

7.8 一般住宅の軒天板（厚さ 4.0mm）

軒天板は施工位置が高いため、確認するために労を要します。しかし、石綿含有建材を使用されていることが多いため、調査する必要があります。



図 7.8a 一般住宅の軒天板



図 7.8b 一般住宅の軒天板（撤去後）



図 7.8c 軒天板片

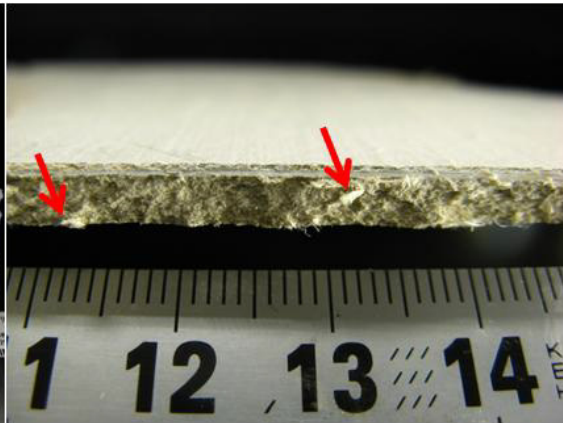


図 7.8d 接写撮影写真

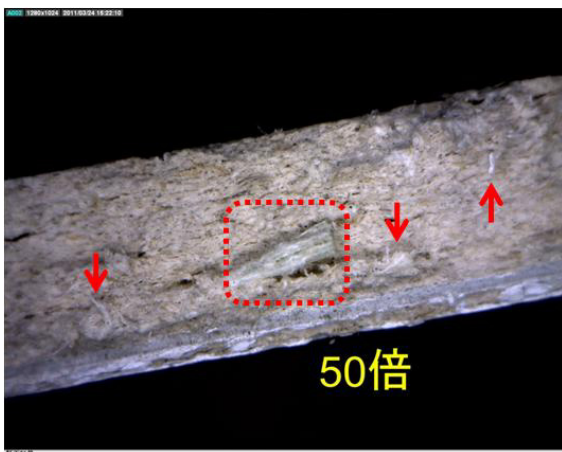


図 7.8e USB デジタル顕微鏡（50倍）



図 7.8f USB デジタル顕微鏡（220倍）

本事例の場合、肉眼で破断面を観察することによって石綿繊維束を容易に観察することができました。

7.9 共同住宅の軒天板（厚さ 5.5mm）

共同住宅上階ベランダ下の軒天板及び屋外廊下（玄関がある外気が距てられていない廊下）の天井板として、使用されてきました。

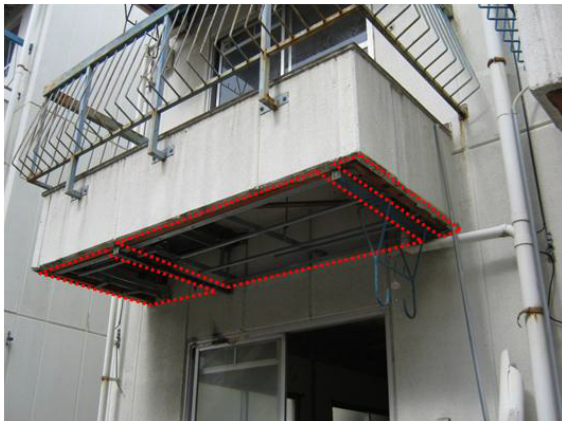


図 7.9a 共同住宅の軒天板



図 7.9b 軒天板片

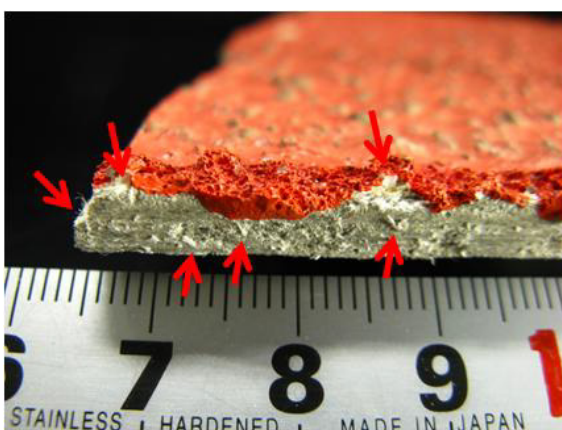


図 7.9c 接写撮影写真

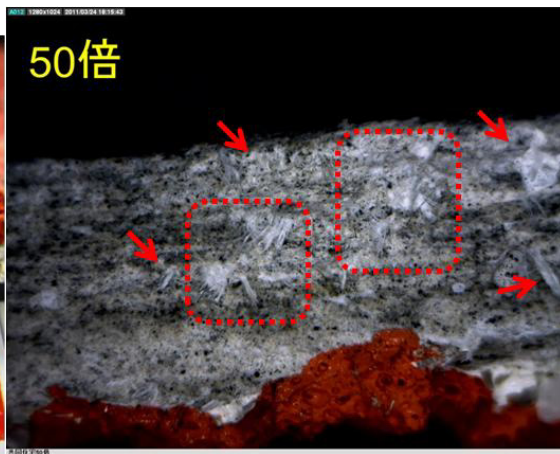


図 7.9d USB デジタル顕微鏡（50倍）

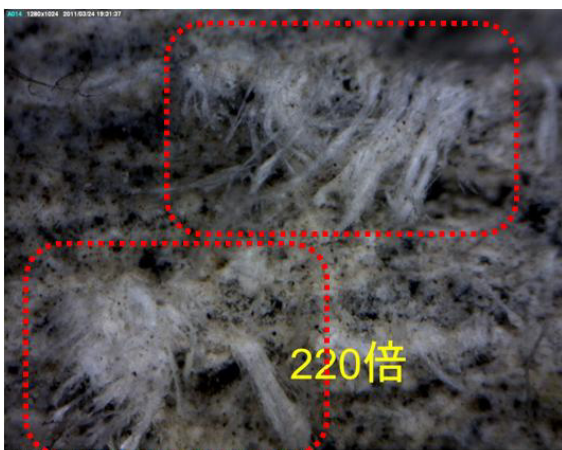


図 7.9e USB デジタル顕微鏡（220倍）



図 7.9f USB デジタル顕微鏡（220倍）

一般家庭で使用されている軒天板よりも硬質であり、外壁材に近い感じ（吸湿性が低い建材）です。肉眼でも多くの石綿繊維束が観察できました。

7.10 鉄骨建築物（S造建築物）の内壁材（厚さ3.5mm）

本事例の内壁材は、厚さが薄い建材です。硬質で、外壁材として使用されているスレートと同種と思われます。断面に石綿繊維束が多数観察できます。



図 7.10a 鉄骨建築物の内壁

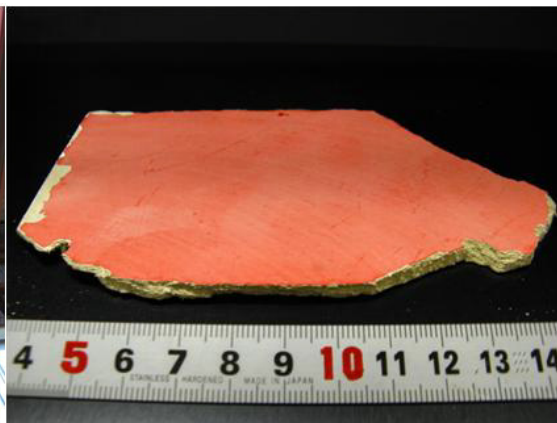


図 7.10b 内壁材片

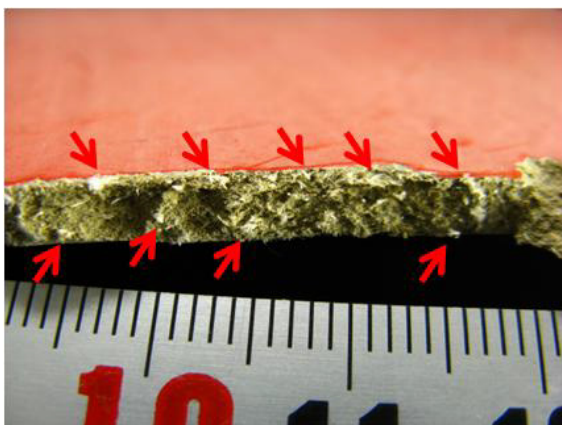


図 7.10c 接写撮影写真

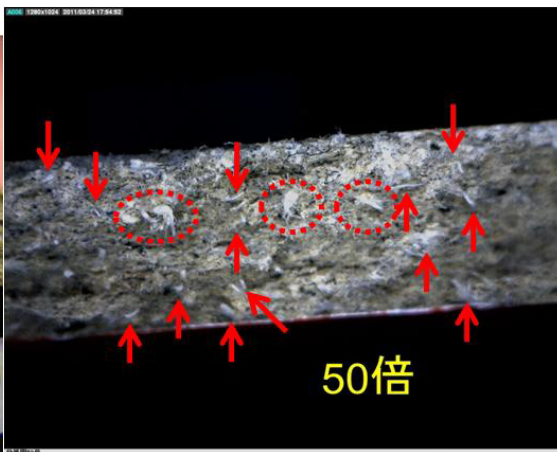


図 7.10d USB デジタル顕微鏡 (50倍)

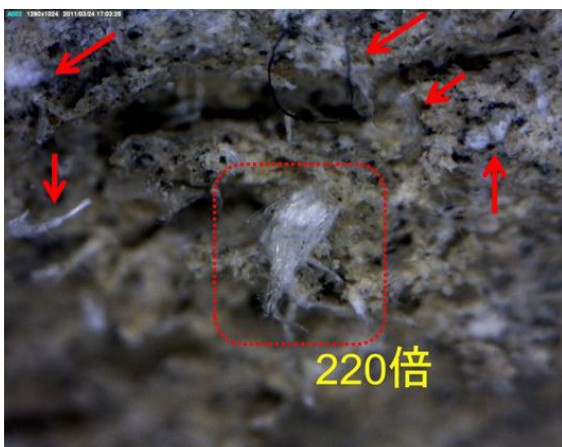


図 7.10e USB デジタル顕微鏡 (220倍)

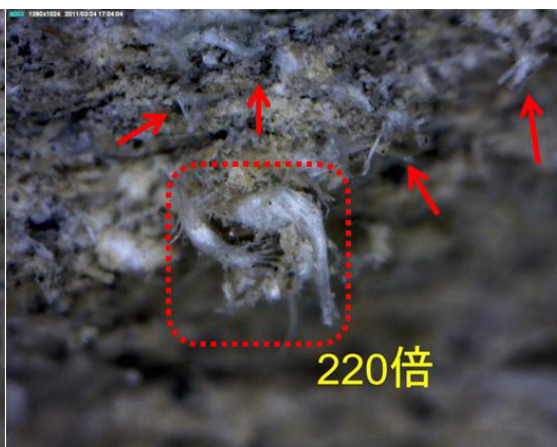


図 7.10f USB デジタル顕微鏡 (220倍)

USB デジタル顕微鏡画像からわかるように、石綿は天然繊維であるため、繊維束の大きさは様々であることがわかります。

7.11 一般家庭の台所（木目：厚さ 2.8mm、木柄：厚さ 3.1mm）

台所の壁は耐火性を高めるために、石綿含有建材を使用している可能性が高く、必ず調査する必要があります。本事例の場合、厚さ約 3mm の薄い板が施工されていました。この板は薄いが割れにくく、P タイルと同様にパリッと割れます。



図 7.11a 一般家庭の台所

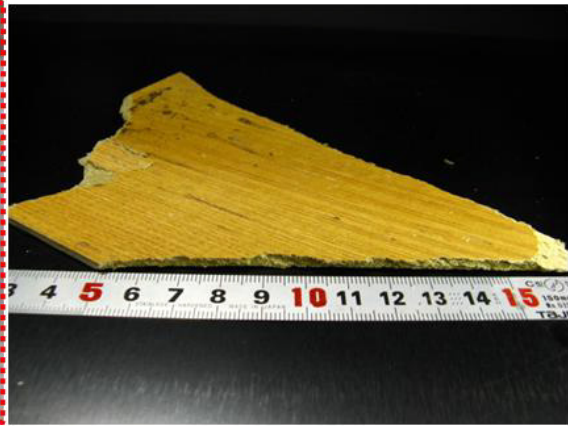


図 7.11b 内壁板片（木目）

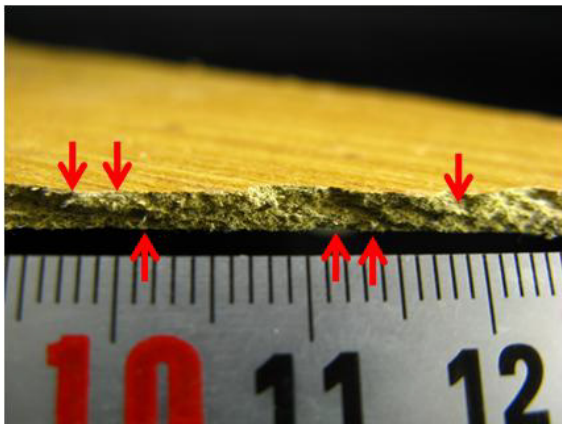


図 7.11c 接写撮影写真

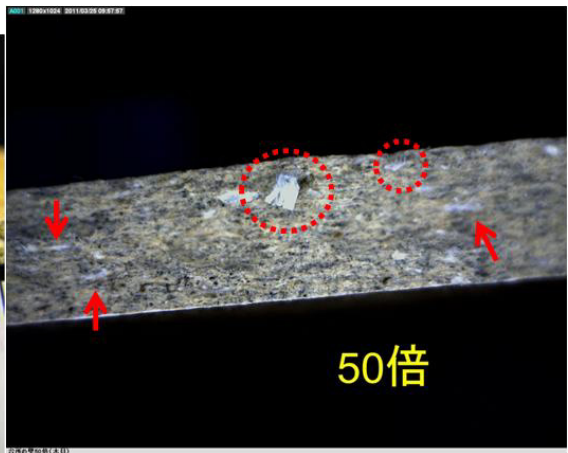


図 7.11d USB デジタル顕微鏡（50倍）



図 7.11e USB デジタル顕微鏡（220倍）

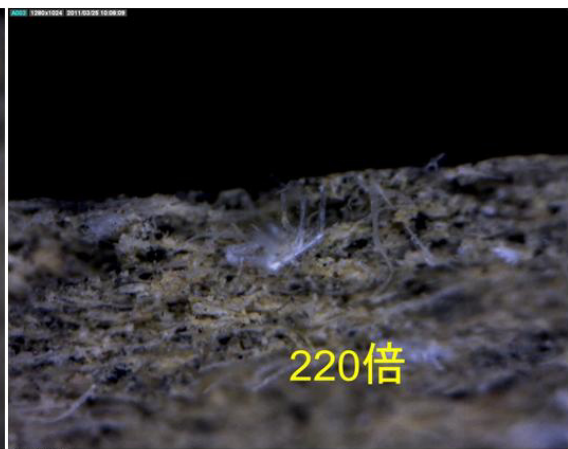


図 7.11f USB デジタル顕微鏡（220倍）

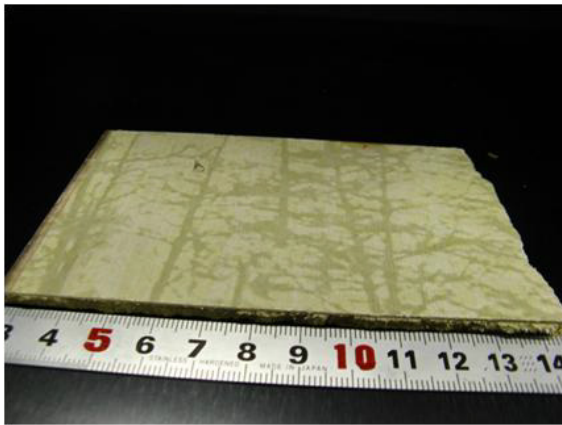


図 7.11g 内壁板片 (木柄)

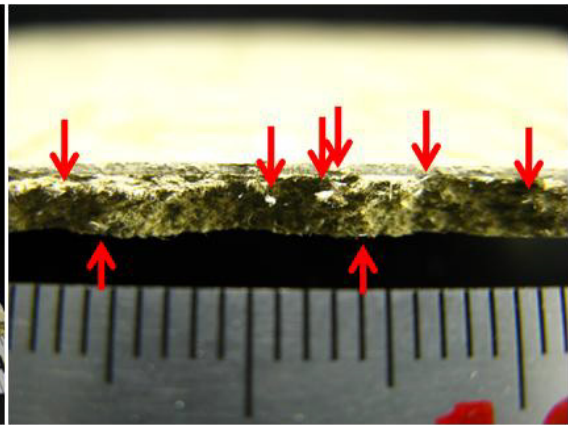


図 7.11h 接写撮影写真



図 7.11i USB デジタル顕微鏡 (50 倍)



図 7.11j USB デジタル顕微鏡 (220 倍)

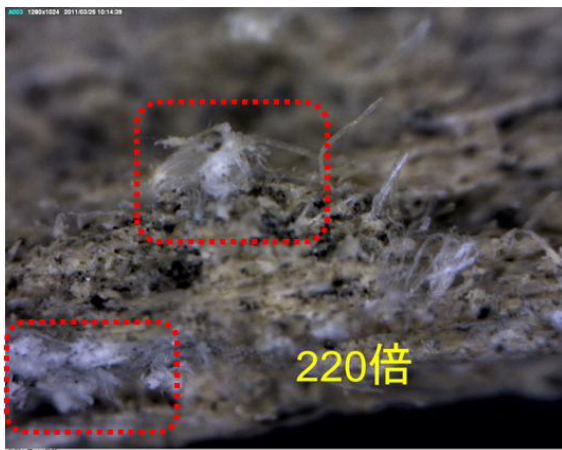


図 7.11k USB デジタル顕微鏡 (220 倍)



両建材とも、含有されている石綿繊維束は非常に小さい束であり、肉眼で見ることも可能です。しかし、ルーペ等を使用するとより確実に繊維束を観察することができます。

7.12 飲食店厨房の内壁（厚さ 5.5mm）

飲食店厨房の内壁は当然のことですが耐火材の使用が推測されるため、調査箇所としては重要です。本事例の場合、食堂部（石膏板使用）と厨房内壁材の材質が明らかに異なっていたため（叩いた音により判断、厚さが異なる）、破断し調査を行いました。



図 7.12a 飲食店厨房



図 7.12b 内壁板片

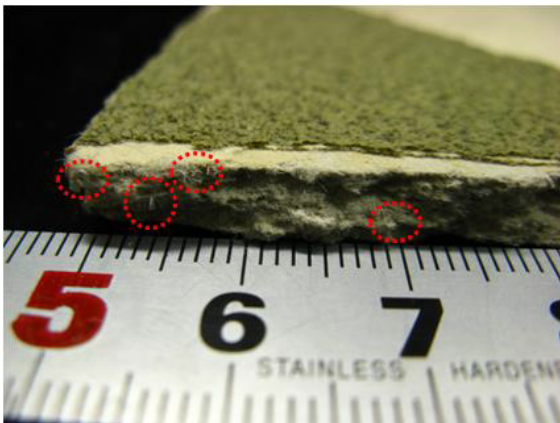


図 7.12c 接写撮影写真



図 7.12d USB デジタル顕微鏡（220 倍）

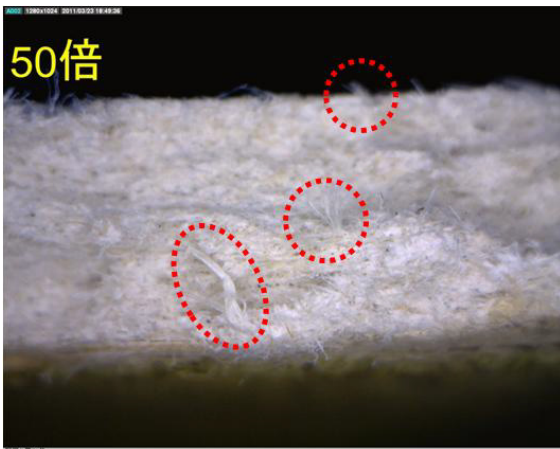


図 7.12e 50 倍（燃焼前）

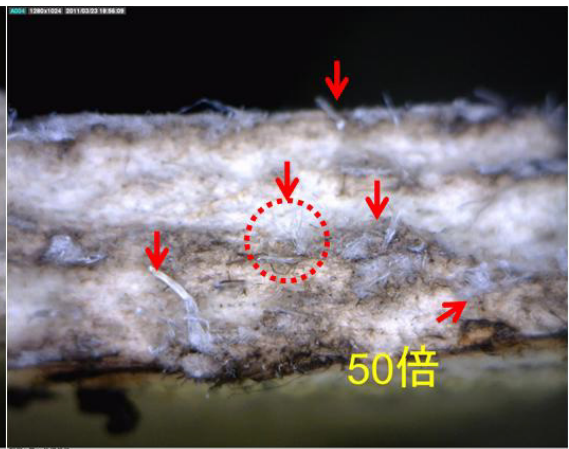


図 7.12f 50 倍（燃焼後）

母材は白色系、石綿以外の繊維を多く含んでいました。

7.13 外部に通じる（出入りが自由な）階段の内壁（6.5mm）

二階にある事務所への階段の内壁に使用されていました。石綿含有率が2.2%（X線回断法で測定）であり、破断面によっては全く繊維束が観察できない面もありました。写真中の赤線で囲った板を剥がしましたが、一枚だけでは製品番号は確認できませんでした。

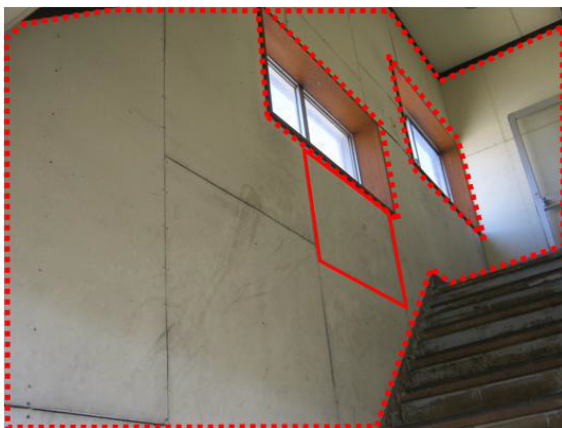


図 7.13a 階段の壁板

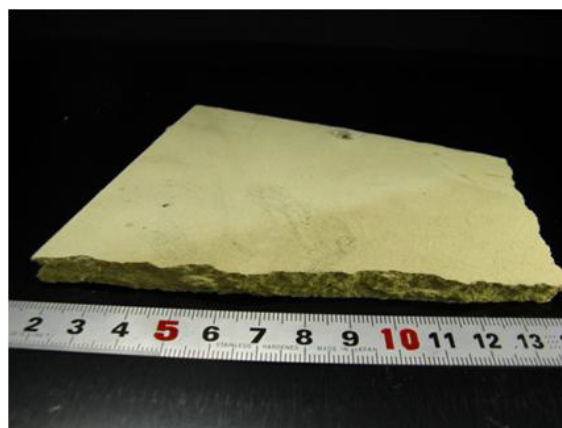


図 7.13b 階段の壁板片

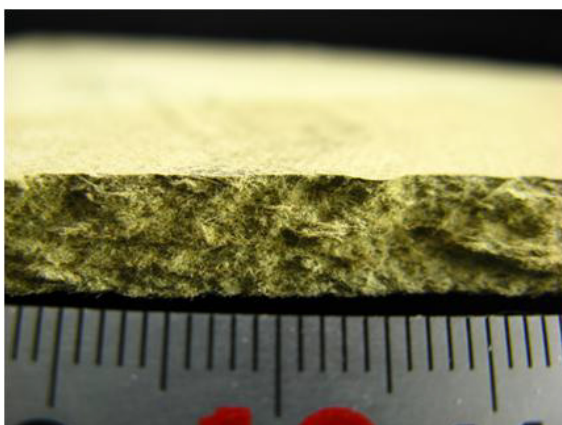


図 7.13c 接写撮影写真

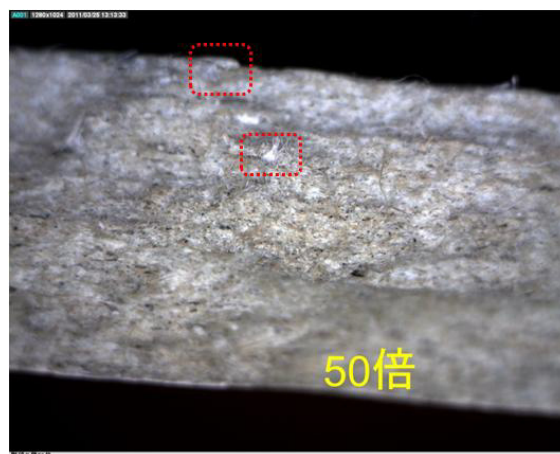


図 7.13d USB デジタル顕微鏡（50倍）



図 7.13e USB デジタル顕微鏡（220倍）



図 7.13f USB デジタル顕微鏡（220倍）

7.14 S造建築物の外壁（サイディング；11.9）

S造建築物の外壁材として石綿含有サイディングが使用されていました。外壁材の表面からは判断できません。必ず断面を見るようにしてください。



図 7.14a S造店舗外壁



図 7.14b 外壁板片



図 7.14c 接写撮影写真

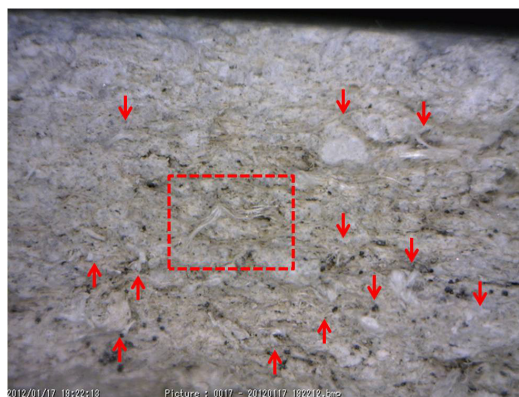


図 7.14d USB デジタル顕微鏡（50倍）



図 7.14e USB デジタル顕微鏡(220倍)

この外壁材の表面の様相は頻繁に見かける仕上げ方です。厚みがあり、破碎しづらい素材です。

母材が白色系であるため非常に観察しづらいですが、ルーペ等を用いてよく見ると、非常に多くの繊維束を見つけることができます。

7.15 押出成形板 (S 造建築物外壁材 ; 15.1mm、穴の寸法は h8.8mm × w7.9mm)

S 造建築物の外壁材として、石綿含有押し出し成形板が使用されていました。同様な形体の押し出し成形板は現在でも製造されているので、断面をじっくり見る必要があります。



図 7.15a S 造研修所外壁



図 7.15b 押し出し成形板片

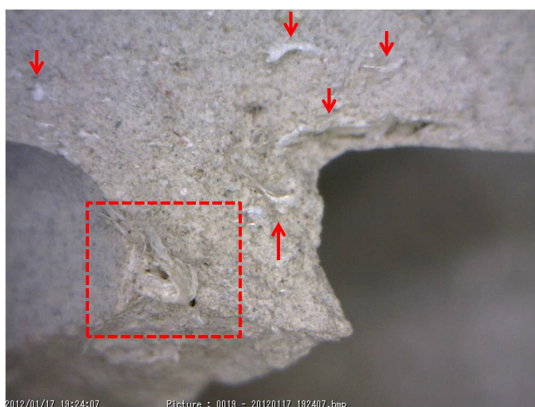


図 7.15c USB デジタル顕微鏡(50 倍)

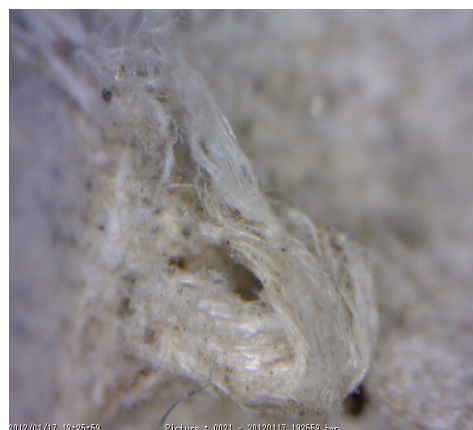


図 7.15d USB デジタル顕微鏡(220 倍)

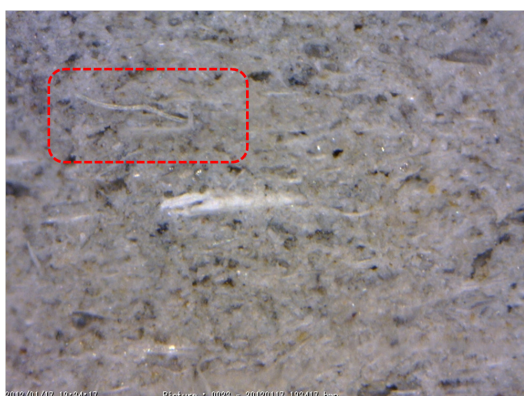


図 7.15f 燃焼前新品押し出し成形板

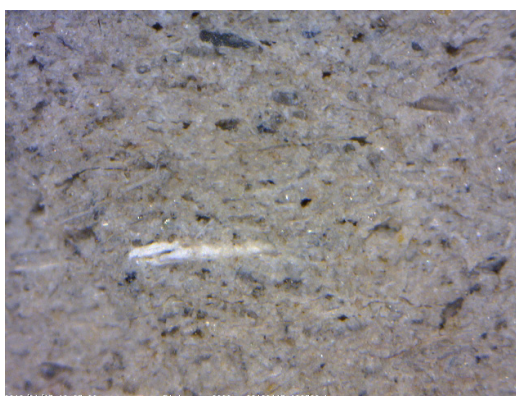


図 7.15f 燃焼後新品押し出し成形板

新品の押し出し成形板の断面にも繊維は見えますが、熱に弱い繊維でした。

7.16 その他の建材（解体現場から採取したものではありません）

7.16.1 石綿管（厚さ 15.0mm）

本検体は水道管の破片です。クロシドライト及びクリソタイルの含有を確認しました。石綿管中のクロシドライト繊維は表面、断面で容易に観察することができます。



図 7.16.1a 石綿管（外側）



図 7.16.1b 石綿管（内側及び破断面）



図 7.16.1c 破断面の接写撮影写真



図 7.16.1d 内側の接写撮影写真



図 7.16.1e USB デジタル顕微鏡（220倍）

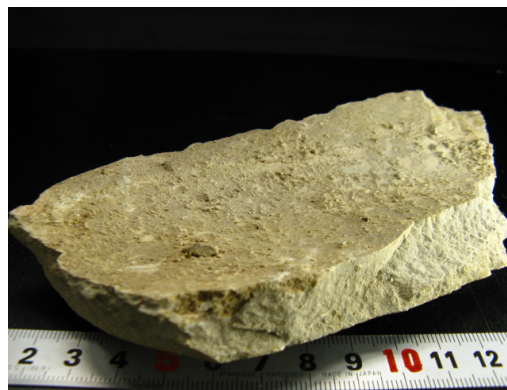


図 7.16.1f USB デジタル顕微鏡（220倍）

クロシドライト繊維束の場合、かなり太い束もあるので見つけやすい場合が多いです。

7.16.2 石綿管（厚さ 14.2mm）

表面が曲面であることから、石綿管であると推測されます。母材は前記した石綿管と同様にセメント系ですが、本検体の方が細かく、密度が高そうな材質です。また、含有されている石綿繊維は非常に小さな繊維束です。



石綿管外側表面はなめらかで、内側表面はざらざらした表面です。

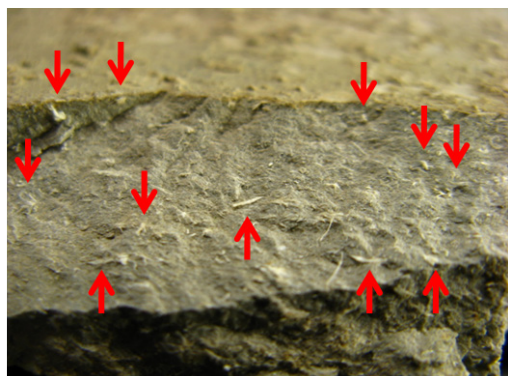


図 7.16.2c 接写撮影写真

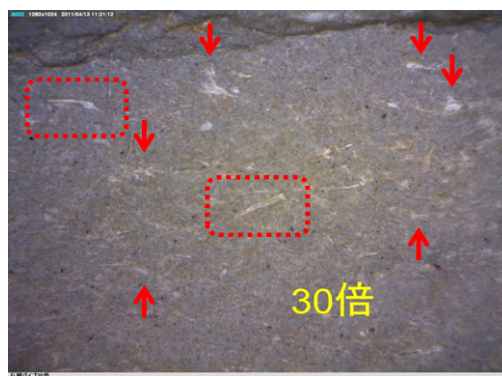


図 7.16.2d USB デジタル顕微鏡画像

図 7.16.2c 及び 2d から、断面に多くの繊維束が露出していることがわかります。



図 7.16.2e USB デジタル顕微鏡画像

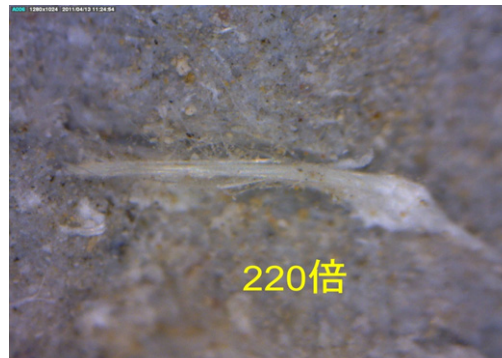


図 7.16.2f USB デジタル顕微鏡画像

7.16.3 押出成形板

本検体の使用箇所はわかりませんが、外壁に使用される押出成形板と推測されます。重さは0.8kgと大きさのわりには非常に重い建材です。



図 7.16.3a 押出成形板



図 7.16.3b 押出成形板



図 7.16.3c 接写撮影写真

左図の破断面で観察できる白い粒が、アスベスト繊維束です。

密度が高いため、石綿含有量としては高くはないと考えられます。本検体のように、石綿含有建材はセメント中（砂利入りのコンクリートではなく、砂入りのモルタルまたはセメントを使用）に石綿繊維を加え、成型されているものが多いように思われます。



図 7.16.3d USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.3e USB デジタル顕微鏡画像

7.16.4 外壁材（厚さ 13.0mm）

非常に硬い材質です。形状は逆凹型です。材質及び表面加工（溝がある）から外壁材と推測されます。裏面足部が砕けていることから、外壁にモルタル等を塗り貼り付けていたと考えられます。



図 7.16.4a 外装材表面

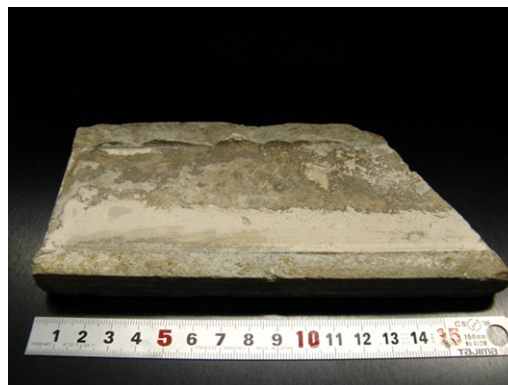


図 7.16.4b 外装材裏面

本建材のような硬質かつ厚みのある建材の場合、破断面のみ、繊維束を観察することができます（表面に繊維は見えません。割らなければ繊維束を確認することは困難です）。



図 7.16.4c 接写撮影写真

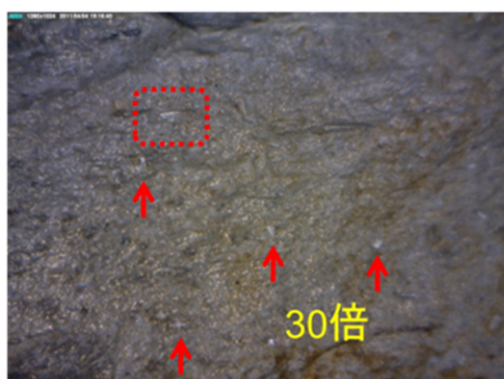


図 7.16.4d USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.4e USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.4f USB デジタル顕微鏡画像

本建材の場合、220倍画像からわかるように、非常に小さな繊維束です。

7.16.5 壁材（厚さ 11.9mm、幅 28.8mm）

壁に使用されていたスレート板だと推測されます。長横断面には切断時についたと考えられる縞模様があります。また、表裏は判断できませんが、5a 上面にはシートの残骸と思われる残物が付着しています。



図 7.16.5a スレート板表面写真



図 7.16.5b スレート板表面写真

建材片全面の観察からは繊維束を見つけることができないため、破断しました。



図 7.16.5c スレート板側面写真

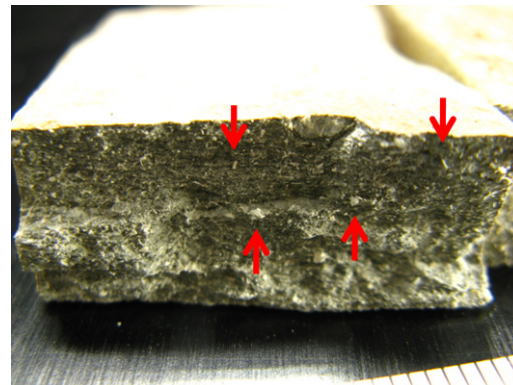


図 7.16.5d 破断面接写撮影写真

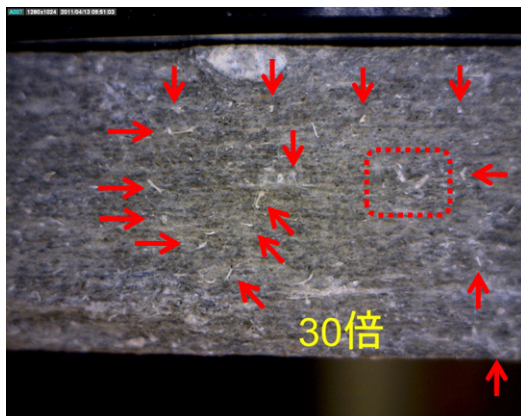


図 7.16.5e USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.5f USB デジタル顕微鏡画像

このスレート板の場合も、破断表面に露出した繊維束は非常に小さいものでした。

7.16.6 スレート板（一般家屋外壁材；厚さ 6.5mm）

本建材片の表面の加工は一般家屋の外壁で頻繁に見られる、吹き付け塗装です。スレート板の材質は硬質、母材粒子は細かく、破断面に観察できる繊維束は、小さいものからある程度大きなものまで様々でした。

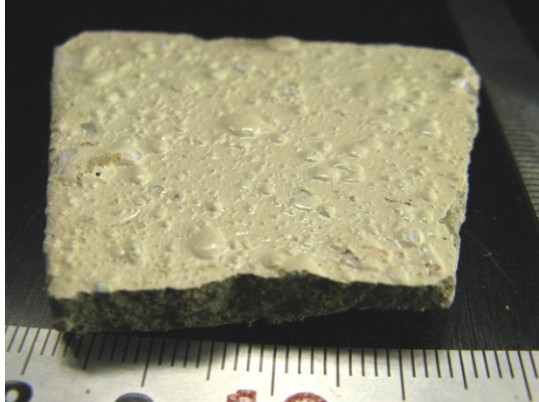


図 7.16.6a 一般家屋外壁材（表面）



図 7.16.6b 一般家屋外壁材（裏面）

表面塗装を除くと、ごく一般的なスレート板です。

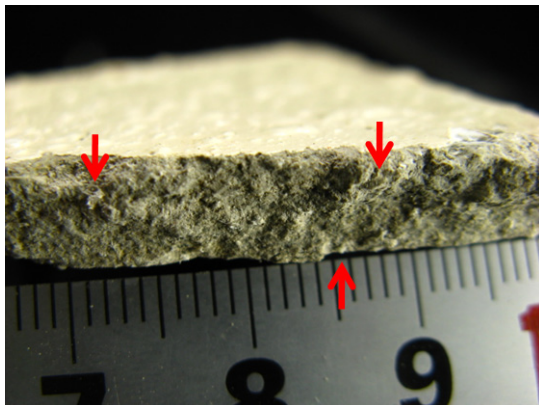


図 7.16.6c 接写撮影写真

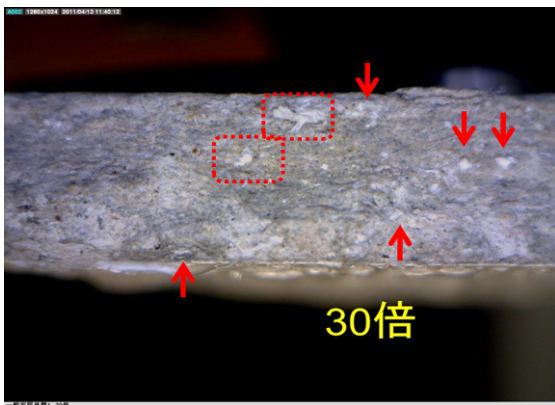


図 7.16.6d USB デジタル顕微鏡画像

破断面の観察から、比較的容易に繊維束を確認することができます。



図 7.16.6e USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.6f USB デジタル顕微鏡画像

7.16.7 スレート板（外壁；厚さ 3.3mm；表面加工は 3mm 幅の凹）

住宅屋根用化粧スレートのようにも見えますが、母材材質及び表面加工が異なっているように思えるため、外壁で使用していたと推測しました。

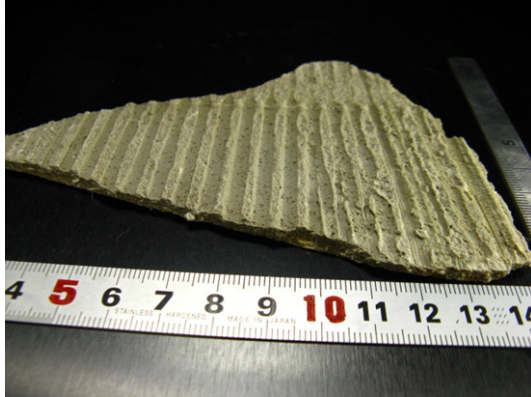


図 7.16.7a スレート板（表面）



図 7.16.7b スレート板（裏面）

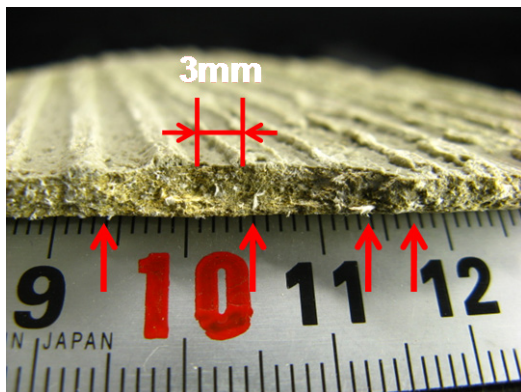


図 7.16.7c 接写撮影写真

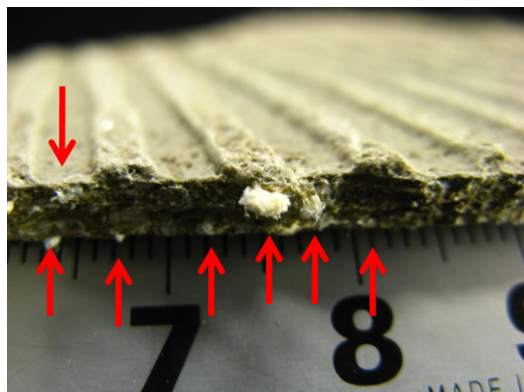


図 7.16.7d 接写撮影写真

破断面によっては、2mm 幅に広がった繊維束も観察できます。

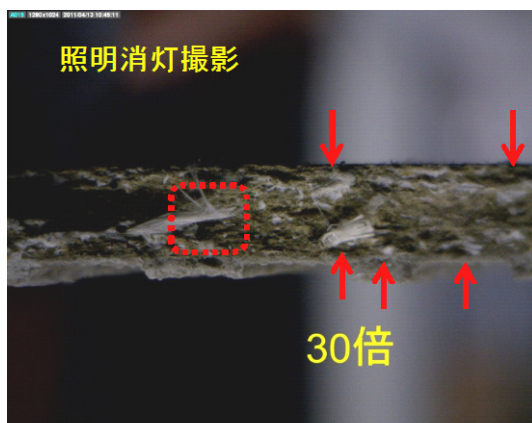


図 7.16.7e USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.7f USB デジタル顕微鏡画像

建材によっては、USB デジタル顕微鏡照明（LED）を消灯撮影した方が、反射を抑えられるため、綺麗に撮影できる場合もあります。

7.16.8 コンクリート付きスレート板（厚さ 9mm）

スレート板にコンクリートが付着していることもあります。この建材の場合のように、瓦礫類から分離されていないこともあるので注意が必要です。



図 7.16.8a コンクリート付着板



図 7.16.8b スレート板（表面）

コンクリートが付着していることから、外壁、厨房または浴室等で使用されていたと推測されます。

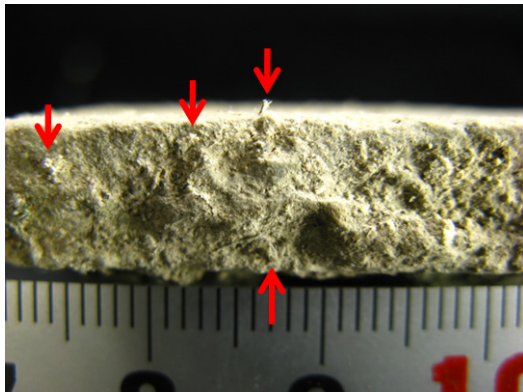


図 7.16.8c 接写撮影写真

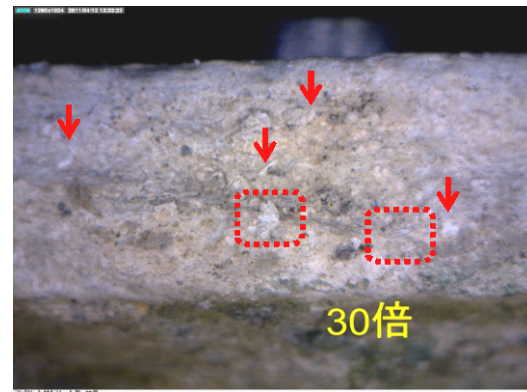


図 7.16.8d USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.8e USB デジタル顕微鏡画像



図 7.16.8f USB デジタル顕微鏡画像

図 8e 及び 8f からわかるように、石綿は天然繊維であるため、繊維束の大きさも様々です。

7.16.9 石膏ボード

石膏ボードは手解体で行えば、裏面にある印字から、石綿含有を判断することは可能です。製品名と防火剤認定番号等については(社)石膏ボード工業会が公表しています。

<http://www.gypsumboard-a.or.jp/asubesuto.pdf>

ここでは、製品名及び製造番号がわからない、3種類の石膏ボード（天井板）を用いて判別方法について説明します。



図 7.16.9a 石膏ボード A（厚さ 9.3mm；石綿含有無し）



図 7.16.9b 石膏ボード B（厚さ 9.3mm；石綿含有）

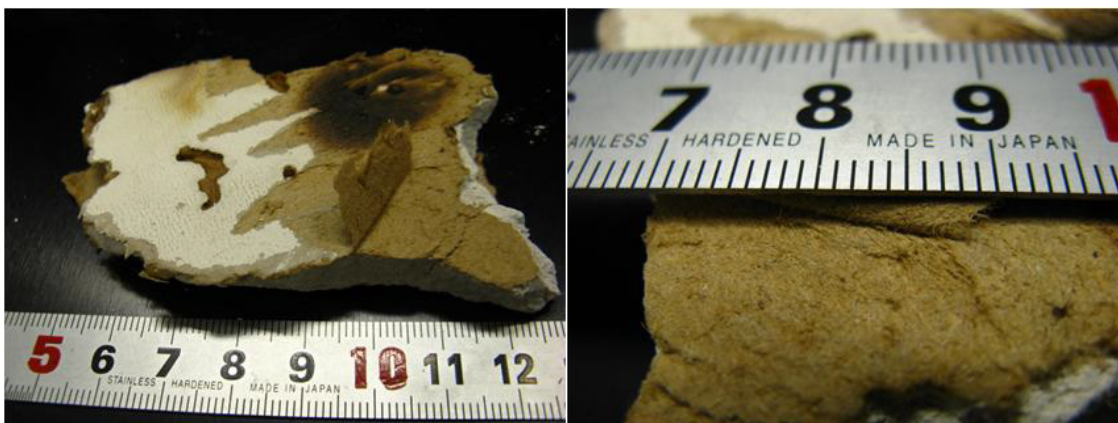


図 7.16.9c 石膏ボード C（厚さ 9.0mm；石綿含有無し）

USB デジタル顕微鏡写真

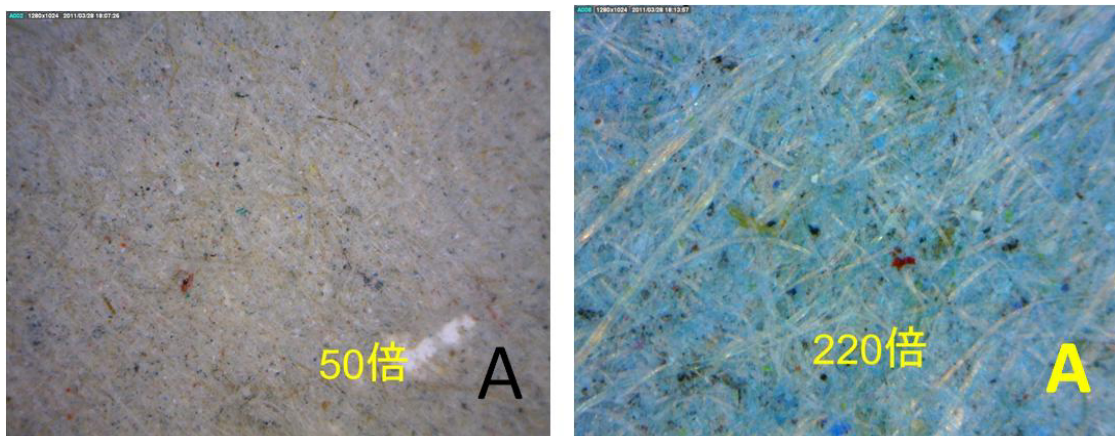


図 7.16.9d 石膏ボード A (右図 : 50 倍、左図 : 220 倍、インク (シアン) で着色)

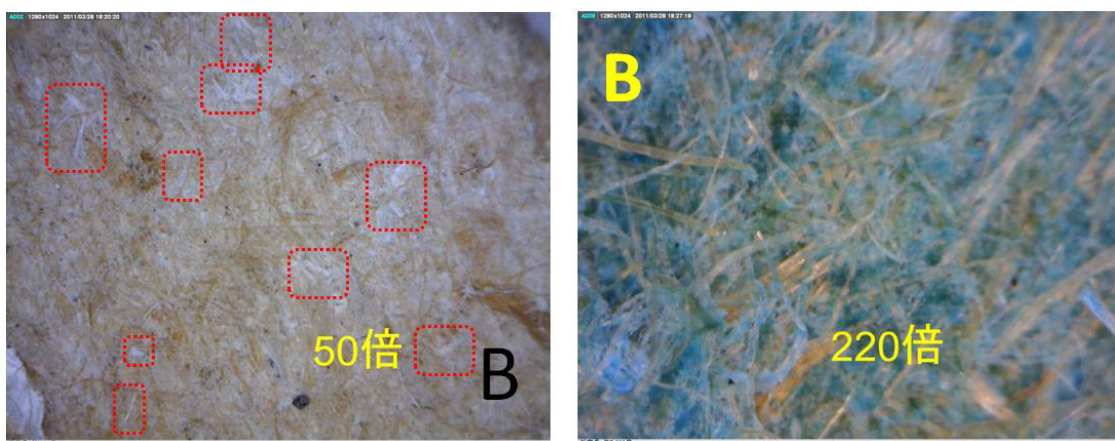


図 7.16.9e 石膏ボード B (右図 : 50 倍、左図 : 220 倍、インク (シアン) で着色)

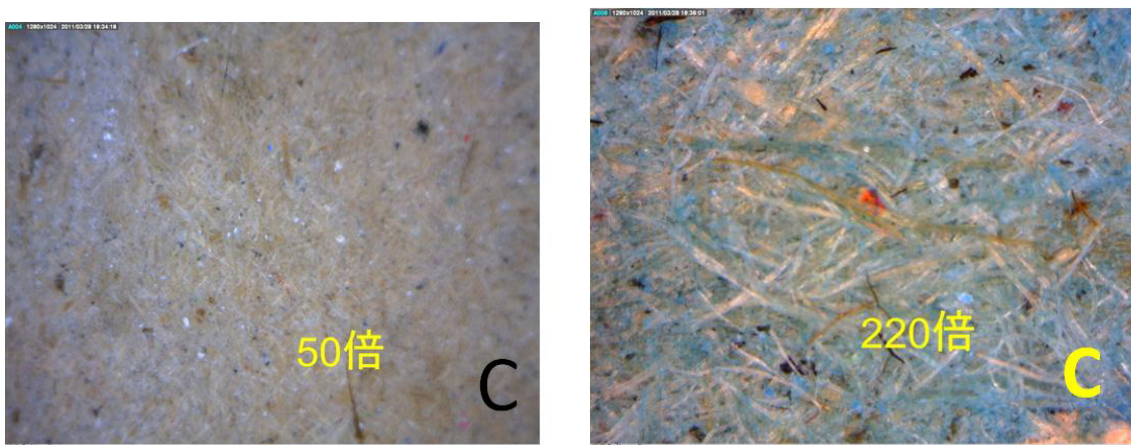


図 7.16.9f 石膏ボード C (右図 : 50 倍、左図 : 220 倍、インク (シアン) で着色)

各石膏ボード表紙の未処理 (50 倍) 及びインクによる着色処理のデジタル顕微鏡画像を示しました。未処理状態では、石膏ボード B のみ、繊維束の様な白い繊維が観察されます。一方、着色してみると、紙の質によって着色状態は異なりますが、各石膏ボードともある程度太く、透明な繊維を含んでいるため、判断が非常に難しくなります。

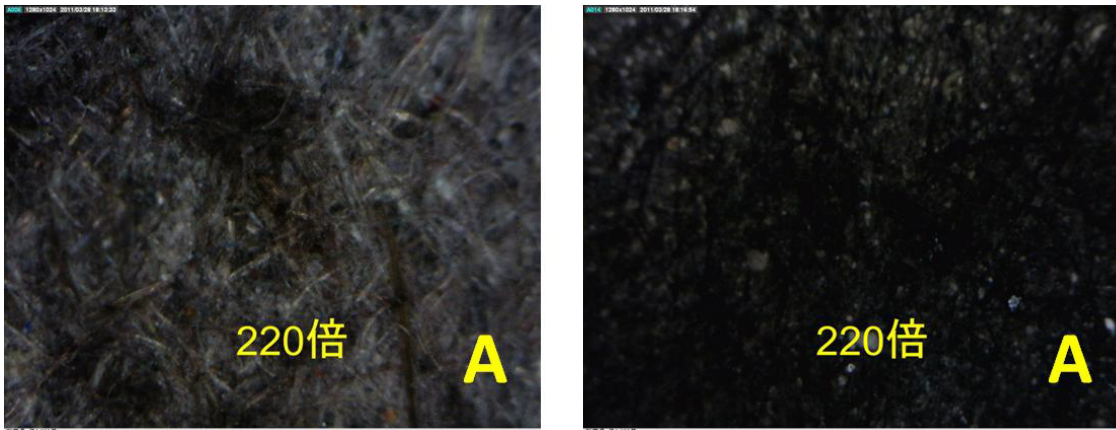


図 7.16.9g 石膏ボード A (右図：インク着色(Black)、左図：バーナーで燃焼)

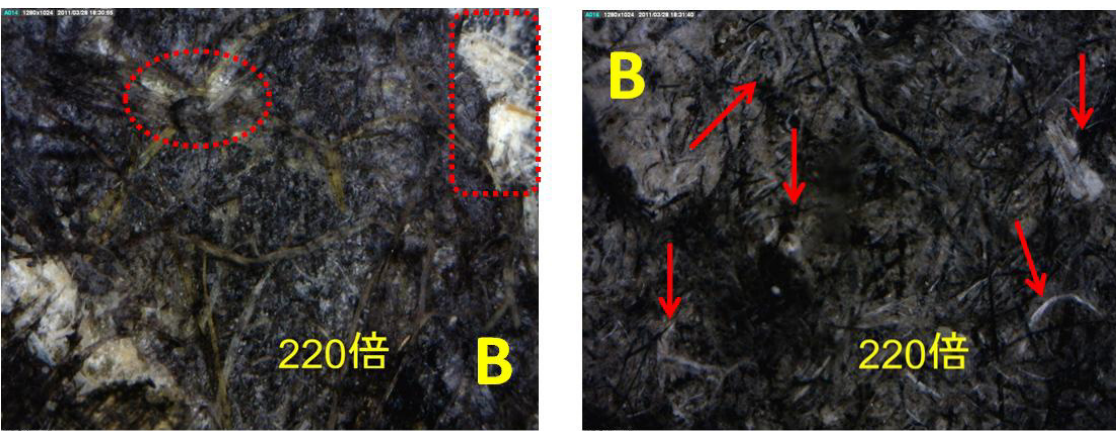


図 7.16.9h 石膏ボード B (右図：インク着色(Black)、左図：バーナーで燃焼)

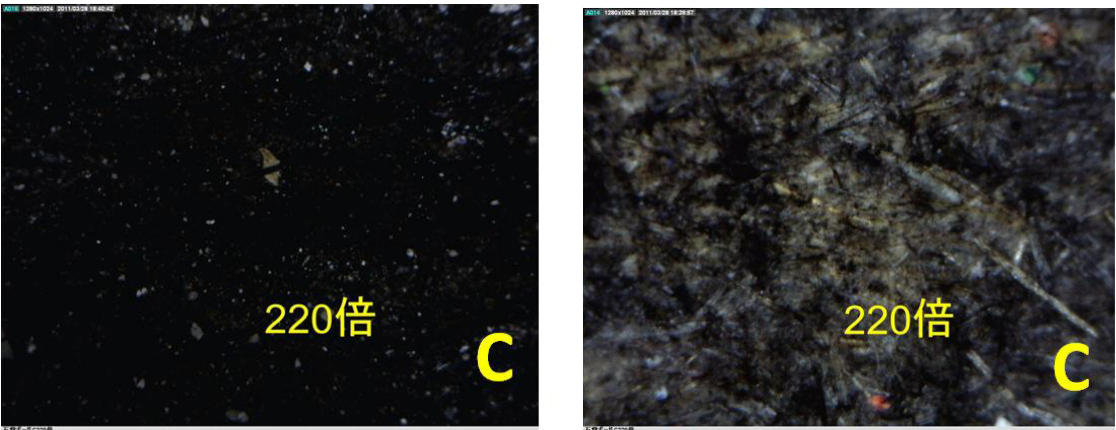


図 7.16.9i 石膏ボード C (右図：インク着色 (Black)、左図：バーナーで燃焼)

各石膏ボード表紙にインク処理及びバーナーによる燃焼処理(10秒程度)を行いました。黒いインクを用いた場合、各石膏ボードにおいて着色状況に明瞭な違いは見られません。一方、燃焼処理では、明らかな違いが観察されます。石綿繊維を含む石膏ボード B のみ、繊維束が白く写りました。以上から、石綿含有紙の判定の場合、燃焼が適していることがわかります。

8. 再生砕石使用現場等で見つけた石綿含有建材片

石綿含有建材片混入再生砕石の問題が明らかになった後、多くの現場で再生砕石調査を行ってきました。再生砕石中に混入している石綿含有建材片（拾い集めた）の主なものは、スレート平板、波板及び化粧屋根瓦（コロニアル）でした。それらの厚さは3～8mm程度ですが（現場ではじっくり見ることが時間の都合上できないため、板状のものを中心に拾い集めています）、中には10mmを超える（一見すると板状に加工された天然石に見える）ものも含まれていました。

今回紹介する石綿含有建材片は拾い集めたものの中から、ある程度の大きさで、かつ、特徴的なものを中心に選びました。なお、掲載した石綿含有建材片は、現場から拾い集めた後、確認するために洗浄したため、表面がきれいです。しかし、実際は泥が表面に付いているため、泥を落とさないと判断できない場合が多いと思われます。そのような場合は、飛散しないよう注意しながら（ビニール袋の中などで）、歯ブラシ等を用いて泥を落とした後、確認する方が良いと思われます。

8.1 石綿含有建材片 A

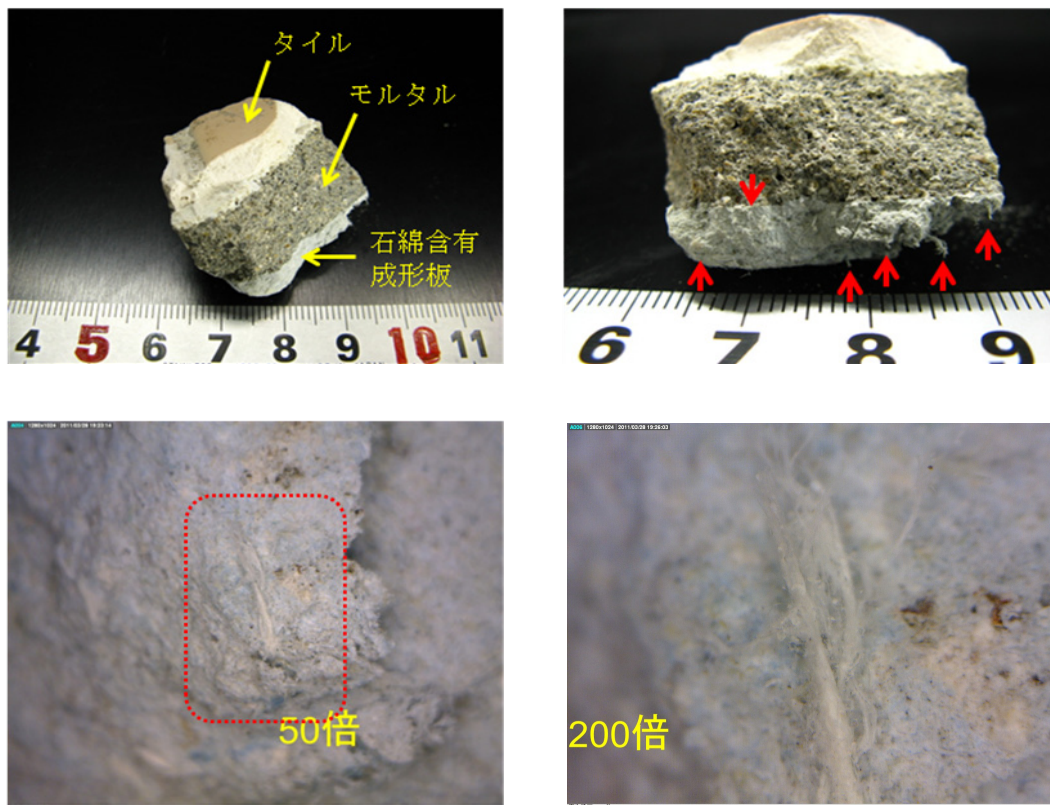


図 8.1 三層構造砕石（タイル、モルタル、石綿含有成形板）

石綿含有建材 A はタイル（5mm）、モルタル（12.8mm）、石綿含有建材（少し青みがかつた成形板：6mm）の三層構造です。タイルがあることから、風呂場及び炊事場で使用されていたと考えられます。

8.2 石綿含有建材片 B (タイル : 5mm、スレート : 3.6mm)

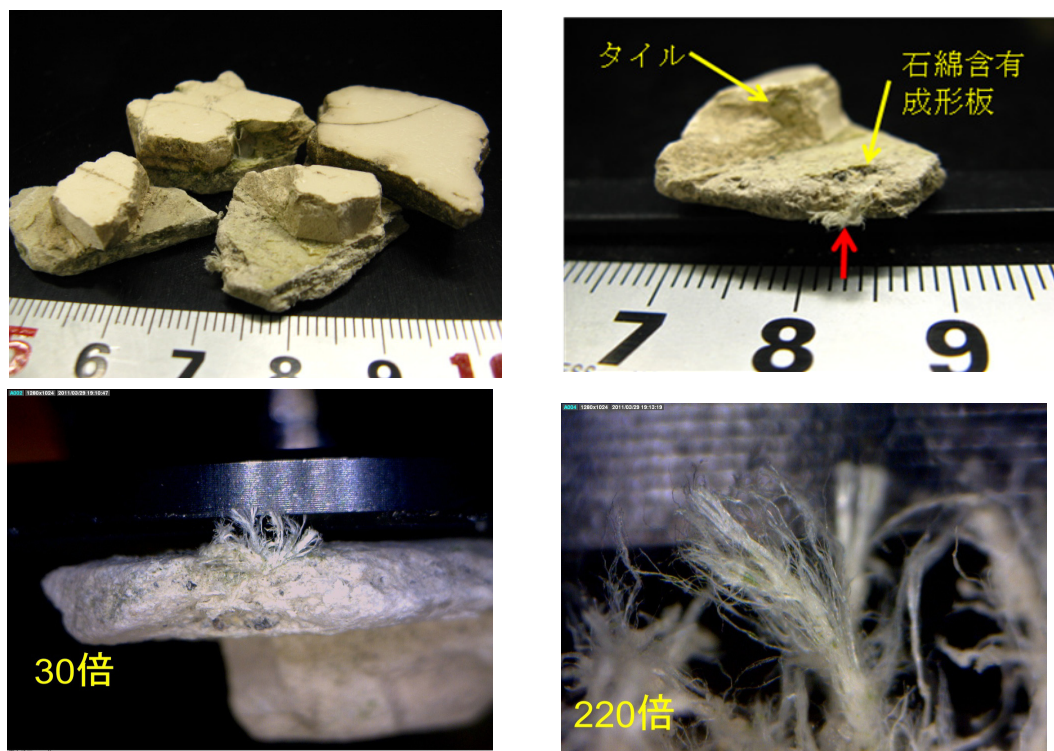


図 8.2 二層構造碎石 (タイル、石綿含有建材)

8.3 石綿含有建材片 C (スレート : 8.0mm、モルタル : 11.5mm)

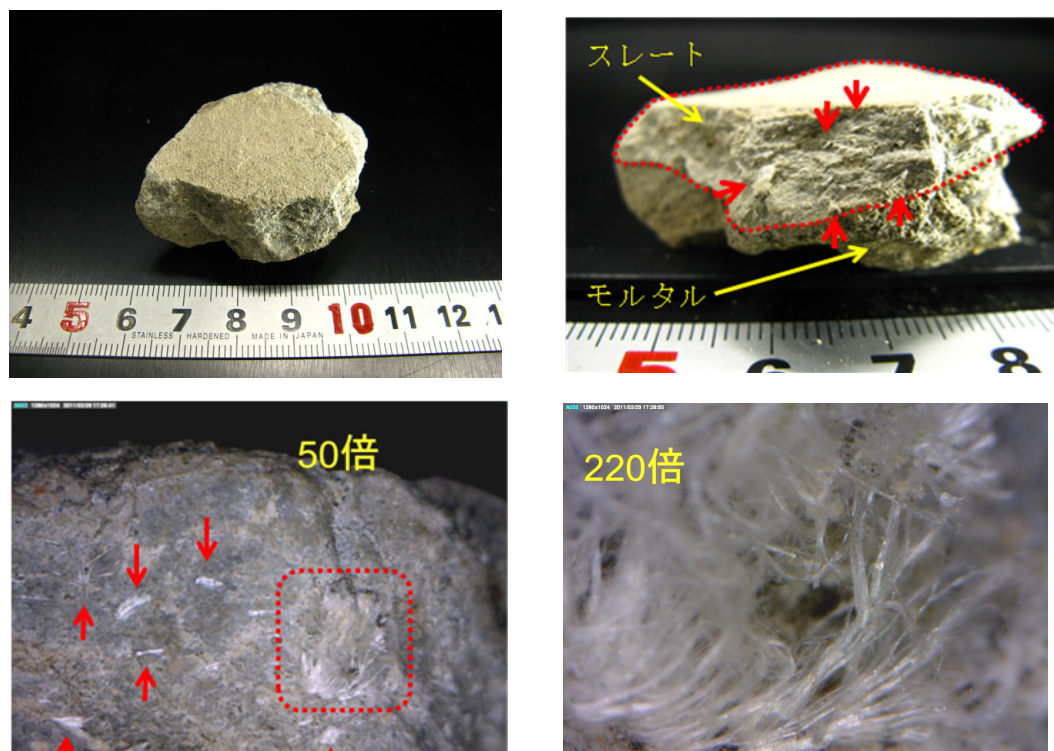


図 8.3 二層構造碎石 (タイル、石綿含有建材)

8.4 石綿含有建材片D (セメント : 3.2mm、10.6mm)

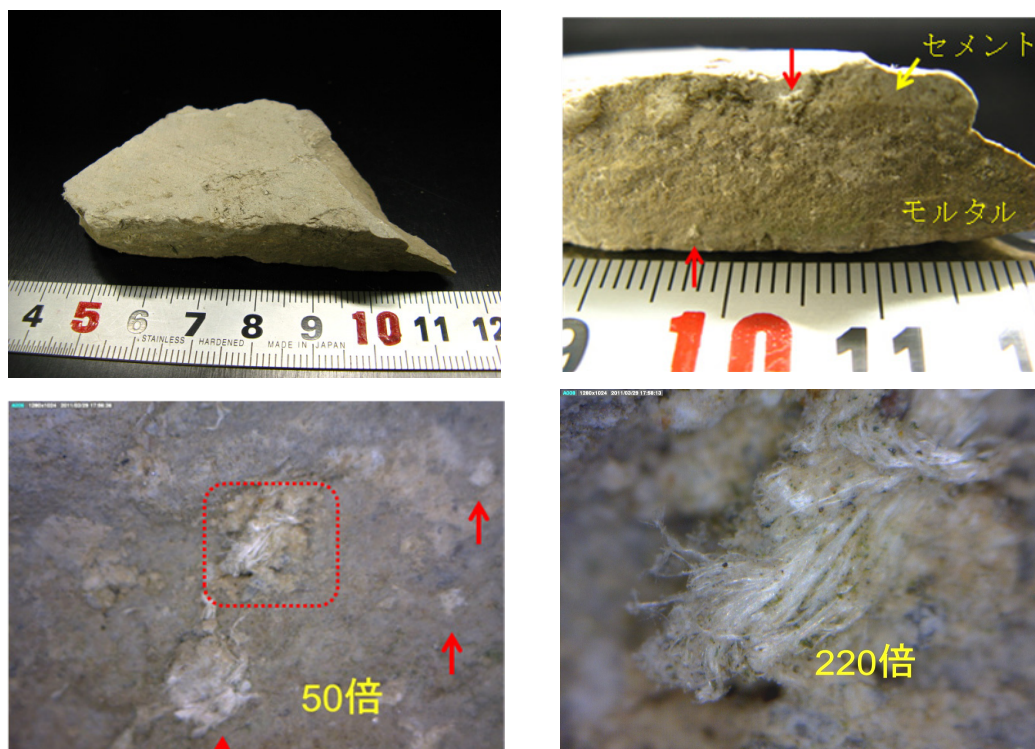


図 8.4 二層構造碎石 (セメント、モルタル両方に石綿含有)

8.5 石綿含有建材片E (最大厚み : 17.3mm)

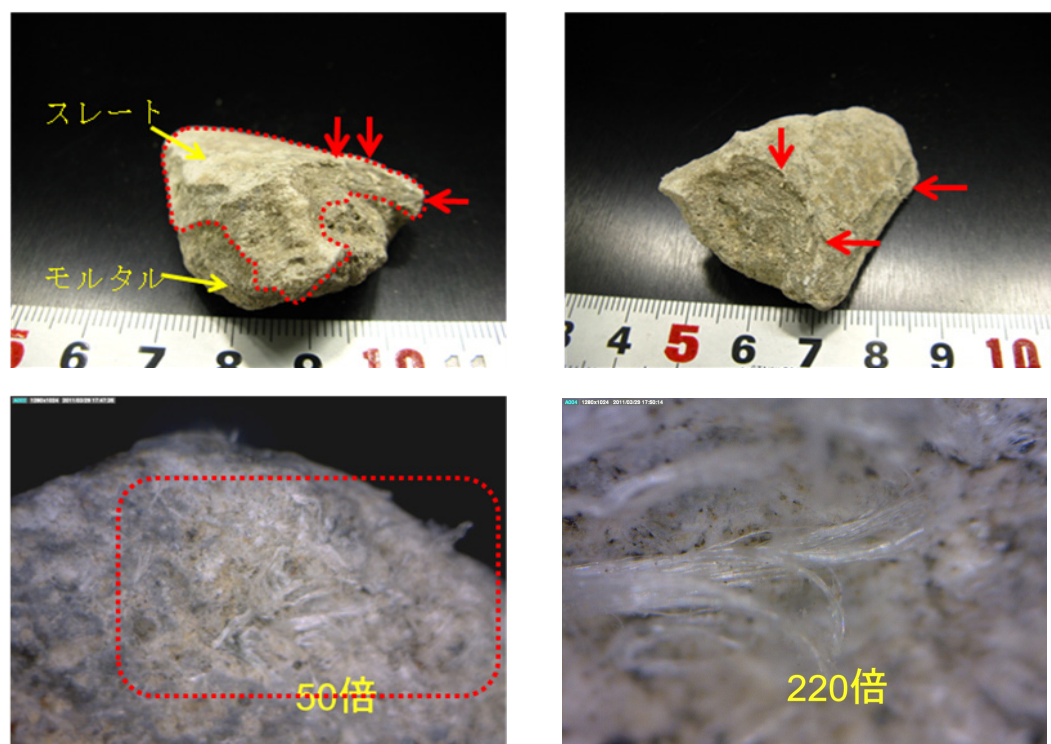


図 8.5 二層構造碎石 (モルタル、石綿含有スレート)

8.6 石綿含有建材片 F (最大厚さ : 12.3mm)

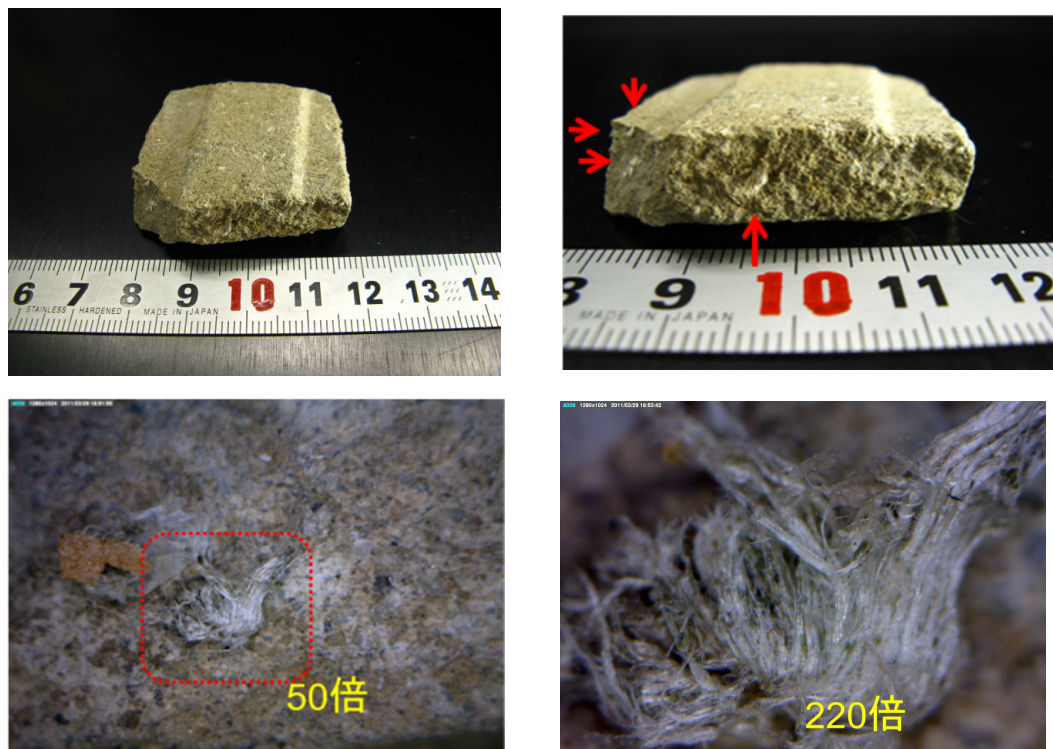


図 8.6 セメント瓦片

8.7 石綿含有建材片 G (最大厚さ : 13.7mm)

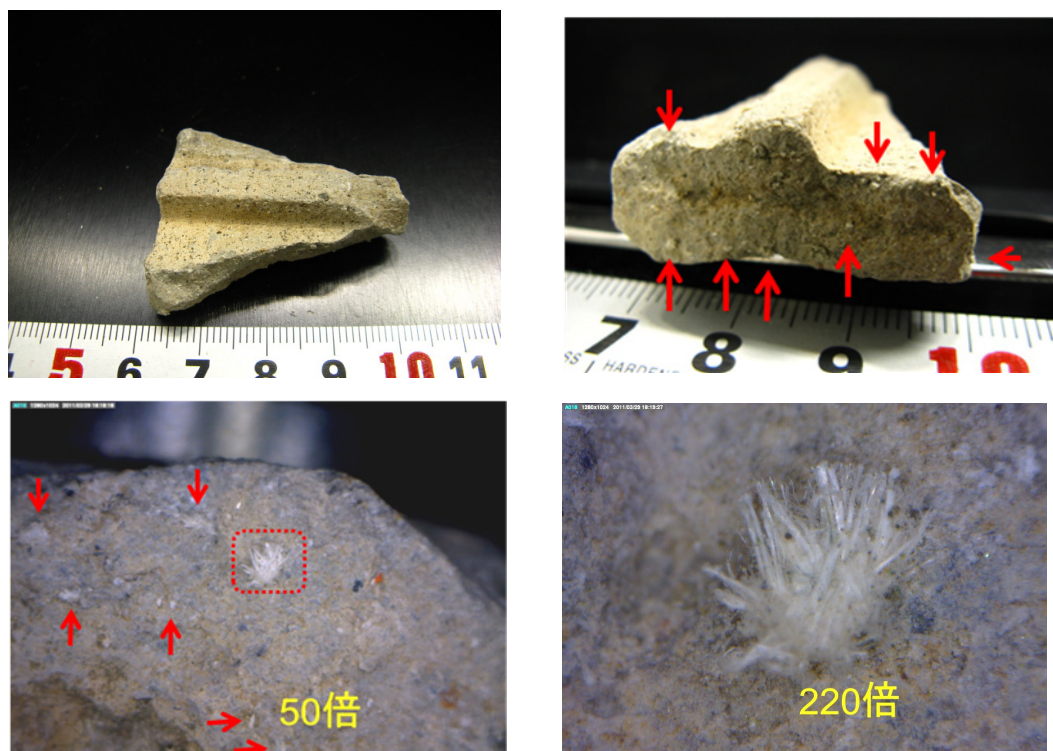


図 8.7 セメント瓦片 (表面に肌色塗装)