

# 제어의 효율성과 유지보수 편의성을 향상한 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템 설계에 관한 연구

송제호\*, 박의준\*\*

\*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학)

\*\*전북대학교 IT응용시스템공학과

e-mail:cjkim@nseating.com

## A Study on the design of an integrated control and monitoring system for efficient control of retractable grandstand

Je-Ho Song\*, Eui-Jun Park\*\*

\*Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering),  
Chonbuk National University

\*\*Dept. of IT Applied System Engineering, Chonbuk National University

### 요 약

본 논문에서는 대형 경기장과 공연장 등에 설치되는 수납식 관람석의 제어 및 관리 효율성을 향상시키기 위해 사물인터넷(IoT) 기반의 통합 관제 모니터링 시스템을 제안하였다. 수납식 관람석은 공간 활용이 용이하나, 관리자가 직접 보고 조작하는 과정에서 효율성 문제가 발생하고, 유지보수가 어려운 단점이 있다. 이를 해결하기 위하여 제안한 시스템은 수납식 관람석의 상태를 실시간으로 모니터링하고 원격 제어를 통해 일괄적으로 관리할 수 있는 기능을 제공한다. 또한, CCTV 연동과 센서값 모니터링을 통해 관람석의 고장 및 이상 여부를 즉시 감지하고, 이상 상태를 색상으로 시각화하여 관리자가 신속하게 대응할 수 있도록 하였다. 본 시스템은 수납식 관람석의 제어와 유지보수 효율성을 크게 향상시킬 것으로 기대되며, 공간 활용 및 안전성을 높이는 데 기여할 수 있다.

## 1. 서론

본 논문에서는 수납식 관람석의 통합 관제 모니터링 시스템 설계에 관한 연구를 제안한다. 수납식 관람석은 대형 경기장이나 공연장에 설치되는 구조물로, 일반적인 관람석의 형태가 아닌 좌석이 접혀 한 단씩 수납이 되는 구조를 가지고 있다. 수납식 관람석의 가장 큰 장점은 넓은 여유 공간의 확보가 있다. 일반 관람석 의자를 설치할 경우, 관람석이 설치된 공간은 오로지 좌석의 역할밖에 할 수 없지만, 수납식 관람석은 기존의 경기장·공연장 공간 외에 관람석 공간도 확보할 수 있어 공간 활용의 다양성이 높아진다.[1]

이러한 수납식 관람석은 관람석 단을 수납하거나 인출할 때 관리자가 관람석의 작동을 관찰하면서 직접 조작해야 한다. 관람석이 작동중일 때 관람석 상단이나 주변에 사람이 있을 경우 큰 사고로 이어질 수 있기 때문이다. 하지만, 수납식 관람석이 설치된 공간의 특성 상, 한 공간에 다량의 관람석이 설치되어 있고, 이를 하나씩 조작하는 과정은 매우 번거롭고 비효율적일 수밖에 없다.

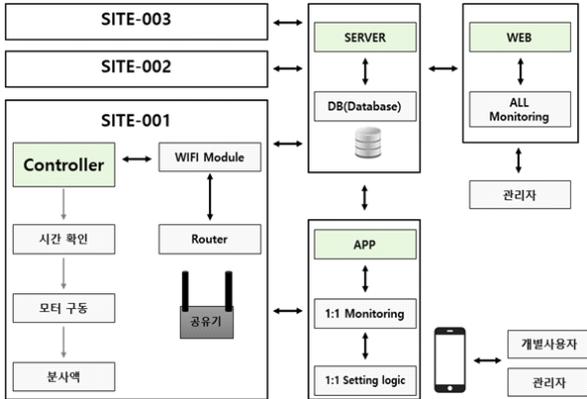
또한, 수납식 관람석이 설치된 현장까지의 물리적 거리가 먼 곳일 경우, 고장 원인을 파악하는 데 많은 시간이 소요되고, 즉각적인 대응이 불가능할 수 있다. 결과적으로 수납식 관람석은 기존 공간의 다양한 활용과 이로 인한 건축비 절감 등의 장점을 가지지만 관람석의 인출·수납 과정의 비효율성과 유지보수 면에서 문제점을 가지고 있다.

이러한 문제점을 해결한다면, 수납식 관람석의 장점을 극대화할 수 있을 것이다. 따라서, 본 논문에서는 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템의 설계를 제안한다. 통합 관제 모니터링 프로그램은 사물인터넷(IoT) 기반으로 관람석 구조물의 주요 데이터를 수집하여 고장이나 설비의 문제가 생기기 전에 초기 대응이 가능하게 하고, 각 현장에 설치된 관람석을 모니터링하여 일괄적인 제어로 관리의 효율성을 향상시키고자 한다.

## 2. 본론

수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템은 프로그램을 통해 현장에 설치된 수납식 관람석들을 일괄적으로 제어하고, 수납식 관람석의 상태와 데이터를 모니터링하는 데 그 목

적이 있다. 첫째로, 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템을 위하여 IoT 시스템을 구조화하였다. 그림 1은 이러한 시스템 구조를 나타낸 것이다.



[그림 1] 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템 IoT 구조

```

1 <?php
2 $db = new mysqli('localhost', 'root', 'root', 'db_name');
3 if ($db->connect_errno) {
4     die("Connection failed: " . $db->connect_error);
5 }
6
7 // 데이터베이스 연결 테스트
8 $db->query("SELECT * FROM users");
9 $result = $db->get_result();
10 while($row = $result->fetch_assoc()) {
11     echo "ID: " . $row['id'] . " Name: " . $row['name'] . " Password: " . $row['password'] . " Role: " . $row['role'] . " <br>";
12 }
13
14 // 사용자 로그인 처리
15 $username = $_POST['username'];
16 $password = $_POST['password'];
17 $stmt = $db->prepare("SELECT * FROM users WHERE username = ? AND password = ?");
18 $stmt->bind_param("ss", $username, $password);
19 $stmt->execute();
20 $result = $stmt->get_result();
21 if ($result->num_rows > 0) {
22     $user = $result->fetch_assoc();
23     // 로그인 성공
24     session_start();
25     $_SESSION['username'] = $username;
26     $_SESSION['role'] = $user['role'];
27     header("Location: dashboard.php");
28 } else {
29     echo "Invalid username or password";
30 }
31
32 // 관리자 페이지 접근 권한 확인
33 if ($_SESSION['role'] != 'admin') {
34     die("Access denied. Only administrators can access this page.");
35 }
36
37 // 관리자 페이지 내용
38 echo "Admin Dashboard";
39
40 // 데이터베이스 업데이트 예시
41 $username = $_POST['username'];
42 $password = $_POST['password'];
43 $stmt = $db->prepare("UPDATE users SET password = ? WHERE username = ?");
44 $stmt->bind_param("ss", $password, $username);
45 $stmt->execute();
46
47 // 데이터베이스 연결 종료
48 $db->close();
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
    
```

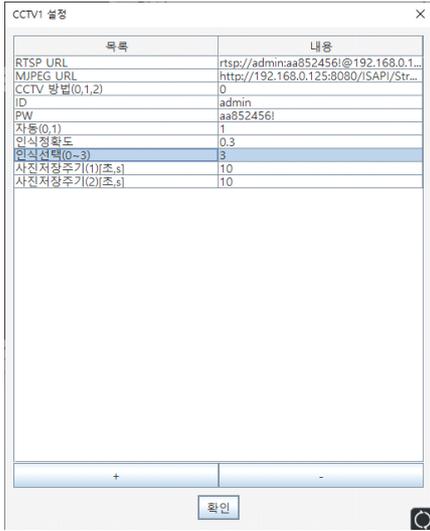
[그림 3] PHP SERVER 소스코드

그림에서 SITE는 각각의 수납식 관람석이 설치된 현장을 뜻한다. 서버는 IIS, PHP, JSP 서버와 별도의 LTE 모듈을 사용한 SMS 서버로 구성되며, 데이터 저장을 위한 DB는 MSSQL을 사용하여 구현하였다.[2] SMS 서버는 보안 상의 이유로 지정된 관리자만이 시스템에 접근할 수 있도록, 로그인 시 문자 인증을 위해 필요로 한다.

관리 및 모니터링 기능을 위한 프로그램은 Windows OS 기반으로 구현되었으며, 이를 통해 수납식 관람석의 조작을 더욱 직관적으로 처리할 수 있다. 또한, 시스템의 접근성을 높이기 위해 별도의 모바일 어플리케이션이 개발되었으며, 이를 통해 사용자는 언제 어디서든 각 현장을 모니터링하고, 수납식 관람석의 상태를 제어할 수 있다.

DB명	coll_name	TABLES	user_info
DB 'coll_name'			
CREATE TABLE [db] ([user_info] )			
[id]	[char] (5)	NOT NULL,	
[name]	[char] (50)	NOT NULL,	
[password]	[char] (50)	NOT NULL,	
[role]	[char] (50)	NOT NULL,	
[status]	[char] (50)	NOT NULL,	
[location]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_id]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_type]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_status]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_model]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_manufacturer]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_serial]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_ip]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_mac]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_vendor]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_firmware]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_last_update]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_created_at]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_updated_at]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_deleted_at]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_active]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_online]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_configured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_maintained]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_repaired]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_replaced]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_retired]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_archived]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_deleted]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_restored]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_backuped]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_synced]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_updated]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_tested]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_verified]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_approved]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_published]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_recommended]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_trending]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_popular]	[char] (50)	NOT NULL,	
[device_is_featured]</			

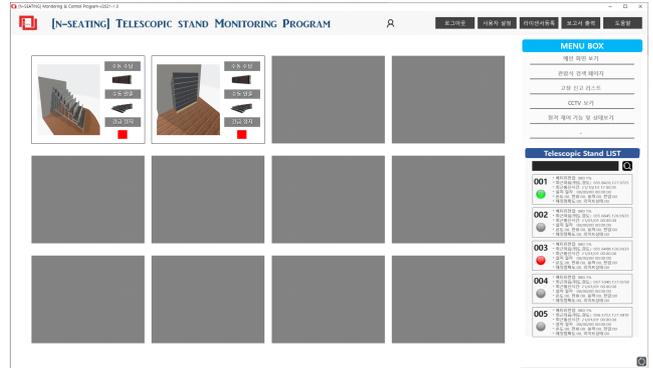
확인할 수 있다. 그림 5는 CCTV 설정 입력과 사용이력 log, DB 데이터 현황 확인 및 수정, 프로그램 설정 기능 등을 위해 구현한 별도의 윈도우 설정창을 나타낸 것이다.



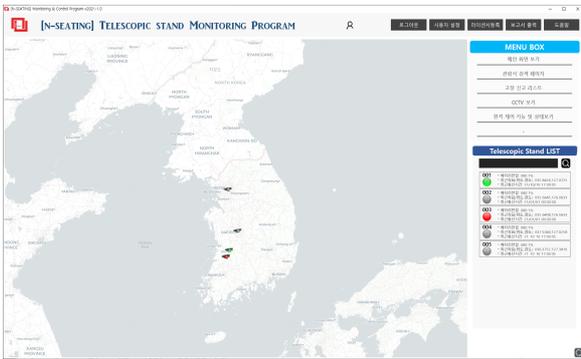
[그림 5] CCTV 설정 윈도우 창

그림 6은 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 프로그램의 지도 기반의 UI/UX 기능을 표시한 것이다. 수납식 관람석이 설치된 사이트를 지도에 나타내어 각 관람석의 상태를 확인할 수 있도록 하였다.

그림 7은 프로그램 화면의 우측의 센서값 표시를 확대한 화면이다. 색상의 원형 아이콘은 수납식 관람석의 상태 표시를 위한 것으로, 회색은 접속하지 않은 상태, 녹색은 정상 동작, 파란색은 에러 발생, 빨간색은 점검이 필요한 상태를 나타낸다.



[그림 8] 수납식 관람석 원격 제어 기능



[그림 6] 지도 기반의 프로그램 UI/UX 기능

마지막으로, 그림 8은 수납식 관람석의 원격 제어 화면으로, 현장의 수납식 관람석을 선택 후 프로그램을 이용하여 일괄적으로 수납·인출 제어가 가능하도록 하였으며, 돌발 상황을 대비하여 긴급정지 기능 등을 구현하였다.

본 시스템의 구현 결과, 수납식 관람석의 자동화 제어로 인해 작업 시간이 대폭 절감되고, 관리자가 원격으로 실시간 모니터링 및 제어를 할 수 있어 유지보수의 효율성이 크게 향상되었다. 또한, CCTV 연동과 센서값 모니터링 기능을 통해 사고 예방과 수납식 관람석의 상태 관리가 더욱 안전하게 이루어질 수 있도록 한다.

### 3. 결론

본 논문에서는 수납식 관람석의 효율적인 제어와 유지보수의 효율성 향상을 위해 수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템을 제안하였다. 통합 관제 모니터링 시스템을 통해 관리자는 실시간 모니터링과 원격 제어 기능을 활용하여 각 현장에 설치된 수납식 관람석의 상태를 파악하고, 일괄적으로 신속하게 제어할 수 있다.

수납식 관람석 통합 관제 모니터링 시스템은 CCTV와 센서값 모니터링 기능을 통해 관람석의 기능이나 고장에 영향을 미칠 수 있는 다양한 데이터를 실시간으로 감시하며, 이상 여부에 따라 프로그램 화면에 이를 색상으로 표시하여 각 현



[그림 7] 수납식 관람석 센서값 표시

장에 설치된 수납식 관람석들의 상태를 손쉽게 파악할 수 있도록 하였다.

이처럼 본 논문에서 제안한 수납식 관람석 모니터링 시스템은 수납식 관람석의 제어 효율성을 향상하여 대형 경기장, 공연장 등 다양한 시설에서 공간 활용성과 안전성을 높이는 데 기여할 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] 서준, “수납식관람석용 원격 인출시스템 개발에 관한 연구”, 한국정밀공학회, 2012
- [2] 강민석, “AES 암호 알고리즘 기반 디지털 영상 보안 시스템의 설계”, 보안공학연구논문지, pp. 277-288, 2011
- [3] 오영택, 조인준, “인공지능기술의 IoT 통합보안관제를 위한 데이터모델링”, 한국콘텐츠학회논문지, pp. 57-65, 2021
- [4] 김상진, 송병근, 오세준, “최신 자동제어”, 북스힐, 2012
- [5] Norman S. Nise, “제어시스템공학”, 홍릉과학출판사, 2015

본 연구는 2020년도 중소벤처기업부의 중소기업기술혁신개발사업(시장대응형) 지원에 의한 연구수행 결과물임을 밝힙니다. [과제번호 : S2983003]