

平成22年度

アスベスト大気濃度調査計画策定等調査

報告書

平成23年3月

株式会社 日新環境調査センター

目 次

業務成果の概要

1. 業務の目的	1
2. 業務の実施期間	1
3. アスベスト大気濃度調査における測定手法等検討会の開催	1
4. 業務の概要	2

Summary

1. Objective of the Project	7
2. Period of Project Implementation	7
3. Airborne Asbestos Concentration Study Sub-Group on Measurement Methods and the Like	7
4. Outline of the Project Implementation	9

本 文

第 章 アスベスト大気濃度調査計画の策定等

1. 測定対象地点案の作成と測定項目	15
2. 測定日の調整及びスケジュール管理	17
3. 測定精度管理方法案の作成及び環境省指定講習会の実施内容等	19

第 章 アスベスト大気濃度調査結果の取りまとめ

1. 全測定地点の調査結果	23
2. 総合的な検証・評価等	35
) 風向・風速の影響について	35
) 地域分類別の測定結果	38
) 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果	39
) 過去の調査結果との比較	58

第 章 解体現場等及び破碎施設の測定状況

1. 解体現場等の測定状況	65
2. 破碎施設の測定状況	107

第 章 解体現場等における迅速な測定方法に関するクロスチェックの結果.....120

添付資料1 風の解析結果	資1-1
--------------------	------

業務成果の概要

1. 業務の目的

環境省では、平成17年12月27日付け「アスベスト問題に係る総合対策」（アスベスト問題に関する関係閣僚による会合決定）に基づき、全国の大気中の石綿濃度の調査を行っており、平成22年度についても平成17年度～平成21年度に引き続き石綿による大気汚染の状況を把握するために実施するものである。

本業務は大気中の石綿濃度の調査を効率的かつ円滑に実施していくとともに、「平成21年度アスベスト大気濃度調査計画策定等調査」の際に明らかになった測定法又は分析法等の課題並びに測定結果に対する評価などについて、引き続き検討を行うことを目的とする。

2. 業務の実施期間

平成22年8月19日～平成23年3月31日

3. アスベスト大気濃度調査における測定手法等検討分科会の開催

本調査を行うに当たっては、学識経験者等（下表）からなるアスベスト大気濃度調査における測定手法等検討分科会（以下「測定手法等検討分科会」という。）を開催し、アスベスト大気濃度調査についての調整を図るとともに、測定手法等調査内容全般にわたって検討をいただいた。

測定手法等検討分科会の構成委員

（敬称略、五十音順）

氏名	所属及び役職等
神山 宣彦	東洋大学経済学部経済学科 教授
貴田 晶子	(独)国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター 特別客員研究員
小坂 浩	元兵庫県立健康環境科学研究所 大気環境部 主任研究員
小西 淑人	元(社)日本作業環境測定協会 調査研究部 部長 北里大学医療衛生学部 非常勤講師
平野 耕一郎	横浜市環境科学研究所 嘱託（元主任研究員）
山崎 淳司	早稲田大学理工学術院 教授

座長

（1）第1回検討会

日時：平成22年9月13日（月） 14：00～17：10

議事：平成22年度アスベスト大気濃度調査について

アスベストモニタリングマニュアルのクロスチェック等の進め方について

現行の測定方法における測定結果の評価方法について

測定結果の信頼性の確保について

（2）第2回検討会

日時：平成22年12月22日（水） 17：00～19：30

議事：アスベスト測定の精度管理及び講習の結果について

平成22年度アスベスト大気濃度調査（前期測定）の結果について

平成22年度アスベスト大気濃度調査（後期日程）の予定について

解体現場における迅速な測定方法に関するクロスチェックの進捗状況等について

アスベスト大気濃度測定法に関する課題などについて

（3）第3回検討会

日時：平成23年2月21日（月） 13：30～16：45

議事：平成22年度アスベスト大気濃度調査の結果について

解体現場等及び破碎施設の測定に関する進捗状況と今後の予定について
解体現場における迅速な測定方法に関するクロスチェックの進捗状況等について
アスベスト大気濃度測定法に関する課題等について

(4) 第4回検討会

日時：平成23年3月24日(木) 10:00~12:00

議事：平成22年度アスベスト大気濃度調査の結果について

解体現場等及び破碎施設の測定法に関する結果について

解体現場における迅速な測定方法に関するクロスチェックの結果について

(5) 意見交換会

日時：平成23年3月29日(火) 15:00~18:30

内容：環境省からの概要説明

位相差/偏光顕微鏡法の特徴及び検証結果等の発表 小坂 浩

蛍光顕微鏡法の特徴及び検証結果等の発表 黒田 章夫

可搬型等の分析走査電子顕微鏡法の特徴及び検証結果等の発表 平野 耕一郎

繊維状粒子自動測定器(リアルタイムモニター)の特徴及び検証結果等の発表

小西 淑人

意見交換及びフリーディスカッション

4. 業務の概要

4.1 アスベスト大気濃度調査計画の策定等

(1) 測定対象地点案の作成

平成21年度調査の調査結果等をもとに、平成22年度の測定地点案を選定した。測定対象とした地点数は、総計で54地点、162箇所、612試料とした。なお、このうち、29地点、60箇所、360試料は平成7年度、平成17年度~平成21年度に実施した地点と同一である。

本調査では、「アスベストモニタリングマニュアル第4.0版」(平成22年6月環境省 水・大気環境局大気環境課)により測定を行った。

モニタリング調査を行った地点において総繊維濃度が1.0本/Lを超えた地点(8地点、16箇所、16試料)については、アスベストモニタリングマニュアル第4.0版に従って、分析走査電子顕微鏡法による測定を行った。

(2) 測定実施日の調整

測定の実施について調整した結果、全調査を平成22年8月30日~平成23年3月3日に実施した。

(3) 測定精度管理方法案の作成及び環境省指定講習会の開催

学識経験者を委員とした検討会において検討した上で、精度管理計画書案を作成し、総繊維濃度の測定を実施する測定業者に対して、検討会委員を講師とした環境省指定講習会を開催した。

4.2 アスベスト大気濃度調査結果の取りまとめ

(1) アスベスト大気濃度調査(光学顕微鏡法)による計数結果

アスベスト大気濃度調査結果の採用に当たって、発生源周辺地域(旧石綿製品製造事業場等、廃棄物処分場等、解体現場等、蛇紋岩地域、高速道路及び幹線道路沿線)については、サンプリング時における採取時の風向・風速等の状況を確認し、計数結果の妥当性を判定した上で採用値とした。

地域分類別の測定結果の集約表を表-1に示す。なお、集じん出口等における調査結果については参考として示した。

アスベスト大気濃度調査(光学顕微鏡法)による計数結果を集約したところ、総繊維数濃度は総合計244データ(82箇所×年2回+解体現場(60箇所)×年1回+破碎施設(20箇所))のうち、235データが1.0本/L以下(うち4データが検出限界0.06本/L未満)であった。

表 - 1 光学顕微鏡法による地域分類別の計数結果集約表

【総繊維数】

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数			
				最小値(本/L)	最大値(本/L)	幾何平均値(本/L)	
発生源周辺地域	旧石綿繊維製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.11	0.07
	廃棄物処分場等	10	20	40	0.06	0.61	0.14
	解体現場(敷地周辺)	10	40	40	0.06未満	1.3	0.12
	蛇紋岩地域	2	4	8	0.06	0.17	0.11
	高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06	0.33	0.14
バックグラウンド地域	住宅地域	7	13	26	0.06	0.22	0.08
	商工業地域	5	10	20	0.06	0.39	0.13
	農業地域	1	2	4	0.07	0.15	0.11
	内陸山間地域	4	7	14	0.06	0.17	0.10
	離島地域	4	8	16	0.06	0.35	0.10
その他の地域	破砕施設	4	20	20	0.06	15	0.21
合計	54	142	224				

(参考)排気口などにおける調査結果	地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数		
				最小値(本/L)	最大値(本/L)	幾何平均値(本/L)
解体現場(セキュリティゾーン前)	(10)	10	10	0.17	36	1.1
解体現場(集じん出口)	(10)	10	10	0.06	2.2	0.20
合計	(10)	20	20			

注1) 「解体現場」とは、建築物等の解体、改造または補修作業現場を意味している。また、「敷地境界」とは、解体現場等の直近で一般の人の通行等がある場所との境界。「セキュリティゾーン前」とは、作業員が出入りする際に石綿が直接外部に飛散しないように設けられた室の入口の外側、「集じん出口」とは、集じん・排気装置の外部への排気口付近を意味している。

平成22年度アスベスト大気濃度調査に関する検討結果に基づき、これまで前室付近としていたものを「セキュリティゾーン前」とし、排気口付近としていたものを「集じん出口」とした。

注2) 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、注3)の場合を除き、各地点で3日間(4時間×3回)測定して得られた個々の測定値を地点ごとに幾何平均し、その値を当該地点の石綿濃度としている。

注3) 解体現場等においては、解体等の工事には短期間で終了するものがあるため、各地点で1日間(4時間×1回)測定し、その測定値を当該地点における総繊維濃度としている。

注4) ND(不検出)の場合には「計数した視野(100視野)で1本の繊維が計数された」と仮定して算出した値に「未満」を付けて記載している。

注5) 表中の()内の数値は地域数における内数である。

注6) 平成21年度アスベスト大気濃度調査に関する検討結果に基づき、これまで地域としていたものを「地点」とし、地点としていたものを「箇所」とした。

(2) 過去の調査結果との比較

本年度の調査のうち29地点60箇所については、過去の調査結果との比較対照を目的に、過去（平成7年度、平成17～21年度調査）と同一地点において調査を実施した。当該地点について調査地域分類別に集計・整理した平成22年度の結果は、表-2に示すとおりである。また、過去の調査結果との比較を表-3に、そのグラフを図-1に示す。全ての地点で1[本/]を下回っていることから、総繊維濃度は低いレベルで推移していると考えられる。

表-2 過去と同一調査地域における平成22年度調査結果

[総繊維数]

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.11	0.07
廃棄物処分場等	3	6	12	0.07	0.30	0.14
蛇紋岩地域	2	4	8	0.06	0.17	0.11
高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06	0.33	0.14
住宅地域	7	13	26	0.06	0.22	0.08
商工業地域	5	10	20	0.06	0.39	0.13
農業地域	1	2	4	0.07	0.15	0.11
内陸山間地域	3	5	10	0.06	0.13	0.10
離島地域	1	2	4	0.06	0.35	0.14
合計	29	60	120			

注1) 各測定箇所の総繊維濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、各測定箇所3日間（4時間×3回）測定して得られた個々の測定値を測定箇所ごとに幾何平均し、その値を総繊維濃度としている。

注2) 調査地域の分類に当たっては、過去の調査結果においては異なる分類を行っていた地域もあるが、平成22年度の調査地域に合わせて分類した。

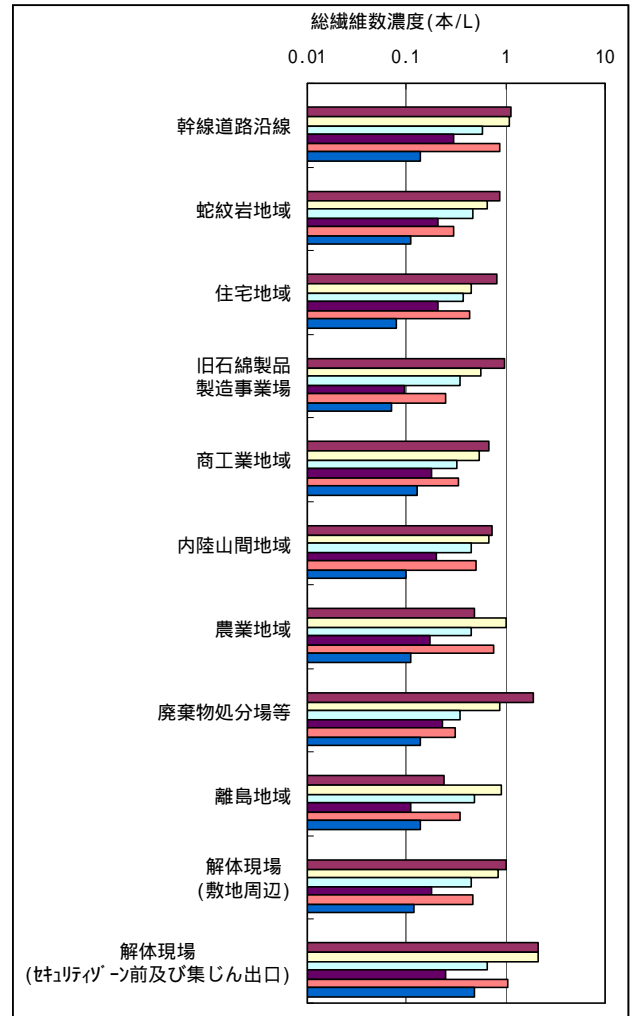
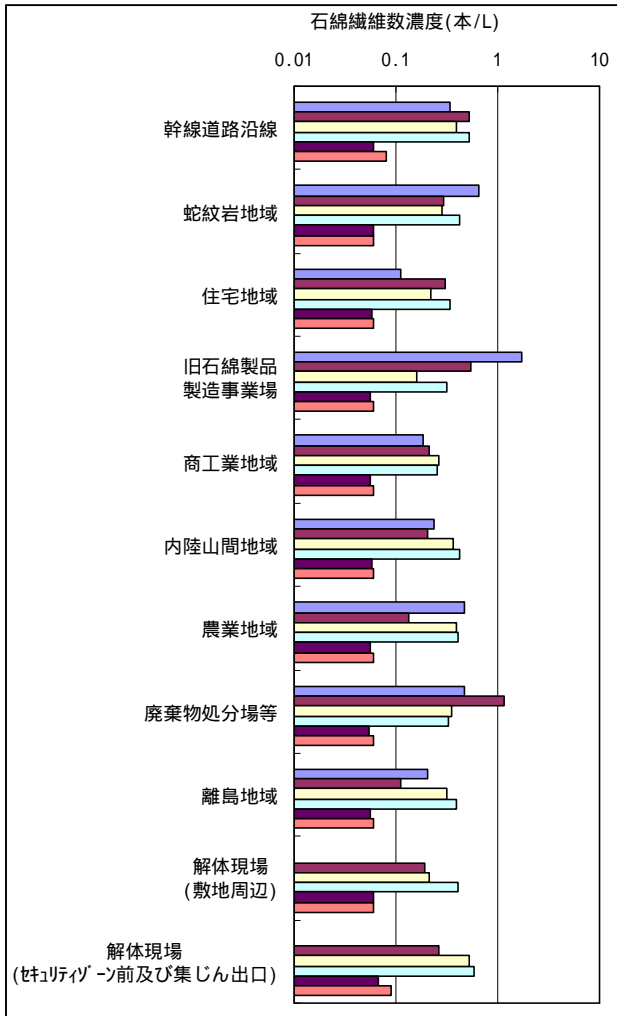
表-3 過去と同一調査地域における調査結果の比較

[石綿繊維数]

地域分類	幾何平均値 (本/L)						
	平成7年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
旧石綿製品製造事業場等	1.74	0.54	0.16	0.32	0.06	0.06	
廃棄物処分場等	0.47	1.16	0.35	0.33	0.05	0.06	
蛇紋岩地域	0.64	0.30	0.28	0.42	0.06	0.06	
高速道路及び幹線道路沿線	0.34	0.53	0.39	0.52	0.06	0.07	
住宅地域	0.11	0.30	0.22	0.33	0.06	0.06	
商工業地域	0.19	0.22	0.27	0.26	0.06	0.06	
農業地域	0.47	0.13	0.40	0.40	0.06	0.06	
内陸山間地域	0.24	0.20	0.36	0.42	0.06	0.06	
離島地域	0.21	0.11	0.31	0.40	0.06	0.06	

[総繊維数]

地域分類	幾何平均値 (本/L)						
	平成7年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
旧石綿製品製造事業場等		0.98	0.56	0.35	0.09	0.25	0.07
廃棄物処分場等		1.86	0.86	0.35	0.23	0.31	0.14
蛇紋岩地域		0.86	0.66	0.46	0.21	0.30	0.11
高速道路及び幹線道路沿線		1.13	1.08	0.59	0.30	0.88	0.14
住宅地域		0.81	0.45	0.37	0.21	0.43	0.08
商工業地域		0.66	0.55	0.33	0.18	0.33	0.13
農業地域		0.49	1.00	0.45	0.17	0.75	0.11
内陸山間地域		0.72	0.68	0.45	0.20	0.51	0.10
離島地域		0.24	0.90	0.48	0.11	0.35	0.14



ND(0.06 本/L 未満)の地点についても、0.06 本/L として表示している。

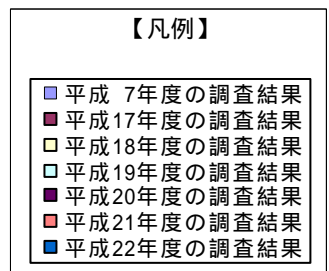


図 - 1 過去と同一調査地域内における平成 22 年度調査結果の比較

4.3 解体現場等及び破碎施設の測定状況

本調査では解体現場等について10現場、破碎施設について4施設の測定を行った。解体現場については光学顕微鏡法による総繊維濃度が1本/Lを超えた箇所があり、分析走査電子顕微鏡法による分析を行った結果、石綿繊維が検出された現場があった。

各解体現場の測定については敷地境界4箇所とセキュリティゾーン前、集じん出口の計6箇所で測定を行った。又、参考として除去作業場内の作業状況についても写真等に撮影した。

破碎施設は4施設について測定を行い、光学顕微鏡法による総繊維濃度では、1本/Lを超えた箇所もあったが、分析走査電子顕微鏡法による分析の結果は、石膏や無機・有機繊維が主な繊維であり、石綿繊維は検出されなかった。

各破碎施設の測定については敷地境界4箇所と破碎機の周辺又は集じん装置の出口付近等の粉じんが多いと考えられる箇所の計5箇所で測定を行った。

4.4 解体現場等における迅速な測定方法に関するクロスチェックの結果

アスベストモニタリングマニュアル(第4.0版)では、解体現場において迅速な測定ができる方法として位相差/偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、可搬型等の分析走査電子顕微鏡法及び繊維状粒子自動測定器による測定の4つの方法を紹介した。この4つの方法は、平成21年度アスベスト大気濃度調査に関する検討結果では従来の方法と比較して、必ずしも十分な知見が確立されていない部分もあり、また、同一のフィルターを各測定方法で測定しクロスチェックを行ったところ、定量的な観点からは十分な一致は見られなかった。しかし、解体現場等からアスベストが漏洩しているかどうかを確認する方法としては有効であると考えられるため、地方公共団体等からの要望も強いという事情を考慮して「紹介」という形で取り上げた。そのため今年度においても各測定方法のクロスチェックを行い、それらの感度や精度について検討した。

クロスチェックの測定結果は、測定方法によりバラつきがあり、昨年同様、定量的な観点からは十分な一致は見られなかった。今後、さらなる知見の充実や技術の進歩に向け、引き続き検討することとしている。

Summary

1. Objective of the Project

The Ministry of the Environment has been conducting a nationwide study of airborne asbestos concentration as a follow-up to the “Comprehensive Measures on Asbestos Problems” (the December 27, 2005 agreement among the ministers concerned with asbestos problems). The fiscal 2010 study also was conducted as a continuation of the studies carried out in fiscal 2005 through fiscal 2009, in order to understand air contamination by asbestos.

In addition to carrying out the annual study on airborne asbestos concentration efficiently and smoothly, the fiscal 2010 study considered it was aimed that the problems that emerged in the course of the fiscal 2009 Survey on Airborne Asbestos Concentration Study Plan Formulation concerning the measurement and analysis methods as well as the evaluation of measurements would be studied continuously.

2. Period of Project Implementation

August 19, 2010 through March 31, 2011

3. Airborne Asbestos Concentration Study Sub-Group on Measurement Methods and the Like

For the implementation of this project, a study sub-group called the Airborne Asbestos Concentration Study Sub-Group on Measurement Methods and the Like consisting of the below-listed experts was formed, which provided coordinated guidance on the Airborne Asbestos Concentration Study as well as an overall review of the project implementation, including the measurement method and the like.

Study sub-group members

(Honorifics omitted)

(In Japanese alphabetical order)

Name	Affiliation and position
Norihiko Koyama*	Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Toyo University
Akiko Kida	Senior Visiting Researcher, Research Center for Material Cycles and Waste Management, National Institute for Environmental Studies
Hiroshi Kosaka	Former chief research fellow, Atmospheric Environment Division, Hyogo Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences
Yoshihito Konishi	Former General Manager, Investigation & Research Department, Japan Association for Working Environment Measurement Part-time instructor, School of Allied Health Sciences, Kitasato University
Koichiro Hirano	Temporary staff (former chief research fellow), Yokohama Environmental Science Research Institute
Atsushi Yamazaki	Professor, Faculty of Science and Engineering, Waseda University

* Chair

- (1) Study Group Meeting No.1
Date: Monday, September 13, 2010 from 14:00 to 17:10
Agenda: Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study
Steps for crosschecking of the Asbestos Monitoring Manual
Evaluation of Measurements using the Measurement Method Currently in Use
Ensuring the Reliability of the Measurements
- (2) Study Group Meeting No.2
Date: Wednesday, December 22, 2010 from 17:00 to 19:30
Agenda: Results of accuracy control of asbestos measurement and seminar
Results of Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study (first half-year)
Plan of Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study (The latter period)
Progress and the Like of Crosschecks on the Expeditious Measurement Methods for Demolition Sites
Tasks in Airborne Asbestos Concentration Measurement Methods
- (3) Study Group Meeting No.3
Date: Monday, February 21, 2011 from 13:30 to 16:45
Agenda: Results of Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study
Progress on the Measurement at Demolition Sites and the Like and Crushing Facilities and the Future Schedule
Progress and the Like of Crosschecks on Expeditious Measurement Methods for Demolition Sites
Tasks in Airborne Asbestos Concentration Measurement Methods
- (4) Study Group Meeting No.4
Date: Thursday, March 24, 2011 from 10:00 to 12:00
Agenda: Results of Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study
Results of a Review of the Measurement Methods for Demolition Sites and the Like and Crushing Facilities
Results of Crosschecks on Expeditious Measurement Methods for Demolition Sites
- (5) Presentation Meeting
Date: Tuesday, March 29, 2011 from 15:00 to 18:30
Agenda: Meeting Introduction by the MOE
Presentation on the Characteristics of Phase-Contrast Microscopy, Polarization Microscopy and Validation Results, etc. Hiroshi Kosaka
Presentation on the Characteristics of Fluorescence Microscopy, Validation Results, etc. Akio Kuroda
Presentation on the Characteristics of Portable Analytical Scanning Electron Microscope Method, Validation Results, etc. Koichiro Hirano
Presentation on the Characteristics of the Automatic Fibrous Particle Counter (Real Time Monitor), Validation Results, etc. Yoshihito Konishi
Questions and Answers and Free Discussion

4. Outline of the Project Implementation

4.1 Formulation of airborne asbestos concentration study plan and related matters

(1) Selection of suggested measuring spots

Based on the results of the fiscal 2009 study and other data, suggested measuring spots for the fiscal 2010 study were selected. They included 162 points in 54 spots for 612 samples in total. Among them, 60 points in 29 spots for 360 samples are identical to those in the studies for fiscal years 1995, 2005, 2006, 2007, 2008 and 2009.

The measurement in this study was conducted in accordance with the Asbestos Monitoring Manual, Fourth Edition (June 2010 by the Air Environment Division, Environmental Management Bureau, the Ministry of the Environment).

In accordance with the Asbestos Monitoring Manual, Fourth Edition, analytical scanning electron microscopic measurements were carried out with respect to spots (16 points in 8 spots for 16 samples) that showed total fiber concentrations above 1.0 fiber/L in the monitoring study.

(2) Scheduling of dates for measurements

After the schedules of the parties involved were coordinated, all measurements were made during the period between August 30, 2010 and March 3, 2011.

(3) Preparation of measurement accuracy control method (draft) and organizing of MOE-designated seminar

Following a review by the study group consisting of experts, a draft accuracy control plan was prepared. An MOE-designated seminar was organized for the benefit of firms that provide total fiber concentration measurement services, inviting as lecturer one of the members of the Study Group.

4.2 Compilation of the airborne asbestos concentration study findings

(1) Measurements of the airborne asbestos concentration (by optical microscope)

With respect to the measurement of airborne asbestos concentration in the surroundings of asbestos sources (former manufacturing sites of asbestos products, waste disposal sites, building demolition sites, serpentine areas, highways and main roads), the measured values were adopted as such only after testing their validity by checking the wind direction, wind velocity, etc. at the time of sampling.

A summary of measurements at various areas is shown in Table 1. The measurements at "Dust collector outlet and the like are shown for the purpose of reference.

The study on airborne asbestos concentration (by optical microscope) found that the total fiber concentrations of 235 data were equal to or less than 1.0 fiber per liter among 244 (twice each for 82 points plus demolition sites (60 points) a year plus crushing facilities (20 points)), out of which 4 items of data showed less than 0.06 fiber per liter, the detection limit.

Table 1 Summary of optical microscopic measurements by area category

Total fiber concentration

Area category		Number of spots	Number of points measured	No. of data	Total fiber concentration		
					Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Surroundings	Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	<0.06	0.11	0.07
	Waste disposal site	10	20	40	0.06	0.61	0.14
	Building demolition site (surroundings of the building)	10	40	40	<0.06	1.3	0.12
	Serpentine area	2	4	8	0.06	0.17	0.11
	Highway & main road	6	12	24	0.06	0.33	0.14
Background area	Residential	7	13	26	0.06	0.22	0.08
	Commercial	5	10	20	0.06	0.39	0.13
	Agricultural	1	2	4	0.07	0.15	0.11
	Inland mountaineous	4	7	14	0.06	0.17	0.10
	Remote island	4	8	16	0.06	0.35	0.10
Other areas	Crushing facilities	4	20	20	0.06	15	0.21
Total		54	142	224			

(Reference) measurements at ventilation outlets, etc.	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Total fiber concentration		
				Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Demolition sit (Security zone entrance)	(10)	10	10	0.17	36	1.1
Demolition sit (Dust collector outlet)	(10)	10	10	0.06	2.2	0.20
Total		(10)	20	20		

Note 1: A “demolition site” means a site where a building or similar structure is being demolished, reconstructed or repaired. “Site border” means the border area between the demolition site and the area to which the public has free access. “Security zone entrance” means the outside entrance to the chamber-like zone that is installed to prevent asbestos from drifting away at the time of entry/exit of site workers. “Dust collector outlet” means the area around the outer edge of dust-collection ventilation outlet and ventilation equipment.

Following the outcome of the review on the fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study, the terms “Around antechamber” and “Around ventilation outlet” have been changed to “Security zone entrance” and “Dust collector outlet”, respectively.

Note 2: The asbestos concentration measurements at each point were validated in accordance with the December 27, 1989 Notice No. 490 of the Director of Planning Division, Air Pollution Prevention Bureau, Environment Agency titled “Notice relating to implementation of the partial revision of the Air Pollution Control Act” (with the exception described in Note 3 below). Namely, measurements were made at each spot for 3 days (4 hours x 3 times), and the geometric mean of the data thus obtained was adopted as the asbestos concentration at the spot.

Note 3: Some demolition works are completed in a short period of time. Accordingly, measurements were made at each spot for 1 day (4 hours x 1 time) and the measured values were adopted as the total fiber concentration at the spot.

Note 4: When ND (not detectable) is returned, one piece of fiber was assumed to have been counted for the examined microscopic fields (100 fields) and the value calculated from this assumption is shown with the “no greater than” symbol.

Note 5: Numbers in parenthesis indicate that they are part of the total numbers for the area.

Note 6: The terms “area” and “spot” associated with the sampling locations were replaced by “spot” and “point”, respectively, based on discussions on the Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study.

(2) Comparison with previous study results

For the purpose of comparison with previous studies, 60 points at 29 spots were selected this year from amongst the same spots which had been studied previously (fiscal years 1995, 2005, 2006, 2007, 2008 and 2009). The results of the fiscal 2010 study are summarized in Table 2 according to area category for these spots. Results in comparison with the previous data are shown in Table 3 with a corresponding chart in Fig.1. These data suggest that the total fiber concentration remains at low levels because all the spots showed concentrations below 1 (fiber/L).

Table 2 Fiscal 2010 study results in previously studies areas

Total fiber concentration

Area category	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometrical mean (fiber / L)
Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	<0.06	0.11	0.07
Waste disposal site	3	6	12	0.07	0.30	0.14
Serpentine area	2	4	8	0.06	0.17	0.11
Highway & main road	6	12	24	0.06	0.33	0.14
Residential	7	13	26	0.06	0.22	0.08
Commercial	5	10	20	0.06	0.39	0.13
Agricultural	1	2	4	0.07	0.15	0.11
Inland mountaineous	3	5	10	0.06	0.13	0.10
Remote island	1	2	4	0.06	0.35	0.14
Total	29	60	120			

Note 1: The total fiber concentration measurements at individual points were validated in accordance with the December 27, 1989 Notice No. 490 of the Director of Planning Division, Air Pollution Prevention Bureau, Environment Agency titled "Notice relating to implementation of the partial revision of the Air Pollution Control Act". Namely, measurements were made at each point for 3 days (4 hours x 3 times), and the geometric mean of the data thus obtained was adopted as the total fiber concentration at the point.

Note 2: Some areas studied were classified into different categories in the previous studies, but they are reclassified according to the fiscal 2010 area classification.

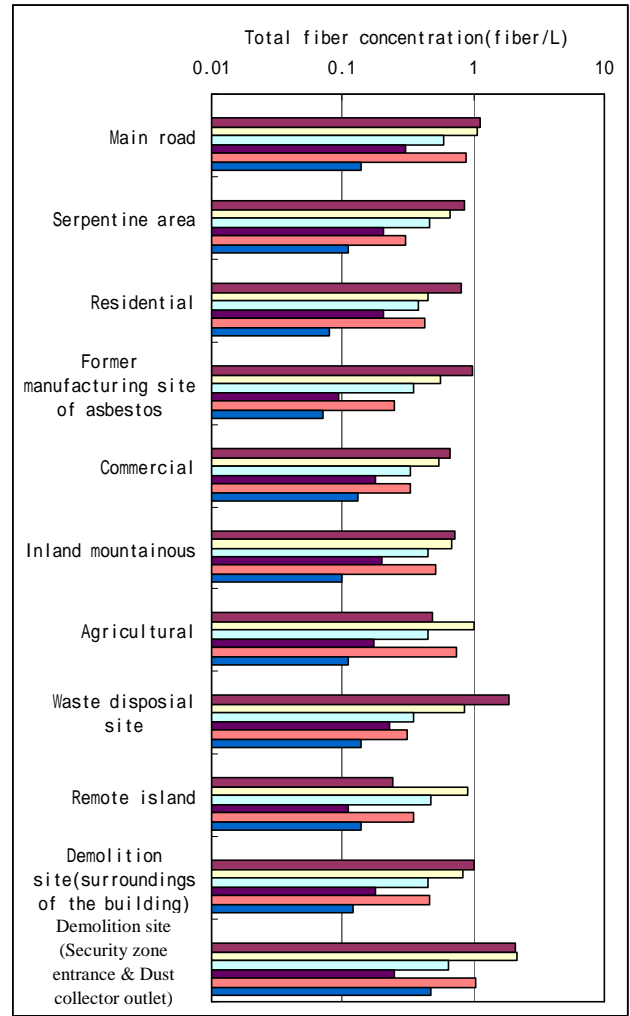
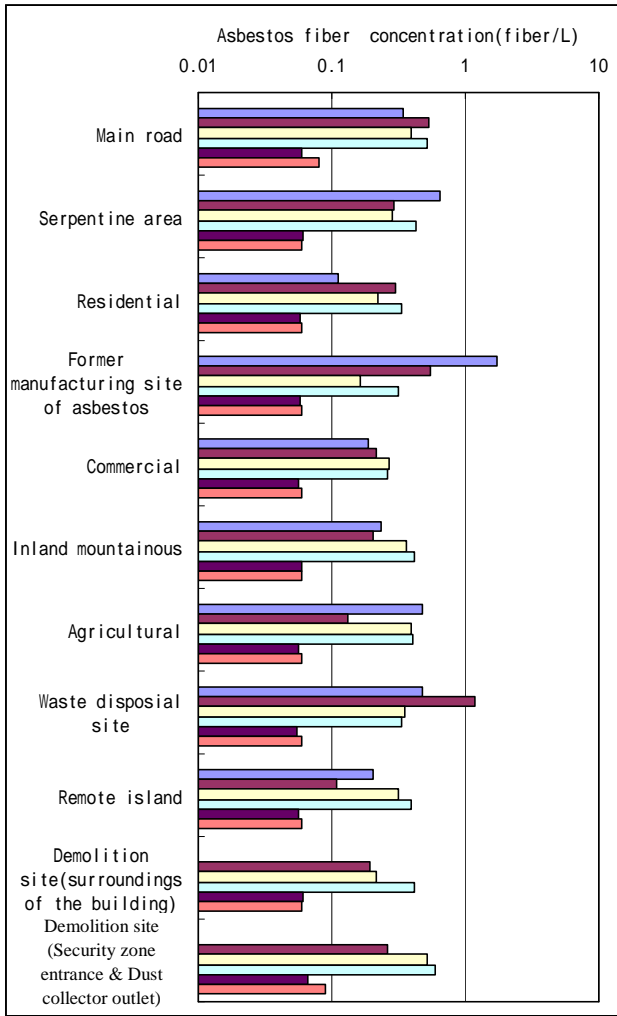
Table 3 Comparison of study results in the areas also previously studied

Asbestos fiber concentration

Area category	Geometric mean (fiber / L)						
	FY1995	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010
Former manufacturing site of asbestos products	1.74	0.54	0.16	0.32	0.06	0.06	
Waste disposal site	0.47	1.16	0.35	0.33	0.05	0.06	
Serpentine area	0.64	0.30	0.28	0.42	0.06	0.06	
Highway & main road	0.34	0.53	0.39	0.52	0.06	0.07	
Residential	0.11	0.30	0.22	0.33	0.06	0.06	
Commercial	0.19	0.22	0.27	0.26	0.06	0.06	
Agricultural	0.47	0.13	0.40	0.40	0.06	0.06	
Inland mountaineous	0.24	0.20	0.36	0.42	0.06	0.06	
Remote island	0.21	0.11	0.31	0.40	0.06	0.06	

Total fiber concentration

Area category	Geometric mean (fiber / L)						
	FY1995	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010
Former manufacturing site of asbestos products	-	0.98	0.56	0.35	0.09	0.25	0.07
Waste disposal site	-	1.86	0.86	0.35	0.23	0.31	0.14
Serpentine area	-	0.86	0.66	0.46	0.21	0.30	0.11
Highway & main road	-	1.13	1.08	0.59	0.30	0.88	0.14
Residential	-	0.81	0.45	0.37	0.21	0.43	0.08
Commercial	-	0.66	0.55	0.33	0.18	0.33	0.13
Agricultural	-	0.49	1.00	0.45	0.17	0.75	0.11
Inland mountaineous	-	0.72	0.68	0.45	0.20	0.51	0.10
Remote island	-	0.24	0.90	0.48	0.11	0.35	0.14



Spots of ND (<0.06 fiber/L) are presented as 0.06 fiber/L

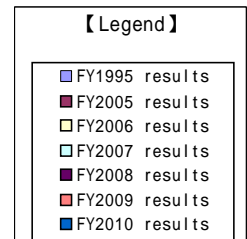


Fig. 1 Comparison of the fiscal 2010 study results in the areas also previously studied

4.3 Measurements at Demolition Sites and the Like and Crushing Facilities

In the study, measurements were carried out at 10 demolition sites and the like and 4 crushing facilities. One of the demolition sites presented a point where the total fiber concentration exceeded 1 fiber/L using the optical microscope method. Analysis by the analytical scanning electron microscope method detected asbestos fibers.

At each of the demolition sites, measurements were carried out at 6 locations, including 4 site border points, an area of the security zone entrance and an area at the dust collector outlet. For reference purposes, work conditions at the removal work site were photographed and otherwise recorded.

Measurements at crushing facilities were carried out at 4 facilities. One of the facilities showed a level at which the total fiber concentration exceeded 1 fiber/L using the optical microscope method. Analysis by the analytical scanning electron microscope method revealed that the fibers were mostly gypsum and inorganic/organic fibers; no asbestos fibers were detected.

At each of the crushing sites, measurements were carried out at 5 locations including 4 site border points and an area either in the surroundings of the crushing machine or at the ventilation outlet where the dust was assumed to be concentrated.

4.4 Results of Crosschecks on Expeditious Measurement Methods at Demolition Sites and the Like

The Asbestos Monitoring Manual, Fourth Edition, cited four methods that would permit expeditious measurement at demolition sites: phase contrast/polarization microscopy, fluorescence microscopy, portable analytical scanning electron microscope method and automatic fibrous particle counter. The review of the fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study results found that, in comparison to conventional methods, these four methods, at least in part, have not been validated sufficiently according to established knowledge and that crosschecking of these methods with the same filter did not present a sufficient match in quantitative terms. Nevertheless, they are considered to be effective as a means of detecting any release of asbestos from demolition sites and the like. In response to requests from local governments, it was decided to cite the methods in the manual. Accordingly, crosschecking was also carried out in this year's study and the sensitivity and precision were examined.

The crosscheck found that the results varied between the measurement methods and, as with last year, no sufficient match was found in quantitative terms. Continued study is planned for the further accumulation of knowledge and the improvement of the techniques.