

第11回 リスク推定部会 議事録（全文）

1. 開 会

2. 部会員出席状況報告

令和3年度末で鷺見委員辞任の報告（事務局より）

3. 配布資料確認

事務局 本日の部会を始めさせていただきたいと思います。村山部会長、議事進行につきまして、どうぞよろしく願いいたします。

部会長 よろしく願いいたします。それでは次第に従って進めさせていただきます。

4. 議題

議題1 「建築用仕上塗材・下地調整材の概要と当時の施工の実態」（第1稿）について

事務局 目次は、「建築用仕上塗材の概要」「下地調整材の概要」「参考文献における下地調整材の取扱い」「日本建築仕上げ材工業会現会員が過去に製造したアスベスト含有塗材（WEB）」「セメント系フィラーと樹脂系フィラーの相違」「本事案における下地調整材の考え方」「別府中学校校舎外壁で使用されていた下地調整材の電子顕微鏡等による成分分析」「その他」「まとめ」という形で全体を構成いたしました。その中で、それぞれ仕上塗材、下地調整材について、項目立てて整理をした状況です。

名取委員 「3.1 建築用仕上塗材の概要」について私からご説明します。基本的に30年前の状況がどうだったかについては、その当時の業界、建築学会等の基本資料に戻ることが原則だと思います。後で資料がでてきますが、JISや建築仕上材工業会が当時編集していた基礎的な文献に戻ることになります。村山部会長にご尽力いただいて、当時の資料を集約いただきました。その中で、仕上げの部分について、左官もしくは塗装工の方がされていた仕事といった、ある程度会社では決まっていたけれども、現場での（材料の）追加もあったこと等についてどのような記載がされているかを確認しました。

まず「1）建築用仕上塗材の位置」という部分が、1983年のガイドブックに載っています。見ると、最初は（建築の仕上げは）左官が下地の上に薄く塗料・壁紙・布で被覆していました。その後、吹付材も加わって「造形仕上材」になり、構成も、下塗、主材塗、上塗の三要素が確定しています。

次に「2） 建築用仕上塗材の歴史」ですが、もともと日本で左官を中心に行っていましたが、海外の影響もありドイツから「リシン」が輸入され、掻き落としという施工例も出始めました。それから、セメントモルタルを使った「ドイツ壁」も普及しました。ところが、戦後にアメリカの影響もあり現場混合による吹付けリシンが普及しました。そこに粗悪なものもあり、その後「セメントリシン」「防水リシン」ができ、それが非常に意味があるということで、住宅都市整備公団をはじめ諸官庁に採用され、建築用吹付材の元祖と言えました。

その後、エマルジョン塗料に目立ての砂を混入したようなタイプの合成樹脂系の「樹脂リシン」「アクリルリシン」と呼ばれ、セメントにあるような白華現象や、ドライアウトがないということで大量に使用されました。

昭和40年頃には、セメント系の複層模様吹付材といった、セラミックタイルの表面に似ているので、「吹付タイル」と呼ばれました。この部分で、以前であれば外壁タイルではく落等があるのに対し、こちらは無いということで目地なしのスタイルから大流行となりました。

セメント系吹付タイルの普及を見て今度は厚膜仕上材でやっていこうということで樹脂系のものが増えてきました。その後、「複層模様吹付材」や「スタッコ状吹付材」が出現し、多くの会社が色々なものを作る中で、ある程度一定のものにまとめていく必要があるということで、JISとしては後追いになりますが、「化粧用セメント吹付材」「セメント砂壁状吹付材」「合成樹脂エマルジョン砂壁状吹付材」「複層模様吹付材」「セメント厚付吹付材」という形で整理されてきました。

このようにすすんでいきますが、無機系原料は、①結合材、②体質顔料、③骨材、④着色顔料です。結合材も記載のとおり4種類です。体質顔料も記載のとおり5種類ですね。骨材も天然のもの、砂、碎石、人工骨材があって、そのあとに岩綿、石綿があります。着色の顔料としては白だけでも4種類、赤が2種類、黄色2種類、緑、青、黒とあります。非常に多彩であり、会社でも配合を変えている場合があるようにみえます。

4番の有機系ですが有機系原料としては、合成樹脂エマルジョン、反応硬化エマルジョン、溶液形合成樹脂、反応硬化形合成樹脂、有機溶剤、有機顔料、各種添加剤があります。こちらも主に材料は4種類、塗膜形成要素、塗膜形成助要素、塗膜形成副要素、顔料となっています。

なぜこのように複雑なのかについては、下地に使用されているものがボード、セメント、場合によっては鉄等、様々なものがあります。今度は上に塗料を塗って仕上げますが、その間の下地と最終的な仕上りの塗料系のものを、両方併せ持った性質のものが複数あり、それでひび割れや、防錆、さびが出ないようにする全般のことをいうので、併せ持った性質を持つていく必要があります。多様な

ものをまぜていくことにポイントがあると思います。ということで、塗膜形成要素、塗膜形成助要素、塗膜形成副要素、顔料それぞれたくさん種類があって、それをうまくまぜていくことが各社で実施されていたのだらうと予想されます。

次の「3.2 下地調整塗材の概要」の「1)セメント系下地調整塗材」ですが、こちらでも当時の代表的な書籍から抜粋していますが、セメント系下地調整塗材の塗材部分も粉体に混合液を加えて、1～3mm ぐらいコンクリート面に、こて・へら等でうす塗をする、ということです。無機系微細骨材、及び、各種混和材が入っており、さらに混和液のところにポリマーディスパージョンが入っており、色々なものが混ざっています。

「2)下地の種類と特性」ですが、コンクリート、セメントモルタル、ALC パネル、せっこうボードという下地に何をつけているかということになります。用語の定義ですが、「下地調整とは、下地の乾燥、汚れ、付着物の除去、穴埋めあるいは吸込み防止や付着力向上を兼ねてシーラーを塗るなど、最後は吹き付け材の施工に適するような下地に調整すること」とあります。もとの下地を塗装しやすいようにすることです。しかも下地の種類としてはコンクリート～鋼板まで多彩なものがあり、それぞれについて説明がなされているということになります。

特に大事な点は、コンクリートの下地調整は、全面を点検し豆板が発生している部分、砂利や砂の緩んだ箇所の充填、斫りとセメントペースト塗布などです。基本は、漏水にならないように作り上げていくことになります。

次に補修ですが、開口部の下部の空洞や、外壁等に生じたコンクリート下地のコールドジョイントや、乾燥収縮によるひび割れ等による漏水等をどうカットしてモルタルを塗ったり、サンダーで平坦にするか等が記載されています。また、ひび割れの処置、開口部周りの隅角部等、割れやすい、壊れやすいところをどう直すかがポイントになっています。

「3)下地調整について・下地調整材」ですが、代表的な下地を10種類5区分しています。まず、下地の一般的な条件として標準状態として、下地はこういう状態であるべきだということを、(1)～(6)点にまとめています。(1)われ・破損・わき、(2)不ろく・目違い (3)不純物の付着(4)下地の強度(5)下地の乾燥(6)取付け金物の防せい、これらが全部できているところまで作ることが目標です。下地調整材には、合成樹脂エマルジョンシーラー、合成樹脂系パテ、セメント系下地調整材があります。副資材は、セメント、砂、水、薄め液等があります。副資材にはセメント混和用合成樹脂エマルジョンもありますから、結局はどちらも混じっていることになります。明確に何系とわかるよりも、どちらの成分ももちながらのほうが良いということになります。そのようなものを使うことにより、下地と塗装をあわせていく役割を持たされているのだな

ということが当時の資料からわかります。

亀元委員 (P8) 2007年の表(「下地・仕上塗材の種類と下地調整材との適合表」)は、様々な仕上がありますが、それに使われる下地調整材、シーラーと、下地ごとの組み合わせを表記しています。

次にP9「部分補修と地付けの例」で調整材がどのように使われているか示されています。

別府中学校は1985年に開校したので、下地調整材を使って施工していたのは、1983～1984年ぐらいだと思います。その当時にどのような下地調整材があったかを中心にみていきました。P10の上部「JIS A6916」において、1995年以降に「C-1」「C-2」「E」「CM-1」「CM-2」という分類で下地調整材が整理されました。先ほどの2007年版のテーブル(P8)はこの分類に従って整理されていますが、(別府中学校施工時に適用された)JASS23(1977年版)は、この分類がなかった時代なので、当時の資料から類似の記載があるものを探しました。

「コンクリート・PCパネル下地の下地調整」のやり方がここに書いてありますが、先ほど名取先生がおっしゃった内容も記載があり、1977年はこのような工事を行い、下地を調整して、仕上塗材ができるようになっていないと記載があります。

名取委員 (P11 下部)「セメント系下地調整材」を使うにしても、調整する箇所の大きさ・条件などを考慮して、合成樹脂エマルジョン入りセメントペーストを使うことや、セメント系フィラーだけど、合成樹脂エマルジョン入りセメントモルタルを使うこと等が書いてあります。例えばエポキシ樹脂パテのところを見ても、反応硬化形合成樹脂の吹付材を用いる場合の下地調整に使用するエポキシ樹脂パテは、液状エポキシ樹脂に無機質充てん材などを入れた基材を使う等の記載があります。合成樹脂エマルジョンパテの場合も、合成樹脂エマルジョンに無機質充てん材・増粘剤などを混合し、と記載があり、結局セメントとそれ以外を分けずに混合して使っており、どちらの成分が多いということのみであり、こういうものらしいという推測で、しかもその中に一部の会社の石綿等、色々なものを混ぜていることが浮かび上がってきました。それがJASS等の日本建築学会の方が書いています。詳しい方から、塗料についてはいろんな場合がありすぎて分けにくく、簡単に説明できるものではない、と私も8年ぐらい前と、3年ぐらい前に警告を受けました。現場によっても違うし、一般論が言いにくいという印象です。

副資材のところは、セメント、砂、水、セメント混和用合成樹脂エマルジョン、薄め液、等の記載がありますが、石綿は書いてなかったです。少なくとも建築学会としては、副資材として石綿を使いましょうとは言ってなかったです。

(P13)「3.4 日本建築仕上げ材工業会現会員が過去に製造したアスベスト含有

塗材 (WEB)」ですが、これは日本建築仕上げ材工業会が一時期ウェブサイト
に自分たちの会社が申告したものを掲載されていて、今は掲載されていない内容
です。

亀元委員 (P16) 1977年、1981年、1983年の資料から調べていったところです。1983
年では、現在のC-2にあたるセメント系下地調整材のみが規定されていました。
規格名も“セメント系下地調整材”でした。その後、状況変化に応じて多様化して
きたので、適正な分類をしようということで1995年に5種類になったというこ
とです。もともとはセメント系かエマルション系を正確に区別できるように特
徴を調べていましたが、1977年当時のガイドブックの中にいろいろ種類が書いて
ありました。それがP17の表2です。合成エマルション系シーラー、合成樹
脂パテの中には、合成樹脂エマルションパテとエポキシ樹脂パテ、セメント系下
地調整材として、合成樹脂エマルション入りセメントペーストとなっています。
結局この1977年のJASS23の中でも、いろんなものが混ざっていることがわか
りました。次のページのセメント系フィラー、合成樹脂エマルション入りセメン
トモルタルとあり、もともと「エマルション」「セメント」という言葉に焦点を
あてていましたが、表2テーブルの項目に両方の言葉が入っている状況でした。

逆に、成分パターンのようなもので、メーカーへのヒアリングを想定していて、
次のページ(P20)にあるテーブルは、もともとA3の1枚の表になっているもの
をまとめたものですが、左側の中に、各メーカーの商品ごとに成分が表示されて
いるものが今現在、Web上で集められる下地調整材の情報を数十種類整理し
たものです。また表右側「E」がエマルションですが、そちらの資料を集めてこ
こに成分を記載しています。こういう形で整理していくと、電子顕微鏡でピーク
を確認できる金属の特徴が得られるかと思ったのですが、実際はなかなか電子
顕微鏡のピークで金属・鉱物のピークは分類できないことがわかってきました。
また「体質顔料」について調べていくと、その中に炭酸カルシウムが結構な割合
を占めるものもあり、それを細かく見ていく必要があることが文献上わかって
きました。

P21ですが、ASA(建築物石綿含有建材調査者協会)の中でも、セメント系か
エマルション系、有機系か無機系かは判別できるだろうと話をしていましたが、
ではどうやっていくかについてですが、この記述を見ていくと、その場所に、
アスベストが含まれていた下地のところが何だったか、アスベストを中心にそ
の層が場所的に下地調整材の層ということでみているので、アスベストが入っ
ていないところはどうかだったかについては不明です。セメント系についてわか
るけど、エマルション系、有機系の時には、下の方にあれば下地調整材が躯体に
近い、また壁材に近いときに下地調整材と認識していますが、ちょっと離れると
もう上の仕上げ塗材なのか何かわからなくなるとのことでした。

セメント系、有機系、無機系等を確認しているかについては、有機系については意識していませんが、無機系の時はナイフで削ると粉上にボロボロ崩れて、10%の塩酸をかけると発砲して溶けるセメント質の材料があるので、それはセメント系だっていうふうに考えています。結果として、わからない、何となく分析だと、こういう分類ということでも、では実際どうか明確ではないという状況になりました。そういうことで、次の話題に入ってくる時に話したいと思えますけども、ヒアリングしていく必要があると思います。

名取委員 私の印象は、ヒアリングをしても結局わからないという予想です。ヒアリングで色々な事例があることが、少しはわかると思いますが、おそらくここまで過去の、現場作業も複雑で、分析の力を持っても複雑なものは、白黒はつきりしないので、別府中ではこうだったということ想定した上で、同じ再現はしにくいという印象を持っていかないとまず難しいという気がしています。なので、ヒアリングは必要だと思いますが、だから説明されるという楽観論よりは、ヒアリングしてここまで判明し、でもここは不明という形で残ると思います。あと、別府中で使用された下地調整材は、次回の公開資料で準備できていますから、亀元さんどれに当てはまるとかとは考えずに、とりあえずこうでしたとまとめる形はどうですか。その内容をP22の「3.7」で出せますよね。その後は「3.8」で可能なヒアリングは追って実施すると記載し、とりあえずこういうものがあつたという事実を述べるという形になりそうな予想です。

村山先生及び加古川市の方からご質問及び、加古川市の方からもご意見聞きたいです。今のところ、調査したらわかるタイプの建材ではないという印象を持っています。

部会長 ありがとうございます。調べてみて、区別しにくいことがわかったことも大事で良かったと思います。そうすると、名取先生から以前出していた3.4の表1(P13)が手掛かりなので、ここに石綿含有量が入って行って、この中のどれかはよくわからないことになりますか。

名取委員 含有量が近いものがあるかと、あと0.いくら～1.8ですから、それ以上にはせまりきれないです。

亀元委員 あとこの表に含まれているものが、すべてではないかもしれないですね。

名取委員 当時、全国で申し出をした会社だけで、「出したくない」「倒産した会社」分は掲載されていないですね。この範囲内のどれかですねみたいなことになってしまうかもしれないです。

部会長 その場合、含有率はある程度幅をもって考えることになりますね。

名取委員 サンプルングで、含有率を絞り込めますか。

亀元委員 たくさんサンプルをとれば可能だと思います。

名取委員 今あるサンプルのみでの検証の場合です。

事務局 別府中学校の外壁の下地調整材については、壁や軒裏の採取した部分に関しては、分析結果は既に 2.5%や 2.7%といった率は出ていると思うのですが。それ以上に何か他の箇所でも、必要ということでしょうか。

亀元委員 算出されている率をもっと正確にするという視点です。分析法が JIS 3 法なので、JIS 4 法での結果と比較することもあると思います。分析法によって結果がばらつく可能性もあります。

名取委員 分析法で値の違いがあるという報告はよく言われているので、皆さんがいただいた率について、委員会として決めているのは早急と考えています。あと、2.5%~2.7%と言われましたけど、(P13 の表1) 上からいくと、6.23 は合わないですね。「近庄化学」の 2.9 は近いですね。続いて、「日本化成」が近いですが、販売期間(2000~2004)が合わないですね。表全体をみるとやはり「近庄化学」が販売期間(1970~1987)からしても一番近いですね。なのでこの可能性も考慮しつつ、実際の現物があるので、私は他の分析方法も含めて、チェックしていただけたらと考えておりました。

亀元委員 3 サンプル+ α (渡り廊下部分) の 4 サンプルで 4 つのデータを出すということはあるかもしれないです。

部会長 大田黒委員と富田委員で実施いただいた調査の中で、算出した厚みから絞り込むことは難しいですか。

名取委員 厚塗りではない、ということと言えますが、うす塗りのどれかは言えないと思います。

(P19 表3より)「セメント系下地調整厚塗材」だと、(膜厚が) 3~10mm 程度ですが、他は「セメント系」「合成樹脂エマルション系」のいずれも、(膜厚が) 0.5~3mm なので、今回確か厚みは 2mm だったと思うので、厚みから算出は難しいと思います。

亀元委員 うちのメンバーもこの表はよく見ており、「C-1」の 0.1~1 のセメント質のところにあつたので、「C-1」ですね、ということは言っていました。

部会長 経過報告書では、厚みは「1.5mm」になっていますよね。

名取委員 表の中の「C-1」の厚みをそのまま言っているわけですよ。

部会長 わかりました。確かに含有量をなかなか決められないと思いますが、その点について幅をもたせるとなると、(令和4年3月11日の第2回委員会でリスク部会の)経過報告で説明したアスベストの総量も変わってくるので、最終的に、総量も含めて改めて、説明する必要がありますね。

亀元委員 1983 年当時の文献であれば「C-2」が先にできているので、「C-2」といっても良いと思います。

部会長 要はどれぐらいアスベストが入っていたかが一番大事だと思います。

名取委員 工場で均一に作成されているボードとは違い、現場施工のものなので、ボード

の考えにあわせて量を確定させることが難しいタイプの建材だと思います。なので、後の調査で若干変わるということは、やむを得ない部分があるかもしれません。

加古川市さんいかがですが、今まではこう思っていたのにちょっと違う部分が出てきているというふうに思われているかもしれませんが。

事務局 村山部会長からも言っていたように、今のところ経過報告書の中で、大田黒委員と冨田委員に作成していただいた資料にあった、平均 1.5mm の厚さで持っていた分析結果の 2.5% 程度の下地調整材が塗られていたところから総量報告していますので、分析方法によって率が変わることで、これからどう影響してくるかについても、把握しきれていない状態です。

名取委員 厚さについては詳細にチェックされているので、信頼たるものだと思います。ただ率については、一定の信頼性はあるにしても、当時の文献や、実際に当時使っていたメーカーがうちはこのくらい入れていましたよというデータからみると、典型的な値とはちょっと違うものがあり、わずかに該当する会社がないのですが、多数のメーカーが全部当たるという状況ではないので、そこの扱いは慎重に検討しながら進んだほうがいいと思います。

なので、一旦各値を推定したけれど、別のこのようなデータが後から追加されたので、この幅で考えた方がより安全に見ているという言い方はできるので、議論していけばいいと思います。いろんな分析方法を使って確認するという作業をすれば、より正しい値に近づけると思います。

部会長 他にいかがでしょうか。大田黒委員、冨田委員、何かありますか。

大田黒委員 比重の情報は、今回の資料に含まれていましたか。

名取委員 重量%はありました。

亀元委員 大田黒委員が言っているのは、下地調整材の比重のことです。

大田黒委員 「C-1」「C-2」等に該当する下地調整の比重はどれぐらいということはおわかりですか。

名取委員 1995年の資料ですか。

大田黒委員 はい、1995年の資料として、結局どのメーカーのどの下地調整材と確認できたとしても、比重情報がわからなければ総重量は算出できないので、その部分の有無については気にすべきポイントだと思っています。

名取委員 多分メーカーからは出てこないから、物を見てこうだという方法しかできないのではと思われます。

大田黒委員 以前、私の方で比重を確認していた際、メーカー 2~3 社に聞きましたが、やっぱり、一般的に比重はこうだ、とはなかなか言えないという話でした。厚みもそうですが、このような話があったので総重量は出しづらく、安全な数字を使っていくしかないと思います。

亀元委員 今、比重の値はいくつにしていましたか。

大田黒委員 今手元に資料がないので正確な数値は不明ですが、1. いくら だったと思います。ただその数字もセメント系の中でも、割と大きめの数字を使っています。大体複数のメーカーに聞いて、その中の大きな数字を使っています。実物としてはもう少し軽いかもしれませんが、そこまで出し切れないので大きい数字を使って出しています。

亀元委員 1.5 ですね。

大田黒委員 はい。大きい数値を使うか、並行して複数の値を検証するか、どのような落としどころでこの調査を進めるかをもう1回考えたほうがいいかなとは思っています。

亀元委員 下地塗材だけ削り取って体積測って重さを測ることは難しいですね。

名取委員 分離が難しいですね。

富田委員 含有率についてですが、ひょうご環境創造協会さんの、細かく分析の途中を見たり、SEM(走査電子顕微鏡)にかけてるのを見ているわけではないので、絶対こうだとは言えないのですが、X線のチャートを見る限り、クリソタイルのピークを干渉するようなピークは、ないという感じがします。そういうところから見ると、分析方法がJIS(1481-)3,4のいずれで行っても大きくずれないと思います。大体3%前後だと思います。実際試料を亀元委員からお借りしてみました。実体顕微鏡の中には厚くて中入らないですけど、端っこだけ少し見た瞬間にはクリソタイル実体顕微鏡で見つかるくらいあったので、3%ぐらいはあっている数字という印象を持っています。セメント系下地調整材を分析していて、メスで削った時に、鯉節みたいに丸まって取れる時があります。今回調べてもらった話で、樹脂を混ぜていることがわかったのですが、塗材を塗る時にシーラーがどこまで影響するか気になっており、基準を今あるところ、施工されてるところから確認することはかなり難しいと思っています。

亀元委員 施工されているところとは、飛散防止材をまいたところですか。

富田委員 コアを抜いたものから、手元にある試料の下地調整材だけを削り取る場所で、どう測るかはイメージつかないですが、その時点でも上の塗材のシーラー等を含んで含浸していると思うので、なかなかその下地調整材の比重を測り取ることは難しいと思います。

部会長 そのあたりも含めて、ある程度幅を持っていくしかないですね。

5. その他

(今後のリスク推定部会開催日程を確認して閉会)

第12回：令和4年5月13日(金)10:00～