

## 釜山 센텀初等學校 計劃 設計 研究

### A Study on the Schematic Design of Sentum Elementary School in Busan

이 화 룡\*      이 선 영\*\*

Lee, Hwa-Ryong    Rieh, Sun-Young

#### 1. 서론

##### 1.1 연구목적

센텀초등학교는 부산광역시 해운대구 재송동 352-2번지 일원에 신축되어지는 학교로서 수영비행장 이전 부지인 센텀시티 부지내에 위치하며, 센텀파크 아파트 단지에 인접하여 주변 아파트 단지의 중심 초등학교로서 역할을 담당할 예정이다. 본 연구는 신축될 센텀초등학교가 제7차교육과정을 충실히 수행할 수 있는 공간을 마련함과 동시에 고층아파트 단지내에 둘러싸인 부지 조건을 극복하고 쾌적한 환경에서 학생들의 학습활동과 생활 활동이 이루어지도록 함에 연구 목적을 두고 있다.

따라서 본 연구는 주변 자연환경 조사와 주변 사회 분석 등 종합적 판단을 통하여 학생수용대책 및 장단기 계획, 자연에 순응하는 기본 계획안을 마련함과 동시에 부산광역시교육청과 해운대교육청이 제시하고 있는 제7차 교육과정 지침을 검토하여 단계별, 심화보충형 수준별 교과과정 운영과 재량 및 특별활동이 교사내와 옥외공간에서 충분히 이루어지도록 함과 동시에 미래의 초등학교의 변화를 예

측하여 이를 계획안에 수용되도록 하였다. 그리고 센텀초등학교가 신축될 센텀시티가 가지고 있는 자연 및 인공 환경을 충분히 숙지하여 계획안 수립에 사회적 맥락으로 담고자 하였다. 특히 본 학교 부지가 가지고 있는 일조, 통풍, 소음 등 자연적으로 불리한 요소들을 건축적, 설비적으로 조정함과 동시에 친환경적 학교시설을 조성하고 목재학교(wood school)를 구현하고자 하였다.

##### 1.2. 연구 범위 및 방법

###### 1) 연구의 범위

센텀초등학교의 기본계획 연구의 공간적 범위는 부산광역시 해운대구 재송동 352-2번지 일원에 계획하는 것으로 한다. 시간적 범위는 현 부지 여건상 센텀파크 아파트 단지의 초등학교수를 전부 수용하기가 어려우므로 우선 30학급 초등학교를 목표로 계획하였고 학급당 학생수를 최대 35명으로 하고 향후 주변 학교 신축에 따라 학급당 학생수를 30명 수준으로 축소하는 것으로 계획하였다.

가) 학교명 : 센텀초등학교

나) 학 급 수 : 30학급(학년당 5학급)

다) 학 생 수 : 1,050명(학급당 35명)

라) 대지위치: 부산시 해운대구 재송동 352-2

\* 정회원, 공주대학교 건축공학부 교수, 건축사  
\*\* 정회원, 서울시립대학교 건축도시조경학부 교수

마) 대지면적 : 10,900m<sup>2</sup>

표 1. 해운대구 교육환경

학교급별	학교수	학급수	학생수	학급당 학생수	
유치원	37	158	4,641	29.3	
초등학교	25	980	36,837	37.6	
중학교	14	418	15,196	36.6	
고등학교	일반계	5	138	5,493	39.8
	실업계	5	203	7,691	37.9
대학	2	44(학과)	10,726		
계	88	1,941	80,584		

2) 연구 방법

본 연구의 내용과 방법은 다음과 같다.

첫째, 현지 조사를 통하여 센텀시티 조성사업의 성격과 중점 계획안들을 검토하여 센텀초등학교에서 수용되어야 할 사항을 도출하여 새롭게 신축될 센텀초등학교의 시설 규모와 모습에 반영되도록 하였다.

둘째, 계획 대상지역의 문화적 배경, 지리적 특성, 인구, 기후 특성 등 제반 계획 요소들을 조사 분석함으로써 지역의 특성에 적합한 종합적인 시설계획을 도모하였다. 특히 신축대지의 연간 일조 분석을 컴퓨터와 모델 시뮬레이션을 통하여 분석하고 교사내 충분한 일조 환경이 확보되도록 배치 및 평면계획을 수립하였다.

셋째, 계획 대상부지와 주변의 자연환경 및 토지이용 등을 조사하고, 지형, 지세, 경사도, 소음, 교통 등에 대한 심층적 분석을 통하여 물리적 환경에 부합되는 계획 지침을 도출하고, 계획지침을 바탕으로 계획설계안을 도출하였다.

넷째, 초등학교의 교육과정 분석을 통하여 제7차교육과정과 향후 교육환경의 변화에 대응하는 학교시설 규모계획을 도모하였다. 제7차교육과정은 교육인적자원부의 국가수준의 교육과정편성운영 지침과 교육청의 편성지침을 근간으로 하여 그 운영방향을 도출하였다.

다섯째, 위에서 작성된 시설 및 규모 계획에 따라 각 단위공간의 수용인원, 규모 및 가구 배치 등 설계에 반영되어야 할 사항들을 세밀하게 조사하여 단위 실별 계획과 지침을 제시하였다. 특히 본 연구에서는 교실 단위 모듈과 복도 폭에 대한 연구를 중점적으로 분석하여 제시함으로써 향후 다른 학교 건축 설계에도 반영할 수 있도록 하였다.

교와 14개교의 중학교 및 10개의 고등학교, 2개의 대학 총 88개 학교가 있으며 총 학급수는 1,941학급이며 학생수는 80,584명이다.

초등학교의 학급당 평균학생수는 37.6명, 중학교의 학급당 학생수는 36.6명, 인문계 고등학교는 39.8명으로 학급당 학생수는 정부의 현재 목표인 35명을 훨씬 초과하고 있어 계속하여 학교 신증설이 필요하다고 하겠다. 특히 교육부는 2008년까지 학급당 학생수를 30명으로 낮출 계획으로 추진되고 있어 과밀학급 해소가 시급하다 하겠다.

2) 위치적 특성

센텀초등학교가 위치할 해운대구는 한반도의 남단인 부산시 동부에 위치하고 있으며 북측으로 해발 634m의 장산을 중심으로 형성되어 있다. 남쪽으로는 수영만에서 송정 해수욕장에 이르는 12km의 해안선을 끼고 있다. 수영강을 경계로 서쪽으로는 수영구, 서북쪽으로는 동래구 금정구 연제구, 동북쪽은 기장군과 접하고 있으며 남해와 동해의 분기점에 위치해 있다.

센텀초등학교는 센텀시티의 북단부에 위치하고



그림 1. 초등학교 위치도



그림 2. 센텀시티 조감도



2. 현황분석

2.1 인문사회환경 분석

1) 교육환경 분석

해운대구에는 37개의 유치원, 25개교의 초등학교

있으며 센텀시티는 부산시가 디지털시대를 겨냥해 조성하고 있는 미래형 첨단 산업단지이다. 센텀시티의 주요시설로는 주거단지와 디지털 미디어 단지뿐 아니라 2001년 준공하여 2002년 한 일 월드컵 조 추첨식이 거행된 BEXCO, 테마파크, 대형 쇼펍센터, 공공청사 등이 설치될 계획이다.

**2.2 주변 현황**

1) 근린 입지 분석

센텀초등학교는 부산 해운대에 위치한 첨단 산업단지 센텀시티의 북단부에 위치하며 주변 초고층 아파트 단지에 의해 둘러싸여 있다. 주거단지는 포스코건설에 의해 25~48층까지 10개동의 초고층 아파트인 센텀파크가 건설되어지며 34~69평형대 3,750가구의 대단지가 구성된다. 센텀파크 아파트단지는 2개 블록이 35m 도로를 가로 질러 신축되고 있다. 2 block의 부지 면적은 23,300.00㎡ (7,048.25 평)이며, 총 998세대가 입주할 예정이며 최고 높이는 무려 157.55 M에 이른다. 3block의 부지면적은 77,320.00㎡ (23,389.30평)이며 2,752세대가 입주할 예정이며 별도의 운동시설(2,695.5657㎡ (815.41평))을 가지고 있어 센텀초등학교 학생들이 공동 활용할 수 있을 것으로 보인다. 2block과 3block 모두 철근콘크리트 벽식구조이며 층수는 51층 3block의 최고 높이는 157.05m로 초고층 아파트 단지이다.



그림 3. 신축 예정 부지와 신축중인 고층 아파트

2) 센텀주거단지내 학교 신설 요구 분석

센텀신시가지내 주거 단지 개발에 의해 총 4천 427세대가 입주할 예정이다. 하지만 본 연구에서는 센텀파크 아파트의 세대 3,750세대만을 수용하기 위한 학교 수요를 분석하고자 한다. 센텀파크

아파트 3,750명이 입주할 경우 초등학생 1,500명, 중학생 및 고등학생이 각각 656명이 증가할 것으로 산출된다. 이를 수용하기 위해서는 최소한 42학급 규모의 초등학교, 18학급 규모의 중□고등학교가 설립되어야 한다. 이는 학급당 학생수를 35명을 기준으로 한 산출식으로 학급당 학생수를 30명 수준으로 축소할 경우 학급 증설을 더 이루어져야 한다.

표 2. 세대수 증가와 학생수 추정

세대수 증가	학교급별	학생수 추정식	증가학생수	학급수
3,750 세대	초등학교	세대수 × 0.35~0.4	1,500	42(7학급)
	중학교	세대당 0.175명	656	18(6학급)
	고등학교	세대당 0.175명	656	18(6학급)

3) 접근

센텀 초등학교가 들어설 부지는 동□서□남 방향으로는 최고 50층의 고층주거건물이 대규모 단지로 들어설 예정이며, 동북방향으로는 철로용지가 있어 계획의 중요 고려사항이 된다. 반면 서쪽방향으로 들어설 예정인 해운대구 신청사는 부지에 비교적 좋은 조건으로 작용된다.



그림 4. 센텀초등학교 주변 아파트 단지 현황도

4) 소음 분석

초등학교 신축부지의 주변은 3면이 도로로 계획되어 있다. 2면은 35m, 1면은 20m로 계획되어 있다. 이 도로들은 차량소통이 매우 많을 것으로 예상되며, 따라서 소음으로 인한 영향이 매우 클 것

이다. 20m 계획도로 건너편은 철로 용지로 되어 있어, 철로도 도로와 같이 소음 발생원인이 된다. 각각의 계획도로와 철로 모두 초등학교의 학습환경을 매우 열악하게 만드는 요인이 되고 있다.

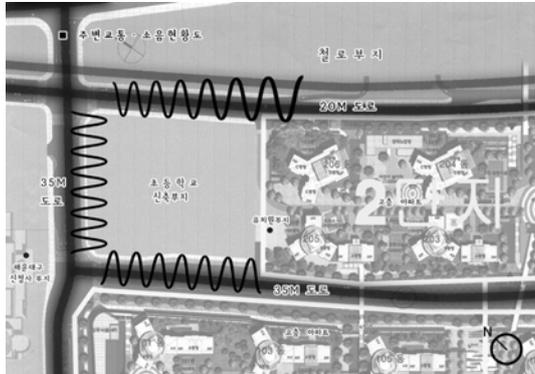


그림 5. 주변 교통 소음현황도

5) 조망 분석

고층 아파트의 남측에는 수영장이 있어 좋은 조망을 갖을 조건이나, 고층 아파트로 인해 경관을 확보하기 힘들다. 동측면으로는 장산이 위치하여 좋은 조망을 갖고 있다.



그림 6. 대상지의 북동방향 전경 (원경의 산)

6) 일조권 분석

센텀초등학교 계획설계에 있어 가장 중요한 고려사항은 부지의 남동측에 신축되고 있는 초고층 아파트로 인한 일조권에 대한 고려이다. 따라서 본 연구에서는 컴퓨터 및 모형 시뮬레이션에 의한 일조 분석을 하여 최대한 일조를 확보할 수 있는 배치계획과 평면계획을 마련하고자 하였다. 센텀 초등학교의 부지는 남쪽과 동쪽에 최고 50층에 달하는 고층 아파트가 위치할 예정이다. 아래 그림은 각 계절(춘분, 하지, 동지)과 시간(오전 9시, 11시, 오후 1시, 3시)대별로 주변 고층건물로 만들어

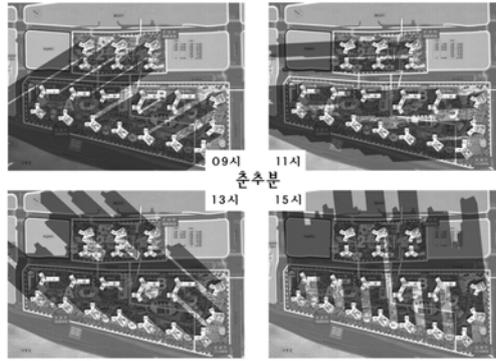


그림 7. 신축 부지의 춘분 직사광 시뮬레이션



그림 8. 신축 부지의 일조권 모델 시뮬레이션

지는 그림자를 시뮬레이션하였으며, 위에서 보는 바와 같이 부지 내에 지속적으로 그림자를 드리우며, 특히 대지의 남쪽은 여름을 제외한 일년 내내 그림자에 덮여 있다. 부지는 태양열이 필요한 겨울에는 내내 음영이 지게 되어 난방부하가 높으며, 반대로 여름에 직사광이 유입되는 매우 불리한 조건을 가지고 있다.

2.3 관련법규분석

본 센텀초등학교 계획설계와 관련하여 검토해야

표 3. 관련 법규

관련사항	항 목	내 용
영78조 조례49조	건폐율	-일반상업지역 : 60/100이하
영79조 조례50조	용적율	-일반상업지역 : 1,000%이하
법32조 조례 25조	대지 안의 조경	- 동일 대지 안에 2동 이상의 건축물이 있는 경우에는 이들 연면적의 합계가 2천제곱미터 이상인 건축물 : 대지면적의 15퍼센트 이상 <개정 2002. 11. 28>
조례 15조 관련	부설 주차장의 설치 기준	-기타건축물 최저한도 : 시설면적 400㎡ 당 1대 최고한도 : 시설면적 333㎡ 당 1대

할 건축관련 법규로는 국토이용관리법, 건축법, 건축법 시행령, 건축법 시행규칙, 건축법 설비규칙, 피난 및 방화기준규칙, 선택군 자치법규 등이 있다. 아래는 주요 관련 법규이다.

### 3. 제7차교육과정과 초등학교 시설 대응

#### 3.1 교육과정에 대응하는 초등학교 시설

제7차교육과정의 두드러진 특징은 수준별교육과정의 도입, 재량활동 및 특별활동 강화, 정보교육의 강화, 이에 따른 교사 연구환경 조성 등이다. 초등학교의 수준별 교과 운영을 위해 행정학급 외에 다목적(수준별) 교실을 설치하고, 재량활동과 특별활동을 위한 다양한 교육시설과 생활공간을 확보하여야 한다. 그리고 컴퓨터실, 멀티미디어실, 도서정보실 등을 두어 정보교육 강화에 대응하고 교사연구실, 교사 전용 휴게실 및 샤워실 등을 두어 쾌적한 교사 업무 환경을 조성한다.

표 4. 제7차교육과정에 대응하는 초등학교 시설

제7차 교육과정 특징	수준별 교육과정의 도입			재량활동 및 특별활동 강화	정보교육의 강화	교사 연구환경 조성
	단계형	심화보충	특별보충			
해당학년	전학년	전학년	전학년	전학년	전학년	
시설 대응	다목적(수준별)교실			다목적 수준별교실, 컴퓨터실, 동아리실	컴퓨터실, 도서정보실, 멀티미디어실	교사 연구실과 휴게실 등
교실 운영	종합교실(초1-2)+일반교실(행정학급제)+특별교실 + 다목적(수준별)교실					

#### 3.2 수준별교과 운영과 시설 대응

##### 1) 부산시교육청의 수준별교과 운영의 특징

선택초등학교의 수준별 교육과정 운영은 단계형 수준별교육과 심화보충형 수준별 교과 운영으로 나누어지며, 단계형은 수학과목이 해당되며 대상학년은 1-6학년, 심화보충형 수준별 교과운영은 국어(1-6학년), 사회(3-6학년), 과학(6학년), 영어(3-6학년) 교과에서 이루어지리라 보인다. 하지만 수준별 학습은 학급 및 학년 단위로 소집단, 개인별 혹은 분단별로 편성하여 운영하도록 하고 있는

며, 단계형 수준별 교과인 수학 역시 하위단계 운영을 하지 않고 기본과정 이수 후 평가를 통하여 차상급 단계 진급이 어려운 학생들은 특별보충학습을 통하여 진급하도록 운영될 것으로 판단된다. 선택초등학교에서의 심화, 보충형 수준별 교육 역시 부산시교육청이 제시한 학급 및 학년단위로 분단 혹은 소집단으로 구분한 교과내용과 학습방법을 제시하여 수행할 것으로 판단된다.

표 5. 부산시교육청 수준별교과운영 특징

구분	운영 요소	공동내용		
수준별 교육과정	단계형	최초의 단계 진급 평가시기	4-가	
		진급기준	40%	
		집단편성기준	학급 내 편성	
		학급당 학생수	35명	
	특별보충과정	설치운영여부	설치	
		운영시간수	20시간	
		운영시기	방과후 또는 방학중(학교 결정)	
		방학 지도	학급당인원수	30명
			지도교사배정	동학년교사 윤번제
		재량활동	교과재량	운영 방법
창의재량	지도교사 배정		학교자율 담임교사	

##### 2) 다목적교실 소요 산정

수준별 수업은 학년 및 학급내에서 분단별 혹은 소그룹으로 수준별 이동수업을 하며, 이때 기본과정과 심화보충 수업의 비율은 8:2로 한다. 이동 수준별 수업의 경우 다수준 이동 분화 방식으로 분반하며 이를 위한 여유교실을 확보하는 것으로 하며, 과학과목은 이동수업이 필요할 경우 과학실습실을 사용하는 것으로 한다. 그리고 단계형 수준별교과목인 수학의 경우 재이수 단계를 설정하지 않으나 기본과정내에서 수준별 수업을 하는 것으로 하고 학급당 학생수는 35명으로 하며, 주당수업시간수는 평균 30시간, 다목적교실 이용율은 80%로 가정하였다. 위와 같은 전제와 산정식을 대입하면, 선택초등학교의 다목적교실수는 총 3-4실이 필요한 것으로 산정된다. 이는 이용율을 80%로 가정한 결과이므로 재량활동과 특별활동에도 여유있게 사용할 수 있으리라 판단된다. 하지만 이러한 다목적용 교실은 일률적으로 일반교실 구

모로 계획하면 이는 다양한 학습활동을 수용할 수 없으므로 다양한 규모, 즉 대/중/소규모의 다목적 수준별 교실을 마련하도록 한다.

표 6. 센텀초등학교(30학급) 다목적교실 소요 산정표

교과	학년별 시수						총수업 시수	수준별수업 시수	수업 총시수	교실이용율	소요교실수
	1	2	3	4	5	6					
수학	4	4	4	4	4	4	24	4.8	30	0.8	1.0
국어	7	7	6	6	6	6	38	7.6	30	0.8	1.58
사회	-	-	3	3	3	3	12	2.4	30	0.8	0.5
영어	-	-	1	1	2	2	6	1.2	30	0.8	0.25
계											3.33

3) 특별교실 수 산정

센텀초등학교의 특별교실수를 부산시교육청 제7차교육과정 편성운영지침에 따라 산정하면 아래 표와 같이 특별교실수가 산정되어 진다. 이 경우 영어, 미술, 음악, 실과, 과학교과의 이론 및 실습을 50:50으로 하고, 체육과 컴퓨터는 100% 실습으로 구성하고 각 실 사용율을 70%로 가정하였다. 그 결과 과학실은 2실이 필요한 것으로 조사되었으며 이는 건식실습실, 습식실습실로 구분하여 계획한다. 그리고 영어와 실과 실습을 위한 어학실과 실과실습실이 각 1실이 필요한 것으로 계산되었으며, 음악실, 미술실, 컴퓨터실 등도 각각 1개씩 필요한 것으로 나타났다.

최근 사회교과의 경우에도 다양한 활동이 이루어지고 있어 이를 위한 사회교과실을 1실 확보하는 것으로 계획하였으며 이 실은 예절실(사회교과실)은 실과실과 근접 계획시켜 사용시 편리하도록 하였다.

표 7. 센텀초등학교 특별교실 수 산정

구분	주당 수업시수	30학급		
		사용학급	수업시수	필요실수
체육	1,2학년:2	30	80	2.67 (3)
	3~6학년:3			
음악	3~6학년:2	20	40	1.37 (1)
미술	3~6학년:2	20	40	1.37 (1)
실과	5~6학년:2	10	20	0.48 (1)
과학	3~6학년:3	20	60	2.06 (2)
사회	3~6학년:3	20	60	0.86 (1)
영어	3,4학년:1	20	30	0.57 (1)
	5,6학년:2			
컴퓨터	전학년:1	30	30	1.43 (1)

4. 규모 계획

4.1 계획 모델

학교 교실 모델은 일반적으로 7.5×9.0m, 7.5×8.1m, 7.5×8.4m, 8.1×8.1m, 8.4×8.4m, 9.0×9.0m, 10.0m×10.0m 등이 사용되어 지고 있다. 교실의 크기는 7.5×9.0m이 일반화되어 있는데 이 면적은 67.5㎡(20여평)로 이는 일본의 전통적인 4자×5자의 교실형을 따른 것이다. 이는 학교의 평면을 지나치게 획일화하였다는 비판을 얻는 것이 사실이나, 일반교실형의 경우 일조와 공간활용을 고려할 때 이상적인 크기이다.

단위 교실 폭에 대해서도 8.1m, 8.4m, 9.0m 등을 분석하였으나, 열린학습 및 자기주도적 학습을 위해서는 책상 배열 후 다소 여유가 있는 9.0m가 이상적인 단위 교실 폭으로 추정되어 센텀초등학교의 교실 모델은 7.5×9.0m로 정하고 이의 변형을 통해 다양한 교실형태를 제시하여 학습방식에 따라 탄력적인 적용이 가능하도록 한다.

그리고 복도 폭 모델은 3.0m로 정하고자 한다. 이를 기본으로 하여 복도 주변에 오픈 스페이스, 알코버나 포켓 공간을 부여하여 학생들이 영역감을 가지면서 담화와 토론, 모임을 할 수 있는 방안을 제시한다.

표 8. 센텀초등학교 계획 모델

단위 모듈		복도폭	
주요 교실	단위 모듈	관리/특별교실	교사동
열린교실	7.5×9.0m	2.7m	3.0m
교과교실	7.5×9.0m		

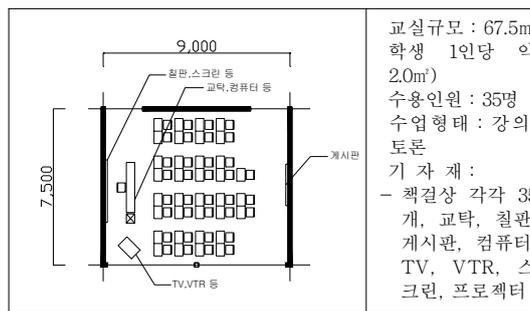


그림 8. 센텀초등학교 일반교실의 규모 및 기자재

교실규모 : 67.5㎡  
 학생 1인당 약 2.0㎡)  
 수용인원 : 35명  
 수업형태 : 강의, 토론  
 기자재 :  
 - 책걸상 각각 35개, 교탁, 칠판, 계시판, 컴퓨터, TV, VTR, 스크린, 프로젝터

### 4.2. SPACE PROGRAM

제7차 교육과정에 대응하는 교실수 산정과 교수 학습형태 그리고 단위공간 계획을 바탕으로 하여 선텐초등학교의 소요공간의 규모는 다음 표와 같다. 30학급 규모의 선텐초등학교를 신축하기 위해서는 교실, 학생 및 교사 지원시설, 관리시설을 합한 총 순면적은 6,158.9㎡가 소요되는 것으로 조사되었다. 순면적 50%의 공용면적(화장실 면적 제외)을 합한 연면적은 9,238.4㎡이다. 이때 학생 1인당 면적은 8.8㎡/1인이며, 법정 주차대수는 25-30대이나, 교사 수를 감안하여 30대의 주차 대수를 확보하는 것으로 계획하였다.

표 9. 선텐초등학교 총 계획 면적

구분	시설 영역별	면적(㎡)
순면적	교수 □ 학습영역	3,139.1
	지원 영역	573.4
	생활 영역	1,974.2
	관리 영역	472.2
	계	6,158.9
공용면적	순면적의 50%(복도, 계단 등)	3,079.5
기계·전기설	기계설 : 연면적의 2%	274.8
	전기설 : 15m × 6m = 90㎡ (발전기 포함)	
옥외 주차장	법정주차대수 : 최대 30대 최소 25대	30대주차
연면적	순면적+공용면적	9,238.4
1인당면적	총 학생수 1,050명	8.8㎡/1인

## 5. 환경 계획

### 5.1 자연친화적 학교 계획 요소

선텐초등학교에서의 자연친화적 계획 요소는 전 분야에 걸쳐 적용되어질 수 있으며 특히 신축부지의 열악한 일조 환경을 극복하기 위한 빛 환경에 대한 고려와 인공적으로 조성될 선텐시티의 삭막한 환경에서 어린이들이 자연과 더불어 성장할 수 있도록 조경과 목재 학교 계획 등의 자연 환경 계획을 보다 적극적 도입하였다.

### 5.2 목재학교 건축계획

#### 1) 사례 조사

목재 학교의 건축사례 분석은 크게 세 가지로, 학교 전반에 걸쳐 목재를 사용한 사례, 내부 공간

표 10. 선텐초등학교 환경친화 계획 요소

계획 측면	세부전략	계획요소	계획 지침			
			적용	선택 적용	권장	
에너지 순환	물 순환 및 활용	투수성포장	◎			
		우수저류시설		◎		
		중수도시설			◎	
생태적 외부 공간 계획	녹화계획	환경을 고려한 식재계획	◎			
		생울타리	◎			
		잔디주차장 및 잔디 체육장	◎			
	친수 공간	실개천 조성	◎			
		수공간 조성	◎			
	생태공간과 그린 네트워크	단지내 녹지체계와 연결	◎			
		생태 학습장	◎			
비오톱		◎				
환경친화적 건축계획	건물녹화 계획	벽면녹화	◎			
		옥상녹화	◎			
		발코니 녹화		◎		
	환경친화적 건물 배치	환경친화적 건물 배치	필로티	◎		
		환경친화적 내부설계	통풍과 채광을 고려한 평면	◎		
			인체에 무해한 건축자재 사용	◎		
			절수형 설비기기	◎		
wood school 계획	목재 사용 및 마감재 활용	외부 목재 마감	◎			
		내부 바닥, 계단실 등 목재 마감	◎			
		가구, 창호 등의 목재 사용	◎			

등에서 적극적으로 사용한 사례, 그리고 외부 마감 재료 등 부분적으로 사용한 사례 등으로 나누어 그 예를 살펴보면 아래 그림들과 같다.



그림 9. The Swiss Forestry School for Engineers, Ei-Bois



그림 10. Steiner School, Kirchheim unter Teck, Germany



그림 11. 이우학교, 분당

2) 본 학교에서의 적용 방안

해외 사례의 경우 그 주변 환경이나 재료 확보 측면에서 유리한 경우가 많기 때문에 목재를 적극적으로 사용하고 있었다. 또한 학교 자체의 구성이 소규모로 이루어지기 때문에 목재 학교에 대한 제약 요건이 크지 않다고 볼 수 있다.

그러나, 목조건축이 활성화되지 못한 우리나라의 경우 2x4 또는 2x6로 이루어지는 학교건물은 현재로서는 공사비의 지나친 상승을 가져오고 유지 관리되는 숲의 확보가 어려운 실정이라서 목재가 가지는 환경친화성이나 어린이들을 위한 교육 환경에서의 많은 장점에도 불구하고 현 시점에서 도입이 어렵다.

또한 우리나라 성공적인 목재 학교 사례인 이우학교의 경우, 대안학교이면서 평당 공사비가 일반 학교의 4배에 달하는 등 그래도 적용하는 것에는 무리가 있다. 현시점에서 우리나라는 법규적인 측면이나 비용의 문제를 감안할 때, 구조재로서의 목재 사용을 통한 학교의 구축이나 내부 공간에서의 적극적인 이용은 여러 가지 불합리한 점을 갖는다. 따라서 효율적인 목재 사용 방안은, 외장 마감이나 외부 테크, 내부의 공용공간의 마감(천장, 바닥 등), 계단 등 본 계획에도 이런 범주에 한하여 적용한다.

5.3. 학교의 빛환경 계획

성장기에 있는 초등학생에게 자연채광은 학습력 향상 뿐만아니라 성장에도 많은 영향을 미친다. 또한 자연채광은 에너지 절감에도 효과가 있으며 미

국의 경우, 초등학교에서 자연채광을 높이면서 조명에너지의 50% 가량을 절감했다는 보고가 있다.

1) 교실 빛 환경 계획 기준

가) 조도 확보

한국표준협회의 기준에 의하면, 교실의 경우 300~600lx이며, 권장조도는 400lx이다. 하지만, 표준형 교실을 가진 초등학교의 경우 창에서 떨어진 곳은 최소조도도 확보하지 못하고 있는게 현실이다. 아래 그림은 가장 이상적인 기상상태의 표준형 교실(9x7.5x2.5m)을 12월 오전을 기준으로 조도(照度)를 측정된 결과이다. 결과에서 최적의 조건을 가진 오전임에도 불구하고 교실의 절반은 필요조도를 확보하지 못하고 있음을 알 수 있다.

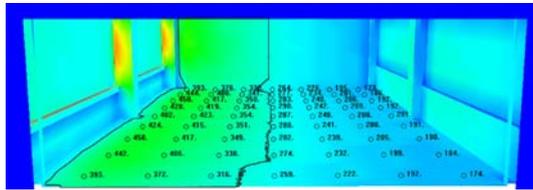


그림 12. 교실의 채광상태(굵은 선 내부가 권장조도)

나) 적절한 휘도

다음 그림은 4월 오전의 표준형 교실의 휘도(輝度)를 측정된 결과이다. 창가부근의 직사광으로 인해 눈부심을 일으키는 것을 알 수 있다.



그림 13. 교실의 휘도(대비가 강한 부분이 눈부심을 유발)

다) 균질한 조도

자연채광은 직사광을 반사, 확산시켜 공간전체에 균질한 빛을 제공하도록 계획되어야 한다.

2) 본 설계에 적용한 빛 환경 조절

가) 교실 길이, 폭 그리고 천정 높이

표준형 교실(9x7.5x2.5m)의 경우 최대 빛이 들어올 수 있는 깊이가 5m(2.5m x 2)이므로 나머지

2.5m의 경우 자연채광을 받지 못하게 된다. 빛을 끌어들이기 위해 천장의 높이를 3.5m이상으로 해야 하는 것이 좋다.

나) 차양 계획

과도한 자연채광을 막아 눈부심을 줄이기 위해서 차양이 필요하다. 내부차양의 경우, 실내에 열이 유입되기 때문에, 과열을 유발하므로, 외부차양이 가장 이상적이다.

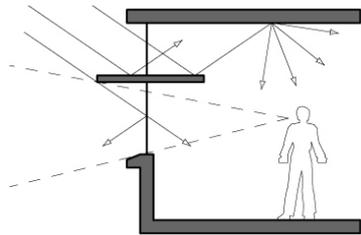


그림 14. 빛선반의 원리

다) 외장 마감재

자연채광의 적절한 도입을 위해서는 재료의 선택이 중요하다. 기본적으로 밝은 색과 높은 반사율을 가진 재료가 빛의 반사에 유리하나, 반사된 빛이 시야에 들어올 경우, 눈부심을 유발하므로, 광택재(타일, 반사유리 등)나 반사성 높은 재료(물, 눈, 큰 흰 재료 등)의 사용시 유의해야 한다.

표 11. 각 외장별 마감재의 필요 반사율

천장	벽	바닥	가구	비고
80%	50~70%	20~40%	25~45%	바닥부근은 낮은 반사율로 눈부심을 줄인다.

6. 계획 설계안

6.1 설계 기본 방향

- 1) 제7차교육과정과 미래 교육 변화에 대응하는 학교 환경  
수준별 수업과 다양한 학습 활동 수용할 수 있는 배치 및 평면 계획  
특별활동과 재량활동이 교사 내외에서 원활하게 이루어지는 학교 환경  
미래 교육 변화를 위한 융통성있는 평면 계획



그림 15. 주변 여건을 극복하는 자연친화적 학교

- 2) 환경 친화적이며 수요자 친화적 학교 계획  
자연과 더불어 인성교육이 이루어지는 평면 및 외부 공간 계획  
모든 사람들이 편리하고 안전하게 사용할 수 있는 무장애 공간  
옥내외 학습공간을 연결시키는 연속성 있는 공간  
친 인간적 공간 배치와 수요자 생활공간을 충분한 확보
- 3) 대지 조건을 극복 할 수 있는 계획  
대지가 가지고 있는 불리한 자연 조건을 최대한 극복하고 이를 건축적으로 해결하는 계획  
자연적 요소를 최대한 끌어들이 주변 인공 환경에 대응  
지역 주민에 친화적인 학교시설 계획과 주변 아파트와 어울리는 facade 마련

6.2 설계 대안-1

설계 1안은 남동측 신축 예정인 고층아파트(최고층 48층)에서의 그림자를 고려하여 건물물들을 북측으로 집중 배치한 안이다. 2열로 교사동을 배치하고 그 사이에 식당과 체육관을 두어 자연스럽게 중정 공간을 충분히 확보하도록 하였다.

그리고 주변도로와 철도에서의 소음을 최대한 차단하기 위하여 철로 측과 면하는 부분에 식당 및 체육관등을 배치하고 교사동의 서비스 공간을 도로측과 철로측에 집중 계획하였다. 지형이 평활하여 도로 레벨에서 자연스럽게 보행자와 차량이 진입하도록 하였고 체육장면은 1m 낮추도록 하였

다. 차량 진입과 보행자 출입은 모두 아파트 단지 진입도로면에서 이루어지도록 하였고 두 동선을 분리시켰으며 차량은 항상 그늘이 지는 진입부분으로 유도하여 부지 활용도를 높이고 운동장 면적을 최대한 확보하였다. 또한 교사동 사이에 조성되는 중정은 저학년 놀이 공간을 두어 고학년과 격리된 아늑한 놀이 장소를 제공하도록 배려하였고 실개천과 수공간을 조성하여 자연친화적 학교가 되도록 고려하였다.



그림 16. 설계대안 -1 배치도 및 평면도

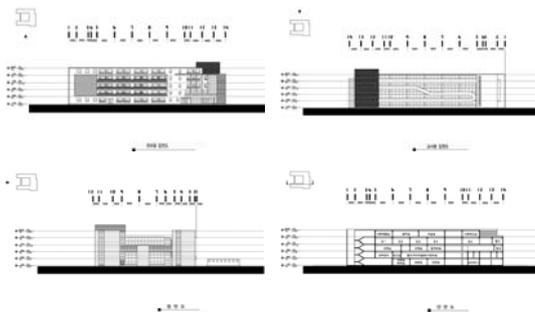


그림 17. 설계대안 -1 입□단면도 및 모형 사진

### 6.3 설계대안-2

설계대안 2는 제1안과 같이 남동측 신축 예정인 고층아파트(최고층 48층)에서의 그림자를 고려하여 건물동들을 북측으로 집중 배치한 안이다. 2열로 교사동을 배치하고 그 사이에 특별교실을 두고 진입부에 식당과 체육관을 배치하여 자연스럽게 중정 공간을 충분히 확보하도록 하였다.

그리고 주변도로와 철도에서의 소음을 최대한 차단하기 위하여 철로 측과 면하는 부분에 특별교실동을 배치하고 교사동의 서비스 공간을 도로측과 철로측에 집중 계획하였다. 지형이 평활하여 도로 레벨에서 자연스럽게 보행자와 차량이 진입하도록 하였고 체육장면은 1m 낮추도록 하였다. 차량 진입과 보행자 출입은 모두 아파트 단지 진입도로면에서 이루어지도록 하였고 두 동선을 분리시켰으며 차량은 항상 그늘이 지는 진입부분으로 유도하여 부지 활용도를 높이고 운동장 면적을 최대한 확보하였다.

또한 교사동 사이에 조성되는 중정은 저학년 놀이 공간을 두어 고학년과 격리된 아늑한 놀이 장소를 제공하도록 배려하였고 수공간을 조성하여 자연친화적 학교가 되도록 고려하였다.

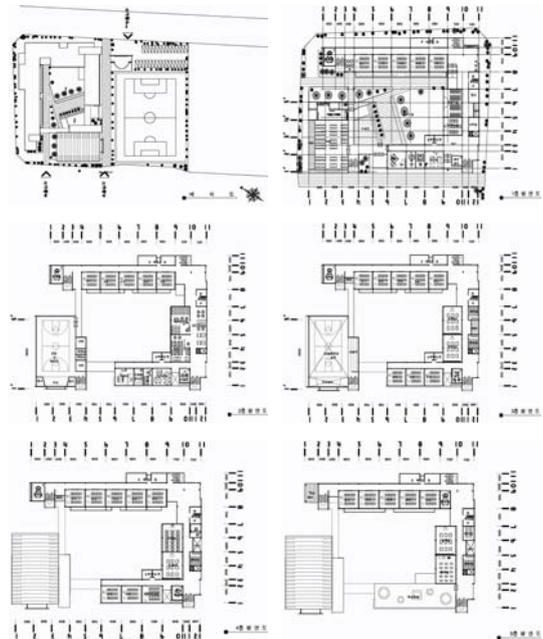


그림 18. 설계대안 -2 배치도 및 평면도



그림 19. 설계대안 -2 입□단면도 및 모형 사진

아파트 진입부에 체육관과 식당을 배치하여 아파트 단지 주민의 사용이 용이하도록 하였으며, 철로 측과 접하는 부분은 수평적, 수직적으로 분절하여 자연스러운 스카이라인이 이루어지도록 하였다.

### 6.4 설계대안-3

#### 1) 배치계획

열악한 일조 조건에 대응하기 위하여 교사는 대지의 북동쪽으로 치우쳐 배치되었다. 긴 시간에 걸쳐 음영이 지게 되는 사이트의 성격을 고려하여 일조조건에 상대적으로 자유로운 운동장을 아파트 단지쪽으로 배치시켜 단지내 유치원부지에 대응하였고 일조에 더욱 민감한 저학년동을 오전중의 일조에 유리한 방향으로 배치시켰다. 결과적으로 35미터 폭의 도로 건너의 해운대구 신청사의 인지성 확보가 가능해지고 식당/체육관으로 이루어진 지원시설매스가 북동쪽에 놓여져 철로의 소음으로부터의 완충역할을 담당할 수 있게 되었다.



그림 20. 외부공간 위계

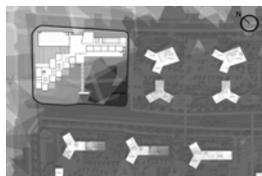


그림 21. 일조와 배치도

외부공간을 하나의 장소로 만들어 나가기 위하여 외부공간의 영역을 설정하고 위계를 부여하는 작업이 진행되었으며 이는 위치와 성격에 따라 외부적, 반외부적, 반내부적 공간으로 분절되어 계획되었다.

#### 2) 평면계획

저학년부와 고학년부는 평면 구성에서 차별화가 이루어졌다. 선형의 5개층으로 구성된 고학년부는 기본적으로 5개의 교실과 교사실, 다목적 데크가 한단위로 묶여져 각 층에 배치되었다. 이 경우 다목적데크는 위치가 매층 변화되어 입면을 역동적으로 만드는 역할을 하며 배면의 발코니와 더불어 자연스러운 기류를 형성하여 채광뿐 아니라 환기를 적극적으로 유도한다. 저학년부의 경우 일조에 대한 민감성을 고려하여 스카이라이트를 받는 다목적 홀을 중심으로 특별교실과 더불어 4개의 홀로 이루어지며 이는 선형의 복도가 가질 수 없는 액티비티 노드 역할을 하여 직접 연결된 외부 데크로 활동영역을 확장시킬 수 있도록 계획되었다.

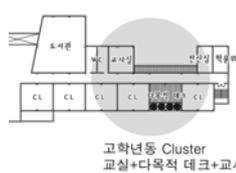


그림 22. 고학년동 평면 Clustering

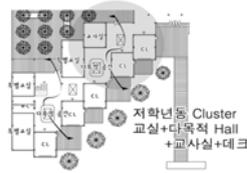


그림 23. 저학년동 평면 Clustering

특히 1학년 교실은 교실을 중심으로 외부데크와 내부 다목적 홀이 짝을 이루어 외부에 접할 기회를 극대화 시켰다. 이러한 고학년부와 저학년부는 중앙의 개방적인 홀을 매개로 연결되며 이 중앙홀은 후정으로 바로 연결되어 수직 동선상에서 채광효과와 시각적 어메니티를 동시에 얻을 수 있도록 계획하였다. 많은 인원의 아동들이 사용하게 되는 식당, 체육관, 시청각실, 도서실이 이러한 중앙홀 주변에 배치됨으로써 이 역시 외부공간으로의 자유로운 연결을 활성화시킬 수 있도록 의도하였다.

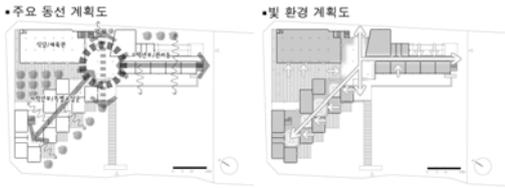


그림 24. 주요 동선 계획      그림 25. 빛 환경 계획

열악한 일조 조건은 평면구성과 동선계획에 영향을 주었다. 본 계획안에서는 주된 동선이 시각적으로 외부로 연장되어 심리적 답답함을 해소시키도록 계획되었으며 동선의 곳곳을 천창과 외부경관이 삽입되도록 하여 채광과 시각적 쾌적성을 동시에 누리도록 의도하였다.

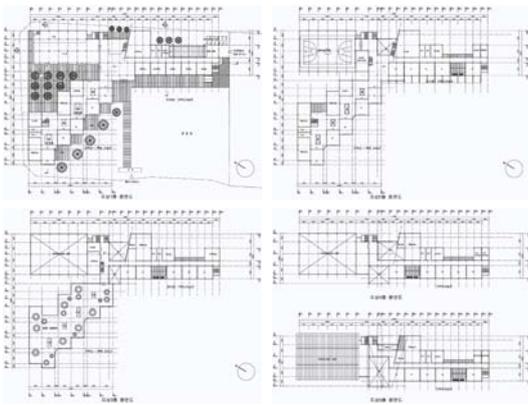


그림 26. 설계대안 -3 평면도

### 3) 단면계획

#### (가) 지원시설동

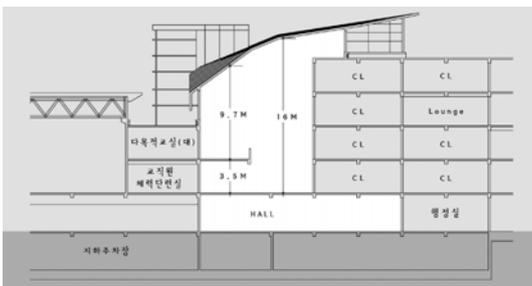


그림 27. 중앙홀 단면

지하에 균질한 모듈을 확보할 수 있는 점을 이용하여 주차장이 배치되며 큰 스패를 필요로 하고

층고가 높은 체육관을 위로 배치하고 지상층에 후정으로의 연계가 매끄러운 식당을 배치하였다. 결과적으로 중앙홀에 접한 시청각실과 식당이 자연스럽게 후정과 묶여져 다양한 행사가 가능하도록 의도하였다.

#### (나) 교사동(저학년부)

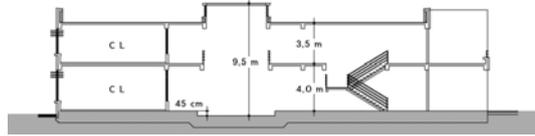


그림 28. 저학년부 단면

1-2학년을 위한 저학년부는 스카이라이트를 적극적으로 활용하기 위하여 두개층이 중앙 개구부를 통해 연계되며 이는 빛선반을 통하여 들어온 빛과 적절한 균형을 이루게 된다. 다양한 크기의 홀과 레벨차를 갖는 다목적 홀은 채광을 위한 홀의 개구부, 열린 계단, 외부 테크로의 연계 등을 통해 다양한 수직적 공간 경험을 제공한다.



그림 29. 설계대안-3 부분 투시도

#### 4) 입면계획

본 계획안은 2층-5층까지 다양한 건물높이를 부여하고 지붕의 비정형적 형태 도입을 통하여 획일화된 아파트 단지에 거주하며 통학하는 아동들에게 공간적 다양성을 제공하도록 의도하였다. 입면 마감재료로 목재를 적극 사용하여 바닥의 테크와 더불어 자연에 대한 친화감을 극대화시킬 수 있도록 제안되었다. 이는 고학년부의 매층 삽입된 다목적 테크의 보이드와 어우러진 발코니조경에서도 의도된 것이다. 대지와외의 괴리감을 최소화시키는 작업은 중앙홀의 불규칙적인 오프닝과 저학년부의 위아래층을 시각적으로 연계하는 오프닝, 저학년부의 옥상정원에 걸쳐 다양하게 시도되었으며 전

반적으로 녹색의 요소가 입면 전반에 하나의 엑센트로 작용할 수 있는 입면을 제시하였다.



그림 30. 입면 조경

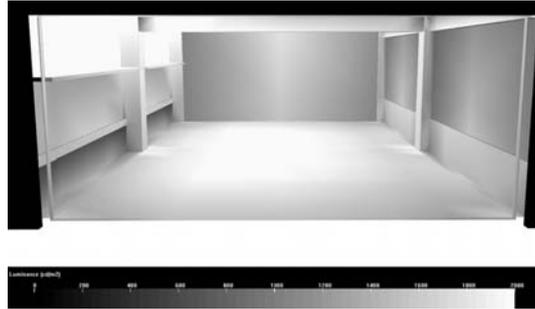


그림 33. 빛선반의 고학년 교실의 휘도

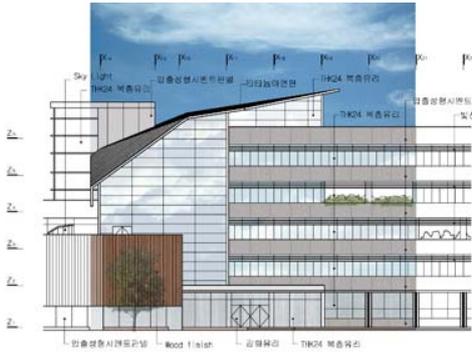


그림 31. 입면 재료 상세

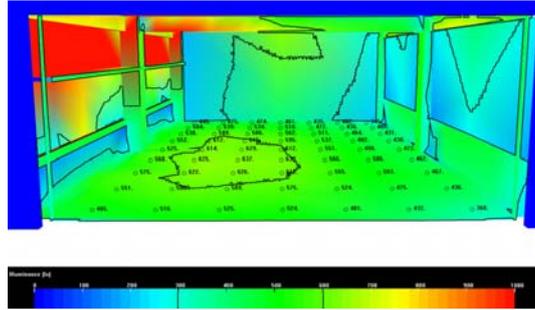


그림 34. 빛선반을 가진 고학년 교실



그림 32. 설계대안-3 모형사진

나) 천창 계획

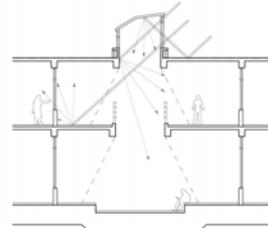


그림 35. 천창 단면도

5) 빛환경계획

가) 빛선반 계획

센텀 초등학교의 대지가 가지는 취약한 일조권에 대하여 설계시 적극적인 해결이 필요하다. 본 제안에서는 최대한 일조를 확보하기 위해 건물의 배치를 고려하며, 채광에 효율적인 재료를 선택하고, 더 나아가 빛선반과 천창을 사용하여, 건물 내부 깊숙이 빛을 끌어들이고자 한다. 더불어 빛선반은 여름철 지나친 일사로 인해 일어나는 과열을 막아주는 역할을 하며, 천창은 창을 통해 빛이 들어갈 수 없는 깊은 공간에 자연채광을 적극적으로 끌어들이는 역할을 한다.

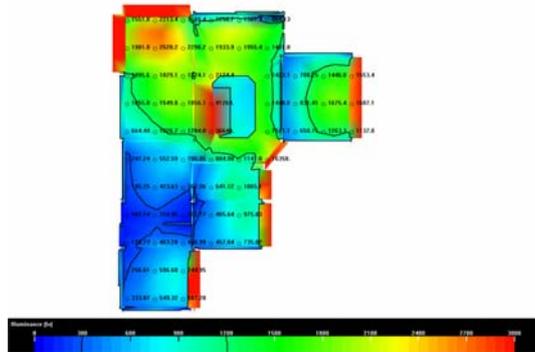


그림 36. 빛선반[천창형] 저학년부 1층

천창은 시선을 피해 빛을 받기 때문에, 눈부심에 효과적이며, 확산을 통해 깊고 균질한 빛의 유입이 가능하다. 또한 빛선반으로도 빛을 받을 수 없는 깊은 공간은 천창을 통해 자연채광을 할 수 있다는 점에서 그 장점이 있다.

## 7. 결론

본 계획설계 연구는 2003. 7. 24일부터 2004. 6. 3일까지 약 1년간에 걸쳐 이루어졌다. 주변 초고층 아파트 신축에 따른 일조 문제와 철도에서 오는 소음 등 부지 여건이 최악의 상태에서 연구진, 발주처 그리고 지역주민과 학부모들의 의견이 상충되어져 많은 갈등과 민원들이 있었으며 어려운 산고를 거쳐 본 계획안이 마련되었다.

당초 본 부지 48학급의 대규모 초등학교를 설립할 계획이었으나 연구진이 학교 부지 부적성을 제기하여 부지 이전을 검토하였고 이에 대한 아파트 입주자의 반발로 인하여 30학급의 중규모 초등학교로 축소하여 건립하도록 변경되었다. 따라서 본 연구진들은 부지의 열악한 빛환경과 음환경을 극

복하기 위하여 음영분석과 소음 분석을 통한 최적의 배치대안을 마련하였고, 인공적인 빛 선반과 천창을 설치하여 빛 환경을 조절하고자 하였다.

그리고 주변 여건을 극복하는 자연친화적인 목재학교를 계획 설계의 아젠더로 정하고 친 인간적 공간 배치와 수요자 생활공간을 충분한 확보하고자 하였고, 지역 주민에 친화적인 학교시설 계획과 주변 아파트와 어울리는 facade 마련하고자 하였다. 이와 함께 목재학교의 실천을 위해 외부 및 내부 마감을 최대한 목재로 마감하고자 하였다.

본 연구를 수행하면서 가장 아쉬웠던 점은 학교 용지에 대한 지방자치단체장의 관심이었다. 학교는 많은 학생이 오랜 시간 거주하는 공간으로 충분한 일조와 통풍이 고려되어야 함에도 대규모 주거단지계획이나 도시설계시 가장 여건이 좋지 못한 부지를 학교용지로 지정하는 예가 종종 있으며 이의 조속한 시정이 필요하다. 또한 지자체를 비롯한 공공기관이 학교용지를 포함하는 도시계획을 수립할 경우 교육청 관계자들이 적극적으로 참여할 수 있는 행정 절차의 수정도 요구된다.