

데이터분석 분야

지속가능한 축제 유치를 위한

대중교통 접근성 분석과 탄소발자국 경감 방안 제안

Team 멋쟁이토마토

목 차



제안 배경

데이터 분석

아이디어 제안

PART 1. 제안 배경 _01. 제안 배경

제안 배경 ① 코로나19 종식으로 인한 여행 및 관광에 대한 사람들의 관심도 증가



출처: 대한민국 감염병 포털

(<https://dportal.kdca.go.kr/pot/cv/trend/dmstc/selectMntrgSttus.do>)

경기일보 (24.10.21)

제23회 이천쌀문화축제, 관람객 전년 대비 38% 증가 등 성료

연합뉴스 (24.10.14)

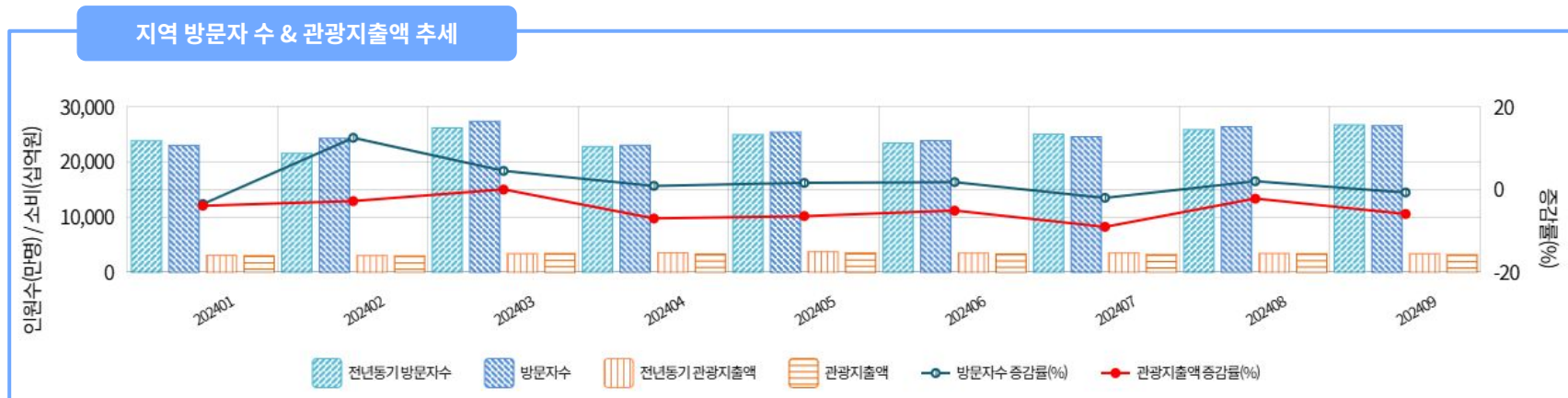
“울산 장생포 수국 페스티벌 방문객 작년보다 2배 증가”

뉴스핌 (24.04.11)

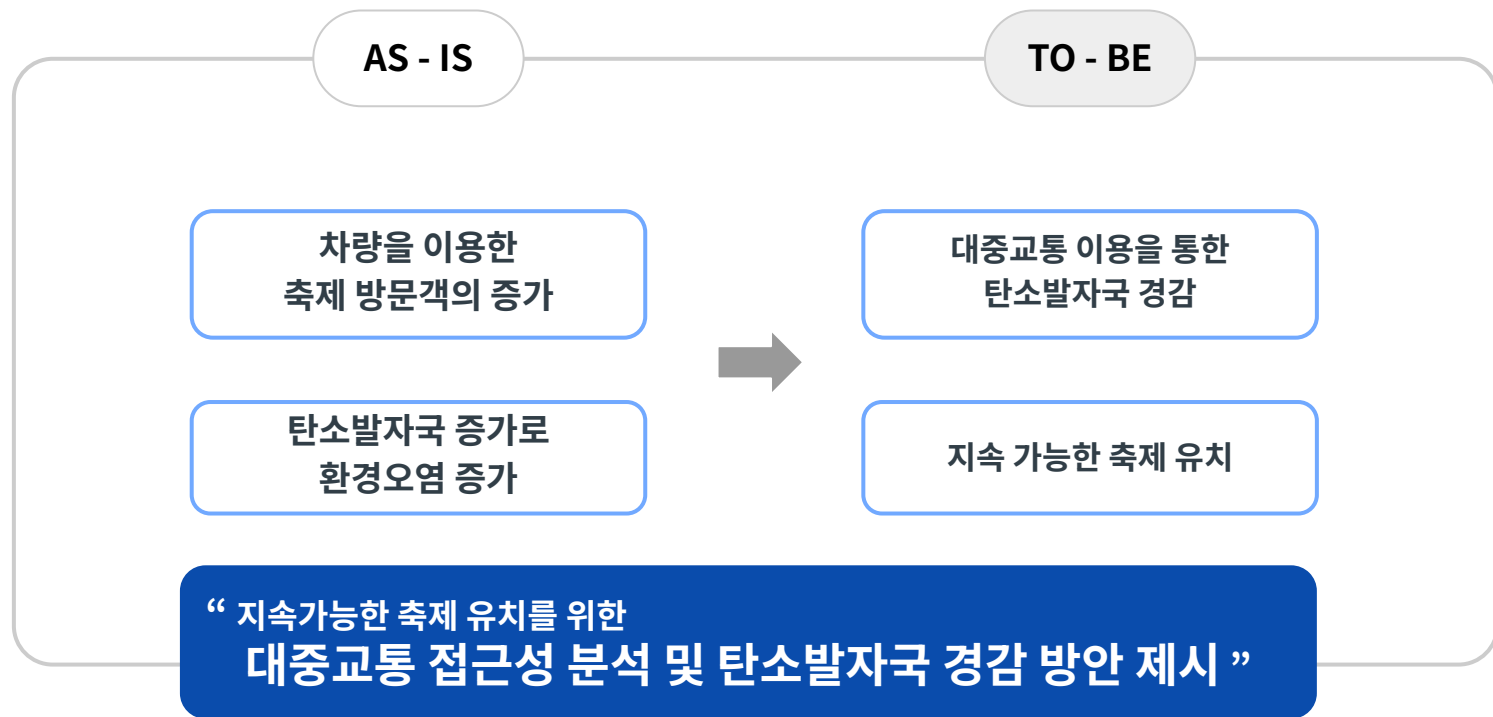
강진 서부해당화 봄꽃축제 전년 대비 88% 방문객 증가

PART 1. 제안 배경 _01. 제안 배경

제안 배경 ② 지역 방문자 수 및 관광지출액의 꾸준한 증가



출처: 한국관광 데이터랩
(<https://datalab.visitkorea.or.kr/datalab/portal/loc/getLocalDataForm.do#>)



PART 2. 데이터 분석 _ 01. 데이터 분석 파이프라인

분석 축제 선정

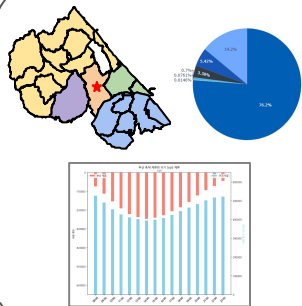
[분석 축제 선정]

“전국 축제 중
방문자 상위 5개 축제 선정”

서울 / 대전 / 부산 / 강릉 / 임실

EDA

[EDA]



데이터 수집

[OD, 교통 데이터]



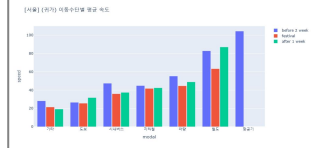
SKT OD Data



Tmap 교통 Data

데이터 전처리

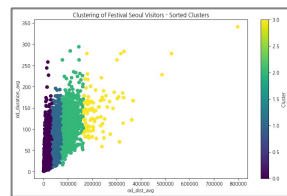
[EDA]



이동수단별 평균 속도

Clustering

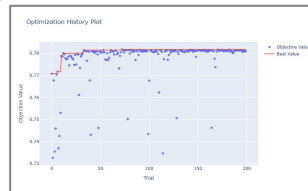
[군집화]



군집화를 통한 방문객의 특성 분석

Modeling

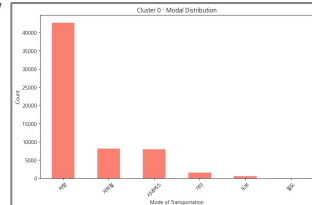
[이동수단 예측 모델]



모델 설계 및 최적화

Insight

[결론 도출]



지역 내 방문, 차량 이용 비율이 매우 높음

아이디어 제안



대중교통 접근성 지표
탄소 발자국 경감

PART 2. 데이터 분석 _ 02. 분석 축제 선정

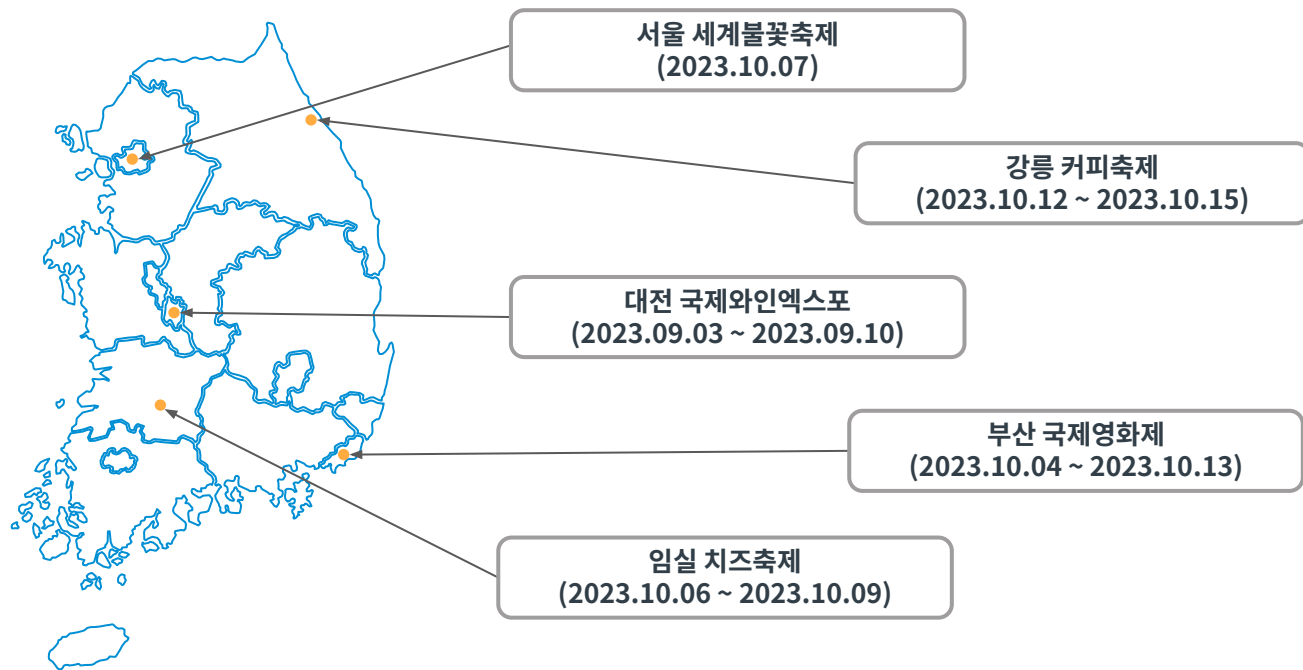
1. OD데이터가 제공된 기간 내에 진행된 축제인가?

2. 충분히 많은 수의 참가자가 참가한 축제인가?

3. 축제 지역이 중복되지 않는가?

9월 1일 ~ 10월 15일내에
진행된 축제 중 5개 선정

PART 2. 데이터 분석 _ 02. 분석 축제 선정



(출처: 한소하의 패스파인딩 (<http://pathfinding.kr>))

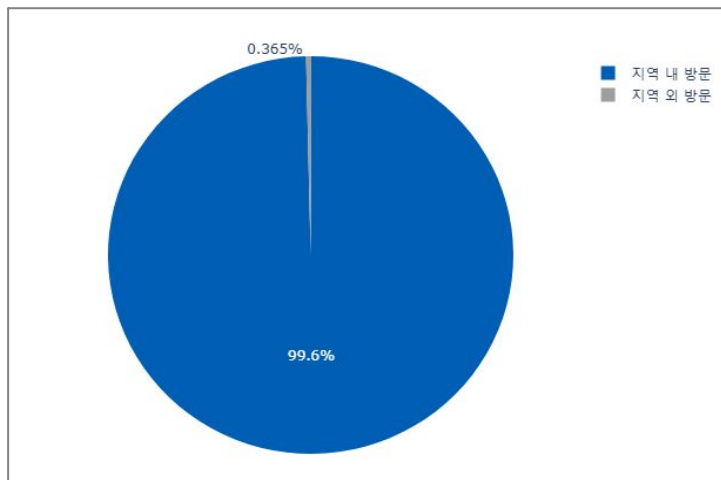
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

지역 내 축제방문 비율 확인 및 지역 내 축제 방문객의
이동수단 확인

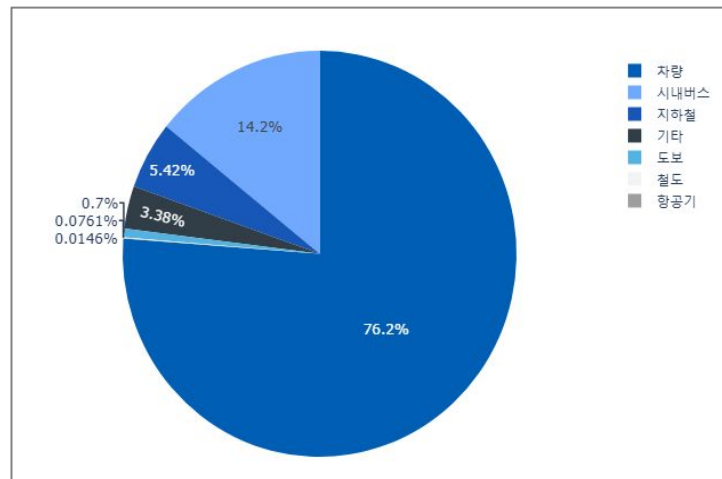


‘지역 내 방문’이 99.6%를 차지
축제 방문객 중 **76.2%**가 **차량**을 이용하여 축제에 방문

지역 내/외 방문 비율



지역 내 축제방문객의 이동수단 비율



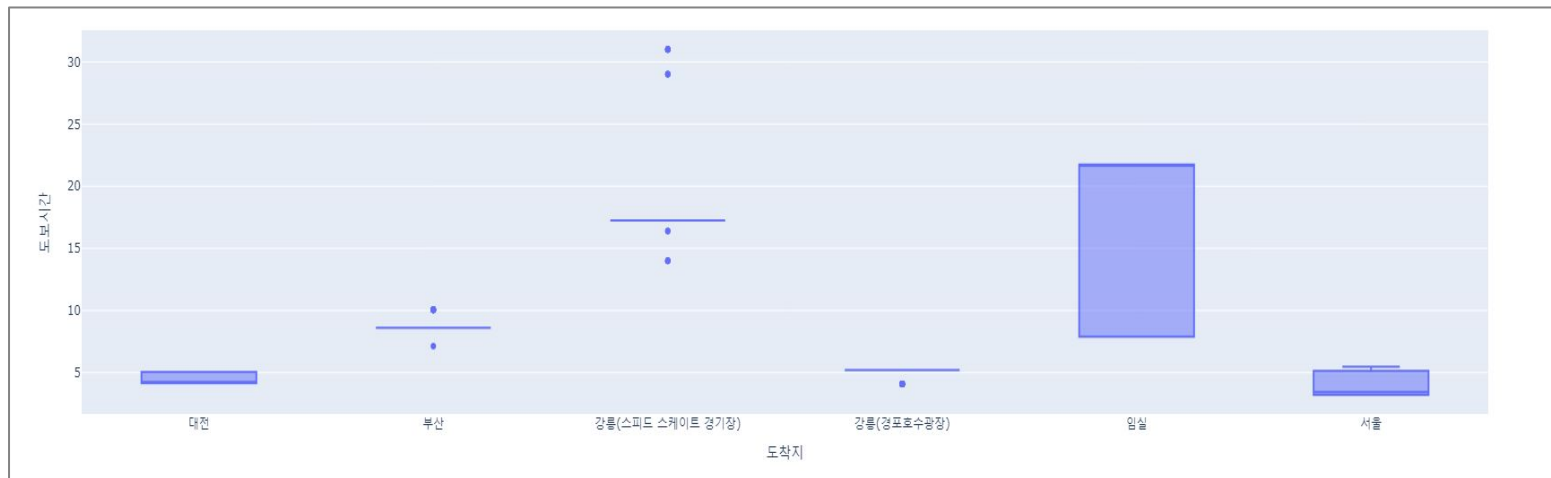
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

마지막 도보시간이 길수록 방문객의 접근 피로도가
증가할 것이라는 예상



강릉, 임실의 마지막 도보시간이 상대적으로 높게 나타남

축제별 마지막 도보시간 분포(단위: 분)



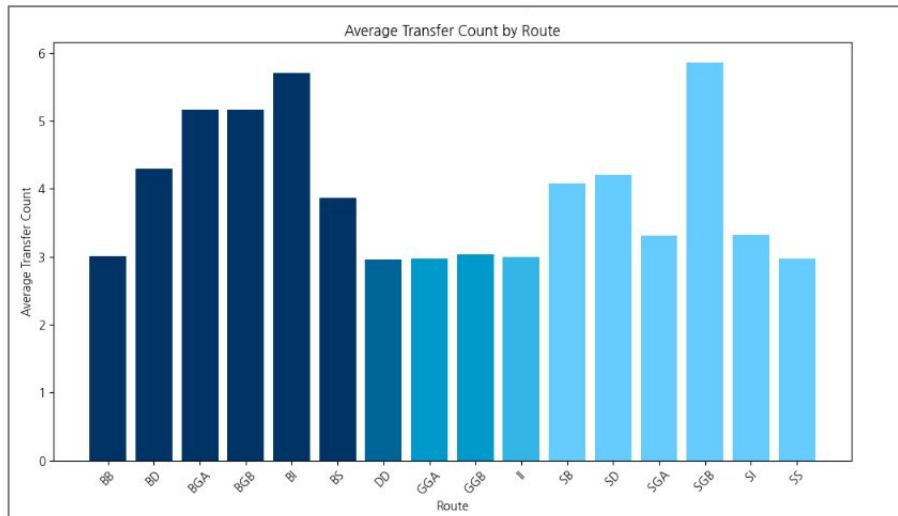
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

루트별 평균 환승 횟수가 많을수록
방문객의 접근 피로도가 증가할 것이라는 예상



‘부산 → 임실’, ‘서울 → 강릉 경포호수광장’ 방문객의
루트별 평균 환승 횟수가 높음

루트별 평균 환승 횟수



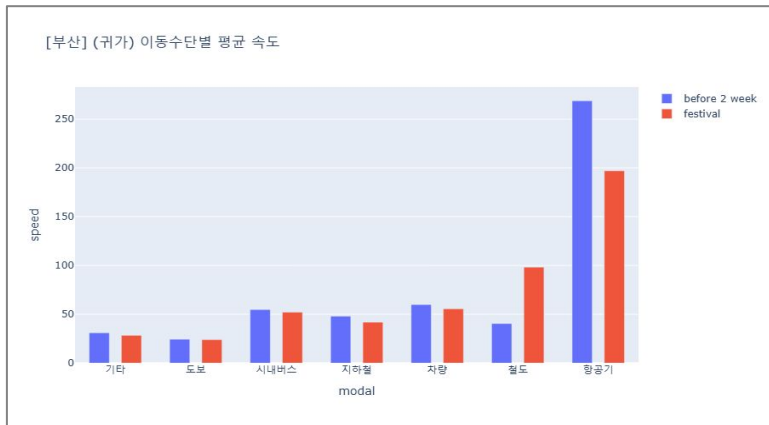
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

축제기간과 축제기간 전/후의 이동속도에
차이가 있을 것이라는 예상

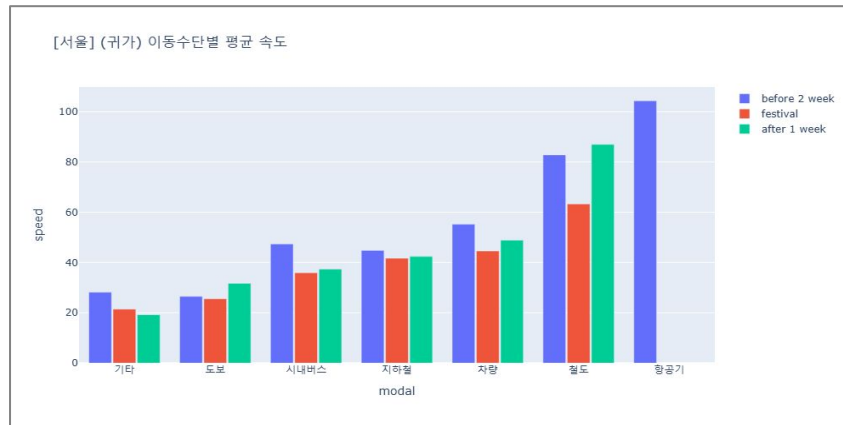


축제기간 내 이동수단의 평균 속도가 타 기간에 비해 느림
축제기간 시 축제지역 내 인구 집중 및 교통체증 발생

교통수단별 평균 이동속도 (축제기간/전/후 비교)



*추석 기간을 고려하여 기간을 2주 전으로 지정



*추석 기간을 고려하여 기간을 2주 전과 1주 후로 지정

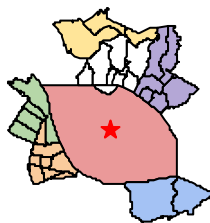
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

축제별 방문객의 TOP 5 지역을 지도에 표시



축제에 방문한 방문객이 출발한 지역은
모두 축제지 근방임을 확인

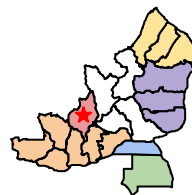
축제지역 ■
축제지 ★
방문객 1위 ■
방문객 2위 ■
방문객 3위 ■
방문객 4위 ■
방문객 5위 ■



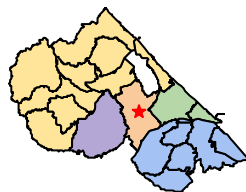
서울 세계불꽃축제



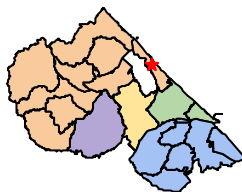
부산 국제영화제



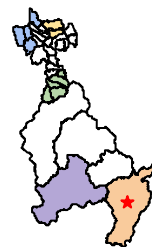
대전 국제와인엑스포



강릉 커피축제
(강릉 스피드스케이팅 경기장)



강릉 커피축제
(강릉 경포호수광장)



임실 치즈축제

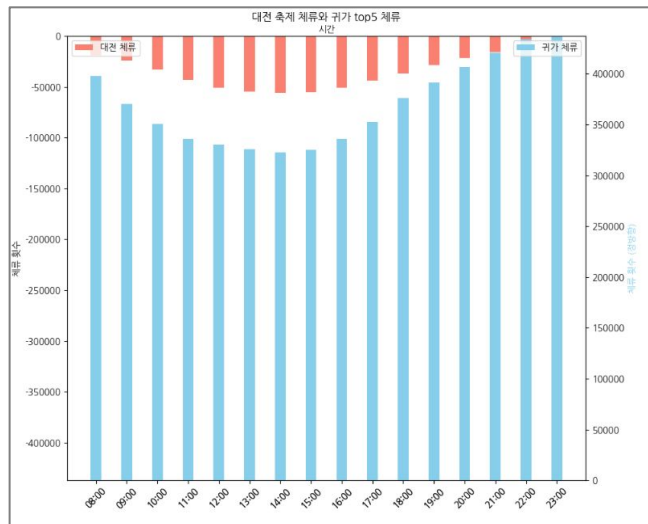
PART 2. 데이터 분석 _ 03. EDA

방문데이터, 귀가데이터, 목적별 시간대별
이동/체류 인구 비교

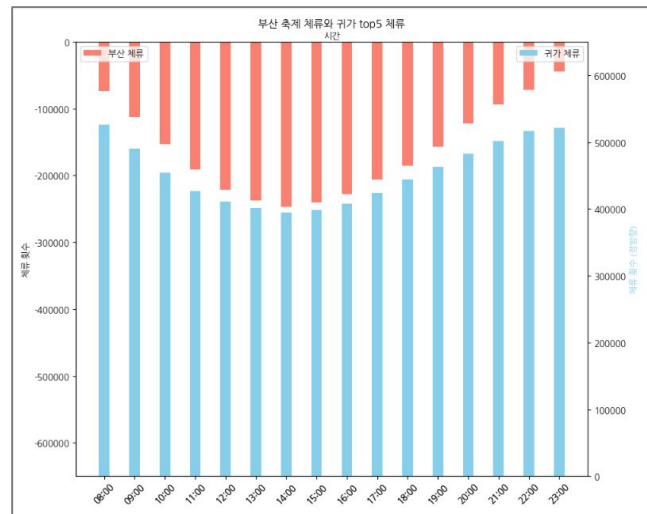


시간대별 축제 체류 인구나 귀가 체류 인구가 서로 부합함

대전 축제 체류와 귀가 TOP5 체류




부산 축제 체류와 귀가 TOP5 체류



PART 2. 데이터 분석 _ 04. 데이터 수집

OD데이터 수집 및 전처리

..... [대회 측에서 제공한 OD데이터 수집 및 전처리]

데이터	데이터 내용	데이터 수집 및 전처리 과정
 SKT 제공 OD데이터	<ul style="list-style-type: none"> · 이동 목적 및 수단 구분 · 범위: 2023년 9월 1일 ~ 2023년 10월 15일 · 항목: 1) 전국 동 단위 인구 수 2) 전국 동 → 동 이동인구 수 · 행정동코드: 2023년 7월 기준 	<ul style="list-style-type: none"> · [수집] 제공 데이터 · [전처리] 방문 데이터 + 귀가 데이터 · [전처리 상세 1] 방문 데이터: 대중교통을 이용하여 측제에 방문한 방문객 데이터 · [전처리 상세 2] 귀가 데이터: 대중교통을 이용하여 측제에서 귀가한 방문객 데이터


[OD 데이터]

origin	dest	date	start_time	end_time	gender	age	modal	origin_purpose	dest_purpose	od_dist_avg	od_duration_avg
S	D	20230902	10	14	0	0	5	0.0	5	283507.0	214.0
S	D	20230902	9	12	0	0	5	0.0	5	238549.0	160.0
S	D	20231006	13	17	1	0	5	0.0	5	375989.0	223.0
S	D	20231006	15	17	0	0	5	0.0	5	344481.0	102.0
S	D	20231013	17	21	1	0	5	5.0	4	342636.0	207.0
S	D	20230902	19	23	0	2	5	5.0	0	339198.0	240.0
S	D	20230904	16	20	1	4	5	3.0	0	378417.0	218.0
S	D	20230904	17	20	1	1	5	4.0	5	224869.0	180.0
S	D	20230907	17	19	0	2	5	5.0	5	290467.0	149.0
S	D	20230908	14	18	0	3	5	4.0	5	407495.0	238.0
S	D	20230909	18	21	1	2	5	5.0	0	270993.0	209.0

PART 2. 데이터 분석 _ 04. 데이터 수집

교통편 데이터 추가 수집

[Tmap 대중교통 길찾기 API를 이용하여 데이터 수집]

데이터	데이터 내용	데이터 수집 상세
 <p>Tmap 대중교통 길찾기 API</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 수집 경로: Tmap 대중교통 길찾기 API · 수집 범위: 축제 방문 예상 루트 · 수집 내용: 예상 루트에 맞는 교통편 및 경로 · 강릉 커피 축제는 두 장소에서 개최, 두 장소 구분 (A: 스피드스케이팅 경기장 B: 경포호수광장) 	<ul style="list-style-type: none"> · [수집 범위] · 출발지: 임의로 정한 출발지(서울역/부산역); 축제 지역 내 대표 역(대전역/강릉역 등) · 도착지 : 대전, 부산, 강릉, 임실, 서울 축제 장소 · 수집 경로: 서울 → 대전, 부산, 강릉A, 강릉B, 임실, 서울 / 부산 → 대전, 부산, 강릉A, 강릉B, 임실, 서울 대전 → 대전 / 강릉 → 강릉A / 강릉 → 강릉B / 임실 → 임실

[지역별 코드 구분]

지역	코드
대전	D
부산	B
강릉 (스피드스케이팅 경기장)	GA
강릉 (경포호수광장)	GB
임실	I
서울	S

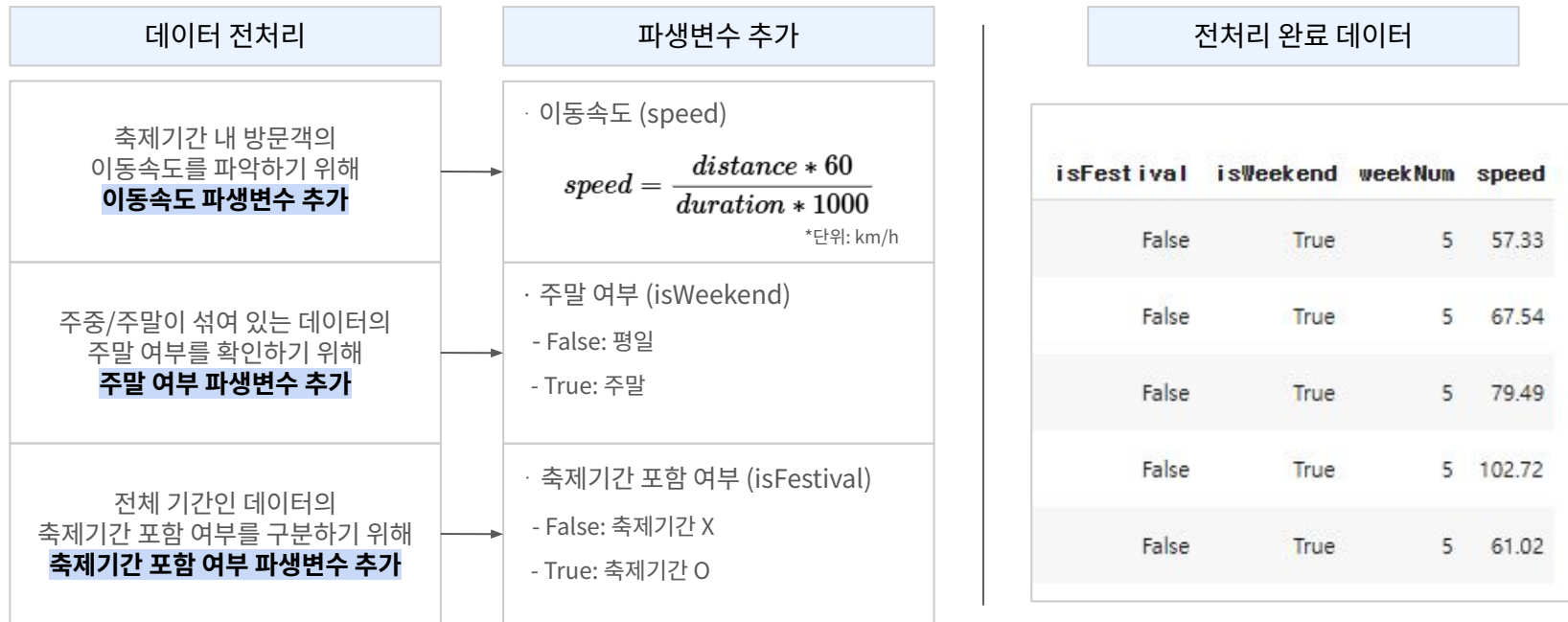
[데이터 예시]

routeID	transitID	transit	description	time
SD01	1	WALK	-	303
SD01	2	TRAIN_1	KTX산천	4215
SD01	3	WALK	-	254
SD01	4	BUS	일반:707	1974
SD01	5	WALK	-	249
SD01	99	totalDistance	-	151529
SD01	99	totalTime	-	6995
SD01	99	totalWalkDistance	-	959

[상세 설명]

- routeID: 출발지로부터 도착지로 가는 루트 코드
- [형식]: '출발지 코드 + 도착지 코드 + 루트 번호'
- 다중 경로의 경우, 각각 하나의 경로로 카운트
- 소요 시간(time)은 초(s) 단위
- 루트 간 비교를 위한 상세정보 추가
(totalDistance, totalTime, totalWalkDistance)

축제 방문객의 군집을 나누고, 세부 특성을 파악하기 위한 데이터 전처리 진행



축제 방문객의 방문 데이터부터 귀가 데이터까지 포함한 데이터셋 생성

방문 데이터

- 1) 출발 목적: 모든 목적
- 2) 도착 목적: 기타/쇼핑여가/여행
- 3) 기간: 전체 기간
- 4) 이동수단: 차량을 제외한 모든 이동수단

	출발지	도착지(축제 지역)		출발지	도착지(축제 지역)
1	서울 전체 (31)	대전 (302000000)	9	서울 전체 (31)	서울 (311000000)
2	부산 전체 (26)	대전 (302000000)	10	부산 전체 (26)	서울 (311000000)
3	대전 전체 (30)	대전 (302000000)	11	서울 전체 (31)	광릉(1) (313000200)
4	서울 전체 (31)	부산 (303000000)	12	부산 전체 (26)	광릉(1) (313000200)
5	부산 전체 (26)	부산 (303000000)	13	광릉 전체 (31)	광릉(1) (313000200)
6	서울 전체 (31)	임실 (307000000)	14	서울 전체 (31)	광릉(2) (313000000)
7	부산 전체 (26)	임실 (307000000)	15	부산 전체 (26)	광릉(2) (313000000)
8	전북 전체 (30)	임실 (307000000)	16	광릉 전체 (31)	광릉(2) (313000000)

귀가 데이터

- 1) 출발 목적: 기타/쇼핑여가/여행
- 2) 도착 목적: 귀가
- 3) 기간: 전체 기간
- 4) 이동수단: 차량을 제외한 모든 이동수단

	출발지	도착지(축제 지역)		출발지	도착지(축제 지역)
1	대전	-	4	서울	-
2	부산	-	5	광릉 스피드 스케이팅 경기장	-
3	임실	-	6	광릉 정보포수광장	-

[X_data]

변수	변수 정의	데이터타입	변수	변수 정의	데이터타입
origin	출발지	str	num_transfer	환승 수	int
dest	도착지	str	isFestival	축제 기간 포함 여부	bool
gender	성별	int	isWeekend	주말 여부	bool
age	연령대	int	speed	이동속도	float
origin_purpose	출발지 목적	str	start_sin	출발시간_sin	float
dest_purpose	도착지 목적	str	start_cos	출발시간_cos	float
od_dist_avg	이동거리 평균	float	end_sin	도착시간_sin	float
od_duration_avg	이동시간 평균	float	end_cos	도착시간_cos	float
max_time	최대 이동시간	float	weekNum	주 번호	int
num_transit_meth ods	이용 이동수단 수	int	predict_time	예상 대기시간(도보시간)	int

[y_data]

modal	이동수단	str
-------	------	-----

이동거리, 시간을 기준으로 군집을 나누어 군집별 특성 파악

군집화

[군집화란?]

주어진 데이터들의 특성을 고려해 유사한 데이터들로부터 데이터 집단(Cluster)을 정의하고 데이터 집단의 대표점을 찾는 것

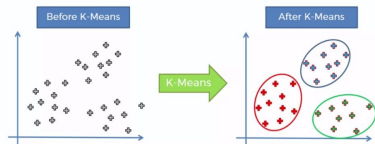
[군집화 사용 이유]

유사한 특성을 가진 데이터들을 군집화하여 군집의 특성을 추출함으로써 Insight를 도출하여 문제 해결을 위한 해결방안 제시에 도움을 줄 것으로 예상

사용 모델

[K-means Algorithm]

주어진 데이터를 k개의 클러스터로 묶는 알고리즘으로, 각 클러스터와 거리 차이의 분산을 최소화하는 방식으로 동작

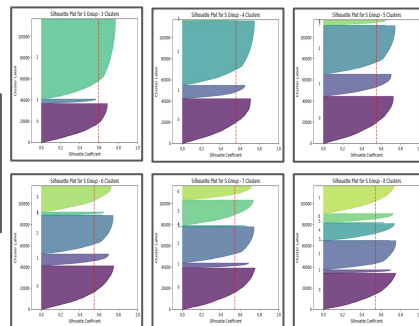
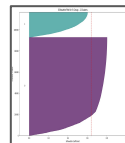


[특징 및 장점]

- 간편한 분석 알고리즘 적용 과정
- 적은 계산량 · 신속한 처리 속도

군집 수 결정

[Silhouette Score]



[특징]

- 데이터 포인트의 유사성과 군집 경계의 선명함을 평가
- 최적의 군집일수록 실루엣 점수가 높음

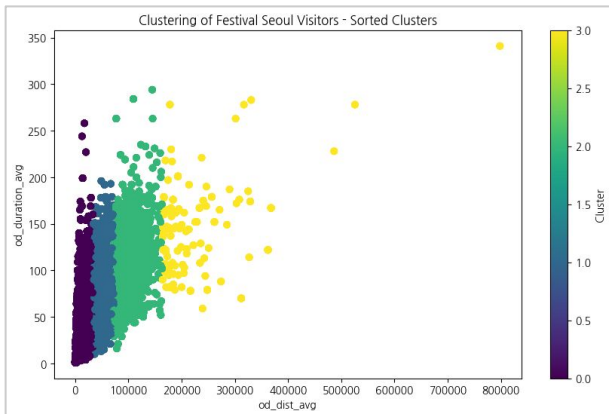
- 군집 수가 2일 때 실루엣 점수가 가장 높음

- 데이터 특성 및 분포를 감안하여 군집 수를 4로 결정

- 과제 방문을 위해 출발한 위치와 과제 위치와의 거리에 따라서 Cluster #0에서 Cluster #3으로 구분

1. 서울 세계 불꽃 축제

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

[축제 특성]

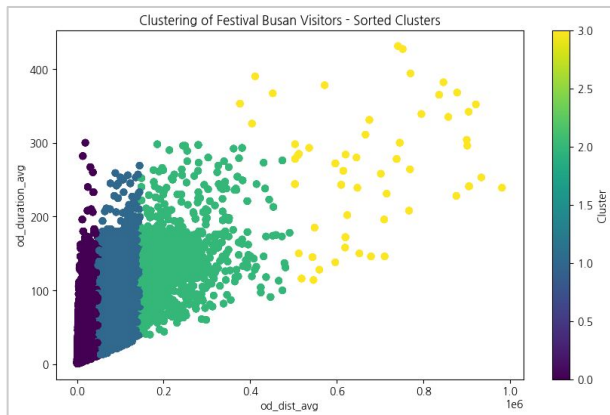
- 부산·임실·강릉에 비해 방문객들의 평균 이동 거리 및 시간이 줄어들
- 타 지역 축제에 비해 지하철의 이용 비율이 높게 나타남
- 9세 이하 - 30대, 10대 - 40대의 비율이 높은 것으로 보아, 가족 단위 방문 예상

[군집 특성]

- 지하철/시내버스를 이용하여 축제를 방문하는 방문객이 높음 (Cluster 1)
- 거리가 멀수록 출발시간이 앞당겨짐 (Cluster 0~3)
- 평균 이동거리가 가까워도 소요시간이 200분 이상이 있는 것을 보아 교통체증이 극심했음을 추측할 수 있음 (Cluster 0)

2. 부산 국제 영화제

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

[축제 특성]

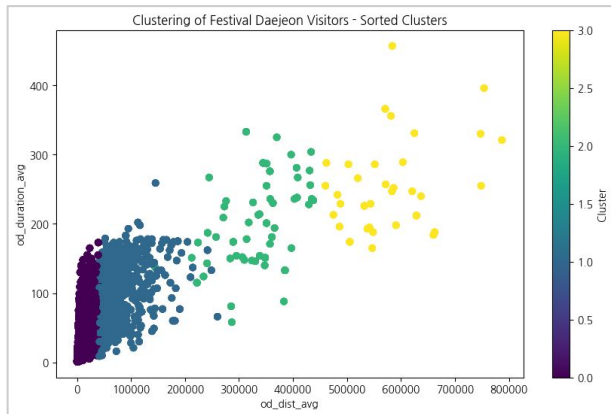
- 서울·대전에 비해 사람들의 평균 이동 거리 및 시간이 늘어남
- 타 지역 축제에 비해 시내버스의 이용 비율이 높게 나타남
- 메인 콘텐츠인 '아시아콘텐츠어워즈'가 진행된 일요일이 가장 많은 방문객을 보임

[군집 특성]

- 주 방문 연령대는 20~30대 (Cluster 0~3)
- 이동거리가 멀어질수록 남성 방문객의 비율이 증가 (Cluster 2~3)
- 이동거리가 가까움에도 불구하고 소요시간이 200~300분인 데이터를 확인, 교통체증이 있었을 것으로 예상 (Cluster 0)

3. 대전 국제 와인 EXPO

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

[축제 특성]

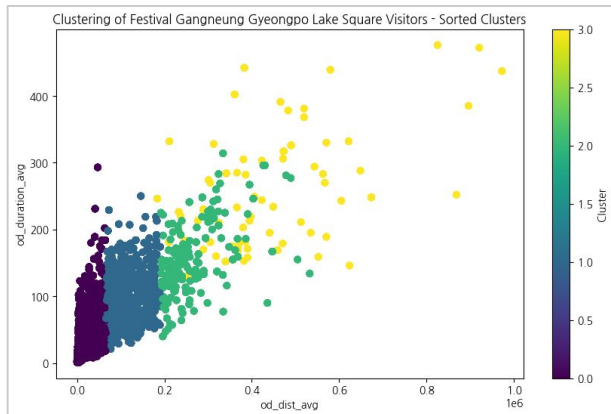
- 타 지역 축제에 비해 교통체증이 덜 나타남
- 근처에 공원이 있어 9세 이하와 30대 방문객의 비율이 높은 것으로 예상됨
- 축제가 마무리되는 시간대인 17시부터 방문객들의 귀가 비율이 높아짐
- 이용한 교통수단 중 차량의 비율이 타 지역 축제에 비해 월등히 높음 (택시 예상)

[군집 특성]

- 대중교통을 이용해 축제를 방문하는 방문객이 거리가 멀수록 감소 (Cluster 0~3)
- 축제 방문이 목적인 방문객의 출발시간과 도착시간이 앞당겨짐 (Cluster 0~3)
- 시간과 거리에 상관없이 방문객 9세 이하의 비율이 높음 (Cluster 0~3)

4. 강릉 커피 축제 (강릉 스피드 스케이팅 경기장)

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

[축제 특성]

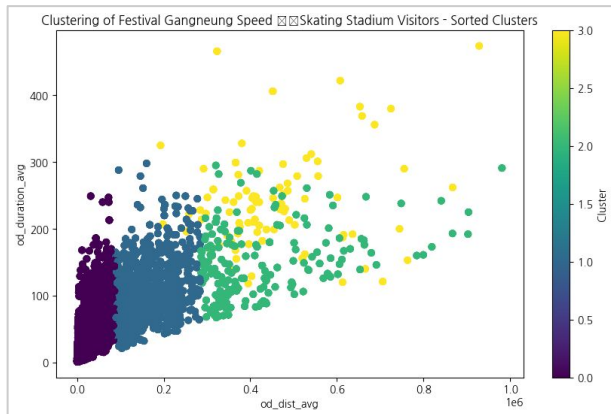
- 타 지역에 비해 도착 목적의 ‘기타’, ‘여행’의 비율이 높음
- 9세 이하, 30대, 40대의 비율이 높은 것으로 보아, 가족 단위 방문으로 예상됨
- 모든 군집에서 여성의 비율이 남성보다 높음

[군집 특성]

- 거리가 가장 먼 군집에서 ‘철도’를 이용한 방문객의 비율이 높음 (Cluster 1)
- 여성 방문객의 비율(77.4%)이 높음 (Cluster 2)
- 이동거리가 가장 먼 군집에서 9시에 가장 많이 출발함 (Cluster 3)

5. 강릉 커피 축제 (강릉 경포호수광장)

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

[축제 특성]

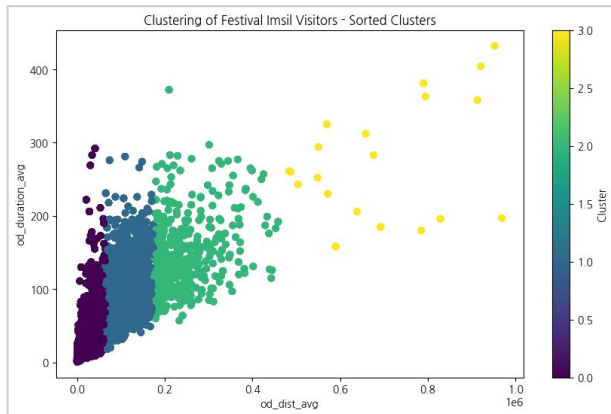
- 타 지역 축제에 비해 여행을 목적으로 방문한 방문객의 비율이 높음
- 경포호가 있어 20대 방문객의 비율이 높음
- 방문객 성별 비율의 차이가 근소한 것으로 보아 연인 단위로 방문한 것으로 추측됨

[군집 특성]

- 중간거리에서 일정하지 않은 소요 시간을 나타내는 것으로 보아 교통 체증의 영향을 크게 받는 것으로 추측됨 (Cluster 1)
- 거리가 멀수록 철도 이용 방문객 비율이 높아짐 (Cluster 3)
- 도착시간 13~14시에 방문객 비율이 높음 (Cluster 0~3)

6. 임실 N 치즈 축제

군집 분포



군집을 통해 파악한 특성

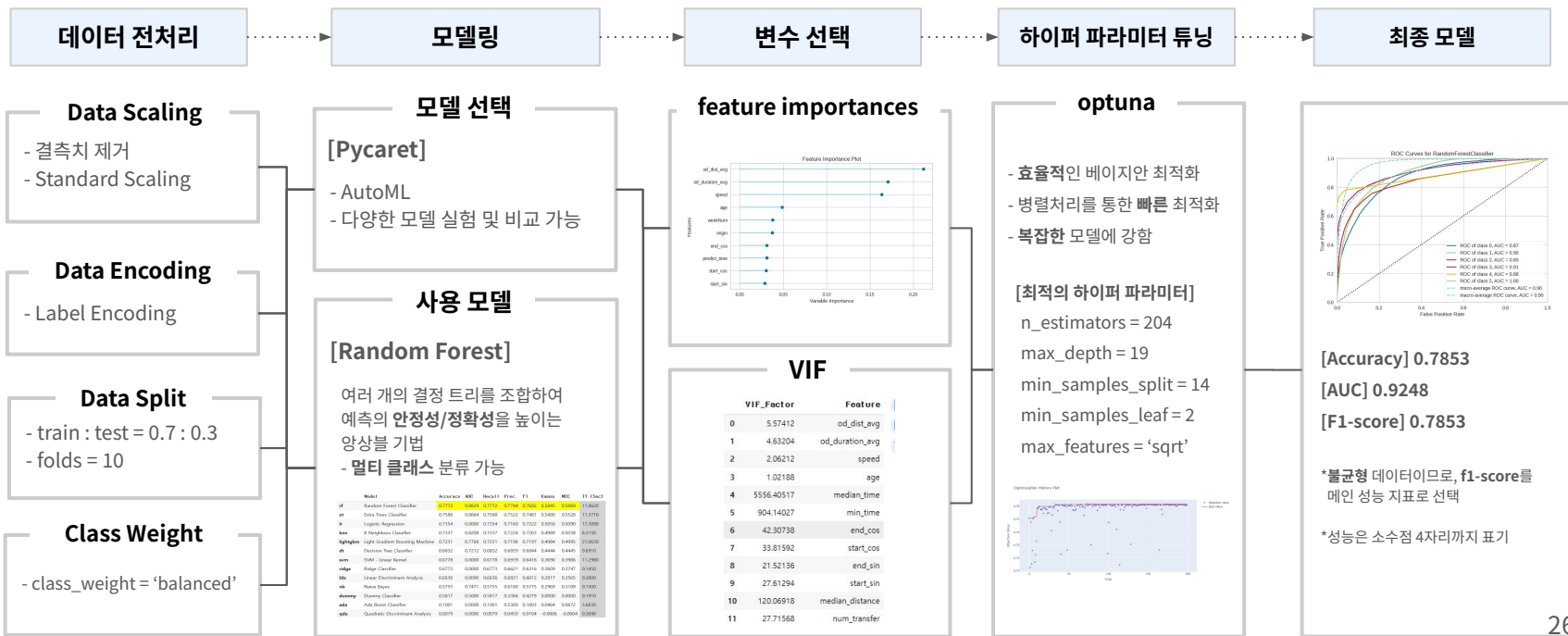
[축제 특성]

- 철도를 이용한 방문객이 거의 없는 것으로 나타남
- 30대 ~ 50대 방문객의 비율이 높음
- 9세 이하 방문객의 비율이 높은 것으로 보아 가족 단위로 참가하는 방문객이 많다고 추측할 수 있음

[군집 특성]

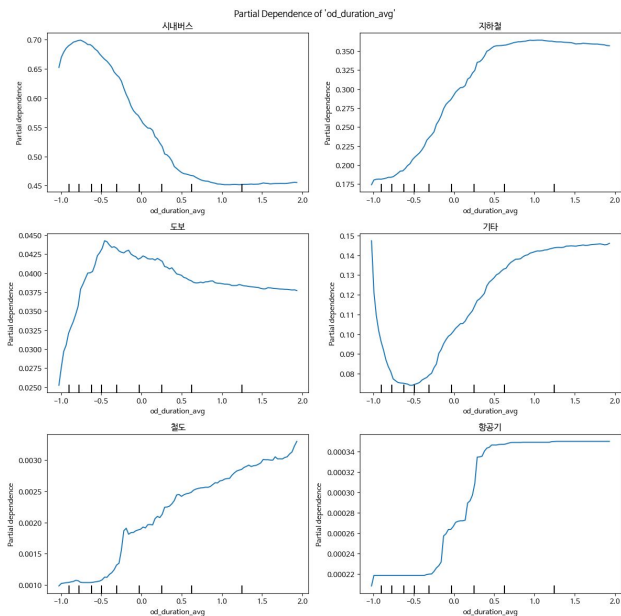
- 여성에 비해 방문하는 남성의 비율이 매우 높음 (Cluster 1~3)
- 대부분의 방문객은 지역 내 방문 또는 인근 지역에서 방문
- 짧은 거리에서도 소요 시간이 300분 가까이 걸리는 것으로 보아 교통 체증이 심하고 축제장 입구에서의 혼잡이 예상됨 (Cluster 0)

모델 설계 및 최적화



부분 의존도(PDP)를 통한 모델 해석

부분 의존도 그래프(PDP, Partial Dependence Plot)를 통해 개별 변수가 예측에 미치는 영향 해석



평균 이동거리

평균 이동거리가 길수록 시내버스의 확률 감소, 지하철/철도/항공기의 확률 증가

평균 이동시간

평균 이동시간이 25분 이내인 경우, 시내버스/도보의 확률 증가

25분 이상 ~ 63분 이내인 경우, 지하철/기타의 확률 증가

63분 이상인 경우, 철도/항공기의 확률 증가

목적지

시내버스는 '강릉 커피축제', 지하철은 '서울세계불꽃축제', 도보는 '대전 와인엑스포',

철도는 '임실치즈축제', 항공기는 '부산 국제 영화제'일 때, 확률 증가

시간/거리 기반 접근성, 환승/교통수단 접근성으로 대중교통 접근성 지표 설계

시간 기반 접근성 (A_time)

$$A_{\text{time}} = \frac{T_{\text{max}} - T}{T_{\text{max}} - T_{\text{min}}}$$

(Tmax: 최대 이동시간, Tmin: 최소 이동시간)

거리 기반 접근성 (A_distance)

$$A_{\text{distance}} = \frac{D_{\text{max}} - D}{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}$$

(Dmax: 최대 이동거리, Dmin: 최소 이동거리)

*D: 실제 이동거리에는 가중중앙값이 사용됨.

환승 접근성 (Trans)

$$Trans = \frac{T_{\text{max}} - T_{\text{min}}}{T_{\text{max}} - (T_{\text{walk}} + (N_{\text{trans}} \times T_{\text{wait}}))}$$

(Twalk: 도보 시간, Ntrans: 환승 수, Twait: 환승 이동시간)

교통수단 접근성 (Availability)

$$A_{\text{availability}} = \frac{N}{N_{\text{max}}}$$

(Nmax: 전체 교통수단 수, N: 경로 내 이용가능한 교통수단 수)

XGBoost를 통한 변수 중요도 추출, 그에 따른 차등적 가중치 부여

가중치 산정 비율

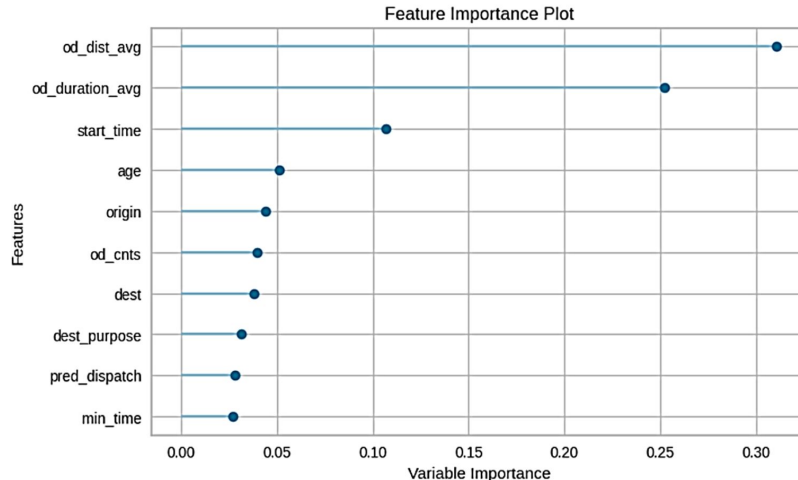
- Feature Importance Plot을 참고하여 가중치 산정
- 가중치의 총 합은 1

거리 접근성 가중치 = (w_{distance}) = **0.4**

시간 접근성 가중치 = (w_{time}) = **0.3**

환승 접근성 가중치 = (w_{trans}) = **0.2**

교통수단 접근성 가중치 = ($w_{\text{availability}}$) = **0.1**



PART 3. 아이디어 제안 _ 01. 대중교통 접근성 지표

대중교통 접근성 지표 산출 공식 (Acomposite)

$$A_{composite} = w_{time} \times A_{time} + w_{distance} \times A_{distance} + w_{trans} \times A_{trans} + w_{availability} \times A_{availability}$$

대중교통 접근성 지표 계산 결과

경로별	시간접근성	거리접근성	환승접근성	교통수단접근성	대중교통접근성지표
BB	0.883992	0.949002	0.623631	1	0.919525
BD	0.842105	0.545072	0.527446	0.75	0.65115
BGA	0.026307	0.552765	0.979995	0.6	0.484997
BGB	0.089209	0.02831	0.942118	0.6	0.28651
BI	0.494594	0.190829	0.273036	0.8	0.359317
BS	0.634827	0.00883	0.519794	1	0.397939
DD	0.803841	0.786422	0.66018	1	0.787757
GGA	0.467466	0.617453	0.797243	0.5	0.59667
GGB	0.927336	0.998612	0.819548	0.666667	0.908222
II	0.25641	0.96136	-0.113317	0.5	0.104188
SB	0.230561	0.999511	0.619648	1	0.692902
SD	0.372775	0.594218	0.478011	1	0.545122
SGA	0.982265	0.556357	0.974372	1	0.812097
SGB	0.482986	0.847266	0.51336	0.8	0.666474
SI	0.335281	0.46351	0.515787	0.75	0.464146
SS	0.831081	0.877381	0.579934	1	0.816263

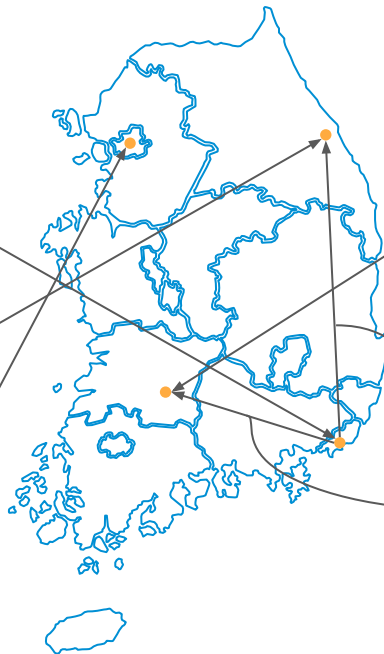
PART 3. 아이디어 제안 _ 01. 대중교통 접근성 지표

대중교통 접근성 지표 BEST 3

1위 부산 → 부산 국제 영화제
0.919525

2위 강릉 → 강릉 커피 축제 (경포호수광장)
0.908222

3위 서울 → 서울 세계불꽃축제
0.816263



대중교통 접근성 지표 WORST 3

1위 임실 → 임실 N 치즈축제
0.104188

2위 부산 → 강릉 커피 축제 (경포호수광장)
0.28651

3위 부산 → 임실 N 치즈축제
0.359317

(출처: 한소하의 패스파인딩 (<http://pathfinding.kr>))

PART 3. 아이디어 제안 _ 01. 대중교통 접근성 지표

대중교통 접근성 지표를 높이기 위한 아이디어 제안

제안 1 : 대중교통 연계 서비스 도입

- **지하철 및 버스 연계 패키지**: 축제 입장권과 연계된 지하철 및 시내버스 이용권을 할인된 가격으로 제공
- **교통수단 환승 정보 제공**: 축제 방문객을 위해 최적화된 환승 정보를 제공하는 전용 웹페이지나 앱 개발
- **막차 시간 연장**: 축제 종료 시간이 늦은 경우, 막차 시간 연장 또는 특별 노선을 추가 운행해 방문객의 귀가 편의성을 보장

제안 1-2 : 축제 전용 셔틀버스 운영 강화

- **전용 경로 설정**: 주요 교통 정체 구간을 우회할 수 있는 전용 셔틀버스 경로를 설정해 빠른 이동을 지원
- **셔틀버스 정류장 확대**: 주요 도심지와 인근 지역에 셔틀버스 정류장을 확충하여 접근성을 높임
- **실시간 버스 위치 정보 제공**: 모바일 앱을 통해 방문객이 셔틀버스의 실시간 위치와 도착 예상 시간을 확인할 수 있도록 지원

PART 3. 아이디어 제안 _ 01. 대중교통 접근성 지표

대중교통 접근성 지표를 높이기 위한 아이디어 제안

제안 2 : 주차 관리 및 차량 이용 억제 정책

- 주차 요금 인상 및 예약제: 축제 기간 동안 주차 요금을 인상하고 사전 예약제로 운영해 차량 이용을 줄임
- 카풀 및 라이드셰어링 장려: 카풀 참여자에게 주차 요금 할인을 제공하거나 전용 주차 공간을 마련
- 주차장 혼잡도 실시간 정보 제공: 주차장 혼잡도를 실시간으로 알리는 시스템을 구축해 방문객의 주차 부담을 줄임
- 전기차 주차 요금 할인: 전기차의 주차 요금을 할인하는 정책을 시행하여 전기차의 축제 참여 장려

제안 3 : 교통혼잡 완화 캠페인

- 사전 교통 안내 캠페인: 축제 공식 웹사이트와 SNS 채널을 통해 대중교통 이용 장점 및 교통 혼잡 시간대 피하기 등 사전 안내 실시
- 친환경 교통 인증 프로그램: 대중교통을 이용한 방문객에게는 소정의 기념품이나 할인 혜택을 제공해 참여를 유도
- 지역 주민 참여 프로그램: 지역 주민들이 자발적으로 교통 안내원으로 참여해 방문객의 대중교통 이용을 독려

PART 3. 아이디어 제안 _ 02. 탄소발자국 경감 방안 제시

od_dist_avg_mean 지표를 사용한 탄소발자국 계산

*od_dist_avg_mean: 축제 지역, 기간, 목적(쇼핑여가, 기타, 여행), 이용교통수단 조건을 걸어서 나온 od_dist_avg 값의 가중평균

차량

Co2 발생량 단위 Kg/일
$$= (\text{od_dist_avg_mean} / 16.04) * 2.097$$

시내버스

Co2 발생량 단위 Kg/일
$$= (\text{od_dist_avg_mean_bus} / 15.35) * 2.5$$

지하철

Co2 발생량 단위 Kg/일
$$= (\text{od_dist_avg_mean_subway} * 4 * 0.4781) / (30 * 24)$$

* 주행 시 1km당 약 3~5 kWh의 전력을 소비
* 지하철 평균 속도 30km/h로 설정
* (전기 사용량 * 0.4781)

KTX 및 철도

Co2 발생량 단위 Kg/일
$$= (\text{od_dist_avg_mean_tra} * 2.5 * 0.4781) / (200 * 24)$$

* 주행 시 1km당 약 2.5 kWh에서 3 kWh의 전력 소비
* KTX 평균 속도 200km/h로 설정
* (전기 사용량 * 0.4781)

PART 3. 아이디어 제안 _ 02. 탄소발자국 경감 방안 제시

od_dist_avg_mean 지표를 사용한 탄소발자국 계산

*od_dist_avg_mean: 축제 지역, 기간, 목적(쇼핑여가, 기타, 여행), 이용교통수단 조건을 걸어서 나온 od_dist_avg 값의 가중평균

지역축제	차량	시내버스	지하철	철도
여의도	8662.957	5629.28	173.86	39.09
임실	20207.26	14706.11	-	34.88
강릉(스피드스케이팅 경기장)	15609.97	7588.38	799.67	113.53
강릉(경포호수공원)	11571.76	5597.02	-	84.58
부산	6306.47	5398.74	89.21	106.41
대전	7072.41	2340.79	83.27	-

PART 3. 아이디어 제안 _ 02. 탄소발자국 경감 방안 제시

탄소발자국 BEST 3

1위 임실 → 철도 이용 시
34.88

2위 서울 → 철도 이용 시
39.09

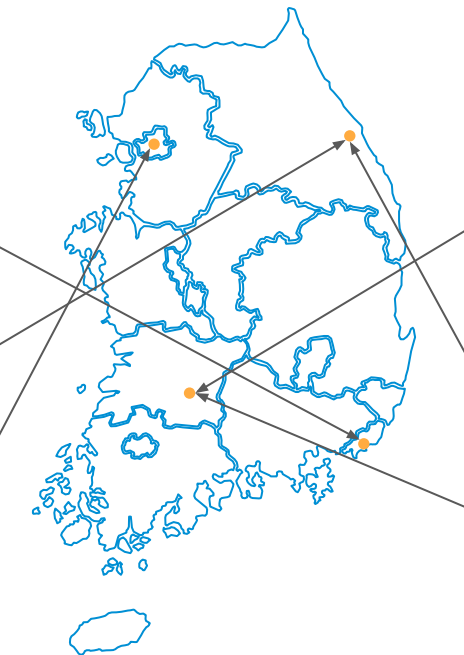
3위 대전 → 지하철 이용 시
83.27

탄소발자국 WORST 3

1위 임실 → 차량 이용 시
20207.26

2위 강릉 스피드스케이팅 경기장 → 차량 이용 시
15609.97

3위 임실 → 시내버스 이용 시
14706.11



(출처: 한소하의 패스파인딩 (<http://pathfinding.kr>))

PART 3. 아이디어 제안 _ 02. 탄소발자국 경감 방안 제시

탄소 중립 축제를 위한 탄소 배출량 상쇄 프로그램

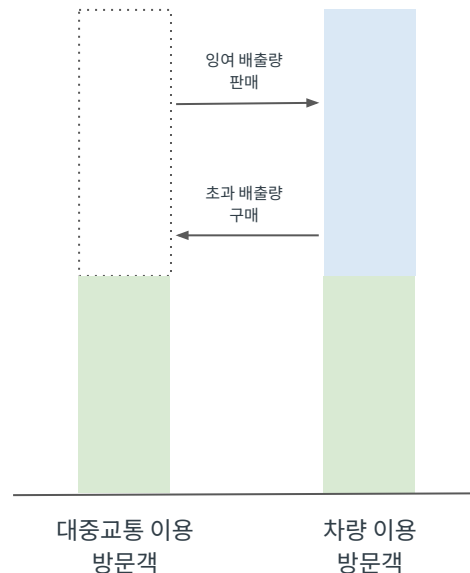
· **핵심 목표:** 기업/국가에 적용되던 ‘탄소 배출권 거래’의 개념을 축제 방문객에게 적용함으로써,
지속 가능한 축제 유치 기대

축제 부스 아이디어

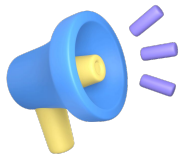
1. ‘탄소 배출권 거래’ 개념을 홍보하는 부스 운영
2. 해당 축제의 주차 시설은 공용 주차장 요금의 **3~4배**로 책정
(단, 축제 홍보 시 탄소 중립 축제로 인한 주차 요금 관련 공지)
3. 대중교통 이용자는 **굿즈**로 교환 가능한 ‘탄소 배출권’ 지급
차량 이용자는 ‘탄소 배출권’을 **소액**으로 구매할 수 있는 기회
(탄소배출권 구매 시, 주차 요금 감면/할인 혜택)
4. 탄소 배출권 수량 제한, 소진 시 SNS 공지
5. 사전에 부스 관련 홍보 → 비싼 주차 요금으로 인한 거부감 해결

기대 효과

- 1) ‘탄소 배출 상쇄’의 명목으로 차량 이용 절감 → 축제에 의해 발생하는 **교통 혼잡 감소 효과**
- 2) ‘탄소 배출권 거래’ 개념 홍보 → 해당 개념은 **일상생활에도** 접목 가능
- 3) **환경 친화적 이미지 강화**



PART 3. 아이디어 제안 _ 03. 기대효과



축제 주최측

- 방문객의 원활한 이동으로 축제 **운영 효율성 향상**
- 방문객 체류 시간 증가 및 소비 촉진으로 **지역 경제 활성화** 기대
- 친환경 교통 인증 프로그램과 탄소 배출 상쇄 프로그램으로 **환경 친화적 이미지** 강화
- 대중교통과 연계된 교통 인프라 확충을 통해 지역 상권과의 연계 강화로 **지역 경제 활성화** 및 **홍보 효과**



지역 사회

- 축제 주변 지역의 **교통 혼잡 완화** 및 **탄소 배출 절감** 효과
- 교통 혼잡 완화를 통한 지역 주민의 **불편 감소**



축제 방문객

- 방문객의 이동 **편의성 증가**
- 교통 혼잡 및 주차 예약제를 통한 방문객의 **대기 시간 감소** 및 **축제 참여도 증가**
- 친환경 축제 참여 **만족감**