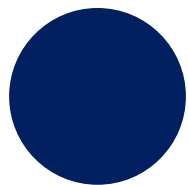


2024년 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전

# SPI6를 활용한 미래 가뭄 예측 시스템

기상 및 수문 데이터 통합, 머신러닝 기반  
가뭄 예측 모델 개발





# Contents

SPI6를 활용한 미래 가뭄 예측 시스템

## 01. 문제 상황

- 현재 대한민국의 상황
- 분석 목적

## 02. 데이터 설명

- 활용 데이터 소개
- 데이터 수집
- 데이터 전처리 및 가공

## 03. 가뭄 예측 모델

- 변수 선택 과정
- 모델 성능 지표

## 04. 시스템 구현

- 홈페이지 생성

## 05. 기대 효과

# Contents.1

2024 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전

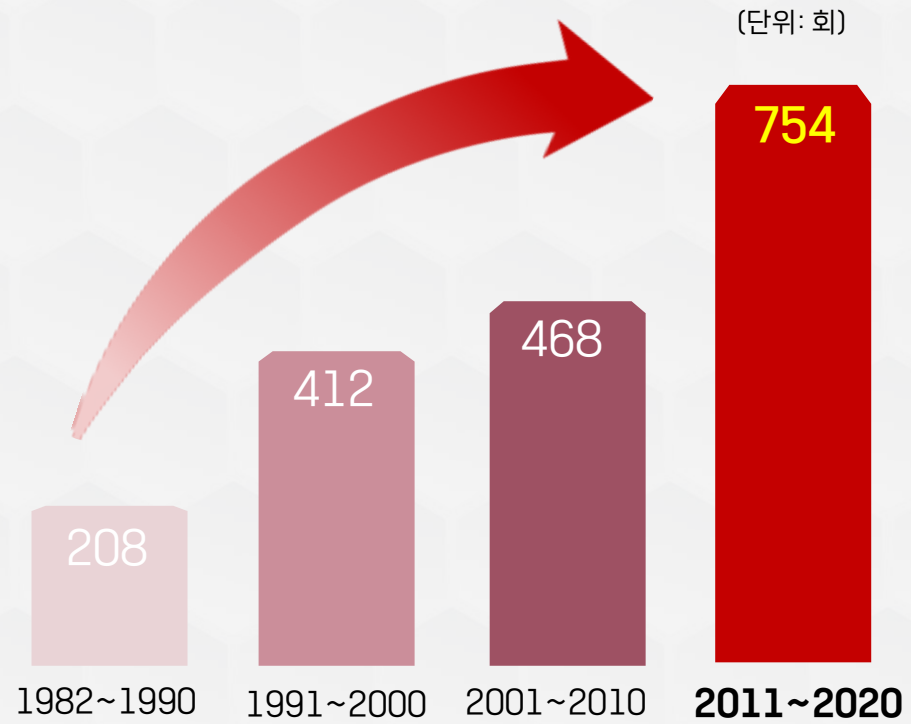


## 문제 상황



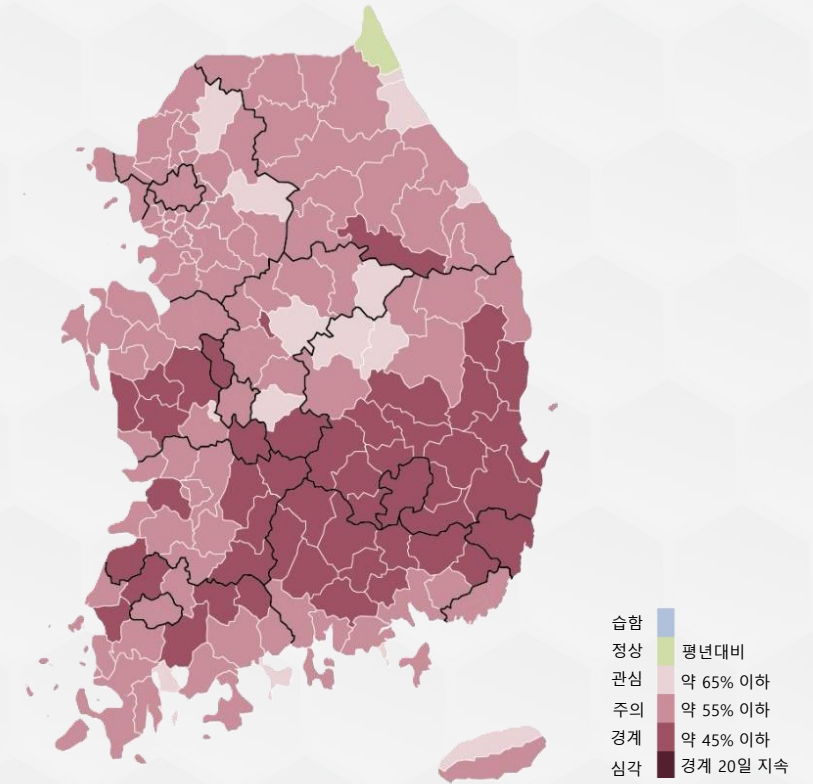
## 01 현재 대한민국의 상황

### [국내 가뭄 발생 횟수]



자료: 행정안전부 국립재난안전 연구원 잠재재난위험분석 센터

### [전국 가뭄 빈도 지도]



자료: 국립생물지원관

## 01 현재 대한민국의 상황

세 면이 바다이며 강이 흐르고  
비가 많이 오는데도 불구하고 **가뭄 발생**

비가 여름에만 집중적으로 내려 **다른 기간에 가뭄에 취약**

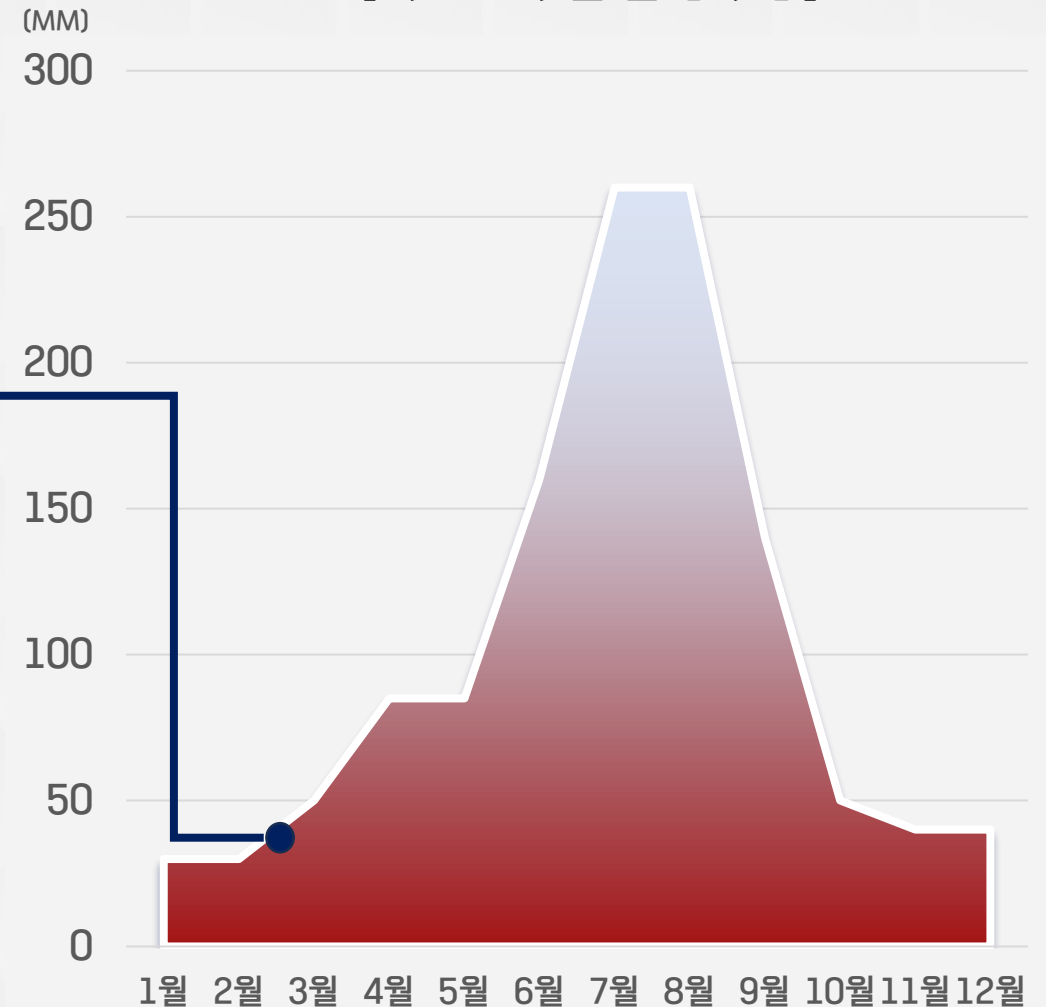
여름철의 비는 **유실되는** 양이 많음

**인구밀도가 높아** 물을 활용하기 힘들

⋮

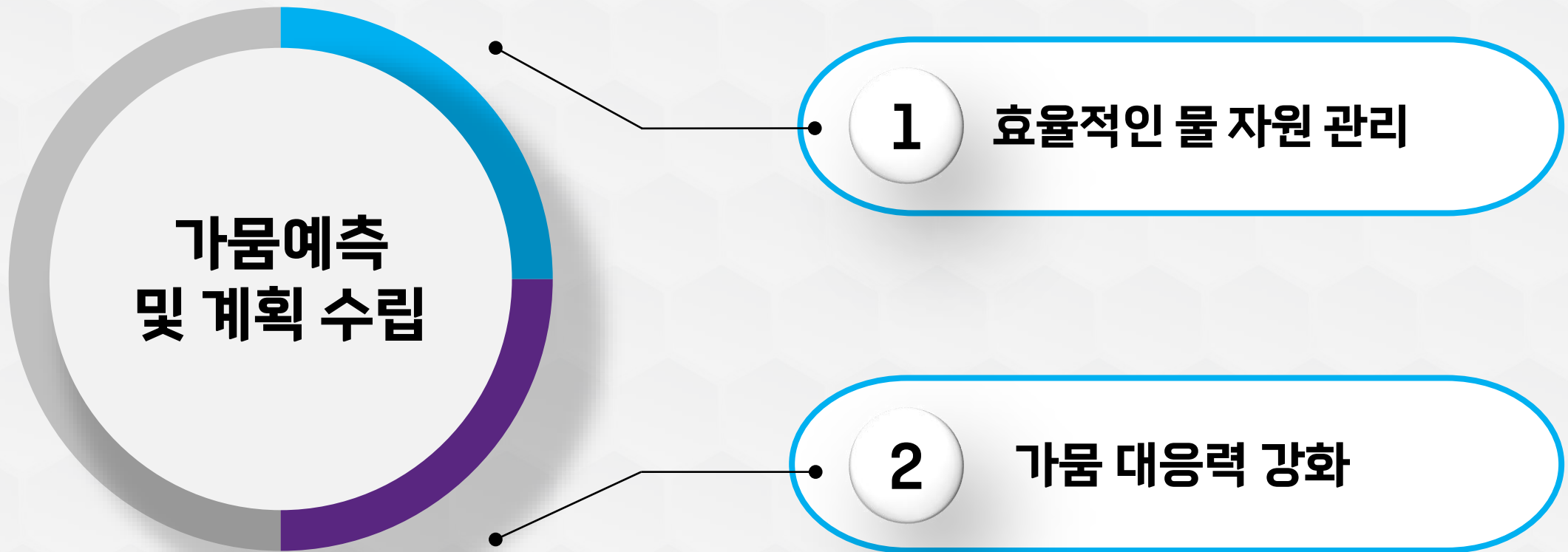
또한 여러 요소들로 인해 심해질 우려가 있음

[대한민국 월 별 강수량]





## 가뭄 예측 및 댐의 저수량 관리



# Contents.2

2024 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전



## 데이터 설명



01

SPI6를 활용한 미래 가뭄 예측 시스템

# 활용 데이터 소개

---

기상 및 수문 데이터 통합,  
머신러닝 기반 가뭄 예측 모델 개발시  
활용 하였던 데이터 추출 사이트와  
이용한 데이터들을 소개합니다.



## 활용 데이터

---

다목적 댐/ 용수댐  
댐 강우량 / 댐 방류량 / 댐 저수량 등

02



기상청

## 활용 데이터

---

SPI6 지수  
가조시간/ 강수량 / 평균기온 등



미래 가뭄 예측 시스템

# 댐 데이터 수집 : K-water

운영현황

실시간 현황

댐/보 수문자료

댐/보 수질자료

상수도

하수도

One-Click

GIS시설 운영 현황

OneClick 데이터서비스

기간별 자료

수문 자료

기간별 자료

다목적댐 관리현황

용수댐 관리현황

다기능보 관리현황

용수공급전망(다목적댐)

용수공급전망(용수댐)

시화호 수문자료

수력발전소 발전현황

댐/보 기간별자료(저수량 : 백만 m³)

저수량

다목적댐

일간

검색기간

2022-01-01

2022-12-31

검색

자료받기

일시

한강

낙동강

영남강

안계강

감포강

운문강

대곡강

사연강

대양강

선암강

연초강

구천강

영

2022.12.31

1,863.97

1,730.44

65.58

619.84

204.16

244.69

106.22

50.35

13.92

22.42

70.47

13.94

22.45

70.47

13.96

22.48

70.47

다목적 댐 데이터 수집

기간별 자료

수문 자료

기간별 자료

다목적댐 관리현황

용수댐 관리현황

다기능보 관리현황

용수공급전망(다목적댐)

용수공급전망(용수댐)

시화호 수문자료

수력발전소 발전현황

댐/보 기간별자료(저수량 : 백만 m³)

저수량

용수댐

일간

검색기간

2024-07-07

2024-08-06

검색

자료받기

일시

한강

낙동강

영남강

안계강

감포강

운문강

대곡강

사연강

대양강

선암강

연초강

구천강

영

2024.08.06

9.01

6.24

60.47

1.59

4.35

9.27

2024.08.05

9.00

6.24

60.47

1.59

4.35

9.28

2024.08.04

9.00

6.24

60.47

1.59

4.35

9.28

용수댐 데이터 수집

다목적 댐, 용수댐의 [강우량, 방류량, 저수량 등] 데이터를 수집하여 하나의 테이블로 제작

미래 가뭄 예측 시스템

## 기상 데이터 수집 : 기상청

The screenshot shows the KMA data collection interface. The '자료' (Data) tab is selected. Under '검색조건' (Search Conditions), the date range is set from 20220101 to 20221231. The location is set to '전체' (All). The '자료형태' (Data Type) is set to '년 자료' (Annual Data). The '지점' (Location) is set to '지도로 선택' (Select on Map). The '전체' (All) checkbox is checked, and the '표준강수지수' (Standard Precipitation Index) is selected. The 'SPI6' checkbox is checked, and the '전국 SPI6 지수 수집' (Collect SPI6 index for the whole country) button is highlighted.

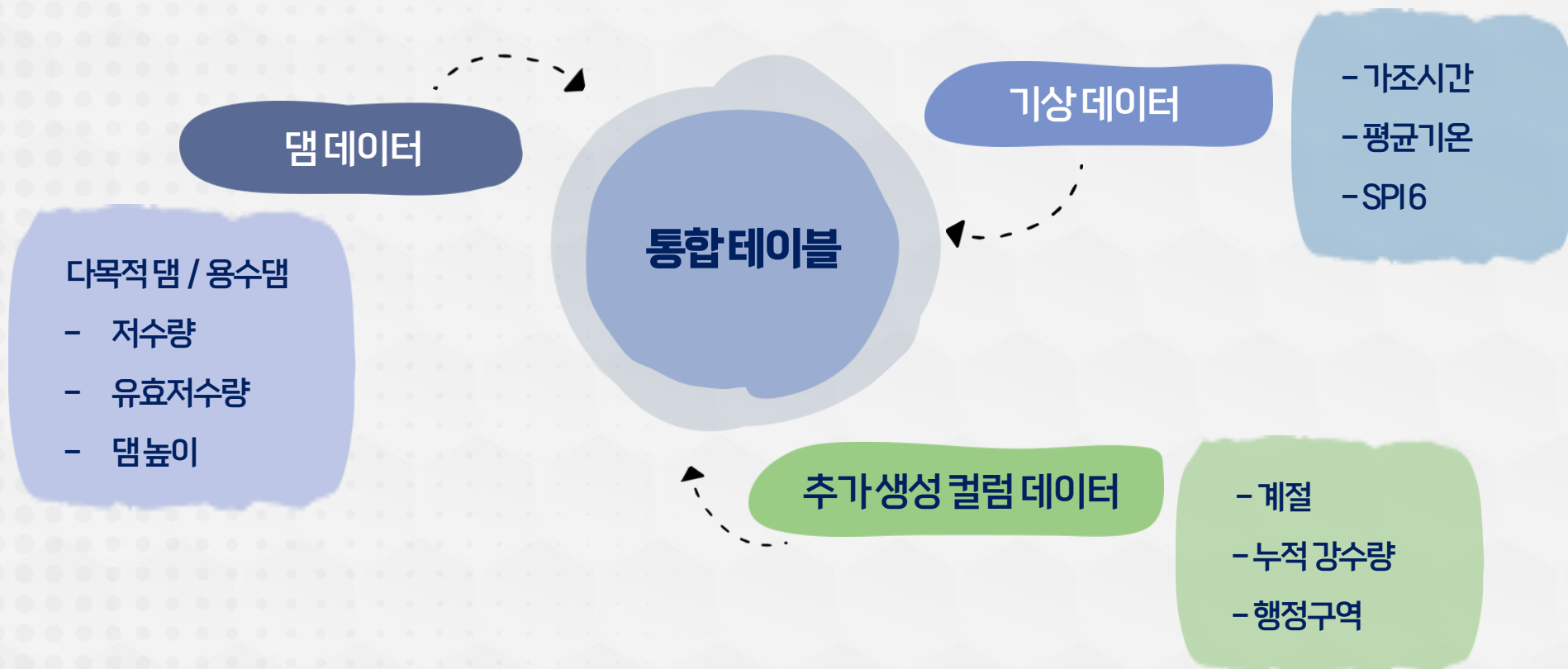
전국 SPI6 지수 수집

The screenshot shows the KMA data collection interface. The '자료' (Data) tab is selected. Under '검색조건' (Search Conditions), the date range is set from 2022 to 2022. The location is set to '전체' (All). The '자료형태' (Data Type) is set to '년 자료' (Annual Data). The '지점' (Location) is set to '지도로 선택' (Select on Map). The '전체' (All) checkbox is checked, and the '표준강수지수' (Standard Precipitation Index) is selected. The 'SPI6' checkbox is checked, and the '전국 기상데이터 수집' (Collect weather data for the whole country) button is highlighted.

전국 기상데이터 수집

SPI 6 지수: 6개월간 강수량 분포와 평균과의 차이를 표준편차로 나타낸 지수

## 통합 테이블 제작



# Contents.2

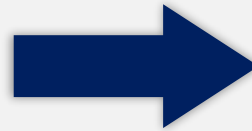
2024 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전

가뭄  
예측 모델

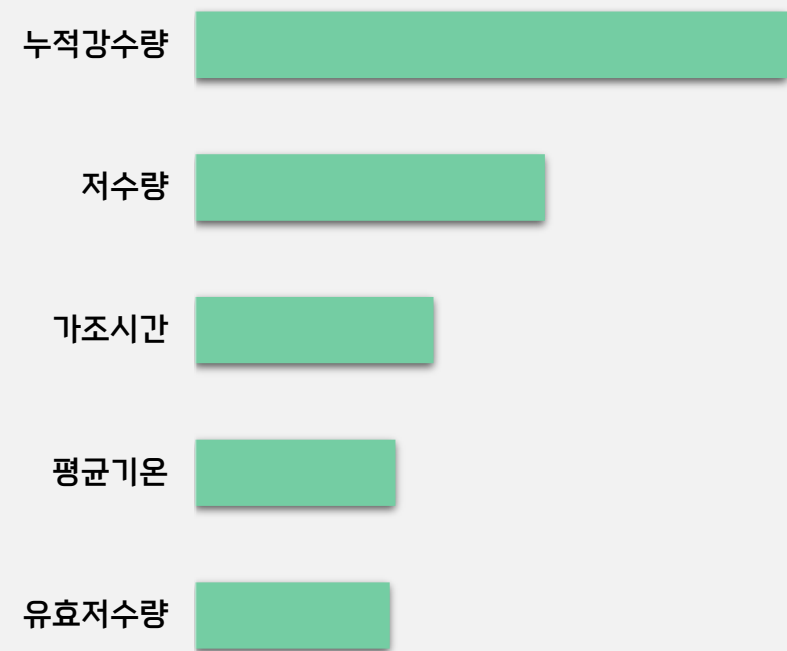
## 변수선택과정

정보 획득량이 높은 변수 중 **예측 가능한 변수만 선정**

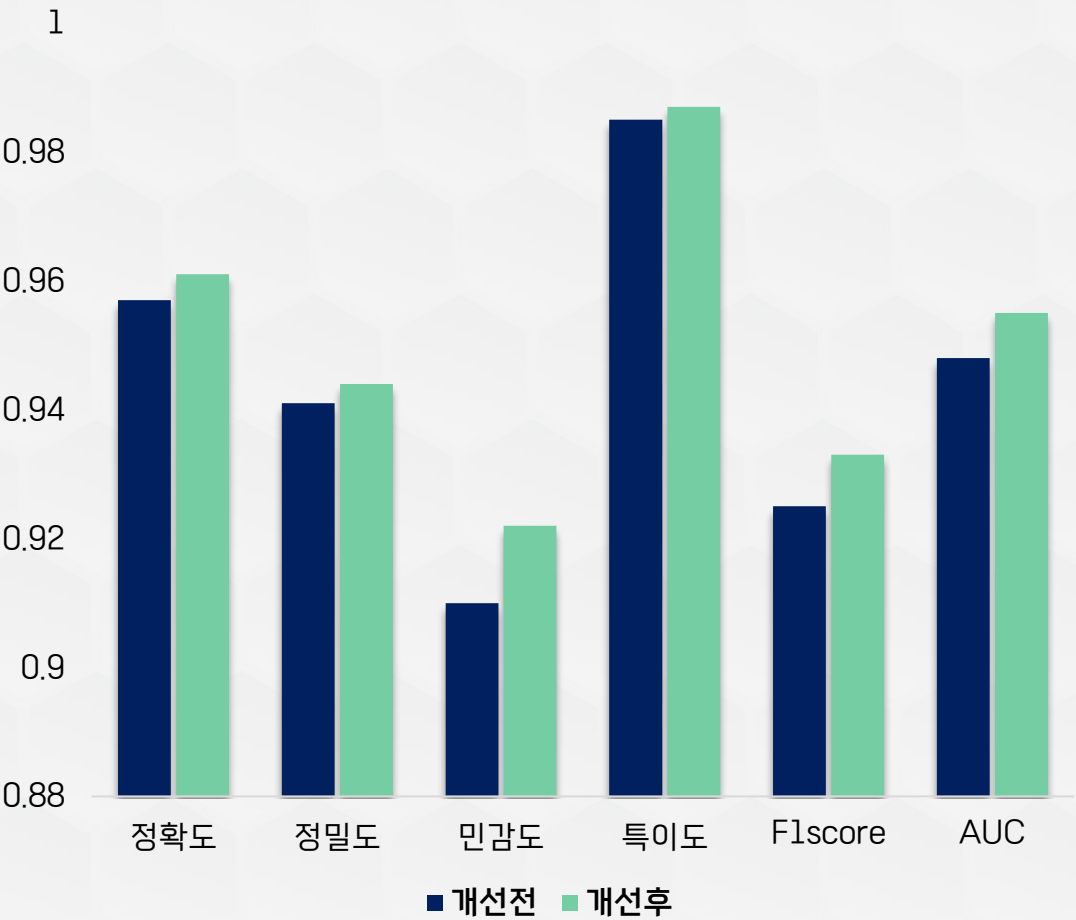
개선 전 독립변수 (12)



개선 후 독립변수 (5)



모델 성능 지표



종속변수: SPI6

	평가지표	개선 전	개선 후
의미 정확성	특이도	0.985	0.987
	정밀도	0.941	0.944
	민감도	0.91	0.922
분류 평가지표	F1 score	0.925	0.933
	AUC	0.948	0.955
샘플 수	데이터 수 (훈련/테스트)	32,239 (29,019/3,220)	47,098 (42,392/4,706)
모델 성능	정확도	95.7%	96.1%



# Contents.4

2024 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전



## 시스템 구현



# 홈페이지 설명(1)

SPI6예측 (표준강수 지수)

유역 선택

전체

댐 선택

전체

가조시간

9 9.7 10.4 11.1 11.8 12.5 13.2 13.9 14.6 15.3 16

누적강수량

0 220 440 660 880 1,100 1,320 1,540 1,760 1,980 2,200

평균기온

-20 -14.5 -9 -3.5 2 7.5 13 18.5 24 29.5 35

저수량

0

유효저수량

0

예측하기

다시하기

유효저수량 (백만m³)

총저수량 (백만m³)

댐 높이 (m)

MAP

예측된 가뭄 상태

예측된 가뭄 상태: 없음

모델 정확도

모델 정확도: 96.13 %

가뭄 예측 그래프

심한습윤

보통습윤

정상

약한가뭄

보통가뭄

심한가뭄

	상태	기준
1	심한 습윤	SPI6 ≥ 1.5
2	보통 습윤	1.5 > SPI6 ≥ 1
3	정상	1 > SPI6 > -1
4	약한 가뭄	-1 ≥ SPI6 > -1.5
5	보통 가뭄	-1.5 ≥ SPI6 > -2
6	심한 가뭄	SPI6 ≤ -2

# 홈페이지 설명(2)

댐 정보

- 유역 선택
- 댐 선택

- 1 유역 선택  
한강 유역
- 2 댐 선택  
소양강댐

SPI6예측 (표준강수 지수)

가조시간

누적강수량

평균기온

저수량

유효저수량

예측하기

다시하기

1,900

유효저수량 (백만m³)

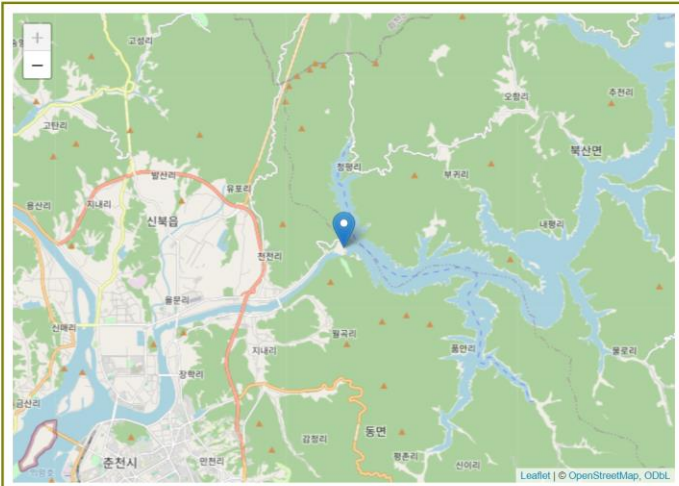
2,900

총저수량 (백만m³)

123

댐 높이 (m)

MAP



예측된 가뭄 상태

예측된 가뭄 상태: 없음

모델 정확도

모델 정확도: 96.13 %

가뭄 예측 그래프

심한습윤

보통습윤

정상

약한가뭄

보통가뭄

심한가뭄

상태	기준
1 심한 습윤	$SPI6 \geq 1.5$
2 보통 습윤	$1.5 > SPI6 \geq 1$
3 정상	$1 > SPI6 > -1$
4 약한 가뭄	$-1 \geq SPI6 > -1.5$
5 보통 가뭄	$-1.5 \geq SPI6 > -2$
6 심한 가뭄	$SPI6 \leq -2$

# 홈페이지 설명(3)

데이터 입력

고정 값

3

4

5

6

X

SPI6예측 (표준강수 지수)

유역 선택

한강 유역

댐 선택

소양강댐

가조시간

915.8

누적강수량

106.4

평균기온

22.8

저수량

500

유효저수량

1900

예측하기

다시하기

1,900

유효저수량 (백만m³)

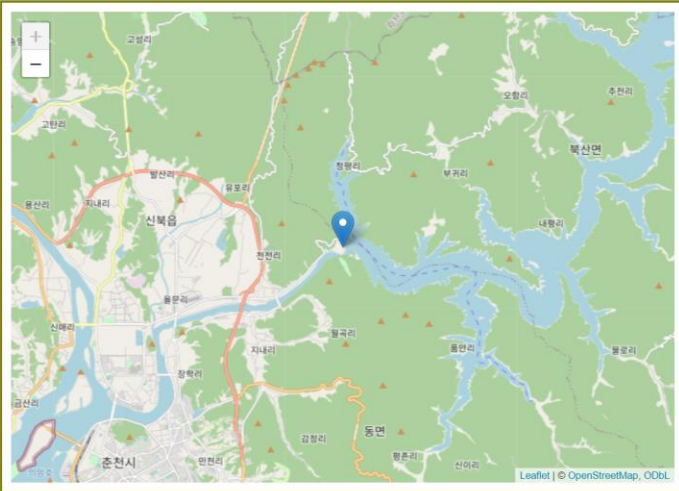
2,900

총저수량 (백만m³)

123

댐 높이 (m)

MAP



예측된 가뭄 상태

—

예측된 가뭄 상태: 없음

모델 정확도

—

모델 정확도: 96.13 %

가뭄 예측 그래프

심한습윤

보통습윤

정상

약한가뭄

보통가뭄

심한가뭄

상태	기준	
1	심한 습윤	$SPI6 \geq 1.5$
2	보통 습윤	$1.5 > SPI6 \geq 1$
3	정상	$1 > SPI6 > -1$
4	약한 가뭄	$-1 \geq SPI6 > -1.5$
5	보통 가뭄	$-1.5 \geq SPI6 > -2$
6	심한 가뭄	$SPI6 \leq -2$

# 홈페이지 설명(4)

예측된 가뭄의 확률

SPI6예측 (표준강수 지수)

유역 선택

한강 유역

댐 선택

소양강댐

가조시간

9 9.7 10.4 11.1 11.8 12.5 13.2 13.9 14.6 15.3 16

누적강수량

100.4 2,200

0 220 440 660 880 1,100 1,320 1,540 1,760 1,980 2,200

평균기온

-20 22.8 35

-20 -14.5 -9 -3.5 2 7.5 13 18.5 24 29.5 35

저수량

500

유효저수량

1900

예측하기

다시하기

1,900

유효저수량 (백만m³)

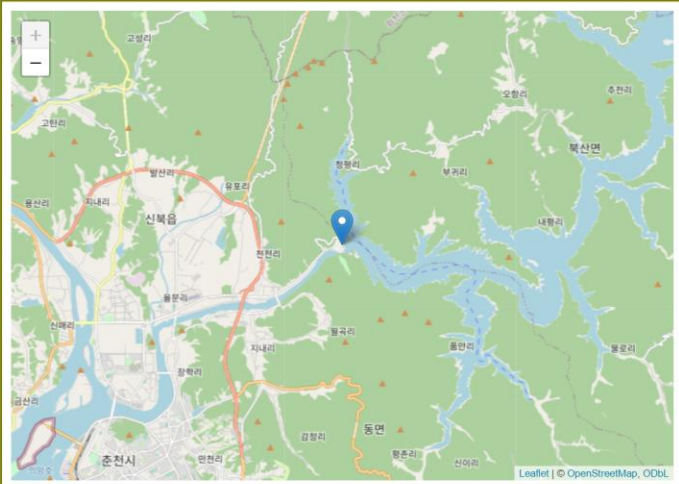
2,900

총저수량 (백만m³)

123

댐 높이 (m)

MAP



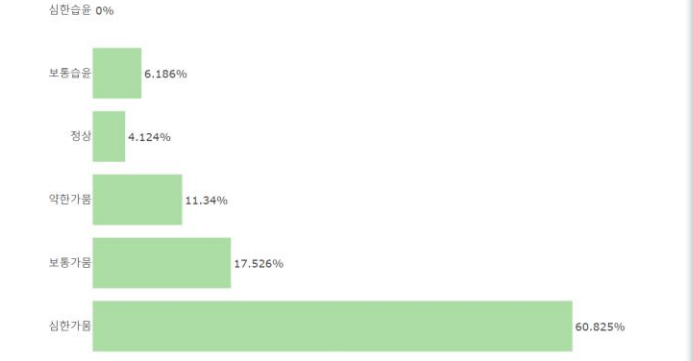
예측된 가뭄 상태

예측된 가뭄 상태: 심한가뭄

모델 정확도

모델 정확도: 96.13 %

가뭄 예측 그래프



상태	기준
1 심한 습윤	SPI6 ≥ 1.5
2 보통 습윤	1.5 > SPI6 ≥ 1
3 정상	1 > SPI6 > -1
4 약한 가뭄	-1 ≥ SPI6 > -1.5
5 보통 가뭄	-1.5 ≥ SPI6 > -2
6 심한 가뭄	SPI6 ≤ -2

예측하기 선택

7

예측하기

다시하기

가뭄 예측 결과



# 홈페이지 설명(5)

다시하기

SPI6예측 (표준강수 지수)

유역 선택

한강 유역

댐 선택

소양강댐

가조시간

915.6

누적강수량

106.4

평균기온

22.8

저수량

500

유효저수량

1900

예측하기

8

다시하기

1,900

유효저수량 (백만m³)

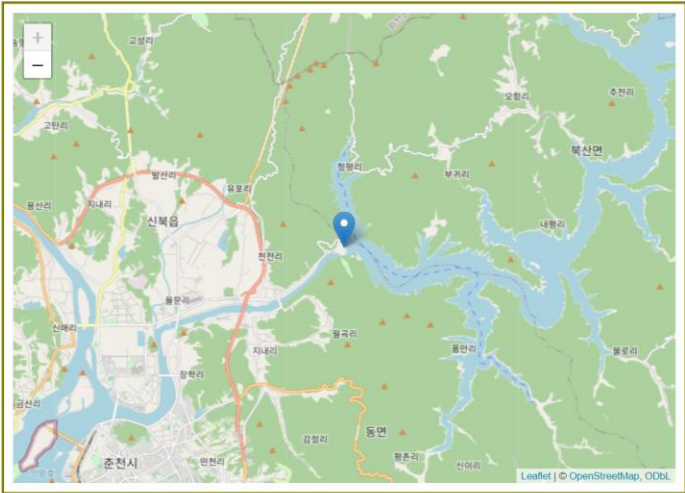
2,900

총저수량 (백만m³)

123

댐 높이 (m)

MAP



예측된 가뭄 상태

—

예측된 가뭄 상태: 심한가뭄

모델 정확도

—

모델 정확도: 96.13 %

가뭄 예측 그래프

심한습윤 0%

보통습윤 6.186%

정상 4.124%

약한가뭄 11.34%

보통가뭄 17.526%

심한가뭄 60.825%

상태	기준
1 심한 습윤	$SPI6 \geq 1.5$
2 보통 습윤	$1.5 > SPI6 \geq 1$
3 정상	$1 > SPI6 > -1$
4 약한 가뭄	$-1 \geq SPI6 > -1.5$
5 보통 가뭄	$-1.5 \geq SPI6 > -2$
6 심한 가뭄	$SPI6 \leq -2$



# Contents.5

2024 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전



## 기대효과



## 가뭄 예측 시스템 기대효과

### 조기 경고 시스템 구축

- 가뭄 피해 최소화
- 신속한 대응

### 장기 전략 수립

- 기후 변화 대응
- 지속 가능한 물 자원 관리

### 효율적인 물 자원관리

- 댐 운영 최적화
- 농업용수 조절

2024년 K-water 대국민 물 빅데이터 공모전

# Thank you