

## 스마트홈과 연동하는 안전 방법창의 개발

전다희<sup>○</sup>, 전다윗<sup>\*</sup>, 황우현<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>태재대학교 혁신기초학부,

<sup>\*</sup>태재대학교 혁신기초학부,

<sup>\*\*</sup>동양미래대학교 로봇자동화공학부

e-mail: daheechun1@gmail.com<sup>○</sup>, acts@dmu.ac.kr<sup>\*\*</sup>

## Development of security windows by smart homes

Dahee Jeon<sup>○</sup>, Dwwit Jeon<sup>\*</sup>, Woohyeon Hwang<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>School of Innovation Foundations, Taejae University,

<sup>\*</sup>School of Innovation Foundations, Taejae University,

<sup>\*\*</sup>School of Robot & Automation Engineering, Dongyang Mirae University

### ● 요약 ●

스마트홈과 연동하는 안전한 방법창은 외부의 침입자를 차단하고 주거 내의 물품 도난 및 개인의 신변을 보호하기 위한 안전설비로 다양한 형태의 방법창이 존재한다. 스마트홈은 건물 내의 센서가 화재를 감지하면 방법창 내부의 원격시스템이 자동으로 방법창을 매우 짧은 시간 안에 개방할 수 있도록 설계한다. 화재 등 재난시 상하부 방법창이 자동으로 개폐되도록 랙피니언을 이용하여 방법창의 위쪽 창틀을 상승시켜 창살이 움직일 수 있도록 개방하고 동시에 아래쪽 창틀이 회전하도록 구성하여 화재 및 폭우 등에 인명피해를 줄일 수 있도록 설계한다. 스마트홈 시스템과의 연계로 재난을 미리 감지하고 탈출구를 개방한다면 신속하고 안전한 대피가 가능하고, 기존의 프레임 부분 변경에 간단한 시스템만 변경하여 적용할 수 있어, 간단한 구조로 설치할 수 있고 낮은 비용으로 스마트홈을 구성할 수 있다. 특히 스마트홈과 연동하여 재난을 미리 감지하고 탈출구를 개방함으로써 신속하고 안전한 대피가 가능하여 다양한 재난을 대비할 수 있다.

**키워드:** 스마트 홈(smart home), 방법창(security window), 설계(design), 랙피니언(rack and pinion)

### I. Introduction

현대 주택 및 상가 건물에서 방법창은 외부 침입 방지 및 주거 내 안전을 이루기 위한 중요한 안전설비이다. 그러나 기존의 방법창은 외부에 추가 설치하는 형태로 제작되어, 실내 공간을 협소하게 만들고 미관상의 문제를 야기하고 있다. 또한, 개방 가능한 방법창의 경우 특수한 개폐장치를 추가로 부착해야 하며, 외부에 설치된 잠금장치의 자동 개폐는 안전 문제와 시각적인 불편함을 초래하고 있다.

본 논문에서는 스마트홈 기술과의 효율적인 통합을 통해 방법창의 한계를 극복하고자 한다. 특히, 기존 방법창의 불편함을 개선하고 실내의 스마트 시스템과 연동하여 안전성과 편의성을 높일 수 있는 새로운 형태의 방법창을 설계한다. 일반적인 방법창 설치의 공간 제약과 미관상의 문제로 제한을 받고 있으며, 기존의 개폐 가능한 방법창은 실내 공간을 제약하고 안전성 측면에서도 한계가 있다. 특히, 화재나 침수와 같은 긴급 상황에서는 방법창의 개방이 불편하거나 시간이 많이 소요되어 인명 피해가 발생할 수 있다.

### II. Design of Security Window

기존의 방법창은 외부 침입 방지와 긴급 탈출이라는 두 가지 상반된 목표를 동시에 충족시키기 어려웠다. 논문 및 특허를 조사하면서, 현실적인 실용성 부족과 방법 및 탈출의 어려움을 극복하기 위해 자동화와 수동 장치의 단순화를 통한 방안을 모색한다. 특히, 긴급 상황에서의 신속한 탈출을 위해 자동화된 시스템과 스마트 홈 기술을 융합하여 효율성을 높이는 방향으로 방법창을 설계하여 해결하고자 한다.

서울 구청에서 보급 중인 특수방법창의 형태를 관찰하면서, 복잡한 조작과 낮은 실용성, 외관에서의 부정적인 특성이 나타났다. 이를 해결하기 위해 단순한 형태를 유지하면서도 외관상의 부정적 요소를 최소화하고, 일반적인 방법창과 유사한 외형을 취하도록 설계한다.

실제 재난 상황에서 방법창을 사용하는 사용자들의 심리와 정서 상태를 분석하여, 긴급 상황에서 효과적인 사용을 위한 구조를 도출한다. 이를 바탕으로 모든 창살이 즉각 동시에 개방되도록 설계하고,

스마트 홈 시스템과의 연동을 통해 사용자에게 원격 조사의 편리성을 제공하고자 한다.

지하 및 반지하 창 안전성을 고려하여, 90도 창살 낙하 구조를 도입하여 2차 부상 방지와 행인의 안전을 고려한 설계를 진행한다. 개방 후에 서로 연결된 창살들이 손쉽게 제거할 수 있도록 개발하고, 긴급 상황에서의 효과적인 탈출을 지원할 수 있다.

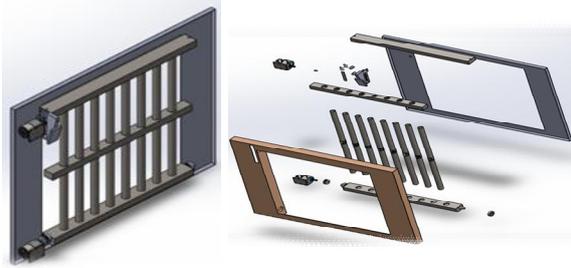


Fig. 1. Design of Security Window

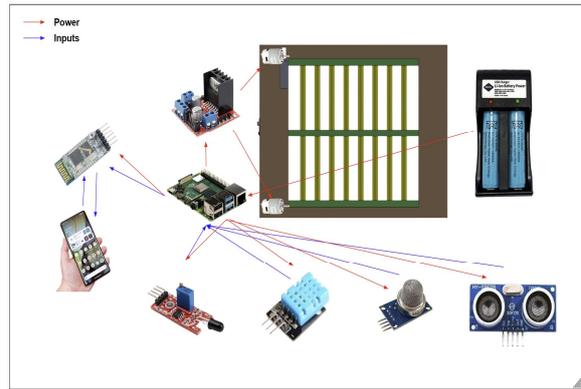
### III. Smart Home Implementation

긴급한 상황에서의 대피를 위해 화재나 홍수와 같은 위험을 신속하고 안전하게 대처할 수 있는 방법창을 위해 스마트홈과 연동한다. 수동 작동 방식과 자동 작동 방식이 고려되었으나, 사용자의 불안과 긴급 상황에서의 신속한 대응 능력이 부족하다.

스마트홈을 위해 라즈베리파이, 각종 센서, 그리고 MIT App Inventor를 활용하여 IoT 스마트홈 시스템과 방법창을 연결한다. 이 시스템은 라즈베리파이를 중심으로 구성되어 있으며, 화재나 홍수를 감지하고 창문을 전원 공급하는 동시에 사용자가 원격으로 창문을 제어할 수 있는 기능을 제공한다.

방법창의 모터를 작동시키는 방법은 센서의 값이 메인 컨트롤러인 Raspberry Pi로 전송되어 조건을 판별하고, 필요한 경우 L298 Motor Driver를 사용하여 모터를 조절하는 방식입니다. 또한, 핸드폰 앱을 통해 사용자가 센서 값과 모터의 움직임을 직접 제어할 수 있도록 구현되었다.

앱의 UI는 이미지를 활용하여 직관적인 사용자 경험을 제공하며, 센서 데이터의 실시간 표시와 원격 제어 기능을 통해 내외부에서 모니터링 및 조작이 가능하다. 또한, 앱은 센서 데이터를 ThingSpeak로 전송하여 사용자에게 시각적인 그래프로 제공하고, 스마트 홈 기기를 제어하고 센서 데이터를 모니터링하는 종합적인 도구로 활용된다.



### IV. Conclusions

기존의 방법창의 한계를 극복할 수 있는 스마트홈과 연동할 수 있는 방법창을 설계하여 제작하고, 건물 내의 스마트 센서를 활용하여 화재를 신속하게 감지하여 개방할 수 있도록 스마트 시스템을 개발했다. 이를 통해 방법창이 긴급 탈출 경로로 활용될 수 있으며, 스마트 시스템과 연동하여 거주자에게 안전한 환경을 제공할 수 있다. 이러한 통합적인 방법 시스템은 주거 및 상업 공간에서의 안전성을 향상시키며, 긴급한 재난이 일어날 때 스마트홈을 이용하여 방법창을 효율적으로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

### REFERENCES

- [1] J. H. Sung, "SECURITY WINDOW BE ABLE TO OPENING AND CLOSING IN THE ROOM," Registration No. 1017335510000, 2017.04.28.
- [2] M. K. Kwon, "Open and Close windows," Application No. 1020060060638, 2006.06.30.
- [3] S. K. Hong, "Security Window being able to Open and Shut When in Fire)," Registration No. 1015528290000, 2015.09.08.
- [4] Dong-A University Industry-Academic Cooperation Foundation, "Grating detachable emergency escape window and its installation method)," Application No. 1020210136207, 2021.10.14.