
Global Report

스마트 교통을 위한 북유럽의 서비스 및 규제 프레임워크

1. 개요
2. 이론적 배경
3. 핀란드와 노르웨이의 규제
4. 분석 및 결과
5. 검토 및 결론

1. 개요

교통의 미래에 대한 핵심 메시지로 "미래교통은 지능적이고, 전기로 작동되며, 자동화되어 있다"는 것이 주된 논조이다.[1] 이러한 스마트 전환을 주장하는 연구자들은 미래의 시민들은 "모든 요구를 충족시키기 위해 깨끗하고 효율적이며 유연한 이동성을 갖는 원활한 시스템"에 접근함으로써 주문형 교통 서비스가 제공되는 것을 바라고 있다고 설명한다[2][3]. 자동차나 자전거를 공유하는 것과 같은 스마트 교통 서비스는 전 세계적으로 빠르게 성장하고 있으며, 특히 대도시에서 빠르게 성장하고 있다. 아울러 도시에서의 자전거, 렌터카 및 택시와 같은 교통수단과 함께 대중교통 서비스를 제공하는 이른바 통합 교통 서비스(aggregator services)도 전 세계 교통시스템에서 빠르게 부상하고 있다[4]. 2018년과 2019년 Smith 및 Groth 등에 따르면 스마트 교통의 규범 및 규제에 대한 지식은 여전히 매우 제한적이라고 하였다. 이 논문에서는 다양한 수요자의 새로운 역할을 더 잘 이해할 필요가 있으며, 현명하고 지속가능한 교통 시스템을 만드는 데 정부의 규제가 어떻게 기여할지는 불분명하다는 스마트 교통시스템 전환과 관련된 요구사항에 대해 설명한다. 특히 다음과 같은 질문에 대한 해결방안을 제시한다:

- 핀란드와 노르웨이의 스마트 교통 서비스는 어떤 종류와 유형이 등장했는지?
- 핀란드와 노르웨이의 MaaS(Mobility as a Service : 서비스로서의 이동성) 개발에서 규제 프레임워크는 어떤 역할을 했는지?
- 스마트 교통에 대한 규제를 제정할 때 지방정부와 중앙정부는 이를 통해 무엇을 배울 수 있는지?

이 연구에서는 이러한 연구격차를 해결하고 새로운 스마트 교통 서비스(특히 MaaS) 및 두 북유럽 국가(핀란드, 노르웨이)의 규제 프레임워크 사이의 상호작용을 조사하여 스마트 교통에 대한 과학적 토론을 제시한다. 첫째, 스웨덴의 다양한 서비스 평가를 통해 전 세계의 발전을 한눈에 볼 수 있도록 하고자 한다. 둘째, 핀란드 Helsinki의 자가용승용차 이용행태와, 노르웨이 Stavanger의 PTA(Public Transport Authority : 대중교통당국) Kolumbus와 같은 두 서로 다른 MaaS 기획안에 초점을 맞추어 설명한다.

2. 이론적 배경

2.1. 스마트 교통

스마트 교통은 운송 및 교통 시스템에서 탄소배출 제로, 교통사고 제로, 소유권 제로 등 디지털 혁신을 목표로 하고 있다[5]. 하지만 명확하게 확립된 정의는 아직 부족하다. 2019년 Groth는 스마트폰과 같은 ICT(Information and Communication Technologies) 인프라를 통해 자동차사회에서 다중 교통수단 사회(multimodal society)로의 전환에 지렛대로 스마트 교통을 정의한바 있다[6]. 이는 상호 연결된 교통 서비스(자동차 공유, 승차 공유, 자전거 공유, 버스 또는 기차)를 유연하게 전환하는 것을 의미한다[7]. 2018년 Docherty 등은 스마트 교통의 네 가지 핵심요소를 제시한바 있다: 첫째, 교통 시스템 사용자는 소유에서 이용으로의 개념전환 즉, 이전보다 좁은 범위의 개인운송수단을 소유해야 하며, 둘째, 교통 시장의 정의에 변화가 생겨 "교통 시스템 전반에 걸쳐 공공/민간 부문의 전통적인 비즈니스 모델이 변화하게 될 것"이며, 셋째, 사용자의 요구사항이 다양한 운송수단 대신 "교통수단 중심"에서 "사용자 중심" 시스템으로 전환될 것이며, 넷째, 교통시스템에서 시민의 새로운 역할이 있을 것이라고 했다. 결과적으로 교통수요자들은 Uber나 Lyft와 같은 운송회사를 통해 주문형 차량서비스를 제공받는 것을 포함하여 "교통 시스템에 정보를 공급하는 많은 수요자 중 한 사람"으로 정보의 주요소스를 통해 정부의 역할을 감소시킬 수 있을 것이다.

2.2. MaaS(Mobility as a Service)

MaaS(Mobility as a Service : 서비스로서의 이동성)의 개념은 별도의 독립형 운송 서비스 및 디지털 솔루션을 넘어 MaaS 운영자가 사용자에게 포괄적인 범위의 교통 서비스를 제공하는 시스템을 의미한다

[8]. 지난 몇 년 동안 MaaS는 최종 교통수요자에게 다양한 전송옵션을 통해 검색, 액세스 및 비용을 지불할 수 있는 단일 서비스를 제공하는 것으로 정의해왔다. 이 논문에서는 2018년 Smith 등이 제시한 정의를 사용한다[9]. 즉, "최종 교통수요자의 여행요구를 충족할 수 있는 맞춤형 교통 솔루션을 제공하는 수단으로 다양한 운송수단(방식)들을 공동으로 이용할 수 있도록 원활한 서비스를 제공하는 개념"이지만 PT(Public Transport : 대중교통) 및 기타 운송서비스의 상호 사용을 용이하게 하는 서비스에 중점을 둔 것이다. MaaS 공급자를 설정하는 방법에는 여러 가지가 있으며, 파일럿 시스템을 활용한 실제 사례가 전 세계적으로 확산되고 있다. 2019년 UITP는 MaaS 제품을 구현하기 위한 네 가지 모델을 제공한바 있다[10]. (1)상용 MaaS 공급자로서 서비스 통합자, (2)공공기관이 설정한 개방형 백엔드 서비스 플랫폼, (3)대중교통 당국이 운영하는 MaaS, (4)분산원장기술(block chain)을 통해 운영되는 공유 플랫폼 등이다.

3. 핀란드와 노르웨이의 규제

3.1. 핀란드의 규제

핀란드는 스마트 교통 서비스에 대한 규제를 추진하는 세계적인 선두주자이다. 핀란드는 교통서비스법(2018년 1단계, 2019년 2단계)을 통해 교통 서비스에 필요한 필수 데이터에 대한 발권 및 결제시스템(2017년 핀란드 교통부 제정)의 상호운용성을 보장하고 있다. 승객운송 서비스 제공업체와 중개 및 디스패치 서비스 또는 통합 교통 서비스 제공업체가 전자적 방식으로 제공하는 필수정보에는 라이선스, 경로, 일정, 판매 또는 티켓팅 등 APIs(Application Programming Interfaces : 응용프로그래밍 인터페이스)에 대한 정보가 포함되어 있다. 서비스 공급자는 인터페이스에 액세스할 수 있는 권한을 가진 인터페이스 및 서비스 공급자를 개설하는 데 필요한 정보 및 서비스의 보안 및 데이터 보호를 보장할 의무가 있다. 법안의 첫 번째 단계에서 승객 서비스 제공 업체는 단일 티켓에 대한 판매 API를 열 의무가 있다. 두 번째 단계에서는 교통수요자를 대신하여 운송기능을 제공하고, 교통 서비스 제공업체와 함께 서비스 사용자 계정의 식별 및 이용자정보를 통해 항공권 등을 구매할 수 있는 권리를 가진 이동성 또는 통합 교통 서비스가 가능하도록 해야 한다. 교통수요자를 대신하는 것은 개인 및 상업적인 제공업체의 MaaS 제품을 위한 활성화 요소이자 촉매가 될 수 있다. 핀란드 정부는 2018년 시행 전에 운송규제 개혁을 목표로 가지고 있었다. 여기에는 비즈니스 모델의 제한적인 규제를 완화하여 시장기능과 무료경쟁을 촉진하고 SMEs(Small and Medium sized Enterprises : 중소기업)가 행정적 부담을 줄임으로써 조달 프로세스에 참여할 수 있는 기회를 늘리고 있다. 아울러 운송부문 진입 문턱을 낮추고, 특정한 서비스에 대한 접근성을 높이는 등 여러 가지 목표를 가지고 있었다.

3.2. 노르웨이의 규제

노르웨이의 운송규정은 육상 여객수송의 경우, 철도운송 규제를 위한 철도법(노르웨이 교통부 1993/2017), 도로 차량별 예정 및 예정되지 않은 여객 수송을 규제하는 직업교통법(노르웨이 교통부 2003/2019)이 있다. 이러한 규제는 노르웨이 운송 산업 부문의 전반적인 구조를 규정하고 있다. 노르웨이에서는 지하철과 트램 등 몇 가지 예외를 제외하고 철도운송은 국가에서 운영하고 있다. 노르웨이 철도국은 전반적인 조정역할을 하며, 점점 경쟁적으로 입찰되고 있는 운영자 및 국가 인프라 회사(BaneNor)들과의 계약을 관리하고 있다. 지방의 버스운송 서비스는 지역 카운티당국에 의해 규제되고 있으며, 대부분 총 계약에 대한 경쟁 입찰 방식으로 계약을 체결한다. Express coaches(익스프레스 코치)는 규제를 완화하는 역할을 하고, 국가여행정보기관인 Entur는 철도 및 정기 버스운송 서비스와 관련된 데이터를 공유할 의무가 있다[11]. 택시와 PHVs(Private Hire Vehicles : 민간 고용 차량)는 현재 지역차원에서 규제되고 있으며, 필요에 따라 규제를 완화시킬 수도 있다. 이는 2019년 노르웨이 의회에서 직업운송법 개정안을 통과시켜 2020년 7월 노르웨이 교통부에 의해 발효되었다. 이 개정 법안은 교통수요자의 요구사항을 기반으로 면허 구조를 단순화하고 있다.

4. 분석 및 결과

4.1. 스마트 교통 서비스의 유형

이 연구에서는 2016년과 2018년 Tuominen 및 Cledou 등이 제시한 연구문헌을 출발점으로 활용하여 스마트 교통 개념의 목록을 수집, 제시 하였다[12][13]. 핀란드/노르웨이/스웨덴 및 기타 국가의 스마트 교통 서비스 유형을 <표 1>에 나타낸다. 우선순위 및 분류된 스마트 교통 서비스의 유형을 사례를 들어 보여주고 있다. 도로충전 및 주차와 관련된 교통인프라 서비스, 교통 체증, 날씨 및 경고와 관련된 위치기반 실시간서비스, 게임워킹과 사이클링, 컨퍼런스 콜링 및 기타 비 전송서비스 등을 보여주고 있다.

<표 1> 핀란드/노르웨이/스웨덴 및 기타 국가의 스마트 교통 서비스 유형

구분	형식	설명	사례
통합교통 서비스	여행 플래너	멀티 서비스 및 멀티 모달 계획(예약 및 결제를 위한 검색엔진)	- Rome2Rio - Entur - HSL app - Ruter app
	MaaS	수화물 서비스(공공 및 개인이 월정액으로)	- Kolumbus - Whim - Ruter - UbiGo
승차 서비스	라이드 소싱 (승용차)	택시와 같은 P2P 서비스	- Uber - Lyft
	라이드 셰어링	운전자와 승객은 목적지를 공유	- GoMore - Skjutsgruppen
	온 디맨드 대중교통	택시를 대중교통과 결합한 수요대응 서비스(고객수요에 따라 운행노선이 가변적인 버스)	- Flextur - HentMeg(Kolumbus)
차량 서비스	차량 대여	출퇴근을 위한 차량 대여(차량은 공공 또는 민간 조직이 소유)	- Bilkollektivet - Voi - Tier - Circ - HSL city bikes
	차량 공유	P2P 서비스(차량은 개인이 소유)	- Blox Car - Nabobil

※ 1) 운전자지원 서비스와 같이 연구의 범위를 벗어난 개념은 제외하였음

* 자료 : Inga Margrete Ydersbond et al., “ Nordic Experiences with Smart Mobility: Emerging Services and Regulatory Frameworks”, Inga Margrete Ydersbond et al. / Transportation Research Procedia 49 (2020) 130-144, p.136.

4.2. 북유럽 국가의 스마트 교통 서비스

이 연구에서는 60건 이상의 스마트 교통 서비스 관련 학술 및 연구문헌을 분석하여 카탈로그화 하였다. 이 샘플은 노르웨이(28), 핀란드(11), 스웨덴(14), 기타 국가(14)의 스마트 교통 서비스 범주와 유형을 다루었다. 이는 시장의 모든 신흥서비스를 완전히 포괄하는 것은 아니고, 핵심고객이나 변동성 측면에서 가장 진보된 서비스를 획득하는 것을 목표로 하였다. 선택한 66개의 서비스는 다음과 같은 관점에서 분석되었다:

- 서비스 공급자의 유형
- 국가 및 운영 위치
- 아웃리치(현지/국내/국제/도시/농촌)
- 성숙도(개발/파일럿 또는 테스트/운영)
- 서비스 유형 및 범주
- 운송모드(수단)

5. 검토 및 결론

지난 10년 동안 핀란드와 노르웨이에서는 많은 스마트 교통 솔루션이 등장했다. 두 나라 모두 MaaS, 카 셰어링, 자전거 공유, 마이크로 교통수단, 승차 공유, 승차 소싱 등 통합교통, 승차 및 차량 서비스 사례를 보여주고 있다. 그러나 실제 시장에서는 이러한 서비스가 적용되는 과정에서 차이가 있으며, 이런 중요한 차이점은 국가의 법/제도적 역할이다. 핀란드정부는 노르웨이에서 시행되고 있는 운송모드(수단)별 지역 규제와는 달리 데이터를 변경하고 모드 전반에 걸쳐 규제를 조화시키는 데 있어 핀란드 정부 자체가 법률을 변경하는 추진요인이 되었다. 이러한 맥락에서 핀란드 교통법은 새로운 서비스의 진입을 용이하게 하기 위한 시도로 볼 수 있다. 아울러 데이터 공유와 관련하여 노르웨이 운송법의 변경 사항은 EU규정을 준수하기 위해 이루어진 것이다. MaaS 운영자인 시장참가자를 보면, 핀란드의 교통수요자가 민간기업인 경우 대중에게 직접 서비스를 마케팅하는 명확한 차이가 있다. 노르웨이에서 MaaS 제안은 일반적으로 독립회사를 설립하여 플랫폼을 만드는 기술을 지원하고 있다. 이 연구에서는 2018년 Docherty 등이 제시한 프레임워크를 이용하여 새로운 서비스를 지원하는 단기적인 이점과 시장에 진입하는 새로운 서비스와 함께 발생할 수 있는 중장기 실행과제 사이의 차이점을 입증하였다. 그러나 이는 부분적으로 장기적인 효과에 관한 데이터가 부족하기 때문에 MaaS와 어떻게 관련되는지는 입증하지 못했다. MaaS 운영자는 본질적으로 PTA 실행계획과 마찬가지로 기업 내에서 제공되는 물리적 서비스를 집계하는 플랫폼이다. 따라서 MaaS가 물리적 운송서비스의 제공에 어떤 영향을 미치는지는 불분명하다.

이 논문은 핀란드와 노르웨이의 공공기관에서 채택하고 있는 스마트 교통 솔루션과 특히 MaaS(Mobility as a Service)의 역할에 초점을 맞추어 접근방식과 경험 등을 제시하고 있다. 이 연구결과는 국내 대도시의 도심, 고속도로 및 자동차 전용도로에서의 스마트 교통을 위한 정책에 벤치마킹 자료로 활용할 수 있을 것이다.

[참고문헌]

- [1] UITP, 2019. Ready for MaaS? Easier mobility for citizens and better data for cities. Available <https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Policy%20Brief_MaaS_V3_final_web_0.pdf>
- [2] Docherty, I., Marsden, G. & Anable, J., 2018. The governance of smart mobility. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 115, 114–125. <<https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>>
- [3] Wockatz, P. & Schartau, P., 2015. IM Traveller Needs and UK Capability Study: Supporting the Realisation of Intelligent Mobility in the UK. Transport Systems Catapult, Milton Keynes. <<https://ts.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/Traveller-Needs-Study-1.pdf>>
- [4] Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M. & Schäfer, A., 2016. A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. Transportation Research Procedia, 14(C), 3294–3303. <<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>>

- [5] Neckermann, L., 2015. The Mobility Revolution: zero emissions, zero accidents, zero ownership. Leicestershire: Trobadour Publishing Ltd.
- [6] Groth, S., 2019. Multimodal divide: Reproduction of transport poverty in smart mobility trends. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 125, 56–71.
- [7] Docherty, I., Marsden, G. & Anable, J., 2018. The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 114–125.
<<https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>>
- [8] Heikkilä, S., 2014. Mobility as a Service – A Proposal for Action for the Public Administration, case Helsinki. Master's thesis, Aalto University School of Engineering.
- [9] Smith, G., Sochor, J. & Karlsson, I. C. M., 2018a. Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport. *Research in Transportation Economics*, 69(September), 592–599.
<<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.04.001>>
- [10] UITP, 2019. Ready for MaaS? Easier mobility for citizens and better data for cities.
<https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Policy%20Brief_MaaS_V3_final_web_0.pdf>
- [11] Aarhaug, J. & Olsen, S., 2018. Implications of ride-sourcing and self-driving vehicles on the need for regulation in unscheduled passenger transport. *Research in Transportation Economics*, 69 (September), 573–582.
<<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.07.026>>
- [12] Tuominen, A., Auvinen, H. and Aittoniemi, E., 2016. Preliminary report on the environmental impact and the impact assessment of new transport services. Research reports of the Finnish Transport Agency 28/2016. Helsinki: Finnish Transport Agency.
- [13] Cledou, G., Estevez, E. & Soares Barbosa, L., 2018. A taxonomy for planning and designing smart mobility services. *Government Information Quarterly*, 35(1), 61–76.
<<https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2017.11.008>>

<원문제목> Framework for improving the resilience and recovery of transportation networks under geohazard risks

<원문출처> International Journal of Disaster Risk Reduction 31 (2018) 832–843