

汽车尾气排放的相关对策手册

2014 年 3 月

一般财团法人日本汽车研究所

目录

1. 汽车尾气排放规定	2
1.1 汽车尾气排放规定概要	2
1.2 管制方法	2
1.3 尾气排放规定的车辆类别	2
1.3.1 四轮汽车	2
1.3.2 两轮车	3
1.4 尾气排放规定的种类和标准值	4
1.4.1 尾管排放物规定	4
1.4.1.1 四轮汽车	4
1.4.1.2 两轮车	10
1.4.2 其他尾气排放标准	11
1.4.2.1 空转时的尾管排放物规定	11
1.4.2.2 蒸汽排放物规定	12
1.5 今后的尾气排放规定概要	12
1.5.1 四轮汽车	12
1.5.2 两轮车	15
2. 低公害车普及的促进措施	16
2.1 国家(政府)的工作	16
2.1.1 低排放车认证制度(国土交通省)	16
2.1.1.1 概要	16
2.1.1.2 低排放车认证标准	16
2.1.1.3 低排放车认证标签	17
2.1.1.4 低 NO _x · PM 排放柴油车认证标准	18
2.1.2 环保车减税(针对环保性能卓越的汽车在汽车重量税和汽车购置税方面的特别优惠措施)(国土交通省)	19
2.1.2.1 概要	19
2.1.2.2 补助对象和补助金额	19
2.1.3 低公害车普及促进对策费补助制度(国土交通省)	19

2.1.3.1 概要	19
2.1.3.2 补助对象和补助金额	19
2.1.4 清洁能源汽车等导入费补助事业(经济产业省)	19
2.1.4.1 概要	19
2.1.4.2 补助对象、补助内容以及补助金额	19
2.2 自治体的工作	20
2.2.1 关东九都县市的低公害车指定制度	20
2.2.1.1 概要	20
2.2.1.2 低公害车指定标准	20
2.2.1.3 对象车型	25
2.2.1.4 九都县市指定低公害车证	25
2.2.2 京阪神七府县市的低排放车指定制度	25
2.2.2.1 概要	25
2.2.2.2 LEV-7 尾气指定标准	26
2.2.2.3 对象车型	26
2.2.2.4 LEV-7 标签	27
2.2.3 大阪府(大阪环保车普及战略)	27
2.2.3.1 概要(背景)	27
2.2.3.2 环保车的标准(对象车型)	28
2.2.3.3 普及基本战略(目标普及数量)	28
2.2.4 京都府的普及推进制度	29
2.2.4.1 电动车等导入促进对策补助金事业	29
2.2.4.2 低公害车普及工作	29
2.2.4.3 针对环保车的置换、购买的补助制度	30
2.2.4.4 低公害车普及促进对策费补助	30
2.2.4.5 清洁能源汽车等导入促进对策费补助金	31
3. 汽车 NO _x ・PM 法、自治体规定	33
3.1 汽车 NO _x ・PM 法(汽车排放氮氧化物以及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法)	33
3.1.1 背景	33
3.1.2 2007 年的法律修订	33
3.1.3 对象地区	34
3.1.4 管制措施的开始	34
3.1.5 对象车辆和管制适用过渡期	35

3.1.6 管制标准值.....	36
3.1.7 汽车 NO _x ·PM 法合格车辆标签制度.....	37
3.2. 自治体规定	38
3.2.1 九都县市的颗粒物(PM)减排装置的指定.....	38
3.2.1.1 概要	38
3.2.1.2 指定要求.....	39
3.2.1.3 九都县市指定颗粒物(PM)减排装置合格标签	40
3.2.2 东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县的规定.....	41
3.2.2.1 东京都环境确保条例	41
3.2.2.2 千叶县抑制柴油车排放颗粒物的相关条例	43
3.2.3 大阪府、兵库县的规定.....	44
3.2.3.1 大阪府的柴油车尾气排放规定.....	44
3.2.3.2 兵库县的柴油车尾气排放规定.....	46
4. 汽车尾气总量推算方法.....	48
4.1 行驶量.....	49
4.1.1 干线道路行驶量	50
4.1.2 细街道行驶量.....	51
4.2 单位尾气排放量	51
4.2.1 底盘测功机试验数据收集.....	52
4.2.2 单位尾气排放量计算方法.....	53
4.2.3 汽车单位尾气排放量计算示例 (Nox 示例)	54
4.2.4 重型车的当量惯性重量.....	56
4.2.5 行驶系数	61
4.3 尾气排放规定区分构成比例	62
4.4 尾气总量推算与精度检验	62
4.4.1 尾气总量计算结果.....	62
4.4.1.1 各车型排放系数计算示例	62
4.4.1.2 平均车速.....	64
4.4.1.3 尾气总量计算.....	65
4.4.2 通过对比燃料消费量检验精度.....	66
4.5 大气中污染物质浓度推算所需各地区排放量推算.....	67

5. NO ₂ 浓度预测模型.....	68
5.1 浓度预测整体概要.....	68
5.2 气象数据与环境数据分析.....	69
5.2.1 气象数据、环境数据基本项目.....	69
5.2.2 气象数据的整理.....	70
5.2.2.1 地面风向、风速.....	70
5.2.2.2 上空风向、风速.....	70
5.2.2.3 大气稳定度.....	70
5.2.3 环境浓度数据的整理.....	71
5.2.3.1 环境浓度的地区分布.....	71
5.2.4 气象条件与环境浓度的关系.....	71
5.2.4.1 按风向、风速等级的平均浓度.....	71
5.2.4.2 大气稳定度平均浓度.....	72
5.2.4.3 高浓度条件的分析.....	72
5.2.4.4 自然界的背景浓度.....	72
5.3 模拟模型的构成要素.....	72
5.3.1 模拟模型的组成与各构成要素的定位.....	72
5.3.2 模拟模型构成基本框架.....	73
5.3.2.1 浓度评估期间(季节(季度)、时间段区分)的设定.....	73
5.3.2.2 气象区分的设定.....	73
5.3.2.3 网络区分.....	74
5.3.3 气象模型.....	74
5.3.3.1 地面风向、风速的代表性.....	74
5.3.3.2 上空风的推算.....	74
5.3.3.3 地面风速的推算.....	75
5.3.3.4 气象区的设定.....	76
5.3.3.5 大气稳定度的模型化.....	76
5.3.3.6 气象模型的整理.....	76
5.3.4 扩散公式与扩散参数.....	77
5.3.4.1 点源扩散公式.....	79
5.3.4.2 线源扩散公式.....	84
5.3.5 NO ₂ 转换模型.....	84
5.3.5.1 NO ₂ 转换模型分类.....	85
5.3.5.2 关于 NO ₂ 贡献浓度概念.....	85
5.3.5.3 稳定近似模型.....	86

5.3.6 聚合计算	88
5.3.6.1 各季节(季度)、时间段平均浓度的计算方法	88
5.3.6.2 年均浓度的计算方法	88
6. 汽车用燃料品质保障制度	89
6.1 前言	89
6.2 品质确保法概要	89
6.2.1 目的	89
6.2.2 制度概要	89
6.2.3 品质法制定过程	90
6.2.4 管制对象	91
6.2.5 主要规定概要	91
6.2.5.1 挥发油、轻油、煤油、重油生产商与进口商的义务	91
6.2.5.2 挥发油等的销售商	91
6.2.5.3 指定加工企业(挥发油指定加工企业、轻油指定加工企业)的义务	91
6.2.5.4 登记分析机构的登记	92
6.3 品质规格	92
6.3.1 汽油的规格	92
6.3.2 轻油的规格	95
6.3.3 标准品质标志(SQ标志)标注制度	97
6.4 品质检查机制	98
6.4.1 加油站的分析义务	98
6.4.2 试购分析	98
7. 环保驾驶的普及与推广	99
7.1 前言	99
7.2 环保驾驶的定位与效用	99
7.2.1 减少二氧化碳的综合性政策与环保驾驶	99
7.2.2 环保驾驶的3大效用	101
7.3 普及和推广环保驾驶的体制	101
7.3.1 普及和推广环保驾驶的体制	101
7.3.2 普及和推广环保驾驶的活动内容	103
7.4 环保驾驶的方法	105

7.4.1 驾驶私家车的情况.....	105
7.4.2 旅客运输车的情况.....	107
7.5 环保驾驶的支持和管理系统和支持装置	107
7.5.1 驾驶私家车的情况.....	107
7.5.2 旅客运输车的情况.....	110
7.5.3 日本国内的应用事例	112
7.5.4 海外的应用事例	112
7.5.5 环保驾驶的成本效益	113
7.6 通过环保驾驶减少大气污染物质的排放	114
7.6.1 减少排放的事例	114
7.6.2 效果评估的方法	115
7.6.3 效果评估的步骤	117
7.7 总结	118

前言

中国于 2011 年 3 月制定的第十二个五年计划所显示的约束性目标中明确提出了氮氧化物总排放量减少 10% 的目标，并在同年 9 月发布的国务院《“十二五”节能减排综合性工作方案》中，下达了各省减排分配比例的通知。

第十二个五年计划中针对汽车氮氧化物的减排方案包括了淘汰国 III 标准以下的柴油车（黄标车）、加快向新标准汽车的置换，导入国 IV 标准，降低轻油中硫磺成分等一系列措施。今后将由中国的地方政府针对氮氧化物排放管制对策展开具体研究和讨论。

日本的汽车尾气排放管制对策自 1966 年针对汽油车的一氧化碳 (CO) 浓度规定开始，逐步加强管制力度。此外，为了减少汽车排放的氮氧化物总量，实施了《汽车 NO_x·PM 法》，对不符合标准的车辆在大城市区的行驶进行了限制，还实施了由地方公共团体发起的柴油车行驶管制措施以及加快普及低公害车等各种对策措施。

本手册是以日本国环境省和中国环境保护部之间共同实施的《中日氮氧化物总量控制研究》为基础，针对作为日本汽车尾气排放管制对策而实施的汽车尾气排放规定、低公害车普及的促进措施、汽车 NO_x·PM 法、由自治体制定的规定、尾气总量估计、NO₂ 浓度预测模型、汽车燃料品质确保制度，2012 年 3 月制定而成的。

在 2013 年的改订版中，追述了普及并推进环保驾驶的新政策。环保驾驶不仅在改善环境方面，而且在节能、节约经费及降低交通事故等次生效果方面也受到期待。并且，在 2014 年 3 月的改订版中，将加入武汉示范工程（环保驾驶实证试验）的成果，让追述内容更加实用化。

若本手册能为中国降低氮氧化物总量的计划和环保事业献上一臂之力，我们将甚感荣幸。

2014年3月 财团法人日本汽车研究所

1. 汽车尾气排放规定

1.1 汽车尾气排放规定概要

汽车尾气排放规定是指针对汽车内燃机排放的一氧化碳(CO)、烃(HC)、氮氧化物(NO_x)、黑烟等大气污染物质的上限规定的总称，包括大气污染防治法、汽车 NO_x·PM 法以及都道府县条例等。近年来，尤其是针对柴油机排放的颗粒物 (PM) 以及硫氧化物(SO_x)、氮氧化物 (NO_x) 的规定日趋严厉。汽车尾气排放规定也被称为汽车废气规定或汽车尾气规定，本章则沿用法律用词，称之为汽车尾气排放规定。

日本汽车尾气排放规定始于 1966 年针对汽油车的一氧化碳(CO)浓度规定，1973 年出台了针对一氧化碳(CO)、烃(HC)以及氮氧化物(NO_x)的重量规定。1978 年，通过当时具有划时代意义的三元催化剂的实用化，达成了世界上最严格的规定水平。三元催化剂是目前作为汽油车尾气净化装置最具实用性的方式，可将尾气中所含有的一氧化碳(CO)以及烃(HC)进行氧化，变为二氧化碳(CO₂)和水(H₂O)，并将氮氧化物(NO_x)还原为氮(N₂)和氧(O₂)后加以消除。日本目前已经达成了世界顶级的洁净度，预计今后还将进一步加强管制。

1.2 管制方法

目前，在日本国内得到运用的汽车尾气排放管制方法主要分为 a). 单车管制，b). 车型管制，c). 行驶管制三种。

a). 单车管制

单车管制法是指对在一定行驶条件下测量的尾气浓度不达标的车辆不给予新车登记，确保只有尾气排放性能达标的车辆才能进行生产、进口和销售的管制方法。该方法仅适用于新车登记，不适用于二手车以及正在使用的车辆。狭义的汽车尾气排放管制就是指通过该方法进行的管制。通过基于道路运输车辆法的道路运输车辆安全标准加以管制的方法即属于该方法。美国的清洁空气法案也采用了该方法。

b). 车型管制

车型管制法是指对在一定行驶条件下测量的尾气浓度不达标的车辆不给予新车登记、转让登记以及延期登记，以此杜绝不达标车辆上路的管制方法。由于该方法的检测对象同时也包含了二手车以及正在使用的车辆，因此相比单车管制法更能促进新车置换。基于汽车 NO_x·PM 法的管制方法就属于该方法。

c). 行驶管制

行驶管制法是指针对车型、用途、燃料类型、尾气排放性能及其他方面的规定要求，限制车辆行驶，来阻止尾气排放性能差的车辆上路，缓减交通压力，以防止沿路大气污染的管制方法。基于埼玉县、千叶县、东京都、神奈川县、大阪府、兵库县等各个地方自治体的柴油车管制条例的柴油管制以及尾濑、乘鞍 Sky Line、上高地等以自然保护为目的而对私家车进行的管制等都属于该方法。

1.3 尾气排放规定的车辆类别

1.3.1 四轮汽车

如表 1.1 所示，根据使用燃料、乘车定员或车辆总重量等条件，四轮汽车被分为 9 个车辆类别。

表 1.1 四轮汽车的车辆类别

车辆类别		条件
汽油车、 液化石油 气车	乘用车	以汽油或液化石油气为燃料，专门用于乘坐的乘车定员在 10 人以下的车辆（两轮车除外）
	微型汽车	以汽油或液化石油气为燃料的微型汽车（专门用来乘坐的车辆、两轮车除外）
	轻型车	以汽油或液化石油气为燃料，车辆总重量低于 1.7 吨的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）
	中型车	以汽油或液化石油气为燃料，车辆总重量在 1.7 吨以上且低于 3.5 吨的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）
	重型车	以汽油或液化石油气为燃料，车辆总重量在 3.5 吨以上的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）
柴油车	乘用车	以轻油为燃料，专门用来乘坐的乘车定员在 10 人以下的车辆（两轮车除外）
	轻型车	以轻油为燃料，车辆总重量低于 1.7 吨的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）
	中型车	以轻油为燃料，车辆总重量在 1.7 吨以上且低于 3.5 吨的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）
	重型车	以轻油为燃料，车辆总重量在 3.5 吨以上的车辆（专门用来乘坐的车辆、微型汽车、两轮车除外）

如超过上述条件中的任何一项，则属于上一级类别。

（出处） 道路运输车辆法 施行规则 第 2 条

1.3.2 两轮车

如表 1.2 所示，根据发动机总排量、发动机额定功率以及车身尺寸等条件，两轮车被分为 4 个车辆类别。

表 1.2. 两轮车的车辆类别

车辆类别		条件
两轮车	第一种轻便 摩托车	总排量在 50cc 以下，额定功率在 0.6kw 以下， 车身宽度 1.3m 以下，高度 2.0m 以下，长度 2.5m 以下的车辆
	第二种轻便 摩托车	总排量大于 50cc 且在 125cc 以下，额定功率大于 0.6kw 且在 1.0kw 以下，车身宽度 1.3m 以下，高度 2.0m 以下，长度 2.5m 以下的车辆
	轻型两轮车	总排量大于 125cc 且在 250cc 以下，额定功率大于 1.0kw 且在 1.0kw 以下，车身宽度 1.3m 以下，高度 2.0m 以下，长度 2.5m 以下的车辆

小型两轮车	总排量大于 250cc，额定功率大于 1.0kw，车身宽度大于 1.3m，高度大于 2.0m，长度大于 2.5m 的车辆
-------	--

如超过上述条件中的任何一项，则属于上一级类别。

(出处) 道路运输车辆法 施行规则 第 2 条

1.4 尾气排放规定的种类和标准值

1.4.1 尾管排放物规定

尾管排放物是指从汽车排气管排放出来的尾气(CO、HC、NOx)以及颗粒物(PM)。尾管排放物规定针对各种尾气成分规定了标准值。在日本，尾气排放标准值中规定了“允许极限值”和“平均标准值”两个标准值。并且，作为尾气排放标准值尤其重视“平均标准值”。

- 允许极限值：每一辆车都必须满足的标准值。在进行新车检查或预备检查时，每辆车的检查结果都必须处于“允许极限值”以下。
- 平均标准值：量产车的平均排放量必须满足的标准值。适用对象汽车各型号的完成检查的排放量平均值必须处于“平均标准值”以下。

1.4.1.1 四轮汽车

a) 汽油车、液化石油气车

标准值(尾气)、使用年限、评估方法、权重系数等如表 1.3 至表 1.6 所示。

表 1.3. 汽油车、液化石油气车的标准值

上方值：允许极限值 / 下方值：平均标准值

车辆类别	规定阶段	单位	一氧化碳 (CO)	非甲烷烃*1 (NMHC)	氮氧化物 (NOx)	颗粒物*2 (PM)	开始适用时间
乘用车 微型汽车 (乘用)	新长期	g/km	1.92	0.08	0.08	—	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
			1.15	0.05	0.05		
轻型车(车 辆总重量 ≤1.7t)	后新长 期	g/km	1.92	0.08	0.08	0.007	新型车：2009 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日
			1.15	0.05	0.05	0.005	
微型汽车 (货运)	新长期	g/km	6.67	0.08	0.08	—	新型车：2007 年 10 月 1 日 老款续产车：2008 年 9 月 1 日 进口车：2008 年 9 月 1 日
			4.02	0.05	0.05		
	后新长 期	g/km	6.67	0.08	0.08	0.007	新型车：2009 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日
			4.02	0.05	0.05	0.005	
中型车 (1.7t<车 辆总重量	新长期	g/km	4.08	0.08	0.10	—	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
			2.55	0.05	0.07		

≤3.5t)	后新长期	g/km	4.08 2.55	0.08 0.05	0.10 0.07	0.009 0.007	新型车：2009年10月1日 老款续产车：2010年9月1日 进口车：2010年9月1日
重型车（车辆总重量>3.5t）	新长期	g/kWh	21.3 16.0	0.31 0.23	0.9 0.07	—	新型车：2005年10月1日 老款续产车：2007年9月1日 进口车：2007年9月1日
	后新长期	g/kWh	21.3 16.0	0.31 0.23	0.9 0.07	0.013 0.01	新型车：2009年10月1日 老款续产车：2010年9月1日 进口车：2010年9月1日

* 1: 2008年之前, NMHC值可以等于HC测定值×0.80.

* 2: PM标准值仅适用于装载NOx储存催化剂的直喷式发动机车辆。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第41条、第119条、第197条

表 1.4. 汽油车、液化石油气车的使用年限

车辆类别	使用年限
乘用车 轻型车（车辆总重量≤1.7t） 中型车（1.7t<车辆总重量≤3.5t）	8万 km
微型汽车（乘用、货运）	6万 km
重型车（车辆总重量>3.5t）	18万 km

(出处) 长距离耐久告示

表 1.5. 汽油车、液化石油气车的评估方法

车辆类别	评估方法
乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量≤1.7t） 中型车（1.7t<车辆总重量≤3.5t）	在热启动和冷启动两种测试模式下行驶后，通过以下算式计算得出的尾气排放量必须在尾气排放标准值以下。 $\boxed{\text{热启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{热启动权重系数}} + \boxed{\text{冷启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{冷启动权重系数}} \leq \boxed{\text{尾气排放标准值}}$
重型车（车辆总重量>3.5t）	仅在热启动测试模式下行驶，其尾气排放量必须在尾气排放标准值以下。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 附件 41、附件 42

表 1.6. 汽油车、液化石油气车的权重系数

车辆类别	上方：权重系数 / 下方：测试模式		开始适用时间
	热启动	冷启动	
乘用车 微型汽车（乘用、货运）	0.88 (10·15 模式)	0.12 (11 模式)	新型车：2005 年 10 月 1 日* ¹ 老款续产车：2007 年 9 月 1 日* ¹ 进口车：2007 年 9 月 1 日* ¹
轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t）	0.75 (10·15 模式)	0.25 (11 模式)	新型车：2008 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日
中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	0.75 (JC08 模式)	0.25 (JC08 模式)	新型车：2011 年 4 月 1 日 老款续产车：2013 年 3 月 1 日 进口车：2013 年 3 月 1 日
重型车（车辆总重量 > 3.5t）	无系数 (JE05 模式)	—	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日

* 1: 对于微型汽车（货运）的开始适用时间：新型车为 2007 年 10 月 1 日，老款续产车和进口车为 2008 年 9 月 1 日。

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条

b) 柴油车

标准值(尾气与黑烟)、使用年限、评估方法、权重系数如表 1.7 至表 1.11 所示。

表 1.7. 柴油车的标准值（尾气、颗粒物）

上方值：允许极限值 / 下方值：平均标准值

车辆类别	规定阶段	单位	一氧化碳 (CO)	非甲烷烃 * ¹ (NMHC)	氮氧化物 (NO _x)	颗粒物 (PM)	开始适用时间
乘用车 (车辆重量 ≤ 1265kg)	新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.19 0.14	0.017 0.013	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
	后新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.11 0.08	0.007 0.005	新型车：2009 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日
乘用车 (车辆重量 > 1265kg)	新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.20 0.15	0.019 0.014	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
	后新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.11 0.08	0.007 0.005	新型车：2009 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日

轻型车(车辆总重量 ≤ 1.7t)	新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.19 0.14	0.017 0.013	新型车: 2005年10月1日 老款续产车: 2007年9月1日 进口车: 2007年9月1日
	后新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.11 0.08	0.007 0.005	新型车: 2009年10月1日 老款续产车: 2010年9月1日 进口车: 2010年9月1日
中型车(1.7t<车辆总重量 ≤ 2.5t)	新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.33 0.25	0.020 0.015	新型车: 2005年10月1日 老款续产车: 2007年9月1日 进口车: 2007年9月1日
	后新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.20 0.15	0.009 0.007	新型车: 2010年10月1日 老款续产车: 2011年9月1日 进口车: 2011年9月1日
中型车(2.5t<车辆总重量 ≤ 3.5t)	新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.33 0.25	0.020 0.015	新型车: 2005年10月1日 老款续产车: 2007年9月1日 进口车: 2007年9月1日
	后新长期	g/km	0.84 0.63	0.032 0.024	0.20 0.15	0.009 0.007	新型车: 2009年10月1日 老款续产车: 2010年9月1日 进口车: 2010年9月1日
重型车(3.5t<车辆总重量 ≤ 12t)	新长期	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	2.7 2.0	0.036 0.027	新型车: 2005年10月1日 老款续产车: 2007年9月1日 进口车: 2007年9月1日
	后新长期	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	0.9 0.7	0.013 0.010	新型车: 2010年10月1日 老款续产车: 2011年9月1日 进口车: 2011年9月1日
	NOx挑战目标	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	未定 0.4	0.013 0.010	2016年底之前 ^{*2}
重型车(车辆总重量>12t)	新长期	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	2.7 2.0	0.036 0.027	新型车: 2005年10月1日 老款续产车: 2007年9月1日 进口车: 2007年9月1日
	后新长期	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	0.9 0.7	0.013 0.010	新型车: 2009年10月1日 老款续产车: 2010年9月1日 进口车: 2010年9月1日
	NOx挑战目标	g/kWh	2.95 2.22	0.23 0.17	未定 0.4	0.013 0.010	2016年底之前

* 1: 2008年之前, NMHC值可以等于HC测定值×0.80.

* 2: 对于3.5t<车辆总重量≤7.5t的车辆, 在2018年底之前开始适用。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条

表 1.8. 柴油车的标准值 (黑烟)

规定阶段	黑烟标准
新长期	25%
后新长期	0.50m ⁻¹

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条

表 1.9. 柴油车的使用年限

车辆类别	使用年限
乘用车 轻型车 (车辆总重量 ≤ 1.7t) 中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤ 2.5t) 新中型车 (2.5t < 车辆总重量 ≤ 3.5t)	8 万 km
重型车 (3.5t < 车辆总重量 ≤ 8.0t)	25 万 km
重型车 (8.0t < 车辆总重量 ≤ 12t)	45 万 km
重型车 (车辆总重量 > 12t)	65 万 km

(出处) 长距离耐久告示

表 1.10. 柴油车的评估方法

车辆类别	规定阶段	评估方法
乘用车 轻型车 (车辆总重量 ≤ 1.7t) 中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤ 2.5t) 新中型车 (2.5t < 车辆总重量 ≤ 3.5t)	新长期、 后新长期	<p>在热启动和冷启动两种测试模式下行驶后, 通过以下算式计算得出的尾气排放量必须在尾气排放标准值以下。</p> $\boxed{\text{热启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{热启动权重系数}} + \boxed{\text{冷启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{冷启动权重系数}} \leq \boxed{\text{尾气排放标准值}}$

重型车（车辆总重量>3.5t）	新长期、后新长期	仅在热启动测试模式下行驶，其尾气排放量必须在尾气排放标准值以下。
	NOx 挑战目标	<p>在热启动和冷启动两种测试模式下行驶后，通过以下算式计算得出的尾气排放量必须在尾气排放标准值以下。</p> $\boxed{\text{热启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{热启动权重系数}} + \boxed{\text{冷启动尾气排放量}} \times \boxed{\text{冷启动权重系数}} \leq \boxed{\text{尾气排放标准值}}$

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 附件 41、附件 42

表 1.11. 柴油车的权重系数

车辆类别	规定阶段	上方：权重系数 / 下方：测试模式		开始适用时间
		热启动	冷启动	
乘用车 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 2.5t） 新中型车（2.5t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期、后新长期	0.88 (10·15 模式)	0.12 (11 模式)	新型车：2005 年 10 月 1 日* ¹ 老款续产车：2007 年 9 月 1 日* ¹ 进口车：2007 年 9 月 1 日* ¹
		0.75 (10·15 模式)	0.25 (11 模式)	新型车：2008 年 10 月 1 日 老款续产车：2010 年 9 月 1 日 进口车：2010 年 9 月 1 日
		0.75 (JC08 模式)	0.25 (JC08 模式)	新型车：2011 年 4 月 1 日 老款续产车：2013 年 3 月 1 日 进口车：2013 年 3 月 1 日
重型车（车辆总重量>3.5t）	新长期、后新长期	无系数 (JE05 模式)	—	新型车：2005 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
	NOx 挑战目标	0.86 (WMTC 模式)	0.14 (WMTC 模式)	2016 年底之前

* 1：对于 3.5t < 车辆总重量 ≤ 7.5t 的车辆，在 2018 年底之前开始适用。

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条

1.4.1.2 两轮车

标准值(尾气)、使用年限、评估方法、权重系数如表 1.12 至表 1.14 所示。

表 1.12. 两轮车的标准值（尾管排放物）

（平均标准值）

车辆类别		单位	一氧化碳 (CO)	烃 (HC)	氮氧化物 (NO _x)	开始适用时间
轻便摩托车	第一种*1	g/km	2.0	0.50	0.15	新型车：2006年10月1日 老款续产车：2007年9月1日 进口车：2007年9月1日
		g/km	2.2	0.45	0.16	新型车：2012年10月1日 老款续产车：2013年9月1日 进口车：2013年9月1日
	第二种	g/km	2.0	0.50	0.15	新型车：2007年10月1日 老款续产车：2008年9月1日 进口车：2008年9月1日
		g/km	2.2	0.45	0.16	新型车：2012年10月1日 老款续产车：2013年9月1日 进口车：2013年9月1日
轻型两轮车		g/km	2.0	0.30	0.15	新型车：2006年10月1日 老款续产车：2007年9月1日 进口车：2007年9月1日
		g/km	2.62	0.27	0.21	新型车：2012年10月1日 老款续产车：2013年9月1日 进口车：2013年9月1日
小型两轮车		g/kWh	2.0	0.30	0.15	新型车：2007年10月1日 老款续产车：2008年9月1日 进口车：2008年9月1日
		g/kWh	2.62	0.27	0.21	新型车：2012年10月1日 老款续产车：2013年9月1日 进口车：2013年9月1日

*1：在第一种当中，最高速度 $\leq 50\text{km/h}$ 的车辆的测试模式和标准值在2012年10月以后也将不变化。

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第41条、第119条、第197条

表 1.13. 两轮车的标准值（空转时的尾管排放物）

车辆类别		发动机类别	一氧化碳 (CO) 【vol%】	烃 (HC) 【ppm】	开始适用时间
轻便摩托车	第一种	全部	3.0	1600	新型车：2006 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
	第二种	全部	3.0	1600	新型车：2007 年 10 月 1 日 老款续产车：2008 年 9 月 1 日 进口车：2008 年 9 月 1 日
轻型两轮车		全部	3.0	1000	新型车：2006 年 10 月 1 日 老款续产车：2007 年 9 月 1 日 进口车：2007 年 9 月 1 日
小型两轮车		全部	3.0	1000	新型车：2007 年 10 月 1 日 老款续产车：2008 年 9 月 1 日 进口车：2008 年 9 月 1 日

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条

表 1.14. 两轮车的使用年限

车辆类别	使用年限
所有车辆类别	2.4 万 km

（出处） 长距离耐久告示

1.4.2 其他尾气排放标准

其他尾气排放标准如下所示。

1.4.2.1 空转时的尾管排放物规定

• 对象车辆

以汽油或液化石油气为燃料的微型汽车、小型汽车和普通汽车空转时的尾气排放标准如表 1.15 所示。

表 1.15. 空转时的尾气排放标准

车辆类别	一氧化碳 (CO) 【vol%】	烃 (HC) 【ppm】	开始适用时间

四冲程（微型汽车除外）	1.0	300	新型车：1998年10月1日
四冲程（微型汽车）	2.0	500	老款续产车：1999年9月1日
二冲程车	4.5	7800	进口车：2000年4月1日

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 附件 44

1.4.2.2 蒸汽排放物规定

蒸汽排放物是指从油箱、化油器以及其他燃料结构排放的燃料蒸汽，其主要成分为烃（HC）。蒸汽排放物标准如表 1.16 所示。

表 1.16. 蒸汽排放物标准

车辆类别	标准值 烃（HC）	测试步骤	新型车适用时间
乘用车 微型汽车（乘用） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t）	2.0【g/test】	新蒸发测试步骤（1小时热浸损失、24小时昼间换气损失）	2000年10月1日
微型汽车（货运）			2002年10月1日
中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t） 重型车（车辆总重量 > 3.5t）			2001年10月1日

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 附件 49

1.5 今后的尾气排放规定概要

1.5.1 四轮汽车

四轮汽车的尾气排放规定阶段的进展情况如表 1.17 和表 1.18 所示，尾气排放规定的进展情况如表 1.19 至表 1.21 所示。

表 1.17. 汽油车、液化石油气车的尾气排放规定阶段进展情况

车辆类别	认证通过时间												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
乘用车 微型汽车 (乘用) 轻型车 (车辆总重量 ≤1.7t)	新长期	后新长期规定											
微型汽车 (货运)	新长期	后新长期规定											
中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤3.5t)	新长期	后新长期规定											
重型车 (车辆总重量 >3.5t)	新长期	后新长期规定											

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策 (第五次、第八次、第九次、第十次意见方案)

表 1.18. 柴油车的尾气排放规定阶段进展情况

车辆类别	认证通过时间												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
乘用车 轻型车 (车辆总重量 ≤1.7t)	新长期	后新长期规定											
中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤2.5t)	新长期规定		后新长期规定										
中型车 (2.5t < 车辆总重量 ≤3.5t)	新长期	后新长期规定											
重型车 (3.5t < 车辆总重量 ≤12t)	新长期规定		后新长期规定					后新长期规定、挑战目标 *1					
重型车 (车辆总重量 >12t)	新长期	后新长期规定					后新长期规定、挑战目标 *1						

*1: 对于 3.5 < 车辆总重量 ≤ 7.5t 的汽车, 预计将在 2018 年底之前开始适用。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策 (第五次、第八次、第九次、第十次意见方案)

表 1.19. 乘用车（汽油车、柴油车）的尾气排放规定进展情况

车辆类别		认证通过时间	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
尾管排放物	汽油车	新长期	后新长期规定											
	柴油车	新长期	后新长期规定											
蒸汽排放物（仅对汽油车）			新蒸汽排放规定（1 小时热浸损失、24 小时昼间换气损失）											

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次、第八次、第九次、第十次意见方案)

表 1.20. 中型车（汽油车、柴油车）的尾气排放规定进展情况

车辆类别		认证通过时间	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
尾管排放物	汽油车	新长期	后新长期规定											
	柴油车 (1.7t < 车辆 总重量 ≤ 2.5t)	新长期规定	后新长期规定											
	柴油车 (2.5t < 车辆 总重量 ≤ 3.5t)	新长期	后新长期规定											
蒸汽排放物（仅对汽油车）			新蒸汽排放规定（1 小时热浸损失、24 小时昼间换气损失）											

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次、第八次、第九次、第十次意见方案)

表 1.21. 重型柴油车的尾气排放规定进展情况

认证通过时间		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
车辆类别	尾管排放物	3.5t< 车辆总重量 ≤12t	新长期规定			后新长期规定				后新长期规定、挑战目标 *1			
			车辆总重量 >12t	新长期	后新长期规定				后新长期规定、挑战目标 *1				

*1: 对于 3.5t<车辆总重量 ≤7.5t 的汽车, 预计将在 2018 年底之前开始适用。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次、第八次、第九次、第十次意见方案)

1.5.2 两轮车

两轮车的尾气排放规定的进展情况如表 1.22 所示。

表 1.22. 两轮车的尾气排放规定进展情况

认证通过时间		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
车辆类别	尾管排放物	轻便摩托车 第一种	旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
			旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
		轻便摩托车 第二种	旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
			旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
	小型两轮车	轻型两轮车	旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
			旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
		小型两轮车	旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					
			旧规定	新规定				WMTC 规定 *1					

*1: 向 WMTC 规定的过渡时间尚未确定。

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第六次意见方案)

2. 低公害车普及的促进措施

2.1 国家(政府)的工作

对于汽车来说，提高燃油效率和减排是缓减全球变暖问题以及改善大气环境的重要课题。政府不仅实施了对根据最新规定标准值将 NOx 以及 PM 等排放物进一步降低的汽车进行认证的“低排放车辆认证制度”以及“超低 PM 排放柴油车认证制度”，还对符合汽车 NOx·PM 法规定排放标准的卡车、巴士等依法张贴相应的标签。此外，在燃油性能方面，政府也对燃油效率标准值以上的汽车依法张贴相应的标签。

2.1.1 低排放车认证制度(国土交通省)

2.1.1.1 概要

低排放车认证制度是指对汽车尾气中有害物质的排放量相比最新规定标准值降低到何种程度进行明示的一项制度，属于环保标志制度的一种。

车辆在通过由国土交通省实施的低排放车认证制度的认证以后，即可在后窗上张贴明示认证已通过的标签（低排放车认证标签）。通过该项认证的车辆根据其尾气排放级别，可在缴纳汽车税和汽车购置税时享受特别优惠措施（减税）。

2.1.1.2 低排放车认证标准

如下所示，设定比一般规定更为严格的尾气排放标准值，将符合这些条件的汽车认定为低排放车。低排放车认证制度曾经以新短期规定为基础规定了排放量降低级别(标准)。但在 2003 年 9 月添加了以新长期规定为基础的标准，并于 2008 年 3 月删除了以新短期规定为基础的标准，目前仅采用以新长期规定为基础的标准。

※基础尾气排放标准值：2005 年排放标准《新长期规定》

达成 2005 年尾气排放规定标准值的汽车

a). 50%降低级别（U-LEV，尾气符号 CBA-，★★★）

相比 2005 年尾气排放规定标准值进一步降低有害物质排放量达 50%以上的汽车

b). 75%降低级别（SU-LEV，尾气符号 DBA-，★★★★）

相比 2005 年尾气排放规定标准值进一步降低有害物质排放量达 75%以上的汽车
混合动力车的情况下，将 B 换为 A；货车的情况下，尾气符号以 E 或 F 结尾。

低排放车认证标准如表 1.22 以及表 所示。

表 2.1 2005 年 排放标准《新长期规定》50%降低级别（★★★）

车辆类别	单位	标准值				
		一氧化碳 (CO)	非甲烷烃 (NMHC)	氮氧化物 (NOx)	颗粒物*1 (PM)	甲醛*2 (HCHO)
乘用车 微型汽车（乘用）	g/km	1.15	0.025	0.025	微量	0.025

轻型车（车辆总重量 $\leq 1.7t$ ）						
微型汽车（货运）	g/km	4.02	0.025	0.025	微量	0.025
中型车（ $1.7t <$ 车辆总重量 $\leq 3.5t$ ）	g/km	2.55	0.035	0.025	微量	0.025

*1：“微量”是指可视为零排放的程度。

*2：HCHO（甲醛）仅适用于甲醇汽车。

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次意见方案)

表 2.2. 2005 年 排放标准《新长期规定》75%降低级别（★★★★）

车辆类别	单位	标准值				
		一氧化碳 (CO)	非甲烷烃 (NMHC)	氮氧化物 (NO _x)	颗粒物 ^{*1} (PM)	甲醛 ^{*2} (HCHO)
乘用车 微型汽车（乘用） 轻型车（车辆总重量 $\leq 1.7t$ ）	g/km	1.15	0.013	0.013	微量	0.025
微型汽车（货运）	g/km	4.02	0.013	0.013	微量	0.025
中型车（ $1.7t <$ 车辆总重量 $\leq 3.5t$ ）	g/km	2.55	0.013	0.018	微量	0.025

*1：“微量”是指可视为零排放的程度。

*2：HCHO（甲醛）仅适用于甲醇汽车。

（出处） 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次意见方案)

2.1.1.3 低排放车认证标签

通过由国土交通省实施的低排放车认证制度认证的车辆可在后窗张贴如图 所示的标签（低排放车认证标签）。



低排放车 50%降低标签

低排放车 75%降低标签

图 2.1. 低排放车认证标签

(出处) 道路运输车辆安全标准细则确定告示 第 41 条、第 119 条、第 197 条
关于今后的汽车减排对策(第五次意见方案)

2.1.1.4 低 NO_x · PM 排放柴油车认证标准

在汽车尾气当中，有许多具有致癌性和可能引发支气管哮喘、花粉症等疾病的颗粒物 (PM)，由于这些物质的存在，日本大气污染状况一直到大约十年前仍然十分严重，大城市的环保标准达成情况仅为一半左右。

有鉴于此，国土交通省从 2003 年 10 月开始导入了对于 PM 的管制比此前的尾气排放规定更严格 30% 左右的新规定，并且，为了能促进 PM 排放量更少的柴油车的开发和普及，于 2003 年 7 月 29 日建立了针对超低 PM 排放柴油车进行认证并公开发布的制度，并于同年 9 月 1 日开始施行。

a). 认证对象汽车

属于本制度认证对象范围内的汽车是车辆总重量超过 3.5 吨、以轻油为燃料的指定车型或具备指定型号的一氧化碳等预防发散装置的车辆 (已经投入使用的车辆除外。)

并根据此类汽车的生产方或进口方提交的申请展开认证。

b). 认证标准

在经过 25 万 km 的持续行驶后，在柴油 13 模式 (D13 模式) 下行驶的情况下产生的颗粒物 (PM) 的排放量为 0.05 (g/kWh) 以下 (2003 年规定 75%降低级别) 或 0.027 (g/kWh) 以下 (2003 年规定的 85%降低级别)，而且一氧化碳 (CO)、烃 (HC) 和氮氧化物 (NO_x) 的排放量符合 2003 年规定。

低 NO_x · PM 排放柴油车认证制度标准值如表 2.3 所示。

表 2.3. 低 NO_x · PM 排放柴油车认证制度的标准值

尾气排放降低级别	测试模式	单位	一氧化碳 (CO)	非甲烷烃 (NMHC)	氮氧化物 (NO _x)	颗粒物 (PM)
新长期规定 NO _x 排放 10%降低级别	JE05 模式	G/kWh	2.22	0.17	1.8	0.027
新长期规定 PM 排放 10%降低级别			2.22	0.17	2.0	0.024
新长期规定 No _x · PM 排放 10%降低级别			2.22	0.17	1.8	0.024

(出处) 低排放车认证实施要领 国土交通省告示 第 342 号 (2009 年 3 月 30 日)

2.1.2 环保车减税（针对环保性能卓越的汽车在汽车重量税和汽车购置税方面的特别优惠措施）（国土交通省）

2.1.2.1 概要

在 2009 年税制改革中，采取了汽车重量税和汽车购置税的特别优惠措施（即环保车减税），并实施了针对环保车的置换和购买行为的补助金制度（环保车补助金）。

2.1.2.2 补助对象和补助金额

购买补助金制度，也有作为应对 2008 年以来全球经济衰退的经济政策的一面，在从政府公开发表经济危机应对政策的 2009 年 4 月 10 日到 2010 年 3 月 31 日的期间内登记的新车等均属于补助对象。补助金方面，在 2009 年的补充预算案中列入了 3702 亿日元。减税措施方面，则针对考虑了“生活防卫紧急对策”的具有一定环保性能的汽车采取了汽车重量税和汽车购置税的减免措施（具有 3 年时效）。

2.1.3 低公害车普及促进对策费补助制度(国土交通省)

2.1.3.1 概要

由国土交通省实施的推动汽车领域的全球变暖对策以及大气污染对策的补助制度。

2.1.3.2 补助对象和补助金额

考虑到促进汽车运输企业采取环保措施十分重要，为中小企业等占有很大份额的汽车运输企业导入新一代汽车提供支持。

a). 小规模企业

通过对与普通车辆价格差额的 1/2 以内部分提供补助，为新一代汽车的导入提供特别支持。

b). 环保性能卓越的电动车

通过对与普通车辆价格差额的 1/2 以内部分提供补助提供特别支持。

2.1.4 清洁能源汽车等导入费补助事业(经济产业省)

2.1.4.1 概要

由经济产业省实施，为促进清洁能源汽车的加速普及，针对清洁能源汽车的购买者以及燃料等供应设备的设置者，对必要导入费用的一部分提供补助的事业。

2.1.4.2 补助对象、补助内容以及补助金额

a). 补助对象

法人、个体户、个人等

b). 补助内容

• 电动车等

属于补助对象车辆的新登记或新呈报的电动车。

- 家用充电设备设置工程费用补助事业

为了对出于自用目的新购买或新租借的电动车等进行普通充电而设置充电设备的事业。

- 天然气车的导入

首次登记车辆或正在使用的车辆（但乘车定员在 10 人以下的普通乘用车以及小型乘用车除外）

- 家用天然气燃料供应设备的设置

快速填充设备或升压供应装置

c). 补助金额

- 电动车

根据车型设置上限

补助金额 = 标准额 × 补助率 (1/2) × 减额系数 (0.97)

- 家用充电设备设置工程费用补助事业

1/2 以内，上限 50 万日元

- 天然气车的导入

根据车型设置上限

与普通汽车的价格差额或改装费用的 1/2 以内（首次登记车辆）、改装费用的 1/3 以内等（正在使用的车辆）

- 家用天然气燃料供应设备的设置

1/2 以内等（设有上限额度）

2.2 自治体的工作

除去国家的低排放车认证制度以外，为改善城市大气环境，关东九都县市（东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县、埼玉市、千叶市、横滨市、川崎市、相模原市）和京阪神七府县市 LEV-7（京都府、大阪府、兵库县、京都市、大阪市、堺市、神户市）还各自制定了各自的低公害车指定制度。

2.2.1 关东九都县市的低公害车指定制度

2.2.1.1 概要

关东九都县市（东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县、埼玉市、千叶市、横滨市、川崎市、相模原市）的低公害车指定制度是在 1996 年 3 月作为汽车公害管制对策的一环建立的一项制度，其旨在指定 NOx 等排放量较少的低公害车，由关东九都县市率先导入此类汽车，以大力推广导入低公害车。制度实施初期只有七个都县市，2003 年 4 月 1 日开始新增埼玉市，并于 2010 年 4 月 1 日增加了相模原市，目前共九个都县市。

2.2.1.2 低公害车指定标准

低公害车指定标准如表 2.4 至表 所示。

表 2.4. 2005 年 低公害车指定标准

低排放车的分类	燃料类别 / 车辆类别		低排放车标准
超低排放车	电动车 燃料电池汽车		无条件
	汽油车 柴油车 其他燃料汽车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期规定 75%降低级别
		重型车（车辆总重量 > 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.5g/kWh • NMTC: 0.04 g/kWh • PM: 0.007 g/kWh
优低排放车	汽油车 柴油车 其他燃料汽车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期规定 50%降低级别
		重型车（车辆总重量 > 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 1.0g/kWh • NMTC: 0.09g/kWh • PM: 0.014 g/kWh
良低排放车	汽油车 柴油车 其他燃料汽车	重型车（车辆总重量 > 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 1.5g/kWh • NMTC: 0.13g/kWh • PM: 0.020g/kWh

（出处） 九都县市低公害车指定方针

表 2.5. 2009 年 低公害车指定标准（超低公害车）

燃料类别 / 车辆类别		尾气排放标准	燃油效率标准
电动车 燃料电池汽车		无条件	无条件
汽油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期规定 75%降低级别	<ul style="list-style-type: none"> • 达成 2015 年燃油效率标准 或 • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
	重型车（车辆总重量 > 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.2g/kWh • PM: 0.010 g/kWh 或 <ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.5g/kWh • PM: 0.007 g/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> • 达成 2015 年燃油效率标准
液化石油气车	乘用车 微型汽车（乘用）	新长期规定 75%降低级别	<ul style="list-style-type: none"> • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
柴油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.013g/kWh • NMTC: 0.013g/kWh • PM: 0.005g/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> • 达成 2015 年燃油效率标准 或 • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
	中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.018g/kWh • NMTC: 0.013g/kWh • PM: 0.007g/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
	重型车（车辆总重量 > 3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.2g/kWh • PM: 0.010 g/kWh 或 <ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.5g/kWh • PM: 0.007 g/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> • 达成 2015 年燃油效率标准

（出处） 九都县市低公害车指定方针

表 2.6. 2009 年 低公害车指定标准 (优良低公害车)

燃料类别 / 车辆类别		尾气排放标准	燃油效率标准
汽油车	乘用车 微型汽车 (乘用、货运) 轻型车 (车辆总重量 ≤ 1.7t) 中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t)	新长期规定 50%降低级别	• 达成 2015 年燃油效率标准 或 • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
	重型车 (车辆总重量 > 3.5t)	• NOx: 0.5g/kWh • PM: 0.010 g/kWh 或 • NOx: 0.7g/kWh • PM: 0.007 g/kWh	• 达成 2015 年燃油效率标准
液化石油气车	乘用车 微型汽车 (乘用)	新长期规定 50%降低级别	• 实现 2010 年燃油效率标准+25%
柴油车	乘用车 微型汽车 (乘用、货运) 轻型车 (车辆总重量 ≤ 1.7t)	• NOx: 0.025g/kWh • NMTC: 0.025g/kWh • PM: 0.005g/kWh	• 达成 2015 年燃油效率标准 或 • 实现 2010 年燃油效率标准+25%
	中型车 (1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t)	• NOx: 0.035g/kWh • NMTC: 0.025g/kWh • PM: 0.007g/kWh	
	重型车 (车辆总重量 > 3.5t)	• NOx: 0.5g/kWh • PM: 0.010 g/kWh 或 • NOx: 0.7g/kWh • PM: 0.007 g/kWh	• 达成 2015 年燃油效率标准

(出处) 九都县市低公害车指定方针

表 2.7. 2009 年 低公害车指定标准（准超低公害车）

* 除液化石油气车外，在 2011 年 3 月 31 日解除指定

燃料类别 / 车辆类别		尾气排放标准	燃油效率标准
汽油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期规定 75%降低级别	• 实现 2010 年燃油效率标准+10%
	液化石油气车	乘用车 微型汽车（乘用）	新长期规定 75%降低级别
柴油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t）	• NOx: 0.013g/kWh • NMTC: 0.013g/kWh • PM: 0.005g/kWh	• 实现 2010 年燃油效率标准+10%
	中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	• NOx: 0.018g/kWh • NMTC: 0.013g/kWh • PM: 0.007g/kWh	

（出处） 九都县市低公害车指定方针

表 2.8. 2009 年 低公害车指定标准（准优低公害车）

* 除液化石油气车外，在 2011 年 3 月 31 日解除指定

燃料类别 / 车辆类别		尾气排放标准	燃油效率标准
汽油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t） 中型车（1.7t < 车辆总重量 ≤ 3.5t）	新长期规定 50%降低级别	• 实现 2010 年燃油效率标准+10%
	液化石油气车	乘用车 微型汽车（乘用）	新长期规定 50%降低级别
柴油车	乘用车 微型汽车（乘用、货运） 轻型车（车辆总重量 ≤ 1.7t）	• NOx: 0.025g/kWh • NMTC: 0.025g/kWh • PM: 0.005g/kWh	• 实现 2005 年燃油效率标准+10%

	中型车（1.7t<车辆总重量≤3.5t）	<ul style="list-style-type: none"> • NOx: 0.035g/kWh • NMTC: 0.025g/kWh • PM: 0.007g/kWh 	
--	----------------------	---	--

（出处） 九都县市低公害车指定方针

2.2.1.3 对象车型

电动车、燃料电池车、天然气车、甲醇汽车、混合动力车以及市面上销售的普通汽油车、液化石油气车、柴油车中氮氧化物等排放量较少的低公害车。

2.2.1.4 九都县市指定低公害车证

被指定为低公害车的车辆可张贴如图 2.2 所示的“九都县市指定低公害车证”。



2000 年规定标准对应装置装配车用



2005 年规定标准对应装置装配车用



2009 年规定标准对应装置装配车用

图 2.2. 九都县市指定低公害车证

（出处） 九都县市低公害车指定方针

2.2.2 京阪神七府县市的低排放车指定制度

2.2.2.1 概要

京阪神七府县市（京都府、大阪府、兵库县、京都市、大阪市、堺市、神戸市）的低排放车指定制度(京阪神 LEV-7)是在 1996 年到 2009 年，京阪神七个府县市为了改善由于汽车尾气所引起的大气污染而导入的制度。将被认定为尾气排放值在指定标准以下的汽车指定为“LEV-7(低排放车)”，并促进此类

汽车的普及。

2.2.2.2 LEV-7 尾气指定标准

LEV-7 尾气指定标准与 2005 年尾气排放规定相等。LEV-7 尾气指定标准如表 所示。

表 2.9. LEV-7 尾气指定标准

车型等	适用时间	尾气排放值											
		氮氧化物 (NO _x)				非甲烷烃 (NMHC)				颗粒物 (PM)			
		规定值	17TLEV	17LEV	17ULEV	规定值	17TLEV	17LEV	17ULEV	规定值	17TLEV	17LEV	17ULEV
乘用车 轻型车 (1.7t 以下)	2004 年 2 月 1 日	0.05 [g/km]	—	0.025	0.013	0.05 [g/km]	—	0.025	0.013	微量 ^{注2)}			
轻型货 车	2004 年 2 月 1 日	0.05 [g/km]	—	0.025	0.013	0.05 [g/km]	—	0.025	0.013				
中型车 (超过 1.7t~ 3.5t)	2004 年 2 月 1 日	0.07 [g/kWh]	—	0.035	0.018	0.05 [g/kWh]	—	0.025	0.013				
重型车 (超过 3.5t)	2004 年 10 月 1 日	2.00 [g/kWh]	0.7 ^{注5)}	1.500	0.7 ^{注6)}	0.17 [g/kWh]	0.17	0.127	0.17	0.027 [g/kWh]	0.01 ^{注5)}	0.020	0.01 ^{注6)}

注 1) 标准值是依据基于国土交通省车型认证实施要领的计算方法计算得出的。

2) PM 仅适用于柴油车；微量是指可视为零排放的程度。

(试验方法以道路运输车辆安全标准的相关尾气排放测量技术标准为依据)

3) 符合 2005 年标准，并且通过国土交通省低排放车辆认证实施要领认证的汽车将被视为 LEV-7。

4) 比 2005 年标准（新长期）降低 25% 以上的重型车将被暂时指定为“17LEV”。

5) 氮氧化物 (NO_x) 或颗粒物 (PM) 中的任意一种达到后新长期标准重型车将被指定为“17TLEV”。

6) 氮氧化物 (NO_x) 和颗粒物 (PM) 均达到后新长期标准重型车将被指定为“17ULEV”。

NO_x 的后新长期标准 0.7g/kWh

PM 的后新长期标准 0.01g/kWh

(出处) 京阪神七府县市低排放车指定方针

2.2.2.3 对象车型

市面上销售的汽油车、柴油车和液化石油气车中，尤其是氮氧化物 (NO_x) 以及颗粒物 (PM) 等排放量更低的低公害车。

2.2.2.4 LEV-7 标签

将排放量较少、符合标准的低公害车指定为“LEV-7”，努力促进绿色环保低排放车普及。被指定的车辆上可以张贴如图 所示的 LEV-7 标签。



LEV-7(符合 2005 年规定标准) 17LEV(比 2005 年规定标准降低 25%)



17LEV(比 2005 年规定标准降低 50%) 17ULEV(比 2005 年规定标准降低 75%)

图 2.3. LEV-7 标签

(出处) 京阪神七府县市低排放车指定方针

2.2.3 大阪府（大阪环保车普及战略）

2.2.3.1 概要(背景)

大阪府自 1968 年以来，一直在研究可以解决由于大阪府内各种汽车引起的环境问题的对策。通过加大尾气排放规定的力度以及导入低公害车等各种措施，大气污染物中的二氧化氮(NO₂)以及悬浮颗粒物(SPM)等的浓度已切实减少，在 2008 年度，实施大气污染的持续监控以来首次实现所有监测站均达到环境标准。

但由于环境浓度受到气象条件的影响很大，而且微小颗粒物的环境标准已被设定，因此今后还需继续保持环境标准的达成水平，并以进一步降低浓度为目标努力推动对策方案的实施。

大阪府的二氧化碳总排放量中大约有 15%来自于汽车的排放（2005 年大阪府调查）。因此，降低汽车的二氧化碳排放量是今后实现低碳社会目标的重要关键，此外，对氮氧化物、颗粒物甚至二氧化碳的排放量均很少的环保性能卓越的汽车(环保车)的普及也是不可或缺的。为减少汽车方面排放的二氧化碳，必须将目前使用的发动机车辆根据其使用状态置换为环保车，并推动环保车的普及。为实现这一目标，必须开展以下工作：

- ① 民间部门和公共部门一体化的持续性工作
- ② 以二氧化碳减排量为基础设定目标普及数量
- ③ 灵活运用大阪地区特性的普及方法

此外，制作对应于汽车使用部门和环保车种类等的普及策略实施程序表，来对中、长期工作情况进行管理也很重要，基于这些视角，大阪府实施该战略。

2.2.3.2 环保车的标准(对象车型)

在“构建低碳社会行动计划(2008年7月29日内阁会议决定)”的“新一代汽车”中规定：将达成2010年度燃油效率标准+25%的车辆或拥有比2015年度燃油效率标准更高燃油性能的车辆认定为“超低油耗车”，并将两者共同作为“环保车”的对象车型。

环保车标准(对象车)如表所示。

表 2.10. 环保车的标准(对象车)

新一代汽车	混合动力车
	天然气车
	电动车
	清洁柴油车
	插入式混合动力车
	燃料电池车
	氢燃料汽车
超低油耗车	达成 2010 年度燃油效率标准+25%的车辆 或 达成 2015 年度燃油效率标准的车辆

(出处) 大阪汽车环境对策推进会议 大阪环保车普及战略研讨工作组报告(2009年12月)

2.2.3.3 普及基本战略(目标普及数量)

环保车的普及目标是综合考虑普及数量的计算和二氧化碳排放量的减低效果后制定的。此外，由于汽车的开发也是日新月异，今后若实现新型环保车在市场上的销售，还将根据必要情况研究补充的普及策略。

在此基础上，我们结合温室气体中期目标，将目标年度定在2020年度，目标普及数量合计定为179.5万辆。与此同时，将中期目标定在2015年度，目标数量合计定为69万辆。

有关该目标普及数量，也将根据今后由大阪府制定的温室气体减排中期目标进行重新审视。

个别普及策略首先要实现2015年度的中期目标。

环保车的目标普及数量如表所示。

表 2.11. 环保车的目标普及数量

目标普及数量 环保车车型 (按市售顺序)	2015 年度 (辆)		2020 年度			
			(辆)		备注 CO2 减排量 (单位: 万吨)	
混合动力车	99000	(5000)	174000	(10000)	20	(4)

天然气车	10000	(8000)	12000	(11000)	3	(3)
电动车	7000		31000		2	
清洁柴油车	10000		37000		1	
插入式混合动力车	5000		22000		3	
超低油耗车	560000	(8000)	1519000	(47000)	49	(2)
合计	691000	(21000)	1795000	(68000)	78	(9)

注 1: () 内为针对重型货车类的数值

(出处) 大阪汽车环境对策推进会议 大阪环保车普及战略研讨工作组报告(2009 年 12 月)

2.2.4 京都府的普及推进制度

2.2.4.1 电动车等导入促进对策补助金事业

• 目的

以实现低碳社会为目标，促进电动车等的普及，推动运输领域的 CO2 减排，提高府民意识。

• 对象范围

- 1) 购买电动车等的汽车租赁企业、出租车企业等
- 2) 开展充电基础设施设置工程的神社寺院等观光设施

• 补助对象

- 1) 电动车、插入式混合动力车
- 2) 充电基础设施设置工程

• 补助率

- 1) 电动车、插入式混合动力车

由一般社团法人新一代汽车振兴中心实施的清洁能源汽车等导入促进对策费补助金制度的发放规定第 5 条中规定的补助金上限额的 1/2 (京都市内则为 1/4, 但可活用京都市补助制度。)

电动车: 60 万日元 (京都市内 30 万日元)

插入式混合动力车: 30 万日元 (京都市内 15 万日元)

- 2) 充电基础设施设置工程

设备工程费用的 1/2 (上限 11 万 5 千日元)

2.2.4.2 低公害车普及工作

• 目的

导入用作垃圾收集车和垃圾运输车的低公害车以及新一代低公害车等时，通过对导入费用的一部分进行补助，进一步减少 CO2 和大气污染物的排放量。

• 对象范围

- 1) 地方公共团体及其团体、第三部门 (出资比例在 50% 以上)
- 2) 地方公共团体、民间企业、独立行政法人、财团法人等

• 补助对象

- 1) 对用作垃圾收集车、垃圾运输车等的低公害车（天然气、混合动力）的购买或租赁导入
- 2) 对新一代低公害车以及简易型氢填充设备的租赁导入

- 补助率

- 1) 与普通车辆的价格差额或改装费用的 1/2、租赁费用的 1/2
- 2) 租赁费用的 1/2

2.2.4.3 针对环保车的置换、购买的补助制度

- 目的

应对市场对环保性能得到改善的最新车型的需求减少以及汽车用户持有期长期化的现状，从环保对策的视角出发就显得尤为重要了。

广泛激活汽车产业，对于尽快恢复景气来说也是不可或缺的。

通过促进购买环保性能优良的新车的对策，有效实施环境保护措施和景气恢复措施。

- 对象范围

对车龄较长的汽车进行报废，转而购买具有一定环保性能的新车的单位或个人

购买环保性能优良的新车的单位或个人

- 补助对象

对旧车进行报废时的新车购买补助

乘用车（登记车、微型汽车）：将车龄超过 13 年的旧车置换为符合 2010 年度燃油效率标准的汽车

重型车（卡车、巴士等）：将车龄超过 13 年的旧车置换为符合新长期规定标准的汽车

新车购买补助（与旧车报废无关）

乘用车（登记车、微型汽车）：尾气排放性能达到四星标准且达到 2010 年度燃油效率标准+15% 水平的汽车

重型车（卡车、巴士等）：符合 2015 年度燃油效率标准且 NOx 或 PM 降低+10% 的汽车

- 补助率

对旧车进行报废时的新车购买补助

乘用车：登记车 25 万日元，微型汽车 12.5 万日元

重型车：卡车、巴士等 小型（车辆总重量 3.5t 级别）40 万日元，中型（同 8t 级别）80 万日元，大型（同 12t 级别）180 万日元

新车购买补助（与旧车报废无关）

乘用车：登记车 10 万日元，微型汽车 5 万日元

重型车：卡车、巴士等 小型（同 3.5t 级别）20 万日元，中型（同 8t 级别）40 万日元，大型（同 12t 级别）90 万日元

2.2.4.4 低公害车普及促进对策费补助

- 目的

以巴士、卡车企业为中心，通过对 CNG 巴士、卡车等的导入提供支持，促进低公害车的普及，从而达到改善大气环境的目的。

- 对象范围

卡车、巴士、出租车企业等

- 补助对象

低公害车（CNG 巴士、卡车、优秀混合动力巴士、卡车^(※1)，电动巴士、出租车、卡车、环保型柴油巴士、卡车以及混合动力出租车）的新导入^(※2)

※1：与新长期标准相比，NOx 降低 10% 以上、PM 降低 50% 以上的车辆

※2：最低数量要求 原则上巴士 2 辆、卡车 3 辆（清洁柴油巴士、卡车除外。）

正在使用的车辆向 CNG 巴士、卡车的改装

- 补助率

低公害车的新导入：裸车价格的 1/4 或与普通车辆价格价格差额的 1/2

正在使用的车辆向 CNG 巴士、卡车的改装：改装费用的 1/3

2.2.4.5 清洁能源汽车等导入促进对策费补助金

- 目的

促进运输领域使用新能源，推动节能，抑制 CO2、NOx 等有害物质的排放。

- 对象范围

电动车、插入式混合动力车、清洁柴油车、天然气车、充电设备、家用天然气燃料供应设备的对象范围为地方公共团体、租赁公司及其他法人（独立行政法人除外）、个体户以及个人
节能型液化石油气车、商用、家用液化石油气站的对象范围为意欲购买节能型液化石油气车等的单位和个人

- 补助对象

电动车的导入

电机由铅电池驱动的汽车、两轮车、商用车、地方公共团体等的垃圾收集车、货运用普通汽车、用于人员运输且乘车定员超过 10 人的普通汽车以及大型特殊汽车除外。

插入式混合动力车

商用车、地方公共团体等的垃圾收集车、货运用普通汽车、用于人员运输且乘车定员超过 10 人的普通汽车以及大型特殊汽车除外。

清洁柴油车的导入

商用车、地方公共团体等的垃圾收集车、货运用普通汽车、用于人员运输且乘车定员超过 10 人的普通汽车以及大型特殊汽车除外。

天然气车

乘车定员为 10 人以下的普通乘用车、小型乘用车、商用车以及地方公共团体等的垃圾收集车除外。

节能型液化石油气车

仅限家用且用于货运、乘用（乘车定员为 11 人以上）、特殊用途的微型、小型、普通、小型特殊汽车。

充电设备的设置

家用天然气燃料供应设备的设置

商用、家用液化石油气站的设置

• 补助率

电动车、插入式混合动力车、清洁柴油车的导入：与普通车辆价格差额的 1/2 以内（有上限）

天然气车的新导入：与普通车辆价格差额的 1/2 以内

正在使用的车辆向天然气车的改装：改装费用的 1/3 以内

节能型液化石油气车的导入：相当于改装费用的金额的 1/2（上限 30 万日元）

燃料等供应设施的设置

○充电设备：设置费用的 1/2 以内

○家用天然气燃料供应设备（标准型、物流基地型）：设置费用的 1/2 以内
（主要供应给公交车及垃圾收集车的设备则为设置费用的 2/3 以内）

○商用、家用液化石油气站：建设费用的 1/2（上限 3000 万日元）

3. 汽车 NO_x · PM 法、自治体规定

3.1 汽车 NO_x · PM 法（汽车排放氮氧化物以及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法）

对于由氮氧化物(NO_x)引起的大气污染，一直以来都是根据大气污染防治法，针对工厂、单位的固定产生源进行管制或者对每一辆汽车的尾气排放进行管制的。但在以汽车交通集中的大城市为中心的地带，却一直延续着十分严峻的状况。

在这样的背景下，为了在使用传统措施难以达成环境标准的地区降低汽车排放的氮氧化物总量，特制定了《汽车 NO_x 法》作为特别措施法，并于 1993 年 12 月开始施行。《汽车排放氮氧化物(NO_x)以及颗粒物(PM)的特定地区总量降低等的相关特别措施法（1992 年 6 月 3 日法律第 70 号，最终修订：2007 年 5 月 18 日，简称：汽车 NO_x · PM 法）》，以减少汽车排放的氮氧化物以及颗粒物为目的，属于大气污染防治法的特别措施法。

在汽车 NO_x · PM 法中，对管制对策地区进行了设定。在对策地区内，不符合汽车 NO_x · PM 法所规定排放标准的新车均不予登记，已经投入使用的汽车在经过一定过渡期之后，也将无法接受车检。此外，该法与过去的汽车 NO_x 法相比，加强了 NO_x 的排放标准，在管制对象物质中新增了 PM（颗粒物），并进一步扩大了对策地区的范围。

3.1.1 背景

该法律的前身是以抑制柴油车排放的氮氧化物(NO_x)为目的，于 1992 年以关东地区和关西地方的大城市圈为对象而制定的《汽车 NO_x 法》。此后，由于汽车交通量的增加、以及研究表明颗粒物(PM)可能具有致癌性等原因，该法律经过修订后就成为了汽车 NO_x · PM 法。通过此项修订，管制对象物质中加入了 PM，对象地区也新增了中京地区。

3.1.2 2007 年的法律修订

张贴有汽车 NO_x · PM 法合格标签（后窗右下角左侧的椭圆形标签）的车辆在该法的对象地区，即氮氧化物对策地区以及颗粒物对策地区，由于努力降低了汽车排放的 No_x 和 PM 总量，大气环境得到了有效改善。但大城市地区内的部分地区直到现在仍然没有得到改善，依然没能达成大气环境标准，因此在大气污染尤其严重的地区，产生了进一步加强整治的必要性。

因此，政府采取了在相应地区进行局部污染管制以及流入车辆管制的措施。具体来说，要根据以下列项目为内容的《对汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法的一部分进行修订的法律（2007 年 5 月 18 日法律第 50 号）》进行了法律修订。该修订法律自 2008 年 1 月 1 日开始施行。

(1) 局部污染对策

a) 重点对策地区的指定

- 都道府县知事将对策地区内大气污染特别严重，需要针对该地区的实际情况有计划地实施局部污染对策的地区指定为重点对策地区。

b) 重点对策计划的策划和制定

- 都道府县知事策划并制定重点对策地区的相关重点对策计划，并重点实施以防止该重点对策地区内由于汽车排放的氮氧化物等引发大气污染为目的的局部污染对策。

c) 新建特定建筑的相关措施

- 若有单位或个人需在重点对策地区内新建可能激发新的交通需求的建筑，必须以针对该重点对策地区制定的相关重点对策计划为基础，以减少汽车排放的氮氧化物等为目的，呈报相应的注意事项等，并采取适当的措施。

(2) 流入车辆对策

a) 指定地区、周边地区的指定

- 环境大臣将在重点对策地区内需要推动实施流入车辆对策的地区列为指定地区。
- 环境大臣及事业主管大臣将位于对策地区周边，并在该地区内拥有使用基地的汽车相当程度流入指定地区内的地区指定为周边地区。

b) 周边地区内的汽车相关措施

①由周边地区内企业制定计划等

- 使用在周边地区内拥有使用基地的汽车（以下称为“周边地区内汽车”。）的特定企业（以下称为“周边地区内企业”。）需要制作并提交汽车排放氮氧化物等减排措施的相关实施计划，并开展定期报告。

②企业的努力义务

- 将周边地区内汽车在对策地区内使用的企业以及委托此类企业进行运输的企业需要为汽车排放氮氧化物等的减排工作作出相应的努力。

在实施该项修订法律（发放申请则从 2007 年 12 月 17 日开始接受）的同时，以进一步普及和促进汽车 NO_x·PM 法合格车辆的使用为目的，还实施了“汽车 NO_x·PM 法合格车辆标签制度”，规定可以在符合该法律规定的车辆（乘用车以及已贴有国土交通省低排放认证车标签的车辆除外）上张贴显示车辆合格信息的标签。标签分为 2009 年尾气排放规定标准（后新长期规定）合格车辆用、2005 年尾气排放规定（新长期规定）合格车辆用以及其他车辆用三种，可自由张贴。

3.1.3 对象地区

对象地区包括东京都、神奈川县、埼玉县、千叶县、大阪府、兵库县、爱知县、三重县共计 8 个都府县的部分地区。

- 首都圈：埼玉县、千叶县、东京都、神奈川县各都县的部分地区
- 大阪、兵库圈：大阪府和兵库县两府县半数以上的市町
- 爱知、三重圈：爱知县和三重县两县半数以上的市町

3.1.4 管制措施的开始

管制措施从 2002 年 10 月开始实施。原则上凡是不符合排放标准的汽车从新车登记起经过下表 3.2. 所示的过渡期后均不能在对策地区内接受车检，但若已经超过了过渡期但在管制措施开始实施的 2002 年 10 月以后仍为首次车检的车辆则可以接受车检。

汽车 NO_x·PM 法的前身——汽车 NO_x 法的管制措施的开始实施时间为 1993 年 12 月

- 汽车 NO_x 法：1993 年 12 月开始

• 汽车 NO_x • PM 法：2002 年 10 月开始

基于汽车 NO_x • PM 法的车型管制和基于条例的柴油车行驶管制的不同点比较如表 所示。

表 3.1. 汽车 NO_x 法和汽车 NO_x • PM 法的不同点比较

	汽车 NO _x 法	汽车 NO _x • PM 法
施行日期	1993 年 12 月开始	2002 年 10 月开始
对象地区	首都圈（东京、神奈川、埼玉、千葉）	<ul style="list-style-type: none"> • 首都圈（东京、神奈川、埼玉、千葉） • 中部圈（爱知、三重）【新增】 • 首都圈、阪神圈部分地区【新增】
对象物质	氮氧化物（NO _x ）	<ul style="list-style-type: none"> • 氮氧化物（NO_x） • 颗粒物（PM）【新增】
对象车辆	在对策地区内拥有使用基地的以下汽车 <ul style="list-style-type: none"> • 商用车（卡车、巴士） • 以上述车辆为基础改装而成的特殊汽车 *柴油乘用车除外	在对策地区内拥有使用基地的以下汽车 <ul style="list-style-type: none"> • 商用车（卡车、巴士）、柴油乘用车 • 以上述车辆为基础改装而成的特殊汽车 *新增柴油乘用车
主要对策	<ul style="list-style-type: none"> • 由国家制定总量降低基本方针（在 2000 年度前基本达成二氧化氮（NO₂）的环境标准） • 由自治体制定总量降低计划 • 车型管制 	<ul style="list-style-type: none"> • 加强车型管制（新增柴油乘用车等） • 加强针对企业的措施（制定汽车使用管理计划的义务）

（出处） 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行令
 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行规则
 关于今后的汽车尾气综合对策方案（中期报告）（2011 年 1 月）

3.1.5 对象车辆和管制适用过渡期

柴油乘用车、小型/普通货车、小型/大型巴士、特殊汽车（新车以及正在使用的车辆）

以卡车、巴士（柴油车、汽油车、液化石油气车）、柴油乘用车以及以这些车辆为基础的特殊汽车为对象。

汽车 NO_x • PM 法制定 NO_x 和 PM 的尾气排放标准值，对于不符合标准的车辆，逐步禁止其在对象地区内设置使用基地（即不能通过车检）（车型管制）。

另外，由于基于汽车 NO_x • PM 法的车型管制措施无法阻止在对象地区外拥有使用基地的车辆进入对象地区内，可能影响到大气环境的改善效果，因此关东地区的一都三县（埼玉县、千葉县、东京都（岛区除外）、神奈川县）的全境以及大阪府、兵库县的部分地区根据各个自治体的柴油车管制条例禁止不符合标准的车辆上路（行驶管制）。

不达标车辆（已使用车辆）的管制适用过渡期如表 所示。

表 3.2. 不达标车辆（已使用汽车）的管制适用过渡期

车型	车牌分类号码	过渡期
小型卡车	4、40~49、400~499 6、60~69、600~699	8 年
普通卡车	1、10~19、100~199	9 年
特殊汽车 (仅限以卡车、巴士、柴油乘用车为基础的车辆)	8、80~89、800~899	10 年
微型巴士 (乘车定员在 11 人以上 29 人以下的车辆)	2、20~29、200~299 (部分为 5、50~59、500~599 7、70~79、700~799)	10 年
大型巴士 (乘车定员在 30 人以上的车辆)	2、20~29、200~299	12 年
警车(搭载爆炸物处理设备的车辆等) 消防车(搭载泵设备的车辆等)	8、80~89、800~899	15 年
警车(可防投石和燃烧瓶的车辆) 消防车(云梯车等)	8、80~89、800~899	20 年

(出处) 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行令
 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行规则
 关于今后的汽车尾气综合对策方案(中期报告)(2011 年 1 月)

3.1.6 管制标准值

管制标准值根据不同车辆类别规定。汽车 NOx・PM 法的管制标准按以下方式制定。

①可置换为汽油车的卡车、巴士、乘用车(车辆总重量为 3.5t 以下)

与汽油车相同的标准

②不可置换为汽油车的卡车、巴士(车辆总重量超过 3.5t)

最新的柴油车标准

汽车 NOx・PM 法的管制标准值如表 所示。

表 3.3. 汽车 NOx・PM 法的管制标准值

柴油乘用车		NOx: 0.48g/km (与 1978 年规定的汽油车相等)
		PM: 0.055g/km
巴士、卡车等	车辆总重量 在 1.7t 以下	NOx: 0.48g/km (与 1988 年规定的汽油车相等) PM: 0.055g/km
	车辆总重量超过	NOx: 0.63g/km (与 1994 年规定的汽油车相等)

(柴油车、汽油车、液化石油气车)	1.7t 且在 2.5t 以下	PM: 0.06g/km
	车辆总重量超过 2.5t 且在 3.5t 以下	NOx: 5.9g/kWh (与 1995 年规定的汽油车相等)
		PM: 0.175g/kWh
	车辆总重量超过 3.5t	NOx: 5.9g/kWh (与 1998、1999 年规定的柴油车相等)
PM: 0.49g/kWh (与 1998、1999 年规定的柴油车相等)		

(出处) 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行令
汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行规则
关于今后的汽车尾气综合对策方案(中期报告) (2011 年 1 月)

3.1.7 汽车 NO_x · PM 法合格车辆标签制度

“汽车 NO_x · PM 法合格车辆标签制度”是为了实现以下 3 个目的，针对全国范围内符合排放标准的卡车、巴士等张贴如图 所示的“汽车 NO_x · PM 法合格车辆标签”，以方便判断车辆是否符合排放标准的一项制度。

“汽车 NO_x · PM 法合格车辆标签制度”的目的

- ①让普通消费者加深对汽车减排性能的关注和理解。
- ②通过让普通消费者自行选择的方式促进普及减排性能卓越的汽车。
- ③当在汽车 NO_x · PM 法的对策地区内行驶时，促使人们使用符合该法律规定排放标准的汽车。



“汽车 NO_x · PM 法合格车辆（后新长期规定）”



“汽车 NO_x · PM 法合格车辆（新长期规定）”



“汽车 NO_x · PM 法合格车辆”

图 3.1 汽车 NO_x · PM 标签

(出处) 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行令
 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行规则
 关于今后的汽车尾气综合对策方案(中期报告) (2011年1月)

3.2. 自治体规定

除国家制定的汽车 NO_x · PM 法以外，部分自治体为了改善城市的大气环境，还利用条例规定独自实施柴油车的行驶管制措施。在各自治体内，即使是在对象地区外登记的车辆，若要在对象地区内行驶，也必须根据条例规定接受管制。主要条例有东京都环境确保条例、千叶县柴油车尾气排放对策条例、埼玉县生活环境保护条例、神奈川县生活环境保护条例，兵库县生活环境保护条例等。

此外，关东九都县市（东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县、埼玉市、千叶市、横滨市、川崎市、相模原市）还共同指定了必要的 PM 减排装置，以达到东京都、千叶县、埼玉县、神奈川县各项条例所规定的颗粒物(PM)排放标准。

3.2.1 九都县市的颗粒物(PM)减排装置的指定

3.2.1.1 概要

九都县市（东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县、埼玉市、千叶市、横滨市、川崎市、相模原市）为了达到东京都、千叶县、埼玉县、神奈川县各项条例所规定的柴油车颗粒物(PM)排放标准，根据九都县市颗粒物减排装置指定纲要共同指定了“颗粒物(PM)减排装置”。指定装置有“DPF(Diesel Particulate

Filter: 柴油颗粒过滤器)”和“氧化催化剂”两种。

3.2.1.2 指定要求

指定的颗粒物(PM)减排装置必须满足下列要求。

- (1) 必须具备表以及表所规定的颗粒物减排率。
- (2) 其可靠性和耐久性必须经过验证。
- (3) 必须具备安全性。
- (4) 装配减排装置后，除颗粒物以外的氮氧化物(NOx)等大气污染防治法等管制对象物质的排放量不会比装配前显著增加。

表 3.4 颗粒物(PM)减排装置的指定要求 (其 1)

为达到颗粒物排放标准所需 减排设备 性能类别 汽车类别	满足下表 i 栏所示值的颗粒物减排设备的性能	满足下表 ii 栏所示值的颗粒物减排设备的性能
基于大气污染防治法等 符合 1989 年、1990 年规定的车辆 1989 年、1990 年规定之前的车辆	类别 1 颗粒物减排率 达到 60%以上	类别 3 颗粒物减排率 达到 70%以上
基于大气污染防治法等 符合 1993 年、1994 年规定的车辆	类别 2 颗粒物减排率 达到 30%以上	类别 4 颗粒物减排率 达到 40%以上
基于大气污染防治法等 符合 1997 年、1998 年、1999 年规定的车辆	—	类别 5 颗粒物减排率 达到 30%以上
在根据道路运输车辆法第 4 条规定首次登记之前，将针对特定车型的汽车制作的减排设备安装完成的汽车	—	该车辆所排放颗粒物的量符合颗粒物排放标准

(出处) 九都县市颗粒物减排装置指定方针

表 3.5 颗粒物 (PM) 减排装置指定要求 (其 2)

汽车类别	测量方法	i	ii
一、以轻油为燃料、车辆总重量为 1700kg 以下的普通汽车或小型汽车 (专门用于乘坐的乘车定员为 10 人以下的汽车以及两轮车除外)	10 • 15 模式	0.08g/km	0.052g/km
二、以轻油为燃料、车辆总重量超过 1700kg 且在 2500kg 以下的普通汽车或小型汽车 (专门用于乘坐的乘车定员为 10 人以下的汽车以及两轮车除外)	10 • 15 模式	0.09g/km	0.06g/km
三、以轻油为燃料、车辆总重量超过 2500kg 的普通汽车或小型汽车 (专门用于乘坐的乘车定员为 10 人以下的汽车以及两轮车除外)	柴油车用 13 模式	0.25g/kWh	0.18g/kWh

备注

一、10 • 15 模式下的测量方法是指汽车在加重 110kg 后的状态下, 发动机进入预热状态后, 根据道路运输车辆安全标准 (1951 年运输省令第六十七号) 附表第三上栏所列的运输条件, 对在同表下栏所列时间行驶的情况下从排气管排入大气的排放物中所含颗粒物进行测量的方法。

二、柴油车用 13 模式下的测量方法是指汽车在道路运输车辆安全标准附表第七上栏所列驾驶条件下行驶时, 将从排气管排放出来的排放物中所含颗粒物的单位时间质量加上其乘以同表下栏所列系数后所得值后的结果, 除以所产生的功率加上其乘以同表下栏所列系数后所得值后的结果, 以此测量单位时间以及单位功率的颗粒物质量的方法。

(出处) 九都县市颗粒物减排装置指定方针

3.2.1.3 九都县市指定颗粒物 (PM) 减排装置合格标签

符合颗粒物 (PM) 排放标准的指定减排装置上可以张贴如图 所示的“九都县市指定颗粒物 (PM) 减排装置合格标签”。



2003 年规定标准相应装置装配车用 2005 年规定标准相应装置装配车用

图 3.2 九都县市指定颗粒物(PM)减排装置合格标签

(出处) 九都县市颗粒物减排装置指定方针

3.2.2 东京都、埼玉县、千叶县、神奈川县的规定

这里我们只针对东京都条例以及千叶县条例进行说明，但埼玉县以及神奈川县也实施了同样的条例。

3.2.2.1 东京都环境确保条例

a) 概要

正式名称为“确保都民健康与安全的环境相关条例”，一般称为“环境确保条例”。该环境确保条例是针对化学物质的适当管理，防止土壤、地下水污染、建筑物相关环保措施、汽车公害防止对策进行规定的。关于柴油车禁行等内容也在汽车公害防止对策中被加以规定。

制定该条例的目的有以下 3 点。

① 守护都民的健康

规定了不符合东京都独自排放标准的卡车、巴士等柴油车禁止上路以及包括禁止使用混有重油的燃料在内的针对汽车公害的管制措施等。

② 确保都民拥有一个安全的生活环境

规定了针对在都民生活和业务活动中以提高便利性为目的而使用的有害化学物质的适当管理以及土壤污染处理义务等。

③ 为后世都民留下良好的环境

规定了以减少伴随着频繁的城市活动而增加的温室气体的排放为目标的全球变暖防止对策计划以及环保建筑计划的制定义务等。

b) 对象物质

- 颗粒物(PM)

c) 对象地区

- 不符合排放标准的汽车在东京都内全境（伊豆群岛、小笠原群岛除外）的行驶都受到管制。（禁止上路）

d) 对象车辆

除乘用车以外的柴油车

- 柴油卡车
- 柴油巴士
- 特殊汽车
(以乘用车为基础的车辆除外)

e) 开始适用时间和过渡期

- 开始适用时间
从 2003 年 10 月 1 日开始
- 过渡期
不论车型，从新车登记开始的 7 年
普通卡车 7 年
小型卡车 7 年
大型巴士 7 年
微型巴士、特殊汽车 7 年

f) 标准

东京都环境确保条例的标准如表 3.6 所示。

表 3.6. 东京都环境确保条例的标准

类别	测量方法	颗粒物 (PM) 标准 (从 2003 年 10 月开始施行))	颗粒物 (PM) 标准 (从 2005 年 4 月以后开始施行))
车辆总重量为 1.7t 以下	D10 • 15 模式	0.080[g/km]	0.052[g/km]
车辆总重量超过 1.7t 且在 3.5t 以下	D10 • 15 模式	0.090[g/km]	0.060[g/km]
车辆总重量超过 3.5t	D13 模式	0.250[g/kWh]	0.180[g/kWh]

(出处) 确保都民健康与安全的环境相关条例

g) 通过加装装置加以应对

- 车辆装配各都县指定的 PM 减排装置后，可视为符合规定

h) 确保管制措施得以实施的方法

- 由都县职员实施进入检查和路上检查。

i) 处罚条例等

- 行驶责任人
针对违反规定的车辆下达禁止行驶的指令。
若违反指令，则公布行驶责任人的姓名并处 50 万日元以下罚金。
- 货主
劝告货物承运方应采取使用符合条例规定汽车等必要措施。
若不听从劝告，则也公布货主姓名。

j) 合格车辆标志

对象汽车将对策地区内作为始发地或目的地行驶时，必须在车身的正面右侧(不得已的情况下可以在右侧面的前方)出示如图 3.3 所示的合格车辆标志(合格车辆用标签)。标签由车辆所有者或使用方以邮寄方式递送申请，由东京都对车检证复印件等资料进行确认后发放。



“二星合格车辆”

“一星合格车辆”

图 3.3 合格车辆标志标签

(出处) 确保都民健康与安全的环境相关条例

3.2.2.2 千叶县抑制柴油车排放颗粒物的相关条例

a) 概要

柴油车排放颗粒物可能致癌以及引发气管支喘息等，危害人体健康。因此，千叶县为减少颗粒物的排放，制定了柴油车管制条例。

b) 对象物质

- 颗粒物(PM)

c) 管制内容、管制对象地区

- 不符合条例中规定的颗粒物(PM)排放标准的柴油车(乘用车除外)一律禁止在千叶县全境内行驶。
- 但从新车登记(首次登记)开始的7年为管制适用过渡期。
- 对于仅在汽车 NO_x·PM 法对策地区外部行驶的车辆，可将其使用目的、形式、行驶范围等内容呈报至县政府后，在首次登记之后的12年享受管制适用过渡期。
- 但规则中有规定的特定用途汽车则无需呈报。

d) 对象车辆

除乘用车以外的柴油车

- 柴油卡车
- 柴油巴士
- 特殊汽车

(以乘用车为基础的车辆除外)

e) 开始适用时间和过渡期

- 开始适用时间

从2003年10月1日开始

- 过渡期

不论车型，从新车登记开始的7年

f) 标准

- 与东京都环境确保条例的标准相等

g) 通过加装装置加以应对

- 车辆装配县知事指定的 PM 减排装置后，可视为符合规定

h) 处罚条例等

- 使用方或司机

针对违反规定的车辆下达禁止行驶指令。

若违反指令，则处 50 万日元以下罚金。

- 货主

货物承运方具有使用符合条例规定汽车的义务。

若不履行义务，则实施劝告或公布货主姓名。

3.2.3 大阪府、兵库县的规定

3.2.3.1 大阪府的柴油车尾气排放规定

a) 概要

在大阪府，进入汽车 NO_x·PM 法对策地区内的车辆排放的氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)的排放负荷比例不可忽视，因此根据“生活环境保护等相关条例”实施了流入车辆对策。不符合汽车 NO_x·PM 法所规定尾气排放标准的卡车、巴士等不能在大阪府区域内的 37 个市町出发、到达。此外，可出发、到达的卡车、巴士等（车型管制标准合格车辆等）上必须出示大阪府发放的标签。

b) 对象地区

- 与汽车 NO_x·PM 法对策地区相同的地区

- 大阪市等 37 个市町

（丰能町、能势町、岬町、太子町、河南町、千早赤阪村 6 个町村不属于对策地区）

c) 对象车辆

- 货车（卡车、客货两用车、商用车等：车牌号以 1 开头的车辆、车牌号以 4 开头的车辆）

- 乘用车（巴士、微型巴士：车牌号以 2 开头的车辆）

- 特殊汽车（用于人员运输且乘车定员不足 11 人的车辆除外：车牌号以 8 开头的车辆）

用于人员运输且乘车定员不足 11 人的车辆是指以下汽车。

- 以乘用车为基础的特殊汽车（车检证车型栏识别符号（“一”符号前的 1 到 3 个英文字母）显示为乘用车的车辆）

- 以人员运输为目的的特殊汽车（在车检证的车身形状栏显示为救护车、病人运输车、轮椅运输车或残疾人运输车的特殊汽车中，乘车定员不足 11 人的车辆）

d) 开始适用时间和过渡期

- 开始适用时间

从 2009 年 1 月 1 日开始

但特殊汽车从 2009 年 10 月 1 日开始

• 过渡期

不符合排放标准的对象汽车仅可以到施行规则所规定的特定日期以后的检查证有效期到期之日为止出发、到达（过渡性措施对象车）。

不符合汽车 NOx・PM 法排放标准的车辆从首次登记日期到特定日期的时间（过渡期）如下所示。符合排放标准的车辆则不论首次登记日期，均可在大阪府对策地区内自由出发、到达。

普通卡车 9 年

小型卡车 8 年

大型巴士 12 年

微型巴士、特殊汽车 10 年

e) 标准值

与根据汽车 NOx・PM 法车型管制采用的排放标准相同。

大阪府生活环境保护等相关条例的标准如表 3.7 所示。

表 3.7 大阪府生活环境保护等相关条例的标准

车辆总重量 类别	排放标准		可能不符合排放标准的车型	
	NOx	PM	柴油车	汽油车
1.7t 以下	0.48g/km	0.055g/km	符合 2002 年之前规定的车辆 (KP-、HW-、KE-、HA-、KA-、S-、P-、 N-、K-、无符号)	符合 1981 年之前规定的车 辆 (L-、J-、H-、无符号)
超过 1.7t 且在 2.5t 以 下	0.63g/km	0.06g/km	符合 2003 年之前规定的车辆 (KQ-、HX-、KJ-、HE-、KF-、HB-、KB-、 S-、P-、N-、K-、无符号)	符合 1989 年之前规定的车 辆 (T-、L-、J-、H-、无符号)
超过 2.5t 且 在 3.5t 以下	5.9g/kWh	0.175g/kWh	符合 2003 年之前规定的车辆 (KR-、HY-、KG-、HC-、KC-、U-、S-、 P-、N-、K-、无符号)	符合 1993 年之前规定的车 辆 (Z-、T-、M-、J-、无符号)
超过 3.5t	5.9g/kWh	0.49g/kWh	符合 1995 年之前规定的车辆 (KC-、W-、U-、P-、N-、K-、无符号)	符合 1993 年之前规定的车 辆 (Z-、T-、M-、J-)

*在可能不符合排放标准的车型当中，也有部分 NOx、PM 排放量很低、符合标准的汽车。

*此外，不符合标准的车型若属于可安装根据国土交通省的 NOx、PM 减排设备性能评估制度评估为优良的 NOx、PM 减排设备或第 1 种 PM 减排设备的车辆，则可通过安装此类减排设备成为车型管制合格车。

（出处）大阪府生活环境保护等相关条例

f) 处罚条例等

〈合格车辆等的使用〉

（1）违反者：下达使用指令

（2）违反使用指令者：处 50 万日元以下罚金

〈合格车辆等标签的出示〉

(1) 违反者：下达出示指令

(2) 违反出示指令者：处 30 万日元以下罚金

g) 合格车辆等标志

对象汽车将对策地区内作为始发地或目的地行驶时，必须在车身的正面右侧(不得已的情况下可以在右侧面的前方)出示如图所示的合格车辆等标志(合格车辆用或过渡性措施车用标签)。标签由车辆所有方或使用方以邮寄方式递送申请，由大阪府对车检证复印件等资料进行确认后发放。



图 3.4 合格车辆等标志标签

(出处) 大阪府生活环境保护等相关条例

3.2.3.2 兵库县的柴油车尾气排放规定

a) 概要

兵库县为了加强环保对策，修订了“环境保护与创造相关条例”，禁止不符合汽车 NOx・PM 法尾气排放标准的大型柴油车在阪神东南部地区行驶。

b) 施行

从 2004 年 10 月 1 日开始

c) 对象地区

神户市滩区、东滩区、尼崎市、西宫市(北部除外)、芦屋市、伊丹市
(但工业专用地区以及临港地区除外)

d) 对象车辆

- 无法将汽车 NOx・PM 法所规定对策地区内的地点作为使用基地登记的，车辆总重量在 8 吨以上的卡车以及乘车定员在 30 人以上的巴士。
- 但符合 1998 年、1999 年以后的尾气排放规定(KK-、KL-)的汽车不属于本条例的管制对象。此外，特殊车辆中也有部分不属于管制对象范围的汽车。
- 针对违反 NOx・PM 法标准合格车辆(符合 1998 年、1999 年以后的尾气排放规定的车辆)置换措施指令以及违反汽车的行驶设置了处罚条例。此外，还设置了同时对法人予以处罚的双重处罚规定。

e) 处罚条例等

- 面向使用方的措施指令
- 违反针对货主等的劝告措施指令
- 若违反指令，则对货主姓名进行公布，并处 20 万日元以下罚金等

基于汽车 NOx·PM 法的车型管制和基于条例的柴油车行驶管制的不同点比较如表所示。

表 3.8 基于汽车 NOx·PM 法的车型管制和基于条例的柴油车行驶管制的不同点比较

	基于汽车 NOx·PM 法的车型管制 (东京都、神奈川县、埼玉县、 千叶县、大阪府、兵库县、爱知 县、三重县)	基于条例的柴油车行驶管制 (东京都、神奈川县、埼玉县、 千叶县)	基于条例的柴油车行驶管制 (兵库县)	
排放管制物质	NOx、PM	PM	NOx、PM	
对象汽车	在对象地区内拥有使用基地的 车辆	在该都县内行驶的车辆	在特别对策地区(阪神东南部 地区)内行驶的车辆	
对象车型	卡车、巴士、特殊汽车 (以乘用车为基础的车型仅限 于柴油车), 柴油乘用车	以柴油为燃料的卡车、巴士、特 殊汽车 *柴油乘用车除外	卡车 车辆总重量在 8t 以上 巴士 乘车定员在 30 人以上	
标准 值	NOx	与长期规定相等	无规定	与长期规定相等
	PM	车辆总重量超过 3.5t: 与长期规 定相等 车辆总重量在 3.5t 以下: 新短 期规定的 1/2	与长期规定相等 (但东京和埼玉则从 2005 年 4 月以 后的知事规定日期开始与新短期 规定相等)	与长期规定相等
通过加 装设备 加以应 对	目前几乎没有一个能同时减少 NOx 和 PM 排放量的设备	通过安装各都县指定的 PM 减排 设备, 可视为符合规定	目前几乎没有一个能同时减 少 NOx 和 PM 排放量的设备	
管制开 始日期	2002 年 10 月 1 日	2003 年 10 月 1 日	2004 年 10 月 1 日	
过渡期	原则上从首次登记开始 8~12 年 (根据首次登记时间, 还可享受 2003 年 9 月到 2005 年 9 月的过 渡性措施)	从首次登记开始 7 年	原则上从首次登记开始 10~ 13 年 (根据车型而不同)	
管制确 保方法	车检	由都县职员实施进入检查和路上 检查	由县职员实施进入检查和路 上检查, 针对货主等的指导	
处罚条 例	6 个月以下徒刑或 30 万日元以 下罚金	针对行驶责任人下达禁止行驶指 令 若违反指令, 则公布姓名并处 50 万日元以下罚金	向使用方下达措施指令; 违反 针对货主等的劝告措施指令; 若违反指令, 则对货主姓名进 行公布, 并处 20 万日元以下 罚金	

(出处) 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行令
 汽车排放氮氧化物及颗粒物的特定地区总量降低等的相关特别措施法施行规则
 关于今后的汽车尾气综合对策方案(中期报告)(2011 年 1 月)
 确保都民健康与安全的环境相关条例
 埼玉县生活环境保护条例
 千叶县抑制柴油车排放颗粒物的相关条例
 千叶县环境保护条例
 神奈川县生活环境保护等相关条例
 兵库县环境保护条例

4. 汽车尾气总量推算方法

在本章中介绍日本所采用的汽车尾气总量一般推算方法。在此说明的内容除尾气总量推算外，还包括下一章中将说明的浓度推算方法所需的发生源信息（发生地区、发生量）（图 4.1）。如图 4.2 所示，欲求汽车尾气总量，大体划分需要各类车型行驶量、各类车型单位尾气排放量（每行驶 1km 的尾气排放量）、各类车型构成比例。在此，将就上述项目，整理日本的数据、推算方法，最后利用通过此推算方法获得的能源消费量与实际燃料销售量，阐述推算方法的合理性。

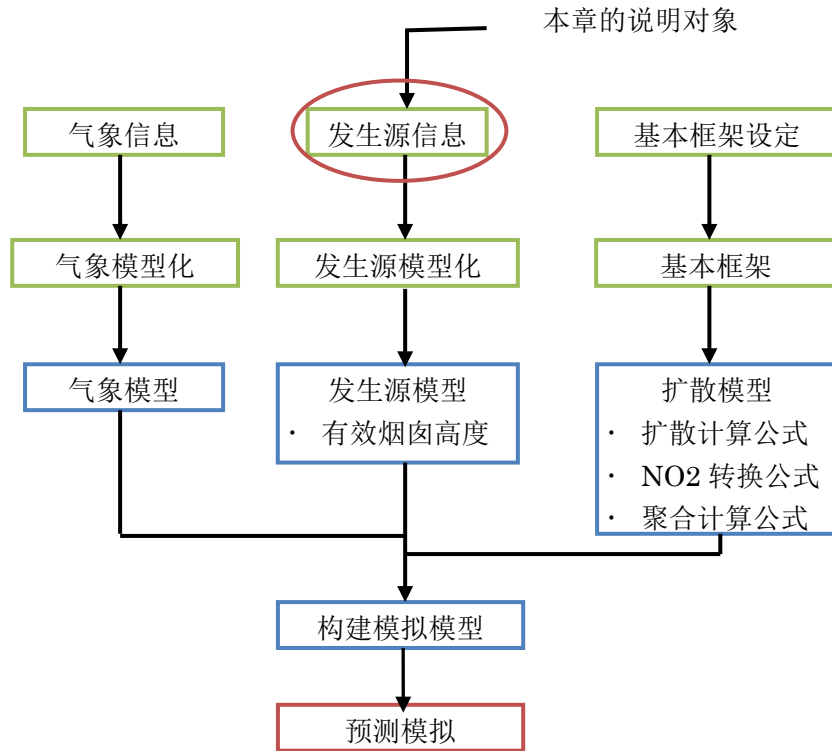


图 4.1 大气污染物质浓度推算流程

（出处） 公害研究对策中心 氮氧化物总量管制指南（2008）

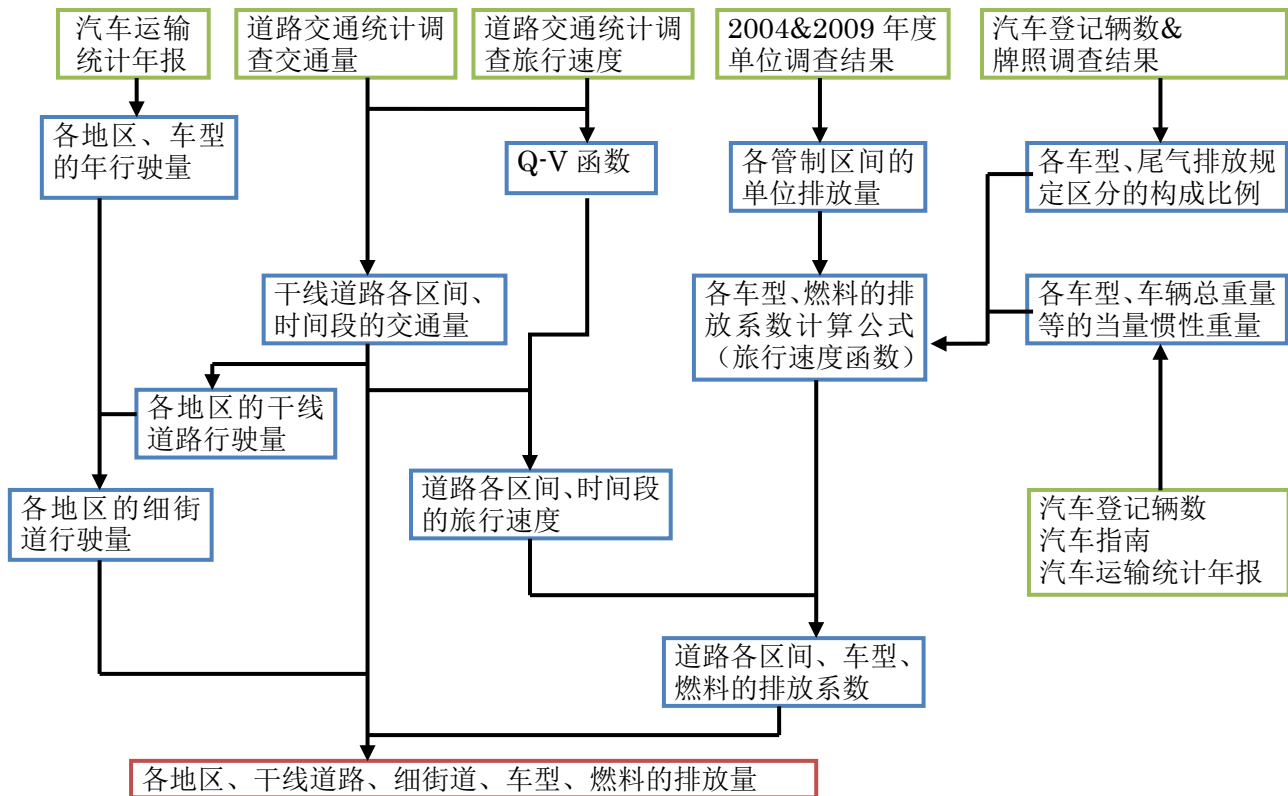


图 4.2 尾气总量推算流程

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.1 行驶量

在日本，国土交通省每年将道路全长、交通量的总量等汇编成《汽车运输统计年报》，并将每 5 年实施的全国道路交通情况调查结果汇编成《道路交通统计调查》。日本采用的行驶量推算方法中，干线道路是以《2005 年度道路交通统计调查》为基本资料，细街道（宽度不到 4.0m 的生活道路）是以《汽车运输统计年报》、《道路交通统计调查》为基础资料。图 4.3 为使用道路交通统计调查数据的行驶量推算流程，在本节中，将介绍日本采用的干线道路和细街道的行驶量推算方法。

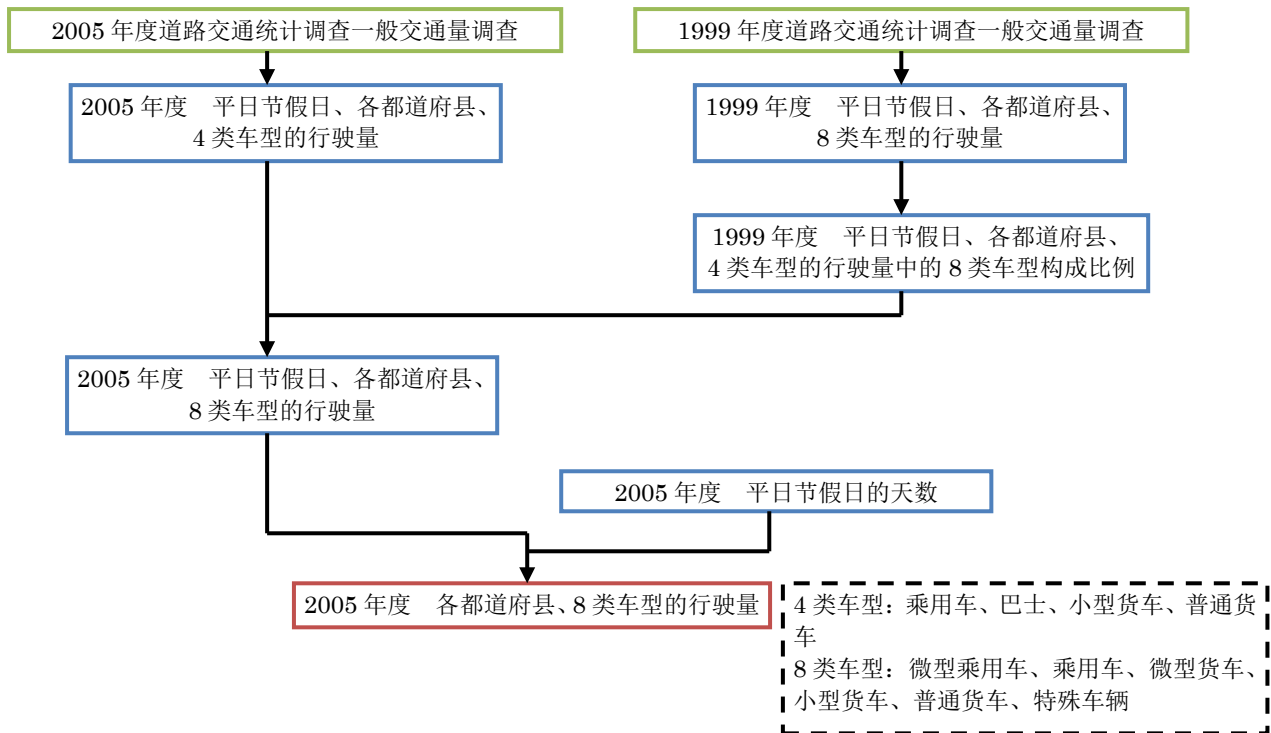


图 4.3 行驶量推算流程

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.1.1 干线道路行驶量

日本的干线道路行驶量推算使用《2005年度道路交通统计调查 一般交通量完整主文档》的各调查区间、4类车型、各时间段的交通量。对其按时间段进行分配，推算各调查区间、4类车型、平日节假日、各时间段的交通量。所获得的交通量(辆)乘以调查区间道路全长(km)，计算出行驶量(辆·km: 总行驶距离)。

下一项中说明的单位尾气排放量，如表 4.1 所示，分为 8 类车型，而《2005 年度道路交通统计调查》中则是划分为 4 类车型。因此，根据汇编有 8 类车型的流量的《1999 年度道路交通统计调查》推算各调查区间、时间段、8 类车型的流量，利用其构成比例，计算出 2005 年度各调查区间、8 类车型、平日节假日、各时间段的行驶量。其中假定 2005 年度的 4 类车型划分中的 8 类车型构成比例与 1999 年度无变化。

关于 2005 年度的平日、节假日天数，是以日本的星期六、星期日以及节日的天数为基础，平日天数为星期一至星期五，再加上一半星期六天数，为 272.5 天，节假日天数为在星期日、节日天数的基础上加上一半星期六天数，为 92.5 天。以此推算出各调查区间、8 类车型、各时间段的行驶量。

表 4.1 8 类车型与 4 类车型的对应

8 类车型区分 (1999 年度)	4 类车型区分 (2005 年度)
微型乘用车	乘用车
乘用车	
巴士	巴士
微型货车	小型货车
小型货车	
客货两用车	
普通货车	普通货车
特殊车辆	

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.1.2 细街道行驶量

日本行驶量统计有“汽车运输统计年报”和“道路交通统计调查”。但比较二者的行驶量，道路交通统计调查的行驶量少。这是因为“道路交通统计调查”仅以干线道路为对象，不含细街道。因此，在推算日本的细街道行驶量时，假定“汽车运输统计年报”的行驶量为含干线道路与细街道的行驶量，“汽车运输统计年报”中的各地区、8 类车型的年行驶量减去 4.1.1 项中推算的干线道路年行驶量，将剩下的行驶量作为 2005 年度各地区、8 类车型的年细街道行驶量。但部分地区、车型（巴士、普通货车、特殊车辆），按所示方法推算时，细街道行驶量为负值，此时该细街道行驶量设定为 0。这样，干线道路与细街道的行驶量的全国合计有时大于汽车运输统计年报的全国行驶量，请注意这一点。

利用各地区干线道路的各县行驶量构成比例对在此获得的各地区细街道行驶量进行分配，推算各都道府县的细街道路行驶量。

4.2 单位尾气排放量

所谓单位尾气排放量的定义为各速度段单位行驶距离的尾气排放量。在日本，单位尾气排放量按如图 4.4 所示的流程计算。在此，单位尾气排放量是在底盘测功机试验中，规定试验模式、实际行驶模式下，测量各速度段的尾气排放量后，通过回归分析处理得出的。另外，日本汽车使用实际情况中，车龄越高，行驶距离越短，为反映这一问题，使用行驶系数进行修正。下面详细介绍一下这些项目。

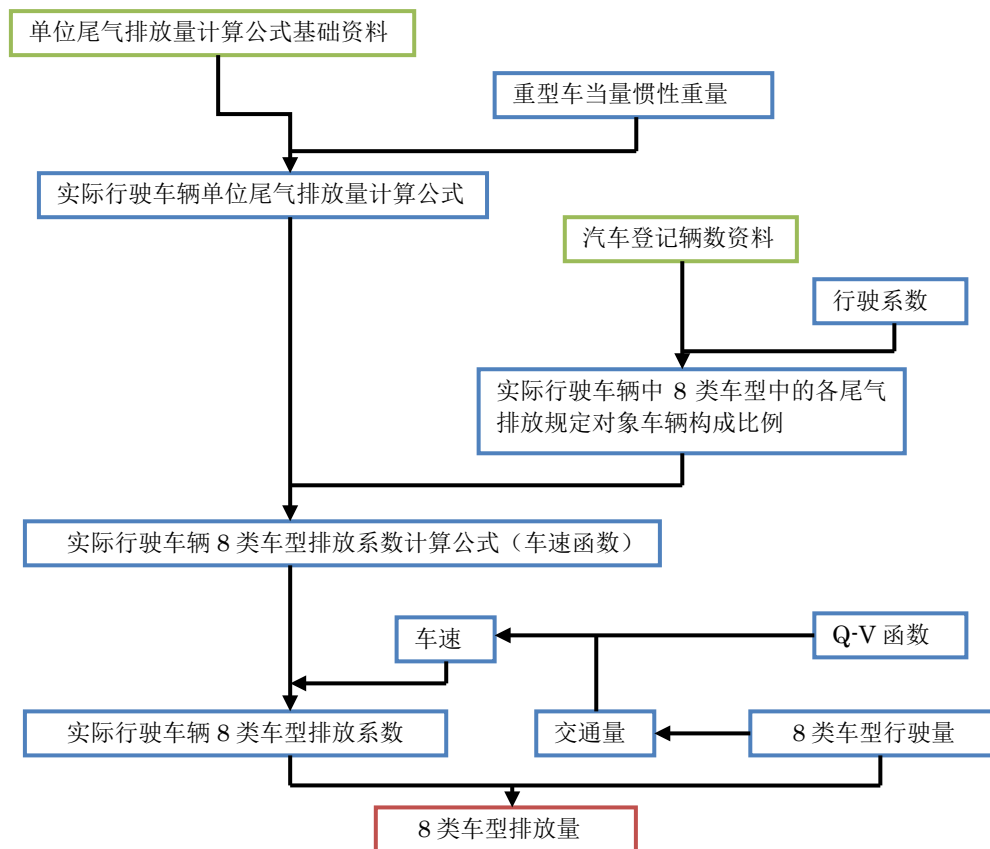


图 4.4 单位尾气排放量推算流程

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.2.1 底盘测功机试验数据收集

在日本，汽车单位尾气排放量，如表 4.2 所示，是按车型、燃料、发动机、车辆总重量、尾气排放规定年份进行划分。

在此收集了地方自治体、研究机构实施的不同平均车速下各种行驶模式的 C/D 试验结果。所收集的信息项目包括 (1) 车型、(2) 燃料、(3) 车辆重量、(4) 最大装载量、(5) 车辆总重量、(6) 试验重量、(7) 尾气排放规定年份、(8) 车名型号编号、(9) 车速、(10) 各种尾气排放量 (g/km)、(11) 试验年月日、(12) 试验时累积行驶距离、(13) 其它。

表 4.2 汽车单位尾气排放量区分

车型	燃料	发动机	车辆总重量等	NOx 尾气排放规定年份
微型乘用	汽油	4 冲程	-	1973、1975、1976、1978、1986、2000、2005
乘用	汽油	-	-	
	轻油	-	小型 (EIW1.25t 以下)	1974、1977、1979、1982、1986、1990、1997、 2002、2005
		-	中型 (EIW 超过 1.25t)	1974、1977、1979、1982、1986、1992、1998、 2003、2005
轻型货车	汽油	4 冲程	轻型车 (GVW1.7t 以下)	1973、1975、1979、1981、1988、1998、2000、 2005
卡车、 巴士	汽油	-	中型车 (GVW1.7~2.5t)	1973、1975、1979、1981、1989、1994、1998、 2001、2005
			重型车 (GVW 超过 2.5t)	1973、1977、1979、1982、1989、1992、1995、 1998、2001、2005
	轻油	分隔式	轻型车 (GVW1.7t 以下)	1974、1977、1979、1982、1988、1993、1997、 2002、2005
			中型车 (GVW1.7~2.5t)	1974、1977、1979、1982、1988、1993、1997、 2002、2005
			重型车 (GVW 超过 2.5t)	1974、1977、1979、1982、1989、1994、1997、 1998、2003、2005
		直喷式	中型车 (GVW1.7~2.5t)	1974、1977、1979、1982、1983、1988、1993、 1997、1998、2003、2005
			重型车 (GVW2.5~5t)	1974、1977、1979、1983、1988、1994、1997、 1998、2003、2005
			重型车 (GVW 超过 5t)	1974、1977、1979、1983、1989、1994、1998、 1999、2004、2005

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.2.2 单位尾气排放量计算方法

将 4.2.1 项中收集的 C/D 试验结果数据, 回归为以车速为说明变数的下述算式, 计算出按燃料、车型、车辆总重量的单位尾气排放量。

NO_x、CO₂: $EF=a+b/v+c \times v+d \times v^2 \dots$ (1) 公式或 $EF=a+b/v \dots$ (2) 公式

CO、HC、PM: $EF=a+b/v \dots$ (3) 公式

EF: 单位尾气排放量 (其它: g/km, 重型车: g/km/t (当量惯性重量 1t 的排放量))

v: 车速 (kWh)

a、b、c、d: 系数

NO_x 与 CO₂ 的回归公式采用 (1) 公式, 但采样数在 3 个以下时, 采用 (2) 公式。回归为 (1) 公式时, 如果排放量在部分车速范围内为负值, 也要使用 (2) 公式。此外, 为与实际情况相符, 必须计算出各种规定下的单位尾气排放量, 但仅依靠 C/D 试验的数据, 有时无法全面涵盖。此种情况下, 采取将同一燃料、车型、车辆总重量的、规定年份最接近的单位尾气排放量乘以尾气排放标准值降低率的方式; 像 CO₂ 无尾气排放标准值的, 则引用规定年份最接近的规定对象车辆的单位尾气排放量。

接下来, 将以上述方法计算的单位尾气排放量按污染物质、燃料、车型、车辆总重量、规定年份进行划分, 以车速为 X 轴, 以排放量为 Y 轴绘图, 确认在部分车速区间内有无异常值。所谓异常值的定义为负值和对比最接近的单位尾气排放量异常高或低的排放量。如有异常值, 必须以重新确认回归分析所用的样本 (删除异常样本)、重新回归以及作为参考的最接近单位尾气排放量的变更等适当的方法修正单位尾气排放量。此外, C/D 试验车辆为 1 辆时, 如果在 1 个以上的单位尾气排放量中无法获得合理值, 则不使用该结果, 而根据最接近的单位尾气排放量和尾气排放标准值降低率进行推算。

4.2.3 汽车单位尾气排放量计算示例 (No_x 示例)

使用 4.2.2 项中说明的推算方法得出的, 日本汽车行驶量最多的汽油、液化石油气乘用车各规定年份的 NO_x 单位排放量及其计算公式如表 4.3 所示, 以车速为 X 轴, 以单位排放量为 Y 轴绘图的结果如图 4.5 所示。根据这一结果, 加强了规定, 单位排放量均逐渐降低, 所以可以确认数据总体准确。

表 4.3 汽油、液化石油气乘用车（4 冲程）按 NOx 规定区分、车速的单位排放量及其计算公式示例

规定年份	行驶速度区分/代表速度 (km/h)						
	3~5/4	5~10/7.5	10~15/12.5	15~25/20	25~40/32.5	40~60/50	60~80/70
未限制	3.755	2.803	2.830	2.284	2.286	2.270	3.495
1973	3.141	1.990	1.799	1.568	1.522	1.612	2.482
1975	1.889	1.093	1.032	1.058	0.965	0.965	1.492
1976	1.763	0.939	0.724	0.909	0.928	0.901	1.237
1978	0.506	0.409	0.248	0.280	0.312	0.334	0.545
1986	0.608	0.359	0.244	0.180	0.144	0.139	0.165
2000	0.071	0.044	0.032	0.025	0.021	0.018	0.017
2005	0.023	0.015	0.011	0.009	0.007	0.007	0.006

规定年份	单位排放量计算公式 $NO_x(g/km)=a+b/v+c*v+d*v^2$ v : 车速 (km/h)			
	a	b	C	d
未限制	$4.1941 \times 10^+0$	$-5.1785 \times 10^+0$	-1.0035×10^-1	1.3034×10^-3
1973	$2.3300 \times 10^+0$	9.1528×10^-3	-5.1915×10^-2	7.6994×10^-4
1975	$1.7601 \times 10^+0$	$-3.1639 \times 10^+0$	-3.9322×10^-2	5.1315×10^-4
1976	7.5617×10^-1	$1.0924 \times 10^+0$	-1.0920×10^-3	1.0505×10^-4
1978	7.8707×10^-2	$2.2085 \times 10^+0$	2.3520×10^-3	5.2777×10^-5
1986	8.0546×10^-2	$2.1198 \times 10^+0$	-7.8435×10^-4	2.2282×10^-5
2000	1.3565×10^-2	2.2937×10^-1	$0.0000 \times 10^+0$	$0.0000 \times 10^+0$
2005	5.0691×10^-3	7.3704×10^-2	$0.0000 \times 10^+0$	$0.0000 \times 10^+0$

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

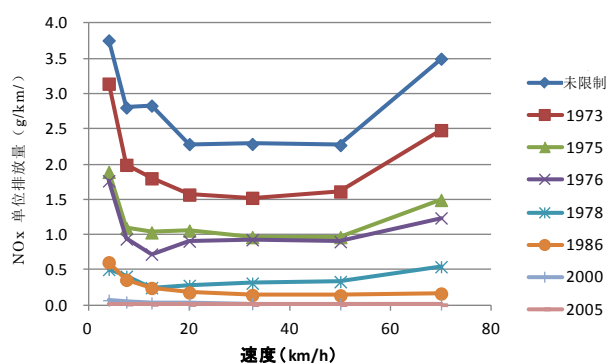


图 4.5 汽油、液化石油气乘用车（4 冲程）按规定、车辆总重量的 NOx 单位排放量示例

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.2.4 重型车的当量惯性重量

重型车根据装载量，尾气排放量大小差距很大，所以为考虑到这一影响，使用当量惯性重量。重型车（车辆总重量超过 2.5t）的当量惯性重量使用（4）、（5）公式推算，在这里，使用了 2004 年度单位排放量调查结果。

货车：当量惯性重量 = 车辆重量 + (最大装载量 × 装载率) . . . (4) 公式

巴士：当量惯性重量 = 车辆重量 + (乘车定员 × 55kg × 装载率) . . . (5) 公式

具体车辆的车辆重量、最大装载量、乘车定员不明，在此引用的 2002 年度汽车保有辆数数据是按车辆总重量等级划分的辆数，由于无法获取推算所需数据，所以在此临时将各车辆总重量等级的中间值为代表车辆总重量，利用（6）、（7）公式进行计算。关于装载率，根据国土交通省汽车运输统计年报进行设定。

当量惯性重量 = (车辆重量 + 最大装载量或乘车定员 × 55kg) × 当量惯性重量比例 . . . (6) 公式

当量惯性重量比例 = 当量惯性重量 / 车辆总重量

= (车辆重量 + 最大装载量 × 装载率) / 车辆总重量

= 车辆重量 / 车辆总重量 + 最大装载量 / 车辆总重量 × 装载率 . . . (7) 公式

关于车辆总重量与车辆重量及最大装载量（乘车定员）的关系，从日本汽车工业会每年发行的《汽车指南》2003-2004 年度版中，按车型、车辆总重量筛选出代表车辆，并根据这些数据，如表 4.4 所示，对相对于车辆总重量的车辆重量比例和最大装载量比例（按车型、车辆总重量区分）进行了整理。关于装载率（乘车率），将 2002 年度《汽车运输统计年报》所示运输吨（人）公里除以能力吨（人）公里，如表 4.5 所示进行设定。利用上述方法推算的按都道府县、车型、燃料、车辆总重量的当量惯性重量结果的全国平均值以及汽车 NO_x · PM 法对象都道府县值，见表。

表 4.4 代表车辆的车辆总重量、车辆重量比例、最大装载量比例

车型	车辆总重量区分 (ton)	平均车辆总重量 (ton) (A)	平均车辆重量 (ton) (B)	平均最大装载量 (ton) (C)	车辆重量比例 D=B/A	最大装载量比例 E=C/A
巴士	2.5~3.5	2.645	1.765	0.880	0.667	0.333
	3.5~5.0	4.255	3.100	1.155	0.729	0.271
	5.0~12	8.676	6.600	2.076	0.761	0.239
	12 超	14.857	10.970	3.887	0.738	0.262
小型 货车	2.5~3.5	3.186	1.593	1.388	0.500	0.435
	3.5~5.0	4.490	2.450	1.875	0.546	0.418
	5.0~8.0	5.563	2.898	2.500	0.521	0.449
普通 货车	2.5~3.5	3.186	1.593	1.388	0.500	0.435
	3.5~5.0	4.238	2.285	1.788	0.539	0.422
	5.0~12	5.759	2.840	2.749	0.493	0.477
	12 超	23.203	9.362	13.420	0.403	0.578
特殊 车辆	2.5~3.5	3.118	1.778	1.175	0.570	0.377
	3.5~5.0	4.883	2.718	2.000	0.557	0.410
	5.0~12	6.874	3.823	2.908	0.556	0.423
	12 以上	20.419	9.154	11.155	0.448	0.546

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查(2008)

表 4.5 各地区按车型的货物装载率、旅客乘车率

运输局	都道府县	微型乘用	登记乘用	巴士	轻型货车	小型货车	普通货车	特殊车辆
北海道		0.393	0.292	0.234	0.119	0.081	0.412	0.377
东北		0.295	0.278	0.256	0.089	0.097	0.512	0.468
北陆信越		0.277	0.275	0.343	0.084	0.098	0.470	0.429
关东	全部	0.411	0.275	0.289	0.125	0.112	0.439	0.401
	东京	0.448	0.273	0.297	0.136	0.121	0.420	0.383
	神奈川	0.460	0.273	0.216	0.139	0.107	0.421	0.385
	其它	0.389	0.276	0.323	0.118	0.109	0.447	0.409
中部	全部	0.354	0.264	0.320	0.107	0.095	0.493	0.451
	爱知	0.395	0.259	0.348	0.120	0.091	0.496	0.453
	其它	0.333	0.268	0.300	0.101	0.097	0.491	0.449
近畿	全部	0.380	0.269	0.286	0.115	0.126	0.452	0.413
	大阪	0.456	0.248	0.299	0.138	0.120	0.444	0.406
	兵庫	0.342	0.275	0.264	0.104	0.118	0.453	0.414
	其它	0.338	0.290	0.288	0.103	0.141	0.458	0.419
中国		0.305	0.258	0.281	0.092	0.130	0.533	0.486
四国		0.298	0.281	0.398	0.090	0.139	0.529	0.483
九州	全部	0.331	0.265	0.222	0.100	0.121	0.507	0.463
	福岡	0.340	0.286	0.236	0.103	0.113	0.499	0.455
	其它	0.329	0.254	0.214	0.100	0.125	0.512	0.468
6 大都府合计		0.405	0.268	0.276	0.123	0.112	0.460	0.421
全国合计		0.345	0.272	0.280	0.105	0.111	0.476	0.435

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

表 4.6 按车型、燃料、总重量区分的当量惯性重量 (ton)

车型	燃料种类	车辆总重量	全国平均	埼玉	千叶	东京	神奈川	爱知	三重	大阪	兵庫	
巴士	汽油	~1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1.7~2.5	1.986	1.939	1.943	1.864	1.802	1.990	2.057	1.882	1.937	
		2.5~3.5	1.974	1.985	1.983	2.000	1.909	1.997	1.956	1.986	1.926	
		3.5~5.0	3.222	3.253	3.210	3.173	3.077	3.432	3.195	3.202	3.301	
		5.0~12	4.710	4.667	4.499	5.427	5.549	4.412	-	4.407	-	
		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	轻油	~1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1.7~2.5	1.859	1.820	1.875	1.824	1.740	1.851	1.828	1.823	1.821	
		2.5~3.5	2.070	2.149	2.108	2.160	2.024	2.144	2.038	2.122	2.072	
		3.5~5.0	3.738	3.791	3.780	3.736	3.633	3.836	3.766	3.752	3.741	
		5.0~12	6.088	6.368	6.344	6.414	6.162	5.980	6.338	6.209	5.968	
		12~	11.996	12.045	12.088	11.903	11.325	12.211	12.304	12.121	11.639	
小型 货车	汽油	~1.7	0.948	0.947	0.947	0.951	0.947	0.941	0.943	0.951	0.950	
		1.7~2.5	1.207	1.221	1.214	1.214	1.210	1.195	1.208	1.215	1.219	
		2.5~3.5	1.585	1.590	1.593	1.608	1.593	1.588	1.574	1.605	1.594	
		3.5~5.0	2.335	2.315	2.322	2.308	2.325	2.307	2.334	2.361	2.343	
		5.0~12	3.019	2.942	2.885	3.067	2.967	2.846	-	2.910	-	
		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	轻油	~1.7	0.948	0.947	0.947	0.951	0.947	0.941	0.943	0.951	0.950	
		1.7~2.5	1.246	1.240	1.239	1.243	1.235	1.217	1.251	1.245	1.259	
		2.5~3.5	1.631	1.628	1.643	1.640	1.635	1.619	1.607	1.634	1.619	
		3.5~5.0	2.628	2.613	2.621	2.629	2.641	2.578	2.627	2.613	2.665	
		5.0~12	3.027	3.072	3.023	3.168	3.026	2.980	3.007	3.073	3.090	
		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
货客 两用	汽油	~1.7	0.948	0.947	0.947	0.951	0.947	0.941	0.943	0.951	0.950	
		1.7~2.5	1.207	1.221	1.214	1.214	1.210	1.195	1.208	1.215	1.219	
		2.5~3.5	1.585	1.590	1.593	1.608	1.593	1.588	1.574	1.605	1.594	
		3.5~5.0	2.335	2.315	2.322	2.308	2.325	2.307	2.334	2.361	2.343	
		5.0~12	3.019	2.942	2.885	3.067	2.967	2.846	-	2.910	-	
		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	轻油	~1.7	0.948	0.947	0.947	0.951	0.947	0.941	0.943	0.951	0.950	
		1.7~2.5	1.246	1.240	1.239	1.243	1.235	1.217	1.251	1.245	1.259	
		2.5~3.5	1.631	1.628	1.643	1.640	1.635	1.619	1.607	1.634	1.619	
		3.5~5.0	2.628	2.613	2.621	2.629	2.641	2.578	2.627	2.613	2.665	
		5.0~12	3.027	3.072	3.023	3.168	3.026	2.980	3.007	3.073	3.090	
		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

		12~	-	-	-	-	-	-	-	-	-
普通 货车	汽油	~1.7	1.069	1.059	1.059	1.050	1.051	1.075	1.074	1.058	1.061
		1.7~2.5	1.568	1.538	1.546	1.527	1.510	1.564	1.560	1.508	1.535
		2.5~3.5	2.057	2.061	2.020	2.012	1.991	2.122	2.086	2.027	2.032
		3.5~5.0	3.104	3.022	3.038	3.051	2.994	3.112	3.128	3.094	3.078
		5.0~12	4.216	4.338	4.066	4.030	3.965	4.233	4.162	4.334	4.276
		12~	13.653	-	12.569	9.668	-	13.728	-	-	-
	轻油	~1.7	1.069	1.059	1.059	1.050	1.051	-	-	-	1.061
		1.7~2.5	1.723	1.695	1.698	1.665	1.659	1.736	1.738	1.670	1.704
		2.5~3.5	2.014	2.004	1.985	1.991	1.964	2.068	2.030	1.997	1.965
		3.5~5.0	3.418	3.380	3.377	3.319	3.334	3.456	3.444	3.402	3.394
		5.0~12	5.190	5.067	5.053	4.894	4.937	5.287	5.262	4.986	-
		12~	17.353	15.786	17.862	16.832	19.410	18.706	17.235	18.512	18.449
特殊 车辆	汽油	~1.7	1.045	1.036	1.036	1.028	1.028	1.052	1.050	1.036	1.038
		1.7~2.5	1.566	1.555	1.546	1.516	1.525	1.582	1.596	1.543	1.550
		2.5~3.5	1.989	1.950	1.951	1.931	1.921	1.999	1.991	1.934	1.964
		3.5~5.0	3.053	3.126	3.135	3.060	3.073	3.090	3.146	3.071	3.064
		5.0~12	4.526	4.358	4.433	4.410	4.252	4.464	4.479	4.423	4.286
		12~	11.781	-	-	-	8.213	-	-	-	8.747
	轻油	~1.7	1.045	1.036	1.036	1.028	1.028	1.052	1.050	1.036	1.038
		1.7~2.5	1.676	1.663	1.663	1.638	1.633	1.693	1.676	1.653	1.670
		2.5~3.5	2.041	2.003	1.992	2.008	1.970	2.041	2.046	2.015	2.016
		3.5~5.0	3.255	3.210	3.223	3.198	3.179	3.291	3.308	3.234	3.250
		5.0~12	5.423	5.155	5.113	4.991	5.015	5.348	5.317	5.144	5.169
		12~	13.374	13.542	13.659	12.756	13.198	14.321	13.919	13.622	13.798

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查(2008)

4.2.5 行驶系数

实际在道路上行驶的汽车辆数（以下称实际行驶辆数）中的构成比例与汽车登记辆数（以下称登记辆数）中的构成比例不同。例如：在日本，平均车龄短的车使用频率高于车龄长的车；柴油车由于燃油效率高于汽油车，所以使用频率高；大型货车由于装载量多于小型货车，所以使用频率高。因此，在这里，按尾气排放规定年份的构成比例等是先以汽车登记辆数为基础资料，然后将其修正成实际行驶辆数中的构成比例来使用。将登记辆数中的构成比例修正成实际行驶辆数中的构成比例的系数定义为“行驶系数”。

关于实际行驶辆数中的辆数，利用在 2002 年度和 2003 年度，以交通量大的 8 个都府县为对象，通过上路行驶汽车车牌确认汽车登记信息的环境省“汽车交通环境影响综合调查”的数据，将其两个年度的调查结果合计后，将 2002 年度以前进行过首次登记的辆数作为该辆数。关于登记辆数，使用财团法人汽车检查登记协会发行的资料等，根据 2002 年度末时的 2002 年以前各年份首次登记辆数数据进行推算。利用上述两个数据，计算按燃料、车辆总重量、首次登记年份的构成比例（使各车型合计为 100%），将各区分中的二者的比例（实际行驶辆数/登记辆数）作为行驶系数。

登记辆数中的构成比例非常小的区分中，实际行驶辆数中的构成比例大时，行驶系数也会非常大，所以行驶系数在 5.0 以上时，不使用这一数据，而是按车型、燃料、车辆总重量，对各年份首次登记辆数进行 3 点（3 年）移动平均。

所使用的实际行驶辆数、登记辆数为到 2003 年度为止登记的车辆，但是 2003 年的辆数为 2003 年年中的数据，所以不使用 2003 年登记的数据，而将截至当时为止的 2003 年登记车辆（车龄 0 年）与 2002 年登记车辆（车龄 1 年）视为新车，行驶系数使用相同数值。

图 4.6 即为利用上述方法制作的按燃料、车辆总重量、车龄的乘用车行驶系数示例。以登记辆数计算的构成比例乘以该行驶系数后，进行调整使各车型合计分别为 100%，得出实际行驶辆数中的按车型、燃料、车辆总重量、首次登记年份的构成比例。

关于微型乘用车和轻型货车，由于无车牌调查数据，所以在此，关于微型乘用车，使用车型相近的汽车乘用车的车龄构成比例，轻型货车，使用小型汽油货车（1.7t 以下）的车龄构成比例来代替。

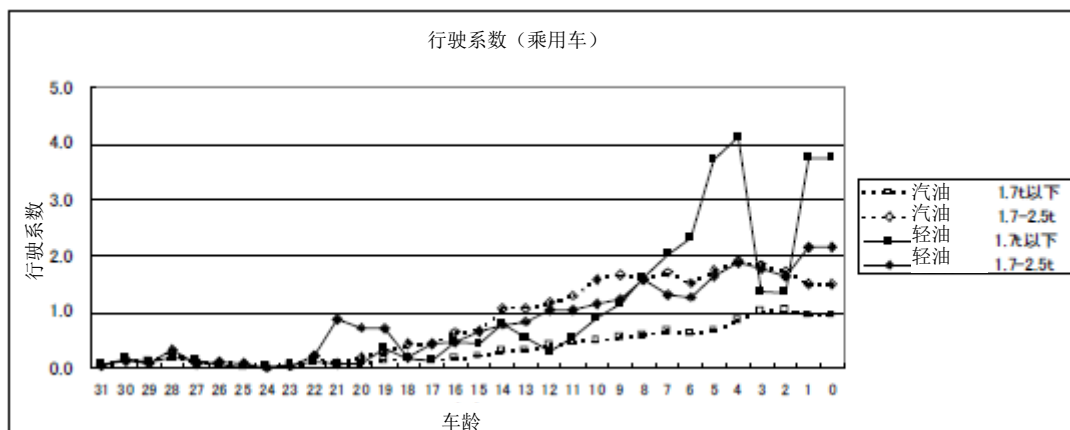


图 4.6 按燃料、车辆总重量、车龄的行驶系数（乘用车）

（出处）数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查（2008）

4.3 尾气排放规定区分构成比例

日本 2005 年度、2006 年度按尾气排放规定区分的构成比例是以 2006 年度都道府县各车型、燃料、总重量、首次登记年份、尾气排放规定对象车辆的登记辆数为基础资料。对各年度按尾气排放规定区分的构成比例设定如下。

(1) 2006 年度按尾气排放规定区分的构成比例

2006 年度末登记辆数乘以 4.2.5 项中推算的行驶系数后，推算尾气排放规定对象车辆构成比例，使各车型合计分别为 100%。

(2) 2005 年度按尾气排放规定区分的构成比例

从 2006 年度末登记辆数数据中减去 2006 年 4 月至 2007 年 3 月期间内登记的辆数后，乘以 4.2.5 项推算的行驶系数，推算尾气排放规定对象车辆构成比例，使各车型合计分别为 100%。

4.4 尾气总量推算与精度检验

4.1 节中对行驶量进行了整理，4.2 节中对单位尾气排放量进行了整理，4.3 节中对旨在如何分配和加权处理 4.1 节和 4.2 节中所获得的结果的尾气排放规定区分构成比例进行了整理。在本节中，将使用 4.1~4.3 节中的项目，推算日本尾气总量，并为进一步研究其结果的合理性，使用与推算尾气总量相同的手法，推算燃料消费量，通过与实际值对比检验精度。

4.4.1 尾气总量计算结果

推算尾气总量，使用根据按地区、尾气排放规定区分的构成比例对 4.2 节中所获得的单位尾气排放量进行加权计算出来的排放系数。计算出的排放系数为车速函数，所以接下来，以道路交通统计调查数据为基础，推算车速。最后，使用所获得的排放系数、车速、行驶量，推算尾气总量。在这里，以 Nox 为例。

4.4.1.1 各车型排放系数计算示例

4.2.3 项的各尾气排放规定区分的单位排放量计算公式乘以 4.2.4 项的当量惯性重量（仅限重型车），并利用 4.3 节的各都道府县、车型、尾气排放规定区分的构成比例进行加权平均，计算出各都道府县按尾气及 8 类车型区分的排放系数。在这里，为看出平均倾向，对于全国 NOx 排放以按车型、尾气排放规定区分的构成比例进行加权平均处理出 8 类车型排放系数，如表 4.7 所示。

表 4.7 全国平均 8 类车型 NO_x 排放计算公式与各车速排放系数

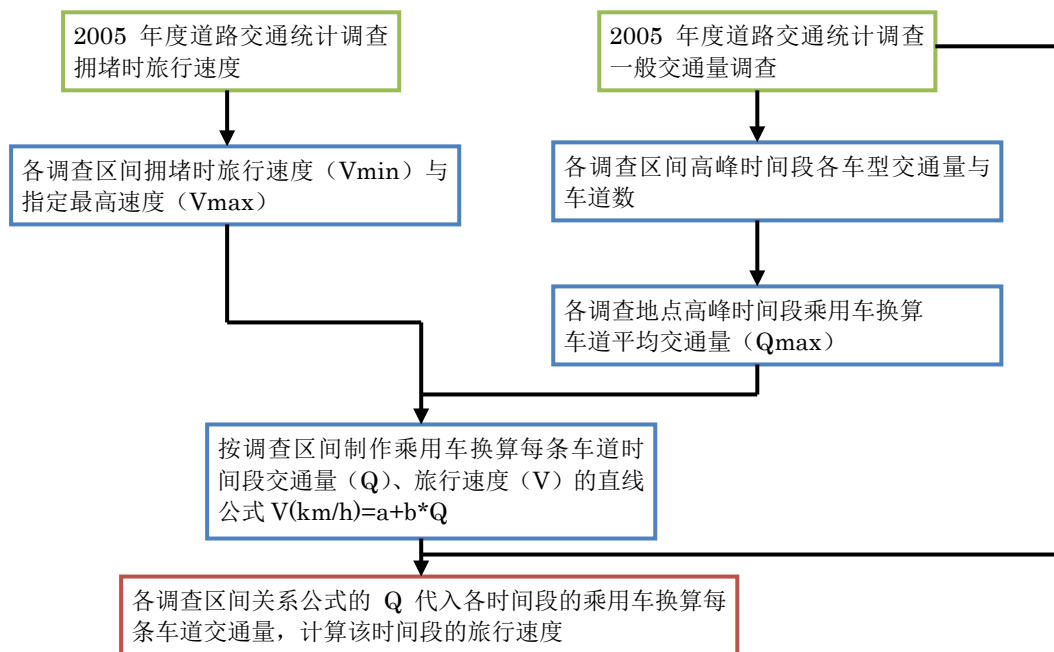
车型/ 车速	各车速排放系数 (g/km)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
微型 乘用车	0.130	0.083	0.068	0.063	0.064	0.067	0.073	0.082
登记乘 用车	0.175	0.113	0.093	0.086	0.085	0.088	0.094	0.102
巴士	6.857	5.026	4.287	3.852	3.565	3.372	3.251	3.192
轻型 货车	0.233	0.187	0.182	0.194	0.217	0.249	0.292	0.343
小型 货车	1.005	0.696	0.584	0.525	0.490	0.468	0.457	0.453
货客 两用车	1.005	0.696	0.584	0.525	0.490	0.468	0.457	0.453
普通 货车	7.606	5.592	4.783	4.307	3.990	3.774	3.634	3.557
特殊 车辆	5.664	4.157	3.539	3.177	2.946	2.802	2.729	2.716

车型	排放系数计算公式 $EF(g/km)=a+b*v+c*v^2+d/v$ v: 车速 (km/h)			
	a	b	c	d
微型 乘用车	$3.8211*10^{-2}$	$-3.0845*10^{-4}$	$8.7819*10^{-6}$	$9.4218*10^{-1}$
登记乘 用车	$5.4701*10^{-2}$	$-3.6480*10^{-4}$	$9.6222*10^{-6}$	$1.2306*10^{+0}$
巴士	$4.0053*10^{+0}$	$-3.1928*10^{-2}$	$2.1042*10^{-4}$	$3.1504*10^{-1}$
轻型 货车	$1.4129*10^{-1}$	$-9.7521*10^{-4}$	$4.1788*10^{-5}$	$9.7638*10^{-1}$
小型 货车	$4.4957*10^{-1}$	$-2.5913*10^{-3}$	$2.1550*10^{-5}$	$5.7941*10^{+0}$
货客 两用车	$4.4957*10^{-1}$	$-2.5897*10^{-3}$	$2.1566*10^{-5}$	$5.7941*10^{+0}$
普通 货车	$4.4309*10^{+0}$	$-3.3418*10^{-2}$	$2.1312*10^{-4}$	$3.4884*10^{+1}$
特殊 车辆	$3.4227*10^{+0}$	$-3.1110*10^{-2}$	$2.2901*10^{-4}$	$2.5295*10^{+1}$

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.4.1.2 平均车速

研究表明,汽车排放系数的说明变数——平均车速(V)是根据交通量(Q)变动的。推算日本尾气量时的车速是以国土交通省道路交通统计调查数据为基础,但道路交通统计调查中只公布了拥堵时的平均车速,所以,这里,以图4.7的流程,按道路区分制作了以各时间段交通量为说明变数的Q-V函数,将时间段交通量代入Q,计算干线道路对应时间段的V。但对于细街道,由于道路交通统计调查中无数据,所以细街道的车速参考干线道路狭窄路段的车速分布,设定为固定值20km/h。干线道路,推算速度超过80km/h时,设定为80km/h。



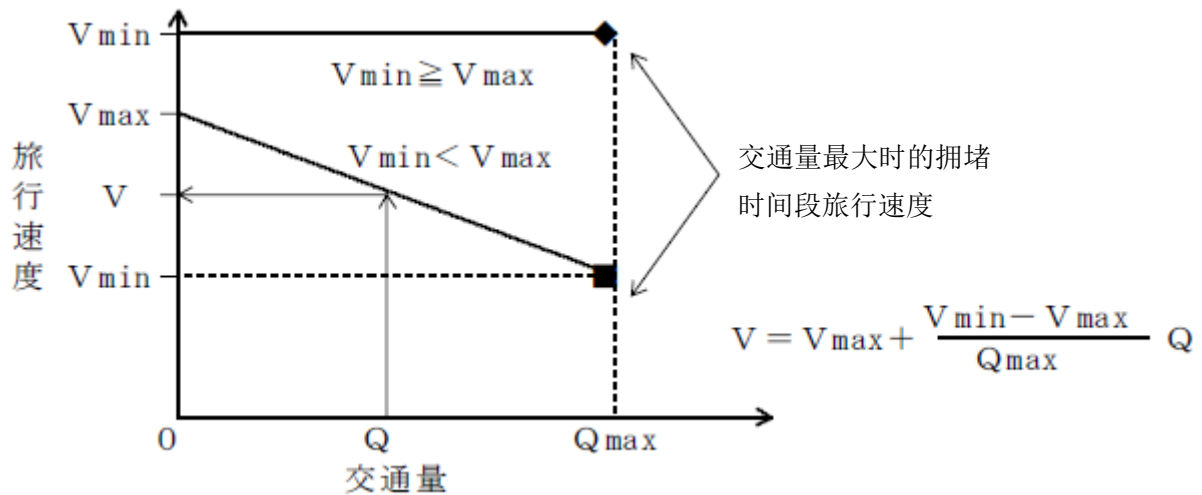


图 4.7 各道路区间、各时间段平均车速计算方法

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

4.4.1.3 尾气总量计算

将使用 4.4.1.2 中介绍的交通量 (Q) — 平均车速 (V) 函数计算的各调查区间、时间段的旅行速度代入 4.4.1.1 中介绍的 8 类车型排放系数计算公式得出排放系数, 再乘以行驶量, 计算各都道府县、各车型的排放量。例如: 表 4.8 为 2005 年度各种燃料、各车型的 NO_x 排放量, 表 4.9 为各类道路、各车型的行驶量与排放量及其构成比例。在所有车型合计的行驶量中, 高速道路 (高速汽车国道和都市高速道路合计) 为 11%, 一般干线道路 (普通国道、主要地区级道路、都道府县级道路、政令指定市的一般市级道路合计) 为 61%, 细街道占 29%。而在 NO_x 排放量方面, 高速道路占 17%, 一般干线道路占 58%, 细街道占 26%, 对比行驶量构成比例, 高速道路所占比例变大。这是因为在高速道路单辆排放量大的普通货车行驶量比例高。

表 4.8 按年度、燃料、车型的 NO_x 排放量 (全国, 单位: 万 t/年)

燃料	微型乘用	登记乘用车	巴士	轻型货车	小型货车	货客	普通货车	特殊	合计
汽油	8,147	31,896	9	14,768	926	1,672	172	118	57,707
轻油	0	9,215	28,008	0	13,876	24,201	357,407	70,499	503,206
细街道	8,147	41,110	28,017	14,786	14,801	25,873	357,579	70,618	560,913

(出处) 数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查 (2008)

表 4.9 各类道路、车型的行驶量、NOx 排放量（全国）

行驶量（单位：100 万辆/km/年）

道路种类	微型乘用	登记乘用	巴士	轻型货车	小型货车	货客	普通货车	特殊	合计
高速道路	1,740	47,078	1,487	1,256	2,534	5,521	19,466	3,999	83,082
一般干线道路	43,690	281,841	4,635	34,724	15,889	27,620	46,670	10,518	465,586
细街道	57,171	88,618	856	37,809	5,980	10,727	14,405	5,908	221,474
合计	102,601	417,537	6,978	73,789	24,403	43,867	80,542	20,425	770,142
构成比例	13.3%	54.2%	0.9%	9.6%	3.2%	5.7%	10.5%	2.7%	100.0%

NOx 排放量（单位：t/年）

道路種類	微型乘用	登记乘用	巴士	轻型货车	小型货车	货客	普通货车	特殊	合计
高速道路	146	4,629	4,760	385	1,138	2,496	70,043	10,925	94,521
一般干线道路	3,105	26,925	18,731	7,139	9,368	15,896	206,167	35,197	322,528
细街道	4,897	9,556	4,526	7,244	4,296	7,481	81,368	24,496	143,864
合计	8,147	41,110	28,017	14,786	14,801	25,873	357,579	70,618	560,913
构成比例	1.5%	7.3%	5.0%	2.6%	2.6%	4.6%	63.7%	12.6%	100.0%

（出处）数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查（2008）

4.4.2 通过对比燃料消费量检验精度

根据国土交通省《汽车运输统计年报》所示各车型燃料消费量，计算 2005 年度的 CO2 排放量，并和根据本推算结果计算出的 CO2 排放量进行比较，结果如表 4.10 所示。根据燃料消费量计算出 CO2 排放量时使用的 CO2 单位排放量、平均低位发热量，引用自《汽车单位尾气排放量及总量调查》（1983 年 3 月野村综合研究所）。

其结果显示，本推算结果的 CO2 排放量相对于根据所有车辆合计的燃料消费量计算出的 CO2 排放量的比例，为 84.7%。

表 4.11 为根据经济产业省《资源能源统计年报》所示汽车用燃料销售量计算的 CO2 排放量与本调查结果对比。在这里，加上了特殊汽车的 CO2 排放量，所以本推算结果的 CO2 排放量的比例为 89.2%。

因此，可以确认，利用本方法推算的 CO2 排放量与实际值比较，会有 10 多%的误差。在研究利用本方法推算的结果时，必须考虑到这一误差。

表 4.10 实际值（国土交通省统计值）与推算值的 CO2 排放量对比（单位：万 ton/年）

车型、燃料	①本推算结果	②国交省统计值	乖离率 (①/②)
乘用车（汽油、液化石油气）	9,962	12,317	80.9%
乘用车（轻油）	422	910	46.4%
货车（汽油）	1,794	2,306	77.8%
货车（轻油）	6,860	6,951	98.7%
巴士（汽油）	3	2	164.0%
巴士（轻油）	390	458	85.1%
合计	19,431	22,943	84.7%

（出处）数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查（2008）

表 4.11 实际值（经济产业省统计值）与推算值的 CO2 排放量对比（单位 10kt/年）

燃料	①本调查结果	②经济产业省统计值	乖离率 (①/②)
汽油、液化石油气	11,960	14,740	81.3%
轻油	9,860	9,815	100.5%
合计	21,850	24,554	89.0%

（出处）数理计划 汽车单位尾气排放量及总量计算研究调查（2008）

4.5 大气中污染物质浓度推算所需各地区排放量推算

在 4.1~4.4 节中，利用日本的实例，说明了尾气总量的推算方法和所需数据。但是，推算大气中的污染物质浓度，需要各地区的排放量。在推算各地区的排放量时，需要以下项目。

- 各地区各车型的单位排放量
- 各地区的平均车速
- 各地区的行驶量

关于各地区各车型的单位排放量，必须根据底盘测功机试验结果进行计算，本章的 4.2 节中进行了介绍。关于各地区的平均车速和行驶量，在日本，引用了国土交通省的调查结果，但运用于其它地区时，与日本一样，必须测量交通情况。

5. NO₂ 浓度预测模型

5.1 浓度预测整体概要

大气污染浓度预测，除上一节所述排放源发生量信息外，还必须充分利用风、气温等气象信息和大气扩散相关信息。其中，排放源与气象的信息，要作为大气扩散的输入数据加以利用。大气扩散预测方法有，利用城市形态缩小模拟模型进行的风洞试验和充分利用基于大气扩散公式理论的模拟试验等。一般，广泛使用模拟方法。关于使用模拟方法的调查流程，如图 5.1 所示。下面简要介绍了下图 5.1 的各个流程。

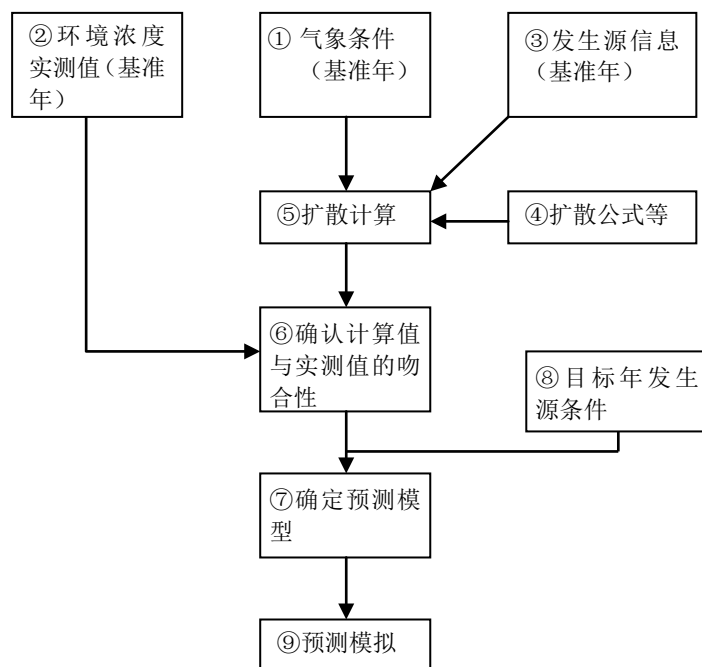


图 5.1 使用模拟方法时的调查流程

① 基准年的气象条件

关于影响发生源排放出的氮氧化物在大气中的漂移、扩散相关条件的地区气象条件，要详细掌握基准年的条件。气象条件的根本是风向、风速、大气稳定度等，这些数据被用作模拟中使用的扩散条件的输入数据。

② 基准年的环境浓度

关于基准年，要通过日常监测站氮氧化物等的浓度数据，掌握基准年的环境情况，主要用作判断模拟计算实况再现性的实测数据。

③ 基准年发生源条件

关于基准年，要通过确认实测值和实地调查，掌握各发生源的氮氧化物排放形状、排放量、排放位置等。所获得的数据用作基准年氮氧化物发生源情况确认和模拟计算时发生源输入数据。

④ 扩散公式

推定发生源排放的污染物质在一定气象条件下，发生漂移、扩散的状态，推算污染物质在大气环境中的浓度的理论计算公式。

⑤ 扩散计算

利用④的扩散公式，使用基准年气象及发生源条件输入数据，计算基准年理论环境浓度。

⑥ 确认计算值与实测值的吻合性

通过对比⑤中所求的计算值与②的实测值，确认计算值与实测值的吻合性。为确认计算值与实测值的吻合性，要准备一定的判断条件，在不适用这一条件时，需要再次研究输入数据和计算方法等，进行必要的修正，使其能够更准确地反映实情。

⑦ 确定预测模型

在⑥确认计算值与实测值吻合后，利用该扩散公式等预测浓度。

⑧ 目标年发生源条件

关于目标年，按氮氧化物各发生源，推测排放形状、排放量、排放位置等，用作目标年浓度预测输入数据。

⑨ 预测模拟

使用⑦中确定的模型，输入⑧推算的目标年发生源数据，计算、预测目标年大气污染的状态。

关于模拟基准年，研究以下 2 种观点，基于其结果，从最近几年中设定符合的年份。

- a. 从多年情况来看，无特异条件的年份（浓度、气象条件、经济情况等）；
- b. 可准确获得发生源、气象条件、环境条件等各类信息的年份。

5.2 气象数据与环境数据分析

5.2.1 气象数据、环境数据基本项目

气象数据作为预测模拟的输入条件，或用于掌握气象条件实况。气象数据必须具备以下信息项目。

① 最基本项目

- (1) 地面风向、风速
- (2) 日射量
- (3) 云量或辐射收支量

② 要尽可能与①一起掌握的项目

- (4) 风向变动标准偏差（水平、垂直）
- (5) 地面气温

③ 最好掌握的、高排放源相关高空漂移扩散的模型化的必要项目

- (6) 上空风向、风速（按高度）
- (7) 气温或温差的垂直分布（按高度）
- (8) 上空风向变动标准偏差（水平、垂直）

环境数据作为确认地区氮氧化物环境浓度实态的基础数据，还用于确认模拟计算值与实测值的吻合性。关于氮氧化物、一氧化氮、二氧化氮，除基准年的全年数据外，还需完善多年的数据。

5.2.2 气象数据的整理

扩散模拟必要的气象要素有 3 个，即：风向、风速、大气稳定度，有时还需要“Lid（混合层上端高度）”等条件。

5.2.2.1 地面风向、风速

这里所称的地面风是指在比较平坦地形，距地面高度 10m 左右测量的风向、风速。但是，各日常监测站的风向、风速测量高度，根据各自情况而不同。因此，在使用这些数据时，必须使用测量环境中空间代表性高的数据。

此外，风向、风速仪也有各类仪器，如：用于测量强风的风车型风向风速仪和超声波风向风速仪等。强风用风向风速仪由于在风速 1m/s 以下的微风时测量精度低，所以尽可能要使用后者。

5.2.2.2 上空风向、风速

这里所称的上空风是指距地面 100m 至数百 m 高度的风。该数据与烟囱高度较高的发生源的有效烟囱高度相关，很重要。

5.2.2.3 大气稳定度

所谓大气稳定度，是体现大气上下混合度的指标，稳定时，乱流少，上下混合少，反之，不稳定情况下，乱流多，上下混合剧烈。

Pasquill 基于以平坦地面的地面烟源为对象的扩散实验结果，求扩散参数与地面气象观测值的关联性，通过地面风速、日射量、云量 3 个气象信息的组合，将稳定度分类为 A~F 6 个等级。表 5.1 为 Pasquill 稳定度分类。

表 5.1 Pasquill 稳定度等级分类法

风速 (地面 10m) m/s	日射			夜间	
	强	平	弱	>6/8 薄云或低 层云量 \geq 4/8	\leq 云量 3/8
<2	A	A-B	B	(G)	(G)
2~3	A-B	B	C	E	F
3~5	B	B-C	C	D	E
5~6	C	C-D	D	D	D
6<	C	D	D	D	D

(注1) 所谓夜间是指日出前1小时至日落后1小时的区间。

(注2) 日间、夜间均 $>$ (云量6/8)时, 无论风速如何, 均为中性状态D。

(注3) 夜间前后1小时, 无论云量状态, 均为中性状态D。

Pasquill 提出的大气稳定度分类表中, 无夜间晴天、弱风时的稳定度等级(表5.1的(G)栏本来为空白)。这是因为无法确定此类弱风稳定时的扩散参数, 而Gifford将这一稳定度等级定级为G, 附加了扩散参数。

5.2.3 环境浓度数据的整理

大部分氮氧化物(NO_x)在最初是以一氧化氮(NO)的形态排放至大气中, 在臭氧等氧化作用下变成二氧化氮(NO_2)。 NO_2 又受紫外线影响, 在光化学反应下, 产生 NO 。除了氮氧化物相关大气环境浓度受气象条件作用下的扩散场影响以外, NO_x 中的 NO 、 NO_2 构成比很大程度上也受环境大气中的臭氧浓度、紫外线量、气温等季节变化、日变化的气候要素的影响。另一方面, 排放 NO_x 的发生源也各种各样, 具有不同的活动模式和地理分布。因此, 在这里, 需要对 NO 、 NO_2 、 NO_x 、臭氧等浓度测量值进行整理, 并对于各污染物质, 调查空间、时间上的变化特点, 同时还必要明确污染物质相互间关联的地区特性。

5.2.3.1 环境浓度的地区分布

为了解各污染物质的地区分布, 关于基准年, 整理日常监测站的测量结果。例如: 按监测站, 汇总污染物质的有效测量天数、测量时间、年均值、小时值的最高值、日均值的全年98%值、环境标准符合情况、各季节(季度)的浓度、各时间段的浓度等的方法很实用。季节(季度)及各时间段的变动模式, 与风速等气象变化和发生源排放量变化等搭配, 可用于构建模拟模型时的有用信息。

此外, 还需要提前掌握各周变动模式的影响。

5.2.4 气象条件与环境浓度的关系

对某地点大气污染浓度影响最大的是气象条件。即使是面临干线道路的汽车尾气监测站的 No_x 浓度, 也不能说完全与汽车行驶辆数成正比。可见, 风向、风速、大气稳定度等气象条件, 在从车道至采气口间具有极大的影响作用。因此, 要通过 No_x 浓度模拟模型, 计算从发生源排放出的 No_x 由周围风被搬运, 在大气乱流作用下被稀释后的按距发生源的距离的浓度。为判断这种模拟模型能否用于未来预测, 要对比计算结果与实测浓度, 这时还需要事前调查实测浓度在模型设定气象条件下有怎样的趋势。

5.2.4.1 按风向、风速等级的平均浓度

利用按地区挑选出来的具有代表性的监测站数据, 制作图或交叉表。但由于等级的细分化, 测量次数如果非常少, 则会出现异常值, 所以在显示采样数少的平均值时, 要加以注意。

通过计算某监测站的 NO_2 、 NO_x 、二氧化硫(SO_2 , 根据需要)的按季度(季度)、风向的平均浓度, 掌握该监测站与各种发生源间的地理位置关系。此外, 利用交叉表等, 调查按风向、风速各等级(0~0.9、1.0~2.9、3.0~4.9、5m/s以上等4个左右的等级)的平均浓度, 也很有用。此时使用的风数据是包括该监测站在内的地区的代表性气象观测站数据, 并不是一定要设置于该监测站的风向、风速仪的数据。但

是汽车尾气监测站数据，在使用其它监测站的风资料时，必须也对该监测站的风相关资料进行研究。在特定风向出现特别高的浓度时，要按季节（季度）、时间段调查包括该风向在内的数个风向浓度的高浓度出现趋势，以了解影响大的发生源的动态情况。

5.2.4.2 大气稳定度平均浓度

根据前面所述的大气稳定度的分类，调查 NO_2 、 NO_x 、 SO_2 等出现趋势。

5.2.4.3 高浓度条件的分析

为确保符合大气环境标准，不仅要研究着眼年统计值（年均值和全年值的 98% 值等）的对策，还要研究应对特定气象条件下出现的超过环境标准的浓度等短期高浓度的对策。此类短期高浓度现象的出现，包括仅特定监测站出现高浓度和地区大部分监测站同时出现高浓度两种情况。如果为前者的局部高浓度，多是受该监测站固有条件、所面临的道路的交通特性或周边地形、建筑等情况的影响。对于此类监测站，要分析引发局部高浓度的因素，积累有助于未来采取措施的数据等。而地区大部分监测站同时出现高浓度的广域高浓度现象，较多是由于气象条件引起的。

5.2.4.4 自然界的背景浓度

大气中的 NO_x ，除来自事业活动等人类活动外，还有以下自然源头。

- ① NH_3 （氨）在大气中的氧化
- ② 上层大气中的 NO_x 移至底层大气
- ③ 雷等大气中的电过程产生 NO_x
- ④ 土壤细菌的厌氧还原作用下产生 NO_x
- ⑤ 其它自然灾害（山火、火山活动等）

此类自然界中产生的 NO_x 浓度是必须作为自然界背景浓度考虑的因素之一，其浓度水平， NO_x 最大为 4ppb， NO_2 最大为 3ppb 左右。

5.3 模拟模型的构成要素

5.3.1 模拟模型的组成与各构成要素的定位

如图 5.1 所示，大气污染预测法是利用大气扩散公式理论计算的物理方法，具体来说就是，以模型再现发生源活动排放出的氮氧化物通过漂移、扩散而出现环境浓度的过程。这些模型所必要的气象场（漂移、扩散场）相关信息和发生源相关信息的特征有：

- ① 发生源种类多
- ② 此类发生源在各种活动状态下排放氮氧化物
- ③ 各种气象条件组合状态下扩散

这些是极为复杂的现象，所以很难直接将此类活动用于扩散计算。因此，有必要将气象、发生源等收集到的信息进行类型化和模式化，以便用于模拟模型。这一模式化也是在与后面所述扩散计算公式的关系下有必要的。

在进行此类模式化作业和设定扩散模型时必须注意，各要素在模拟模型中的定位，以及与其它构成要

素如何联动。如果详细查看模拟模型的每一个构成要素，有的构成要素还必须进一步开发技术等，所以不能说对所有要素都已经开发出完善的处理方法。因此，即使模拟模型部分要素特别精密，模型整体也未必精密。为提高整体模型的精度等，还不如考虑到努力改善构成要素中精度不佳的部分是很重要的。

5.3.2 模拟模型构成基本框架

制作模拟模型，首先要确定整个模型通用的基础框架。下面介绍一下如下的基础框架。

- ① 设定浓度评估期间（季度（季度）、时间段区分）
- ② 设定气象区分
- ③ 设定网格区分

5.3.2.1 浓度评估期间(季节（季度）、时间段区分)的设定

氮氧化物相关环境浓度受以大型工厂等为首的众多小发生源和细街道汽车等各种活动形态的发生源的影响。此外，接近地面的气层直接受地表面热传导作用，从夏季白天的高温至冬季凌晨的低温，有着明确的季节变化和日变化，有的发生源会受到此类气象季节变化和日变化的影响。

由于发生源的这一多样性和特点等，环境中的 NO_x 浓度一般会比 SO₂ 有更大的季节、时间变化。

如已所述，本调查中的大气污染预测模拟以年均值为基础，但不能不考虑上述发生源活动以及气象条件的明显变化因素而进行模拟。当然，即使考虑到此类变化因素，从要利用的扩散模型和可获取的发生源数据、气象数据等精度、信息量等来看，也无法再现每个小时的浓度变化，而仅限于再现一定时间内的平均浓度。因此，要通过分析发生源活动、气象条件、环境浓度的季节变化和日间变化的统计值等，确定作为模拟对象的浓度评估期间。

在评估模拟模型精度时，可通过对比年均浓度的计算结果和实测值，来判断精度是否合适。除此之外还要针对具体的评估期间（季节、季度等）进行模拟计算，努力提高与实测值的吻合度。如果设定极细的时间段区分，则有时模型难以再现浓度，所以最好避免过度细分设定。

5.3.2.2 气象区分的设定

在模拟中，对于 5.3.2.1 中设定的各季节（季度）、时间段，难以在每小时的气象条件下进行扩散计算，因此，一般将气象进行划分，再统计后，使用各气象区分中的代表性数据进行计算。

① 风向区分

风向区分以 16 方位为基础，但可获取角度等更详细的数据时，不限于此。

② 风速等级区分

风速区分以表 5.2 为基础。这是根据与 Pasquill 稳定度分类的整合度，以使用弱风模型为前提而确定的。也可以根据地区的气象特性适当进行调整，如：较少出现 8.0m/s 以上风速的地区，除上空风外，将其与下一等级(6.0~7.9m/s)合并，定为 6.0m/s~区分；弱风出现率低的地区，将弱风与上一等级(1.0~1.9m/s)合并，定为 0.5~1.9m/s。

表 5.2 风速等级区分

	风速 (m/s)
无风	0~0.4
弱风	0.5~0.9
有风	1.0~1.9
	2.0~2.9
	3.0~3.9
	4.0~5.9
	6.0~7.9
	8.0~

③ 大气稳定度区分

大气稳定度区分原则上使用 Pasquill 稳定度分类。

④ Lid 的区分

在模拟模型中，考虑到 Lid 时，也要进行划分，但几无前例。因此，可以视其与发生源高度的关系，进行设定，以有效反映 Lid 的影响。

5.3.2.3 网络区分

为对发生源进行面源化以及气象区的划分等，地区内设定网格构造。

5.3.3 气象模型

下面介绍一下将气象观测获得的数据转换为漂移、扩散场的输入数据，以便应用于实际的模拟模型中的作业，以及利用现有其它知识和信息补充数据不足部分的补充作业。

5.3.3.1 地面风向、风速的代表性

首先阐述如何掌握整个地区近地面污染物质漂移场这一问题。在包括指定地区和相邻地区的模拟对象地区，设置有多个风向、风速仪，统计记录风向、风速。设置此类风向、风速仪时一定考虑了不会受到周边建筑影响的设置方法，但有时因后来变化的建筑条件而产生问题。

另一方面，本调查中的大气污染预测所采用的扩散公式为稳定场的扩散公式，即是在发生源位置的风向、风速作用下，污染物质被扩散稀释、搬运的扩散公式。

因此，有必要利用整个计算对象地区的所有风向、风速数据，分析其相互关联性，针对从整个地区的风系来看分割成几个风系区比较合理，以及在分割的区中哪个的监测站测量的风能最好地代表该区的风，进行研究。

5.3.3.2 上空风的推算

根据地面风推测上空风时，尽管是同一上空的风，但风速和风向的推测精度间存在很大的差距。

作为表现风速垂直分布的公式，最广泛采用了对数法则和乘幂法则。理论上正确的是前者的公式，但

实用上更与实测值相符的是后者的乘幂法则，即：

$$U_z = U_s (Z/Z_s)^P \quad (\text{公式 1})$$

在这里，s 表示地面（一般为距地面 10m 位置）， U_s 表示地面风， Z_s 表示测量地面风的高度。P 表示应与稳定度、地面起伏相关的指数，美国环境保护局(US-EPA)为长期浓度模拟模型(CDM)提出了按 Pasquill 稳定度等级的 P 值（如表 5.3 所示）。

表 5.3 P 值示例

Pasquill 稳定度	A	B	C	D	E	F, G
P	0.1	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

由于地表面的起伏会增加地面风的摩擦阻力，所以在地势平坦的郊区，P 值会和市区不同，沿海地区的海风的 P 值也和在内陆长期吹来的陆风不同。市区的 P 值一般设定为表 5.3 数值的 1.5 倍左右。

关于上空风向的推算，一般在大气不稳定时和地面风强时，在上空风向与地面风向间，不会出现很大的风向差。这是因为，大气稳定，上下空气不易混合时，烟才能在上下气层中独立流动。从此考虑便会知道，高排放源的尾气易影响到地面环境是在地面与上空间风向差小时，而在风向差大时，上空的尾气难以扩散至地面。

5.3.3.3 地面风速的推算

汽车尾气等在极接近地面位置排放，漂移、扩散。这种近地面风在草坪及沙地等平坦处经常被观察到，但几乎没有全年一直被观测到的情况。即使全年一直被观测到，在市区，一般很多情况下，观测值本身仅代表非常狭小的地区，所以必须加以注意。无实测值时，在必须在模拟中输入地面风速时，一般采用下面所述的方法，根据日常监测站的实测数据进行推算。

1. 使用风速乘幂法则推算法

使用表所示 P 的 1.5 倍值，根据距地面 15m 位置测量的风速推算距地面 2m 位置的风速时的修正系数如表所示。

表 5.4 根据距地面 15m 风速推算距地面 2m 风速时的修正系数

Pasquill 稳定度	A	B	C	D, E	F, G
系数	0.74	0.64	0.55	0.47	0.40

2. 根据观测站所测风速推算汽车尾气等漂移高度的风速的方法

据山本(1976)⁽¹⁾的研究，可使用下面公式中的简单系数，根据观测站（距地面 15m）的风速推算汽车尾气等的漂移高度（距地面 2m）的风速。

$$U_{2m} = \beta_2 U_{15m} \quad (\text{公式 2})$$

系数 β_2 如表所示，是按 Pasquill 稳定度的设定值。

表 5.5 稳定度和 β_2 值

Pasquill 稳定度	A, B	C	D	E
β_2	0.77	0.67	0.56	0.42

5.3.3.4 气象区的设定

计算对象地区中，一般存在着各种局部风系，所以风向因地区而不同，同时风速也不同。但是，为有效使用稳定场的扩散公式，最好将风向、风速类似的地区划归为 1 个风系区。届时有必要进行地面风向、风速相关性分析，并考虑到河流、地形等对风系有物理影响的地形条件的同时，还必须充分考虑到污染源的地理分布。

特别是氮氧化物，在整个对象地区分布着汽车和众多小发生源，而且其排放口在于地表面附近，所以相比硫氧化物的情况，需将气象区更细分化。加之，地表面附近，在与地面之间的热传导作用下，会出现大气稳定度的两个极端情况。从沿海地区、市中心、内陆地区郊外之间最低气温存在很大差距这一事实可见，地表面附近的稳定度因地区而不同。因此，划分气象区时，不仅是风系，还必须考虑大气稳定度的分布。

5.3.3.5 大气稳定度的模型化

关于大气稳定度的处理，一个方法是各 Pasquill 稳定度等级出现频率与风向、风速等级结合起来，利用各稳定度相应的扩散参数进行计算。但这一方法在本调查相关大气污染预测模拟情况下，由于存在非常多的发生源，进行聚合计算时计算量非常大，因此不太合适。作为替代性方法，一般多采用不划分大气稳定度，而选择可以获得良好浓度再现性的扩散参数的方法，或者将大气稳定度划归为少数区分（“不稳定、中性、稳定”等），按区分设定代表性扩散参数的方法等。

下面介绍此类情况下的大气稳定度模型化（扩散参数的设定）的基本要点。

- 1 在各季节(季度)、时间段之间，扩散参数大气稳定度指标的整合不能出现明显的矛盾。
- 2 要注意各气象区之间的扩散参数大气稳定度指标的整合。地面大气稳定度一般相比于沿海地区，内陆地区变动幅度大。另外，在城市，即使是夜间，也很少出现极端稳定状态。
- 3 要注意各层间的扩散参数大气稳定度指标的整合。在接近地面位置，会出现极端的稳定、不稳定状态，而上空则几乎不会出现。
- 4 要充分注意大气稳定度与扩散参数之间的关系。例如，即使同样在中性状态下，在城市地区，受地面粗糙度的影响，扩散幅度大，而郊区则相对较小。P-G 线图（图 5.2）依据的是在地面粗糙度为 3cm 左右的地形的扩散试验，所以在地面粗糙度大于该数值的日本大部分地区，该图的扩散参数会略小。

5.3.3.6 气象模型的整理

在这里，说明一下模拟模型中套入的气象模型的概要。

首先需要的是给各发生源与代表气象设定对应关系，一般使用在网格上标注代表气象编号的气象分区图。高度方向（从上空至近地面层）也要将大气划分多个类型（称为层），然后对各层设定代表气象，所以原则上，气象分区图需要跟层数一样的数量。准备气象分区图时，有时也可以将风向、风速设定为共同值，而将代表大气稳定度分别设定，所以事前要考虑到这一点。

代表气象数据必须统计出现频率并归档，以便用于模拟模型。该文件要采用按季节（季度）、时间段

记录风向、风速等级出现频率的形式。要划分大气稳定度时以及要使用 Lid 值时，则必须根据这些区分进一步细分化。

通过上述整理，可定位发生源与代表气象以及代表气象中各等级出现频率的关系。

5.3.4 扩散公式与扩散参数

在这里，说明一下计算氮氧化物相关环境浓度的扩散公式以及该公式中所用的参数。大气污染预测模拟中所用的模型如表所示，有多种。其中，为明确发生源与环境浓度关系，一般使用物理模型，以下的说明便是以物理模型为前提。

表 5.6 大气污染预测模型的种类与特征

模型分类、名称		特征	
物理模型	扩散公式	烟羽	以烟流的形式表现漂移、扩散。求在风、扩散系数、排放量等为一定的条件下的浓度分布的稳态解。由于计算简单，所以被广泛应用。作为解析解，包括正规型和正常型，前者作为稳定且均匀的场的模型，后者亦是以稳定场为前提。
		烟团	将烟羽的烟流细分化，作为一个一个的烟块，表现漂移、扩散。可用于非稳定、非均匀的扩散场的浓度推算，但需要完善扩散参数信息。
		箱式	将空间作为一个箱体处理，假定其中浓度均匀，根据污染物流入、流出箱内的量以及箱内发生量的收支，计算浓度。
		差分公式	将气流的运动方程和扩散的微分方程转换为差分公式，数值求解。特别适合于扩散场非稳定、非均匀时浓度的推算，但扩散系数信息少，计算量非常大。
统计模型	回归	关于和以前的浓度与气象的关系，利用多重回归分析和控制理论等，预测未来的浓度。如果未来的发生条件变化，则不能使用。	
	分类	统计分析以前的浓度和气象条件，概率预测未来浓度。与统计数据条件完全不同的条件下无法预测。	

下面，说明可用于本调查大气污染预测模拟的扩散公式基本组合及其选择。

首先，选择扩散公式时应考虑的事项如下。

①利用目的、②发生源形态与扩散场条件、③可利用的扩散场信息

① 利用目的

例如：为制作可作为制定总量降低计划基础信息的数据，必须采用可明确氮氧化物相关具体发生源与环境浓度关系的扩散公式。

② 发生源形态与扩散场条件

关于氮氧化物，正如前面所述，由于存在各种发生源，特别不能不考虑汽车等低排放源排放量，所以选择扩散公式，重要的是选择可分析上述低排放源影响的扩散公式。

(参考) 汽车尾气扩散特征

A. 由于每个发生源的污染物质排放量少，所以距发生源远的位置的浓度低，但由于是在近地表面位置排放，所以在近距离会出现高浓度。一般扩散方程的解析解在发生源位置具有奇点，所以对这种现象，再现精度差。

B. 地面附近的风速与扩散系数受地面粗糙度的影响，一般为高度函数。因此，污染物质排放至不均匀的扩散场。

C. 看汽车尾气的影响，由于近道路位置垂直浓度差大，所以，因监测站采集口高度（浓度计算点高度）不同的浓度变化很大。

③ 可利用的扩散场信息

是指可利用的扩散场信息所产生的限制条件。实际上，在城市地区的高浓度污染，多出现于风向、风速均不稳定时。因此，要再现高浓度时的浓度，必须使用非稳定场的扩散公式。但是，如前面所述，由于可用于模拟试验的输入数据精度等有限制，NO_x 总量管制的浓度模拟主要是以再现长期平均浓度为主构建。而且，实际上是无法获取非稳定场的扩散场信息。因此，实际模拟计算要利用非稳定场的扩散公式。后面阐述的烟团式原本也是用于非稳定场的扩散公式，但在这里，将其用于非稳定场。

在选择扩散公式，除上述①、②和③的要素外，不能不考虑模拟计算作业面的限制条件。即使精度很高，但如果是从作业量和计算量等方面来看无法实际实施的计算，则不选择为好。

考虑到上述所述内容，本调查大气污染预测模拟所用扩散公式和参数，如表所示的比较合适。该表按发生源类型记载了所利用的扩散公式与参数。关于扩散公式中所利用的扩散参数，要利用根据在计算对象地区比较容易，且可长期持续获取的气象观测值求得的稳定度分类。

表 5.7 NO_x 模拟利用的扩散公式

烟源形态	风速条件	扩散公式种类	扩散参数等
点源	有风时	高斯烟羽公式	Pasquill 稳定度
	无风时、弱风时	静风烟团公式	无风用 Pasquill 稳定度
线源	有风时	积分烟羽公式	Pasquill 稳定度
	无风时、弱风时	积分简化烟团公式	无风用 Pasquill 稳定度
面源	有风时	面源积分烟羽公式	Pasquill 稳定度
	无风时、弱风时	面源积分烟团公式	无风用 Pasquill 稳定度

5.3.4.1 点源扩散公式

① 有风时

A 扩散公式

风速 U 在 1m/s 以上时点源扩散公式一般采用烟羽公式。求得浓度的烟羽公式如下：

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left(\exp\left(-\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right)$$

(公式 3)

坐标，以烟源正下地表面为原点，风下方向为 x 轴，垂直水平方向为 y 轴，高度方向为 z 轴。

x : 计算点的 x 坐标 (m)

y : 计算点的 y 坐标 (m)

z : 计算点的 z 坐标 (m)

Q_p : 点源强度 (m^3/s)

u : 风速 (m/s)

H_e : 有效烟囱高度 (m)

$C(x, y, z)$: 计算点 (x, y, z) 的浓度

公式 3 中的 σ_y , σ_z 被称为扩散参数，分别表示 y 、 z 方向烟的扩散。利用扩散公式计算浓度，必须提供扩散参数。

在这里，公式 3 中的 z 方向分布今后会经常使用，所以用 F 表示。

$$\left(\exp\left(-\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right)$$

(公式 4)

此时，公式 3 变化如下：

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot F$$

(公式 5)

B 扩散参数

作为与烟羽公式组合使用的扩散参数，Pasquill-Gifford 图（以下称 P-G 线图）最为有名（图 5.2）。该图中是将扩散参数 σ_y , σ_z 按 Pasquill-Gifford 稳定度分类 A~G 作为风下距离 x 的函数。使用 P-G 线图进行计算时，利用表将非常方便。

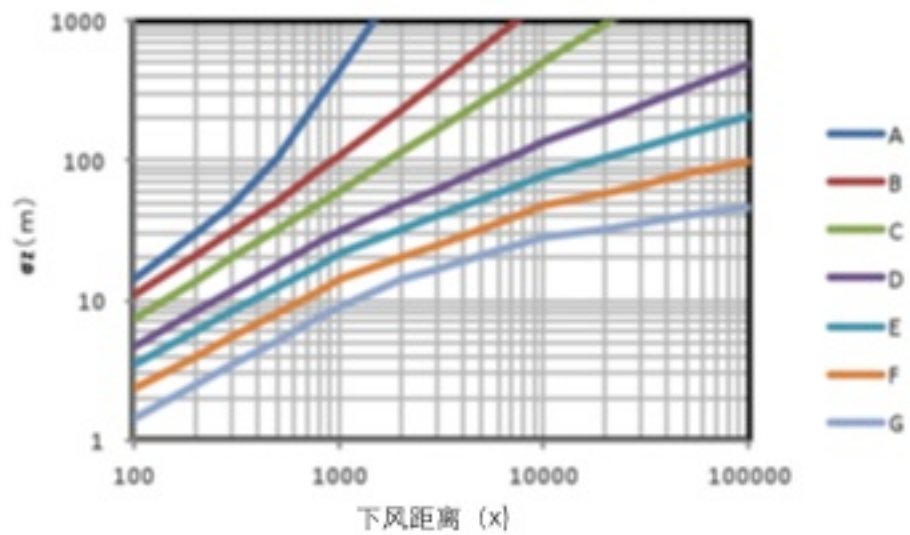
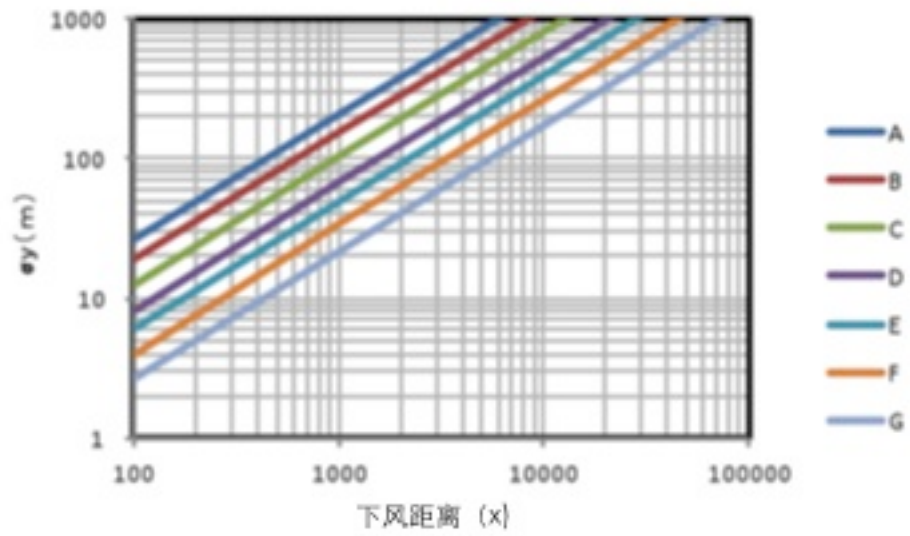


图 5.2 作为下风距离函数的 σ_y 与 σ_z

表 5.8 P-G 线图的近似关系

$$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$$

安定度	α_y	γ_y	風下距離 x(m)
A	0.901	0.426	0~1000
	0.851	0.602	1000~
B	0.914	0.282	0~1000
	0.865	0.396	1000~
C	0.924	0.1772	0~1000
	0.885	0.232	1000~
D	0.929	0.1107	0~1000
	0.889	0.1467	1000~
E	0.921	0.0864	0~1000
	0.897	0.1019	1000~
F	0.929	0.0554	0~1000
	0.889	0.0733	1000~
G	0.921	0.0380	0~1000
	0.896	0.0452	1000~

$$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$$

安定度	α_z	γ_z	風下距離 x(m)
A	1.122	0.0800	0~300
	1.514	0.00855	300~500
	2.109	0.000212	500~
B	0.964	0.1272	0~500
	1.094	0.0570	500~
C	0.918	0.1068	0~
D	0.826	0.1046	0~1000
	0.632	0.400	1000~10000
	0.555	0.811	10000~
E	0.788	0.0928	0~1000
	0.565	0.433	1000~10000
	0.415	1.732	10000~
F	0.784	0.0621	0~1000
	0.526	0.370	1000~10000
	0.323	2.41	10000~
G	0.794	0.0373	0~1000
	0.637	0.1105	1000~2000
	0.431	0.529	2000~10000
	0.222	3.62	10000~

Briggs, 包括 P-G 线图在内, 对以前的扩散试验结果进行整理, 分为城市用和农村用, 分别制作 2 种 σ_y 、 σ_z 曲线。一般称为“Briggs 内插公式”。表 5.9 与表中分别将 σ_y 、 σ_z 作为风下距离 x 的函数。

表 5.9 Briggs 内插公式 (农村用) $100 \leq x \leq 10000$

安定度	$\sigma_y(m)$	$\sigma_z(m)$
A	$0.22x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.20x$
B	$0.16x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.12x$
C	$0.11x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.08x(1+0.0002x)^{-1/2}$
D	$0.08x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.06x(1+0.0015x)^{-1/2}$
E	$0.06x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.03x(1+0.0003x)^{-1}$
F	$0.04x(1+0.0001x)^{-1/2}$	$0.016x(1+0.0003x)^{-1}$

表 5.10 Briggs 内插公式 (城市用) $100 \leq x \leq 10000$

安定度	$\sigma_y(m)$	$\sigma_z(m)$
A-B	$0.32x(1+0.0004x)^{-1/2}$	$0.24x(1+0.001x)^{1/2}$
C	$0.22x(1+0.0004x)^{-1/2}$	$0.20x$
D	$0.16x(1+0.0004x)^{-1/2}$	$0.14x(1+0.0003x)^{-1/2}$
E-F	$0.11x(1+0.0004x)^{-1/2}$	$0.08x(1+0.0015x)^{-1}$

② 无风、弱风时

有风时使用的烟羽公式, 在导出过程中, 考虑到沿风向的扩散效果相对于漂移效果非常小, 忽略了该扩散效果。但是一般认为, 如果风变弱, 双方的效果成为相同程度, 如果风进一步减弱, 则扩散效果的影响就变得比漂移效果大, 为此, 烟羽公式在风速小时, 精度差。因此, 根据以往经验, 将烟羽公式可使用的风速下限设定为 $1m/s$ 。在这里, 包括无风时在内, 介绍一下风速不到 $1m/s$ 时可使用的扩散公式及其参数。

A 扩散公式

无风、弱风时的扩散公式基本上使用下面的烟团公式。

$$C(x, y, z) = \frac{Qp}{(2\pi)^{\frac{3}{2}}\sigma_x\sigma_y\sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot F$$

(公式 6)

公式 6 是用于瞬间点源的公式，若要用于连续发生源，需要进行时间积分运算。扩散参数 σ_x 、 σ_y 、 σ_z 在这里是时间函数。假定扩散参数与过程时间 t 成比例，如果分别将其常数设为 α 、 γ ，则以下述公式表示。

$$\sigma_x = \sigma_y = \alpha t \quad \sigma_z = \gamma t \quad t: \text{过程时间(S)} \quad (\text{公式 7})$$

将此公式适用于连续排放点源稳定状态。此时，假设风以风速 u (m/s) 沿 x 方向吹，可得到下面的公式。

$$C(x, y, z) = \frac{Qp}{(2\pi)^2\gamma} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2\alpha^2}\right) \left[\frac{1}{\eta_-^2} \left\{ 1 + \frac{\sqrt{\frac{\pi}{2}}ux}{\alpha\eta_-} \cdot \exp\left(\frac{u^2x^2}{2\alpha^2\eta_-^2}\right) \cdot \operatorname{erfc}\left(-\frac{ux}{\sqrt{2}\alpha\eta_-}\right) \right\} + \frac{1}{\eta_+^2} \left\{ 1 + \frac{\sqrt{\frac{\pi}{2}}ux}{\alpha\eta_+} \cdot \exp\left(\frac{u^2x^2}{2\alpha^2\eta_+^2}\right) \cdot \operatorname{erfc}\left(-\frac{ux}{\sqrt{2}\alpha\eta_+}\right) \right\} \right]$$

(公式 8)

在这里

$$\eta_-^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z + He)^2$$

$$\operatorname{erfc}(W) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_W^{\infty} e^{-t^2} dt$$

B: 扩散参数

公式 8 中使用的参数 α 、 γ ，如表所示。

表 5.11 无风、弱风时扩散参数（左：无风时，右：弱风时）

安定度	α	γ	安定度	α	γ
A	0.948	1.569	A	0.748	1.569
A-B	0.859	0.862	A-B	0.659	0.862
B	0.781	0.474	B	0.581	0.474
B-C	0.702	0.314	B-C	0.502	0.314
C	0.635	0.208	C	0.435	0.208
C-D	0.542	0.153	C-D	0.342	0.153
D	0.470	0.113	D	0.270	0.113
E	0.439	0.067	E	0.239	0.067
F	0.439	0.048	F	0.239	0.048
G	0.439	0.029	G	0.239	0.029

※ 无风：风速 0.4m/s 以下，弱风：风速 0.5~0.9m/s

5.3.4.2 线源扩散公式

线源扩散公式基本上是将点源扩散公式中的烟源强度 Q (m^3N/s) 替换为线源单位长度平均烟源强度 Q ($m^3N/m \cdot s$)，沿线源进行积分运算得出的。

但是，作为线源扩散公式原型的点源扩散公式原本是假设简单的漂移、扩散场而求得解析解的公式，所以在不能用此近似的条件下，该计算精度不佳。因此，在针对距线源近点进行计算时，如果周围有建筑、树木等，漂移、扩散场受局部特性影响，特别是在街谷内等场所，预测误差会变大，所以，使用线源扩散公式时，必须充分注意到这一点。

① 有风时

长期平均烟羽公式浓度出现范围在以下风轴为中心前后各 $\pi/16$ 范围内均匀分布。从计算点来看，浓度只与上风轴前后各 $\pi/16$ 范围内的线源有关。因此，使用长期平均烟羽公式时，在 $\pi/16$ 范围内（其两端定为 P1、P2）进行运算即可。此时的积分近似，可采取在线源范围 P1、P2 的中点，设定 $Q \times L$ 的点源进行计算等方法。

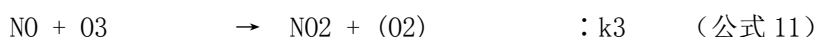
使用线源烟羽公式时，多将风速修正为近地表高度的风速（地面风速），这一方法适合于道路旁的扩散计算，但在下风远点的扩散计算，则会出现浓度评估过大的情况，必须加以注意。

在地表附近，随着高度增加风速的增加比例比上空大。因此，即使是地表附近排放的烟，在风作用下会飘向下风向，高度扩散幅度增大，随之，烟流上部会以更高风速流动。其结果，烟流整体的平均风速也会增加。所以，如果一直使用地面风速将浓度计算到远地点，由于该风速差，估算浓度会比实际浓度大。

5.3.5 NO₂ 转换模型

排放至环境大气中的氮氧化物 (NO_x) 大部分是以一氧化氮 (NO) 的形式存在，排放后，在大气中，发生氧化变成二氧化氮 (NO₂)。一般认为，排放后短时间内的 NO 氧化基本上是由臭氧 (O₃) 引起。大气不仅限于

NO_x 和 O₃, 还包含其它物质, 参与含 NO_x 气相反应的物质, 众所周知的有烃、醛、OH 等自由基, 在大气中, 这些物质构成复杂的反应系统。如果将长时间的反应作为问题, 必须考虑这些反应 (光化学反应), 但如果目前在实施的地区模拟扩散时间范围内, 仅将 NO 转换为 NO₂ 作为问题, 则仅分析 NO、NO₂ 与 O₃ 的反应便足矣。因此, 在这里, 关于 NO₂ 转换, 仅研究 O₃ 对 NO 的氧化和 NO₂ 的光解离反应。此外, 不考虑从大气中去除 NO_x 时, 可假设扩散时间内 NO_x 可保存一定量。



M: 反应能吸入的第三体

k₁: NO₂ 的光解离速度

k₂: O 与 O₂ 的反应速度常数

k₃: NO 与 O₃ 的反应速度常数

在这里, 从 NO 氧化的角度来看, 对反应体系进行了限定, 但这非对氧化剂 O₃ 生成的限定, 所以并不意味着光化学反应与 O₃ 生成无关。

对 O 原子使用准稳定近似, 公式 9 与公式 10 的反应可进行如下合计, 所以一般使用公式 11 和公式 12。将公式 9 的反应速度 (光解离) 设定与公式 10 的光解离速度相同的理由是, 考虑到公式 9 与公式 10 的连锁反应时, 由于公式 10 的反应非常快, 所以公式 9 的反应为决速步。



在这里, 关于符号说明一下。[NO₂]、[O₃] 等的 [] 表示其中物质的浓度, []_d 表示扩散计算所得推算浓度, []_b 表示发生源的上风或远点的背景浓度, []₀ 表示初始状态的浓度。

5.3.5.1 NO₂ 转换模型分类

截至目前为止被提出的 NO₂ 转换模型公式有①稳定近似模型、②统计模型、③指数近似模型。这些模型中, ①稳定近似模型、③指数近似模型是基于上面的反应公式 9 与公式 11, 而统计模型整体上可认为是表现 O₃ 对 NO 的氧化, 但问题是 O₃ 的体现不明显。换言之, 在 O₃ 浓度不同的条件下, 必须重新制作符合该条件的模型。

5.3.5.2 关于 NO₂ 贡献浓度概念

从总量管制等行政角度来看, 最好相对于某地点浓度的各发生源的贡献度明确。但是, 如前面所述, NO₂ 的情况下, 从发生源排放 NO 到监测点 NO₂ 检测, 此期间发生的一些化学反应会产生影响, 所以难以明确贡献度。例如, 某点的 NO、NO₂、O₃ 的浓度是因其相互关系而定的, 而并不是那里存在的 NO 中, 仅特定发生源排放的 NO 会被有选择地氧化。也就是说, 整体 NO 的某部分被氧化, 整体 NO₂ 的某部分被还原, 结果, 存在的 NO₂ 是由哪个发生源排放的 NO 氧化生成, 不明显。因此, 原理上对 NO₂ 浓度不能适用贡献这一概念。

但是, 从减排对策等的观点来看, 可以认为无法确定发生源的贡献度将产生极大的阻碍, 因此, 在这里, 将 NO_x 浓度贡献率视为 NO₂ 浓度贡献率。也就是说, 某发生源对某地点的 NO₂ 贡献浓度计算如下所示。

$$[\text{NO}_2]_i = [\text{NO}_2] / [\text{NO}_x] \times [\text{NO}_x]_i \quad (\text{公式 13})$$

[NO₂]_i: 发生源 i 的 NO₂ 贡献浓度

[NO₂]: 计算出的 NO₂ 浓度

[NO_x]_i: 发生源 i 的 NO_x 贡献浓度

[NO_x]: 计算出的 NO_x 全聚合浓度

5.3.5.3 稳定近似模型

(1) 稳定近似模型的原型

木村(1978)思考 NO 氧化的反应公式(11)、公式(12), 就将准稳定近似运用于氧原子的反应扩散方程进行研究, 并基于在 NO_x 排放后比较短的时间内, NO_x 与假想物质 PO (潜在臭氧:O₃+NO₂) 可以近似视为非活性气体这一事实, 提出了 NO_x 转为 NO₂ 的转换模型。该模型中将表示 NO_x、PO 保存规律的公式:

$$[NO_x] = [NO] + [NO_2] = [NO_x]D + [NO_x]B$$

$$[PO] = [O_3] + [NO_2] = (1-\alpha)[NO_x]D + [O_3]B + [NO_2]B$$

以及[NO]、[NO₂]、[O₃]的反应平衡公式:

$$[O_3] = \beta_0([NO_2]/[NO]) \quad \beta_0 = k_1/k_3 \quad (\text{公式 14})$$

联立求解, 以

$$[NO_2] = S/2 - \sqrt{S^2/4 - [NO_x][PO]}$$

$$S = [NO_x] + [PO] + \beta_0$$

提供 NO₂ 浓度。关于 NO、O₃, 同样可用如下公式依次求得。

$$[NO] = [NO_x] - [NO_2] \quad (\text{公式 15})$$

$$[O_3] = \beta_0([NO_2]/[NO]) \quad (\text{公式 16})$$

因此, 如果知道 NO_x 的计算值, 设定 NO_x、NO₂、O₃ 的背景浓度和 PO, 可求得 NO₂ 浓度。上述公式中的 α 为 NO 的初始比例 $[NO]_0/[NO_x]_0$ 。

以上为稳定近似模型的原型, 该模型的特点为: 背景 O₃ 的消耗不存在矛盾; 可以说明 NO_x 浓度与 NO₂ 浓度的非线性关系。但是, 稳定近似模型一直未广泛使用, 其理由有以下几点。

(a) 无法计算具体发生源的 NO₂ 贡献浓度, 所以从行政角度来看存在不便。

(b) 夜间 NO₂ 浓度再现性不太好。

(c) 由于使用实绩少, 未充分研究参数设定等方法。

这些问题中, 如果 (b) (c) 得到解决, 则稳定近似模型便会成为有效的模型。

(2) 稳定近似模型对长期均值的适用

上面介绍的稳定近似模型原本是表现瞬间值等短期浓度。而另一方面, 总量管制等地区模拟的对象是长期平均浓度, 所以在使用该模型时必须进行一些修正。为研究修正方法, 必须了解目前总量管制型模拟模型的构造。

稳定近似模型的 NO₂ 转换将适用于季度、时间段的阶段, 在这里, 存在源于“将 NO_x 的短期浓度转换为 NO₂ 后进行平均的值与求得 NO_x 平均值后转换为 NO₂ 的值不会相同”这一稳定近似模型非线性性的问题。因此, 如果直接将稳定近似模型运用于求长期均值, 无法获得准确的结果, 其结果, 一般, 由于所谓 O₃ 限定 (由于 O₃ 浓度不足, 无法进行一定程度以上的 NO 氧化反应) 失效, 便会出现 NO₂ 浓度评估过大的情况。下面介绍一下解决这一问题的改良方法。

设定 NO_x、PO 的变动系数 (标准偏差/平均值) 为 S, 代替 NO_x 平均值和 PO 平均值分别使用 2 种数值,

即：代替 NO_x 平均值使用 NO_x 平均值 $\times (1+S)$ 、 NO_x 平均值 $\times (1-S)$ ，代替 P_0 平均值使用 P_0 平均值 $\times (1+S)$ 、 P_0 平均值 $\times (1-S)$ 。关于这些 4 种组合，利用稳定近似模型进行 NO_2 转换，对于所获得的 NO_2 浓度进行简单平均。该近似模型中，除 NO_x 、 P_0 、 β_0 各平均值外，还需要 NO_x 、 P_0 的变动系数 S 。严格来说， S 应是根据所计算浓度的概率密度求得，但如果将其视为参数根据经验设定，则 NO_2 转换所需的就仅有平均值了，不必进行过多的处理。因此，长期均值 NO_2 转换所需的稳定近似模型参数如下所示。

α ： NO 的初始比例 $[\text{NO}]_0/[\text{NO}_x]_0$

β_0 ： NO_2 的光分解效果

$[\text{P}_0]$ ：潜在臭氧浓度(背景)

S ： NO_x 、 P_0 的变动系数

(3) 参数的设定方法

对于用于长期均值 NO_2 转换所用稳定近似模型参数设定方法考虑如下。

(A) α 取值方法

α 可考虑在 0.9 左右，考虑到地区实际情况，设定在 0.8~0.95 左右的范围内。

(B) β_0 取值方法

β_0 在理论上等于 k_1/k_3 ，如有紫外线强度等实测值，便可推算特定时刻的值，但紫外线实测值很少，加之，计算对象是各季度、时间段的平均浓度，所以必须采取某些方法来推算平均值。

比较容易获取、可替代紫外线量的数据为“日射量”。这里所说的日射量是指全天日射量，不一定与有助于 NO_2 光解离的特定波长的紫外线量成线性关系，但可以作为 β_0 推算标准加以使用。利用此方法时，可以按如下公式计算：

$$\beta_0 (\text{ppm}) = 0.02 \times \text{日射量} (\text{kW}/\text{m}^2)$$

(C) $[\text{P}_0]_B$ 取值方法

以 $[\text{NO}]_A$ 、 $[\text{NO}_2]_A$ 、 $[\text{O}_3]_A$ 表示某监测局、某季度、某时间段的 NO 、 NO_2 、 O_3 的实测浓度平均值时，假设该监测站不受附近发生源的影响，三者间有反应平衡，则，求得 $[\text{P}_0]_B$ 的公式如下：

$$\begin{aligned} [\text{P}_0]_B &= [\text{O}_3]_B + [\text{NO}_2]_B \\ &= [\text{O}_3]_A + [\text{NO}_2]_A - (1 - \alpha) [\text{NO}_x]_A \end{aligned}$$

使用这一公式，可根据监测局的实测浓度推算 $[\text{P}_0]_B$ 。这里的 $[\text{O}_3]_A$ 可以使用实测 O_x 浓度，但届时，要避免使用 NO_x 、 O_x 浓度极端高的监测站的数据，最好选择地区有代表性的监测站。还有一个方法是，从地区中选择多个代表站，对各监测站的 $[\text{P}_0]_B$ 进行平均。

一般认为， O_x 的实测值受到 NO_x 浓度的影响，所以最好对其加以考虑（特别是在 NO_x 浓度高时）。此时的修正方法为：

$$[\text{O}_3]_A = [\text{O}_x]_A - \alpha \cdot [\text{NO}_x]_A$$

系数 α 为 0.04~0.06 左右。但由于换算后的 $[\text{O}_3]_A$ 有时为负值，所以届时设定为 $[\text{O}_3]_A = 0$ 。

(D) S 取值方法

长期平均的 S 大体上在 0.4~0.7 左右的范围内。根据大城市的灵敏度分析结果，在夏季白天设定为 0.4 左右，冬季夜间设定为 0.6 左右时，可以获得良好结果。但其结果还取决于其它参数的设定，所以可以在上述范围内适当调整，以获得良好结果。

5.3.6 聚合计算

5.3.6.1 各季节(季度)、时间段平均浓度的计算方法

上述各种扩散公式的计算是按类型化的气象条件，针对各发生源进行的。根据这些计算结果，通过聚合计算求得各季节（季度）、时间段的平均浓度时，使用如下公式：

$$\bar{C}(l,m) = \sum_k \left[\sum_j \sum_i C_w(i,j,k) \cdot f_w(i,j,k,l,m) + C_c(k) \cdot f_c(k,l,m) \right] \quad (\text{公式 17})$$

$\bar{C}(l,m)$: 季节（季度）m、时间段 l 的平均浓度

$C_w(i,j,k)$: 有风时，风向 i，风速等级 j，大气稳定度 k 时的 1 小时浓度

$f_w(i,j,k,l,m)$: 在季节（季度）m、时间段 l，有风时，风向 i，风速等级 j，大气稳定度 k 的出现率

$C_c(k)$: 无风时，大气稳定度 k 时的 1 小时浓度

$f_c(k,l,m)$: 在季节（季度）m、时间段 l，无风时，大气稳定度 k 的出现率

但模拟中使用的气象状态（风向 i、风速等级 j、大气稳定度 k）出现率中，大气稳定度，可以基于其频率等，划归为更少的区分。另外，浓度计算所使用的扩散参数，不一定需要直接使用与实际出现的大气稳定度等级对应的参数，而可以在合理的、能保持整合性的范围内，根据实际情况进行调整。

5.3.6.2 年均浓度的计算方法

根据 5.3.6.1 中求得各季节（季度）、时间段的平均浓度求年均浓度的方法如下：

$$\bar{C} = \sum_m \left[\sum_l \bar{C}(l,m) \cdot w(l,m) \right]$$

\bar{C} : 年均浓度

$\bar{C}(l,m)$: 季节（季度）m、时间段 l 的平均浓度

$w(l,m)$: 季节（季度）m、时间段 l 相对全年的时间比例

6. 汽车用燃料品质保障制度

6.1 前言

为贯彻管制汽车尾气排放，在对汽车进行合理维护的同时，使用适当的燃料极为重要。如果使用了不适当的燃料，催化剂等减排装置便无法充分发挥效能，无法实现减排。特别是在近年，不断加强汽车排放管制，控制尾气排放技术需求快速发展。与此相伴，很多情况下在尾气的后处理装置等上安装了非常精密的电子控制装置，燃料性质的细微变化便会导致尾气排放的大幅变化。

汽车燃料规格在《大气污染防治法》、《道路运输车辆法》、《挥发油等的品质确保等相关法律》三个法律中均分别进行了规定。其中，大气污染防治法地位最高，环境大臣必须规定汽车尾气排放量的许可限度和燃料性质的许可限度。并且，为努力防止尾气排放对大气的污染，经济产业大臣根据品质确保法规定汽车燃料相关规定时，必须考虑要确保大气污染防治法中规定的许可限度。

在本章中，以汽车用燃料为中心介绍《挥发油等的品质确保等相关法律》（品质确保法）中规定的日本石油产品的品质保障制度。

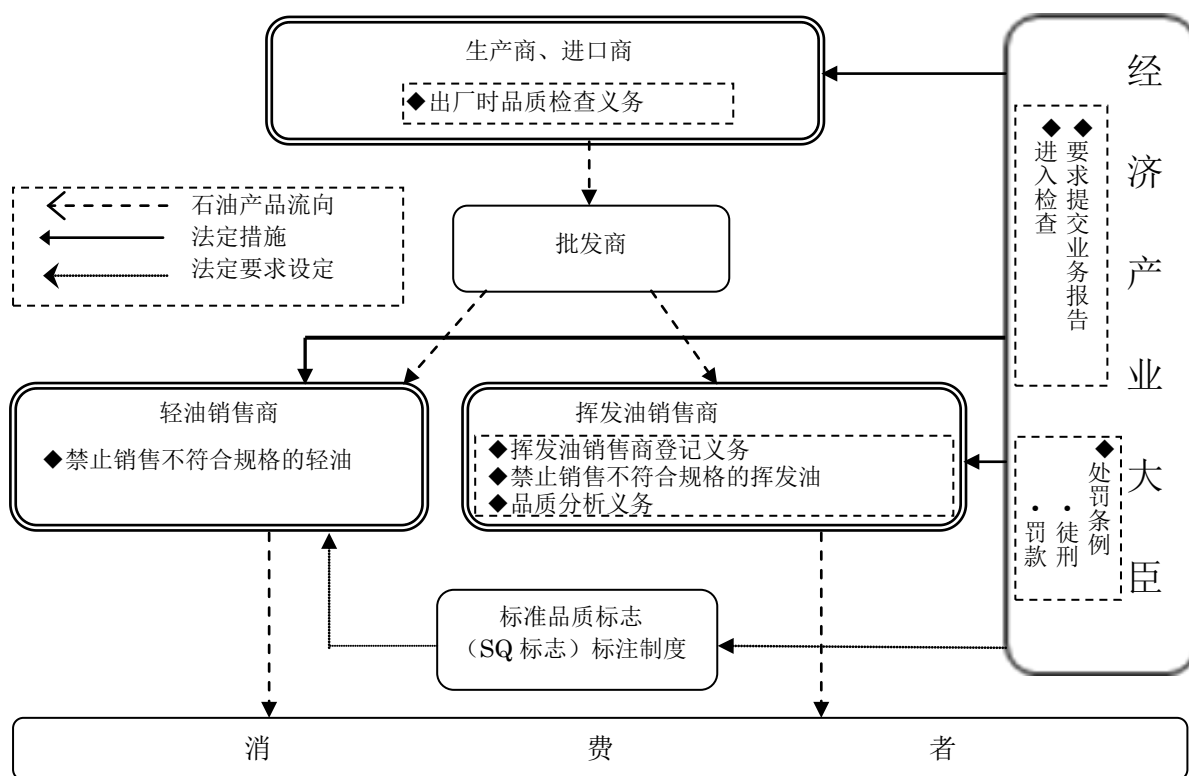
6.2 品质确保法概要

6.2.1 目的

挥发油等的品质确保等相关法律（品质确保法）的目的为，针对与国民生活密切相关的石油产品——挥发油（汽油）、轻油、煤油以及重油，为确保稳定供应优质产品，从环境、安全等方面对品质规格进行规定，禁止销售不符合规格的产品，以保护消费者的利益。

6.2.2 制度概要

在品质确保法中，从确保汽车安全性和尾气性质等，保护消费者利益的观点出发，对挥发油、轻油、煤油、重油的品质规格进行了规定，同时规定禁止销售不符合品质规格的挥发油、轻油、煤油、重油，并规定生产商和进口商有义务检查品质，挥发油销售商有义务进行登记和品质分析。此外，还规定，自 2009 年 2 月 25 日起，将生物燃料与汽油、轻油混合，作为汽车燃料消费、销售的企业（挥发油指定加工企业以及轻油指定加工企业），也有义务进行企业登记和品质检查。



(出处) 综合资源能源调查会 石油分科会石油部会 燃料政策小委员会 中间报告 (2003)

图 6.1 汽车用燃料品质保障机制

6.2.3 品确法制定过程

1973 年第一次石油危机时，劣质汽油泛滥，导致车辆故障事故等纠纷频发。其后 1977 年 5 月，制定了要求挥发油销售商有义务分析汽油品质的《挥发油销售业法》（挥销法）。

挥发油销售业法是以加油站健全发达为目的之一的法律。因此，为了限制加油站间过度竞争，改善经营状态，在该法中规定了限制建设加油站的“指定地区制度”。保障挥发油品质也是目的之一，但是其中假设挥发油供应商只有国内石油精炼公司，制定品质标准的观点是为了防止中间流通阶段为逃税而混入煤油。

这是因为，根据石油业法石油精炼业采用许可制，一般认为石油精炼公司供应的挥发油的品质可通过行政指导和石油精炼公司自身的努力得到充分保障，而且，通过基于消费地精炼主义的石油行政，石油产品进口得到了限制。

但是，其后，因为更高效能源供应需求高涨，同时，为应对国际石油市场的成熟化和全球化，从 1996 年 4 月起，废除了《特定石油产品进口暂行措施法》（特石法），石油产品进口自由化。

为应对这一石油政策相关限制放宽，主要基于 2 种观点，修订了挥发油销售业法。第一是应对石油产

品进口自由化，要求石油产品一级供应商（生产商、进口商等）以及零售商保证所销售石油产品品质。第二是为在零售环节进一步引进市场原理，废除限制加油站建设的指定地区制度。

其结果，《挥发油销售业法》，其目的也发生巨大变化，从加油站健全发达向保障石油产品品质转换，修订为《挥发油等的品质确保等相关法律》（品确法）。对象石油产品为与国民生活密切相关的 3 种，即：汽油、轻油、煤油。

自 2005 年，为防止海洋污染，船舶等燃料用重油也成为品确法对象。2008 年，随着政府推进引进生物燃料，进行了部分修订，新规定在汽油和轻油中混合生物燃料的混合企业登记和检查品质义务。（2009 年 2 月施行）。

6.2.4 管制对象

管制对象的石油产品为挥发油、轻油、煤油、重油以及类似烃油。

管制对象的企业如下：

- 挥发油、轻油、煤油、重油的生产商、进口商和销售商
（烃油：包括烃与其它物质的混合物以及单纯的烃。）
- 挥发油指定加工企业（将乙醇或 ETBE（乙基叔丁基醚乙基叔丁基醚）与挥发油混合生产挥发油的企业）
- 轻油指定加工企业（将脂肪酸甲酯（FAME）与轻油混合生产轻油的企业）

6.2.5 主要规定概要

6.2.5.1 挥发油、轻油、煤油、重油生产商与进口商的义务

规定在生产、进口、销售、消费挥发油、轻油、煤油、重油时，有义务确认品质是否符合品质规格。品质确认可委托给品确法规定的登记分析机构。

6.2.5.2 挥发油等的销售商

（1）挥发油销售业的登记义务

在加油站从事向汽车销售挥发油事业者有义务进行挥发油销售业登记（销售一定数量以上的轻油、煤油等挥发油以外的石油产品者基于《石油储备确保等相关法律》（储备法）有义务进行申报）。只在一个经济产业局辖区内开设加油站，向地方经济产业局局长申报登记，其它向经济产业大臣申报登记。

（2）挥发的分析义务

挥发油销售商原则上义务“10 日 1 次”分析所销售的挥发油品质是否符合挥发油规格。品质分析可委托给品确法规定的登记分析机构。

（3）禁止销售不符合规格品

禁止销售不符合强制规格的挥发油、轻油、煤油、重油。

6.2.5.3 指定加工企业（挥发油指定加工企业、轻油指定加工企业）的义务

（1）指定加工业的登记义务

将汽油与乙醇或 ETBE 混合者、将轻油和脂肪酸甲酯混合者（指定加工企业）在开始事业前，必须进行企业登记。登记时，要求有可进行适当混合的设备，无违反履历。向混合地所在辖区的经济产业局登记。

(2) 品质确认义务

指定加工企业在将生物混合燃料作为汽车燃料销售或自行消费时，有义务自行或委托分析机构，原则上在“每制造批次”，确认其品质是否符合品确法规定的汽油或轻油的强制规格。自行消费生物混合燃料时，也有可能由于使用不当燃料导致汽车故障而伤害到他人以及引起大气污染，所以有义务确认品质。

6.2.5.4 登记分析机构的登记

接受挥发油、轻油、煤油、重油分析委托的企业必须向经济产业大臣申报登记。获得分析机构登记的企业（登记分析机构）必须通过公平、符合技术标准的方法进行分析。

目前的登记分析机构有3个，即：社团法人全国石油协会、财团法人新日本检定协会、一般社团法人日本海事检定协会。

6.3 品质规格

品确法中规定的规格有“强制规格”和“标准规格”。

关于特别重要的“环境”、“安全”、“健康”相关项目，规定有强制性规格项目（强制规格），禁止销售不符合强制规格的产品。并规定精炼企业和进口商有义务确认精炼或进口品是否符合强制规格。

关于“性能”，基本上未设定强制项目，交由消费者选择，作为标准品质，依据 JIS 规格规定了标准规格。满足标准规格时，销售商可在店面明示 SQ (Standard Quality) 标志。这就是“标准品质标注制度”。消费者可在确认有无 SQ 标志后购买石油产品。

6.3.1 汽油的规格

品确法规定的汽油强制标准如表 6.1 所示。

表 6.1 汽油的强制标准

项目	应满足的标准	分类	备注
铅	未检测出	环境（防止大气污染）	铅直接对人体有毒性。且会影响尾气净化装置，导致尾气性质恶化。
硫黄成分	0.001 质量%以下	环境（防止大气污染）	均会影响尾气净化装置，增加尾气中的 NOx 等。（MTBE 也是地下水污染原因）
MTBE* ¹	7 体积%以下	环境（防止大气污染）	
含氧率	1.3 质量%以下	环境（防止大气污染）	
苯	1 体积%以下	防止健康损害	苯单体有致癌性。
煤油	4 体积%以下	防止发动机故障	以前曾发生此类物质含量多的劣质汽油销售，导致发动机故障等安全问题的事例（甲醇也具有金属腐蚀性）。
甲醇	未检测出	防止发动机故障	
实际胶质* ²	5mg/100mL 以下	防止发动机故障	
乙醇	3 体积%以下	防止发动机故障	现有的汽油发动机，高浓度乙醇可能会造成腐蚀。也会影响尾气催化剂。
颜色	橙色	防止与煤油误用	如果消费者和加油站将汽油与煤油误购、销售，将其用于暖炉等中，有引发火灾危险。

*1: Methyl tertialry butyl ether 的缩写，作为辛烷值助剂，曾用于高辛烷值汽油，但目前国内生产的汽油中未使用。

*2: 汽油蒸发残留物。如果胶质过多，发动机等内会有异物堆积。

(出处) 挥发油等的品质确保等相关法律施行规则

(出处) 社团法人全国石油协会，“保障石油产品更优品质”

<<http://www.sekiyu.or.jp/qualitycontroll/>>

品确法中，将汽油标准规格规定为日本工业规格（JIS K 2202）中规定的规格（表 6.2，省略了与强制规格重叠的 10 个项目）。

表 6.2 汽油的标准规格

项目		应满足的标准	分类
辛烷值（研究法）	1号（高辛烷值汽油）	96.0 以上	驾驶舒适性
	2号（普通汽油）	89.0 以上	
密度（15℃）		0.783g/cm ³ 以下	驾驶舒适性
蒸馏性质（损耗量合计）	10%蒸馏温度	70℃ 以下	驾驶舒适性
	50%蒸馏温度	75℃ 以上 110℃ 以下	
	90%蒸馏温度	180℃ 以下	
	终点	220℃ 以下	
	余油量	2.0 体积% 以下	
铜板腐蚀（50℃）		1 以下	影响车使用寿命
蒸气压*1（37.8℃）		44kPa 以上 78kPa 以下	驾驶舒适性
氧化稳定度		240min 以上	影响车使用寿命

*1: 寒冷气候用上限为 93kPa, 夏季用上限为 65kPa。

（注）省略了与强制规格重叠的 10 个项目。

（出处）汽车汽油 JIS 规格（JIS K 2202）

（出处）资源能源厅 资源、燃料部 石油流通课 《BDF 混合轻油规格化相关研究结果》（2007）

<<http://www.enecho.meti.go.jp/info/event/data/070419.pdf>>

6.3.2 轻油的规格

品确法规定的轻油强制规格如表 6.3 所示。

表 6.3 轻油的强制规格

项目	应满足的标准		分类	备注
	混有 FAME 的轻油	未混入 FAME 的轻油		
硫黄成分	0.001 质量%以下	0.001 质量%以下	环境（防止大气污染）	影响尾气净化装置,导致 NOx 等排放增加。
十六烷指数	45 以上	45 以上	环境（防止大气污染）	如果十六烷指数恶化,会造成燃烧不良,导致 NOx 等排放增加。
蒸馏性质 (90%蒸馏温度)	360℃以下	360℃以下	环境（防止大气污染）	了解试剂组成平衡等的标准。如果 90%蒸馏温度恶化,会造成燃烧不良,导致 NOx 等排放增加。
脂肪酸甲酯 (FAME)	超过 0.1 质量%且在 5 质量%以下	0.1 质量%以下	防止发动机故障	指将废食用油、棕榈油等油脂(甘油三酸酯),通过甲酸化,转化而成的与轻油性质相近物。作为 BDF,混入轻油中使用。
甘油三酸酯 (TG)	0.01 质量%以下	0.01 质量%以下	防止发动机故障	指废食用油、棕榈油等油脂。FAME 的原料。作为 BDF(生物柴油燃料)使用时,即使浓度低到可视为不纯物的程度,也会产生恶劣影响。
甲醇	0.01 质量%以下	—	防止发动机故障	具有金属腐蚀性。
酸值	0.13mgKOH/g 以下	—	防止发动机故障	如果酸性成分多,会腐蚀金属。
蚁酸、醋酸、丙酸合计	0.003 质量%以下	—	防止发动机故障	酸性成分中,此类成分最具腐蚀性,会腐蚀金属。
酸值增加	0.12mgKOH/g 以下	—	防止发动机故障	FAME 易氧化劣化,如果劣化,会产生酸和水分,腐蚀金属。

(出处) 挥发油等的品质确保等相关法律施行规则

(出处) 社团法人全国石油协会,“保护石油产品更优品质”

<<http://www.sekiyu.or.jp/qualitycontrol/>>

品确法中，将轻油标准规格规定如下表所示（表 6.4，省略了与强制规格重叠的 9 个项目）。

表 6.4 轻油的标准规格

项目	应满足的标准	分类
闪点	45℃以上	使用方面的安全
倾点	对应地区、月区分的数值以下	驾驶舒适性
冷滤点	对应地区、月区分的数值以下	驾驶舒适性
10%残油的残留碳成分	0.1 质量%以下	防止发动机故障
运动粘度	1.7mm ² /s 以上	影响汽车的耐久性

（注）省略了与强制规格重叠的 9 个项目。

（注）具体的倾点、冷滤点数值参照表 6.5、表 6.6。

（出处）挥发油等的品质确保等相关法律施行规则

（出处）资源能源厅 资源、燃料部 石油流通课 《BDF 混合轻油规格化相关研究结果》（2007）

<<http://www.enecho.meti.go.jp/info/event/data/070419.pdf>>

表 6.5 标准轻油的倾点标准

地域	月											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北海道	-20℃		-7.5℃	-2.5℃		5℃				-2.5℃	-7.5℃	-20℃
东北	-7.5℃			5℃								-7.5℃
关东	-7.5℃		5℃									-7.5℃
中部	-7.5℃		5℃									
北陆	-7.5℃		5℃									
东海	-7.5℃		5℃									
近畿	-7.5℃		5℃									-7.5℃
山阴	-7.5℃		5℃									
山阳	-7.5℃		5℃									
四国	-2.5℃	-7.5℃	5℃									
九州	-7.5℃		5℃									
冲绳	5℃											

（出处）挥发油等的品质确保等相关法律施行规则附表第二

表 6.6 标准轻油的冷滤点标准

地域	月											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北海道	-12℃		-5℃	-1℃		不规定				-1℃	-5℃	-12℃
东北	-5℃			不规定								-5℃
关东	-5℃		不规定									-5℃
中部	-5℃		不规定									
北陆	-5℃		不规定									
东海	-5℃		不规定									
近畿	-5℃		不规定									-5℃
山阴	-5℃		不规定									
山阳	-5℃		不规定									
四国	-1℃	-5℃	不规定									
九州	-5℃		不规定									
冲绳	不规定											

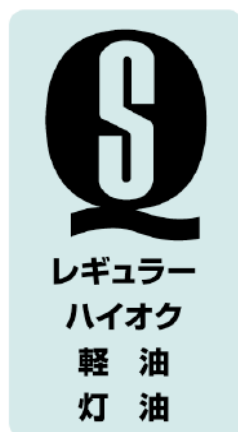
(出处) 根据规定替换挥发油等的品质确保等相关法律施行规则附表第二

6.3.3 标准品质标志 (SQ 标志) 标注制度

品确法中, 除强制规格外, 还规定了标准品质标准。如: 汽油的辛烷值与轻油的倾点等是会影响汽车行驶中的加速性和舒适性的项目。但是石油产品的品质难以用肉眼判别, 品质不良弊端显现需要一定的时间, 所以消费者在购买时是不能识别此类性能的。

为此, 品确法中, 以普通汽油、高辛烷值汽油、轻油、煤油为对象, 对于满足包括此类性能在内的一定品质的标准产品, 引进了“标准品质标注制度”(SQ 标志制度)(图 6.2)。所谓标准品质基本上是指符合 JIS 标准的品质。

是否明示 SQ 标志, 由加油站自行决定, 但在销售不符合标准品质的产品时, 不得明示此标志。如有违反, 将采取指示纠正标志和公布企业名称等措施。明示 SQ 标志的加油站要备有 SQ 标志账簿, 保存 2 年。



(出处) 社团法人全国石油协会 “保障石油产品更优品质”

<<http://www.sekiyu.or.jp/qualitycontrol1/>>

图 6.2 SQ 标志

6.4 品质检查机制

在面向消费者的最终销售阶段——加油站，采取自主分析（委托分析）与试购分析两种方法以确保品质。

6.4.1 加油站的分析义务

在品质法中规定了，一级供应商——精炼企业、进口商等有义务确认品质；直接向消费者销售的销售商禁止销售劣质品。关于汽油，规定了汽油销售商有义务自行每 10 日进行 1 次品质分析，即“自主分析”。但满足流通渠道明确，以及参与流通企业配合采取保障品质措施等条件的加油站，每 10 日 1 次的分析可减为 1 年 1 次，即“品质维护计划认定制度”。

关于自主分析，对于大部分为中小型企业的加油站来说，此项义务成为沉重负担，为此，设置了可委托向经济产业大臣申报且登记的分析机构进行分析的制度。目前登记在册的有 3 家机构，即：社团法人全国石油协会、财团法人新日本检定协会、一般社团法人日本海事检定协会。

6.4.2 试购分析

社团法人全国石油协会受经济产业省委托，以每年 1 次以上的频率，由该协会指定的运输企业（使用专车，穿着指定制服）考察全国约 5 万个加油站（全部，包括本土外岛屿）。由设立在全国 9 地的该协会试验中心对分别购入的 1 升高辛烷值汽油、普通汽油、轻油、煤油进行分析。这就是“试购分析”。对于获得指定加工品质确认计划认证的指定加工企业，由于生物燃料混合是一项新工作等理由，当前每年试购 4 次。

关于不符合品质规格的产品，在品质试验室，详细分析不符合原因等。对于通过分析判断为不符合的事例，迅速向经济产业省和相关经济产业局报告，必要时由国家进行进入检查。

【参考文献】

- 挥发油等的品质确保等相关法律
- 挥发油等的品质确保等相关法律施行规则
- 资源能源厅，“品质法指南”
<<http://www.enecho.meti.go.jp/hinnkakuhou/cont2-1.html>>
- 资源能源厅 石油部流通课、精制课编，《品质法解说 1996 年版》（1996）
- 全国石油协会，“保障石油产品更优品质”
<<http://www.sekiyu.or.jp/qualitycontroll/>>

7. 环保驾驶的普及与推广

7.1 前言

环保驾驶是指“带有环保意识地驾驶汽车”，即通过改善驾驶方法，按时进行检查维护，实现节约燃料和安全出行。其效果是不仅能减少对全球变暖产生影响的二氧化碳排放量，同时有助于降低大气污染物（NO_x, PM 等）的排放。也就是说，环保驾驶具有①环保性，②安全性，③经济性的效用，同时通过迅速地施行也有望能达到④即效性的效果。特别是不需要配备大规模的基础设施，因此也不需要担心产生巨大的财政负担。

环保驾驶具体的驾驶方法有：轻柔的起步（缓缓启动），减少驾驶时的加减速，尽早松开油门（积极通过发动机制动），停止无用的空转等。此外在检查维护中，可以参考的作法有维持适当的胎压等。这些方法并非特别难以实施，而是依赖于用户的认识和意识的提高，日本在政府的主导下于2003年启动了“环保驾驶普及联络会”，该联络会自建立以来一直负责制定普及和推广的行动计划，并开展全国规模的普及和推广活动。

本章将对政策上环保驾驶的定位与效果、普及和推广的体制与背景、环保驾驶的方法，环保驾驶的支持和管理系统、大气污染物减排效果的评估进行介绍。

7.2 环保驾驶的定位与效用

在本节中，将介绍能源、环境及交通安全政策中环保驾驶的定位及其效用。

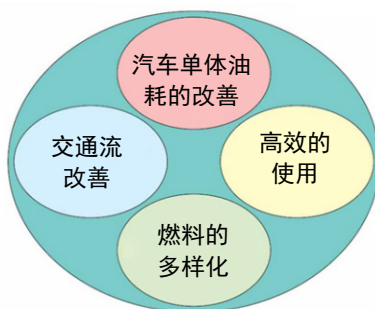
7.2.1 减少二氧化碳的综合性政策与环保驾驶

环保驾驶的首要目的在于节能（燃油效率提高）和降低化石燃料的消耗，其结果将有助于降低二氧化碳排放量。日本二氧化碳排放量的现状为，交通运输部门的排放量占整体的2成左右，其中来自汽车的二氧化碳排放量占其中的9成，如何减少汽车的二氧化碳排放量成为了重要的课题。2005年4月经内阁会议批准的“京都议定书目标达成计划”于2008年3月颁布了修订版，在该修订版中将环保驾驶定位为一项“促进带有环境意识地驾驶汽车”的政策。

此外，日本汽车工业协会（JAMA）以降低二氧化碳排放量的目标，提议了4项综合性政策（图7.1）。首先是汽车单台的燃油效率改善，预计可在10年内实现燃油效率提高约20~30%。其他3项分别是：交通流改善（导入ITS等）、燃料多样化（生物燃料，天然气等）和高效使用（环保驾驶等）。环保驾驶的二氧化碳降低效果受驾驶技术和交通流等的影响，但仍预计可实现提高约5~10%的燃油效率。

日本一直以燃油效率标准为目标，推行燃油效率提高。例如，关于乘用车分别制定了2010年度、2015年度、2020年度的燃油效率标准。在此背景下，从1995年到2011年汽油乘用车的燃油效率提高变迁如图7.2所示。按新车销售台数计算的平均燃油效率（10、15工况的理论燃油效率）由1996年的12.4 km/L开始逐年提高，2012年达到21.6 km/L，改善了74%。另一方面，按保有台数计算的平均燃油效率（10、15工况）与1996年的12.6 km/L相比，2011年达到15.4 km/L上升率只有22%。这是由于，每年的新车销售台数为400万台左右，比如2012年的保有台数增加为5,942万台，其规模足足多出了1位数，由此可见要将乘用车单体的燃油效率提高效果渗透保有乘用车整体还需要很长的时间。此外，按实际行驶台数计算的平均燃油效率提高，由1998年的9.0 km/L上至2009年的10.1 km/L，只改善了12%。据说实际油

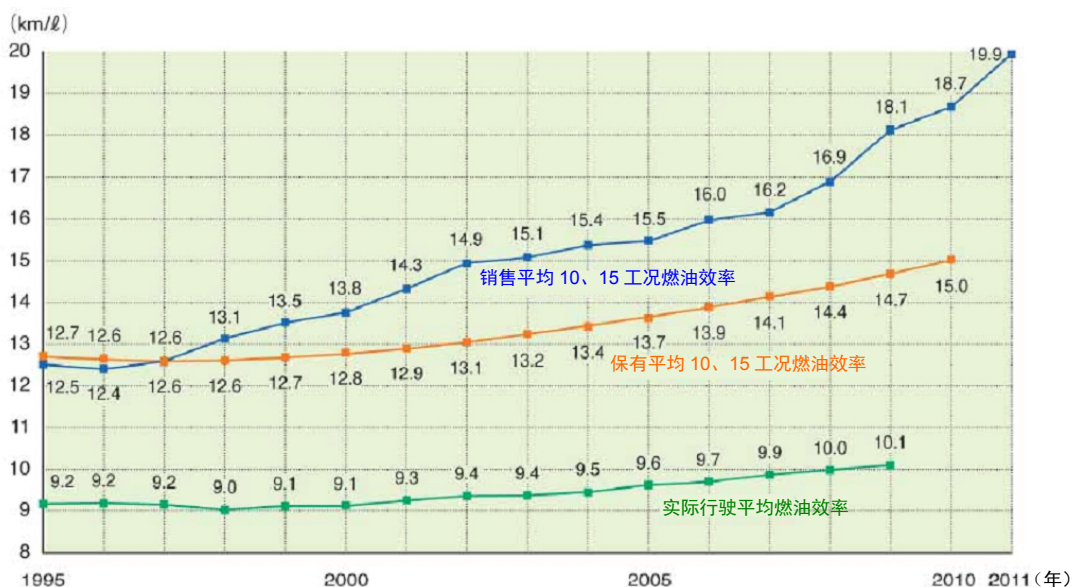
耗（10、15 工况）为理论油耗的 7 成左右，这其中包括在实际行驶中急加速、使用冷暖气、塞车、坡道、下雨、转弯等不包含在 10、15 工况内的令论燃油效率降低的因素。由此可见，使新车燃油效率稳步提高的同时，提高占绝对多数的在用车的实际燃油效率也十分重要，其中的一项政策就是普及与推广环保驾驶。



（出处）世界公路运输部门的 CO2 减排措施建议，JAMA，（2008）

※ 图中的下降率幅度是笔者根据参考文献补充，仅作参考。

图 7.1 与公路运输部门的 CO2 减排有关的 4 项综合性措施



（出处）环境报告 2013-以降低汽车对环境的负荷为目标的措施，JAMA，（2013），

图 7.2 汽油乘用车的平均燃油效率变迁

7.2.2 环保驾驶的3大效用

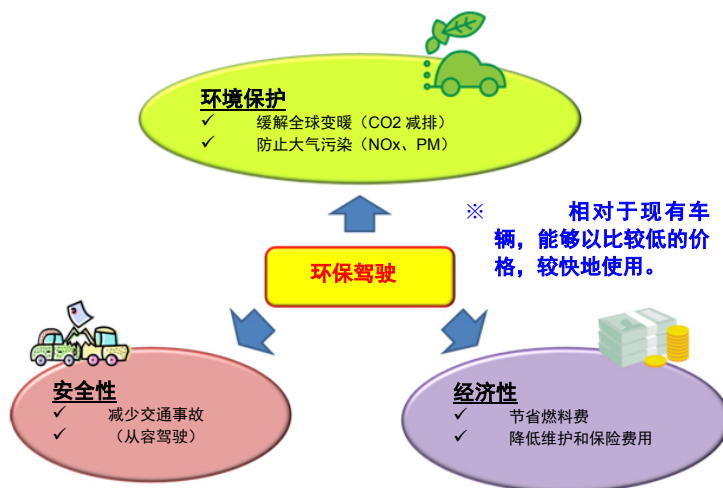
环保驾驶的效用，大致有环境保护、安全性、经济性3点（图7.3）。

环境保护中，不仅可缓解上述全球变暖的（CO₂ 减排），还有助于防止大气污染（减少 NO_x, PM），该效果将在7.6节中介绍。

安全性的效用是指，环保驾驶可令驾驶人更加从容，有助于减少交通事故。例如，对11家运输公司的1,310台车辆进行的调查报告中显示，实行环保驾驶培训后交通事故减少了49%（出处：间地、其他，环保驾驶活动带来的燃油效率提高和交通事故减少，JSAE 20065133）。

经济性效用中，包含燃料费的节省、轮胎及刹车片的磨损减少等带来的维护费用的降低，此外还包括因事故减少带来的保险费用降低等。

由此可见，环保驾驶不仅在与环境保护和安全有关的政策中是一项有效的政策，从经济性而言也是一项可持续的政策，具有重要作用。



（出处）乘用车的环保驾驶培训教材，交通环保和移动性财团，（2012）

※ 以上由作者根据网站（<http://www.ecomo.or.jp/environment/ecodrive/>）等制作。

图 7.3 环保驾驶的3大效用

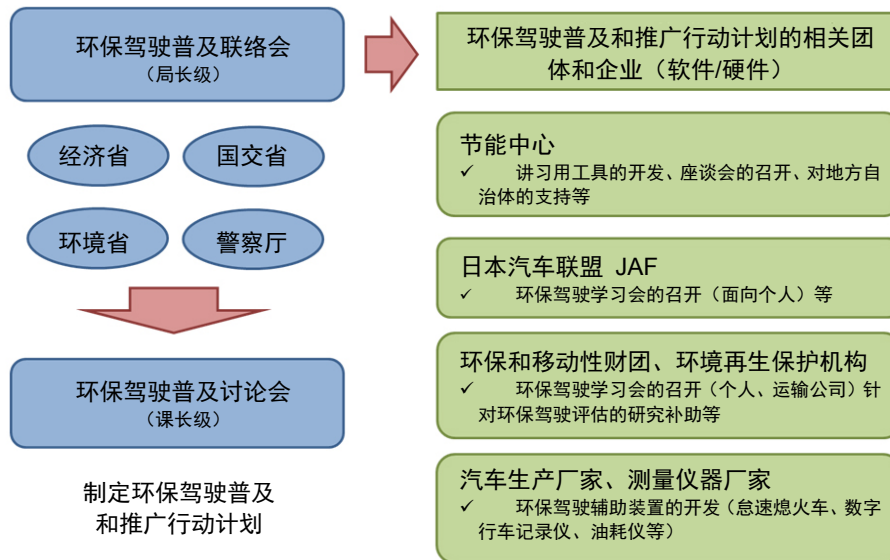
7.3 普及和推广环保驾驶的体制

推行环保驾驶，用户高效主动的行动是重点，并且极大地依赖用户认识与意识的提高。这里将对以政府为主导普及和推广环保驾驶的体制及全国规模的活动进行介绍。

7.3.1 普及和推广环保驾驶的体制

以政府为主导的环保驾驶的普及和推广始于2003年度“环保驾驶普及联络会（局长级）”及“环保驾驶普及讨论会（课长级）”的成立，其相关部门包括：警察厅、经济产业省、国土交通省及环境省。其后，相关省厅及其他相关机构针对重点推广的领域，实施了“普及和推广环保驾驶行动计划”，展开了普及和推广（图7.4）。

该行动计划是从全球变暖的角度，以在京都议定书的第 1 个约定期限（2008 年至 2012 年）内实现国民意识的提高和环保驾驶的充分普及与实施为目的，将 2006 年度至 2008 年度的 3 年作为环保驾驶的重点的普及和推广期，汇总了政府、地方公共团体、相关团体、制造业、运输业及司机等应实施的项目。另外，对该行动计划中提到的领域，将每年需实施跟进。



（出处） 关于普及和推广环保驾驶行动计划的制定（2006.6.9）

※ 作者根据环境省网站（<http://www.env.go.jp/press/press>）等制作。

图 7.4 日本普及和推广环保驾驶的体制和职责分工

日本普及和推广环保驾驶的主要活动背景如图 7.5 所示。关于从 2003 年开始一直在讨论的“环保驾驶 10 项建议”将在 7.4 节中进行介绍。以下介绍 2006 年制定的行动计划概要。

(1) 环保驾驶定义的修改、效果指标等的确定

由于环保驾驶的项目和说明中所使用的效果指标没有统一，因此对定义、效果指标、问题点、学习会等需确定有效且一贯的内容。

(2) 环保驾驶的普及和启发活动

与“Team Minus 6%”^{*}活动合作，作为国民运动开展活动，同时确定了环保驾驶推广月（11 月），并开展座谈会等活动及驾驶者培训等，相关人员紧密合作，实施各种普及和启发活动。

※ Team Minus 6%：是指为防止全球变暖，以实现京都议定书中作为义务规定的日本减少温室效应气体的量化目标 6%（与 1990 年比较）为目的的国民运动。2005 年 4 月在环境省的倡导下，提出了空调温度设定、环保驾驶等行动计划。

(3) 环保驾驶支持装置等的普及与促进

通过导入补助、环保驾驶管理系统（EMS）普及项目等，促进怠速熄火汽车、瞬间油耗仪等支持环保驾驶的装置等的普及。

（4）环保驾驶评估体系的建立

环保驾驶，如果不体现出效果人们的执行积极性就会降低，因此需通过普及和促进司机能够自我诊断的环保驾驶评估支持系统，同时建立第三方评估体系，构建环保驾驶实施者的导入激励体制的基础。

（5）与地方公共团体及相关团体的交叉性措施

地方公共团体中，实施了各种环保驾驶措施，希望通过对这些事例的分析与介绍，在实现最佳实践的水平展开的同时，在国家、相关团体和地方公共团体的合作下，推行更加有效地措施。

（6）普及和推广环保驾驶需要开展的调查

针对怠速熄火的问题项目以及培训师制度等，已调查了海外实施的环保驾驶政策，这将反映在今后的环保驾驶政策中。

表 7.1 日本普及和推广环保驾驶的活动背景

2003 年	环保驾驶普及联络会启动（4 省厅） 定义了环保驾驶的 10 项建议
2005 年	制定京都议定书目标达成计划（政府）
2006 年	制定环保驾驶普及和推广行动计划（该联络会） （1）修改了环保驾驶的定义、确定效果指标等 （2）环保驾驶的普及和启发活动 （3）促进环保驾驶辅助装置等的普及 （4）环保驾驶评估体系的确立 （5）与地方公共团体及相关团体的交叉性措施 （6）进行普及和推广环保驾驶所需的调查等
2008 年	修订了京都议定书目标达成计划（政府） 环保驾驶是一项“促进带有环境意识地驾驶汽车”的政策
2012 年	修订了环保驾驶的 10 项建议

（出处） 关于普及和推广环保驾驶行动计划的制定（2006.6.9）

※ 作者根据环境省网站（<http://www.env.go.jp/press/press>）等制作。

7.3.2 普及和推广环保驾驶的活动内容

在国土交通省于交通政策审议会中总结出的“交通运输部门对全球变暖问题的应对策略”中，倡导了为实现将环保驾驶作为国民运动开展推广，需讨论成立由相关团体等组成的环保驾驶推广组织和设置环保驾驶推广周等措施，并强调了持续对个人和企业开展提高汽车用户 CO2 减排意识的启发活动的重要性。为响应上述号召，成立了由交通相关团体组成的“环保驾驶普及推广协议会”，并于 2007 年 5 月开始了活动。

环保驾驶普及促进协议会的组成成员如下：

日本巴士协会，全日本卡车协会，日本汽车工业协会，日本汽车联盟，日本汽车销售协会联合会，日本汽车整備振興会联合会，全国租赁车和出租车联合会，全国个人出租车协会，全国自家用汽车协会，日本自家用汽车管理业协会，全国租赁车协会，日本二手汽车销售协会联合会，日本损害保险协会，日本汽车租赁协会联合会，一般财团法人环境优良车普及机构，交通环保和移动性财团（该协议会主办方）

该协议会的主要活动如下：

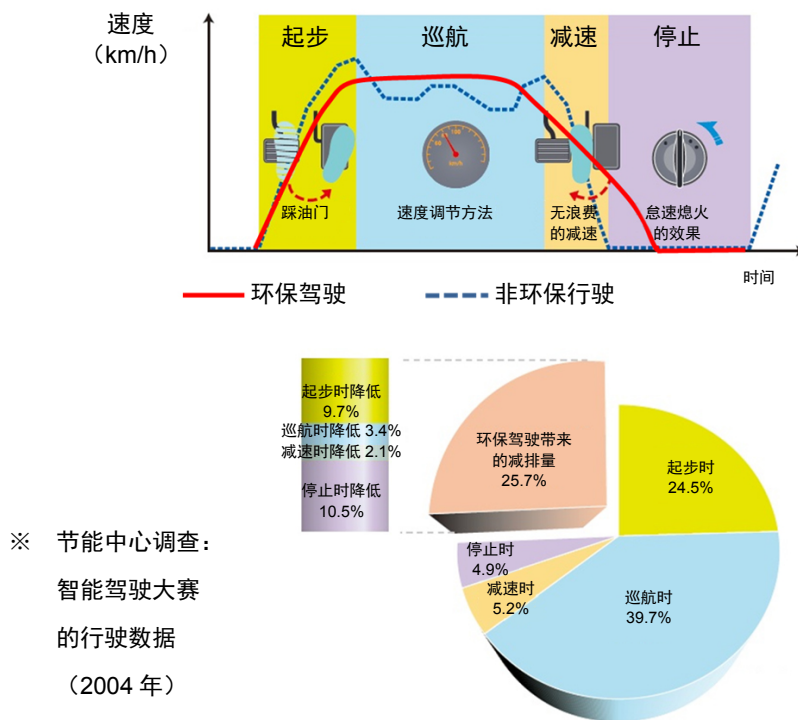
- 该协议会：分发启发资料，开展活动，关于启发活动、收集与提供环保驾驶的相关信息。
- 日本巴士协会：开展环保驾驶大赛，推动 EMS 设备导入。
- 全日本卡车协会：通过地方卡车协会实施节能驾驶学习会和环保驾驶大赛，制作·分发关于环保驾驶的各种宣传册和影像资料，推动 EMS 设备，集热垫，空气加热器导入等，发放“环保驾驶实施中”的贴纸，防止行驶中受到鼓动。
- 日本汽车工业协会：环保驾驶宣传活动（制作和发放杂志广告、海报、参与展会活动，各会员单位主动推广油耗仪等车载环保驾驶工具的安装。各会员单位通过媒体宣传环保驾驶，各卡车生产厂家实施环保驾驶学习会。
- 日本汽车联盟：面向个人、企业团体等开展学习会、发放工具包，通过杂志（JAFMate）等进行宣传，发放宣传贴纸、传单。
- 日本损害保险协会：关注环保驾驶与安全驾驶的相关性的“环保安全驾驶”的普及与启发，在全国 300 所以上的汽车教习所的等候室进行视频播放，以及在 9 个府县的驾驶培训中心等加以运用。
- 环境优良车普及机构：开展 EMS 的普及项目和研讨会，发放“环保驾驶建议”的资料。
- 交通环保和移动性财团：关于国内外的环保驾驶的调查研究，2003 年度，开始推广“运输事业的绿色经营认证制度”，2007 年度，卡车的环保驾驶讲习团体开始实施认定工作，并发放结业证书，2008 年度，乘用车也开始了实施同样工作。
- ReCoo (Reduce CO₂)：开展环保驾驶信息的提供，并可进行燃油效率的记录与管理的网站。
- 节能中心：面向自治体及企业的环保驾驶推广负责人学习会。
- 汽车教习所：交通环保和移动性财团负责认定环保驾驶讲习教学计划，并对讲习学员发放结业证书。
- 卡车生产厂家的学习会：作为顾客服务的一项内容，在全国各地开展环保驾驶学习会。
- 卡车协会的学习会：通过各地区的卡车协会定期开展环保驾驶学习会。

7.4 环保驾驶的方法

环保驾驶的实践中，不仅是提高燃油效率的意识，将其实现的技术、软件方面的驾驶方法和汽车的使用方法和检查、乃至硬件方面的支持装置也十分重要。以下对软件方面的环保驾驶的方法，将按私家车与旅客运输车分别进行介绍。

7.4.1 驾驶私家车的情况

环保驾驶的要点主要区分为起步、巡航、减速、停止 4 种行驶形态（模式），环保驾驶就是在这些行驶模式中均实施最适合的驾驶操作（图 7.5）。由其在起步（缓慢加速）与停止（怠速熄火）时的油耗降低可占到 8 成（图 7.5）。但在实际的道路中，复数车辆之间在行驶过程中会互相影响，因此实施环保驾驶的 车辆对周围的车辆会造成怎样的影响，以及环保驾驶在交通流整体当中的效果都需要实施评估。



(出处) 乘用车的环保驾驶培训教材, 交通环保和移动性财团, (2012)

※上述财团网站 (<http://www.ecomo.or.jp/environment/ecodrive/>)

图 7.5 与环保驾驶有极大关系的 4 种行驶模式及 CO2 减排效果的事例

环保驾驶普及联络会为有效、简单地实施环保驾驶，于 2003 年制定了“环保驾驶 10 项建议”，相关团体调查了该建议的实施效果，2012 年修订版公布（图 7.6）。

- ① 缓缓加速“e启动”
平稳地踩油门起步（最初的5秒钟，以20km/h左右为标准）。可改善10%左右的燃油效率，实现安全驾驶。
- ② 保持宽裕的车距，减少加减速
时常注意以固定速度行驶。当车距缩短时，加减速机会增多，会导致浪费。如果是闹市区燃油效率会降低2%左右，市郊会降低6%左右。请注意根据交通情况，保持速度变化较少的行驶。
- ③ 减速时请尽早松开油门
如看到信号灯变换等需要停车时，请尽早将踩住油门的脚移开。发动机制动功能开始运行，这样燃油效率将改善2%左右。此外，减速时和下坡时也可充分利用发动机制动功能。
- ④ 空调要使用适当
只需要开暖气时，空调请设为OFF。需要使用冷气时，请勿将车内温度调至过低。例如车内的设置温度与环境温度同为25℃时，如果仍将空调开关保持为ON的状态，则燃油效率会降低12%。
- ⑤ 请避免空转浪费
等候或卸货等情况下需要停车时，不要空转。10分钟的空转（空调OFF状态下）会消耗130cc左右的燃料。现在的乘用车基本不预热运转，启动发动机后立即出发。
- ⑥ 避免塞车，适当提前出发
灵活使用塞车、交通管制等道路交通信息和地图及汽车导航系统等，事先确认目的地和路线，适当提前出发以保证有充裕的时间。如出发后也能确认道路交通信息避免塞车，就可有效节省油耗和时间。
- ⑦ 从胎压开始检查和维护
养成检查胎压的习惯，胎压低于最佳数值时，在闹市区燃油效率会降低2%左右，市郊会降低4%左右（低于最佳数值50kPa时）。通过发动机油、机油滤清器、空滤器滤芯等的定期更换也可改善燃油效率。
- ⑧ 请减轻不必要的行李
请从车上卸下不需要同车的物品。燃油效率会受同车物品重量的极大影响，例如搭载100kg的物品行驶时，会降低3%左右的燃油效率。燃油效率对空气阻力也很敏感，滑雪板架等外饰品不使用时请卸下。
- ⑨ 停车时注意不要妨碍行驶
停车时应注意不要妨碍他人行驶。在十字路口附近等对交通造成妨碍的地点停车会导致交通拥挤。停车给他人造成不便时，不仅会使其他车辆的燃油效率降低，也是造成交通事故的原因。
- ⑩ 请把握自己车辆的燃油效率
请养成把握自己车辆燃油效率的习惯。如能把握每天的燃油效率，就能真实感受到自己的环保驾驶效果。如使用车辆上配备的油耗仪、环保驾驶引导系统、通过网络进行的油耗管理等环保驾驶辅助功能会更加方便。

注1)在十字路口自行关闭发动机手动实施怠速熄火时，在以下方面存在安全性问题，请注意。（搭载自动怠速熄火功能的车辆无问题。）

- 手动怠速熄火过程中，如果反复踩踏刹车，会造成刹车灵敏度下降。
- 如不适当操作会导致发生运行错误或起步延迟。可能发生因电池耗尽而无法重新启动发动机。
- 气囊等安全装置和方向指示器等无法启动，因此要避免在前方车辆附近或坡道上实施手动怠速熄火。

注2) -20℃左右的严寒地区等除特殊情况外，设为暖车行驶即可。

（出处）环保驾驶普及推广协议会的网站（新版10项建议）

※ 以上由作者根据<http://www.ecodrive.jp/eco_10.html>制作。

图7.6 乘用车的环保驾驶10项建议（2012年修订版）

7.4.2 旅客运输车的情况

关于旅客运输业，特别是面向柴油车提倡了环保驾驶建议。图 7.7 中展示了该建议的概要。

<u>[1]实施环保驾驶需要掌握的驾驶技术项目</u>	<u>[2]环保驾驶的检查维护</u>
(1) 平稳地起步和加速 如为柴油车，最大扭矩设置在低转速模式下。 在平坦路面或下坡路，可从 2 档开始缓慢起步。	(1) 空气滤清器的检查 空气滤清器发生堵塞时会导致吸入空气量减少、燃油效率降低、功率下降和浓烟增多。
(2) 尽早的换挡 加速时的换挡请在绿色区域内（例如，1,500~2,000rpm）的转速时快速进行，以便尽早进入高速档位。	(2) 发动机油的管理 发动机油应根据行驶距离、使用时间进行定期更换。正确的管理有益于燃油效率的改善和发动机使用寿命的延长。
(3) 在一定速度、经济速度下行驶 反复进行加减速的波状驾驶会使燃油效率降低。因此请在驾驶时保持适当车距，以固定速度行驶。燃油效率最佳的速度（经济速度）标准为，普通公路 40~60km/h，高速公路 80km/h。	(3) 保持适当的轮胎气压 轮胎的气压与燃油效率以及安全密切相关，应始终保持适当的轮胎气压。当气压不足时，会导致燃油效率降低和轮胎花纹的磨损及破裂。
(4) 灵活运用预知驾驶和发动机制动功能 需留心信号灯的变换和前方车辆动向，进行预知驾驶。尽早松开油门踏板，积极地运用发动机制动功能。	
(5) 减少不必要的空转 装卸货物、乘客上下、休息、路口等待等需暂时停车的情况下，请将发动机关闭。	

（出处）卡车和巴士的环保驾驶培训教材，交通环保和移动性财团。（2012）

※ 以上由作者根据网站（<http://www.ecomo.or.jp/environment/ecodrive/>）等制作。

图 7.7 有关卡车和巴士的环保驾驶建议

7.5 环保驾驶的支持和管理系统和装置

在环保驾驶的普及和推广中，软件方面需要支持导入与维持的体制，乃至硬件方面则需要支持装置。以下将按私家车与旅客运输车（出租车、巴士、卡车）分别进行介绍支持活动情况，同时将介绍旅客运输业的环保驾驶在海外的应用事例。

7.5.1 驾驶私家车的情况

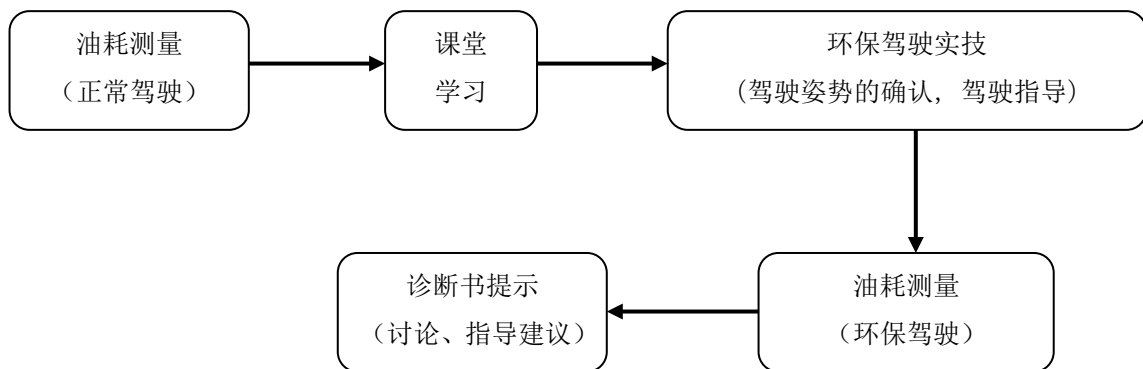
在日本私家车司机能受环保驾驶学习会与导入怠速熄火装置相关支援。

(1) 环保驾驶学习会

日本汽车联盟 JAF 与各地的汽车教习所共同实施名为环保培训的环保驾驶学习会。在该学习会上，使用安装在车辆上的油耗仪和数据记录装置，测量参加者在培训前后的驾驶燃油效率，从而通过数值把握驾

驶的特征等，并根据其结果对参加者给予相应的指导建议，参加者能够学会环保驾驶。

在实际的环保培训中，首先是测量平时驾驶方法下的燃油效率数据，其次是学习环保驾驶的理论（课堂学习）。其后，通过培训师同乘，练习“缓缓加速”“减速时油门尽早松开”等环保驾驶方法，然后再用油耗仪测量各参加者在采用这些方法后所能取得的成果。测量的结果最后以单独的诊断书形式交给学员，此外，培训师还会对诊断书进行解说和给予实际道路行驶时的指导建议。



（出处）作者根据 JAF 网站 (<http://www.jaf.or.jp/eco-safety/eco/ecotraining/>) 等编辑。

图 7.8 JAF 开展的环保驾驶学习会的流程（环保培训）

（2）导入怠速熄火装置的补助制度

无带怠速熄火功能的车辆在十字路口实施手动怠速熄火时候，可能会导致以下情况，请加倍小心。

- 气囊等安全装置不发挥作用，因此严禁在前方车辆附近实施怠速熄火。

- 严禁在坡道上实施怠速熄火。
- 怠速熄火过程中，如果反复踩踏刹车，会造成刹车灵敏度下降。
- 如不适应该操作会导致发生运行错误或起步延迟。
- 可能发生因电池耗尽而无法重新启动发动机。
- 频繁实施该操作会缩短零件使用寿命（起动机、电池等）。
- 造成方向指示器、雨刮无法启动。
- 电子设备启动时需要数秒时间。

※（出处）JAMA 网站（http://www.jama.or.jp/user/eco_drive/）

因此，对不具有怠速熄火功能的车辆，开发了在售后市场中加装的怠速熄火装置进行销售，并有相关的补助金制度。

例如，节能中心一直以来，对包括具有怠速熄火功能的汽车在内的所有汽车购买加装怠速熄火装置予以支持。本制度是从 2003 年度开始实施的资源能源厅补助项目，该制度于 2008 年度终止实施。但得到了个人乃至出租车公司、运输公司、租赁公司等法人的广泛应用。以下是该制度的概要。

〔补助对象〕

对于车辆

补助对象车辆是指，具有怠速熄火功能的新车（乘用车，大中小型卡车，微型汽车），已经购买的汽车非补助对象。具备申请者包括个人、法人、自治体，车辆的使用目的不限。

对于装置

是指在现有车辆上安装后能实现与“怠速熄火汽车”同等功能的怠速熄火装置，指定了 3 家公司的产品。但具备申请者仅为个人和法人，安装车辆仅限出租车。

〔补助金的额度〕

对于车辆

补助金额为购买的怠速熄火汽车与该车标准配置车型价格差的 1/2 以内。

对于装置

补助金额为安装的怠速熄火装置购买价格的 1/2 以内。但因安装产生的相关费用不在补助范围之内。

另外，车辆、装置主体以及怠速熄火功能的价格中包含折扣时，会根据该折扣率扣减相应的补助金额。

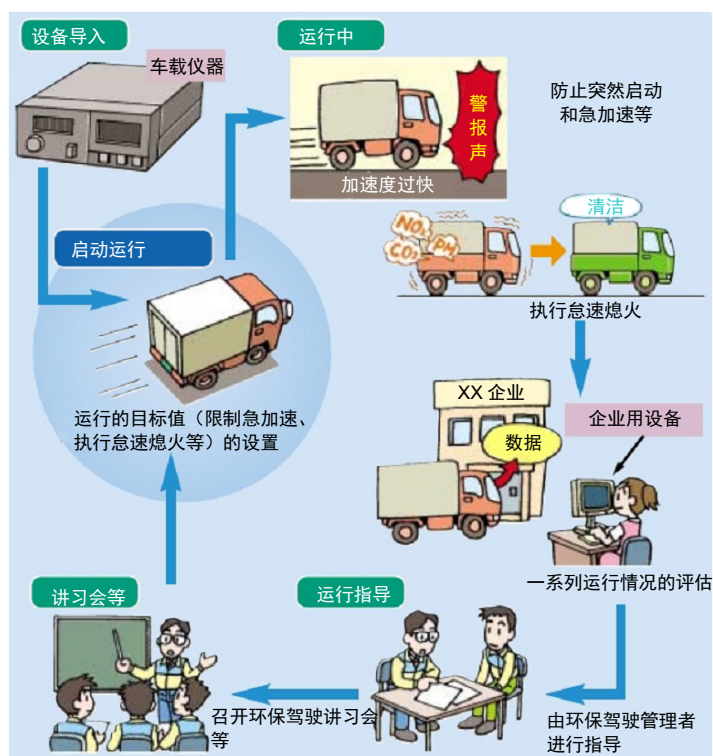
另外，最近实施了加装怠速熄火装置补助金制度的有东京都港区（2012 年度）和兵库县卡车协会（2011 年度）。

7.5.2 旅客运输车的情况

旅客运输业的环保驾驶作为运行管理中的一环，通过使用了环保驾驶支持装置（主要为数字式行车记录仪（Digital tachograph））的环保驾驶管理系统 EMS（Eco-drive Management System）实施。以下将介绍 EMS 和环保驾驶支持装置，及旅客运输业界的活动。

（1）环保驾驶管理系统与环保驾驶支持装置

EMS 是指，在汽车运行中，在有计划性且持续性地实施环保驾驶的同时，对其运行情况进行客观地评估与指导的综合措施（图 7.9）。实际的 EMS 实施，需要驾驶者灵活运用环保驾驶支持装置，并自身带有环保驾驶意识，企业的管理者需要根据运行数据，客观地把握驾驶情况并给予指导等，企业（经营者，管理者，驾驶者等）协同采取措施十分重要。

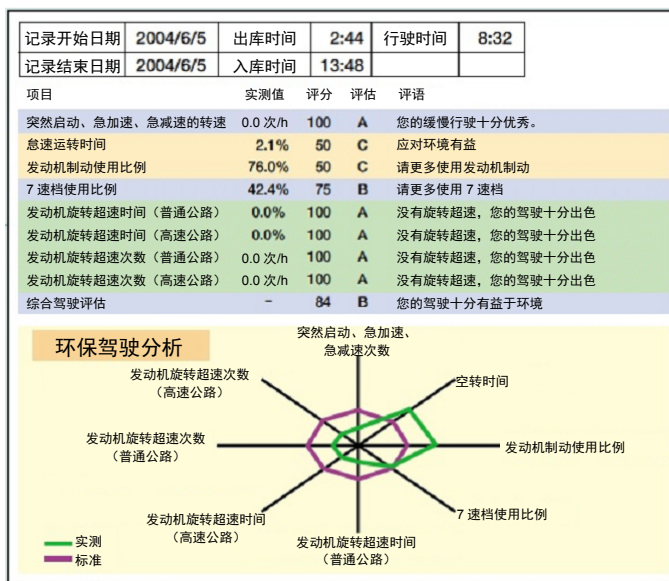
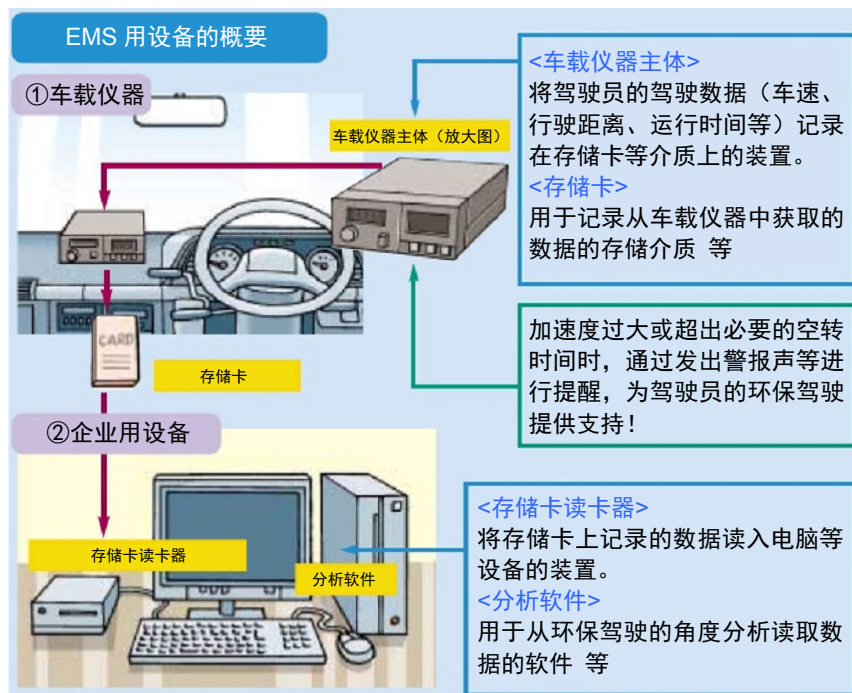


出处：国土交通省网站（<http://www.mlit.go.jp/jidosha/sesaku/environment/shouenergy/ems/>）

图 7.9 环保驾驶管理系统的实施流程

环保驾驶支持装置如图 7.10 所示，是由记录汽车发出的驾驶数据的车载仪器和分析数据的企业用设备（电脑、数据读取装置）组成。运行数据中包括：速度、发动机转速，加速度，运行路线等，当超出环保驾驶的设定值（例，普通公路 60 km/h，高速公路 80 km/h，发动机转速 2000 rpm）时会在驾驶中发出警报声，并显示在运行记录中。

此外，在道路运输车辆法（第 48 条之 2）中，规定车辆总重量 8 吨以上或最大运输量 5 吨以上的普通货运车，应履行安装行车记录仪（tachograph）的义务。



- 【主要警报】**
- 超速
 - 发动机转速过快
 - 突然启动的加速度过快
 - 突然减速的加速度过快
 - 空转超时

出处：国土交通省网站 (<http://www.mlit.go.jp/jidosha/sesaku/environment/shouenergy/ems/>)

图 7.10 环保驾驶支持装置的概要与输出的事例

(2) 环保驾驶支持装置导入的补助制度

国土交通省为支持汽车运输公司等企业开展环保驾驶，在与经济产业省的合作下，运用新能源和产业技术综合开发机构 (NEDO) 的能源使用合理化事业者支持事业的补助制度，对 EMS 用设备的导入费用实施部分补助。该制度概要如下：

(EMS 购买补助制度的概要)

对先进的环保驾驶管理系统用设备 (车载仪器 (数字行车记录仪等)、企业用设备 (分析软件、存储

卡读卡器))的导入费实行部分补助。

补助金额比率为对象经费的 1/3。但设有补助限额,数字行车记录仪每台 3 万日元,企业用设备为每台 10 万日元。

此外,除了国家的补助制度,还有东京都的面向中小企业补助金制度(购买费用的 1/2,车载仪器的限额为 20 万日元,企业用设备的限额为 30 万日元),京都市的无偿租赁制度,全日本卡车协会与各都道府县卡车协会的补助金(车载仪器的限额 1~5 万日元左右,企业用设备的限额 5 万日元左右等)。

7.5.3 日本国内的应用事例

运输低公害车辆普及机构,对使用了环保驾驶支持装置的运输车(卡车、巴士、出租车)的油耗改善效果进行了分析,并取得了如表 7.2 所示的油耗改善效果:卡车 8.4%,巴士 6.4%,出租车 1.7%。卡车及巴士经营者设定了每辆车的车速、发动机转数、急加速与急减速的速度上限,并力争实现不超过标准的驾驶。此外,通过彻底杜绝怠速熄火实现了油耗改善。另一方面,出租车经营者从安全与防止事故的观点出发,实施了限制车速上限的驾驶培训,但考虑乘客的因素,要限制空调使用、发动机转数及怠速驾驶等比较困难,油耗改善效果相对较小。同样,很难在盛夏季节限制巴士的空调使用,因此油耗改善较难收效。

表 7.2 使用环保驾驶支持装置的运输车的油耗改善效果

车种	事业所数量	车辆台数	实施 EMS 前的 油耗 (L/km)	实施 EMS 后的 油耗 (L/km)	油耗改 善率	全年行驶 距离
卡车	481	9950	0.281	0.257	8.4%	约 7 万 km
巴士	34	877	0.324	0.304	6.4%	约 7 万 km
出租者	16	782	0.127	0.125	1.7%	约 9 万 km

(参考)汽车技术协会学术演讲会前刷集(2008 年秋季大会),植木等,对使用了环保驾驶支持装置的汽车运输车的油耗改善效果进行分析, JSAE20085754, 据此作者制作了一览表。

※ 上表的油耗测量期间,实施 EMS 前为 2005 年 3 月~2006 年 2 月,实施 EMS 后为 2006 年 10 月~2007 年 9 月,收集的各事业所 1 年间的平均油耗数据。

7.5.4 海外的应用事例

日本正在采取措施运用清洁发展机制 CDM (Clean Development Mechanism) 和双边补偿信贷机制 BOCM (Bilateral Offset Credit Mechanism), 推动发展中国家和新兴国家普及环保驾驶管理系统。

例如,矢崎总业,作为 BOCM 可行性调查,于 2010~2011 年度期间在泰国境内开展了通过推广使用数字行车记录仪实施环保驾驶后的 CO2 减排调查。该调查的要点有以下 4 点:

- ①CO2 减排可实现性的验证,
- ②标准值的计算及数据自动测量方法论的构筑与验证,
- ③通过当地运输公司实施可实现性调查,
- ④成本效益和安全对策等的验证,

具体来说，是取得了泰国 5 家运输公司的支持，对共计 25 台柴油卡车安装数字行车记录仪，确认行驶的实际情况，并在此基础上对各监控车辆进行了环保驾驶指导。通过此次活动，油耗（L/100km）平均下降了 15%（图 7.11）。



（出处）作者根据矢崎总业的报告书（www.meti.go.jp/meti_lib/report/2011fy/E001705.pdf）制作。

图 7.11 泰国的环保驾驶管理系统导入可行性调查项目

此外，日本通运株式会社于 2011 年度在马来西亚境内，针对在货物运输车上导入数字行车记录仪以提高燃油效率的项目实施了 CDM 的可行性调查，并对导入的数字行车记录仪进行了收集分析，油耗改善效果达到 7%。（出处：GEC 主页（<http://gec.jp/gec/jp/Activities/cdm-fs>））之后日本通运利用 CDM 的机制，对马来西亚和中国的当地法人运营的共计约 150 台卡车完成了运行管理系统（应用了数字行车记录仪）的安装，并一直推进对驾驶者的“安全环保驾驶技术”指导（出处：马来西亚导航仪（<http://www.malaysia-navi.jp/news>））。

关于出租车的 BOCM 可行性调查，株式会社 Almec VPI 于 2012 年在越南首都河内，针对导入普及环保驾驶支持管理系统的油耗改善效果进行了调查，确认了郊区路线平均改善 5.1%（16 台），比较拥堵的市区路线平均改善了 1.6%（6 台）（出处：GEC 主页（http://gec.jp/gec/jp/Activities/fs_newmex））。

7.5.5 环保驾驶的成本效益

导入环保驾驶或 EMS 的节能效果能带来巨大的经济利益。在此以神奈川县卡车协会的 EMS 导入所需成本效益评估为参考，套用武汉市示范工程（环保驾驶实证试验）的调查结果，对巴士项目导入 EMS 所需成本效益进行试算（表 7.3）。

在本巴士项目中，以 100 台公交车为对象，对（a）仅进行环保驾驶学习会，（b）环保驾驶学习会+导入数字行车记录仪（表中简称为记录仪）2 项事例进行试算。试算条件为表下部的补充说明。

试算结果表明：案例（a）的油耗改善率为 5% 左右，即便如此，全年可节约的燃料费约为 1500 万日元（≈88 万元，1 元=17 日元），且导入 EMS 所投资的 360 万日元（≈21 万元），其回收期间不超过 0.2 年。另一方面，案例（b）的油耗改善率最高为 10% 时，可节约的燃料费约为 3000 万日元（≈176 万元），包括安装数字行车记录仪在内的 2400 万日元（≈141 万元）EMS 费用的回收期间为 0.8 年，未超过 1 年，而在

第 2 年以后，每年大约可节约经费 3000 万日元。此外，即便油耗改善率为 5% 左右，也可在 2 年内收回投资的费用。

并且，导入 EMS 还有望在为降低大气污染物质（NO_x、PM_{2.5}）、减少交通事故、节约零件费用等方面做贡献。

表 7.3 导入 EMS 相关成本效益的试算（假定为 100 台公交车）

方法	油耗改善率 (km/L)	可降低的燃料 消费量	①可节省燃料 费(万日元/年)	②EMS 相关费 用(万日元)	EMS 费用回收期 ②/①(年)
(a) 仅进行 学习会	4.7%	107,736	1,465	360	0.2
(b) 学习会+ 导入记录仪	10.0%	218,182	2,967	2,360	0.8

※ (a) 仅进行学习会的油耗改善率：神奈川县主页 (<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f642/>)

但是，请注意该改善率为神奈川县卡车协会的数据，而并非巴士的数据。

※ (b) 学习会+导入记录仪的油耗改善率：武汉市示范工程的最好结果。

※ 可降低燃料消费量的计算基础：基于武汉市示范工程的结果进行如下设定。

公交车 100 台，标准油耗 3 km/L，全年行驶距离 72,000 km（6,000 km/月），

轻油价格 8 元/L = 136 日元 / L（1 元 = 17 日元）

※ EMS 所需费用的计算基础：参考上述卡车协会的数据，进行如下设定。

咨询费用 = 360 万日元，数字行车记录仪费用（100 套） = 2000 万日元

但是，维护费用除外。此外，若为海外，交通费及关税等费用另行计算。

另，维护管理 EMS 的运行负责人、管理人员（数据管理等）、乘务员等的劳务费的增加部分也应另行计算。

7.6 通过环保驾驶减少大气污染物质的排放

通过环保驾驶的实践，不仅可降低 CO₂ 的排放量，还能减少 NO_x 和 PM 等的大气污染物质排放量。以下将对“环保驾驶 10 项建议”与 CO₂、NO_x、PM 的减排效果进行介绍。

另外，测量实际行驶过程中的 NO_x 排放量的车载式尾气测量装置价格十分昂贵，测量技术的难度也较高。因此可考虑根据平常驾驶和环保驾驶的实际行驶周期测得的底盘测功机（CHDY）试验结果，按照不同的尾气排放规定，计算各车型的 NO_x 与 CO₂ 的关系式，以燃油效率改善效果（CO₂ 减排效果）为基础，推算 NO_x 减排量的方法。以下还将介绍以日本的现有文献为参考的效果评估方法。

7.6.1 减少排放的事例

表 7.4 所示为采用“环保驾驶 10 项建议”驾驶后，CO₂、NO_x、PM 减排效果的一个事例。表中的值是以非环保驾驶时的排放量为 100% 进行计算，显示了环保驾驶的平均削减率。

表 7.4 环保驾驶后汽油车、柴油车的 CO₂、NO_x、PM 削减效果

环保驾驶的方法	汽油车	柴油车			备注
	CO ₂	CO ₂	NO _x	PM	
缓缓加速 (e 启动)	12%	21%	34%	45%	平均速度 30~40km/h, 加速度最小/最大时的行驶比较。
行驶中的加减速少	5%	0%	16%	91%	80km/h 的稳定行驶/波状行驶的比较, 油门关闭减速时。
	—	9%	53%	75%	80km/h 的稳定行驶/波状行驶的比较, 刹车减速时。
尽早松开油门	20%	32%	21%	37%	比较从 60km/h 开始刹车减速/松开油门+刹车减速。
怠速熄火	44%	51%	48%	51%	怠速熄火时间 35 秒前后
适当暖车行驶	6%	14%	9%	8%	是否暖车的差别, 小型车为 JC08, 大型车为 JE05 工况, 各 1 次。

(出处 1) 环保驾驶的建议, 环境再生与保护机构, 2011 年 (出处 1 引用出处 2 的数据)

(出处 2) 关于环保驾驶带来的大气污染物减排效果的定量把握的调查研究, 数理计划, 2009 年

- 汽油车包括, 面包车 1 台、小型乘用车 (1.5L, 2.5L, 3.5L) 共计 4 台。均为符合新长期排放规定的车辆。
- 柴油车包括, 厢式货车 (2.5L, 新短期) 1 台、小型卡车 (新长期) 2 台、中型卡车 (新长期 1 台、长期 1 台)、大型卡车 (新长期) 1 台共计 6 台。
- 通过非环保驾驶 (加速度最大的行驶路段) 和环保驾驶 (加速度最小的行驶路段) 方式实施 CHDY 试验的结果。但是, 上表的减排率中未包含全部试验车的数据。

7.6.2 效果评估的方法

表示平常驾驶及环保驾驶中 NO_x 与 CO₂ 的相关关系的模型 (如图 7.12 所示)。总之, CO₂ 与 NO_x 的排放量基本成正比。此外, 因 CO₂ 排放量与燃料消费量成正比, 所以燃料消费量与 NO_x 的排放量基本成正比。例如, 若油耗改善 10%, 则 NO_x 的排放量将削减 10%。

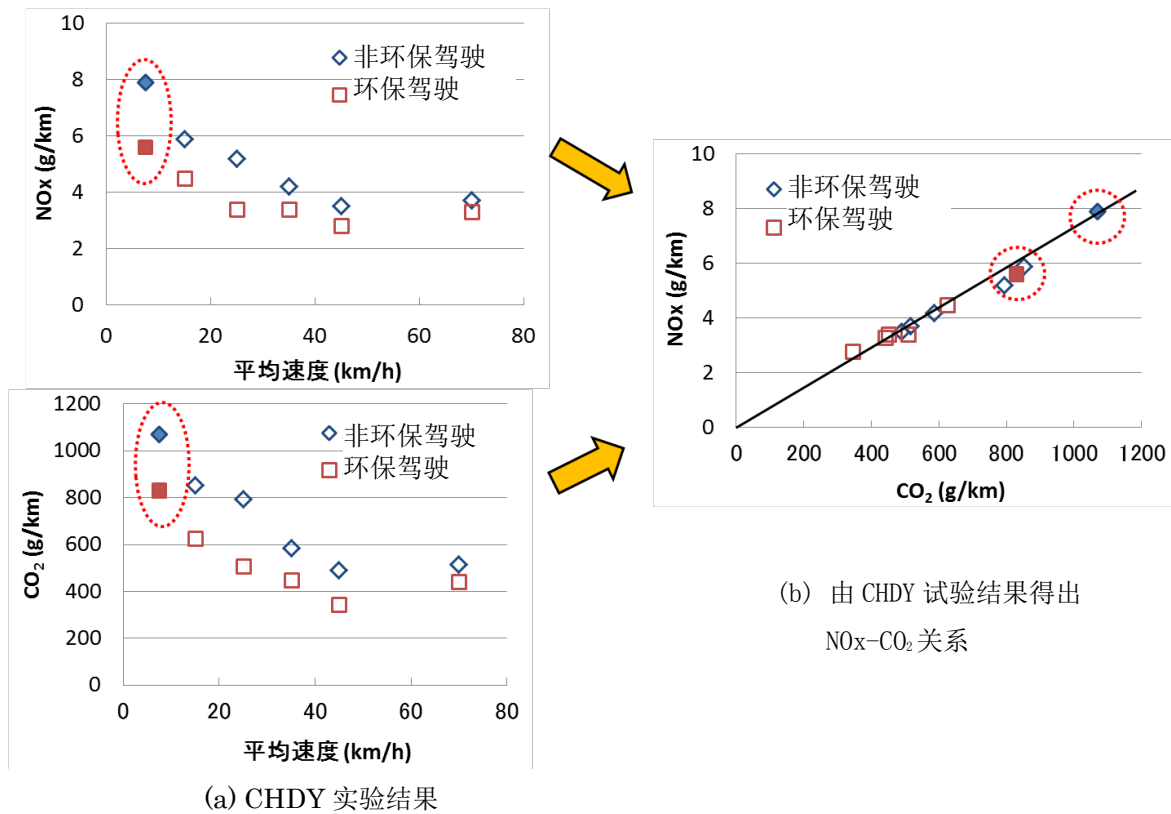
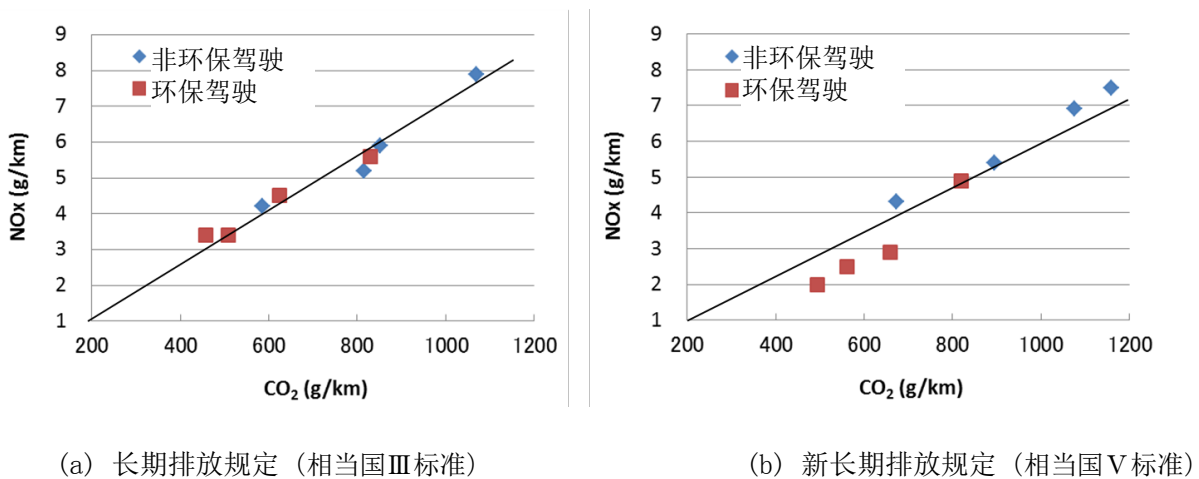


图 7.12 平常驾驶及环保驾驶中 NO_x 与 CO₂ 相关关系的模型化

根据实际行驶模式以非环保驾驶和环保驾驶的方式进行 CHDY 试验的结果事例如图 7.13 所示。在 NO_x-CO₂ 的关系图中，非环保驾驶和环保驾驶的差异并非很明显。

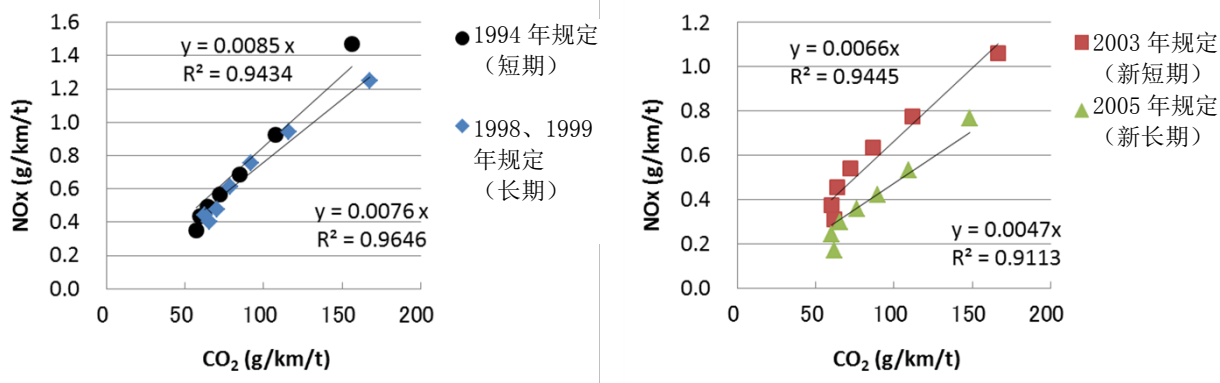


出处：关于环保驾驶带来的大气污染物减排效果的定量把握的调查，数理计划，2009 年

※ 非环保驾驶：平均加速度最大的行驶路段 TS，环保驾驶：平均加速度最小的 TS

图 7.13 各尾气排放规定下柴油货车 (GWV 5t) 的 NO_x-CO₂ 关系图

根据以上结果，使用日本环境省整理的柴油重型车（车辆总重量 GVW 5t 以上）在各尾气排放规定下实际行驶模式的 CHDY 试验结果，计算了如图 7.14 所示的回归方程式，并整理了表 7.5 所示的 NO_x 与 CO₂ 的关系式。



(a) 短期规定（相当国 II 标准）与长期规定（相当国 III 标准） (b) 新短期规定（相当国 IV 标准）与新长期规定（相当国 V 标准）

出处：环境省委托 汽车尾气基础单位及总量计算讨论调查，数理计划，2012 年

图 7.14 各尾气排放规定下柴油重型货车（直喷式，GVW 5ton 以上）的 NO_x 与 CO₂ 的关系

表 7.5 有关日本与中国柴油重型货车的车 NO_x 尾气排放规定值、及各规定标准相应的 NO_x-CO₂ 关系式（柴油重型货车（直喷式，GVW 5ton 以上））

排放规定，标准值 (g/kWh)				NO _x -CO ₂ 关系式 (g/km/t)
日本		中国		
短期 (1994)	6.0	相当国 II 标准 ((2003~)	7.0	NO _x = 0.0085 · CO ₂
长期 (1998-99)	4.5	相当国 III 标准 ((2007~)	5.0	NO _x = 0.0076 · CO ₂
新短期 (2003)	3.38	相当国 IV 标准 ((2010~)	3.5	NO _x = 0.0066 · CO ₂
新长期 (2005)	2.0	相当国 V 标准 (2012~)	2.0	NO _x = 0.0047 · CO ₂

7.6.3 效果评估的步骤

在此基于 2012~2013 年实施的武汉市示范工程（环保驾驶实证试验）的知识与见解，假定对柴油重型货车推行环保驾驶实现的 NO_x 减排量的推算步骤进行整理说明

①通常运行时（EMS 导入前）的平均油耗测量

通过车载油耗仪或油消耗定额法计算平均油耗。在一年四季气温变化较大的地区，受空调使用及油粘性等的影响，油耗会发生变动，因此原则上最好采用 1 年间的平均油耗进行计算。此外，推荐计算月平均油耗，根据季节变化及环保驾驶确认油耗改善的推移状况。平均油耗通过测量期间的行驶距离及燃料消费量（加油量）算出。

此外，使用油消耗定额法计算油耗时，最初与最后的加油（例如月初和月末）必须加满，为了避免因车辆倾斜造成变化，请注意在同一加油站加油，并尽力避免加油量的误差。

②掌握环保驾驶的条件

在采用数字行车记录仪时，在通常运行时安装，并测量通常运行中的车速及发动机转数，掌握配合车辆特性与行驶路线等的车速及发动机转数的上限。比如以武汉市为例，在市区运行的公交车车速与发动机转数的上限为：最高速度为 50km/h，最大发动机转数为 1400rpm。在坡道较多的路线，设定上限值时必须考虑其地形条件。此外，若不用空调时，建议设定怠速时间的上限值（比如 3 分钟、5 分钟等）。

此外，不设定通常行驶过程中（收集基础数据时）的上限，预先设定不要使其发出警报音。

③环保驾驶运行（EMS 导入后）的平均油耗测量

在实施环保驾驶学习后，测量环保驾驶运行时的平均油耗。测量方法与①相同。

④计算油耗改善效果

按照以下计算方式，以通常运行与环保驾驶运行的平均油耗差计算油耗改善率。

$$\text{油耗改善率} = (\text{通常运行时平均油耗} - \text{环保驾驶运行时平均油耗}) / \text{通常运行时平均油耗}$$

⑤推算 NO_x 排放量

从油耗改善率大致等于 NO_x 减排率出发，可使用对象车辆的 NO_x 排放系数推算 NO_x 减排量。

在此针对日本制造的大型巴士（对应新长期规定），计算推行环保驾驶的 NO_x 减排量。设该巴士的全年行驶距离为 7 万 km，实际油耗为 3 km/L，假定推行环保驾驶的油耗改善率为 10%，那么使用轻油 C02 的排放系数 2620 g/L，则 C02 全年排放量就是：

$$\text{全年 C02 排放量} = 2620 \times (70000 / 3) \approx 61,130,000 \text{ g/年} (61.1 \text{ t/年})$$

$$\text{油耗改善后的 C02 减排量} = \text{全年 C02 排放量} \times 10\% = 6,113,000 \text{ g/年} (6.1 \text{ t/年})$$

根据表 7.4 的新长期规定对应车的 NO_x-C02 关系式，推算结果如下：

$$\text{全年 NO}_x \text{ 减排量} = 0.0047 \times \text{C02 减排量} \approx 28,731 \text{ g/年} (29 \text{ kg/年})$$

7.7 总结

本章中，就政策上环保驾驶的定位，普及活动的体制与背景，环保驾驶的方法，环保驾驶的支持和管理系统、大气污染物质的减排效果评估进行了介绍。

环保驾驶具有：①环境保护（NO_x、PM、二氧化碳减排）、②经济效益（节能及节减经费）、③安全性（减少交通事故）的效果，此外也无需投资大型设备，预测在今后的中国也将成为一项重要的政策。