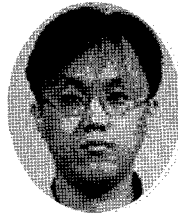


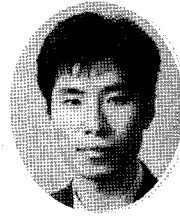
환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축



홍순흠



김영훈



김경민

1. 서론

교통연계 및 환승에 대한 정의는 여러 가지로 표현할 수 있으나 교통연계는 버스, 철도, 항공, 택시, 승용차, 자전거 등의 교통수단간의 상호연결을 의미하며 환승은 두 개 이상의 교통수단이 연계될 때 승객이 한 교통수단에서 다른 교통수단으로 이동하는 행위를 의미한다. 따라서 연계의 매체는 교통수단이고, 환승의 매체는 보행이라 할 수 있다¹⁾.

대중교통을 이용하는 데 있어 가장 큰 불만은 교통수단간 연계 및 환승과 관련된 불만으로 나타나는데 그 주요 이유로는 대중교통이용자의 대부분이 목적지에 도달하기까지 적어도 한번 이상의 환승을 하고 있으며, 환승거리가 멀고 연계수단의 대기 시간이 과다하다는 것으로 조사되고 있다²⁾. 이에 덧붙여 환승서비스 수준 결정인자로부터 환승의 문제점을 살펴보면 환승보행시간/거리 및 환승평균 대기시간 과다, 대기시간의 편차, 환승에 따르는 부가요금, 환승 및 관련 시설에 대한 안내부재, 부대편의시설 부족 등을 들 수 있다³⁾.

환승센터에서의 이러한 불만사항을 개선하고 교통연계환승의 효율을 높

홍순흠 : 한국철도기술연구원 철도운영정보연구팀, shong@krti.re.kr, 직장전화:031-460-5481, 직장팩스:031-460-5499

김영훈 : 한국철도기술연구원 철도운영정보연구팀, yhkim@krti.re.kr, 직장전화:031-460-5485, 직장팩스:031-460-5499

김경민 : 한국철도기술연구원 철도운영정보연구팀, kmkim@krti.re.kr, 직장전화:031-460-5491, 직장팩스:031-460-5499

이기 위한 방안으로는 크게 나누어 시설개선을 통한 환승이동거리의 단축, 연계교통수단의 실시간 스케줄 조정, 환승운임체계의 개선 및 연계환승 안내체계 개선, 환승시설 및 부대편의시설의 효율적인 운영 등이 있다.

여러 가지 방안 중에서 연계교통수단의 실시간 스케줄 조정 및 환승운임체계의 개선방안은 환승센터에 국한된 문제라기보다 교통운영체계의 문제로 본 연구에서 다루기에는 적합하지 않으며, 시설개선을 통한 환승이동거리의 단축방안은 별개의 과제에서 다루기로 한다.

본 연구에서는 연계환승 안내체계 개선, 환승시설 및 부대편의시설의 효율적인 운영의 관점에서 대중교통의 이용수요 증대, 교통약자의 이동편의 증진, 환승편의 증진, 비용절감 등의 목적을 달성하기 위한 기술개발체계를 제시한다. 환승센터를 중심으로 교통약자·자전거·보행자·차량 및 연계교통수단 운영자 등 이용자 중심의 교통연계 환승서비스를 제공하기 위한 기술개발계획을 수립하기 위하여 현재의 교통연계환승 및 환승센터 운영의 문제점을 분석하고 환승센터의 효율적인 운영과 환승센터를 중심으로 하는 교통연계환승정보제공체계의 구축에 필요한 요소기술을 도출하며 기술개발의 최종 성과목표를 제시한다.

본 연구의 최종목적은 환승센터의 통합운영체계 및 연계환승정보체계의 구축을 통하여 이용자 환승시간의 단축, 교통약자의 통행권 보장, 이용자 및 운영자의 환승시설 이용의 최적화 그리고 운영 및 정보체계의 통합화 및 표준화를 도모하는 것으로, 환승센터 환승시설의 통합운영과 환승센터 이용자에게 교통연계·환승정보를 제공체계 구축을 연구범위로 한다.

II. 환승체계 및 환승정보체계의 분석

현재 우리나라의 교통체계는 교통수단별로 운영체계를 가지고 있어 단일수단의 환승운영이나 환승정보체계는 잘 구축되어 있으나 환승센터에서 수단간 통합운영이 어렵고 또한 환승센터 주변의 상업, 문화 등 관련기능이 환승기능과 유기적으로 결합되어 있지 않기 때문에 대중교통의 활성화를 기대하기가 어려운 실정이다. 따라서 통합환승운영체계의 수립으로 환승센터 중심의 환승서비스 및 정보제공이 가능하게 되어야 환승센터의 이용과 대중

교통 이용이 크게 활성화 될 수 있을 것으로 보인다. 여기서는 현 환승센터에 대한 운영체계 및 환승정보체계를 분석한다.

1. 환승센터 현황

도시교통정비촉진법에 따르면 환승센터(환승시설)의 정의는 교통수단의 이용자가 다른 교통수단을 이용하는데 편리하게 하기 위하여 철도역·도시철도역·정류소·여객자동차터미널 및 화물터미널 등의 기능을 복합적으로 제공하는 시설을 말한다.

여기서는 서울시 대중교통 개편 2단계 사업에 의하여 진행되는 대중교통환승센터와 대형철도역이나 송도국제도시 등의 복합환승센터 등에 대하여 살펴본다.

대중교통환승센터는 지하철과 버스가 연결되는 지점이나 뉴타운, 중앙버스전용차로, 간선급행버스체계(BRT) 등과 연계된 주요 지점 25곳에 설치되도록 계획되어 있어 버스와 버스, 버스와 지하철 등 대중교통수단간 환승이 타 지역에 비해 대단히 많이 이루어지는 일종의 “갈아타기의 중심지”란 의미를 가지며 대중교통의 허브(HUB) 기능을 수행함으로써 도시의 권역(지역)별 교통, 상업, 문화중심지 역할을 기대하고 있으며 지역교통 중심의 환승센터로 말할 수 있다.

복합환승센터는 주로 장거리교통수단과 지역교통수단간의 교통결절점에서 유용한 형태인데 지역간철도역사, 공항, 고속버스(시외버스)터미널 등으로 수도권에서는 서울역, 청량리역, 영등포역, 서울고속버스터미널, 인천공항, 김포공항 등이 환승이 이루어지는 대표적인 결절점이다. 대형철도역의 경우 철도, 지하철 및 버스가 연계되고 있으며, 김포공항의 경우 항공, 지하철 및 버스가 연계되며 두 경우 모두 환승주차장 기능을 가지고 있다. 복합환승센터에는 환승시설뿐만 아니라 기능뿐만 아니라 환승센터 내에 판매 및 영업시설, 공연장, 회의장 등 문화시설, 보육시설, 스포츠센터 등의 기타 서비스 시설을 포함하는 경우가 많다.

2. 환승센터 운영분야 분석

현재 운영 중이거나 계획 중인 환승센터를 운영측면에서 살펴보면 환승

거리를 단축하기 위하여 가능한 범위 내에서 여러 교통수단의 승강장을 가까이 배치하려는 경향을 보이고 있으나 각 교통수단별 환승시설의 운영은 각 수단별 운영주체에 의하여 해당영역에서 단독으로 이루어지고 있기 때문에 교통수단 또는 부대서비스별로 영역이 물리적으로 분리되는 것을 피할 수는 없다. 따라서 각 수단별 운영주체는 해당영역에서 자신의 고객에게 필요한 환승시설 또는 서비스시설을 별도로 소유하고 이를 이용하여 영역내의 이용자만 배타적으로 서비스를 제공하고 관리하고 있다. 환승시설을 이용하는 이용자의 입장에서는 서로 다른 운영주체가 관리하는 환승시설을 하나 이상 이용하여 환승을 해야 하기 때문에 어떤 문제가 발생하거나 도움을 구하고자 하는 경우 누구에게 연락을 해야 하는지가 불분명하게 되는 어려움을 느낀다.

서울역의 경우 지하철, 버스 및 택시에 의한 철도연계, 그리고 공항리무진과 공항철도에 의한 항공연계가 가능한 환승지역이다. 철도공사와 서울메트로, 서울시, 공항철도가 각 연계교통수단의 운영주체이다. 서울역 플랫폼에서 버스승강장까지의 거리가 먼 경우는 700미터 이상이 되는 먼 거리지만 환승의 정의로 볼 때 이 지역전체를 환승센터로 간주할 수 있다. 선로위에 역사를 배치하는 선상역사의 경우 환승센터가 백화점 등을 포함하고 있어 센터자체가 대형화되어 이용자의 입장에서는 가장 유리한 환승경로를 찾는 일이 어렵고, 환승경로상의 환승지원시설을 연계하여 이용하기가 쉽지 않은 점이 있다.

화재, 사고 등 재난이 발생하는 경우 재난상황전파 및 시설운영에 있어 여러 운영주체가 효과적으로 대응하기 어렵다. 기본적으로 현재의 환승센터 운영체계는 환승수단간 시너지를 도출할 수 있는 통합운영이 불가능한 형태라고 볼 수 있다.

3. 교통연계환승정보 제공체계 분석

1) 기존교통정보제공체계

기존의 정보제공형태는 각 수단별 운영주체에 의한 정보제공과 포털형태의 정보제공서비스로 크게 구분할 수 있다.

기존의 교통정보제공은 각 수단별 운영주체가 운영하는 CyberStation, Qubi와 같은 정보시스템을 통한 운행스케줄, 운임, 운행변경, 출발정보, 예약, 잔여석 등의 정적 또는 동적 교통수단 운영정보가 주를 이룬다. IT기술 발전의 영향을 많이 받고 있으나 실제 이용자에게 정보가 전달되는 주된 매체는 인터넷이며, 개인 휴대단말기를 이용하여 활용할 수 있는 정보는 현재까지는 제한적이다. 따라서 교통수단간 연계환승정보는 대부분이 수단내 연계환승정보 중심으로 제공되고 있으며, 타수단과 관련된 정보는 자신과 직접 연계되는 교통수단에 한하여 관련 사이트를 인터넷에서 링크해 주는 것이 일반적인 상황이다.

교통수단간 연계환승정보는 개별 교통수단의 운영주체보다 건교부, 지방자치단체, 도로공사, 도로교통공단, 경찰청 등 주로 공공기관에 의하여 제공되고 있다. 이는 효과적인 연계환승정보를 제공하기 위하여서는 지역 또는 전국차원의 모든 교통수단의 운행정보, 소통정보 등이 체계적으로 수집되어야 하기 때문이다. 대표적인 서비스로는 「수도권대중교통정보시스템」이 수도권의 대중교통운행정보를 제공하고 있으며, 전국적인 차원의 장거리 교통수단을 중심으로 하는 연계환승정보는 「실시간종합교통서비스」에서 제공되고 있다.

교통수단간 연계환승정보는 항공, 열차, 고속버스, 시내버스, 지하철 등 모든 교통수단의 운행정보를 체계적으로 수집하여 통합된 형태로 이용자에게 제공될 때 의미를 가지게 되지만, 현재의 수준은 동일한 정보시스템을 통하여 한자리에서 관련된 정보를 제공하는 수준에 머물고 있는 형편이다.

2) 환승센터내에서의 정보제공

환승센터 내의 이용자는 위에서 언급한 연계환승정보를 포함하여 환승센터내의 구체적인 시설정보, 환승에 필요한 경로정보, 환승센터와 직접적인 관련이 있는 출발정보, 복합환승센터의 경우 환승이외의 서비스에 대한 정보 등 환승센터 고유의 정보를 더 많이 필요로 하게 된다.

현재 대부분의 환승센터에서 제공되는 정보는 연계교통수단 자체의 운행정보를 중심으로 제공되고 있으며, 타 교통수단에 관련된 환승정보는 연계수단의 승강장 방향 등을 주로 안내판에 의존하여 제공하고 있다. 또한 동

일한 환승지역에서도 수단별로 제공되는 정보의 수준에 많은 차이가 있어 특히 시내버스의 경우 환승센터에 연계되는 정보가 미미한 실정이다.

환승센터 정보제공매체는 안내게시기나 키오스크가 주로 사용되고 있으며, 타수단의 정보를 체계적으로 수집하기 어렵기 때문에 주로 자신의 정보를 제공하고 있다.

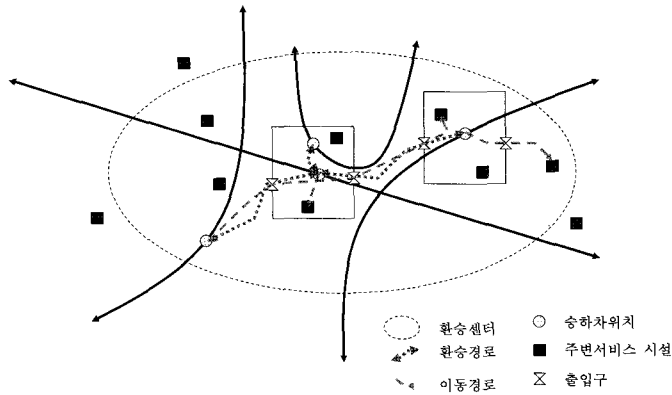
연계환승정보와 비교할 때 환승센터의 운영과 관련된 정보의 제공은 더욱 열악한 형편이다. 연계환승정보는 공공기관이 제공하는 교통정보서비스를 통하여 어느 정도 제공이 되고 있지만 환승센터의 운영과 관련된 정보는 교통수단 주체 간에 정보를 교환하는 사례를 찾아보기 어렵다. 이것은 각 수단의 환승업무가 각 수단의 중앙집중적인 정보시스템의 하부시스템 역할에 국한되어 있을 뿐만 아니라 환승관련시설이 각 수단의 운행상태에 따라 독립적으로 운영되도록 되어 있기 때문으로 파악된다.

Ⅲ. 환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축의 기본방향

앞 절에서 살펴본 환승센터의 운영과 연계환승정보체계의 분석내용을 바탕으로 환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축의 기본방향을 다음과 같이 제시한다. 여기서 통합운영이 필요한 환승센터의 범위를 <그림 1>과 같이 연계교통수단의 승강장을 포함하는 영역과 기타 인근의 서비스 지역으로 정의한다. 다만, 교통연계환승정보에 대한 공간적인 범위는 여기에 국한되지 않는다.

1. 환승센터 통합운영관리체계 구축방향

- 환승센터를 구성하고 있는 각 수단별 운영의 독립성을 유지할 전제하여 환승센터의 통합운영이 가능한 체계 수립한다.
- 환승센터내의 환승이용자 뿐만 아니라 주변 서비스시설 이용자를 동시에 고려한 센터운영체계 수립한다.
- 환승센터내의 보행자, 차량의 위치/이동상황을 종합적으로 분석하여 전체 환승시설의 통합운영이 가능하도록 환승시설 운영에 필요한 정보



〈그림 1〉 운영체계 및 정보체계를 위한 환승센터의 범위

를 수단별 시설 운영자에게 제공할 수 있도록 한다.

- 교통약자를 위한 개별 안내정보를 제공한다.
- 재난에 대비한 운영체계 및 시스템을 구축한다.
- 복합환승센터에 대비하여 환승센터내에서 개인별 이동안내 및 서비스 안내를 위한 환승센터 특화정보를 제공할 수 있는 휴대형 개인네비게이션 서비스를 제공한다.
- 환승센터 관련정보는 환승센터에서 수집하여 활용하고 관련 정보시스템에 제공한다.

2. 실시간 교통연계환승정보 제공체계 구축방안

- 연계환승정보의 수집, 가공 및 제공은 수단별 정보시스템, 기존교통정보시스템, 교통정보사업자, 개인(차량 포함) 및 환승센터 통합운영시스템과 양방향으로 수집, 제공한다.
- 대중교통에 대한 권역정보는 기존의 교통정보제공시스템을 최대한 활용하고 기존교통정보시스템에서 다루지 않는 정보에 대하여 직접 정보를 수집한다.
- 환승센터내의 이용자에게 필요한 정보의 제공은 통합운영시스템 및 서비스시스템을 통하여 제공한다.

- 연계환승정보 및 환승센터 정보는 환승센터의 수단별 운영주체, 주변서비스 사업자, 정보서비스 사업자 및 개인이 자유롭게 활용하여 새로운 서비스를 제공할 수 있도록 정보체계 수립하고 관련 기술을 개발한다.
- 환승센터내 개인이동안내를 위한 네비게이터, 재난대비시스템을 위한 정보 및 교통약자를 위한 정보체계를 별도로 수립한다.
- 환승센터의 연계환승정보제공을 위한 정보체계 표준화 추진하여 향후 추진되는 환승센터의 수단운영자 정보시스템 구축 때 표준요구사항으로 제시한다.
- 보행자 또는 차량이 사용할 휴대용 단말기는 연계환승정보 또는 경로안내용 전용단말기를 새로 개발하여 사용하지 않고 범용단말기를 사용할 수 있도록 관련 기술을 개발한다.

Ⅳ. 환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축 기술 체계

환승센터 통합운영과 연계환승정보체계 구축을 위한 기술체계는 <표 1>과 같이 2개 분야에 6개의 요소기술로 구성되며 각 요소기술의 내용은 다음과 같다.

<표 1> 환승센터 통합운영 및 연계환승정보체계 구축 기술 체계

분야	환승센터 통합운영시스템 구축기술	실시간 교통연계환승정보시스템 구축기술
요소 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 환승센터 통합운영 아키텍처 및 DB구축기술 • 환승센터 운영시스템 구축기술 • 환승센터내 재난대응시스템 구축기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량 및 보행자 정보수집용 센서 네트워크 구축기술 • 실시간 연계환승정보제공시스템 구축기술 • 휴대형 단말기를 이용한 환승센터 보행자 경로안내 기술

1. 환승센터 통합운영시스템 구축 기술

1) 환승센터 통합운영 아키텍처 및 DB구축 기술

교통수단별로 독립적인 영역에서 독자적인 운영시스템에 의하여 운영되고

있는 환승센터의 비효율성을 제거하고 사용자에게 편리한 환승센터를 구축하기 위하여 수단별 운영주체의 독립성을 유지하면서 환승센터 이용자의 연계환승의 연속성을 보장할 수 있는 통합운영아키텍처를 개발하는 기술이다.

이용자의 입장에서 연속적인 연계환승서비스와 환승센터 중심의 관련 서비스를 제공받을 수 있도록 서비스아키텍처와 정보아키텍처를 개발하고 이를 표준화함으로써 환승센터 통합운영시스템 및 서브시스템의 구축과 향후 관련 수단별 운영기관의 정보시스템 구축에 필요한 사항을 도출할 수 있도록 요구사항을 제시하는 측면에서 중요하다.

2) 환승센터 통합운영시스템 구축 기술

환승센터 이용자에게 환승센터내 시설에 대한 다양한 정보를 제공하여 환승 이동의 편의성과 차외시간을 효과적으로 활용할 수 있도록 하며, 운영자에게는 보행자나 차량의 이동 흐름이나 밀집 정도에 대한 정보를 제공하여 환승지원시설을 효과적으로 운영할 수 있도록 지원하는데 필요한 기술 개발을 목표로 한다.

교통수단별로 독립적으로 운영되고 있는 현재의 교통체계를 첨단정보기술을 이용하여 통합연계처리 및 통합정보제공을 가능케 하는 연계교통시스템을 구축한다는 측면에서 중요하다. 환승이용자들의 환승센터의 복잡하고 낮은 환경에 대한 이용 편의를 제공하고, 환승 이용자 집중에 따른 환승 혼잡도의 상승으로 인한 불편을 해소하고, 교통수단 연계를 위한 환승이동시간의 단축과 환승대기시간을 활용할 수 있는 방안에 대한 기술개발이 필요하다.

3) 환승센터 내 재난대응시스템 구축기술

본 연구의 개발기술은 기존의 건물 내에 재난 발생 시 제공되고 있는 검지 및 대응전략기술을 바탕으로 복합환승센터 내에서 발생가능한 교통관련 재난 대응 기술을 개발하는 응용기술 개발을 목적으로 한다.

승용차 이용자 및 보행자를 대상으로 다양한 대중교통과의 연계되는 복합 환승센터에는 많은 이용자가 상주하므로 교통관련(교통사고, 선로내낙하물, 열차사고 등) 재난 발생 시 신속한 검지 및 적극적인 대응체계를 구축한다.

2. 실시간 교통연계환승 정보시스템 구축기술

실시간 교통연계환승 정보시스템 구축기술은 환승센터의 이동체를 감지하여 이동밀도, 흐름 등을 분석하기 위한 기술, 환승센터에서 발생하는 정보와 권역교통정보를 체계적으로 연계/분석하여 관련 시스템 및 이용자에게 제공하는 기술 및 환승센터내의 환승경로안내와 기타 서비스 이용을 위한 경로안내를 위한 휴대형 단말기를 이용한 개인네비게이터 관련 기술을 주요 기술로 개발한다.

1) 차량 및 보행자 정보수집용 센서네트워크 구축기술

환승시설내 또는 환승센터에 접근하는 교통수단별 이동체 및 보행자의 감지 및 확인기능을 가진 센서를 개발하고 이를 바탕으로 종합적인 이동밀도, 흐름 등을 분석하기 위한 센서네트워크의 구축 기술을 개발한다. 분석된 정보는 환승센터의 통합운영, 시설운영 및 재난정보시스템 등에 이용된다. 차량센서와 보행자센서 기술 개발, 센서 네트워크를 통한 정보수집/가공/제공기술을 개발된다.

2) 실시간 교통연계환승정보시스템 구축기술

환승센터의 차량, 보행자 등 이용자와 연계교통수단의 운영자에게 필요한 환승센터 기반의 상세정보와 모든 교통운영기관, 교통정보시스템 등으로부터의 권역교통정보와 정보서비스사업자 등의 이용자요구정보를 통합적으로 수집, 분석, 가공하여 다시 이동체(개인 또는 차량), 교통운영기관, 환승센터 통합운영시스템 및 서브시스템, 정보서비스사업자 등에게 유용한 정보를 제공하는 연계환승정보시스템 기술을 개발한다.

약자를 포함한 일반사용자에게는 환승센터 내의 유익한 정보를 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 인터넷, 핸드폰, PDA, DMB등의 다양한 휴대용 매체를 이용하여 제공할 수 있는 기술을 개발한다. 특히 교통정보 콘텐츠사업자가 쉽게 정보를 이용할 수 있는 기술을 개발하며, 환승센터 내외부의 모든 이용자들에게 통합된 형태의 맞춤형 연계환승정보서비스를 할 수 있는 기술을 개발한다.

3) 휴대형 단말기를 이용한 환승센터 보행자 경로안내 기술

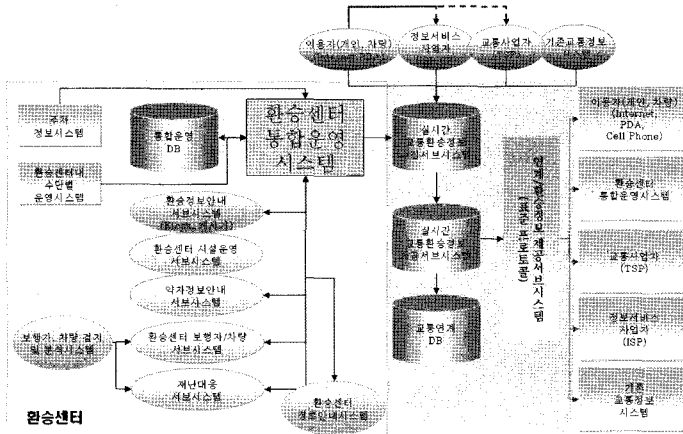
본 연구개발은 환승센터를 이용하는 사용자가 원하는 연계환승교통수단 및 센터의 시설물, 센터 주변의 주요 서비스 시설에 대한 개별안내를 위한 개인용 네비게이션 기술을 개발한다. 이 기술에는 교통약자의 이동권 보장을 위한 교통약자 전용 안내정보 및 시설이용정보 제공이 포함한다.

이를 위하여 환승센터의 주요위치, 환승 및 서비스 경로안내를 위한 노드-링크 DB구축기술, 유무선 통신을 이용한 센터내 정밀위치추적기술, 범용 휴대단말기를 이용한 경로안내 기술을 개발한다.

요소기술별 기술개발의 최종성과 목표는 <표 2>와 같다. <그림 2>는 환승센터 통합운영 및 연계환승정보시스템의 목표 이미지다.

<표 2> 요소기술별 최종성과 목표

분야	요소기술	최종 목표성과품
환승센터 통합운영시스템 구축	환승센터 통합운영 아키텍처 및 DB구축기술	- 환승센터 통합운영 아키텍처 - 환승센터 통합운영 DB - 교통연계환승을 위한 정보체계 표준화안
	환승센터 운영시스템기술	- 환승센터 통합운영시스템 - 환승센터 시설운영 서브시스템 - 보행자 및 차량의 관리 및 안내서브시스템 - 교통약자 환승정보제공 서브시스템
	환승센터 재난대응 시스템 기술	- 재난 검지기술 및 위치기반 재난대응용 콘텐츠 - 대피경로산정 및 분산경로 파악 알고리즘 - 이용자 밀도 및 최적화된 대피경로적용 3-D 시뮬레이터
실시간 교통연계환승 정보시스템 기술	차량 및 보행자 정보수집용 센서네트워크 구축기술	- 차량센서 및 보행자센서 - 정보수집 센서네트워크 - 이동해석 소프트웨어
	실시간 연계환승정보 제공시스템 기술	- 실시간 연계환승정보시스템 - 교통정보 이용 공개를 위한 알고리즘 - 최적 연계환승정보제공 서브시스템
	휴대형 단말기를 이용한 환승센터 보행자 경로안내 기술	- 환승센터내 경로안내 시스템 • 환승센터 Node-Link DB • 환승센터내 개인 위치추적 서브시스템 • 경로안내서브시스템



〈그림 2〉 환승센터 통합운영 및 연계환승정보시스템 구성도

V. 결론

본 연구에서는 환승센터의 통합운영체제와 교통연계환승정보체제 구축하기 위하여 기존의 환승센터 운영 및 연계환승정보체제를 분석하고 이를 바탕으로 구축의 기본방향 및 관련 요소기술을 도출하고 각 요소기술별로 개발해야할 최종 성과 목표를 제시하였다.

향후 연구목표로는 도출된 기술개발체제를 바탕으로 환승센터통합운영시스템 및 서비스시스템과 실시간 교통연계환승정보시스템을 개발하고 이를 환승센터 시범사이트에 설치하여 운영/정보시스템 및 타시스템과의 연계시험을 통하여 성과를 검증할 예정이다.

참고문헌

1. 한국교통연구원(2006), “교통연계 및 환승시스템 기술개발 제안서”.
2. 한국교통연구원(2006), “대중교통기본계획수립”.
3. UMTA(1980), “Transit Operator Guideline for Transfer Policy Design”.