

복합환경제어시스템-V2 (3.9) 사용설명서



발행일자: 2019.10.31

수정일자: 2021.05.15

(주)나래트렌드

전화: 032-662-5000 | 팩스: 032-223-7865

<http://naretrends.com>, <http://farmnote.org>

© Copyright 2019. NARETRENDS, INC

본 문서는 복합환경제어시스템 반딧불이 사용설명서로 (주)나래트렌드의 승인 없이는 어떤 내용도 복사, 저장, 배포할 수 없음을 알리며, 이를 어길 수 법적 조치가 불가함을 알립니다.

본 설명서는 제품 개발 설계부터 신중하게 검토하여 최대한 사용자의 이해도를 높이기 위해 쉽게 작성하려고 노력하였으나 시스템 기능이 업그레이드되는 등 일부 차이가 있거나 오류가 있을 수도 있음을 양해 부탁드립니다.

(주)나래트렌드의 복합환경제어시스템-반딧불이는 시설하우스 및 온실환경을 스마트하게 관리하기 위한 장비로 장비 및 프로그램을 신중히 검증하고 있기는 하나, 이는 온실 운영을 위한 보조 장비로 설정오류, 조작미숙, 네트워크 에러 등 다양한 문제들에 대한 책임을 지지는 않습니다. 환경제어 장비 및 시스템을 사용하면서 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 또한 사전고지 없이 장비 또는 설명서를 수정 및 보완할 권리가 있습니다.

사용자는 주기적으로 장비, 네트워크, 하드웨어 (장치, 센서, 수동 패널 등)을 점검하는 것이 바람직합니다.

안전한 작동을 위해 설치된 경보장치의 상태 점검도 수시로 테스트해 주시기 바랍니다.

아울러, 설치현장에서 측정된 센서데이터와 설치현장의 단순 정보들은 (주)나래트렌드의 클라우드 서버에 자동으로 전송/저장되며, 사용자는 클라우드 서비스 팜노트에 접속하여 다운로드 받을 수 있습니다. 아울러 클라우드에 저장되는 센서 및 제어데이터는 (주)나래트렌드에 귀속됨을 알려드립니다.

*** 주의사항 :**

- 1) 본 제품은 정밀한 전자부품으로 구성된 시스템입니다.
- 2) 본 제품의 보증기간은 설치일로부터 1년간입니다.
단 소모품 및 낙뢰, 천재지변은 보증기간에 포함되지 않습니다.
- 3) 사용설명서를 반드시 숙지하시고 사용하여 주십시오.
- 4) 전원은 단상 220v/60Hz (삼상 380V/60Hz)입니다. 다른 전압에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 5) 젖은 손으로 시스템을 조작하면 감전의 우려가 있습니다.
- 6) 천둥, 벼락이 칠 경우 반드시 전원을 꺼 주시는 것이 안전합니다.
- 7) 각종 센서는 시설하우스 환경 상 고장이 잦을 수도 있으니 주기적으로 점검 또는 청소하여 주십시오.

*** 3.0 버전 추가사항**

- 1) 환기창 제어에서 열림 시간, 닫힘 시간 별도 지정 → 개도율 %조정
- 2) 환기창 열림 온도+사역폭 에서 열림 시작
- 3) 자동제어 설정 페이지 환경모니터링 페이지에서 장치별로 바로가기
- 4) 자동제어 설정 사용자 UI 개편
- 5) 경보메시지 설정 추가
- 6) 영어/일어/러시아어 지원

*** 참고사항**

- 1) 본 사용설명서는 (주)나래트랜드의 복합환경제어시스템을 임베디드 컴퓨터나 PC, 모바일 등에서 제어/설정하는 방법이 기재되어 있으며, 사용법을 숙지하시고 사용하시기 바랍니다.
- 2) 본 사용설명서는 복합환경제어시스템 기반으로 작성되어 있으니, 양액기를 포함한 기타 장치는 해당 매뉴얼을 참고하시기 바랍니다.
- 3) 본 사용설명서 내용은 시스템 성능향상, 기능추가/변경 등 예고없이 변경될 수 있음을 알려드립니다.

목 차

1. 복합환경제어 시스템 개요	5
1.1. 복합환경제어시스템 구성	5
1.2. 적용된 제어방법과 제어방식	7
1.3. 환경제어 프로그램 메뉴 구성	10
2. 환경제어시스템 모니터링	11
2.1 메인 메뉴	12
2.2 시스템 상태 표시줄	12
2.3 센서 및 영상 모니터링	16
2.4 제어 화면	18
3. 자동제어 설정하기	24
3.1 기본적인 설정 방법	25
3.2 기초 설정	30
3.3 창 설정	33
3.4 커튼 설정	52
3.5 팬 설정	62
3.6 냉.난방기 설정	67
3.7 CO2 설정	69
3.8 보광 등	73
3.9 근권부 제어 설정	76
3.10 관수제어 설정	77
3.11 환기 설정	85
4. 경보 설정	89
4.1 DI 경보 설정	90
4.2 AI 경보 설정	92
5. 데이터 모니터링	94
6. 환경 설정	97
7. 스마트폰에서 접속하기	104

1. 복합환경제어 시스템 개요

복합환경제어 시스템은 측정된 센서데이터와 설정된 시간 등 환경상태에 따라 자동으로 재배 시설을 동작 제어하여 시설하우스 환경을 최적으로 관리할 수 있도록 자동화된 시스템으로 구역 별로 시설하우스 내부 환경 및 관수, 보광 등을 과학적으로 제어하기 위해 제작된 복합환경 자동제어 시스템이다.

1.1. 복합환경제어시스템 구성

복합환경제어시스템은 다음과 같은 장치들로 구성되어 있다.

- 메인 장치(임베디드 컴퓨터, 터치모니터)
- 제어 노드
- 센서 노드
- 로컬제어기 (릴레이 입출력보드, 제어보드, 수동 패널 등)

복합환경제어기는 임베디드 컴퓨터 또는 제어컴퓨터로 구성된다.

복합환경제어기는 시설하우스 개폐기를 제어하는 신호를 보내거나 시설하우스에 설치된 센서 노드로부터 설치된 각종 센서데이터를 수집하고 저장한다.

수집된 데이터는 제어명령을 판단하는 자료로 사용되고 저장된 데이터는 생육환경관리 및 분석에 활용되도록 관련 서비스를 제공한다.

기본적으로 메인 장치에 탑재된 임베디드 컴퓨터 및 모니터를 통해 복합환경제어기 설정/제어/모니터링이 가능하도록 하고 있으며, 현장에 따라 임베디드 컴퓨터가 아닌 일반 PC를 사용할 수도 있도록 제공된다.

복합환경제어 시스템에서 제공하는 프로그램 모니터에서는 제어와 관련된 모든 정보가 표시되어 사용자가 편리하게 모니터링하고 자동제어 설정을 변경하고, 축적된 데이터를 모니터링하거나 직접 제어도 가능하다.

프로그램의 내용은 모든 농가의 컴퓨터 환경이 상이하기 때문에 농가마다 약간씩 차이가 있을 수 있다. 그러나 설명서의 내용은 동일하게 적용할 수 있다.

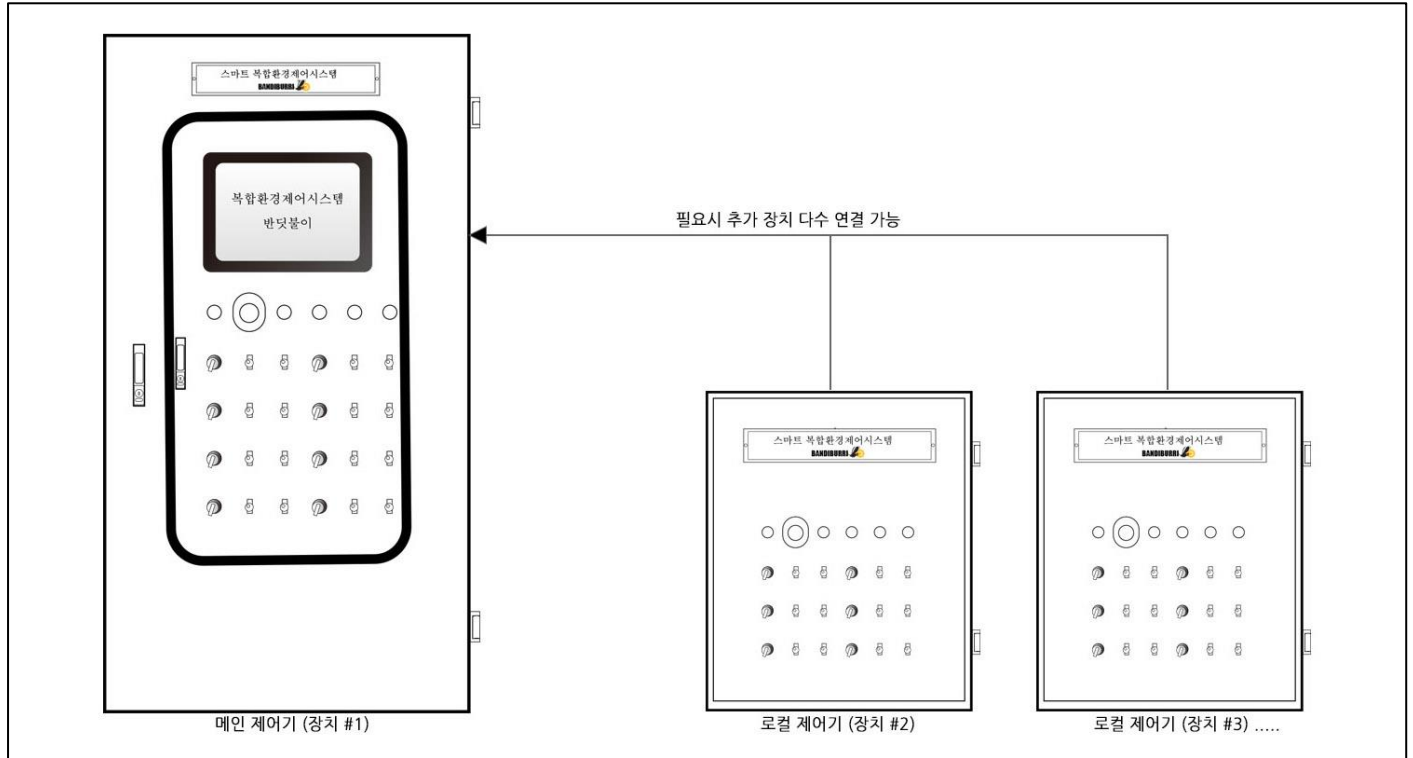
임베디드 컴퓨터가 없이 PC를 제어컴퓨터로 사용하는 경우 PC가 꺼진 상태에서도 모든 정보는 메인보드에서 처리되어 사용상의 문제는 없으나 PC가 꺼져 있는 동안은 센서데이터, 제어로그 등의 데이터가 저장되지 않게 되므로 일반 PC를 제어컴퓨터로 사용하는 경우 PC가 꺼지지 않도록 해야 한다.

이 설명서는 여러분이 사용하는 컴퓨터에서는 적용되지 않는 설정이나 항목이 포함되어 있을 수 있다. 농가마다 설치된 센서나 연동 사용되는 장치들이 다르기 때문에 설치되지 않은 장치들이나 센서에 대한 설정 항목들은 적용되지 않는다. 필요한 기능들을 추가적으로 사용하고 싶다면 관련된 센서나 장치연동을 추가하여 사용할 수 있다.

복합환경제어 시스템 하드웨어 구성은 농장마다 상이하므로 허가된 설치 담당자만 설치 가능하며, 설치 후 사용자가 임의로 변경하거나 연결하는 경우 장치가 정상적으로 작동하지 않을 수 있으며 이러한 경우 제조사는 어떤 책임도 지지 않는다. 설치 시 장치와 프로그램 연동을 위한 기본 환경설정까지 설치 전문가가 설정하여 작동 테스트까지 마치게 되므로 장치연동 관련 설정도 임의로 수정할 경우 문제가 발생할 수 있다.

[복합환경제어 시스템일체형]

일반적인 시스템 구성으로 복합환경 로컬제어기와 시스템PC가 탑재된 일체형 제품이다.



필요시 로컬제어기가 추가적으로 설치될 수 있다. 로컬제어기와 메인 시스템은 네트워크로 구성되어 메인 장치에서 장치별로 설정, 모니터링, 제어가 가능하고 통합모니터링도 제공한다. 로컬제어기는 현장 규모에 따라 1개 이상 추가되거나 메인 제어기에 일체형으로 구성될 수도 있다.

각 구역이나 동별로 제어기를 설치하는 경우 각 제어기별로 개별 제어가 가능하고 메인 제어장치에서 통합관제 할 수 있으므로 단독형/연동형에 상관없이 사용 할 수 있다.

(1) 하드웨어 구성

1) 미니PC 사양

- CPU: 인텔 N3160
- RAM: 4GB
- SSD: 128GB

2) 모니터: 17인치 터치모니터

(2) 소프트웨어 특징

1) 웹방식의 사용자프로그램으로 원격 모바일/PC 에서도 모니터링 및 제어가 가능하고, 다수의 장비 통합모니터링이 가

능하다.

- 2) 메인 제어기별로 제어알고리즘을 탑재하여 각각의 제어기에서 개별제어가 가능하여 단동형/연동형 구분없이 운용할 수 있고, 관제프로그램의 고장 등이 발생해도 자동제어 설정과 자동제어 동작은 각 장치에서 독자적으로 운영된다.
- 3) 필요시 현장 패널 제어가 가능하고, 장치오류 발생시 자동으로 현장 패널 제어로 전환 된다.
- 4) 장치점검 등으로 현장 패널 모드 상태로 있을 때에도 원격에서 시스템제어 상태로 전환할 수 있다.
- 5) 개폐기는 0%에서 자동 초기화되므로 개도율이 자동으로 보정된다.
- 6) 사용자 관제프로그램에서는 센서와 제어, CCTV와 제어 화면을 동시에 모니터링할 수 있고 프로그램에서 수동으로 개폐기 및 일반장치 제어가 가능하다.
- 7) 시스템전체 자동/수동 모드 전환이 가능하고, 개별 자동/수동 전환도 가능하다.
- 8) 센서모니터링은 외부기상대, 지상부, 근권부 데이터를 실시간 확인할 수 있고, 측정데이터는 초단위로 누적되어 표형식 및 그래프 형식으로 확인할 수 있다.
- 9) 일반장치 제어의 경우 관수, 팬, CO2 장치에 적용되는 동작시간/대기시간 설정에 따라 남은 동작시간, 남은 대기시간을 표시해 주어, 현재상태를 정확하게 확인할 수 있다.
- 10) 시스템 하단에 개폐기(창, 커튼) 장치는 최대 32개, ON/OFF 장치는 최대 32개 연결하여 사용할 수 있다.

1.2. 적용된 제어방법과 제어방식

환경제어 프로그램은 메뉴선택 및 설정 변경 등을 할 때 임베디드 컴퓨터의 경우 키보드와 터치 두 가지를 이용할 수 있다. 부득이하게 일반 PC를 서버로 사용하는 경우 데이터 소실이나 외부 해킹, 타 프로그램 사용 등으로 시스템 장애가 발생할 수 있으므로 권장하지는 않는다.

(1) 공통사항

- 1) 제어방식에는 “시간제어”와 “조건제어”를 병행하여 설정할 수 있다.
- 2) 조건제어는 기본 실내온도를 포함하여 각 장치분류에 따라 습도, 토양온도, 토양습도, 광량, 조도, 일사량, CO2 농도, 외부온도 등을 조건으로 사용할 수 있으며, 외부기상대의 풍향, 풍속은 창제어에서 풍상처리에 사용된다.
- 2) 제어기기는 개폐기(경/역)제어와 일반제어(ON/OFF) 모두 최대 6단계의 시간 설정이 가능하다.
- 2) 개폐기(창, 커튼)는 24시간 주기로 적용되며, 일반제어는 유지시간 설정으로 원하는 시간만 선택하여 설정 가능하며, 유지시간 없이 24시간 주기를 사용할 수도 있다.
- 4) 모든 장치는 개별로 관련 조건에 사용되는 센서를 특정할 수 있고, 장치와 센서 노드의 통신이상 시 다른 노드의 센서로 변경하여 지정 가능 하다.
- 6) 개폐기, 커튼, 냉.난방기, 팬, CO2, 관수, 조명 등 장치분류에 따라 각각의 운용에 맞는 특화된 알고리즘이 적용된다.

(2) 창 제어

- 1) 고정시간/일출/일몰에 따라 최대 6단계까지 24시간 주기로 시간설정이 가능하며, 각 단계별로 조건제어를 설정할 수 있다.
- 2) 각각의 창 별로 조건으로 사용할 온도, 습도 센서를 선택하여 개별제어 설정이 가능하다.
- 3) 외부온도, 풍향, 풍속, 일사 등은 외부기상대 센서를 사용한다.
- 4) 모든 창은 실내온도에 따라 기본제어 되며, 습도, 일사, 누적일사에 따라 설정온도가 조절된다.
- 5) 환기온도, 풍상창 지연, P-밴드 설정 등으로 단계적으로 창이 열리도록 설정 가능하며, 좌, 우, 일/이중에 따라 개폐 범위 및 풍속의 최소, 최대범위에 따라 자동으로 열림 지연이 이루어진다.
- 6) 창 개폐는 온도 편차와 외부온도에 따라 P밴드 비례제어 되며, 풍상, 풍하를 각각 다르게 설정하여 풍상창은 늦게 열리도록 할 수 있다. 풍상창은 P-밴드설정으로 한단계 늦게, 풍상창 지연으로 추가 지연시킬 수 있다.
- 7) 풍향/풍속에 따른 풍상처리는 전/후/좌/우 네 방향에 대하여 적용된다.
- 8) 개폐범위는 풍상/풍하 각각 지정된 P-밴드 값에 따라 비례 제어되며, 최종 P밴드값은 외부온도에 따라 조절된다.
- 9) 풍속범위에 따라 풍상창 지연이 비례 적용된다.
- 10) 환기설정온도와 실내온도의 편차에 따라 창문 개폐의 대기시간이 자동으로 조절된다.
- 11) 각 창별로 환기온도를 단계적으로 조절하여 순차적으로 환기창이 열리도록 조절할 수 있다.

(3) 커튼 제어

- 1) 최대 6단계까지 24시간 주기로 설정할 수 있다.
- 2) 외부온도와 일사에 따른 제어방식과, 일사량에 따른 제어방식이 있어 설정방식에 따라 보온과 차광의 기능을 적용할 수 있다.
- 3) 외부온도 범위에 따라 커튼의 개폐 대기시간이 자동으로 조절된다.
- 4) 커튼 열림/닫힘 단계와 대기시간 조절로 열림 속도 조절이 가능하다.
- 5) 일사량이 높을 때 닫힘 기능 설정이 가능하고, 누적일사에 의한 조절도 가능하다.
- 6) 차광기능으로는 일사량에 따른 제어방식으로 총 5단계 일사량에 따른 열림 위치를 지정할 수 있다.
→ 기본 일사량센서로 되어 있으며, 필요시 특정센서(실내온도, 광량 등)로 지정할 수도 있다.
- 7) 일사량에 따른 조건에서 외부 일사량과 실내센서(광량, 조도) 중에서 선택이 가능하여 실내 일사, 조도나 광량에 의한 제어가 가능하다.

(4) 팬 제어

- 1) 총 6단계의 시간제어가 가능하며, 설정방식은 유지시간을 지정하여 특정시간만 제어를 적용할 수 있고, 유지시간 없이 24시간 주기로 설정이 가능하다.
- 2) 작동시간과 작동대기시간을 설정하여 과부하를 방지할 수 있다.

- 3) 온도제어방식(가온/감온)과 습도제어방식(가습/제습)을 사용할 수 있다.
- 4) 온도제어방식, 습도제어방식, 온도+습도제어방식, 온도or습도제어방식 네가지 유형을 선택하여 사용 가능하다.

(5) 냉.난방기 제어

- 1) 총 6단계의 시간설정이 가능하며, 유지시간을 설정하여 제어시간을 특정할 수 있고 유지시간 없이 24시간 주기를 사용할 수도 있다.
- 2) 냉.난방기는 온도제어를 사용하며 필요에 따라 일사, 누적일사, 습도에 의한 조절이 가능하다.
- 3) 냉.난방 혼합형 장치인 경우 주기별로 냉방/난방을 전환하여 설정할 수 있다.
- 4) 작동온도 및 사역폭 설정으로 작동시작 및 정지가 결정되며, 일사 및 누적일사, 습도에 따라 작동온도가 자동으로 조절되도록 하여 난방에너지를 절감할 수 있다.

(6) CO2 제어

- 1) CO2 센서농도에 따라 공급제어를 할 수 있다.
- 2) 시간설정은 총 6단계까지 가능하며, 유지시간을 설정할 수 있다.
- 3) 최저CO2 한계를 지정하여 CO2조절값이 한계값 이하로 떨어지는 것을 방지한다.
- 4) 작동시간/대기시간 설정으로 CO2가 고르게 분포되는 시간을 대기한 후 단계적으로 공급할 수 있다.
- 5) 일사량에 따라 CO2작동 시점을 조절할 수 있다.
- 6) 일사량은 외부기상대 일사량센서가 기본이며, 내부실내센서(일사, 광량, 조도)에 의한 제어도 가능하다.

(7) 근권부 제어

- 1) 근권부 제어는 총 6단계 시간설정과 유지시간 설정이 가능하다.
- 2) 토양온도/토양습도 에 따라 작동여부를 결정한다.
- 3) 토양온도, 토양습도, 토양온도+토양습도, 토양온도or토양습도 4가지 유형을 선택 지정 가능하다.
- 4) 배지 열선이나 토양센서에 의한 제어가 필요한 단순 ON/OFF 장치에 적용 가능하다.

(8) 보광등 제어

- 1) 총 6단계 시간설정과 유지시간 설정이 가능하다.
- 2) 외부기상대 일사량에 따른 조명 동작제어를 할 수 있다.
- 3) 내부 일사량, 조도, 광량 등의 센서가 있을 경우 내부센서에 의한 제어 설정이 가능하다.
- 4) 누적 일사량을 적용하여 구름사이로 해가 들어가는 등 순간 일사량 값이 설정 값 이하로 떨어지더라도 누적 일사량이 충분하면 조명을 켜지 않도록 조절한다. 누적 일사량은 외부기상대 일사량 센서를 기준으로 한다.

(9) 관수 제어

- 1) 관수는 재배지별로 관수그룹을 생성하여 자동제어 설정 가능하다. (최대 16그룹)
- 2) 그룹별로 제어할 수 있는 밸브는 최대 16구역까지 가능하다.
- 3) 그룹별로 6개의 주기설정이 가능하며, 주기별로 각 밸브의 공급여부와 공급량 등을 개별 설정할 수 있다.
- 4) 관수개시는 시작시간, 센서, 누적일사에 의한 관수제어가 가능하다.
- 5) 시작시간에 의한 관수개시 시에는 반복주기에 의해 반복공급 된다.
- 6) 센서 및 누적일사에 의한 제어에서는 반복주기에 의해 최소 경과시간이 적용된다.
- 7) 한번에 공급할 관수량은 공급되는 밸브별로 설정가능하다.
- 8) 공급량은 시간, 유량, 센서에 의해 공급중지 시점을 판단한다.
- 9) 유량센서의 전체 공급량과 각 밸브별 공급된 유량을 구할 수 있다.
- 10) 각 주기별로 매일, 날짜간격, 요일별 관수 스케줄을 지정할 수 있다.
- 11) 관수에서 사용되는 단위는 센서 설정값은 소수점 1자리까지이며, 그 외의 모든 설정은 정수만 적용된다.

1.3. 환경제어 프로그램 메뉴 구성

메인메뉴	서브메뉴	항목	기능
1. 환경제어시스템	복합환경제어 관제시스템		복합환경제어 모니터링 및 제어 센서모니터링, 영상모니터링 개폐기개도상태 및 수동제어 ON/OFF 제어상태모니터링 및 수동제어 관수 그룹 및 관수자동제어 자동제어 설정 푸시경보 알람설정
2. 데이터 모니터링	실시간 현황		저장된 센서데이터 실시간 상태 모니터링
	구역별 데이터조회		구역별 데이터 조회
	센서별 데이터조회		센서 종류별 센서그래프
3. 환경설정	기본 설정		농장정보 및 장치 정보, CCTV 연계
	장치 설정		개폐기, ON/OFF 제어채널 및 제어환경설정
	센서 설정		실내외 환경센서 설정
	구역 설정		사용자 모니터링을 위한 구역 배정
	사용자 설정		접속 암호 변경



[환경제어시스템]

설치된 장치목록이 표시되며 원하는 장치명을 클릭하면 해당 장치별로 모니터링 및 제어가 가능하다. 로그인 후 잠시만 기다리면 자동으로 첫 번째 장치 대시보드 화면으로 자동 이동된다.



[로그아웃]

좌측 상단의 로그아웃 버튼을 클릭하면 로그아웃 된다.



[펼침메뉴]

화면상단의 숨김/펼침 메뉴를 클릭하여 좌측 메뉴를 감추고 화면을 넓게 사용할 수 있다. 다른 장치 선택이나 메뉴이동시에는 다시 클릭하면 전체화면을 볼 수 있다.



좌측화면 하단의 “사용도움말” 버튼을 클릭하면 새 창이 뜨고 반딧불이-복합환경 제어시스템 사용자를 위한 도움말 게시판이 나타나며, 최신 사용설명서를 다운로드 받을 수 있습니다. 복합환경제어시스템 관련 사용 도움말을 지속적으로 업데이트 지원받을 수 있으며, 간단한 장애발생 해결방법과 알고리즘 사용설명 등이 지속적으로 업로드 된다.

아래쪽에는 서버버전과 클라이언트 버전이 표시된다. 현재 3.0 버전이 최신이며 표시되는 버전이 3.0 이상 버전이 아니면 (2.5 ... 등) ㈜나래트랜드 연구실로 업그레이드 요청을 하여 프로그램 및 펌웨어 업그레이드를 받으면 최신기능을

모두 이용할 수 있다. 업그레이드가 여의치 않아 이전 버전 (2.5 이하)을 그대로 사용하고자 하면, 2.5 매뉴얼을 참고하여야 한다.

2. 환경제어시스템 모니터링

복합환경제어시스템의 사용자 화면으로 실제 시설하우스 현장에서 상시 모니터링 및 제어하는 대시보드 화면이다.

메인 화면에서는 장치 별로 센서데이터와 제어상태를 확인하고 직접 프로그램에서 시스템제어를 할 수 있다. 메인 화면은 사용자 편의 및 기능향상에 따라 사전 통보 없이 수시로 변경될 수 있다. 환경제어시스템은 다수의 장치를 설치하여 통합 관제 가능하다. [환경제어시스템] 메뉴에 장치목록이 표시되어 원하는 장치를 선택하여 관제할 수 있다.

또한 좌측 메뉴사용이 없을 때에는 메인 창 상단 좌측의 펼침/숨김 버튼을 이용하여 전체보기 모드로 전환하여 넓은 화면에서 모니터링 제어가 가능하다. 필요시 언제든지 클릭하여 좌측 메뉴를 펼쳐 볼 수 있다.

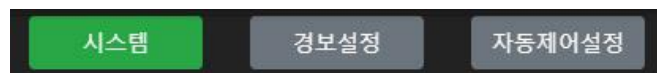


대시보드 화면은 크게 좌측에는 모니터링 영역, 우측은 제어화면으로 구성되어 있다. 모니터링 영역에서는 실내센서, 영상, 기상대 데이터를 실시간 모니터링 할 수 있고, 제어화면에서는 설정한 구역별로 분리하여 개폐기(창/커튼)와 일반제어 장치의 자동제어 상태와 수동제어도 가능하도록 구성되어 있다.

화면 상단부에는 시스템 제어 모드와 통신상태 등을 보여준다.

2.1 메인 메뉴

화면 제일 오른쪽상단에는 현재 제어기에 대한 메인메뉴가 표시된다. 메인메뉴는 “시스템, 경보설정, 자동제어설정” 세 가지가 있다.



- ① 시스템 : 대시보드로 센서/영상/제어상태 모니터링 및 제어화면
- ② 경보설정 : 스마트폰 앱으로 알람을 전송할 수 푸시 경보 설정화면
- ③ 자동제어설정 : 각 장비들의 자동제어, 스케줄 설정 화면

2.2 시스템 상태 표시줄

상단의 시스템상태 표시줄은 현재 환경제어시스템의 제어모드 및 동작상태를 표시해 주고 제어모드를 변경할 수 있다. 일반적으로 복합환경제어시스템은 특별한 이슈가 없는 한 시스템제어의 자동모드로 유지하는 것이 좋다.

시스템제어의 자동모드는 복합환경자동제어 알고리즘이 적용되어 설정된 프로그램에 따라 커튼, 창, 냉.난방기, 관수 등이 자동으로 동작하여 환경을 맞춰주는 시스템이다.

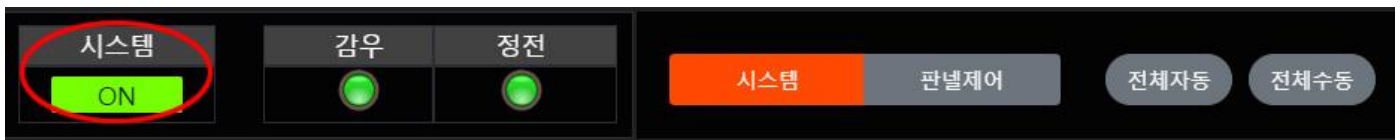
특별한 이슈나 강제조작이 필요한 경우 프로그램에서 조작할 때는 “수동제어” 모드로 변환하고 현장에 있을 때에는 현장 패널제어로 변환하여 사람이 직접 조작할 수 있다. 자동 모드 상태에서 특정 장치만 개별로 수동모드로 사용하거나 전체 수동모드에서 개별로 자동 전환하여 사용할 수도 있다.

시스템 상태표시줄 좌측에서 고/저온, 빗물감지, 정전 등의 알람 상태를 표시해 준다. 감지 시에는 적색으로 표시되며 점멸한다, 스마트폰 앱을 설치한 경우 해당 경보를 푸시 알람으로 수신할 수 있다. 푸시 알람 설정은 “경보설정” 메뉴에서 설명되어 있다.

2.2.1 시스템 상태

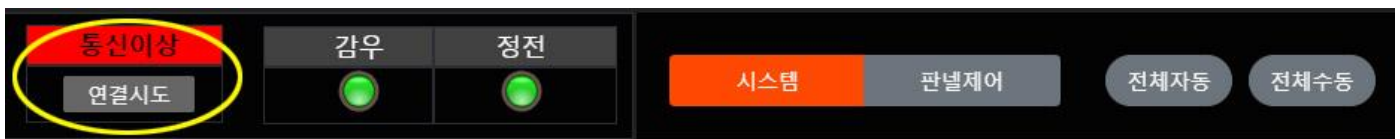
먼저 시스템 상태는 현재 프로그램이 정상적으로 작동하고 있는지를 표시해 준다. 시스템상태가 “ON”인 경우에만 복합환경제어시스템을 사용할 수 있다. 정상 작동 상태에는 시스템에 “ON” 표시된다.

▼ 정상 상태



“ON” 상태에서만 센서/영상 모니터링 및 제어버튼이 활성화되어 수동제어 및 자동제어 설정이 가능하다. 복합환경제어 프로그램은 항상 ON 상태를 유지하여야 한다.

▼ 통신이상 상태



만약의 경우를 대비하여 본 시스템에서는 현장 네트워크의 상태가 불안정하여 “통신이상” 이 발생하였을 때는 사용자가 바로 조치할 수 있도록 [연결시도] 버튼을 제공하고 있다. “통신이상” 상태는 네트워크 상태 불안으로 서버 프로그램과 메인 제어기의 통신이 끊긴 상태이므로 이때에는 “ON” 표시가 “연결시도” 버튼으로 바뀐다. 통신이상 시에는 [연결시도] 버튼을 클릭하고 5~10초 정도 기다리면 서버가 재 부팅되고 연결이 되면 “ON”불이 켜지게 된다.

통신이상 상태는 서버 프로그램은 정지되지만 메인 제어기에 의해 자동제어는 정상 진행되므로 시스템 장애 상태는 아니다. 다만, 서버에 데이터 저장이 누락되고 시스템으로 수동조작 등을 할 수 없게 된다. [연결시도] 버튼을 누르면 서버 프로그램이 재부팅 되므로 반복해서 클릭하지 말고 기다려야 한다. 5초내로 재연결이 되지만, 10초가 지나도 “ON” 되지 않는다면 장치나 네트워크 등의 문제가 있을 수 있으므로 “도움말” 페이지를 참고하여 공유기, 인터넷, 장치 순으로 진단 및 자체점검이 필요하다. 그래도 문제가 해결되지 않고 시스템이 “ON” 상태로 복구되지 않는다면 AS요청하여 원격 지원을 받아야 한다.

제어보드에 문제가 발생한 경우나 장애 등이 발생했을 때에는 현장 패널에서 수동으로 전환하여 시설물을 수동 관리하고 장비 점검을 받도록 한다.

2.2.2 제어모드 관리

제어모드는 시스템제어인지 현장 패널제어인지를 표시하고 또 상호 전환할 수 있는 기능버튼이다. “시스템” 제어 상태에서는 현장에 있는 로컬 패널의 조작스위치는 작동하지 않게 되고, “패널제어” 상태에서는 프로그램상의 조작버튼이 모두 비활성화 되어 사용할 수 없다.

시스템제어 상태일 때는 알고리즘에 의한 자동제어와 마우스나 터치로 직접 클릭하여 동작 제어하는 수동제어 모드가 있는데 시스템에 연동된 모든 장치(개폐기, ON/OFF)는 개별로 자동/수동 선택할 수 있도록 설계되어 있다.

(1) 패널 제어



“패널제어”는 온실에 설치된 로컬 패널에서 스위치를 “현장”으로 한 경우이며, 제어권이 현장의 수동 패널로 돌아간다. 이 때에는 프로그램에서는 자동제어알고리즘도 중단하고, 모든 제어버튼이 비활성화되어 제어할 수 없고 단순히 모니터링만 가능하다. 모니터링은 센서 값, 영상, 제어상태(열림/닫힘/정지, ON/OFF)를 확인할 수 있으며 개폐기의 경우 현장에서 열거나 닫힌 정보를 받아올 수 없기 때문에 개도율은 알 수 없다. 개도율 표시영역에는 “no-data”로 표기된다. “패널제어” 모드에서 조작하는 개폐기의 개도율은 시스템에서 파악할 수 없기 때문에 불가피한 경우가 아니면 “패널제어”로 전환하는 것을 권장하지 않는다.

현장에서 로컬 패널의 스위치를 “현장”으로 해 놓은 상태에서도 프로그램에서 “시스템제어” 모드로 제어권을 가져올 수 있다. 로컬 패널의 조작스위치가 “현장”으로 되어 있는 경우 프로그램 대시보드에서 “시스템”을 클릭하면 된다. 이 때에는 프로그램에서 “패널제어/시스템” 모두 전환가능하다. 단, 현장스위치가 “원격 또는 시스템”으로 된 경우는 시스템모드만 사용 가능 하며, “현장제어” 로 전환하려면 직접 로컬 패널의 조작스위치를 “현장”으로 돌려야 한다.

시스템 상에서 현장 패널제어로 전환할 이유는 없지만, 현장 패널에서 스위치를 “현장”모드로 해 놓고 스위치 조작을 하다가 “시스템”전환을 하지 않고 급하게 농장을 떠난 경우 등 유사시에 대비하여 프로그램 상에서 바로 “시스템제어”로 되돌릴 수 있도록 하기 위한 안전조치이다.

(2) 시스템 제어



환경제어 프로그램 (임베디드 컴퓨터, 일반컴퓨터, 모바일 등) 으로 제어권이 넘어온 상태로 현장 패널에서 스위치를 손으로 조작해도 반응하지 않는다. 시스템제어는 프로그램 된 알고리즘에 따라 자동으로 동작하는 자동제어가 있고 직접 마우스나 터치로 프로그램 화면을 개별로 제어하는 수동제어가 있다. 자동제어, 수동제어는 개별 전환버튼이 있으며, “전체자동”, “전체수동” 버튼은 모든 장치를 한꺼번에 전환해 준다.

자동모드인지 수동모드인지는 각 장치아래에 표시된다. “자동” 있을 때에는 제어창에 있는 “열림/정지/닫힘”이나 ON/OFF 버튼을 클릭해도 작동하지 않는다.

“패널제어” 에서 “시스템”으로 전환하면 자동상태인 장치는 “자동”, 수동 상태였던 장치는 “수동” 모드로 전환된

다. 자동 상태였던 장치들은 자동제어 알고리즘이 개도율을 인식할 수 있도록 개폐기와 커튼은 초기화가 진행되고, 수동상태인 장치는 초기화가 진행되지 않고 현재상태를 유지한다.

모든 장치는 개별로 자동/수동 전환을 할 수 있다. 자동모드에서 특정 장치만 개별로 수동 조작하고자 할 경우에는 해당 장치에서 [수동]을 클릭하여 수동모드로 전환하면 버튼이 활성화되고 이때 “열림”, “닫힘” 등 버튼을 조작할 수 있다.

자동에서 수동으로 전환하면 열림/정지/닫힘 버튼이 밝은 색으로 바뀔 때 까지 기다렸다가 조작하도록 한다.

자동모드	수동모드	현장 패널 제어	초기화 중 (시스템 ON)

수동으로 개폐기를 열고 닫을 때 항상 “정지” 상태에서 조작해야 한다. “열림” 상태에서 “닫힘”을 바로 클릭하면 버튼이 동작하지 않는다. 열고 닫을 때는 항상 “정지” 한 후에 열림/닫힘을 조작하도록 한다.

주의1) 제어신호가 전송되고 현장 장치가 거기에 맞게 동작하게 되므로 약간의 시간을 두고 조작하도록 한다. 버튼이 바로바로 동작하지 않는다고 해서 계속 클릭하면 장치로 오동작 신호가 갈 수 있으므로 클릭 후 버튼 색깔이 밝게 변경된 것을 확인하고 다음 조작을 해 주도록 한다.

(3) 개도율 초기화

초기화 중에는 개도율 표시는 ‘초기화 중’으로 표시되며 모든 창이 자동으로 닫히게 된다. 초기화는 시스템을 처음 켜거나 패널장치에서 시스템제어로 전환한 경우 자동으로 진행된다. 초기화가 진행되는 창은 자동으로 모두 닫힌 다음에 시스템이 0점을 잡게 되고, 개도율 표시에 0%가 찍힌 다음 자동제어가 시작된다. “초기화 중”이 표시될 때는 창이 닫히더라도 “0%”가 표시될 때까지 기다려야 한다. 초기화가 끝나면 알아서 열리거나 멈추거나 한다. 창이 잠시라도 닫히면 곤란한 경우 “수동”으로 전환시킨 다음 열거나 닫거나 할 수 있다. 단, 초기화가 완료되기 전에 “수동”으로 전환하거나, 원래 수동 상태인 창이나 커튼은 개도율을 확인할 수 없다. 수동상태에서 100%열거나 0%로 완전히 닫으면 (열림/닫힘 버튼 클릭 후 전체 열림 시간만큼 경과한 후) 개도율이 표시된다.

천창(좌)	천창(우)	보온커튼	천창-우

주의1) 현장 패널에서 시스템 제어로 전환하거나 장치를 껐다가 다시 켰을 때, 처음 시스템을 ON 했을 때 등의 상황에서는 시스템에서 개도상황을 컨트롤하기 위해 개도율을 초기화해야 하므로 모든 창은 0%로 닫혔다가 지정된 위치로

이동하게 되므로 개도율에 “초기화 중” 으로 나올 때는 기다려야 한다.

주의2) 개폐기 중에서 “초기화중” 상태이면서 [정지] 상태이면 정상적인 초기화가 안되는 경우이므로 때에는 해당 개폐기를 [수동] 모드로 변경한 다음 [닫힘] 버튼을 누르면 잠시 후 0%로 표시된다.

주의3) 현장판넬에서 시스템으로 전환하면 수동상태인 창/커튼에 개도율이 표시되지 않는데, 이때는 수동으로 초기화를 진행해 주어야 한다. 현장 상황에 따라 [열림] 또는 [닫힘] 버튼을 클릭하여 개도율이 표시될 때까지 기다리면 된다. 0% 또는 100%가 표시될 때까지 기다렸다가 개도율 표시된 이후 다시 원하는 위치로 이동시킨다.

주의4) 현장판넬에서 시스템으로 전환할 때 개폐기가 초기화(닫힘)가 자동으로 진행되므로, 창을 닫으면 안되는 상황이라면 시스템 전환후 “전체수동” 버튼을 클릭하여 수동모드로 전환한 다음 안전한 장치부터 [자동]으로 개별 전환해 주면 된다.

대형온실의 커튼 같은 경우 날씨가 뜨거워 닫으면 안되는 상황이라면 초기화 되는데 시간이 많이 걸리기 때문에 수동으로 전환한 다음 [열림]을 클릭하고 100% 표시될 때까지 기다렸다가 원하는 위치로 이동시키면 된다. 초기화는 0% 또는 100% 양 방향으로 적용되므로 상황에 따라 0%에서 잡아주거나 100%에서 잡아주면 된다.

수동으로 초기화 진행 할 때 소요되는 시간은 창/커튼을 설정할 때 지정한 전체열림시간(또는 닫힘시간) 만큼 진행되면 0% 또는 100%가 나타나도록 되어 있다.

2.3 센서 및 영상 모니터링

메인 화면 좌측 영역에는 온실 내부와 근권부 센서 데이터를 실시간으로 확인할 수 있다. 실내대기센서, 근권부 센서, 대기 온/습도/CO2 그래프 영역으로 구성되어 있다.

2.3.1 센서 모니터링

The screenshot displays a sensor monitoring interface with the following sections:

- 센서 모니터링 (Sensor Monitoring):**
 - 지상부 (Ground Level):**

지상부	온도	습도	CO2
1동 ES6. 1 (1)	25.52	69.1	84
2동 ES6. 2	24.03	83.9	
 - 근권부 (Near-field):**

근권부	지온	지습/장력	EC
2동 ES6. 2 (2)	0.00	0.0	0.00
 - 조도 (Illuminance):**
 - 1동 ES6. 1 | 조도 : 305.25 (3)
 - 3동 ES6. 3 | 유량 : 0.00
- 외부 기상대 (Outdoor Weather):**
 - 총향: 316.00 deg (4)
 - 풍속: 0.00 m/s
 - 온도: 25.80 °C
 - 습도: 47.80 %
 - 일사: 22.95 w/m²
 - 누적: 0.00 J/m²
 - 풍향지시계: A compass rose showing wind direction with values: 전 (0), 좌 (270), 우 (90), 후 (180).
 - 시간: 5시28분 / 19시52분
- 그래프 (Graph):** A line graph showing sensor data trends over time for 1동 and 2동.

장치에 설치된 실내 환경센서는 지상부와 근권부를 분리하여 실간 측정값을 보여준다.

(1) 지상부 센서

지상부 영역에는 온도/습도/CO2 센서가 있는 경우 표시해 준다. 데이터 값에 ‘-’로 표시되는 경우 해당 센서노드와 통신상태가 원활하지 않는 경우이므로 센서노드 결선을 확인해 보도록 한다.

(2) 근권부 센서

근권부에는 토양온도, 토양습도, EC 가 있는 경우에 만 표시해 준다. 근권부 센서가 없는 경우는 해당 영역이 보이지 않는다.

센서 위치이름은 사용자가 변경할 수 있으며, 이름 아래쪽에는 센서노드 고유번호가 표시된다. 센서노

드 번호는 자동제어 설정에서 센서 지정을 할 때 지정하는 ES6 NO가 된다.

(3) 기타 환경센서

지상부, 근권부에 표시되지 않는 기타 센서들이 설치되어 있으면 근권부 아래쪽에 작게 표시된다. 광량/조도/유량 센서가 해당된다.

아래쪽 센서 그래프는 온도/습도/CO2만 표시해 주며 최근 12시간만 보여준다. 그래프 위에 마우스를 가져가면 해당 시간에 측정된 센서 값을 확인할 수 있다.

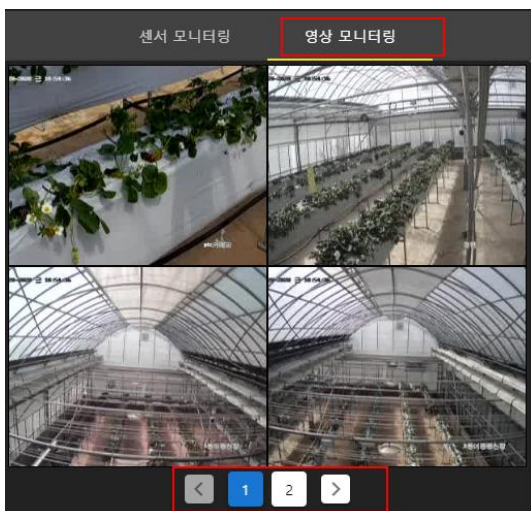
(4) 외부기상 상태 모니터링

외부기상대에 설치된 풍향, 풍속, 일사, 온도, 습도 상태를 표시해 주며, 장치 위경도에 따라 일출/일몰 시간을 표시해 준다. 일사량 센서에 의해 누적 일사량은 자동 계산되어 표시되며, 누적일사는 필요한 경우 자동제어 설정에 사용할 수 있다. 일출/일몰 시간에 “위치정보 없음”이 표시되거나 틀린 시간이 표시되면, 장치 위/경도가 잘못 입력되었을 수 있으니 “환경설정>장치설정>기타” 항목에서 위도/경도를 확인하고 수정해 주면 된다. 일출/일몰 시간은 자동제어 시간설정에서 중요한 역할을 하므로 정확한 위/경도가 입력되어 있어야 한다.

2.3.2 영상 모니터링

CCTV가 설치된 경우 카메라영상과 제어화면을 함께 보면서 모니터링 및 제어 가능하다. 카메라는 녹화기 기준으로 설정하여 모니터링 가능하다. 영상은 모니터링 및 제어에 참고할 수 있도록 제공하는 부가적인 기능으로 간단한 모니터링 기능만 제공한다

대시보드에서 좌측 센서모니터링 영역 상단의 “영상 모니터링” 탭을 클릭하면 영상을 볼 수 있다. 영상은 4Ch씩 확인 가능하며, 하단의 페이지 이동 버튼은 4채널씩 바뀐다. 영상모니터링을 클릭했을 때 카메라가 표시되지 않으면 아래쪽 페이지 이동 버튼을 눌러 영상을 한번 더 호출하면 정상으로 보여진다.



카메라 화면을 클릭하면 1CH만 볼 수 있으며, 다시 클릭하면 4CH 화면으로 바뀐다. 4채널 화면은 화질을 선택할 수 있도록 되어 있으며, 1채널 화면은 최고 화질로 볼 수 있게 했으므로 로딩되는데 시간이 걸릴 수 있다.

4채널 영상 화질은 “환경설정”에서 변경할 수 있다.

환경설정 > 기본 설정 메뉴를 클릭하면 농장정보 아래에 “카메라 기본정보” 등록정보가 보인다. 카메라 정보에서 관련내용들을 임의로 수정하면 영상이 정상적으로 보이지 않을 수도 있으니 주의하고, 화질 변경만 해 주도록 한다.

화질은 1~100까지 설정할 수 있으며, 숫자가 높을수록 화질이 좋다. 단, 화질을 높이면 로딩되는데 그만큼 시간이 많이 걸리고 서버에 부하를 줄 수 있으므로 4CH 기본 화질은 12로 설정되어 있으니 참고하기 바란다.

현장에 무선 라우터가 설치되어 데이터 사용료를 지불하는 경우 데이터가 금방 소진될 수 있으므로 화질은 최소로 하고 카메라 모니터링도 가능하면 자재하는 것이 좋다.

2.4 제어 화면

제어 화면은 현재 장치에서 사용하는 모든 제어기기(개폐기, 팬, 밸브 등)의 상태를 동작상태를 표시해 주고, 필요 시 수동모드에서는 직접 버튼 조작을 통해 작동/정지 시킬 수 있다. 제어화면의 버튼을 조작하기 위해서는 “시스템모드” 상태여야 하며, 수동모드에서만 조작이 가능하다. “자동모드” 일 때에는 개별적으로 “수동” 전환 후 조작할 수도 있다.

제어영역 상단에는 구역별로 제어장치들을 구분해서 관리할 수 있도록 구역 선택 탭이 표시되고 아래쪽에 실제 연결되어 작동되는 장치 들이 구역별로 표시된다.



(1) 개폐기 영역에는 개도율이 표시되는 창/커튼 장치들의 상태가 표시되고 제어할 수 있다.

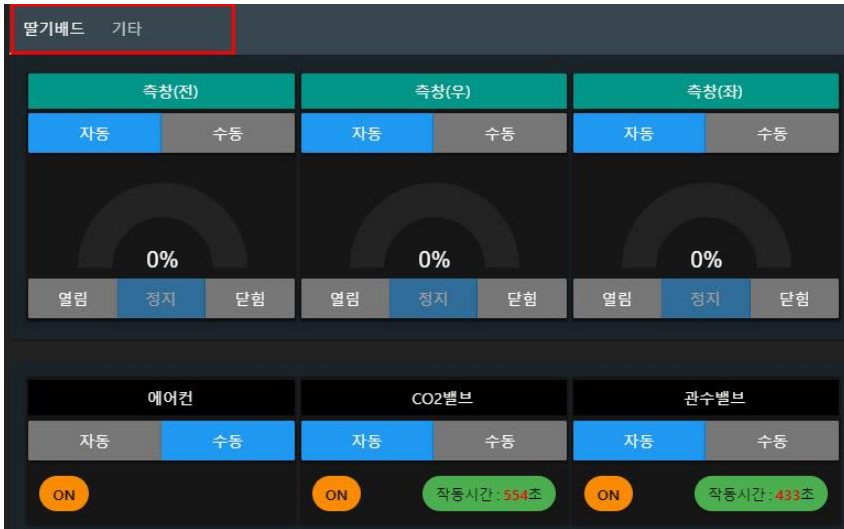
(2) 일반장치 영역에는 팬, CO2, 조명, 냉.난방기 등 ON/OFF 제어장치 상태 및 제어가 가능하다

(3) 관수제어 영역에는 관수그룹에 따라 밸브 공급상태가 표시되고 수동 모드로 직접 제어도 가능하도록 구성되어 있다.

각 영역별로 해당 장치가 1개라도 있을 때만 표시된다.

2.4.1 구역선택

장치에서 사용하는 릴레이가 많거나 동/구역 구분이 필요한 경우 환경설정 메뉴에서 구역을 만들 수 있다. 구역에 따라 제어 릴레이에 구역 할당이 된 경우 구역선택 탭이 나타난다.



선택된 구역에 해당되는 창/커튼제어와 일반 제어 항목이 표시된다.

수동제어 상태는 “수동”에 청색표시, 자동제어 상태는 “자동”이 청색으로 표시된다.

좌측 예시는 전체 “수동”모드 상태에서 첫번째 장치인 이중(좌) 개폐기만 자동으로 운영되고 있으며, 두번째 이중(우) 창은 수동으로 닫히고 있는 상태이다.

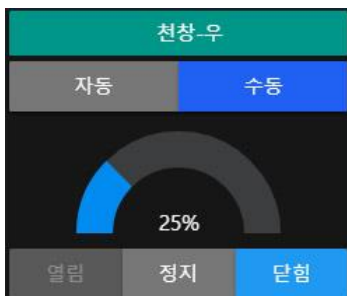
ON/OFF 일반 제어에서는 유동팬과 배기팬이 동작중임을 알 수 있다.

2.4.2 개별 자동/수동 전환

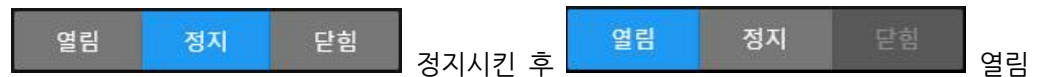
모든 개폐기, ON/OFF 장치는 개별로 자동/수동 전환하여 사용할 수 있다. 개별로 자동/수동 전환할 경우에는 해당 장치에 있는 [자동][수동] 버튼을 조작하여 전환한다. 모든 장치를 자동 또는 수동으로 전환하기 번거로울 때는 우측 상단의 [전체 자동] 또는 [전체 수동]을 클릭하여 한꺼번에 전환한 다음 원하는 장치만 다르게 전환해 주면 된다.

자동/수동 모드 상태 구분이 쉽게 자동은 하늘색, 수동은 청색으로 표시된다.

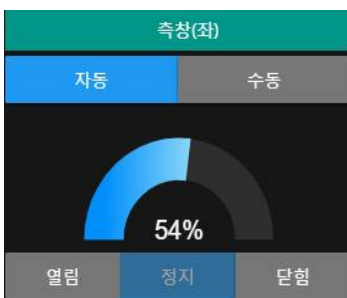
① 개폐기/커튼 제어



현재 “천창-우”는 수동제어 상태이며 개폐창은 “닫힘” 버튼이 클릭된 상태로 개폐창은 현재 닫히고 있는 상태이다. 현재 창 위치는 25% 열려 있는 상태임을 알 수 있다. 이 상태에서 닫힘을 정지하려면 “정지” 버튼을 클릭하면 된다. “닫힘” 상태에서는 바로 “열림” 버튼을 클릭해도 작동하지 않고 계속 닫힌다. 반드시 “정지” 버튼을 눌러 정지 시킨다음 “열림” 또는 “닫힘”을 클릭해 주어야 한다.



프로그램에서 버튼을 클릭하면 제어보드로 전송→ 다시 릴레이 → 실제 장치 작동 하게 되므로 너무 성급하게 연속해서 계속 클릭하지 말고 버튼색이 완전히 바뀐 다음에 클릭 하여야 한다.



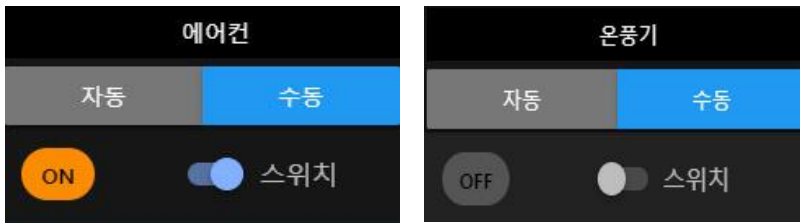
현재 창을 환경설정에 따라 자동으로 동작하도록 하려면 “자동” 버튼을 클릭한다. “자동” 버튼이 청색인 상태에서는 “열림/정지/닫힘” 버튼이 비활성화되어 조작할 수 없으나 상태는 확인 가능하도록 흐린색으로 표시된다.

자동 모드 상태에서 특정 창이 의도치 않게 동작할 때는 [수동] 모드로 전환시켜 원하는 조작을 한 다음 해당 장치의 “자동설정”을 확인하여 설정을 맞춘 다음 다시 “자동”으로 전환하여 정상 작동하는지 확인하여야 한다.

② ON/OFF 제어

ON/OFF 제어버튼은 개폐기와 형식이 다르게 표시된다.

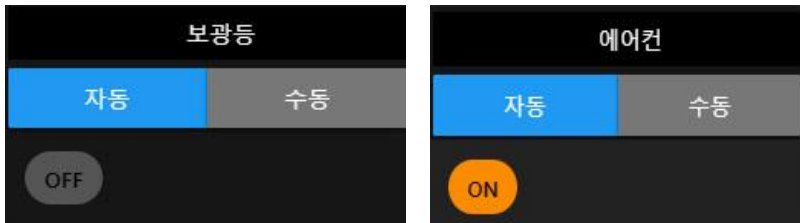
먼저 수동모드 일 때는 동작 스위치가 있고 좌측에 현재상태를 표시해 준다. 아래 예시의 첫 번째는 작동 중일 때의 표시 형식이며, 스위치를 클릭하면 OFF로 전환되고 해당 장치는 동작을 멈춘다.



자동모드 일 때는 ON/OFF 수동 조작할 수 있는 스위치가 보이지 않고 현재상태가 ON인지 OFF인지 표시만 해준다.

자동제어 조건이 OFF 일 때는 아래 좌측 그림처럼 "OFF" 상태 표시만 보인다.

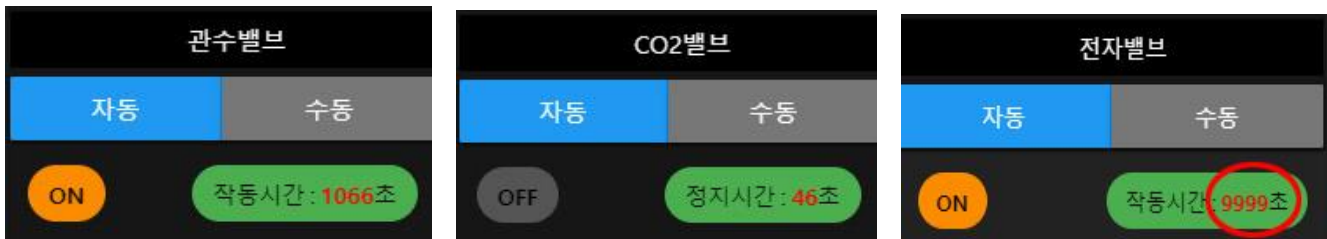
자동모드에서 ON 조건일 때도 동작대기 시간이 없는 장치는 ON 상태만 표시해 준다.



자동모드에서 오른쪽에 초록색 바에 시간이 표시되는 장치는 ON 조건에서 동작/정지를 반복하도록 동작시간과 정지시간을 설정한 경우 시간이 표시된다. 지정된 대기시간이 0이 되면 다시 ON 되거나 OFF 된다.

동작/정지 시간설정이 있는 항목인 CO2밸브, 관수, 팬 장치만 자동제어 ON 일 때 나타난다. 동작시간을 0으로 설정한 경우 동작/대기 없이 연속 동작하며, 표시창에는 "9999"로 표시되고 시간은 차감되지 않는다.

아래 3가지 유형은 자동제어 조건이 ON 일 때의 상황에 따른 표시형식으로 동작/대기 설정이 있는 팬, 관수, CO2에서 볼 수 있다.



[작동 중]→ 1066초 후 대기 [대기중]→ 46초후 다시 동작 [작동 중]→조건만족시 계속 동작함,

9999는 연속동작으로 차감 안됨

2.4.3 관수 제어

관수제어는 펌프, 유량계, 전자밸브가 서로 유기적으로 동작되어야 하므로 그룹단위로 제어가 된다. 그룹은 재배지나 관수공급 형식에 따라 다수의 그룹을 만들어 사용할 수도 있으나 일반적으로 한 개의 그룹으로 운영되는 경우가 많다. 그룹내에 전자밸브는 각각 개별로 공급량을 산출해서 확인할 수 있다. 시스템 전체 자동/수동 제어와 그룹별로 자동/수동을 전환하여 사용 가능하다.

(1) 관수 자동제어

자동제어는 사용자가 설정해 놓은 관수공급 알고리즘에 따라 자동으로 공급된다. 작동시간대와 작동조건, 작동밸브, 공급방식 등 설정한 내용에 따라 자동으로 공급된다.

노지관수		
자동		수동
밸브	진행률	잔여량
1 구역	-	-
2 구역(4)	22%	1.5 L
3 구역	-	-
4 구역	44%	0.5 L
6 구역	-	-

자동제어 상태일 때는 선택된 구역별로 공급 진행률과 잔여량이 표시된다. 공급량은 유량, 시간 등 원하는 공급량을 설정해 줄 수 있고, 센서에 의한 공급정지, 유량/시간 조건에서 센서조건까지 포함해서 사용할 수도 있다. 공급방식이 센서조건일 때는 잔여량에는 “센서”로 표시된다. 자동제어 설정에 대한 기능은 뒤쪽의 “3.10의 관수제어 설정” 페이지에서 상세하게 설명되어 있다. 자동공급 중인 상태에서 공급을 중단하고 싶으면 “수동” 버튼을 눌러 강제 중단시킬 수 있다. 수동버튼으로 공급중단을 한 후 바로 “자동”으로 전환하면 시간이나 센서 조건 등에 부합할 때 바로 작동할 수 있다.

시작시간 으로 반복 공급을 하는 경우 강제중지 시킨 후 최소 1분이 지난 후에 다시 “자동”으로 전환해야 한다. 시작시간 조건은 분단위로 작동하기 때문이다.

(2) 관수 수동제어

수동으로 공급하고자 하는 경우 “수동” 버튼을 클릭하여 수동모드로 전환하면 화면이 바뀐다.

노지관수		
자동	수동	
1 구역	2 구역(4)	3 구역
4 구역	6 구역	
공급방식	공급량	공급중단(센서값)
일괄공급	순차공급	비상정지
밸브	진행률	잔여량
1 구역	-	-
2 구역(4)	-	-
3 구역	-	-
4 구역	-	-
6 구역	-	-

공급밸브와 공급방식, 공급량 등을 설정한 후 일괄공급 또는 순차공급을 할 수 있다.

① 밸브 선택

그룹에서 사용하는 밸브버튼이 나열되어 있으면, 1회 수동으로 공급할 밸브를 모두 선택한다.



선택밸브는 노란색으로 표시된다. 한번 더 클릭하면 선택이 해제된다.

② 공급조건 선택

공급방식은 선택된 밸브를 얼마동안 열어 돌지를 지정하는 것으로 공급조건, 공급량을 설정해 준다.

공급방식은 총 다섯가지 조건 중에서 선택할 수 있다.

②-1. 센서+시간 : 설정한 시간(분단위) 만큼 공급을 하는데, 센서 설정 값에 도달하면 설정시간 전에도 중단한다.

②-2. 센서+유량 : 설정한 유량(리터) 만큼 공급을 하는데, 센서 설정 값에 도달하면 중간에도 중단한다.

②-3. 센서 : 센서 설정 값에 도달할 때까지 공급한다.

공급조건에 센서가 포함된 경우 센서데이터는 밸브별로 지정된 제어 센서에 의해 각각 영향을 미친다. 센서가 각각 다른 경우 공급중지 되는 시점이 각각 다를 수 있다.

②-4. 시간, ②-5. 유량 : 설정한 시간 또는 유량 만큼 공급한다.

수동제어는 그룹제어만 가능하며 1번 밸브는 1분을 주고, 2번 밸브는 2분을 주도록 설정할 수 없다. 그런 경우 먼저 1,2번 밸브 1분으로 공급을 한 다음 다시 2번 밸브를 1분을 주도록 수동제어를 2번 해 주어야 한다. 자동제어 설정에서는 각 밸브별로 조건, 공급량 등을 각각 지정해 줄 수 있다.

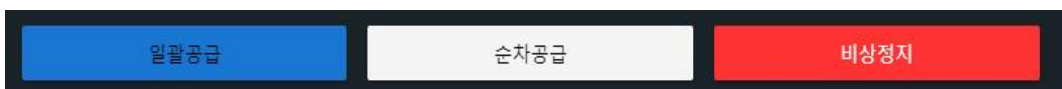
주의!!) 관수 수동제어 또는 자동제어 설정에서 설정 값은 센서는 소수점 1자리까지 적용되며, 센서의 유량, 시간 등 모든 설정 값은 소수점이 적용되지 않는다.

③ 공급유형 선택

위에서 밸브, 공급량 등을 설정했으면 “일괄공급” 또는 “순차공급”을 눌러 공급을 시작한다.

일괄공급은 동시에 선택된 밸브를 동작시키는 것이며, 순차공급은 밸브 순서대로 2번 밸브를 먼저 공급하고 설정한 량만큼 공급한 다음 밸브를 닫고, 두번째 선택된 3번 밸브를 공급하는 식으로 순차적으로 공급한다. 즉, 동시에 2개의 밸브를 열지는 않는다. 순차공급 사용시에는 ②-3처럼 센서조건일 때는 센서 조건 만족 시점이 예측 불가이므로, 순차공급을 할 수 없다. 센서조건에서는 순차공급을 보내도 무시한다.

주의!) 각 설정 값은 정수 값만 적용된다. 10.5분이나 10.5리터 처럼 소수점을 넣어도 소수점 아래는 버리고 10분, 10리터로 처리하게 된다.



“일괄공급” 또는 “순차공급” 둘 중 하나가 선택된 상태에서는 일괄/순차공급 버튼이 클릭되지 않는다. 진행중인 공급이 종료된 다음에 다시 공급할 수 있다. 공급 중일 때는 “비상정지” 버튼이 적색으로 활성화되므로 강제 중단시키려면 “비상정지” 버튼을 클릭하면 된다.

[수동공급 중인 상태화면]



위 예시는 2, 3구역 밸브는 1분 동안 수동공급 진행중인 상태이다.

(3) 오늘 관수 현황

관수제어의 자동/수동 화면 아래쪽에는 밸브별로 오늘 공급된 관수량과 관수시간을 밸브별로 표시해 준다. 그 아래쪽에는 당월 관수량과 관수시간을 밸브별로 표시해 준다.

구역	제어센서	관수량 (l)	관수시간
1 구역	8.6	6.4l	1분 0초
2 구역	8.6	6.7l	1분 0초
3 구역	8.6	12.3l	2분 0초
4 구역	8.6	8.5l	1분 17초

구역	관수량 (l)	관수시간
1 구역	294.4l	1분 0초
2 구역	300.7l	1분 0초
3 구역	374.3l	2분 10초
4 구역	358.6l	2분 10초

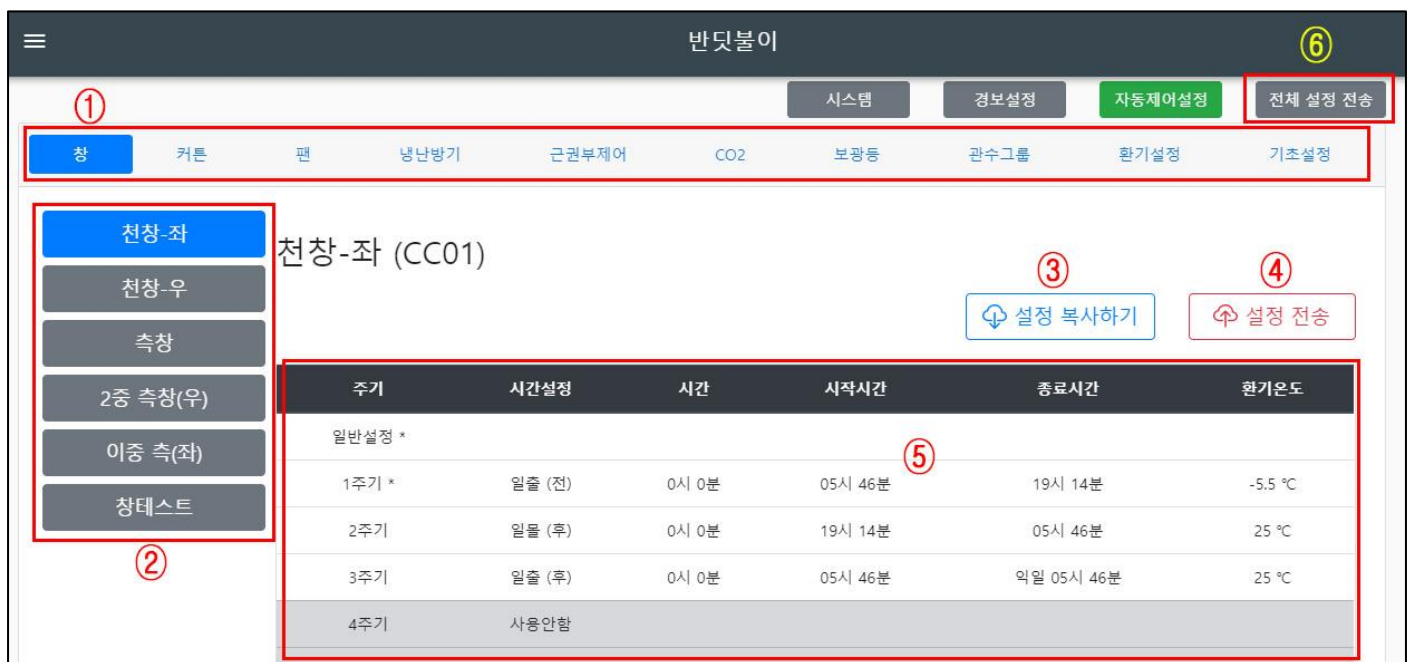
오늘 관수현황에 표시되는 제어센서는 관수제어에 사용되는 특정한 센서의 실시간 측정 값이다. 일반적으로 관수제어에 사용되는 센서는 토양수분 또는 수분장력 센서가 일반적이므로 현재 토양상태라고 인식하면 된다. 특수한 현장의 경우 온도 등 다른 센서로 제어하고자 할 경우는 기본 설정에서 연동해서 사용할 수도 있다. 제어에 센서를 사용하지 않는 경우 센서연동을 하지 않게 되면 위 그림처럼 “-”로 표시된다.

관수량은 시스템 자동/수동 제어에서 공급한 오늘 누적 밸브 별 관수량이다. 실제 공급된 유량계 데이터는 센서모니터링의 유량 값이며, 관수현황에서 보여지는 관수량은 밸브별로 공급된 관수량이 된다. 실제 유량계의 값과 밸브 관수량의 합계가 다를 수 있는데, 이는 외부 즉 현장 패널에서 수동으로 공급한 경우는 시스템에서 취합할 수 없기 때문에 차이만큼은 시스템 외 현장 공급으로 인지하면 된다.

3. 자동제어 설정하기

자동제어 설정은 복합환경제어시스템의 자동제어 설정을 위한 메뉴로 사용자가 재배하는 작물, 농장환경, 계절, 생육상태 등에 따라 설정 값을 조절하여 생산성 향상과 에너지 절감을 고려할 수 있는 제어환경을 만들어 주는 것이 중요하다.

환경제어시스템에서 다수의 장치가 설치된 경우에는 장치별로 대시보드 화면 우측 상단 메인 메뉴에서 [자동제어설정]을 클릭하면 설정화면이 나타난다.



[자동제어 설정 화면]

① 장치분류 탭

장치분류는 사용하는 장치의 알고리즘에 따라 분류된 항목으로 실제 장치와 다를 수 있다. 알고리즘 특성에 따라 실제 현장에서는 창으로 부르더라도 일사량에 따라 고정위치 제어를 하고자 한다면 커튼으로 분류될 수 있다. 장치분류는 알고리즘이 완전히 달라지기 때문에 초기설치 시 시스템 세팅 엔지니어가 등록하게 되어 있으나, 사용 중 변경을 원하면 환경설정 메뉴에서 변경할 수 있다. 장치분류 변경은 가능하면 시스템 설치 담당자의 지원을 받도록 하고 장치 리셋 및 충분한 테스트를 하여야 오동작을 방지할 수 있다.

② 등록장치 목록

각 장치분류별로 연동된 제어장치가 표시된다. 원하는 장치를 클릭하여 자동제어 설정을 해 주면 된다.

③ 설정 복사하기

설정복사는 창과 커튼에만 제공하는 메뉴로 주기 및 자동제어 세부항목을 모두 복사하는 기능으로 간편하게 자동제어 설정을 할 수 있도록 되어 있다. 창은 창끼리, 커튼은 커튼끼리 복사할 수 있다.

④ 설정전송

자동제어 설정을 변경하고 저장하면 프로그램 서버에만 저장이 되며 반드시 [설정전송]을 클릭하여 제어보드로 전송하여야 변경된 설정이 적용되어 사용된다. 전송하지 않은 설정이 있을 때에는 [설정전송] 버튼이 적색으로 표시되고, 전송을 완료하여 제어보드와 프로그램서버가 일치하면 회색으로 표시된다.

⑤ 자동제어 주기설정

실제 각 구동기기별로 자동제어를 설정하는 영역으로 모든 장치는 6주기 단계로 설정할 수 있으며, 설정된 요약정보를 표시해 준다. 각 주기를 클릭하면 나타나는 팝업창에서 설정을 변경해 줄 수 있다.

⑥ 전체설정 전송

장치분류 모든 설정을 한번에 전송하는 기능으로 전체 설정을 모두 보내므로 구동기기 개수에 따라 많은 시간이 소요될 수 있다. 시스템 백업이나 복원시에 유용한 기능으로 사용자는 가능하면 사용하지 않도록 한다.

3.1 기본적인 설정 방법

자동제어 설정에 들어가기 전에 공통적으로 사용되는 기본적인 설정방법을 살펴보고 각 기기별로 제어설정을 하도록 하자. 모든 기기의 자동제어 설정은 거의 비슷한 방식이지만 개폐기(창/커튼)설정과 ON/OFF 스위치의 설정방법에서 가장 크게 다른 부분은 바로 제어시간 설정이다.

3.1.1 창/커튼 - 24시간 주기 설정 방법

시간 설정 방법 중 24시간 주기를 사용하는 것은 “창/커튼/환기설정” 이다. 모든 주기는 총 6주기까지 설정 가능하다. 24시간 주기 설정 방식은 시작시간만 지정하게 되어 있고, 종료시간은 다음주기 시작 전 까지가 된다. 1개 주기를 사용하든, 3개, 6개를 모두 설정하여 사용하든 전체 시간은 하루 24시간이 된다. 주기 1개만 설정한 경우 시작시간부터 다음 날 시작시간 까지를 적용하게 된다. 주기를 1개도 설정하지 않은 경우에는 자동제어가 아예 적용되지 않는다.

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
일반설정					
1주기	일출 (전)	0시 30분	05시 16분	19시 14분	10.5 °C
2주기	일몰 (전)	0시 0분	19시 14분	22시 00분	24.0 °C
3주기	고정	22시 0분	22시 00분	익일 05시 16분	18.0 °C
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				
6주기	사용안함				

위의 예제 그림처럼 설정한 경우, 주기는 1~3주기 3개를 사용하고 4, 5, 6 주기는 사용하지 않는다. 1주기는 일출 전 30분, 2주기는 일몰, 3주기는 밤 10시가 시작시간이다.

일출 전 30분부터 일몰 전까지는 10.5도, 일몰부터 밤 10시까지는 24도, 밤 10시부터 다음날 아침 일출 전 30분까지는 18도에서 환기가 시작되게 된다.

사용여부 사용안함 사용

시간설정 고정 일출 일몰 후 전

시작시간

실제 설정화면에서 보면 시간설정과 시작시간만 표시된다. 시작시간만 설정하면 그 주기의 시작~종료까지를 자동으로 계산하여 주기목록에 표시한다. 일출과 일몰은 설정된 위/경도에 의해 자동으로 계산한다.

(주기설정 예) 일출시간이 7:00, 일몰시간이 :18:30분이라고 가정할 때

주기	사용여부	작동조건	시간설정	시작시간	적용시간
1주기	사용	일출	-	00:30	06:30 ~ 10:00
2주기	사용	고정	사용 안함	10:00	10:00 ~ 18:30
3주기	사용	일몰	+	00:00	18:30 ~ 22:00
4주기	사용	고정	사용 안함	22:00	22:00 ~ 06:30
5주기	사용 안함				
6주기	사용 안함				

3.1.2 ON/OFF 스위치 - 제어 시간 설정 방법

창/커튼/환기설정을 제외한 ON/OFF 스위치 항목에 있는 기기들의 자동제어 시간 설정은 24시간제가 아니라 자동제어를 적용할 시간을 하루 24시간중에서 선택적으로 사용할 수 있다.

주기	시간설정	시작시간	유지시간	종료시간	온도조건	습도조건	분류
일반설정							
1주기	일출 (전)	05시 16분	04시간 00분	09시 16분	25.0 °C	제습 70 %	AND
2주기	고정	15시 00분	07시간 00분	22시 00분	20.0 °C	제습 70 %	AND
3주기	사용안함						

ON/OFF 기기의 주기목록을 보면 시작시간 옆에 유지시간이 보인다. 1주기의 자동제어 시간은 “시작시간 + 유지시간” 까지 해당되어 1주기 적용시간은 실제적으로 5시 16분부터 4시간동안 즉, 9시 16분까지 해당된다.

9시 16분부터 2주기 시작인 15시 00분까지는 자동제어를 하지 않고 15시부터 2주기 설정이 적용된다. 이처럼 ON/OFF 제어기는 원하는 시간만 잘라서 제어설정을 할 수 있다. 이 때 유지시간을 ‘0시간 0분’으로 설정하게 되면 유지시간이 0이 되는 것이 아니라 24시간 주기처럼 다음주기까지 적용된다.

사용여부 사용안함 사용

시간설정 고정 일출 일몰 후 전

시작시간 00 시 30 분

유지시간 04 시간 00 분

자동제어 설정화면에 들어가 보면 시작시간 아래에 유지시간 설정하는 항목이 보인다. 여기서 유지시간을 설정해 주어 종료시간을 지정해 주면 된다.

개폐기, 커튼과 달리 24시간 주기를 사용하는 것이 아니라 설정된 시간 동안만 자동제어 알고리즘이 동작하게 되고, 비어 있는 시간은 동작하지 않게 된다. 다만 시간설정은 반드시 시간순서대로 지정해 주어야 오동작이 없다.

**** 주기설정 규칙 ****

- ① 주기시간이 겹치거나 뒤 주기가 더 빠르거나 주기가 시간 순으로 지정되지 않았을 때는 항상 뒤 주기 우선으로 처리 된다. 즉, 각 주기의 시작시간이 최우선으로 적용된다. 1주기가 끝나기 전에 2주기 시작시간이 되면 1주기는 종료하고 2주기 설정으로 동작하게 된다.
- ② 주기가 하나도 설정되어 있지 않으면 자동제어가 작동하지 않게 된다.
- ③ 위/경도 정보가 없으면 일출/일몰로 주기 설정을 하면 자동제어가 정상적으로 동작하지 않는다. 대시보드에 일출/일몰이 정상적으로 표시되지 않으면 위/경도 정보를 확인하도록 한다.

3.1.3 제어센서 지정

본 시스템에서는 모든 기기의 자동제어에서 제어에 사용되는 센서는 개별 지정이 가능하도록 설계되어 있다. 자동제어 설정의 주기목록 1번째 “일반설정” 을 클릭하면 해당되는 센서를 직접 지정할 수 있다. 제어에 사용되면서 지정 센서 항목이 없는 센서는 풍향/풍속, 외부온도가 있으며 이것은 지정없이 기상대 센서로 고정되어 있으며, 변경할 수도 없다.

센서 지정은 해당하는 센서 노드번호와 채널을 지정해 주는데 해당되는 센서노드가 어느 구역에 설치되어 있는지는 어

느정도 알고 있어야 한다.

천창-좌 (CC01)

↻ 설정 복사하기 ↻ 설정 전송

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
일반설정					
1주기	일출 (전)	0시 30분	05시 16분	19시 14분	20.1 °C
2주기	일몰 (전)	0시 0분	19시 14분	22시 00분	24.0 °C
3주기	고정	22시 0분	22시 00분	익일 05시 16분	18.0 °C

설정할 제어기기 주기목록 1번째 “일반설정”을 클릭한다.

온도센서 선택	ES6 #1	1. 온도
습도센서 선택	ES6 #1	2. 습도

ES6은 센서노드의 모델명이다. 센서노드 몇번에 달린 센서를 제어에 사용할 것인지를 지정해야 하므로, 센서노드 번호 별로 설치된 위치를 알아야 원하는 센서를 지정할 수 있다.

센서종류는 해당되는 센서에 맞게 알고리즘이 설계되어 있으므로 가능하다면 지정한 종류의 센서를 선택해 주도록 한다. 부득이하게 “온도센서 선택” 항목에서 온도 대신 습도나 일사 등 다른 종류의 센서를 사용해도 이론적으로는 작동에 아무런 문제는 없으나 설정 값 범위에 벗어나거나 의도한 대로 작동하지 않을 수도 있으므로 충분한 테스트 후 사용하도록 한다.

예를 들어 팬 제어의 경우 온도와 습도 조건에 따라 작동하도록 되어 있는데, 습도센서 대신 온도센서 2개를 지정하여 사용할 수도 있다. 단, 이럴 경우 설정 항목에도 습도센서로 표기되어 있으므로 본인이 변경한 센서를 잘 기억하고 있어야 하며, 해당 항목은 습도에 맞게 프로그램 되어 있으므로 소수점이나 마이너스(-) 값은 설정이 안되는 것 등의 제약이 있다는 것을 알고 사용해야 한다. 센서 지정 방법은 제어기기별 사용설명에 자세하게 설명되어 있다.

3.1.4 설정 전송 버튼

웹 프로그램에서 설정 값을 변경한 내용은 프로그램내에서만 임시 보관되며, 장치로 보내기를 해 주어야 실제 제어장치에 저장되어 변경된 설정이 적용하게 된다.

<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 5px; text-align: center;">전창-좌</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">전창-우</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">측창</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">2중 측창(우)</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">이중 측(좌)</div>	<div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px; display: inline-block;"> 설정 복사하기 </div> <div style="border: 2px solid #dc3545; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> 설정 전송 </div>				
주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
일반설정					
1주기	일출 (전)	0시 30분	05시 16분	19시 14분	10.5 °C
2주기	일몰 (전)	0시 0분	19시 14분	22시 00분	24.0 °C
3주기	고정	22시 0분	22시 00분	익일 05시 16분	18.0 °C
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				
6주기	사용안함				

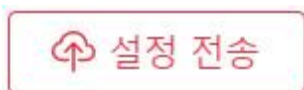
각 기기의 자동제어 설정화면에서 주기목록을 보면 상단에 [설정 전송] 버튼이 보인다. 위 그림처럼 회색으로 표시될 때는 변경된 내용이 없을 때이다. 이 때에는 자동제어가 정상적으로 작동한다.

만약 1주기 환기온도를 10.5도에서 20.0도로 변경한 다음 목록을 다시 보면 아래 그림처럼 표시된다.

<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 5px; text-align: center;">전창-좌</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">전창-우</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">측창</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">2중 측창(우)</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px; text-align: center;">이중 측(좌)</div>	<div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px; display: inline-block;"> 설정 복사하기 </div> <div style="border: 2px solid #dc3545; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> 설정 전송 </div>				
주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
일반설정					
1주기 *	일출 (전)	0시 30분	05시 16분	19시 14분	20.0 °C
2주기	일몰 (전)	0시 0분	19시 14분	22시 00분	24.0 °C
3주기	고정	22시 0분	22시 00분	익일 05시 16분	18.0 °C
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				
6주기	사용안함				

[설정전송] 버튼이 적색으로 표시된다. 수정한 주기 “1주기” 옆에도 ‘*’ 표가 표시되어 있다.


이 상태는 프로그램에서는 수정이 되었지만 환경제어기로는 설정을 전송하지 않았다는 뜻이며, 설정화면은 20.0도로 되어 있지만 환경제어기는 여전히 이전 값인 10.5도에서 환기를 하게 된다. 설정 변경 후 전송 보내기를 하지 않아 프로그램과 환경제어기가 서로 설정 값이 일치하지 않을 때는 설정전송 버튼이 적색으로 표시되므로 [설정 전송] 버튼을 눌러 동기화 시켜 주도록 한다.



→ 프로그램과 환경제어기의 설정내용이 다를 때, 변경내용이 있을 때

[설정 전송] 버튼을 클릭하면 환경제어기 보드에 저장되고, 새로운 설정으로 리셋 되므로 “설정되었습니다” 메시지가 표시되고 사라질 때까지 기다리도록 한다.




 설정 전송

→ 프로그램에서 설정한 정보가 환경제어기로 모두 전송되어 동기화 완료됐을 때

주의!! 모든 설정화면에서 설정전송 버튼은 위 그림처럼 회색으로 표시되어 있어야 한다. 설정 전송 버튼이 적색이면 클릭하여 설정을 다시 전송하여 반드시 위 그림처럼 회색으로 바뀌도록 하여야 한다.

주의!! 아무리 눌러도 계속 적색이라면 *표로 표시되는 주기설정으로 들어가서 표시범위를 벗어난 값이 입력되어 있는지 확인하고 범위내 값으로 수정한 후 다시 보내면 된다.

3.2 기초 설정

기초 설정은 제어에 공통으로 사용될 기상 및 환경을 해 주는 메뉴이므로 먼저 다루도록 하겠다. 기초 설정은 자동제어가 동작하기 위한 시간 등 시스템 제어 및 운영에 관한 전반적인 환경 설정을 해 주어 각 장치 들이 동작하기 위한 기본 조건들을 설정한다. 기본 값으로 설정되어 있으므로 필요시에만 수정하면 된다. 풍향, 풍속의 영향을 받지 않도록 하거나 기상대를 설치하지 않은 경우 기본 바람설정을 무시할 수 있는 값으로 변경해 주면 된다.



창	커튼	팬	냉난방기	근권부제어	CO2	보광등	관수그룹	환기설정	기초설정
기타									
 설정 전송									
주기	폭풍 한계	위도	경도						
일반설정	8 m/s	35.829648	127.040836						

자동제어 설정 화면에서 마지막에 있는 [기초설정]을 클릭하면 1개의 목록이 표시된다. 목록을 클릭하여 상세설정을 변경 팝업창이 나타난다.

기본설정

초기값 불러오기

기본설정	비감지작동 지연 (초)	<input type="text" value="3"/>	(0~120)
	비감지해제 지연 (초)	<input type="text" value="10"/>	(0~120)
	폭풍 한계 (m/s)	<input type="text" value="8"/>	(0~1,000)
	폭풍 감지 지연 (초)	<input type="text" value="3"/>	(0~1,000)
	폭풍 해제 지연 (초)	<input type="text" value="10"/>	(0~1,000)
	위도	<input type="text" value="37.496318"/>	
	경도	<input type="text" value="126.776333"/>	
	풍상 결정 최소 풍속 (m/s)	<input type="text" value="0.5"/>	(0.0~25.5.0)
	풍상 각도 사역폭 (Deg)	<input type="text" value="10"/>	▾
	풍하.풍상 전환 대기시간 (초)	<input type="text" value="28"/>	(0~2,000)
	관수 그룹 수	<input type="text" value="1"/>	▾

취소

저장

임의로 수정하지 말것

기초설정의 모든 설정은 전체 자동제어에 영향을 미치는 중요한 설정이다. 비나 폭풍 감지에 대한 반응속도, 시스템 시간, 풍상처리 여부 등이 포함되어 있다. 값을 변경했다가 초기상태로 되돌리려면 “초기값 불러오기”를 이용하면 된다. 초기값 불러오기를 해서 저장하면 설치 시 설정되어 있는 권장 값으로 저장된다. 단, 위/경도와 관수그룹 수는 초기화 되지 않는다.

주의!!) 관수 그룹수는 절대 임의로 변경하면 안된다. 임의로 변경하면 실제 관수 펌프, 밸브가 오동작할 수 있으며 이로 인한 작물 피해가 심각할 수 있으므로 설치 담당자가 설정해 놓은 상태로 유지하여야 한다. 관수시스템을 사용하지 않는 일반 현장에서는 관수 그룹수는 0으로 되어 있어야 한다.

3.2.1 위/경도 지정

위도, 경도는 현장의 위치정보에 따라 일출/일몰 시간을 자동으로 계산하기 때문에 반드시 정확한 정보가 입력되어 있어야 한다. 초기설치 시에는 입력되어 있지 않고 설치 담당자가 시스템 세팅할 때 입력하게 되므로, 혹여 위/경도 값이 잘못 입력되거나 초기화 된 경우에는 반드시 위/경도를 지정해 주어야 한다.



위/경도는 국내 위/경도로 오차가 있어도 크게 시간이 달라지지는 않지만 농장 일출시간에 따라 정확하게 자동제어하기 위해서는 설정이 정확한 것이 좋다. 위/경도는 일출/일몰 시간을 계산하는 기준이 되며, 일출/일몰 시간은 자동제어 주기설정에서 일출기준, 일몰기준 주기설정을 하는 경우 반드시 필요한 항목이다.

대시보드 화면에서 기상센서 아래쪽에 일출/일몰 시간이 틀리게 나오거나, 값이 없는 경우에는 위/경도 설정을 확인하고 정확하게 설정하도록 한다.

3.2.2 비 감지, 폭풍감지 기준 값 설정

비감지는 우적 센서에 의해, 폭풍감지는 풍향계의 풍속에 의해 판단하게 된다. 비 감지나 폭풍 감지의 경우 창을 닫을 지, 무시 할지에 대한 판단은 각 창의 자동제어에서 설정할 수 있으며, 여기서는 비감지에 대한 감도, 폭풍감지 값 및 감지속도에 대한 지정을 해 준다.

일반설정	
비감지작동 지연 (초)	<input type="text" value="10"/>
비감지해제 지연 (초)	<input type="text" value="20"/>
폭풍 한계 (m/s)	<input type="text" value="8"/>
폭풍 감지 지연 (초)	<input type="text" value="10"/>
폭풍 해제 지연 (초)	<input type="text" value="20"/>

(1) 비 감지 지연시간 설정

- ① 비감지작동 지연(초) : 비감지 작동 지연은 센서에서 비감지 신호가 온 후 해당시간 만큼 유지가 되어야 자동제어에서 비로 인식하고 창을 닫게 된다. 비감지 작동 지연시간을 너무 짧게 주면 비가 왔다 그쳤다 하는 경우 창이 닫혔다 열렸다 빈번하게 작동할 수도 있고, 잠깐 물이 튀거나 이슬이 맺혔을 때도 바로 반응하게 되는 경우가 있으므로 비가 오고 있는지 판단할 수 있는 최소한의 대기 시간이라 할 수 있다. 초기설정은 감지는 3초로 설정되어 있으나 필요시 변경하면 된다.
- ② 비감지해제 지연(초) : 비가 오다가 그치면 비감지가 해제되는데 이때는 하우스 온도가 높아지므로 창문이 열려야 한다. 단, 잠깐 그쳤다가 다시 올 수도 있기 때문에 비 그침 상태가 몇초 이상 유지되면 해제 하도록 하는 유보시간으로 감지와 마찬가지로 잦은 개폐기 동작을 방지하기 위한 설정이다.

감지는 빠르게, 해제는 느리게 설정해 주는 것이 좋다. 초기에는 감지는 3초, 해제는 10초로 지정되어 있으나 현장에 맞게 변경해서 사용하면 된다.

(2) 폭풍 설정

- ① 폭풍한계 : 폭풍한계는 몇 m/s 이상일 때 폭풍으로 판단할지를 먼저 설정해 준다. 지역특성이나 자연환경, 재배 하

는 작목에 따라 폭풍 한계 값을 설정해 주어야 한다. 폭풍한계 값 이상이 되면 폭풍설정이 되어 있는 창들은 모두 닫히거나 설정한 위치로 이동하게 된다. 또한 특정 팬은 폭풍 시 자동으로 작동하도록 설정할 수 있다. 폭풍 시 작동여부는 각 창이나 팬 개별 설정에서 지정해 준다. 여기서는 폭풍으로 인지할 풍속만 설정해 주면 된다.

- ② 폭풍감지/해제 지연 : 폭풍 감지시간, 해제시간은 비감지/해제 지연과 동일하다. [바람세기가 폭풍한계 설정 값 이상이 몇초 동안 유지되면 폭풍으로 인지하고, 풍속 이하로 떨어진 다음 몇초 이상 유지되면 해제할 지를 지정해 준다.] 폭풍도 마찬가지로 감지는 빠르게, 해제는 느리게 설정해 주는 것이 안전하다.

3.2.3 풍상/풍하 판단기준 설정

풍상/풍하 관련 설정은 창 설정에서 사용된다. 바람부는 방향의 창은 느리게 열기 위한 설정으로 풍속과 풍향에 의해 결정된다.

풍상 결정 최소 풍속 (m/s)	<input type="text" value="1.5"/>
풍상 각도 사역폭 (Deg)	<input type="text" value="20"/>
풍하.풍상 전환 대기시간 (초)	<input type="text" value="30"/>

- ① 풍상 결정 최소 풍속 : 폭풍 정도의 큰 바람은 아니지만 작물에 영향을 미치는 풍속을 지정하여 그 이상의 바람 세기일 때는 풍상처리를 하여 창을 늦게 열리도록 하기 위한 풍속을 지정한다. 작물이나 온실 시설, 배드 높이 등에 따라 바람세기에 따라 작물이 흔들리는 정도를 살펴보고 설정 값을 변경해 가며 최적의 값을 찾아야 한다.
- ② 풍상 풍향 각도 사역폭 : 풍속이 설정 값 이상일 때 바람방향에 따라 각 창들이 풍상이 되기도 하고 풍하가 되기도 한다. 이 때 바람부는 쪽인지 반대쪽인지 판단하기 위한 값에서 무시되는 각도를 지정한다. 사역폭은 180도에서 양쪽으로 해당 값만큼 제외한다. 사역폭이 30이면 양쪽으로 30씩 제외하여 120도만 풍상으로 처리한다. 사역폭이 0이면 0~180도가 우측창이 풍상이 되고, 180~360이면 좌측창이 풍상이 되는데, 0도 180도 부근에서는 바람이 옆으로 불기 때문에 어느 정도 영향을 받는 각도만 풍상으로 처리하기 위한 값이다. 사역폭을 20도로 지정한다면 우측창은 20~160도 사이에서 바람이 불어올 때, 좌측창은 200~340도 사이에서 바람이 불어올 때만 풍상으로 처리한다.
- ⑧ 풍하.풍상 전환 대기시간 : 풍상 또는 풍하 방향이 일정시간 유지되어야 풍상 또는 풍하로 결정한다. 풍상, 풍하 최소각도 근처에서 움직일 때 장치의 빈번한 작동을 방지하기 위한 최소 유지시간이다.

3.3 창 설정

창은 24시간 주기를 6개 사용할 수 있으며, 기본 제어는 실내온도에 의한 제어를 기본으로 하며, 풍향/풍속에 의한 풍상 창 지연, 외부 온도에 따른 P밴드 조절 등의 추가기능을 제공한다.

또한 습도나 일사, 누적일사에 따라 환기온도를 조절할 수 있는데 이 기능은 “마지막장 3.11. 환기설정” 에서 다루고 있으므로 창설정에 대한 기본설정을 충분히 응용하여 익숙해진 다음에 활용하는 것이 좋다.

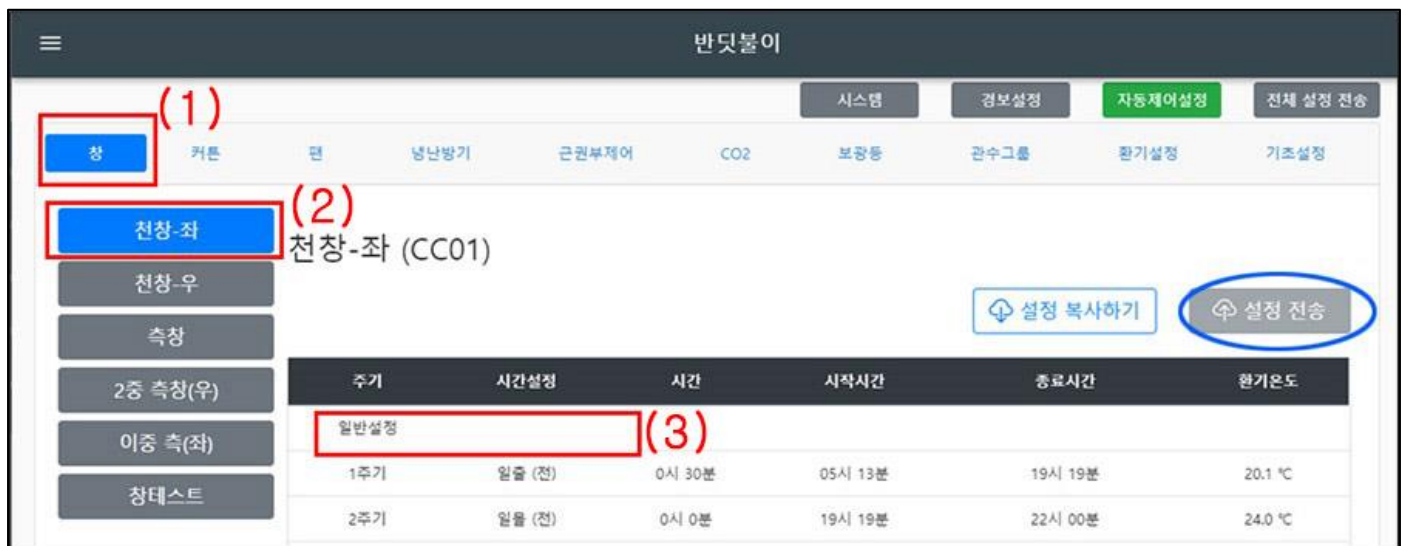
* 창 제어의 주요기능

- 창 제어는 기본적으로 24시간을 6주기로 설정할 수 있다.

- 각각의 창 별로 조건에 사용할 온도센서, 습도센서를 선택할 수 있다.
- 풍향, 풍속, 외부온도 관련 항목은 기상대 센서로 고정되어 있으므로 다른 센서로 지정할 수 없다.
- 최소, 최대 대기시간 및 P-밴드 설정으로 비례제어가 가능하다.
- 작동 및 대기를 반복하면서 점진적으로 개폐가 가능하다.
- 계절에 따라 최대 열림 위치 조정이 가능하고 비가 올 때, 폭풍 시 열림 제한이 가능하다.

3.3.1 개폐시간 및 제어센서 지정

창 제어에서 기본이 되는 개폐시간 및 제어에 사용되는 센서를 지정해 주어야 한다. 이 설정을 기본으로 하여 모든 자동제어가 진행이 되는데 이러한 설정은 모든 제어기기의 “일반설정”에 포함되어 있다. 설정하고자 하는 창을 선택하고 주기목록에서 “일반설정”을 선택하면 개폐시간 및 센서를 지정할 수 있다.



설정이 정상적으로 되어 있다면 오른쪽 중간에 보이는 [설정 전송] 버튼이 회색으로 표시된다.

- (1) 상단 분류 탭에서 “창”을 선택하면 좌측에 창목록이 표시되고 첫번째 창이 자동으로 선택되어 표시된다.
- (2) 좌측 목록에서 설정하고자 하는 창을 선택한다.
- (3) 해당 창의 주기목록이 표시되고 첫번째 줄에 “일반설정”을 클릭하면 설정화면이 팝업으로 나타난다.



(4) 창 기본정보 중 변경할 내용을 수정하고 [저장]을 클릭해주면 서버에 수정 값이 저장된다.

① 열림 시간 : 창이 완전히 닫힌 상태에서 완전히 열릴 때까지 걸리는 시간, 초 단위로 설정하며, 최소 값은 10이

다. 제어로직에서 모터가 정방향(열리는 동작)으로 움직일 때는 이 시간을 기준으로 하여 시간으로 이동거리를 계산하여 개도율이 표시된다.

② 닫힘 시간 : 창이 완전히 열린 상태에서 완전히 닫힐 때까지 걸리는 시간으로 최소 값은 10초이다. 모터가 역방향(닫히는 동작)으로 움직일 때는 이 시간을 기준으로 하여 시간으로 닫힌 거리를 계산하여 개도율이 표시된다.

③ 온도센서 선택 : 현재 창 제어에 사용할 실내 온도센서를 선택한다. 여기서 ES6은 센서노드를 뜻한다. 온도센서 선택을 온도가 아닌 다른 센서를 선택할 수도 있지만 온도에 맞게 알고리즘 및 설정 값 범위 등이 설계되어 있기 때문에 부득이한 경우가 아니면 명시한 센서종류에 맞게 센서를 선택해 주어야 한다. 창 제어에서 온도센서는 필수 항목으로 온도센서가 없으면 근본적으로 창 자동제어가 불가능하다.

④ 습도센서 선택 : 습도센서는 환기에 직접적으로 관여하지는 않고 “3.11 환기설정”에서 실내 습도에 따라 환기온도를 +, - 조절할 필요가 있을 때 사용하는 센서이다. 여기서는 센서 지정만 해 놓도록 한다.

열림시간, 닫힘시간은 자동제어 및 수동제어에서도 개도율 표시에 사용되므로 실제 창을 열고, 닫으면서 정확하게 초시계로 측정하여 입력해 주어야 한다. 일반적으로 열리는 시간보다 닫히는 시간이 빠르는데, 모터의 성능이라 규모에 따라 시간 차이가 많이 날 수 있다. 또한 비닐 개폐기인 경우 사용기간이 경과함에 따라 늘어짐 현상등이 발생하여 시간이 달라질 수 있으므로 정기적으로 시간 측정을 다시 하여 업데이트 해 주는 것이 좋다.

주의!! 개폐모터에 개도율 센서가 장착된 것이 아니라 시간을 기준으로 계산하여 표시하는 개도율이기 때문에 사용하면서 개도율은 조금씩 틀어질 수 있다. 0%로 완전히 닫히거나 100%로 완전히 열릴 때 0점을 잡아주면서 자체 보정이 되지만 그래도 많이 틀어진 느낌이 있을 때에는 시간 측정을 다시 해서 보정을 해 주는 것이 좋다.

주의!! 열림/닫힘 시간이 10초 이하인 경우 시간이 너무 짧아 개도율, P밴드 등의 작동이 곤란하다, 이때는 시간을 최소인 10초로 지정하고 개폐도 한번에 이루어지도록 설정하는 것이 좋다.

장치에서는 자동제어에 의해 0%된 후와 100%된 후에는 바로 정지하지 않고 전체동작시간의 10% 정도 시간동안 계속 동작명령을 주어 개도율이 틀어지는 것을 막도록 조치되어 있다. 자동제어에서 0%된 후에도 계속 ‘닫힘’ 버튼이 켜져 있거나, 100% 열린 후에 계속 “열림” 버튼이 켜져 있어도 고장이 아니며, 프로그램 된 여분시간이 경과하면 ‘정지’ 버튼으로 돌아간다.

주의!! 창 열림/닫힘 시간을 변경하였을 때는 창이 열린 상태이면(0%이상이면) 기존의 시간으로 개도율이 표시되어 있어 실제 변경된 값과 일치하지 않을 수 있으므로 수동으로 전환하여 0%가 되도록 모두 닫아서 초기화 한 다음 [자동]으로 전환하여야 하며, 100%까지 수동으로 열면서 변경된 시간이 제대로 작동하는지 반드시 테스트 해 보도록 한다.

(5) 설정을 마치고 [저장] 버튼을 클릭하면 팝업창이 닫히고 주기목록으로 돌아간다.

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
일반설정 *					
1주기	일출 (전)	0시 30분	05시 13분	19시 19분	24.0 °C
2주기	일몰 (전)	0시 0분	19시 19분	22시 00분	24.0 °C
3주기	고정	22시 0분	22시 00분	익일 05시 13분	22.0 °C
4주기	사용안함				

목록 우측상단의 [설정 전송] 버튼이 적색으로 변했을 때는 수정내용이 있으니 [설정 전송] 버튼을 눌러 환경제어기로 전송하라는 뜻이다. 일반설정 옆에 보면 (*)표가 표시되는데, 이는 일반설정에 변경사항이 있다는 표시이다.

[설정 전송] 버튼을 누르면 버튼이 회색으로 변하고 (*)표도 없어진다. 적색 버튼이 표시되면 반드시 버튼을 클릭하여 변경된 설정을 전송하여야 한다. 해당 창의 주기설정까지 모든 설정 변경을 마친 다음 한 번에 전송하면 된다.

3.3.2 주기 별 자동제어 설정

창에서 주기는 어떻게 관리할 지를 먼저 정하고 설정해 주면 된다. 하루 종일 같은 환경으로 관리하려면 1개 주기만 설정하면 된다. 주/야간 다르게 관리하려면 1주기-주간, 2주기-야간 설정을 해 주면 된다. 변온관리를 하여 5단계, 6단계 온도설정을 하고자 하면 그만큼 주기를 만들어 주어야 한다. 주기시작 시간이 가장 빠른 주기부터 만들어야 한다.

주기는 총 6주기 까지 설정 가능하며, 반드시 시간 순서대로 필요한 만큼 설정해 주고, 필요 없는 주기는 “사용 안함”으로 해 준다.

주기를 클릭하면 창 설정 화면이 나타난다. 처음에는 설정 항목이 복잡하게 느껴지면 기본 값을 그대로 두고 시간과 환기온도, 사역폭만 변경해 주어도 된다.

1 주기

초기값 불러오기

일반설정

사용여부 사용안함 사용

시간설정 고정 일출 일몰 후 전

시작시간 00 시 ⇅ 00 분 ⇅

풍상창 범위 (%) 0 ~ 100 0~100

풍하창 범위 (%) 0 ~ 100 0~100

환기온도 (°C) 25 -50~50

사역폭 (°C) 0.5 0~15

창 제어는 주기에 설정한 시간동안 측정기온이 산정된 환기온도(일사, 습도 조절 후)를 초과하면 최소 및 최대 열림 한계, 풍상 창 지연, 외부온도 등의 조건을 고려하여 창이 열리기 시작한다.

설정 항목은 일반설정과 고급설정이 있는데 기능상 구분은 없으며, 조금 더 정밀하게 주의하여 설정되어야 할 항목들을 고급설정으로 나누어 놓았는데 초기 설정 후에는 수정할 필요가 거의 없다. 일반적으로 처음 설치시에 초기 권장 값을 그대로 사용하면 된다. 일반설정에 있는 시간과 제어온도만 변경해 주어도 크게 문제가 없다. 초보자들은 환기온도와 사역폭만 설정하여 운영하다가 고급설정 항목의 기능들을 하나씩 연습하며, 재배 환경에 맞는 설정 값을 찾아가는 것을 권장한다.

3.3.2.1 초기값 불러오기 (권장 값)

설정을 하면서 여러가지 변경을 시도하다 설정 값이 많이 바뀌어 처음 설정으로 되돌리려면 상단의 [초기값 불러오기] 기능을 이용할 수 있다. [초기값 불러오기]는 복잡한 설정이 많은 창/커튼/기초설정에서만 제공되는 기능이다. 초기 설정 권장 값으로 초기화 한 다음 필요항목만 원하는 값으로 다시 수정하면 된다.



[예]를 선택하면 해당 주기에 대해서 초기 권장 값으로 모두 바뀐다. 초기 값 불러오기를 하면 시간설정, 환기온도 등도 모두 초기화 되므로 시간설정, 환기온도, 사역폭 등 수정해야 할 항목들을 변경한 다음 [저장] 버튼을 눌러야 실제 서버에 저장이 된다. [취소] 하면 초기 값 불러왔던 내용들은 무시되고 그 전에 설정 저장된 내용으로 되돌아간다.

3.3.2.2 사용여부 및 주기설정

주기 설정에서 시간설정 방법은 앞서 미리 간략하게 살펴본 바 있다. 앞서서도 언급했듯이 창 제어에서 주기는 24시간 주기형식으로 최대 6개까지 주기를 만들 수 있다. 각 주기에서 시간은 시작시간만 설정해 주면 된다. 해당 주기의 자동 제어가 적용되는 시간은 시작시간부터 다음 주기 시작 전까지 작동한다.



(1) 사용여부 : “사용”으로 변경해야 설정항목이 모두 나타난다. “사용안함”으로 하면 해당 주기는 무시된다.

(2) 시간설정은 시간형식과 시작시간으로 주기가 시작되는 시간이 결정된다.

- ① 고정 : 후/전은 의미없고 시작시간으로 설정한 시간에 주기가 시작된다.
- ② 일출 : 일출 전은 “일출시간 - 시작시간”, 일출 후는 “일출시간 + 시작시간”이 된다.
- ③ 일몰 : 일몰 전은 “일몰시간 - 시작시간”, 일몰 후는 “일몰시간 + 시작시간”이 된다.

내 농장의 일출/일몰 시간은 대시보드에서 외부기상센서의 풍향계 표시 아래쪽에 표시되는데, 위/경도 설정에 따라 자동으로 계산되어 표시된다. 일출/일몰 시간은 지구공전에 의해 매일 1~2분씩 증가하거나 감소하거나 할 것이다.

ex) 위 그림처럼 시작시간을 00시 30분으로 지정했고 오늘 일출시간이 5시40분 이라면 시작시간은 일출전 30분이므로 주기시작 시간은 5시 10분이 된다.

일출/일몰에 영향을 받는 주기는 일출/일몰 형식으로 하고 밤10시, 오후 2시 등 특정 시간이 필요한 경우에는 고정 형식으로 지정해 주면 좋다.

예) 일출시간이 7:00, 일몰시간이 :18:30분이라고 가정할 때

주기	사용여부	작동조건	시간설정	시작시간	적용시간
1주기	사용	일출	-	00:30	06:30 ~ 10:00
2주기	사용	고정	무시	10:00	10:00 ~ 18:30
3주기	사용	일몰	+	00:00	18:30 ~ 22:00
4주기	사용	고정	무시	22:00	22:00 ~ 06:30
5주기	사용 안함				
6주기	사용 안함				

주기설정을 마치면 주기목록에 시작시간과 종료시간이 계산되어 표시해 주므로 한 번 더 확인할 수 있다.

주의!!)

주기설정을 할 때 1주기부터 6주기까지 시간이 순차적으로 입력이 되어야 한다. 이전 주기보다 빠른 시간이 입력되면 앞 주기와 다음 주기 모두 적용이 안되거나 오류가 발생할 수 있으므로 주기는 항상 시간순으로 순차적으로 지정하여야 한다. 만약 모든 6개의 주기가 “사용 안함” 상태로 설정되어 있으면, 자동제어를 사용하지 않는다는 뜻이다. 만약 1개의 주기만 “사용” 상태로 되어 있으면, 그 주기가 24시간 전반에 걸쳐 사용된다.

3.3.2.3 창 열림 범위와 환기온도

시간설정 아래에는 풍상/풍하 창 범위와 환기온도 설정 항목이 있다. 풍상/풍하 창 범위는 기본 0~100%로 설정되어 있으며, 값을 직접 입력하는 항목에는 오 입력을 방지하기 위해 설정 범위 값을 표시해 두었으니 범위내의 값으로 입력해 주어야 한다. 0~100처럼 표시된 항목은 소수점 입력은 안되며, 소수점이 허용되는 항목은 소수점 1자리까지만 입력 가능하다. 범위를 벗어나는 값을 입력하면 최소값 또는 최대값으로 자동 변경된다.

풍상창 범위 (%)	<input type="text" value="0"/>	~	<input type="text" value="100"/>	(0~100)
풍하창 범위 (%)	<input type="text" value="0"/>	~	<input type="text" value="100"/>	(0~100)
환기온도 (°C)	<input type="text" value="25"/>			(-50.0 ~ 50.0)
사역폭 (°C)	<input type="text" value="0.5"/>			(0.0 ~ 15.0)

- ① 풍상 창 범위 (%) : 바람이 부는 방향일 때 최대 열리는 한계
- ② 풍하 창 범위 (%) : 바람 반대방향일 때 최대 열리는 한계

풍상/풍하 창 범위는 온도가 높아 100% 열려야 하는 상황이라도 설정 값 이상은 열리지 않는다. 프로그램 상으로 리미트를 건다고 생각하면 된다. 특수한 경우 특정 위치 이상 열리면 비닐 파손 위험이 있거나 하는 구조적인 문제 또는 바람이 강하면 작물에 피해가 커서 50%이상 열면 큰일 난다 이런 경우에 풍상 창 범위만 50% 지정하기도 한다. 이때에는 풍상 결정할 풍속 지정이 병행되어야 하며, 이 경우 다른 창에도 해당 풍속설정이 적용되기 때문에 충분한 검증 후에 설정 변경을 해 주어야 한다. 특이사항이 있는 현장만 변경하고 일반적으로는 0~100%로 설정해 두어야 한다.

- ③ 환기온도 (°C) : 창을 열기 시작하는 온도, 설정 온도 이상이 되면 창이 열리기 시작한다. (사역폭이 0일 때)
- ④ 사역폭 (°C) : dead band, 창이 움직이지 않도록 하는 범위 값으로 창의 빈번한 여닫음을 방지하기 위한 값이다.

- ➔ 실내온도 > 환기온도 + 사역폭 : 열리기 시작
- ➔ 실내온도 < 환기온도 - 사역폭 : 닫힘
- ➔ 환기온도-사역폭 < 실내온도 < 환기온도+사역폭 : 멈춤

사역폭을 0으로 지정하면 환기온도가 25도라면, 25.1도만 되어도 창이 열리기 시작하는데 온도차가 0.1도 밖에 나지 않기 때문에 P밴드에 의해 아주 조금만 열렸다가 24.9도만 되면 또 닫히게 된다. 온도는 0.5도 정도는 1초만에 변하기도 하기 때문에 결국 창은 환기온도 근처에서는 조금씩 열렸다가 조금씩 닫혔다가 계속 오르락 내리락 하게 된다.

사역폭을 지정해 주면 환기온도+사역폭 만큼 기다렸다가 열리기 시작하며, 온도차가 많이 나게 되면 그만큼 한번 움직일 때 어느정도 움직여 주기 때문에 모터에 무리도 없고 빈번한 움직임도 방지할 수 있다.

반대로 사역폭을 너무 크게 잡으면 온도가 올라가도 너무 늦게 반응하게 되므로 적정 값을 설정해 주어야 한다.

보통 1~2도 정도 설정해 주면 무난하다. 초기 값은 0.5도로 설정되어 있으나 너무 민감할 수도 있으므로 작물 및 환경에 따라 설정 변경해 가면서 최적 값을 찾아주면 좋다.

환기온도와 사역폭은 소수점 1자리까지 설정 가능하며, 환기온도는 마이너스(-)값도 지정 가능하다.

보통 초보 사용자는 환기온도, 사역폭 까지만 변경해서 사용하고 아래쪽 고급설정 항목들은 초기 값 그대로 사용하다가 하나씩 추가 기능들을 학습 및 테스트 해 가면서 사용해도 된다.

3.3.2.4 상승시간 / 하강시간

상승시간과 하강시간은 주기가 바뀔 때 주기별 환기온도가 차이가 심하게 설정된 경우 급격한 온도 변화(상승 또는 하강)를 막기 위하여 환기온도를 서서히 변경하도록 지정하는 기능으로 변온관리 등을 할 때 설정해 주면 되는데, 일반적으로는 모두 0으로 설정해서 사용하면 된다.

상승/하강 시간은 환기온도를 °C당 변화시키는데 필요한 시간을 분단위로 입력한다. 20분을 설정한 경우 1°C 조절하는데 20분이 소요된다는 뜻이다. 상승/하강 시간을 0으로 설정하면 지연 없이 바로 적용된다.

ex) 1주기 환기온도 10°C, 2주기 환기온도 15°C로 설정된 경우

1주기에서 온도가 높아져 창을 100% 열린 상태에서 온도가 12°C 까지 조절되어 있다고 할 때, 2주기로 넘어가는 시간

이 되면 환기온도가 25℃ 이므로 100% 열린 상태에서 바로 창이 0%로 닫히게 된다. 이때 실내가 갑자기 뜨거워 질 수 있으므로 단계적으로 서서히 제어하기 위한 방법으로 상승시간을 사용한다.

ex) 상승시간을 1분으로 한 경우

2주기 시작시간이 10시라고 가정하면, 10시 1분에는 1주기 환기온도인 10℃+1℃가 된다.

10시 2분에는 12도, 10시 3분에 13도가 되고... 결국 10시 5분이 되어야 설정한 환기온도 25℃로 제어하게 되는 것이다. 즉, 주기가 바뀌고 환기온도가 바뀐어도 전 주기 환기온도에서 서서히 상승 또는 하강하게 하여 창이 갑자기 닫히거나 열리지 않고 서서히 단계적으로 닫히거나 열리도록 조절해 주는 설정이다.

상승시간을 20분으로 설정하면 1도 올리는데 20분이 소요되므로 주기가 한참 지났는데도 설정 값과 다르게 움직인다고 착각할 수 있으므로 정확히 이해한 다음 설정해서 사용하도록 한다.

3.3.2.5 개폐단계 설정

개폐기 동작 방식은 최종 목표위치까지 한번에 이동하는 것이 아니라 개폐단계만큼 동작하고 대기했다가 다시 개폐단계 동작/대기를 반복하면서 최종 목표위치로 도달하게 된다. 열림 동작 도중에 온도 조절이 되면 실시간으로 반영하게 되어 있다. 목표위치에 도달하기 전에 온도조절이 되어 목표위치가 변하게 된다. 개폐기가 동작하는 중에는 모든 판단을 중지하고, 멈춰지는 대기시간이 끝난 다음 다시 판단하게 되므로 대기시간을 너무 크게 지정하면 온도에 반응하는 속도가 그 만큼 느려지고, 대기시간이 너무 짧으면 너무 자주 개폐기가 동작/정지를 반복하게 되므로 적절한 단계와 대기시간을 찾아주는 것이 작물에게도 유리하고 기기들의 수명에도 도움이 된다. 개폐단계 기본 설정 값은 10%로 되어 있으나, 작물 및 개폐기 전체동작시간, 시설환경에 따라 변경해 주어야 한다.

개폐단계 (%)	<input type="text" value="10"/>	(0 ~ 100)
대기시간(최소)	<input type="text" value="1 분"/>	<input type="text" value="0 초"/>
대기시간(최대)	<input type="text" value="2 분"/>	<input type="text" value="0 초"/>
대기온도 편차 (°C)	<input type="text" value="1"/>	(0.0 ~ 10.0)

(1) 개폐단계

한번 동작에 움직이는 개폐 비율, 10%이라면 해당 창의 열림 시간이 100초라면 10초동안 열리게 된다. 전체 열림을 100%로 했을 때에 비례한 10%의 높이를 의미한다 개폐단계만큼 움직이고 대기시간 만큼 대기한 다음 다시 개폐단계만큼 움직인다. 단계 없이 한 번에 열기를 원하면 100%로 지정할 수 있다.

개폐단계를 30%로 지정했다고 창이 열릴 때 무조건 30% 높이로 열리는 것은 아니다. 현재 온도에 따라 온도차가 크지 않을 때는 최종 열림 목표가 25%로 산정되는데 이 때는 25%까지만 열린다. 즉, 개폐단계는 한번 움직일 때 최대 이동거리를 뜻하지 최종 목표 위치는 아니다. 최종 목표위치가 개폐단계 보다 작으면 당연히 최종 목표 위치 까지만 움직이게 된다.

전체 열림이 100초 일 때 개폐단계를 10%로 해 주면 한번 움직이는데 10초씩 움직인다. 3%로 해 주면 3초씩 움직이게 된다.

주의!!) 개폐기가 동작할 때 이동거리가 1초 미만이거나 전체 열림 시간의 3%이하가 나오면 무시한다.

단계가 큰 경우 개폐기가 열리는 동안 온도가 많이 떨어져도 판단할 수 없고 대기시간까지 기다려야 되기 때문에 개폐 단계가 너무 크면 온도변화에 반응하는 속도가 느려진다. 반대로 개폐단계가 너무 짧으면 빈번한 열림/닫힘이 발생하여 개폐모터에 무리가 갈 수 있다. 창이 전체 열리는데 10초, 20초 등 아주 짧은 시간이면 개폐단계는 100%, 30% 등 반 비례해서 개폐단계를 지정해 주는 것이 좋다.

(2) 대기시간

대기시간은 최종 목표위치까지 가는 동안 “개폐단계이동 → 대기 → 판단(최종목표위치 조절) → 개폐단계이동 → 대기” 와 같이 반복작업을 하게 되는데 이때 대기하는 시간을 설정한다. 대기시간 설정은 대기 온도 편차에 따라 비례 적용되 도록 할 수 있다.

- ① 대기시간(최소) : 실내온도가 산정 환기온도보다 “대기온도 편차” 설정 이상 높을 때 대기하는 시간
- ② 대기시간(최대) : 실내온도가 산정 환기온도보다 낮거나 같을때 대기하는 시간
- ③ 대기온도 편차 : 실내온도와 산정 환기온도 차

즉 대기온도 편차가 심하면 최소 대기하고, 온도차가 적을수록 최대 대기한다. 대기온도 편차 0에서 설정 값 사이의 값 들은 대기시간 최대~최소 사이 값이 반비례 적용된다.

ex1) 개폐단계:10%, 대기온도 편차: 2℃, 최소대기시간 :1분, 최대대기시간:2분으로 설정했다면

환기온도	실내온도	온도편차	대기시간	적용시간
15	15	0	2분	15℃이하는 열리지 않음, 15℃에서 바로 열리기 시작하여 10% 열린 후, 대기
	15.5	0.5	1.75분	10% 열린 후 1.75분 대기
	16	1	1.5 분	10% 열린 후 1.5분 대기
	17	2	1분	10% 열린 후 1분 대기, 17도 이상이면 1분 대기

위 동작을 반복하는 동안 온도가 15도 이하로 내려가면 멈춤..
 온도가 내려가기는 하나 15보다 높으면 여전히 10% 열리며, 다만 실시간 온도차에 따라 대기시간이 조절됨
 환기창이 열리는 동안 온도가 내려가면 대기시간이 길어지고, 여전히 온도가 높으면 짧게 대기하고 개폐기를 빨리 열 어서 온도조절이 빨리 되도록 함.

ex2) 총 열림 시간이 100초일때, 온도차에 상관없이 단순하게 5초 동작/30초 대기 방식으로 운영하려면

- ➔ 개폐 단계: 5%, 대기시간 최대, 최소 모두 0분 30초로 지정하면 된다. 최소/최대가 같으므로 온도 편차는 무 시하므로 어떤 값을 넣어도 상관없다.

“개폐단계/대기시간” 을 반복하면서 동작하는 이유는 만약 P밴드에서 산정된 최종 목표 위치까지 한번에 반응하게 되면, 중간에 온도가 정상화 되어도 일단 목표치 까지 올라가게 되고, 올라가자 마자 다시 내려오는 등 빈번한 개폐동작으로 개폐모터 등 기기의 고장이나 오류가 발생할 가능성이 높고 온도변화는 급격히 이루어지게 되어 작물 스트레스를 유발 할 수도 있다. 때문에 단계별 작동/정지를 반복하는 단계제어를 사용하여 온도변화가 서서히 진행되고, 기기 마모도 줄 일 수 있다.

3.3.2.6 풍상 창 지연

“풍상 창 지연”은 온도가 높아서 개폐기를 열어야 하는 상황에서 바람이 세게 불면 작물이 흔들려 스트레스 받을 수 있어 바람부는 쪽 창은 조금 늦게 열릴 수 있도록 지연시켜 주는 기능이다. 이 기능은 환기온도에 우선하지 않기 때문에 온도가 높아지면 결국 다 열리게 되어 있다. 다만, 바람 반대방향 창보다 조금 늦게 작동하는 기능이다.

바람 불면 전혀 열리지 않도록 하려면 폭풍설정을 조절하거나, 또는 풍상 창 지연 온도를 아주 높게 지정하는 방법도 있다. 풍상 창 지연은 해당 창 쪽으로 바람이 불 때만 적용된다.

풍상창 지연 (°C)	<input type="text" value="1"/>	(0.0~10.0)
풍속범위 (m/s)	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="3"/>	(0.0~30.0)

① 풍상 창 지연 : 풍상으로 바뀌면 지연할 온도, 환기온도가 (설정된 환기온도+지연온도) 로 조절된다. 지연온도는 지정된 값으로 고정되는 것이 아니라 풍속범위에 따라 비례하여 적용된다.

② 풍속 범위 : 최소 ~ 최대 값을 지정해 준다. 풍속이 최소 값 이하이면 풍상 창 지연이 없고, 최대 값 이상이면 지연 값 만큼 환기온도가 (+) 된다. 풍속 최소~최대 값 사이이면 0~풍상지연 온도가 비례로 적용된다.

ex) 예시처럼 지연 1도, 풍속범위 1~3으로 지정했을 때 (환기설정온도 20도로 가정),

- ➔ 현재 풍속이 1이하이면 지연온도는 0℃ 로 환기온도 변화 없음
- ➔ 현재 풍속이 3이상이면 지연온도는 1℃ 로 환기온도는 21도가 됨
- ➔ 현재 풍속이 2라면 지연온도는 0.5℃ 가 되어 환기온도는 20.5도로 산정된다.
- ➔ 만약 지연온도를 10으로 설정했다면, 풍속이 3이상일 때에는 30도가 되어야 풍상 창이 열리기 시작한다.

여기서 풍상 창 지연을 적용하기 위해서 해당 창이 풍상인지 풍하 인지의 판단기준은 [기초설정] 에 있는 풍상관련 설정에 의해 결정된다.

[기초설정 참고]

창	커튼	팬	냉난방기	근원부제어	CO2	보광등	관수그룹	환기설정	기초설정
풍상 결정 최소 풍속 (m/s)	<input type="text" value="0.5"/>		(0.0~25.5.0)						
풍상 각도 사역폭 (Deg)	<input type="text" value="10"/>		↓						
풍하.풍상 전환 대기시간 (초)	<input type="text" value="30"/>		(0~2,000)						

풍상, 풍하를 결정하는 기준은 앞서 살펴본 [기초설정]에 지정되어 있다. 이 설정에 의해 풍속이 0.5 이상이 되어야 풍상 판단을 하고, 그 이하는 모두 풍하로 처리한다. 0.5이상 바람이 부는 경우 바람방향에 따라 풍상창이 결정되면 그때 각각의 창에서 풍상 창 지연온도를 계산하여 적용하는 것이다.

3.3.2.7 P-밴드 제어

P(Proportional:비례) 밴드란 창을 0%에서부터 100%로 여는데 조절할 온도로 온도차가 몇 도일 때 100% 열지를 결정한다. 쉽게 말해서 20도 이상이면 창이 열리도록 설정되어 있을 때, P밴드가 5℃이면, 25℃가 되면 창이 100% 열린다는 뜻이다. 현재 온도가 21도이면 20%, 22도이면 40%, 23도이면 60%까지만 열게 된다. 물론 한 번에 60%를 여는 게 아니라 개폐 단계만큼 열면서 최종 60%까지 열리게 된다.

P밴드를 낮게 설정하면 창들은 더 빨리, 더 많이 열리게 되어 빠르게 기온변화에 반응하고 P밴드를 높게 설정하면 천천히 반응한다.

- 1) P밴드 설정은 풍상/풍하 각각 설정한다.
- 2) P밴드를 10으로 설정한 경우 5도 차이가 나도 50% 밖에 안 열리기 때문에 온실이 더울 수 있다.
- 3) P밴드를 1로 설정한 경우 0.58도만 차이ना도 50% 열리기 때문에 금방 온도가 조절되어 창이 열렸다 닫혔다 빈번하게 작동할 수 있고 급격하게 온도 변화가 발생할 수 있다.
- 4) P밴드에 대해 명확하게 이해하고 조절할 수 있는 경우가 아니면 P밴드 관련 설정은 초기설정(풍상은 4~8, 풍하는 3~6, 외부온도는 8~16)을 유지하는 것이 좋다.

풍상창 P밴드 (°C)	4	~	8
풍하창 P밴드 (°C)	3	~	6
외부온도 P밴드 (°C)	8	~	16 (-50.0 ~ 50.0)

P밴드는 외부온도에 따라 최소~최대가 결정된다.

- ① 풍상창 P밴드 : 외부온도 최소~최대에 따라 풍상창의 P밴드 최대~최소 반비례적용
- ② 풍하창 P밴드 : 외부온도 최소~최대에 따라 풍하창의 P밴드 최대~최소 반비례적용
- ③ 외부온도 P밴드 : P밴드 조절을 위한 외부온도 범위, 겨울철 외부온도가 낮을 때 P밴드를 조절하기 위하여 설정한다.

개폐기의 열림 동작은 먼저, 설정 온도와 실내 온도의 온도차에 의해 개폐되어야 하는 최종목표 위치가 산정되고, 개폐 동작은 개폐단계/대기시간을 반복하면서 최종 목표에 도달하게 된다. 그 전에 온도가 맞춰지면 목표위치에 도달하기전에 동작을 멈춘다. 이때, 도달하는 최종 목표위치가 바로 P밴드 이다.

P밴드 설정에서 최소/최고 값을 같게 설정하면 외부온도에 영향을 받지 않는다는 뜻이 된다. 일반적으로 풍하 창의 경우 외부온도의 영향을 적게 받으므로 최소/최고 값을 같게 지정하면 된다. 풍상창의 경우 외부온도가 높거나 낮을 때 외부공기가 바로 실내로 유입되어 작물 스트레스를 유발할 수 있으므로 최대/최소값을 차이가 나게 지정하는 것이 좋다.

위의 예시를 참고로 하면,

외부온도가 8이하일 때는 최대P밴드, 외부온도가 16이상일 때는 최소P밴드, 8~16 사이일 때는 반비례하여 P밴드가 정해진다. P밴드를 너무 낮게 설정하면 창은 온도차에 대해 빠르게 반응하지만 그만큼 제어상의 오동작이나 잦은 동작으로 인한 오류가 발생할 가능성이 높다. 외부온도가 높은 여름철에는 대부분 최소 P밴드가 적용되며, 외부온도가 낮은 겨울철에는 온도가 낮을 때 찬공기의 급작스런 유입을 방지하기 위해 천천히 열어야 하므로 최대P밴드가 적용되도록 하기 위한 설정이다.

예) 환기설정온도가 20℃, P밴드를 5로 지정했을 때 (최대,최소 같다고 가정)

→ 측정온도가 21℃이면 개폐기는 20%까지 열릴 수 있음 (단, 개폐단계+대기시간을 반복하며 동작), 이때 온도가 계

속 21℃에 머물러 있다면 20% 열린 상태로 유지되며, 더 이상 열리지는 않는다. 만약 온도가 더 올라간다면 P밴드에 의해 열림 최대값도 높아지게 되어 더 열리게 될 것이다.

→ 측정온도가 22℃이면 개폐기는 40%까지 열릴 수 있음. (단, 개폐단계+대기시간을 반복하며 동작)

→ 측정온도가 25℃이면 개폐기는 100%까지 열릴 수 있음 (단, 개폐단계+대기시간을 반복하며 동작)

창 열림 에서 P밴드를 적용할 때

(1) 실내 온도가 산정환기온도(환기온도+사역 폭)를 초과하면

(2) 외부 온도를 확인하여 외부온도(최대/최소) 설정 값에 따라 적용할 P밴드 목표치를 산출한다.

→ 외부온도가 높으면(최대값 이상) P밴드 최소값, 낮으면 최소값, 그 사이는 반비례 계산

(3) P밴드 목표치에 도달할 때까지 개폐단계 만큼 열고 대기한 다음 다시 P밴드를 계산한다.

→ 1~3을 반복하면서 실내온도가 떨어지면 목표위치가 더 낮아질 수도 있고 창은 닫힐 수도 있다.

→ 설정온도-사역폭 만큼 온도가 내려가야 창은 완전히 닫힌다.

예) P밴드 최소:4, 최대: 8, 외부온도: 최소:8, 최대:16으로 설정했을 때'

실내 온도가 환기온도를 초과하면 외부온도 체크하여 적용할 P밴드 값 계산	외부온도	P밴드 결과	설정항목
	8	8.0	외부온도 (최소) :P밴드 (최대)
9	7.5		
10	7.0		
12	6.0		
13	5.5		
14	5.0		
14.8	4.6		
15	4.5		
16	4	외부온도(최대) : P밴드 (최소)	

위에서 산정된 P밴드 값은 실내온도와 설정온도의 온도차에 따라 비례 적용하여 실제 최종 목표 위치가 나오게 된다.

(2)번 예에서 산출한 P밴드값이 5.0 이라면	온도 차	최종 목표 위치	
	5.0	100%	온도차가 5.0℃ 이상이면 100% 열림
	3	60%	
	2.5	50%	
	0	0%	내부온도가 외부온도보다 낮으면 완전히 닫힘

최종 산출한 결과 값이 풍상 창은 5.0이고 현재 온도차가 3도라고 하면 풍상 창 최대 열림은 60%가 된다.

풍하 창도 같은 방식으로 열림 위치를 산출할 수 있다. P밴드는 전문가가 환경, 생육단계, 작물에 따라 정밀제어를 할 때 수정할 수 있으며, 일반적으로 권장 값 설정을 유지하면서 환기온도 설정 값을 조절해 주는 것이 좋다. 일반적으로 아래 권장 값을 그대로 사용해도 무방하다.

* 참고 (P밴드 관련 설정 권장 값-외부온도 설정할 때)

풍상 창 P밴드		풍하 창 P밴드		외부온도		P밴드 최소.최고 값이 같으면 외부온도를 적용하지 않는다는 뜻
최소	최대	최소	최대	최소	최대	
4.0	8.0	3.0	6.0	8	16	

P밴드 값은 0으로 설정할 수 없다. 0으로 설정한 경우 5.0으로 강제로 바뀐다.

* 참고 (P밴드 관련 설정 권장 값-외부온도 무시할 때)

풍상 창 P밴드		풍하 창 P밴드		외부온도		외부온도가 설정되어 있어도 P밴드 최소/최대가 같으면 외부온도 무시
최소	최대	최소	최대	최소	최대	
5.0	5.0	3.0	3.0	8	16	

주의!!) P밴드 값은 0으로 설정할 수 없다. 0으로 설정한 경우 5.0으로 강제로 바뀌고 20이상 설정시에도 20으로 자동 바뀐다.

3.3.2.8 비 감지, 폭풍 감지 시 개폐 창 닫기

감우시 최대풍상/풍하창, 폭풍시 최대풍상/풍하창 설정은 실내온도가 설정온도보다 높아서 창을 열어야 하는 조건이라도 비가 오거나 폭풍이 몰아칠 때는 설정온도를 무시하고 최우선으로 창이 닫히도록 하는 기능이다. 설정하는 값은 최소 열어야 하는 위치로 0%로 하면 무조건 닫히게 된다.

감우시 최대 풍상창 (%)	<input type="text" value="0"/>	(0~100)
감우시 최대 풍하창 (%)	<input type="text" value="10"/>	(0~100)
폭풍시 최대 풍상창 (%)	<input type="text" value="0"/>	(0~100)
폭풍시 최대 풍하창 (%)	<input type="text" value="0"/>	(0~100)

각 항목은 풍상창과 풍하 창 각각 설정해 줄 수 있다. 천창의 경우 비가 오면 무조건 닫아야 하므로 최대 풍상창, 최대 풍하창 모두 0%로 설정해 주어야 한다. 측창의 경우 필요에 따라 바람 반대방향의 경우 비가 안 들어오는 위치만큼 열리도록 설정해 줄 수 있다. 여기서 풍하창에 10%라고 설정한 것은 비가 올 때 무조건 10%를 열린다는 뜻이 아니라 환기온도에 의해 열림 조건일 때 최대 열리는 한계를 뜻한다.

온도에 의해 100% 열어야 할 때도 10%, 30% 열어야 할 때도 10%까지만 열고, 5% 열어야 하는 온도이면 당연히 5%까지만 열리게 된다. 폭풍 설정에서는 풍상/풍하 모두 0%로 지정하여 폭풍시에는 창이 완전히 닫히도록 하는 것이 안전하다. 이 설정은 창으로 분류된 모든 기기의 자동설정에 포함되어 있으므로, 내부 2,3중 창이거나 보온, 차광용 일 때에는 비가 와도 닫히면 안되니까 100%로 변경해 주어야 한다. 100%로 설정한 경우는 비감지나 폭풍 감지에 영향을 받지 않고 열어야 하는 만큼 열게 된다.

“폭풍시 최대 풍상 창”, “폭풍시 최대 풍하 창” 설정에 영향을 주는 폭풍감지는 풍속으로 판단하며, 폭풍 감지 풍속은 [기초설정]에서 이미 다루었다. 초기설정은 8m/s로 지정되어 있으나 지역특성에 맞게 수정하여 사용하여야 한다.

창	커튼	팬	냉난방기	근권부제어	CO2	보광등	관수그룹	환기설정	기초설정
폭풍 한계 (m/s)		8		(0~1,000)					
폭풍 감지 지연 (초)		3		(0~1,000)					
폭풍 해제 지연 (초)		10		(0~1,000)					

[기초설정]에서 설정한 값은 모든 창에 공통으로 적용되는 설정이다. 폭풍 감지 지연, 폭풍 해제 지연은 너무 짧게 지정하면 순간 돌풍에도 창이 닫힐 수 있고, 잠시 바람이 멎어도 바로 해제되어 창이 다시 열렸다가 닫혔다가 할 수 있으므로 감지지연은 짧게, 해제지연은 조금 길게 설정해 주는 것이 좋다.

주의!! 일반적으로 폭풍시에는 시스템을 수동으로 전환하고 직접 안전하게 조치하는 것이 좋다. 자동제어설정에서 기본적인 설정을 해 두는 것은 사용자가 인지하지 못하는 밤시간이나 관여하지 못하는 시간에 발생할 수 있는 돌발사항에도 시스템이 최소한의 안전조치를 할 수 있도록 하기 위함이다. 폭풍, 폭우, 폭염 등의 환경이상 시에는 현장에 가지 못하더라도 자동제어만 믿지 말고 반드시 시스템이나 모바일로 확인하고 수동으로 조치 해 주어야 한다.

3.3.3 초기화 및 설정 복사하기

장치 분류 중 창과 커튼은 설정항목도 많고 특별한 수정없이 초기설정을 그대로 사용하는 항목들도 많다. 또한, 천창, 측창, 1중/2중, 좌/우 등 모든 창들이 유기적으로 동작하여야 하기 때문에 같은 주기를 설정해 주는 것이 좋다. 이처럼 복잡한 설정을 한꺼번에 복사한 다음 필요한 내용만 수정할 수 있는 복사 기능과 초기화 기능을 제공하고 있다.

3.3.3.1 설정 초기화 기능

창과 커튼에서는 복잡하고 많은 설정항목을 다루고 있기 때문에 모든 항목의 기능을 단 시간에 이해하고 적용하기 힘든 경우가 많다. 정확한 기능이나 효과를 이해하지 못하는 항목들은 초기 설정 값을 그대로 사용하고 환기온도나 시간 등 반드시 변경하여야 하는 항목만 설정해서 사용해도 된다. 사용 중 이것저것 설정을 수정하다가 적정 값을 알기 힘들어지는 경우 처음 설치할 때 기본으로 제공되는 초기화 기능을 사용하면 된다. 초기화 버튼은 창/커튼/기초설정 항목에만 제공되는 기능이다.

설정 초기화 버튼은 각 기기의 주기별로 적용된다. 주기설정 화면에 들어가면 상단에 [초기값 불러오기] 버튼이 보인다.

① [초기값 불러오기] 버튼을 클릭한다.

1 주기

초기값 불러오기

기본설정

사용여부	<input type="button" value="사용안함"/>	<input type="button" value="사용"/>	
시간설정	<input type="button" value="고정"/>	<input checked="" type="button" value="일출"/>	<input type="button" value="일몰"/>
	<input type="button" value="후"/>	<input type="button" value="전"/>	
시작시간	<input type="text" value="00 시"/>	<input type="text" value="30 분"/>	

② 팝업창에서 “예”를 선택하면 설정 값이 모두 초기 값으로 변경된다.



③ 초기 값으로 변경된 화면에서 시간, 환기온도 등 수정할 내용을 변경하고 [저장]을 눌러준다.

④ 목록에서 [설정 전송]을 눌러 변경된 설정을 환경제어기로 전송하면 완료된다.

만약 ②번까지 초기설정을 불러온 다음 [저장] 하지 않고 주기 설정화면을 닫으면 이전 설정으로 되돌아간다.

변경 내용이 있을 때에는 항상 [저장] → [설정 전송] 을 해 주어야 한다.

3.3.3.2 설정 복사하기

설정 복사하기 기능도 창과 커튼에만 있는 기능이다. 설정 복사하기는 “기본설정”을 제외하고 1~6개 주기를 모두 복사한다. 창은 창끼리, 커튼은 커튼끼리 복사 가능하다.

아래 그림처럼 “창” 분류를 클릭하면 창으로 등록된 장치 목록이 좌측에 나열되는데 그 중 청색으로 표시된 창이 현재 설정 중인 창이다. 여기서 [설정 복사하기]를 누르면 나머지 5개의 창 중에서 한 가지 설정을 “천창-좌” 설정으로 복사해 올 수 있다.



① 주기 목록 우측 상단에 있는 [설정 복사하기]를 클릭한다.

② 설정 복사하기 팝업창이 나타나면 “불러올 설정” 항목을 클릭하여 목록 중 복사할 창을 선택한다.



③ 선택한 창 설정 미리보기 화면이 표시된다. 미리보기 화면에서는 주기 설정 상태와 시간, 환기온도 정도만 요약해서 보여준다. 여기서 [적용]을 누르면 설정이 그대로 복사되며, [취소]를 누르면 원래 설정으로 돌아간다.

불러올 설정 즉창

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
기본설정					
1주기	고정	0시 0분	00시 00분	19시 21분	10 °C
2주기	일몰 (후)	0시 0분	19시 21분	익일 00시 00분	28 °C
3주기	사용안함				
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				
6주기	사용안함				

적용

④ [적용]을 클릭하면 설정할 창 설정이 복사하기로 불러온 창 설정과 동일하게 변경된다.

설정 전송

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
기본설정					
1주기 *	고정	0시 0분	00시 00분	19시 21분	10 °C
2주기 *	일몰 (후)	0시 0분	19시 21분	익일 00시 00분	28 °C
3주기	사용안함				
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				

⑤ 환기온도, 사역폭 등 각 주기별로 세부적으로 수정해야 할 항목이 있으면 주기를 클릭하여 모두 수정한 다음 [저장] 하고, 해당 창 설정을 모두 마쳤으면 [설정 전송]을 클릭하여 환경제어기로 완성된 설정을 전송한다.

설정 전송

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	환기온도
기본설정					
1주기	고정	0시 0분	00시 00분	19시 21분	10 °C
2주기	일몰 (후)	0시 0분	19시 21분	익일 00시 00분	28 °C
3주기	사용안함				
4주기	사용안함				
5주기	사용안함				

주의!! [설정 전송]이 적색으로 보여질 때는 서버(프로그램)와 환경제어기 설정이 일치하지 않을 때이며 이 때는 [설정 전송]을 하여 반드시 일치시켜 주어야 한다. 설정이 동기화 되었을 때는 [설정 전송] 버튼이 회색으로 표시된다.

3.3.4 창 설정 참고사항

3.3.4.1 창 자동제어 알고리즘 요약

- (1) 실내 온도가 현재 주기에 설정된 환기온도보다 높으면 개폐기가 열림 조건이 된다.
- (2) 외부온도에 따라 현재 창의 풍상/풍하 P밴드가 결정되면, 온도차에 따라 최종 열림위치가 결정된다.
- (3) 현재 풍속/풍향을 확인하고 해당 창의 풍하이면 열기 시작하고, 풍상이면 풍상창 지연에 따라 열리거나 지연되거나 한다.
- (4) 열릴 때는 개폐단계만큼 열리고 대기시간만큼 대기한다. 온도가 여전히 높으면 다시 개폐단계만큼 열리고 대기한다. 반복하는 동안 온도가 환기온도 아래로 떨어지면 멈추고, 환기온도보다 높으면 계속 반복한다.
- (5) 변화하는 온도에 따라 최종 열림 위치는 낮아지거나 높아질 수 있다.
- (6) 열렸던 창은 실내온도가 환기온도-사역폭 이하로 떨어져야 완전히 닫힌다.
- (7) 열림조건이어도 비가 감지되거나, 폭풍이 감지되면 창은 지정된 최대위치 이상은 열리지 않는다.
- (8) 환기설정을 사용하면 일사/누적일사/습도에 따라 각 창의 환기온도가 (+)되거나, (-) 될 수 있다.
- (9) 폭풍, 감우는 온도보다 우선 조건이며, 풍상 창 지연, 일사, 누적일사, 습도 등은 환기온도를 조절하는데 사용된다.
- (10) 풍상/풍하 열림 최대 범위를 지정하여 프로그램에 의한 리미트를 걸 수 있다.

3.3.4.2 풍상, 풍하 판단 기준

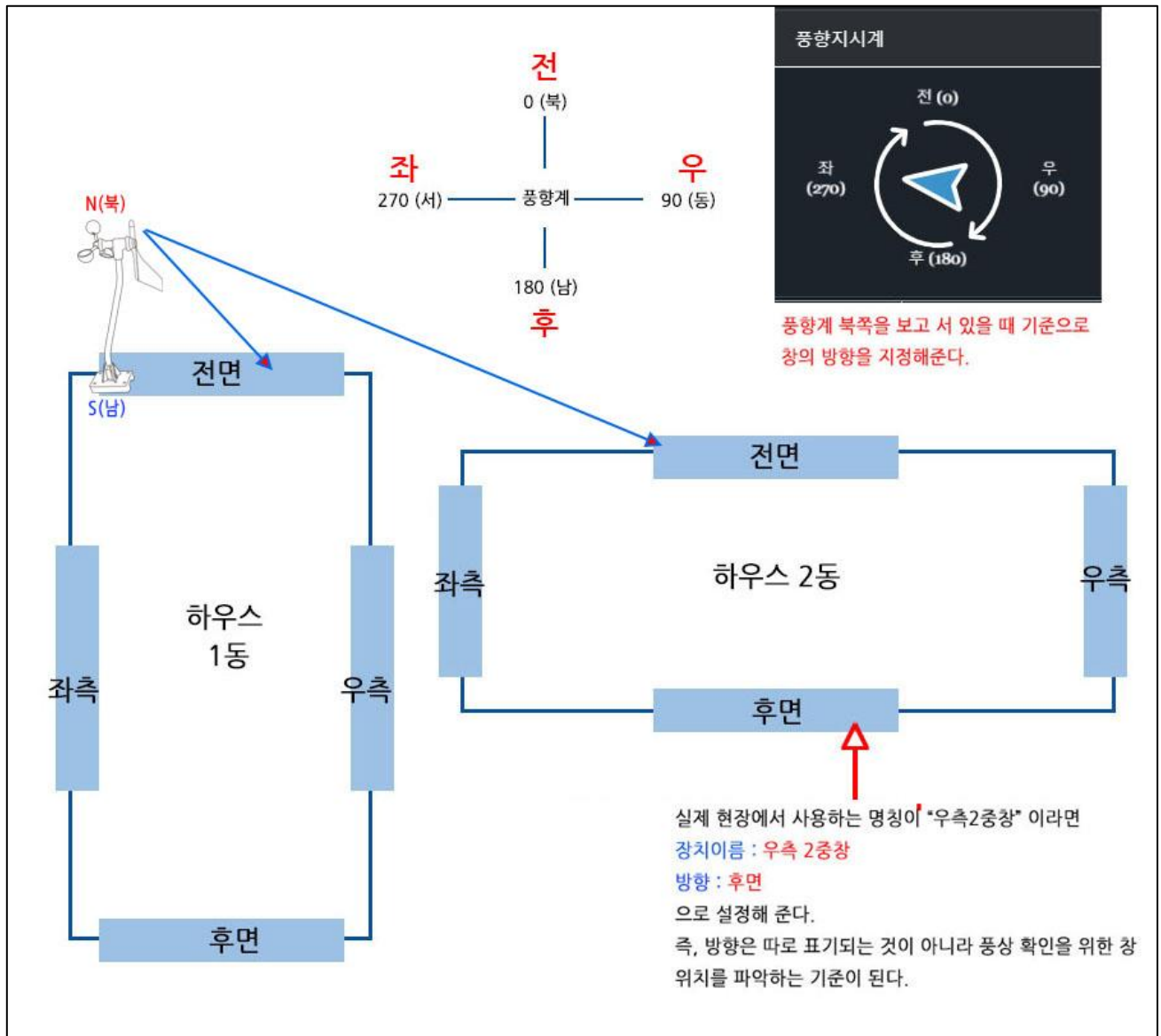
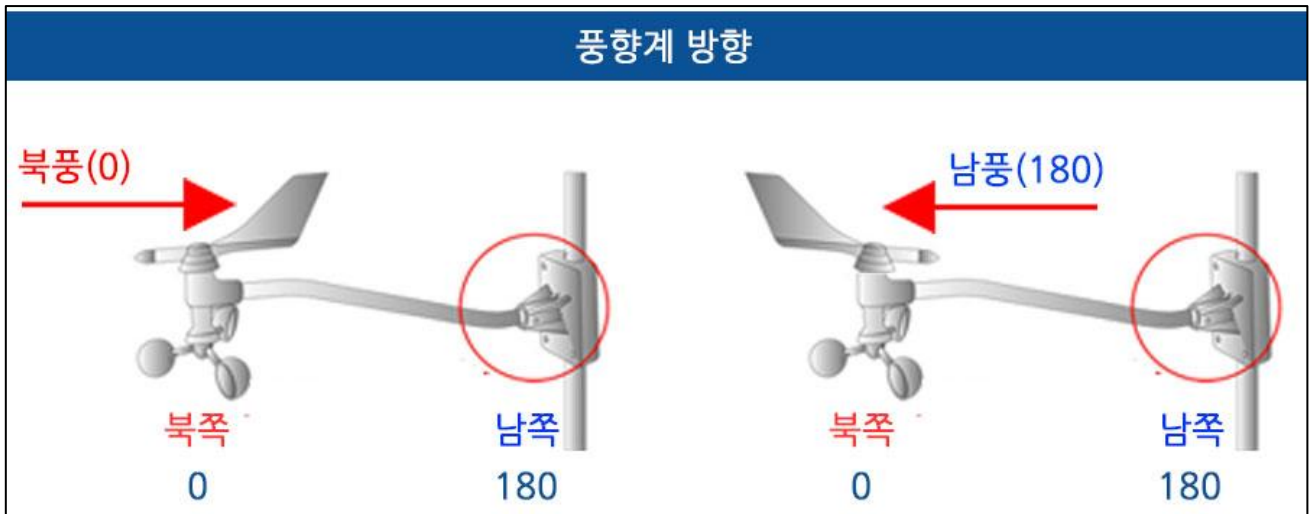
창 설정에서는 최대범위, 풍상창 지연, P밴드 등 설정 항목에 풍상과 풍하 각각 설정하도록 되어 있는 항목이 많다. 이는 그만큼 작물에 있어 바람이 끼치는 영향이 크다. 풍향에 따라 해당 창의 풍상/풍하를 판단할 수 있는 기준은 각 창들의 기본정보에 창의 방향이 설정되어 있기 때문이다. 창의 방향은 초기 설치 시에 풍향계 방향에 따라 설치담당자가 설정을 완료해 놓은 상태이다. 창 방향은 실제 동/서/남/북 나침반 방향에 따라 정하는 것이 아니라 시스템에서 인지하는 풍향계 값을 기준으로 정해지기 때문에 사용자가 임의로 변경한 경우 바람방향과 다르게 움직일 수 있으므로 방향 지정이 잘못 되었다고 판단되면 설치담당자나 AS센터에 요청하여 수정하는 것이 안전하다.

여기서는 창 자동제어 설명을 마감하기 전에 자동제어 설정에서 방향이 어떻게 정해지고 사용되는지에 대한 이해에 도움이 되고자 풍향계와 창 방향, 그리고 풍상/풍하 판단 방식에 대한 간단하게 살펴보기로 한다.

(1) 풍향계 설치 방향

풍향계는 현장의 온실 방향에 맞춰 설치하고 일반적으로 현장의 환경제어기를 기준으로 하여 방향을 정해 설치하기 때문에 풍향계에서 북쪽이 실제 나침반의 북쪽과 다를 수 있다. 시스템에서는 풍향에 따라 다양한 제어를 해야 하기 때문에 풍향계 기준 동/서/남/북을 판단하여 처리한다.

[풍향계 기준 창의 방향 설정]



풍향계의 0값이 되는 쪽이 북쪽이 되며, 북쪽을 바라보고 섰을 때 우측이 동, 후면이 남, 좌측이 서, 전면이 북쪽이 된다. 일반적으로 북쪽을 후면으로 향하게 설치하여도 무방하나 설치된 풍향계를 기준으로 창 방향 지정이 되어야 한다.

(2) 창 방향 지정

창 방향 지정은 사용자가 임의로 수정하면 문제가 발생할 수 있는 주요 정보들이 함께 있기 때문에 별도 메뉴인 [환경 설정] 메뉴에 포함되어 있으며, 이 설정은 시스템 초기 설치시에 세팅 엔지니어가 설정을 해 놓은 상태이므로 참고만 하기 바란다. [환경설정] 메뉴는 특별히 언급한 항목 외에는 건드리지 않는 것이 좋다. 설정 오류로 인한 시스템 고장 및 오작동은 사용자에게 책임이 있으며, 작물 및 시스템에 피해가 갈 수도 있으므로 주의하기 바란다.



환경제어시스템의 좌측 펼침 메뉴에서 [환경설정] - [장치설정] 메뉴를 들어가면 개폐기 장치 목록이 표시되는데 여기서 창/커튼 기기를 클릭하면 오른쪽에 방향이 지정되어 있다. 여기에서 창 방향을 변경해 주면 된다. 확실한 경우에만 변경하도록 한다.

여기서 보면 첫번째 창인 “천창-좌”는 “좌측”으로 지정이 되어 있다. 시스템 대시보드에는 풍향을 각도로 표시하기 때문에 바람 방향을 빠르게 확인하려면 아래쪽에 있는 풍향지시계를 보면 된다.



풍향지시계를 보면 현재 바람이 240도 정도 좌측에서 (↗) 불고 있다. 이 때 풍속이 설정한 값 이상이면 “천창-좌”는 풍상창이 된다. 풍상창으로 인지하면 모든 창 설정에서 풍상에 대한 설정 값을 적용 받게 된다. 풍상 창 지연도 처리하게 된다.

풍속이 낮으면 기본상태인 풍하창이 되어 모든 설정에서 풍하에 관한 설정이 적용되고 풍상창 지연은 처리하지 않는다.

(3) 풍상으로 결정하는 각도 범위

위의 “천창-좌”는 좌측방향으로 지정했기 때문에 풍향이 180도 ~ 360도 로 불면 풍상이 된다. 그런데 막상 바람이 182도 190도 정도로 불어오면 실제 창에는 영향을 미치지 않을 수 있다. 이처럼 완전히 우측(0~180도), 좌측(180~360), 전면(270 ~ 90) 등 180도 범위 전체를 풍상으로 처리하지 않고 사역폭을 지정해 준다.



[기초설정]에서 풍상결정 관련 설정 항목 중에 “풍상 각도 사역폭” 이라는 것이 바로 이 항목이다. 사역폭을 10으로 지정하면 전체 180~360도 양쪽으로 10도 만큼씩은 제외한다는 뜻으로 190~350도 방향 까지만 좌측창을 풍상으로 처리하게 된다.

◆ 풍상 풍향 각도 사역폭을 20 Deg로 설정한 경우...

- (1) 현재 창이 우측으로 설정 : 풍향이 20 ~ 160 deg 로 불 때 풍상으로 처리
- (2) 현재 창이 좌측으로 설정 : 풍향이 200 ~ 340 deg로 불 때 풍상으로 처리
- (3) 현재 창이 전면으로 설정 : 풍향이 290 ~ 70 deg로 불 때 풍상으로 처리
- (4) 현재 창이 후면으로 설정 : 풍향이 110 ~ 250 deg로 불 때 풍상으로 처리

3.4 커튼 설정

장치분류 중 “커튼” 으로 설정된 장치의 자동제어 알고리즘은 창과 완전히 다른 방식으로 작동한다. 실제 현장에서는 2 중창, 스크린 등 다른 이름으로 호명하더라도 제어목적에 따라 창과 커튼 선택을 잘 해 주어야 한다. 창은 온도에 따라 기본제어를 하며 P-밴드에 의한 비례제어, 그리고 풍상/풍하 처리 등의 기능이 있는 반면, 커튼은 일사, 외부온도에 의해 기본제어가 되고, P-밴드 방식과 고정위치 지정 방식 중 선택 할 수 있다.

다만, 커튼은 감우/폭풍 시 닫힘 기능이나 풍상/풍하 기능이 없다. 창과 커튼 설정 및 기능에 대해 충분하게 숙지한 다음 필요하다면 커튼/창 변경을 할 수 있다.

* 커튼 제어의 주요기능

- (1) 커튼 제어는 기본적으로 24시간을 6주기로 설정할 수 있다.
- (2) 각각의 커튼 별로 조건에 사용할 온도센서, 습도센서 외 일사센서 대신 특정센서를 지정할 수 있다.
- (3) 커튼제어시 온도+일사제어 방식이나, 일사제어 방식 등 차광/보온, 1중/2중 용도에 따라 원하는 제어방식을 선택할 수 있다.
- (4) 커튼 제어는 외부온도, 일사, 실내 온도에 따라 커튼 열림을 변경 설정할 수 있다.
- (5) 일사량 대신 실내센서를 특정하여 일사량에 해당되는 항목을 조도/광량 또는 온도센서로도 변경하여 제어 가능하다..

커튼 설정은 창 제어와 동일한 방법으로 6주기로 구성된 24시간 설정을 할 수 있으며, 설정 방법은 창 설정과 거의 동일하다. 커튼 제어에 영향을 미치는 조절 요인은 일사(조도/광량), 누적일사, 외부온도, 실내 온도이다. 설정 방식은 일반설정은 창 설정방식과 비슷하나 고급설정에서 완전히 다른 방식을 사용한다.

3.4.1 커튼 항목 기본 설정

기본설정은 창과 마찬가지로 개도를 확인을 위한 전체 열림/닫힘 시간과 제어센서를 지정해 준다.

장치 분류 탭에서 [커튼]을 클릭하면 커튼 목록이 나타나며, 원하는 커튼을 클릭하면 주기목록이 나타난다.

주기	시간설정	시간	시작시간	종료시간	열림온도	열림 설정	닫힘 설정
기본설정							
1주기	일출 (후)	0시 0분	05시 41분	익일 05시 41분	15 °C	300	1500
2주기	사용안함						
3주기	사용안함						
4주기	사용안함						

주기목록에서 “기본설정” 을 클릭하면 기본설정 화면이 나타난다.

기본설정

열림시간(초)	<input type="text" value="100"/>	(10~32,000)
닫힘시간(초)	<input type="text" value="100"/>	(10~32,000)
온도센서 선택	ES6 #1	1. 온도
습도센서 선택	ES6 #1	2. 습도
제어센서 선택	기상대-일사센서	

취소 저장

- ① 열림 시간: 커튼이 완전히 닫힌 상태에서 완전히 열릴 때까지 걸리는 시간
- ② 닫힘 시간: 커튼이 완전히 열린 상태에서 완전히 닫힐 때까지 걸리는 시간
- ③ 온도센서/습도센서 선택: 기본제어에 사용할 온도/습도센서를 지정한다.

커튼에서 온도센서는 주기설정 항목 중에서 “최소열림온도” 항목 뿐이고, 습도센서는 현재는 사용되지 않는다.

최소 열림 온도는 일반적으로 잘 사용되지 않는 기능이다.

④ 제어센서 선택 : 커튼에서 메인 제어로 사용되는 센서로 커튼은 다양한 용도로 사용하고 있어 센서 종류에 상관 없이 사용자가 원하는 제어 목적에 맞게 센서를 지정할 수 있도록 했다. 기본은 “기상대-일사센서”로 되어 있다.

** 일사센서를 다른 센서로 변경 **

커튼제어는 기본적으로 외부온도와 일사량에 의한 제어이며, 일사량 대신 실내온도나 광량 등 다른 센서를 선택할 수 있도록 되어 있으며, 이는 기본설정에서 원하는 센서로 지정해 주면 된다.

제어에 사용하는 센서를 일사 대신 실내온도나 광량 또는 다른 센서로 지정할 때는 “제어센서 선택”을 “실내센서”로 바꾸면 센서 노드와 센서를 선택할 수 있는 항목이 나타난다.



제어센서는 기본 기상대-일사센서로 설정되어 있지만 다른 센서로 지정도 가능하다. 위 예시처럼 온도센서와 동일한 센서를 지정하여도 온도센서가 사용되는 제어항목과 제어센서가 사용되는 제어항목이 다르다. 각각의 역할이 다르다고 볼 수 있다. 커튼 제어에서 각 센서들이 어떻게 사용되는지는 자동제어 주기 설정에서 자세하게 다루고 있다.

3.4.2 주기 자동제어 일반설정

커튼도 창 설정과 마찬가지로 6개까지 주기를 설정해 줄 수 있다. 현장에서는 대부분 1개(종일) 또는 2개(주간/야간) 주기를 주로 사용한다. 커튼 설정에서 가장 큰 특징은 고급설정#1 방식과 고급설정#2 방식 2가지 중 택1 하여 사용할 수 있다는 것이다. 초보자는 설정 값에 따라 원하는 고정위치를 지정하는 고급설정#2가 이해하기 쉽고 사용도 편리하므로 고급설정#2로 사용하다가 부족한 부분이 있으면 고급설정#1을 숙지하고 적용하면 된다.

주기를 클릭하면 커튼 설정화면이 나타난다. “사용 안함” 상태 일 때는 화면에 일반설정 내용만 표시되고 고급설정 항목들은 보이지 않는다. “고급설정#1” 또는 “고급설정#2”를 선택하면 관련된 모든 항목이 표시된다.

커튼에서도 [초기화 불러오기]를 이용하여 초기 값으로 되돌리 수 있다. 커튼 초기값은 “고급설정#1”로 설정되어 있다.

3.4.2.1 시간 설정

커튼 제어에서도 주기는 총 6주기까지 설정 가능하며, 전체 24시간을 적용하게 된다. 24시간 동일한 조건을 사용할 때는 1개의 주기만 설정해 주면 된다. 주/야간 다르게 제어하려면 2개 주기를 만들어 주면 된다. 주기에서 시간은 시작 시간만 설정해 주면 다음 주기 시작 전까지 작동한다.

시간설정	고정	일출	일몰	후	전
시작시간	00 시			30 분	

시간설정은 시간형식과 시작시간으로 주기가 시작되는 시간이 결정된다.

- ① 고정 : 24시간 중 시작할 시간을 지정한다. 후/전 은 아무거나 선택해도 상관없이 정시에 시작한다.
- ② 일출 : 일출 전은 “일출시간 - 시작시간”, 일출 후는 “일출시간 + 시작시간”이 된다.
- ③ 일몰 : 일몰 전은 “일몰시간 - 시작시간”, 일몰 후는 “일몰시간 + 시작시간”이 된다.

3.4.2.2 최대 열림 한계

해당 주기 동안 커튼이 열릴 수 있는 최대한계를 지정해 준다. 프로그램으로 리미트를 걸어 주는 기능이다. 최대 열림 한계를 60%로 지정한 경우, 100% 다 열어야 하는 조건이라도 60%까지 열리면 정지하게 된다. 일반적으로 최대 열림 한계는 100%로 설정해 놓으면 된다.

만약 최대 열림 한계를 0%로 한 경우 커튼은 무조건 닫혀 있게 된다. 해가 지면 커튼을 무조건 닫아야 하는 계절이나 환경이라면 다른 복잡한 설정을 바꿀 필요 없이 최대 열림 한계만 0%로 해 주면 된다. 최대 열림 한계가 최우선 조건이 되는 것이다.

3.4.3 고급설정 #1 - 외부온도와 일사에 의한 제어

사용여부에서 [고급설정#1]을 선택하면 일반설정 아래쪽에 고급설정#1 관련 설정화면이 표시된다. 고급설정#1을 선택하면 일반설정과 고급설정#1 관련 항목이 모두 자동제어 알고리즘에 사용된다.

고급설정#1의 기능을 살펴보기 전에 각 설정항목들이 어떤 센서를 기준으로 하는지를 먼저 살펴보자.

커튼 기본설정에서 센서를 지정할 때,

달함시간(초)	100	(10~32,000)	
① 기본 온도센서	온도센서 선택	ES6 #1	1. 온도
	습도센서 선택	ES6 #1	2. 습도
② 제어센서 (사용자지정 - 기본:일사센서)	제어센서 선택	실내센서	
		ES6 #2	5. 온도

① 번 기본온도에는 1번노드 온도센서를, ② 번 제어센서에는 2번노드 온도센서를 지정하였다고 하면 고급설정#1의 설정 항목들이 사용하는 센서는 아래 그림과 같다.

The screenshot displays two configuration panels. The top panel, '고급설정#1', includes settings for '시간설정' (Fixed, Sunset, Sunrise, After, Before), '시작시간' (00시, 00분), '최대열림한계 (%)' (100), '대기시간(최소)' (01분, 00초), '대기시간(최대)' (02분, 00초), '외부온도 범위 (°C)' (5 ~ 20), '최소 열림 위치 (%)' (0 ~ 100), and '최소 열림 온도 (°C)' (0 ~ 20). The bottom panel, '기상대 외부온도계', shows '외부온도 (°C)' (13.6), '열림온도' (20.5), '단힘온도' (2500), '열림 단계 (%)' (100), '열림 단계 한계 (%)' (100), '단힘 단계 (%)' (100), '외부온도 사역폭 (°C)' (0), and '온도 사역폭' (0). Annotations with arrows point from text boxes to specific fields: '① 온도센서' points to '최소 열림 온도 (°C)'; '② 제어센서 (온도로 지정시)' points to '외부온도 (°C)', '열림온도', '단힘온도', '외부온도 사역폭 (°C)', and '온도 사역폭'.

- ① “온도센서선택”에서 지정한 온도는 커튼 일반설정에 있는 “최소 열림 온도”에만 사용된다.
- ② 고급설정#1은 외부온도와 제어센서에 의해 동작하고, 고급설정#2는 제어센서에 의해서만 동작한다.
- ③ “외부온도”가 명시된 항목은 별도의 센서지정 없이 무조건 기상대 온도센서 값을 이용한다.

고급설정#1, 고급설정#2에서 제어센서가 적용되는 항목은 지정하는 센서종류에 맞게 명칭도 자동으로 바뀐다. 예를 들어 온도센서로 지정한 경우 “열림 온도”, “단힘 온도”, “온도 사역폭”으로 표기되고, 일사량 센서인 경우 “열림 일사”, “단힘 일사”, “일사 사역폭”으로 표기된다. 제어센서로 지정하는 센서 종류에 따라 설정 값도 크기가 차이가 크므로 지정 센서의 측정단위를 충분히 인지하고 설정 변경을 해 주어야 한다.

**** 고급설정#1에 의한 커튼 개폐 ****

** 제어조건 우선순위는 단힘 일사 > 외부온도 or 열림일사 > 최소열림온도 (실내온도)

(1) 커튼 열림 : 고급설정#1의 외부온도가 설정 값 이상이거나 열림 일사가 설정 값 이상(or 조건)

- ① 열림 단계 만큼 열리고 대기시간 만큼 대기한다. (외부온도에 따라 대기시간은 최소~최대 사이에서 결정된다.)
- ② 열림 단계 한계 값에 도달하기 까지 ①를 반복한다.

③ 열림 단계 한계 값에 도달하면 대기시간 후 나머지 100%까지 한 번에 열린다.

(2) 커튼 닫힘 :

- ① 외부온도가 설정 값 이하이고, 일사량도 열림 일사 이하 (AND 조건)
- ② 닫힘 일사가 설정 값 이상이면 무조건 닫힌다. (1)번 조건이 열림 이어도 무조건 닫힘
- ③ 닫힘 단계 만큼 닫히고 대기시간 만큼 대기한다. 닫힘 단계가 100%이면 한 번에 닫힌다.
- ④ 실내온도(온도센서) 가 일반설정에 있는 최소 열림 온도에 해당되면 계산된 최소 열림 위치까지 도달하면 더 이상 닫히지 않는다. 닫힘 조건에 의해서 0%까지 닫혀야 하지만 최소 열림이 적용으로 지정위치 에서 멈춘다.

고급설정#1 방식은 여러 센서들의 조건들에 대한 조건 비교를 하기 때문에 복잡하게 받아들여 질 수 있는데 설명서에 있는 순서대로 설정을 하면 크게 어렵지는 않다.

3.4.3.1 대기 시간 설정

대기시간은 고급설정#1에서 외부온도와 열림 일사 2가지 중 1가지만 만족하면 커튼이 열리고, 둘 다 해당되지 않거나 닫힘 일사 이상이면 닫히게 되는데 열림 단계, 닫힘 단계만큼 움직이고 대기하는 시간이다. 커튼을 점진적으로 열기 위한 방법으로 커튼을 닫을 때는 에너지 보관을 위해 빠르게 닫아야 해서 닫힘 단계는 기본 100%로 설정되어 있다. 때문에 대기 시간은 열림에서만 사용된다고 보면 된다.

커튼에서 대기시간은 1개 값이 아니라 최소/최대 범위를 지정해 주면 외부온도에 따라 제어가 대기시간을 계산하여 실행한다. 대기시간 최소와 최대 값을 똑같이 지정했다면 외부온도에 상관없이 동일한 대기시간이 적용된다.

대기시간은 외부온도 범위에 따라 비례해서 산출하는데 외부온도가 최소값 이하이면 최소대기시간, 외부온도가 최대값 이상이면 최대시간 대기, 범위사이이면 비례적용 하게 된다.

예) 열림 단계:10%, 외부온도 0~20, 대기시간 최소1분, 최대 2분으로 설정했을 때,

외부온도	대기시간	적용시간
0	1분	외부온도가 0℃이하이면 1분 대기
5	1.25분	외부온도가 5℃이면 10% 열린 후 1.25분 대기
10	1.5분	외부온도가 10℃이면 10% 열린 후 1분 30초 대기
20	2분	외부온도가 20℃ 이상이면 10% 열린 후 2분 대기

위와 같이 단계적으로 열린 후 대기시간동안 환경을 체크하고 다시 열리고 대기하고를 반복하며 최대 열림 위치까지 열

리게 된다.

3.4.3.2 최소커튼 열림 설정 (닫힘 조건에서)

최소 커튼 열림 설정은 커튼이 닫힘 조건일 때 완전히 닫지 않고 최소한 열어 두어야 할 여백을 설정해 줄 수 있다. 보온 커튼이나 차광 커튼을 칠 때 가운데 만나는 부분에 조금은 열어 두라고 얘기하는데 이처럼 조금은 열어 두고자 할 때 에도 사용할 수 있다. 닫힘 조건에서만 적용되는 기능이다.

최소 열림 위치 (%)	<input type="text" value="0"/>	~	<input type="text" value="0"/>	(0~100)
최소 열림 온도 (°C)	<input type="text" value="0"/>	~	<input type="text" value="0"/>	(-50.0~50.0)

최소커튼 열림은 실내온도를 기준으로 설정한다. 기본설정에서 “온도센서 선택”에서 실내온도계 중 해당 커튼 제어에 사용할 센서로 지정해 주면 된다. 일반적으로 최소 열림 기능은 사용하지 않아도 되므로 모두 온도 및 위치가 모두 0으로 설정되어 출고되는데 이것은 닫을 때는 0%까지 완전히 닫는다는 뜻으로 특수한 경우가 아니면 4개 항목 모두 0으로 설정해 두면 된다.

예) 실내온도 범위를 20~25, 최소 열림 위치를 0~20으로 지정했을 때 (커튼 닫힘 조건일 때)

- 실내 온도가 20℃ 미만이면 커튼 닫힘 조건이면 완전히 닫힌다.
- 실내 온도가 20℃이상 25℃이하이면 0~20%까지 비례해서 닫힘 조건에서도 최소한 열어준다. 실내온도가 25℃ 이상이면 닫힘 조건이지만 최소 20%는 열어주라는 뜻이다.

실내온도에 따라 비례해서 위치를 조절해야 하는 기기라면 이 기능을 사용해도 된다. 단, 이 경우에는 닫힘 조건에서만 사용되는 기능이므로 항상 닫힘 조건이 되도록 닫힘 일사 설정을 해 주어야 한다. 항상 닫힘 조건으로 만들려면 닫힘 일사를 0으로 설정하면 된다. 일사량 0이상이면 무조건 닫힘 이므로 항상 닫힘 상태가 되는 것이다.

3.4.3.3 외부온도와 일사(제어센서)에 의한 커튼 제어

고급설정#1의 커튼제어 방식은 외부온도와 일사에 의한 제어이다. 일반 농가에서 일사 대신 실내온도로 제어하고자 하는 요청이 많아 일사 대신 실내온도로 제어도 가능하도록 제어센서를 지정할 수 있도록 한 것으로 일사, 온도, 습도, 광량 등 원하는 센서로 제어할 수 있다.

고급설정#1	외부온도 (°C)	15	°C 이상에서 열림	(-50.0~50.0)
	열림일사	200	이상에서 열림	(0.0~6,500.0)
열림조건	열림일사	200	이상에서 열림	(0.0~6,500.0)
닫힘조건	닫힘일사	1500	이상이면 무조건 닫힘	(0.0~6,500.0)
	열림 단계 (%)	5		(0~100)
	열림 단계 한계 (%)	20		(0~100)
	닫힘 단계 (%)	100		(0~100)
	외부온도 사역폭 (°C)	1		(0.0~15.0)
	일사 사역폭	0		(0.0~6,500.0)

(1) 커튼 열림

커튼 열림 조건에 해당되는 항목은 “외부온도”와 “열림 일사” 이며 OR 조건을 사용한다. 즉, 2가지 중 1가지 조건만 만족해도 커튼이 열린다. 여기서 “열림 일사”는 온도센서로 변경한 경우 “열림온도”, 광량 센서로 변경한 경우 “열림 광량”으로 자동 변경되어 표시해 주므로 단위에 맞게 설정해 주어야 한다. 다만, 처음 일사를 기준으로 설계되었던 변수라 온도로 지정하더라도 (-) 값은 사용할 수 없다. 설정항목 우측에 표시된 입력범위를 참고하여 설정해 주도록 한다.

(2) 커튼 닫힘

커튼 닫힘 조건에 해당되는 항목은 “닫힘 일사” 조건이다. 그리고 커튼 열림 조건 2가지 모두 만족하지 않아도 커튼은 닫힌다.

(3) 사역폭

아래쪽에 사역폭은 해당 센서 값이 열림에 해당 되었다가 다시 설정 값 이하로 떨어져도 사역폭 만큼 더 떨어져야 닫힘으로 변경된다.

일반적으로 커튼 열림 조건에 영향을 미치는 조절요인은 외부온도와 광(光)이다. 외부온도나 광(光)이 낮을 때는 커튼이 닫히고 높을 때는 열린다. 커튼에서 각 설정항목은 열림에 사용되는 항목과 닫힘에만 사용되는 항목이 있으므로 설명서를 숙지하고 설정해 주기 바란다. 열림이나 닫힘 기능에서 조건을 사용하지 않고자 할 때는 0값이나 큰 값을 입력시켜 무효화할 수 있다.

ex) 외부온도와 열림 일사 중에서 외부온도는 신경쓰지 않고 열림 일사 조건만 사용하고 싶으면

- ➔ 두 조건은 OR 조건이므로 외부온도를 100으로 설정해 주면 외부온도 조건은 절대 만족하지 못한다.
- ➔ 당연히 열림 일사 조건이 만족해야만 커튼이 열리게 된다.
- ➔ 외부온도를 -1로 설정한다면 외부온도는 항상 만족하게 되므로 열림 일사 상관없이 무조건 열리게 된다.

ex) 닫힘 일사 조건을 사용하지 않으려면

- ➔ 닫힘 일사를 3000으로 설정하면 닫힘 일사는 적용되지 않게 된다. 일사센서 최대 값이 2,000이기 때문에 3,000을 넘어갈 일은 없기 때문이고 한여름에도 일사가 3,000을 넘지는 않기 때문이다.

➔ 닫힘 일사를 1로 설정하면 해당 커튼의 해당 주기에는 커튼이 무조건 닫히게 된다. 일사는 언제나 0이상이기 때문이다.

기본은 제어 센서가 일사로 되어 있지만 어떤 센서든 지정할 수 있어 설정화면에 단위가 표시 되지 않으므로 지정 센서를 잘 확인하고 센서에 맞게 값을 설정해 주어야 한다. 기본값인 일사량은 W/m²로 0~2000까지는 유효한 설정이다. 온도센서로 지정했다면 ℃가 되므로 0~100, 온실에서는 높어도 50도까지가 유효한 숫자가 될 것이다. 열림 설정에서 커튼이 열린 다음에 닫히는 값은 외부온도와 제어센서 사역폭 만큼 떨어져야 닫힌다.

사역폭 설정 또한 센서 종류에 맞게 값을 지정해 주어야 한다. 일사량 센서인 경우 순간적으로 변하는 값이 100, 200 단위는 쉽게 넘나들기 때문에 사역폭도 크게 잡아 주어야 커튼의 빈번한 열림/닫힘을 예방할 수 있다.

(4) 단계설정

커튼 열림, 닫힘도 동작/대기를 반복해 가며 최대 범위까지 열리게 된다. 단계는 열림과 닫힘 각각 지정할 수 있다.

고급설정#1	외부온도 (°C)	<input type="text" value="15"/>	℃ 이상에서 열림	(-50.0~50.0)
	열림일사	<input type="text" value="200"/>	이상에서 열림	(0.0~6,500.0)
	닫힘일사	<input type="text" value="1500"/>	이상이면 무조건 닫힘	(0.0~6,500.0)
	열림 단계 (%)	<input type="text" value="5"/>		(0~100)
	열림 단계 한계 (%)	<input type="text" value="20"/>		(0~100)
	닫힘 단계 (%)	<input type="text" value="100"/>		(0~100)
	외부온도 사역폭 (°C)	<input type="text" value="1"/>		(0.0~15.0)

- ① 열림 단계: 커튼이 열림 조건이면 100%까지 한 번에 열리는 것이 아니라 열림 단계 만큼 열린 다음 대기시간만큼 대기하고 다시 단계만큼 열리고 대기하고를 반복하며 열린다.
- ② 열림 단계 한계: 한계위치 만큼 도달하면 이후 100% 까지는 대기시간 없이 한 번에 열린다.
- ③ 닫힘 단계 : 닫힐 때는 닫힘 단계, 대기시간을 반복하며 닫힌다. 일반적으로 닫힘 단계는 100%로 한 번에 닫히도록 설정하는 것이 좋은데 이는 에너지 보관을 위해 빠르게 닫기 위함이다. 필요에 따라 설정 값을 조절해 주면 된다.

[커튼 열림 조건]

- (1) 외부온도가 외부온도 설정 값보다 높거나 현재 일사가 열림 일사 설정 값보다 높을 때 (둘 중 하나만 충족)
- (2) 외부 온도와 현재 일사 모두 설정 값보다 높을 때 (두 가지 조건 모두 충족)

[커튼 닫힘 조건]

- (1) 외부온도가 [외부온도설정 - 온도 사역폭] 값보다 낮고, 현재 일사가 [열림일사 설정 - 일사 사역폭] 값보다 낮을 때
- (2) 외부온도와 상관없이 현재일사가 닫힘 일사 설정 값보다 높을 때
- (3) 커튼 최대 위치가 “0” 일 때

커튼 열림 동작은 크게 2단계로 나뉘어 지는데

- 1) 열림 단계 한계위치에 도달할 때까지는 단계만큼 열고 “대기시간” 만큼 대기하는 것을 반복하며 열린다.
- 2) 열림 단계 한계위치를 초과하면 나머지는 일반설정 “열림 최대범위”까지 한번에 열린다.

닫힘 단계를 100%로 지정하는 것은 대기시간을 사용하지 않고 한 번에 닫기 위해 지정한다. 닫힘 단계를 100% 이하로 지정하면 해당 단계만큼 닫히고, 대기시간만큼 대기하게 된다. 일반적으로 에너지 소모를 줄이고 작물보호를 위해 닫힘 단계는 100%로 지정할 것을 권장한다.

주기	외부온도	열림 일사	닫힘 일사	열림 단계	열림 단계 한계위치	닫힘 단계
낮 시간	2.0 ℃	50 W/m ²	1000 W/m ²	5 %	20%	100%
밤 시간	12.0 ℃	2000 W/m ²	0			100%

낮 시간 주기설정에서는 외부온도가 2℃ 이상이거나 일사가 50 W/m² 이상이면 (두 조건 중 1개라도 만족하면) 커튼이 열리기 시작한다. 커튼이 열릴 때에는 5% 열리고 앞서 지정한 대기시간만큼 대기한 다음 다시 5%씩 열리면서 20% 이후에는 100%까지 한꺼번에 열리게 된다.

닫힘 일사 : 1,000 W/m²로 과도한 일사인 경우는 커튼을 닫도록 지정할 수도 있다. 닫힘 일사를 2,500 W/m² 이상으로 입력하면 해당 주기에는 외부온도가 2℃(-온도사역폭)이하이고 일사가 50 (-일사사역폭)W/m²이하일 때만 닫힌다.

밤 시간은 외부온도가 12℃ 이상, 또는 일사가 2,000 W/m² 이상 올라가야만 열린다. 즉, 12℃ 이하일 때 보온 커튼이 닫히게 된다. 이 조건을 성립하게 하려면 일사조건이 열림에 해당하지 않도록 열림 일사를 높게 지정해 주어야 한다. 커튼 닫힘 조건이 되었을 때 실내 온도 조건에 따라 필요한 만큼 커튼을 열 수도 있다.

실내온도 (최저)	20℃	(1) 커튼이 닫힘 조건일 때에도 실내온도가 온도 저 (20℃) 이상이면 완전히 닫지 않고 조금은 열어 둔다는 뜻이며 (2) 20~22 사이이면 0~25%로 비례 조절되고, (3) 22℃ 이상이면 최대값인 25%까지만 닫힌다.
실내온도 (최고)	22℃	
커튼 열림 (최소)	0%	
커튼 열림 (최대)	25%	

3.4.4 고급설정 #2 - 일사(제어센서)에 의한 고정 위치 지정

주기 일반설정에서 사용여부를 “고급설정 #2”로 선택하면 원하는 설정 값일 때 원하는 위치로 커튼을 이동할 수 있다. 커튼 위치는 총 5단계까지 지정 가능하다. 커튼의 특성 상 자주 움직이지 않는 것이 좋으므로 고급설정#2가 유리하고 설정하기에도 간편하다.

고급설정#2일 때에도 일반설정에서 설정한 대기시간은 적용되는데 이것은 지정한 위치로 한 번 이동한 후 최소 대기시간 만큼 기다린 후 이동한다는 뜻이다. 커튼이 너무 자주 움직이는 느낌이 들면 대기시간을 길게 잡아주면 된다.

일반설정에 있는 최소 열림 위치 및 온도는 고급설정#2에서는 사용되지 않는다.

고급설정#2	일사 설정 1	<input type="text" value="200"/>	이하 이면	<input type="text" value="20"/>	%
	일사 설정 2	<input type="text" value="450"/>	이하 이면	<input type="text" value="40"/>	%
	일사 설정 3	<input type="text" value="600"/>	이하 이면	<input type="text" value="60"/>	%
	일사 설정 4	<input type="text" value="900"/>	이하 이면	<input type="text" value="80"/>	%
			이상 이면	<input type="text" value="0"/>	%
일사 센서 사역폭		<input type="text" value="0"/>	(0.0~3,200.0)		

고급설정#2에 적합한 커튼은 차광(光)이다. 단계적인 차광 목적으로 사용할 수 있다.

설정은 1부터 4까지 4가지이며 위치는 5개가 존재한다.

- ① 좌측 항목은 설정 값으로 일사센서 대신 실내온도나 실내 광량 등 원하는 센서로 지정할 수 있다. 제어센서 지정은 커튼의 [기본설정]에 설명되어 있다.
- ② 설정 값 1~5 까지는 순서대로 지정해 주어야 한다. 오른쪽 위치는 원하는 커튼 열림 위치를 원하는 대로 지정하면 된다.
- ③ 고급설정#2에서도 사역폭이 사용되는데 이는 설정 값 경계에서 위치 이동이 빈번하게 발생할 수 있어 한번 이동한 후 해당 설정 값을 벗어났을 때는 사역폭 만큼 더 오르거나 내려가야 적용되도록 한 것이다.

예를 들어 일사 사역폭을 100으로 지정한 경우 일사 620이 되어 80% 위치로 가 있는 상태에서는 일사가 590이하로 떨어져야 60% 위치로 이동한다는 뜻이다.

예) 차광을 위한 설정 (광 조절 목적)

제어 설정1	20	열림 위치1 (1이하)	0 %	일사량이 20 W/m ² 이하이면 닫힘
제어 설정2	450	열림 위치2 (1~2)	100%	일사량이 20~450 W/m ² 이면 100% 열림
제어 설정3	600	열림 위치3 (2~3)	50%	일사량이 450~600 W/m ² 이면 25%만 열림
제어 설정4	750	열림 위치4 (3~4)	10%	일사량이 600~750 W/m ² 이면 10%만 열림
		열림 위치5 (4이상)	0%	일사량이 750 W/m ² 이상이면 완전히 닫힘

3.5 팬 설정

유동 팬, 배기 팬, 환기 팬 등 환기에 사용되는 ON/OFF 장치가 여기에 속한다. 장치 분류는 팬으로 되어 있지만 온도, 습도 제어를 하고자 하면 팬이 아닌 다른 종류의 일반 기기라도 팬으로 사용하면 된다. 팬 에서는 24시간 주기를 사용할 수도 있고 원하는 시간에만 제어 설정을 해 줄 수도 있다. 주기는 총 6단계까지 설정할 수 있다. 설정된 조건들은 시작 및 종료시간 사이에만 적용하게 된다. 설정된 시간 이외에는 모두 OFF 상태로 유지한다.

장치분류 탭에서 [팬]을 선택하면 등록된 팬 목록 첫 번째 기기의 자동제어 주기목록이 표시되는데 설정에 들어가기 전에 주기목록을 먼저 살펴보자.

주기	시간설정	시작시간	유지시간	종료시간	온도조건	습도조건	분류
기본설정							
1주기 *	고정	00시 00분	00시간 00분	15시 00분	0 °C	사용안함	AND
2주기	고정	15시 00분	07시간 00분	22시 00분	20.0 °C	제습 70 %	AND
3주기	사용안함						

주기 목록을 보면 시작시간, 유지시간, 종료시간이 보인다. 시작시간과 유지시간을 설정해 주면 종료시간은 자동으로 계산되어 표시해 준다. 시작시간은 창/커튼에서 사용한 것처럼 고정/일출/일몰을 기준으로 설정해 주는데, 유지시간은 창/커튼에서는 없는 항목으로 24 시간 연속이 아니라 원하는 시간만큼만 자동제어를 적용하도록 제어시간을 종료시켜 줄 수 있는 기능으로 하루 24 시간 중 필요한 시간만 설정해 줄 수 있다.

시작시간+유지시간으로 종료시간이 계산된다. 여기서 유지시간을 0 으로 하면 창/커튼처럼 다음주기 까지 연속으로 적용된다. 유지시간이 있는 것이 창/커튼 제어와 ON/OFF 장치제어의 가장 큰 차이이다.

3.5.1 기본설정

팬에서도 자동제어 설정을 하기 전에 먼저 제어관련 기본설정을 해 주어야 한다. 기본설정에서는 팬 제어를 할 때 어떤 센서를 기준으로 판단할 것인지를 지정해 준다.

주기목록 첫번째 줄의 “기본설정”을 클릭하면 설정 팝업창이 나타난다. 센서지정 방법은 창/커튼과 동일하다.

(1) 온도, 습도 센서 지정

팬에서 사용되는 제어는 온도에 의한 제어, 습도에 의한 제어 2가지를 혼용하여 사용할 수 있다. 실제 어떤 제어를 사용할 지는 각각의 주기에서 선택 가능하며, 여기서는 어떤 센서 값을 사용할 지 센서를 지정해 주기만 하면 된다.

센서지정이 되어 있지 않거나, 센서가 고장이거나 하여 센서 값을 알 수 없는 경우 해당 제어는 적용되지 않게 된다.

센서지정은 센서 노드 번호와 원하는 센서를 선택하면 된다. “온도센서 선택” 항목에서 습도센서나 다른 센서를 선택할

수도 있으나 이 경우 설정 값 적용에 제한이 있을 수 있으므로 가능하면, 종류에 맞는 센서를 선택하여 사용하기를 권장한다.

(2) 폭풍시 동작 여부

폭풍시 동작 여부를 “사용”을 해 놓는 경우 폭풍감지가 된 경우 해당 팬이 자동으로 동작하게 된다. 폭풍에 의한 비닐 파손을 방지하기 위하여 폭풍이 치면 모든 창을 닫고 배기팬을 가동시켜 공기압을 맞춰 주도록 하는데, 이를 자동으로 동작하게 하여 임시 조치할 수 있도록 할 때 필요하다. 유동팬이나 다른 용도의 장치인 경우에는 “사용안함”으로 해 놓고, 배기팬인 경우만 “사용”으로 해 놓으면 된다.

이는 사람이 조치할 수 없는 상황에 대비하여 자동으로 안전 조치를 하는 경우로 실제 폭풍이 올 때는 수동으로 직접 조치하고 점검 및 확인하여야 한다.

3.5.2 주기 별 자동제어 설정

팬 설정에서는 1)시간설정, 2)제어조건, 3)작동방식 세 가지 부문으로 구성되어 있다. 시간은 시작시간과 유지시간으로 제어시간이 결정되며, 제어조건은 온도와 습도 2가지 조건을 사용할 수 있다.

1 주기

초기값 불러오기

일반설정	사용여부	<input type="button" value="사용안함"/>	<input checked="" type="button" value="사용"/>
(1) 시간	시간설정	<input checked="" type="button" value="고정"/>	<input type="button" value="일출"/> <input type="button" value="일몰"/>
	시작시간	<input type="text" value="00 시"/>	<input type="text" value="00 분"/>
	유지시간	<input type="text" value="00 시간"/>	<input type="text" value="00 분"/>
(2) 제어조건	작동온도 (°C)	<input type="text" value="0"/>	(-50.0~3,200.0)
	온도제어방식	<input type="button" value="사용안함"/>	온도조건
	온도사역폭 (°C)	<input type="text" value="25"/>	(0.0~3,200.0)
(3) 작동방식	작동습도 (%)	<input type="text" value="0"/>	(0~100)
	습도제어방식	<input type="button" value="사용안함"/>	습도조건
	습도사역폭 (%)	<input type="text" value="0"/>	(0~100)
	제어조건	<input type="button" value="AND"/>	
고급설정#1	작동시간 (분)	<input type="text" value="0"/>	(0~120)
	정지시간 (분)	<input type="text" value="0"/>	(0~120)

취소

저장

3.5.2.1 주기시간 설정

시간설정 방식은 창/커튼 설정에서 살펴본 것처럼 일출/일몰 또는 고정시간 방식으로 지정해 줄 수 있다. 다만, 팬에서는 유지시간을 설정하여 제어종료를 시켜 줄 수 있다. 즉, 시작시간+유지시간 까지만 자동제어가 적용된다.

낮시간에만 자동제어 할 경우 일출부터 일몰까지 또는 특정 시간을 지정해 주면 된다. 지정된 시간 이외에는 작동정지된다.

① 시작시간: 일출/일몰 인 경우는 상대시간이 되고, 고정으로 설정된 경우 시작시각을 직접 지정해 주면 된다.

② 유지시간: 유지시간은 작동조건에 의한 시간설정 (시작시간)에서 얼마동안 작동할지를 설정해 준다.

단, 일반제어에서 유지시간을 0으로 설정하는 경우 다음주기 시작전까지 적용된다. 1개 주기만 설정하고 유지시간을 0으로 한 경우 24시간 적용된다.

시작시간을 아침 9시로 하고 유지시간을 10시간으로 설정한 주기 1개만 사용하는 경우 아침 9시~19시까지 설정한 자동제어가 작동하고 19시부터 아침 9시까지는 자동제어가 작동하지 않고 OFF 된다. 필요시에는 수동으로 전환하여 ON/OFF 작동시킬 수 있다.

주의!! 유지시간을 0으로 하면 다음주기 시작전까지 제어시간으로 적용된다. 1개 주기만 사용하는 경우

➔ 시작시간 09:00 시, 유지시간 10시간 00분일 때 제어시간은 09시 ~ 19시까지

➔ 시작시간 09:00 시, 유지시간이 00시간 00분 이면 제어시간은 09시 ~ 다음날 9시까지 (24시간)

3.5.2.2 제어 조건

제어조건으로 사용하는 센서는 2개를 사용할 수 있다. 기본적으로 온도제어와 습도제어로 구성된다. 필요에 따라 기본 설정에서 다른 종류의 센서로 지정하여 제어에 사용할 수도 있다. 단, 설정 알고리즘이 온도와 습도로 설계되어 있어 설정 값 범위를 확인하고 사용하도록 한다. 작동온도의 경우 음수, 소수점, 최대 3200까지 설정 가능하지만, 습도의 경우 0~100까지 자연수만 입력 가능하다. 설정 범위를 참고하여 활용 가능한 센서로 지정하도록 한다.

(1) 온도 제어

온도제어에 관련된 항목은 작동온도, 제어방식, 온도사역폭 3가지 이다. 3가지 설정에 따라서 팬이 작동한다.

① 작동온도 : 팬이 작동할 온도를 지정한다. 온도는 소수점 1자리까지 가능하다.

② 온도제어방식 : 제어방식은 감온, 가온 2가지 중 선택할 수 있다. “사용 안함”을 선택하는 경우 온도는 조건에서 무시한다. “가온”은 온도를 높이기 위한 목적으로 작동온도 이하가 되면 팬이 작동한다. “감온”은 온도를 낮추기 위한 목적으로 작동온도 이상이 되면 팬이 작동한다.

➔ 가온 : 작동온도 설정 값보다 실내온도가 낮을 경우 기기 작동

➔ 감온 : 작동온도 설정 값보다 실내온도가 높을 경우 기기 작동

③ 온도 사역폭 : 사역폭은 정지 사역폭으로 작동온도+(-) 사역폭 만큼 변화하면 정지하게 된다.

작동시에는 작동온도에 바로 반응하고, 정지 시에는 사역폭 만큼 변화한 다음에 정지한다.

작동온도	사역폭	제어방식	
20	2	가온	20℃ 이하로 떨어지면 팬을 작동하고 22℃ 이상 올라가면 작동 정지
20	2	감온	20℃ 이상 올라가면 팬 작동, 18℃ 이하로 떨어지면 작동 정지

(2) 습도 제어

습도제어에 관련된 항목은 작동습도, 습도제어방식, 습도사역폭 3가지 이다. 3가지 설정에 따라서 팬이 작동한다.

- ① 작동습도 : 팬이 작동할 습도를 지정한다. 습도는 0~100%까지 설정 가능하며, 소수점은 사용할 수 없다.
- ② 습도제어방식 : 제어방식은 가습, 제습 2가지 중 선택할 수 있다. “사용 안함”을 선택하는 경우 습도는 조건에서 무시한다. 가습은 건조할 때 습도를 높이기 위한 목적으로 작동습도 이하가 되면 작동한다. 제습은 과습할 때 습도를 낮추기 위한 목적으로 작동습도 이상이 되면 되면 팬이 작동한다.
 - 가습 : 작동습도 설정 값보다 실내습도가 낮을 경우 기기 작동
 - 제습 : 작동습도 설정 값보다 실내습도가 높을 경우 기기 작동

③ 습도 사역폭 : 사역폭은 정지 사역폭으로 작동습도+(-) 사역폭 만큼 변화하면 정지하게 된다.

작동시에는 작동습도에 바로 반응하고, 정지 시에는 사역폭 만큼 변화한 다음에 정지한다.

작동습도	사역폭	제어방식	
30	10	가습	실내습도가 30% 이하로 떨어지면 팬 작동, 40% 이상이 되면 작동 정지
30	10	제습	실내습도가 70% 이상이 되면 팬 작동, 50%이하로 떨어지면 작동 중지

(3) 제어 조건

팬에서는 온도와 습도 2가지 조건을 사용할 수 있으며 원하는 조건만 지정하여 사용할 수 있다. 2가지 조건을 모두 설정하여 사용하는 경우 AND/OR 조건을 선택하여 사용할 수 있다.

AND조건은 두 가지 조건이 모두 만족할 경우에 동작한다. OR 조건은 두 가지 중 1가지만 만족해도 동작한다.

조건을 1가지만 사용하는 경우는 AND/OR 는 무시된다.

3.5.2.3 작동시간과 정지시간

시간과 제어조건 설정이 완료되었으면 자동제어는 정상 동작하게 된다. 지정한 시간동안 조건이 만족하면 팬이 계속 가동된다. 이 때 지속적인 팬 가동으로 모터나 팬 수명에 무리가 갈 경우 일정시간 가동하고 쉬는 휴지시간을 지정해 줄 수 있는데 이처럼 작동/정지 를 반복하도록 작동방식을 설정해 줄 수 있다. 기본으로는 모두 0으로 지정되어 있는데 작동시간이나 정지시간이 0일 때에는 연속동작을 한다.

작동시간 (분)	20	(0~120)
정지시간 (분)	10	(0~120)

작동시간/정지시간은 ON 조건일 때 적용되며, 작동시간 20분후 10분 정지하고 다시 20분 작동하고 10분 정지하고를 반복한다. 이때 조건이 해제되어 OFF 조건이 되면 완전히 정지한다. 작동시간이 0이면 휴지시간 없이 연속 동작하도록

되어 있다.

대시보드에서 해당 장치 제어화면을 보면 ON 조건인데도 OFF 되어 있을 경우가 있는데 이는 바로 휴지시간인 경우이며 휴지시간이 지나면 다시 ON 된다. 조건이 안되어 정지상태인지 작동 중 OFF 상태인지는 대기시간 표시화면으로 확인할 수 있다.



- ① OFF 조건 일 때
- ② ON 조건이며, 동작시간/정지시간 설정이 되어 있고 현재 동작시간 중이며 48초 후 휴지시간이 됨
- ③ ON 조건이며, 정지시간 상태로 58초 후 다시 작동하게 됨
- ④ ON 조건이며, 작동/정지 시간 설정이 0으로 되어 있어 휴지시간 없이 작동함 (9999초는 차감되지 않음)

3.6 냉.난방기 설정

장치분류에서 냉.난방기로 설정된 기기는 냉방기, 난방기, 보일러 등 운전/정지를 자동설정 할 수 있으며, 적용할 시간을 설정해 줄 수 있다. 시간설정은 총 6단계까지 가능하며, 동작 및 유지시간으로 시작 및 종료시각이 지정된다.

냉.난방기는 온도 조건 한 가지만 사용 하며, 냉방/난방 설정으로 작동 시점이 결정된다. 냉.난방용 기기라도 2가지 조건을 사용하고자 하면 장치분류를 팬으로 변경하여 사용하면 된다.

제어할 때 기준으로 할 온도센서는 기본설정에서 지정해 주면 되며, 지정 방법은 팬의 기본설정과 동일하다. 온도센서 지정이 잘못 되거나 지정한 온도센서가 고장이 난 경우에는 냉.난방기 자동제어를 사용할 수 없으므로 온도센서 지정은 정확하게 해 주어야 한다.

주기	시간설정	시작시간	유지시간	종료시간	분류	작동온도
기본설정						
1주기	고정	20시 00분	10시간 00분	06시 00분	난방	16 °C
2주기	사용안함					
3주기	사용안함					
4주기	사용안함					
5주기	사용안함					
6주기	사용안함					

주기목록에 위와 같이 표시되었다면 해당 냉.난방기는 20시부터 10시간동안 (밤8시~아침6시까지) 자동제어를 하는데, 16도 이하일 때만 작동하고 16도 이상이면 작동하지 않는다. 아침 6시부터 20시까지도 작동하지 않는다. 이처럼 주기는 유지시간을 사용하여 시작부터 종료까지 필요한 시간만 자동 제어할 수 있다. 이처럼 종일 제어를 할 것인지 어떤

시간대에 자동제어를 할 것인지, 주기를 몇 개 사용해야 하는지 정하고 그에 맞게 주기를 사용하도록 설정하면 된다.
 냉.난방기 설정화면을 다음과 같다.

1 주기

초기값 불러오기

일반설정

사용여부

사용안함

냉방

난방

시간설정

고정

일출

일몰

후

전

시작시간

20 시

⇅

00 분

⇅

유지시간

10 시간

⇅

00 분

⇅

작동온도 (°C)

16

(-50.0~100.0)

온도사역폭 (°C)

2

(0.0~100.0)

작동 범위(°C)

0

~

30

(-50.0~100.0)

취소

저장

냉.난방기 설정항목은 특별한 내용이 없이 간단하게 설정하도록 되어 있다.

3.6.1 제어방식 및 작동시간 설정

사용여부에서 해당 장치가 냉방용인 난방 용인지 먼저 선택해 주어야 한다. 냉.난방기 공용인 경우 계절에 따라 냉방으로 사용할 때는 냉방제어, 난방으로 사용할 때는 난방제어를 선택해 주면 된다. 대규모 냉.난방의 경우 현장에 공조기나 난방시스템에서 제어가 이루어지고 있으므로 환경제어기와 연동하는 정도로만 사용되기도 한다.

- ① 사용여부 : 사용 안함/냉방/난방 세 가지 중에서 선택. 사용 안함을 선택하면 현재 주기는 무시한다.
- ② 작동조건/시간설정 : 일출/일몰/고정 선택, 일출/일몰 시간은 장치에 설정된 위/경도에 정보로 자동 산출되며, 작동시간에 지정한 상대 값에 따라 주기시작 시간이 자동으로 계산되어 확인할 수 있다.
- ③ 유지시간 : 작동시작시각으로부터 얼마동안 작동상태를 유지할 지를 지정한다. 시작시간 + 유지시간이 종료시각이 된다.

3.6.2 작동조건 설정

냉방기, 난방기, 보일러 등은 특정시간에 온도조건에 따라 작동여부가 결정된다. 작동을 시작할 온도와 정지사역폭을 지정해 주면 설정온도에서 ON되고, 사역폭 만큼 변화되면 OFF 된다.

사용여부에서 “냉방”으로 사용할 때는 작동온도 및 정지가 감온 방식으로 적용되고, “난방”으로 사용할 때는 가온 방식으로 적용된다.

사용	작동온도	사역폭	
냉방	30℃	1℃	실내온도 30℃ 이상이 되면 냉방기 작동, 29℃ 이하로 떨어지면 작동 정지

난방	10℃	1℃	실내온도 10℃ 이하가 되면 난방기 작동, 12℃ 이상이 되면 작동 정지
----	-----	----	--

① 작동온도 : 작동을 시작할 온도, 난방인 경우 작동온도 이하가 되면 ON 된다. 냉방의 경우 작동온도 이상이 되면 ON 된다.

② 온도 사역폭 : 사역폭은 정지할 때만 적용된다. 사역폭을 0으로 설정하게 되면 설정온도에서 ON되었다가 0.01도만 떨어져도 OFF 되고, ON/OFF가 빈번하게 발생할 수 있으므로 적당한 사역폭을 지정해 주어야 한다.

- ➔ 난방으로 설정한 경우 작동온도+사역폭 이상 온도가 올라가면 정지한다.
- ➔ 냉방으로 설정한 경우 작동온도-사역폭 만큼 온도가 떨어지면 정지한다.

③ 작동온도 범위 : 작동온도 범위는 난방, 냉방에서 설정오류로 인해 온도가 심각하게 높아지거나 낮아지는 경우 작물에 치명적인 피해를 줄 수 있기 때문에 안전 온도 범위를 지정하여 범위를 벗어나는 설정은 무시할 수 있도록 하고 있다. 초기 값은 0~30도로 지정되어 있는데, 이 경우 온도를 -3으로 설정하면 0으로 처리하고, 35도로 지정하면 30으로 처리하게 된다. 작동허용 범위는 현장에 따라 변경하여 사용할 수 있다.

냉장창고 같은 경우 설정 온도가 영하(-)가 될 수도 있으므로 이러한 경우 작동온도 범위도 변경해 주어야 원하는 자동 제어가 적용된다.

3.7 CO2 설정

CO2 설정은 시설하우스에 설치된 CO2 발생장치의 운전 조건을 설정하여 자동으로 CO2를 공급하기 위한 설정이다. 실내 CO2 농도를 기준으로 공급/중지하여야 하므로 CO2 공급기와 CO2 센서가 설치되어야 정상적인 제어가 가능하다.

CO2는 광합성을 통한 식물성장의 중요한 요소 중 하나이나 공기중의 CO2를 보충하여 CO2 가스를 공급하는 것은 적지 않은 비용이 투입되므로 작물이 필요로 하는 적기에 집중하여 적정량을 공급해 주는 것이 효율적이며 경제적이다.

주기	시간설정	시작시간	유지시간	종료시간	설정CO2	사역폭
기본설정						
1주기	일출 (후)	06시 07분	08시간 00분	14시 07분	300 ppm	50 ppm
2주기	사용안함					
3주기	사용안함					
4주기	사용안함					
5주기	사용안함					
6주기	사용안함					

위 예시를 보면, 1주기 한 개만 사용하여 주간 시간만 특정하여 자동제어 설정이 되어 있음을 알 수 있다. 일출부터 8시간 동안만 CO2농도가 300ppm 이하이면 CO2가 보충되도록 설정되어 있다. 일출이 6시 7분이므로, 6시 7분부터 8시간 동안 즉, 오후 2시 7분까지만 CO2를 보충하도록 되어 있어서 오후에는 CO2가 낮아도 공급하지 않는다. 특히 밤 시간에는 식물이 광합성을 하지 않으므로 꼭 필요한 시간에 부족한 경우에만 공급하도록 해 놓은 것이다.

CO2 조작에 영향을 미치는 조절요인은 CO2 농도와 일사량에 의한 조절이 가능하다. 일사량은 기상대 노드에 달린 일사량 센서로 고정이 되므로 별도로 지정할 필요 없지만 CO2 센서는 센서지정을 해 주어야 한다. 해당 제어에 대한 센서지정은 모두 “기본설정”에서 한다.

3.7.1 센서 지정

CO2 주기 목록에서 “기본 설정”을 클릭하면 센서지정을 할 수 있다.

기본설정	CO2센서 선택	ES6 #1	3. CO2
	광센서 선택	기상대-일사센서	
<input type="button" value="취소"/>		<input type="button" value="저장"/>	

센서지정은 2가지 항목이 있는데 CO2센서 선택은 반드시 지정해 주어야 한다. CO2센서가 없는 경우에는 CO2 공급 자동제어를 사용할 수 없다. CO2센서가 없이 CO2공급기가 있는 경우가 있다면 수동으로 제어를 하거나, 센서를 임의로 지정하여 시간에 의해서만 자동제어를 사용할 수는 있다.

3.7.2 자동공급 설정

센서지정이 완료 되어 있으면 이제 주기를 설정하여 자동제어가 적용되도록 하면 된다.

1 주기	<input type="button" value="초기값 불러오기"/>			
일반설정	사용여부	사용안함		사용
	시간설정	고정	일출	일몰
	시작시간	00 시	30 분	후
	유지시간	08 시간	00 분	전
	작동CO2 (ppm)	300	(0~3,000)	
	최저CO2 (ppm)	200	(0~3,000)	
	사역폭 (ppm)	50	(0~3,000)	
	작동시간 (분)	3	(0~120)	
	정지시간 (분)	1	(0~120)	
	고급설정#1	CO2조절량 (ppm)	0	~
일사(광) 범위		0	~	0 (0~3,000)
<input type="button" value="취소"/>		<input type="button" value="저장"/>		

(1) 시간 설정

CO2 공급기도 ON/OFF 제어로 팬/냉.난방기처럼 시작시간과 종료시간이 존재한다. 종료시간은 “시작시간+유지시간” 으로 자동 계산되어 적용되며 주기 목록에도 계산된 종료시간을 표시해 주므로 항상 주기 목록에서 설정 상태를 확인하기 바란다.

- ① 사용여부: 사용/사용 안함 선택. 사용 안함을 선택하면 현재주기 및 관련설정은 모두 무시한다.
- ② 작동조건/시간: 일출/일몰/고정 선택, 일출/일몰 시간은 장치에 설정된 위/경도에 정보로 자동 산출되며, 작동시간에 지정한 상대 값에 따라 주기시작 시간이 자동으로 계산되어 확인할 수 있다. 일반적으로 일출 후 일사량이 광보상점을 초과하면서 광합성이 활발히 시작되면서 밤사이 호흡으로 축적된 CO2 농도가 급격하게 떨어지므로 일출 전후로 작동 시켜 주는 것이 효과적이다.
- ③ 유지시간: 작동시작시각으로부터 얼마동안 작동상태를 유지할 지를 지정한다. 작동시작시간 + 유지시간이 종료시각 이 된다.

(2) 조건 제어

- ① 작동CO2 : CO2 센서 측정 값이 설정 값 이하로 떨어지면 CO2가 공급된다.
- ② 최저CO2 : 작동CO2를 최저 값 이하로 설정하거나 조절된 값이 최저 값 이하이면 최저CO2값을 작동CO2로 인식한다. “① 작동CO2”는 (4)일사량 조절에 의해서 +되거나 -가 되어 최저CO2 값보다 작아질 수 있고, 또는 설정 오타로 작은 값이 입력되어 CO2공급이 안 되는 사고를 방지하기 위해서 최저 한계를 지정해 놓은 것이다. 어떤 경우든 설정한 최저 값 이하로 CO2가 떨어지면 CO2 공급이 이루어지게 된다.

예) CO2 농도: 300ppm, 사역폭 50ppm 으로 설정했을 때

→ 실내 CO2 농도가 300ppm 이하로 떨어지면 CO2밸브가 열려서 CO2가 공급된다.

→ 실내 CO2 농도가 350ppm (300+사역폭 10ppm) 이상이 되면 밸브가 닫힌다.

예) CO2 농도: 150ppm, 사역폭 50ppm 으로 설정했을 때

→ 최저 CO2 설정이 200으로 되어 있다면 CO2농도는 150이 아니라 200 이하로 떨어지면 공급된다.

작동CO2를 200으로 인식하여, 200이하면 작동하고 250 이상이 되어야 정지하게 된다.

(3) 작동 방식

CO2 공급기는 공급조건이 되었을 때, 작동시간→정지시간→작동시간→정지시간 을 반복하며 공급하게 된다.

CO2가스가 한번 공급되고 온실 전체로 퍼지는데 시간이 걸리기 때문에 실제 센서에서 만족 값이 나왔을 때는 이미 과공급이 되었을 수도 있다. 때문에 작동시간/정지시간을 반복하면서 확산되는 시간동안 공급을 잠시 멈추어 에너지를 절약할 수 있도록 설정할 수 있다. 작동시간이나 정지시간 둘 중 하나라도 0이 있으면 정지시간 없이 계속 공급된다.

예) 작동시간 : 3분, 정지시간 1분으로 설정했다면

→ 3분동안 작동 후 1분 정지, 다시 3분작동/1분정지를 반복 실행한다. 설정 농도까지 맞춰지면 공급을 중단한다.

예) CO2 농도:300ppm, 사역폭 : 10ppm, CO2 최저한계 :290ppm 으로 설정했을 때

→ 만약, 일사조절이 되어 CO2 농도 값이 270ppm 으로 조절되었다면...

→ 실내 CO2 농도가 270ppm 이하로 떨어지면 CO2 밸브가 열리는 것이 정상이지만,

→ CO2 최저한계에 의해서 290으로 수정되어 290ppm 에서 밸브가 열리게 된다.

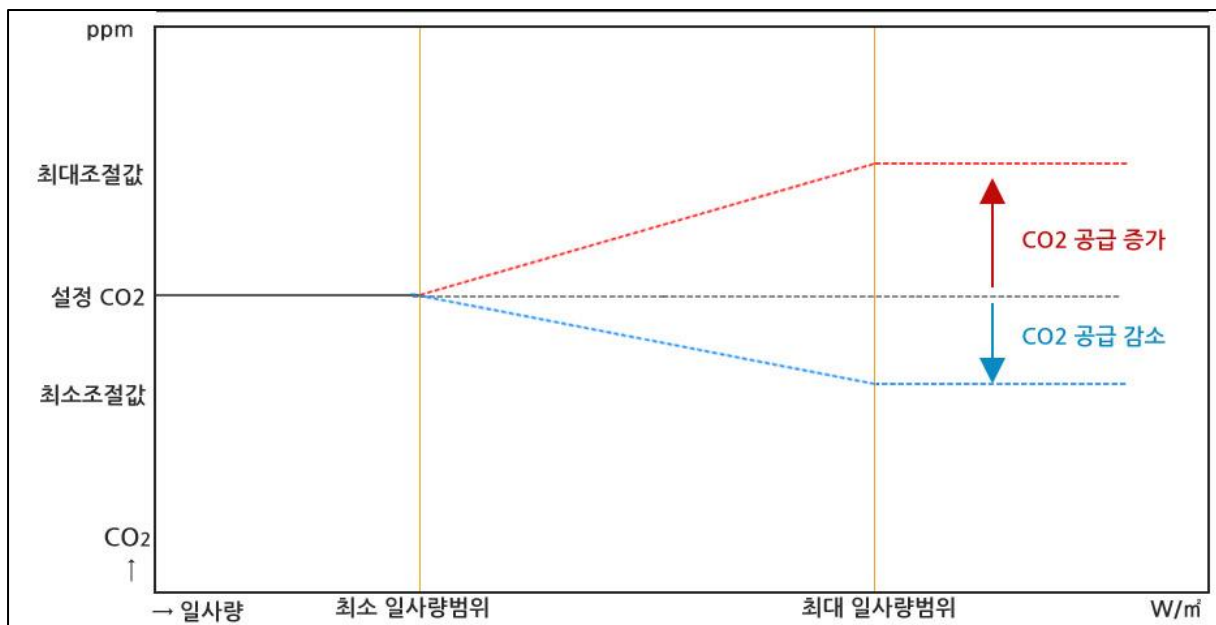
(4) 광(光, 일사량) 조절

CO2는 광합성 효율을 높이기 위해 광합성이 활발한 시간에 CO2가 부족하지 않도록 인위적으로 공급해 주는 목적이다. 때문에 가장 광합성이 활발한 시간대에 집중해서 공급하는 것이 효율적이다. 광합성을 하지 않는 흐린 날이나 광합성 속도가 떨어지는 오후는 CO2가 많이 사용되지 않는다. 때문에 일사량에 따라 CO2공급을 일찍 시작하거나 늦게 공급할 수 있다. 일사량 범위에 따라 작동CO2가 조절 량만큼 더해진다. 일사량에 의해 설정 CO2 농도를 조절하는 방법은 일사량 범위(최소~최대) 범위내에 속하면 CO2농도를 (최소~최대)로 비례 조절한다.

① CO2 조절량 : 작동 CO2에 조절 할 값 (결과치만큼 작동CO2 값에 더해준다)

② 일사(조도/광) 범위 : CO2 공급을 증가시켜 줄 일사량 범위, 일사량이 해당 범위 내에 속하면 CO2 공급을 빨리 시작하게 된다. 광합성은 빛이 너무 약해도, 너무 강해도 효율이 떨어진다. 광보상점과 광포화점 사이에 광합성이 최대일 때 CO2도 최대한 공급해 주기 위해 일사량 조절을 해 주는 것이다.

즉, 일사량이 일사조절 범위에 있으면 조절량 만큼 작동CO2농도를 더해주기 때문에 실내에 CO2가 더 많이 지게 된다. 광량이 좋아서→ 광합성 속도를 높여줄 수 있을 때 실내 CO2 농도를 높여서 광합성을 촉진하게 된다.



위 그래프는 CO2 조절이 증가되었을 때(적색)와 감소되었을 때(청색)를 보여주는 예시이며 일반적으로 식물은 일사가 높을수록 많은 양의 CO2를 필요로 하므로 적색그래프처럼 CO2설정 값을 증가하도록 조절해 주어야 한다. 프로그램에서는 - 입력을 할 수 없도록 했다.

CO2조절량 (ppm)	<input type="text" value="0"/>	~	<input type="text" value="200"/>	(0~3,000)
일사(광) 범위	<input type="text" value="300"/>	~	<input type="text" value="500"/>	(0~3,000)

예) CO2농도:300ppm, 일사량 조절 (0~200)ppm, 범위 (300 ~ 500) W/m² 로 설정했다면

→ 측정 일사량이 300 W/m² 이하이면 조절하지 않고, 300ppm 이하로 떨어지면 CO2 밸브를 연다

→ 측정 일사량이 500 W/m² 이상이면 조절 최대값 200ppm을 설정 값에 더해서 실내 CO2가 500(300+200) ppm 이하로 떨어지면 밸브를 연다.

→ 측정 일사량이 300~500 사이이면 조절 값 0~200ppm을 비례 적용하여 설정 CO2 를 높인다.

예를 들어 측정 일사량이 400ppm이면 조절 값 100ppm이 적용되어, CO2농도가 400(300+100)ppm 이하이면 CO2 밸브를 연다. 즉, 일사가 300 W/m² 이하에는 실내 CO2 농도를 300ppm 으로 맞추고, 400 W/m²로 올라가면 400ppm, 500 W/m²이면 500ppm으로 일사가 좋을 때 CO2 를 더 많이 공급해서 광합성을 촉진시켜 주도록 설정하게 된다.

3.8 보광 등

보광 등은 실내 광량이 부족하거나 일장시간을 조절하는 목적으로 사용하게 되므로 일사량과 특정시간 설정으로 작동여부를 조작할 수 있다. 광은 CO2와 함께 광합성의 필수 요소로 광부족을 보충하기 위해 낮시간에 사용할 수도 있고 낮시간을 연장하기 위해 작동시킬 수도 있다. 보광 등은 외부 일사량에 따라 제어하게 되므로 센서는 별도로 지정하지 않아도 된다. 장치분류는 보광 등으로 되어 있지만 일반적인 조명은 모두 보광 등으로 설정해 놓고 제어할 수 있다.

일사량에 따라 조명제어를 사용할 때는 따로 센서지정을 할 필요없이 기상대-일사센서로 설정해 놓으면 된다. 실내에 광량센서가 설치되어 있고 제어에 사용하고자 하면, 센서지정을 원하는 센서로 변경해 주면 된다.

1 주기

초기값 불러오기

일반설정	사용여부	사용안함 사용	
	시간설정	고정 일출 일몰	후 전
	시작시간	00 시 ⇅	30 분 ⇅
	유지시간	03 시간 ⇅	00 분 ⇅
고급설정#1	작동일사량 (W/m ²)	200	(0~3,000)
	사역폭 (W/m ²)	20	(0~3,000)
	누적 일사량 (J/cm ²)	3000	J/cm ² 이상일때 OFF
	대기시간(분)	20	(0~120)

취소

저장

(1) 자동제어 시간 설정

ON/OFF 일반제어에서 작동시간, 유지시간 설정 방법은 모두 동일하게 시간설정을 해 준다. 시간은 총 6주기까지 설정이 가능하며 보광을 원하는 시간만 설정해 주면 된다. 주간 시간대에 일사량이 모자랄 때 보광 등을 켜주거나 일몰 후에 장일설정을 위해 주기적으로 조명(전조)을 켜서 일조 시간을 늘려 주거나 할 때 사용하면 된다.

시간설정 방법은 일반적인 ON/OFF 제어 (팬, CO2 등) 에서 설정하는 방법 모두 동일하다.

① 사용여부: 사용/사용 안함 선택. 사용 안함을 선택한다.

② 작동조건/시간: 일출/일몰/고정 선택, 일출/일몰 시간은 장치에 설정된 위/경도에 정보로 자동 산출되며, 작동시간에 지정한 상대 값에 따라 주기시작 시간이 자동으로 계산되어 확인할 수 있다.

일출시간이 6:40분이라고 가정할 때 작동시간을 - 1:00 이라고 설정했다면 주기 시작은 5:40분이 되고 작동시각은 자동으로 계산되어 표시해 준다.

③ 유지시간: 작동시작시각으로부터 얼마동안 작동상태를 유지할 지를 지정한다. 작동시작시간 + 유지시간이 종료시각이 된다. 시작시간만 설정하고 유지시간을 0으로 설정하게 되면 다음주기 시작전까지 유지시간이 된다. 만약 주기가 1개 뿐이고 유지시간이 없다면 24시간 적용되게 된다.

시간설정	<input type="button" value="고정"/>	<input type="button" value="일출"/>	<input checked="" type="button" value="일몰"/>	<input type="button" value="후"/>	<input checked="" type="button" value="전"/>
시작시간	<input type="text" value="00 시"/>		<input type="button" value="↓"/>	<input type="text" value="30 분"/>	
유지시간	<input type="text" value="03 시간"/>		<input type="button" value="↓"/>	<input type="text" value="00 분"/>	

예시처럼 설정했다면, 일몰 이후에 3시간 동안 보광을 하는 조건으로 설정되어 있다. 시작시간을 일몰 30분 전부터 보광이 시작되어 3시간 후에 자동으로 꺼지도록 설정하였다.

(2) 작동조건 설정

시간이 설정되었으면 자동제어 시간동안 어떤 조건으로 보광 등을 켤 지 설정해 주어야 한다. 보광 등(조명)은 일사량을 기준으로 ON/OFF를 결정한다. 작동 일사량은 기본 W/m² 단위를 사용한다. 센서를 일사량이 아닌 다른 센서로 지정했다면 해당 센서 측정범위에 맞게 설정해 주어야 한다.

작동조건은 작동 일사량 이하에서 작동하고 “작동 일사량+사역 폭” 이상이 되면 정지한다. 최대 설정 범위는 3,000 W/m²까지 입력 가능하며, 소수점 입력은 불가하다.

작동일사량 (W/m ²)	<input type="text" value="200"/>	(0~3,000)
사역폭 (W/m ²)	<input type="text" value="20"/>	(0~3,000)

위 예시처럼 설정하였다면, 일몰 후에 일사량이 200이하이면 보광 등을 켜고 220이상이 되면 꺼진다. 무조건 켜야 하는 경우 주변에 조명이나 기타 영향으로 일사량이 조금 측정될 수도 있는 환경이면 작동 일사량을 3000으로 하면 안전하다. 다른 센서를 사용하는 경우에도 측정 가능성이 없는 최대값으로 입력해 주면 그 값 이하면 무조건 켜진다.

만약 주간에 해가 없는 흐린 날 보광을 할 때에도 일정 일사량 이하이면 작동하도록 설정할 수 있다.

(3) 누적일사 조절 및 대기시간

누적일사 조절은 매일 저녁때 전조를 하더라도 그날 일사량이 충분할 때에는 전조를 하지 않으려고 하면 누적일사량을 이용하여 일정한 누적량 이상이면 조명이 꺼지도록 즉, 보광하지 않도록 설정할 수 있다.

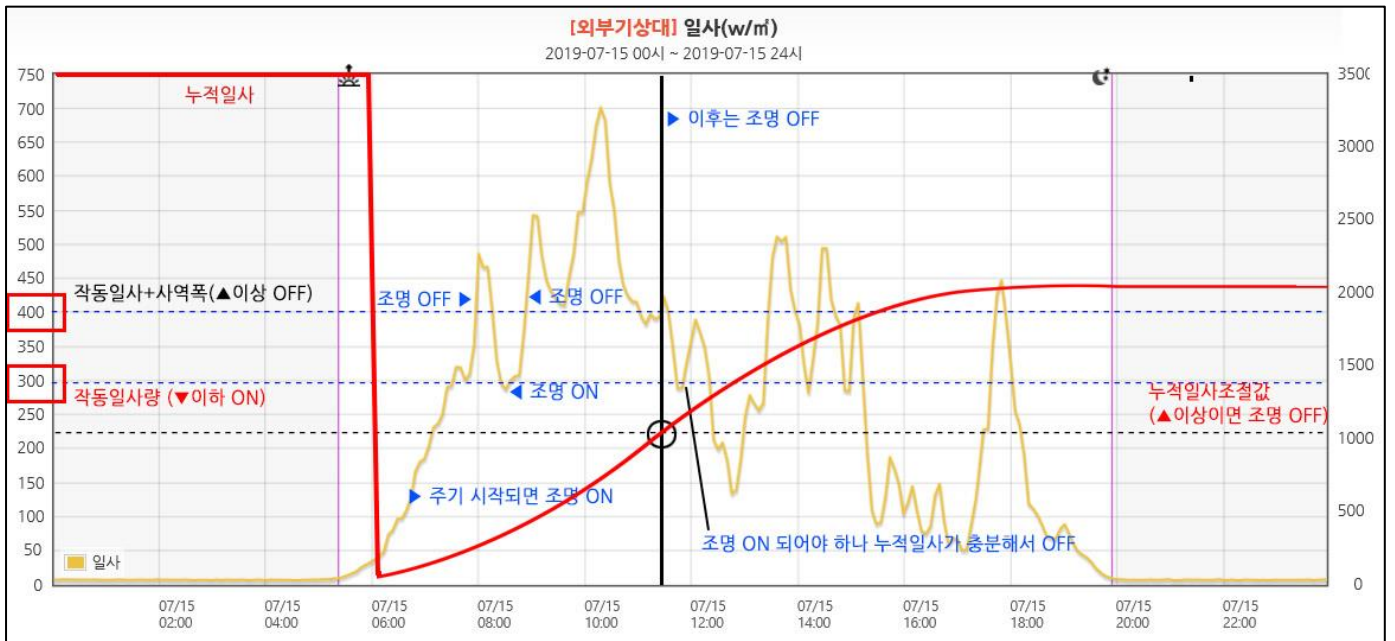
또는 맑은 날 해질 무렵이나 해가 구름사이로 들어갈 때에는 일사량이 급속도로 떨어져서 조명을 켜야 하는 조건에 포함될 수 있는 일사조건이 된다. 이때 잠깐 잠깐 구름 사이로 들어갔다 나오거나 하루동안 광을 충분히 흡수한 경우에는 조명을 작동시키지 않아도 된다. 이런 조건을 판단할 수 있도록 해 주는 것이 바로 적산 일사량이다. 적산일사는 일출 때 초기화되어 다음날 일출까지 누적된다.

누적 일사량 (J/cm ²)	<input type="text" value="3000"/>	J/cm ² 이상일때 OFF
대기시간(분)	<input type="text" value="20"/>	(0~120)

이상과 같이 설정하면 일사량이 200W/m² 이하이면 보광을 하지만 누적 일사량이 3,000J/cm² 이상으로 그날 하루 충분한 일사를 받았다면 보광을 하지 않도록 설정되는 것이다.

보광등 대기시간은 일사량이 정지사역폭 이상으로 증가하더라도 대기시간 동안 기다렸다가 일사량이 유지 되어야만 꺼지게 된다. 대기시간 도중 다시 일사량이 작동 일사량 이하로 떨어지면 대기시간은 다시 초기화된다. 즉, 보광 등이 한번 켜진 다음에는 최소 대기시간이 지난 다음에 OFF 할지, 계속 ON 시켜 놓을지를 판단하게 된다.

- 예) 작동일사가 200, 사역폭이 100, 적산 일사량이 1,500J 이면
- 측정 일사량이 200이하이고 누적 일사량이 1,500J이하이면 조명이 켜진다.
 - 조명이 켜진 후 대기시간 동안은 일사량을 비교하지 않고 ON 상태를 유지한다.
 - 측정 일사량이 300 (200+100) 이상이거나 누적 일사량이 1,500J 이상이면 조명이 꺼진다.



3.9 근권부 제어 설정

근권부 제어 설정 메뉴에서 설정 원하는 기기를 선택한 다음 기본설정에서 센서 지정을 해 준다. 근권부에서는 토양온도, 토양습도 센서에 의해 제어를 하도록 되어 있는데 필요한 경우 온도, 습도 센서로 지정을 바꾸어도 된다. 다만, 설정페이지에서 토양온도, 토양습도로 표기되는 것은 변화가 없으므로 사용자가 알고 설정해 주어야 한다. 온도, 습도로 제어하는 기기인 경우에는 근권부에 설치되었더라도 일반 팬으로 등록하여 설정하는 것이 편리하다.

토양온도에 의한 설정은 가온, 감온, 토양수분은 가습으로 사용할 수 있다.

사용설정 방법은 팬제어 와 거의 동일하므로 팬 제어 페이지를 참고하기 바람.

3.10 관수제어 설정

관수제어는 주기설정에서 여러 구역의 밸브를 통합으로 설정하여 사용하는 방법으로 개폐기나 ON/OFF 설정과는 다른 방식으로 사용된다. 실제 밸브 및 유량제어가 포함되어 있고 물이 공급되기 때문에 주의하여 설정하고 충분한 테스트 과정을 거치기를 권장한다.

관수 알고리즘은 창/커튼, ON/OFF 제어처럼 장치들에 대한 알고리즘이 개별로 관리되는 게 아니라 여러 개의 공급 밸브를 유기적으로 제어할 수 있어야 하기 때문에 그룹별로 세팅하여 사용할 수 있으며, 이러한 관계로 먼저 관수그룹을 사용할지 여부, 몇 개 그룹(관수지역)을 운영하는지에 대한 기초설정을 해 주어야 하는데, 이는 실제 현장의 시설과 일치하게 설정하여야 하므로, 설치 담당자가 설치된 관수그룹에 맞게 설정을 해 놓게 된다.

관수그룹에 대한 설정은 사용자 화면에 표시되지만 임의로 변경하면 관수시스템이 오작동할 수 있으므로 절대 임의로 수정해서는 안 된다. 관수그룹에서 연결된 밸브에 대한 정보들도 “환경설정”에서 설치담당자가 모두 지정해 놓으면 사용자는 관수 자동공급 시간과 공급방식 등만 설정해 주면 된다. 밸브구성이나 유량계, 연결센서 등은 설치담당자와 상의하여 변경하여야 한다.

** 관수제어 주요 기능 **

- 1) 관수 시작시간은 총 6개의 주기를 사용한다.
- 2) 관수 시작조건은 시간/센서/누적일사 중 선택할 수 있다.
- 3) 반복주기를 설정하여 관수 주기시간동안 관수횟수를 적용할 수 있다.
- 4) 관수 시 공급할 밸브 및 관수량을 개별 지정가능
- 5) 밸브별 공급량은 시간으로 공급하거나 정량 공급할 수 있고, 토양센서 값이 만족할 때까지 공급도 가능하다.
- 6) 운전주기는 날짜간격, 요일별 설정이 가능하다.
- 7) 밸브 전체 일괄공급 또는 순차공급을 사용할 수 있다.
- 8) 수동으로 전환 시 밸브 별 1회 관수량, 관수시간 등 개별 공급 가능하다.

유량 공급을 사용할 때에는 유량계가 연동되어 있어야 하며, 유량계는 그룹별 1개 또는 밸브별로 연결하여 사용할 수 있다. 유량계 1개로 각 밸브 별 공급유량은 자동으로 산출해 준다. 토양센서에 의한 제어를 사용할 경우 밸브 별로 연동할 센서 지정이 가능하다.

관수그룹은 장치 1대당 총 16개의 그룹생성이 가능하며, 각 그룹별로 16개의 밸브 연결이 가능하다. 복합환경제어시스템에 포함된 관수제어 장치들은 하드웨어 구성이나 운영방식에 따라 설치담당자가 그룹 및 밸브 설정을 정확하게 해 주어야 하며, 사용자는 임의로 밸브구성을 변경하지 않도록 한다.

관수제어는 총 6개 구간 주기를 설정할 수 있지만, 설정 내에 반복주기를 따로 설정할 수 있기 때문에 1개의 주기를 설정하고 반복주기를 활용하는 것이 편리할 수도 있다. 설정이 익숙해지면 각 설정항목들을 좀 더 효율적으로 사용할 수 있게 된다.

관수 자동제어는 일반 관비기 급 프로그램의 기능을 모두 포함하고 있으면서 복합환경제어시스템에 통합되어 있기 때문에 복합환경의 기타 환경제어용 장치보다 좀 더 복잡하게 구성되어 있으므로 주의하여 설정하여야 하므로, 각 항목별 상세설명 전에 먼저 전체적인 설정항목을 살펴보도록 한다.

1 주기

기본설정

(1) 제어시간 설정

사용여부	<input type="button" value="사용안함"/>		<input type="button" value="사용"/>		
시간설정	<input type="button" value="고정"/>	<input type="button" value="일출"/>	<input type="button" value="일몰"/>	<input type="button" value="후"/>	<input type="button" value="전"/>
시작시간	<input type="text" value="00 시"/>	⇅	<input type="text" value="00 분"/>	⇅	
유지시간	<input type="text" value="00 시간"/>	⇅			

(2) 시작조건 및 공급방식

관수 시작 조건	<input type="text" value="시간"/>	⇅
반복주기 (분)	<input type="text" value="0"/>	(0~250)
공급방식	<input type="text" value="일괄공급"/>	

밸브별 공급량 설정

	<input type="button" value="시간 / 유량"/>	<input type="button" value="센서값"/>
(3) 밸브별 공급량	<input type="button" value="1 구역"/>	유량(L) ⇅ <input type="text" value="10"/> (L) <input type="text" value="0"/>
	<input type="button" value="2 구역"/>	시간(분)+센서 ⇅ <input type="text" value="0"/> (분) <input type="text" value="0"/>
	<input type="button" value="3 구역"/>	시간(분) ⇅ <input type="text" value="60"/> (분) <input type="text" value="0"/>

운전주기

(4) 스케줄

관수 스케줄	<input type="button" value="매일"/>	<input type="button" value="요일별"/>	<input type="button" value="날짜별"/>
적용 시작 일자	<input type="text" value="2021년 4월 30일 금요일"/>		

설정화면을 보면 3개의 부문으로 구분되어 있으며 기본설정에서는 제어시간과 관수시작조건, 공급방식 등을 지정할 수 있고, 실제 관수조건이 만족하면 2번째 부문인 밸브별 공급량 설정에서 정해진 시간이나 정해진 양만큼 공급이 이루어진다. 마지막으로 운전주기는 위에서 설정한 관수자동공급을 매일 적용할지, 특정 요일만 또는 날짜간격으로 공급할지 전체 스케줄을 지정하는 부분이다.

위 화면에서 중간에 있는 “밸브별 공급량 설정”에 보면 1구역, 2구역, 3구역 버튼이 있는데, 이는 3개의 밸브가 연결되어 있다는 것을 확인할 수 있다. 6개 밸브가 있다면 1구역~6구역 까지 버튼이 표시된다.

- (1) 제어시간 설정 : 하루 중 관수제어를 적용할 시간을 설정, 설정된 시간에만 자동제어 적용, 6개 주기까지 설정 가능
- (2) 시작조건 및 공급방식 : 관수공급 시작 여부와 공급방식 지정
- (3) 밸브별 공급량 : 공급할 유량 즉, 공급중단은 유량, 시간, 센서 세가지 조건을 조합해서 적용가능, 밸브별 지정
- (4) 스케줄 : 매일(기본), 날짜간격, 요일별 지정

78 / 112

(주)나래트랜드

3.10.1 제어시간 설정

시간설정은 일반제어 장치에서 살펴봤던 주기 시간 설정과 동일한 방식으로 시작시간과 유지시간으로 제어시간이 결정된다. 참고로 관수그룹의 주기목록을 보면 전체 설정 요약정보를 확인할 수 있다.

사용여부	<input type="checkbox"/> 사용안함	<input checked="" type="checkbox"/> 사용
시간설정	<input type="checkbox"/> 고정 <input checked="" type="checkbox"/> 일출 <input type="checkbox"/> 일몰	<input type="checkbox"/> 후 <input checked="" type="checkbox"/> 전
시작시간	00 시	10 분
유지시간	10 시간	00 분

- (1) 사용여부 : “사용”으로 변경해야 해당 주기가 자동제어에 사용된다. “사용 안함” 으로 하면 해당 주기는 무시된다.
- (2) 시작시간은 시간설정에 따라 결정된다. 설정은 고정/일출/일몰을 사용할 수 있다.
 - ① 고정 : 후/전은 의미 없고 시작시간으로 설정한 정시에 주기가 시작된다.
 - ② 일출 : 일출 전은 “일출시간 - 시작시간”, 일출 후는 “일출시간 + 시작시간”이 된다.
 - ③ 일몰 : 일몰 전은 “일몰시간 - 시작시간”, 일몰 후는 “일몰시간 + 시작시간”이 된다.
- (3) 유지시간 : 시작시간부터 얼마동안 제어를 할 것인지가 결정되어 시작시간+유지시간이 종료시간이 된다.

제어시간동안 자동제어 알고리즘이 작동하게 된다. 제어시간 중에 무조건 관수가 되는 것이 아니라 시간내에서 조건에 따라 관수가 될 수도 있고 안 될 수도 있다. 설정한 제어시간 동안은 자동제어 알고리즘이 작동하고, 제어시간에 해당되지 않는 시간은 자동제어가 아예 작동하지 않게 된다.

유지시간을 0으로 설정하면 다음 주기가 시작되기 전 까지가 종료시간이 된다. 1개의 주기만 사용하는 경우 유지시간을 0으로 하면 24시간 자동제어가 작동하게 된다. 관수에서는 설정오류로 인해 밤시간대에 조건이 적용되어 물이 공급되는 상황이 발생할 수 있으므로 마지막 주기는 반드시 유지시간을 지정하여 종료되도록 하는 것이 안전하다.

ex1) 1, 2주기 2개의 구간을 사용하고자 할 때

주기	사용여부	작동조건	구분	시작시간	유지시간	적용시간
1주기	사용	고정	사용 안함	08:30		08:30 ~ 10:00
2주기	사용	고정	사용 안함	10:00	9:00	10:00 ~ 19:00

먼저 1주기에는 유지시간이 설정되지 않으면 1주기는 1주기 시작시간 ~ 2주기 시작시간 전까지 적용된다.

2주기는 마지막 주기이므로 반드시 유지시간을 입력해 주어야 한다.

주기	사용여부	작동조건	구분	시작시간	유지시간	적용시간
1주기	사용	고정	사용 안함	08:30	01:30	08:30 ~ 10:00
2주기	사용	고정	사용 안함	10:00	9:00	10:00 ~ 19:00

1주기에 유지시간을 1시간 30분으로 지정해도 된다.

ex2) 1주기, 2주기 적용시간에 겹치는 부분이 있으면

주기	사용여부	작동조건	구분	시작시간	유지시간	적용시간
1주기	사용	고정	사용 안함	08:30	02:30	08:30 ~ 11:00
2주기	사용	고정	사용 안함	10:00	9:00	10:00 ~ 19:00

1주기에 08:30분부터 10시까지는 1주기 설정이 적용되고, 원래는 11시까지 적용되어야 하지만 다음주기가 시작되어 10시부터는 2주기 설정이 적용된다. 주기를 연속해서 사용할 경우 앞 주기는 유지시간을 비워 두는 것이 좋다.

ex2) 마지막 주기에 유지시간이 빠지면

주기	사용여부	작동조건	구분	시작시간	유지시간	적용시간
1주기	사용	고정	사용 안함	08:30	01:30	08:30 ~ 10:00
2주기	사용	고정	사용 안함	10:00		10:00 ~ 다음날 08:30

2주기가 마지막 주기인데 2주기에서 유지시간을 설정하지 않게 되면 2주기 시작부터 다음날 1주기 시작시간까지 자동 제어 설정이 적용된다. 특별한 경우가 아니면 관수 시간 설정에서는 유지시간 설정으로 종료 처리 하여 24시간 하루 단위로 설정을 해 주기 바란다.

주기를 여러 개 설정할 경우 설정 시간이 겹치는 경우 뒤에 오는 주기 시작시간이 우선으로 적용된다. 예를 들어 1주기의 종료시간이 2주기의 시작시간보다 더 늦은 시간이 되는 경우 2주기 시작시간이 되면 바로 2주기로 넘어가며 1주기의 남은 시간은 무시하게 된다.

주기가 겹치는 상황이 발생하는 것은 일출/일몰로 지정한 경우 유동적으로 시간이 변하기 때문에 겹치는 부분이 발생할 수도 있다.

주의!!)

유지시간을 설정하지 않는 경우 다음주기까지 진행이 되므로 다음주기가 없는 경우 다음날까지 계속 유지되므로 조건이 되는 경우 한밤중에 관수가 될 수도 있으므로 유지시간을 반드시 입력해 주도록 한다.

3.10.2 시작 조건 및 공급방식

지정한 주기 시간의 시작시간이 도래하면 해당 주기에서 관수를 개시할 지의 여부를 결정하는 조건으로 시간/센서/누적일사 3가지 중 선택할 수 있고, 반복주기에 따라 해당 주기내에 관수시작이 반복된다. 반복주기는 다른 뜻으로 판단하면 한번 관수가 시작 된 후 최소 대기시간으로 생각하면 된다. 최소 대기시간이 지나면 다시 관수가 시작된다.

단, 반복주기는 시간에 의한 조건일 때만 적용된다.

(1) 시작조건이 시간일 때

관수시작조건이 시간인 경우 시작 시간이 되면 바로 관수가 공급된다. 다른 조건은 사용하지 않고 정해진 시간이 되면 무조건 공급하게 된다. 시작시간을 기준으로 반복주기 만큼 시간이 지나면 다시 공급한다. 반복주기의 기준 시간은 주기의 시작시간이다.

시간설정	고정	일출	일몰	후	전
시작시간	00 시		10 분		
유지시간	10 시간		00 분		
관수 시작 조건	시간				
반복주기 (분)	60		(0~250)		

위의 설정은 시작시간이 “일출 10분전”이 된다. 당일 일출시간이 5시 50분이라고 가정하면, 시작시간은 6시가 된다.

매일 아침 6시가 되면 바로 관수가 시작된다. 7시가 되면 다시 관수가 된다.

관수시간(유지시간)이 10시간 이므로 6시부터 16시(오후 4시)까지 1시간 간격으로 관수가 진행되는데 관수시작은 6시, 7시, 8시, 9시, 10시, 11시, 12시, 13시 까지 총 8회 공급이 진행된다는 뜻이다.

주의!! 관수공급을 한번 할 때 70분씩 공급을 한다거나 정해진 량으로 공급할 때 소비되는 시간이 반복주기인 60분을 초과하는 경우 → 6시에 공급할 때는 7시 10분이 돼야 1회 관수가 끝난다. 이때는 관수가 끝난 시간 기준 반복주기 60분이 아니라 무조건 시작 기준 60분이 되므로 7시에 관수시작은 통과하게 되고 8시가 돼야 2회 관수가 시작된다.

시간으로 공급할 때, 또는 유량으로 공급할 때 1분이면 몇 리터가 나가는지 10리터를 공급하는데 몇 분이 걸리는지 등 충분한 시간동안 데이터를 살펴보아야 한다.

(2) 시작조건이 누적일사 일 때

누적일사나 센서를 선택하면 아래에 “시작 센서 값” 입력 란이 나타난다. 누적일사로 설정된 경우 시작시간이 되면 그 때부터 누적일사를 비교해서 설정 값 이상 변화가 있으면 관수가 시작된다.

누적일사는 설정한 값 만큼 증가했을 때 관수가 되므로 일사량 센서가 없거나 고장 났을 때는 관수가 전혀 공급되지 않게 된다. 누적일사로 설정한 경우 관수를 시작할 누적 일사 값을 입력하면 해당 값의 배수가 될 때마다 관수가 진행된다. 누적일사로 설정한 경우 공급방식은 시간 또는 유량으로만 공급할 수 있다.

관수 시작 조건	누적일사	
시작 센서값	150	(-50.0~3,200.0)
반복주기 (분)	60	(0~250)

예를 들어 누적일사를 150으로 설정한 경우 누적일사가 150, 300, 450, 600 으로 되는 시점에 관수공급을 n분 또는 n 리터를 공급하도록 설정할 수 있다. 누적일사로 지정한 경우 반복주기는 적용되지 않는다. 누적일사 300이 되었을 때 관수공급이 되고 끝났을 때 누적일사가 460이라면 다음 관수는 누적일사 600이 되었을 때 공급된다.

주의!! 누적일사 제어에서 일사 설정 값은 최소 50이상만 적용된다. 50이하 값을 지정했을 때는 설정 오류로 판단하여

공급하지 않게 된다.

(3) 시작조건이 센서 일 때

주기 시작시간이 되어도 센서 설정 값에 따라 공급이 되거나 되지 않을 수 있다. 지정한 센서 측정값이 시작 센서 값에 도달하면 그 때 공급이 시작된다. 때문에 센서로 지정한 경우 해당 주기내에 공급이 한번도 발생하지 않을 수도 있다. 센서에 의한 관수는 대부분 토양습도나 수분장력 센서 등 관련 센서가 설치 연동되어야 사용 가능하다.

주의!! 센서 연동은 각 밸브 별로 센서, 유량계, 1일 한계치 등 기초 설정을 해 줄 수 있는데 이 부분은 초기 설치 시 설정되어 나간다. 설정 변경이 필요한 경우 “환경 설정” 페이지 설명을 참고하여 직접 변경할 수 있으나 사용이 익숙치 않을 때에는 설정오류로 인해 자동제어가 제대로 동작하지 않을 수도 있으므로 환경설정 관련 메뉴 사용시에는 원격 지원을 받는 것이 좋다.

(4) 공급방식

공급방식은 일괄공급과 순차공급이 있다. 일반적으로는 일괄공급을 사용하면 된다.

기본적으로 관수는 주기가 시작되고 시작조건이 성립되면, 선택된 밸브가 열리고 밸브별로 설정한 공급방식에 따라 정지조건이 되면 개별로 공급이 중단된다. 시작조건이 시간이나 일사 인 경우는 동시에 공급이 시작되고, 공급조건이 센서 인 경우에는 밸브 별 연계 센서가 다른 경우 시작 시점이 다를 수 있다.

이 때, 현장의 펌프용량에 따라 동시에 여러 개의 밸브에 공급할 수 없는 경우 “순차공급” 방식을 사용할 수 있다.

“순차공급”을 선택한 경우 밸브 순서대로 1번 밸브가 먼저 열리고 1번 밸브 공급량 만큼 공급되고 정지하면, 2번 밸브가 열리게 된다. 때문에 한번 공급이 완료될 때까지 시간이 더 많이 걸리게 된다.

단, 센서에 의한 관수시작인 경우 시작시점, 정지시점을 가능할 수 없기 때문에 순차공급을 사용할 수 없다. 순차공급으로 설정하더라도 센서조건에 해당되면 해당 밸브는 무조건 열리게 되므로 순차공급이 필요한 경우 센서조건을 사용하지 않는 것이 좋다.

[설정 예]

오전 9시부터 10분씩 1시간 간격으로 5번을 주고자 한다면,

- ① 시작시간: 고정시간, 9시,
- ② 유지시간: 5시,
- ③ 시작조건: 시간
- ④ 공급시간: 10분, (공급할 밸브선택 후 개별로 다르게 지정가능)
- ⑤ 반복주기: 60분으로 지정해 주면 된다.

설정항목별 사용방법을 잘 숙지하면 현장 재배 방식에 맞게 다양하게 활용할 수 있다.

3.10.3 밸브 별 공급량 설정

관수시작조건과 공급방식 기본설정을 마쳤으면 정해진 시간에 조건이 되면 관수공급이 시작된다. 이때 한번 관수 할 때 얼마만큼 공급할 지를 지정해 주는 것이 밸브 별 공급량 설정이다. 공급량은 연결된 관수밸브 별로 개별 설정이 가능하다.

밸브 별 공급량 설정 부문에서는 사용되는 밸브가 모두 나열되는데, 여기서 녹색으로 보이는 밸브만 공급이 진행된다. 구역버튼을 클릭하면 공급이 되고 한번 더 누르면 공급 안함이다.

		시간 / 유량	센서값
1 구역	시간(분)+센서	0 (분)	0
2 구역	시간(분)+센서	3 (분)	20
3 구역	시간(분)+센서	0 (분)	0

위 예시를 보면 총 3개의 밸브가 연결되어 있으며, 1구역/3구역은 해당 주기에서 공급을 하지 않으며 2번 밸브(2구역)만 공급하도록 설정되어 있다. 공급하지 않는 밸브는 설정이 비활성화된다. 2구역 밸브는 공급이 시작되면 시간과 센서 조건이 만족할 때까지 공급하게 되는데 설정에서 보면 시간은 3분, 센서 값은 20으로 되어 있다. 센서가 토양수분 센서로 지정되어 있다고 가정하면, 3분동안 공급되는데 3분이 되기 전에 토양습도가 20% 이상이 되면 공급을 중단하게 된다. 토양습도가 계속 20%이하이면 3분을 모두 채우고 마치게 된다. 각 항목별로 설정 방법은 다음과 같다.

공급량을 결정하는 공급중단 조건은 총 5가지가 있다. 일반적으로 사용하는 것은 유량 또는 시간 공급이다. 설정 값은 시간은 분 단위이며, 유량은 리터(ℓ) 단위로 소수점 사용은 불가하다.

- ① 센서+시간 : 공급할 시간을 분단위로 지정하고 공급 정지할 센서 값을 지정해 준다. 최대 지정한 시간만큼 공급을 하는데 도중에 센서 값에 도달하면 중단한다. 즉, 시간과 센서 둘 중 하나만 만족해도 공급은 중단된다. 센서가 고장이거나 값이 틀어지더라도 최대 설정 시간만큼 공급한 후에는 관수가 정지되므로 센서에 의한 관수관리를 하는 환경이더라도 시간을 겸비해서 설정해 주는 것이 안전하다.
- ② 센서+유량 : 시간 대신에 유량으로 공급량을 결정하는 것으로 설정한 유량이 다 공급되거나 도중에 센서 값에 도달하면 공급이 중단된다. 최대 설정한 유량이상은 공급되지 않는다.
- ③ 센서 : 오로지 센서 값에 만족할 때만 관수를 중지한다. 센서 값이 만족하지 않게 되면 (또는 센서가 고장) 해당 주기 종료시간 까지 계속 공급이 된다. 관수 주기 종료시간이 되면 모든 진행중인 관수는 중단된다.
- ④ 시간 : 설정된 시간 만큼 공급한다. (시간은 모두 분단위이다.)
- ⑤ 유량 : 설정 량 만큼 공급한다. (유량 단위는 리터(ℓ) 이다.) 공급방식 선택에 따라 해당되는 설정항목이 활성화 되므로 해당 입력란에 설정해 주면 된다.

3.10.4 운전주기 설정

운전 주기는 해당 관수주기를 매일 적용수도, 격일로 적용할 수도 있다. 기본은 매일 적용 하도록 되어 있으나 필요에 따라 날짜간격 또는 특정 요일만 관수 하도록 설정할 수 있는 관수 스케줄 기능이다.

(1) 매일 관수

매일로 선택하면 해당 주기는 매일 적용된다.

단, 적용시작일자부터 사용 가능해지므로 날짜는 오늘 이전 날짜로 설정되어 있어야 한다. 만약 적용 시작 날짜가 미래의 날짜라면 오늘은 관수가 되지 않고 해당 날짜가 되면 그 때부터 설정이 작동하는 것이므로 날짜가 오늘이나 오늘 이전 날짜가 맞는지 확인하여야 한다.

(2) 요일 별 관수

요일 별 탭을 선택하면 요일 선택 항목이 나타난다. 아래 그림처럼 모두 파랗게 나오면 모든 요일 관수를 하므로 매일 관수와 동일하게 적용된다.

관수 하지 않을 요일은 클릭하면 해제된다. 월요일과 목요일만 관수 하도록 하려면 나머지 요일들은 모두 클릭하여 해제 시키면 된다. 요일별에서도 관수 시작 일자부터 자동관수 된다.

위와 같이 설정하였다면 21년 5월 7일부터 월요일과 목요일에만 해당 주기 시간대에 설정한 대로 자동관수가 진행된다. 화/수/금/토/일 요일에는 해당 주기는 자동관수 되지 않는다. 적용 시작 일자인 21년 5월 7일은 금요일 이므로 관수 되지 않고 7일 이후 월요일인 5월 10일 관수가 된다.

(3) 날짜 별 관수

날짜 별 관수는 지정한 날짜 간격으로 관수 스케줄을 정할 수 있다. [날짜 별] 을 클릭하고 날짜 간격 선택을 누르면 원하는 날짜 간격을 선택할 수 있다.

운전주기	관수 스케줄	매일	요일별	날짜별
	날짜 간격 선택	매일		
	적용 시작 일자	매일 2일에 한 번 3일에 한 번 4일에 한 번 5일에 한 번 6일에 한 번 7일에 한 번 8일에 한 번 9일에 한 번		

날짜 별 관수에서 기준이 되는 날짜가 바로 “적용 시작 날짜” 이며, 적용 시작 날짜에 관수를 하고, 간격만큼 지나서 다시 관수를 하게 된다. 시작일자를 4월 30일로 지정하고 “3일에 한번”을 선택했다면, 4월 30일, 5월 3일, 6일, 9일 ... 이렇게 3일 간격으로 관수를 한다. 날짜 별 관수에서는 적용 시작 일자를 기준으로 날짜 계산을 하므로 오늘이 관수일인지 아닌지 혼돈하지 않도록 주의해야 한다. 설정한 날짜부터 관수 시작하려면 적용 시작 일자를 오늘날짜로 지정해 주면 된다.

3.11 환기 설정

환기설정은 창 제어에서 설정한 환기온도에 대한 조절 값을 반영하기 위한 전문가 설정이다. 환경제어시스템이 익숙하지 않은 처음에는 창 환기는 환기온도 설정과 바람, P-밴드에 대해서 충분히 숙지하고 추가적으로 일사량이나 습도에 따라 환기온도를 변화(조절) 시키고자 할 때 환기 설정을 사용하면 된다. 환기 설정은 해당 하는 시간대에 모든 창에 대해 조절 적용을 하기 때문에 별도의 메뉴로 분리하였다.

환기조절에 사용하는 환경은 일사량, 누적일사, 습도이다. 일사량과 누적일사는 기상대 일사량 센서 데이터를 이용하고 습도는 각 창에서 지정한 습도센서 측정 값을 이용한다.

환기설정을 해 놓으면 실제 개별 창에서 설정한 환기온도에 변화가 생기므로 정밀제어가 필요하고, 설정방법을 충분히 숙지한 다음에 필요한 경우 설정해서 사용하도록 한다. 시스템 초기 설치 시에도 환기설정은 모든 주기가 “사용 안함”으로 되어 일반적으로 창 설정에 영향을 미치지 않도록 되어 있다.

환기설정은 장치 분류 탭에서 “환기설정” 탭을 클릭하면 나타난다.

창	커튼	팬	냉난방기	근권부제어	CO2	보광등	관수그룹	환기설정	기초설정
---	----	---	------	-------	-----	-----	------	------	------

주기	시간설정	시작시간
1주기	일출 (후)	05시 35분
2주기	사용안함	
3주기	사용안함	
4주기	사용안함	
5주기	사용안함	
6주기	사용안함	

주기는 창 설정과 동일하게 24시간 주기로 6개 까지 설정할 수 있다. 위 그림처럼 주기 1개만 사용하는 경우 시작시간과 무관하게 하루 종일 적용된다는 뜻이다. 일사량이나 습도에 대한 조절을 특정 시간(일출 후 3시간 또는 주간/야간)만 적용하도록 하려면 주기를 추가하여 24시간을 나누어 설정하면 된다.

환기온도조절 설정은 각각의 창 설정에서 지정한 “환기온도”에 + 또는 - 조절 값이 적용되도록 하는데 공통으로 영향을 주며, 환기설정에서 설정한 시간과 일치하는 창의 주기에 적용된다.

1 주기

초기값 불러오기

일반설정

사용여부 사용안함 사용

시간설정 고정 일출 일몰 후 전

시작시간 00 시 00 분

(1)일사조절

일사조절 (°C)	<input type="text" value="2"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>
일사범위 (W/m ²)	<input type="text" value="500"/> ~ <input type="text" value="800"/>	<small>(0~3,000)</small>

(2)누적일사조절

누적일사조절 (°C)	<input type="text" value="0"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>
누적일사범위 (J/cm ²)	<input type="text" value="500"/> ~ <input type="text" value="600"/>	<small>(0~3,000)</small>

(3)습도조절

습도범위 1 (%)	<input type="text" value="60"/>	<small>(0~100)</small>
습도범위 2 (%)	<input type="text" value="70"/>	<small>(0~100)</small>
습도범위 3 (%)	<input type="text" value="90"/>	<small>(0~100)</small>
습도범위 4 (%)	<input type="text" value="95"/>	<small>(0~100)</small>
습도조절 1 (°C)	<input type="text" value="15"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>
습도조절 2 (°C)	<input type="text" value="5"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>
습도조절 3 (°C)	<input type="text" value="0"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>
습도조절 4 (°C)	<input type="text" value="0"/>	<small>(-15.0~15.0)</small>

취소

저장

적용할 시간 설정을 한 후 조절할 항목 값을 입력한다. 조절항목은 일사조절, 누적일사조절, 습도조절 3가지를 사용할 수 있다. 조절요인으로 사용하지 않을 항목은 각 조절되는 온도를 입력하는 항목에 0으로 설정하면 된다. 일사조절만 사용할 경우 누적일사조절(°C), 습도조절1(°C), 습도조절2(°C), 습도조절3(°C), 습도조절4(°C) 에는 모두 0으로 입력하고, 일사조절 값만 설정해 주면 된다. 조절 값이 0인 경우 조절범위는 어떤 값을 입력해도 상관없다.

조절 값 설정은 조절 범위에 대해 조절 값을 설정하면 조절 범위에 대해 0 ~ 조절 값 까지 비례 적용된다.

환기를 좀 더 서두르고자 할 때는 - 값을 설정하고, 환기를 늦추고자 한다면 + 값으로 설정해 준다 -값은 환기온도가 낮아지므로 더 일찍 환기창이 열리게 되고, + 값은 환기온도가 증가되어 더 늦게 환기창이 열리게 된다.

주의!! 범위 값을 입력할 때는 항상 최소 ~ 최대 형식으로 지정해야 한다. 최대 값을 앞에 넣고 최소 값을 뒤에 넣으면 계산오류가 발생한다.

3.11.1 일사 (누적일사) 조절

일사조절은 일사가 높은 날은 환기를 서두르고 흐린 날은 환기를 지연할 수 있도록 환기온도를 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 일사 조절 값이 + 인 경우 환기 지연효과를 줄 수 있으며, 이러한 경우 일사량이 급격히 떨어지는 경우에 온도가 증가하더라도 즉각적으로 환기가 되지 않고 좀 더 온도가 올라간 다음 (환기온도 +조절) 환기시키는 결과가 나타

난다. 이러한 사용 예는 기간 전환시나, 봄에 일시적으로 구름이 끼거나 해가 지는 경우에 적용될 수 있다. 비례 적용된다.

일사조절 (°C)	2	(-15.0~15.0)
일사범위 (W/m ²)	500	~ 800 (0~3,000)

일사 조절은 일사조절과 일사범위 2개 항목에 의해 작동한다. 일사 값이 최소 이하일 때는 조절 되지 않으며, 최소~최대 사이일 때는 조절 값이 0부터 비례 적용되고, 최대 값 이상은 최대 조절 값이 적용된다.

예) 일사조절 2°C, 일사범위: 500~800 W/m² 로 설정했을 때

일사량	500 미만	500 W/m ²	600 W/m ²	650 W/m ²	800 W/m ² 이상
환기온도 조절	무시	+0°C	+0.3°C	+1°C	+2°C
	조절 안됨	범위내에서 측정 일사량에 따라 비례하여 적용된다.			

예) 일사조절 -5°C, 일사범위: 900~900 W/m² 로 설정했을 때

일사량	900 W/m ² 미만	900 W/m ² 이상
환기온도 조절	무시	-5°C
	조절 안됨	범위가 없이 단일 값이므로 조절 값 그대로 적용

위 예시처럼 범위 값을 최소, 최대 동일하게 지정하면 비례 적용없이 범위 값 이상이면 조절 값이 그대로 적용되고 범위 값 이하가 되면 조절이 없다.

만약 창 조절에서 해당 시간에 속하는 주기에서 측량 환기온도를 18°C로 했더라도 일사량이 900이상이 되면 일사조절로 인해 환기온도가 13°C로 산정되어 13도만 되어도 창이 열리기 시작한다는 뜻이다. 일사가 높으므로 좀 더 빨리 환기를 하게 된다.

누적 일사량도 일사량과 동일한 방법으로 적용된다. 일사조절, 누적일사 조절, 습도조절 까지 중복 적용되면 환기온도가 크게 변동이 생길 수 있다. 누적일사 조절도 일사조절과 동일하게 적용된다.

3.11.2 습도 조절

습도 조절은 온실 내부 습도에 따라 환기 설정 온도를 (+) 또는 (-) 조절한다. 어떤 습도센서 값을 사용할 지는 창에서 개별 지정할 수 있다. 습도조절은 습도범위4 가지에 대해 각각 조절 값을 설정할 수 있다. + 값을 지정하면 환기가 늦어지고 - 값을 지정하면 환기가 빨라진다. 습도는 소수점 없는 %로 지정하고, 조절 값은 온도이므로 소수점 및 음수 입력이 가능하다.

모든 항목에 대한 입력 허용 범위는 입력박스 옆에 표기되어 있으며 범위를 벗어나는 값을 입력하면 자동으로 최소 또는 최대 값으로 변경된다.

습도범위 1 (%)	60	(0~100)
습도범위 2 (%)	80	(0~100)
습도범위 3 (%)	90	(0~100)
습도범위 4 (%)	95	(0~100)
습도조절 1 (°C)	1	(-15.0~15.0)
습도조절 2 (°C)	0	(-15.0~15.0)
습도조절 3 (°C)	-0.5	(-15.0~15.0)
습도조절 4 (°C)	-1	(-15.0~15.0)

예) 습도범위 : 60%, 80%, 90%, 95%, 습도조절, 1.0°C, 0.0°C, -0.5°C, -1.0°C 로 설정했을 때

	습도범위	적용	조절	조절 방식
1	60 %	1~2사이	1.0	실내습도가 60% 이하이면 1.0 적용 실내습도가 60~80% 사이이면 1.0°C~0.0°C 비례조절
2	80 %	2~3사이	0.0	실내습도가 80~90% 사이이면 0으로 조절안함
3	90 %	3~4사이	-0.5	실내습도가 90~95% 사이이면 -0.5~ 0°C 비례조절 (환기를 앞당김)
4	95 %	4이상	-1.0	실내습도가 95% 이상이면 -1.0°C 낮춰 줌 (환기를 앞당김)

습도조절은 범위1 이하, 범위4이상도 적용되게 되어 있다. 만약 습도 50%이하는 조절하지 않으려고 하면

습도범위 1을 50%하고, 조절 1을 0으로 하면 50% 이상부터 조절된다.

**** 전체 설정 전송 ****

자동제어설정 페이지에서 메뉴 우측에 있는 [전체 설정 전송] 은 장치목록, 자동제어설정 등 모든 시스템 정보를 한 번에 환경제어기로 보내는 버튼으로 환경제어기 보드 교체나 이전 등의 비상 상황에 빠르게 설정데이터 복원을 위한 기능이다. 설정 전송을 클릭한다고 시스템 작동이 오류가 발생하거나 하지는 않는다.

단, 전체 정보를 전송하는 관계로 장치목록 수에 따라 짧게는 30초 길게는 몇 분 이상 시간이 소요될 수 있고 그 동안에 시스템 프로그램을 사용 시 충돌이 발생할 수 있다. 업로드 도중 네트워크 이상 이나 자동제어 리셋 등의 동작 이 발생할 수도 있으므로 원격 지원 AS나 시스템 테스트 등의 상황 발생시 빠른 대응을 위한 기능이므로 원격지원에 서 특별히 요청하지 않는 한 사용자가 임의로 클릭하지 않기를 권장한다.

4. 경보 설정

경보설정은 시스템에서 사용하는 DI, AI 경보 발생을 모바일 앱으로 전송할 수 있는 푸시 경보 설정을 할 수 있는 메뉴

이다. 환경제어 프로그램 대시보드 좌측 상단에 표시되는 램프와는 별도로 모바일 경고 발송을 설정한다.



대시보드 우측 상단에 있는 [경보설정] 메뉴로 들어가면 경보설정을 할 수 있다. 환경제어기에서 감지하는 여러가지 하드웨어, 소프트웨어 적인 설정 경보가 발생했을 때 모바일 앱으로 알림 메시지를 전송해 주는 기능으로 사용자가 용이하게 설정하여 사용할 수 있다. 좌측에 표시되는 상태표시는 장치설정에서 기본 설정해 놓는 DI 상태정보로 시스템 설치 시에 설정되어 있다.

[경보설정]의 알림 메시지는 푸시 알람 서비스로 앱이 설치된 스마트폰으로 발송하는 기능으로 경보 주기 및 발송여부를 설정할 수 있으며, 스마트폰 앱 설정에서 수신을 거부할 수도 있다.

경보는 DI(Digital Input) 경보와 AI(Analog Input) 경보가 있다.

4.1 DI 경보 설정

DI 경보는 Digital Input 즉, “디지털 입력신호”를 받아서 감지 신호가 들어오면 스마트폰으로 경보를 전송해 준다. DI는 환경제어기 메인 보드에 신호선 연결이 되어야 하며, 비감지센서(우적센서), 정전센서, 침입센서 등이 여기에 속한다. 복합환경제어기에서는 기본적으로 비감지 센서와 정전 센서는 필수로 설치되고 있지만 현장에 따라 차이가 있을 수 있다. 기타 다른 감지 센서가 설치 된 경우 스마트폰에서 경보를 받아 보고자 할 때 DI 경보에서 설정해 주면 된다.



복합환경제어기는 기본적으로 8개의 DI 채널을 가진다. DI 경보설정의 기본 설정 화면은 CH #2에 빗물감지, CH #3에 정전 2가지만 설정되어 있다. 현장 판넬 구성에 따라 정전센서가 없는 경우 CH #2만 설정된다. CH #4~ CH #8까지는

현장에 따라 침입센서, 화재센서 등이 설치되기도 한다.

주의!!) CH #1은 시스템 상태 정보이므로 경보설정 하지 말고 “사용 안함” 상태로 유지할 것

주의!!) DI는 실제 하드웨어 결선에 따라 작동하는 장치이므로 프로그램에서 임의로 경보설정을 추가하여도 감지하는 센서가 없기 때문에 경보가 발생하지 않거나 계속 발생될 수도 있다. 곤란한 상황에 스마트폰에서 경보가 울릴 수도 있으므로 주의해서 설정하도록 한다.

발송되는 문자내용을 변경하거나 발송주기를 수정하려면 해당 DI를 클릭하면 설정창이 나타난다.

CH #2설정

CH #2	사용여부	<input type="button" value="사용안함"/> <input checked="" type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="ON/OFF"/>
	ON 상태 발송 문자열	<input type="text" value="빗물감지"/>
	OFF 상태 발송 문자열	<input type="text" value=""/>
	재전송 주기	<input type="text" value="5 분"/>

CH #2에는 우적 센서가 연결되어 있으므로 “빗물 감지”로 경보가 발송된다. 문자내용은 수정할 수 있으나 글자수 제한이 있으므로 짧게 입력하여야 한다. 가능하면 재전송 주기만 수정하도록 한다.

(1) 사용여부

센서가 감지 되었을 때 스마트폰으로 경보를 발송할 지 여부를 결정한다.

- ① 사용안함 : 경보 발송 자체를 하지 않는다.
- ② ON : NO 형식의 센서를 사용할 때 선택한다. ON 신호가 들어오면 경보를 발송한다. (우적, 화재, 불꽃 센서 등)
- ③ OFF : NC 형식의 센서를 사용할 때 선택한다. 신호가 OFF 되면 경보를 발송한다. (정전센서)
- ④ On/OFF : ON, OFF 두 가지 모두 경보를 발송한다. (복합제어에는 해당되는 센서 없음)

만약 우적 센서인 경우 ON 형식인데, OFF로 변경한 경우 평소에 정상일 때 계속 스마트폰 경보가 울릴 수 있고 비가 오는데 경보가 안 울릴 수 있다. 사용여부는 센서사양과 일치해야 하므로 임의로 수정하면 안된다.

침입센서인 경우 NO/NC 형식이 모두 생산되기 때문에 설치 센서 사양에 맞게 설정되어야 한다.

처음 설치 시에 설정을 해 놓지만, “사용 안함”으로 변경 했다가 다시 사용으로 되돌릴 때는 반드시 센서 사양을 알고 ON이나 OFF로 설정해야 한다.

(2) ON 상태 발송 문자열 : ON 을 선택하면 활성화 되므로 원하는 경보문구를 입력하면 된다.

(3) OFF 상태 발송 문자열 : OFF로 선택된 DI 경보 문구를 입력한다.

(4) 재전송 주기 : 감지 시 경보를 몇 분에 한번 씩 재전송 할지를 설정하며 “최초 한 번만 전송”, “하루에 한번” 또는 원하는 시간 간격을 선택하면 된다.

예를 들어 재전송 주기를 30분으로 해 놓은 경우 비가 감지되면 바로 경보를 전송한다. 비가 그치지 않으면 30분 후에 다시 전송한다. 하루 종일 비가 계속 오면 30분에 한 번씩 스마트폰 경보가 울리게 된다. 하루에 한 번 전송을 한 경우 비가 오면 한번 경보를 전송하고 다음날 까지는 전송되지 않는다. 도중에 비가 그치면 경보자체가 해제된다. 단, 비가 그쳤다가 다시 오면 경보시간도 초기화 되어 다시 경보가 발송된다. 하루 한 번으로 했는데 경보가 도중에 또 온다고 하는 경우 비가 그쳤다가 다시 내렸기 때문이다.

DI 설정을 해 놓으면 앱이 설치된 모든 스마트폰으로 경보가 전송된다. 전송된 경보는 클라우드 서버에 별도로 저장된다. 수신 여부는 스마트폰에서 해 줄 수 있다. 푸시 메시지 수신 거부를 선택한 경우 해당 폰으로는 경보가 전송되지 않으므로 수신 여부는 폰 사용자가 개별로 설정해서 관리하면 된다. 푸시 경보 수신거부 관련 내용은 마지막 장에 있는 모바일 앱 사용설명 페이지에 상세하게 나와 있다.

DI 설정을 모두 마친 다음에는 반드시 [설정 전송]을 눌러 환경제어기로 전송해 주어야 한다. 제어기에서 바로 신호를 감지하여 경보 전송을 한다.

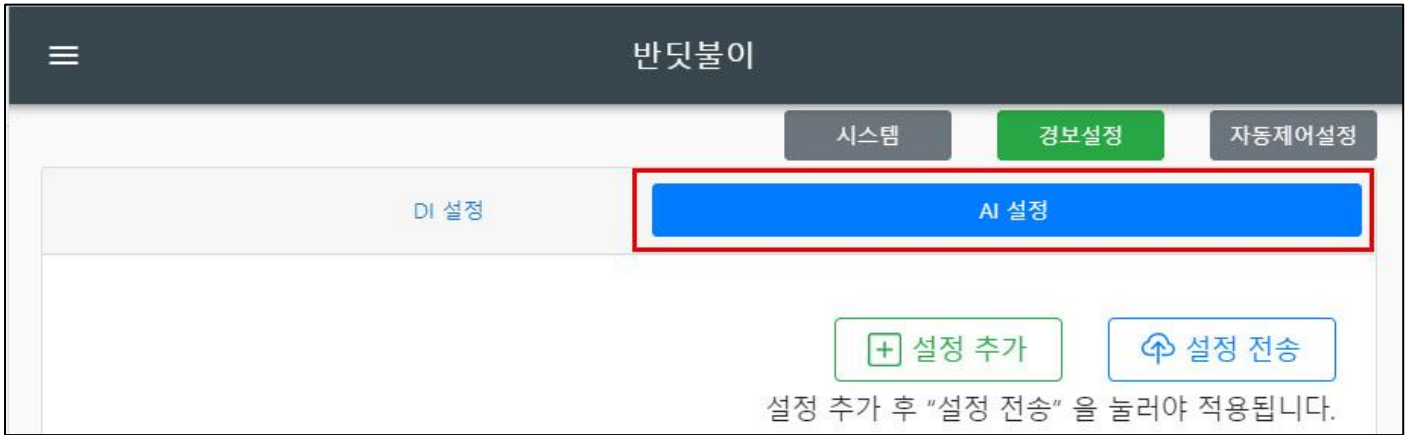


DI 경보는 프로그램에 별도로 저장하지 않기 때문에 [설정전송]을 하지 않고 페이지를 이동한 경우 변경 작업한 내용은 사라지며, 환경제어기에 저장된 내용으로 되돌아 간다. 설정 변경을 한 후에는 [설정 전송]을 눌러 주도록 한다.

4.2 AI 경보 설정

AI 경보는 Analog Input 즉, “아날로그 입력신호”로 가변적인 숫자로 이루어진 신호를 뜻하며, 온도, 습도 등의 센서데이터에 대해 경보를 발송하는 것이 여기에 속한다. 실시간으로 수집되는 센서데이터를 환경제어기가 판단하여 위험 범위에 속할 때 경보 발송을 해 주는 기능으로, 연결된 모든 센서에 대해 경보 설정을 해 줄 수 있다.

일반적으로 센서 데이터 즉, 현장의 환경은 자동제어로 인해 조절되기 때문에 제어기가 조절할 수 있는 범위를 벗어나는 위험한 상태 값을 설정해 주면 자동제어로 조절되지 못해 수동관리가 필요한 경우에 경보를 받을 수 있는 안전장치가 될 수 있다.



[경보설정]에서 [AI설정] 탭을 클릭하면 AI 경보 목록이 표시된다. 등록된 경보가 없으면 위 그림처럼 보인다. AI 경보는 소프트웨어 적으로 데이터를 수집하여 비교하는 방식이어서 원하는 만큼 등록하여 사용할 수 있다. 최대 100까지 등록 가능하다. 편리한 기능인 반면에 너무 많은 또는 위험하지 않은 값들을 등록하면, 잦은 경보 수신으로 인해 스마트폰 사용이 불편해 질 수 있기 때문에 꼭 필요한 경우에만 설정하는 것이 좋다.

경보를 추가하려면 [설정 추가] 버튼을 선택한다.



(1) 센서 선택

어떤 센서에 경보를 설정할지를 지정해 준다. 몇 번 노드에 있는 어떤 센서인지를 지정해 주어야 그 센서에서 측정 된 값을 찾아서 비교해 줄 수 있다. 장치는 센서데이터를 수집하는 센서 노드를 뜻하며, 센서 노드를 선택하면 해당 노드에 연결된 센서종류가 자동으로 표시되므로 그 중에서 원하는 센서를 선택하면 된다.

지상부	센서 모니터링		영상 모니터링
	온도	습도	CO2
5배드 ES6. 1	25.23	40.8	472
4배드 ES6. 2	24.37	43.8	

센서 노드는 대시보드 센서 모니터링 화면을 보면 센서 노드 이름 아래에 “ES6. 1”, “ES6. 2” 로 표기되어 있다. 첫번째 온도센서에 경보를 주고 싶으면 “ES6 #1”을 선택하면 된다. ES6은 센서 노드 모델명이므로 센서 노드 몇 번인지 표기되는 화면을 참고하면 된다.

(2) 경보 값 설정

경보설정은 상한 경보, 하한 경보를 설정할 수 있다. 상한경보는 설정 값 이상이 되면 경보가 발생하는 것으로 고온 경보, 과습 경보 등이 여기에 속한다. 하한경보는 설정 값 이하가 되면 경보가 발생하는 것으로 저온 경보, 건조 경보 등이 여기에 속한다.

① 경보 설정 : 설정 값 + 이상/이하 선택

설정 값 이상일 때 경보를 보낼지, 이하일 때 경보를 보낼 지를 선택한다. 설정 값은 소수 입력이 불가하며, 온도의 경우 - 값 입력이 가능하다.

② 해제(%) : 경보 발생 후 해제 값에 도달하면 경보가 해제되는데, 해제 되기 전까지는 5분 주기로 계속 경보가 전송된다. 해제 값은 설정 값에 대한 %로만 입력 가능하며, 해제 %를 입력하면 자동으로 해제 값이 계산된다.

AI 경보는 필요한 만큼 [설정 추가]를 눌러 추가해 주면 된다. 설정을 마친 다음에는 반드시 [설정 전송]을 눌러서 제어기로 전송해 주어야 한다.

The screenshot shows the 'AI 설정' (AI Settings) screen. At the top, there are two tabs: 'DI 설정' (DI Settings) and 'AI 설정' (AI Settings), with 'AI 설정' being the active tab. Below the tabs, there are two buttons: a green '+ 설정 추가' (Add Setting) button and a red-bordered '↻ 설정 전송' (Send Setting) button. Below the buttons, a note reads '설정 추가 후 "설정 전송" 을 눌러야 적용됩니다.' (After adding settings, you must press 'Send Setting' for them to be applied). Below this is a table with the following data:

번호	장치	센서	알람구분	알람값	해제(%)	해제값
경보 #1	ES6 #1	온도	하한	30	10	33
경보 #2	ES6 #1	온도	하한	-5	10	-4.5

위 예시에서 보면 노드 1번에 있는 온도센서가 30도에 상한 경보, -5도에 하한 경보가 설정되어 있는 것을 알 수 있다. 해제는 모두 10%로 지정했으므로 1번 온도센서가 30℃ 이상이 되면 경보가 발생되고 27℃ 아래로 떨어지면 경보가 해제된다. 계속 온도가 내려가서 영하 5도 이하가 되면 하한 경보#2가 발생되고 영하 4.5도 이상이 되면 하한 경보가 해제된다.

5. 데이터 모니터링

데이터 모니터링은 환경제어기에서 수집되는 센서데이터와 시스템 로그 정보 등이 로컬 제어서버 DB에 저장되어 시스템 프로그램에서 검색, 조회할 수 있다. 환경제어프로그램 좌측 메뉴에 “데이터 모니터링”을 클릭하면 장치별로 데이터 조회가 가능하다.

기본설정에서는 [구역별] [로그 조회] [관수 조회]가 제공되며, 구역별에서는 각 센서 노드(구역) 별로 센서 데이터 조회가 가능하고 로그 조회에서는 시스템 접속, 자동/수동 제어 등의 로그가 기록되어 검색, 조회 할 수 있다. 관수시스템이 연동된 경우에는 [관수 조회] 탭에서 일별 관수량 및 관수시간 데이터를 조회할 수 있다.

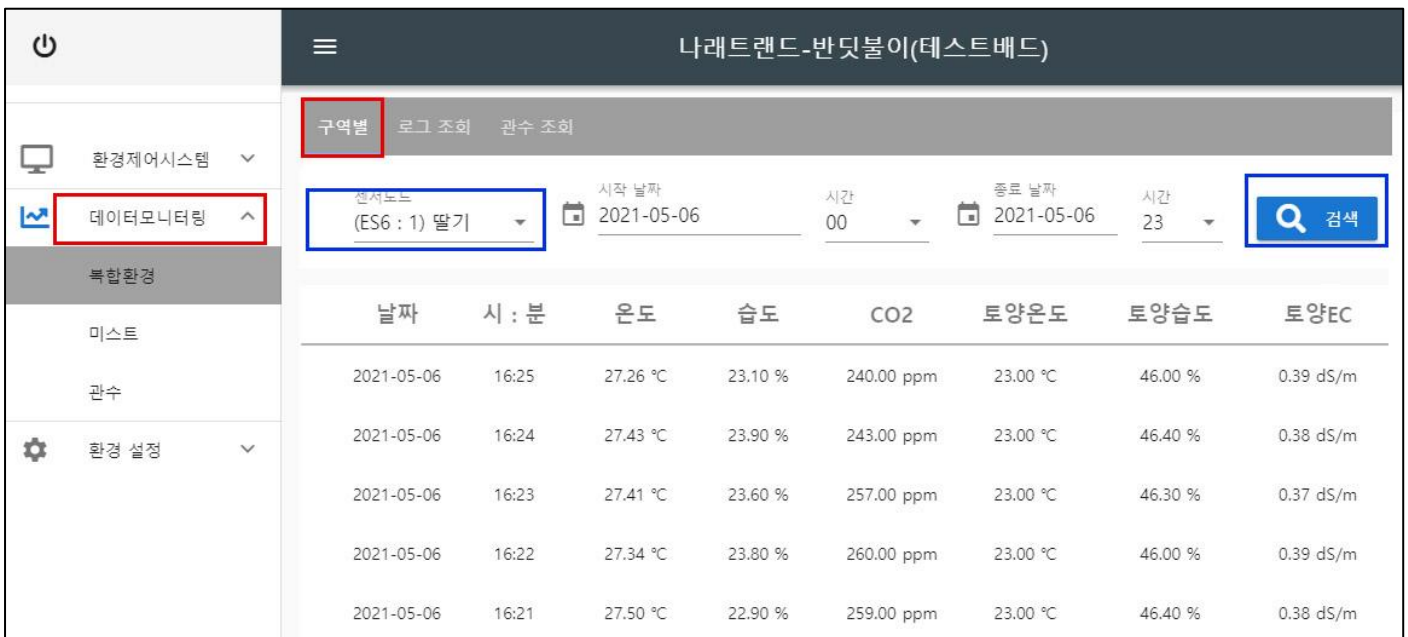
환경제어시스템에서 저장되는 데이터는 1분 단위로 로컬에서 저장되어 기본적인 조회 서비스만 제공되고 있다.



데이터모니터링 메뉴에서 구역별 을 선택하면 센서데이터를 조회할 수 있다. 1대 이상의 장치가 설치 된 경우 데이터 모니터링 하단에 장치 목록이 표시되는데 조회할 장치를 선택하면 해당 장치에 관련된 데이터를 조회할 수 있다.

(1) 센서 데이터 조회

데이터 모니터링 화면에서 [구역별]을 선택하면 장치에 연결된 모든 센서 데이터를 조회할 수 있다.



처음 로딩 시 데이터를 불러오는데 시간이 지체될 수 있으므로 잠시만 기다리면 데이터가 표시된다. 당일 0시부터 데이터를 기본적으로 뿌려주므로 다른 기간을 원하면 [검색]을 이용하면 된다.


상단 검색 영역에서 먼저 센서노드를 선택하고 날짜를 지정한 다음 [검색] 버튼을 눌러주면 된다. 한 화면에 보여주는 데이터 줄 수는 하단 "Rows per page"에서 선택하면 된다. 환경제어 프로그램은 자동제어 및 시스템 제어를 위한 프로그램으로 데이터에 대한 다양한 서비스는 제공하지 않고 기본적인 데이터만 저장하여 보여주고 있다.

참고!!) 반딧불이 복합환경제어시스템은 환경제어기에서 5분 단위로 클라우드 서버 팜노트(farmnote.org)로 데이터가 별도로 전송 저장되어 인터넷 웹기반의 데이터 조회 및 가공, 분석 정보가 제공되고 있기 때문에 좀 더 다양하고 안정

적인 데이터 조회는 팜노트 서비스를 이용하기를 권장한다. 팜노트 데이터 서비스는 환경제어 프로그램 아이디와 동기화 되어 있다.

(2) 로그 조회

로그 조회에서 저장되는 로그는 로그인, 접속, 자동/수동 전환 등 사용자가 프로그램에서 제어버튼을 클릭하는 동작, 자동제어 알고리즘에 의해 작동하는 제어들을 모두 저장한다. 기본 화면에 뿌려주는 로그 데이터는 1달로 지정되어 있지만 검색 기간은 원하는 데로 입력하여 조회할 수 있다.

시작 날짜		종료 날짜				
2021-04-06		2021-05-06		 검색		
일시	IP	유저	제어 상태	채널	동작	
2021-05-06 16:25:13	218.148.83.182	사용자 (devtest)	접속			
2021-05-06 16:25:07	218.148.83.182	사용자 (devtest)	로그인			
2021-05-03 10:41:26	118.235.8.176	사용자 (devtest)	수동제어	육묘베드커튼	자동전환	
2021-05-03 10:40:43	118.235.8.176	사용자 (devtest)	수동제어	육묘베드커튼	열림	
2021-05-03 10:40:41	118.235.8.176	사용자 (devtest)	수동제어	육묘베드커튼	정지	
2021-05-03 10:40:34	118.235.8.176	사용자 (devtest)	수동제어	육묘베드커튼 (N 3 CH 5)	CLOSE	
2021-05-03 10:39:04	3.235.8.176	사용자 (devtest)	자동제어	배기팬 (N 1 CH 3)	정지	
2021-05-03 10:39:02	3.235.8.176	사용자 (devtest)	자동제어	CO2공급기 (N 1 CH 2)	정지	
2021-04-30 17:12:40	185.152.220	사용자 (devtest)	자동제어	CO2공급기 (N 1 CH 2)	작동	

로그는 장치에서 실시간으로 발생하는 모든 자동/수동 동작을 저장하여 설정 오류나 오동작 원인을 찾을 때 참고할 수 있으며, 별도로 클라우드 서버로는 전송하지 않고 환경제어기에만 저장된다.

(1) 제어상태

제어상태 항목에서 “자동제어”로 표시되는 것은 시스템이 설정에 따라 자동으로 진행한 내용이며, “수동제어”로 표시되는 항목은 사용자가 PC 또는 모바일에서 버튼을 클릭한 경우의 상황이다. 현장 패널에서 스위치 조작하는 내용은 프로그램에서는 알 수 없다.

(2) 채널

제어기기 명칭으로 창/커튼/팬 등 프로그램에서 등록된 이름과 실제 하드웨어 채널정보를 함께 표시한다.

(3) 동작

창/커튼은 열림/정지/닫힘 동작, 자동/수동 전환 시 저장된다. 팬 등 ON/OFF 장치는 작동/정지 동작, 자동/수동 전

환 시 저장된다. 그 외 전체자동/전체수동 전환, 현장판넬/시스템 전환 등 의 제어버튼을 전환한 내역이 저장된다.

(3) 관수 조회

관수 조회는 관수시스템을 연동한 경우에 관수그룹에서 공급한 일 유량을 조회할 수 있는 기능이다. 관수 밸브별로 관수량과 일 관수시간을 확인할 수 있도록 제공되는 기능으로 센서데이터에서 보여지는 유량과는 구분된다.

센서데이터에서 보여지는 유량은 실제 유량계를 통과하는 전체 유량으로 작물에 관수가 아닌 외부 용도로 공급한 경우 등 모두 포함하고 있으므로 실제 관수 조회에서 계산되는 관수량보다 많을 수 있다. 관수 조회에서 보여지는 관수량은 관수시스템에 의해 실제 작물에 공급한 유효 관수량만 따로 계산하여 표시하고 있다.

또한 현장 판넬에서 스위치 조작으로 공급한 경우 유량계의 수치는 올라가지만 관수시스템의 관수량에는 포함되지 않는다. 관수조회에서 보여지는 관수량은 시스템에서 자동 또는 수동으로 공급하는 관수량만 다룬다.

구역별 로그 조회 관수 조회								
그룹명 노지3구역		시작날짜 2021-04-07		종료날짜 2021-05-07		검색		그래프 보기
1 구역			2 구역			3 구역		
일시	관수량	관수시간	관수량	관수시간	관수량	관수량	관수시간	
2021-05-07	9.20	13:11:33	9.23	04:23:52	9.03	9.03	04:23:52	
2021-05-06	36.48	13:11:33	27.72	04:23:52	27.21	27.21	02:31:33	
2021-05-05	36.86	03:11:33	27.72	04:23:52	27.23	27.23	02:15:13	
2021-05-04	36.44	02:31:33	27.57	04:23:52	27.13	27.13	02:09:33	
2021-05-03	36.39	02:31:33	27.52	02:31:33	27.37	27.37	02:09:33	
2021-05-02	36.68	02:15:13	27.58	02:15:13	27.13	27.13	02:31:33	
2021-05-01	36.59	02:09:33	27.35	02:09:33	27.21	27.21	02:31:33	
2021-04-30	36.53	02:09:33	27.41	02:09:33	27.19	27.19	02:31:33	

Rows per page: 200 1-200 of 16,538

1분 단위로 저장되는 실시간 유량 현황은 센서데이터에서만 확인 가능하다. 관수 조회에서는 관수제어에서 사용한 밸브 별 일 관수량과 1일 관수시간을 계산하여 보여준다. 하단의 페이지 이동 메뉴에서 한페이지당 보여주는 줄 수를 설정할 수 있다. 환경제어시스템에서 데이터 모니터링 기능은 최소한의 기능만 제공하고 있으며, 연관된 데이터를 분석하고 가공하는 다양한 데이터관리 기능은 클라우드 서비스로 제공하고 있는 팜노트 (farmnote.org) 에 접속하여 이용할 수 있다.

6. 환경 설정

환경제어시스템을 편리하게 사용하기 위해서는 현장에 설치된 장치와 장치에 연동된 제어기기들의 설정을 정확하게 해주어야 한다. 장치 설정 오류나 임의 변경으로 인한 비정상 작동 및 시스템 장애 발생을 예방하기 위하여 장치연결 설정은 시스템 제조사 및 설치담당자가 매뉴얼에 따라 등록 설정을 완료하도록 한다. 장치 및 센서 등의 설정은 임의로 변경하지 않도록 하고 간편하게 사용자 화면 편의를 위해 필요한 설정항목만 조작하여야 한다.

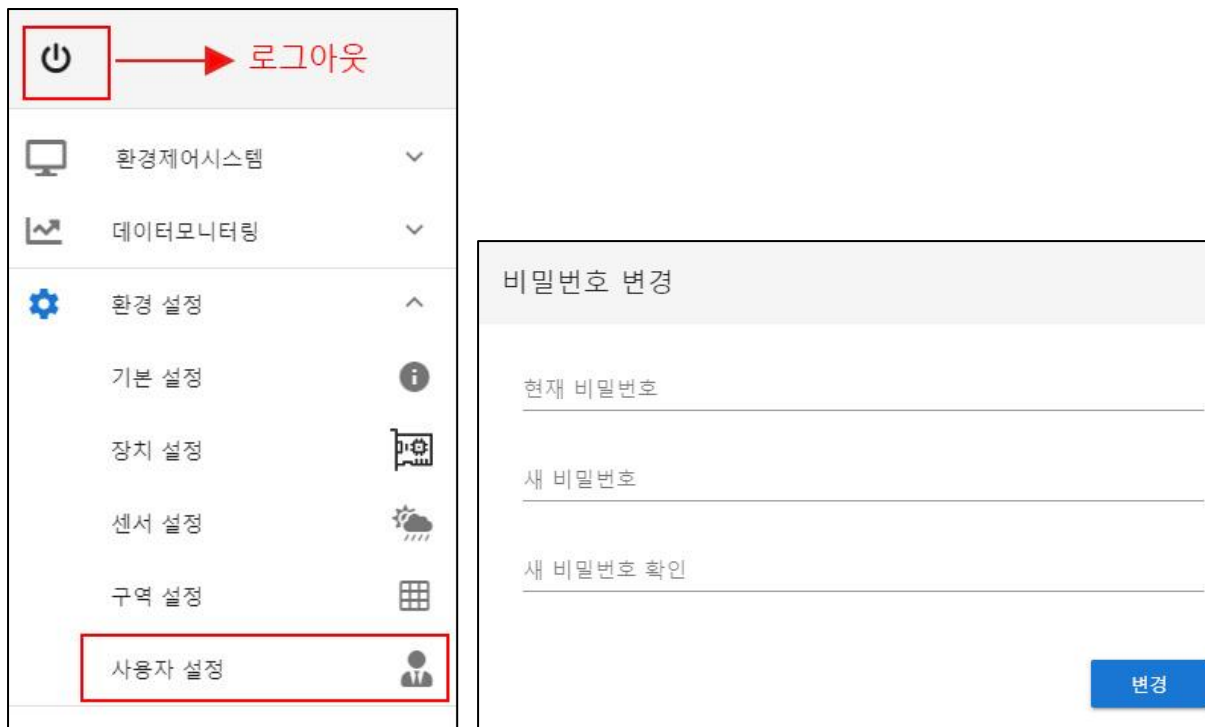
6.1 사용자 설정

사용자 설정에서는 접속 암호와 언어 설정을 할 수 있다.

6.1.1 접속 비밀번호 변경

환경제어시스템은 현장 시스템에 포함된 제어프로그램 외에 원격에서도 PC 나 모바일을 통해 접속하여 모니터링 및 제어할 수 있다. 자동제어 설정은 화면 구성요소가 복잡하므로 PC 에서만 조작하도록 한다. PC 및 모바일 원격접속을 하기 위해서는 먼저 아이디와 패스워드로 로그인을 하여야 하는데 패스워드는 사용자가 언제든지 변경할 수 있다. 외부로 노출 위험이 감지되거나 보안상 안전을 위해 필요할 때 변경하도록 한다.

암호 변경은 시스템 좌측 메인 메뉴의 [환경설정] 메뉴에 포함되어 있다.



환경설정 메뉴의 하단 “사용자설정”을 클릭하면 접속 암호를 변경할 수 있다.

암호 변경 시에는 먼저 현재 비밀번호를 입력하여 운영자임을 인증 받아야 한다. 바꾸고자 하는 새 비밀번호는 잘못 입력하는 것을 방지하기 위하여 두 번 입력하도록 되어 있다. “새 비밀번호”와 “새 비밀번호 확인”에 동일하게 바꿀 암호를 입력하고 [변경] 버튼을 누르면 암호가 변경되고 자동으로 로그아웃이 된다.

새로 로그인을 할 때 부터는 변경한 암호로 적용된다. 비밀번호는 따로 찾거나 확인이 어려우므로 변경 시 바꾼 비밀번호를 확인하고 기억하도록 한다.

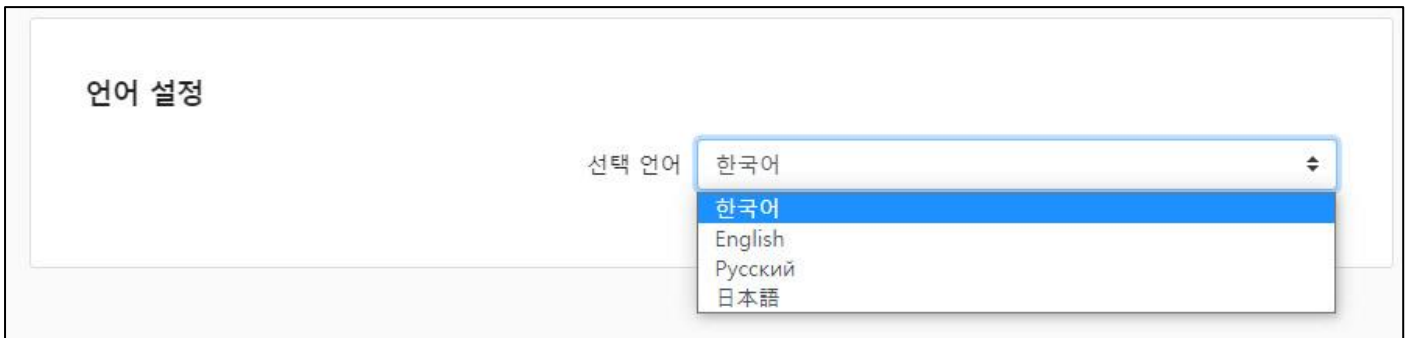


← 로그아웃

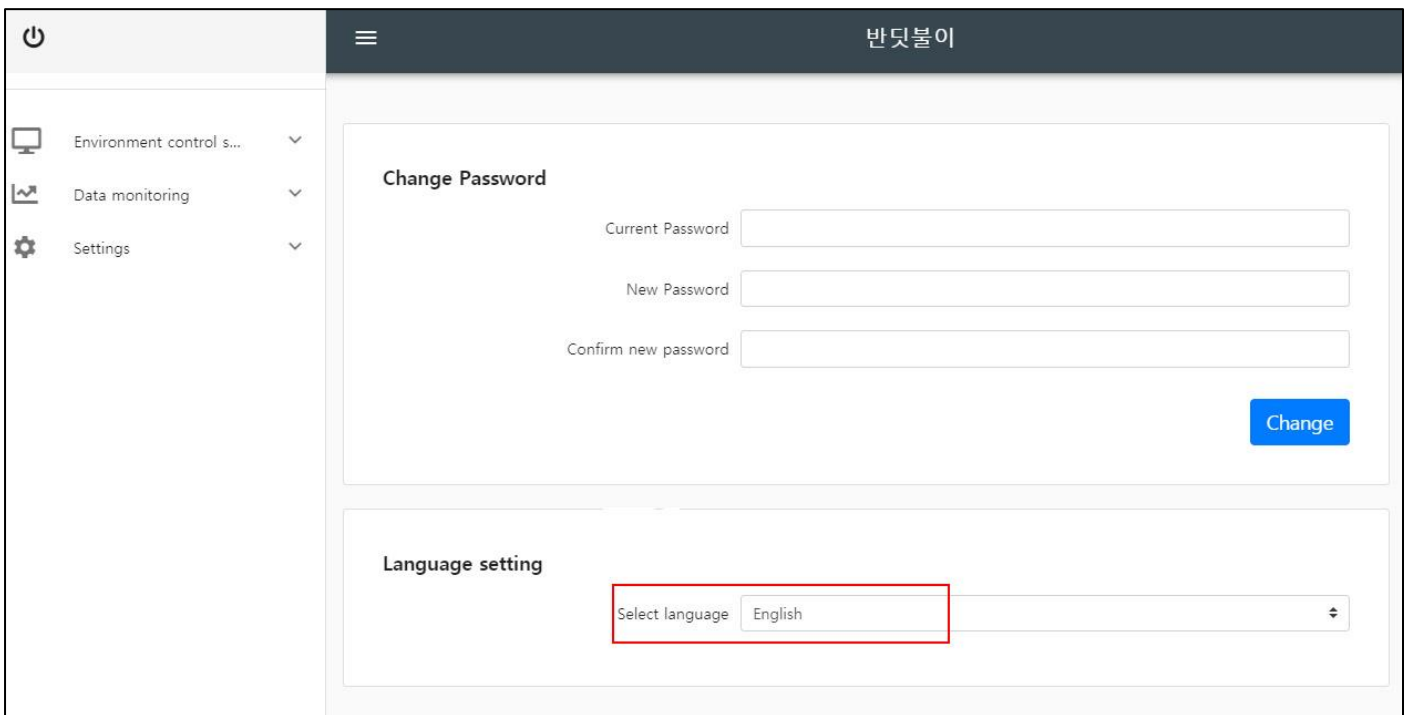
좌측상단의 아이콘을 클릭하면 로그아웃 된다. 현장에서는 로그아웃을 할 필요는 없으며, 원격에서 여러 사람이 사용하는 PC 등에서 접속하여 관제한 후에는 반드시 로그아웃을 하도록 한다.

6.1.2 사용 언어 설정

복합환경제어시스템은 다국어 지원이 가능하여 사용언어 설정을 해 줄 수 있다. 사용자 설정에서 언어 지정을 하면 해당 언어로 모든 화면이 바로 변경된다. 현재 지원하는 언어는 영어, 일어, 러시아어이다.



사용언어를 “English”로 선택하면 바로 적용된다.



한글로 변경하려면 다시 “한국어”를 선택하면 된다.

6.2 기본 설정

기본 설정에서는 농장정보, 장치연동, 카메라 연동 등의 시스템 표준 설정을 해 주는 메뉴로 장치연동은 정확하게 지정되어야 한다. 임의로 장치 추가를 하거나 삭제를 하면 시스템 장애가 발생할 수 있다.

6.2.1 환경제어시스템 표시이름 변경

환경제어시스템에서 기본설정은 현장에 설치된 장치, 카메라, 센서, 제어기기 등의 연결 및 네트워크 설정 부분으로 정확하게 설정하여야 시스템이 정상적으로 작동한다. 때문에 대부분의 설정은 제조사나 설치담당자가 시스템 현장 설치 후 설정을 하게 된다. 시스템 설정을 임의로 수정하면 현장 장치에 오동작 신호를 보낼 수 있으므로 장치 설정은 사용자들이 임의로 수정하면 안 된다. 사용자는 기본 설정 중 사용자 표시 화면에 관련된 기능들만 편의에 따라 수정해서 사용하면 된다.

환경제어시스템 상단에 표시되는 타이틀 변경은 기본설정에서 변경할 수 있다. 단순히 표시되는 이름이므로 사용자가 원하는 이름으로 변경할 수 있다. 상단에 표시되는 이름은 모바일 등에서도 동일하게 표시되므로 너무 길게 지정하는 경우 모바일에서 틀어질 수 있으므로 간단 명료하게 설정해서 사용하는 것이 좋다.



타이틀 변경은 환경설정 > 기본설정에서 수정 변경할 수 있다.

상단 타이틀은 “농장이름(장치명)”으로 구성되며 2 가지 설정에서 자동으로 불러와서 표시해 준다.



농장기본정보에서 연필모양의 수정 아이콘을 클릭하여 농장이름을 변경해 준 다음, 장치는 1 대 이상의 장치가 설치될 수 있으므로 각 장치별로 편집화면으로 가서 장치이름을 변경해 주면 상단 타이틀이 자동으로 변경된다.

환경제어시스템에서 해당 장치를 클릭하면 농장이름(장치이름) 형식으로 해당 장치이름이 상단에 표시되므로 장치가 여러 대일 때는 장치별로 사용되는 현장이름을 설정하여 구분하기 쉽게 해 주는 것이 좋다.

기본정보 설정에서 잘못 설정하면 시스템이 정상 작동하지 않을 수 있으므로 사용자 화면 표시에 관여하는 이름변경만 이용하도록 하고, 다른 정보는 절대 수정해서는 안 된다.

6.2.2 카메라 연동 및 화질 설정

환경제어시스템에서 카메라영상은 부가적인 서비스로 연동되는 기능이므로 CCTV 의 최소한의 기능만을 제공하고 있으므로 PTZ 카메라 제어나 녹화영상 검색 등 CCTV 의 추가 기능들은 CCTV 전용 프로그램을 이용하여야 한다.

환경제어시스템에서는 장치별로 보여줄 카메라 연동과 카메라 화질 등을 설정할 수 있다. CCTV 카메라 설정은 기본설정에서 장치기본정보 아래쪽에 있다.

카메라 기본정보								
장치명	서버 호스트명	비밀번호	제조사	타입	DVR	채널 목록	화질	FPS
CCTV	192.168.225.110		HIKVISION_DVR	ANALOG	1	1,2,3,4,5,6,7	1	1000
CCTV미스트	192.168.225.110		HIKVISION_DVR	ANALOG	1	2,6,7,8	15	1000
CCTV관수	192.168.225.110		HIKVISION_DVR	ANALOG	1	5,6,7,8	1	1000

별명
@ CCTV

녹화기 IP
192.168.225.110

채널 목록 (일프로 구분)
1,2,3,4,5,6,7

화질 (최고화질1 - 최소화질100)
1

FPS
기본

장치 선택
복합환경

취소 저장

녹화기 정보와 카메라 채널, 화질이 표시되어 있다. 채널 수는 해당 녹화기에 연결된 카메라가 아니라 환경제어 모니터링에서 보여줄 카메라 채널을 모두 등록하면 된다. 사용자는 다른 정보는 수정하지 마시고 필요시 “화질” 정보만 수정해서 사용하면 된다. 카메라 정보 수정은 목록 오른쪽에 있는 연필 모양의 “편집” 아이콘을 클릭하면 팝업창이 나타난다. 화질 설정을 하려면 목록 오른쪽에 연필 모양의 “편집” 아이콘을 클릭하면 설정창이 나타난다.

CCTV 정보 팝업창에서 호스트, 암호, 타입 등은 잘못 설정하면 영상이 보이지 않으므로 설치담당자가 설정한 내용을 변경하지 않도록 한다.

아래쪽의 보여줄 채널목록, 화질, FPS 는 필요시 변경해 주어도 된다. 모든 카메라 영상을 보려고 하면 채널항목에 1,2,3,4,5,6,7,8 처럼 원하는 카메라 채널을 (,)로 구분해서 모두 적어주면 된다. 화질은 1~100 까지 설정할 수 있으며, 기본 12 로 설정되어 있다. 화질을 높게 설정하면 카메라 영상은 선명하게 볼 수 있지만 로딩되는데 그만큼 시간이 걸리고,

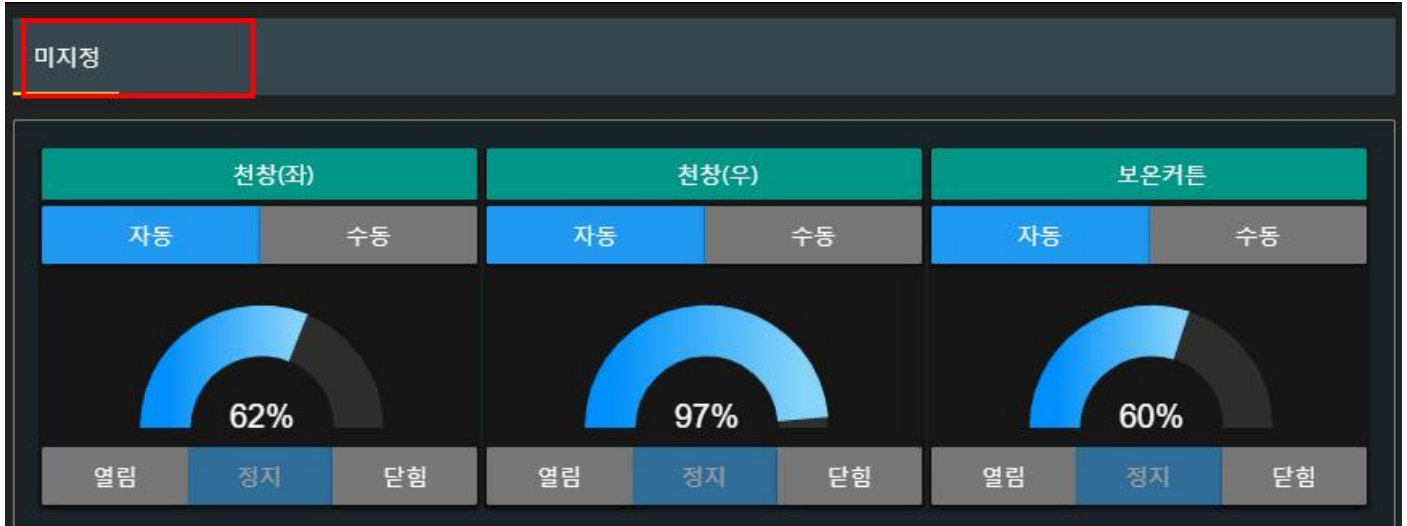
서버 트래픽도 나빠질 수 있다. 1 채널로 1 개씩 볼 때는 최고 화질로 프로그램 되어 있어 설정하는 화질은 4 채널로 볼 때만 영향을 미친다. FPS 는 초당 몇프레임으로 영상을 불러올지를 설정할 수 있는데 고급으로 설정하는 경우 처음 로딩될 때 그만큼 오래 걸리게 된다.

특히, 현장시스템이 부득이하게 무선인터넷으로 데이터 사용료를 내면서 이용하는 농가는 데이터 사용량이 금방 소진될 수 있으므로 원격에서는 영상 모니터링을 하지 않는 것이 좋으며, 잠깐 확인할 때를 대비해서 화질과 FPS 는 최소화질로 설정해 놓고 사용하는 것이 좋다.

6.3 구역 설정

장치는 개폐기, 커튼, ON/OFF 일반제어 장치로 구분되며 일반제어장치는 CO2, 팬, 관수, 보광등, 냉.난방기로 세부 구분되어 제어알고리즘이 각각 다르게 구성되어 설정화면도 그에 따라 구성된다. 등록된 장치들은 장치구분과 상관없이 크게 개폐기와 일반제어로 구분되어 대시보드에 표시된다. 개폐기는 창, 커튼이 포함된다.

환경제어시스템에서 처음 설치되면 1개의 구역을 만들어서 모든 제어기기들이 배정된다. 구역을 만들지 않으면 “미지정”이라는 이름으로 모두 한 번에 표시한다.



위쪽에는 개폐기(창, 커튼) 제어버튼이 있고, 아래쪽에는 일반장치(ON/OFF) 제어버튼이 표시된다. 제어장치가 많지 않은 경우에는 이 상태로 보는 것이 좋으나 장치가 많은 경우 스크롤을 해서 보거나 제어해야 하기 때문에 불편함이 있다면 구역을 분리해서 사용할 수 있다.

6.3.1 구역 만들기

구역 분리를 위해서는 먼저 원하는 구역을 만들어야 한다. 어떻게 분리해서 표시할 것인지를 먼저 결정하고 만들어 주면 좋다. 한 시스템에서 작목구분이 된 경우 “딸기배드”, “토마토배드” 처럼 물리적인 구역으로 분리할 수도 있고, “개폐기”, “커튼”, “ON/OFF”등과 같이 종류별로 구분할 수도 있다.

▼ 농장 구역별로 관리



▼ 장치 종류별로 관리

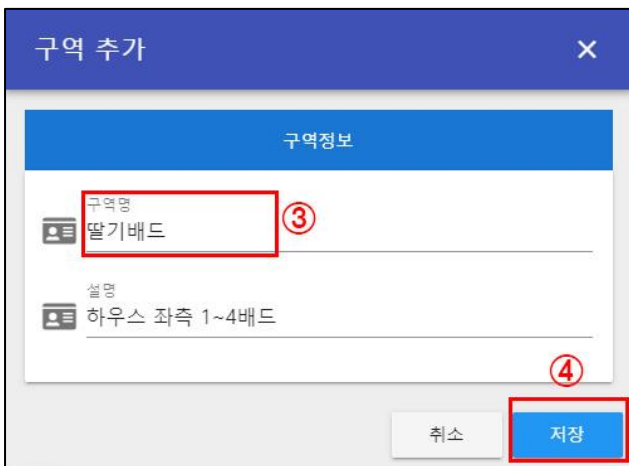


구역을 나누어 관리하기 위해서는 먼저 구역을 만들어야 한다.



① 좌측메뉴에서 환경설정>구역설정 메뉴를 선택한다.

② 구역관리 화면이 나타나면 우측 상단의 구역추가(+) 아이콘을 클릭하면 팝업창이 나타난다.



③ 구역명과 설명을 입력한다. 설명은 부가적인 설명이므로 입력하지 않아도 된다. 구역명은 대시보드에 제어구역으로 표시되는 이름이므로 원하는 이름으로 지정한다.

④ [저장] 버튼을 누르면 구역이 추가된다.

같은 방식으로 원하는 구역을 추가해 주면 된다. 구역에 장치를 배정하지 않으면 구역이 있어도 대시보드에 표시되지는 않는다. 구역설정 후 장치가 1개라도 배정되면 대시보드 화면에 표시된다.

구역명을 변경하려면 우측에 있는 “편집(연필모양)” 아이콘을 클릭하면 팝업창이 나타나고 수정하면 된다. 구역 삭제 시 해당 구역에 배정된 장치는 “미지정” 항목으로 자동 이동된다.

6.3.2 구역에 장치 배정하기

구성한 구역별로 장치를 배정할 때는 장치설정 메뉴에서 할 수 있다. 자동제어 설정할 때와 마찬가지로 “환경설정>장치 설정” 페이지로 이동하여 장치 개별로 “항목” 카테고리에서 설정해 주면 된다.



- ① 환경설정 > 장치설정 메뉴로 선택한다.
- ② 환경제어 시스템 이름이 표시되면 클릭한다. 여러 대의 시스템이 설치된 경우 모두 표시되며 설정할 장치를 선택하면 오른쪽에 장치목록이 표시된다.
- ③ 장치목록은 개폐기, ON/OFF 순으로 나열되며 목록에서 원하는 장치를 선택하면 오른쪽에 장치정보가 표시된다.
- ④ 장치정보에서 다른 항목들은 임의로 수정하면 절대 안된다. 설치된 하드웨어 릴레이 및 단자대 정보이므로 잘못 수정하면 엉뚱한 장치가 움직일 수 있다. 장치정보에서는 “구역” 을 클릭한다.



- ⑤ 구역선택 팝업창이 나타나면 입력화면을 클릭하여 원하는 구역을 선택한다.
- ⑥ “업데이트”를 클릭하면 구역배정이 끝난다.

구역설정은 프로그램 화면에 대한 표시 설정이므로 따로 장치로 보내지 않아도 된다.

장치별로 차례대로 구역 배정을 해 준 다음 대시보드 화면을 보면 설정한 구역별로 장치제어 버튼이 분리되어 표시

되는 것을 확인할 수 있다. 화면이 제대로 반영이 안되어 있으면 “새로고침(F5)”을 해 주면 된다.

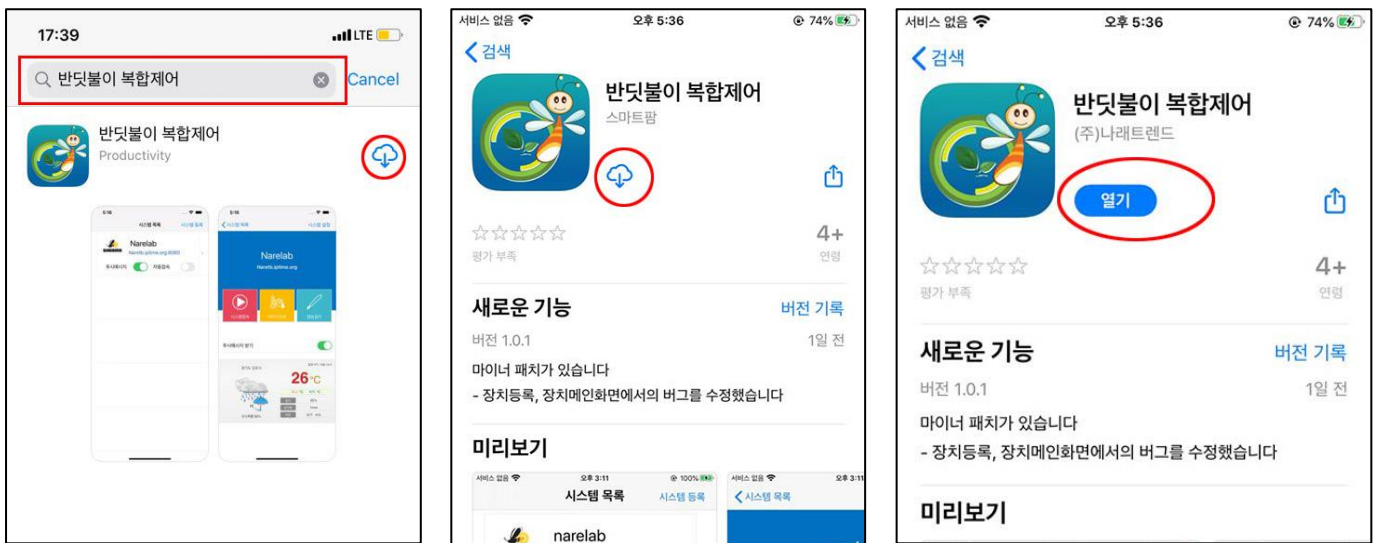
주의!! 환경 설정에서 [장치 설정], [센서 설정]은 시스템 하드웨어 정보를 프로그램에 세팅하여 자동설정 및 수동 명령에 의한 제어들이 실제 기기들에 정상적으로 동작할 수 있게 하는 중요한 정보이므로 사용자는 별도 지원 없이 임의로 등록, 삭제, 수정하는 일이 없어야 한다. 사용자 임의대로 장치나 센서 정보를 변경하여 발생하는 장치고장, 오동작으로 인해 기기 또는 작물에 피해가 갈 수 있으므로 주의하고, 시스템 접속 암호는 외부 노출 되지 않도록 관리를 철저히 하여야 한다.

7. 스마트폰에서 접속하기

복합환경제어시스템은 웹기반의 관제시스템으로 모바일에서도 동일한 프로그램을 사용할 수 있다. PC 에서 원격접속을 위한 주소입력과 동일하게 모바일에서도 인터넷 창에서 주소를 입력하여 접속할 수 있다. 단, 접속의 편리함과 푸시경보 수신을 위해서는 스마트폰 앱을 설치하여 사용하여야 한다. 스마트폰 어플리케이션은 안드로이드와 iOS 모두 가능하다. 사용하는 스마트폰 기종에 맞게 앱스토어 또는 구글플레이에서 다운로드 받아서 설치하면 된다.

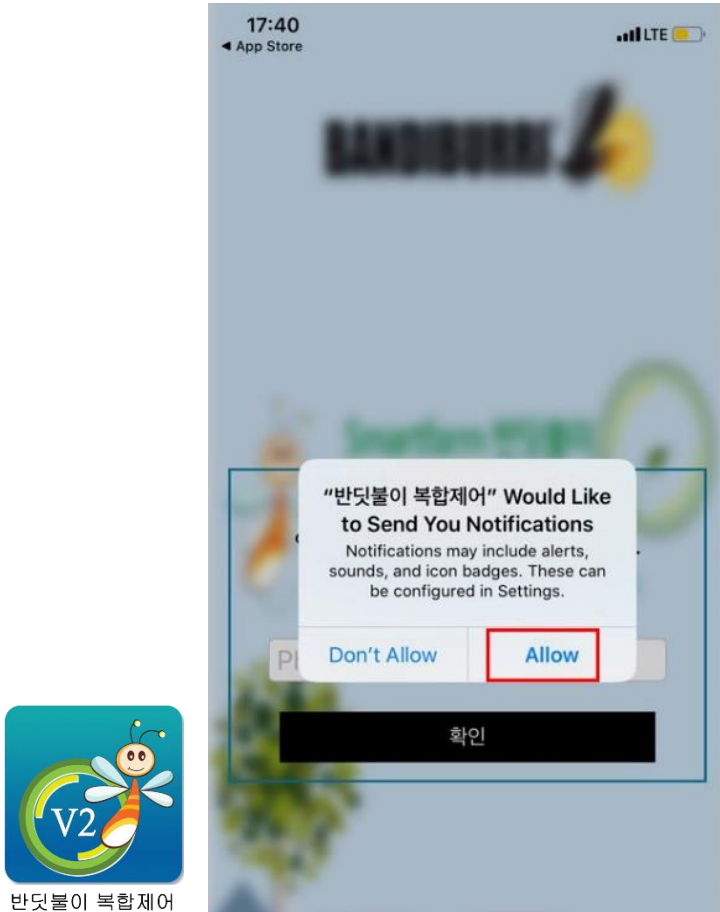
7.1 iOS 앱 설치하기

사용하는 스마트폰 또는 기타 모바일 기기가 iOS 기종인 경우 앱스토어에 접속하여 “반딧불이”로 검색하면 “반딧불이 복합제어” 앱이 검색된다.



우측 구름모양의 다운로드 아이콘을 누르면 바로 다운로드 및 설치된다. “반딧불이 복합제어”를 클릭하면 이동하는 앱 상세페이지에서 다운로드를 할 수도 있다. 다운로드 아이콘을 클릭하면 자동으로 다운로드 및 설치가 완료된다.

설치완료 되면 다운로드 아이콘이 [열기]로 변경되고 홈화면에 반딧불이 복합제어 앱 아이콘이 생성된다.



설치가 완료되면 [열기] 버튼이 표시되며, 열기를 클릭하면 앱으로 바로 접속된다. 스마트폰에 앱을 처음 설치하고 정상적으로 사용하기 위해서는 앱 설치된 스마트폰 전화번호를 입력하는 절차가 있는데 이는 푸시 전송 등 앱스토어 정책상 필요한 부분이며, 1번만 인증을 해 주면 된다.

폰 번호를 입력하고 “Allow”를 클릭하면 서버에 앱 설치 상태가 기록되어 앱 사용이 가능해진다. “Don’t Allow”를 선택하면 앱을 사용할 수가 없으므로 전화번호와 “Allow”를 눌러 인증 받아야 한다.

7.2 안드로이드 앱 설치하기

설치하고자 하는 스마트폰이 안드로이드 폰이면 구글플레이에서 다운로드 받을 수 있다. 구글플레이에는 나래트랜드 스마트팜 관련 앱이 여러 종류 등록되어 있으므로 반드시 “반딧불이 복합V2” 앱을 다운로드 받아 설치해야 한다. 버전이 다른 앱에 장치를 등록하여 사용하는 경우 장치 충돌로 인한 오동작이 발생할 수 있으므로 확인하고 설치하도록 한다.

내 장치에 맞는 앱을 바로 찾을 수 있는 방법은 팜노트에 접속하여 바로 내 장치에 맞는 앱을 다운로드 받을 수 있다.

1) 구글스토어에서 검색하는 방법



구형 복합제어 ▶



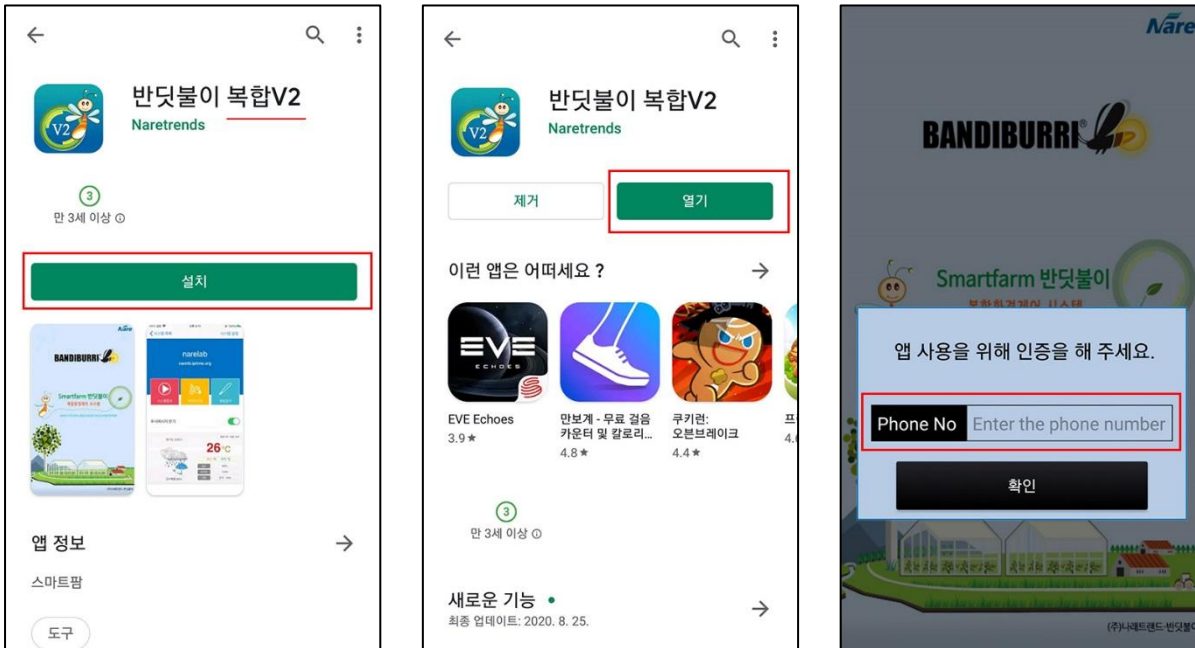
구글스토어 검색창에서 “반딧불이 복합”으로 검색하면 여러 개의 앱이 나타나는데 “반딧불이 복합V2” 앱을 선택하여 설치한다. 오른쪽 그림처럼 “복합환경”으로 되어 있는 앱은 구버전 시스템에서 사용되는 앱이므로 반드시 왼쪽 그림처럼 “복합 V2” 앱을 다운로드 받는다. [설치] 버튼을 클릭하면 다운로드 및 자동설치 된다.

2) 팜노트에서 내장치에 맞는 앱 찾기



- ① 설치할 스마트폰에서 인터넷을 열고 팜노트 주소를 입력하여 접속한다. (farmnote.org)
- ② 로그인이 되면 메인화면에서 [전용자료실]을 클릭한다.
- ③ 내 시스템에 맞는 앱 다운로드 링크버튼이 보인다. 버튼을 클릭하면 구글스토어의 다운로드 페이지로 바로 이동한다.

3) 앱 다운로드 및 설치



설치버튼을 누르면 다운로드 및 설치가 자동으로 진행되며, 설치가 완료되면 열기 버튼이 활성화 된다. [열기]를 클릭하면 앱으로 접속된다. 처음 앱을 접속하면 정상적인 앱사용 및 푸시경보 수신을 위해 단말기 인증절차를 거쳐야 한다.

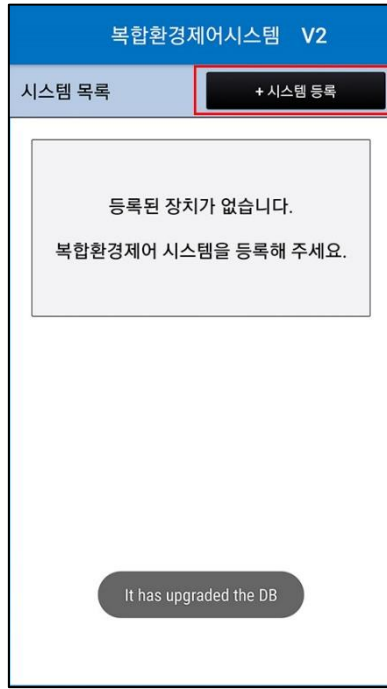
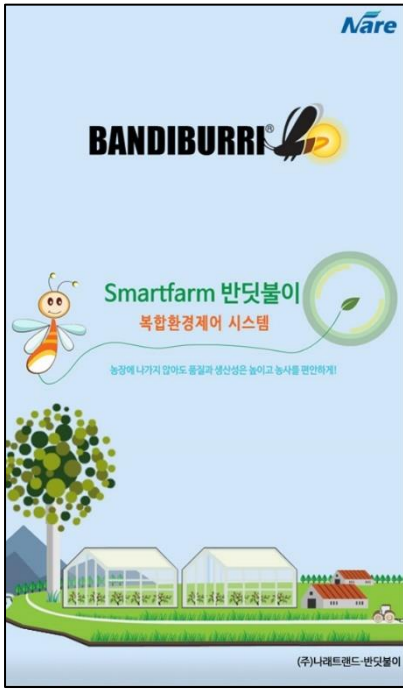
간단하게 전화번호를 입력하면 되며, 처음 앱 설치 후 1번만 진행하면 된다.

7.3 시스템 등록 및 앱 접속하기

7.3.1 시스템 등록

시스템 등록 및 앱화면은 안드로이드와 iOS 가 동일하며, 단 버튼위치나 모양들이 조금씩 다르나 사용방법은 동일하다.

앱을 접속하면 목록이 표시되는데 내 시스템(복합환경제어시스템)을 등록해 주어야 한다. 우측 상단에 있는 [시스템 등록] 버튼을 클릭하면 등록정보 입력화면이 나타난다.



시스템 목록에서 아이디/암호/URL/포트는 정확하게 입력하여야 실제 설치된 시스템정보와 확인하여 등록이 완료된다. 다른 버전의 시스템이나 주소/암호/URL이 틀린 경우 등록되지 않으므로 정확하게 입력하도록 한다.

- ① 농장명 : 시스템의 타이틀 역할을 하는 것이므로 원하는 이름으로 지정한다.
- ② 아이디 : 복합환경제어시스템 프로그램 접속 아이디를 정확하게 입력한다.
- ③ 암호 : 복합환경제어시스템 프로그램 접속 암호를 입력한다.
- ④ IP/도메인 : 시스템 고유주소(DDNS)를 입력한다.
- ⑤ 포트 : 프로그램 접속포트를 입력한다. (기본:8080)

시스템 등록항목에서 ②③④⑤ 가 웹 접속 정보와 완벽히 일치하여야만 시스템 등록이 된다. 하단에 있는 “자동로그인”, “푸시메시지 받기”는 기본 ON 해 놓도록 한다. 자동로그인이 되어 있으면 다음 접속부터는 로그인을 하지 않아도 자동 접속 되며, OFF되어 있다면 접속할 때마다 접속 아이디와 패스워드 승인을 받아야 한다.

모든 항목 설정을 마쳤으면 [저장] 버튼을 눌러주면 시스템등록이 완료된다.

7.3.2 장치 접속

시스템 계정정보를 정확하게 입력하였으면 시스템목록에 내 시스템이 등록되어 있는 것을 확인할 수 있다.



목록에는 설정한 장치이름과 주소가 표시된다.

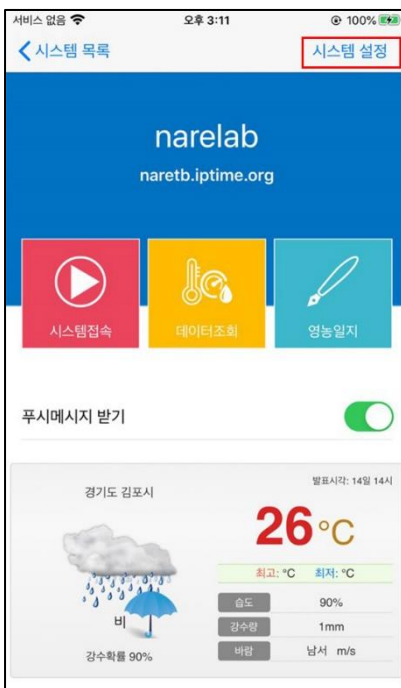
하단에 표시되는 푸시메시지와 자동접속 설정이 보인다.

푸시메시지는 시스템등록 할 때 설정한 상태가 표시되며, 목록에서 바로 푸시메시지 ON/OFF 전환할 수 있다.

중요한 자리나 조심해야 할 장소에 있을 때는 미리 푸시메시지를 OFF 시켜 놓거나 미디어 소리를 줄여 주는 것이 좋다.

자동접속은 다음부터 앱을 실행했을 때 시스템 목록이 표시되지 않고 바로 지정된 시스템으로 접속하게 된다.

시스템을 여러대 등록하여 사용하는 경우 자동접속은 하나의 시스템만 선택할 수 있다. 시스템목록에서 해당하는 시스템을 클릭하면 메인 메뉴가 나타난다.



(1) 시스템설정

우측 상단의 [시스템설정]은 시스템 등록정보를 확인할 수 있고, 변경할 수 있다. 장치주소는 변경할 수 없으므로 실제 장치주소가 변경된 경우 앱에서는 시스템을 삭제하고, 새로 등록해야 한다.

(2) 시스템 접속

복합환경제어 웹프로그램으로 접속된다. PC에서 사용하는 것과 동일한 화면이며, 모바일 환경 특성에 맞게 변형되어 표시된다. 사용방법이나 사용 프로그램은 PC에서와 동일하다.

(3) 데이터 조회

복합환경제어 프로그램내에 저장된 데이터가 아니라 클라우드 서버로 전송된 5분 단위의 누적 센서데이터를 기간, 구역, 조건별로 검색하여 그래프 또는 표 형식으로 확인할 수 있다. 클라우드 서버 팜노트의 데이터를 불러와서 보여준다.

(4) 영농일지

팜노트의 영농일지 화면으로 이동한다. 팜노트(farmnote.org) 의 영농일지 서비스를 연결하여 사용할 수 있다.

(4) 푸시메시지 받기 : 푸시메시지 ON 또는 OFF 전환 기능이다.

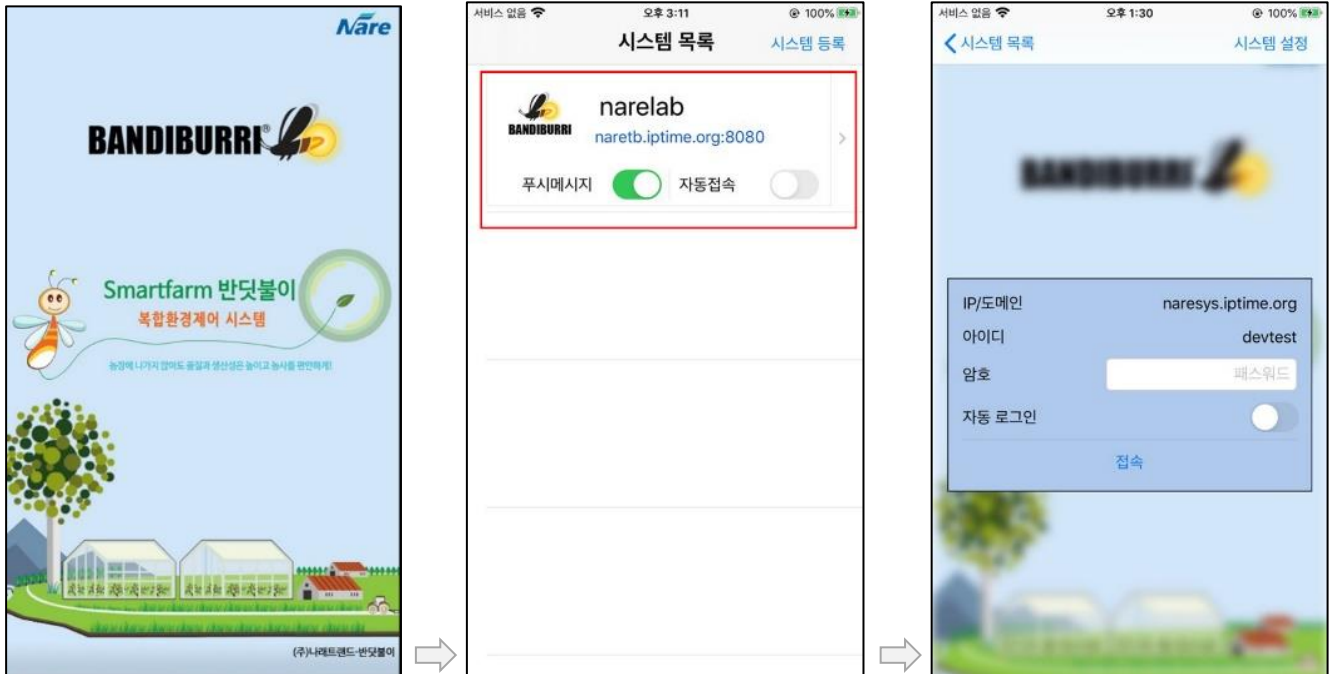
(5) 날씨 예보 : 기상청의 오늘날씨 예보를 연동하여 보여주며, 기상청 상황에 따라 속도가 느려지거나 데이터를 불러오지 못하는 상황이 발생할 수도 있다.

목록으로 돌아가려면 이전버튼(<)을 클릭하면 된다.



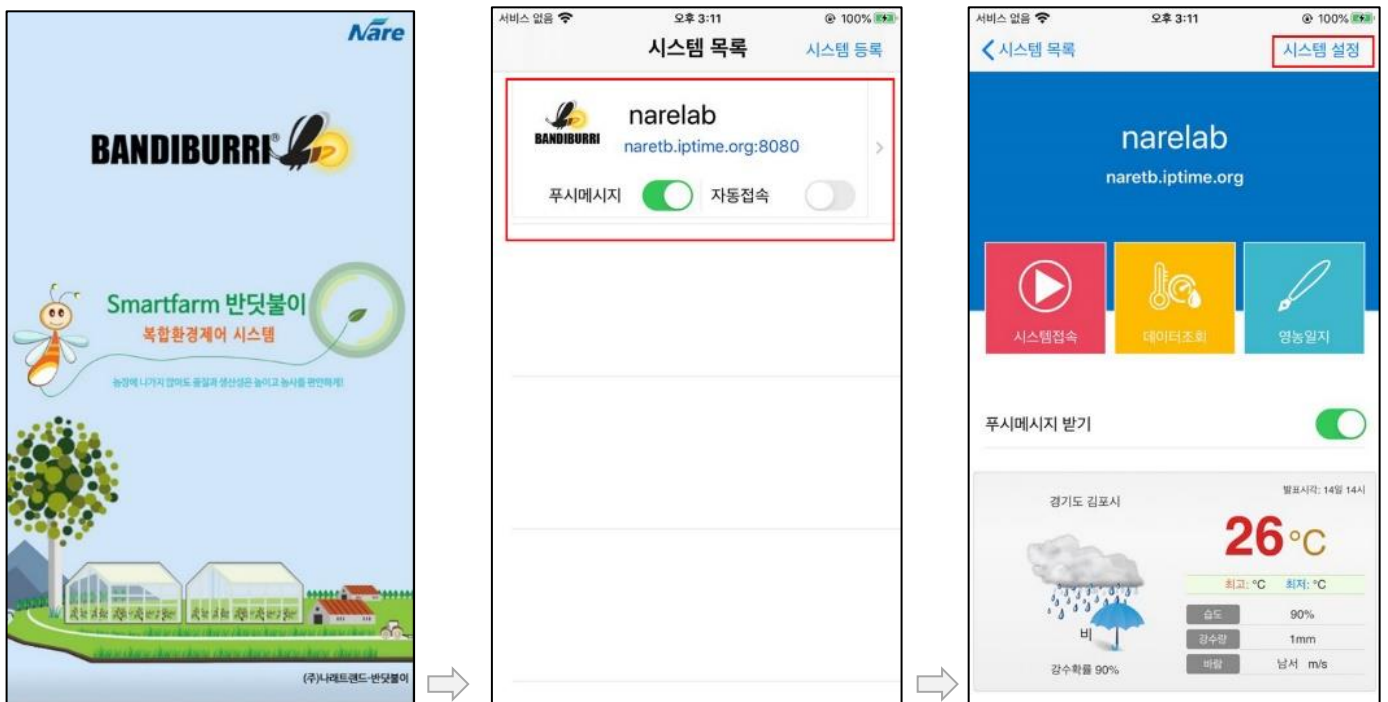
반딧불이 복합제어 앱 아이콘을 클릭하여 접속하면

예1) 자동로그인, 자동접속을 설정하지 않았을 때



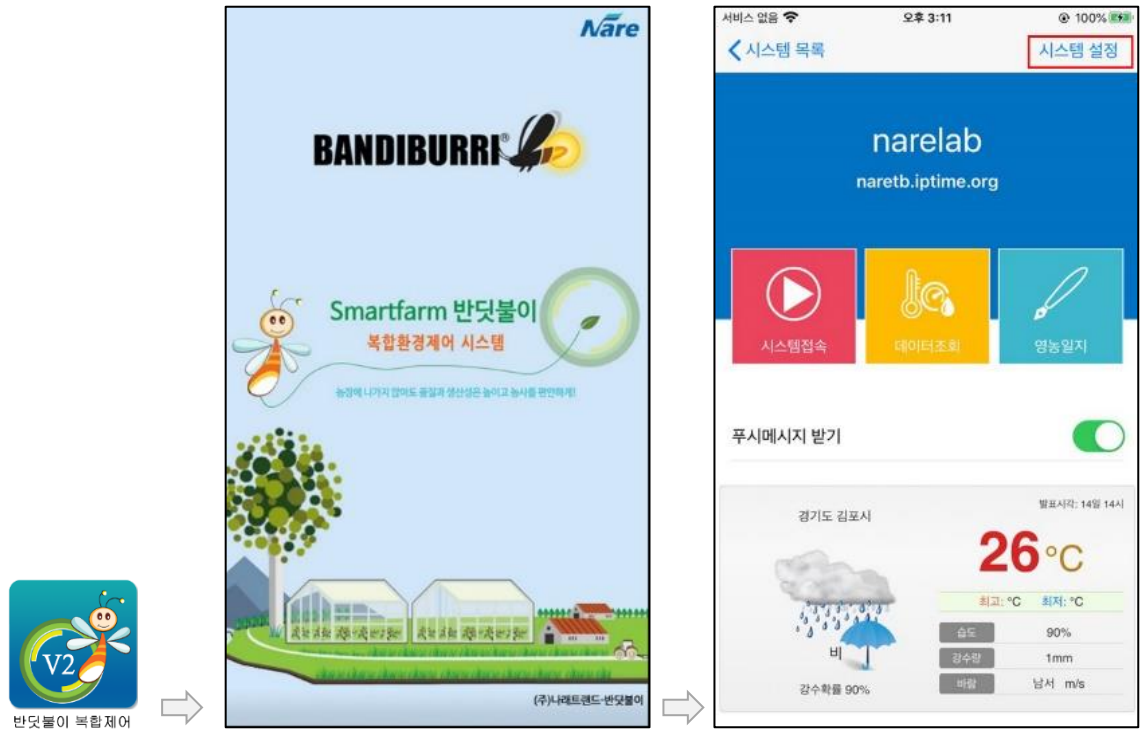
① 앱 시작 → ② 인트로 → ③ 목록에서 시스템선택 → ④ 로그인 → ⑤ 메인메뉴

예2) 자동로그인을 설정했을 때



① 앱 시작 → ② 인트로 → ③ 목록에서 시스템선택 → ④ 메인메뉴

예3) 자동접속, 자동로그인을 설정했을 때



- ① 앱 시작 → ② 인트로 → ③ 메인메뉴

일반적으로 복합환경제어시스템은 1개씩 사용하므로 내 시스템은 자동접속, 자동로그인을 설정해 놓으면 절차를 줄이고 빠르게 접속할 수 있다.