

# A study on the integrated management system of public sports facilities based on IoT technology

Miok Kim<sup>1</sup>, Youjin Joung<sup>2\*</sup>, & Jinsoo Ko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute of Sport Science, <sup>2</sup>Environmental Planning Institute, Seoul National University, & <sup>3</sup>Kwangwoon University

**[Purpose]** This study aims to suggest the application of IoT-based integrated management system to public sports facilities(PSF) in order to improve the utilization and management of PSF by analyzing the actual state of PSF empirically. **[Methods]** A survey was administered to managers(n=279) and users(n=500) of PSF in order to identify problems of current management and collect suggestions for improving the utilization and management of PSF. Previous research on establishing IoT-based system was also reviewed for considering the effectiveness of IoT technology. **[Results]** Generally, PSF are in low utilization and operate in a deficit. The deficit operation is caused by high labor costs and management expenses. The survey result shows that there are many problems in management and utilization such as lack of equipment, deteriorated facilities, shortage of manpower and funding, limited programs, difficulties in promotion. The result also shows that PSF need to consider developing local demand-based programs, reducing management costs, extending opening hours, improving online booking system. **[Conclusion]** To solve the problems of PSF in utilization and management, this study suggests that IoT-based integrated management system needs to be applied to PSF. It is expected that applying IoT-based integrated management system to PSF would improve operational effectiveness, ease of facility management, and user convenience.

**Key words:** Public sports facility, Utilization, Management, IoT(Internet of Things), Integrated Management System

## 서론

공공체육시설은 국민의 건전한 체육활동을 장려하기 위하여 국가 또는 지방자치단체의 지원으로 건설되고, 운영·관리되는 체육시설을 지칭한다(Korea Institute of Sports Science, 2015). 공공체육시설은 2000년 5,371개에서 2015년 말 22,662개로 15년 동안 4.2

배 증가하였다. 이러한 양적 증가에도 불구하고 1인당 체육시설면적은 3.89㎡로 2022년 적정소요면적 대비 67.9%로 공공체육시설의 양적 증가는 지속적으로 필요한 것으로 전망되었다(Ministry of Culture, Sports and Tourism, 2014). 체육활동 참여율의 증가로 인한 공공체육시설의 수요 증가에도 불구하고 공공체육시설 공급은 대규모 재원확보의 어려움, 가용용지 부족, 계획 및 조성을 위한 일정 시간 확보 등의 문제로 인해 수요에 대응한 즉각적 공급이 어렵다는 문제점을 안고 있다. 또한 공공체육시설의 주요한 공급주체인 지방자치단체가 관리운영보다는 공급중심의 정책 추진으로 체육시설의 활용도나 효율성을 높이기 위한 노력은 상대적으로 적었다.

논문 투고일 : 2017. 09. 20.

논문 수정일 : 2017. 10. 27.

게재 확정일 : 2017. 11. 27.

\* 교신저자 : 정유진(jyj0830@snu.ac.kr).

\* 본 논문은 김미옥, 2015. "공공체육시설 관리운영 개선방안". 한국스포츠개발원을 기초로 작성되었음.

때문에 각종 시설물 설치에 과잉·중복 투자와 과도한 유지비로 인한 지방재정 악화 문제가 지속적으로 제기되고 있다(Korea Institute of Sports Science, 2015).

기존 선행연구에 의하면 공공체육시설은 지속적인 운영수지 적자를 지속해왔으며 이용률이나 만족도 수준도 저조한 것으로 평가되고 있다(Lee & Lee, 2002; Lee et al., 2006; Lee et al., 2009; Jeon et al., 2010). 이들 연구들은 공공체육시설의 관리운영 어려움과 저조한 이용률 문제를 극복하기 위해 관리주체의 다변화와 프로그램의 다양화, 노후시설의 개보수 등을 제안하였다. 이는 시설관리를 위해 소요되는 인건비와 관리비 등을 절감하고, 이용자의 시설이용과 관련한 모니터링과 이를 통한 수요자의 니즈에 맞는 프로그램의 설정 및 운영체계 구축, 체육시설 프로그램과 행사 등의 효과적인 정보의 전달 등 다각적인 측면에서의 개선이 필요함을 의미한다. 이와 함께 최근에는 체육시설의 안전관리 및 점검 시스템의 부재로 인한 체육시설 안전사고가 발생하면서(Kim, 2015) 체육시설의 통합적 관리운영시스템에 대한 필요성이 제기되고 있다(Education Culture Sports and Tourism Committee, 2014; Yu & Kim, 2016).

본고에서는 기존 선행연구에서 제시되고 있는 프로그램 및 시설개선, 정보전달 체계개선, 비용절감 등의 방안들을 종합적으로 이행할 수 있고 시설이용자의 이용편의성 강화를 통한 시설 접근성 개선과 효율적 관리운영 체계를 갖추기 위한 방안으로 사물인터넷(Internet of things: IoT) 기술을 활용한 공공체육시설 통합관리 운영시스템을 제안하고자 한다. 사물인터넷은 정보통신 기술을 기반으로 모든 사물에 유무선 네트워크로 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능적 환경을 의미한다(Jeong et al., 2013). 최근 IoT기술의 급속한 발전은 다양한 공공기반시설 운영에도 많은 변화를 가져오고 있다. 철도운영에도 실시간 모니터링 시스템을 통해 수집된 데이터를 저장·분석하여 예지분석을 위한 통계자료로 활용되며, 시설의 장애를 예측하고 전조증상 발생 시 해당 관리자에게 통보하여 예방장비 및 신속한 장애조치를 실시하여 안전도 향상 및 업무효율성을 기대할 수 있다(Lee et al., 2015). 바로셀로나의 ‘스마트 주차시스템’, 국내외의 스마트홈 서비스, 차량관제서비스 등의 IoT기술의 확대는 에너지

절감과 재해방지 및 안전관리 용이성을 제고시키며(Lim, 2015; Byun et al., 2016), 네트워크로 연결·통합된 커뮤니티와 도시 활동을 통해 지속적 경제 성장과 자원 관리 및 삶의 질 향상을 위한 솔루션으로 제시되고 있다(Lim, 2015).

정보사회의 발전과 고도화됨에 따라 정보화는 우리사회에서 중요한 가치창출의 수단이 되고 있으며, 정보화를 통하여 사회전반의 효율성을 제고하고 국가경쟁력을 강화할 수 있게 되었다. 이와 함께 정보통신기술은 사회 모든 영역으로 융합할 수 있는 기반을 제공하고 정보의 융합은 새로운 가치를 창출하고 있다. 스포츠 영역에 있어서도 스포츠 정보는 상품으로서 가치(commercial value)와 개인적 가치(private value)로서 자산(property)의 성격을 가질 뿐만 아니라 본질적으로 공공적 가치를 내재하고 있다. 때문에 공공기관에서 제공하는 스포츠정보는 기본적으로 스포츠의 공공적 가치의 성격을 극대화시킬 수 있다는 점에서 스포츠 정보의 제공 및 관리를 위한 정책적, 제도적 체계가 확립되어야 할 필요성이 제기된다(Lee, 2003).

이와 관련하여 체육정보사이트를 통한 정보의 품질은 체육정보이용을 제고시키는 것으로 나타났다. 스포츠 정보사이트를 통한 정보서비스의 편리성과 신속한 정보 업데이트 등 스포츠 관련 정보서비스품질이 스포츠 정보이용의도를 제고시키고 실제로 정보이용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다(kim et al., 2003; Hong & Yoo, 2009). 반면 스포츠정보의 부족 또는 접근의 어려움이 스포츠 활동을 하는 데에 제약요소로 작용하는 것으로 나타났다(Lee et al., 2009). 이렇게 정보의 질과 접근성은 스포츠정보이용 의도를 제고시킴으로서 정보이용에까지 이르게 한다. 정보로의 접근이 용이하고 최신의 적절한 정보를 제공하는 시스템의 구축은 체육시설 잠재이용자로 하여금 스포츠 활동으로의 접근성을 높여 체육시설 이용을 늘리는 데에 기여할 수 있을 것이다.

스포츠 정보제공과 관련하여 2000년대 공공기관이 제공하는 스포츠 정보에 대한 서비스 내용은 접근성이 낮고, 정보의 풍부성은 낮으며 정보의 연계성 또한 부족한 상태이며, 지방의 스포츠 정보화는 거의 전무한 것으로 분석되었다(Kang & Seo, 2003; Kim, 2005; Lee, 2003; Lee et al., 2009). 최근의 연구에서도 공공체

육시설에 대한 정보를 제공하는 서비스들을 분석한 결과, 검색방법이 제한적이고 PC와 모바일 환경을 모두 지원하지 않으며, 정보의 종류가 한정적인 것으로 분석되었다(Kim et al., 2015). 특히 지금까지의 연구들은 주로 이용자들에게 제공되는 시설, 지도자, 프로그램 및 동호인 등의 조직, 관련 제품에 관한 관련 정보를 제공하는 등 이용자 중심의 시스템 구축의 중요성에 집중해왔다(Lee, 2003; Kim, 2005; Cha, 2006; Lee et al., 2009; Kim et al., 2015; Jun et al., 2013). 반면, 공공체육시설을 중심으로 한 스포츠정보를 제공, 편리한 예약, 이용의 모니터링, 시설의 원격관리 등 이용자와 관리자 측면의 활용도를 모두 고려한 통합적인 시스템구축 실태에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

다양한 영역에서 IoT기술을 접목시켜 에너지 등의 비용절감 및 시설의 편리한 관리를 통해 인간의 삶의 질 향상을 꾀하고 있다. 스포츠 분야에서도 국민이 스포츠 활동을 하는 데에 접근성을 제고시켜 공공체육시설의 효율적인 활용을 계획하고, 체육시설의 관리운영 비용절감을 기하는 데에는 체육시설 운영 및 이용 상황 등 통합적인 정보를 이용자와 관리자에게 제공할 수 있는 통합 스포츠 정보시스템이 효과적인 수단이 될 것이다. 특히 향후 공공체육시설 프로그램 및 종목 등의 이용률 제고를 위한 공공체육시설 운영방향을 설정하고 재원투자에 따른 공공성과 효율성을 평가할 때에도 중요한 근거자료로 활용될 수 있다. 따라서 스포츠서비스의 접근성을 향상시키고, 공공체육시설 이용률 증진 및 원활하고 안전한 관리운영에 기여할 수 있는 사물인터넷 기반의 공공체육시설 통합관리운영시스템에 대한 논의가 필요한 때이다. 그러나 이와 관련한 체육시설의 정보시스템 구축 현황을 살펴보면 일부 지자체에서는 전체적으로 시스템을 운영하는 경우도 있지만 전국적으로 어느 정도 시스템이 구축되어 있는지에 대한 실태파악조차 이루어지지 않은 상태이다.

이에 본 연구는 첫째, 공공체육시설의 관리운영 및 이용실태 조사를 통해 현재 공공체육시설의 관리·운영의 어려움과 관리운영 시 중요한 요소를 파악하고, 공공체육시설 이용자가 느끼는 시설의 문제점 및 개선에 필요한 요소들을 분석하고자 한다. 둘째, 공공체육시설의 관리운영 및 이용실태에서 도출된 문제에 대응하기 위해

공공체육시설의 효율적이고 안정적인 관리운영과 이용자의 이용을 증진시키는 데에 기여할 수 있는 사물인터넷 기반의 공공체육시설 통합관리운영시스템 활용전략을 제시하고자 한다. 이를 위해 먼저 지자체의 공공체육시설에 대한 통합예약운영시스템 구축 현황을 파악하고, 이용자측면에서의 편리성 확대와 관리자측면에서의 저비용·효율적이며 안전한 관리운영에 기여할 수 있는 통합관리운영시스템에 대한 구성 예시를 제시함으로써 공공체육시설의 관리운영과 이용에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

## 연구방법

### 연구대상

연구대상 체육시설은 육상경기장과 구기체육관, 생활체육관 등 주요 공공체육시설<sup>1)</sup> 중에서도 이용현황 및 운영수지 등 평가 자료수집이 가능한 대형체육시설로 한정하였다. 대형체육시설에는 육상경기장과 구기체육관, 생활체육관이 있다(본 고에서는 공공체육시설로 통칭하였다). 이들 시설은 2015년 말 기준 주요 공공체육시설(간이 체육시설 제외) 수의 20.0%, 면적의 24.9%를 차지하고 있어 양적인 측면에서도 지방자치단체 공공체육시설에 미치는 영향력이 클 뿐만 아니라 대규모 시설로 전문체육 및 생활체육시설의 거점역할을 하고 있으므로 효과성 측면에서 우선적으로 검토가 요구되는 시설들이다.

관리운영자 대상 설문조사는 연구대상 공공체육시설의 관리운영자(지방자치단체 체육시설 담당공무원 및 위탁 관리운영자, 민간위탁 포함)를 대상으로 1,003개(2013년 말 기준) 시설 전체에 대하여 실시하였다. 공공시설 관리자는 지역의 다양한 공공체육시설을 관리하기 때문에 시설별 분석이 아닌 관리주체별로 분석하였

1) 2014년 말 기준 전국 공공체육시설 수는 21,317개에 이르지만 마을단위 간이체육시설 16,046개를 제외하면 주요 공공체육시설의 수는 5,271개이다(Ministry of Culture, Sports and Tourism, 2015).

다. 시설이용자 대상 설문은 전국 20세 이상 65세 미만의 세대주 및 주부를 대상으로 실시하였다.

### 조사항목 및 방법

공공체육시설의 이용 및 관리운영 실태 조사항목은 연구목적에 바탕으로 최근 3년(2012~2014년)동안 시설별 운영수지(수입, 지출), 이용현황(연간 이용인원, 개방일수) 자료를 구축하였다. 조사방법은 문화체육관광부 협조를 받아 기초자치단체 체육시설 담당자를 대상으로 9월 14일부터 10월 30일까지 이메일을 통해 구조화된 설문지를 사용하여 전수조사를 진행하였다.

이용자 설문은 공공체육시설 이용의 문제점, 물리적·비물리적 개선 요구사항을 조사하였으며, 관리운영자 설문은 관리운영의 어려움과 체육시설의 물리적·비물리적 요소들에 대한 중요성에 대한 조사를 실시하였다.

관리운영자 대상 설문은 2015년 10월 27일부터 11월 13일까지 구조화된 설문지를 이용한 이메일과 팩스 조사를 시행하여 총 279부가 회수되었다. 공공체육시설 이용자 대상 설문은 같은 기간 동안 구조화된 설문지를 이용하여 면접조사를 실시하였으며, 시설유형과 지역 등을 고려하여 비례할당 방법으로 표본을 추출(시설유형별로 생활체육관 165가구, 실내체육관 175가구, 종합운동장 160가구)하여 총 500부를 회수하였다.

온라인통합예약시스템 구축현황 조사는 시스템 운영유형별로 나누어 17개 광역자치단체, 264개 기초자치단체를 대상으로 인터넷을 이용하여 조사하였다.

## 공공체육시설 이용 및 관리운영 실태

### 시설의 이용 및 관리운영

#### 공공체육시설의 이용

육상경기장은 총 185개소이며, 2014년 기준 수용가능인원은 평균 11,664명으로 연평균 332일 개방하고 있다. 평균 수용가능 인구가 11,664명인 것을 고려하면, 총 이용자 수의 3개년 평균이 94,684명에 불과하

여 개방은 되어 있으나 실제로 일 년에 약 8일정도만 전체가 이용된다고 볼 수 있다. 구기체육관은 총 289개소이며, 2014년 기준 수용가능인원은 평균 1,878명으로 연평균 327일 개방하고 있다. 구기체육관의 3개년 평균 총 이용자 수는 62,520명으로 나타나 평균 수용인구 1,878명을 고려하면 평균 33일정도만 시설의 전체가 이용되고 있는 것으로 나타났다. 생활체육관은 총 376개소이며, 2014년 기준 평균 수용가능인원은 2,941명으로 연평균 325일 개방하고 있어 개방수준은 세 유형 모두 유사하다. 생활체육관의 3개년 평균 총 이용자 수는 175,199명으로 평균 수용가능인구 2,941명을 고려하면 생활체육관 전체 이용은 약 60일정도인 것으로 육상경기장이나 구기체육관에 비해 이용률이 높게 분석되었다. 3개년 평균 총 이용자수를 기준으로 시설유형별 활용률을 비교해 보면, 생활체육시설로 조성된 생활체육관이 18.3%로 가장 높았고 전문체육시설의 이용률은 규모의 기능적 제약에 각각 2.4%와 10.2%로 낮았다.

Table 1. Average annual users by sports facilities in 2014

Category	Stadium	Sports ball for ballgame	Gymnasium
No. of facilities	185	289	376
Capacity(A)(person)	11,664	1,878	2,941
Average annual users(B)*	94,684	62,520	175,199
Period of opening (C)(days)	332	327	325
Rate of utilization (B/A*C)(%)	2.4	10.2	18.3

\*: 2012~2014년의 연간 총 이용자 수의 평균

\*\* : 조사 시 가능종목 수를 최대 7개로 한정하였음(몇몇 시설의 경우 7개가 넘는 경우도 존재하는 것으로 보임)

#### 공공체육시설 운영수지

공공체육시설의 평균 운영규모는 지난 3년(2012 ~ 2014년)간 모든 유형의 체육시설에서 적자인 것으로 분석되었다. 시설별로는 육상경기장의 적자수준이 416백만원으로 가장 높았으며, 생활체육관의 경우 수입과 지출 규모가 다른 시설에 비해 큰 데 반해 적자규모는 작은 것으로 분석되었다. 수입 항목 중 주 수입원은 기타수입

Table 2. Cost and benefit by categories  
(unit: million won)

Category	Sports			
	Stadium	hall for ballgame	Gymnasium	
No. of facilities	179	277	375	
Average operating balance* (12-14year) (million won)	gross income	248	109	702
	gross expenditure	665	289	879
Average income	operating balance	-416	-180	-177
	rental	234	24	70
	rental fee	65	52	100
	the rest	336	175	944
	sum	634	250	1,113
Average expenditure	management expense	227	113	346
	payroll cost	239	129	403
	renovation expense	225	79	73
	the rest	263	122	336
	sum	950	444	1,157

\* 조사된 시설들 중 개관 및 자료 구축 연도에 따라 총 3개년 정보가 없는 경우 2개년 평균 또는 1개년 값을 사용하여 각각의 2012~2014 평균값을 이용한 총평균값임. 이에 위 표에서 각 연도별 총수입, 총지출을 이용한 단순 평균값과는 차이가 존재함(이하 동일).

인 것으로 나타났으며, 모든 시설에 공통적인 현상으로 적자를 적게나마 줄이기 위해서는 해당 수입원을 늘릴 수 있는 방안 강구가 필요할 것으로 보인다.

시설 유형별 지출구조는 육상경기장은 시설관리비, 인건비, 시설개보수비 및 기타 항목의 비율이 유사하였으나 비교적 기타 및 인건비의 지출이 높았고, 구기체육관의 경우 시설개보수비중이 낮은 반면 인건비의 비중이 높았다. 생활체육관의 시설개보수 비용은 세 가지 유형 중 가장 적게 든 반면 인건비의 비중이 가장 높았다. 따라서 운영수지 개선을 위해 수입측면에서는 임대 및 대관과 기타 수입 창출을, 지출 감소를 위해서는 인건비와 시설관리비 절감을 위한 대안 마련이 필요하다. 특히 체육시설 운영수지에 대한 영향은 지출규모에 의한 영향이

크므로, 기본적인 시설 운영을 위한 인건비와 관리비 축소를 통한 적자규모 관리가 필요한 것으로 보인다.

## 공공체육시설의 이용 및 관리운영상의 문제점

### 관리자 의견조사

연구대상인 공공체육시설에 대한 전수조사를 통해 관리자 의견조사를 실시하였으며, 조사대상자의 기관 유형은 지방자치단체 소속부서(A)가 52.7%로 가장 많았고 다음으로 시설관리공단(C) 22.9%, 지방자치단체 독립부서(B)가 11.8%, 민간위탁업체(E) 7.5%, 체육단체 위탁업체(D)는 2.9% 그 외 기타기관(F)은 2.2%로 구성되어있다.

공공체육시설 관리운영의 가장 어려운 1순위로는 '시설장비부족 및 노후화(34.8%)'에 대한 어려움이 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '관리운영비용 과다 등 재원부족(28.7%)', '인력부족, 전문성 등 관리운영주체 역량 한계(25.1%)' 등의 순으로 나타나 시설의 노후화 등의 물리적 측면 다음으로 재원 및 인력부족 등의 관리운영 역량 관련 문제(53.8%)가 높은 것으로 분석되었다.

관리기관의 시설관리자들은 대체적으로 '시설장비 부족 및 노후화'를 가장 우선시 되는 어려움이라고 응답하였다. 기관유형별로는 직영관리인 지방자치단체독립부서(A)와 지방자치단체독립부서(B)의 관리자가 '관리운영 비용과다 등 재원부족'과 '인력부족, 전문성 등 관리운영 주체의 역량 한계'를 중요한 문제로 인식하는데 반해 그 외 위탁관리 기관들(C, D, E, F)은 '시설 및 장비 부족 및 노후화'라는 시설의 물리적 상태에 대한 어려움을 중요한 문제로 인식하고 있었다. 즉 공공에 의해 관리되는 체육시설의 경우, 관리운영의 인적자원 및 재정상 어려움이 중요한 문제인 것으로 보아 공공체육시설에 대한 관리운영상의 체계적이고 통합적인 시스템 도입을 우선할 필요가 있다(Table 3. 참고).

공공체육시설의 관리운영시 필요한 요소에 대한 관리자 의견조사 결과 대부분의 관리기관들은 체육시설의 비물리적 요소(2.9)보다 물리적 요소(2.3)를 더 중요시하는 것으로 분석되었다. 특히 '주민의 수요가 높은 종목 시설 구성(1.9)'과 '시설 개보수 및 리모델링 노력(2.0)'을 중요하다고 응답하였다.

Table 3. Difficulties of management of public sports facilities(the first difficulty) (unit: %)

Category	Total	A	B	C	D	E	F
No. of sample (%)	279 (100.0)	147 (52.7)	33 (11.8)	64 (22.9)	8 (2.9)	21 (7.5)	6 (2.2)
Lack of infrastructure, equipment & deterioration	34.8	29.9	33.3	37.5	50.0	52.4	50.0
Overspending expense, underfunding	28.7	34.7	18.2	28.1	0.0	23.8	0.0
Manpower shortage, limitations of capacity (professionalism) of management body	25.1	27.2	45.5	17.2	0.0	4.8	50.0
Institutional limits of use pricing, restrictive programs	7.9	5.4	3.0	12.5	25.0	14.3	0.0
Underpopulation by limit of location	2.9	1.4	0.0	4.7	25.0	4.8	0.0
The others	0.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

비물리적 측면의 요소들 중에는 ‘직원 및 지도자 서비스 수준 향상(2.3)’과 ‘인력의 전문성 제고 노력(2.4)’, ‘다양한 프로그램 운영(2.6)’, ‘홍보 및 정보제공(2.7)’ 등이 중요한 것으로 조사되었으며, 이러한 현상은 관리 기관 유형에 상관없이 공통적으로 나타는 현상인 것으로 분석되었다.

이용자 의견조사

공공체육시설의 이용자가 느끼는 체육시설에 대한 1순위 문제점으로는 시설 유형에 상관없이 ‘시설 장비부족 및 노후화(36.8%)’가 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘관리운영 주체 전문성 부족(19.6%)’, ‘높은 이용 요금체계(16.6%)’ 등의 순으로 나타났다.

Table 4. Importance of needful factor by management organ

Types of Organ	Total	A	B	C	D	E	F
Physical factors	2.3	2.3	2.3	2.2	1.9	1.8	2.3
Sports facilities composition according residents’ preference	<b>1.9</b>	1.9	1.7	2.1	1.5	1.8	2.0
Repairing facilities, remodeling	<b>2.0</b>	2.2	1.8	1.8	1.6	1.9	1.8
Installation or expansion of profit or convenient facilities	2.6	2.8	2.6	2.5	2.5	1.9	2.3
Comfort & management of facilities	<b>2.2</b>	2.2	2.4	2.0	1.8	1.6	2.0
Distance, improvement of means of transportation	2.6	2.5	3.0	2.6	2.1	2.1	3.2
Non-physical factors	2.9	3.0	3.1	3.0	2.4	2.5	2.9
Evaluation on measurable and non-measurable performance	3.4	3.5	3.4	3.2	3.1	3.1	3.2
Promote professionalism of manpower	<b>2.4</b>	2.6	2.5	2.2	2.1	2.2	2.3
Promote service level of staff & coach	<b>2.3</b>	2.5	2.5	2.1	2.0	1.9	2.3
Promotion & providing information	<b>2.7</b>	2.9	2.8	2.4	1.9	2.5	2.3
Contracting out to professional organ	3.4	3.1	3.5	4.4	3.0	2.7	4.0
Running variable programs	<b>2.6</b>	2.7	2.9	2.5	1.9	2.2	2.3
Reduction on operating cost	3.0	3.0	3.2	3.0	1.5	2.5	2.8
Reduction on rental of facilities and cost of participating in programs	3.4	3.4	3.6	3.6	2.6	2.6	3.0
Expansion of opening hours	3.4	3.3	3.4	4.0	3.0	2.8	3.2
Improving convenience of use procedure (on-line reservation systems)	2.8	2.8	3.3	2.4	3.0	2.7	3.2

Table 5. Difficulties of utilization of public sports facilities (the first difficulty) (unit: %)

Category	Total	Stadium	Sports hall for ballgame	Gymnasium
No. of sample [%]	500 (100.0)	160 (32.0)	175 (35.0)	165 (33.0)
Lack of infrastructure, equipment & deterioration	36.8	39.4	40.0	30.9
Manpower shortage, limitations of capacity (professionalism) of management body	19.6	20.6	21.7	16.4
A high use pricing system	16.6	19.4	14.3	16.4
Lack of running programs	15.0	15.0	12.0	18.2
Lack of accessibility by limit of location	8.2	3.8	8.0	12.7
Difficult of use procedure (reservation)	3.0	1.9	3.4	3.6
No problem	0.8	0.0	0.6	1.8

체육시설 유형별 이용자들이 생각하는 1순위 이용의 문제점은 공통적으로 시설의 장비부족 및 노후화가 가장 큰 문제인 것으로 지적되었다. 다음으로는 관리운영 주체의 전문성 부족 문제와 생활체육관의 경우 프로그램 운영부족 문제가 제기되었다. 예약 등 이용절차의 어려움은 다른 문제에 비해 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다. 생활체육관의 경우 다른 체육시설에 비해 '프로그램 운영 부족(18.2%)'과 '입지적 한계로 인한 접근성 결여(12.7%)' 문제의 비중이 높은 것으로 나타났다.

공공체육시설의 필요한 개선사항을 물리적 요소와 비물리적 요소로 구분하여 조사한 결과, 공공체육시설 이용자들은 관리자들에 비해 물리적·비물리적 요소에 대한 필요성의 수준을 유사하게 인식하는 것으로 분석되었다.

Table 6. Comparison necessity of physical and non-physical factors by organ

Types of Organ	Total	Stadium	Sports hall for ballgame	Gymnasium
Sample size	500	160	175	165
Physical factors	3.3	3.0	3.3	3.7
Sports facilities composition according residents' preference	3.1	2.8	3.2	3.4
Repairing facilities, remodeling	3.1	2.8	3.1	3.5
Installation or expansion of profit or convenient facilities	3.3	3.1	3.3	3.6
Comfort & management of facilities	3.6	3.3	3.4	3.9
Distance, improvement of means of transportation	3.6	3.2	3.5	4.0
Non-physical factors	3.4	3.1	3.4	3.8
Evaluation on measurable and non-measurable performance	3.5	3.2	3.5	3.9
Promote professionalism of manpower	3.5	3.2	3.5	3.9
Promote service level of staff & coach	3.6	3.2	3.6	3.9
Promotion & providing information	3.4	3.1	3.4	3.7
Contracting out to professional organ	3.5	3.4	3.5	3.8
Running variable programs	3.3	2.9	3.3	3.6
Reduction on operating cost	3.3	3.0	3.3	3.8
Reduction on rental of facilities and cost of participating in programs	3.3	3.0	3.3	3.6
Expansion of opening hours	3.3	2.9	3.2	3.8
Improving Convenience of use procedure(on-line reservation systems)	3.4	3.1	3.2	3.7

물리적 측면에서 '주민의 수요가 높은 종목 시설의 구성(3.1)'과 '시설 개보수 및 리모델링 노력(3.1)'이 상대적으로 필요한 것으로 분석되었다. 비물리적 측면에서는 '다양한 프로그램운영(3.3)', '관리운영 비용의 감소(3.3)', '시설대여 및 프로그램참여 비용 절감(3.3)'과 '개방확대(3.3)', '온라인 예약시스템 등 이용절차의 편리성 제고(3.4)', '홍보 및 정보제공(3.4)' 등의 요소에 대해 중요하다고 인식하는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 관리자가 인식하는 비물리적 요소와는 다른 결과이며, 공공체육시설의 유형에 상관없이 이용자들이 공통적으로 필요하다고 인식하는 요소들이다. 체육시설 유형별로 이용자들은 생활체육관의 경우 '시설대여 및 프로그램 참여 비용 절감'이, 실내체육관의 경우 '온라인예약시스템 등 이용절차의 편리성 제고', 종합운동장은 시설의 '개방확대'가 상대적으로 중요한 요소로 나타났다(Table 6. 참고).

## 예약시스템 현황 및 통합관리운영시스템 구축 방안

### 예약 시스템 구축 현황

정보통신기술의 발달 및 스마트폰의 확산 등으로 공공서비스로의 접근성을 향상시키고, 공공체육시설 이용률 증진 및 원활한 관리운영을 위해 공공체육시설 예약 및 관리운영이 통합적으로 이루어지는 통합관리운영시스템의 구축이 요구되고 있다. 그러나 현재 이러한 시스템의 구축 여부 및 지자체의 인터넷 시설 시스템 현황도 파악이 되어 있지 않다. 이에 본 연구에서는 온라인 예약사이트를 포함하여 광역 및 기초자치단체의 통합관리운영시스템 구축여부를 인터넷을 통해 조사하였다. 현황 조사는 시스템 운영 유형별로 크게 4가지 형태로 나누어 17개 광역자치단체, 264개 기초자치단체를 대상으로 시스템 구축여부를 인터넷을 통해 조사하였다.

분류 기준은 4가지 형태로 시스템 구축이 되어 있지 않은 미구축 자치단체, 시설관리공단 또는 도시공사 홈페이지에서 운영 중인 곳은 시설관리공단, 지자체 홈페이지에서 운영 중인 곳은 직영홈페이지, 별도의 홈페이지를 구축하여 운영 중인 곳은 별도홈페이지로 분류하여 전수조사를 하였다.

이제에서 운영 중인 곳은 직영홈페이지, 별도의 홈페이지를 구축하여 운영 중인 곳은 별도홈페이지로 분류하여 전수조사를 하였다.

20015년 현재 광역자치단체 17곳 중 시스템 미구축 자치단체는 11곳, 시스템구축 자치단체는 6곳으로 조사되었다. 서울특별시와 광역시 7곳 중 광주광역시를 제외한 6곳은 모두 온라인통합예약시스템을 운영 중에 있으며, 시스템에서 예약이 가능한 시설은 체육시설에 국한되지 않고 문화시설, 휴식 공간 등 해당 지역이 관리하는 공공시설 예약이 가능한 것으로 조사되었다.

서울과 부산, 대구, 울산은 시설예약홈페이지를 별도로 운영 중에 있으며, 인천과 대전은 시설관리공단 홈페이지를 통해서 운영 중이다. 세종특별자치시를 포함한 도 단위 지역은 온라인통합예약시스템이 미구축 된 상태로 나타났다.

Table 7. Construction on-line integrated reservation system of metropolitan Gov.

Region	Non-construction	Facilities management corporation	Direct management homepage	Separate homepage
Seoul				○
Busan				○
Daegu				○
Incheon		○		
Gwangju	○			
Deajeon		○		
Ulsan				○
Sejong	○			
Gyeonggi	○			
Gangwon	○			
Chungbuk	○			
Chungnam	○			
Jeonbuk	○			
Jeonnam	○			
Gyeongbuk	○			
Gyeongnam	○			
Jeju	○			
Total	11	2	0	4

Table 8. Construction on-line integrated reservation system of local Gov.

Region	Non-construction	Facilities management corporation	Direct management homepage	Separate homepage	System operating of metropolitan Gov.	% of construction
Seoul	18	6	0	1	○	28%
Busan	12	0	2	2	○	25%
Daegu	7	0	0	1	○	13%
Incheon	4	2	4	1	○	64%
Gwangju	3	1	1	0	×	40%
Deajeon	5	0	0	0	○	0%
Ulsan	5	0	0	0	○	0%
Sejong	1	0	0	0	×	0%
Gyeonggi	36	11	1	4	×	31%
Gangwon	14	3	1	0	×	22%
Chungbuk	11	1	2	0	×	21%
Chungnam	14	1	2	0	×	18%
Jeonbuk	15	1	0	0	×	6%
Jeonnam	21	0	0	1	×	5%
Gyeongbuk	21	2	0	2	×	16%
Gyeongnam	17	2	1	3	×	26%
Jeju	2	0	0	0	×	0%
Total	206	30	14	15		Avg. 18%

기초자치단체의 공공체육시설 온라인통합예약시스템 구축 현황으로는 기초자치단체의 59곳에서 시스템 구축이 이루어졌으며, 시스템 구축률은 평균 18%로 나타났다. 이 중 부천시 시설관리공단과 별도홈페이지에서 중복으로 온라인예약시스템을 운영 중이다.

광역 및 기초자치단체 모두 아직은 온라인통합예약시스템의 구축이 미흡한 상태이며 중복되는 경우도 나타났다. 상위자치체에는 시스템구축이 이루어지지 않았지만, 하위자치체에서 예약시스템을 구축하는 등 지자체간 통합적 시스템 구축이 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 광역자치단체에서 예약시스템이 없는 광주광역시의 경우 5개의 구 중 2개의 구에서 온라인예약시스템 운영 중에 있다. 인천광역시의 경우에도 인천시시설관리공단

을 통해서 온라인통합예약시스템을 운영 중임에도 11개 구 중 7개 구에서 따로 예약시스템을 구축하고 있다. 또한 시스템은 구축되어 있으나 실제로 운영하지 않는 지자체도 있는 것으로 나타났다. 강원도 태백시, 경상남도 사천시, 경상남도 남해군의 경우 온라인통합예약시스템 홈페이지는 존재하고 있으나 실제로 예약이 가능하지 않은 홈페이지 휴면상태이다.

온라인 통합예약시스템은 서울, 경기, 인천 등 수도권 지역이 지방과 비교했을 때 높은 구축률을 보이며, 특별시 및 광역시 지역이 도 단위 지역보다 시스템 구축률이 더 높다.

시설관리공단에서 시스템 운영 중인 곳은 30곳, 직영 홈페이지에서 운영 중인 곳은 14곳, 별도홈페이지에서 운영 중인 곳은 15곳으로 시설관리공단에 의한 홈페이지 운영이 가장 많은 것으로 나타났다.

### 통합관리운영시스템의 문제점

앞서 통합예약시스템 구축현황 자료에서 확인한 바대로 전국 공공체육시설의 온라인예약시스템 구축률은 18%이며, 관리자의 체육시설 원격제어가 가능한 관리운영시스템 구축은 IoT 기술도입이 아직 완료되지 않아 시스템을 운영 중인 곳은 한곳도 없다.

관리·운영시스템은 기술도입의 문제 때문에 구축의 어려움을 이해할 수 있지만 온라인예약시스템 구축률은 IoT기술과 별개 사항임을 고려했을 때 현재 공공체육시설의 온라인예약시스템 구축상황은 매우 미흡한 수준인 것으로 나타났다. 온라인 또는 모바일 환경을 통해서 체육시설에 대한 정보를 제공하고 사용예약 접수와 결제한 번에 가능하다면 이용자의 시설이용 편의를 제공하는 데 한층 도움이 될 것으로 보인다.

기존에 구축이 완료된 온라인예약시스템 역시 문제가 있다. 우선, 모든 초점이 PC위주로 맞춰져 있어 모바일을 활용하는 데에는 많은 불편이 따른다. 최근 급격히 늘어난 스마트폰 사용 인구를 고려할 때 시급히 모바일 중심의 시스템 전환이 요구된다. 현재 모바일로 예약시스템 접속이 불가능한 것은 아니지만 PC버전의 웹페이지를 축소해서 제공하고 있기 때문에 사용자 입장에서는 화면을 반복적으로 확대해야만 하는 큰 불편이 있다. 뿐만 아니라, 시설 사용료를 결제하기 위해서는 반드시

PC로만 가능한 플러그인 설치를 요구하고 있어, 사실상 모바일을 통한 예약은 불가능하다. 현재 이와 같은 환경은 사용자의 시설에 대한 정보 확인 및 접근성을 막고 있다.

또 하나의 문제는 시설물 관리자 부재 시, 사용자는 시설을 이용할 수 있는 시간을 제약받는 경우가 많다. 체육시설의 사용 가능한 시간에 관리자 퇴근 또는 어떤 사유로 인한 부재 때문에 시설물을 이용하기 못하는 경우가 허다하게 발생하고 있다. 이 문제를 해결하기 위한 임시방편으로 시설물 관리자들은 동호회 담당자 또는 지역주민들에게 열쇠를 맡기는 일이 많다. 이는 체육시설의 활용도를 높이는데 근본적인 해결책이 되지 못하며 여전히 다수의 사용자들은 시설이용에 제한을 받는다는 점에서 문제로 지적되고 있다.

### 통합관리운영시스템의 구성안

이에 본 연구에서는 공공체육시설 이용자와 관리자가 체육시설을 편리하게 이용하고 관리할 수 있도록 IoT 기술을 활용한 효율적인 통합관리운영시스템 구성을 제안하고자 한다. 해당 시스템을 통해 관리측면에서는 IoT 기술을 활용한 효율적인 관리를 통해 공공체육시설을 항상 이용 가능한 상태로 유지할 수 있도록 하며, 이용자 측면에서는 이용자들이 공공체육시설물과 시설물 내 강좌 등의 정보를 쉽게 파악하고 빠르게 이용하도록 하기 위함이다.

통합관리운영시스템의 구성은 사용자를 위한 예약시스템과 관리자를 위한 관제시스템, 개별시설에 부착되는 IoT H/W(하드웨어)로 나뉘며, 시스템별 제공 기능은 <Table 9>와 같다.

#### S/W 구성

예약 시스템 및 관제 시스템은 모두 모바일 버전과 웹 버전으로 제공되어 다양한 플랫폼에서 사용할 수 있다. 관제 시스템은 기존 관리 기관에서 사용하던 예약 시스템과 연동이 가능하며, 이 경우 예약 시스템은 도입하지 않아도 무방하다<Table 10 참고>.

S/W는 아래 그림의 사례와 같이 체계가 구성된다. 관제시스템의 통합관리자 역할을 맡고 있는 시설관리공단에서는 시설 및 센터 관리자 임명의 권한을 갖고, 통

Table 9. Structure of the integrated reservation & management system

Structure	Contents	System user
Online reservation system	- Provide online system to Facility user	Facility user
	- Offer user facility information and function of reservation & payment	
Online control system	- Provide control system to manager & supervisor	Facility/ Center manager
	- Modification of facility & center information / reservation information	
	- Offer manager and supervisor utilization statistics function	Supervisor
IoT Hardware	- Attach IoT to facilities and belongings	-
	- Check condition of Facilities and belongings	
	- Monitoring and accumulation of facility usage data	

Table 10. Software category and function of IoT-based integrated management system

Category	Supporting Environment	Function
Reservation system	Mobile Web	- Check the information of facility & class
		- Reservation of facilities & classes
		- Use the facilities, classes and attached facilities
Control system	Facility manager Mobile Web	- Check the condition of facilities
		- Control of the attached facilities
		- Reservation, monitoring and management the user of facilities
Supervisor	Web	- Check the facility condition
		- Facility control
		- Set the facility manager
		- Monitoring utilization statistics at facilities
		- Management user information

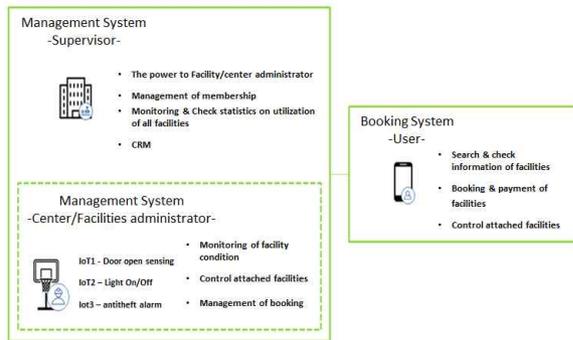


Fig. 1. Exemplification of S/W composition

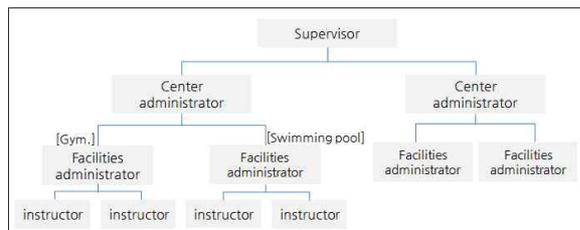


Fig. 2. Authority composition of the IoT-based integrated management system.

Table 11. Roles according to authorities of the IoT-based integrated management system

Authority	Role
Supervisor	User & message management, Check statistics on utilization of all facilities
Center administrator	Add and remove of facilities in Center, Designation of manager at facilities, Formation of classes / Designation of instructor, Allocation of Facilities
Facilities administrator	Management condition of facilities in center and reservation, Conform information of allocated classes in facilities
Instructor	Check information of the participants, Management of class information

합적으로 회원을 관리한다. 뿐만 아니라 시설 운영을 통한 각종 자료를 수집하고 통계를 확인하여 향후 효율적 시설 관리·운영의 방안을 모색한다. 시설 및 센터 관리자는 시설 사용자를 직접 상대하는 관리자로서 시설현황 모니터링, 부속시설 제어, 예약관리 등의 업무를 담당한다.

다. 센터관리자는 센터 내의 필요한 시설들을 확인해서 추가 또는 제거할 수 있으며, 시설별 관리자를 임명할 수 있다. 그리고 고객이 원하는 강좌 개설을 고려하고, 강사를 지정할 수 있는 권한을 가진다.

사용자는 예약시스템을 이용해서 시설정보 검색부터 시설 사용에 대한 예약과 사용료 결제까지 한 번에 가능하다. 그리고 시설 이용 시에는 시설 및 센터 관리자와 마찬가지로 문 열림, 조명 ON/OFF의 기능 수행이 시스템을 통해서 가능하다.

### IoT H/W 구성

시스템 구축을 위한 기본적인 H/W 인프라(서버 등) 외에 관리 효율성 확보를 위해 시설물 내에 IoT 하드웨어와 소프트웨어를 부착한다. 시설물 혹은 부속 시설물에 부착된 IoT 하드웨어와 소프트웨어들은 시설물의 상태를 원격에서 확인하고 제어할 수 있게 하며, 이를 위해서는 유·무선 인터넷 망에 각 IoT 하드웨어와 소프트웨어들이 연결되어 있어야 한다. Fig. 3의 IoT 하드웨어와 소프트웨어들은 시설물의 상태나 환경에 따라 필요한 것들만 선별해 부착 가능하다.

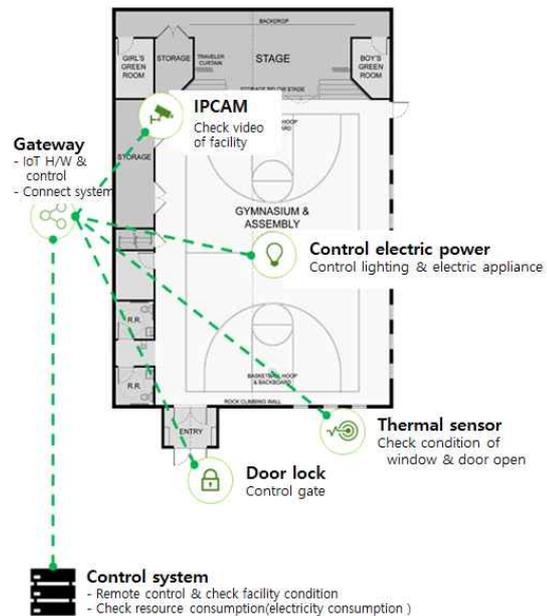


Fig. 3. Construct of IoT H/W (exemplification)

## 논 의

공공체육시설 중 다양한 프로그램과 활용 가능한 스포츠 종목이 많이 운영되는 것으로 분석된 생활체육관의 경우는 상대적으로 이용률과 이용수지가 양호한 것으로 분석되었다. 하지만 공공체육시설 공통적으로 이용률이 낮으며(Song, 2000) 적자운영을 하고 있는 것으로 분석되었다(Choi & Kim, 2008; Moon, 2014; Song, 2000). 이는 공공체육시설이 국민의 건강 증진과 여가 선용에 이바지하는 데에 기본 목표를 둔 시설로서 민간 체육시설에 비해 저렴한 비용으로 활용 가능한 시설임에도 불구하고, 대중의 이용이 저조할 뿐만 아니라 지속적인 적자운영으로 인해 국고 및 지방재정에 부담을 주고 있음을 의미하며, 때문에 이에 대한 개선노력이 필요하다.

공공체육시설 관리자는 관리운영비용 과다 등에 의한 재원부족, 시설·장비의 부족 및 노후화, 인력부족·전문성 등 관리운영 주체 역량의 한계 등의 어려움을 겪고 있으며, 특히 인건비 및 관리운영비용 문제와 인력부족 문제는 실질적으로 공공체육시설 운영수지에 있어서 지속적인 적자운영 상황을 초래하고 있다(Song, 2000). 이에 부족한 인력을 대체하고 관리운영비용을 축소시킬 수 있는 시스템 도입이 필요하다. 또한 이용자들의 수요를 즉각적으로 파악함으로써 이후의 공공체육시설 관리운영방식, 프로그램 등에 대한 적절한 정책적 대응을 할 수 있도록 이용자들의 이용실태에 대한 모니터링 및 자료 축적이 필요하다. 더불어 시설에 대한 모니터링을 통해 안전문제 발생 이전에 사고 징후를 실시간 파악하여 즉각적인 대응이 가능해야 할 것이다.

체육시설 관리자와 이용자를 대상으로 공공체육시설 관리운영 시스템의 개선이 필요한 요소에 대한 설문조사 결과, 관리자는 비물리적 요소에 비해 주민의 수요가 높은 종목 시설 구성, 시설개보수 및 종목 구성, 시설의 유지관리 등 물리적 요소의 개선이 더욱 중요한 것으로 응답한 반면 이용자의 경우 비물리적 요소에 대한 개선이 상대적으로 더 중요하다고 응답했다. 이용자의 경우 다양한 프로그램 운영(Kim, 2013), 개방시간 확대, 이용비용 절감 및 온라인 예약시스템 등 이용절차의 편리성 제고(Kim, 2013)가 우선적으로 필요하다고 응답하였다. 이와 같이 관리자의 공공체육시설 관리의 용이성과

이용자의 이용 편리성을 동시에 고려한다면, 단순한 예약시스템이 아닌 공공체육시설의 물리적·비물리적 정보와 이용자들의 이용 행태 등에 관한 정보의 상호 소통이 가능한 IoT 기반의 통합관리운영시스템의 도입이 필요하다.

## 결론 및 제언

통합관리운영시스템은 현재 운용되고 있는 온라인예약시스템보다 진보한 기술을 적용하여 관리자와 이용자 모두 시설물 관리 및 이용에 편의를 제공할 수 있어 앞서 언급했던 문제점들의 대안이 될 수 있다. 이용자의 입장에서 모바일 기기를 이용해서 시설물 정보(위치, 이용가능시간 등)를 확인할 수 있으며, 예약과 결제가 모두 가능하도록 하고 관리자는 시설 관리를 위해서 굳이 상주하지 않아도 원격제어를 통해서 입/출입을 통제하고 불필요한 에너지 소비를 줄일 수 있도록 통합관리운영시스템을 구축하면 다음과 같은 세 가지의 효과를 기대할 수 있다.

첫째, 시설 운용의 효율성 향상이다. 통합관리운영시스템이 구축되면 이용자들의 이용행태에 대한 데이터 수집이 매우 용이하다. 어떤 시간대가 이용자들의 수요가 높은지, 어떤 프로그램에 대한 참여도가 높은지 등 행동패턴 파악이 쉬워진다. 이와 같은 데이터가 축적되면 평균 이용시간을 분석해서 예약 시간단위를 조절하고, 보다 많은 사람들이 이용할 수 있도록 회전율을 증가시킬 수 있게 된다. 또한 분석된 행동패턴을 바탕으로 다음 행동을 유도하는 메시지도 보낼 수 있다. 이렇게 지속적으로 축적된 데이터들은 앞으로의 예약 및 관제 시스템을 더욱 효과적으로 발전시키는 밑거름으로 작용할 것이다.

둘째, 시설관리의 용이성 향상이다. 이 시스템 하에서는 원격으로 시설물에 대한 제어가 가능하기 때문에 관리자가 상주하지 않고 시설물 관리가 가능하다는 장점이 있다. 관리자는 시설의 입/출입뿐만 아니라 조명, 실내 온도 등을 시스템에 접속하여 조절할 수 있고, 시설 대여 시 함께 대여하는 부속장비 까지도 확인이 가능하다. 관리의 용이성이 향상됨에 따라 관리 인력을 축소하기 때문에 비용절감에 큰 도움이 될 것으로 예상할 수 있다.

셋째, 사용자의 편의성 향상이다. 사용자는 모바일 기기만으로도 시설 정보 확인부터 예약, 결제까지 모든 것이 한 번에 가능하다. 뿐만 아니라 체육시설을 사용하는 시간대에는 관리자가 없어도 시설의 조명과 같은 부속 시설 등을 제어할 수 있도록 시스템 구축이 이루어져 사용자가 시설을 원하는 예약한 시간대에 더욱 편리하게 이용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 공공체육시설에 대한 이용 및 관리운영의 보편적인 어려움을 극복하는 데에 기여할 수 있는 IoT 기반의 통합관리운영시스템을 제안하였다. 이를 위해 후속 연구에서 고려되거나 해결되어야 할 과제를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 공공체육시설은 시설의 유형과 규모가 상이하여 통합관리운영시스템을 구축에도 개별 시설의 특성을 고려한 시스템구축이 필요하다. 둘째, 본 연구에서 제안한 시스템이 정책화 되어 공공체육시설에 적용되기 위해서는 공공체육시설 통합관리운영시스템의 시범사업을 통한 검증과정이 뒤따라야 할 것이다. 셋째, 현재 체육시설법에 의해 의무화된 공공체육시설의 안전 점검 항목을 추가하고 국민체육진흥공단이 운영하고 있는 체육시설 정보관리종합시스템과 연동될 수 있도록 함으로써 지방자치단체 공무원의 안전점검 업무를 지원 할 수 있도록 개발이 필요하다.

## 참고문헌

- Byun, J., Kim, S., Sa, J., Kim, S., Shin, Y. T., & Kim, J. B.(2016). IoT(Internet of Things) based Smart City Services for The Creative Economy, *International Journal of Smart Home*, 10(7), 185-192.
- Lee, D. H., Yeo, H. S., Kim, S. H. & Kim. S. A.(2015). A Study on the framework for real-time railway safety integrated monitoring and control system, *Journal of the Korean Society for Railway*, 3(2), 367-374.
- Lee, K. W.(2003) Plans for improving information service of sport for all in public institution, *Journal of Korean Sociology of Sport*, 16(1), 157-170.
- Lee, J. S., & Lee, J. H.(2002), Total Management System for Management Efficiency of Public Sports Facilities. *The Korean Journal of Physical Education*, 41(2), 409-419.
- Lim, C. S.(2015). IoT Service application cases analysis and industrial promotion issue, *Journal of the Korean Institute of Next Generation Computing*, 11(6), 41-55.
- Hong, S. P. & Yoo, J. H.(2009). The effect of online information service quality on information use of sports web-sites, *The Korean Journal of Physical Education*, 48(5). 185-196.
- Jeon, Y. A., Lee, K. M., & Lee, N. M.(2010). “A study on the efficient management of public sports facilities after mega sports events: with a focus on Spo-one Park”, *The Korean Journal of Physical Education*, 49(1), 57-71.
- Jeong, W. S., Kim, S. H., & Min, K. S.(2013), An analysis of the economic defects for the IoT industry, *Journal of Internet Computing and Services*, 14(5), 119-128.
- Jun, S., Kang, S. A., Kim, H., Kwon H., Kang, S., Kim, Y., & Jeon, H.(2013). A construction plan for the integrated information network of sports industry, *Journal of Information and Security*, 13(3), 63-69.
- Kang, J. S., & Seo, S. O.(2003). Preceding subject for rationalized information-oriented sports management, *The Journal of Sports Science*. 12(2), 373-382.
- Kim, G. S(2013), *A Study on How to Activate the Management of Public Sports Facilities of Daegu Metropolitan City*, Daegu Gyongbuk Development Institute.
- Kim, S. Y.(2005) Constructing strategy of the information system toward expansive utilization of community sport facilities-focused on the case of Toyota in Japan, *The Korean Journal of Sport*, 3(1), 119-129.
- Kim, S. Y., Cho, K. M., & Park, S. I.(2003). The effect of service quality of sports website on user’s satisfaction, *Journal of Korean Society for Sport Management*, 8(2), 203-212.
- Kim, S. Y.(2015). Research on the actual conditions of safety management for sports facilities and its countermeasure, *The Korean Journal of Sport*, 13(4), 333-344.
- Kim, S. Y., Lim, H. & Lee, J.(2015). Implementation of HTML5-based Website providing Public Sports Facilities in Seoul. *Journal of Digital Contents Society*, 16(2), 245-255.
- Kim, S. Y., Lim, H. & Lee, J.(2015). Implementation of HTML5-based website providing public sports facilities in Seoul, *Journal of Digital Contents Society*, 16(2), 245-255.
- Kim, Y. U.(2003). A Study on the Establishment of the

- Optimal Staffs of Operational Management on Sport Facilities, *The Korean Journal of Sports Science*, 12(2), 421-429.
- Lee, D. H., Yeo, H. S., Kim, S. H., & Kim, S. A.(2015). A study on the framework for real-time railway safety integrated monitoring and control system. *Journal of The Korean Society for Urban Railway*, 3(2), 367-373.
- Lee, J. H., Kim, J. H., & Kim, W. K.(2009). A plan management activation of public sports facilities: a case of world cup stadium facilities, *The Korean Journal of Physical Education*, 48(4), 301-310.
- Lee, J. Y., Kim, J. W., Nam, S. G., Choi, M. R., & Yi, E. S.(2006). The present state and improving strategies for community spots center management. *The Korean Journal of Physical Education*, 45(6), 169-181.
- Lee, K. M., Yoon, Y. J., Kang, H. M., Lee, J. H., Lee, N. M., & Kim, I. H.(2009). The construction of total information system through the investigation of the actual conditions of marine leisure sports, *Korean Journal of Sociology of Sport*, 22(3), 39-64.
- Lee, K. W.(2003). Plan for improving information service of sport for all in public institution, *Journal of Korean Sociology of Sport*, 16(1), 157-170.
- Moon, S. I.(2014). Suggestions to Maximize Post-Utilization of Sports Stadiums after Mega-Sports Event, *The Journal of Sports & Entertainment Law*, 17(4), 11-26
- Song, G. T.(2000). Public Facilities Management and Operation Plan for Efficient Providing of Urban Public Services - Analyzing the Public Sports facility -, The Conference of The Korean Association for Local Government Studies, 1-23.
- Yu, J. G. & Kim, M. O.(2016). The current status of sports facility safety management and policy orientation\_focus on sports facilities safety management plan, *Journal of Korean Society of Sport Policy*, 14(3), 177-192.
- Cha, S. K.(2006). *A Study on the development subject of marine leisure sports using delphi technique*, Ph.D. dissertation, Mokpo National University.
- Education, Culture, Sports, and Tourism Committee(2014). Policy for integrated safety management system of Sports facilities.
- Korea Institute of Sports Science.(2015). Improvements of Public Sports Facilities Management.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism.(2014). The mid & long-term strategic planning for balanced arrangement of public sports facilities.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism.(2015). Status of national public sports facilities.
- Korea Institute of Sports Science.(2015). Improvements of Public Sports Facilities Management.
- <http://www.doopedia.co.kr>

## IoT기술기반 공공체육시설 통합관리운영시스템 구축 방안 연구

김미옥(한국스포츠개발원), 정유진(서울대학교 환경계획연구소), 고진수(광운대학교)

**【목적】** 본 연구는 공공체육시설의 관리운영 및 이용 실태 조사를 통해 문제점과 개선사항을 분석한 후, 공공체육시설의 효율적이고 안전한 관리운영과 이용자의 접근성을 제고시켜 이용률 증진에 기여할 수 있도록 최근 각광받고 있는 IoT기술을 활용한 공공체육시설 통합관리운영시스템 활용 구상안을 제안함으로써 그 시사점을 제시하였다. **【방법】** 이에 본 연구는 지자체의 공공체육시설을 중심으로 관리자와 이용자를 대상으로 관리운영 및 이용실태와 조사대상자가 인식하는 문제점과 개선사항을 분석하였다. 그리고 IoT기반 시스템이 적용된 사례에 관한 선행연구를 통해 IoT 기반 시스템의 효과를 고찰하였다. **【결과】** 공공체육시설은 공통적으로 이용률이 낮고 적자운영을 하고 있으며, 이는 높은 인건비와 관리비용에 기인하는 것으로 보인다. 관리운영 및 이용에 있어서 시설의 노후화, 장비부족, 재원 및 인력 부족, 다양한 프로그램 부족, 홍보의 어려움 등의 문제가 제기되었으며, 이를 극복하기 위해서는 주민수요를 고려한 시설 및 프로그램 운영, 관리운영 비용의 절감, 개방 확대, 온라인 예약시스템 등의 이용절차의 편리성 제고 등이 필요한 것으로 분석되었다. **【결론】** 이에 본 연구에서는 공공체육시설에 대한 IoT 기반의 통합관리운영시스템 도입과 구체적인 활용 계획안을 제시하였으며, 이를 통해 공공체육시설 운용의 효율성 향상과 시설 관리의 용이성 향상, 사용자의 편의성 향상 효과를 기대할 수 있다.

**주요어:** 공공체육시설, 이용, 관리운영, 사물인터넷기술, 통합관리운영시스템