

모델링을 통한 서울시 취약계층 밀집 지역 선별

무더위 탈출 프로젝트

경희대학교 더위 탈출 멤버원



모델링을 통한 서울시 취약계층 밀집 지역 선별

무더위 탈출 프로젝트

01

상황분석

02

원인분석

03

솔루션

04

분석과정

05

기대효과



01 상황분석

01 상황분석 - 더위의 심각성

올해 여름, 사상 유례없는 폭염 발생

역대 최악 '살인 폭염' 우려 고조 ... 정부 "자연재난에 포함"

30도를 넘는 폭염이 열흘 넘게 한반도를 뒤덮으면서 온열질환으로 사상자가 속출하는 등 역대 최악의 폭염 피해를 기록할 것이라는 우려가 커지고 있다. 더위를 피해 바다와 계곡으로 시민들이 몰리면서 덩달아 수난사고도 늘고 있다. 정부는 체계적인 대응을 위해 폭염을 자연재난에 포함하는 방안을 검토 중이다.

세계일보 2018.07.22

약자에 더 가혹한 폭염... 서울 사망 3명중 2명이 '극빈층'

온열환자 들여다 보니, '의료급여 수급자' 국민의 3%인데 온열환자의 9%·사망자 11% 차지 건보 가입자 10만명당 5명 앓을 때 의료급여 수급자는 19명 '4배' 위험 고령인구 많은 지역, 폭염 사망자도 많아 "사후 감시보다 예방대책 필요해"

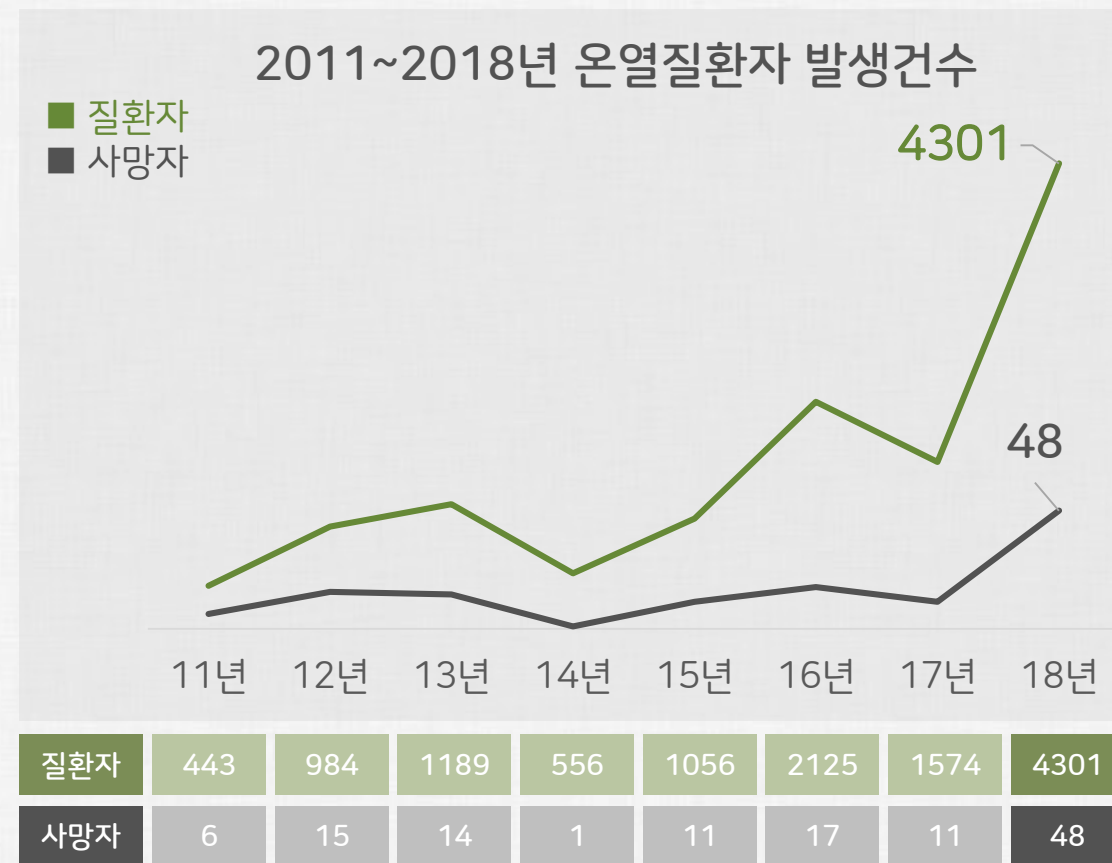
한겨레 2018.08.06

살인적인 폭염... 2027년까지 계속?

이 같은 상황에서 유럽의 기후학자들이 최악의 경우 2027년까지 매년 올해 같은 폭염이 나타날 수 있으며 폭염이 지속되는 날도 1년 중 네 달 이상이 될 수도 있을 것이라는 암울한 전망을 내놴.

서울신문 2018.08.16

2018년 작년대비 온열질환자 급증



*자료 : 질병관리본부

*2018년은 5월20일 ~8월16일 기준 (단위 : 명)

01 상황분석 - 더위의 심각성

올해 여름, 사상 유례없는 폭염 발생

역대 최악 '살인 폭염' 우려 고조 ... 정부 "자연재난에 포함"

30도를 넘는 폭염이 열흘 넘게 한반도를 뒤덮으면서 온열질환으로 사상자가 속출하는 등 역대 최악의 폭염 피해를 기록할 것이라는 우려가 커지고 있다. 더위를 피해 바다와 계곡으로 시민들이 몰리면서 덩달아 수난사고도 늘고 있다. 정부는 체계적인 대응을 위해 폭염을 자연재난에 포함하는 방안을 검토 중이다.

세계일보 2018.07.22

약자에 더 가혹한 폭염... 서울 사망 3명중 2명이 '극빈층'

온열환자 들여다 보니, '의료급여 수급자' 국민의 3%인데 온열환자의 9%·사망자 11% 차지 건보 가입자 10만명당 5명 아플 때 의료급여 수급자는 19명 '4배' 위험 고령인구 많은 지역, 폭염 사망자도 많아 "사후 감시보다 예방대책 필요해"

한겨레 2018.08.06

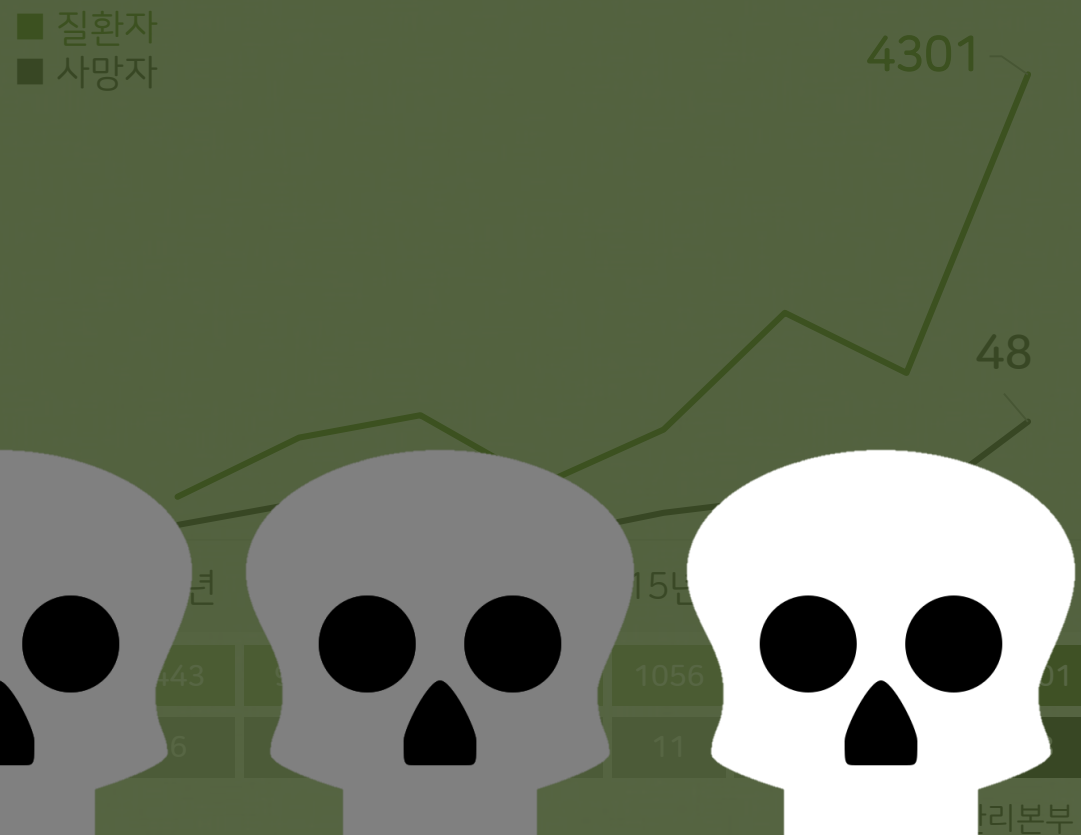
살인적인 폭염... 2027년까지 계속?

이 같은 상황에서 유럽의 기후학자들이 최악의 경우 2027년까지 매년 올해 같은 폭염이 나타날 수 있으며 폭염이 지속되는 날도 1년 중 네 달 이상이 될 수도 있을 것이라는 암울한 전망을 내놨다.

서울신문 2018.08.16

2018년 작년대비 온열질환자 급증

2011~2018년 온열질환자 발생건수



*2018년은 5월20일 ~8월16일 기준 (단위 : 명)

01 상황분석 - 하절기 에너지 복지제도 실태

지원에도 여전히 광열비가 수입의 큰 비중을 차지

복지지원에도 불구하고

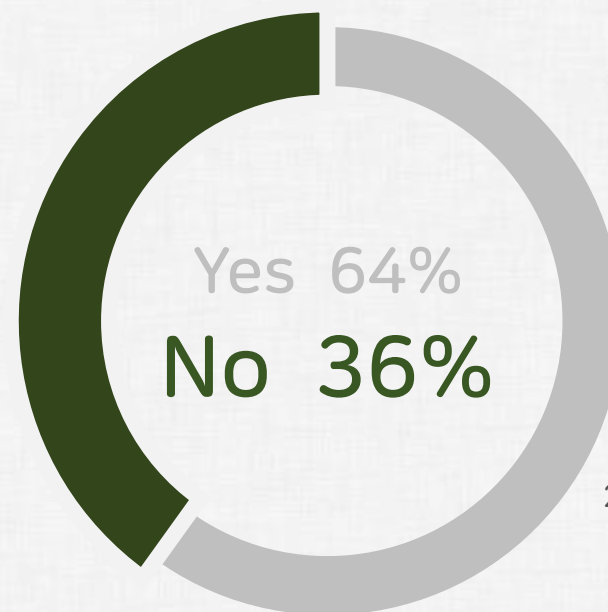
월평균 에너지사용료 소득의 9.4% 차지



전체 월평균 에너지 사용료 2.3%

취약계층, 10가구 중 4가구 수혜 받지 못했다.

Q. 에너지복지제도 수혜 여부



2018.06.25 ~ 2018.07.04
521가구
에너지시민연대 조사

A. 10가구 중 4가구,
"받지 못했다"

더위에 허덕이는 그들,
이대로 **정말** 관찮은 건가요?



02 원인분석

02 원인분석 - 비수혜원인

숨은 복지 사각지대 존재

비수혜원인

1위 부양가족 · 자녀가 있어서

2위 자격조건이 되지 않아서

3위 지원제도 및 신청방법 몰라서

부양의무자 제도
작년 11월 폐지
사실 비인지



홍보부족, 자격조건 미달 등으로



숨은 복지 사각지대 존재

에너지시민연대, 사각지대를 위한 전수조사 필요

겨울철 난방지원에만 집중된 에너지복지제도를 여름철 냉방지원까지 확대 필요하며, 부차적으로 적정실내온도를 유지할 수 있도록 냉방기기 보급(교체)도 적극 추진해야 한다. 또한 지역별 에너지 취약계층 실정과 사각지대 발굴을 위한 지자체에서의 대대적인 전수조사가 필요하다. 이를 바탕으로 지역별, 가구별, 에너지원별 특성에 맞는 세심한 지원이 추진되어야 한다.



에너지시민연대

02 원인분석 - 비수혜원인 심층분석



Q. 폭염으로 복지 혜택을 받는 취약계층은 어떻게 정해지나요?

A. 특별한 방법은 없습니다. 물론 더위에 더 취약한 계층이 있다는 것은 알지만, 실질적으로 그런 분들을 골라낼 수 있는 방법이 있는 건 아니기 때문에 기존에 취약계층으로 선정된 사람들을 대상으로 복지 사업을 진행하고 있습니다.

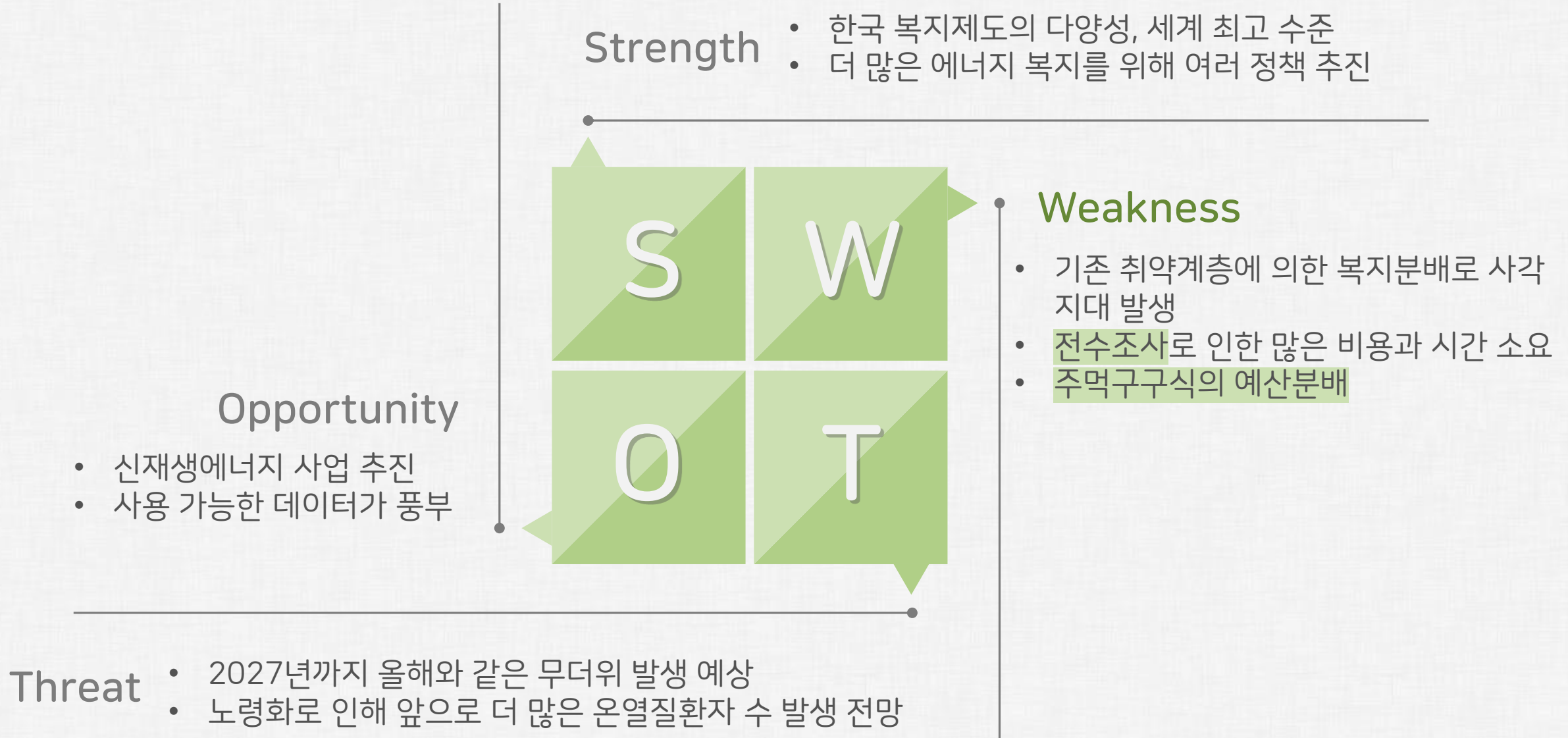
Q. 그런 각 혜택을 받는 사람들은 어떻게 추려내나요?

A. 먼저 일차적으로 주민등록 정보로 혜택이 필요한 사람들을 분류하고, 이차적으로 실태조사로 모든 가정을 방문합니다. 많은 시간과 인력이 소요되지만, 이렇게라도 확인을 해야 하니까요.

Q. 관련 예산은 어떻게 분배되나요?

A. 먼저 폭염대처본부의 데이터를 기반으로 복지가 필요한 수준이라 판단되면, 정부에서 각 시 단위로 특별 교부세를 배분합니다. 서울시에서는 받은 세금을 각 구별로 다시 나누는데, 이 때는 특별한 기준 없이 구별 인구 수에 비례하게 배분합니다.

02 원인분석 - 하절기 에너지 복지제도 SWOT분석

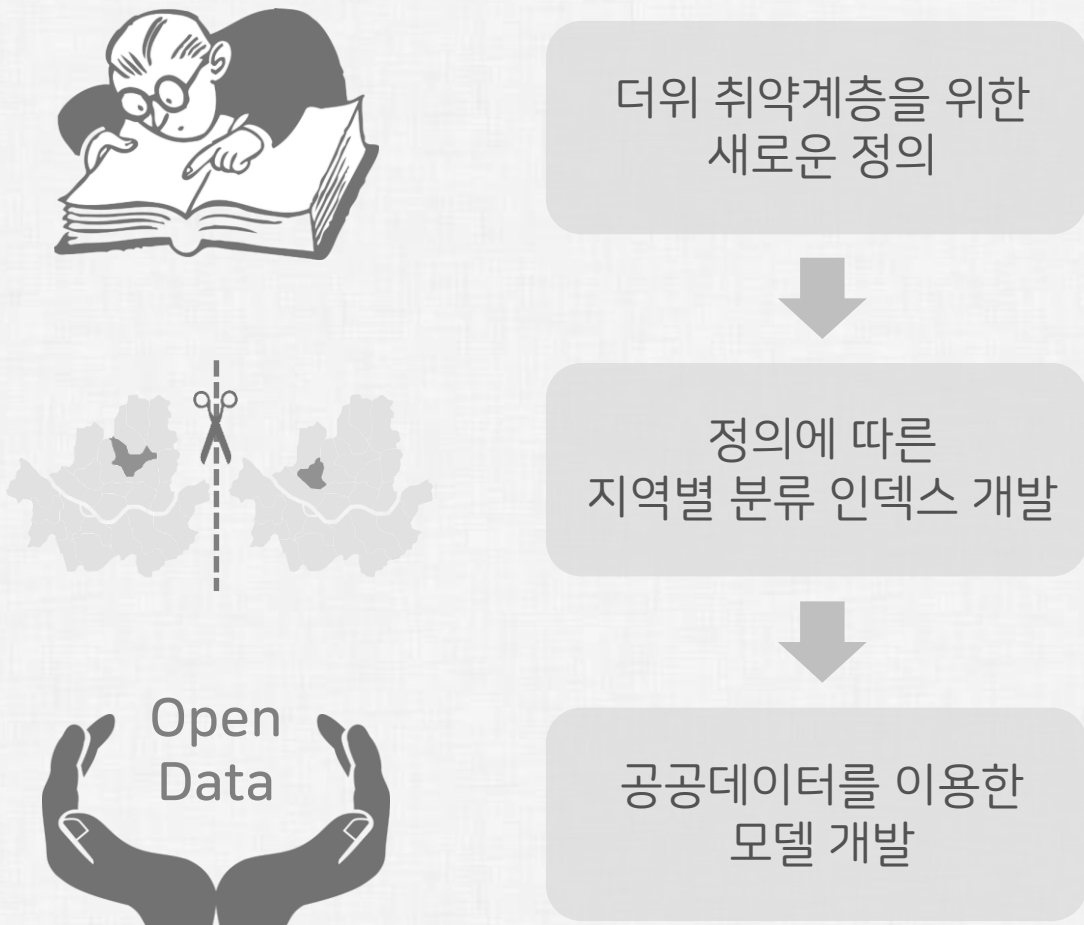


복지 사각지대를 줄이고
효율적으로 비용을 분배할 수는 없을까요?

03 솔루션

03 솔루션 - 분류 모델과 무더위지수

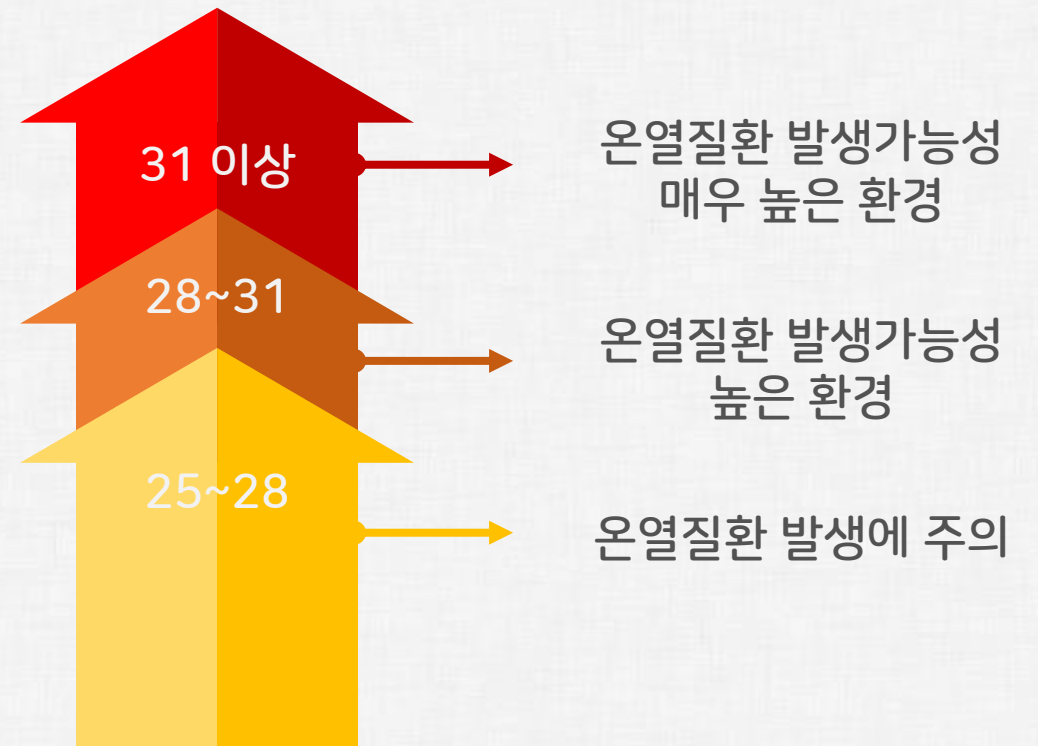
더위 취약계층 밀집 지역 분류 모델 생성



더위체감지수 활용

더위체감지수란?

$$\text{건구온도} + \text{습구온도} + \text{습도}$$



03 솔루션 - 우선 지역 선정 프로세스



Step1

모델을 이용한 지역 선정



Step2

더위체감지수 산출



Step3

최종 복지 우선 지역 선정



04 분석과정

04 분석과정 - 사용한 데이터

모델 개발용

- 01 서울시 도시가스 이용현황 통계 (2011~2016)
- 02 서울시 가정용 상수도 요금 통계(2011~2016)
- 03 서울시 전력 사용량 (용도별) 통계 (2011~2016)
- 04 서울시 지방세 부담 통계(2011~2016)
- 05 서울시 평균연령 (구별) 통계(2011~2016)
- 06 주민등록인구(2011~2016)

DATA SET

그룹 인덱스 개발용

- 07 서울시 독거노인 현황 (2011~2016)
- 08 서울시 장애인 현황 통계(2011~2016)
- 09 서울시 국민기초생활보장 수급자 통계(2011~2016)
- 10 서울시 온열질환 환자수 통계(2016)

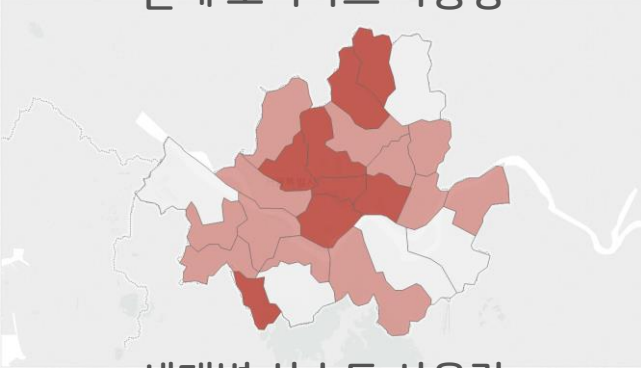
무더위지수 계산

- 11 일별기상관측(2011~2016)



04 분석과정 - 사용한 변수 소개

전체 도시가스 사용량



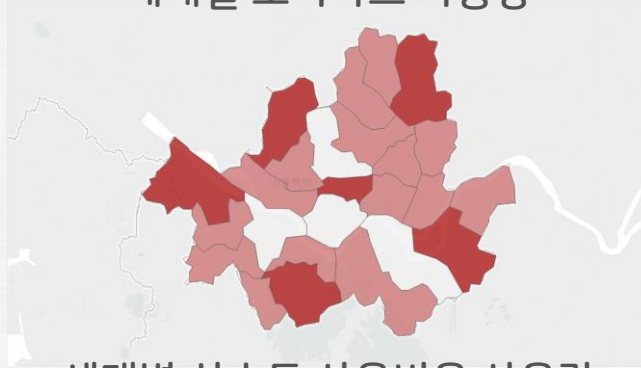
세대별 상수도 사용량



세대별 지방세



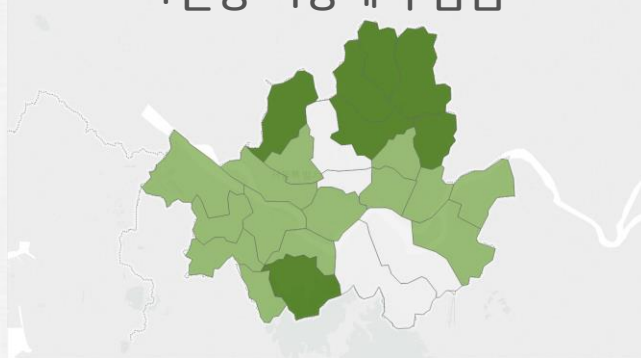
세대별 도시가스 사용량



세대별 상수도 사용비용 사용량



1인당 지방세 부담금



세대별 전력사용량



구별 평균연령



04 분석과정 - 그룹 인덱스 개발

더위 취약계층 정의

온열질환에 노출되기 쉬운 요건

1. 에어컨의 부재
2. 무더위쉼터 이동의 어려움
3. 누진세 혜택 자격 미달

더위 취약계층

기초생활수급자
장애인
독거노인



더위 취약계층 수

=

온열질환 비율을 고려한 취약계층 수

더위 취약계층 인덱스 계산방법

새 취약계층 인덱스 =

$$\left[\begin{array}{c} \text{기초생활수급자 비율} \\ + \\ \text{장애인 비율} \\ + \\ \text{독거노인 비율} \end{array} \right] \times \text{연령별 온열질환 비율}$$

04 분석과정 - 모델 구축

더위 취약 계층 밀집 지역 모델링 비교

	설명력	예측력
의사결정나무	O	84.4%
KNN	X	87.5%
SVM	X	96.8%
인공신경망	X	93.7%
Bagging	X	96.8%
XG Boost	O	81%

사용 모델링 선택 이유

✓ 결과에 대한 설명력이 높다.

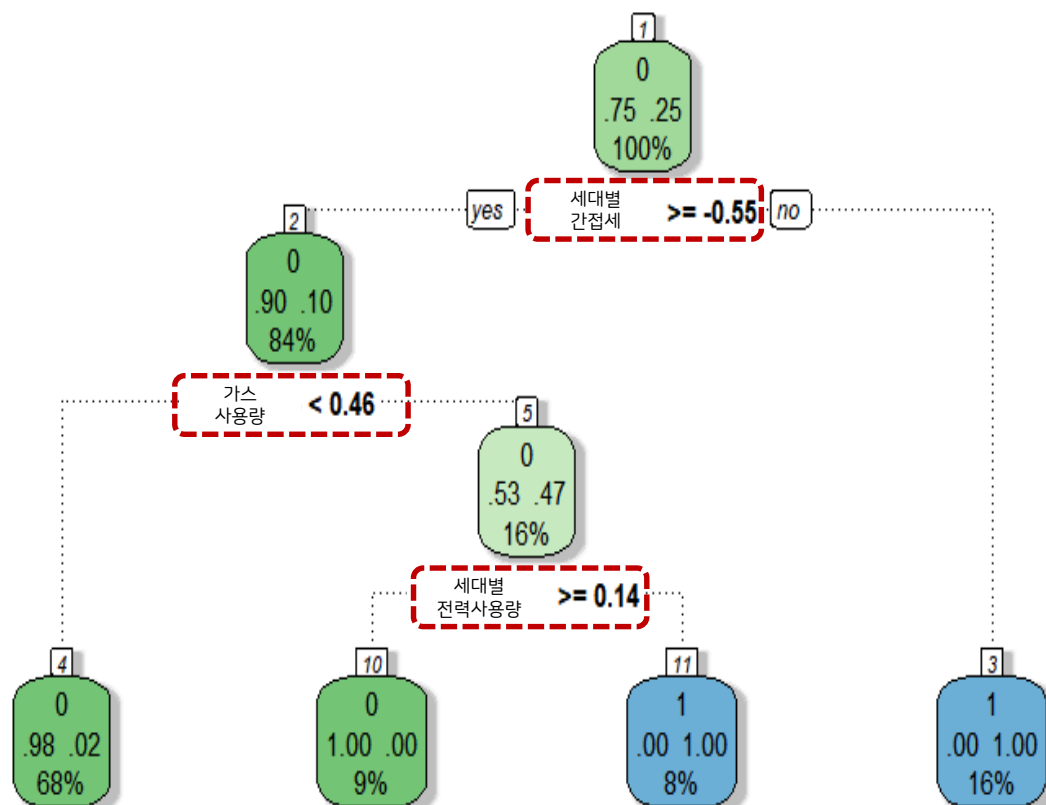
결과에 대한 설명력이 높으며 결과에 대한 근거를 의사결정나무의 나뭇가지 형태로 추적할 수 있다.

✓ 변수 선택 능력이 있다.

다양한 변수들을 대상으로 종속변수에 영향이 높은 변수를 선택할 수 있다.

04 분석과정 - 최종 모델 평가

최종 의사결정나무 모델



Rattle 2018-8-26 01:17:20 Min Jong Yoo

최종 모델 평가

CONFUSION MATRIX

		Actual	
		Class1	Class2
Predicted	Class1	20	1
	Class2	4	7

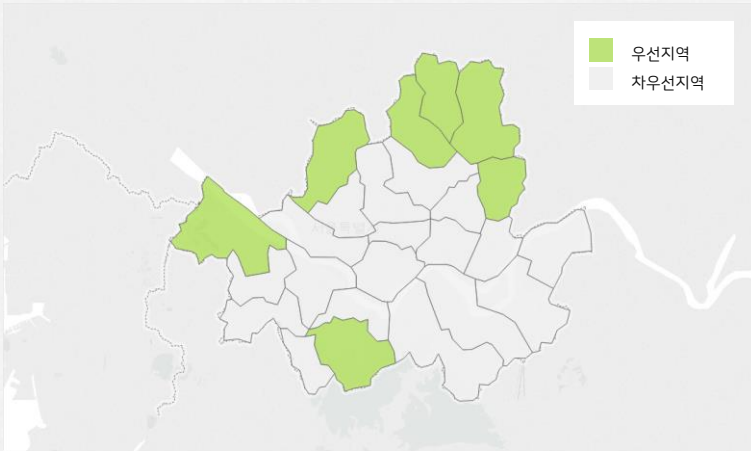
DETAILS

Sensitivity	Specificity	Precision	Recall	F1
0.833	0.875	0.952	0.833	0.889
Accuracy		Kappa		
0.844		0.63		

지방세, 가스사용량, 세대별전력량 최종 변수로 선택

04 분석과정 - 2016년 복지 우선지역 선정 결과

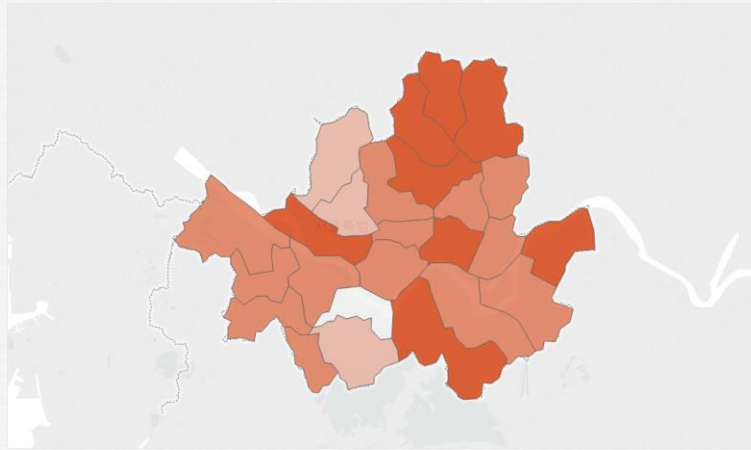
예측 결과



Step1

모델을 이용한 지역 선정

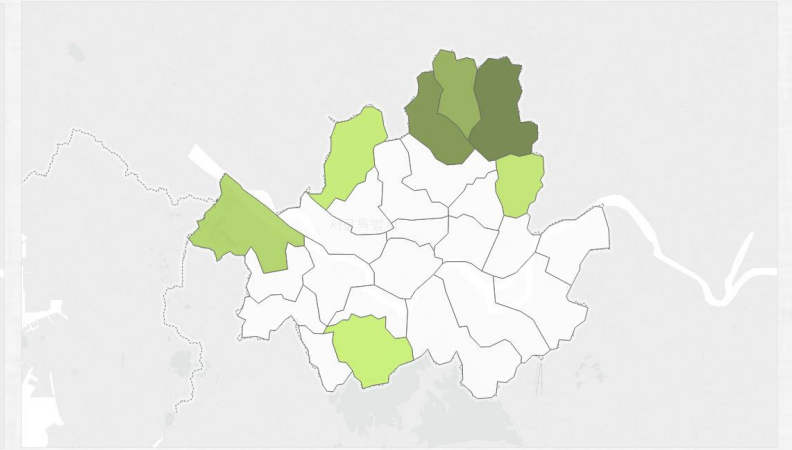
더위체감지수



Step2

더위체감지수 산출

최종 결과

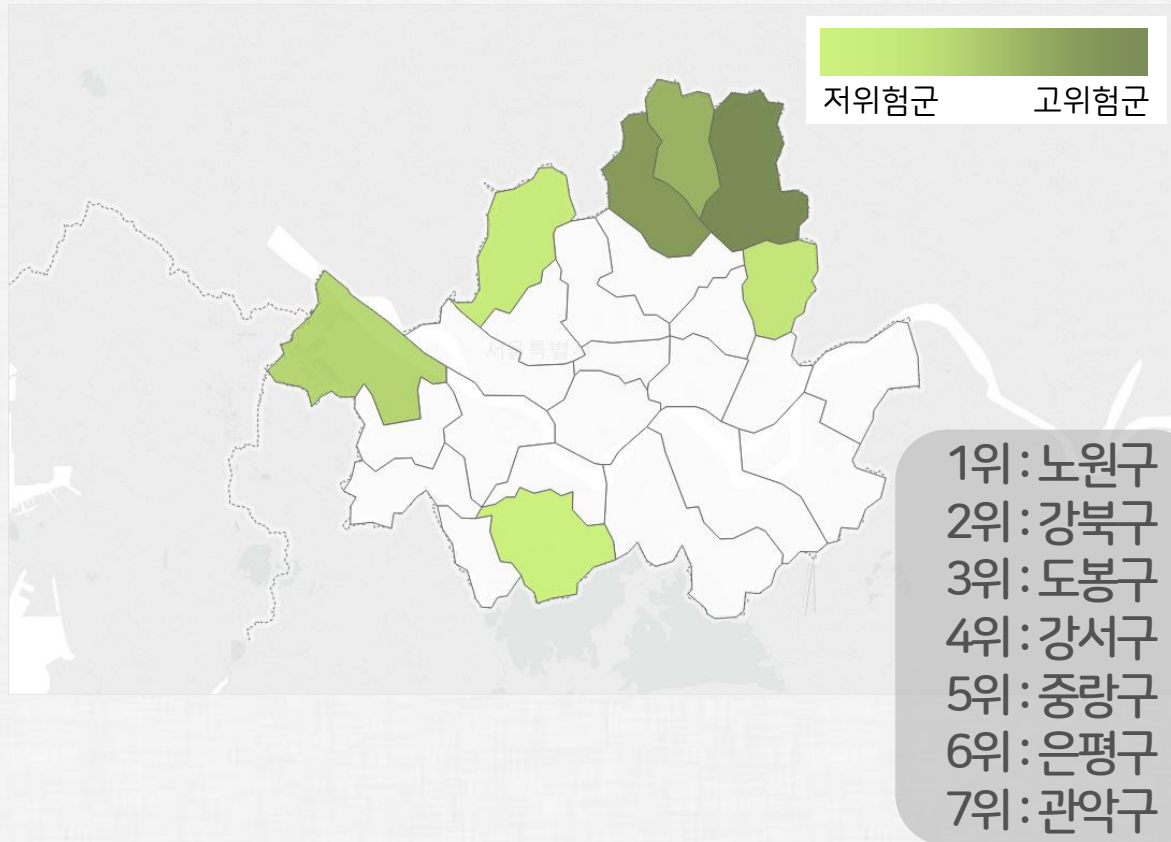


Step3

최종 복지 우선 지역 선정

04 분석과정 - 2016년 최종결과와 실제결과 비교

최종 결과



실제 결과





05 기대효과

현재 기대효과

무더위 취약계층 분류

현재보다 적은 비용과 시간으로
사각지대 축소 가능

효율적 예산 분배

중요도에 따라 취약지역부터
복지 예산 분배 가능



향후 기대효과

구체적 복지정책 수립

세분화된 데이터가 있는 경우
동 별 구체적인 복지정책 수립 가능

타 도시 확장 적용

서울과 같은 특성을 가진
국내 타 대도시에도 적용 가능

데이터 목록

데이터	출처	기준년도	비고
서울시 온열질환 환자수 통계	서울 열린데이터 광장	2016	
서울시 독거노인 현황	서울 열린데이터 광장	2011~2016	
서울시 장애인 현황 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	장애유형별 데이터
서울시 도시가스 이용현황 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	
서울시 가정용 상수도 요금 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	
서울시 전력 사용량 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	용도별 데이터
서울시 지방세 부담 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	
서울시 국민기초생활보장 수급자 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	구별 데이터
서울시 평균연령 통계	서울 열린데이터 광장	2011~2016	구별 데이터
주민등록인구	서울 열린데이터 광장	2011~2016	
서울시 일별 기상관측	서울 열린데이터 광장	2011~2016	일별 데이터

분석 tool



- 활용 분석
시각화 활용



- 활용 분석
가용 변수 생성
데이터 전처리



- 활용 분석
모델링
모델링 성능 평가

참고문헌

- 학술지 참고

박광수(2017.8), 「에너지수급브리프」, 에너지경제연구원, NO.4-7

- 한겨레, 환경미디어 등 뉴스기사 참고

<http://www.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065573057696869>

<http://www.hani.co.kr/arti/society/health/856346.html>

- 블로그 칼럼 참고

<https://blog.naver.com/ohmyjapan/221324667343>

감사합니다 😊