

경제·인문사회연구회 미래사회 협동연구총서 16-26-01

# 지속가능한 도시교통을 위한 지표(SUTI)

## 개발 연구

\* SUTI: Sustainable Urban Transport Index

한국교통연구원 이상민 외

## 경제·인문사회연구회 국제화사업 협동연구총서

# 지속가능한 도시교통을 위한 지표(SUTI) 개발 연구

### 1. 협동연구총서 시리즈

협동연구총서 일련번호	연구보고서명	연구기관
16-26-01	지속가능한 도시교통 지표(SUTI) 개발	한국교통연구원

### 2. 참여 연구진

구분	기관	역할	성명
연구기관	한국교통연구원 (KOTI)	연구책임자	이상민
		연구책임자	안근원
		연구진	김자인
협동연구 기관	UNESCAP	연구책임자	Peter O'Neill
		연구책임자	Madan Bandhu Regmi
		연구진	Henrik Gudmundsson

## **제출문**

---

경제인문사회연구회 이사장 귀하

본 보고서를 “지속가능한 도시교통 지표(SUTI, Sustainable Urban Transport Index) 개발” 최종보고서로 제출합니다.

2016년 12월  
한국교통연구원  
원장 이창운

# 차 례

---

요 약 .....	ix
제 1장 서 론 .....	1
제 1절 연구의 필요성 및 목적 / 1	
제 2절 연구진 구성 및 연구 수행 방법 / 3	
제 3절 선행연구 검토 및 선행연구와의 차별성 / 4	
제 2장 지속가능 교통 관련 글로벌 동향 분석 .....	5
제 1절 UN의 지속가능 교통 관련 동향 / 5	
제 2절 OECD의 지속가능 교통 관련 논의 / 9	
제 3절 WB(World Bank)의 지속가능 교통 관련 논의 / 13	
제 4절 EC 및 SLoCaT의 지속가능 교통 논의 / 15	
제 5절 ADB(Asia Development Bank)의 교통 이니셔티브-운영 계획과 전략 2020 / 18	
제 3장 지속가능 도시교통지표 개발 사례 검토 .....	20
제 1절 해외의 지속가능교통 지표 개발 사례 검토 / 20	
제 2절 우리나라 지속가능교통 지표 개발 사례 검토 / 39	
제 3절 시사점 / 48	

**제 4장 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 방법 및 절차 ..... 50**

- 제 1절 지속가능한 도시교통 지표의 정의와 목표 / 50  
제 2절 SUTI 지표 개발의 기준 설정 / 55  
제 3절 지속가능 도시교통 지표(SUTI) 개발 절차 / 62

**제 5장 지속가능 도시교통 세부 지표(Indicator) 선정 ..... 72**

- 제 1절 지속가능 도시교통 세부 지표(Indicator) / 72  
제 2절 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting)를 통한 지표 평가와 검토 / 88  
제 3절 전문가 세미나(EGM) 의견 검토 및 최종 지표 확정 / 92  
제 4절 향후의 지표 개선전략 및 적용방안 / 97

**제 7장 결론 및 정책 제언 ..... 100**

- 제 1절 결론 / 100  
제 2절 정책 제언 및 향후 연구과제 / 102

**참고문헌 ..... 104****부 록 ..... 109**

- 부록 1. KOTI-UNESCAP MOU 문서 / 110  
부록 2. KOTI-UNESCAP 연구 Concept Note / 114  
부록 3. EGM 프로그램 / 117

**Abstract ..... 121**

## 표차례

<표 1-1> 선행연구 및 본 연구와의 차별성	4
<표 2-1> 11번째 목표: 도시와 정주환경을 포괄적이고, 안전하며, 회복력 있으며, 지속기능하게 만들기	7
<표 2-2> OECD의 지속기능한 교통 발전을 위한 전문가 논의	10
<표 2-3> 지속 가능성 평가 Tool	17
<표 3-1> OECD 지속가능 발전을 위한 지표	21
<표 3-2> UNCSD 핵심 교통부문 지속가능 발전지표	22
<표 3-3> EU의 지속가능성 교통부문 평가 지표(2002)	23
<표 3-4> 지속가능성 개발 전략을 위한 EU 지속기능한 교통 지표	24
<표 3-5> UITP 지속가능 교통지표	25
<표 3-6> VTPI(빅토리아 교통 연구소)의 교통 지표 SET 추천 (Litman, 2007)	26
<표 3-7> ADB의 교통프로젝트 평가를 위한 지속가능 교통 지표	28
<표 3-8> UNCRD가 발표한 지속가능교통 지표	31
<표 3-9> 영국이 개발한 교통부문의 지속기능한 발전 지표	35
<표 3-10> 독일이 개발한 지속가능한 발전지표	36
<표 3-11> 미국의 교통부문 지속가능성 성과측정 지표	38
<표 3-12> 국토연구원(2007)의 지속가능성 향상을 위한 교통부문 지표	41
<표 3-13> ‘교통 정보 인프라 및 서비스의 효율적 공급’ 부문 지표	41
<표 3-14> 지속가능발전위원회의 중점추진과제	42
<표 3-15> 지속가능발전위원회의 성과지표	42
<표 3-16> 지속가능발전위원회의 ‘지속기능한 교통지표’	43
<표 3-17> 교통부문 녹색성장 평가지표(2007)	44
<표 3-18> 교통부문 녹색성장 평가지표(2009)	45
<표 3-19> 교통부문 녹색성장 평가지표(2009)	47

〈표 4-1〉 자속가능성과 교통계획의 목표 .....	54
〈표 4-2〉 지표측정 및 평가방식의 틀 .....	57
〈표 4-3〉 GTZ(2007)의 “ASI” 전략 .....	58
〈표 4-4〉 SUTI 지표 개발을 위한 문헌 검토 및 지표 추출 .....	62
〈표 4-5〉 선행연구로부터 추출한 SUTI와 관련한 지표들 .....	65
〈표 4-6〉 자속가능한 교통 특성에 따른 Scoring 점수 .....	67
〈표 4-7〉 UNESCAP 회원국에 실제 적용가능성에 따른 Scoring 점수 .....	68
〈표 4-8〉 중요도 측정(Scoring) 결과 도출 .....	69
〈표 4-9〉 1차 SUTI 지표 8개 .....	71
〈표 5-1〉 SUTI 지표 1 : Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities .....	75
〈표 5-2〉 SUTI 지표 2 : Modal share of active and public transport in commuting .....	77
〈표 5-3〉 SUTI 지표 3 : Convenient access to public transport service .....	78
〈표 5-4〉 SUTI 지표 4 : Traffic fatalities 100,000 inhabitants .....	80
〈표 5-5〉 SUTI 지표 5 : Affordability – travel costs as part of income .....	82
〈표 5-6〉 SUTI 지표 6 : Investment in public transportation systems .....	84
〈표 5-7〉 SUTI 지표 7 : Air quality (PM10 or PM2.5) .....	85
〈표 5-8〉 SUTI 지표 8 : Greenhouse gas emissions(CO <sub>2</sub> eq tons/year) .....	87
〈표 5-9〉 전문가 세미나(EGM) 개요 .....	88
〈표 5-10〉 전문가 세미나(EGM) 발표 자료 .....	90
〈표 5-11〉 전문가들이 추천한 SUTI의 추가 지표 .....	94

## 그림차례

---

[그림 2-1] UN의 지속가능 발전 목표(SDGs) .....	6
[그림 2-2] UN DESA(사회경제국)에서 제공하는 Sustainable Development Knowledge Platform의 메인화면 .....	8
[그림 2-3] UN Sustainable Development Knowledge Platform .....	9
[그림 2-4] OECD의 지속가능 교통 관련 홈페이지 .....	12
[그림 2-5] OECD/ITF의 2016 SUMMIT 홈페이지 .....	13
[그림 2-6] WB의 지속가능 교통 관련 홈페이지 .....	14
[그림 2-7] SLoCaT Homepage .....	16
[그림 2-8] ADB의 STI .....	19
[그림 3-1] ADB의 지속가능교통 지표개발 항목 및 비중 .....	27
[그림 3-2] ADB의 <u>교통프로젝트</u> 평가 .....	29
[그림 3-3] UNCRD의 지속가능교통 지표개발 항목 .....	30
[그림 3-4] 한국의 지속가능 교통도시 평가 및 우수사례 경진대회 수상 .....	48
[그림 4-1] OECD의 지속가능한 교통을 위한 첫 기준 정립 .....	51
[그림 4-2] 지속가능한 도시의 형성과 교통의 관계 .....	52
[그림 4-3] 지속가능한 교통의 목표 .....	53
[그림 4-4] PREIT 방법론 .....	59
[그림 4-5] 지속가능한 도시교통지표 개발 기준 .....	60
[그림 4-6] 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 과정 .....	61
[그림 4-7] 지표 후보군 대상 중요도 평가 도식도 .....	67
[그림 5-1] SUTI 선정 지표(1차) .....	73
[그림 5-2] 행사 프로그램 .....	88
[그림 5-3] 행사 전경 .....	89
[그림 5-4] 지속가능 도시교통지표(Sustainable Urban Transport Index) .....	96

## 요 약

---

### 1. 연구의 필요성 및 목적

UN은 2015년 9월, 지속가능한 발전 목표(SDGs)의 17개 의제를 채택하였다. SDGs는 인류가 공통으로 지향해야 하는 목표를 분야별로 제시한 것으로, 17개 의제 중 11번째에는 교통부문의 역할에 대해 기술하고 있다. SDGs의 11 번째 목표는 ‘도시와 정주환경의 포괄성(Inclusive), 안전성(Safe), 회복(Resilient), 지속가능성(Sustainable) 증진’으로, 이를 위해 ‘안전(Safe)하고 접근성(Accessibility)이 좋으며 지속가능(Sustainable)한 교통시스템을 제공해야 함’을 세부 내용으로 제시하고 있다.

또한, OECD, EU, World Bank, ADB 등 국제기구와 주요 선진국을 중심으로 지속가능한 발전에 기여하기 위한 교통의 역할을 활발히 논의하고 있다. 온실 가스 감축을 위한 ‘ASI 전략(Avoid-Shift-Improve)’을 정책 수립의 기초 기조로 이용하는 등 정책 수립 패러다임이 변화하는 것도 그 맥을 함께하고 있다.

이에, SDGs 아젠다와 도시교통 시스템이 직면하고 있는 주요 목표에 부합하도록 도시교통의 시설 등 인프라 구축 정도에 대한 모니터 및 평가가 필요한 시점이다.

따라서, 한국교통연구원(KOTI)과 아시아태평양 경제사회위원회(UNESCAP)는 공동으로 SDGs 의제 및 현행의 도시교통 주요 목표 실행을 위하여 지속 가능한 도시교통지표(SUTI, Sustainable Urban Transport Index)를 개발하고자 한다. 특히, 아시아-태평양 지역의 주요 국가(또는 도시)를 대상으로 범용성을 갖춘 지속가능한 도시교통지표를 제공하여, 아시아 국가들이 지속가능한 도시

교통체계를 구현하도록 선도하고자 한다.

본 연구의 목적을 좀 더 구체적으로 말하자면, 첫째, 지속가능한 발전의 핵심 요소로서의 교통의 경제, 사회, 환경적 분야를 아우르는 지표를 개발한다. 둘째, 회원국 간의 지속가능 교통정책, 프로젝트 및 시스템의 성과 비교를 위한 양질의 Tool을 제공한다. 셋째, 이를 통해 도시 교통 시스템과 서비스를 향상시킬 수 있는 정책 수립을 지원한다.

## 2. 지속가능 교통 관련 글로벌 동향 분석

현재 전 세계적으로 지속가능한 발전을 위한 각 부문별 역할을 활발히 논의 중이다. 종전의 새천년발전목표(MDGs)에서 지속가능한 발전목표(MDGs)로 UN의 의제 챕터가 변경된 것도, 지역이나 국가의 개발 패러다임이 ‘지속가능성’으로 전환된 것을 의미한다. 교통부문도 SDGs의 주요 목표 중 세부 목표로 제시되고 있다.

또한 OECD, EU, World Bank 등을 중심으로 주요 국제기구들, 선진국 등에서는 지속가능한 교통 시스템 구축을 위한 지표 개발, 평가 Package 개발, 정책 수립을 위한 전략 제시, 관련 데이터의 DB화, 글로벌 Award 개최 등을 진행하고 있다.

OECD와 World Bank는 궁극적인 삶의 질 향상을 위해 Mobility의 지속가능성 측정을 지속적으로 논의하고 있으며, EU는 자체적으로 지속가능성을 평가할 수 있는 Tool인 SUMP(Sustainable Urban Mobility Plans)를 통해 평가 가이드라인을 제시하고 있다. 아시아 지역을 대상으로 하는 Asian Development Bank와 UN Center for Regional Development는 Asia Initiative 발표 및 정기적 포럼 개최 등을 진행하고 있다.

## 3. 지속가능 교통지표 개발 사례 검토

지속가능 교통의 실현을 위한 다각도의 노력 중, 지속가능한 교통 지표를

개발하는 것은 현재의 교통부문의 지속가능성을 측정하고 공동의 목표와 기준을 제공한다는 측면에서 가장 기본적인 작업이다.

지속가능한 교통 지표에 관한 논의는 2000년대 초반부터 활발하게 진행되었다. OECD(2001)는 지표개발의 중요도, 시급성 등에 따라 Tier 1~3으로 구분하여 단계별 개발을 권장하였으며, EU(2002)는 교통부문의 환경, 비용, 효율성 등의 측면에서 지표를 개발할 것을 권장하였다. UN(2001)은 교통 분야의 지속가능성을 포괄적 분야에서 측정하는 방법을 제시한 바 있다.

최근의 지속가능한 도시교통지표 개발에 관한 논의는 UITP(2014), WBCSD(2016)등에서도 찾을 수 있다. 세계대중교통협회(UITP)는 지속가능한 도시교통지표 19개를 선정하고, 개괄적 수준에서 84개 도시에 적용하였다. 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)는 UITP(2014)에 대한 후속 연구로, 지속 가능한 발전을 위한 도시교통지표 19개를 6개의 도시에 직접 적용한 사례를 보여주었다. ADB(2014)에서도 교통 프로젝트의 지속가능성 평가방법 정립을 위한 가이드라인을 제시하고, 실제 프로젝트를 대상으로 시범 평가를 실시한 결과를 공개하였다.

우리나라에서는 교통부문의 지속가능성 향상을 위한 법·제도적 노력, 정책적 노력이 시행되고 있다. 특히 해외사례와는 달리, 『지속가능교통물류발전법』에 의거하여 매년 ‘지속가능 교통도시 평가’를 법적 구속력에 따라 시행하고 있다는 특징이 있다. 국토교통부와 KOTI(한국교통연구원)이 법에 의거하여 매년 시행하는 평가는 인구 10만명 이상의 도시 74개를 대상으로 하고 있다. 모든 도시에 일률적인 평가 기준을 적용하는 것이 아니라, 인구 규모와 도시 특성에 따라 가/나/다/라 그룹으로 구분하여 그룹별 차등 평가를 실시한다. 평가지표는 총 32개로, 도시의 교통 현황을 평가하는 현황 평가 20개, 정책적 노력도를 평가하는 정책지표 12개로 구성되어 있다. 그리고 매년 연말, 평가결과가 우수한 도시와 함께 우수한 정책을 수립, 시행하는 도시에 표창 등을 수여하는 시상식이 개최된다.

본 연구는 UNESCAP회원국을 대상으로 지속가능한 도시교통지표를 개발하

는 것에 목적이 있었다. 이에, 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 시대적 요구에 부합하는 지표 개발이 필요하다. UN에서 채택한 전 세계적 공동의제인 SDGs, 지속가능 정책 수립 패러다임 등 전 세계적 추세에 부응하는 지표개발이 필요하다. 둘째, ESCAP 회원국 대상의 지표개발의 당의성을 찾을 수 있었다. OECD, EU 등 국제 중 기구는 회원국 대상의 지표 개발이 활발하게 논의 중이었다. 그러나 UNESCAP 회원국 대상의 지표개발은 미진한 상황으로, 범용성을 갖춘 지표를 개발하여 아시아·태평양 지역의 지속가능성 향상을 유도할 필요가 있다.

셋째, 체계적인 지표 개발이 필요하다. 선행 사례들은 검증, 수정보완 작업을 여러 차례에 걸쳐 지표를 개발하였다. 즉, 지표의 정의, 목표, 컨셉, 세부 방향 등을 상정하고, 이를 적용하여 측정할 수 있는 방법론 등 체계적인 지표 개발 단계를 거치고 있었다. 이에 지속가능한 교통 분야의 전문성을 지닌 KOTI와 UNESCAP의 협력을 통해 체계적인 지표 개발이 필요하다.

넷째, 실질적 평가 적용을 통한 UNESCAP 회원국의 참여를 유도해야 한다. 본 연구에서 개발하게 되는 SUTI 지표는 향후 회원국을 대상으로 시행하는 측정 및 평가에 이용된다. 측정과 평가 결과는 향후 인프라 투자 및 정책의 우선 순위 확보에 참고자료로 사용될 수 있기에, 이를 UNESCAP 회원국에 알리고 자발적인 참여를 유도하는 작업이 필요하다. 회원국의 적극적 참여를 유도하는 전문가 세미나 등을 개최하여 SUTI 연구가 일련의 교통 공무원, 전문가 등 의 지식 교류, 우수 사례 공유의 장이 될 수 있는 발판을 마련한다.

#### **4. 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 방법 및 절차**

##### **가. 지표의 개념 및 개발 기준 정립**

지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하기 위한 첫 단계로, 개발 방법과 절차를 정립한다.

지속가능한 교통을 다룰 때에는 공통적으로 이용하는 개념과 컨셉이 존재

한다. 일반적으로 가장 많이 이용하는 ‘지속가능성(Sustainable)’의 개념은 WCED(1987)에서 유래한다. 일명 브룬트란드 보고서(Brundtland Report)라고도 불리는 WCED의 보고서에서는 지속가능한 발전(Sustainable Development)이란, 미래 세대의 역량으로 그들의 니즈를 충족하는 것을 저해하지 않으면서 현재의 요구를 충족하는 것(Meeting the current transport and mobility needs without compromising the ability of future generations to meet these needs)이라고 정의하고 있다.

지속가능성의 정의와 달리, ‘지속가능한 교통(Sustainable)’에 대하여 전 세계적으로 약속된 정의는 아직 없다. 다만, OECD(1998; 2001; 2002), ECMT(2004), Center for Sustainability(2005), MIT Journal of planning(2009) 등에서 WCED의 정의에 기반하여 확장된 개념으로 정의하고 있다. 그리고 지속가능한 교통의 정의는 교통이 지속가능한 발전을 위해 지녀야 하는 목표들을 중심으로 하고 있다.

이에, 본 연구에서는 환경적 측면, 사회적, 측면, 경제적 측면, 교통 시스템 측면 네 가지 측면에서 지속가능성 향상을 위해 교통부문이 기여해야 하는 목표와 기준을 지속가능한 도시교통지표로 개발한다.

또한, SUTI 지표 개발 기준은 크게 일반적인 지표 특성, 지속가능한 교통 특성, UNESCAP 회원국의 실제 적용 가능성 등 세 가지 특성에 기반하여 설정한다.

일반적인 지표 특성으로는 ‘개발 목적에 맞게 지표를 개발하는가’, ‘지표가 항목의 대표성을 가지는가’, ‘시급성 및 대표성을 가지는가’를 중점적으로 선정하였다. 지속가능한 교통의 특성으로는 ‘공통의 지속가능교통 목표에 부합하는가’, ‘ASI 전략 등 교통 패러다임에 부합하는가’, ‘SDGs 중 교통 관련 의제에 부합하는가’를 중점적으로 선정하였다. UNESCAP 회원국의 실제 적용 가능성은 ‘명확한 개념이 존재하는가’, ‘도시에 실제로 적용된 적이 있는가’, ‘데이터 구득이 가능한가’, ‘해석이 쉬운가’, ‘지표 측정방법이 정의되었는가’, ‘도시에 실제 적용이 가능한가’를 중점적으로 개발 기준으로 선정하였다.



[그림 1] 지속가능한 도시교통지표 개발 기준

#### 나. SUTI 지표 개발 과정

상기에서 상정한 지속가능한 도시교통 정의와 개발 기준에 근거하여 총 5-STEP의 지표 개발과정을 통해 최종 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하였다. 지표개발 과정은 다음의 5단계를 따른다.



[그림 2] 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 과정

1 STEP에서는 25개의 보고서 및 논문 검토를 통해 지표 총 426개를 추출하였다. 2 STEP에서는 426개 지표 중 지표기준에 따라 지표에 우선순위를 부여하여, 총 22개의 지표 후보군을 추출하였다. 3 STEP에서는 지표 후보군을 대상으로 중요도를 측정(Scoring)하였다. 4 STEP에서는 중요도를 측정한 결과를 도출하였으며, 5 STEP에서는 SUTI 지표 8개를 선정하였다.

간단하게 STEP별로 살펴보면 다음과 같다. 1 STEP에서는 25개의 보고서 및 논문을 검토하였다. ‘지속가능한 교통’을 주제로 하는 보고서는 21개, ‘전반적인 교통’을 주제로 하는 보고서는 4개를 채택하였으며, 총 지표 수 426개를 검토하였다.

지표의 검토는 보고서/논문에서 제안하는 지표의 유형, 처리 및 채택 방법, 지표의 정의 방법, 결과의 제사 등 전반적인 내용 검토에 초점을 두었다. 대체적으로 교통안전, 환경 오염 주제에 관련한 지표는 전 세계적 합의가 높은 수준인 것으로 나타났다.

Nr	REFERENCES STI indicator/index	TYPE	SCALE	SCOPE	APPLICATION	# INDICATORS	APPLIED
Sustainable Transport Indicator/index							
1	WBCSD 2016	Indicators	Urban	Internal	Worldwide	19	6 cities
2	A.D. Little 2014	Index	Urban	Comparative	World	19	84 cities
3	KOTI 2015	Index	Urban	Comparative	Korea	24	Multiple cities
4	Siemens 2008	Index	Urban	Comparative	World	15	Multiple cities
5	Shiau et al 2013	Index	National	Internal	Taiwan	16	1 country
6	Marzleh 2015	Index	Urban	Academic	Melbourne	9	1 city
7	Reddy et al 2013	Index	Urban	Comparative	India/World	7	5 cities
8	Bachok 2015	Indicators	Urban	Internal	Malaysia	17	Not yet
9	ECCOMOBILITY 2013	Indicators	Urban	Internal	Europe	20	Several cities
10	Ahangari 2015	index	National	Comparative	OECD	11	Several count
11	CIVITAS (May) 2016	Indicators	Urban	Internal	Europe	28	Partly
12	Zheng et al. 2013	Index	State	Comparative	US	24	Several states
13	Zito 2011	Index	Urban	Comparative	Europe	12	Multiple
14	Georgouli 2015	Index	Urban	Academic	Copenhagen	11	1 city
15	SLoCaT 2014	Indicators	General	(Open)	World	14	No
16	Litman 2016	Indicators	General	Academic	World/Us	20	No
17	Bongardt et al 2011	Indicators	General	(Open)	World	10	No
18	Steenberghen 2013	Indicators	Urban	Comparative	Europe	6	No
19	Olafsson 2016	Indicators	Urban	Internal	Sweden	21	1 city
20	Castillo 2010	Index	Urban	Academic	UK	15	Partly
21	Gilbert et al 2002	Indicators	National	Internal	Canada	14	1 country
General set or index with transport as a domain/section (#Indicators refer to transport only)							
22	SDG-I AEG 2016	Indicators	Global	Multiple	World	6	Not yet
23	HABITAT 2016	Indicators	Urban	Multiple	World	3	Not yet
24	GCIF 2015	Indicators	Urban	Multiple?	World	9	Several cities
25	Global City Rep 2015	Index	Urban	Comparative	World	3	60 cities

[그림 3] 보고서 및 논문 검토와 426개 지표 추출

2 STEP에서는 검토한 426개의 지표를 본 연구에서 설정한 개발기준 중 일반적인 기준에 부합하고, 중복되는 지표들을 제외하며, 중요도가 높고 문헌에 많이 언급되고 있는 지표 후보군 22개를 추출하였다. 교통 사상자 수, 대기의 질, 대중교통 수송분담률 등의 지표가 선행 연구에서 중요하다고 언급되고 있었다.

구분	지표	문헌 수	구분	지표	문헌 수
교통 시스템	교통 인프라의 토지 점유율	11	사회적 영향	교통 안정성	3
	인당 자동차 수	3		대중교통 요금의 적정도	8
	도보, 자전거 네트워크의 구성 정도	9		혼잡 및 기타 외부효과	8
	대중교통 의존도	4		대중교통 시스템의 사회적 비용	5
	대중교통 수단 분담률	17		경제적 기회	2
사회적 영향	대중교통 서비스 접근성	9	환경적 영향	교통 연료 소비	8
	취약계층을 위한 교통시스템 접근성	3		온실가스 배출량	14
	도시 기능(고용기회, 학교 등) 접근성	4		대기의 질	19
	통근시간	8		Low emission vehicle	2
	이동 서비스의 만족도	8		소음 정도	4
	교통 사상자 수(심각한 부상자 수)	19		도시 환경적 질	2

[그림 4] 22개 지표 후보군 도출

3 STEP에서는 지표 후보군을 대상으로 중요도를 측정(Scoring) 하였다. 이 때는 지표개발 기준에서 설정한 기준 중 지속가능성 특성 기준, UNESCAP 회원국에 적용가능한 특성 기준에 기반하여 중요도를 측정하였다. 지표별로 1~3점을 부여하여 점수를 합산하였다. 이어지는 4 STEP에서는 지표의 중요도 측정(Scoring) 결과를 도출하였다. 점수가 높게 도출된 지표는 대기의 질 관련, 대중교통의 이용 관련(서비스 접근성, 수단분담률) 등이었다.

SYSTEM	INDICATORS		IMPACTS	INDICATORS		SYSTEM	INDICATORS		IMPACTS
	교통 평화(Propriety)	환경(Environnement)		교통 평화(Propriety)	환경(Environnement)		교통 평화(Propriety)	환경(Environnement)	
Land occupied by transport infrastructure	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extent of walking and cycling networks, and traffic calmed areas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Share of active and public transport modes in modal split	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Access to transport system for vulnerable groups	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Access to urban functions (jobs, school, retail, health)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Satisfaction with mobile services	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Time spent in traffic (travel time)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Security (injuries in transport)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Congestion and other externalities (time or costs)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promised economic opportunity (survival)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Greenhouse gas emissions	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Air quality ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Health effects	1	1	1	1	1	1	1	1	1

구분	지표	점수	구분	지표	점수
1	대기의 질(PM10, PM2.5)	177.78	11	이동 서비스의 만족도	90.60
2	대중교통 서비스 접근성	176.92	12	교통 인프라의 토지 점유율	83.76
3	도보, 자전거 등 네트워크 구성 정도	170.09	13	통근시간	79.49
4	대중교통 수단 분담률	154.70	14	소음 정도	79.49
5	온실가스 배출량	154.70	15	대중교통 의존도	70.94
6	교통 사상자 수(심각한 부상자 수)	147.86	16	대중교통 요금의 적정도	70.94
7	교통 연료 소비	97.44	17	인당 자동차 수	61.54
8	혼잡 및 기타 외부효과	94.87	18	대중교통 시스템의 사회적 비용	18.80
9	도시 기능(고용기회, 학교 등) 접근성	93.16	19	교통 안정성	11.11
10	취약계층을 위한 교통시스템 접근성	90.60	20	경제적 기회	11.11

[그림 5] 지표 후보군을 대상 측정(Scoring) 및 결과 도출

마지막으로 5 STEP에서는 지표의 대표성, 회원국 적용가능성 등을 최종 고려하여 지속가능 도시교통지표(SUTI) 8개를 선정하였다. 시스템 측면, 사회적 측면, 경제적 측면, 환경적 측면별로 각각 2개 지표로 구성하였다.

구 분	지 표
시스템 측면[System]	대중교통, 인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도 [Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities]
	통근 시 대중교통 수송분담률 [Modal share of active and public transport in commuting]
사회적 측면[Social]	대중교통 서비스 편리한 접근성 [Convenient access to public transport service]
	10만명당 교통 사상자 수 [Traffic fatalities per 100,000inh]
경제적 측면[Economic]	소득대비 교통비용의 적정성 [Affordability - travel costs as part of income]
	대중교통 시스템에 대한 투자 [Investment in public transportation systems]
환경적 측면[Environmental]	대기의 질 [Air quality(PM10, PM2.5)]
	온실가스 배출량 [Greenhouse gas emissions]

[그림 6] 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 8개

## 5. 지속가능 도시교통 세부지표(Indicator) 선정

### 가. 1차 SUTI 지표(8개)의 선정

앞서 설정한 지표 개발 기준과 개발 과정을 바탕으로 지속가능한 도시교통 지표(SUTI)를 1차적으로 선정하였다.

SUTI 지표는 총 8개로, 첫째, 시스템 측면에서 지속가능한 교통 구현을 위해 ‘대중교통·인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)’, ‘통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)’ 2개 지표를 선정하였다. 둘째, 사회적 측면에서 ‘대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)’, ‘10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000 inhabitants)’ 2개 지표를 선정하였다. 셋째, 경제적 측면에서 ‘소득대비 교통비용의 적정성(Affordability-travel costs as part of income)’, ‘대중교통 시스

템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)’ 2개 지표를 선정하였다. 넷째, 환경적 측면에서 ‘대기의 질(Air quality-PM10, PM2.5)’, ‘온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)’ 2개 지표를 선정하였다.

1) 지표 1: Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 첫 번째 지표로는 교통 시스템적 측면에서 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 지표를 선정하였다. ‘대중교통·인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)’는 국가/도시의 교통계획에 개별 차량이 아닌 대중교통 및 비동력 수단, 환승 등의 관련 계획이 얼마나 반영되어있는지를 측정하는 것을 의미한다.

첫 번째 지표로 선정한 지표는 “2030년까지 안전하고, 가격이 알맞고, 접근이 가능하며 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공” 하는 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합한다. 또한, 지속가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다고 볼 수 있기 때문에, 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에 적용할 수 있는 도시교통 시스템적 측면의 지표로 선정하였다.

지표 1의 정확한 측정을 위한 주요 쟁점사항이 크게 2가지가 존재한다. 첫째, 계획과 관련한 쟁점 사항이다. 지표 1에서 명시하고 있는 ‘계획’을 어떠한 방법으로 구득·확인할 것인지에 대한 사항이다. 이 때 현지 언어로 작성된 지역 계획의 언어적 쟁점, 또는 장벽을 어떻게 다룰 것인가 하는 현실적인 문제도 내포한다. 다만, WBCSD(2016), CIVITAS(2016) 등에 이와 관련한 지표 측정 방법이 수록되어 있기 때문에 필요시 참고할 수 있을 것이다.

두 번째, 평가 진행과 관련한 쟁점사항이다. 전문가 패널이 지표 1을 이용하여 국가 또는 도시를 평가한다면, 해석 상의 의견 충돌은 어떻게 해결할 것인가 하는 문제이다. 이와 관련해서는 추후의 평가 가이드라인 작성이 요구되는 사항이다.

〈표 1〉 SUTI 지표 1

구 분	내 용
항목	시스템(System) 측면
지표명(한글)	도보·자전거·대중교통·복합수송 시설물을 교통계획에 반영한 정도
지표명(공식)	Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities
정의	도시별 가장 최신의 종합적인 교통 정책이나 종합계획이 도보, 자전거, 대중교통과 복합수송 환승시설과 관련한 계획을 얼마나 포함하고 있는지를 측정
단위	다음 4가지를 수치화 하여 나타냄 1) 도보 네트워크, 2) 자전거 네트워크 3) 인터모달 환승 시설, 4) 대중교통 수단의 확장
해석	높을수록 (+)
관련 출처	Kodukula(2013), KOTI(2015)에서 다소 비슷한 지표 선정
데이터 구득가능성	1) 공개된 데이터 없음 2) 각 국가 또는 도시의 자료 협조가 필요할 것으로 판단
주요 쟁점사항	1) 기존의 계획 측정 관련 사항 - 어떻게 가장 적절하고 종합적인 현 계획을 확인할 것인지 - 현지 언어로 된 지역 계획의 언어적 쟁점을 어떻게 다룰 것인지 - WBCSD 2016; CIVITAS 2016; Georgouli 2015 참고 가능 2) 평가 진행 관련 사항 - 전문가 패널이 진행할 때, 해석의 의견 충돌은 어떻게 처리할 것인지(평가 가이드라인의 필요성 존재)

## 2) 지표 2: Modal share of active and public transport in commuting

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 두 번째 지표 역시 SUTI의 첫 번째 지표와 동일하게 교통 시스템적 측면에서 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 지표를 선정하였다.

도시교통의 지속가능성을 향상시키는 방법은 개별 차량인 승용차의 이용보다는 대중교통의 이용을 유도하는 것이라고 볼 수 있다. 이에, 해당 국가 또는 도시가 대중교통 이용을 유도하는 시스템을 잘 갖추고 있는지를 측정할 수 있는 ‘통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)’을 두 번째 지표로 선정하였다.

SUTI의 두 번째 지표 역시, 첫 번째 지표로 선정한 지표와 마찬가지로

“2030년까지 안전하고, 가격이 알맞고, 접근이 가능하며 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공” 하는 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합한다. 또한, 지속 가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다고 볼 수 있기 때문에, 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에 적용할 수 있는 도시교통 시스템 적 측면의 지표로 선정하였다.

지표 2는 지표 1과 다르게, 국가 또는 도시별 대중교통 수송분담률의 데이터를 얻을 수 있다. 수단분담률 측정 방법은 다양할 수 있으나, 일반적으로 통용되는 ISO 37120을 기준으로 하여 국가 또는 도시별 대중교통 수송분담률 데이터를 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 가장 좋은 자료는 정기적으로 자동 개신되는 통행조사 데이터이나, 해당 경우에는 일률적인 국가나 도시별 데이터 구득은 쉽지 않을 것으로 보인다.

다만, 대중교통의 범위는 국가 또는 도시별로 다르게 지정하고 있을 수 있기 때문에, 이에 대한 고민은 필요하다. 무엇보다 국가나 도시별로 대중교통 시스템 환경이 다르기 때문에, 일률적인 대중교통 시스템 기준을 적용하는 것이 의미가 있는지에 대한 후속 논의는 필요하다.

### 〈표 2〉 SUTI 지표 2

구 분	내 용
항목	시스템 측면
지표명(한글)	통근 시 대중교통 수송 분담률
지표명(공식)	Modal share of active and public transport in commuting
정의	개인 차량 외에 대중교통을 이용하는 통근자 비중
단위	개인 차량이 아닌 차량으로 통근하는 사람의 비율
해석	높을수록 (+)
관련 출처	GCIF 2015/ISO 37120, CIVITAS 2016 등
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대부분 도시에 수단별 분담률이 존재</li> <li>- 수단분담률 측정 방법은 다양, 일반적으로 ISO 37120 이용</li> <li>- 가장 좋은 자료는 정기적으로 개신되는 통행조사</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대중교통의 범위를 국가/도시별로 다르게 지정하고 있을 가능성</li> <li>- 대중교통의 환경이 국가/도시별로 다르기에, 일률적 기준 적용의 의미가 있는지 후속 논의 필요</li> </ul>

### 3) 지표 3: Convenient access to public transport service

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 세 번째는, 사회적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다. 사회적 측면에서 보았을 때, 대중교통 서비스에 편리하게 접근할 수 있는 환경을 제공하면 대중교통의 이용 유도를 꾀할 수 있다. 따라서 ‘대중교통 서비스의 편리한 접근성 (Convenient access to public transport service)’을 세 번째 지표로 선정하였다. 해당 지표는 해당 국가 또는 도시 인구 중 거주지의 500m 이내, 혹은 20분 이내에 대중교통 이용이 가능한 인구 비중을 측정하는 것을 목표로 한다.

SUTI의 세 번째 지표 역시, 앞서 선정한 첫 번째·두 번째 지표와 마찬가지로 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합하며, 지속가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다.

지표 3은 데이터 구득이 용이하지 않을 것으로 판단된다. 다만, 직접적으로 이용 가능한 통계 데이터는 없더라도 GIS 지도 작업을 이용하면 도시 수준의 데이터 구득은 가능할 수 있을 것으로 판단된다.

무엇보다도 지표 3에 대한 주요 쟁점사항은 대중교통 서비스를 측정함에 있어 질적 수준이 다른 서비스를 어떻게 처리할 것인가의 문제이다. 그리고 이는 지정한 500m라는 거리 데이터의 허점과도 연결해서 생각해 볼 수 있다. 예를 들어, 특정 거주민은 500m안에 이용가능한 대중교통 서비스는 하나도 없지만 700m안에 도시에서 가장 중심이 되는 KTX 정차역이 있는 경우가 있을 수 있다. 반대로, 특정 거주민은 500m안에 노선 1개만 지나가는 작은 버스정류장이 있을 수 있다. 이렇듯 대중교통 서비스의 질적 수준 차이를 어떻게 고려할 것인지, 그리고 거리 데이터의 허점을 어떻게 극복할 수 있는 지가 해당 지표 3에서의 쟁점 사항이 될 수 있다.

### 〈표 3〉 SUTI 지표 3

구 분	내 용
항목	사회적 측면
지표명(한글)	대중교통 서비스의 편리한 접근성
지표명(공식)	Convenient access to public transport service
정의	- 500m거리(or 20분 거리)의 대중교통 정류장 접근이 가능한 인구 비율 - 대중교통은 이용 가능한 여객 운송 수단 (이상적인 지표: 취약계층 기준의 세분화)
단위	인구 비율
해석	높을수록 (+)
데이터 구득가능성	- 직접적으로 이용 가능한 통계 데이터는 없음 - 도시 수준의 견적을 내는데 상당히 간단함 - GIS지도로 작업하면 구득 가능함
주요 쟁점사항	- 500m거리 안에서 이용 가능한 다른 대중교통 서비스 고려해야함 - 서비스의 품질이나 주파수에 따라 서비스 수준 구분 가능함

#### 4) 지표 4: Traffic fatalities 100,000 inhabitants

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 네 번째는, 세 번째 지표와 마찬가지로 사회적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다. 사회적 측면에서 보았을 때, 지속가능한 교통 환경을 조성하기 위한 가장 우선 순위의 노력은 안전한 교통 환경을 만드는 것이다. 교통 안전은 단순한 안전도만을 의미하는 것이 아니며, 안전한 환경 조성에 따른 사회적 비용 감소의 의미도 기대할 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 네 번째 지표로 ‘10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000inh)’를 선정하였다.

SUTI의 4번 지표는 SDG의 3.6번 의제 “ 2020년까지 교통사고로 야기된 세계 전반의 사망과 사고를 반으로 줄인다”의 목표와 부합한다. 더욱이, 지표 4는 오랫동안 지속가능한 국가 발전을 위해 교통부문이 기여해야 하는 주요 지표로 언급되었다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용이 필요하다고 판단되어, SUTI 지표로 선정하였다.

지표 4의 데이터는 SUTI 지표 중 데이터 구득이 가장 용이하다 볼 수 있다. 데이터의 구득가능성 검토 결과, WHO에서 국가 단위의 데이터를 매년 업데이트 하고 있다. 다만, 데이터와 관련하여 다음과 같은 쟁점 사항은 존재한다. 육상 교통의 교통 사상자 수를 측정 단위로 하고 있더라도, 데이터의 현실적 구득 가능성을 고려해 보면 육상 교통보다는 도로교통의 사상자 수에 국한될 가능성이 있다. 또한 도시 단위의 데이터가 구득 가능한지도 미지수이다. 그렇다고 하더라도 SUTI의 지표 중 체계적인 데이터를 구득할 가능성이 가장 높은 지표로 판단된다.

**〈표 4〉 SUTI 지표 4**

구 분	내 용
항목	사회적 측면
지표명(한글)	100,000명당 교통사고 사망자 수
지표명(공식)	Traffic fatalities 100,000 inhabitants
정의	- 도심지역의 10만명당 교통사고 사망자수. - WHO에 따르면, 사망자 수는 사고 후 30일 내에 발생한 다른 교통사고와 관련됨.
단위	사람 수
해석	낮을수록 (+)
관련 출처	WHO (2015); WRI (2016), WBCSD (2016)
데이터 구득가능성	- WHO는 국가 보고서를 기반으로 회원국의 교통 사망자에 대한 DB를 유지 및 업데이트 - 일부 데이터는 도시수준에서도 구득 가능
주요 쟁점사항	- 교통사고 부상도 지표 대상에 포함되지만, 정의와 데이터 수집에는 표준화되지 않음 - 육상 교통 중 도로교통에 초중될 우려 있음

##### 5) 지표 5: Affordability – travel costs as part of income

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 다섯 번째는 경제적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다. 지속가능한 도시교통 환경을 구축하기 위해서는, 선행적으로 편리하고 질적 서비스 수준이 좋은 대

중교통 체계를 구축해야 한다. 이 때, 대중교통 이용자의 경비 부담을 최소화하는 서비스를 구축하는 것도 지속가능한 교통 서비스 구현의 중요 요소이다. 교통 비용은 가계 예산의 중요한 부분을 차지한다. 특히 소득 분위가 낮을수록 총 가계 예산 대비 교통 비용 부담이 크다. 대중교통의 이용자인 가계가 소득 분위에 상관없이 감당할 수 있는 비용으로 대중교통을 이용하는 문제는 지속 가능 교통시스템 구현을 위한 필수 조건이라 볼 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 다섯 번째 지표로 ‘소득 대비 대중교통 비용의 적정성(Affordability – travel costs as part of income)’으로 선정하였다.

지표 5의 데이터는 데이터 구득 가능성 검토 결과, 직접적으로 추출 가능한 DB는 없지만, 국가 또는 지역의 협조 하에 구득이 가능할 것이라고 판단된다.

지표 5의 개발과 관련한 주요 쟁점사항은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 지표를 어떻게 정의할 것인가에 대한 문제이다. UITP(2014)에서는 대중교통 비용의 적정성을 평가함에 있어, 대중교통의 티켓 요금과 자동차 통근 비용의 비율을 적용한 바 있다. 해당 보고서와 같이 상대적으로 대중교통이 금전적인 매력(Attractiveness)을 얼마나 가지고 있는지를 측정할 수도 있으며, 이에 대한 전문가들의 의견 수렴이 필요하다고 판단된다.

**〈표 5〉 SUTI 지표 5**

구 분	내 용
항목	경제적 측면
지표명(한글)	교통 비용의 적정성(소득 대비 교통 비용)
지표명(공식)	Affordability - travel costs as part of income
정의	월 소득 대비 교통비용의 비중(%)
단위	월 소득 비율
해석	높을수록 (+)
관련 출처	CIVITAS (2016), WBCSD (2016); Arthur B Little (2014)
데이터 구득가능성	- 직접적으로 추출 가능한 DB는 없음 지역적 협조가 있을 시에 구득 가능
주요 쟁점사항	- UITP(2014)는 대중교통 승차권 요금과 자동차 통근 비용의 비율을 적용하여 대중교통의 ‘금전적인 매력도’ 측정하기도 - 해당 지표가 사회적 항목인지, 경제적 항목인지에 대한 논의 있음

둘째, 해당 지표가 지속가능성의 사회적 항목에 해당하는지, 혹은 경제적 항목에 해당하는지에 대한 사항이다. 교통 비용은 가구의 경제적 항목임과 동시에, 사회적으로는 상대적으로 저소득 계층과의 형평성 문제와도 연결이 될 수 있는 문제가 될 여지가 있다. 그러나 대부분의 문헌들에서는 해당 지표를 경제적 항목에서 설명하고 있기 때문에, 본 연구에서 개발하는 SUTI에서도 경제적 측면을 설명하는 지표로 분류한다.

#### 6) 지표 6: Investment in public transportation systems

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 여섯 번째는, 지표 5와 마찬가지로 경제적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다. 지속가능한 도시교통 환경을 구축하기 위해서는, 선행적으로 편리하고 질적 서비스 수준이 좋은 대중교통 체계를 구축해야 한다. 이 때, 대중교통 체계의 구축을 위한 재정적 투자 정도를 측정하는 것이 대중교통 체계의 지속가능성을 가늠할 수 있는 기준이 될 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 여섯 번째 지표로 ‘대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)’를 선정하였다.

SUTI의 6번 지표는 SDG의 11.2번 의제, ASI의 “Shift” 전략의 근간이 된다고 판단되어, SUTI 지표로 선정하였다.

지표 6의 데이터는 데이터 구득 가능성 검토 결과, 구득이 용이하지 않을 것으로 보인다. 다만 국가 단위가 아닌 도시 단위의 데이터를 구득하게 된다면, 공공지출계정의 데이터는 구득 가능하다.

이외에도 지표 6의 개발과 관련하여 교통비용의 지출을 공공부문으로 한정하는 것이 타당한가에 대한 논의가 존재할 수 있다. 다시 말하면, 국가별 시스템의 차이로 인해 대중교통 시스템에 대하여 공공부문이 아닌 민간부문의 지출이 있을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 대중교통 시스템에 대한 투자가 지속적으로 이루어져야 하며, 이 때의 투자는 공공 부문에서 선도적으로 이행해야 한다는 의미에서 해당 지표를 SUTI의 주요 지표로 선정하였다.

〈표 6〉 SUTI 지표 6

구 분	내 용
항목	경제적 측면
지표명(한글)	대중교통 시스템에 투자하는 비용
지표명(공식)	Investment in public transportation systems
정의	도시 대중교통에 적용되는 모든 교통 투자의 비율
단위	교통 투자 관련 지출에 비중; 평균 3년간 지속
해석	높을수록 (+)
관련 출처	UN ESCAP, Bongardt 외 (2011), Dobranskyte-Niskota 외 (2009)
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반적 데이터는 구득 불가능</li> <li>- 공공 부문의 교통 비율 지출에 관련하여 도시 단위 데이터 구득 가능</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 지표에 대한 주요 연구에서 수집 및 보고되지 않은 새로운 지표</li> <li>- '수단별 교통 투자'의 관점보다는 전체 투자에서 대중교통의 점유율에 중점을 두는 것이 효율적</li> <li>- 지역 수준 연간 투자는 시간의 흐름에 따라 변동하기 때문에 평균 3년간 지속된 데이터를 판단</li> <li>- 국가/도시 시스템 차이에 의해 민간 부문의 지출이 많은 경우</li> </ul>

### 7) 지표 7: Air quality (PM10 or PM2.5)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 일곱 번째는 ‘PM10, PM2.5 등 대기의 질적 수준(Air quality – PM10, PM2.5)’으로, 환경적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

전 세계적으로 지속가능한 도시교통 환경의 구축은 탄소 저감, 대기의 질적 수준 향상 등의 이슈와 동반하여 중요성이 부각되고 있다. 도심지역의 거주민들은 80% 이상은 WHO에서 제한하고 있는 안전 범위를 초과한 대기질 수준에 노출되어 있다. 교통은 이동하는 오염원이기 때문에 대기 오염의 근본 원인이 된다. 따라서 환경적 측면에서 지속가능한 도시교통의 발전을 위하여 필수적으로 관리되어야 한다. 이에 본 연구에서는 지속가능한 도시교통 체계 구현을 위하여 교통부문이 기여할 수 있는 환경적 측면의 지표를 선정하였다.

SUTI의 7번 지표는 SDG의 11.6번 의제 “2030년까지 대기 질의 특별한 주의와 지방자치 및 폐기물 관리를 포함한 1인당 도시 환경의 해로운 영향을 감소”의 목표에 부합한다. 또한 ASI의 “Avoid” 전략과도 맞닿아 있다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에 적용할 필요가 있다고 판단하여, SUTI 지표로 선정하였다.

지표 7의 데이터는 WHO에서 이미 구축이 완료된 상황이다. WHO는 1,600여개의 도시 데이터를 구축하였는데, 대부분의 데이터는 PM10의 데이터에 초점을 맞추고 있다.

지표 7과 관련하여서는 대기의 질적 수준이 교통부문에서만 비롯된 것은 아니라는 쟁점이 존재할 수 있다. 그러나 SUTI의 목표는 지속가능한 도시교통의 체계 구현에 목표를 두고 있기 때문에, SUTI 개발 목표는 저해하지 않는 것으로 판단, 주요 지표 중 하나로 선정하였다.

**〈표 7〉 SUTI 지표 7**

구 분	내 용
항목	환경적 측면
지표명(한글)	대기의 질(PM10 또는 PM2.5)
지표명(공식)	Air quality (PM10 or PM2.5)
정의	대기상의 미세 미립자 물질(PM10, PM2.5)의 연평균 수치
단위	$\mu/m^3$ (입방미터 당 마이크로그램)
해석	낮을수록 (+), 교통에만 국한되지 않음.
관련 출처	Habitat (2016); WHO (2016)
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WHO에서 1,600여개의 도시 수치 데이터 구축.</li> <li>- 대부분의 데이터는 PM10의 데이터에 초점.</li> <li>- PM2.5는 보건 지표로서 적용 가능.</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기의 질적 수준이 교통부문에만 국한되지 않음</li> <li>- 교통수단의 배기ガ스 배출오염도를 산출하여 지표로 사용. 이를 기반에 두고 종합적인 교통흐름 데이터를 제공</li> <li>- 상세한 방법론과 추가 지침은 WBCSD(2016)에서 제공</li> </ul>

### 8) 지표 8: Greenhouse gas emissions(CO<sub>2</sub>eq tons/year)

마지막 지속가능한 도시교통지표(SUTI)는 지표 7에 이어 환경적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다. 상기에서 언급하였듯, 전 세계적으로 지속가능한 도시교통 환경의 구축을 위하여 탄소 저감, 대기의 질적 수준 향상 등의 중요성이 부각되고 있다. 탄소 저감을 위하여 매년 국가들이 맺는 COP21을 개최하는 것도 같은 맥락으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 지속가능한 도시교통 체계 구현을 위하여 교통부문이 기여할 수 있는 환경적 측면의 지표로, ‘온실가스 배출량’을 SUTI의 8번째 지표로 선정하였다.

SUTI의 8번 지표는 지표 7과 마찬가지로 SDG의 11.6번 의제, ASI의 “Avoid” 전략과도 맞닿아 있다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용이 필요하다고 판단되어, SUTI 지표로 선정하였다.

지표 8의 데이터 통계는 대체적으로 구득은 가능하다. 다만, 이산화탄소 배출량의 기준을 어떻게 정하느냐에 따라 데이터의 구득 가능성은 상이하게 달라질 것으로 판단된다.

**〈표 8〉 SUTI 개발 지표 8**

구 분	내 용
항목	환경적 측면
지표명(한글)	온실가스 배출량(CO <sub>2</sub> eq tons/year)
지표명(공식)	Greenhouse gas emissions(CO <sub>2</sub> eq tons/year)
정의	연간 인당 교통부문 관련 온실가스 배출량
단위	인당 이산화탄소 배출량
해석	낮을수록 (+)
관련 출처	WBCSD 2016, ECOMOBILITY; IPCC
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대체적인 데이터 구득은 가능</li> <li>- 이산화탄소 배출량에 따라 데이터의 구득 가능성은 상이</li> <li>- WBCSD(2016)에서 자동차 공해 관련 방법론 언급</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 간접적 지표로 무탄소나 저탄소를 배출하는 버스와 같은 도시 대중교통을 활용하는 방법</li> </ul>

앞서 개발하였던 지표 7개와 달리 지표 8과 관련한 가장 중요한 쟁점 사항은 과연 UNESCAP 회원국이 온실가스 배출을 감축하고자 하는 의지가 있는지에 관한 것이다. 즉, 앞서 개발하였던 지표들은 지표의 데이터 정의의 문제, 또는 일률적으로 같은 기준을 적용할 수 있는지에 대한 문제였으나, 지표 8은 아태지역 전체 국가의 국가적 개발 철학과 관련이 깊은 지표라 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 최종적으로 아태지역의 회원국들도 환경적 측면에서 지속 가능 교통 체계를 갖추기 위하여 필요한 지표라고 판단되어, SUTI의 지표로 선정하였다.

#### **나. 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting) 개최 및 SUTI 지표 최종 수정·보완**

다음으로, UNESCAP 회원국에 SUTI의 개발을 알리고, 1차로 개발한 SUTI에 대한 전문가와 회원국 공무원들의 의견을 청취, 수렴하기 위하여 전문가 세미나(EGM)을 개최하였다. 도시교통 시스템의 평가 및 계획을 논의하고, SUTI 개발 알림을 위하여 개최된 EGM은 9월 22~23일 양일간 진행되었으며, 네팔 교통부 장관 등 30여 개국에서 50여명의 공무원 및 교통전문가가 참석하였다. 각국의 지속가능교통 사례 발표, 교통 전문가의 관련 지표 및 세계적 트렌드 소개 등 총 23건의 발표와 8회의 토론이 진행되었다.

교통 전문가와 UNESCAP 회원국의 교통 공무원들이 참석하였던 전문가 세미나(EGM)는 크게 지속가능 도시교통 시스템의 계획 개론, 회원국 도시들의 지속가능 도시교통 시스템의 소개, 아시아-태평양 국가를 위한 지속가능성 지표, SUTI 지표와 관련한 토론 및 Round table 세션으로 구분·진행되었다.

먼저, 인도, 중국 등 아시아 도시의 지속가능한 도시교통 시스템을 소개하는 시간에는 UNESCAP 회원국의 발표가 있었다. 각국의 사회경제적, 환경적, 지리적 현황과 직면하고 있는 문제점, 현재 노력하고 있는 교통부문의 정책적 노력, 향후 개선 방향 등을 중심으로 발표하였다.

다음으로, SUTI에 관한 본격적인 토론이 시작되었다. 대부분의 도시교통 계획가 등 참가한 전문가들은 KOTI와 UNESCAP이 공동으로 개발하고 있는 SUTI지표에 관심을 보였다. 공동의 회원국을 대상으로 지표를 개발하기 때문에, 아시아 국가들이 직면하고 풀어야 할 지속가능한 도시교통 목표를 담아야 한다는 것에 공동의 합의가 있었다.

또한, 후속연구를 진행하여 SUTI를 이용한 평가 방법론 개발, 시범도시 적용 등 틀 정립이 필요하다는 의견이 우세하였다.

특히 SUTI 연구 진행에 관하여, 비록 지표별 데이터의 구득 가능성(Availability)에 대해서는 의견이 다양한 측면에서 제기되었지만, SUTI 연구의 필요성과 중요성에는 공통적인 동의를 보였다.

무엇보다, SUTI 일부 지표에 대한 수정보완과 추가로 필요한 지표를 제시하였다. 이에, 전문가들이 공동의 합의에 도달하였던 지표 2가지를 추가로 추출하여, 수정보완 작업 후, 최종 SUTI 지표로 추가하였다. 추가된 지표는 교통 시스템 측면의 지속가능성 중 ‘대중교통 서비스 수준(Service quality of public transport)’ 지표와 경제적 측면에서의 지속가능 교통 중 ‘대중교통 시스템 운영 비용(Operational costs of the public transport system)’이다.

#### 다. 최종 SUTI 지표 10개

이를 종합하여, 최종적으로 UNESCAP 회원국에 적용할 수 있는 ‘지속가능한 도시교통지표(SUTI)’ 10개를 확정하였다.

1차적으로 개발한 SUTI 지표에, EGM에서 제기된 전문가와 회원국 국가의 의견을 수렴·보완한 2개의 지표를 추가하였다. 시스템 측면의 지속가능성 증진을 위한 ‘대중교통 서비스 수준(Service quality of public transport)’ 지표, 경제적 측면에서의 지속가능성 증진을 위한 ‘대중교통 시스템 운영 비용(Operational costs of the public transport system)’ 지표가 추가된 지표이다. 본 연구에서 개발하고자 하였던 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 10개는

다음과 같다.



[그림 7] 최종 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 10개

#### 라. 향후의 지표 적용 전략 및 정식 지표 출범

이상과 같이 KOTI와 UNESCAP이 공동으로 개발한 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 이용하여, 차년도에는 시범도시를 선정하고 이를 대상으로 평가를 실시한다. 시범도시는 참여를 원하는 회원국을 대상으로 우선으로 선정되며, 시범도시로의 적용 결과를 통해 SUTI 지표를 수정·보완한다.

SUTI 지표를 회원국에 동일하게 적용하는 것은 회원국별 사회경제적 여건이 상이하므로 시행착오가 발생할 수 있다. 따라서 시범도시 평가 결과를 바탕

으로 지표를 조정하고, 지표별 세부 적용 방안을 모색한다.

SUTI 지표를 이용하여 정규화(Normalization) 등의 여부를 결정하고, 지표별로 가중치(Weights)의 적용 방법을 논의할 필요가 있다. 또한, 회원국의 경제발전 정도, 도시의 규모 등 도시의 특성을 고려하여 SUTI 지표의 개수를 차등 적용하는 방법 등에 대한 논의가 이루어져야 할 것이다.

다음으로, 시범도시 적용을 통해 SUTI가 정립이 되었다면, SUTI를 이용하여 교통부문의 지속가능성을 측정하는 회원국 수를 확대하는 방안을 모색한다. 시범도시 평가를 통해 기준의 시행착오를 개선한 지표를 회원국에 적극 알려, 점차적으로 회원국 전체가 자발적으로 동참할 수 있도록 유도한다.

본 연구에서 개발한 SUTI 지표, 시범도시 선정·적용으로 인해 점차 고도화되는 평가방법 등의 틀이 마련이 된다면, 정식으로 지속가능한 도시교통지표(SUTI, Sustainable Transport Index)를 출범한다. SDGs에 기반한 SUTI의 이용을 권고하고, 회원국의 교통부문의 지속가능성 증진을 위한 목표와 기준을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

## 6. 결론 및 정책 제언

이상에서, 본 연구는 UN이 채택한 SDGs 아젠다 및 도시교통 시스템이 직면하고 있는 주요 목표를 실행하기 위한 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하고자 하였다. 특히 아시아-태평양 지역의 주요 국가를 대상으로 범용성을 갖춘 SUTI 지표를 제공하여, 아시아 국가들이 지속가능한 도시교통체계를 구현하도록 선도하고자 하였다.

SUTI 개발의 필요성에 기반하여 크게 3가지의 지표개발 기준을 설정하였다. 지표 개발 기준 3가지는 ‘일반적인 지표의 특성’을 가지고, ‘지속가능한 교통의 특성’ 또한 동시에 지니고 있어야 하며, ‘UNESCAP 회원국에 적용 가능한’ 지표를 개발한다는 것이다. 그리고 이에 기반하여, 지표 개발 과정 5-step 을 정립하였다. 1-step에서는 25개의 보고서 및 논문을 검토하였으며, 그 결과

426개의 지표를 추출할 수 있었다. 2-step에서는 426개의 지표에 우선순위를 부여하고, 앞서 정립한 지표개발 기준에 적용하여 22개의 지표 후보군을 추출하였다. 이어 3-step에서는 지표 후보군 22개를 대상으로 중요도를 측정하였다. 중요도 측정 또한 지표개발 기준에 적용하여, 결과를 도출하였다. 마지막 5-step에서는 중요도가 높은 지표 중 UNESCAP 회원국에 적용함에 있어 무리가 없는 1차 지표 8개를 선정하였다.

다음으로, UNESCAP 회원국에 SUTI의 개발을 알리고, 1차로 개발한 SUTI에 대한 전문가와 회원국 공무원들의 의견을 청취, 수렴하기 위하여 전문가 세미나(EGM)를 개최하였다. 도시교통 시스템의 평가 및 계획을 논의하고, SUTI 개발 알림을 위하여 개최된 EGM은 9월 22~23일 양일간 진행되었으며, 네팔 교통부 장관 등 30여개국에서 50여명의 공무원 및 교통전문가가 참석하였다. 각국의 지속가능교통 사례 발표, 교통 전문가의 관련 지표 및 세계적 트렌드 소개 등 총 23건의 발표와 8회의 토론이 진행되었다.

대부분의 아시아 국가 교통 공무원과 전문가들은 SUTI 연구 진행에 큰 관심을 보였다. 비록 지표별 데이터의 구득 가능성(Availability)에 대해서는 의견이 다양하게 제기되었지만, SUTI 연구의 필요성, 중요성 등에는 모두 동의하고 있었다. 참가자들은 SUTI의 수정보완을 요구하였는데, 전문가들이 공동의 합의에 도달하였던 지표 2가지를 추가로 추출하여, 수정보완 작업을 거친 다음 최종 SUTI 지표로 추가하였다.

이를 종합하여, 최종적으로 UNESCAP 회원국에 적용할 수 있는 ‘지속가능한 도시교통지표(SUTI)’ 10개를 확정하였다.

최종 확정된 SUTI 지표는 시스템 측면, 사회적 측면, 경제적 측면, 환경적 측면 총 4가지 개발 항목으로 구분하였다. 지속가능한 교통 시스템 측면을 나타내는 지표로는 ‘대중교통, 인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)’, ‘통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)’, ‘대중교통 서비스 수

준(Service quality of public transport)' 지표 3개를 선정하였다.

지속가능한 교통의 사회적 측면을 나타내는 지표로는 '대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)', '10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000inh)' 지표 2개를 선정하였다.

지속가능한 교통의 경제적 측면을 나타내는 지표로는 '소득대비 교통비용의 적정성(Affordability-travel costs as part of income)', '대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transport systems)', '대중교통 시스템 운영 비용(Operational costs of the public transport system)' 지표 3개를 선정하였다.

마지막으로 지속가능한 교통의 환경적 측면을 나타내는 지표로는 '대기의 질(Air quality)', '온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)' 지표 2개를 선정하였다. 이상으로, 지표는 총 10개이다.

본 연구에서 진행하였던 SUTI 지표 개발은 후속 연구 진행이 필수적이다. 지표 개발은 지표를 개발하는 행위 자체로서도 의미가 있을 수 있지만, 궁극적으로 회원국을 대상으로 지속가능성 향상을 유도하는 것에 목표가 있었기 때문에, 실제 적용을 통한 현황을 판단하고 개선하는 작업이 필요하다.

또한 지표를 이용한 평가 방법에 대한 논의가 이루어졌다면, 시범도시를 선정하고 SUTI를 실제 적용해보는 작업이 필요하다. 시범도시로 UNESCAP 회원국 중 자발적으로 참여를 원하는 국가나 도시를 선정하는 것이 가장 바람직하다는 것에는 KOTI와 UNESCAP 전문가들의 이견이 없었다. 따라서 회원국 중 자원하는 3~4개의 도시에 SUTI를 우선 적용하고, 향후에는 점차 확대할 예정이다.

본 연구에서 개발한 SUTI 지표, 시범도시 선정·적용으로 인해 점차 고도화되는 평가방법 등의 틀이 마련이 된다면, 정식으로 지속가능한 도시교통지표 (SUTI, Sustainable Transport Index)를 출범한다. 그리고 SDGs에 기반한 SUTI의 이용을 권고하고, 회원국의 교통부문의 지속가능성 증진을 위한 목표와 기준을 제시할 예정이다.

# 제1장 서 론

## 제1절 연구의 필요성 및 목적

### 1. 연구의 배경 및 필요성

지난 2015년 9월, UN은 지속가능한 발전 목표인 SDG(Sustainable Development Goals) 의제 17개를 선언하였다. 종전의 새천년 발전 목표인 MDG의 후속 목표인 지속가능한 발전 목표(SDG)는 빈곤 종식, 지구 모호 및 인류의 번영을 주요 목표로 하고 있다.

SDG 목표 17개 중 11번째 목표에서는 도시 주거민의 지속가능한 삶을 위한 세부 목표들을 기술하고 있다. 특히, 도시와 정주환경을 다각도(통합적이고 (inclusive), 안전하며(safe), 재생가능하고(resilient), 지속가능한(sustainable))에서 향상시키기 위하여, 안전(safe)하고 접근성(accessibility)이 높으며, 지속 가능(sustainable)한 교통시스템을 제공해야 한다는 목표를 기술하고 있다.

또한, OECD, EU, World Bank, ADB 등 국제기구와 주요 선진국을 중심으로 지속가능한 발전에 기여하기 위한 교통의 역할을 활발히 논의하고 있다. 온실 가스 감축을 위한 ‘ASI 전략(Avoid-Shift-Improve)’을 정책 수립의 기초 기조로 이용하는 등 정책 수립 패러다임이 변화하는 것도 그 맥을 함께하고 있다.

이에, SDGs 아젠다와 도시교통 시스템이 직면하고 있는 주요 목표에 부합하도록 도시교통의 시설 등 인프라 구축 정도에 대한 모니터 및 평가가 필요한

시점이다.

따라서 한국교통연구원(KOTI)과 아시아태평양 경제사회위원회(UNESCAP, United Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific)는 공동으로 지속가능한 발전 목표(SDGs) 의제를 실현하고 현행의 도시교통 시스템이 직면하고 있는 주요 목표를 실행할 수 있는 지속가능한 도시교통지표(SUTI, Sustainable Urban Transport Index)를 개발하고자 한다.

특히, 아시아-태평양 지역의 주요 국가(또는 도시)를 대상으로 범용성을 갖춘 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 제공하여, 아시아 국가(또는 도시)들이 지속가능한 도시교통체계를 구현하도록 선도한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 아시아-태평양 지역의 주요 국가(또는 도시)를 대상으로 범용성을 갖춘 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하는 것에 있다. 그리고 본 연구에서 개발하는 지표(SUTI)를 UNESCAP 회원국에 제공하여, 아시아 국가(또는 도시)들이 지속가능한 도시교통체계를 구현할 수 있도록 지원함에 있다.

구체적으로 말하면, 첫째, 지속가능한 발전의 핵심 요소로서의 교통부문의 경제, 사회, 환경적 분야를 아우르는 지표를 개발한다. 둘째, UNESCAP 회원국 간의 지속가능 교통 정책, 프로젝트 및 시스템의 성과 비교를 위한 양질의 Tool을 제공한다. 셋째, 도시교통 시스템과 서비스를 향상시킬 수 있는 정책과 투자 전략 수립을 지원한다.

## 3. 연구의 경위

### 가. KOTI-UNESCAP MOU 체결

한국교통연구원(KOTI)과 아시아태평양 경제사회위원회(UNESCAP, United

Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific) 두 기관은 2015년 4월, MOU를 체결하였다.

두 기관은 아태지역 국가의 지속가능하고(Sustainable), 포괄적(Inclusive)인 교통 시스템의 구축을 위해 공동으로 노력할 것을 약속하였다. 특히 교통 시스템의 지속가능성과 포용성을 향상하고, 통합적인 교통 계획을 수립하며, 인터모달 교통과 물류 시스템을 구축하는 등 분야에 공동 연구를 수행하고 관련 정보를 공유할 것을 약속하였다.

#### **나. KOTI-UNESCAP 공동연구 수행 및 인력 교류**

KOTI와 UNESCAP은 구체적으로 다가오는 미래 사회에 대비하기 위하여, 지속가능한 도시교통 시스템을 구현하는 등 지속가능한 발전 목표(SDG) 아젠다에 대한 공동 연구를 수행하기로 약속하였다.

그리고 MOU 약속 사항들을 실질적으로 이행하기 위하여 연구협력을 위한 인력 교류를 협의하였으며, 본 연구의 공동연구책임자가 UNESCAP에 파견 근무하며 공동 연구를 진행하였다.

### **제2절 연구진 구성 및 연구 수행 방법**

본 연구는 한국교통연구원(KOTI)과 아시아태평양 경제사회위원회(UNESCAP, United Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific)가 공동으로 진행한다.

또한, 본 연구는 파견자가 UNESCAP과 직접 공동 연구를 수행한다. 그리고 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 개발과 관련하여 해당 국가의 의견 청취 및 전문가 토의 등의 절차가 필요하다 판단되어, 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting)를 개최한다. EGM 개최를 통해 SUTI 지표의 최종 수정·보완 작업을 수행한다. 그리고 최종적으로 SUTI 지표 개발을 완료한다.

또한, EGM에서 제기된 전문가의 의견을 수렴하여, 향후 시범도시 평가 등을 통해 SUTI 및 SUTI를 이용한 평가 방법의 최종 틀을 마련하고, 나아가 SUTI를 UNESCAP 회원국이 이용할 수 있도록 정식 출범한다.

### 제3절 선행연구 검토 및 선행연구와의 차별성

현재 국내에는 우리나라 국가 전체 혹은 지자체 단위의 교통부문의 지속가능성 지표가 존재하나, 국제적으로 범용성을 갖춘 지속가능한 도시교통지표를 개발한 사례는 없다. 주요 국제기구 OECD, EU 등은 회원국을 대상으로 지속 가능성을 측정하고 있다. 이에 본 연구에서는 UNESCAP 회원국을 대상으로 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하여, 현재의 교통부문의 지속가능성을 측정하고, 나아가 지속가능성을 증진하도록 지원하는 공통의 목표와 기준을 제시하고자 한다.

〈표 1-1〉 선행연구 및 본 연구와의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요연구내용
주 요 선 행 연 구	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: Environmental Indicators: Towards Sustainable development</li> <li>- 연구자(연도): OECD(2001)</li> <li>- 연구목적: 지속가능한 발전을 위한 핵심 지표 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속가능교통 부문 현황 파악</li> <li>- 선행 연구 검토</li> <li>- 전문가 회의 개최 및 의견 수렴 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경, 사회경제 2가지 항목의 지속가능성 측정</li> <li>- 교통관련 핵심 지표는 총 3가지</li> <li>- 환경적 측면을 집중 조망, 사회경제적 측면의 설명은 충분하지 않다는 한계 존재</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: Indicators to Assess Sustainability of Transport Activities,</li> <li>- 연구자(연도): EU(2007)</li> <li>- 연구목적: EU 회원국 대상의 지속가능 교통 지표 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지표개발 틀 정립</li> <li>- 선행연구 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경제, 사회, 환경, 제도 4가지 항목의 지속가능성 측정</li> <li>- 총 46개의 지표</li> <li>- 환경, 밀도, 접근성, 비용, 효율성, 관리 및 통합 등 교통부문의 다양한 분야 조망</li> </ul>
본 연 구 의 차 별 성		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구목적: UNESCAP 회원국 대상의 지속가능한 도시교통지표 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지표개발 틀 정립</li> <li>- 선행연구 검토</li> <li>- 전문가 회의 개최 및 의견 수렴 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경제, 사회, 환경 3가지 항목의 지속가능성 측정</li> <li>- 총 10개의 지표</li> <li>- 범용성, 대표성을 갖춘 지표</li> </ul>

## 제2장 지속가능 교통 관련 글로벌 동향 분석

### 제1절 UN의 지속가능 교통 관련 동향

#### 1. 지속가능한 발전 목표(SDGs)의 발의

UN은 지난 2015년 9월, 지속가능한 발전 목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 17개의 의제를 선언하였다. 그리고 이듬 해인 2016년 1월 1일에 SDGs를 발효하였으며, 부문별 목표들이 향후 15년의 공동 목표로 적용됨을 선언하였다.<sup>1)</sup>

지속가능한 발전 목표(SDGs)는 종전의 밀레니엄개발목표(Millenium Development Goals, MDGs)의 뒤를 잇는 것으로, 빈곤을 종식하고(No Poverty), 지구를 보호하며(Protect the Planet), 모두가 함께 번영하는(Ensure Prosperity for all)하기 위하여 설정되었다.

좀 더 구체적으로 SDGs의 주요 목표를 살펴보면, 빈곤이 없으며(No Poverty), 짖주림이 없고(Zero Hunger), 건강하며(Good Health and Well-being), 양질의 교육(Quality Education)을 받는 것을 비롯하여, 산업과 혁신 및 인프라(Industry, Innovation and Infrastructure), 평화와 정의(Peace, Justice and Strong institutions) 등을 아젠다로 설정하고 있다.<sup>2)</sup>

---

1) UN홈페이지(<http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>)를 참고하여 작성, 2016.6.1.기준



출처: UN홈페이지(<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>), 2016.6.1. 기준

[그림 2-1] UN의 지속가능 발전 목표(SDGs)

UN Economic and Social Council(2016)<sup>3)</sup>에서는 2015년에 UN이 채택한 결의안 전문을 공개하고 있다. 해당 결의안에서는 SDGs의 17개 목표와 목표 별로 구체적인 타겟과 이를 달성하기 위한 지표가 담겨있다.

그 중 교통부문과 관련한 목표는 11번째(Sustainable cities and communities)에서 기술하고 있다. 해당 목표는 도시와 커뮤니티의 지속가능성을 위한 목표로, 도시와 정주환경을 포괄적이고, 안전하며, 회복력 있으며, 또한 지속가능하게 만드는 것을 목표로 한다. 구체적으로는 2030년까지 공공 교통 지출을 확대하여, 안전하고, 비용이 적으며, 접근성이 좋고, 지속가능한 교통 시스템을 제공하고자 하는 목표를 설정하고 있다. 특히 목표를 설정함에 있어 교통약자를 고려할 것을 언급하고 있다. 또한 해당 부분의 목표의 달성도

2) UN홈페이지(<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>)를 참고하여 작성, 2016.6.1.기준

3) UN Economic and Social Council(2016), Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators, p.27.

를 평가할 수 있는 지표로는 공공교통에 편리하게 접근하는 인구의 비중을 설정하였다.

**〈표 2-1〉 11번째 목표: 도시와 정주환경을 포괄적이고, 안전하며, 회복력 있으며, 지속가능하게 만들기**

목표(Goal and targets)	지표(Indicator)
Goal 11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable	
11.2 2030년까지 공공교통 지출을 확대하여, 안전하고, 비용이 적고, 접근성이 좋으며, 지속가능한 교통 시스템을 제공하여, 도로 안전을 향상시킴. 특히, 교통약자를 위한 주의 필요	공공교통에 편리하게 접근하는 인구의 비중(연령대별, 성별, 장애유무로 인구 구분)
11.2 (원문) By 2030, provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all, improving road safety, notably by expanding public transport, with special attention to the needs of those in vulnerable situations, women, children, persons with disabilities and older persons	11.2.1 Proportion of the population that has convenient access to public transport, disaggregated by age group, sex and persons with disabilities

출처: “Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators(2016)” 중 “SDG 목표 및 지표 리스트”, UN Economic and Social Council, p.27.

## 2. 지속가능한 교통과 관련한 최근의 논의

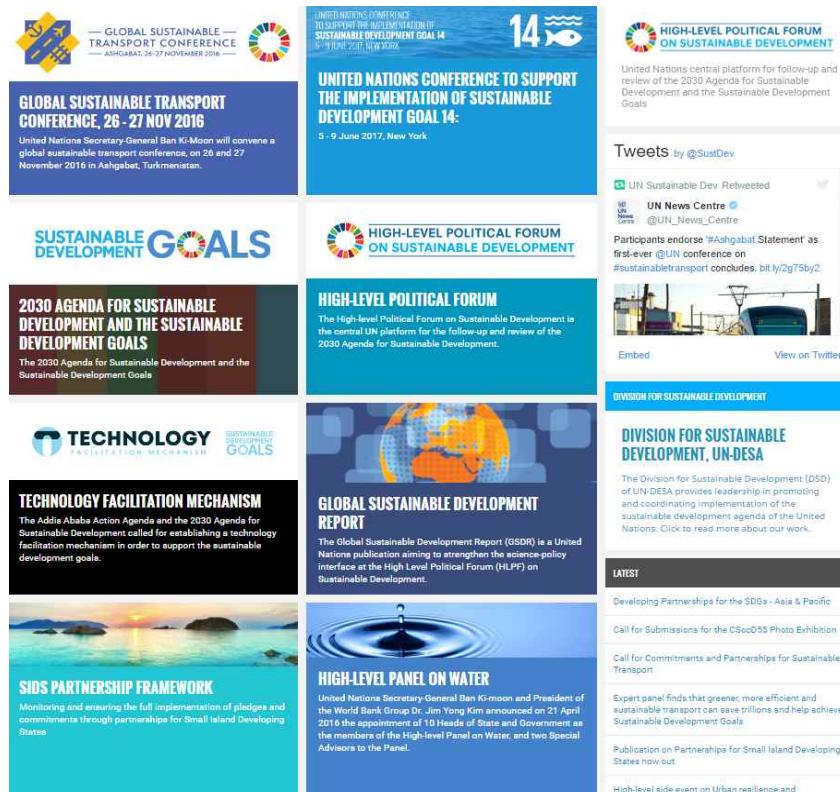
UN DESA(UN 사회경제국, United Nations Department of Economic and Social Affairs)에서는 지속가능 발전 지식 플랫폼(Sustainable Development Knowledge Platform) 홈페이지<sup>4)</sup>를 제공하고 있다. 해당 홈페이지에서는 지속가능한 발전과 관련된 이슈, 컨퍼런스 등 정보를 제공하며 관련 정보의 제반 플랫폼 역할을 하고 있다.

---

4) UN DESA의 지속가능 발전 지식 플랫폼(Sustainable Development Knowledge Platform) 홈페이지, <https://sustainabledevelopment.un.org/about>

UN DESA에서 관리하는 해당 홈페이지는 UN의 지속가능한 발전과 관련한 정부 간 이행 프로세스를 지원하고, 분석과 정책 개발에 힘쓰며, 지식 관리 등을 위한 업무를 담당하고 있다.

현재는 지속가능한 발전 목표(SDGs), 지속가능 교통 컨퍼런스 개최, 지속가능 발전에 관한 정치 포럼, UN의 SDGs 이행 포럼 등의 정보를 제공하고 있다.



출처: UN의 지속가능 발전 지식 플랫폼(Sustainable Development Knowledge Platform)의 메인 화면 (<https://sustainabledevelopment.un.org/Global-Sustainable-Transport-Conference-2016>), 2016.8.1. 기준

[그림 2-2] UN DESA(사회경제국)에서 제공하는 Sustainable Development Knowledge Platform의 메인화면

또한 UN의 지속가능 발전 지식 플랫폼에서는 2016년 “글로벌 지속가능 교통 컨퍼런스” 개최를 알리고 있다. 컨퍼런스는 기후변화에 대응하고 지속가능한 미래 지향을 위한 교통의 역할을 논의하기 위해 개최된다.



출처: UN DESA에서 개최하는 “글로벌 지속가능 교통 컨퍼런스”(<https://sustainabledevelopment.un.org/Global-Sustainable-Transport-Conference-2016>), 2016.8.1. 기준

**[그림 2-3] UN Sustainable Development Knowledge Platform**

## 제 2절 OECD의 지속가능 교통 관련 논의

### 1. 지속가능한 교통 관련 논의의 역사

OECD(경제협력개발기구)는 1996년 지속가능한 발전을 위하여 환경적 측면에서 교통부문이 어떻게 기여할 수 있는지에 대한 논의가 담긴 OECD Proceedings(1996)<sup>5)</sup>을 발간하였다.

해당 보고서에 의하면, OECD는 1990년 초반부터 교통 활동을 제반 관리할 필요하다는 점에 입각하여 여러 기관과 협력하여 국제적인 컨퍼런스를 개최하기 시작하였다. 이들 컨퍼런스는 공통적으로, 국가 성장에 따라 늘어가는 자동차 수와 통행량을 어떻게 관리할지, 지속가능한 발전을 위하여 연료 효율적이고 환경오염을 감소를 위한 노력에는 무엇이 있을 지에 대한 논의를 목표로 하여 개최되었다.

**<표 2-2> OECD의 지속가능한 교통 발전을 위한 전문가 논의**

구분	개최연도	컨퍼런스 제목
1	1990	"Low-consumption, Low-emission Automobile" Meeting of an Expert Panel
2	1991	"Toward Clean and Fuel-efficient Automobiles" International Conference
3	1992	Policy Instruments and Measures for the Promotion of the Fuel-efficient and Clean Vehicle" Meeting of an Expert Panel
4	1991	"The Urban Electric Vehicle: Policy Options, Technology Trends, and Market Prospects" International Conference
5	1994	"Towards Clean Transport: Fuel-efficient and Clean Motor Vehicles" International Conference
6	1994	"Reconciling Transportation, Environmental, and Energy Issues: the Role of Public Transport" International Conference
7	1996	"Towards Sustainable Transportation: The Vancouver Conference" International Conference

주. OECD Proceedings(1996), Towards Sustainable Transportation: The Vancouver Conference, p.3.를 참고하여 연구진 작성

2001년에는 지속가능한 발전을 위하여 환경적 측면에서 어떠한 핵심 지표를 기준으로 관심을 가져야 할 지에 대한 보고서<sup>6)</sup>를 출간하였다. 해당 보고서에는 OECD가 지속가능한 발전을 위한 선정한 핵심 지표 SET이 담겼으며, 주로 환경적 측면에 초점을 맞추고 추가로 사회, 경제적 지표까지도 언급하였다.

5) OECD Proceedings(1996), Towards Sustainable Transportation: The Vancouver Conference, p.3.

6) OECD(2001), Environmental Indicators: Towards Sustainable development

이로써 지속가능한 발전을 위한 지표는 환경을 비롯한 사회, 경제 등 다각도에서 조명해 볼 수 있다는 이슈가 제기되었다.

그리고 이듬해인 2002년, EST를 위한 가이드라인 보고서<sup>7)</sup>를 출간하였다. EST는 Environmentally Sustainable Transport 프로젝트의 약어로, 프로젝트 진행을 위한 컨셉, 방향 등 가이드라인을 제시하고 있다. 해당 보고서는 지속 가능한 교통 시스템을 설명하기 위해서는 환경, 사회, 경제적 측면 3가지를 살펴야 한다고 제시한 첫 보고서이다.

#### 나. 최근의 지속가능한 교통 관련 논의

OECD의 ITF(International Transport Forum)에서는 지속가능한 교통부문의 발전을 위한 SUMMIT을 매년 개최한다. 2016년에 개최된 SUMMIT은 “Green and Inclusive Transport”<sup>8)</sup>라는 주제로 개최되었으며, 저탄소 교통의 니즈(Needs)에 부응하고 접근성이 좋은 대중교통 서비스를 제공하며, 모든 이용자를 포괄하는 교통 시스템을 구현하기 위한 논의를 하였다.

ITF에서 발간한 최근의 보고서 『Shifting towards Low Carbon Mobility Systems(2015)』에서는 국가적 프레임워크가 지속가능한 저탄소 도시교통 구현을 위한 도시교통정책을 끌어갈 수 있다고 밝히고 있다.<sup>9)</sup>

해당 보고서에서는 중앙정부가 도시교통 정책의 가이드라인을 지원하고 도시교통 프로젝트의 펀딩을 한다면, 도시지역의 모빌리티가 전반적으로 향상될 수 있다고 언급하고 있다. 인도, 프랑스, 콜롬비아, 브라질과 같은 나라의 사례를 통해, 지속가능한 도시교통을 위한 국가적 정책 개발이 대중교통과 비동력 교통수단(Non-motorized transport)의 이용을 촉진시켰음을 알 수 있다.

---

7) OECD(2002), OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport

8) OECD/ITF, 2016년 Summit, <http://2016.itf-oecd.org/about>(2016.8.2.일 기준)

9) OECD/ITF(2015), Shifting towards Low Carbon Mobility Systems, p.21.~ p.23

The screenshot shows the OECD website's 'Greening transport' section. At the top, there's a navigation bar with links to 'OECD Home', 'About', 'Countries', 'Topics', and 'Français'. Below the navigation is a search bar with a magnifying glass icon. The main content area has a green header 'Greening transport'. On the left, there's a sidebar with a tree icon and a list of topics under 'Find'. The topics include: Biodiversity, water and natural resource management; Chemical safety and biosafety; Climate change; Consumption, innovation and the environment; Environment and trade; Environment in emerging and transition economies; Environmental country reviews; Environmental indicators, modeling and outlooks; Environmental policy tools and evaluation; Greening transport (which is highlighted in blue); and Resource productivity and waste. To the right, there's a 'Focus' section with several news items. One item is 'Green talks LIVE: Shipping after #COP21', another is 'ITF Annual Summit: Green and Inclusive Transport', and a third is 'COP21 session - Flying clean: limiting the CO2 emissions from international aviation'. Below these is a video thumbnail titled 'VIDEO - Urban Mobility System Upgrade' with the subtitle 'How self-driving cars could change city traffic'. The video thumbnail features a blue background with white text and a play button icon.

출처: OECD 홈페이지 중 지속가능 교통 관련, <http://www.oecd.org/env/greening-transport/>, 2016. 9. 10. 기준

#### [그림 2-4] OECD의 지속가능 교통 관련 홈페이지

또한, 중앙정부가 도시교통 부문에 투자를 하는 것은 도시교통과 토지이용 계획의 협력(coordination)을 증진하는 길이라고 밝히고 있다. 인도와 같은 사례에서 국가적인 도시교통 펀드를 통합적인 도시 계획에 투자하는 것이 도시 교통과 토지이용 계획의 협력을 증진시키는 것임이 입증되었다고 한다.

무엇보다 해당 보고서에서는 국가적인 프로젝트 평가 프레임워크를 개발하는 것이 교통부문의 지속가능성 향상을 위한 펀드를 보장할 수 있는 방법이라고 주장하고 있다. 영국의 교통국(DfT)은 교통 프로젝트 실행을 결정하는 중간 과정 중에 대안 분석을 시행한다. 수요관리 정책으로 인한 대안으로서의 대중 교통을 고속도로 프로젝트의 대안으로 분석하기도 한다는 의미이다.

이렇듯 보고서는 국가 차원의 지원과 관심이 결국의 도시교통의 저탄소화 및 모빌리티 향상을 이끌어 낼 수 있음을 주장하고 있다.



출처: OECD/ITF 홈페이지 중 2016 SUMMIT 관련, <http://2016.itf-oecd.org/>, 2016. 9. 10. 기준

[그림 2-5] OECD/ITF의 2016 SUMMIT 홈페이지

### 제 3절 WB(World Bank)의 지속가능 교통 관련 논의

세계은행(World Bank)은 교통부문이 경제적, 사회적 발전을 위한 중요한 교량 역할을 하고 있다고 언급하고 있다. 특히 UN에서 채택한 SDGs 목표를 달성하기 위해 중요하게 다루어야 하는 핵심 요소들을 다음과 같이 선정하고 있다. 핵심 요소들은 개발 도상국이 빠르게 개발됨으로 인해 발생할 수 있는 문제들, 그리고 그로 인해 고려해야 하는 문제들에 대해 주로 언급하고 있다.<sup>10)</sup>

첫째, 기후 변화(Climate change)이다. 교통은 세계 유류 소비의 60%, 에너지 이용의 27%, CO<sub>2</sub> 배출량의 23%를 차지하고 있다. 비동력수단으로의 전환이 없으면 이러한 수치는 더욱 상승할 것으로 예상된다.

둘째, 빠른 도시화와 동력화(Rapid urbanization and motorization)이다.

10) World Bank 홈페이지, <http://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview>(2016. 11. 15. 기준)

향후 2050년까지 도시 거주자는 점차 늘어날 것으로 예상되기 때문에, 이로 인한 자동차의 증가도 예상된다.

셋째, 접근성과 저렴한 비용(Accessibility and affordability)이다. 아직까지도 개발도상국들은 기본적인 도로 접근성이 용이하지 않은 곳이 많으며, 혼잡으로 인해 시간비용이 발생하기도 한다. 또한, 이동할 때 지불하는 비용이 저렴하지 않다면, 저소득 계층의 이동은 제한된다.

넷째, 도로 안전(Road safety)이다. 도로 교통사상자 수는 연간 백만명에서 5천만으로 증가하였다. 저소득, 중간소득 계층에 해당되는 국가들이 사상자 수의 90%를 차지하고 있는 실정이다.

다섯째, 대기 오염(Air pollution) 문제이다. 도시의 대기 오염은 대체로 교통과 관련이 높으며, 이로 인해 연간 80만명이 사망한다.

The transport sector is essential to reducing poverty and building prosperity: transport gives access to jobs, education and healthcare; it connects goods and services to markets and is a key driver of growth; finally, lowering the carbon footprint of the sector is crucial to tackle climate change. The World Bank works with client countries to provide safe, clean and affordable transport for all. [Read Overview >](#)

- Context
- Strategy
- Results

**FEATURED**

**A Global Framework to Track Progress on Sustainable Mobility**

November 26, 2016 – As part of the United Nations' first Global Sustainable Transport Conference (Ashgabat, Nov 26-27), the World Bank and DfID will co-host a workshop to consult on a draft Global Tracking Framework on Sustainable Transport. [Read More >](#)

[Event | Sustainable Transport Conference: What is at stake?](#)

**HIGHLIGHTS**

**Connections**

Connections: a notes series exploring Transport & ICT issues

**Ready for Takeoff? The Potential for Low-Cost Carriers in Developing**

**Moving Toward Climate-Resilient Transport**

**GRSF**

Global Road Safety Facility

**TRANSPORT MODES**

Railways

**FOCUS AREAS**

Sustainable Mobility

Road Safety

출처: WorldBank 홈페이지 중 지속가능 교통 관련, <http://www.worldbank.org/en/topic/transport>, 2016. 11. 15. 기준

[그림 2-6] WB의 지속가능 교통 관련 홈페이지

## 제 4절 EC 및 SLoCaT의 지속가능 교통 논의

### 1. EC(European Commission)의 지속가능 교통 관련 동향

EC에서는 다른 주요 기구와는 달리 ‘지속가능성’이라는 화두로는 전반적인 여객화 화물의 모빌리티만 다루고 있으며, 다른 기구들이 주로 다루는 지속가능성 관련 논의는 ‘청정한 도시교통(Clean transport, Urban transport)’이라는 주제로 진행되고 있다.

간단하게, ‘지속가능성’이라는 주제로 먼저 EC에서 다루는 내용들을 살펴보면, 다음과 같다. 화물과 여객의 통행이 증가함에 따라 오염과 혼잡에 대한 위험도가 동반 상승하고 있어, 이에 따라 EC는 지속가능하고, 에너지 효율적이며, 환경을 저해하지 않는 이동(Mobility)을 추구한다. 그리고 2013년, 교통부문 중 항구의 지속가능성과 관련한 ‘Sustainable Waterborne Transport Toolbox’ 보고서를 처음 출간하기도 하였다.

EC가 추구하는 ‘청정한, 도시교통’은 청정하고 에너지 효율적인 차량 이용을 증가시켜 지속가능한 도시 모빌리티를 추구함으로 인하여 도시민들 삶의 질적 향상과 경제적 강화를 추구하고자 하는 것이다. 최근에는 기후 변화, 에너지 정책, 대기 질의 법적 규제와 혼잡완화 등을 주요 키워드로, 도시민들의 모빌리티 향상을 추구하고 있다.

### 2. SLoCaT의 지속가능 교통 동향

SLoCaT(Stichting Partnership on Sustainable Low Carbon Transport)은 지속가능한·저탄소 교통의 실현을 목표로 하는 재단으로, 재단을 지원하는 90여개의 단체(UN, 양자간 개발기구, NGO 및 재단, 아카데미 및 비즈니스 대표 등)로 구성되어있다.<sup>11)</sup>

---

11) SLoCaT, About SLoCaT, <http://www.slocat.net/about-slocat> (2016.9.5.일 기준)

SLoCaT은 지속 가능한 개발과 기후 변화에 관한 지속가능 교통 정책의 통합을 장려하고 있으며, 연구 범위는 화물 및 여객 운송이 포함된 개발도상국(아시아, 라틴 아메리카 및 아프리카)을 대상으로 한다.<sup>12)</sup>

지난 2015-2016년의 SLoCaT 연구는 지속가능한 교통, 교통 및 기후변화, 지속 가능한 교통 관련 재정 체계, 교통 및 빈곤, 지방 교통 등 5가지를 주요 키워드로 하고 있다. 그리고 향후 2016-2017 연구는 지속 가능한 발전, 기후 변화에 대한 글로벌 프로세스, 기후 변화 관련 협약, 2030년 이후의 개발 의제 수렴 및 기술적인 변화, 수송 분담률 및 행태의 변화(behavioral change)에 따른 균형 등 키워드를 주요 목표로 설정하였다.<sup>13)</sup>

지속가능성, 기후변화와 관련한 전반적인 사항들은 섹션별(교통 측정, 기후 및 교통 정책, 비 동력 교통수단, 지속가능한 도시 교통, 친환경 운송 수단 관련 등 5가지)로 SLoCaT 홈페이지에서 제공하고 있다.



출처: SLoCaT 홈페이지, <http://www.slocat.net/>, 2016. 8. 10. 기준

[그림 2-7] SLoCaT Homepage

12) SLoCaT, SLoCaT Partnership, <http://www.slocat.net/slocatpartnership> (2016.9.5.일 기준)

13) SLoCaT, SLoCaT work program과 관련, <http://www.slocat.net/slocat-work-program> (2016.9.5.일 기준)

현재 SLoCaT의 주요 관심 사항은 UN의 지속가능성 발전 목표(SDGs) 17개 의제별 세부 목표를 달성하기 위한 지표를 구성하는 것에 있다. 이들에 의하면, SDGs 개발 의제 17개 중 지속가능성 교통은 7가지 목표에 포함되어 있으며, 5가지 목표에 직접적으로, 7가지 목표에 간접적으로 적용되고 있다.

이에, 지속가능 교통 구현을 위한 지표를 개발하고자, 국제회의를 개최하여 지표를 개발하고 있다. 지속가능한 교통 지표 개발과 관련하여 멕시코 등에서 개최된 전문가 회의 관련 보고서들은 홈페이지에서 확인이 가능하다.<sup>14)</sup>

이 외에도 지속가능성 측정을 위한 평가 Tool에 관해 진행된 연구 목록을 게시하며, 지속가능 교통과 관련한 다양한 정보들을 이용자에게 제공하고 있다.

**〈표 2-3〉 지속 가능성 평가 Tool**

구분	저자명	문헌 제목(출처)
1	CST (2005)	Defining Sustainable Transportation, Centre for Sustainable Transportation
2	USEPA (2011)	Guide To Sustainable Transportation Performance Measures, U.S. Environmental Protection Agency
3	Henrik Gudmundsson (2003)	"Making Concepts Matter: Sustainable Mobility And Indicator Systems In Transport Policy" International Social Science Journal, Vol. 55, No. 2, Issue 176, June 2003, pp. 199-217.
4	HUD-DOT-EPA (2010)	Interagency Partnership for Sustainable Communities, U.S. Housing and Urban Development, Department of Transportation and Environmental Protection Agency
5	Kaydee Kirk, et al. (2010)	Framework for Measuring Sustainable Regional Development for the Twin Cities Region, University of Minnesota Center for Urban & Regional Affairs and Center for Transportation Studies
6	PSUTA (2006)	Indicators of Sustainable Transport, Partnership for Sustainable Urban Transport in Asia
7	STI (2008)	Sustainable Transportation Indicators: A Recommended Program To Define A Standard Set of Indicators For Sustainable Transportation Planning, Sustainable Transportation Indicators Subcommittee

14) SLoCaT, sdgs-transport, <http://www.slocat.net/sdgs-transport> (2016.10.4. 일 기준)

〈표 2-3 계속〉 지속 가능성 평가 Tool

구분	저자명	문헌 제목(출처)
8	Todd Litman (1999)	"Reinventing Transportation: Exploring the Paradigm Shift Needed to Reconcile Sustainability and Transportation Objectives," Transportation Research Record 1670, Transportation Research Board
9	Todd Litman (2008)	Well Measured: Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning, VTPI
10	Greg Marsden, Mary Kimble, Charlotte Kelly and John Nellthorp (2007)	Appraisal of Sustainability in Transport, Appraisal of Sustainability Project
11	TØI (2009)	Indicators For Sustainable Urban Transport - State Of The Art, Norwegian Public Roads Administration

주. SLoCaT에서 제공하는 정보를 바탕으로 연구진 재구성, Sustainability Assessment Tools, <http://www.slocat.net/content-stream/187/sustainability> (2016.8.5일 기준)

## 제 5절 ADB(Asia Development Bank)의 교통 이니셔티브-운영 계획과 전략 2020

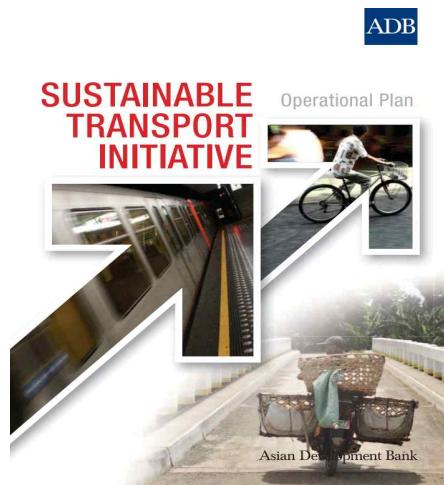
ADB(아시아개발은행)는 교통부문은 삶을 영위하기 위해 기본적으로 필요한 재화와 서비스 이동을 위해 필요하다는 점을 바탕으로, 교통부문의 지속가능성 증진을 회원국의 공동 목표로 설정하고 있다. 그리고 이들 회원국에 저탄소, 안전 및 접근성 향상, 비용의 적절성 등의 목표를 위한 교통 인프라 건설을 목표로 하고 있다.

ADB는 2010년 지속가능 교통 이니셔티브-운영 계획(STI-OP, Sustainable Transport Initiative-Operational Plan)을 수립하고, ADB 회원국이 저탄소(Low carbon), 안전(safe), 접근성 향상(accessible), 비용 적정(affordable)을 주요 목표로 하는 교통 시스템, 포괄적이고(inclusive), 깨끗하며(clean), 에너지 효율적(energy-efficient)인 교통 정책과 프로젝트 등을 수립·시행할 수 있

도록 투자 가이드를 제시하고 있다.

또한, 지속가능한 교통 시스템 구현을 위해 주요 우선순위(Key Priorities) 목표 4가지로 선정하고 있다. 4가지 목표는 도로 안전과 사회적 지속가능성 (Road safety and social sustainability), 도시 교통(Urban transport), 교통분야와 기후변화(Climate change in Transport), 지역간 교통과 물류(Cross-Border transport and Logistics)이다.

해당 이니셔티브운영계획(STI-OP)에서는 장기간 전략 프레임워크를 담고 있는 Strategy 2020를 공개하고 있다. STI는 지속가능한 교통 시스템을 정의하기 위한 항목으로 접근 가능하고(accessible), 안전하며(safe), 환경 친화적이고(environment-friendly), 비용이 적정한(affordable) 것을 채택하였다.



출처: ADB, <https://www.adb.org/documents/sustainable-transport-initiative-operational-plan>(2016.5.15.기준)

[그림 2-8] ADB의 STI

## 제3장 지속가능 도시교통지표 개발 사례 검토

### 제1절 해외의 지속가능교통 지표 개발 사례 검토

#### 1. 해외 주요 기구의 지표개발 사례

##### 가. OECD의 지표개발

OECD(경제협력개발기구)는 2001년 지속가능한 발전을 위한 지표 SET를 개발하였다.<sup>15)</sup> 이전까지는 지속가능성의 핵심 환경적 측면에 국한되어 있었으나, OECD가 처음으로 사회, 경제적 지표를 제시하였다. 이로써 지속가능한 발전을 위한 지표는 환경을 비롯한 사회, 경제 등 각각에서 조망해 볼 수 있다는 이슈가 제기되었다.

해당 보고서는 환경지표는 9개 분야에 18개 핵심 지표, 사회경제지표는 6개 분야에 15개 핵심 지표를 제시하고 있다. 그 중 교통과 관련한 핵심 지표로는 총 3가지를 제시하고 있다. 도로 교통 수송실적 및 수단별 원단위(Road Traffic and Vehicle Intensities), 도로 인프라의 밀도(Road Infrastructure Densities), 도로부문의 연료 가격 및 세금(Road Fuel Prices and Taxes)이 교통 지표이다.

다만, 해당 연구는 환경적 측면에서 지속가능성을 집중 조망한 연구로, 환경

---

15) OECD Environmental Indicators: Towards Sustainable development(2001)

적 측면이 아닌 사회, 경제적 측면의 지표 설명은 충분하지 않다는 한계점을 보이고 있다.

**〈표 3-1〉 OECD 지속가능 발전을 위한 지표**

지표	분야	지표
OECD 지속가능 발전을 위한 핵심환경지 표 (2001)	환경지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CO2 Emission Intensities(CO<sub>2</sub> 배출량 원단위)</li> <li>- Greenhouse Gas Concentrations(온실가스 배출량)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ozone Layer Depletion(오존 배출량)</li> </ul> </li> <li>- Air Emission Intensities(대기오염 배출량)</li> <li>- Urban Air Quality(도시지역 대기의 질)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waste Generation(폐기물 발생량)</li> <li>- Waste Recycling(폐기물 재활용)</li> <li>- River Quality(하천의 질)</li> </ul> </li> <li>- Waste Water Treatment(수질오염물 처리) 등</li> </ul>
	사회·경제 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GDP (국내총생산)</li> <li>- Population Growth and Density (인구증가율 및 인구밀도)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy Intensities(에너지 원단위)</li> </ul> </li> <li>- Road Traffic and Vehicle Intensities (도로 교통 수송실적 및 수단별 원단위)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Road Infrastructure Densities (도로 기반시설 밀도)</li> <li>- Road Fuel Prices and Taxes (도로부문 연료가격 및 세금)</li> </ul> </li> </ul>

주. OECD Environmental Indicators: Towards Sustainable development(2001)를 참고하여 연구진 정리

## 나. UNCSD의 지표개발

UNCSD(UN Commission for Sustainable Development, 지속개발위원회)는 가입국의 환경 성과를 평가하고, 정부 정책 결정에 유용한 수단으로 활용하기 위하여 1996년에 지속가능발전지표에 대한 기본 체계를 발표하였다.

이어 2007년, 3번째 지속가능발전지표의 틀을 구축하였으며, 98개의 지속가능발전지표와 50개의 핵심지표(Key Indicator)를 설정하였다. UNCSD에서 설정한 지표는 종전의 사회, 경제, 환경적 측면 3가지에서 개발하는 틀에서 벗어나, 사회, 환경, 경제, 제도 4개로 분야를 구분하였다. 또한, 환경적 측면에서의 지표에 치중하기보다 사회, 경제적 측면 전반에서 교통부문의 지속가능성

향상을 위한 지표 개발로 폭넓은 접근을 시도하였다.

**〈표 3-2〉 UNCSD 핵심 교통부문 지속가능 발전지표**

지표	분야	지표
UNCSD 핵심 교통부문 지속가능 발전지표 (2007)	사회 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GINI 계수(GINI Index)</li> <li>- 실업률(Unemployment Rates)</li> <li>- 인구증가율(Population Growth Rate)</li> </ul>
	환경 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스배출량(Emissions of Greenhouse Gases)</li> <li>- 오존배출량(Consumption of Ozone Depleting Substances of Air Pollutants in Urban Areas)</li> <li>- 생태지역 면적(Area of Selected Key Ecosystems)</li> </ul>
	경제 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GDP(GDP per Capita)</li> <li>- 교통수단별 1인당 통행거리(km/인)</li> <li>- 여객 운송의 승용차 비중(%)</li> <li>- 화물 운송의 도로 비중(%)</li> <li>- 운송 에너지 이용도(%)</li> <li>- 1인당 에너지소비량(Energy Consumption per Capita)</li> <li>- 재생에너지소비비중(Share of Consumption of Renewable Energy Resources)</li> <li>- 위험물질발생량(Generation of Hazardous Waste)</li> <li>- 폐기물재활용률(Waste Recycling and Reuse)</li> </ul>
	제도 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GDP 대비 교통부문 차량기술 R&amp;D 투자비용(Expenditure on Research and Development in transport as a Percent of GDP)</li> </ul>

출처 : UN CSD (2007). Third, revised CSD indicators of sustainable development - fact sheet. UN Department of Economic and Social Affairs, Division of Sustainable Development.  
<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/factSheet.pdf>

#### 다. EU의 지표개발

EU(유럽연합)은 지표의 구성 체계를 UN과 연결하게 용이하게 하기 위하여, UNCSD에서 개발한 지표구성의 틀과 동일하게 경제, 사회, 환경, 제도 등 4가지 분야로 구분하였다. 그리고 환경지표 21개, 사회지표 14개, 경제지표 9개, 제도지표 2개 등 총 46개의 지표로 구성하였다.

EU의 교통부문 지표를 살펴보면, 환경을 포함하여 교통량, 접근성, 비용, 효율성, 관리 등 전반적으로 교통부문에 대한 종합적인 평가가 가능하도록 지표

를 설정하여 노력했다는 것을 알 수 있다.

**〈표 3-3〉 EU의 지속가능성 교통부문 평가 지표(2002)**

구분	평가지표	
교통부문의 환경영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통부문의 각 수단별 최종에너지 소비와 에너지 종별 소비점유율</li> <li>- 교통수단별 온실가스, 대기오염물질 배출량 및 비율</li> <li>- 대기의 질에 대해 설정된 목표의 달성을 수준</li> <li>- 교통 소음에 노출된 범위와 소음 강도</li> <li>- 교통관련 사회간접자본의 계획지역 내 생태계와 거주민에 대한 영향</li> <li>- 교통시설물이 점유한 토지의 크기 및 계획지역의 교통 기반시설 접근성</li> <li>- 교통사고수, 관련 사망 및 부상자수, 환경오염 관련 사고수</li> <li>- 해상 선박 오일 불법 유출 및 해상 선박 오일 유출 사고</li> <li>- 도로차량의 폐기물(폐차량) 및 도로차량폐기물 처리수</li> </ul>	
교통량과 밀도관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여객통행(수단 및 목적별) (승객-km, 총승객수, 승객-km per capita, 총승객-km, 승객-km per GDP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화물통행(수단 및 화종별) (총톤량, 톤-km per capita, 총톤-km, 톤-km per GDP)</li> </ul>
교통접근성관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수단별(교통수단), 목적별(여가, 쇼핑, 레저 등) 지역별 평균여객 통행시간 및 거리</li> <li>- 수단별(road, rail, aviation) 접근성(시간 및 비용)</li> <li>- 교통 기반시설 및 서비스 공급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수단별 교통 기반시설 네트워크 용량, 유형(고속도로, 국도, 지방도 등)</li> <li>- 수단별 교통 기반시설 투자</li> </ul>
교통비용 및 가격관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수단별 여객 교통가격의 실질 변화</li> <li>- 연료 가격 및 세금</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통수단별(여객 인-km, 화물 톤-km) 당 총 외부비용 및 평균 외부비용</li> <li>- 타 교통수단의 이용의 한계 외부비용과 직접 연계 가능한 정책 수단의 수</li> <li>- 보조금(subsidies), - 1인당 개인승용차 지원 비용</li> </ul>
교통효율성관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통수단별 인-km, 톤-km 당 여객 및 화물 통행을 위한 에너지 효율성</li> <li>- 교통수단별 인-km, 톤-km 당 대기오염물질 배출량</li> <li>- 여객차량 점유비율(%)</li> <li>- 화물차량의 적재 요인(LDV, HDV)</li> <li>- 차량별 평균 차령</li> <li>- 청정연료 사용량</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수단별 대기오염 및 소음 배출 기준에 맞는 차량 비율</li> </ul>	
교통 관리 및 통합	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통정책 실행하는 지자체 또는 정부의 수</li> <li>- 교통, 환경, 지역 계획 간 협력하는 지자체 또는 정부의 수</li> <li>- 교통 및 환경 감시 시스템을 갖춘 지자체 또는 정부의 수</li> <li>- 교통부문 전략적 환경 평가 구축</li> <li>- 교통관련회사의 환경관리시스템 구축</li> </ul>	

출처 European Commission(2007), Indicators to Assess Sustainability of Transport Activities, p.19

EU에서는 2002년에 이어, 2007년 지속가능한 교통 지표를 개발하였다. 해당 지표는 여객과 화물 운송 모두를 수준 1~3(Tier 1~3)로 구분하여 지표를 개발해야 한다는 것을 보여주고 있다는 점에서 2002년의 연구 대비 차별성을 지닌다. 특히 교통의 지속가능성을 측정하기 위하여 교통 성장(transport growth), 교통 가격(transport pricing), 교통의 사회 환경적 영향(social and environmental impacts of transport) 등 크게 3가지로 구분하여 지표를 개발하였다.

**〈표 3-4〉 지속가능성 개발 전략을 위한 EU 지속가능한 교통 지표**

EU 지속가능성 교통지표		
수준 I	수준 II	수준 III
총 교통 에너지 소비량	<u>교통 성장</u> - 내륙 여객 교통의 자동차 점유율 - 내륙 화물 교통의 도로 점유율	- 여객 교통 수송분담률 - 화물 교통 수송분담률 - 화물 교통량 및 GDP 고정가격 - 교통수단별 에너지 소비량
	<u>교통 가격</u>	지표 없음
	<u>교통의 사회적, 환경적 영향</u> - 도로 교통의 오존 물질 방출 - 교통관련 온실가스 배출량	- 도로 교통사고 사망자 - 연령별 도로 교통사고 사망자 - 도로 차량의 NOx 배출

출처: European Commission(2007), Indicators to Assess sustainability of Transport Activities, p.17

#### 라. UITP(세계대중교통협회)의 지표개발

UITP(세계대중교통협회)와 ISTP(지속가능정책연구소)는 해외 대도시간 지속가능성 비교를 위해 'The Millennium Cities Database for Sustainable Transport(2001)'에서 지속가능한 교통 지표를 발표하였다. 개인교통과 대중 교통을 구분하고, 교통의 혼잡 측면, 환경적 측면, 안전 측면, 에너지 사용 측면에서 다루었다는 특징을 보이고 있다. 자세한 사항은 다음의 표와 같다.

〈표 3-5〉 UITP 지속가능 교통지표

분야	평가지표
개인교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천명당 도로연장</li> <li>- 천명당 고속도로 연장</li> <li>- 도심지역 1000개 직장개수당 주차면적           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구당 1일 개인교통통행량</li> <li>- 총통행중 동력개인교통통행 비율</li> <li>- 총통행거리</li> <li>- 차량 평균 통행거리</li> <li>- 차량통행의 평균 사용자 비용</li> <li>- Km당 연료 가격</li> </ul> </li> <li>- 도심지역 GDP 중 도로투자비용 비율</li> <li>- 인구당 도로투자 비용</li> </ul>
교통혼잡 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로연장(Km)당 총개인교통차량대수</li> <li>- 도로망 평균 속도</li> </ul>
환경성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구당 CO 배출량</li> <li>- 인구당 SO<sub>2</sub> 배출량</li> <li>- 인구당 VHC 배출량</li> <li>- 인구당 NO<sub>x</sub> 배출량</li> <li>- 도시면적당 오염물질 배출량</li> <li>- 총면적당 오염물질 배출량</li> </ul>
교통안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 백만명당 총 교통사고 사망자 수</li> <li>- 차량 10억대당 총 교통사고 사망자 수</li> <li>- 10억인-Km당 총 교통사고 사망자 수</li> </ul>
대중교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천명당 총 대중교통노선 연장</li> <li>- 천명당 버스전용차로 연장</li> <li>- 도시면적당 대중교통전용노선 연장           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 백만명당 버스대수</li> <li>- 대중교통수단 평균 속도</li> <li>- 인구당 일일도보 통행량</li> <li>- 인구당 일일 대중교통 통행량</li> <li>- 총 통행중 비동력수단 통행비율</li> <li>- 총 통행중 대중교통 통행비율</li> <li>- 대중교통통행의 평균 사용자 비용</li> </ul> </li> <li>- 도심지역 GDP 중 대중교통 투자비용 비율</li> </ul>
에너지사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구당 개인교통 및 대중교통 에너지 사용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구당 총교통 에너지 사용</li> </ul> </li> <li>- 승용차 및 대중교통 대-km당 에너지소비량</li> </ul>

출처: The Millennium Cities Database for Sustainable Transport(2001)

### 마. VTPI(빅토리아 교통 연구소)의 지표개발

VTPI(빅토리아 교통 연구소)에서는 지속가능한 교통의 구현을 위한 지표 개발 연구를 꾸준하게 진행하고 있다. Litman(2007)은 지속가능한 교통과 관련하여 여러 문헌에서 제기된 지표들을 검토하여, 가장 중요한 지표(Most Important), 유용한 지표(Helpful), 전문화된 지표(Specialized)로 구분하였다 는 특징을 보인다. Litmand이 개발한 항목별 지표는 다음 표와 같다.

〈표 3-6〉 VTPI(빅토리아 교통 연구소)의 교통 지표 SET 추천 (Litman, 2007)

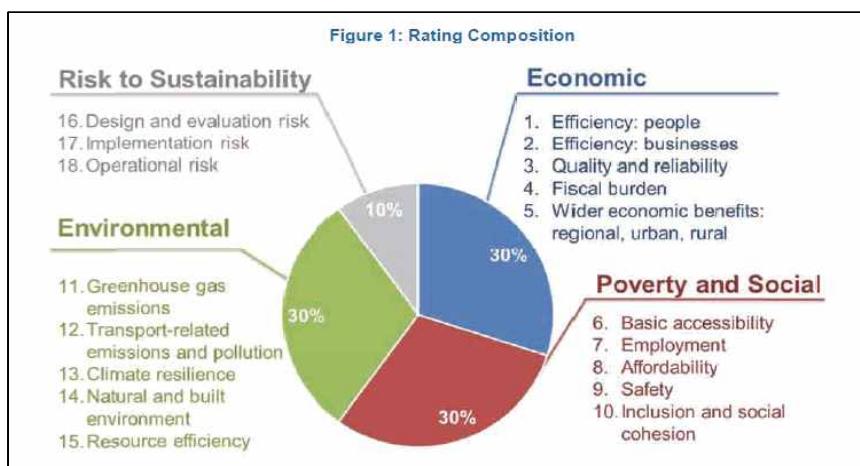
구분	경제적 측면	사회적 측면	환경적 측면
가장 중요한 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인당 이동성(일일 또는 연간 trips)</li> <li>- 수송분담률 (개인적 이동 : 비동력, 동력 및 대중교통; 화물 : 트럭, 철도, 해상 및 항공)</li> <li>- 평균 통근 시간</li> <li>- 인당 혼잡비용</li> <li>- 총 인당 교통비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인당 교통사고 및 사망</li> <li>- 취약 계층을 위한 양질의 교통수단</li> <li>- 합리적인 가격</li> <li>- 교통수단 시스템의 전체적인 만족도</li> <li>- 보편적 설계 (장애인들의 수요 충족 교통 계획)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인당 에너지 소비, 교통수단별 분화</li> <li>- 화물 톤-마일당 에너지 소비</li> <li>- 인당 대기오염 배출량</li> <li>- 인당 교통시설 연관 토지(도로, 주차장, 항구 및 공항)</li> <li>- 대기 및 소음 공해 노출 및 건강 손상</li> </ul>
유용한 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동력 수단과 비동력 수단 간의 품질(유용성, 속도, 신뢰도 및 안전)</li> <li>- 10분 내의 거리에 있는 대중교통 서비스와 30분 내의 통근거리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보행과 자전거 이용자 비율</li> <li>- 통학 시 보행과 자전거 이용자 중 학생 비율</li> <li>- 지역 공동체 협력 (이웃 간의 상호작용)</li> <li>- 교통 계획을 고려한 문화적 자원의 수준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역사회의 거주 적합성 비율</li> <li>- 수질 오염</li> <li>- 서식지 보존</li> <li>- 재생가능한 연료 사용</li> <li>- 교통 시설 자원의 효율성(재생가능 원료 및 에너지 절약형 조명)</li> </ul>
전문적인 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가구당 인터넷 접속량</li> <li>- 부동산 가치의 변동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 합리적인 교통비용</li> <li>- 접근성이 용이한 위치의 주택 확보력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특별 서식지 및 환경 자원의 영향</li> <li>- 열섬효과</li> </ul>
기획과정		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 포괄적이고 폭넓게 기획</li> <li>- 이동성 보다는 접근성에 기반을 둠</li> <li>- 토지이용정책의 스마트 성장 적용</li> </ul>	
시장 효율성		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적으로 거래되는 총 교통수단 비용 일부</li> <li>- 교통의 중립정책</li> <li>- 가격, 세금, 계획, 투자 등 최저 경비 계획 적용</li> </ul>	

출처: European Commission(2007), Indicators to Assess Sustainability of Transport Activities, p.27

## 마. ADB의 지표개발

ADB(2014)<sup>16)</sup>에서는 교통 프로젝트가 얼마나 지속가능한 것인지 평가하는 방법을 제시하고, 실제 프로젝트를 대상으로 평가를 실시하였다.

해당 보고서에서는 지속가능한 교통 프로젝트가 지녀야 하는 목표와 기준을 크게 세 가지 경제(Economic), 빈곤과 사회(Poverty and Social), 환경(Environmental)로 선정하였으며, 그 이외에도 지속가능성에 대한 위험도(Risk to Sustainability)를 추가로 선정하였다. 그리고 각 항목별 비중은 경제 30%, 빈곤과 사회 30%, 환경 30%, 위험도 10%로 구성된다.



출처: ADB(2014), Toward a Sustainability Appraisal Framework for Transport, p.7.

[그림 3-1] ADB의 지속가능교통 지표개발 항목 및 비중

지표는 크게 총 4가지 부문에서 개발하였다. 지속가능한 교통을 설명하는 큰 항목으로는, 경제적 측면, 빈곤과 사회적 측면, 환경적 측면과 같이 일반적인 3가지 부문에 지속가능성에 대한 위험도(Risk to Sustainability)를 추가하였다는 점이 다른 연구와는 차별성을 띠는 부분이다. 지표는 다음 표와 같다.

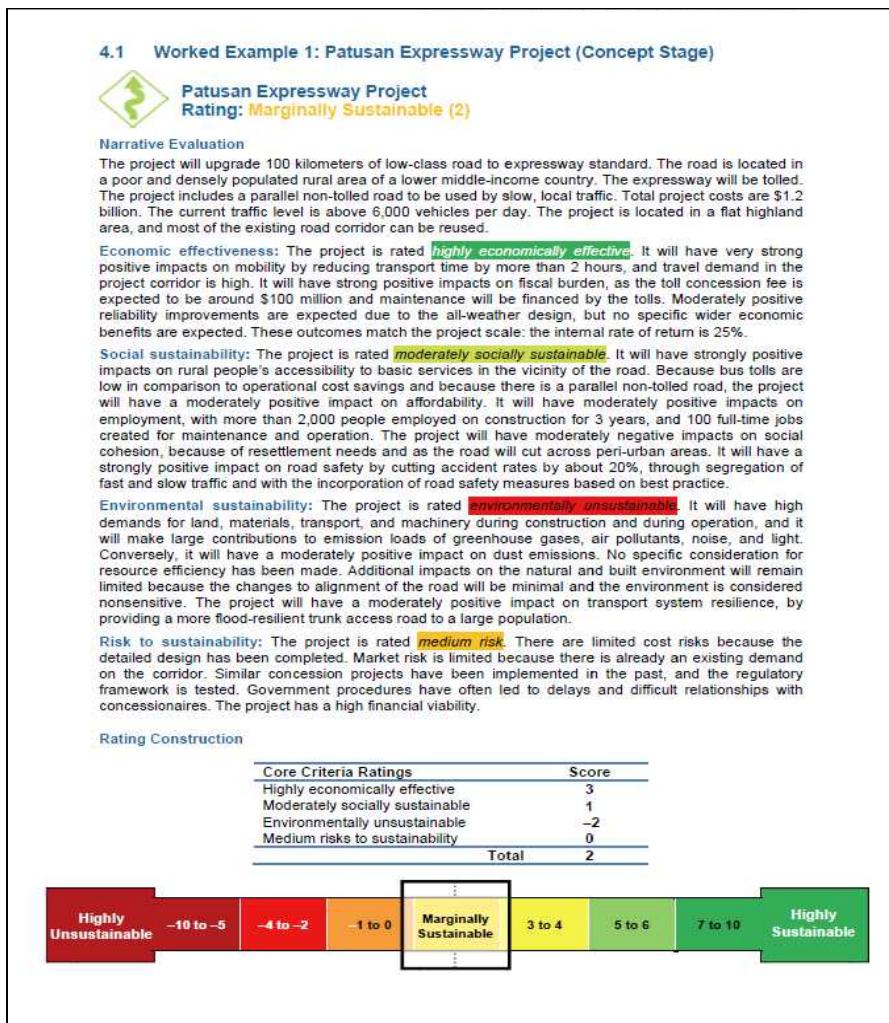
16) ADB(2014), ADB toward a sustainability appraisal framework for transport

〈표 3-7〉 ADB의 교통프로젝트 평가를 위한 지속가능 교통 지표

항목	핵심 기준	
경제 (Economic)	효율성 : 사람	교통비를 감축시켜서 사람들의 유동성과 접근가능성 향상
	효율성 : 사업	물품 수송비용과 교통시스템의 운영비용의 감축
	품질 및 신뢰도	교통 시스템과 서비스의 품질과 신뢰도 향상
	재정부담	납세자를 위한 교통시스템 비용 감축
	넓은 의미의 경제적 혜택: - 지역적 통합 - 도시 집적 - 문화 발전	국경 간 물품 수송과 지역 인적 수송의 도모. 도심 지역의 규모 경제 조성, 시골의 농업 발전과 식량 안보의 증가
빈곤과 사회 (Poverty and Social)	기본적 접근 가능성	인간의 기본적 욕구 접근과 의료 및 교육과 같은 사회적 서비스의 향상
	고용	저소득층을 위한 양질의 고용기회의 마련과 제공
	적절한 가격 제공	최다수의 사람들에게 적당한 가격인 교통수단의 기회 제공
	안전	교통수단 이용자들과 지역사회의 안전과 안정성 향상
	사회적 통합	여성, 소수민족 및 장애인을 포함한 사회의 모든 구성원들이 이용 가능한 교통수단 기회 제공, 사회적 화합과 상호작용 및 지역사회와 재정착의 단절 최소화 조성
환경 (Environmental)	온실가스 방출	온실가스 방출 교통시스템 기여도 감축
	교통관련 배기ガ스 및 오염	대기오염, 소음, 내진 및 전깃불(light)의 교통관련 공해와 표면수, 지하수, 토양 공해의 감축
	자원 효율성	교통시스템의 천연자원, 자재, 에너지, 물과 토양 그리고 제한 폐기물을 사용의 최소화
	기후 탄력성	기후변동과 극심한 기상상태를 포함한 기후 변화의 영향에 대한 교통 시스템의 탄력성 향상
	자연스럽고 환경적인 건축	자연환경을 보존하고 생태계, 생물의 다양성 그리고 그들이 제공하는 서비스의 온전함을 유지 환경, 풍경, 도시경관, 물리적 문화 자원 및 그들의 환경 건설을 개선

출처: ADB(2014), p.6.

또한, ADB에서는 지속가능한 교통 지표를 이용하여, 가상적인 교통 프로젝트에 적용해보았다. 프로젝트는 고속도로 프로젝트, BRT 프로젝트, 시골지역의 도로 프로젝트 총 3가지로 설정하고, 프로젝트별 지속가능성을 측정하는 방법을 제시하였다. 그리고 측정 기준별로 점수를 부여하는 방안, 기준의 정의 등을 추가로 상세하게 제시하고 있다.



출처: ADB(2014), p.11.

[그림 3-2] ADB의 교통프로젝트 평가

## 바. UNCRD의 지표개발

UNCRD(UN Center for Regional Development)에서는 아시아 지역의 EST 이니셔티브를 실행할 것을 선언하고, 아시아 지역의 지속가능한 교통 환경을 구현하는 것을 목표로 하고 있다. 2010년 방콕 선언(Bangkok Declaration Sustainable Transport Goals for 2010~2020)에서는 아태지역을 대상으로 지속가능한 교통 구축을 위한 지표 세트를 개발함을 선언하고 있다.

방콕 선언에서는 지표 세트가 종합적인 20개로 구성되어 있으며, 이는 크게 3가지 키워드(ASI, Avoid, Shift and Improve) 전략을 따르고 있음을 설명하고 있다. 그리고 교통부문의 지속가능성을 설명하는 키워드는 크게 3가지 환경 친화적(Environment Friendly), 자원 효율적(Resource Efficient), 사회적 포용(Socially Inclusive)으로 선정하였다.



출처: UNCRD(2011), Regional Environmentally Sustainable Transport Forum in Asia under the Asian EST Initiative(ppt자료), p.31.

[그림 3-3] UNCRD의 지속가능교통 지표개발 항목

[그림 2-1]은 UNCRD가 개발한 지속가능교통의 항목 3가지와 그에 따른 목표 20개를 나타낸 것이다. 목표에는 토지와 교통의 통합적 계획, 복합용도개발, ICT, 비동력 교통, 대중교통, 교통수요관리, 지역간 여객과 화물, 화석연료

와 기술, 물류, 안전 등의 주제가 선정되었다. 자세한 지표는 다음 표와 같다.

**〈표 3-8〉 UNCRD가 발표한 지속가능교통 지표**

2020년 목표	우수 사례, 정책, 인프라, 규제 등	녹색성장에 대한 기여		
		환경친화적	자원효율적	사회적 포용
1. 통합적인 토지이용 교통계획	주요 공공 교통로의 구축	√	√	√
	비동력 교통수단과 같은 친화적인 인프라와 대중교통의 통합	√	√	√
	그린벨트와 녹지지역 건립	√		
	도시 개발 계획 시 지속가능 교통 서비스에 우선순위 부여	√	√	√
	민감한 지역의 교통제한	√	√	√
2. 복합용도개발	한 지역에 주거, 일, 유통 및 오락 활동의 통합	√	√	√
	대중교통지향형 도시개발, 스마트 성장 정책	√	√	√
	도시스�파클현상 통제	√	√	√
	안전한 보도교와 네트워크	√	√	√
3. 정보통신기술	광범위한 인터넷 접속 및 인터넷 서비스의 방대한 이용	√	√	√
	화상회의	√	√	√
	재택근무, 텔레쇼핑	√	√	√
4. 비동력 교통수단	안전한 보행로 및 자전거 도로	√	√	√
	자전거 렌탈 / 자전거 공유 프로그램	√	√	√
	보행자와 편리하고 안전한 자전거 이용을 위한 거리 디자인	√	√	√
	자전거 보행과 등록	√	√	√
	공공 시설과 주요 건물의 보증된 자전거 주차 시설	√	√	√/√
	보행자 전용(차 없는 날/ 거리)	√	√	√
	비동력 교통수단을 위한 도시 인프라 투자(일정 비중 이상)	√	√	√
5. 대중교통	간선급행버스체계	√	√	√
	철도	√	√	√
	경전철	√	√	√
	요금과 시스템의 통합	√	√	√
	대중교통 시스템에 대한 자유로운 접근			√

자료: UNCRD(2011), p.11~31.

〈표 3-8 계속〉 UNCRD가 발표한 지속가능교통 지표

2020년 목표	우수 사례, 정책, 인프라, 규제 등	녹색성장에 대한 기여		
		환경친화적	자원효율적	사회적 포용
6. 교통수요관리	토지이용개발 규제	√	√	
	대중교통수단과 비동력 교통수단의 개발 및 통합	√	√	√
	카쉐어링/합승통근 주차요금 및 관리	√	√	√
	규정 통제(홀수/짝수 시스템)	√	√	√
	교통 혼잡 부담금	√	√	√
	화석연료 보조금의 철폐	√	√	√
	자동차/연료/탄소세	√	√	√
	대체 복무 스케줄(탄력근무, 압축 주간 노동일수 등)	√	√	
	주차 환승 흥보와 자전거 이용	√	√	√
6. 도시 간 승객 및 물품 운송	도시 간 고속 여객 수송 철도	√	√	√
	철도 및 수상 화물 교통	√	√	
8. 청정 연료 및 기술	압축천연가스, 바이오디젤, 바이오에탄올	√	√	√
	하이브리드 전기, 수소	√	√	√
	청정원료에 대한 재정보조금	√	√	√
	친환경 자동차 및 연료의 공공 조달	√	√	
9. 배기ガ스 및 연료 품질	차량 기준	√		
	차량 배기ガ스 기준	√		
	연료 품질 기준	√		
	연료 소비 기준	√	√	
10. 검사 및 정비	정기적인 차량 검사 및 현상유지 확립	√		√
11. 지능형 교통 시스템	자동 통행료 징수	√	√	
	속도 제한 시행		√	
	정지선 규제		√	
	버스전용차로 규제		√	
	수송관리		√	
	주차관리	√	√	
	대중교통 관련 실시간 정보	√	√	√
	네비게이션		√	
	안전한 운행을 위한 정보제공		√	√
	GPS시스템과 ITS 친환경 물류시스템을 통한 친환경 교통 개발			

〈표 3-8 계속〉 UNCRD가 발표한 지속가능교통 지표

2020년 목표	우수 사례, 정책, 인프라, 규제 등	녹색성장에 대한 기여		
		환경친화적	자원효율적	사회적 포용
12. 화물 수송	트럭 연료 저감 기술	√	√	
	drop-and-hook 정책 시행	√	√	
	milk run system 도입	√	√	
	컨테이너 센터/ 화물센터/화물 집합소	√	√	
	물류정보 플랫폼	√	√	
	화물 기업 컨소시엄	√	√	
	도로에서 철도로 전환	√	√	
	화물차전거	√	√	
	트럭 공회전과 속도위반 위성 추적	√	√	
	트럭의 연료 절감 기준	√	√	
13. 안전성 (모든 교통수단의 무사망 정책)	다양한 도로 안전 정비 조치 도입 (과속방지턱 등)			√
	안전벨트, 헬멧, 과속 및 음주운전에 대한 시행			√
	국도 안전 프로그램 및 캠페인			√
14. 공중 보건	대기 환경 관찰	√	√	
	엄격한 대기오염 기준과 규제	√	√	
	대중교통 및 시설의 금연 정책	√	√	
15. 대기 질과 소음 기준(점진적 인, 건강에 기반을 둔, 비용의 효율성 및 시행가능성)	친환경 카 쉐어링	√	√	√
	친환경 연료 및 차량	√	√	√
	혼잡통행료	√		
	차량 배기ガ스 규제지역	√		
	완충 지대, 식목 및 방음 설치	√		√
	중고차 수입 규정	√		√
	탄소세	√		
17. 기후 변화 경감 및 에너지 안보	대중교통의 온실가스 배출에 대한 국가 재고 개발	√		
	교통 분야의 기후변화에 대한 국가적 비전과 종합 계획	√		
18. 재정 및 경제	청정 개발 체계	√		
	정부-민간 협작			
	지방 원조와 협력			
	NAMAs	√		
	연료세, 자동차세, 주차 요금, 도로 통행료 관련 수익	√		√

〈표 3-8 계속〉 UNCRD가 발표한 지속가능교통 지표

2020년 목표	우수 사례, 정책, 인프라, 규제 등	녹색성장에 대한 기여		
		환경친화적	자원효율적	사회적 포용
19. 정보 및 인식	대중교통수단의 장려금 및 무임승차 제도 (예 : 서울)	✓	✓	✓
	자전거 이용 이벤트	✓	✓	✓
	차 없는 날 이벤트	✓	✓	✓
	자전거 사용 그룹에 대한 지지	✓	✓	✓
	매체를 통한 작업(도안, 3D 모델, 전후 사진, 현장 방문, 보도자료, 공식 이벤트 등)		✓	✓
	운전자 교육 친환경 운전	✓	✓	
	차량의 친환경성 표시	✓	✓	
	수송 대체 수단에 대한 사람들의 인식향상을 위한 정보			
	국가 EST 전략 공식화	✓	✓	✓
20. 기관 및 관리	국가 EST 위원회 구축	✓	✓	✓
	교통부, 환경 및 보건 부처의 특정한 EST 공직자들	✓	✓	
	중앙 및 지방 정부수준의 특정한 비동력 교통수단 구축	✓	✓	✓
	친환경 교통수단을 위한 특정한 연구기관 설립	✓	✓	
	환경 허가이전에 수송 시설에 대해 요구된 조건으로서의 환경영향평가	✓		
	친환경 교통수단의 조성과 다른 주요 산업 부분의 긴밀한 협력 보장을 위한 수용시설 설립	✓	✓	✓

자료: UNCRD(2011), p.11~31.

## 2. 해외의 국가별 지표개발 사례

### 가. 영국 정부의 지표개발

영국 정부는 1996년, 지속가능 발전을 위한 118개의 지표를 설정하였고, 이후 1999년, 15개의 핵심 지표와 135개의 국가지표 등 2개의 종류로 구성된 국가의 지속가능발전지표를 제시하였다.

영국에서 개발한 지표의 특성은 온실가스 배출량, 대기오염배출량과 같은 환경적 측면에서 다루고 있는 것이 다수라는 점이다. 그리고 이에 교통의 일반적인 특성인 이동성과 접근성을 추가하여 지속가능한 교통 지표 Set을 구성하고 있다.

**〈표 3-9〉 영국이 개발한 교통부문의 지속가능한 발전 지표**

지표	분야	지표
영국의 지속가능 발전지표 (2010)	온실가스 배출량 (Greenhouse gas emissions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스 배출량 (Greenhouse gas emissions)</li> <li>- 최종 사용자에 의한 탄소배출량 (Carbon dioxide emissions by end user)</li> <li>- 항공 및 선박에 의한 배출량 (Aviation and shipping emissions)</li> </ul>
	대기오염 배출량 (Carbon dioxide and other emissions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로여객(Road passenger transport) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 승용차(Private cars)</li> </ul> </li> <li>- 도로화물(Road freight transport)</li> <li>- 제조업 분야(Manufacturing sector) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 부문(Service sector)</li> <li>- 공공 부문(Public sector)</li> </ul> </li> </ul>
	이동성 및 접근성 (Mobility and access)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동성(Mobility):교통수단별 통행량 및 통행거리</li> <li>- 통학(Getting to school):교통수단별 통학 비율(도보, 승용차, 자전거, 택시 등)</li> <li>- 접근성(Accessibility) : 도보 및 대중교통 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로교통사고(Road accidents)</li> </ul> </li> </ul>

### 나. 독일 정부의 지표개발

독일 정부는 교통부문에만 한정하여 지표를 개발한 것은 아니며, 국가의 전

반적인 부문에 걸쳐 지속가능한 발전을 위한 지표를 개발하였다. 무엇보다 지속가능한 발전을 위한 지표를 개발함에 있어 세대간의 형평성과 삶의 질, 사회통합, 국제 책임을 대부분으로 선정하고, 지표를 개발한 것에 의의가 있었다.

**〈표 3-10〉 독일이 개발한 지속가능한 발전지표**

지표	분야	영역	지표
독일 지속가능 발전지표	세대간 형평성	자원보존	- 에너지 생산성, - 원자재 생산성, - 일차에너지소비
		기후보호	온실가스방출
		재생 가능한 에너지자원	- 재생 가능한 에너지자원 공유 - 전력 소비 시 재생 가능한 에너지자원 공유
		토지이용	기성시가지와 교통시설의 확장
		종 다양성	종 다양성과 토지품질
		국가채무	- 일반적인 재정적자, - 구조적인 결손 - 국가채무
		미래 경제안정을 위한 준비	GDP에 관한 종합적인 고정 기본형성
		혁신	공공 및 민간 연구개발 투자
	삶의질	교육훈련	- 18~24세 중학교를 졸업하지 못한 사람 - 30~34세 중 3차나 2차 후 학력을 가진 사람 - 학위과정을 시작하려는 학생의 공유
		경제적 산출	1인당 국내 총생산
독일 지속가능 발전지표	건강과 영양	이동성	- 화물수송 원단위, - 여객수송 원단위 - 화물수송실적 중 철도수송, 해운수송의 비율
		영농	- 질소여력, - 유기농업
		대기오염	대기오염
		건강과 영양	- 65세 이하 남성(여성) 10만명 당 조기사망률 - 12~17세 흡연률 - 15년 이상 장기 흡연률 - 18세 이상 비만으로 고통받는 성인 비율
		범죄	형사상 범죄
		고용률	15~64세 중 총 고용률
	사회통합	가족 기대	- 0~2세 중 종일 관리되는 어린이의 비율 - 3~5세 중 종일 관리되는 어린이의 비율
		기회 균등	성별임금격차
	국제책임	통합	- 졸업 후 외국인 학교를 떠나는 사람의 비율
		개발 협력	- 국민총소득 내에서 공식적인 개발원조의 지출 공유

세대 간 형평성 분야 중 토지이용 영역에서 기성 시가지와 교통시설의 확장 정도를 지표로 삼고 있고, 이 지표는 확장을 적게 할수록 높은 점수를 받도록 설계되어 있다.

삶의 질 분야에서는 이동성 영역에서 화물과 여객수송의 원단위, 화물수송 실적 중 철도와 해운수송의 비율을 지표로 삼고 있다. 4개의 지표 중 3개가 화물수송과 관련된 지표로 지속가능 발전을 위해 화물수송의 관리가 중요한 기준이 됨을 시사하고 있다.

#### 다. 미국 정부의 지표개발

미국 환경보호청 EPA(Environmental Protection Agency)에서는 지속가능한 교통 성과를 측정하기 위한 가이드북을 제시하고 있다. “Guide To Sustainable Transportation Performance Measures(EPA, 2011)”에서 제시하고 있는 의사결정 프로세스는 6단계로 구분할 수 있다.

6단계는 1단계 토지활용계획(Land Use Visioning), 2단계 광역 교통계획(Long-Range Transportation Planning), 3단계 간선 계획(Corridor Studies), 4단계 프로그래밍(Programming), 5단계 환경성 검토(Environmental Review), 6단계 성과 모니터링(Performance Monitoring)이다. 이 중 6단계에 해당되는 지속가능한 교통의 성과를 측정하기 위한 12가지 성과측정 지표를 정리하여 <표 2-25>에 제시하였다.

지표별 정의와 평가지표를 구체화 시킨 상세지표 또한 제시하였다. 이는 주로 지역(Regional) 및 대도시(Metropolitan)의 교통정책의 의사결정을 위한 자료로의 활용이 가능하다고 언급되어 있다.

미국의 교통부문 지속가능성 성과측정 지표는 교통수단별 접근성과 수단분담률을 포함하여 경제적인 사항과 이용자 편의에 대한 전반적인 사항들이 지표로 반영되어 있는 특성이 있다.

〈표 3-11〉 미국의 교통부문 지속가능성 성과측정 지표

구분	평가지표	평가내용	상세지표
1	대중교통 접근성	대중교통을 이용한 통근통학 시 목적지까지 30분(또는 15분) 이내 도착하는 비율	- 지역별 통행 OD 및 시간, - 지역별 대중교통 정류장 위치 - 대중교통 서비스 빈도
2	자전거 및 보행의 수단분담률	자전거와 보행으로 통행하는 비율 측정	- 총 통행에서 자전거 이용비율 - 도보 이용비율
3	차량주행거리 (VMT)	1인당 차량 운행거리	- 1인당 VMT - 1인당 소형차량 VMT 등
4	탄소강도 (Carbon Intensity)	1인당 교통에서 배출되는 이산화탄소량 측정	- 1인당 교통분야 $CO_2$ 배출량 - 1인당 여객통행 $CO_2$ 배출량 - 1인당 중량자동차 $CO_2$ 배출량
5	복합토지이용	복합용도지역에서의 거주자 비율	- 주택 대비 일자리 비율, - 인구, 직장 등
6	교통비 지불능력	소득 대비 교통비 지출	- 대중교통 요금 - 승용차 유지비용
7	소득계층별 편의	소득계층별 교통 서비스에 대한 편의	- 가구소득 - 수단별 통행시간 - 업무통행 시간가치 등
8	토지이용과의 연계	새 교통 인프라 구축에 이용된 토지	공원, 주거지에 제공된 새로운 교통 인프라 면적 등
9	자전거 및 보행 활동과 안전	특별지역에서의 도보와 자전거 이용수준 및 안전성 수준 측정	- 일일 자전거 및 보행자 통행량 이용자 1,000명당 자전거 및 보행자 사고
10	자전거와 보행의 LOS(Level of Service)	자전거 이용자나 보행자의 관점에서 서비스 수준 측정	- 보행자 이용만족도(A-F) - 자전거 이용만족도(A-F)
11	평균 재차 인원	각 운송수단별 평균 탑승자 수	- 자가용 평균재차인원 - 버스 버스재차인원 등
12	대중교통 수익성	대중교통 평균 이용자 수	- 주중 시간당 유료탑승객 수 - 노선 당 승객 수 등

## 제2절 우리나라 지속가능교통 지표 개발 사례 검토

교통부문의 지속가능성 평가와 관련한 국내 연구동향은 국가차원의 지속가능성 평가에 교통부문이 포함되거나 교통부문만을 대상으로 평가하는 두 방향으로 구분할 수 있다.

국가차원의 지속가능 발전지표이긴 하나 교통부문도 포함하고 있는 지표로는 ‘지속가능발전지표(환경부, 2001), ‘지속가능한 국토개발지표(국토연구원, 2003;2007)’, ‘국가지속가능발전지표(지속가능발전위원회, 2008)’등이 있으며, 교통부문의 지속가능성 지표는 ‘교통부문 녹색성장 평가지표(한국교통연구원, 2009)’, ‘지속가능교통지표(한국교통연구원, 2007;2002)’가 있다.

### 1. 국가차원의 교통부문 포함 지속가능 지표

국가 차원에서의 ‘지속가능 발전지표’를 적용한 사례는 환경부(2001), 건설교통부(2002), 국토연구원(2003), 국토연구원(2007), 지속가능발전위원회(2005, 2008) 등이 있으며, 경제·사회·도시·교통 등 여러 분야를 총괄하고 있다.

먼저 환경부(2001)<sup>17)</sup>에서는 국가정책 수립뿐만 아니라 국제적 비교를 위해 필수적인 지속가능발전지표로 사회·환경·경제·제도 등 4개 분야, 15개 영역, 36개 항목에 대하여 64개 지표를 설정하였다.

UN지속개발위원회(UN Commission on Sustainable Development, UNCSD)의 핵심 SDIs(지속가능발전지표)를 기본으로 하여 우리나라의 지속가능한 발전정도를 평가하기 위한 기초자료를 도출하고자 2001년 지속가능발전지표를 설정한 바 있다.

지속가능발전 평가내용을 담은 ‘국가지속가능발전 평가보고서’는 지난 20년 동안의 지속가능발전 성과를 점검·평가하고, UNCSD의 지표설정모형에 따

---

17) 환경부(2001), 국가 지속 가능 발전지표 개발 및 활용에 관한 연구

라 제시된 지표를 대폭 수용하여 국제적인 비교가 가능한 것이 특징이다.

환경부의 지속가능발전지표는 2006년도에 지속가능발전위원회에서 작성한 국가 지속가능발전지표의 모태라고 할 수 있다.

건설교통부(2002)에서는 국토관리 전략에서 제시된 5가지 정책목표인 국토의 계획적 관리, 토지의 절약적 이용, 공익과 사익이 조화를 이루는 토지이용 체계 구축, 자연환경 보전지역의 확대 및 생태적 기능의 강화, 지역간 통합성 및 지방경쟁력 제고에 대한 달성을 측정하거나 설명할 수 있도록 목표 및 추진전략에 대응하여 29개의 지속가능한 국토관리지표를 설정하였다.

국토연구원(2003)<sup>18)</sup>에서는 분야별 국토개발 이슈들이 정책과제와 과제별 세부목표로 제시되었으며, 전문가 설문조사(2회)와 자문회의 등 전문가 의견 수렴을 거쳐 최종적으로 43개의 지속가능한 국토개발지표가 설정되었다. 또한 국토개발의 진전 상황을 지속가능성 측면에서 신속하게 파악하고 대국민 홍보를 용이하게 하기 위하여 설문조사에 의한 중요도 점수와 대표성이 높은 지표를 중심으로 핵심지표 16개를 선정하였다.

국토연구원(2007)<sup>19)</sup>에서는 국토관리의 지속가능성 지표 설정모형을 정립하고 친환경적 국토관리분야, 형평적 국토관리분야, 효율적 국토관리분야 등 3개 분야로 지표를 설정하였다. 그 외 국토연구원(2007)에서는 교통부문을 포함하여 국토관리의 지속가능성 측면을 모니터링하고 평가하여 향후 계획이나 정책수립 시 결과를 반영토록 하기 위해 국토관리지표를 개발하였다. 또한, 국내에서 제기되고 있는 국토관리 관련이슈에 대응하거나 국제적으로 사용되고 있는 지표를 설정함으로써 지속가능한 국토관리의 개념을 구체화하였다. 그리고 이에 기반하여, 지속가능한 국토관리를 위한 장기적 비전 설정 및 정책결정을 위한 지침으로 활용하였다.

국토연구원의 ‘국토관리의 지속가능성 지표 설정과 활용에 관한 연구’(2007)에 따르면, 친환경적 국토관리의 ‘교통’부문에서는 다음의 지표를 제

18) 국토연구원(2003), 지속가능한 국토 개발 지표 설정에 관한 연구

19) 국토연구원(2007), 국토 관리의 지속가능성 지표 설정과 활용에 관한 연구

시하고 있다.

**〈표 3-12〉 국토연구원(2007)의 지속가능성 향상을 위한 교통부문 지표**

과제	지표명
대기질 보전 및 관리	교통부문 대기오염물질 배출량 비중
	대도시 대기 오염도
안전한 생활환경조성	자동차사고 발생 건수
	주행거리당 사망 및 부상자 수

출처: 국토연구원(2007), 국토 관리의 지속가능성 지표 설정과 활용에 관한 연구

또한 세부적으로 ‘교통 정보 인프라 및 서비스의 효율적 공급’ 부분에서 ‘효율적 교통체계 구축’ 과제에 관해 다음과 같은 지표가 제시되었으며, 교통 관련지표는 친환경성, 효율성, 형평성 가운데 어느 하나에만 관련되는 것이 아니고 복수로 연관될 수 있다.

**〈표 3-13〉 ‘교통 정보 인프라 및 서비스의 효율적 공급’ 부문 지표**

과제	지표명	최종 지표
효율적 교통체계 구축	고속 및 일반철도 정시 도착률	
	국내선 항공 정시 도착률	
	대중교통수단 분담률	•
	대도시권 평균통근시간	•
	자전거 도로 연장	•
	교통혼잡비용	•

출처: 국토연구원(2007), 국토 관리의 지속가능성 지표 설정과 활용에 관한 연구

교통 서비스의 형평성 공급 측면에서 이동약자나 농어촌의 교통서비스 공급과 관련하여 후보지표가 검토되었으나 객관성, 대표성 등에서 미흡하여 최종적으로 선정되지 못했다.

지속가능발전위원회의 ‘지속가능한 교통정책’(2005)에서는 참여정부 100대 국정과제 중 하나인 「지속가능한 국토 및 자연관리체계 구축」의 한 분야로 ‘지

속 가능한 교통정책'을 추진하였다.

인간과 자연이 공생하는 환경친화적인 교통체계 구축이라는 비전 아래 이동의 효율성 강화, 환경의 건전성 제고, 접근의 형평성 확보를 목표로 한다.

세 목표를 달성하기 위한 전략으로 교통수요의 효율적 관리, 친환경적인 교통수단의 분담률 제고를 수립하였고, 이에 대한 중점추진과제와 세부내용은 다음 표와 같다.

〈표 3-14〉 지속가능발전위원회의 중점추진과제

중점 추진과제	세부내용
수송구조 및 투자체계의 개선	수송수단간 효율적인 수송분담구조의 형성을 위한 국가기간교통망계획 및 중기교통시설투자계획 등 보완
대중교통 중심체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대중교통수단 다양화</li> <li>- 대도시권 주간선도로 중앙다인승차로 설치 확대</li> <li>- 대중교통서비스 평가체계 구축</li> </ul>
차고지 증명제 도입	차고지 증명제의 단계적 도입
친환경 녹색교통체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저공해 및 대체연료 자동차 개발 및 보급 확대</li> <li>- 보행 및 자전거 이용기반 강화</li> </ul>
교통안전 강화 및 교통약자 이동편의 증진	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통사고 긴급구조체계 강화</li> <li>- 위험운전자 및 교통법규 위반자에 대한 처벌강화 및           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초·중·고 안전교육 강화</li> </ul> </li> <li>- 교통약자 이동편의증진을 위한 중장기 종합계획 수립</li> </ul>

출처: 지속가능발전위원회의 '지속가능한 교통정책'(2005)

〈표 3-15〉 지속가능발전위원회의 성과지표

세부과제	성과지표
1. 도로·철도간 시설투자 형평성 제고	철도 및 도시철도 연장
2. 대중교통 및 녹색교통 활성화	자전거 도로 연장
3. 교통약자를 위한 교통체계 개선	교통약자 도시철도 이용 실적
4. 사고발생 최소화를 위한 교통안전 강화	교통사고 사망자수(1대당, 10만명당)

출처: 지속가능발전위원회의 '지속가능한 교통정책'(2005)

지속가능발전위원회(2008)<sup>20)</sup>에서는 국제적, 특히 UNCSD의 지표체계와 유사한 4계층 체계를 따르고 있으며, 사회·환경·경제의 3대 분야에 건강, 교육, 생물다양성, 소비생산 등 14개 영역, 34개 항목, 77개의 지표를 설정하였다.

**〈표 3-16〉 지속가능발전위원회의 ‘지속가능한 교통지표’**

구분	일반적인 지표	구축 지표
교통 시설 토지 수요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로밀도(OECD)</li> <li>- 신간선의 열차대수(일본)</li> <li>- 도로를 위해 사용된 토지의 면적 (U.S. Department of Energy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로 및 철도시설의 밀도</li> <li>- 대지면적당 도로면적과 철도면적</li> <li>- 건축허가 연면적당 도로 및 철도면적</li> <li>- 인구 천명당 도로 및 철도면적</li> </ul>
에너지 소비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송부문 전체 에너지소비량</li> <li>- 수송부문 에너지소비점유율</li> <li>- 수송부문 1인당 에너지소비량</li> <li>- GDP당 수송부문 에너지소비량</li> <li>- 도로부문 에너지소비점유율 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송부문 전체 에너지소비량</li> <li>- 수송부문 에너지소비점유율</li> <li>- 수송부문 1인당 에너지소비량</li> <li>- GDP당 수송부문 에너지소비량</li> </ul>
온실 가스 배출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송부문 전체 온실가스 배출량</li> <li>- 수송부문 온실가스 배출점유율</li> <li>- 수송부문 1인당 온실가스 배출량</li> <li>- 수송부문 GDP당 온실가스 배출량</li> <li>- 도로부문 온실가스 배출 점유율</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송부문 전체 온실가스 배출량</li> <li>- 수송부문 온실가스 배출점유율</li> <li>- 1인당 수송부문 온실가스 배출량</li> <li>- GDP당 수송부문 온실가스 배출량</li> </ul>
대기 오염	아황산가스/부유분진/오존	아황산가스/부유분진/오존
소음도	녹지지역, 전용주거지역, 일반주거지역, 상업지역, 일반공업지역의 소음도	일반 주거지역 중 일반지역, 도로변지역을 구분하여 소음도
교통 사고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차 1만대당 사망자수</li> <li>- 인구10만명당 사망자수</li> <li>- 자동차 10억주행km당 사망자수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차 1만대당 사망자수</li> <li>- 인구10만명당 사망자수</li> <li>- 자동차 10억주행km당 사망자수</li> </ul>

출처: 지속가능발전위원회의 ‘지속가능한 교통정책’(2008)

20) 지속가능발전위원회(2008), 국가지속가능 발전 전략 및 이행계획

## 2. 교통부문 중심의 지속가능성 지표

### 가. 교통부문의 지표 개발 문현

교통부문에 한정하여 지속가능한 교통 구현을 위한 지표를 개발한 연구는 주로 한국교통연구원(KOTI)에서 수행되었다. 한국교통연구원에서는 교통부문 녹색성장 평가지표에 관해 연구·개발(2007, 2009)하여 녹색성장의 목표, 비동조화, 한국형 녹색성장 10대 추진방향등을 바탕으로 녹색성장 평가지표를 정의하고, 기존 교통관련 평가지표를 고찰하고 평가지표 설계 시 주의사항 등을 참고하여 녹색성장 평가지표를 검토하였다.

교통부문 녹색성장 평가지표(한국교통연구원, 2007)에서는 평가지표를 크게 경제적 지표(9개), 사회적 지표(5개), 환경적 지표(6개)의 세 가지 지표군으로 나누었으며, 개별 지표군별 평가지표는 아래 표와 같이 총 20개이다.

**〈표 3-17〉 교통부문 녹색성장 평가지표(2007)**

지표군	평가지표
경제적 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 일인당 이동거리(person-km) 및 통행수</li> <li>- 연간 일인당 차량 이동거리(vehicle-km) 및 통행수</li> <li>- 연간 모드별 일인당 이동거리 (Non-motorized Travel/ 대중교통)</li> <li>- 연간 모드별 화물 이동거리(tonne-km) (트럭/ 철도/ 수운/ 항공)</li> <li>- 토지이용 관련 지표 (단위 면적당 인구밀도/ 단위 면적당 고용)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평균 통근 통행속도 및 신뢰성</li> <li>- 평균 화물 통행속도 및 신뢰성</li> <li>- 일인당 혼잡비용</li> </ul> </li> <li>- 총통행비용 (차량 구입 및 유지/ 주차비용 및 통행료 등)</li> </ul>
사회적 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인당 교통사고 및 사망률</li> <li>- 취약 계층의 교통 서비스 지수</li> <li>- 소득대비 교통비용 지출 비율</li> <li>- 교통 시스템에 대한 만족도</li> <li>- 교통 시스템 디자인의 통합성</li> </ul>
환경적 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일인당 교통모드별 에너지 소비</li> <li>- 일인당 연료 종류별 소비, - 톤-km당 에너지 소비</li> <li>- 일인당 대기오염물질 배출, - 소음 및 대기오염 피해 추정 계획</li> <li>- 일인당 교통시설 지수</li> </ul>

출처: 한국교통연구원(2007), 교통부문 녹색성장 평가지표

한국교통연구원에서는 2007년에 이어 2009년에 후속연구를 진행하였다. 교통부문 녹색성장 평가지표(한국교통연구원, 2009)에서는 크게 저탄소·친환경 성 증진, 에너지 효율성 증진, 경제활동성 극대화를 위해 평가지표 총 116개를 개발하였다.

〈표 3-18〉 교통부문 녹색성장 평가지표(2009)

구분	상세 목표	현황지표	잠재력지표
저탄소·친환경	기후 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 온실가스 배출량</li> <li>- 온실가스 배출량/인, 톤</li> <li>- 온실가스 배출량/차량-km</li> <li>- 온실가스 배출량/GDP 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 교통수단 R&amp;D 총투자액</li> <li>- 기후변화 방지와 개선에 투자한 비용</li> <li>- 자전거도로 투자액/인</li> <li>- BRT 투자액/인</li> </ul>
	환경 오염	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 대기오염물질 배출량</li> <li>- 대기오염물질 배출량/인, 톤</li> <li>- 대기오염물질</li> <li>- 배출량/차량-km</li> <li>- 대기오염물질 배출량/GDP 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통에 의한 오염물질에 노출된 인구수</li> <li>- 환경오염 방지와 개선에 투자한 비용</li> </ul>
	통행 환경 및 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 교통소음에 노출된 인구 수</li> <li>- 총 교통사고 수</li> <li>- 교통사고 수/대</li> <li>- 총 부상자 및 사망자 수 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통의 사회적 비용</li> <li>- 교통소음(65db 이상)에 노출된 지역 범위와 강도</li> <li>- 교통안전 개선부문 총 국가예산</li> <li>- 교통시설에 의해 분리된 생태지역 수 등</li> </ul>
에너지 효율성	총 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통부문 총에너지 소비량/인</li> <li>- 수단별 총에너지 소비량</li> <li>- 에너지 소비량/활동</li> <li>- 나홀로차량 운행비율 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 승용차보유대수/인, 가구</li> <li>- 평균 승용차 운영비율</li> </ul>
	화석 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화석에너지 소비량/인</li> <li>- 화석에너지 소비량/톤</li> <li>- 화석에너지 소비량/톤-km</li> <li>- 화석에너지 소비량/인-km 등</li> </ul>	-
친환경 에너지	친환경 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통부문 재생가능 에너지 소비량/총에너지 소비량</li> <li>- 친환경에너지 소비량/인</li> <li>- 하이브리드 차량대수/인 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 교통연료에 대한 R&amp;D 투자액</li> <li>- 친환경 교통연료에 대한 R&amp;D 투자액/GDP</li> <li>- 고효율 에너지 차량 기술 R&amp;D 투자액 등</li> </ul>

출처: 한국교통연구원(2009), 교통부문 녹색성장 평가지표

〈표 3-18 계속〉 교통부문 녹색성장 평가지표(2009)

구분	상세 목표	현황지표	잠재력지표
경제 활동 성	생산성	- 총 통행인 - 인-km/인, GDP - 총 수송량/인 등	- 도로교통부문 신규건설 투자액/GDP - 지상 대중교통에 투자된 정부예산 - 자전거 및 보행시설 총건설연장 등
	이동성	- 평균 통근시간 및 거리 - 교통부문 소요시간/일 - 주요 지점 간 통행비용 - 차량 당 혼잡지체시간 등	- 궤도 대중교통망 총연장 - 버스전용차로이용연장/버스노선 총연장
	활동성	- 1주간 활동 수/인, 가구 - 비 의무 활동참여 당 소비된 통행시간, 통행거리, 통행비용 등	- 주거지에서 30분 내의 쇼핑 및 상업서비스 수 - 주거지에서 30분 내의 고용기회 수
	경제성	- 가구당 교통비 지출액 - 도로이용, 주차, 교통서비스 등에 지출한 금액/인 등	- 지역별 소규모 상업활동/서비스업 토지이용비율 - 고용증가량/교통부문 투자액 등

주 교통부문 녹색성장 평가지표 중 일부만 발췌

출처 : 한국교통연구원(2012), 교통물류체계의 지속가능성 조사·평가 연구

#### 나. 법에 근거한 ‘지속가능 교통도시 평가’의 평가지표

우리나라가 해외사례와 가장 차별적인 특징을 보이는 것은, 『지속가능교통 물류발전법』에 의거하여 매년 ‘지속가능 교통도시 평가’를 법적 구속력에 따라 시행하고 있다는 것이다.

국토교통부와 KOTI(한국교통연구원)은 법에 의거하여 2014년부터 매년 교통부문의 지속가능성을 평가하는 ‘지속가능 교통도시 평가’를 시행하고 있다.

시행하는 평가는 인구 10만명 이상의 도시 74개를 대상으로 하고 있다. 모든 도시에 일률적인 평가 기준을 적용하는 것이 아니라, 인구 규모와 도시 특성에 따라 가/나/다/라 그룹으로 구분하여 그룹별 차등 평가를 실시한다.

평가지표는 총 32개로, 도시의 교통 현황을 평가하는 현황 평가 20개, 정책적 노력도를 평가하는 정책지표 12개로 구성되어 있다.

〈표 3-19〉 교통부문 녹색성장 평가지표(2009)

구분	부문	평가항목	평가지표
현황 평가	환경	온실가스 배출량 감축	1. 인구당 도로부문 온실가스 배출량
			2. 시가화면적당 도로부문 온실가스 배출량
			3. 인구1인당 GRDP당 도로부문 온실가스 배출량
			4. 자동차등록대수당 도로부문 온실가스 배출량
	사회	쾌적한 공기의 질 확보	5. 인구당 도로이동오염원 배출량
			6. 시가화면적당 도로이동오염원 배출량
			7. 인구1인당 GRDP당 도로이동오염원 배출량
			8. 자동차등록대수당 도로이동오염원 배출량
	사회	안전한 교통체계 구축	9. 인구당 도로교통사고 사망자수
			10. 인구당 도로교통사고 사고건수
			11. 교통문화지수
		생활밀착형 교통체계 구축	12. 시가화면적당 버스운행거리
정책 평가	경제	교통부문 사회적비용 감소	13. 시가화면적당 대중교통시설물 개소
			14. 인구당 버스운행거리
		교통체계의 경쟁력 강화	15. 대중교통 수송분담률
			16. 그린교통(자전거+보행)수송분담률
	환경	교통부문 사회적비용 감소	17. 평균 통근시간
			18. 대중교통 경쟁력
		교통체계의 경쟁력 강화	19. 대중교통 이용자 만족도
			20. 인구당 도로교통 혼잡비용
	사회	친환경 교통수단의 보급	21. 기존 차량의 온실가스 저감을 위한 정책적 노력
			22. 전기차 등 친환경 신규 교통수단 보급 노력
		교통수요관리 강화	23. 승용차 이용수요를 대중교통수요로 전환하기 위한 정책적 노력
			24. 주차수요관리를 위한 노력
	경제	교통의 형평성 제고	25. 교통약자를 위한 정책적 노력
			26. 교통안전 개선을 위한 정책적 노력
		비동력·무탄소 교통수단 활성화	27. 보행자 중심의 정책 평가
			28. 자전거 중심의 정책 평가
		교통인프라 개선	29. 교통인프라 구축을 통한 대중교통 경쟁력 확보
			30. 교통환승요금(카드연계), 교통정보제공 제도 시행 노력
		효율적 교통체계 구축	31. 환승센터 등 연계교통망 구축 노력
			32. 교통관련 정부 정책과의 부합성 및 인접 시군과의 협의 노력 등

출처 : 국토교통부(2016), 지속가능성 관리지표 개정고시문

평가지표 32개를 이용하여 도시 74개를 대상으로 평가를 시행하며, 평가 결과가 우수한 도시에는 표창장을 수여한다.

2015년 기준으로 종합평가 대상에는 서울특별시(가그룹), 수원시(나그룹), 용인시(다그룹), 순천시(라그룹)이 국토교통부장관상을 수상하였다.

또한 평가결과가 우수한 도시와 함께 우수한 정책을 수립, 시행하는 도시에 표창 등을 수여하는 시상식이 개최된다. 2015년 기준으로 우수사례 경진대회에서 최우수정책상은 부산광역시(가그룹), 울산광역시(가그룹), 의정부시(나그룹), 창원시(다그룹), 상주시(라그룹)가 각각 수상하였다.<sup>21)</sup>



출처: 국토교통부(2015), 2015년 교통물류체계의 지속가능성 조사평가 보고서, p. 110.

[그림 3-4] 한국의 지속가능 교통도시 평가 및 우수사례 경진대회 수상

### 제3절 시사점

본 연구는 UNESCAP회원국을 대상으로 지속가능한 도시교통지표를 개발하는 것에 목적이 있었다. 이에, 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 시

21) 국토교통부(2015), 2015년 교통물류체계의 지속가능성 조사평가 보고서, p. 110.

대적 요구에 부합하는 지표 개발이 필요하다. UN에서 채택한 전 세계적 공동의제인 SDGs, 지속가능 정책 수립 패러다임 등 전 세계적 추세에 부응하는 지표개발이 필요하다. 둘째, ESCAP 회원국 대상의 지표개발의 당의성을 찾을 수 있었다. OECD, EU 등 국제 중 기구는 회원국 대상의 지표 개발이 활발하게 논의 중이었다. 그러나 UNESCAP 회원국 대상의 지표개발은 미진한 상황으로, 범용성을 갖춘 지표를 개발하여 아시아·태평양 지역의 지속가능성 향상을 유도할 필요가 있다.

셋째, 체계적인 지표 개발이 필요하다. 선행 사례들은 검증, 수정보완 작업을 여러 차례에 걸쳐 지표를 개발하였다. 즉, 지표의 정의, 목표, 컨셉, 세부 방향 등을 상정하고, 이를 적용하여 측정할 수 있는 방법론 등 체계적인 지표 개발 단계를 거치고 있었다. 이에 지속가능한 교통 분야의 전문성을 지닌 KOTI와 UNESCAP의 협력을 통해 체계적인 지표 개발이 필요하다.

넷째, 실질적 평가 적용을 통한 UNESCAP 회원국의 참여를 유도해야 한다. 본 연구에서 개발하게 되는 SUTI 지표는 향후 회원국을 대상으로 시행하는 측정 및 평가에 이용된다. 측정과 평가 결과는 향후 인프라 투자 및 정책의 우선 순위를 확보하는 것의 기본이 될 수 있기에, 이를 UNESCAP 회원국에 알리고 자발적인 참여를 유도하는 작업이 필요하다. 회원국의 적극적 참여를 유도하는 전문가 세미나 등을 개최하여 SUTI 연구가 일련의 교통 공무원, 전문가 등 의 지식 교류, 우수 사례 공유의 장이 될 수 있는 발판을 마련한다.

## 제4장 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 방법 및 절차

### 제1절 지속가능한 도시교통지표의 정의와 목표

#### 1. 지속가능한 교통(Sustainable Transport)의 정의

지속가능한 교통을 다룰 때에는 공통적으로 이용하는 개념과 컨셉이 존재한다. 다시 말하면, 지속가능성을 다루는 세계 기구, 주요 국가, 일반 보고서 등에서 지속가능 교통을 언급할 때 공통적으로 설정하는 개념과 지속가능한 교통을 구현하기 위해 구축하는 기본 컨셉이 존재한다.

가장 먼저, 일반적으로 가장 많이 이용하는 ‘지속가능성(Sustainable)’의 개념은 WCED(1987)<sup>22)</sup>에서 유래한다. 일명 브룬트란드 보고서(Brundtland Report)라고도 불리는 WCED의 보고서에서는 지속가능한 발전(Sustainable Development)이란, 미래 세대의 역량으로 그들의 니즈를 충족하는 것을 저해하지 않으면서 현재의 요구를 충족하는 것(Meeting the current transport and mobility needs without compromising the ability of future generations to meet these needs)이라고 정의하고 있다.

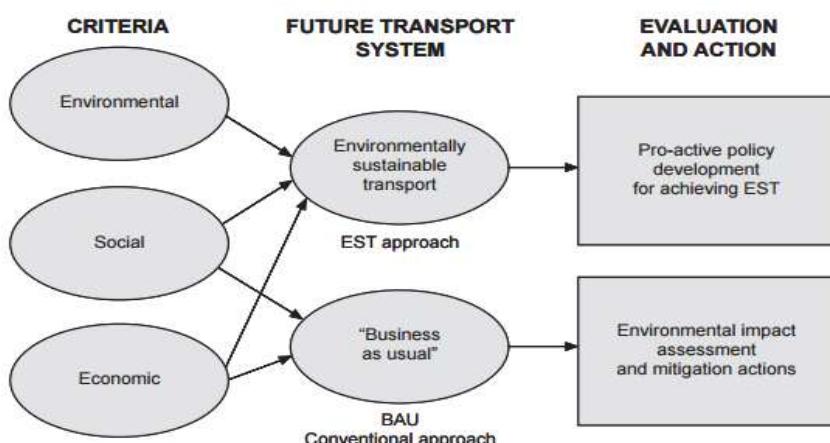
---

22) WCED(The World Commission on Environment and Development)(1987), Our Common Future

지속가능성의 정의와 달리, ‘지속가능한 교통(Sustainable)’에 대하여 전세계적으로 약속된 정의는 아직 없다. 다만, 국제기구, 여러 문헌들에서 WCED의 정의에 기반하여 여러 측면에서 정의하고 있다. 그리고 지속가능한 교통의 정의는 교통이 지속가능한 발전을 위해 지녀야 하는 목표들을 중심으로 하고 있다.

OECD(1998)는 지속가능한 교통을 환경적 측면에서 가장 먼저 접근하였는데, 지속가능한 교통은 첫째, 재생 가능한 범위 내에서 재생 가능 자원(renewable resources)을 이용하고, 둘째, 재생가능한 대체재의 개발 범위 내에서 재생 불가능 자원(non-renewable resources)을 이용하며, 이 때 공공의 건강과 생태 환경을 저해하지 않고, 접근하고자 하는 니즈를 충족하는 교통이라고 정의하고 있다.

OECD(2001;2002)는 지속가능한 교통을 설명함에 있어, 환경적, 사회적, 경제적 측면 등 세 가지 측면에 기반하여야 한다는 개념을 처음으로 도입하기도 하였다.



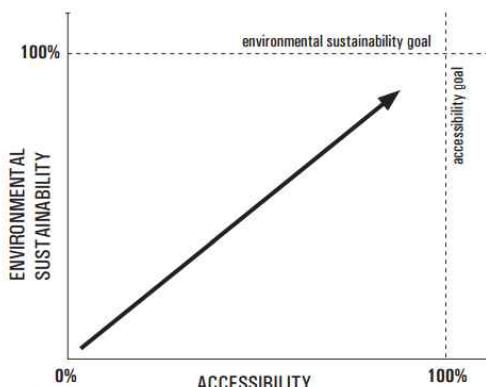
출처: OECD(2002), OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport, p.12

[그림 4-1] OECD의 지속가능한 교통을 위한 첫 기준 정립

ECMT(European Conference of Ministers of Transport, 2004)는 지속 가능한 교통 시스템은 접근가능하고(accessible), 안전하며(safe), 환경 친화적이고 (environmentally-friendly), 비용이 저렴한(affordable)한 교통 환경을 구축하는 것이라고 정의하고 있다.

Center for Sustainability(2005)는 지속가능한 교통이란 개인과 사회의 기본적인 니즈를 안전하게 접근할 수 있게 하며, 동시에 형평성 있게 인간과 생태환경과도 어우질수 있게 하는 것으로 정의하고 있다. 그리고 교통이 지속가능한지를 판단하는 기준은 비용은 적정한 수준인가(affordable), 효율적으로 운영되는가(operate efficiently), 교통 수단이 선택가능한가(choice of transport mode), 경제 활동(vibrant economy)을 지원하는가 등으로 언급하고 있다.

이외에도 지속가능 교통을 도시 공간의 측면에서 살펴본 문헌도 있었다. MIT Journal of planning(2009)<sup>23)</sup>는 도시가 환경적으로 지속가능한 상태를 유지하고 교통의 접근성이 향상되어 교차되는 지점이 발생하면, 해당 지점이 환경적인 지속가능성의 목표이자 접근성 향상의 궁극적 목표가 됨을 도식적으로 보여주었다.



출처: MIT Journal of Planning(2009), p.14

[그림 4-2] 지속가능한 도시의 형성과 교통의 관계

23) Sustainable Transportation: an internal perspective, 2009, Projections volume 9, MIT Journal of Planning

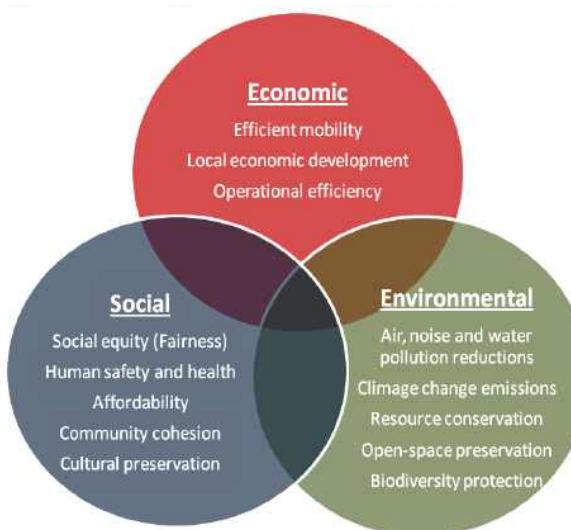
## 2. 지속가능한 교통의 목표

앞서 살펴본 주요 기구의 보고서, 문헌들에서는 지속가능한 교통에 대하여 다양하게 정의하고 있었다. 그럼에도 불구하고, 일반적으로 지속가능한 교통을 설명하는 주요 항목은 다음의 Litman(2016)<sup>24)</sup>의 보고서에서 제시된 것과 같이 세 가지 측면에 기반하여 정의된다.

첫째, 환경적 측면에서 대기·소음·수질 오염 감소, 기후변화에 따른 온실가스 배출량 감축, 자원 보존 등을 위한 교통 체계를 구축한다.

둘째, 사회적 측면에서 사회적 형평성(또는 공평성) 증진, 안전성 및 건강의 향상, 커뮤니티의 결합, 문화적 보전 등을 위한 교통 체계를 구축한다.

셋째, 경제적 측면에서 효율적인 모빌리티 지원, 지역의 경제적 발전 향상, 운영적 효율성 향상 등을 위한 교통 체계를 구축한다.



출처: Litman(2016), p.3

[그림 4-3] 지속가능한 교통의 목표

24) Well Measured: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, 2016, Victoria Transport Policy Institute

캐나다 빅토리아 주 교통정책연구소(VTPI, 2013)에서는 교통계획의 목표를 지속가능성 목표에 매칭하여 지속가능한 교통의 목표를 제시하기도 하였다. 구체적인 내용은 다음의 표와 같다.

〈표 4-1〉 지속가능성과 교통계획의 목표

지속가능성 목표	교통계획 목표							
	교통 다양성	시스템 통합	비용 적합성	자원 효율성	수요관리	토지이용 접근성	비용 효율적 운영	종합·포괄적 계획
생산성	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
경제 발전	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
에너지 효율성	✓	✓		✓	✓	✓		
비용 적합성	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
운영 효율성					✓		✓	✓
형평성	✓	✓	✓		✓	✓		
안전·건강	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
커뮤니티 발전	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
문화유산 보호	✓			✓	✓	✓		✓
기후 안정	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
대기오염방지	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
소음방지	✓			✓				
수질오염	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
공원녹지보호	✓	✓	✓		✓	✓		✓
우수한 계획								✓
효율적 가격				✓	✓		✓	

출처: 캐나다 빅토리아 주 교통정책연구소(VTPI, 2013)

Gudmundsson et al.(2016) 또한 지속가능한 교통의 목표는 역으로 교통수단의 영향과 관련하여 설정할 수 있다고 하였다. 이는 영향 접근법(Impacts approach)라고 정의할 수 있는데, 경제적, 사회적, 환경적 시스템에 교통이 얼마나 영향을 미치는지를 측정하고, 이러한 영향이 시간이 지남에 따라 어떻게 변화하였는지를 평가하는 것을 의미한다. 영향은 긍정적, 부정적 영향 모두를 포함하며, 전반적인 범위에서 왜곡되지 않도록 관찰·측정한다. 해당 보고서에서는 대기 오염, 기후 변화, 소음, 수질 오염, 토지 이용 등의 환경적 영향, 사고, 인간의 건강, 이동의 장애 등을 사회적 영향, 교통 혼잡, 교통 시설 비용 등 환경적 영향 등을 언급하고 있다.

VTPI(2013)나 Gudmundsson et al.(2016)이 제기한 것과 같이 지속가능한 교통의 목표는 기존의 교통계획에서 찾을 수도 있고, 역으로 교통 수단의 영향을 평가함으로 인해 주요 목표를 도출하는 등 다양하게 설정할 수 있다.

본 연구의 2~3장에서 다루고 있는 거의 대부분의 문헌에서는 지속가능한 교통을 다루는데 있어 크게 환경적(Environmental), 사회적(Social), 경제적(Economic) 3가지의 특성으로 설명하는 'Triple bottom line'에 기초하고 있었다.

이에, 본 연구에서는 환경적 측면, 사회적, 측면, 경제적 측면, 교통 시스템 측면 네 가지 측면에서 지속가능성 향상을 위해 교통부문이 기여해야 하는 목표와 기준을 지속가능한 도시교통지표로 개발한다.

## 제2절 SUTI 지표 개발의 기준 설정

지속가능한 교통과 관련한 국내외 선행연구의 결과를 바탕으로 과연 현재의 국가나 도시가 지속가능한 교통 시스템을 구축하고 있는지를 판단하기 위한 기준을 제시한다.

기준은 다양하게 설정할 수 있으나, 대부분은 지속가능성의 범주 내에서 정의하고 있다. 지표 개발은 크게 다음과 같은 세 가지 기준에 따른다.

다시 말하면, 개발하는 지표는 첫째, 일반적인 지표의 특성을 가지는 지표, 둘째, 지속가능한 교통의 특성을 가지는 지표, 셋째, UNESCAP 회원국에 실제로 적용 가능한 지표 등 세 가지의 기준을 모두 내포하는 지표로 개발한다.

지표는 일반적인 지표의 특성을 내포하여야 하며, 본 연구에서 지향하고자 하는 지속가능성의 측면의 특성도 가져야 하며, 무엇보다 본 연구의 최종 목표인 UNESCAP 회원국에의 적용도 가능해야 할 것이다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

## 1. 일반적인 지표의 특성

지표란, 특정 현상이나 체계에 대한 단순한 정보제공이 아니라 그 현상과 체계의 과거와 현재에 대한 평가를 전제로 하며, 미래에 대한 예측을 가능하게 하는 정보나 변수 또는 그를 위한 측정을 지칭하는 개념이다(이경기·황희연, 2000)25).

이러한 지표의 의미와 목적을 고려해볼 때, 바람직한 지표는 측정하고자 하는 대상에 대한 적절한 정보를 요약하고, 그 적절한 정보를 측정·수량화·전달하는 것이어야 한다. 또한, 지속가능성 지표가 지니는 일반적인 목적은 지역공동체 구성원들로 하여금 해당 지역의 현재 조건을 평가 또는 확인하여 더욱 지속가능한 조건을 향한 길을 찾게 하는 데 있다.

이신해·김경철(2008)<sup>26)</sup>은 지표가 지녀야 할 기본적인 속성을 다음과 같이 정리하였다. 첫째, 해당 지표는 평가를 대표할 수 있어야 하며, 그 지표를 관리함으로써 개발 목적에 도움이 되어야 하는 적합성을 지녀야 한다. 둘째, 지표는 측정이 가능하여야 하며, 측정방법의 객관성이 보장되어야 한다. 셋째, 지표의 개발과 실행에는 많은 예산이 소요되므로, 지향하는 목적에 적합한 수준의 지표를 선택해야 한다. 넷째, 지표는 관리하고 있는 자료에 바탕을 두고 개

25) 이경기·황희연(2000), 지속가능성 도시지표 개발절차 연구 시설: 미국의 사례를 중심으로

26) 이신해·김경철(2008), 지속가능한 교통정책지표 개발 및 활용 방안

발해야 한다. 다섯째, 개발된 지표를 지속적으로 개선하기 위해서는 시차적 평가 결과에 대해 객관적으로 비교 가능해야 한다. 여섯째, 지표를 개발하고 선정하는 과정에서 이해관계자들이 중요시하는 목표를 반영해야 한다. 일곱째, 최종사용자가 요구하는 정보의 수준을 충족시키는 등 최종사용자에 대한 배려성이 있어야 한다.

또한, 한국교통연구원(2015)<sup>27)</sup>은 지표의 개발은 ‘무엇을 측정할 것인가’에 따라 영역중심(Domain-Based) 틀, 목표중심(Goal-Based) 틀, 계획부문별(Sectoral) 틀, 이슈별(Issue-Based) 틀, 인과성(Causal) 틀, 혼합형(Combination) 틀(Framework)로 평가할 수 있다고 하였으며, 그 중 대체로 다음 세 종류의 틀로 평가한다고 언급하고 있다.

**〈표 4-2〉 지표 측정 및 평가 방식의 틀**

구분	방식	장점	단점
영역 중심	지속가능한 성장의 핵심요소(경제, 사회, 환경 등)를 바탕으로 그 요소의 지속가능성을 측정하는 하위지표 개발	지속가능한 성장 개념의 핵심요소에 맞는 하위지표를 개발하기 때문에 지속가능성을 가장 효과적으로 측정 가능	각 요소들 간의 상호연관성을 나타내는데에는 약점이 있음
목표 중심	지역의 지속 가능한 성장을 위한 목표설정을 바탕으로 각각의 목적 성취 여부를 평가하기 위한 지표 개발	목표 자체가 지속가능성의 핵심요소들을 종합적으로 반영하고 있기 때문에 개별 지표 자체도 이들 요소들을 유기적이고 종합적 측정	평가지표가 하나의 목적이 아닌 여러 범위에 걸친 성격을 가질 수 도 있음
분야 별	지자체의 업무분야(교통, 환경, 경제, 주택, 복지 등)를 중심으로 그에 따른 지표 개발 방식	지자체를 대상으로 할 때 유용하게 적용할 수 있는 틀	지자체의 독립적 업무 영역을 중심으로 하기 때문에 서로 다른 영역 간의 연관성을 나타내기에는 취약

출처: 한국교통연구원(2015), 공공여객화물자동차 온실가스 배출지표 및 지자체 지속가능성 평가기술 개발 별책보고서, p.76

27) 한국교통연구원(2015), 공공여객화물자동차 온실가스 배출지표 및 지자체 지속가능성 평가기술 개발 별책보고서, p.76

본 연구에서는 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 개발에 있어, 기본적으로 지표가 갖추어야 할 성질을 살펴보고자 하였다. 이에, 여러 선행연구에서 제시하고 있는 지표의 특성을 바탕으로, 첫째, 목적에 부합하는 지표, 둘째, 대표성을 가지는 지표, 셋째, 시급성과 중요성을 가지는 지표를 개발하고자 한다.

## 2. 지속가능한 교통의 특성

다음으로, 지속가능한 교통의 특성을 반영하는 지표를 개발한다.

첫째, 공통의 지속가능 교통 지표가 지녀야 하는 목표에 부합하는 지표를 개발한다. 앞서 살펴본 바에 의하면, 지속가능한 교통의 구현을 위하여 공통적으로 추구하는 목표와 특성이 존재하고 있었다. 이에 기본적으로, 지속가능한 교통의 목표를 크게 환경적 측면(Environmental), 사회적 측면(Social), 경제적 측면(Economic)으로 구성한다. 그리고 이외에도 지속가능한 교통의 목표로 설정하고 달성이 필요하다 여겨지는 항목을 검토한다.

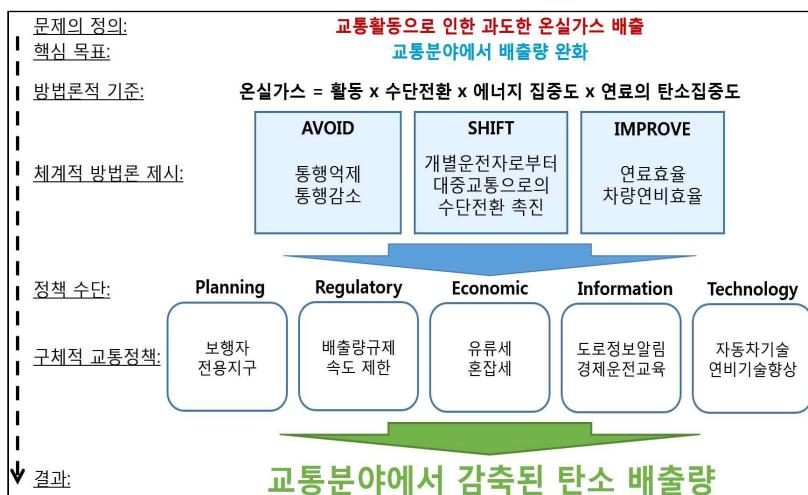
둘째, 최근의 지속가능 교통 전략 패러다임에 부합하는 지표를 개발한다. GTZ(2007)에서는 교통 분야에 초점을 맞추어 온실가스를 줄일 수 있는 세 가지 범주를 다음과 같이 제시한 바 있다.

**〈표 4-3〉 GTZ(2007)의 “ASI” 전략**

구분	내용
억제(Avoid)	통행자체를 불필요하게 만드는 기법으로, 가장 우선적으로 장려해야 할 전략임. 몇몇의 기존 연구는 통행 억제 전략은 궁극적으로 다른 통행을 만들어내어 줄어든 통행을 통한 온실가스 감축효과를 상쇄시킨다는 연구결과 산출 (ex) 통행발생 억제, 통행거리 단축
전환(Shift)	같은 거리를 이동하거나, 같은 양을 같은 거리만큼 이동시킬 때 온실가스를 많이 배출하는 교통수단에서 온실가스를 적게 배출하는 교통수단으로 전환시키는 것을 의미 (ex) 환경친화적인 교통수단으로 전환
향상(Improve)	억제와 전환이 이루어지지 않는 경우 교통수단의 효율을 향상시키는 모든 전략을 일컬음. 기술적 효율 향상 방식과 효율적 제고 방식으로 구분 가능 (ex) 교통수단과 자동차 기술의 에너지효율 개선

GTZ에서 제시하는 ASI전략은 후속 연구를 비롯하여, 정책 수립을 위한 기초 전략 뿐만 아니라 적용 대상 지역(국가/지역/도시 등)별 차별적인 정책 Package 개발 등에 활발하게 이용되고 있다.

다음의 Dalkmann and Brannigan(2007)이 제시한 PREIT 분류방법 역시 국가단위의 정책과 지방자치단체 단위의 정책을 구분할 수 있는 척도로, 기본적으로 GTZ에서 제시하는 ASI전략에 기반하고 있다.



[그림 4-4] PREIT 방법론

따라서, 본 연구에서도 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발함에 있어, 지속가능한 교통의 특성을 반영하기 위하여 최근의 지속가능 교통 패러다임의 근간이 되는 “ASI” 전략을 기본으로 하고자 한다.

마지막으로, 본 연구의 모태가 되고 있는 UN의 SDGs 의제 중 교통부문의 세부 목적을 충족할 수 있는 지표를 개발하고자 한다.

### 3. UNESCAP 회원국의 실제 적용 가능성

마지막으로, 본 연구에서 개발하고자 하는 지표는 UNESCAP 회원국에 적용

가능한 지표로 구성되어야 한다. 따라서 일반적인 지표의 성격과 지속가능한 교통의 특성을 동시에 지니면서도, UNESCAP 회원국에 적용할 수 있는 특성을 지녀야 할 것이다.

이에, 본 연구는 SUTI 지표를 개발함에 앞서, 몇 가지 기준을 정립하였다. 개발하고자 하는 지표가 명확한 개념이 존재하는지, 앞서 비슷한 지표가 실제로 타 도시에 적용된 적은 있는지, 지표를 구성하는 데이터를 실제로 구득이 가능한지, 해석이 쉬운지, 지표 측정방법이 정의되어 있는지, ESCAP 회원국에 도 실제 적용이 가능할 것으로 예상되는지 등 실제 적용에 있어 고려해야 하는 지표의 기준들을 정립하였다.

이상으로 지속가능 도시교통지표(SUTI)를 개발하기 위한 기준을 마련하였다. 크게 일반적인 지표의 특성을 가지는 지표, 지속가능한 교통의 특성을 가지는 지표, 더 나아가 UNESCAP 회원국에 적용할 수 있는 지표 3가지의 특성 세 가지의 기준을 정립하였다. 정리하면 다음 그림과 같다.



[그림 4-5] 지속가능한 도시교통지표 개발 기준

### 제3절 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 절차

본 절에서는 앞서 정립한 지표의 정의 및 목표, 그리고 기준을 바탕으로, SUTI 개발 절차를 마련한다.

지속가능한 도시교통지표(SUTI) 개발은 [그림 4-6]과 같이 크게 5가지 STEP을 거친다. 첫 번째, ‘지속가능’, 또는 ‘교통’을 키워드로 하는 보고서와 논문을 검토하여 본 연구에서 개발하고자 하는 지속가능한 도시교통지표와 관련이 있는지 살펴본다. 본 연구에서는 총 25개 보고서 및 논문을 검토하였으며, 문헌에서 개발·언급하고 있는 지표 총 426개를 추출하였다.

두 번째, 문헌검토를 통하여 축적된 지표들을 대상으로 지표에 개발 중요도가 높고, 본 연구에서 개발하고자 하는 기준에 부합하는 지표 후보군을 도출한다. 본 연구에서는 지표 426개 중 개발 중요도가 높은 22개의 지표 후보군을 선정하였다.

세 번째, 지표 후보군을 대상으로 1차적인 지표를 개발하기 위하여 중요도를 도출한다. 중요도는 지표별 Scoring을 통해 측정한다. 네 번째, 중요도 측정 결과를 도출한다. 마지막으로, 중요도가 높은 지표들 중 UNESCAP 회원국을 대상으로 개발 우선순위에 있는 지표 8개를 최종 개발한다.



[그림 4-6] 지속가능 도시교통지표(SUTI) 개발 과정

## 1. (1 STEP) 보고서 및 논문 검토

지속가능 교통, 혹은 일반 교통부문을 핵심 키워드로 하여 관련 연구들을 살펴보았다. 검토한 연구는 <표 4-4>와 같다. 총 25개의 보고서 및 논문을 검토하였으며, 이들 문헌에서는 총 426개의 지표를 개발, 언급하고 있었다. 다만, 본 연구는 지속가능한 도시교통 구축을 위한 지표 개발에 목적을 두고 있기 때문에, 교통의 전반적인 부분을 다루는 문헌보다는 지속가능 교통에 주안점을 두고 있는 문헌들을 더욱 중심으로 살펴보았다.

관련 문헌들을 검토한 결과, 426개의 개별 지표 중 중요한 지표, 공통적으로 개발이 요구되는 지표들은 반복 이용되고 있는 것으로 나타났다.

**<표 4-4> SUTI 지표 개발을 위한 문헌 검토 및 지표 추출**

구분	참고문헌	지표 유형	지표 스케일	범위	대상국	지표 수	적용도시
'지속가능 교통' 키워드 중심의 문헌 검토							
1	WBCSD 2016	Indicators	Urban	Internal	Worldwide	19	6 cities
2	A.D. Little 2014	Index	Urban	Comparative	World	19	84 cities
3	KOTI 2015	Index	Urban	Comparative	Korea	24	Multiple cities
4	Siemens 2008	Index	Urban	Comparative	World	15	Multiple cities
5	Shiau et al 2013	Index	National	Internal	Taiwan	16	1 country
6	Marzieh 2015	Index	Urban	Academic	Melbourne	9	1 city
7	Reddy et al 2013	Index	Urban	Comparative	India/World	7	5 cities
8	Bachok 2015	indicators	Urban	Internal	Malaysia	17	Not yet
9	ECOMOBILITY 2013	Indicators	Urban	Internal?	Europe	20	Several cities
10	Ahangari 2015	index	National	Comparative	OECD	11	Several count
11	CIVITAS (May) 2016	Indicators	Urban	Internal	Europe	28	Partly

〈표 4-4 계속〉 SUTI 지표 개발을 위한 문헌 검토 및 지표 추출

구분	참고문헌	지표 유형	지표 스케일	범위	대상국	지표 수	적용도시
12	Zheng et al. 2013	Index	State	Comparative	US	24	Several states
13	Zito 2011	Index	Urban	Comparative	Europe	12	Multiple
14	Georgouli 2015	Index	Urban	Academic	Copenhagen	11	1 city
15	SLoCaT 2014	Indicators	General	(Open)	World	14	No
16	Litman 2016	Indicators	General	Academic	World/ Us	20	No
17	Bongardt et al 2011	Indicators	General	(Open)	World	10	No
18	Steenberghen 2013	Indicators	Urban	Comparative	Europe	6	No
19	Olofsson 2016	Indicators	Urban	Internal	Sweden	21	1 city
20	Castillo 2010	Index	Urban	Academic	UK	15	Partly
21	Gilbert et al 2002	indicators	National	Internal	Canada	14	1 country
‘교통’ 키워드 중심의 문헌 검토							
22	SDG-IAEG 2016	Indicators	Global	Multiple	World	6	Not yet
23	HABITAT 2016	Indicators	Urban	Multiple	World	3	Not yet
24	CGIF 2015	Indicators	Urban	Multiple?	World	9	Several cities
25	Global City Rep 2015	Index	Urban	Comparative	World	3	60 cities

- 주. 1) WBCSD (2016b). Project Report for the city of Indore, India as part of Sustainable Mobility Project 2.0 (SMP2.0).  
 2) Arthur D. Little (2014). The Future of Urban Mobility 2.0  
 3) KOTI (2015). Sustainable Urban Transport Evaluation (SUTE) and the Way Forward (slides)  
 4) Siemens (2008). Transport Heaven and Hell  
 5) Shiau, Tzay-An; Huang, Min-Wei; Lin, Wen-Ya (2013): Developing an Indicator System for

- Measuring Taiwan's Transport Sustainability
- 6) Reddy, BS; Balachandra, P (2013). Benchmarking urban sustainability – a composite index for Mumbai and Bangalore. WP-2013-008
  - 7) Bachok, S; Ponrahono , Z; Osman, MM; Jaafar, S; Ibrahim, M; Mohamed, MZ (2015). A preliminary study of sustainable transport indicators in Malaysia: the case study of Klang valley public transportation
  - 8) Ahangani, H; Gerrick, NW; Atkinson-Palombo, C (2015). The Relationship between Human Capital and Transportation. Sustainability for the US and Selected European countries
  - 9) Zheng, Jason; Garrick, Norman W.; Atkinson-Palombo, Carol; McCahill, Chris; Marshall, Wesley (2013). Guidelines on developing performance metrics for evaluating transportation sustainability
  - 10) Zito, P., Salvo, G. (2011). Toward an urban transport sustainability index: an European comparison.
  - 11) Georgouli, C. (2015). Sustainable Urban Mobility Index. A case study on Copenhagen municipality
  - 12) Litman, Todd (2016). Well Measured. Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning.
  - 13) Bongardt, D., Schmid, D., Huizenga, C. & Litman, T. (2011). Sustainable Transport Evaluation
  - 14) Steenberghen T.; Pourbaix, J.; Moulin, A.; Bamps, C. and Keijers, S (2013) Study on Harmonised Collection of European Data and Statistics in the Field of Urban Transport and Mobility
  - 15) Olofsson, Zsuzsanna; Hiselius, Lena; Várhelyi, András (2015). Development of a Tool to Assess Urban Transport Sustainability - the Case of Swedish Cities
  - 16) Castillo H. and Pittfield D.E (2010). ELASTIC - A methodological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators.
  - 17) Gilbert, R; Irwin, N; Hollingsworth, B & Blais, Pamela (2002). Sustainable Transportation Performance Indicators (STPI)
  - 18) IAEG-SDG (2016), Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators
  - 19) Habitat et al (2015), Analysis of the transport relevance of each of the 17 SDGs

## 2. (2 STEP) 22개 지표 후보군 추출

앞서 1 STEP에서는 25개의 보고서 및 논문을 검토하였다. ‘지속가능한 교통’을 주제로 하는 보고서는 21개, ‘전반적인 교통’을 주제로 하는 보고서는 4개를 채택하였으며, 총 지표 수 426개를 검토하였다. 지표의 검토는 보고서/논문에서 제안하는 지표의 유형, 처리 및 채택 방법, 지표의 정의 방법, 결과의 제사 등 전반적인 내용 검토에 초점을 두었다. 대체적으로 교통안전, 환경 오염 주제에 관련한 지표는 전 세계적 합의가 높은 수준인 것으로 나타났다.

2 STEP에서는 검토한 426개의 지표를 본 연구에서 설정한 개발기준 중 일반적인 기준에 부합하고, 중복되는 지표들을 제외하며, 중요도가 높고 문헌에

많이 언급되고 있는 지표 후보군을 추출하였다.

결과는 다음 <표 4-5>와 같았다. 총 426개의 지표 중 22개의 지표 후보군을 추출하였으며, 지표 후보군은 본 연구에서 선정한 지속가능성 항목 4가지(교통시스템, 사회적, 경제적, 환경적 측면)별로 구분하여 고르게 안배하였다.

**<표 4-5> 선행연구로부터 추출한 SUTI와 관련한 지표들**

구분	지표/지수명 (원문명)	언급된 문헌 수
교통시스템	지표 1. 교통인프라 시설 면적 (Land occupied by transport infrastructure)	11
	지표 2. 인당 자가용 또는 2륜차 수 (Cars and two-wheelers per capita)	3
	지표 3. 도보 및 자전거 네트워크의 정도 (Extent of walking and cycling networks, and traffic calmed areas)	9
	지표 4. 대중교통 의존도 (Public transport reliability)	4
	지표 5. 대중교통 수송 분담률 (Share of active and public transport modes in modal split)	17
사회적 영향	지표 6. 대중교통 서비스 접근성 (Access to public transport service)	9
	지표 7. 취약 그룹에 대한 교통시스템 접근성 (Access to transport system for vulnerable groups)	3
	지표 8. 도시기능 접근성 (Access to urban functions)	4
	지표 9. 통근시간 (Travel time to work)	8
	지표 10. 모빌리티 서비스 만족도 (Satisfaction with mobility services)	8
	지표 11. 교통 사망자 수와 중상자 수 (Traffic fatalities[and serious injuries])	19
	지표 12. 보안 (Security - crimes in transport)(survey)	3
경제적 영향	지표 13. 교통 비용의 적정성 (Affordability of transport)	8
	지표 14. 혼잡과 사회적 비용 (Congestion and other externalities[time or costs])	8

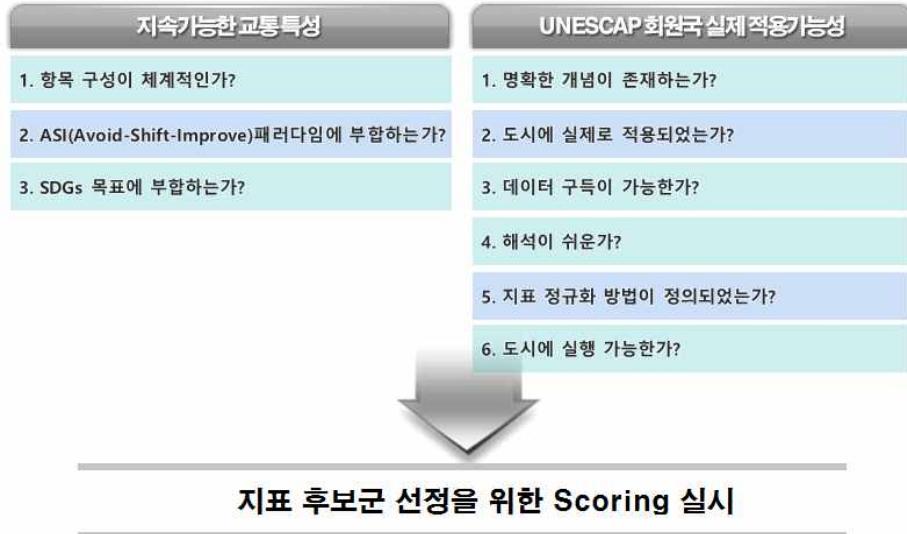
**〈표 4-5 계속〉 선행연구로부터 추출한 SUTI와 관련한 지표들**

구분	지표/지수명 (원문명)	언급된 문헌 수
경제적 영향	지표 15. 교통 시스템 비용 (Transport system costs to society)	5
	지표 16. 경제적 영향 (Perceived economic opportunity(survey))	2
	지표 17. 교통 연료 소비 (Transport fuel consumption(model/calculation))	8
환경적 영향	지표 18. 교통부문으로 인한 온실가스 배출량 (Greenhouse gas emission)	14
	지표 19. 대기의 질 (Air quality(pm10-pm2.5))	19
	지표 20. 배출량이 적은 차량 (Low emission vehicles)	2
	지표 21. 소음 정도 (Noise levels)	4
	지표 22. 도시의 환경 측면의 질적 수준 (Urban environmental quality)	2

### 3. (3 STEP) 지표 후보군 대상의 중요도 측정(Scoring)

이어 3STEP에서는 지표 후보군 22개를 대상으로 중요도를 측정하였다. 중요도는 크게 두 가지 측면에서 측정하였다. 앞서 설정하였던 지속가능한 교통 지표 개발 기준에 기반하여, ‘지속가능한 교통의 특성’과 ‘UNESCAP 회원국의 실제 적용 가능성 특성’에 따라 지표 후보군을 대상으로 중요도를 실제로 측정해 보았다.

지표별로 기준에 따라 최소 1점에서 최대 3점까지 부여하여, 최종적으로 지표별로 합산하여 점수를 도출하였다. 지속가능한 교통 특성에 따라 점수를 도출한 결과 대중교통 서비스 접근성 지표(지표 6)의 중요도가 가장 높았으며, UNESCAP 회원국에 실제 적용가능성에 따른 점수를 도출한 결과, 대기의 질(지표 19), 도보 및 자전거 네트워크의 정도(지표 3)가 가장 높게 도출되었다.



[그림 4-7] 지표 후보군 대상 중요도 평가 도식도

〈표 4-6〉 지속가능한 교통 특성에 따른 Scoring 점수

지표 <sup>1)</sup>		항목			ASI 패러다임 부합성			지속가능한 발전 목표(SDG)에의 부합성				총 점수 (Score)
		경 제	사 회	환 경	AVOID	SHIFT	IMPROVE	3.6, 9.1 2)	11.2 3)	11.7 4)	11.6 5)	
시스템 측면	지표 1	1						2		1		4
	지표 2					1		1				2
	지표 3	1	1	1		2				3	1	9
	지표 4	1	1	1		2				2		7
	지표 5		2			3		1	3			9
	지표 6		2			3		2	3		1	11
	지표 7		3							3		6
	지표 8	2	3						3	1		9
	지표 9	2	3									5
	지표 10		2			2			2			6
영향적 측면	지표 11		3					3	1			7
	지표 12		2			1						3
	지표 13	2	3						2			7
	지표 14	2		1			1		1			5
	지표 15	2							1			3
	지표 16	2							1			3
	지표 17	2		2			3				1	8
	지표 18			3	2	2	2					9
	지표 19			3	1	1	1				3	9
	지표 20			3						1	1	5

- 주. 1) 지표 1~지표 20은 위의 〈표 4-2〉와 동일  
 2) SDG 목표 3.6은 교통 사망사고 감축, 9.1은 지속가능하고 탄력적이며 양질인 인프라 제공  
 3) SDG 목표 11.2는 안전하고, 비용이 적고, 접근성이 좋으며, 지속가능한 교통 시스템을 제공  
 4) SDG 목표 11.7은 안전하고, 포괄적이며, 접근성이 좋은 공공 녹지 공간에의 일반적 접근  
 5) SDG 목표 11.6은 환경적으로 해로운 영향의 감축(대기의 질 포함)

〈표 4-7〉 UNESCAP 회원국에 실제 적용가능성에 따른 Scoring 점수

지표 <sup>1)</sup>		명확한 개념이 존재하는가	도시에 실제로 적용되었는가	데이터 구득이 가능한가	해석이 쉬운가	지표 정규화 방법이 정의 되었는가	도시에 실행 가능한가	총 점수 (Score)
시스템 측면	지표 1	3	3	2	2	2	2	14
	지표 2	3	3	2	2	2	2	14
	지표 3	3	3	2	3	2	3	16
	지표 4	2	1	1	3	2	2	11
	지표 5	3	3	2	3	2	2	15
영향적 측면	지표 6	3	3	2	3	2	2	15
	지표 7	2	2	1	3	2	3	13
	지표 8	2	3	1	2	1	2	11
	지표 9	3	3	1	2	2	2	13
	지표 10	2	3	1	3	2	2	13
	지표 11	3[1]	3	3[1]	3	3	3	16
	지표 12	2	1	1	2	2	2	10
	지표 13	2	2	1	2	2	2	11
	지표 14	2	3	1	3	2	3	14
	지표 15	2	2	1/2	2	1	2	10.5
	지표 16	2	2	1	2	2	1	10
	지표 17	3	2	1	2	2	2	12
	지표 18	3	3	1	3	2	3	15
	지표 19	3	3	2/3	3	2	3	16.5
	지표 20	3	2	1	3	2	2	13

- 주. 1) 지표 1~지표 20은 위의 〈표 4-2〉와 동일

#### 4. (4 STEP) 중요도 측정(Scoring) 결과 도출

앞서 3STEP에서 수행한 Scoring 결과는 다음 〈표 4-8〉과 같다. 두 Scoring 을 모두 고려하여 가장 점수가 높게 도출된 지표는 대기의 질(PM10, PM2.5)이 었으며, 다음은 대중교통 서비스 접근성, 도보 및 자전거 등 네트워크가 교통 계획에 반영되는 정도, 대중교통 수단분담률 등의 순서로 높게 도출되었다.

**〈표 4-8〉 중요도 측정(Scoring) 결과 도출**

지표/지수명(원문명)	점수
대기의 질 (Air quality (pm10-pm2.5))	177,78
대중교통 서비스 접근성 (Access to public transport service)	176,92
도보 및 자전거 네트워크의 정도 (Extent of walking and cycling networks, and traffic calmed areas)	170,09
대중교통 수송 분담률 (Share of active and public transport modes in modal split)	154,70
교통부문으로 인한 온실가스 배출량 (Greenhouse gas emissions)	154,70
교통 사망자 수와 중상자 수 (Traffic fatalities [and serious injuries])	147,86
교통 연료 소비 (Transport fuel consumption)	97,44
혼잡과 사회적 비용 (Congestion and other externalities)	94,87
도시기능 접근성 (Access to urban functions (jobs, school, retail, health))	93,16
취약 그룹에 대한 교통시스템 접근성 (Access to transport system for vulnerable groups)	90,60
모빌리티 서비스 만족도 (Satisfaction with mobility services)	90,60
교통인프라 시설 면적 (Land occupied by transport infrastructure)	83,76
통근시간 (Travel time to work)	79,49
소음 정도 (Noise levels)	79,49
대중교통 의존도 (Public Transport reliability)	70,94
교통 비용의 적정성 (Affordability of transport)	70,94
인당 자가용 또는 2륜차 수 (Cars and two-wheelers per capita)	61,54
교통 시스템 비용 (Transport system costs to society)	18,80
보안 (Security (crimes in transport) (survey))	11,11
경제적 영향 (Perceived economic opportunity (survey))	11,11

## 5. (5 STEP) SUTI 지표 선정

마지막으로 Scoring 결과와 지표의 대표성 및 중요도, UNESCAP 회원국의 적용 가능성 등을 고려하여 최종적으로 SUTI 지표 8개를 선정하였다.

가장 먼저, 시스템(System) 측면에서 살펴볼 수 있는 지표는 2개를 선정하였다. 첫째, 대중교통, 인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도

를 나타낼 수 있는 지표(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)이다. 해당 지표는 교통 계획에 개별 차량이 아닌 대중교통 등의 수단 관련 계획이 얼마나 반영되어 있는지를 측정하는 지표이다. 지속가능한 발전 목표(SDG)와 지속가능한 이동 전략(ASI)과 연관관계가 크다. 둘째, 통근 시 대중교통 수송분담률을 나타낼 수 있는 지표(Modal share of active and public transport in commuting)이다. 해당 지표는 개별 차량이 아닌 대중교통을 이용하여 통근하는 통근자의 비중을 측정하는 지표이다. 해당 지표 역시 SDG의제, ASI 전략에 부합한다.

다음으로, 사회적(Social) 측면에서 살펴볼 수 있는 지표 2개를 선정하였다. 첫째, 대중교통 서비스가 얼마나 편리한지 나타낼 수 있는 지표(Convenient access to public transport service)이다. 주거지에서 특정 거리 이내의 대중 교통 서비스를 얼마나 편리하게 이용할 수 있는지, 해당 인구는 전체 인구 중 얼마나 차지하는지를 측정하는 지표이다. 해당 지표는 SDG의제와 ASI 전략에 부합한다. 둘째, 10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000 inhabitants)이다. 해당 지표는 10만명당 도시지역의 도로, 철도 등 교통부문의 사상자 수를 설명하는 지표이다. 해당 지표 또한 SDG의제, ASI 전략에 부합한다.

세 번째, 경제적(Economic) 측면의 지표 2개를 선정하였다. 첫째, 소득 대비 교통비용의 적정성(Affordability – travel costs as part of income) 지표이다. 해당 지표는 월소득 대비 교통비용의 적정성을 측정하는 지표로, 월소득 대비 교통비용에 얼마나 지출이 적게 발생하는지를 측정한다. 해당 지표는 SDG에서 언급하고 있는 염가의 교통비용(Affordability)에 부합하며, 크게는 교통 이용에 있어 지속가능성을 향상시킨다고 볼 수 있다. 둘째, 대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)이다. 해당 지표는 대중교통 시스템에 대한 투자 비중을 측정하는 것으로, 5년간 평균적으로 대중교통 시스템에 대한 투자가 어느 정도인지 측정한다. 해당 지표는 SDG의제, 지속가능성 향상을 위한 ASI 전략에도 부합한다.

넷째, 환경적(Environmental) 측면의 지표 2개를 선정하였다. 첫째, 대기의 질(PM 10, PM 2.5) 지표로, 공식 지표명은 Air quality(PM10, PM2.5)이다. 해당 지표는 전체 대기 중 미세먼지의 수준을 측정하는 지표로, 지속가능한 발전의제 및 이동 전략에 부합한다고 볼 수 있다. 둘째, 온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)로, 교통부문으로부터 배출되는 온실가스 배출량이 어느 정도인지를 측정하는 지표이다. 해당 지표는 인당 도시 거주민들이 교통부문에서 온실가스를 얼마나 배출하는지를 측정하는 지표로, 환경적 측면에서의 SDG의제, ASI전략에 부합한다고 볼 수 있다.

이상에서 KOTI와 UNESCAP이 개발한 1차 지속가능한 도시교통지표(SUTI, Sustainable Urban Transport Index) 8개를 공개하였다. 지표별 상세한 내용은 다음 장에서 소개하도록 한다.

**〈표 4-9〉 1차 SUTI 지표 8개**

항목	SUTI 지표명
시스템 측면(System)	대중교통, 인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도 Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities
	통근 시 대중교통 수송분담률 Modal share of active and public transport in commuting
사회적 측면(Social)	대중교통 서비스 편리한 접근성 Convenient access to public transport service
	10만명당 교통 사상자수 Traffic fatalities 100,000 inhabitants
경제적 측면(Economic)	소득대비 교통비용의 적정성 Affordability - travel costs as part of income
	대중교통 시스템에 대한 투자 Investment in public transportation systems
환경적 측면(Environmental)	대기의 질 Air quality (PM10 or PM2.5)
	온실가스 배출량 Greenhouse gas emissions(CO2eq tons/year)

## 제5장 지속가능 도시교통 세부 지표(Indicator) 선정

### 제1절 지속가능 도시교통 세부 지표(Indicator)

앞서 4장에서, 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하기 위한 Framework를 개발하고, 그에 따른 SUTI 지표 8개(1차)를 선정하였다. 지표 8개의 세부 사항은 다음과 같다.

첫째, 시스템 측면에서 지속가능한 교통 구현을 위해 ‘대중교통·인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)’, ‘통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)’ 2개 지표를 선정하였다. 둘째, 사회적 측면에서 ‘대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)’, ‘10 만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000 inhabitants)’ 2개 지표를 선정하였다. 셋째, 경제적 측면에서 ‘소득대비 교통비용의 적정성(Affordability-travel costs as part of income)’, ‘대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)’ 2개 지표를 선정하였다. 넷

째, 환경적 측면에서 ‘대기의 질(Air quality-PM10, PM2.5)’, ‘온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)’ 2개 지표를 선정하였다.



[그림 5-1] SUTI 선정 지표(1차)

1. (지표 1) 도보·자전거·대중교통·복합수송 시설물을 교통계획에 반영한 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 첫 번째 지표로는 교통 시스템적 측면에서 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 지표를 선정하였다.

보행과 자전거를 포함한 대중교통과 인터모달 인프라를 공급하는 것은 개별 차량의 이동을 위한 인프라 구축보다 도시교통 체계의 지속가능성을 향상 시킨다고 볼 수 있다. 따라서 도보·자전거·대중교통·복합수송 시설물을 교통

계획에 반영한 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)를 첫 번째 지표로 선정하였다. 해당 지표는 교통 계획에 개별차량이 아닌 도보, 자전거, 대중교통, 인터모달 등의 친환경 인프라가 교통계획에 얼마나 반영되었는지를 측정하는 것을 목표로 한다. 이 때의 교통계획은 국가나 도시의 가장 최신 계획이자, 종합적인 교통 정책 또는 계획을 의미한다.

첫 번째 지표로 선정한 해당 지표는 “2030년까지 안전하고, 가격이 알맞고, 접근이 가능하며 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공” 하는 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합한다. 또한, 지속가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다고 볼 수 있기 때문에, 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 1의 세부 측정을 위한 단위는 다음과 같다. 인프라의 측정은 크게 4가지, 도보 네트워크, 자전거 네트워크, 인터모달 환승 시설, 대중교통 수단의 확장을 대상으로 수치화한다. 이 지표는 수치가 높을수록 (+)의 영향을 나타낸다.

지표 1을 향후 국가 또는 도시를 평가하기 위한 척도로 이용하게 된다면, 데이터의 구득 가능성에 대한 고민이 필요할 것이다. 해당 지표와 관련한 데이터는 현재 공신력 있는 통계DB 사이트에서 구득이 용이하지 않다. 따라서 평가의 대상지가 되는 국가나 도시의 자료 협조가 필요할 것으로 판단된다.

무엇보다 지표 1의 정확한 측정을 위한 주요 쟁점사항이 크게 2가지가 존재한다. 첫째, 계획과 관련한 쟁점 사항이다. 지표 1에서 명시하고 있는 ‘계획’을 어떠한 방법으로 구득·확인할 것인지에 대한 사항이다. 이 때 현지 언어로 작성된 지역 계획의 언어적 쟁점, 또는 장벽을 어떻게 다룰 것인가 하는 현실적인 문제도 내포한다. 다만, WBCSD(2016), CIVITAS(2016), Georgouli(2015)에 이와 관련한 지표 측정 방법이 수록되어 있기 때문에 필요시 참고할 수 있을 것이다.

두 번째, 평가 진행과 관련한 쟁점사항이다. 전문가 패널이 지표 1을 이용하여 국가 또는 도시를 평가한다면, 해석 상의 의견 충돌은 어떻게 해결할 것인

가 하는 문제이다. 이와 관련해서는 추후의 평가 가이드라인 작성이 요구되는 사항이다.

**〈표 5-1〉 SUTI 지표 1 : Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities**

구 분	내 용
항목	시스템(System) 측면
지표명(한글)	도보·자전거·대중교통·복합수송 시설물을 교통계획에 반영한 정도
지표명(공식)	Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities
정의	도시별 가장 최신의 종합적인 교통 정책이나 종합계획이 도보, 자전거, 대중교통과 복합수송 환승시설과 관련한 계획을 얼마나 포함하고 있는지를 측정
단위	다음 4가지를 수치화 하여 나타냄 1) 도보 네트워크, 2) 자전거 네트워크 3) 인터모달 환승 시설, 4) 대중교통 수단의 확장
해석	높을수록 (+)
관련 출처	Kodukula(2013), KOTI(2015)에서 다소 비슷한 지표 선정
데이터 구득가능성	1) 공개된 데이터 없음 2) 각 국가 또는 도시의 자료 협조가 필요할 것으로 판단
주요 쟁점사항	1) 기준의 계획 측정 관련 사항 - 어떻게 가장 적절하고 종합적인 현 계획을 확인할 것인지 - 현지 언어로 된 지역 계획의 언어적 쟁점을 어떻게 다룰 것인지 - WBCSD 2016; CIVITAS 2016; Georgouli 2015에 이와 관련한 지표의 측정 방법이 수록되어 있음  2) 평가 진행 관련 사항 - 전문가 패널이 진행할 때, 해석의 의견 충돌은 어떻게 처리할 것인지(평가 가이드라인의 필요성 존재)

**2. (지표 2) 통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)**

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 두 번째 지표 역시, SUTI의 첫 번째 지

표와 동일하게 교통 시스템적 측면에서 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 지표를 선정하였다.

상기에서 언급하였듯, 도시교통의 지속가능성을 향상시키는 방법은 개별 차량인 승용차의 이용보다는 대중교통의 이용을 유도하는 것이라고 볼 수 있다. 이에, 해당 국가 또는 도시가 대중교통 이용을 유도하는 시스템을 잘 갖추고 있는지를 측정할 수 있는 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)을 두 번째 지표로 선정하였다.

해당 지표는 개별차량이 대중교통을 이용하여 통근하는 통근자 비중을 따져 해당 국가 또는 도시의 지속가능성 향상을 위한 대중교통의 이용 증진을 목표로 한다. 이 때의 통근자는 통행 수(trip 수, 또는 인·통행)의 비중(%)을 단위로 한다. 이 지표는 수치가 높을수록 (+)의 영향을 나타낸다.

SUTI의 두 번째 지표 역시, 첫 번째 지표로 선정한 지표와 마찬가지로 “2030년까지 안전하고, 가격이 알맞고, 접근이 가능하며 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공” 하는 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합한다. 또한, 지속가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다고 볼 수 있기 때문에, 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 2는 지표 1과 다르게, 국가 또는 도시별 대중교통 수송분담률의 데이터를 얻을 수 있다. 수단분담률 측정 방법은 다양할 수 있으나, 일반적으로 통용되는 ISO 37120을 기준으로 하여 국가 또는 도시별 대중교통 수송분담률 데이터를 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 가장 좋은 자료는 정기적으로 자동생산되는 통행조사 데이터이나, 해당 경우에는 일률적인 국가나 도시별 데이터 구득은 쉽지 않을 것으로 보인다.

다만, 대중교통의 범위는 국가 또는 도시별로 다르게 지정하고 있을 수 있기 때문에, 이에 대한 고민은 필요하다. 무엇보다 국가나 도시별로 대중교통 시스템 환경이 다르기 때문에, 일률적인 대중교통 시스템 기준을 적용하는 것이 의미가 있는지에 대한 고민이 필요하다.

**〈표 5-2〉 SUTI 지표 2 : Modal share of active and public transport in commuting**

구 분	내 용
항목	시스템 측면
지표명(한글)	통근 시 대중교통 수송 분담률
지표명(공식)	Modal share of active and public transport in commuting
정의	개인 차량 외에 대중교통을 이용하는 통근자 비중
단위	개인 차량이 아닌 차량으로 통근하는 사람의 비율
해석	높을수록 (+)
관련 출처	GCIF 2015/ISO 37120, CIVITAS 2016 등
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대부분 도시에 수단별 분담률이 존재</li> <li>- 수단분담률 측정 방법은 다양, 일반적으로 ISO 37120 이용</li> <li>- 가장 좋은 자료는 정기적으로 갱신되는 통행조사</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대중교통의 범위를 국가/도시별로 다르게 지정하고 있을 가능성</li> <li>- 대중교통의 환경이 국가/도시별로 다르기에, 일률적 기준 적용의 의미가 있는지 후속 논의 필요</li> </ul>

### 3. (지표 3) 대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 세 번째로, 사회적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

상기에서 언급하였듯, 도시교통의 지속가능성을 향상시키는 방법은 개별 차량인 승용차의 이용보다는 대중교통의 이용을 유도하는 것이라고 볼 수 있다. 이에 사회적 측면에서 보았을 때, 대중교통 서비스에 편리하게 접근할 수 있는 환경을 제공하면 대중교통의 이용 유도를 꾀할 수 있다. 따라서 대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)을 세 번째 지표로 선정하였다.

해당 지표는 해당 국가 또는 도시 인구 중 거주지의 500m 이내, 혹은 20분 이내에 대중교통 이용이 가능한 인구 비중을 측정하는 것을 목표로 한다. 단위는 인구 비중, 즉 %이며, 수치가 높을수록 (+)의 영향을 나타낸다.

SUTI의 세 번째 지표 역시, 앞서 선정한 첫 번째·두 번째 지표와 마찬가지로 “2030년까지 안전하고, 가격이 알맞고, 접근이 가능하며 지속가능한 교통 시스템의 접근을 제공” 하는 SDG의 11.2번 의제의 목표와 부합한다. 또한, 지속가능한 이동 패러다임인 ASI 전략 중 ‘SHIFT전략과 연관성이 높다고 볼 수 있기 때문에, 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 3은 데이터 구득이 용이하지 않을 것으로 판단된다. 다만, 직접적으로 이용 가능한 통계 데이터는 없더라도 GIS 지도 작업을 이용하면 도시 수준의 데이터 구득은 가능할 수 있을 것으로 판단된다.

무엇보다도 지표 3에 대한 주요 쟁점사항은 대중교통 서비스를 측정함에 있어 질적 수준이 다른 서비스를 어떻게 처리할 것인가의 문제이다. 그리고 이는 지정한 500m라는 거리 데이터의 허점과도 연결해서 생각해 볼 수 있다.

**〈표 5-3〉 SUTI 지표 3 : Convenient access to public transport service**

구 분	내 용
항목	사회적 측면
지표명(한글)	대중교통 서비스의 편리한 접근성
지표명(공식)	Convenient access to public transport service
정의	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 500m 거리나 20분 거리의 대중교통 정류장 접근이 가능한 인구 비율</li> <li>- 대중교통은 누구나 이용 가능한 여객운송 수단</li> <li>* 이상적인 지표는 취약계층을 기준으로 세분화</li> </ul>
단위	인구 비율
해석	높을수록 (+)
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접적으로 이용 가능한 통계 데이터는 없음</li> <li>- 도시 수준의 견적을 내는데 상당히 간단함</li> <li>- GIS지도로 작업하면 구득 가능할 것</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 질적 수준이 다른 서비스를 어떻게 처리할 것인가에 대한 고려</li> <li>- 또한, 특정 구간을 기준으로 데이터를 잘랐을 때 발생하는 허점</li> </ul>

예를 들어, 특정 거주민은 500m안에 이용 가능한 대중교통 서비스는 하나도 없지만 700m안에 도시에서 가장 중심이 되는 KTX 정차역이 있는 경우가 있을 수 있다. 반대로, 특정 거주민은 500m안에 노선 1개만 지나가는 작은 버스 정류장이 있을 수 있다. 이렇듯 대중교통 서비스의 질적 수준 차이를 어떻게 고려할 것인지, 그리고 거리 데이터의 허점을 어떻게 극복할 수 있는지가 해당 지표 3에서의 쟁점 사항이 될 수 있다.

#### 4. (지표 4) 10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000inh)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 네 번째로, 세 번째 지표와 마찬가지로 사회적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

사회적 측면에서 보았을 때, 지속가능한 교통 환경을 조성하기 위한 가장 우선순위의 노력은 안전한 교통 환경을 만드는 것이다. 교통 안전은 단순한 안전도만을 의미하는 것이 아니며, 안전한 환경 조성에 따른 사회적 비용 감소의 의미도 기대할 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 네 번째 지표로 10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000inh)를 선정하였다.

해당 지표는 10만명당 국가 또는 도시지역의 교통 사상자 수 측정을 목표로 한다. 이 때 교통은 도로, 철도 등 육상부문의 전 수단을 포괄하며, 단위는 인구 수(명)이다. 지표 4는 수치가 낮을수록 (+)의 영향을 나타낸다.

SUTI의 4번 지표는 SDG의 3.6번 의제 “2020년까지 교통사고로 야기된 세계 전반의 사망과 사고를 반으로 줄인다”의 목표와 부합한다. 더욱이, 지표 4는 오랫동안 지속가능한 국가 발전을 위해 교통부문이 기여해야 하는 주요 지표로 언급되었다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

**〈표 5-4〉 SUTI 지표 4 : Traffic fatalities 100,000 inhabitants**

구 분	내 용
항목	사회적 측면
지표명(한글)	100,000명당 교통사고 사망자 수
지표명(공식)	Traffic fatalities 100,000 inhabitants
정의	- 도심지역의 10만명당 교통사고 사망자수 - WHO에 따르면, 사망자 수는 사고 후 30일 내에 발생한 다른 교통사고와 관련됨
단위	사람 수
해석	낮을수록 (+)
관련 출처	WHO(2015) ; WRI(2016), WBCSD(2016)
데이터 구득가능성	- WHO는 국가 보고서를 기반으로 회원국의 교통 사망자에 대한 DB를 유지 및 업데이트 - 일부 데이터는 도시수준에서도 구득 가능
주요 쟁점사항	- 교통사고 부상도 지표 대상에 포함되지만, 정의와 데이터 수집에는 표준화되지 않음 - 육상 교통 중 도로교통에 취증 될 우려 있음

지표 4의 데이터는 SUTI 지표 중 데이터 구득이 가장 용이하다 볼 수 있다. 데이터의 구득가능성 검토 결과, WHO에서 국가 단위의 데이터를 매년 업데이트 하고 있다. 몇몇 데이터는 도시 수준으로도 이용 가능하다.

다만, 데이터와 관련하여 다음과 같은 쟁점 사항은 존재한다. 육상 교통의 교통 사상자 수를 측정 단위로 하고 있더라도 데이터의 구득 가능성을 고려해 보면 육상 교통보다는 도로교통의 사상자 수에 국한될 가능성이 있다. 또한 도시 단위의 데이터가 구득 가능한지도 미지수이다. 그렇다고 하더라도 SUTI 의 지표 중 체계적인 데이터를 구득할 가능성이 가장 높은 지표라 할 수 있다.

## 5. (지표 5) 소득 대비 교통비용의 적정성(Affordability – travel costs as part of income)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 다섯 번째로, 경제적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

지속가능한 도시교통 환경을 구축하기 위해서는 선행적으로 편리하고 질적 서비스 수준이 좋은 대중교통 체계를 구축해야 한다. 이 때, 이용자가 대중교통 이용 시 얼마나 부담이 적은 지의 측면도 지속가능한 교통 서비스 구현의 중요 요소이다.

교통 비용은 가계 예산의 중요한 부분을 차지한다. 특히 소득 분위가 낮을 수록 총 가계 예산 대비 교통 비용 부담이 크다. 대중교통의 이용자인 가계가 소득 분위에 상관없이 감당할 수 있는 비용으로 대중교통을 이용하는 서비스를 제공하는 것은 지속가능 교통시스템 구현을 위한 필수 조건이라 볼 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 다섯 번째 지표로 소득 대비 대중교통 비용의 적정성(Affordability – travel costs as part of income)으로 선정하였다.

해당 지표는 가구의 월소득 대비 교통비용의 비중(%)을 단위로 하며, 높을 수록 (+)의 영향을 가진다. 지표 5의 중요성에 대해서는 CIVITAS(2016), WBCSD(2016), UITP(2014)에서도 언급하고 있다.

SUTI의 5번 지표는 SDG의 11.2번 의제 “2030년까지 안전하고, 가격이 적정하고, 접근이 가능하며, 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공함”의 목표와 부합한다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 5의 데이터는 데이터 구득 가능성 검토 결과, 직접적으로 추출 가능한 DB는 없지만, 국가 또는 지역의 협조 하에 구득이 가능할 것이라고 판단된다.

지표 5의 개발과 관련한 주요 쟁점사항은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 지표를 어떻게 정의할 것인가에 대한 문제이다. UITP(2014)에서는 대중교통 비용의 적정성을 평가함에 있어, 대중교통의 티켓 요금과 자동차 통근 비용의 비율을 적용한 바 있다. 해당 보고서와 같이 상대적으로 대중교통이 금전적인 매력(Attractiveness)을 얼마나 가지고 있는지를 측정할 수 있다. 이에 대한 전문가들의 심도 있는 의견 교환 및 결과 수렴이 필요하다고 판단된다.

둘째, 해당 지표가 지속가능성의 사회적 항목에 해당하는지, 혹은 경제적

항목에 해당하는 지에 대한 사항이다. 교통 비용은 가구의 경제적 항목임과 동시에, 사회적으로는 상대적으로 저소득 계층과의 형평성 문제와도 연결이 될 수 있는 문제가 될 여지가 있다. 그러나 대부분의 문헌들에서는 해당 지표를 경제적 항목에서 설명하고 있기 때문에, 본 연구에서 개발하는 SUTI에서도 경제적 측면을 설명하는 지표로 분류한다.

**〈표 5-5〉 SUTI 지표 5 : Affordability – travel costs as part of income**

구 분	내 용
항목	경제적 측면
지표명(한글)	교통 비용의 적정성(소득 대비 교통 비용)
지표명(공식)	Affordability - travel costs as part of income
정의	월 소득 대비 교통비용의 비중(%)
단위	월 소득 비율
해석	높을수록 (+)
관련 출처	CIVITAS (2016), WBCSD (2016); Arthur B Little (2014)
데이터 구득가능성	- 직접적으로 추출 가능한 DB는 없음 지역적 협조가 있을 시에 구득 가능
주요 쟁점사항	- UITP(2014)는 대중교통 승차권 요금과 자동차 통근 비용의 비율을 적용하여 대중교통의 ‘금전적인 매력도’ 측정하기도 - 해당 지표가 사회적 항목인지, 경제적 항목인지에 대한 논의 있음

## 6. (지표 6) 대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 여섯 번째는 지표 5와 마찬가지로 경제적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

지속가능한 도시교통 환경을 구축하기 위해서는, 선행적으로 편리하고 질적 서비스 수준이 좋은 대중교통 체계를 구축해야 한다. 이 때, 대중교통 체계의 구축을 위한 재정적 투자 정도를 측정하는 것이 대중교통 체계의 지속가능

성을 가늠할 수 있는 기준이 될 수 있다. 따라서 지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 여섯 번째 지표로 대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transportation systems)를 선정하였다.

해당 지표는 정부 지출 대비 교통비용의 지출 비중(%)을 단위로 하며, 높을 수록 (+)의 영향을 가진다. 투자 금액은 최근 5년의 평균값을 이용한다. 지표 6과 관련하여 UNESCAP, Bongardt 외(2011), Dobranskyte-Niskota 외(2009)에서도 해당 지표의 중요성을 언급하고 있다.

SUTI의 6번 지표는 SDG의 11.2번 의제 “2030년까지 안전하고, 가격이 적정하고, 접근이 가능하며, 지속가능한 교통시스템의 접근을 제공함”의 목표와 부합한다. 또한 ASI의 “Shift” 전략의 근간이 된다고 볼 수 있다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 6의 데이터는 데이터 구득 가능성 검토 결과, 구득이 용이하지 않을 것으로 보인다. 다만 국가 단위가 아닌 도시 단위의 데이터를 구득하게 된다면, 공공지출계정의 데이터는 구득 가능하다.

이외에도 지표 6의 개발과 관련하여 교통비용의 지출을 공공부문으로 한정하는 것이 타당한가에 대한 논의가 존재할 수 있다. 다시 말하면, 국가별 시스템의 차이로 인해 대중교통 시스템에 대하여 공공부문이 아닌 민간부문의 지출이 있을 수 있다. 국가나 도시의 여건에 따라 민간 지출의 비중이 더욱 커질 수도 있다는 의미이다. 그럼에도 불구하고, 대중교통 시스템에 대한 투자가 지속적으로 이루어져야 하며, 이 때의 투자는 공공 부문에서 선도적으로 이행해야 한다는 의미에서 해당 지표를 SUTI의 주요 지표로 선정하였다.

**〈표 5-6〉 SUTI 지표 6 : Investment in public transportation systems**

구 분	내 용
항목	경제적 측면
지표명(한글)	대중교통 시스템에 투자하는 비용
지표명(공식)	Investment in public transportation systems
정의	도시 대중교통에 적용되는 모든 교통 투자의 비율
단위	교통 투자 관련 지출에 비중; 평균 3년간 지속
해석	높을수록 (+)
관련 출처	UN ESCAP, Bongardt 외 (2011), Dobranskyte-Niskota 외 (2009)
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반적 데이터는 구득 불가능</li> <li>- 공공 부문의 교통 비율 지출 관련 도시 단위 데이터 구득 가능</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 지표에 대한 주요 연구에서 수집 및 보고되지 않은 새로운 지표</li> <li>- '수단별 교통 투자'의 관점보다는 전체 투자에서 대중교통의 점유율에 중점을 두는 것이 효율적</li> <li>- 지역 수준 연간 투자는 시간의 흐름에 따라 변동하기 때문에 평균 3년간 지속된 데이터를 판단</li> <li>- 국가/도시 시스템 차이에 의해 민간 부문의 지출이 많은 경우</li> </ul>

## 7. (지표 7) PM10, PM2.5 등 대기의 질적 수준(Air quality – PM10, PM2.5)

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 일곱 번째는 환경적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

전 세계적으로 지속가능한 도시교통 환경의 구축은 탄소 저감, 대기의 질적 수준 향상 등의 이슈와 동반하여 중요성이 부각되고 있다. 도심지역의 거주민들은 80% 이상은 WHO에서 제한하고 있는 안전 범위를 초과한 대기 질 수준에 노출되어 있다. 교통은 이동하는 오염원이기 때문에 대기 오염의 근본 원인이 된다. 따라서 환경적 측면에서 지속가능한 도시교통의 발전을 위하여 필수적으로 관리되어야 한다. 이에 본 연구에서는 지속가능한 도시교통 체계 구현을 위하여 교통부문이 기여할 수 있는 환경적 측면의 지표를 선정하였다.

지속가능한 도시교통지표(SUTI)의 일곱 번째 지표는 PM10, PM2.5 등 대기의 질적 수준(Air quality – PM10, PM2.5)이다. 대기의 질적 수준 측정은 대기상의 미세 미립자 물질(PM10, PM2.5)의 연평균 수치를 기준으로 하며, 단위는 미세먼지 단위( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 입방미터 당 마이크로그램)를 이용한다. 지표 7과 관련하여 Habitat(2016), WHO(2016)에서도 해당 지표의 중요성을 언급하고 있다.

SUTI의 7번 지표는 SDG의 11.6번 의제 “2030년까지 대기 질의 특별한 주의와 지방자치 및 폐기물 관리를 포함한 1인당 도시 환경의 해로운 영향을 감소”의 목표에 부합한다. 또한 ASI의 “Avoid” 전략과도 맞닿아 있다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 7의 데이터는 WHO에서 이미 구축이 완료된 상황이다. WHO는 1,600여개의 도시 데이터를 구축하였는데, 대부분의 데이터는 PM10의 데이터에 초점을 맞추고 있다.

**〈표 5-7〉 SUTI 지표 7 : Air quality (PM10 or PM2.5)**

구 분	내 용
항목	환경적 측면
지표명(한글)	대기의 질(PM10 또는 PM2.5)
지표명(공식)	Air quality (PM10 or PM2.5)
정의	대기상의 미세 미립자 물질(PM10, PM2.5)의 연평균 수치
단위	입방미터 당 마이크로그램
해석	낮을수록 (+)
관련 출처	Habitat (2016); WHO (2016)
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WHO에서 1,600여개의 도시 수치 데이터 구축 중</li> <li>- 대부분의 데이터는 PM10의 데이터에 초점</li> <li>- PM2.5는 보건 지표로서 적용 가능</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기의 질적 수준이 교통부문에만 국한되지 않음</li> <li>- 교통수단의 배기가스 배출오염도를 산출하여 지표로 사용하며, 이에 기반하여 종합적인 교통흐름 데이터 제공</li> <li>- 상세한 방법론과 추가 지침은 WBCSD(2016)에서 제공 중</li> </ul>

지표 7과 관련하여서는 대기의 질적 수준이 교통부문에서만 비롯된 것은 아니라는 쟁점이 존재할 수 있다. 그러나 SUTI의 목표는 지속가능한 도시교통의 체계 구현에 목표를 두고 있기 때문에 SUTI 개발 목표는 저해하지 않는 것으로 판단, 주요 지표 중 하나로 선정하였다.

## 8. (지표 8) 온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)

마지막 지속가능한 도시교통지표(SUTI)는 지표 7에 이어 환경적 측면의 지속가능성 향상에 기여할 수 있는 교통부문의 지표를 선정하였다.

상기에서 언급하였듯, 전 세계적으로 지속가능한 도시교통 환경의 구축을 위하여 탄소 저감, 대기의 질적 수준 향상 등의 중요성이 부각되고 있다. 탄소 저감을 위하여 매년 국가들이 협약을 맺는 COP21을 개최하는 것도 같은 맥락으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 지속가능한 도시교통 체계 구현을 위하여 교통부문이 기여할 수 있는 환경적 측면의 지표로, 온실가스 배출량을 SUTI의 8번째 지표로 선정하였다.

지표 8은 인당 도시 거주민들이 교통 부문에서 온실가스를 얼마나 배출하는지 측정하는 것에 목표가 있으며, 단위는 인당 이산화탄소 배출량(CO<sub>2</sub> equivalent/capita)으로 선정하였다. 지표의 값이 낮을수록 (+)의 영향을 미친다고 해석한다. 지표 8에 대해서는 WBCSD(2016) 등 많은 선행연구에서 그 중요성을 언급하고 있다.

SUTI의 8번 지표는 SDG의 11.6번 의제 “기후 변화와 영향에 신속하게 조취를 취하는”이라는 목표에 부합한다. 또한 지표 7과 마찬가지로 ASI의 “Avoid” 전략과도 맞닿아 있다. 따라서 해당 지표를 UNESCAP의 회원국에도 적용할 필요가 있다고 판단되어 SUTI 지표로 선정하였다.

지표 8의 데이터는 대체적으로 구득은 가능하다. 다만, 이산화탄소 배출량의 기준을 어떻게 정하느냐에 따라 데이터의 구득 가능성은 상이하게 달라진다. 즉, 보다 정확한 데이터 이용을 위해 이산화탄소 배출량의 기준을 VKT에

둔다면 데이터의 구득 가능성은 낮아질 것으로 판단된다.

앞서 개발하였던 지표 7개와 달리 지표 8과 관련한 가장 중요한 쟁점 사항은 과연 UNESCAP 회원국이 온실가스 배출을 감축하고자 하는 의지가 있는지에 관한 것이다. 즉, 앞서 개발하였던 지표들은 지표의 데이터 정의의 문제, 또는 일률적으로 같은 기준을 적용할 수 있는지에 대한 문제였으나, 지표 8은 아태지역 전체 국가의 국가적 개발 철학과 관련이 깊은 지표라 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 최종적으로 아태지역의 회원국들도 환경적 측면에서 지속 가능 교통 체계를 갖추기 위하여 필요한 지표라고 판단되므로 SUTI의 8번째 지표로 선정하였다.

**〈표 5-8〉 SUTI 지표 8 : Greenhouse gas emissions(CO<sub>2</sub>eq tons/year)**

구 분	내 용
항목	환경적 측면
지표명(한글)	온실가스 배출량(CO <sub>2</sub> eq tons/year)
지표명(공식)	Greenhouse gas emissions(CO <sub>2</sub> eq tons/year)
정의	연간 인당 교통부문 관련 온실가스 배출량
단위	인당 이산화탄소 배출량
해석	낮을수록 (+)
관련 출처	WBCSD 2016, ECOMOBILITY; IPCC
데이터 구득가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대체적인 데이터 구득은 가능함</li> <li>- 이산화탄소 배출량에 따라 데이터의 구득 가능성은 상이함</li> <li>- 도시 교통 시스템에서 발생하는 배출량은 교통의 흐름, 차종 및 연료 소비 데이터에 기반하여 측정 필요</li> <li>- WBCSD(2016)에서 자동차 공해 관련 방법론 언급함</li> </ul>
주요 쟁점사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 간접적 지표로 무탄소나 저탄소를 배출하는 버스와 같은 도시 대중교통을 활용하는 방법</li> </ul>

## 제2절 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting)를 통한 지표 평가와 검토

#### 1. 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting) 개최 개요

UNESCAP 회원국을 대상으로 개발한 지속가능 도시교통지표(SUTI) 8개에 대하여 회원국의 교통 공무원과 관련 전문가들의 의견 수렴을 위해 전문가 세미나(EGM, Expert Group Meeting)를 개최하였다.

〈표 5-9〉 전문가 세미나(EGM) 개요

구 분	내 용
목적	- 도시교통 시스템의 평가 및 계획 논의 - SUTI 개발 알림 및 각국 공무원/교통전문가 의견 수렴
일시	2016년 9월 22일~23일
장소	네팔 카트만두
주최	UNESCAP, KOTI, 네팔 정부(카트만두 지자체 포함)
참석자	네팔 교통부 장관 등 30여개국 50여명의 공무원 및 교통전문가

<p><b>Expert Group Meeting on Planning and Assessment of Urban Transport</b> 21-22 September 2006 Khartoum, Egypt</p> <p><b>Day 1: 22 September 2006</b></p> <p>08:00-08:30 Registration</p> <p>08:30-08:45 Opening Session: Welcome and Opening Remarks - Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ms. Huda Al-Sabri, Sudan Transport Ministry, MAFST, Is - Minister of State for Transport, Transport and Civil Aviation</li> <li>• Mr. Ali Hassan, Sudan Transport Ministry, MAFST, Is - Minister of State for Transport, Transport and Civil Aviation</li> <li>• Mr. Md. Aslam, UN-Habitat, MSc, Director of Studies</li> <li>• Mr. Md. Aslam, UN-Habitat, MSc, Director of Studies</li> <li>• Mr. Md. Aslam, UN-Habitat, MSc, Director of Studies</li> </ul> <p>08:45-09:00 Welcome speech</p> <p>09:00-10:30 1. Global and regional review of sustainable urban transport and planning: what issues? What lessons?</p> <p>Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Global Model and Regional Examples of Sustainable Urban Transport and Planning: Mr. Md. Aslam, Economic Policy and Social Development Division, UN-Habitat</li> <li>• Planning and design for sustainable urban transport: Prof. Dr. Md. Aslam, Bangladesh, Professor, CEPT</li> </ul> <p><b>Discussion:</b></p> <p>This session will review global models and policies relating to sustainable transport and urban transport management. It will set out the main issues and challenges in the field of sustainable urban transport and planning, and identify opportunities for developing sustainable urban transportation.</p> <p>10:45-11:15 2. Planning and development of sustainable urban transport systems</p> <p>Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <p>The session will further examine principles from cities involved in improving urban transportation systems that reflect elements of integration, innovation and policy making. It will also discuss the role of planning, development and management of urban transportation systems.</p> <p><b>Day 2: 23 September 2006</b></p> <p>08:00-08:30 3. Principles of sustainable urban transportation systems</p> <p>Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicators for Sustainable Urban Transport in Europe: Overview and Examples, Mr. Henrik Lundström, Chair, Ad hoc CEEP/ETRI Committee on Sustainable Urban Transport, CEEP Committee</li> <li>• Sustainable Urban Transport Evaluation: Experience from the Republic of Korea, Mr. Cho-Jin Kim</li> </ul> <p><b>Discussion:</b></p> <p>In order to make the planning and delivery model more sustainable, implementation of urban transportation systems that reflect elements of integration, innovation and development of urban transportation systems can help better in planning and improvement of urban transport systems and services. This session presents some examples of implementation of sustainable urban transport systems.</p> <p>08:30-09:00 4. Sustainable urban transport systems</p> <p>Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regional Sustainable Urban Transport Policy: Mr. Md. Aslam, Economic Policy and Social Development Division, UN-Habitat</li> </ul> <p><b>Discussion:</b> Principles of sustainable urban transportation systems</p> <p>This session presents the result of local studies on urban transport systems and development of an integrated urban transport system. The discussion will focus on the role of local studies in the development of urban transport systems and policies. The role of local studies in reforming the local transport system will be highlighted. The discussion will result in the identification of key challenges in the implementation of sustainable urban transport systems.</p> <p>09:00-10:30 5. Data requirements and methods for assessment of urban transport systems</p> <p>Chairperson: SITAKA, Antonio, UN-Habitat</p> <p>Decision Chair: Mr. Peter Wöhrel, Chair, European Policy and Sustainable Services, CEEP</p>	<p>For instance after implementation of the International Urban Transport Expert Urban Transportation in Bangkok and its impact, Dr. Nasir Report from Thailand</p>
---	---

### [그림 5-2] 행사 프로그램



[그림 5-3] 행사 전경

## 2. EGM 프로그램 및 발표 현황

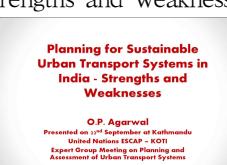
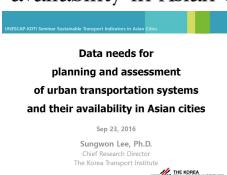
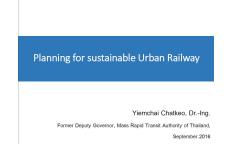
교통 전문가와 UNESCAP 회원국의 교통 공무원들이 참석하였던 EGM(전문가 세미나)은 크게 지속가능 도시교통 시스템의 계획 개론, 회원국 도시들의 지속가능 도시교통 시스템의 소개, 아시아-태평양 국가를 위한 지속가능성 지표, SUTI 지표와 관련한 토론 및 Round table 세션으로 구분·진행되었다.

인도, 중국 등 아시아 도시의 지속가능한 도시교통 시스템을 소개하는 시간에는 UNESCAP 회원국의 발표가 있었다. 각국의 사회경제적, 환경적, 지리적 현황과 직면하고 있는 문제점, 현재 노력하고 있는 교통부문의 정책적 노력, 향후 개선 방향 등을 중심으로 발표하였다.

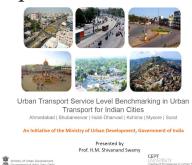
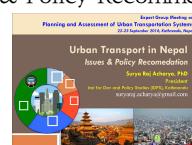
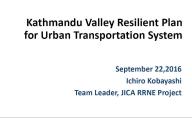
대부분의 도시교통 계획가 등 참가한 전문가들은 KOTI와 UNESCAP이 공동으로 개발하고 있는 SUTI지표에 관심을 보였다. 공동의 회원국을 대상으로 지표를 개발하기 때문에, 아시아 국가들이 직면하고 풀어야 할 지속가능한 도시교통 목표를 담아야 한다는 것에 의견이 모아졌다.

또한, 후속연구를 진행하여 SUTI를 이용한 평가 방법론 개발, 시범도시 적용 등 틀 정립이 필요하다는 의견이 우세하였다.

〈표 5-10〉 전문가 세미나(EGM) 발표 자료

구분	세미나 발표내용	구분	세미나 발표내용
제목	Global Mandates and Regional Overview of Sustainable Urban Transport Policies, Practices & Systems 	제목	Proposal for a Sustainable Urban Transport Index (SUTI) for cities in the Asia-Pacific region 
발표자	UNESCAP, Madan B. Regmi, DEng	발표자	CONCITO, Henrik Gudmundsson
제목	Indicators for Sustainable Urban Transport in Europe 	제목	Toward a better JAKARTA TRANSPORTATION(Transportation agency DKI JAKARTA) 
발표자	CONCITO, Henrik Gudmundsson	발표자	PROVINCIAL GOVERNMENT, Ferdinand Gjinting
제목	Planning for Sustainable Urban Transport Systems in India - Strengths and Weaknesses 	제목	Data needs for planning and assessment of urban transportation systems and their availability in Asian cities 
발표자	O.P. Agarwal	발표자	KOTI, Sungwon, Lee
제목	Key Issues in Formulating Urban Transport Policies 	제목	Planning for sustainable urban railway 
발표자	O.P. Agarwal	발표자	Mass Rapid Transit Authority of Thailand, Yiemchai Chatkeo

〈표 5-10 계속〉 전문가 세미나(EGM) 발표 자료

구분	세미나 발표내용	구분	세미나 발표내용
제목	Urban Transport Service Level Benchmarking in Urban Transport for Indian Cities 	제목	Sustainable urban transport evaluation(SUTE) and the way forward - Focusing on Korean cases and its practice 
발표자	An Initiative of the ministry of urban development, government of INDIA, H.M. Shivanand Swamy	발표자	Ministry of land, Infrastructure and transport, Kwng Youl Ahn
제목	Urban transport in Nepal Issues & Policy Recommendation 	제목	Planning and development of urban transportation system Experience from Tokyo 
발표자	IDPS, Surya Raj Acharya	발표자	Bureau of Urban Development Tokyo Metropolitan Government, Takahiro ANZAI
제목	Expert Group Meeting on Planning and Assessment of Urban Transportation Systems 	제목	Sustainable Transport Indicators for ASEAN 
발표자	Ministry of Transport and Civil Aviation, Nihal Somaweera	발표자	GIZ, Julia Nagel
제목	Kathmandu Valley Resilient Plan for Urban Transportation System 	제목	Issues of urban transport management in Nepal & New development 
발표자	JICA RRNE project, Ichiro Kobayashi	발표자	Er, Madan Maleku

## 제3절 전문가 세미나(EGM) 의견 검토 및 최종 지표 확정

### 1. 지속가능 도시교통 정책, 사례 및 시스템에 대한 전반적 의견

교통 전문가와 UNESCAP 회원국의 교통공무원들은 지속가능한 교통 환경을 조성하기 위한 공동 노력의 필요성에 공감하며, 지속가능한 도시교통 정책, 우수 사례, 교통 시스템의 구축 등에 대한 전반적인 의견을 교환하였다. 또한, KOTI와 UNESCAP이 공동으로 개발하고 있는 지속가능 도시교통지표(SUTI) 관심을 보였다.

SUTI 지표 구성에 대하여 다양하게 제기한 의견을 모아, 몇 가지로 압축하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 지속가능한 교통 시스템 구현을 위한 주요 항목을 교통시스템(System), 사회(Social), 경제(Economic), 환경(Environmental)으로 구성한 것에는 공통적으로 찬성의 의견을 보였다. 종전까지는 EU와 ADB 등 일부 국제 기구들은 여기에 추가로 ‘제도’부문을 주요 항목으로 선정하기도 하였으나, 대부분은 지속가능한 교통 지표를 개발함에 있어 환경적, 사회적, 경제적 3가지 항목에 기반하여 진행하는 것이 일반적이었다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 SDGs 목표와 지속가능 교통정책 패러다임에 부합하고, 지속가능한 교통이 지향해야 하는 주요 특성들을 포괄하는 주요 항목을 ‘교통 시스템’적 측면에서 선정하였다.

둘째, SUTI의 지표 개발에 있어 중요한 부분은, 데이터의 구득가능성(Data availability)이라는 의견을 보였다. 지표가 목표를 실현하기 위한 의미를 가지고, 실질적인 측정을 실행하여 현재의 국가나 도시의 위치를 파악하기 위해서는 지표를 구성하는 데이터를 구득하여야 한다. 이에, 지표 개발 단계에서부터 지표에 이용되는 데이터의 구득가능성을 함께 고려해야 한다는 의견이 많았다.

셋째, 지표의 적용 및 측정 방법에 대한 다양한 의견이 존재하였다. SUTI

지표를 적용하는 국가 또는 도시들은 UNESACAP 회원국으로, 국가마다 경제적, 사회적 여건이 상이하다. 따라서 아시아 국가들이 직면하고 있는 과제를 주요 목표로 하고 기본적인 지표의 성격으로 접근을 할 것인지, 혹은 지역적 차별성, 도시 규모 등을 반영하여 지표의 적용을 달리할 것인지 방향을 정해야 한다는 의견도 많았다.

## 2. 지표에 대한 의견 제시

### 가. SUTI 추가 지표 필요

다음으로, KOTI와 UNESCAP이 공동으로 개발한 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 8개가 적절한지, 실현가능한지 등에 대한 국가 공무원들과 전문가 토론이 있었다.

대체적으로 현재의 지표 구성이 적절하다는 의견이었다. 다만, 두 가지 지표의 보강이 필요하다는 의견이 있었다.

첫째, 교통 시스템 측면에서 대중교통 서비스 수준을 측정할 수 있는 지표가 필요하다는 의견이었다. 현재의 SUTI 지표에서 대중교통 시스템적 측면을 고려할 수 있는 부분에는 지표 1(도보·자전거·대중교통·인터넷 모달 시설 등의 투자가 교통계획에 얼마나 반영되어 있는가)과 지표 2(통근 시 대중교통 수단 분담률이 얼마나 되는가)가 포함되어 있다.

이에, 회원국 공무원들과 전문가들은 대중교통의 질적 수준(Service quality of public transport)을 측정할 수 있는 지표를 추가할 것을 권장하였다. 대중 교통의 질적 수준을 측정하는 지표를 구축하면 교통 시스템이 얼마나 잘 구축되어 있는지를 방증할 수 있게 된다. 이를 측정하는 요소로는 대중교통 대기 시간, 의존도, 이용자 만족도 등이 제시되었다.

둘째, 경제적 측면에서 대중교통 시스템 운영 비용(Operational costs of the public transport system) 지표가 필요하다는 의견이었다. 현재의 SUTI 지표에서 경제적 측면을 고려할 수 있는 항목은 지표 5(소득대비 교통 비용이

얼마나 되는가)와 지표 6(대중교통 시스템에 대한 투자가 얼마나 이루어졌는가)로 구성되어 있다.

**〈표 5-11〉 전문가들이 추천한 SUTI의 추가 지표**

항목	지표명
교통 시스템 측면 (System)	대중교통 서비스 수준 (Service quality of public transport, measured by for example reliability, delay, or potentially using user satisfaction surveys)
경제적 측면 (Economic)	대중교통 시스템 운영 비용 (Operational costs of the public transport system)

이외에도 UNESCAP 회원국이 공동 목표로 설정하고, 이에 도달하기 위해 추가적인 지표 개발이 필요하다고 언급한 지표들이 있다.

가장 많이 언급되었던 지표는 혼잡(Congestion) 지표이다. UNESCAP 회원국은 개발도상국인 경우가 많기 때문에, 전반적인 교통시스템이 체계적으로 구축되지 않았다.

#### 나. SUTI 지표의 수정·보완

SUTI 지표 8개에 2개의 지표가 추가적으로 필요하다는 의견 이외에도, 현재의 지표 8개에 대한 수정·보완 요청, 그리고 기타로 제기된 의견도 있었다. 다만, 회원국의 공무원들과 전문가들의 의견이 모아지지 않은 부분들이 많았기 때문에 SUTI 최종 지표에는 반영하지 않았다.

먼저, 현재의 SUTI 8개 지표의 수정보완에 관해 제기된 의견을 모아보면 다음과 같다.

통근 시 대중교통 수송분담률 지표의 수정보완 문제이다. 해당 지표는 데이터 구득이 용이하지 않고, 용이하다 하더라도 정확도가 높지 않을 것이다. 이에 10년마다 설문조사를 시행하는 것을 추천하기도 하였다.

다음으로, 대중교통 서비스의 편리한 접근성 지표의 수정보완 문제이다. 연구진에서 제시한 지표에 의하면, 대중교통 서비스의 편리한 접근성을 도출하기 위해서는 대중교통 정류소 500M 이내에 거주하는 인구 수 데이터를 이용한다. 이 때 예상되는 첫 문제는 인구 수 구들이 어려울 것이라는 점이다. 두 번째 문제는 지표에 이용된 ‘편리함’이라는 단어가 도시별, 지역별로 상이하게 해석될 수 있는 여지가 있다. 측정 방법이 객관적이더라 하더라도, ‘편리함’이라는 단어가 지표의 명확성을 떨어뜨린다는 의견이 있었다.

또한 대중교통 시스템의 투자 지표의 수정보완 문제이다. 대중교통의 범위를 지하철, 항공 또는 철도 지선 등 어떻게 설정하느냐에 따라 지표의 측정이 천차만별로 달라진다. 지표의 범위를 너무 포괄적으로 정할 경우, 데이터 구들이 용이하지 않다. 만약 회원국에 직접 데이터를 요청한다고 하더라도, 측정 범위가 너무 넓으면 부서별 데이터 구득 및 취합을 위한 협업이 원활하지 않은 경우도 존재할 수 있다.

마지막으로, 대기의 질(PM10~PM2.5) 지표의 수정보완 문제이다. 대기 오염도를 측정하는 것이 도로이동오염원인 차량으로 인한 오염인지를 정확히 판단하기 어렵다. 차량의 실질적 이동거리라고 판단할 수 있는 VKT 데이터를 이용하여, 이에 기반한 정확한 배출량 산정이 가능하다면 해당 데이터를 사용하기를 권하는 전문가도 있었다. 다만, UNESCAP 회원국의 경제, 사회적 여건으로 인하여 VKT에 기반한 데이터 구득/요청은 원활하지 않을 수 있어 이에 대한 고민이 필요할 것임을 언급하였다.

### 3. SUTI 최종 지표 확정

본 연구에서는 지속가능 도시교통지표(Sustainable Urban Transport Index, SUTI)를 개발하고자 하였다. 이에 지표개발 기준을 정립하고 지표 개발 단계 5개를 거쳐, SUTI 지표를 1차 개발 완료하였다.

KOTI와 UNESCAP이 1차로 개발한 SUTI를 ESCAP 회원국의 공무원과 교통

전문가들을 초청한 EGM(전문가 세미나)에서 발표하고, 토론 시간을 가졌다. 참가자들이 요청한 지표의 추가 개발 의견을 수렴하고, 수정·보완하여 최종적으로 최종적으로 지속가능한 도시교통지표(SUTI) 10개를 개발 완료하였다. 최종 지표는 다음 [그림 5-4]와 같다.



[그림 5-4] 지속가능 도시교통지표(Sustainable Urban Transport Index)

## 제4절 향후의 지표 개선전략 및 적용방안

### 1. 지표 적용을 위한 단계적 전략

본 연구는 지속가능 도시교통지표의 개발을 단순히 문서상으로 각국의 도시들에 권장하는 데에만 의미를 두지 않고, 실제로 개발한 10개 지표를 적용하여 각 도시들의 지속가능 교통 현황을 비교·평가하여 상대적으로 취약한 부분과 개선이 필요한 부분을 대한 정책적 과제를 도출 하는데 보다 큰 의의를 두었다. 이를 위하여 2차 년도에서는 우선적으로 각국에서 동의한 10개의 지표를 시범적으로 적용할 수 있는 사례도시를 선정하여 파일럿 평가를 시행하고 이를 바탕으로 보다 정교하게 지표를 개선하고 점차적으로 평가 대상도시를 확대해 나가는 전략을 취하도록 한다.

### 2. UNESCAP 지표 적용 및 채택을 위한 선결 과제

UNESCAP 지표 출범을 위해서는 가장 먼저, 회원국을 대상으로 지표를 개발할 필요가 있다는 공감대 확보와 회원국의 동의가 필요하다. 그리고 지표 개발의 필요성과 회원국의 합의를 바탕으로 세부지표의 데이터 취득과 가공 과정에 필요 시 회원국의 협조가 필요하다.

두 번째로, 시범도시의 선정과 공감대 확보가 필요하다. 시범도시 선정은 대도시 및 중소도시, 교통 인프라가 잘 구축된 도시와 구축될 필요가 많은 도시, 사회 간접자본 투자 여력이 많은 도시와 외부 도움이 필요한 도시, 교통 데이터가 풍부한 도시와 데이터 조사부터 선행되어야 할 도시 등 몇 가지 기준으로 구분하여 선정할 필요가 있다.

무엇보다 중요한 것은 해당 도시가 자발적으로 지속가능 교통 지표 적용을 위한 시범 평가에 적극적으로 참여할 의지가 있는지를 우선적으로 고려해야 할 것이다. 실제로 한국교통연구원(KOTI)과 유엔에스캅(UNESCAP)에서는 어떻게 대상 도시를 선정할 것인지, 시범도시 평가를 통하여 지속가능 교통지표

의 어떤 점을 개선할 수 있는지에 관하여 몇 차례 내부 회의를 하였고 바람직한 몇몇의 시범도시도 내부적으로 도출한 바 있다. 무엇보다도 회원국의 동의와 자발적 참여가 없으면 의미가 없다는 판단 아래 진행이 더디더라도 공개적인 절차와 원칙에 따라서 지표 개발을 진행하기로 하였다.

### 3. 시범도시 선정 및 참여도시 확대 적용

시범도시 선정의 원칙은 공개적 평가 도시 공모, 자발적 희망 도시 지원, 회원국 동의/승인의 3대 요소를 충족하도록 하였다. 이를 위하여 2017년 3월 2~3일 인도네시아 자카르타에서 지역회의(Regional Meeting)를 개최하여 시범도시의 선정 및 향후 지속가능 교통지표 평가 방향에 관한 UNESCAP 회원국 간 회의를 개최하기로 한다.

시범도시를 선정하고 시행한 평가 결과를 바탕으로 최종적으로 지속가능 도시교통지표(SUTI)를 조정한다. 지표의 조정은 중소도시 또는 대도시, 선진국 또는 후진국 등 도시의 성격을 반영할 수 있도록 수정·구성한다.

이 때, 지표의 조정은 데이터의 요구사항 검토와 병행되어야 한다. 국가별·도시별로 상이한 데이터의 표준화 방안을 마련하고, 특히 저개발 국가·도시의 데이터 관리 및 구축 방안을 고려해야 한다.

이렇듯 시범도시의 선정과 지표의 조정 과정을 거쳐 마지막으로, 회원국 내 여러 도시를 평가 대상 도시로 확대 적용한다. 해외의 사례와 우리나라의 우수 사례를 공유하여 자발적으로 다양한 도시가 참여할 수 있도록 장려한다.

### 4. 지속가능 도시교통지표(SUTI)의 적용

시범도시 선정 및 지표의 조정 과정을 거쳐 최종적으로 확정된 지속가능 도시교통지표(SUTI, Sustainable Urban Transport Index)를 정식 출범한다. 자발적인 참여 도시로 점차 평가를 확대하기 위하여, 유엔에스캅(UNESCAP)과 한국교통연구원(KOTI)은 자카르타에서 지역 회의를 개최한다. 평가 참여 도

시로 5개의 시범 도시를 선정하거나, 혹은 참여를 희망하는 도시 전부를 대상으로 선정할 수 있다. 어떠한 대안이 지속가능 도시교통지표(SUTI)의 정식 출범 및 유엔에스캅(UNESCAP) 회원국의 교통부문의 지속가능성을 증진시킬 것인지에 대한 논의가 진행될 예정이다. 향후 회의와 회원국들의 적극적 참여 및 관련 전문가들의 의견 피드백(feedback)을 통하여 지속가능 도시교통지표(SUTI)의 문제점을 조정하고 평가를 정례화 한다.

## 제6장 결론 및 정책 제언

### 제1절 결론

본 연구는 UN이 채택한 SDGs 아젠다 및 도시교통 시스템이 직면하고 있는 주요 목표를 실행하기 위한 지속가능한 도시교통지표(SUTI)를 개발하고자 하였다. 특히 아시아-태평양 지역의 주요 국가를 대상으로 범용성을 갖춘 SUTI 지표를 제공하여, 아시아 국가들이 지속가능한 도시교통체계를 구현하도록 선도하고자 하였다.

전세계적으로 지속가능한 도시교통 실현을 위하여 EU, OECD, WB, 아시아의 ADG, UNCRD 등 국제기구를 중심으로 논의가 활발하게 진행되고 있었다. 국제기구, 주요 선진국 등의 사례 검토를 통해 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있었다. 첫째, 시대적 요구에 부합하는 지표 개발이 필요하다는 점, 둘째, OECD, EU 등의 국제기구에서 지표 개발 논의가 활발하나, ESCAP 회원국 대상의 지표 개발은 미진하기에 지표개발이 시급하다는 점이었다. 셋째, 지표의 목표, 컨셉, 평가 방법론 등 체계적인 지표 개발이 필요하다는 점, 넷째, 실질적인 평가 적용을 위한 회원국의 참여를 유도하여야 한다는 점이다. 특히 인프라 투자 및 정책의 우선 순위 확보 등으로 회원국의 적극적 참여를 유도하여, 중장기적으로 UNESCAP 회원국이 지속가능한 발전을 위한 교통체계를 구현 할 수 있도록 할 필요가 있다.

SUTI 개발의 필요성에 기반하여, 크게 3가지의 지표개발 기준을 설정하였

다. 지표 개발 기준 3가지는 ‘일반적인 지표의 특성’을 가지고, ‘지속가능한 교통의 특성’ 또한 동시에 지니고 있어야 하며, ‘UNESCAP 회원국에 적용 가능한’ 지표를 개발한다는 것이다. 그리고 이에 기반하여, 지표 개발 과정 5-step 을 정립하였다. 1-step에서는 25개의 보고서 및 논문을 검토하였으며, 그 결과 426개의 지표를 추출할 수 있었다. 2-step에서는 426개의 지표에 우선순위를 부여하고, 앞서 정립한 지표개발 기준에 적용하여 22개의 지표 후보군을 추출 하였다. 이어 3-step에서는 지표 후보군 22개를 대상으로 중요도를 측정하였다. 중요도 측정 또한 지표개발 기준에 적용하여, 결과를 도출하였다. 마지막 5-step에서는 중요도가 높은 지표 중 UNESCAP 회원국에 적용함에 있어 무리 가 없는 지표 8개를 최종 선정하였다.

1차로 개발한 SUTI 지표는 시스템 측면, 사회적 측면, 경제적 측면, 환경적 측면 총 4가지 개바 항목으로 구분하였으며, 항목별로 동일하게 2개의 세부지 표로 구성하였다. 지속가능한 교통 시스템 측면을 나타내는 지표로는 ‘대중교통, 인터모달 및 친환경 인프라가 교통계획에 반영된 정도(Extent to which transport plans cover walking, cycling, public transport and intermodal facilities)’, ‘통근 시 대중교통 수송분담률(Modal share of active and public transport in commuting)’ 지표를 선정하였다.

지속가능한 교통의 사회적 측면을 나타내는 지표로는 ‘대중교통 서비스의 편리한 접근성(Convenient access to public transport service)’, ‘10만명당 교통 사상자 수(Traffic fatalities per 100,000inh)’ 지표를 선정하였다.

지속가능한 교통의 경제적 측면을 나타내는 지표로는 ‘소득대비 교통비용의 적정성(Affordability-travel costs as part of income)’, ‘대중교통 시스템에 대한 투자(Investment in public transport systems)’ 지표를 선정하였다.

마지막으로 지속가능한 교통의 환경적 측면을 나타내는 지표로는 ‘대기의 질(Air quality)’, ‘온실가스 배출량(Greenhouse gas emissions)’를 선정하였 다.

다음으로, UNESCAP 회원국에 SUTI의 개발을 알리고, 1차로 개발한 SUTI

에 대한 전문가와 회원국 공무원들의 의견을 청취, 수렴하기 위하여 전문가 세미나(EGM)을 개최하였다. 도시교통 시스템의 평가 및 계획을 논의하고, SUTI 개발 알림을 위하여 개최된 EGM은 9월 22~23일 양일간 진행되었으며, 네팔 교통부 장관 등 30여개국에서 50여명의 공무원 및 교통전문가가 참석하였다. 각국의 지속가능교통 사례 발표, 교통 전문가의 관련 지표 및 세계적 트렌드 소개 등 총 23건의 발표와 8회의 토론이 진행되었다.

대부분의 아시아 국가 교통 공무원과 전문가들은 SUTI 연구 진행에 큰 관심을 보였다. 비록 지표별 데이터의 구득 가능성(Availability)에 대해서는 의견이 다양하게 제기되었지만, SUTI 연구의 필요성, 중요성 등에는 모두 동의하고 있었다. 참가자들은 SUTI의 수정보완을 요구하였는데, 전문가들이 합의에 도달하였던 지표 2가지를 추가로 추출하여, 수정보완 작업을 거친 다음, 최종 SUTI 지표로 추가하였다. 해당 지표는 교통 시스템 측면의 지속가능성 중 ‘대중교통 서비스 수준(Service quality of public transport)’ 지표와 경제적 측면에서의 지속가능 교통 중 ‘대중교통 시스템 운영 비용(Operational costs of the public transport system)’이다.

이를 종합하여, 최종적으로 UNESCAP 회원국에 적용할 수 있는 ‘지속가능한 도시교통지표(SUTI)’ 10개를 확정하였다.

## 제2절 정책 제언 및 향후 연구과제

본 연구에서 진행하였던 SUTI 지표 개발은 후속 연구 진행이 필수적이다. 지표 개발은 지표를 개발하는 행위 자체로서도 의미가 있을 수 있지만, 궁극적으로 회원국을 대상으로 지속가능성 향상을 유도하는 것에 목표가 있었기 때문에, 실제 적용을 통한 현황을 판단하고 향후 개선하여, 정식으로 SUTI 지표를 출범·알림 작업이 필요하다.

따라서, 가장 먼저, 올해 KOTI와 UNESCAP이 개발한 SUTI를 이용하여, 차

년도에 시범도시를 선정하고 SUTI를 실제 적용해보는 작업이 필요하다. 시범 도시는 UNESCAP 회원국 중 자발적으로 참여를 원하는 국가나 도시를 선정하는 것이 가장 바람직하다는 것에는 KOTI와 UNESCAP 전문가들의 이견이 없었다. 따라서 회원국 중 자원하는 3~4개의 도시에 SUTI를 우선 적용한다.

시범 도시로의 적용을 통해, SUTI의 수정·보완작업이 가능할 것으로 판단된다. 이 때, SUTI 지표를 이용하여 정규화(Normalization) 등의 여부를 결정하고, 지표별로 가중치(Weights)의 적용 방법을 논의가 필요할 것이다. 특히 가중치의 적용 방법은, UNESCAP 회원국이 처해있는 사회경제적 여건이 다양한 점을 감안하면, 필수적으로 진행되어야 하는 후속작업이라고 볼 수 있다. 가중치의 적용 방법에는 SUTI 지표 10개에 모두 동일하게 적용하는 방법, 지표별로 차별적으로 적용하는 방법 등이 있으며, 가중치 설정은 정치적 중요도, 전문가 패널의 판단 등에 의해 결정할 수 있다.

또한, 가중치의 설정 방법은 SUTI 지표 10개를 동일하게 모든 회원국에 적용할 것인가 하는 문제와 함께 연구해야 할 것이다. 앞서 언급하였던 UNESCAP 회원국의 사회경제적 상황은 저마다 다르다. 따라서 경제발전 정도, 도시의 규모 등 도시의 특성을 고려하여 SUTI 지표의 개수를 차등 적용하는 방법 등에 대한 논의가 이루어져야 할 것이다.

다음으로, 시범도시 적용을 통해 SUTI가 정립이 되었다면, SUTI를 이용하여 교통부문의 지속가능성을 측정하는 회원국 수를 확대하는 방안을 모색한다. 시범도시 평가를 통해 기준의 시행착오를 개선한 지표를 회원국에 적극 알려, 점차적으로 회원국 전체가 자발적으로 동참할 수 있도록 유도한다.

본 연구에서 개발한 SUTI 지표, 시범도시 선정·적용으로 인해 점차 고도화되는 평가방법 등의 틀이 마련이 된다면, 정식으로 지속가능한 도시교통지표 (SUTI, Sustainable Transport Index)를 출범한다. 이는 SDGs에 기반한 SUTI의 이용을 권고하고, 회원국의 교통부문의 지속가능성 증진을 위한 목표와 기준을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

---

### [국내문헌]

- 국토교통부, 2015, 2015년 교통물류체계의 지속가능성 조사평가 보고서, p. 110  
국토교통부, 2016, 지속가능성 관리지표 개정고시문  
국토연구원, 2003, 지속가능한 국토 개발 지표 설정에 관한 연구  
국토연구원, 2007, 국토 관리의 지속가능성 지표 설정과 활용에 관한 연구  
이경기·황희연, 2000, 지속가능성 도시지표 개발절차 연구 시설 - 미국의 사례를  
    중심으로  
이신해·김경철, 2008, 지속가능한 교통정책지표 개발 및 활용 방안  
지속가능발전위원회, 2008, 국가지속가능 발전 전략 및 이행계획  
지속가능발전위원회, 2005, 지속가능한 교통정책  
지속가능발전위원회, 2008, 지속가능한 교통정책  
한국교통연구원, 2007, 교통부문 녹색성장 평가지표  
한국교통연구원, 2009, 교통부문 녹색성장 평가지표  
한국교통연구원, 2012, 교통물류체계의 지속가능성 조사·평가 연구  
한국교통연구원, 2015, 공공여객화물자동차 온실가스 배출지표 및 지자체 지속가  
    능성 평가기술 개발 별책보고서, p.76  
환경부, 2001, 국가 지속 가능 발전지표 개발 및 활용에 관한 연구

### [국외문헌]

- ADB, 2014, Toward a Sustainability Appraisal Framework for Transport,  
    p.7.  
ADB, 2014, ADB toward a sustainability appraisal framework for transport

- Ahangani, H; Gerrick, NW; Atkinson-Palombo, C., 2015, The Relationship between Human Capital and Transportation. Sustainability for the US and Selected European countries. Submitted for presentation at the 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board, January 2016
- Arthur D. Little, 2014, The Future of Urban Mobility 2.0. Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow. Arthur D. Little and UITP, January 2014
- Bachok, S·Ponrahono, Z·Osman, MM·Jaafar, S·Ibrahim, M·Mohamed, M Z, 2015, A preliminary study of sustainable transport indicators in Malaysia: the case study of Klang valley public transportation. Procedia Environmental Sciences 28, pp. 464 - 473
- Bongardt, D., Schmid, D., Huizenga, C. & Litman, T., 2011, Sustainable Transport Evaluation. Developing Practical Tools for Evaluation in the Context of the CSD Process. Sustainable Urban Transport Technical Document # 7. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn March 2011
- Castillo H. and Pitfield D.E., 2010, ELASTIC - A methodological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators. Transportation Research Part D 15, pp.179 - 188
- European Commission, 2007, Indicators to Assess sustainability of Transport Activities, p.17, p.19, p.27.
- Georgouli, C., 2015, Sustainable Urban Mobility Index. A case study on Copenhagen municipality. Master Thesis, Technical University of Denmark, Department of Transport, August 2015. URL: <http://findit.dtu.dk/en/catalog/275905169>
- Gilbert, R·Irwin, N·Hollingsworth, B·Blais, Pamela, 2002, Sustainable Transportation Performance Indicators (STPI). Project Report On Phase 3. The Centre for Sustainable Transportation, Toronto
- Gudmundsson et al, 2016, Sustainable Transportation Indicators, Frameworks, and Performance Management
- Habitat, 2016, SDG Goal 11 Monitoring Framework. A Guide to Assist Na

- tional And Local Governments To Monitor and Report on SDG Goal 11 Indicators Monitoring Framework - Definitions - Metadata - Un-Habitat Technical Support. March 2016
- IAEG-SDG, 2016, Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators. Statistical Commission Forty-seventh session 8-11 March 2016 Item 3 (a) of the provisional agenda A/CN.3/2016/2/Rev. United Nations Economic and Social Council, 19 February 2016
- KOTI, 2015, Sustainable Urban Transport Evaluation (SUTE) and the Way Forward
- Litman, 2016, Well Measured: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, 2016, Victoria Transport Policy Institute, p 3.
- Marzieh, 2015, Transport sustainability index: Melbourne case study
- OECD Proceedings, 1996, Towards Sustainable Transportation: The Vancouver Conference, p.3.
- OECD, 2001, Environmental Indicators: Towards Sustainable development
- OECD, 2002, OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport
- OECD, 2002, OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport, p.12
- OECD/ITF, 2015, Shifting towards Low Carbon Mobility Systems, p.21.~ p.23
- Olofsson, Z.·Hiselius, L.·Várhelyi, A., 2015, Development of a Tool to Assess Urban Transport Sustainability - the Case of Swedish Cities, International Journal of Sustainable Transportation, DOI: 10.1080/15568318.2015.1055535
- Reddy, BS·Balachandra, P, 2013, Benchmarking urban sustainability - a composite index for Mumbai and Bangalore. WP-2013-008. Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai June 2013. <http://www.igidr.ac.in/pdf/publication/WP-2013-008.pdf>
- Shiau, Tzay-An·Huang·Min-Wei·Lin, Wen-Ya, 2013, Developing an Indi

- cator System for Measuring Taiwan's Transport Sustainability, International Journal of Sustainable Transportation, DOI:10.1080/15568318.2012.738775
- Siemens, 2008, Transport Heaven and Hell. ITS magazine 2/2008
- Steenberghen T.·Pourbaix, J.·Moulin, A.·Bamps, C. and Keijers, S., 2013, Study on Harmonised Collection of European Data and Statistics in the Field of Urban Transport and Mobility, KU Leuven and UITP, May 24, 2013
- Sustainable Development in German Indicator Report, 2014, p.67~71.
- Sustainable Transportation: an internal perspective, 2009, Projections volume 9, MIT Journal of Planning
- UN CSD, 2007, Third, revised CSD indicators of sustainable development - fact sheet. UN Department of Economic and Social Affairs, Division of Sustainable Development.
- UN Economic and Social Council, 2016, Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators, p.27.
- UNCRD, 2011, Regional Environmentally Sustainable Transport Forum in Asia under the Asian EST Initiative PPT, p.11~31.
- UNCRD, 2011, The Bangkok 202 Declaration: A vision for Asia in promoting sustainable transport towards a Green Economy, p.3.
- WBCSD, 2016, Methodology and indicator calculation method for sustainable urban mobility. Second Edition. Sustainable Mobility Project 2.0 SMP2.0. The World Business Council for SustainableDevelopment, Geneva. URL: <http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/mobility.aspx>
- WCED, 1987, Our Common Future
- Zheng, J.·Garrick, NW.·Atkinson-Palombo, C.·McCahill, C·Marshall, W, 2013, Guidelines on developing performance metrics for evaluating transportation sustainability. Research in Transportation Business & Management 7, pp. 4 - 13
- Zito, P., Salvo, G., 2011, Toward an urban transport sustainability index: an European comparison. European Transport Research Review. 3

(4). pp. 179-195. DOI: 10.1007/s12544-011-0059-0

#### [웹사이트]

- OECD/ITF, 2016, Summit, <http://2016.itf-oecd.org/about> (2016.8.2.일 기준)
- SLoCaT, About SLoCaT, <http://www.slocat.net/about-slocat> (2016.9.5.일 기준)
- SLoCaT, SDGs-transport, <http://www.slocat.net/sdgs-transport> (2016.10.4.일 기준)
- SLoCaT, SLoCaT Partnership, <http://www.slocat.net/slocatpartnership> (2016.9.5.일 기준)
- SLoCaT, SLoCaT work program, <http://www.slocat.net/slocat-work-program> (2016.9.5.일 기준)
- SLoCaT, Sustainability Assessment Tools, <http://www.slocat.net/content-stream/187/sustainability> (2016.8.5.일 기준)
- UN DESA, <https://sustainabledevelopment.un.org/about> (2016.8.2.일 기준)
- UN, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>, (2016.6.1.일 기준)
- UN, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>, (2016.6.1.일 기준)
- WCED(1987). Our Common Future, [https://www.destatis.de/EN/Publications/Specialized/EnvironmentalEconomicAccounting/Indicators2014\\_EPUB.html](https://www.destatis.de/EN/Publications/Specialized/EnvironmentalEconomicAccounting/Indicators2014_EPUB.html) (2016.10.4.일 기준)

## 부 록

---

부록 1. KOTI-UNESCAP MOU 문서

부록 2. KOTI-UNESCAP 연구 Concept Note

부록 3. EGM 프로그램

## 부록 1. KOTI-UNESCAP MOU 문서

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
BETWEEN  
THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE  
AND  
THE ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC**

### I. INTRODUCTION

1. The Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) and the Korea Transport Institute (KOTI) reaffirm their desire to work together in areas of mutual interest through the present Memorandum of Understanding (MOU), which supersedes the MOU signed between the two organizations on 13 September 2002.

### II. PURPOSE OF ESCAP-KOTI COOPERATION

2. ESCAP and KOTI have common mandate to conduct research and promote development of transportation systems and plan to work together for promotion and development of sustainable and inclusive transportation systems in the Asia and the Pacific region.

### III. GENERAL PRINCIPLES FOR ESCAP-KOTI COOPERATION

3. ESCAP and KOTI will be guided by the following general principles:

- (e) Long term approach to sustainable and inclusive transportation systems;
- (f) Encouraging participation of public and private sector stakeholders and academia in joint activities;
- (g) Development of programmes and policies suitable for the region; and
- (h) This MOU imposes no legal obligations upon any party hereto.

### IV. FOCUS OF ESCAP-KOTI JOINT ACTIVITIES

4. The priority areas for joint activities would include those listed below, which may be amended from time to time with the mutual written consent of both Parties.

#### < PRIORITY AREAS FOR ESCAP-KOTI COOPERATION >

- (g) Sustainable and inclusive transportation systems
- (h) Sustainable urban transportation
- (i) Integrated transportation planning

- (j) Intermodal transport and logistics systems
- (k) Rural transport
- (l) Road safety

#### V. EXCHANGE OF INFORMATION

5. ESCAP and KOTI recognize that effective cooperation depends on open, comprehensive and regular exchange of information at the institutional level. They agree to make appropriate arrangements to:

- (c) provide copies of publications and public documents related to transport of each organization to other organization to be maintained as reference documents; and
- (d) give notice, through information posted on the websites of each organization, of:
  - conferences, seminars and workshops being organized or sponsored;
  - regional, country, sector and thematic policy/strategy documents; and
  - sectoral, project and other evaluations.

#### VI. EXCHANGE OF RESEARCH STAFF

6. ESCAP and KOTI agree to exert efforts to promote exchange of research staff with mutually agreed arrangements.

#### VII. RECIPROCAL INVITATIONS

7. ESCAP and KOTI recognize that appropriate representation is important for the purpose of joint positioning and advocacy. They agree that:

- (c) reciprocal invitations will be extended to the other organization to attend related annual meetings; and
- (d) invitations to other meetings, conferences, seminars and workshops relevant to cooperation in the priority areas set out in the Appendix to this MOU will be sent, where appropriate.

### VIII. PERIODIC CONSULTATIONS

8. ESCAP and KOTI recognize that it is important to convene periodic consultations to review what is being planned, what is being implemented, and what is being achieved in terms of results as well as to discuss new challenges, opportunities and problems. They agree to hold such consultations periodically as required and not less than once every two years. Such consultation meeting shall normally be held either in the Republic of Korea or in Thailand.

### IX. FOCAL POINTS FOR MANAGEMENT OF THE MOU

9. ESCAP and KOTI agree to designate the followings as focal points for the activities under this MOU:

- (a) for ESCAP: Transport Division
- (b) for KOTI: Department of Knowledge Management and Strategy.

### X. MONITORING AND EVALUATION OF THE MOU AND JOINT ACTIVITIES

- 10. ESCAP and KOTI will prepare annually:
  - (d) a list of all current operational cooperation activities and status of implementation;
  - (e) brief descriptions of all planned cooperation activities for the next year; and
  - (f) an indicative list of planned cooperation activities for the two subsequent years.

11. ESCAP and KOTI agree that the Parties will conduct a joint review of the ESCAP-KOTI cooperation five years after signature of this MoU, and these assessments will be reviewed by ESCAP and KOTI in considering further cooperation activities, including any necessary amendments to this MOU.

### XI. ACKNOWLEDGEMENTS AND USE OF INSTITUTIONAL EMBLEMS

12. ESCAP and KOTI recognize that the involvement of both organizations in joint cooperation activities needs to be publicized. They agree that:

- (c) there will be public acknowledgment of the role and contribution of each organization to cooperation projects in all public information documentation related to such cooperation; and

- (d) the use of emblems of each organization in documentation related to cooperation will be in accord with the current policies of each organization concerning such usage.

#### XII. MISCELLANEOUS

13. The term of this MOU will be five years from 9 April 2015 to 9 April 2019 and will be effective after the signature by both Parties.
14. Any specific activities under this MOU shall be covered by a project document or written agreement.
15. This MOU may be amended by mutual written consent of the Parties.
16. This MOU may be terminated by either Party on six months advance notice in writing.

For the Economic and Social  
Commission for Asia and the Pacific

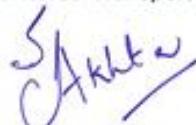


Chang Woon LEE

President of KOTI

9 April 2015  
Incheon, Republic of Korea

For the Korea Transport Institute



Shamshad Akhtar  
Under-Secretary-General  
and Executive Secretary of ESCAP

9 April 2015  
Incheon, Republic of Korea

## 부록 2. KOTI-UNESCAP 연구 Concept Note

### Sustainable Urban Transport Index

**Objective:** To develop a Sustainable Urban Transport Index for Asian cities

**Background:**

In order to assess the progress of how transport is contributing to sustainable development we need to measure and evaluate the performance of sustainable transport policies and their implementation. In order to achieve that, a set of indicators are required to be established that show an accurate depiction of transport's performance and are easily populated with data. A major contributor of negative externalities and conversely the potential to contribute to sustainable transport outcomes is within the rapidly growing urban transport sector. In this context, it is proposed to conduct a research project to develop a Sustainable Urban Transport Index for Asian cities. The proposed Sustainable Urban Transport Index (SUTI) aims to evaluate the status of urban transportation system in cities.

The index will be a framework of indicators that address the various modes of urban transport options, their operation, and state of infrastructure, policies, and financing. The index would encompass a selected set of economic, social and environmental indicators that can represent the key contributors to sustainable development. It can serve as a quantitative tool for member States and cities of the region to compare their performance on sustainable urban transport policies and projects with peers and can help to identify additional policies and investment strategies required to improve the urban transportation system.

**SDG monitoring:**

The SUTI in its design will contribute towards achievement and monitoring of the SDG 11: *Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable* and Target 11.2: *By 2030, provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all, improving road safety, notably by expanding public transport, with special attention to the needs of those in vulnerable situations, women, children, persons with disabilities and older persons.*

**Implementing Agency:**

As agreed during the annual ESCAP-KOTI Collaboration meeting in Bangkok, the research project would be led by ESCAP in collaboration with KOTI.

Collaboration will also be sought with other strategic partners doing the project implementation.

**Proposed project activities:**

The project would involve following activities:

- Literature review on sustainable transport and sustainable urban transport indicators and data availability and possibility. (Mostly done)

- Analysis of information and data to form a list (with rationale) of possible indicators.
- Identification of recommended economic, environmental and social indicators to form the Index
- Adoption of appropriate methodology to aggregate the index
- Organization of an expert group meeting to seek experts feedback and refine the index
- Finalize the research project and propose adoption of the indicator to ESCAP member States (Regional Seminar)
- Plan and organize a capacity building workshop(s) to disseminate the SUTI.

**Timeline:**

It is proposed that the research project be implemented during April - October 2016.

**Tentative Budget:**

- Consultant: US\$ 25,000
- Travel for data collection and consultation: US \$ 5,000
- Planning and organization of EGM: US \$ 40,000 (KOTI)
- Miscellaneous- communications etc: US \$ 5000
- *Total: US \$ 75,000*

**Proposed KOTI contribution:**

- Budget US \$ 40,000 to support the organization of the EGM and travel of KOTI staff on missions (secured- it is proposed that the budget be handled by KOTI to support travel and DSA of experts and delegation from countries)
- A researcher to work on the project (if secondment takes time, the research can be conducted from ROK initially)
- Other detail activities such as methodology, indicators, outline of report, time line, mission and consultation meeting plans will be discussed among the project team.

**Research team:**

The research team will be led by ESCAP, KOTI will second an expert to work on the project to ESCAP and a consultant (Dr. Henrik Gudmundsson from Denmark) has been identified and has been working on selecting appropriate methodology and key indicators than constitute the index. Contract is progressing.

**Tentative schedule:**

s. no.	Tasks	March	April	May	June	July	August	Sept	Oct	Nov	Dec
1	Research team formation and mobilization	X									
2	Refine research concept and finalize work-plan	X									
3	Literature review on sustainable transport and sustainable urban transport index (mostly done)	X									
4	Analysis of information and data to form a list (with rationale) of possible indicators.		X	X							
4	Identification of key economic, environmental and social indicators			X	X						
5	Adoption of appropriate methodology for aggregation and sustainable urban transport index			X	X						
6	Organization of an expert group meeting to seek experts feedback and refine the index					X					
7	Finalize the research project and propose adoption of the indicator to ESCAP member States						X	X	X		

**Roles and responsibilities of KOTI and KOTI's SUTI expert:**

1. Collaborate on the research and work as a member of the SUTI research team (ESCAP, KOTI, Consultant)
2. Utilizing the knowledge bank and expertise at KOTI, contribute to the identification of existing urban transport indicators, data availability and preferences and list of preferable indicators
3. Support in conceptualization, analysis and selection of indicators (social, economic and environmental), methodology and index.
4. Regularly participate in discussion (through skype , video conference or tele-conference) on research outcome and provide comments and feedback to ESCAP and the consultant
5. Make research contributions towards development of the index (topics to be discussed- one could be assessment of urban transport system in ROK cities, data availability, etc.).
6. Support the organization of an "*Expert Group Meeting on Planning and Assessment of Urban Transportation Systems in Asia*" to discuss the SUTI- (tentatively in Kathmandu, in July 2016)- identification of urban transport experts, supporting their participation, making presentations etc. in collaboration with ESCAP. The meeting agenda will also include other topics of planning and development of urban transportation systems- for sharing experiences, best practices and knowledge.
7. Support in piloting the index in selected Asian cities and assist in data collection and validation- jointly with ESCAP and consultants.
8. Provide comments and feedback on the research outputs throughout the project duration.
9. Participate in second expert group meeting and Ministerial Conference on transport.

## 부록 3. EGM 프로그램

**DRAFT**



KOTI THE KOREA  
TRANSPORT INSTITUTE

**Expert Group Meeting on Planning and Assessment of Urban Transportation Systems**  
**22-23 September 2016**  
**Kathmandu, Nepal**

### Day 1, 22 September 2016

**09:00-09:30 Registration**

**09:30-10:00 Opening Session:** Welcome and Opening Remarks

*(Chairperson: XXXXX, Secretary, MoUD)*

- Mr. XXXXXX., Joint Secretary?secretary, MOUD, Introduction and welcome
- Mr. Peter O'Neill, Transport Division, Highlight and Objective of the Meeting
- Mr. Sungwon Lee, vice-president, KOTI
- Hon Mr. XXXXXX, MOPIT, Opening Remarks
- Hon. Mr. Arjun Narshingh KC, Minister of Urban Development- Inaugural Address
- Mr. Bhaikaji Tiwari, Development Commissioner, KVDA, – Remarks and vote of thanks

**10:00-10:30 Tea/coffee break**

**10:30-11:15 1. Global and regional overview of sustainable urban transport policies, practices and systems**

*/Session Chair: XXXXXXXX, Secretary, MoUD*

- Global Mandate and Regional Overview of Sustainable Urban Transport Policies, Practices and Systems-**Mr. Madan B. Regmi, Economic Affairs Officer, ESCAP**
- Planning and designing for sustainable urban transportation systems: Global Overview- **Prof. Shivananda Swamy, Professor, CEPT University**

### Discussion

*This session will introduce global mandates and policies relating sustainable development, sustainable transport and urban transport development. It will provide status and regional overview of urban transportation systems and present concepts, emerging trends and practices developing of sustainable urban transportation systems.*

**11:15 – 13:00 2. Planning and development of sustainable urban transportation systems**

*(Session Chair: XXXXX)*

- Planning for sustainable urban transportation systems in Asia - **Mr. O P Agarwal, International Urban Transport Expert**
- Urban Transportation in Bangkok and its vicinity, **Dr. Yiemchai Chatkeo, Former Deputy Governor, MRTA Bangkok**
- Example from Manila/Malaysia
- Experience from Daejeon city- **Mr. Dae Hee Han, Senior Researcher, Daejeon Metropolitan City, Daejeon, Republic of Korea**

#### **Discussion**

*Asian city authorities are finding it difficult to provide sustainable and inclusive urban transport systems to meet the mobility needs of people as a result of rapid urban expansion taking place in the developing world. This session will consider sustainable urban transport issues in Asian context and provides examples of planning and development of sustainable urban transportation systems, including various public transport modes (MRT, LRT, BRT) emerging transit options, and non-motorized transport being planned and implemented in Asian cities.*

**13:00 – 14:00 Lunch Break**

**14:00 – 15:30 3. Planning and development of sustainable urban transportation systems: Sustainable Urban Transport System for Kathmandu**

*(Session Chair: XXXXX, Secretary, MoUD)*

- Issues, challenges and policies -
- Metro/LRT/New plan
- KSUTP

#### **Discussion**

*This session will introduce existing issues and challenges of providing urban mobility in Kathmandu and other major cities in Nepal and outline national urban transport policies and strategies. It will also highlight some of the works being done in improving urban transport systems in Kathmandu.*

**15:30 – 15:45 Coffee Break**

**15:45 – 17:00 4. Planning and development of sustainable urban transportation systems-II**

*(Session Chair: XXXXX, MOPIT)*

- Experience of Developing Urban Transport systems in Sri Lanka, **Secretary, Ministry of Transport and Civil Aviation Sri Lanka**
- **Indonesia**
- Experience of Developing Urban Transport systems in China, **Mr. Zhongkui Li, Director, China Academy of Transportation Sciences, Ministry of Transport**
- Sustainable Transport Indicators for ASEAN, **Ms. Julia Nagel, Advisor, GIZ**

#### **Discussion**

*This session will further consider examples from cities /countries in improving urban transportation systems that includes elements of integration, institutional and policy coordination, stakeholder's participation, etc in planning, development and improvement of urban transportation systems.*

**Day 2, 23 September 2016**

**09:30 – 10:45 5. Practices of assessment of sustainable urban transport systems**

*(Session Chair: Peter O'Neil, Chief, TPDS, )*

- Indicators for Sustainable Urban Transport in Europe: Overview and Examples, **Mr. Henrik Gudmundsson, Chief Advisor, CONCITO, Denmark**
- Benchmarking Urban Transport Service: Experience from India- **Prof Shivananda Swamy, CEPT University**
- Sustainable Urban Transport Evaluation: Experiences from the Republic of Korea, **MOLIT/KOTI**

**Discussion**

*In order to meet the growing urban mobility needs, continuous improvement of urban transportation system and services is essential. Benchmarking and performance evaluation and assessment of urban transport systems can help cities in planning and improvement of improvement of urban transport system and services. This session presents some examples of evaluation and assessment of urban transportation systems.*

**10:45 – 11:00 Coffee Break**

**11:00 – 12:00 6. Proposed sustainable urban transport index (SUTI).**

*(Session Chair: Peter O'Neil, Chief, TPDS, ESCAP)*

- Proposed Sustainable Urban Transport Index for Asian Cities, **Mr. Henrik Gudmundsson, ESCAP consultant**

***Discussion on proposed indicators, index and methodology,***

*This session presents the need of sustainable urban transport indicators and development of an index- proposed as sustainable urban transport index (SUTI) to objectively measure sustainable urban transport system and policy. The proposed index encompasses a selected set of system, economic, social and environmental indicators in a city that can represent the key contributors to sustainable development. The proposed index could be used to compare state of urban transport in a city with other cities.*

**1200-13:00 7. Data requirement and availability for assessment of urban transportation systems**

*(Session Chair: Mr. Peter O'Neil, Chief, Transport Policy and Development Section, ESCAP)*

- Data needs for planning and assessment of urban transportation systems and availability in Asia Cities- **Mr. Geunwon Ahn, Expert on Urban Transport, ESCAP**
- Proposal for data collection at the city level – **Mr. Peter O'neill, Chief, Transport Policy and Development Section, ESCAP**

#### **Discussion**

*This session presents data needs and state of data availability for sustainable urban transport indicators in Asian cities in order assess and evaluate the urban transport systems using the proposed sustainable urban transport index (SUTI). The session will also discuss the need and proposal to collect data at city level.*

**13:00 – 14:00 Lunch Break**

**14:00- 15:45 8.Strategies and policies to develop sustainable urban transportation systems**

(Session Chair: **Prof. Shivananda Swamy, CEPT University**)

- Introduction from the Session Chair- **Prof. Shivananda Swamy, CEPT University**
- Introduction on policy and strategies- **Peter O'neill/Madan B. Regmi**
- Key Issues in Formulating Urban Transport Policies, **Mr. O P Agarwal, International Urban Transport Expert**
- Policy and strategy- **Experience from member countries/cities**

#### **Discussion**

*This session will discuss strategies and policies to develop, assess and improve sustainable urban transportation systems. Integrated transport planning, integration of public transport modes, intermodal transfer points, prioritization of non-motorized mode, urban data collection, use of emerging technologies, monitoring progress, assessment and evaluation of systems are some of the topics to be covered. The session will also stressed the importance of having commitment of related stakeholders - after developing having a good strategy and policy for improvement of urban transportation system.*

**15:45-16:00 Tea/Coffee Break**

**1600 – 1700 9. Closing sessions: Conclusions and recommendation, the way forward and next steps**

(Session Co-Chairs: **Secretary, MoPIT, Secretary MoUD, Chief KVDA, Mr. O P Agarwal, Prof. Swamy, ESCAP**)

- General discussion on the way forward
- Summary, conclusions and recommendation for next steps
- Closing remarks.

## Abstract

---

### Sustainable Urban Transport Index

*Sangmin LEE · Geunwon AHN · Jain KIM*

Sustainable urban transport is a major concern in connection with urban development worldwide, including the Asia-Pacific region. The United Nations 2030 Development Agenda with the Sustainable Development Goals, - particularly Goal 11 and target 11.2 provides a new impetus and a goal commitment to maximize the economic and social benefits of urban development and urban transport systems. Fulfilling these global commitments will require enhanced efforts in planning, development, assessment and improvement of urban transport system and services.

In order to assess the progress of how transport is contributing to sustainable development we will need to measure and evaluate the performance of sustainable transport policies and their implementation. To achieve that a set of indicators will need to be established that are easily populated with data and show an accurate depiction of transport's performance. It is proposed that this is accomplished with the use of a Sustainable Urban Transport Index(SUTI). The index will be a framework of indicators that address the various modes of transport and represent the key contributors of sustainability.

The proposed Sustainable Transport Index(SUTI) aims at evaluating the status of the development of policy and implementation of sustainable transport in ESCAP member States through a selected set of economic, social and environmental indicators.

It serves as a quantitative tool for member States of the region to compare their sustainable transport performance with peers for identifying policy prescription and investment strategies.

경제·인문사회연구회 미래사회협동연구총서 16-26-01

지속가능 도시교통을 위한 지표(SUTI) 개발

---

2016년 12월 9일 인쇄

2016년 12월 9일 발행

발행인 김준영

발행처 경제·인문사회연구회

서울특별시 서초구 남부순환로 2558 외교센터 302호

TEL: 02-571-0002 FAX: 02-572-4092

인쇄세창문화사

ISBN 979-11-5567-152-8

---

<비> 매 품>