

低炭素まちづくり実践ハンドブック

平成25年12月

国土交通省 都市局都市計画課

I. 序論	1
1. 低炭素まちづくり実践ハンドブックの位置づけ	1
2. 低炭素まちづくりの概要	2
(1) 今後のまちづくりの方向性	2
(2) 都市構造と二酸化炭素排出量との関係	4
(3) 低炭素まちづくりのコンセプト	5
(4) 低炭素まちづくりの手順の基本的考え方	6
3. 「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）」との関係について	8
(1) 実行計画による削減目標との関係	8
(2) 実行計画への盛り込みにあたっての留意点	8
II. 低炭素まちづくりに向けた施策・取組	1 1
1. 都市構造・交通分野にかかる施策	1 1
(1) 概説	1 1
(2) 個別施策の概要	1 2
(3) 検討にあたっての配慮事項	2 7
2. エネルギー分野にかかる施策	3 0
(1) 概説	3 0
(2) 個別施策の概要	3 1
(3) まちづくりの契機と施策展開の考え方	4 8
(4) エネルギー分野における施策対象エリアの選定	5 2
(5) 検討にあたっての配慮事項	5 8
3. みどり分野にかかる施策	5 9
(1) 概説	5 9
(2) 個別施策の概要	6 3
(3) 低炭素まちづくりが目指す、みどりの将来像とその効果	7 4
(4) 検討にあたっての配慮事項	8 1
4. 地区・街区整備における総合的な取組	8 3
(1) 地区・街区整備の範囲	8 3
(2) 基本的考え方	8 4
(3) 地区・街区整備の目標設定の考え方	8 4
(4) 取組の概要	8 6
(5) 地区・街区整備の低炭素化効果の考え方	8 9
5. 施策検討にあたっての留意事項	9 2

別冊 低炭素まちづくり実践ハンドブック 資料編

別冊 ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン

I. 序論

1. 低炭素まちづくり実践ハンドブックの位置づけ

低炭素・循環型社会の構築を図り、持続可能で活力ある国土づくりを推進する観点から、多くの二酸化炭素が排出されている都市の低炭素化を促進することが求められております。

この観点から、国土交通省においては、平成 22 年 8 月、低炭素都市づくりの推進にあたり考えるべき事項や取組の基本的考え方、対策方針の立案とその方策、低炭素都市づくりの施策効果の把握方法等を示すこと等により地方公共団体の取組を支援することを目的に、「低炭素都市づくりガイドライン」を作成しました。

さらに、平成 24 年 9 月には、同ガイドラインのコンセプトを発展させた「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」が成立し、同年 12 月に施行されたところです。

- ▶ エコまち法の施行に併せ、同ガイドラインに記載された基本的事項等を、同法に基づく「都市の低炭素化の促進に関する基本的な方針(平成 24 年経済産業省、国土交通省、環境省告示第 118 号)」、並びに「低炭素まちづくり計画作成マニュアル（平成 24 年 12 月国土交通省、環境省、経済産業省）」に位置づけ

本書は、同ガイドラインを、各種施策・対策及び二酸化炭素削減・吸収効果の詳説を中心に再構成したものであり、都市の低炭素化の基本的な方針、低炭素まちづくり計画の概要、エコまち法に基づく各種の特例措置や施策効果の把握方法の概要等を記載している「都市の低炭素化の促進に関する基本的な方針」及び「低炭素まちづくり計画作成マニュアル」を補完し、市町村における低炭素まちづくり計画の作成を支援するほか、以下のような場面で活用することが考えられる参考図書として作成したものです。

- ✓ 都市計画マスタープランの改定等に際して低炭素まちづくりを都市全体で検討する。
- ✓ 都市・地域総合交通戦略等の計画の策定や都市交通施設整備、再開発事業、都市計画施設の整備等を行う際に低炭素化への配慮を行う。
- ✓ 実行計画策定時に、本ガイドラインによる低炭素まちづくり施策に関する効果の積上げ結果を盛り込む。
- ✓ 低炭素まちづくりのための対策の効果分析を行う。

※本書は、地方自治法第 245 条の 4 の規定に基づき行う「技術的な助言」の性格を有するものであり、その活用については地方公共団体の判断にゆだねられます。

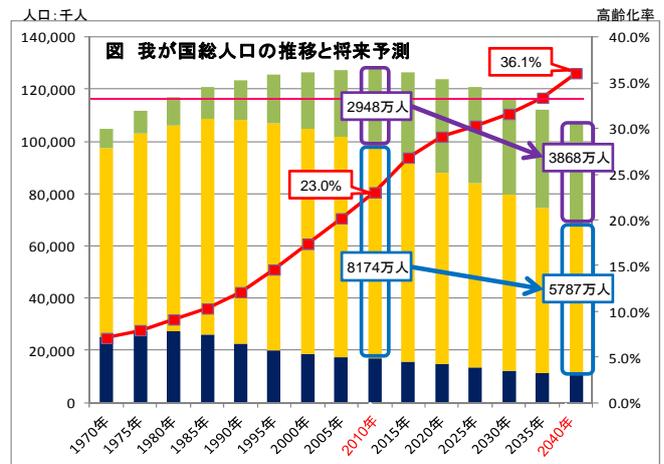
2. 低炭素まちづくりの概要

(1) 今後のまちづくりの方向性

少子・超高齢社会の進展

今後、更に進展すると見込まれる少子・超高齢社会に対応し、高齢者が自立して暮らしていける環境、子育て世帯が安心して子供を産み、育てられる環境の整備が不可欠です。

- ▶ 今後、高齢者人口はますます増大する一方、生産年齢人口を中心に人口は大きく減少。
- ▶ 車に過度に依存することなく高齢者が安心して暮らせる街、医療、商業など日常生活に必要な都市機能立地を支える一定の密度が維持された街の形成が必要。

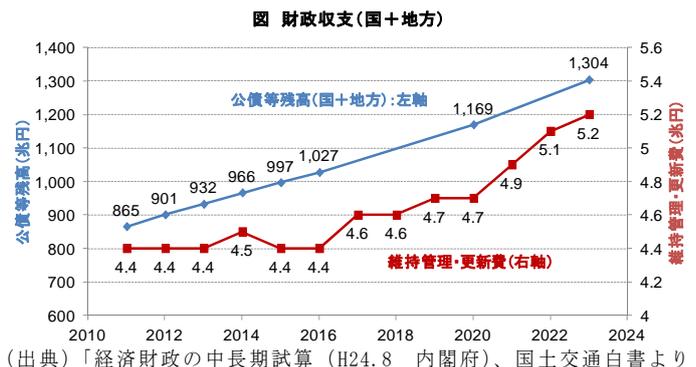


(出典) 2005年以前：国勢調査（各年）
2010年以降：日本の将来推計人口（H24.1推計）

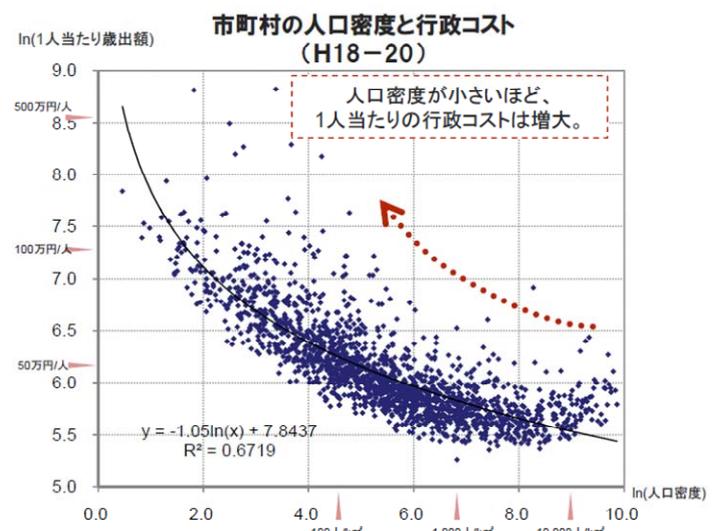
更に厳しさを増す財政状況

今後、財政状況が更に厳しさを増すと見込まれる中、市街地の拡大に伴い肥大した都市基盤ストックの管理・更新コスト、福祉、衛生等にかかる経費などの行政サービスコストを適正化し、将来のまちづくりへの投資へとつなげていくことも大きな課題です。

- ▶ インフラの維持更新コスト、社会保障費等、歳出は増大する一方、人口減少に伴い歳入は減少の方向。
- ▶ 上述のように財政状況がますます厳しさを増すと見込まれる中、持続的な都市経営を可能とする地域構造の形成が必要。



(出典)「経済財政の中長期試算（H24.8 内閣府）、国土交通白書より



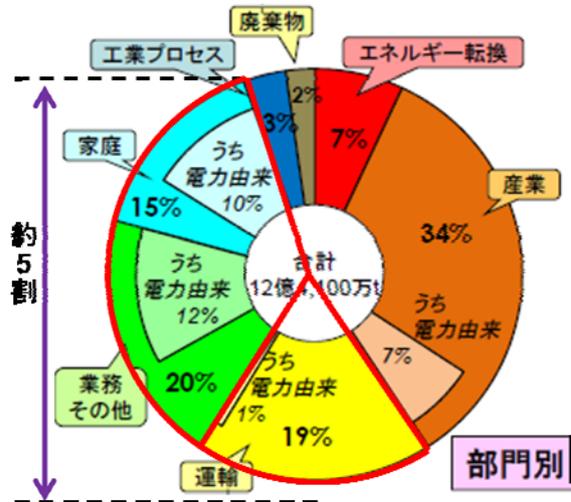
(出典) 国土審議会 第3回長期展望委員会資料

深刻さを増す地球温暖化問題

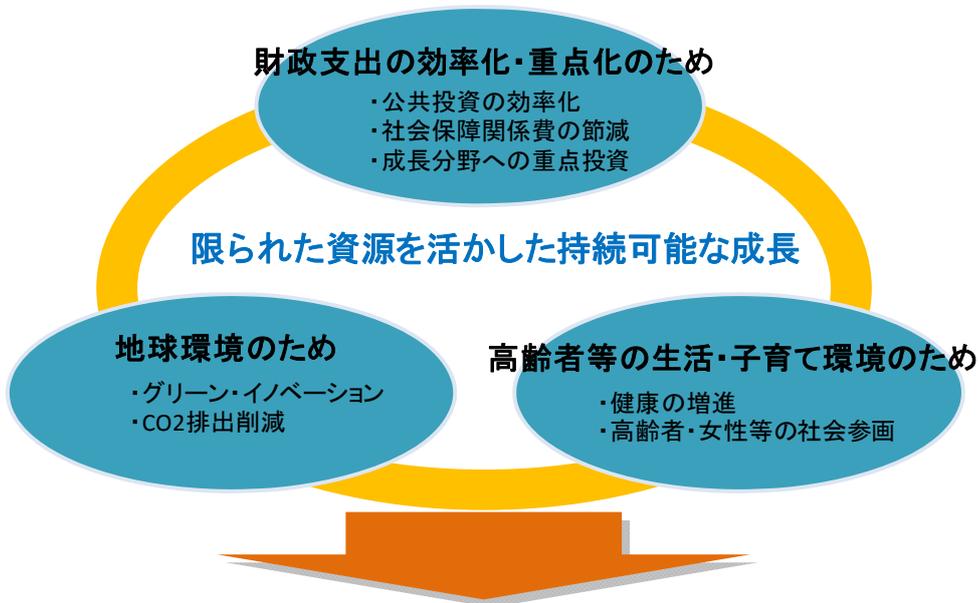
東日本大震災を契機としたエネルギー需給の変化に対応し、エネルギー利用の合理化が強く求められてきており、深刻さを増す地球温暖化問題への対応の必要性とも相まって、低炭素・循環型社会の構築を図ることも重要な課題です。

- ▶ 我が国における二酸化炭素総排出量の約5割が都市活動に由来。
一家庭部門、業務部門、運輸部門
- ▶ エネルギー利用効率が高く、低炭素な街を形作ることが必要。

図 二酸化炭素排出量の内訳(2011年度)

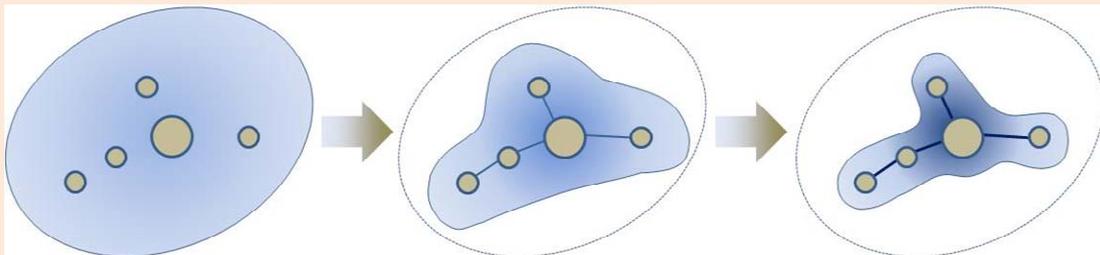


(出典) 2011年度温室効果ガス排出量 (環境省)



◇こうした課題に対応した持続的な社会の構築に向けて、まちづくりにおいては、「コンパクトなまちづくり」が求められております。

◇すなわち、日常生活に必要なまちの機能が、住まいに身近なところに集積され、住民が自家用車に過度に頼ることなく、公共交通によってこれらの機能にアクセスできるようなまちづくりです。



都市機能の集約化と公共交通の利用促進を軸としたコンパクトなまちづくり (イメージ)

(2) 都市構造と二酸化炭素排出量との関係

都市構造は、二酸化炭素排出量に大きく影響することが指摘されており、例えば、市街地が拡散した都市においては、日常生活に伴う移動の長距離化、自動車依存度の上昇や道路混雑の悪化等により運輸部門の排出量が増大する傾向にあるなど、二酸化炭素排出量が多くなる傾向があることが指摘されています。

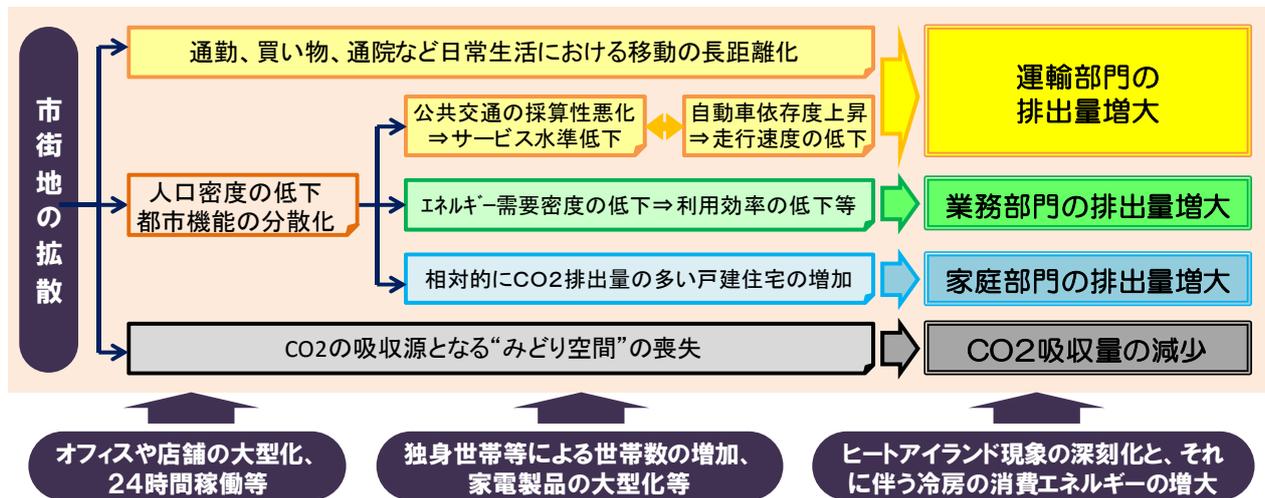
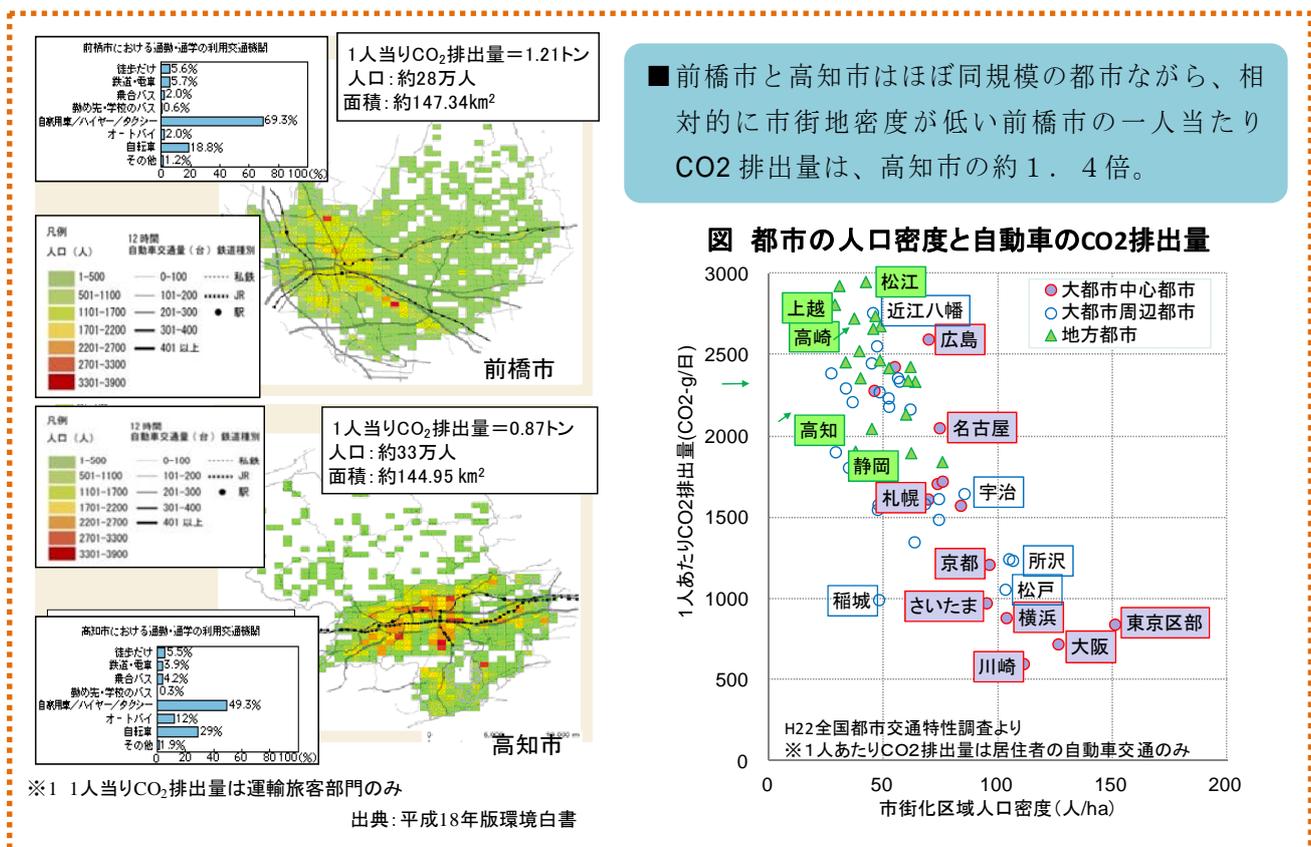


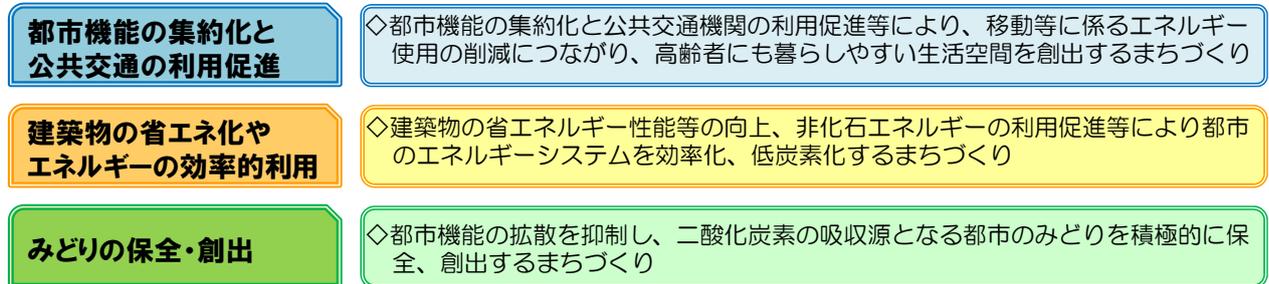
図 市街地の拡散等を要因としたCO2排出量等増大の構造



このように、今後のまちづくりの方向性として目指すべきコンパクトなまちづくりは、同時に二酸化炭素排出量の削減を通じ地球温暖化対策にも大きく貢献する政策です。

(3) 低炭素まちづくりのコンセプト

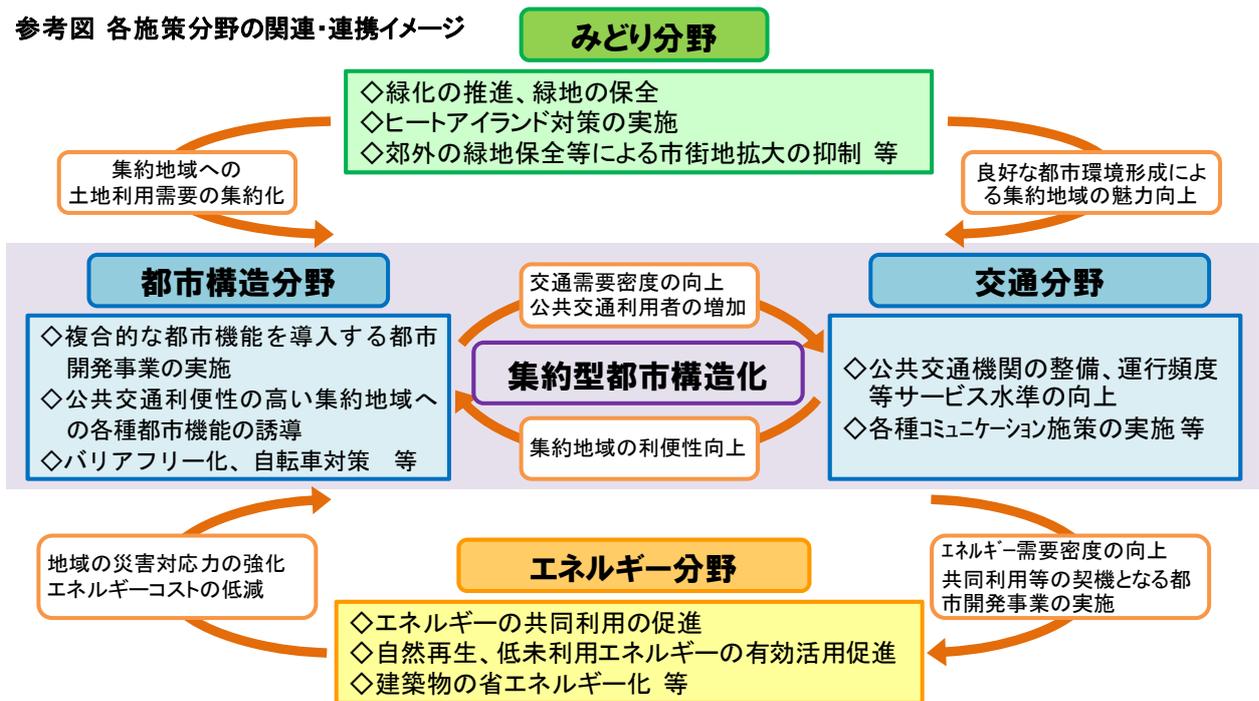
エコまち法では、その基本方針において、都市機能の集約化とこれと併せた公共交通利用の促進によるコンパクトなまちづくりを中心に、以下のまちづくりの実現を都市の低炭素化の目標として位置づけております。



都市と二酸化炭素排出との関連性、及びエコまち法のコンセプトを踏まえると、低炭素まちづくりは「**民生部門（家庭、業務等）**」「**運輸部門**」の**2部門**に着目した「**都市構造・交通分野**」、「**エネルギー分野**」、「**みどり分野**」の**3分野**の取組を基本として、コンパクトなまちづくりを軸に高齢者、子育て世代を含め全ての市民が暮らしやすい持続可能なまちづくりを実現し、同時に都市の低炭素化を実現するまちづくりであると考えられます。

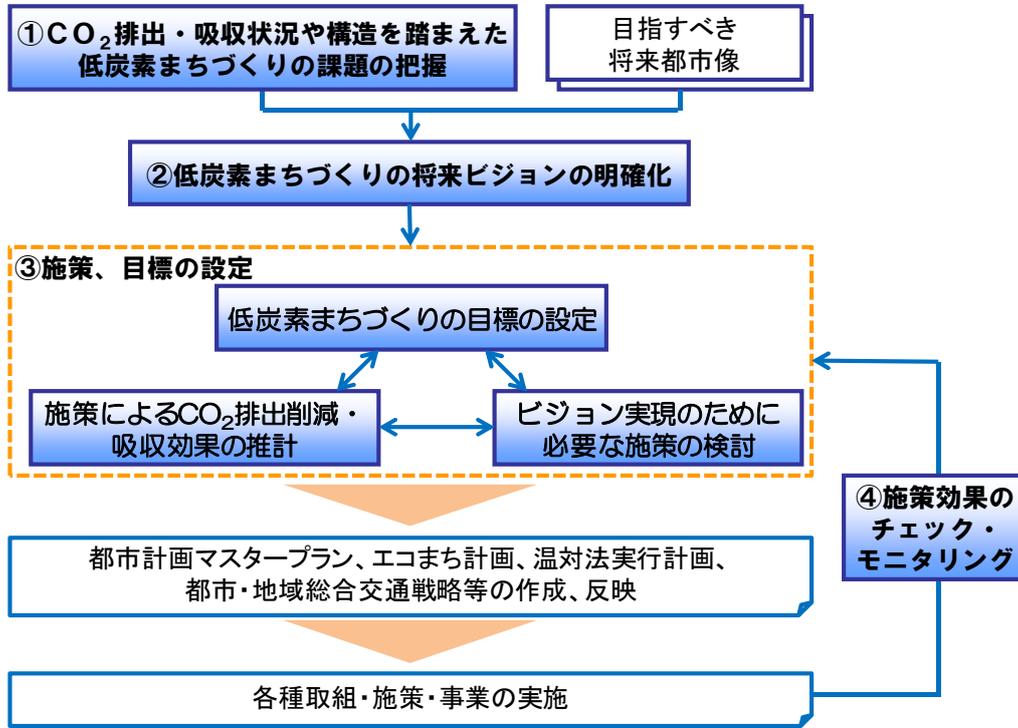
この3分野は、下記のように相互に密接な関連性があることから、低炭素まちづくりを進めるにあたっては、分野ごとに取組を進めるのではなく、各種施策の連携を意識し、施策の相乗効果等を図りながら総合的に進めることが有効です。

参考図 各施策分野の関連・連携イメージ



(4) 低炭素まちづくりの手順の基本的考え方

効率的、効果的な低炭素まちづくりを実現する上では、以下のような手順に従い、現況把握から、計画作成、施策実施及びフォローアップに至るまで計画的、体系的に取り組みを進めることが有効と考えられます。



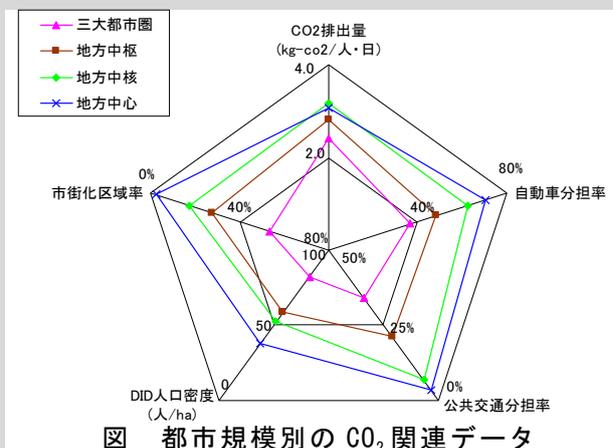
①CO₂排出状況・排出構造を踏まえた課題の把握

低炭素まちづくりを進める第一歩として、CO₂排出状況や排出構造を把握・分析し、同規模の他都市とも比較しながら、各都市の特性や低炭素まちづくり推進上の課題を把握するとともに、重点分野や重点項目を整理、検討することが望まれます。

※現況把握にあたっては、将来値の推計や施策効果の推計に反映させる観点から、マクロデータからの按分ではなく積み上げ方式を採用すること、使用する計算式の変数に政策・地域性を反映可能であることが望ましい。

右図は、平成17年度全国都市交通特性調査（全国パーソントリップ調査）の対象都市について、CO₂関連データを都市規模別に示した一例です。

各都市においても、こうした現況分析を行うことで、より効率的、効果的な低炭素まちづくりの取り組みを進めることが可能となります。



②低炭素まちづくりの将来ビジョンの明確化

目指すべき将来像に沿って適切に施策検討を行うとともに、各種のまちづくり主体が共有すべき方向性を明らかにする観点から、CO₂排出に係る特性や課題、及び総合計画や都市計画マスタープラン等で従来から掲げられている都市づくりの目標等を踏まえつつ、低炭素まちづくりの将来ビジョンを明確化することが必要です。

③将来ビジョンや地域特性に応じた施策・目標の検討及び設定

施策及び目標の設定にあたっては、将来ビジョンの示す方向性に沿うとともに、現況把握に基づく課題や取り組むべき分野や重点項目を踏まえた検討が必要です。具体的には、ビジョンの実現等のために必要な施策の案を作成し、当該案によるCO₂の削減効果等に即し適宜施策内容の精査、充実を図りつつ、講じる施策を設定するとともに、施策効果の積み上げにより目標値を設定する手順が考えられます。

✚ 各施策分野の本来目的等との整合性に留意するとともに、気候条件その他の自然的社会的など、地域特性等に応じた施策の検討も必要です。

…気候特性に応じた施策の検討

▶ 例えば寒冷地においては、暖房等に必要なエネルギーが他地域と比較して大きいため、これらのエネルギーの効率的な供給・利用が課題となる。

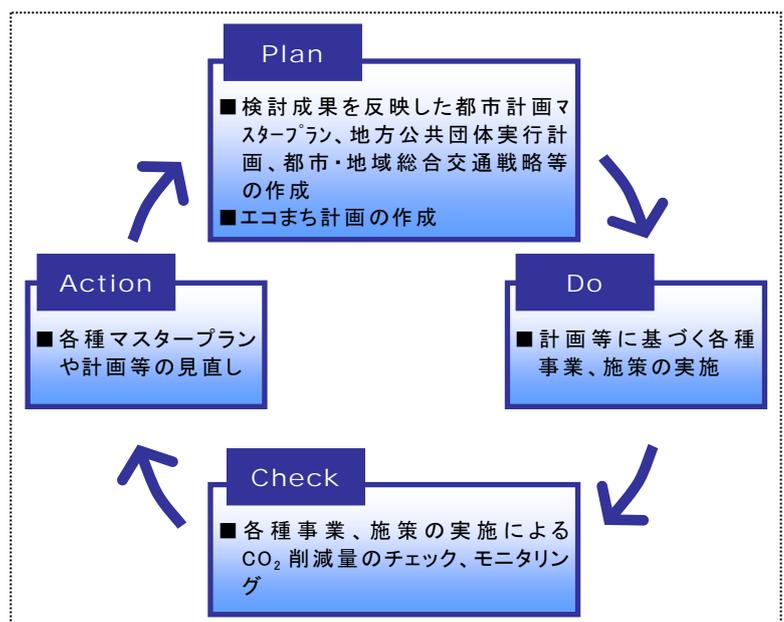
…産業特性に応じた施策の検討

▶ 臨海工業地区等の大規模かつ高密度な未利用エネルギーを有する地区では、都市のエネルギー需要と賦存未利用エネルギーをいかに結びつけるかも課題となる。

④施策効果のチェック・モニタリング

低炭素まちづくりを効率的かつ効果的に推進するためには、PDCAサイクルに基づく適切なマネジメントが有効です。

この観点から、パーソントリップ調査、都市計画基礎調査やエネルギー・マネジメント・システムを活用した建築エネルギー消費実態に関する各種のデータをもとに、適切に施策効果をチェック・モニタリングすることが必要です。



3. 「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）」との関係について

(1) 実行計画による削減目標との関係

①対象範囲について

実行計画では、地方公共団体に存する全排出源、すなわち、産業部門、民生（業務、家庭）部門、運輸部門、エネルギー転換部門の全部門を対象としている一方、低炭素まちづくりは、主として民生（業務・家庭）部門、運輸部門を対象としております。

②低炭素まちづくり施策の実行計画への盛り込み

低炭素まちづくり施策は、主に実行計画における「公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地の保全及び緑化の推進その他の温室効果ガスの排出抑制等に資する地域環境の整備及び改善に関する施策」に盛り込まれることを想定しています。

③削減目標の実行計画への盛り込み

低炭素まちづくり施策による削減効果は、実行計画の民生（業務・家庭）及び運輸（旅客）部門の削減効果の一部を担うものであることから、当該削減効果については、地球温暖化対策地方公共団体実行計画マニュアル（以下「実行計画マニュアル」）に基づく成果とともに、実行計画に積極的に盛り込まれることが望まれます。

その際、実行計画の削減目標と、低炭素まちづくりの削減目標との関係については、地方公共団体の関連部局（都市部局、環境部局等）の間で調整することが望まれます。

(2) 実行計画への盛り込みにあたっての留意点

①低炭素まちづくりと実行計画の将来像の関係

都市計画マスタープラン、低炭素まちづくり計画等で定められる低炭素まちづくりの将来像や削減目標は、地方公共団体内の関連部局（都市部局、環境部局等）の間で調整し、実行計画の目標設定においても共有化されることが望まれます。

②対象年次について

実行計画の策定期間と、低炭素まちづくり施策が立案される時期が必ずしも一致するとは限らないことから、対象年次を両計画で合致させる必要はありませんが、実行計画へ成果を盛り込むにあたっては、年次的な補正を行う必要があります。

③排出量推計について

実行計画においても、低炭素まちづくりにかかる検討においても、現状趨勢(BAU)ケース、対策ケースについて将来推計（目標設定）が行われます。低炭素まちづくりについては、個別施策に係る削減効果を積み上げることで削減目標を設定することが基本となること、また都市づくり施策は計画から実施・完成まで長期間を要するものであり、効果の発現までに期間を要することに留意し、その成果を実行計画マニュアルの成果を踏まえつつ、実行計画へ積極的に盛り込むことが望まれます。

＜環境部局の役割＞

環境部局においては、実行計画における地域全体の削減目標を達成するため、単体対策をはじめとした各種対策の総合的なあり方が検討される。

この際、国等において対策が推進されるべき対策の効果（技術革新による対策効果、広域エネルギー供給インフラの低炭素化[CO₂排出係数改善]による対策効果等）についても配慮

中長期目標を達成するための対策の全体像、バランス等について部局間で調整

＜都市部局の役割①＞

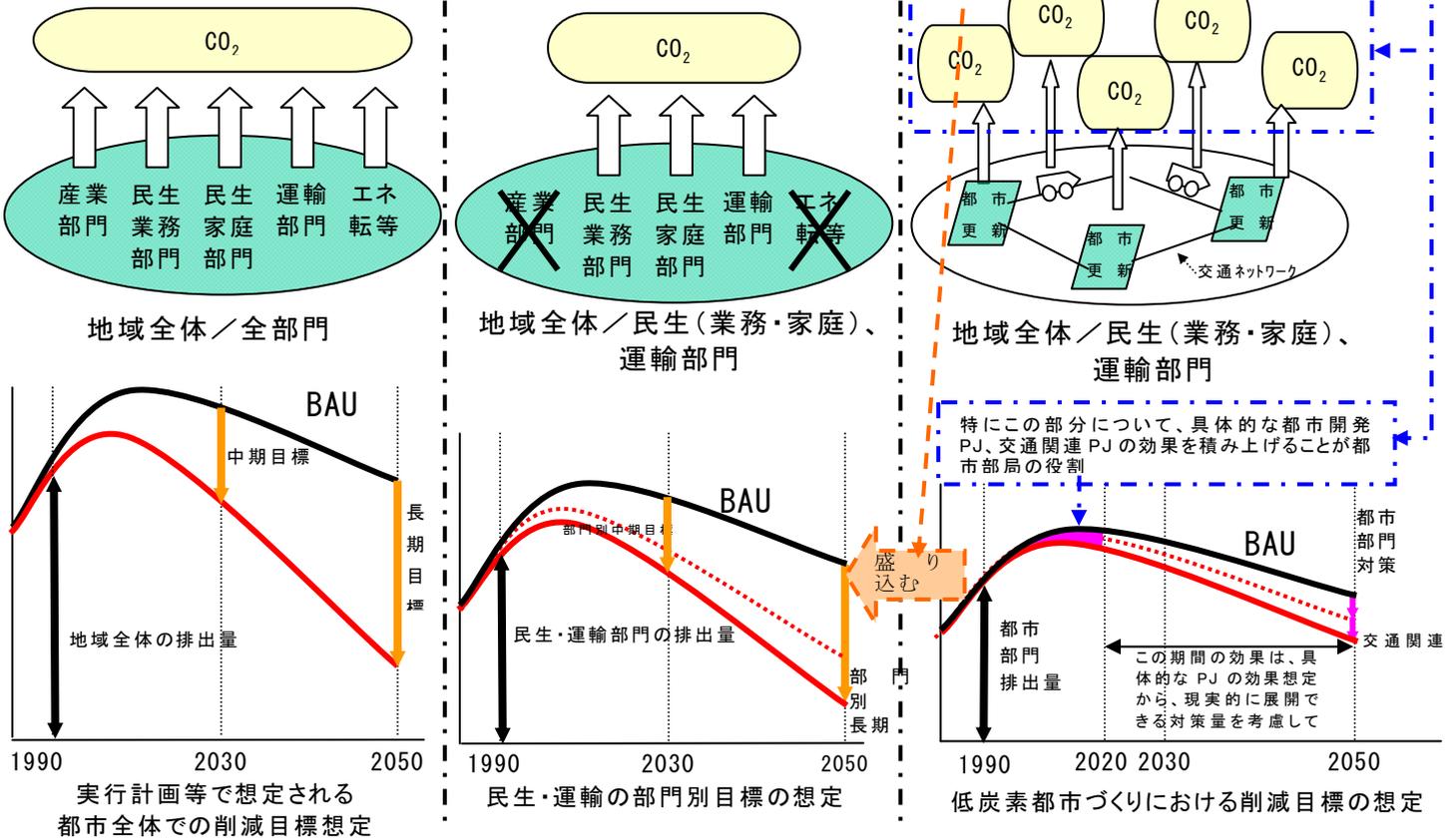
都市づくりにおいて、実現可能な省CO₂対策効果を、各種低炭素都市づくり対策の効果を積み上げ

＜都市部局の役割②＞

地域全体の民生（業務・家庭）部門・運輸部門の削減目標のどの程度を担うことができるかを示す

実行計画の対象範囲

低炭素都市づくりの対象範囲



自治体全体

民生・運輸

都市づくり関連

図 都市部局と環境部局の調整イメージ

留意事項

- 「実行計画マニュアル」によるエネルギー・交通・産業の分野毎のCO₂排出量の推計値は、エネルギー消費量に基づくものであり、総枠としては、これを採用することが望ましい。
- なお、「実行計画マニュアル」によるエネルギー、交通分野のCO₂排出量の推計値と、本書で推奨する積み上げ方式による推計値に乖離がある場合には、その理由を検討し、できるだけ乖離が生じないように推計を見直すことが望ましい。
- 乖離が残る場合には、分野毎に、「実行計画マニュアル」の推計値と、本書で推奨する計算方法による推計値の比率を補正係数とするなど、乖離を補正することが望ましい。

例) エネルギー分野の補正係数＝

$$\text{BE} \text{ (実行計画マニュアル推計値)} / \text{BE} \text{ (本書の計算方法による推計値)}$$

(参考) 実行計画における検討項目と低炭素まちづくり施策の検討との関係

[実行計画マニュアル骨子]

1. 実行計画策定の背景、意義
 - 1.1 地方公共団体実行計画策定の背景
 - 1.2 実行計画（区域施策）の意義
2. 温室効果ガス排出量及び吸収量の現況推計
 - 2.1 実行計画（区域施策）における現況推計の位置付け
 - 2.2 把握対象の整理と既往の温室効果ガスの現況推計方法
 - 2.3 エネルギー起源 CO₂ 排出量の算定
 - 2.4 エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス排出量の算定
 - 2.5 排出増減要因分析方法
 - 2.6 温室効果ガス排出量算定に必要なデータの整理
3. 温室効果ガス排出量及び吸収量の将来推計（目標設定）
 - 3.1 実行計画（区域施策）における目標設定の方法
 - 3.2 現状趨勢ケースの温室効果ガス排出量の推計方法
 - 3.3 対策ケースの温室効果ガス排出量の推計方法
4. 温室効果ガス排出抑制等に関する施策について
 - 4.1 太陽光、風力その他の化石燃料以外のエネルギーであって、その区域の自然的条件に適したものの利用の促進に関する施策
 - 4.2 その区域の事業者又は住民が温室効果ガスの排出の抑制等に関して行う活動の促進に関する施策
 - 4.3 公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地の保全及び緑化の推進その他の温室効果ガスの排出抑制等に資する地域環境の整備及び改善に関する施策
 - 4.4 その区域内における廃棄物等の発生の抑制の促進その他の循環型社会の形成に関する施策
5. 対策・施策総括表
 - 5.1 対策・施策統括表
 - 5.2 ロードマップの作成
 - 5.3 ロードマップの作成の手順
6. 計画立案・推進体制、進捗管理（PDCA）
 - 6.1 庁内推進体制、地域内推進体制
 - 6.2 施策進捗状況把握、評価方法（PDCA サイクルの考え方）

低炭素まちづくりで描く将来像を共有化

低炭素まちづくりで示すBAU、低炭素まちづくり対策の効果の積み重ねを盛り込む

低炭素まちづくりで想定する低炭素まちづくり施策を盛り込む

全体計画の中での都市づくり対策・施策の位置付けを調整

II. 低炭素まちづくりに向けた施策・取組

ここでは、I. 序論で示した「都市構造・交通分野」、「エネルギー分野」、「みどり分野」の各分野にかかる施策を1. ～3. に示します。また、4. では、地区・街区整備における上記3分野にかかる取組等をまとめており、5. では施策検討のあたりの留意事項をまとめております。

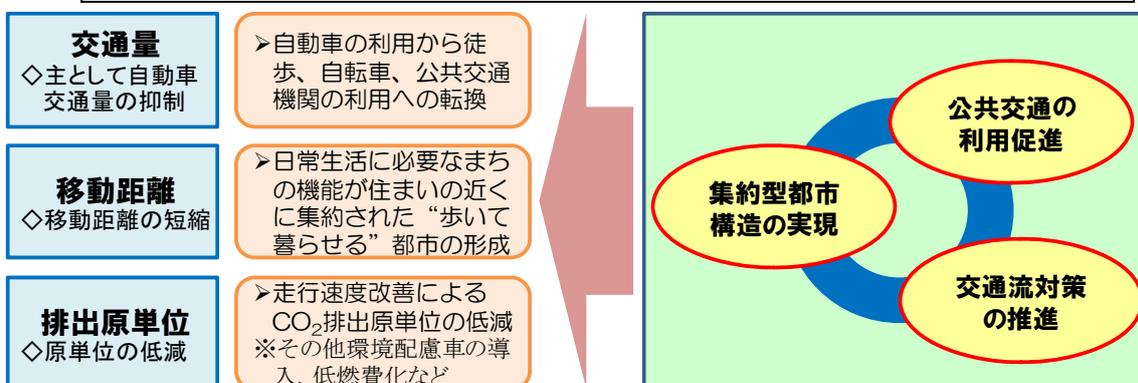
1. 都市構造・交通分野にかかる施策

(1) 概説

運輸部門におけるCO₂排出量は、次の式の通り①交通量、②移動距離及び③排出原単位の積で求められます。このことを踏まえ、本分野における低炭素化の方向性としては、この3要因に着目し、適切な対策を講じることが必要です。

特に、運輸部門で排出されるCO₂の約9割は自動車が発生源となっており、自動車から発生するCO₂をいかに抑制するかが本分野の中心的な課題です。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{交通量} \times \text{移動距離 (トリップ長)} \times \text{排出原単位}$$



本分野における低炭素化に資する施策としては、例えば交通施策であれば、道路や公共交通の施設整備や交通需要マネジメントなど、これまでも取り組まれてきた施策も少なくありません。すなわち、“低炭素化”のために須く新たに施策を検討する必要はなく、これら既往施策のCO₂排出量削減効果を踏まえた上で、適切な組合せや不足する施策を検討することが有効と考えられます。



図 低炭素化に関する都市構造・交通分野の施策概念

(2) 個別施策の概要

エコまち法においては、本分野にかかる特例措置として、次頁に掲げる制度が規定され、低炭素まちづくり計画作成マニュアルにその概要が記載されております。

本分野に関する個々の施策については、これらの特例措置に加え、以下の施策例を参考に、各施策のCO₂排出量削減の寄与を踏まえるとともに、都市規模、都市特性や空間スケール（街区～都市圏全域）に応じた適切な選択や組合せを十分勘案の上、進めていくことが重要です。

表 都市構造・交通分野における低炭素施策の例

環境対策メニュー	施策（例）
メニュー1 集約型都市構造への転換	①公共施設・サービス施設等の集約地域への立地誘導 ②交通拠点への居住の誘導
メニュー2 道路整備（走行速度改善）	①環状道路等幹線道路ネットワークの整備 ②交差点の立体化 ③ボトルネック踏切等の対策 ④高度道路交通システム（ITS）の推進
メニュー3 自動車交通需要の調整 （交通需要マネジメント）	①P&R、P&BR ②トランジットモール ③カーシェアリング ④相乗り ⑤自転車利用環境の整備 ⑥テレワーク ⑦モビリティ・マネジメント ⑧駐車マネジメント（フリンジパーキング、駐車場立地コントロール）
メニュー4 公共交通の整備	①鉄道、LRT、BRT等の整備 ②コミュニティバスの導入 ③バス走行空間の整備 ④駅前広場等の交通結節点整備
メニュー5 公共交通の利用促進	①運賃設定の工夫 ②運行頻度の改善 ③バス停のサービス改善 ④IT技術の活用（ICカード導入等）

【エコまち法に基づく特例制度】

①集約都市開発事業

集約型の都市構造の実現に向けて、例えば医療・福祉施設と共同住宅の一体的整備、住宅と保育所等の身近な生活サービス機能の集約整備といった事業など、都市機能の集約を図るための拠点の形成に貢献することや、低炭素建築物の認定基準に適合することなど、一定の基準を満たす事業を市町村長が集約都市開発事業として認定し、税制、財政上の支援などを講じる制度

②駐車機能集約区域及び集約駐車施設

低炭素まちづくり計画において、駐車施設の機能を集約すべき区域（駐車機能集約区域）及び駐車機能を集約するための施設（集約駐車施設）を記載することにより、駐車機能集約区域等において、駐車待ち車両の渋滞をなくし、自動車交通を整理するとともに、まちなかの歩行環境を改善するため、駐車機能集約区域内の附置義務駐車施設を、集約駐車施設内に附置させること等を駐車場法に基づく駐車場条例で定めることを可能とする制度

※本制度の運用にあたっては、「標準駐車場条例」及び「標準駐車場条例の改正に関する技術的助言」（平成24年12月4日）、をご参照ください。

http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000040.html

③共通乗車船券

運賃・料金の割引による移動にかかる負担の軽減や、乗り換えの度ごとに切符を買う手間が省けることによる心理的な負担軽減などの効果が期待できる、一定の割引を伴う共通乗車船券の発行について、エコまち法に基づく届出を行った場合に、関係法令に基づく届出を行ったものとみなし、運送事業者の事務負担の軽減を図る制度

④鉄道利便増進事業・軌道利便増進事業・道路運送利便増進事業

鉄軌道路線、バス路線の新設や駅・停留所の新設・改良、利用者が利用しやすい運賃設定等による公共交通機関の利便性向上など、鉄道利便増進事業、軌道利便増進事業、道路運送利便増進事業について、低炭素まちづくり計画に記載されている際、当該事業を実施する者が、事業の実施計画について国土交通大臣の認定を受けた場合には、これらの事業を実施する際に必要となる各事業法に基づく許認可等を受けたものとみなし、事業者の事務負担の軽減を図る制度

⑤貨物運送共同化事業

都市内における物流の効率化を図る観点から、貨物運送共同化事業を実施する運送事業者が共同で作成した事業実施にかかる計画を国土交通大臣が認定した場合、各事業法に基づく許認可等を一括して受けたものとみなし、事業者の事務負担の軽減を図る制度

メニュー1：集約型都市構造への転換 の事例

【交通拠点への居住の誘導】富山市では、「コンパクトなまちづくり」を目指して公共交通の活性化策に力を入れており、公共交通ネットワークの整備にあわせ、公共交通軸上に居住人口を増加させる施策を総合的に実施することにより、低炭素な都市づくりを推進している。

「富山市公共交通沿線居住推進事業」では、公共交通の活性化と合わせ、公共交通沿線への居住人口の誘導を進めており、平成19年度から鉄道駅や主要なバス停周辺で新たに整備される住宅への支援を行っている。都心地区で実施される「まちなか居住推進事業」と合わせ、用途地域の約5割を居住支援の対象地区として設定している。

＜公共交通沿線居住推進地区＞

- ・鉄道駅から概ね半径500m以内の範囲
- ・運行頻度の高いバス停（1日概ね60本以上）から概ね半径300m以内
- ・用途地域が定められている区域（工業地域及び工業専用地域を除く）

＜支援内容＞

- ・市民向け支援
 [公共交通沿線住宅取得支援事業]
 →借入額の3%（最大30万円/戸）を補助
- ・事業者向け支援
 [公共交通沿線共同住宅建設促進事業]
 →70万円/戸（最大3,500万円）を補助
 [地域優良賃貸住宅補助事業]
 →70万円/戸（最大2,450万円）を補助

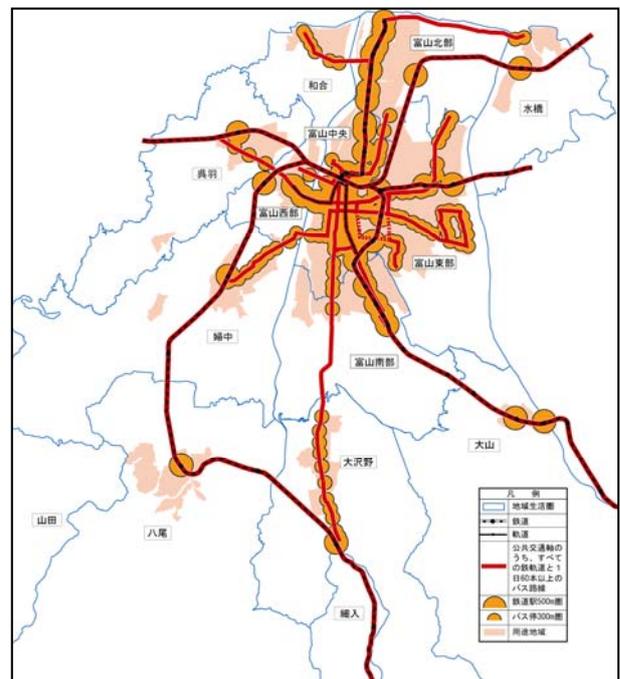


図 公共交通沿線地域

メニュー2：道路整備（走行速度改善）の事例

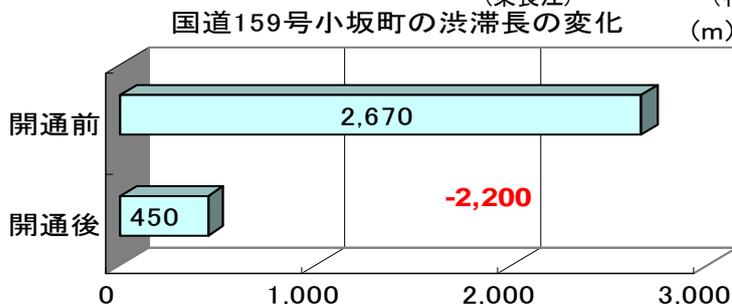
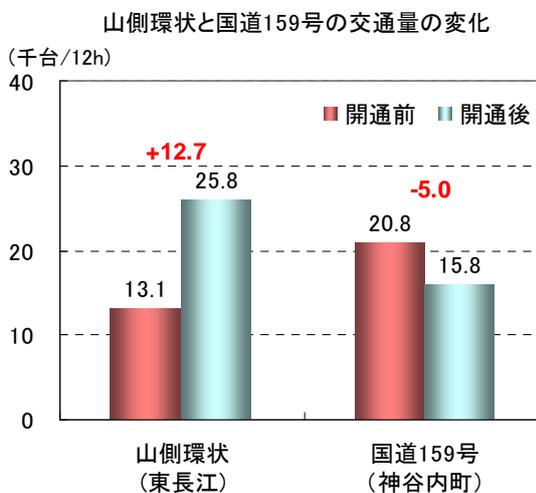
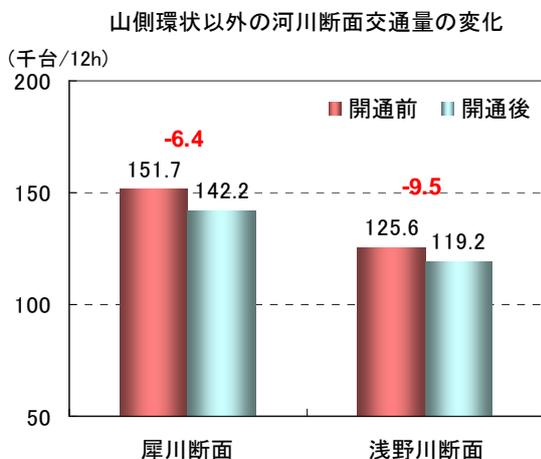
【環状道路の整備】金沢市は、都心部の渋滞緩和及び郊外間の連絡強化を図るため、金沢外環状道路山側幹線を整備した。この整備により、並行する国道159号線の渋滞長が大幅に減少しており走行速度改善に寄与している。

金沢市は、城下町特有の都市構造として、金沢城を中心とする放射状の道路網が形成されているため、通過交通が中心部に流入して慢性的な交通渋滞が発生していた。そのため、これらの通過交通を排除して、都心部の渋滞緩和及び郊外間の連絡強化を図るため、金沢外環状道路山側幹線（以下、山側環状）を整備した。平成18年4月に、全26.4km区間が開通した。

整備効果としては、金沢都心部を挟む2つの河川断面交通量をみると、山側環状以外の路線で減少しており、山側環状への転換がみられた。特に並行する国道159号からの転換が大きく、渋滞長が大幅に減少して渋滞緩和につながっている。



図 金沢外環状道路の役割



(金沢河川国道事務所資料より)

メニュー3：自動車交通需要の調整（交通需要マネジメント） の事例

【P&R、P&BR】仙台都市圏では、道路交通の混雑緩和、環境負荷の軽減に資することを目的に、P&R 施策を推進している。実施にあたっては、自治体施設の活用や、商業施設・民間駐車場・交通事業者の協力によって行われている。

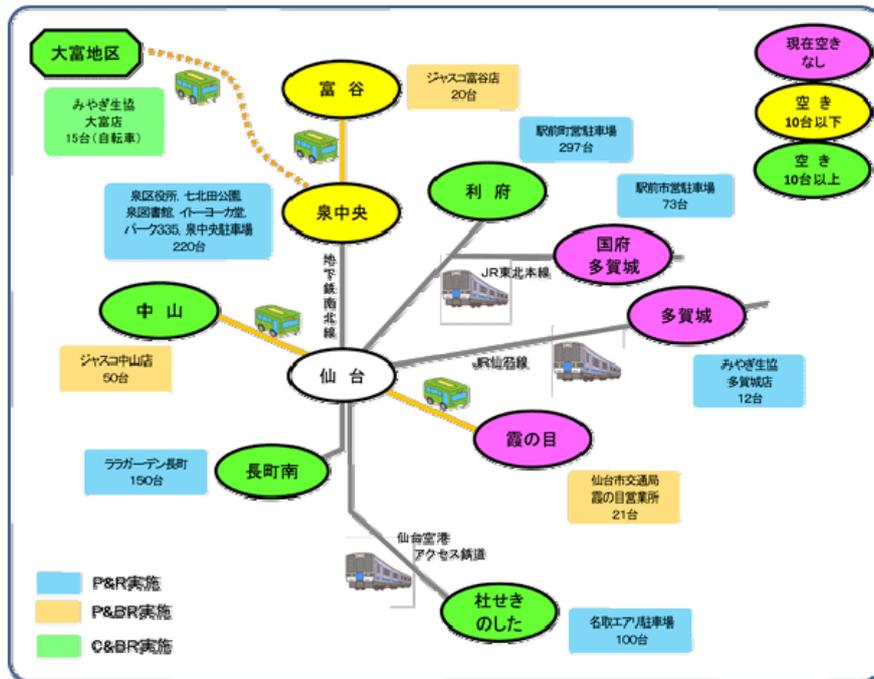
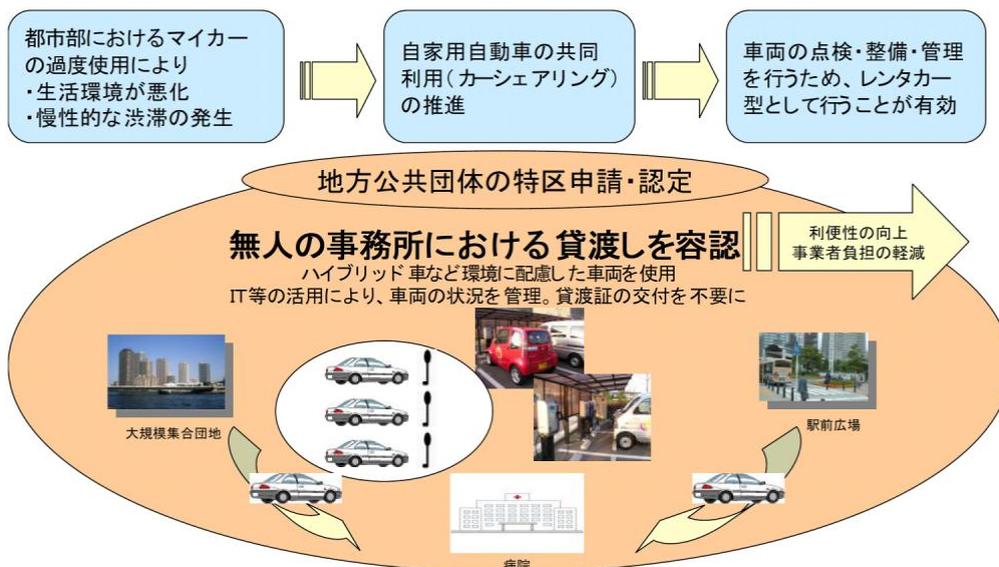


図 P&R、P&BR、C&BR の利用状況

【カーシェアリング】1 台の自動車を複数の会員が共同で利用する自動車の新しい利用形態である。利用者は自ら自動車を所有せず、管理団体の会員となり、必要な時にその団体の自動車を借りる。



図「地球にやさしいカーシェアリング推進モデル地区」のイメージ
（構造改革特区制度より）※現在は特区制度によらない

メニュー3：自動車交通需要の調整（交通需要マネジメント）の事例

【トランジットモール】国際通りを中心に市街地活性化を目的として、平成13年から16年度にかけてトランジットモールの社会実験を実施し、平成19年2月11日から施行実施、同年4月から本格実施に至った。

●対策の概要

- トランジットモールとは、歩行者に配慮して、一般の車両を規制し、一部の公共交通機関だけが通行できるようにした商店街のことで、平成19年3月25日（日）までの毎週日曜日12:00～18:00に実施され、同年4月からは本格実施された。
- 実施内容
 - ①区間内の交通規制（歩行者専用）
 - ②コミュニティバス（トランジットバス）及びベロタクシーの運行
 - ③タクシーベイ（乗降場）の設置
 - ④オープンカフェの路上での実施
 - ⑤ストリートパフォーマンスの実施
 - ⑥商店街によるワゴンセール等



図出典：那覇市国際通りトランジットマイル導入委員会

出典：内閣府 沖縄総合事務局

●対策の効果（社会実験時）

- 来街者数の増加：3回の社会実験では、来街者が通常時（1万8千人）より1.4倍から最大1.9倍（3万4千人）に増加した。また、試行実施では、時おり雨が降る中で風が強く、沖縄にしてはかなり寒い日であったが、社会実験と同様に来街者の期待も高く、通常時より1.4倍（2万6千人）の来街者があった。
- 歩行環境の改善
- 沿道環境の改善: 沿道大気中の二酸化窒素が通常30ppb程度あるものが、おおむね15ppb以下に低減、騒音も基準値70デシベル以上あったものが基準値以下に低減し、大幅な沿道環境の改善があった。
- 売上げの増加：ワゴンセール等を行った結果、売上げが増加した。
- 周辺幹線道路への影響等の確認：トランジットモールの実施による周辺幹線道路への影響は少なかったこと等が確認された。

出典：中小企業庁 がんばる商店街77選

メニュー3：自動車交通需要の調整（交通需要マネジメント）の事例

【自転車利用環境の整備】愛知県安城市では、「エコサイクルシティ」安全・快適に自転車利用できる道路環境を有するだけでなく、自転車が暮らしの中で交通手段として利用され、市民が健康に暮らし、街なかが活気にあふれた環境にやさしい都市の形成。平坦な地形と明治用水緑道を生かし、自転車を中心とした安全で快適な環境にやさしい、市民・事業者・行政の協働による自転車まちづくりをめざしている。

●意識づくり

- ・広報紙やHP、モニターの実施による利用促進意識の啓発
- ・キャンペーンの実施やイベントの開催による自転車利用機会の提要
- ・安全意識・マナーの向上
- ・自転車に関する制度の周知・徹底

●空間づくり

- ・明治用水緑道の環境整備
- ・歩道の環境整備
- ・自転車通行区分の明確化および自転車レーンの設置検討
- ・主要駅周辺駐輪場整備および中心市街地における駐輪空間の確保

●仕組みづくり

- ・自転車利用に役立つ情報・サービスの提供



メニュー3：自動車交通需要の調整（交通需要マネジメント）の事例

【モビリティ・マネジメント】『とやまレールライフ・プロジェクト』では、映画・ラジオ・LRT・シビックプライドを活用した富山の地域文化の活用と発展を企図している。

●対策の特徴

- 富山市は近年、富山港線の「LRT」化や市内路面電車の延伸による環状化など、ハード面を中心とした公共交通環境の「質」を上げる取り組みを持続的に推進し、市民にとって身近で良質な公共交通の利用啓発に



図 とやまレールライフプロジェクトのホームページ

- 努めている。さらに、このような質的向上を図ってきた都市交通システムの魅力を最大限に引き出すことを目的に、平成22年度から「とやまレールライフ・プロジェクト」と称したMM（モビリティ・マネジメント）プロジェクトを展開している。
- 平成23年度は、富山市内を走る富山地方鉄道を舞台として制作された映画「RAILWAYS 愛を伝えられない大人たちへ」が全国公開され、大きな盛り上がりを見せた。このことから、映画・LRT・シビックプライドを活用した富山の地域文化の活用と発展を企図したMMプロジェクトを展開した。
- このプロジェクトは、①MMコンテンツを提供するラジオ番組のレギュラー放送、②公共交通路線沿線世帯を対象とした居住者TFP、③一般市民を対象としたフォーラム、④ホームページによる情報発信の4点が主な取組となるものである。これらの取組の中に、LRTのデザインを活用したロゴマークの導入や映画の話題提供、公共交通利用のライフスタイルの紹介など、映画やLRT、地域への愛着・誇りに関する話題や要素を取り入れ、市民に対してMMメッセージを伝える工夫を行った。

●対策の効果

- 事後調査から推計した効果では、これらの取組を通じて約40,000人（富山市人口の約10%）とMMコミュニケーションを図り、またラジオ・TFP・HP等のコミュニケーション接触者においては、非接触者と比較して公共交通の利用を増やした人が6～11%増えた。

出典：日本モビリティ・マネジメント会議 JCOMM賞

メニュー4：公共交通の整備 の事例

【LRT の整備】富山市では、市内の基幹交通である鉄道・LRT と、主要駅と住宅地を結ぶ端末交通であるフィーダーバスによる公共交通のネットワーク化が進められており、シームレスな乗換が可能な交通結節点の整備も実施されている。



富山ライトレール



ライトレールに接続するフィーダーバス

LRT (Light Rail Transit) : 路面電車を新交通システムに昇華させたこのシステムは、地上、高架、地下のどこでも走行が可能であり、地区の特性に応じて走行路を選択でき、道路交通の円滑化や地域活性化に直接的に貢献できる。

メニュー4 公共交通の整備 の事例

【BRT の整備】岐阜県岐阜市では、バスをより便利にしていくため、バス路線の幹線・支線化を進め、幹線バス・支線バス・コミュニティバスが連携したバスネットワークの構築を目指している。

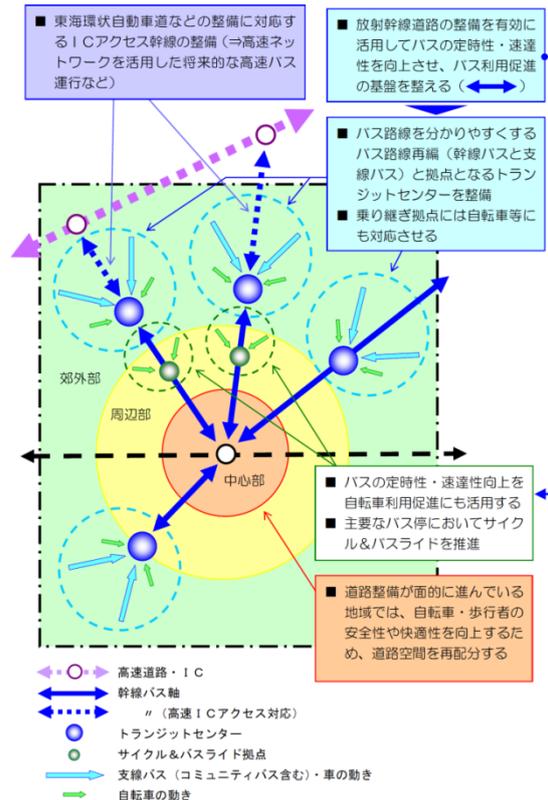
幹線バス路線では、段階的にバスレーンや PTPS の導入、バス停、乗り継ぎ拠点の整備、連節バス、バスロケーションシステムの導入などにより定時性・速達性を確保し、バスサービスを向上させている。



乗り継ぎ拠点の整備



バス優先レーン



バスの幹線・支線化のイメージ

BRT（Bus Rapid Transit）：連節バス、PTPS（公共交通優先システム）、バス専用走行空間等を組み合わせることで速達性・定時性を確保し、基幹公共交通としての明示性を高めた、高次の機能を備えたバスシステムである。

メニュー4：公共交通の整備 の事例

【コミュニティバスの導入】京都市伏見区醍醐地域では市民団体の運営により、2004年2月から醍醐コミュニティバスが運行されている。

●実施事例

・路線設定ダイヤの考え方・特徴

- ①5万4千人の住む醍醐地域（10の小学校区を含む）をカバーする4路線1日約170便の本格的なバスネットワーク。
- ②完全パターンダイヤ（毎時同じ時間に運行）：1時間、30分、20分間隔、わかりやすい乗り換えパターンも一定。
- ③全路線が地区の中心である公共施設も集まっている地下鉄醍醐駅・パセオダイゴローを中心としたネットワーク。
- ④病院への足を担うことを重視し、地区内の中核病院である武田総合病院も1つのターミナルにした。地域全体から武田総合病院へのアクセス性を向上させた。
- ⑤醍醐寺・随心院方面に関しては、観光客の利用も想定したルートとし、世界遺産「醍醐寺」への醍醐駅からのアクセス性は飛躍的に向上した。
- ⑥幹線道路を主体として運行されている従来のバスに対して、住宅街をきめ細かく運行するバスサービスを提供し（ペネトレーション（penetration・浸透）と呼びます）、あまり歩かなくてもバス停まで辿り着けて、高齢者など交通弱者の公共交通の利便性を向上。
- ⑦始発時刻は病院の受付開始時（午前8時前）を考慮し、終発は通院・買物利用がほぼ終了すると考えられる午後7時30分頃に設定。

出典：醍醐コミュニティバス HP



図 路線図

出典：醍醐コミュニティバス HP

メニュー4：公共交通の整備 の事例

【バス走行空間の整備】北九州市では、幹線バス路線で将来のBRT化を視野に入れながら、既存の道路ストックを有効に活用してバスレーンの連続化や延伸、公共車両優先システム（PTPS）の設置が検討されている。また、渋滞の多い交差点の改良、公共交通以外の都市高速道路への利用転換促進を行い、主要幹線軸の定時性・速達性の確保を図っている。

あわせて、利用者のニーズに応じた運行ダイヤ調整、バス停整備、バスロケーションシステムの導入、バスカメラによる違法駐停車への警告、都市高速道路の活用などを実施することにより、バスの利便性の向上を図ろうとしている。

●主要バス路線ルートに連続して設置し、定時性・速達性の向上を支援

- ・北九州市内のバス専用レーンや優先レーンは、下図・表に示すとおり、38区間、約60kmにわたって設置されており、朝、夕ピークを中心に運用されている。
- ・具体的には、小倉都心部から小倉南区方面と門司区方面や、旧電車通りの到津～黒崎間等のバス運行本数が多い区間を中心に、概ね連続して設置されている。

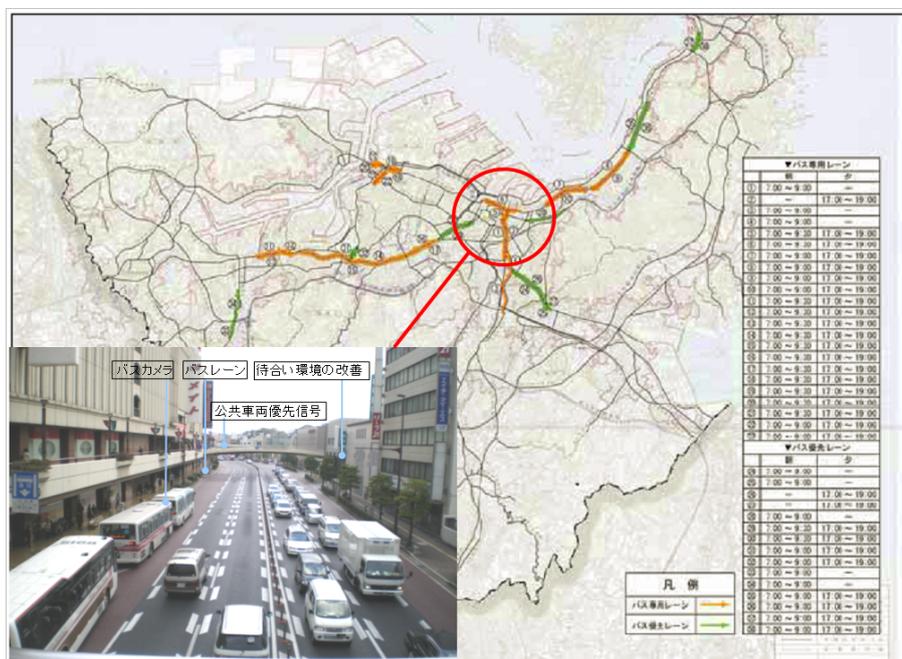


図 北九州市内のバス専用・優先レーン

表 北九州市内のバス専用・優先レーンの区間数と延長

	区間数	延長
バス専用レーン	23区間	40,170m
バス優先レーン	15区間	20,080m
計	38区間	60,250m

資料：福岡県警資料（H18年10月現在）より作成

メニュー5：公共交通の利用促進 の事例

【運賃設定の工夫】京丹後市では、バスの運賃の上限を200円に設定し、既存路線バスの活性化・再生を図った。

●施策の内容

- ・実証運行1年目（平成18年10月～平成19年9月）には、市内の一部路線において運賃を上限200円化（従来は、区間最大運賃700円）を実施した（大人200円、子供100円、大人同伴の6歳未満無料）。これにより通学定期代も大幅に安くなり、間人（たいざ）～網野高校間の3ヶ月42,680円、間人～峰山高校間の3ヶ月59,280円が、ともに17,780円となった。また、バス車内で回数券も販売されている。



（サービス内容について）

- ・1年目の成果を受け、実証運行2年目（平成19年10月～平成20年9月）には、上限200円運賃エリアを丹海バスの市内全域の全ての路線に適用し、市営バスも上限運賃200円とした（区間最大運賃890円（実証運行前では1,150円）が、200円となった）。これに合わせ、交通結節点としてのバスターミナル、停留所も整備されている。
- ・市の広報誌での毎月の周知や、観光客もターゲットとした市HPでの動画配信等の展開、わかりやすい地域総合時刻表の市内全戸配布、ラッピング車両の導入など、利用促進に向けた様々な広報活動が行なわれている。
- ・丹後の絶景マリンビューを楽しむ『丹後古代ロマン街道号』の運行を平成20年3月に開始している。（さらに、VJC〔ビジット・ジャパン・キャンペーン〕の推進も取り込んだ活動を展開中である。）

●施策の効果

- ・利用者全体で、実証運行前に比べて約1.6倍（9万3千人→15万1千人）に増加した。（下半期では1.85倍）
- ・利用者増に伴い、運賃収入も好調を維持している。上限を200円と設定した後でも、実証運行前に比べて、約95%の水準で運賃収入を確保できている。（下半期では1.09倍）

メニュー5：公共交通の利用促進 の事例

【運行頻度の改善】富山市では、鉄軌道の利便性向上と鉄道駅周辺のまちづくりを同時に行うことにより、公共交通を活用したコンパクトなまちづくりを進めており、富山ライトレールに続く第2の鉄軌道活性化事業として、2006(平成18)年10月21日よりJR高山本線活性化社会実験を実施。

●対策の特徴

＜具体的な取組内容＞

(1)第1 実験期間 (2006(平成18)年10月21日～2008(平成20)年3月14日)

①運行本数の増加

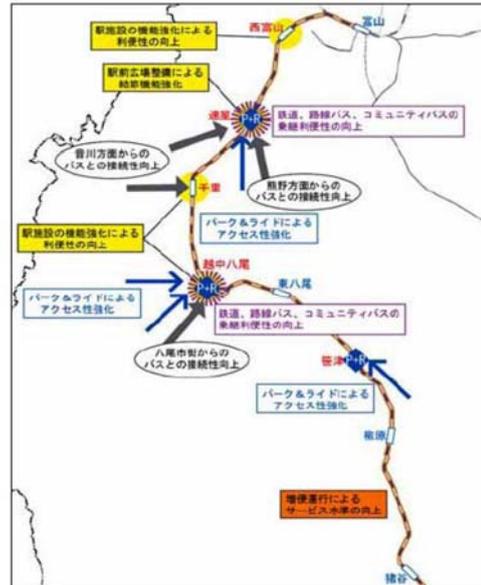
JR 高山線富山駅から猪谷駅の間において、市の負担によって増便を行なった。2006(平成18)年4月時点で、富山駅～越中八尾駅間で34本/日、越中八尾駅～猪谷駅間で21本/日まで本数が落ち込んでいたが、それを富山駅～越中八尾駅間1日50本/日、越中八尾駅～猪谷駅33本/日まで増便した。運行のための経費は市が負担するが、それによる乗客増に伴う増収分は、市に返還される仕組みとなっている。

②パーク&ライド

速星駅、越中八尾駅、笹津駅で無料のパーク&ライド用駐車場を新たに整備

③ソフト関連施策

利用啓発ポスターやチラシ、沿線マップなどの作成および配布、地域イベントとの連携



(2)第2 実験期間 (2008(平成20)年3月15日～2011(平成23)年春)

増便により効果が発現した富山駅～越中八尾駅の区間において、日常生活の足として一定の利便性が確保できる「概ね30分に1本」の運行を行い、利用者数や利用特性に大きな変化が現れるかどうかを検証した。また、婦中鶉坂駅(臨時駅)設置の実験を行い、周辺住民及び周辺企業の従業員などの生活交通の変化や土地利用の変化を調査し、その効果を検証した。

●対策の効果

実験開始後、それまでの乗客減少傾向に歯止めがかかり、2010(平成22)年度は、実験開始前を比べ、乗車人員が13.5%増加した。

メニュー5：公共交通の利用促進 の事例

【IT技術の活用】バスの実際の利便性と、世間の低評価とのズレの原因が「バスの利用情報がわかりにくく、しかも入手しにくい現状」にあると捉え、バスの利用情報を記したマップ「バスマップ沖縄」を作成・配布した。またWebを活用して情報発信してバスを普段使わない人々がバスに気づき、バスの良さを知るきっかけを作るようにしている。

<媒体の長所と短所を活かした情報システムの構築>

①紙版

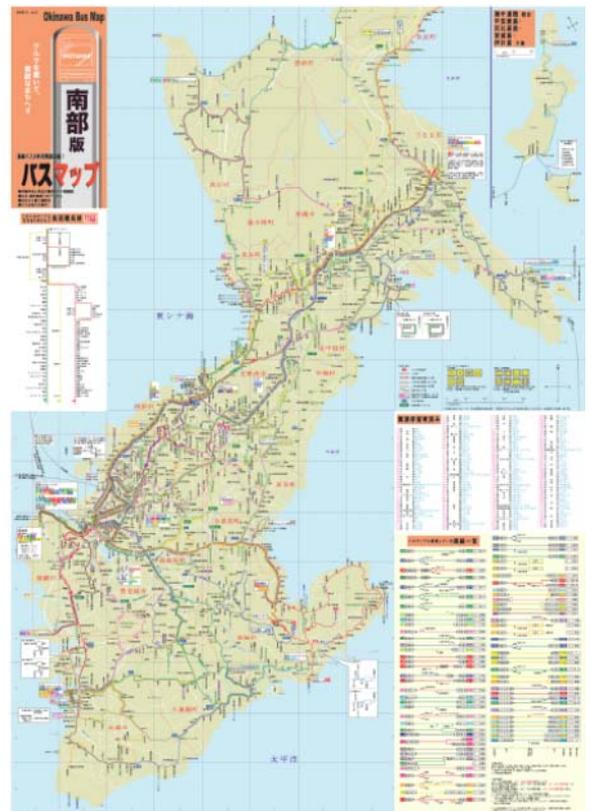
- ・「必要な情報を必要かつ最小限」扱うことを心がけ、表紙や全体のイメージは表紙や全体のイメージはヨーロッパの同種のマップに範を取り、極力「バスっぽさ」を抑えたシンプルで主義主張のないデザインとなっている

②Web版

- ・紙版への記載情報を絞った反面、Web版では路線別案内等の詳細な情報も扱い、ダイヤ改正等にも随時対応している

<CO₂排出削減量>

約100t-CO₂/年（バスマップによって実際にバスを使ってみた人の利用距離、自動車利用頻度が減少した人の割合と減少頻度等より算出）



バスマップ沖縄

(3) 検討にあたっての配慮事項

①施策の組合せによる総合的な取組の必要性

低炭素まちづくりに向けては、施策を単独で考えるのではなく、複数の施策の組合せによる総合的な取組を講じることが重要です。

例えば、都市構造の集約化に伴い、土地利用の高密度化、市街地面積の減少、用途混合などが生じますが、都心部等における密度増加は道路混雑を引き起こし、自動車走行性の悪化により CO₂ 排出量は増加する方向に働く可能性が考えられます。このため、都市構造の集約化と併せて LRT やバス専用レーンの整備や運行頻度の向上といった公共交通利用促進施策、環状道路整備などの交通流施策等の交通施策を実施することが有効と考えられます。

また、公共交通機関を整備・充実しても自動車から公共交通機関への利用の転換が起こらなければ、道路の混雑は悪化し CO₂ 排出量は増加の方向に働く可能性も否定できません。

このように施策を単独で実施した場合、CO₂ 排出削減の効果が期待通りに得られない可能性があるため、公共交通の利用促進施策と、自動車交通需要を調整する施策など、相乗効果のある複数の施策を組み合わせる実施することが望ましいと考えられます。この際、都市の規模や特性、現状の公共交通施設のサービスレベルを踏まえて、講じる施策の組合せ方を検討することも必要です。

②都市交通体系のマスタープラン、都市計画等との連携

都市構造・交通分野における検討成果については、エコまち計画の作成に活用するほか、都市交通施策については都市交通体系のマスタープランや都市・地域総合交通戦略等の計画に、土地利用、都市施設など都市計画に関する施策については都市計画にそれぞれ反映させ、CO₂ 排出削減の観点のみならず、将来の土地利用や交通需要の見通しを踏まえた個々の施策の必要性、効果、並びに整備コスト等を比較検討し、まちづくり全体として整合のとれた形で、低炭素まちづくりを進めていくことが有効です。

特に、市町村マスタープランは、記述内容の自由度が高い計画であり、都市構造・交通分野にかかる施策を、ハード施策（施設整備）からソフト施策（適正運用）まで幅広く具体的に記述することが可能であり、当該マスタープランを活用し、都市構造・交通分野の施策の全容を市民、関係者にわかりやすい形で整理、反映することが有効と考えられます。

…都市交通体系マスタープラン

- ▶ パーソントリップ調査をもとに地方公共団体が都市交通に関わる機関と共同で、都市交通部門に関する広域的かつ長期的な視点から作成する計画。都市圏を対象におおむね 20 年後を目標年次として、交通実態の把握・分析、都市の将来像の検討、将来交

通需要の予測を行い、交通施設計画や交通施策の検討を総合的に行うもの。

…都市・地域総合交通戦略

- ▶ 地方公共団体が中心となり、交通事業者等交通に関わる多様な主体で構成される協議会において、都市・地域の将来像を実現するための施策パッケージやそれを実施するためのプログラム等を策定し、それに基づき関係者が連携して具体的な施策を実施していくもの。

③モビリティ・マネジメント等の市民への啓発活動の展開

過度な自動車利用を抑制するには住民・企業、交通事業者等の民間事業者の参画が不可欠であり、この観点から、モビリティ・マネジメントは有効な施策と考えられます。

市民の移動に伴う CO₂ 排出量を削減するためには、都市機能の集約化と併せ、個人の交通行動を自動車利用から公共交通・徒歩・自転車などに転換することが重要であり、この観点から、モビリティ・マネジメントに積極的に取り組むことにより CO₂ 削減効果を高めることが望ましいと考えられます。

さらに、都市構造・交通分野のモビリティ・マネジメントとして、居住者の生活スタイルを都心居住へと変容させようとする取組や、公共利便性の高い地域に居住地選択を誘導する試みなどが見られるようになってきており、このような施策を併せて検討することが望ましいと考えられます。

…モビリティ・マネジメント

- ▶ 一人ひとりのモビリティ（移動）が個人的にも社会的にも望ましい方向（すなわち、過度な自動車利用から公共交通・自転車等を適切に利用する方向）へ自発的に変化することを促す、コミュニケーション施策を中心とした交通政策

④モニタリング

エコまち計画では、その達成状況を適切に評価、分析し、適切に計画の見直し等を行うことにより、効率的で効果的な都市の低炭素化の促進を図ることが望ましいとされており、施策の効果について定期的にモニタリングを実施し、その結果を適切に施策の実施や計画の見直しに反映していくことが重要です。

この際、本分野における施策効果のモニタリングを行うに際し活用可能と思われる主なデータ項目は下表の通りですが、CO₂ 排出量推計の基礎データとなる調査は、パーソントリップ調査が約 10 年に 1 回、道路交通センサスが約 5 年に 1 回と調査間隔が長いのが実態です。定期的に CO₂ の排出動向を把握していくためには、これらのデータを用いたモニタリングに加え、アンケート調査や簡易なパーソントリップ調査の実施により補完していくことも考えられます。

また、CO₂ 排出量の動向までは把握できないものの、例えば自動車走行台数や旅行速度、公共交通の利用者数など、CO₂ 排出量と関連性の高いデータを活用す

ることによる簡易なモニタリングの実施も考えられるほか、CO₂排出量増減の傾向を把握する上では家計調査のガソリン購入量によるCO₂排出量算出値も有効なデータと考えられます。

なお、運輸部門のCO₂排出量については環境省の「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）マニュアル」にあるように、燃料使用量と保有台数から都市全体の総量の推計が可能です。

表 各要素における主なデータと原典データ・調査頻度

CO ₂ 排出量を構成する要素	着目すべきデータ	原典データ	調査頻度 (調査間隔)
トリップ数	1人あたりトリップ数	全国PTデータ	約5年
		大都市交通センサス	約5年
		パーソントリップ調査データ	約10年
	1台あたりトリップ数	道路交通センサス	約5年
	自動車走行台数	主要交差点交通量データ (自治体実施)	不定期
		道路交通センサス	約5年
	公共交通利用者数	鉄道統計年報(路線別人キロ)	1年
		主要駅の乗車人員数 (事業者より提供)	1年
		市内のバス利用者数 (事業者より提供)	1年
	交通手段分担率	全国PTデータ	約5年
パーソントリップ調査データ		約10年	
国勢調査(通勤・通学のみ)		10年	
移動距離	平均移動距離	全国PTデータ	約5年
		パーソントリップ調査データ	約10年
		道路交通センサス	約5年
排出原単位	旅行速度	道路交通センサス	約5年
		プローブ調査データ(自治体実施)	不定期

2. エネルギー分野にかかる施策

(1) 概説

エネルギー部門における各施策は、建物を排出源とする CO₂ を対象に取り組むものであることから、その排出量は、基本的に次式により算定されます。

CO₂ 排出量 = 建物用途別延床面積

× 建物用途別エネルギー負荷原単位 ÷ 熱源設備総合効率

× エネルギー種別排出係数

本分野における施策については、上記算定式を踏まえ、以下の4つの方策（メニュー）が基本となります。

1) 建物のエネルギー負荷を削減する

→ 冷房、暖房の熱量等が少ない建物を建築（より低い「エネルギー負荷原単位」）

2) 建物及び地区・街区のエネルギーの利用効率を向上する

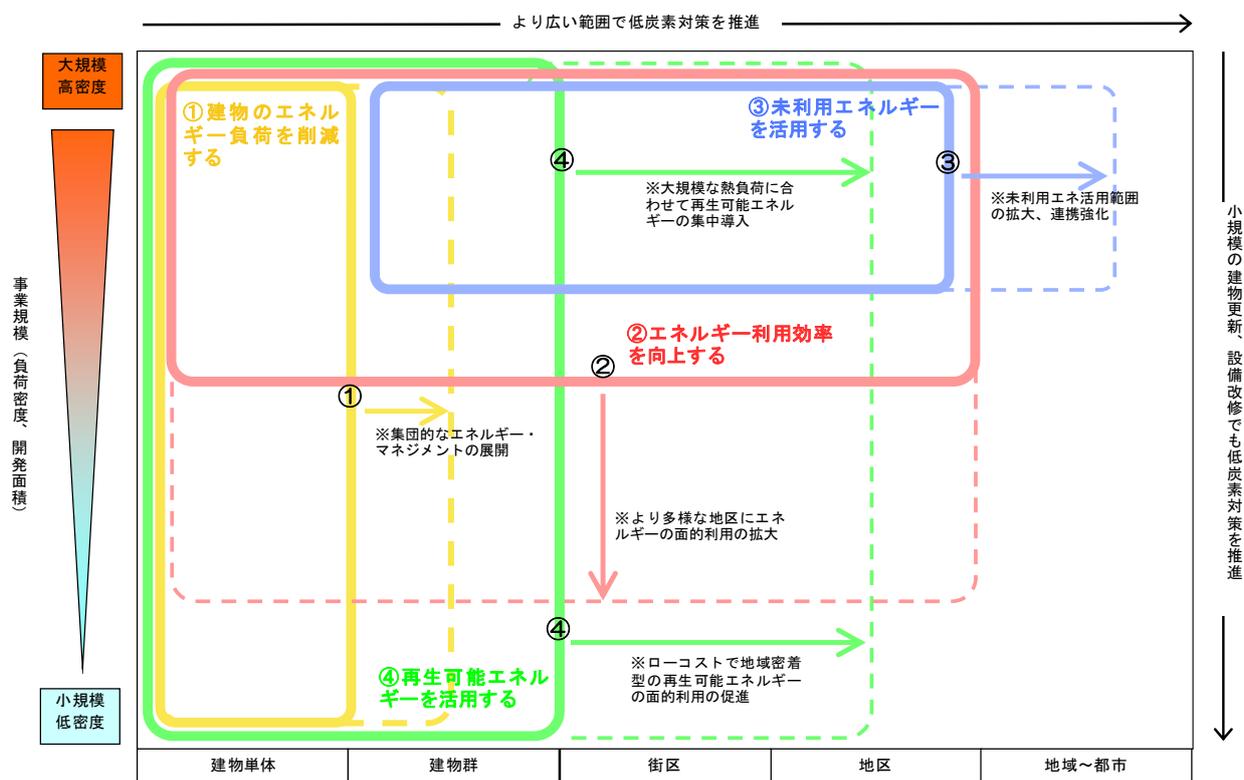
→ エネルギー効率の高い設備を導入（より高い「熱源設備総合効率」）

3) 都市のエネルギー源として未利用エネルギーを活用する

→ 未利用エネルギーで化石燃料を代替（より低い「エネルギー種別排出係数」）

4) 都市のエネルギー源として再生可能エネルギーを活用する

→ 再生可能エネルギーで化石燃料を代替（より低い「エネルギー種別排出係数」）



(2) 個別施策の概要

エコまち法においては、本分野にかかる特例措置として、次頁に掲げる制度が規定され、低炭素まちづくり計画作成マニュアルにその概要が記載されております。

本分野に関する個々の施策については、これらの特例措置に加え、以下の施策例を参考に、各施策のCO₂排出量削減の寄与等を踏まえつつ進めていくことが重要です。

表 エネルギー分野における低炭素施策の例

環境対策メニュー	施策（例）
メニュー6 エネルギー負荷の削減	①老朽建築物の面的な建替え ②エリア・エネルギー・マネジメント・システム（AEMS）
メニュー7 エネルギー利用効率の向上	①エネルギーの面的利用 －地域冷暖房 －建物間熱融通 ②土地利用の複合化 （ミクストユース）
メニュー8 未利用エネルギーの活用	①清掃工場廃熱 ②下水道施設の未利用エネルギー ③河川・海水の温度差エネルギー ④地下水の温度差エネルギー ⑤工場廃熱 ⑥地下鉄・地下街からの排熱 ⑦雪氷冷熱
メニュー9 再生可能エネルギーの活用	①太陽光エネルギー －発電利用 －熱利用 ②地中熱 ③バイオマスエネルギー

【エコまち法に基づく特例制度】

①排水施設からの下水の取水等

都市内に豊富かつ安定的に存在するエネルギーである下水熱の有効利用を図る観点から、低炭素まちづくり計画に所要の事項を記載した場合に、民間事業者が下水熱利用のために排水施設から下水を取水することを可能とする制度

②都市公園の占用

限られた都市空間の中で、公園本来の機能の確保に支障を来さない範囲で再生可能・未利用エネルギー等の導入空間を確保する観点から、低炭素まちづくり計画に所要の事項を記載した場合に、計画を公表してから2年以内においては、都市公園の占用許可手続を簡素化する制度

③港湾隣接地域内の工事等の許可

限られた都市空間の中で、港湾本来の機能の確保に支障を来さない範囲で再生可能・未利用エネルギー等の導入空間を確保する観点から、低炭素まちづくり計画に所要の事項を記載した場合に、計画を公表してから2年以内においては、港湾隣接地域での工事等の許可手続を簡素化する制度

メニュー6：建物のエネルギー負荷の削減

①都市における建築物のエネルギー負荷削減の視点

事務所ビル等では空調設備や照明、OA 機器が使用され、住宅では照明や給湯機器、空調設備が使用されております。冷暖房の熱量や照明の使用電力は、建物の構造や外部環境との関わり方、建物の使用方法により、大きく異なることが指摘されており、エネルギー消費に起因する CO₂ 排出量を削減するためには、まずは、以下の取組も参考としながら建物のエネルギー負荷を削減する対策を検討することが有効です。

■パッシブ型の環境配慮技術

- ▶ 断熱の強化、日射遮蔽、外気冷房の採用などによる快適な室内温度の確保や、昼光利用、自然換気の採用による室内の明るさ、空気清浄の確保など、太陽光、風、雨水等の持つ性質を建築的に利用して、室内環境を調節する技術

■建築レベルのエネルギー・マネジメント・システム

- ▶ 使用されていない部屋のこまめな消灯や、室温、照度の変動に対応した空調機器、照明の制御・管理などを自動的に行う BEMS（ビル・エネルギー・マネジメント・システム）や HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）といった既存の設備の運用方法を適宜調整して無駄なエネルギー負荷が発生するのを防止するシステム

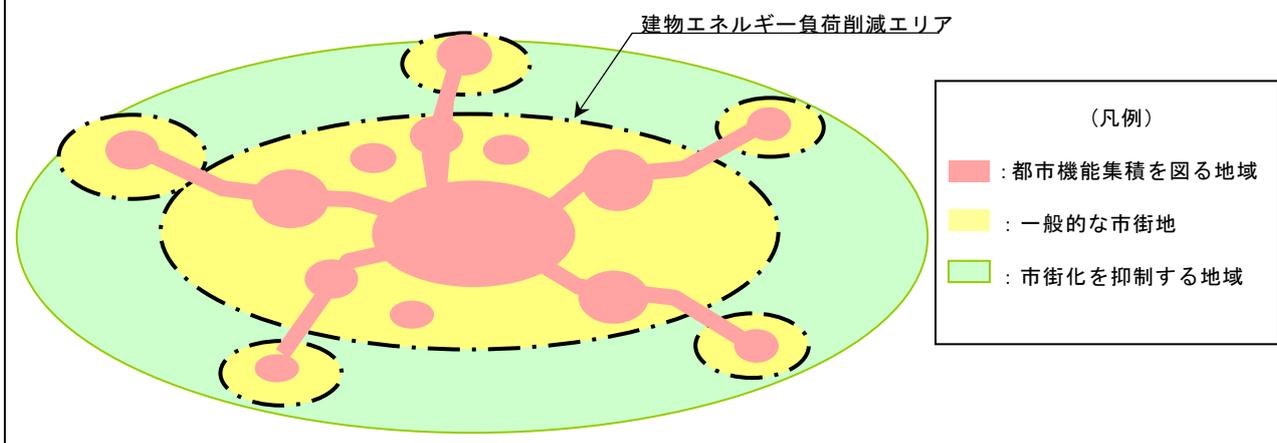
②対象地域の適用性

エネルギー負荷を削減するための対策は、建物が存在する地域全体、すなわち都市開発、建物単体の更新、既存建物の用途転換、住宅のリフォーム等の機会がある地域全体が対象となるものと考えられます。

なお、建物のエネルギー負荷を削減する対策については、従来の建物単体対策のみならず、面的なエネルギー・マネジメント等の対策も考慮して、建物群を対象としたエネルギー負荷の削減対策に取り組むことが有効です。

<適用地域イメージ>

- ・都市開発、建物単体の更新、既存建物の用途転換、住宅のリフォーム等の機会がある地域全体



③建物のエネルギー負荷削減にかかる施策例

施策	概要
<p>①老朽建築物の面的な建替え</p>	<p>老朽化した建物の建替えにあたっては、新しい建物の高断熱化と高効率な建築設備を導入することで、建物の省エネルギー性能が向上し、CO₂排出量の削減を図ることができる。</p> <p>市街地再開発事業や土地区画整理事業、民間の都市開発事業などによる面的な都市機能の更新・集約化は、建物の省エネルギー性能向上に加えて、エネルギーの面的利用の契機にもなる。</p> <p>集約型都市構造の形成に向けた都市機能の集約化は、エネルギー利用の効率化にもつながる。マンション等の集合住宅は、戸建住宅に比べて、一戸当たりのエネルギー消費量は少ないことから、集約化による建物の省エネルギー効果は高い。</p>
<p>②エリア・エネルギー・マネジメント・システム (AEMS)</p>	<p>既成市街地では建物建替えや再開発等の機会がないと設備機器更新は進みにくい。「建物間熱融通」の対策とともに、エリア内での「エネルギー・マネジメント・システム (EMS)」は既成市街地の既存建物群に対する面的な省エネルギー対策として有効である。EMS は、情報通信技術 (IT) を活用した複数建物 (既存、新設を問わず) の一括エネルギー管理の手法であり、「IT を活用したエネルギーの面的利用」とも言うことができる。</p> <p>建物のエネルギー使用量は、機器の経年劣化や建物の用途変更など運用変化に適切な対応をとらなければ増加する傾向にある。設備更新などで一時的には改善できるが、中長期的には運転管理データを経年的に計測・分析し、適切な運転管理が求められる。この継続的な計測管理を地区内の建物群に適用するのが AEMS である。</p> <div data-bbox="582 1097 1332 1366" data-label="Diagram"> <p>図の構成要素と流れ:</p> <ul style="list-style-type: none"> AEMSセンター: データの収集・分析・評価を行う中心。 通信回線: AEMSセンターと個別建物/計測システムを接続するネットワーク。 個別建物: 業務系エリア等に含まれる建物。 計測システム: 個別建物からデータを収集するシステム。 改善提案: AEMSセンターから運用改善/改修へ送られる。 運用改善/改修: エネルギー効率の向上を目指す。 エネルギー効率の向上: 最終的な目標。 </div> <p>図 エリア・エネルギー・マネジメント・システム (AEMS) の概要</p>

メニュー7：エネルギーの利用効率の向上

①都市におけるエネルギーの効率的利用の視点

大都市圏における都心部や鉄道ターミナル駅周辺地区などでは、各種都市機能が高度に集積した高密度で複合的な土地利用が図られており、こうした地区においては、高いエネルギー需要密度等に着目し、面的にエネルギーの効率的利用を促進することが有効と考えられます。

また、地方都市においても、今後、集約型都市構造への転換を進めていくことに併せ、中心市街地などの集約地域において、市街地密度の高度化や各種の都市機能が集積した土地利用の複合化が促進されてくることが想定され、こうした都市構造対策と連携を図りながら、面的にエネルギー利用の効率化を促進することが期待されます。

■エネルギー負荷が集中するスケールメリットの活用

- ▶ 大都市都心部等、高度に土地利用が図られ、エネルギー需要密度が高い市街地においては、熱源設備を集約化することにより、スケールメリットを活かして高効率の熱源機器を導入することが可能になるほか、適切な機器分割による運転効率の向上、熱源設備の集中管理による負荷特性に応じた高度な運転管理を実施することが可能となります。
- ▶ また、この際、事務所ビル等の単一の用途の建物が集積し、地域としてエネルギー負荷のピークが顕著となる市街地においては、ピークに対応した熱源設備を整備するため稼働率が低下することとなります。このため、蓄熱槽を導入すること等により、稼働率の向上を図るとともに、夜間電力の使用により電源を低炭素化することが考えられます。

■複数用途建物のエネルギーバランスの面的調整

- ▶ 複合的な土地利用（ミクストユース）が図られている市街地では、時刻別のエネルギー負荷パターンが異なる用途が混在している状況にあります。これらの用途の負荷パターンに応じた適切な面的エネルギー利用を導入し、エネルギー需要の平準化や建物排熱の有効利用を図ること等により、熱源設備容量のコンパクト化、年間設備稼働率の向上等が可能となります。
- ▶ また、こうした市街地では、OA 機器、空調設備、照明といった電力負荷が多い商業・業務施設と、夜間の暖房や調理・入浴に使用する給湯などの温熱負荷が多い住宅、宿泊施設など、エネルギー負荷特性が異なる用途が混在しております。こうした用途の熱源設備を集約化し、地区、街区内の電力と熱の負荷を平準化させることにより、ガスエンジンコージェネレーション（熱電併給）や燃料電池などの高効率の分散型電源の導入効果を高めることが有効と考えられます。

■エネルギーの面的利用の推進

- ▶ 上述のような取り組みを進めるにあたっては、地域冷暖房システムの導入、建物間熱融通など、エネルギー負荷の集約化やエネルギーの相互融通を図るネットワークと熱源設備を

集約化したエネルギーセンターを都市づくりに合わせて整備することが有効です。

- ▶ また、このような市街地では、エネルギーの面的利用が事業として成立する条件となる一定規模、密度以上のまとまったエネルギー負荷が生じる建物を計画、担保する方策が重要であり、エネルギーの面的利用に適した形状、建物規模とするために、市街地の更新機会において小規模敷地の集約化を進めることが考えられます。

②対象地域の適用性

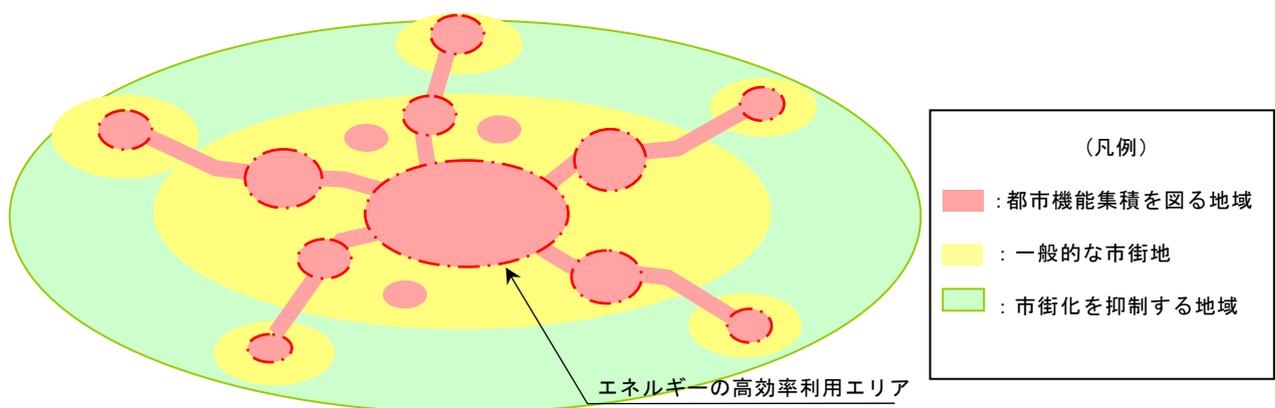
エネルギーの利用効率を向上させるための対策は、建物の冷暖房等のエネルギー負荷が大きく、熱源設備の容量も大きくなる土地利用密度の高い地区、築年数が経過して熱源設備の更新が必要な建物が集積している地区等を対象とすることが有効です。

また、昼間のエネルギー負荷が大きい商業・業務施設、夜間のエネルギー負荷が大きい住宅、宿泊施設等、時刻別のエネルギー負荷パターンが異なる建物がまとまって立地するような複合的な土地利用（ミクストユース）の地区においても有効です。

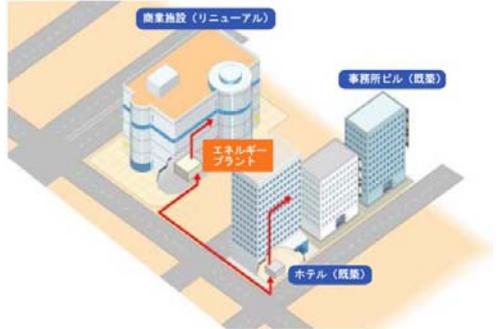
エネルギー利用効率を向上する対策については、よりコンパクトで高効率な熱源設備（コジェネレーション）の開発が進んでいる状況を考慮して、エネルギー負荷密度が中程度のエリア等、より多様な地区に拡大していくものと考えられます。

<適用地域イメージ>

- ・ エネルギー負荷が大きく、熱源設備の容量も大きくなる土地利用密度の高い地区
- ・ 築年数が経過して熱源設備等の更新が必要な建物が集積している地区
- ・ エネルギー負荷パターンが異なる建物がまとまって立地する複合的な土地利用（ミクストユース）の地区



③エネルギーの利用効率の向上にかかる施策例

対策	概要
<p>①エネルギーの面的利用</p>	<p>「エネルギーの面的利用」(Area Energy Network)とは、地域や地区レベルで、集中熱供給プラントでつくられた冷熱や温熱を、エネルギー供給導管を使って各需要家の各種熱負荷(冷房負荷、暖房負荷、給湯負荷、その他熱負荷)に対してスケールメリットを活かして効率的に供給するシステムの総称である。</p> <p>この「エネルギーの面的利用」は、規模・事業形態の違いなどから概ね次の3類型に分類される。</p> <p style="text-align: center;">表 エネルギーの面的利用の主な類型</p> <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>第1類型：「地域熱供給事業型」</p> <p>通常、「地域熱供給」あるいは「地域冷暖房」と称されるシステムであり、一定地域内の複数の需要家(建物)に、集中熱発生施設で製造された蒸気、温水、冷水などを導管(配管)を通じて供給する。熱供給事業法の適用対象としてのシステムをイメージした類型である。</p>  </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>第2類型：「集中プラント(地点熱供給)型」</p> <p>熱供給事業型と同様に集中熱発生施設による熱供給システムであるが、規模が小さいものであったり、同一の敷地内で特定の需要家に供給するものであったりと、熱供給事業法の適用外で存在するものをイメージした類型である。通常、「地点熱供給」などとも称され、住宅団地や学校の構内、大規模施設や研究施設群、商業施設群などにおいて稼働している。</p>  </div> <div> <p>第3類型：「建物間融通型」</p> <p>近隣の個別需要家(建物)の熱源を導管(配管)で連結し、建物相互間で熱を融通したり、熱源設備を共同利用したりすることで、トータルで効率の高い熱供給を実現するものである。既成市街地においても、対象建物の建替えはもちろん熱源設備の改修などに合わせたネットワーク化が期待される。</p>  </div> </div> <p>出典：「エネルギーの面的利用促進導入ガイドブック」(平成17年度経済産業省委託事業)</p> <p>a. 地域冷暖房(地域熱供給事業型、集中プラント型)</p> <p>全国で88事業者、149地区の地域熱供給事業(熱供給事業法に基づく事業)が実施されている(平成21年11月現在)。その多くは、再開発などの都市開発事業に合わせて導入されたものであり、業務・商業主体の都市開発への導入が導入地区数の約8割を占める。また、導入地区面積は10ha未満のものが半数近くを占め、供給延床面積は40万㎡未満の地区が約8割を占めるなど、小規模な再開発事業などでの導入例が多い。</p>

導入事例より、事業地区面積は概ね 1ha 以上、熱供給対象建物の総延床面積は概ね 5 万㎡以上の地区、また最大及び年間の熱需要密度が高ければ、導入の可能性が考えられる。

b. 建物間融通（建物間融通型）

次の条件を備えた建物間では、設備改修の機会などを捉えて、建物間熱融通の導入の検討を行うことが考えられる。

- ・複数建物を配管で接続するため、熱融通を行う建物同士が近い距離にあること（隣接していること、主要道路を挟まないことが望ましい）
- ・お互いの熱源を接続するため、融通を行う建物の熱源設備が集中方式であること（ビル用マルチエアコンの場合は困難）
- ・経済性の面からある程度の規模が必要である。建物用途などにより異なるが、5,000 ㎡以上、できれば 10,000 ㎡以上の規模が望ましい。

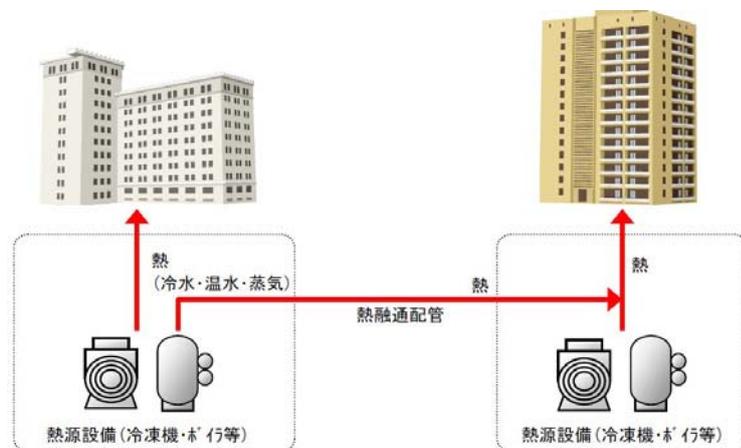


図 建物間熱融通の例

出典：「建物間熱融通普及促進マニュアル」（国土交通省都市・地域整備局）

②土地利用の複合化（ミクスユース）

商業・業務施設は、OA 機器、空調設備、照明等の昼間の電力負荷が大きく、住宅や宿泊施設は、暖房や調理・入浴に使用する給湯などの夜間の温熱負荷が大きいなど、建物用途によって、時刻別のエネルギー負荷パターンや電力・熱などエネルギー負荷特性が異なる。負荷パターンや負荷特性が異なる建物をまとめて立地させ、これらの建物の熱源設備を集約化することにより、街区や地区でのエネルギー負荷ピークや電力と熱の負荷の平準化が図られ、エネルギーの効率的利用が可能となる。

メニュー8：未利用エネルギーの活用

①都市における未利用エネルギー活用の視点

大規模な都市では市街地内に立地する工場や下水処理場等の供給処理施設が建物や住宅と比較的接近している地域が多く、地方都市であっても下水道のポンプ所や河川が市街地内に存在している地域が多く見られます。地域的な視点で未利用エネルギー源施設を「エネルギーの供給施設」、周辺部の建物、住宅を「エネルギーの受け入れ施設」として結びつけ、エネルギーの循環利用をデザインすることが重要です。

…未利用エネルギーとは

- ▶ 都市内にはごみ、下水汚泥の焼却処理や工場の生産工程で定常的に余剰の熱が発生しておりますが、受け入れ先と地理的に離れていること等から、捨てられているエネルギー（都市排熱）が大量に賦存しています。また、河川、海水、下水、下水処理水等の水温は年間を通じて気温よりも温度変化が少なく、ヒートポンプにより採熱源や放熱源として活用可能ですが、同様に受け入れ先がないこと等から、未利用となっているエネルギー（温度差エネルギー）も存在します。これらのエネルギーを総称して未利用エネルギーと呼んでおり、地域に特有のエネルギー源として有効活用が期待されています。

■都市づくりにあわせた熱の受け入れ先、接続可能性の創出

- ▶ 集約地域等において居住機能の集積を推進する場合、新規に建築される都市型住宅の給湯、冷暖房等の熱負荷がまとまった規模で発生します。これらの熱負荷をセントラル方式の導入により集約化し、市街地内の既存の病院や福祉施設等の給湯負荷と合わせて、まとめて受け入れた熱を必要な場所に適切に分配する施設として活用することができれば、これまで利用先がなく放棄されていた下水の保有熱、焼却場や工場の排熱など比較的低温の都市排熱の有効利用が進展することが考えられます。
- ▶ また、未利用エネルギーは、工場、清掃工場、下水処理場等特定の場所に偏って存在しているため、エネルギー負荷の大きい建物、地区とどのように接続するかが課題です。（ただし、未利用エネルギーのうち下水熱は、下水管渠が熱需要の大きい都市内に張り巡らされており、比較的広範に利用できる熱源です。）未利用エネルギー源となる施設の周辺で市街地の段階的な更新や道路整備を行う際に、エネルギー供給導管の道路地下空間占用が可能となるよう、道路の地下利用に関する計画に配慮することにより、都市排熱をエネルギー負荷の大きい建物や地区に搬送し、未利用エネルギーの有効利用が進展することが考えられます。

■都市熱環境の改善施策との連携

- ▶ ヒートアイランド現象等の都市環境の改善が強く求められている大都市都心部等では、河川、海水、下水、下水処理水等を活用し、夏期の冷房排熱をこれらの水に放熱することで、大気熱環境が改善されることが考えられます。
- ▶ ただし、集約化された冷房排熱を適切に処理するためには、放熱場所となる下水や河川に十分な流量があり、局所的に排熱が蓄積しないことを確認するなど、放熱先となる施設管理者と十分に協議することが望まれます。

②対象地域の適用性

未利用エネルギーを活用するための対策は、搬送施設の設備投資を熱供給料金により回収するケースが多いことから、建物の冷暖房等のエネルギー負荷が多く熱源設備の容量も大きくなる土地利用密度の高い地区において適用性が高いと考えられます。

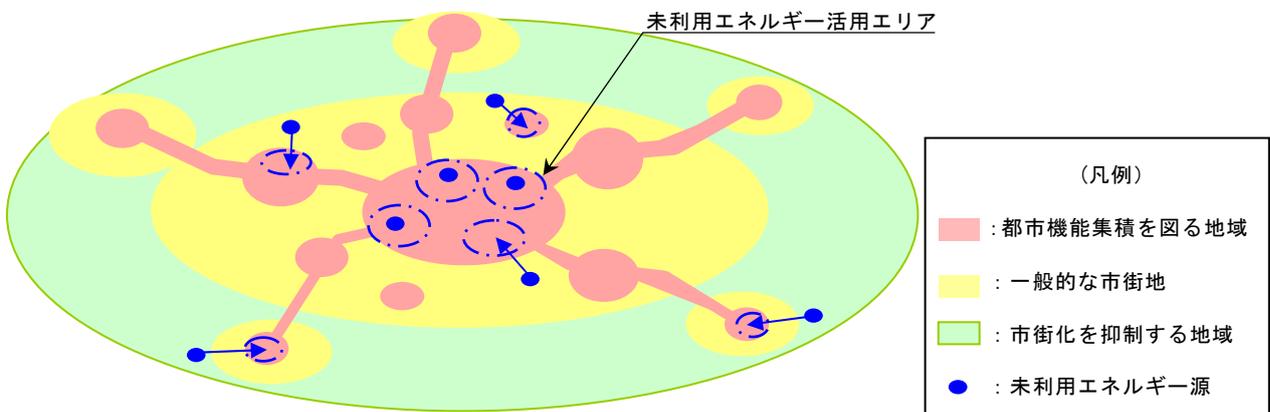
例えば、都市型住宅等の整備が推進されている中心市街地など給湯用熱負荷がまとまって生じる地区では、清掃工場排熱等を受け入れることにより未利用エネルギーを活用することが考えられます。

また、業務、商業ビル等が集積し、昼間の冷房の負荷密度が高い大都市都心部等では、地域固有のエネルギー源である、河川、海水、下水、下水処理水等の未利用エネルギーを採熱源として利用することが考えられほか、ヒートアイランド現象等の都市環境の改善が強く求められていることも踏まえて、河川、海水、下水、下水処理水等を、地区内で集約化した冷房排熱の放熱先として利用することが考えられます。

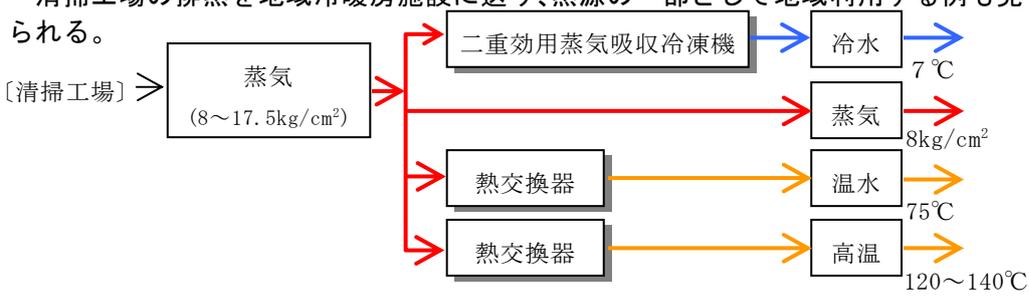
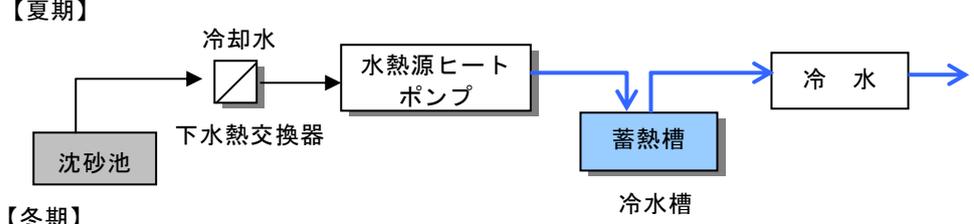
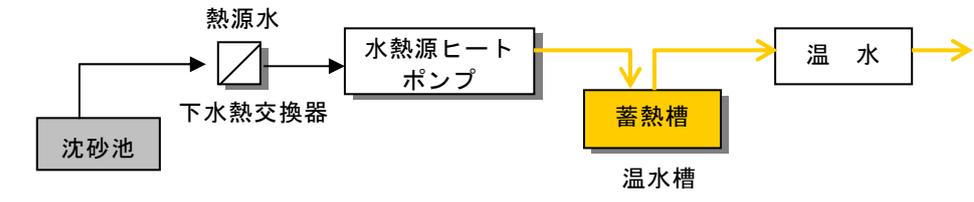
未利用エネルギーを活用する対策については、未利用エネルギー源と都市のエネルギー負荷を結びつけることにより未利用エネルギーの活用範囲の拡大、連携強化を図ることが考えられます。

<適用地域イメージ>

- ・エネルギー負荷が多く、熱源設備の容量も大きくなる土地利用密度の高い地区
- ・住宅団地や居住機能を拡充する中心市街地など給湯用熱負荷がまとまって生じる地区
- ・ヒートアイランド現象の改善が強く求められる昼間の冷房の負荷密度が高い大都市都心部 等



③未利用エネルギーの活用にかかる施策例

対策	概要
<p>①清掃工場排熱</p>	<p>多くの清掃工場では、焼却に伴って発生する排ガスから回収した熱を利用して高圧蒸気を作り、発電用や所内での熱利用に使われている。このプロセスから一部の高圧蒸気や高温水を取り出して、地域冷暖房の熱源として利用している事例がみられる。</p> <p>また、清掃工場では、発電機を駆動する蒸気タービンをより高効率で運転するために、蒸気を冷却して水に凝縮させる復水器が利用されているが、復水器の冷却水等から得られる熱は 50℃程度であるためにそのまま利用することは難しいが、ヒートポンプの熱源としての利用は可能である。</p> <p>清掃工場の排熱を地域冷暖房施設に送り、熱源の一部として地域利用する例も見られる。</p>  <p style="text-align: right;">出典：社団法人 日本熱供給事業協会 ホームページ</p>
<p>②下水道の未利用エネルギー</p>	<p>下水道の未利用エネルギーには、バイオマスである下水汚泥の焼却排熱、下水汚泥から発生する消化ガス、固形燃料、下水処理水（中水含む）や未処理水の温度差エネルギー（下水熱）の利用がある。下水汚泥の焼却排熱は、汚泥処理場などにおける焼却に伴う熱の利用であり、清掃工場排熱と同様に、高温蒸気としての利用から低温の冷却排熱の利用まで様々である。消化ガスは、現在でも多くの下水処理場で利用されており、発電用や熱利用に使われている。また、下水処理水や未処理水の温度差エネルギーの利用は、河川水や海水の温度差エネルギー利用と同様に、ヒートポンプの冷却水または熱源水として、ヒートポンプ効率の向上に利用される。</p> <p>【夏期】</p>  <p>【冬期】</p>  <p style="text-align: center;">図 下水の未処理水の熱活用例</p> <p style="text-align: right;">出典：社団法人 日本熱供給事業協会 ホームページ</p> <p>下水熱を利用した地域冷暖房事業の例としては、千葉県幕張新都心ハイテク・ビジネス地区（処理水利用）、東京都後楽一丁目地区（未処理下水利用）、岩手県盛岡駅西口地区（未処理下水利用）がある。</p> <p>また、下水熱利用に向けた機運の醸成を図るため、産官学連携による「下水熱利用推進協議会」による活動、下水熱ポテンシャルと、これを活用する民間の都市開発事業とのマッチングのための「下水熱ポテンシャルマップ」の作成といった取組が行われている。</p>

③河川・海水の温度差エネルギー

河川水、海水の温度は、夏は外気温よりも低く、冬は高いため、地域冷暖房のヒートポンプの冷却水または熱源水として、ヒートポンプ効率の向上に利用することで、省エネルギー化を図ることができる。

- ・河川水熱利用の事例…箱崎地区（東京都）、富山駅北地区（富山県富山市）、中之島3丁目（大阪府大阪市）、天満橋1丁目（大阪府大阪市）、大川端リバーシティ地区（東京都）
- ・海水熱利用の事例…中部国際空港島地区（愛知県常滑市）、大阪南港コスモスクエア地区（大阪府）、サンポート高松地区（香川県高松市）、シーサイドももち（福岡県福岡市）

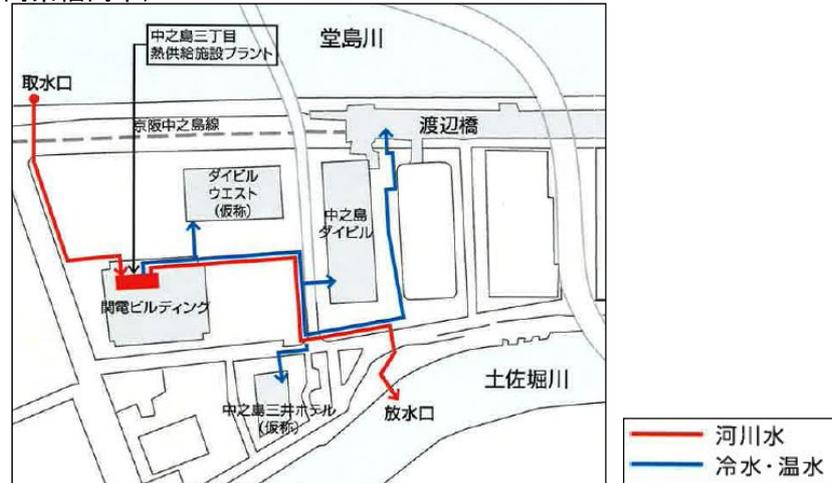


図 河川水の熱活用例（大阪市中之島三丁目地区）

④地下水の温度差エネルギー

地下水が保有する熱を直接回収し、ヒートポンプの熱源水（冬期）または冷却水（夏期）として利用することにより、ヒートポンプの熱効率（COP：成績係数）の向上をはかるシステムである。

地下水の熱を地域レベルで利用した事例としては、高松市番町地区、高崎市中央地区がある。高崎市の事例では、地下120mの帯水層から汲み上げ、熱利用した地下水は、還水井を通して地中に戻されている。

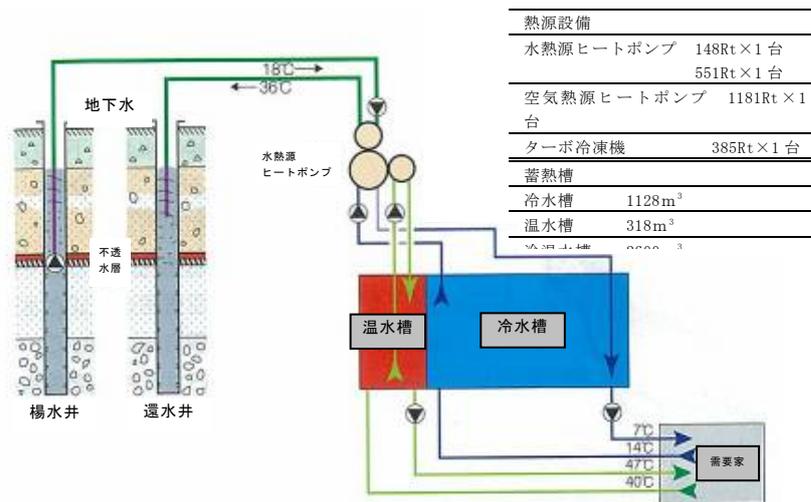
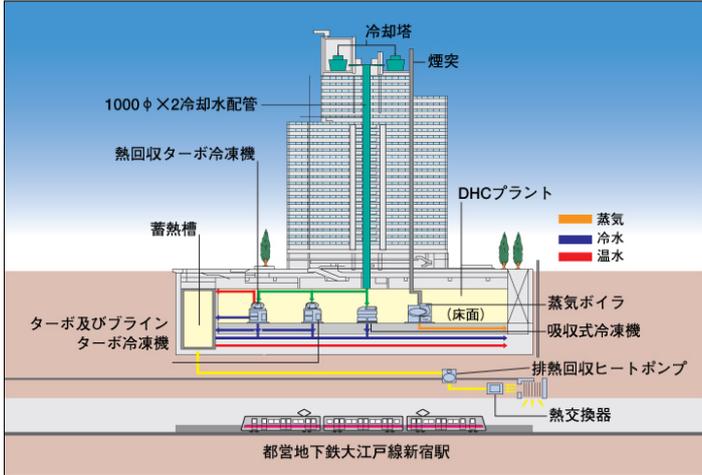


図 地下水熱の利用事例（高崎市中央地区）

出典：ヒートポンプとその応用 1997. 11. No. 44「高崎市中央地区における地下水熱利用地域冷暖房システム」

<p>⑤工場排熱</p>	<p>工場排熱は、工場における生産活動に伴って発生する排熱であり、工場によって数百度から常温まで様々な温度レベルのものがある。高温排熱は、自家発電等に利用されているものの、排熱の温度レベルが下がるほど工場内プロセスでの再利用は難しくなり、100℃程度の排熱は、数十℃レベルの熱利用が主体の民生用途からみるとかなり高温でありながら大量に廃棄されている。これら工場内で利用価値の低くなった排熱を、地域冷暖房施設を使って地域で有効利用している事例がみられる。</p> <p>発電所では、高温蒸気の一部を抽気して、周辺の民生用に利用する事例もみられる。また、発電に用いる燃料の約半分が復水器における冷却水排熱として海水中に放出されていることから、これまでは養殖用に利用している程度であったこの排熱を、民生用途に地域利用することも考えられる。</p> <p>地域冷暖房施設を介して、熱源または熱源水として利用する事例がみられる。</p>
<p>⑥地下鉄・地下街からの排熱</p>	<p>都市部では、交通機関の燃料の消費や空調機器の運転に伴い多量の熱が最終的には空气中に放出されている。放出された熱は拡散して再利用は難しくなる一方で、ヒートアイランド現象の原因となっている。都市部において空气中に放出される排熱の中で、地下鉄構内や地下街のような空間は、比較的熱密度が高く、空気の入出力も限られていることから、地下鉄や地下街から発生する温排気を利用して、排熱回収ヒートポンプにより温水を製造し、熱供給プラントで熱交換器を介して温水に利用するシステムが構築可能である。新宿駅南口西地区等で導入事例がある。</p> <p>大規模な地下鉄駅舎や地下街の排気施設の近傍において、排気からの熱を回収して地域冷暖房の熱源の一部として利用する方法が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導入事例…新宿駅南口西地区、札幌駅北口再開発地区  <p>図 地下鉄の排熱を地域冷暖房に利用した事例（新宿駅南口西地区）</p> <p>出典：社団法人 日本熱供給事業協会 ホームページ</p>
<p>⑦雪氷冷熱</p>	<p>雪氷熱利用が「新エネルギー」に加わったのは比較的新しく、国内での普及はまだ進んでいないが、季節間での蓄熱利用方法の一つとして古代からもある古くて新しい技術である。</p> <p>雪または氷を熱源とする熱を冷蔵、冷房その他の用途に利用する。冷熱供給方式には、①直接熱交換冷風送風、②熱交換冷水供給の方式がある。</p> <p>建築レベルでの導入事例は比較的多いが、地域レベルでの事例としては、札幌駅北口の都心北融雪槽利用地域冷暖房システム（融雪槽 4,000 m³）がある。</p>

メニュー9：再生可能エネルギーの活用

①都市における再生可能エネルギー活用の視点

再生可能エネルギーのうち、電気として利用できるものは、地域特性にかかわらず汎用的に導入可能ですが、熱として利用するものは地域の特性によって導入方法が異なり、熱利用の観点から再生可能エネルギーの導入促進を図るためには、都市内の熱利用の動向や新たな熱利用のあり方が重要となります。

…再生可能エネルギーとは

- ▶ 太陽エネルギー、風力エネルギー、バイオマスエネルギー、地中熱など自然界に存在し、繰り返し利用できるエネルギーのことであり、利用する際にはCO₂が発生しないゼロカーボンのエネルギーとして位置付けられております。
- ▶ 低密度で広く賦存する再生可能エネルギーを電力や熱として活用するためには、ソーラーパネル、木質ペレット製造工場等のエネルギー転換設備を設置して適切に集約・配分することが重要となります。

■都市の空間特性を踏まえた太陽エネルギーの導入

(建物屋上空間の有効活用)

- ▶ 大都市圏の高密度化した市街地においては、エネルギー転換設備の設置空間を確保することが課題です。このため、市街地整備との一体的な導入等により、建物屋上に設置したソーラーパネルの日照を確保する観点からの街区における建物形状・配置の調整や、再生可能エネルギー導入希望者と施設設置可能建築物との mismatch などの地区・街区レベルでの解消等を図ることが有効と考えられます。

(未利用敷地や斜面地等の活用)

- ▶ 地方都市等では、市街地内の未利用地や利用されていない施設等を活用し、拠点的な再生可能エネルギープラントを整備することが考えられます。市街地に隣接する斜面地も日照条件に優れたソーラーパネルの設置空間として活用可能であり、緑地整備や景観形成に配慮しながらエネルギー創出の場を拡大していくことが考えられます。

(あらゆる都市づくりの機会を捉えた推進)

- ▶ 地方都市では、取組の契機となる再開発や建物更新が少ない傾向にあります。従って、住宅ストックの改善や庁舎、病院等の公共施設の改修、市民、NPO による既存建物のリフォームなどの機会を通じて、地域の気象、自然環境の特性を活かした低炭素対策を重点的に実施することが考えられます。

■地域の産業特性やコミュニティを踏まえたバイオマスエネルギーの導入

(地域資源循環のスケールメリットの活用)

- ▶ 森林業や畜産業など農林水産業が活発な地域では、生産プロセスで大量に発生する間伐材、木屑、家畜ふん尿等の廃棄物を資源として循環利用する中で、再生可能エネルギーの導入を拡大することが考えられます。こうした地域においては、廃棄物の集約化、エネルギー転換の取組と、市街地におけるエネルギー負荷の集約化をセットで行うことにより、エネルギーを地産地消する仕組みを構築することが考えられます。

(地域の居住環境整備、コミュニティ整備と連携)

- ▶ 少子高齢化が急速に進行する地域では、新たな生活支援サービスをきめ細かく行うため

の地域施設や、地域コミュニティに根ざした集落の居住環境整備のニーズが高いことから、地域施設を拠点として周辺の集落に安全性が高く費用がかからない暖房、給湯サービスを行うことが有効と考えられます。また、地域コミュニティの参加が得られる範囲で、再生可能エネルギーの導入として太陽熱やバイオマスエネルギーを熱源としたエネルギーの面的利用を行うことも考えられます。

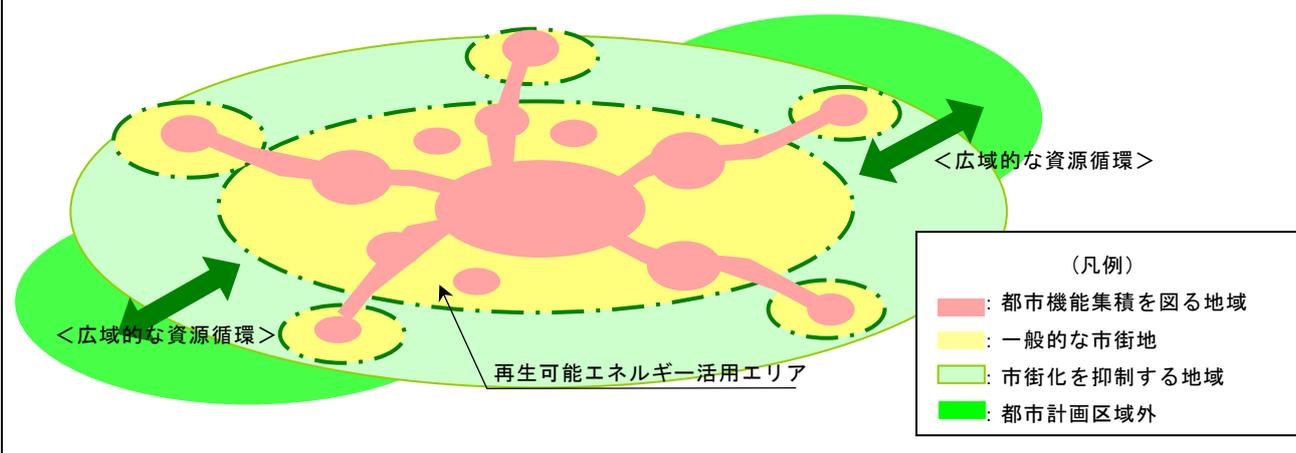
②対象地域の適用性

太陽光エネルギーの活用については、建物が存在する地域全体、すなわち都市開発、建物単体の更新、既存建物の用途転換、住宅のリフォーム等の機会がある地域全体が対象となると考えられます。特に、太陽光パネル等を設置する屋上スペースが豊富で良好な日照条件が確保される地区や、市街地内の未利用地や利用されていない施設、斜面地等が存する地区においては、再生可能エネルギーを面的に導入する対策の適用性が比較的高い状況にあります。

一方、バイオマスエネルギーを活用するための対策は、農林水産業のスケールメリットを生かしながら、バイオマス資源の集約化とエネルギー転換を効率的に行う取組と、都市づくりによるエネルギー負荷の集約化をセットで行うことができる地域において適用性が比較的高いと考えられます。また、都市部においても下水汚泥等のバイオマスが賦存しているところであり、下水処理場等の活用可能な既存施設が存在する場合には、これらの施設を活用した取組も考えられます。

<適用地域イメージ>

- ・都市開発、建物単体の更新、既存建物の用途転換、住宅リフォーム等の機会がある地域全体
- ・市街地内の未利用地等を太陽光・太陽熱パネルやバイオマスボイラーの設置空間として柔軟に活用できる地区
- ・周辺部のバイオマス資源の集約化、エネルギー転換を効率的に行う取組と、都市づくりによるエネルギー負荷の集約化をセットで行うことができる地域



③再生可能エネルギーの活用にかかる施策例

対策	概要
①太陽エネルギーの利用	<p>a. 発電利用</p> <p>太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する技術であり、設置場所の広さに合わせて自由に規模を決めることが可能である。また、余剰電力はある程度電力会社に売電できる、機器のメンテナンスはほとんど不要である、非常用電源にも利用可能、といった特徴を有する。</p> <p>近年の技術開発や量産化により、太陽光発電の導入はわが国はもちろん世界的にも進んでいる。住宅や業務ビルなど建築レベルでの導入例は多い。また、戸建住宅団地や集合住宅団地での集中導入や、学校や庁舎といった大規模公共施設の屋上等に、大容量の太陽光発電を導入し、施設内利用だけでなく余剰分を売電することも行われている。</p> <p>工場用地や発電所の空地、工場などの施設の屋根などを利用した大規模電力供給用（メガワット発電）としての実施例も近年増加している。</p> <p>b. 熱利用</p> <p>戸建住宅を中心として、太陽熱利用（アクティブ・ソーラーシステム）は既に多くの導入実績がある。わが国での残存集熱器面積は約1,000万㎡と推計され、これは中国、米国に次いで世界で3番目に位置している（資源エネルギー庁資料）。</p> <p>アクティブ・ソーラーシステムは機械的な装置を使用して太陽熱を積極的に利用するシステムで、主に集熱器と貯湯槽及び循環ポンプにより構成される。給湯・暖房用が多いが、冷房にも利用可能である。地域レベルで太陽熱利用を導入するにはアクティブ・ソーラーシステムの規模を大きくして、地域暖房給湯システムの熱源として利用するシステムとなり、国内外で実施例がみられる。</p> <p>戸建住宅の他には、給湯などで熱需要が大きい体育館や高齢者福祉施設、また集合住宅等の建築レベルでの導入例が多くみられる。</p> <p>地域レベルでの導入事例としては、越谷レイクタウン（埼玉県越谷市）での導入がわが国最初である。海外では地域暖房の熱源としての事例がみられる。</p>
②地中熱の利用	<p>地中熱利用は、地盤を蓄熱体として未利用の温熱や冷熱を蓄熱し、それを直接またはヒートポンプを用いて熱利用する「地下蓄熱」と、地盤や地下水の保有する熱容量をヒートポンプの熱源、または冷凍機の排熱吸収源として利用する「地中熱源ヒートポンプシステム」に大別される。</p> <p>導入事例としては、東京スカイツリーで地中熱利用が実施されている。</p> <div data-bbox="683 1375 1166 1865" data-label="Diagram"> </div> <p>図 地中熱利用のイメージ</p>

③バイオマスエネルギーの利用

バイオマスエネルギーは、生物体を構成する有機物から酸化・燃焼などの化学反応を介して利用されるエネルギーである。バイオマスを燃焼すること等により放出されるCO₂は、生物の成長過程で光合成により大気中から吸収したCO₂であることから、バイオマスは、私たちのライフサイクルの中では大気中のCO₂を増加させないという「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有している。このため、化石資源由来のエネルギーや製品をバイオマスで代替することにより、地球温暖化を引き起こす温室効果ガスのひとつであるCO₂の排出削減に大きく貢献することができる。

バイオマスエネルギーは古くから、薪や木炭、家畜の糞が燃料に使われてきた。現在の利用法は、大きく直接燃焼、メタン発酵などの生物化学変換、ガス化などの熱化学変換、化学合成による燃料化がある。

バイオマス資源には、主に林産資源、水産資源、農産資源、畜産資源、そして下水汚泥などの一般・事業系廃棄物資源など、排出元によっても分類できるが、排出時の水分状態により処理方法を分類すれば次の通りとなる。

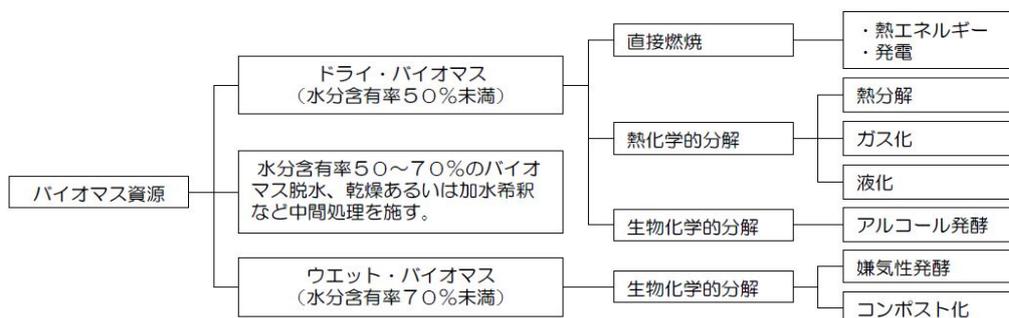


図 バイオマス資源の利用方法とバイオガス
出典：北海道バイオガスエネルギー利用ガイド（NEDO 北海道支部）

家畜糞尿や農業残渣などを利用したメタン発酵施設は、農村部で事例がみられる。また、木質資源を利用したバイオマスプラント（発電、熱利用）も、農村部や一部工業地帯で見られる。

なお、都市部に存在する下水処理場から発生する下水汚泥もバイオマスとして、発電利用や都市ガス利用、自動車燃料利用などが進められている。さらに、近年は下水処理場において、生ゴミ等の地域のバイオマスを受入れ、一体的に処理し、エネルギー等として活用する取組が行われている。

(3) まちづくりの契機と施策展開の考え方

エネルギー分野の各施策は、建物更新、設備改修等の契機を把握し、個々の建物のエネルギー負荷の集約化、熱源設備のスケールメリットの顕在化など、「面的な展開」を視野に入れて推進することが重要です。

この観点から、エネルギー分野における施策を面的に展開する契機として、建築物の更新を面的にとらえる機会が多いと考えられる6パターンを例示し、市街地や建築物の更新等の機会を活用した施策展開の考え方を整理します。

表 まちづくりの契機のパターンと対策メニューの適用性

まちづくりの契機	エネルギー分野にかかる対策メニューの適用性			
	メニュー6 建物のエネルギー負荷の削減	メニュー7 エネルギー利用効率の向上	メニュー8 未利用エネルギーの活用	メニュー9 再生可能エネルギーの活用
①大都市業務中枢市街地の機能更新		エネルギー負荷密度が高く、スケールメリットが高い	冷房排熱を集約化して、適切に放熱することが求められる	
②大規模複合型の市街地整備		ピークの異なるエネルギー負荷がまとまった規模で発生	熱負荷を集約化するとともに清掃工場排熱等の受け入れ先を整備	
③鉄道ターミナル駅前等における再開発		建物更新の契機を捉えて高効率の機器の導入効果が大きい		
④住宅の集団的な整備、建替え、リフォーム	団地内の自然環境を最大限に活用したパッシブ型の環境配慮技術の適用		給湯負荷がまとまった規模で発生するため、清掃工場排熱等の受け皿となる	空地率が高く日照条件に優れるため、再生可能エネルギー集中的導入
⑤既成市街地における建物更新、拠点開発	気候特性や自然環境を活用したパッシブ型の環境配慮技術の適用	古い事務所ビルが集積している街区で、建物建替え、改修等の効果が大きい		
⑥公共・公益施設、地域サービス施設の整備、改修	気候特性や自然環境を活用したパッシブ型の環境配慮技術の適用			地域資源を活用して、地産地消のエネルギー供給システムを形成

①大都市業務中枢市街地の機能更新時

■大都市中心部の業務、商業機能が高度に集積している地区であり、活発な機能更新が期待される地区

- 大規模な建物が多く、人の集積度、活動量が大きいため、エネルギー負荷密度が高い。
- 冷房などの熱需要が昼間に集中する傾向が強く、一日の変動幅も大きい。
- 開発が段階的に行われるケースが多く、エネルギー負荷が一時期に集中して発生しにくい。
- 大規模な区画で構成され、道路等の都市基盤の整備水準が高いが、既存の地下埋設物が多く、新規にエネルギー供給導管を整備するには制約がある。

【対策メニューの適用例】

- ✚ エネルギー供給導管と熱源設備を集約したエネルギーセンターを都市づくりに合わせて整備し、エネルギーを面的に利用することが有効
- ✚ 建物・街区単位でも十分なエネルギー負荷密度がある場合は、エネルギーセンターを複数計画して段階的な開発に合わせた効率的な設備投資を図り、エネルギーセンター間をネットワーク化することが有効
- ✚ エネルギー負荷の平準化を図るために蓄熱槽を導入することが有効
- ✚ まとまった規模の電力負荷、熱負荷に対してコジェネレーション・システムを導入することが有効
- ✚ 河川水、下水、下水処理水等の未利用エネルギーを活用し、地区内で発生する冷房排熱をこれらの温度差エネルギーに、あるいは温度差エネルギーから採熱するシステムを導入することが有効

②大規模複合型の市街地整備時

■大規模工場跡地等を対象として面的な基盤整備を行い、商業、業務、宿泊、都市型住宅などが高密度に集約する新たな市街地の整備を図る地区

- 大規模な建物が多く人の集積度、活動量が大きいため、エネルギー負荷密度が高い。
- 複合した用途で市街地が構成されているため、ある程度平準化されたエネルギー消費特性が見込まれるが、住宅等の割合が高い場合や、特に宿泊施設や医療施設を含む場合には給湯の割合が比較的大きいため熱負荷が増加する。
- まとまった規模の開発が行われるため、一時期にエネルギー負荷が集中して発生する。
- 大規模な区画で構成され、道路等の都市基盤の整備水準が高く、供給処理施設等の道路埋設に合わせてエネルギー供給導管を整備できる。

【対策メニューの適用例】

- ✚ 複合的な建物用途の計画を検討し、一時的にエネルギー負荷が集中することに対応したエネルギーの面的利用システムを導入することが有効
- ✚ 熱源設備の一部としてのコジェネレーション・システムの導入、工場・清掃工場排熱等の未利用エネルギーの併用など、スケールメリットを活かしたエネルギーの面的利用のバリエーションを検討することが有効
- ✚ 段階的に開発が進展する場合は、開発単位ごとにエネルギー供給システムを整備し、初期投資を低減することが事業を進める上で有効

③鉄道ターミナル駅前等における再開発時

- コンパクトな都市構造を形成するため、鉄道等の駅を中心として土地利用の高度化を進め、地域の拠点として業務、商業、宿泊、居住機能の集積を図る地区
 - 相対的にエネルギー負荷密度が高いが、建物規模は大小様々であることが多い。
 - 複合した用途で市街地が構成され、比較的平準化されたエネルギー消費特性が見込まれる。また、宿泊施設や大規模集合住宅を含む場合には熱負荷が増加する。
 - 開発が段階的に行われるケースが多く、エネルギー負荷が一時期に集中して発生しにくい。
 - 再開発が完了していない地区では小規模な区画が構成され、道路等の都市基盤の水準が低く交通安全、都市環境面等で課題を有する。

【対策メニューの適用例】

- ✚ 開発地区内での複合的な建物用途の計画を立案し、エネルギー負荷、熱源設備を集約したエネルギーの面的利用システムを導入することが有効
- ✚ 熱源設備の一部として、コジェネレーション・システムの導入が有効
- ✚ 建物個別熱源設備相互の連携（建物間熱融通）、通信ネットワークによる建物熱源設備の一体的な運用（AEMS）など、開発単位ごとに多様なエネルギーの面的利用を導入することが有効

④住宅の集団的な整備、建替え時

- 低未利用地の面的開発による新規住宅の供給や機能更新時期にある集合住宅の更新が見込まれる地区など、新たな基盤施設や既存のストックを活かした住宅市街地の整備が求められる地区
 - 日照を考慮し住棟間隔が大きく空地率が高い傾向にあり、自然環境を活用したパッシブ型の環境配慮技術の導入や、太陽などの再生可能エネルギーの活用に適している。
 - 高い用途の単一性からエネルギーの同時使用率が高く、給湯等の熱負荷の割合が大きい。
 - 大規模な区画で構成され、道路等の都市基盤の整備水準が高い。

【対策メニューの適用例】

- ✚ 新規住宅の建築、既存住宅のリフォーム等にあたって、パッシブ型の環境配慮技術を導入することが有効
- ✚ 住宅屋上、ベランダ、屋外空間に太陽電池パネルを設置することにより、太陽光発電システムを団地内において集中的に導入することが有効
- ✚ 建物セントラル方式の給湯、暖房システムを整備し、近傍に位置する清掃工場排熱等の未利用エネルギーを街区単位で面的に活用することが有効
- ✚ 同様に、住宅屋上、ベランダに太陽熱集熱パネルを設置することにより、太陽熱を街区単位で面的に活用することが有効

⑤既成市街地における建物更新・改修、住宅のリフォーム時

■集約地域など、建物更新・改修、住宅の高度利用化や既存住宅のリフォーム等により都市機能の誘導や居住人口の回復を図る地区であり、商業・業務機能に加えて居住機能等が複合しつつある地区

- 地区全体として相対的にエネルギー負荷密度が高いが、建物規模は大小様々である。
- 建物更新や開発が、散発的、段階的に進むため、エネルギー負荷が一時期に集中して発生することは少ない。古い建物の更新が進まない地区もみられる。
- 業務系の建物が集積する街区では単一の用途で構成されるためエネルギーの同時使用率が高い（電力負荷が比較的高い）。

【対策メニューの適用例】

- ✚ 事務所ビル、住宅の建替え、改修にあたって、パッシブ型の環境配慮技術を導入することが有効
- ✚ 建物個別熱源設備相互の連携（建物間熱融通）、通信ネットワークによる建物熱源設備の一体的な運用（AEMS）など、開発単位ごとに多様なエネルギーの面的利用を導入することが有効

⑥公共・公益施設、地域サービス施設の整備時

■都市開発や建物更新の契機に乏しい住宅主体の地域であり、公共施設等の整備や既存住宅のリフォーム、地域サービス施設の整備、改修等、都市づくりに関する様々な取組を通じて、地域の再生や活性化に取り組む必要がある地区

- 低層住宅を主体とした市街地が想定され、エネルギー負荷密度は低い。
- 一般的には住宅の給湯などの熱負荷の割合が大きい。
- 空地率が高く日照条件も良好である場合は、太陽などの再生可能エネルギーの活用に適している。

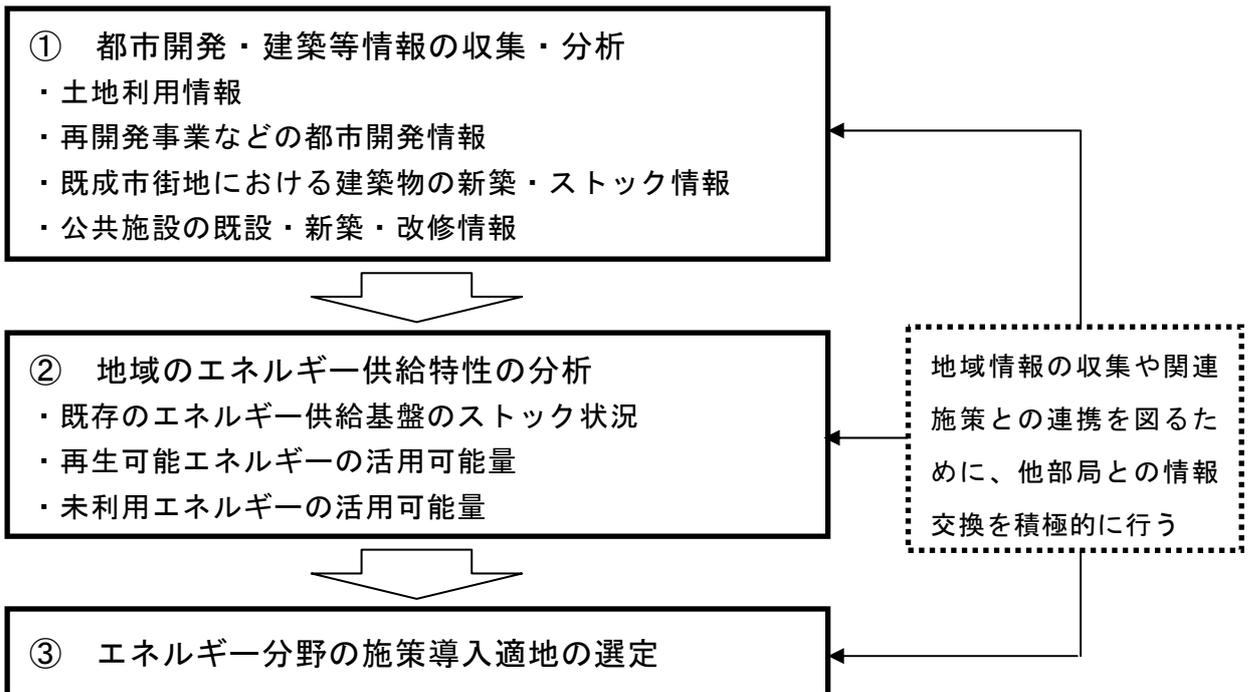
【対策メニューの適用例】

- ✚ 公共・公益施設や地域サービス施設の整備機会を活かして、太陽光発電、太陽熱給湯などの再生可能エネルギーを集中的に導入するとともに、建物間熱融通などの検討を行うことが有効
- ✚ 事務所ビル、住宅の建替え、改修にあたって、パッシブ型の環境配慮技術を適用することが有効
- ✚ 既存建物の屋上空間、低・未利用地等を活用し、太陽光発電システム、太陽熱利用システムを面的に導入することが有効

(4) エネルギー分野における施策対象エリアの選定

エネルギー分野にかかる施策については、建築物の更新や市街地整備等を契機として実施することが有効であり、各種の情報収集や分析を通じて、いかなる地域を対象に施策の実施を検討することが効果的か、施策対象エリアの特定を適切に行うことが有効です。

【施策対象エリア検討の基本的な手順】



①都市開発・建築等情報の収集・分析

施策対象エリアを抽出する際の基礎情報として、当該地域内における土地利用情報や再開発事業などの都市開発情報、建築物の新築・ストック情報などを、都市計画基礎調査などを活用して収集・分析することが考えられます。

<収集分析すべき地域情報ならびに把握方法>

a. 土地利用情報

- ✓ 都市計画マスタープランや用途地域の状況などに関する情報

b. 再開発事業などの都市開発情報

- ✓ 都市再開発方針などに記載された都市計画担当部局が管理する都市開発情報

c. 既成市街地における建築物の新築・ストック情報

- ✓ 都市計画基礎調査等を活用した地域の既設建築物の状況
- ✓ 建築確認による情報を元にした、大規模建築物の新築・改築情報

d. 公共施設の既設・新築・改修情報

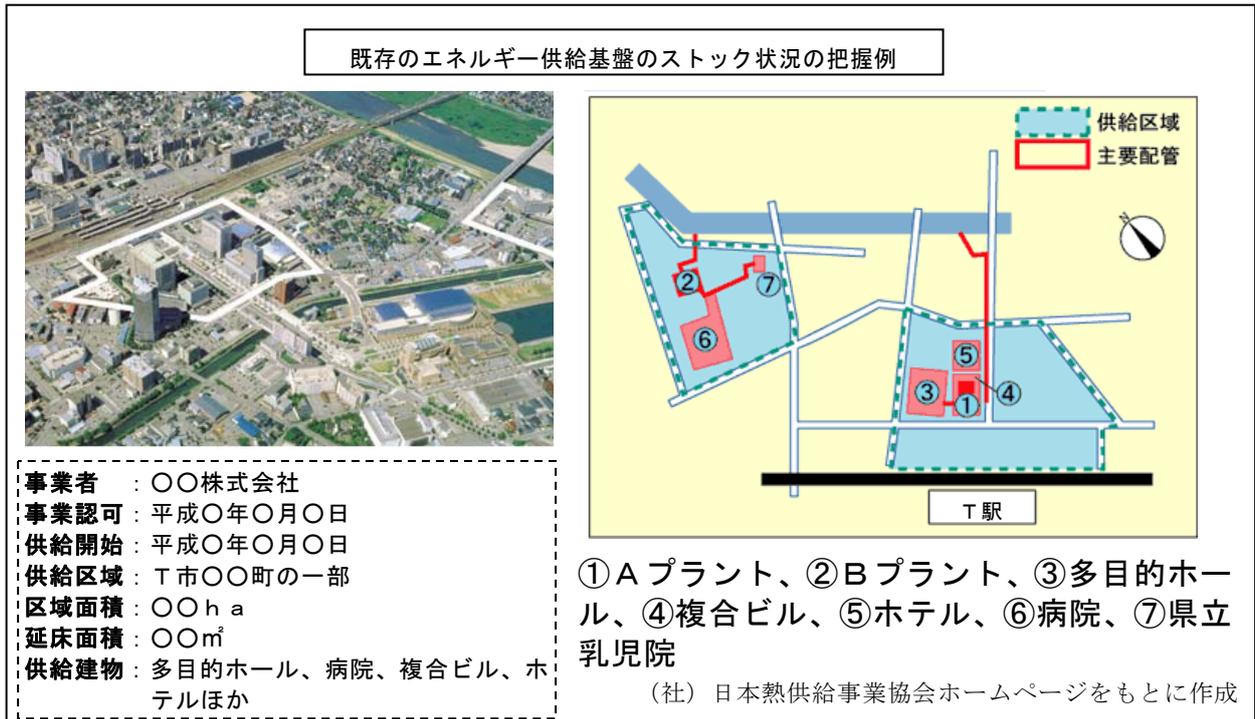
- ✓ 関連部局（施設管理担当部局など）との連携による公共施設の既設・新築・改修情報

②地域のエネルギー供給特性の分析

施策の効果的実施が期待される地域を、既存のエネルギー供給基盤のストック、再生可能エネルギー、未利用エネルギーの活用可能性という視点から分析することが考えられます。

a. 既存のエネルギー供給基盤のストック状況の把握

- ▶ 地域冷暖房施設が地域内に既にある場合は、その供給ネットワークを広げることで、エネルギーの面的利用による利用効率の向上が期待できる。
- ▶ また、系統電力や都市ガスといったエネルギーインフラの地域における整備状況について、地域のエネルギー事業者等を通じて情報収集・分析しておくことが考えられる。



b. 再生可能エネルギーの活用可能量の把握

「地域新エネルギービジョン」(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構〔NEDO〕の補助事業)などを策定している自治体では、再生可能エネルギーの活用可能性について分析している場合が多く、その場合は、所管である環境部局などと連携しながら、調査・分析データを活用することが考えられます。

- 太陽エネルギー(発電、熱利用)
- 地中熱
- バイオマスエネルギー(発電、熱利用、燃料利用)

この他にも地域特有の再生可能エネルギーがある場合は(風力エネルギーなど)、それらも含めて活用可能性を検討することが考えられます。

c. 未利用エネルギーの活用可能量の把握

地域として活用が期待される未利用エネルギーには、一般的に、清掃工場排熱、下水道事業に伴い発生する未利用エネルギー（汚泥焼却排熱、処理水・未処理水の温度差利用）、河川・海水の温度差エネルギー、工場排熱（発電排熱、プロセス排熱等）、地下鉄・地下街からの排熱（排気熱等）、雪氷冷熱などが考えられ、これら未利用エネルギーの賦存位置、熱的性能（温度、活用可能量、変動等）などの情報を収集し、活用可能性について分析することが有効です。

なお、「地域新エネルギービジョン」などを策定している自治体では、再生可能エネルギーの活用可能性について分析されている場合が多く、所管である環境部局などと連携しながら、調査・分析データを活用することが考えられます。

特に、地域冷暖房のネットワークを活用することで、未利用エネルギーの面的利用が容易になることから、既設・新設の地域冷暖房施設の近傍に有望な未利用エネルギーが賦存する場合は、その活用を検討することが有効です。

また、未利用エネルギー源の周辺に公共施設や住宅地整備などを計画的に進めることで、未利用エネルギーの面的利用を進めていくことも考えられます。

③エネルギー分野の施策導入適地の選定

上述の①都市開発・建築等情報、②地域エネルギーの供給特性を踏まえて、面的利用にかかる施策を導入する適性の高い地域を選定し、施策を計画的に推進していくことが有効です。

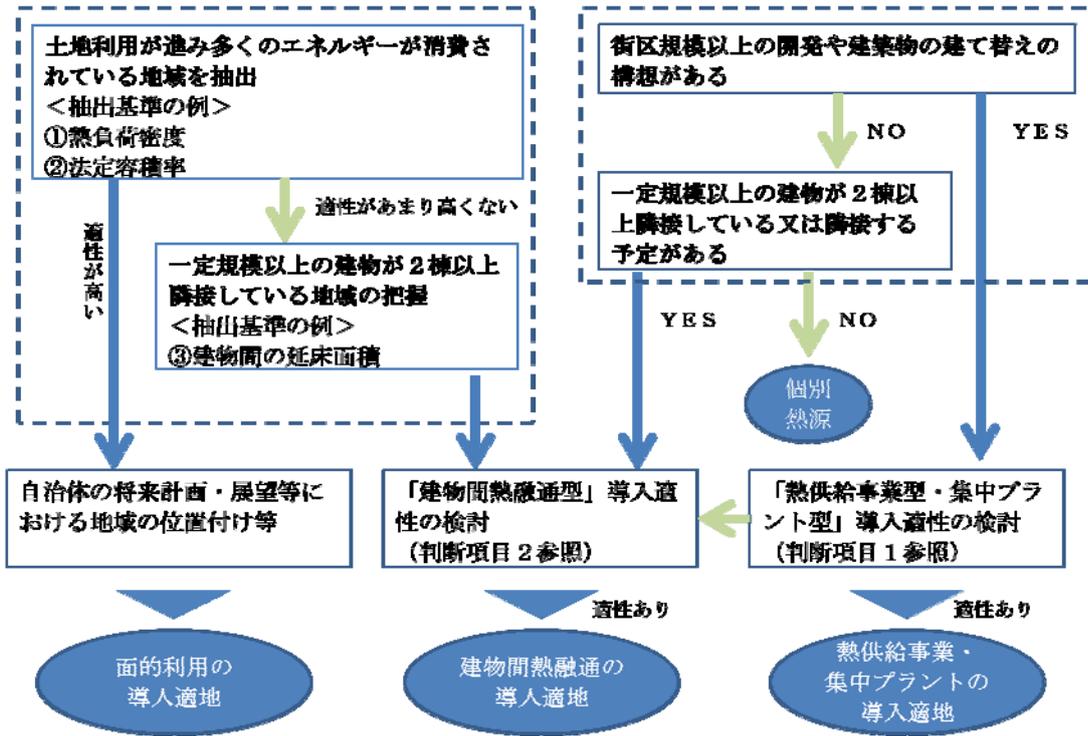
面的利用施策導入の適性が高い地域としては、エネルギー負荷密度が高い既成市街地や、未利用エネルギー源の周辺地域が主な対象と考えられますが、エネルギー負荷密度があまり高くない都市郊外部等でも、公共施設やその周辺地域などにおいては、地域に賦存する未利用エネルギー等を活用した施策の導入が考えられます。（例えば、清掃工場に近接して公共施設群が整備されている地区における工場排熱の面的利用や、バイオマス資源の学校や公民館、高齢者福祉施設などでの有効利用など。）

また、これに加え、新たに都市開発事業が計画される地区においてもあわせてエネルギー分野の施策導入を検討することが望まれます。

以上のような施策の導入に当たっては、以下のような手順を追って、その導入適地を選定することが考えられます。

[面的利用施策導入の適性が高い地域の選定]

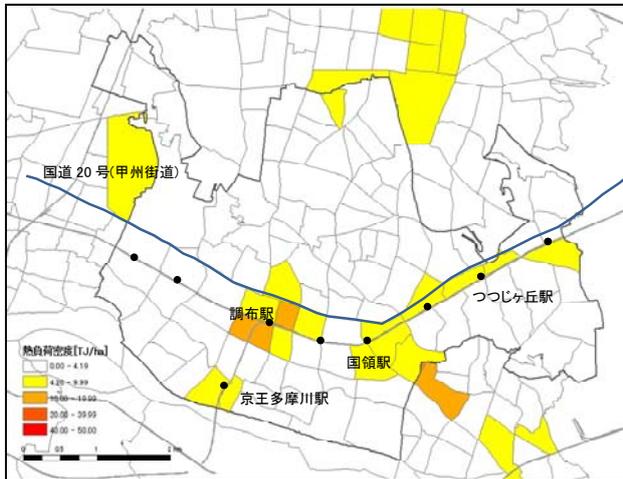
[個別都市開発にかかる施策導入可能性の検討]



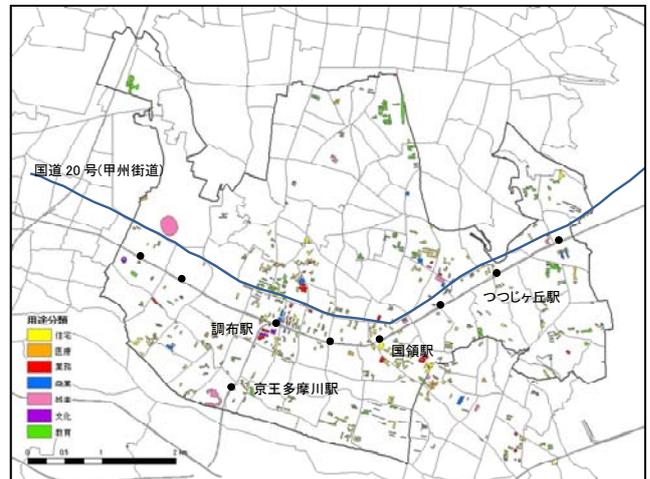
エネルギー分野の施策導入適地の選定フローの例

(出典：「国土技術政策総合研究所資料」)

検討例（東京都調布市の例）



熱負荷密度 4.2TJ/ha・年以上の地域抽出



床面積 3,000 m²以上と想定される建築物の分布

(判断項目1)「熱供給事業型・集中プラント型」の導入適性判断項目

	項目	判断基準
必須項目	熱源方式	<面的利用に既存建物を含める場合> 既存建物の熱源方式がセントラル熱源方式であること。
考慮したい項目	建物用途	用途が混合している。
	周辺道路	地域導管の敷設のためには供給エリア内の幹線道路は少ない方がよい。
	未利用エネルギー源	清掃工場や下水処理場などの未利用エネルギー源から近い(1km以内)場合は、活用の可能性を検討する。

(出典:「国土技術政策総合研究所資料」)

(判断項目2)「建物間熱融通型」の導入適性判断項目

	項目	判断基準
必須項目	熱源方式	セントラル熱源方式である。
考慮したい項目	建物間距離	建物間の距離が近い。 熱融通を行う建物間には他の建物を挟まない。(導管を迂回させない)
	建物用途	用途が混合している。又は、今後、用途混合する可能性がある。
	未利用エネルギー源	ある程度の供給規模があり、かつ清掃工場や下水処理場などの未利用エネルギー源から近い(1km以内)場合は、活用の可能性がある。
注意項目	周辺道路	供給規模がそれ程大きくないため、大きな道路を横断する場合には、集中熱源以上に地域導管の建設負担が大きくなる。地域導管の建設負担を小さくする工夫が必要である。

(出典:「国土技術政策総合研究所資料」)

<面的利用導入適地の抽出手順>

面的利用導入適性が高い地域を抽出するに当たっては、以下の手順で熱負荷密度を算出することが考えられます。

① 建物用途別床面積の集計

各自治体の建物現況調査、固定資産台帳等を活用し、建物用途別の延床面積を地域(町丁目)ごとに集計。

② 都市的土地利用面積の算出

土地利用現況調査等を活用して地域(町丁目)ごとに土地利用別面積を集計し、そこから河川・水面および樹林地等を除いた『都市的土地利用面積』を算出。

③ 年間熱需要の算出

①建物用途別床面積に、下表の建物用途別エネルギー消費原単位を乗じて地域(町丁目)ごとの年間熱需要を算出。

表 建物用途別エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

	住宅	医療	業務	商業	宿泊	娯楽	文化	教育
暖房	71	335	247	147	335	180	360	239
給湯	201	862	8	96	251	268	0	0
冷房	75	515	553	523	419	293	180	92

(出典：平成 19 年度経済産業省「未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査等事業報告書」)

④ 熱負荷密度

③年間熱需要を②都市的土地利用面積で除して地域(町丁目)ごとの熱負荷密度を算出する。

⑤ 熱負荷密度が高い地域の抽出

④熱負荷密度が高い(例えば 4.2TJ/ha・年以上)地域(町丁目)を抽出。

なお、地域(町丁目)別の床面積データが用途別に分類されていない場合は、熱負荷密度の代替としてグロス容積率※を算出しこれが一定以上(例えば 100%)の地域を抽出することも考えられます。

$$\text{※グロス容積率}[\%] = \text{地域(町丁目)別床面積}[\text{m}^2] \div \text{地域(町丁目)面積}[\text{m}^2] \times 100$$

また導入適地の抽出する際に、将来の都市開発可能性に着目して、法定容積率を勘案することも考えられます。

(5) 検討にあたっての配慮事項

①都市計画制度等との連携

1) 地区計画制度の活用

地区計画は、土地利用や公共施設に関連する事項等について、地権者の合意形成を図りながら詳細に定めることが可能な計画であり、地区計画を活用し、例えば用途配置、建築物の規模の設定と公共施設の配置、規模をきめ細かく設定することにより、地区内のエネルギーの面的利用が成立するような建築物の用途構成、密度設定のマッチングを確保することや、地区レベルでの熱供給配管等の整備スペースをあらかじめ担保すること等が考えられます。

2) 容積率特例制度の活用

高度利用地区、特定街区及び再開発等促進区を定める地区計画等については、容積率の最高限度を割増すに当たり、地域冷暖房施設の設置等総合的な環境負荷の低減に資する取組を評価することが考えられる。「容積率特例制度の活用等について(技術的助言)」〔平成20年12月25日〕参照

3) 敷地レベルでの建築計画との連携

環境負荷低減等の観点から必要な設備の設置スペースについては、建築基準法に規定する容積率の特例の対象となり得る旨技術的助言を行っているところですが、例示されていない設備であっても、趣旨に合致する設備については幅広く特例の対象として取り扱うことが可能です。

総合設計制度についても、総合的な環境影響を評価しつつ高度な環境対策を行う建築物に関し容積率の割増しが可能と考えられます。

②モニタリング

1) 都市内全域を対象に建物の更新を契機とした施策効果

- 民生家庭部門及び民生業務部門のCO₂排出量(建物からの排出量)の総量を用い、対象地域等における建物用途別のCO₂排出状況(原単位)を分析しつつ目標値と実績値を比較し、その要因等に応じて適切な措置を検討することが望まれます。

2) 面的な建物更新を契機とした施策効果

- エネルギーの面的利用など面的に施策を実施する地区においては、(4)を参考に収集、整理した情報を活用し、各種施策効果を積み上げて推計した目標値と実績値を比較し、その要因等に応じて適切な措置を検討することが望まれます。

※なお、エネルギー消費実態の把握を行うために、地区内の建物データ及び消費電力量、ガス消費量等を計測し、当該データを集約管理する「エリア・エネルギー・マネジメント・システム」の構築が考えられます。

3. みどり分野にかかる施策

(1) 概説

①低炭素まちづくりにおける都市のみどりのあり方

都市のみどりは、美しい都市景観の形成や国民が身近に楽しめる多様なレクリエーションや自然とのふれあいの場、生物多様性の確保に資する野生生物の生息・生育環境を形成するとともに、大震災等の災害発生時において避難地や避難路、防災拠点となるなど、都市や地域の防災性の向上にも貢献しています。

都市の低炭素化という観点からも、CO₂の吸収固定機能をはじめ様々な役割を果たす「みどり」ですが、低炭素まちづくりを進めるに際しては、これらの多様な機能が最大限に発揮されるよう、施策を実施することが必要です。

今後、より重要となる「みどり」の質の向上や利用、活用等も含めた6つの視点

【社会資本整備審議会二次答申（平成19年7月）】

- ① 美しい都市・地域・国土の形成を目指す
- ② 歴史と文化に根ざした香り高い地域の形成を目指す
- ③ 誰もが暮らしやすい社会の実現を目指す
- ④ 持続可能な都市・地域・国土・地球環境の形成を目指す
- ⑤ 安全・安心な都市・地域・国土基盤の形成を目指す
- ⑥ 多様な主体の発意・参画による活力ある社会の形成を目指す

②低炭素まちづくりにおける都市のみどりの役割

低炭素まちづくりの観点からみどりに期待される役割としては、①集約型の都市構造を実現するための役割、②吸収源として大気中のCO₂を低減する役割、③木質バイオマスの活用を通じCO₂排出を低減する役割、④地表面被覆の改善等を通じてヒートアイランド現象を緩和する役割、があります。

①「集約型都市構造を実現」するための役割

みどりは都市の構造を規定する重要な要素であり、都市計画の運用等を通じて、市街地周辺等に存する樹林地や農地を適切に保全し、分散的な開発から守ることが重要です。また人口減少に伴い発生すると想定される空閑地等の緑地化を図ることも重要です。

集約拠点として位置付けられる市街地においては、都市公園や公共空間における緑地の整備や、地表面の緑化に加え、屋上緑化や壁面緑化など多様な手法を用いた公共空間や私有地の緑化等を図ることにより、みどりのネットワークが構築された持続可能な集約拠点を形成することが重要です。

②吸収源として大気中のCO₂を低減する役割

樹木が、光合成によりCO₂を吸収し有機物に変えて幹や枝に蓄積するという炭素固定を通じてCO₂吸収源となることを踏まえ、都市のみどりの保全・創出を通して、樹木を増やしていく施策が重要です。

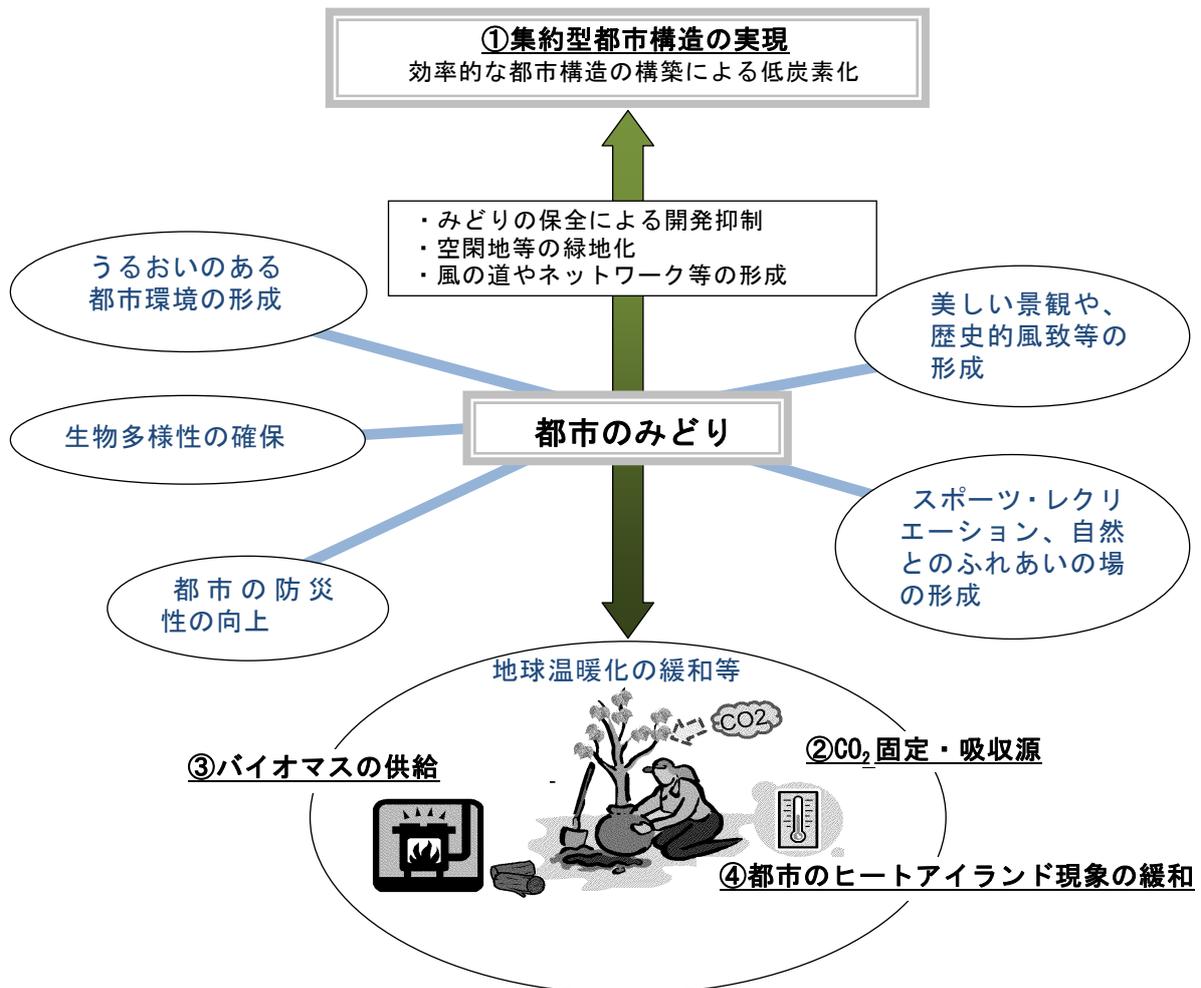
③木質バイオマスの活用を通じCO₂排出を低減する役割

都市のみどりの維持管理で発生した剪定枝や倒木、草刈残渣などの植物廃材等のバイオマスは、石油等の化石エネルギーの代替エネルギーとして活用することで、CO₂の排出を低減することが可能になるとともに、堆肥化やチップ化等といったリサイクルにより土壌改良材等としての再利用を図ることも重要です。

都市のみどりから発生する木質バイオマスは、奥山の森林と比べ、エネルギー消費地である都市近傍に存在し、搬出や搬送に係るエネルギーやコストを抑制できる利点があります。

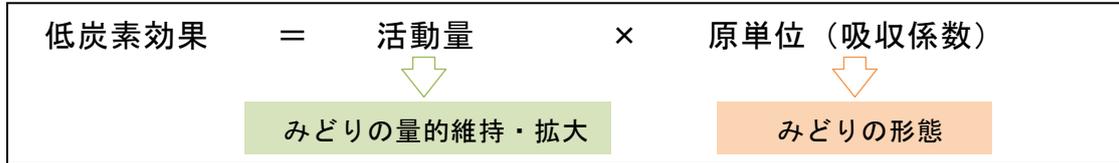
④地表面被覆の改善等を通じてヒートアイランド現象を緩和する役割

樹木や草花等による被覆面は、アスファルト等の人工被覆面と比べて、太陽光等からの熱の蓄積が抑えられるため、都市のヒートアイランド現象の緩和に寄与します。また、人工被覆面に蓄積された熱（顕熱）は、夜間に放出されて気温が下がりにくい状態を引き起こしますが、植物は蒸発散を通じて熱を使用する（潜熱）ため、気温を低下させる作用があります。このように、人口被覆面の緑化によりヒートアイランド現象の緩和を図ることが重要であり、人工排熱の抑制等とあわせて、ヒートアイランド対策を行うことにより、冷房需要が低減する等、間接的なCO₂排出量の削減につながります。

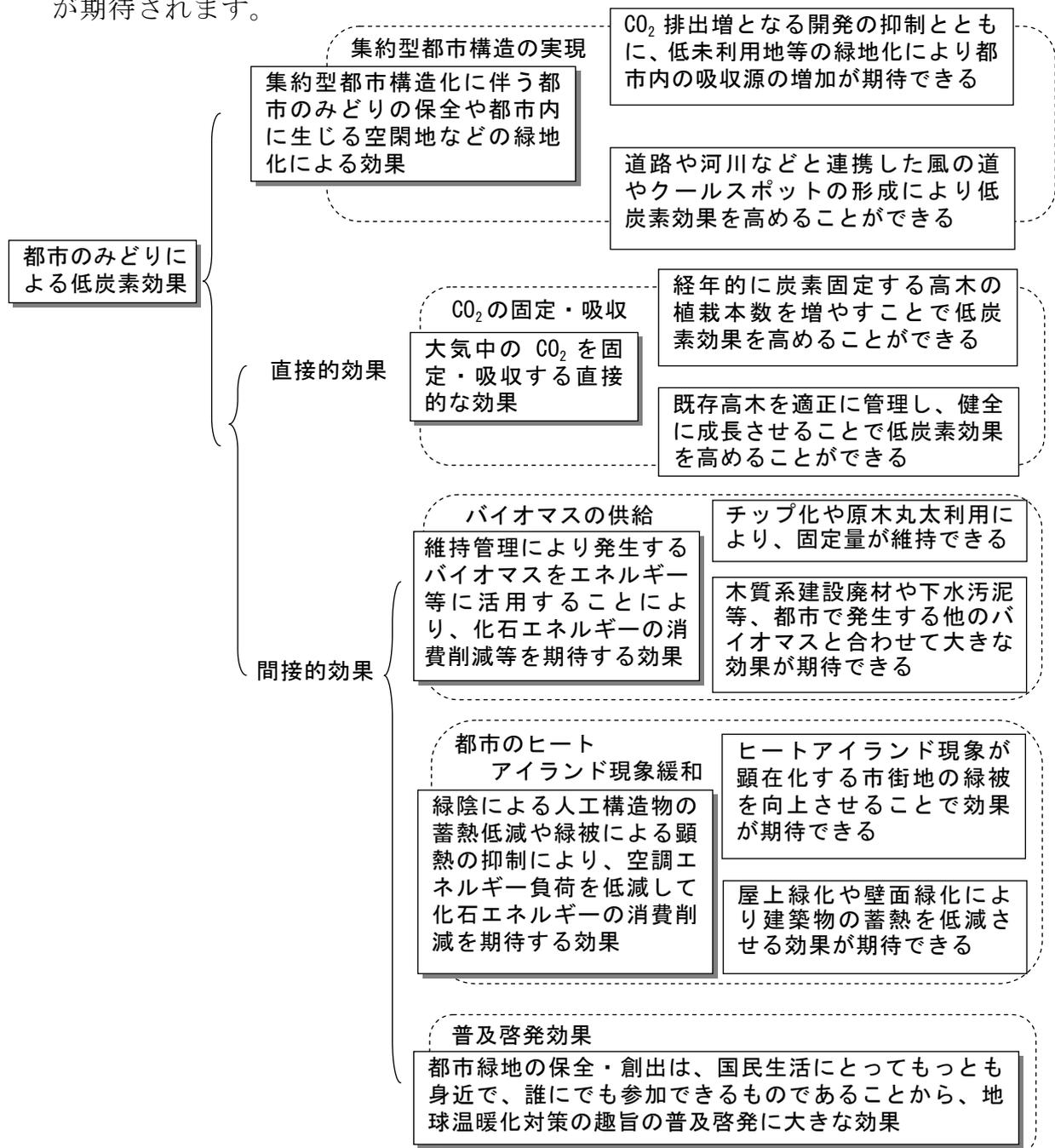


③みどりによる低炭素効果

みどりの低炭素効果は、以下のように「活動量」と「原単位（吸収係数）」の積で求められます。みどりの維持・拡大量は「活動量」として捉えられ、その増加により効果を高めることが可能です。また、みどりの維持管理の適正化を図ることにより、「原単位」が増加し、その効果を高めることが可能となります。



また、みどりには、こうした直接的な効果以外にも、以下のような間接的効果が期待されます。



【施策の対象とする都市のみどり】

対象とする都市のみどりは、都市計画区域内に分布する全てのみどりとする。

なお、CO₂の吸収量を算定する際、都市計画区域内の森林法による計画対象森林は、各地方自治体の森林行政担当部局において吸収源として別途計上される場合もあるので、重複には留意する必要がある。

※農地及び森林の取り扱いについては、都市計画運用指針、都市緑地法運用指針に準拠するものとする。



(2) 個別施策の概要

エコまち法では、本分野にかかる特例措置として、次頁に掲げる制度が規定され、低炭素まちづくり計画作成マニュアルにその概要が記載されております。本分野に関する個々の施策については、これらの特例措置に加え、以下の施策例を参考に、各施策のCO₂排出量削減の寄与等を踏まえつつ進めていくことが重要です。

表 みどり分野における低炭素施策の例

環境対策メニュー	施策（例）
メニュー10 都市計画マスタープラン・都市計画・ 条例等に基づく施策	①公共交通・土地利用と連動した緑地政策 ②グリーンベルト構想 ③耕地有効活用 ④空閑地の緑地化
メニュー11 公園緑地の整備と都市緑化の推進施策	①植樹プロジェクト ②社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）
メニュー12 みどりの管理・育成施策	①緑陰道路プロジェクト ②市民の森
メニュー13 緑税・協力金制度	①県民緑税 ②みどり税条例 ③緑化協力金 ④企業スポンサー
メニュー14 大規模な緑地の保全と適正な管理	①自然再生事業 ②木質系資源のリサイクルシステム
メニュー15 木質バイオマスの活用	<再生可能エネルギー源として> ①森林管理と木材利用プロジェクト ②森林対策推進と木質バイオマス活用 ③木質バイオマスガス化発電事業 <堆肥・チップ化による活用> ①公園・街路樹等の選定枝等の堆肥・チップ化
メニュー16 ヒートアイランド現象緩和に向けた都 市づくり	①ヒートアイランド対策マップの作成 ②「風の道」を活用した都市づくりにおける配慮 事項

【エコまち法に基づく特例制度】

①樹木等管理協定

都市における樹木等の適切な管理・保全を図る観点から、低炭素まちづくり計画に定められた樹木保全推進区域において、保全樹木等基準を満たす樹木等について、当該樹木等の所有者等による管理が困難である場合には、市町村又は緑地管理機構が樹木等に関する管理協定（樹木等管理協定）を締結することを可能とする制度

②特定緑地管理機構の指定

民間団体や住民等多様な主体による緑地の保全及び緑化に関する取組をより一層推進する観点から、低炭素まちづくり計画を作成した市町村長が、緑地の保全等に関して一定の能力を有する一般社団法人、一般財団法人や特定非営利活動法人を緑地管理機構に指定することを可能とする制度

1) 集約型都市構造の実現に関する都市のみどりの考え方と具体的施策

集約型の都市構造を実現するためには、集約地域への公共施設・サービス施設等の立地及び居住の誘導にあわせて、農地や樹林地を保全し、分散的な開発を抑制することが重要です。

この際、農地や樹林地の保全のためには、適正な管理がなされることが不可欠であり、特に市街地に近接するオープンスペースについては、都市住民と連携した活用・管理の促進を行うことが重要です。

一方、土地利用の集約化を図る地域においては、緑化の推進によるヒートアイランド現象緩和や市街地環境の改善を図り、都市全体としてみどりのネットワークを形成し、良好な都市環境の形成に寄与していくことが重要です。

緑地やオープンスペースが保全された土地利用を実現するためには、都市全体のみどりの位置付けを、都市の将来像を示す都市計画マスタープラン等に位置付けることが重要であり、都市緑地法に基づく「緑の基本計画」の策定の際に、景観や防災、レクリエーション等の観点とともに、集約型の都市構造を実現するという観点も加え、緑地とオープンスペースの機能を評価し、みどりの将来像を設定した上で、反映させていくことが重要です。

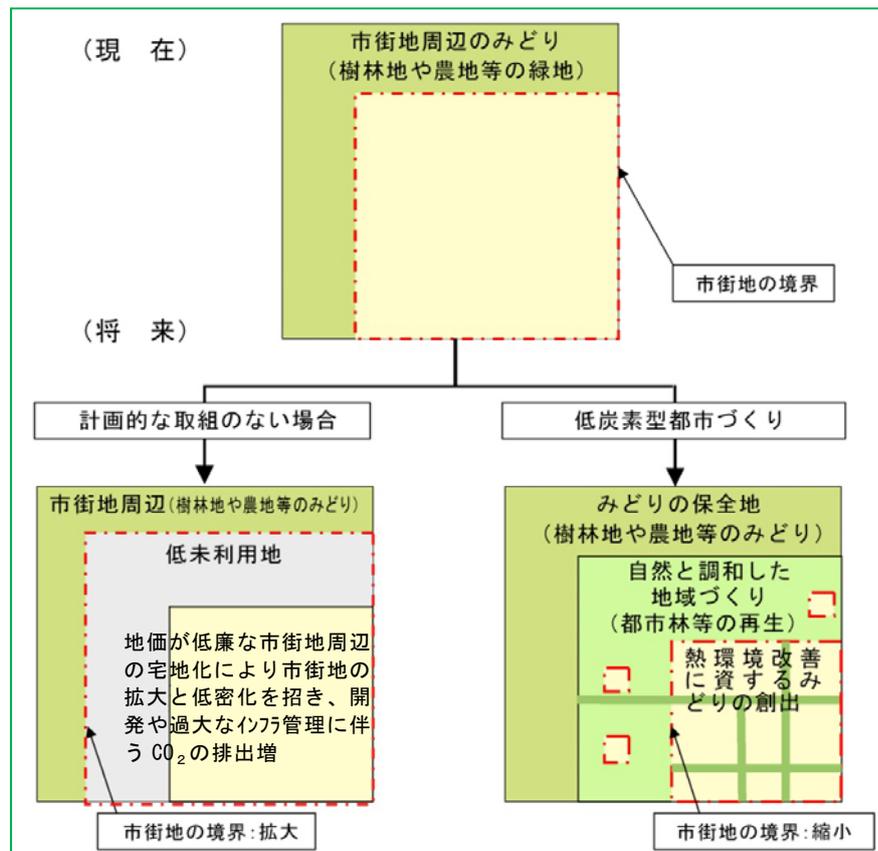


図 低炭素型都市づくりに資するみどりの構造概念の模式図

メニュー10：都市計画マスタープラン・都市計画・条例等に基づく施策

①都市計画マスタープラン等の検討

- 集約型の都市構造の実現に向け、市街地周辺の農地や樹林地を保全していくためには、都市計画法に基づく「都市計画区域の整備、開発及び保全の方針（都市計画区域マスタープラン）」において、以下のような観点から、緑地の保全の方針を定めることが重要と考えられます。

▶「土地利用の方針」を定めるにあたっては、現状の都市が有するみどりの機能の評価を十分に踏まえ、長期的なCO₂の排出を抑制できるように、分散的な開発を抑えるための緑地の保全等、集約型都市構造の実現に資する緑地の機能について評価した上で、自然環境形成に必要な保全に関する方針を検討することが望ましいこと。

▶「自然的環境の整備又は保全の方針」において緑地の配置の方針を定めるにあたっては、従来の環境保全系統、レクリエーション系統、防災系統、景観構成系統にあわせて、低炭素まちづくりの観点も検討すること、その際は、人口減少や機能移転に伴う低未利用地の発生への対応についても検討することが望ましいこと。

- また、都市計画法に基づく「市町村の都市計画に関する基本的な方針（市町村マスタープラン）」や、都市緑地法に基づく「緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画（緑の基本計画）」等の活用により、住民に身近な都市計画をきめ細かく定めることが望まれます。

②都市計画に基づく施策の推進

- 区域区分の設定や土地利用の方針の見直しを行う機会を捉え、市街化の見通しが無い土地を必要に応じ市街化調整区域に編入することが考えられます。また、都市計画区域マスタープランと開発許可制度の運用との整合性に留意するとともに、市街化調整区域のうち特に市街化区域に隣接・近接する林地、農地、水辺地等について、緑地保全地域、特別緑地保全地区、風致地区の指定や市民農園等の設置を行なうことより、積極的な緑、水面の回復や保全を図り、グリーンベルトの形成を検討することが考えられます。
- 都市近郊の里地・里山や、大都市周辺地域における自然再生緑地等、比較的広域的な見地から、適正に保全する必要がある緑地については、緑地保全地域制度等を積極的に活用することが有効であると考えられます。
- 風致地区制度は、保全すべき地区を位置付ける観点から活用することが可能です。市街化調整区域においては、農地や自然的環境を保全する諸制度との連携の下に、特に良好な自然的景観を維持すべき区域を風致地区に指定することが望ましく、また、非線引き都市計画区域白地地域においては、保全すべき土地を風致地区として指定することで、明確に位置付けることが望まれます。

表 緑地の保全・緑化の推進にかかる既往制度

区分	制度名	制度概要
緑地の保全	近郊緑地保全区域	近郊整備地帯内の緑地のうち、無秩序な市街地化のおそれが大であり、かつ、これを保全することによって得られる住民の健全な心身の保持及び増進又はこれらの地域における公害若しくは災害の防止の効果が著しい区域を指定し、保全する制度。
	緑地保全地域	連胆のおそれが強い2つの市街地の中間部に存在する緑地、都市内の貴重な自然的環境を保全する上で緩衝帯としての機能を果たしている緑地、無秩序な市街化の防止又は公害若しくは災害の防止のため適正に保全する必要がある緑地、地域住民の健全な生活環境を確保するため適正に保全する必要がある比較的大規模な緑地で、一定の土地利用との調和のもとに総体として保全する制度。
	特別緑地保全地区	都市の歴史的・文化的価値を有する緑地や生態系保全のための緑地を保全する制度で、近郊緑地保全地域・緑地保全地域内への重複指定も可能。
	地区計画等区域内の緑地保全	屋敷林や社寺林等、住宅地等に散在している比較的小規模な身近な緑地を保全する制度。地区計画、沿道地区計画、防災街区整備地区計画、集落地区計画が対象となる。
	風致地区	樹林地若しくは樹木に富める土地（市街地を含む。）であって、良好な自然的景観を形成しているもの又は水辺地（水面を含む。）、農地その他市民意識からする郷土意識の高い土地であって、良好な自然的景観を形成している区域のうち、土地利用計画上、都市環境の保全を図るため風致の維持が必要な区域を定める制度。
	歴史的風土保存地区・特別保存地区	国の歴史上意義を有する建造物、遺跡等と自然的環境の保存を目的に、わが国往時の政治、文化の中心等として歴史上重要な地位を有する市町村（京都市、奈良市、鎌倉市の3市の他に、政令によって天理市、橿原市、櫻井市、逗子市、奈良県生駒郡斑鳩町及び同県高郡明日香村、及び大津市の5市1町1村）が地区指定されている。
緑化の推進	緑化地域	用途地域が指定されている区域内で良好な都市環境の形成に必要な緑地が不足し、建築物の敷地内において緑化を推進する必要がある区域に指定し、緑化推進する制度。敷地面積が原則1,000㎡以上（自治体条例により300㎡まで引下げ可）の建築物の新築又は増築について、緑化率の最低限度を定められる。
	地区計画等区域内の緑化推進	地区計画等の区域内において建築物の緑化率を地区計画等緑化率条例により定められる。地区計画、沿道地区計画、防災街区整備地区計画が対象となる。

以上を検討する際には、生態系ネットワークの形成など、緑の質の確保にも留意することが望ましい。

③その他の取組

- 都市計画に基づく手法の他にも、条例による土地利用規制・誘導、自然再生法に基づく事業など様々な手法を用いることにより、みどりを保全し、分散的な開発を抑制することが重要です。
- また、多くの都市では、人口減少により生じる空閑地対策の重要性が市街地、郊外部ともに増すことが考えられ、既に、高齢者の居住に適しない斜面等からの移住を推進し、あわせて公園整備を行う事例もみられるところです。

2) CO₂の固定・吸収に関する考え方と具体的施策

樹木は、光合成により CO₂を吸収し、有機物に変え、幹や枝に蓄積するという炭素固定機能によって CO₂ 吸収源となります。吸収量を増加させる観点からは、草本よりも木本を、木本の中でも高木を植栽していくことが有効です。

都市公園の整備や公共公益施設の緑化等は、吸収源の増加につながるとともに、景観形成やスポーツ・レクリエーションの場、自然とのふれあいの場、都市の防災性の向上等の様々な効果が期待されることから、その推進を図ることが重要です。あわせて、住民との協働により植樹活動等を展開することにより、普及啓発を図ることが可能です。

特に市街地の樹木は、剪定により樹形の維持が図られているものが多いところですが、吸収源の確保という観点からは強剪定は避け、植樹帯の大きさや植樹帯の周辺環境を勘案した上で、できるかぎり枝葉を伸ばし、光合成による炭素の蓄積量を増やすような管理を行うことが重要です。あわせて、樹木が十分に根を張れるよう、植樹帯の大きさを確保することも重要です。

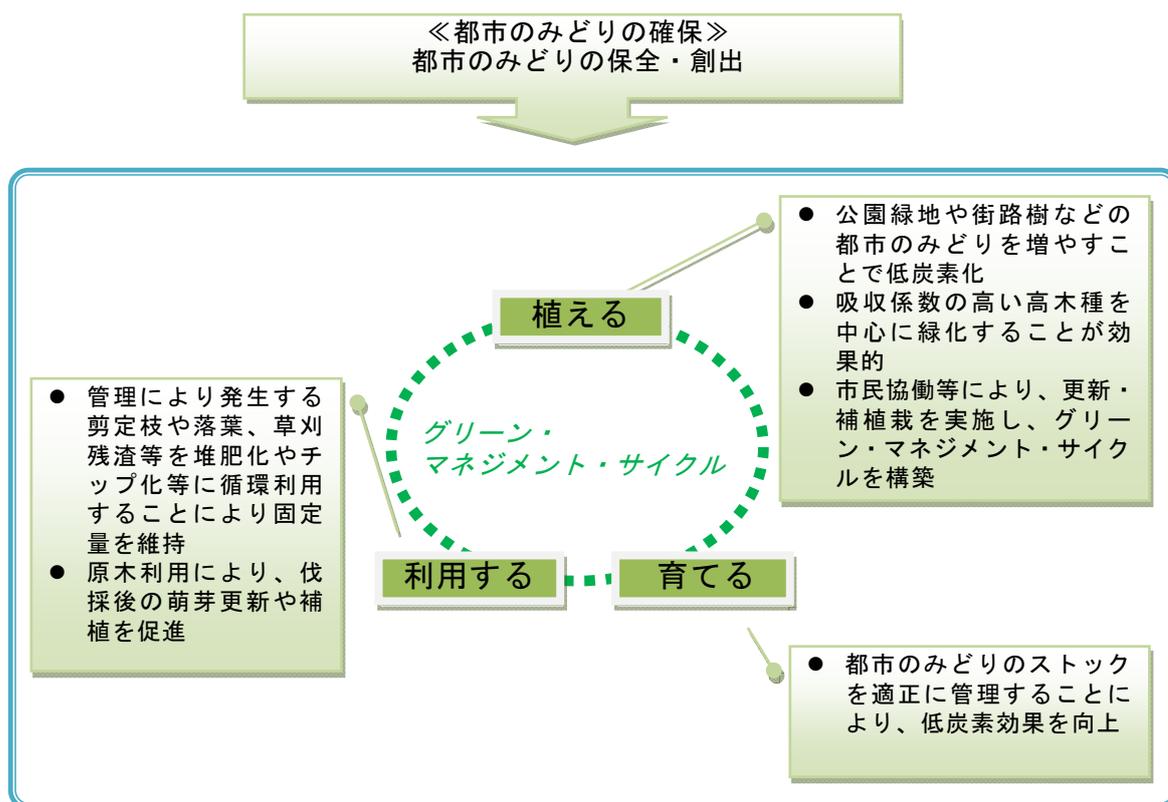


図 CO₂の吸収・固定の考え方

メニュー 1 1 : 公園緑地の整備と都市緑化の推進

- みどりによる吸収量を増やしていくためには、炭素の蓄積量が多い高木を増やすことが重要となるため、現存する樹林地等の都市のみどりの保全とともに、公園緑地や街路樹、河川緑地、港湾緑地等の整備や官公庁施設等の公共施設の緑化、公的賃貸住宅地内等の緑化及び民有地の緑化を推進することが重要です。
- 都市公園の整備や、公共空間の緑化を行う際は、レクリエーションや景観形成、防災、生物多様性等のその他の役割とのバランスを図りながら、高木を多く植栽して炭素固定を増やすという観点が必要です。
- 高木等の植樹は、行政が公共事業の一環として行うのみならず、市民や民間企業、NPO 等の幅広い協働の下に行うことが望ましく、例えば 100 万本植樹等の具体的な目標を設定して、協力を募ることが考えられます。
- 大規模な公園緑地の整備にあたっては、自然再生や環境教育等の観点を取り入れ、市民等の協力を募りながら植樹等を行うことも有効です。
- 都市緑化の推進にあたっては、公共が主体となる活動とともに、民間企業等による緑化の推進が望まれます。SEGES（社会・環境貢献緑地評価システム）等による、民間企業等による緑化の取組の評価や認定等を通じて、多様な主体による都市緑化活動を支援することも重要です。

メニュー 1 2 : みどりの管理・育成

- 市街地に植栽された高木等を管理する際は、吸収量を増加させる観点からは、大きく育てることが重要であり、緑陰道路等に位置付けられているような街路樹等では、樹形を維持するような管理を行うとともに、樹木の生長を可能とする十分な広さの植樹帯を整備することが望まれます。
- また、比較的大規模な公園緑地等の樹林については、更新や間引き、補植などの管理・育成により、低炭素効果や生物多様性を高めて、維持することが望まれます。その際、発生する剪定枝や落葉等については、固定量維持の観点から堆肥化やチップ化を図ることが望まれます。

メニュー 1 3 : 緑税・協力金制度

- 緑地における植樹や管理・育成の経費の一部を賄い、地球温暖化対策等に役立つもので、都市のみどりの保全・創出に重点を置いたものや、カーボン・オフセットを対象にした地球温暖化対策の一つとして実施されるものなどがあります。
- 企業活動に活用されている事例のほか、自治体の実施するカーボン・オフセットの取組も増加しています。

3) バイオマスの供給に関する考え方と具体的施策

緑地の管理を適正に行い、管理等によって発生した木質バイオマスを再生可能エネルギー源として活用することにより、化石燃料の使用を抑制し、CO₂排出量の削減を図ることが可能となります。

木質バイオマスの活用については、北欧等において、その活用事例が多くみられ、日本においても、間伐材や森林残渣を利用した木質ペレットを暖房熱源へ供給する事例がみられるところですが、木質バイオマスを再生可能エネルギー源として活用するためには、バイオマスの収集コストを低減させる必要があります。

都市近郊の平地林は、市街地等に近接しているため輸送コストの点で優位性があり、また急峻な斜面と比べてバイオマスの収集コストの点でも優位性があることから、発生するバイオマスの活用を図ることが有効です。

一方、都市公園内の樹木の管理や街路樹の剪定等により発生する木質バイオマスは、堆肥化やチップ化してその活用が図られてきており、焼却処理に比べてCO₂固定に効果を発揮することになります。また、堆肥化等の活用とともに、再生可能エネルギー源としての活用を検討することもCO₂の排出削減の観点から重要ですが、その際には、季節によりバイオマスの発生量に差があることを考慮することが必要です。

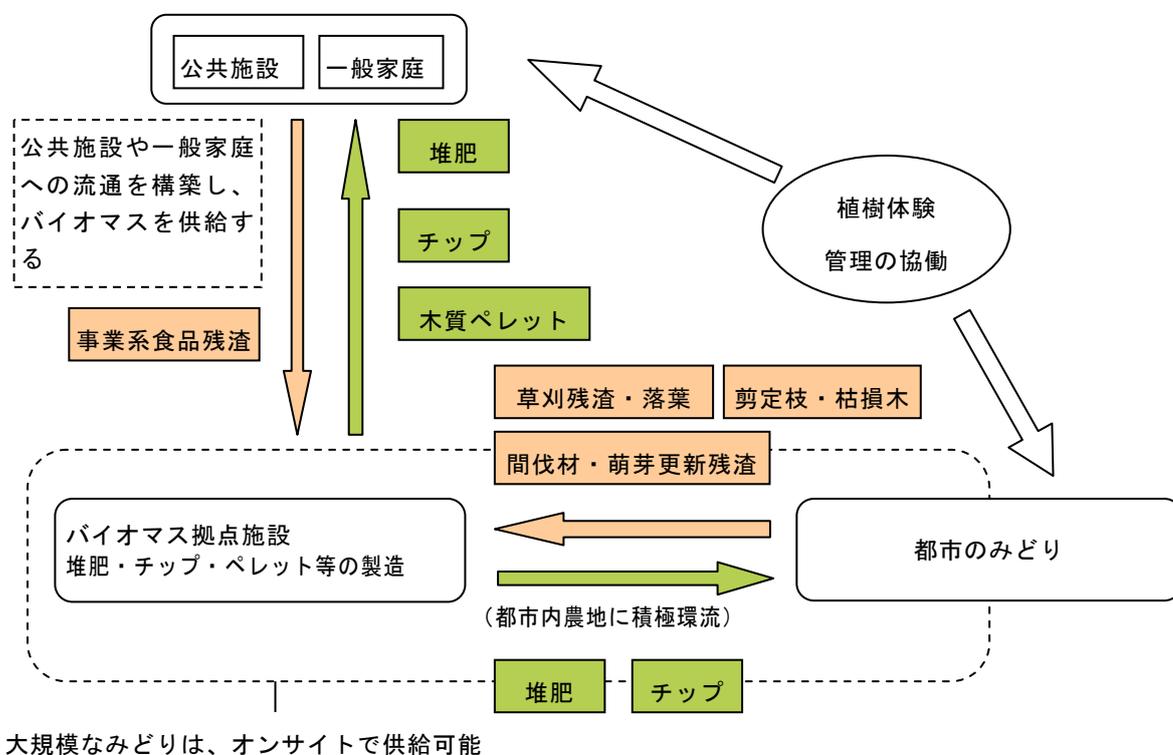


図 都市のみどりから発生するバイオマスの供給

メニュー14：大規模な緑地の保全と適正な管理

- 市街地周辺の大規模な緑地を保全するためには、広域緑地計画等の市町村を超えるような緑地計画に位置付け、保全の必要性を明確にすることが望まれます。首都圏や近畿圏であれば、近郊緑地保全制度の活用等も考えられます。
- 緑地の管理にあたっては、林業等の持続性のある形態で実施することが必要ですが、市街地に近い平地林等では、都市住民との連携を図って、環境学習等の視点も取り入れて実施することが考えられます。その際、都市緑地法に基づく管理協定制度を活用することで地権者の負担を軽減することが可能です。

メニュー15：木質バイオマスの活用

①再生可能エネルギー源としての活用

- 木質バイオマスを再生可能エネルギー源として活用するにあたっては、輸送コストを低減する必要があるため、そのためには、市街地における活用の場を確保する取組をあわせて実施することが重要です。
- 木質バイオマスを活用するためには、木質チップやペレット用のボイラー等の施設を整備し、市街地全体として利用を促すことが重要です。このためには、まず学校や体育館、市役所等の公共施設において率先的に木質バイオマスの活用を推進することが有効であり、さらに、病院や福祉施設等の公益施設へと、その活用を広げていくことが考えられます。

②堆肥・チップ化による活用

- 木質バイオマスを堆肥・チップ化した資材は、市街地における都市公園や街路樹の管理で活用されています。堆肥・チップは、再生可能エネルギー源に比べ、少量で活用を図ることができるため、多くの都市で活用が可能です。
- 剪定枝や落葉等の堆肥・チップ化は、焼却処分と比較して、樹木に吸収され固定されたCO₂の一部を大気中に排出しないため、都市のみどりにより吸収したCO₂固定量の維持を図るうえで重要となります。
- さらに、都市は堆肥やチップの原料となるバイオマスの供給の場所であるとともに需要の場所でもあります。堆肥・チップ化の促進や、立木材を原木丸太として木工品や公園緑地の資材、生物の棲みかなどに積極的に利用するなどの固定量維持の幅広い取組が有効です。

4) ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりの考え方と具体的施策

ヒートアイランド現象は都市をとりまく環境問題の一つであり、近年、地球温暖化による影響と相まって都市の気温の上昇は顕著となっています。また、気温上昇による熱中症患者数の増加など、人の健康や生活への影響も顕著となっており、健康で快適な都市づくりの観点から早急な対策が必要です。また、ヒートアイランド現象により冷房需要が増大し、エネルギーの大量消費につながっており、都市の低炭素化の観点からも対策が必要です。

都市におけるヒートアイランド対策としては、地表面被覆の改善や人工排熱の低減による気温上昇の緩和のほか、熱がよどまないようにするために、市街地形態を改善することが有効と考えられます。

そのため、海や山、緑地等の地域の冷熱源からの風を都市空間内に導く連続したオープンスペース（開放的な空間）で、都市空間の地上付近の通風・換気に有効な「風の道」を確保すること、また、あわせてその周辺の都市空間の緑化や人工排熱の低減等の対策を連携して講ずることが有効です。

なお、ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりに関する基本的な考え方や推進手法については、別冊の「ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン」を参考にして下さい。

メニュー16：ヒートアイランド対現象緩和に向けた都市づくり

1) ヒートアイランド対策マップの作成

「風の道」を活用した都市づくりを進めるためには、ヒートアイランド現象の現況やヒートアイランド現象の要因（地表面被覆、人工排熱、都市形態）の分布を把握した上で、「風の道」を空間的に明示し、「風の道」を活用した都市づくりの方針を示すことが重要です。

ヒートアイランド対策に資する「風の道」を活用した都市づくりを推進するため、都市の風の流れや気温分布といったヒートアイランドの現況と、その要因となる地表面被覆や人工排熱、都市形態（市街地の凹凸）の分布等を地図化して系統的に「見える化」し、「風の道」を活用した都市づくりの方針等を立案することを目的として、「ヒートアイランド対策マップ」を作成することが有効です。

2) 「風の道」を活用した都市づくりにおける配慮事項

地域の特性に対応した効果的なヒートアイランド対策を検討するため、ヒートアイランド対策マップの対策方針図を作成する際に配慮すべき事項と、参考となる知見等を以下に示します。

① 都市形態の改善

「風の道」を活用した都市づくりを進めるには、連続したオープンスペース（開放的な空間）の確保等による地域の冷熱源からの風を都市空間に流入することが重要です。そのため、主に都市スケールにおいて、「風の道」を活用した都市の将来的な構想を検討する際に、「風の道」となる河川や緑地等をネットワークで結び、水と緑のネットワークの形成を図ることや大規模な緑地等の保全を図ること等に配慮することが有効です。また、地区スケールにおいて、具体的な対策の方針を検討する際には、都市空間に取り込んだ冷涼な風を阻害しないよう、建物配置の工夫をすること、地区内の隙間空間を確保すること等に配慮することが有効です。

② 地表面被覆の改善

「風の道」を流れる冷涼な風を、地表面温度の上昇しやすい人工的な被覆で暖められることなく都市空間内に導くため、「風の道」となる街路等の緑化の充実を図ること、「風の道」の周辺において、建物の敷地・屋上・壁面の緑化や高反射化、舗装の改善、水面（水辺空間）の確保を図ること等に配慮することが有効です。

③ 人工排熱の低減

「風の道」を流れる冷涼な風を、人工排熱により暖められることなく都市空間内に導くため、「風の道」の周辺において、地中熱ヒートポンプや下水熱の利用、地域冷暖房の導入等により大気への顕熱放出の抑制を図ること、被覆対策による室内への熱の侵入の緩和を図ること等に配慮することが有効です。

(3) 低炭素まちづくりが目指す、みどりの将来像とその効果

①低炭素まちづくりが目指す将来像

都市のみどりによる低炭素化効果を高めるためには、良好な都市環境形成と集約型都市構造形成に対応した緑地の配置方針を定めることが望まれます。ここでは、各都市の今後の人口動向や地理的条件等に対応した以下の3つの都市分類に応じた、都市のみどりの将来像イメージを概観します。

なお、ここで示すイメージは、あくまで計画づくりにあたってのアウトプットのイメージを例示するものです。

-
- A. 人口減少・安定傾向にあり、都市計画区域内に農地・近郊樹林が多い都市の場合
(中核市や3大都市圏の衛星都市に準じた都市を想定)
- B. 人口増加傾向にあり、今後も市街地拡大が予想される都市の場合
(政令市などの大都市を想定)
- C. 人口減少傾向にあり、都市計画区域内に低未利用地が多い都市の場合
(大都市圏外の人口10万程度の都市を想定)
-

また、各都市構造区分におけるみどりの役割との係わりは以下の通りです。

表 都市分類毎の各都市構造区分におけるみどりの役割との係わり

都市構造区分	都市のみどりの役割	都市分類※		
		A	B	C
①中心市街地	・都市間交通拠点を中心に連担する中心市街地 ・業務系中心に高度利用を進める過程で熱環境改善を図る	○	◎	○
②既成市街地	・都市内交通拠点を中心に連担する既成市街地 ・様々な態様により緑被を向上させ、緑豊かな市街地として、CO ₂ 固定・吸収・熱環境改善を図る	○	◎	△
③近郊緑地	・既成市街地周辺に広がる農地を中心とした土地利用 ・既存の農地等のみどりを保全・育成し、大規模なCO ₂ 固定・吸収、バイオマスの供給を図る	○	△	◎
④都市計画区域外の近郊緑地	・都市計画区域外の近郊緑地についても保全・育成を図り、都市林や農地等の緑地として大規模なCO ₂ 固定・吸収、バイオマスの供給を図る	○	△	○

※凡例：都市分類別に区分との係わりを◎・○・△の3段階で示す

また、都市分類毎のみどりの誘導策の重要度を以下の表に示す。

表 都市分類毎のみどりの誘導策の重要度

都市計画制度等みどりの主要な誘導策	都市分類※		
	A	B	C
①市街化区域の縮小（逆線引き）	◎	—	◎
②風致地区の拡大	◎	○	○
③地区計画等区域内の緑地保全	◎	○	◎
④緑地保全地域の指定	◎	○	◎
⑤緑化地域の指定	◎	◎	◎
⑥地区計画等区域内の緑化推進	◎	◎	◎

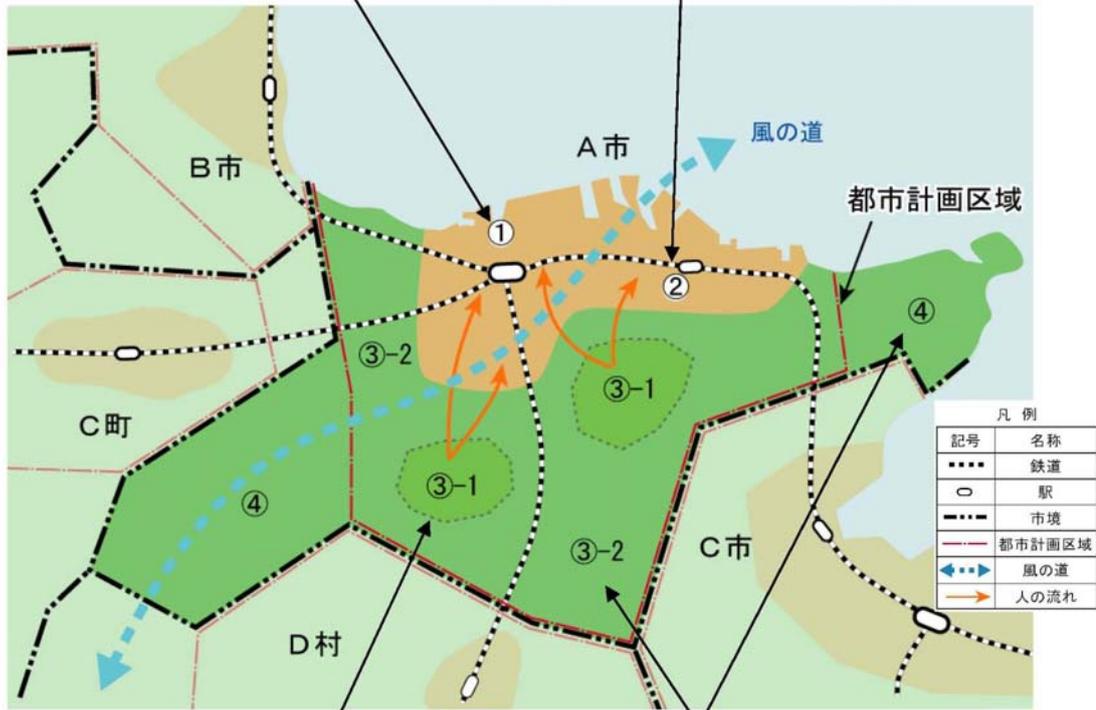
※凡例：都市分類別に誘導策の重要度を◎・○の2段階で示す

上記の3つの都市分類について、「みどりの将来像」イメージを例示します。

分類 A : 人口が減少・安定傾向にあり、都市計画区域内に低未利用地・近郊樹林が多い都市の場合

① 都市間交通拠点となるターミナル駅周辺などでの高度利用化等開発時に、①での屋上緑化・壁面緑化等のヒートアイランド現象の緩和や、②や③-1 への緑地確保を図り低炭素型都市構造を構築する。

② 都市内交通拠点となる駅周辺の既成市街地は、都市公園や道路緑化の保全・拡大等の施策により、CO₂固定・吸収源の拡大、ヒートアイランド現象緩和を図る。



③-1 人口減少が見込まれる都市内の低未利用地や近郊樹林地が多く見られる市街地(③-1)は、開発時に都市林等の緑地を確保し、大規模なCO₂固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として適正な管理を行う。

③-2 及び④ 都市近郊の緑地や農地は大規模なCO₂固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として保全し適正な管理を行う。

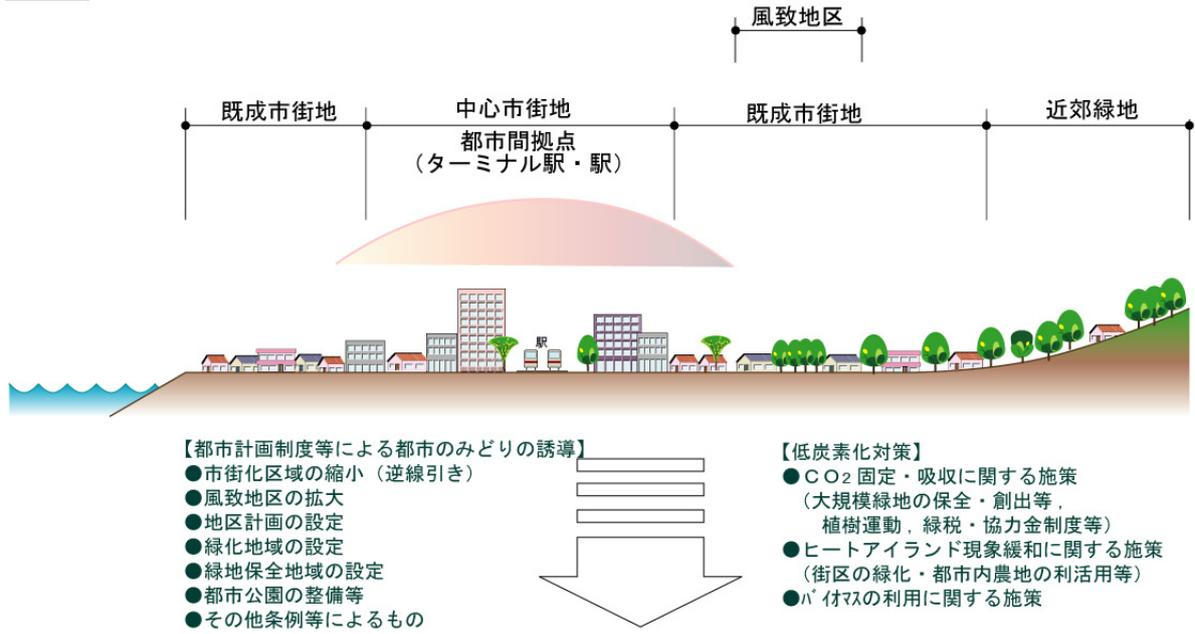
■ 都市構造毎のみどりの役割

区分	低炭素都市の構造 都市のみどりの役割概要	都市のみどりの役割			活用する 面的な既往制度 (都市緑地法)	主な土地利用形態
		CO ₂ 固定・吸収	バイオマスエネルギー	ヒートアイランド現象緩和		
① 中心市街地	都市間交通拠点を中心として連担する市街地はミクロな範囲で人口が増加する。業務系を中心に高度利用を進める過程でのヒートアイランド現象緩和を図る	△	△	◎	・緑化地域 ・地区計画 等	・業務系
② 既成市街地	都市内交通拠点を中心として連担する市街地は様々な施策により緑化を向上させ、緑豊かな市街地として、CO ₂ 固定・吸収源の確保・ヒートアイランド現象緩和を図る	○	△	○	・緑化地域 ・地区計画 ・風致地区 ・緑地保全地域等	・住居系
③ 近郊緑地	近郊緑地は、③-1 人口減少が見込まれる都市近郊の低未利用地について都市林等の緑地としていくとともに、③-2 既存緑地を保全・育成し、大規模なCO ₂ 固定・吸収源、バイオマスエネルギー源として確保する	◎	◎	△	・緑地保全地域	・緑地系 ・ニュータウン等
④ 都市計画区域外の近郊緑地	都市計画区域外の近郊緑地についても保全・育成を行い、都市林や農地等の緑地として大規模なCO ₂ 固定・吸収源、バイオマスエネルギー源として確保する	◎	◎	△	—	・緑地系



図 都市分類 A のみどりの役割と将来像イメージ

現状



みどりの将来像

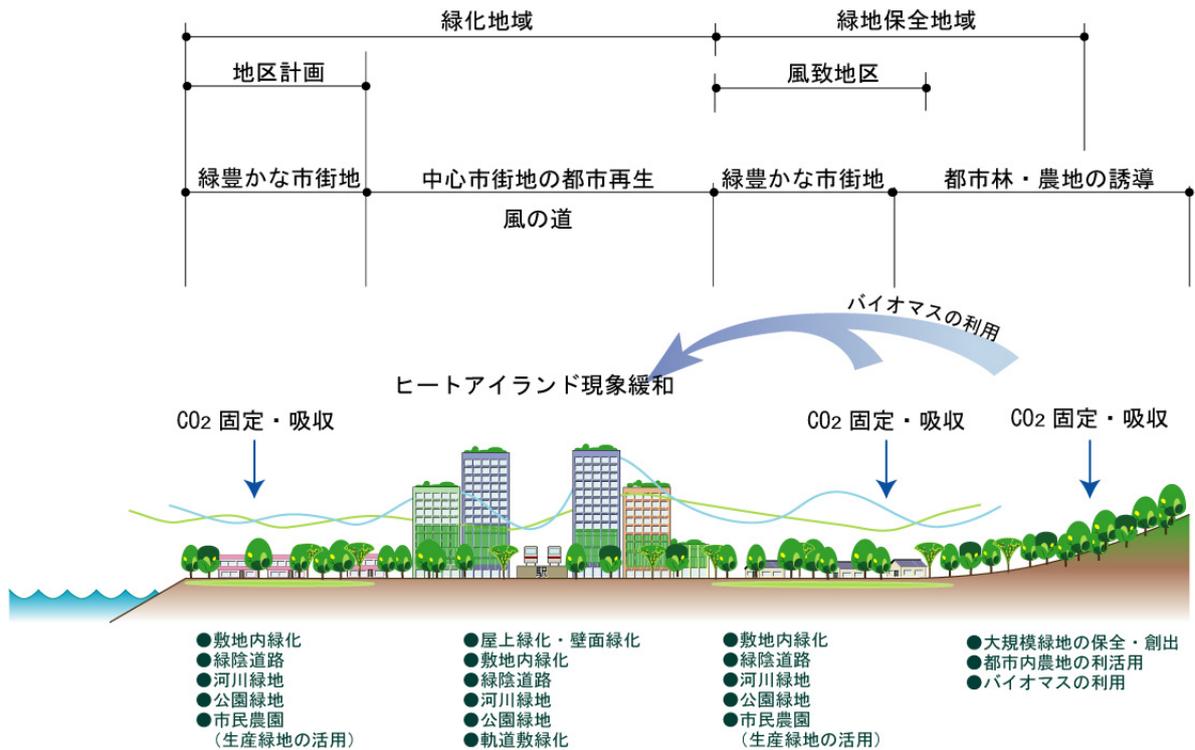


図 都市分類Aのみどりの役割と将来像イメージ

分類B：人口が増加傾向にあり、今後も市街地拡大が予想される都市の場合

① 都市間交通拠点となるターミナル駅周辺などでの高度利用化等の開発時に、①での屋上緑化・壁面緑化等のヒートアイランド現象の緩和や、②-2や③-1や隣接市の③-1への緑地確保により低炭素型都市構造を構築する。

② 都市内交通拠点(②-1)となる駅周辺の既成市街地(②-2)は、都市公園や道路緑化の保全・拡大等を図り、CO₂固定・吸収源の拡大・ヒートアイランド現象緩和を図る。



凡例

記号	名称
●●●●	鉄道
○	駅
—	市境
—	都市計画区域
←→	風の道
→	人の流れ

③-1 人口減少が見込まれる都市内の低未利用地や樹林地が多く見られる市街地(③-1 当該市内・隣接市内)は、都市林等の緑地を確保し、大規模なCO₂固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として適正な管理を行う。

③-2 都市近郊の既存樹林や農地は大規模なCO₂固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として保全し適正な管理を行う。

■ 都市構造毎のみどりの役割

区分	低炭素都市の構造 都市のみどりの役割概要	都市のみどりの役割			活用する面的な既往制度(都市緑地法)	主な土地利用形態
		CO ₂ 固定・吸収	バイオマスエネルギー	ヒートアイランド現象緩和		
① 中心市街地	都市間交通拠点を中心として連担する市街地はミクロな範囲で人口が増加する。業務系を中心に高度利用を進める過程でのヒートアイランド現象緩和を図る	△	△	◎	・緑化地域 ・地区計画等	・業務系
② 既成市街地	都市内交通拠点(②-1)を中心として連担する市街地(②-2)は様々な施策により緑化を向上させるとともに、都市のみどりを計画的に網目状・放射状などに連続させ(②-3)、緑豊かな市街地として、CO ₂ 固定・吸収源の確保・ヒートアイランド現象緩和を図る	△	△	○	・緑化地域 ・地区計画 ・風致地区 ・緑地保全地域等	・住居系
③ 近郊緑地	近郊緑地は、③-1人口減少が見込まれる都市近郊の低未利用地について都市林や農地等の緑地としていくとともに、③-2既存緑地を保全・育成し、大規模なCO ₂ 固定・吸収源、バイオマスエネルギー源として確保する	◎	◎	△	・緑地保全地域	・緑地系 ・ニュータウン等

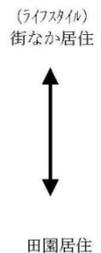


図 都市分類Bのみどりの役割と将来像イメージ

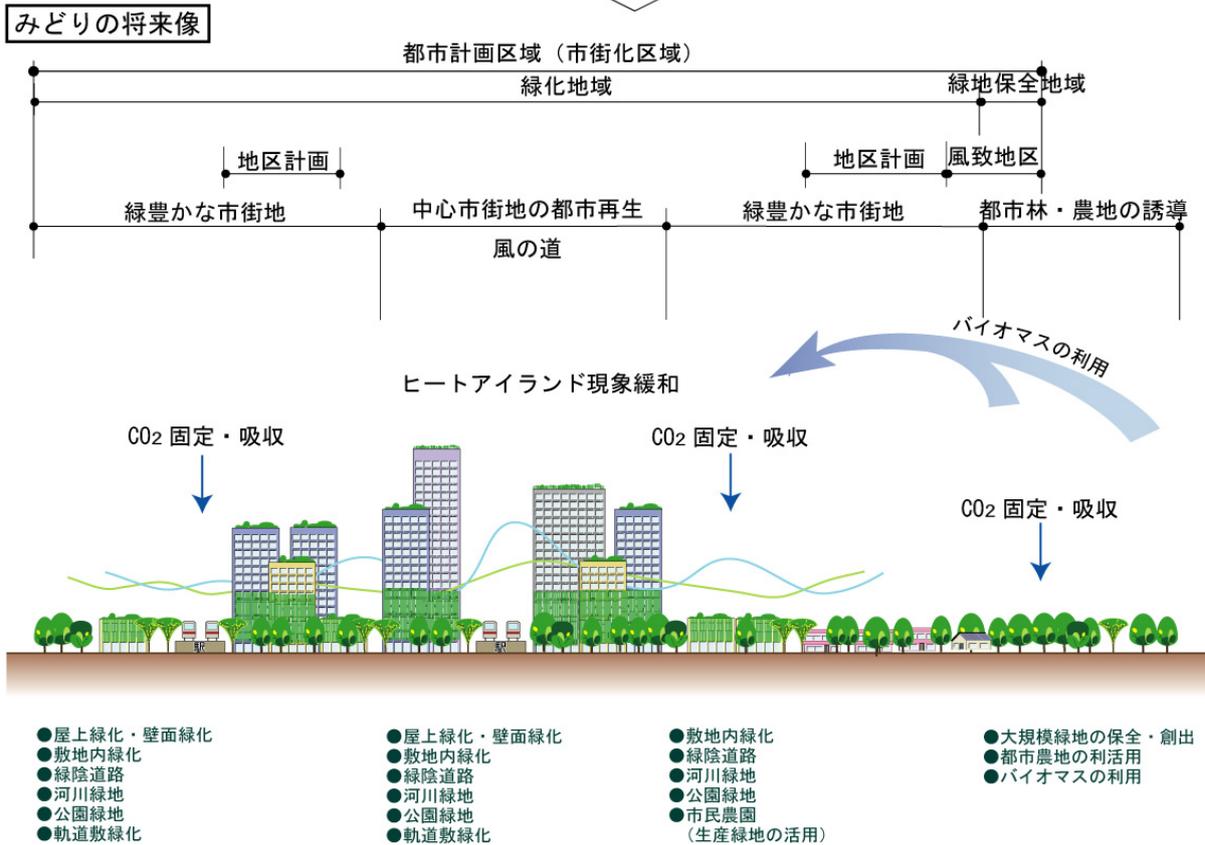
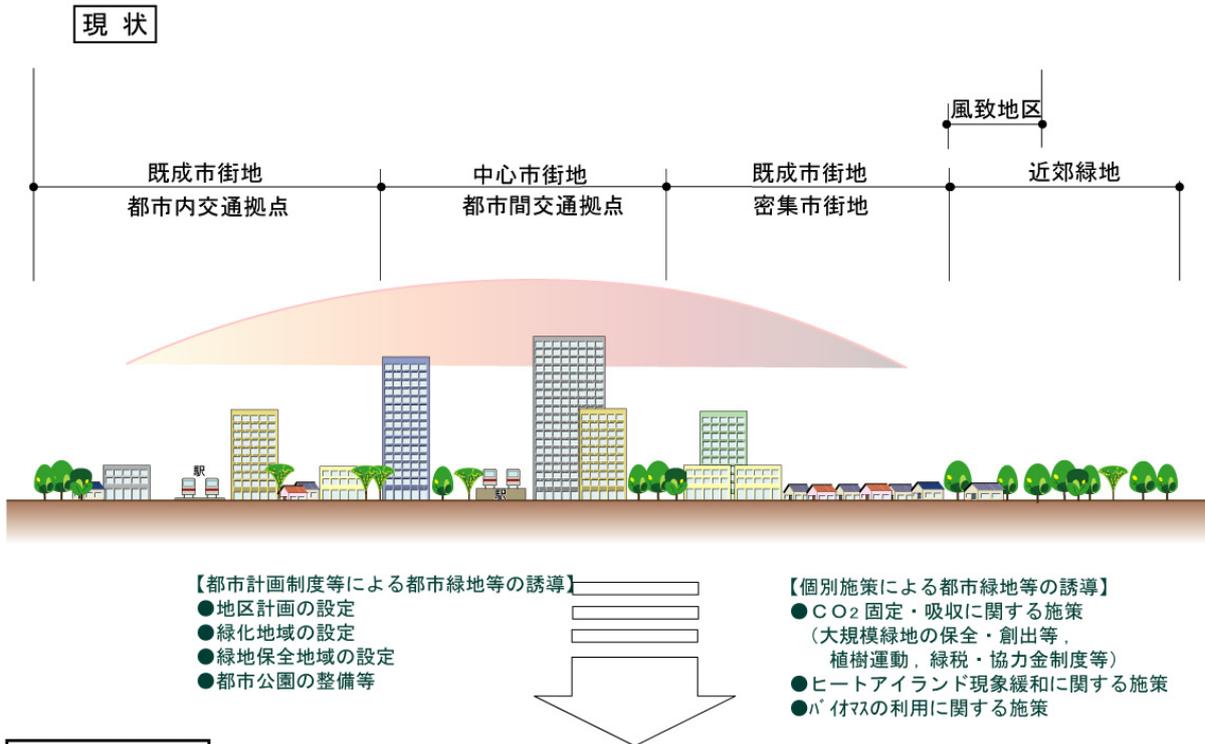
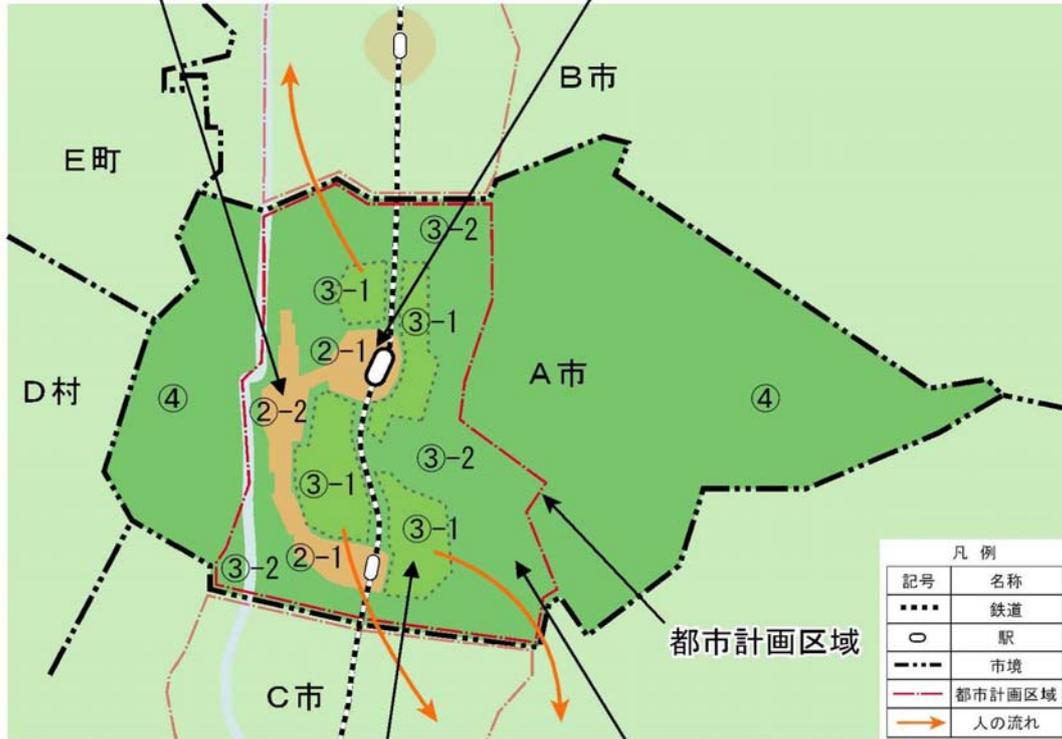


図 都市分類Bのみどりの役割と将来像イメージ

分類 C : 人口減少傾向にあり、都市計画区域内に低未利用地が多い都市の場合

②-2 旧くからの市街地・旧街道沿いの市街地は歴史・文化の継承地として緑の保全と景観形成を図る。

②-1 都市間交通の拠点となる市街地は、都市の顔としての景観形成となる緑を創出し、CO₂の固定・吸収を図る。



③-1 人口減少が見込まれる都市内の低未利用地や樹林地が多く見られる市街地(③-1)は、都市林等の緑地を確保し、大規模なCO₂の固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として適正な管理を行う。

③-2 及び④ 都市の緑地や農地は大規模なCO₂固定・吸収源、バイオマスエネルギーの供給源として保全し適正な管理を行う。

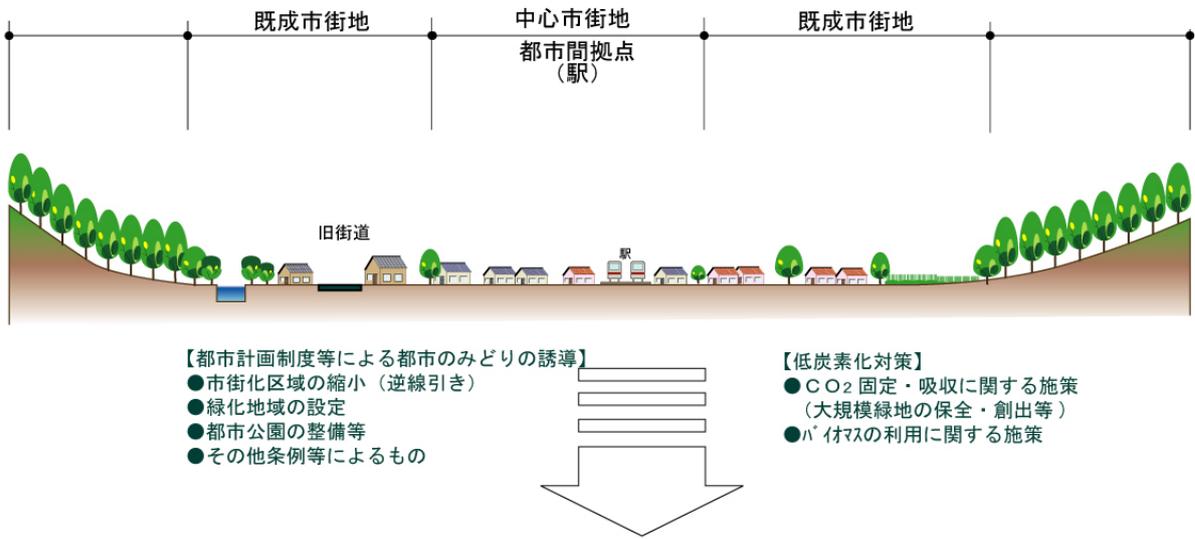
■ 都市構造毎のみどりの役割

低炭素都市の構造		都市のみどりの役割			活用する面的な既往制度(都市緑地法)	主な土地利用形態
区分	都市のみどりの役割概要	CO ₂ 固定・吸収	バイオマスエネルギー	ヒートアイランド現象緩和		
② 既成市街地	都市間交通拠点(②-1)や旧市街地(②-2)は様々な施策により緑被を向上させ、都市の顔、歴史・文化の継承となる緑豊かな市街地として、CO ₂ 固定・吸収源の確保・ヒートアイランド現象緩和を図る	△	△	○	・緑化地域 ・地区計画 ・風致地区 ・緑地保全地域等	・住居系
③ 近郊緑地	近郊緑地は、③-1人口減少が見込まれる都市近郊の低未利用地について都市林等の緑地としていくととも、③-2既存緑地を保全・育成し、大規模なCO ₂ 固定・吸収源、バイオマスエネルギー源として確保する	◎	◎	△	・緑地保全地域	・緑地系 ・ニュータウン等
④ 都市計画区域外の近郊緑地	都市計画区域外の近郊緑地についても保全・育成を行い、都市林や農地等の緑地として大規模なCO ₂ 固定・吸収源、バイオマスエネルギー源として確保する	◎	◎	△	—	・緑地系

(ライフスタイル)
街なか居住
↑↓
田園居住

図 都市分類Cのみどりの役割と将来像イメージ

現状



みどりの将来像

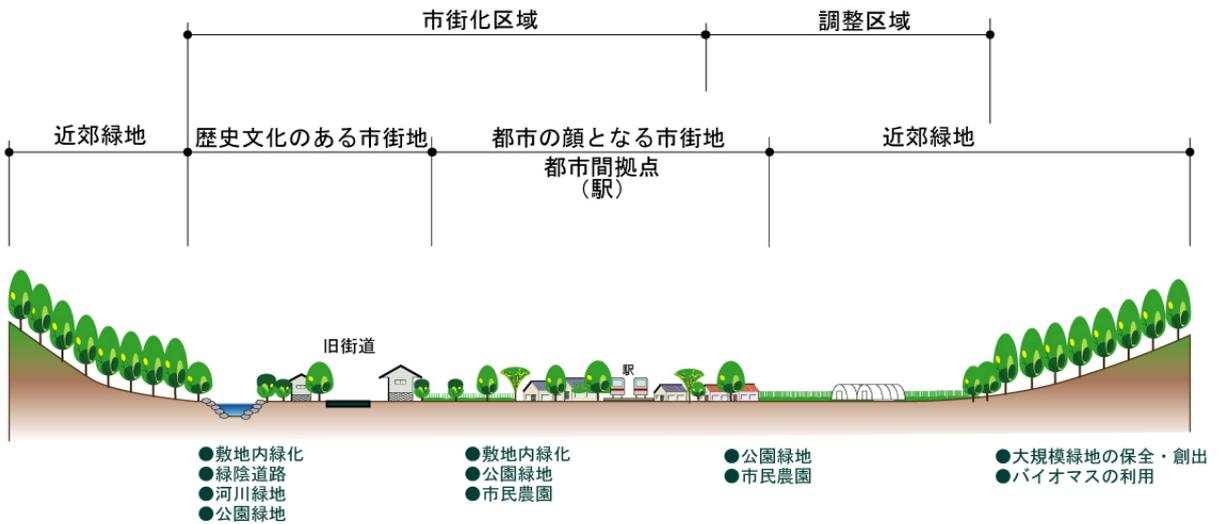


図 都市分類Cのみどりの役割と将来像イメージ

(4) 検討にあたっての配慮事項

①緑の基本計画に基づく統合的な施策の推進

低炭素まちづくりの観点から都市のみどりに係る施策を推進していくためには、各都市が有する自然的条件や社会・経済的条件に応じ、行政のみならず住民や企業等の幅広い協力を得ることが重要です。

この観点から、「緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画(緑の基本計画)」に、低炭素の観点からのみどりの活用を位置付けることが有効です。

「緑の基本計画」は、みどりの多面的な機能に着目し、それぞれの機能について現状を把握し、施策の方針及びみどりの将来像を示した上で、それらを重ね合わせることで、都市のみどり全体の将来像をつくる、というプロセスにより策定され、計画の策定にあたっては、公聴会の開催等を通じ、住民等からの意見を反映する手続きを経ることとなります。

以下のように統合的な観点を取り入れた緑の基本計画を策定するためには、行政内部での調整はもとより、現状分析から将来像の作成、施策の検討等の様々な段階において、市民や民間企業、NPO、農業関係団体、エネルギー事業者等の幅広い主体の意見を取り入れる場を設けることが重要です。

1) 「緑の基本計画」における低炭素化に向けた施策の検討

- ▶ 現状分析や施策の検討にあたっては、低炭素まちづくりに関するそれぞれの観点から、みどりがどのように貢献していくかを把握する必要があります。
- ▶ 前述の「施策メニュー」や「みどりの将来像とその効果」を参考に、それぞれの都市において適切な施策を検討することが望まれます。

2) 「緑の基本計画」の将来像と低炭素まちづくり

- ▶ 将来像の作成にあたっては、「都市計画区域マスタープラン」や「市町村マスタープラン」等における都市づくりの基本理念を踏まえ、将来目指すべきみどりの方向、みどりの都市づくりの基本的考え方、ビジョン等の将来像を明らかにするとともに、みどりの確保目標量を示した上で、それを踏まえた省 CO₂ 効果を算出することが重要です。
- ▶ 方針の作成及び施策の検討にあたっては、将来像を実現するために、例えば、吸収源確保の観点から都市公園等の整備の方針に関する事項を位置付けたり、ヒートアイランド対策の観点から環境保全の機能を効果的に発揮させるための配置方針について位置付けたりすることが考えられます。

3) 「緑の基本計画」の指標を用いた吸収量の把握

- ▶ CO₂ 吸収量を把握する際には、都市公園や街路樹、保全された緑地等を含む、緑地の現状及び計画に関するインベントリ（面積や樹木本数に関するデータベース）を作成することが有効です。

②緑の基本計画の見直し

緑の基本計画は、社会情勢の変化や事業の進捗等により変更を行う必要が生じたときには、遅滞なく変更することとされています。この見直しの際には、低炭素まちづくりの観点を踏まえた上で策定することが望まれます。また、見直しの際に行う、これまでの緑の基本計画に基づく成果の検証では、低炭素効果に関して検証することも考えられます。

③普及啓発

都市のみどりは、国民にとって、最も日常生活に身近な吸収源対策であり、その推進は、実際の吸収源対策としての効果はもとより、地球温暖化対策の趣旨の普及啓発にも大きな効果を発揮するものとして京都議定書目標達成計画に位置付けられています。

このため、策定手続きにおいて住民の意見を反映させる措置を講ずることとされている緑の基本計画に低炭素都市づくりの考え方を盛り込むことは非常に効果的であり、また、緑地の保全や都市緑化の推進のための各種の普及啓発事業を実施する際にも、国民に広く都市のみどりの効果をアピールすることが重要です。

④モニタリング

1) 「緑の基本計画」の指標によるモニタリング

- ▶ 緑の基本計画において、データベースが作成できれば、CO₂吸収量の効果を算定する際に必要な活動量（定量的評価に必要な高木本数や緑化面積）を経年的に把握することが可能となります。

2) 緑被率による都市全体のみどりの把握

- ▶ 近年、「緑の基本計画」等の計画策定段階や、都市計画基礎調査などで緑被率が活用されてきております。これは地方公共団体が独自に把握している指標で、航空写真と土地利用図等から土地利用状況を把握し、緑被の状況を推測すれば、市域面積に対する樹木（高木）の割合を算定することも可能と思われます。
- ▶ 緑被率は、都市におけるみどりの被覆状況を知る指標として優れており、これを活用した活動量の把握が経年的に行われれば、市域全体の効果をモニタリングしていくことが可能となります。

4. 地区・街区整備における総合的な取組

(1) 地区・街区整備の範囲

ここで取り上げる地区・街区の定義は以下のとおりです。

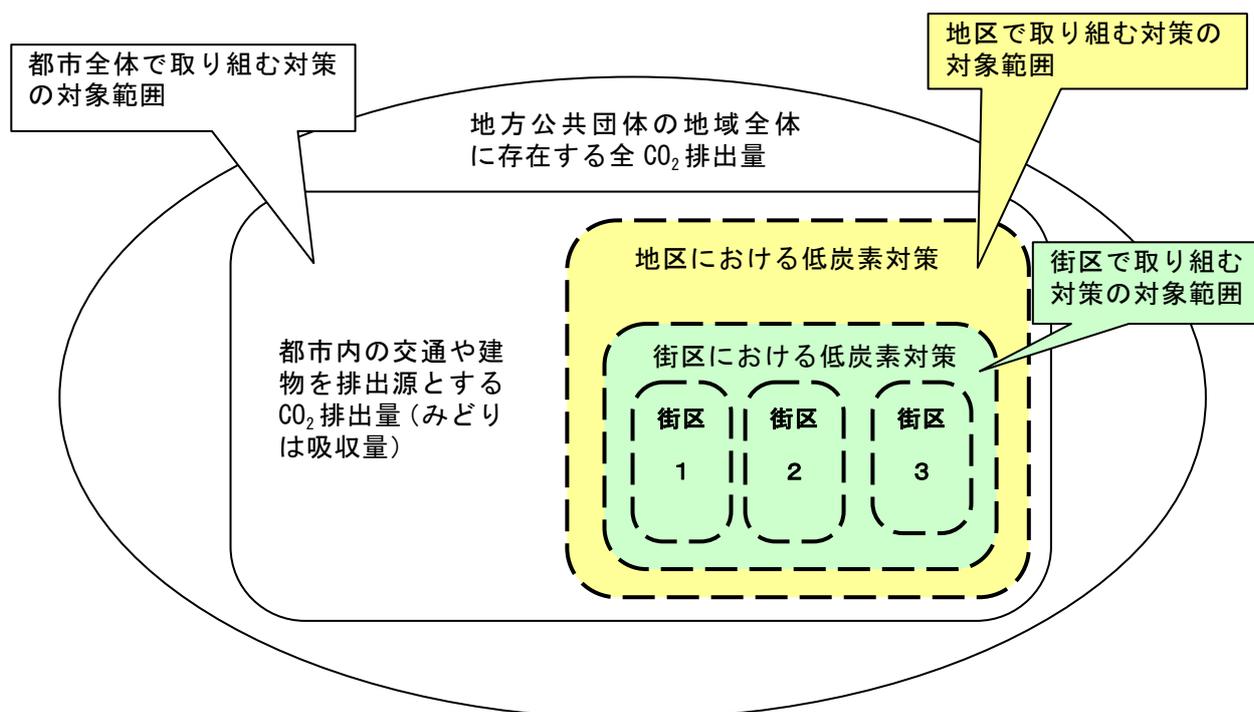
地区・街区等の定義

- 建物群：複数の建物
- 街区：道路に囲まれた敷地のまとまり
- 地区：複数の街区を含む一定のまとまり
- 地域：複数の地区を含む一定のまとまり

地区・街区整備の対象として想定している事業（例示）

- 市街地整備事業（市街地再開発事業、土地区画整理事業等）
- 規制誘導（地区計画、総合設計制度等）
- 民間事業（民間開発事業、建築協定等）

予測対象とする CO₂ も対象地区・街区内の建物、交通、エネルギーに関する排出量であり、みどりに関しては対象地区・街区内のみどりによる吸収量を対象としています。



地区・街区の対象エリア（都市全体との関係）

(2) 基本的考え方

集約型都市構造を形成すること自体が、過度な自動車利用の抑制、エネルギー消費量の少ない集合住宅への更新等 CO₂ 排出量の削減につながるものですが、その機会にあわせて、「都市構造・交通分野」、「エネルギー分野」、「みどり分野」における総合的な低炭素化の取組を行うことが重要です。

また、地区・街区整備は、地域の活性化・都市再生、防災性の向上、都市拠点の形成等のまちづくりを目的として計画されますが、上記のように、地区・街区整備にあわせて各分野において総合的に低炭素化へ取り組むことが重要です。その際に、地区・街区整備において、まちづくりの目的を実現しつつ、低炭素化に結びつく対策を総合的に実施していくこと（例えば、経済性と CO₂ 削減対策をどのように両立させていくかといったことへの対応等）が重要です。

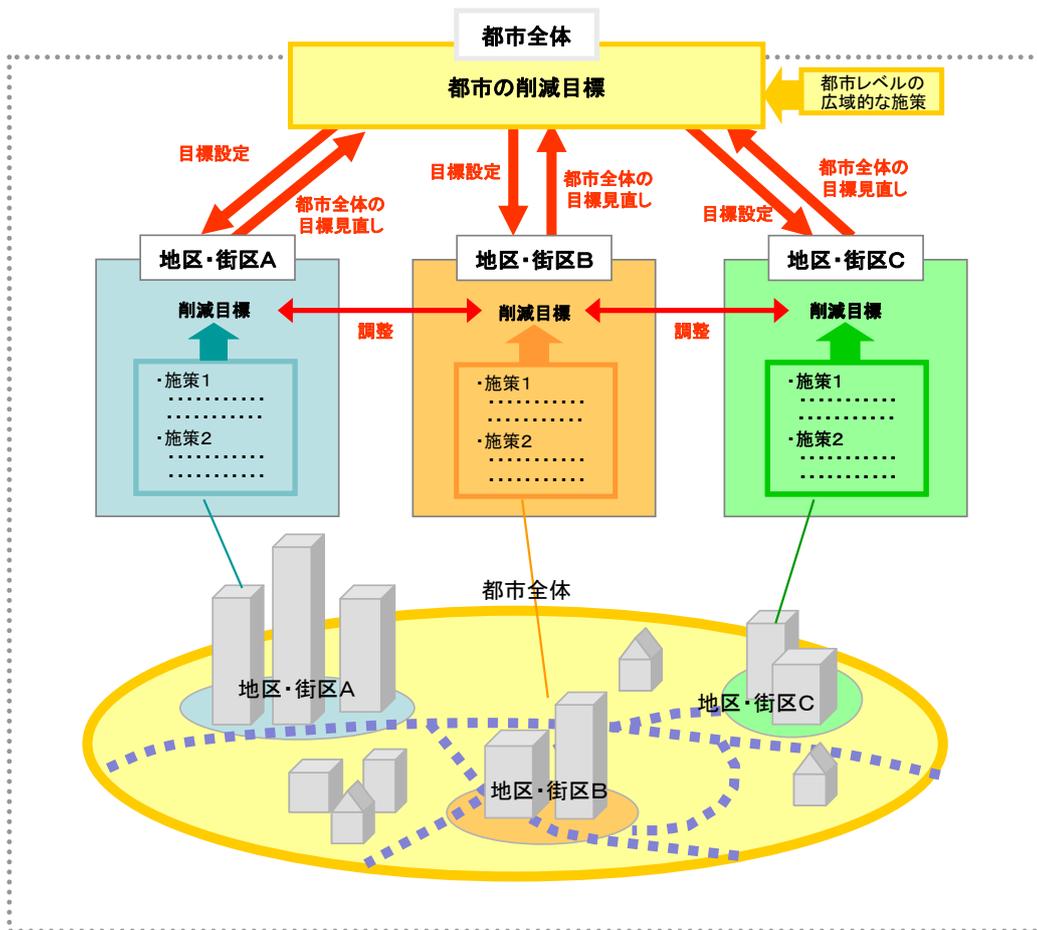
なお、地区・街区整備によって新たな床が生み出され、一時的・局地的に CO₂ 排出量の増加が生じることがありますが、地方公共団体が都市全体の CO₂ 削減目標と開発による整備目標が矛盾しないと考える場合、人口及び生産年齢人口の減少を勘案し、開発による床の増分は、原則、都市内の他の床が移転したものと仮定して、CO₂ 削減量を評価することとします。なお、開発により増加する床には他都市からの移転も含まれると考えられるため、都市全体の CO₂ 削減目標との整合を図るための調整は必要と考えられます。

(3) 地区・街区整備の目標設定の考え方

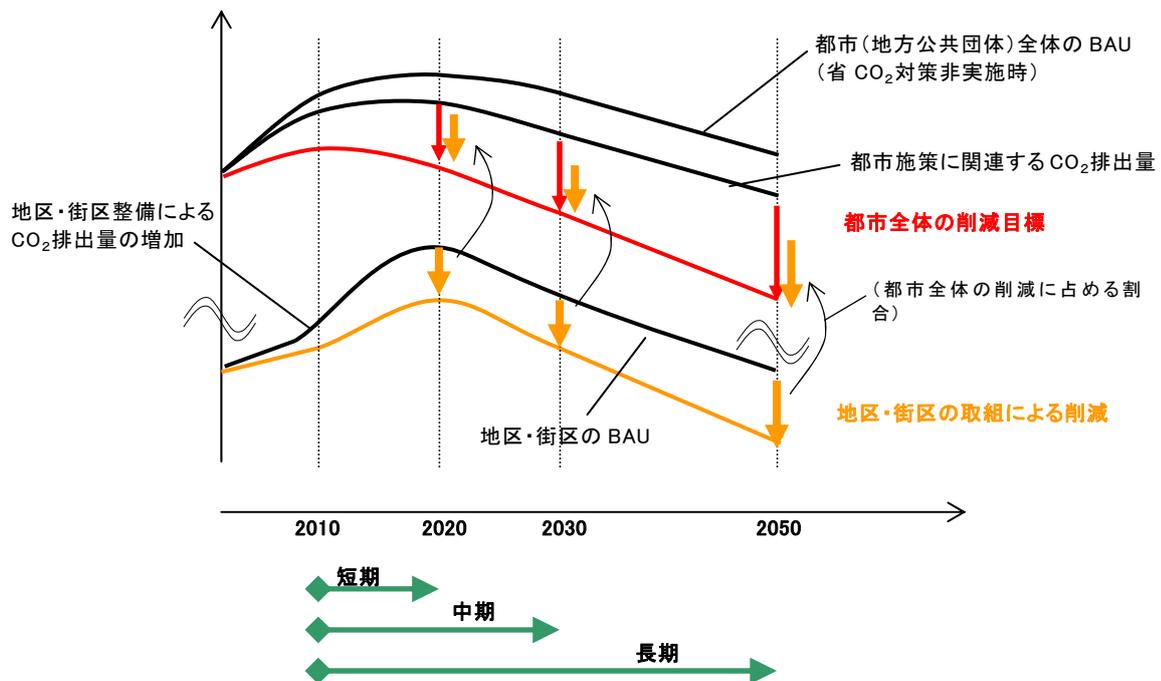
地区・街区整備において CO₂ 排出量の削減目標を設定することは、

- ① 地区・街区レベルで精度の高い目標設定を行うことで、都市全体で積み上げる削減量・目標値の精度向上も可能となる。
- ② 都市のなかで低炭素まちづくりをリードする地区・街区での取組を目標値として定量化することで、都市全体の取組にその考え方を展開することができる。
- ③ 都市の低炭素まちづくりの顔ともいえる地区・街区レベルでの取組を目標値化することで、取組に参加する事業者等に対し明確な目標像を提示することが可能となる。

といった効果があります。なお、地区・街区の削減目標の設定にあたっては、地区の特性（エリア規模、建物規模、立地等）や都市全体の CO₂ の削減目標との整合に十分留意する必要があります。



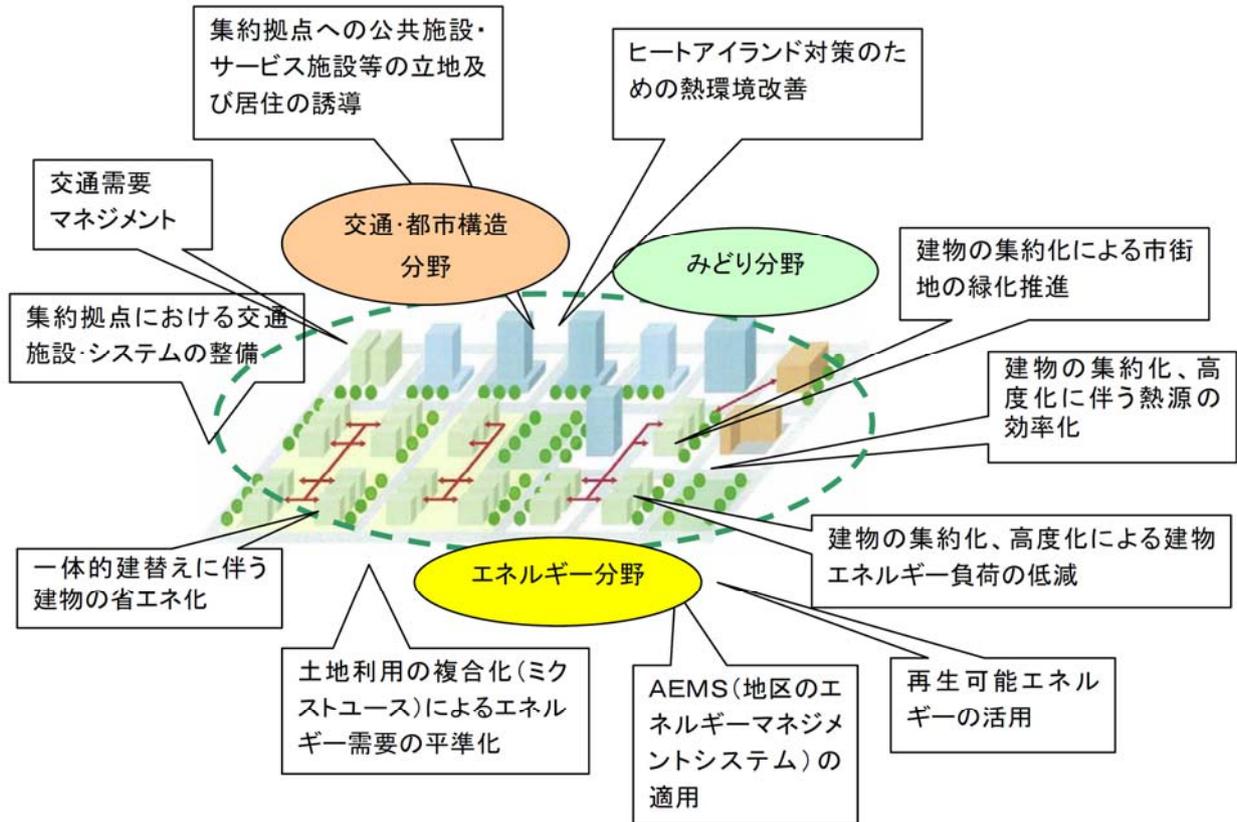
目標設定の考え方（都市全体の目標と地区・街区の目標）



目標設定の考え方（都市全体の削減目標と地区・街区の削減目標の関係性）

(4) 取組の概要

地区・街区整備を進める上では、「都市構造・交通分野」「エネルギー分野」「みどり分野」の3つの分野に係るさまざまな取組を実施することが考えられます。



地区・街区における低炭素化の取組のイメージ図

その際、「事業による直接的な効果（直接効果）」、「事業を契機として取り組むことで生じる効果(推進効果)」、「事業と併せて推進することで生じる効果(併用効果)」、「市街地全体における CO₂ の削減効果（一般効果）」といった4つの効果が期待されます。

	<直接効果>	<推進効果>	<併用効果>	<一般効果>
	集約拠点形成による直接的な効果が期待できる施策	集約化を契機として取り組むことで効果が期待できる施策	集約拠点形成と併せて推進することで効果が期待できる施策	市街地全般におけるCO2削減のために取り組むべき施策
交通・都市構造	●集約拠点への公共施設・サービス施設等の立地及び居住の誘導	●集約拠点における交通施設・システムの整備 ・交通結節点の整備 ・バス停の改善 ・コミュニティバスの導入 ・フリッジパーキングの整備等	●交通需要マネジメント ・カーシェアリング ・相乗り ・自転車利用環境の整備 ・テレワーク ・駐車場立地コントロール ・トランジットモール ・モビリティマネジメント等	
エネルギー	●建物の集約化・高度化による建物エネルギー負荷の低減	●建物の集約化・高度化に伴う熱源の効率化、土地利用の複合化(ミクスユース)によるエネルギー需要の平準化 ・面的エネルギー ・未利用エネルギー ●一体的建替えに伴う建物の低炭素化 ・高断熱仕様、高効率機器の採用	●再生可能エネルギーの活用 ・太陽光発電 ・太陽熱利用 ●AEMS(地区のエネルギーマネジメントシステム)の適用	●建物の建替え普及等による低炭素化推進 ・高断熱仕様、高効率機器の採用 ・設備の運用改善
みどり	●建物の集約化による市街地の緑化推進 ・集約拠点におけるみどりの保全・再生・創出 ・みどりのネットワーク形成	●ヒートアイランド対策のための熱環境改善 ・市街地の緑地の整備による被覆改善 ・緑陰形成や風の道の確保		●木質バイオマス利用の推進 ・市街地の木質バイオマス利用

施策の考え方については、前述のメニュー1～16において記載していますが、地区・街区レベルにおける総合的な取組みにより期待される効果を整理します。

①集約拠点形成による直接的な効果が期待できる施策

【施策メニュー】	【期待される効果】
集約拠点への公共施設、サービス施設等の立地及び居住の誘導	駅近傍へ都市機能を集約することで、自動車交通が減少し、CO ₂ 排出量が抑制される。
建物の集約化・高度化による建物エネルギー負荷の低減	戸建住宅の集合住宅化することで、運用時のエネルギー消費量が小さくなり、CO ₂ 排出量が抑制される。また、業務用途の中小ビルを大規模なビルに集約化させることで、床面積あたりのエネルギー消費量が小さくなり、CO ₂ 排出量が抑制される。
建物の集約化による市街地の緑化推進（集約拠点におけるみどりの保全・再生・創出、みどりのネットワーク形成等）	地区・街区内で公園・広場等のまとまったみどりの空間が確保され、街路樹等線的なみどりの空間との連続性も確保されることで、効果的なCO ₂ の吸収を図ることが出来る。

②集約化を契機として取り組むことで効果が期待できる施策

【施策メニュー】

集約拠点における交通施設・システムの整備（交通結節点の整備、バス停の改善、コミュニティバスの導入等）

【期待される効果】

公共交通機関の利便性が向上することで、CO₂排出量の大きい自動車交通からCO₂排出量の小さい公共交通機関への交通手段転換が起き、CO₂排出量が抑制される。

一体的な土地利用更新の契機等を捉えた建物の集約化・高度化に伴う熱源の効率化、土地利用の複合化（ミクストユース）によるエネルギー需要平準化

設備更新、面的エネルギー利用による熱源システムの一体的かつ高効率利用及び未利用エネルギー活用による熱源システムの更なる高効率化により、CO₂排出量が抑制される。

一体的建替えに伴う建物の低炭素化

建物の高断熱化、高効率機器の採用により、建替え前と比べてCO₂排出量が抑制される。

ヒートアイランド対策のための熱環境改善（市街地の緑地の整備による被覆改善、緑陰形成や風の道の確保）

都市のクールダウン化により夏季の冷房負荷が軽減され、CO₂排出量が削減できる。

③集約拠点形成とあわせて推進することで効果が期待できる施策

【施策メニュー】

交通需要マネジメント（カーシェアリング、相乗り、自転車利用環境の整備、テレワーク、駐車マネジメント、トランジットモール、モビリティマネジメント等）

【期待される効果】

公共交通機関への交通手段転換が起こることで過度な自動車利用が抑制され、渋滞が緩和されるため、自動車の燃費が向上して自動車からのCO₂排出量が削減される。

再生可能エネルギーの活用

太陽光発電や太陽熱利用等の再生可能エネルギーの活用により、CO₂排出量が抑制される。

施設用途の複合化、集約化を活かしたAEMS（地区のエネルギーマネジメントシステム）の適用

複合化、集約化された比較的大規模な建物のエネルギー消費やCO₂排出動向をマネジメントし、無駄な運用を改善することで、CO₂排出量が抑制される。また、建物個別のエネルギー消費、CO₂排出動向を集積し、エリア全体のエネルギーマネジメントを行うことで、環境への意識も高まり大規模建物単体だけでなくエリア全体のCO₂排出量が抑制される。

④市街地全般におけるCO₂削減のために取り組むべき施策

【施策メニュー】

建物の建替え普及等による低炭素化推進

【期待される効果】

建物の高断熱化、高効率機器の採用や設備の運用改善により、CO₂排出量が抑制できる。

木質バイオマス利用の推進（市街地の木質バイオマス利用等）

木質バイオマスのエネルギー利用による省エネ化により、CO₂排出量が削減できる。

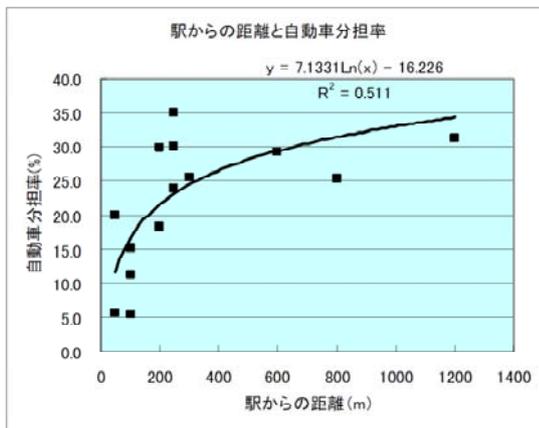
(5) 地区・街区整備の低炭素化効果の考え方

ここでは、地区・街区整備による直接的な低炭素化効果について「都市構造・交通分野」、「エネルギー分野」の考え方等を示します。（「みどり分野」については都市全体の低炭素化効果の考え方と同じ）

① 都市構造・交通分野における都市機能の集約化によるCO₂排出量削減の考え方

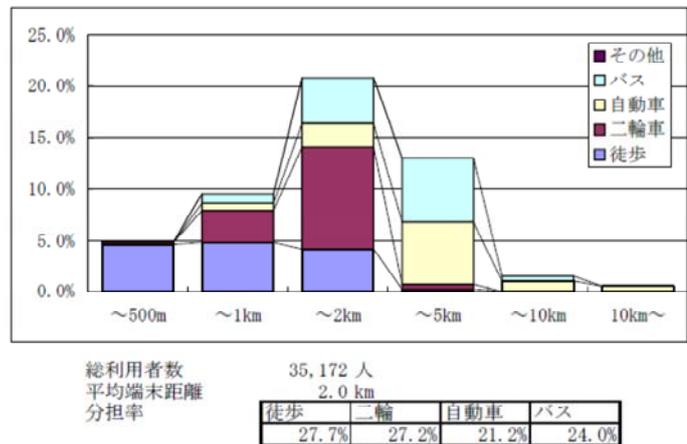
交通結節点である駅周辺等に都市機能を集約化することにより、1人あたりのCO₂排出量が多い自動車交通が減少し、CO₂排出量が抑制されることとなります。

以下のとおり、自動車分担率を駅からの距離帯別に整理すると、駅に近くなるにつれて自動車分担率が下がる傾向が見られます。



駅からの距離と自動車分担率の関係

注：京阪神都市圏総合都市交通計画協議会調査による都市圏内の主要施設データから作成



JR 亀山駅の距離帯別端末交通手段分布

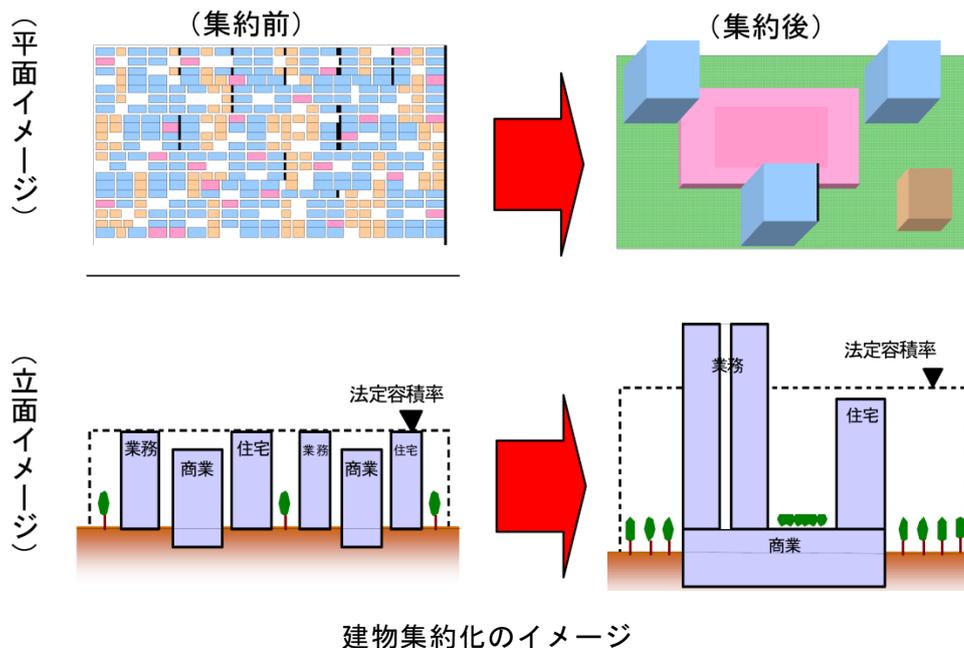
出典：京都府「交通需要マネジメント（TDM）施策推進プラン」参考資料

② エネルギー分野における都市機能（建築物）の集約化によるCO₂排出量削減の考え方

床面積あたりのCO₂排出量は、現在の知見においては、戸建住宅よりも集合住宅の方が少ないことから、建替時期等にある戸建住宅を地域で集合住宅化することで、エネルギー利用の効率化が図られます。なお、超高層住宅においては戸建住宅には存在しないエレベーター等の共用部分のエネルギー消費量が大きい傾向にあるため、留意が必要です。

また、業務用途の中小ビルを大規模なビルに集約化させることで、より高断熱な建物ストックの形成が図られるとともに、ビルの形状にもよるものの、床面積あたりの外壁比率を小さくでき、床面積あたりのエネルギー消費量が小さくなります。

そのため、建築物の集約化により、CO₂の排出抑制に繋がります。



③ 都市機能の集約化による低炭素効果の算定における留意事項

■他の施策との包括的な低炭素効果の算定の必要性

②で示した建築物の集約化による低炭素効果については、集約化によるデメリット（都市機能の集積密度の高いエリアで集合住宅を高層化すると再生可能エネルギーの導入が戸建住宅に比べて困難）も考慮し、複数の施策による低炭素効果を包括的に評価する必要があります。

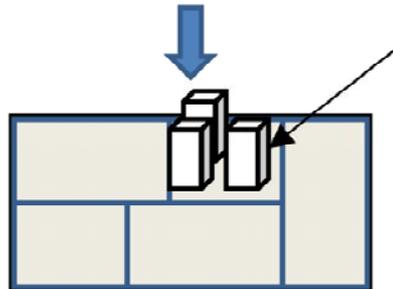
■都市機能（建築物）の集約化によって新たに生み出される床の考え方

地区・街区整備によって新たに生み出される床については、(2)に記載のとおり、都市内の他の街区から移転してくるものと考えます。（地区・街区整備による床の移転イメージは次ページのとおり）ただし、以下の場合には都市内での床面積の総量が増加すると考えられるため、都市外からの移転分の床をCO₂排出量削減効果の評価対象から外す補正を行う必要があります。

- ・都市全体の人口、就業者数が増加傾向にある場合
- ・国等の大規模施設、大学等一都市を越えた広域性を有する施設が新たに立地する場合
- ・他都市より特定の企業の誘致等を図る場合 等

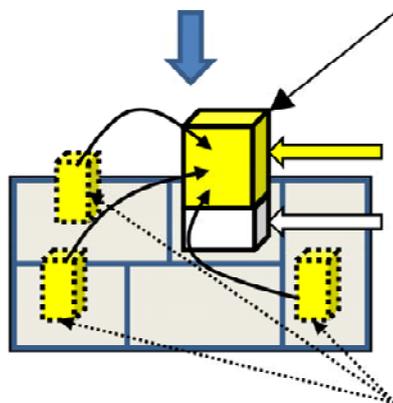


概念上は街区の積み上げが都市全体と一致



① 従前

- ・従前建物延べ床面積 ($X \text{ m}^2$)
- ・ m^2 あたりエネルギー消費の原単位 (a)



② 整備後

- ・整備後建物延べ床面積 ($X' \text{ m}^2$)
- ・ m^2 あたりエネルギー消費の原単位 (a')

$(X' - X) \text{ m}^2$ … 移転分の延べ床面積

$X \text{ m}^2$ … 従前建物分の延べ床面積

移転前の m^2 あたりエネルギー消費の原単位は (a)
 (開発街区内の従前建物と同じとみなす)

※移転元の建物のエネルギー消費も存在するが、現時点では
 無いものと仮定し、今後の知見の蓄積に応じて設定する。

地区・街区整備による床の移転のイメージ (エネルギー分野を例に)

5. 施策検討にあたっての留意事項

①都市計画制度の活用

都市の低炭素化は都市計画による都市機能の配置や土地利用の誘導、密度のコントロールと密接な関係があること、都市計画はエネルギーの面的利用も含め低炭素化に関わる様々な分野を総合的に検討する機能を有していること等から、低炭素まちづくりを進めるにあたっては、エコまち計画制度と併せ、都市計画制度を活用することが有効と考えられます。

■都市計画マスタープラン等の活用

効率的、効果的に低炭素まちづくりを進めるためには、取り組むべき分野や施策の方向性を総合的に構想し、関係者や市民との間で目指すべき低炭素まちづくりのビジョンを共有することが重要です。この観点から、都市計画マスタープランを活用することが有効と考えられます。

また、樹林地・農地等の“みどり”は市街地を取り巻くように存在し、広域的な都市構造と密接に関係していること、交通ネットワークは広域的な都市圏レベルで検討する必要があること等から、都市圏レベルにおいても低炭素化の目標共有を図ることも時として必要になると考えられます。

i) 都市計画区域の整備、開発及び保全の方針（都市計画区域マスタープラン）

- ▶ 都市の低炭素化を「都市計画の目標」の一つとして位置づけ、土地利用、都市交通、エネルギー、緑地等の一体的な検討のもとに目指すべき将来像を定め、地域冷暖房施設や熱融通に係る施設整備等に関する基本方針や配置方針など、都市計画において対応する必要がある事項を記述することが考えられます。
- ▶ また、主要用途の配置の方針や、市街地における建築物の密度の構成に関する方針に、次のような観点に配慮して記述することが考えられます。

【都市計画区域マスタープランの計画事項】

- ▶ 都市計画の目標
- ▶ 土地利用に関する主要な都市計画の決定の方針
- ▶ 都市施設の整備に関する主要な都市計画の決定の方針
- ▶ 市街地開発事業に関する都市計画の決定の方針
- ▶ 自然的環境の整備又は保全に関する都市計画の決定の方針
- ▶ 下水道及び河川の整備の方針
- ▶ その他の都市施設の整備の方針

- ◇都市内移動エネルギーを削減するコンパクトな都市を形成するための適正な都市規模及び人口密度等の設定
- ◇通勤・通学等移動エネルギーの削減に配慮した業務地と住宅地の配置
- ◇清掃工場排熱など未利用エネルギー源となる施設周辺の適正な用途、密度配置

ii) 都市再開発の方針

- ▶ 市街地における再開発に関する各種施策を、長期的かつ総合的に体系づけたマスタープランである都市再開発の方針の策定に際しては、市街地の性状を大きく改変する市

街地再開発は省資源・省エネルギー型の都市形成にとって重要な契機となるものであること等を踏まえ、次のような観点に配慮して記述することが考えられます。

- ◇プロジェクト又は地区相互間のエネルギーシステムの連携（特に、1つのエネルギーシステムを複数の街区にまたがって適用することを想定する場合等）
- ◇都市機能更新の機会を捉え用途構成に応じた省エネ型エネルギーシステムの導入
- ◇老朽化した建築物の建替えによるエネルギー負荷の低減
- ◇緑化等の推進による熱環境の改善

iii) 市町村の都市計画に関する基本的な方針（市町村マスタープラン）

▶ 住民に最も近い立場にある市町村が、その創意工夫の下に住民の意見を反映し、まちづくりの具体性ある将来ビジョンを確立し、地区別のあるべき市街地像を示す役割を担う市町村マスタープランの策定にあたっては、温室効果ガス排出抑制を目標の一つとして設定することが考えられるほか、i) で記述した観点に加え、次のような観点に配慮して記述することが考えられます。

- ◇面的エネルギーシステムの導入を図るべき地区の設定と、当該地区内における用途・密度構成及びその実現方策（規制及び誘導方策）
- ◇地区別構想における、地域の実状に応じたエネルギーシステムのあり方。具体的事例としては、エネルギーの効率的利用（コジェネレーションシステム、地域冷暖房施設等）、ヒートアイランド現象防止のための緑化の推進等

■地区計画制度の活用

地区・街区レベルの取組については地区計画制度を活用することにより、関係者間で、将来像や地区の整備方針を共有化することが有効です。例えば、風の道を妨げないような建物・施設の配置計画、エネルギーの効率的な活用に資する土地利用の複合化、緑化の推進等を地区計画の中で定めることが考えられます。

■都市計画事業における配慮や都市計画事業を契機とした取組

低炭素まちづくりに関わる様々な施策、取組には、街区、建物の更新や交通ネットワークの整備等に併せて実施されることが適切なものも少なくありません。

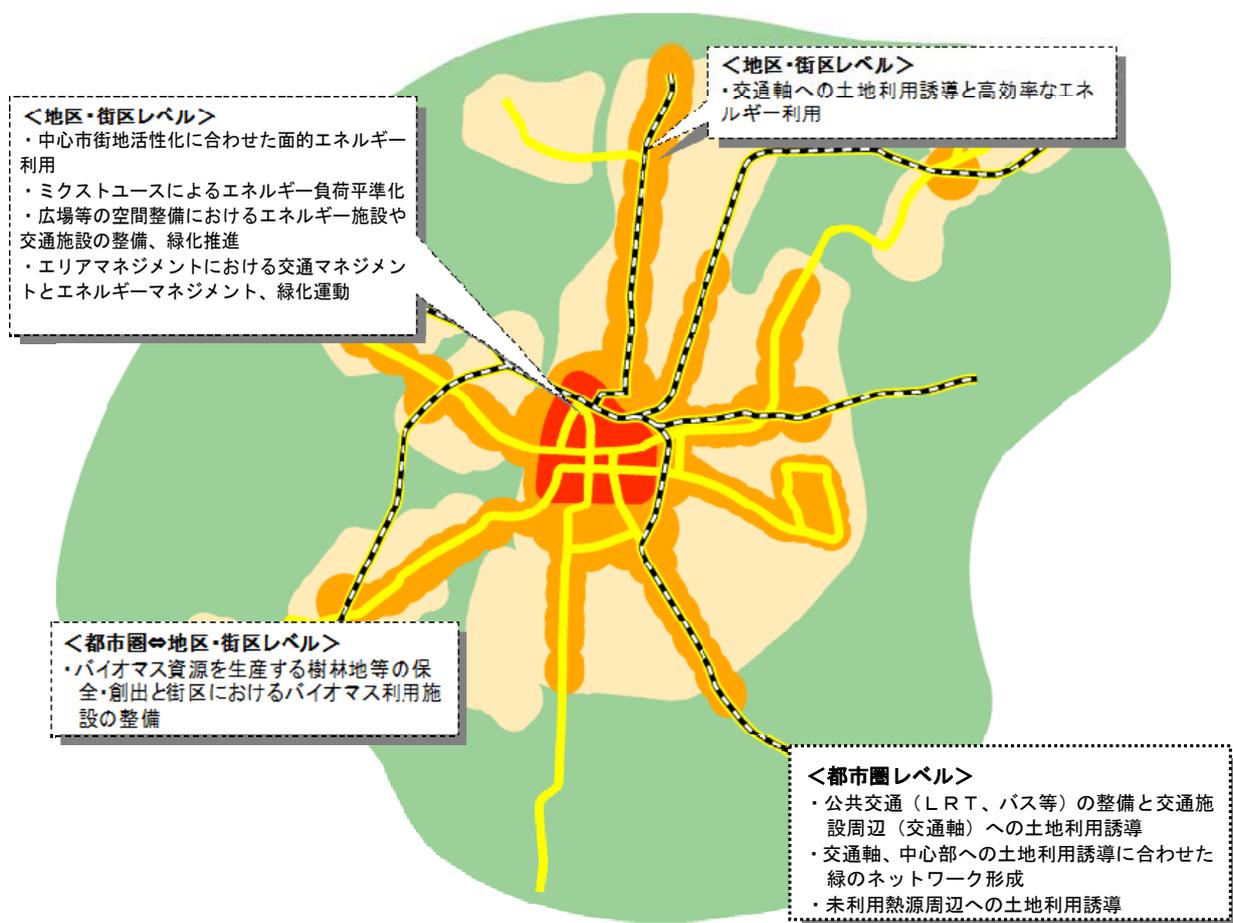
このため、街区、建物の更新や交通ネットワークの整備を図る都市計画事業の実施に際しては、低炭素化の取組に配慮することが必要です。

また、都市計画事業については、その事業効果が周辺地区の更新等へと波及していく場合も少なくなく、事業実施の機会を捉え、周辺地区も含め緑化の推進、太陽光パネルの設置、低炭素化に資する設備の更新などにつなげていくことも有効と考えられます。

②施策対象区域の広がりに応じた施策の組合せ

低炭素まちづくりの効果的な推進のためには、講じる施策個々に検討するのではなく、広域の都市圏レベルから地区・街区レベルまで、施策対象区域の広がりに応じて施策の組合せによる相乗効果が発揮されるよう検討することが重要です。

例えば、都市圏レベルでは公共交通による交通軸の整備と交通軸への土地利用の誘導、それにあわせた緑のネットワークの形成などの施策を総合的に検討することが考えられます。また、地区・街区レベルでは、拠点における市街地整備にあわせた面的エネルギー利用の促進やミクストユースによるエネルギー利用の平準化など、施策を総合的に検討することが考えられます。



③行政・市民・企業の協働

低炭素まちづくりは、個人のライフスタイルのあり方と密接に関連することから、市民・企業の理解と積極的な協力を得るため、また参加意識を高めるため、情報公開、連携を重視しながら推進することが重要です。

このため、行政が市民・企業と合意形成を図った目標を作成し、市民・企業も積極的な取組を進め、それに対して行政が支援を行うなど、行政・市民・企業が一体となった取組を進めることが重要です。

■ J-クレジット制度の活用

低炭素まちづくりにより削減/吸収された温室効果ガスを、J-クレジット制度でクレジット（排出削減量/吸収量）として国の認証を受けることにより、更なる低炭素まちづくりを推進することも可能です。

J-クレジット制度とは、LED照明などの省エネ設備の導入や太陽光発電などの再生可能エネルギーの活用による温室効果ガスの排出削減量及び適切な森林管理による温室効果ガスの吸収量をクレジットとして国が認証する制度です。

認証されたクレジットは、企業等に売却することができ、産業界の低炭素社会実行計画の目標達成やCSR目的でのカーボン・オフセットなど、さまざまな用途に活用できます。また、クレジット創出者は、クレジット売却代金をさらなる低炭素まちづくりや地域活性化、CO₂ 排出削減/吸収の取組等に活かすことができます。

