


# 붙임 1

## 서류접수서

접수번호	※작성하지 않음		※ 해당되는 부분에 <input checked="" type="checkbox"/> 체크 바랍니다.		
지원형태	<input type="checkbox"/> 개인 <input checked="" type="checkbox"/> 팀				
팀명	그린				
분야	<input checked="" type="checkbox"/> 빅데이터 분석 <input type="checkbox"/> 빅데이터 발굴 및 활용 방안 제시				
구 분	성 명	연락처(휴대폰)	소속/직위	E-Mail	생년월일
대표자	김세이	010-4539-8751	부산대학교 의생명융합공학부/학부생	say8751@naver.com	01.11.30
팀 원	정유진	010-9884-2157	부산대학교 의생명융합공학부/학부생	juj02131@naver.com	00.02.13
팀 원	명준휘	010-9355-9692	부산대학교 의생명융합공학부/학부생	junhwim77@gmail.com	03.05.03
팀 원	황지순	010-6424-2661	부산대학교 의생명융합공학부/학부생	jisoon2661@pusan.ac.kr	04.01.19

준수사항 동의	1. 'Big Data 활용 대회'의 제반 규정 및 가이드라인을 준수하며, 이를 준수하지 않을 경우 불이익을 받을 수 있습니다. 2. 본 경진대회에 제출한 산출물이 타 공모전 및 경진대회의 수상작이거나 내용의 상당 부분에 유사성이 발견될 경우, 허위사실 기재, 제 3자의 지식재산권 및 정보 등의 무단사용을 하였을 경우, 입상 취소, 상금 환수 등의 제재 조치를 따를 것이며, 타인과의 법적 분쟁은 참가자 본인의 책임입니다. 3. 본 경진대회에 제출된 모든 서류는 일체 반환되지 않습니다. 4. 심사결과에 따라 적합한 수상작이 없을 경우 수상작을 선정하지 않거나 시상내역이 변동될 수 있으며, 참가자는 이에 대하여 이의를 제기하지 않습니다. 5. 수상작의 경우 부산광역시가 정책개선 및 공공 활용을 위해 Big-데이터웨이브 및 부산빅데이터혁신센터 홈페이지에 게재하여 활용 및 공개할 수 있습니다. 6. 소속/직위, E-mail, 생년월일 수집의 경우 단순 대회 진행을 위해 수집하며, 평가에 일절 영향을 주지 않습니다.
	동의함 <input checked="" type="checkbox"/> 동의하지 않음 <input type="checkbox"/>

위와 같이 『Big Data 활용 대회』 참가를 신청합니다.	
2025년 06 월 27 일	
신청자(대표자)	김 세 이 
(재)부산테크노파크원장 귀하	
첨 부	(붙임) 보고서

「Big Data 활용 대회」  
[빅데이터 분석]부문 보고서

2025. 06. 27.

제 목	GREEN ROUTE, 그린(GREEN) 부산
접수번호	※작성하지 않음

# 제목: GREEN ROUTE, 그린(GREEN) 부산

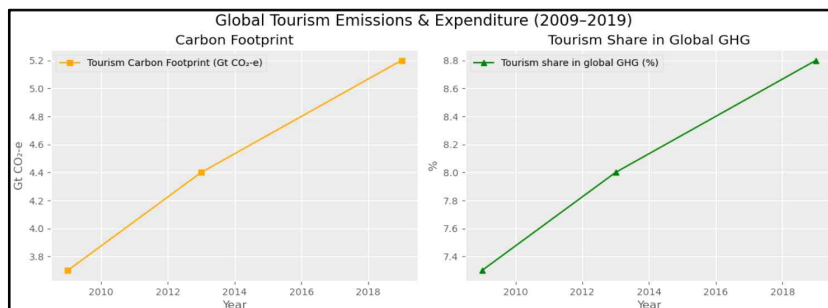
## 1. 분석개요

### □ 문제 정의

#### ○ 배경

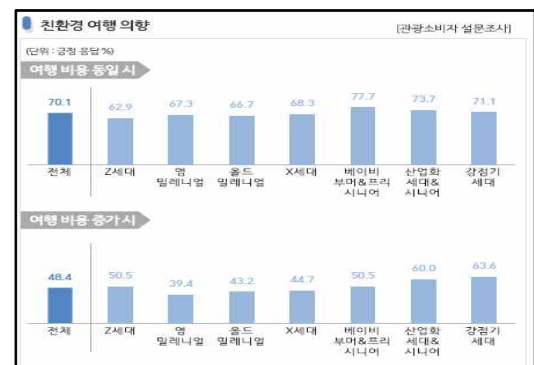
#### (외부) 기후 변화의 주 요인인 관광산업

- ▶ 기후 위기에 대한 경각심이 커지는 가운데, 관광산업이 온실가스 배출의 주요 원인 중 하나로 주목받고 있음. Nature Communications(2024)에 따르면, 2009~2019년 동안 전 세계 관광 관련 탄소배출량은 연평균 3.5% 증가하여, 2019년에는 전체 온실가스의 약 8.8%를 차지함.
- ▶ 특히, 교통수단, 숙박시설, 식음료 소비 등 여행 중 일상적 활동들이 막대한 탄소 배출을 유발하고 있음에도 불구하고, 관광객 개인이 환경 영향을 직관적으로 인식하거나 개선할 수 있는 정보는 제한적임.
- ▶ 지역 관광의 지속 가능성을 높이기 위해서는 개별 관광 행태에 따른 탄소배출을 정량화하고, 친환경적 선택을 유도하는 시스템이 절실한 상황임.



#### (외부) 높아지는 친환경 여행에 대한 관심도

- ▶ 빅데이터를 활용한 국내 관광트렌드(한국관광데이터랩, 2023년) 조사에 따르면, 2023년 6가지 유망여행테마 중 하나로 친환경 여행이 선정됨.
- ▶ 기후 위기에 대한 우려로 인해 탄소배출 등 환경 이슈에 대한 관심이 높아짐에 따라 '친환경', '비건', '제로웨이스트' 등 일상 속에서 환경을 보호하려는 노력이 확산되는 추세임. 이러한 사회적 흐름에 따라, 친환경 여행을 실천하려는 수요가 점차 증가하고 있고 정책도 확대되고 있음.
- ▶ 따라서 친환경 여행 수요에 부합하는 맞춤형 서비스와 인프라 확충이 필요함.



#### (외부) 부산의 관광 특성과 친환경 관광 기반 여건

- ▶ 부산은 대한민국의 대표적인 관광도시로서 연간 수많은 관광객이 방문하고 있음. 부산은 탁 트인 해안 경관과 도심 내 풍부한 관광 자원을 보유하고 있으며, 다수의 관광 명소가 도로나 대중교통만으로도 충분히 접근 가능한 구조를 갖추고 있음. 또한, 문화관광 산업은 부산시의 9대 핵심 전략 산업 중 하나로, 지역 경제 활성화와 도시 브랜드 제고에 중요한 역할을 하고 있음.
- ▶ 이러한 여건은 친환경 관광 활성화에 매우 유리한 기반을 제공하고 있어, 부산시의 정책 방향과 부합하는 친환경 관광 모델 구축이 가능한 상황임.

#### ○ 필요성

- ▶ 부산은 도보 및 대중교통 중심의 관광 인프라를 갖추고 있어 친환경 관광 동선 구축에 유리한 환경임. 현재 개별 관광지 정보는 풍부하나, 관광지 간 이동성과 접근성을 친환경 관점에서 분석·제공하는 체계는 미흡함.
- ▶ 교통, 숙박, 식음 등의 요소에 탄소배출계수를 기반으로 하여 코스를 추천하면 관광객의 친환경 행동 유도에 효과

적일 것으로 기대됨.

- ▶ 일반 관광객은 친환경 행동의 즉각적인 효과를 체감하기 어려워 실천에 소극적인 경향이 있음. 친환경 관광에 대한 의지가 있는 관광객도 실천을 위한 정보와 가이드라인이 부족하여 실행에 어려움을 겪고 있음.
- ▶ 부산시는 2050 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033)을 수립하여, 2050년 탄소중립을 달성하는 목표를 설정함. 본 프로젝트는 탄소 저감 효과가 있는 관광 코스를 직관적으로 추천함으로써, 부산시의 정책 방향과 연계되는 실질적 실행 도구로 활용 가능함.

## □ 분석 요약

### ○ 활용데이터

- ▶ busan\_50cell\_v21, 버스정류장\_좌표, 지하철역\_좌표, 관광지\_관광명소\_정보, 관광지\_방문통계, 부산\_맛집\_통합, 부산지역 숙박분야 공공데이터(열린관광시설정보)\_20221012

### ○ 분석도구

- ▶ QGIS, Jupyter notebook

### ○ 분석기법

- ▶ 최단경로검색(TSP 알고리즘, A\* 알고리즘, 다익스트라 알고리즘)
- ▶ 탄소 배출 계수를 활용한 친환경 점수 산출

## □ 활용방안 및 기대효과 요약

본 프로젝트는 친환경 관광 경로 추천 알고리즘을 통해 탄소배출을 최소화하고, 도보·대중교통 중심의 지속가능한 여행 문화를 확산시키는 것을 목표로 한다. 사용자 맞춤형 경로 설계와 숨은 관광지, 친환경 숙박·식음 장소, 지역 커뮤니티 콘텐츠를 연계하여 로컬 관광과 순환경제를 동시에 활성화할 수 있다. 향후 '저탄소 여행주간', '코리아둘레길', '2050 탄소중립 전략' 등 정부 정책과의 연계도 기대된다. 이를 통해 시민의 환경 인식 향상, 지역 상권 활성화, ESG 기반 관광 산업의 기술적 진화를 이끌 수 있는 실질적 플랫폼으로 발전할 수 있다.

## 2. 분석방법

### □ 활용데이터

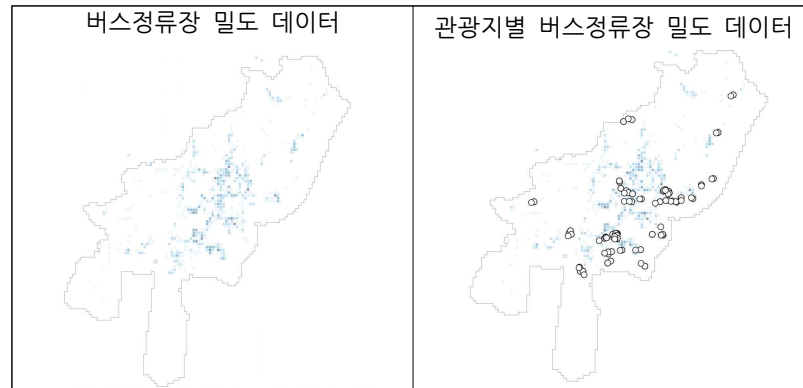
데이터명	형식	대상기간	출처	비고
busan_50cell_v21	SHP	-	부산 빅데이터 오픈랩	busanbigdata.kr
버스정류장_좌표	CSV	-	부산 빅데이터 오픈랩	busanbigdata.kr
지하철역_좌표	CSV	-	부산 빅데이터 오픈랩	busanbigdata.kr
관광지_관광명소_정보	CSV	-	부산 빅데이터 오픈랩	busanbigdata.kr
관광지_방문통계	CSV	202007-202309	부산 빅데이터 오픈랩	busanbigdata.kr
부산 맛집 통합	CSV	202506	웹 크롤링	직접 수집
부산지역 숙박분야 공공데이터	xlsx	202210	공공데이터 (열린관광시설정보)	access.visitkorea.or.kr

## □ 분석방법

### ○ 전처리

탄소발자국 점수를 산출하는 데 활용되는 여러 지표 중 하나인 친환경 접근성 지표를 계산하기 위해, 관광지별 버스정류장 밀도 데이터, 관광지별 지하철역과의 거리 데이터를 구축하였다.

#### ▶ 관광지별 버스정류장 밀도 데이터

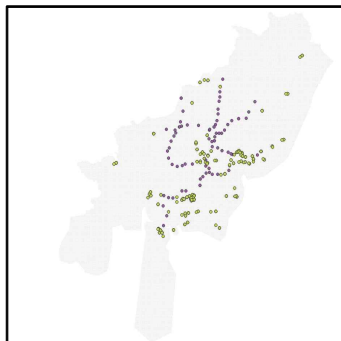


활용한 데이터 : busan\_50cell\_v21, 버스정류장\_좌표, 관광지\_관광명소\_정보

시각화 : QGIS를 통해 관광지 및 버스정류장의 좌표를 부산 50m 격자 데이터 상에 시각화

‘o’는 관광지의 위치를 표시하며, 각 격자는 해당 영역 내 버스정류장 수를 기반으로 한 밀도 값을 시각화한 것. 격자의 색상 농도는 밀도 수준을 반영하며, 색이 짙을수록 버스정류장이 밀집되어 있음을 의미함

#### ▶ 관광지별 근접 지하철역 개수 데이터



관광지+지하철역 위치 데이터

	SITE_CD	LOC_NM	LATITUDE	LONGITUDE	AREA_CD	LOAD_DTM	CENT_CD	관광_지하철
1	A01	40계단	35.104343	129.03534	2101051010001	Z12222	B0P23	3
2	A01	40계단-네마거리	35.10397225	129.0346287	2101051010001	Z12222	B0P23	3
3	A01	BIFF광장	35.09662035	129.0287588	2101058010001	Z12222	B0P23	4
4	A01	광복로	35.09947039	129.0311659	2101057010002	Z12222	B0P23	3
5	A01	백산기념관	35.101955	129.03456	2101052010001	Z12222	B0P23	3
6	A01	보수동해방기념관	35.10323904	129.0263248	2101054010005	Z12222	B0P23	4
7	A01	부산근대역사관	35.10206	129.03114	2101053010002	Z12222	B0P23	4
8	A01	부산기상관측소	35.104973	129.03218	2101053010012	Z12222	B0P23	3
9	A01	부산영화촬영박물관	35.10169342	129.033594	2101052010001	Z12222	B0P23	3
10	A01	취암관, 특이아이뮤지엄부산	35.101692	129.0337	2101052010001	Z12222	B0P23	3
11	A01	용두산공원	35.1069305	129.0324434	2101057010002	Z12222	B0P23	3

관광지별 근접 지하철역 개수 데이터

활용한 데이터 : busan\_50cell\_v21, 지하철역\_좌표, 관광지\_관광명소\_정보

시각화 : QGIS를 통해 관광지 및 버스정류장의 좌표를 부산 50m 격자 데이터 상에 시각화

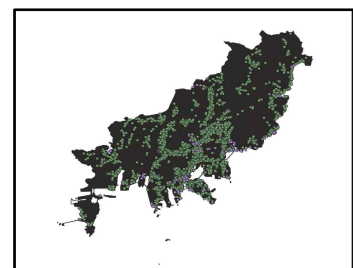
지도 데이터의 보라색 점은 지하철역의 위치를 초록색 점은 관광지의 위치를 나타냄

관광지별 근접 지하철역 개수를 측정하고 csv파일로 저장함

#### - 식음 데이터: 부산\_맛집\_통합

		이름	X	Y	대분류	탄소배출량
1	0	이슬학문카스	129.031248	35.1003921	돼지고기류	1.6
2	1	글포나루 원조들게탕	129.0344758	35.0989043	국/탕/찌개류	2.736
3	2	마카오박	129.0349036	35.0989097	주류	0.32
4	3	새옹지마	129.0344242	35.0991572	국/탕/찌개류	2.736
5	4	광복동12시	129.0320703	35.0994927	커피	0.18
6	5	마담,마담	129.0316052	35.1000105	커피	0.18
7	6	꼬모도	129.0317503	35.0993422	패스트푸드류	2.6
8	7	남포집	129.0343754	35.09877	돼지고기류	1.6
9	8	쓰리몽키즈	129.034598	35.0990295	주류	0.32
10	9	Ground27	129.0347707	35.0988027	커피	0.18

식음 데이터 전처리 완료 csv 파일



관광지+식음 위치 데이터

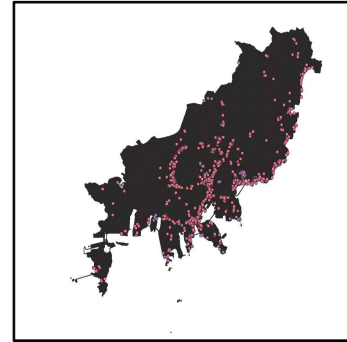
데이터 수집 : 맛집 검색 사이트(다이닝코드)에서 웹 크롤링을 통해 수집  
데이터 전처리 :

1. 음식점의 주소 정보 <-> 좌표(위도 및 경도) 변환 - GeocodingTool64
2. 열 추가 - 식음료 데이터에 대한 친환경 소비 분석을 수행하기 위해, 음식점의 카테고리 열을 기준으로 친환경 성과 관련된 대분류 항목을 새롭게 정의 후 정량적 비교가 가능하도록 각 대분류에 탄소배출량 지표를 매핑함

밥류	국/탕/찌개류	면류	생선류	소고기류
돼지고기류	닭고기류	패스트푸드류	주류	커피

- 숙박 데이터: 부산지역 숙박분야 공공데이터(열린관광정보)

업체명	경도	위도	숙박유형	숙박점수	주변명소 수	숙박점수_norm	명소수_norm	숙박점수_역	종합점수
0 벡스티호텔	128.853975	35.128196	호텔/리조트	28.03	0	1.000000	0.0	0.000000	0.000000
1 대저캠핑장	128.991081	35.215947	캠핑/카라반/글램핑	7.98	0	0.000000	0.0	1.000000	0.500000
2 공항학숙	128.955791	35.180705	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
3 에어포트호텔	128.954507	35.165692	호텔/리조트	28.03	0	1.000000	0.0	0.000000	0.000000
4 조동불루펜션	128.834494	35.015366	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
5 대항제철마을민박	128.827659	35.011669	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
6 섬마을장어구이펜션	128.827599	35.014158	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
7 대항펜션	128.827427	35.013740	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
8 대항민박	128.827622	35.013127	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783
9 W호텔	128.928902	35.100804	펜션/민박/유스호스텔	8.51	0	0.026434	0.0	0.973566	0.486783



숙박 데이터 전처리 완료 csv 파일

관광지+숙박 위치 데이터

데이터 전처리 :

1. 결측값 및 열 정리 - 분석에 필요한 핵심 정보만 남기며 결측값이 있는 항목은 확인 후 제거하거나 적절한 방식으로 보완 처리함
2. 열 추가 - 친환경적 특성을 고려한 분석을 위해 숙소의 유형을 업체명을 기반으로 '호텔/리조트, 캠핑/카라반/글램핑, 펜션/민박/유스호스텔'로 분류
3. 정규화 및 역정규화 항목 생성 - 항목 간 단위 차이를 줄여 공정한 비교가 가능하도록 다음 열에 대해 0~1 범위의 Min-Max 정규화를 수행하였으며, 숙박점수\_역은 탄소 배출이 높은 숙소일수록 점수가 낮아지도록 조정함 지표
4. 종합 점수 산출 - 점수 간 형평성을 유지하기 위해 가중 평균 방식으로 통합 지표를 산출

## ○ 분석기법

### (1) 최적 경로 탐색

숙소를 출발점으로 하여 사용자가 선택한 다수의 관광지를 한 번씩 방문한 후 다시 숙소로 복귀하는 최단 경로를 산출하기 위해, 조합 최적화 문제인 TSP 프레임워크를 적용하였다. 전체 경로의 계산에는 OSM(OpenStreetMap) 기반 도로망 그래프를 활용하였으며, 경로 탐색에는 NetworkX의 A\* 알고리즘 기반 최단경로 탐색 함수를 이용하였다.

1. 노드 매핑 : 현실적인 도로망 기반 분석을 위해 사용자의 입력 좌표(위경도)를 도로망 그래프 상의 실제 노드(node)로 변환
2. 모든 경로 조합 생성(TSP 접근) : 관광지 방문 순서의 모든 순열을 구성한 후, 각 순서에 대해 전체 경로의 거리 합 계산
3. 경로 계산(A\*) : 각 구간별 최단 경로는 networkx의 내장함수를 이용하여 계산하였으며, 이는 세부적으로 A\* 알고리즘을 사용. A\*는 실제 이동 거리  $g(n)$ 와 목적지까지의 추정 거리  $h(n)$ 의 합,  $f(n)=g(n)+h(n)$ 을 기준으로 탐색 효율을 높이는 휴리스틱 기반 알고리즘이다.
4. 시각화 : 사용자가 직관적으로 실제 도로망 기반의 경로를 파악할 수 있도록 최종 산출된 경로를 지도 위에 시각화하였다

### (2) 노드 간 최적 경로 탐색

사용자가 입력한 출발지와 목적지 사이의 최적 경로를 찾기위해 그래프 기반 알고리즘인 다익스트라 알고리즘(Dijkstra's Algorithm)을 활용하였다. 지하철역, 버스정류장, 출발지, 목적지의 좌표(위경도)가 모두 하나의 노드로 정의되고, 그 사이를 실제 도로망 기반의 경로로 연결한 간선(edge)을 따라 최단 경로를 탐색하여 도출해준다.

## ○ 타당성 검증

본 프로젝트를 통해 만든 최종 프로그램은 사용자가 설정한 숙소와 방문 예정 관광지를 기반으로 최적 경로를 도출

한 후, 해당 경로의 탄소배출량을 기준으로 한 친환경 점수를 계산하여 함께 제시한다. 추가적으로 최적 경로 상의 친환경을 고려한 맛집, 기존의 숙소보다 좋은 위치/친환경적인 숙소, 추가로 가보면 좋을 관광지 등을 추천해준다. 산출되는 친환경 점수는 교통, 식음료, 숙박 활동에서 발생하는 온실가스 배출량 계수를 바탕으로 정량화된 것이며, 해당 계수들은 신뢰할 수 있는 공공자료 및 선행연구를 기반으로 설정하였다.

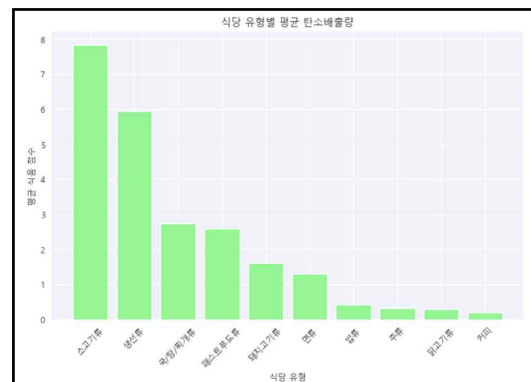
### 1. 이동(교통) 지표

환경부(2008)의「저탄소형 녹색행사 가이드라인」에 수록된 교통수단별 배출계수를 활용

온실가스 배출원별 배출계수		
온실가스 배출원	단위 (kgCO <sub>2</sub> /activity)	온실가스 배출계수
1. 화물 운송수단		
- 트럭	kgCO <sub>2</sub> /ton.km	0.23
- 항공	kgCO <sub>2</sub> /ton.km	1.05
- 기차	gCO <sub>2</sub> /ton.km	30.6
2. passenger 교통수단		
- 자가용	gCO <sub>2</sub> /인.km	210
- 버스	gCO <sub>2</sub> /인.km	27.70
- 지하철	gCO <sub>2</sub> /인.km	1.53
- 일반기차	gCO <sub>2</sub> /인.km	20
- KTX	gCO <sub>2</sub> /인.km	30
- 항공	gCO <sub>2</sub> /인.km	150

### 2. 식음 지표

음식 카테고리	탄소배출계수 (kgCO <sub>2</sub> /1회 섭취량)
밥류	0.414
국/탕/찌개류	2.736
면류	1.300
생선류	5.933
소고기류	7.833
돼지고기류	1.600
닭고기류	0.300
패스트푸드류	2.600
주류	0.3200
커피	0.1800



식음 지표는 음식의 종류를 카테고리별로 분류한 뒤, 각 카테고리에 한국관광공사에서 제공하는 ‘저탄소 여행지수’의 지표구성을 참고하여, 음식별 탄소 배출 특성을 반영한 방식으로 설정되었다. 위의 표는 음식 카테고리별 탄소 배출계수 점수이고 그 수치를 막대그래프로 시각화한 자료이다.

### 3. 숙박 지표

숙박시설 종류	탄소 배출 계수 (kgCO <sub>2</sub> /박)
호텔/리조트	28.030
펜션/민박/유스호스텔	8.510
캠핑/카라반/글램핑	7.980

숙박시설의 탄소 배출 계수 또한 한국관광공사에서 제공하는 ‘저탄소 여행지수’의 지표구성을 참고하여 산출하였다.

## 3. 분석결과

본 프로젝트에서 만든 최종 시스템은 사용자가 선택한 숙소 및 관광지를 기반으로 친환경 관광 코스를 설계하며, 교통수단 유형에 따라 예상 탄소배출량(탄소발자국)을 정량적으로 산출한다. 아래는 실제 사용 시나리오에 따른 분석 예시이다.

사용자 입력 정보는 다음과 같다.


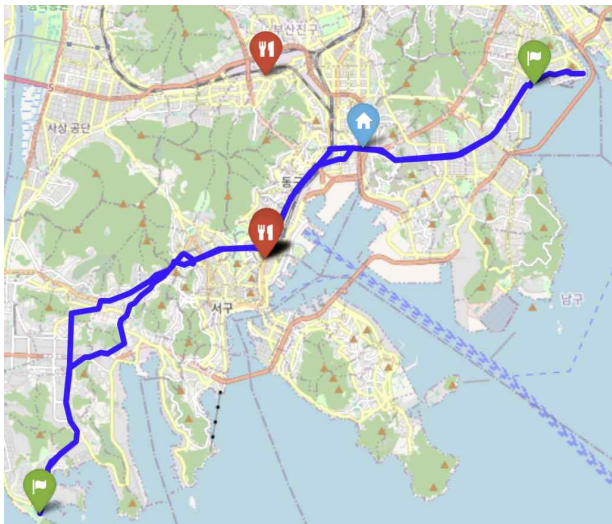
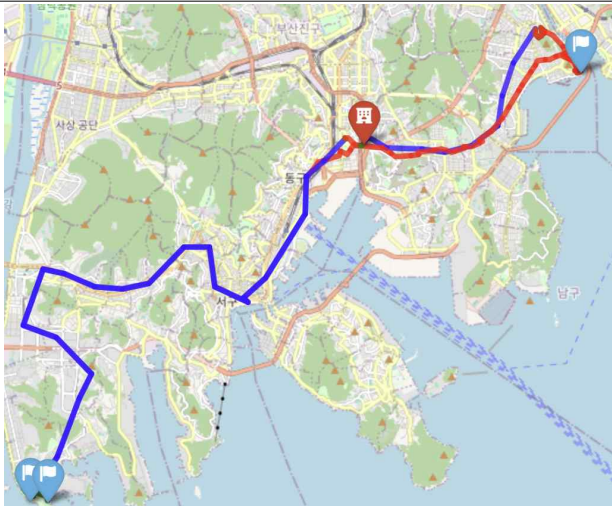
- 숙소: T 호텔
- 관광지: 민락수변공원, 다대포해수욕장, 물운대



이에 따라 두 가지 시나리오의 탄소발자국 점수를 계산하였다.

1. 전 구간 자동차 이용 + 밥류, 국/탕/찌개류, 커피 + 호텔 숙박
  2. 도보 및 대중교통(지하철/버스) 중심의 이동 + 밥류, 국/탕/찌개류, 커피 + 호텔 숙박
- 탄소발자국 점수가 높을수록 환경 오염도가 높은 것을 의미한다.

1. 전 구간 자동차 이용	2. 대중교통 이용
교통배출: 12.6	교통배출: 1.1505
숙박배출: 28.03	숙박배출: 28.03
식음배출: 4.216	식음배출: 4.216
탄소발자국 점수: 17.87	탄소발자국 점수: 13.86

																															
숙소에서 출발하여 관광지를 순회하여 다시 숙소로 돌아오는 최적 경로 계산	경로 반경 300m 이내에 위치한 관광지 및 식당 추천																														
<table><thead><tr><th></th><th>이름</th><th>탄소배출량</th></tr></thead><tbody><tr><td>156</td><td>하삼동커피</td><td>0.180</td></tr><tr><td>151</td><td>공지니빵</td><td>0.414</td></tr><tr><td>155</td><td>옥선집</td><td>0.414</td></tr><tr><td>160</td><td>미정식당</td><td>0.414</td></tr><tr><td>163</td><td>부식가게</td><td>0.414</td></tr><tr><td>152</td><td>현대칼국수</td><td>1.300</td></tr><tr><td>150</td><td>에이엠공팔</td><td>2.600</td></tr><tr><td>153</td><td>제주은희네해장국</td><td>2.736</td></tr><tr><td>159</td><td>충남뚝배기</td><td>5.933</td></tr></tbody></table>		이름	탄소배출량	156	하삼동커피	0.180	151	공지니빵	0.414	155	옥선집	0.414	160	미정식당	0.414	163	부식가게	0.414	152	현대칼국수	1.300	150	에이엠공팔	2.600	153	제주은희네해장국	2.736	159	충남뚝배기	5.933	
	이름	탄소배출량																													
156	하삼동커피	0.180																													
151	공지니빵	0.414																													
155	옥선집	0.414																													
160	미정식당	0.414																													
163	부식가게	0.414																													
152	현대칼국수	1.300																													
150	에이엠공팔	2.600																													
153	제주은희네해장국	2.736																													
159	충남뚝배기	5.933																													
탄소배출계수에 따른 친환경적인 식당에 우선순위를 부여해 추천	자동차로만 이동했을 때, 대중교통+도보로 이동했을 때 친환경 점수 계산																														

## 4. 활용방안

### (1) 지속가능한 여행

지속가능한 여행은 환경, 사회, 문화를 존중하고 보존하는데 초점을 둔 여행이다. 탄소배출을 줄이고 자연 생태계를 보호하며, 지역경제와 문화를 지원하는 것을 목표로 한다. 부킹닷컴에 따르면 한국인의 68%가 지구를 보호하기 위해 지속가능성 실천에 동의하였으며, 향후 12개월 내에 지속가능한 여행을 떠날 의향이 있는 것으로 나타났다. 친환경 관광 경로 추천 시스템을 활용해 자연환경을 보호하고 지역 문화를 경험하는 지속가능한 여행의 실천에 기여할 수 있다.



### 1) 걷기여행길 활성화 사업 연계

친환경 관광코스를 기존 걷기 여행길(예: 갈매길 등)과 연계하여 지속가능한 관광 경로로 설계한다.

걷기 여행 기피 사유 중 하나인 '정보 부족(46.8%)' 문제를 해결하기 위해, 코스에 대한 정보를 제공한다. 친환경 관광 경로 추천을 활용한 앱 또는 지도 기반 서비스를 통해 체험 후기 공유, 추천 경로 시각화 기능을 제공할 수 있다.

### 2) 숨겨진 관광지 추천

- ▶ 숨겨진 관광지 방문 의향은 67.2%, 낯선 여행지 콘텐츠에 대한 관심도는 66.1%로 나타났다. (2024년 관광트렌드 전망 및 분석 보고서, 한국 관광 데이터랩)
- ▶ 환경 여행자들의 경로를 추천해주며, 경로 상의 잘 알려지지 않은 친환경 관광지를 추천해준다.
- ▶ 친환경 관광지를 추천해주며, 가까운 주변의 숙소, 음식점을 추천해준다.

### 3) 지역 친환경 순환경제 촉진

- ▶ 코스 추천 시 친환경 점수가 높은 숙박, 음식점, 상점 등 지역 상권을 우선적으로 연계한다.
- ▶ 저탄소 메뉴, 비건 옵션, 제로웨이스트 인증 등 친환경 실천 매장을 우선 노출한다.
- ▶ 친환경 소비 실천 시 포인트 제공, 지역화폐 할인 등의 인센티브를 통해 친환경 행동과 지역경제를 동시에 활성화할 수 있다.

### 3) 로컬관광 및 지역 커뮤니티 관광 콘텐츠 추천

- ▶ 지역 특색을 반영한 소규모 체험형 관광 콘텐츠(전통 문화, 농산물 체험, 로컬 식음 등)와 코스를 연결한다.
- ▶ 추천 코스에 친환경적인 숙박, 식음, 체험 프로그램을 통합 구성하여 체류형 로컬관광을 유도한다.
- ▶ 지역 커뮤니티 자원의 균형 있는 소비를 지원하고, 특정 지역 편중 현상을 완화할 수 있다.

## (2) 저탄소 인프라 구축 연계

- ▶ 현재 기온 상승, 극한 기상 현상등기후변화 발생으로 국가차원의 환경 정책 수립 중 기후변화 대응형 친환경 관광모델 개발, 그린 재생 관광 전략, 저탄소 관광인프라 구축 등이 주요 과제로 선정되었다.
- ▶ 또한 관광에서 교통에 의한 탄소배출이 가장 많이 이루어진다. 따라서 친환경적인 교통수단을 이용할 수 있는 관광모델이 요구되고 있다.
- ▶ 탄소 중립을 목표로 전기차, 자전거 등 친환경 교통 수단을 이용할 수 있도록 관광 인프라를 구축하고 에너지 절감형 시설 개발 및 발굴/확산하는데 친환경 관광 경로 추천 시스템이 활용될 수 있다.

### 1) 친환경 관광버스 운영

- ▶ 친환경 관광 점수가 낮은 인기 관광 구간에 저탄소 관광버스 노선을 도입하여 대체 이동 수단을 제공한다.
- ▶ 친환경 여행 경로 상 도보 이동이 불편한 지역에 셔틀을 배치하여 보행 접근성을 보완 할 수 있다.
- ▶ 관광 셔틀 이용 시 지역화폐 결제, 에코 마일리지 적립 등을 연계하여 지역 소비와 친환경 실천을 동시에 유도할 수 있다.
- ▶ 탄소저감형 교통 대안 사례로서 정책 홍보 및 대중 인식 개선에 기여할 수 있다.

### 2) 차 없는 관광 코스, 탄소 절감 체험 코스

- ▶ '차 없는 관광 코스'와 '탄소 절감 체험 코스'를 제안하여 친환경 여행을 제안함.
- ▶ 차 없는 관광을 쉽게 실천할 수 있도록 도보로만 다니기 쉬운 코스를 제안함. 이때, 걷기 여행길 활성화 사업과 연계 가능.
- ▶ 도보여행 경로 여행 시 걸음수 기준 3만보 이하 되도록 경로를 추천해준다.
- ▶ 도보 여행의 불편함을 해소할 수 있도록 인프라를 개선할 수 있다.(짐배송 서비스, 도보여행 셔틀운행, 자전거 대여소 설치 등)

## □ 적용부문

본 프로젝트에서 개발한 친환경 여행 경로 추천 알고리즘은 실제 어플리케이션(모바일 앱 또는 웹 플랫폼)에 적용함으로써 실질적인 활용 가치를 확보할 수 있다.

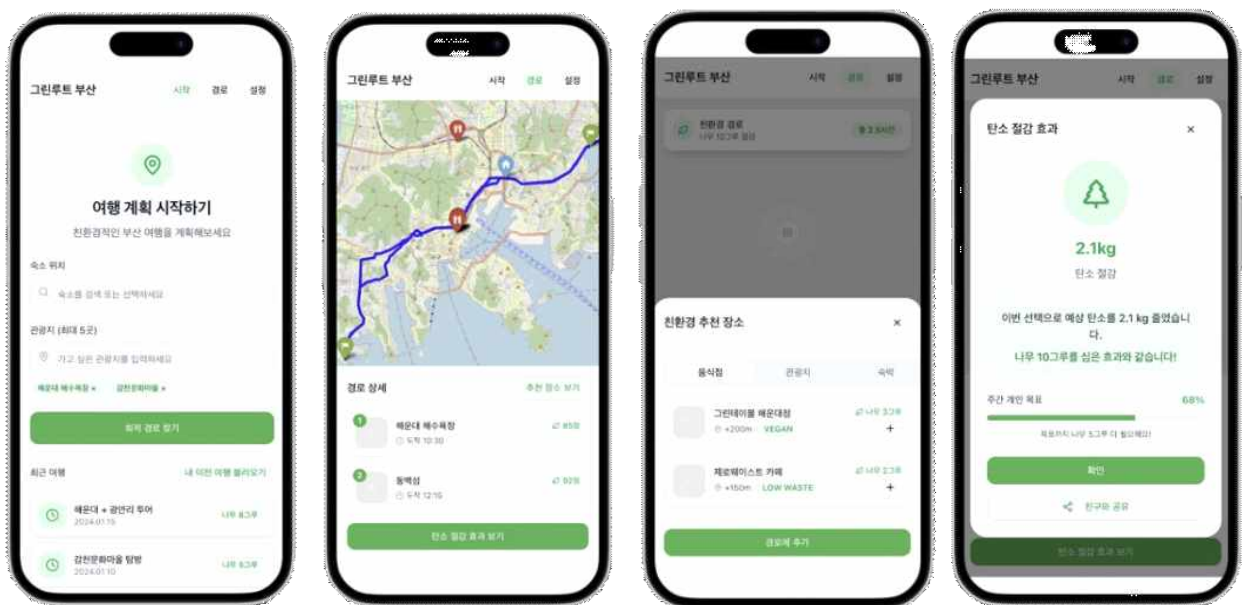
관광객은 출발지, 이동 수단, 관심 지역, 체류 시간 등을 입력하면, 친환경 점수를 기반으로 최적화된 여행 경로를

추천받을 수 있다. 해당 경로는 교통수단별 탄소배출량, 도보 가능성, 지역 상권의 친환경성, 숙박 및 식음 시설의 환경 기여도 등을 종합적으로 고려하여 자동 구성된다.

어플리케이션으로 구현함으로써 사용자는 여행 전 단계(계획), 중간 단계(이동), 후속 단계(소비/후기)에 이르기까지 일관된 친환경 여행 경험을 제공받게 된다. GPS 및 실시간 대중교통 API 연계를 통해 현재 위치를 기반으로 경로를 조정하거나, 혼잡도를 반영한 대안 경로를 제시하는 등 맞춤형 서비스도 가능하다.

또한, 사용자의 여행 이력을 바탕으로 탄소 감축 기여량을 시각화하거나, 친환경 행동에 대한 보상(예: 마일리지, 지역화폐 등)을 연계하는 기능도 탑재할 수 있다. 이는 사용자 참여도를 높이고, 공공기관이나 지역 지자체와의 협업 기회를 확장하는 기반이 된다.

결과적으로, 본 알고리즘은 데이터 분석 결과를 단순한 연구 성과에 머물지 않고, 실제 시민과 관광객이 사용할 수 있는 서비스 형태로 전환함으로써 정책 실행력과 상용화 가능성을 높일 수 있다. 향후 다른 도시나 국가에도 확장 가능한 모듈형 친환경 관광 플랫폼의 핵심 기술로 발전할 수 있다.



[어플 구현화면]

## □ 정책 활용 방안

### 1) '저탄소 여행주간' 및 '초록 발자국 캠페인'과 연계.

문화체육관광부와 한국관광공사가 매년 실시하는 '저탄소 여행주간-초록 발자국 캠페인'은 걷기, 자전거, 열차 등 친환경 교통수단 이용을 장려하는 국가 단위 캠페인이다.

본 프로젝트는 해당 캠페인과 연계하여, 캠페인 참여자에게 탄소 배출량이 낮은 여행 코스를 추천하고, 코스 완주 시 인증 배지, 에코 마일리지 등 디지털 보상을 제공하는 구조를 설계할 수 있다.

예를 들어, 캠페인 프로그램인 '코리아둘레길 4500km 종주' 또는 '자전거 자유여행'과 연동한 지역별 친환경 추천 루트를 함께 구성한다면 정책 효과를 높일 수 있다.

### 2) '코리아둘레길' 및 걷기여행 인프라 정책과 통합 활용.

정부는 해파랑길, 남파랑길, 서해랑길, DMZ 평화의 길로 이어지는 '코리아둘레길' 전 구간을 개통하여 걷기 여행을 저탄소 대표 콘텐츠로 육성하고 있다.

관광공사 조사에 따르면, 걷기 여행을 꺼리는 주요 이유는 '정보 부족(46.8%)'으로 나타났으며, 본 프로젝트는 이를 해소할 수 있는 정보를 코스 내 포함할 수 있다.

루트별 걷기 난이도, 휴식처, 대중교통 연계성, 소요 시간 등 체계적 정보를 안내하고, 루트 인근의 로컬 숙소·식당·체험 프로그램과 결합하여 체류형 코스로 확대할 수 있다.

### 3) 친환경 숙소 및 관광지 인증 제도와 연계하여 신뢰성 있는 루트를 구성.

환경부와 한국관광공사의 친환경 숙소 인증, 친환경 추천 여행지 정보를 활용하여 루트 내 우선 추천 대상으로 포함한

다.

탄소 저감 실천 여부(예: 재생에너지 사용, 음식물 쓰레기 감축 등)를 점수화하여 사용자에게 직관적으로 제공한다. 이를 통해 정부 인증 기반의 공신력 있는 친환경 관광 경로를 제시할 수 있다.

#### 4) '공정관광 육성 정책'과 부합하는 로컬 중심 코스를 추천.

문화체육관광부는 지역사회와의 협력, 생태적 공정성, 관광객-지역주민 간 균형 등을 고려하는 '공정관광'을 정책적으로 육성 중이다.

서울 북촌 사례 등 공정관광 실천 지역 연구를 바탕으로, 본 프로젝트는 지역 상권, 마을기업, 사회적 기업 등과 연계한 체험형 코스를 이용자에게 제안할 수 있다. 지역 자원이 선순환될 수 있는 지속가능한 관광 구조를 실현한다.

#### 5) '2050 탄소중립 대응 전략(한국문화관광연구원)'의 실천 플랫폼 역할 수행.

한국문화관광연구원은 '2050 탄소중립 추진전략'에 대응하기 위한 관광산업의 저탄소화 정책 방향을 제시하고 있으며, 해당 보고서에서는 교통·숙박·식음 등 관광 부문의 탄소배출 감축 및 소비 전환 필요성을 강조하고 있다. 본 프로젝트는 이 전략을 실행에 옮길 수 있는 사용자 기반 플랫폼으로서, 관광객의 실제 이동·소비 데이터를 기반으로 탄소 절감 효과를 가시화하며, 정책과 현실을 연결하는 디지털 도구로 활용될 수 있다.

## 5. 기대효과

### 1) 사회적 기대효과

친환경 교통수단 및 지속가능한 소비를 유도함으로써, 관광객의 환경 인식 제고와 탄소중립 실천 참여를 촉진한다. 오버투어리즘 완화, 관광객 분산 효과 등을 통해 지역 주민의 삶의 질을 향상시키고, 지역사회와의 공존을 실현한다. 친환경 관광에 대한 시민 접근성을 높여, 걷기·대중교통 중심의 여행 문화 확산에 기여한다. 기후 위기 대응에 있어 시민 행동 기반의 실질적인 변화 유도를 가능하게 한다.

### 2) 경제적 기대효과

대중교통, 걷기, 로컬 소비 중심의 여행을 통해 지역 내 체류 시간과 소비를 증대시키고, 침체된 소규모 상권의 활성화를 도모한다. 친환경 숙소, 친환경 식음업체, 체험 프로그램 등과 연계한 관광 코스 운영으로 지역경제의 균형 성장을 지원할 수 있다. 친환경 관광 수요를 반영한 새로운 관광 상품 개발로 재방문을 증가 및 관광산업의 수익 다변화를 이룰 수 있다.

### 3) 기술적 기대효과

본 프로젝트를 통해 관광 이동 패턴, 탄소 배출량, 친환경 점수 등을 통합 분석한 데이터 기반의 관광 코스 추천 시스템 구현으로 확장할 수 있다. 친환경 여행 데이터를 시각화하고, 친환경 소비 활동을 정량적으로 평가할 수 있는 플랫폼 기반 기술로 발전할 수 있다. 장기적으로는 국내외 다른 도시에도 확장 가능한 모듈형 지속가능 관광 시스템 구축이 가능하다.

## 6. 기타

Sun, Y.-Y., Faturay, F., Lenzen, M., Gössling, S., & Higham, J. (2024). Drivers of global tourism carbon emissions. *Nature Communications*, 15, Article 10384.

한국관광공사. "저탄소 여행지수 소개." 대한민국 구석구석,  
<https://korean.visitkorea.or.kr/static/co2theme/index.html>

## 7. 추가가점

방문일시	사용데이터
0523	데이터 확인 및 반출을 위해 방문 관광지_관광명소_정보(좌표 가공), 관광지_국적_방문통계, 관광지_방문통계, 관광지_연령_방문통계, 관광지_유입지_방문통계, 버스정류장_좌표, 지하철역_좌표, 부산시 집계구조소, 행정동 코드 및 위경도
0624	버스정류장_좌표, 지하철역_좌표, 관광지_관광명소_정보, busan_50cell_v21, 관광지_방문통계, QGIS
0625	