

단절없는 교통 (seamless transport) - 교통의 미래 가치

한상진 (한국교통연구원 연구위원)

단절 없는 교통(혹은 통합 교통)의 개념

빠른 이동은 사람들의 큰 관심사 중의 하나이다. 세계에서 가장 빠른 초고속 열차, 자동차, 비행기 등의 발명 소식은 지금도 언론의 단골 기사로 보도된다. 빠른 교통을 위한 인류의 관심과 노력은 앞으로도 계속될 것이다. 하지만 빠른 이동 때문에 그동안 간과되어온 가치가 있다. 안전성, 환경성, 형평성 등 여러 가지가 있지만 그 중 최근 새롭게 주목을 끌고 있는 분야가 단절 없는 교통(seamless transport) 혹은 통합(integration)이다.

아무리 빠른 고속철도도 중앙역까지 이동하는데 시간이 오래 걸리면 빠른 속도가 주는 매력이 크게 줄어들게 된다. 예를 들어, 대전에 가는 가장 빠른 교통수단인 고속철도 이용을 위해 분당에서 서울역까지 이동하는데 한 시간이 넘게 걸린다면 분당에 사는 사람들은 고속철도의 효용을 크게 보지 않을 것이다. 개인 승용차도 두 시간 정도면 충분히 대전까지 갈 수 있기 때문이다. 다른 대안으로 수원역을 선택할 수도 있다. 하지만 수원역은

서울역보다 열차의 배차간격이 길어 기다리는 시간이 늘어날 수 있다. 이는 아무리 빠른 교통수단이라 하더라도 교통수단을 이용하는데 접근성이 낮아지면 그 매력이 낮아진다는 것을 의미한다.

단절 없는 교통(seamless transport)의 개념은 학문적으로 통합교통(integrated transport)이라는 용어로 주로 표현된다. 단절 없는 교통이 다소 수사학적인 표현이라면 통합교통은 여러 교통수단의 효율적, 효과적 이용을 위해 시스템적 차원에서 교통수단별 경로, 운행시간, 운영 및 관리 방식 등을 통합하는 개념으로 볼 수 있다. Preston(2012)은 통합교통에 대한 개념 정의는 공학, 미시경제학, 정치과학 등 분야에 따라 다르나 공학적 차원의 정의가 건축가, 계획가, 도시 설계가 사이에서 통용된다고 기술하면서 네트워크 설계의 최적화를 통합교통의 한 예로 설명하고 있다. Preston(2012)은 기존의 연구에서 발견된 개념을 토대로 교통 통합을 “순사회적편익(Net Social Benefit)을 증대시키기 위해 모든 교통수단,

운영주체, 제도 등을 함께 고려하여 교통 시스템을 계획하고 구성요소의 기능을 강화하는 조직적 과정”이라 정리하였다.

통합의 대상

교통 분야에서 통합의 대상은 크게 교통수단, 교통정보, 교통요금, 운행 스케줄, 네트워크(혹은 경로), 운영기관, 제도 등으로 구분할 수 있다. 이 중 교통정보나 교통요금의 통합은 이미 우리나라가 세계를 선도하고 있는 분야이다. 인터넷이나 스마트폰을 이용한 교통정보의 이용은 매우 흔한 일이 되었고 스마트 카드를 이용한 요금지불로 버스와 지하철 티켓을 별도로 미리 구입할 필요도 없어졌다. 그러나 철도와 버스의 운행 스케줄 통합이나 개인교통수단과 대중교통수단의 통합, 대중교통수단의 경로 통합 등은 이제 통합을 위한 노력이 시작되었거나 아직 제대로 시도되고 있지 않다.

Preston(2012)은 통합의 용이도에 따라 통합의 단계를 아홉 가지로 정리한 바 있다. 정보의 통합, 대중교통서비스 통합, 대중교통 요금통합, 공공과 민간운영기관의 통합, 여객과 화물의 통합, 교통관리청의 통합, 교통과 토지이용의 통합, 교통과 교육, 보건, 사회적 서비스의 통합, 그리고 교통과 환경, 경제, 사회의 통합이 그것이다. 이는 통합을 통해 궁극적으로 지속가능한 교통체계를 구현할 수 있다는 의미로 해석된다.

통합의 유형

1. 대중교통 정보 및 요금통합

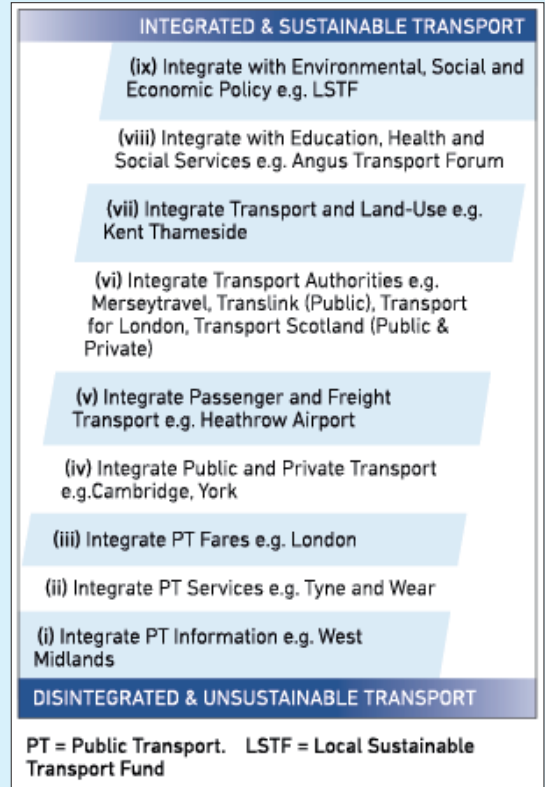


그림 1. 통합의 9단계 사다리 (Preston, 2012), 재구성

여러 가지 통합의 유형 중에서 가장 많이 적용된 분야는 대중교통 정보 및 요금 통합이다. 인터넷과 스마트폰의 발달로 정보의 제공 및 이용이 용이해진 현대사회에서 버스와 지하철 등의 운행 정보는 언제든지 접근이 가능하며 양 교통수단간 환승 및 대기시간 등을 함께 제공하기도 한다. 다만 정보에 대한 접근이 용이하고 그 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 앞으로 계속 발전시켜나갈 필요가 있다.

버스나 지하철을 이용할 때 개별적인 티켓 구입은 더 이상 필요하지 않게 되었다. 사전에 티켓을 구입하지 않아도 신용카드, 스마트 카드, 스마트폰 등 전자식 요금지불수단을 이용할 수 있기 때문이다. 이러한 전자식 요금 지불방식은 승객의

입장에서 티켓구입을 위한 대기시간이나 승차시간 등을 줄이는데 크게 기여했을 뿐만 아니라 대중교통 운영자에게도 상당한 편익을 제공하였다. 가령, 런던에서 전자식 지불방식은 지하철을 이용할 때 승객수요가 많은 역사에서 사람들의 진출입 게이트 용량을 높이기 위해 도입되었다. 이미 게이트 수를 늘리기에는 공간이 제약된 역사에서 전자식 지불 카드의 보편적 이용은 게이트의 용량을 증대시키는데 상당한 도움이 되었다. 이와 더불어 전자지불방식은 승객의 무임승차도 줄이고 지하철에 대한 낙서 등 반달리즘도 줄여 결국 운영수입을 늘리는 효과를 가져왔다. 이 때문에 정부의 보조금도 줄어드는 효과를 낳았다.

전자식요금지불 시스템은 새로운 기회를 창출한다. 사람들이 언제 어디서 어떤 노선을 이용하는지를 쉽게 파악할 수 있기 때문이다. 과거에는 이러한 통행자료를 구하기 위해 많은 비용을 드려 설문조사를 실시해야 했지만 지금은 실시간으로 조사 및 분석이 가능하다. 이러한 정보를 이용하여 대중교통운영자들은 맞춤형 교통 서비스를 제공할 수 있다. 통행실태분석을 통해 수요가 몰리는 노선과 시간대에 배차간격을 늘리거나 새로운 버스 노선의 신설도 가능할 수 있다.

전자식 요금지불 방식은 앞으로 계속 진화할 것으로 예상된다. 현재 우리나라가 선도하고 있는 후불식 신용카드 제도는 런던 등 주요도시에서도 곧 이용될 것으로 보인다. 이렇게 되면 교통수단의 이용과 관련된 금융거래의 위험을 은행이 분담하게 되고, 이용 대상은 더 다양해 질 수 있다. 이러한 후불식 신용카드 기반의 티켓팅은 승용차, 버스, 철도, 항공 등 모든 교통수단에 적용될 수 있다. 가령, 후불식 신용카드를 이용하여 자동차 운행과 관련된 주차요금, 고속도로 통행료, 택시비 등도 쉽게 지불할 수 있으며 여기에 스마

트폰을 이용하면 장거리 통행수단인 철도, 항공에서 요구되는 좌석예약까지 가능해진다. 지역적 한계도 없다. 이러한 차원에서 우리나라는 전국 어디에서나 이용 가능한 교통카드 표준을 마련하고 이를 도입하기 위해 노력하고 있다. 이에 더해 해외여행 중에도 그 도시의 대중교통을 별도의 티켓팅 없이 이용할 수도 있게 된다. 신용카드는 대부분의 나라에서 이용이 가능하기 때문이다.

2. 교통수단간 통합

여러 교통수단 중에서 단절 없는 통행에 가장 유리한 교통수단은 자동차로 볼 수 있다. 대체로 200km이하의 통행거리에서 도로망과 주차공간이 잘 정비되어 있다면 자동차는 별도의 환승이나 (목적지로의) 접근(access and egress) 통행 없이 이용이 가능하기 때문이다. 하지만 그 이상의 거리에서는 자동차도 단절을 경험할 수 있다. 운전자의 휴식이 필요하기 때문이다. 대체로 200km를 넘어서면 자동차는 더 이상 매력적인 교통수단이 아니다. 이 경우 고속철도가 비교우위의 교통수단이 된다. 500km가 넘어서면 항공이 비교우위를 지닌다. <그림 2>는 지역간 교통수단의 거리별 비교우위를 보여준다.

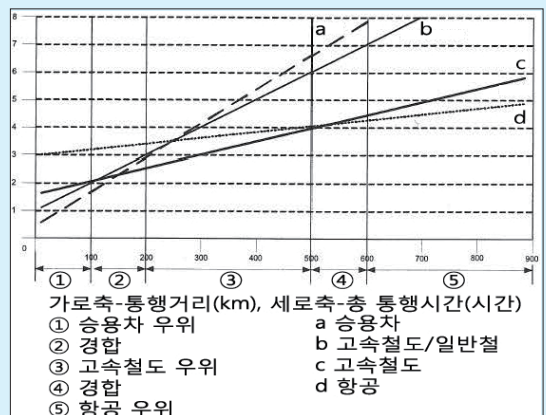


그림 2. 교통수단의 거리별 비교우위 (출처: 이상조 외, 2013)

교통수단별 비교우위라는 개념은 교통수단이 거리에 따라 경쟁하는 것으로 인식될 수도 있지만 오히려 교통수단간 통합이 중요하다는 점을 강조한다고 볼 수도 있다. 가령, 고속철도를 이용하기 위해 역사로 접근하는 통행 혹은 고속철도 이용 후 역사에서 목적지까지 이동하는 접근 통행이 서로 효율적으로 연계된다면 고속철도의 경쟁력은 더욱 높아질 수 있다. 항공 역시 접근 교통에 큰 영향을 받는다. 대체로 500km 이내에서 항공보다 고속철도가 비교우위를 가질 수 있는 큰 이유 중의 하나는 공항은 도심에서 멀리 떨어진 반면 고속철도의 역사는 도심에 위치하기 때문이다. 즉 접근성이 좋아지면 <그림 2>에서 나타나는 경합구간에서도 비교우위를 가질 수 있게 된다. 반대로 아무리 빠른 교통수단이라 하더라도 접근성이 좋지 않으면 문전통행(door-to-door)의 관점에서 매력이 떨어진다. 승용차도 이용 가능한 주차장이 목적지에서 너무 멀리 떨어져 있으면 그 가치가 떨어질 수밖에 없다. 빠르고 편리한 접근교통은 교통 시스템 전체의 효율성을 높인다. Kwon (2012)에 따르면 KTX를 이용하는데 가장 불편한 요소를 묻는 설문조사에서 응답자의 절반 이상이 KTX역까지의 접근교통 불편을 꼽았다. 아울러 KTX 역사와 시외버스 터미널을 물리적으로 통합 운영하면 전체 통행시간을 크게 감소시킬 수 있는 것으로 분석하고 있다.

접근성을 높이는 한 가지 방법은 대중교통의 운행 스케줄을 통합하는 것이다. 특히, 운행빈도가 높지 않은 교통수단은 운행 스케줄의 통합을 통해 이용 효율을 높일 수 있다. 가령, 마을버스 도착시간과 지하철 운행시간의 통합은 상호간의 이용 효율을 높이는데 도움이 된다. 취리히를 비롯한 스위스 도시들은 철도 운행시간과 버스 운행시간을

통합 운행하고 있다. 즉 철도 도착시간에 맞추어 버스 운행 스케줄이 결정되는 식이다.

접근 교통수단과 간선 교통수단의 효율적인 통합은 특히 보행과 자전거와 같은 친환경 개인교통수단과 지하철 역사 및 버스 정류장과의 연계 측면에서 중요하다. 보행 및 자전거로 얼마나 쉽게 접근할 수 있는지에 따라 버스와 지하철의 영향권역(catchment area)을 넓힐 수 있기 때문이다. 특히 최근 확산되고 있는 공유자전거시스템(Bike Sharing System)은 이런 측면에서 더욱 큰 효과를 낳는다.

도시개발에 있어서도 교통수단의 거리별 비교우위 이론을 고려할 필요가 있다. 가령, 보행 권역이 1km 임을 고려할 때 주요 근린생활시설이 거리내에서 이용할 수 있다면 불필요한 승용차 이용을 줄일 수 있다. 근린생활시설보다 좀 더 영향권역이 큰 시설의 경우는 자전거 이용 가능성(예를 들어, 반경 5km 이내)을 염두에 두고 자전거 도로 네트워크와 연계될 수 있다. 이보다 영향권역이 큰 시설은 버스, 지하철 등 대중교통으로 접근이 용이한 곳에 설치할수록 승용차 이용을 줄이는데 도움이 된다. 최근 관심이 커지고 있는 대중교통중심개발(TOD, Transit Oriented Development)도 교통수단의 거리별 비교우위를 고려하여 도시 기능과 시설의 배치를 꾀할 필요가 있다.

3. 네트워크 통합

네트워크의 통합은 특히 대중교통 시스템의 전반적인 효율성을 높이는데 매우 효과적이다. 네트워크의 효과(network effects)가 존재하기 때문

1) Nielson (2012)은 가상의 도시 Squaresville에서 네트워크 효과를 이론적으로 설명한다.

이다.¹⁾ 즉, 이용자가 많을수록 단위 서비스당 비용은 감소한다. 네트워크를 잘 설계하면 대중교통의 악순환(수요가 줄어 서비스가 악화되고 이 때문에 수요는 더 줄어드는 현상)을 선순환(서비스 개선으로 수요가 늘면 서비스가 더 좋아지는 현상)으로 전환할 수도 있다.

일반적으로 대중교통에서는 두 가지 네트워크 설계 방식이 존재한다. 하나는 간선과 지선(Hub-and-Spoke)방식, 다른 하나는 직접연결(Point-to-Point)방식이다. 간선과 지선 체계에서 통행자는 지선을 이용하여 허브로 이동하고 거기서 간선 교통수단을 이용하여 목적지 허브에 도착한 후 다시 지선을 이용하여 목적지까지 이동한다. 일반적으로 간선 교통은 운행빈도와 속도가 높으며 지선 교통은 이와 반대이다. 직접연결 방식의 경우 통행자는 출발지에서 목적지까지 환승 없이 바로 이동할 수 있다. 대체로 통행자들은 환승 없이 목적지까지 이동하므로 편익을 크게 느끼지만 충분한 수요가 없을 경우 운행빈도가 낮은 단점이 있다. 반대로 간선과 지선방식의 경우 허브와 허브 사이에서는 높은 빈도의 고속 서비스가 제공될 수 있지만 비용이 많이 소요될 수 있다. 간선교통체계를 유지하기 위해 높은 시설투자와 운영비가 요구되기 때문이다. 아울러 교통수요의 변화에 기민하게 반응할 수 없는 단점도 있다.

향후 어떤 경우 간선과 지선방식 혹은 직접 연결방식이 유리한지 비교하는 연구가 필요하다. 예를 들어 인천국제공항을 오가는 버스들은 대체로 직접연결방식으로 운행되고 있으나 대체로 큰 문제는 보고되고 있지 않다. 간선과 지선방식의 대표적 사례인 국제항공의 경우 허브공항의 용량부족 때문에 전체 항공 서비스가 마비될 수 있는 문제가 있다. 가령, 2010년 아이슬란드의 화산재 폭발로 런던의 히드로 공항과 파리의 샤를드골 공항의 이용이 어려워지면서 국제적 항공 네트워크 전

반에 큰 문제가 발생한 바 있다.

4. 운영기관 및 관리체계의 통합

교통 분야의 통합을 위한 선결조건 중의 하나가 운영기관의 통합이다. 신자유주의 경제학적 관점에서는 자유시장에서 수요자의 요구가 있다면 통합(integration) 역시 경쟁원리에 의해 만들어질 수 있다고 보기도 하지만 케인즈학적 관점에서는 낭비적 경쟁(wasteful competition), 네트워크의 실패를 교통분야의 대표적 시장실패 사례로 보고 있다. 이는 교통분야의 통합을 위해서는 정부의 개입이 필요하다는 것을 의미한다.

가령, 서울시와 경기도의 대중교통 통합요금제도와 이에 기반한 스마트 카드의 이용, 환승 할인 등의 전자식 요금지불 시스템은 운영회사들의 동의가 없었다면 시행할 수 없었던 제도이다. 민간 운영회사의 입장에서 자신들의 수입내용을 완전히 공개하는 것이 부담될 수도 있고 자칫 전자장치의 오류로 전체 대중교통 수익금의 분배에 문제가 있을까 걱정되기 때문이다. 이러한 문제는 정부의 적극적인 설득과 노력으로 해결하였다.

우리나라뿐만 아니라 영국, 네덜란드 등 전자요금지불 시스템이 잘 정착된 나라들의 경우는 모두 초기부터 정부가 운영회사들의 동의를 이끌어내기 위해 노력했다. 정부에서 단말기 설치비용이나 스마트 카드 구입비용을 보조하기도 했다. 네덜란드의 경우 네덜란드 철도회사를 중심으로 시스템 적용을 시작해 다른 대중교통 운영회사로 확대해 나갔다. 초기 정착단계가 지난 이후에는 노선입찰제 등의 방식을 이용하여 전자식요금징수 시스템의 도입을 유도할 수 있다. 필요하다면 대중교통 요금수입에 대한 일반 공개를 의무화할 수도 있다.

일반적으로 대중교통 운영기관들은 노선과 운행시간을 연계하여 더 큰 수익을 창출할 수 있다. 하지만 운영기관들이 자발적으로 더 나은 서비스를 제공하기 위해 협력하는 경우는 아직 흔하지 않다. 가령, 철도의 운행시간과 연계교통수단인 버스의 운행시간이 연계되면 양 교통수단의 이용객을 늘릴 수 있지만 양 운영기관끼리의 적극적인 협력 사례는 많지 않다. 이러한 협력은 정부의 적극적 개입으로 이루어질 수 있다. 대중교통관리청을 만들어 대중교통 노선 및 운행시간 통합을 위한 총괄 및 조정역할을 수행하게 할 수도 있다. 이는 대중교통의 네트워크 효과를 키우기 위해 불가피한 측면이 있다(Han 외, 2012).

새로운 변화에 대한 이해

단절 없는 교통은 최근 일고 있는 몇 가지 큰 변화와 관련지어 이해할 필요가 있다. 우선 정보통신 기술의 발달이다. 특히 인터넷과 무선통신의 발달로 교통과 관련된 많은 정보를 쉽게 이용할 수 있게 되었다. 사람들이 이용한 교통수단의 유형, 시간, 장소와 관련된 정보를 알 수 있다. 이러한 정보는 사생활 침해라는 문제를 야기할 수도 있지만 적절한 보안을 유지할 수 있다면 더 나은 교통 서비스를 창출할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 이미 도로교통상황, 버스대기시간, 지하철 운행시간 등의 정보는 인터넷을 통해 쉽게 찾을 수 있다. 이에 더해 우리나라의 대형 통신사들은 자사의 통신망 이용 자료를 기반으로 도로의 혼잡상황을 예측하고 이를 기반으로 최적경로 서비스를 제공하고 있다. 수도권에서는 인터넷을 이용해 e-버스라는 이용자 맞춤형 버스 서비스가

만들어졌으며 인터넷으로 좌석을 예약할 수도 있다. 이러한 서비스는 정보통신기술의 발전에 의해 창출된 새로운 서비스들이다. 앞으로 교통 서비스는 정보통신기술과 결합하여 더욱 진화될 것이며 이는 단절 없는 교통 서비스에 크게 기여할 것으로 보인다.

두 번째 특기할만한 변화는 ‘공유’ 제도의 확산이다. 프랑스에서 시작한 자전거공유제도는 2013년 2월 현재 33개국 375개 도시에서 운영 중이다. 우리나라에서도 창원, 고양, 서울 등에서 운영 중이며 큰 호응을 얻고 있다. 이러한 자전거 공유제도는 버스나 지하철과 연계되어 단절 없는 교통 서비스를 만드는데 큰 도움이 되고 있다.

최근에는 승용차공유제도(car sharing system)가 확산되고 있다. 파리에서는 2011년부터 Autolib라는 전기차 공유제도가 운영 중이다. 2013년 2월 현재 4,000개의 충전소가 설치되었다. 일 년에 144 유로만 내면 누구나 회원권을 구매할 수 있으며 이용료는 30분에 5유로 정도로 저렴하다. 이러한 공유제도의 확산은 무엇보다 승용차의 소유를 줄이는데 효과적이다. 굳이 승용차를 소유하지 않아도 단절없는 통행을 누릴 수 있기 때문이다. 특히 파리처럼 주차장을 찾기 어렵거나 주차비용이 지나치게 비싼 도시에서 무료 주차장을 쉽게 확보할 수 있는 Autolib는 그 효용이 더욱 크다.

차량 소유에 대한 젊은층의 인식도 달라지고 있다. 최근의 언론보도(<http://business.time.com/>)에 의하면 과거와 달리 미국의 20-30대 젊은 층의 차량 구매 비율이 낮아지고 있으며 심지어 운전면허를 취득하는 비율도 과거 세대에 비해 크게 낮아지고 있다. 이는 이들 세대들이 굳이 자

2) 하지만 차량 제작사들은 이들 젊은이들이 차량 구매비율이 낮은 것은 단순히 과거 세대에 비해 경제적으로 어려운 상황에 처해 있기 때문이며 앞으로 경제 상황이 나아지면 차량구매는 이들 세대에서 크게 늘어날 것으로 예상한다.

가용을 소유하지 않아도 생활에 큰 지장을 받지 않는 도시 생활을 선호할 뿐만 아니라 멀리 있는 친구들을 자동차를 이용해 직접 대면하기보다 인터넷이나 SNS를 이용해 만날 수 있기 때문이라는 해석이 있다.²⁾ 이런 측면에서 승용차를 구입하기보다 낮은 비용으로 쉽게 빌려 쓸 수 있게 하는 자동차 공유제도는 젊은 계층에게 분명 매력적인 제도가 될 수 있다. 러프킨(2001) 역시 미래 사회에서는 소유보다 접속 혹은 공유 문화가 더욱 확대될 것으로 예측한 바 있다.

세 번째 큰 변화는 개인의 참여가 늘어나고 있다는 점이다. 가령, 인터넷 이용이 늘어나면서 개인들이 참여해서 만드는 동영상(You-Tube), 백과사전(Wikipedia) 등이 큰 호응을 얻고 있다. 심지어 전 세계적으로 빈 방을 공유하여 수익을 창출하는 개인들도 있다. 이는 개인이 참여할 수 있는 플랫폼을 제공하는 회사들이 있기 때문에 가능하다. 교통분야에서도 유사한 사례가 시도되고 있다. 프랑스에서는 Buzzcar라는 개인 승용차 공유제도에 3,205대가 참여하고 있으며 이미 24,257명의 사람들이 다른 사람의 차량을 빌려서 쓴 바 있다(Chase, 2013). 이러한 개인 참여형 공유제도는 교통분야에서 주차, 전세버스 등의 분야로 더욱 확대될 것으로 보인다.

앞으로 정보통신기술을 이용하여 개인이 참여하는 공유제도는 더욱 발전할 것으로 예상되며 이는 단절없는 교통 혹은 통합 교통 서비스를 만들어내는데 매우 긍정적으로 작용할 것이다. 그 유형 또한 예측하기 어려울 만큼 매우 다양할 것으로 예상된다. 다만 이러한 서비스를 담아낼 수 있는 기술이나 비즈니스 모델에 대한 연구뿐만 아니라 제도적 연구에 대한 관심도 중요하다. 현재의 법률이나 금융위험관리체계로는 시행하기 어려운 공유제도도 있을 수 있기 때문이다. 예를 들

어, Buzzcar 제도는 보험사들과의 반대로 초기 제도 도입에 상당한 어려움이 있었다.

결론 및 토의

단절 없는 교통은 빠른 속도 혹은 빠른 시간처럼 사람들의 이목을 집중시키는 매력적인 주제는 아니다. 하지만 교통이 시스템 차원에서 균형 있게 발전하기 위해서는 반드시 고려되어야 할 분야이다. 고속의 간선교통이나 저속의 지선교통수단이 유기적으로 연계될 때 저비용으로 높은 수준의 서비스를 제공할 수 있기 때문이다. 빠른 속도만으로 교통시스템이 완성되는 것은 아니다.

최근 단절없는 교통 혹은 통합적 교통 시스템의 설계 및 운영에 관심이 커진 것은 기술적인 발전과 무관하지 않다. 인터넷이나 스마트폰으로 대표되는 정보통신 기술의 발전이 없었다면 교통수단별 운행시간, 요금 등을 파악하거나 스마트 카드를 이용한 요금결제나 좌석 예약 등이 가능하지 않았을 것이다. 자전거 공유제도의 확산, 승용차 공유제도의 확산 등도 정보통신기술의 발전과 궤를 같이한다. 그리고 이러한 통합 교통 시스템을 만들어가면서 대중교통분야에서는 운영기관 사이의 협력이 중요함을 배웠다. 운영기관 사이의 협력은 당사자뿐만 아니라 사회적으로 큰 편익을 가져다 줄 수 있다. 이런 맥락에서 아직 통합이 적극적으로 시행되고 있지 않은 교통수단별 노선이나 운행시간 등의 통합에 앞으로 지속적인 관심을 기울일 필요가 있다. 특히 교통 네트워크 설계 및 그 효과에 대한 연구는 앞으로 단절없는 교통 혹은 통합 교통체계에서 핵심적인 이론 연구의 대상이 될 수 있다. 아울러, 정보통신기술을 이용한 개인의 참여로 운영되는 공유 서비스는 교통 분야에서도 그 유형을 다양화하면서 지속적으로 발전할

〈참고문헌〉

- 이상조, 장수은, 이상준, 윤영원(2013), 경부고속철도 2단계 개통 후 교통수단별 속도-거리 비교우위 분석, 2013년도 한국철도학회 춘계학술대회 논문집.
- 제레미 러프킨(2001), 『소유의 종말』, 서울: 민음사.
- Han Sangjin, Dender, K.V. and Perkins S.(2012), “Toward seamless public transport”, *Policy Brief*, ITF.
- Kwon, Youngjong(2012), “Physical integration of the public transportation network”, *Proceedings of ITF/OECD-KOTI Joint Seminar*, Paris.
- Lee Sangmin(2012), “One nation, one seamless public transport system”, *Proceedings of ITF/OECD-KOTI Joint Seminar*, Paris.
- Nielsen, Gustav(2012), Key factors of network design for seamless, intra-regional public transport, *Proceedings of ITF/OECD-KOTI Joint Seminar*, Paris.
- Preston John(2012), “Integration for seamless transport”, *Discussion Paper No. 2012-01*, ITF/OECD.
- Robin Chase(2013), Platform for Participation, Transport Innovation Talk 발표자료, ITF Summit.
- The Great Debate: Do Millennials Really Want Cars, or Not? <http://business.time.com/> [2013.08.09]