

建築用仕上塗材	石綿	調査
分析	下地処理材	モルタル

はじめに

石綿は発がん物質であり、日本ではすでに輸入、使用等は禁止されているが、2004年まで建材に使用されたことから既存の建築物に大量に残されている。こうした建物を解体する際には、石綿障害予防規則により事前調査が義務付けられており、解体の前に石綿含有建材の所在を確認し、飛散防止の対策をとって除去しなければならない。調査の誤りや不備は、石綿の飛散につながり、作業や周辺住民に石綿をばく露させてしまうおそれがある。建築物の石綿含有建材の調査は、多様な種類の建材があり、改修工事などでそれらが交換され、隠蔽部もあり、独特の知識と技術が必要とされる。現に調査ミスによる石綿の飛散事故が発生し、たびたび報道されている。国土交通省では2014年から建築、建材、石綿の知識を持ち建築物の石綿調査を専門的に行うことができる建築物石綿含有建材調査者を養成し、石綿調査の唯一の公的な資格制度として運用している。日本では石綿（アスベスト）は約1,000万トン輸入されその大部分が建築材料に使用された。吹付け石綿（レベル1）、保温材（レベル2）、スレート板（レベル3）だけではなく、一部の仕上塗材にも含有していることが近年問題となっている。

建築用仕上塗材については、日本建築仕上材工業会が会員へのアンケート調査により○社○製品が1965年から2004年まで石綿を含有していたことを公表しており、仕上塗材、下地調整材、モルタル、混和剤などに石綿を含有させていた。こうした材料が建築物の石綿調査に加わることによって、建築物の調査がさらに難しく、複雑になる。つまり、仕上塗材と下地調整材は全体に均一に施工されていると考えられるが、モルタルと混和剤はコンクリート下地の補修に使用されている場合は場所によってばらつきがあることが予想される。さらに塗り替えが行われた場合には石綿含有部分の分布はより複雑になる。外見だけで材料の均一性を確認するには限界がある。

分析方法についても課題がある。公定法であるJIS A 1481には2つの定性分析方法が示されているが、両者の石綿の定義と分析方法が異なるために分析結果に相違がでることが指摘されている。JIS A 1481-1（以下JIS-1）は国際標準の方法であるISO22262-1の日本語訳で、世界中で使用されている方法だが、JIS A 1481-2（以下JIS-2）は日本独自の方法で、製品中の石綿繊維の形態的な定義も日本独自のもので、国際的には通用しない。

このような状況の中で、調査、分析、除去工事が手探りで行われているのが現状である。本稿では、これらを踏まえて建築用仕上塗材の調査・分析方法について考察する。

調査と試料採取についての検討

建築物の石綿含有建材の調査では、使用されている全ての材料について石綿含有の有無を決定する。例えば床タイルは1986年の製品まで石綿含有であることがわかっているため、1990年竣工の建築物の床タイルは含有の有無の分析をせずに石綿含有なしと判定することができるが、使用されている接着剤にも石綿含有の可能性があり、こちらは年代の情報がないため、接着剤は分析を要する。こうしたことを現地で個々の材料について検討するのが石綿調査である。建築用仕上塗材の場合は、仕上材は比較的年代が限定できるが、下地調整材は1970年から2005年までの長期間使用されているため、施工年によって石綿含有の有無を判定することは事実上不可能である。補修に使用されているモルタルも石綿含有の年代を特定することは難しい。そのため、基本的に全てを採取分析する必要がある。

調査の手順としては、建物全体を目視によって新旧、材料の違いを確認する。目視による違いがあるものは別の材料として採取、分析する。同一の材料と判断された材料について、複数箇所から試料を採取する。試料を採取した際にルーペで塗材の層の状態（層の数、色、厚さなど）と下地の状態を見て、材料の均一性を確認することが重要である。均一ではないと判断される場合にはさらに多くの試料を採取する必要がある。

調査者の役割は、石綿含有の部位を正しく把握することであり、どの部分の、どの層に石綿が含有されていることを可能な限り特定する必要がある。その報告書に基づいて対策工事の方法が決まる。

分析方法についての検討

JIS A 1481-1（JIS-1）では、層状の材料は層別に分析することが基本である。一方JIS A1481-2（JIS-2）は3ヶ所から採取した材料を粉碎し混合して分析する。建築用仕上塗材は表層から仕上塗材、下地調整材、補修材のように層別であり、複数採取した試料の下地まで同一とは限らない。JIS-1で採取試料ごとに、さらに層別に分析する利点が多い。JIS-2では含有している層を特定することができない。

JIS-1による層別分析では、まず層の数と状態の同一性を確認し、試料を低倍率の実体顕微鏡で観察しながら、よく切れるメスで表層から順に削り取る。取った試料で、偏光顕微鏡用のスライドガラスを層別に作成する。観察の要領はJIS-1のとおりである。層別に分析することによる利点は、①石綿含有率が高い状態で観察することができ、

False Negativeを防ぐことができる。塗材に含有している石綿は成形板の石綿よりも短く、見つけにくい。②層別にすることにより、各層に合った前処理を行うことができる。前処理法として、可燃成分を含む試料は灰化处理、酸可溶成分がある試料は酸処理、有機成分を含む試料は加熱処理、骨材がある場合はピンセットで取り除くこと等の処理方法を選択し、石綿検出の効率を上げることができる。③石綿含有層を特定することができる。表層に含有している場合は剥離剤で除去できることが多く、躯体に近い場合は削り取る必要がある。分析で石綿含有層を特定することによって、調査時の採取の情報と合わせて、石綿を含有している部位と層を特定することが重要である。工法選定の前に試験的な除去が必要な場合もある。

石綿含有建材の基準である石綿含有率0.1%以下となる可能性がある試料は定量分析が必要となる場合がある。定量方法については、JIS A 1481-3 (以下JIS -3) のX線回折法を使用する方法は、ISO22262-3の発効によりそれに合わせて改訂される予定である。またJIS-3は天然鉱物の分析には使用できないことから、骨材に珪砂などを含む材料には使用できない。JIS A 1481-4は2014年に発効した国際標準のISO22262-2の方法であり、全ての試料について問題なく使用できる。

試料がコンクリート面の補修材を含んでいる場合は注意が必要である。補修材は全体に不均等に施工されているため、採取場所によって含有の有無、含有率が異なる。

考察

建築用仕上塗材の石綿対策のための調査と分析は、それら以外の建材と異なる独自の困難さがあるが、調査と分析によって石綿を含有している部位と層を特定することによって合理的な対策工事へ導くことが可能である。

除去工事の工法については今後の検討を要する。現在、剥離材、電動工具、高圧水などを使用する工法があるが、各工法による気中石綿飛散濃度が十分に測定されていない。これまで建築材料の種類によって、レベル1-3として対策工事を分けてきたが、仕上塗材はこの範疇では分類できない。工法による石綿飛散の度合いに応じた対策の検討が必要である。

さらに先の問題として、コンクリートの補修材を塗材とするのか？木造建築物にも施工されているモルタルやモルタル混和材を調査の対象とするのか？等、石綿問題解決のための課題は多く残されている。

図1：建築仕上げ材の石綿含有調査・分析の手順

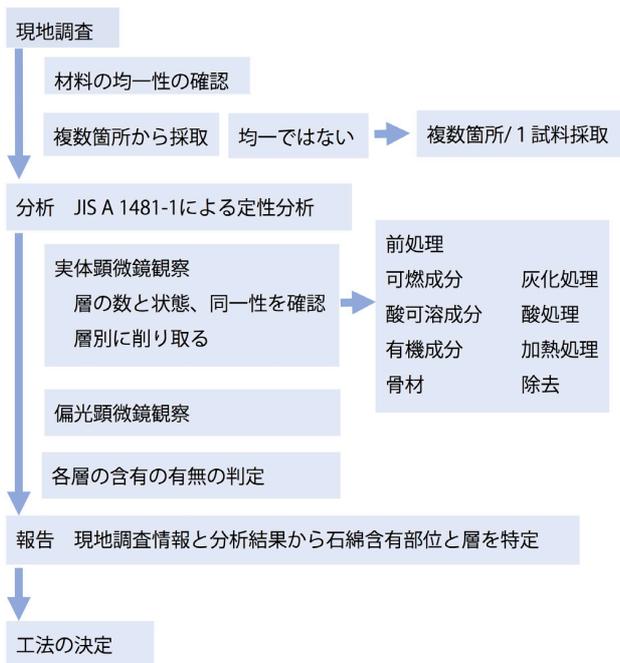
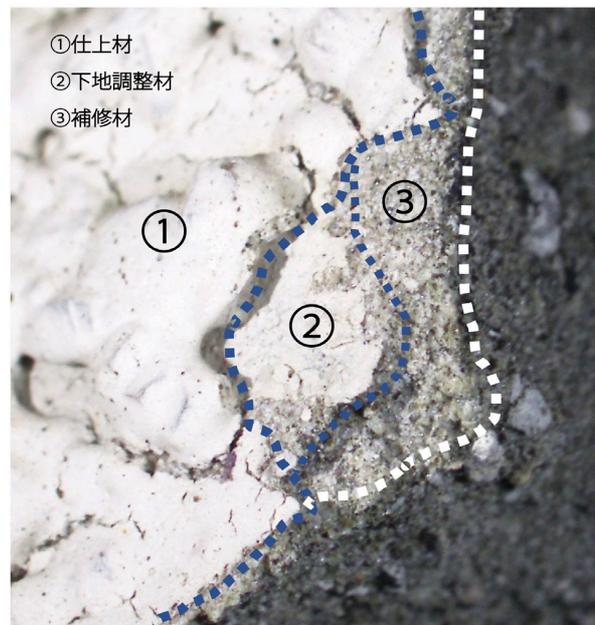


図2：建築用仕上塗材の層別分析



1467

建築用仕上塗材の石綿の調査・分析方法について

特定非営利活動法人東京労働安全衛生センター

外山尚紀

はじめに

石綿(アスベスト)=発がん物質

広がる被害 中皮腫死亡 1,504人 (2015年)

20,525人 (1995-2015年)

1,000万トン輸入

吹付け石綿等： レベル1

断熱材、保温材等：レベル2

成形板等： レベル3

建築用仕上塗材 34社 183商品

はじめに

石綿分析方法 JIS A 1481の概要

JIS A 1481	項目	採取	特徴	対応するISO法
-1	定性	施工状況による	実体顕微鏡で層別に分け、偏光顕微鏡で層別に分析	22262-1
-2	定性	一律3ヶ所から	一律粉碎して、X線回折と位相差分散顕微鏡で分析	なし

-1は塗材の層の石綿含有部を特定できる。

-2は特定できない。

※JIS A 1481-2は国際的には認められていない。

建築研究資料

Building Research Data

No.171

May 2016

建築物の改修・解体時における 石綿含有建築用仕上塗材からの 石綿粉じん飛散防止処理技術指針

Guidelines of Asbestos Abatement Methods
during Repair and Demolition of Buildings from Asbestos Containing
Coating Materials for Textured Finishes of Buildings

古賀純子、宮内博之、本橋健司、日本建築仕上材工業会
Junko KOGA, Hiroyuki MIYAUCHI, Kenji MOTOHASHI
and Japan Building Coating Materials Association

国立研究開発法人 建築研究所

Published by
Building Research Institute
National Research and Development Agency, Japan

2. 事前調査

2.1 調査方法

- (1) 事業者は、本指針における改修工事または解体工事を行うときは、あらかじめ当該建築物に使用されている仕上塗材の石綿の有無を、設計図書または分析により調査しなければならない。
- (2) 事前調査の方法は、次の①～④による。
 - ①石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができるものを行うこと。
 - ②仕上塗材の使用箇所、種類等を網羅的に把握できるように行うこと。
 - ③設計図書等により調査する場合は、当該建築物の設計図書のほか、国土交通省および経済産業省が公表している「石綿（アスベスト）含有建材データベース」（<http://www.asbestos-database.jp/>）、日本建築仕上材工業会が公表している「アスベスト含有仕上塗材・下地調整塗材に関するアンケート調査結果」（<http://www.nsk-web.org/asubesuto/questionnaire.html>）を活用すること。
 - ④分析により事前調査を行う場合は、次の i)～iii)による。
 - i) 十分な経験および必要な能力を有するものを行うこと。
 - ii) 石綿をその重量の0.1%を超えて含有するか否かを判断すること。
 - iii) 分析方法は、JIS A 1481-2（建材製品中のアスベスト含有率測定方法－第2部：試料採取及びアスベスト含有の有無を判定するための定性分析方法）または JIS A 1481-3（建材製品中のアスベスト含有率測定方法－第3部：アスベスト含有率のX線回折定量分析方法）もしくはこれらと同等以上の精度を有する分析方法によること。
- (3) 事業者は、事前調査の結果を記録しておかなければならない。

図1：建築仕上げ材の石綿含有調査・分析の手順

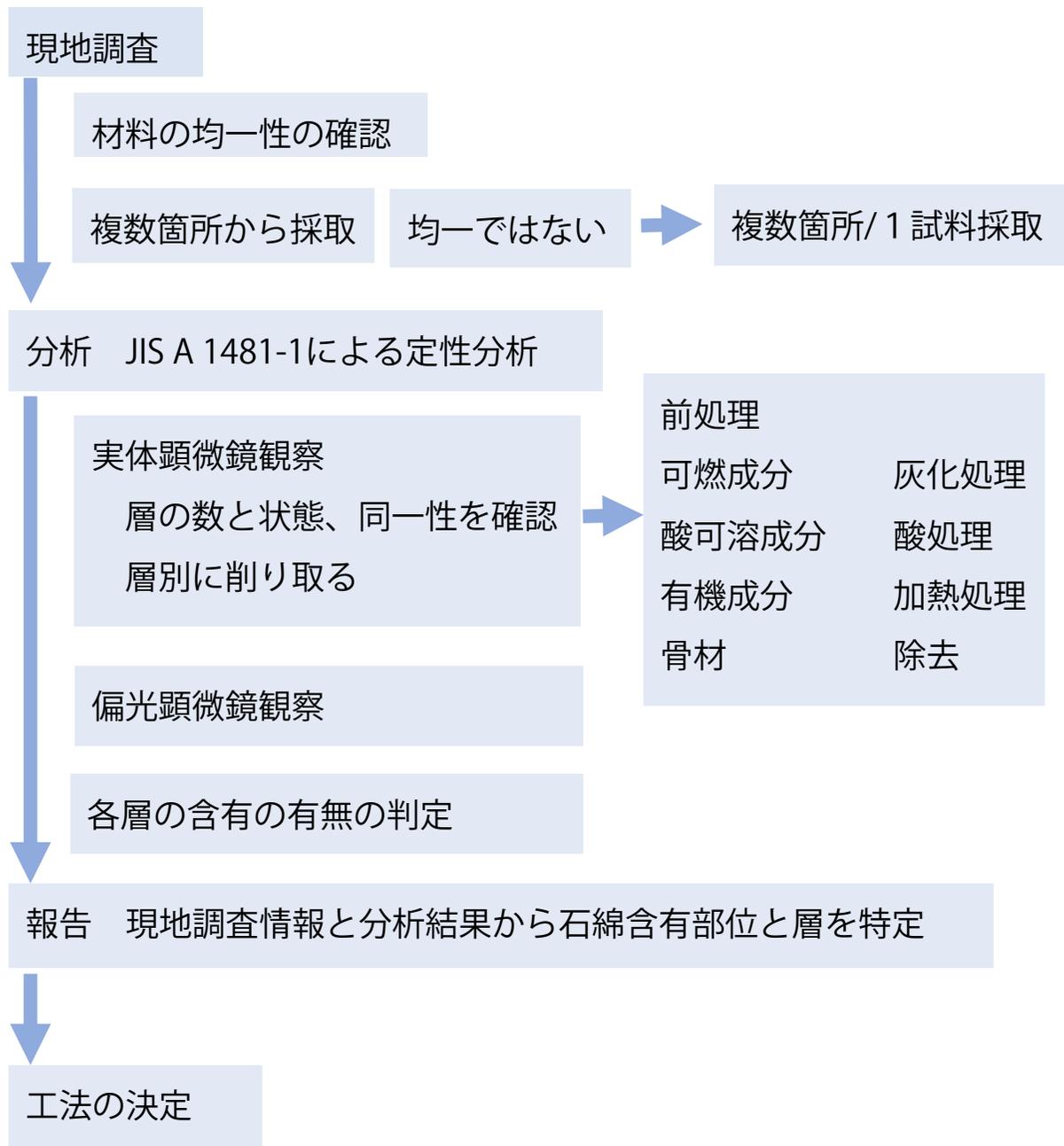
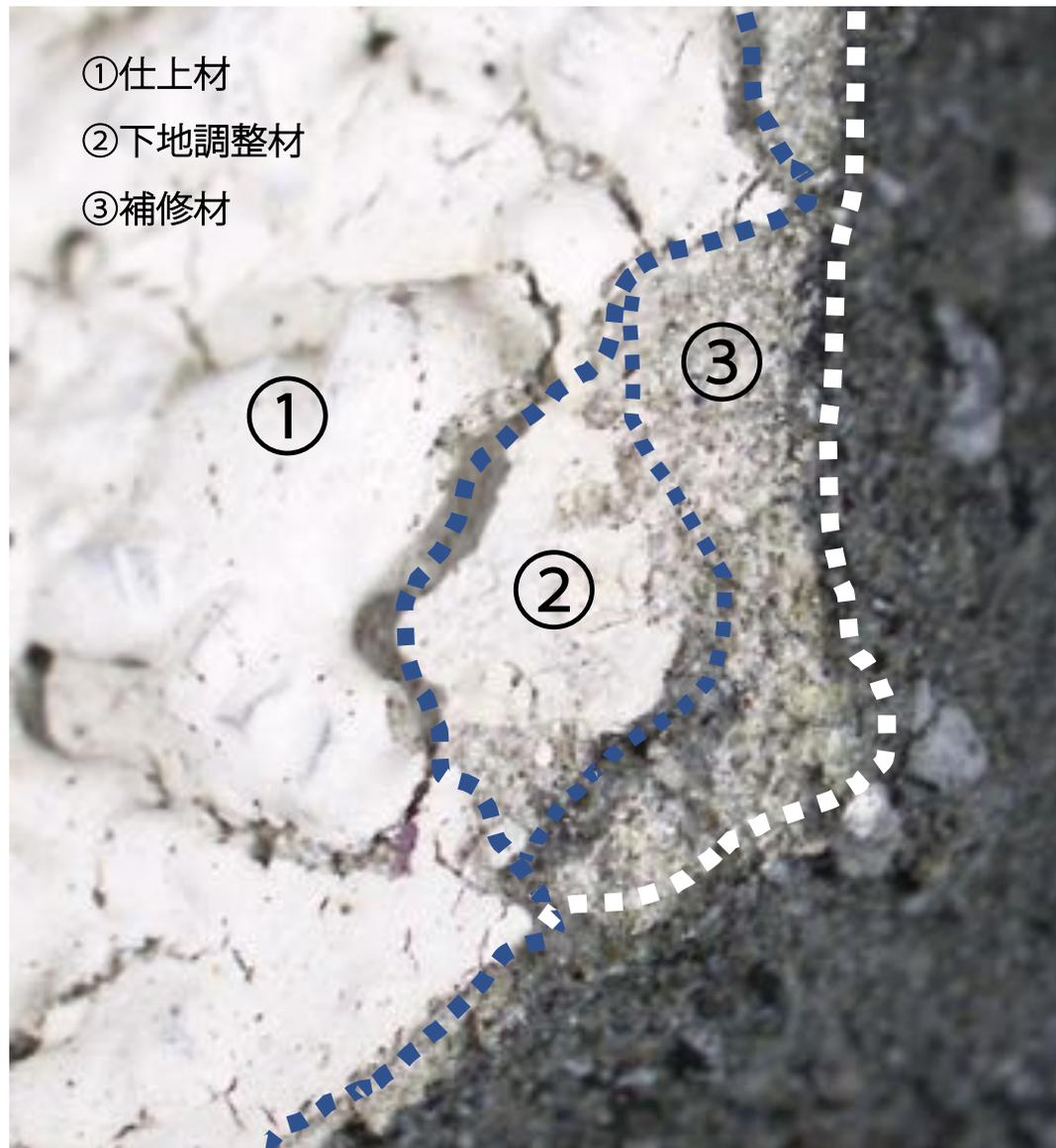


図2：建築用仕上塗材の層別分析

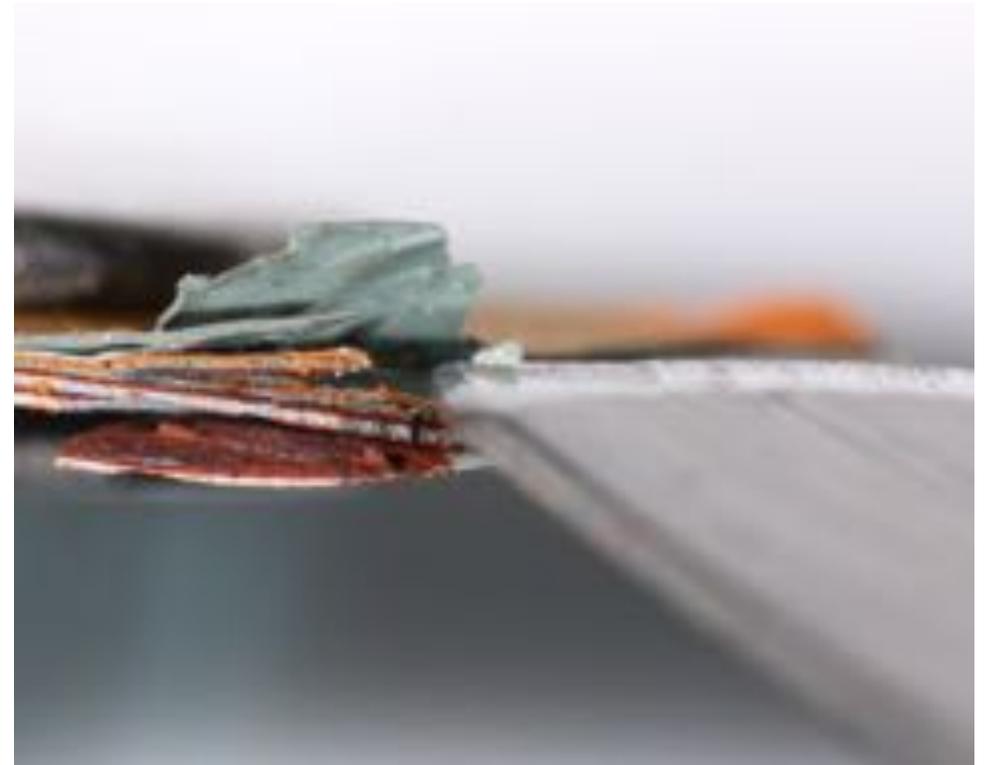


実体顕微鏡 20倍

JIS A 1481-1 (ISO法) 分析の実際

実体顕微鏡観察

層別分析



実体顕微鏡 10倍

塗材（層別分析）



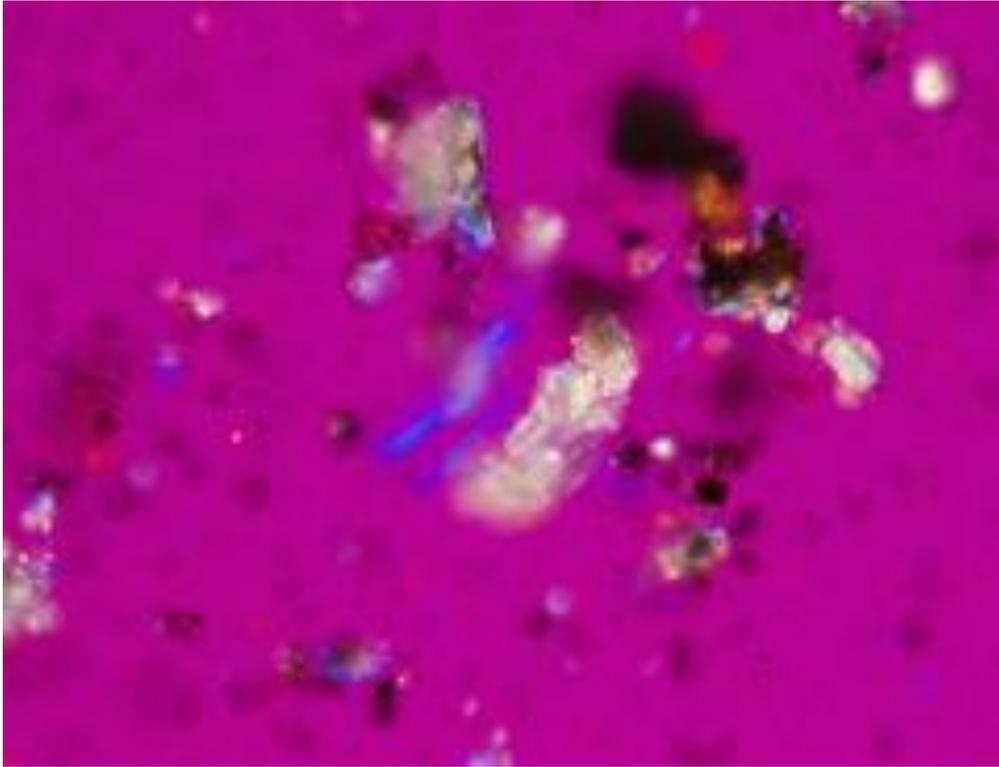
1層目を削る。



2層目を削る。

実体顕微鏡 10倍

塗材（層別分析）



2層目からクリソタイル

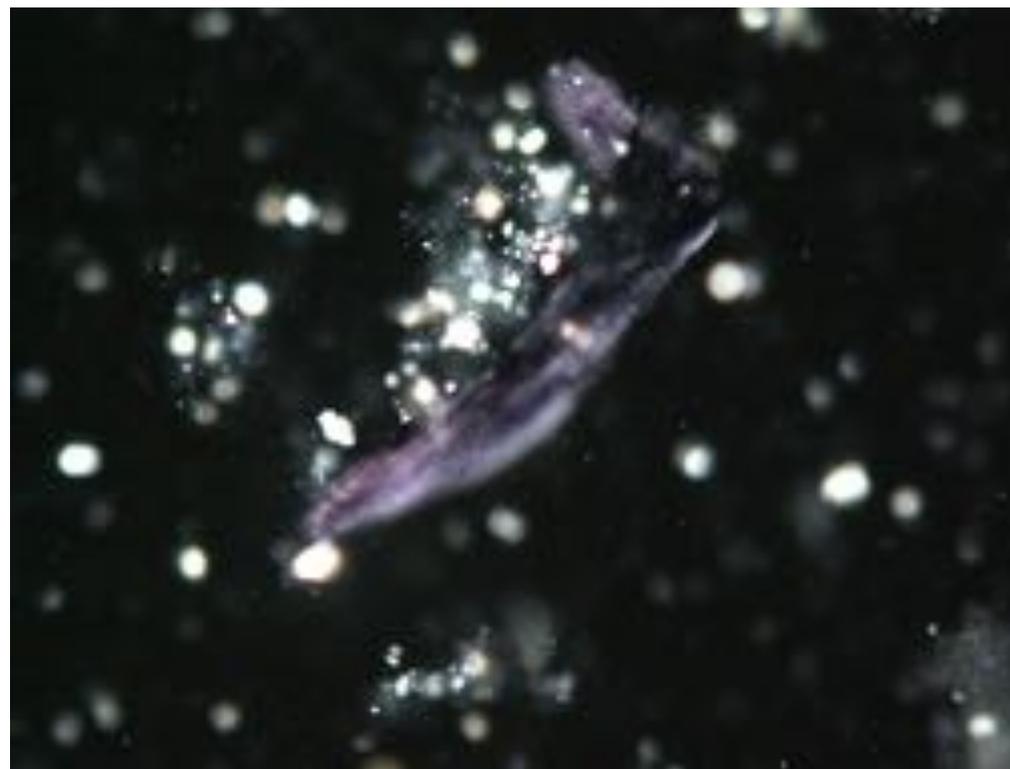
偏光顕微鏡 400倍

塗材（層別分析）

酸化チタン入りの塗材をJIS -2の要領で粉砕すると、酸化チタンの粒子が石綿をコーティングしてしまう。



位相差分散顕微鏡 100倍



偏光顕微鏡 400倍 クロスニコル

JIS1481-1を利用する利点

- ①石綿含有率が高い状態で観察することができる。
- ②層別にすることにより、各層に合った前処理を行うことができる。
- ③石綿含有層を特定することができる。

考察

JIS1481-1による層別分析によって、合理的な対策を採り得る。

除去工事の工法については今後の検討を要する。一律的にレベルが決められず、リスクに応じた対策が必要。

コンクリート補修材？モルタル？