

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2014.14.3.75>

JIBC 2014-3-11

## TCI 평가시스템 설계와 구성요소

# Design and Component of Transportation Culture Index Evaluation System

남두희\*

Doohee Nam\*

**요약** 교통문화를 구성하는 요소로 크게 법규 및 단속, 교통시설, 교육으로 볼 수 있다. 운전자는 운전 중 교통법규를 지켜야 하고 교통단속은 물리적인 처벌을 통해 운전자의 행동에 직접적인 영향을 미치고 교통문화의 형성에도 큰 영향을 미친다. 교통시설에 적응하는 운전행동이 누적되어 습관이 되고 이러한 습관이 모여 교통문화를 형성하게 된다. TCI 조사는 지자체별 교통문화 수준을 객관적으로 측정하여 교통행정기관과 학계 등에 교통문화 수준 향상을 위한 정책 개발 및 연구의 객관적인 기초자료를 제공하고자 시작되었다. 그러나 지역 간 상대적 비교를 통해 객관적인 비교와 선행적 추이의 유도, 각 지자체가 갖고 있는 평가 타당성에 관한 인식 등을 감안하면 조사결과의 품질을 보다 높여야 할 필요성 또한 증가하고 있어 개선이 필요한 실정이다. 이러한 문제에 관한 개선을 위해 교통문화와 관련성이 높은 사고건수 항목을 제시하였다.

**Abstract** Transportation culture is an inseparable part of a group's overall culture. Since the term "transportation" is directly related to vehicular movement, I would like to propose the more general term: transportation culture and use that in the following paragraphs. Transportation culture is on one hand expressed by the consumers of transportation services reflecting their overall social culture and on the other hand taken into account by transportation professionals. Ministry of Land and Transportation conducted the Transportation Culture Index, a nationally representative survey, to assess a few key indicators of the degree to which transportation culture is valued and is being pursued every year. In this study, recommendation for TCI are explained based on theoretical framework and changing environment.

**Key Words** : TCI, Transportation Culture Index, Composite Index, Culture

## 1. 서론

TCI(Transportation Culture Index)는 정책·법률적 접근 및 교통체계 개선 등 공학적 접근을 통해 교통문화 선진화를 앞당기고 교통문화의 현실을 최대한 객관적으로 바라볼 수 있는 준거를 제공하고자 개발된 지수이다.

TCI 조사는 지자체별 교통문화 수준을 객관적으로 측정하여 정책 개발 및 연구의 객관적인 기초자료를 제공하고자 1998년부터 시작되었다. 2008년부터 교통안전법 제 57조에 따른 법정조사가 되고, 통계청 승인통계가 되어 조사 및 통계품질 관리의 중요성이 높아지고 있다.

TCI 실태조사는 각 도시의 교통문화의 구성요소라 할

\*정희원, 한성대학교 정보시스템공학과 (교신저자)  
접수일자 2014년 5월 16일, 수정완료 2014년 6월 9일  
게재확정일자 2014년 6월 13일

Received: 16 May, 2014 / Revised: 9 June, 2014

Accepted: 13 June, 2014

\*Corresponding Author: doohee@hansung.ac.kr

Dept. of Information Systems Eng., Hansung University, Korea

수 있는 주요 항목에 대한 조사결과를 점수화하여 교통 문화의 취약점이나 장단점 등을 보다 객관적으로 파악하여 상호 비교할 수 있도록 하고 있다. 대표성 높은 조사 항목의 개발과 교통환경 및 국민의식 변화를 반영한 새로운 행태조사 항목 등 문제점의 개선이 필요하다.

## II. TCI 개발과정과 주요항목

TCI는 1998년 13개 도시를 대상으로 최초 조사를 실시하였고, 2006년도에는 전국 232개 시·군·구를 대상으로 조사가 확대되었고 운전행태 중심의 ‘협의를 교통문화’를 ‘광의의 교통문화’로 확장하여 조사체계와 방법, 평가방법에 큰 변화가 있었다. 특히, 정성적인 지표도 추가하여 평가하였고 2007년도에는 이륜차 승차자 안전모 착용률, OECD비교를 위한 고속도로 안전띠 착용률을 별도 조사하였다. 문화지수에는 반영되지 않으나 정책적인 목적에 따라 조사하는 기타영역에서 우측보행과 운전 중 휴대폰 사용률, 유아용 카시트 착용률을 처음으로 조사하기도 하였다<sup>11)</sup>.

표 1. TCI 발전과정 및 조사항목 변천  
Table 1. History of TCI Development

조사 년도	조사영역	조사범위
2005년	3개 영역(운전행태, 교통안전, 보행/교통환경) 총 11개 항목	인구 10만명 이상 83개 도시
2006년	5개 영역(교통질서, 교통사고, 어린이안전, 대중교통서비스, 교통행정) 총 12개 항목	232개 시·군·구
2007년	5개 영역(운전행태, 교통안전, 보행 및 교통환경, 어린이 안전, 기타) 총 10개 항목	
2008년	5개 영역(운전행태, 교통안전, 보행 및 교통환경, 교통약자, 기타) 총 14개 항목	
2009년	5개 영역(운전행태, 교통안전, 보행 및 교통환경, 교통약자, 기타) 총 14개 항목	230개 시·군·구
2010년	5개 영역(운전행태, 교통안전, 보행 및 교통환경, 교통약자, 기타) 총 17개 항목	
2011년 2012년		

현재의 TCI 전체 조사항목 및 가중치에 대한 내용을 요약 정리하면 표2와 같다. 조사영역은 크게 4가지 측면(운전행태영역, 보행행태영역, 교통안전영역, 교통약자영역)에서 시행을 하여, 가중치는 매년 변경하여 적용하고 있다.

표 2. 2012년도 TCI 조사 항목 및 가중치  
Table 2. Detailed item for TCI (2012).

조사 영역	조사 항목	가중치	비고
운전행태 (가중치:40%)	안전띠 착용률	0.100	관찰 조사
	횡단보도 정지선 준수율	0.080	
	이륜차 안전모 착용률	0.060	
	신호 준수율	0.100	
	방향지시등 점등률	0.060	
보행행태 (가중치:10%)	보행자 신호 준수율	0.10	관찰 조사
교통안전 (가중치:40%)	자동차 1만대당 교통사고 사망자수	0.075	문헌 조사
	인구 10만명당 교통사고 사망자수	0.075	
	인구 10만명당 교통사고 중상자수	0.075	
	인구 10만명당 보행자 사망자수	0.100	
교통약자 (가중치:10%)	스쿨존 불법주차 자동차 대수	0.040	관찰 조사
	인구 10만명당 노인어린이 교통사고 사망자수	0.060	문헌 조사

## III. Index 설계

### 1. Composite Index

TCI는 여러 평가항목이 모여져 개발된 종합지수 (composite Index)의 일종이다. 종합지수는 개개의 지수의 시계열(時系列)의 변화를 종합적으로 나타내기 위하여 계산된 지수이다. 물가지수·생산지수·주가지수 등과 같이 많은 품목에 대하여 가격·수량 등의 종합변동을 나타내기 위하여 고안된 것으로, 한 항목에 대한 어떤 성질의 변동을 나타낸 개별지수와 구별된다.

지수란 직접 측정할 수 없는 각종 양의 변화를 간접 측정 종합화한 수치로써 표현한 것으로, TCI는 그런 뜻에서 종합지수의 하나라고 할 수 있다. 그들의 관련성이 지수에 영향을 주는 각 구성요소와 관련하여 분석되고 측정되어야 한다<sup>12)</sup>. 종합 지수는 다차원적으로 조합된 개별지수나 지표들을 모형을 통해 도출한 것으로 하나의 지표에 의해서는 표현할 수 없는 개념, 즉 경쟁력, 산업화, 지속 가능성, 통합성 등을 나타낼 수 있다. 종합지수의 우수성은 우수한 모형이 아니라 프레임 워크와 사용된 데이터의 따라 달라진다. 빈약한 이론적 배경 또는 큰 오차를 가지는 데이터를 바탕으로 한 지수는 최첨단의 방법론의 사용에도 불구하고, 논쟁의 여지가 있는 결론

으로 이어질 수 있다.

## 2. 지수 생성 과정

지수를 만드는 과정에 중요한 여러 단계를 제시한다. 각 단계가 중요하지만, 전체 과정에서의 일관성이 더 중요하다. 전 단계에서의 선택은 다른 단계에 중요한 영향을 미칠 수 있으므로 종합지수를 만드는 각 단계에서 가장 적절한 방법론 선택뿐만 아니라 모든 것이 조화가 되는지 확인하여야 한다. 지수를 개발하는 과정은 이론적 기반 (Theoretical Framework) 구축, 평가항목 선정, 다변량 분석(Multivariate Analysis), 표준화, 가중치 및 집계법( Normalization, Weighting, Aggregation), 민감도 분석 (Sensitivity Analysis) 과정을 거친다. 이 외에도 결과의 이해도와 가독성을 위한 시각화 단계를 추가하기도 한다.

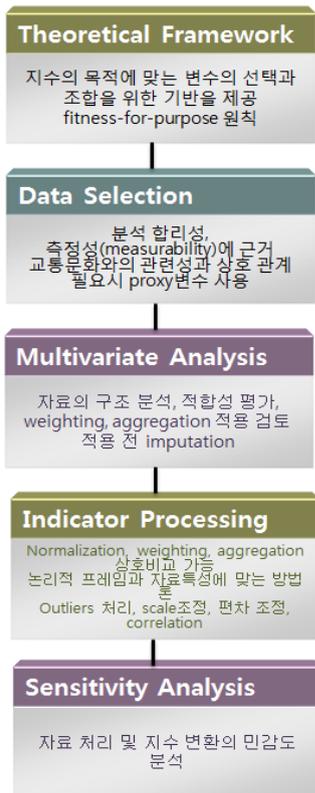


그림 1. 지수의 개발과정  
 Fig. 1. Flow for Index development

이론적 기반단계는 측정하고자 하는 현상의 다차원적인 면을 이해하고 정의를 내리고 유사한 측면을 그룹화

하는 작업도 포함한다. Framework은 명확하게 정의되어야 하며 자료의 활용 가능성을 떠나 측정하고자 하는 현상을 기술한다. 지수의 개념 정의, 하위 그룹 선정, 변수의 선택 기준을 포함한다.

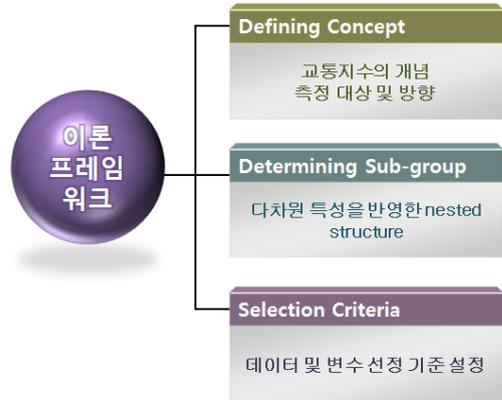


그림 2. 이론 프레임워크  
 Fig. 2. Theoretical Framework

TCI의 장점과 약점은 크게 기본 변수의 질에 좌우된다. 이상적으로, 변수의 관련성, 분석 건전성, 시의성, 접근성에 근거하여 선택해야 한다. 필요 변수 선정 단계는 분석 합리성, 측정성 (measurability)에 근거하여 선정하고 지수와의 상호관계를 고려하여 선정한다. 자료의 구득여부에 따라 proxy variable 사용을 고려한다. 각 자료의 장단점, 이용 가능성, 자료 수집원, 자료의 형태를 검토한다. 결국 자료의 보정도 논의되어야 한다.

다변량 분석단계(Multivariate Analysis)에서는 데이터의 구조를 조사하고 데이터의 적합성을 검증한다. 그리고 이는 다음 단계의 방법론 선정을 위한 중요한 자료가 된다. 다변량 분석, principal component analysis 등을 이용한다. 상호비교가 가능하도록 표준화 과정과 각 변수의 weighting과 aggregation 과정이 필요한데 scale의 조정과 outlier 처리, 그리고 편향된 자료의 처리를 포함한다. correlation 문제 검토와 데이터의 특성과 논리적 틀 속에서 weighting과 aggregation을 행한다. 가중치 설정은 가치 판단의 문제이며 정책적 우선순위나 이론적 요소에 의해 결정된다<sup>[4]</sup>.

표 3. 가중치 설정법

Table 3. Method of Weighting.

가중치(Weighting) 방법	
Equal Weighting (EW)	모든 요소 가치 동등
Principal Component Analysis (PCA)/ Factor Analysis (FA)	통계적 방법
Benefit of the Dought (BOD)	
Public Opinion	대중의 관심 반영
Budget Allocation Process	전문가
Analytic Hierarchy Process	전문가
Conjoint Analysis (CA)	

좋은 지수란 다면적인 개념으로 사용자의 필요성과 우선순위 등에 결정되어 지는 부분이다. 많은 기관에서 지수 개발시 품질에 관한 기준을 마련하고 있다. EUROSTAT의 European Statistics Code of Practice에 따르면 Relevance, Accuracy, Timeliness and Punctuality, Accessibility and Clarity, Comparability, coherence를 기준으로 하고 있다.

표 4. TCI 평가항목 선정 MOE

Table 4. MOE of selection of criteria

TCI 개발 단계	관련성	정확성	적시성	접근성	해독성	통일성
논리적 기반설정	○				○	
데이터 선정		○	○	○		
다변량 분석		○			○	○
표준화		○			○	○
가중치, 집산화	○	○			○	○
민감도 분석		○			○	

TCI와 사용되는 데이터는 다음과 같은 기준을 가져야 한다. 어떤 통계가 현재와 미래의 사용 목적에 관련 정도를 나타내는 관련성 Relevance, 참 값 계산 및 추정정확도인 정확성 Accuracy, 적시성 Timeliness, 접근성 Accessibility, 해독성 Interpretability, 그리고 논리 및 시공간의 유사성 나타내는 통일성 Coherence이다. Indicator Processing 단계를 normalization과 weighting, aggregation으로 구분하여 품질지표와의 관계를 제시하는 것도 필요하다.

## IV. TC 구성요소

### 1. TC의 정의

‘Transportation culture’란 용어는 ‘Transportation’과

‘Culture’의 합성어로 볼 수 있다. 교통의 정의에 대하여는 “사람과 화물을 한 장소에서 다른 장소로 이동하는 것(브리태니커 사전), “시설물상에서 자동차나 보행자가 이동하는 것”으로 정의되고 있다<sup>5)</sup>. 국어사전에 따르면 문화란 “자연 상태에서 벗어나 일정한 목적 또는 생활 이상을 실현하고자 사회 구성원에 의하여 습득, 공유, 전달되는 행동 양식이나 생활 양식의 과정 및 그 과정에서 이룩하여 낸 물질적·정신적 소득을 통틀어 이르는 말. 의식을 비롯하여 언어, 풍습, 종교, 학문, 예술, 제도 따위를 모두 포함한다.” 라고 정의하고 있고 Meridian-Webster 사전은 “The integrated pattern of human knowledge, belief and behaviour” 로 Edward Talyer에 의하면 “지식, 신앙, 예술, 법률, 도덕, 관습 그리고 사회의 한 성원으로서의 인간에 의해 얻어진 다른 능력이나 관습들을 포함하는 복합총체”로 정의하고 있다.

문화의 범위에서 가장 특별한 형태를 지니는 생활양식으로서의 하위문화 중 하나가 교통문화로 인간이 이용하는 다양한 교통시설물과 관련하여 나타나는 사회현상 속의 의식 및 생활양식, 가치관이라고 할 수 있는데, 넓은 의미의 문화개념을 통하여 정의를 내리면 “교통문화는 교통시설과 연관된 주관적 요인인 인식, 규범, 가치관과 객관적 요인인 자동차, 법규, 도로, 교통환경의 결합에 의해 사람과 화물을 이동시키는 과정에서 발생하는 사회현상으로서 교통에 대한 가치체계 및 생활양식의 총체”라고 할 수 있다. 협의의 개념으로는 운전자의 운전행동에 국한하여 ‘운전문화(Driving Culture)’라고 부를 수 있다.

교통문화는 사회규범으로서 운전자와 운전자, 운전자와 보행자 상호간에 지켜야 할 규범적인 면이 강하다고 할 수 있다. 교통문화는 공유, 학습, 축적, 가변의 특징이 있다. 사회구성원 모두가 공감하고 지지하는 공통된 가치이며 공유자원인 교통시설을 이용하기 위한 규범과 약속이라는 특면에서 공유문화의 특성을 가지고 있다. 다른 사람과의 상호작용 및 교통환경을 통해 학습되는 특징과 일시적인 것이 아닌 전승되고 계승되는 축적되는 특성 그리고 사회, 경제, 정치, 역사적인 변화 및 법규 그리고 가치관의 변화에 따라 끊임없이 변화하는 특징이 있다. 이러한 교통문화를 구성하는 요소로 크게 법규 및 단속, 교통시설, 교육으로 볼 수 있다<sup>2)</sup>. 운전자는 운전 중 교통법규를 지켜야 하고 교통단속은 물리적인 처벌을 통해 운전자의 행동에 직접적인 영향을 미치고 교통문화의 형성에도 큰 영향을 미친다. 교통시설은 기본적인 차

도와 보도, 횡단보도 및 안내표지판, 노면표시 등으로 이런 교통시설에 적용하는 운전행동이 누적되어 습관이 되고 이러한 습관이 모여 교통문화를 형성하게 된다. 어려서부터 체계적인 교통안전 교육을 시키는 것은 올바른 교통문화 형성에 매우 중요하며, 교육과, 홍보, 운전면허 교육 등을 통해 문화가 형성된다.

## 2. 평가항목 개선안

지표와 차원의 유용성과 적용가능성을 평가하기 위해서는 지표의 선정과 질을 판단하는 기준이 있어야 한다. TCI 평가항목MOE에서 제시한 관련성, 정확성, 적시성, 접근성, 해독성, 통일성을 기반으로 지표를 평가하여 선정하였다. 최종 선정에는 교통문화와의 관련성, 자료의 취득이 가능함을 나타내는 접근성, 자료의 신뢰성, 그리고 해독성을 바탕으로 전문가의 브레인스토밍을 거쳐 선정하였다. 기존의 조사항목과 여러 전문가 그룹의 제시항목, 그리고 교통관련 DB의 가용한 척도 등을 반영하였으며 “상”, “중”, “하”의 척도를 사용하였다. 하나라도 “하”가 있는 항목은 특별한 사유가 없는 경우 제외하였다.

기존 교통안전 영역의 중복성 문제로 교통안전 영역의 통계조사 부분의 채검도가 이루어 졌으며 기존의 “차량1만대당 사고” 및 “치사율”은 문화지수 산정에는 포함되지 않으나 비교 지표로 기타영역에 포함하였다. 또, 이는 교통안전법 시행령상의 교통사고 건수 포함 사항을 반영한 결과이다. 고속도로안전띠와 유아용카시트는 선진국 비교항목으로 기타에 포함하였다. 고속도로안전띠 착용률은 고속도로에서만 조사가 가능하므로 문화지수에서는 제외된 항목이다.

## V. 결 론

TCI의 이론적 근거를 제시하기 위하여 교통문화를 구성하는 요소로 크게 법규 및 단속, 교통시설, 교육으로 정의하였다. 이러한 개념에 따라 법규와 교통환경 및 시설, 교육 항목과 교통안전법에서 명시하고 있는 교통안전을 포함하여 세부 항목을 제시하였다. 장기적으로는 교통안전지수와와의 차별성과 교통문화에 대한 정의를 바탕으로 사고건수는 비교항목으로 구성하고 교통안전법시행령의 개정도 필요하다 이는 교통안전지수가 없을 때 만들어진 TCI의 원래 목적과 방향에 부합하는 것으로 판단된다.

표 5. 영역별 문화지수 세부지표 및 선정  
 Table 5. Detailed index for TCI

영역	세부지표	관련성	정확성	접근성	해독성	선정	
운전행태 (교통법규)	횡단보고 정지선 준수율	상	상	상	상	O	
	안전띠 착용율	상	상	상	상	O	
	고속도로 안전띠 착용율	상	상	중	상	O	
	신호 준수율	상	상	상	상	O	
	방향지시등 점등률	상	상	상	상	O	
	이륜차 승차자 안전모 착용률	상	상	상	상	O	
	운전중 위험행위-휴대폰	상	상	중	상	O	
	운전중 위험행위-DMB	상	상	중	상	O	
	불법U-Turn	상	중	중	중	O	
	음주운전 단속건수	상	하	상	하	X	
	자동차 대당 과속 단속건수	상	하	상	하	X	
	자동차 대당 안전띠 단속건수	상	하	상	하	X	
	주간 전조등 비율	중	하	중	하	X	
	긴급차량 양보율	상	중	하	중	X	
	터널내 전조등 점등 비율	하	중	중	중	X	
보행행태 (법규)	블랙박스 장착률	하	중	중	중	X	
	무단 횡단 비율	상	중	상	상	O	
	보행자 횡단보도 신호준수율	상	중	상	상	O	
	우측보행실태조사	하	하	중	중	X	
	교통안전 (사고건수)	과속사고건수 비율	상	상	상	상	O
		중앙선침범사고건수 비율	상	상	상	상	O
		음주사고건수 비율	상	상	상	상	O
		신호위반사고건수 비율	상	상	상	상	O
		불법유턴사고건수 비율	상	상	상	상	O
		보행자의무위반사고건수	상	상	상	상	O
1만대당 교통사고 건수		중	하	상	중	O	
인구 10만명당 교통사고 건수		중	하	상	중	X	
자동차 1만대당 사망자수		하	상	상	중	X	
인구 10만명당 사망자수		하	상	상	중	X	
교통약자	인구 10만명당 보행자 중 교통사고 사망자수	중	상	상	중	O	
	치사율(사망자수/100건당)	중	중	상	중	O	
	스쿨존 불법주차 대수	하	하	하	하	X	
	보행자 중 노인·어린이 교통사고 사망자수	중	하	하	하	X	
	유아용 카시트 착용률	중	중	중	중	O	
안전	자동차보험 손해율	중	중	상	중	O	
	안전교육, 홍보 횡수/인구	상	중	중	중	O	
교육	교육홍보 예산비율	상	중	중	중	O	
	교통안전시설/km당	중	상	상	상	O	
교통환경 및 시설	교통안전시설 투자비율	중	상	상	상	O	
	대중교통 민원 건수 비율	상	상	중	상	O	
	정기검사 불합격율	하	상	상	하	X	
기타	전년대비 시설 투자 개선율	중	중	상	중	O	
	교통문화 시민의식조사	상	중	상	중	O	

가장 큰 개선의 여지가 있는 부분으로 TCI는 연속성이 유지되어야 한다. 그러나 기존에는 항목을 일정하게 유지하는 부분에서 열악했고 또 이 결과 피평가기관(각 지자체)의 입장에서는 일관성이 유지되지 않는 등 개선의 여지가 높았다. 평가항목 및 수집된 자료의 지수화 기법에 대한 지침 마련을 위한 심도있는 후속 연구가 필요한 이유이다. 향후 연구를 통해 가능한 연도별의 변화와 비교성을 위해 매년 항목을 변경하거나 가중치를 조정하는 것을 최소화하고 이에 더불어 새롭게 추가 제시된 행태조사 항목은 pilot test를 통해 조사방법의 개선과 효용성과 당위성을 검토한 후 지침으로 만들고 적용하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## References

- [1] Korea Transportation Safety Authority, TCI Reports, 1998~2012
- [2] ETSC, Transport Safety performance indicators. European Transport safety Council ETSC, Brussels. pp. 15-42, 2001
- [3] OECD, Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide. OECD, 2008
- [4] Saltelli A., Composite indicators between analysis and advocacy, Social Indicators Research, 81:65-77, 2007
- [5] ITE., Fundamentals of Traffic Engineering, 16th edition, 2007
- [6] Merriam-Webster Dictionary, accessed 2013

## 저자 소개

### 남 두 희(정회원)



- Univ. of Washington 공학박사
- 경력 : 한성대학교 정보시스템공학과 교수, 미국 워싱턴주 교통계획 감독관, 한국교통연구원 책임연구원
- 주관심분야 : ITS기술, U-City, 통방융합기술

※ 본 연구는 한성대학교 교내연구비 지원과제 임.