백신 공급망

1. 제안 배경

현재 코로나19에 대항하기 위한 백신이 개발 및 공급되고 있다. 미국 CDC의 경우 의료 종사자들과 요양원 및 시설에 있는 노인에게 우선 접종을 권장하고 있다. 그 다음으로는 감염 위험에 크게 노출된 제조업, 교육, 운송업 등에 종사하는 핵심 근로자가 접종 권장 대상이다.

이러한 획일적인 권고 기준은 시시각각으로 변하는 전염병 감염 상황과 백신 공급 상황에서 한계를 지닌다. 실제로 미국 정부는 신속한 백신 개발, 배포, 접종 사업인 워프 스피드 작전(Operation Warp Speed)를 운영 중인데, 백신 공급에 대한 잘못된 예측으로 문제가 되었다.

한국의 경우 2021년 상반기에 아스트라제네카, 모더나 등의 백신 접종이 시작될 예정이다. 빠르게 변하는 상황에 대응하기 위해 AI 기술의 사용이 중요한 시점이다.

2. 목표 : 백신 분배 문제

한정된 재화인 백신이 공급되었을 때, 목적에 따라 가장 효율적으로 배분할 수 있는 방법을 찾는다. 이 때 목적이란 치사율 줄이기, 전파율 줄이기 등 상황에 따라 설정 가능하다. 즉, 목적에 따라 변수 별 가중치를 달리하여, 전파 상황에 따라 AI를 통해 최적화된 공급 순서를 도출한다.

이 때 변수란 나이, 직업에 따른 바이러스 노출도 등을 의미한다. 또한 지역별로 감염 상황(재생산지수)이 어떤지 역시 반영된다. 이를 통해 운송 과정에서부터 불필요한 낭비를 막아 비용을 최소화하고, 목적에 따른 효율성 증대가 가능하다.

3. 근거 및 기대효과

백신 분배 과정에 AI를 사용하면 다음의 과정에서 효과를 기대할 수 있다.

(1) 수요 예측

- 실제로 탄자니아 아동 백신 접종에는 Macro-Eyes, 위성 이미지, 지도 및 지역별 모바일 사용, 소셜미디어 게시물 등을 이용하여 한 장소에 얼마나 많은 사람들이 모일 지 예측하는 시스템이 사용되었다. 이는 예측률을 96% 올려서 백신 폐기를 2.42/100개 감소시키는 효과를 얻었다.

(2) 공급망 관리(Supply Chain Management)

- AI를 통해 병목현상 발생할 곳을 예측하여 이를 방지할 수 있다.

- 지역에 따른 수요 예측을 통해 최소한의 비용으로 공급망 관리가 가능하다.

(3) 백신의 효력 검증(Quality Assurance)

- 단순히 백신을 접종하고 끝나는 것이 아니라, 백신의 효과를 검증하여 이러한 정보를 계속 업데이트 할 수 있다.

(4) 백신 접종자의 이상 증상 모니터링(Adverse Event Surveillance)

- 각 백신을 추적하여 해당 백신의 운송 과정과 접종자의 건강 여부를 모두 기록할 수 있다. 여러 지역에서 다른 기업을 이용하는 만큼 통일되고 투명성 있는 블록체인 기록이 가능하다.