



IoT기반 원격 모니터링 및 자동제어기술을 구현한
시설관리의 혁신!!

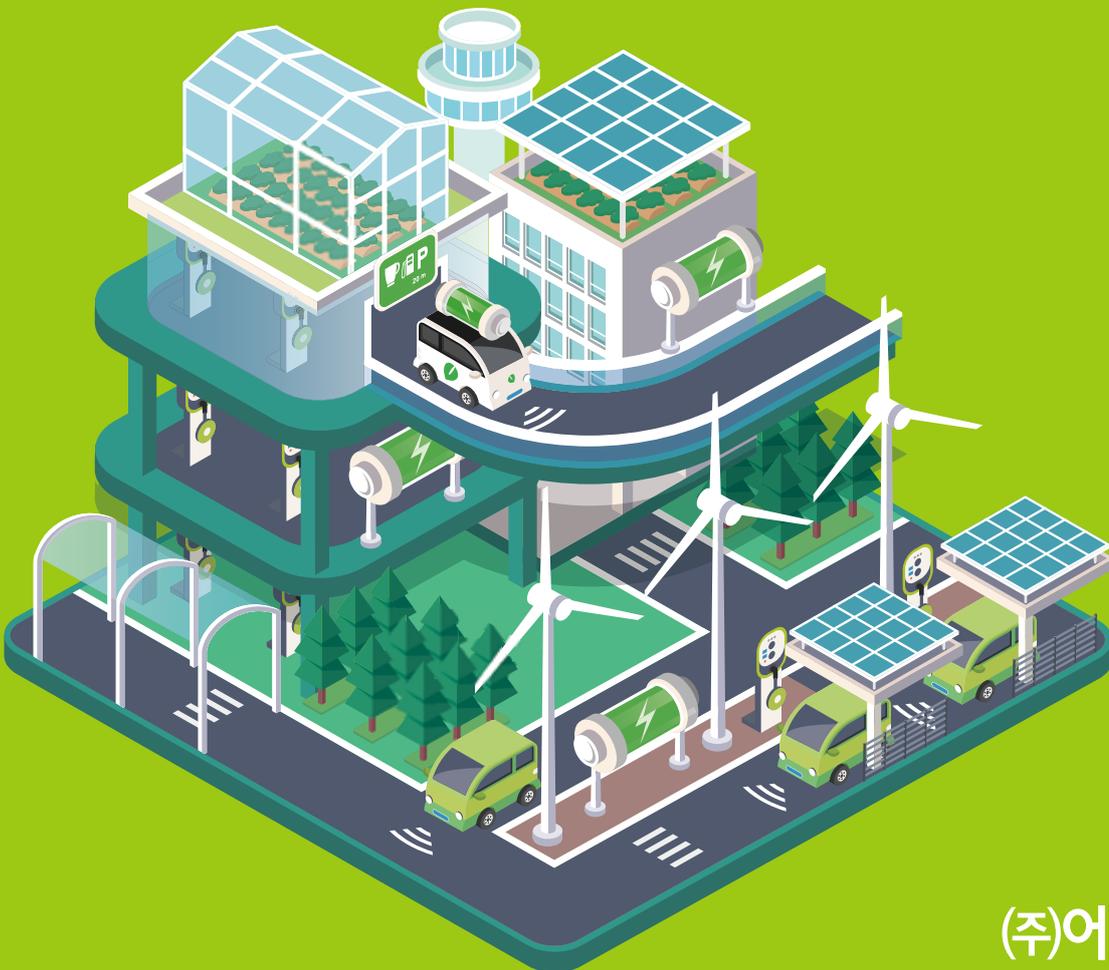


온실용

정밀농업시스템



Precision Agriculture System for Greenhouse



(주)에스에스엘

데이터 제공

- 실시간 데이터 제공
- 인간의 지적 노동을 통한 의사 결정
- 온실 원격 제어



IOT_온실데이터 수집

데이터의 범람



데이터 축적



농가의
지적 노동력 요구!



데이터의 정보/지식화

농업분야 정보 및 지식

confused

정보, 지식화

공을 통한 정보 제공

정보 기반 의사 결정

소프트웨어화



재배 기술의 지능화

- 실시간 및 과거 이력 데이터 활용
- 무인 의사결정
- 온실 자동 제어
- 재배 기술의 자율 진화



빅데이터 구축

BIG DATA



지능정보화

Machine Learning
Data mining
Predictive Modeling
Decision Analysis
Information Visualization

재배 기술의 지능화



농가의
지적 노동력 대체!

easy & Convenient



온실 환경 모니터링



외부 날씨 및 예보 제공

기상청 데이터를 토대로 온실 외부 의 실시간 기상데이터(온·습도, 풍 향, 풍속, 일출/일몰 시간) 및 예보 제공

실시간 작물 모니터링

작물 주변에 설치된 카메라를 통해 실시간 작물 이미지 모니터링이 가 능 하며, 설정 시간에 따라 주기적으로 자동 저장 되어 향후 이미지화 된 작물 생장 이력 확인 가능

실시간 온실 환경 데이터 제공

실시간 온실의 온도, 습도, 조도, CO2, 배액의 EC, pH, 배지의 지온 정보 제공

실시간 온실 온·습도 제어 가이드

실시간 미기후 데이터를 토대로 온·습도 제어를 위한 기초 정보 자동 생성 및 온실의 현재 온·습도 상태와 그에 따른 작업 가이드 기능 제공

온실 온·습도 적합성 정보 제공

하루 동안 온실 온·습도 적합도 통계 차트와 일간 온·습도 적합성 척도 추이를 이상적인 기준 범위와 함께 표현해 줌으로써 온·습도 관리가 필 요한 시간대 확인 가능

일간온실환경 데이터 변화 추이 제공

온실 환경 데이터들의 일변화 추이 확인과 정밀 데이터 분석을 위한 데이터 다운로드 가능

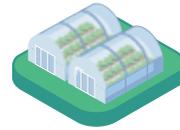
온실 원격 제어



원격 제어 기능

측창, 천창, 양액기, 냉·난방기, 유동팬, 환기팬, 스프링클러, 포그 생성기 등의 온실 설비를 인터넷 사용이 가능한 곳에서 원격에서 제어할 수 있는 기능

배지 정보 모니터링



실시간 함수량 및 배액량 정보 제공

현재 모니터링 시점에서의 배지 함 수량 및 배액량 실시간 데이터 제공

일간 배지 관련 통계 정보 제공

일간 총 급액 횟수, 급액 횟수 별 급 액 시간 및 급액량, 총 급액량, 총 배 액량을 계산하여 제공

배지 데이터 변화 추이 제공

양액 공급 제어에 활용되는 데이터 (조도, 배지 무게, 배액량)의 일변화 추이를 한눈에 확인 가능하며, 분석 을 위한 데이터 다운로드 기능 제공

작물 생장 환경 이력 제공



과거온실환경및배지정보이력제공

DB에 기록된 데이터를 토대로 과 거부터 현재까지의 온실 환경 및 배 지 정보 조회 가능

재배현황 및 특이사항 기록

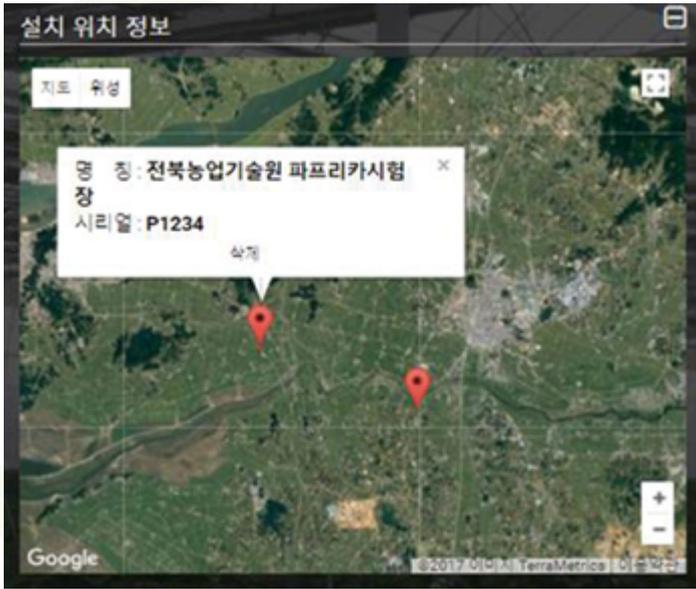
특정 날짜에 발생한 재배현황 및 특이사항을 기록할 수 있는 기능으 로, 향후 기록된 데이터를 토대로 시 기별 모니터링 항목 및 필요 작업 파 악에 도움을 주기 위한 기능

작물 생육 이미지 이력 제공

서버에 저장되어 있는 작물 이미지 들을 토대로 과거 특정 시점의 작물 성장 과정을 이미지로 확인 가능

온실 온·습도 적합성 정보 제공

과거 특정 일의 온실 온·습도 적합도 통계와 일간 온·습도 적합성 척도 추이를 이상적인 기준 범위와 비교 표현해 줌으로써 온·습도 관리가 필 요한 시간대 확인 가능



위치 기반 센서 관리

여러 센서를 시스템에 쉽게 등록 및 해제 가능하고 센서의 위치를 직관적으로 파악 가능하도록 지도 위에 아이콘화 하여 표현

지도상의 아이콘 선택을 통해 운영자가 모니터링 하고자 하는 센서를 손쉽게 선택 가능

외부 날씨 및 예보 제공

기상청 데이터를 활용한 설치 온실 외부의 실시간 외부 기상데이터(온도, 습도, 풍향, 풍속, 일출/일몰 시간 등) 및 예보 제공

온실 외부 날씨 및 예보 제공을 통한 온실 내부 환경 제어를 위한 기초 데이터 제공



실시간 작물 모니터링

작물 주변에 설치된 카메라를 통해 실시간 작물 이미지 모니터링

실시간 작물 이미지는 설정 시간에 따라 주기적으로 자동 저장 되어 향후 이미지화 된 작물 성장 이력 확인 가능

06 온실 환경 모니터링

실시간 미기후 정보 (2017-08-18 07:09)

온도	23.34 °C	☹
습도	86.26 %	☹
조도	3042.90 lux	☹
EC	0.00 ms/cm	☹
PH	7.42 ph	☹
CO2	995.00 ppm	☹
지온	22.44 °C	☹

실시간 온실 환경정보 제공

실시간 온실의 온도, 습도, 조도, CO2, 배액의 EC, pH, 배지의 지온 정보 제공

현재 시점에서의 온실 미기후, 배액, 배지 기초 데이터 현황 제공

미기후(microclimate) : 작물이 자라는 지표면으로부터 지상 1.5m 정도 높이까지의 기층에 대한 기후

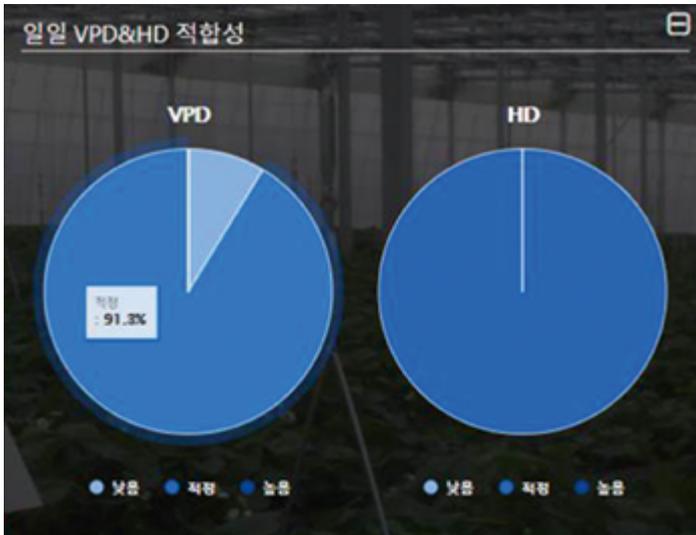
실시간 기초 제어 정보 제공

실시간 미기후 데이터를 토대로 온·습도 제어를 위한 이슬점, HD, VPD 값 자동 계산 및 제공

HD : Humidity Deficit
VPD : Vapor Pressure Deficit

온·습도 제어 기초정보

습구온도	21.66 °C	☹
이슬점	20.92 °C	☹
HD	2.89 g/m ³	☹ ↓ 0.11g/m ³
VPD	0.39 kPa	☹ ↓ 0.11kPa



일일 VPD&HD 적합도 제공

하루 동안 VPD와 HD 값의 분포에 따른 적합도 통계 차트 제공

온실 온·습도 관리의 적절성 정도를 제공해 주는 차트로서 작물 생장의 최적 조건 여부를 판단할 수 있도록 해 줌

습도 제어 도우미

온실의 현재 습도 상태 제공과 요구되는 작업 가이드

온·습도 조절 바 조작을 통해 HD와 VPD 값이 이상적이 될 수 있는 온도와 습도 확인 가능

습도 제어 도우미

온도 : 23 °C

VPD기반 온실 습도 상태

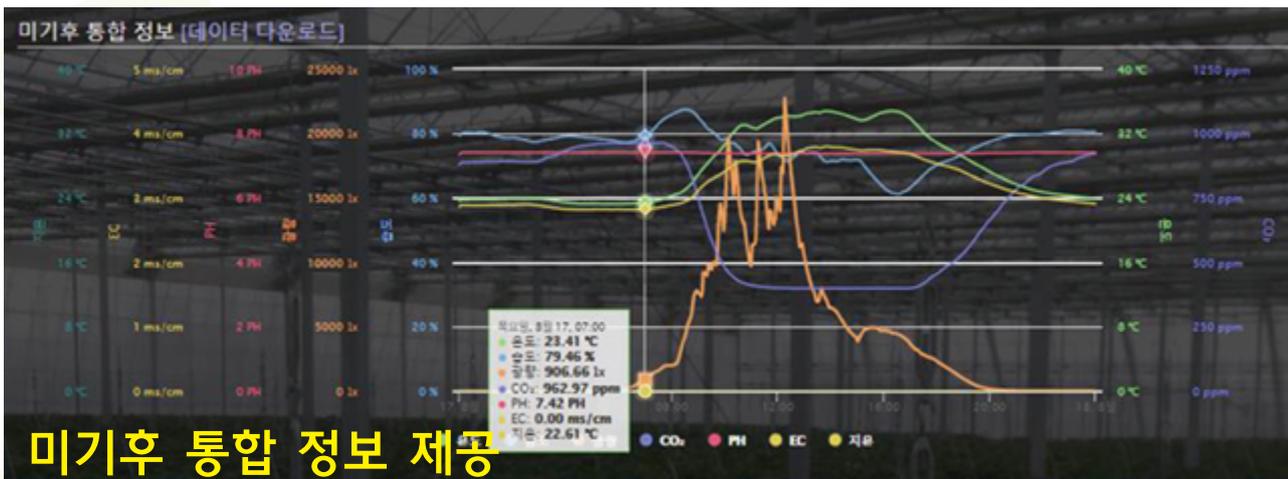
습도 : 87 %

과습

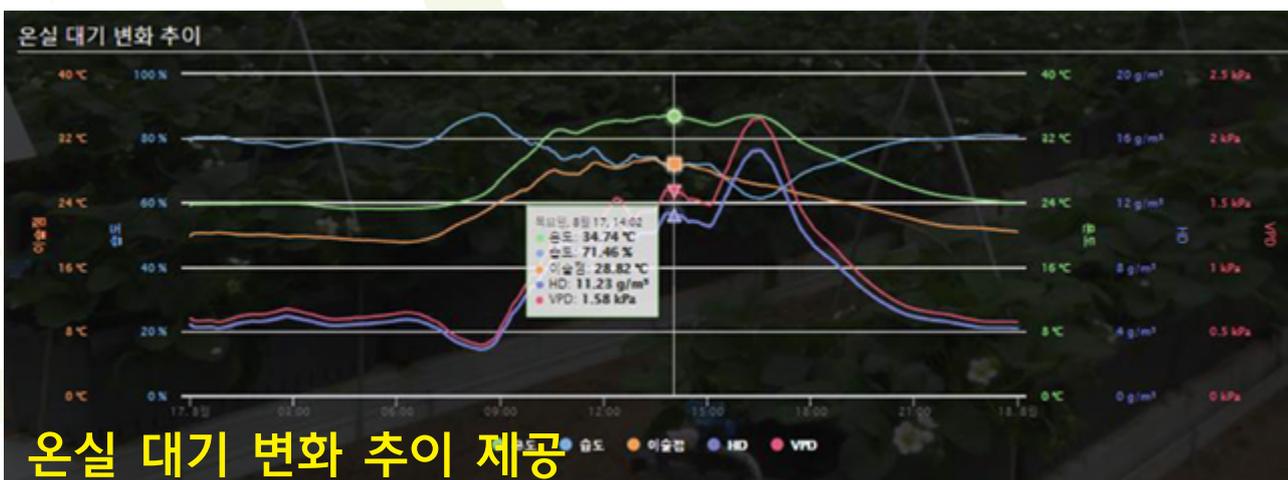
현재값으로

현재 온도에서 **제습이 필요합니다.**

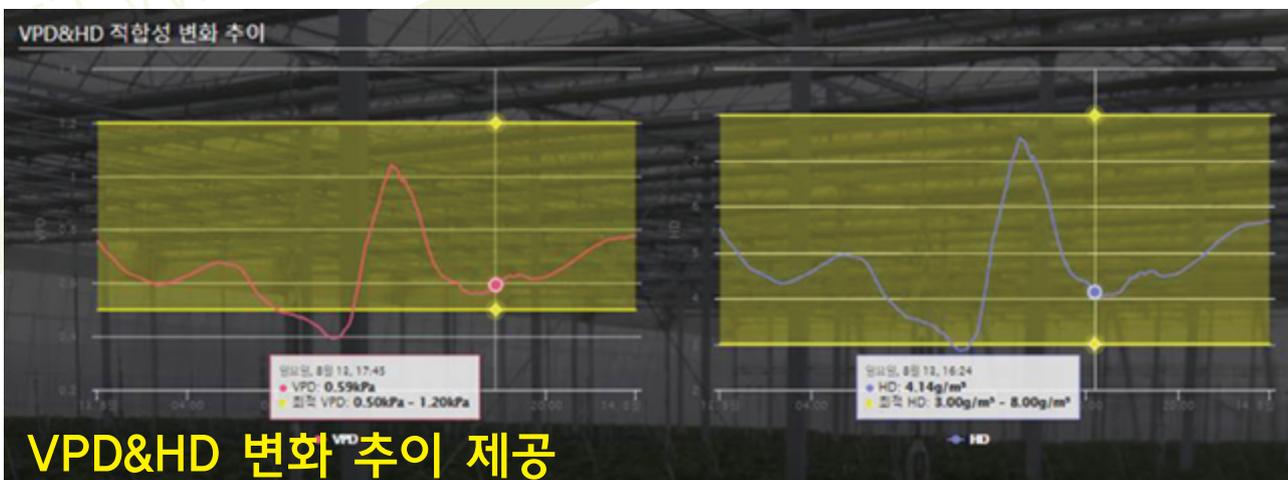
HD : 2.80 g/m³ (권장 3~8 g/m³) VPD : 0.38 kPa (권장 0.5~1.2 kPa)



센서를 통해 수집된 온도, 습도, 조도, CO2, EC, pH, 지온 데이터의 일변화 추이를 통합하여 나타낸 그래프 제공
 각 데이터들의 일변화 추이를 한눈에 확인 가능하며, 분석을 위한 데이터 다운로드 가능
 지도상의 아이콘 선택을 통해 운영자가 모니터링 하고자 하는 센서를 손쉽게 선택 가능

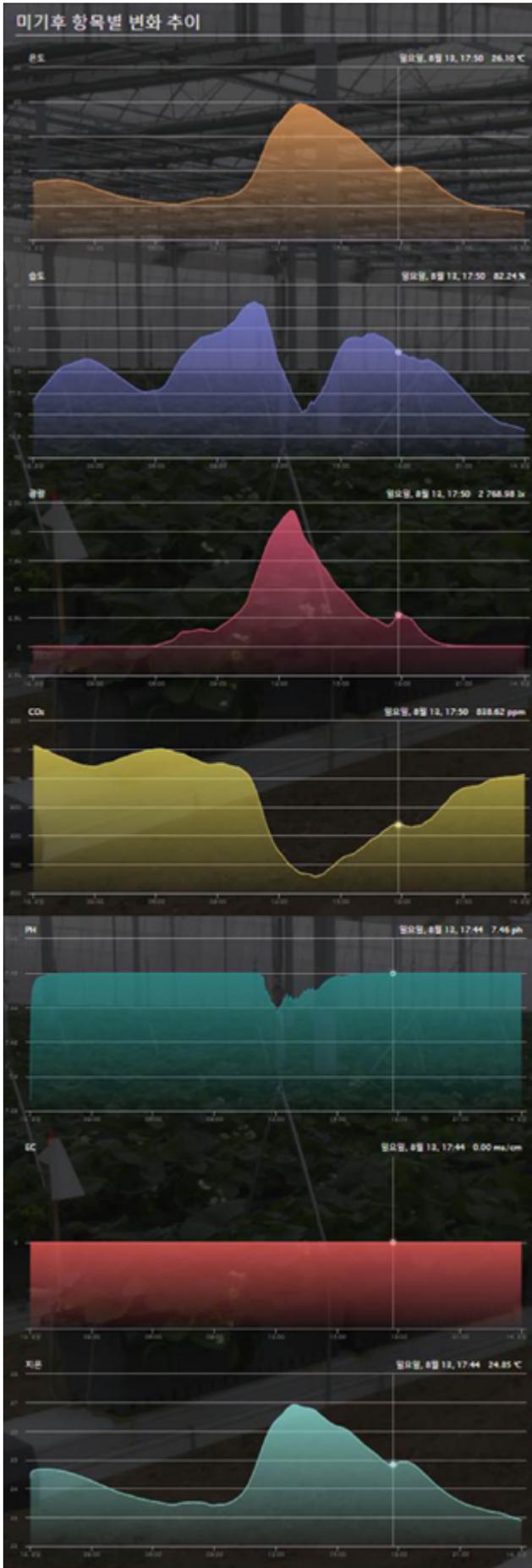


온실 미기후 데이터를 토대로 이슬점, HD, VPD 값의 일일 변화 추이 그래프 제공
 온실 환경 제어에 영향을 주는 데이터들을 한눈에 확인 가능하도록 온도, 습도와 통합된 형태의 그래프 제공



일간 VPD와 HD 값의 일변화 추이 그래프 제공
 이상적인 기준 범위와 함께 표현해 줌으로써 온·습도 관리가 필요한 시간대 확인 가능

08 온실 환경 모니터링

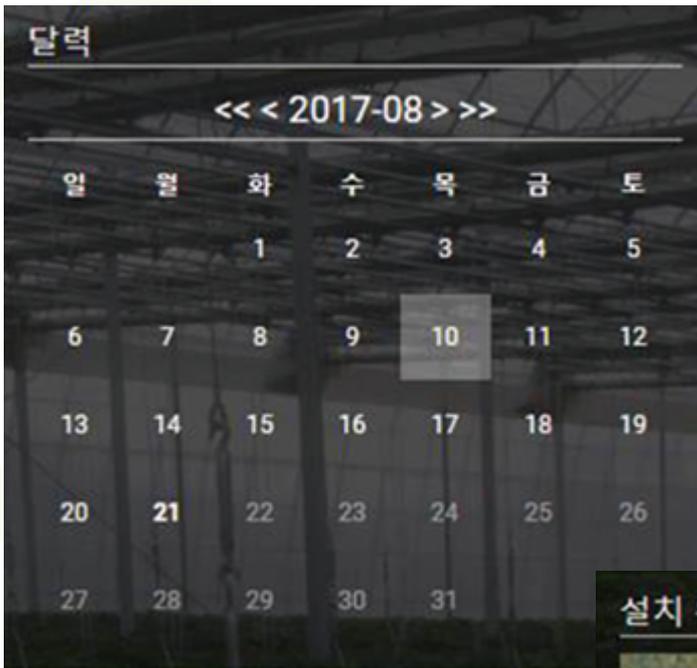


일변화 추이 그래프 제공

센서를 통해 수집된 온도, 습도, 조도, CO₂, EC, pH, 지온 데이터 각각의 일변화 추이 그래프 제공

하루 동안 센싱 데이터 각각의 변화 추이 제공을 통한 온실 제어 기초 데이터 제공





일별 배지정보 이력 제공

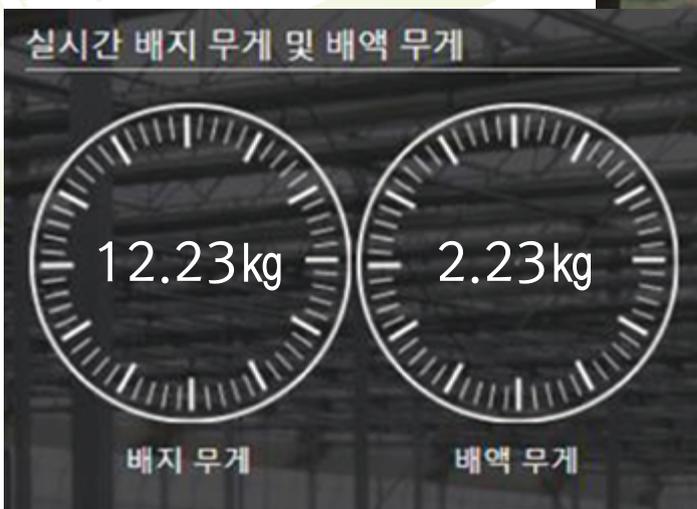
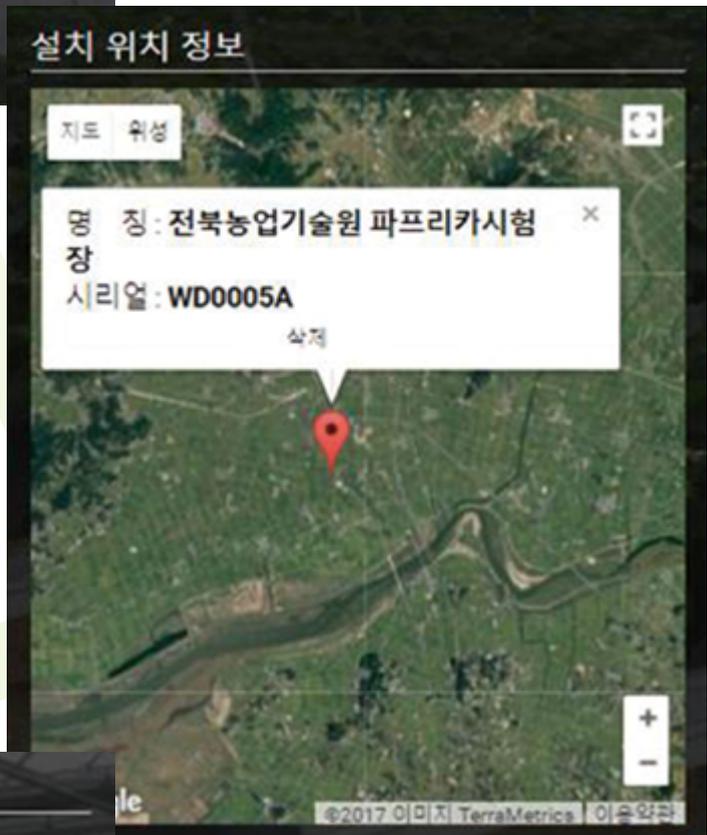
달력을 통해 원하는 날짜를 선택하여 과거부터 현재까지의 배지 관련 이력 데이터 조회 가능

일별 데이터 다운로드 가능

위치 기반 센서 관리

여러 배지 센서의 위치를 직관적으로 파악 가능하도록 지도 위에 아이콘화 하여 표현

지도상의 아이콘 선택을 통해 운영자가 모니터링 하고자 하는 배지 센서를 손쉽게 선택 가능



실시간 배지/배액 무게 제공

실시간 배지 및 배액 무게 제공

현재 시점에서의 온실 배지 및 배액 관련 기초 데이터 현황 제공



외부 날씨 및 예보 제공

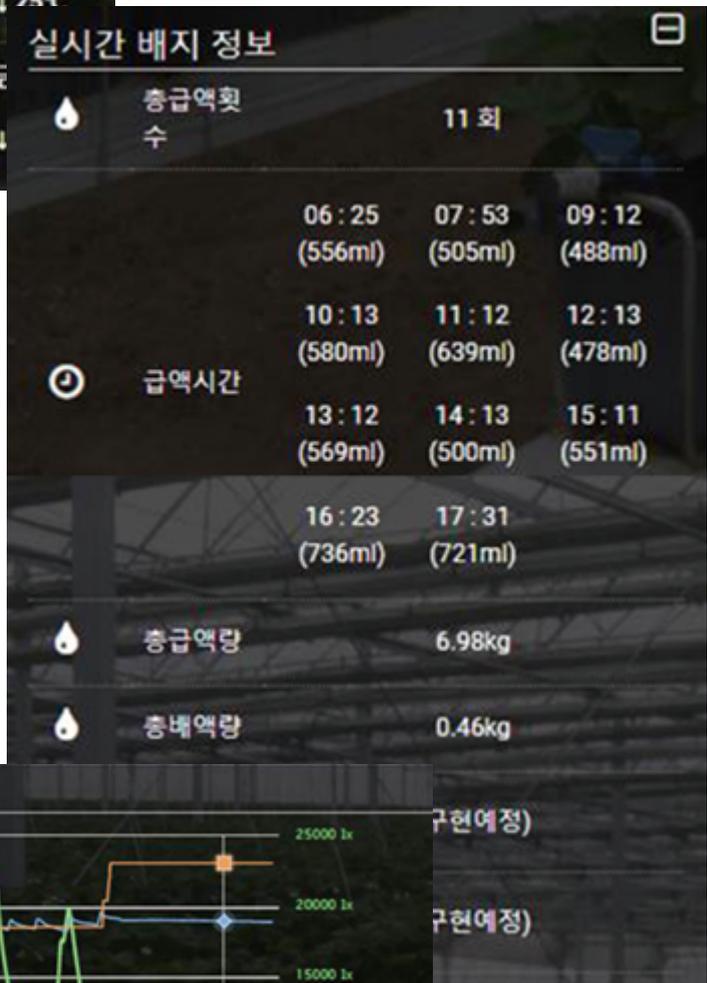
기상청 데이터를 활용한 설치 온실 외부의 실시간 외부 기상데이터(온도, 습도, 풍향, 풍속, 일출/일몰 시간 등) 및 예보 제공

온실 외부 날씨 및 예보 제공을 통한 온실 내부 환경 제어를 위한 기초 데이터 제공

실시간 배지 정보 제공

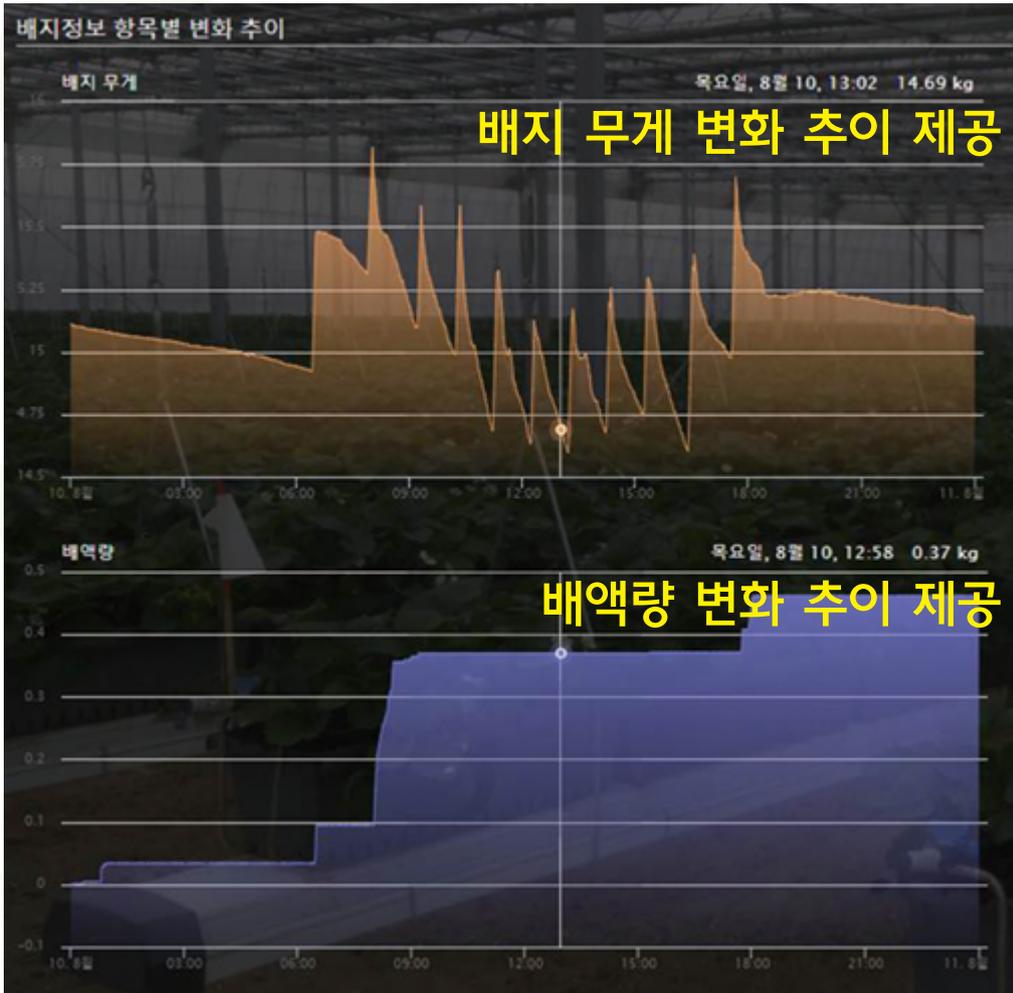
수집된 배지 및 배액 무게 데이터를 토대로 총 급액 횟수, 급액 시간, 급액 횟수별 급액량, 총 급액량, 총 배액량을 계산하여 제공

양액 공급 제어를 위한 기초데이터 제공



배지 통합 정보 제공

센서를 통해 수집된 조도, 배지 무게, 배액량의 일변화 추이를 통합하여 나타낸 그래프 제공
양액 공급 제어에 활용되는 데이터들의 일변화 추이를 한눈에 확인 가능하며, 분석을 위한 데이터 다운로드 가능



일간 배지 무게 값의 일변화 추이 그래프 제공

배지 무게 변화 추이를 토대로 일간 양액 공급의 적절성과 양액 흡수 및 증발산 관련 기초데이터 제공

양액 공급 후 배지가 배출하는 배액량의 일변화 추이 제공

배지 무게 변화 추이와의 비교를 통해 작물의 양액 흡수 및 증발산 관련 기초 데이터 제공

작물 생장 환경 이력 제공

일별 온실 정보 이력 제공

달력을 통해 원하는 날짜를 선택하여 과거부터 현재까지의 온실 환경 이력 데이터 조회 가능

일별 데이터 다운로드 가능



12 작물 생장 환경 이력 제공



위치 기반 센서 관리

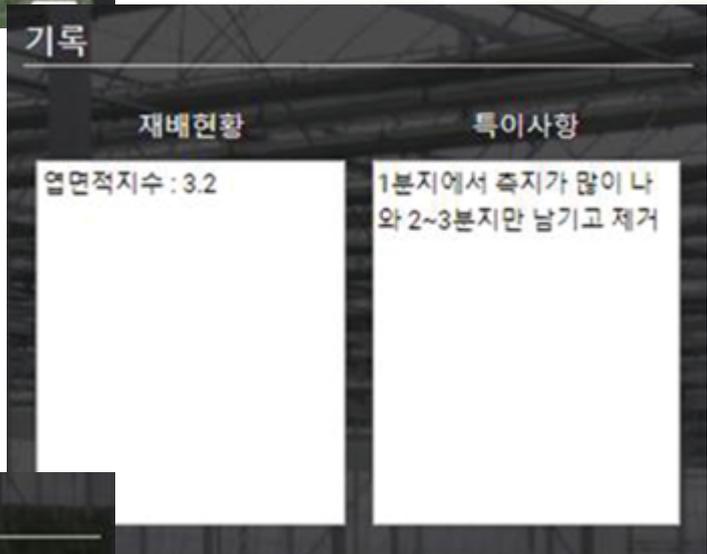
여러 센서를 시스템에 쉽게 등록 및 해제 가능하고 센서의 위치를 직관적으로 파악 가능하도록 지도 위에 아이콘화 하여 표현

지도상의 아이콘 선택을 통해 운영자가 모니터링 하고자 하는 센서를 손쉽게 선택 가능

재배현황 및 특이사항 기록

해당 날짜에 발생한 재배현황 및 특이사항 기록 가능

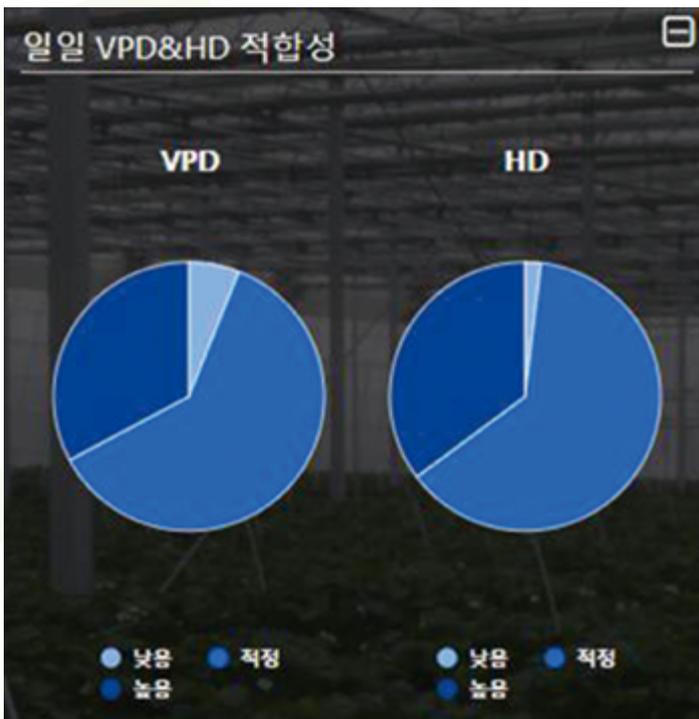
작기 중 특정 날짜에 발생한 작물관련 기록 데이터를 토대로 향후 시기별 모니터링 항목 및 필요 작업 파악에 도움을 주기 위한 기능



외부 날씨 및 예보 제공

기상청 데이터를 활용한 설치 온실 외부의 실시간 외부 기상데이터(온도, 습도, 풍향, 풍속, 일출/일몰 시간 등) 및 예보 제공

온실 외부 날씨 및 예보 제공을 통한 온실 내부 환경 제어를 위한 기초 데이터 제공



일일 VPD&HD 적합도 제공

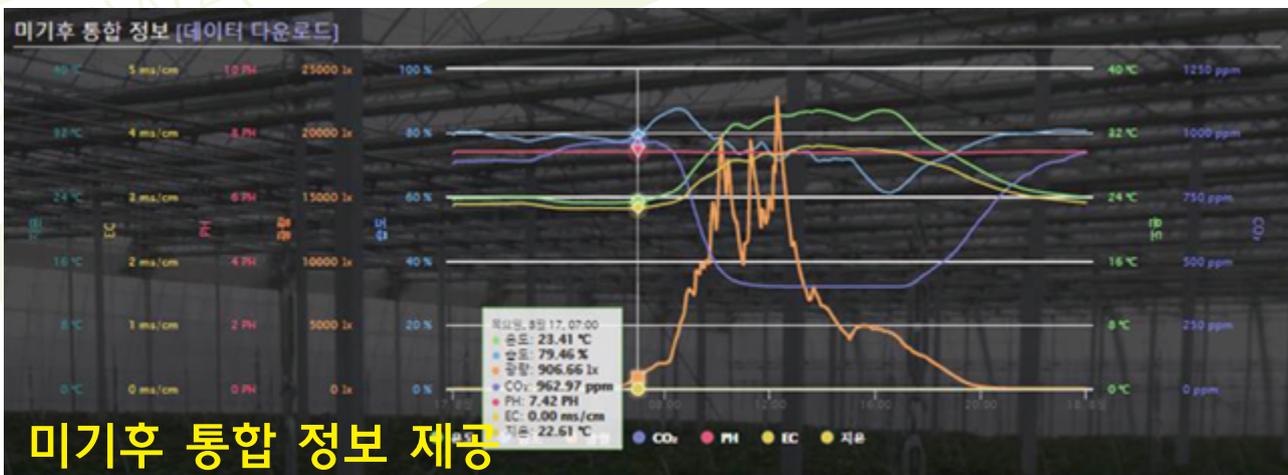
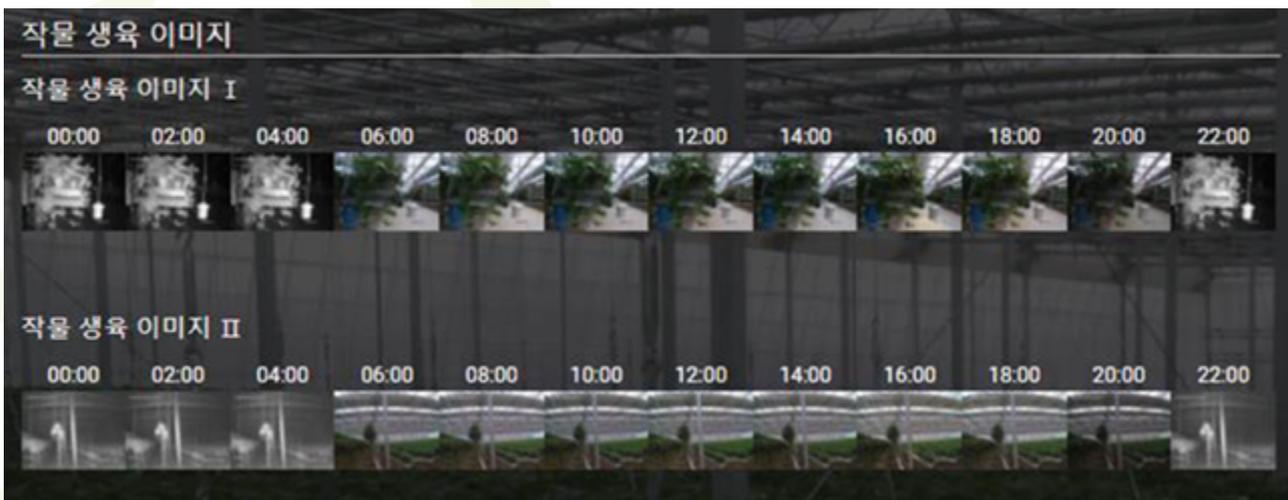
하루 동안 VPD와 HD 값의 분포에 따른 적합도 통계 차트 제공

온실 온·습도 관리의 적절성 정도를 제공해 주는 차트로서 작물 성장의 최적 조건 여부를 판단할 수 있도록 해 줌

성장 이력 이미지 제공

서버에 저장되어 있는 작물 이미지들을 토대로 생육 주기 별 성장 이력 확인 가능

성장 이력은 환경 정보 이력과 함께 향후 작물의 생산성과 관련된 분석 자료로 활용 가능



미기후 통합 정보 제공

센서를 통해 수집된 선택 날짜의 온도, 습도, 조도, CO₂, EC, pH, 지온 데이터의 일변화 추이를 통합하여 나타낸 그래프 제공

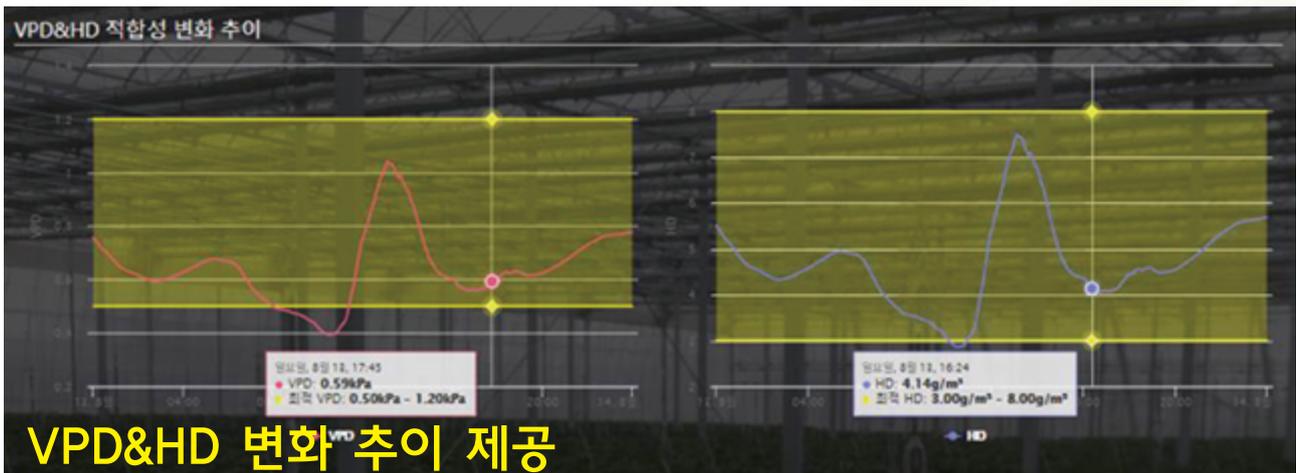
각 데이터들의 일변화 추이를 한눈에 확인 가능하며, 분석을 위한 데이터 다운로드 가능

14 작물 성장 환경 이력 제공



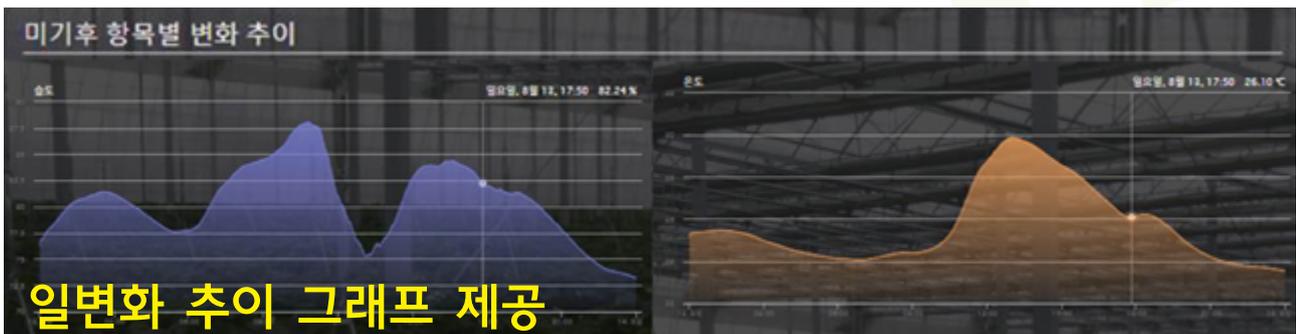
온실 대기 변화 추이 제공

온실 미기후 데이터를 토대로 이슬점, HD, VPD 값의 일일 변화 추이 그래프 제공
 온실 환경 제어에 영향을 주는 데이터들을 한눈에 확인 가능하도록 온도, 습도와 통합된 형태의 그래프 제공



VPD&HD 변화 추이 제공

일간 VPD와 HD 값의 일변화 추이 그래프 제공
 이상적인 기준 범위와 함께 표현해 줌으로써 온·습도 관리가 필요한 시간대 확인 가능



일변화 추이 그래프 제공

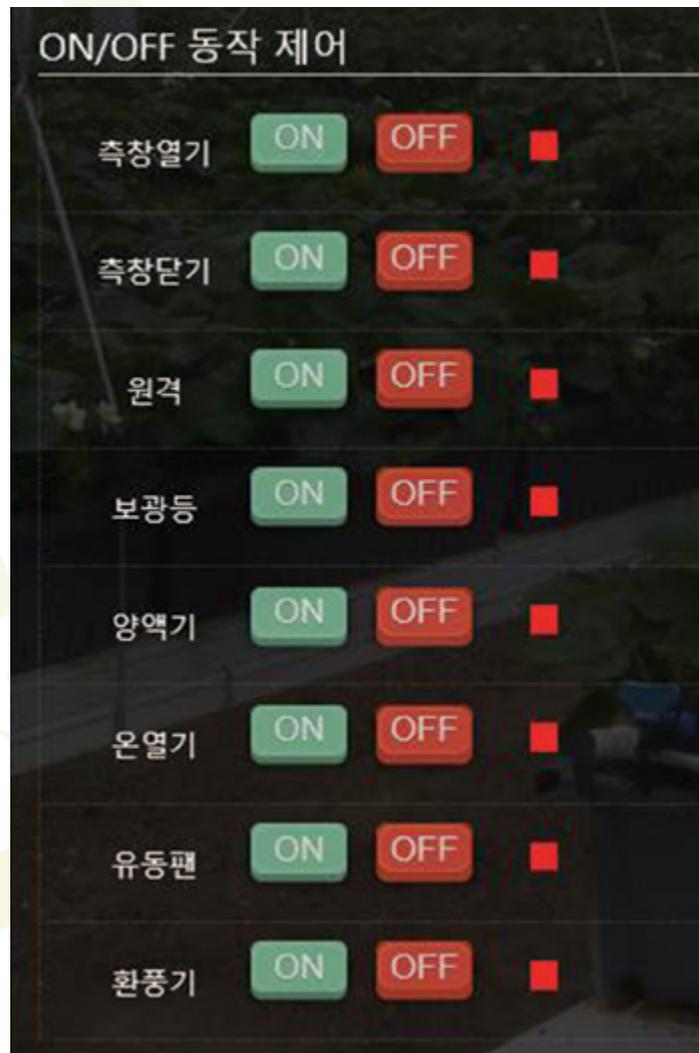
센서를 통해 수집된 온도, 습도, 조도, CO2, EC, pH, 지온 데이터 각각의 일변화 추이 그래프 제공
 하루 동안 센싱 데이터 각각의 변화 추이 제공을 통한 온실 제어 기초 데이터 제공

측창 제어

양액기 제어

유동팬, 환기팬 제어

온열기 제어



온실 원격 제어

측창, 보광등, 양액기, 온열기, 유동팬, 환기팬 등 온실 설비를 인터넷 사용이 가능한 곳에서 원격에서 제어할 수 있는 기능

모니터링 된 환경정보를 기반으로 인터넷 사용 가능 기기(휴대폰, 태블릿, PC 등)를 통해 언제 어느 곳에서나 편리하게 온실 설비를 제어할 수 있는 기능

Future! Precision Agriculture!



(주)에스에스엘

전북 전주시 덕진구 반룡로 111 KETI 에코창업보육센터 310호
TEL. 063)255-1113 / E-mail. m01056165534@gmail.com

