

지방세 보조금 지급의 효율성 향상 방안 연구

- 선형회귀분석을 통한 지방의 의료인프라 적정 보조금 산정 -

작성자 소속: 경희대학교, 단국대학교, 가천대학교

성명: 문덕룡, 이한비, 한만서

목 차

• 요약문	1.
I. 서론	2.
1. 연구 배경	2.
2. 연구 목적	2.
II. 지방세 보조금 지급 현황	2.
III. 문제점 및 개선방안	3.
1. 현행 제도의 문제점	3.
2. 개선방안	4.
3. 머신러닝을 활용한 표준 보조금 산정	5.
IV. 결론	8.
• 참고문헌 및 참고자료	9.

<요 약 문>

주제어: 지방소멸, 의료인프라, 지방세 보조금, 머신러닝, 보조금 산정 모델

지방도시는 필수인프라의 부족으로 인한 수도권과의 격차로 소멸위기에 놓여있다. 서울의 상급종합병원은 14개인 반면, 서울 면적의 13배인 전라북도는 겨우 3개뿐이다. 중앙정부는 지방소멸대응기금을 최대 160억원까지 지원하지만, 실제 기금집행률이 10%에 그친다. 따라서 지방세 보조금의 투입량 대비 효율을 높이는 과제가 선수행 되어야 한다.

민간으로부터의 인프라 확충을 유도하기 위해 정부가 최소한의 수익을 보조해 주는 모델을 고안했다. 다양한 인프라 확충에 사용할 수 있지만 의료인프라 중 상급종합병원에 집중했다. 사업 수익성의 정확한 산정을 위해 머신러닝으로 수도권 지역 상급종합병원의 평균적인 안전한계율을 분석했다. 매년 결산기에 공시된 자료를 바탕으로, 수도권과 지방 병원의 안전한계율을 예측하고, 양측 병원의 안전한계율을 일치시키는 보조금을 산정하여 제공하는 방식이다.

이 방식으로 보조금을 산정하면, 수도권에 과밀집된 인프라를 분산시킬 유인을 제공할 수 있을뿐만 아니라, 보조금 지급 과정의 내부시차를 줄여 조세의 효율성을 달성할 수 있다.

I. 서 론

1. 연구 배경

우리나라의 2023년 합계출산율은 0.73명으로, 2019년 인구수의 정점을 기록한 후 인구순감소의 길로 접어들어 인구소멸 위기에 처해있다. 또한, 수도권 쏠림 현상과 지방인구 유출은 지방소멸을 가속화시키고, 지방재정을 급속도로 악화시키고 있다.

지방교부금은 지방재정의 악화로 9년 사이 65%가 증가하였지만¹⁾, 지방자치단체의 필수인프라는 여전히 부족하다. 의료인프라를 살펴보면 전라북도보다 면적이 13배나 작은 서울의 상급종합병원은 14개인 반면, 전북은 단 3개뿐이다. 지방은 의료인프라의 부족으로 제대로 된 기초의료를 받지 못하는 실정이다. 하지만, 지자체는 중앙정부로부터 최대한 많은 교부금을 지급받는 것에 매몰되어 있고, 지급받은 교부금의 활용은 비효율적으로 이루어지고 있다. 이로 인하여 국세 부담은 가중되고, 지방세 보조금의 효율성은 떨어지고 있다.

2. 연구 목적

최예슬(2022)²⁾, 박진경, 김도형(2020)³⁾의 연구에서 일자리, 의료 등 인프라의 부족으로 지방 주민들이 이탈하면, 지방세 확보가 어려워 수도권과 격차가 벌어지고, 다시 청년을 떠나게 만드는 악순환이 반복된다고 설명한다. 이를 해결하기 위해 지방에서도 충분한 인프라를 제공하여 인구를 유인할 필요가 있다. 따라서 이번 연구에서는 인프라 마련을 위한 적정 보조금을 산정하여 지방세 보조금의 효율적 이용을 통한 최대이익을 창출하는 방안을 연구할 예정이다.

II. 지방세 보조금 지급 현황

정부는 가속화되는 지방소멸을 막기 위해 다양한 정책을 도입하고 있다. 대표적으로 재정지원이 있다. 정부가 인구감소 지역과 지방소멸 대응에 적극적인

1) 2012년 33조원에서 2021년 51.8조원으로 9년 사이 65%가 증가

2) 최예슬, 「인구감소지역의 인구변화 실태와 유출인구 특성 분석」, 국토연구원, 2022.

3) 박진경, 김도형, 「인구감소대응 지방자치단체 청년유입 및 정착정책 추진방안」, 한국지방행정연구원, 2020

지자체에게 보조금, 기금, 특별기부금 등을 제공하고 있고, 이는 대부분 인프라 구축을 위해 활용된다.

2022년부터 도입된 지방소멸대응기금은 중앙정부가 지방 정부에게 지급하는 보조금이다. 이는 청년인구 유입, 생활인구 확대 등 다양한 인구활력 정책에 사용된다. 정부는 지방 주도로 지방소멸 위기를 대응하고자 매년 1조원 이상의 지방소멸대응기금을 투입한다. 향후 2025년에는 우수 지자체에 지원하는 금액이 기존 144억에서 160억까지 향상할 예정이다.

이와 유사한 제도로 2010년에 시행된 지역상생발전기금이 있다. 지방소멸 문제를 직접적으로 해결하기 위해 고안된 정책은 아니지만, 수도권과 비수도권 간의 재정 격차를 줄여, 각종 인프라 확충과 지방정부의 재정적 자립을 도모하는 정책이다. 지역상생발전기금은 10년간 운영하기로 계획되어 있었으나, 2029년까지 연장되었으며, 매년 3,000억원의 돈이 투입될 예정이다.

하지만 이 대표적인 두 가지 정책 모두 지방인프라를 확충시킬 유인이 되기 어려워 보인다. KBS뉴스⁴⁾에 따르면, 지방소멸대응기금의 한계가 드러난다. 중앙정부는 지자체로 주는 기금의 양을 계속하여 늘리고 있지만, 실제 시군에서의 기금 집행률이 10%가 채 되지 않는다. 게다가 지자체별로 기금을 지급받는 시점이 확실하지 않기에 지자체 사업진행에 어려움을 겪는다. 따라서 지방소멸 대응기금은 기금의 양이 부족한 것이 아니라, 기금의 투입량만큼 실제적인 효과를 내지 못하는 것이다.

이처럼 현재 대한민국에서 시행되고 있는 지방소멸 대응 정책은 중앙정부가 지자체에게 정책 수립을 위탁하는 방식에 가깝다. 지방소멸을 막기 위해 투입되는 보조금의 양은 계속해서 늘어나는 추세이지만, 보조금을 어떻게 효율적으로 활용할 것인가에 대한 과제가 해결되지 못하면 지방소멸 대응을 위한 정부의 재정지원은 앞으로도 제자리걸음일 수 있다.

Ⅲ. 문제점 및 개선방안

1. 현행제도 문제점

1) 의료인프라 확충 제도의 미비

4) 박웅, 「지방소멸대응기금... “예산만 받아놓고, 한 톨도 안쓰기도”」, KBS뉴스, 2024.

지방소멸의 가장 큰 원인은 인프라 문제이다. 특히 의료인프라 문제가 가장 심각하다.⁵⁾ 2022년 기준 임시 사망률 통계에 따르면 지역 간의 의료인프라 격차는 1.34배에 이른다. 이는 지역 간 의료 격차 문제의 심각성을 보여준다. 의원과 상급종합병원 모두 주변 인구 규모가 수익성과 직결되기에, 정부 차원에서 민간 병원에게 최소한의 수익을 보장하는 제도가 필요하다.

2) 지방교부금의 낮은 활용도

현행제도에는 지방소멸을 위해 투입된 재정이 온전히 인프라 증대를 위해 활용되지 못하는 문제가 있다. 지역격차를 줄이기 위해 지자체에게 지급하는 보조금을 늘리고 있어 보조금의 부족함을 지적하기 어렵다. 그러나 지방소멸대응기금에 많은 예산이 투입되어도, 지자체에서 자유롭게 활용하기 어렵다. 지방소멸을 방지하는 실질적인 방안 마련보다는 기금을 더 받기 위한 전략에 더 집중하는 경향이 있다.

3) 정부사업에 치중된 정책방향

지방소멸을 막기 위해 다양한 인프라 확충이 필요하지만, 정부나 지자체에서 진행하는 인프라 구축 사업은 대부분 복지시설 사업 위주이다. 하지만 복지시설을 확충하는 것만으로는 지방으로의 인구 분산을 유도하기 어렵다. 특히 고령사회에 가장 중요한 의료 및 보건시설은 정부차원에서 진행하기 어려운 부분이 많기에, 인구소멸 위기에 처한 지방에 공공병원을 설립하거나, 민간의료시설의 개원을 유도하는 정책이 필요하다.

4) 소결

위와 같은 이유로, 정부의 지방소멸 대응정책은 민간이 주도적으로 지방으로 이동시킬 유인이 되기 어렵다. 따라서, 우리는 지방인프라를 구축하기 위해 정부가 투입하는 재원을 가장 효과적으로 사용할 수 있는 방법을 고안했다.

2. 개선방안

인구규모가 작은 지방도시에서 병원의 재정안정성을 보장하고 지방세 보조금

5) KIHASA 한국보건사회연구원, 「당신의 고향이 사라진다: 청년이동과 지방소멸」, 2022.

을 효율적으로 사용하기 위해, 머신러닝 기반의 안전한계율 예측 모델을 도입한다.

안전한계율은 손익분기점을 넘기 위해 필요한 수익이 매출액에서 차지하는 비율을 의미한다. 안전한계율이 높을수록 기업의 수익성이 높다고 해석할 수 있다.

예측 모델을 통해 산출한 안전한계율 값을 기반으로 효율적으로 표준화된 보조금 산정이 가능하다. 이는 직관적이고 경험적인 접근에서 벗어나 과학적이고 데이터에 기반한 보조금 산정을 가능하게 한다.

3. 머신러닝을 활용한 보조금 산정

1) 예측 모델

본 연구에서는 특정 병원 상권인구에 따른 병원의 안전한계율을 예측하기 위한 머신러닝 모델로 선형 회귀를 선택했다. 선형 회귀는 예측 변수와 종속 변수 사이의 선형 관계를 모델링하는 통계적 학습 방법으로, 데이터 사이의 직선적인 관계를 예측하는 데에 효과적이다. 본 연구의 목적은 상권인구의 증감에 따라 병원의 재무성과를 예측하는 것이므로, 이러한 선형 관계를 파악하는 데 선형 회귀가 적합하다고 판단했다.

2) 모델 설명 및 구현⁶⁾

연구에 사용된 데이터는 병원의 연간 의료수익과 비용, 그리고 해당 지역의 인구수를 포함한다. 이 데이터에서 안전한계율을 계산하기 위해 ‘(의료수익 - 의료비용) / 의료수익’ 공식을 사용했다. 모델의 입력 변수로 사용될 인구수 데이터는 MinMaxScaler를 통해 0과 1 사이의 값으로 정규화하여 모델 학습의 효율성을 높였다.

TensorFlow 라이브러리를 활용하여 구축한 모델은 Dense 레이어 하나로 구성되며, 이 레이어는 입력값(정규화된 인구수)에 대해 하나의 출력(정규화된 안전한계율)을 제공한다. 모델 학습에는 adam 최적화 알고리즘과 평균 제곱 오차 (MSE) 손실 함수를 사용했다.

6) 한만서, 「안전마진 비율 예측」, 2024.

<https://github.com/oneofive/margin-of-safety-ratio-prediction.git>

3) 연구 결과 및 해석

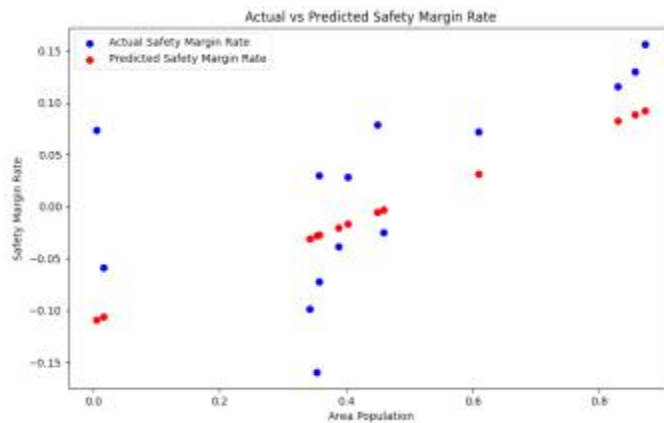
```
Test Loss: 0.05768897011876106  
1/1 ————— 0s 18ms/step  
Predicted Safety Margin Rate: [[-0.1368829]]
```

<그림 1> 인구 50만명 기준, 선형회귀모델 평가

머신러닝 기반 예측 모델의 성능을 확인하기 위해 특정 가상 병원 A의 상권 인구를 50만 명이라 가정하여 안전한계율을 예측했다. 그 결과 병원 A의 예측된 안전한계율은 약 -0.1368이었다.

구축한 선형 회귀 모델은 테스트 데이터에 대해 평균 제곱 오차(Mean Squared Error, MSE)를 사용하여 성능을 평가했다. 테스트 손실(Test Loss) 값은 0.0576으로 나타났다. 테스트 손실값은 실제 데이터와 모델의 예측값 사이의 오차를 의미한다. 즉, loss값이 낮을수록 데이터에 오류가 줄어든다.

따라서 테스트 손실 값 -0.1368은 모델이 데이터에 대해 매우 낮은 오차를 가지고 예측을 수행했음을 의미한다. 이는 모델이 훈련 데이터에 잘 작동하였고, 테스트 데이터에 대해서도 유사한 성능을 보여준다는 점을 시사한다.



<그림 2> 안전한계율 관련 실제데이터와 예측값의 오차 분포

제공된 그래프는 실제 안전한계율과 모델이 예측한 안전한계율을 지역 인구에 따라 비교한 결과이다. 상권 인구에 따른 안전한계율 예측 값이 실제 값과 유사하게 위치하고 있음을 알 수 있다.

4) 직전년도 안전한계율을 통한 보조금 산출과정

보조금 산정시 바탕이 되는 자료는 독립된 외부감사인의 인증을 받은 보고서⁷⁾에 기초한다. 본 과정에서는 해남군에 상급종합병원을 설립하는 가상의 시나리오 하에 앞서 설명한 예측 모델을 사용하여 안전한계율을 예측했다. 해남군 병원에 대한 예측을 위해 상권 인구는 25만 명(해남군 반경 25km)으로 설정했다.

```
Test Loss: 0.05589649826288223
1/1 ██████████ 0s 26ms/step
Predicted Safety Margin Rate: [[-0.15080151]]
```

<그림 3> 해남군 반경 25km 이내 인구 기준 선형회귀모델 평가

해남군 병원의 안전한계율 예측값은 약 -0.15로 계산되었으며, 안전한계율이 대략 -0.15인 다음과 같은 시나리오에서 의료수익을 250억으로 가정한다면, 병원의 의료비용은 287억원으로 산출된다. 테스트 데이터에 대한 모델의 손실(Test Loss)은 약 0.0558로 측정되었다. 이 손실 값은 모델이 데이터를 효과적으로 학습했으며 예측 정확성이 높음을 나타낸다.

수도권 상급종합병원의 2017년~2022년 기준 안전한계율의 평균은 0.0346이다. 따라서 지방에 개원하는 상급종합병원의 안전한계율을 수도권 상급종합병원 안전한계율의 80%보다 떨어지지 않도록 정부보조금을 제공하는 방식으로 지방개원을 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned} & (\text{의료수익} - \text{의료비용} + \text{정부보조금}) / \text{의료수익} = \text{기준값 } 70\% \\ & \text{기준값} = \text{직전년도 기준 수도권 상급병원의 안전한계율의 평균값} \end{aligned}$$

<수식 1> 기준값 70%에 따른 정부보조금 산정 수식

위 방정식을 통해 해남군에 설립될 가상의 상급종합병원은 약 43억원의 보조금을 지급받는 것으로 예측된다. 초기에는 큰 규모의 보조금이 필요하지만, 수익성을 보장받는 의료인프라가 확충되어 지역 인구가 늘어날수록 보조금의 규모는 줄어들 것이다.

7) 한국보건산업진흥원, 「의료기관 회계정보 공시」, 보건복지부, 2023.

IV. 결 론

조세를 효율적으로 활용하는 것은 조세의 징수만을 효과적으로 진행하여 일차적인 조세수입을 늘리는 것뿐만 아니라 징수한 세금을 낭비 없이 적재적소에 활용함을 의미한다. 즉 조세의 활용 또한 징수만큼 매우 중요하다는 의미이다. 이러한 측면에서 현행 지방세 보조금은 절대적인 자금의 부족보다는 투입량 대비 효율이 나오지 않음을 앞선 조사를 통해 확인할 수 있었다.

비효율적으로 쓰이는 지방세 보조금의 출처는 지방시군이다. 재정자립도가 낮은 소규모 지자체일수록 많은 부분을 지방교부금으로 보조받기에 효율적인 이용이 절실하다.

안전한계율을 통한 안전마진을 구하고 이를 통해 적정 보조금을 산정하면 보조금이 과소·과다 지급되는 경우를 예방할 수 있다. 세금의 불필요한 지출을 감소시키고 필요한 곳 위주로 보조금을 늘리면 효과적으로 운용할 수 있게 된다. 이는 지방재정은 물론 중앙정부의 지방교부금 부담까지 완화시켜 조세를 효율적으로 이용할 수 있게 한다.

안전한계율 예측 모델을 통한 객관적인 예측값은 주관적인 판단을 배제한다. 또한 약간의 모델 수정 과정을 거친다면 병원 뿐 아니라 다른 인프라에 대한 보조금 산정까지 가능하다.

<참고문헌 및 참고자료>

1. 최예슬. (2022). 「인구감소지역의 인구변화 실태와 유출인구 특성 분석」. 국토연구원.
2. 박진경, 김도형. (2020). 「인구감소대응 지방자치단체 청년유입 및 정착정책 추진 방안」. 한국지방행정연구원.
3. 박웅. (2024). 「지방소멸대응기금... “예산만 받아놓고, 한 푼도 안쓰기도”」, KBS뉴스.
4. 한국보건사회연구원. (2022). 「당신의 고향이 사라진다: 청년이동과 지방소멸」.
5. 한만서. (2024). 「안전마진 비율 예측」.
<https://github.com/oneofive/margin-of-safety-ratio-prediction.git>
6. 한국보건산업진흥원. (2023). 「의료기관 회계정보 공시」. 보건복지부.