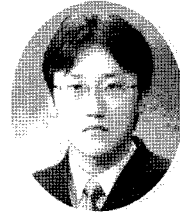


## 복합환승센터의 시범사이트 구축방안



문영준



김태형

### 1. 연구개발의 배경

현재 교통수단 간의 연계 및 환승체계의 운영 효율성, 쾌적성 및 안정성을 획기적으로 개선하기 위한 시설과 정보를 통합하는 공공기술 개발과제인 교통연계 및 환승시스템 기술개발이 진행 중에 있다. 교통연계 및 환승시스템 기술개발 과제는 연구개발의 기획 및 평가를 담당하는 총괄과제와 요소기술을 개발하는 3개의 세부과제(한국형 환승센터 모형개발, 교통연계환승 정보 및 통합운영체계 기술개발, 지능형 환승주차시스템 기술개발), 개발된 요소기술을 시범사이트에 적용하여 현장시험하는 세부과제(시범사이트 구축 및 평가)로 나누어진다.

장기적인 연구개발사업에 있어 개발된 요소기술의 현장 시험 및 검증을 위해서는 시범사이트 구축이 반드시 필요하다. 각 세부과제별로 개발된 요소기술들은 개발단계에서 실험실내 평가(Lab 테스트)를 거쳐 기술의 개별 검증을 확인하는데, 이는 연구개발사업의 전체적인 측면에서 다른 요소기술들과의 인터페이스를 통해 통합시험 및 검증 차원에서 이루어지는 것은 아니므로 시범사이트 구축을 통해 연구개발사업의 전체적인 측면에서 각 요소 기술들의 인터페이스를 통해 통합시험 및 검증이 필요하다.

---

문영준 : 한국교통연구원 신교통기술연구센터, yjmoon@koti.re.kr, 031-910-3037, 031-910-3228  
 김태형 : 한국교통연구원 신교통기술연구센터, kimth@koti.re.kr, 031-910-3212, 031-910-3228

## II. 연구개발의 내용

### 1. 연구개발의 개요

#### 1) 연구개발의 목표

연구개발사업을 통해 개발된 요소기술 및 연구성과품의 기능과 효과를 검증하기 위한 시범사이트를 구축하고, 시범사이트 현장시험 및 평가 결과를 기초로 개발된 요소기술의 기능과 실용성을 제고한다.

#### 2) 연구개발소요기간

교통연계 및 환승시스템에 적용되는 요소기술에 대한 현장검증 사례가 없어 검증방법에 대한 연구가 필요하고, 각 요소기술의 기능과 성능 분석 및 개발과정에 편승해야 하므로 5년의 연구기간(시범사이트 운영기간 포함 시 6년)이 소요될 것으로 추정되나, 가용예산 지원에 따른 각 세부과제의 요소기술 개발일정에 따라 재계획될 수 있다.

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
	세부기술연구	사이트설계	사이트구축	사이트구축	통합시험 및 평가
시범사이트 구축 및 통합시험	국내외 연계/환승 시스템 현황 조사  시범사이트 선정  시범사이트 협약체 구성  시범사이트 구축계획	시범사이트 설계 요구사항 분석  요소기술 인터페이스  시범사이트 구성 및 기본이력저 설계  시범사이트 기본안제 센터 및 현장 구축	시범사이트 기본설계  시범사이트 기본설계 평가  요소기술 통합 및 현장시험  센터기능 고도화	시범사이트 상세설계  시범사이트 상세설계 평가  요소기술 통합 및 현장시험  센터기능 고도화	요소기술 통합현장시험  시범사이트 최종평가

〈그림 1〉 시범사이트 구축계획

〈표 1〉 연차별 연구개발계획

연차	연구목표	연구내용
1차년도	○ 시범사이트 구축 세부기획연구	- 국내외 연계/환승시스템 현황조사 - 시범사이트 선정 - 시범사이트 협의체 구성 - 시범사이트 구축 로드맵 - 시범사이트 평가체계 - 시범사이트 구축비용 추정 및 재원분담방안
2차년도	○ 시범사이트 기본설계	- 시범사이트 설계 요구사항 분석 - 요소기술 인터페이스 - 시범사이트 구성 및 기본아키텍처 설계 - 시범사이트 기본관계센터 및 현장 구축
3차년도	○ 시범사이트 구축 및 현장시험	- 시범사이트 기본설계 - 시범사이트 기본설계평가 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화
4차년도	○ 시범사이트 구축 및 현장시험	- 시범사이트 상세설계 - 시범사이트 상세설계평가 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화
5차년도	○ 시범사이트 통합현장 시험 및 최종평가	- 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화 - 요소기술 통합현장시험 - 시범사이트 최종평가

## 2. 연차별 연구목표 및 내용

### 1) 1차년도

1차년도에는 체계적인 시범사이트 구축계획을 도출하기 위해 세부기획연구를 실시한다. 세부기획연구 내용으로는 국내 교통연계 및 환승시스템 현황조사를 통해 문제점을 분석하고, 국외 교통연계 및 환승시스템 구축 모범 사례를 조사한다. 요소기술을 현장 시험할 시범사이트를 선정하기 위해서는 먼저 시범사이트 후보지 현황조사 및 분석을 실시하고, 현황조사를 통한 사이트별 문제점 분석과 문제점 해결을 위한 개선방안을 도출한다. 개선방안을 통해 각 세부과제에서 개발해야할 요소기술을 도출한 뒤 본 연구에서 개발되는 요소기술을 통합/연계하여 구축 가능한 최적 시범사이트를 선정한다.

다. 현재 시범사이트를 선정하기 위해 다양한 사이트를 검토 중에 있으며, 시범사이트 후보지에 대한 현황조사 내용은 다음과 같다.

〈표 2〉 대상사이트 현황조사 예시

대상사이트	이용인원	연계교통수단	연계교통수단 분담률	비고
광명역	- 12,900명/일 (2006년 기준)	- 철도(KTX, 서 틀전철) - 버스 - 택시 - 승용차	- 버스 : 25.5% - 지하철 : 12.4% - 택시 : 13.4% - 승용차 : 43.1% - 도보 : 0.55% - 기타 : 0.8% (2004년 기준)	- 분담률 보완 조사 필요
김포공항	- 검토중	- 지하철(5호선) - 버스 - 택시 - 승용차	- 버스 : 48.0% - 지하철 : 19.2% - 택시 : 7.2% - 승용차 : 23.8% - 기타 : 1.8% (2002년 기준)	- 분담률 보완 조사 필요
사당역	- 검토중	- 지하철(2,4호선) - 버스 - 택시 - 승용차 - 자전거 - 도보	- 검토중	- 보완조사 필요
서울역	- 검토중	- 지하철(1,4호선) - 버스 - 택시 - 승용차 - 자전거 - 도보	- 검토중	- 보완조사 필요
강남고속버 스터미널	- 검토중	- 지하철(3,7호선) - 버스 - 택시 - 승용차 - 자전거 - 도보	- 검토중	- 보완조사 필요

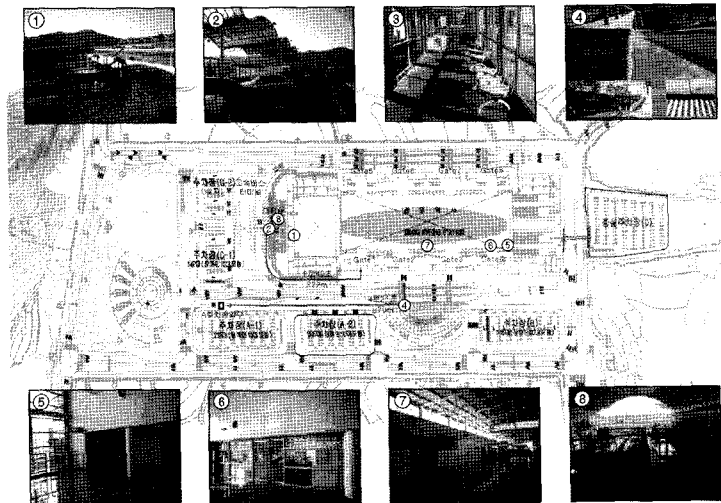
현황조사 내용을 토대로 시범사이트 대상사이트에 대해 각 세부과제(교통연계 및 환승시설 측면, 교통연계환승 정보 및 운영체계 측면, 환승주차

〈표 3〉 대상사이트 현황조사(관련추진계획) 예시

대상사이트	관련 계획
광명역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복합환승시설사업 (광명역 복합환승시설 건설 및 운영사업)</li> <li>• 광명역 경전철 사업</li> <li>• 신안산선 건설</li> <li>• 제2공항철도 건설</li> <li>• 수도권남부선 건설</li> <li>• 광명역세권지구 택지개발사업</li> </ul>
김포공항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인천국제공항철도 민간투자사업</li> <li>• 김포시 광역교통개선대책 (김포 신도시 연계)</li> <li>• 지하철9호선 건설</li> <li>• 스카이파크 사업</li> <li>• 주차안내시스템 사업</li> </ul>
사당역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사당역 환승센터 복합개발 추진계획</li> <li>• 검토중</li> </ul>
서울역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검토중</li> </ul>
강남고속버스터미널	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검토중</li> </ul>

시스템 측면)별 문제점을 분석하고, 그 문제점을 개선하기 위한 요소기술을 도출한다.

시범사이트 선정과 함께 시범사이트 구축의 일관되고 체계적인 추진을

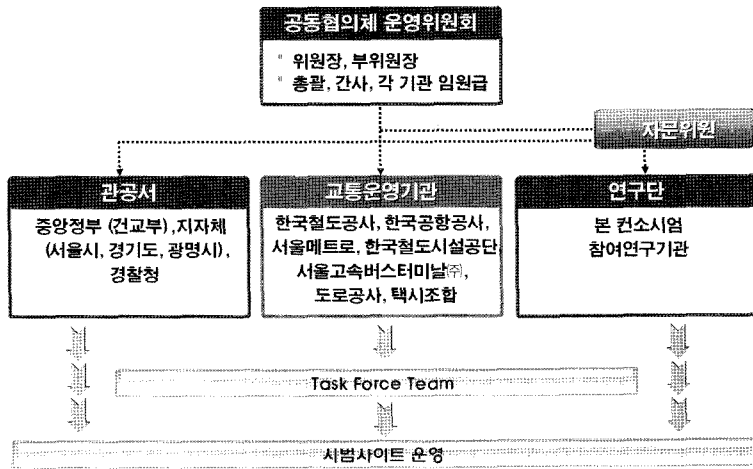


〈그림 2〉 교통연계 및 환승시설 측면 문제점 분석(광명역 예시)

〈표 4〉 교통연계 및 환승시설 측면 문제점 및 개선방안(광명역) 예시

구분	문제점		개선방안	
	이용자 측면	운영자 측면		
교통 연계 및 환승 시설	① 최단 거리 연결	- 고속버스터미널과 최단 거리, 최단시간 연결 가능	- 환승 편의성 제고로 인 한 이용객 수 증가 기대	- 엘리베이터 등 수직이동시설, 요금징수 시설 배치로 환승거 리 및 시간 절감
	② 고속 버스 터미널	- 대합실에서 승하차 어려움 - 운행노선 및 배차간격으 로 인한 불편	- 불법주차로 기능 상실	- 신규노선 개발 및 운영 정상화 노력 필요
	③ 고속 버스 대합실	- 관리 부실로 이용 불편	-	- 복합환승센터 건립시 개선 필요
	④ 경사로	- 시설의 이용대상에 대한 고려 미흡, 불필요한 시설	- 이용자수 감소로 인한 운영관리 소홀(청소불 량, 물건적재 등)	- 경사로의 주 이용자인 장애인 노약자가 사용이 가능하도록 경사로의 개선 필요. 경사로의 구배 및 바닥재 개선 필요
	⑤ 엘리 베이터	- 일부 엘리베이터의 경우 건물 내 구석에 위치하여 이용 불편	-	- 새로운 시설 도입시 시설의 위 치, 역할 등에 대한 연구 및 검 토 필요
	⑥ 안내 부실	- 편의시설에 대한 안내 부실	- 편의시설 이용 활성화 방안 부재	- 안내시설 보완
	⑦ 부적 절한 배치	- 이용자에게 도움이 되는 편의시설 및 안내시설, 운영시설의 접근을 용이 하게 해야 함.	- 이용자들이 가장 먼저 접 하는 1층 공간의 효율적 운영미흡. 운영자 편의 에 따라 1층에 배치된 역 장실, 역무실, 회의실 등.	- 운영자 시설은 2층 또는 지하 등으로 재배치 필요 - 외부에서 접근이 편리한 1층 공간은 이용자중심의 시설배 치로 구성해야 함.
	⑧ 이동 통로	- 경부선, 호남선을 승차하 는 플랫폼별로 이동통로 가 다름. 이용자들은 플랫 폼을 선택하기 전 이동통 로를 선택해야하는 불편 을 겪고 있음	-	- 한 이동통로에서 모든 플랫폼 을 접근할 수 있도록 개선 필요
기타	⑨ 역사 디자인	- 광명역사가 대칭형으로 설계되어 이용자의 혼란 초래	- 역사 내 시설배치 또한 대칭형으로 역사 내에서 방향 판단의 어려움 초래	- 새로운 시설 설계시 이용자의 방향 혼란 및 보행이동을 최소 화하는 디자인 및 연구 필요

위해 시범사이트 공동협의체(추진위원회의)의 구성이 필요하며 그 대상은 중앙 정부(건설교통부 등), 사이트 운영기관(철도공사, 철도시설공단, 공항공사, 버스조합, 지하철공사, 도로공사 등), 지자체, 학계, 민간단체 등이 포함된다.



〈그림 3〉 공동협의체 구성안

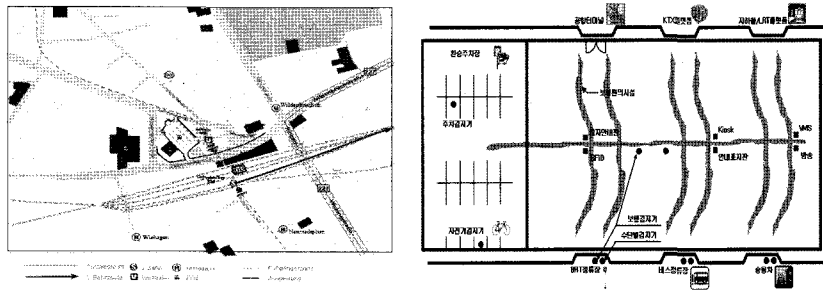
세부기획연구를 통해 시범사이트 선정 및 공동협의체 구성 외에도 시범사이트 구축 로드맵 작성, 시범사이트 평가체계 연구, 시범사이트 구축비용 추정 및 재원분담방안 연구 등이 진행된다.

## 2) 2차년도

2차년도에는 시범사이트 구축을 위한 설계요구사항을 분석하고, 시범사이트 구성 등의 기본아키텍처 설계를 실시한다. 설계요구사항을 통해 시범사이트의 문제점 해결을 위한 개발 필요요소기술을 도출하며, 설계요구사항과 각 세부과제에서 개발할 요소기술 연계를 위한 요소기술 인터페이스 연구를 실시한다. 시범사이트 구성 및 기본아키텍처 설계를 통해 관련계획 및 기존시스템 적용 검토를 통한 개선안을 작성하고, 시범사이트 운영을 위한 기본관제센터를 설계/구축하고, 시범사이트 개선을 위한 기존기술 및 개발요소기술을 적용한다.

## 3) 3차년도

3차년도에는 선정된 시범사이트에 대하여 교통연계 및 환승시설 설계기준, 교통연계환승 정보 제공 및 통합운영체계 시설설계기준 등 개별 설계기



〈그림 4〉 시범사이트 기본설계 개념도

준을 반영한 기본설계와 요소기술 통합적용 및 현장시험을 실시한다.

각 세부과제의 시범사이트 설계기준 적용성을 검토하고, 타 세부과제에서 검토된 각 요소기술을 시범사이트(대상지)내에 적용한 기본설계서를 작성하며 시범사이트 기본설계평가를 통해 기본설계(안)을 보완하고 최적화한다.

또한 기본설계(안)에 따라 2차년도에 개발된 요소기술을 시범사이트에 적용/구축하고 현장시험을 통해 요소기술의 기능과 성능을 검증하며, 교통연계환승 정보 및 통합운영체계 개발기술 및 기능 보완과 요소기술 운영을 위한 센터 설비(Server 등) 반입 및 기반설비 확장을 통해 시범사이트 센터기능을 확장, 고도화한다.

#### 4) 4차년도

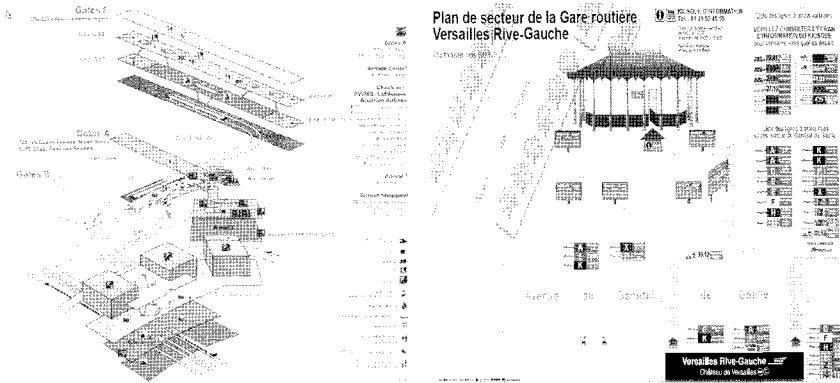
4차년도에는 3차년도에 개발된 요소기술들을 시범사이트에 통합/연계하여 현장시험을 통해 기능과 효과를 검증하고 기본설계 보완 및 개발 요소기술, 설계기준을 반영한 시범사이트 상세설계를 실시한다.

시범사이트 기본설계에 대한 각 개발요소기술별 적용에 따른 현장시험결과 분석 및 평가결과를 반영한 추가적인 기본설계 내용을 보완하여 상세설계를 실시하며, 설계평가를 통해 상세설계(안)을 보완하고 최적화한다. 상세설계(안)에 따라 3차년도에 개발된 요소기술을 시범사이트에 적용/구축하고 현장시험을 통해 요소기술의 기능과 성능을 검증한다.

또한 교통연계환승 정보 및 통합운영체계 개발기술 및 기능을 보완하여



시범사이트 센터의 기능을 확장 및 고도화한다.



〈그림 5〉 시범사이트 상세설계 개념도

### 5) 5차년도

5차년도에는 지금까지 개발된 모든 요소기술에 대하여 시범사이트 통합 현장시험 및 최종평가를 실시한다. 4차년도에 개발된 요소기술을 시범사이트에 적용/구축하고 현장시험을 통해 요소기술의 기능과 성능을 검증하고, 시범사이트에 적용/구축된 요소기술들을 통합/연계 차원에서 기능과 성능을 검증한다.

시범사이트 구축 사전/사후 평가를 통해 구축효과를 분석하는 시범사이트 최종평가를 실시하고, 시범사이트 최종평가 결과를 통해 최종설계서를 작성/보완한다. 또한 교통연계환승 정보 및 통합운영체계 개발기술 및 기능을 보완하여 시범사이트 센터의 기능을 확장 및 고도화한다.

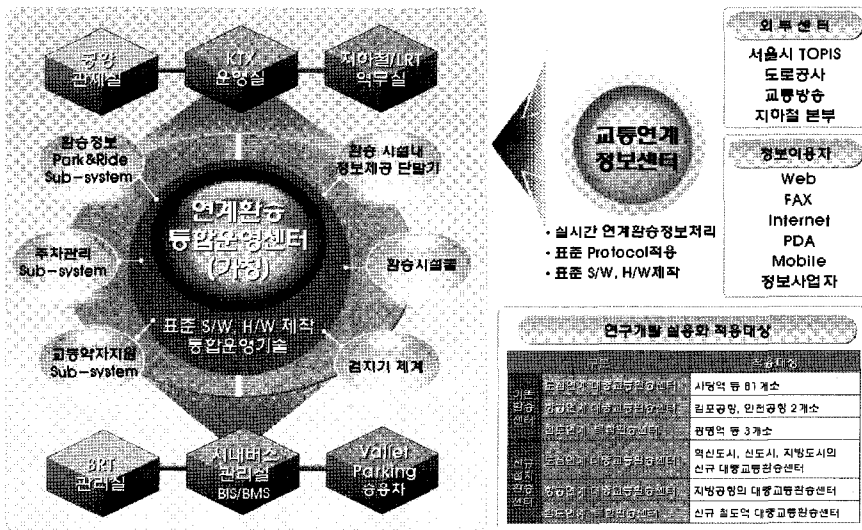
기술개발 및 시범사이트 구축을 통한 종합평가는 5년동안 진행되지만, 그 이후 시범사이트를 운영센터에 연계하여 관리기관에 이관 등의 절차를 밟기 위해서는 구축된 시범사이트의 시설 및 센터를 물리적으로 보강하고 이를 현장에 맞도록 직접 운영함으로써 다양한 환경요인을 반영하여 보정해야 한다. 또한 이를 관리기관과 공동으로 운영하여 향후 실용화를 위한 문제점 및 해결방안 도출, 기술 및 정책방향 도출 등을 위해 최소한 1년(6차

년도)의 운영기간이 필요하다.

### 3. 연구의 활용방안

본 연구를 통해 구축된 교통연계 및 환승시스템 시범사이트는 먼저 기존의 교통연계 및 환승시스템의 개선에 활용할 수 있다. 기존의 지역간 철도역, 공항, 지하철역, 버스터미널, 버스정류장, 환승주차장 등 전국의 주요도시의 대중교통 및 환승주차시설 등이 현장적용대상이 되며, 기존의 환승센터(서울역, 용산역, 청량리역, 강남 고속버스터미널, 삼성 도심공항터미널 등)에 본 연구결과를 활용한 소규모 센터를 도입하여 승객들에게 실시간으로 열차 도착 안내, 환승 경로 안내 등 유용한 정보를 제공하는 데 활용할 수 있다. 또한 주차장간의 균형적인 이용과 환승 주변 도로의 혼잡완화에 활용할 수 있다.

다음으로 신규 교통연계 및 환승시스템 설계/구축에 적용할 수 있다. 교통연계 및 환승시스템의 통합설계 및 평가지침을 제시함으로써 향후 구축될 교통연계 및 환승시스템의 모델로 활용할 수 있으며, 행정복합도시, 신도시



〈그림 6〉 연구의 활용방안

조성, 기업도시 건설 등 신규로 건설되는 도시 등의 도시교통체계 중 환승 센터 조성에 설계기준으로 활용이 가능하다. 새롭게 건설되는 중-대규모 환승센터(안산역-신안산선, 강남역-신분당선, 수서역-호남선 KTX 등)에 본 연구결과를 활용한 센터를 도입하여 승객들에게 유용한 정보를 제공하는 것은 물론 향후 더욱 고도화된 환승 연구개발을 위한 데이터 수집에 활용이 가능할 것이다.

#### 4. 향후 연구과제

현재 본 연구는 총 5년의 연구기간 중에서 1차년도인 세부기획연구를 진행하고 있다. 시범사이트를 선정하기 위해 시범사이트 후보지에 대한 현황 조사를 실시하고 있으며 위에서 언급한 광명역을 비롯한 5개 사이트 외에 다양한 사이트를 검토 중에 있다.

체계적이고 효율적인 시범사이트 구축을 위해서는 총 연구기간의 계획을 수립하는 세부기획연구가 무엇보다도 중요하며, 현황조사가 완료되면 당해 연도 연구내용인 시범사이트 선정 및 공동협의체 구성, 로드맵 작성 등을 진행할 예정이다. 세부기획연구를 통해 시범사이트의 교통연계·환승의 문제점과 개선방안을 정리하고 이에 필요한 핵심 요소기술을 도출함으로써 현장개선에 필요한 기술개발을 유도하여 기술개발의 활용성을 제고할 것이다.