

JunsMeter OL(online)

실시간 나무활력(PIES) 측정기

JunsMeter OL 필요성

나무의 활력을 실시간으로 파악하는 방법은 없을까?

나무가 말을 한다면? • 말하는 식물 : 작물이나 나무에 센서를 부착해서
정보를 얻는 과정을 비유하는 말 (Clarke, 1994)



◆ 식물 유도 전기적 신호(PIES, Plant Induced Electrical Signal)를 이용

한국특허 제10-1996404호

◆ 수목의 활력을 실시간으로 측정하기 위한 비파괴적이고 경제적*이고 효율적인 시스템

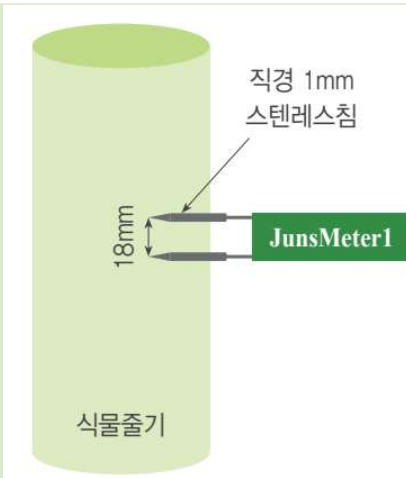
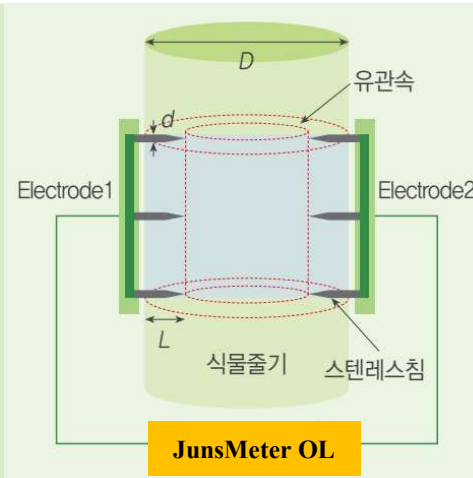
* 시스템 초기 설치비용은 투입되나 통신비외 연간 관리비용이 없고
사용연한이 반영구적이며 추가 인력의 투입이 없음.

JunsMeter OL 개요

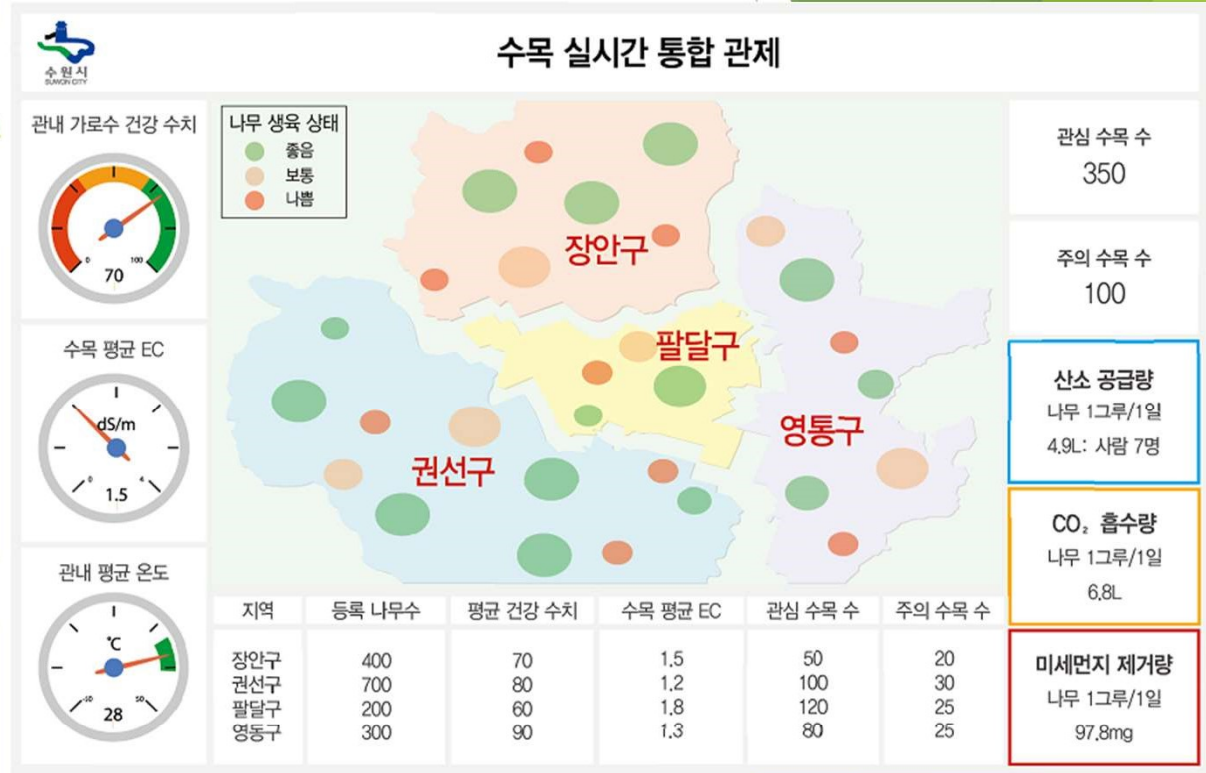
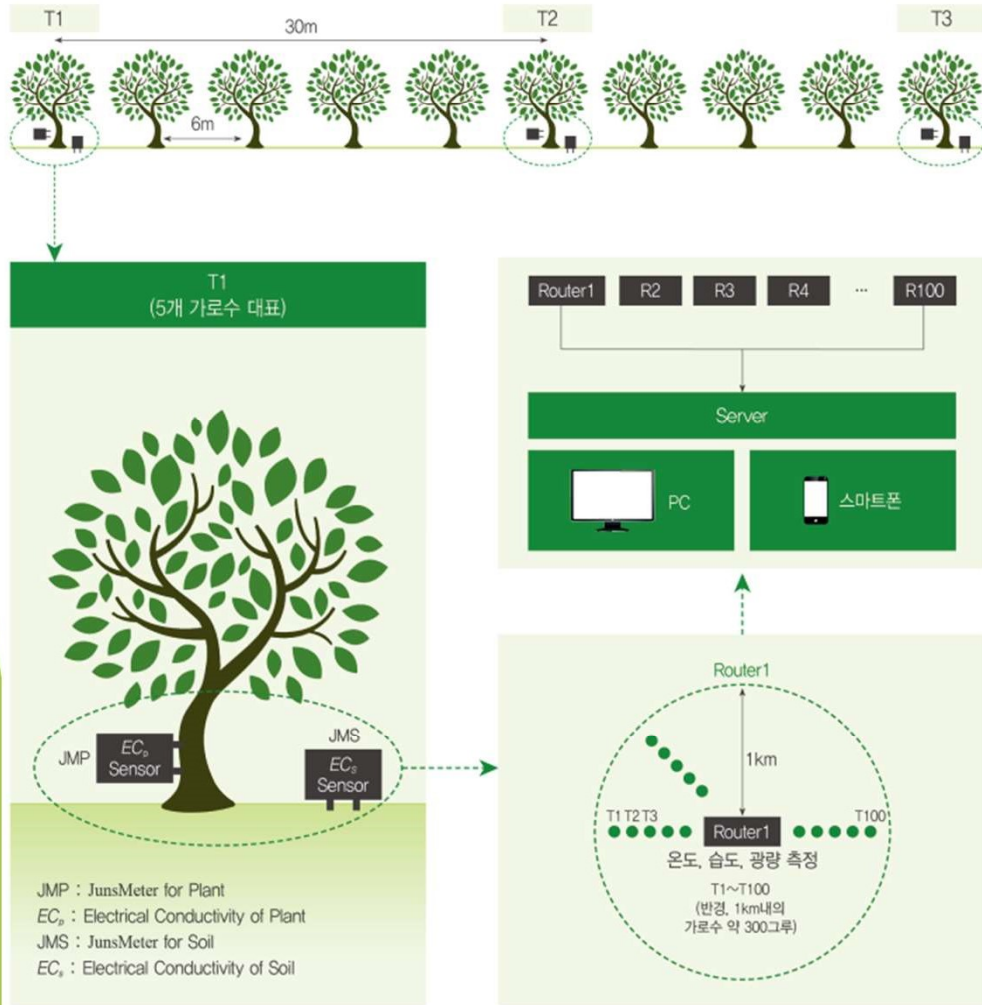
- ◆ 실시간으로 나무와 토양 그리고 기상 상태를 측정하여 그 정보를 통신장비(MODEM)를 통해 서버에 저장하여 그 정보데이터를 나무관리자에게 보내주는 장비가 있다면 보다 과학적이고 체계적으로 편리하게 나무를 관리할 수 있을 것이다.
- ◆ 나무활력(PIES, Plant Induced Electrical Signal), 토양(수분함량, 전기전도도, 토양온도), 기상(온도, 습도, 광량) 등의 여러 가지 데이터를 통해 우리는 직접 그 현장에 갈 필요 없이 실시간으로(1시간 간격) 그 지역의 나무상태는 물론이고 나무에 영향을 미치는 토양, 기상 상태를 알 수 있는 것이다.
- ◆ 예를 들어 기상상태와 토양의 수분함량은 충분한데 수목건강도가 좋지 않다면 나무에 병해충 등 이상이 있는 것으로 바로 현장에 출동하여 나무를 정밀 진단할 수 있다.

JunsMeter OL 측정방법

구분	JunsMeter 1 plus (휴대형 나무활력 측정기)	JunsMeter OL (설치형 나무활력 측정기)
측정항목	나무활력 : 0~100사이의 숫자	<p>나무활력 : PIES</p> <p>토양 : 수분함량, 전기전도도, 온도</p> <p>기상 : 온도, 습도, 광량</p>
측정값	Resistance(kΩ)의 음의 지수함수 숫자가 클수록 나무의 활력이 높음. 단, Shigometer는 Resistance(kΩ)로 숫자가 낮을수록 나무의 활력이 높음.	PIES(Plant Induced Electrical Signal) 저항의 역수로 JunsMeter 1Plus의 음의 지수함수보다 나무활력의 변별력이 크고 저항이 같더라도 수종별로 활력이 다름.
환산식	<p>나무활력 = $e^{-0.015 \times R}$</p> <p>R: 저항(kΩ)</p>	<p>$PIES = \frac{K}{R(k\Omega)} \times \frac{(D-L)}{L \times d}$</p> <p>K: 수종별 상수, D: 흉고직경, L: 침 길이, d: 침 직경, R: 저항(kΩ)</p>

구분	JunsMeter 1 plus (휴대형 나무활력 측정기)	JunsMeter OL (설치형 나무활력 측정기)
측정방법		
장단점	<p>측정하는 사람에 따라 삽입길이가 다르기 때문에 연속적인 측정시 나무활력수치(Juns값 또는 저항)가 일정하지 않음.</p> <p>나무별로 측정이 간편하나, 지속적인 인건비 소모와 연속적인 측정 불가능</p>	<p>설치시 일정한 삽입길이와 전극간격으로 측정값이 안정적이기 때문에 유관속의 미세한 변화 및 연속적인 측정에 적합.</p> <p>초기 설치비용이 많이 들지만, 통신비외 유지관리비용이 적게 소요됨.</p>

JunsMeter OL 설치 및 활용



JunsMeter OL 센서



나무활력 측정센서 (매미)



토양 측정 센서 (땅강아지)

JunsMeter OL 장치구성



준스메타 OL 메인보드
(MODEM & 채널변경)



태양열 발전 시스템
(30W, 인산철 배터리)

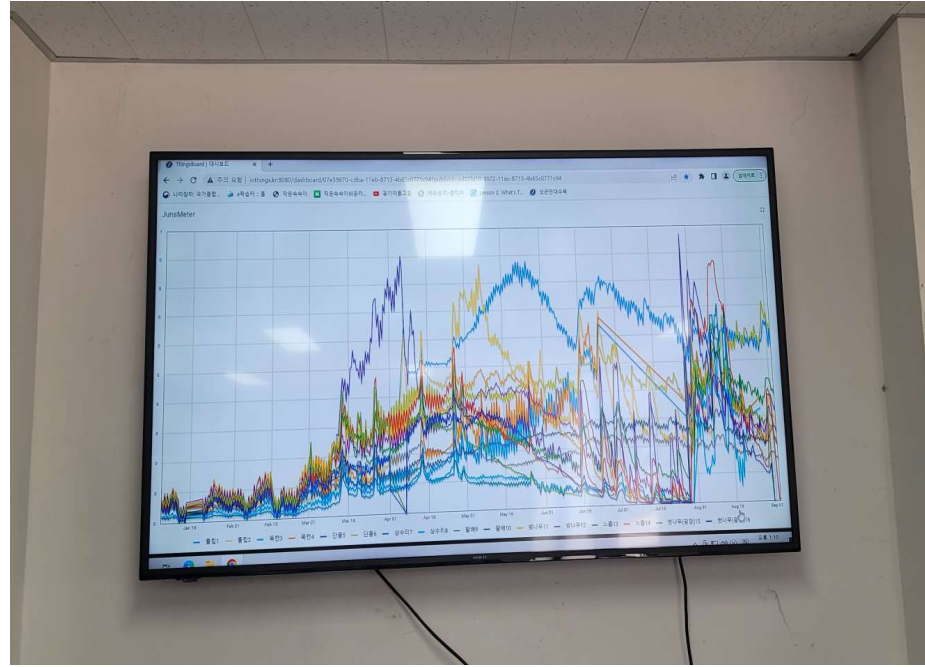


기상 모니터링
(온도, 습도, 광량)

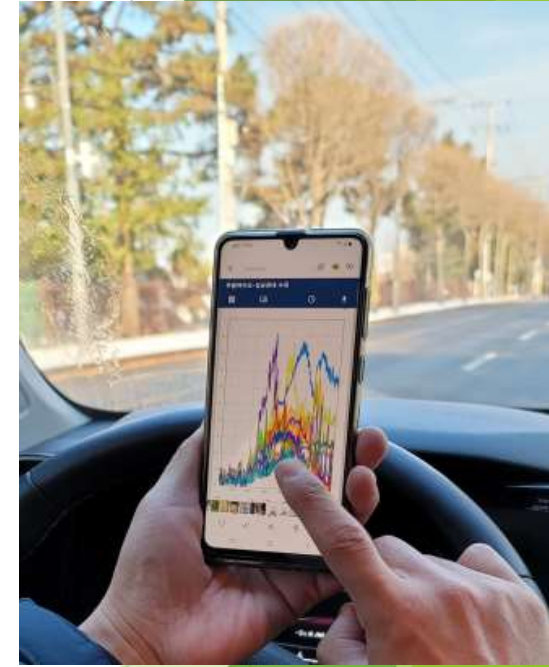
JunsMeter OL 구현



현장에서 직접 Juns값과
나무활력 비교 가능



사무실에서 PC를 이용하여
실시간으로 나무활력 확인 가능

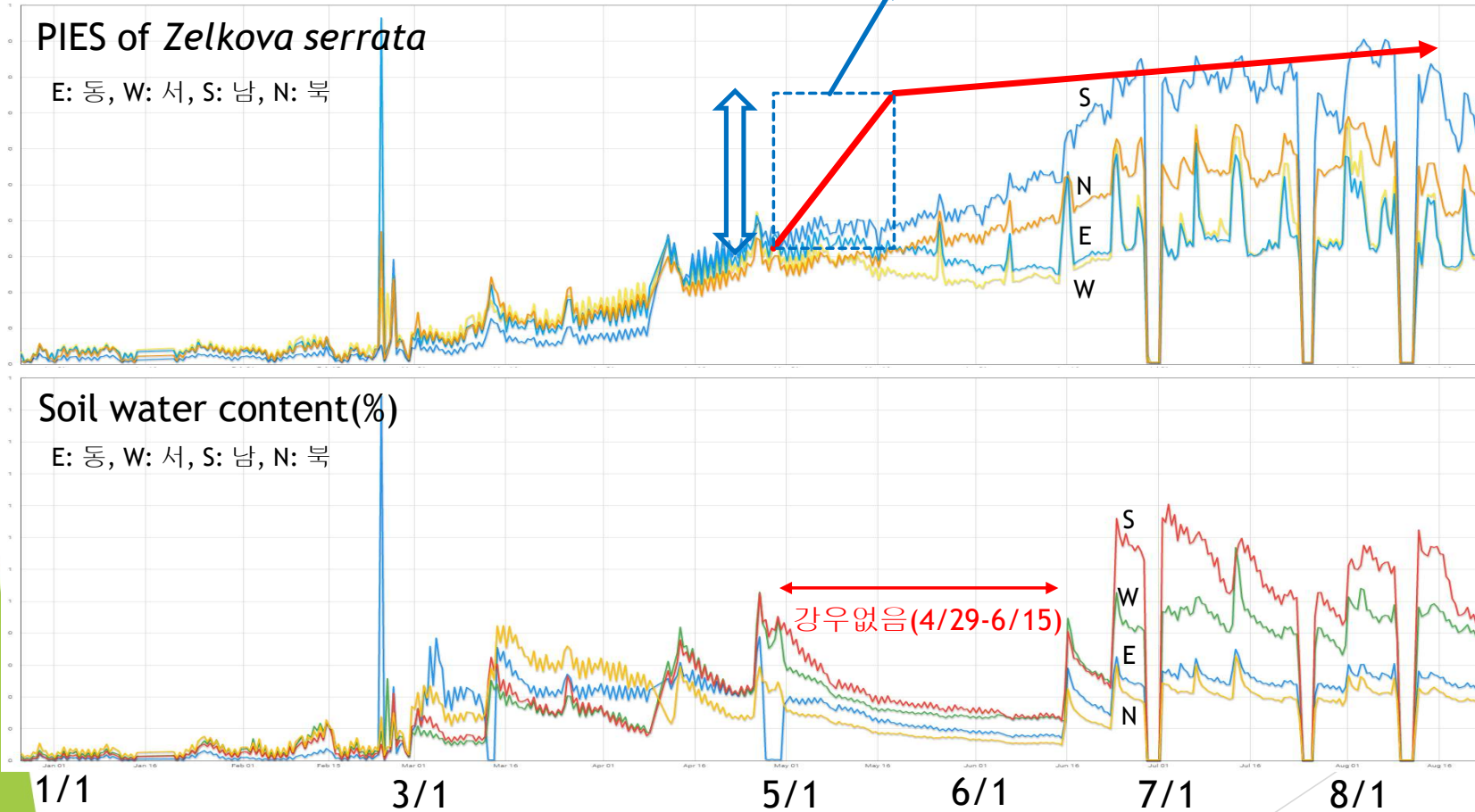


휴대폰으로 실시간으로
나무활력 확인 가능

JunsMeter OL을 이용한 느티나무의 PIES

➤ 2022년, 수원 성균관대, 박현준

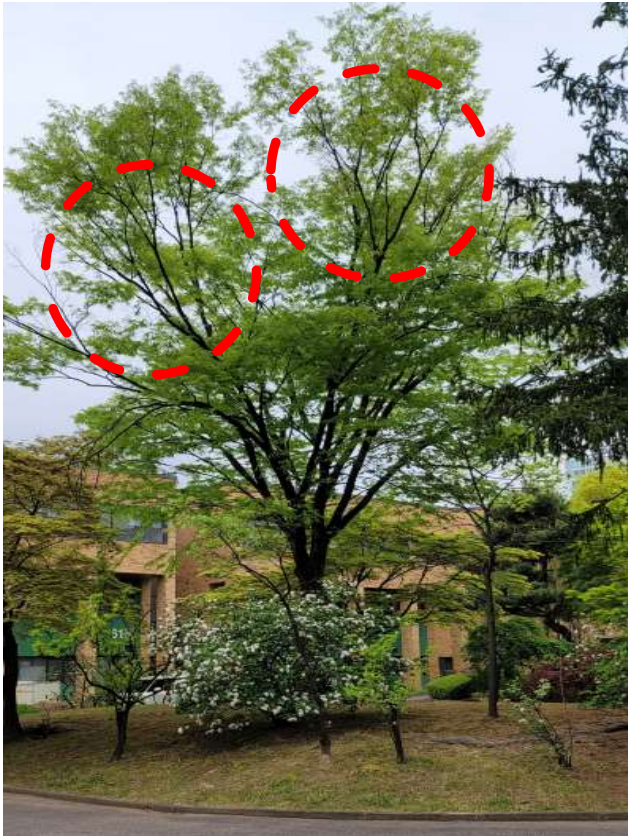
토양수분함량이 정상이었다면
5월초(입하)에 상승하여 5월말에 거의 정상에 다다름



2022년 봄(4월말~6월중순) 동안 비가 내리지 않아 느티나무의 생육이 좋지 못했다. 육안으로는 잎의 크기가 작은 것 외에는 아무런 이상이 없었지만, 전기적신호인 나무활력 데이터(PIES)는 감소했었다.

느티나무 PIES

- 봄(4월말~6월중순) 가뭄 피해 및 회복 모니터링 -



앞이 노랗게 변하지는 않았으나 앞의 크기가 작아짐

