

平成 16 年度経済産業省委託
モデル循環システム事業

石綿含有窯業系建築廃材の石綿無害化
及び健康影響に係る安全性の調査

平成 17 年 3 月

社団法人 日本石綿協会

目 次

はじめに.....	1
1 . 調査研究の目的.....	1
2 . 調査研究の内容.....	1
3 . 調査研究の期間.....	2
4 . 調査研究の委員会組織.....	2
第 章 石綿含有窯業系建築廃材の熱処理による非石綿化.....	5
1 . 熱処理による非石綿化実験.....	5
1.1 実験試料.....	5
1.2 実験方法.....	7
1.3 熱処理生成物.....	11
1.4 熱処理品の原料としての可能性評価.....	24
2 . 非石綿化技術に関する技術調査.....	25
2.1 国内特許.....	25
2.2 国内文献.....	25
2.3 外国特許・文献.....	25
2.4 特許・文献調査まとめ.....	25
3 . まとめ.....	31
第 章 熱処理生成物中の石綿有無の判定.....	32
1 . 石綿有無の判定方法.....	32
1.1 対象廃材.....	32
1.2 熱処理生成物からの試料採取法.....	32
1.3 試料の移送及び記録.....	34
1.4 分析試料作製方法.....	34
1.4.1 一次分析試料の作成.....	34
1.4.2 二次分析試料の作成.....	34
1.5 石綿有無の分析方法.....	35
1.5.1 一次分析試料による石綿有無の分析方法.....	35
1.5.2 二次分析試料による石綿有無の分析方法.....	36
1.5.2.1 位相差顕微鏡による分散染色法.....	36
1.5.2.2 X線回折による定性分析方法.....	36
1.6 石綿有無の判定試案.....	38
2 . 熱処理生成物中の石綿有無の判定.....	39
2.1 熱処理生成物の処理.....	39
2.1.1 位相差・分散顕微鏡用試料の調整.....	39
2.1.2 X線回折分析用試料の調整.....	39
2.2 熱処理生成物中の石綿有無の判定.....	39

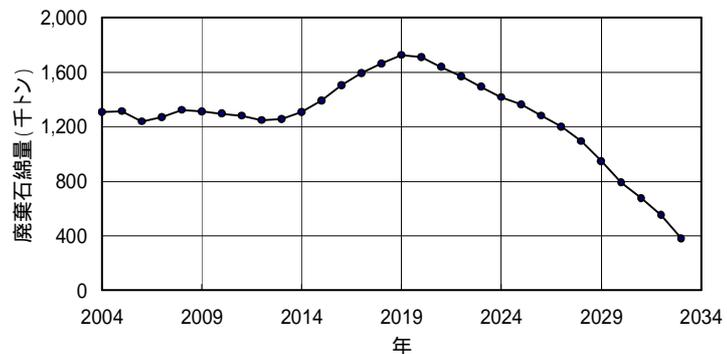
2.2.1 位相差・分散顕微鏡法による判定.....	39
2.2.2 X線回折分析法による判定.....	44
3.まとめ.....	59
第 章 石綿に係る熱処理生成物の安全性.....	60
1.方法.....	60
2.肺がんおよび胸膜疾患について.....	60
2.1 肺がんについての研究.....	60
2.2 胸膜疾患についての研究.....	62
3.肺がん・胸膜疾患以外の健康影響について.....	62
3.1 呼吸器障害についての研究.....	62
3.2 その他の健康影響についての研究.....	63
3.3 吸入暴露以外の研究.....	64
4.まとめ.....	65
参考 IARCによる報告のまとめ.....	65
参考文献	67
参考資料 1	70
参考資料 2	84

はじめに

1. 調査研究の目的

石綿含有の窯業系建築材料成形板の廃材(以下、「石綿含有窯業系建築廃材」という。)については、現在ほぼ全てが安定型最終処分場で埋立処分されている。これらの石綿含有窯業系建築廃材は、大気汚染防止法や特定化学物質等障害予防規則等石綿に係る法規制の問題及び石綿の安全性の問題点があり、リサイクルへの取組はほとんど行われていないのが現状である。

工業的に使用されてきた石綿には、その発がん性から 1995 年に使用が禁止されているアモサイト(茶石綿)やクロシドライト(青石綿)と、それらに比し毒性が弱いため窯業系建築材料に用いられてきたクリソタイル(温石綿又は白石綿)がある。クリソタイルについても 2004 年 10 月から労働安全衛生法施行令の改正により、窯業系建築材料への新たな使用が禁止されたところであるが、建築物の耐用年数を 30 年とすると、今後建築解体現場から排出される石綿含有窯業系建築廃材の量は、おおよそ右図のように推移すると予想され、合計で約 4,000 万トンに達し、容積では 3,000 万 m³ 前後と推定される。このため、最終処分場の逼迫及び窯業原料の資源節約を考慮すると、これらの廃材をリサイクルするためのシステムを早急に構築していくことが重要課題である。



石綿含有建材の廃棄物予測

しかし、石綿含有窯業系建築廃材をリサイクルするためには、石綿の無害化が重要な条件であり、本調査研究はリサイクル原料としての石綿含有窯業系建築廃材の非石綿化及び安全性に関する検討を主目的としている。

従って、石綿含有窯業系建築廃材のリサイクルについて、収集・分別・運搬のリサイクルプロセスの構築は今後の課題となる。安全性の確認はリサイクルを行う際の重大要件であり、本調査研究において石綿の分析技術を確認し、生成物の非石綿化を確認することはリサイクルプロセスの構築の第一歩となる。

2. 調査研究の内容

これまでに行われている各種の研究において、石綿の非石綿化には高温の熱処理を行うことが有効であることが判明している。このため、本調査研究においては、石綿含有窯業系建築廃材を熱処理により無害化するにあたり、下記項目について既存技術の調査を含めて行った。

熱処理による非石綿化技術の検討(文献調査を含む)

熱処理品の材料としての可能性の評価

熱処理による生成物の安全性の文献調査

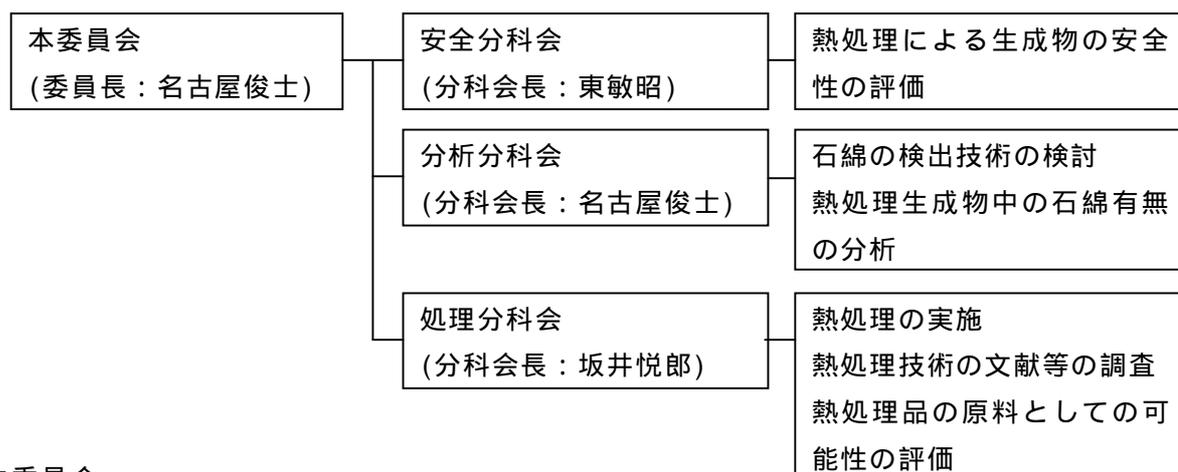
熱処理生成物中の微量な石綿の有無を確認するための石綿検出技術の検討

3. 調査研究の期間

平成 16 年度 (平成 16 年 8 月 9 日 ~ 平成 17 年 3 月 31 日)

4. 調査研究の委員会組織

委員会構成



本委員会

委員長	名古屋俊士	早稲田大学理工学部
委員	東 敏 昭	産業医科大学産業生態科学研究所
委員	神山 宣彦	(独)産業医学総合研究所
委員	小西 淑人	(社)日本作業環境測定協会
委員	坂井 悦郎	東京工業大学大学院理工学研究科
委員	神田 彰久	(社)セメント協会 調査・企画第二部門
委員	黒木 勝一	(財)建材試験センター中央研究所 品質性能部
委員	朝賀 光	(株)エーアンドエーマテリアル技術部
委員	工藤 和広	ニチアス(株) 建材事業本部開発部
委員	山下喜代次	(株)ノザワ 技術本部技術研究所
委員	岡本 正春	ウベボード(株) 東京営業所
委員	小倉 直人	三菱マテリアル建材(株) 建材事業部生産技術部
委員	富内 慎一	松下電工(株) 先行・融合技術研究所
委員	吹撃 昌宏	松下電工(株) 先行・融合技術研究所
委員	野村 研一	伊藤忠商事(株) 生活資材・化学品カンパニー

安全分科会

分科会長	東 敏 昭	産業医科大学産業生態科学研究所
委員	神山 宣彦	(独)産業医学総合研究所
委員	山下喜代次	(株)ノザワ 技術本部技術研究所
委員	岡本 正春	ウベボード(株) 東京営業所

分析分科会

分科会長	名古屋俊士	早稲田大学理工学部
委員	神山 宣彦	(独)産業医学総合研究所
委員	小西 淑人	(社)日本作業環境測定協会
委員	黒木 勝一	(財)建材試験センター中央研究所 品質性能部
委員	富内 慎一	松下電工(株) 先行・融合技術研究所

処理分科会

分科会長	坂井 悦郎	東京工業大学大学院理工学研究科
委員	朝賀 光	(株)エーアンドエーマテリアル技術部
委員	工藤 和広	ニチアス(株)建材事業本部開発部
委員	小倉 直人	三菱マテリアル建材(株)建材事業部生産技術部
委員	吹撃 昌宏	松下電工(株) 先行・融合技術研究所
委員	野村 研一	伊藤忠商事(株) 生活資材・化学品カンパニー

事務局

事務局長	福田 道夫	(社)日本石綿協会
事務局員	富田 雅行	(社)日本石綿協会
事務局員	浅見 琢也	(社)日本石綿協会
事務局員	石垣 弘	(社)日本石綿協会
事務局員	浜屋 幸子	(社)日本石綿協会

実施日程

	平成 16 年					平成 17 年		
	8	9	10	11	12	1	2	3
熱処理による非石綿化技術の調査	→						→	
熱処理による生成物の安全性に関する調査					→		→	
石綿検出精度の検討		→					→	
熱処理品の材料としての可能性の評価	→						→	
委員会の開催								
分科会の開催	安全分科会							
	分析分科会							
	処理分科会							
報告書作成								→

委員会開催日

本委員会

第1回 平成16年 8月27日

第2回 平成17年 3月17日

安全分科会

第1回 平成16年12月22日

分析分科会

第1回 平成16年 9月 8日

第2回 平成16年11月25日

第3回 平成17年 3月 4日

処理分科会

第1回 平成16年 8月16日

第2回 平成16年10月 1日

第3回 平成16年12月10日

第4回 平成17年 1月31日

第5回 平成17年 3月 8日