

低碳城市建设指导方针

(概要版)



国土交通省 城市与地域建设局

第1章 低碳城市建设指导方针的定义

第1章主要针对该指导方针的目的、基本构成、主要内容，以及在哪些情况下可以使用该指导方针进行简要说明。

(1) 指导方针的目的

【指导方针的目的】

阐述以下观点，支援地区社会团体工作。

- ① 低碳城市建设的基本观点
- ② 检验低碳城市建设成果所必须的方法论、数据信息

在各种社会活动集中、需要消耗极多能量的城市里，每天都在排放着大量的温室效应气体，这些气体是导致全球气候变暖的主要原因。在京都议定书的目标达成计划中，也要求城市必须采取相应的措施进行调控。

另外一方面，由于城市中的各种社会活动繁杂多样，所实施的气候变暖措施涉及到社会的各个领域，所以要求在明确实施何种措施才能达到最好效果的同时，也需要通过掌握城市级别的温室效应气体的排放量和吸收量的情况并采取相应措施，因此也需要有一个能够预测减排效果方法论。

因此，为了能够在低碳城市的建设中，明确必要事项和基本观点、方针措施以及相关措施、低碳城市建设的实施效果的把握方法，以支援地区社会团体工作为主要目的，制订了本指导方针。

本指导方针的内容会根据以后的情况以及经验的积累不断进行完善。

(2) 指导方针的构成

本指导方针由3篇内容组成。「第I篇 低碳城市的观点」是低碳城市的绪论，对基本的观点进行阐述。「第II篇 低碳城市的方法」将从交通与城市结构、能源（民生家庭、民生工作）、绿化这三个切入口开始，针对低碳城市建设相关措施的实施方法进行论述。「第III篇 低碳城市建设措施的效果分析方法」将对各种措施的实施效果的把握方法等进行说明。

(3) 指导方针的对象和范围

- ① 符合条件的温室效应气体的种类

作为符合条件的温室效应气体的种类，「CO₂」是占据日本温室效应气体的多半、与城市结构关联极深的能量源。

- ② 指导方针中所包含的措施的实施范围

本指导方针以有利于CO₂减排的城市建设相关的各领域软硬件为措施实施范围。

- ③ 减缓措施和适应措施

IPCC（气候变化相关的政府间研究机构（Intergovernmental Panel on Climate Change））将措施分为两种，一种是「减缓措施」，通过削减导致全球气候变暖的温室效应气体的排放来减缓气候变暖的进程；一种是「适应措施」，对于排放温室效应气体而导致的现象（气温上升等），在社会和经济层面采取相应措施进行调整以便尽可能减轻其造成的不好影响。作为与该分类相对应的城市建设方面的措施，「减缓措施」包括，向集约型城市结构进行转换、积极促进公共交通的利用、有效利用能源、通过城市绿化等增加CO₂的吸收。另外，「适应措施」包括，对局部地区发生的大雨和高温等灾害采取相应措施，为防止水资源枯竭而采取的高效水资源利用措施。今后的气候变暖措施将主要放在重视「减缓措施」和「适应措施」上，同时兼顾两者的比例平衡。

本指导方针首先将重点放在「减缓措施」上，这也是应对气候变暖的最治本的措施。同时，对于「适应措施」将考虑在今后的指导方针修订版中进行详细论述。

（4）预期的使用领域

本指导方针将针对低碳城市建设的基本观点、低碳城市建设的方针政策以及措施的效果分析方法等进行说明。

本指导方针是根据地区自治法第 245 条 4 的规定所制定的“技术性建议”，其使用取决于地区社会团体的判断，使用领域如下：

- 对城市总体规划进行重新规划时，考虑对整个城市进行低碳城市建设。
- 在制定城市和地域综合交通战略等规划和完善城市交通设施、进行二次开发、完善城市规划设施时，考虑进行低碳设计。
- 制定新城区规划时，吸取本指导方针中的低碳城市建设措施相关效果的积累经验。
- 进行低碳城市建设措施的效果分析。

对于以上使用领域的详细使用方法，将会在今后对本指导方针进行改版时，对相关内容进行充实。

另外，本指导方针虽然由能够对低碳城市建设进行综合研究的部门，主要是地区社会团体的城市建设的担当部门来主导进行实施完成，但同时还考虑了与研讨城市整体环境措施的环境部门、各种措施实施的担当部门一同进行合作实施的情况。

本指导方针中阐述了低碳城市建设措施实施的效果分析方法，为了能够更加有效地利用该方法，本指导方针在考虑到以下几点的基础上进行了阐述。

- 把评测所需要的基本数据作为地区社会团体经验积累的方法论（城市规划基础调查的运用等）进行记载
- 考虑到数据的局限性和地区社会团体工作上的负担，对于可行的评测方法采取多种形式进行记载

第2章 低碳城市建设的背景

第2章将针对地球气候变暖和城市的关系、什么样的城市活动会对气候变暖产生影响、以及为什么必须推广城市低碳化活动等进行说明。

(1) 气候变暖和城市活动的现状

①城市社会经济活动所产生的CO₂排放量在整个排放量中所占比重已经过半

全球气候变暖问题已经成为影响人类生存的一个重要环境问题，而人类活动所排放的温室效应气体便是一个主要的原因。CO₂占了温室效应气体排放量的一大部分。在日本的CO₂排放总量中，对城市社会经济活动影响较大的家庭领域和办公室以及商业等业务领域、汽车铁路等运输领域的排放量大约占据了整体排放量的50%。

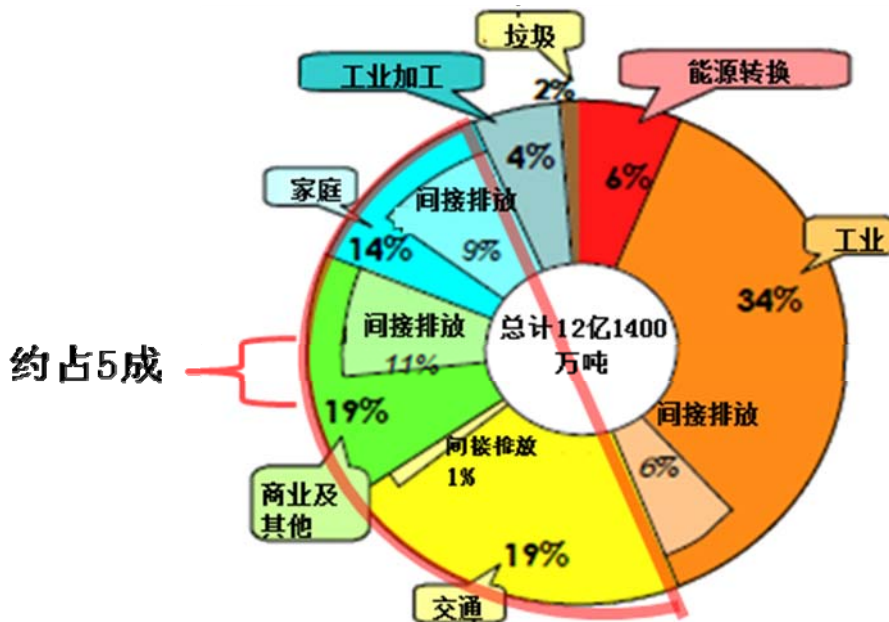


图1 日本的CO₂排放量和城市活动（2008年度数值）

出处：2008年度温室效应气体排放量确定值（环境部）

(2) 城市活动和城市结构与气候变暖的关系

①城市活动各领域中与CO₂排放活动相关的变化

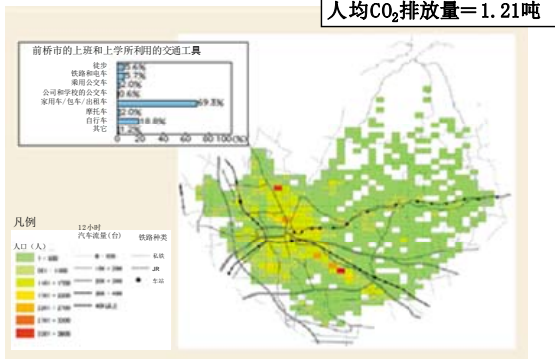
城市活动中CO₂排放量增大的原因：

- 在运输领域，汽车越来越普及，同时日常生活中人们对私家车的依赖性越来越高
- 在业务领域，办公室和商场越来越大型化、24小时营业等造成能源使用量增大
- 在家庭领域，小家庭、独身人士的增加带来家庭数量的增加，从而造成房屋使用面积的增长、IT产业的发展和家用电器产品越来越大型化
- 相比方便性、舒适性、经济性而言，人们建造了更多忽视节能和低碳的房屋建筑
- 随着建筑物和商场面积的增大，绿地和水的面积变得越来越少，导致发生热岛效应，从而加大了冷气空调的能源消耗，以致陷入一种热环境的恶性循环。
- 随着城市化进程的推进，城市绿化减少，CO₂吸收量也相应地减少等等

②城市结构和 CO₂ 排放量

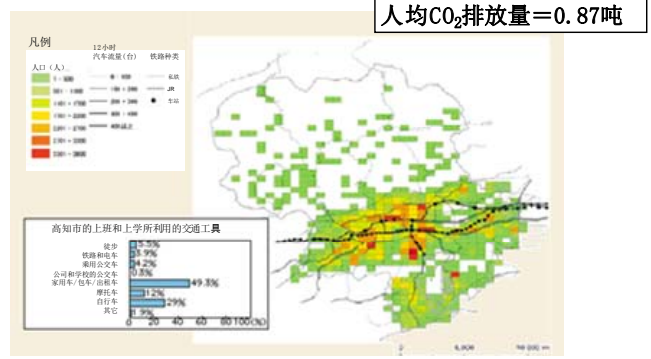
前桥市和高知市的城市面积以及人口规模几乎相同，但是前桥市的市区密度低，对于汽车的依赖度比较高，结果导致在运输领域的人均年 CO₂ 排放量比高知市大约多出 4 成。

◆前桥市的事例



※1 人均CO₂排放量只限运输旅客领域

◆高知市的事例



出处：平成18年环境白皮书

图2 前桥市和高知市的人均 CO₂ 排放量（运输领域）的对比

城市功能如果布局分散，将会在各个层面上对地球环境、甚至生活环境产生影响，从而出现相应的问题。它将会增加更多私家车的使用，使得移动距离变大，从而增大 CO₂ 排放量，加重环境负担。另外，还会加大市区内道路的拥堵状况，对生活环境造成较高的负担。以往为了能够快速解决城市化加大而造成的人口急速向城市集中的问题，往往对于那些土地并没有得到高效利用的城市中心地区原样保留，反而向城市的周边外缘地区拓展，并在这些地区建造住宅。结果，随着城市结构向外延伸越来越大，不仅导致城市出现交通问题，而且也加大了城市环境的负荷。鉴于以上问题的出现，近年来，人们越来越意识到建设紧凑型城市的必要性，将城市向环境负荷小的结构转变。

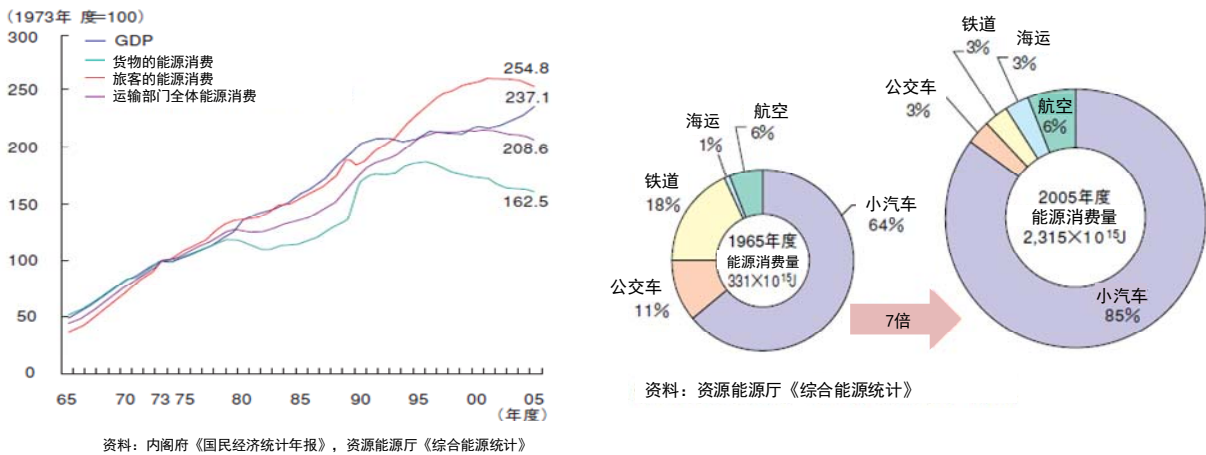


图3 运输领域能源消耗的变化图

另外，随着绿地减少、人工散热增大、市区密度变高、通风和水循环恶化，热岛效应不断加重，导致城市中的温度不断上升。同时，由于商务楼群高度封闭化、电脑发热等造成长时间使用冷气空调，甚至在取暖期也要打开冷气降温，从而加大了对能源的消耗。

综上所述，全球气候变暖和城市有着非常大的关联性，有必要考虑对城市结构进行改造，以便能够从根本上解决全球气候变暖的问题。

第3章 低碳城市建设的基本观点

第3章主要针对低碳城市建设的观点和方针进行说明。
在对城市进行集约型结构转换的过程中，也要对与转换相对应的各领域进行低碳化建设。
作为一个低碳城市建设的观点，本章将介绍在向集约型城市结构的转换以及与其相关的交通与城市结构、能源、绿化这三方面应该采取的相应措施。

（1）城市活动与城市结构与CO₂的关系

如果要减缓全球气候变暖的进程，减少CO₂的排放和增加CO₂的吸收是最基本的措施。在日本，CO₂排放是主要的能量源，所以作为减少排放的措施，最根本的就是要在运输、民生、产业等各领域推进节能的同时，考虑如何导入未开发能源、可再生能源。

另外、作为吸收CO₂的一项措施，应该增加市区内的绿地、市区中的耕地和林地，不断扩大吸收源。同时这样的城市绿化也能够减少城市的热岛效应。

正如在第2章中所述，城市结构的变化也会影响CO₂的排放，所以通过合理配置城市的空间形态和城市功能、城市绿地、城市空地，让城市结构变得更加低碳化，同时也要在与之相对应的各个领域开展低碳化工作。

（2）向集约型城市结构的转换

所谓集约型城市结构是指：将城市圈内的中心市区以及主要交通节点周边地区定位为城市功能集中的地点（集约地点），通过公共交通网络将集约地点和城市圈内的其它区域有机连接起来，使得这个城市圈内的大多数人能够生活方便并确保该城市圈整体的可持续性发展。

（3）向集约型城市结构转换过程中的低碳化工作

在低碳城市建设过程中，向集约型城市结构进行转换的同时，也要相应地采取削减CO₂排放、增加吸收量的措施。根据上述城市结构和低碳化的关系，将低碳型城市建设分为以下三个领域：

（交通与城市结构领域的措施）

从交通能源消费的角度来看，小型市区能够保证人们可以在一个相对较小的范围内方便的生活，这样能够缩短人们的移动距离，减轻交通压力。另外，随着移动距离的缩短，也促使人们在外出时不使用汽车而转向徒步或者利用自行车。同时，随着交通需求密度的增高，公共交通工具的利用率也会提高，从而能够带动服务水平的提高，实现从利用汽车到利用公共交通的转换。

（能源领域的措施）

另外，向集约型城市结构的转换也可以为城市的能源系统向高效低碳方式转换具备相应的条件，最好的方法是两者整体同步进行。

集约地点的高密度复合式土地利用使得住宅区得到集中建设，更加节能，同时通过能源需求密度的提高和能源需求的平均化，使得高效能源系统的导入更加简单。另外，通过鼓励城市中的未开发能源的储存场地（工厂、垃圾处理厂、污水处理厂等）和临近城市功能的土地开发利用，从而让使用低碳能源的能源系统也能够更加容易导入。

（绿化领域的措施）

要想实现城市低碳化，必须重视城市结构中的一个重要因素——“绿化”。绿化不但是 CO₂ 的吸收源，同时也能够借助它中和城市气候的功能，间接地减少冷暖气等释放的 CO₂ 的排放量。另外，从生物能源利用的角度考虑，绿化的作用也非常重要。如果在转换城市结构时，对城郊以及市中心的绿化从质和量上进行充实，将会对城市的低碳化建设起到很好的促进作用。

如上所述，在进行集约型城市结构转换的同时，开展低碳化建设是非常重要的，但是，由于城市中的各种活动都是同时进行的，所以低碳化工作的开展并不是仅局限于集约型城市结构化转换方面，与低碳具有直接关系的措施（未开发和可再生能源的导入等），以及其它有助于实现低碳化的措施（交通措施、林地和耕地的保护等）等都可以考虑。

尤其是城市建设，很多情况下都需要达成多种目标。在城市建设中考虑实施低碳化时，不但便捷性、防灾性能、保持城市活力等等这些都是建设一个城市所需要实现的目标，而且综合性地实施与低碳化相关的各种措施（例如，伴随着城市的发展，建筑物使用面积、交通流量等活动量的增大，与如何正确对待与削减 CO₂ 这两者的关系）也是非常重要的。

另外，对于人口减少和人口老龄化、城市经营成本的高效化等情况，应该建设具有「集约型城市结构」的紧凑型城市。即按照基于地域特点的选择，一定程度集中居住，并在该地域集中所必要的城市功能和公共服务，从而实现高效的、具有良好居住环境和交流空间的城市。这样的「集约型城市结构」同时也是低碳型的城市结构。所以，进行低碳城市建设重要的是：必须自然而然地考虑到，集约型城市结构化建设及其所带来的城市运营管理成本的削减、绿化的增加带来城市景观的改善，这些对于实现城市其它目标也有很大帮助。

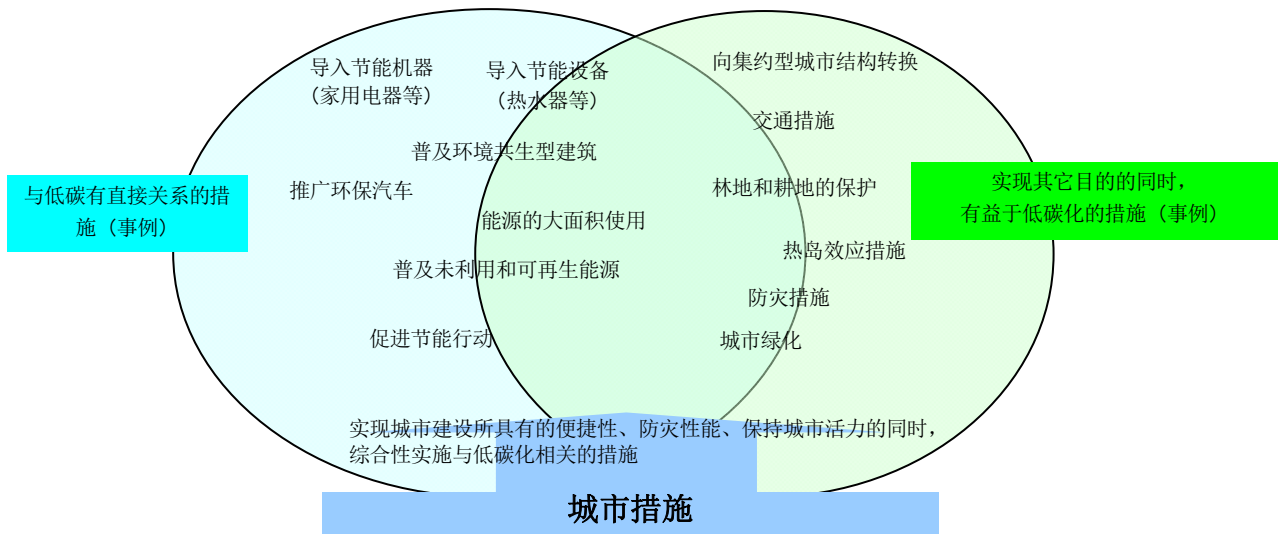


图 4 城市措施和低碳措施的关系

低碳城市建设的观点和方针

城市结构的变革与低碳化具有很大的关联性，所以在对城市进行集约型结构转换的同时，也要相应地在能源领域和绿化领域开展低碳化建设。

低碳城市建设的观点

- 根据城市中的CO₂排放情况和排放构成，选择高效的CO₂减排措施。
- 为此必须掌握当前的CO₂排放量，并与其它城市进行比较，以便对应该在哪一个领域采取什么样的措施作出正确的自我诊断。
- 对于如何根据上述自我诊断选择具体措施，针对集约型城市结构转换的低碳建设，在「交通与城市结构」、「能源」和「绿化」领域提出9点方针。→根据第II篇中9的方针所汇总的措施。

向集约型城市结构转换

- 高效利用土地资源，保护多样的自然环境，实现紧凑型、多样化的集约型城市结构⇒方针1
- 实现不过分依赖汽车交通的交通体系⇒方针2, 3

与集约型城市结构转换相对应的低碳化建设

- 城市结构转换是采取能源领域和绿化领域措施的条件，是其展开的契机。
- 改善高耗能型城市活动，确立地区可循环能源供给体系⇒方针4, 5, 6
- 确保城市每一处的绿化空间⇒方针7, 8, 9

A. 紧凑型城市结构的实现和交通措施

(从分散型城市结构向集约型城市结构的转换)

方针1 集约型城市结构的实现

- 在集约地点设立公共设施和服务设施并提倡居住
- 土地使用的多样化(混合型使用)所带来的能源需求的均衡化
- 提倡在未利用能源的周边地区建设大规模的需要热能的设施
- 推进市区的绿化，保护周边地区的绿地，形成绿化网

方针2 推进交通流措施

- 完善道路交通建设，使汽车交通更加畅通
- 交通需求管理

方针3 推广利用公共交通工具

- 完善公共交通工具，改善服务

B. 高效利用能源，合理利用未利用和可再生能源(改善高耗能型城市活动)

方针4 改造为有助于低碳化的节能建筑

- 以集约化所带来的建筑物改造为契机，实现能源利用的高效化
- 提倡建设能够与周边环境和谐共处的节能建筑

方针5 能源的全面灵活利用

- 以一体型城市功能改造为契机引入大面积能源系统

方针6 利用未利用和可再生能源

- 调整未利用能源的储存量和需求
- 灵活利用可再生能源
- 以城市开发为契机，促进未利用和可再生能源的全面导入

C. 保护绿地，推进城市绿化(与自然和谐相处)

方针7 保护吸收源

- 保护、建设绿地
- 与市民联合推进城市绿化

方针8 推进木质生物能源的利用

- 在保护和管理绿地+市区中使用木质生物能源

方针9 对热岛效应采取措施，改善热环境

- 对热岛效应采取多种措施，合作改善热环境

土地使用的具体化

都市功能的复合化

确保生物多样性

及环境共生
建筑物的高效化

及提高出行性
交通移动高效化

实现低碳型集约型城市结构

低碳城市建设措施项目

这里将按照交通与城市结构领域、能源领域、绿化领域分别对措施项目和各种措施的事例进行整理说明。



实现低碳型的集约型城市构造

CO₂ 削減和吸收量的推算

<交通与城市结构领域的CO₂排放量的计算方法>

运输领域中的CO₂的主要产生源是汽车，占整个运输领域的大约9成。所以，减少来自汽车的CO₂所采取的措施属于交通和城市结构领域的低碳措施。

交通领域中CO₂排放量的计算式与措施的关系

CO₂排放量=交通量×移动距离（走行长度）×排放原单位

<交通与城市结构领域的效果分析、效果预测方法的选择>

交通与城市结构领域中的三种效果预测方法

方法1

使用人口流动调查数据的计算方法

※通过四阶段推算方法，根据所设定的交通情形来计算措施的效果

方法2

使用人口普查OD调查数据的计算方法

※根据各个城市的具体条件，按照措施实施的影响范围和削减效果的计算事例进行计算

方法3

个别特定措施实施效果的计算方法

※措施的实施效果的成绩有时比较少，需要对措施实施时的必要前提条件进行设定并评测

<能源领域CO₂排放量的计算方法>

在能源领域的低碳措施中，由于是将建筑物作为排放源来削减CO₂排放量，所以活动量使用建筑物使用面积来掌握CO₂排放量。

能源领域CO₂排放量的计算式

CO₂排放量=建筑物使用面积×建筑物能源负荷原单位÷热源设备综合能源效率
×能源类别排放系数

能源领域的4个方向性

因为建筑物使用面积为前提条件，因此只能针对使用面积之外的CO₂排放量的其它要素进行改善，为此针对能源领域的低碳城市建设设置了以下4点方向性的内容。

①减轻建筑物的能源负荷

→建造冷气、暖气的热量较少的建筑物，以降低「能源负荷原单位」

②提高建筑物以及地区和街区能源的利用效率

→导入热效率高的设备，提高「热源设备综合能源效率」

③充分利用城市的能源源——未开发能源

→用未开发能源替代化石燃料，减小「能源种类排放系数」

④充分利用城市的能源源——可再生能源

→用可再生能源替代化石燃料，减小「能源种类排放系数」

<绿化领域CO₂固定和吸收量的计算方法>

城市绿化是城市唯一能够采用的吸收源措施。另外，由于乔木相关的固定和吸收量数据基本上已经完善，所以保护并建设城市绿化的相关活动中，「CO₂的固定和吸收」效果能够直接实现低碳的定量化。

绿化领域CO₂固定和吸收效果的计算式

CO₂固定和吸收效果=活动量1×吸收系数1+ … +活动量n×吸收系数n

仿真推算事例

根据指导方针，以仙台城市圈为试点，通过实施大胆的措施，得出了以下的仿真结果。

设定城市建设措施的相关前提条件

(30个以上的主要项目，可进行更详细设定)

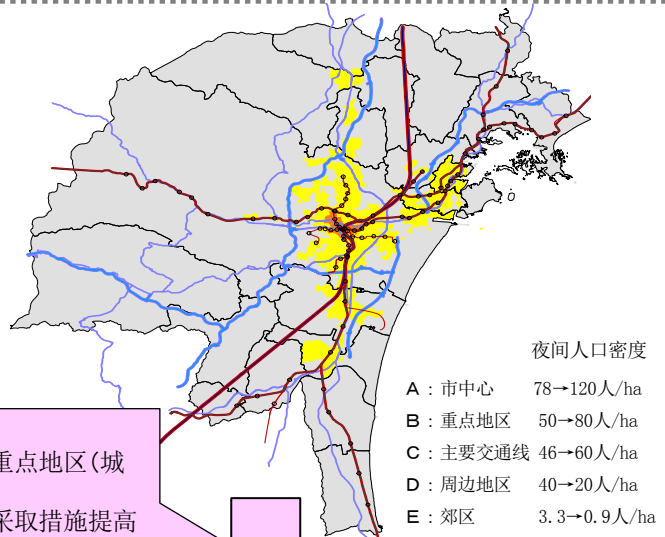
- 夜间人口的配置和密度(集约度)
- 交通设施的完善状况和软件措施的实施状况
- 建筑物的改造 等

仿真的前提条件

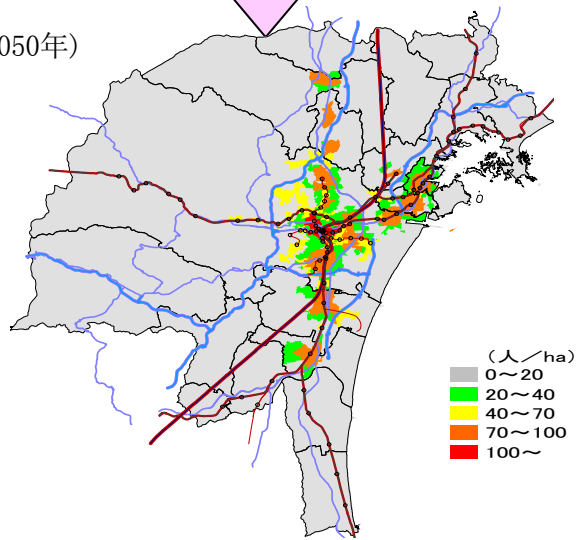
- 夜间人口、白天人口汇集在重点地区(城市结构的集约化)
- 完善道路、铁路等硬件，并采取措施提高公共交通的便捷性

系统地整理各要素并进行仿真计算

现在



未来(2050年)



※可以通过更改前提条件，比较各种不同措施的组合。

根据不同的措施组合，算出相应的城市整体CO₂排放量的变化情况

2050年集约型城市的交通方面的CO₂排放量，与现在的情况相比 **减少24.0%**

(82万t-CO₂/年)

集约型城市结构化(人口向重点地区集中)所产生的高效出行的效果

: 减少12.0%

交通措施实施的效果 : 减少4.9%

人口减少的效果 : 减少7.1%

<资料获取方法>

《低碳城市建设指导方针》可由下列的国土交通省网页获取。

http://www.mlit.go.jp/crd/city_plan/teitanso.html

<问讯服务>

国土交通省 城市与地域建设局 城市规划科

Tel : 03-5253-8111 (总机)

Fax : 03-5253-1590

Mail : tokei@mlit.go.jp

<发行日期>

2011年1月