

Patent Information

- 발명자
조성진
- Patent number
10-2018-0118292
(2018.10.04)

Keyword

- 레일온도 예측
- 알고리즘
- 딥러닝

Applications

- 레일 온도 검지 장치
- 레일 모니터링 시스템

Patentee & contact point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

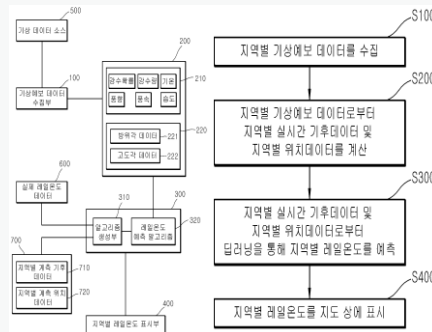
레일 온도 예측 알고리즘 기반 레일 온도 예측 시스템

- 레일 온도 예측 알고리즘을 기반으로 지역별 실시간 기후데이터 및 지역별 위치데이터를 딥러닝함으로써 지역별 레일 온도를 보다 정확하게 예측
- 레일 온도 예측 알고리즘을 통해 지역별 레일 온도를 예측함으로써 비접촉식으로 레일 온도를 추정
- 또한, 열차가 이동하는 지역의 위험 구간을 미리 파악할 수 있고, 이를 기준으로 레일 온도에 따른 지역별 열차속도를 제한하여 열차 운행의 안정성을 높일 수 있음
- 예측된 레일 온도를 기준으로 열차 속도를 제한함에 따라 발생하는 열차 지연시간을 미리 예상하여 승객에게 전달할 수 있으며, 계절별로 열차 출발 시간표를 조정할 수 있어 열차 운행 지연을 최소화할

Technology Highlights

레일 온도 예측 시스템의 구성

- 레일 온도 예측 시스템은 기상예보 데이터 수집부(100), 지역별 기상예보 데이터 변환부(200), 지역별 레일 온도 예측부(300) 및 지역별 레일 온도 표시부(400)로 구성



<레일 온도 예측 시스템의 구성>

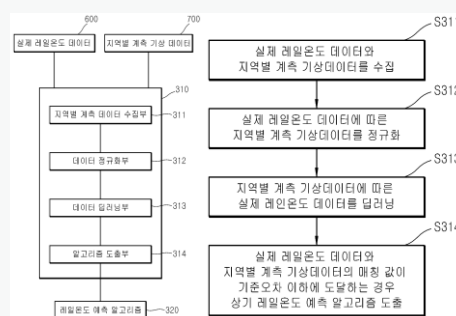
- 레일이 위치한 지역의 강수량, 강수량, 기온, 풍향, 풍속, 습도 등과 같은 지역별 실시간 기후데이터뿐만 아니라, 지역에 따른 방위각 데이터 및 고도각 데이터를 포함하는 지역별 위치데이터를 계산
- 계산 후, 레일 온도 예측 알고리즘을 통해 지역별 레일 온도를 예측하여 보다 정확한 예측을 수행
- 지역별 레일 온도 표시부는 지도상에 지역별 레일의 온도를 색상으로 구분하여 표시함으로써 지역별 레일 온도를 출력



<레일 온도 예측 시스템의 레일 온도 출력부의 예시>

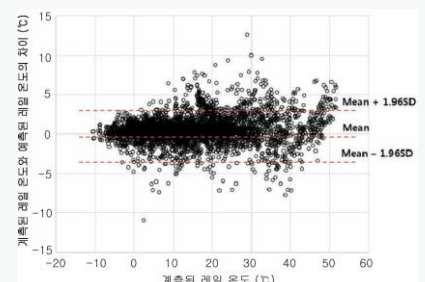
레일 온도 예측 시스템의 알고리즘 생성

- 알고리즘 생성부(310)는 지역별 계속데이터 수집부(311), 데이터 정규화부(312), 데이터 딥러닝부(313), 알고리즘 도출부(314)로 구성



<레일 온도 예측 시스템의 알고리즘 생성부의 구성>

- 레일 온도 예측 알고리즘을 도출하고, '계측된 레일 온도'와 '계측된 레일 온도-예측된 레일 온도'를 Bland-Altman 플롯을 이용하여 신뢰도를 평가할 때, 오차의 평균은 0.004 °C, 표준 편차는 1.726 °C로 매우 높은 수준의 예측 성능이 나타나는 것을 확인



<레일 온도 예측 알고리즘을 이용하여 예측된 레일 온도 예측 모델 성능>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

레일 온도 감지 장치



레일 모니터링 시스템

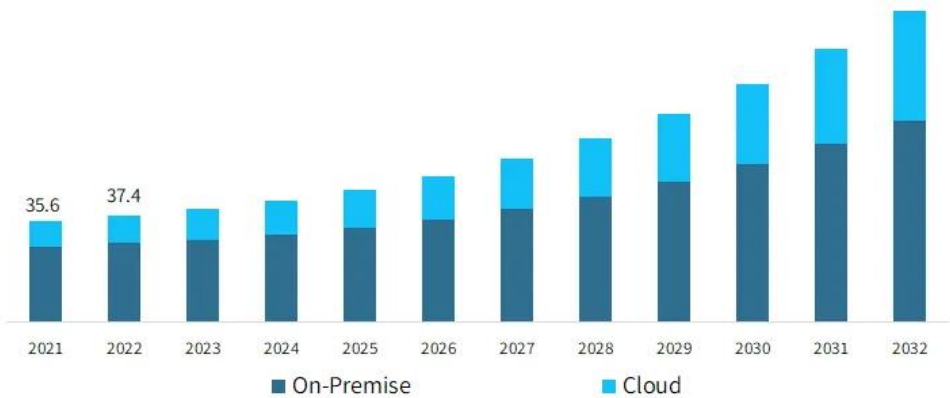


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 철도 관리 시스템 시장

철도 관리 시스템 시장규모

- 철도 관리 시스템 시장규모는 2022년 USD 37.4 억에 달하며 2023년과 2032년 사이에 11.5% 이상의 CAGR를 등록할 것으로 예상 (단위 : 십억 달러)



[세계 철도 관리 시스템 시장]

(출처: www.gminsights.co)

- 글로벌 시장조사기관마켓앤마켓(Markets and Markets)의 세계 철도시장 보고서를 통해, 세계 철도 시장규모가 2022년 2812억 달러에서 2030년까지 4364억 달러에 이르며 연평균 성장률(CAGR) 4.4%를 기록할 것으로 예측되며, 특히 스마트철도 분야가 매년 큰 폭으로 성장할 것으로 추정
- 열차제어시스템은 2022년 시장규모는 31억 달러로 2027년까지 8.6% 성장해 51억 달러 규모로 확대될 것으로 예상되며, 스마트철도는 2030년까지 무려 12.5% 성장할 것으로 분석됨