Int. J. Highw. Eng. Vol. 18 No. 6 : 1-10 DECEMBER 2016
https://doi.org/10.7855/IJHE.2016.18.6.001

탄소배출권 거래를 고려한 자전거 활성화 정책

Bike Transportation Activation Policy through Carbon Emission Trading

최 재 순 Choi, Jae Soon | 정회원 · 서경대학교 토목건축공학과 조교수 · 교신저자 (E-mail : geotech@skuniv.ac.kr)

ABSTRACT

OBJECTIVES : Currently, the market for carbon emissions trading has been increasing. In Korea, it is known that traffic mode rate in bike transportation is low. However, if bike transportation system is encouraged and the traffic mode rate is increased, it would be possible to reduce carbon emissions through the trading market. In this study, a practical policy to activate the bike transportation system in Korea will be proposed and verified.

METHODS : Past studies regarding bike transportation system in international and domestic metropolitan cities were analyzed. Moreover, detailed reviews on recent carbon emissions trading market were performed. In particular, SWOT analysis on the bike transportation system in Korea and policy topology analysis were conducted.

RESULTS : Based on the literature reviews and SWOT analysis, a new bike transportation policy was proposed. Several actual plans to adopt in Korea were proposed. In addition, a new bike transportation policy was analyzed using policy typology model, and a business model related to the cost of implementing the system and CERs were also proposed.

CONCLUSIONS : It is concluded that the proposed bike transportation activation policy and several practical plans to connect CERs and a business model including bus, subway, T-money and bike riders to give some incentive were effective and reasonable. It is desired that this study will help Korea to get CERs through bike transportation activation in the future.

Keywords
bike activation policy, carbon emission reduction, traffic mode rate, business model for bike transportation, policy typology

Corresponding Author : Jaesoon Choi, Associated Professor
Seokyeong Univ. Dept of Civil and Architectural Eng., 124,
Seogkyeong-ro, Seongbuk-gu, Seoul, 02713, Korea
Tel : +82.2.940.7771 Fax : +82.2.940.7105
E-mail : geotech@skuniv.ac.kr

International Journal of Highway Engineering
http://www.ksre.or.kr/
ISSN 1738-7159 (print)
ISSN 2287-3678 (Online)
Received Mar. 05, 2016 Revised Nov. 09, 2016 Accepted Nov. 10, 2016

1. 서론

지난 2010년 G20 의장국으로서 세계의 중심에 섰던 우리 나라는 "녹색 성장"이라는 슬로건 하에 에너지 문제와 환경문제를 함께 고려하는 정책들을 개발하는데 앞장 설 것을 세계적으로 공언한 바 있다. 이러한 환경 하에서 자원부족의 우리 나라가 녹색 성장과 보조를 같이 하는 에너지 절약 및 이산화탄소 저감의 일환으로 자전거에 대한 관심이 집중되기 시작하여 현재 여러 지방자치단체에서는 자기 지역에 적합한 자전거 활성화 정책을 시행하고 있는 실정이다. 특히, 4대강 자전거 도로 건설 및 9개 자전거 거점도시의 지원 등으로 자전거와 관련된 사회적 인프라의 건설이 크게 급증한 바 있으며 몇몇 도시에서는 공공자전거를 운영하고 있는 실정이다. 그러나, 이러한 자전거 활성화 정책 지원이 일부 지방자치단체에서는 효과가 뚜렷이 나타나고 있으나 우리 나라 전체를 볼 때, 자전거의 대중

교통 수단분담률은 약 2% 수준에 머무르고 있으며 특히 출퇴근 등 생활형 자전거로의 이용은 매우 열악한 수준이다.

유럽의 자전거 이용현황을 살펴보면, 대부분의 국가들의 자전거 이용에 따른 대중교통 수단분담률이 10%를 상회하고 있으며 몇몇 국가는 30% 수준에 육박하는 것으로 나타나 자전거를 통해 국민 건강 증진뿐만 아니라 이산화탄소 배출저감에 따른 환경개선이 증진되는 효과를 보이고 있는 실정이다. 이러한 가운데 탄소배출권 거래가 시작된 이후, 자전거를 통해 CDM(clean development mechanism)사업을 추진하여 탄소배출권을 획득하려는 노력이 계속되고 있으나 사회일반적 습관에 대한 추가성(additionalyity) 검증(저감노력이 이루어지지 않았을 경우와 비교하여 저감프로젝트가 효과가 있음을 검증)에서 다른 국가들보다 상대적으로 높은 유럽국가들의 자전거 이용률이 CDM사업 추진에 걸림돌이 되고 있는 실정이다. 이에 반해 우리 나라는 2% 수준의 대중교통 수단분담률이 보여주는 바와 같이 상대적으로 자전거 이용이 현저하게 낮기 때문에 자전거 이용이 크게 늘어나게 되면 CDM사업을 통해 탄소배출권을 획득할 가능성이 매우 높다.

이와 관련하여 우리 나라에서는 2010년 한국교통연구원 주관으로 전국자전거도로 기본계획 수립연구(2010, 한국교통연구원)가 수행된 바 있으며 이를 토대로 행정안전부는 2010년 국가자전거도로 기본계획(2010, 행정안전부)과 Vision2019 6E를 제시한 국가자전거정책 마스터플랜(2011, 행정안전부)을 수립한 바 있다. 그리고, 마스터플랜에서 언급한 10대 거점도시를 유치하여 지원을 계획하였으나 최종적으로 9개 도시가 선정되어 자전거 거점도시로 지원을 받은 바 있으며 4대강 자전거 도로가 신설되어 전국적인 자전거 도로망이 확보되었다. 그러나, 마스터플랜의 실행이 주로 하드웨어적인 도로망, 보관소, 교육센터, 공공자전거 등에 집중되어 대중교통과의 연계 및 자전거 활성화를 위한 소프트웨어적 정책실행은 거의 전무하여 자전거 이용의 대중교통 수단분담률이 1%대에서 2%대로 증진된 수준 정도로 그 효과가 매우 미비한 실정이다. 특히, 서울경기지역과 광역도시의 경우, 대중교통 환승제도가 정착되어 시민들의 호응이 좋기 때문에 굳이 출퇴근, 통학, 쇼핑 등에 자전거 이용을 권장할 만한 유인요소가 부족하여 자전거 이용확대가 매우 어려운 실정이다.

본 연구에서는 이상과 같은 국내외 여건과 최근 우리나라에서도 탄소배출권 거래제도가 시작된 점을 고려하여 이를 연계한 자전거 활성화 정책을 제안하였다. 이를 위해 우선 국내외 자전거 관련현황을 분석하고 이에 대한 SWOT분석을 수행하였다. 또한, 탄소배출권 거래제도에 대한 문헌조사와 함께 이에 대한 정책모형 분석을 통해 정책의 방향성 및 타당성을 검토하고 이상의 내용을 토대로 최종 탄소배출권 거래를 통한 자전거 활성화 정책을 제안하였다. 특히, 자전거 활성화 정책 제안 시에는 실제 정책실행이 가능하도록 세부시행계획도 포함하였다.

2. 자전거 관련 국내외 현황

자전거 활성화가 일정 수준에 도달한 일본 및 유럽의 일부 국가의 상황을 살펴보면, 전반적인 자전거 인프라, 즉 원할한 대중교통과의 연계, 자전거 도로, 자전거 보관소 등이 갖추어져 있으며 무엇보다도 자전거 이용자에 대한 배려의식이 남다름을 알 수 있다. 이에 반해, 우리 나라는 4대강 자전거 도로와 9개 자전거 거점도시 지원사업 및 지자체 자전거 활성화 정책에 힘입어 자전거 도로 건설이 크게 급증한 바 있으나 Fig. 1에 나타낸 바와 같이 현재까지의 정책방향성이 레저 및 스포츠형 자전거에 포커스가 맞추어진 것으로 나타나 자전거 활성화를 위해서는 생활 속의 자전거 이용으로 정책 방향성이 변화되어야 할 필요가 있다.

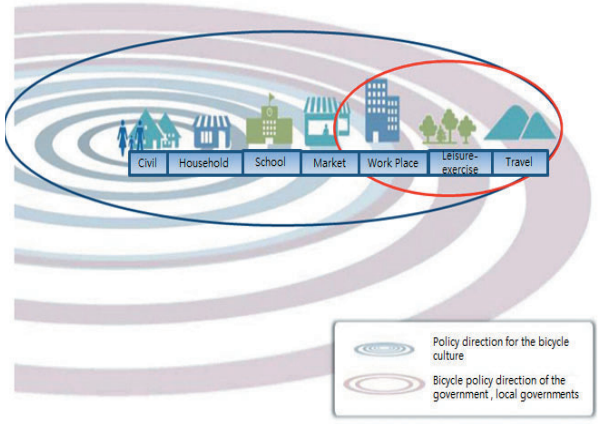

Fig. 1 National Bicycle Policy at Present

2.1. 국내 자전거 인프라 및 이용현황

우선, 자전거 이용을 위한 인프라시설과 관련하여 2010년 계획된 우리 나라 자전거 도로망 계획과 2012년 4월 22일 개통한 4대강 자전거 도로현황을 살펴보면 Fig. 2와 같다.

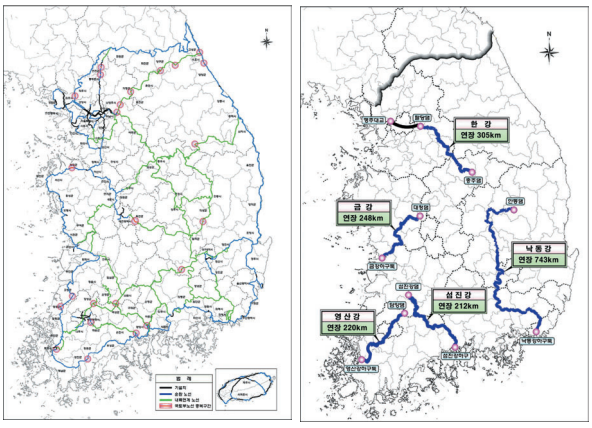

Fig. 2 National Bicycle Road (Korean Transport Institute, 2010)

또한, 2014년 6월 e-나라지표에 나타난 자전거 도로 현황(노선 및 연장)은 Table 1과 같다.

Table 1. National Index of Bicycle Road (National Statistical Office, 2014)

Year		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total	Line	4,647	5,392	5,792	6,383	6,969	9,374
	km	11,387	13,036	15,307	17,066	18,281	19,717
Bicycle road	Line	471	622	599	932	1,015	1,001
	km	1,428	1,841	2,353	2,975	3,222	3,099
Combined road	Line	4,109	4,687	4,764	5,269	5,766	7,936
	km	9,770	10,960	12,534	13,432	14,233	14,912
Bicycle line	Line	67	83	126	190	188	251
	km	189	235	420	659	826	613
Bicycle referred	Line	-	-	-	-	-	186
	km	-	-	-	-	-	1,093

통계청 e-나라지표(www.index.go.kr)의 최근 도로 현황을 보면, 2014년 105,673km로 나타나 있고, Table 1에 나타난 자전거 도로는 18.7% 수준으로 일정부분 관련 인프라를 확보하고 있다고 볼 수 있겠지만 실제 내용을 살펴보면, 보도와 겸용으로 사용하는 자전거 도로(combined road)가 전체의 약 75% 해당하는 14,912km로 매우 높은 편이며 보행자겸용 자전거 도로를 제외한 자전거 도로는 2014년 6월기준 4,805km로 전체 도로대비 4.5% 수준이다.

또한, 2011년 행정안전부는 우리 나라 9개 도시를 자전거 거점도시로 지정하여 각 지자체의 자전거 활성화를 지원한 바 있다. 각 도시의 자전거 관련 현황을 요약정리하면 Table 2와 같다.

Table 2. City Bicycle Infra (Summarized from Each City Bicycle Homepage)

City	Public bicycle	Education/ center	Parking	Insurance
Gangnueng	-	○	-	○
Gumi	556 (218 free)	○	30 sites	○
Gunsan	100	○	76 sites	○
Suncheon	Onnuri (135)	-	27 sites	○
Asan	U-bike (50)	○	11 sites	○
Ansan	Pedalro (3,000)	○	101 sites	○
Jeungpyeong	-	○	-	○
Jinjoo	190 (140 free)	○	3 sites	○
Changwon	Nubija (5,600)	○	249 sites	○ (registration)

Table 2에서 특이한 것은 우리 나라에서 가장 공공자전거가 활성화 된 창원시의 경우, 4만5천여명이 누비자 회원으로 가입하다 보니 이에 따라 자전거 사고도 증가하여 올해부터 자전거 등록과 함께 등록자와 누비자회원에게만 자전거 보험을 가입해 주고 있다. 현재 창원시는 시청주변으로 103.3km의 자전거 전용도로가 있으며 전체 인구대비 자전거 이용률은 28%, 자전거 보유대비 이용률은 118%, 인구대비 누비자 이용률은 13.8%, 자전거의 교통수단 수단분담률은 6.8%이다(http://nubija.changwon.go.kr) .

2.2. 국내외 자전거 대중교통 수단분담률 현황

한국교통연구원이 제공하는 자전거 월간뉴스레터(KOTI, 2012.3)의 내용을 보면 우리 나라 자전거 대중교통 수단분담률은 경북지역이 가장 높으며 전국 평균 2%인 것으로 추정된다는 기사가 수록되어 있다. 또한, 국내 자전거 이용이 1~10위인 시·군, 9개 자전거 거점도시, 유럽 도시들의 대중교통 수단분담률을 요약정리하면 Table 3~5와 같다.

Table 3. Public Transit Split Rate of Top 10 Cities in Korea, 2012 (KOTI, 2012.3)

city	Sang-joo	Nam-won	Yong-duk	Bo-eun	Ui-sung	Sun-chang	Dam-yang	Ham-yang	Seo-chun	Changnyeng
rate (%)	11.39	8.8	8.15	7.35	7.29	7.13	6.89	6.64	6.58	6.14

Table 4. 9 Public Transit Split Rate of Top 9 Cities in Korea, 2012 (KOTI, 2012.9)

Point city	Gang-nueng	Gumi	Gun-san	Sun-cheon	Asan	Ansan	Jeung-pyeong	Jinjoo	Chang-won
rate (%)	1.67	1.88	2.73	1.13	0.80	2.26	4.93	3.01	1.97

Table 5. 9 Public Transit Split Rate Cities in Europe, 2012 (KOTI, 2012.9)

Nation	City	Rate (%)
Netherlands	Houten	44
	Leiden	33
	Groningen	31
	Amsterdam	30
	Zwolle	30
German	Oldenburg	43
	Münster	38
Denmark	Kopenhagen	35

Table 3과 4를 보면, 우리 나라 지자체 중 자전거의 대중교통 수단분담률은 경북 상주가 가장 높고, 2012년 당시 창원은 공공자전거의 효과는 크게 부각되었지만 자전거의 대중교통 수단분담률은 1.97%로 2012년 당시 전국 평균보다 조금 높은 수준인 것으로 나타났다. 그러나 최근 창원시 홈페이지에 수록된 창원시의 대중교통 수단분담률은 6.8%로 매우 크게 급증한 것으로 나타나 있는데 이러한 점에서 자전거 이용에 관한 모니터링 기법도 국가적으로 통일성있게 진행될 필요가 있는 것으로 판단된다.

또한, Table 5의 교통분담률 30%를 넘는 유럽 도시들을 보면, 네델란드가 5개 도시로 자전거 이용이 가장 활성화되어 있는 것으로 나타났으며 암스테르담과 코펜하겐과 같이 수도권 자전거 이용이 활성화되어 있다는 점은 대도시임에도 불구하고 자전거 정책의 지원, 인프라의 형성, 자전거 교육 및 국민 참여가 매우 높은 것을 의미하는 것으로 시사하는 바가 매우 크다.

2.3. 국내 자전거 이용에 대한 SWOT분석

앞 절의 국내외 자전거 도로 및 이용현황에 대한 분석을 토대로 자전거가 갖는 장단점과 우리 나라의 대내외 현황에 대한 SWOT 분석을 수행한 결과는 Fig. 3과 같다.

Fig. 3에 나타낸 바와 같이 우리 나라는 약 70%가 산악지형으로 되어 경사에 취약한 자전거 이용에 어려움

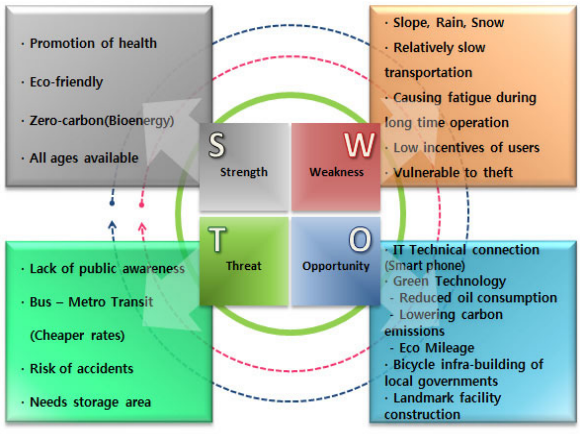

Fig. 3 SWOT Analysis for Bicycle Transport System in Korea

이 있으나 Table 5의 도시들 중에는 악천 후에도 자전거를 이용하는 시민들이 많은 것으로 알려져 있다. 특히, 우리 나라의 경우, 화석연료의 보유가 전무한 실정에서 생체에너지를 이용한 자전거는 탄소배출 제로의 녹색 이동수단으로 국민건강에도 큰 도움을 줄 수 있을 뿐 아니라 수입원유에 의존하는 국가경제에도 크게 도움이 될 수 있다. 또한, 광역도시의 경우, 버스-지하철 환승과 같이 대중교통 장려정책이 크게 호응을 받고 있어 자전거 이용 활성화에 걸림돌이 될 수 있다고 생각할 수 있으나 이러한 환승시스템이 자전거와 연계될 경우, 그 연계효과는 더 클 수 있는 가능성이 높다.

3. 탄소배출권 거래를 연계한 자전거 활성화 전략

자전거는 탄소배출 제로의 녹색 교통수단으로 화석연료 중심의 교통수단 이용을 자전거로 전환하게 되면 탄소배출권을 획득할 가능성이 높다. 이러한 점을 고려하여 2005년 교토의정서 이후 시작된 탄소배출권 거래에 대해 요약정리하면 다음과 같다.

3.1. 탄소배출권 국내 시행

탄소배출권 거래제는 정부가 기업에게 온실가스 배출허용량을 할당하고, 기업이 할당량보다 초과하여 배출하면 배출권을 구매하고 반대의 경우에는 배출권을 팔 수 있도록 한 제도로, 현재 EU와 뉴질랜드에서는 의무적으로, 미국·일본 등에서는 자발적 형태로 시행되고 있는 실정이다. 특히, 2020년부터 개발도상국과 선진국 모두 온실가스를 감축하는 신기후체제 하에서 우리 나라는 2030년 탄소배출 전망치, BAU (business as

usual) 대비 37%를 감축하는 목표를 2015년 12월 21차 기후변화협약당사국 총회에 제출한 바 있다.

이와 관련하여 우리 나라의 탄소배출권 거래는 2011년 4월 12일 국무회의에서 의결된 후 2015년 1월 1일부터 시작된 바 있다. 이러한 국내외 여건 속에서 탄소배출권 거래제에 대해 다양한 찬반입장이 제기되어 왔으며 이러한 이유로 당초 2010년 11월 법안을 입법예고하였으나, 산업계와 수십여 차례의 공식·비공식 협의, 두 차례에 걸친 규제개혁위원회 심사 및 관계부처 장·차관급 회의를 통해 수정안을 마련하여 2011년 3월 입법예고를 실시하였다. 이에 따라 2011년 4월 국무회의의 심의·의결을 거쳐 2015년 1월에 실시하는 것으로 탄소배출권 실시일을 대폭 연장한 정부안을 최종확정하게 되었다. 2015년 1월 1t당 1만원, 1일 변동 ±10% 이내로 고정해 놓은 배출권 가격을 기준으로 탄소배출권 거래가 시작된 이후, 2016년 3월 현재, 배출권 거래는 정부가 지정한 물량에 0.2% 수준으로 거래되는 정도로 미비한 실정이다. 이는 2016년 5월 배출량이 최종결산집계되는 점과 유럽과는 달리 배출권의 기간 이월이 가능할 뿐만 아니라 해외 상쇄배출권 사용이 불허되어 매도기업이 배출권을 내놓지 않고 해외 상쇄배출권의 유입이 차단된 점도 배출권 거래가 이루어지지 않는 요인인 것으로 판단된다. 그러나, 배출권 또한 수요공급에 의해 가격이 정해지는 무형의 자산인만큼 현재와 같은 시스템 내에서는 배출권 가격의 폭락 또는 급상승이 발생할 가능성이 높다. 특히, 탄소 감축한 공을 인정받아 정부가 배정한 할당량 외에 신규로 인정받은 상쇄 배출권은 거래소 가격과는 다른 가격으로 장외에서 거래되고 있는 실정이다. 따라서, 비탄력적 공급으로 구별되는 탄소배출권의 원활한 거래를 위해서는 최근 유럽과 같이 공급자와 수요자가 시장에 자유롭게 참여할 수 있는 제도 보완이 필요하다.

3.2. 청정개발체제에서의 추가성 부문

2005년 교토의정서에서 정의한 탄소 차감사업(carbon offset) 중의 하나인 청정개발체제(clean development mechanism, Kyoto Protocol 12)에서는 추가성 입증이 뒷받침되어야 한다. 여기서, 추가성의 정의는 어떤 사업이든 탄소배출권 판매수익이 없었다면 사업을 진행할 수 없을 경우를 '추가성이 있다' 라고 하고 탄소배출권 판매수익이 없어도 사업을 진행하는 경우를 '추가성이 없다' 라고 한다. 이와 관련해서 추가성이 없는 경우는 다음과 같다.

○법 및 조례등의 추가성 검증

법, 조례 혹은 산업규격에 어떤 사업을 해야 한다고 명시되어 있을 경우에는 추가성이 없다고 간주.

○경제적 추가성 검증

CDM사업을 적용했을 때와 적용하지 않았을 때의 차이가 정량적 경제성이 없을 경우에는 추가성이 없는 것으로 간주. 즉, 사업추진 총비용에서 탄소 배출권 판매수익을 제한 값이 마이너스인 경우에는 추가성이 없는 것으로 간주. 예를 들어 자전거 전용도로 건설 시 토목공사비용 토지 매입 및 자전거 전용교량 건설과 같이 사업추진 총비용에서 자전거 이용으로 검증된 탄소배출 판매수익을 제한 값이 마이너스일 경우에는 추가성이 없게 됨.

○방해에 대한 추가성 검증

지역적 정서에 따른 지역적 저항, 기술 부족, 해당 기관의 부재로 인해 경제성이 있어도 CDM사업을 추진하지 못하는 사업은 추가성이 있다고 간주.

○사회 일반적 습관에 대한 추가성 검증

어떤 사업에 적용된 기술이나 습관이 사업을 추진하는 사회에 일반적으로 쓰이는 경우는 추가성이 없는 것으로 간주. 즉, 자전거 이용이 일반화된 국가는 CDM사업으로 인정받을 수 없음.

이상의 내용을 살펴볼 때, 현재의 자전거 이용률이 높은 국가들과는 달리 우리 나라의 자전거 대중교통 수단 분담률이 2%대인 점은 사회 일반적 습관에 대한 추가성을 인정받을 수 있어 자전거 이용활성화를 통한 탄소 배출권 획득이 가능할 것으로 판단된다.

4. 탄소배출권을 고려한 자전거 활성화 정책 수단

본 연구에서는 탄소배출권의 획득이 가능하다는 가정 아래 자전거 활성화를 통한 비즈니스모델을 제시하고 이와 관련된 정책 수단들을 제안하였다.

4.1. 탄소배출권 거래를 고려한 자전거 활성화 비즈니스모델

2014년 개정된 자전거 이용 활성화에 관한 법률 시행규칙(안전행정부령 제68호, 2014. 4.29)에 의하면 자전

거 등록과 관련하여 자전거는 일반생활용, 산악용, 경기용, 기타로 구분되며 이는 크게 레저/스포츠형과 생활형으로 구분할 수 있다. 1장에서 언급한 바와 같이 탄소배출권 거래가 가능한 수준으로 자전거를 활성화하기 위해서는 현재 일정비용을 지불하고 자전거를 일정기간 임대하는 공공자전거 중심의 정책이 Fig. 4와 같이 생활형 자전거 중심으로 전환되어야만 한다.

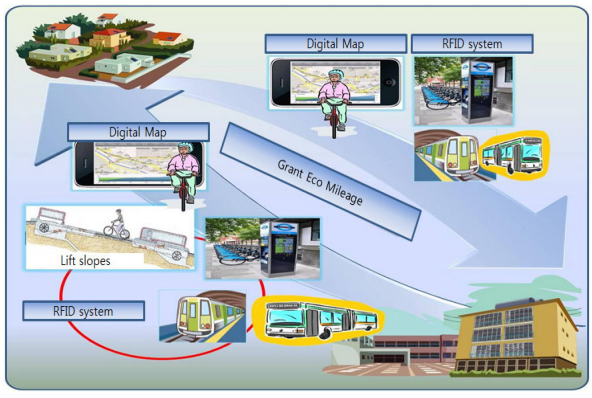

Fig. 4 Future Bike Transportation System

이상과 같은 생활형 자전거로의 전환을 통해 자전거 활성화를 꾀하기 위해서는 현재 자전거 활성화 정책이 단기적으로는 자전거 이용 후 대중교통 환승을 유도하는 방향으로 실행되는 것이 필요하며 장기적으로는 자전거로만 이동하거나 자전거와 함께 대중교통을 이용할 수 있도록 정책을 뒷받침해 줄 필요가 있다. 또한, 탄소배출권을 획득하기 위해서는 탄소를 감축하지 않은 평상 시 상태인 BAU에서의 발생 탄소량에서 감축된 탄소량을 모니터링을 통해 입증해야 한다. Fig. 5는 RFID 기능의 전자장치를 통해 자전거 교통을 위한 시설을 이용하는 내용을 나타낸 것으로 이를 통해 자전거 이용현황 모니터링이 가능하다.

Fig. 5 RFID's Use for Bicycle Monitoring

자전거 활성화를 통해 탄소배출권을 획득하기 위해서는 이상과 같은 RFID기능을 이용하여 자전거 이용을 통해 탄소배출이 저감되었음을 입증할 수 있는 자료가 필요하다. 예를 들어, 자전거 이용에 대한 통계 자료와 교통수단으로서의 자가용 이용자의 화석연료 감소를 입증하는 자료, 교통량 감소를 입증할 수 있는 통계자료, 대중교통 이용자의 증가를 입증할 수 있는 통계자료 등을 들 수 있다. 이때, 자전거 이용자와 자전거의 이동을 함께 체크해야만 하며 이를 위해서는 최근 우리사회에 일반화된 휴대폰을 기반으로 한 자전거 등록제가 동반될 필요가 있다. 최근 상주시, 창원시, 서울시 노원구에서 사용이 간편한 이동전화기반의 자전거 등록제가 실시되고 있으며, 2016년 1월 19일에는 전국 통합 자전거 등록제를 포함한 새로운 자전거법이 2017년부터 시행될 것을 국무회의에서 의결한 바 있다. Fig. 6은 상주시 자전거등록제 '자전거지킴이'의 스마트폰 화면이다.

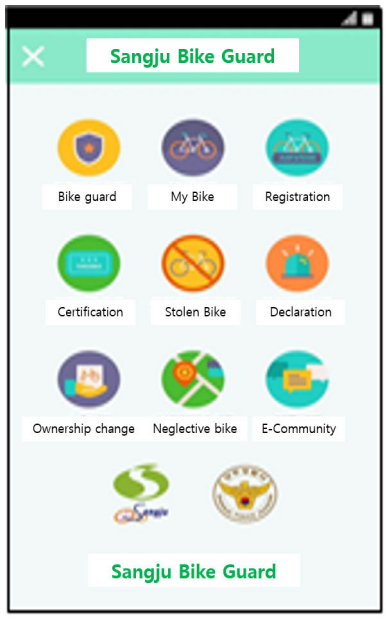

Fig. 6 Sangju Bicycle Registration System

4.2. 자전거 활성화를 위한 SO/WO, ST/WT 정책수단

앞 절의 자전거 활성화를 위한 자전거 등록제와 모니터링시스템이 연계 구축되면 Fig. 3의 SWOT 분석결과를 토대로 SO, WO, ST, WT 전략구축이 가능하여 다음과 같은 정책수단이 후속될 필요가 있다.

Table 6. Bicycle Strategy based on SWOT Analysis

SO	CERs(Certified emissoin reductions) Trading system	ST	Use of bus & subway with Eco-mileage Bicycle insurance Visiting safety education for bicycle riding
WO	Eco-mileage Bicycle highway	WT	Bicycle parking facility Bicycle lift in incline Electric bicycle Snowplow for bicycle road
Other	Bike delivery service, Traffic congestion levy		

4.2.1. SO전략

Fig. 3에서 장점(S)는 연령에 관계없이 시민 모두가 자전거를 탈 수 있는 점이며, 기회(O)는 2015년부터 우리 나라에도 탄소배출권 시장이 열렸다는 점이다. 이를 토대로 탄소배출권을 획득하기 위해서는 다양한 관련기관이 컨소시움을 구성하여 Bicycle Transportation System(BTS)를 운영하는 것이 바람직하다. 이때, 버스조합, 지하철공사, 대중교통 이용시스템(예를 들면, T-money) 관리회사 등이 컨소시움에 참여하도록 제도적 지원이 필요하다. 그리고, 컨소시움이 형성되면 Fig. 7과 같이 자전거 등록제를 담당하면서 자전거 이용현황 모니터링과 함께 탄소배출권 획득을 위한 자료들을 수집해야 한다.

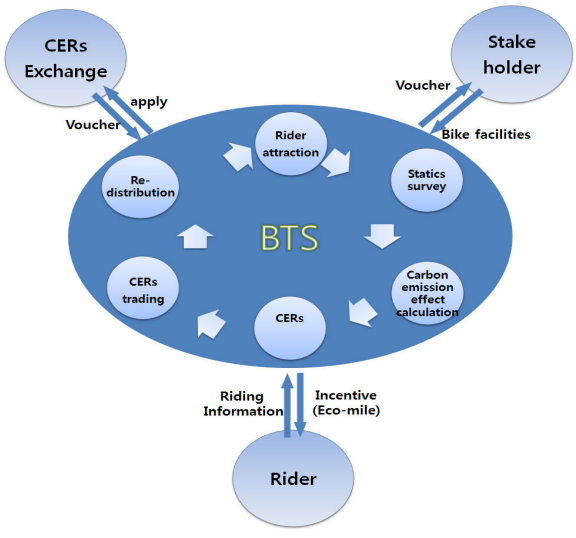

Fig. 7 BTS for CERs Trading

4.2.2. WO전략

Fig. 3에서 단점(W)요인으로는 상대적으로 느린 교통수단으로 자전거 이용혜택이 미흡한 점이며, 기회(O)요인은 최근 랜드마크를 추구하는 시설물이 증가하고 있다는 점과 자전거 이용자에게 인센티브를 지급하는 국외사례의 증가를 들 수 있다.

1) 자전거 고속도로

최근 영국의 교통상황을 보면, 대중교통마저도 포화상태에 이르게 되자 자전거 고속도로 Cycle Superhighway를 건설한 바 있으며, 현재 연 1조에 가까운 예산을 자전거 인프라 확충에 사용하고 있다. 이러한 가운데 Fig. 8과 같이 2014년에는 유명 건축가인 Norman Foster는 자전거 교통을 위한 자전거 전용교량 Cycle Skyhighway를 제시한 바 있는데 이 도로건설이 현실화되게 되면 또 하나의 랜드마크가 될 것으로 예상된다.

Fig. 8 Bicycle Highway in London
(http://www.gearpatrol.com, http://tfl.gov.uk)

2) 인센티브 지급

현재 서울시에서는 에너지 절약에 대한 인센티브 지급제도로 에코마일리지제도를 운영 중이다. 이 제도는 가정 및 기관을 대상으로 한 인센티브 지급제도로 6개월간의 전기, 수도, 도시가스 사용량을 2개 항목 이상 10% 이상 감축한 경우 신용 및 체크카드 포인트 적립,

친환경제품, 아파트 관리비 차감, 지방세납부, 에너지 빈곤층 및 사막화 방지를 위한 나무기부 등에 사용할 수 있다. 에코마일리지카드가 개인에게 지급되는 점을 고려하여 자전거 이용에 따른 인센티브를 에코마일리지로 지급하고 추후 보완할 자전거 보관소, 자전거 전용리프트, 자전거 고속도로, 자전거 전용교량 등을 이용할 수 있을 뿐만 아니라 T-money 적립도 가능하게 하여 이용자들을 유인할 필요가 있다. 또한, 최근 보험회사에서 자동차 이용실적을 제출한 사람을 대상으로 일정기간 저감효과가 큰 사람들에게 에코마일리지를 회사차원에서 지급하고 있는 점을 고려하여 자전거 이용뿐만 아니라 자동차 이용실적이 저감된 개인에게도 에코마일리지를 부여하여 그 효과를 가중시키는 것이 필요하다. 최근 프랑스에서는 20개 기업과 기관에서 자전거 통근 직원들에게 1킬로당 25유로센트(약 350원)를 지급하는 마일리지제도(KOTI, 2014. 6)를 시행하고 있으며 네델란드, 덴마크, 독일, 벨기에, 영국 등의 인센티브제도인 세금우대, 자전거 구입 시 보조금 지급, 마일리지 현금지급 등에 대한 벤치마킹도 필요하다.

4.2.3. ST전략

장점(S)과 위기(T)요인을 고려한 전략적 정책수단은 아래와 같이 3가지로 구분할 수 있다.

1) 에코마일리지를 이용한 대중교통 이용

WO전략에서 언급한 에코마일리지를 T-money로 교환가능하게 되면 대중교통 이용이 가능하게 된다.

2) 자전거 보험

Table 2에 나타난 바와 같이 자전거 이용자가 늘게 되면 사고도 같이 증가하게 되므로 이를 고려한 자전거 이용자의 보험가입이 동반될 필요가 있다. 그러나, Table 2의 대부분의 도시들이 전체 시민들의 자전거 보험을 가입해 준 것은 보편적 복지에 해당하므로 이를 실제 자전거 이용자들이 혜택을 볼 수 있도록 자전거를 등록한 사람들을 대상으로 한 선택적 복지로 지원하는 것이 바람직하며 이 경우에도 에코마일리지 사용이 가능하게 지원할 필요가 있다.

3) 자전거 안전교육

자전거 사고를 방지하기 위해서는 자전거 타는 법과 운행 시 요령을 포함한 안전교육이 반드시 필요하다. 이때, 가급적 어린 나이에 자전거를 배우는 것이 필요하며 자전거보다는 보행자가 먼저 보호받아야 할 대상임을 교육받는 것도 중요하다. 이런 점을 고려하여 자전거 안전교육을 초등학생을 대상으로 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단되며 이때, 자전거 교육센터를 설립하는 것보다는 시에서 자전거 교육 전용버스를 구비하여 초등학교 운동장에서 안전교육 및 운행교육을 실시하는 교육서비스를 제공하는 것이 교육지원비용의 큰 절감효과를 가져올 수 있다. 이때, 자전거 안전교육뿐만 아니라 방재, 교통 등 초등학생들이 필요한 교육을 병행하게 되면 더욱 효과가 클 것으로 판단된다.

4.2.4 WT전략

단점(W)과 위기(T)요인을 고려한 전략적 정책수단은 아래와 같이 3가지로 구분할 수 있다.

1) 도난 방지용 자전거 보관소 확충

자전거는 교통수단의 하나이므로 주차시설이 필요하다. 따라서, 이용 활성화를 위해서는 도난방지가 가능한 자전거 보관소가 확보되어야 한다.

2) 경사지를 위한 자전거 리프트와 전기자전거

노르웨이 트론하임 시내에 산 중턱의 대학교까지 자전거를 이용하기 위한 리프트 시설이 설치되어 있다. 이 자전거 리프트의 이름은 'Trampe'라고 하며 그 설치 사진은 Fig. 9와 같다.

Fig. 9 Trampe (Bicycle life in Norway, http://www.trampe.no)

유럽 등 자전거 이용이 활발한 나라에서는 전기자전거도 자전거로 취급하고 있다. 이에 반해 우리 나라는 아직까지 전기자전거에 대한 명확한 규정이 없으므로 이 규정을 확보하여 기준에 맞는 전기자전거를 개발할 필요가 있다.

3) 자전거 전용 제설기

자전거는 인체에너지를 이용하는 교통수단으로 비나 눈이 올 경우 이용이 힘들어진다. 특히, 눈이 온 후에는 자전거 도로가 결빙되어 큰 사고를 유발할 수 있다. 이런 점을 고려하여 눈이 온 후에도 자전거 도로를 정리할 수 있는 제설기가 필요하다. 아래 Fig. 10은 문화일보에 게재된 서울 송파구의 제설기 모습이다.

Fig. 10 Snowplow of Songpa-gu in Korea (www.munhwa.com, 2013. 2. 6)

4.2.5. 기타 정책수단

1) 화물운송수단

네델란드에서는 자전거를 이용하여 택배사업에 참여하고 있는데 물류기업인 DHL EXPRESS에서는 약 60명의 자전거택배원이 활동하고 있으며 뉴욕에는 bike messenger가 가벼운 서류나 편지 등을 배송하고 있는 실정이다. Fig. 11은 각각의 이용현황을 나타내고 있다.

Fig. 11 Bike DHL Delivery Service & Newyork Bike Messenger

2) 교통유발부담금 제도의 이용

현재 1000m^2 이상의 건물들은 교통유발부담금을 지불해야 하는데 이때, 현금외에도 각종 시설확충이나 통근버스 운영 등 교통유발을 감소시키는 비용지출에 대해서는 현금대신 절감시켜주는 내용도 포함하고 있다. 이 제도에서 자전거에 관한 내용을 살펴보면, 자전거 보관소의 설치와 이용자 비율에 따라 다양한 등급으로 지원하고 있는데, 예를 들어 서울시 교통량 감축프로그램에서는 자전거 이용을 통한 교통유발분담금의 절감비율은 20%까지 가능하며 이는 자전거 보관소 설치 및 이용자 비율이 5% 이상인 경우에 가능하다. 따라서, 이와 같은 제도가 있음을 대형시설물의 관리주체에게 홍보함과 동시에 현재의 자전거 이용에 대한 절감비율을 좀더 상향시키거나 이 부분을 의무화시키게 되면 대형마트나 영화관 등 시설물 관리주체가 능동적으로 자전거 보관소를 확충하거나 자전거 이용자들에 대한 인센티브를 지급하는 등의 대책을 수립시행하게 될 것으로 판단된다.

5. 결론

현재 우리 나라는 자전거 교통분담률이 2% 수준으로 타선진국에 대비하여 매우 낮은 수준이다. 그러나, 이러한 점이 탄소 발생이 전무한 자전거 이용 활성화를 통해 탄소배출권을 획득할 수 있는 추가성을 인정받을 수 있다. 이 점을 고려하여 이 연구에서는 우선적으로 우리나라 자전거 교통시스템에 대한 SWOT분석을 수행하였으며 그 결과, 자전거 이용 시 비, 눈, 강풍, 고온, 영하의 저온 등의 자연적 제약요인을 포함한 공통적 제약요인 외에도 여러 할인혜택의 부여로 큰 호응을 받고 있는 버스-지하철 연계, 자전거 관련시설 인프라의 부족, 그리고 산악지역이라는 한반도의 지형학적 특성 등이 자전거 이용 활성화를 이끌지 못하는 저해요소로 작용하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 집에서 마을버스를 이용하여 노선버스 또는 지하철을 이용하는 시민들이 자전거 이용으로 피부에 와 닿을만한 비용절감효과는 크지 않다. 그러므로, 기존의 버스-지하철 연계시스템은 유지한 상태에서 서울시 에코마일리지와 같이 자전거 이용자에게 탄소저감의 노력을 보상하는 인센티브를 부여하는 것이 합리적이며 이를 대중교통 이용, 자전거의 보관, 자전거 수리 및 보험 가입 등에 사용할 수 있도록 제도적으로 뒷받침해 줌으로써 실제적으로 피부에 와 닿는 편익을 제공해야 하는 것이 필요하다. 그리고 자전거 관련시설 인프라의 부족은 자전거 도로 및 보관시설의 책임을 지고 있는 지방자치단체에도 상기와 같은 마일리지를 부여하고 이에 상응하는 혜택을 줌으로써 인프라 확충에 매진할 수 있는 동기를 부여해야 할 필요가 있다. 마지막으로 자전거 활성화 저해요소인 경사는 자동차 이용 시에는 큰 문제가 되지 않지만 자전거 이용 시 이용자의 피로를 유발하고 자전거 이용을 기피하게 하므로 전기자전거의 개발 또는 자전거 리프트 및 자전

거 전용교량과 같은 관련 시설의 확충을 통해 이 문제를 해결할 필요가 있다.

자전거의 활성화를 위해서는 대중교통과의 연계 또한 무시할 수 없다. 이를 위해서 대중교통 수단분담률 수준에 따라 우선적으로 공공시설 내에 자전거 보관을 극대화할 수 있는 시설의 확충에 중점을 두는 것이 바람직하며, 이후 공공보관소만으로 자전거 보관을 감당할 수 없는 수준에 이르게 될 경우, 버스, 지하철 등 대중교통 이용 시 자전거를 동반한 탑승이 가능하도록 하고 이와 더불어 민간시설 내 자전거 보관소 확충을 위해 세제 혜택 등의 인센티브를 제공하여 집과 직장을 대중교통과 자전거만으로 출퇴근할 수 있도록 정책을 뒷받침하는 것이 필요하다.

세계적으로 통신인프라는 자고나면 업그레이드되는 것이 당금의 현실이며 이와 관련하여 우리 나라의 경우, 전자정부 및 편리한 교통요금체계, BIS, 철도서비스, 공항서비스 등의 ITS 기술이 수출되는 실정이다. 이러한 IT기술을 자전거에도 접목하여 GPS를 도입한 디지털맵이 자전거용 Navigation 또는 스마트폰에 탑재 가능할 것으로 판단된다. 또한, RFID 시스템을 자전거의 등록제 시행과 연계하게 되면 자전거의 도난을 방지할 수 있으며, T-money 및 에코마일리지 등과 연계한 대중교통 환승이 가능할 뿐만 아니라 자전거 보관소 및 경사지 자전거 전용리프트 또는 자전거 전용교량과 같은 시설이용에도 연계될 수 있을 것으로 판단된다.

결론적으로 대중교통 환승시스템이 발달한 우리 나라의 경우, 자전거 이용이 활성화되더라도 금전적인 이익이 바로 발생하지 않을 수 있다. 그러나, 자전거의 이용은 국민의 건강증진에 큰 도움을 줄 수 있으며 운용 시 무탄소 발생 교통수단으로서 탄소배출권과 연계하면 자전거 이용 활성화를 통해 탄소배출권 획득이 가능할 뿐만 아니라 이 배출권을 재분배하여 시민들에게 인센티브로 지급될 수 있다. 이러한 점에서 이 연구에서 제안하는 자전거 활성화 정책은 자전거를 이용하는 시민들의 노력으로 탄소배출권을 획득하고 이를 다시금 시민들에게 환원해 주는 좋은 정책사례가 될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2014학년도 서경대학교 교내연구비 지원에 의하여 이루어졌음. (This Research was supported by Seokyeong University in 2014.)

REFERENCES

KOTI, Domestic Bicycle Road Masterplan, pp.286-298, 2010/06.

KOTI, KOTI Bicycle Transport Brief, Vol.3, No.1, pp.1-2, 2012/03.

KOTI, KOTI Bicycle Transport Newsletter, Vol.2, No.9, pp.4-6, 2012/09.

KOTI, KOTI Bicycle Transport Brief, Vol.5, No.6, pp.3-4, 2014/06.

Lowi, T. (1972), Four systems of Policy, Politics and Choice, Public Administration Review, 32, pp.283-310.

MOPAS, National Bicycle Road Masterplan, 2010.

MOPAS, National Bicycle Policy Masterplan, No.11-1311000-000249-01, pp.11-13, 2011.

Wilson, J. Q. (1980), The Politics of Regulation, New York, Basic Books.

http://ecomileage.seoul.go.kr

http://www.elektrobike-online.com

http://www.gearpatrol.com

http://nubija.changwon.go.kr

http://www.trampe.no

www.munhwa.com