

日本の総量規制制度と シミュレーションモデルを用いた 排出削減効果評価手法について

田畑 亨

株式会社 数理計画

1

内容

1. 日本の総量規制基準について
 1. 1 日本の大気汚染防止法
 1. 2 総量規制基準
 1. 3 総量規制の対象範囲・規制値を定めるには
2. シミュレーションモデルを用いた排出削減効果評価手法について
 2. 1 シミュレーションモデルの利用目的
 2. 2 シミュレーションモデルに必要なデータ
 2. 3 計算結果を利用した対策の選定
3. まとめ

2

1. 日本の総量規制制度について

3

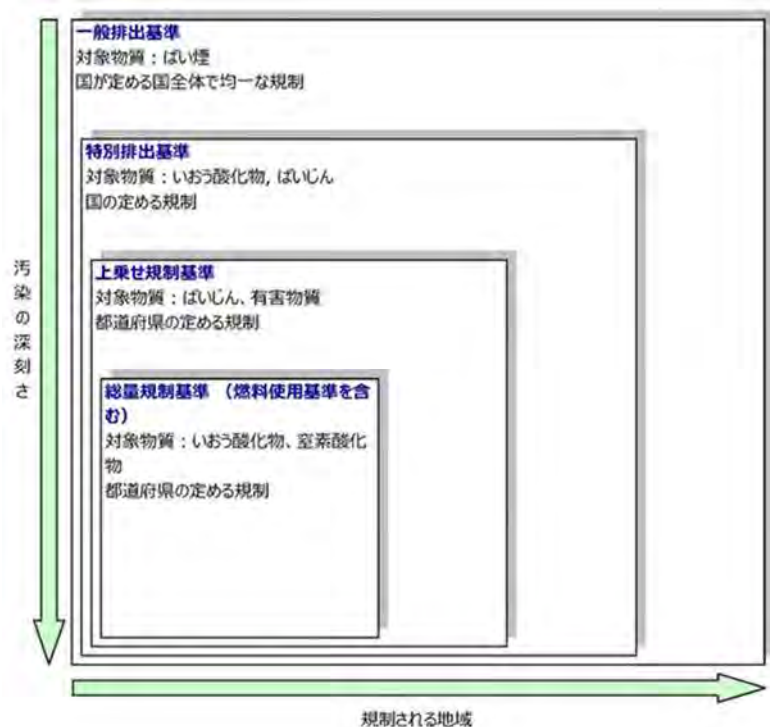
1. 1 日本の大気汚染防止法(1)

- 工場・事業場の事業活動等からのばい煙（SO_x, NO_xなど）等の排出を規制することで、環境基準を達成し、国民の健康を保護することを目的としている。

4

1. 1 日本の大気汚染防止法(2)

- 規制基準には、一般排出基準、特別排出基準、都道府県の上乗せ排出基準、総量規制基準がある。



1. 1 日本の大気汚染防止法(3)

- 一般排出基準
 - 固定発生源に対する全国一律の排出基準(燃焼施設の種類および規模に応じた許容限度)⇒『濃度』規制基準
- 特別排出基準(SO_x, ばいじん)
 - 施設集合地域の全部または一部の区域に限って一般排出基準に代えて適用する基準⇒『濃度』規制基準
- 都道府県の上乗せ排出基準(ばいじん, 有害物質)
 - 都道府県知事が定める上記2つの基準より厳しい基準⇒『濃度』規制基準

1. 1 日本の大気汚染防止法(4)

- 総量規制基準(SO_x, NO_x)
 - 前記3つの基準で大気環境基準の達成が難しい地域では、総量削減計画を作成し、総量規制基準を定める。
 - 総量規制基準とは、ある程度以上の規模の工場・事業場毎に、排出口から大気中に排出される『総量』の許容限度である⇒『総量』規制基準

7

1. 2 総量規制基準(1)

目的

- 全国一律の排出基準だけでは、大都市の大気質が十分によくない。
↓
- 全国一律の排出基準ではなく、大都市毎に異なる排出量抑制、規制値を定める。

8

1. 2 総量規制基準(2)

総量規制基準設定までの流れ

- 拡散シミュレーションを通じて、環境基準超過地域を推定し、環境基準超過に大きく寄与している発生源を把握

↓

- 特定工場等からの総排出量の削減目標を設定(総量削減計画)

↓

- 削減目標が達成されるよう総量規制基準を設定

9

1. 2 総量規制基準(3)

工場・事業場の規制手法

- 日本の『特定工場等』に対する窒素酸化物総量規制基準は2方式
 - － 原燃料使用量方式(A)
 - － 基礎排出量算定方式(B)
- 『特定工場等』とは、『工場・事業場の窒素酸化物を排出する施設で、使用する原料・燃料が基準より多い』工場・事業場。地域内の工場・事業場からの窒素酸化物排出量の80%以上を占めるべき

10

1. 2 総量規制基準(4)

原燃料使用量方式(A)

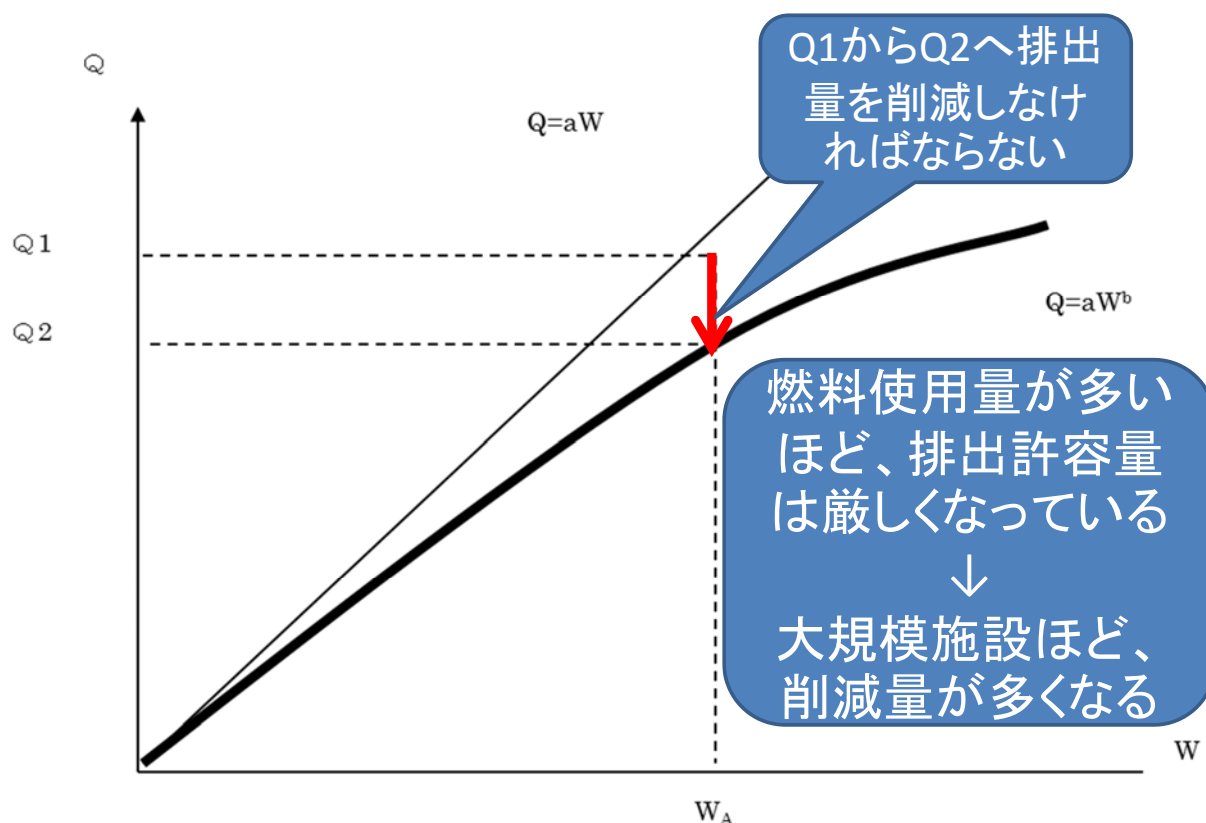
- 燃料使用量に応じた排出許容量で規制

$$Q = a \cdot W^b$$

- Q : 排出の許容量($\text{m}^3\text{N/h}$)
- a : 削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める定数
- W : 原燃料使用量を重油換算した量(kL/h)
- b : 0.8以上1.0未満の範囲内で都道府県知事が定める定数

係数の例 横浜市、川崎市: $a=1.37$, $b=0.95$

11



Q1: ある工場の現在の排出量

Q2: ある工場の燃料使用量に応じた排出許容量

12

1. 2 総量規制基準(5)

基礎排出量算定方式(B)

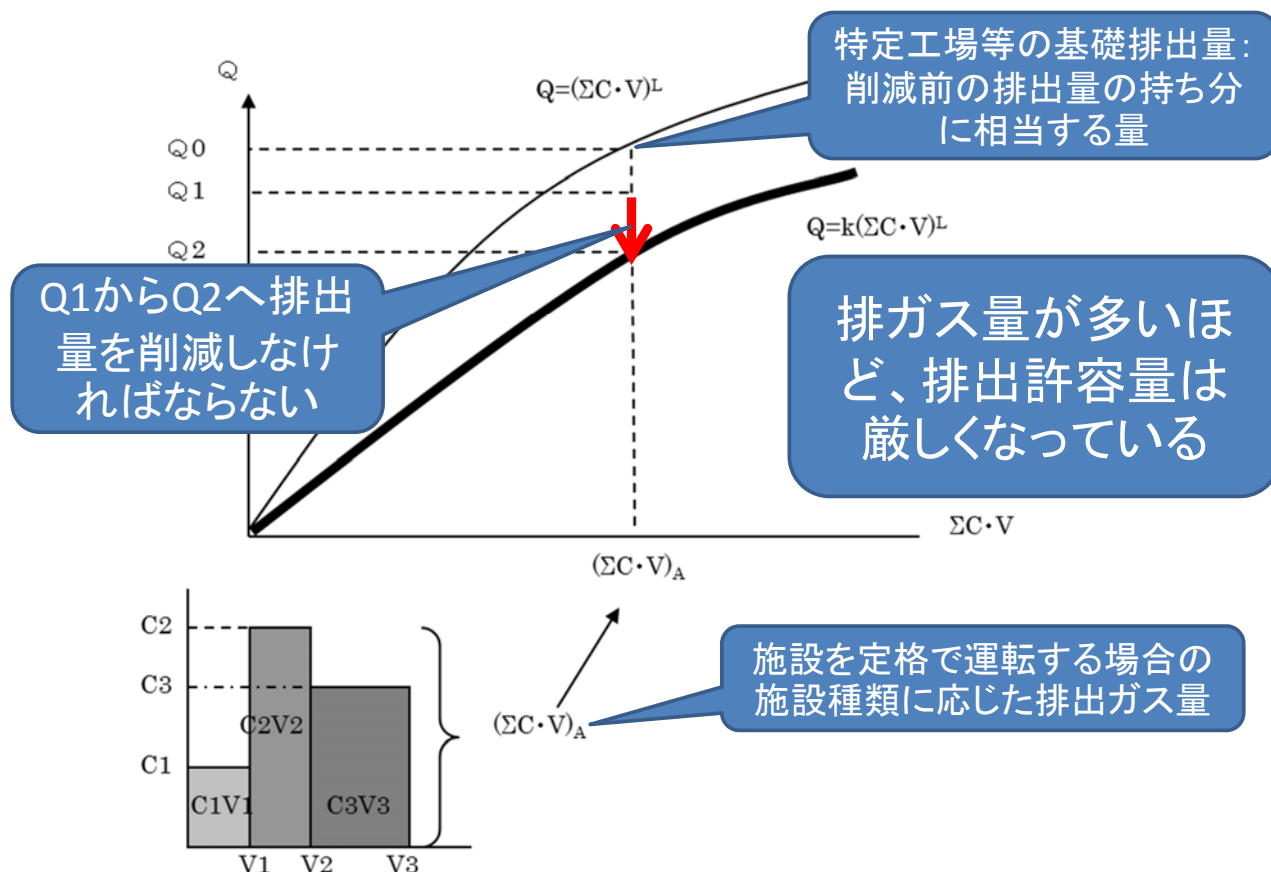
- 排出ガス量にばい煙発生施設の種類ごとに定められた施設係数を乗じて得た量の合計量で規制

$$Q = k \cdot (\sum C \cdot V)^L$$

- Q: 排出の許容量(m³N/h)
- k: 削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める1.0未満の定数
- L: 0.8以上1.0未満の範囲内で都道府県知事が定める定数
- V: 施設の排出ガス量(万m³N/h、残存酸素濃度0%換算、乾き)
- C: 施設の種類ごとに都道府県知事が定める施設係数

係数の例	東京都:	k=0.51, L=0.95
	大阪市、堺市:	k=0.6, L=0.95

13



Q1: ある工場の現在の排出量

Q2: ある工場の定格での排ガス量に応じた排出許容量

14

1. 2 総量規制基準(6)

原燃料使用料方式(A): 燃料使用量に応じた排出許容量で規制
基礎排出量算定方式(B): ばい煙発生施設の種類のごとに排出量を計算し
その合計量で規制

	原燃料使用料方式(A)	基礎排出量算定方式(B)
長所	ばい煙発生施設の特性を考慮せず一元的に排出量を算出するため 作業が簡便	ばい煙発生施設の種類に応じて排出量を算出するため、排出量を より正確に把握できる
短所	ばい煙発生施設の特性を考慮しないため、排出量について 正確性に欠ける	ばい煙発生施設の種類のごとに排出量を算出するため 作業量が多い

1. 3 総量規制の対象範囲・規制値を定めるには

総量規制基準設定までの流れ

- 拡散シミュレーションを通じて、環境基準超過地域を推定し、環境基準超過に大きく寄与している発生源を把握
↓
- 特定工場等からの総排出量の削減目標を設定(総量削減計画)
↓
- 削減目標が達成されるよう総量規制基準を設定

2. シミュレーションモデルを用いた排出削減効果評価手法について

17

2. 1 シミュレーションモデルの利用目的

- 大気汚染濃度が環境基準以下になるためには、**どこからの排出量を削減すべきか**を調査するために用いる。
- 排出抑制を行った場合の大気汚染濃度を計算し、**環境基準以下となるような対策であるか**を確認するために用いる。

18

2. 2 シミュレーションモデルに必要な排出量データ(1)

- 工場・事業場
 - 位置情報(緯度、経度)
 - 煙突の高さ、口径
 - 排ガス量もしくは排ガス速度
 - 燃料使用量、燃料性状
 - 燃焼施設と煙突の関係
 - 燃焼施設の稼働時間数(曜日別、月別、季節別)
 - 脱硝施設の有無及び脱硝率

19

2. 2 シミュレーションモデルに必要な排出量データ(2)

- 自動車
 - 車種(型式、規制年、排出ガス対策方式等)
 - 重量(車両重量、積載重量)
 - 車種別交通量(幹線道路、細街路)
 - 道路に関する情報
 - 道路位置座標及び端点間距離
 - 道路形態(平面、高架、堀割等の構造)
 - 車線数

20

2. 2 シミュレーションモデルに必要な排出量データ(3)

- 民生・商業
 - － 地域別人口
 - － 地域別燃料消費量
 - － 地域別事業場数
 - － 地域別面積など、排出量の地域別配分のための指標

21

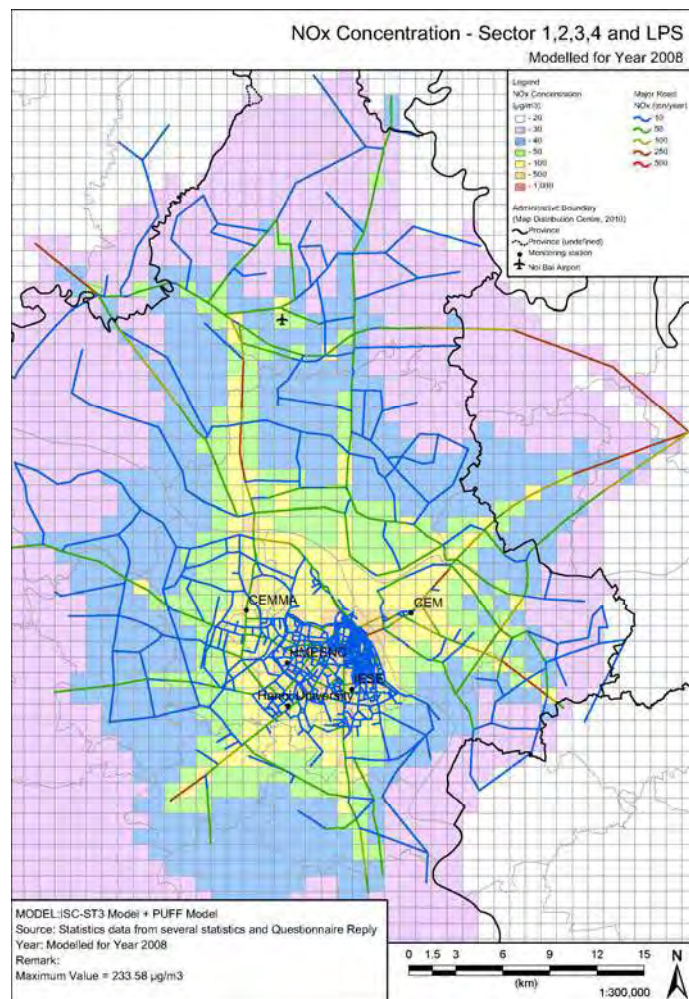
2. 3 ベトナムでの対策効果評価の例

ハノイ市中心部を対象として、現況年(2008年)、将来年(2015年)の排出インベントリを作成し、シミュレーションによる濃度予測を行った。

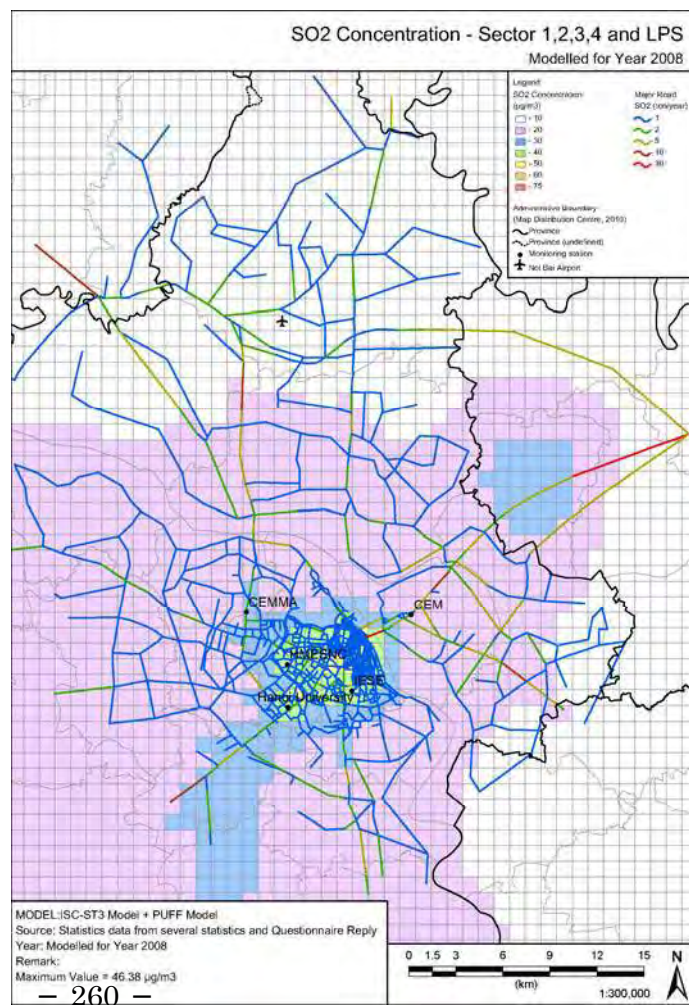
項目	内容
対象汚染物質	SO _x 、NO _x 、PM、CO
発生源	固定発生源、移動発生源
計算期間	2008年、2015年
対象地域	ハノイ市の中心部を含む約50km × 70km
解像度	1km × 1km
利用データ	気象データ、大気環境データ

22

- 現況年(2008年)の
NO_x濃度分布図



- 現況年(2008年)の
SO_x濃度分布図



2.3 ベトナムでの対策効果評価の例 計算濃度に対する発生源寄与解析(NO_x)

測定局名	シミュレーションによる計算濃度(μg/m ³)							合計 (μg/m ³)
	大規模工場	幹線道路	細街路	航空機	鉄道	商業	民生	
Hanoi Univ.	4.9 (4.9%)	72.0 (72.3%)	8.0 (8.0%)	0.0 (0.0%)	0.2 (0.2%)	3.4 (3.4%)	11.1 (11.1%)	99.7 (100.0%)
CEMMA	0.5 (0.4%)	96.0 (76.9%)	8.8 (7.1%)	0.0 (0.0%)	0.2 (0.2%)	3.8 (3.0%)	15.5 (12.4%)	124.9 (100.0%)
IESE	0.3 (0.3%)	64.3 (67.9%)	8.0 (8.4%)	0.0 (0.0%)	0.3 (0.3%)	3.9 (4.1%)	17.9 (18.9%)	94.7 (100.0%)
HMESNC	1.1 (1.1%)	70.3 (67.5%)	8.3 (8.0%)	0.0 (0.0%)	0.2 (0.2%)	4.2 (4.0%)	20.0 (19.2%)	104.2 (100.0%)
CEM	0.1 (0.1%)	67.3 (76.6%)	8.2 (9.3%)	0.0 (0.0%)	0.3 (0.3%)	2.8 (3.2%)	9.2 (10.5%)	87.9 (100.0%)

25

2.3 ベトナムでの対策効果評価の例 計算濃度に対する発生源寄与解析(SO_x)

測定局名	シミュレーションによる計算濃度(μg/m ³)							合計 (μg/m ³)
	大規模工場	幹線道路	細街路	航空機	鉄道	商業	民生	
Hanoi Univ.	7.6 (33.6%)	3.9 (17.3%)	0.3 (1.3%)	0.0 (0.0%)	0.3 (1.3%)	5.9 (26.1%)	4.6 (20.4%)	22.7 (100.0%)
CEMMA	0.9 (4.5%)	5.2 (26.1%)	0.4 (2.0%)	0.0 (0.0%)	0.3 (1.5%)	6.7 (33.7%)	6.4 (32.2%)	19.9 (100.0%)
IESE	0.5 (2.5%)	4.2 (21.3%)	0.3 (1.5%)	0.0 (0.0%)	0.4 (2.0%)	6.9 (35.0%)	7.4 (37.6%)	19.7 (100.0%)
HMESNC	1.8 (7.9%)	4.7 (20.6%)	0.4 (1.8%)	0.0 (0.0%)	0.3 (1.3%)	7.4 (32.5%)	8.2 (36.0%)	22.8 (100.0%)
CEM	0.2 (1.6%)	3.2 (24.8%)	0.3 (2.3%)	0.0 (0.0%)	0.6 (4.7%)	4.8 (37.2%)	3.8 (29.5%)	13.0 (100.0%)

26

2.3 ベトナムでの対策効果評価の例

• 対策効果の予測計算例

単純将来ケース

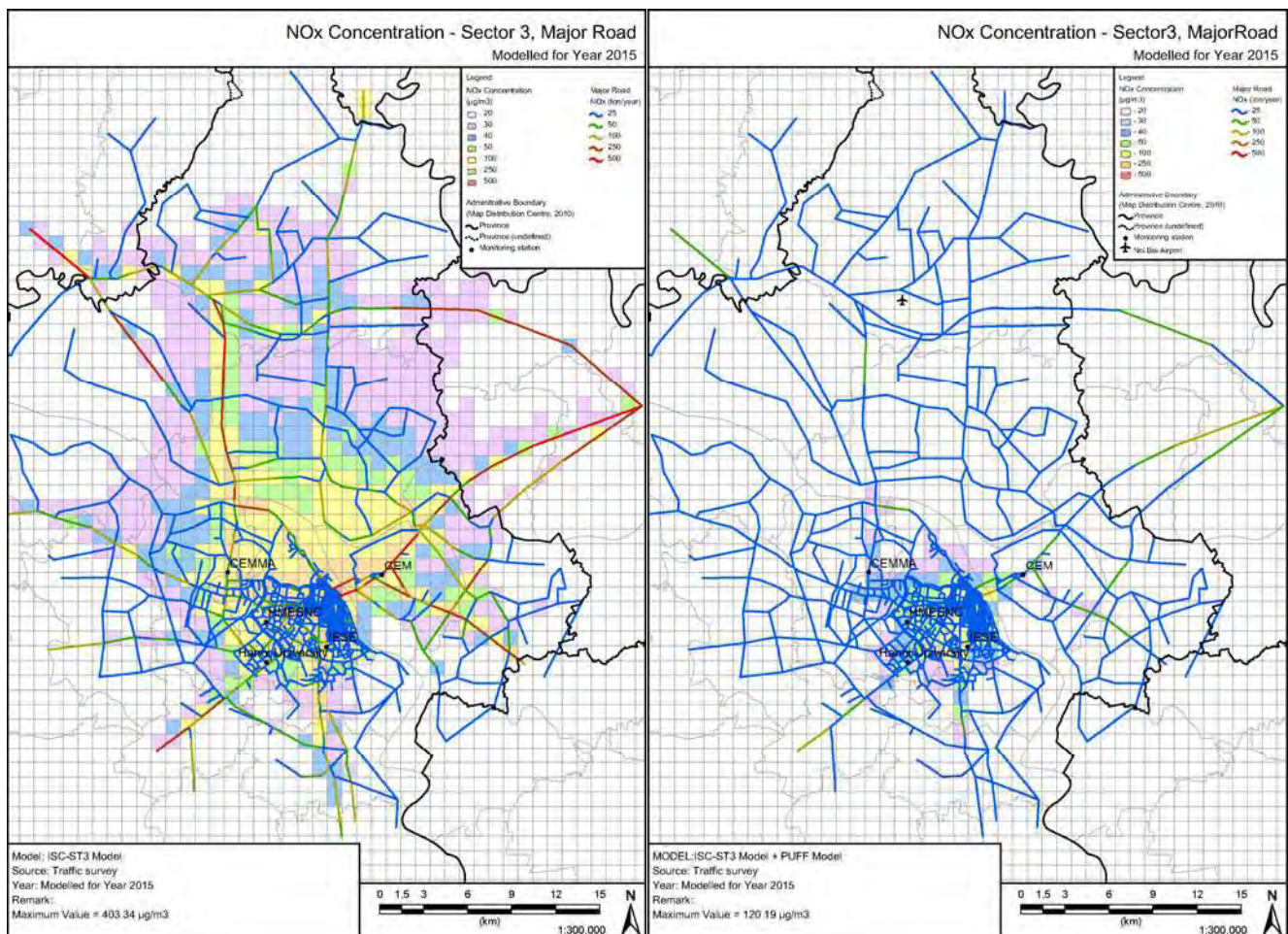
BAU (Business as Usual)

現況年(2008年)の排出インベントリに、現況年から将来年(2015年)にかけての人口、主要産業セクター毎のGDP、交通需要マスタープランでの交通量等の伸び率を反映させることにより、排出量を推計した。

自動車対策ケース

単純将来(2015年)の設定に加えて、現在の二輪車の排出基準と比べて、排出係数が2011年より30%削減された場合について排出量を推計した。

27



2. 3 ベトナムでの対策効果評価の例

- 対策の実施により、市内の汚染がどの程度低減できるかが予測できる。
- 対策を実施した後も汚染の残る地域が予測できる。

29

3. まとめ

- 日本の総量規制について
 - － 環境基準を達成するために、特定工場等に対してより厳しい排出削減量を設定する。
 - － 排出削減量は環境基準超過状況により様々である。
- 排出削減効果評価手法について
 - － 適切な排出対策を選定するには、規制の対象範囲・規制値等をシミュレーションモデルで検証することが必要である。

30

Air Pollution Control Policy of Japan

Air Environment Division
Ministry of the Environment of Japan

1

History of Atmospheric Environmental Policy (i)

■ Air Pollution Pre-WWII

From the start of the Meiji Period (1868-1912), when policies were advanced to promote industry, air pollution caused by soot and smoke from factories and mines became a serious problem.

■ Worsening of Air Pollution Accompanying Rapid Economic Growth (i)

During the postwar period of rapid economic growth, industrial growth and advancement led to worsening of air pollution. Cases of severe industrial pollution, such as Yokkaichi asthma, occurred as well.

*The appearance of members of the public complaining of asthmatic symptoms in Yokkaichi (Mie Prefecture) in 1961



From the homepage of the city of Yokkaichi

2

History of Atmospheric Environmental Policy (ii)

■ Worsening of Air Pollution Accompanying Rapid Economic Growth (ii)

In response to air pollution and other problems arising nationwide in this way,

- **Beginning in 1949:** Local governments such as those of Tokyo, Osaka, and Kanagawa prefectures implemented **anti-pollution regulations**.

In addition, the Japanese government

- Established **the Smoke and Soot Regulation Law in 1962**
(It was amended into the Air Pollution Control Law in 1968.)

Furthermore, in response to calls advocating for the need to make clear the basic principles on which promotion of related measures are based, such as clarification of the responsibilities of emitters of pollutants and the duties of government,

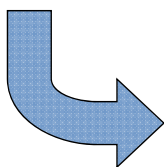
- In **1967 the Basic Law on Environmental Pollution Control** was established.

3

History of Atmospheric Environmental Policy (iii)

■ The “Pollution Parliament” of 1970

Amendment of the Air Pollution Control Law



1. Overcoming the follow-up administration
 - Shifting from a system of implementing restrictions in some regions to nationwide restrictions
 - Uniform base emissions standards + additional standards
2. Strengthening restrictions to ensure conformity to standards
 - Direct penalty for violations

In addition, 13 other bills related to pollution (for a total of 14 bills), including amendment of the Basic Law on Environmental Pollution Control, passed in this parliament

4

History of Atmospheric Environmental Policy (iv)

■ Since Establishment of the Environment Agency (1971)

1971: Offensive Odor Control Law

1976: Vibration Regulation Law

1978: Massive strengthening of restrictions on nitrogen oxide in motor-vehicle emissions (Japanese Muskie Act)

1990: Studded Tires Regulation Law

1992: Law Concerning Special Measures for
Total Emission Reduction of Nitrogen Oxides from
Automobiles in Specified Areas

1993: Basic Environment Law
(Basic Law on Environmental Pollution Control abolished)

1999: Law Concerning Special Measures against Dioxins

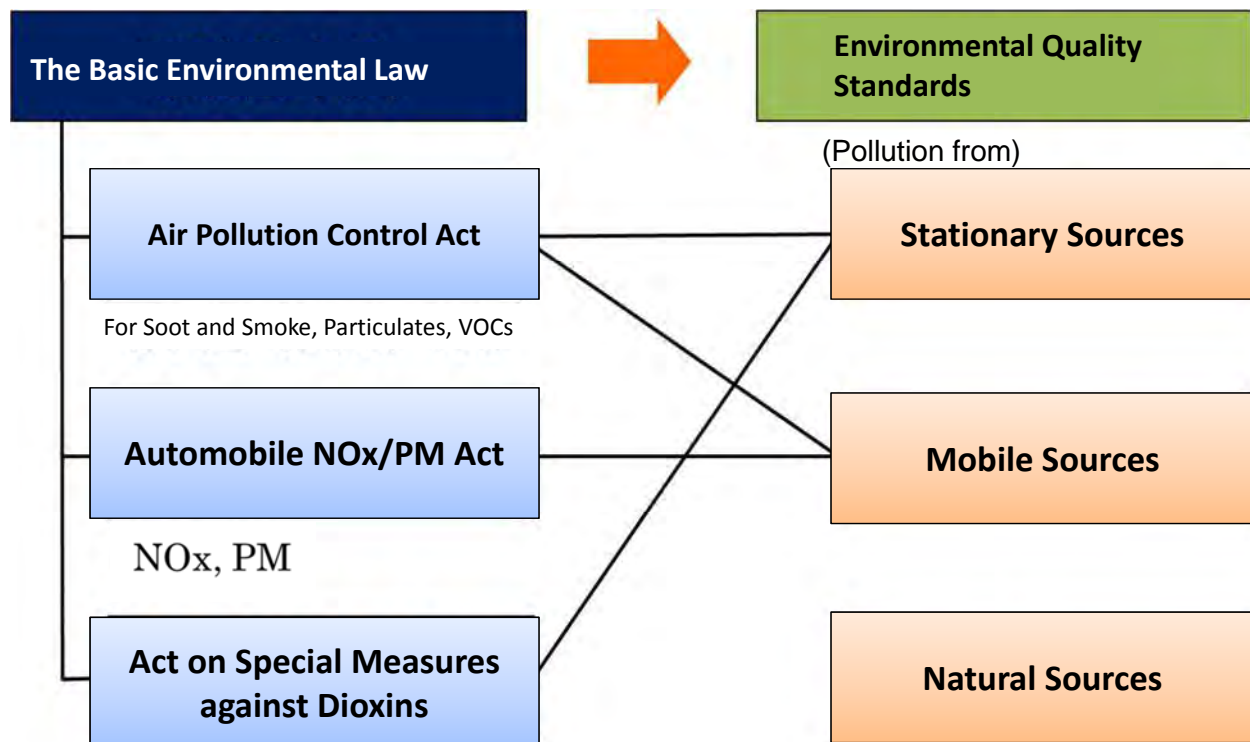
2001: [Ministry of the Environment established](#)

Law Concerning Special Measures for Total Emission Reduction of Nitrogen
Oxides and Particulate Matters from Automobiles in Specified Areas
(amendment of Law Concerning Special Measures for Total Emission
Reduction of Nitrogen Oxides from Automobiles in Specified Areas)

2005: Act on Regulation, Etc. of Emissions from Non-road Special Motor Vehicles

Outline of Air Pollution Control Policy

Japan's regulations on Air Pollution Control



7

Environmental Quality Standards

Article 16 of the Basic Environment Law

“With regard to the environmental conditions related to air pollution, water pollution, soil contamination and noise, the Government shall respectively establish environmental quality Standards, the maintenance of which is desirable for the protection of human health and the conservation of the living environment.”



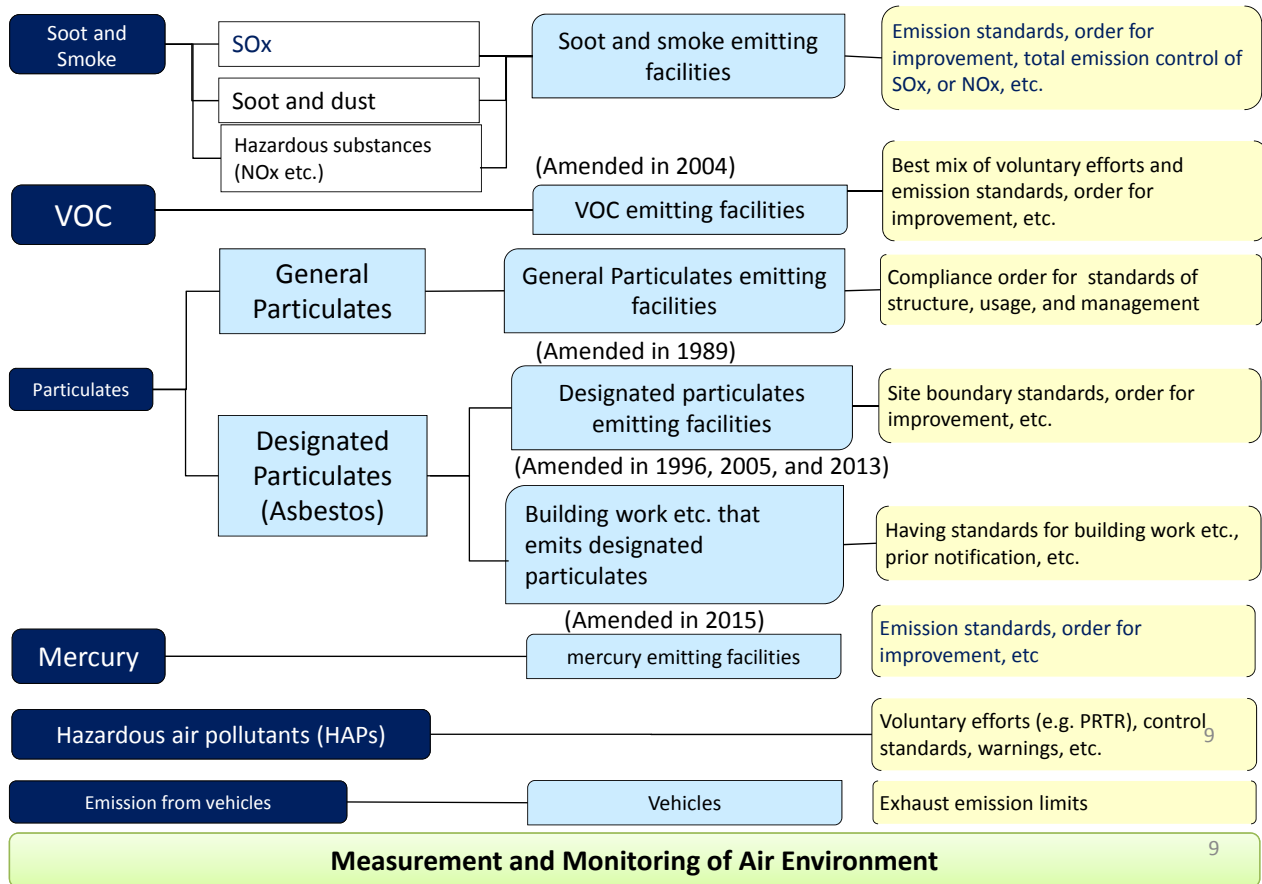
The government shall establish environmental quality standards indicating the degree to which, as policy objectives, the air, water, and other aspects of the environment shall be protected and shall implement various measures toward achievement of these standards.

Environmental Quality Standards on Air Pollution

Substance	Environmental Conditions
Sulfur dioxide (SO ₂)	Daily average hourly value of 0.04 ppm or less, and hourly value of 0.1 ppm or less.
Carbon monoxide (CO)	Daily average hourly value of 10 ppm or less, and eight-hour average hourly value of 20 ppm or less.
Suspended particulate matter (SPM)	Daily average hourly value of 0.10 mg/m ³ or less, and hourly value of 0.20 mg/m ³ or less.
Nitrogen dioxide (NO ₂)	Daily average hourly value within the range 0.04 ppm to 0.06 ppm, or less.
Photochemical oxidants (Ox)	Hourly value of 0.06 ppm or less.
Particulate matter (PM _{2.5})	Annual average value of 15 µg/m ³ or less, and daily average value of 35 µg/m ³ or less.

8

Air Pollution Control Act of 1968



Role of national and local government in tackling air pollution

National government
(Ministry of the environment)



• Prefecture (47)
• ordinance-designated city (83)

- Establishing the law
- Establishing environmental standard and emission standard
- Preparing technical guidelines and manuals
- International cooperation

- Implementation of the law (checking the registration statement of facilities, order for reports on emissions, on-site inspection etc.)
- Enacting the agreement on pollution prevention
- International cooperation

Stipulations of Air Pollution Control Act in relation to stationary sources

◆ Registration of Soot and smoke emitting facilities

→ order for changing the plan of such as structure of facilities or the way of treatment of emission gases

◆ Compliance of emission standards

→ order for improvement

◆ Monitoring, record and archiving data of emissions

◆ Order for reports and on-site inspection of status of facilities

◆ Conducting constant monitoring of air quality

Implementation status in 2014

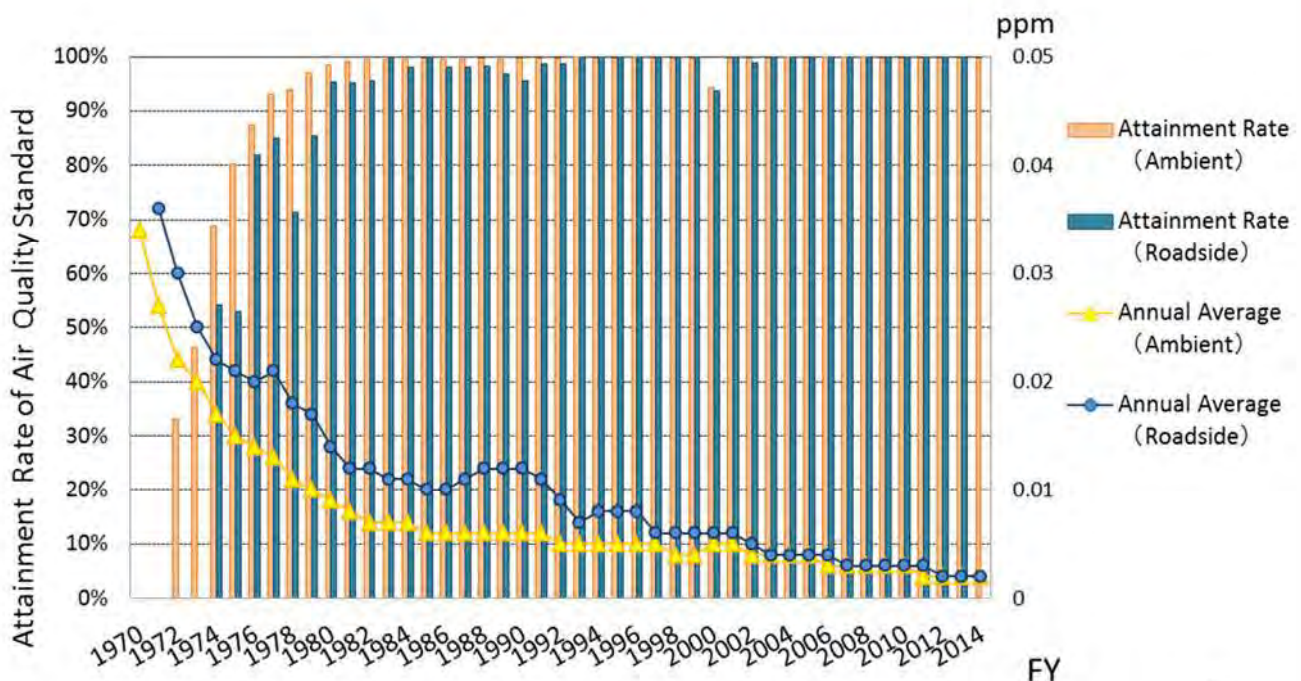
On-site inspection	14,731
Order for changing the plan	0
Order for improvement	0
Administrative advise	3,605

◆ Conducted by business operator

◆ Conducted by local government

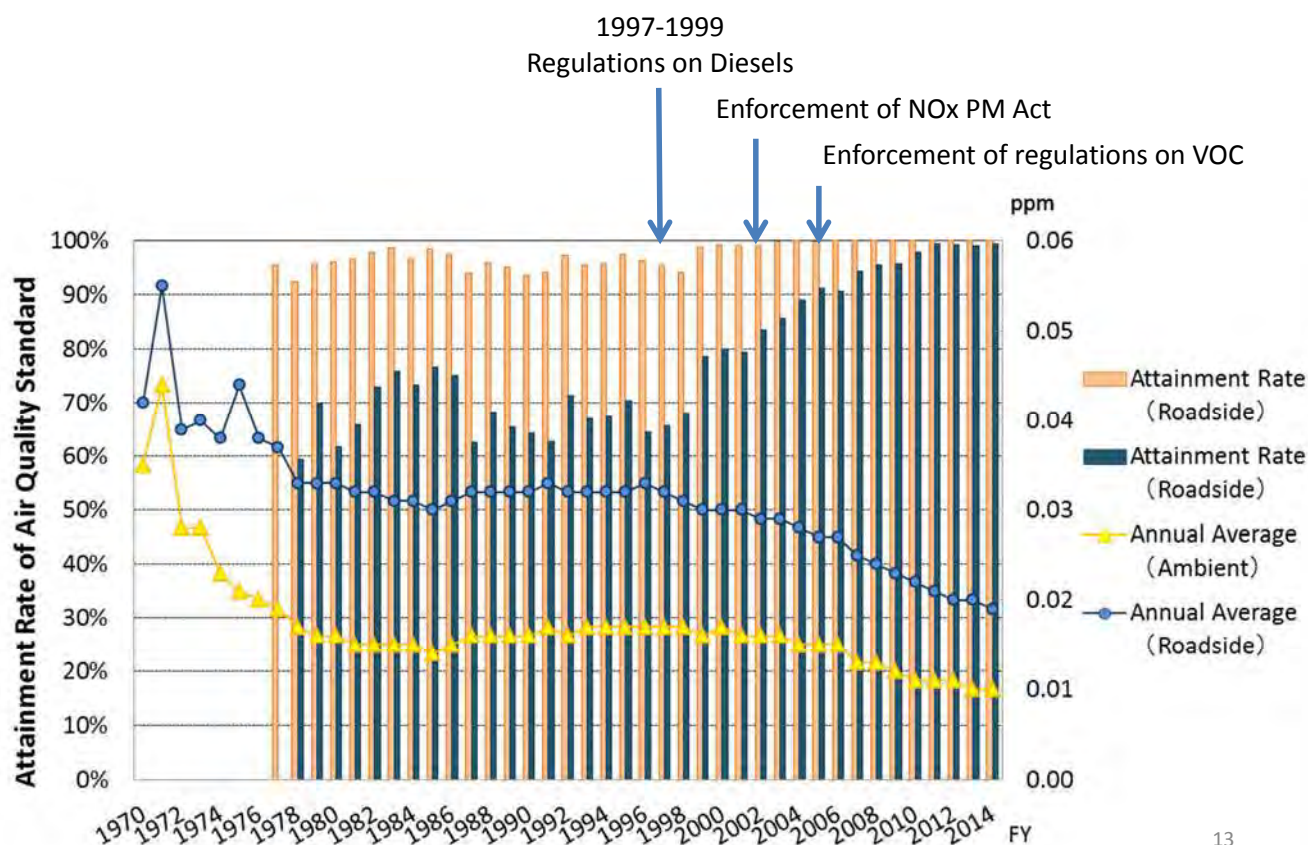
11

Changes in Annual Average Concentrations of SO₂



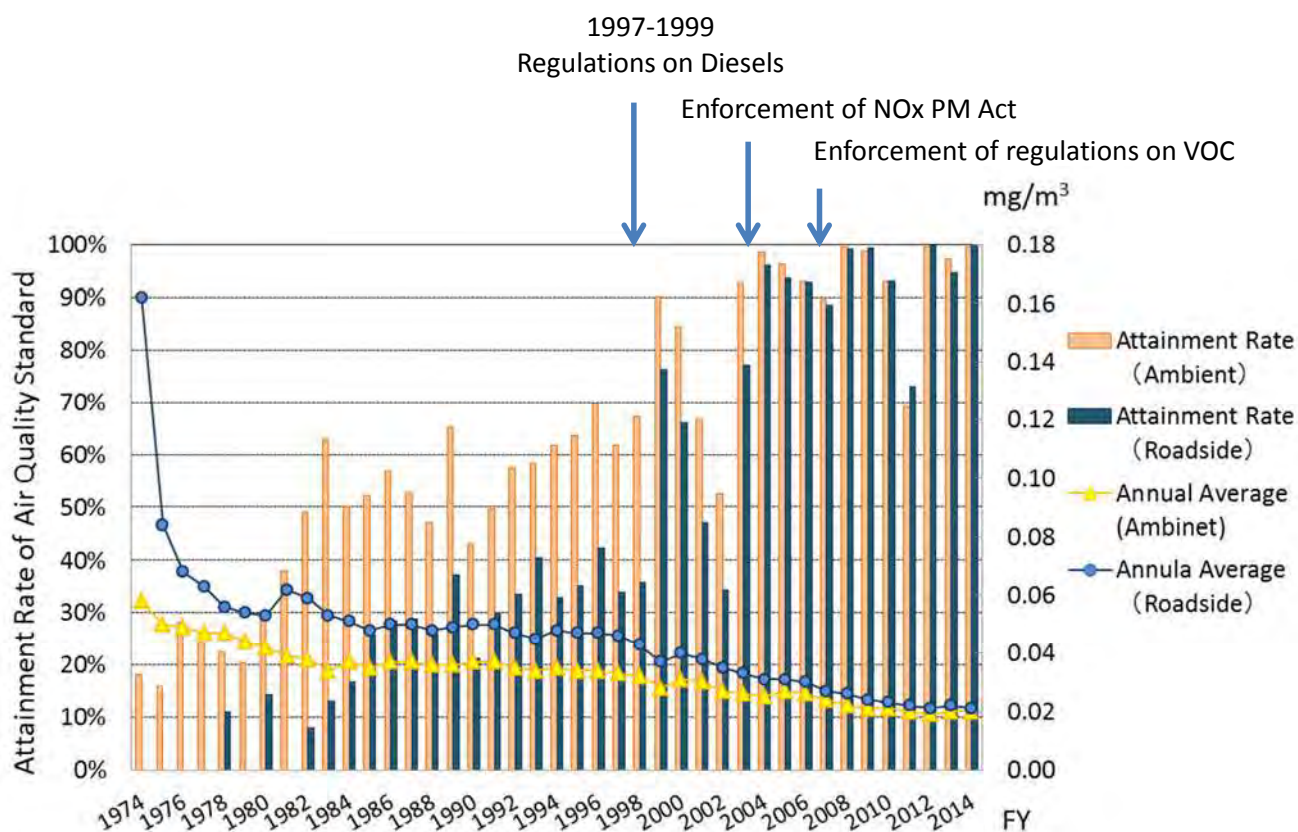
12

Changes in Annual Average Concentrations of NO₂



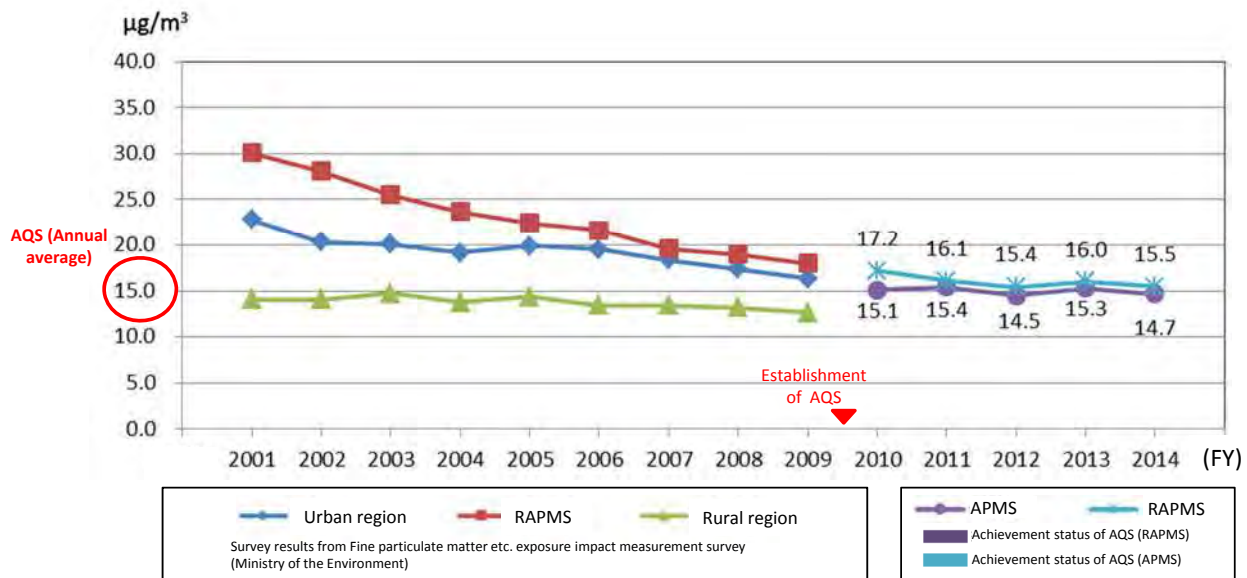
13

Changes in Annual Average Concentrations of SPM



Trends of PM2.5 concentration in Japan

- Annual average PM2.5 concentration is on a decreasing trend.
- However, the achievement rate of the Air Quality Standards are low (approximately 30-40 %)



[APMS (Ambient air pollution monitoring station)] A monitoring station which monitors the state of ambient air pollution in residential areas

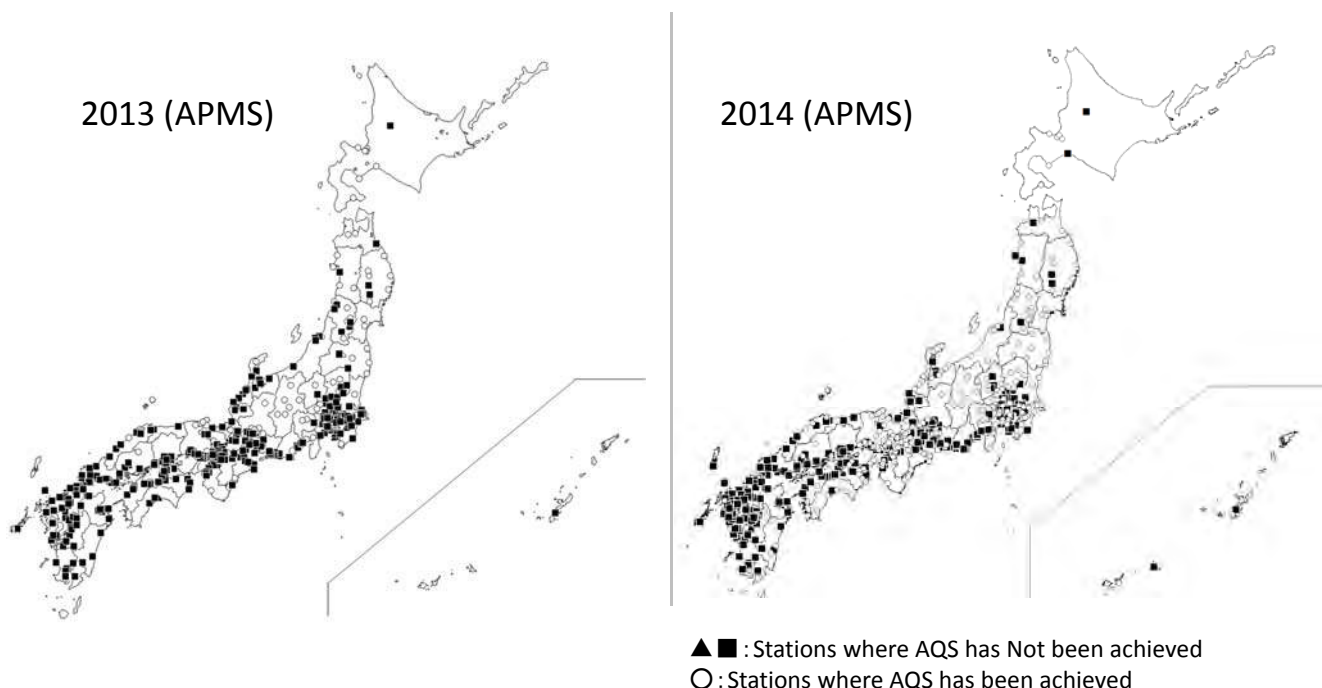
[RAPMS(Roadside air pollution monitoring station)] A monitoring station which monitors the state of pollution from automobile exhaust by the roadside

* The monitoring results from FY2001 to FY2009 are by the pilot monitoring project conducted by the Ministry of the Environment, Japan. Since FY2010, nationwide monitoring has been started by local governments through standard monitoring methods.

* Regulations of soot and dust or dioxin emissions for waste incinerators, diesel vehicle emissions, etc. are appreciated as they contributed to the reduction of PM2.5 in the air environment

15

Achievement Status of PM2.5 Air Quality Standards

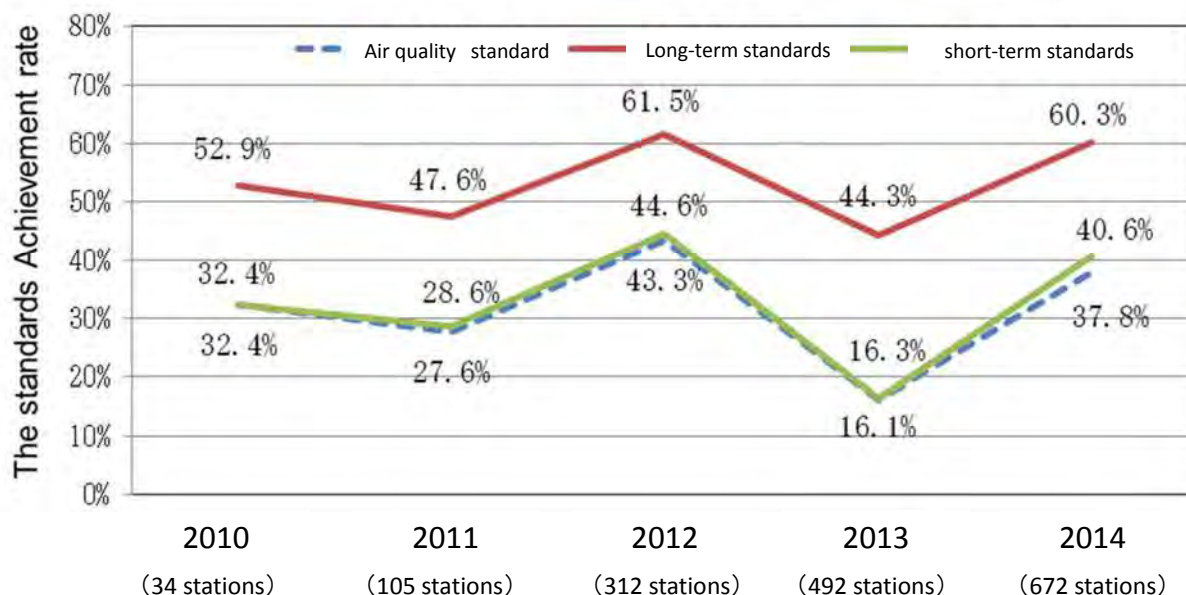


- The Air Quality Standards have not been achieved in the large urban regions and in Western Japan

16

Trends of achievement rate of air quality standards (AQS)

- The achievement rate of AQS in 2014 is **37.8%**
- Especially, the achievement rate in short-term standard is low.

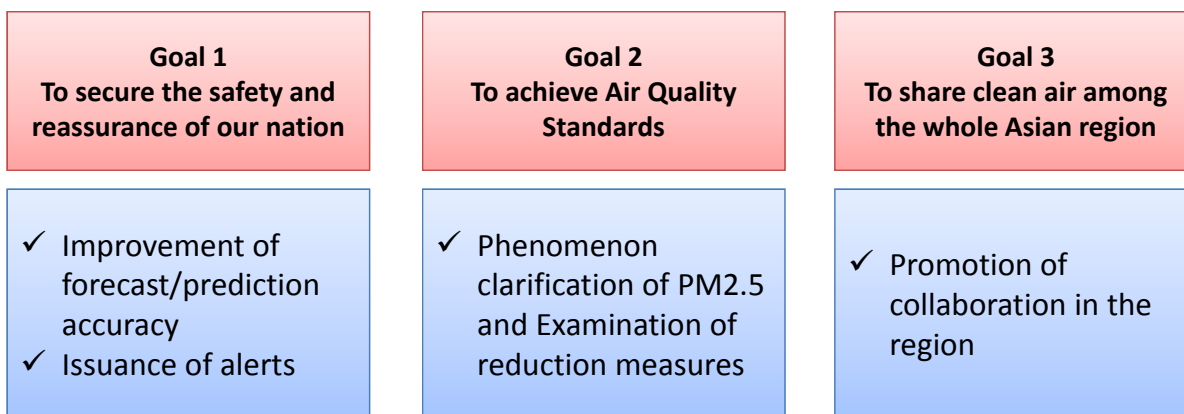


【Long-term standard】 Annual average is less or equal to $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

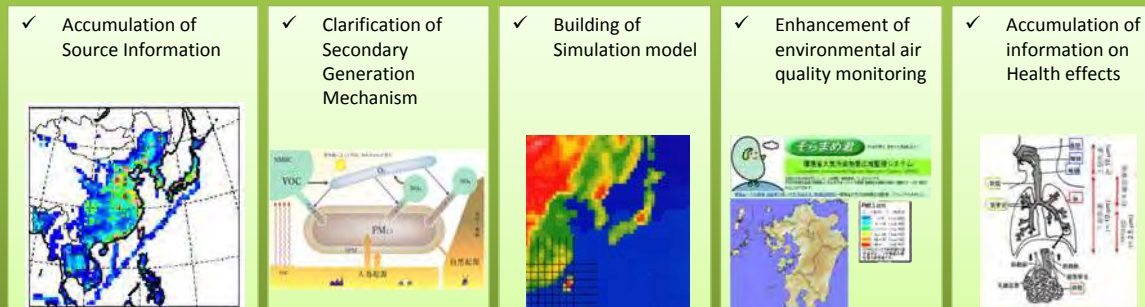
【Short-term standard】 Annual 98 percentile value of daily average is less than or equal to $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

17

Comprehensive Efforts on PM2.5 (December 2013)



Projects serving as a foundation for these efforts



The Intermediate Summary Proposal for the National Interim Emission Control Measures for Fine Particulate Matter

of the Central Environment Council Air/Noise and Vibration Committee , Expert Committee on Fine Particulate Matters

National immediate measures for reducing emissions of PM2.5 is summarized in March, 2015.

[Summary] Based upon the fact that there have been issues to be scientifically clarified with regard to the PM2.5 generation mechanism or attributable proportion of individual source, the short, mid- and long-term agendas should be sorted out and the step-by-step measures should be promoted.

[Short-term Agenda]

Based on current knowledge, existing air pollution control policies will be further promoted, with the perspective of PM2.5 measures.

- The strengthening of emission regulations of soot and dust, and nitrogen oxides (NOx) will be reviewed.
- The introduction of measures against evaporative fuel emissions, etc., will be reviewed.

In addition, measures against motor vehicle emissions, etc. will be steadily implemented.

[Mid- and Long-term Agendas]

Phenomenon clarifications, information gathering, etc., which are fundamental to addressing comprehensive measures, will be worked on, and, depending on progress, additional measures will be examined.

- The status of Volatile organic **compounds** (VOC) which **have** high ability of generating PM2.5 and photochemical oxidant will be clarified, and countermeasures of them will be examined
- Air pollution sources with high attributable proportion will be estimated through source information gathering and advanced simulation, etc.

19

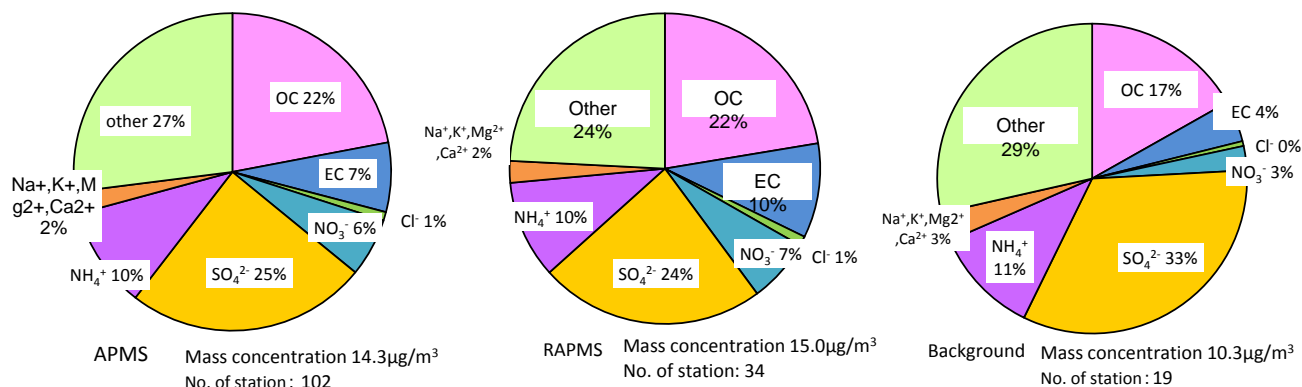
PM2.5 component measurement (Variation in number of monitoring point)

	2011	2012	2013	2014
Hokkaido/Tohoku	1 (1)	4 (1)	13 (1)	18 (2)
Kanto	17	22 (1)	33 (1)	40 (2)
Hokuriku/Chubu	11	15	38 (1)	39 (2)
Kinki	12 (1)	21 (1)	28 (1)	32 (1)
Chugoku/Shikoku	9	13	19 (1)	20 (1)
Kyushu	8 (2)	12 (5)	21 (6)	31 (6)
Total	58 (4)	87 (8)	152 (11)	180 (14)

() conducted by National government

Based on the guideline of the survey, the national government measures background conditions such as in remote island

Results of PM2.5 component measurement (2014)



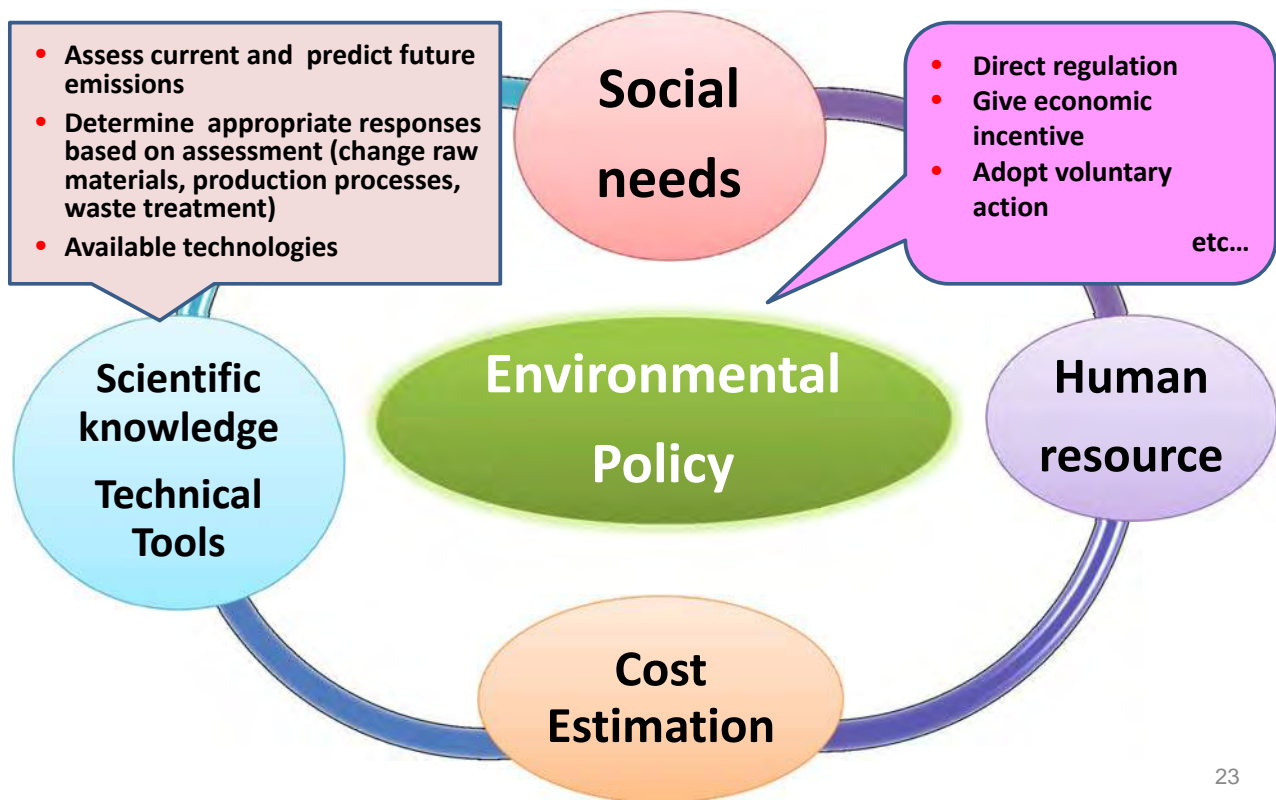
- Concentration of Elemental Carbon at RAPMS are slightly higher than other stations.
- Concentrations of Nitrate ion and Elemental Carbon are lower, and concentration of sulfate ion is slightly higher at background.

21

Case Study

Combined application of the tools
in policy making
- VOC Regulation -

Key considerations in establishing environmental policy



23

This presentation will focus on how some of these elements are applied to...

Volatile Organic Compounds (VOCs)



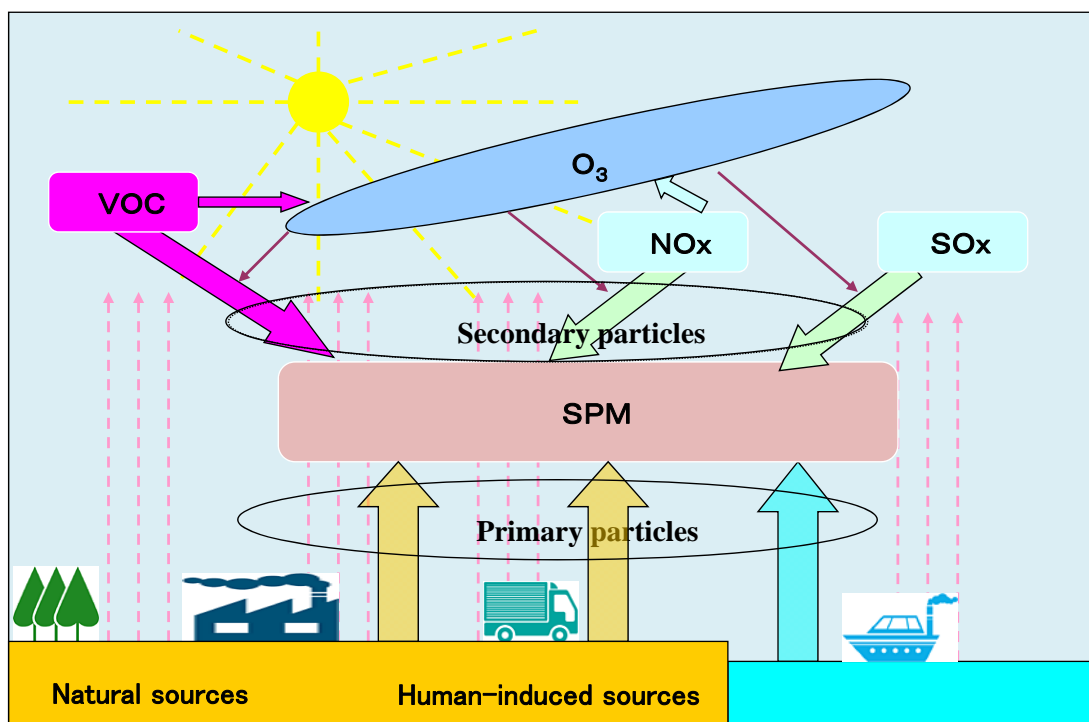
24

What is VOC

- **Volatile Organic Compounds**(abbreviation; **VOC**)
- Main VOCs; Toluene , Xylene, Ethyl acetate etc. (200 kinds of VOCs)
- It is included in a Solvent (thinner), Adhesive, Ink for melting paint.
- One of the cause of SPM* and Photochemical oxidant. *SPM (Suspended Particle Matter)

25

VOC's Reaction in the Air



Air pollution by VOC



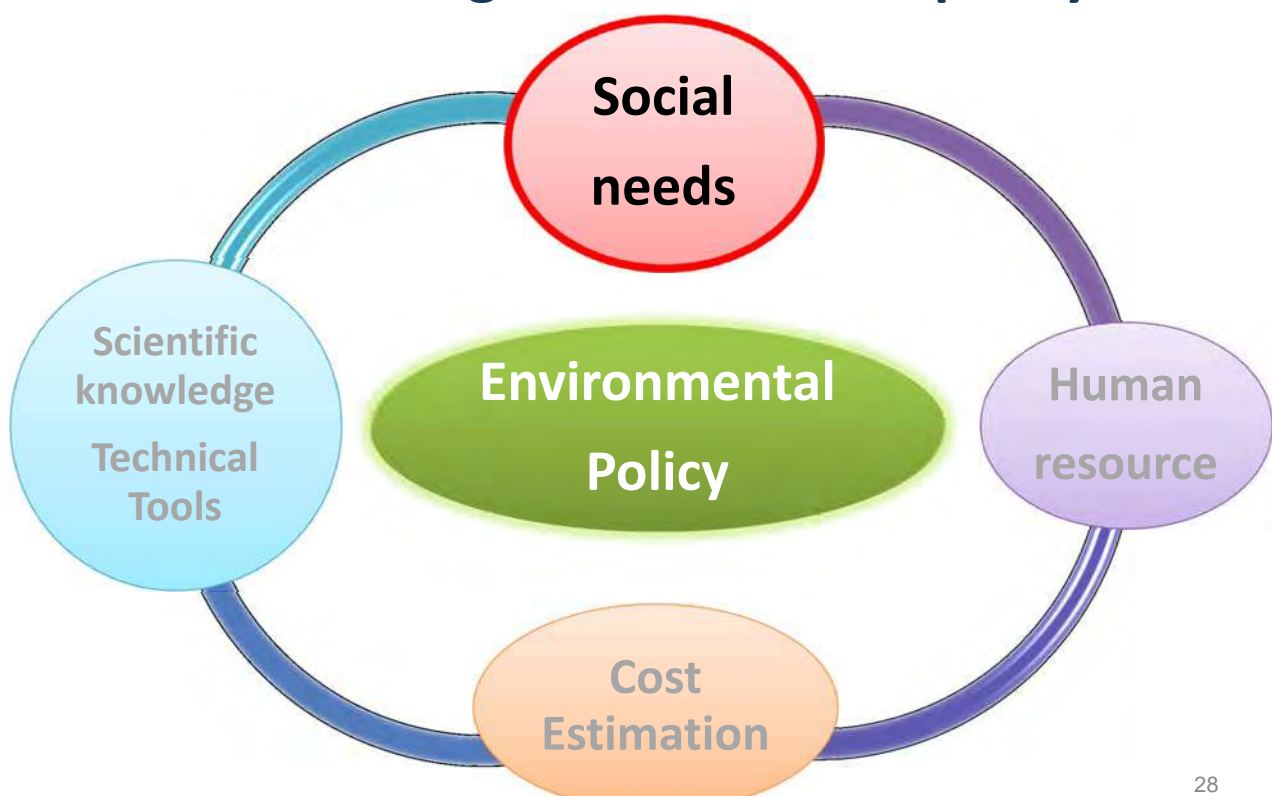
2003/9/3



2003/9/4

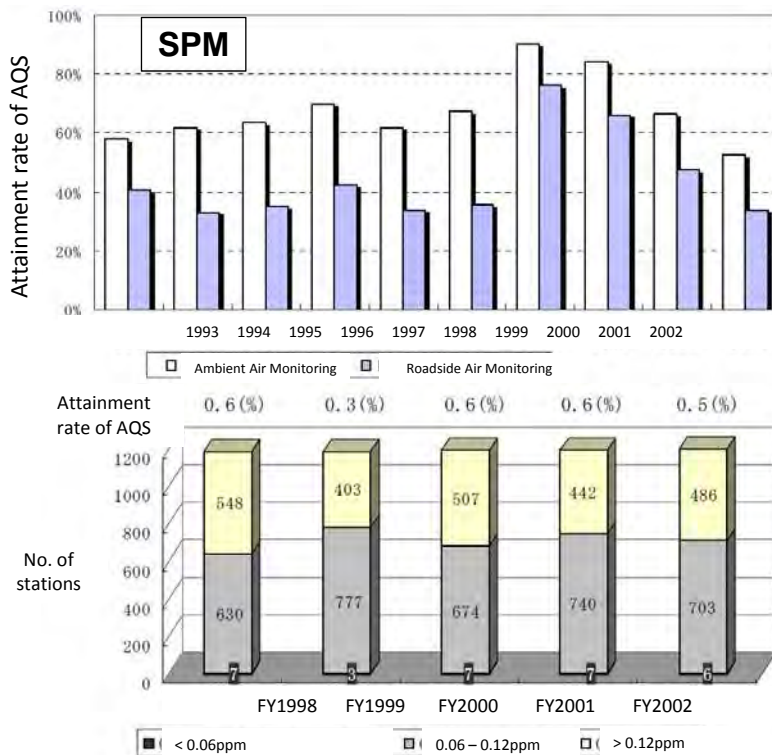
27

Key considerations in establishing environmental policy



28

Background of the policy - social needs -

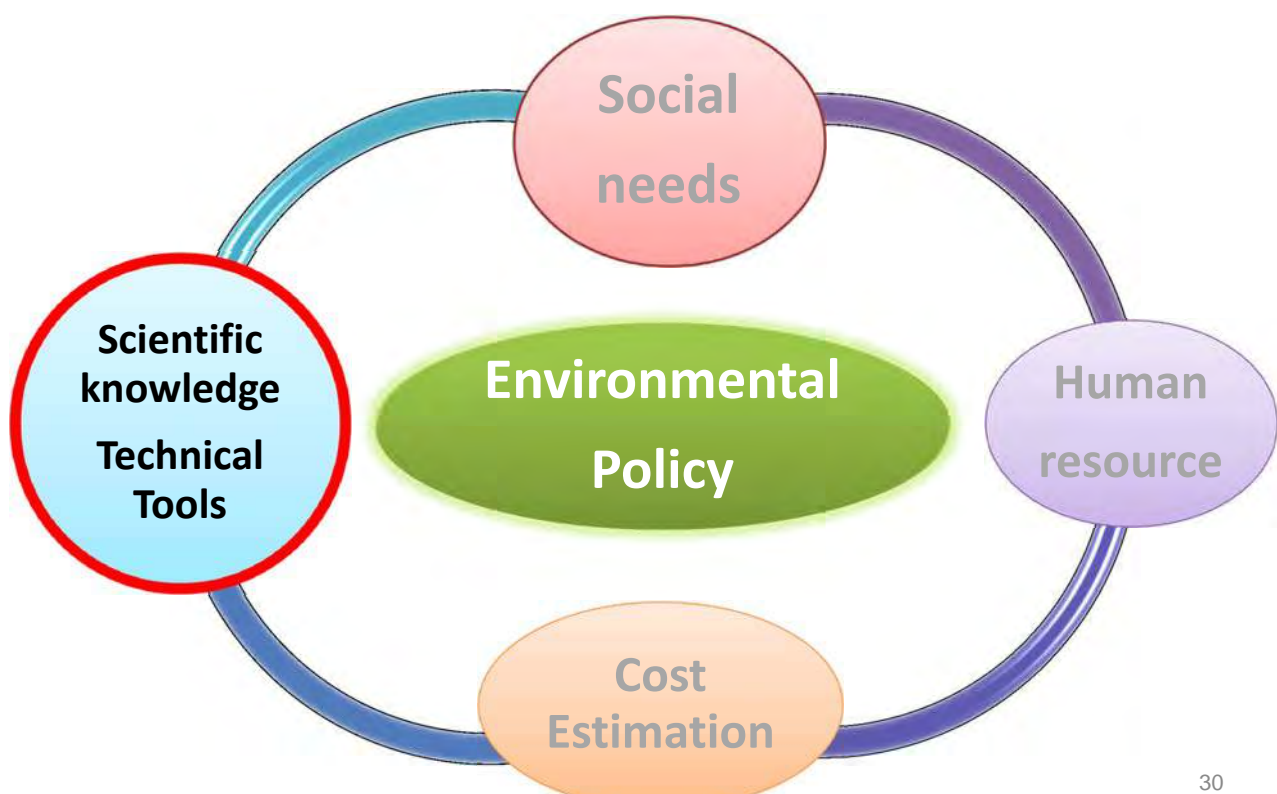


- Monitoring results of SPM and photochemical oxidant were presented as the evidences of lower attainment rate of AQS on SPM, especially in metropolitan areas
- Extremely low attainment rate of AQS on photochemical oxidant and increasing annual average values.

←
Photochemical oxidant

Figure: Trends in attainment rate of AQS on SPM (Top) and photochemical oxidant (Bottom) (Source: MOEJ)

Key considerations in establishing environmental policy



Scientific knowledge & Technical Tools ①

(Identify the source of emission: Emission Inventory)

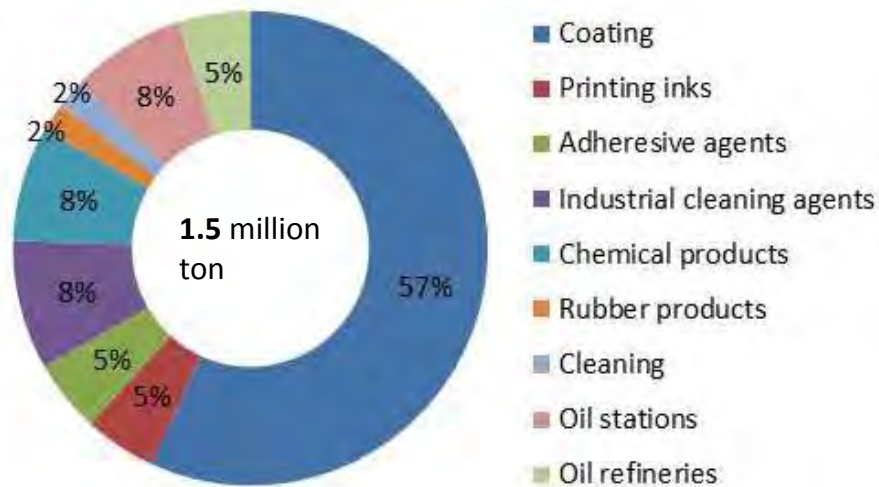


Figure: VOC emissions from stationary sources in FY2000 (MOEJ's own study) (Source: MOEJ)

- **A study by MOEJ concluded that 1.5 million ton of VOCs were emitted from stationary sources.**
- **Solvents accounted for approximately 70% of the total.**

Scientific knowledge & Technical Tools ②

(expected outcome by model simulation)

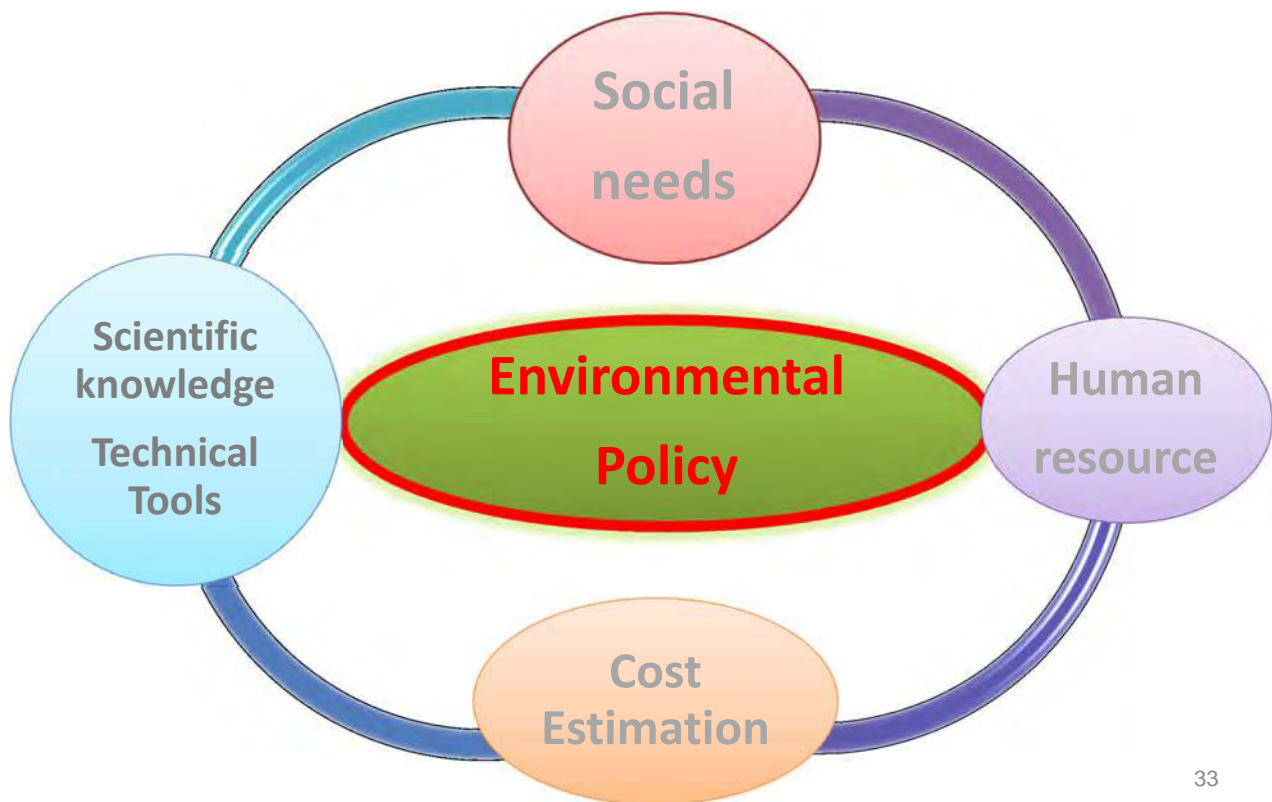
VOC emissions reduction	0%	10%	20%	30%	40%	50%
SPM AQS attainment rate	87.9%	-	91.8%	93.1%	94.2%	94.3%
Rate of stations w/o photochemical oxidant warning	57.4%	71.0%	79.4%	89.2%	95.0%	99.2%

Table: Estimated impacts of VOC reduction on attainment rate of AQS on SPM and rate of stations without photochemical oxidant warning (Source: MOEJ)

30% VOC reduction can...

- **increase the attainment rate for AQS for SPM in metropolitan areas to 93%**
- **increase the number of stations without photochemical oxidant warnings by approx. 90%.**

Key considerations in establishing environmental policy



33

Policy measure for VOC control

■ Statutory regulation (20%)

Regulation based on controlling total VOC emissions

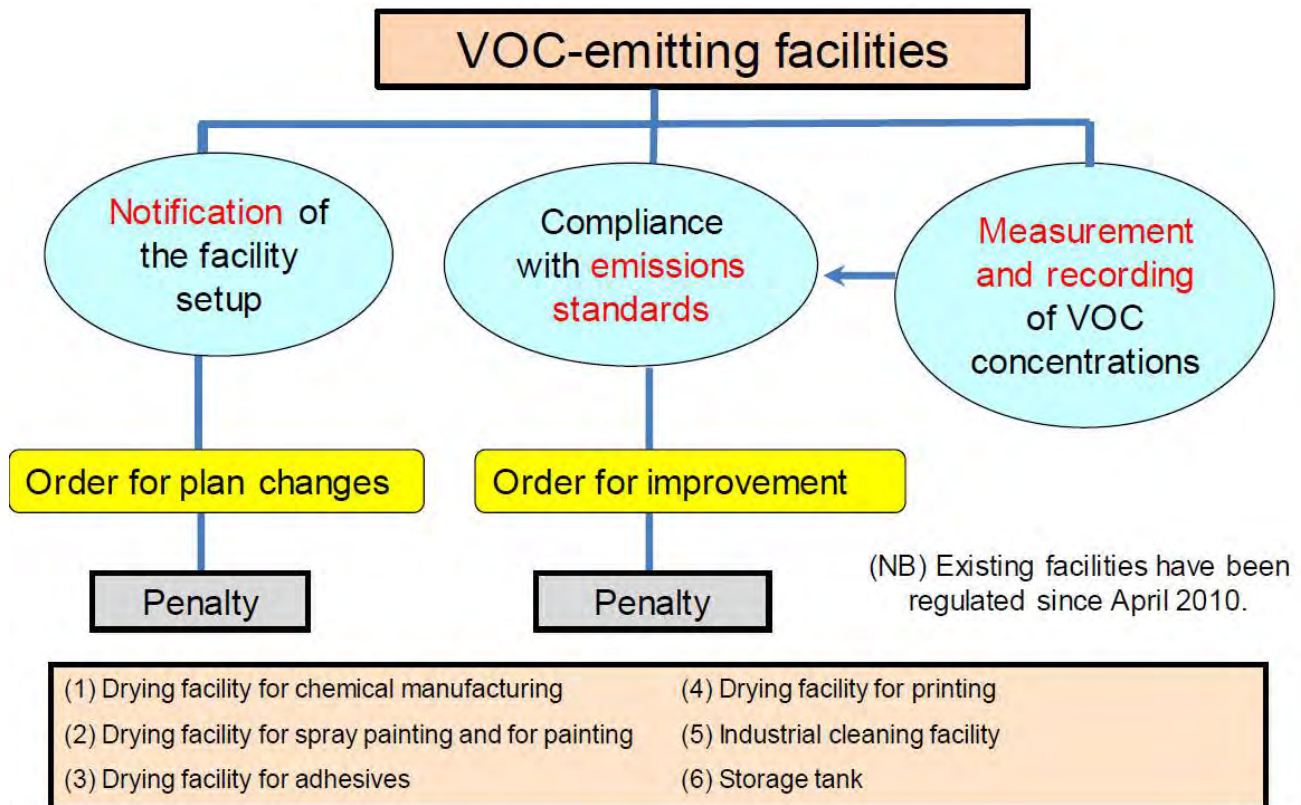
- (1) Drying facilities for chemical manufacturing
- (2) Spray coating facilities, Drying facilities for coating
- (3) Drying facilities for adhesion
- (4) Drying facilities for printing
- (5) Washing facilities for industrial products
- (6) VOCs storage tanks

■ Voluntary corporate efforts (10%)

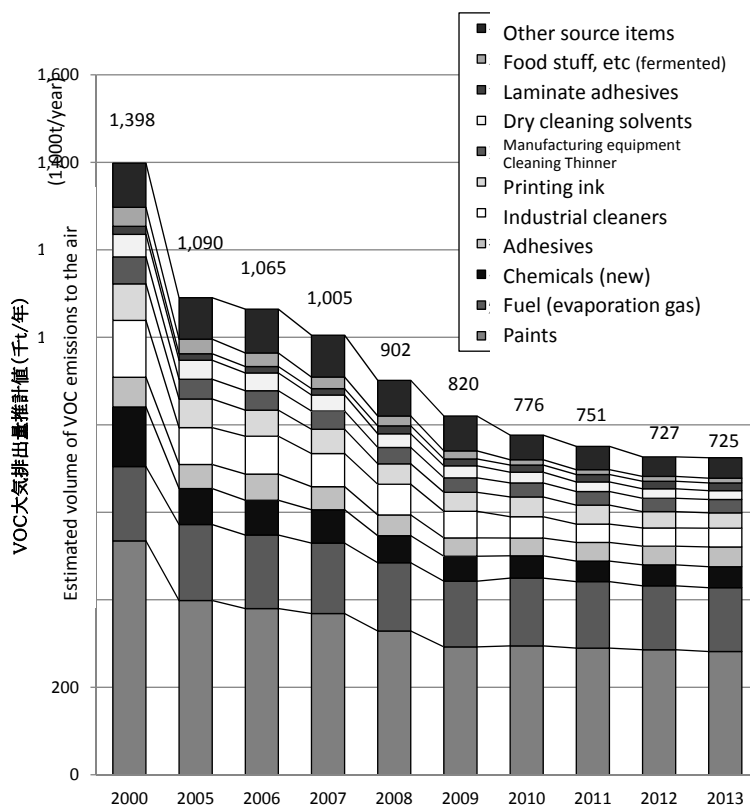
Adopting a broad range of emission control technologies which are actually applicable in reference to such technologies actually adopted (10%)

Emission control via the **Best Mix**

Regulation of VOC Emissions



Results: VOC Emissions Reductions



Emissions from stationary sources in Japan

1.40 million tons in FY2000



1.09 million tons in FY2005



725,000 tons in FY2013

(48% reduction compared to the 2000 level)

(33% reduction compared to the 2005 level)

[Reference]

Emissions from mobile sources in Japan

490,000 tons in FY2005

350,000 tons in FY2009

VOC emissions have been reduced steadily.

International Cooperation

37

Overview of international cooperation toward Clean Air in Asia

Efforts by Japan, China, and Korea under the TEMM framework

- Holding of Tripartite Policy Dialogue on Air Pollution (TPDAP)
- In TEMM17, three countries agreed to enhance cooperation through two working groups under the TPDAP

Strengthening of Bilateral Collaboration

○ Cooperation with China

- Intercity collaboration and cooperation projects, in which local government's or industries' knowledge and know-how are used for capacity building and human resources development in the major cities in China, have been promoted.

○ Cooperation with Korea

- Cooperation on PM2.5 monitoring, prediction, inventory, data sharing, etc., has been implemented.

Collaborative Efforts with International Organizations

○ Collaborative efforts with the United Nations Environment Programme (UNEP)

Establishing Joint Forum through the Asia Pacific Clean Air Partnership (APCAP) programme

○ Collaborative efforts with Clean Air Asia (CAA)*

Established by the Asian Development Bank, the World Bank, and the US Agency for International Development in 2001. Acting as NGO since 2007.

Achievement of TEMM18

(Meaning of TEMM18)

- 1 . First opportunity to check the progress of Joint Projects based on the Tripartite Joint Action Plan adopted last year
- 2 . First TEMM meeting after the adoption of 2030 Agenda for Sustainable Development & the Paris Agreement

(TEMM18' Achievement)

1. Shared the recent progress in each country and confirmed continuing and expanding this Joint Action (listed below)
2. Agreed with importance of Implementation of policies and measures from this year, to achieve goals of two abovementioned international frameworks.
3. Agreed to sharing the experience and policies against disaster, such as Waste management generated from disaster sites.

Review of Progress on Tripartite Joint Action Plan on Environmental Cooperation (2015)

(9 priority areas) **I.**Air Quality Improvement **II.**Biodiversity **III.**Chemical Management and Environmental Emergency Response **IV.**Circulative Management of Resources/3R/Transboundary Movement of E-Waste **V.**Climate Change Response **VI.** Conservation of Water and Marine Environment **VII.**Environmental Education, Public Awareness and Corporate Social Responsibility **VIII.**Rural Environmental Management **IX.**Transition to Green Economy

(Major progress on each area)

1. launching “Tripartite Cooperation Network for Environmental Pollution Prevention and Control Technologies” as a new platform to promote **matching needs and seeds on environmental technologies**.
2. Confirmed **tackling air pollution caused by PM2.5 has most priority**. Agreed to **enhance information exchanges in areas of research on source of PM2.5 and technical measures to reduce PM2.5** by utilizing the abovementioned network.
3. Hold the first workshop on marine litter **with China and Korea, which should work together**. Decided to enhance exchanging information on research results of the three countries.

39

Tripartite Policy Dialogue on Air Pollution (TPDAP)

■ Backgrounds

- Agreed to hold this Dialogue in TEMM15 in 2013
- 2 WG established in accordance with the agreement on TEMM17



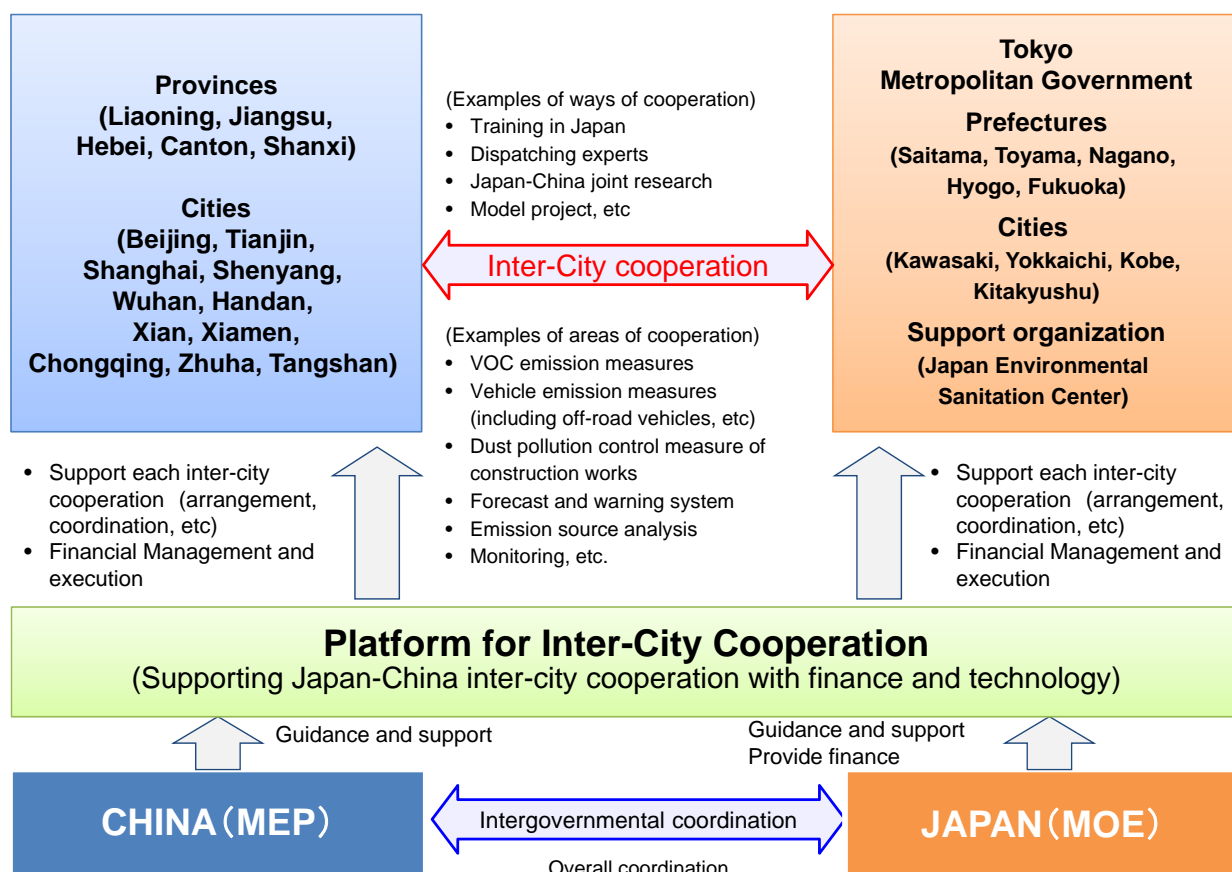
3rd dialogue (2016/2 in Tokyo)

■ Results

- 1st dialogue (2014/3 in China) Exchanged information about Nation-level / Local-level action, Monitoring/Alert, Countermeasures against automobile exhausted gas etc.
- 2nd dialogue(2015/2 in Korea) Shared information about the situation of air pollution, Countermeasures against VOCs and exhausted gas from off-road vehicle.
- 3rd dialogue(2016/2 in Japan)
Shared information about the Progress of whole countermeasures against air pollution, Current situation & Action on PM2.5.
→ New Action among three nations: Discussed Strengthening the cooperation on countermeasures against air pollution, analyzing chemical composition of Air pollutants
- 1st meeting were held in 2 WGs
WG1 (2015/9/24 in China) Discussed “Latest countermeasures against air pollution” and “Action plan for the future”.
WG2 (2015/10/15,16 in Korea) Exchanged information about “Monitoring and prediction of air environment” and discussed “Action plan for the future”

40

Framework of Inter-City Cooperation with China



41

Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (EANET)



(Establishment History)

- Due to the recent remarkable growth etc. of the East Asian region, the emission amount of air pollutants which cause acid deposition has been increasing, and, therefore, the serious impacts of this are a matter of concern. Regular Phase Activities started from January 2001.
- The Asia Center for Air Pollution Research(ACAP) has been designated as the Network Center for the EANET.

(Objectives)

- To create a common understanding on acid deposition problems in East Asia
- To provide basic input on policy decision-making towards acid deposition prevention measures
- To promote international cooperation on acid deposition problems in East Asia

(Recent activities)

- New Medium Term Plan for the EANET(2016-2020) was approved at EANET IG17 in November 2015.
- The plan includes new activities such as promotion of the monitoring of ozone and PM_{2.5} and promotion of research and technical cooperation on emission inventory.

Asia Pacific Clean Air Partnership (UNEP)



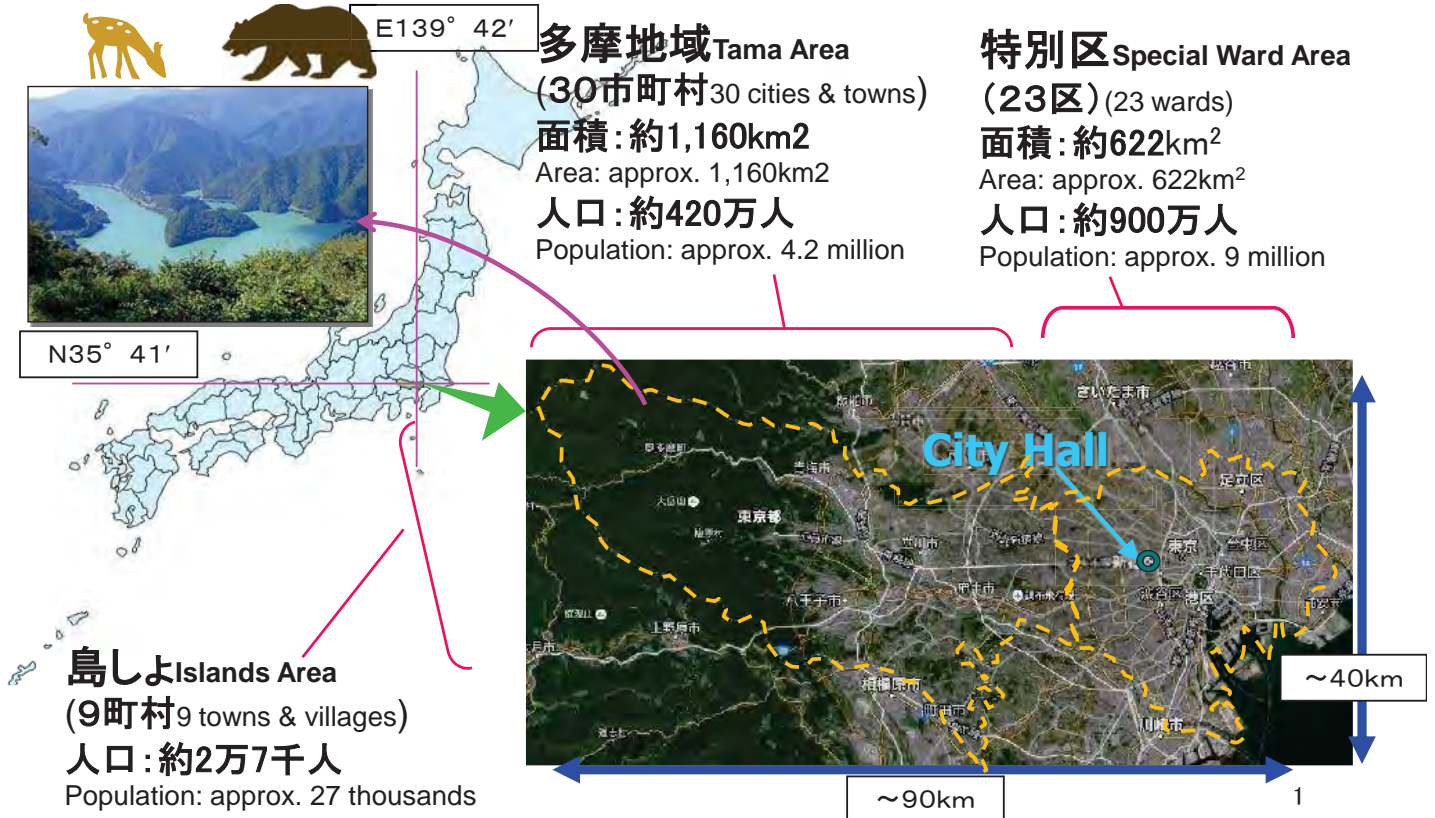
■ Backgrounds

- This program aims at enhancing partnership among countries in Asia Pacific region through sharing experiences and knowledge about tackling air pollution.
- The Joint Forum was established in collaboration with MOEJ and UNEP.

■ The Joint forum for air pollution in Asia Pacific region.

- 1st meeting: 26th and 27th November, 2015 at Bangkok
- 120 participants: policy makers from 30 countries, experts, NGO, aid organization such as ADB
- Program:
 1. Sharing information of activities of existing initiatives and latest scientific knowledge
 2. Discussion about the framework of the regional assessment reports etc.

東京都の概況 Overview of Tokyo Metropolitan



大気汚染の状況



1970年代

千代田区霞ヶ関祝田橋からの眺望

現在



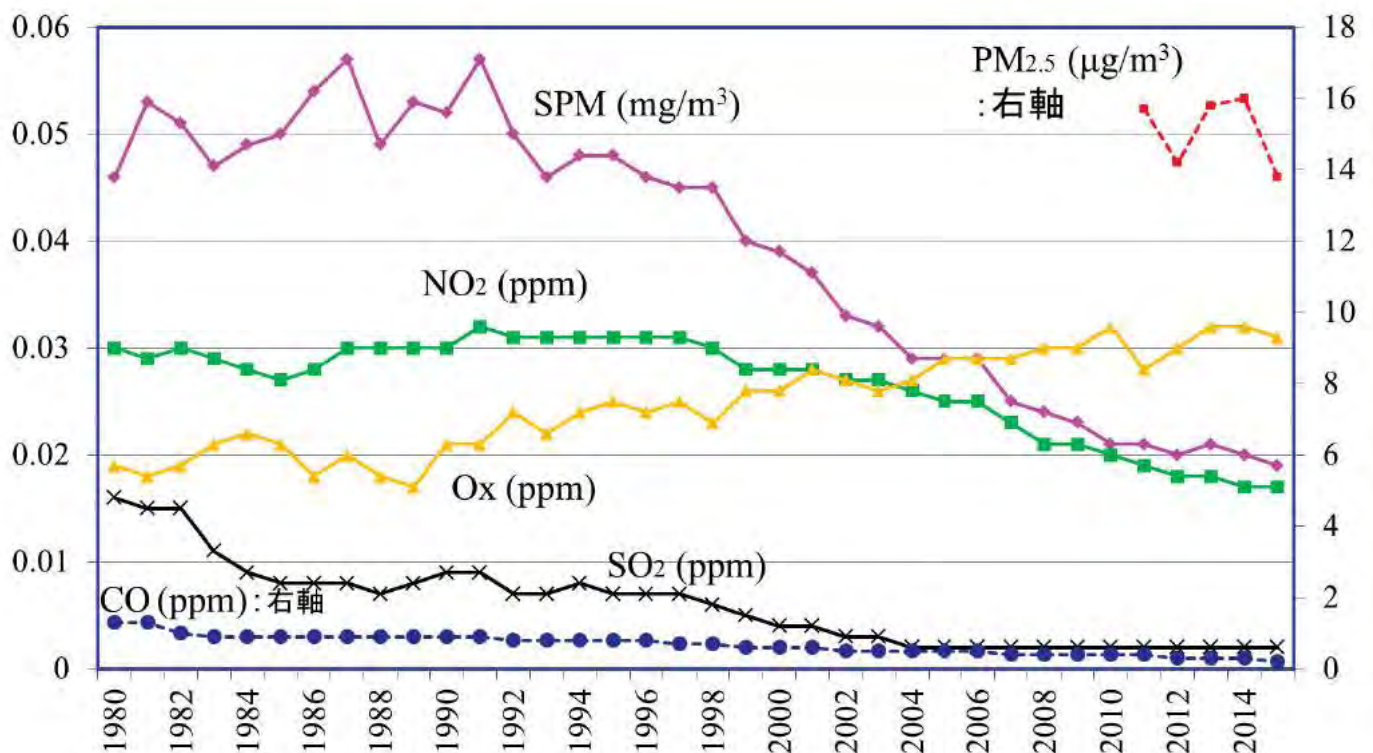
大気汚染物質の年平均濃度及び 環境基準達成状況(2015年度)

物質名	環境基準	一般環境大気測定局(一般局)			自動車排ガス測定局(自排局)		
		年平均濃度	適合局数 ／ 測定局数	適合率	年平均濃度	適合局数 ／ 測定局数	適合率
二酸化硫黄 (SO ₂)	1日平均値 0.04 ppm 1時間値 0.1ppm	0.002	20／20	100%	0.002	5／5	100%
浮遊粒子状物質 (SPM)	1日平均値 0.10 mg/m ³ 1時間値 0.20 mg/m ³	0.019	47／47	100%	0.021	35／35	100%
二酸化窒素 (NO ₂)	1日平均値 0.06 ppm	0.017	44／44	100%	0.025	34／35	97%
微小粒子状物質 (PM _{2.5})	1年平均値 15 μg/m ³ 1日平均値 35 μg/m ³	13.8	40／47	85%	15.0	14／35	40%

※ 光化学オキシダント(Ox)の環境基準(1時間値 0.06ppm)は全局未達成。
一酸化炭素(CO)の環境基準(1日平均値 10ppm、8時間平均値 0.1ppm)は全局で達成。

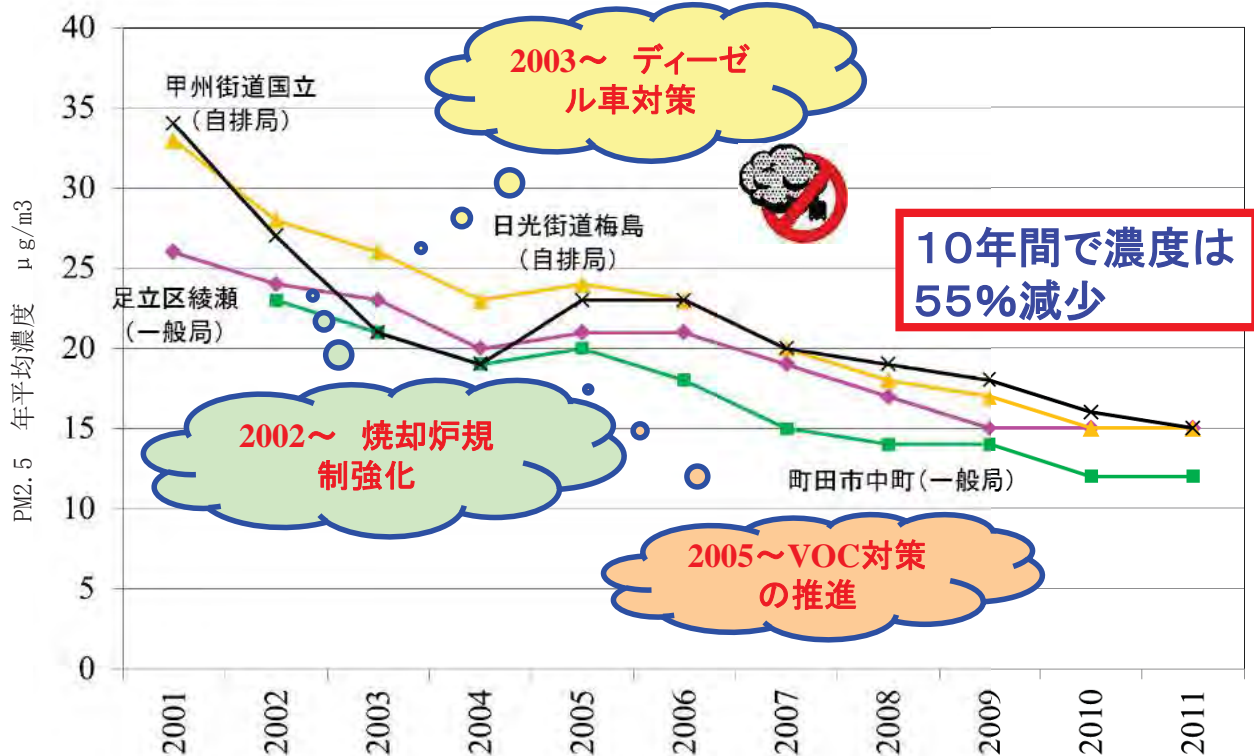
3

大気汚染の推移(一般環境大気測定局)



4

微小粒子状物質(PM2.5)の経年変化



※ PM2.5常時監視の法制化以前に、都独自で測定した結果。
前ページの標準法とは異なるため測定結果はやや低めとなる

5

東京の大気汚染常時監視測定局



■ バックグラウンド
(1か所: 檜原村)



▲ 立体測定局
(1か所: 東京タワー)



6

一般環境大気測定局(47か所)

住宅地など



(10-20m²)



自動車排出ガス測定局(35か所)

幹線道路沿い

7

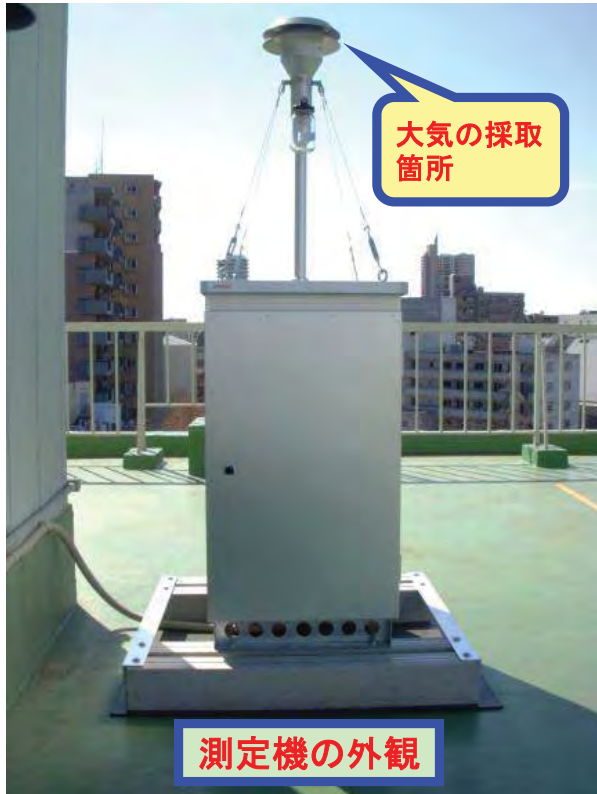
各種測定機



8

PM_{2.5} 測定機

H22~24年度にかけて
都内全局に設置



9

参考①

大気汚染地図情報(ホームページ)

<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/cgi-bin/bunpu1/p101.cgi>



1時間ごとの測定結果を
リアルタイムに公表

参考②

Twitter

東京都
環境局

東京都環境局【公式】 @tochokankyo

12月17日~12月23日の都内一般測定局のPM2.5の日
平均値は順に9.8、18.3、6.5、5.5、12.9、3.8、12.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ でした。
最新の各局の測定値はHP参照。→kankyo.metro.tokyo.jp/cgi-bin/bunpu1... (環境改善担当)

毎週火曜に前週分の値を提供

14

緊急時の基準および措置（光化学スモッグ）

段階	発令の基準	措置（注意事項）	
		緊急時協力工場・事業場	一般
予報	気象条件から高濃度汚染が予想されるとき	燃料使用量の削減協力要請	屋外にはなるべく出ない。 屋外運動は差し控える。 被害にあったときは保健所に届け出る。
注意報	オキシダント濃度0.12ppm以上でその継続が認められるとき	通常の燃料使用量より20%程度削減勧告	
警報	オキシダント濃度0.24ppm以上でその継続が認められるとき	通常の燃料使用量より40%程度削減勧告	
重大緊急報	オキシダント濃度0.40ppm以上でその継続が認められるとき	通常の燃料使用量より40%以上削減命令	

※ 緊急時協力工場・事業場：定格能力1時間当たり1kL以上（重油換算）の工場、事業場
揮発性有機化合物（VOC）を排出する大気汚染防止法対象工場

15

補足説明資料

1

目次

- ① 遵法への取り組み
- ② 従業員教育
- ③ ステークホルダーとのコミュニケーション

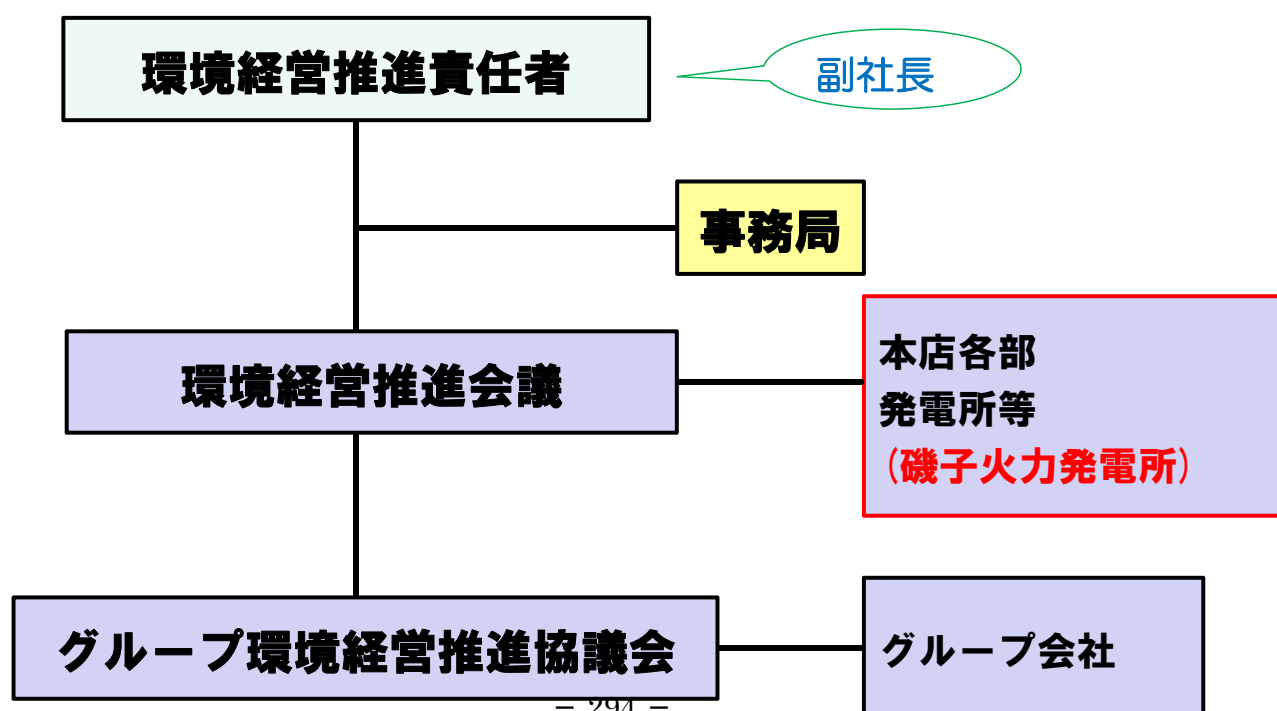
2

① 遵法への取り組み

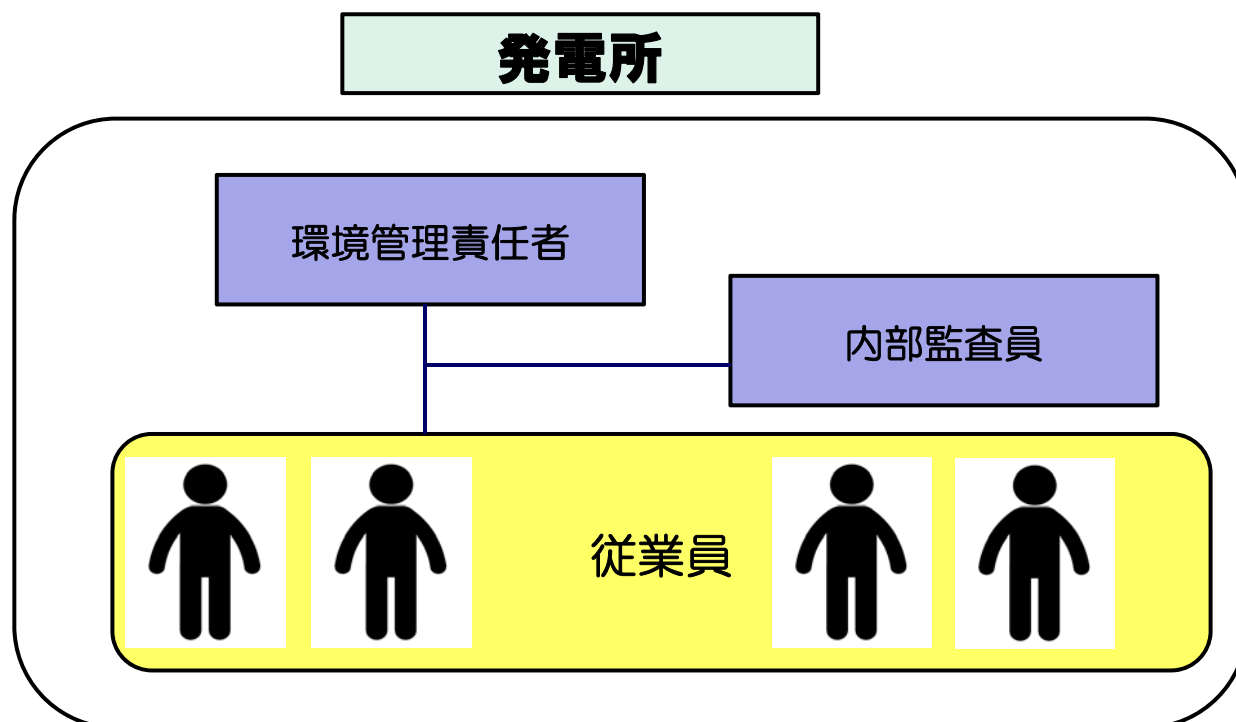
3

J-POWERグループの環境経営推進体制

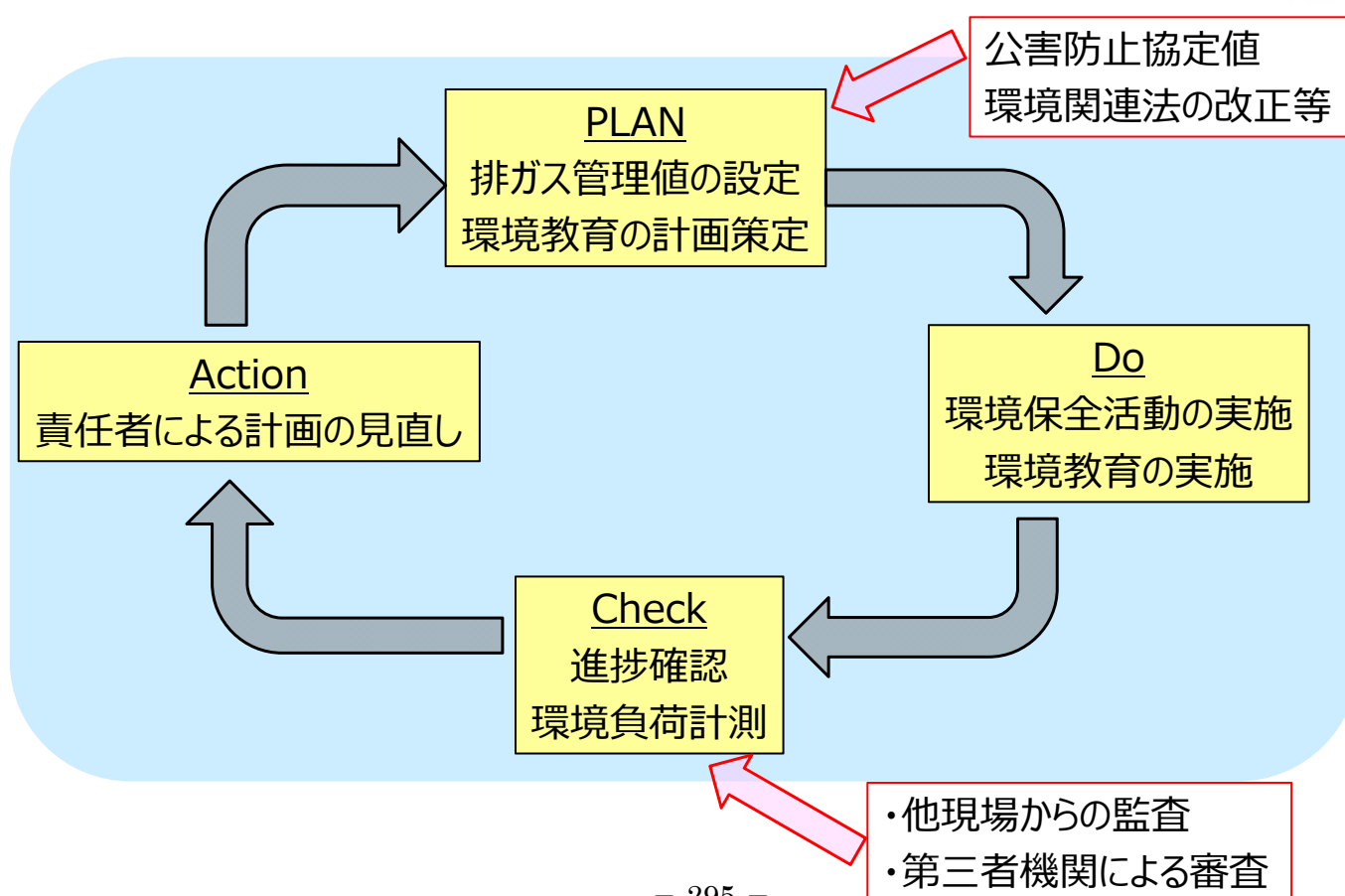
- 会議体における審議内容はJ-POWERグループ各社まで周知される体制。



- 各発電所では環境管理責任者を選任しており、会議体の内容は責任者を通じて、従業員へ周知される体制。



発電所による環境管理（環境マネジメントシステム）



公害防止協定…地方自治体と企業の間で締結される私的契約 (法律には基づかないもの)

自治体側メリット

- 地域の諸条件を踏まえた個別対応が可能。
- 事業者に対して、立入検査・指導権限を持つことが可能。

企業側メリット

- 地域住民との関係円滑化。
- 環境配慮企業というイメージ戦略。

7

横浜市との公害防止協定の締結②

- 公害防止協定は、法規制値よりも厳しい設定となっている。
- 通常は法や公害防止協定よりも更に厳しい値で運転管理。
- 所内管理値に近づいた場合は、その原因究明を行い、もし公害防止協定を超える恐れのある場合は、発電所減負荷も含め検討を行う。

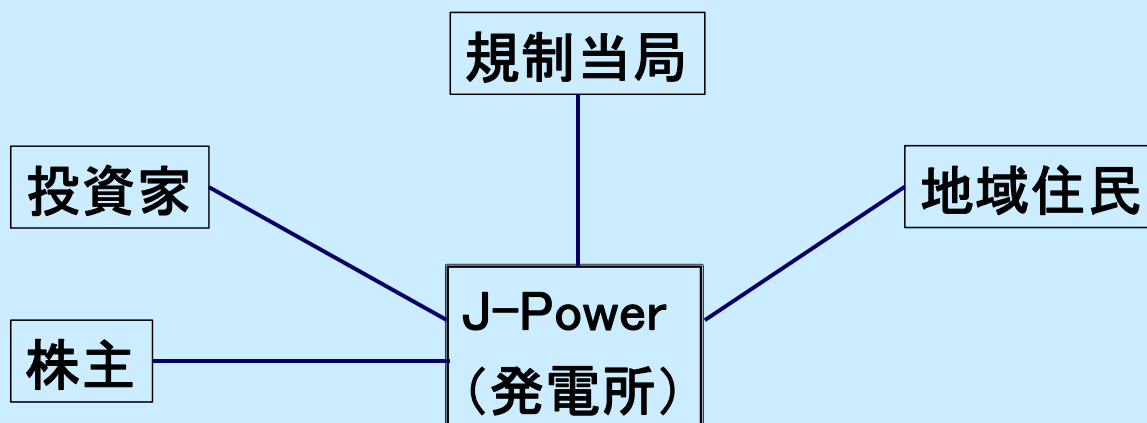
煙突排ガス物質の法規制値と公害防止協定値（磯子2号機の例）

	法規制値	公害防止協定	警報発信値
SOx	95ppm	10ppm	9ppm
NOx	370ppm	13ppm	11ppm
ばいじん	50mg/m ³ N	5mg/m ³ N	4mg/m ³ N

※1時間平均値で管理

- 法（公害防止協定）を守らないと罰金刑等もあるが、それ以上に各種ステークホルダーとの関係が悪化して、事業に影響が出る恐れがあると認識。

J-POWERの主なステークホルダー



②従業員教育

- 環境教育では、環境関連法や法改正について実施。
- 従業員全員が実施できるWeb（e-ラーニング）の方法でも各種教育を実施。

種類	内容
環境管理説明会	グループの環境管理の取り組みや、環境管理法令の周知等
e-ラーニング	環境問題に関する基礎知識の習得（Web） 環境マネジメントシステムの基礎知識など
環境マネジメントシステム内部環境監査委員養成研修	環境マネジメントシステムの内部監査を実施するために必要な知識を習得した監査員の養成
環境法令研修	環境関連法の解説等

③ステークホルダーとのコミュニケーション

- 各ステークホルダーに対して、J-Powerとのコミュニケーションの場を提供。

投資家、株主

→会社説明会、発電所見学会を開催

地域住民

→発電所開放イベントを開催し、
地域の方々を発電所に招き、
発電所見学等を実施。



大気環境行政について

— 川崎市の大気汚染対策 —

2016年11月10日
川崎市環境局大気環境課



1



本日の内容

川崎市の概要

川崎市の大気汚染対策

- 川崎市が直面した公害問題
- 大気環境の現状
(大気汚染物質の濃度推移等)
- 大気環境改善への取組
 - ・ 工場・事業場の規制・立入
 - ・ 発生源自動監視システム



3

川崎市の概要



3

川崎市の概要



- 面積：144 km²
- 人口：147万人（全国第8位）
（2016年3月1日現在）
- 世帯数：68万世帯
（2016年3月1日現在）
- 市内総生産：約5兆1千億円（2013年度）
- 主要産業：製造業（鉄鋼・精密機械・石油化学）
- 成長産業：情報通信・環境・福祉・ライフサイエンス

首都圏の好位置にある優位性

道路・鉄道・航空など交通利便性の高さ



- ・羽田空港まで 15分
- ・東京駅まで 18分
- ・横浜駅まで 10分



工場の多くは臨海部の地域に集中

4

川崎市の大気汚染対策

○川崎市が直面した公害問題



3

川崎市が直面した公害問題



日本の高度経済成長時代（1960年代～70年代）、京浜工業地帯の中核として牽引した川崎では、負の側面として大気汚染や水質汚濁などの環境悪化を急速に招いた。

西暦	事 項
1950年代	<ul style="list-style-type: none"> ・工業地帯の造成 ・大気汚染により農作物に被害が発生
1960年代	<ul style="list-style-type: none"> ・工業地帯を形成 ・硫黄酸化物による大気汚染の発生
1970年代	<ul style="list-style-type: none"> ・市内で初めて光化学スモッグが発生 ・公害病認定患者が数千人に及ぶ





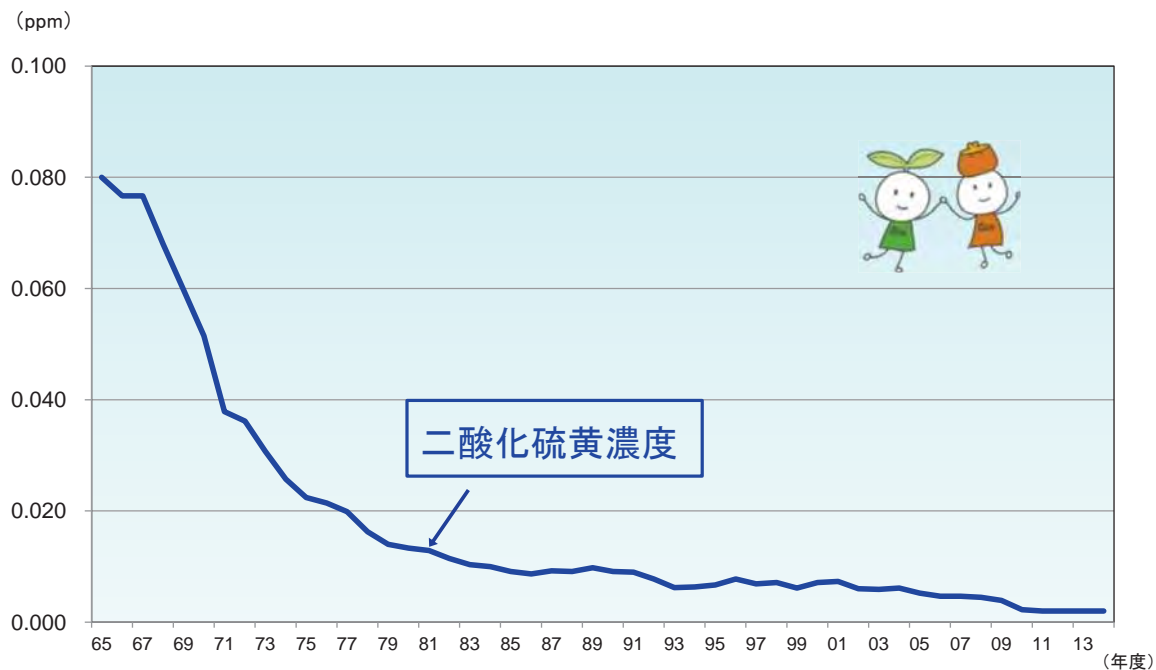
1960年代の川崎臨海部の写真

川崎市の大気汚染対策

○大気環境の現状 (大気汚染物質の濃度推移等)

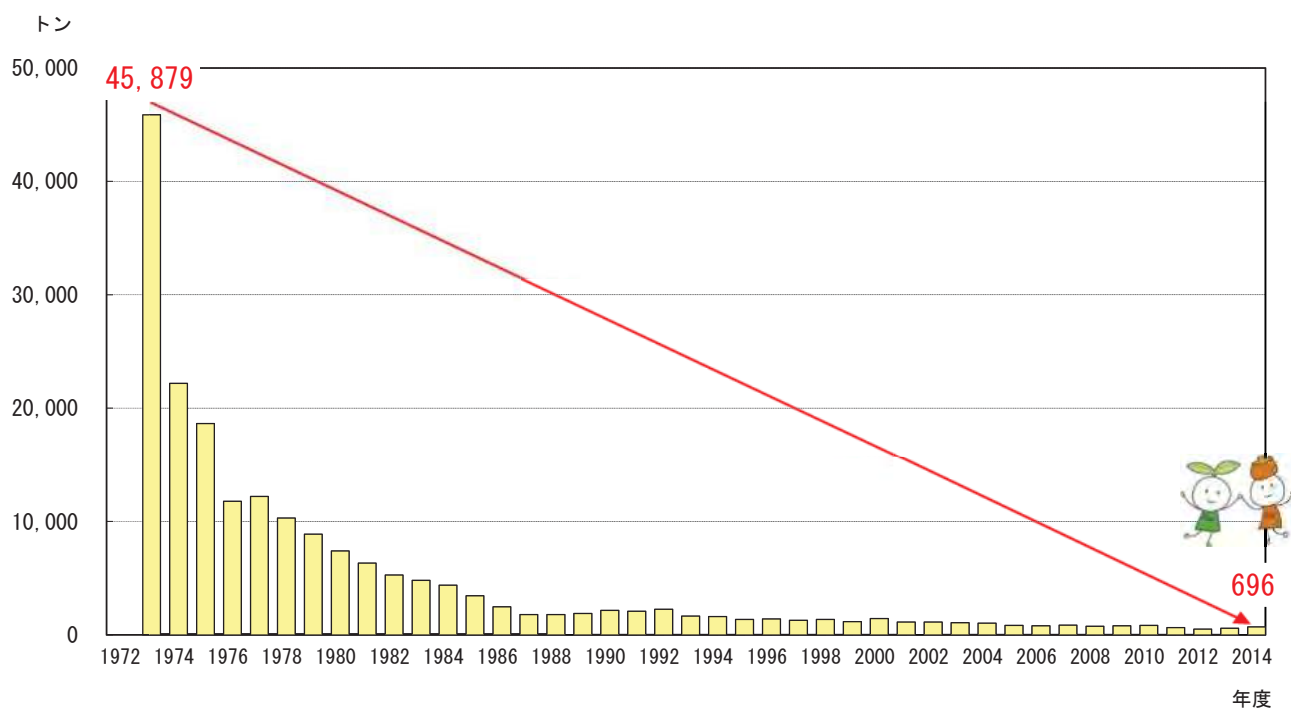


大気環境の現状(二酸化硫黄濃度の推移)



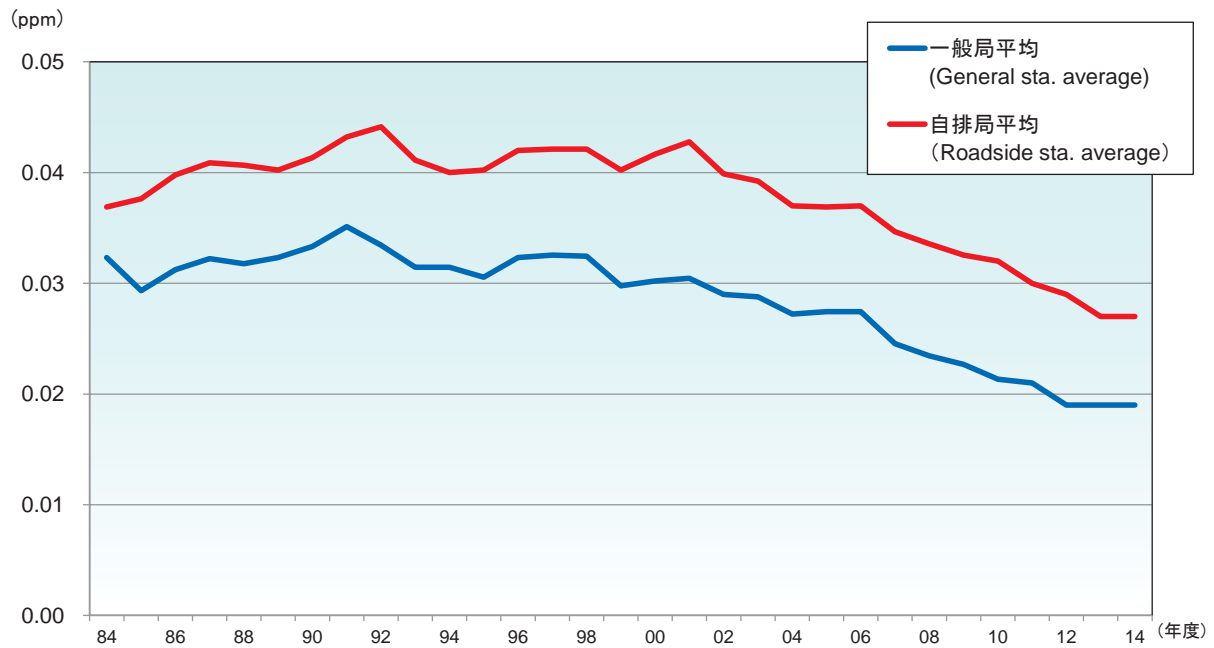
9

大気環境の現状(硫黄酸化物排出量の推移)



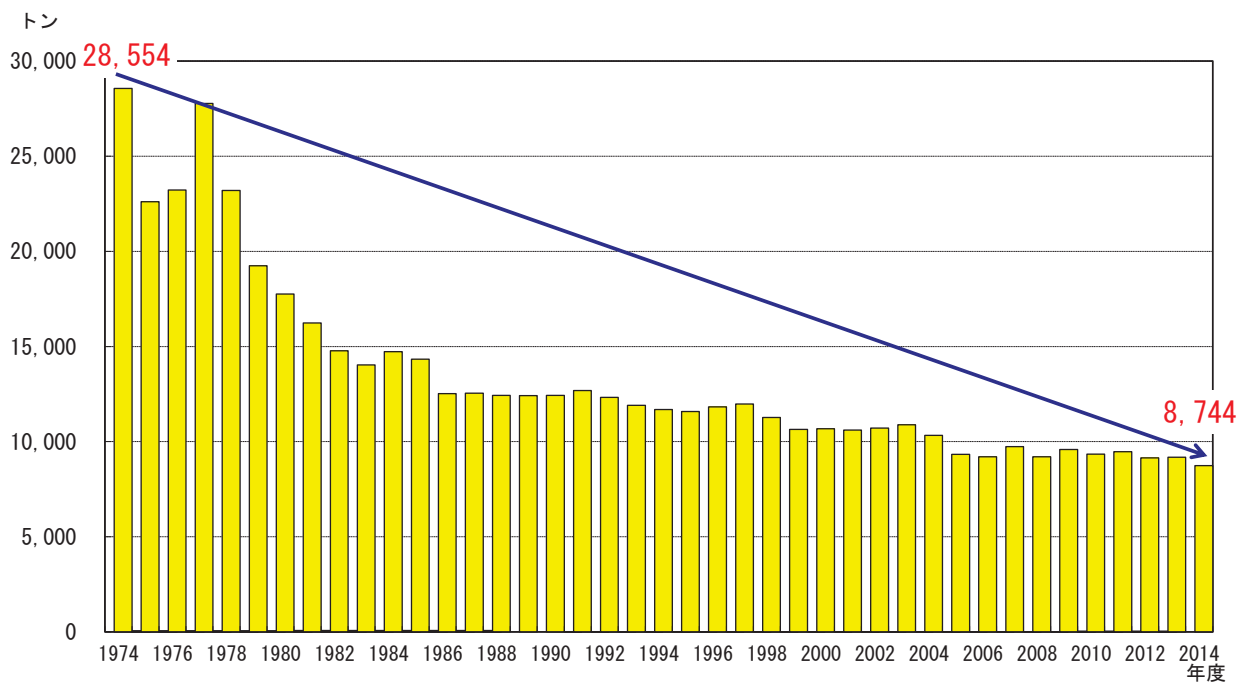
10

大気環境の現状(二酸化窒素濃度の推移)



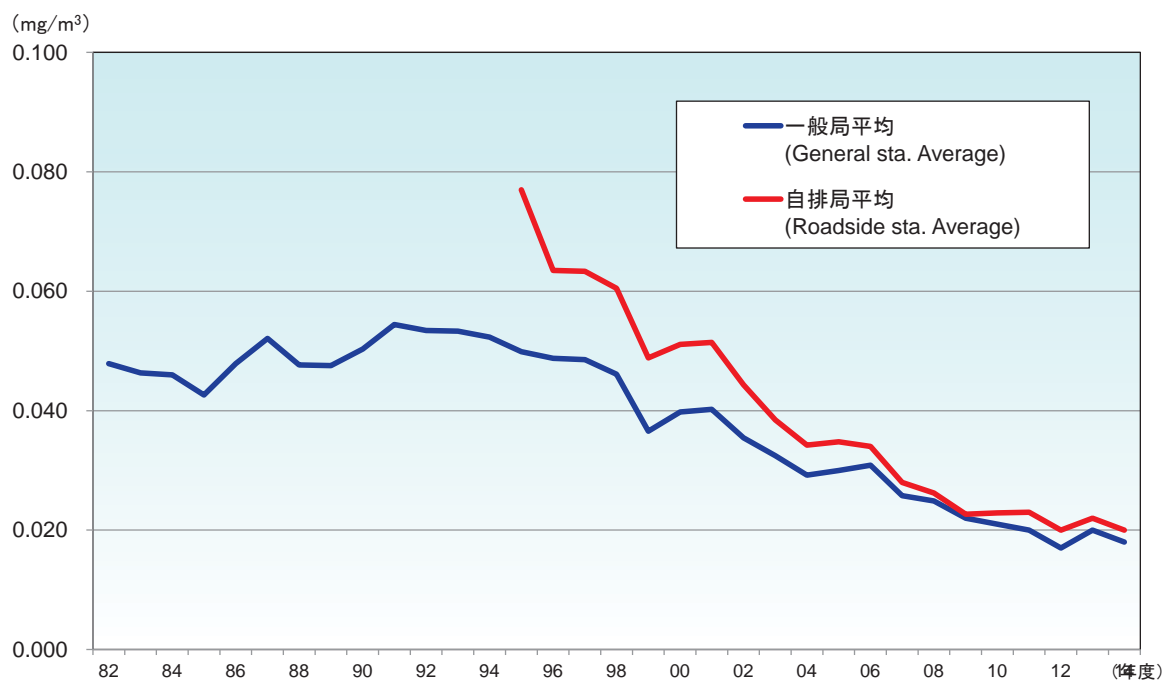
11

大気環境の現状(窒素酸化物排出量の推移)



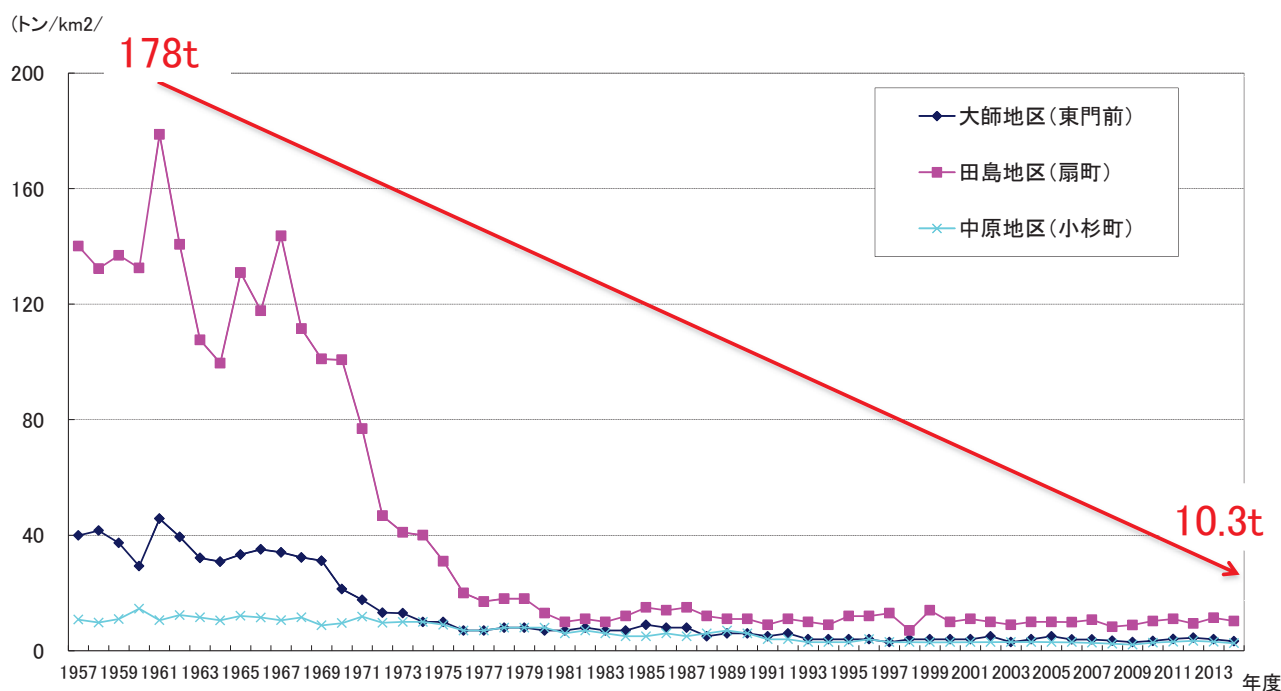
12

大気環境の現状(浮遊粒子状物質濃度の推移)



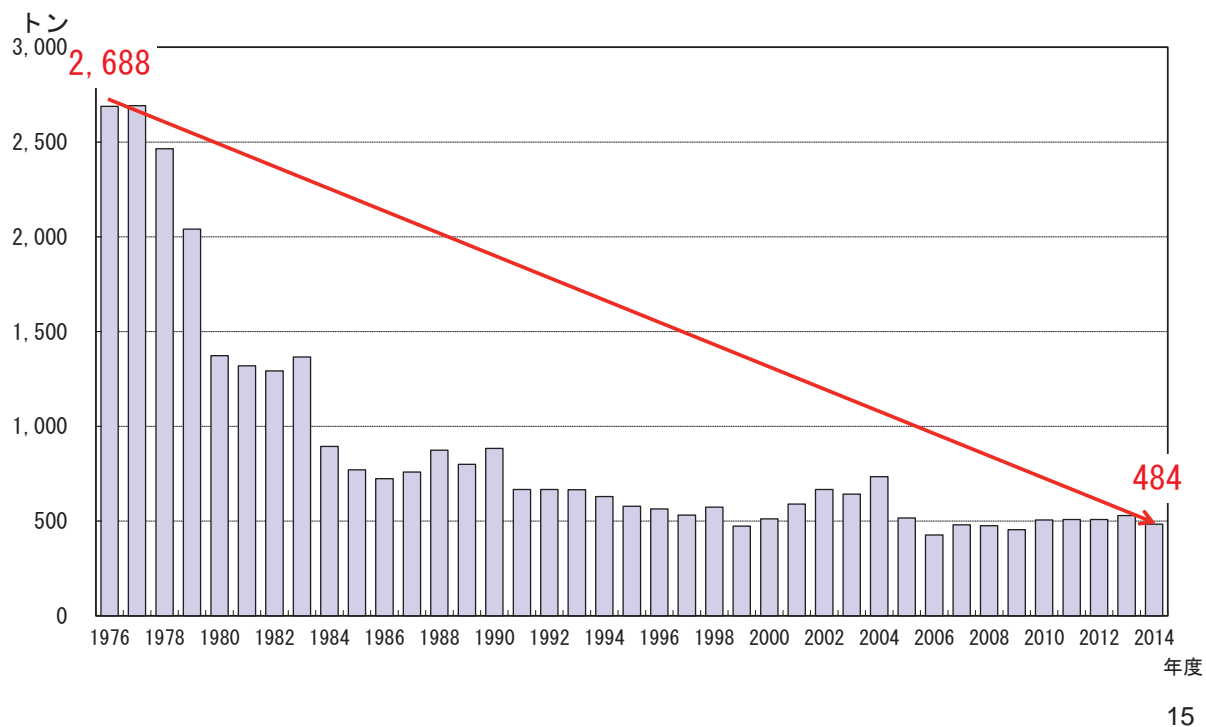
13

大気環境の現状(降下ばいじんの推移)



14

大気環境の現状(ばいじん排出量の推移)



15

川崎市の大気汚染対策

○大気環境改善への取組

- ・工場・事業場の規制、立入
- ・発生源自動監視システム





○ばい煙発生施設設置工場・事業場数

工場・事業場数：478、施設数：1642（2015年3月末）

○規制物質

硫酸化物（SO_x）、窒素酸化物（NO_x）、ばいじん、塩化水素（HCl）等

○規制方式

- ・濃度規制（施設毎の排出口からの排出濃度—
一般排出基準、特別排出基準、上乘せ排出基準）
- ・総量規制（工場・事業場全体からの排出量）
- ・設備規制（施設の構造・公害防止装置）



○根拠条文

- ・大気汚染防止法
- ・川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例

(株)〇〇
川崎工場

ばい煙発生施設の設置の届出 （設置・変更）

大気汚染物質を排出する**ばい煙発生施設**（ボイラーなど）の設置・変更時に、法律や条例に基づく届出を受け、内容を審査する。

根拠：大気汚染防止法第6、7、8条

川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例
第17、18、19、22、24条

○届出事項（大気汚染防止法）

- 1 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者
- 2 工場又は事業場の名称及び所在地
- 3 ばい煙発生施設の種類
- 4 ばい煙発生施設の構造
- 5 ばい煙発生施設の使用の方法
- 6 ばい煙の処理の方法

工場・事業場からの主な届出の状況

1 大気汚染関係資料

(1) 大気汚染防止法に基づく届出状況 (2015年3月末現在)

・ばい煙発生施設

ばい煙発生施設届出工場又は事業場の数 478

ばい煙発生施設届出数 1642

※ばい煙発生施設：硫黄酸化物や有害物質を排出する法で規定する一定規模以上の施設ボイラー、ガスタービン、廃棄物焼却炉などが33の項目に分けてある。

・一般粉じん発生施設

一般粉じん発生施設届出工場又は事業場の数 42

一般粉じん発生施設設置届出数 863

※一般粉じん発生施設：「粉じん」とは、物の破碎やたい積等により発生し、又は飛散する物質をいう。一般粉じん発生施設とは、破碎機や堆積場等の施設をいう。

(2) 条例に基づく指定事業所数、施設設置許可数 (2014年度実績)

年度始指定事業所数 2912

設置許可数 18

廃止届出数及び許可執行・取消数 21

年度末指定事業所数 2908



19

立ち入り調査等現場調査



実際の工場・事業所への立ち入り調査
実際の施設・状況を確認

根拠：大気汚染防止法 第26条、
川崎市公害防止等生活環境
の保全に関する条例 第129条



ばい煙測定の実施

(排ガス量、温度、流速、大気汚染物質(ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素等))

排ガス処理設備等の確認

記録保管の確認 など



ばい煙測定の様子

立入検査等の状況(2014年度)



	立入検査	報告聴取	改善等指示
大気汚染物質規制関係	72	55	1
粉じん規制関係	31	0	5
悪臭関係	45	0	2
屋外燃焼関係	37	0	0
水質関係	351	750	15
騒音・振動関係 (飲食店営業騒音関係含む。)	155	0	155
石綿飛散関係	924	0	533
土壌・地下水関係	72	22	0
地盤沈下関係	15	202	0
化学物質関係	9	244	0
自動車関係	22	5	0
合 計	1733	1278	711

出典: 川崎市環境局事業概要

21

大気環境改善の取組(市と事業者の協定の締結)

○公害防止協定の締結

○川崎市では、工場等の改善対策を促進するため、1970年に市内大手企業37社(39工場)と大気汚染防止に関する協定を締結、1972年には8社(8工場)と協定を締結

○その内容は、

大気汚染防止計画の策定、大気汚染緊急時の対応、燃料使用量、その硫黄含有量などの報告等

○発生源テレメータによる監視

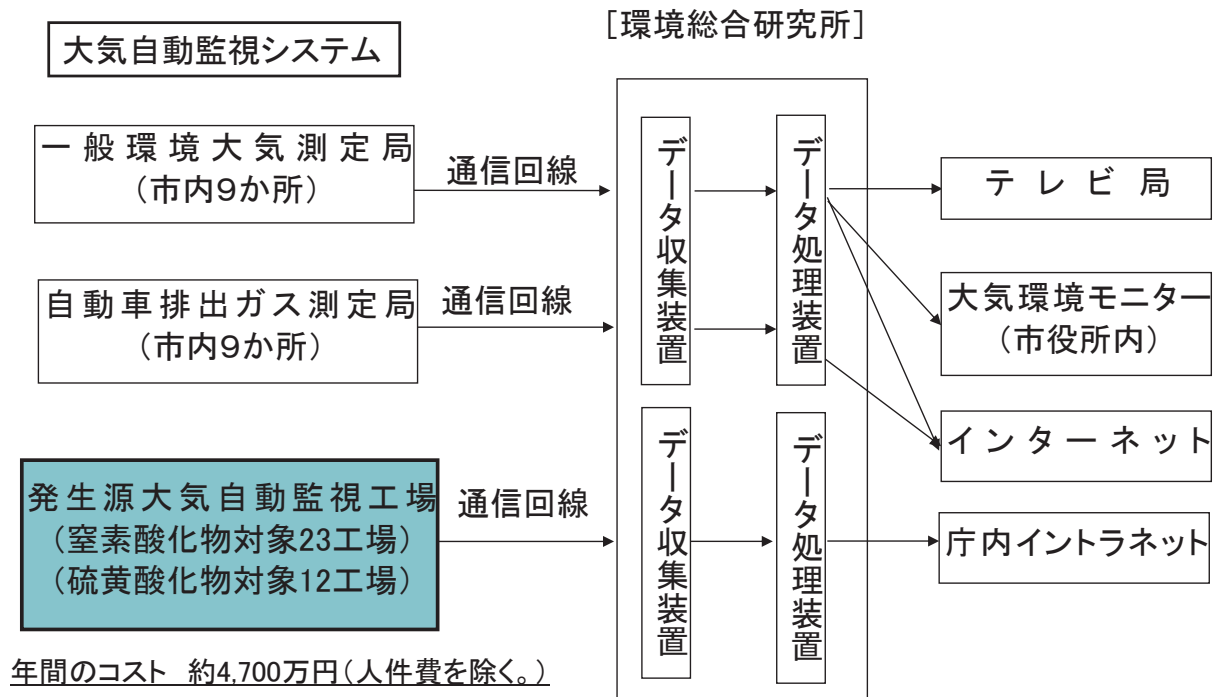
○川崎市では、これらの工場のうち硫黄酸化物排出量が $5\text{m}^3/\text{h}$ 以下となった5工場を除く大手42工場を対象に、1972年、発生源テレメータを設置し、硫黄酸化物の監視を強化

○窒素酸化物については1979年からテレメータでの監視を開始

○現在、硫黄酸化物12工場、窒素酸化物23工場でテレメータ監視継続

22

大気環境改善の取組(大気自動監視システム)



※工場内の測定は、事業者の負担で実施、テレメータ装置は川崎市が設置、工場内のデータ回線の敷設は事業者が実施

23

大気環境改善の取組(規制の強化・総量規制の導入)

「川崎市公害防止条例」の策定、施行(1972年)

大気環境を改善するためには、汚染物質の量を減らすことが基本と考え、工場から排出される硫黄酸化物の総量を抑制するため、全国に先駆けて総量規制方式を導入

「総量規制方式」の設定方法等

- 市民の健康を保護し、生活環境を保全するために必要な環境目標値を市独自で設定
- この目標を維持するため、市域の汚染負荷量を勘案して地区ごとに許容排出総量を設定
- この地区別許容排出総量が維持されるように、工場から排出される大気汚染物質の排出基準を制定
- 排出基準設定に当たっては、科学的な根拠を得るため、汚染源の位置や排出量などの発生源情報と気象をモデル化し、大気拡散シミュレーションにより、環境濃度を推計する手法を使用
- この総量規制方式は、当時「川崎方式」と呼ばれ、国における総量規制の草分けとして、国や他自治体における公害防止対策の推進に先駆的役割を果たした。
- 1974年に、硫黄酸化物及びばいじんに係る総量排出基準を適用
- 1978年に、窒素酸化物に係る総量排出基準を適用
- 2000年からは、ばいじんに代わり、粒子状物質の包括的な総量規制基準を適用

24

川崎市の環境対策による成果 (臨海地区上空の状況)



【1966年の臨海地区上空】

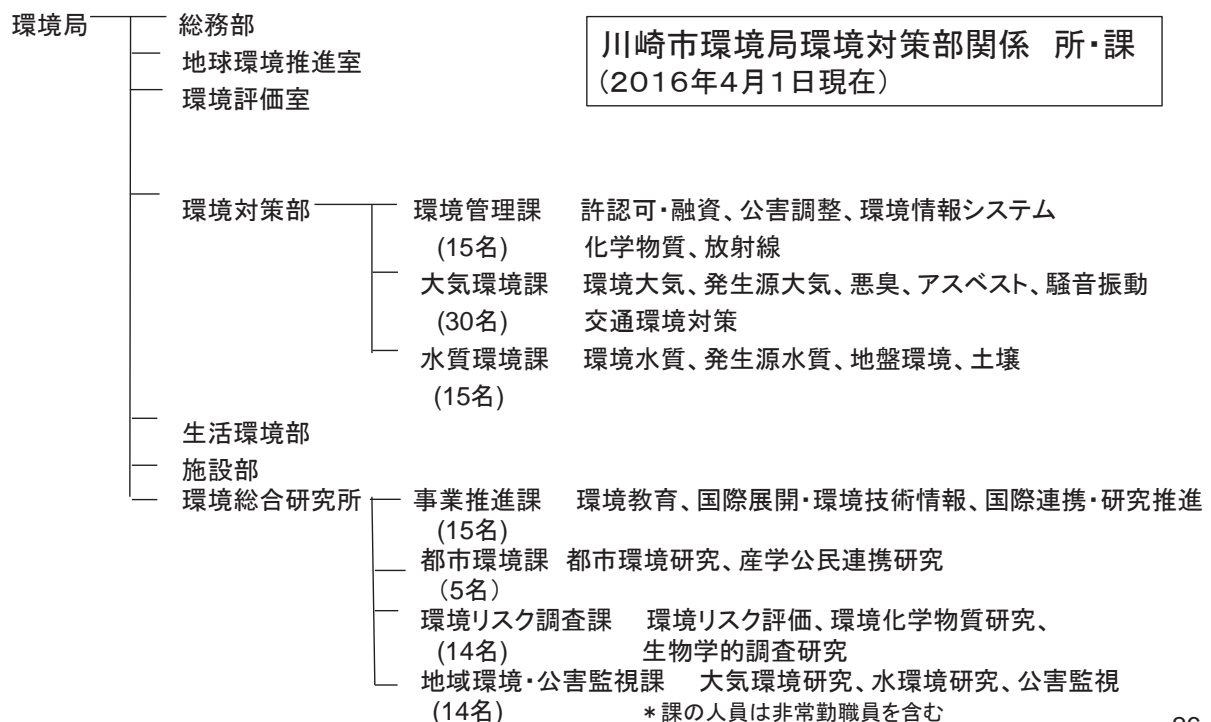


【2010年の臨海地区上空】



25

川崎市環境局環境対策部、環境総合研究所 業務体制





ご清聴ありがとうございました

