

---

# 인천e음 카드 캐시백 정책

## 반응성 분석 및 전략 제언



DATE 2025.03 ~ 2025.05

TEAM PROJECT 산경만지회

### 01 인천e음 카드란?

지역 경제를 살리기 위해 발행한 모바일 지역화폐  
사용자, 소상공인, 지역경제로 이어지는 **선순환 구조**

### 02 초기 성공 요인

가맹점 규모에 따른 **높은 캐시백 혜택**, 다양한 활용처  
사용자와 소상공인 모두가 만족하는 윈윈 정책

연매출 3억원 이하  
가맹점

**캐시백 10% 지급**

연매출 3억원 ~ 30억원  
가맹점

**캐시백 5% 지급**

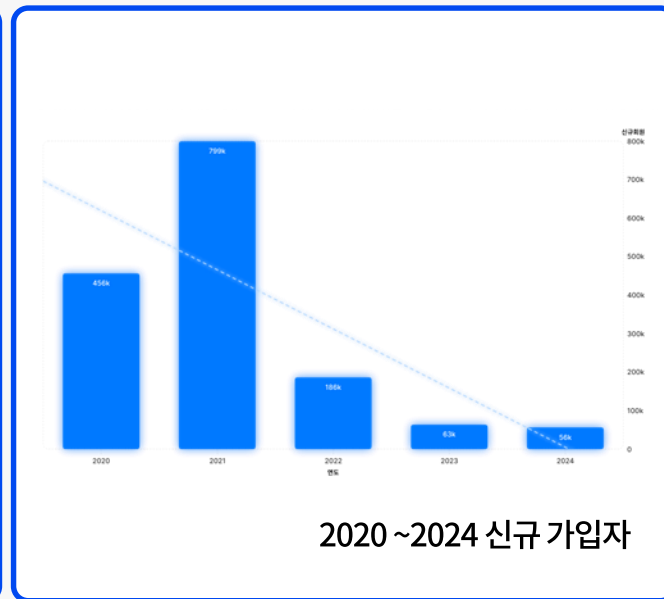
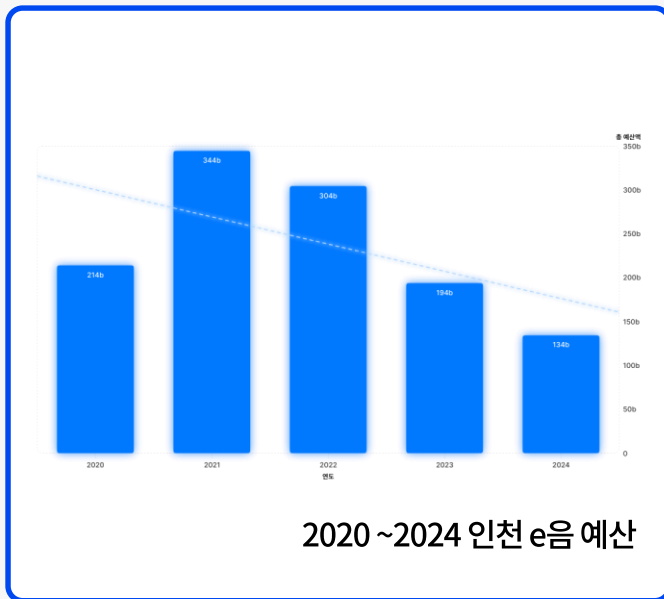
연매출 30억원 초과  
가맹점

**캐시백 0% 지급**



## 인천e음 카드 현황

결국, **캐시백이 줄면** 인천e음카드를 사용할 이유가 사라지고,  
자연스럽게 **정책 효과가 사라지는 구조**



## 인천e음 정책 인식

인천e음 사용자 설문조사, 뉴스 기사 텍스트 마이닝을 통해 시민의 정책 인식을 확인

군구별	캐시백 10% 및 할인 혜택	결제 가능한 가맹점이 많음	충전 및 송금의 용이
중구	94.6	3.1	0.9
동구	97.5	0.7	0.3
미추홀구	94.3	2.6	2.0
연수구	95.5	3.3	0.8
남동구	91.7	7.1	0.3
부평구	94.9	3.7	0.8
계양구	95.4	1.5	1.2
서구	92.9	1.8	0.3
강화군	95.5	1.6	1.8
옹진군	97	0.6	2.5

### 인천e음 정책 담당자 인터뷰

캐시백 정책은 구조적으로 평가 기준이 없고, 전략 없이 운영하고 있다는 것을 확인

#### Problem

예산 한계로  
지속적 캐시백  
상향 불가능

지역, 업종별  
캐시백 혜택은  
사용자 혼란

캐시백 정책  
평가 부재

#### Insight

‘제한된 예산’

‘시기 중심의 전략’

‘ROI 평가체계’

# Project Goal

인천e음 카드는 정책 **평가 지표가 필요**하며, 지속 가능한 운영을 위해서  
**같은 예산으로 더 큰 소비 효과**를 낼 수 있는 전략적 전환이 필요

## 01 EDA

소비에 영향을 주는 지역·  
경제·시계열 요인 구조화

## 02 Modeling

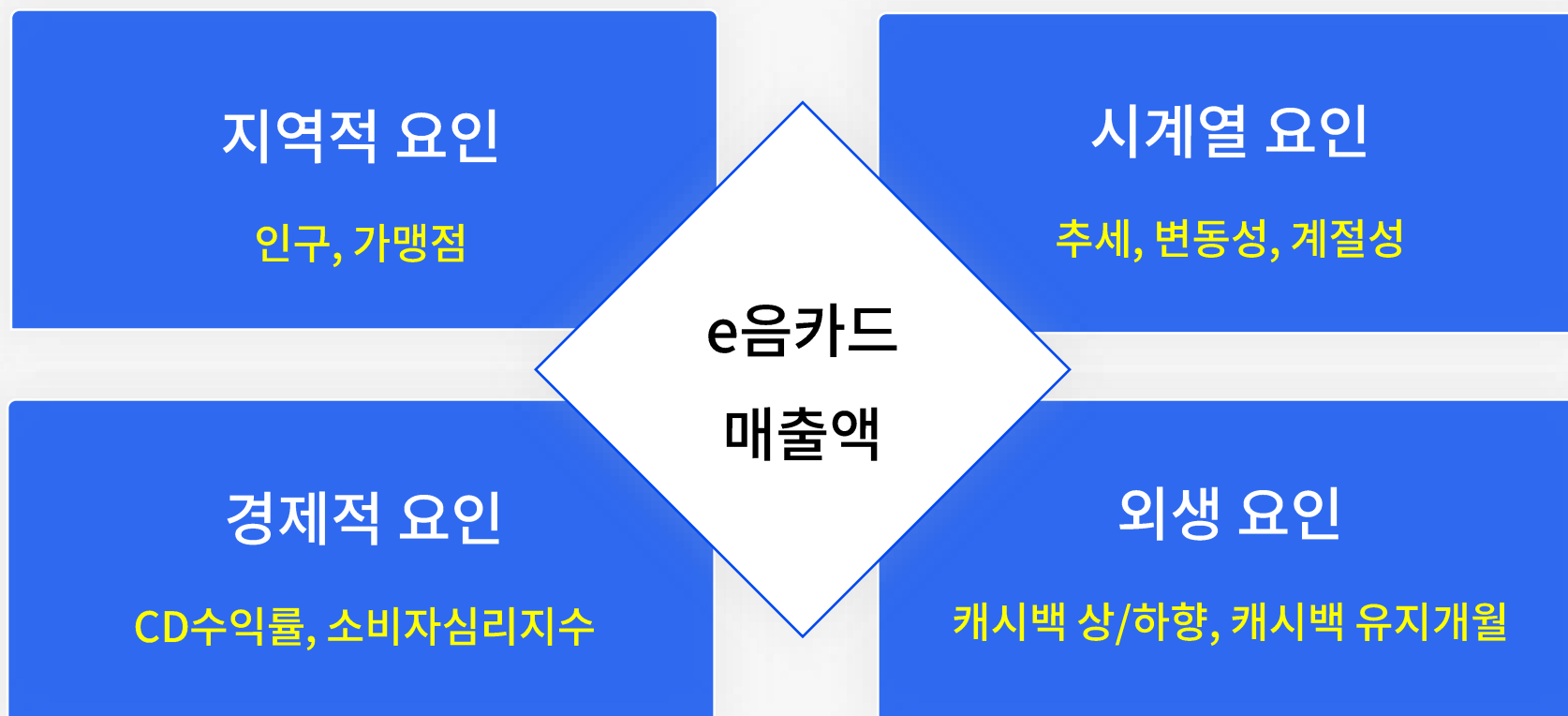
각 시점별로 인천e음 소비  
소비 반응을 예측

## 03 Simulation

예산 내 최적의 캐시백 정책  
시기를 시뮬레이션

## 04 Guideline

분석 결과를 바탕으로 캐시  
백 정책 타이밍 제안



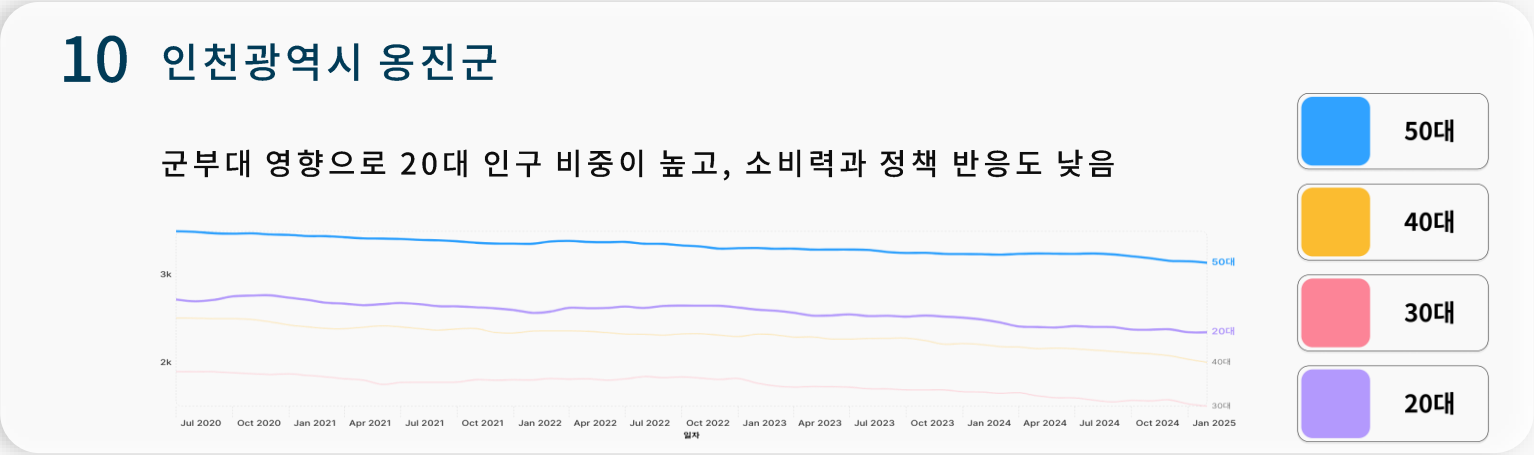
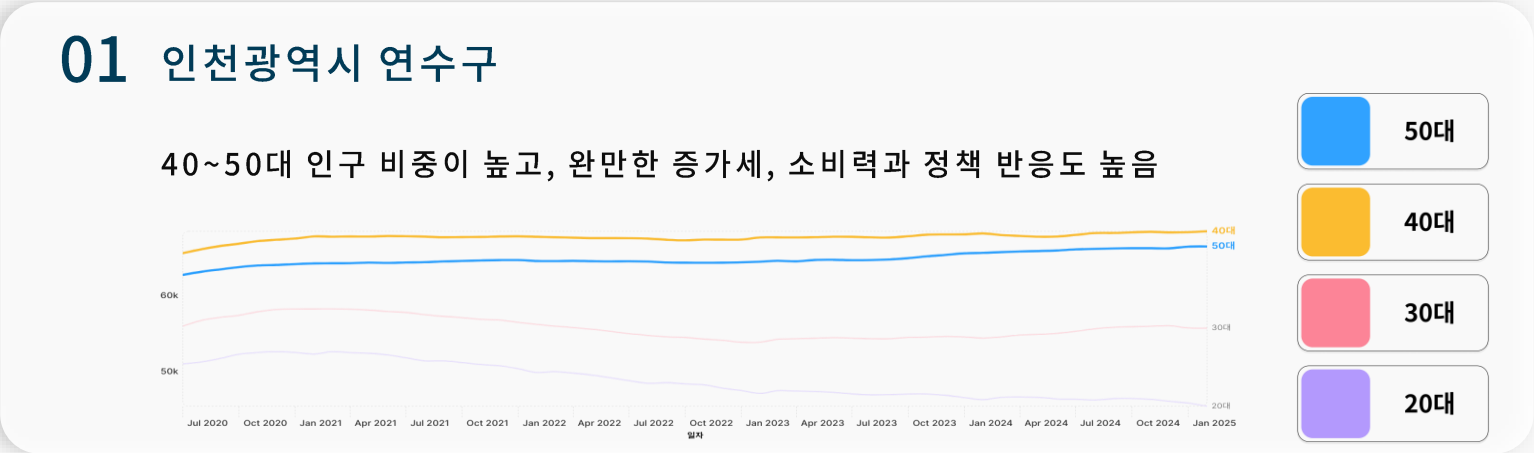
## Data

자료명칭	데이터 제공 기관	자료형태
인천e음카드 행정구역별 가맹점 수	인천e음카드 홈페이지, KOSIS	CSV
인천e음카드 행정구역별/월별 결제건 수	인천시 공공데이터 포털	CSV
인천광역시 행정구역별/연령별 인구 수	KOSIS	CSV
인천e음카드 일별 신규가입자 수	인천시 공공데이터 포털	CSV
인천e음카드 월별 충전건수 및 금액	인천e음카드 홈페이지	Crawling
인천광역시 일별 CD수익률	KOFIA BIS 금융투자협회 홈페이지	CSV
인천광역시 월별 CSI	KOSIS	CSV



## 지역적 요인\_인구

지역별 인당 소비금액을 분석하고, 실질적 정책 대상인 20~50대 인구 비중을 정량화  
 40~50대가 연령층이 많은 지역일수록 소비 유발 효과가 뚜렷하게 나타남



## 지역적 요인\_가맹점

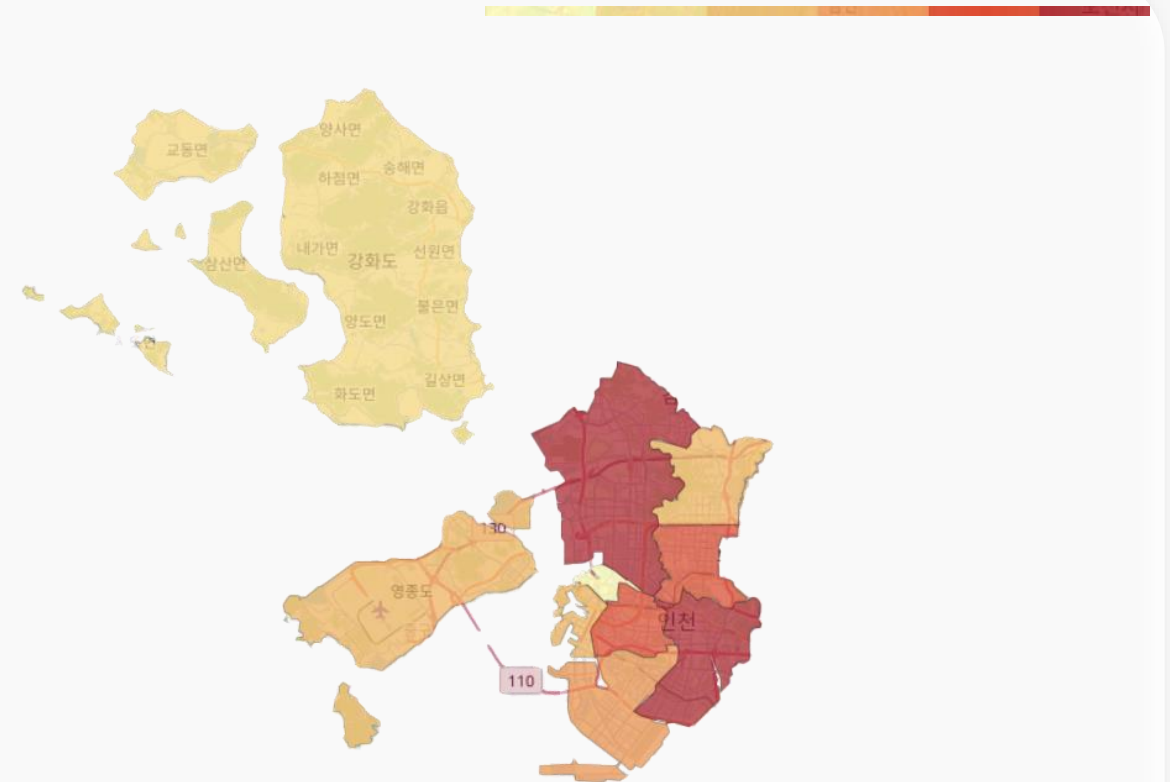
가맹점을 6개 업종으로 분류하고, 지역별 인당 소비금액과 업종 비율을 비교 분석

음식·식료품 가맹점이 많은 지역에서 정책 반응이 더 뚜렷했으며, 인천e음은 **외식·생활 소비에 집중**

지역



지역별 인당 평균 소비 금액



지역별 음식/식료품 가맹점 히트맵

경제적 요인\_소비자동향지수

소비자동향지수(CSI) 기반으로 상관관계 분석

캐시백처럼 즉시 보상이 주어지는 소비 구조일수록, 취업·경기 기대와 같은 심리지표에 민감하게 반응

변수명	상관계수
취업기회전망 CSI	0.235163
금리수준전망 CSI	0.224246
현재생활형편 CSI	0.219703
현재경기판단 CSI	0.204178
현재가계부채 CSI	0.195662
향후경기전망 CSI	0.184604
생활형편전망 CSI	0.175039

소비자 동향지수와 소비금액 상관관계

01 취업기회전망

취업에 대한 낙관적 기대가 클수록 소비 확대  
고용 안정 기대감이 소비 확대에 직접적으로 연결

02 금리수준전망

금리 상승 전망 시, 소비를 앞당기는 경향  
즉시 캐시백이라는 구조상 미래 불안보다는 현재 소비를 택하는 행동과 연결

시계열 요인

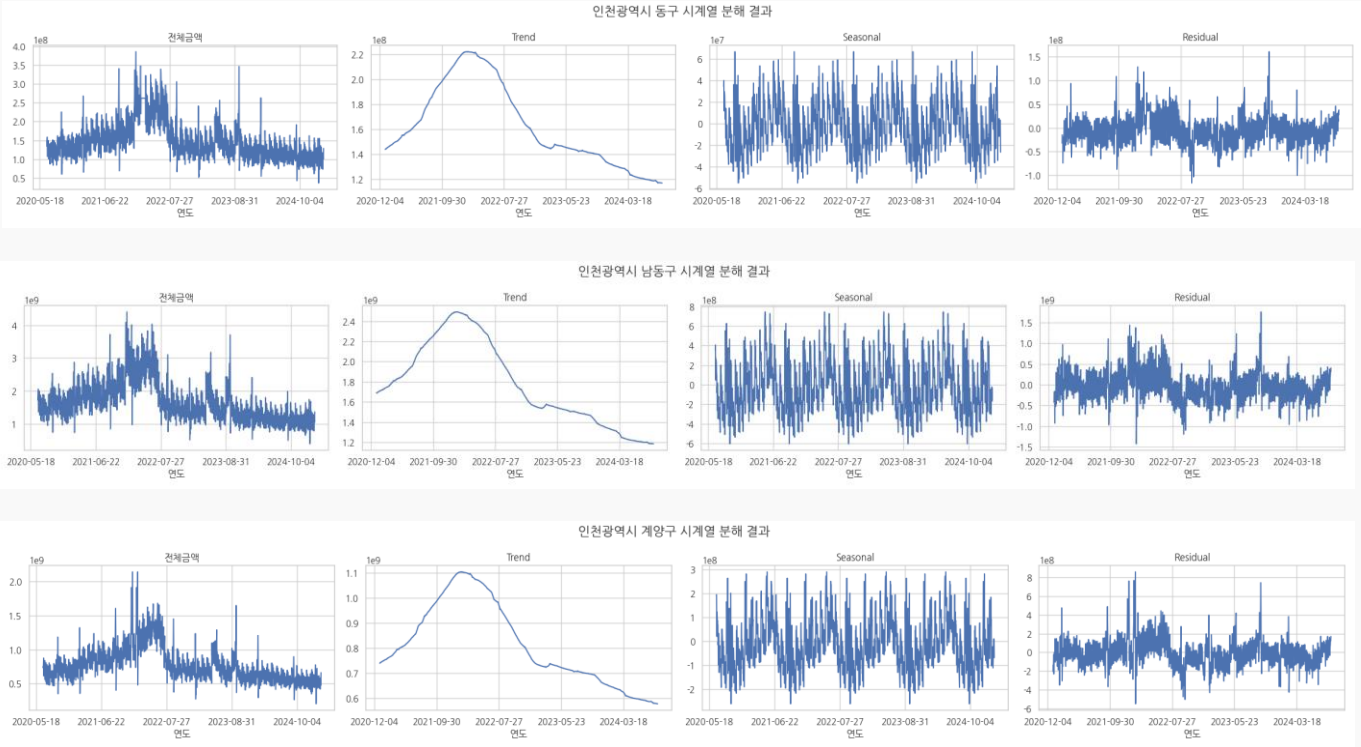
소비는 단순한 숫자의 나열이 아닌, 시간 흐름에 따라 누적되고 반복되는 시계열 데이터

Hurst 지수로 모든 지역의 장기 추세성을 검증, 소비 데이터를 추세·계절성으로 분해하여 구조적 패턴 분석

지역	Hurt 지수
인천광역시 연수구	0.858564
인천광역시 옹진군	0.851106
인천광역시 중구	0.848641
인천광역시 서구	0.846289
인천광역시 남동구	0.845426
인천광역시 계양구	0.843709
인천광역시 미추홀구	0.840484
인천광역시 동구	0.839236
인천광역시 부평구	0.839051
인천광역시 강화군	0.791255

0.5 < H < 1 : 시계열에 추세 존재

지역별 시계열 분해



## 시계열 요인\_추세

정책 타이밍을 정량적으로 판단하기 위해, 시계열 데이터에서 ‘추세(Trend)’를 분리  
상승세와 하락세의 흐름은 정책 개입 타이밍을 정량적으로 판단할 수 있는 핵심 기준

### Lpf\_trend

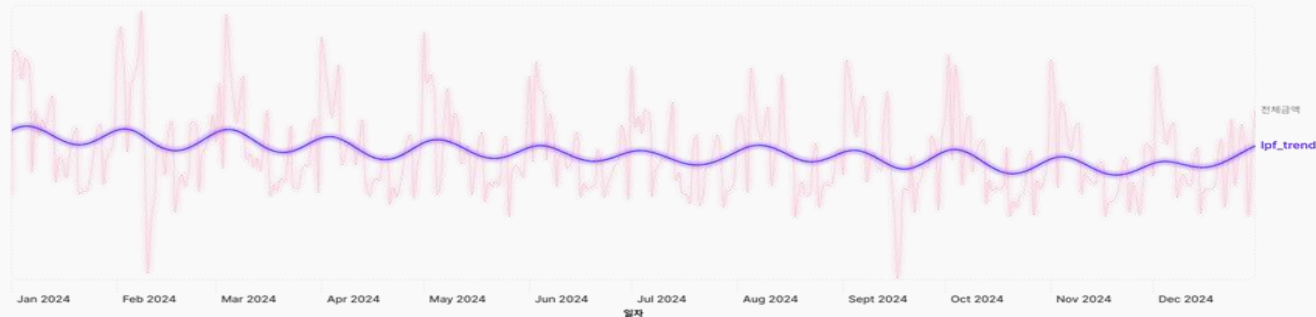
- 고주파 노이즈를 제거한, 저주파 추세선
- 단기 변동이 많은 시계열에서 변화 감지에 유리

### Feature Engineering

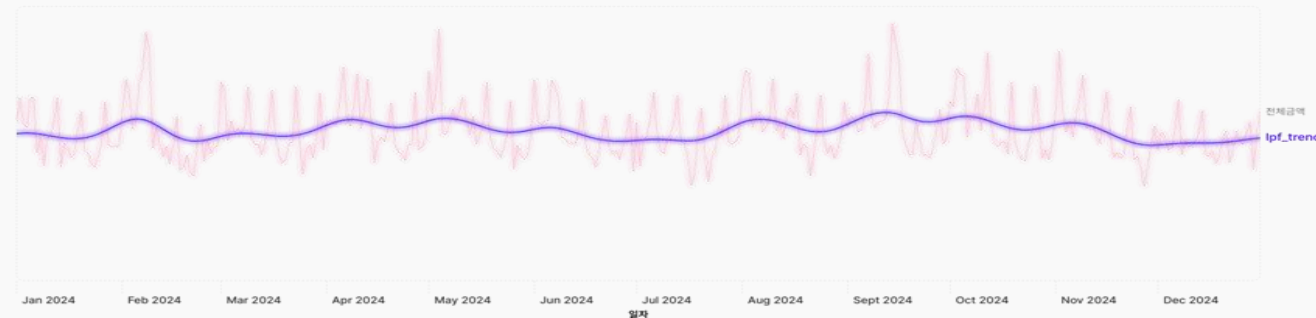
Lpf\_trend

저주파 기반 추세선

### 인천광역시 연수구



### 인천광역시 강화군



## 시계열 요인\_계절성

일정한 시기마다 반복되는 소비 패턴을 통계적으로 추출

월별·요일별로 반복되는 소비 흐름은, 정책 개입이 효과적인 시기를 조율할 수 있는 기준

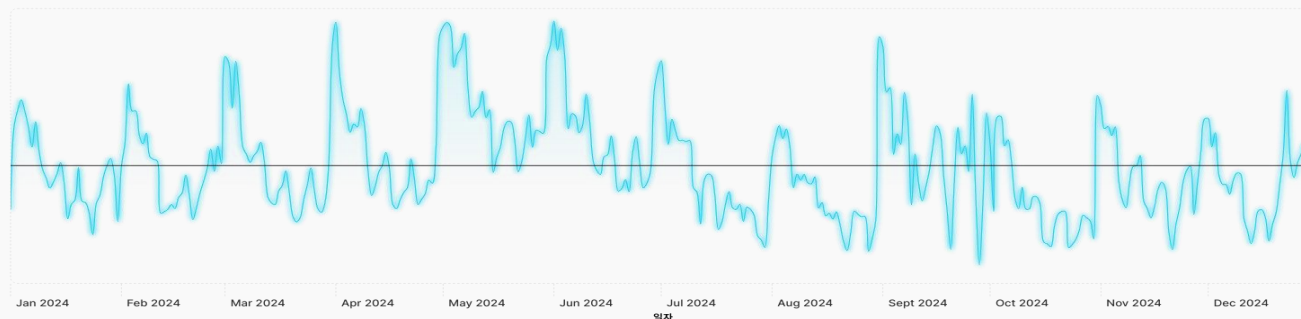
### 소비의 달력

- 가정의 달, 추석, 연말 소비 집중
- 어버이날, 어린이날 등 공휴일 인근 소비 집중
- 평일 대비 주말 소비 집중

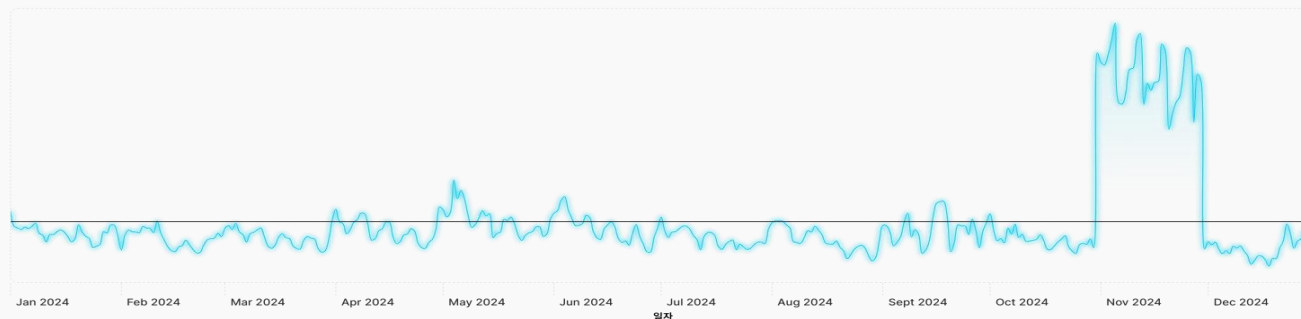
### Feature Engineering

month_sin, month_cos	월 순환성 주기
day sin, day cos	요일 순환성 주기
Is_weekend, is_holiday	주말/공휴일 여부
EMT	연초/중/말 구분

### 인천광역시 연수구



### 인천광역시 강화군



## 외생 요인

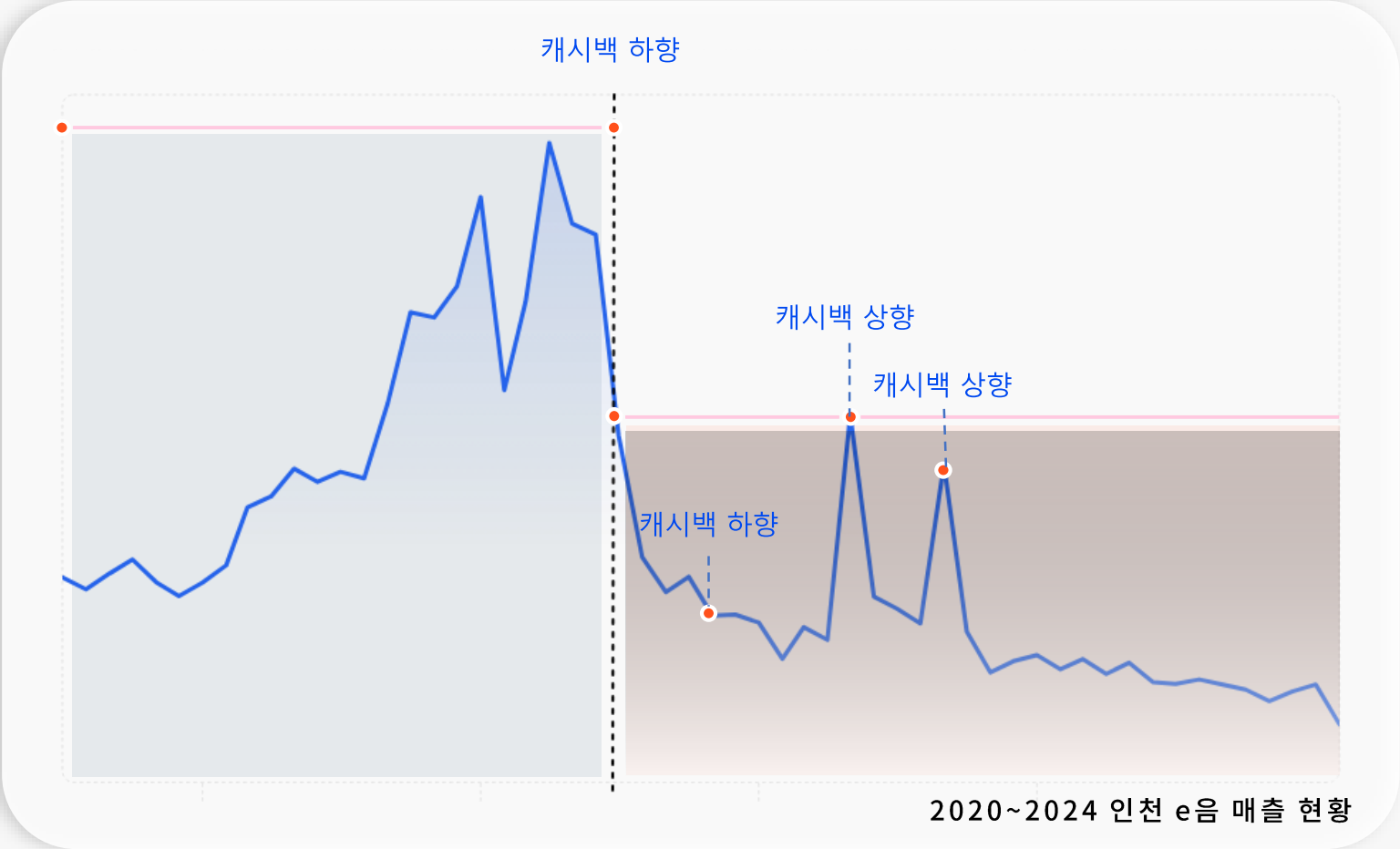
장기간 캐시백이 유지된 후 하향 조정되면, 소비가 급격히 위축되는 현상  
변화의 시점과 흐름을 함께 고려한 정책 설계가 필요

### 기준점 효과 & 손실 회피 성향

- 장기 유지 혜택은 사람들의 ‘기준점’으로 내면화
- 캐시백 하향시 기대 불일치에 따른 급격한 반응
- 소비자는 이득보다 손실을 더 크게 체감

### Feature Engineering

캐시백_상향	캐시백 상향한 경우
캐시백_하향	캐시백 하향한 경우
캐시백_유지개월	캐시백 비율 지속 개월 수

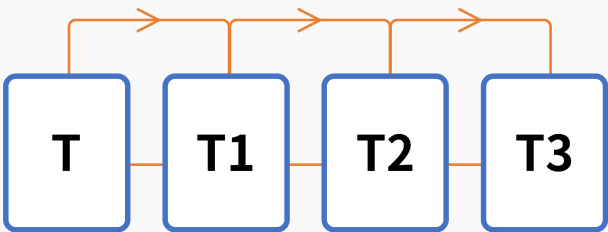


### 지역별 소비 예측 모델링

캐시백 상향에 따른 소비 반응을 정량적으로 예측하기 위해, 지역별 시계열 예측 모델을 구축

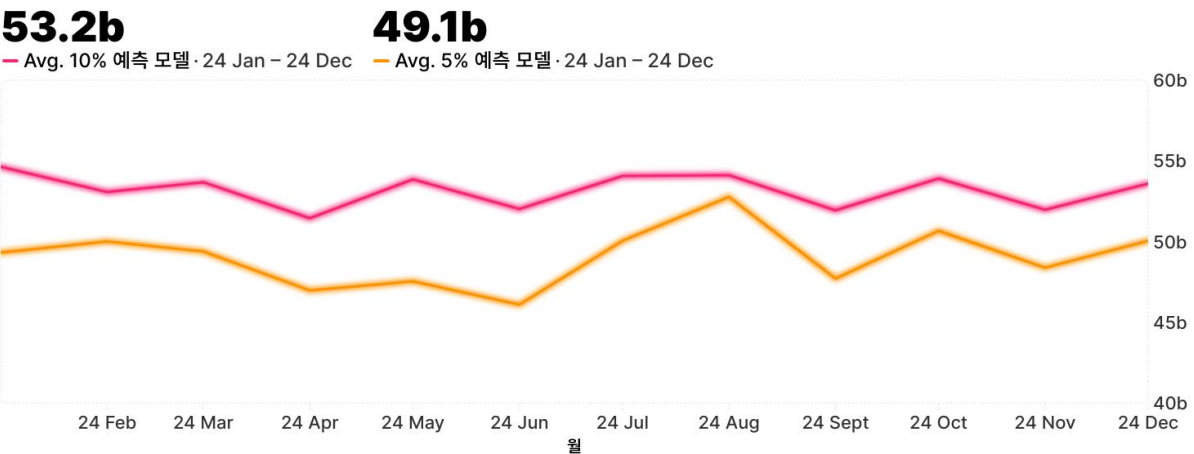
#### 시계열 모델

모델명	LightGBM
독립변수	74개 중 주요 변수 29개 사용 (지역, 경제, 시계열, 외생)
종속 변수	지역별 일별 소비 금액
Train/Test	8 : 2 (2020~2023)
하이퍼 파라미터	Optuna 최적화
성능	강화군 제외 MAPE 10% 내외



#### 정책 반응을 위한 2개의 모델 구축

모델명	학습 기간	설명
캐시백 5% 모델	2022.07 ~	캐시백이 5%로 유지된 구간 학습
캐시백 10% 모델	2020.07 ~ 2022.06 구간	캐시백이 10%로 유지된 구간 학습





ROI 시뮬레이션

2024년은 단 2개월만 캐시백을 상향할 수 있다는 가정 아래, 모든 월 조합 66개의 ROI를 비교

시뮬레이션 분석

조합 수	C(12, 2) = 66개	
모델 적용	캐시백 10% 캐시백 5%	2개월 10개월
예측 방식	LightGBM 예측값 기반	
예산 조건	2000억원	
ROI	예산 잔액 반영하여 효율성 평가	
평가지표	각 조합별 월 ROI 총합	

ROI기준 상위 5개 조합

상위	캐시백 상향	총 ROI	캐시백 총액	소비 증가액	남은 예산
1	4월, 6월	76.433	15980581.8	18141176.2	4019418
2	4월, 9월	76.154	16022589.5	18169961.8	3977411
3	5월, 6월	75.817	16071445.5	18927988.2	3928555
4	6월, 9월	74.305	15985716.7	18023110.6	4014283
5	6월, 11월	73.293	15969489.1	17747451.5	4030511

투자 대비 수익률

$$ROI_{누적} = \frac{\sum_{t=1}^T (\text{예측소비금액}_t - \text{전월소비금액}_t)}{\sum_{t=1}^T (\text{예측소비금액}_t \times \text{캐시백비율}_t)} \times \frac{\text{잔여예산}}{\text{초기예산}}$$

## 03 Simulation



### 01 소비 반등 직전에 캐시백을 상향하라.

4월과 6월은 하락세를 멈추고 상승 전환 직전의 LPF 소비 트렌드 구간  
소비 트렌드 전환 직전, 정책 개입 시 소비 상승폭이 크다

### 02 명절 당월보다, 그 ‘앞뒤 시점’을 공략하라

상위 조합은 모두 설·추석 등 본월이 아닌 직전·직후 월을 선택  
소비가 집중되기 전후에 개입하면 정책 효과가 더 뚜렷하게 나타난다.

### 03 일정 기간 비율을 유지한 뒤 처음으로 상향하라

3~5개월간 캐시백 비율을 유지한 후 첫 상향에서 소비 반등이 극대화  
정책 변화에 대한 기대가 누적된 뒤 변화가 오면 반응성이 가장 높았다.

### 01 지역별 소비 반응성을 고려한 차등 설계

소비 반응이 낮은 강화군·옹진군 등은 캐시백보다 간접 지원 중심의 정책 전환이 필요합니다.  
반면 반응이 높은 지역은 ROI가 높은 시점에 맞춰 탄력적으로 캐시백을 상향 적용해야 합니다.

### 02 ROI 기반의 정책 평가 및 관리 체계 구축

현재 인천e음 정책은 명확한 평가 기준 없이 운영되고 있어 효과 측정과 판단이 어렵습니다.  
ROI 계산 체계와 벤치마크 구간을 도입해 정량적 평가와 정책 판단 기준을 마련할 필요가 있습니다.

### 03 캐시백 개입 시점에 대한 연간 운영 가이드

ROI가 가장 높았던 개입 시점은 4월, 6월, 9월로 확인되었습니다. 캐시백 상향은 연 2회 이내로 제한하고, ROI가 높은 시점에 집중 투입하는 전략이 필요합니다.



# Thank you

산 경 만 지 회