

2009 영국의 저탄소 이행 계획

- 기후와 에너지에
관한 국가전략 -

김 범 준

한국법제연구원 초청연구원

I. 서론

II. 전력 분야

1. 재생가능에너지(Renewable Power)
2. 원자력 에너지(Nuclear)
3. 탄소포집·저장(Carbon Capture and Storage)을 통한 청정 화석연료

III. 교통 분야

I. 서론

영국 에너지 및 기후변화부(Department of Energy and Climate Change; DECC, 이하 ‘기후변화부’)¹⁾는 기후변화법(the Climate Change Act 2008) 제12조와 제14조²⁾의 규정에 의하여 지난 7월 15일, 2020년까지의 배출가스 감축을 위한 계획을 의회에 제출하였으며, 일부 수정을 거쳐 7월 20일 「2009년 영국 저탄소 이행계획-기후와 에너지에 관한 국가전략(The 2009 UK Low Carbon Transition Plan-National Strategy for Climate and Energy, 이하 ‘이행계획’)」이라는 백서를 출간하였다. 본 계획안은 모두 9개의 장(chapter)으로 구성되어 있으며, 전력, 가정 및 지역공동체, 녹색 일

자리, 교통, 농업·국토와 쓰레기관리 및 2050년까지의 대략적인 실천방안과 북아일랜드, 스코틀랜드, 웨일즈 지역에 대한 추가 조치에 대해 앞으로 기후변화부(DECC)가 취해 나갈 정책들을 상술하고 있다. 우리나라에서도 녹색성장기본법의 제정과 함께 다수의 녹색성장정책이 수립되고 있으며, 곧 시행의 단계에 접어들게 되는데, 이 과정에서 영국 등 선진국의 향후 실천계획을 검토하는 것은 적지 않은 시사점을 갖는다고 하겠다. 이에 본고는 이행계획이 상술하고 있는 각 분야 중에서 전력 분야와 교통 분야에 관한 정책들의 개괄적인 소개를 목적으로 한다.

II. 전력 분야

영국은 현재 전력의 4분의 3을 석탄과 석유의 소비에 의존하여 생산하고 있다.

- 1) 영국의 에너지 및 기후변화부(Department of Energy and Climate Change; DECC)는 에너지와 기후변화 문제에 더욱 긴밀히 대처하기 위해 기존의 에너지 담당기관인 BERR(the Department for Business, Enterprise Regulatory Reform)과 기후변화 담당기관인 DEFRA(the Department for Environment, Food and Rural Affairs)를 통합하여 지난 2008년 10월에 신설되었다.
- 2) 영국의 기후변화법은 제12조와 제14조에서 정부의 각 부처로 하여금 영국의 탄소계정(carbon account)과 탄소예산(carbon budget)을 충족하기 위한 이행계획을 마련하고, 보고서를 작성하여 의회에 보고 및 유관 기관에 송부할 것을 규정하고 있다.

Section 12 [Duty to provide indicative annual ranges for net UK carbon account]

- (1) As soon as is reasonably practicable after making an order setting the carbon budget for a budgetary period, the Secretary of State must lay before Parliament a report setting out an indicative annual range for the net UK carbon account for each year within the period.
- (2) An “indicative annual range”, in relation to a year, is a range within which the Secretary of State expects the amount of the net UK carbon account for the year to fall.
- (3) Before laying a report under this section before Parliament, the Secretary of State must consult the other national authorities on the indicative annual ranges set out in the report.
- (4) The Secretary of State must send a copy of the report to those authorities.

Section 14 [Duty to report on proposals and policies for meeting carbon budgets]

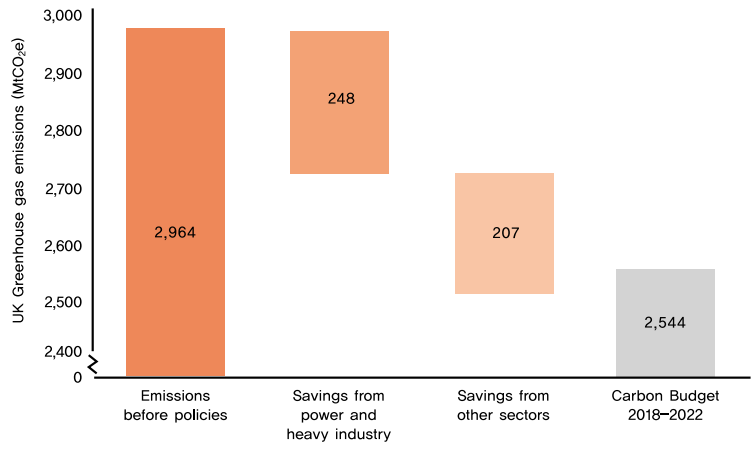
- (1) As soon as is reasonably practicable after making an order setting the carbon budget for a budgetary period, the Secretary of State must lay before Parliament a report setting out proposals and policies for meeting the carbon budgets for the current and future budgetary periods up to and including that period.
- (2) The report must, in particular, set out -
 - (a) the Secretary of State’s current proposals and policies under section 13, and
 - (b) the time-scales over which those proposals and policies are expected to take effect.
- (3) The report must explain how the proposals and policies set out in the report affect different sectors of the economy.
- (4) The report must outline the implications of the proposals and policies as regards the crediting of carbon units to the net UK carbon account for each budgetary period covered by the report.
- (5) So far as the report relates to proposals and policies of the Scottish Ministers, the Welsh Ministers or a Northern Ireland department, it must be prepared in consultation with the authority.
- (6) The Secretary of State must send a copy of the report to those authorities.



영국은 2050년까지 현 상태보다 더 많은 전력을 필요로 할 것으로 예상되지만 대부분의 전력을 온실가스의 배출 없이 생산하려는 계획을 가지고 있으며, 이를 위해서 현재의 전력생산 체계를 재생가능에너지나 원자력 또는 탄소포집·저장기술(carbon capture and storage technology) 등 청정에너지원을 활용한 체계로 전환하려 하고 있다. 이러한 변화를 위해서는 다변하는 전력의 수요와 공급을 관리하는 대용량의 전력시설망(electricity grid)이 필요하기 때문에 정부는 가능한 많은 에너지 관련 기업들이 새로운 전력발전소의 건립과 전력의 변환 및 유통망에 투자할 수 있도록 적절한 환경을 조성하려고 한다. 이러한 맥락에서 이행계획은 2020년까지 전력과 중공업 분야에서 2008년 탄소배출 수준의 22%를 감축하고, 상기의 에너지원으로부터 약 40%의 전력을 충당하려는 계획을 담고 있다.

이러한 계획의 중심에는 점차 배출할당량을 줄이고 있는 유럽의 배출권거래제도(the EU Emissions Trading System)가 있지만, 이것만으로는 저탄소 기술의 조속한 개발과 사용을 위해 충분치 않기 때문에 영국 정부는 각각의 에너지원에 대하여 다음과 같은 추가 조치를 취하고 있다.

[표 1]³⁾



3) [표 1]에서 보는 바와 같이 영국이 현재 배출하고 있는 온실가스의 양은 2,964MtCO₂e인 반면, 기후 변화법에 의한 2018년~2022년 사이의 탄소예산은 2,544MtCO₂e이다. 따라서, 향후 적어도 420MtCO₂e를 추가로 감축하여야 하는데 전력과 중공업 분야에서 감축할 수 있는 온실가스의 양이 248 MtCO₂e으로 목표치의 절반 이상을 차지한다.
 ※ 위 표는 2007년 에너지백서(the Energy White Paper 2007)에 의한 정책으로 실현한 감축분은 생략하였다.
 ※ 출처: 에너지 및 기후변화부(DECC).

1. 재생가능 에너지(Renewable Power)

영국 정부는 신재생에너지 기술의 개발을 지원하기 위하여 개발자들에게 재생에너지자원사용의무제도(Renewables Obligation; RO)나 향후 시행할 청정에너지 캐쉬백 제도(Clean Energy Cashback Scheme) 등을 통한 금전적·재정적인 인센티브를 늘려 나갈 계획이다. 재생에너지자원사용의무제도(RO)는 전력공급자에게 그들이 파는 전력의 일정분을 재생가능 에너지원으로부터 생산한 것으로 할 의무를 부과함으로써 재생가능 에너지에 투자할 재정적인 동기를 부여하게 된다. 재생가능 에너지 발전업자들은 그들이 생산한 재생가능 전력에 대하여 재생에너지사용의무증서(Renewable Obligation Certificate; ROC)라는 것을 받는데, 이를 다시 전력공급자에게 그들의 의무를 이행할 수 있도록 팔 수 있고, 전력공급자들은 그들이 사들인 ROC를 제출함으로써 RO를 이행했다는 것을 증명하게 된다. 특정 분량의 전력에 대하여 ROC를 제출하지 못한 전력공급자에게는 벌금이 부과되며, 이 돈은 ROC를 제출한 전력공급자에게 다시 재분배된다. 바로 이 재분배가 전력공급자로 하여금 ROC를 제출하게 하는 동기로서 작용하는 것이다.

청정에너지 캐쉬백 제도는 전력 생산자가 전력을 생산하는 데 있어서 기존의 화석연료에 의존하는 것을 탈피하여 재생에너지를 활용하도록 동기를 부여하기 위하여 고안된 제도로서 그 핵심은 국가의 전력 그리드(grid)에 사용될 신재생 전력에 대하여 정부가 법률로서 고정의 프리미엄 요율을 보장하고, 그 추가 비용은 소비자에게 부과시키는 데 있다. 일반적으로 재생에너지를 이용하여 전력을 생산하는 것은 기존의 화석연료를 이용하는 것보다 훨씬 많은 비용이 들기 때문에 도매 전기료도 화석연료를 이용한 전기에 비해 당연히 비쌀 수밖에 없는데 여기서 추가로 드는 비용을 정부가 고정된 시장가격 이상의 요율로써 보전해 줌으로써 전력생산자로 하여금 재생에너지원과 이를 이용한 발전소의 건립에 투자하도록 동기를 부여하는 것이다. 예를 들면, 화석연료를 이용한 전력의 도매가격이 kWh당 15펜스이고, 재생에너지를 이용한 전력의 도매가격이 kWh당 60펜스라면, 후자에 대하여 정부가 60펜스 이상의 가격을 법률로서 보장해 주고, 그 차이에 대해서는(최소한 45펜스) 당해 전기회사로부터 전기를 공급받는 모든 소비자들에게 고루 전가되는 것이다.

한편, 영국정부는 계획절차를 합리화하고, 전력시설망과 배전망의 속도를 향상 시킴으로서 영국의 전력공급 네트워크를 향상시킬 계획이며, 영국 내 기업에 대한 지원을 위하여 재생가능에너지분배청(Office for Renewable Energy Deployment; ORED)⁴⁾을 신설하였고, Severn 조력 사업(Severn Tidal Project)⁵⁾을 위한 심도 있는 연구목록을 발표할 계획이다.



2. 원자력 에너지(Nuclear)

영국 DECC에 속한 원자력개발청(Office for Nuclear Development)은 에너지 회사들이 새로운 원자력발전소를 건설하는 데 편의를 제공하기 위하여 계획과 규제 및 승인절차를 간소화·합리화하는 조치를 단행하였다. 현재 영국 정부는 2025년 말까지 새로운 원자력 발전소의 건설을 위하여 에너지 회사들이 지정한 발전소 건설 부지를 평가하고 있으며, 이 평가는 계획법(Planning Act 2008)에 의하여 올해 말에 발간될 국가정책지침(National Policy Statements)에 포함될 예정이다. 계획법상 국가정책지침은 노후화되고 처리용량이 초과된 기존 기반시설을 녹색성장에 부응하는 시설로 정비하기 위한 방향, 내용, 과정에 대한 지침으로서 '계획법'에 명시된 국가정책지침의 구체적인 내용은 현재 준비 중이며, 포함되어야 할 핵심내용 정도만 '지속가능한 미래를 위한 계획 백서(Planning for a Sustainable Future: White Paper 2007)'에 소개되어 있는데 그 내용을 일괄하면, ① 국가적으로 중요한 기반시설 공급 및 지속가능한 개발을 달성하기 위한 방안, ② 특정한 기반시설 공급과 정부의 여타 정책, 예를 들어 계획지침(PPSI), 보건·복지정책, 개발제한구역 관리정책 등을 통합적으로 고려하기 위한 방안, ③ 기반시설 개발과 관련된 실제 수요와 용량, ④ 기반시설 개발 시 발생할 수 있는 기술 및 안전 문제, ⑤ 특정 개발로 인해 역효과가 나타날 수 있는 상황 및 지역, ⑥ 적절한 입지 선택, ⑦ 기반시설 설치를 결정하는 데 영향을 미칠 수 있는 정책이나 상황 등이 포함되어 있다.

또한, 정부는 2008년 에너지법(the Energy Act 2008)의 규정에 의하여 새로 건설된 원자력 발전소에 대하여 방사선 폐기물의 관리 및 처리비용과 폐로비용에 대한 재정적 지원을 하고 있으며, 2011년까지 일반 디자인 평가 절차(Generic Design Assessment Process)를 통하여 정부의 규제기관이 새로운 원자로의 디자인으로 인한 환경적인 영향과 안전성 및 보안성을 평가하는 데 필요한 기술과 수단을 확보할 수 있도록 하였다. 더불어, 지난 6월에는 원자력 규제의 책임과 투

- 4) ORED는 DECC의 한 부서로 영국이 가지고 있는 경제적인 기회를 최대화하기 위한 전력공급 체계를 선진화하고 투자를 촉진하여 재생가능에너지 기술을 개발함으로써 그 사용량을 현저하게 증가시키는 것을 목적으로 한다.
- 5) 영국의 Severn 지역은 조수간만이 14m에 이를 만큼 세계에서 가장 큰 조수 간만의 차를 가지고 있는 곳 중 하나이다. 따라서 장기적으로 영국 전력공급량의 최대 5%까지 담당할 수 있을 것으로 예상하고 있으며, 동시에 재생에너지원을 이용할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 발전시설을 갖추는 비용과 자연환경에의 영향 등 사업을 시행하기 전에 반드시 고려하여야 할 단점이 있는바 영국 정부는 이에 대한 면밀한 검토에 착수할 예정이다.

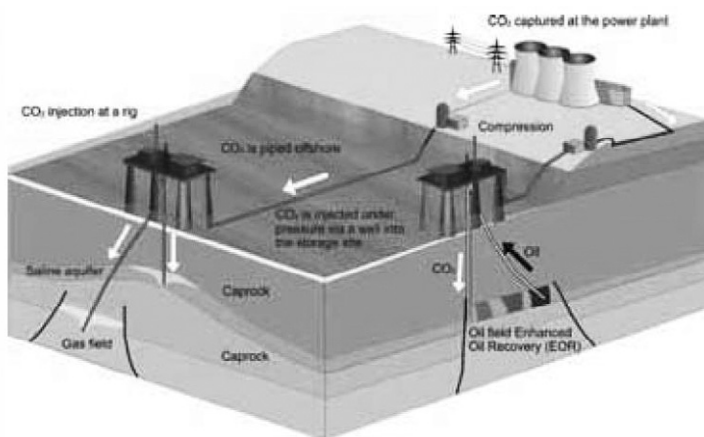
명성을 향상시키고, 다변하는 원자력 환경에 유동적으로 대처하는 독립적인 규제 기관을 설립하기 위한 자문기구를 출범시킨 바 있다.

3. 탄소포집·저장(Carbon Capture and Storage)을 통한 청정 화석연료

2007년 영국 정부는 세계 최초로 상업적 탄소포집·저장(Carbon Capture and Storage; CCS)을 시현해 내고, 그 시설의 건설을 위한 프로젝트에 착수하였으며, 2009년 4월에는 화석연료를 이용하여 새로이 건설되는 발전소는 CCS가 가능하도록 설계되어야 함을 선언하였다. 또한 지난 6월에는 전문가들의 자문결과를 토대로 CCS기술의 개발을 위한 재정적·규제적 틀을 마련하였는데, 이는 향후 최대 4개의 CCS시설의 건립을 위한 재정적 지원에 대한 계획을 포함하고 있으며, 새로이 건립될 발전소 중에서 화석연료를 이용하는 것에 대해서는 CCS기술의 시현을 의무화하고 있다. 이러한 작업을 원활히 수행하기 위하여 에너지 및 기후변화부(DECC)는 상기의 재생가능에너지분배청과 원자력개발청을 신설했던 것처럼 탄소포집·저장청을 신설할 예정이다.

사실, CCS는 영국에서만뿐만 아니라 세계적으로도 심각한 기후변화에 대한 중요한 대응책 중의 하나로 평가되고 있으며, 탄소를 포집하고 저장하는 새로운 산업을 만들어냄으로써 일자리 창출에도 기여할 것으로 예상되고 있다. 약술하면, CCS기술은 화석연료로부터 배출되는 이산화탄소를 포집하여 이를 지하에 저장하는 기술로서 그 과정은 다음의 그림과 같다.

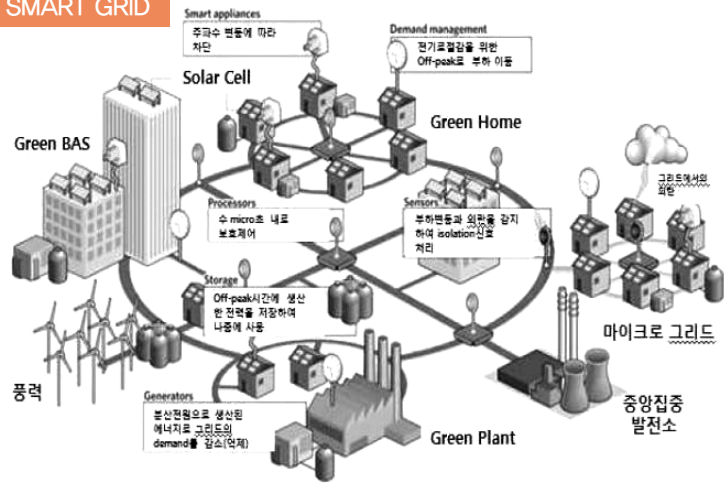
〈그림 1〉





이 밖에도, 영국정부는 산업계 및 에너지 규제기관, 특히 재생가능에너지의무(RO)를 관리하는 가스 및 전기시장청(Office of Gas and Electricity Markets; Ofgem)과 함께 스마트 그리드(Smart Grid)사업에 있어서 대용량 그리드와 신기술 개발을 위한 노력을 공동으로 추진하고 있으며, 올해 말 2050년까지의 청사진을 담은 비전을 발간할 예정이다. 스마트 그리드란 기존 전력망에 IT기술을 접목해 전력 공급자와 소비자가 양 방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하고자 하는 차세대 전력망을 말한다. 현재의 중앙 집중형, 일 방향인 전력 계통의 비효율성을 극복하기 위한 것으로, 분산 전원 시스템을 핵심개념으로 한다. 신재생 에너지를 중심으로 하는 다양한 분산 전원이 도입되어 전력계통을 규모에 따라 분산적이고 독립적으로 운영할 수 있는 유연한 형태를 갖추게 되며, 각 계통에 센서, 미터들을 장착하여 소비자의 요구에 실시간으로 반응하는 지능화된 전력망이다. 아래 그림은 스마트 그리드 및 분산발전이 구축된 소규모 사회의 모습을 나타내고 있다.

<그림 2> SMART GRID

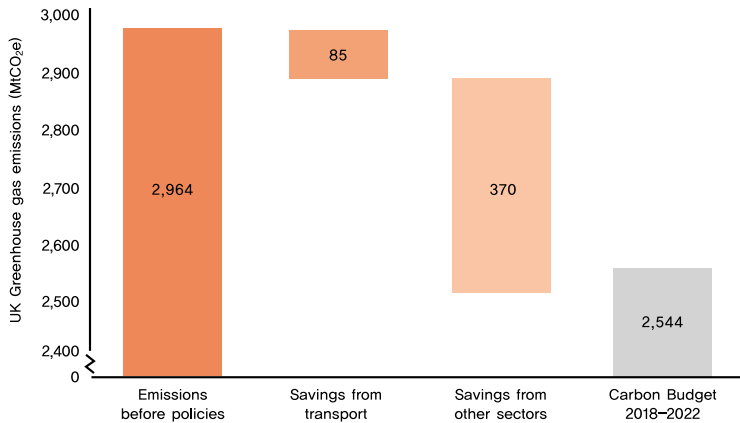


Ⅲ. 교통 분야

현재, 영국 국내의 교통수단에 의한 온실가스 배출량은 전체 배출량의 5분의 1을 차지하고 있으며, 국제 운송 및 항공수단에 의한 온실가스 배출량도 점차 늘어나고 있는 추세이다. 이에 이행계획은 'Low Carbon Transport: A Greener Future' 라는 보고서에서 상술하고 있는 바와 같이 영국 내 교통수단에 의한 배출량을 2008년 수준에서 14% 감축할 목표로 지금까지와는 근본적으로 다른 교통수단의 이산화탄소 배출을 장기적으로 억제하기 위한 새로운 기술과 연료의 개발을

서두르고 있으며, 동시에 전환 과정에서 필요한 안정적인 석유공급에 대한 대책도 마련하고 있다.

[표 2]⁶⁾



상기 계획을 약속하면, 첫째, 영국 정부는 기존 교통수단의 연비를 향상시키는 노력을 계속적으로 추진할 것이다. EU의 기준에 맞추어 2012년부터 시행하기 시작하여 2015년에는 새로이 생산되는 차량의 평균 이산화탄소 배출량을 130g/km로 감축하고, 2020년까지는 95g/km로 감축하여 2007년 수준을 기준으로 40%의 배출감축을 달성할 계획이다. 정부는 출산하는 모습을 보이기 위하여 2011년에 각 부처와 산하 기관이 업무용으로 구입할 차량에 대하여 4년 후의 2015년 EU기준을 충족하는 차량만을 구입할 계획을 이미 수립하였으며, 올해 말 새로이 구입할 정부의 업무용 차량에 대한 개정된 배출기준을 발표할 계획이다. 또한, 수백대의 저탄소 버스를 운행할 목적으로 향후 2년간 최대 3천만 파운드를 관련 기술에 투자할 예정이다.

둘째, 영국 정부는 미래형 저탄소 차량과 연료의 개발을 지원할 것이다. 정부의 프로그램(programme)을 통하여, 향후 18개월 안에 Van차량을 포함하여 약 500여 대의 저탄소 전기 차량을 보급할 예정이며,⁷⁾ 2011년부터는 저탄소 차량 가격의

6) 표에서 보는 바와 같이 영국이 현재 배출하고 있는 온실가스의 양은 2,964MtCO_{2e}인 반면, 기후변화법에 의한 2018년~2022년 사이의 탄소예산은 2,544MtCO_{2e}이다. 따라서, 향후 적어도 420MtCO_{2e}를 추가로 감축하여야 하는데 교통 분야에서 감축할 수 있는 온실가스의 양이 85MtCO_{2e}으로 목표치의 1% 차지한다.

※ 위 표는 2007년 에너지백서(the Energy White Paper 2007)에 의한 정책으로 실현한 감축분은 생략하였다.

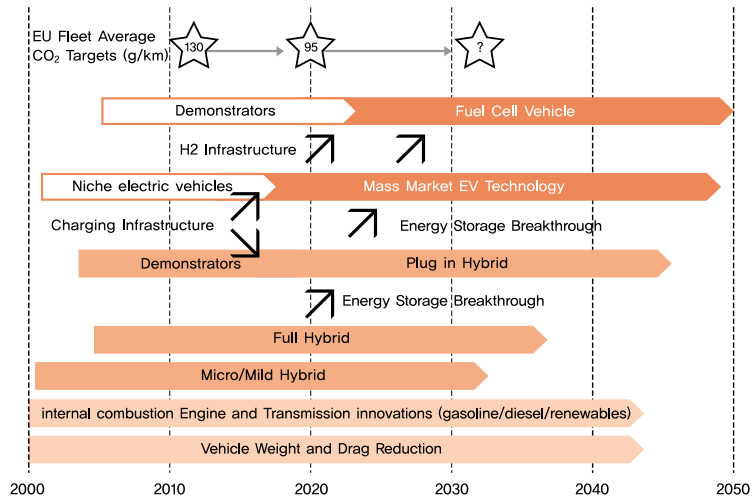
※ 출처: 에너지 및 기후변화부(DECC), 교통부(Department for Transport).

7) 동 프로그램은 현실에서 전기 자동차의 유용성을 시현해 보이는 세계에서 가장 큰 규모의 정부 프로그램이 될 전망이다.



인하를 위해 2,000 파운드에서 5,000파운드에 이르는 재정적 지원과 함께, 영국 전역의 약 6개 도시에 전기차 충전 기반시설의 조성을 위해 최대 3천만 파운드를 지원함으로써 2020년까지 영국의 교통수단에 이용되는 에너지 중 지속가능한 재생에너지원의 비중을 10%까지 끌어 올릴 계획이다. 또한, 대용량 충전기술의 개발 등 에너지 효율성의 향상을 통하여 저탄소 철도 시스템도 운용할 계획이다.

<그림 3>⁸⁾



셋째, 영국 정부는 자동차의 이용을 줄이는 등 국민들로 하여금 저탄소 여행계획을 독려할 것이다. 대표적인 예로, 영국 최초의 지속가능한 여행도시 (Sustainable Travel City)의 조성에 2천 9백만 파운드를 지원하여 주요 대도시 지역의 자동차 여행객을 줄이고, 이를 도보나 자전거 또는 대중교통수단으로 대체하려는 계획을 가지고 있다. 이밖에도, 2008년부터 2011년까지 자전거 이용을 증진하기 위한 ‘Cycling England’s Programme’에 1억 4천만 파운드를 투자하고 있으며, 추가로 기차역 및 전철역의 자전거 보관시설의 확충을 위해 5백만 파운드를 투자하고 있다. 또한, 철도와 버스를 이용한 여행에 관한 한 노인과 장애인이 무료로 이용할 수 있는 시스템을 영국 전역에 의무화할 계획이다.

8) 위 그림은 영국이 2050년까지 자동차관련 기술의 향상과 관련하여 계획하고 있는 로드맵(roadmap)이다.
※ 출처: An Independent Report on the Future of the Automotive Industry in the UK, New Automotive Innovation and Growth Tram (NAIGT) (2009).

넷째, 영국 정부는 국제 항공 및 운송으로 인한 배출가스의 감축을 의무화할 것이다. 앞으로 국제 여객에 대한 수요가 증가할 것으로 예측됨에도 불구하고 2050년까지 영국 내 항공으로 인한 배출가스를 2005년 수준 이하로 감축할 목표를 가지고 있으며, 이를 위해 항공 및 운송에 관한 국제 협약을 적극적으로 체결할 계획이다. 특히, 이 계획은 2012년부터는 EU 배출권거래제의 적용을 받는 회원국의 공항에서 이·착륙하는 모든 비행기를 포함하게 된다.

마지막으로, 영국 정부는 전환과정에서 여전히 필수적인 석유의 안정적인 공급을 위한 대책도 마련하고 있다. 예를 들면, 북해의 원유시추·탐사에 대한 투자와 국제 원유시장의 기능을 향상시키기 위한 노력을 계속 유지하는 것 등이다.