

녹색성장 연구 11-19-10

글로벌법제연구센터 법제와 정책 연구

일본의 저탄소도시만들기 가이드라인에 관한 법제연구

정 명 운



한국법제연구원
KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE

녹색성장 연구 11-19-10

글로벌법제연구센터 법제와 정책 연구

일본의 저탄소도시만들기 가이드라인에 관한 법제연구

정 명 운

**일본의 저탄소도시만들기 가이드라인에
관한 법제연구**
**A Legal Study on Low Carbon City Planning
Guideline in Japan**

연구자 : 정명운(부연구위원)
Jung, Myong-Un

2011. 12. 30.

요약문

I. 배경 및 목적

연구의 배경

- 제4차 국토종합계획의 수정계획(2011~2020년)에서 저탄소·에너지 절감형 녹색국토 실현을 위한 한국형 압축도시 조성의 필요성이 강조되고 있음.
- 이는 온실가스 배출 가이드라인이 명시된 녹색도시계획을 수립하고 도심·역세권 고밀 개발, 도심 내 주택 공급 확대, 대중교통 지향형 개발(TOD), 미이용 시가지 우선 개발 등을 통해 한국형 압축도시를 조성하는 데 있다고 하겠음

연구의 범위

- 일본의 저탄소도시조성의 배경, 기본적 체계 및 기존의 ‘지구온난화대책 지방자치단체 실행계획’과 신계획과의 관계 검토
- 교통·도시구조분야, 에너지분야, 녹색분야의 추진방향에 대해 검토한 후, 저탄소 도시조성의 효과적 분석방법에 대해 고찰함
- 이를 통하여 한국형 저탄소 도시조성에 반영할 수 있는 사항 또는 반영되어야 할 사항에 대해 시사점을 제시하고자 함

II. 주요 내용

일본의 저탄소도시조성의 기본적 고려체계

- 도시구조의 저탄소화의 필요를 위해 집약적인 거점과 그 외의 지역을 공공교통네트워크로 유기적으로 연대함
- 다양한 도시정책이 가진 목적을 실현하면서 저탄소화로 연결되는 대책의 종합적 실시가 중요함.

일본의 저탄소도시조성의 추진 방안

- 광역도시권 단계에서의 저탄소화의 목표공유의 도모 및 개인의 라이프스타일과의 관련성을 고려하여 시민의 이해와 적극적 협력을 위해 정보공개 및 연대의 중시 및 추진
- 저탄소도시조성에 대응한 도시기능과 토지이용의 배치를 위해 도시계획제도를 적극적으로 활용하고 도시·지역종합교통전략 등의 계획을 활용하여야 함.

일본의 가이드라인과 신실행계획과의 관계

- 가이드라인에 따른 저탄소도시조성시책에 관한 효과를 신실행계획에 편입하는 것이 타당한가를 검토함.
- 가이드라인과 신실행계획의 목표설정의 공유, 신실행계획으로 성과 편입시 연차적 보정 필요, 배출추계의 적극적 반영, 지방자치단체에서 기존에 수립한 도시조성의 목표와의 정합이 고려되어야 함.
- 저탄소녹색도시조성을 위해서는 PDCA(Plan, Do, Check, Action) 사이클에 의한 도시조성이 추진되어야 함.

저탄소도시조성의 대처방법

- 교통·도시구조분야

- 도시교통체계의 마스터플랜, 도시·지역종합교통전략과 토지이용계획 등의 계획과의 연대, Mobility Management 등의 시민에 대한 계발활동의 전개

○ 에너지 분야

- 건물의 에너지 부하 삭감, 에너지 이용효율의 향상 및 미이용 에너지 및 재생가능에너지의 활용
- 저탄소도시조성의 대책구역의 선정 및 도시계획 제도와 부지단계에서의 건축계획과의 연대

○ 녹색분야

- 집약형 도시구조의 실현에 관한 도시체계를 수립하고 이와 관련한 CO₂의 고정·흡수에 관한 체계 마련, 주민과의 협동에 의한 도시수목 식재 정책을 도모함

□ 저도시의 저탄소시책평가의 기본적 체계

- 저탄소도시조성에 관한 목표설정과 시책효과의 정량적 분석을 함으로써 시책의 유효성을 검증할 수 있고 효과적인 CO₂ 배출량 삭감을 위한 시책을 검토할 수 있음.
- 도시정책과 관련된 CO₂ 배출량삭감목표설정, 기준년 및 목표년의 BAU의 배출량추계를 중심으로 분석하였음.

III. 기대효과

- 일본의 도시조성에서 탄소 저감을 위한 관련 정책과 가이드라인을 분석함으로써 우리나라 도시계획에서의 저탄소시책 마련을 위한 기초연구로 활용

- 향후 도시계획차원에서 저탄소 도시조성을 위한 관련 법률을 제정함에 있어서 필요한 비교법적 분석을 제시함으로써 입법정책의 방향성 제시
- 외국의 입법례를 조사·분석함으로써 도시계획에서 저탄소 저감을 위한 관련정책의 수립·시행에 기초적 자료 제공

▶ 주제어 : 저탄소녹색도시, 압축도시, 도시조성, 신실행계획, 도시계획 가이드라인

Abstract

I . Background and Purpose

Background of this study

- It is emphasized the need to create compact city for the green country to low carbon and energy saving in multiple land development program(2011~2020)
- This project devise the green city planning including the green house gases emission guideline and create korean compact city model through the development in downtown and station influence area, the expand of the housing, TOD, the development priority of vacant lot in a section of a city.

Purpose of this study

- First, this study aims to analyze the background of creating the low carbon city, the basic system and the relationship existing 'action program in local community for step of global warming' and new plan create.
- Second, this study aims to analyze the direction of the traffic · city constitution field, energy field, green field and effective method of analysis the creating low carbon city.
- Finally, this study erect some new legal principles on eliminating korean low carbon city model.

II. Main Contents

- Basic regard system in creating the low carbon city in Japan.
 - There are connected to strongholds and other area for need of low carbon in city structure through public traffic network.
 - It is important that realize purpose of various city policy and enforce connected low carbon.
- Promotion plan in low carbon city create in Japan.
 - This study aim to sharing propose in conurbation and opening of information and promoting solidarity for citizen's understanding and active collaboration considering a individual lifestyle
 - This study aim to actively applicate the city planning system for arrange urban function and land use to reply to low carbon city create and the city · area synthesize traffic strategy
- Relationship between guideline and new action plan in Japan.
 - This study check the validity of incorporate the effect of low carbon city creating policy following guideline
 - This study considered city policy through PDCA(Plan, Do, Check, Action) for low carbon city creating
- Way to cope with low carbon city creating in Japan
 - field of traffic · city constitution

- Master plan in city traffic system, connection between the city · area synthesize traffic strategy and the land use plan, propel the development activity.
- field of energy
 - Reduction of energy load in building, improve the energy efficiency and use of unused energy and renewable energy.
 - Selection the area of low carbon city creating and connection between planning system and architectural planning.
- field of green
 - Making the city system realizing compact city structure and the system to absorption of CO₂, promote the city planting policy
- Basic system for low carbon city policy
 - This study verified and review effective CO₂ emission cut policy, through of set up a low carbon city creating and quantitative analysis to effect of policy.
 - This study analyzed focusing the goal on cutting CO₂ emission related city policy, the BAU emission in base year and target year.

III. Expected Effect

- This study contributed to the basic study in korea city planning by analyzing relating policy and guideline for low carbon in city planning in Japan.

- This study the direction of legislative policies for low carbon city planning.
- This study provides the fundamental data on the acts related with low carbon city planning and policy.

➤ Key Words : Low Carbon Green City, Compact city, City Creating, New Action Plan, city Planning Guideline

목 차

요 약 문	5
Abstract	9
제 1 장 서 론	17
제 1 절 연구의 필요성 및 목적	17
제 2 절 연구의 범위	18
제 2 장 저탄소도시조성의 배경	19
제 1 절 지구온난화와 도시	19
1. 온난화와 도시활동의 현상	19
2. 도시활동·도시구조와 온난화의 관계	19
제 2 절 도시단계에서 저탄소화에 대한 대처를 진행할 필요성	22
1. 교토의정서목표달성계획에서의 도시조성의 위치	22
2. 지구온난화대책법 개정과 도시계획	24
3. 저탄소사회조성행동계획	25
4. 환경모델도시	26
제 3 장 저탄소도시조성의 기본적 고려체계	29
제 1 절 저탄소도시조성의 고려체계	29
1. 도시활동·구조와 CO ₂ 의 관계성	29
2. 집약형도시구조로의 전환	29
3. 집약형도시구조로의 전환에 맞춘 저탄소화에의 대처	30

제 2 절 저탄소도시조성의 방침	32
1. 압축된 도시구조의 실현과 교통대책(확산형도시구조에서 집약형도시구조로의 전환)	33
2. 에너지의 효율적인 이용과 미이용·재생가능에너지의 활용 (에너지다소비형도시활동의 개선)	36
3. 녹지의 보전과 도시녹화의 추진(자연과의 공생)	38
제 4 장 저탄소도시조성의 추진 방안	41
제 1 절 추진을 위한 고려사항	41
1. 도시의 유지·갱신 중의 대처의 중요성	41
2. 광역자치체간 연대, 도시·농촌의 지역간 연대	41
3. 행정·시민·기업의 협동	42
4. 시책대상구역의 확대에 따른 시책의 조합	42
5. 도시계획제도의 활용	43
6. 도시·지역종합교통전략 등의 계획의 활용	45
제 2 절 본 가이드라인에 따른 CO ₂ 배출량·흡수량의 추계와 목표치설정의 순서	45
1. 도시의 배출·흡수상황과 과제의 파악	47
2. 방책(안)의 작성	49
3. CO ₂ 배출·흡수량의 추계	50
4. 목표치의 설정	52
5. 성과의 활용	54
제 5 장 지구온난화대책지방공공단체실행계획과의 관계	59
제 1 절 본 가이드라인에 따른 삭감목표와 신실행계획에 따른 삭감목표와의 관계	59
제 2 절 신실행계획으로의 포함에 있어서의 유의점	60

제 3 절 도시의 목표와 저탄소목표의 관계	62
제 6 장 PDCA 사이클에 의한 저탄소도시 조성의 추진	65
제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법	67
제 1 절 교통·도시구조분야	67
1. 교통·도시구조분야에서의 저탄소도시 조성의 형태	67
2. 저탄소도시조성에서의 교통·도시구조의 대책	76
3. 교통·도시구조대책의 추진방책	88
제 2 절 에너지분야	94
1. 에너지분야에서의 저탄소도시조성의 형태	94
2. 도시시책으로서 강구하는 에너지이용대책	113
3. 에너지이용대책의 추진방책	133
제 3 절 녹색분야	141
1. 도시의 녹색분야에서의 저탄소도시조성의 형태	141
2. 저탄소도시조성에서의 도시의 녹색대책	158
3. 도시의 녹색에 관한 대책의 추진방책	177
제 8 장 도시의 저탄소시책평가의 기본적 체계	181
제 1 절 도시정책에 관련된 CO ₂ 배출량삭감목표 설정의 체계 ..	181
1. 도시정책에 관련된 분야	181
2. 지방공공단체신실행계획과의 대응	182
제 2 절 기준년 및 목표년의 BAU의 배출량추계의 체계	185
1. 기준년의 배출량추계의 방법	185

2. BAU의 배출량추계의 방법	190
3. 에너지분야	205
4. 녹색분야	229
제 9 장 시사점	243

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

- 제4차 국토종합계획의 수정계획(2011~2020년)에서 저탄소·에너지 절감형 녹색국토 실현을 위한 한국형 압축도시 조성의 필요성이 강조되고 있음. 즉 신규개발이 아닌 도시재생, 도심 중추기능회복 중심의 국토기조로의 변경을 의미함
- 이러한 경조는 온실가스 배출 가이드라인이 명시된 녹색도시계획을 짓고 도심·역세권 고밀 개발, 도심 내 주택 공급 확대, 대중교통 지향형 개발(TOD), 미이용 시가지 우선 개발 등을 통해 한국형 압축도시를 조성하는 데 있다고 하겠음
- 따라서 한국형 압축도시 조성, 환연하면 저탄소 도시공간조성을 위해서는 토지정책 및 도시계획권한의 실효성을 제고하는 방향 설정이 요구됨
 - 토지정책에 있어서는
 - 토지이용의 효율성 제고를 위한 용도지역제 개편
 - 토지이용 관련 중복규제 철폐를 통한 기업의 토지이용 활성화
 - 도심이나 교통 결절점 등 용도지역이 복잡한 곳은 지구단위계획을 세우면 용도와 관련 없이 복합 또는 용도 개발을 허용할 방침
 - 도시지역 내 자연녹지와 관리지역 내 계획관리지역에 대해 지구단위계획만 세우면 주거, 산업, 관광·휴양 등 어떤 형태의 개발도 쉽게 이뤄질 수 있게 절차를 간소화하거나 대상을 확대할 방침
 - 도시계획권한의 실효성 제고를 위해서는
 - 지자체 운영 실태를 점검

- 중앙 차원의 규제 확인 전담반 구성 및 운영
- 지자체에 지방도시계획상임기획단 설치 의무화

제 2 절 연구의 범위

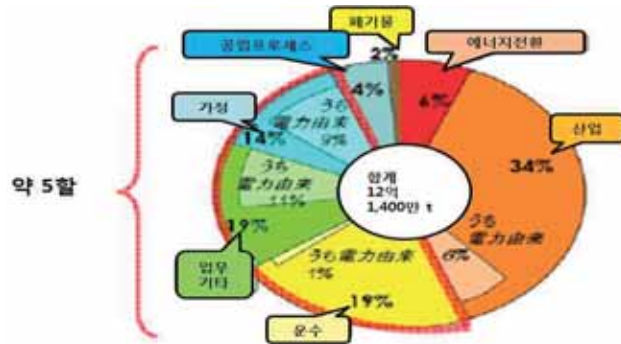
- 이 연구에서는 일본에서 저탄소도시조성의 배경, 기본적 체계 및 기존의 ‘지구온난화대책 지방자치단체 실행계획’과 신계획과의 관계에 대해 살펴보고
- 각각의 세부 분야, 예를 들면 교통·도시구조분야, 에너지분야, 녹색분야의 추진방향에 대해 검토한 후, 마지막으로 저탄소 도시조성의 효과적 분석방법에 대해 고찰함
- 이상의 고찰을 통해 한국형 저탄소 도시조성(압축도시)에 반영할 수 있는 사항 또는 반영되어야 할 사항에 대해 시사점을 제시하는데 있음

제 2 장 저탄소도시조성의 배경

제 1 절 지구온난화와 도시

1. 온난화와 도시활동의 현상

① 도시에서의 사회경제활동에서 CO₂ 배출량이 전체의 과반을 차지한다.
 지구온난화문제는 인류의 생존기반에 관련된 중요한 환경문제의 하나이고, 인간활동에서 배출되는 온실효과가스가 원인이 되고 있다. 온실효과가스배출량의 대부분은 CO₂가 차지하고 있다. 우리나라에서의 총 CO₂ 배출량 중, 도시에서의 사회경제활동에서 기인하는 것이 큰 가정부문과 사무실과 상업 등의 업무부문과 자동차·철도 등의 운수 부문에서의 배출량이 전체의 약 50%를 차지한다.



출전 : 2008년도 온실효과 가스배출량 확정지(환경성)

[그림 2-1] 우리나라에서의 CO₂ 배출량과 도시활동(2008년도 수치)

2. 도시활동·도시구조와 온난화의 관계

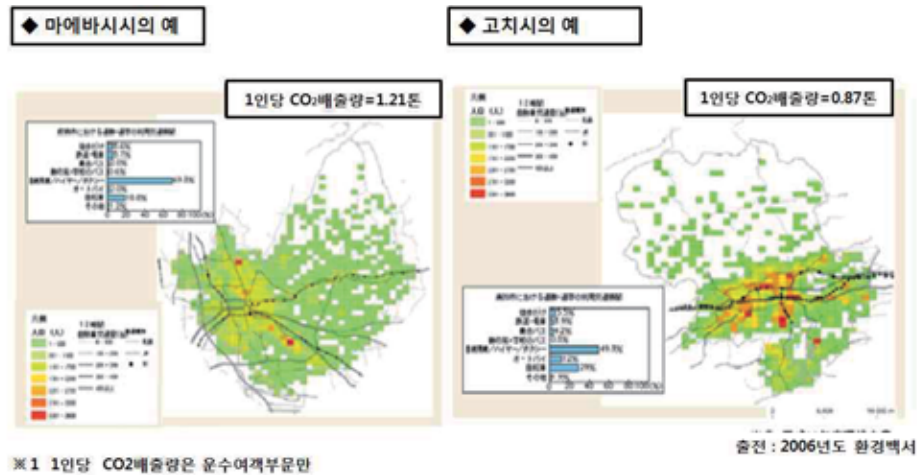
① 도시활동 각분야에서의 CO₂ 배출활동과 관련된 변화

도시활동에서의 CO₂ 배출증가요인으로는

- 운수부문에서는 Motorization(자동차의 대중화 현상)의 진전과 일상생활에서의 자가용차 의존의 고조
- 업무부문에서는 사무실과 점포의 대형화, 24시간 가동 등에 따른 에너지사용량의 증대
- 업무부문에서는 핵가족, 독신세대 등의 증가를 수반하는 세대수 증가에 따른 바닥면적의 증대, IT화의 진전과 가전제품의 대형화 등
- 편리성·쾌적성·경제성 등과 비교하여 에너지절약·저탄소화의 우선도가 낮기 때문에 이러한 것들을 의식하지 않는 건축물·건조물의 집적의 진행
- 건축물과 점포면적의 증대, 녹지와 수면이 감소함으로 인한 열섬현상(Heat Island)의 발생과 그로 인한 냉방의 소비에너지확대에 따른 열환경의 부담의 Spiral
- 도시화의 진전을 수반하는 도시의 녹색감소로 인해 CO₂ 흡수량이 감소
등을 들 수 있다.

② 도시구조와 CO₂ 배출량

마에바시시와 고치시는 면적과 인구가 거의 같은 규모이지만, 저밀도인 시가지가 퍼져 있는 마에바시시가 자동차의 의존율이 높고, 이 결과 운수부문의 1인당 연간 CO₂ 배출량이 고치시에 비하여 약 4할 많게 되어 있다.

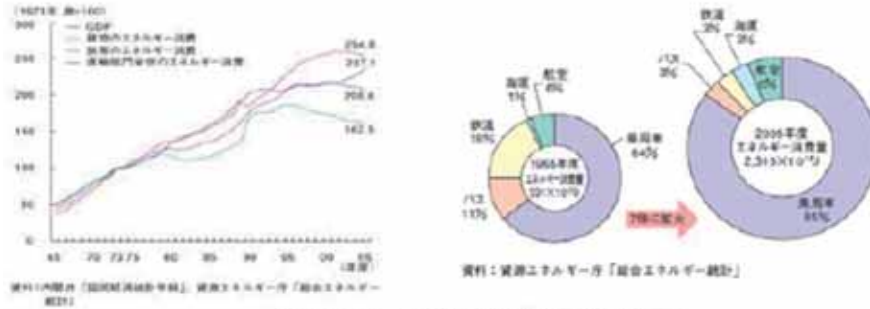


[그림 2-2] 마에바시시와 고치시에서의 1인당 CO₂ 배출량(운수부문)의 비교

도시기능이 확산, 산재하는 것은 지구환경, 나아가 생활환경의 각각의 단계에서 문제를 야기한다. 자가용차 이용의 고조와 이동거래의 증가 등이 발생하고, CO₂ 배출량을 증가시켜 환경에의 부하가 더욱 높아지게 되는 것이 우려된다. 또한, 시가지 내의 도로정체가 악화되고, 생활환경에 대한 부하가 높아져 가는 것도 문제이다. 이제까지 급속한 도시로의 인구집중에 신속하게 대처하기 위해 고도의 토지이용이 이루어지고 있지 않은 도심부를 남겨둔 채 그 주변에서 교외부를 중심으로 주택택지공급이 진행되어 온 경위가 있다. 그 결과 발생한 도시의 외연적 확대가 교통문제를 비롯하여 환경부하가 큰 도시구조를 만들어내고 있으며, 그에 대한 반성에서 최근에는 도시를 소형화하고, 환경부하가 작은 도시구조로 전환하는 것에 대한 필요성이 지적되고 있다.

한편, 녹지의 감소, 인공배열의 증가, 시가지의 고밀도화, 통풍과 물환경의 악화 등으로 인해 열섬(Heat Island)화가 진행되고, 도시부의 온도가 상승하는 것이 고려되는 것과 동시에 업무빌딩의 고기밀화(高

제 2 장 저탄소도시조성의 배경



[그림 2-3] 운수부문의 에너지소비의 추이

氣密化), 컴퓨터의 발열 등에 의한 냉방사용의 장시간화와 난방시기에 냉방을 하는 상황도 증가하여 에너지소비량 증대의 원인이 되는 것도 고려된다.

이와 같이 지구온난화와 도시는 깊은 관계성이 있으며 지구온난화의 근본적인 해결을 위해 도시구조를 변혁하여 가는 것이 필요하다.

제 2 절 도시단계에서 저탄소화에 대한 대처를 진행할 필요성

1. 교토의정서목표달성계획에서의 도시조성의 위치

『기후변동에 관한 정부간 패널(IPCC)』의 장래 예측에서는 환경과 경제가 양립하는 사회에서는 이후의 기온상승은 2℃ 이하에 머물도록 하고 있다. 이를 위해서는 2050년에 세계전체의 온실효과가스의 배출량을 50% 이상 삭감할 필요가 있다. 이와 같은 대폭적인 삭감을 실현하기 위해서는 개별단체 대책과 더불어 도시조성으로 인한 도시구조의 변혁도 중요하게 된다. 『교토의정서목표달성계획』(2008년 3월, 전면개정)에서도 『저탄소형의 도시·지역구조와 사회경제시스템』의 형성으로서 아래에 제시하는 바와 같은 각종 대책이 자리 매김 되어 있다.

<p>저탄소형의 도시·지역 구조와 사회경제시스템의 형성</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">저탄소형의 도시·지역 디자인</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 집약형·저탄소형도시구조의 실현 ■ 가구(街区)·지구 단계에서의 대책 ■ 에너지의 평면적인 이용의 추진 ■ 각 주체의 개개의 경계를 초월한 대처 ■ 녹화 등 열섬대책에 의한 열환경개선을 통한 도시의 저탄소화 ■ 주택의 장수명화에 대한 대처 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">저탄소형교통·물류체계의 디자인</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 저탄소형교통시스템의 구축 ■ 저탄소형물류체계의 형성 </div>
<p>부문별(산업·민생·운수 등) 대책 시책</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">산업부문(제조사업자 등)의 대처</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 산업계에서의 자주행동계획의 추진·강화 ■ 에너지절약성능이 높은 설비·기기의 도입촉진 ○ 제조분야에서의 에너지절약형기기의 보급 ○ 건설시공분야에서의 저연비형건설기계의 보급 ■ 에너지관리의 철저 등 ○ 공장·사업장에서의 에너지관리의 철저 ○ 중소기업의 배출삭감대책의 추진 ○ 농림수산업에서의 대처 ○ 산업계의 민생·운수부분에서의 대처 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">업무 그 밖의 부분의 대처</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 산업계에서의 자주행동계획의 추진·강화 ■ 공적기간의 솔선적 대처 ○ 국가의 솔선적 대처 ○ 지방공공단체의 솔선적 대처 ○ 국가·지방공공단체 이외의 공공기간의 솔선실행의 추진 ■ 건축물·설비·기기 등의 CO₂절약화 ○ 건축물의 에너지절약성능의 향상 ○ 녹화 등 열섬대책에 의한 열환경개선을 통한 도시의 저탄소화 ○ 에너지관리시스템의 보급 ○ 톨러너 기준에 따른 기기의 효율향상 ○ 고효율의 에너지절약기기의 개발·보급지원 ■ 에너지관리의 철저 등 ○ 공장·사업장에서의 에너지관리의 철저 ○ 중소기업의 배출삭감대책의 추진 ○ 상하수도·폐기물처리에서의 대처 ■ 국민운동의 전개 </div>

가정부분의 대처
<ul style="list-style-type: none"> ■ 국민운동의 전개 ■ 주택·설비·기기 등의 CO2절약화 ○ 주택의 에너지절약성능의 향상 ○ 에너지관리시스템의 보급 ○ 톨러너기준에 따른 기기의 효율향상 ○ 고효율의 에너지절약기기의 개발·보급지원
운수부분의 대처
<ul style="list-style-type: none"> ■ 자동차·도로교통대책 ○ 자동차단체대책의 추진 ○ 교통류대책의 추진 ○ 환경에 배려한 자동차사용의 촉진 ○ 국민운동의 전개 ■ 공공교통기관의 이용촉진 등 ○ 공공교통기관의 이용촉진 ○ 에너지효율이 높은 철도·선박·항공기의 개발·도입촉진 ■ 텔레워크 등 정보통신기술을 활용한 교통대체의 추진 ■ 산업계에서의 자주행동계획의 추진·강화 ■ 물류의 효율화 등 ○ 하주와 물류사업자의 협동에 의한 CO2절약화의 추진 ○ modal shift, 트럭운송의 효율화 등의 추진 ○ 그린경영확인제도의 보급촉진
에너지전환부분의 대처
<ul style="list-style-type: none"> ■ 산업계에서의 자주행동계획의 추진·강화 ○ 전력분야의 이산화탄소배출원단위의 저감 ■ 에너지별 대책 ○ 원자력발전의 착실한 추진 ○ 천연가스의 도입 및 이용촉진 ○ 석유의 효율적 이용의 촉진 ○ LP가스의 효율적 이용의 촉진 ■ 신에너지대책 ○ 신에너지 등의 도입촉진 ○ 바이오매스이용의 촉진 ○ 상하수도·폐기물처리에서의 대처

2. 지구온난화대책법 개정과 도시계획

2008년도에 개정된 「지구온난화대책추진법」에서 도도부현, 지정도시, 핵심시 및 특례시는 “그 구역의 자연적 사회적 조건에 따라서 온실효과가스의 배출억제 등을 위한 시책에 대하여 정하는” 「신실행계획」을 책정하는 것이 의무화되었다. 이 계획에서는 다음에 제시하는 것을 책정하는 것이 필요하게 되어 있고, 환경성에서는 2009년 6월에 이 계획의 책정에 있어서의 방식을 지방공공단체에 제시하는 매뉴얼(제1판)을 작성하고 있다.

<신실행계획에서 검토가 요구되는 사항>

- 자연에너지의 이용에 관한 사항
- 사업자 또는 주민이 온실효과가스의 배출억제에 대해 하는 활동에 관한 사항
- 공공교통의 이용촉진, 도시에서의 녹지의 보전, 녹화의 추진에 관한 사항
- 폐기물 등의 발생억제, 순환형사회에 관한 사항

또한, 이 법에서는 도시계획에 대하여 신실행계획과 연대하여 “배려”할 것을 요구하고 있다.

<지구온난화대책추진법 제20조의3 제4항>

도도부현 및 지정도시 등은 지구온난화대책을 추진하기 위해 도시계획, 농업진흥지역정비계획 그 밖에 온실효과가스의 배출억제 등과 관계가 있는 시책에 대하여 해당 시책의 목적달성과의 조화를 도모하면서 지방공공단체실행계획과 연대하여 온실효과가스의 배출억제 등이 이루어지도록 배려하는 것으로 한다.

3. 저탄소사회조성행동계획

저탄소사회조성을 위한 중장기적이고 구체적인 Action Plan으로서 내각관방에 의해 2008년 7월에 책정된 「저탄소사회조성행동계획」에서는 도시·지역조성의 방향성으로서 다음과 같은 키워드를 들고 있다.

<저탄소사회를 위한 도시·지역조성의 방향성>
(저탄소사회조성행동계획)

- 집약형도시구조의 실현
- 공공교통기관의 이용촉진
- 녹지의 보전과 도시녹화 등의 추진
- 하수도에서의 자원·에너지의 유효이용의 촉진
- 지구·가구(街区) 단계에서의 에너지의 평면적인 이용의 촉진
- 농산어촌에서의 다양한 자원과 에너지의 유효이용의 촉진

또한, 이 계획에서는 구체적인 행동으로서 「도시·지역에서 세밀한 대책을 종합적으로 추진하여 선행적인 모델을 만들어 전국으로 확대하는 것이 유효」하다고 하고 있다.

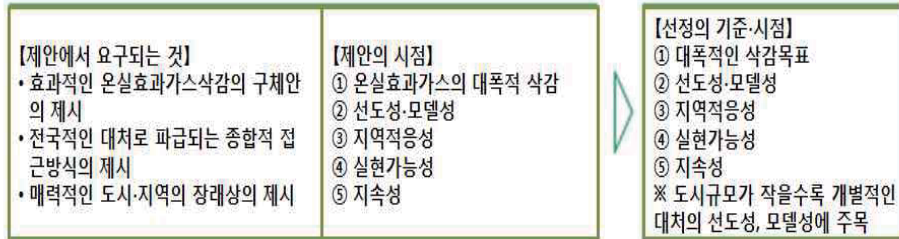
4. 환경모델도시

저탄소사회를 위해 라이프스타일, 도시와 교통의 형식 등 사회의 체계를 근본부터 바꾸는 것이 필요하다는 인식 하에 종합적인 접근으로 저탄소도시조성을 실천하는 선진적인 도시를 「환경모델도시」로 선정하는 조치가 내각관방지역활성화종합사무국을 중심으로 진행되었다.

2008년 4월 11일~5월 21일의 모집기간 중, 전국에서 82건의 응모가 있었으며 13개의 지방공공단체가 선정되었다.

제 2 절 도시단계에서 저탄소화에 대한 대처를 진행할 필요성

<선정의 방식·기준 등>



<선정결과>

<p>【2008년 7월 22일 선정】</p> <p>대도시 : 神奈川県横浜市, 福岡県北九州市</p> <p>지방중심도시 : 北海道帯広市, 富山県富山市</p> <p>소규모시정촌 : 北海道下川町, 熊本県水俣市</p>	
<p>【2009년 1월 22일 선정】</p> <p>※ 2008년 7월은 후보도시로 선정되고, Action Plan의 책정을 받아 1월에 선정</p> <p>대도시 : 京都府京都市, 大阪府堺市</p> <p>지방중심도시 : 長野県飯田市, 愛知県豊田市</p> <p>소규모시정촌 : 高知県梶原町, 沖縄県宮古島市</p> <p>도쿄특별구 : 東京都千代田区</p>	

[그림 2-4] 환경모델도시의 선정기준과 결과

제 3 장 저탄소도시조성의 기본적 고려체계

제 1 절 저탄소도시조성의 고려체계

1. 도시활동·구조와 CO₂의 관계성

지구온난화를 완화하기 위해서는 CO₂의 배출삭감과 흡수증가가 기본이 된다. 우리나라에서는 CO₂배출은 에너지기원인 것이 대부분이므로 배출삭감대책으로는 운수·민생·산업의 각 분야에서 에너지절약을 추진함과 동시에 미이용에너지, 재생가능에너지를 어떻게 도입하는가가 대책의 기본이 된다.

또한, 흡수원대책으로는 시가지내의 녹지, 시가지를 둘러싼 농지·수림지에 의한 흡수원을 증가시키는 것이 기본이 되고, 이와 같은 도시녹화는 열섬현상의 억제로도 이어진다.

제2장에서 서술한 바와 같이 도시구조의 변화에 CO₂배출이 의존하고 있다고 생각할 수 있는 점에서 도시의 공간적 형태와 도시기능·녹지 또는 Open Space의 배려 등 도시구조를 저탄소화하는 것과 함께 각 분야에서 저탄소화를 위해 노력하는 것이 중요하다.

2. 집약형도시구조로의 전환

집약형도시구조란 도시권내의 중심시가지와 주요한 교통결절점 주변 등을 도시기능의 집적을 촉진하는 거점(집약거점)으로 하고, 집약거점과 도시권내의 그 밖의 지역을 공공교통네트워크로 유기적으로 연대함으로써 도시권내의 많은 사람들에게 있어 생활의 용이함과 해당 도시권 전체의 지속적인 발전을 확보하는 것이다.

3. 집약형도시구조로의 전환에 맞춘 저탄소화에의 대처

저탄소도시조성에서는 이와 같은 집약형도시구조로의 전환과 함께 CO₂ 배출의 삭감, 흡수량의 증대방책을 포함시켜 가는 것이 중요하다. 상기의 도시구조와 저탄소화의 관련성을 판단의 근거로 하면 저탄소형의 도시조성은 다음 3개 분야로 정리된다.

(교통·도시구조분야의 대처)

교통에너지소비의 관점에서는 더욱 가까운 곳에서의 일상생활이 가능한 소형시가지의 형성에 의해 이동거리가 단축화되고, 교통수요의 경감이 기대된다. 또한, 이동거리의 단축화에 의해 자동차이용에서 도보와 자전거이용으로의 전환이 촉진된다. 나아가, 교통수요밀도가 높아짐으로써 공공교통기관의 채산성향상과 이로 인한 서비스수준의 향상이 가능하게 되어 자동차이용에서 공공교통이용으로의 전환이 이루어지게 된다.

(에너지분야의 대처)

다음으로 집약형도시구조로의 전환은 도시의 에너지시스템을 고효율이고 저탄소인 것으로 전환하기 쉬운 조건을 정비하는 것으로도 이어지는 점에서 일체적으로 대처하는 것이 바람직하다.

집약거점에서 고밀도이고 복합적인 토지이용은 집합주택화 등에 의한 에너지절약화로 이어짐과 동시에 에너지수요밀도의 향상과 에너지수요의 평준화를 통하여 고효율인 평면적 에너지시스템의 도입을 용이하게 한다. 또한, 도시 안에 부존하는 미이용에너지의 부존장소(공장, 청소공장, 하수처리장 등)와 도시기능이 근접화하도록 토지이용을 유도함으로써 저탄소에너지를 활용한 에너지시스템의 도입도 용이하게 한다.

(녹색분야의 대처)

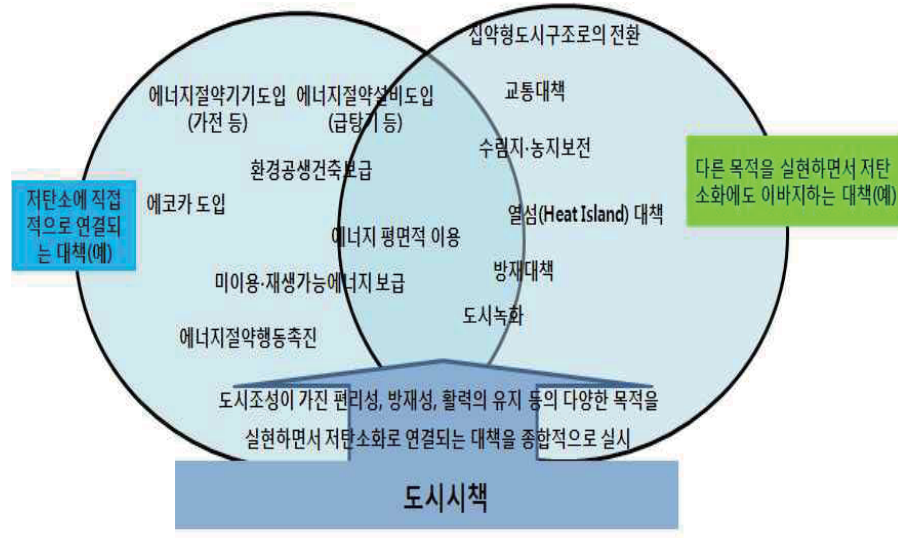
더욱이 도시구조를 규정하는 중요한 요소인 “녹색”에 주목하는 것도 저탄소화를 꾀하는데 있어서 중요하다. 녹색은 CO₂의 흡수원이 됨과 동시에 도시기후를 완화하는 기능을 통하여 간접적으로 냉난방 등에서 기인하는 CO₂ 배출량을 저감한다. 또한, 바이오매스 에너지의 활용이라는 관점에서도 중요하고, 도시구조의 전환에 있어서 교외부와 도심부에서의 녹색의 양적·질적인 충실을 꾀함으로써 녹색에 의한 도시의 저탄소화를 촉진할 수 있다.

이상과 같이 집약형도시구조로의 전환과 함께 저탄소화에 대처하는 것이 중요하지만, 도시에서는 다양한 활동이 복합적으로 전개되고 있기 때문에 저탄소화에 대한 대처는 집약형도시구조화에도 불구하고 저탄소로 직접적으로 연결 짓는 대책(미이용·재생가능에너지도입 등)과 다른 목적을 실현하면서 저탄소화에도 이바지하는 대책(교통대책, 수림지·농지보전 등) 등 다양한 것이 고려된다.

특히, 도시시책은 복합적인 목적을 갖는 경우가 많다. 도시조성에서의 저탄소화를 고려하는 E에는 편리성, 방재성, 활력의 유지 등 그 다양한 도시정책이 가진 목적을 실현하면서 저탄소화로 연결되는 대책을 종합적으로 실시해 나가는 것(예컨대, 도시의 성장에 수반되는 바닥면적, 교통량 등의 활동량의 증대와 CO₂ 삭감을 어떻게 양립시켜 갈 것인가 하는 점에 대한 대응 등)이 중요하다.

또한, 인구감소·초고령화, 도시경영비용의 효율화 등의 요청에 응하기 위해서는 지역의 특성을 근거로 한 선택에 따라서 일정 정도 모여서 살고, 거기에 필요한 도시기능과 공공서비스를 집중시켜 양호한 주거환경과 교류공간을 효율적으로 실현하는 「집약형도시구조」를 가진 Compact City를 목표로 하는 것이며, 이러한 「집약형도시구조」는 저탄소형의 도시구조이기도 하다. 따라서 저탄소도시조성에 열중하는 것은 자연히 집약형도시구조화와 그에 수반되는 도시의 유지관리비용

삭감, 녹색의 증가에 의한 도시경관의 향상 등 다른 도시시책의 목적의 실현에도 이바지하는 것이 많은 점에 유의하는 것이 중요하다.



[그림 3-1] 도시시책과 저탄소대책의 관계성

제 2 절 저탄소도시조성의 방침

여기에서는 전 절에서 정리한 저탄소도시조성에 관한 기본적인 사고에 기초하여 각 도시의 특성에 따라 선택되는 저탄소도시를 실현하는 9개의 대처방침을 정리한다. 이 때, 교통·도시구조에 관한 방침에 대해서는 「A. 압축된 도시구조의 실현과 교통대책」, 에너지에 관한 방침에 대해서는 「B. 에너지의 효율적인 이용과 미이용·재생가능 에너지의 활용」, 녹색에 관한 방침에 대해서는 「C. 녹지의 보전과 도시녹화의 추진」으로, 카테고리를 나누어 정리하였다.

1. 압축된 도시구조의 실현과 교통대책 (확산형도시구조에서 집약형도시구조로의 전환)

① 방침 1 ; 집약형도시구조의 실현

● 집약거점으로의 공공시설·서비스시설 등의 입지 및 거주유도 이후 우리나라가 지향하여야 하는 도시상은

- 도시 내의 간선도로와 공공교통의 정비상황, 도시기능의 집적상황 등 각 도시의 특성에 따라서 집약형도시구조로의 전환을 피한다.
- 집약거점상호를 철궤도와 서비스수준이 높은 기간적인 버스망 등의 공공교통으로 연결함과 동시에 도시권 내 그 밖의 지역에서 집약거점으로의 접근을 가능한 한 공공교통으로 확보한다.

도시기능의 집적상황 등에 따라서는 커뮤니티 버스의 활용과 도로네트워크의 정비 등이 바람직한 경우도 있다.

- 집약거점에 대해서는 필요에 따라서 시가지를 정비함으로써 거주교류등의 각종 기능의 집적을 도모한다. 그 밖의 지역에서는 시가화를 억제함과 동시에 교외부 등의 공동화되는 시가지에 대해서는 생활환경이 극단적으로 악화되는 일이 없는 형태로 저밀도화를 유도한다.
- CO₂ 배출량과 에너지소비량이 적은 환경부하저감형의 도시활동을 실현한다.

이와 같은 도시상은 도시에서의 사회경제활동의 효율화, 환경부하의 저감에 기여하는 것이고, 시민이 협동하여 그 실현을 위해 노력하여야 하는 것이다.

- 토지이용의 복합화(Mixed Use)에 의한 에너지수요평준화
 - 에너지이용패턴은 건물용도에 따라서 큰 차이가 있으며 주로 야간의 에너지수요가 큰 주거계열과 주간 에너지수요가 큰 업무계열에서는 이용피크가 매우 다르다.
 - 토지이용의 복합화(Mixed Use)가 추진된 지구에서는 이용피크의 차를 잘 활용하여 에너지이용의 평준화를 도모하고, 에너지시스템의 공동화(에너지의 평면적 활용; 후술 「방침 6」참조)를 진행함으로써 저탄소화로 연결되는 것이 중요하다.

- 미이용에너지원 주변으로 대규모 열수요시설의 입지유도
 - 같은 양의 에너지를 사용하여도 에너지원의 종류에 따라 배출되는 CO₂의 양은 다르기 때문에 도시 내에 부존하는 청소공장에서의 배열, 하수도시설에서의 바이오매스에너지(오니 등), 온동차에너지(하수, 하천 등) 등의 미이용에너지의 활용이 가능하게 되도록 대규모 열수요시설의 입지를 유도함으로써 CO₂ 배출량을 삭감하는 것이 중요하다.

- 시가지녹화의 추진과 주변녹지 등의 보전에 의한 녹색네트워크의 형성
 - 인구가 감소하는데 있어서는 교외부에서는 녹지와 농지를 적절하게 보전하고, 기존 취락과 자연환경이 조화된 지역조성을 하는 것이 중요하다.
 - 공공교통축과 중심부로의 토지이용유도에 의해 집약화가 진행되는 거점적 지역에서는 녹지환경의 보전·재생·창출에 대한 배려를 더욱 강화해 나가는 것이 중요하다.
 - 녹색의 효과적인 배려 등을 함으로써 녹색이 가진 탄소흡수기능의 강화를 통한 저탄소화를 검토하는 것이 중요하다.

② 방침 2 ; 교통류대책의 추진

● 자동차교통의 원활화를 위한 도로정비

- 원활한 도시교통의 실현을 위해 자동차교통의 병목이 되고 있는 곳을 중심으로 도로네트워크의 정비와 건널목대책 등의 시설정비를 할 필요가 있으며, 이에 의해 도로혼잡이 해소됨과 동시에 자동차교통에 의한 CO₂ 등의 배출이 억제되어 환경부하가 저감된다.
- 교통류의 원활화에 의한 주행속도의 향상이 실효연비를 개선하여 자동차에서의 CO₂ 배출량을 줄이는 점에서 환상도로 등 간선도로네트워크의 정비, 교차점의 입체화 등을 추진함과 동시에 병목 건널목 등의 대책, 고도도로교통시스템(ITS)의 추진 등을 실시하는 것이 바람직하다.

● 교통수요매니지먼트

- 시설정비뿐만 아니라 도보·자전거·공공교통기관의 이용촉진을 추진하고, 자동차교통의 경감을 꾀하는 대책(예컨대, Park and Ride주차장·주륵장의 정비 등) 등의 교통수요매니지먼트(TDM) 시책을 추진하는 것도 함께 하는 것이 바람직하다.
- 하드정비와 함께 지역의 특성에 따른 적절한 소프트시책을 선택하여 전개하는 전략적인 모빌리티 매니지먼트를 추진함으로써 될 수 있는 한 불가역적인 교통행동의 변화를 촉구하는 것이 바람직하다.
- 도보·자전거의 이용을 촉진하기 위해서는 쾌적한 보행자·자전거공간의 정비가 중요하다. 또한, 그 정비에 있어서는 네트워크로 연속성을 확보함과 동시에 유니버설 디자인에 배려하거나, 주륵장 등의 시설이 적정하게 배치되도록 유의하고, 중심시가지 등이 풍성함이 있는 매력적인 것이 되도록 배려하는 것이 바람직하다.
- 최근, 도시부를 중심으로 자동차를 공동보유·공동이용하는 Car

Sharing으로 바꾸려는 움직임이 점차 확대되는 등 자동차의 보유 형태와 이용방식이 변화하고 있다. CO₂ 배출억제의 관점에서라도 이러한 조치들을 보급시키는 것이 바람직하다.

③ 방침 3 ; 공공교통기관의 이용촉진

● 공공교통기관의 정비 및 서비스의 개선

- 도시의 특징에 따른 공공교통기관의 충실이 필요하고, 공공교통기관을 위한 공간의 확보와 그 서비스수준의 확보가 필요하다. 또한, 철도역 등의 교통결절점에서는 환승의 편리성을 높이는 것과 동시에 배리어 프리를 실현하는 것이 바람직하다. 또한 필요에 따라서 신교통시스템과 노면전차(LRT) 등의 공공교통기관을 도입하는 것도 고려할 수 있다.
- 도시의 번창과 고령자의 이동수단의 확보의 관점에서 가능한 한 자동차에만 의존하지 않고 원활, 쾌적한 이동성을 확보하는 것이 바람직하다.

2. 에너지의 효율적인 이용과 미이용·재생가능에너지의 활용(에너지다소비형도시활동의 개선)

① 방침 4 ; 저탄소에 기여하는 에너지절약건물로의 갱신

● 집약화에 의한 건물갱신의 기회를 이용한 에너지이용의 효율화

- 도시의 집약화를 위해 시가지, 건물의 갱신이 발생하는 때에는 낡은 건물과 정비가 새로운 것으로 갱신되기 위해 더욱 고단열인 건물의 스톡이 형성되어 고효율인 설비기기의 도입이 촉진되게 되고, 이를 통하여 건물기인의 CO₂배출을 억제하는 것이 가능하다.
- 도시의 집약화는 고도이용화로 이어진다. 맨션 등의 집합주택은

단독주택에 비하여 한 호당 에너지소비량은 적기 때문에 집약화에 의한 건물의 에너지절약화의 효율이 높다.

● 주변환경을 반영한 에너지절약건축의 입지유도

- 시가지 내에 차가운 대기를 운반하는 바람의 길 등으로 외기냉방과 자연환기를 포함하는 Passive형의 설비를 가진 에너지절약건물의 입지를 유도함으로써 건물에너지수요의 저감을 통하여 건물기인의 CO₂배출을 억제하는 것이 고려될 수 있다.

② 방침 5; 에너지의 평면적 활용

● 일체적인 토지이용갱신의 계기 등을 이용한 평면적 에너지시스템의 도입

- 일체적인 토지이용갱신은 지구형성과 에너지시스템도입을 일체적으로 실현할 좋은 기회이고, 이러한 계기를 이용하여 평면적 에너지시스템을 도입함으로써 지구단계에서 에너지소비를 효율화하고, 저탄소화를 도모하는 것이 고려될 수 있다.
- 도시중심부의 고밀도지구에서 업무계열과 주거계열 등 각각의 에너지소비의 피크가 다른 다용도가 집적되어 있는 장점을 살려서 에너지평준화를 도모하면서 일체적인 토지이용갱신의 계기 등을 이용하여 지역냉난방 등의 고효율인 평면적 에너지시스템을 도입하는 것이 고려될 수 있다.

③ 방침 6; 미이용·재생가능에너지의 활용

● 미이용에너지의 부존량과 수요의 정비

- 도시조성에서 CO₂배출량이 적은 에너지원인 미이용에너지의 도입을 추진함으로써 도시의 저탄소화를 도모하는 것이 고려될 수 있다.
- 미이용에너지는 공장, 청소공장, 하수처리장, 하천 등 특정한 장

소에 치우쳐서 존재하고 있기 때문에 부존량과 수요시설의 정비가 중요하고, 토지이용면(장소의 근접화), 시스템면(중심적인 열원 등의 배열을 받아들이기 쉬운 에너지시스템정비 등), 열수요면(병원·호텔·스포츠시설 등 열수요량이 큰 시설의 근접화 등)에 배려한 계획을 책정하고, 입지유도를 하는 것이 고려될 수 있다.

● 재생가능에너지의 활용

- CO₂배출량이 적은 에너지원인 태양과 풍력 등의 재생가능에너지를 활용함으로써 도시의 저탄소화를 추진하는 것이 고려될 수 있다.
- 재생가능에너지는 널리 얹게 부존하고 있는 점, 이용기기(태양광 패널, 풍력발전시설 등)의 설치공간이 필요하다는 점 등에서 입지에 있어서는 주변도 포함한 입지선택의 검토, 확보가 중요하다. 또한, 그 때 지역생산지역소비적인 에너지매니지먼트를 추진하기 위해 다양한 바이오매스자원의 집약·일괄에너지화, 다양한 수요가에 대한 공급을 관민연대에 의해 대처하는 시점도 중요하다.

- 도시개발을 계기로 한 미이용·재생가능에너지의 평면적 도입촉진
- 도시개발(재개발, 공공시설의 신축, 도로정비에 따른 연도신축 등)은 지구의 에너지시스템을 재검토할 계기이기도 하고, 이 계기를 활용하여 미이용·재생가능에너지를 활용할 수 있는 시스템의 도입을 추진함으로써 저탄소화를 검토하는 것이 중요하다.

3. 녹지의 보전과 도시녹화의 추진(자연과의 공생)

① 방침 7 ; 흡수원의 확보

● 녹지의 보전·창출

- 온실효과가스의 흡수원의 확보라는 관점에서 녹지의 보전과 도

시녹화의 추진은 저탄소형의 도시조성을 진행하는데 있어 중요하다.

- 이후, 카본 오프셋방식(예를 들면, 초록세와 협력금 등 CO₂ 량을 상계하는 대체책을 실시함으로써 도시 내에서 발생한 CO₂ 배출량을 실질 Zero로 간주하는 방식) 등에 의해 배출되는 CO₂의 대상을 녹지보전 등으로 연결시키는 것도 고려될 수 있다.

② 방침 8; 목질바이오매스이용의 추진

● 녹지의 보전·관리+시가지에서의 목질바이오매스이용

- 녹지의 보전·창출에 의한 목질바이오매스자원의 확보와 녹지의 관리 등과 함께 발생하는 목질바이오매스를 재생가능에너지원과 퇴비 등으로 활용함으로써 도시의 CO₂ 배출량의 저감으로 연결하는 것도 고려될 수 있다.
- 목질바이오매스자원의 활용 시에는 수집비용을 저감할 필요가 있기 때문에 시가지와 자연이 근접하고 있는 경우에는 주변부의 보전(자연정비·관리)에 따라 발생하는 목질바이오매스를 집약거점이 되는 시가지에서 적극적으로 이용하는 등 집약거점에서의 자원의 활용과 녹지의 보전에 의한 자원의 확보와 함께 검토하여 목질바이오매스자원의 지역생산지역소비를 추진하는 것이 중요하다.

③ 방침 9; 열섬대책에 의한 열환경개선

● 다양한 스케줄에 따른 열섬대책의 연대

- 열섬대책은 냉방수요의 저감 등을 도모함으로써 CO₂ 배출의 억제로 이어지기 때문에 열섬현상이 현저한 대도시에서는 특히 그 대책이 중요하게 된다.
- 광역단계, 도시계획단계, 지구단계의 스케줄에 따라 열섬대책의

영향의 범위와 대책에 필요한 시간이 다르기 때문에 각 스케줄의 특성에 따른 다면적인 대책을 연대하여 실시하는 것이 중요하다.

- 광역단계에서는 배열삭감과 도시녹화 등에 의한 피복개선 등에 의한 완화(기온의 저감 등에 의한 열섬현상의 완화)가 중요하고, 지구단계에서는 완화와 함께 녹음형성과 바람의 흐름을 활용하는 Adaptation(고온화한 도시에서의 쾌적성의 향상)이 중요하게 된다.

저탄소도시조성의 방식과 방침



제 4 장 저탄소도시조성의 추진 방안

제 1 절 추진을 위한 고려사항

1. 도시의 유지·갱신 중의 대책의 중요성

인구감소 하에서는 종래와 같이 도시개발이 추진되어 시가지가 확대되어 가는 것이 아니라 오히려 시가지가 축소되거나, 기성시가지에 좀먹은 상태인 저미용지가 발생하게 된다. 이 때문에 집약형도시구조로의 전환이 필요하고, 기성기사지를 갱신해 나갈 필요가 있다. 저탄소도시조성은 이와 같은 도시갱신의 기회를 포착해 가는 것이 중요하게 된다.

시가지를 구성하는 건축물과 도시시설·인프라의 갱신은 그것들을 저탄소에 배려한 것으로 개선하기 위한 좋은 계기가 된다. 고밀도화하는 거점 안에서 공간이용효율이 높은 건축물의 입지와 도시부와 자연이 근접하는 교외부에서의 주변경관을 고려한 환경공생형건축물 등 에너지이용이 적어도 쾌적한 활동을 할 수 있는 건축물의 입지유도를 진행하고, 녹색공간의 적절한 관리와 함께 저탄소화를 도모하는 것이 중요하다.

2. 광역자치체간 연대, 도시·농촌의 지역간 연대

CO₂의 흡수원인 녹지·농지·수림지는 시가지를 둘러싸는 것처럼 존재하고, 광역적인 도시구조와 밀접하게 관계되어 있다. 또한, 교통은 자치체를 걸치는 도시권 단계에서 검토할 필요가 있는 점에서 도시구조·교통분야에서의 저탄소도시조성을 추진하기 위해서는 광역자치체간 연대가 중요하다. 나아가, 바이오매스에너지의 활용을 추진하기 위해서는 수요자측의 도시부와 공급자 측의 농촌부의 연대가 중요하다.

이 때문에 복수의 자치체와 도시와 농촌에 걸친 광역도시권 단계에서의 저탄소화의 목표공유를 도모하는 것이 중요하다.

3. 행정·시민·기업의 협동

저탄소도시조성은 개인의 라이프스타일의 모양과 밀접하게 관련되는 점에서 시민·기업의 이해와 적극적인 협력을 얻기 위해, 또 참가의식을 고조시키기 위해 정보공개, 연대를 중시하면서 추진하는 것이 중요하다.

이를 위해 행정이 시민·기업과 합의형성을 한 목표를 작성하고, 시민에게는 공공교통의 적극적인 이용, 시내로의 이주, 기업에게도 통근 등에서의 공공교통기관의 적극적 이용과 환경부하를 경감하는 설비의 도입 등의 대처를 추진하고, 나아가 행정이 시민·기업의 대처를 지원하는 등, 행정·시민·기업이 일체가 되어 대처를 추진하는 것이 중요하다.

4. 시책대상구역의 확대에 따른 시책의 조합

저탄소도시조성의 시책을 효과적으로 추진하기 위해서는 광역도시권단계에서 지구·가구(街区)단계까지 시책대상구역의 확대에 따라서 시책의 조합에 의한 상승효과가 발휘되도록 검토하는 것이 중요하다.

예를 들면, 광역도시권단계에서는 공공교통(LRT, 버스 등)에 의한 교통축의 정비와 교통축으로의 토지이용의 유도, 그와 함께 녹색네트워크의 형성, 미이용열원주변으로의 토지이용의 유도 등 시책을 종합적으로 검토하는 것이 중요하다.

또한, 광역도시권단계에서의 시책에 의한 집약형도시구조화 등의 기회를 이용하여 지구·가구(街区)단계에서도 거점에서의 시가지정비에 맞춘 평면적 에너지이용의 촉진과 Mixed Use에 의한 에너지이용의 평준화 등 시책을 종합적으로 검토하는 것이 중요하다.



[그림 4-1] 시책대상구역의 확대에 따른 시책의 조합이미지

5. 도시계획제도의 활용

도시의 저탄소화는 도시계획에 따른 도시기능의 배치와 토지이용의 유도, 밀도의 control과 밀접한 관계가 있기 때문에 저탄소도시조성에 대응한 도시기능과 토지이용의 배치를 위해 도시계획제도를 적극적으로 활용해 나가는 것이 유효하다.

또한, 도시계획은 에너지의 평면적 이용 등 CO₂ 배출·흡수에 관련된 다양한 부문을 종합적으로 다루는 기능을 가지고 있으며, 이 부문들에 대하여 종합적으로 검토하는 것이 중요하다. 구체적으로는 다음과 같은 도시계획제도의 활용이 상정된다.

● 도시계획 마스터플랜 등의 활용

도시전체의 대처에 대해서는 도시계획 마스터플랜 등(도시계획구역 마스터플랜, 시정촌 마스터플랜 외에 녹색기본계획 등)을 활용하여 대처를 종합적으로 검토하고 자리매김해 나가는 것이 중요하다.

구체적으로는 집약형도시구조와 녹지의 보전·창출, 도시개발과 인프라정비에서의 배려 등 저탄소화와 연결되는 다양한 대치를 종합적으로 구상하고, 도시계획 마스터플랜으로 자리매김함으로써 비전을 관계와 시민과 공유하는 것이 중요하다. 이로써 집약거점으로서의 공공시설·서비스시설 등의 입지 및 거주유도, 토지이용의 복합화, 미이용에너지원주변으로의 열수요시설입지유도, 교외의 녹지 등의 보전, 집약거점 등에서의 녹색네트워크의 형성 등을 효율적으로 추진하는 것이 가능하게 된다.

● 지구계획제도의 활용

지구·가구(街区)단계의 대처에 대해서는 지구계획제도를 활용하여, 지구단계에서 구체적인 도시조성 관계자들 사이에서 장래상의 공유화와 대처에 대한 합의를 형성해 가는 것이 중요하다.

예컨대, 바람의 길을 막지 않는 건물·시설의 배치계획, 에너지의 효율적인 활용에 이바지하는 토지이용의 복합화, 녹화의 추진 등을 지구계획 안에서 정하는 것이 고려될 수 있다.

● 도시계획사업에서의 배려와 도시계획사업을 계기로 한 대처

본 가이드라인에서 제시한 저탄소화의 다양한 시책은 가구(街区), 건물의 갱신과 교통네트워크의 정비 등의 대처 안에서 실현되어야 하는 것이다.

도시계획사업은 구체적인 가구(街区), 건물의 갱신과 교통네트워크의 정비를 실현하는 것이라는 점에서 이러한 사업에서는 저탄소화의 대처에 배려하여 진행해 가는 것이 중요하다.

또한, 이러한 사업은 실시되면 그 주변지구의 갱신에 영향을 미치는 경우가 있다. 어떤 지구의 재개발사업의 완성에 의해 인접지의 갱신이 촉진되거나 가로의 확장에 의해 연도의 건축물이 갱신되어 고도이용되는 것이 있다. 이와 같은 사업의 효과를 녹화의 추진, 태양광패널

의 설치, 저탄소화에 이바지하는 시설의 갱신 등의 기회로 활용하는 것이 고려될 수 있다.

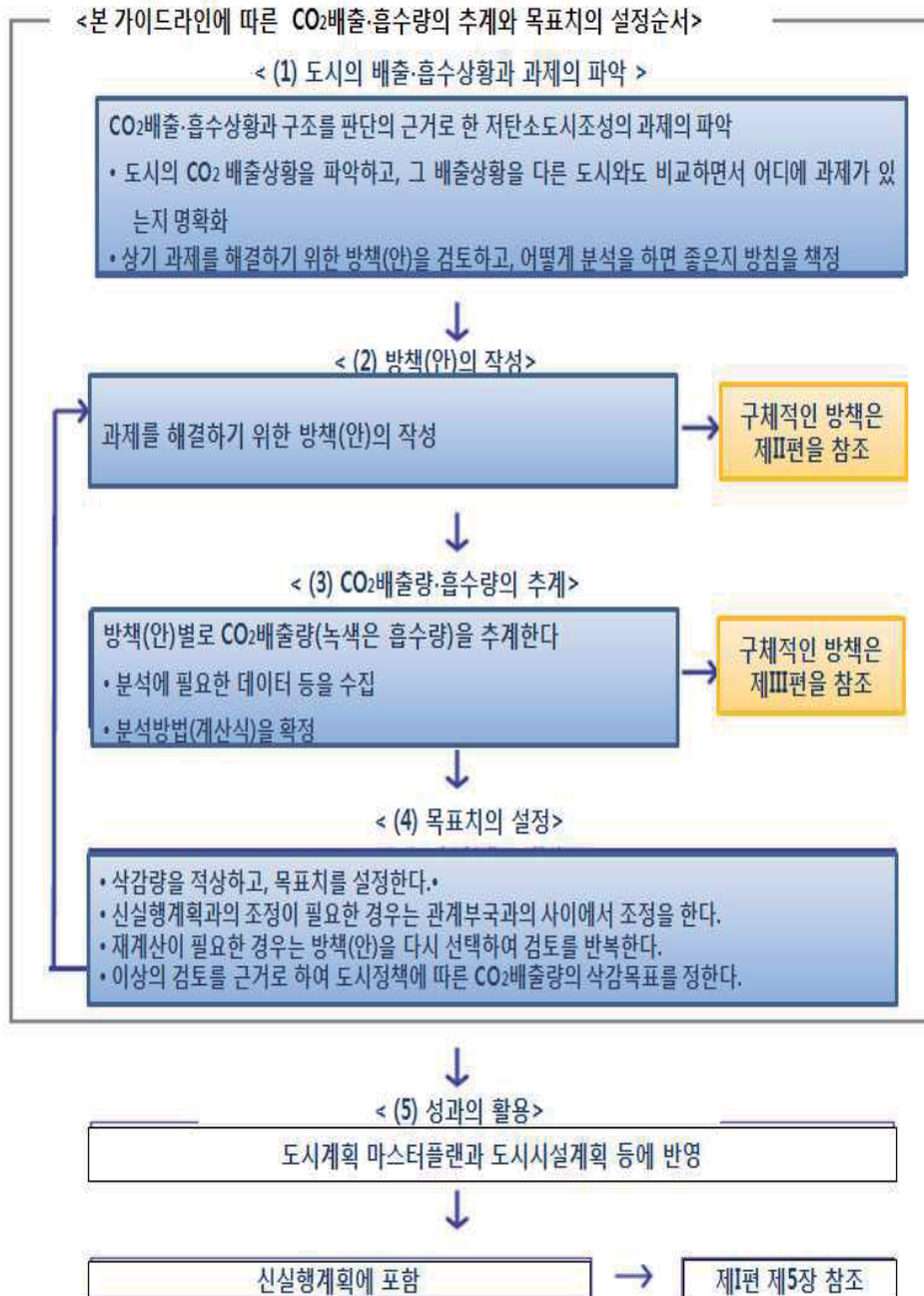
6. 도시·지역종합교통전략 등의 계획의 활용

도시계획 마스터플랜 등으로 자리매김 된 저탄소형의 장래도시상과 구체적인 규제 및 계획의 방침 등에 따라 저탄소도시조성의 대처를 구체화하기 위해서는 시책을 실시하기 위한 프로그램으로서의 역할을 담당하는 도시·지역종합교통전략 등의 계획을 활용하는 것이 중요하다.

예를 들면, 도시·지역종합교통전략에서 그 목표의 하나로서 도시계획 마스터플랜에 있는 도시구조·교통의 CO₂ 삭감목표와 정합된 목표를 정하고, 그 실현을 위해 구체적인 하드, 소프트 시책이 CO₂ 삭감을 위해 종합적이고 효율적으로 효과를 발현하도록 시책프로그램을 정하는 것이 고려될 수 있다.

제 2 절 본 가이드라인에 따른 CO₂ 배출량·흡수량의 추계와 목표치설정의 순서

제2절에서는 아래 그림의 과정에 따른 CO₂ 배출량·흡수량의 추계와 목표설정의 순서를 보여주고 있다. 구체적인 방책에 대해서는 II편을, 수치의 계산에 대해서는 제III편을 참조하기 바란다.



1. 도시의 배출·흡수상황과 과제의 파악

도시의 온난화를 촉진하는 요인을 파악하고, 그 도시활동에서 배출되는 CO₂를 삭감하기 위한 시책을 효율적으로 선택·적용하기 위해서는 도시의 CO₂배출·흡수상황을 실태에 가까운 형태로 파악하는 것이 필요하게 된다.

본 가이드라인에서는 부문별로 CO₂배출량과 흡수량의 현황을 파악하는 방법에 대하여 그 방식을 제II편에, 구체적인 추계식을 제III편에 제시하고 있다.

본 가이드라인 이외에도 지구온난화대책지방공공단체실행계획(지역시책편)책정 매뉴얼(이하 「신실행계획매뉴얼」이라 한다)과 그 밖의 기존조사에서 CO₂배출량의 현황파악에 대하여 추계방법이 제시되었으며, 그 일람을 25p.에서 제시한다.

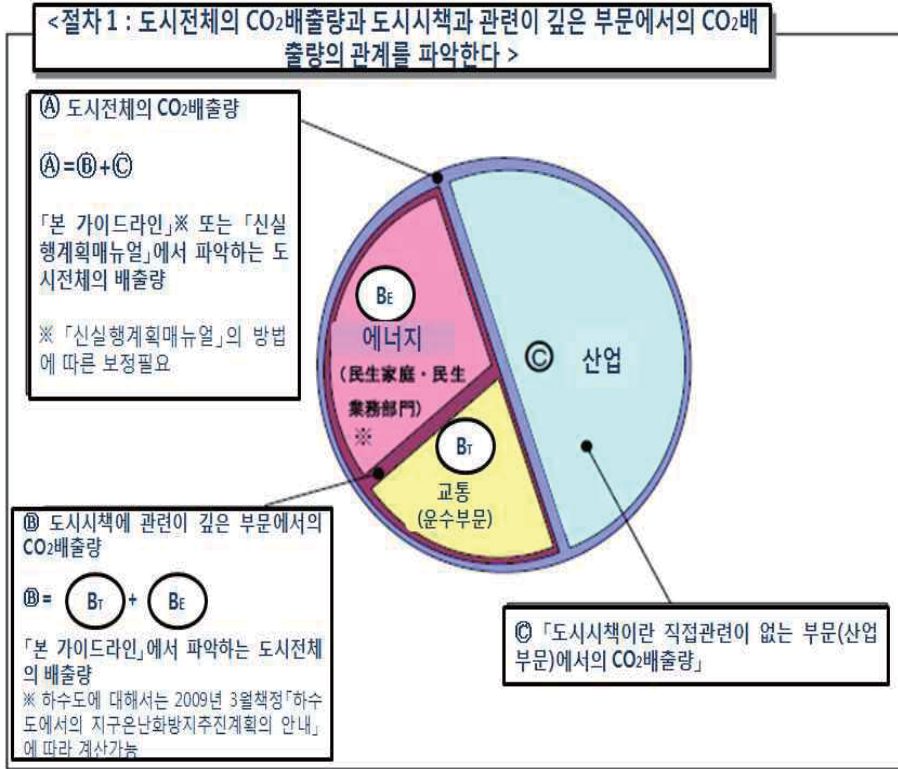
이 중에서 지방공공단체에 있어서 추계가능한 수법을 선택하게 되지만, 계산이 간단한 것에서 복잡한 것까지 있으며, 방법에 따라서는 필요한 데이터를 준비하는 것이 어려운 것도 있다. 또한, 이 방법(방식)으로 장래수치를 추계하는 경우에 적용하는 시책의 효과를 반영할 수 없는 것도 있으며, 방법을 선택하는 때의 유의점을 아래에 제시한다.

유의점 (장래추계와의 정합성)

현황파악 후에 장래치의 추계를 하게 되지만, 그 때 시책효과를 추계에 반영시키기 위해서는 아래에 유의하는 것이 중요하다.

- Macro Data에서의 안분이 아니라 축적방식을 채용하는 것이 바람직하다.
- 사용하는 계산식의 변수에 정책·지역성을 반영가능한 것이 바람직하다.

이 유의점에 근거한 도시의 CO₂ 배출량현황파악의 순서를 제시한다.



↓

절차2 : 보정 후의 도시전체의 CO₂배출량을 파악하고, 그 분야별 배출구조도 근거로 하여 CO₂배출삭감을 위한 시책의 적용방침을 정한다.

유의사항

- 「신실행계획매뉴얼」에 따른 에너지·교통·산업·의 분야별 CO₂배출량의 추계치는 에너지소비량에 따른 것이고, 총한도로는 이를 채용하는 것이 바람직하다.
- 또한, 「신실행계획매뉴얼」에 따른 에너지, 교통분야의 CO₂배출량의 추계치과 본 가이드라인에서 추천하고 있는 적상방식의 계산방법에 따른 추계치에 괴리가 있는 경우에는 그 이유를 검토하고, 가능한 한 괴리가 생기지 않도록 추계를 재검토하는 것이 바람직하다.
- 괴리가 남은 경우에는 에너지, 교통분야별로 「신실행계획매뉴얼」의 추계치와 본 가이드라인에서 추천하는 계산방법에 따른 추계치의 비율을 보정계수로 설정하는 등 괴리를 보정하는 것이 바람직하다.

예) 에너지분야의 보정계수 =

$(B_e)_{\text{신실행계획매뉴얼추계치}} / (B_e)_{\text{본 가이드라인의 계산방법에 따른 추계치}}$

2. 방책(안)의 작성

1.에서 파악한 CO₂배출 · 흡수의 현황과 과제를 기본으로 방책(안)을 작성한다. 방책(안)의 메뉴에 대해서는 일람을 다음 페이지에 제시한다. 또한, 그 상세는 제II편에서 상술한다. 방책(안)을 선정하는데 있어서의 유의사항은 다음과 같다.

① 도시의 장래상, 목표에 따른 선택

- 저탄소형도시조성을 위해서는 도시계획 마스터플랜 등에서 도시 조성의 목표달성과 정합을 취하면서 도시구조에서 도시시설정비까지 저탄소화에 공헌할 수 있도록 배려하는 것이 중요하다.
- 교통에 대해서는 도시권에서의 거점의 집적상황과 도로 · 공공교통기관의 정비상황 등 각 도시의 교통특성에 유의하고, 지역의 활성화와 방재성향상, 구급의료 등, 도시교통에서 요구되는 다양한 목표의 달성과 정합을 취하면서 공공교통기관의 이용촉진과 자동차주행속도의 개선 등 CO₂ 배출삭감에 이바지하는 조치를 검토하는 것이 중요하다.

② 기후특성에 따른 시책의 선택

- 특히 한랭지에서는 난방 등에 필요한 에너지가 다른 지역과 비교하여 크기 때문에 이러한 에너지의 효율적인 공급 · 이용이 중요하다.

③ 산업특성에 따른 시책의 선택

- 임해공업지구 등의 대규모이고 고밀도인 미이용에너지를 가진 지구에서는 도시의 에너지수요와 부존미이용에너지를 어떻게 연결시키는가에 대한 검토가 중요하게 된다.
- 시가지의 주변에 입지하는 도시형공업의 공장과 유통시설은 시가

지 내로의 이전은 곤란하고, 합승통근, 기업버스·단지버스 등 저탄소에 배려한 통근체계의 구축이 유효하다.

또한, 시책의 상승효과에 대해서도 충분히 배려하여 시책을 검토하는 것이 중요하다.

교토의정서목표달성계획에는 「지방공공단체는 그 구역의 자연적 사회적 조건에 따라서 온실효과가스의 배출삭감 등을 위한 종합적이고 계획적인 시책을 책정하여 실시하고자 노력한다」고 되어 있으며, 상기 유의사항에 입각하여 적절한 방책(안)을 책정하는 것이 중요하다.

또한, 도시규모와 기후특성 등이 유사한 다른 도시의 CO₂ 배출상황과 그 도시에서의 시책의 대처상황이 방책(안) 작성의 참고가 된다고 생각된다. 또한, 시책에 따라서는 도시의 특성 등에 따라서 그 도입효과의 차이도 있는 점에서 그 점도 판단의 근거로 한 검토가 필요하다.

3. CO₂ 배출·흡수량의 추계

목표설정을 위해서 BAU배출량, 저탄소형도시조성의 방책(안)의 시책에 따른 삭감량의 추계를 다음의 흐름으로 실시한다.

- ① CO₂ 발생원, 흡수원의 대상범위
 - 민생부문
 - 주택
 - 업무계시설(오피스빌딩, 상업시설, 병원, 대학, 공공시설 등)
 - 운수부문
 - 자동차(자가용차, 영업차, 화물차 등), 철궤도, 선박
 - 녹색부문
 - 도시계획구역 내에 분포하는 모든 녹색

② 시책검토의 대상구역

대상구역으로는 지방공공단체의 행정구역으로 한다. (시책효과의 추계는 도시구조단계, 지구·가구(街区)단계, 단일체의 시책을 대상으로 한다)

③ 계획대상기간

저탄소도시조성을 실시하여야 하는 계획대상기간으로는 단기, 중기의 두 가지의 범위가 중심이 된다고 생각된다. 단기에 대해서는 구체적인 도시조성의 기운·기회가 파악할 수 있는 기간으로서 10년 정도가 상정된다. 중기에 대해서는 도시계획구역 마스터플랜이 대략 20년 후의 도시의 모습을 전망하여 상정되는 점에 비추어 이에 맞추는 것이 고려될 수 있다.

또한, 장기에 대해서는 도시(지방공공단체) 전체의 『신실행계획』으로 성과를 포함시키는데 있어서는 연차적인 보정을 실시할 필요가 있다.

④ 정책프레임의 상정

대책검토의 전제조건으로서의 장래프레임(도시활동의 장래상정 등)에 대해서는 기본적으로는 지역의 도시계획(도시조성가능성)과 정합하는 프레임을 상정하는 것이 바람직하다.

인구·세대수에 대해서는 국립사회보장·인구문제연구소 등의 장래추계치 등을 참고로 지역의 장래치를 추계하고, 바닥면적에 대해서는 각 지역 독자적으로 이후의 도시개발가능성을 예상한 수준을 상정하는 것이 고려될 수 있다.

또한, 교통원단위, 에너지원단위, 배출계수 등의 각종 원단위·배출계수에 대해서는 지역의 교통조사결과와 관련업계단체에서의 상정수치를 참고로 상정하는 것이 고려될 수 있다. (구체적인 상정방법에 대해서는 제III편에서 후술)

⑤ CO₂ 배출량 · 흡수량추계

도시에서의 배출원에서의 CO₂ 배출량추계에 대하여 본 가이드라인에서는 분야별로 다음과 같은 방식을 제시한다.

- 교통(운수)에 의한 배출량에 대해서는 Person Trip조사 데이터와 도로교통센서스 데이터를 이용하여 대상지역 내의 교통량, 노선(구간 사이)거리, 차종별속도별 CO₂ 배출계수를 이용하여 산출한다.
- 주택과 업무시설에서의 배출량에 대해서는 대상지역 내의 건물용도별바닥면적을 파악하여 용도별바닥면적부하원단위 등을 이용하여 산출한다.
- 도시의 녹색에 의한 흡수량에 대해서는 수목의 수와 면적 등의 활동량과 흡수계수를 이용하여 산출한다.

구체적인 산출방법에 대해서는 제III편에서 후술한다.

4. 목표치의 설정

배출량 · 흡수량의 추계에 따른 축적에 따라 목표치를 설정한다. 구체적으로는 계획대상기간에 맞춰 다음과 같이 설정하는 것이 고려될 수 있다.

또한, 단기, 중기의 추계결과가 목표치로서 채용할 수 없는 경우에는 방책(안)을 다시 선택하여 다시 계산을 하고, 목표치를 정한다.

단기 (10년)

단기에서는 구체적인 도시조성의 기운 · 기회가 파악할 수 있는 점에서 도시조성의 국면을 구체적으로 상정한 후에 그 기회를 이용하여 실현가능한 저탄소대책을 포함시켜 가는 시나리오(행동계획)를 그리는 것이 바람직하다.

목표치에 대해서는 시나리오에서 상정한 각각의 저탄소도시조성국면의 삭감효과를 도시전체에서 쌓아가는 것으로 설정한다.

중기 (20년)

중기에서는 도시계획 마스터플랜 등에 의해서 도시전체에서 지향하여야 하는 방향성을 정할 수 있는 점에서 그러한 대규모 도시조성의 흐름에 따라서 저탄소대책을 포함시켜 가기 위한 기본적 방향성(기본계획·방침)을 정하는 것이 중요하게 된다.

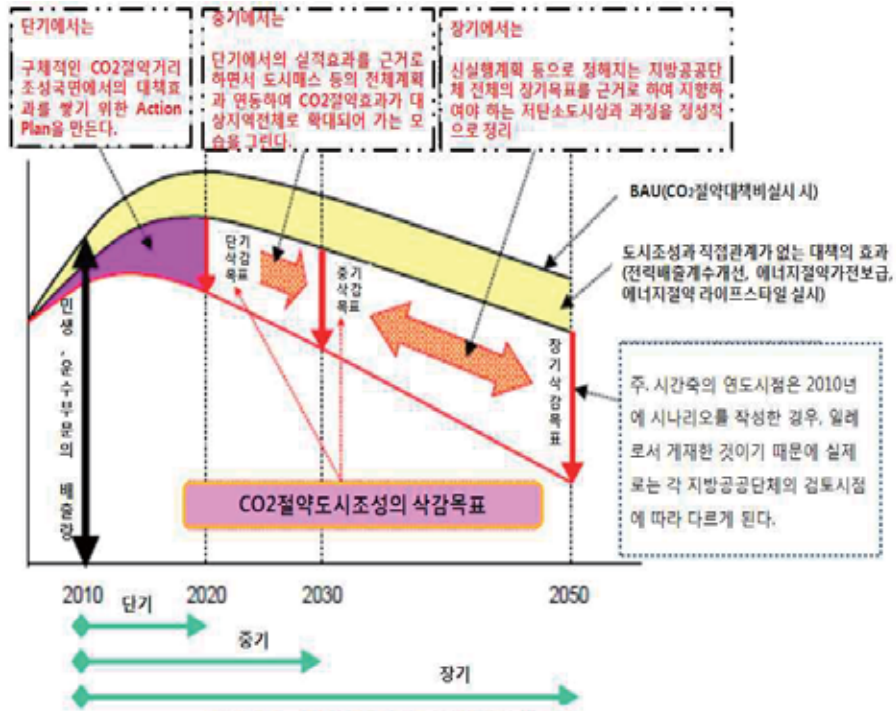
목표치에 대해서는 각 분야의 대책효과를 쌓아가는 것으로 설정한다. 구체적인 국면에서의 대책효과의 축적이 상정하기 어려운 경우에는 단기시나리오에 그려진 저탄소도시조성의 효과를 근거로 하면서 중기에서도 같은 페이스로 대책이 진전되어 갔을 경우를 상정하여 도시전체에서 예상되는 삭감효과를 개선하는 것도 고려할 수 있다.

나아가, 신실행계획 등에서 상정되는 지방공공단체 전체의 장기적인 삭감목표의 수준에도 배려하는 것이 바람직하다.

장기 (40년)

장기에서는 도시(지방공공단체) 전체의 신실행계획에서 정해진 목표를 근거로 하여 지향하여야 하는 저탄소도시상(Vision)과 그에 이르는 과정을 정성적(定性的)으로 정리하는 것이 고려될 수 있다.

제 4 장 저탄소도시조성의 추진 방안



[그림 4-2] 시간적 범위의 파악방법의 이미지

5. 성과의 활용

(1) 마스터플랜에의 반영

저탄소도시조성에 관한 방침과 대책에 반영시키기 위해 도시계획제도에서의 마스터플랜을 활용하는 것이 필요하다.

마스터플랜은 도시계획제도에서의 근간적인 계획의 하나로서 도시의 장래상을 제시하고, 구체적인 규제 및 계획의 방침을 정는 큰 역할을 하고 있는 점에서 장래적으로 저탄소도시조성을 형성·유도해 나가는 경우에는 마스터플랜에서 필요한 사항을 명확하게 하고, 그 방향성을 명시하는 것이 고려될 수 있다.

① 도시계획구역의 정비, 개발 및 보전의 방침(도시계획구역 마스터플랜)
도시계획구역의 정비, 개발 및 보전의 방침에는 아래의 사항을 정하도록 되어있다.

- 도시계획의 목표
- 토지이용에 관한 주요 도시계획 결정의 방침
- 도시시설의 정비에 관한 주요 도시계획 결정의 방침
- 시가지개발사업에 관한 도시계획 결정의 방침
- 자연적 환경의 정비 또는 보전에 관한 도시계획 결정의 방침
- 하수도 및 하천의 정비 방침
- 그 밖에 도시시설의 정비 방침

저탄소도시조성을 형성·유도해 나가는데 있어서는 도시계획의 목표에 사회적 문제의 하나로서 온실효과가스배출 삭감을 제시하고, 토지이용, 도시교통, 에너지, 녹지 등을 일체적으로 검토하여 지향하여야 하는 장래상을 정하고 도시계획으로 대응하여야 하는 것에 대하여 기술하는 것이 고려될 수 있다.

또한, 도시시설의 정비에 관한 주요 도시계획 결정의 방침에서 필요에 따라서 지역냉난방시설 등의 에너지공급과 열유통에 관한 시설의 정비에 대하여 기본방침과 배치방침 등을 기술하는 것이 고려될 수 있다.

또한, 토지이용에 관한 주요 도시계획 결정의 방침에서 주요용도의 배치방침과 시가지에서의 건축물 밀도의 구성에 관한 방침에 다음과 같은 관점에 배려하여 기술하는 것이 고려될 수 있다.

- 도시내이동에너지를 삭감하는 소형화된 도시를 형성하기 위한 적정한 도시규모 및 인구밀도 등의 설정
- 통근·통학 등 이동에너지의 삭감에 배려한 업무지와 주택지의 배치

- 청소공장 등의 배열 등 미이용 에너지의 활용이 추진되어야 하는 시설주변의 적정한 용도, 밀도배치

② 도시재개발의 방침

도시재개발의 방침은 「해당 도시계획구역 내에 있는 계획적인 재개발이 필요한 시가지에 관한 재개발의 목표와 해당 시가지의 토지의 합리적이고 건전한 고도이용 및 도시기능의 갱신에 관한 방침」을 정하는 시가지(이하 「1호시가지」라 한다)와 1호시가지 중 「특별히 일체적이고 종합적으로 시가지의 재개발을 촉진하여야 하는 상당규모지구의 정비 또는 개발계획의 개요」를 정하는 지구(이하 「2호지구」라 한다) 및 해당 도시계획구역 이외의 도시계획 구역 내의 시가화구역에서 「계획적인 재개발이 필요한 시가지 중 특별히 일체적이고 종합적으로 시가지의 재개발을 촉진하여야 하는 상당규모지구의 정비 또는 개발계획의 개요」를 정하는 지구(이하 「2항지구」라 한다)를 규정하고 있다.

1호시가지에 관한 내용에서는 그것이 이후 이루어져야 하는 재개발 프로젝트 전반의 가이드플랜의 역할을 하는 것, 구체적으로 시가지의 성상을 크게 개변하는 시가지재개발은 자원절약·에너지절약형의 도시형성에 있어서 중요한 계기가 되는 것이라는 점, 또한 2호지구 및 2항지구에 관한 내용에 대해서는 구체적인 프로젝트를 상정한 것으로 할 필요가 있다는 점 등에 비추어 저탄소도시조성을 형성·유도해 나가기 위해서는 다음의 점에 대한 배려가 고려될 수 있다.

- 프로젝트 또는 지구상호간의 에너지시스템의 연대(특히, 하나의 에너지시스템을 복수의 가구에 걸쳐 적용하는 것을 상정하는 경우 등)
- 평면적인 도시기능갱신의 기회를 포착한 용도구성에 따른 에너지절약형 에너지시스템의 도입

- 노후화한 건축물의 신축에 의한 에너지부하의 저감
- 녹화 등의 추진에 의한 열환경의 개선

③ 시정촌의 도시계획에 관한 기본적인 방침(시정촌 마스터플랜)

시정촌 마스터플랜은 주민에게 가장 가까운 입장에 있는 시정촌이 그 창의고안 하에 주민의 의견을 반영하고, 거리조성의 구체성 있는 장래비전을 확립하여 지구별의 바람직한 시가지상을 제시함과 동시에, 지역별의 정비과제에 따른 정비방침, 지역의 도시생활, 경제활동 등을 지탱하는 제반 시설계획 등을 세밀하고 종합적으로 정하여 시정촌 스스로가 정하는 도시계획의 방침으로서 정하는 것이 바람직하도록 되어 있다.

또한, 이 때, 토지이용, 각종시설의 정비목표 등과 더불어 생활상, 산업구조, 도시교통, 자연적 환경 등에 관한 현황 및 동향을 감안한 장래비전을 명확하게 하여 이를 근거로 한 것으로 하는 것이 바람직하도록 되어 있다.

저탄소형의 도시조성을 진행하기 위해서는 우선 기본이념의 설정에 있어서 온실효과가스배출억제를 목표의 하나로 설정하는 것이 고려될 수 있다. 구체적으로는 ①의 도시계획구역 마스터플랜에서 기술한 활용방법 이외에 주로 다음의 점에 대하여 배려하는 것이 고려될 수 있다.

- 평면적 에너지시스템의 도입을 추진하여야 하는 지구의 설정과 해당 지구 내에서의 용도·밀도구성 및 그 실현방책(규제 및 유도방책)
- 지구별구상에서 지역의 실상에 따른 에너지시스템의 형태. 구체적인 사례로는 에너지의 효율적 이용(Cogeneration System, 지역냉난방시설 등), 열섬현상방지를 위한 녹화의 추진 등

(2) 도시·지역종합교통전략 등의 계획에의 반영

본 가이드라인에 따라 검토한 저탄소도시조성의 기본적 방침과 구체적인 시책, 목표치 등의 성과는 도시계획 마스터플랜 등에 반영함과 동시에 도시계획 마스터플랜 등에 포함된 저탄소형의 장래도시상과 계획의 방침 등을 구체화하는 도시·지역종합교통전략 등의 계획에 반영하는 것이 고려될 수 있다.

예를 들면, CO₂ 삭감목표치를 도시·지역종합교통전략의 목표의 하나로 함으로써 CO₂ 삭감을 위한 하드, 소프트 시책의 프로그램이 명확하게 됨과 동시에 CO₂ 삭감목표달성의 관점에서 PDCA사이클을 활용함으로써 효율적이고 교화적인 저탄소도시조성의 추진이 가능하게 된다.

제 5 장 지구온난화대책지방공공단체실행계획 과의 관계

제 1 절 본 가이드라인에 따른 삭감목표와 신실행계획에 따른 삭감목표와의 관계

① 대상범위

신실행계획에서는 파악해야 하는 CO₂배출원의 범위는 지방공공단체의 지역전체에 존재하는 전 배출원이다. 즉, 산업부문(공장 등), 민생 업무부문(오피스빌딩 등), 민생가정부문(주택 등), 운수부문, 에너지전환부문(발전소 등)의 전부문에 걸쳐 배출원이 파악된다.

본 가이드라인에서는 지방공공단체의 지역전체를 대상으로 도시조성에 관련이 깊은 민생(업무·가정)부문, 운수부문이 대상의 중심이 된다.

② 본 가이드라인에서 상정하는 시책의 신실행계획으로의 편입

본 가이드라인에서 배출량장래추계의 축적에 이용한 시책은 주로 신실행계획에서 「공공교통기관 이용자의 편리증진, 도시에서의 녹지의 보전 및 녹화의 추진 그 밖에 온실효과가스의 배출억제 등에 이바지하는 지역환경의 정비 및 개선에 관한 시책」에 편입되는 것을 상정하고 있다.

③ 본 가이드라인에 따른 삭감목표의 신실행계획으로의 편입

이와 같이 도시부국에서 검토하는 저탄소도시조성대책에서 축적되는 삭감효과는 신실행계획의 민생(업무·가정) 및 운수(여객)부문의 삭감효과의 일부를 담당하는 것이다.

따라서 본 가이드라인에 따른 저탄소도시조성시책에 관한 효과의

축적효과는 신실행계획매뉴얼에 따른 성과와 함께 지방공공단체 지역 전체, 전부문의 배출·흡수를 다루는 신실행계획에 적극적으로 편입 되는 것이 바람직하다.

그 때, 신실행계획에서 정해지는 도시(지방공공단체) 전체에서의 계획목표(삭감목표)와 도시조성에서의 축적효과에 따른 삭감목표와의 관계에 대해서는 지방공공단체의 관련부국(도시부국, 환경부국 등) 사이에서 조정하는 것이 바람직하다.

제 2 절 신실행계획으로의 포함에 있어서의 유의점

① 본 가이드라인과 신실행계획의 장래상의 관계

본 가이드라인의 검토에 이용하는 장래상은 도시계획 마스터플랜 등에 반영되는 것이 상정되어 있으며, 지방공공단체 내의 관련부국(도시부국, 환경부국 등) 사이에서 조정하여 신실행계획의 목표설정에서도 공유되는 것이 바람직하다.

② 대상연차에 대하여

신실행계획이 책정되는 시기와 저탄소도시조성대책이 입안되는 시기가 반드시 일치한다고는 할 수 없는 점에서 대상연차에 대해서는 반드시 양 계획에서 합치될 필요는 없으나 신실행계획으로 성과를 편입하는데 있어서는 연차적인 보정을 실시할 필요가 있다.

③ 배출추계에 대하여

신실행계획에서는 현상추세(BAU) Case, 대책Case에 대하여 장래추계(목표설정)가 이루어지지만, 본 가이드라인에서도 같은 현상추세(BAU)Case, 대책Case에 대하여 장래추계(목표설정)를 실시한다. 또한,

본 가이드라인의 배출량추계방법은 저탄소도시조성에 이바지하는 개별시책을 검토하고, 그 효과를 축적함으로써 산추라고 있는 점, 또한 도시조성시책은 계획부터 실시·완성까지 장기간을 요하는 것이고, 효과우리 발현까지 기간을 요하는 점에 유의하여 그 성과를 신실행계획매뉴얼의 성과를 근거로 하면서 신실행계획에 적극적으로 편입하는 것이 바람직하다.



[그림 5-1] 「온실효과가스 70% 삭감가능성검토」 (2007년)의 삭감시나리오에서의 도시에 관련된 민생·운수부문에 대한 삭감효과

* 출전 「2050 일본저탄소사회시나리오팀(국립환경연구소·교토대학·리츠메이칸대학·미즈호정보총연)」

국립환경연구소 등에서 「온실효과가스 70%삭감시나리오」에서의 대책효과의 내역을 보면 도시에 관련된다고 생각되는 대상의 효과가 전체의 약 1/4정도를 차지하고 있으며, 온난화대책저탄소도시조성의 중요성을 알 수 있다.

④ 로드맵 등의 전체계획 안에서의 도시조성대책·시책의 위치

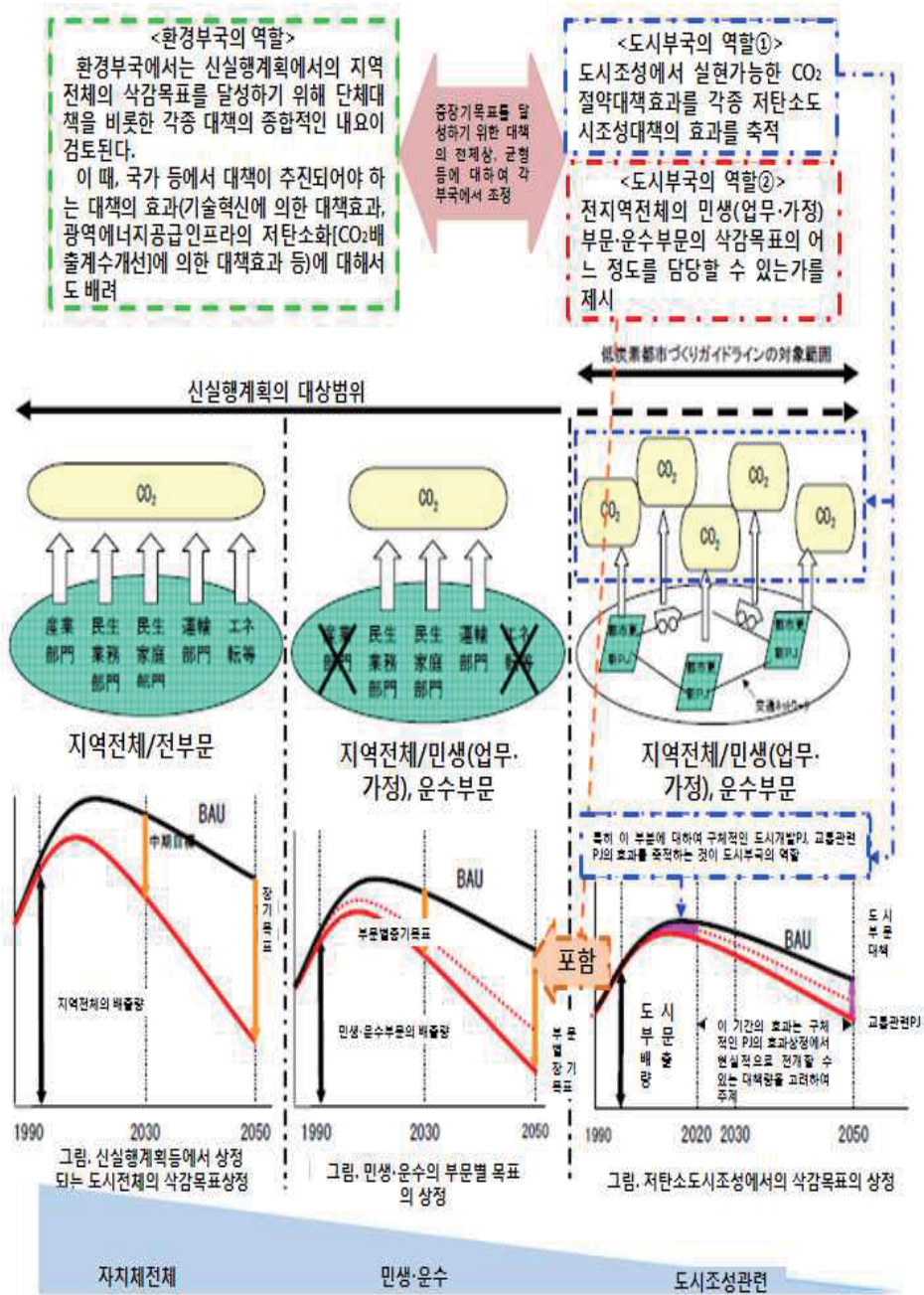
로드맵 등의 전체계획에 도시조성대책·시책을 넣는데 있어서는 배출량추계치와 마찬가지로 본 가이드라인의 배출량추계방법은 저탄소 도시조성에 이바지하는 개별시책을 검토하고, 그 효과를 축적함으로써 산출하고 있다는 점, 또 도시조성시책은 계획에서 실시·완성까지 장기간을 요하는 것이고, 효과의 발현까지 기간을 요한다는 점에 유의할 필요가 있다.

제 3 절 도시의 목표와 저탄소목표의 관계

저탄소도시조성의 목표설정과 구체화에 있어서는 각각의 지방공공단체에서 책정하고 있는 종합계획과 도시계획 마스터플랜 등에서 종래부터 내세우고 있는 도시조성의 목표(양호한 거주, 도시환경형성, 경제적 발전 등)와 정합될 필요가 있다.

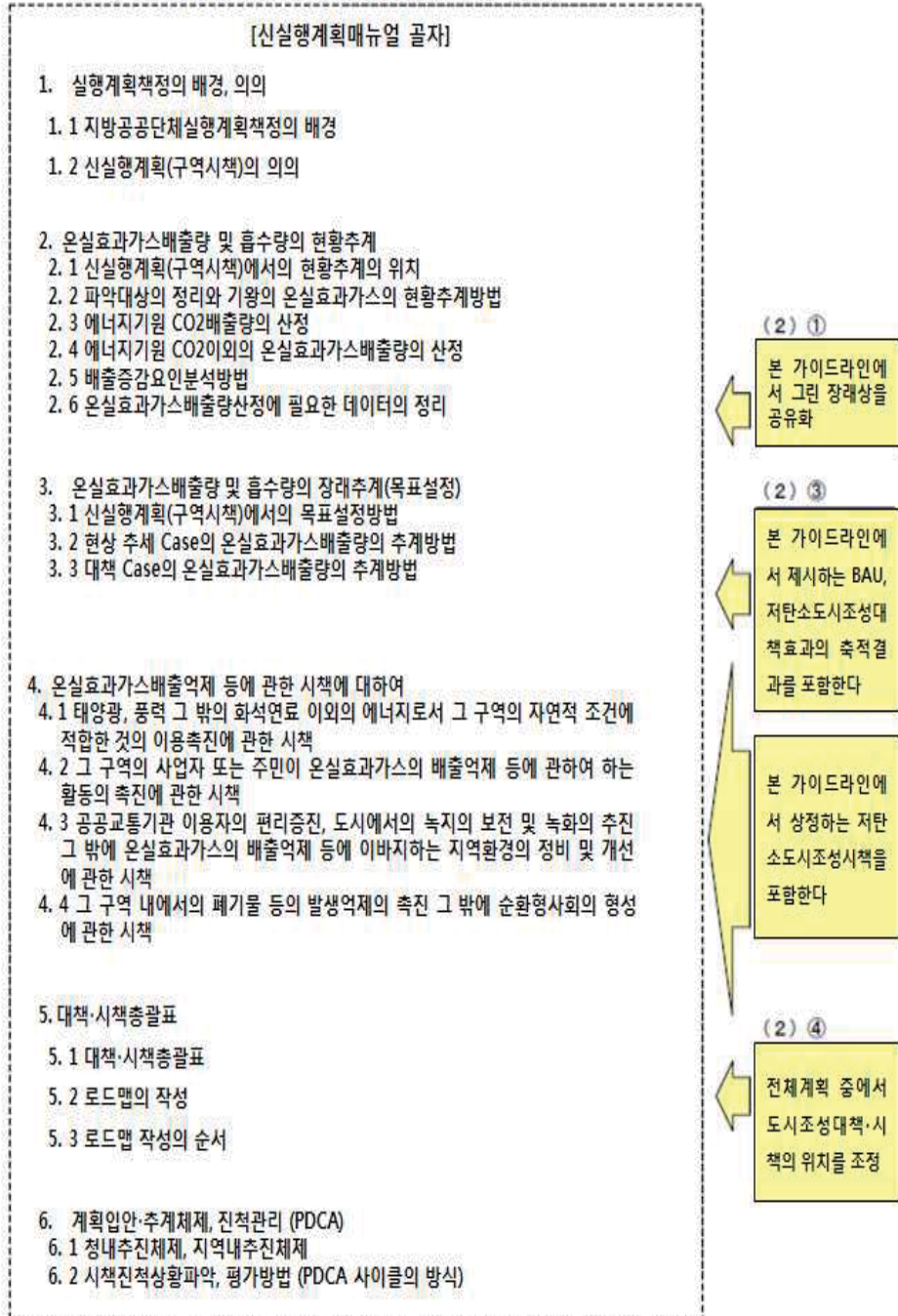
이를 위해 도시계획 마스터플랜 등의 개정과 함께 도시전체에서 저탄소도시조성에 대한 검토를 실시하고, 다양한 도시계획의 목적을 달성하면서 저탄소도시조성에 이바지하는 시책을 도입하는 것이 바람직하다.

예를 들면, 도시의 장래상을 좌우하는 장래프레임(인구, 바닥면적, 교통량 등)에 대해서는 도시계획 마스터플랜 등에서 종래부터 내세우고 있는 도시조성의 목표를 해치지 않은 상정으로 저탄소도시조성시책을 검토하고, 도시에서 실현가능한 CO₂ 삭감목표로 하고, CO₂삭감계획을 책정하는 것이 중요하다.



[그림 5-2] 도시부국과 환경부국의 조정에 대하여

(참고) 신실행계획에서의 검토항목과 본 가이드라인의 관계

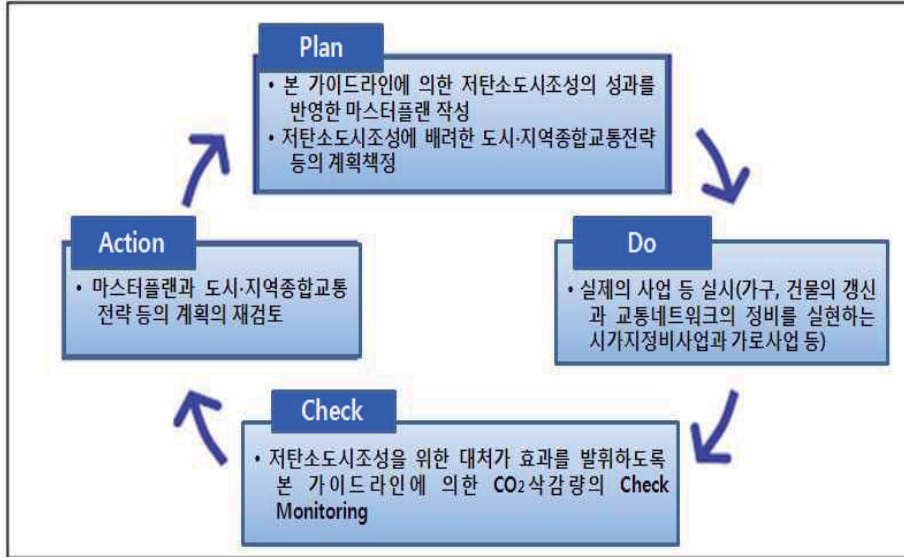


제 6 장 PDCA 사이클에 의한 저탄소도시 조성의 추진

저탄소도시조성을 효율적이고 효과적으로 추진하기 위해서는 ① (Plan) 본 가이드라인에 따라 검토한 저탄소도시조성의 방책과 CO₂ 삭감량·흡수량의 목표치를 도시계획 마스터플랜과 도시·지역종합교통 전략 등의 계획에 반영, ② (Do) 그 계획들에 따라 도시구조·교통, 에너지, 녹색의 각 분야의 사업 등을 재개발사업과 도시계획시설의 정비 등에 의해 실시, ③ (Check) CO₂배출량·흡수량을 적절하게 Check Monitoring, ④ (Action) 목표치와 비교한 후, 필요에 따라서 도시계획 마스터플랜, 도시·지역종합교통전략 등의 계획을 재검토해 가는 PDCA 사이클을 실시해 가는 것이 중요하다.

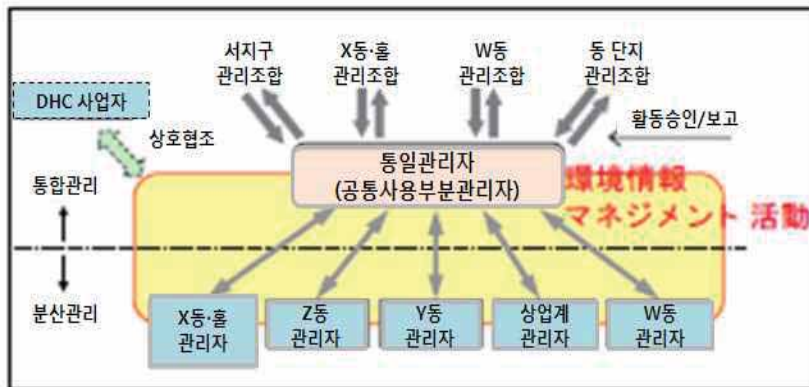
특히, ③ Check Monitoring에 대해서는 교통분야라면 도시에서의 교통행동의 실시를 파악하는 Person Trip조사 등의 지속적인 실시를 도모하는 것, 에너지분야라면 도시계획기초조사의 활용과 건물단위 또는 지역단위에서의 에너지 매니지먼트 시스템의 보급과 함께 거기에서 파악된 건물에너지소비실태에 관한 데이터를 지역전체로서 모니터링해 나가는 것, 녹색분야라면 공공과 시민의 손에 의한 녹색의 양과 질의 변화를 파악하기 위해 공공과 시민에 의한 지역조사를 실시하는 것 등이 고려될 수 있다.

제 6 장 PDCA 사이클에 의한 저탄소도시 조성의 추진



[그림 6-1] PDCA 사이클에 의한 저탄소도시조성의 추진

또한, 이러한 환경면에서의 매니지먼트는 거리 전체의 관리·운영에 관한 Area Management 활동의 일환으로 실시함으로써 그에 관련된 인재와 자금 면에서의 효율화 및 인재육성을 도모하는 것이 중요하다.



[그림 6-2] 가구단위에서의 에너지 매니지먼트에 의한 CO₂ 배출량의 삭감 이미지

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법

제 1 절 교통 · 도시구조분야

1. 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소도시 조성의 형태

(1) 저탄소도시조성의 기본방침

사회자본정비심의회 도시계획 · 역사적풍토분과회 도시계획부회 도시교통 · 시가지정비소위원회에서 「지속가능한 도시를 구축하기 위한 도시 · 생활인프라정비의 추진방책」 중, 도시교통시책과 시가지정비의 형태에 대한 심의¹⁾가 이루어져 도시교통과 시가지의 현상과 과제를 근거로 하여 집약형도시구조의 형태와 이를 지탱하는 도시교통의 형태를 다음과 같이 정리하고 있다.

- ◎ 도시안의 간선도로와 공공교통의 정비상황, 도시기능의 집적상황 등 각 도시의 특성에 맞추어 저탄소도시구조로 전환.
- ◎ 집약거점을 서로 철궤도계통과 서비스 수준이 높은 기간적인 버스망 등의 공공교통기관으로 연결함과 동시에 도시권 내의 그 밖의 지역에서의 집약거점으로서의 접근을 가능한 한 공공교통으로 확보.
- ◎ 집약거점에 대해서는 필요에 따라서 시가지정비를 실시함으로써 거주, 교류 등의 각종기능을 집적하고, 「걸어서 생활할 수 있는 환경」을 실현.
- ◎ 그 밖의 지역에서는 시가화를 억제함과 동시에 또한 교외부 등이 공동화하는 시가지에 대해서는 생활환경이 극단적으로 악화되지 않는 형태로 저밀도화를 유도.

1) 심의의 결과는 보고서로 정리되어 공표되어 있다. 또한 『집약형도시구조의 실현을 위하여』-도시교통시책과 시가지정비시책의 전략적 전개- 로 보고서의 개요판도 공표되어 있으므로, 상세한 내용은 이를 참조할 것.

저탄소도시조성은 집약형도시조성과 그 궤를 같이 하는 것이며, 상기 소위원회가 정리한 집약형도시구조의 형태와 이를 지탱하는 도시교통의 형태는 저탄소도시조성을 진행하는데 있어서 교통·도시구조분야의 기본방침으로도 자리매김되어 있다고 생각된다. 저탄소도시조성에서는 이러한 기본방침과 도시계획 본래의 목적인 QOL(Quality Of Life: 생활의 질)의 향상을 기본으로 하여 CO₂ 배출량이 더욱 적은 도시를 지향해 나가는 것이 중요하다.

사회자본정비심의회 도시계획·역사적풍토분과회 도시계획부회
도시교통·시가지정비소위원회 보고 (2007년 6월)
 (도시교통·시가지의 현상과 과제부터 집약형도시구조에 입각한 도시상의 실현가지를 발췌)

<p>■ 도시교통의 현상과 과제</p> <p><도시교통의 추이와 현상></p> <ul style="list-style-type: none"> • 생활양식의 변화에 따라 단거리 이동의 감소 등이 발생, 차가 없으면 나가지 않는 경향. • 대도시권내에서의 물류량은 20년 동안 약간 증가, 화물차에 의한 운송의 비율이 매년 증가. • 궤도계공공교통은 지방도시에서는 정비가 곤란, 노면전차도 신규정비사례는 거의 없음. • 도시내 도로의 절대적인 부족이 해소되고 있는 한편, 환상도로의 정비는 늦어지고 있음. • 안전하고 쾌적한 보행자공간이 불충분. 자전거의 주행공간은 계획·정비의 명확한 방침 없음. • 역주변 도로의 Barrier Free화, 시설 상호의 Barrier Free화가 늦 	<p>어지고 있음.</p> <p><도시교통시책의 과제></p> <ul style="list-style-type: none"> • 수요추종형 도로정비를 개선하여, 장래 도시상의 실현을 위해 전략적인 간선도로정비가 필요. • 도시내 공공교통은 국가 및 지방공공단체에 의한 지원이 불충분하여 폐지된 것이 많다. • 생활도로의 정비는 기성기사내 등에서 정비가 늦어짐. • 장래의 도시상을 근거로 하면서 적저란 도시구조로의 유도를 고려한 시책연대가 필요. • 모드별·사업자별로 파악하는 것이 아니라 이용자의 시점·입장에선 종합시책으로. • 광역적인 교통시설의 정비에 대응하여 물류거점정비와의 연대를 도모할 필요. 또한, 노점상으
---	---

<p>로 인한 자동차교통의 저해와 보행자의 안전 등에 대하여 관련된 대처가 필요.</p> <p>■ 시가지정비의 현상과 과제</p> <p><시가지형성의 변천과 과제></p> <ul style="list-style-type: none"> • 전재부흥에 의한 시가지형성과 자동차화의 진전 등에 따른 시가지환경의 악화 • 고도성장기를 중심으로 한 도시화에 대응한 시가지의 확대와 남겨진 기성시가지. • 공장터 등을 활용한 새로운 도시거점의 정비, 버블기의 도시개발. • 도시로의 인가집중의 침체화와 이너 스프롤 등의 새로운 도시문제의 발생 	<p><시가지정비시책의 과제></p> <ul style="list-style-type: none"> • 중심시가지 등의 거점으로서의 재생과 도시부에서의 환경대책에 대한 조치가 필요. • 밀집시가지의 재해대응력의 강화와 집중호우에 대응한 치수안전성 향상에 대한 조치가 필요. • 교외시가지에서의 생활환경의 현저한 악화를 방지하면서 저밀도화를 유도하는 조치가 필요. • 지역의 지속적인 발전을 추진하는 기초가 되는 지역공동체재생에 대한 조치가 필요. • 민간주체의 시가지정비에 대한 적극적인 참여 및 거리조성기술의 승계와 인재의 육성을 촉진하는 조치가 필요.
---	---

(2) 저탄소화의 방향성

교통분야에서의 CO₂배출량은 아래 식에서 보는 바와 같이 ① 교통량과 ② 이동거리(Trip 거리)와 ③ 배출원단위의 곱으로 구해진다. 따라서 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소화의 방향성은 이 세 가지 요인의 어느 하나를 저감시키는 방법으로 설명할 수 있다.

예를 들면, ① 교통량을 저감시키는 방법으로는 자동차의 이용에서 도보, 자전거, 철도 등 자동차에 비하여 1인당 CO₂배출량이 적은 교통기관의 이용으로 전환을 촉구하는(자동차의 분담율을 낮추고 도보, 자전거, 공공교통의 분담율을 높인다)시책을 실시한다, ② 이동거리(Trip 거리)를 저감시키는 방법으로는 직장주거의 근접에 의해 통근거리를 단축시키는 집약형도시구조로의 유도시책을 실시한다, ③ 배출원단위

를 저감시키는 방법으로는 주행속도개선에 의해 단위거리당 CO₂ 배출량을 감소시키기 위해 환상도로 등 간선도로네트워크의 정비 등의 교통흐름대책을 실시하거나 엔진의 저연비화 등의 단위체대책이 고려될 수 있다.

본 가이드라인에서는 이와 같은 사고에 입각하여 현재의 CO₂ 배출량 및 각 종 도시교통시책에 따른 CO₂ 배출량의 삭감효과를 가미한 장래예측치를 산출할 수 있도록 정리한 것이다.

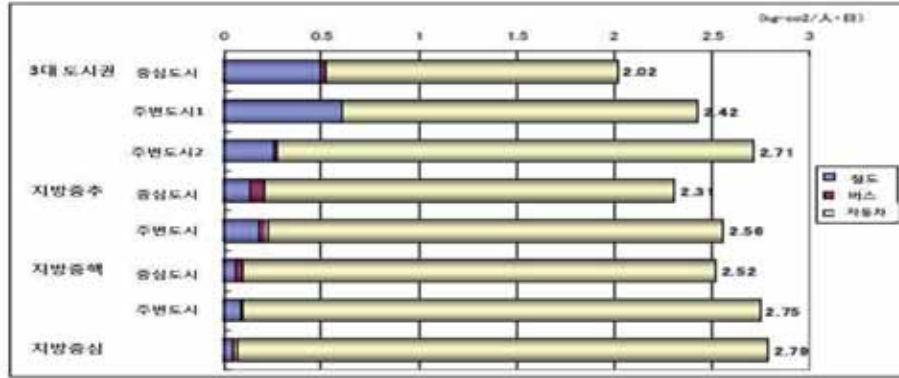
$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{교통량} \times \text{이동거리(Trip 거리)} \times \text{배출원단위}$$

(3) 도시특성에서 본 CO₂ 배출진단

교통·도시구조분야에서 대상으로 하는 지리적 범위는 도시이며, 대상으로 하는 교통은 철궤도, 버스, 자동차, 도보·2륜차이다. 이 도시내의 교통에서 기인하는 CO₂ 배출량이 『무엇』에서 『어느 정도』배출되고 있는지, 또한 다른 도시와 비교하여 상황이 어떻게 되고 있는지를 파악하는 것은 각 도시가 저탄소도시조성을 위하여 교통·도시구조대책의 추진하여야 하는 방향을 검토하는데 있어 중요하다.

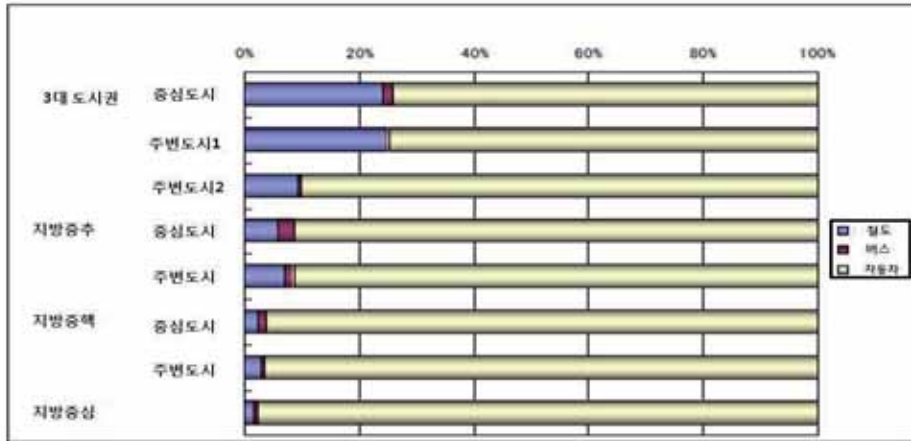
전국도시교통특성조사(전국 Person Trip 조사)²⁾의 데이터를 기초로 도시의 특성과 교통분야의 CO₂ 배출량(이하, 본장에서는 교통분야의 CO₂ 배출량에 대하여 기술)의 관계를 분석하면 일반적으로는 도시의 인구규모가 큰 도시일수록 1인당 CO₂ 배출량은 적은 수치를 보이는 경향이 나타난다. 또한, 도시의 규모에 상관없이 자동차의 CO₂ 배출기여가 높은 경향에 있다.

2) 『전국도시교통특성조사』란 전국의 도시교통특성을 파악하기 위해 실시되는 교통실태조사이다. 과거 1987년, 1992년, 1999년의 3회 조사하였으며, 2005년에는 제4회 조사로서 62개 도시, 1개 도시당 500세대를 대상으로 실시되었다. 또한, 기초집계한 결과의 개요가 『도시에서의 사람의 이동』으로 공표되었다.



[그림 7-1] 도시규모별 1인당 CO₂ 배출량

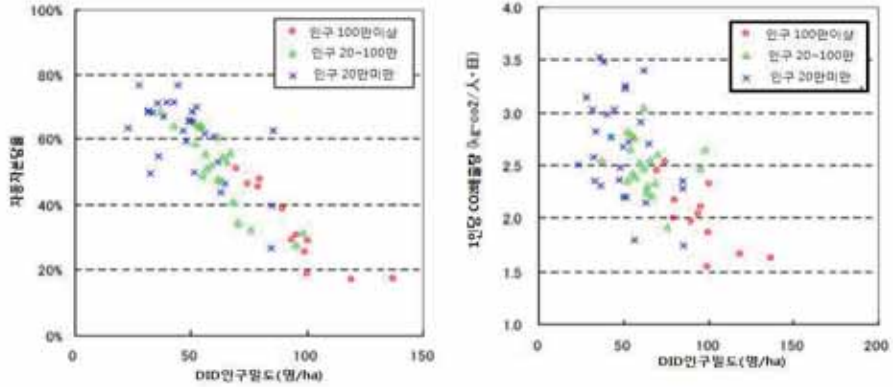
한편, DID(인구집중지수)인구밀도와와의 자동차분담율, 1인당 CO₂ 배출량³⁾의 관계를 보면 DID인구밀도가 높을수록 자동차분담율은 낮아지고, 1인당 CO₂ 배출량도 적어지게 되는 것을 알 수 있다. 일반적으로 언급되고 있는 것과 같이 집약형도시구조(DID인구밀도가 높다)는 자동차에 대한 의존도가 낮고(자동차분담율이 낮다), 또한 1인당 CO₂ 배출량이 억제되는 경향을 데이터로도 알 수 있다.



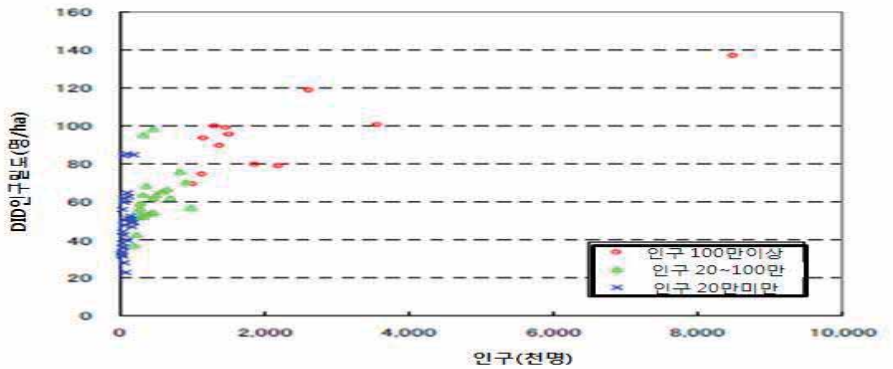
[그림 7-2] 도시규모별의 교통기관별 CO₂ 배출구성비

3) 1인당 CO₂배출량의 추계에 대해서는 다음 페이지를 참조.

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법



[그림 7-3] DID 인구밀도와 자동차분담율, 1인당 CO₂ 배출량과의 관계



[그림 7-4] 인구규모와 DID 인구밀도의 관계

※ 전 페이지 각주 3에 대하여

○ 전구 Person Trip 조사의 데이터를 이용한 CO₂배출량의 추계

1인당 CO₂배출량은 「전국 Person Trip 조사」의 데이터에서 얻어지는 Trip원단위, 평균이동거리와 「교통관계에너지요람」 및 「지구온난화대책의 추진에 관한 법률시행령에서 정하는 배출계수일람표」에 따라 작성한 배출원단위에서 구해지고 있다. 교통수단별로 다음의 식에 따라 배출량을 구하여 그 합계를 1일 1인당 CO₂배출량으로 하였다.

$$\text{배출량(g-CO}_2\text{/人日)} = \text{Trip원단위(Trip/人日)} \times \text{평균이동거리(km)} \times \text{배출원 단위(g-CO}_2\text{/人km)}$$

배출원단위에 대해서는, 교통관계에너지요람에서는 철도, 승용차, 화물차, 버스의 연료종류별 소비량과 여객수송량을 구할 수 있다. 한편, 배출계수일람표에 따라 연료별로 발열량과 열량당 CO₂배출량(배출계수)을 구할 수 있다. 따라서 다음의 식에 따라 배출원단위(1인이 1km이동하는 때의 배출량)을 구할 수 있다.

$$\text{배출원단위}(g\text{-CO}_2/\text{人km}) = \frac{\sum(\text{연료소비량} \times \text{발열량} \times \text{CO}_2\text{배출계수})}{\text{수송량(人km)}}$$

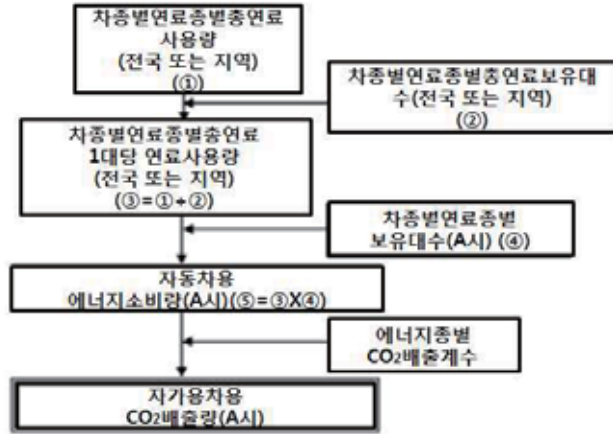
또한, 여기에서 설명한 CO₂배출량의 추계방법은 도시교통에서 배출되는 CO₂의 현상을 파악하는 것은 가능하지만, 도시교통대책에 의한 삭감효과를 평가할 수는 없다.

Person Trip조사를 실시한 도시라면 Person Trip조사에서 교통기관별 교통량과 평균이동거리에 대한 데이터를 취득함으로써 어느 도시에서도 대략의 CO₂ 배출량을 파악할 수 있고, 다른 도시와의 비교에 의해 현상을 파악하는 것이 가능하다. 또한, Person Trip조사를 실시하지 않은 도시에 대해서는 전국의 도시데이터로서 환경성의 『신실행계획매뉴얼』에 있는 바와 같이 연료사용량과 보유대수에서 구할 수 있는 CO₂ 배출량, 국세조사(센서스)의 이용교통수단별 인구, DID인구밀도 등을 활용하는 것이 유효하다.

<표 1> 전국도시데이터에서의 CO₂관련지표

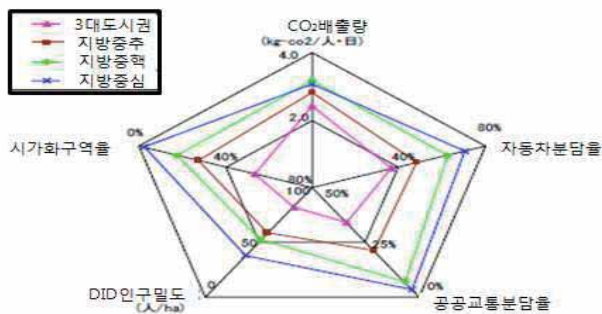
CO ₂ 관련지표	조사데이터
CO ₂ 배출량	[조사명] 자동차수송통계연보 [데이터]차종별연료종별소비량, 차종별연료종별보유대수(전국 또는 지역), 차종별보유대수(해당 지방공공단체)[육운사무소]
통근·통학에서의 이용교통수단	[조사명] 2000년 국세조사 [데이터] 이용교통수단별취업자·통학자수
DID인구밀도	[조사명] 2005년 국세조사 [데이터] DID지구인구, DID지구면적
시가화구역면적률	[조사명] 도시계획현황조사(도시계획연보) [데이터] 시가화구역면적, 시역면적

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법

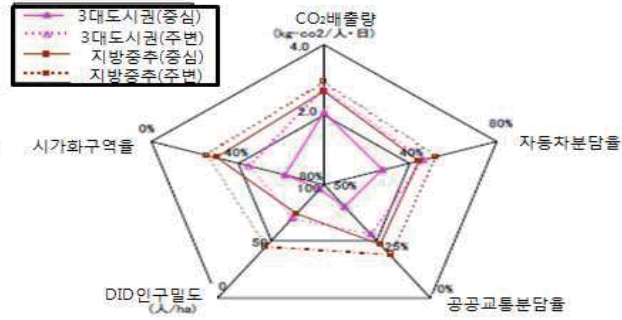


[그림 7-5] 자동차의 CO₂ 배출량추계 흐름(A법[안분법]·시정촌의 경우)
출전 : 「지구온난화대책지방공공단체실행계획」(구역시책편) 책정 매뉴얼(제1판)
(환경성, 2009년 6월)

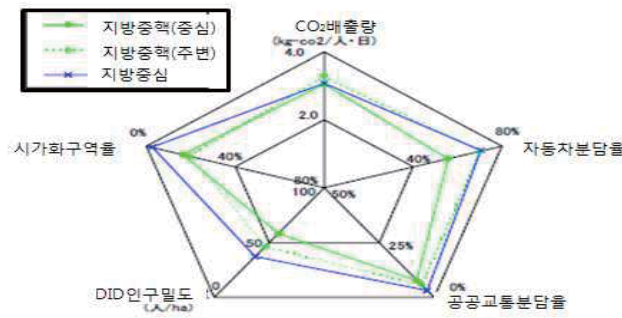
다음의 레이더차트는 전국도시교통특성조사의 대상도시에 대하여 도시규모별로 표시한 것으로, CO₂ 배출량은 가계조사에서의추계치, 통근·통학에서의 이용교통수단과 DID인구밀도는 국세조사, 시가회구역율은 도시계획연도를 이용하고 있다. 다른 도시에서도 같은 데이터를 사용하여 구성하는 것이 가능하며, 현재의 도시의 경향을 짐작할 수 있다.



[그림 7-6] 도시규모별 CO₂ 관련지표



[그림 7-7] 대도시권, 지방중추도시의 CO₂ 관련지표



[그림 7-8] 지방중핵, 지방중심도시의 CO₂ 관련지표

(4) 도시특성을 근거로 한 저탄소도시에서의 교통 · 도시구조의 체계

(3)에서 정리한 도시특성과 CO₂배출구조를 근거로 하면 도시특성으로는 DID인구밀도가 CO₂배출구조를 검토하는데 있어서 관련성이 높은 지표이다. 이 DID인구밀도는 도시의 인구규모와의 관련성이 비교적 높고, 인구규모가 큰 도시는 상대적으로 DID인구밀도가 높은 경향이 나타난다. 또한, 자동차분담율에 대해서도 대도시일수록 낮고, 소규모 도시일수록 높은 경향이 나타나는 등 도시규모에 따라서 교통대책도 다르게 된다.

저탄소도시조성에 있어서는 (1)의 기본방침의 서두에 서술한 바와 같이 도시내의 간선도로와 공공교통의 정비상황, 도시기능의 집적상황 등 각 도시의 특성에 따라서 교통·도시구조의 형태와 강구하여야 하는 대책을 검토할 필요가 있다.

기본적으로는 교통수요밀도가 고조됨으로써 공공교통기관의 채산성의 향상과 이로 인한 서비스수준의 향상이 가능하게 되고, 자동차이용에서 공공교통이용으로의 전환이 추진되게 된다. 따라서 공공교통의 도입과 편리성 향상 등의 대책에 대해서는 승차율이 낮은 공공교통을 운행시킴으로써 오히려 총 CO₂배출량을 증가시키는 상황에 빠지지 않도록 인구밀도와와의 관계를 충분히 고려하여 수요예측을 적절하게 하는 것이 중요하다.

2. 저탄소도시조성에서의 교통·도시구조의 대책

(1) 대책의 범위

본 가이드라인에서 소개하는 CO₂ 배출량추계방법은 Person Trip조사를 기본으로 한 4단계 추계법을 활용하고 있는 점에서 그 조사실시방법의 특성상 대상으로 하는 교통대책은 운수부문 중 도시 내의 여객교통을 대상으로 하는 교통대책으로 하였다. 즉, 철궤도, 버스, 자동차, 도보·2륜차에 대한 대책이며, 자동차에 대해서는 화물차대책을 포함하고 있지 않다. 다만, Person Trip조사이터에 따른 교통량분배에서는 도로교통센서스데이터 등을 참고로 화물차교통량에 대해서도 추계를 하는 점에서 CO₂배출량의 추계에 관해서는 대책을 강구하지 않는 화물차도 포함하여 추계를 하도록 되어 있다.

또한, 집약형도시구조로의 전환은 도시 내의 이동거리(Trip 거리)의 감소, 공공교통의 이용촉진 등의 효과가 있으며, 교통분야의 대책과

일체적으로 대처하는 것이 바람직하기 때문에 도시구조의 개변에 대해서도 문제를 제기하고 있다.

또한, 추계를 하는 대상지역의 면적은 도시권 Person Trip조사를 실시하는 구역과 동일하다. 그 구역을 초과하는 광역에서의 CO₂ 배출량의 추계에는 대응하고 있지 않다.

(2) 대책의 전체상

가이드라인의 제 I 편에서 제시한 바와 같이 운수부문에서 배출되는 CO₂의 주요한 발생원은 자동차이고, 운수부문 전체의 약 90%를 차지하고 있다. 따라서 자동차에서 발생하는 CO₂를 억제하는 대책이 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소대책의 중심에 자리하고 있다.

1 (2)의 저탄소화의 방향성에서 설명한 바와 같이 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소대책은 「자동차 이용에서의 전환」, 「Trip 거리의 단축」, 「주행성의 향상」에 도움이 되는 대책이다. 이는 도로와 공공교통의 시설정비(Hard 정비)와 교통수요 매니지먼트(Soft 대책)로서 지금까지도 도시교통의 정책대책으로서 실시되어 왔던 대책도 많다. 즉, 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소대책이라고 하여도 반드시 모든 새로운 대책을 검토하는 것이 아니라 지금까지도 실시되어 왔던 대책이 CO₂배출량의 삭감에 어떤 효과가 있어 왔는지를 판단의 근거로 하여 적절한 조합에 의한 실시와 부족한 대책을 실시하는 것이 중요하다.



[그림 7-9] 저탄소화에 관한 교통·도시구조분야의 시책체계

- 방침 1

 집약형도시구조의 실현 ← Trip 거리의 단축, 자동차이용에서의 전환
- 방침 2

 교통흐름대책의 추진 ← 주행성의 향상, 자동차이용에서의 전환
- 방침 3

 공공교통기관의 이용촉진 ← 자동차이용에서의 전환

(3) 각각의 대책의 개요

저탄소도시조성에서의 교통·도시구조분야에 관한 5가지의 방책(메뉴)에 대하여 이를 구성하는 각각의 대책은 (2)에서 서술한 바와 같이 각 대책의 CO₂ 배출량삭감에 대한 기여를 근거로 함과 동시에 도시규모, 도시특성과 공간스케줄(가구(街区)~도시권 전역)에 따른 적절한 선택과 조합에 의해 저탄소도시조성을 진행해 가는 것이 중요하다.

<표 2> 교통 · 도시구조분야에서의 저탄소대책의 예(각각의 대책)

방 침	환경대책 메뉴	시책 (사례)
<p>방침 1</p> <p>집약형 도시구조의 실현</p>	<p>메뉴 1</p> <p>집약형 도시구조로의 전환</p>	<p>① 공공시설 · 서비스시설 등의 집약거점으로서의 입지</p> <p>② 교통거점으로서의 거주유도</p>
<p>방침 2</p> <p>교통흐름대책의 추진</p>	<p>메뉴 2</p> <p>도로정비 (주행속도개선)</p>	<p>① 환상도로 등 간선도로네트워크의 정비</p> <p>② 교차점의 입체화</p> <p>③ 병목건널목 등의 대책</p> <p>④ 고도도로교통시스템(ITS)의 추진</p>
	<p>메뉴 3</p> <p>자동차교통수요의 정비 (교통수요 매니지먼트)</p>	<p>① P&R, P&BR</p> <p>② Transit Mall</p> <p>③ Car Sharing</p> <p>④ 합승</p> <p>⑤ 자전거이용환경의 정비</p> <p>⑥ Telework</p> <p>⑦ Mobility Management</p> <p>⑧ 주차매니지먼트(Fringe Parking, 주차장공급통제, 주차요금의 통제)</p>
<p>방침 3</p> <p>공공교통기관의 이용촉진</p>	<p>메뉴 4</p> <p>공공교통의 정비</p>	<p>① 철도, LRT, BRT 등의 정비</p> <p>② 커뮤니티버스의 도입</p> <p>③ 버스주행공간의 정비</p> <p>④ 역전광장 등의 교통결절점 정비</p>
	<p>메뉴 5</p> <p>공공교통의 이용촉진</p>	<p>① 운임설정의 고안</p> <p>② 운행빈도의 개선</p> <p>③ 버스정류장의 서비스개선</p> <p>④ IT기술의 활용(IC카드도입 등)</p>

메뉴 1 : 집약형도시구조로의 전환 사례

【교통거점으로의 거주의 유도】 토야마 시에서는 「집약된 거리조성」을 목표로 하여 공공교통의 활성화책에 주력하고 있으며, 공공교통네트워크의 정비와 함께 공공교통중심에 거주인구를 증가시키는 시책을 종합적으로 실시함으로써 저탄소도시조성을 추진하고 있다.

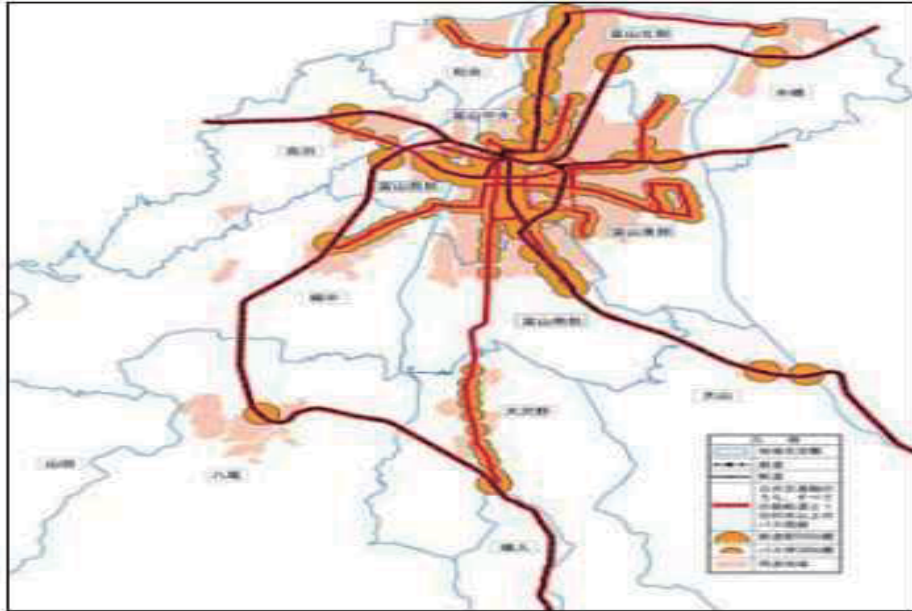
「토야마시 공공교통연선거주추진사업」에서는 공공교통의 활성화와 함께 공공교통연선으로의 거주인구의 유도를 진행하고 있으며, 2007년도부터 철도역과 주요 버스정류장 주변에서 새롭게 정비되는 주택에 대한 지원을 실시하고 있다. 도심지구에서 실시되는 「시내거주추진사업」과 함께 용도지역의 약 50%를 거주지원의 대상구역으로 설정하고 있다.

〈공공교통연선거주추진지구〉

- 철도역에서 대략 반경 500m 이내의 범위
- 운행빈도가 높은 버스정류장(1일 대략 60편 이상)에서 대략 반경 300m 이내
- 용도지역이 정해져 있는 구역(공업지역 및 공업전용지역을 제외한다)

〈지원내용〉

- 시민을 위한 지원 [공공교통연선주택취득지원사업]
→ 최대 30만엔/호를 보조
- 사업자를 위한 지원 [공공교통연선공동주택건설촉진사업]
→ 최대 3,500만엔을 보조
[지역우량임대주택보조사업]



[그림 7-10] 공공교통연선

메뉴 2 : 도로정비 (주행속도개선)의 사례

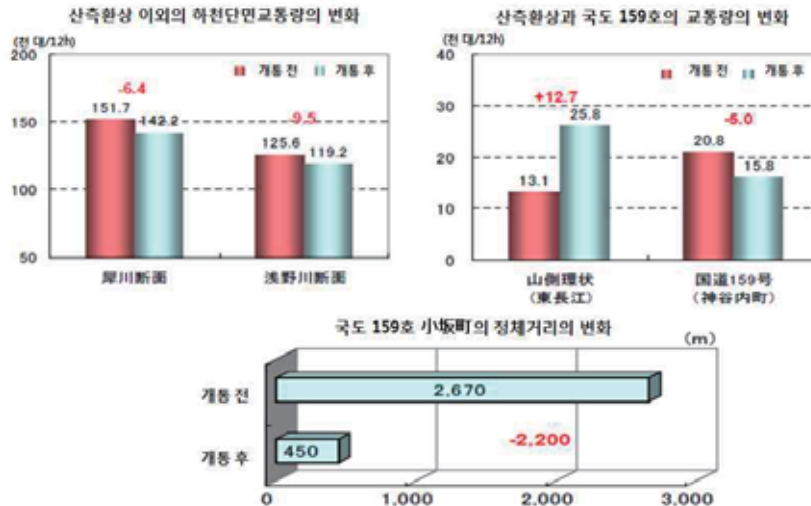
【환상도로의 정비】 카나자와시는 도심부의 정체완화 및 교외간의 연결강화를 위해 카나자와외환상도로산측간선을 정비하였다. 이 정비에 의해 병행하는 국도 159호의 정체거리가 대폭 감소하였으며 주행속도 개선에 기여하고 있다.

카나자와시는 城下町 특유의 도시구조로서 카나자와성을 중심으로 하는 방사상의 도로망이 형성되어 있어 통과교통이 중심부로 유입되어 만성적인 교통정체가 발생하고 있었다. 그 때문에 이 통과교통을 배제하여 도심부의 정체완화 및 교외간의 연락강화를 위해 카나자와외환상도로산측간선(이하, 산측환상)을 정비하였다. 2006년 6월에 전체 26.4km 구간이 개통되었다.

정비효과로는 카나자와 도심부를 사이에 둔 2개의 하천단면교통량을 보면 산측환상 이외의 노선에서 감소하고 있으며, 산측환상으로의 전환이 나타났다. 특히 병행하는 국도 159호에서의 전환이 크고, 정체 거리가 대폭 감소하여 정체완화로 이어지고 있다.



[그림 7-11] 카나자와외환상도로의 역할



(카나자와 하천국도사무소 자료)

메뉴 3 : 자동차교통수요의 조정 (교통수요 매니지먼트)의 사례

【P&R, P&BR】 센다이 시에서는 시중심부의 교통혼잡완화, 환경대책에 이바지하는 것을 목적으로 P&R시책을 추진하고 있다. 시책에 있어서는 지자체 시설의 활용과 상업시설 · 민간주차장 · 교통사업자의 협력에 의해 이루어지고 있다.



「그림 7-12」 「모리노 미야코의 교통대작전」의 개요

【Car Sharing】 1대의 자동차를 복수의 회원이 공동으로 이용하는 자동차의 새로운 이용형태이다. 이용자는 자신이 자동차를 소유하지 않고, 관리단체의 회원이 되어 필요한 때에 그 단체의 자동차를 빌린다.



[그림 7-13] 「지구에 이로운 Car Sharing 추진 모델지구」의 이미지
(구조개혁특구제도에서)

메뉴 4 : 공공교통의 정비 사례

【LRT의 정비】 토야마 시에서는 시내의 간선교통인 철도·LRT와 주
요역과 주택지를 연결하는 단말교통인 지선버스(feeder bus)에 의한 공
공교통네트워크화가 진행되고 있다.



[그림 7-14] 토야마 경전철



[그림 7-15] 경전철에 접속하는
지선버스(feeder bus)

LRT (Light Rail Transit) : 노면전차를 신교통시스템으로 승화시킨 이 시스템은 지상, 고가, 지하의 어디에서도 주행이 가능하고, 지구의 특성에 맞추어 주행로를 선택할 수 있고, 도로교통의 원활화와 지역 활성화에 직접적으로 공헌할 수 있다.

【BRT의 정비】 카나가와현 후지사와시에서 버스우선신호와 연결버스의 도입, 간선버스의 지선버스의 노선재편 등에 의해 버스서비스를 향상시키고 있다.

1999년에 오다큐전철 에노시마선 소난다이역에 사가미철도 이즈미노선, 요코하마시영 지하철이 요코하마방면에서 연장운영된 이래, 소난다이역의 이용자가 급증하고, 아침저녁의 혼잡시에는 집중하는 통근통학객과 그 수송에 대응하는 대량의 버스에 의해 역전광장이 포화상태가 되었다. 이 때문에 카나가와 중앙교통(주)은 후지사와시 외 관계기관과 연대하여 연결버스의 도입 등 새로운 시스템을 도입하였다. (후지사와시에서는 버스전용선을 채용하고 있지 않다)



[그림 7-16] 전장 18m의 Non-stop 연결버스 「트윈 라이너」

버스주행공간의 정비·BRT : 버스만이 통행할 수 있는 도로를 설정하고, 더욱 질이 높은 서비스를 제공하고자 하는 것이다. 정비형태로

는 기존 도로 안에 확보하는 경우와 새로이 전용도로 정비하는 경우가 있으며, 지표면에서의 전용도와 입체적인 전용도가 있다. 버스전용도에 연결버스 등의 대용량의 차량을 주행시키는 도시수송시스템이 BRT(Bus Rapid Transit)이다.

메뉴 5 : 공공교통의 이용촉진 사례

【IT기술의 활용】 버스의 실제의 편리성과 세간의 저평가와의 차이의 원인이 「버스의 이용정보가 이해하기 어렵고, 더구나 입수하기 어려운 현실」에 있다고 파악하고, 버스의 이용정보를 기록한 지도 「Bus Map 오키나와」를 작성·배포하였다. 또한 Web을 활용하여 정보를 발신하여 버스를 평상시 이용하지 않는 사람들이 버스를 알아차리고, 버스의 좋은 점을 아는 계기를 만들고자 하고 있다.

〈매체의 장점과 단점을 활용한 정보시스템의 구축〉

① 종이판

- 「필요한 정보를 필요한 최소한」 다루는 것을 유의하고, 표지와 전체의 이미지는 유럽의 동종의 Map을 본보기로 하여 「버스다움」을 억제한 심플하고 주의주장이 없는 디자인이 되었다.

② Web판

- 종이판에의 기재정보를 압축한 반면, Web 판에서는 노선별 안내 등의 상세한 정보도 다루고, 시간표 개정 등에도 수시로 대응하고 있다.

〈CO₂ 배출삭감량〉

약 100t-CO₂/연(Bus Map에 따라 실제로 버스를 이용한 사람의 이용거리, 자동차이용빈도가 감소한 사람의 비율과 감소빈도 등에 따라 산출)



[그림 7-17] Bus Map 오키나와

(4) 대책의 조합방법의 체계

(3)에서 정리한 저탄소대책에 관해서는 대책을 단독으로 고려하는 것이 아닌 조합에 의해 평가하는 것이 중요하다.

예를 들면, 집약형도시구조의 특징으로 고밀도화, 면적감소, 용도혼합이 열거되지만, 도시중심부의 밀도증가는 도로혼잡을 초래하고, 자동차주행성의 악화에 의해 CO₂ 배출량은 증가하는 방향으로 움직일 가능성이 고려된다.

이 도로혼잡에 대한 시책으로서 LRT와 버스전용차선의 정비와 운행빈도의 향상이라는 공공교통이용촉진책, 환상도로정비 등의 교통흐름대책이 고려될 수 있다. 이러한 교통시책들에 의해 도로혼잡을 해소하고, 자동차의 주행성을 개선하여 CO₂ 배출원단위를 감소시키는 것이 CO₂ 배출량의 삭감으로 연결된다.

한편, 공공교통을 정비하여도 자동차에서 공공교통으로의 이용의 전환이 이루어지지 않으면 도로의 혼잡은 악화되고, CO₂ 배출량은 증가의 방향으로 움직일 가능성이 고려될 수 있다.

이와 같이 CO₂ 배출삭감의 효과는 대책을 단독으로 고려하면 기대한 만큼 이루어지지 않을 가능성이 있기 때문에 상승효과가 있는 대책을 조합하는 것이 바람직하다. 일반적으로는 공공교통의 이용촉진 대책과 자동차교통수요를 조정하는 대책을 조합하는 것이 기본이 된다. 또한, 도시의 특성, 특히 기존의 공공교통시설의 서비스수준을 판단의 근거로 하여 조합방법을 검토하는 것이 바람직하다.

3. 교통·도시구조대책의 추진방책

저탄소도시의 실현을 위하여 도시교통을 실현하기 위해서는 본 가이드라인에 따라 검토한 교통·도시구조대책을 도시권단계의 도시교통계획인 도시교통체계의 마스터플랜, 도시계획구역 마스터플랜과 시정촌 마스터플랜, 그리고 도시·지역의 장래상을 실현하기 위한 시책패키지와 실시 프로그램 등을 정리한 도시·지역종합교통전략 등의 계획에 반영시키는 것과 동시에 Mobility Management 등 시민에 대한 계발활동의 실시에 의해 저탄소사회에 적합한 교통행동을 주민과 기업에 적극적으로 요청하는 것이 유효하다.

(1) 도시교통체계의 마스터플랜, 도시·지역종합교통전략 등의 계획과의 연대

도시교통체계의 마스터플랜은 Person Trip조사를 기본으로 지방공공단체가 도시교통에 관련된 기관과 공동으로 도시교통부문에 관한 광역적이고 장기적인 시점에서 작성하는 계획이다. 도시권을 대상으로 대략 20년 후를 목표연차로 하여 교통실태에 대한 파악·분석, 도시의 장래상에 대한 검토, 장래교통수요에 대한 예측을 하고, 교통시설

계획과 교통시책에 대한 검토를 종합적으로 실시하는 것이다.

또한, 도시·지역종합교통전략은 지방공공단체가 중심이 되고, 교통사업자 등 교통에 관련된 다양한 주체로 구성되는 협의회에서 도시·지역의 장래상을 실현하기 위한 시책패키지와 그를 실현하기 위한 프로그램 등을 책정하고, 그에 근거하여 관계자가 연대하여 구체적인 시책을 실시해 나가는 것이다.

본 가이드라인에 따라 검토한 교통·도시구조대책을 도시교통체계의 마스터플랜과 도시·지역종합교통전략 등의 계획에 반영시켜 저탄소도시에 적합한 교통체계와 도시교통시책을 명확히 하는 것이 중요하다. 또한, 도시교통시설의 정비에서는 많은 관계기관과 협이가 필요하게 되기 때문에 계획의 초기단계부터 다양한 관계기관이 참여하는 협의의 장을 필요에 따라서 설정하는 것이 바람직하다.

■ 도시시설에 대한 도시계획

저탄소도시의 실현을 위한 도시교통을 실현하기 위해 정비가 필요하게 된 도시교통시설에 대해서는 CO₂ 배출삭감의 관점뿐만 아니라 장래교통수요에 대한 예상을 근거로 한 각각의 시설의 필요성과 정비효과 및 정비비용 등을 비교검토하여 시설의 종별·규모·위치 등 도시교통시설계획을 입안한다. 나아가, 이것들 중 필요한 것에 대해서는 도시시설로서 도시계획으로 정하는 것이 바람직하다.

■ 정비프로그램

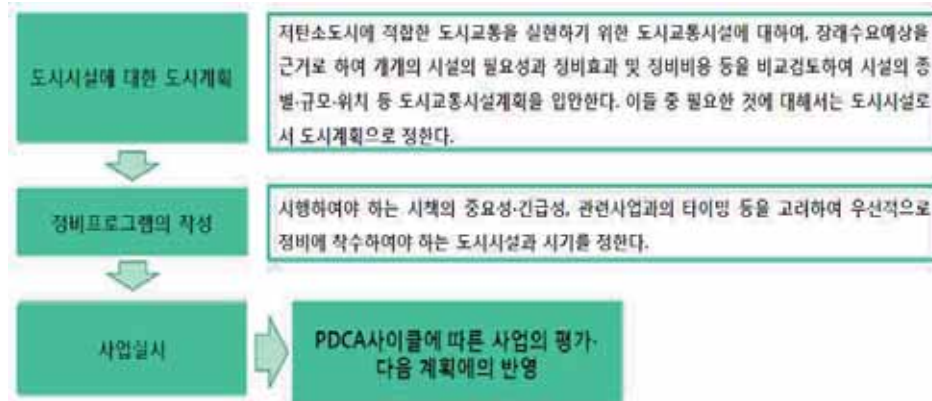
도시의 장래상의 실현의 관점, 실시하여야 하는 정비의 중요성·긴급성, 관련사업과의 타이밍 등을 고려하여 우선적으로 착수하여야 하는 시설과 시기를 정하는 것이 바람직하다.

■ 사업실시

도시교통시설의 정비에는 많은 이해관계자가 관련되어 막대한 비용과 장기간을 요하는 경우도 있다. 필요하다고 생각하는 시설을 계획

적이고 착실하게 사업화해 나가는 것과 동시에 적절한 운용 등에 의해 효과를 높이고자 유의하는 것이 중요하다.

또한, 도시시설로서 사업을 하는 경우에는 PDCA사이클에 따른 사업의 평가와 다음 계획에 반영하는 것이 바람직하다.



[그림 7-18] 도시시설로서 사업을 하는 경우의 검토단계

(2) 토지이용과의 연대

본 가이드라인에 따라 검토한 교통·도시구조대책은 도시교통체계의 마스터플랜과 도시·지역종합교통전략 등의 계획에 반영시키는 것과 동시에 도시계획구역 마스터플랜과 도시재개발방침, 시정촌 마스터플랜과 연대를 도모하면서 교통시설에 관한 도시계획의 결정방침 등을 정하는 것이 바람직하다. 아울러 교통량에 변화를 줄 가능성이 있는 연도개발에 대한 대응에 유의하는 등 토지이용규제·계획과 연대하여 도시계획의 종합성을 발휘하는 것이 바람직하다.

도시계획구역 마스터플랜에서는 검토한 교통대책을 「교통체계정비에 대한 방침」 및 「주요한 교통시설배치에 대한 방침」 등의 반영과 더불어 교통대책과 함께 검토한 집약거점에서의 시가지정비에 대한

의견과 거주, 교류 등의 각종 기능의 집약방침에 대해서도 「토지이용에 관한 주요한 도시계획결정에 대한 방침」 및 「시가지개발사업에 관한 도시계획결정에 대한 방침」등에 반영하는 것이 고려된다.

도시재개발방침에서는 검토한 교통·도시구조대책을 기본으로 계획적인 재개발이 필요한 시가지를 1호시가지로 정하는 것과 동시에 구체적인 프로젝트가 상정되는 지구를 2호지구·2항지구로 정하고, 상업·업무·공익·거주 등의 도시기능의 갱신을 진행해 나가는 것이 고려된다.

시정촌 마스터플랜은 기술내용의 자유도가 높은 계획으로 검토한 교통·도시구조대책을 Hard 시책(시설정비)부터 Soft 시책(적정운용)까지 교통과 도시구조대책의 관련도 포함하여 폭넓게 구체적으로 기술하는 것이 가능하다. 따라서 저탄소도시조성을 위한 교통·도시구조대책의 전모를 일반시민에게 이해하기 쉬운 형태로 정리, 반영하는 것이 바람직하다.

(3) Mobility Management 등의 시민에 대한 계발활동의 전개

과도한 자동차이용을 억제하기 위해서는 주민·기업, 교통사업자 등의 민간사업자의 참여가 불가결하고, 그를 위한 Mobility Management는 유효한 시책이다.

또한 교통과 도시구조에 관해서는 토지이용만 집약하여도 개인의 교통행동이 자동차이용에서 공공교통·도보·자전거 등으로 전환되지 않으면 CO₂ 배출량이 충분히 저감된다고는 말할 수 없고, Mobility Management와 함께 실시되는 것이 효과를 높이는데 있어 바람직하다. 또한 교통·도시구조분야의 Mobility Management로서 거주자의 생활방식을 도심거주로 변용시키고자 하는 조치와 공공편리성이 높은 지역으로 거주지선택을 유도하는 시도 등이 나타나게 되었으므로 이와 같은 시책을 함께 검토하는 것이 바람직하다.

(4) 모니터링

본 가이드라인에서 교통·도시구조분야에서의 CO₂ 배출량의 추계를 하는 시책을 실시해 가는데 있어서 시책의 효과에 대하여 정기적으로 모니터링을 실시해 가는 것이 중요하다.

운수부문의 CO₂ 배출량에 대해서는 환경성의 「지구온난화대책지방 공공단체실행계획(구역시책편) 매뉴얼」에 있는 바와 같이 연료사용량과 보유대수에서 도시전체의 총량의 추계가 가능하다.

한편, 도시조성부국에서 시책에 따른 CO₂ 배출량삭감의 효과를 상세하게 파악하기 위해서는 1-1 (2)에서 제시한 교통의 CO₂ 배출량을 구성하는 요소(「교통량」, 「교통수단분담율」, 「이동거리」, 「배출원단위」)에 대하여 각각 그 증감을 모니터링하고, 요인에 대해서도 파악하는 것이 바람직하다.

다음 표에 CO₂ 배출량을 구성하는 각각의 요소에 대하여 모니터링에서 주목하여야 하는 데이터가 될 수 있는 주요 항목을 제시하였다.

<표 3> 각 요소에서 주목하여야 하는 데이터와 원전(原典)데이터·조사빈도

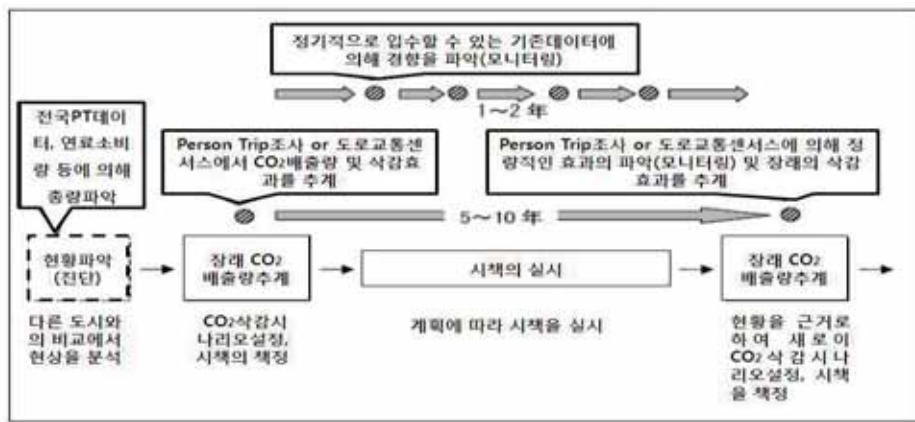
CO ₂ 배출량을 구성하는 요소	주목하여야 하는 데이터	원전데이터	조사빈도 (조사 간격)
Trip 수	1인당 Trip 수	전국 PT데이터	약 5년
		대도시교통센서스	약 5년
		Person Trip조사 데이터	약 10년
	1대당 Trip 수	도로교통센서스	약 5년
	자동차주행대수	주요교차점교통량데이터 (지자체 실시)	부정기
		도로교통센서스	약 5년
공공교통이용자 수	철도통계연보(노선별 人km)	1년	

CO ₂ 배출량을 구성하는 요소	주목하여야 하는 데이터	원전데이터	조사빈도 (조사 간격)
		주요역의 승차인원수 (사업자 제공)	1년
		시내의 버스이용자수 (사업자 제공)	1년
	교통수단분담율	전국 PT데이터	약 5년
		Person Trip조사 데이터	약 10년
		국세조사(통근·통학만)	10년
이동거리	평균이동거리	전국 PT데이터	약 5년
		Person Trip조사 데이터	약 10년
		도로교통센서스	약 5년
배출원단위	여행속도	도로교통센서스	약 5년
		프로브조사데이터 (지자체실시)	부정기

본 가이드라인 제Ⅲ편에서는 Person Trip조사와 도로교통센서스의 데이터를 이용한 CO₂ 배출량의 추계방법을 제시하고 있다. 그러나 이러한 CO₂ 배출량추계의 기초가 되는 데이터에 대한 조사는 Person Trip조사가 약 10년에 1회, 도로교통센서스가 약 5년에 1회로 조사간격이 길다. CO₂의 배출동량을 파악해 나가기 위해서는 이 데이터들을 이용한 5년, 10년마다 실시되는 모니터링과 더불어 양케이트조사와 간단한 Person Trip조사의 실시 등 1~2년 간격의 짧은 주기의 모니터링이 고려될 수 있다.

그러나 짧은 주기로 실시하는 모니터링의 비용확보가 곤란한 경우 새로운 조사를 실시하는 것이 아니라 기존데이터를 활용한 간단한 모니터링의 실시가 고려될 수 있다. 표에서 가리키는 바와 같이 CO₂ 배출량과 관련성이 높은 데이터로서 예컨대, 자동차주행대수와 여행속도, 공공교통의 이용자수 등이 고려될 수 있다.

자동차의 「Trip 수」와 「이동거리」의 요소에 대해서는 Person Trip 조사와 도로교통센서스 이외의 조사에서는 파악하기 어려운 점에서 CO₂ 배출량을 짧은 주기로 정기적으로 추계하는 것은 곤란하지만, CO₂ 배출량증감의 경향을 파악하는데 있어서는 가계조사의 가솔린구입량에 따른 CO₂ 배출량산출치도 유효한 데이터라고 생각된다.



[그림 7-19] 모니터링 이미지

제 2 절 에너지분야

1. 에너지분야에서의 저탄소도시조성의 형태

(1) 에너지분야에서 대응하는 저탄소도시조성의 체계

① 저탄소도시조성 전체의 대상범위

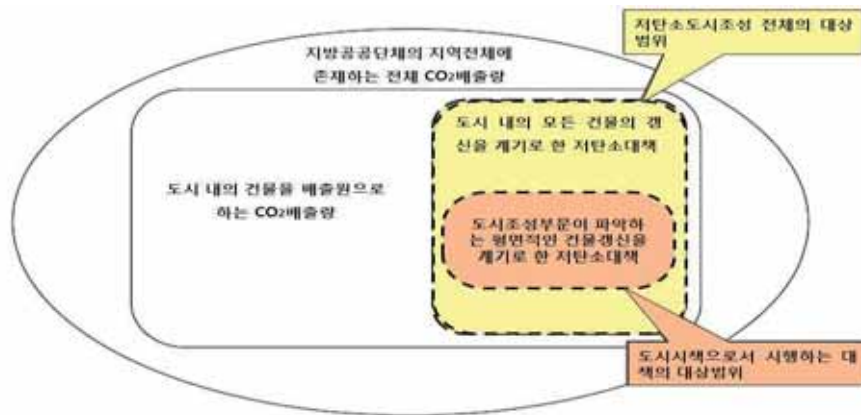
에너지분야에서의 저탄소도시조성의 목적은 건물을 배출원으로 하는 CO₂ 배출량을 삭감하는 것이며, 현상에서 CO₂ 배출원이 되고 있는 건물이 갱신할 기회, 즉 신축, 개축, 개수(설비개수 포함)하는 것이 도시에서 저탄소대책을 실시하는 가장 기초적인 계기가 된다고 생각된다.

이상에서 저탄소도시조성의 대상범위는 도시 내의 모든 건물의 갱신을 계기로 한 저탄소대책의 총량이라고 생각된다.

② 도시시책으로 대응하는 대책의 대상범위

저탄소도시조성에서는 건물단위체 갱신의 기회를 평면적 대책의 기회로 파악하여 저탄소대책의 규모의 확대, 상승적인 삭감효과의 발현을 도모하는 것이 중요하고, 시가지재개발사업과 토지구획정리사업 등 도시조성의 다양한 계기를 파악하여 저탄소대책을 계획적으로 실시하는 것이 유효하다.

따라서, 저탄소도시조성 중 도시시책으로서 실시하는 대책의 대상범위는 도시조성부문이 포착한 평면적인 건물갱신을 계기로 한 저탄소대책의 총량으로 상정된다.



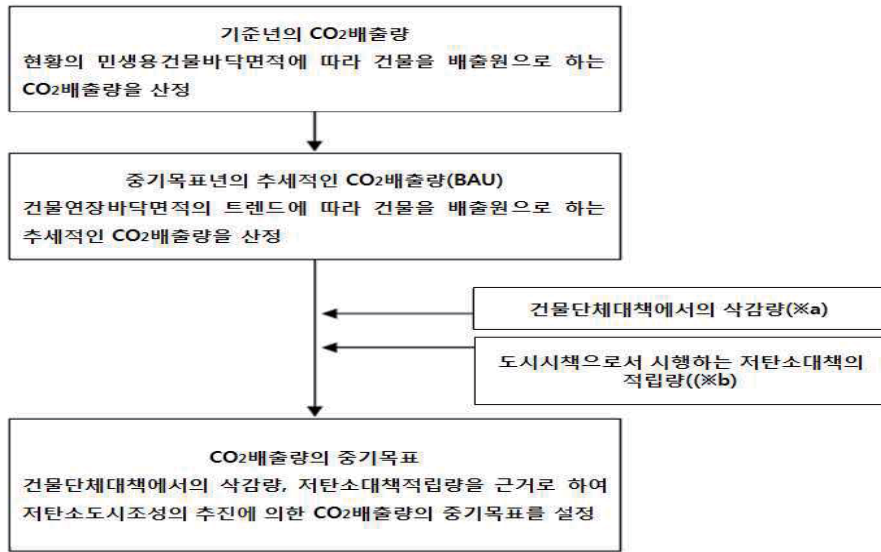
[그림 7-20] 도시시책으로서 시행하는 대책의 대상범위

③ 신실행계획과의 관계

지방공공단체가 책정하는 신실행계획에서는 기준년의 CO₂ 배출량, 장기목표년의 CO₂ 배출량의 목표치를 설정한 후에 중기목표년의 추세적인 CO₂ 배출량과 목표로 해야 하는 CO₂ 배출량의 차이를 지방공공

단체가 시행하는 지구온난화대책의 삭감목표로서 설정하는 것으로 하고 있다.

이에 대하여 도시시책으로서 시행하는 저탄소대책의 내용과 삭감량을 검토하고, 중기목표년의 CO₂ 배출량을 상정하는 방식을 제시하면 다음과 같이 된다.



[그림 7-21] CO₂ 배출량의 중기목표 설정 흐름

상기에서 도시시책으로서 시행하는 CO₂ 배출삭감량의 중기목표를 설정하는데 있어서는 도시조성의 효과를 파악하는관점에서 건물단체 대책에서의 삭감량과 도시시책으로서 시행하는 저탄소대책의 적립량을 제시하는 것이 바람직하다.

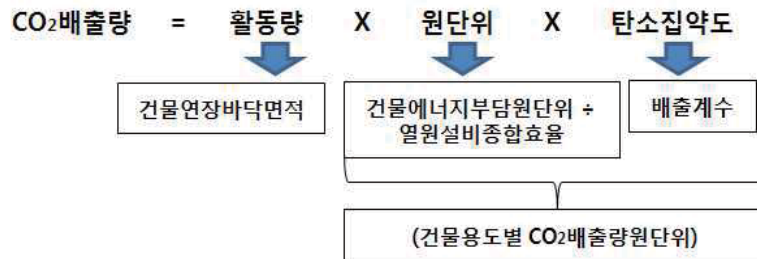
※ 건물단체대책에서의 삭감량

기준년부터 중기목표년까지의 도시 내의 모든 건물의 갱신(증개축, 설비개수 드을 포함한다)을 계기로 한 저탄소대책에 따른 CO₂ 배출삭감량의 총량

※ 도시시책으로서 시행하는 저탄소대책의 적립량
 도시조성부문이 파악하는 평면적인 건물갱신을 계기로 한 저탄소대
 책에 따른 CO₂ 배출삭감량의 합계

(2) 저탄소도시조성의 방향성과 도시시책의 형태

저탄소도시조성의 지표가 되는 CO₂ 배출량은 기본적인 다음 식에 따라
 산정된다.



에너지분야의 저탄소대책에서는 건물을 배출원으로 하는 CO₂ 배출
 량의 삭감에 열중하는 점에서 활동량으로 건물바닥면적을 채용하고,
 기본적으로는 다음 식에 따라 CO₂ 배출량을 파악한다.

$$\begin{array}{l}
 \text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{건물용도별연장바닥면적} \times \text{건물용도별에너지부하원단위} \\
 \div \text{열원설비종합효율} \times \text{에너지종별배출계수} \\
 (= \text{건물용도별연장바닥면적} \times \text{건물용도별 CO}_2 \text{ 배출량원단위})
 \end{array}$$

해당 지역의 전기, 가스소비비율 등의 데이터가 파악되어 있지 않은
 경우는 건물용도별의 CO₂배출량원단위를 사용하는 것도 고려될 수 있
 다(제Ⅲ편에서 상술).

에너지분야에서의 저탄소대책에서는 도시활동인 건물연장바다면적
 을 저탄소대책의 전제조건으로 자리매김하고 있다. 건물바닥면적이외

의 CO₂ 배출량의 요소를 개선하는 관점에서 에너지분야에서의 저탄소 도시조성의 4가지 방향성(대책메뉴)을 다음과 같이 설정한다.

- 1) 건물의 에너지부하를 삭감한다.
→ 냉방, 난방의 열량 등이 적은 건물을 건축(보다 낮은「에너지부하 원단위」)
- 2) 건물 및 지구·가구(街区)의 에너지이용효율을 향상한다.
→ 에너지효율이 높은 설비를 도입(보다 높은「열원설비종합효율」)
- 3) 도시의 에너지원으로 미이용에너지를 활용한다.
→ 미이용에너지로 화석연료를 대체(보다 낮은「에너지종별배출계수」)
- 4) 도시의 에너지원으로 재생가능에너지를 활용한다.
→ 재생가능에너지로 화석연료를 대체(보다 낮은「에너지종별배출 계수」)

저탄소도시조성을 위한 4가지의 방향성별로 저탄소도시조성을 달성하기 위한 시점, 도시시책의 형태 등에 대하여 다음 페이지 이하에 기재하였다.

1) 건물의 에너지부하를 삭감한다

① 도시에서의 에너지부하삭감의 시점

사무소빌딩 등에서는 공기조절설비와 조명, OA기기를 사용하고, 주택에서는 조명과 급탕기기, 공기조절설비를 사용한다. 쾌적한 실내환경을 유지하기 위한 냉난방의 열량과 조명의 사용전력은 건물의 구조와 외부환경과의 관련방식, 건물의 사용방법에 따라 크게 다른 점이 지적되고 있다.

도시 내의 에너지소비에 기인하는 CO₂배출량을 삭감하기 위해서는 첫째로 에너지를 과도하게 사용하지 않아도 실내환경이 유지되어 쾌적하게 취업, 생활을 할 수 있는 대책, 즉 건물의 에너지부하를 삭감하는 대책을 검토하는 것이 바람직하다.

② 에너지부하삭감의 구체화 이미지, 유효성, 도시시책의 형태

■ Passive형의 환경배려기술의 도입

태양광, 태양열, 바람, 빗물, 대지 등이 가진 성질을 건축적으로 이용하여 옥내환경을 조절하는 Passive형의 환경배려기술을 적용한 건축물의 정비가 유효하다. 구체적으로는 단열의 강화, 일사차폐, 외기냉방의 채용에 의해 냉난방설비를 사용하지 않아도 쾌적한 실내온도가 확보될 수 있는 건물과 주광이용, 자연환기의 채용에 의한 전력을 사용하지 않아도 실내의 밝기, 공기청정이 확보되는 건물을 늘려 나가는 것이 고려될 수 있다.

재개발, 건물갱신 또는 기존건물의 용도전환, 주택의 리폼 등의 계기를 포착하여 Passive형의 환경배려기술과 에너지 매니지먼트를 도입한 건물의 정비를 유도하여 건물의 에너지부하 자체를 지역단계에서 삭감하는 것이 고려될 수 있다.

■ 건축단계의 에너지 매니지먼트의 추진

기존 설비의 운용방법을 적절하게 조절하여 쓸데없는 에너지부하가 발생하는 것을 방지하기 위해 에너지 매니지먼트의 추진이 유효하다. 구체적으로는 사용되고 있지 않은 방의 부지런한 소등과 실온, 조도의 변동에 대응한 공기조절기기, 조명의 제어·관리 등을 자동적으로 하는 BEMS(Building Energy Management System)과 HEMS(Home Energy Management System)을 도입하여 에너지부하를 삭감하는 것이 고려될 수 있다.

■ 지역, 지구단계의 에너지 매니지먼트의 추진

감시, 제어시스템과 고속통신네트워크를 활용하여 복수시설의 열원설비의 감시와 운전제어를 집중적으로 실시하고, 지역 전체에서 쓸데없는 에너지부하가 발생하는 것을 방지하는 것이 기대된다. 이와 같

은 시스템은 건물별로 도입하는 BEMS, HEMS에 대하여 AEMS(Area Energy Management System)으로 실용화가 시작되었으며, 지역, 지구에서 실질효과가 기대되는 기존 건물의 저탄소대책으로서 보급을 추진하는 것이 고려될 수 있다.

2) 건물 및 지구·가구(街區)의 에너지이용효율을 향상한다.

① 도시에서의 에너지의 효율적 이용의 시점

대도시권의 중심시가지와 철도터미널역주변지구에서는 도시공간的高밀도화, 건물의 고층화와 상업·업무기능, 거주기능, 문화·교류기능 등이 복합된 도시개발이 전개되고, 토지이용밀도가 높은 가구(街區)와 다양한 용도가 모여 있는 가구(街區)가 연대하는 상황이 되고 있으며, 여기에서는 에너지부하가 큰 건물이 집적되는 것이 상정된다.

지방도시에서는 도심거주축진과 중심시가지활성화가 큰 과제가 되고 있으며, 도시를 집약화하고, 환경부하가 작은 도시구조로 전환하는 것과 함께 도시기반이 충실하고, 편리성이 높은 시가지의 밀도를 높이는 것과 주택을 비롯한 상업, 업무, 행정, 숙박, 교육 등의 다양한 용도가 집적한 복합적인 토지이용(Mixed Use)으로 개선함으로써 에너지부하의 패턴이 다양한 건물이 집합하여 입지하는 것이 고려될 수 있다.

② 에너지의 효율적 이용의 구체화 이미지, 유효성, 도시시책의 형태

■ 에너지부하가 집중하는 Scale merit(규모의 이익)의 활용

(고효율기기의 도입, 운전관리의 고도화)

토지이용밀도를 높이는 시가지에서는 집적한 건물의 냉난방 등의 에너지부하가 크게 되고, 열원설비의 용량도 커지는 것이 고려된다. 이 건물들의 열원설비를 집약화함으로써 Scale merit를 활용하여 고효

울의 열원기기를 도입하는 것이 가능하게 될수록 적절한 기기분할에 의한 운전효율의 향상, 열원설비의 집중관리에 의한 부하특성에 따른 고도의 운전관리를 실시하는 것이 가능하게 되어 지역단계에서 에너지를 효율적으로 이용하는 것이 고려될 수 있다.

(에너지부하 최대량의 야간전환)

토지이용밀도를 높이는 시가지에서 사무소빌딩 등의 단일용도의 건물이 집적하는 경우는 지역에서 에너지부하의 최대량이 현저하게 되고, 그 최대량에 대응한 열원설비를 정비하기 위해 가동률이 저하된다. 이 건물들의 열원설비를 집약화함과 동시에 축열조를 도입하여 최대량을 야간으로 전환함으로써 가동률의 향상에 의해 에너지이용을 효율화함과 동시에 야간전력의 사용에 의해 전원을 저탄소화 하는 것이 고려될 수 있다.

■ 복수용도 건물의 에너지 균형을 평면적으로 조정한다.

(부하패턴의 평준화 등에 의한 열원설비의 가동률 향상)

복합적인 토지이용(Mixed use)이 이루어지는 시가지에서는 주간 에너지부하가 많은 상업·업무시설, 야간의 에너지부하가 많은 주택, 숙박시설 등 시각별 에너지부하패턴이 다른 건물이 집합하여 입지한다. 이 건물들의 부하패턴의 정밀조사와 부하패턴에 따른 적절한 평면적 에너지이용의 범위를 검토한 후에 열원설비를 집약화함으로써 에너지부하 최대량의 평준화가 도모되고, 또한 건물배출열을 이용할 수 있고, 전체의 열원설비용량의 집약화, 연간설비가동률의 향상에 의한 에너지의 효율적 이용이 가능하게 된다고 생각된다.

(전력, 열부하의 종합화에 의한 열병합(cogeneration)의 도입)

복합적인 토지이용(Mixed Use)이 이루어지는 시가지에서는 OA기기, 공기조절설비, 조명의 전력부하가 많은 상업·업무시설과 야간의 난

방과 조리·입욕에 사용하는 금탕 등의 온열부하가 많은 주택, 숙박 시설 등 에너지부하특성이 다른 건물이 한데모여 입지한다. 이 건물들의 열원설비를 집약화함으로써 지구, 가구(街区) 내의 전력과 열의 부하를 평준화시켜 Gas Cogeneration(熱電併給)과 연료전지 등 고효율인 분산형전원의 도입효과를 높이는 것이 고려될 수 있다.

■ 에너지의 평면적 이용을 추진한다.

토지이용의 밀도를 높이거나 복합적인 토지이용이 이루어지는 시가지에서는 에너지부하의 집약화와 에너지의 상호용통을 도모하는 네트워크와 열원설비를 집약화한 에너지센터를 도시조성과 함께 정비하는 것이 고려된다. 이 대책들은 「에너지의 평면적 이용」을 추진하는 조치로서 지역냉난방시스템의 도입, 건물간열용통 등이 유효하다.

또한, 이와 같은 시가지에서는 에너지의 평면적 이용이 사업으로 성립하는 조건이 되는 일정규모, 밀도 이상의 정리된 에너지부하가 발생하는 건물을 계획, 담보하는 대책이 중요하고, 에너지의 평면적 이용에 적합한 형상, 건물규모로 하기 위해 시가지의 갱신기회에 소규모부지의 집약화를 진행하는 것이 고려될 수 있다.

3) 도시의 에너지원으로 미이용에너지를 활용한다

① 도시에서의 미이용에너지활용의 시점

■ 미이용에너지란

도시 내에서는 쓰레기, 하수오니의 소각처리와 공장의 생산공정에서 정상적으로 잉여의 열이 발생하고 있지만, 인수처(주로 대수요가)와 지리적으로 떨어져 있는 것이 많기 때문에 버려지고 있는 에너지(도시배출열)가 대량으로 있다. 또한, 하천, 해수, 하수, 하수처리수 등의 수온은 연간 기온보다도 온도변화가 적고, 열펌프에 의해 채열원과 방열원으로 활용할 수 있지만, 같은 인수처가 없기 때문에 미이용되

고 있는 에너지(온도차에너지)도 있다. 이 에너지들을 총칭하여 미이용에너지라고 부르고 있으며, 지역에 특유한 에너지원으로 유효하게 활용하는 것이 바람직하다.

■ 도시에서의 활용의 시점

대규모 도시에서는 시가지 내에 입지하는 공장과 하수처리장 등의 공급처리시설이 건물과 주택과 비교적 근접하고 있는 지역이 많고, 지방도시라고 하여도 하수도의 펌프장과 하천이 시가지 내에 존재하고 있는 지역이 많다. 지역적인 시점에서 미이용에너지원시설을 『에너지공급시설』, 주변부의 건물, 주택을 『에너지의 인수시설』로 연결 짓고, 에너지의 순환이용을 디자인하는 것이 중요하다.

② 미이용에너지활용의 구체화 이미지, 유효성, 도시시책의 형태

■ 도시조성에 맞춘 열의 인수처, 접속가능성의 창출

(새로운 온열부하의 집약화에 의한 미이용에너지의 활용)

중심시가지 등으로의 제 기능집약화의 방법으로 거주기능의 도입이 도입되어 있는 경우에는 신규로 건축되는 도시형주택의 급탕, 냉난방 등의 열부하가 통합된 규모로 발생한다. 이 열부하를 중앙방식의 도입에 의해 집약화하고, 시가지 내의 기존 병원과 복지시설등의 급탕 부하와 함께 통합하여 받아들인 열을 필요한 장소에 적절하게 분배하는 시설로 활용할 수 있으면 이제까지 이용처가 없이 방치되고 있던 하수의 보유열, 소각장과 공장의 배출열 등 비교적 저온인 도시배출열의 유효이용이 진전되는 것이 고려될 수 있다.

(도로 등의 공공시설의 정비에 맞춘 배출열반송루트의 확보)

미이용에너지는 공장, 청소공장, 하수처리장 등 특정한 장소에 편중하여 존재하고 있기 때문에 에너지부하가 큰 건물, 지역과 어떻게 접속하는가(Matching)가 중요하게 된다. 미이용에너지원이 되는 시설의

주변에서 시가지의 단계적인 갱신과 도로정비를 하는 때에는 에너지공급도관의 도로지하공간점용이 가능하게 되도록 도로의 지하이용에 관한 계획에 배려함으로써 도시배출열을 에너지부하가 큰 건물과 지구에 반송하여 미이용에너지의 유효이용이 진전되는 것이 고려될 수 있다.

■ 도시열환경의 개선시책과의 연대

(온도차에너지를 활용한 냉방배출열의 적정처리)

에너지부하밀도가 높고, 열섬현상 등의 도시환경의 개선이 강하게 요구되고 있는 대도시의 중심부시가지에서는 하천, 해수, 하수, 하수처리수 등을 활용함으로써 종래에는 건물옥상에 설치된 냉각탑에 의해 대기 중에 방열되고 있던 여름철의 냉방배출열을 이러한 물로 방열하여 대기의 열환경이 개선되는 것이 고려된다.

다만, 집약화된 냉방배출열을 적절하게 처리하기 위해서는 방열장소가 되는 하수와 하천에 충분한 유량이 있고, 국소적으로 배출열이 축적되지 않는 것을 확인하는 등 방열처가 되는 시설관리자와 충분히 협의하는 것이 바람직하다.

4) 도시의 에너지원으로 재생가능에너지를 활용한다

① 도시에서의 재생가능에너지활용의 시점

■ 재생가능에너지란

태양에너지, 풍력에너지, 바이오매스에너지, 지중열 등 자연계에 존재하고, 반복하여 이용할 수 있는 에너지를 재생가능에너지라고 부르고 있다. 재생가능에너지는 이용하는 때에는 CO₂가 발생하지 않는 Zero Carbon의 에너지로 자리매김 된다. (바이오매스는 생성과정에서 CO₂를 흡수하기 때문에 바이오매스에너지이용단계에서 발생하는 CO₂와의 사이에서 에너지생성기에 한한 경우에는 공제해서 0이 된다. 생산·운반과정에서의 CO₂발생은 별도로 고려하는 것이 필요하다)

저밀도에서 널리 부존하는 재생가능에너지를 전력과 열로 활용하기 위해서는 태양전지패널, 목질펠릿제조공장 등의 에너지전환설비를 설치하여 적절하게 집약·분배하는 것이 중요하게 된다.

■ 도시에서의 활용의 시점

태양에너지와 지중열은 지역의 특성에 상관없이 일정량의 활용이 가능하지만, 충분한 설비설치면적을 확보하기 어려운 대도시중심부보다도 교외부와 지방중소도시에서 사업이 성립될 가능성이 높다고 생각된다.

또한, 재생가능에너지 중, 전기로 이용할 수 있는 것은 지역특성에 상관없이 범용적으로 도입할 수 있으나, 열로 이용하는 것은 지역의 특성(온수 풀 등의 온열부하의 유무 등)에 따라서 도입방법이 다르고, 열이용의 관점에서 재생가능에너지의 도입촉진을 추진하기 위해서는 도시 내의 열이용의 동향과 새로운 열이용의 형태가 중요하게 된다.

② 재생가능에너지활용의 구체화 이미지, 유효성, 도시시책의 형태

■ 도시의 공간특성을 근거로 한 태양에너지의 도입

(건물옥상공간의 유효활용)

도시 내에서는 건물마다 태양관패널설치에 제약이 있는 점에서 지구단계에서 태양전지패널의 설치에 대한 검토를 하는 것이 고려될 수 있다.

대도시권의 고밀도화 된 시가지에서는 에너지전환설비(태양전지패널, 바이오매스연료 보일러 등)의 설치공간을 확보하는 것이 과제이며, 특히 건물옥상에 설치한 태양관패널의 일조를 확보하기 위해 해당 가구(街区)의 건물형상·배치를 조정하는 것이 고려될 수 있다. 또한, 시가지어비와 일체적인 도입 등에 의해 도입희망자의 건물에 에너지전환시설을 설치할 수 없는 경우와 조건을 충족하는 건물의 소유

자가 희망하지 않는 경우 등의 지구 단위에서의 공간의 미스매치를 해소하는 것이 고려될 수 있다.

(미이용부지와 사면지 등의 활용)

지방도시 등에서는 시가지 내의 미이용 부지와 사용되고 있지 않은 시설 등에 태양전지패널과 바이오매스 보일러 등을 설치하여 거점적인 재생가능에너지 플랜트를 정비하는 것이 고려될 수 있다. 시가지에 인접하는 사면지도 일조조건이 우수한 태양광패널의 설치공간으로 활용가능하고, 녹지정비와 경관형성에 배려하면서 에너지창출의 장을 확대해 나가는 것이 고려될 수 있다.

(모든 도시조성의 기회를 포착한 추진)

시가지의 건물밀도가 낮은 지방도시에서는 태양과 바이오매스 등의 재생가능에너지의 도입효과(도시의 에너지부하를 담당하는 비율)는 비교적 높다고 생각되지만, 조치의 계기가 되는 재개발과 건물갱신이 적은 경향이 있다. 따라서 주택재고의 개선과 청사, 병원 등의 공공시설의 개수, 시민, NPO에 의한 기존건물의 리폼 등의 기회를 통하여 지역의 기상, 자연환경의 특성을 활용한 저탄소대책을 중점적으로 실시하는 것이 고려될 수 있다.

■ 지역의 산업특성과 공동체를 근거로 한 바이오매스에너지의 도입

(지역자원순환의 Scale merit의 활용)

임림업과 축산업 등 농림수산업이 활발한 지역에서는 생산과정에서 대량으로 발생하는 간벌재, 나무 부스러기, 가축분뇨 등의 폐기물을 자원으로 순환 이용하는 가운데 재생가능에너지의 도입을 확대하는 것이 고려된다. 이와 같은 지역산업의 Scale merit를 살린 폐기물의 집약화, 에너지전환조치와 도시조성에 의한 에너지부하의 집약화를 함

계 실시함으로써 에너지를 지역생산 지역소비하는 구조를 구축하는 것이 고려된다.

(지역의 거주환경정비, 공동체정비와 연대)

저출산고령화가 급속하게 진행되는 지역에서는 새로운 생활지원서비스를 세밀하게 시행하기 위한 지역시설과 지역공동체에 기인한 집락의 거주환경정비의 수요가 높다. 이러한 지역에서는 지역시설을 거점으로 주변의 집락에 안전성이 높고 비용이 들지 않는 난방, 급탕서비스를 실시하는 것이 고려된다. 지역공동체의 참가를 얻을 수 있는 범위에서 재생가능에너지의 도입으로 태양열과 바이오매스에너지를 열원으로 한 에너지의 평면적 이용을 하는 것이 고려된다.

(3) 저탄소도시조성을 추진하는 지역의 구분

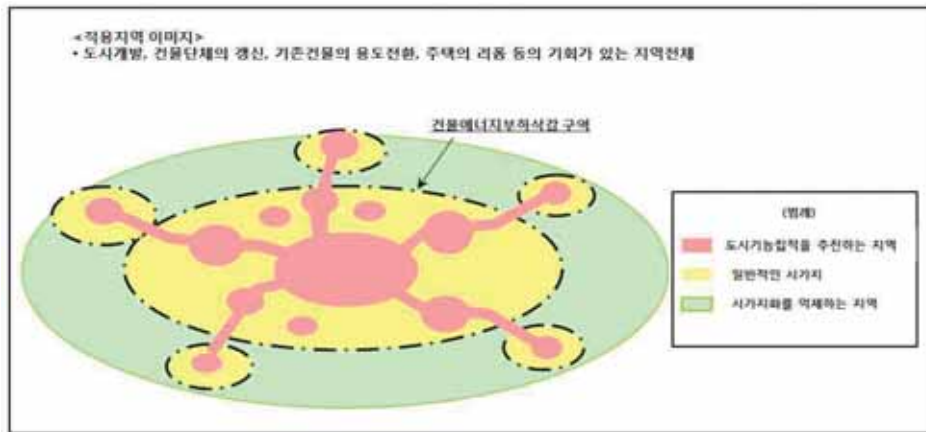
저탄소도시조성의 종합적인 추진에는 저탄소화를 위한 4가지의 방향성에 따라서 도시 안의 목표를 명확하게 하고, 효과적인 구역을 대상으로 저탄소화대책을 실시하는 것이 중요하게 된다. 저탄소화를 위한 4가지의 방향성에 따른 대책이 도시의 안에서 어떤 지역에 적용성이 있는가에 대해 정리하면 다음과 같이 된다.

① 건물의 에너지부하의 삭감

에너지부하를 삭감하기 위한 대책은 건물이 존재하는 지역 전체, 즉 도시개발, 건물단체의 갱신, 기존건물의 용도전환(예컨대 사무소빌딩의 주택으로의 전환), 주택의 리폼 등의 기회가 있는 지역 전체가 대상이 된다.

태양광, 태양열, 바람, 빗물, 대지 등이 가진 특성을 건축적으로 이용하여 옥내환경을 조정하는 Passive형의 환경배려기술을 도입한 건축물대책을 중점적으로 추진하는 것이 유효하다.

건물의 에너지부하를 삭감하는 대책에 대해서는 종래의 건물단체대책뿐만 아니라 평면적인 에너지 매니지먼트 등의 대책도 고려하여 건물군을 대상으로 한 에너지부하의 삭감대책으로 대응하는 것이 유효하다.



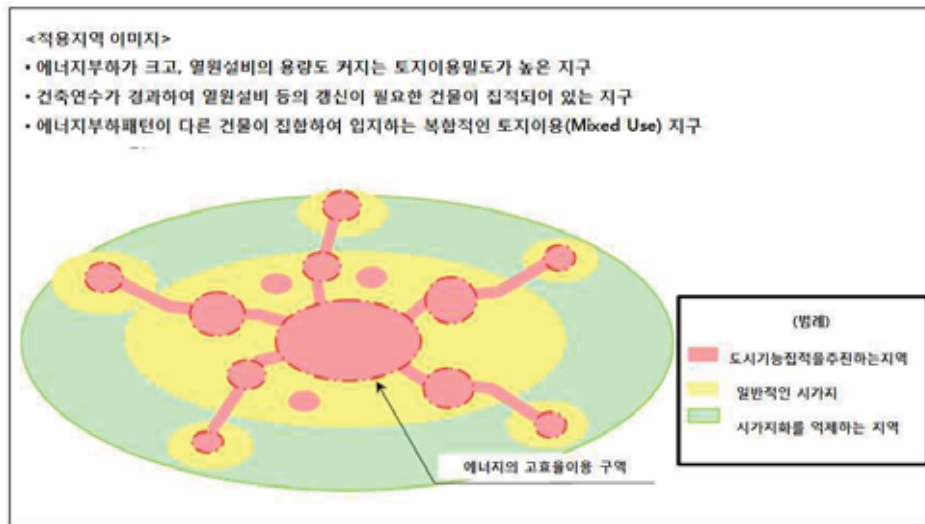
[그림 7-22] 건물의 에너지부하를 삭감하는 구역의 개념도

② 건물 및 지구·가구(街区)의 에너지이용효율의 향상

에너지의 이용효율을 향상시키기 위한 대책은 건물의 냉난방 등의 에너지부하가 크고, 열원설비의 용량도 커지는 토지이용밀도가 높은 지구, 건축연수가 경과하여 열원설비의 갱신이 필요한 건물이 집적되어 있는 지구 등을 대상으로 하는 것이 유효하다.

또한, 주간(주간)의 에너지부하가 큰 상업·업무시설, 야간의 에너지부하가 큰 주택, 숙박시설 등 시각별 에너지부하패턴이 다른 건물이 집합하여 입지하는 복합적인 토지이용(Mixed Use) 지구에서도 유효하다.

에너지이용효율을 향상하는 대책에 대해서는 더욱 집약되고 고효율인 열원설비(Cogeneration)의 개발이 진행되고 있는 상황을 고려하여 에너지부하밀도가 중간 정도인 구역 등 더욱 다양한 지구로 확대해 나가는 것이 고려될 수 있다.



[그림 7-23] 건물 및 지구·가구의 에너지 이용효율을 향상하는 구역의 개념도

③ 도시의 에너지원으로서의 미이용에너지의 활용

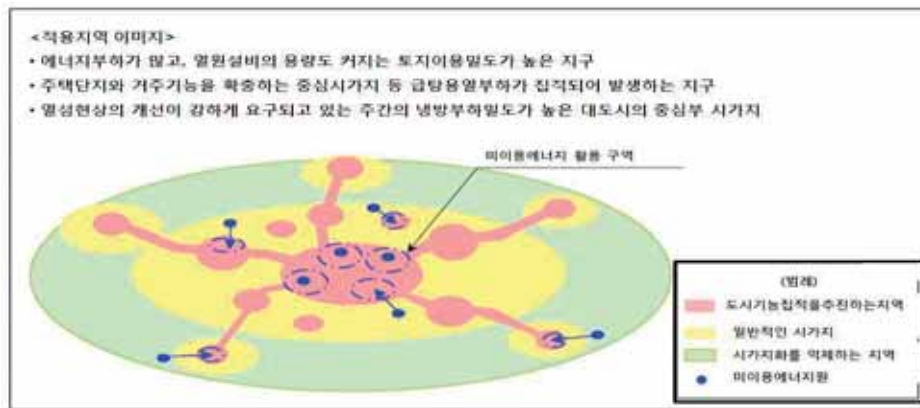
미이용에너지를 활용하기 위한 대책은 반송설비의 설비투자를 열공급요금으로 회수하는 경우가 많은 점에서 건물의 냉난방 등 에너지부하가 많은 열원설비의 용량도 커지게 되는 토지이용밀도가 높은 지구에서 적용성이 높다고 생각된다.

일정밀도 이상의 주택단지와 거주기능의 회복을 위해 도시형주택이 정비되는 중심시가지 등의 급탕용 열부하가 밀집하여 발생하는 지구에서는 청소공장배출열 등을 끌어들이므로써 미이용에너지를 활용하는 것이 고려될 수 있다.

업무, 상업빌딩 등이 집적되어 주간의 냉방부하밀도가 높은 대도시의 중심부 시가지에서는 지역고유의 에너지원인 하천, 해수, 하수, 하수처리수 등의 미이용에너지를 채열원으로 이용하는 것이 고려된다. 또한, 열섬현상 등의 도시환경의 개선이 강하게 요구되고 있는 것도 판단의 근거로 하여 하천, 해수, 하수, 하수처리수 등을 지구 내에서

집약화한 냉방배출열의 방열처로서 이용하는 것이 고려될 수 있다.

미이용에너지를 활용하는 대책에 대해서는 미이용에너지원과 도시의 에너지부하를 연결 지음으로써 미이용에너지의 활용범위의 확대, 연대강화를 도모하는 것이 고려될 수 있다.



[그림 7-24] 도시의 에너지원으로 미이용에너지를 활동하는 구역의 개념도

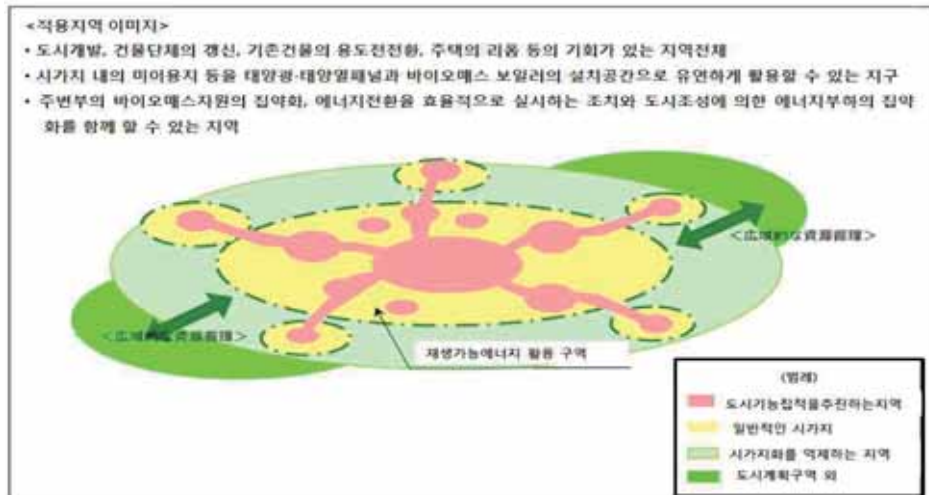
④ 도시의 에너지원으로서의 재생가능에너지의 활용

건물용으로 패키지화된 태양광·태양열패널 등을 사용하는 경우는 건물이 존재하는 지역전체, 즉 도시개발, 건물단체의 갱신, 기존건물의 용도전환, 주택의 리폼 등의 기회가 있는 지역전체가 대상이 된다고 생각된다.

태양광·태양열패널을 설치하는 옥상공간이 풍부하고 양호한 일조조건이 확보(다른 건물의 그늘이 되지 않는다)되는 지구와 시가지 내의 미이용 부지와 사용되고 있지 않은 시설, 사면지 등을 태양광·태양열패널과 바이오매스 보일러의 설치공간으로 유연하게 활용할 수 있는 지구에서는 재생가능에너지를 평면적으로 도입하는 대책의 적용성이 비교적 높은 상황에 있다.

바이오매스에너지를 활용하기 위한 대책은 농림수산업의 Scale merit 를 활용하면서 바이오매스 자원의 집약화와 에너지전환을 효율적으로 실시하는 조치와 도시조성에 의한 에너지부하의 집약화를 함께 할 수 있는 지역에서 적용성이 비교적 높다.

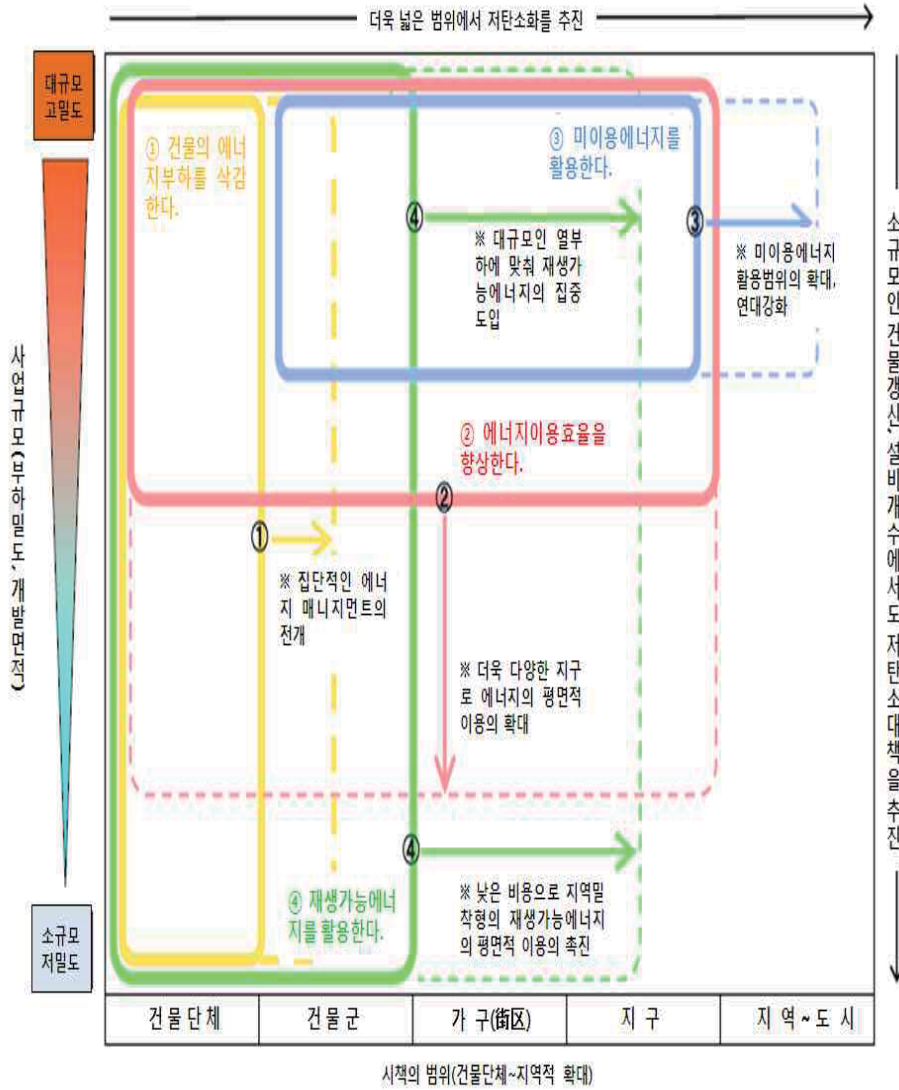
재생가능에너지를 활용하는 대책에 대해서는 건물단체대책에서 집합주택군(태양열), 건강관련 시설군(바이오매스열 이용) 등의 건물군을 대상으로 한 조치를 추진함과 동시에 재생가능에너지의 평면적인 도입·활용에 나서는 것이 고려될 수 있다.



[그림 7-25] 도시의 에너지원으로 재생가능에너지를 활용하는 구역의 개념도

이상의 내용을 근거로 하여 각 저탄소도시조성의 방행성의 대상범위를 도식적으로 제시한 것을 다음 페이지에서 제시한다.

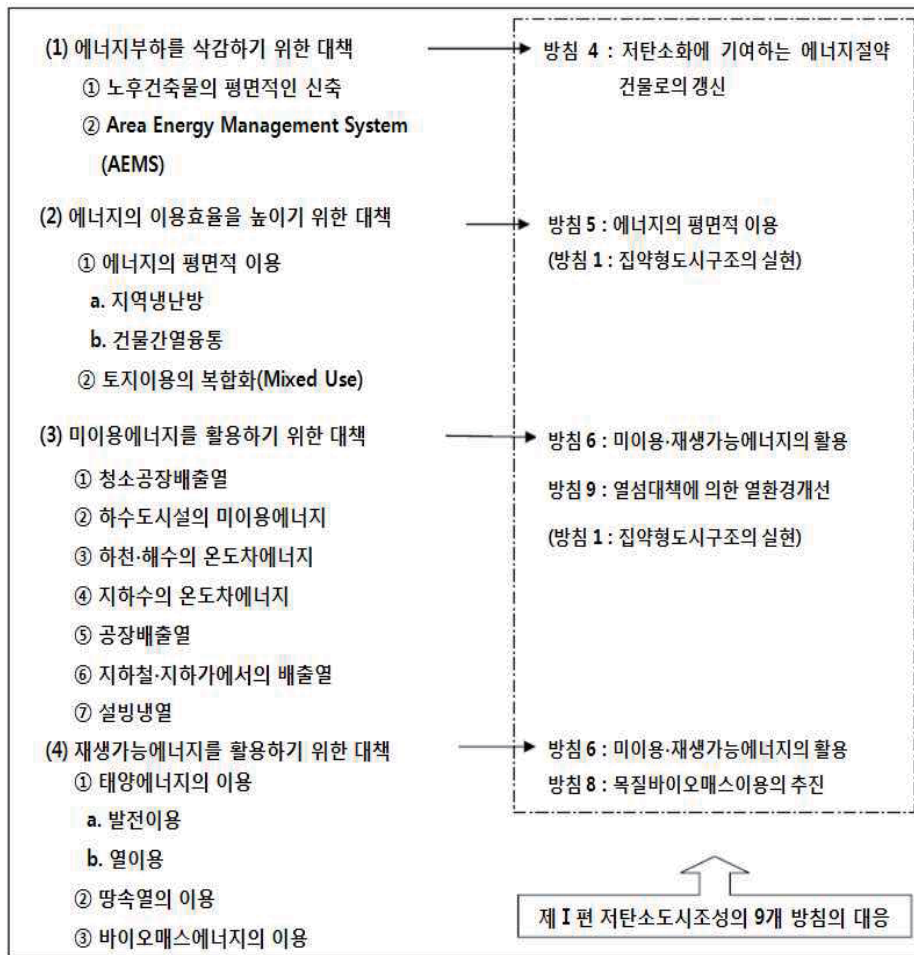
제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법



[그림 7-26] 저탄소 도시조성의 대상범위

2. 도시시책으로서 강구하는 에너지이용대책

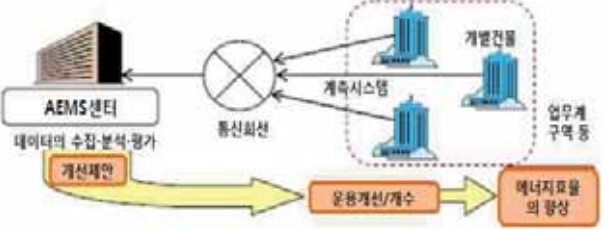
도시조성에 맞춘 저탄소대책은 주로 다음의 대책(아래 그림)이 고려된다. 본 절에서는 「저탄소도시조성」을 위한 에너지분야에서의 각 대책 메뉴(각각의 대책)의 개요에 대하여 정리함과 동시에 이 대책메뉴들을 도입하여야 하는 도시조성의 계기와 대책에 대하여 정리한다.



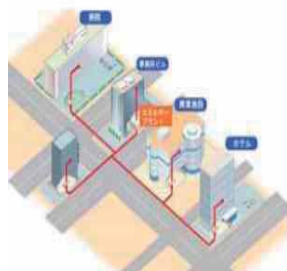
[그림 7-27] 에너지 분야에서의 대책메뉴와 저탄소 도시조성의 방침



(1) 에너지부하를 삭감하기 위한 대책 예

대 책	개 요
<p>① 노후건축물의 평면적인 신축</p>	<p>노후화한 건물의 신축에 있어서는 새로운 건물의 고 단열화와 고효율인 건축설비를 도입함으로써 건물의 에너지절약성능이 향상되고 CO₂배출량의 삭감을 도모 할 수 있다.</p> <p>시가지재개발사업과 토지구획정리사업, 민간도시개발 사업 등에 의한 평면적인 도시기능의 갱신·집약화는 건물의 에너지절약성능향상과 더불어 (2) ①의 에너지의 평면적 이용의 계기도 된다.</p> <p>집약형도시구조의 형성을 위한 도시기능의 집약화는 에너지이용의 효율화로도 이어진다. 맨션 등의 집합주택은 단독주택에 비하여 1호당 에너지소비량은 적은 점에서 집약화에 의한 건물의 에너지절약효과는 높다.</p>
<p>② Area Energy Management System(AEMS)</p>	<p>기성시가지에서는 건물신축과 재개발 등의 기회가 없 으면 설비기기갱신은 진행하기 어렵다. (2) ①b.의 「건 물간열용통」에 대한 대책과 함께 구역 내에서의 「Energy Management System(EMS)」은 기성시가지의 기존건물군 에 대한 평면적인 에너지절약대책으로 유효하다. EMS 는 정보통신기술(IT)을 활용한 복수건물(기존, 신설에 상관없이)의 일괄 에너지관리 방법이며, 「IT를 활용한 에너지의 평면적 이용」이라고도 할 수 있다.</p> <p>건물의 에너지사용량은 기기의 경년열화와 건물의 용 도변경 등 운용변화에 적절한 대응을 하지 않으면 증 가하는 경향에 있다. 설비갱신 등으로 일시적으로는 개 선할 수 있으나, 중장기적으로는 운용관리데이터를 경 년적으로 계측·분석하고, 적절한 운전관리가 요구된 다. 이러한 지속적인 계측관리를 지구 내의 건물군에 적용하는 것이 AEMS이다.</p>

대 책	개 요
	 <p>[그림 7-28] Area Energy Management System (AEMS)의 개요</p>

(2) 에너지의 이용효율을 높이기 위한 대책 예

대 책	개 요
<p>① 에너지의 평면적 이용</p>	<p>「에너지의 평면적 이용」(Area Energy Network)이란 지역과 지구 단계에서 집중열공급플랜트에서 만들어진 냉열과 온열을 에너지공급도관을 사용하여 각 수요자의 각종 열부하(냉방부하, 난방부하, 급탕부하, 그 밖의 열부하)에 대하여 Scale merit를 활용하여 효율적으로 공급하는 시스템의 총칭이다.</p> <p>이 「에너지의 평면적 이용」은 규모·사업형태의 차이 등에서 대략 다음 3종류로 분류된다.</p> <p style="text-align: center;"><표 4> 에너지의 평면적 이용의 주요 유형</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="555 1496 925 1809" style="width: 45%;"> <p>제1유형: 「지역열공급사업형」 통상, 「지역열공급」 또는 「지역냉난방」이라고 불리는 시스템으로, 일정지역 내의 복수의 수요자(건물)에게 집중열발생시설에서 제조된 증기, 온수, 냉수 등을 도관(배관)을 통하여 공급한다. 열공급</p> </div> <div data-bbox="941 1523 1228 1792" style="width: 45%;">  </div> </div>

	<p>사업법의 적용대상으로서의 시스템을 이미지한 유형이다.</p> <p>제2유형 : 「집중플랜트(지점 열공급) 형」</p> <p>열공급사업형과 같은 집중열 발생시설에 의한 열공급시스템이지만, 규모가 작은 것이거나, 동일한 부지 내에서 특정한 수요자에게 공급하는 것으로 열공급사업법의 적용외에 존재하는 것을 이미지한 유형이다. 통상 「지점열공급」 등이라고 불리며, 주택단지나 학교의 구내, 대규모시설과 연구시설군, 상업시설군 등에서 가동하고 있다.</p>  <p>제3유형: 「건물간용통형」</p> <p>인근의 개별수요자(건물)의 열원을 도관(배관)으로 연결하고, 건물상호간에 열을 용통하거나 열원설비를 공동이용함으로써 전체적으로 효율이 높은 열공급을 실현하는 것이다. 기성시가지에서도 대상건물의 신축은 물론 열원설비의 개수 등에 맞춘 네트워크화가 기대된다.</p>  <p>* 출처 : 「에너지의 평면적 이용촉진도입 가이드북」(에너지의 평면적 이용도입가이드북작성연구회)</p> <p>a. 지역냉난방 (지역열공급사업형, 집중플랜트형) 전국에 88개 사업자, 149개 지구의 지역열공급사업(열공급</p>
--	---

사업법에 따른 사업)이 실시되고 있다(2009년 11월 현재). 그 대부분은 재개발 등의 도시개발사업에 맞춰 도입된 것이며, 업무·상업주체의 도시개발에의 도입이 도입지구수의 약 8할을 차지한다. 또한, 도입지구면적은 10ha미만인 것이 반수 가까이 차지하고, 공급연장바닥면적은 40만㎡미만인 지구가 약 8할을 차지하는 등 소규모 재개발사업 등에서의 도입예가 대부분이다.

도입사례에 따라 사업지구면적은 대략 1ha 이상, 열공급대상건물의 총연장바닥면적은 대략 5만㎡ 이상의 지구, 또는 최대 및 연간 열수요밀도가 높으면 도입가능성이 고려된다.

b. 건물간열용통 (건물간열용통형)

다음의 조건을 갖춘 건물사이에서는 설비개수의 기회 등을 포착하여 건물간열용통의 도입에 대한 검토를 하는 것이 고려된다.

- 복수건물을 배관으로 접속하기 위해 열용통을 하는 건물들이 가까운 거리에 있을 것(인접하고 있을 것, 주요 도로를 사이에 두고 있지 않는 것이 바람직하다)
- 서로 열원을 접속하기 위해 용통을 하는 건물의 열원설비가 집중방식일 것(빌딩용 멀티에어컨의 경우는 곤란)
- 경제성의 면에서 일정 정도의 규모가 필요하다. 건물용도 등에 따라 다르지만, 5,000㎡ 이상, 가능하면 10,000㎡ 이상의 규모가 바람직하다.

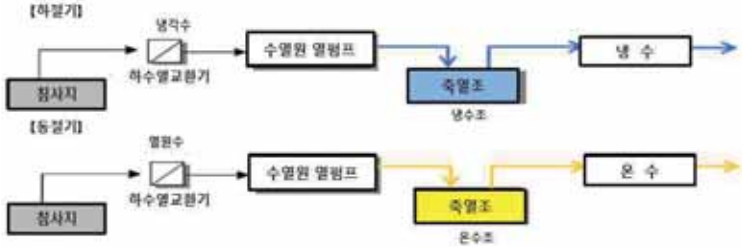


[그림 7-29] 건물간열용통의 예
출전 : 「건물간열용통보급촉진 매뉴얼」
(국토교통성 도시·지역정비국)

② 토지이용의 복합화 (Mixed Use)	상업·업무시설은 OA기기, 공기조절설비, 조명 등의 주간 전력부하가 크고, 주택과 숙박시설은 난방과 조리·입욕에 사용하는 급탕 등 야간의 온열부하가 큰 등, 건물용도에 따라서 시각별 에너지부하패턴과 전력·열 등 에너지부하 특성이 다르다. 부하패턴과 부하특성이 다른 건물을 집합하여 입지하게 하고, 이 건물들의 열원설비를 집약화함으로써 가구(街區)와 지구에서의 에너지부하 최대량과 전력과 열의 부하의 평준화가 도모되어 에너지의 효율적 이용이 가능하게 된다.
----------------------------------	--

(3) 미이용에너지를 활용하기 위한 대책 예

대 책	개 요
① 청소공 장배출열	<p>많은 청소공장에서는 소각에 따라서 발생하는 배출가스에서 회수한 열을 이용하여 고압증기를 만들어 발전용과 소내에서의 열이용에 사용되고 있다. 이 과정에서 일부의 고압증기와 고온수를 꺼내서 지역난방의 열원으로 이용하고 있는 사례가 있다.</p> <p>또한, 청소공장에서는 발전기를 구동하는 증기터빈을 더욱 효율적으로 운전하기 위해 증기를 냉각하여 물로 압축시키는 복수기가 이용되고 있지만, 복수기의 냉각수 등에서 얻을 수 있는 열은 50°C정도이기 때문에 그대로 이용하기는 어렵지만 열펌프의 열원으로의 이용은 가능하다.</p> <p>청소공장의 배출열을 지역난방시설로 보내고, 열원의 일부로서 지역이용하는 예도 있다.</p> <div style="text-align: center;"> </div>

<p>② 하수도의 미이용 에너지</p>	<p>하수도의 미이용에너지로는 바이오매스인 하수오니인 소각배출열, 하수오니에서 발생하는 소화가스, 고형연료, 하수처리수(중수 포함)와 미처리수의 온도차에너지의 이용이 있다. 하수오니의 소각배출열은 오폐수처리장 등에서의 소각에 수반하는 열의 이용이며, 청소공장배출열과 같이 고온증기로의 이용에서 저온의 냉각배출열의 이용까지 다양하다. 소화가스는 현재도 많은 하수처리장에서 이용되고 있으며, 발전용과 열이용에 사용되고 있다. 또한, 하수처리수와 미처리수의 온도차에너지의 이용은 하천수와 해수의 온도차에너지이용과 같이 열펌프의 냉각수 또는 열원수로서 열펌프 효율의 향상에 이용된다.</p>  <p>[그림 7-30] 하수의 미처리수의 열활용예 출전 : 사단법인 일본열공급사업협회 홈페이지</p> <p>지역이용의 예로는 하수오니소각배출열을 이용한 六甲아일랜드집합주택지구가 있다. 소화가스의 사례는 전국에서 많이 볼 수 있지만, 그 대부분은 장내의 전력과 열이용에 사용되고 있으며, 일부 천연가스 자동차의 연료와 도시가스원료로서 지역에서 활용되고 있다. 또한, 하수오니유래의 고형연료도 발전소에서 석탄대체연료로서 이용되는 사례가 있다.</p>
<p>③ 하천·해수의 온도차에너지</p>	<p>하천수, 해수의 온도는 여름은 외부기온보다도 낮고, 겨울은 높기 때문에 지역냉난방 열펌프의 냉각수 또는 열원수로서 열펌프효율의 향상에 이용함으로써 에너지절약화를 도모할 수 있다.</p>

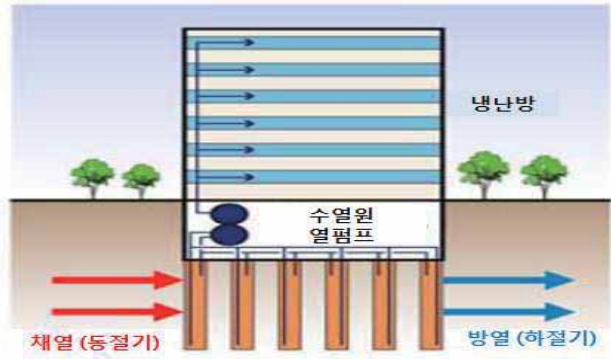
	<ul style="list-style-type: none"> • 하천수열이용사례… 箱崎지구(도쿄도), 토야마역북지구(토야마현 토야마시), 中之島 3丁目(오사카부 오사카시), 天満橋 1丁目(오사카부 오사카시), 大川端리버시티지구(도쿄도) • 해수열이용사례… 중부국제공항도지구(아이치현 도코나메시), 오사카 미나미코 코스모스퀘어지구(오사카부), 선포트 다카마츠지구(카가와현 다카마츠시), 씨사이드 모모치(후쿠오카현 후쿠오카시) <p>그림 2-2-5 하천수의 열활용예(오사카시 中之島 3丁目 지구)</p> <p>[그림 7-31] 하천수의 열활용예 (오사카시 中之島3丁目 지구)</p>
<p>④ 지하수의 온도차 에너지</p>	<p>지하수가 보유한 열을 직접 회수하여 열펌프의 열원수(동절기) 또는 냉각수(하절기)로 이용함으로써 열펌프의 열효율(COP:성적계수)의 향상을 도모하는 시스템이다.</p> <p>지하수의 열을 지역단계에서 이용한 사례로는 다카마츠시 番町지구, 다카자키시 중앙지구가 있다. 다카자키시의 사례에서는 지하 120m의 대수층에서 끌어올리고, 열이용한 지하수는 환수정을 통하여 땅 속으로 되돌려지고 있다.</p> <p>[그림 7-32] 지하수열의 이용사례 (다카자키시 중앙지구)</p>

	* 출전: 열펌프와 그 응용 1997. 11. N0.44 『다카자키시 중앙지구에서의 지하수열이용지역냉난방시스템』
⑤ 공장 배출열	<p>공장배출열은 공장에서의 생산활동에 따라서 발생하는 배출열이며, 공장에 따라서 수백도에서 상온까지 다양한 온도단계의 것이 있다. 고온배출열은 자가발전 등으로 이용되고 있지만, 배출열의 온도단계가 낮아질수록 공장 내 공정에서의 재이용은 어렵게 되고, 100°C정도의 배출열은 수십°C 단계의 열이용이 주체인 민생용도에서 보면 상당히 고온이면서 대량으로 폐기되고 있다. 이 공장 내에서 이용가치가 낮아진 배출열을 지역냉난방시설을 사용하여 지역에서 유효하게 이용하고 있는 사례가 있다.</p> <p>발전소에서는 고온증기의 일부를 추출하여 주변의 민생용으로 이용하는 사례도 보인다. 또한, 발전에 사용하는 연료의 약 절반이 복수기에서의 냉각수배출열로서 해수 증으로 방출되고 있는 점에서 이제까지는 양식용으로 이용하고 있는 정도였던 이 배출열을 민생용도로 지역이용하는 것도 고려될 수 있다.</p> <p>지역냉난방시설을 통해 열원 또는 열원수로 이용하는 사례도 있다.</p>
⑥ 지하철·지하가에서의 배출열	<p>도시부에서는 교통기관의 연료소비와 공기조절기기의 운전 등에 따라 다량의 열이 최종적으로는 공기중으로 방출되고 있다. 방출된 열은 확산되어 재이용은 어렵게 되는 한편, 열섬현상의 원인이 되고 있다. 도시부에서 공기중으로 방출되는 배출열 가운데 지하철 구내와 지하가와 같은 공간은 비교적 열밀도가 높고, 공기의 출입구도 한정되어 있는 점에서 지하철과 지하가에서 발생하는 온배기를 이용하여 배출열회수 열펌프에 의해 온수를 제조하고, 열공급플랜트에서 열교환기기를 통하여 온수로 이용하는 시스템이 구축가능하다. 신주쿠역 남쪽입구 서쪽 지구 등에서 도입사례가 있다.</p> <p>대규모 지하철역사와 지하가의 배기시설의 근방에서 배기로 부터의 열을 회수하여 지역냉난방의 열원의 일부로 이용하는</p>

	<p>방법이 고려된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 도입사례…新宿駅南口西地区, 札幌駅北口재개발지구 <p>[그림 7-33] 지하철의 배출열을 지역냉난방에 이용한 사례 (新宿駅南口西地区)</p> <p>출전: 사단법인 일본열공급사업협회 홈페이지</p>
<p>⑦ 설빙 냉열</p>	<p>설빙열이용이 『신에너지』에 포함된 것은 비교적 새롭고, 국내에서의 보급은 아직 진행되고 있지 않지만, 계절간의 축열 이용방법의 하나로서 고대부터도 있는 낡고도 새로운 기술이다.</p> <p>눈 또는 얼음을 열원으로 하는 열을 냉장, 냉방 그 밖의 용도로 이용한다. 냉열공급방식으로는 ① 직접열교환냉풍송풍, ② 열교환냉수공급의 방식이 있다.</p> <p>건축단계에서의 도입사례는 비교적 많지만, 지역단계에서의 사례로는 札幌駅北口의 도심북쪽 용설조이용지역냉난방시스템(용설조 4,000㎡)이 있다.</p>

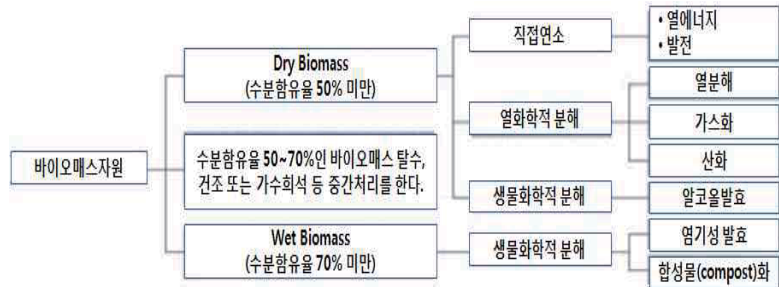
(4) 재생가능에너지를 활용하기 위한 대책 예

대책	개 요
① 태양 에너지의 이용	<p>a. 발전이용</p> <p>태양광발전은 실리콘반도체 등에 빛이 닿으면 전기가 발생하는 현상을 이용하여 태양광에너지를 직접 전기로 변환하는 기술이며, 설치장소의 넓이에 맞춰 자유롭게 규모를 정하는 것이 가능하다. 또한, 잉여전력은 어느 정도 전력회사에서 충전할 수 있고, 기기의 유지관리는 거의 불필요하고, 비상용전원으로도 이용가능 이라는 특징을 갖는다.</p> <p>최근의 기술개발과 양산화에 의해 태양광발전의 도입은 우리나라는 물론 세계적으로도 진행되고 있다. 주택과 업무빌딩 등 건축단계에서의 도입예는 많다. 또한, 단독주택단지와 집합주택단지에서의 집중도입과 학교와 청사의 대규모공공시설의 옥상 등에 대용량의 태양광발전을 도입하여 시설 내 이용뿐만 아니라 잉여분을 판매하는 일도 이루어지고 있다.</p> <p>공장용지와 발전소의 공터, 공장 등의 시설의 지붕 등을 이용한 대규모 전력공급용(메가와트발전)으로서의 실시예도 최근 증가하고 있다.</p> <p>b. 열이용</p> <p>단독주택을 중심으로 태양열이용(Active Solar System)은 이미 많은 도입실적이 있다. 우리나라에서의 잔존집열기면적은 약 1,000만㎡로 추계되고, 이는 중국, 미국에 이어 세계에서 3번째에 위치하고 있다(자원에너지청 자료).</p> <p>Active Solar System은 기계적인 장치를 사용하여 태양열을 적극적으로 이용하는 시스템으로 주로 집열기와 저장조 및 순환펌프로 구성된다. 급탕·난방용이 대부분이지만, 냉방에도 이용가능하다. 지역단계에서 태양열이용을 도입하기 위해서는 Active Solar System의 규모를 크게 하여 지역난방급탕시스템의 열원으로 이용하는 시스템이 되고, 국내외에서 실시예가 있다.</p> <p>단독주택 외에는 급탕 등에서 열수요가 큰 체육관과 고령자 복지시설, 또한 집합주택 등의 건축단계에서의 도입예가 많이</p>

	<p>보여진다.</p> <p>지역단계에서의 도입사례로는 越谷레이크타운(사이타마현 越谷시)에서의 도입이 우리나라 최초이다. 해외에서는 지역난방의 열원으로서의 사례가 있다.</p>
<p>② 땅속 열의 이용</p>	<p>땅속열이용은 지반을 축열체로서 미이용의 온열과 냉열을 축열하여 이를 직접 또는 열펌프를 이용하여 열이용하는 「지하출열」과 지반과 지하수가 보유하는 열용량을 열펌프의 열원 또는 냉동기의 배출열흡수원으로 이용하는 「땅속열원열펌프시스템」으로 대별된다.</p> <p>도입사례로는 도쿄 스카이 트리에서 땅속열이용이 계획되어 있다.</p>  <p>[그림 7-34] 땅속열이용의 미미지</p>
<p>③ 바이오매스 에너지의 이용</p>	<p>바이오매스에너지는 생물체를 구성하는유기물에서 산화·연소 등의 화학반응을 통하여 이용되는 에너지이다. 바이오매스를 연소하는 등에 의해 방출되는 CO₂는 생물의 성장과정에서 광합성에 의해 대기중에서 흡수한 CO₂라는 점에서 바이오매스는 우리들의 라이프사이클 안에서는 대기중의 CO₂를 증가시키지 않는다고 하는 「카본 뉴트럴」이라고 불리는 특성을 가지고 있다. 이 때문에 화석자원유래의 에너지와 제품을 바이오매스로 대체함으로써 지구온난화를 초래하는 온실효과가스의 하나인 CO₂의 배출삭감에 크게 공헌할 수 있다.</p> <p>바이오매스에너지는 예부터 장작과 목탄, 가축의 분뇨가 연</p>

료로 사용되어 왔다. 현재의 이용법은 크게 직접연료, 메탄발효 등의 생물화학변환, 가스화 등의 열화학변환, 화학합성에 의한 연료화가 있다.

바이오매스자원으로는 주로 임산자원, 수산자원, 농산자원, 축산자원 그리고 하수오니 등의 일반·사업계 폐기물자원 등 배출처에 따라서도 분류할 수 있지만, 배출시의 수분상태에 따라 처리방법을 분류하면 다음과 같이 된다.



[그림 7-35] 바이오매스자원의 요용방법과 바이오가스
출전 : 홋카이도 바이오가스에너지이용가이드(NEDO홋카이도 지부)

가축분뇨와 농업잔사 등을 이용한 메탄발효시설은 농촌부에서 사례가 나타난다. 또한, 목질자원을 이용한 바이오매스플랜트(발전, 열이용)도 농촌부와 일부 공업지대에서 나타난다.

또한, 도시부에 존재하는 하수처리장에서 발생하는 하수오니도 바이오매스로서 발전이용과 도시가스이용, 자동차연료이용 등이 진행되고 있다.

(5) 저탄소도시조성의 계기와 대책의 예시

에너지분야의 저탄소대책은 도시 안의 건물갱신, 설비개수 등의 계기를 파악하고, 각각의 건물의 에너지부하의 집약화, 열원설비의 Scale merit의 현재화 등 「평면적인 발전」을 시야에 두고 추진하는 것이 중요하다.

본 항에서는 시가지의 정비와 지구단계의 건물갱신을 저탄소도시조성의 계기로 파악하여 저탄소도시조성을 추진하는 지역의 구분과 2-1에서 서술한 에너지분야에서의 저탄소도시조성의 4가지 방향성(대책메뉴)을 근거로 하여 건물갱신 등의 기회를 평면적으로 전개하여 구체적인 저탄소대책으로 연결 짓는 사고를 정리한다. 저탄소도시조성의 계기가 되는 시가지정비와 건물갱신의 계기와 대책메뉴는 대도시권의 중핵부에서 지방도시까지 건물갱신을 평면적으로 파악하는 기회가 많다고 생각되는 이하의 6가지 패턴을 예시하였다.

저탄소도시조성의 계기	저탄소도시조성의 대책메뉴의 적용성			
	건물의 에너지부하를 삭감한다.	에너지의 이용효율을 향상한다.	미이용에너지를 활용한다.	재생가능 에너지를 활용한다.
① 대도시업무중핵시가지의 기능갱신		에너지부하밀도가 높은 에너지공급의 Scale merit가 높다	냉방배출열을 집약화하여 적절하게 방열하는 것이 요구된다.	
② 대규모복합형의 시가지정비		패턴이 다른 에너지부하가 집합한 규모 발생한다.	복합시가지의 열부하를 집약화함과 동시에 청소공장배출열 등의 인수처를 정비	
③ 철도터미널역전 등에서의 재개발		건물갱신의 계기를 포착하여 고효율인 기기의 도입효과가 크다.		
④ 주택의 집단적인 정비,	단지 내의 자연환경을 최대		급탕부하가 집합된 규모	공터율이 높고 일조조건

저탄소도시조성의 계기	저탄소도시조성의 대책메뉴의 적용성			
	건물의 에너지부하를 삭감한다.	에너지의 이용효율을 향상한다.	미이용에너지를 활용한다.	재생가능 에너지를 활용한다.
신축, 리폼	한 활용한 Passive형의 환경배려기술의 적용		로 발생하기 때문에 청소공장 배출열 등의 인수처가 된다.	이 우수하기 때문에 재생가능에너지집중적 도입
⑤ 기성시가지에서의 건물갱신, 거점개발	기후특성과 자연환경을 활용한 Passive형의 환경배려기술의 적용	넓은 사무소 빌딩이 집적되어 있는 가구(街區)에서 건물신축, 개수 등의 효과가 크다.		
⑥ 공공·공익시설, 지역서비스시설의 정비, 개수	기후특성과 자연환경을 활용한 Passive형의 환경배려기술의 적용			지역자원을 활용하여 지역생산 지역조시의 에너지공급시스템을 형성

다음에 6개의 저탄소도시조성의 계기가 될 수 있는 지구·가구(街區) 단계에서의 평면적인 정비의 특징과 검토하여야 하는 저탄소대책 메뉴의 예를 제시한다.

① 대도시업무중핵시가지의 기능갱신시

대도시중심부의 업무, 상업기능이 고도로 집적되어 있는 지구이며, 활발한 기능갱신이 기대되고, 평면적으로도 광역적인 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 대규모 건물이 많은 사람의 집적도, 활동량이 크기 때문에 에너지부하밀도가 높다.
- 단일한 용도(업무계만)로 구성되기 때문에 냉방 등의 동시사용율이 높고, 1일 변동폭도 크다.
- 개발이 단계적으로 이루어지는 경우가 많고, 에너지부하가 한시기에 집중하여 발생하기 어렵다.
- 대규모인 구획으로 구성되어 도로 등의 도시기반의 정부수준이 높지만, 기존의 지하매설물이 많고 신규로 에너지공급도관을 정비하기에는 제약이 있다.

■ 도시기능갱신에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 에너지공급도관과 열원설비를 집약한 에너지센터를 도시조성에 맞춰 정비하고, 에너지를 평면적으로 이용하는 것이 유효하다.
- 건물·가구(街区)단위에서도 충분히 Scale merit를 가지는 에너지부하밀도가 있는 경우는 에너지센터를 복수로 계획하여 단계적으로 개발에 맞춘 효율적인 설비투자를 추진하고, 에너지 센터사이를 네트워크화하는 것이 유효하다.
- 주간에 집중하는 에너지부하의 평준화를 추진하기 위해 축열조를 도입하는 것이 유효하다.
- 집합된 규모의 전력부하, 열부하에 대하여 Cogeneration System을 도입하는 것이 유효하다.
- 도시열환경의 개선을 위해서는 지구 내에서 해수, 하천수, 하수, 하수처리수 등의 미이용에너지를 활용하는 열펌프와 열교환시설 등을 지역냉난방 등으로 정비하고, 지구 내에서 집약한 냉방배출열을 이들의 온도차에너지로, 또는 온도차에너지에서 채열하는 시스템을 도입하는 것이 유효하다.

② 대규모복합형의 시가지정비시

대규모공장의 현 터 등을 대상으로 평면적인 기반정비를 하고, 상업, 업무, 숙박, 도시형주택 등이 고밀도로 집약되는 새로운 시가지의 정비를 추진하는 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 대규모인 건물이 많은 사람의 집적도, 활동량이 크기 때문에 에너지부하밀도가 높다.
- 복합된 용도로 시가지가 구성되어 있기 때문에 어느 정도 평준화된 에너지소비특성이 예상되지만, 주택 등의 비율이 높은 경우와 특히 숙박시설과 의료시설을 포함하는 경우에는 급탕의 비율이 비교적 크기 때문에 열부하가 증가한다.
- 집합된 규모의 개발이 이루어지기 때문에 한시기에 에너지부하가 집중하여 발생한다.
- 대규모인 구획으로 구성되어 도도 등의 도시기반의 정비수준이 높고, 공급처리시설 등의 도로매설에 맞춰 에너지공급도관을 정비할 수 있다.

■ 시가지정비에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 개발지구 내에서의 복합적인 건물용도의 계획을 검토하고, 일시적으로 에너지부하가 집중하는 것에 대응한 에너지의 평면적 이용시스템을 도입하는 것이 유효하다.
- 열원설비의 일부로서의 Cogeneration System의 도입, 공장·청소공장배출열 등의 미이용에너지의 병용 등 Scale merit를 활용한 에너지의 평면적 이용의 Variation을 검토하는 것이 유효하다.
- 넓은 개발구역에서 단계적으로 개발이 진전되는 경우는 개발단위별로 에너지공급시스템을 정비하고, 초기투자를 저감하는 것이

사업을 진행하는데 있어 유효하다.

③ 철도터미널역전 등에서의 재개발시

집약된 도시구조를 형성하기 위해 철도 등의 역을 중심으로 토지이용의 고도화를 진행하고, 지역의 거점으로서 업무, 상업, 숙박, 거주기능의 집적을 도모하는 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 지구전체에서 상대적으로 에너지부하밀도가 높지만, 건물규모는 다소 다양한 것이 많다.
- 집합주택을 포함하여 복합된 용도로 시가지가 구성되어 있기 때문에 비교적 평준화 된 에너지소비특성이 기대된다. 또한, 숙박시설과 대규모집합주택을 포함하는 경우에는 열부하가 증가한다.
- 개발이 단계적으로 이루어지는 경우가 많고, 에너지부하가 한시기에 집중하여 발생하기 어렵다.
- 재개발이 완료되어 있지 않은 지구에서는 소규모인 구획이 구성되고, 도로 등의 도시기반의 수준이 낮은 교통안전, 도시환경면 등에서 과제가 있다.

■ 재개발 등에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 개발지구 내에서의 복합적인 건물용도의 계획은 입안하여 에너지부하, 열원설비를 집약한 에너지의 평면적 이용시스템을 도입하는 것이 유효하다.
- 열원설비의 일부로서 Cogeneration System을 도입하는 것이 유효하다.
- 건물개별열원설비상호의 연대(건물간열유통), 통신네트워크에 의한 건물열원설비의 일체적인 운용(AEMS) 등 개발단위별로 다양한 에너지의 평면적 이용을 도입하는 것이 유효하다.

④ 주택의 집단적인 정비, 신축시

저미이용지의 평면적 개발에 의한 신규주택의 공급과 기능갱신시기에 있는 집합주택의 갱신이 예상되는 지구이며, 새로운 기반시설과 기존의 재고를 활용한 주택시가지의 정비가 요구되는 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 일조를 고려하여 기동간격을 크게 함으로써 공터율이 높아지고 있으며, 대도시 등의 도심부, 철도터미널역전과 비교하면 에너지 부히밀도가 낮기 때문에 주택단지 등의 자연환경을 활용한 Passive형의 환경배려기술의 도입에 적합하다.
- 주택계의 용도만으로 구성되기 때문에 에너지의 동시사용율이 높고, 급탕 등의 열부하의 비율이 크다.
- 공터율이 높고 일조조건도 양호한 주택지도 많기 때문에 태양 등의 재생가능에너지의 활용에 적합하다.
- 대규모인 구획으로 구성되어 도로 등의 도시기반의 정비수준이 높다.

■ 주택갱신에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 신규주택의 건축, 기존주택의 리폼 등에 있어서 Passive형의 환경배려기술을 도입하는 것이 유효하다.
- 주택옥상, 베란다, 옥외공간에 태양전지패널을 설치함으로써 태양광발전시스템을 단지 내에 집중적으로 도입하는 것이 유효하다.
- 건물중앙방식의 급탕, 난방시스템을 정비하고, 근방에 위치하는 청소공장배출열 등을 받아들임으로써 미이용에너지를 가구단위에서 평면적으로 활용하는 것이 유효하다.
- 건물중앙방식의 급탕, 난방시스템을 정비하고, 주택옥상, 베란다에 태양열집열패널을 설치함으로써 태양열을 가구단위에서 평면적으로 활용하는 것이 유효하다.

⑤ 기성시가지에서의 건물갱신·개수, 주택의 리폼시

중심시가지 등에서의 건물갱신·개수, 주택의 고도이용화와 기존주택의 리폼 등에 의해 도시기능의 유도과 거주인구의 회복을 추진하는 지구이며, 상업·업무기능과 더불어 거주기능 등이 복합되어 있는 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 지구전체에서 상대적으로 에너지부하밀도가 높지만 건물규모는 다소 다양하다.
- 건물갱신과 개발이 산발적, 단계적으로 진행되기 때문에 에너지 부하가 한시기에 집중하여 발생하는 일은 적다. 낡은 건물의 갱신이 진행되지 않는 지구도 보인다.
- 업무계의 건물이 집적되는 가구(街区)에서는 단일한 용도로 구성되기 때문에 에너지의 동시사용율이 높다(전력부하가 비교적 높다).

■ 건물갱신에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 사무소빌딩, 주택의 신축, 개수에 있어서 Passive형의 환경배려기술을 도입하는 것이 유효하다.
- 건물개별열원설비상호의 연대(건물간열유통), 통신네트워크에 의한 건물열원설비의 일체적인 운용(AEMS) 등 개발단위별로 다양한 에너지의 평면적 이용을 도입하는 것이 유효하다.

⑥ 공공·공익시설, 지역서비스시설의 정비시

도시개발과 건물갱신을 계기로 가난한 주택주체의 지역으로 공공시설 등의 정비와 기존주택의 리폼, 지역서비스시설의 정비, 개수 등, 도시조성에 관한 다양한 조치를 통하여 지역의 재생과 활성화에 매진할 필요가 있는 지구를 상정한다.

■ 저탄소대책의 계기로서의 특징

- 저층주택을 주체로 구성되어 주차장 등의 저·미이용지가 존재하기 때문에 에너지부하밀도가 낮다. 갱신되는 건물은 한정적이고, 에너지부하가 한시기에 집중하여 발생하는 일은 거의 없다.
- 공공시설, 지역서비스시설을 포함하여 복합된 용도로 시가지가 구성되어 있는 경우, 비교적 평준화 된 에너지소비특성이 예상되지만 일반적으로는 주택의 급탕 등의 열부하의 비율이 크다.
- 주택이 주체인 경우, 공터율이 높고 일조조건도 양호한 입지조건을 활용하여 태양 등의 재생가능에너지의 활용에 적합하다.

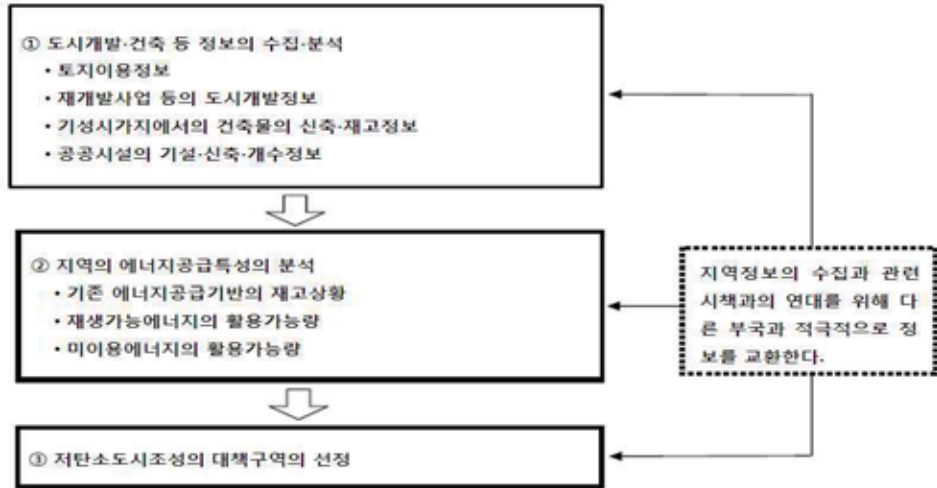
■ 시설정비에 맞춘 대책메뉴의 적용례

- 공공·공익시설과 지역서비스시설의 정비기회를 활용하여 태양광발전, 태양열급탕 등의 재생가능에너지를 집중적으로 도입함과 동시에 건물간열유통 등에 대한 검토를 하는 것이 유효하다.
- 사무소빌딩, 주택의 신축, 개수에 있어서 Passive형의 환경배려기술을 적용하는 것이 유효하다.
- 기존건물의 옥상공간, 저·미이용지 등을 활용하여 태양광발전시스템, 태양열이용시스템을 평면적으로 도입하는 것이 유효하다.

3. 에너지이용대책의 추진방책

(1) 저탄소도시조성의 대책구역의 선정

본 절에서는 장래의 저탄소도시조성의 대책구역을 선정하기 위해 필요한 절차와 방안에 대하여 정리한다. 기본적인 절차는 다음과 같다.



[그림 7-36] 저탄소도시조성의 대책구역을 선정하기 위한 기본적 절차

① 도시개발·건축 등 정보의 수집·분석

저탄소대책을 중점적으로 검토하여야 하는 지역과 지구를 추출하는 때의 기초정보로서 해당 지역 내에서의 토지이용정보와 재개발사업 등의 도시개발정보, 건축물의 신축·재고정보 등을 도시계획기초조사 등을 활용하여 수집·분석하는 것을 생각할 수 있다.

<수집 분석해야 하는 지역정보 및 파악방법>

기본적으로 지자체가 관리하는 도시계획기초조사 등에서 다음 각종 지역정보를 수집·분석하는 것이 바람직하다.

a. 토지이용정보

저탄소대책을 중점적으로 검토해야 하는 지역·지구를 명확히 하는 때의 기초정보로서 도시계획 마스터플랜과 용도지역의 상황 등에 관한 정보를 수집·분석하는 것을 생각할 수 있다.

b. 재개발사업 등의 도시개발정보

도시재개발방침 등에 따라서 도시계획담당부국이 관리하는 도시개발정보를 수집·분석하는 것을 생각할 수 있다.

c. 기성시가지에서의 건축물의 신축·재고정보

도시계획기초조사 등에 의해서 지역의 기설건축물 상황에 대하여 수집·분석하고, 건축확인제도에 의한 정보를 기초로 대규모건축물의 신축·개축정보에 대해서도 가능한 한 수집·파악하는 것을 생각할 수 있다.

d. 공공시설의 기설·신축·개수정보

공공시설의 신축과 개수 등과 함께 주변지역도 포함한 지역의 저탄소대책도입이 기대되는 점에서 지역 내에서의 공공시설의 기설·신축·개수정보를 관련부국(시설관리담당부국 등)과 연대하여 수집하고 분석하는 것을 생각할 수 있다.

② 지역의 에너지공급특성의 분석

저탄소대책을 효과적으로 실시하는 것이 기대되는 지역을 기존의 에너지공급기반의 재고, 재생가능에너지와 미이용에너지의 활용가능성이라는 시점에서 분석하는 것을 생각할 수 있다.

a. 기존 에너지공급기반의 재고상황의 파악

지역냉난방시설이 지역 내에 이미 있는 경우에 그 주변지역에서는 기설의 지역냉난방 공급네트워크를 확대함으로써 에너지의 평면적 이용에 의한 에너지이용효율의 향상을 기대할 수 있다.

또한, 계통전력과 도시가스라는 에너지 인프라의 지역에서의 정비상황에 대하여 지역의 에너지사업자 등을 통하여 정보수집·분석해 두는 것이 고려될 수 있다.



[그림 7-37] 기존 에너지공급기반의 재고상황 파악에

b. 재생가능에너지의 활용 가능량의 파악

지역의 저탄소화를 추진하는데 있어서 재생가능에너지의 활용은 유효하다. 지역으로서 활용 가능한 재생가능에너지로서는 일반적으로 다음의 것을 생각할 수 있다.

- 태양에너지 (발전, 열이용)
- 땅속열
- 바이오매스에너지 (발전, 열이용, 연료이용)

이 외에도 지역특유의 재생가능에너지가 있는 경우에는(풍력에너지 등) 그것들도 포함하여 활용가능성을 검토하는 것을 생각할 수 있다.

『지역신에너지비전』(독립행정법인 신에너지·산업기술종합개발기구 [NEDO]의 보조사업) 등을 책정하고 있는 지자체에서는 재생가능에너지의 활용가능성에 대하여 분석하고 있는 경우가 많고, 그러한 경우에는 소관인 환경부국 등과 연대하면서 조사·분석데이터를 활용하는 것을 생각할 수 있다.

c. 미이용에너지의 활용가능성의 파악

지역의 저탄소화를 추진하는데 있어서 재생가능에너지와 함께 지역에 부존하는 미이용에너지를 유효하게 활용하는 것을 생각할 수 있다.

지역에서 활용이 기대되는 미이용에너지로는 일반적으로 청소공장 배출열, 하수도사업에 따라 발생하는 미이용에너지(오니소각배출열, 처리수·미처리수의 온도차이용), 하천·해수의 온도차에너지, 공장배출열(발전배출열, 공정배출열 등), 지하철·지하가에서의 배출열(배기열 등), 설빙냉열 등을 들 수 있다.

이러한 미이용에너지의 활용에 있어서는 그 부존위치, 열적성능(온도, 활용가능량, 변동 등) 등의 정보를 수집하여 활용가능성에 대하여 분석한다. 또한, 『지역신에너지비전』등을 책정하고 있는 지자체에서는 재생가능에너지의 활용가능성에 대한 분석이 되어 있는 경우가 많고, 그 경우에는 소관인 환경부국 등과 연대하면서 조사·분석데이터를 활용하는 것을 생각할 수 있다.

지역냉난방의 네트워크를 활용함으로써 미이용에너지의 평면적 이용이 용이하게 되는 점에서 기설·신설의 지역냉난방시설의 근방에 유망한 미이용에너지가 부존하는 경우에는 미이용에너지의 활용을 검토하는 것이 고려된다.

또한, 미이용에너지원의 주변에서 공공시설과 주택지정비 등을 계획적으로 진행함으로써 미이용에너지의 평면적 이용을 추진해 나가는 것이 고려된다.

③ 저탄소도시조성의 대책구역의 선정

지금까지 수집·분석한 ① 도시개발·건축 등 정보, ② 지역에너지의 공급특성을 근거로 하여 저탄소도시조성의 대책구역을 선정하고, 대책을 계획적으로 추진해 나가는 것이 유효하다.

한편, 에너지부하밀도가 비교적 낮은 교외와 지방중소도시에서는 지역에 부존하는 미이용에너지와 재생가능에너지(태양에너지, 바이오매스에너지 등) 등을 공공시설과 그 주변 등에서 거점으로 적극적으로 유효이용해 나가는 조치 등이 유효하다.

선정에 있어서는 신규개발지구는 물론이고 에너지부하밀도가 높은 기성시가지와 미이용에너지원의 주변지역도 검토대상으로 하는 것이 유효하다.

또한, 에너지부하밀도가 그다지 높지 않은 도시교외부 등에서도 공공시설과 그 주변지역 등에서 지역에 부존하는 미이용에너지 등을 활용한 저탄소대책의 도입이 고려된다. 예를 들면, 청소공장에 근접하여 공공시설군이 정비되어 있는 지구에서 이 공공시설군들에서의 청소공장배출열의 평면적 이용도 저탄소대책의 일례이다. 바이오매스자원을 학교와 공민관, 고령자복지시설 등에서 유효하게 이용하고 있는 예도 있다. 이와 같이 에너지부하밀도가 낮은 지역에서도 지역에 가까이 부존하는 미이용에너지 등을 유효하게 이용하는 것은 가능하고, 도시조성의 시점에서 미이용에너지를 활용한 저탄소대책을 계획적으로 진행해 나가는 것이 고려된다.

(2) 도시계획제도 등과의 연대

1) 지구단계의 도시계획과의 연대

지구단계에서 저탄소도시조성에 관한 방침과 대책을 구체적인 도시개발사업 등에 반영해 나가는 체계로서 도시개발에 대한 규제·유도수법의 활용방법에 대하여 정리한다.

① 지구계획제도

지구계획제도는 대략 1ha 이상의 토지구역에 대하여 지구의 특성에 따라 세밀한 토지이용의 유도를 도모하는 것을 목적으로 한 제도이

며, 용도지역을 비롯한 지역지구에 따른 제한과 더불어 부가적으로 제한내용을 정할 수 있음과 동시에 지구시설 등 지구단계에서 필요한 도로, 공원 등(지역냉난방 등의 지구 내 관리 등은 정할 수 없다)도 정할 수 있다.

지구계획은 건축물의 형태, 용도, 규모 및 도로, 공원 등의 공공시설에 관련된 사항 등에 대하여 지권자의 합의를 얻어 상당히 상세한 내용을 포함할 수 있는 것이며, 지구단계에서의 열공급배관 등의 정비공간을 미리 담보하기 위해 활용하는 것이 고려된다. 또한, 용도배치, 건축물의 규모(용적률)의 설정과 공공시설의 배치, 규모를 상세하게 설정함으로써 예컨대, 지구 내의 에너지의 평면적 이용이 성립되도록 건축물의 용도구성, 밀도설정의 Matching을 확보하는 것도 생각할 수 있다.

② 용적률특례제도의 활용

고도이용지구, 특정가구(街区) 및 재개발 등 촉진구를 정하는 지구계획 등에 대하여 용적률의 최고한도를 할증하는데 있어서 지역냉난방시설의 설치 등 종합적인 환경부하의 저감에 도움이 되는 조치를 평가하는 것이 고려될 수 있다(『용적률특례제도의 활용 등에 대하여(기술적 조언)』, [2008년 12월 25일] 참조).

2) 부지단계에서의 건축계획과의 연대

건축물에 설치되는 환경부하의 저감 등의 관점에서 필요한 설비의 설치공간에 대해서는 건축기준법에서 규정하는 용적률의 특례의 대상이 될 수 있다는 취지의 기술적 조언을 하고 있는 바이지만, 이 조언들에 구체적인 예시가 되어 있지 않은 설비라고 하여도 조언의 취지에 합치하는 설비에 대해서는 폭넓은 특례의 대상으로 취급할 수 있다.

종합설계제도에 대해서는 공개공터의 확보 등에 의해 시가지환경의

정비개선에 이바지하는 건축물에 대하여 용적률의 할증이 가능하다는 취지를 보여주고 있지만, 종합적인 환경영향을 평가하면서 고도의 환경대책을 실시하는 건축물에 대해서도 용적률의 할증이 가능하다.

(3) CO₂ 삭감효과의 모니터링

본 가이드라인에 따라 CO₂ 삭감계획을 책정하고, 에너지분야에서의 CO₂ 배출량삭감시책을 시책해 나가는데 있어서 시책의 진척도, 효과에 대하여 정기적으로 모니터링을 실시해 나가는 것이 바람직하다.

본 가이드라인에서 대상으로 하고 있는 저탄소도시조성은 ① 도시내의 모든 건물의 갱신을 계기로 한 저탄소대책, ② 도시조성부문이 파악하는 평면적인 건물갱신을 계기로 한 저탄소대책 으로 하고 있으며, 이 두 가지 항목에 대하여 PDCA사이클을 실시하는데 필요한 데이터를 파악하는 것이 중요하다.

이 때문에 이와 같은 모니터링이 고려된다.

① 민생가정부문 및 민생업무부문의 CO₂ 배출량을 건물에서의 배출로서 다루는 것으로 하고 있으며, 그 총량을 용도별건물바닥면적과 연동시켜 모니터링하는 것이 고려된다. 해당 공간에서의 건물용도별 CO₂ 배출상황(원단위)을 분석하고, 삭감량에 대한 모니터링해의 목표치와 실적치를 비교하여 실적치가 목표치에 도달하고 있지 않은 경우에는 그 이유를 분석하여 저탄소대책의 추진 등에 필요한 조치를 검토하는 것이 바람직하다.

② 평면적인 대책구역으로 상정한 부분의 대책실시상황을 모니터링하는 것이 고려된다. 평면적 대책구역은 2-3 (1)③에 따라 도시개발 등의 정보, 에너지의 부존상황을 감안하여 입안하고 있으며, 도시시책으로서 시행하는 저탄소대책의 실적에 따른 삭감량의 모니터링해의 목표치와 실적치를 비교하여 실적치가 목표치에 도달하고 있지 않은 경우에는 지역의 도시개발 동향에서 필요에 따라 평면적인 대책의 대

상구역과 대책내용을 변경하는 등 저탄소대책의 추진에 필요한 조치를 검토하는 것이 바람직하다.

또한, 에너지소비실태를 파악하기 위해 지구전체에서의 각각의 건물 데이터(용도, 바닥면적 등) 및 소비전력량, 가스소비량 등을 계측하여 해당 데이터를 집약관리하는 『Area Energy Management System』의 구축이 고려된다.

이 때, Area Management 조직 등이 해당 데이터를 집약관리할 것, 또한 취급하는 데이터에는 개인·기업정보가 포함될 수 있기 때문에 그 관리 등에 대하여 사전에 규정화할 것이 고려된다.

제 3 절 녹색분야

1. 도시의 녹색분야에서의 저탄소도시조성의 형태

(1) 저탄소도시조성에서의 도시의 녹색의 형태

1) 도시의 녹색을 둘러싼 상황의 변화와 과제

오늘날의 도시는 인구감소·초고령사회의 도래, 산업구조의 변화, 지구환경문제의 고조, 엄격한 재정적 제약 등의 사회경제상황의 커다란 변화에 직면하고 있다.

전국적인 인구의 감소로 인해 도시부의 인구증가는 침체화하고, 스프롤(sprawl)대책은 전국 일률적인 과제가 아니게 되고 있으나, 자동차 보급의 진전 등을 배경으로 병원과 학교, 청사 등의 공공공익시설의 교외이전과 대규모 집객시설의 교외입지가 진행되고, 인구감소의 국면에서도 도시기능의 무질서한 확산이 계속되고 있다. 그 결과, 전국적으로 도시의 녹색의 소실경향을 멈추지 않는다.

교외부의 뒷산 등의 임지는 개발의 진전에 따라 소실됨과 동시에 남아 있는 것에 대해서도 농업과의 관계가 단절되어 적정한 관리가

이루어지지 않고 온실효과가스의 흡수원으로서의 기능과 생물의 생육·생식지로서의 기능이 저하되고 있다.

한편, 인구감소 하에서는 기성시가지에서도 인구분포가 편중되는 것이 예측되고 있으며, 이미 생활에 불편한 지역에서의 빈집의 발생 등이 사회 문제화 되고 있는 도시의 사례 등이 늘어나기 시작하였다.

대도시에서는 지구온난화에 의한 기후변동과 함께 도시에서의 열섬현상의 현재화에 의해 도시가 고온화하고, 생태계의 소실과 열사병환자수의 증가, 도시형 수해의 다발 등이 우려되고 있다.

2) 이제부터의 도시의 녹색

도시의 녹색은 아름다운 도시경관의 형성과 국민이 가까이에서 즐기는 다양한 레크레이션과 자연과의 접촉의 장, 생물다양성의 확보에 이바지하는 야생생물의 생식·생육환경을 형성함과 동시에 대진재 등의 재해발생 시에 피난지와 피난로, 방재거점이 되는 등 도시와 지역의 방재성의 향상에 공헌하고 있다.

저탄소대책이라는 점에서는 온실효과가스인 CO₂의 흡수고정기능과 재생가능에너지원이 되는 목질바이오매스의 생산지로서의 기능, 지표면의 피복개선에 의한 열섬현상억제기능이 있다.

저탄소도시조성에서는 이러한 다양한 기능이 최대한 발휘되도록 시책을 실시할 필요가 있다.

사회자본정비심의회 제2차 답신(2007년 7월)에서는 이후, 더욱 중요하게 되는 「녹색」질의 향상과 이용, 활용 등도 포함한 다음의 6가지 시점을 들고 있다.

- ① 아름다운 도시·지역·국토의 형성을 지향한다.
- ② 역사와 문화에 기인한 향기 짙은 지역의 형성을 지향한다.
- ③ 누구든지 살기 편한 사회의 실현을 지향한다.
- ④ 지속가능한 도시·지역·국토·지구환경의 형성을 지향한다.

- ⑤ 안전·안심한 도시·지역·국토기반의 형성을 지향한다.
- ⑥ 다양한 주체의 발의·참가에 의한 활력 있는 사회의 형성을 지향한다.

상기의 「④ 지속가능한 도시·지역·국토·지구환경의 형성을 지향한다」는 시점에서 지구온난화문제에 대한 대응과 열섬현상의 완화, 지역에 고유한 자연의 보전, 도시근교의 마을산의 보전, 생물다양성의 확보, 지속가능한 도시·지역·국토조성에 대한 적극적인 대응필요성이 나타나고 있다.

도시녹화 등에 관하여 교토의정서에서는 식생회복활동으로서 임림에 의해 획득되는 CO₂ 흡수량과는 별도로 CO₂ 흡수량을 계상하는 것이 가능하게 되어 있으며, 교토의정서목표달성계획에서도 「국민에게 있어 일상생활에 가장 가까운 흡수원 대책이며, 그 추진은 실제의 흡수원대책으로서의 효과는 물론 지구온난화대책의 취지의 보급계발에도 큰 효과를 발휘한다」고 하여 그 추진이 명문화되어 있다.

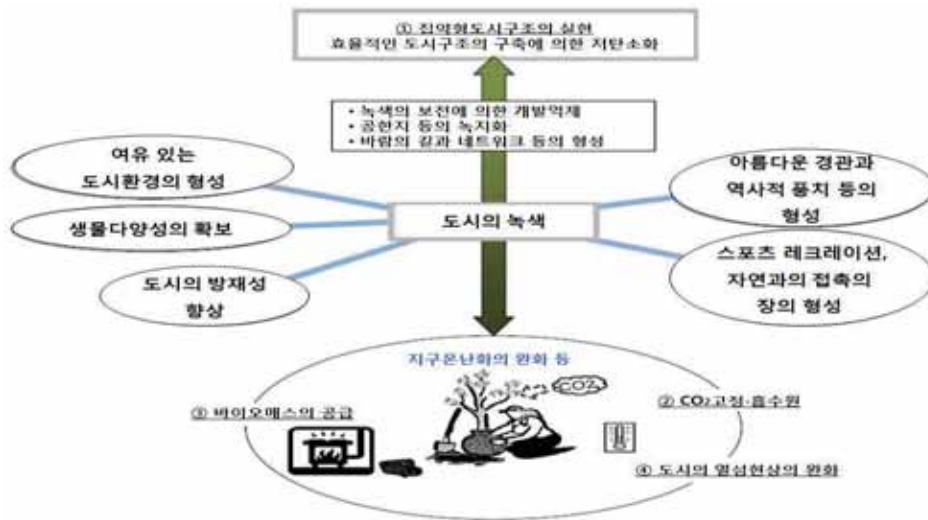
더욱이, 인구감소·초고령사회 하의 도시의 과제를 근거로 하면 종래부터 추진해 온 양호한 도시환경의 형성이라는 관점뿐만 아니라 대규모 집객시설 등의 교외입지 등의 개발억제책과 도시교외의 공한지화에 따라 Patch상태에서 발생하는 저미이용지에 대한 토지이용대책의 하나로서 도시의 녹색의 적극적인 활용을 자리해 두는 것도 고려된다.

이러한 관점에서 녹지를 적정하게 보전·창출하는 것을 통하여 집약형도시구조의 실현을 추진해 가는 것이 중요하다.

(2) 저탄소도시조성에서의 도시의 녹색의 역할

본 가이드라인 제 I 편에서 제시한 바와 같이 저탄소도시를 실현하기 위해서는 집약형도시구조로의 전환 가운데서 CO₂ 배출량의 저감, 흡수량의 증대를 추진하는 것이 중요하다. 저탄소도시조성의 관점

에서 녹색에 기대되는 역할은 ① 집약형의 도시구조를 실현하기 위한 역할, ② 흡수원으로서 대기 중의 CO₂를 저감하는 역할, ③ 목질바이오매스의 활용을 통하여 CO₂ 배출을 저감하는 역할, ④ 지표면피복의 개선 등을 통하여 열섬현상을 완화하는 역할이 있다.



[그림 7-38] 도시의 녹색의 역할

① 「집약형도시구조를 실현」하기 위한 역할

녹색은 도시의 구조를 규정하는 중요한 요소인 점에서 도시계획의 운용 등을 통하여 시가지주변 등에 존재하는 수림지와 농지를 적절하게 보전하고, 분산적인 개발로부터 지키는 것이 중요하다. 또한, 인구감소에 따라서 발생하는 것이 상정되는 공원지 등의 녹지화를 도모하는 것도 중요하다.

집약거점으로 자리하는 시가지에서는 도시공원과 공공공간에서의 녹지의 정비와 지표면의 녹화와 함께 옥상녹화와 벽면녹화 등 다양한 수법을 사용한 공공공간과 민유지의 녹화 등을 도모함으로써 녹색네트워크가 구축된 지속가능한 집약거점을 형성하는 것이 중요하다.

② 흡수원으로 대기중의 CO₂를 저감하기 위한 역할

수목이 광합성에 의해 CO₂를 흡수하여 유기물로 바꾸어 줄기와 가지에 축적하는 탄소고정을 통하여 CO₂흡수원이 되는 것을 근거로 도시의 녹색의 보전·창출을 통하여 수목을 늘려가는 시책이 중요하게 된다.

CO₂의 고정·흡수량은 녹색의 형태(식물의 종별과 토지피복상황 또는 관리상황 등)와 지역에 따라 다르지만, 교토 의정서에 따라 흡수량의 보고에 준하는 방법을 사용함으로써 흡수량의 추계가 가능하다 (제Ⅲ편 참조).

③ 목질바이오매스의 활용을 통하여 CO₂배출을 저감하는 역할

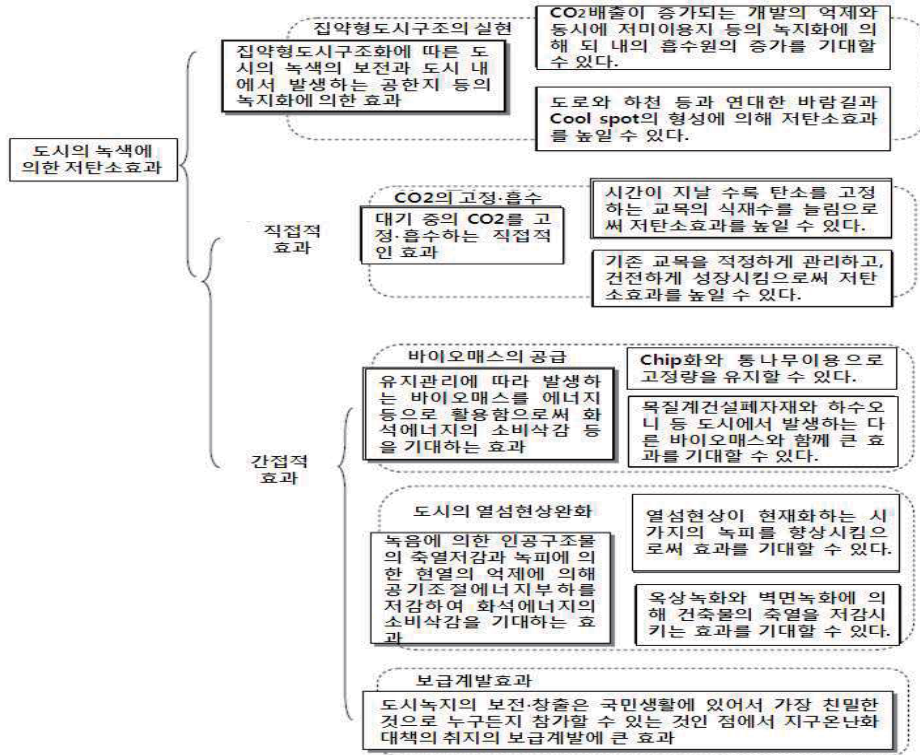
도시의 녹색의 유지관리에서 발생한 전지와 쓰러진 나무, 벌초잔사 등의 식물폐재 등의 바이오매스는 석유 등의 화석에너지의 대체에너지로서 활용함으로써 CO₂의 배출을 저감하는 것이 가능하게 됨과 동시에 퇴비화와 Chip화 등의 리사이클에 의해 토양개량재 등으로서의 재이용을 도모하는 것이 중요하다.

도시의 녹색에서 발생하는 목질바이오매스는 깊은 산의 임림과 비교하여 에너지소비지인 도시와 그 주변에 존재하고, 반출과 반송에 관한 에너지와 비용을 억제할 수 있는 이점이 있다.

④ 지표면피복의 개선 등을 통하여 열섬현상을 완화하는 역할

수목과 화초 등에 의한 피복면은 아스팔트와 콘크리트 등의 인공피복면과 비교하여 태양광 등에서의 열의 축적이 억제되기 때문에 도시의 열섬현상의 완화에 기여한다. 또한, 인공피복면에 축적된 열(현열)은 야간에 방출되어 기온이 내려가기 어려운 상태를 초래하지만, 식물은 증발산을 통하여 열을 사용하기(잠열) 때문에 기온을 저하시키는 작용이 있다. 이와 같이 인공피복면의 녹화에 의해 열섬현상의 완화를 추진하는 것이 중요하며, 인공배출열의 억제 등과 함께 열섬대책을 실시함으로써 냉방수요가 저감하는 등 간접적인 CO₂배출량의 삭감으로 이어진다.

이와 같은 관점과 함께 지역의 생태계에 배려한 식물과 사계절을 느낄 수 있는 식물을 활용하는 것 등에 의해 저탄소도시의 실현에 이바지할 뿐만 아니라 생물다양성의 보전과 양호한 생활환경의 실현에도 공헌하는 녹색시책의 추진이 중요하다.



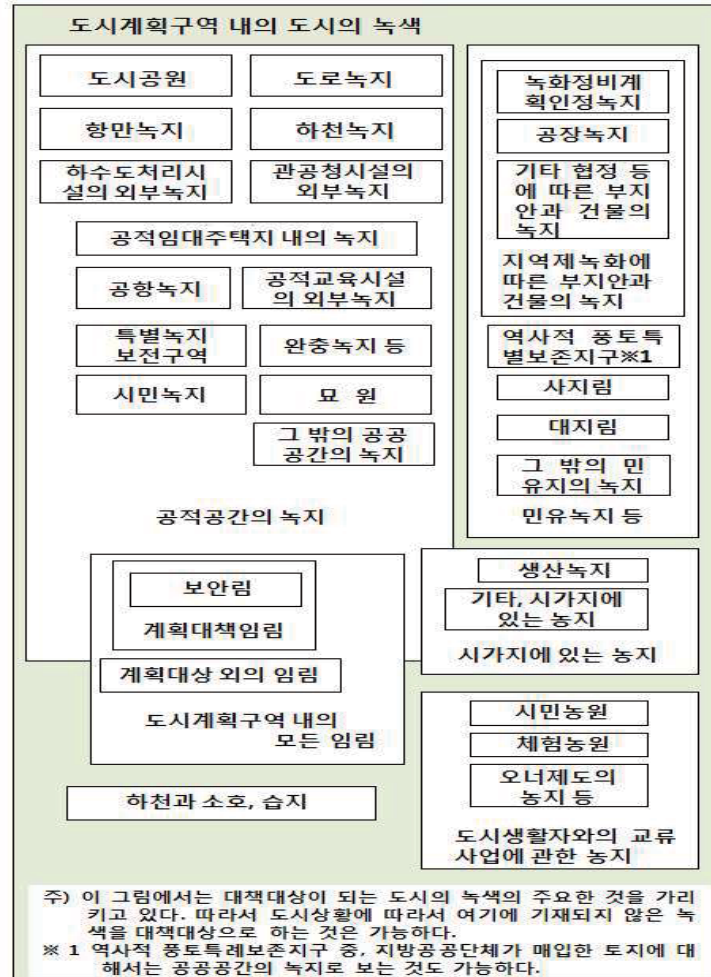
[그림 7-39] 도시의 녹색에 의한 저탄소효과

(3) 대책의 대상으로 하는 도시의 녹색

대상으로 하는 도시의 녹색은 도시계획구역 내에 분포하는 모든 녹색으로 한다.

또한, CO₂의 흡수량을 산정하는 때에 도시계획구역 내의 임림법에 따른 계획대상임림은 각 지방자치체의 임림행정담당부국에서 흡수원으로서 별도로 계상되는 경우도 있으므로 중복에는 유의할 필요가 있다.

※ 농지 및 임림의 취급에 대해서는 도시계획운용지침, 도시녹지법 운용지침에 준거하는 것으로 한다.



[그림 7-40] 대책대상으로 하는 도시의 녹색

(4) 저탄소도시조성이 지향하는 녹색의 장래상과 그 효과

1) 저탄소도시조성이 지향하는 장래상

도시의 녹색에 의한 저탄소화효과를 높이기 위해서는 양호한 도시환경형성과 집약형도시구조형성에 대응한 녹지의 배치방침을 정하는 것이 바람직하다. 여기에서는 이후의 집약형도시구조로의 전환 중에

서 도시의 녹색의 장래상이 어떻게 되는지 이미지를 개관한다. 또한, 여기에서 제시하는 이미지는 어디까지나 계획작성에 있어서의 Output의 이미지를 예시하는 것이다.

저탄소화에 배려한 「녹색의 장래상」은 각 도시의 이후의 인구동향과 지리적 조건 등에 따라서 다음 3가지로 분류하였다.

- A. 인구감소·안정경향에 있고, 도시계획구역 내에 농지·근교수림이 많은 도시의 경우(중핵시와 3대 도시권의 위성도시에 준하는 도시를 상정)
- B. 인구증가경향에 있고, 이후에도 시가지 확대가 예상되는 도시의 경우(정령시 등의 대도시를 상정)
- C. 인구감소경향에 있고, 도시계획구역 내에 저미이용지가 많은 도시의 경우(대도시권 밖의 인구 10만 정도의 도시를 상정)

상기의 3가지 도시분류별 각 도시구조구분에서의 녹색의 역할과의 관계를 다음의 표로 제시한다.

<표 5> 도시분류별 각 도시구조구분에서의 녹색의 역할과의 관계

도시구조구분	도시의 녹색의 역할	도시분류※		
		A	B	C
① 중심시가지	<ul style="list-style-type: none"> • 도시간 교류거점을 중심으로 이어지는 중심 시가지 • 업무계 중심으로 고도이용을 진행하는 과정에서의 열환경개선을 추진한다. 	○	◎	○
② 기성시가지	<ul style="list-style-type: none"> • 도시내 교통거점을 중심으로 이어지는 기성 시가지 • 다양한 태양으로 녹피를 향상시켜 푸른 빛이 풍부한 시가지로서 CO₂고정·흡수·열환경개선을 도모한다. 	○	◎	△

도시구조구분	도시의 녹색의 역할	도시분류※		
		A	B	C
③ 근교녹지	<ul style="list-style-type: none"> 기성시가주변으로 확대되는 농지를 중심으로 한 토지이용 기존의 농지 등의 녹색을 보전·육성하고, 대규모 CO₂ 고정·흡수, 바이오매스의 공급을 도모한다. 	○	△	◎
④ 도시계획구역 밖의 근교녹지	<ul style="list-style-type: none"> 도시계획구역 밖의 근교녹지에 대해서도 보전·육성을 도모하고, 도시림과 농지 등의 녹지로서 대규모 CO₂고정·흡수, 바이오매스의 공급을 도모한다. 	○	△	○

※ 범례 : 도시분류별 구분과의 관계를 ◎·○·△의 3단계로 표시한다.

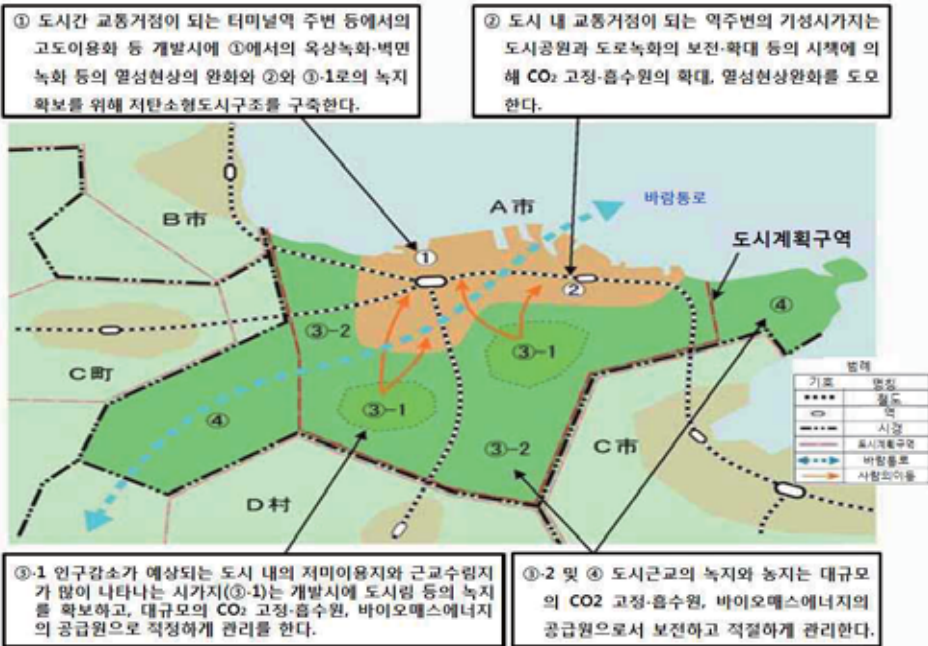
또한, 도시분류별 녹색의 유도책의 중요도를 다음 표로 나타낸다.

<표 6> 도시분류별 녹색의 유도책의 중요도

도시계획제도 등 녹색의 중요한 유도책	도시분류※		
	A	B	C
① 시가화구역의 축소 (역구분)	◎	-	◎
② 풍치지구의 확대	◎	○	○
③ 지구계획 등 구역 내의 녹지보전	◎	○	◎
④ 녹지보전지역의 지정	◎	○	◎
⑤ 녹화지역의 지정	◎	◎	◎
⑥ 지구계획 등 구역 내의 녹화추진	◎	◎	◎

※ 범례 : 도시분류별로 유도책의 중요도를 ◎·○의 2단계로 표시한다. 상기의 3가지 도시분류에 대하여 「녹색의 장래상」의 Output 이미지를 제시한다.

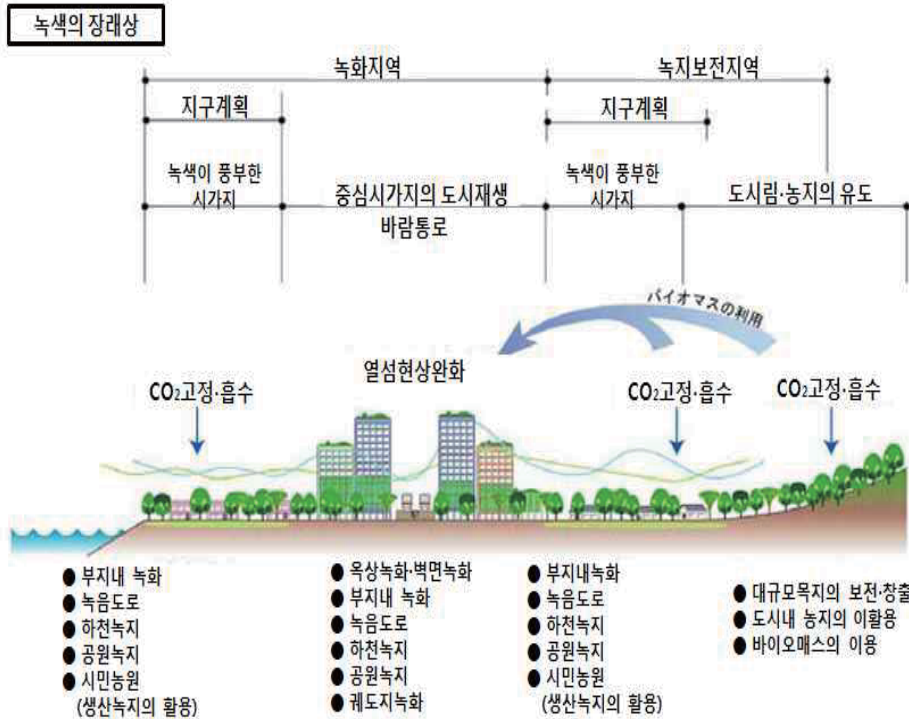
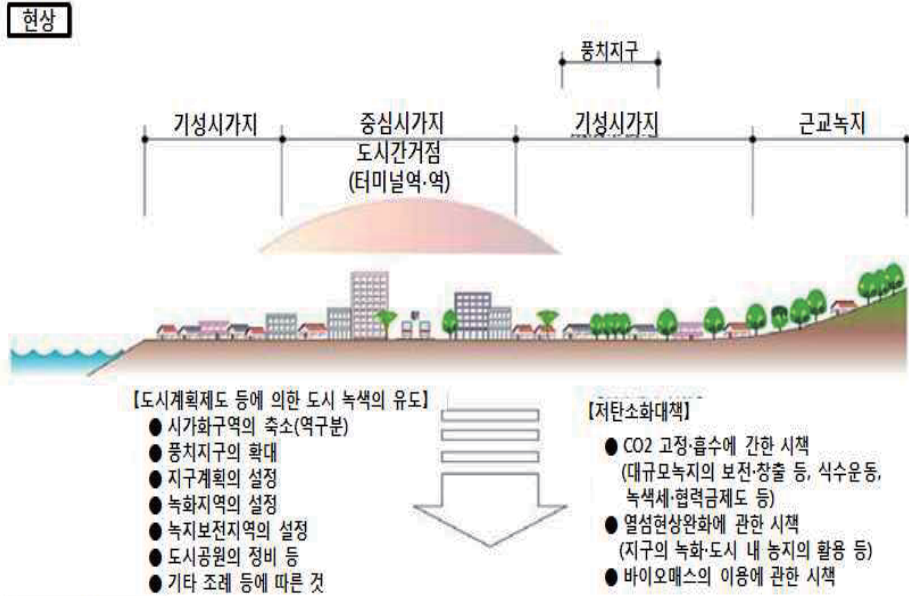
분류 A: 인구가 감소·안정경향에 있으며, 도시계획구역 내에 저미이용지·근교수림이 많은 도시의 경우



■ 도시구조별 녹색의 역할

저탄소도시의 구조		도시의 녹색의 역할			활용하는 평면적 기준제도	주된 토지이용 형태
구분	도시의 녹색의 역할개요	CO ₂ 고정·흡수	바이오매스에너지	열섬현상완화		
① 중심시가지	도시간교통거점을 중심으로 연결되는 시가지는 미소한 범위에서 인구가 증가한다. 업무계를 중심으로 고도이용을 진행하는 과정에서의 열섬현상완화를 도모한다.	△	△	◎	• 녹화지역 • 지구계획 등	• 업무계 (라이프스타일) 시내거주
② 기성시가지	도시내교통거점을 중심으로 연결되는 시가지는 다양한 시책에 따라 녹화를 향상시켜 무분별이 풍부한 시가지로서 CO ₂ 고정·흡수원의 확보·열섬현상 완화를 추진한다.	○	△	○	• 녹화지역 • 지구계획 • 풍치지구 • 녹지보전지역 등	• 주거계
③ 근교녹지	근교녹지는 ③-1 인구감소가 예상되는 도시근교의 미저이용지에 대하여 도시림 등의 녹지로 해 나감과 동시에 ③-2 기존녹지를 보전·육성하여 대규모 CO ₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지원으로 확보한다.	◎	◎	△	• 녹지보전지역	• 녹지계 • 뉴타운 등
④ 도시계획구역 밖의 근교녹지	도시계획구역 밖의 근교녹지에 대해서도 보전·육성하고, 도시림과 농지 등의 녹지로서 대규모의 CO ₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지원으로 확보한다.	◎	◎	△	-	• 녹지계 전원거주

[그림 7-41] 도시분류 A의 녹색의 역할과 장래상 이미지



[그림 7-42] 도시분류 A의 녹색의 역할과 장래상 이미지

분류 B: 인구가 증가경향에 있고, 이후에도 시가지 확대가 예상되는 도시의 경우

① 도시간 교통거점이 되는 터미널역 주변 등에서의 고도이용화 등 개발시에 ①에서의 옥상녹화·벽면녹화 등의 열섬현상의 완화와 ②와 ③-1로의 녹지 확보를 위해 저탄소형도시구조를 구축한다.

② 도시 내 교통거점(②-1)이 되는 역주변의 기성시가지(②-2)는 도시공원과 도로녹화의 보전·확대 등의 시책에 의해 CO₂ 고정·흡수원의 확대, 열섬현상완화를 도모한다.



③-1 인구감소가 예상되는 도시 내의 저미이용지와 근교수림지가 많이 나타나는 시가지(③-1 해당 시내·인접시내)는 도시림 등의 녹지를 확보하고, 대규모의 CO₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지의 공급원으로 적절하게 관리를 한다.

③-2 도시근교의 기존 수집과 농지는 대규모의 CO₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지의 공급원으로서 보전하고 적절하게 관리한다.

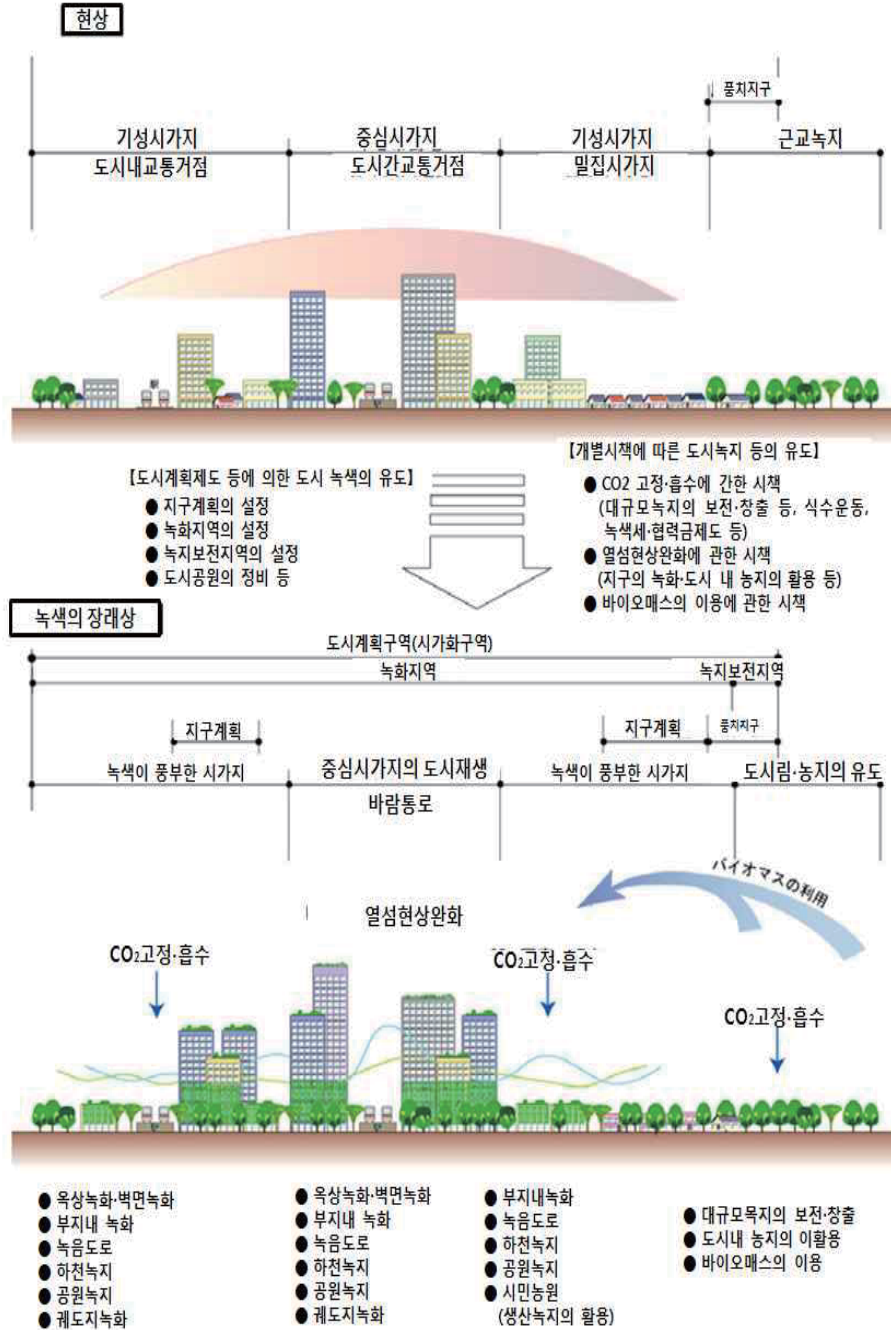
■ 도시구조별 녹색의 역할

저탄소도시의 구조		도시의 녹색의 역할			활용하는 평면적 기준제도	주된 토지이용 형태
		CO ₂ 고정·흡수	바이오매스에너지	열섬현상 완화		
① 중심 시가지	도시간교통거점을 중심으로 연결되는 시가지는 미소한 범위에서 인구가 증가한다. 업무계를 중심으로 고도이용을 진행하는 과정에서의 열섬현상완화를 도모한다.	△	△	◎	• 녹화지역 • 지구계획 등	• 업무계
② 기성 시가지	도시내교통거점(②-1)을 중심으로 연결되는 시가지(②-2)는 다양한 시책에 따라 녹화를 향상시킴과 동시에 도시의 녹색을 계획적으로 그물형·방사형 등으로 연속시켜(②-3), 녹색이 풍부한 시가지로서 CO ₂ 고정·흡수원의 확보·열섬현상 완화를 추진한다.	△	△	○	• 녹화지역 • 지구계획 • 풍치지구 • 녹지보전지역 등	• 주거계
③ 근교 녹지	근교특지는 ③-1 인구감소가 예상되는 도시근교의 미저이용지에 대하여 도시림과 농지 등의 녹지로 해 나감과 동시에 ③-2 기존녹지를 보전·육성하여 대규모 CO ₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지원으로 확보한다.	◎	◎	△	• 녹지보전지역	• 녹지계 • 뉴타운 등

(라이프스타일) 시내거주
↑
↓
전원거주

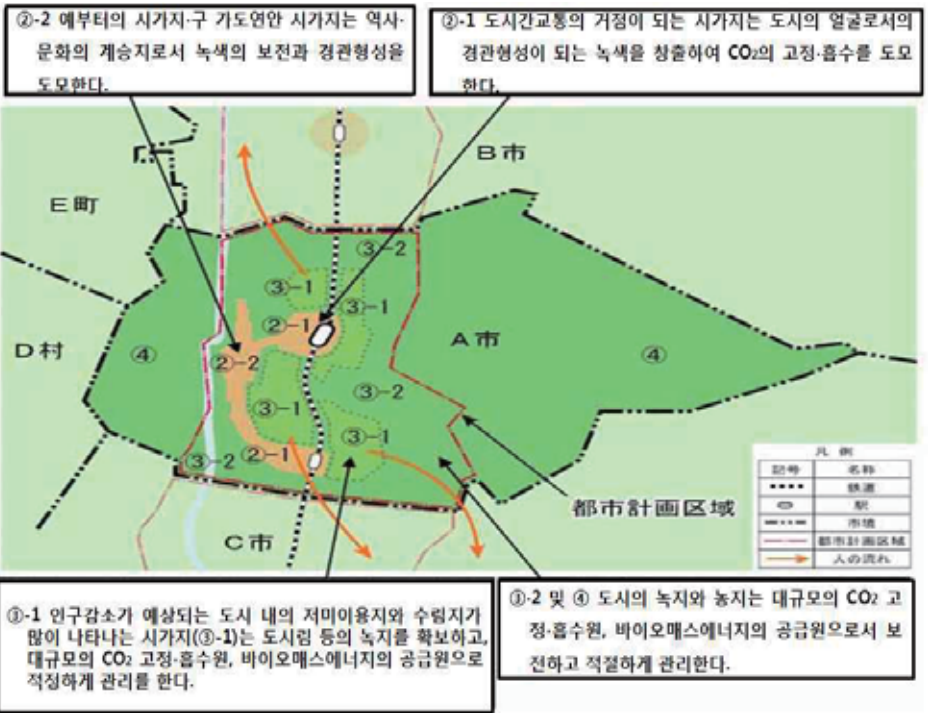
[그림 7-43] 도시분류 B의 녹색의 역할과 장래상 이미지

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법



[그림 7-44] 도시분류 B의 녹색의 역할과 장래상 이미지

분류 C: 인구감소경향에 있으며 도시계획구역 내에 저미이용지가 많은 도시의 경우

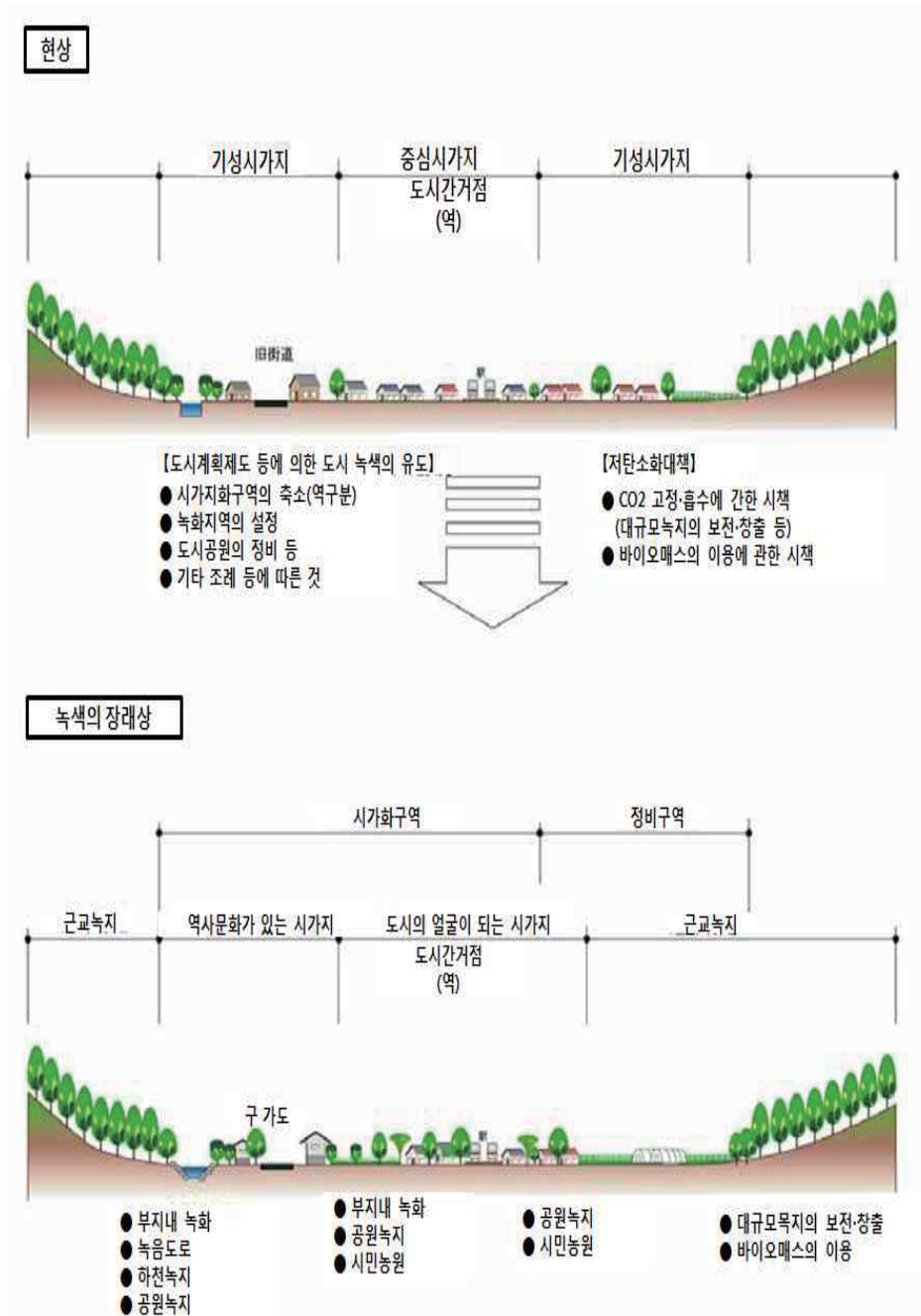


■ 도시구조별 녹색의 역할

저탄소도시의 구조		도시의 녹색의 역할			활용하는 평면적 기준제도	주된 토지이용 형태
구분	도시의 녹색의 역할개요	CO ₂ 고정·흡수	바이오매스에너지	열섬현상 완화		
② 기성 시가지	도시내교통거점(②-1)과 구 시가지(②-2)는 다양한 시책에 따라 녹화를 향상시켜 도시의 얼굴, 역사·문화의 계승이 되는 푸른빛이 풍부한 시가지로서 CO ₂ 고정·흡수원의 확보·열섬현상 완화를 추진한다.	△	△	○	• 녹화지역 • 지구계획 • 용치지구 • 녹지보전지역 등	• 주거계 (라이프스타일) 시내거주
③ 근교 녹지	근교녹지는 ③-1 인구감소가 예상되는 도시근교의 미처이용지에 대하여 도시림 등의 녹지로 해 나감과 동시에 ③-2 기존녹지를 보전·육성하여 대규모 CO ₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지원으로 확보한다.	◎	◎	△	• 녹지보전지역	• 녹지계 • 뉴타운 등
④ 도시계획구역 밖의 근교녹지	도시계획구역 밖의 근교녹지에 대해서도 보전·육성하고, 도시림과 농지 등의 녹지로서 대규모의 CO ₂ 고정·흡수원, 바이오매스에너지원으로 확보한다.	◎	◎	△	—	• 녹지계 전원거주

[그림 7-45] 도시분류 C의 녹색의 역할과 장래상 이미지

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법

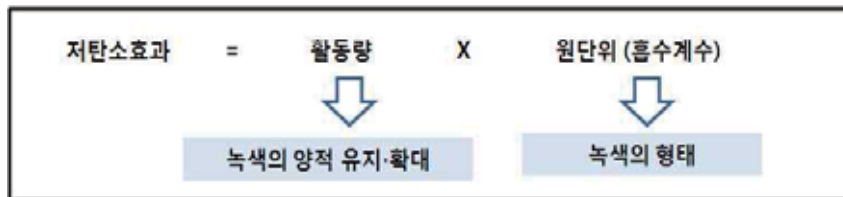


[그림 7-46] 도시분류 C의 녹색의 역할과 장래상 이미지

2) 녹색에 의한 저탄소효과

① 직접적 효과

도시의 녹색에 의한 저탄소효과는 다음의 식과 같이 「활동량」과 「원단위(흡수계수)」의 곱셈으로 구할 수 있다. 보전되고 창출된 녹색의 유지·확대량은 「활동량」으로 볼 수 있고, 그 증가에 따라 저탄소효과를 높일 수 있다. 마찬가지로 녹색의 유지관리의 적정화를 꾀함으로써 「원단위(흡수계수)」가 증가하여 저탄소효과를 높일 수 있다. 구체적인 원단위의 설정방법 등에 대해서는 녹색 편인 제Ⅲ편에서 상술한다.



[그림 7-47] 녹색에 의한 저탄소효과

② 간접적 효과

집약형도시구조의 실현을 통하여 자동차에 의한 교통 Trip수와 이동거리 등을 단축하고, 저탄소화를 도모할 수 있다. 본 가이드라인에서는 집약형도시구조의 실현에 의한 저탄소효과는 교통분야 안에서 다루는 것으로 하고, 녹색시책에 의한 집약형도시구조의 실현을 통한 저탄소효과에 대해서는 산출에 관한 참고치를 제시하는데 그치는 것으로 한다.

목질바이오매스를 화석연료의 대체에너지원으로 활용함으로써 저탄소화를 도모할 수 있다. 본 가이드라인에서는 목질바이오매스의 에너지원으로서의 활용에 의한 저탄소효과는 에너지분야 안에서 다루는

것으로 하고, 녹색 편에서는 산출에 관한 참고치를 제시하는데 그치는 것으로 한다.

열섬대책으로서 녹화 등의 녹색시책을 실시함으로써 냉방수요의 삭감 등을 통하여 저탄소화를 도모할 수 있다. 그러나 열섬대책에 의한 저탄소의 효과는 건축물의 입지와 구조에 따라서 크게 다르다는 점이 상정되기 때문에 본 가이드라인에서는 각각의 대책에 따른 저탄소효과의 산출에 관한 참고치를 제시하는데 그치는 것으로 한다.

2. 저탄소도시조성에서의 도시의 녹색대책

(1) 집약형도시구조의 실현에 관한 도시의 녹색의 체계방식과 구체적 시책

1) 기본적인 체계

집약형의 도시구조를 실현하기 위해서는 집약거점으로서의 공공시설·서비스시설 등의 입지 및 거주유도의 유도와 함께 농지와 수림지를 보전하고, 분산적인 개발을 억제하는 것이 중요하다.

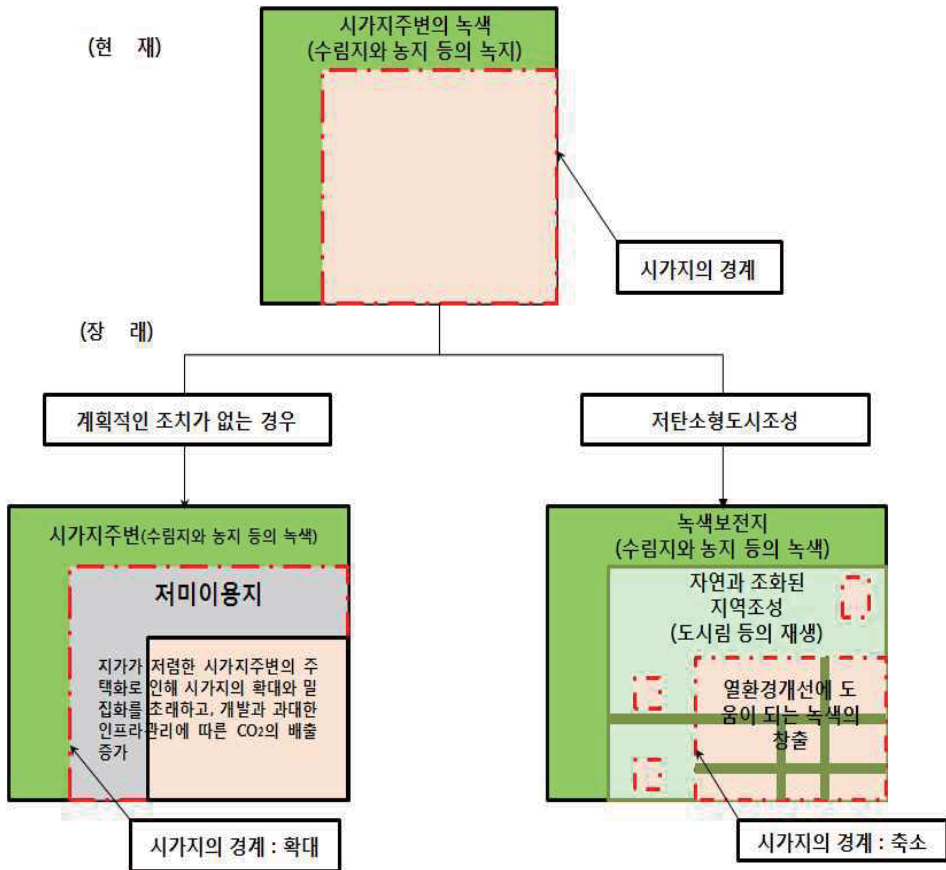
구역구분이 이루어지고 있는 도시에서는 계속하여 시가화정비구역의 농지와 수림지에서의 분산적인 개발을 억제할 필요가 있으며, 구역구분이 이루어지고 있지 않은 도시에서는 용도구역 밖의 분산적인 개발을 적절하게 컨트롤하고, 시가지의 확산을 억제하는 것이 필요하다.

또한, 통지와 수림지의 보전을 위해서는 적절한 관리를 하는 것이 불가결하고, 특히 시가지에 근접한 Open Space에 대해서는 도시주민과 연대한 활용·관리를 촉진하는 것이 중요하다.

토지이용의 집약화를 추진하는 지역에서는 녹화의 추진에 의한 열섬현상완화와 시가지환경의 개선을 도모하고 도시전체에서 녹색네트워크를 형성하여 양호한 도시환경의 형성에 기여해 나가는 것이 중요하다.

녹지와 Open Space가 보전된 토지이용을 실현하기 위해서는 도시전체의 녹색의 위치를 도시의 장래상을 제시하는 도시계획 마스터플랜 등에 자리매김하는 것이 중요하다.

도시계획 마스터플랜 등에 도시전체의 녹색의 모습을 제시하는데 있어서는 도시녹지법에 따른 「녹색기본계획」의 책정 시에 경관과 방재, 레크레이션 등의 관점과 함께 집약형인 도시구조를 실현한다는 관점도 포함하여 녹지와 Open Space의 기능을 평가하고, 녹색의 장래상을 설정한 후에 반영시켜 나가는 것이 중요하다.



[그림 7-48] 저탄소대책에 도움이 되는 녹색의 구조개념의 모형도

2) 구체적 시책

① 도시계획 마스터플랜 등의 검토

정책과제대응형도시계획운용지침(2003년 11월)의 「C. 환경부하가 작은 도시의 구축」에서는 「환경부하가 작은 도시의 구축은 이후의 도시계획에 있어서 기초적인 사항이며, 도시계획의 목표로서 도시계획구역 마스터플랜 등에 위치하고 있다고 생각된다. 그 때, 환경부하의 경감을 위한 관점에서 토지이용, 도시교통, 녹지를 일체적으로 검토하고, 지향하여야 하는 도시의 장래상을 정하는 것이 바람직하다」고 되어 있으며, 환경부하의 저감을 검토하는 때에는 저탄소도시조성에 이바지하는 집약형도시구조의 실현에 대해서도 검토를 하여 더욱 종합적인 관점에서 지향하여야 하는 도시의 장래상을 정하는 것이 바람직하다.

집약형인 도시구조의 실현을 위해 시가지 주변의 농지와 수림지를 보전해 나가기 위해서는 도시계획법에 따른 「도시계획구역의 정비, 개발 및 보전에 대한 방침(도시계획구역 마스터플랜)」에서 녹지의 보전방침을 정하는 것이 중요하다.

도시계획구역 마스터플랜에서 「토지이용방침」을 정하는데 있어서는 현재의 도시가 가지고 있는 녹색의 기능에 대관 평가를 충분히 발판 삼아 장기적인 CO₂의 배출을 억제할 수 있도록 분산적인 개발을 억제하기 위한 녹지의 보전 등 집약형도시구조의 실현에 이바지하는 녹지의 기능에 대하여 평가한 후에 자연환경형성에 필요한 보전에 관한 방침을 검토하는 것이 바람직하다.

또한, 「자연적 환경의 정비 또는 보전에 대한 방침」에서 녹지의 배치방침을 정하는데 있어서는 종래의 환경보전계통, 레크레이션계통, 방재계통, 경관구성계통과 함께 저탄소도시조성의 관점도 검토하는 것이 바람직하다. 그 때에는 인구감소와 기능이전에 따른 저미이용지

의 발생에 대한 대응에 대해서도 아울러 검토하는 것이 바람직하다.

도시계획법에 따른 『시정촌의 도시계획에 관한 기본적인 방침(시정촌 마스터플랜)』과 도시녹지법에 따른 『녹지의 보전 및 녹화의 추진에 관한 기본계획(녹색기본계획)』 등의 활용으로 주민과 관계있는 도시계획을 세밀하게 정하는 것이 바람직하다.

② 도시계획에 따른 시책의 추진

구역구분의 설정과 토지이용방침에 대한 재검토를 할 기회를 포착하여 시가화에 대한 재검토가 없는 토지를 필요에 따라 시가화조정구역에 편입시키는 것이 고려될 수 있다. 또한, 도시계획구역 마스터플랜과 개발허가제도의 운용의 정합성에 유의하는 것과 동시에 시가화조정구역 중 특히 시가화구역에 인접·근접한 임지, 농지, 수변지 등에 대하여 녹지보전지역, 특별녹지보전지역, 풍치지구의 지정과 시민농원 등을 설치함으로써 적극적인 녹색, 수면의 회복과 보전을 도모하고, 그린벨트의 형성을 검토하는 것이 고려될 수 있다.

도시근교의 마을·산과 대도시 주변지역의 자연재생녹지 등 비교적 광역적인 견지에서 적절하게 보전할 필요가 있는 녹지에 대해서는 녹지보전지역제도 등을 적극적으로 활용하는 것이 유효하다고 생각된다.

풍치지구제도는 보전하여야 하는 지구를 자리매김하는 관점에서 활용하는 것이 가능하다. 시가화조정구역에서는 농지와 자연적 환경을 보전하는 여러 제도들과의 연대 하에, 특별히 양호한 자연적 경관을 유지하여야 하는 지역을 풍치지구로 지정하는 것이 바람직하고, 또한 비구분도시계획지구 백지지역에서는 보전하여야 하는 토지를 풍치지구로 지정함으로써 명확하게 자리매김하는 것이 바람직하다.

<표 7> 녹지의 보전·녹화의 추진에 관련된 지난 제도

구분	제도명	제 도 개 요
녹지의 보전	근교녹지 보전구역	근교정비지대 내의 녹지 중, 무질서한 시가지화의 우려가 크고, 이를 보전함으로써 얻을 수 있는 주민의 건전한 심신의 유지 및 증진 또는 이들 지역에서의 공해나 재해의 방지효과가 현저한 근교녹지의 토지구역을 지정하여 보전하는 제도
	녹지보전 지역	連胆의 우려가 강한 두 시가지의 중간부에 존재하는 녹지, 도시 내의 귀중한 자연적 환경을 보전하는데 있어 완충대로서의 기능을 하고 있는 녹지, 무질서한 시가지화의 방지 또는 공해나 재해의 방지를 위해 적정하게 보전할 필요가 있는 녹지, 지역주민의 건전한 생활환경을 확보하기 위해 적정하게 보전할 필요가 있는 비교적 대규모인 녹지에서 일정한 토지이용과의 조화 하에 총체적으로 보전하는 제도
	특별녹지 보전지구	도시의 역사적·문화적 평가를 가진 녹지와 생태계 보전을 위한 녹지를 보전하는 제도로서 근교녹지보전지역·녹지보전지역 내로의 중복지정도 가능
	도시계획 등 구역 내의 녹지보전	대지림과 사적림 등, 주택지 등에 산재되어 있는 비교적 소규모인 가까운 녹지를 보전하는 제도. 지구계획, 연도지구계획, 방재가구정비지구계획, 집락지구계획이 대상이 된다.
	풍치지구	수림지나 수림이 풍부한 토지(시가지를 포함한다)로서 양호한 자연적 경관을 형성하고 있는 것 또는 수변지(수면을 포함한다), 농지 기타 시민의식에서 하는 향토의식이 높은 토지로서 양호한 자연적 경관을 형성하고 있는 지구 중 토지이용계획 상 도시환경의 보전을 위해 풍치의 유지가 필요한 지역을 정하는 제도
	역사적	국가의 역사상 의의가 있는 건조물, 유적 등과 자연

구분	제도명	제 도 개 요
	풍토보존지구·특별보존지구	적 환경의 보전을 목적으로 우리나라 옛날의 정치, 문화의 중심 등으로서 역사상 중요한 지위를 갖는 시정촌(교토시, 나라시, 가마쿠라시의 3개 시 외에 정령으로 天理市 橿原市、櫻井市、逗子市、奈良縣 生駒郡 斑鳩町 및 同縣 高郡 明日香村 및 大津市の 5개 시 1개 町, 1개 村)가 지구지정되어 있다.
녹화의 추진	녹화지역	용도지역이 지정되어 있는 지역 내에서 양호한 도시 환경의 형성에 필요한 녹지가 부족하고, 건축물 부지 내에서 녹화를 추진할 필요가 있는 구역으로 지정하여 녹화를 추진하는 제도. 부지면적이 원칙 1,000㎡이상(지자체 조례에 따라 300㎡까지 낮추는 것이 가능)의 건축물의 신축과 증축에 대하여 녹화율의 최저한도를 정할 수 있다.
	지구계획 등 구역 내의 녹화추진	지구계획 등의 구역 내에서 건축물의 녹화율을 지구계획 등 녹화율조례에 따라 정할 수 있다. 지구계획, 연도지구계획, 방재가구정비지구계획이 대상이 된다.

이상을 검토하는 때에는 생태계네트워크의 형성 등 녹색의 질의 확보에도 유의하는 것이 바람직하다.

③ 그 밖의 조치

도시계획에 따른 방법 외에도 조례에 의한 토지이용규제·유도, 자연재생법에 따른 사업 등 다양한 방법을 사용함으로써 녹색을 보전하고, 분산적인 개발을 억제하는 것이 중요하다.

또한, 많은 도시에서는 인구감소로 인해 발생하는 공한지대책의 중요성이 시가지, 교외부 모두 증가하는 것이 될 수 있고, 이미 고령자의 거주에 적합하지 않은 사면 등에서의 이주를 추진하고, 아울러 공원을 정비하는 사례도 나타난다.

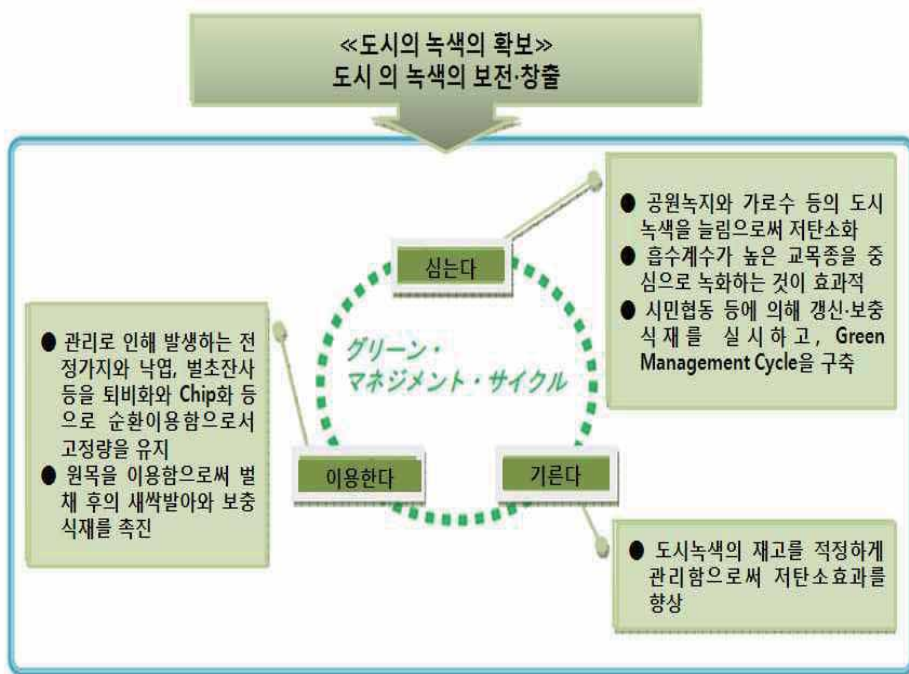
(2) CO₂의 고정·흡수에 관한 체계와 구체적 시책

1) 기본적 체계

수목은 광합성에 의해 CO₂를 흡수하고 유기물로 바꾸어 줄기와 가지에 축적하는 탄소고정기능에 의해서 CO₂ 흡수원이 된다. 그 때문에 흡수량을 증기시키는 관점에서는 초목보다도 나무를, 나무 중에서도 교목을 식재해 나가는 것이 중요하다.

도시공원의 정비와 공공공익시설의 녹화 등은 흡수원의 증가로 이어짐과 동시에 경관형성과 스포츠 레크레이션의 장, 자연과의 만남의 장, 도시의 방재성의 향상 등 다양한 효과가 기대되기 때문에 그 추진을 도모하는 것이 중요하다. 아울러 주민과의 협동에 의해 식수활동 등을 전개함으로써 보급계발을 도모하는 것이 가능하다.

특히 시가지의 수목은 전정에 의해 나무형태가 유지되고 있는 것이 많지만, 흡수원의 확보라는 관점에서는 심한 전정은 피하고, 식수대(植樹帶)의 크기와 식수대(植樹帶)주변의 환경을 감안하여 될 수 있는 한 가지와 잎을 길게 기르고, 광합성에 의한 탄소의 축적량을 늘리도록 관리하는 것이 중요하다. 또한, 수목이 충분하게 뿌리를 내리도록 식수대(植樹帶)의 크기를 확보하는 것도 중요하다.



[그림 7-49] CO₂ 흡수·고정에 대한 사고방식

2) 구체적 시책

① 공원녹지의 정비와 도시녹화의 추진

도시의 녹색에 의한 흡수량을 늘려 나가기 위해서는 탄소의 축적량이 많은 교목을 늘리는 것이 중요하기 때문에 현존하는 수림지 등의 도시녹색의 보전과 동시에 공원녹지와 가로수, 하천녹지, 항만녹지 등의 정비와 관공청시설 등의 공공시설의 녹화, 공적임대주택지안 등의 녹화 및 민유지의 녹화를 추진하는 것이 중요하다.

도시공원의 정비와 공공공간을 녹화하는 때에는 레크레이션과 경관형성, 방재, 생물다양성 등 그 밖의 역할과의 균형을 도모하면서 교목을 많이 식재하여 탄소고정을 늘린다고 하는 관점이 중요하다.

교목 등의 식수에 의한 녹화를 하는 때에는 행정이 공공사업의 일환으로서 하는 것뿐만 아니라 시민과 민간기업, NPO 등의 폭넓은 협동 하에서 하는 것이 바람직하고, 100만그루 식재라고 하는 구체적인 목표를 설정하여 협력을 구하는 것이 고려된다.

또한, 대규모인 공원녹지의 정비에 있어서는 자연재생과 환경교육 등의 관점을 도입하여 시민 등의 협력을 구하면서 식수 등을 하는 것도 유효하다.

도시녹화의 추진에 있어서는 공공이 주체가 되는 활동과 함께 민간기업 등에 의하여 녹화가 추진되는 것이 바람직하다. SEGES(사회·환경공헌녹지평가시스템) 등에 의한 민간기업 등에 의한 녹화조치에 대한 평가와 인정 등을 통하여 다양한 주체에 의한 도시녹화활동을 지원하는 것도 중요하다.

② 녹색의 관리·육성

시가지에 식재된 교목 등을 관리하는 때에는 흡수량을 증가시키는 관점에서는 크게 기르는 것이 중요하고, 녹음도로 등에 자리하고 있는 가로수 등에서는 나무형태를 유지하도록 관리함과 동시에 수목의 생장을 가능하게 하는 충분한 넓이의 식수대(植樹帶)를 정비하는 것이 바람직하다.

또한, 비교적 대규모인 공원녹지 등의 수립에 대해서는 갱신과 숲아내기, 보충 식재 등의 관리·육성에 의해 저탄소효과와 생물다양성을 높이고 유지하는 것이 바람직하다. 그 때 발생하는 전정가지와 낙엽 등에 대해서는 고정량 유지의 관점에서 퇴비화와 Chip화를 도모하는 것이 바람직하다.

③ 녹색세·협력금제도

녹지에서의 식수와 관리·육성 경비의 일부를 조달하고, 지구온난화 대책 등에 도움이 되는 것으로 도시녹색의 보전·창출에 중점을 둔

것과 Carbon Offset을 대상으로 한 지구온난화대책의 하나로서 실시되는 것 등이 있다.

기업 활동에 활용되고 있는 사례 외에 지자체가 실시하는 Carbon Offset 조치도 증가하고 있다.

(3) 바이오매스의 공급에 관한 체계와 구체화 시책

녹지를 적정하게 관리하는 것은 흡수원으로서의 기능을 높이기 위해 중요하며, 관리 등으로 인해 발생한 목질바이오매스를 재생가능에너지원으로 활용함으로써 화석연료의 사용을 억제하여 CO₂ 배출량의 삭감을 도모하는 것도 가능하다.

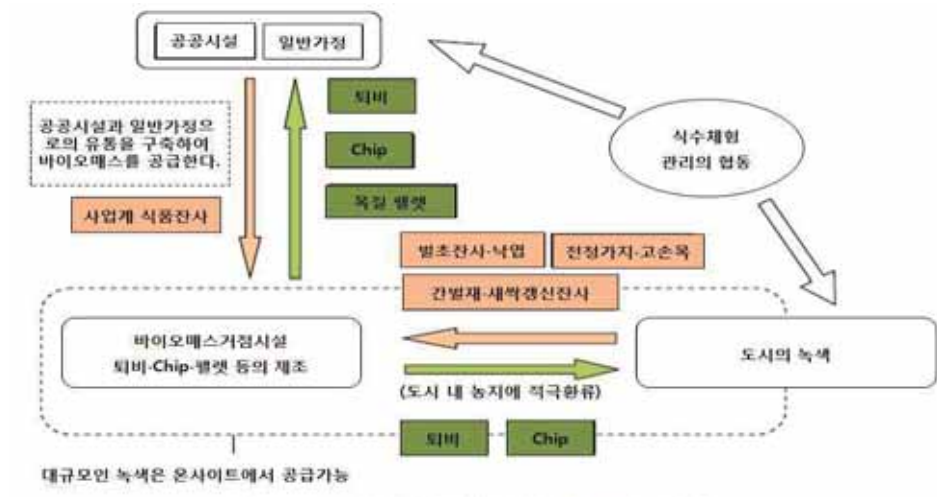
목질바이오매스의 활용에 대해서는 북유럽 등에서 그 활용사례가 많이 나타나고, 일본에서도 간벌재와 임림잔사를 이용한 목질펠릿을 난방열원으로 공급하는 사례가 나타난다.

1) 기본적인 체계

목질바이오매스를 재생가능에너지원으로 활용하기 위해서는 바이오매스의 수집비용을 저감시킬 필요가 있다.

도시근교의 평지림은 시가지 등에 근접되어 있기 때문에 운송비용의 점에서 우위성이 있으며, 또한 가파르고 험준한 사면에 비하여 바이오매스의 수집비용의 점에서도 우위성이 있기 때문에 발생하는 바이오매스의 활용을 도모하는 것이 중요하다.

도시공원안의 수목의 관리와 가로수의 전정 등으로 인해 발생하는 목질바이오매스는 퇴비화와 Chip화되어 그 활용이 추진되어 왔으며, 소각처리에 비하여 CO₂ 고정에서 효과를 발휘한다. 또한, 퇴비화 등의 활용과 동시에 재생가능에너지원으로서의 활용을 검토하는 것도 CO₂의 배출삭감의 관점에서 중요하다. 그 때에는 계절에 따라 바이오매스의 발생량에 차가 있는 점을 고려할 필요가 있다.



[그림 7-50] 도시의 녹색에서 발생하는 바이오매스의 공급

2) 구체적 시책

① 대규모 녹지의 보전과 적정한 관리

시가지주변의 대규모 녹지를 보전하기 위해서는 광역녹지계획 등의 시정촌을 초월하는 녹지계획에 자리매김을 하여 보전의 필요성을 명확하게 하는 것이 바람직하다. 수도권과 킨키권이라면 근교녹지보전제도의 활용도 고려할 수 있다.

녹지의 관리에 있어서는 임업 등의 지속성 있는 형태로 실시하는 것이 필요하지만, 시가지에 가까운 평지림 등에서는 도시주민과의 연대를 도모하여 환경학습 등의 시점도 도입하여 실시하는 것이 고려된다. 그 때 도시녹지법에 따른 관리협정제도를 활용함으로써 지권자의 부담을 경감하는 것이 가능하다.

② 목질바이오매스의 재생가능에너지원으로서의 이용

목질바이오매스를 재생가능에너지원으로서 활용하는데 있어서는 운송

비용을 저감할 필요가 있으며, 그를 위해서는 시가지에서의 활용의 장을 확보하는 조치를 함께 실시하는 것이 중요하다.

목질바이오매스를 활용하기 위해서는 목질Chip과 펠릿용융 보일러 등의 시설을 정비하고, 시가지전체에서 활용을 촉진하는 것이 중요하다. 시가지전체에서 이용을 촉진하기 위해서는 우선 학교와 체육관, 시청 등의 공공시설에서 솔선하여 목질바이오매스의 활용을 추진하는 것이 유효하다. 나아가, 병원과 복지시설 등의 공공시설로 그 활용을 넓혀 나가는 것이 고려될 수 있다.

③ 목질바이오매스의 퇴비·Chip화에 의한 활용

목질바이오매스를 퇴비·Chip화 한 자재는 시가지에서의 도시공원과 가로수의 관리에 사용되고 있다. 퇴비·Chip은 재생가능에너지원에 비하여 소량으로 활용할 수 있기 때문에 많은 도시에서 활용이 가능하다.

전정가지와 낙엽 등의 퇴비·Chip화는 소각처분과 비교하여 수목에 흡수되어 고정된 CO₂의 일부를 대기중으로 배출하지 않기 때문에 도시의 녹색에 의해 흡수한 CO₂고정량의 유지를 도모하는데 있어서 중요하게 된다.

또한, 도시는 퇴비와 Chip의 원료가 되는 바이오매스의 공급장소임과 동시에 수요장소이기도 하다. 퇴비·Chip화의 촉진과 입목재를 통나무원목으로 목공품과 공원녹지의 자재, 생물의 거처 등으로 적극적으로 이용하는 등의 고정량유지에 대한 폭넓은 조치가 유효하다. 또한, 이용에 따른 벌채 후의 새싹갱신과 보충식재에 의해 흡수·고정이 양호한 『(가칭) Green Management Cycle』을 구축하는 것이 고려될 수 있다.

(4) 열섬현상개선에 관한 체계와 구체적 시책

1) 기본적인 체계

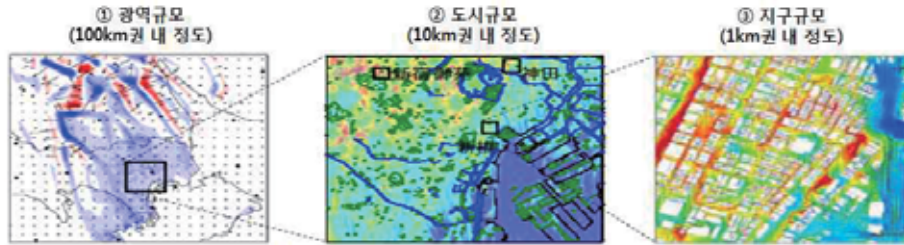
대도시에서는 열섬현상으로 인해 냉방수요가 증대하고, 에너지의 대량소비로 이어지고 있으며 저탄소도시조성의 관점에서 대책이 필요하다.

도시조성에서의 열섬대책으로 지표면피복의 개선, 인공배출열의 저감을 들 수 있다. 열섬현상은 도심부에서 교외를 향해 도시와 그 주변의 넓은 범위에 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에 교화적으로 대책을 강구하기 위해서는 그 영향범위를 파악하고, 중점적으로 대책을 강구하여야 하는 범위를 명확히 한 후에 구체적인 시책을 검토할 필요가 있다.

예를 들면, 아래 그림과 같이 열섬현상의 영향범위로서 도시의 넓이에 대응한 광역규모(100km권 내 정도)를 대상으로 기상관측데이터와 도시기후 시뮬레이션 등에 의해 열섬현상으로 인한 영향범위를 광역적으로 파악하는 것이 고려된다.

다음 단계로, 광역규모 중에서 고온역의 중심이 되고, 중점적으로 대책을 검토하여야 하는 범위인 도시규모(10km권 내 정도)를 대상으로 열섬현상의 현황 및 대책에 대한 기본방침을 검토하는 것이 고려된다.

그리고 토지이용과 지형, 건물군의 배치와 바람의 흐름 등의 지역특성을 파악 가능한 지구규모(1km권 내 정도)를 대상으로 구체적으로 옥상·지상녹화, 보수성포장, Open Space의 정비에 의한 통풍의 확보, 지역냉난방, 공기조절기기의 에너지절약 등의 개별대책을 검토하는 것이 고려된다.



[그림 7-51] 열섬대책을 검토하기 위한 규모(예)

광역규모에서는 도심에서 교외를 향해 흘러가는 과정에서 열을 받은 공기가 어느 정도의 범위까지 기온에 영향을 미치는가를 파악하여 대책을 검토하는 것이 중요하다. 수도권을 예로 들면 도쿄만에서 도쿄도심으로 흘러드는 해풍은 예를 들면 남풍의 경우 도쿄도의 북측인 사이타마현 부근까지 기온분포에 영향을 미치기 때문에 이러한 광역적인 관점을 근거로 하여 각각의 대책이 어느 정도의 영향·효가 있는가를 파악하는 것이 유효하다.

도시규모에서는 도시에 유입되는 바람의 흐름을 파악하여 도시의 통풍·환기에 배려한 바람을 가로막지 않는 도시구조를 계획하는 것이 유효하다. 또한, 대규모 녹지는 Cool Spot이 되므로 그러한 Open Space를 네트워크로 연결하는 것이 중요하다. 이러한 조치를 추진하는데 있어서 바람의 흐름과 토지이용현황, 기온분포 등을 지도화하여 도시계획과 도시개발에 활용하는 것이 유효하다.

지구규모에서는 열섬현상의 완화와 더불어 공간이용자의 쾌적성 향상이라고 하는 Adaptation(적응)의 관점에서 대책을 실시하는 것이 중요하다.

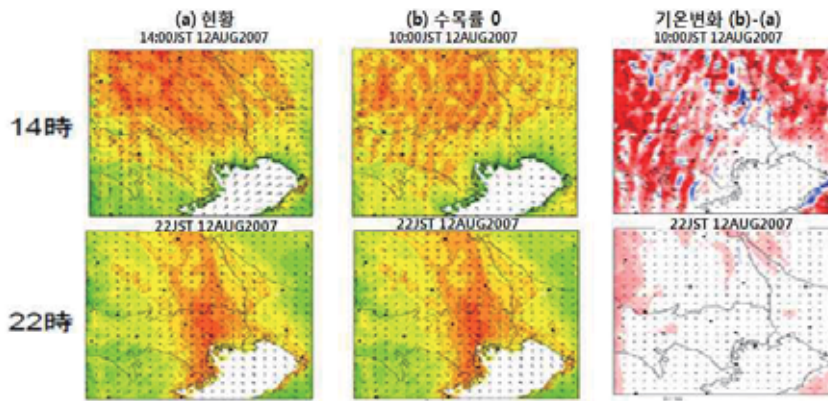
2) 구체적 시책

① 광역규모의 시책

광역규모의 시책으로는 대규모 Open Space를 보전하는 것이 중요하

다. 도도부현 단위의 광역녹지계획에 중요한 Open Space를 자리매김 하는 것이 유효하고, 수도권과 킨키권이라면 근교녹지보전제도 등을 활용하는 것이 유효하다.

교외의 녹지를 광역적으로 보전하는 것이 열섬대책으로서 유효하다는 것을 가리키는 것으로 수도권을 대상으로 교외의 산림·구릉지 등을 포함한 수림의 유무에 의한 하계의 기온변화를 시산한 것이 있다(아래 그림). 수림이 없는 경우, 특히 주간에 기온이 상승하는 영역이 도심부를 둘러싸듯이 광범위하게 퍼져 있으며, 이는 도심부를 둘러싼 산림·구릉지 등의 수림의 존재가 열섬현상에 기인하는 기온상승의 교외부로의 확대의 억제에 크게 기여하고 있다는 것을 시사하고 있다.



[그림 7-52] 대도시주변의 산림을 포함한 수림의 유무에 따른 하계의 기온변화의 시산

시가지전체에 걸쳐 지표면피복을 개선하기 위해서는 녹화지역제도 등을 활용함으로써 일정한 규모 이상의 건축물의 신축과 개축 등에 있어 일정한 비율의 녹화를 의무화하는 것도 유효하다고 생각된다.

② 도시규모의 시책

도시계획규모에서 시책을 실시하기 위해서는 도시전체의 바람의 흐

름, 토지이용상황, 기온분포 등에서 도시환경기후도를 작성하여 바람의 흐름 등에 배려한 개발과 바람통로가 되는 Open Space의 보전·창출을 촉진해 나가는 것이 중요하다.

독일에서는 슈트트가르트 등의 내륙부의 도시에서 대기오염의 완화와 열섬현상의 완화를 위해 도시를 향해 주변의 산지와 구릉지에서 부는 산곡풍을 활용하고 있다. 이 산곡풍은 수십미터의 두께라고 이야기되고 있으며 평면적으로 바람이 분다고 생각되고 있다.

그런 한편, 일본의 대도시는 주로 임해부에 입지하고 있으며, 도시를 향해 해풍이 유입되고 있다. 해풍은 수백미터에서 수천미터의 두께를 가지고 있다고 불리고 있으며, 예를 들면 도쿄임해·도시부에 수립하고 있는 초고층빌딩의 높이를 상회하고 있다고 생각되고 있다. 대도시의 임해부에서 하계에 냉랭한 해풍이 임해부에서 내륙부를 향해 효과적으로 통할 수 있는 도시구조를 검토하는 것과 동시에 도시 전체의 통풍·환기에 도움이 되는 대책을 계획적으로 실시하는 것이 유효하다.



[그림 7-53] 일본의 대도시에서의 해풍의 활용

도시환경기후도를 작성하는 때에는 기상관측과 시뮬레이션에 의해 바람의 흐름과 온도분포 등에 기초하여 작성하는 것이 바람직하지만, 아메다스(AmeDAS: 일본 지역기상관측시스템) 등의 기상청 등이 발표

하고 있는 기존 기상데이터에 근거하여 작성하는 것도 가능하다.

또한, 도시전체의 바람의 흐름을 고려하여 바람의 길이 되는 도로와 하천, 공원녹지 등의 공공 Open Space의 녹화추진과 시가지 주변의 농지와 수림지의 보전에 의해 물과 녹색의 네트워크의 형성을 도모하고, 바람의 흐름을 활용한 도시조성을 하는 것이 중요하다.

특히, 가로수에 의한 녹음의 확보(녹음도로)는 쾌적한 보행공간을 창출한다. 또한, 건폐율·용적율이 높은 업무계 지역에서는 건축물의 측면에 가로수의 그늘이 생기기 때문에 벽면녹화와 같은 효과를 기대하는 것이 가능하다. 이 경우, 그늘의 각도를 고려하면 남북방향의 가로수정비가 유효하다.

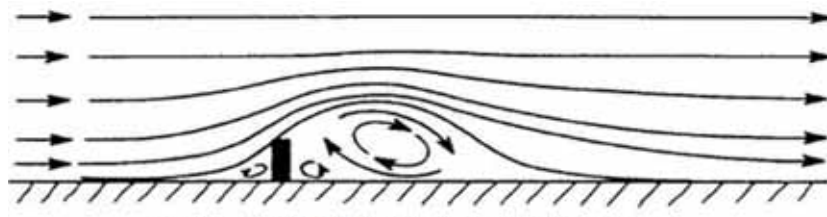
③ 지구규모의 시책

지구규모에서의 시책의 실시에는 지구를 둘러싼 광역적인 바람의 흐름과 주변의 지형 건물의 불균형한 시가지의 지형, 녹색의 분포를 고려하여 공간이용자의 쾌적성에 배려한 시책을 실시하는 것이 중요하다.

바람의 흐름에 배려한 가구(街区)를 형성하기 위해서는 도시의 통풍·환기를 확보하기 위해 지구계획 등에 따라 바람의 흐름을 막지 않는 동배치계획을 검토하는 것이 고려된다. 또한, 도시규모의 바람의 흐름을 파악하여 바람의 길이 되는 Open Space의 보전과 바람의 길이 되는 도로의 가로수를 충실하게 하는 것 등이 고려된다.

바람이 부는 방향으로의 바람의 흐름을 저해하는 건물의 영향은 경험적으로 건물 높이의 5배 정도의 범위에 미친다고 하고 있다. 실제의 시가지에서는 풍향과 풍속은 항상 변화되고 있으며, 더욱이 많은 건물 등이 서로 바람의 흐름에 영향을 미치고 있어 복잡한 바람의 흐름이 되기 때문에 항상 일정한 장소가 넓은 범위에 걸쳐 고온화 하는 일은 일어나기 어렵다. 또한, 녹지와 해풍 등의 냉기에 의한 효과의

범위도 기상조건과 시간에 따라서 변화하므로 지구전체에서 평균적으로 기온을 저하시키는 대책 외에 가로와 광장 등 공간이용자가 많은 장소에서 녹음과 통풍을 확보하는 등에 의해서 쾌적성을 향상시키는 대책도 중요하다.

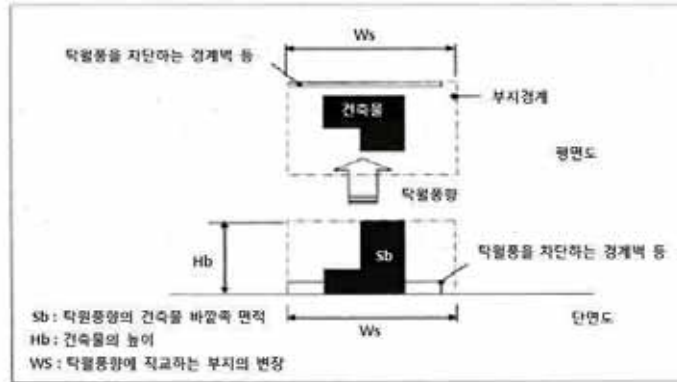


[그림 7-54] 건물에 의한 바람이 부는 방향 대한 영향의 모형도

통풍에 배려한 개별건물의 형태·배치의 체계방식에 대해서는 연안부에서는 육지영역에 진입하는 해풍을 건물 등으로 저해하지 않도록 배려하는 것이 중요하다. 그를 위해서는 주 풍향에 대하여 바깥쪽의 면적을 될 수 있는 한 적게 하는 등의 노력이 고려된다.

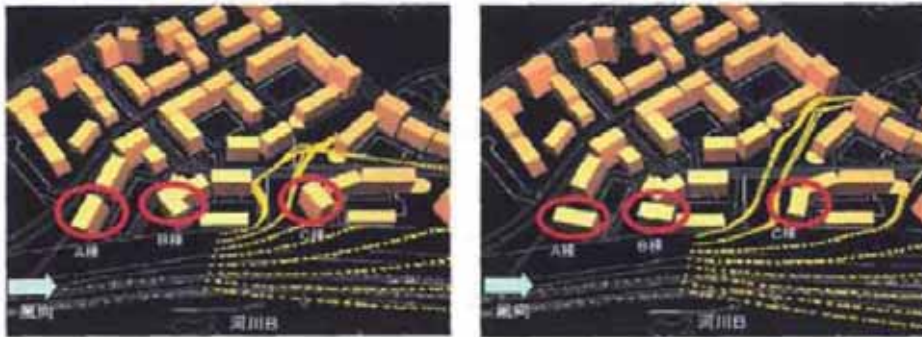
이와 같은 체계에 대하여 건축물의 환경성능을 종합적으로 평가하는 시스템 중, 특히 열섬에 중점을 둔 『CASBEE-HI 평가 매뉴얼 2006』(재단법인 건축환경·에너지절약 기구)에 따르면 탁월풍(卓越風) 방향에 대한 바깥쪽 면적의 비율이 적을수록 평가가 높다고 되어 있다. 또한, 건물의 배치계획과 바람의 흐름의 관계에 대해서는 건물의 배치에 따라서 주택지 내로의 바람의 유입방식이 다르다는 것이 수치시뮬레이션(CFD분석)에 의해 검증되어 있다.

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법



레벨	내용
레벨 1	탁월풍향에 대한 건축물의 바깥쪽 면적비가 90% 이상
레벨 2	탁월풍향에 대한 건축물의 바깥쪽 면적비가 70% 이상 90% 미만
레벨 3	탁월풍향에 대한 건축물의 바깥쪽 면적비가 50% 이상 70% 미만
레벨 4	탁월풍향에 대한 건축물의 바깥쪽 면적비가 30% 이상 50% 미만
레벨 5	탁월풍향에 대한 건축물의 바깥쪽 면적비가 30% 미만

[그림 7-55] CASBEE-HI에 의한 탁월풍 저해의 평가



※ 그림 안의 C동의 배치방향을 변경한 결과, 바람이 주택지 안을 통과하는 상황이 나타나고 있다.

[그림 7-56] 건물배치의 변경이 주택지의 바람의 길 형성에 미치는 영향

지구규모에서의 대책의 체계방식으로 비교적 바다에 가까워 해풍의 영향을 받는 지구의 경우는 주간은 냉랭한 해풍의 유입에 배려하고, 바람이 부는 방향의 지표면의 방열과 인공배출열의 발생을 억제하는

것이 중요하다. 야간은 해풍이 약해지므로 열대야대책으로 인공배출열 억제, 옆동 간격과 Open Space의 확보에 의한 천공방사의 축진도도모함과 동시에 냉기의 효과적인 유입을 위해 가로·녹지 등의 연속된 공간의 확보에도 배려하는 것이 중요하다.

해풍의 영향이 약하고, 인접하는 시가지에서의 열의 이류가 예상되는 내륙부의 경우는 주간은 지표면 온도의 저감과 그늘의 형성 등에 의해 지상에 가까운 공간이용자의 체감온도의 저가에 배려함과 동시에 야간은 열대야대책으로서 인공배출열의 억제, 천공방사의 축진도도모하는 것이 유효하다. 또한 대규모 하천과 녹지 등의 Open Space에 인접한 지구에서는 주야간을 통하여 Open Space에서 시가지로의 냉기의 효과적인 유입을 위해 가로·녹지 등의 연속된 공간을 확보하는 것이 유효하다.

또한, 공간이용자의 쾌적성을 향상시키기 위해서는 이용자와 가까운 피복면을 개선하는 것이 유효하고, 녹음에 의한 그늘의 확보와 벽면녹화, 보수성포장의 도입 등에 의해 표면온도의 저감을 도모하는 것이 고려된다. 그 때에 지구계획 등에 따라 구역 내의 수목 등의 보전과 옥상녹화·벽면녹화를 추진하는 것이 유효하다.

공공시설에서는 녹색의 커튼과 교정의 잔디화 등에 의해 비교적 넓은 면적의 피복개선을 실시하는 것이 가능한 경우가 많으므로 적극적으로 실시하는 것이 바람직하다.

3. 도시의 녹색에 관한 대책의 추진방책

(1) 녹색기본방침에 따른 종합적인 시책의 추진

저탄소도시조성의 관점에서 도시의 녹색에 관한 시책을 추진해 나가기 위해서는 각 도시가 가진 자연적 조건과 사회·경제적 조건에 따라 행정뿐만 아니라 주민과 기업 등의 폭넓은 협력을 구하는 것이

중요하다. 또한, 저탄소도시조성뿐만 아니라 폭넓은 시점에서 도시녹색의 장래상을 정하여 시책을 전개해 나가는 것이 필요하다.

그를 위해서는 도시녹색의 장래상 및 그에 이르는 과정을 제시할 수 있는 「녹지의 보전 및 녹화의 추진에 관한 기본계획(녹색기본계획)」에 저탄소의 관점에서의 녹색의 활용을 정하는 것이 중요하다.

「녹색기본계획」은 녹색의 다면적인 기능에 주목하여 각각의 기능에 대하여 현황을 파악하고, 시책의 방침 및 녹색의 장래상을 제시하고, 거기에 맞추므로써 도시녹색전체의 장래상을 만든다고 하는 과정에 따라 책정된다. 또한, 계획의 책정에 있어서는 공청회의 개최 등을 통하여 주민 등으로부터의 의견을 반영하는 절차를 거치게 된다.

① 「녹색기본계획」에서의 저탄소화를 위한 시책의 검토

현황분석과 시책의 검토에 있어서는 저탄소도시조성에 관한 각각의 관점에서 녹색이 어떻게 공헌해 나가는가를 파악하는 것이 필요하다.

집약형도시구조실현의 관점에서는 농지와 수림지 등을 적절하게 보전함으로써 집락과 자연적 환경의 조화를 도모함과 동시에 도시전체에서 녹색네트워크를 형성하는 것이 중요하다.

흡수원으로서의 기능을 강화하는 관점에서는 도시공원 등 새로이 정비되는 녹지와 밀집된 수림지가 흡수원으로서의 기능을 발휘하는 점에서 계획적인 공원녹지의 정비, 보전 등이 중요하다.

열섬대책의 관점에서는 도시계획규모의 바람의 흐름을 고려하여 바람의 길이 되는 하천연안녹지의 보전과 녹화를 추진하는 것이 중요하다. 또한, 인공피복면이 점유하는 지역에 대해서는 피복의 개선을 도모하기 위해 민유지의 녹화를 도모하는 것도 중요하다.

③ 「녹색기본계획」의 장래상과 저탄소도시조성

장래상의 작성에 있어서는 「도시계획구역 마스터플랜」과 「시정촌

마스터플랜』 등의 도시조성에 대한 기본이념을 근거로 하여 장래에 지향하여야 하는 녹색의 방향, 녹색도시조성의 기본적 체계, 비전 등의 장래상을 기술한다. 또한, 녹색의 확보목표량을 제시하여 그것에 근거한 CO₂ 절약효과를 산출하는 것이 중요하다.

방침의 작성 및 시책의 검토에 있어서는 장래상을 표현하기 위해 예를 들면, 흡수원 확보의 관점에서 도시공원 등의 정비방침에 관한 사항을 정하거나, 열섬대책의 관점에서 환경보전기능을 효과적으로 발휘시키기 위한 배치방침에 대하여 정하는 것이 고려된다.

③ 「녹색기본계획」의 지표를 이용한 흡수량의 파악

흡수량을 파악하는 때에는 도시공원과 가로수, 보전된 녹지 등을 포함하고, 녹지의 현황 및 계획에 관한 Inventory(면적과 수목수에 관한 데이터베이스)를 작성하는 것이 유효하다.

상기와 같이 종합적인 관점을 도입한 녹색기본계획을 책정하기 위해서는 행정내부에서의 폭넓은 조정이 필요함과 동시에 현황분석에서 장래상의 작성, 시책의 검토 등의 다양한 단계에서 시민과 민간기업, NPO, 농업관계단체, 에너지사업자 등의 폭넓은 주체의 의견을 받아들이는 장을 만드는 것이 중요하다.

(2) 녹색기본계획의 재검토

녹색기본계획은 사회정세의 변화와 사업의 진척 등에 따라 변경할 필요가 생긴 때에는 지체 없이 변경하도록 되어 있다. 이러한 재검토 시에는 저탄소도시조성의 관점을 근거로 하여 책정하는 것이 바람직하다. 또한, 재검토 시에 하는 이제까지의 녹색기본계획에 따른 성과의 검증에서는 저탄소효과에 관하여 검토하는 것도 고려된다.

(3) 보급개발

도시의 녹색은 국민에게 있어서 일상생활에 가장 친밀한 흡수원 대책이며, 그 추진은 실제의 흡수원 대책으로서의 효과는 물론 지구온난화대책의 취지의 보급개발에도 큰 효과를 발휘하는 것으로 교토의 정서목표달성계획에 정해져 있다. 이 때문에 책정절차에서 주민의 의견을 반영시키는 조치를 강구하도록 하고 있는 녹색기본계획에 저탄소도시조성의 체계방식을 포함시키는 것은 매우 효과적이고, 또한 녹지의 보전과 도시녹화의 추진을 위한 각종 보급개발사업을 실시하는 때에도 국민에게 널리 도시의 녹색의 효과를 어필하는 것이 중요하다.

(4) 모니터링

① 「녹색기본계획」의 지표에 따른 모니터링

(1) ③에서 도시녹색의 데이터베이스가 작성되면 CO₂ 흡수량의 효과를 산정하는 때에 필요한 활동량(정량적 평가에 필요한 교목수와 녹화면적)을 격년으로 파악하는 것이 가능하게 된다.

② 녹피율에 따른 도시전체의 녹색의 파악

최근, 「녹색기본계획」 등의 계획책정단계와 도시계획기초조사 등에서 녹피율이 활용되고 있다. 이는 지방공공단체가 독자적으로 파악하고 있는 지표로서 항공사진과 토지이용도 등에서 토지이용상황을 파악하고, 녹피상황을 추측하면 시역면적에 대한 수목(교목)의 비율을 산정하는 것도 가능하다고 생각된다.

녹피율은 도시에서의 녹색의 피복상황을 아는 지표로 우수한 것으로 이를 활용한 활동량의 파악이 격년으로 이루어지면 시역전체의 효과를 모니터링 해 나가는 것이 가능하게 된다.

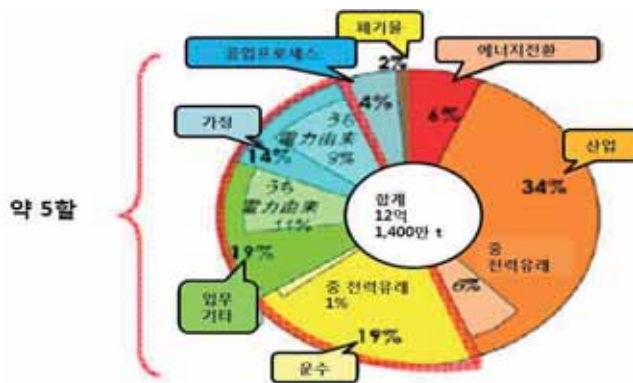
제 8 장 도시의 저탄소시책평가의 기본적 체계

제 1 절 도시정책에 관련된 CO₂ 배출량삭감 목표 설정의 체계

1. 도시정책에 관련된 분야

도시전체의 CO₂ 배출량에 대한 도시활동에 관련된 분야는 민생가정, 민생업무, 운수의 각 부문이며, 그 관계는 아래 그림에서 나타나는 바와 같다. 이러한 도시활동에 관련된 CO₂ 배출량은 우리나라 CO₂ 배출량의 약 50%를 차지하고 있다.

도시별로는 그 비율은 다르지만 CO₂의 배출특성에 따라서 효과적인 CO₂ 삭감을 추진하기 위해서는 도시활동에 관련된 각 분야에서 삭감량을 설정하는 것이 바람직하다.



[그림 8-2] 우리나라에서의 CO₂ 배출량과 도시활동(2008년도 수치)
출전 : 2008년도 온실효과가스배출량확정치(환경성)

2. 지방공공단체신실행계획과의 대응

신실행계획에서의 중기필요삭감량은 1) 현황과 장기목표치를 연결하여 그 통과점으로서 중기목표년의 수치를 구한다, 2) 현황에서 중기목표년까지의 「현황우세사례」의 선을 그린다, 3) 온실효과가스배출삭감 「배출삭감가능(잠재가능)량」을 산출한다, 4) 「배출삭감가능량」과 「장기목표에서 정한 중기목표수준」의 양자를 비교하여 중기목표치를 설정하는 순서로 산정된다.

한편, 본 가이드라인에 따른 도시시책전체에서의 저탄소대책효과와의 추계는

- ① 기준연도의 CO₂배출량을 파악
- ② 중기BAU(Business As Usual)를 상정
- ③ 도시시책에 따른 삭감효과의 실적량

이라는 예상체계에 따른 순서로 산정된다.

신실행계획의 4)의 순서에 의한 필요삭감량 중, 도시시책에 따른다고 상정하고 있는 양과 본 가이드라인에 따른 ③의 삭감효과의 실적량을 비교하여 관계기관과 조정하여 도시시책에 따른 삭감량을 정하는 것이 고려된다.

제2 절 도시정책에 관련된 CO₂ 배출량삭감 목표 설정의 체계

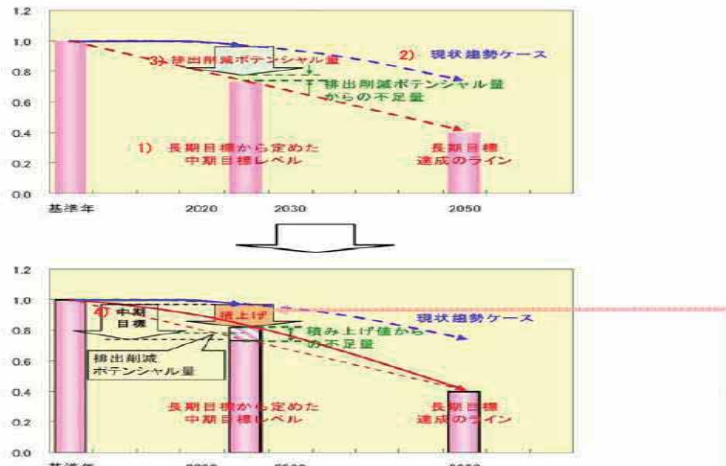
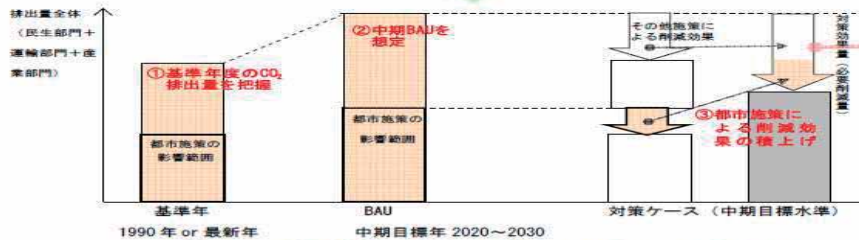


그림 3 신실행계획에서의 저탄소대책의 목표설정
(『지구온난화대책지방공공단체실행계획(구역시책편) 책정 매뉴얼』 발췌)

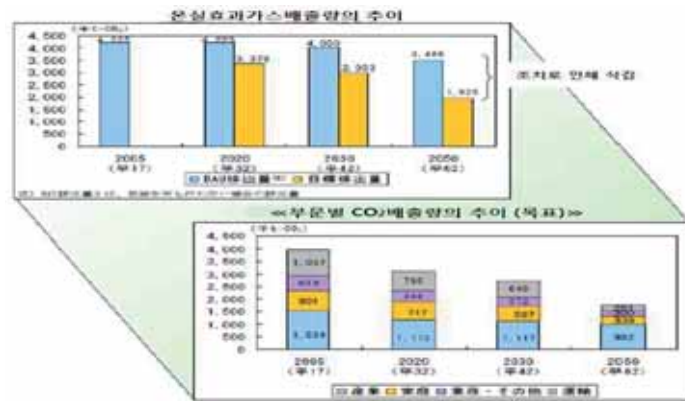


[그림 8-3] 도시시책에 따른 저탄소대책효과의 파악(중기목표연도)

목표설정의 예로, 토야마 시에서는 『공공교통을 축으로 한 밀집된 거리조성』을 기본방침으로 하여 행정·시민·사업자가 하나가 되어 CO₂ 배출량의 삭감을 위해 노력하여 토야마 시의 전체 CO₂ 배출량을 기준년(2005년)대비 2030년에 30%, 2050년에 50% 삭감하는 것을 목표로 하고 있다.

토야마 시 전체 CO₂ 배출량의 삭감목표 (2005년 대비)

	대처방침	중기삭감 목표 2030년	장기삭감 목표 2050년
운수부문	1. 공공교통 활성화의 추진	30% 감소	50% 감소
가정부문	2. 중심시가지와 공공교통연선으로의 기능집적의 추진 3. 밀집된 거리조성과 하나가 된 에코라이프의 추진		
업무· 기타부문	4. 밀집된 거리조성과 하나가 된 에코기업활동의 추진		
산업부문			



[그림 8-4] 토야마시에서의 CO₂ 배출량의 삭감목표설정
출전: 토야마시 환경모델도시행동계획(토야마시, 2009년 3월)

제 2 절 기준년 및 목표년의 BAU의 배출량추계의 체계

1. 기준년의 배출량추계의 방법

(1) 교통·도시구조분야

교통분야에서의 기준년의 CO₂ 배출량추계에 있어서는 도시의 모든 교통, 즉 자동차(자가용차, 영업차, 화물차 등), 철도, 선박에 대하여 쌓아 나갈 필요가 있다. 본 편에서는 Person Trip조사 데이터를 활용하는 방법과 도로교통센서스 데이터를 활용하는 방법의 두 가지 방법에 대하여 다음에서 설명하지만, 다음의 점에 유의할 필요가 있다.

Person Trip조사 데이터를 활용하는 방법에서는 자동차, 철도를 대상으로 한 CO₂ 배출량의 산출이 가능하지만, 선박에 대해서는 대상 밖이 되고 있다. 또한, 도로교통센서스 데이터를 활용하는 방법에서는 자동차를 대상으로 한 CO₂ 배출량에 대하여 산출이 가능하지만, 철도, 선박에 대해서는 대상 밖이 되고 있다. 따라서 제 I 편의 4-2에서의 「신실행계획매뉴얼」의 방법에 의한 보정을 고려하면 오차를 더욱 작게 하기 위해 Person Trip조사 데이터를 활용하는 방법에서는 선박에 대하여, 도로교통센서스 데이터를 활용하는 방법에서는 철도와 선박에 대하여, 각각 신실행계획매뉴얼에서 제시된 산출방법으로 추계한 CO₂ 배출량을 별도로 적립할 필요가 있다.

또한, Person Trip조사 데이터를 활용하는 방법, 도로교통센서스 데이터를 활용하는 방법 모두 OD표상의 실제 교통에 대해서는 개별 구역 내에서의 평균이동거리 등을 가미하면서 별도로 CO₂ 배출량을 산출하여 가산할 필요가 있다.

○ Person Trip조사 데이터를 활용하는 방법

〈자동차·버스에서의 CO₂ 배출량〉

$$CO_2\text{배출량}(g) = \sum (\text{차종별배분교통량(대)} \times \text{노선연장}(km) \times \text{차종별평균속도별 } CO_2 \text{ 배출원단위}(g/\text{대} \cdot km)$$

자동차·버스에서의 CO₂ 배출량의 추계는 교통수요예측모델(배분모델)에서 구해진 노선별차종별교통량(대기준)에 노선의 연장(km)과 차종별평균속도별 CO₂ 배출원단위(g/대·km)를 곱하여 구하는 것이 가능하다.

자동차·버스의 CO₂ 배출원단위는 국토교통성사무연락 「객관적 평균지표이 정량적 평균지표의 산출방법에 대하여(2003년 11월 25일)」의 배출원단위의 설정방법을 답습하는 것이 고려된다.

〈철도에서의 CO₂ 배출량〉

$$CO_2\text{배출량}(g) = \sum (\text{철도의 } OD\text{교통량(인)} \times \text{ } OD\text{구역간거리}(km) \times \text{ } CO_2 \text{ 배출원단위}(g/\text{인} \cdot km)$$

- 철도에서의 CO₂ 배출량의 추계는 교통수요예측모델(분포·분담모델)에서 구해진 철도의 OD교통량(Trip 기준)에 OD구역간거리와 철도의 CO₂ 배출원단위(g/인·km)를 곱하여 구하는 것이 가능하다.
- 철도의 CO₂ 배출원단위는 교통관계에너지요람 및 지구온난화대책의 추진에 관한 법률 시행령 제3조92006년 3월 24일 일부개정)의 배출계수일람표에 따라 작성한 28g-CO₂ /인·km를 사용하는 것이 고려된다. 다만, 지역별·노선별로 배출원단위를 설정하고자 하는 경우와 연도별로 다른 배출원단위를 적용하고자 하는 경우에는 철도통계연보와 교통관계에너지요람을 이용하여 배출원단위를 적절하게 설정하는 것이 바람직하다.

○ 도로교통센서스 데이터를 활용하는 방법

차종별 OD교통량과 OD구역간거리와 차종별 CO₂ 배출원단위를 이용하여 OD별로 축하는 것이 고려된다.

$$CO_2\text{배출량}(g) = \sum OD\text{별 } CO_2\text{배출량}(g) = \sum (\sum (\text{차종별 } OD\text{교통량}(\text{台}) \times OD\text{구역간거리}(km) \times \text{차종별 } CO_2\text{ 배출원단위}(g/\text{台} \cdot km))$$

- 차종별 OD교통량 : 도로교통센서스 OD교통량을 이용한다. 최근의 조사연차는 2007년이다.
 - 자동차수송통계연보((사) 일본자동차회의소에서 매년 발행)에는 지방운수국별로 여객·화물자동차의 차종별 연료종료별 연료소비량과 차종별 주행km의 데이터를 구할 수 있다. 이 수치를 이용하여 차종별로 CO₂ 배출원단위를 구한다.
- (1) 연료소비량에서 CO₂ 배출량을 추계
- 자동차수송통계연보의 4-2 지방운수국별·업태별·차종별 연료소비량에 화물자동차의 연료소비량이, 4-3 지방운수국별·업태별·차종별 연료소비량에 여객자동차의 연료소비량이 게재되어 있다.
- 이 연료소비량에 아래의 발열량, 탄소배출계수와 44/12(44는 CO₂의 분자량, 12는 C의 원자량, 탄소배출계수 때문에 44/12를 곱하지 않으면 CO₂ 배출량이 되지 않는다)를 곱하여 CO₂ 배출량을 추계한다. 이 때, MJ(메가 줄)과 TJ(테라 줄)의 비율은 1,000,000배(TJ/MJ)이므로 아래 표의 발열량으로 계산한 때에는 1/1,000,000하여 TJ로 변환(연료소비량도 kl로 표기되고 있으므로 1로 변환하기 위해 1,000을 곱한다).
- $$CO_2\text{ 배출량}(t-CO_2) = \text{연료소비량}(kl) \times 1,000 \times \text{발열량}(MJ/l) \div 1,000,000 \times \text{탄소배출계수}(tC/TJ) \times 44/12$$
- (2) 운수국별 주행km에서 배출원단위(g-CO₂/km)를 작성
- 자동차수송통계연보의 2-4 지방운수국별·업태별·차종별주행거리에 화물자동차의 주행거리가, 3-4 지방운수국별·업태별·차종별주행거리에 여객자동차의 주행거리가 게재되어 있다. 이 수치로 앞서 구한 CO₂ 배출량을 나누어 배출원단위를 작성한다.
- ※ 차종에 대하여
- 차종에 대해서는 센서스 4개 차종과 반드시 정합되고 있지 않기 때문

에 나누는 방법은 다양하다. 여기에서는 다음과 같이 대응하여 차종별 원단위를 작성하였다.

센서스 (4개 차종)	자동차수송통계연보
승용차	여객자동차·영업용인 승용차 여객자동차·자가용인 등록자동차(승용차)
버스	여객자동차·영업용인 버스(승합·대여)
소형화물	화물자동차·영업용인 등록자동차(소형차) 화물자동차·자가용인 등록자동차(소형차)
보통화물	화물자동차·영업용인 등록자동차(보통차) 화물자동차·자가용인 등록자동차(보통차)

※ 모두 경자동차를 제외하고 작성, 사용

참고 : 신실행계획매뉴얼에서 철도, 선박에서의 CO₂배출량추계
〈철도〉

- ① 환경보고서 등에 에너지소비량 등이 공표되어 있는 경우

$$\text{철도사업자별 에너지소비량} \times \text{영업km수(대상 시정촌)} / \text{영업km수 (전노선)}$$
- ② 산정·보고·공표제도에서 온실효과가스배출량이 공표되어 있는 경우

$$\text{산정·보고·공표제도에 입각한 철도사업자별 CO}_2\text{배출량} \times \text{영업km수(대상 시정촌)} / \text{영업km수 (전노선)}$$

〈선박〉 (안분법)

$$\text{선박에너지소비량 (전국)} \times \text{선박분수송량(대상 시정촌)} / \text{선박분수송량 (전노선)}$$

(2) 에너지분야

기준연도의 건물바닥면적의 총계에 건물에너지부하원단위, 에너지종별배출계수를 곱하고, 열원설비종합효율로 나누어 건물을 배출원으로 하는 CO₂배출량을 산정한다.

$$CO_2\text{배출량} = \sum(\text{지방공공단체 내의 용도별 건물바닥면적} \times \text{건물에너지부하원단위} \div \text{열원설비종합효율} \times \text{에너지종별배출계수})$$

또는 기준연도의 건물바닥면적의 총계에 CO₂배출원단위를 곱하여 건물을 배출원으로 하는 CO₂배출량을 산정한다.

$$CO_2\text{배출량} = \sum(\text{지방공공단체 내의 용도별 건물바닥면적} \times \text{건물}CO_2\text{배출원단위})$$

(3) 녹색분야

녹색분야에서는 CO₂의 흡수량을 추계하지만, 식물은 성장과 함께 흡수효과가 변화하기 때문에 기준년의 흡수량은 정확하게 측정하기 곤란하기 때문에 새롭게 창출된 녹색에 의한 CO₂흡수량을 평가대상으로 하여 기준년부터 목표년까지 증가한 녹색의 면적 등을 지표로 CO₂흡수량의 증가분을 추계한다.

$$CO_2\text{배흡수량} = \sum(\text{활동량} \times \text{흡수계수})$$

(4) 산업분야

기준년의 배출량은 다음에 따라 산출한다.

<제조업>

① 안분법
 제조업에너지소비량 (시정촌) = 제조업전체에너지소비총량 (소재 도도부현) × 제조품출하액합계치 (시정촌) / 제조품출하액합계치 (소재 도도부현)

② 적립법
 제조업업종별에너지소비원단위 (전국) = 제조업업종별에너지소비 (전국) / 업종별출하액 (전국)
 제조업에너지소비량 (시정촌) = 제조업업종별에너지소비원단위 (전국) × 업종별출하액 (시정촌)

〈건설업·광업〉

건설·광업에너지소비량 (소재 도도부현) × 취업자수 (시정촌) / 취업자수 (소재 도도부현)

〈농림수산업〉

농림수산업에너지소비량 (소재 도도부현) × 생산액 (시정촌) / 생산액 (소재 도도부현)

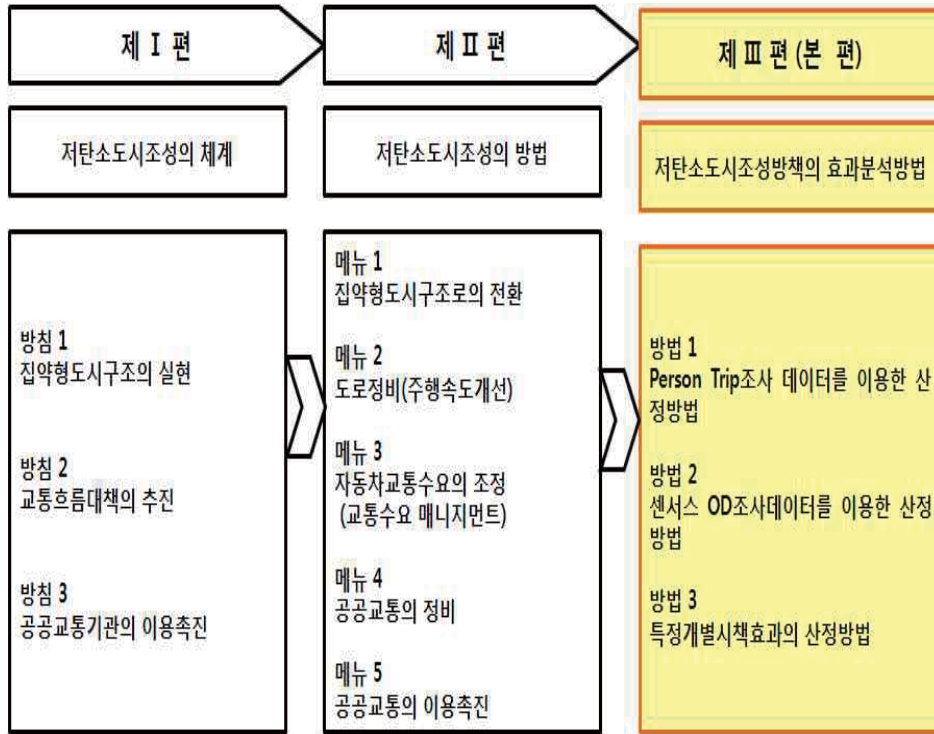
2. BAU의 배출량추계의 방법

기본적인 체계는 기준년의 추계방법과 같다. 또한, BAU의 추계에 있어서는 목표년의 활동량(교통에서는 교통량, 에너지에서는 용도별건물 바닥면적)을 변화시키고, 원단위는 기준년과 같이 하는 것이 기본이다.

(1) 교통·도시구조분야

교통·도시구조분야에 대해서는 본 가이드라인의 제 I 편·제 II 편에서 정리한 저탄소화를 위한 대책의 고려체계와 방책을 근거로 그 효과산출의 방법을 다음의 흐름에 따라서 정리하였다.

또한, 저탄소도시조성의 교통·도시구조대책을 검토하는 때에는 CO₂배출량감효과에만 주목하는 것이 아니라 사회, 경제, 환경, 방재 등 도시와 관련된 다양한 측면에서 종합적으로 검토할 필요가 있다.



[그림 8-5] 교통·도시구조분야의 구성과 내용

1) 대책평가의 기본적 체계

가. 평가의 일반적인 순서

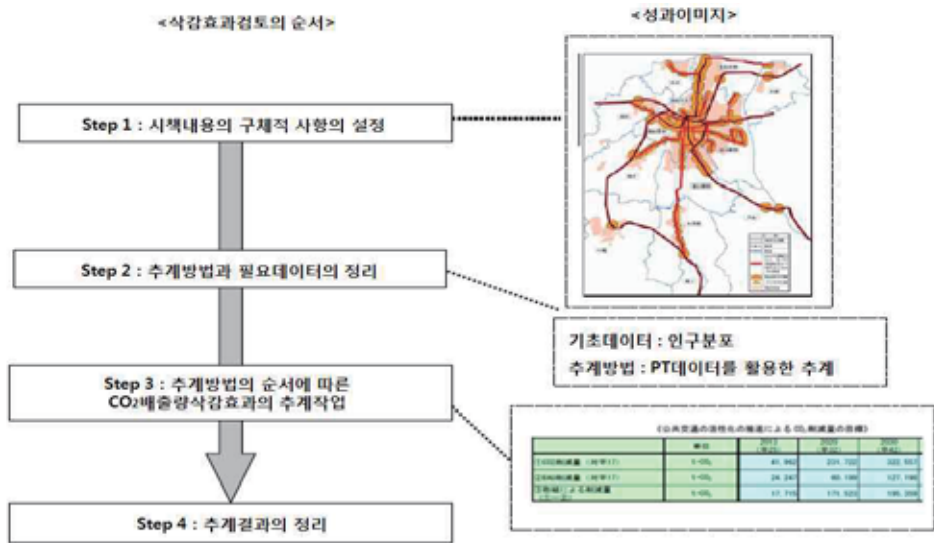
저탄소화를 추진하기 위한 각종 도시시책에 따른 삭감효과를 추계하는 일반적인 순서는 다음과 같이 생각된다.

Step 1 : 시책내용의 구체적 사항의 설정

저탄소화를 추진하기 위한 시책내용의 구체적인 사항을 설정한다. 예를 들면, 「공공교통의 정비」라면 새로운 공공교통축의 위치, 교통형태(LRT, BRT 등) 등이 고려된다.

Step 2 : 추계방법과 필요데이터의 정비

상정하는 시책의 구체적 사항과 함께 그 효과를 추계하는 방법과 추계에 필요한 기초데이터를 정비한다.
 Step 3 : 추계방법의 순서에 따른 CO₂배출량삭감효과의 추계작업
 Step 4 : 추계결과의 정리



[그림 8-6] 삭감효과검토의 개략순서(교통·도시구조분야를 예로)

나. 시책내용의 설정

■ 현황분석

수집한 데이터를 이용하여 토지이용과 교통행동의 동향 외에, 교통시설정비상황과 공공교통서비스수준 등 공급면의 실태와 배령이 되는 사회·경제상황의 변화(인구, 경제활동, 생활양식), 도시권의 교통문제를 정리하고, 교통면의 과제를 추출하는 것이 바람직하다. 또한, 기준년의 CO₂배출량을 추계한 후, 도시구조와 교통시설정비와 CO₂배출량의 관계를 분석하여 CO₂배출량을 삭감하는 때의 과제도 함께 정리하는 것이 바람직하다.

■ 장래의 사회구조·도시구조의 상정

장래의 인구예측과 사회동향(저출산고령화, 여성과 고령자의 취업률 향상)을 근거로 장래의 성·연령계층별 인구, 취업·종업인구를 상정한다. 또한, 현황분석결과에 따른 도시권의 문제·과제를 근거로 CO₂ 배출실태도 고려하면서 도시구조·토지이용구상·인구의 지역분포를 복수안으로 설정하는 것이 바람직하다.

■ 저탄소도시를 위한 장래교통시나리오의 검토

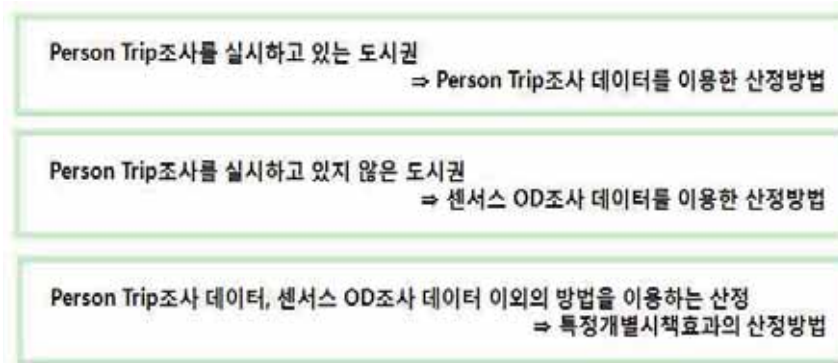
도시권의 문제·과제와 설정한 장래인구의 지역분포 등을 근거로 하여 저탄소도시조성에 도움이 되는 교통시설정비(도로, 철도, 버스주행 공간의 정비)와 Soft적 시책 등의 교통시책을 검토한다. 검토한 교통시책을 근거로 하여 이를 조합한 시나리오에 대하여 복수의 대체안을 설정하는 것이 바람직하다. 대체안의 설정에 있어서는 시책을 최대한 포함시킨 시나리오, 실현가능성을 고려한 시나리오, 시책을 실시하지 않는 BAU 시나리오 등 복수의 시나리오를 준비하는 것이 바람직하다.

다. 효과예측방법의 선정

삭감효과를 검토하는 대상범위는 거주자의 교통이 대략 완결되는 도시권과 도시계획구역 마스터플랜의 범위 등이 고려된다. 또한, 삭감효과는 장래의 BAU를 기준Case로 하여 대책을 강구한 Case와의 차이인 삭감량에서 구한다.

본 가이드라인에서는 CO₂ 배출량 삭감효과의 산정방법에 대하여 사용가능한 데이터에 따라서 3가지를 제시하였다. 하나는 Person Trip조사 데이터를 이용한 산정방법으로, 주로 Person Trip조사를 실시하고 있는 도시권에서 사용가능한 방법이다. 한편, Person Trip조사를 실시하고 있지 않은 도시권을 대상으로 도로교통센서스 OD조사를 이용한 산정방법을 제시하였다.

또한, 위의 두 가지 이외의 방법으로 Soft적인 시책(Mobility Management(MM) 대책 등), 대상범위가 Person Trip조사구역, 센서스구역에 비추어 작은 범위의 시책(도시형 임대자전거 대책 등)에 대해서는 특정개별시책효과평가방법으로서 제시하고 있다.



2) Person Trip조사 데이터를 이용한 산정방법

가. Person Trip조사 데이터에 의한 효과예측의 적용성

Person Trip조사 데이터 및 데이터에 근거하여 구축된 모델을 이용함으로써 도시 내의 구역별 교통특성, 교통유동을 분석할 수 있음과 동시에 장래의 인구프레임값 등에 따른 장래교통량의 예측, 장래서비스수준설정에 따른 도시 내의 교통수단별 분포교통량의 변화 등을 예측할 수 있다. (※)

따라서, 교통·도시구조에 관련된 여러 가지 시책의 설정에 의한 교통량 변화, CO₂ 배출량의 예측이 가능하다.

- ※ Person Trip조사데이터에 근거하여 구축된 모델(p16 그림의 각 모델)은 Person Trip조사의 대상범위(통근통학 등 일상의 생활교통의 범위를 기준으로 설정된 도시권)에서 사용되고 있는 교통수단과 OD분포의 데이터를 이용하여 구축되어 있기 때문에 적용범위에 한계가 있으며, 도시권 밖의 교통과 교통수단에 관한 분석에서는

적용성이 보증되지 않는 점 등에 유의할 필요가 있다. 또한, 유발 교통량에 대해서는 가미되어 있지 않다.

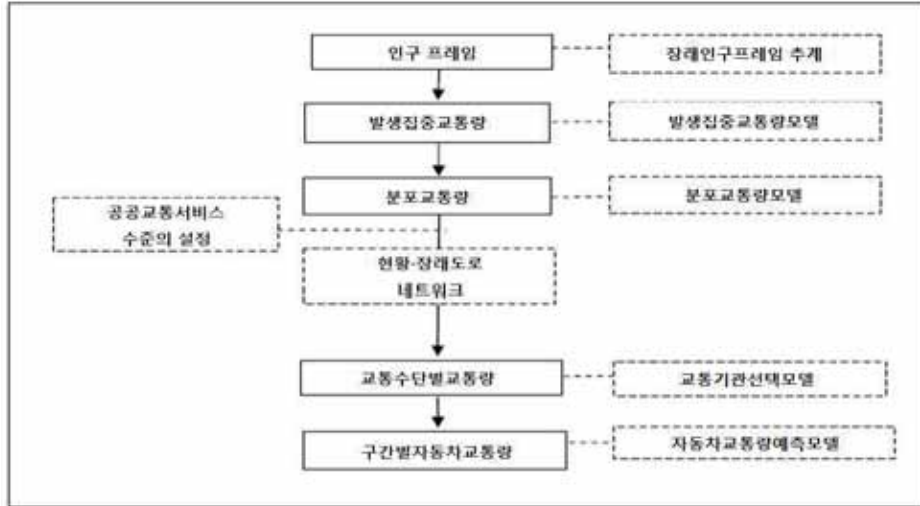
나. Person Trip조사 데이터를 사용한 기본적인 교통량수요예측순서

〈도시교통 마스터플랜의 교통수요예측모델〉

Person Trip조사를 실시한 도시권에서는 도시교통 마스터플랜을 검토할 목적으로 장래의 교통수요예측을 실시하고 있다. 일반적으로 4단계추계법이 이용되어 생성교통량, 발생·집중교통량, 분포교통량(OD표), 분포교통량을 추계하고, 목적별 대표교통수단별 OD표를 추계한 후 도로네트워크, 공공교통네트워크로 배분하고, 배분교통량(노선별교통량)을 추계한다. 추계에 필요한 일련의 모델은 Person Trip조사에서 작성하고 있다.

〈4단계추계법의 개요〉

- ① 생성교통량, 발생·집중교통량의 추계
대상도시권 전역의 Trip총수 및 각 구역별 발생, 집중교통량을 추계한다.
- ② 분포교통량(OD표)의 추계
①에서 구한 각 구역의 발생, 집중교통량이 어느 구역으로 어떤 Trip으로 가게 되는가 추계한다.
- ③ 분담교통량(교통수단별 OD표)의 추계
②에서 구한 구역간 OD표를 교통수단별로 분해하여 교통수단별 OD표를 추계한다.
- ④ 배분교통량(노선별교통량)의 추계
각 구간사이의 교통수단별교통량이 어느 경로로 어느 정도 진행되는지 추계한다.



[그림 8-7] Person Trip 조사에서의 교통수요예측흐름의 예다. 효과산정에 필요한 데이터의 정비

Person Trip조사에서 작성한 교통수요예측모델의 사용을 전제로 하여 모델에 입력한 데이터인 장래인구프레임과 시책의 실시위치·지역과 서비스수준에서 작성한 교통서비스수준(LOS)⁴⁾ 데이터를 준비한다.

<표 8> 효과산정에 필요한 데이터

필요한 데이터	사용목적
<ul style="list-style-type: none"> • 장래의 인구프레임(구간별 야간, 위업, 종업, 거주지·통학지 학생인구) • 시책의 실시위치·지역, 서비스 수준 (운행빈도, 운임 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • Person Trip조사에서 작성한 교통수요 예측모델에 입력한 데이터 • 시책효과를 예측하기 위한 LOS 데이터의 작성

4) Level of Service. 공공교통이라면 운행속도, 운행빈도, 요금 등, 도로교통이라면 여행속도 등 교통의 서비스수준을 나타내는 지표

<Person Trip조사를 실시한 지 오래된 경우의 대처>

Person Trip조사를 실시한 지 오래된 경우에 현재의 교통행동을 반영하고 있지 않은 교통수요예측모델을 사용할 가능성이 있다. 이와 같은 경우에는 Person Trip조사를 신속하게 실시하여 최신 데이터와 모델을 적용하는 것이 바람직하다. 그러나, Person Trip조사의 실시가 곤란한 경우 등의 대체방법으로는 예를 들면, 소샘플의 Person Trip 조사와 선호의식조사를 실시하고, 이 데이터들을 기본으로 위 그림의 흐름에 따라 기존 모델을 보정하는 방법 등이 고려된다.

라. Person Trip조사를 이용한 CO2 배출량삭감효과예측의 순서

① 집약형도시구조에 의한 CO2 배출량삭감효과예측

예측하는 장래의 대상연차를 설정하고, 기정계획에서 상정하고 있는 장래인구를 근거로 코호트(cohort)법에 의한 성연령별계층별인구(야간인구)의 추계를 기본으로 검토를 한다. 그 밖의 인구에 대해서는 이 야간인구를 기준으로 장래의 취업률과 취학률, 취업·종업비율과 취학·종학비율을 이용하여 취업·종업인구와 취학·통학인구를 추계한다. 한편, 도시구조의 검토에서는 기정계획을 참고로 현황의 인구분포와 이후의 도시개발상황을 근거로 한 장래추세사례(BAU)와 인구분포가 도심부와 거점, 공공교통연선으로 이동하는 집약형도시구조를 지향한 장래대책사례를 설정한다.

- 장래인구를 상정하고 있는 기정계획으로는 도시계획구역 마스터플랜, 시정촌 마스터플랜, 도시교통 마스터플랜 등이 있으며, 여기에서 상정하고 있는 장래인구를 이용하는 것이 고려된다.
- 코호트법에 의한 추계에서는 인구문제연구소의 출생·출생성률, 잔존률 등이 참고가 된다고 생각된다. 인구문제연구소는 설정한 출생률과 잔존율에서 추계한 도도부현별 인구와 시정촌별 인구도 공표하고 있으므로 이것들도 참고가 된다고 생각된다.

- 교통수요예측모델의 입력데이터로서의 도시구조는 구간별 인구, 즉 인구배치이다. 따라서 도시기능의 배치에 따른 인구배치를 검토할 필요가 있다.
- 장래대책사례의 도시구조에 대한 검토는 현황분석의 결과과 개발가능용지로의 수용인구 등을 고려하여 검토하는 것이 고려된다. 집약형도시구조를 검토하는 경우 현황분석에서 한 통근·도착Trip당 CO₂ 배출량의 분석결과를 활용하면 유효하다. (예컨대, 통근·도착Trip당 CO₂ 배출량이 적은 구역에 종업인구를 많이 배치하고, 이 구역에 도착하는 Trip의 Trip당 배출량이 적은 출발구역에 야간인구를 배치하는 등이 고려된다)

② 교통시책에 의한 CO₂ 배출량삭감효과예측

도시교통 마스터플랜과 도시·지역종합교통전략 등에 정해진 교통정책의 방향성을 충분히 판단의 근거로 하여 도시의 현황분석결과와 상정한 도시구조 등을 고려하여 복수의 교통시나리오를 검토한다.

다음으로, Person Trip조사에서 작성하고 있는 모델을 이용하여 설정한 교통시나리오별로 교통수단별 교통량을 추계한다.

그 후, 본 가이드라인에 기재된 CO₂배출량추계방법(p7의 기준년의 배출량추계의 산정식과 같다)을 이용하여 배출량을 추계하고, 장래대책사례와 장래추세(BAU)사례의 비교에서 CO₂배출량삭감효과를 구한다.

- 여기에서 말하는 교통시나리오란 개개의 교통시책을 복수 조합한 패키지시책이다.
- 시책의 조합은 지방공공단체에서 임의로 설정하는 것이며, 반드시 전술한 도시구조의 설정과 교통시나리오의 설정을 조합할 필요는 없다.

3) 센서스 OD조사데이터를 이용한 산정방법

가. 효과예측의 순서

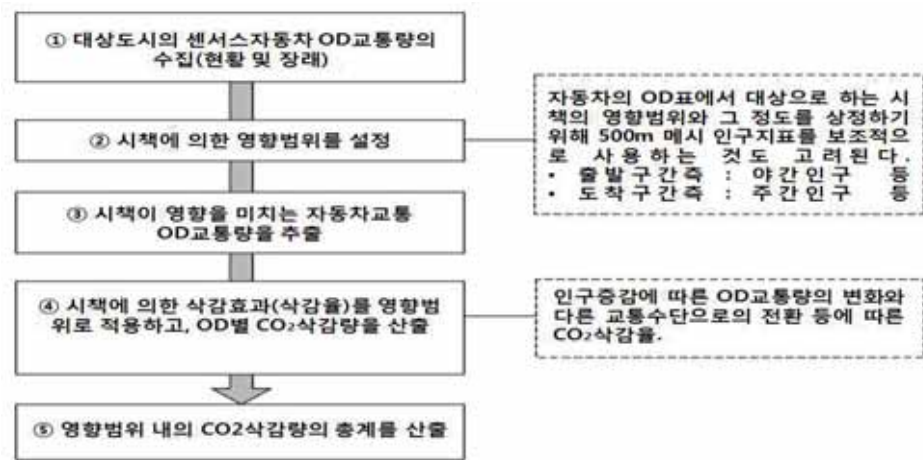
CO₂ 배출량삭감효과의 측정순서는 다음 페이지와 같이 고려된다.
대상도시의 센서스자동차 OD교통량의 분포상황(현황 및 장래의 OD표)을 기본자료로 활용하여 시책실시 전의 CO₂ 배출량을 추계한다. 다음으로, 대상으로 하는 시책의 영향범위※를 상정(관련된 자동차 OD교통량의 추출)하고, 해당 시책에 대응하는 CO₂ 삭감률※을 영향범위에 적용함으로써 시책효과로서의 CO₂ 배출량삭감량을 추계한다.
또한, 이 방법은 행정담당자가 기존 자료를 기본으로 책상에서 CO₂ 절약에 관한 각종 시책의 효과에 대하여 자동차 OD분포상황에 맞추어 배출량의 개략적인 삭감량을 시산하는 것을 목적으로 한 편의적인 방법으로 시책에 따른 교통량의 변화 등의 상세에 대하여 산정할 수 없다는 점에 유의할 필요가 있다.

- 이 방법은 자동차 OD교통량기준의 계산이고 배분교통량기준의 계산은 아니기 때문에 교통흐름대책의 시책을 설정하였다고 하여도 속도개선효과(CO₂배출원단위에 영향)에 대해서는 정밀도가 높은 예측을 할 수 없다는 점에 유의하여야 한다. 다만, 과거의 유사한 사례 등 독자적으로 충분한 식견이 있으면 속도개선효과를 설정하는 것이 고려된다. 그 경우, 그 후의 모니터링 등에서 적당히 CO₂ 배출량을 체크하고, PDCA 사이클에 따라서 적절한 재검토를 실시하는 것이 바람직하다.
- ※ 시책의 영향범위와 CO₂ 삭감률에 대해서는 다른 도시의 사례와 Person Trip조사를 실시하고 있는 도시권에서의 교통수요예측모델을 이용하여 분석한 결과를 참고로 조건 등을 확인한 후 설정하는 것이 고려될 수 있다.

<CO₂ 배출량의 추계식>

CO₂의 배출량은 차종별 장래 OD교통량과 OD구역간거리와 차종별 CO₂ 배출원단위를 이용하여 OD별로 추계하는 것이 고려된다.

$$OD\text{별 } CO_2\text{배출량}(g) = \sum (\text{차종별 } OD\text{교통량(台)} \times OD\text{구역간거리}(km) \times \text{차종별 } CO_2\text{배출원단위}(g/\text{台} \cdot km)$$



[그림 8-8] 산정순서

나. 효과산정에 필요한 데이터의 정비

목표연차의 배출량추계에 필요한 장래의 자동차 OD교통량과 시책의 영향범위를 상정하기 위해 필요한 지역통계 메시데이터, 시책의 효과구역을 특정하기 위한시책의 실시위치·지역에 관한 정보를 준비한다.

<표 9> 효과산정에 필요한 데이터

필요한 데이터	사용목적
<ul style="list-style-type: none"> • 자동차의 현황과 장래의 OD표 • 국세조사 및 사업소·기업통계조사 의 지역통계메시(인구데이터) • 시책의 실시위치·지역 	<ul style="list-style-type: none"> • 목표연차의 배출량추계 • 시책의 영향범위 상정 • 시책이 영향을 미치는 지역과 해당 지역에서의 삭감효과의 설정

4) 특정개별시책의 평가

가. 기본적 체계

여기에서 「특정개별시책」이라고 불리는 시책은 시책의 영향범위의 관점에서 앞서 제시한 Person Trip조사 데이터, 센서스 데이터 등의 적용이 어렵다고 생각되는 시책으로 한다. 여기에 포함되는 시책은 교통수요매니지먼트, 자동차이용에 대한 고안 등 Soft시책에 관련된 시책, 주차시책에 의한 유도, 임대자전거의 도입 등 한정된 지구를 대상으로 하는 시책, 이제까지의 교통수단과는 다른 새로운 교통수단의 도입시책 등이 포함된다.

이러한 시책평가에 관해서는 시책효과의 실적이 적은 점도 있어 시책별로 필요하게 되는 전제조건을 설정하여 평가하는 것으로 한다.

나. 특정개별시책평가의 예

① 자전거이용의 촉진

i) 시책의 의도

- 도심부 등에서의 도시형 임대자전거의 도입에 의해 자동차에서 자전거의 이용으로 전환을 촉진하고, CO₂ 배출량의 삭감을 도모한다.

ii) 시책내용

자전거를 도입하여 도심부에 배치하고, 임대자전거로 활용한다.

iii) 효과분석의 방법·순서

〈기본적인 체계〉

임대자전거의 가동율을 상정하여 그 이용의 일부가 자동차이용에서의 전환으로 CO₂의 삭감량을 산출.

〈예측식〉

CO₂ 배출삭감량 [kg-CO₂/년] =

임대자전거대수[대] × 가동율 × 가동일수(일/년) × 중심시가지 내·외 이용율[%] × 1일 평균이동거리[km/대] ÷ 자동차의 연비[km/l] × 가솔린 1리터당 CO₂ 배출계수[kg-CO₂/l] × 자동차이용에서의 전환율[%]

※1 1일 평균이동거리는 중심시가지 내외의 자동차에 의한 1일 평균이동거리로 한다.

※2 자동차이용에서의 전환율은 수요 앙케이트조사 등으로 파악

※3 중심시가지 내외율은 임대자전거이용자가 이용하지 않는 경우에 중심시가지 안만을 자동차로 이용하는 사람과 안과 밖 사이를 이용하는 사람의 비율.

② 자동차이용에 대한 고안

i) 시책의 의도

• 고령자에 대한 자동차운전면허반납제도의 도입으로 자동차에서 공공교통으로의 이용전환을 촉진하여 CO₂ 배출량의 삭감을 도모한다.

ii) 시책내용

65세 이상을 대상으로 자동차면허의 반납제도를 도입하고, 반납자에게는 공공교통(버스, 노면전차 등)의 승차권을 배포한다.

iii) 효과분석의 방법·순서

<기본적인 체계>

반납자수를 설정함으로써 반납자와 관련된 자동차이용에서의 전환대수에서 CO₂ 삭감량을 산출.

<예측식>

CO₂ 배출삭감량 [kg-CO₂/년] =
면허반납신청자수[人] × 자동차이용율[%] × 1일 주행거리[km/일] × 연
간운전일수[일/人·년] ÷ 자동차의 연비[km/l] × 가솔린 1리터당 CO₂ 배
출계수[kg-CO₂/l]

③ 주차장시책에 의한 유도

i) 시책의 의도

• 교외주차장(Fringe Parking)정비에 의해 도심부의 자동차유입억제를 도
모하고, 도시환경의 향상과 CO₂배출량의 삭감을 도모한다.

ii) 시책내용

도심의 외연부(Fringe)에 주차장을 정비하여 도심부의 자동차유입을 억
제해 나가는 시책.

iii) 효과분석의 방법 · 순서

〈기본적인 체계〉

교외주차장 이용대수 상당이 도심안의 이동을 피함으로써 도심내이동과 관련된 CO₂ 배출의 삭감량을 산출.

〈예측식〉

$$\text{CO}_2 \text{ 배출삭감량 [kg-CO}_2\text{/년]} = \text{교외주차장 이용대수(도심부주행감소대수)[대/년]} \times \text{도심부평균이동거리 [km]} \times \text{자동차 1대당 1km이동의 CO}_2 \text{ 배출원단위[kg-CO}_2 \text{/대} \cdot \text{km]}$$

④ 환경대응차의 도입

i) 시책의 의도

• 환경대응차의 보급촉진 및 공용차의 환경대응차로의 전환에 의해 CO₂ 배출량의 삭감을 도모한다.

ii) 시책내용

대기오염물질의 삭감, 저탄소사회를 향한 이산화탄소의 배출삭감 및 에너지절약사회를 목표로 하여 환경대응차를 보급 · 촉진한다.

iii) 효과분석의 방법 · 순서

〈기본적인 체계〉

차종별주행km×배출량원단위×차종별 가솔린차와의 배출량비율에 따라 CO₂ 삭감량을 산출.

〈예측식〉

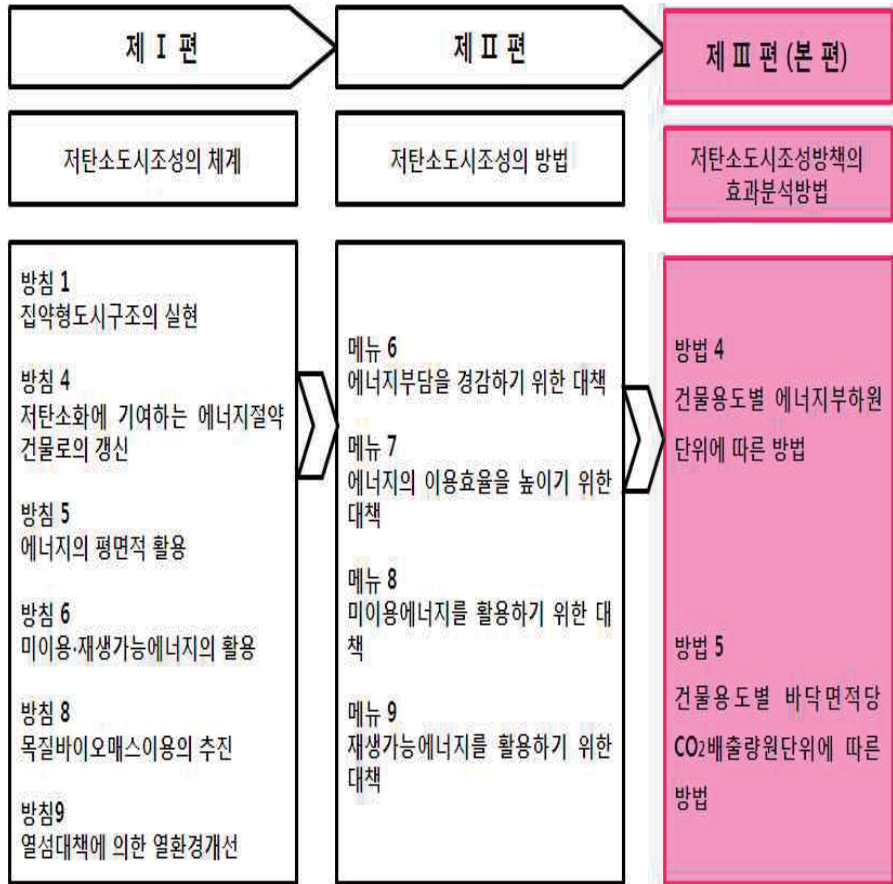
$$\text{CO}_2 \text{ 배출삭감량 [kg-CO}_2\text{/년]} = \\ \text{차종별주행}\text{km[}\text{}\text{km}\text{]}\times\text{환경대응형차보급율[}\text{}\text{\%}\text{]}\times\text{CO}_2 \text{ 배출원단위[}\text{}\text{kg-CO}_2\text{/}\text{}\text{km}\cdot\text{일}\text{]}\times\text{환경대응형차의 가솔린차와의 CO}_2 \text{ 배출량비율}\times 365\text{일}$$

5) 목표설정체계

앞서 제시한 방법으로 개별대책별로 삭감효과를 얻을 수 있기 때문에 개별대책별 삭감효과를 적립하여 교통·도시구조분야에서의 삭감효과를 산출하는 것이 가능하다. 이 수치를 기본으로 도시에 관한 시책에서 실현가능한 수준을 명확히 하고, 목표로 설정하는 것이 고려될 수 있다. 또한, Person Trip조사 데이터를 이용한 방법에서는 개별대책을 모두 포함한 패키지시책에서 삭감효과를 얻을 수 있기 때문에 이 수치를 그대로 목표치로 설정하는 것도 가능하다.

3. 에너지분야

에너지분야에 대해서는 본 가이드라인의 제 I 편·제 II 편에서 정리한 저탄소화를 위한 대책의 체계와 방책을 근거로 하여 그 효과산출의 방법을 다음의 흐름에 따라 정리한다.



[그림 8-9] 에너지분야의 구성과 내용

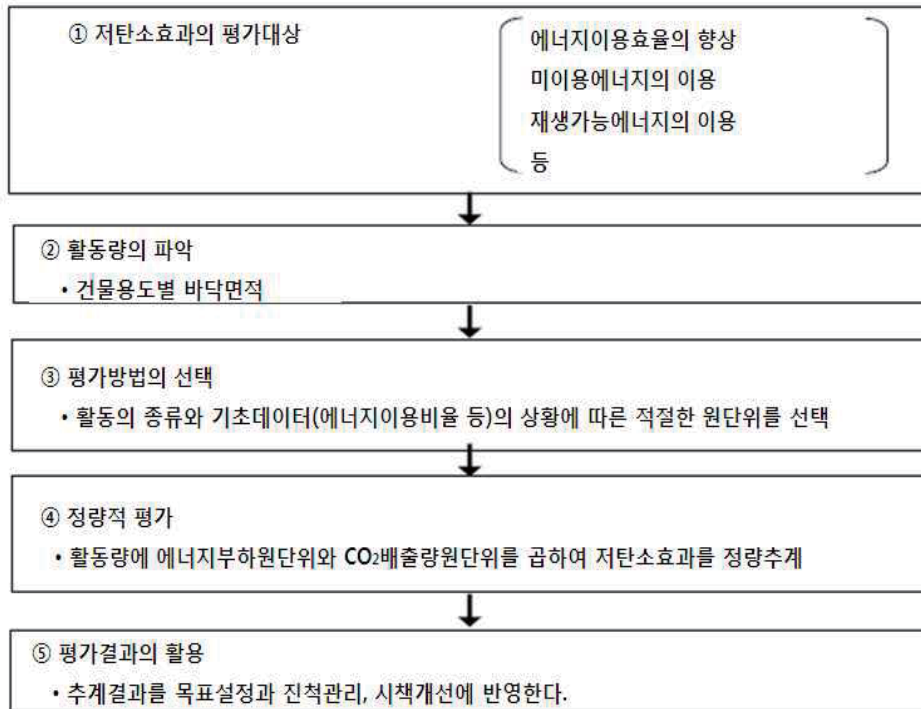
(1) 대책평가의 기본적 체계

1) 평가의 일반적 순서

저탄소도시조성의 지표가 되는 CO₂ 배출량은 기본적인 다음 식에 따라 산정된다.

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{활동량} \times \text{원단위} \times \text{탄소집약도}$$

위의 식을 기준으로 한 저탄소도시조성을 위한 각종 시책의 효과를 추계하는 일반적인 순서를 다음과 같다.



[그림 8-10] 대책평가의 순서

① 저탄소효과의 평가대상

건물과 지구·가구(街区)의 에너지이용효율의 향상과 미이용에너지, 재생가능에너지의 이용 등의 평가대상을 추출한다.

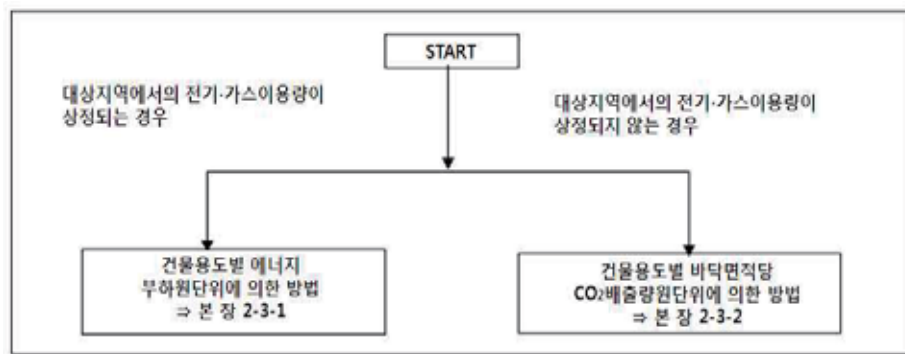
② 활동량의 파악

도시의 활동량을 건물의 에너지소비량으로 파악하는 것으로 한다. 건물의 에너지부하는 일반적으로 건물의 바닥면적에 상관되는 것으로 알려져 있으므로 대상지역의 건물용도별 바닥면적을 파악한다.

③ 평가방법의 선택

평가대상범위의 건물에 관련된 에너지지표·데이터의 입수여부에 따라서 CO₂배출량산출이 가능하게 되도록 CO₂배출량의 산출방법을 아래의 흐름에 따라서 선택하는 것으로 한다.

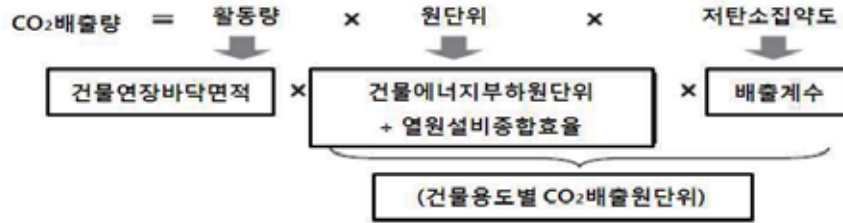
건물용도별 에너지부다원단위를 이용하여 산출하는 방법은 대상지역에서의 전기·가스이용량이 상정되어 있는 경우에 이용한다. 건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 산출하는 방법은 전기·가스의 이용량이 불명확한 경우에 CO₂ 배출량을 산출하는 방법이다.



[그림 8-11] 평가방법의 선택

④ 정량적 평가

에너지부하와 CO₂ 배출량을 원단위로서 지표화하고, 대책의 대상이 되는 건물바닥면적으로 곱함으로써 건물의 에너지부하를 산정할 수 있다.



⑤ 평가결과의 활용

현황(기준년의 CO₂ 배출량), 장래의 추세적인 CO₂배출량(BAU)의 파악에 평가결과를 활용한다. 또한, 저탄소도시조성을 추진하기 위한 시책별 효과의 파악과 목표년까지의 건물단체대책 및 도시시책으로서 추진하는 저탄소대책의 적립에 의한 효과를 파악하여 장래의 목표치의 설정과 시책의 재검토 등에 활용하는 것이 고려된다.

(2) 저탄소대책의 삭감효과

1) 도시시책으로서 추진하는 저탄소대책의 삭감효과

저탄소도시조성에서는 건물단체의 갱신기회를 평면으로 파악하여 저탄소대책규모의 확대, 상승적인 삭감효과의 발현을 도모하는 것이 중요하며, 시가지재개발사업과 토지구획정리사업 등 거리조성의 다양한 계기를 포착하여 저탄소대책을 계획적으로 실시하는 것이 유효하다. 따라서 에너지분야에서는 도시조성부문이 파악하는 평면적인 건물갱신의 범위를 대상으로 저탄소대책의 효과분석을 하는 것을 기본으로 한다. 구체적인 검토대상범위는 지구, 가구(街区)단계에서 건물갱신을 평면으로 파악하는 경우에 상정되는 다음의 범위가 거려된다. 또한, 도시계획기초조사 등에 의한 GIS(지리정보시스템) 데이터를 활용함으로써 후보가 되는 지구의 추출이 가능하게 된다.

- ① 도시개발에 의해 건물의 평면적인 기능갱신을 하는 지역
- ② 기능적인 갱신시기를 억제하는 개별건물군을 그룹화하여 집단적으로 기능갱신을 하는 지역(내진공사, 리폼, 설비개수 등)
- ③ 공공시설 등의 거점적 시설의 갱신과 함께 인접하는 개별건물군을 포함하여 기능갱신을 하는 지역



도시개발에 의해 건물의 평면적인 기능갱신을 하는 지역의 예



집단적인 건물기능갱신을 하는 지역의 예



거점적 시설의 갱신과 인접하는 건물의 기능갱신을 하는 지역의 예

2) 대책효과의 산정방법

신실행계획과의 대응을 고려하여 다음 ①~③에서 제시하는 CO2 배출량을 산출·상정한다. 도시시책에 의한 삭감효과를 파악할 수 있도록 도시시책에 따른 효과와 도시시책에 따르지 않는 개개의 건물의 삭감대책효과를 나누어 산출한다.

① 기준연도의 CO₂ 배출량을 파악

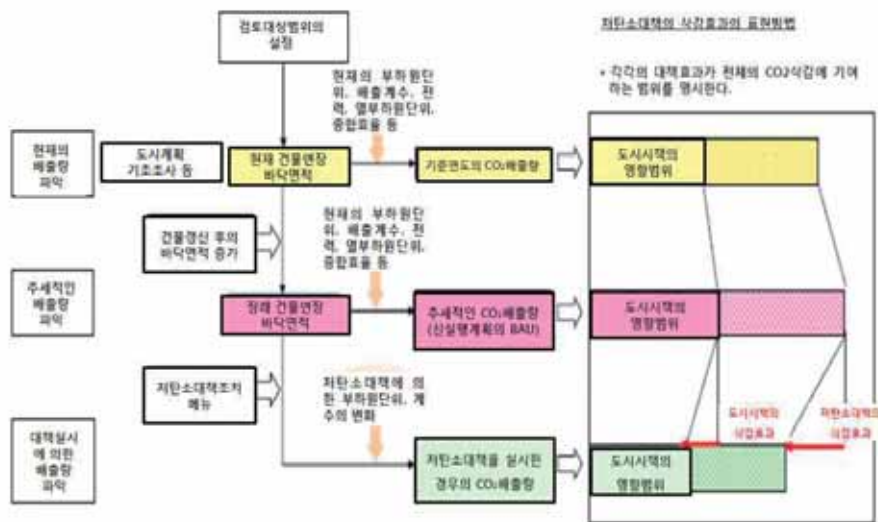
건물의 에너지소비는 일반적으로 건물의 바닥면적에 상관되는 점에서 대상지역의 건물용도별 바닥면적에서 에너지이용량을 산출하여 CO₂ 배출량을 파악한다.

② 추세적인 배출량(BAU) 파악

갱신 후의 건물바닥면적을 상정하여 추세적인 에너지이용량을 추정함으로써 CO₂의 배출량을 파악한다.

③ 대책실시 후의 배출량 파악

저탄소대책조치 후에 상정되는 CO₂ 배출량을 산출한다.



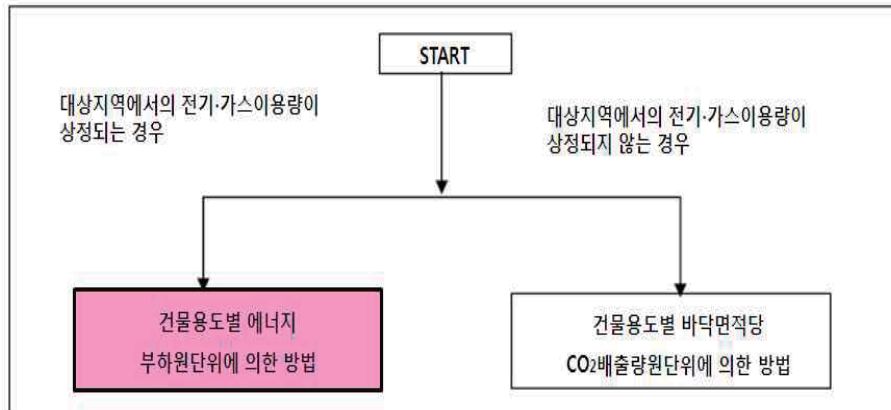
[그림 8-12] 저탄소대책의 삭감효과의 표현방법

(3) CO₂ 배출량의 산정방법

평가대상범위의 건물에 관련된 에너지지표·데이터의 입수여부에 따라서 CO₂ 배출량산출이 가능하게 되도록 건물용도별 에너지부하원 단위를 이용하여 산출하는 방법(2-3-1절)과 건물용도별 CO₂ 배출량원 단위를 이용하여 산출하는 방법(2-3-2절)에 대하여 설명한다.

1) 건물용도별 에너지부하원단위를 이용하여 산출하는 방법

건물용도별 에너지부하원단위를 이용하여 산출하는 방법은 대상지역에서의 전기이용량과 가스이용량 등이 상정되어 있는 때에 이용한다. 건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 산출하는 방법은 전기·가스의 이용량 등이 불명확한 경우에 더욱 간단하게 CO₂ 배출량을 산출하는 방법이다.



[그림 8-13] 평가방법의 선택(건물용도별 에너지부하원단위를 이용하여 산출)

건물용도별 에너지부하원단위를 이용하여 산출하는 경우는 CO₂ 배출량은 아래 식으로 구할 수 있다.

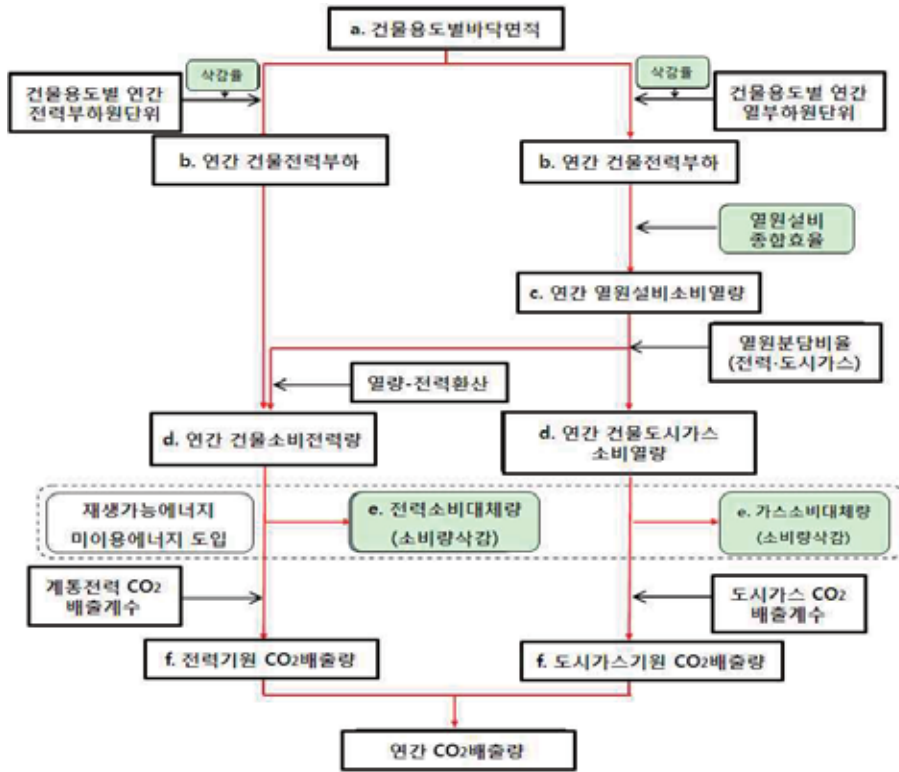
$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{건물연장바닥면적} \times \text{건물용도별 에너지부하원단위} \\ + \text{열원설비종합효율} \times \text{에너지종별배출계수}$$

건물의 에너지소비량은 실내환경을 유지하기 위한 냉방, 난방의 열량과 급탕의 열량, 조명과 전기제품의 전력량 등의 요소로 구분된다. 이 열량과 전력량을 이하에서는 「냉방부하」 「난방부하」 「급탕부하」 「급탕부하」로 기재한다.

건물의 에너지부하는 일반적으로 건물의 바닥면적에 상관되는 것으로 알려져 있다. 이를 원단위로 하여 지표화하여 대책의 대상이 되는 건물연장바닥면적으로 곱함으로써 건물의 에너지부하를 산정할 수 있다.

또한, 건물의 냉방, 난방, 급탕의 부하가 같다고 하여도 전력, 도시가스 등의 에너지소비량이 건물에 따라서 다르다. 이는 냉방, 난방, 급탕을 하는 열원설비의 성능이 건물에 따라서 다르기 때문이다. 열원설비의 성능은 냉방, 난방, 급탕의 각 설비에 따라서 다르고, 또한 전력, 가스, 도시가스 등 사용하는 에너지에 따라서도 다르지만, 여기에서는 그것들을 종합하여 열부하의 합계에 대한 에너지소비량의 비율을 지표화하는 것으로 하였다. 이 지표를 이하에서는 「열원설비종합효율」로 기재한다.

이상을 정리하여 건물용도별 에너지부하원단위를 이용하여 CO₂ 배출량을 산출하는 방법을 아래에 제시한다.



[그림 8-14] 계산과정

2) 기준년의 CO₂ 배출량의 파악

a. 도시계획기초조사 등에서 작성되어 있는 시가지 또는 개별건물별 건물바닥면적데이터를 활용하여 저탄소대책의 대상이 되는 시가지 또는 가구(街区)단위의 건물연장바닥면적을 정리한다.

※ 현재 건물바닥면적데이터의 파악에 대하여

도시계획기초조사 등에 의해 저탄소대책을 검토하는 지역과 지구에서의 건물의 용도별 바닥면적데이터를 정리·분석한다.

도시계획기초조사 등에서 건물용도별로 바닥면적데이터가 정리되어 있는 경우에는 공장, 창고, 그 밖의 용도의 건물바닥면적은 대상외로

하고, 이하의 5가지 구분에 따라 용도별 건물바닥면적데이터를 활용한다. 5가지 구분으로 바닥면적데이터를 분류할 수 없는 경우에는 주택·비주택의 2가지 구분으로 하는 등 용도별 건물바닥면적데이터를 활용한다.

<표 10> 건물용도구분

건물용도구분	5가지 구분으로 분류할 수 없는 때의 건물용도구분례	포함되는 용도※
주택	주택	전용주택, 공동주택, 점포겸용주택, 작업소겸용주택
업무	비주택	광공청시설, 업무시설, 문교후생시설 (의료시설 제외)
상업		상업시설, 오락시설, 유흥시설, 상업계용도복합시설
숙박		숙박시설
의료		의료시설, 복지시설

※ 도시계획기초조사실시요령(1987년)의 건물용도구분을 기준으로 설정

b. 건물연장바닥면적에 전력부하 및 열부하의 원단위를 곱하여 연간 건물전력부하 및 연간 건물열부하를 산출한다.

※ 전력부하원단위, 열부하원단위에 대하여

기존 지식에 근거하여 건물용도에 따른 건물의 바닥면적당 연간 전력부하, 열부하의 원단위를 설정한다.

건물의 열부하는 같은 용도라고 하여도 지역의 기후에 따라 다르기 때문에 표준적인 원단위(도표의 수치)에 대하여 지역의 보전을 곱하는 것이 필요하다.

- c. 연간 건물열부하를 열원설비종합효율로 나눔으로써 연간 열원설비소비열량을 산정한다.

※ 열원설비종합효율에 대하여

기존 지식에 근거하여 건물의 개별열원설비의 종합효율을 설정한다. 대상지구 내에 지역냉난방이 정비되어 있는 경우에는 해당되는 가구(街区)에 대하여 에너지의 평면적 이용에서의 열원시스템의 종합효율을 설정한다.

- d. 연간 열원설비소비열량에 열원분담비율(전력·도시가스)을 곱하여 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량을 산출한다.

※ 열원분담비율

건물의 냉방, 난방을 하기 위해 각 건물의 열원설비에서 전력과 도시가스 어느 정도의 비율로 소비되는가를 지역·가구(街区)의 특성을 고려하여 설정한다.

- e. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)의 도입으로 현재 대체하고 있는 전력량, 가스열량을 산출하여 d에서 뺀다.

- f. e의 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량에 배출계수를 곱하여 CO₂ 배출량을 산정한다. 여기에서 건물의 소비전력량, 가스소비량에서 CO₂ 배출량을 구하는 신실행계획에 따른 산출방법에 의한 배출량과 비교하여 필요에 따라서 보정을 한다.

※ 에너지종별 CO₂ 배출계수에 대하여

지구온난화대책의 추진에 관한 법률 시행령 제3조에 따르는 것으로 한다.

3) 추세적인 CO₂ 배출량의 파악

- a. 저탄소대책의 대상이 되는 시가지 또는 가구(街区)단위의 장래건물연장바닥면적을 상정한다.

※ 장래 건물바닥면적의 파악에 대하여

중기목표년의 건물바닥면적에 대해서는 지방공공단체에서 독자적으로 추계치가 있는 경우에는 그것을 채용하는 것으로 하고, 추계치가 없는 경우에는 건물용도별 추세적인 증감을 근거로 하여 상정하는 것이 고려된다

- b. 건물연장바닥면적에 전력부하 및 열부하의 원단위를 곱하여 연간 건물전력부하 및 연간 건물열부하를 산출한다.

산출방법은 (1) b와 같지만, 전력부하 및 열부하원단위에 대해서는 현재 추세의 파악을 위해 이후 추가적인 대책을 미리 예상하지 않는 것으로 하여 기준년(현재)에서 변동이 없는 것으로 한다.

- c. 연간 건물열부하를 열원설비종합효율로 나눔으로써 연간 열원설비소비열량을 산정한다.

산정방법은 (1) c와 같지만, 열원종합효율에 대해서는 기준년(현재)에서 변동이 없는 것으로 한다.

- d. 열원설비소비열량에 전력·가스분담율을 곱하여 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량을 산출한다.

산정방법은 (1) d와 같지만, 지방공공단체의 장래의 에너지종별구성의 변화가 예상되는 경우에는 이를 고려한다.

- e. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)를 도입하여 대체하고 있는 전력량, 가스열량을 산출하여 d에서 뺀다.

f. e의 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량에 배출 계수를 곱하여 CO₂ 배출량을 산정한다.

산정방법은 (1) f와 같지만, 에너지종별배출계수에 대해서는 기준년(현재)에서 변동이 없는 것으로 한다.

4) 대책실시 후의 CO₂ 배출량의 파악

각 대책에서 도시시책에 따른 대책과 도시시책에 따르지 않는 각각의 건물의 삭감대책을 혼재하여 산출하지 않도록 양자를 명확하게 구분하여 산출하도록 유의한다.

a. 저탄소대책의 대상이 되는 시가지 또는 가구(街区) 단위의 장래 건물연장바닥면적을 상정한다.

해당 지역과 지구에서의 토지이용정보와 재개발사업 등의 도시개발 정보, 건축물의 신축·재고정보 등을 파악하여 현재 건물바닥면적데이터와 중복하여 장래 건물바닥면적데이터를 정리한다.

집약형의 도시구조로의 유도는 고도이용에 의한 단독주택에서 집합주택으로의 전환이 상정되고, 에너지절약효과가 예상되는 점에서 이러한 효과를 파악하기 위해서는 단독주택과 집합주택을 구분하여 데이터를 파악하는 것이 바람직하다.

b. 건물이 개별적으로 실시하는 에너지절약대책(열원의 효율향상에 관한 항목은 제외한다)에 의한 전력부하, 열부하의 삭감율을 산출하여 전력부하 및 열부하의 원단위를 곱한다. 또한, 장래 건물연장바닥면적으로 곱함으로써 연간 건물전력부하 및 연간 건물열부하를 산출한다.

※ 삭감율에 대하여

기존 지식에 근거하여 실행하는 에너지절약대책에 대응한 삭감율을 설정한다. 바닥면적당 연간 전력부하, 열부하의 원단위로 곱하여 대책

후의 원단위를 설정한다.

$$\begin{aligned} \text{건물단체대책 후의 에너지부하원단위(전력)[kWh/m}^2 \cdot \text{년]} &= \\ &\text{에너지부하원단위(전력)[kWh/m}^2 \cdot \text{년]} \times (1-\text{삭감율}) \\ \text{건물단체대책 후의 에너지부하원단위(열)[MJ/m}^2 \cdot \text{년]} &= \\ &\text{에너지부하원단위(열)[MJ/m}^2 \cdot \text{년]} \times (1-\text{삭감율}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{연간 건물전력부하[kWh/년]} &= \\ \text{건물단체대책 후의 에너지부하원단위(전력)[kWh/m}^2 \cdot \text{년]} &\times \text{바닥면적[m}^2\text{]} \\ \text{연간 건물열부하[MJ/년]} &= \\ \text{건물단체대책 후의 에너지부하원단위(열)[MJ/m}^2 \cdot \text{년]} &\times \text{바닥면적[m}^2\text{]} \end{aligned}$$

c. 에너지절약대책으로서 열원의 갱신과 주변건물과의 에너지의 평면적 이용, 미이용에너지의 이용(온도차에너지)을 실시하여 열원의 효율향상을 도모하는 경우는 열원설비종합효율을 변경하여 연간 건물열부하를 나눔으로써 연간 열원설비소비열량을 산정한다.

※ 열원설비종합효율에 대하여

기존 지식에 근거하여 대책 후의 열원설비의 종합효율을 설정한다.

$$\begin{aligned} \text{연간 열원설비소비열량[MJ/년]} &= \\ \text{연장바닥면적[m}^2\text{]} \times \text{에너지열부하원단위[MJ/m}^2 \cdot \text{년]} &\div \\ \text{열원설비종합효율} & \end{aligned}$$

d. 연간 열원설비소비열량에 열원분담비율(전력·도시가스)을 곱하여 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량을 산출한다. 산출방법은 (1) d와 같지만, 지방공공단체의 장래의 에너지종별구성의 변화가 예상되는 경우에는 이를 고려한다.

※ 단독주택에서 집합주택으로의 이주에 의한 에너지절약효과에 대하여 도심 및 공공교통연선거주의 추진에 따른 단독주택에서 집합주택으로의 이주에 의한 에너지절약량을 산출하기 위해서는 단독주택의 건물용도별 연간전력부하원단위에서 집합주택의 원단위로 변경하고, 그 차에 따라 산출한다. (각 지자체에서 각각의 전력부하·열부하의 수치에 대한 데이터가 있는 때에만 산출 가능)

<p>○ 단독주택의 에너지소비량</p> <p>연간 건물도시가스소비열량(단독주택)[MJ/년] = 연장바닥면적[m²]×단독주택의 에너지부하원단위(열)[MJ/m²·년]÷열원설비종합효율×가스의 열원분담비율</p> <p>연간 건물소비전력량(단독주택)[MJ/년] = 연장바닥면적[m²]×단독주택의 에너지부하원단위(열)[MJ/m²·년]÷열원설비종합효율×전력의 열원분담비율×단위환산[kWh/MJ] +연장바닥면적[m²]×단독주택의 에너지부하원단위(전력)[kWh/m²·년]</p> <p>○ 집합주택의 에너지소비량</p> <p>연간 건물도시가스소비열량(집합주택)[MJ/년] = 연장바닥면적[m²]×집합주택의 에너지부하원단위(열)[MJ/m²·년]÷열원설비종합효율×가스의 열원분담비율</p> <p>연간 건물소비전력량(집합주택)[MJ/년] = 연장바닥면적[m²]×집합주택의 에너지부하원단위(열)[MJ/m²·년]÷열원설비종합효율×전력의 열원분담비율×단위환산[kWh/MJ] +연장바닥면적[m²]×집합주택의 에너지부하원단위(전력)[kWh/m²·년]</p>

e. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)의 도입으로 장래 대체가능한 전력량, 가스열량을 상정하여 d에서 뺀다.

태양광발전패널의 발전량[kW/년] =
 태양광발전정격출력[kW]×최적각평균일사량[MJ/m²·년]÷
 3.6[MJ/kWh]×보정계수
 여기에서 지역별 일사량데이터는 확장아메다스기상데이터표준년 일사량데이터를 이용한다.
 보정계수는 패널발전효율, 발전손실(파워 컨디셔너손실, 수광면의 오염, 기온, 일사 등에서 변화하는 발전량의 삭감비율) 등을 곱하여 산출한다.

태양광집열패널의 면적당 집열량[MJ/년] =
 최적각평균일사량[MJ/m²·년]×집열면적[m²]×집열효율
 같은 양의 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ] =
 태양집열패널의 면적당 집열량[MJ]÷열원(가스급탕기 등)의 기기효율
 여기에서 지역별 일사량데이터는 확장아메다스기상데이터기준년 일사량데이터를 이용한다.

바이오매스에너지와 동등한 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년] = 바이오매스에너지이용량[MJ/년]÷열원의 기기효율

미이용에너지와 동등한 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년] = 미이용에너지이용량[MJ/년]÷열원의 기기효율

f. d에서 e를 뺀 연간 건물소비전력량 및 연간 건물도시가스소비열량에 계통전력 CO₂ 배출계수 및 도시가스 CO₂ 배출계수를 곱하여 연간 CO₂ 배출량을 산정한다.

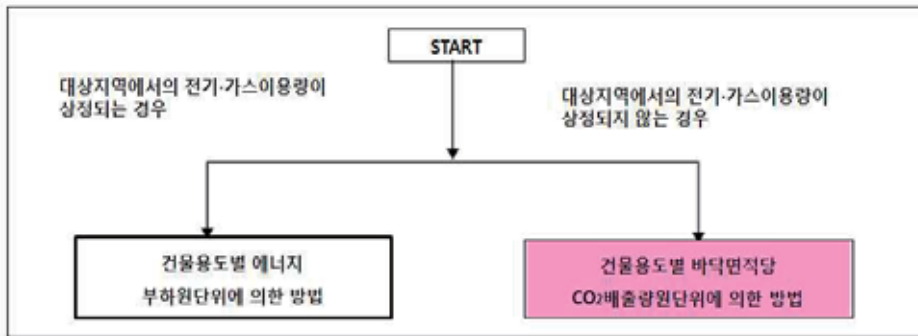
※ 에너지종별배출계수에 대하여

지구온난화대책의 추진에 관한 법률 시행령 제3조에 따르는 것으로 한다. 대책삭감효과를 평가하는 방법에 대해서는 대책의 종류에 따라

서 다양한 견해가 있으나, 각각의 대책의 실태에 입각한 합리적인 방법으로 평가할 필요가 있다. 예를 들면, 대책전후의 CO₂ 배출량의 차를 구하는 방법 외에, 대책에 따라서는 삭감효과가 예상되는 기간에 영향을 받는 전원을 상정할 수 있는 경우에는 해당 전원의 배출계수를 전기의 삭감량으로 곱하여 산출하는 방법 등이 있다.

(4) 건물용도별 CO₂배출량원단위를 이용하여 산출하는 방법

건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 산출하는 방법은 전기·가스의 이용량 등이 상정·파악되지 않는 경우에 CO₂ 배출량을 산출하는 방법이다.



[그림 8-15] 평가방법의 선택(건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 산출)

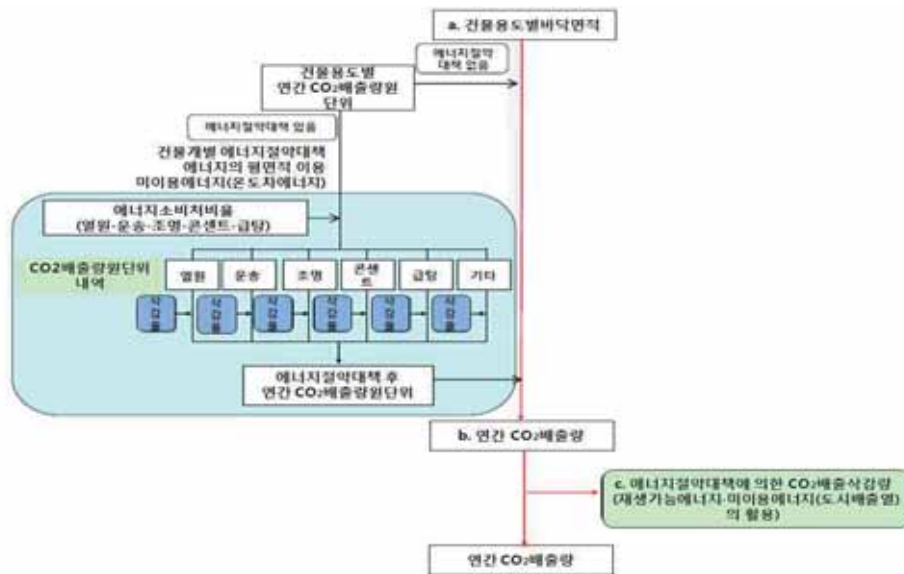
건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 산출하는 때에는 CO₂ 배출량산정은 아래 식으로 구할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2\text{배출량} &= \text{건물연장바닥면적} \times \text{건물용도별 연간 CO}_2\text{배출량원단위} \\
 &\quad \times \text{CO}_2\text{배출내역} \times (1 - \text{에너지절약대책에 따른 CO}_2\text{배출삭감율})
 \end{aligned}$$

건물의 CO₂ 배출량은 일반적으로 건물의 바닥면적에 상관되는 것이라고 알려져 있다. 이를 원단위로 하여 지표화하고, 대책의 대상이 되는 건물바닥면적으로 곱함으로써 건물의 CO₂ 배출량을 산정할 수 있다.

건물에 사용되는 에너지는 열원·운송·조명·콘센트·급탕 등의 용도로 사용된다. 건물용도별로 내역비율을 설정한다. 건물에서의 에너지기원의 CO₂ 배출량은 설정한 내역비율에 따르기 때문에 CO₂ 배출량의 파악에 있어서는 에너지용도별 내역비율을 이용한다.

이상을 정리하여 건물용도별 CO₂ 배출량원단위를 이용하여 CO₂ 배출량을 사눌하는 방법을 다음에 제시한다.



[그림 8-16] 계산과정

1) 기준년의 CO₂ 배출량의 파악

a. 도시계획기초조사 등에서 작성하고 있는 시가지별 건물바닥면적 데이터를 활용하여 저탄소대책의 대상이 되는 시가지의 건물바닥면적을 정리한다.

※ 현황 건물바닥면적데이터의 파악에 대하여

도시계획기초조사 등에 의해 저탄소대책을 검토하는 지역과 지구에서
의 건물의 용도별바닥면적데이터를 정리·분석한다.

도시계획기초조사 등에서 건물용도별로 바닥면적데이터가 정리되어
있는 경우에는 공장, 그 밖의 용도의 건물바닥면적은 대상외로 하고,
다음의 9가지 구분에 따라 용도별건물바닥면적데이터를 활용한다. 9
가지 구분으로 바닥면적데이터를 분류할 수 없는 경우에는 주택·비
주택의 2가지 구분으로 하는 등 용도별건물바닥면적데이터를 활용한다.

<표 11> 건물용도구분

건물용도구분주)	9가지 구분으로 분류할 수 없는 때의 건물용도구분례	포함되는 용도※
사무소 (사무소)	비주택	광공청시설, 업무시설
학교 [※]		문교후생시설 (문교시설)
판매점 (백화/수퍼)		상업시설 (판매점)
음식점 (백화점)		상업시설 (음식점)
집회소 (사무소)		유희시설, 문교후생시설 (문화시설, 종교시설 등)
병원 (병원)		문교후생시설 (의료시설, 사회복지시설 등)
숙박 (호텔)		숙박시설
단독주택 (주택)	주택	전용주택
집합주택 (주택)		공동주택

주) 괄호안은 (3) b. 용도별 에너지소비치비율의 건물구분을 나타낸다.

※ 도시계획기초조사실시요령(1987년)의 건물용도구분을 기준으로 설정

[※] 학교는 냉난방의 유무에서 크게 에너지소비량내역이 다르기 때문에 냉난방이 있는 경우는 사무소의 배출내역, 없는 경우는 소비내역을 재량껏 설정한다.

- b. 건물바닥면적에 건물용도별 연간 CO₂ 배출량원단위를 곱하여 CO₂ 배출량을 산정한다.

※ CO₂배출량원단위에 대하여

기존 지식에 근거하여 건물용도에 따른 바닥면적당 연간 CO₂ 배출량원단위를 설정한다. 바닥면적에 CO₂ 배출량원단위를 곱함으로써 CO₂ 배출량을 산출한다.

건물용도를 2가지 구분으로 하는 경우(도시계획기초조사에서 주택과 비주택으로 바닥면적을 집계하고 있는 경우)의 비주택의 원단위에 대해서는 대싱지구의 건물용도구성을 감안하여 재량껏 설정한다.

- c. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)의 도입으로 현재 대체하고 있는 전력량·가스열량을 산출, CO₂ 배출량으로 환산하여 b에서 뺀다. 여기에서 건물의 소비전력량, 가스소비량에서 CO₂ 배출량을 구하는 신실행계획에 따른 산출방법에 의한 배출량과 비교하여 필요에 따라서 원단위를 보정한다.

2) 추세적인 CO₂배출량의 파악

- a. 저탄소대책의 대상이 되는 시가지 또는 가구(街区)단위의 장래 건물연장바닥면적을 상정한다.

※ 장래 건물바닥면적의 파악에 대하여

해당 지역과 지구에서의 토지이용정보와 재개발사업 등의 도시개발 정보, 건축물의 신축·재고정보 등을 파악하여 현재 건물바닥면적데이터와 중복하여 장래 건물바닥면적데이터를 정리한다.

집약형 도시구조로의 유도는 건물의 증고층화에 따른 단독주택에서 집합주택으로의 전환이 상정되어 에너지절약효과가 예상되기 때문에 이러한 효과를 파악하기 위해서는 단독주택과 집합주택을 구분하여 데이터를 파악하는 것이 바람직하다.

- b. 건물바닥면적에 건물용도별 연간 CO₂ 배출량원단위를 곱하여 CO₂배출량을 산정한다. (1) b를 참조.
- c. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)의 도입으로 현재 대체하고 있는 전력량·가스열량을 산출하여 CO₂ 배출량으로 환산하여 b에서 뺀다.

3) 대책실시 후의 CO₂ 배출량의 파악

각 대책에서 도시시책에 따른 대책과 도시시책에 따르지 않는 각각의 건물의 삭감대책을 혼재하여 산출하지 않도록 양자를 명확하게 구분하여 산출하도록 유의한다.

- a. 저탄소대책의 대상이 되는 시가지 또는 가구(街区)단위의 장래 건물연장바닥면적을 상정한다. (2) a를 참조.
- b. 건물용도별 연간 CO₂ 배출량원단위에 건물용도별 에너지소비처 비율을 곱하여 열원·운송·조명·콘센트·급탕 등의 용도별 배출량원단위를 산출한다.

에너지절약대책(건물이 개별적으로 실시하는 대책, 에너지의 평면적 이용, 미이용에너지(온도차에너지) 등)에 따른 열원·운송·조명·콘센트·급탕 등의 용도별 삭감율을 용도별 배출량원단위에 곱한다.

또한, 장래 건물연장바닥면적으로 곱함으로써 연간 용도별 CO₂ 배출량의 삭감분을 산출한다. 용도별 CO₂ 배출량과의 차이에 의해 건물의 연간 CO₂ 배출량을 산출한다.

※ 용도별 에너지소비치비율에 대하여

기존 지식에 근거하여 건물의 용도별 에너지소비치비율을 설정한다.

※ 열원·운송·조명·콘센트·급탕 등의 에너지소비치별 삭감율에 대하여

기존 지식에 근거하여 실행하는 에너지절약대책에 따른 삭감율을 설정한다.

$$\begin{aligned} & \text{에너지절약대책 후의 CO}_2 \text{ 배출량[kg-CO}_2\text{/년]} = \\ & \sum \{ \text{에너지소비치별 CO}_2 \text{ 배출량원단위[kg-CO}_2 \text{ /m}^2\text{/년]} \times \text{에너지소비치비율} \\ & \text{[%]} \times (1 - \text{삭감율}) \times \text{바닥면적[m}^2\text{]} \end{aligned}$$

도심 및 공공교통연선거주를 추진함에 따라 단독주택에서 집합주택으로의 이주에 의한 CO₂ 배출삭감량을 산출하기 위해서는 단독주택에서 집합주택으로 연간 CO₂ 배출량원단위를 변경하고, 그 차이에 따라 산출한다.

$$\begin{aligned} & \text{단독주택에서 집합주택으로의 이주에 의한 CO}_2 \text{ 배출삭감량[kg-CO}_2\text{/년]} = \\ & \text{단독주택의 CO}_2 \text{ 배출량[kg-CO}_2 \text{ /년]} - \text{집합주택의 CO}_2 \text{ 배출량[kg-CO}_2\text{/년]} \\ & \text{단독주택의 CO}_2 \text{ 배출량[kg-CO}_2\text{/년]} = \\ & \text{단독주택바닥면적[m}^2\text{]} \times \text{단독주택 CO}_2\text{배출량원단위[kg-CO}_2\text{/m}^2 \cdot \text{년]} \\ & \text{집합주택의 CO}_2\text{배출량[kg-CO}_2\text{/m}^2 \cdot \text{년]} = \\ & \text{집합주택바닥면적[m}^2\text{]} \times \text{집합주택 CO}_2\text{배출량원단위[kg-CO}_2 \text{ /m}^2 \cdot \text{년]} \end{aligned}$$

c. 재생가능에너지와 미이용에너지(도시배출열이용)의 도입으로 장래 대체가능한 전력량·가스열량을 상정, CO₂ 배출량으로 환산하여 b에서 뺀다.

태양광발전패널에 의한 CO₂ 삭감량[kg-CO₂ /년] =
 태양광발전정격출력[kW]×단위정격출력 당 필요한 패널면적[m²/kW]×최
 적각평균일사량[MJ/m²·년]÷3.6[MJ/kWh]×보정계수×전기CO₂ 배출량환산치

여기에서 지역별 일사량데이터는 확장아메다스기상데이터기준년 일사
 량데이터를 이용한다.

보정계수는 패널발전효율, 발전손실(파워 컨디셔너손실, 수광면(受光面
 의) 오염, 기온, 일사 등에서 변화하는 발전량의 삭감비율) 등을 곱하여
 산출한다.

태양광집열패널의 면적당 집열량[MJ/년] =
 최적각평균일사량[MJ/m²·년] × 집열면적[m²] × 집열효율

같은 양의 열량을 얻기 위해 필요한 연료의 에너지량[MJ/년] =
 태양집열패널의 면적당 집열량[MJ/년] ÷ 기기효율

CO₂ 삭감량[kg-CO₂/년] =
 같은 양의 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년] × CO₂ 배출량환
 산치[kg-CO₂/MJ]

여기에서 지역별 일사량데이터는 확장아메다스기상데이터기준년 일사
 량데이터를 이용한다.

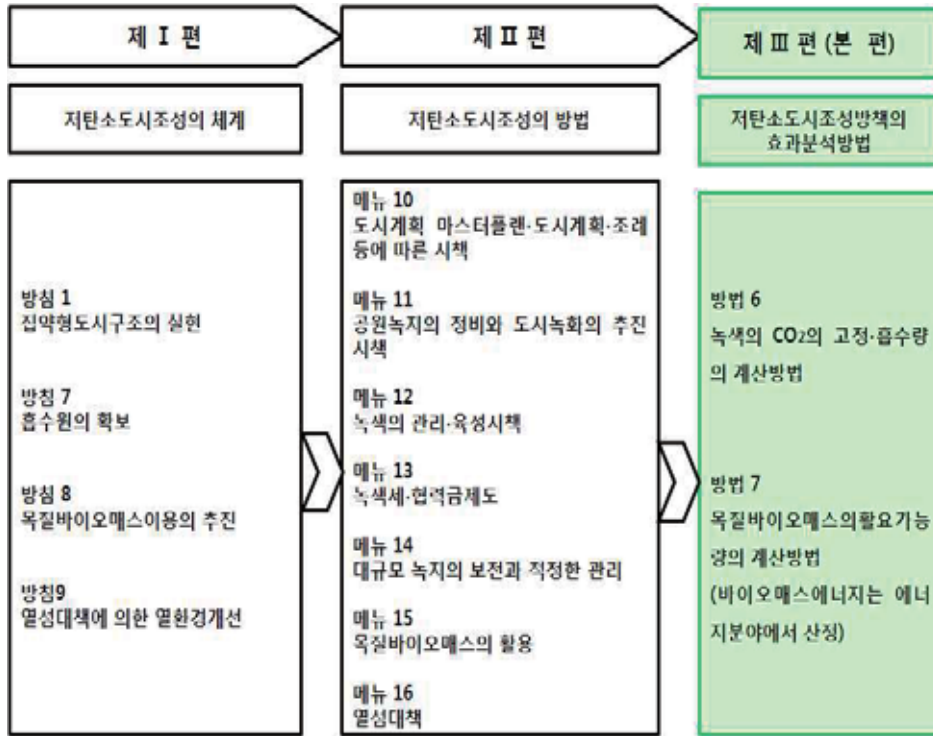
바이오매스에너지와 동등한 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/
 년] = 바이오매스에너지이용량[MJ/년]÷기기효율

바이오매스에너지 이용에 의한 CO₂ 배출량[kg-CO₂/년] =
 같은 양의 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년] × CO₂ 배출량환산치
 [kg-CO₂/MJ]

$$\begin{aligned} & \text{미이용에너지와 동등한 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년]} = \\ & \text{미이용에너지이용량[MJ/년]} \div \text{기기효율} \\ & \text{미이용에너지 이용에 의한 CO}_2\text{배출량[kg-CO}_2\text{/년]} = \\ & \text{같은 양의 열량을 얻기 위해 필요한 연료대체량[MJ/년]} \times \text{CO}_2\text{배출량환산치} \\ & \text{[kg-CO}_2\text{/MJ]} \end{aligned}$$

4. 녹색분야

녹색분야에 대해서는 본 가이드라인의 제 I 편·제 II 편에서 정리한 저탄소화를 위한 대책의 체계와 방책을 근거로 하여 그 효과산출의 방법을 다음의 흐름에 따라 정리한다.



[그림 8-17] 녹색분야의 구성과 내용

(1) 대책평가의 기본적 체계

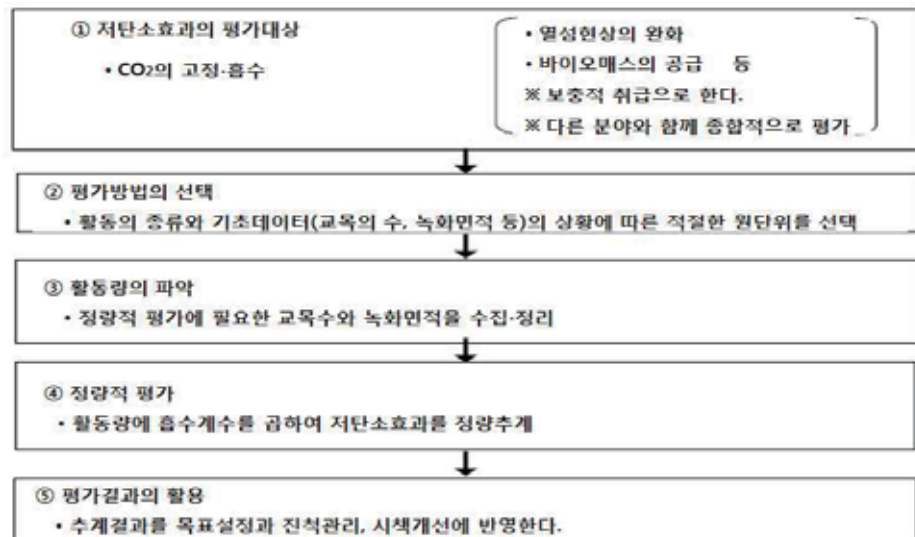
제II편에서 기술한 바와 같이 도시의 녹색은 도시에서의 유일한 흡수원 대책이다. 또한, 도시녹색의 보전과 창출에 관련된 활동은 교목에 관한 고정 m²흡수량데이터가 대략 정리하고 있기 때문에 「CO₂의 고정·흡수」효과에 의한 직접적인 저탄소화의 정량화가 도모되는 점에서 중요하다.

「CO₂의 고정·흡수」효과의 정량화는 다음의 식에서 보는 바와 같이 「활동량」과 「흡수계수」의 더하기로 추계할 수 있다.

$$\text{저탄소효과의 추계치} = \text{활동량}_1 \times \text{흡수계수}_1 + \dots + \text{활동량}_n \times \text{흡수계수}_n$$

따라서, 대책평가에서는 도시녹색의 보전과 창출에 의한 직접적인 흡수원대책의 저탄소효과를 「활동량」과 「흡수계수」를 이용하여 추계하여 정량적으로 정리하고, 저탄소효과의 「가시화」를 도모하는 것이 중요하다.

그리고, 저탄소효과의 「가시화」에 의해 경년적 평가와 대책의 목표 설정, 진척관리 등을 적정하게 추진해 나가는 것이 가능하게 된다.



① 저탄소효과의 평가대상

도시의 녹색은 CO₂의 고정·흡수효과 이외에 집약형도시구조의 실현과 열섬현상의 완화, 바이오매스의 공급 등의 효과도 가지고 있다. 따라서 활동에 대한 평가는 본질적으로는 이러한 정성적 평가도 포함하여 종합적으로 이루어져야 하는 것이다.

정량적 평가대상에 대해서는 기후변동체계조약에의 보고 등에 의해 교목의 흡수계수가 대략 정리되어 있기 때문에, 주로 교목의 탄소고

정에 의한 CO₂의 고정·흡수로 한다. 그리고, 도시녹색의 교목의 수 및 수종을 파악·정리함으로써 저탄소효과의 정량적 평가가 가능하게 된다. 또한, 교목수와 수종의 파악이 곤란한 경우에는 녹화면적에 따라 저탄소효과의 정량적 평가를 실시한다.

한편, 정성적 평가대상인 녹색에 의한 열섬현상의 완화와 바이오매스의 공급에 의한 CO₂ 배출억제효과는 그 대책평가방법이 확립되어 있지 않다. 또한, 도시의 녹색뿐만 아니라 도시전체의 다른 분야에서의 대책도 밀접하게 관련되어 있으며, 종합적으로 평가하는 것이 필요하다.

② 평가방법의 선택

흡수계수를 이용하는 경우에는 활동의 종류와 기초데이터(교목 수, 녹화면적 등)의 상황에 따른 적절한 계수를 선택할 필요가 있다.

평가방법에 대해서는 현시점에서 얻을 수 있는 지식데이터의 축적이 충분하지 않기 때문에 불확실성이 남아 있으며, 이후의 수치가 변경될 가능성이 있으므로 충분한 배려가 필요하다.

③ 활동량의 파악

활동량은 평가에 필요하게 되는 교목 수 또는 녹화면적을 파악한다.

녹색기본계획 등의 계획책정단계와 도시계획기초조사 등에서 활용되는 녹피율은 도시에서의 녹색의 피복상황을 아는 뛰어난 지표이며, 열섬현상의 완화와의 관련성도 높기 때문에 함께 파악하는 것이 바람직하다.

④ 정량적 평가

교목의 탄소고정에 의한 저탄소효과의 정량평가는 활동량(교목 수 또는 면적 등)에 흡수계수를 곱하는 방법으로 한다.

⑤ 평가결과의 활용

현황평가에 근거하여 도시녹색의 장래상 등을 고려하여 장래추계를 실시하여 장래의 목표를 설정하는 것이 고려될 수 있다.

활동 중 또는 정비가 끝난 공원과 녹지에 대해서는 이후의 관리방침과 시책의 재검토 등으로 활용하고, 계획적인 대처와 개선의 참고가 되는 것이 고려된다.

(2) 대책평가의 방법

저탄소효과의 평가대상은 전술한 교목의 탄소고정에 의한 CO2의 고정·흡수로 한다. 그리고, 평가대상으로 하는 도시의 녹색은 다음과 같이 한다.

기본적으로 제II편의 「그림 대책대상으로 하는 도시의 녹색」에서 제시한 대책대상으로 하는 도시의 녹색에 존재하는 모든 교목이 평가대상이 될 수 있다. 그러나 저탄소도시조성에 도움이 되는 도시의 녹색의 관점에서는 영속성이 담보된 녹색이 중요하게 된다.

따라서, 평가대상으로 하는 도시의 녹색은 공적공간인 녹지를 주체로 법령과 조례에 따라 영속성이 담보된 민유녹지 등을 추가하는 것으로 한다.

또한, 계획대상임림은 흡수원 대책으로서 각 지방자치체의 임림행정중에서 별도로 계상되는 경우도 있으므로 중복에 유의할 필요가 있다.

<표 12> 공적공간인 녹지 및 영속성이 담보된 민유녹지 등

녹지의 종류	공적공간인 녹지	영속성이 담보된 민유녹지	비 고
도시공원	○		제공녹지와 아동유원 등의 도시공원과 형질이 유사한

제 7 장 저탄소도시조성의 대처방법

녹지의 종류	공적공간인 녹지	영속성이 담보된 민유녹지	비 고
			것을 재량껏 포함한다.
도로녹지	○		가로수, 역광장과 교통지역의 식재, 환경시설대와 법적 식재 등
항만녹지	○		항만환경정비시설의 식재
하천녹지	○		하천구역 내에서의 식재, 다만 점용물건은 별도(예컨대 도시공원의 점용)
하수도처리시설의 외부녹지	○		도시하수로부지의 식재를 포함한다.
관공청시설의 외부녹지	○		
공적임대주택지안의 녹지	○		
공항녹지	○		
공적교육시설의 외부녹지	○		체육시설의 식재와 학교림을 포함하고, 학교법인소유는 기타 민유지인 녹지에 준한다.
완충녹지 등	○		완충녹지, 도시녹지, 녹도, 도시림 등
묘원	○		도시공원에 포함되지 않는 것, 민영은 기타 민유지인 녹지에 준한다.
특별녹지보전지구	○	○	

녹지의 종류	공적공간인 녹지	영속성이 담보된 민유녹지	비 고
역사적 풍토특별보전 지구	○		매입한 것
시민녹지	○	○	
기타 공공 공간인 녹지	○		
녹화정비계획인 정녹지		○	
공장녹지		○	법령·조례 등에서 담보된 것
사적림		○	법령·조례 등에서 담보된 것
부지림		○	법령·조례 등에서 담보된 것

주) 「영속성이 담보된 민유녹지 등」이란 법령·조례 등에서 그 영속성이 담보된 것

(3) 평가방법의 선택

CO₂의 고정·흡수량의 파악·평가는 상술한 바와 같이 「활동량」과 「흡수계수」를 이용하여 추계한다.

「흡수계수」는 도시의 녹색의 데이터 정비상황과 녹색의 형태에 따라 선택하는 수치가 다르기 때문에 도시녹색의 형태, 주요활동 및 조건에 합치하는 것을 선택하여 추계한다.

또한, 추계치의 신뢰성을 높이기 위해서는 개수 기준의 흡수계수를 이용하는 것이 바람직하지만, 도시녹색의 모든 교목수를 파악하는 것은 곤란하기 때문에 면적기준의 흡수계수를 적당히 이용하는 것으로 한다.

(4) 각 시책의 활동량의 파악·평가

도시의 녹색에 관련된 활동량을 파악하는 때에는 저탄소효과의 개별활동별 시책의 실시량을 단년도별로 파악하여 시책의 진척상황을 분석한다.

개별활동의 실시향의 파악에 있어서는 도시계획구역 내에서의 도시의 녹색을 「표 2000년판 활동실적일람(정리표(안))」으로 나타내는 조사표를 이용하여 집약한다.

개별활동에 의한 저탄소의 효과는 각 활동의 실시주체가 직접 파악하여 집계자에게 보고한다.

저탄소효과의 산정방법은 단순화하는 것이 중요하며, 「표 2000년판 활동실적일람(정리표(안))」에 표시하는 흡수계수와 활동량(수목개수 또는 면적)을 곱하는 것만으로 산정할 수 있는 수준에 그쳐야 한다.

녹지의 활동실적의 기입례로 「표 녹지의 활동실적일람표의 기입례」를 제시한다.

<표 13> 2000년판 활동실적일람(정리표(안))

시설명	녹지분류	흡수·고정활동의 내용	활동개시 시기		활동량※			흡수계수	흡수량(t-CO ₂) (활동량×흡수계수)
			신규	계속	면적(ha)				
					교목 수 (그루)	구역 면적	관리 면적		
△△綠地	1	1	●		2055			0.0334 t-CO ₂ /本	

※ 활동량은 흡수량의 산출에 이용한 데이터만을 기입.
 각 칸의 기입방법은 아래의 범례표를 참조한다.

【범례 : 기입방법】

시설명	시설의 명칭을 입력(공원명, 녹지명, 도로의 노선명, 옥상녹화를 실시한 건물명 등).
녹지분류	범례 ①에서 나타내는 종류부터 해당하는 ID를 입력.
흡수·고정활동의 내용	범례 ②에서 나타내는 활동부터 해당하는 ID를 입력.
활동개시시기	집계년에 신규로 개시한 활동인지, 전년도부터의 계속 활동인지 해당하는 칸에 ●를 입력.
활동량	흡수량의 산정에 이용한 활동량을 입력. 활동량은 「교목 수(그루)」, 「지역면적(ha)」, 「녹화면적(ha)」의 어느 하나이며, 현장에서 파악가능한 양에 대응한 흡수계수를 선택.
흡수계수	「표 CO ₂ 의 고정·흡수량의 흡수계수와 추계식의 선택(1)」 및 「표 CO ₂ 의 고정·흡수량의 흡수계수와 추계식의 선택(2)」에서 제시한 흡수계수 중, 활동내용 및 활동량의 종류에 적합한 계수를 선택.
흡수량(t-CO₂)	활동량×흡수계수를 산정한 결과를 입력

<표 14> 녹지의 활동식적일람표의 기입례

20●●年版

ID	施設名	緑地の種類	吸収・固定活動の内容	活動開始時期		高木本数(本)	活動量			面積(ha)	吸収係数	吸収量(t-CO2) (活動量×吸収係数)
				新規	継続		区域面積	管理面積	緑化面積			
	緑沢街区公園	1	1		●					0.25	9.81	2.453
	木山総合公園(Ⅰ期)	1	1		●					1.30	9.81	12.753
	眞宮額寶崎公園	1	1		●					34.00	9.81	333.540
	緑山公園	1	1	●						0.20	9.81	1.962
	厚川緑道	1	1	●		623					0.0334	20.808
	木山総合公園(Ⅱ期)	1	1	●						8.40	9.81	82.404
	相谷市民緑地	14	2		●			0.75			4.95	3.713
	虎淵市民緑地	14	3		●			0.30			9.53	2.859
	虎淵市民緑地	14	3		●			1.30			9.53	12.389
	吉沢どんぐり緑地	10	4		●					3.20	14.73	47.136
	栗田市民緑園	1	5	●		32					0.0334	1.069
	亀浜終末処理場	5	5		●	283					0.0334	9.452
	観音崎ホンプ場	5	5		●	58					0.0334	1.937
	穴沢川遊歩道	5	5		●	523					0.0334	17.468
	花川第3種側溝	4	5		●	340					0.0334	11.356
	市道132号線	2	5		●	842					0.0334	28.123
	市道334号線(Ⅰ期)	2	5		●	368					0.0334	12.291
	市道334号線(Ⅱ期)	2	5	●		114					0.0334	3.808
	県道76号	2	5		●	286					0.0334	9.552
	国道86号	2	5		●	890					0.0334	29.726
	及川畑分場	6	5		●	520					0.0334	17.368
	杉田リサイクルセンター	6	5		●	74					0.0334	2.472
	第一小学校	9	5		●	275					0.0334	9.185
	第二小学校	9	5		●	84					0.0334	2.806
	第二小学校学校林	9	3		●			2.00			9.53	19.060
	土呂山遺跡	13	2		●					0.56	4.95	2.772
	市営春日団地	7	5		●	348					0.0334	11.623
	市庁舎	6	5		●	215					0.0334	7.181
	市庁舎杉田分所	6	5		●	25					0.0334	0.835
	本所消防署	6	5		●	15					0.0334	0.501
	吉田特別養護施設	15	5		●	31					0.0334	1.035
	相谷幼稚園	9	3	●		10					0.0334	0.334
	豊島農業公園	1	1		●					5.30	9.81	51.993
	3号水路	15	5	●		296					0.0334	9.886
	ヤマヤ精工本社	20	5		●	320					0.0334	10.688
	岩川工場団地	17	1		●					1.50	9.81	14.715
	山花百貨店	20	5	●		21					0.0334	0.701
	合計											807.954

범례 ②를 참고로 활동내용의 ID를 기입

명칭을 기입

활동개시시기는 해당연도부터 시작한 활동은 「신규」로 기입한다.
「계속」은 과거에 실시한 활동을 모두 기입.
「계속」의 소급은 지구온난화대책지역추진계획 등과 정합을 꾀하는 것이 바람직하다. 더불어 교토의 정서에서는 1990년을 기준으로 하고 있다.

범례 ①을 참고로 녹지의 종류의 ID를 기입

【범례① 녹지의 종류】

ID	녹지의 종류	비 고
1	도시공원	제공녹지와 아동유원 등의 도시공원과 형질이 유사한 것을 재량껏 포함한다.
2	도로녹지	가로수, 역광장과 교통지역의 식재, 환경시설대와 법적 식재 등
3	항만녹지	항만환경정비시설의 식재
4	하천녹지	하천구역 내에서의 식재, 다만 점용물건은 별도(예컨대 도시공원의 점용)
5	하수도처리시설의외부녹지	도시하수로부지의 식재를 포함한다.
6	관공청시설의 외부녹지	
7	공적임대주택지 안의 녹지	
8	공항녹지	
9	공적교육시설의 외부녹지	체육시설의 식재와 학교림을 포함하고, 학교법인소유는 기타 민유지인 녹지에 준한다.
10	완충녹지 등	완충녹지, 도시녹지, 녹도, 도시림 등
11	묘원	도시공원에 포함되지 않는 것, 민영은 기타 민유지인 녹지에 준한다.
12	특별녹지보전지구	
13	역사적 풍토특별보전지구	매입한 것
14	시민녹지	
15	기타 공공공간인 녹지	
16	녹화정비계획인정녹지	
17	공장녹지	법령·조례 등에서 담보된 것
18	사적림	법령·조례 등에서 담보된 것
19	부지림	법령·조례 등에서 담보된 것
20	기타 민유지인 녹지	종합설계제도 등의 식재 등, 법령·조례 등에서 담보된 것

【범례② 고정·흡수활동의 내용】

ID	활동의 내용
1	녹지의 창출
2	수림지의 보전(구역지정)
3	수림지의 보전(간벌갱신과 보충식재 등의 적정관리의 실시)
4	신규수림지의 창출
5	교목식재

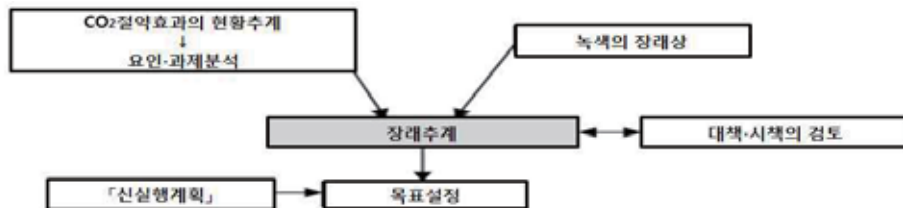
(5) 평가결과의 활용

1) 목표의 설정

제Ⅱ편 3. 3 추진방책에서 서술한 바와 같이 CO₂의 고정·흡수량의 평가결과는 「녹색기본계획」의 장래목표의 지표로서 활용하는 것이 바람직하다.

이 경우, 녹색의 장래상에 근거하여 장래 추계를 하여 목표를 설정하는 접근법과 「신실행계획」에서 제시된 온실효과가스배출사감 및 흡수원대책의 총량목표를 고려하여 목표를 설정하는 접근법의 두 가지가 있으며, 지방공공단체의 상황에 따라서 적절한 접근법을 선택하여 목표를 설정한다.

또한, 어느 하나의 접근법에서 설정한 목표는 「신실행계획」에서 제시된 계획프레임과 정합이 도모되는 점에 유의한다.



[그림 8-18] 목표설정에 대한 접근법

2) 관리 등의 지표로의 활용

기본적으로는 연도별로 실천한 시책에 따른 활동량 및 CO₂의 고정·흡수량의 평가결과를 정리하여 진척관리의 지표로서 활용하는 것이 고려된다.

그리고, 평가결과의 리뷰를 실시하여 다음 연도에 전개하는 단기 피드백을 하고, 아울러 5년을 목표로 리뷰결과 따른 녹색기본계획의 재검토를 추진하는 피드백을 하는 등 시계열에서 체계적인 조치를 추진하는 것이 가능하다.

3) Case Study에 의한 활용의 예시

본 가이드라인에서는 이상의 고려체계를 근거로 하여 Case Study를 실시하였다. 『녹색기본계획』를 개정 중인 경우에는 그 장래목표의 지표를 이용하고, 환경모델도시에서 녹색의 추계를 하고 있는 경우에는 그 장래목표의 지표를 이용한 추계를 하였다. Case Study의 상세한 내용은 별지 자료를 참조하기 바란다.

제 9 장 시사점

도시에서의 사회경제활동에서의 CO₂ 배출량은 전체 CO₂ 배출량에서 매우 큰 부분을 차지하고 있다. 따라서 도시활동 각분야에서 CO₂를 감축하는 것은 지구온난화 문제 해결에서의 핵심적인 요소일 뿐만 아니라 가장 근본적인 해결방안이라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 저탄소도시를 조성할 필요성은 매우 크다고 할 것이다.

우리나라 도시계획에 많은 영향을 주고 있는 일본의 경우 저탄소도시를 조성하기 위하여 세부적인 가이드라인을 마련하여 이를 실행하고 있다. 저탄소도시조성을 위해서는 교통·도시구조분야, 에너지분야, 녹색분야로 세분하여 각각의 기준을 마련하고 있다. 기존의 ‘지구온난화대책 지방자치단체 실행계획’과 신계획과의 연계와 각각의 정책을 통한 CO₂의 저감효과에 대한 분석을 실시하고 있다.

일본은 압축도시라는 도시조성이라는 도시계획 체계에서 세부적인 가이드라인을 제시하여 시행하고 있다는 점에서 우리의 도시계획에서의 저탄소 도시구축에 하나의 기준으로 작용될 수 있다. 특히 기존의 도시계획에 있어서 부분적으로 이루어지던 CO₂ 저감 정책의 한계를 극복하고 이를 종합적이고 세부적인 사항에 있어서 체계적인 규제와 지침을 제시하고 있다고 할 것이다.

이러한 일본의 저탄소도시구성에 있어서 가이드라인은 도시계획법 제 뿐만 아니라 각 지방자치단체에서의 탄소 저감정책 마련을 위한 세부 지침의 법적 성격과 규정하여야 할 세부사항 및 내용의 중요한 입법자료가 될 것이다.

일본의 경우 국제사회에서 우리나라와 달리 CO₂ 저감에 있어서 보다 구체적이고 많은 양의 감축을 달성하여야 할 입장에 놓여 있다. 하지만 경제성장 과정에서 탄소배출을 고려하지 않았기 때문에 단기

간에 국제사회가 요구하는 기준을 충족하는 것은 용이하지 않은 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 개별 정책을 통한 부분적인 CO₂ 저감노력이 이루어졌지만 노력에 비해 그 실효성은 그리 크지 않다고 할 것이다. 하지만 일본이 도시계획 분야의 전 영역에서 중앙정부는 물론 지방자치단체까지 아우르는 가이드라인을 설정하여 이를 적용함으로써 기존의 부분적인 정책보다 효과적인 저탄소 도시 조성을 모색할 근거가 마련되었다고 할 것이다.

우리나라도 지금은 개발도상국의 지위에 따라 CO₂ 저감 등에 있어서 일본보다는 보다 유리한 위치에 놓여있는 것은 사실이지만 경제규모 등을 감안하면 이러한 위치에서 일본과 같은 수준의 CO₂ 저감국의 지위에 놓이게 될 것이다. 이러한 관점에서 일본의 도시조성에서의 가이드라인은 중앙정부는 물론 지방자치단체까지 아우르는 감축정책 수립에 있어서 중요한 기준이 될 것이다.