

4) 材料研究グループ

4) - 1 アスベスト等の建材含有物質に係る情報活用手法の開発

【個別重点】

Development on the Utilization Method of Information about Substances Containing Building Materials

(研究期間 平成 21～22 年度)

材料研究グループ	古賀純子	鹿毛忠継
Dept. of Building Materials and Components	Junko Koga	Tadatsugu Kage
建築生産研究グループ	中島史郎	
Dept. of Production Engineering	Shiro Nakajima	

For the health and safety of construction workers, the utilization method of information about substances containing building materials was developed. Data about scattering asbestos fibers from deteriorated asbestos containing cement sheets was accumulated, and repairing method on those was developed. And, data acquisition about heavy metals in slag aggregate concrete and recycled concrete was done. In addition, the present survey about substances containing building materials and information provided on those were done.

【研究目的及び経過】

建材に含まれる物質による健康被害は、特にアスベストについて平成 17 年以降に問題が再燃し、種々の対応がなされてきた。吹付けアスベストについては、建築基準法の改正により使用が規制されるなど、着実な対策が進んでいる。その一方、アスベスト含有建材において最も蓄積量の多いアスベスト含有成形板等は、破壊・破断がなければアスベスト繊維の飛散の恐れが少ないことから対策が遅れてきたものの、表面が劣化した場合や改修・解体時にアスベスト繊維が飛散する恐れがあり、アスベスト含有成形板等の劣化等に伴う知見の蓄積及びアスベスト飛散防止技術の開発対策は急務である。

一方で、資源の有効活用等の観点から再生資源の積極的な活用が求められる場合があり、コンクリートにおいては、各種スラグ骨材のコンクリート用骨材への利用拡大が求められている。このため、関連 JIS の改正が検討され、原料起源の重金属等の人および環境への安全性を確認するための試験法が JIS においてすでに制定されている。しかし、現状ではスラグ骨材やスラグ骨材を使用したコンクリートを原骨材とする再生コンクリートに含有される、あるいは溶出する重金属等に関するデータの蓄積は不十分であるため、知見の蓄積とその品質基準の検討が必要である。

また、建材の含有物質全般について、健康被害防止の観点から、建材の取扱い方法等について建材取扱者の階層に応じた情報提供および情報整理とその伝達手段の整備はより一層重要となる。現状の枠組みにおいては設計者や解体事業者等が建築物のライフサイクルにおける

人の健康への影響を検討するには不向きである、現在影響が未知の物質については範囲外となっているなどの課題がある。

【研究内容】

本研究では、以下の3つのサブテーマを設定し検討を行った。

- ・アスベスト含有成形板等の経年変化等に伴うアスベスト繊維の飛散性の検証および改修工法の開発
経年変化したアスベスト含有成形板等について、実建物におけるアスベスト繊維の実測調査、実験室での実証実験等によるデータの整備、改修・交換方法適用時の安全性の検証。
- ・各種スラグ骨材コンクリートおよびこれらを原骨材とする再生コンクリート中の重金属等に関する情報収集とその活用
各種スラグ骨材（鉄鋼・非鉄・ごみ溶融）・スラグ骨材コンクリート・これらを原骨材とする再生コンクリート中に含有するあるいはコンクリートから溶出する重金属等に関する調査・実験等による情報収集・整理。対象重金属等は、平成 3 年環境庁告示第 46 号（別表：土壤環境基準値）に示される物質のうち、最大で 8 種類（Cd,Pb,Cr⁶⁺,As,Hg,Se,F,B）。
- ・建材による健康被害防止のための含有物質に係る情報活用手法の開発
建材の含有物質について、現在の法規制や環境ラベル等の自主的な仕組みによる情報表示手法の調査、建材の含有物質に関する事例調査および建築物のライフサイクルの各段階における健康影響の観点からの整理。建設

従事者、エンドユーザーが活用しやすい情報提供のあり方の検討。

【研究結果】

- ・アスベスト含有成形板等の経年変化等に伴うアスベスト繊維の飛散性の検証および改修工法の開発

改修時のアスベスト繊維の飛散性の実証実験として、表 1 に示す建材を用いた既存建築物 (No.1,2) 及び屋根状の試験体 (No.3,4) について、下地調整時及びその前後の繊維の飛散状況を測定した。既存建築物の該当部位周囲及び建築物の敷地内、屋根状の試験体は屋根面全体をビニールシートで作製した囲いの内部で測定した。下地調整により表面の堆積物、成形板の劣化した表面層の一部が除去されたものの、表 2 に結果の一部を示すように、下地調整実施中及び前後にアスベスト繊維は定量下限以下で、飛散は確認されなかった。この他、経年後のアスベスト含有成形板に下地調整を実施し、一定の風量を表面に吹き付けた際のアスベスト繊維の飛散をチャンパー内で測定し、経年後のアスベスト含有成形板に対する安全な下地調整の方法を検討した。

表 1 測定対象及び下地調整の内容

No.	建材種類・使用部位	アスベスト種類・含有量 (wt%)	経年数	下地調整の内容
1	スレート小波板・壁	クリソイル・7.1	23年	高圧水洗 (水圧10MPa)
2	スレート大波板・屋根	クリソイル・9.8	23年	高圧水洗 (水圧10MPa)、シュロ幕によるケレン
3	スレート小波板・屋根状試験体	クリソイル・7.1 クロッドライト・2.2	30年以上	シュロ幕によるケレン
4	住宅屋根用化粧スレート板・屋根状試験体	クリソイル・8.1	30年以上	シュロ幕によるケレン

表 2 下地調整時 (No.2、高圧水洗) の空気中の繊維濃度

測定箇所	総繊維数濃度 (f/L)	無機質繊維数濃度 (f/L)	アスベスト繊維数濃度 (f/L)	定量下限 (f/L)
作業環境 (東)	3.4	3.7	<0.8	0.8
作業環境 (西)	3.0	6.1	<0.9	0.9
作業環境 (南)	8.0	8.9	<0.9	0.8
作業環境 (北)	2.7	3.9	<0.9	0.9

また、経年後のアスベスト含有成形板に改修を想定した 14 種の塗装仕様 (水系・溶剤系) を施し、温冷繰り返し試験後に JIS K 5400 (塗料一般試験方法) に準じた塗膜の付着性試験を行った。この結果から、アスベスト含有成形板による傾向、塗装仕様による傾向を把握した。さらに、健全なけい酸カルシウム板 (タイプ 2) への塗装との結果の比較により、けい酸カルシウム板を用いての経年後のアスベスト含有成形板への塗装仕様の適合性評価の可能性が確認された。これにより、経年後のアスベスト含有成形板の塗装改修に関し基礎的知見を得た。

- ・各種スラグ骨材コンクリートおよびこれらを原骨材とする再生コンクリート中の重金属等に関する情報収集とその活用

各種スラグ骨材の製造者・関連団体から、含有物質評価の考え方や具体的評価方法に関する情報を収集し、スラグ骨材の物理的性質や含有物質の種類・量について、表 3 に一部を示すように工場ごとの品質管理データを整理し現状におけるスラグ骨材の水準の把握を行った。さらに、細骨材を対象とし、JIS A5011 (コンクリート用スラグ骨材) に規定されるスラグ骨材 4 種類と JIS A5031 (一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を熔融固化したコンクリート用熔融スラグ骨材) に規定される熔融スラグについて評価を行った。また、コンクリート用スラグ骨材の化学物質に係る環境安全配慮品質及びその検査方法を導入するための指針 (案) および関連 JIS に従い、表 4 に示す品質基準への適否について実験的に検討した。結果として、特に含有量において、骨材の種類によって、定量限界以上検出される場合があるが、再生利用した場合はその値は小さくなり、すべての骨材で、表 4 の基準を満足することを確認した。

表 3 各種スラグ骨材の物性 (抜粋、例：銅スラグ)

物性	スラグ骨材種類						
	天然 (青梅)	天然 (大井)	スラグ 小名浜	スラグ 東予-2.5	スラグ 東予-1.2	スラグ 佐賀関-2.5	OPC (太平洋)
密度	2.66	2.57	3.49	3.53	3.52	3.57	3.16
吸水率	0.62	2.46	0.36	0.28	0.24	0.28	-
粗粒率	6.7	2.73	3.15	2.49	2.2	2.49	-

表 4 環境安全配慮品質基準 (案)

項目	溶出量 (mg/L) ※1	含有量 (mg/kg) ※2
カドミウム及びその化合物	0.01以下	150以下
鉛及びその化合物	0.01以下	150以下
六価クロム化合物	0.05以下	250以下
ひそ及びその化合物	0.01以下	150以下
総水銀	0.0005以下	15以下
セレン及びその化合物	0.01以下	150以下
ふっ素及びその化合物	0.8以下	4000以下
ほう素及びその化合物	1以下	4000以下

※1：地下水の汚染に係る環境基準と同等

※2：土壌汚染対策法に基づく指定区域の指定に係る基準と同等

- ・建材による健康被害防止のための含有物質に係る情報活用手法の開発

建築工事全般をカバーする 103 品目 140 製品の建材製品の MSDS (化学物質等安全データシート) の事例収集を行い、その含有物質及び建築物のライフサイクルにおける健康影響の分析を行った。さらに、製造者の業界団体へヒアリング調査を行い、31 団体から回答を得た。これにより、現状で健康安全性の観点から工事従事者等への情報提供を行っている化学物質とその情報提供内容及び現状における問題点の把握を行った。