

## 인천공항 교통체계개선 아이디어 공모전 제안서

제안명	여행의 시작과 끝, 수요응답형 버스로 여유롭게		
제안자	김기윤	연락처	010-6337-6169
이메일	kimkiyoon135@inu.ac.kr	소속	인천대학교 산업경영공학과

### 아이디어 개요

#### ○ 주제

- ATB(Airplane To Bus) 서비스는 인천공항에 출발 및 도착하는 여행객들이 공항까지 편리하고 효율적으로 이동하도록 돕는 **수요응답형 버스 시스템**입니다.
- 본 서비스는 인천공항 어플리케이션 '인천공항+'를 통해 여행객들의 항공편과 출발 지역 정보를 받아, 고객 맞춤형 교통 서비스를 제공합니다. 이를 통해 출발지에서 공항으로 가는 여정을 수월하게 시작할 수 있습니다.

#### - ATB 서비스의 핵심: 수요응답형 버스



**수요응답형 대중교통 시스템이란?**

수요응답형 교통체계(Demand Responsive Transport, DRT)는 대중교통의 노선을 미리 정하지 않고 여객의 수요에 따라 운행구간, 정류장 등을 탄력적으로 운행하는 여객운송서비스로 과소화 및 공동화가 심한 지역의 이동권 보장과 고령층의 의료·문화·복지 접근성 개선 및 교통사각지역 해소하기 위해 도입된 시스템입니다.

#### 1) 한국교통안전공단의 수요응답형 대중교통 시스템의 정의



#### 2) 현재 시행중인 인천의 수요응답형 버스 I-MOD

#### ○ 추진 배경 및 필요성

- 현재 인천공항으로 가는 교통수단으로는 공항버스, 공항철도, 택시 등 다양한 수단이 있지만, 이들 중 대표적으로 이용되는 공항버스의

특정 지역 접근성 부족, 심야 시간대 운행 효율성 저하 같은 문제가 존재함을 알 수 있었습니다. 자료(3)

<표 2-10> 시외직행 공항버스 관련 민원접수 현황

구분	내용	민원 건수	비율 (%)	세부내용	민원건수
1	요금인상 및 요금할인, 정기권 제도	6	2.1	-	-
2	요금지불방식	5	1.7	-	-
3	버스, 정류소, 노선 신설(증차) 및 개선	145	50.3	가종점 연장운행	92
				경유지 조정	37
				노선 증차증회	14
				노선신설	2
4	버스정보제공 요청 및 정확도 향상	4	1.4	-	-
5	운수종사자, 업체의 서비스 및 친절도 개선	98	34.0	운전자 불친절	35
				운행상태 및 운전태도	25
				배차시간 준수	9
				좌석제 등 승차거부	10
				무정차	15
				고장 등 기타	4
6	차량안전상태	2	0.7	-	-
7	시스템 및 제도 개선	10	3.5	-	-
8	기타	18	6.3	-	-
합계	-	288	100	-	-

자료 : 2019년 경기도 공항버스 민원 내부자료를 토대로 분석한 자료임.

3) 2019년 경기도 공항버스 민원 자료

- 자료(3)에 의하면 주기적으로 공항버스가 있는 경기도에서조차 버스, 정류소, 노선 신설(증차) 및 개선 항목이 전체 민원 288건 수 중 145건이 나오며 이중 대다수가 **가·종점 연장운행(심야 시간대 미운행), 경유지 조정(특정 지역 접근성 부족)**이라는 것을 볼 수 있습니다.
- 이는 기존 공항버스 시스템이 지역 주민들의 수요를 충분히 반영하지 못하고 있음을 보여줍니다. 본 시스템을 도입하면 이러한 민원을 해소할 수 있으며, 심야 시간대 운행 및 특정 지역 접근성 문제를 개선함으로써 기존 교통수단이 놓치고 있는 공백을 메울 수 있습니다. 이를 통해 공항 접근성과 사용자 만족도를 동시에 높일 수 있습니다.
- 앞선 내용에서 나아가, 서울, 인천, 경기권을 벗어난 비수도권 지역의 여행객들은 주로 어떤 교통수단을 이용는지 궁금해졌습니다. 자료(4)에서는 공항과의 거리가 70km 이내에서 승용차의 수단분담률이 가파르게 올라 75.6%를 도달하고, 그 이후부터는 행정구역의 개수에 상관없이 승용차를 이용하는 비율이 점차 높아지는 것을 볼

수 있습니다. 이는 공항과의 거리에 따라 공항버스, 공항철도, 택시의 이용 비율이 줄어드는 것을 암시한다고 볼 수 있습니다.

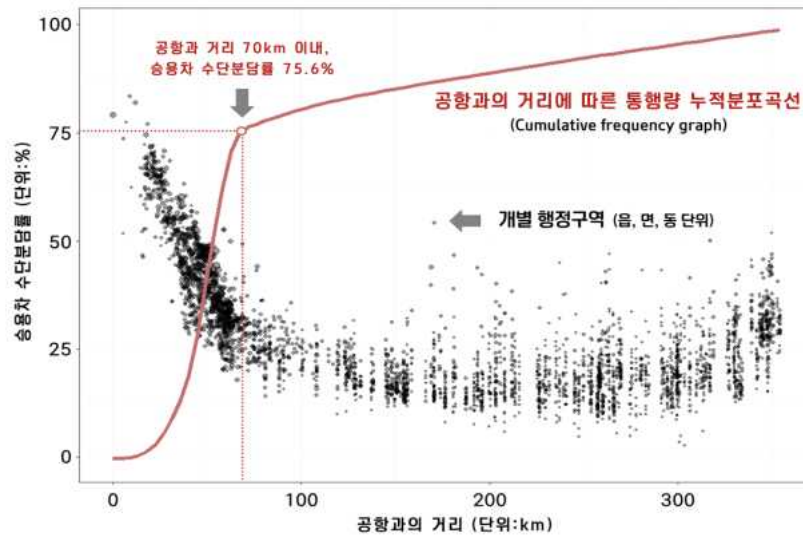


그림 1. 인천공항 거리별(km) 승용차 수단분담률(%)

4) 인천공항 거리별(km) 승용차 수단분담률(%)

- **특정 지역 접근성 부족**으로 인해 대중교통 이용이 어려워지면서 승용차 의존도가 높아지고 있으며, 이는 공항 접근성의 불균형을 보여줍니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 마찬가지로 수요응답형 버스를 도입하여, 접근성이 낮은 지역에도 효율적인 이동 수단을 제공함으로써 지역 간 교통 불균형을 해소하고 공항 접근성을 보다 포괄적으로 개선시킬 수 있습니다.
- 결론적으로, 심야 시간대 미운행 문제와 특정 지역의 공항 접근성 부족은 공항 이용자들에게 큰 불편을 초래하며, 이를 해결하기 위해 지역 기반의 수요를 반영한 맞춤형 교통수단이 필요합니다. 수요응답형 버스는 이러한 문제를 해결할 핵심 대안으로 작용할 수 있습니다.

아이디어  
내용

- 수요응답형 교통수단 최적 운영을 위한 모델 형성

## 수요응답형 교통수단 최적 운영을 위한 실증 사례 분석



18

### 5) 수요응답형 교통수단 최적 운영을 위한 실증 사례 분석

- **수요분석:** 인천공항을 이용하는 모든 승객들 및 인천공항으로 출·퇴근하는 직원
- **운영형태 결정 및 경로탐색 알고리즘:** 해당 프로세스는 출발을 기준으로 작성됨.

#### 1. 항공편 및 출발지 정보 등록(사용자 입력)

- 인천공항 공식 앱에 여행객이 출발 항공편 시간, 도착 희망 시점 (예: 항공기 출발 2시간 전 도착), 출발지 정보(지역명 또는 원하는 탑승정류장(탑승지))를 입력.

#### 2. 이용자 그룹화 및 노선 설계

- 등록된 데이터를 바탕으로 출발 지역, 공항 도착 희망 시간대가 유사한 이용자를 하나의 그룹으로 묶음.

- 각각의 군집에 가장 적합한 버스 노선 및 정류장 선정. 지역별 수요를 고려하여 효율적인 경유지 설정.

- 목표: A\*알고리즘을 활용하여 효율적으로 단거리는 물론, 장거리 지역 및 심야 시간대에도 이용자가 있는 경우 수요에 맞춰 버스 배차

### 3. 수요응답형 버스 스케줄 확정

- 항공편 출발 시간을 역산하여 공항 도착 시간을 보장하는 최적 운행시간 확정.
- 실증 사업(파일럿 프로젝트)을 통해 효과를 검증하고, 점진적으로 도입.

### 4. 실시간 알림 및 예약 확정

- 앱 내 실시간 위치·도착 정보, 지연 상황 안내로 시간 관리 편의성 제고.
- 예) 이용자에게 "○○지역 출발 버스, XX시 XX분 정류장 도착 예정" 등 예약 확정 알림 제공.

### 5. 인천공항 내 연계 서비스 강화

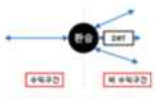
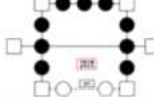
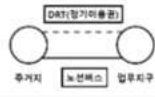
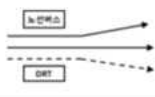
- 공항 도착 후 기존 인천공항 앱 정보(체크인 카운터, 보안검색 예상 소요시간, 게이트 위치 등)와 연계.
- 이용자는 앱 하나로 교통 예약부터 출국 절차 정보까지 원스톱 접근 가능.

### 응용. 항공편 도착 시간에 따른 귀가 서비스 제공

- 항공편 도착 시간을 기준으로 귀가 희망 시간을 설정, 도착 시간대와 도착 지역이 유사한 이용자 그룹화
- 공항 도착 후 각 이용자를 위한 맞춤형 귀가 버스 노선 설계 및 배차 확정.
- 실시간 알림을 통해 "○○지역행 버스, 2A 버스정류장(예시) XX시 XX분 출발 예정"과 같은 정보 제공.
- 인천공항 앱과 연계하여 수하물 수령 예상 시간, 출구 위치 등 추가 정보 제공으로 편의성 증대.

### ○ ATB만의 특징(GateWay형)

- 자료 4를 통하여 네트워크, 목적지, 대체형의 장점과 단점을 보완하여 새로운 GateWay형을 만들었습니다.

구분		환승형	네트워크형	목적지형	대체형
특징		기존 대중교통체계의 지선 기능 + DRT 기능	특정장소와 특정시점에 추가적인 서비스를 제공하거나 비수익 서비스를 대체하는 방식	공항이나 기업체 등과 같은 특정 목적지를 운행하는 방식	기존 대중교통서비스를 교체하는 방식
장점	버스업체	벽지구간 미운행으로 손실금 감소	버스 이용객 증가	추가 노선버스 투입이 없어 고정비용 감소	비수익 노선 미 운행으로 손실금 감소
	이용자	원하는 시간대 통행가능	만족도 증가	공급증가로 이용 편리	원하는 시간대 통행가능
	지자체	버스업체 재정지원금 감소	서비스 권역 확대	버스업체 재정지원금 감소	
단점	버스업체	벽지노선 재정지원금 감소에 따른 반발 가능성 존재	기존 버스와의 경쟁관계 형성	노선버스와 정기이용권 버스 사업자 간 공동운수협정 필요	중소형 전세버스를 활용한 특정시간대 DRT 한정면허 운행
	이용자	환승의 번거로움, 요금 증가 우려	-	예약의 번거로움, 요금증가	고정적인 버스 서비스 공급 감소 불가피
	지자체	배차서비스 센터 및 담당기관 필요	수요응답형 도입을 위한 예산 필요	정기이용권 버스사업 대상지 및 사업자 발굴	전세 버스 사업자에 대한 재정지원기준 수립 필요
용량		용량중대		용량대체	
개념도					
범례		□ 기·종점 ● 정류소 ○ 정류소(수요응답) — 노선 ..... 노선(수요응답)			

#### 6) 교통취약지역 수요응답형 교통수단 운영전략 및 추진방안

##### - GateWay형 특징:

- 목적지 기반 군집화:** 이용자는 인천공항을 목적지로 설정하여, 출발 및 도착시 지역군집을 기준으로 그룹화됩니다.
- 네트워크형 + 목적지형 + 대체형 결합:** 공항을 기준으로 한 네트워크를 형성하고, 특정 지역 군집을 연결하는 방식으로 수요에 맞춘 효율적인 경로 설계가 가능합니다. 또한, 필요 시 유동적으로 운영되는 대체형 서비스가 결합되어 최적화됩니다.
- 환승형 미사용:** 환승형을 적용하면, 환승하기 전인 수익 구간과 환승 후인 비수익 구간으로 구분되는데, ATB 서비스는 목적지가 인천공항으로 고정되어 있으므로 비수익 구간이 존재하지 않습니다. 또한, 환승형을 사용하면 수요응답형 버스의 대수가 증가해야 하기 때문에, 이는 운영 효율성보다는 비용 부담이 더 클 수 있습니다. 이러한 이유로, 환승형은 장점보다는 단점이 더 많을 것으로 예상되어 미사용하였습니다.

##### 장점:

- 기존 교통수단과의 상호 보완성:** 기존 공항버스 및 교통 시스템과 협력하여, 공항 접근성을 높이는 동시에 공존하는 관계를 형성할 수 있습니다. 수요응답형 버스는 기존 노선이 달기 어려운 지역이나 시간

대를 보완적으로 운행할 수 있어, 서로의 부족한 점을 채우는 협력 모델이 가능합니다.

**2. 수요 맞춤형 서비스:** 수요응답형 버스를 통해 각 군집의 수요에 맞는 맞춤형 서비스를 제공, 특정 시간대나 지역에 맞춘 유연한 버스 운영이 가능합니다.

**3. 공항 접근성 향상:** 특히 공항과 먼 지역, 심야 시간대에도 수요에 맞춰 버스가 운영되어, 더 많은 이용자들에게 편리한 공항 교통 수단을 제공합니다.

**4. 효율적인 교통망 구축:** 인천공항을 중심으로 다양한 지역군집을 유기적으로 연결하여, 공항 접근성을 높이는 동시에, 지역 간 교통 불균형을 해결할 수 있습니다.

#### **단점 및 보완 방법:**

**1. 기존 공항버스와의 조정 필요성:** 수요응답형 버스는 기존 공항버스와 일부 지역 및 시간대에서 겹칠 가능성이 있습니다. 기존 공항버스는 고정된 노선과 일정에 따라 안정적인 승객 수를 확보하고 있는 반면, 수요응답형 서비스는 안정적인 승객 수에 운행 유연성으로 인해 기존 공항버스와 겹치는 시간대나 지역에서 경쟁이 발생할 수 있습니다.

- **보완 방법:** 수요응답형 버스를 기존 공항버스와 상호 보완적으로 운영할 수 있습니다. 예를 들어, 공항버스가 도달하기 어려운 지역이나 시간대에 수요응답형 버스를 배치하여, 두 시스템이 협력적인 관계를 형성할 수 있습니다. 또한, 공항버스는 고정된 시간대와 노선을, 수요응답형 버스는 시간대와 지역에 맞춘 유연한 서비스를 제공하여, 서로의 부족한 점을 채우는 방식으로 운영하여 경쟁이 아닌 **협력의 관계**로 전환할 수 있습니다.

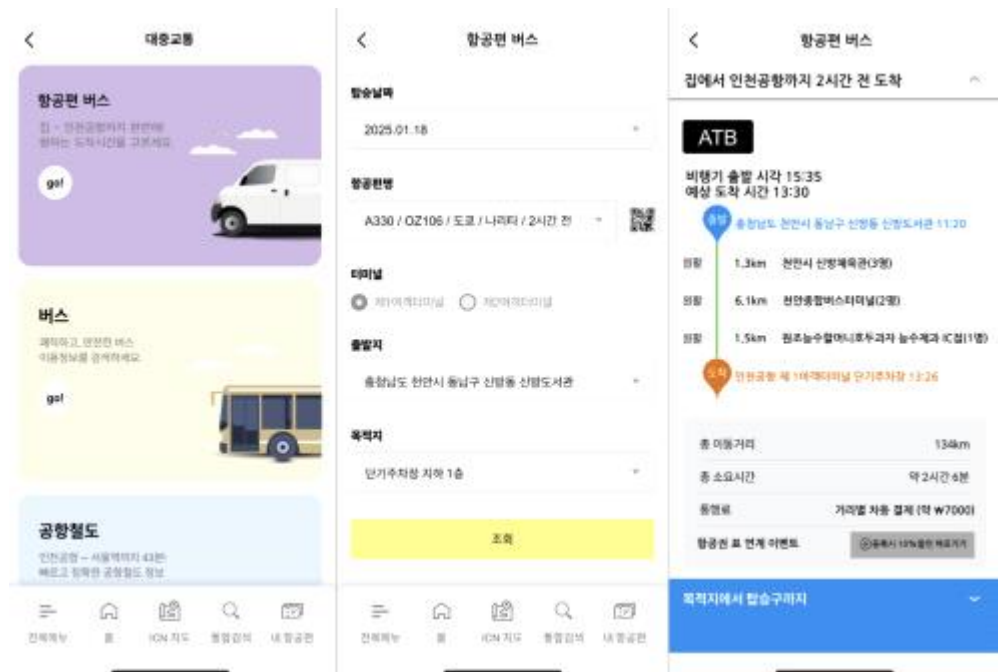
**2. 초기 예산과 인프라 구축:** 새로운 군집 및 경로 설계와 수요응답형 시스템 구축에 초기 투자와 예산이 필요합니다.

- **보완 방법:** 실증 사업을 통해 효과를 검증하고, 점진적으로 도입하여 예산 부담을 분산시킬 수 있습니다. 공항과 주요 도심지 간 파일럿 프로젝트부터 시작하여 점차적으로 서비스를 확장할 수 있습니다.



○ ATB서비스 앱 실현 예시

1. 인천공항 앱에서 대중교통 버튼 누르기.
2. 항공편 버스 클릭 후 탑승 날짜와 항공편 명을 선택 후 1시간, 1시간 30분, 2시간, 2시간 30분, 3시간 중 택1(항공권별로 예매를 받는 것이 아닌 항공편과 공항 도착 희망 시간을 고려하여 비슷한 시간대 군집화).
3. 출발지와 목적지 선택 후 조회.
4. 선택한 출발지에서 탑승 시각과 현재 예매한 다른 승객들의 탑승 위치를 알 수 있음.



7) '인천공항+' 앱 캡처화면, 작성자 김기윤 재편집

기대효과  
(3줄이내)

○ 기대효과

ATB 서비스를 통해 심야 시간대 운행 문제와 교통취약지역의 공항 접근성을 개선하고, 기존 수요응답형 교통체계 운영전략을 보완한 인천공항 전용 GateWay형 운영전략을 통해 상생발전이 가능하다.



## ※ 유의사항

- ◀ 응모수량에 제한 없으며 타 공모전 등 기존에 발표, 시상내역이 없는 순수 창작물이어야 함
- ◀ 제출된 아이디어(수상작 포함)의 저작권은 응모자에게 있으며, 제출된 아이디어는 공모전 활용계획에 따라 우리공사는 '인천공항 교통체계 개선' 목적으로 활용(재가공포함)하거나, 배포할 수 있음
- ◀ 저작권 및 초상권 등의 분쟁발생 시 모든 법적 책임은 응모자에게 있음
- ◀ 동일·유사내용은 먼저 접수한 내용으로 선정하며, 적격자가 없을 시에는 시상하지 않을 수 있음
- ◀ 포상금의 제세공과금은 본인 부담으로 함

## 별 지

## 참고자료

자료(1): “수요응답형 대중교통(DRT) 구축·운영 | 교통지원 및 정보서비스.” 한국교통안전공단. 2022.10.06 수정, 2024년 12월 24일 접속,  
<https://main.kotsa.or.kr/portal/contents.do?menuCode=01080500>.

자료(2): “우리 동네에도 수요응답형 버스가! - 국민이 말하는 정책 | 뉴스 | 대한민국 정책브리핑.” 정책기자단 최유정. 2021.08.10 수정, 2024년 12월 24일 접속,  
<https://www.korea.kr/news/reporterView.do?newsId=148891244&pageIndex=30&startDate=2020-12-14&endDate=2021-12-14&srchWord=&srchType=&period=>.

자료(3): 참고: 송제룡(2020), 「시외직행 공항버스 서비스 개선방안」, 경기연구원, pp. 23

자료(4): 참고: 권영민(2023), 「인천공항 대중교통 이용 활성화방안 연구: 수도권을 중심으로」, 인천국제공항공사, pp. 1

자료(5): 참고: 정재훈, 권오훈(2022), 「수요응답형 교통수단 최적 운영을 위한 실증 사례 분석」, 대한산업공학회, pp. 18

자료(6): 참고: 한종학(2015), 「교통취약지역 수요응답형 교통체계 운영전략 및 추진 방안」, 인천발전연구원, pp. 106-108

자료(7): 참고: ‘인천공항 가이드’ 앱 캡처 화면. 작성자 김기윤 재편집.

## 개인정보 수집 및 이용 동의서

1. 개인정보의 수집 및 이용 목적(개인정보보호법 제15조)

인천국제공항공사는 관계법령 등에서 정하는 소관 업무의 수행을 위하여 다음과 같이 개인정보를 수집 및 이용합니다. 수집된 개인정보는 정해진 목적 이외의 용도로는 이용되지 않으며 수집 목적이 변경될 경우 사전에 알리고 동의를 받을 예정입니다.

2. 수집하는 개인정보의 항목(개인정보보호법 제15조, 제16조, 제18조)

가. 필수항목: 성명, 휴대폰번호, e-mail 등

※ 부정한 방법으로 타인명의 사용 시, 주민등록법 제37조(벌칙)에 의해 처벌 받을 수 있습니다.

3. 개인정보의 수집 및 이용목적

인천공항 교통체계개선 아이디어 공모전 접수, 평가, 포상 및 선정된 참가자에 기프트콘 등의 전자쿠폰 제공 및 포상금 지급

4. 개인정보의 보유 및 이용기간

인천국제공항공사는 처리목적(공모전 종료 후 경품 및 포상금 지급)이 달성된 경우 30일이내에 개인정보를 파기합니다. 다만, 다른 법령에 따라 보존하여야 하는 경우에는 그러하지 않을 수 있습니다.

5. 동의를 거부할 권리가 있다는 사실 및 동의 거부에 따른 불이익 내용(개인정보보호법 제16조, 제18조)

공모전 참가 시 수집하는 필요한 개인정보 수집에 동의를 거부할 권리가 있으나 필수항목에 대한 정보를 제공하지 않을 경우 기념품 제공이 제한됩니다.

6. 개인정보 제 3자 제공 안내

인천국제공항공사는 전자쿠폰(기프트콘 등)을 기념품으로 제공하기 위하여 관련업체에 휴대폰 번호를 제공할 수 있습니다.(국내 휴대폰만 가능, 기프트콘 교환/환불/연장 불가)

위와 같이 개인정보 수집 및 이용에 동의하며, 공모전에 참여합니다.

예 ☒ 아니오 ☐

상기와 같이 「인천공항 교통체계개선 아이디어 공모전」에 신청하며, 작성한 내용에 허위사실 및 타 공모전 수상제안 중복내용이 없음을 확인합니다.

2024년 12월 27일

신청자 : 김 기 윤 (인)

인천국제공항공사 사장 귀하