건강보험심사평가원
HEALTH INSURANCE REVIEW & ASSESSMENT SERVICE

vol.38 (2025-3)
ISSN 3022-8204 (online)

HIRA ISSUE

생성형 AI를 활용한 의료 이용 경로 시각화
- 종합병원 환자의 입원 전, 퇴원 후를 중심으로 -

안효정 주임연구원, **윤상헌** 부연구위원
건강보험심사평가원 급여정책연구부

| **키워드** | 생성형 AI, 의료이용 경로, 종합병원

1. 들어가며

보건의료 빅데이터 분석, 특히 환자의 의료기관 간 이동 경로 분석에서 시각화는 복잡한 의료이용 패턴을 직관적으로 이해하는 핵심 도구이다. 고급 시각화 기법을 구현하기 위해서는 R, Python 등 프로그래밍 언어에 대한 깊은 이해와 숙련도가 필요하다. 그러나 최근 ChatGPT, Claude, Gemini, Perplexity 등 생성형 AI의 등장은 이러한 기술적 진입장벽을 크게 낮추고 있다. 연구자가 원하는 시각화의 개념과 데이터 구조만 명확하게 제시하면, AI가 즉시 실행 가능한 코드를 생성해 주는 시대가 된 것이다. 이는 SAS, SPSS 등 전통적 통계 패키지에 익숙한 연구자들이 R 기반 고급 시각화로 확장할 수 있는 실질적 기회를 제공한다.

이 글은 최근 수행한 “의료이용 경로 기반 종합병원 기능 분석” 연구의 시각화 과정을 사례로, 생성형 AI를 활용한 보건의료 빅데이터 시각화의 실제적 접근법을 소개하고자 한다[1].

2. 생성형 AI 기반 시각화 구현

시각화 작업에 들어가기에 앞서 여러 AI를 비교하며 적절한 도구를 선택하고, 다양하게 활용하면 작업을 더 효과적으로 수행할 수 있다. 필자의 경우 유료 버전을 사용함에도 불구하고, 작업량에 따라 한도 초과로 몇 시간 후에 다시 사용하라는 메시지를 받는 경우가 잦았다. 또한, AI별 장·단점이 상이하여 두 개 정도의 AI를 부수적으로 사용하였다. 주된 코드 생성은 단계별 코드 제공 및 설명, 반복적인 오류 수정에 강한 Claude로 수행하였으며, 최신 패키지 정보가 필요한 경우, ChatGPT나 Perplexity를 보조적으로 활용하여 교차 검증을 수행했다. 동일한 시각화를 하더라도 코딩해 주는 내용이 완전히 동일하지는 않았으므로, 각 AI의 강점을 활용하여 교차 검증하면 더욱 견고한 코드를 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

(표 1) 주요 생성형 AI의 보건의료 데이터 시각화 관련 특징 비교

구분	장점	단점
Claude	· 긴 문서와 복잡한 데이터 구조 이해 · 코드에 대한 상세한 단계별 설명 제공 · 오류 해결 능력 우수 · 대화 맥락 유지 능력으로 반복 수정	· 최신 패키지 업데이트 정보 한계 · 유료 플랜 사용량 제한(시간당 재설정)
ChatGPT	· 최신 R 패키지 및 라이브러리 반영 · 다양한 시각화 대안 제시 · 플러그인을 통한 실시간 코드 실행 · 커뮤니티 활용 사례 풍부	· 긴 대화에서 맥락을 잃는 경향 · 설명이 비교적 간결
Gemini	· Google의 시각화 라이브러리 연동 · 웹 기반 인터랙티브 차트 생성 · Google Colab과의 원활한 통합 · 지도 시각화(Google Map API) 활용성	· R보다 Python 중심의 솔루션 · 의학/보건 도메인 이해도는 중간 수준
Perplexity	· 최신 R 패키지 공식 문서 자동 검색·인용 · 출처 명시로 신뢰성 확보 · 실시간 웹 정보와 코드 생성 동시 제공	· 복잡한 오류 등에 대한 반복 수정 제한 · 대화형 코드 개선보다는 일회성 답변 중심

출처: 참고문헌 [2-4] 참조

활용할 생성형 AI를 선택하였다면 이를 효과적으로 활용하기 위한 첫 단계는 '데이터 구조를 명확히 파악하고 시각화 목표를 구체화'하는 것이다. 본 연구에서는 건강보험 청구자료를 활용하여 종합병원 입원 환자의 의료이용 경로를 에피소드 단위로 분석하여 기관 간 이동 행렬로 요약하고, 각 병원의 지리적 위치(위·경도) 정보를 결합하였다.

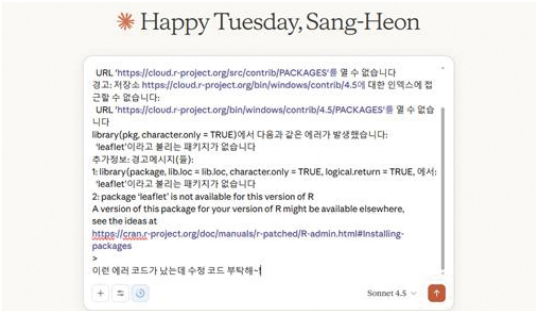
AI에게 제공한 정보는 아래 그림과 같다. 엑셀 파일은 '이동전_지역', '이동전_종별', '이동전_요양기관', '이동전_위도', '이동전_경도', '이동후_지역', '이동후_종별', '이동후_요양기관', '이동후_위도', '이동후_경도', '빈도수' 칼럼(총 11개 변수)으로 구성된 샘플 데이터이며, 프롬프트는 해당 엑셀파일 공유를 통해 데이터 구조를 공유하고, 제약사항(활용도구, 패키지, 버전 등)과 사용목적이 포함되도록 구성하였다.



[그림 1] 환자 이동 경로 시각화 초기 요청 프롬프트(이해를 돕기 위한 예시)

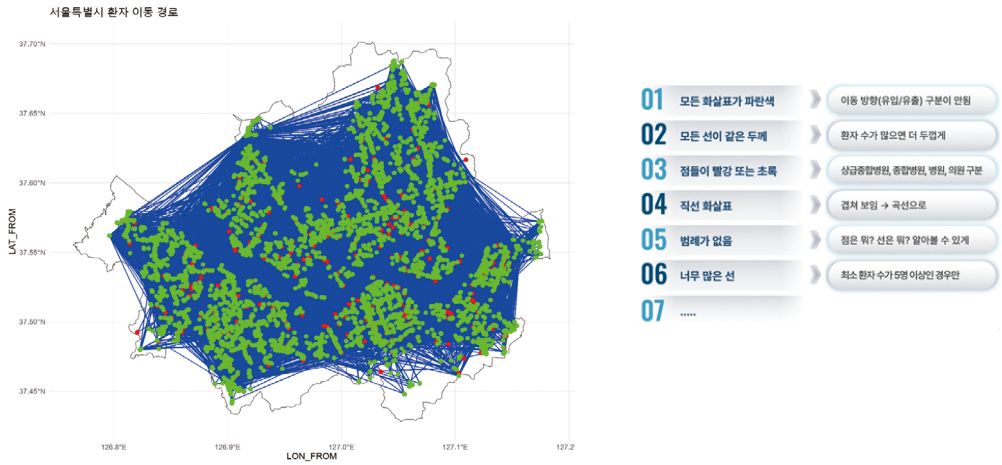
Claude는 즉시 기본 R 코드를 생성했으며, 데이터 전처리까지 포함한 완전한 실행 가능 코드를 제공하였다.

두 번째 단계는 '오류 해결'이다. 아무리 AI가 똑똑해도 내 PC, 또는 네트워크 등 여러 가지 환경을 다 알고 있지 않기 때문에 실행 중 오류는 발생하기 마련이다. 이런 경우 R 프로그램 창에서 오류 메시지를 그대로 복사해서 AI에게 제시한다. 그러면 Claude는 오류의 원인을 설명하고, 즉시 새로운 코드를 제공해 준다. 수정 코드에서 에러가 발생하면 이 단계를 반복한다.



[그림 2] 오류 수정 요청 프롬프트 (이해를 돕기 위한 예시)

세 번째 단계는 '세부 조정 및 개선'이다. 오류 없이 잘 실행되었다고 해서 결과물이 만족스러울 수 없으므로, 기본 결과물을 확인한 후 대화를 통해 점진적으로 개선한다.



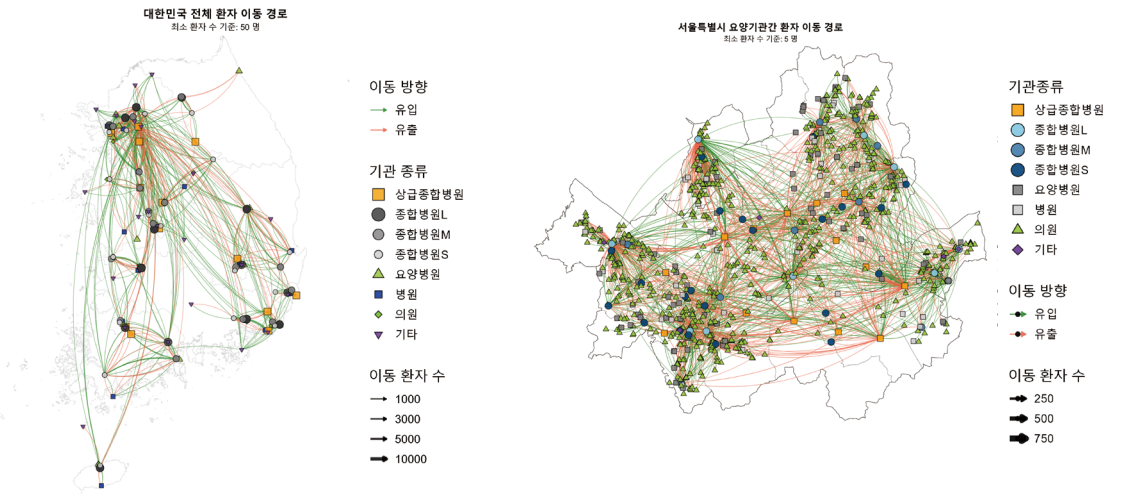
[그림 3] 산출된 초기 결과물 (이해를 돕기 위한 예시)

위와 같은 초기 결과물을 보면, 모든 화살표의 색상이 파란색의 직선으로 동일하기 때문에 이동 방향을 구분할 수 없다. 따라서 프롬프트에 "유입은 초록, 유출은 빨강으로 색깔을 다르게 표현해 주고, 환자 수가 많을수록 선은 두껍게, 의료기관은 '상급종합병원', '종합병원', '병원', '의원'을 구분해줘." 등과 같이 개선을 요청한다. 이러한 새로운 요구 사항을 반영해서 수정 코드로 입력하였음에도 불구하고 막상 실행해보면,

또 다른 오류가 생길 수도 있기 때문에 세 번째 단계 후 다시 두 번째 단계인 '오류 해결'로 돌아가는 등 유기적으로 순서를 조율 하기도 한다.

마지막 단계는 '검증'이다. AI는 완벽하지 않다. AI의 답변에서 연구자가 잘못된 것을 찾아내서 물으면, "맞습니다! 제가 놓쳤네요."라는 답을 내놓을 뿐이다. 본 연구에서는 아직 불완전한 코드의 정확도를 개선하기 위하여 자문위원을 통해 검증받는 작업을 수행하였다.

AI를 활용한 주요 시각화 결과물은 아래 그림과 같다. 좌측은 대한민국 전체의 환자이동 경로를 요양기관 종별, 시도별로 20명 이상의 환자(에피소드)로 제한하여 시각화하였고, 우측은 서울특별시의 요양기관 간 환자 이동 경로를 최소 5명 이상의 환자로 제한한 그림이다. 대한민국 전체 지도의 경우, 시도 경계를 나타내야 하고, 지역(시도) 내에서는 시군구 경계를 표시해야 하므로 각각 다른 행정구역 경계 shp[1] 파일을 사용하였는데, 사용하는 파일과 프로그램에 따라 '좌표계'를 다르게 설정하여야 한다. 이전에는 전문성 또는 경험 없이 이러한 애로사항을 극복하기 어려웠으나, 이번 시도에서는 AI가 변환 코드를 자동 생성해 주어 문제 없이 해결하였다.



[그림 4] 생성형 AI를 활용한 종합병원 환자의 입원 전, 퇴원 후 의료 이용 경로
(대한민국 전체 요양기관 종별·시도별 환자 이동(좌), 서울특별시 내 요양기관 간 환자 이동(우))

1) 지리정보시스템용(GIS) 벡터 데이터 표준 포맷으로, 점·선·면 정보를 좌표 기반으로 파일 저장하여 지도 제작 및 공간 분석에 널리 사용됨

3. 나가며

본 과정을 통해 확인한 생성형 AI 활용의 핵심 가치는 다음과 같다:

첫째, 기술적 진입장벽의 획기적 완화이다. R 프로그래밍에 익숙하지 않은 연구자도 시각화에 대한 명확한 개념만 있다면, 전문가 수준의 그래픽을 구현할 수 있다.

둘째, 학습 도구로서의 기능이다. AI가 생성한 코드를 읽고 수정하는 과정에서 자연스럽게 R 문법과 시각화 패키지 사용법을 학습할 수 있다. 단순히 코드를 생성해 주는 것이 아니라 프로그래밍 개인 교사 역할을 하는 셈이다.

셋째, 시간 단축과 이를 통한 업무 효율화이다. 패키지 관련 문서를 찾아보고 프로그래밍과 오류를 수정하는 데 소요되던 시간이 대폭 감소했다. 본 연구의 주요 시각화를 완성하는 데 약 2주가 소요되었는데, AI 도움 없이는 최소 2-3개월이 소요됐을 것이다.

다만, 생성형 AI 활용에도 주의가 필요하다. 가장 중요한 것은 AI가 생성한 코드의 검증 책임은 여전히 연구자에게 있다는 것이다. 이에 대하여 미국의사협회(AMA)에서는 2024년 발표한 가이드라인을 통해 보건의료 분야의 AI 활용 핵심 원칙으로 제시한 바 있다[5]. 특히 통계적 방법론이나 데이터 전처리 로직은 반드시 검토해야 한다. 시각화 자체는 정확해도 데이터 집계 방식이 연구 목적과 맞지 않을 수 있기 때문이다.

다음으로, 데이터 보안에 유의해야 한다[6, 7]. 원시 데이터를 AI에 업로드하는 것은 피해야 한다. 따라서 본 연구에서는 개인정보가 완전히 제거된 집계 데이터만 사용했다.

마지막으로, '프롬프트 작성 능력'이 필요하다. 모호한 요청보다는 'ggplot2 패키지 사용', '크기 10×6 인치, 300 dpi, png 파일' 등과 같이 활용 프로그램과 특정 패키지의 제약사항을 명확하게, 구체적으로 요청할수록 높은 질의 결과물을 얻을 수 있다.

생성형 AI의 올바른 활용은 연구자들이 데이터 분석과 시각화에 소요되는 시간을 줄이고 정책적 함의 도출과 해석에 더 많은 시간을 투자하도록 지원할 수 있을 것이다. 이 글이 의료정책 연구자들이 생성형 AI를 실무에 적용하는 데 조금이나마 도움이 되기를 기대하며, 더 많은 연구자들이 이 혁신적 도구를 통해 데이터 속에 숨겨진 통찰을 발견하고 정책적 가치를 창출하기를 바란다.

참고문헌

[1] 윤상헌, 조도연, 안효정, 김태현. 의료이용 경로 기반 종합병원 기능 분석. 원주: 건강보험심사평가원. Forthcoming.

[2] Rahman A, Mahir SH, Tashrif MTA, Aishi AA, Karim MA, Kundu D, Debnath T, Moududi MAA, Eidmum MZA. Comparative analysis based on DeepSeek, ChatGPT, and Google Gemini: Features, techniques, performance, future prospects. Intelligent Systems with Applications. 2025;28:200488. DOI: https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200488

[3] Anthropic. Introducing the analysis tool in Claude.ai [Internet]. San Francisco: Anthropic; [cited 2025 Nov 18]. Available from: https://www.anthropic.com/news/analysis-tool

[4] Perplexity. Introducing Perplexity Labs [Internet]. San Francisco: Perplexity AI; [cited 2025 Nov 18]. Available from: https://www.perplexity.ai/hub/blog/introducing-perplexity-labs

[5] American Medical Association. Augmented Intelligence Development, Deployment, and Use in Health Care. AMA Board of Trustees Report. Chicago: American Medical Association; 2024.

[6] Moon G, Yang JH, Son Y, Choi EK, Lee I. Ethical Principles and Considerations concerning the Use of Artificial Intelligence in Healthcare. Korean J Med Ethics 26(2): 103-131. DOI: https://doi.org/10.35301/ksme.2023.26.2.103

[7] 보건복지부. 2021년 제3차 보건의료데이터 혁신포럼 발표자료. 발제2 의료데이터에 대한 책임과 권한. 세종: 보건복지부; 2021.

HIRA ISSUE

발행일 2025. 12. 19.
발행처 건강보험심사평가원 심사평가정책연구소
발행인 김유석

HIRA ISSUE는 국내외 보건의료 현안 등의 정보를 제공하기 위해 제작되었습니다.
본 내용은 저자의 견해로 건강보험심사평가원의 공식 입장과 다를 수 있습니다.
강원특별자치도 원주시 혁신로 60(반곡동)
Tel. 033-739-0915, 0916 | www.hira.or.kr

Korea, a country of integrity
청렴 韓세상

OPEN 출처표시 상업용금지 변경금지
공공누리 공공저작물 자유이용허락

세상을 바꾸는 힘
부패·공익신고



당신의 용기
우리가 지켜 드립니다

인터넷 신고
청렴포털_부패공익신고
[www.clean.go.kr]

방문·우편신고
국민권익위원회 종합민원상담센터 [세종]
정부합동민원센터 [서울]

상담
'청렴포털_부패공익신고'
또는 1398

국민권익위원회