

學校 스포츠홀의 適定規模 範圍設定에 관한 研究

- 日本, 英國, 獨逸, 美國의 體育施設 規定을 中心으로 -

A Study on Establishing the Range of Optimum Size for School Sports Hall

- Focused on the regulations of sports facilities in Japan, England, Germany, U.S.A -

金 孝 一*

Kim, Hyo-Il

Abstract

Today the supply of school sports halls for multi-functional use is absolutely insufficient in school facilities of Korea. For economical reasons and efficiency of use, a joint utilization of these halls by schools, sports clubs and other users should be strived for. This will lead, as a result, to a minimization overall in the demand for halls.

Above all to satisfy this demand, the regulations of sports facilities suitable to the students' standards of play and physical conditions must be preceded in Korea. And a study on the architectural planning of this hall size for primary, middle and high school is needed.

This study aims at establishing the range of optimum size of school sports hall in Korea by surveying and analyzing the regulations of sports facilities about clear height of hall, obstacle-free zone and court area in Japan, England, Germany and U. S. A. Therefore, this study will offer valuable basic data in planning the school sports hall.

키워드 : 스포츠홀, 적정규모, 범위설정, 규정, 체육시설

Key words : Sports Hall, Optimum Size, Establishment of Range, Regulations, Sports Facilities

1. 서론

도시의 일상생활 권역에 있어서 지역주민들이 주거와 가까운 거리에서 손쉽게 이용할 수 있는 주요 체육시설은 운동장, 체육관, 수영장 등 3종류를 들 수 있다. 현재 우리나라의 실정으로 보아서 공공체육시설은 공식경기 대회나

대규모행사 목적으로 건립되었기 때문에 지역주민들의 이용에 많은 문제점을 내포하고 있으므로 근린체육활동에 가장 적합한 시설은 학교체육시설이라고 볼 수 있다.

'90년대에 이르러 열린교육이 전국적으로 확산되고, 지역주민들을 위한 체육시설이나 문화시설을 같이 건설하여 학교를 지역 커뮤니티 센터로 조성하자는 운동이 일고 있다. 국가적인 차원에서도 학교와 지역사회와의 공동이용이란 기본방향에 따라서 관리, 운영비를 최소화하고

* 정회원, 경남대학교 건축공학과 교수, 공학박사
이 논문은 1998년도 경남대학교 연구년 연구비 지원에
의한 것임

운영효율을 극대화 시켜나가야 할 것이다. 특히 학교시설에 있어서 학생들에게 시급도가 가장 높은 개선과제가 실내체육관의 설치이므로 양적 확충이 시급한 설정이다. 이러한 수요자에 대응한 실내체육관의 양적 공급을 원활히 하기 위해서는 학교수준에 맞는 시설규준을 구체적으로 제정하여 경제적인 손실이 없도록 해야 할 것이다.

이를 위해서는 무엇보다도 각급학교 체육관에 대한 시설규준이 선행되어야 하며 이에 대한 건축 계획적인 연구도 뒤따라야 할 것이다. 체육관의 규모는 1)코트의 크기와 그 주위의 안전 거리를 포함한 경기장, 2)천정고, 3)심판 및 경기자들의 대기공간과 일반 관람공간 4) 기타 부대시설의 공간 등에 의해서 결정되지만, 본 연구에서는 코트의 크기와 안전거리 및 천정고의 범위설정에만 논하고자 한다. 그리고 체육관에 있어서 경기장의 크기는 경기전용 활동공간(코트)과 그 주위의 안전거리를 포함한 면적으로 구성된다. 그리고 이 경기장에 있어서 활동공간(이하 스포츠홀이라 칭함)의 범위는 용적『(코트+안전거리)×천정고』으로 나타내어 그 규모를 설정할 수 있다. 그리고 스포츠홀의 규모를 결정하는 요인으로는 활동내용과 활동수준을 들 수 있는데 이 두 요인에 따라서 코트의 크기와 안전거리 및 천정고 등의 범위설정이 크게 달라 질 수 있다.

즉 초·중·고등학생들의 체위와 활동내용에 따라서 활동수준도 달라지게 되므로 이에 대한 시설수준은 그것에 맞게 차등을 두어야 할 것이다. 그러나 우리나라에서는 이에 대한 구체적인 규정이 없기 때문에 건축계획적인 측면에서 많은 애로점에 직면하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구의 내용은 학교 스포츠홀의 규모계획에 결정요소인 코트의 크기 및 주위의 안전공간과 천정고에 대한 일본, 영국, 독일, 미국의 각급학교 시설규준을 중심으로 우리나라의 학교 스포츠홀과 비교·분석하여 그 적정범위를 설정하고자 하며, 이는 규모계획시에 기초적 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 우리나라 초·중등학교 실내체육관 현황

우리나라 학교시설, 설비기준령에서 각급학교의 체육장(옥외 체육장)은 일정한 기준면적으로 의무규정이었으나 실내 체육시설은 권장시설로 하였다.

그러나 1997년에 학교시설, 설비기준령을 『고등학교 이하 각급학교 설립운영 규칙』으로 변경함으로서 체육장의 기준면적에서 교내에 수영장, 체육관, 강당, 무용실 등 실내체육시설이 있을 경우 그 바닥면적의 2배를 제외할 수 있도록 하여 체육장 면적을 감축하는 융통성을 보여 간접적으로 권장하고 있는 실정이다.

표 1. 초·중등학교 실내체육관의 시설현황

구분	초등학교		중학교		고등학교	
	1998	1990	1998	1990	1998	1990
정규체육관	154 (2.7%)	50 (0.78%)	148 (5.4%)	72 (2.9%)	337 (17.5%)	239 (14.2%)
강당	563 (9.9%)	241 (3.8%)	346 (12.6%)	165 (6.7%)	484 (25.2%)	295 (17.5%)
합계	717 (12.6%)	291 (4.6%)	494 (18%)	237 (9.6%)	821 (42.7%)	534 (31.7%)

자료 : 교육부, 학교 보건 환경과, 1998.

표 1에서 1998년 현재 우리나라 초·중·고등학교 실내체육관(강당, 정규체육관) 현황을 보면 고등학교의 경우 총 1,921개교 중에서 정규체육관은 17.5%인 337개교, 강당은 25.2%인 484개교와, 중학교는 총 2,736개교 가운데 정규체육관이 5.4%인 148개교, 강당은 12.6%인 346개교만이, 그리고 초등학교는 총 5,688개교 중에서 정규체육관이 2.7%인 154개교, 강당은 9.9%인 563개교로서 실내체육관의 보유율은 초등학교 12.6%, 중학교 18%, 고등학교 42.7%이다. 특히 초등학교와 중학교에서 실내체육관의 신설이 시급한 것으로 나타나고 있다.

이렇듯 실내체육관의 부족현상은 1970년대 중반부터 1980년대까지 학생수가 급격히 증가함에 따라 학교 설립시에 권장시설로 하였기 때문이다.

이에 따라 시교육청은 실내체육관의 부족현상을 해결하기 위해서 고등학교는 지난 '92년부터, 초등학교는 '94년부터 뒤늦게 신설을 추진하고 있는 실정이다. 그러나 1990년의 시설 보유율과 비교해 보면 초등학교는 2.7배, 중학교는 1.9배, 고등학교는 1.3배의 신장율을 보이고 있지만 아직도 학생들의 수요에 절대 부족한 실정이다.

3. 학교 스포츠홀의 규모설정

3.1 체육·스포츠 활동의 범위

학교 스포츠홀은 단일활동의 기능이 아닌 복수활동으로 대응하는 다목적 기능의 공간이 되어야 한다. 그리고 활동공간의 범위설정은 1)학교체육의 교육적 요구와 2)경기 및 훈련 3)여가 및 레크리에이션 활동의 요구 등을 충족시킬 수 있는 전제조건에서 이루어져야 할 것이다. 이를 구체적으로 설명하면 스포츠홀에서 할 수 있는 활동내용의 범위는 크게 구기 스포츠(농구, 배구, 배드민턴, 핸드볼 등), 체조, 무용, 기초 체력 단련, 레크리에이션 활동, 문화 활동 등으로 나눌 수 있으며, 이에 따라 대응공간은 다양한 활동기능을 모두 수용할 수 있는 적절한 크기로 설정된다.

이 중에서도 다양한 구기종목의 활동기능을 모두 만족시키면 대체로 다른 활동의 기능도 수용할 수 있으므로 주된 활동내용은 구기 스포츠가 된다. 일반적으로 스포츠홀의 크기는 대중성이 있고, 최대치수를 요하는 코트를 기준으로 삼고, 또한 대상으로 하는 경기중 최대 필요 넓이를 만족시키는 동시에 다중기능을 검토해 가면서 그 크기를 결정하는 것이 통상의 예이다.

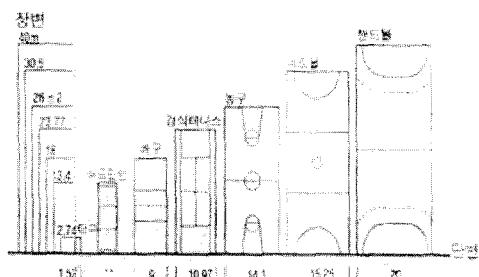


그림 1. 코트의 크기(공식경기)

따라서 공식경기장은 그림 1에서 열거한 경기종목을 모두 수용할 수 있고 평면적으로 코트의 크기를 가장 넓게 차지하는 핸드볼 코트(40×20)를 기준으로 하며, 천정고는 그림 2에서 가장 높은 수치를 요하는 배구코트의 천정고 ($12.5m$)를 기준으로 스포츠홀의 용적을 결정하게 된다.

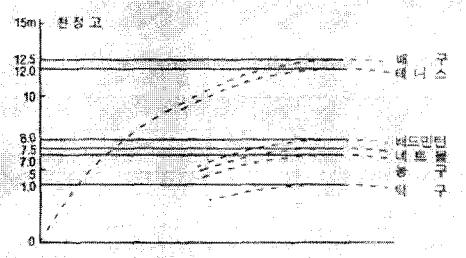


그림 2. 경기종목별 천정고(공식경기)

그러나 학교 체육·스포츠 활동의 범위는 주로 농구, 배구, 배드민턴, 핸드볼, 신체조, 레크리에이션 등이므로 공공체육관처럼 공식경기를 전제로 할 필요는 없으며, 어디까지나 시설의 양적 확보라는 관점에서 경제성과 최대 공간효율을 얻을 수 있는 범위에서 규모가 설정되어야 할 것이다.

외국에서는 이러한 각급학교 체육·스포츠 활동의 범위를 시설규준에서 각각 다르게 설정하고 그 시행을 적극 권장하고 있다.

3.2 체육·스포츠 활동의 수준

체육·스포츠 활동의 수준이란 아마추어와 프로 사이에 고도의 경기기술에 대한 여러 단계를 말하는 것인데, 이것에 따라 시설수준도 1) 올림픽 경기 또는 국제공인기준, 2) 국내공인기준 3) 비공인(레크리에이션) 등으로 나누어지게 된다. 대체적으로 다목적 스포츠홀은 정규시합에 필요한 넓이의 공간을 확보하면 기타 소규모의 활동을 모두 수용할 수 있기 때문에 대규모 시설이 되는 경우가 많지만 학교 체육·스포츠의 활동수준에 맞는 공간규모는 경제성과 공간성능의 측면에서 분석, 검토된 후 우리의 실정에 맞게 설정되어야 할 것이다.

따라서 학교체육시설의 수준은 초·중·고등학교 학생들의 체위에 따라서 이에 대응하는 공간의 규모도 달라져야 할 것이다.

표 2는 이용대상자별로 시설이용의 활동수준을 비교한 것인데 학교스포츠는 강제성 참여의 특성이 있고 활동수준도 레크리에이션 스포츠 수준과 일반대중 스포츠 수준에 걸쳐 있다고 볼 수 있다.

표 2. 이용대상자별 활동수준

활동수준	코트크기	경기장면적	마루면적	활용대상자
학교체육관	● ● ●	● ● ●	●	●
체육수련장	● ● ●	● ● ●	●	●
스포츠교실 (사설직관역)	● ● ●	● ● ●	●	●
체육스포츠 (부설조직 체육회)	● ● ●	● ●	●	●
농아이클럽	●	● ● ●	● ● ●	● ●
체육설연회 (집회장)	—	—	● ●	● ● ●
체육대회장 (경기장)	—	—	—	● ● ●

상 ● ● ● 중 ● ● 하 ●

즉, 학생들의 신체 발육 정도에 따라 초등학교는 레크리에이션 수준으로, 고등학교는 일반 대중 스포츠 수준, 그리고 중학교는 이 양자의 중간위치에 있다고 보면 될 것이다. 이러한 이용대상자의 활동수준을 보아서도 시설의 양적 확보라는 관점에서 모두 고도의 기술지향 스포츠 수준의 공식경기장으로 할 필요는 없으며, 현재 우리나라에서 국제공식 경기를 전제로 한 시설규정은 시급히 시정되어야 할 것이다.

4. 각국 스포츠홀의 시설규준

4.1 일본의 시설규준과 표준형 스포츠홀

1972년 일본체육협회가 개정한 학교체육시설의 규준을 보면 초등학교는 별도의 규정이 없고 고등학교와 중학교에 한하여 규정을 제시하고 있다. 그리고 천정고는 비공식 경기에 있어서 통상 7m 정도로 규정하고 있는 것이 특색이다. 표준형 스포츠홀의 규모는 대규모($48m \times 32m$), 중규모($36m \times 32m$ 와 $32m \times 24m$), 소규모($32m \times 18m$)를 제시하고 있다. 다용도 분할방식에서 대규모는 농구코트2면과 배구3면, 핸드볼1면의 크기로 되어 있고, 그 외는 모두 최대 농구 종목의 코트 기준으로 설정되어 있다. 그리고 학교시설로서는 중규모와 소규모가 적합하나 대체적으로 코트의 크기와 안전거리가 과도하게 설정되어 있다.

표 3. 일본의 시설규준 (1972년 개정)

단위(m)				
국제 표준 규격(미국)	코트(내부)	코트(외부)	중화(영국)	협회 규격
코트의 크기	13.4×6.1	13.4×5.18		13.4×5.18
안전거리		1.5~3.0		3. 3.
경기장크기		(16.4~19.4)×(9.1~12.1)		20×11
경기장면적				220
천장높이	8m이상	8	(천정고 규정은 없고 통상 7m)	7
코트의 크기	26×14	28×15	26×15 24×14 24~28×(13~15)	
안전거리	5m이상	3m이상	3m이상	
경기장크기	36×24	34×21	32×21 30×20	
경기장면적	864	714	672 600	
천장높이		7	7 7	7
코트의 크기	40×20	40×20	(38~44)×(18~22)	
안전거리	5. 2.	(2~3), (1~2)		(3~5). 2.
경기장크기	50×24	(44~46)×(22~24)	(54~44)×(26~22)	
경기장면적				
천장높이		9~7		
코트의 크기		23.77×10.97		
안전거리		6.4×3.66		
경기장크기		36.57×18.24		
경기장면적		667		
천장높이		(천정고의 규정은 없고 통상 12m)		
코트의 크기	27.4×1.52	27.4×1.52	27.4×1.52 27.4×1.52	
안전거리	5.63 2.74	4.63×2.24	3×1 3×1	
경기장크기	14×7	12×6	8.74×3.525 8.74×3.525	
경기장면적	98	72	30.8 30.8	
천장높이	4	4	최소 3.05 최소 3.05	
코트의 크기	18×9	18×9	18×9 17×8.5	
안전거리	(3~8)	3	3 3	
경기장크기	(30~36)×(17~21) 24×15	24×15	23×14.5	
경기장면적		360	360 333.5	12
천장높이	12.5	7m	7m	
코트의 크기			10×10	
천장높이			16m	

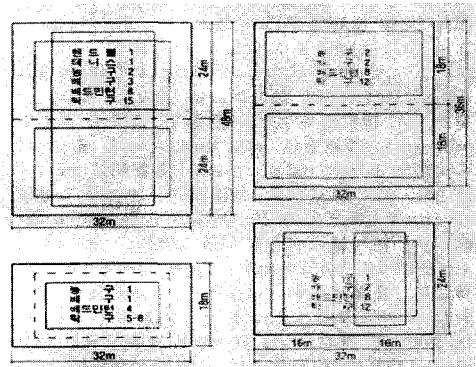


그림 3. 일본 표준형 스포츠홀의 다용도 분향방식

4.2 독일의 시설규준과 표준형 스포츠홀
서독의 학교스포츠시설은 사회와 공동이용하는 형태가 대부분인데, 오전에는 학교스포츠를 위해서 활용되고 오후부터 야간까지는 지역의 클럽이 겸용하고 있다.

표 4. 독일의 시설규준(DIN 18032 Teil 1)

	단위(m)									
	코트의 크기 (법회규정)		코트의 크기 (DIN규정)		안전거리		경기장 크기		경기장 면적 m ²	천정 높이
	길이	폭	길이	폭	길이	폭	길이	폭		
배드민턴	13.4	6.1	13.4	6.1	1.25	1.25	15.9	8.6	136.74	8(7)
농구	24~28	13~15	26	14	1	1	28	16	448	7(5.5)
핸드볼	38~44	18~22	40	20	1~0.5	2	44	22	968	7(5.5)
베너스	23.77	10.97	23.77	10.97	3.65	6.4	36.57	18.27	668.13	(7)
탁구	2.74	1.525	2.74	1.525	2.44	5.63	14	7 (12×6) 가능	98	4
배구	18	9	18	9	2	3	24	13	312	12.5(7)
경기체조	12	12	12	12	1	1	14	14	196	8(7)
선체조	29	16	29	16	0	0	29	16	464	(7)

()비공식경기

DIN 18032에 의한 독일의 시설규준은 처음부터 유화 및 레저 스포츠인 레크리에이션 수준에 맞추어 소규모 스포츠홀은 천정고 5.5m, 중규모 및 대규모는 7m이상의 높이로 추천하고 있으며 학교시설 규정과 일치시키고 있다. 그리고 독일은 1976년 이후부터 장래의 수요를 충분히 예견하고 다음과 같은 표준규모의 유형을 제안하여 시행을 권장하고 있다.

그림 4에서 단일홀(27m×15m×5.5m)¹⁾은 체조 기능은 물론 농구도 가능한 다목적 용도의 최소형 기본운동단위(면적: 405m²)로 설정하고 학교 및 스포츠 교실의 이용시에 40~50인 학급이 동시에 이용할 수 있다. 이것을 기본으로 3중홀(45m×27m×7m)은 3분할방식(27m×15m×7m의 3분할)에 의해서 3학급이 동시에 이용가능하

고, 2중홀(44m×22m×7m)은 2분할방식(26m×22m×7m과 22m×18m×7m)에 의해서 동시에 2학급의 수업이 가능하다.

그리고 2중홀과 3중홀은 핸드볼 코트(40m×20m)의 활동 범위에 맞추어져 있고, 세장비가 1.5~2로서 카펜 칸막이가 비교적 용이한 구조로 되어 있다. 이와 같이 학교와 지역사회와의 공동이용으로 관리, 운영비를 최소화하고 운영효율을 극대화시켜 경제적인 시설공급을 할 수 있도록 배려된 점이 특색이다.

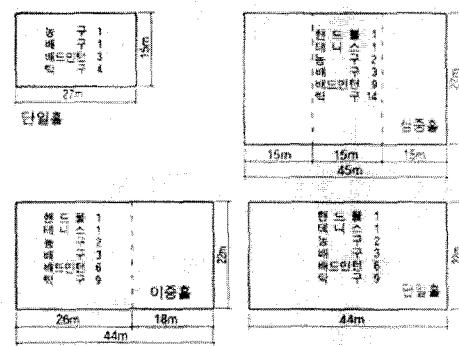


그림 4. 독일 표준형 스포츠홀의 다용도 분할방식

4.3 영국의 시설규준과 표준형 스포츠홀

영국도 독일과 같이 체육시설을 학교와 학교, 학교와 사회와의 공동이용에 입각하여 시설규준을 권장하고 있다. 특히 영국의 스포츠 심의회에서는 각 종목별 시설규정을 N(국제 및 국내 공식기준), C(지역의 클럽기준), R(레저, 레크리에이션 기준)등의 3등급으로 나누어 코트의 크기를 구체적으로 제시하고 있다.

따라서 영국의 초등학교(수업년한 4~5년)는 R기준에, 중학교와 고등학교(통합년한 7년)는 C기준에 맞추고 있다.

영국은 스포츠 심의회에서 가장 인기있는 스포츠의 요구를 수용할 수 있는 3개의 스포츠홀 1)보조홀: 12m×12m×3.6m, 2)중형홀: 24m×17m×7.6m, 3)대형홀: 36.6m×18.3m×9m을 추천하고 있는데 여기서 대형홀은 네트볼과 테니스의 최소 요구를 충족시킬 수 있는 규모로 설정된 것이다. 이 3개의 홀을 기본으로하여 대규모(36.5m×32m), 중규모(32m×26m, 29m×26m),

1) 스포츠홀의 분할방식에 있어서 단일홀은 2층홀(2분할방식)과 3층홀(3분할방식)등과 같이 분할되지 않은 것을 말함.

소규모($29.5m \times 16.5m$)등의 다목적홀을 개발하여 권장하고 있다. 영국 스포츠홀의 특성은 대규모와 중규모에서 세장비가 1~1.2로서 정방형에 가깝고, 분할방식이 복잡하며 충돌과 소음방지 등의 문제점이 지적되고 있다.

표 5. 영국의 시설규준

		단위(m)		국제경기	비고
		길이	폭		
베 드 민 던	코트의크기	13.4×6.1	13.4×6.1	13.4×6.1	어린이 들의 REC. 용으로 5.4~6.1 까지 허용됨
	안전거리	2.25	2.25	1.52 1.22	
	경기장크기	17.9×10.6	16.4×8.54	16.4×8.54	
	경기장면적	189.74	140.1	140.1	
	천정높이	9.14	7.62	6.7~7.6	
농 구 구	코트의크기	(24~28)×(13~15)	24×13	26×14	
	안전거리	최소 1m, 폭방향 +1.3m (한면만)		최소 1m, 한면 1.3m	
	경기장크기	(26~30)×(16.3~18.3)	26×15	28×17.3	
	경기장면적	549	484.4	390	484.4
	천정높이	7	7	6.7	7
센 트 드 볼	코트의크기	(40~34.5) ×20	(30~40)× 20	30×17	40×20
	안전거리	1 1	1 1	1	1 2
	경기장크기	(42~36.5) ×23	(42~32)× 22	32×17	42×24
	경기장면적				
	천정높이	최소 9	9~7.6	7.6~6.7	12.5
테 니 스	코트의크기	23.77 ×10.97	23.77 ×10.97	23.77 ×10.97	
	안전거리	6.4 3.66	6.4 3.66	5.49 3.05	
	경기장크기	36.57 ×18.29	36.57 ×18.29	34.76 ×17.07	
	경기장면적				
	천정높이	10.67	9	8(7.6)	
탁 구 구	코트의크기				
	안전거리				
	경기장크기	(12~14)×(6~7)	12×6	7.6×4.6	
	경기장면적				
	천정높이	4.2	4.2	2.7	
배 구 구	코트의크기	18×9	18×9	18×9	18×9
	안전거리	3 3(+2)	3(2~3)+2	2 2	8 5
	경기장크기	24×17	24× (16~17)	22×13	34×19
	경기장면적	408	384~408	286	646
	천정높이	9	7	6.7	12.5
체 조 경 제	코트의크기	12×12	12×12	12×12	
	안전거리	2. 6.5	1. 1.	1. 1.	
	경기장크기	16×25	14×14	14×14	
	경기장면적	400	196	196	
	천정높이	7.6	7.6	6.5	
체 육 체 육	코트의크기	30.5×15.25	30.5×15.25	30.5×15.25	
	안전거리	1.5~2	1.2	0.75	
	경기장크기	33.5×18.25	32.9×17.65	32×16.75	
	경기장면적	611.4	580.1	536	
	천정높이	7~6	7~7.6	6.7	

4.4 미국의 시설규준과 각급학교 스포츠홀

미국은 학교 스포츠홀에 대한 별도의 시설 규정을 하지 않고 있다. 표 6은 미국 캘리포니아 교육부의 학교시설 계획과에서 1987년에 개정한 옥외 체육장의 시설규정을 옥내 코트(농구, 배구)로 준용하고, 각 코트별 안전거리와 천정고는 비공식 경기의 협회규정에 따라 재 작성한 것이다. 특히 학교 스포츠에서 인기도가 높은 농구와 배구 종목의 시설규정은 각급학교의 활동수준에 따라 명확한 구분을 하고 있는 점이 특색이다.

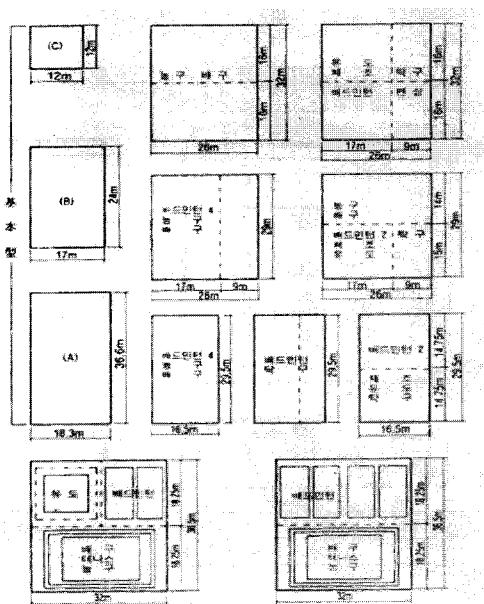


그림 5. 영국 표준형 스포츠홀의 다용도분할방식

표 7은 건축가 파킨에 의해서 캘리포니아 대학의 레크리에이션 홀을 중심으로 국제경기수준과 지역경기수준, 근린수준의 3구분으로 나누어 각 구기종목별로 경기장의 크기를 나타낸 것이다. 코트의 크기는 경기수준에 관계없이 동일하고 다만 안전거리와 천정고에서는 수준별 등차를 두는 것이 특색이다.

표 6. 미국 초·중·고등학교 시설규준

	교과(남여) 9~12학년	중학(남여) 7.8~9학년		초등(남여) 1~6 (4.5~6학년)		협회규정		단위(m)
		길이	폭	길이	폭	길이	폭	
		코트의 크기	18.29×9.14	18.29×9.14	15.24×7.62	18.29×9.14		
배구	안전거리	3.65	3.05	1.82	1.82	1.52	2	1.8~1.8이상
	경기장크기	25.6	15.24	22	12.8	18.3	11.6	
	경기장면적	390.1		281.6		212.3		
	천정높이	6.7~7m		6.7m		6.1m		6.1m이상
	코트의 크기	25.6	15.24	22.56	12.8	18.29	11.58	(28.6~22.6) ×(15.2~12.8)
농구	안전거리	2.43	1.21	2.43	1.21	2.43	1.21	(0.9~3)이상
	경기장크기	30.4	17.7	27.4	15.24	23.15	14	
	경기장면적	538		417.6		269.3		
	천정높이	6.7~7m		6.7m		6.1m		6.1~7.32m이상
	코트의 크기	25.6	15.24	22.56	12.8	18.29	11.58	(28.6~22.6) ×(15.2~12.8)

자료: 캘리포니아주 교육부 학교시설 계획과 제공
(1987개정)

그림 6은 미국 캘리포니아주의 각급학교 스포츠홀의 대표적인 사례인데, 초등학교(22~26학급)의 스포츠홀은 장변(24~25)m×단변(14.6~14.4)m×높이(5.73~5.4)m로서 거의 시설규준과 일치하고 있다. 그리고 중학교(40~48학급, 27~32학급)의 스포츠홀은 장변(28.6~29.9)m×단변(22.4)m×높이(7~7.6)m범위에서 농구1면과 배구2면의 스포츠 활동이 가능하다. 고등학교는 83~100학급의 학생을 수용하는 대규모로서 스포츠홀은 장변(30.3~33.8)m×단변(30~31.4)m×높이(6.64~7)m범위에서 농구2면, 배구3면, 배드민턴8면의 다중기능을 수용할 수 있고, 천정고는 6.64m~7m로 가장 경제적인 높이로 설정된 점이 특색이다.

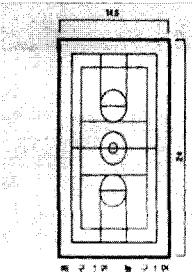
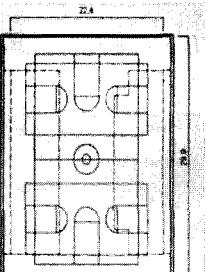
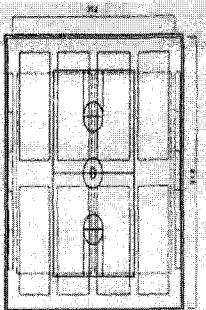
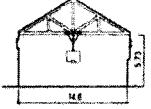
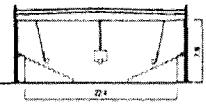
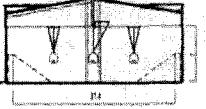
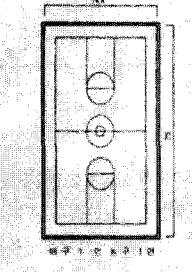
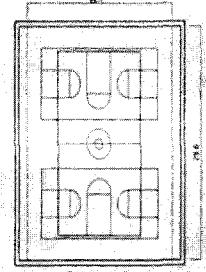
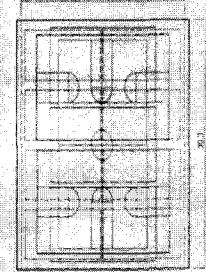
표 7. 실내 레크리에이션·스포츠센터의 시설규준
(미국 캘리포니아 대학)

	국제경기 (International)	지역경기 (Regional)		근린 (Local)		단위(m)	
		길이	폭	길이	폭		
		코트의 크기	13.4	6.1	13.4	6.1	13.4
배드민턴	안전거리	2.3	2.2	1.52	1.22	1.52	1.22
	경기장 크기	18	10.5	16.44	8.54	16.44	8.54
	경기장 면적						
	천정고	9.1m		7.62m		6.7m	
	코트의 크기	18	9	18	9	18	9
농구	안전거리	11	8	4	4	2	2
	경기장 크기	40	25	26	17	22	13
	경기장 면적						
	천정고	12.5		7		6.7	
	코트의 크기	28	15	28	15	28	15
테니스	안전거리	2.05	3.55	1.3	1.3	1	1
	경기장 크기	32.1	22.1	30.6	17.6	30	17
	경기장 면적	704		538.6		510	
	천정고	7		7		6.7	
	코트의 크기	23.77	10.97	23.77	10.97	23.77	10.97
체구	안전거리	7.615	4.88	6.4	3.66	5.49	3.05
	경기장 크기	39	20.73	36.57	18.29	34.75	17.07
	경기장 면적						
	천정고	9		9		8	
	코트의 크기	30.5	15.25	30.5	15.25	30.5	15.25
배구	안전거리	1.5	2.375	1.2	1.2	0.75	0.75
	경기장 크기	33.5	20	32.9	17.65	32	16.75
	경기장 면적						
	천정고	7.6		7.6		6.7	
	코트의 크기	25.6	15.24	22.56	12.8	18.29	11.58

자료: 캘리포니아 대학의 레크리에이션홀
건축가: 파킨

그림 6. 미국 캘리포니아주의 각급학교 스포츠홀

(단위: m)

초등학교		중학교		고등학교	
평면도					
단면도					
학교명	아르덴우드 포리스트 초등학교	사우스 부루크 중학교	헨리 앤. 컨 고등학교		
소재지	프레몬트/프레몬트 통합교육지구	페어필드/슈선 통합교육지구	팔로 알도 통합교육지구		
학제	유치원+(1~6학년)	6~8학년	10~12학년		
학생수	650명	1,200명	2,500명		
경기장크기	$24m \times 14.6m = 350.4m^2$	$29.9m \times 22.4m = 669.8m^2$	$33.8m \times 31.4m = 1061.3m^2$		
천장고	5.73m	7.6m	7m		
평면도		중학교		고등학교	
단면도					
학교명	란초 솔라노 초등학교	그랜지 중학교	아르미호 유니온 고등학교		
소재지	페어필드/슈선 통합교육지구	페어필드/슈선 통합교육지구	산프란시스코 통합교육지구		
학제	유치원+(1~6학년)	6~8학년	9~12학년		
학생수	650	800	2,500명		
경기장크기	$25m \times 14.4m = 360m^2$	$28.6m \times 22.4m = 640.6m^2$	$28.4m \times 30m = 852m^2$		
천장고	5.4m	7m	6.64m		

5. 각급학교 스포츠홀의 정량적 평가분석

5.1 각급학교 스포츠홀의 규모

1989년에 실시된 우리나라 학교체육관의 통계자료를 근간으로 해서 외국과의 시설규모를 정량적으로 비교·분석하여 현재 우리나라 학교 스포츠홀의 적정규모를 도출하고자 한다.

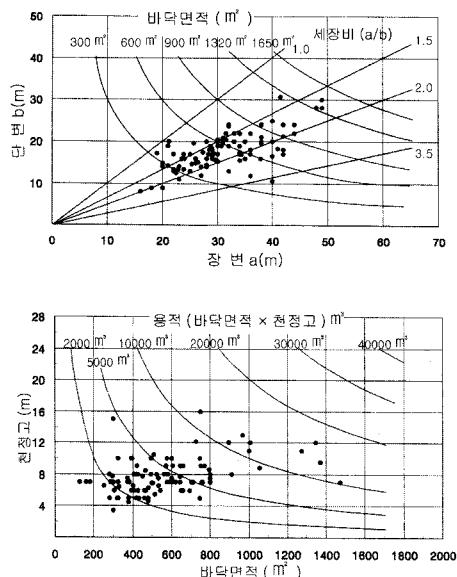


그림 7. 초등학교 스포츠홀(한국)

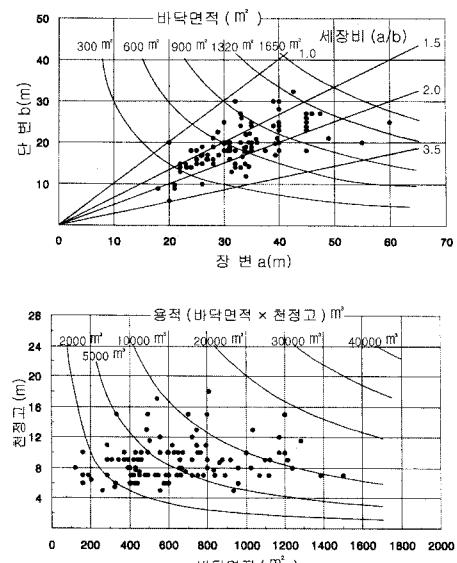


그림 8. 중학교 스포츠홀(한국)

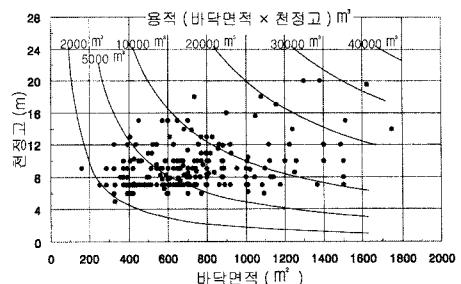


그림 9. 고등학교 스포츠홀(한국)

표 8. 우리나라 각급학교 스포츠홀의 규모별 비율

학교구분 바닥면적	초등	중학	여고	남고
300m ² 미만	9.9%	11%	3.6%	2.1%
300m ² 이상 ~ 600m ² 미만	52.5%	40.7%	41%	27.4%
600m ² 이상 ~ 900m ² 미만	28.7%	31.4%	39.7%	48.6%
900m ² 이상	8.9%	16.9%	15.7%	21.9%
계	100%	100%	100%	100%

1) 초등학교 스포츠홀

표 8에서 초등학교는 300m²이상~600m²미만의 규모가 전체의 과반수 이상인 52.5%이며, 주로 450m²전후에 걸쳐서 집중 분포되어 있다. 그리고 배구코트(미국 규정: 18.3m×11.6m)위주의 경기장은 전체의 16%에 불과하고 나머지 84%는 소규모 농구코트 경기장(미국 규정: 23.15m×14m)에서부터 대규모 농구 경기장의 범위에 있다. 이 중에서도 영국 규정에 의한 핸드볼 교습의 가능 범위(42~32)m×22m의 스포츠홀이 14%를 차지하고 있다. 현재 우리나라 초등학교의 실정을 보아서 32~34학급 규모의 학생들이 1주일간에 1시간 이상의 실내 체육수업을 있다고 볼 때 농구 1면(배구 가능)의 단일 스포츠홀에서 가능하므로 가장 경제적 규모인 미국의 농구 코트

경기장($24m \times 14m$)의 스포츠홀을 선호할 수 있으나 지역주민들의 공동이용과 강당의 겸용 등을 고려한다면 영국의 $26m \times 15mm \times (5.4 \sim 6.1)m$ 또는 독일의 $27m \times 15m \times 5.5m$ 스포츠홀을 권장할 수 있을 것이다.

그러나 현재 우리나라의 경우 $26m \times 15m$ 이상의 스포츠홀은 전체의 70%를 차지하고 있다.

표 9. 각국 초등학교 스포츠홀의 규모

	스포츠홀의 규모				주연관 교과목	비고	단위(m)
	길이	폭	높이	편성			
미국	23.15	14	6.1	324	배구1면 농구1면	미국 캘리포니아 주 교육부에 의한시설규준 사례: $24 \times 14.6 \times 5.73$ $25 \times 14.4 \times 5.4$	
영국	26	15	6.1	390	배구1면 농구1면	레크리에이션 수준에 의한 천정고는 $5.4 \sim 6.1m$ 가능	
독일	27	15	5.5	405	배구1면 배구1면	표준형 단일홀 DIN 규정	
일본	규정	없음				중학교 농구 $30 \times 20 \times 7$	

그리고 34학급이상의 학교인 경우에 동시 2학급의 체육수업이 가능하려면 최소 $26m \times 18m$ (배구2면 또는 농구1면)의 규모가 되어야 하는데 그림 7에서 이 규모이상은 39%를 나타내고 있다.

따라서 우리나라 초등학교 스포츠홀은 외국의 경우와 비교해 볼 때 필요 이상으로 규모가 크고, 길이와 폭이 과도하게 설정되어 공간 낭비가 많고 경제적이지 못하고 있다.

2) 중학교 스포츠홀

중학교 스포츠홀은 그림8에서 보는바와 같이 $450m^2 \sim 750m^2$ 의 규모가 전체의 55%이상 되며, 배구코트 위주의 홀은 9.8%, 나머지 91.2%는 농구 경기 가능한 규모이고 이 중에서도 영국 규정에 의한 핸드볼 교습의 가능 범위($42 \sim 36.5m \times 22m$)에 있는 스포츠홀은 18%이다.

표 10. 각국 중학교 스포츠홀의 규모

단위(m)

	스포츠홀의 규모	주연관 교과목	비고	단위(m)	
미국	27.4	15.2	6.7	417 농구 1 배구 1	사례: $29.9 \times 22.4 \times 7.6$ $28.6 \times 22.4 \times 7$
일본	30	20	7	600 농구 1 배구 1	
영국	28	17.3	6.7	484.4 농구 1 배구 1	고교와동일
독일	28	16	5.5~ 7	448 농구 1 배구 1	고교와동일

표 10에서 보는바와 같이 홀의 규모는 독일($28m \times 16m$), 영국($28m \times 16.3m$), 미국($27.4m \times 15.2m$)의 시설보다 대부분 규모가 크고 그 분포상태가 넓게 펴져 있어서 경제적이지 못하고 있다.

또한 34학급이상의 학교에서 체육수업이 가능한 배구2면(농구1면)코트의 규모인 $30m \times 22m$ 가 전체의 24%를 차지하나 단변22m를 초과하지 못하여 배구2면 코트가 불가능한 시설이 37%나 되므로 불합리한 규모계획이 나타나고 있다. 따라서 지역사회와의 공동 이용의 측면에서 본다면 단일홀로서 최소한의 적정규모는 $28m \times 16m \times (5.5 \sim 6.7)m$ 의 범위로 권장할 수 있을 것이다.

3) 고등학교 스포츠홀

그림 9에서 고등학교 스포츠홀은 $450m^2 \sim 750m^2$ 범위에서 과반수를 차지하고 있으며 $600m^2$ 전후에 집중 분포를 나타내고 있다. 그리고 시설규모도 미국, 영국, 독일보다 월등하게 크게 설정되어 있으며, 오히려 일본 농구경기장의 시설규준에 가깝고 과반수 이상이 시설규모가 크다. 특히 34학급 이상의 학교에서 체육수업 가능한 $32m \times 24m$ (배구2면 또는 농구1면)의 범위가 전체의 21%이나 단변이 적합하지 못하여 2면 코트활용이 불가능한 시설수는 전체의 40%를 차지하고 있어 경제적 규모계획이 되지 못하고 있다.

표 11. 각국 고등학교 스포츠홀의 규모

	스포츠홀의 규모				수업 가능 구기종목	비고	단위(m)
	길이	폭	높이	면적			
미국	30.4	17.7	6.7	538	농구 1 배구 1	사례: 33.8×31.4×7 28.4×30×6.64	
일본	32	21	7	714	농구 1 배구 1		
영국	28	17.3	6.7	484.4	농구 1 배구 1	중학교와 동일	
독일	28	16	7	448	농구 1 배구 1	중학교와 동일	

따라서 고등학생의 활동수준을 보아서 34학급 이하의 학교인 경우 가장 경제적인 범위의 단일홀은 $(29\sim30)m \times (16\sim18)m \times (6.7\sim7)m$ 이고, 34학급 이상의 2면 활용홀은 $30m \times 26m \times (6.7\sim7)m$ 의 규모로 권장할 수 있을 것이다.

5.2 각급학교 스포츠홀의 천정고

각국 학교스포츠홀의 활동공간은 이용대상학생들의 수준에 따라서 코트의 크기 및 그 주위의 안전거리와 천정고의 범위를 각각 다르게 설정하고 있다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 이러한 시설규정이 없기 때문에 각국의 시설규정과 사례등을 비교·분석하여 적정범위를 설정하고자 한다. 그리고 스포츠홀의 천정고에 결정적 영향을 주는 구기 종목(배구, 테니스, 배드민턴, 농구) 가운데 학교체육에서 선호도가 가장 높은 농구, 배구, 핸드볼, 배드민턴의 구기종목과 신체조 등에 한하여 검토한다.

표 12. 각급학교 스포츠홀의 천정고

학교구분	초등	중학	고교
천정고 12m 이상	6.9%	11%	15.3%
12m 미만 ~ 10m 이상	8.9%	19.5%	17.9%
10m 미만 ~ 8m 이상	21.8%	24.6%	27.1%
8m 미만 ~ 6m 이상	49.5%	41.5%	39.3%
6m 미만	12.9%	3.4%	0.4%
계	100%	100%	100%

1) 우리나라 초등학교 스포츠홀의 천정고

우리나라 초등학교의 경우 8m~6m 범위가 전체의 절반을 차지하고 있으며 이중에서 6m가

11.6%, 7m는 34%로서 가장 많은 분포를 보이고 있으므로 표준높이로 볼 수 있다. 그러나 8m~12m 범위에서도 30.7%가 되므로 전체적으로 천정고의 설정이 높게 되어있다.

2) 우리나라 중학교 스포츠홀의 천정고

8m~6m 범위에서 41.5%의 집중분포도를 보이고 있으며 7m 높이가 전체의 26%, 8m는 10.9%, 9m는 15%를 나타내고 있다. 따라서 중학교 스포츠홀의 천정고에서도 7m 높이가 가장 많은 빈도를 보이고 있다.

3) 우리나라 고등학교 스포츠홀의 천정고

여자고등학교는 8m~6m 범위에서 42.2%, 12m~10m에서는 43.4%이나 7m 높이가 전체의 33%를 차지하고 있다. 이에 반하여 남자고등학교는 8m~6m 범위에서 전체의 37.7%, 12m~8m 범위에는 43.9%이나 7m 높이의 분포가 전체의 30%로 나타나고 있다.

따라서 우리나라 학교 스포츠홀의 천정고는 초등학교, 중학교, 고등학교에서의 등차가 없이 대부분 7m 높이의 범위로 설정되어 있는 것이 특징이다.

4) 각국학교 스포츠홀의 천정고

표 13에서 각국학교의 경기종목별 천정고의 비교에서 보는바와 같이 일본의 경우 초등학교 스포츠홀의 천정고에 대해서는 별도의 지정이 없고, 중·고등학교에서는 통상 7m이고, 미국의 초등학교는 6.1m(사례조사에서는 5.4m~5.73m), 중학교는 6.7m, 고등학교는 6.7m~7m 범위이고, 영국은 초등학교 5.4~6.1m, 중·고등학교 6.7m, 독일은 초등학교 5.5m, 중학교 5.5m와 고등학교 7m, 한국은 초·중·고등학교에서의 구분없이 통계치에서 7m 높이를 나타나고 있다.

표 13. 각국 경기종목별 스포츠홀의 천정고
(장애물까지의 높이)

학교구분	단위(m)					
	일본	미국	영국	독일	한국	
초등	중고	초등	중고	초등	중고	
농구	7	7	6.1	6.7~7	5.4~6.1	6.7
배구	7	7	6.1	6.7~7	6.1	6.7
비트민턴	7	7	6.1		5.4~6.1	6.7
핸드볼	7	7				6.7~7.6
신체조 경기체조		16				6.5
비고						*

* 한국은 1989년 체육부의 조사통계치에서 가장 빈도가 높은 수치임

따라서 외국과의 비교에서 나타나듯이 우리나라 학교 스포츠홀에 있어서 초등학교의 천정고가 과도하게 높게 설정되어 있다고 볼 수 있다. 그리고 미국과 독일, 영국의 시설규정 및 사례를 참고해 본다면 초등학교 5.5~6.1m, 중학교는 6.7m, 고등학교는 7m의 범위설정이 가장 경제성 있는 것으로 판단된다.

5.3 각급학교 스포츠홀의 용적대비

각국의 학교체육에서 가장 선호도가 높은 구기종목인 농구, 배구의 경기장 용적을 비교해 보면 다음과 같다.

1) 배구장의 용적대비

표 14. 각국 배구장의 용적대비

	미국	영국	독일	일본	단위(m)
초등학교	$18.3 \times 11.6 \times 6.1 = 1,295$	$22 \times 13 \times 6.1 = 1,744.6$	$24 \times 13 \times 5.5 = 1,716$		
중학교	$22 \times 12.8 \times 6.7 = 1,886.7$	$24 \times 15 \times 7 = 2,184$	$24 \times 13 \times 7 = 2,184$	$23 \times 14.5 \times 7 = 2,334.5$	
고등학교	$25.6 \times 15.24 \times 7 = 2,731$			$24 \times 15 \times 7 = 2,520$	

① 초등학교

각국 배구장의 용적대비 $(18.3 \sim 24)m \times (11.6 \sim 13)m \times (5.5 \sim 6.1)m$ 의 범위에서 용적크기의 순으로 영국($1,744.6m^3$)>독일($1719m^3$)>미국($1,295m^3$)이다. 그리고 우리나라 통계치와 비교해보면 배구코트 위주의 경기장은 전체의 16.5%이나 위의 범위에 있는 경기장은 불과 1/3도 되지 못하며 외국보다 용적범위를 크게 초과하고 있다.

② 중학교

각국의 용적 범위($22 \sim 24)m \times (13 \sim 15)m \times (6.7 \sim 7)m$ 는 크기 순으로 일본($2,334.5m^3$)>영국($2,520m^3$)>독일($2,184m^3$)>미국($1,886.7m^3$)이며, 우리나라 배구코트 위주의 스포츠홀(전체의 21.4%)과 비교해 보면 위의 범위에 맞는 시설은 1/3에 불과하며 대부분 이 범위를 초과하고 있다.

③ 고등학교

각국의 용적범위($24 \sim 25.6)m \times (13 \sim 15.24)m \times 7m$ 에서 크기의 순서는 미국($2,731m^3$)>일본($2,520m^3$)>영국($2,520m^3$)>독일($2,184m^3$)으로 나타나고 있다. 우리나라 남, 여 고등학교 스포츠홀의 경우

전체의 13%를 차지하고 있는 배구코트 위주의 경기장 용적도 위의 범위에 맞는 시설은 1/2에 불과하며 그 이외는 모두 이것을 초과하고 있다.

2) 농구장의 용적대비

국내외적으로 대부분의 학교 스포츠홀은 농구코트 위주의 규모를 취하고 있다. 이것은 대 공간을 요하는 네트볼, 핸드볼, 테니스 등을 제외하고는 배구, 배드민턴, 신체조, 기타 레크리에이션 등의 활동을 모두 수용할 수 있기 때문이라고 볼 수 있다.

표 15. 농구 경기장의 용적대비

	미국	영국	독일	일본	단위(m)
초등학교	$23.5 \times 14 \times 6.1 = 1,977$	$26 \times 15 \times 6.1 = 2,379$	$27 \times 15 \times 5.5 = 2,227.5$		
중학교	$27.4 \times 15.24 \times 6.7 = 2,798$		$27 \times 16.3 \times 6.7 = 2,948.6$	$28 \times 16 \times 7 = 3,136$	$30 \times 20 \times 7 = 4,200$
고등학교	$30.4 \times 17.7 \times 6.7 = 3,766.6$				$32 \times 21 \times 7 = 4,704$

① 초등학교

각국의 활동공간의 범위설정은 $(23.5 \sim 27)m \times (14 \sim 15)m \times (5.5 \sim 6.1)m$ 로서 영국($2,379m^3$)>독일($2,227.5m^3$)>미국($1,977m^3$)의 순서이며, 우리나라의 경우는 전체의 85%이상이 농구 위주의 경기장이나 위의 범위에 적합한 규모는 15%에 불과하며 그 나머지는 그 범위를 초과하고 있다.

② 중학교

각국의 활동공간범위는 $(27.4 \sim 28)m \times (15.24 \sim 20)m \times (6.7 \sim 7)m$ 로서 일본($4,200m^3$)>독일($3,136m^3$)>미국($2,788m^3$)>영국($2,948.6m^3$)의 순으로 구분되며, 우리나라의 경우 농구 가능한 시설이 전체의 78.8%에 해당하며 대부분 외국의 범위를 초과하고 있다.

③ 고등학교

각국의 활동공간의 범위는 $(32 \sim 27)m \times (16 \sim 21)m \times (6.7 \sim 7)m$ 로서, 일본($4,704m^3$)>미국($3,766.6m^3$)>독일($3,136m^3$)>영국($2,948.6m^3$)의 순으로 구분되며, 우리나라의 시설은 전체의 87%가 농구코트 가능한 경기장이나 외국의 범위에 맞는 시설은 1/5에 불과하며 나머지는 모두 그 범위 이상으로 초과하고 있다.

따라서 각급학교 스포츠홀의 용적대비에서 본 바와 같이 중학교의 경우 일본의 시설이 미국, 독일, 영국보다 월등히 크게 설정되어 있고, 대체적으로 우리나라의 스포츠홀이 일본의 시설 규준에 근접하고 있는 특성을 보이고 있다.

6. 결론

본 연구에서 조사한 외국(일본, 영국, 독일, 미국)의 시설규준과 한국의 각급학교 스포츠홀을 비교, 분석한 결과 그 특성은 다음과 같다.

첫째, 외국의 경우 다목적 용도의 학교 스포츠홀은 지역사회와의 공동이용의 목적과 시설의 양적 확보라는 관점에서 경제성과 최대한의 공간효율을 얻을 수 있는 범위에서 학교수준에 맞게 시설규정을 구체적으로 설정하고 그 시행을 적극 권장하고 있다.

둘째, 각국 학교의 체육, 스포츠 활동과 시설 수준을 보면 초·중·고등학생들의 체위에 따라서 고등학교는 일반대중 스포츠 수준으로, 초등학교는 유희·레크리에이션 수준으로 그리고 중학교는 이 양자의 중간위치에 두고 활동공간의 범위가 설정되어 있다.

셋째, 우리나라 학교 스포츠홀은 각급 학교에 대응한 활동공간의 범위설정이 명확하지 않으므로 스포츠홀의 길이와 폭과 높이 등이 과도하게 설정되어 대규모 시설이 되므로 공간낭비가 많고 경제적이지 못하다.

따라서 우리나라에서 절대 부족한 학교 스포츠홀의 시설 공급을 원활히 하기 위해 다음과 같은 활동공간의 적정범위를 제한하고자 한다.

1) 우리나라 초등학교 스포츠홀은 외국의 경우와 비교해 볼 때, 필요이상으로 공간낭비가 많고 경제적이지 못하다. 양적인 시설공급과 지역사회와의 공동이용을 고려한다면 34학급 이하의 초등학교 스포츠홀의 규모는 영국의 26m×15m와 독일의 27m×15m 그리고 34학급 이상의 학교에서는 농구1면 또는 배구2면 가능한 26m×18m가 적정하다고 보며, 천정고는 5.5m~6.1m의 범위에서 조정될 수 있다고 본다. 따라서 가장 경제적 규모로서 소규모홀 27m×15m×5.5m와 중규모홀 26m×18m×5.5m를 추천할 수 있을 것이다.

2) 중학교 스포츠홀은 34학급 이하에서 중학생의 수준에 맞는 규모로서 소규모홀인 장면×

단변(28m×16m)크기로, 그리고 34학급 이상의 학교에서 농구1면 또는 배구2면 이용 가능한 중규모홀인 장면×단변(30m×22m)가 최소한의 규모로 보면, 천정고의 범위는 6.1m~6.7m로 추천 할 수 있을 것이다.

3) 고등학교는 34학급 이하에서 장면(28~30)m×단변(16~18)m 범위로, 34학급 이상에서는 장면(30~32)m×단변24m의 규모로 그리고 천정고는 7m로 권장할 수 있을 것이다.

이와 같이 우리나라 학교 스포츠홀은 코트의 크기와 안전거리 및 천정고의 범위설정이 외국의 경우처럼 각급 학교별로 등차를 두지 않았기 때문에 엄청난 차이를 보이고 있다.

이의 근본원인은 일률적으로 천정고가 7m이상으로 되어 있기 때문이라고 보며, 앞으로 건립될 학교 스포츠홀은 각급학교의 수준에 따라 단계별로 규모계획이 되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김효일, 지역사회체육시설의 적정규모에 관한 건축 계획적연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 1990.
2. 체육부, 전국체육시설 통계편람, 1989.
3. 建築思潮研究所編 : 體育館, スポーツ施設-2, 건축자료연구소, 동경, 1983.
4. E.Bones, "Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung—Überarbeitung von din 18032 Teil 1", SPORT-UND FREIZEITANLAGEN, BISp, köln, 1987.
5. Sprothalen, Hallen für Turnen und Spiele : Richtlinien für planung und Bau, DIN 18032 Teil 1 Juli 1975.
6. Geraint John and Helen Heard, Handbook of Sports and Recreational Building Design, the Architectural Press, London, 1981.
7. Prof. Frieder Roskam : Planungs Grundlagen für Sporthallen, IAKS, köln, 1990.
8. Geraint John and Helen Heard, Handbook of Sports and Recreational Building Design, the Architectural Press Ltd., London, 1981.
9. Jim Daly, Recreation and Sport Planning and Design, Human Kinetics, Champaign, IL, 1995.
10. Bill Honig, School Site Analysis and Development California State Department of Education, Sacramento, CA 1987