

코로나-19 생활 빅데이터 분석을 통한 헌혈 활성화 모델링 연구: 서울시를 중심으로

민영빈*, 황재영**, 이현민(경희대학교 교수)

*경희대학교 언론정보학과

**동국대학교 광고홍보학과

*email: myb9373@gmail.com

The Korea Academia-Industrial cooperation Society (A modeling study for activating blood donation through big data analysis: focused on Seoul)

Youngbin Min*, Jaeyoung Hwang**, Hyunmin Lee(Kyunghee Univ. Professor)

*Dept. of Communication and Journalism, Kyunghee University

**Dept. of Advertising and Public Relations, Dongguk University

*email: myb9373@gmail.com

요약

최근에 발발한 신종 코로나바이러스(COVID-19)에 의한 감염 우려의 여파가 헌혈 부족 사태로 이어지는 추세다. 본 논문은 포스트코로나시대 속 혈액 공급에서 겪을 위기에 대비하고자 하는 목적으로, 기존 헌혈의 집이 추구한 유동인구 중심의 입지에서 거주인구까지 반영한 혈액 공급 공간을 제안하고자 한다. 거주인구를 반영한 최적의 헌혈 입지 선정은 서울 25개 구를 중심으로 각 구별 인구밀도, 아파트 단지 규모, 버스정류장·지하철역 승하차 인원수, 공원 위치·좌표 등 빅데이터를 가공해 좌표 데이터로 변환, 지도 위에 빅데이터를 시각화하는 방식으로 구현했다. 이때 해당 입지 위치 중 실제 환경을 거리뷰로 함께 고려해 실현가능성을 높였다. 특히 본 논문은 생활 빅데이터 분석을 통해 포스트코로나 시대를 앞둔 한국 사회가 직면한 혈액 공급 체계에 도움이 되고자 한다.

Keywords: COVID-19, Big Data, Blood supply chain, Big Data Visualization, Access modeling

1. 서론

2020년, 전 세계에 발발한 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)의 여파에 한국 사회의 혈액 공급 체계가 큰 타격을 받았다. 코로나바이러스감염증-19가 본격적으로 퍼지기 시작한 2월부터 언론에서는 연일 혈액이 부족하다는 상황과 함께 헌혈을 독려하는 보도가 이어졌다. 실제로 당시 대한적십자사 혈액관리본부 홈페이지에 게재된 적정 적혈구체제 보유량은 평균 5일분 이상이였음에도, 평균 3일분에 그쳤다.¹⁾

이는 혈액수급위기단계에서 관심(혈액수급부족 징후)과 주의(혈액수급 부분적 부족)에 해당하는 단계다. 뿐만 아니라 3개년 헌혈 추이를 보면 2018년과 2019년 모두 260만 명 이상이 헌혈에 참여한 반면, 2020년은 10월 기준 190만 명에 불과했다.²⁾ 앞으로 2달의 기간이 있지만, 2020년 기준 매달 평균적으로 10~20만 명 정도 헌혈한다는 점에서 남은 기간 내에 전년도 헌혈 건수에 도달하지 못할 것으로 판단된다.

헌혈 공급자 수가 줄어든 주요 원인은 코로나바이

1) 2020.10.25. 기준 혈액보유현황, 혈액관리본부 홈페이지

2) 2018~2019년 혈액사업통계연보, 대한적십자사 혈액관리본부

러스감염증-19로 인한 유동인구 감소이다. 실제로 코로나바이러스감염증-19의 감염 경로가 사람 간 접촉이었던 만큼, 정부차원에서 방역 일환으로 ‘사회적 거리두기’ 단계가 격상됐다. 연일 코로나바이러스감염증-19 확진자 정보와 함께 사회적 거리두기 방침이 문자 형태로 사람들에게 전해졌고, 재택근무나 비대면 형태로 사회활동을 하는 사람들이 늘어났다. 유동인구가 많은 곳을 중심으로 설립된 헌혈의 집이 타격을 받을 수밖에 없는 구조인 셈이다.³⁾ 그러므로 주민들의 편의성을 높임으로써 헌혈을 공급하도록 입지선정에 있어 거주인구를 반영할 필요가 있다. ⁴⁾ 특히, 헌혈의 집에 대한 위치에 대한 불만족은 이전부터 제기되어 온 문제다. 이에 본 논문은 서울시 공공 데이터를 통한 데이터베이스를 구축해, 코로나바이러스감염증-19로 인한 유동인구 변화에 따른 혈액 공급 활성화를 위한 입지 모델링을 설계하였다. 나아가, 본 모델을 활용하여 포스트코로나 시대에 적합한 입지를 탐색, 제안하고자 한다.

2. 모델 설계

본 논문에서 헌혈 활성화 모델을 설계하기 위해 선행연구를 참조했다[1]. 헌혈공간은 접근성과 심리적 안정을 느낄 수 있어야 한다는 시설 특성상, 유동인구와 연령층, 주위 환경 등 다양한 요인을 고려해야 한다. 따라서 이에 맞는 데이터를 수집·선별하였다. 우선 거주인구의 밀도가 높은 곳을 판별하기 위해 동별 아파트 분포 데이터를 우선 참고했다.⁵⁾ 이후 유동인구 측면에서는 서울시에서 제공한 버스정류장 및 지하철역별 시간대별 승하차 인원 정보데이터를 활용했다.⁶⁾ 특히 헌혈의 집 운영시간을 고려해, 09시~20시 하차데이터 중심으로 데이터를 가공했다. 연령층은 통계지리정보서비스에서 제공하는 센서스용 행정구역 데이터와 집계구별 가구 통계 중 세대구성별 가구 데이터를 수집했다. 2018년부터 2020년 현재까지 헌혈 공급자 90% 이상이 만 16세~49세 연령층이므로 해당 연령층 데이터만을 추출해 적용했

다. 주위 환경은 인근 주민들이 심리적 안정을 느낄 수 있는 공간인 공원이 인근에 위치한 곳으로 선정했다.⁷⁾

모델링 구축을 위한 분석방법은 GIS 분석기법과 네트워크 분석기법을 적용했다[2-4]. 먼저 설계 단계에서 수집한 데이터들의 위치·지리 정보를 기반으로 GIS 공간분석을 실시했다. 이후 지도상 표시된 데이터를 노드로 설정하여, 각 노드의 크기를 실제 영향력이 미치는 유효반경으로 표시하여 다양한 변수가 교점이 발생하는 지점을 적점으로 판단했다. 각 노드 간 네트워크 유효 반경은 500m로 설정했다. 이는 성인기준 평균 보행속도가 시속 4km인 것을 고려할 때, 약 5~10분 거리로 충분한 접근성을 반영한다.⁸⁾ 또한, 데이터들은 좌표계 WGS84(WGS1984, EPSG:4326, WGS84)로 통일해, 실제 데이터의 좌표간 거리 오차를 최소화했고 이때 두 분석기법에서 추출한 데이터들을 보다 원활히 탐색하기 위해 지도 위에 레이어(layer)를 쌓고자 파이덱(pydeck) 공간 시각화 라이브러리를 사용했다[5,6]. 이후 데이터 레이어가 쌓인 지도에서 반경 500m를 원의 형태로 환산하여, 각 노드 간 겹치는 공간을 헌혈 공급 적합지로 판단했다. 이때 기존 헌혈의 집 위치와 겹치지 않도록 해당 노드가 겹치는 곳은 제외했다.

최적의 입지를 선정한다는 목적 하에 각 요인의 우선순위를 50위까지 선정하여, 시각적으로 확인하기 용이하도록 설계하였다. 이때, 공원의 경우 집계 수가 명시된 데이터가 부재하여, 서울 내 총 132곳에 주요 공원을 지도상에 표시했다.

이후 각 노드 중 이동인구(버스정류장·지하철역별 하차 인원 데이터)를 반영한 노드, 거주인구(동별 아파트 분포, 주요 헌혈 공급 연령층)를 반영한 노드, 공원 위치를 반영한 노드 중 3개 이상 노드가 겹치는 공간을 최우선적으로 선정했다. 이때 기존 헌혈의 집 위치 노드와 겹친 경우는 제외했다. 그 결과, 공덕동, 당산2동, 쌍문동, 창동, 전농1동(청량리), 합정동 등 총 6군데가 포스트코로나시대 속 거주인구도 반영한 헌혈 활성화를 위한 입지로 판단됐다.

[그림 1] 레이어 적층을 통한 시각화 결과

3) 2019년 헌혈의 집 설치 지원 사업 공고(안), 2019.02.07., 보건복지부

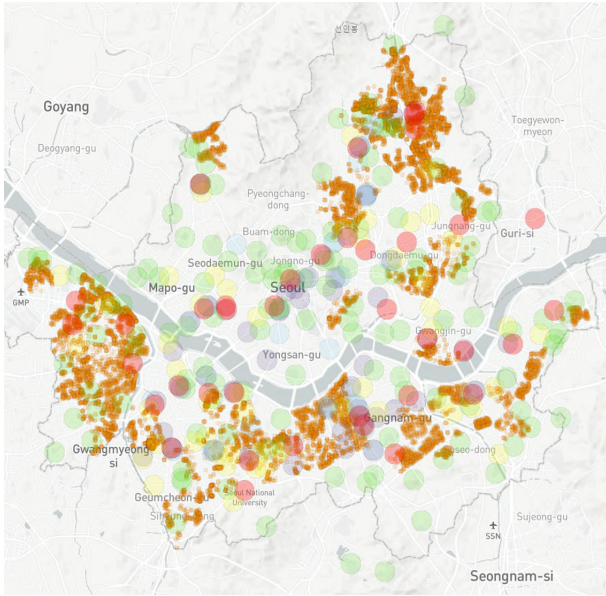
4) 헌혈자의 지속 헌혈 관련 요인, 김준현 외 2인, 2006, 29p, 30~35

5) 서울시 건물 위치정보 (좌표계: WGS1984), 서울특별시

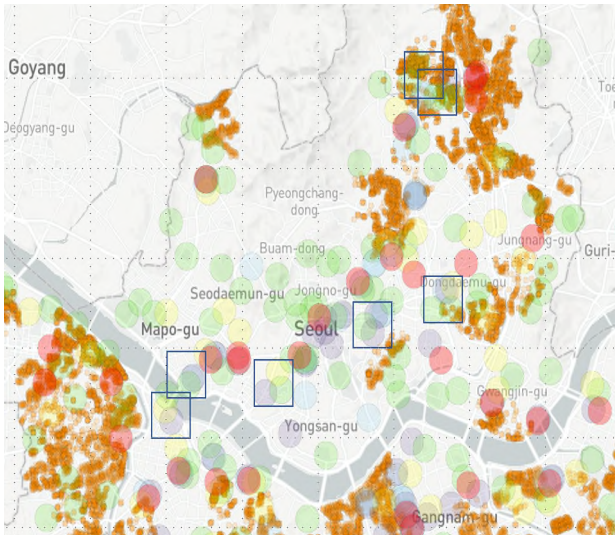
6) 서울시 버스노선별 정류장별 시간대별 승하차 인원 정보, 서울특별시

7) 서울시 주요 공원현황, 서울특별시

8) 우리나라 연령별 보행분석 비교연구, 윤나미 외 4인,



[그림 2] 헌혈 활성화 최적의 입지 선정 결과



3. 모델 적용 결과

포스트코로나시대 속 거주인구도 반영한 헌혈 활성화를 위한 입지로 선정된 6곳(공덕동·당산2동·쌍문동·창동·전농1동·합정동)의 실제 환경을 파악했다. 시각화된 결과와 같은 좌표를 포털사이트에서 제공하는 거리뷰에 직접 하나씩 찍고 해당 주변 환경을 살펴봤다. 그 결과, 공덕동, 쌍문동, 창동, 전농1동, 합정동 등 5곳은 주변 아파트단지와 공원 등 생활인구속 거주인구들이 헌혈을 할 가능성이 많을 것으로 보였지만, 당산2동은 올림픽대로로 빠져나가는 도로상 복잡함과 실제로 데이터가 가리키는 교점이 도로 위였다는 점에서 제외했다.

[그림 3] 선정된 입지와 거리뷰 실제 환경 비교 (예시: 공덕동)



4. 결 론

코로나바이러스감염증-19(COVID-19)로 감염 확산에 대한 우려가 날로 높아지는 가운데, 사람들의 생활반경은 전만큼 넓지 않은 추세다. 그만큼 집 근처로 생활반경을 좁힌 사람들이 많아졌고, 본 논문은 유동인구 중심으로 헌혈 공급 입지를 선정했던 과거의 기준에, 거주인구도 함께 반영한 입지 선정의 방식으로 포스트코로나 시대 속 혈액 공급의 위기를 벗어나는데 일조하고자 했다. 그 결과, 서울시 25개 구를 중심으로 각 구별 인구밀도, 아파트 단지 규모, 버스정류장·지하철역 승하차 인원수, 공원 위치·좌표 등 빅데이터를 가공해 좌표 데이터로 변환, 지도 위에 빅데이터를 시각화했다. 시각화된 결과들은 이후 거리뷰를 통해 실제 주변 환경이 헌혈 공급 입지로 적합한지도 확인했다.

다만 본 논문에서 진행한 입지 선정 방식은 서울시를 중심으로 한 데이터 분석이었다는 점에서 전국의 혈액 공급 체계의 지표가 되기에는 한계가 있을 것으로 보인다. 특히 각 지역마다의 특징이나 문화적 차이까지 고려한 것은 아니라는 점에서 보다 전국적인 헌혈 공급화 체계를 구축하는 데에는 보다 세분화된 지역 및 문화적 차이까지 모두 고려된 추후 연구가 진행될 필요가 있다. 9)여기에, 본 논문의 생활 빅데이터분석 및 시각화 결과는 오로지 입지 측면에서만 구현하고 있다는 점에서 실질적으로 선정된 최적의 입지가 실제 헌혈 활성화로 이어지기 위해서는 헌혈 공급자들의 내외적 동기를 부여하기 위한 방안도 함께 모색해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 9) 공간 빅데이터를 활용한 국토도시 정책방안 연구, 김동한 외 8인, 92p, 1~7줄

- [1] 최영호, 최상헌, “현열 공간 실태분석을 통해 본, 현열차 방문율을 높이기 위한 공간 개선방안에 관한 연구”, 한국실내디자인학회 학술대회논문집, 제 13권, 제 1호, pages 141-147, 5월, 2011년
- [2] J. Jeong, "Disaster Management ICT Trends and Implications in Overseas Major Countries," KISTEP Issue Paper, vol. 9, no. 11, pp. 1-41, Nov. 2014.
- [3] M. Mardiyono, R. Suryanita, and A. Adnan, "Intelligent Monitoring System on Prediction of Building Damage Index using Neural-Network," TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control, vol. 10, no. 1, pp. 155-164, Mar. 2012.
- [4] K. Lorincz, D. J. Malan, T. R.F. Fulford-Jones, A. Nawoj, A. Clavel, V. Shnyder, G. Mainland, and M. Welsh, "Sensor networks for emergency response: challenges and opportunities," IEEE Pervasive Computing, vol. 3, no. 4, pp. 16-23, Oct.-Dec 2004.
- [5] S. Kim, J. Park, "MEC Technology Trends for 5G," ETRI Electronics and Telecommunications Trends, vol. 31, no. 1, pp. 25-35, Feb. 2016.
- [6] J. Gantz and D. Reinsel, "The digital universe in 2020: Big data, bigger digital shadows, and biggest growth in the far east," IDC iView: IDC Analyze the Future, vol. 2007, pp. 1-16, Dec. 2012.