모든 교실이 반구획교실로 되어 있어 아동들이 공간을 넓게 느끼고 활동에도 편하다고 느끼는 것에 관련된다고 볼 수 있다. 보통이하의 만족도는 전체표본에서도 언급된 '아동활동성'이며 2.64로서 낮았다.

5) 개선우선항목 분석

개선우선항목을 판별하기 위해 중요도와 만족도의 표준지수화를 거쳐 판별지수를 산출하고 순위화 할 수 있었다(표 7). 전체표본에서 개선 1순위 인자는 '아동활동성'이며, '치수와 공간활용', '진동', '교실규모와 가변성', '마감재', '외관재료외' 순이다. '아동활동성'은 학교건물에 비해 외부공간이 미약하거나, 내외간 동선이 길거나, 실내마감재료에 있어

표 6. 인자만족도(Factor load 0.4 이상인 변인대상)와 중요도 순위

| | | 1위 | 2위 | 3위 | 4위 | 5위 | 6위 | 7위 |
|------|-----|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|------|
| 전체표본 | 인자명 | 외관재료외 | 아동활동성 | 치수와 공간활용 | 교실규모와 가변성 | 진동 | 마감재 | |
| | 만족도 | 3.73 | 2.76 | 3.228 | 3.638 | 3.22 | 3.095 | |
| 서화 | 인자명 | 아동활동성 | 환경요소 | 치수와 공간활용 | 외관재료외 | 교실규모와 가변성 | 진동 | 화장실 |
| | 만족도 | 2.89 | 3.084 | 3.59 | 3.775 | 3.51 | 3.035 | 3.25 |
| 갈마 | 인자명 | 외관재료외 | 교실규모와 가변성 | 마감재 | 아동활동성 | | | |
| | 만족도 | 3.685 | 3.712 | 3.465 | 2.64 | | | |

표 7. 표준화 개선우선순위; 인자번호 순

| 전체표본 | 중요도 | | 마감재 | 교실규모와 가변성 | 치수와 공간활용 | 아동활동성 | 외관재료외 | 진동 | |
|--------|------------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------|---------|--------|--|
| | | Beta 값; 표준화계수 | .113 | .205 | .242 | .274 | .400 | .143 | |
| | Z-score; '개선순위도' | -1.13303 | -.23828 | .12157 | .43279 | 1.65821 | -.84126 | | |
| 만족도 | Z-%; 상동 | .1286 | .4058 | .5484 | .6674 | .9514 | .2001 | | |
| | 만족도 | 3.095 | 3.638 | 3.228 | 2.76 | 3.73 | 3.22 | | |
| | 역산치(6-만족도) | 2.905 | 2.362 | 2.772 | 3.24 | 2.27 | 2.78 | | |
| | Z-score | .51227 | -1.00360 | .14098 | 1.44747 | -1.26043 | .16331 | | |
| 개선우선순위 | Z-% | .6958 | .1578 | .5561 | .9261 | .1038 | .5649 | | |
| | 판별지수 | 0.21709 | 0.2272 | 0.5522 | 0.7756 | 0.1872 | 0.2955 | | |
| | 순위 | 5 | 4 | 2 | 1 | 6 | 3 | | |
| 서화 | | 환경요소 | 교실규모와 가변성 | 치수와 공간활용 | 아동활동성 | 외관재료외 | 진동 | 화장실 | |
| | 개별우선 판별지수 | 0.7935 | 0.3143 | 0.2962 | 0.8922 | 0.1334 | 0.1951 | 0.1595 | |
| | 순위 | 2 | 3 | 4 | 1 | 7 | 5 | 6 | |
| 갈마 | | 마감재 | 교실규모와 가변성 | 아동활동성 | 외관재료외 | | | | |
| | 개별우선 판별지수 | 0.4114 | 0.3476 | 0.2208 | 0.4138 | | | | |
| | 순위 | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | |

서 안전성이 낮거나, 복도등선이 길고 복잡하기 때문에 종합적으로 아동들의 활동성에 만족스럽지 못하다고 느끼는 것에 관련된다. 또한 '치수와 공간활용' 인자가 개선 2순위인 것은 만족도가 낮기 때 문보다는 치수와 공간활용이 갖는 중요도가 높은 것에 원인이 있다. 즉 높은 중요도임으로 높은 만족수준을 기대하는데 실제 만족도는 보통수준임으로 개선순위가 높게 산출된 것으로 보인다.

개선 1, 2순위를 제외하곤 개선우선순위 판별지수가 그리 높지 않은데 이는 다른 부분에서는 고르게 만족됨을 나타낸다.

서화초등학교에서 개선 1순위는 '아동활동성', 다음에는 '환경요소', '교실규모와 가변성', '치수와 공간활용', '진동' 순이다. '아동활동성'은 큰 운동장에 비해 여러 놀이시설이 부족하고 외부공간활용이 어렵기 때문임과 관련된다. '환경요소' 인자에서는 특히 교실환기, 특별교실의 환기에 대한 만족도가 적은데, 이는 중복도에 교실/복도간 창문이 높아서 환기가 좋음과 관련된다.

'외관재료의'가 개선순위에서 최하위라는 것은 아동들이 외관재료에 대해서는 만족해 하며, 구관과 신관을 잇는 브리지 진동에 대해서도 만족도는 높다. 그러나 신관에 있는 6학년생은 구관에 사용할 용도의 실이 없기 때문에 브리지를 사용할 일이 없으며, 따라서 브리지에 관한 항목은 무의미하다는 견해도 가능하다.

갈마에서 개선1순위 인자는 '외관재료의'이며, 다음은 '마감재', '교실규모와 가변성', '아동활동성' 순이다. 갈마에서는 특별히 브리지라고 나타낼 만한 곳은 없으나, 교실군과 특별교실 군을 잇는 곳을 칭하여 설문을 조사하였다. 이에 대한 결과로 예측하건데, 교실층 복도는 반구형교실로 되어있어 진동을 잘 못느끼나 특별교실층의 복도는 외벽에 높은 창문으로 되어있어 아동들이 진동을 상대적으로 많이 느껴서 개선순위에 포함된 것으로 추측된다.

3.3 개선우선항목 세부평가: 아동

학습환경을 구성하는 인자의 개선우선순위 판별지수화 한 결과, 학교 별로 항목간 편차와 순위 차이가 약간 있다. 서화는 '환경요소' 인자, 갈마는 판별지수가 비슷한 수준에서 순위가 정해지고 있다. 종합적으로는 전체표본을 대상으로 인자별 중점적 개선이 필요한 항목을 도출하며, 소속된 개별 항목들

에 대한 만족도와 건축계획의 상황을 도면과 관찰을 근거로 한다.

(1) 아동활동성

아동활동성은 크게 개선되어야 하는 것으로 나타났다. 신축된 학교환경은 교사동과 체육관 등 건물에 치중하여 외관, 평면, 재료는 독특하지만, 외부공간인 정원이나 놀이시설은 매우 부족한 실정이다. 종전의 표준설계도 교사동에서는 단순평면을 적층하여서 3-4층에 이르는 수직동선이 명확히 형성되었으나, 신축모델에서는 복잡평면에 4-5층 적층에 수평동선이 길고 수직동선의 위치도 감추어 진듯 하여 길어지는 경향을 보인다. 그러므로 아동들이 외부에서 교실까지의 동선을 멀게 느끼게 되면서 만족도는 낮아진다고 판단된다. 이 사항은 철골조학교나 RC조학교를 불문하고 공통적으로 나타날 수 있는 것이다. 개선책으로는 내외부간 연결통로를 강화하고, 계단조직을 명확히 하고, 외부로의 직접출입이나 테라스를 강화하는 것이 있다.

실내마감재의 안전성(날카로움, 미끄러움) 항목은 철제구성부(H형강 기둥, 철대난간), 계단바닥, 복도바닥, 난간 등이 아동들의 뛰놀고 하는 동적특성에 따라 신체적 상처를 입을 우려를 나타낸 항목이다. 초등학교에서 실내마감재는 부딪치거나 넘어지는 경우에도 신체적 상처를 입지 않아야 할 사항이다. 서화에서는 필로티에서 노출된 철골기둥에 스폰지 쿠션을 두르고 있는데 여전히 심리적으로는 예리한 노출로 느껴지는 것이 아닌가 한다. 갈마에서는 필로티 바닥의 적벽돌포장, 계단실 바닥 등이 해당된다고 보인다.

(2) 교실규모와 가변성 위

교실규모에 대하여는 개선주장이 약하다. 그러나 가변성에 대하여는 개선이 필요한 것으로 보인다.

철골조학교에서 주장되는 장점으로 실의 크기와 형태를 수요에 따라 변경하기 쉽다는 것이 있다. 갈마에서 모든 교실은 이 가변성을 위해 4개 교실을 한 단위로 구성하고 교실간벽을 가동간막이로 시공하였다. 가변성에 대한 개별만족도는 보통이상이며 중요도도 높기는 하지만 결과적 개선순위에서는 낮게 나타났다. 그러나 실제 사용에 있어서 갈마에서는 가동간막이벽을 움직여 본 적이 없으며, 오히려 벽면을 전시면이나 수납공간으로 사용하지 못하는 불편이 있었다.

3.4 철골조학교 특징항목 세부평가: 아동

철골조학교의 특징항목으로는 철골조학교의 장점과 단점으로 거론되는 사항(이경희 외 1997.5)을 집중하여 검토하는 것이 필요하다.

장점으로는 마감재료의 다양한 선택과 색채가 있는데, 인자로는 '마감재'와 '외관재료의'가 해당된다. 이들은 전체표본에서 만족도가 높았다. 단점으로는 소음과 진동이 흔히 거론되는데, '진동' 인자는 보통이상의 만족도 수준이다. 그러나 소음은 설문조사에서 일반교실의 소음, 특별교실의 소음 등 항목으로 다루어지고, 만족도는 낮음과 보통 수준으로 나왔는데, 인자로서는 영향력 중요도 산출에서 무의미함으로 제외된 상태였다. 따라서 통계처리 차원에서는 인자분석 대상에서 빠지게 되었다.

'마감재'는 항목이 외부마감과 실내마감이 있는데, 모두 높은 만족도이다. '외관재료의'는 브리지진동과 외관재료 항목으로 구성되는데 후자만 편입하여 검토하며 만족도는 전과 동일하다. 아동들의 취향에 맞는 색채를 이용한다면 철골조학교의 장점을 더 부각시킬 수 있겠다. '진동' 인자에 대해 아동들의 만족도는 보통 이상의 수준이었다.

종합적으로는 철골조학교에서 특히 장단점으로 거론된 사항에 대하여는 만족도에서 특기사항이

없었다.

3.5 보완적 거주평가: 교사

철골조신축학교의 이용자인 교사들을 대상으로는 선택식 및 자유해답식 설문조사를 하였다. 이는 아동들로부터 얻을 수 없거나 불확실한 평가영역을 알아보기 위한 것이다. 설문에 사용된 교사설문표본은 인천 서화초등학교 14부, 대전 갈마초등학교 20부로 총 34부였다. 종전의 RC조건물과 현재의 철골조건물을 근무환경과 학습분위기 조성 측면에서 개선되었는지를 알기 위한 설문을 진행하였다. 서화초등학교의 경우 14 중 13명이 개선되었다고 응답을 했으나, 갈마초등학교는 반대로 20명 중 18명이 개선되지 않았다고 응답하였다.

교사들의 응답은 실제적으로 RC조 기존건물과 철골조 신축건물에 대한 비교로서 기존건물과 신축건물에 대한 것, RC조와 철골조에 대한 것이 혼합된 양상일 수도 있다. 여기서는 후자의 내용 위주로 추출하여 전개하기로 한다. 학교별로 긍정적 측면과 부정적 측면을 정리한 결과 갈마초등학교의 경우 특히 소음을 많이 지적하면서 반구획교실에 대한 불만족을 강하게 나타내고 있다

전체만족도는 "지금 근무하고 계신 철골조학교의 교육환경에 만족하고 계십니까?"에 대한 응답을

표 8. 문제와 개선방향

| | | 인천 서화 | 대전 갈마 |
|-----|---------|--|--|
| 교실 | 반구획 교실 | -열린수업시 공간이 좁아 이동 융통성이 부족. 더 넓혀야 -저학년 반구획교실은 3개학급이 열려있어 소신있는 수업진행이 힘들며 보안유지도 문제; 개선되어야 | -반구획교실은 소음으로 학습지장 주의산만. 복도벽을 설치해야(8). 1-2학년 놀이 율동은 전혀 할 수 없다(2) -교실간 수업독립성 곤란(2), 칸막이 개폐는 거의 이용 안함. |
| | 교실 면적외 | -아동수에 맞는 교실, 이동벽체, 높이조절 책걸상이 필요 -개별화학습, 부진아 그룹지도에 독립공간 필요 | -교실은 더 넓어야, 이웃 학급 수업장면을 볼 필요는 없다(3) -또는 특별교실을 크게 몇 개 더 있으면 좋겠다 |
| 유지 | 유지 관리 | -바닥청소 곤란, 면적 평대, 환기 불량(4), 마감재가 청소와 정결에 부적당, 청소를 용역 줄 정도(2) | -바닥 청소관리 곤란(10), 흙이 나고, 책걸상 옮기기 불편함(2) -병원처럼 벽에 진공집진시설 필요 |
| 마감재 | 실내 마감 | -쉽게 흙이 나므로 매우 조심스럽다. -시간이 지나면 석고 때문에 문제가 있으리라 예상됨 | -미끄러워 안전사고 위험(4), 흙이 나고 모서리 흠 위험. -이동식보드는 불편, 신발장, 우산꽂이 등이 불박이 아님 |
| | 내구성 | -내부벽이 부실(4), 쉽게 더러워지고 청소 곤란(32), 전선곤란(2), 흠을 내기가 쉽다. | -벽면이 약하며 쉽게 흠집이 난다. -무거운 액자는 설치 못함(3) |
| 환경 | 소음 | -반구획교실은 수업에 막대한 지장을 초래하며 반구획복도 활용은 불가능한 일(2) | -영구적인 벽체가 교실간 복도간에 없음(3). 소음전달이 심함(9) |
| | 단열 | -단열성능 불량, 유지비 높음. 중앙난방과 개별난방을 검토하고, 선풍기수는 늘린다. | -철골이 태양열을 흡수하여 냉난방에 많은 피해를 줌(동쪽 계단실)(3) |
| | 진동 | | -교실이 울리고 진동이 있어서 불만 |
| 가변성 | 교실의 가변성 | -수업형태에 따른 교실 가변성은 필요(4) -코너마다 독립된 공간분리가 필요 | -가변은 불필요(3). 교실의 독립성과 옆교실 소음방지를 위해 -몇 교실에만 적용. 수업형태에 따라 때로는 필요 |
| | 다목적 공간 | -넓은 공간에서 다양한 활동을 위해 필요(5). 체육관합동 교실은 필요 -복도를 교실처럼 아동상대 및 휴식공간으로 이용 | -교실수업 특성상 다목적공간 교실이 필요. 48실 규모에 음악실 1개는 부족, 미술실, 실과조리실 등 많은 시설 필요 -다목적실은 교사회의실로 이용하는데 학생용으로 전환해야 |

기준으로 한 것이다. 양 학교 평균치는 2.57로서 평균이하의 점수이다. 그러나 평균치 전체만족도는 의미가 없다고 볼 수 있는데 서화초교에 비해(4.0) 갈마초교가 너무 낮기 때문이다(1.65). 유의수준에서도 보면 0.000으로 0.05보다 작으므로 차이가 난다는 것이 나타난다.

교실구획의 만족도는 교실구획, 유지관리, 실내마감, 교구치수에 대한 것으로 구성되며 상대적으로 낮다. 교실구획에 대한 만족도는 T-test결과 P-값이 0.000으로 유의도 0.05보다 작았다. 이는 두 학교간 평균값이 차이가 있다는 것인데 이것은 갈마초등학교의 경우 교실만족도가 1.4로 매우 낮기 때문이다. 이는 현재의 반구획교실에 대하여 교사들이 만족하지 않으며, 또한 실내마감에서도 갈마의 경우 낮다.

환경요소 모든 항목에서 만족도 평균은 3점 이하이다. 내구성과 단열에 대해서는 갈마에서 높게 나타났다. 소음과 진동에 있어서는 Independent T-test결과 P-값이 0.01, 0.00으로 유의도 0.05보다 작았다. 즉 두 학교간에 평균치 차이가 있는 것으로 서화의 경우 갈마에 비해 높다. 갈마의 경우 가장 만족도가 낮은 소음은 이미 교실구획 만족도를 낮추는데도 큰 영향을 미친 것으로 드러나고 있다.

간막이벽을 설치/제거하여 교실을 분리/통합하는 경험이 있는지에 대해 물었다. 갈마에서는 반구획 교실로서 상기가 가능하며, 서화는 구획교실로서 고정벽체를 사용하고 있다. 응답은 서화의 경우 71.4%가 '없다', 갈마는 63.2%가 '있다' 이다. 갈마에서는 대부분 현재 반구획교실에 가동간막이를 해체/신설하여 구획교실로 변경하는 것을 원하고

있다.

이동식 벽체를 사용하여 가변적 교실공간을 만들 의향에 대하여는 각각 50%로서 아직 적용에 반신반의하는 듯 하다. 교실에 배치하는 교구를 수업 특성에 따라 재배치가 가능한 시스템교구로 할 것인가에는 85.3%의 교사들이 긍정적으로 생각하고 있었다.

철골조학교에 대해 문항별로 만족도를 묻고, 저만족인 경우에는 이유와 개선방향을 자유해답식으로 기입하게 하였다. 이들은 문제점 지적과 개선방향으로 구성되는데 전체를 기입하여 정보원천으로 삼았다. 종합적으로 볼 때 아동의 만족도를 추론하여 추출한 개선방향과는 다른 사항이 드러났으며, 이 점에 있어서 연구방법론에서 의도했던 대로의 보완적 수단으로 적절히 기능하고 있다.

4. 선행 거주평가와의 비교

거주평가 서화/갈마2001 연구는 선행 거주평가 지곡/이월 1999(박영기 외, 1999)와 연구발주 및 수행기관이 동일하며 시기도 이웃한다. 이 절에서는 양자를 공통과 상이점에 관하여 확인하고자 한다.

4.1 학교 개요

이들 철골조학교는 1997-1999년도의 건축개념과 기술력이 적용된 모델학교인 점에서 동일하다. 4개 학교의 개요와 특색은 다음과 같다(표 9):

- 지곡은 신설학교이며 나머지는 개축학교이다.
- 지곡과 서화는 체육관이 완공된 안정된 학교 시설이며 나머지는 공사중에 있다.

표 9. 4개 학교의 개요

| | 1999년도 거주평가 | | 2000년도 거주평가 | | |
|------|-------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|
| | 지곡초등학교 | 이월초등학교 | 서화초등학교 | 갈마초등학교 | |
| 개요 | 본조사 | 1999.5.1 | 1999.5.3 | 2000.6.9 | 2000.6.15 |
| | 아동 | 79명(6년2개반) | 60명(6년2개반) | 69명(6년2개반) | 76명(6년2개반) |
| | 교사 | 58명(채적) | 29명(채적) | 14명 44명(채적) | 20명 43명(채적) |
| 인문 | 행정구역 | 경북 포항시 제철단지 | 충북 진천시 이월면 | 인천시 남구 도화동 | 대전시 서구 갈마동 |
| | 지역성격 | 아파트/녹지지역 녹지경계 | 면소재지 녹지경계 | 공장주거지 대도로 경계 | 아파트단지 대도로 경계 |
| | 주된 기동성 | 포철직원, 유동적/일정 | 도농민, 고착적/다양 | 소도시민, 고착적/다양 | 소도시민, 유동적/일정 |
| 시설 | 학급수 | 중규모 | 소규모 | 중규모(유동적) | 대규모 |
| | 부지㎡ | 32,510 | 16,569.31 | 18,933 | 22,423 |
| | 연면적㎡ | 9,753 | 5,467 | 10,230 | 16,432(공사중 포함) |
| | 학생/학급 | 1,441명/36(기준36) | 335명/현13(기준18) | 1,036명/현25(기준31) | 1,141명/현28(기준47) |
| | 면적㎡ | 6.77㎡/명 | 16.32㎡/명 | 9.88㎡/명 | 14.40㎡/명 |
| | 학생, 학급 | 270.9㎡/학급 | 303.7㎡/학급 | 330.0㎡/학급 | 349.6㎡/학급 |
| 일반교실 | 구획교실 | 반구획교실 | 구획교실 | 반구획교실 | |

- 지족은 학급시설과 학급수가 일치하며, 나머지는 학급수가 적어서 저사용(under use) 상태에 있다. 즉 조사시기 기준하여 시설이 남는다.

이상 돌출점은 사용자 응답에 우선적으로 영향을 줄 요소가 된다. 이들 학교성격(지역, 활동자, 건물 등)은 만족도에 대한 변수로서 작용할 수 있겠지만 여기서는 만족도에 따른 쟁점과 개선사항 위주로 비교 분석하기로 한다.

4.2 만족도 비교

양 연구조사간에서 아동에 대해 실시한 만족도를 집계하였다(표 10). 개별만족도는 36항목(1-36), 전체만족도는 2항목이다(37-38).

- 개별만족도는 다음 양자에서 평균점수가 보통 이상이며 2001년도가 약간 높다.

- 2001년도 경우에서는 불만족의 빈도가 약간 높고, 특히 갈마는 만족도에서 고저의 대립적 양상이 심하다.

- 만족도가 특히 높거나(4.0 이상)과 낮은 것(2.5 미만)은 개별항목별로 그 이유를 추정해 볼 필요가 있다(표 11).

4.3 만족도 관련 개선방향 비교: 아동

서화/갈마에서 인자분석한 결과 드러난 인자는 지족/이월의 인자와는 다른 것이 됨으로써 양 연구사례간 인자비교는 곤란하게 되었다. 인자명칭과 이를 구성하는 항목이 달라졌기 때문이다. 그러므로 비교는 양사례간 인자의 '공통항목' 위주로 인자를 재구성하고, '공통항목'을 포함하는 새로운 '비교항목'을 고안하여 진행할 필요가 있다(표 11).

5. 건축기획 개선을 위한 함축

앞의 장에서 개선방향이나 문제점에 대한 논의를 만족도에 근거한 추론적통계에 의해 추출하고 교사에 대한 거주평가 설문조사를 근거로 보완한 바 있다.

철골조학교를 진작시키는데 관심을 둔 후견자 겸 자재공급자인 (주)포항제철이나 신규 모델프로젝트를 새로운 구법으로 시도하는 교육청으로서 새로운 프로젝트기획을 과거 프로젝트의 거주평가에 바탕하여 구축할 필요가 있다.

건축기획은 우선 프로젝트 목표를 설정한 후 조

표 10 4. 개학교 아동의 만족도(개별 1-36 및 전체 37-38) (지족 이월은 박영기 1999에서 전제)

| 항목 | 지족 1999 | 이월 1999 | 서화 2001 | 갈마 2001 | 비고 | |
|----|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 1 | 자연학습장 | 3.49 | 3.08 | 3.35 | 3.59 | |
| 2 | 놀이시설 | 3.28 | 2.33 | 2.94 | 2.36 | 주1 |
| 3 | 휴식공간 | 2.54 | 2.92 | 3.55 | 3.22 | |
| 4 | 교실규모 | 3.48 | 3.72 | 3.61 | 4.05 | 주2 |
| 5 | 특별교실규모 | 4.16 | 3.8 | 4.14 | 4.11 | 주3 |
| 6 | 화장실규모 | 3.29 | 3.6 | 3.36 | 3.59 | |
| 7 | 벽체활용 | 2.62 | 2.78 | 2.9 | 3.37 | |
| 8 | 다목적실 활용 | 3.57 | 4.1 | 3.62 | 3.67 | 주4 |
| 9 | 건물외부 | 4.20 | 3.7 | 3.61 | 4.09 | 주5 |
| 10 | 건물색채 | 3.82 | 3.67 | 2.17 | 3.67 | 주6 |
| 11 | 외관재료 | 3.23 | 3.42 | 3.71 | 3.76 | |
| 12 | 시공상태 | 3.25 | 2.27 | 3.28 | 3.59 | 주7 |
| 13 | 마감재 안전성 | 3.43 | 3.37 | 3.52 | 3.36 | |
| 14 | 마감재 내구성 | 2.91 | 2.93 | 2.28 | 3.69 | 주8 |
| 15 | 실내마감재 | 2.67 | 3.51 | 2.96 | 3.32 | |
| 16 | 교실동선 | 3.30 | 3.15 | 2.21 | 2.21 | 주9 |
| 17 | 복도폭 | 3.27 | 3.68 | 3.94 | 3.16 | |
| 18 | 계단동선 | 3.39 | 3.5 | 2.9 | 2.84 | |
| 19 | 브릿지동선 | 2.59 | 1.98 | 3.93 | 3.59 | 주10 |
| 20 | 교구치수 | 2.59 | 2.77 | 3.88 | 2.5 | |
| 21 | 화장실 | 2.73 | 3.6 | 3.14 | 3.75 | |
| 22 | 기타치수 | 2.82 | 2.6 | 3.62 | 3.16 | |
| 23 | 청소관리 | 3.0 | 2.2 | 1.78 | 2.43 | 주11 |
| 24 | 수납공간 | 3.1 | 2.95 | 3.26 | 2.78 | |
| 25 | 전시공간 | 2.7 | 2.9 | 3.6 | 3.14 | |
| 26 | 교실창 | 2.99 | 3.47 | 3.31 | 4.0 | 주12 |
| 27 | 교실밝기 | 2.99 | 3.07 | 3.51 | 3.82 | |
| 28 | 일반교실소음 | 3.24 | 3.03 | 2.38 | 2.84 | 주13 |
| 29 | 특별교실소음 | 3.18 | 3.73 | 2.97 | 3.22 | |
| 30 | 교실 진동 | 3.28 | 3.27 | 3.1 | 3.46 | |
| 31 | 계단실 진동 | 3.06 | 3.5 | 2.97 | 3.32 | |
| 32 | 브릿지 진동 | 3.58 | 3.5 | 3.84 | 3.61 | |
| 33 | 일반교실 환기 | 2.71 | 3.38 | 2.86 | 3.78 | |
| 34 | 특별교실 환기 | 2.90 | 3.33 | 2.77 | 3.47 | |
| 35 | 난방 | 2.37 | 3.37 | 3.54 | 4.24 | |
| 36 | 냉방 | 2.67 | 3.68 | 2.74 | 3.33 | |
| | 개별만족 평균 | 3.13 | 3.22 | 3.20 | 3.39 | |
| 37 | 전반적만족 | 3.73 | 3.28 | 3.64 | 3.71 | |
| 38 | 재선택의향 | 3.87 | 3.67 | 4.04 | 3.57 | |
| | 전체만족 평균 | 3.80 | 3.47 | 3.83 | 3.83 | |

건을 확인한 위에 설계개념을 설정하여야 한다. 설계개념에 대해서는 편의상 Pena의 프로그램매트릭스를 빌려 "기능, 형태, 경제, 시간"으로 구체화한다(Pena 1987).

5.1 프로젝트 목표와 조건의 설정

프로젝트 목표는 우선순위에 따라 선택과 배제를 적절히 구사하여야 한다. 최우선 목표는 시설을

표 11. 4개 학교 아동의 개별만족도 주기

| | 학교명 | | 지곡 1999 | 이월 1999 | 서화 2000 | 갈마 2000 | 관련사항 파악분 |
|----|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------|
| | 학급 | | 36 | 13 | 25 | 28 | |
| | 학생수 | | 1,441명 | 335명 | 1,036명 | 1,141명 | |
| 1 | 놀이시설 | | | 공사중 | | 공사중 | 잔여공사 있음 |
| 2 | 교실규모 | 면적 m ² | 72.9 | 61.2+복도 | 67.5 | 67.5+복도 | 반구획복도를 교실로 착각 |
| | | 학급인원 | 30 | 40 | 28(임시) | 41 | |
| 3 | 특별교실규모 | | 다양 | 다양 | 과다 | 다양 | 서화는 과잉시설 |
| 4 | 다목적실 활용 | | 무 | 반구획복도 | 무 | 반구획복도 | |
| 5 | 건물외부형태 | | 3층 박공지붕 | 3층 평공지붕 | 5층 평지붕 | 5층 평공지붕 | |
| 6 | 건물색채 | | 베지+갈+적벽돌 | 베지+적+황 | 연분홍+분홍+회 | | |
| 7 | 시공상태 | | | | | | 파악곤란 |
| 8 | 내부마감재 | | 석고보드, 낙서방지용 페인트 | 수성페인트, 합성수지계 뽀칠 | 석고보드, 수성페인트 | 드라이월, 수성페인트 인코드 | |
| 9 | 마감재내구성 | | | | | | 특기사항 없음 |
| 10 | 외부-교실 출입 | | 편복도 분산 | 편복도 집중 | 중복도 집중 | 편복도 분산 | |
| 11 | 브리지 동선 | | 개방 | 개방 | 양측창 | 편복도 | |
| 12 | 청소관리 | | | | | | 파악 곤란 |
| 13 | 교실창 | | | | | | 특기사항 없음 |
| 14 | 일반교실 소음 | | 구획교실 | 반구획교실 | 구획교실 | 반구획교실 | |

누구에게 맞출 것인가에서 시작된다. 공급자인 교육정책기관, 발주기관, 설계자, 건설자, 자재공급자는 초기에는 우선권을 갖지만, 완공후에는 사용자인 교사와 학생의 반응이 중요하며 거주성이 프로젝트의 홍보와 계속성에 영향을 미치게 된다. 따라서 완공후에는 거주평가를 통해 초기 프로젝트 목표에의 성취여부와 새로이 발생하는 문제를 확인하면서 시설조율을 해야 한다.

현재 철골조학교는 신기술 신경험으로서 아직도 실험도중에 있으며, 매우 제한된 예산과 비우호적 내화기준의 영향을 받는다는 조건을 중요히 고려해야 한다. 사용되는 내외장재와 환경시스템은 제한적인 반면에 새 건물에 대한 사회적기대는 높아져서 괴리가 클 수 있다. 더구나 신축대상 학교건물에는 새로운 교육이념을 적용하려는 움직임이 강하다. 흔한 예는 열린교육을 반구획교실로서 추구하는 것인데, 교육분야 이론 측면에서 주장되는 이 실험적 시도는 학급당인원, 학습준비, 지원시설 등에서 충분히 뒷받침되지 못하면 목표달성이 어려울 수 있는 문제가 있다.

현실적으로 이들 조건은 가장 중요한 사항이며 충분한 검토를 요한다. 철골조건물의 약점과 열린교육의 약점이 2중으로 겹치게 되면 문제는 증폭될 수 있기 때문이다. 실험적 시도에서는 자칫하면 작은 단점으로 인해 큰 장점이 가려지고, 따라서

프로젝트에 결정적 방해가 될 수도 있다. 철골조건물은 문제될 여건이 최소화된 상태에서 하는 것이 안전하며, 더 적극적 방법은 우호적인 조건을 조성하는 것이다. 즉 철골조를 적용할 학교선정 자체를 이 조건에 따라 하는 것도 한 방법이 된다. 특별한 의욕과 여건을 지닌 모델학교, 열린교육이 잘 적용될 소규모학교(학년당 1-2개반), 균질적 구성원의 학교 등이 그 예이다.

5.2 프로그램개념과 설계지침

설계를 위한 프로그램개념과 설계지침은 창의적으로 추진할 필요가 있다. 기존의 철골조학교에 조건으로 부여되어 온 사항들을 의심하는 것도 한 방법이다. 예로서 그동안 철골조학교 내부부에 사용되어온 스틸스터드, 석고패널, 외단열모르터(드라이비트) 외에도 기능보강을 위한다면 적벽돌, 스틸패널, 시멘트블록, 짐성합판, 피시패널 등도 시도하는 것이다.

설계자에게 부여할 설계지침은 더 구체화되어야 한다. 설계자가 학교건물의 특수성에 둔감하거나, 어디에 기준을 맞춰야 할런지 판단이 애매할 수 있기 때문이다. 1980년대까지도 학교건물은 교육청에 의해 표준적 기획과 표준설계도로 건설되면서 교유의 기능충족을 이루어 왔으나, 최근에 외부설계자에 의하면서 기능향상이 있기는 하나 부족부분도 생기게 되었다. 학교건축을 구성하는 기능, 사

용자, 유지관리 시스템이 고유함에도 불구하고, 사회일반의 경험을 적용하면서 새로운 문제를 노정하게 되었다. 이 국면에서 학교건물을 담당하는 교육청이 기준을 설정하고 요구를 천명할 필요가 있다.

건축프로그램과 설계개념이란 상기 목표와 여건을 감안한 구체화가 된다. 기능, 형태, 경제성, 시간 개념 영역으로 구분하여 최우선적 사항을 제시하면 다음과 같다.

기능: 철골조학교는 교육실험으로 강조되는 열린 교육 기능을 수행할 수 있어야 한다. 교실과 복도는 소음대비가 충분하며, 교실과 옥외공간간의 연결로는 명확하고 적절한 길이이어야 한다. 학교시설기준은 총량만 지정함으로 인해 기획자가 프로그램으로 제시해야 할 사항은 많아지면서 재량과 책임을 함께 지니게 되었다. 스스로가 선택을 명확히 해야 할 필요가 있다. 구획교실인가 반구획교실인가, 외부공간은 어떤 레벨로 할 것인가. 반구획교실을 선택한 경우에는 소음대책이 충분히 해결될 수 있게 사후관리를 충분히 하여야 할 것이며, 이것이 보장되지 않는다면 선택하지 말아야 한다.

형태: 형태이미지에 있어 '정적이미지'를 추구할 것인가 '동적이미지'를 추구할 것인가는 선택적 기호사항이며, 각기 특색이 있다. 철골조 고유의 경쾌한 골조미, 투시성, 구성적 외관을 구사할 수 있어야 한다. 학교는 이미지에 있어서 영속적 가치를 구현함이 신뢰와 안정에 필요한바 외관재료는 이에 따라야 할 것이다. 형태이미지 측면에서 잦은 도색변경은 도움되지 않는다. 외관에 대한 기대 이미지는 아동과 교사가 상이한 양상이다. 여기서 아동이 선호하는 방향으로 교사외관을 만들 것인가 또는 교사가 선호하는 방향이어야 하는가는 선택의 문제에 속한다. 철골표현은 직접적 노출이나 강조 보다는 간접적 방법과 치밀한 디테일로 형태에 기여하는 것이 바람직 하다. 철골조학교에서는 철골내화피복으로 인한 투박한 골조, 스티드, 외단열 모르터(드라이비트)만 사용함으로 인한 획일성과 불투명벽을 보완하고 심미적 특성을 살릴 방안이 필요하다. 구조상 단점인 소음과 진동에 대해 이를 극복할 수 있는 벽체와 내장시스템을 구사하며, 장점으로 강조되기도 하는 내부용통성을 실제로 구현할 가동간막이 시스템을 구사해야 한다.

경제: 건물에 소요되는 비용을 초기비용 외에도 유지관리비용을 함께 고려한 것이 필요하다. 학교 특성상 유지관리비 조달이 어려움을 감안하여 유지관리비용이 적게 기획되어야 한다. 매우 디테일한 사항까지 프로그램한 후에 설계지침으로 제시하도록 한다. 실내환경기후 조절은 자연적방안을 극대화하며, 채광, 자연환기, 적정일조 등이 가능하게 한다. 마감재의 내마모성, 더러움타기, 유지관리 방법 등을 고려하여 자재, 도장주기, 가구 등을 설정한다.

시간: 건물환경은 시간변화에 융통성, 가변성 등을 갖출 수 있어야 한다. 건물에 대한 시간차원 고려는 장기적, 단기적 측면을 함께 고려한다. 장기적 고려에 있어 외관재료가 시간변화에 취약한 것은 피하는 것이 좋으며, 비교적 영속적인 것으로 한다. 신축건물의 신재료는 보수대체 용이를 고려해야 할 것이다. 단기적 요구는 장기적 차원의 이유로 인해 회생될 수는 없다. 당장의 요구도 만족시켜야 한다는 것이다. 열린교육을 하는데 반구획교실이 문제가 있으면 당장 해결해야 한다는 것이다. 신축건물은 녹지가 아직 성장하지 않아서 불뚝없는 모양과 생경성을 노정할 수 있지만 이는 속성수로 해결해야 할 것이다. 입주초기부터 아동과 교사로 부터 우호적 반응을 유도하기 위해서는 신축건물은 물론, 주변도 충분히 다듬고, 속성수목을 조성하고, 외부시설을 충분히 하여 기능개선을 이룰 필요가 있다. 외부공간은 오히려 기존학교가 더 풍성하며, 신축학교에서는 특히 주변의 수목이 적절히 풍성하지 않고 공사중인 경우에는 산만하기 까지 있다. 입주초기의 단기적 요구를 무시함은 철골조학교 프로젝트의 환경을 우호적으로 유지하는 데 방해될 뿐이다.

6. 결론

이 연구는 철골조학교 모델프로젝트를 대상으로 사용자 거주평가를 한 것으로서 선행 유사연구와의 비교를 위해 의도된 것이기 때문에 동일한 통계분석양식을 적용하였다. 아동에 대하여는 추론적 통계분석을, 교사에 대하여는 서술적통계분석을 적용함으로써 보완하였다.

아동과 교사의 만족도를 기반으로 한 고찰에서

양자는 약간씩 다른 견해를 갖고 있으며, 중국적으로는 상호보완적으로 기능할 수 있음이 밝혀졌다. 또한 선행연구 결과와 비교할 때 약간의 차이는 있지만 기본적으로 유사하였다.

개선우선순위 결과에 기반하여 모델프로젝트로서 갖추어야 할 항목이나 인자를 추출하였다. 이들 항목은 만족도를 형성하는데 핵심적 사항이 된다.

철골조학교 프로젝트의 기획을 개선하기 위해 기능, 형태, 경제, 시간의 분야로 나누어 방향을 제시하였다. 모델프로젝트란 그 목적이 시험과 보완에 중요성이 있는 만큼 거주평가를 통해 드러난 제반 개선방향은 실제 개선프로젝트화 하여 실천하는 것이 매우 중요하며, 완벽한 건물성능을 견지함으로써 만족도를 올리는 것은 모델로서의 본연의 목적을 구현하는 핵심적 사항임을 주장한다.

참고자료

1. 류호섭 외, 학교시설에 대한 사용자 평가, 한국교육시설학회, 충남도교육청, 2001.1
2. 박성현 외, 통계자료분석을 위한 한글 SPSS, SPSS아카데미 1999

3. 박영기 외, 철골조 학교 평가에 관한 연구, 한국교육시설학회 1999.5
4. 박인석 외, 공사주택 거주후평가모델 개발, 대한주택공사 1992
5. 포항제철 마케팅 본부, 철골조 학교 설계·시공 기술자료집, 포항제철 1998
6. 장성준, 김상대, 서치호, 철골조학교 설계 및 시공지침에 관한 연구, 한국교육시설학회 2001.3
7. 장성준, 김상수 외, “표준설계 초등학교의 거주평가에 의한 개선레벨 도출; 서울시 흥제초등학교의 경우”, 대한건축학회 학술발표대회논문집 2001.4
8. 스티븐 커크 외(장성준 외 공역), 설계결정론, 기문당 1997
9. 포항제철 외, 철골조학교 설계시공 기술자료집 1999
10. 프레이저 외(번역본), POE 건물평가방법론, 태림문화사 1999
11. William Pena, Problem Seeking; An Architectural Programming Primer 1987
12. Wolfgang F.E. Preiser, Professional Practice in Facility Programming, VNR 1993
13. Robert Hershberger, Architectural Programming and Predesign Manager, McGraw-Hill 1999