

平成 2 4 年度  
廃石膏ボードの再資源化促進方策検討業務

報告書

平成 25 年 3 月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課



## 要 旨

廃石膏ボードは、今後大幅な排出量増加が見込まれていることから、再資源化促進のための必要な措置について検討するため、地方自治体、メーカー、産業廃棄物中間処理業者、業界団体における再資源化促進のための取組について実態把握を行い、課題や要望の整理を行なった。

廃石膏ボードの年間総排出量は、新築工事由来が 29.5 万 t/年、解体工事由来が 79.6 万 t/年、合計 109.1 万 t/年と推計される。

地方自治体では、施工業者に廃石膏ボードの適正処理指導を行っている割合は約 30%、産業廃棄物処分業者に適正処理指導を行っている割合は約 60%であった。廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用実績は少ない。ヒ素やカドミウム、アスベスト等の有害物質が有るため、自治体では廃石膏ボードの再資源化に対して慎重にならざるを得ないこと、自治体が判断できるような廃石膏ボード由来のリサイクル製品の利用指針を国が定めてほしい等の意見が見られた。

石膏ボードメーカーでは、広域認定制度の運用により新築工事由来の廃石膏ボードのリサイクルを進めている。これまで製品製造における再生石膏の使用率は 10%が上限であったが、この使用率を引き上げ、廃材の受入量の拡充を図るための新たな技術が開発された。分別等の受入条件を満たせば解体工事由来の廃材も受け入れ可能であり、解体工事由来の廃石膏ボードのリサイクル率向上が期待される。

産業廃棄物中間処理業者における廃石膏ボード再資源化のための実態把握を行うため、アンケート調査を行い、308 社からの回答を得た。この内の約 7 割の事業者が廃石膏ボードを受け入れており、その約 8 割がリサイクルルートを持っていた。廃石膏ボードの先進的な再資源化処理事例として、新たな商品開発や既存商品の付加価値向上の研究開発、安定した販路確保を行うための体制構築などの様々な取り組みが行われていた。

廃石膏ボードを再資源化する場合には、ヒ素、カドミウム、フッ素等の有害物質への対応が重要であり、処理技術や添加剤等が実用化されているが、コスト高という課題がある。さらに、これまで廃石膏ボードでは有害物質の発生等、過去に様々な問題があったことから、廃石膏ボードの再資源化に自治体が慎重になっており、リサイクル製品の販路確保が難しい状況である。国にて環境安全性に関する統一判断基準を示すことにより、廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用に繋がるのではないかと考えられる。

なお、廃石膏ボードの再資源化には単体分別が必須だが、昨今では解体工事費用の圧縮が進み、解体工事に産業廃棄物の処理費用が含まれる契約形態が依然多いことから、廃棄物処理費を確保できず、安価な埋立処分に流れる割合が高くなっている。この課題を解決するため、解体工事と廃棄物処理との契約の分離、リサイクルを行うための標準的な産業廃棄物処理費用を示すこと等の対応が求められている。

## Summary

An increasingly vast amount of waste plasterboard is expected to be discharged in the future. Under these circumstances, in order to consider the necessary measures for the promotion of resource recycling, we conducted a fact-finding survey on the efforts undertaken by local governments, manufacturers, intermediate treatment traders of industrial waste and industry organizations to promote resource recycling and summarized the challenges posed and the potential solutions to these challenges below.

The total discharge of waste plasterboard is estimated to be 1.091 million tons a year: 0.295 million tons a year from new construction work and 0.796 million tons a year from demolition work, respectively.

About 30% of local governments provide guidance on the proper treatment of waste plasterboard to building contractors, while 60% of local governments provide guidance on proper treatment to industrial waste disposal operators. The actual use of products recycled from waste plasterboard is small. With the presence of harmful substances such as arsenic, cadmium and asbestos, local governments must be cautious about the recycling of waste plasterboard, and they require government-established guidelines on the use of products recycled from waste plasterboard to allow them to make their own judgment.

Plasterboard manufacturers are promoting the recycling of waste plasterboard derived from new construction work through the operation of a wide-area recognition system. The maximum use rate of recycled plasterboard has increased to 10%. In order to raise this use rate and increase the volume of waste acceptance, a new technology has been developed. The technology also allows the acceptance of waste derived from demolition work when acceptance conditions such as sorting are met, and it is expected that the recycling rate of waste plasterboard derived from demolition work will be improved.

We conducted a questionnaire in order to gain an understanding of the recycling of waste plasterboard with industrial waste disposal operators and received responses from 308 companies. About 70% of the companies that gave responses accept waste plasterboard and 80% of them had a recycling route. It was found that a variety of initiatives were taken such as the development of new products, research and development for increasing the added value of existing products, and the building of systems to secure a stable sales route in order to implement advanced recycling of waste plasterboard.

It is necessary to deal with the harmful substances such as arsenic, cadmium and fluorine during the recycling of waste plasterboard. Although processing techniques and chemicals to deal with the substances are available, the problem is their high cost.

In addition, local governments are cautious about the recycling of waste plasterboard because there have been a variety of problems in the past, including those associated with harmful substances, and it is difficult to secure a market for recycled products. A uniform government guideline on environmental safety should be able to promote the use of products recycled from waste plasterboard.

For the recycling of waste plasterboard, it is indispensable to sort the material individually by element. It is the case, however, that the treatment cost of industrial waste is included in the cost of demolition work in many contracts because of the increasing reduction of costs associated with demolition work. Since it is difficult for contractors to secure the treatment cost of industrial waste under these circumstances, industrial waste is sent to landfill in many cases, which is much less expensive. In order to solve this problem, it is necessary to separate demolition work from treatment of industrial waste and establish guidelines on standard treatment costs of industrial waste, among other measures.



## 目 次

1. 廃石膏ボードの排出及び再資源化の状況.....	1
1.1 背景と目的.....	1
1.2 廃石膏ボードの発生状況.....	2
2. 都道府県・政令市における廃石膏ボードの再資源化状況.....	9
2.1 廃石膏ボードに由来する事故の発生状況.....	10
2.2 廃石膏ボードの処理指導の状況.....	14
2.3 自治体における廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用状況.....	17
2.4 廃石膏ボードの再資源化に向けた課題や要望.....	22
3. 石膏ボードメーカーにおける廃石膏ボードの再資源化状況.....	24
4. 産業廃棄物処分業者（中間処理）における廃石膏ボードの再資源化状況.....	30
4.1 廃石膏ボードの受入状況.....	31
4.2 廃石膏ボードのリサイクル処理.....	40
4.3 廃石膏ボードのリサイクル処理の内容.....	46
4.4 廃石膏ボードの再商品化.....	52
5. 廃石膏ボードのリサイクル推進のための課題.....	56
5.1 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題.....	56
5.2 廃石膏ボードの生成物の販売に関する課題.....	61
5.3 廃石膏ボードの再資源化処理における先進的な取組事例.....	65
5.4 廃石膏ボードのリサイクルに関する関連業界の動向.....	71
6. 廃石膏ボードの環境安全性への対応状況.....	77
7. 新たなリサイクル用途の調査検討.....	89
終わりに.....	91
参考資料 1 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（自治体・廃棄物リサイクル部局）.....	92
参考資料 2 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（自治体・建設リサイクル部局）.....	98
参考資料 3 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（中間処理業者）.....	101
参考資料 4 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題に対しての要望.....	116
参考資料 5 廃石膏ボードの再資源化に向けた取組や行政への要望.....	119



# 1. 廃石膏ボードの排出及び再資源化の状況

## 1.1 背景と目的

廃石膏ボードは、建設廃棄物の品目別排出量で見ると、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設汚泥、建設発生木材に次ぐ規模であり、さらに今後は大幅な排出量の増加が見込まれている。しかし、再資源化等に係る取組については、新築系はメーカーによる広域認定制度によって再資源化が進められているが、一方で解体系においてはほとんど進んでいないと言われており、課題が残っている。また、廃石膏ボードは処分条件によっては硫化水素の発生要因にもなることから、管理型処分場での処分が義務付けられており、管理型処分場逼迫の懸念材料にもなっている。

このような廃石膏ボードの問題については、建設リサイクル制度の見直しに係る合同会合の中でも審議されており、直ちに特定建設資材に追加出来る状況ではないが、まずは解体時の分別を図るとともに、将来の追加を念頭に再資源化の促進に向けて必要な措置を講じるべきとされた。

本調査は、このような背景を受け、これまでに実施した調査及び検討結果を精査し、既存の再資源化技術やリサイクルルートの課題等を明らかにし、現在有望な新規再資源化技術の需要見込や安全性について把握を行い、将来特定建設資材に追加するために必要な情報の整理と再資源化促進に係る実態調査を行うことを目的とした。

## 1.2 廃石膏ボードの発生状況

石膏ボード工業会による全国の廃石膏ボードの年間総排出量（推計値）を、都道府県別の建築物の着工数（床面積）及び除却数（床面積）の割合で按分することにより、都道府県別及び地方ブロック別の廃石膏ボードの年間排出量を推計した。

- ・ 新築系の都道府県別年間排出量推計値  
= 全国の新築系年間総排出量推計値<sup>1</sup> × ( 都道府県別の着工建築物床面積<sup>2</sup> / 全国の着工建築物床面積<sup>3</sup> )
- ・ 解体系の都道府県別年間排出量推計値  
= 全国の解体系年間総排出量推計値<sup>1</sup> × ( 都道府県別の除却建築物床面積<sup>2</sup> / 全国の除却建築物床面積<sup>3</sup> )
- ・ 都道府県別年間排出量推計値  
= 新築系の都道府県別年間排出量推計値 + 解体系の都道府県別年間排出量推計値

- 1 石膏ボード工業会による全国の廃石膏ボードの年間排出量（2010年3月推計値）における2010年の排出量を使用した。
- 2 建築統計年鑑における着工建築物床面積を使用した。
- 3 建築統計年鑑における除却建築物床面積を使用した。

なお、建築統計年鑑における着工建築物及び除却建築物の床面積については、年によって特に大都市を中心に都道府県別の割合に差がみられることから（表1-3から1-5を参照）、平成18年から22年の5カ年の平均値を取って使用した。

表 1-1 都道府県別の廃石膏ボード排出量推計

全国	新築系	解体系	合計
	新築系排出量推計 (万 t)	解体系系排出量推計 (万 t)	年間総排出量 推計 (万 t)
全国	29.5	79.6	109.1

都道府県別	新築系			解体系			合計 年間総排出量 推計 (万 t)
	着工建築物床 面積 (㎡)	着工建築物 床面積の 県別割合 (%)	新築系 排出量 推計 (万 t)	除却建築物 床面積 (㎡)	着工建築物 床面積の 県別割合 (%)	解体系 排出量 推計 (万 t)	
北海道	5,792,923	3.9%	1.1	1,305,477	5.8%	4.6	5.7
青森県	1,302,112	0.9%	0.3	331,804	1.5%	1.2	1.4
岩手県	1,406,635	0.9%	0.3	234,567	1.0%	0.8	1.1
宮城県	2,750,171	1.8%	0.5	378,737	1.7%	1.3	1.9
秋田県	1,176,693	0.8%	0.2	262,499	1.2%	0.9	1.2
山形県	1,181,172	0.8%	0.2	360,073	1.6%	1.3	1.5
福島県	2,101,173	1.4%	0.4	485,101	2.1%	1.7	2.1
茨城県	3,977,658	2.7%	0.8	477,046	2.1%	1.7	2.5
栃木県	2,708,385	1.8%	0.5	377,314	1.7%	1.3	1.9
群馬県	2,674,333	1.8%	0.5	334,681	1.5%	1.2	1.7
埼玉県	8,587,189	5.8%	1.7	851,601	3.8%	3.0	4.7
千葉県	7,423,909	5.0%	1.5	851,810	3.8%	3.0	4.5
東京都	15,647,734	10.5%	3.1	2,436,141	10.8%	8.6	11.7
神奈川県	9,923,780	6.7%	2.0	1,355,870	6.0%	4.8	6.7
新潟県	2,859,357	1.9%	0.6	682,847	3.0%	2.4	3.0
富山県	1,408,868	0.9%	0.3	219,153	1.0%	0.8	1.1
石川県	1,506,859	1.0%	0.3	167,140	0.7%	0.6	0.9
福井県	967,449	0.6%	0.2	151,112	0.7%	0.5	0.7
山梨県	984,988	0.7%	0.2	171,142	0.8%	0.6	0.8
長野県	2,436,600	1.6%	0.5	450,178	2.0%	1.6	2.1
岐阜県	2,538,511	1.7%	0.5	381,122	1.7%	1.3	1.8
静岡県	5,320,538	3.6%	1.1	686,066	3.0%	2.4	3.5
愛知県	10,409,600	7.0%	2.1	1,699,964	7.5%	6.0	8.0
三重県	2,626,252	1.8%	0.5	316,321	1.4%	1.1	1.6
滋賀県	2,162,613	1.5%	0.4	380,063	1.7%	1.3	1.8
京都府	2,493,191	1.7%	0.5	292,680	1.3%	1.0	1.5
大阪府	9,647,326	6.5%	1.9	1,060,934	4.7%	3.7	5.6
兵庫県	6,319,071	4.2%	1.3	919,961	4.1%	3.2	4.5
奈良県	1,259,351	0.8%	0.2	183,624	0.8%	0.6	0.9
和歌山県	1,001,065	0.7%	0.2	153,844	0.7%	0.5	0.7
鳥取県	527,784	0.4%	0.1	136,844	0.6%	0.5	0.6
島根県	723,633	0.5%	0.1	286,796	1.3%	1.0	1.2
岡山県	2,025,318	1.4%	0.4	326,378	1.4%	1.1	1.6
広島県	2,991,210	2.0%	0.6	412,545	1.8%	1.5	2.0
山口県	1,451,210	1.0%	0.3	355,298	1.6%	1.3	1.5
徳島県	809,367	0.5%	0.2	105,062	0.5%	0.4	0.5
香川県	1,219,811	0.8%	0.2	179,809	0.8%	0.6	0.9
愛媛県	1,561,674	1.0%	0.3	213,983	0.9%	0.8	1.1
高知県	614,820	0.4%	0.1	79,579	0.4%	0.3	0.4
福岡県	5,856,597	3.9%	1.2	493,190	2.2%	1.7	2.9
佐賀県	1,039,192	0.7%	0.2	121,204	0.5%	0.4	0.6
長崎県	1,137,365	0.8%	0.2	164,779	0.7%	0.6	0.8
熊本県	1,944,251	1.3%	0.4	597,347	2.6%	2.1	2.5
大分県	1,416,635	1.0%	0.3	438,579	1.9%	1.5	1.8
宮崎県	1,243,084	0.8%	0.2	310,521	1.4%	1.1	1.3
鹿児島県	1,745,926	1.2%	0.3	163,070	0.7%	0.6	0.9
沖縄県	1,940,054	1.3%	0.4	268,396	1.2%	0.9	1.3
合計	148,843,434	100.0%	29.5	22,612,249	100.0%	79.6	109.1

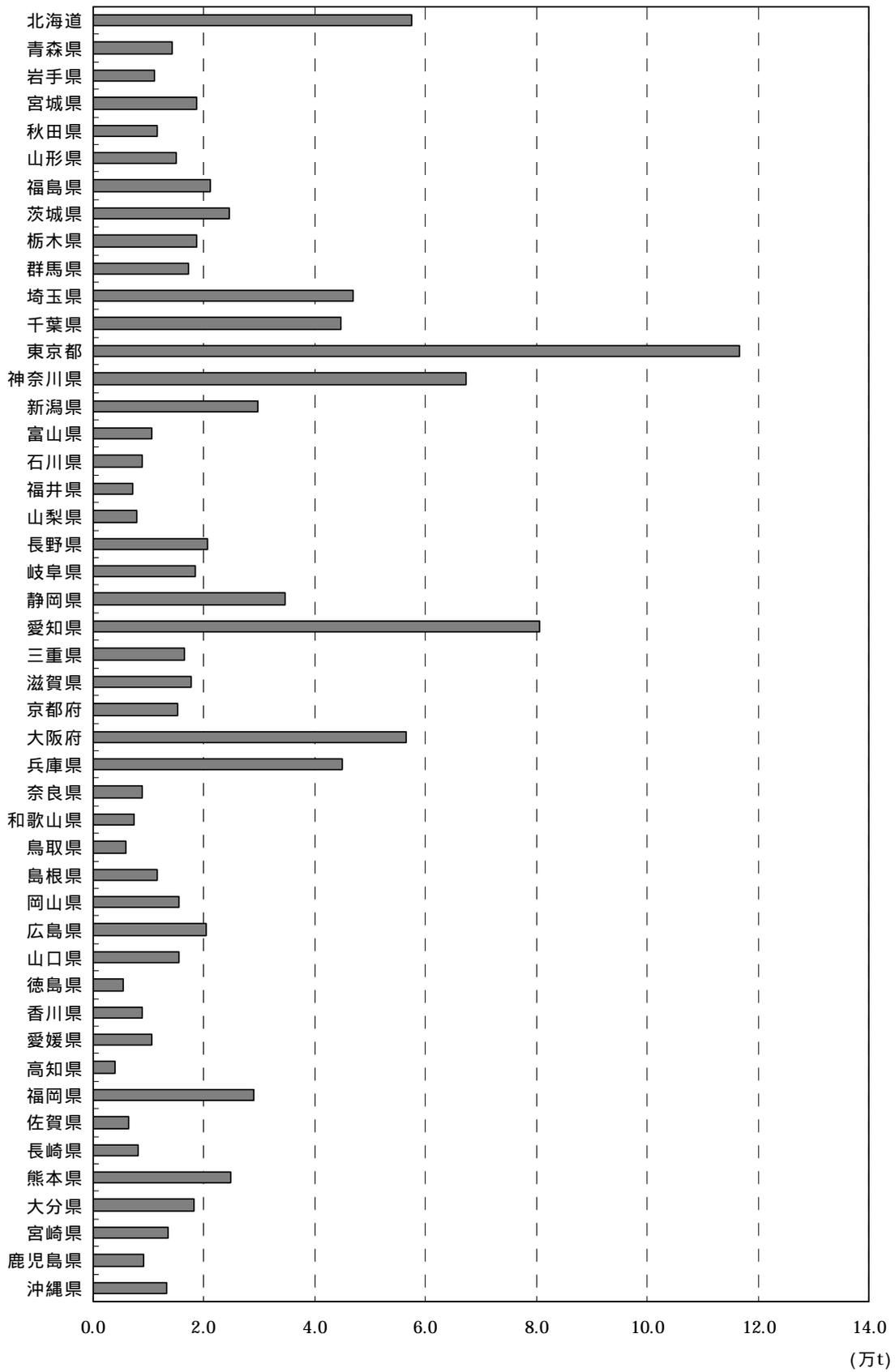


図 1-1 都道府県別の廃石膏ボード発生量推計

表 1-2 地方ブロック別の廃石膏ボード排出量推計

ブロック別	新築系			解体系			合計 年間総排出量 推計 (万 t)
	着工建築物床面積 (㎡)	着工建築物床面積の 県別割合 (%)	新築系 排出量 推計 (万 t)	除却建築物床面積 (㎡)	着工建築物床面積の 県別割合 (%)	解体系 排出量 推計 (万 t)	
北海道	5,792,923	3.9%	1.1	1,305,477	5.8%	4.6	5.7
東北	9,917,956	6.7%	2.0	2,052,780	9.1%	7.2	9.2
関東	50,942,987	34.2%	10.1	6,684,462	29.6%	23.5	33.6
北陸	6,742,533	4.5%	1.3	1,220,252	5.4%	4.3	5.6
中部	21,690,236	14.6%	4.3	3,388,472	15.0%	11.9	16.2
近畿	25,508,870	17.1%	5.1	3,307,426	14.6%	11.6	16.7
中国	7,719,155	5.2%	1.5	1,517,860	6.7%	5.3	6.9
四国	4,205,671	2.8%	0.8	578,433	2.6%	2.0	2.9
九州	14,383,049	9.7%	2.9	2,288,692	10.1%	8.1	10.9
沖縄	1,940,054	1.3%	0.4	268,396	1.2%	0.9	1.3
合計	148,843,434	100.0%	29.5	22,612,249	100.0%	79.6	109.1

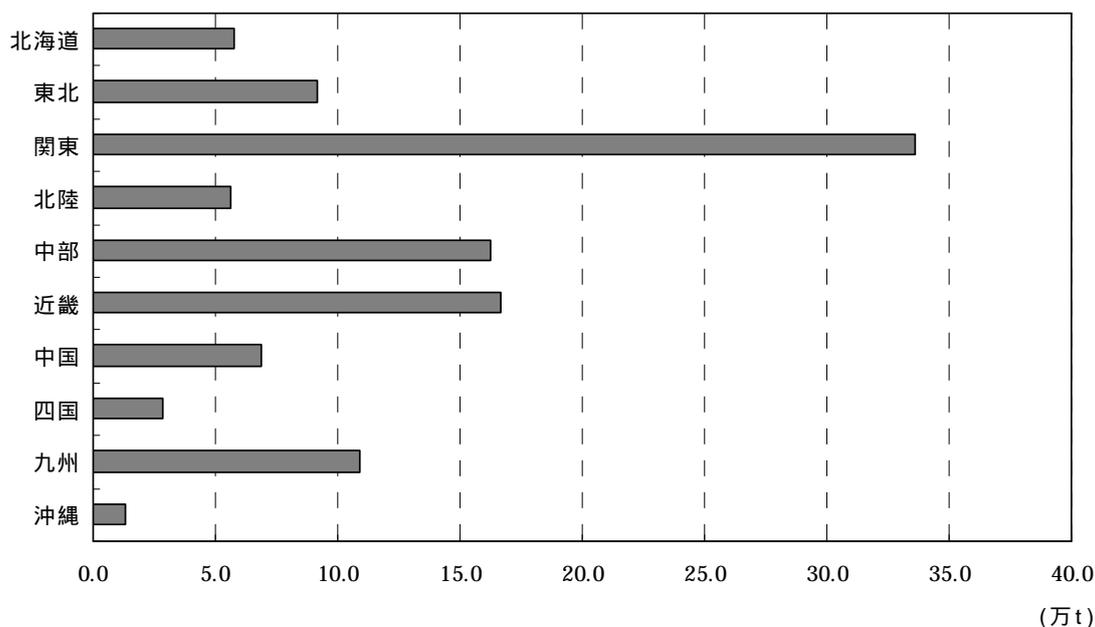


図 1-2 地方ブロック別の廃石膏ボード発生量推計

(備考：地方ブロックの区分(以下、同様))

北海道：北海道

東北：青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県

関東：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

北陸：新潟県、富山県、石川県、福井県

中部：山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県

近畿：三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県

中国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県

四国：徳島県、香川県、愛媛県、高知県、

九州：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県

沖縄：沖縄県)

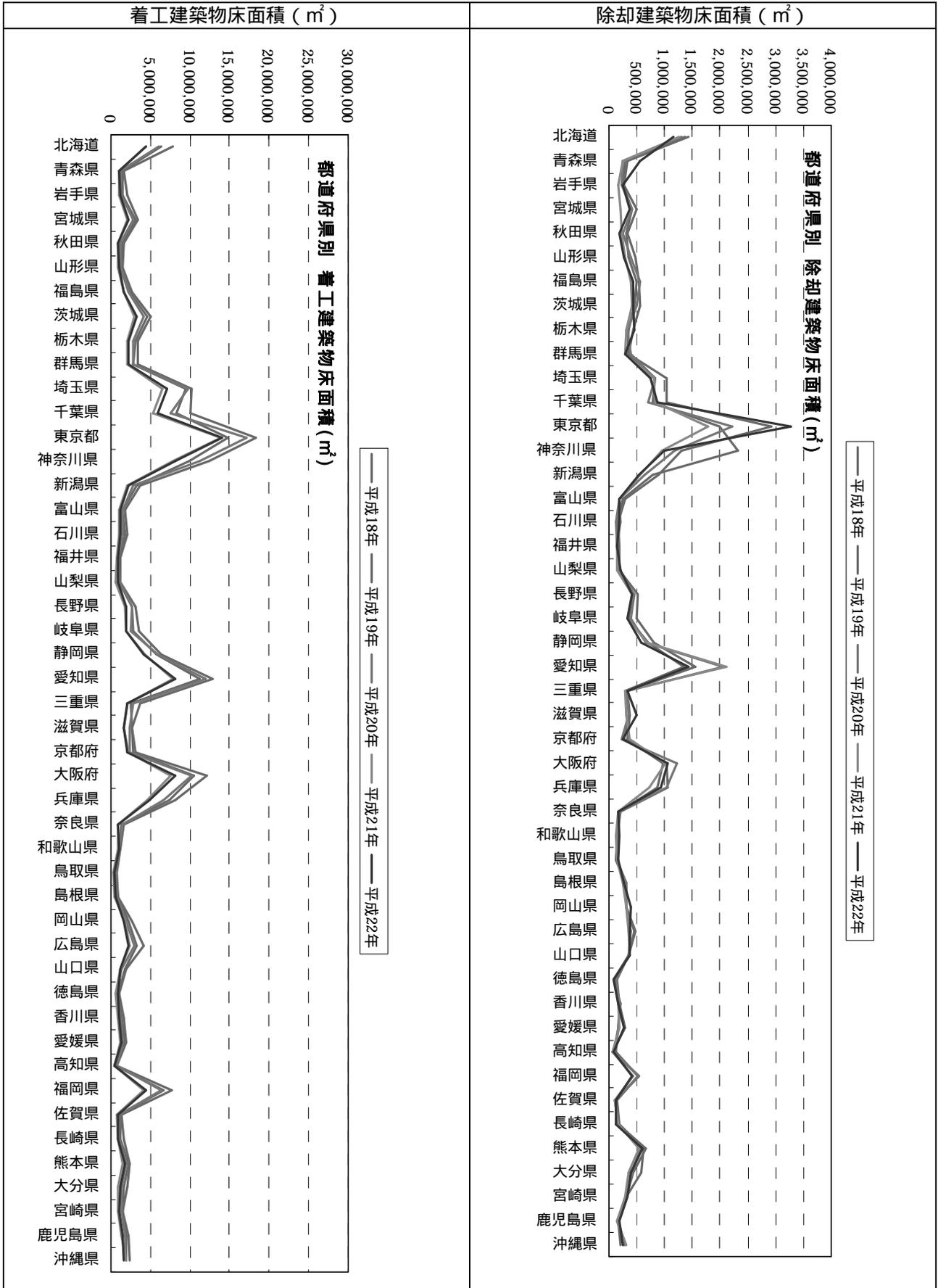
表 1-3 (参考) 都道府県別着工建築物床面積 (m<sup>2</sup>)

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	5年平均
	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	
北海道	7,761,052	6,295,691	6,030,269	4,382,742	4,494,863	5,792,923
青森県	1,652,841	1,409,225	1,255,985	1,085,183	1,107,326	1,302,112
岩手県	2,009,125	1,477,572	1,356,880	1,045,522	1,144,076	1,406,635
宮城県	3,435,508	3,124,377	2,846,338	2,116,926	2,227,705	2,750,171
秋田県	1,565,269	1,455,105	1,149,323	832,432	881,337	1,176,693
山形県	1,534,380	1,224,765	1,188,181	954,215	1,004,321	1,181,172
福島県	2,593,367	2,344,658	2,286,889	1,603,463	1,677,487	2,101,173
茨城県	5,068,832	4,521,783	4,172,604	2,934,477	3,190,592	3,977,658
栃木県	3,332,894	3,126,119	2,816,517	2,094,482	2,171,913	2,708,385
群馬県	3,456,510	2,827,230	2,858,682	2,004,695	2,224,550	2,674,333
埼玉県	10,188,206	9,519,191	9,709,265	6,463,430	7,055,854	8,587,189
千葉県	10,078,719	8,209,654	7,551,953	5,302,750	5,976,468	7,423,909
東京都	18,398,108	14,750,998	17,151,718	13,842,255	14,095,589	15,647,734
神奈川県	12,481,638	9,908,789	11,224,161	7,879,950	8,124,360	9,923,780
新潟県	3,760,525	3,280,865	2,863,155	2,107,015	2,285,224	2,859,357
富山県	1,773,863	1,530,988	1,446,246	1,086,780	1,206,464	1,408,868
石川県	2,070,640	1,783,888	1,482,349	1,026,614	1,170,803	1,506,859
福井県	1,227,726	1,038,928	910,089	787,809	872,693	967,449
山梨県	1,244,182	1,011,895	1,122,388	642,148	904,327	984,988
長野県	3,124,262	2,658,683	2,683,905	1,835,240	1,880,909	2,436,600
岐阜県	3,495,215	2,790,837	2,462,732	1,957,887	1,985,882	2,538,511
静岡県	6,418,377	5,828,494	5,865,286	4,311,101	4,179,432	5,320,538
愛知県	12,891,085	11,174,269	11,955,058	7,844,855	8,182,731	10,409,600
三重県	3,727,924	2,549,577	2,795,078	2,033,853	2,024,826	2,626,252
滋賀県	2,699,316	2,629,941	2,300,678	1,575,906	1,607,224	2,162,613
京都府	3,149,112	2,795,451	2,300,834	2,151,351	2,069,209	2,493,191
大阪府	12,087,371	10,443,065	10,153,489	7,477,031	8,075,675	9,647,326
兵庫県	8,149,081	7,345,286	6,706,975	4,559,452	4,834,563	6,319,071
奈良県	1,585,714	1,381,066	1,449,429	953,610	926,937	1,259,351
和歌山県	1,201,978	1,031,880	971,278	827,728	972,463	1,001,065
鳥取県	734,213	620,815	533,414	354,462	396,016	527,784
島根県	954,288	954,807	682,690	498,592	527,789	723,633
岡山県	2,589,433	2,228,983	1,975,146	1,765,329	1,567,698	2,025,318
広島県	4,066,419	3,290,451	2,958,833	2,357,971	2,282,377	2,991,210
山口県	1,884,605	1,718,068	1,362,864	1,145,950	1,144,562	1,451,210
徳島県	1,002,892	890,135	724,434	599,594	829,778	809,367
香川県	1,575,681	1,350,596	1,223,353	932,873	1,016,550	1,219,811
愛媛県	1,914,667	1,772,386	1,509,042	1,235,436	1,376,839	1,561,674
高知県	771,358	626,640	677,363	500,645	498,092	614,820
福岡県	7,694,443	6,638,264	6,364,666	4,151,820	4,433,792	5,856,597
佐賀県	1,399,352	1,178,884	1,013,449	733,689	870,588	1,039,192
長崎県	1,562,245	1,178,608	1,068,948	957,760	919,262	1,137,365
熊本県	2,349,999	2,189,759	1,918,854	1,502,864	1,759,778	1,944,251
大分県	2,023,853	1,634,749	1,370,632	941,766	1,112,174	1,416,635
宮崎県	1,538,660	1,443,554	1,272,598	885,130	1,075,476	1,243,084
鹿児島県	2,266,108	1,956,206	1,736,335	1,312,963	1,458,017	1,745,926
沖縄県	2,383,499	1,847,542	1,950,627	1,888,082	1,630,518	1,940,054
合計	188,874,535	160,990,717	157,410,982	115,485,828	121,455,109	148,843,434

表 1-4 (参考) 都道府県別除却建築物床面積 (m<sup>2</sup>)

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	5年平均
	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	
北海道	1,429,743	1,366,832	1,313,196	1,263,956	1,153,656	1,305,477
青森県	325,158	291,126	242,040	247,747	552,951	331,804
岩手県	276,890	242,890	221,556	173,230	258,268	234,567
宮城県	491,210	417,774	408,490	211,067	365,142	378,737
秋田県	330,268	313,011	248,131	229,946	191,140	262,499
山形県	479,181	352,911	391,077	298,453	278,742	360,073
福島県	538,277	495,702	563,261	388,601	439,662	485,101
茨城県	563,650	463,336	499,667	422,087	436,489	477,046
栃木県	444,751	355,313	325,319	314,539	446,647	377,314
群馬県	362,038	336,872	403,411	282,055	289,028	334,681
埼玉県	1,036,013	835,953	819,300	811,129	755,608	851,601
千葉県	1,045,520	791,099	714,135	829,179	879,116	851,810
東京都	2,916,375	1,995,354	2,211,016	1,775,214	3,282,744	2,436,141
神奈川県	1,314,348	2,319,924	1,187,743	958,660	998,677	1,355,870
新潟県	892,827	780,244	650,362	549,345	541,455	682,847
富山県	293,897	249,187	192,920	176,685	183,074	219,153
石川県	162,346	152,399	125,739	204,385	190,833	167,140
福井県	178,200	141,075	152,072	141,673	142,541	151,112
山梨県	176,611	171,598	161,115	148,920	197,465	171,142
長野県	525,998	442,501	449,466	422,227	410,696	450,178
岐阜県	502,402	350,887	392,001	324,100	336,221	381,122
静岡県	809,968	699,500	660,933	682,636	577,291	686,066
愛知県	1,561,371	1,343,427	2,046,816	2,117,123	1,431,085	1,699,964
三重県	333,860	291,496	324,216	290,604	341,429	316,321
滋賀県	381,910	369,180	347,010	308,387	493,826	380,063
京都府	262,711	328,281	237,659	376,958	257,789	292,680
大阪府	1,032,368	970,814	1,227,749	1,025,824	1,047,917	1,060,934
兵庫県	1,057,417	862,010	1,031,402	716,408	932,566	919,961
奈良県	214,894	192,720	179,361	159,630	171,514	183,624
和歌山県	148,498	174,162	143,845	117,714	185,001	153,844
鳥取県	126,717	114,727	142,262	141,857	158,656	136,844
島根県	289,430	317,180	309,042	248,607	269,719	286,796
岡山県	308,177	314,860	318,243	305,540	385,070	326,378
広島県	483,069	461,936	394,113	343,732	379,873	412,545
山口県	343,354	349,514	344,189	372,585	366,850	355,298
徳島県	91,975	123,489	146,010	82,664	81,171	105,062
香川県	212,829	192,715	178,201	155,685	159,616	179,809
愛媛県	165,804	292,023	157,580	187,042	267,466	213,983
高知県	122,679	65,949	77,822	55,981	75,464	79,579
福岡県	519,791	535,248	547,582	442,367	420,964	493,190
佐賀県	149,267	123,832	112,631	97,309	122,983	121,204
長崎県	183,896	171,050	175,499	160,825	132,627	164,779
熊本県	620,014	654,035	568,979	534,376	609,333	597,347
大分県	587,234	426,532	423,144	361,015	394,971	438,579
宮崎県	304,924	314,064	311,112	294,671	327,835	310,521
鹿児島県	152,207	157,358	155,699	155,283	194,802	163,070
沖縄県	276,494	214,102	291,114	312,086	248,183	268,396
合計	25,026,561	22,926,192	22,524,230	20,220,107	22,364,156	22,612,249

表 1-5 (参考) 都道府県別の着工建築物と除却建築物の床面積推移 (m<sup>2</sup>)



## 2. 都道府県・政令市における廃石膏ボードの再資源化状況

都道府県及び政令市を対象に、廃石膏ボードの分別、処理に関する指導状況、リサイクル製品の使用状況等について、アンケート調査により把握を行った。

アンケートの発送につき、発送対象とした地方自治体数は111である。ただし、東京は東京都環境局と多摩環境事務所の2部署に送付したため、発送数は112である。廃棄物リサイクル部局と建設リサイクル部局のいずれかから回答のあった数は101であり、回収率は90.2%となった。アンケート回収状況について、全国を地方ブロックに分けて調べたところ、東北、北陸、中部、九州地方では、100%の回収率となった。

表 2-1 アンケート調査概要

項目	内容
調査期間	平成24年10月25日～同年11月22日
発送先	都道府県、政令指定都市、中核市、保健所政令市の廃棄物リサイクル部局と建設リサイクル部局
送付方法	郵送・メール
回収方法	郵送・メール・FAX

表 2-2 地域別アンケート回収状況

地域	発送数	廃棄物リサイクル部局		建設リサイクル部局		いずれかの回答	
		回収数	回収率	回収数	回収率	回収数	回収率
北海道	4	3	75.0%	2	50.0%	3	75.0%
東北	12	12	100.0%	12	100.0%	12	100.0%
関東	20	17	85.0%	16	80.0%	17	85.0%
北陸	7	7	100.0%	5	71.4%	7	100.0%
中部	13	13	100.0%	12	92.3%	13	100.0%
近畿	20	17	85.0%	17	85.0%	17	85.0%
中国	11	10	90.9%	10	90.9%	10	90.9%
四国	7	5	71.4%	5	71.4%	5	71.4%
九州	17	17	100.0%	14	82.4%	17	100.0%
沖縄	1	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
合計	112	101	90.2%	93	83.0%	101	90.2%

(備考：地方ブロックについては、表 1-2 表 1-2 と同じ)

## 2.1 廃石膏ボードに由来する事故の発生状況

過去に発生した廃石膏ボードに由来する事故について、約14%の自治体より事故が発生ありとの回答が得られた。事故の内容は、不法投棄が最も多く、次いで過去に合法処理として処分されていた安定型最終処分場での硫化水素やヒ素の検出が挙げられた。

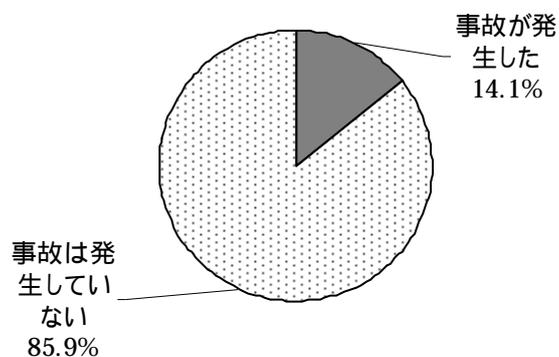


図 2-1 石膏ボードが原因と思われる事故の発生状況 (n=99)

表 2-3 廃石膏ボードが原因の事故の内容 (複数回答)

廃石膏ボードが原因の事故の内容	回答自治体数	回答事故数
廃石膏ボードの不法投棄	7	10
安定型最終処分場における硫化水素の検出	4	5
安定型最終処分場におけるヒ素の検出	2	2
安定型最終処分場の浸透水温度上昇	1	1
家屋解体廃棄物(木くず、廃プラ、金属くず、廃石膏ボード、繊維くず)の不適正保管	1	1

(備考：同内容の事故を複数件回答した自治体があった)

表 2-4 廃石膏ボードが原因の事故の被害状況や対応策

事故内容	発生時期	発生場所	被害状況	対応策
硫化水素の検出	平成 18 年度	安定型最終処分場	悪臭発生の苦情あり。人的被害はない。	事業者による自主的な廃棄物搬入の一時停止、硫化水素吸着剤を設置、硫化水素発生抑制剤の散布、ガス抜き管内部を嫌気性から好気性にするため、コンプレッサーで送気、展開検査の徹底、モニタリングの実施。
		安定型最終処分場(ガス抜き管、浸透水排水口、場内地割れ部分)	悪臭発生の苦情はあったが、人的被害はない。	ガス抜き管、浸透水排水口に硫化水素吸着剤を設置、ガス抜き管の増設、地割れ部分の修復、埋立て箇所の日覆土、徹底した展開検査の実施、消臭剤の散布、雨水等の浸透の抑制、モニタリングの実施、亀裂等の日常点検、廃棄物搬入の一時停止。
	平成 17 年度	産業廃棄物処理施設(安定型最終処分場、中間処理(破砕))	メタンガスと硫化水素ガス(最大 32,000ppm)が発生。悪臭の苦情あり。	行政代執行によるガスの回収処理に着手した。また、今年から恒久対策の第一段階として硫化水素ガス発生抑制対策を開始した。
	平成 15 年度	安定型最終処分場	高濃度(最高 25,000ppm)の硫化水素ガスが、処分場の底面に溜まるガスを抜くためのガス抜き管から検出された。	廃石膏ボードを掘り返し、できるだけ汚泥や木材、紙類等の有機物と隔離して一箇所に集約して再埋立した。また硫酸還元菌の活性が高まる嫌気性状態を解消する目的で、新たに底に溜まるガスを抜くためのガス抜き管を設置するとともに、水平方向にガス抜き管を設置した。作業員が硫化水素ガスを吸引するといった事態には至っていない。
	平成 2 年度	安定型最終処分場	安定型最終処分場の浸出水から硫化水素臭のする黒い水が流出した。(廃石膏ボードが原因とは完全に断定できていない)下流の公共河川まで流出した。	水処理施設を設置した。
ヒ素の検出	平成 15 年度、平成 24 年度(同じ場所で 2 回発生)	安定型最終処分場	浸透水の水質検査でヒ素の基準値を超過した。安定型最終処分場への埋立規制前に埋め立てた石膏ボードの影響と考えられる。酸性土壌の影響も考えられる。	土壌の中性化と浸透水の pH 調整及びヒ素の共沈を行った。

事故内容	発生時期	発生場所	被害状況	対応策
ヒ素の検出	平成 8 年度	安定型最終処分場	周辺環境の汚染あり。	解体物件に使用されていた石膏ボードの出荷元を確認し、該当工場から出荷されたものについては、管理型処分場で処分を行った。この他、石膏ボードを多量に受け入れていた安定型処分場にて浸出水のヒ素検査を実施した。
安定型最終処分場の浸透水温度上昇	平成 16 年度	安定型最終処分場	BOD 140mg/L、COD 140mg/L。人体への被害なし。	改善命令の発出、事業者による水質改善
廃石膏ボードの不法投棄	平成 24 年度	道路脇	廃石膏ボードの不法投棄量は半畳分(生活環境保全上の支障は認められなかった)。	早期撤去を実施し、不法投棄の拡大防止に努めた。
			不法投棄量はビニール袋 3 袋 (40ℓ 袋)。袋入りのため、生活環境保全上の支障はなかった。	早期撤去を実施し、不法投棄の拡大防止に努めた。
			不法投棄量は麻袋 10 袋。袋入りのため、生活環境保全上の支障は認められなかった。	早期撤去を実施し、不法投棄の拡大防止に努めた。
	平成 20 年度	山中の道路沿い	不法投棄量は軽トラック 1 台弱。	不法投棄者は不明。警察に連絡したが、原因者の特定できる物証がなければ対応できないとのことで、土地所有者に廃棄物の処分や投棄防止措置等の対応を依頼。
		国道脇の空き地	不法投棄量は約 6 m <sup>3</sup> 。	地権者に撤去を依頼中。
		解体業者所有の資材置場	不法投棄量は約 2 m <sup>3</sup> 。	行為者に行政指導し、撤去させた。
		宅地造成敷地内	大量(正確な量は不明)。	投棄者を特定出来ないため、残置している。
平成 20 年度	土採取跡地	不法投棄量は、全体で 290 m <sup>3</sup> (建設系混合廃棄物として廃石膏ボード、木くず、紙くず等。石膏ボード単体の量は不明)。	不法投棄の行為者に対し、撤去指導。排出事業者等に対し、撤去協力要請。	
	ホテル地下ピット	不法投棄された廃石膏ボードから硫化水素が発生。健康被害が生じた。	廃石膏ボードの安定化と除去処理。	

事故内容	発生時期	発生場所	被害状況	対応策
廃石膏ボードの不法投棄	平成 17 年度	農地造成現場	不法投棄量は不明。	埋立物は土壌改良剤との主張だったが、製品の散布ではなく廃棄物の不法投棄と判断し、撤去の行政指導及び事件に関わった者の廃棄物処理業の許可取り消しを行った。また、警察の捜査が行われ、関係者に対し刑事処分が行われた。
家屋解体廃棄物（木くず、廃プラ、金属くず、廃石膏ボード、繊維くず）の不適正保管	平成 20 年度	解体業者の所有地	不適正保管量は約 4,000 m <sup>3</sup> （廃石膏ボードのみの量は不明）。	不適正保管の行為者に撤去指導。

## 2.2 廃石膏ボードの処理指導の状況

廃石膏ボードの適正処理における行政による指導として、施工業者への指導と産業廃棄物処分業者への指導の2つが考えられる。施工業者への指導は建設リサイクル部局が、産業廃棄物処分業者への指導はリサイクル部局が担当していることから、それぞれの部局に指導状況について調査を行った。

### (1) 建設リサイクル部局による施工業者への指導

廃石膏ボードの適正処理について、新築及び解体工事における施工業者等を対象とした指導状況につき、約30%の自治体建設リサイクル部局が指導を行っているという回答した。指導の内容として、リサイクル処理の推進や有害物質含有の場合の適正処理、分別解体等が挙げられた。指導の方法としては、現地指導が最も多く、次いで、届出書提出時に窓口にて指導する等が挙げられた。

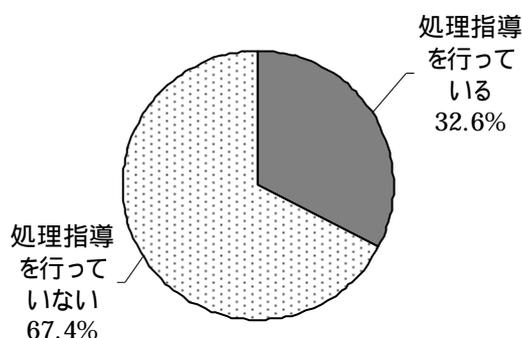


図 2-2 建設リサイクル部局：施工業者向けの石膏ボードの処理指導の有無 (n=92)

表 2-5 工事施工業者向けの処理指導の内容（複数回答）

指導内容	回答自治体数
廃石膏ボードのリサイクル処理の推進	16
有害物質含有物の適正処理	15
石膏ボードに限らず、解体工事での分別解体の推奨	14
廃石膏ボードを埋立処理する場合は、管理型最終処分場に限ること	6

表 2-6 工事施工業者向けの処理指導の方法（複数回答）

指導方法	回答自治体数
現地指導	17
届出書受付時の指導や計画書の確認	11
工事共通仕様書やガイドラインに記載、ホームページへ掲載	11
講習会を開催	5
パンフレット等を配布	2

(2) 廃棄物リサイクル部局による産業廃棄物処分業者への指導

廃石膏ボードの適正処理について、産業廃棄物中間処理業者及び最終処分業者を対象とした指導状況は、約 60%の自治体廃棄物リサイクル部局が指導を行っていると同答した。指導の内容として、安定型最終処分場への搬入禁止が最も多く、水濡れ対策や有害物質の確認等も多く挙げられた。指導の方法としては、現地指導が最も多く、次いで、通知やガイドブックの配布等が挙げられた。

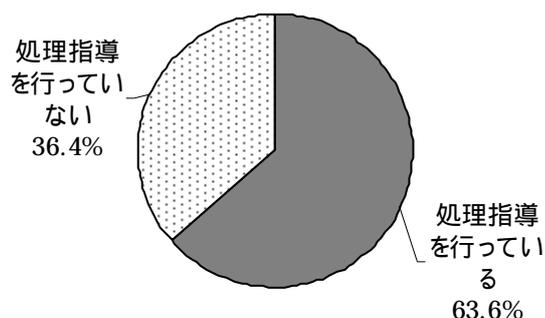


図 2-3 廃棄物リサイクル部局：石膏ボードの処理指導 (n=99)

表 2-7 産業廃棄物処分業者向けの処理指導の内容（複数回答）

対象	指導内容	回答自治体数
中間処理	安定型最終処分場への搬入禁止	42
	屋内保管、水濡れ対策	32
	風塵対策、飛散防止措置	18
	有害物質含有の確認、受入禁止	15
	分別の徹底	6
	リサイクル処理の推進	5
最終処分	安定型最終処分場への搬入禁止	24
	有害物質含有の確認	8
	展開検査の徹底	5
	水濡れ対策	4

表 2-8 産業廃棄物処分業者向けの処理指導の内容（少数意見）

対象	指導内容
中間処理	適正処理の指導（回答数 2）
	アスベスト含有の廃石膏ボードの適正処理（回答数 3）
	アスベスト含有の受入禁止
	アスベスト含有の確認
	処理後物の払い出し先の確認
	過剰保管の場合に指導
	中間処理後の製品が土壤環境基準を超過したフッ素検出に指導
	破碎後の廃石膏ボードを造粒固化して再生品を生産している場合は、一定の品質基準を満たすよう指導
	許可品目への「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず（廃石膏ボードに限る。）」の追加
最終処分	即日覆土の徹底
	浸透水及び雨水の排水管理
	飛散・流出防止及び悪具の発生防止
	硫化水素発生への対策
	粉塵対策
	有機物からの隔離

表 2-9 産業廃棄物処分業者向けの処理指導の方法（複数回答）

	指導方法	回答自治体数
中間処理	現地指導	50
	通知やガイドブック等を配布	11
	許可申請時に指導	8
	講習会を開催	5
	個別問い合わせ時に指導	2
最終処分	立入検査の際に現地指導	30
	通知やガイドブック等を配布	7
	講習会を開催	5
	許可申請時に維持管理計画を確認	1
	展開検査記録簿等の確認	1

## 2.3 自治体における廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用状況

### (1) リサイクル製品の評価認定制度

公共工事に使用される製品については、当該都道府県のリサイクル製品の評価認定を受けていることなどが条件とされることが多い。この制度の有無について調査したところ、リサイクル製品の評価認定制度がある自治体は39都道府県であった。

認定条件として、当該都道府県内にて製造されたものであること、都道府県内にて発生した廃棄物で製造されていること等が挙げられていた他、販売実績があること等も挙げられていた。環境安全性の基準については、特別管理産業廃棄物が原料に含まれないこと、土壌汚染対策法等の環境基準を満たしていること等が挙げられていた。品質や規格の基準、リサイクル材の使用割合については、既存制度であるJISやエコマーク等の基準に準ずるとしているものが多く見られた。

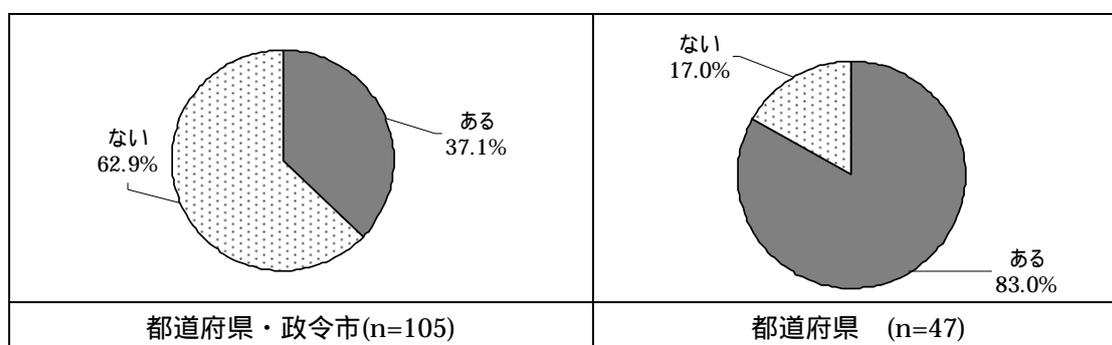


図 2-4 リサイクル製品の評価認定制度の有無  
(備考：アンケート未回収の自治体はホームページにて調査)

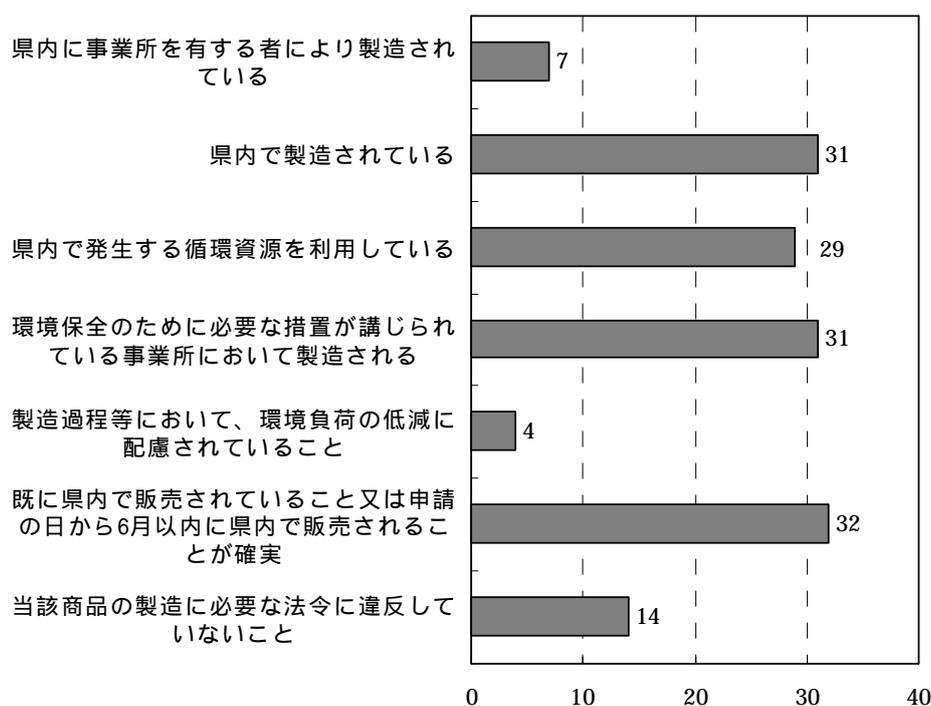


図 2-5 評価認定制度におけるリサイクル製品の認定要件 (n=39)

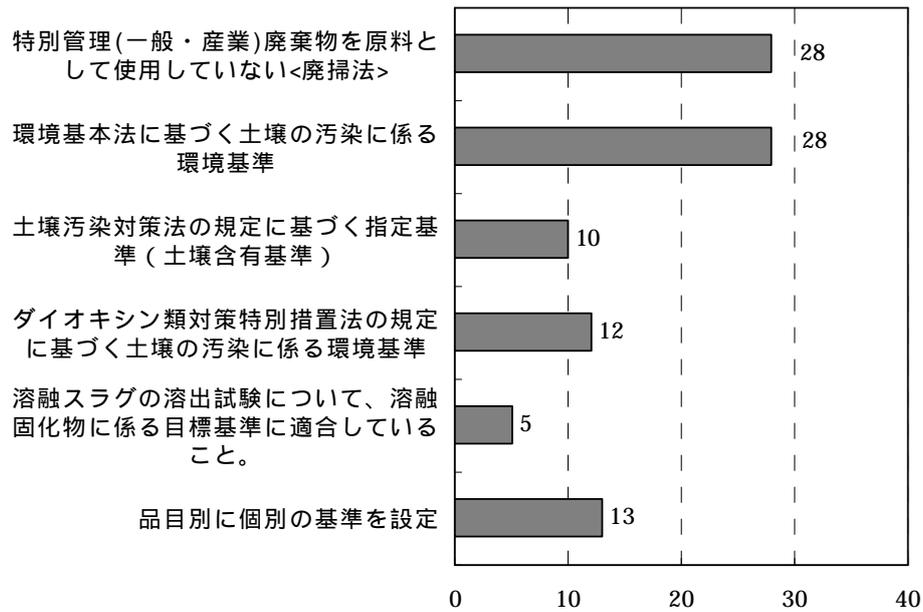


図 2-6 評価認定制度における認定製品の環境安全性基準 (n=39)

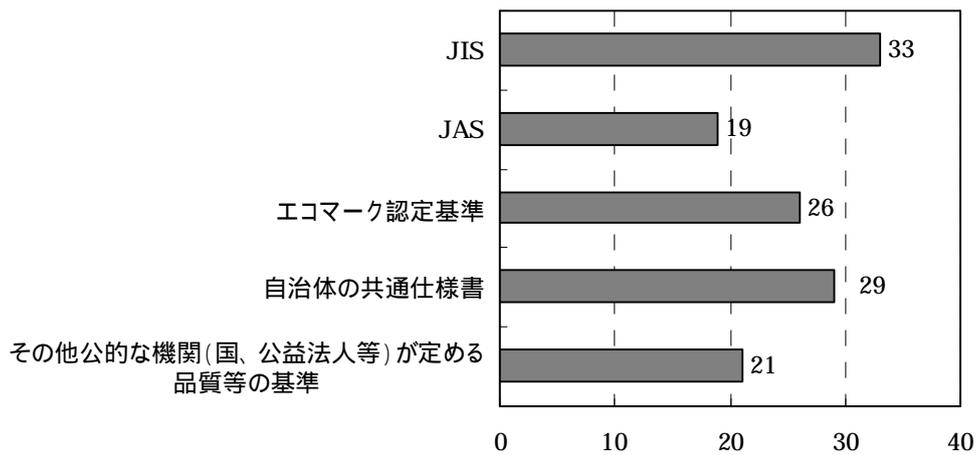


図 2-7 評価認定制度における認定製品の品質・規格基準 (n=39)

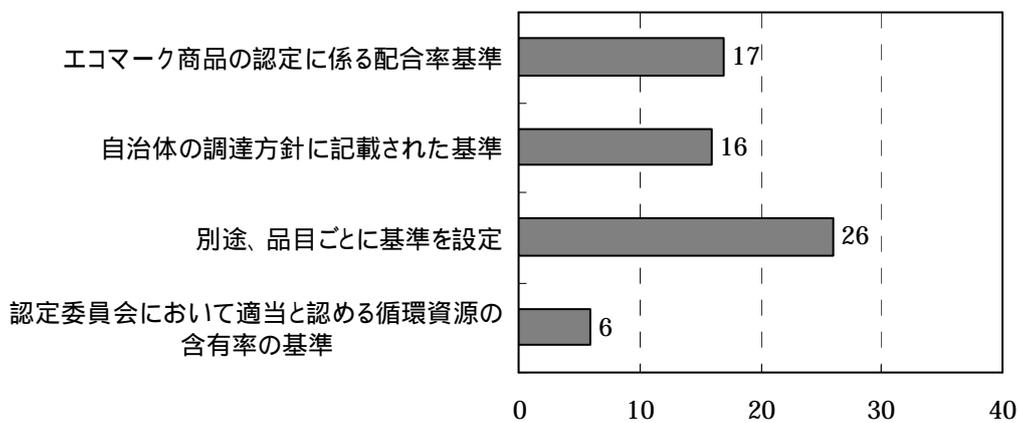


図 2-8 評価認定制度における認定製品の循環資源の利用率の基準 (n=39)

(2) リサイクル製品の評価認定制度における廃石膏ボード由来製品の登録状況

廃石膏ボード由来のリサイクル製品が認定されたことがある自治体は 18 都道府県あり、リサイクル製品の評価認定制度のある 39 都道府県の 46.2%であった。

自治体における廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用状況については、使用実績がない、把握していないという回答が多く、直近 3 年間の公共工事にて明確に廃石膏ボードが原材料として含まれていると判断されたリサイクル製品の使用事例は 14 件であった。具体的な製品例として廃石膏粉を使用した石膏ボードや土壌改良材、路盤材が挙げられた。使用実績のない理由として、リサイクル認定制度に製品登録がない、流通量が少ない等が原因として挙げられていた。

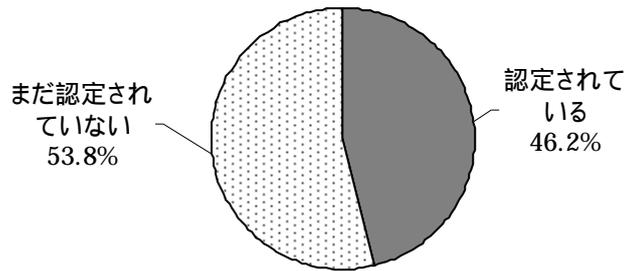


図 2-9 廃石膏ボード由来のリサイクル製品の認定の有無 (n=39)  
(備考：アンケート未回答の自治体はホームページにて調査)

表 2-10 認定された廃石膏ボード由来のリサイクル製品数

リサイクル製品数	自治体数
1 種類	8
2 種類	4
3 種類	1
4 種類	1
5 種類	1
6 種類	1
以前は認定されていたが、現在は無い	2
合計	18

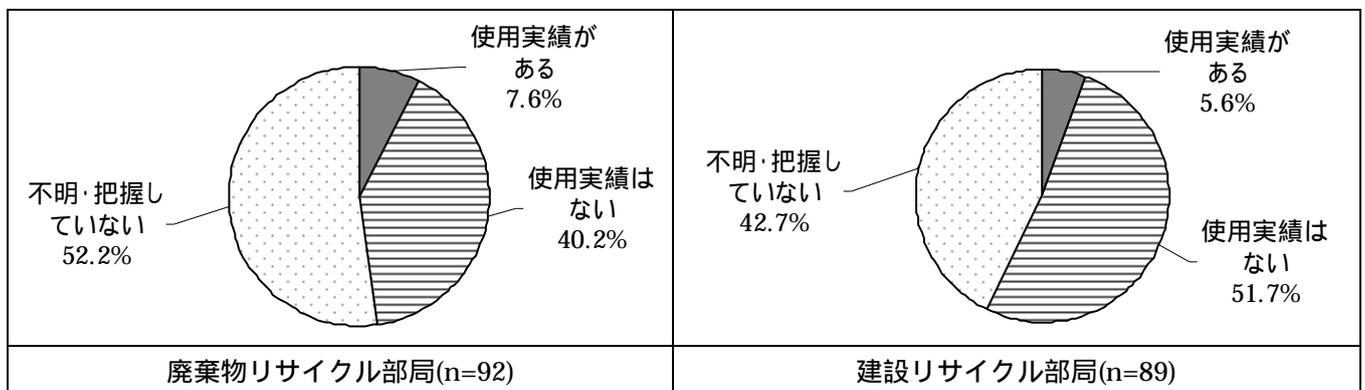


図 2-10 リサイクル製品の使用実績

表 2-11 廃石膏ボード由来のリサイクル製品の直近3年間の公共工事での使用実績

地域	用途	使用量			リサイクル 認定登録製品
		H21 年度	H22 年度	H23 年度	
北陸	土壌改良固化材	921 (t)	125 (t)	40 (t)	
東海	土壌改良材	-	-	不明	
	地盤改良材	-	467 (t)	649 (t)	
	石膏ボード (壁材・天井材)	-	壁 9.5 (t) 天井 6.3 (t)	壁 7 (t)	-
	石膏ボード(天井材)	-	0.6 (t)	-	-
	石膏ボード(壁材)	-	0.4 (t)	-	-
	石膏ボード(壁材)	-	9.6 (t)	-	
	石膏ボード(天井材)	-	-	10.3 (t)	
	石膏ボード	2,853 (m <sup>2</sup> )	5,876 (枚)	1,230 (m <sup>2</sup> )	
	上層路盤材	2,060 (m <sup>3</sup> )	1,130 (m <sup>3</sup> )	2,130 (m <sup>3</sup> )	
	上層路盤材	848 (m <sup>3</sup> )	2,297 (m <sup>3</sup> )	1,277 (m <sup>3</sup> )	
	ブロック板	-	1,237 (枚)	1,320 (枚)	
九州	地盤改良材	1,835 (t)	256 (t)	-	
	地盤改良材	-	130 (t)	130 (t)	

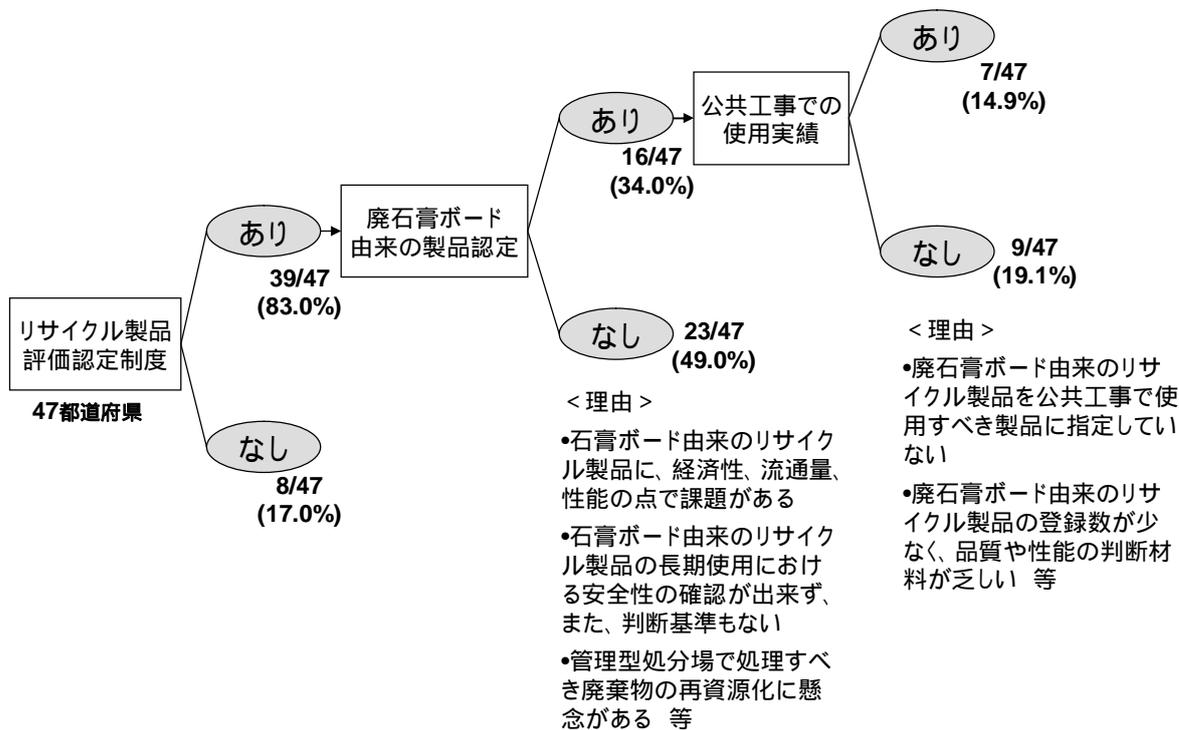


図 2-11 都道府県における廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用状況

表 2-12 リサイクル製品の使用実績がない理由

部局	使用実績がない理由	自治体数
廃棄物 リサイクル 部局	廃石膏ボード由来のリサイクル製品の認定登録がないため。	8
	認定を受けたリサイクル製品が、公共事業に利用される仕組みがない。	1
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品をグリーン購入ガイドラインにおける公共工事で使用すべき製品に指定していない。	1
	グリーン購入制度において、特記仕様書等による廃石膏ボードの指定は行っていない。	1
	工事価格を積算する時に用いる建築コスト情報等の刊行物に価格の記載がなく施工単価が不明なため。	1
	使用する機会がないため。	1
	市場流通量が少ないため。	1
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品に経済性、流通、性能等の点において課題があるため。	1
建設 リサイクル 部局	公共建築物の資材として使用できる廃石膏ボード由来のリサイクル製品の流通量が少ないため。	5
	公共工事で使用できる廃石膏ボード由来のリサイクル製品の登録がないため。	4
	リサイクル認定制度に廃石膏ボード由来の製品がないため。	3
	公共工事などで標準的な仕様としての使用実績がないことから、使用していない。	1
	工事価格を積算する時に用いる建築コスト情報等の刊行物に価格の記載がなく施工単価が不明なため。	1
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用を指定していないため。	8
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用義務を課していない。	1
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品の認知度が低いため。	1
	廃石膏ボード由来のリサイクル製品を知らないため。	2
	廃石膏ボードリサイクル製品の情報が周知されておらず、商品の調査、比較等までには至らず、現在まで使用実績はない。	1
	登録されている廃石膏ボード由来のリサイクル認定製品の用途が特殊で限られているため。	1
	リサイクル製品に関する情報が少ない、製品の品質管理・納期・信頼性に欠ける。	1
	リサイクル製品の評価認定制度に登録されている製品が少なく、安全性、品質性能等に問題のない商品の情報把握ができていないため。	1
	人体や環境等、使用できるかどうかの判断材料が乏しい。	1

(備考：使用実績を把握していない自治体の回答も含まれる)

## 2.4 廃石膏ボードの再資源化に向けた課題や要望

廃石膏ボードの再資源化に向けた課題や要望として、ヒ素やカドミウム、アスベスト等の有害物質があることから、再資源化に対して慎重にならざるを得ないこと、土壌改良材等の廃石膏ボード由来のリサイクル製品の利用基準について、自治体が判断できるような利用指針を定めてほしい等の意見が見られた。

表 2-13 廃石膏ボードの再資源化に向けた課題や要望

再資源化に向けた課題や要望
解体由来の廃石膏ボードには有害物質(ヒ素、カドミウム、石綿)を含有している場合があること、原材料となる石膏自体にはフッ素が含まれていること、および解体時における他の廃棄物の非意図的混入などが想定されることから、再資源化にあたってはこれらの対策について有識者からの意見を参考にするなど十分な検討が必要と考える。
ヒ素、カドミニウム又はアスベストを混入した石膏ボードの見分けがより一般的にならないと、分別が徹底できないため再資源化は認めにくい。
廃石膏ボードの再資源化は石膏ボードメーカーが行うことが適切と考える。それ以外の者(産廃処分業者)が行うことは、再資源化の技術面や、その後の流通面で課題が多く、現実的には難しいものと考えられる。
廃石膏は硫化水素の発生につながる危険性があるため、再生品の製造、保管及び使用に際して、製造者、使用者(購入者)に注意を促す必要がある。
<ul style="list-style-type: none"> <li>石膏ボードは硫化水素発生のおそれから安定型処分場への埋立が禁止されている一方、土壌改良材などとして地盤内部において利用されている事例があると聞いている。</li> <li>土壌改良材として利用することの有無について自治体が判断できるよう廃石膏ボードの利用指針等を提示いただきたい。</li> </ul>
解体現場での分別の徹底が必要である。また、建設資材などに利用する場合、どのような製品にどの程度の割合で廃石膏ボードを利用すれば安全性に問題がないか、知見が必要である。
<ul style="list-style-type: none"> <li>廃石膏ボードを破碎(紙分別)し、乾燥等したものを、土壌改良材として利用可とする業者も多いが、実際の効果や市場価値等が不明である。土壌改良材等についての品質規格や用途等についての規定が必要と考える。</li> <li>廃石膏ボードにおける石綿含有の確認が、実際の排出時や処理時になされているか不明。</li> </ul>
廃石膏ボードのリサイクル製品については、安全に使用できることが確認されるまでの間、自治体としては認定に慎重にならざるを得ない。安全性及び適切なリサイクル方法について、国(環境省、国交省等)で検討を行い、必要に応じて制度化をしていただきたい。
廃石膏ボード由来のリサイクル製品については、品質・安全性に係る全国统一基準がないことがリサイクル普及の妨げの一因になっていると思われる。国において、廃石膏ボード由来のリサイクル製品の情報提供や品質・安全性に係る基準作成を願いたい。
廃石膏ボードの再利用について、新たな用途の開拓が望まれる。
廃石膏ボードのリサイクルを推進させるためには、当該品目のリサイクル製品等の細やかな情報提供が必要であると考えられる。
廃石膏ボードの再資源化のコストが高いため、管理型最終処分場への搬入が主な処理ルートとなっている。
廃石膏ボードの再資源化に当たっては、石膏と石膏以外の成分の完全分離、除去の工程が必要不可欠であり、それが確認できない場合に限り管理型最終処分場での処分が適当と考える。

### 再資源化に向けた課題や要望

石膏の再資源化事例として道路舗装材の用途に利用するものがあるが、石膏からのフッ素溶出や硫化水素発生等の問題を生じさせないようにする上でどのような技術的対策を講じるべきか知見がなく、特に最低限クリアすべき水準が明確でないため、品質や用途の管理に係る指導に苦慮している。指導の目安がない場合、対応が後手に回る可能性がある。

剥離紙の再資源化については、排水性アスファルトの吸着剤への利用事例は把握しているが、石膏同様に、品質や用途の管理に係る指導に苦慮している。さらに、剥離紙については、産廃税による助成事業においても、剥離紙の再資源化用途拡大を目的とする研究開発に係る申請を受けたことがあり、量的に排出が再利用を上回っている実態が垣間見える。

従前は市内に廃石膏ボードの広域設定事業者があったが廃業したため管理型最終処分場への搬入量が増えた。リサイクルについては、処分業者が教育機関と協力検討を行っている。

●リサイクル目的のための処分業者からの相談事例及び課題

【処理方法：焼成(又は乾燥 500 )後、コンクリートを混ぜて造粒、再生砕石と混合】

フッ素の不溶化処理により長期的に安定するか。条件(土壌 pH の影響等)による変化がないか  
半水石膏化までの処理における硫化水素発生懸念

石膏ボードには紙が付着しているため、焼成炉であっても焼却施設許可が必要となること。また、紙を取り除いても、糊分が含まれることから、焼成と焼却をどこまで区分するか。

フッ素以外の有害物質、アスベストを含む廃石膏ボードの分別方法

いずれにしても廃石膏ボードの再資源化に関する情報が不足しているとともに、事業者の試験結果では長期的な使用による影響が判断できないため、平成 20 年度「廃石膏ボードの再資源化促進方策」調査報告書以降の事例について、更なる情報提供を要望する。

### 3. 石膏ボードメーカーにおける廃石膏ボードの再資源化状況

石膏ボードメーカーでは、それぞれ広域認定制度の認定を受ける等の取組により、新築工事由来の廃石膏ボードのリサイクルを行っている。このため、新築工事由来の廃石膏ボードはリサイクルが進められているが、一方で、解体工事由来の廃石膏ボードのメーカーによる受入は少ない。これは、解体由来の廃石膏ボードは異物が多く、製品原料として受け入れるのが難しいこと、また、広域認定制度の条件上、自社製品の廃材のみを取り扱うことになっており、他社製品の混ざる解体由来の廃材受入が困難であること等が挙げられる。

解体由来の廃石膏ボードのリサイクル推進として、業界団体とメーカー2社にヒアリング調査を行なった。Aメーカーでは、産業廃棄物中間処理業者と連携し、異物除去の徹底や水濡れ対策等、再生石膏原料としての受入条件を厳守した信頼における廃材の受入元の拡大を行っていた。また、Bメーカーでは、これまでは10%が上限であった製品への廃石膏ボードの使用率を向上させるため、他社と共同で技術開発を行い、新たなプラントを新設した。これは結晶サイズを大きくする技術であり、処理した廃石膏にリサイクル原料として有価価値を与えるものである。受け入れる廃石膏ボードは新築に限らず、分別基準等を満たせば解体由来も受け入れるとのことで、解体由来の廃石膏ボードのリサイクル率の向上が期待される。

表 3-1 石膏ボードメーカーの再資源化のための取組状況

	本社所在地	広域認定制度の認定取得	処分業の許可取得
A社	東京都		
B社	三重県		
C社	兵庫県		
D社	東京都		
E社	山口県		
F社	北海道		
G社	新潟県		
H社	福島県		
I社	香川県		
J社	青森県		
K社	島根県		
L社	三重県		
M社	茨城県		

(1) 一般社団法人 石膏ボード工業会

ヒアリング日程	
平成 24 年 12 月 18 日 ( 火 ) 14:30 ~ 16:00	
概要	<p>一般社団法人 石膏ボード工業会 〒105-0003 東京都港区西新橋 2-13-10 吉野石膏虎ノ門ビル 5 階 TEL : 03-3591-6774 / FAX : 03-3591-1567 会員数 : 10 社 支部 : 6 支部</p> <p>【取組内容】</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 石膏ボードの生産、流通及び利用消費に関する調査研究</li><li>2) 石膏ボードに関する資料、情報の収集、作成及び展示、提供</li><li>3) 石膏ボードの生産、使用に係る技術の開発に関する研究</li><li>4) 石膏ボードの輸送、運搬の改善合理化施策の研究、推進</li><li>5) 石膏ボード屑の有効利用及び処理処分に関する研究</li><li>6) 石膏ボードに関する規格、基準の作成、普及</li><li>7) 石膏ボードの品質性能に関する試験</li><li>8) その他石膏ボードの品質性能に関する表示業務等本会の目的を達成するために必要な事業</li></ol>
メーカー側の取組	<p>メーカーは新築系の廃石膏ボードの受入がメインである。回収した廃材は、元の原料に比べ結晶が細分化されているため、再利用の際には、乾燥にコストがかかり、現在は 10%までの配合に留まっているが、各社にて配合率の向上に務めるべく、再結晶化させ、嵩比重を増やし、吸水率を下げるための技術研究・実用化検討を行っている。</p>
リサイクル・処理の 業界動向	<ul style="list-style-type: none"><li>・大口のリサイクル用途は土木資材向けであるが、環境対策の課題があるため、安全確認の手法や基準を策定し、モニタリング基準やマニュアルの整備を行い、責任の所在を明確化すること等が必要と考えている。</li><li>・分離後の紙のリサイクル用途は、RPF 化が多いが、古紙の相場による需給が変動や、石膏分の分離のコスト上の制約もあり、RPF 以外の用途拡大が急務である。</li><li>・ヒ素が含有している石膏ボード（昭和 48 年から平成 9 年 4 月に小名浜吉野石膏(株)いわき工場にて製造された製品。裏面に「吉野石膏 OY」と表示）の廃材は、解体時に分別され、リサイクルは行わず、管理型処分場にて適正処理している。</li><li>・セメント工場ではアスベストの混入は絶対不可であり、受入時の検査で除外している。</li><li>・製鉄所では、大量処理が可能であるが、ボードに硫黄が含まれていることから、排煙脱硫装置が必要となり、その投資のコストが課題であり、実用化に至っていない。</li></ul>
行政への期待	<ul style="list-style-type: none"><li>・利用側が安心してリサイクル製品を使用するため、例えばフッ素の不溶化技術に対するモニタリングルールを設けるなど、環境安全性の基準作りが急務である。国又はそれに準ずる機関が基準を策定し、それを参考に、各地方自治体にて、産学官連携の下、ローカルルールを作成するような流れが出来ればと考えている。</li></ul>

例えば、群馬県では、産学官連携による廃石膏ボードの土木建築用途展開で、地産地消モデルの実績があり、また、愛知県では、リサイクル製品の利用率を 20%と定めるなど、取組が行われている。このような例が他県にも普及すると良いのではないか。

その他

排出者は処理費用を確保しているのか、解体・運搬・処分費用の流れの可視化が必要である。

(2) 石膏ボードメーカーA社 a工場

ヒアリング日程	
平成 25 年 2 月 7 日 ( 木 ) 13:30 ~ 15:00	
概要	
事業内容：石膏を原料とする建築材料の製造・販売など 【生産拠点】東京都、埼玉県、千葉県（3工場）、愛知県、愛媛県、福岡県：8工場	
メーカー側の取組	
受入元の比率は、広域認定制度と産業廃棄物中間処理業者が全体ではほぼ半々である。ただし、地域差がある。受け入れている廃材は、殆どが新築廃材と思われる。 現状での製品への廃石膏ボード混合率は、5%以上 10%未満である。 コストの関係から、廃材の量を増やすと、混練するための水の添加量が増え、乾燥コストがかかる。市場流通価格を考慮すると、現状では、5%以上 10%未満が限界である。 【廃石膏ボードの受入量】 大都市近郊は、現場も多く、受入量は多い。関東では、千葉の 1 工場でリサイクルを行っている。東京、神奈川、千葉、埼玉からの受入が主であり、最遠方で山梨からの受入があった。北海道や九州等、最終処分場の受入余力のある地域は、受入量が少なめである。 【受入廃材】 廃材の受入については徹底分別を要請しているが、時折鉄板やケイカル板等の異物が混ざることがある。このため、搬入された廃石膏ボードは、一度車両からダンプアップし、検品担当者によって異物が混ざっていないか内容を確認する。異物混入が目に見える場合は受入を拒否し、返却している。 産業廃棄物中間処理業者経由で受入については、事業所によっては数十社と受入の契約をかかわしている。ただし、その全てから常に受け入れているわけではなく、あくまで分別の徹底など、受入基準を満たした廃材のみ、受入を行っている。 【受入条件】 単体分別されていること、破片状であること（粉体状は原則不可）、異物チェックがしやすいため、破砕片での受入を行っている。 【有害物対策】 石膏ボード工業会を中心にアスベスト、ヒ素、カドミウム等を含有する廃石膏ボードの対応について広報を行っており、リサイクルはせず、適正処分を行っている。定期的に分析を実施しているが、アスベスト等の検出はない。	
リサイクル・処理の業界動向	
広域認定制度の活用により、新築由来の廃材は 80%以上のリサイクル率となっている。解体由来のリサイクル率向上が課題である。	
行政への期待	
東京都の産廃会社の第三者評価制度のような、廃石膏ボードの産業廃棄物中間処理業者の優良評価制度があれば、優良事業者にて処理される廃材は分別精度や性状等に信頼が置ける等、廃材受入を行っている事業所の判断材料に役立つのではないかとと思われる。	

### (3) 石膏ボードメーカーB社

ヒアリング日程			
平成 25 年 2 月 13 日 ( 水 ) 10:30 ~ 11:30			
概要			
事業内容：石膏ボード及び石膏ボード関連商品・施工資材の製造及び販売 【製造拠点】北海道、千葉県、三重県、大阪府、岡山県、山口県の 6 工場			
メーカー側の取組			
<p>広域認定制度としてリサイクルを行っている。受入を行っている工場と受入量、カバーエリアは以下のとおり。</p> <p>処理能力、受入量共に三重県の工場が最大である。三重県の工場の処理能力は 144t/日であり、工場端材と新築現場からの受入から稼働率は 70～80%で、ほぼフル稼働である。北海道は埋立費用が安いことから、搬入量は他地域に比べて少ない。</p>			
	工場所在地	受入量	カバーエリア
	北海道	10t/月	北海道
	千葉県	700t/月	東北～関東、新潟含む
	三重県	1000t/月	北陸、長野、東海、滋賀
	大阪府	300t/月	関西、四国、岡山
	岡山県	現在休止中。受入のみを行っている(受入後、大阪府の工場へ搬送)	
	山口県	200t/月	広島、山口、九州
<p>【受入】</p> <p>新築系に限り、受入を行っている。解体現場由来は他メーカーの区別がつかず、広域認定制度上、他メーカー品の扱いが出来ないため、断っている。</p> <p>異物混入は原則不可だが、ビスや木片が混ざっていることもある。重量比 1%が受入許容限度。産業廃棄物中間処理業者経由での受入もある。三重県の工場では、現場：中間処理 = 70%：30%、全体では現場：中間処理 = 80%：20%。中国地域では、産業廃棄物中間処理業者経由の受入は殆どない。予測される理由として、地元で当社の処分工場がなく、遠方への搬送となるため、産業廃棄物中間処理業者にメリットがないからではないかと思われる。</p> <p>現在、特定の産業廃棄物中間処理業者との連携はとっていない。問い合わせがあれば個別に対応する。</p> <p>ハウスメーカーは分別が徹底しているが、ゼネコンや産業廃棄物中間処理業者からの搬入物には時折異物が混ざることがある。</p> <p>搬入物確認のため、原則破砕片状での受入だが、信頼のおける数社の産業廃棄物中間処理業者に限り、粉体状での受入も行っている。半年に 1 回の頻度で分析表の提示を求めている。破砕片は有償処理、粉体は無償受入を行っている。</p> <p>古紙は再生処理(有償処理)を行っている。石膏付着を 10%までに抑えることが条件である。</p> <p>【有害物質対策】</p> <p>新築系のみ受入なので、既に製造が終了しているヒ素含有の石膏ボード廃材が混ざるとは基本的にないと考えており、その為の検品はしていない。産業廃棄物中間処理業者からの粉体状での受入については、解体系が混ざっている可能性があるため、分析資料で対応している。(ヒ素含有の石膏ボード廃材は解体系からしか出ないため)</p>			

リサイクル・処理の 業界動向	<p>工業会を通じて、各団体へ廃石膏ボード処理のアドバイザー活動を行っている。</p> <p>廃材の活用率を上げるための取組を他企業と共同で行っている。結晶を大きくさせ、バージン石膏と同等の品質に戻すことにより、廃材率を10%以上に向上させることが可能になった。</p>
行政への期待	<p>広域認定制度を取得しても運用する法律は廃掃法に準ずる為、通常の産廃処理とほぼ同様の手続きが必要になる。運用面等でもっとメリットがほしい。</p>

#### 4. 産業廃棄物処分業者（中間処理）における廃石膏ボードの再資

##### 源化状況

産業廃棄物処分業者のうち、中間処理業者（以下、産業廃棄物中間処理業者）を対象に廃石膏ボードの受入及び処理状況について把握するため、アンケート調査を行った。発送数は合計 990（不着として返送された分を除く）で、回収数は 308 であり、回収率は 31.1%となった。アンケート回収状況について、全国を地方ブロックに分けて調べたところ、東北、北陸地方では、40%以上と高い回収率となった。

表 4-1 アンケート調査概要

項目	内容
調査期間	平成 24 年 10 月 25 日～同年 12 月 14 日
発送先	平成 22 年度調査にて、都道府県・政令市よりアンケートにて情報を取得した廃石膏ボードの処理を行っている産業廃棄物処分業者（中間処理）
送付方法	郵送・メール
回収方法	郵送・メール・FAX

表 4-2 地域別アンケート回収状況

地方ブロック	発送数	回収数	回収率
北海道	55	18	32.7%
東北	66	31	47.0%
関東	301	101	33.6%
北陸	79	32	40.5%
中部	98	21	21.4%
近畿	76	22	28.9%
中国	130	33	25.4%
四国	31	6	19.4%
九州	146	41	28.1%
沖縄	5	0	0.0%
不明	-	3	-
合計	987	308	31.2%

（備考：地方ブロックについては、表 1-2 表 1-2 と同じ）

#### 4.1 廃石膏ボードの受入状況

##### (1) 廃石膏ボードの受入の有無と受入品目

廃石膏ボードの受入について、約7割の事業者が受入を行っているとの回答があり、受入の品目は、新築、解体共に「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」が最も多かった。その他については、廃石膏ボードとの回答が大半で、ガラスくずと紙くずの混合物、木くず、紙くずとの回答もあった。

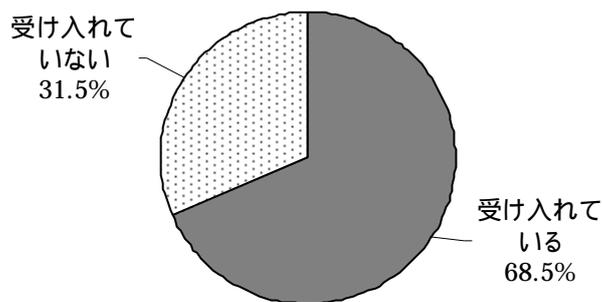


図 4-1 廃石膏ボードの受入の有無

表 4-3 廃石膏ボードの受入品目（複数回答可）

工事種別	品目	件数
新築 工事 (n=200)	ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	171
	がれき類	14
	汚泥	0
	その他	41
解体 工事 (n=202)	ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	171
	がれき類	26
	汚泥	0
	その他	43

(2) 廃石膏ボードの分別状況

廃石膏ボードの分別状況については、新築系、解体系共に概ね廃石膏ボード単体に分別されていることが伺えた。

表 4-4 廃石膏ボードの受入量と搬入時の分別状態

	受入量 (t/年)			搬入時の分別状態		
	回答数	回答合計	回答平均	回答数	石膏ボード単体割合の回答平均	混合廃棄物割合の回答平均
新築系	163	157,093.3	963.8	116	84.5%	15.5%
解体系	163	219,842.0	1,348.7	118	82.2%	17.8%
合計	180	405,806.3	2,254.5			

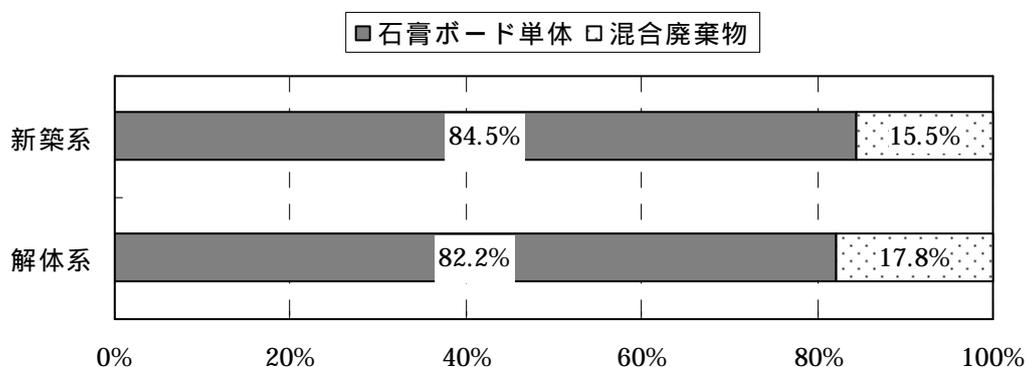


図 4-2 廃石膏ボードの搬入時の分別状態の割合 (全回答平均)

(3) 廃石膏ボードの受入量

廃石膏ボードの受入量について把握されている数量を調査したところ、新築系で157千t/年、解体系で合計219千t/年、合計405千t/年の受入量が確認された。これは表1-1で示した全国の排出量のうち、新築分の53.2%、解体分の27.5%に相当する。

表 4-5 地域別の廃石膏ボードの受入量 (t/年)

	地方ブロック	回答数	回答合計	回答平均	最小値	最大値
新築系	北海道	8	989.0	123.6	0.0	490.0
	東北	24	17,282.0	720.1	0.0	4,200.0
	関東	39	88,638.2	2,272.8	0.0	30,000.0
	北陸	23	5,289.9	230.0	0.0	1,200.0
	中部	10	6,494.2	649.4	0.0	4,639.0
	近畿	17	23,512.0	1,383.1	0.0	7,000.0
	中国	18	5,161.0	286.7	0.0	2,300.0
	四国	5	1,497.3	299.5	1.0	1,000.0
	九州	18	6,889.7	382.8	0.0	2,507.0
	沖縄	0	-	-	-	-
	不明	1	1,340.0	1,340.0	1,340.0	1,340.0
	全国	163	157,093.3	963.8	0.0	30,000.0
解体系	北海道	8	2,564.0	320.5	40.0	1,248.0
	東北	24	17,162.6	715.1	0.0	5,905.0
	関東	39	148,681.2	3,812.3	0.0	60,000.0
	北陸	23	15,063.4	654.9	0.0	3,000.0
	中部	10	7,519.1	751.9	2.0	2,300.0
	近畿	17	7,809.0	459.4	10.0	3,000.0
	中国	18	11,107.0	617.1	0.0	2,856.0
	四国	5	2,454.8	491.0	3.0	2,000.0
	九州	18	6,897.0	383.2	2.0	1,537.0
	沖縄	0	-	-	-	-
	不明	1	584.0	584.0	584.0	584.0
	全国	163	219,842.0	1,348.7	0.0	60,000.0
合計	北海道	8	3,553.0	444.1	45.0	1,248.0
	東北	27	35,736.6	1,323.6	50.0	5,905.0
	関東	43	257,489.2	5,988.1	0.3	90,000.0
	北陸	24	20,365.5	848.6	10.0	3,900.0
	中部	10	15,887.3	1,588.7	2.0	6,790.0
	近畿	18	31,366.0	1,742.6	15.0	10,000.0
	中国	19	17,968.0	945.7	12.0	2,866.0
	四国	5	3,952.0	790.4	4.0	3,000.0
	九州	24	17,484.7	728.5	2.5	4,044.0
	沖縄	0	-	-	-	-
	不明	2	2,004.0	1,002.0	80.0	1,924.0
	全国	180	405,806.3	2,254.5	0.3	90,000.0

(備考：新築系または解体系のいずれかのみ受入の事業所があるため、最小値が0となる地域が多い)

(4) 廃石膏ボードの排出元エリア

産業廃棄物中間処理業者が受け入れている廃石膏ボードの排出場所については、約9割が都道府県内であり、県境を超えての広域移動が少ないことが明らかになった。

表 4-6 廃石膏ボードの排出元エリアの重量構成比 (n=197)

	重量構成比の回答平均
県内	87.3%
隣接県	10.3%
その他広域	2.4%

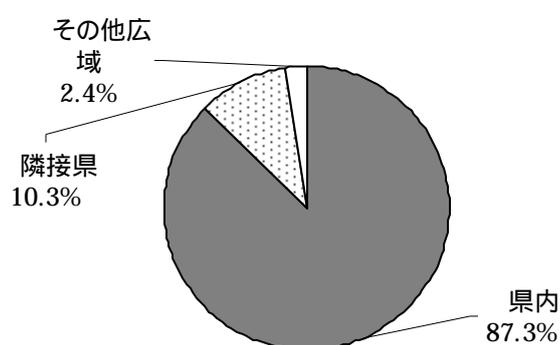


図 4-3 廃石膏ボードの排出元エリアの割合 (全回答平均)

表 4-7 地域別の廃石膏ボードの排出元エリアの重量構成比

地方ブロック	回答数	重量構成比の回答平均		
		県内	隣接県	その他広域
北海道	11	100.0%	0.0%	0.0%
東北	30	92.7%	4.7%	2.6%
関東	45	76.0%	19.2%	4.8%
北陸	28	92.9%	3.6%	3.6%
中部	13	97.3%	1.6%	1.2%
近畿	17	77.8%	22.2%	0.1%
中国	20	87.9%	10.2%	1.9%
四国	6	87.8%	12.2%	0.0%
九州	25	89.8%	9.3%	0.9%
沖縄	0	-	-	-
不明	2	90.0%	10.0%	0.0%

(5) 廃石膏ボードの排出元

廃石膏ボードの排出元は、新築由来はハウスメーカーが最も多く、解体由来は解体業者が最も多かった。新築由来においては、主にハウスメーカーが分別排出の取組を行っているためと考えられる。

表 4-8 廃石膏ボードの排出元の重量構成比

		回答数	重量構成比の 回答平均
新築 工事	a. ゼネコン	170	24.5%
	b. ハウスメーカー		43.9%
	c. 産廃中間処理業者		11.9%
	d. その他		19.7%
解体 工事	a. ゼネコン	182	15.2%
	b. ハウスメーカー		13.9%
	c. 解体業者		51.7%
	d. 産廃中間処理業者		7.9%
	e. その他		11.3%

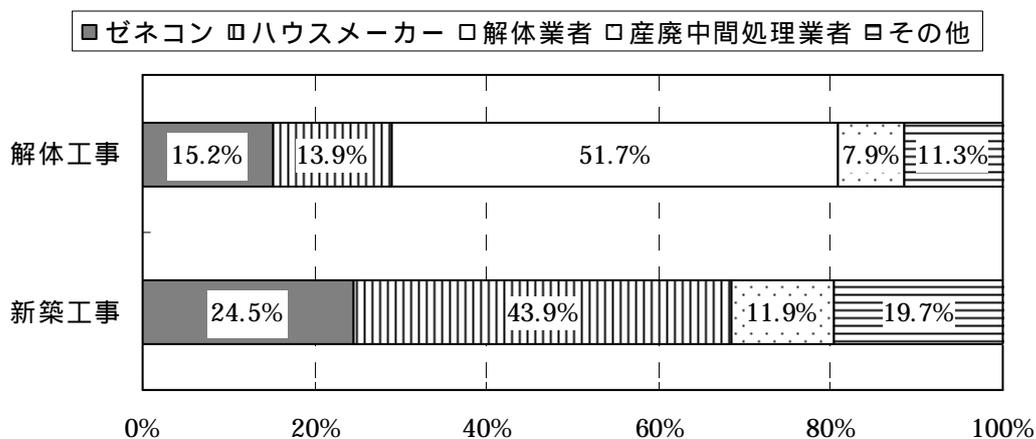


図 4-4 廃石膏ボードの排出元の重量構成比（全回答平均）

(6) 処理単価

廃石膏ボードの処理単価について、容量単価(円/m<sup>3</sup>)、重量単価(円/t)別に、リサイクル、埋立処理の用途別に把握を行った。

表 4-9 廃石膏ボードの処理単価(円/m<sup>3</sup>) (各事業所での最安額と最高額)

用途	品目名	由来	回答数	処理単価の最安額 (円/m <sup>3</sup> )			処理単価の最高額 (円/m <sup>3</sup> )		
				回答平均	最小値	最大値	回答平均	最小値	最大値
リサイクル	廃石膏ボード単体	新築	85	10,582	4,000	25,000	12,676	6,000	25,000
		解体	81	13,241	6,000	25,000	16,012	8,000	25,000
	混合廃棄物	新築	55	14,173	6,000	35,000	17,327	6,000	35,000
		解体	57	15,298	6,000	35,000	19,526	9,000	35,000
埋立処理	廃石膏ボード単体	新築	48	17,063	6,000	50,000	19,521	10,000	50,000
		解体	56	18,795	6,000	50,000	21,223	12,000	50,000
	混合廃棄物	新築	41	19,598	6,000	60,000	23,488	10,000	70,000
		解体	49	20,561	6,000	50,000	24,000	10,000	50,000

(備考：混合廃棄物は廃石膏ボードを含んだもの)

表 4-10 廃石膏ボードの処理単価(円/m<sup>3</sup>) (各事業所での中央値)

用途	品目名	由来	回答数	処理単価の中央値 (円/m <sup>3</sup> )		
				回答平均	最小値	最大値
リサイクル	廃石膏ボード単体	新築	85	11,629	6,000	25,000
		解体	81	14,627	7,500	25,000
	混合廃棄物	新築	55	15,750	6,000	35,000
		解体	57	17,412	8,000	35,000
埋立処理	廃石膏ボード単体	新築	48	18,292	9,000	50,000
		解体	56	20,009	9,000	50,000
	混合廃棄物	新築	41	21,543	8,000	65,000
		解体	49	22,281	8,000	50,000

(備考：処理単価の中央値は、回答の最安額と最高額より事業所ごとに算出したもの)

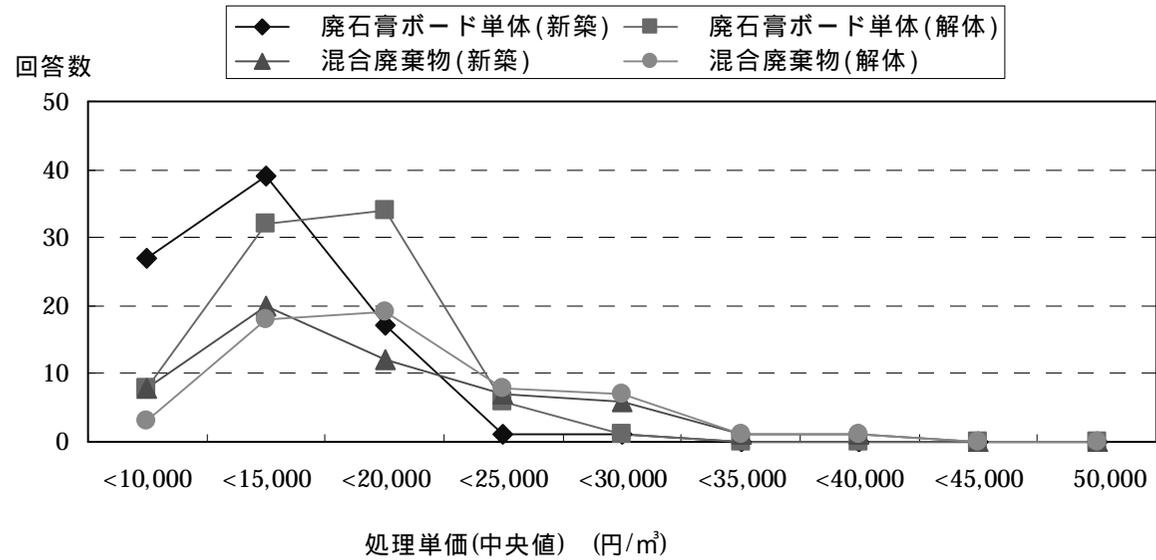


図 4-5 廃石膏ボードの処理単価(円/m<sup>3</sup>) (各事業所での中央値) の分布 (リサイクル用途)

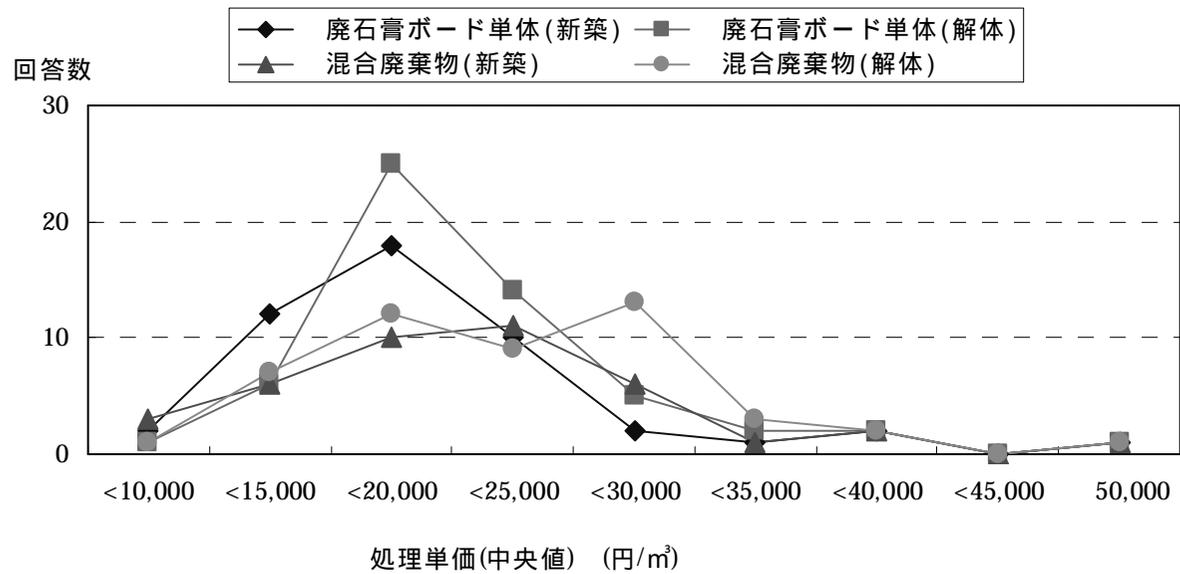


図 4-6 廃石膏ボードの処理単価(円/m<sup>3</sup>) (各事業所での中央値) の分布 (埋立処理用途)

表 4-11 廃石膏ボードの処理単価(円/t) (各事業所での最安額と最高額)

用途	品目名	由来	回答数	処理単価の最安額 (円/t)			処理単価の最高額 (円/t)		
				回答平均	最小値	最大値	回答平均	最小値	最大値
リサイクル	廃石膏ボード単体	新築	73	27,089	3,500	80,000	30,514	7,500	80,000
		解体	68	32,250	4,000	80,000	37,382	13,000	80,000
	混合廃棄物	新築	23	47,522	26,000	84,000	53,174	28,000	100,000
		解体	22	47,545	25,000	84,000	52,727	27,000	100,000
埋立処理	廃石膏ボード単体	新築	47	37,106	13,000	62,000	41,426	13,000	100,000
		解体	54	39,843	20,000	63,000	45,398	25,000	100,000
	混合廃棄物	新築	25	45,940	25,000	100,000	51,700	25,000	100,000
		解体	27	46,648	23,000	100,000	52,056	23,000	100,000

(備考：混合廃棄物は廃石膏ボードを含んだもの)

表 4-12 廃石膏ボードの処理単価(円/t) (各事業所での中央値)

用途	品目名	由来	回答数	処理単価の中央値 (円/t)		
				回答平均	最小値	最大値
リサイクル	廃石膏ボード単体	新築	73	28,801	5,500	80,000
		解体	68	34,816	13,000	80,000
	混合廃棄物	新築	23	50,348	28,000	92,000
		解体	22	50,136	26,000	92,000
埋立処理	廃石膏ボード単体	新築	47	39,266	13,000	75,000
		解体	54	42,620	22,500	75,000
	混合廃棄物	新築	25	48,820	25,000	100,000
		解体	27	49,352	23,000	100,000

(備考：処理単価の中央値は、回答の最安額と最高額より事業所ごとに算出したもの)

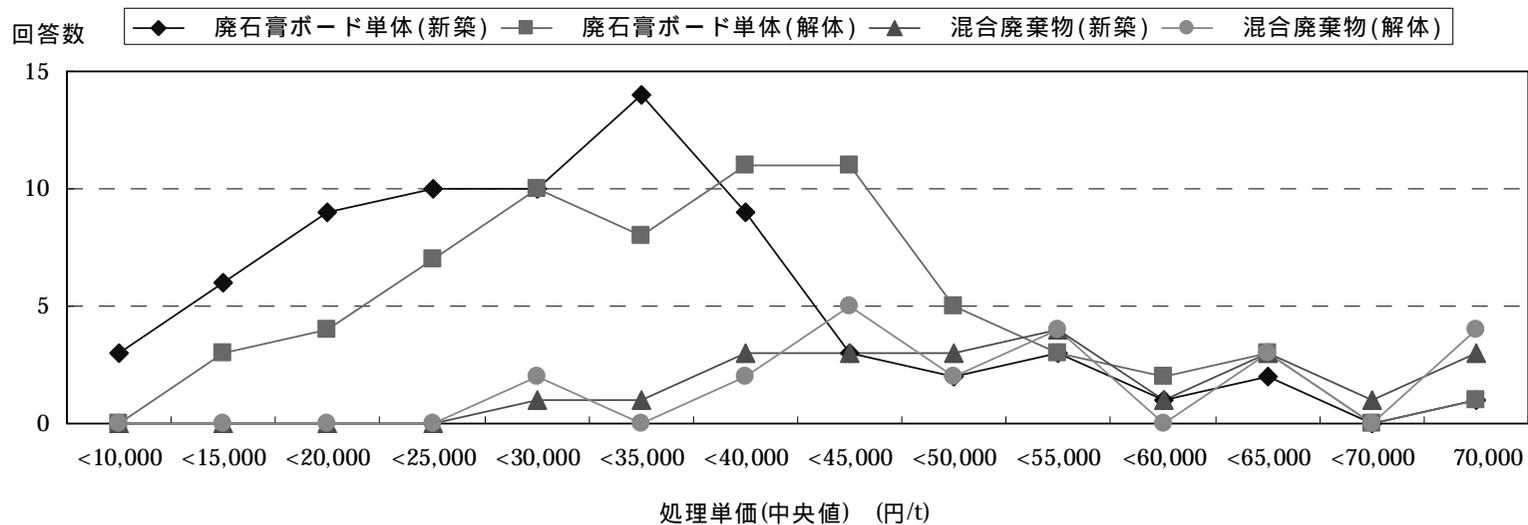


図 4-7 廃石膏ボードの処理単価(円/t) (各事業所での中央値) の分布 (リサイクル用途)

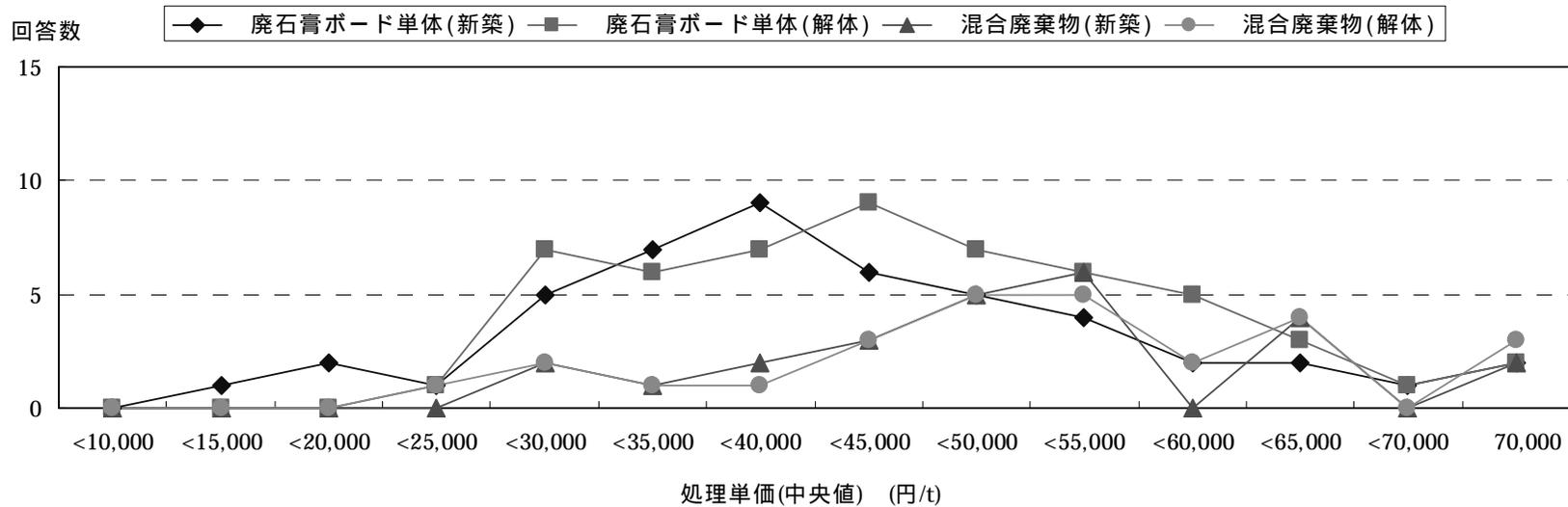


図 4-8 廃石膏ボードの処理単価(円/t) (各事業所での中央値) の分布 (埋立処理用途)

## 4.2 廃石膏ボードのリサイクル処理

### (1) 廃石膏ボードのリサイクル処理

廃石膏ボードのリサイクル処理の有無については、約半数の事業者が自社でリサイクル処理を行っているという回答した。破碎までを自社施設で行い、リサイクル処理は外部委託しているとの回答も含めると約 8 割の事業者がリサイクルルートを持っていることが示された。

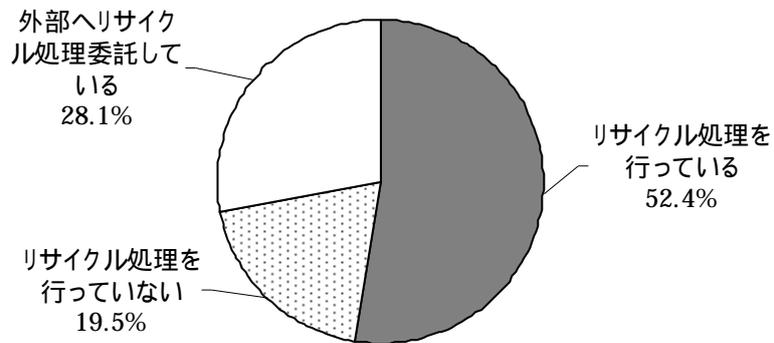


図 4-9 リサイクル処理の有無 (n=210)

### (2) リサイクル処理を行うための受入条件

リサイクル処理を行うための受入条件として、メーカーとは異なり、産業廃棄物中間処理業者では新築、解体を問わないとする回答が約 9 割を占めた。

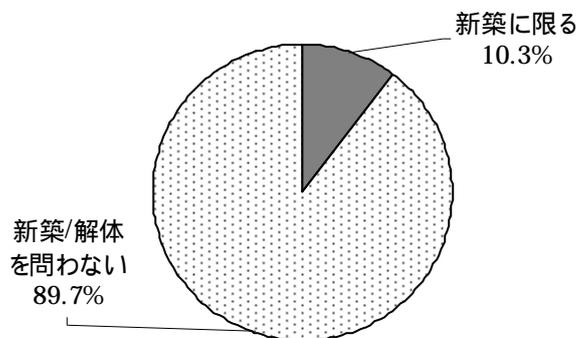


図 4-10 リサイクル処理を行うための受入条件 (n=146)

(2) リサイクル条件（新築）

新築工事現場から発生する廃石膏ボードのリサイクル処理のための受入条件を下記に示す。単体分別することを条件とする回答が多かった。その他のコメントでは、クロス不着不可の回答があった。

寸法については、ボード破片の長辺の回答は、10cm から 270cm まで分散していた。また、その他のコメントでは、ミンチ状になっているものが混入していてもよい、大きさは不問などの回答があった。

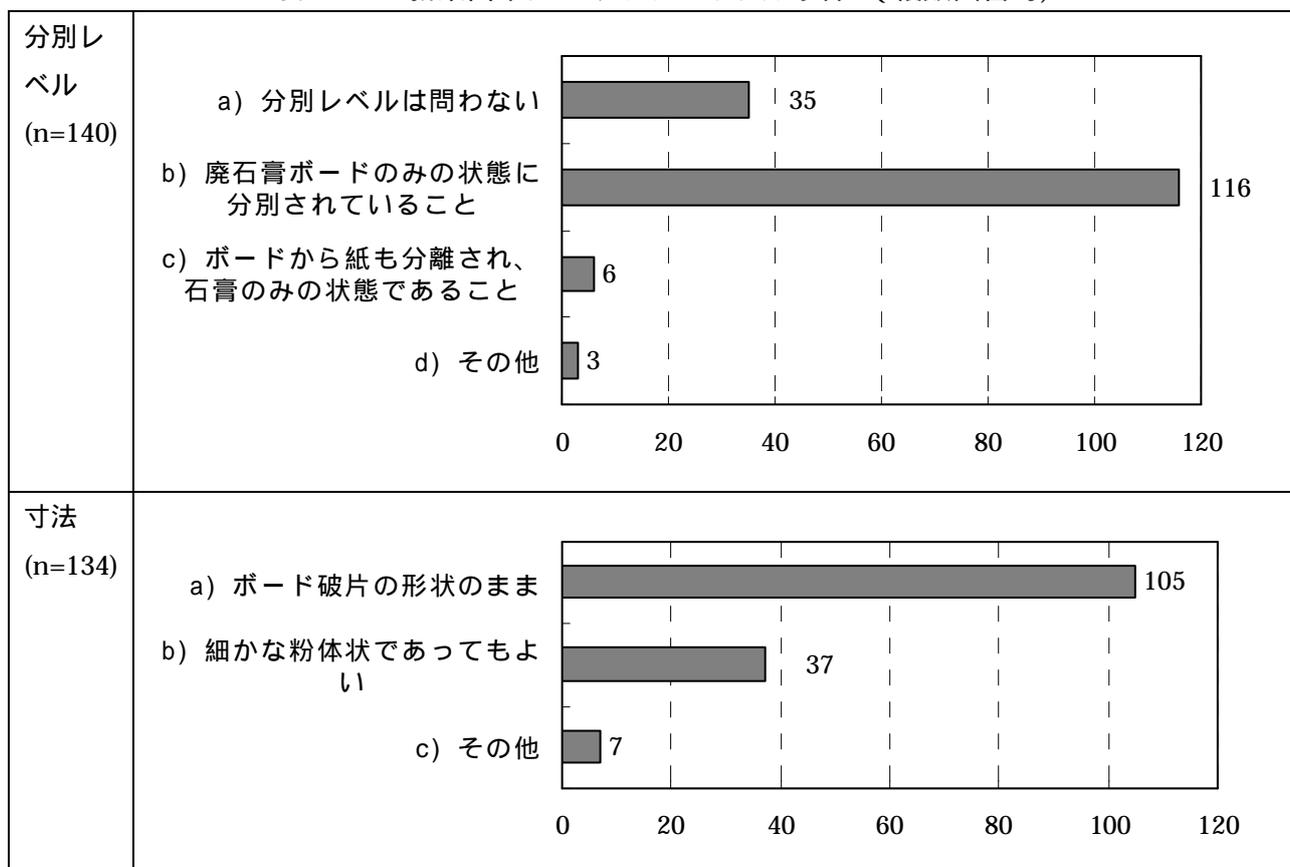
水濡れについては、水濡れ不可、またはシートで覆うなどの対策が取られていることが挙げられた。その他のコメントでは、場合による、多少水分を含んでいてもよい、などの回答があった。

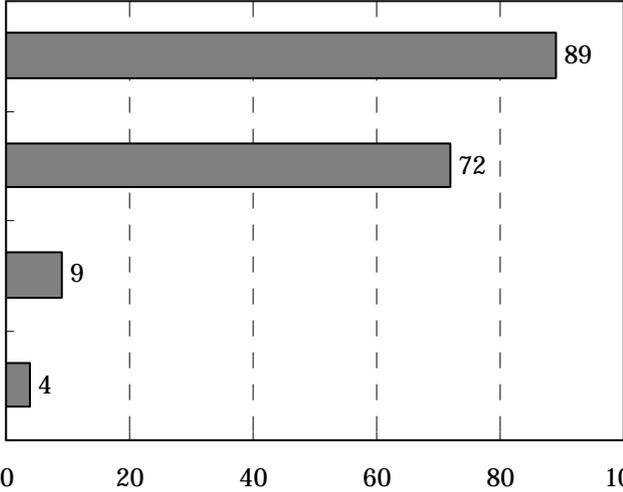
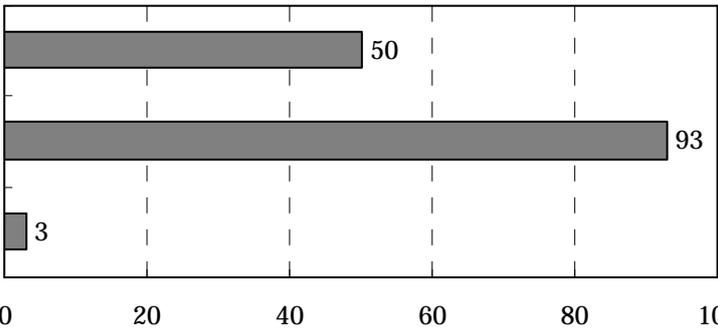
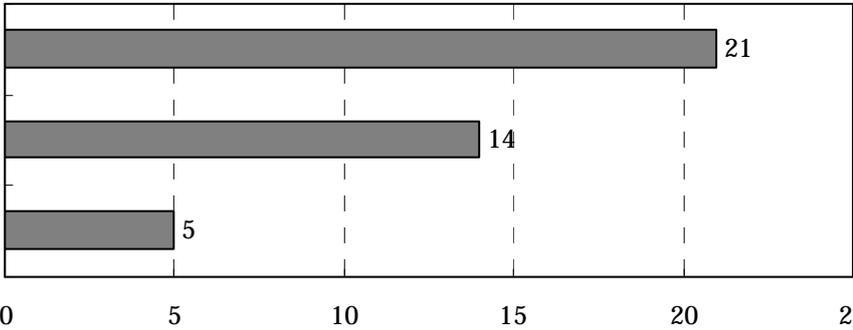
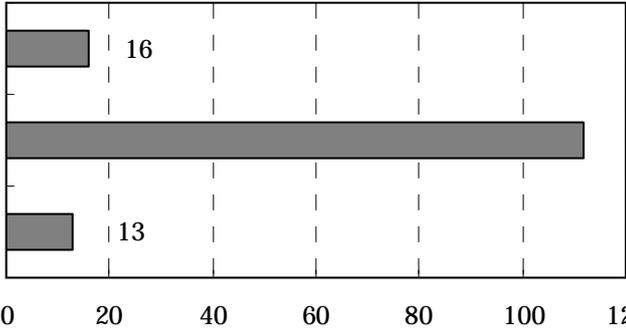
荷姿は問わないことが多く、その他のコメントでは、小袋以外の回答があった。指定する荷姿は、フレコンバッグが多く、その他のコメントでは、コンテナボックス、当社のコンテナ、カゴ、土袋、4t ダンプ以下の回答があった。

搬入量については、問わないことが多かった。搬入量の制限ありの回答として、1～40t/回という回答があった。その他のコメントでは、状況による、保管上限に達している場合は規制する等の回答があった。

その他の条件として、大型車での搬入は不可、硬質ボード不可が見られた。

表 4-13 新築由来におけるリサイクル条件：(複数回答可)



<p>水濡れ 対策 (n=139)</p>	<p>a) 屋内に保管されており、 水濡れしていないこと</p> <p>b) 屋外保管でもシート覆いなどの 何らかの対策が取られており、 湿り気程度であること</p> <p>c) 水濡れであってもよい</p> <p>d) その他</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>c) 水濡れであってもよい</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>d) その他</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	対策	件数	a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと	89	b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること	72	c) 水濡れであってもよい	9	d) その他	4
対策	件数										
a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと	89										
b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること	72										
c) 水濡れであってもよい	9										
d) その他	4										
<p>荷姿 (n=139)</p>	<p>a) 指定する荷姿であること</p> <p>b) 特に問わない</p> <p>c) その他</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>荷姿</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 指定する荷姿であること</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>b) 特に問わない</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>c) その他</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	荷姿	件数	a) 指定する荷姿であること	50	b) 特に問わない	93	c) その他	3		
荷姿	件数										
a) 指定する荷姿であること	50										
b) 特に問わない	93										
c) その他	3										
<p>指定する荷姿 (n=29)</p>	<p>バラ</p> <p>フレコンバッグ</p> <p>その他</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>指定する荷姿</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バラ</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>フレコンバッグ</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	指定する荷姿	件数	バラ	21	フレコンバッグ	14	その他	5		
指定する荷姿	件数										
バラ	21										
フレコンバッグ	14										
その他	5										
<p>搬入量 (n=139)</p>	<p>a) 1回あたりの搬入量について制限を行っている</p> <p>b) 搬入量は問わない</p> <p>c) その他</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>搬入量</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 1回あたりの搬入量について制限を行っている</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>b) 搬入量は問わない</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>c) その他</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	搬入量	件数	a) 1回あたりの搬入量について制限を行っている	16	b) 搬入量は問わない	112	c) その他	13		
搬入量	件数										
a) 1回あたりの搬入量について制限を行っている	16										
b) 搬入量は問わない	112										
c) その他	13										

### (3) リサイクル条件（解体）

解体工事現場から発生する廃石膏ボードのリサイクル処理のための受入条件を下記に示す。単体分別することを条件とする回答が多かった。その他のコメントでは、廃石膏ボードのみだが壁紙のみ付着可との回答があった。

ボード破片の長辺の回答は、10cm から 270cm まで分散していた。また、その他のコメントでは、ミンチ状になっているものが混入していてもよい、大きさは不問、粉体状以外で裏面表示が見えるもの、などの回答があった。

水濡れについては、水濡れ不可、またはシートで覆うなどの対策が取られていることが挙げられた。その他のコメントでは、場合による、などの回答があった。

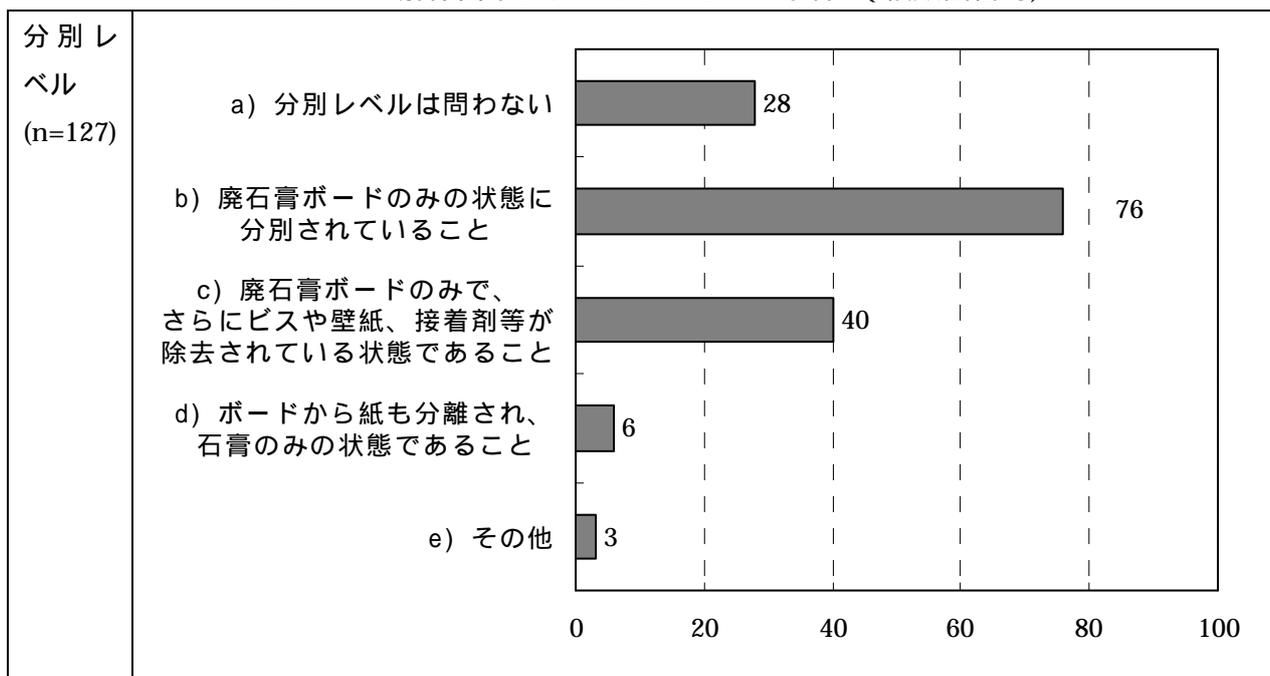
有害物質の含有の有無については、アスベストや重金属の含有がないことが多く、その他のコメントでは、ヒ素やカドミウム含有石膏ボードのうち日東石膏ボード㈱（NSB）製の受入は可との回答があった。有害物質の確認方法は、口頭ベースが最も多く、次いで MSDS 等の分析資料の確認が挙げられた。その他のコメントでは、JIS 規格番号や防火材料認定番号、ボードの品番、ロット番号で確認との回答があった。

荷姿は問わないことが多く、その他のコメントでは、小袋以外、コンテナ、アスベスト含有物はフレコンバックかビニール袋、などの回答があった。指定する荷姿は、フレコンバックが多く、その他のコメントでは、コンテナボックス、当社のコンテナ、カゴ、土袋、4t ダンプ以下の回答があった。

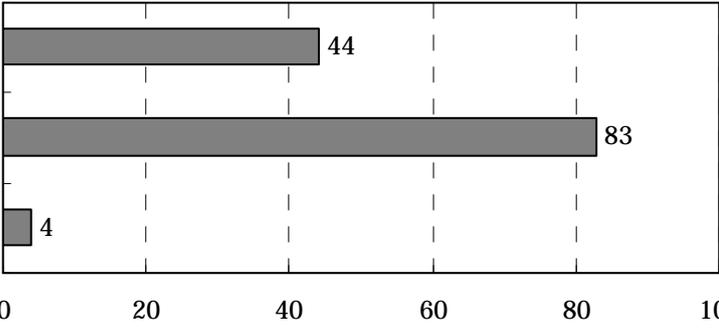
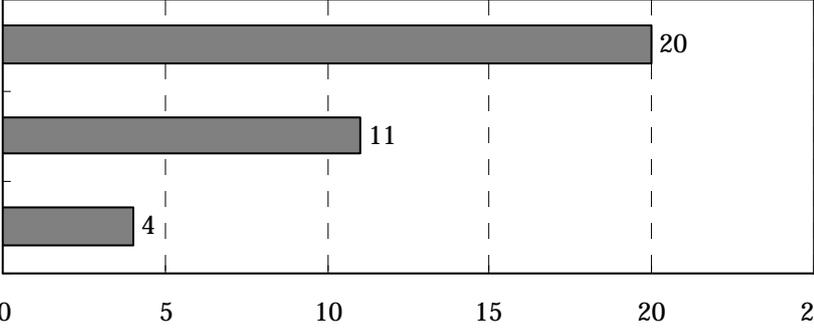
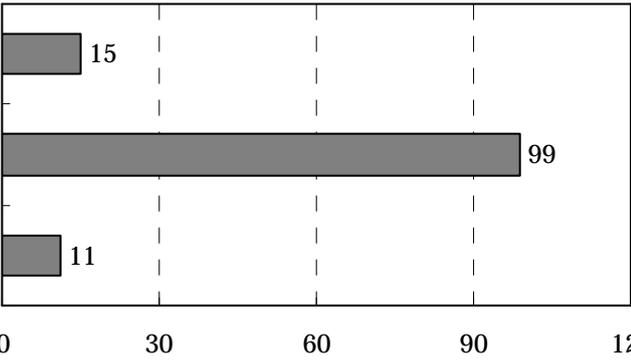
搬入量については、問わないことが多かった。搬入量の制限ありの回答として、1～40t/回という回答があった。その他のコメントでは、状況による、保管上限に達している場合は規制する等の回答があった。

その他の条件として、大型車での搬入は不可、硬質ボード不可が見られた。

表 4-14 解体由来におけるリサイクル条件：(複数回答可)



<p>寸法 (n=126)</p>	<p>a) ボード破片の形状のまま 96</p> <p>b) 細かい粉体状であってもよい 34</p> <p>c) その他 8</p>
<p>水濡れ対策 (n=129)</p>	<p>a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと 77</p> <p>b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること 70</p> <p>c) 水濡れであってもよい 10</p> <p>d) その他 1</p>
<p>有害物質の含有の有無 (n=127)</p>	<p>a) アスベストや重金属(OYボード等)の含有がないこと 122</p> <p>b) アスベストならば含有していてもよい 2</p> <p>c) 重金属(OYボード等)ならば含有していてもよい 3</p> <p>d) アスベストや重金属(OYボード等)が含有していてもよい 1</p> <p>e) その他 2</p>
<p>有害物質の確認 (n=123)</p>	<p>a) 排出元から提示された分析表(MSDS, WDS等)によって有害物質を確認する 46</p> <p>b) 排出元から有害物質に関する情報を口頭や書面によって確認する 93</p> <p>c) 自社設備または外注にて有害物質の分析を行い、確認する 23</p> <p>d) その他 10</p>

<p>荷姿 (n=126)</p>	 <p>a) 指定する荷姿であること 44</p> <p>b) 特に問わない 83</p> <p>c) その他 4</p>
<p>指定する荷姿 (n=26)</p>	 <p>バラ 20</p> <p>フレコンバッグ 11</p> <p>その他 4</p>
<p>搬入量 (n=125)</p>	 <p>a) 1回あたりの搬入量について制限を行っている 15</p> <p>b) 搬入量は問わない 99</p> <p>c) その他 11</p>

### 4.3 廃石膏ボードのリサイクル処理の内容

#### (1) 廃石膏ボードの処理能力

産業廃棄物中間処理業者における廃石膏ボードの処理能力及び受入余力について、アンケート調査にて回答があった事業者の処理能力の合計は 6.6 千 t/日であった。受入余力については地域差が見られ、北海道、北陸、中国、四国、九州エリアについては、受入余力が少ないことが示された。

施設の稼働日を 300 日/年と仮定し、1 章にて試算した廃石膏ボードの排出量に対するアンケート回答事業者の処理能力のカバー率を算出したところ、合計年間処理能力は 199 万 t/年となり、廃石膏ボードの排出量予測量 109 万 t/年への対応は可能であった。地域別では、北海道、中部、四国、沖縄のカバー率が 100%未満であったが、他の地域では、アンケート回答事業者の処理能力にて十分対応可能であることが伺えた。

表 4-15 地域別の廃石膏ボードのリサイクル処理能力と受入余力 (t/日)

地方ブロック	処理能力			受入余力		
	回答数	回答合計	回答平均	回答数	回答合計	回答平均
北海道	5	61.3	12.3	4	21.6	5.4
東北	20	767.2	38.4	13	168.0	12.9
関東	24	3,015.6	125.6	19	565.7	29.8
北陸	18	456.1	25.3	14	76.0	5.4
中部	12	465.3	38.8	9	165.6	18.4
近畿	13	998.6	76.8	11	132.7	12.1
中国	13	262.6	20.2	10	45.4	4.5
四国	2	23.5	11.8	2	3.1	1.6
九州	16	454.4	28.4	10	45.2	4.5
沖縄	0	-	-	0	-	-
地域不明	2	133.2	66.6	2	0.4	0.2
全国	125	6,637.9	53.1	94	1,223.6	13.0

表 4-16 廃石膏ボード排出量予測に対するアンケート回答事業者の処理能力カバー状況 (単位: 万 t)

地域	年間総排出量推計	年間処理能力回答合計	カバー率 ( / )
北海道	5.7	1.8	32.0%
東北	9.2	23.0	250.4%
関東	33.6	90.5	269.0%
北陸	5.6	13.7	243.0%
中部	16.2	14.0	86.0%
近畿	16.7	30.0	179.4%
中国	6.9	7.9	114.6%
四国	2.9	0.7	24.6%
九州	10.9	13.6	125.0%
沖縄	1.3	0.0	0.0%
地域不明	-	4.0	-
全国	109.1	199.1	182.5%

表 4-17 廃石膏ボードの排出量予測に対するアンケート回答事業者の  
処理能力カバー状況（都道府県別）（単位：万 t）

地方	都道府県	年間 総排出量 推計	年間 処理能力 回答合計	カバー率 ( / )	地方	都道府県	年間 総排出量 推計	年間 処理能力 回答合計	カバー率 ( / )
北海道	北海道	5.7	1.8	32.0%	東北	三重県	1.6	21.0	1285.2%
東北	青森県	1.4	4.3	304.8%		滋賀県	1.8	0.0	0.0%
	岩手県	1.1	0.6	56.5%		京都府	1.5	1.7	110.2%
	宮城県	1.9	2.9	154.9%		大阪府	5.6	4.2	73.8%
	秋田県	1.2	1.6	142.1%		兵庫県	4.5	2.4	54.3%
	山形県	1.5	1.6	107.6%		奈良県	0.9	0.5	58.9%
	福島県	2.1	11.9	559.2%		和歌山県	0.7	0.1	19.5%
関東	茨城県	2.5	1.6	64.1%		中国	鳥取県	0.6	0.3
	栃木県	1.9	1.7	93.3%	島根県		1.2	0.0	0.0%
	群馬県	1.7	0.5	28.1%	岡山県		1.6	0.1	9.3%
	埼玉県	4.7	12.0	255.1%	広島県		2.0	2.7	132.0%
	千葉県	4.5	59.9	1341.1%	山口県		1.5	4.8	309.5%
	東京都	11.7	5.9	50.8%	四国		徳島県	0.5	0.0
	神奈川県	6.7	8.8	130.5%		香川県	0.9	0.1	12.0%
北陸	新潟県	3.0	5.0	167.5%		愛媛県	1.1	0.0	0.0%
	富山県	1.1	0.1	9.7%		高知県	0.4	0.6	149.3%
	石川県	0.9	0.2	26.4%	九州	福岡県	2.9	10.3	356.9%
	福井県	0.7	8.4	1157.0%		佐賀県	0.6	1.3	203.4%
中部	山梨県	0.8	0.0	0.0%		長崎県	0.8	0.1	17.9%
	長野県	2.1	3.8	182.2%		熊本県	2.5	0.7	29.5%
	岐阜県	1.8	0.0	0.0%		大分県	1.8	0.5	26.3%
	静岡県	3.5	4.4	126.5%		宮崎県	1.3	0.4	28.2%
	愛知県	8.0	5.8	72.1%	鹿児島県	0.9	0.3	29.5%	
					沖縄	沖縄県	1.3	0.0	0.0%

(2) 廃石膏ボードの処理状況

廃石膏ボードの処理実績について、リサイクル処理を行っているのは、受入量に対し、新築で約 9 割、解体では約 7 割とのことであった。処理方法は破砕が最も多く、乾燥設備等を保有している事業者も見られた。

さらに、廃石膏ボードの受入量と処理後の生成量両方に回答のあった事業者の数値を元に、リサイクル率の試算を行った。なお、処理過程で他の物質を混ぜるなどして生成量が受入量を上回った場合は生成量合計が受入量を超えないようにして計算した。試算の結果、廃石膏ボードの受入量 236,596.8t のうち、生成量の合計 213,540.7t からリサイクル不適物(埋立) 3,597.3 t を除いて算出したリサイクル率は 88.7%であった。

表 4-18 廃石膏ボードの処理の重量構成比

		回答数	重量構成比の回答平均
新築 工事	リサイクル処理	129	89.7%
	最終処分(埋立)行き処理		10.3%
解体 工事	リサイクル処理	125	72.2%
	最終処分(埋立)行き処理		27.8%

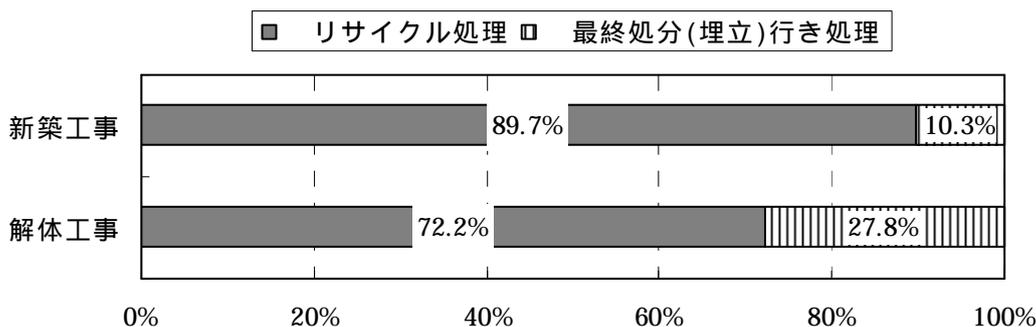


図 4-11 廃石膏ボードの処理の重量構成比 (回答平均)

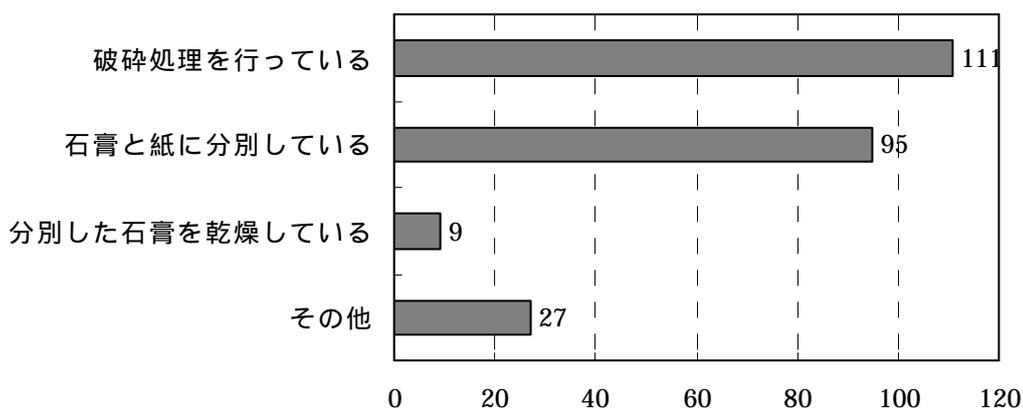


図 4-12 廃石膏ボードの処理の内訳 (n=125、複数回答)

表 4-19 廃石膏ボードの処理のその他コメント

処理	回答数
微粒化	8
焼成	7
混錬（添加剤投入）	4
造粒固化	4
圧縮（剥離しやすくするため）	1
養生	1

表 4-20 廃石膏ボードの受入量と生成量の回答集計（t/年）（n=64）

受入/生成	品目	受入/生成量
受入	廃石膏ボード	236,596.8
生成	再生石膏原料	127,364.9
	土壌改良材	48,604.5
	セメント原料	5,179.9
	碎石	2,965.0
	固化材	1,363.2
	アスファルト混合物補強材	1,040.0
	路盤材原料	129.9
	建築ボード原料	2,520.0
	ブロック原料	500.0
	肥料原料	35.0
	古紙	18,846.3
	古紙（再生紙原料）	180.0
	古紙（RPF原料）	1,214.7
	リサイクル不適物（埋立）	3,597.3
	計	213,540.7
-	不明分（ ）	23,056.2

(3) 廃石膏ボードの最終処分

廃石膏ボードの最終処分先については、9割以上が管理型埋立処分場へ適正処理を行っていた。

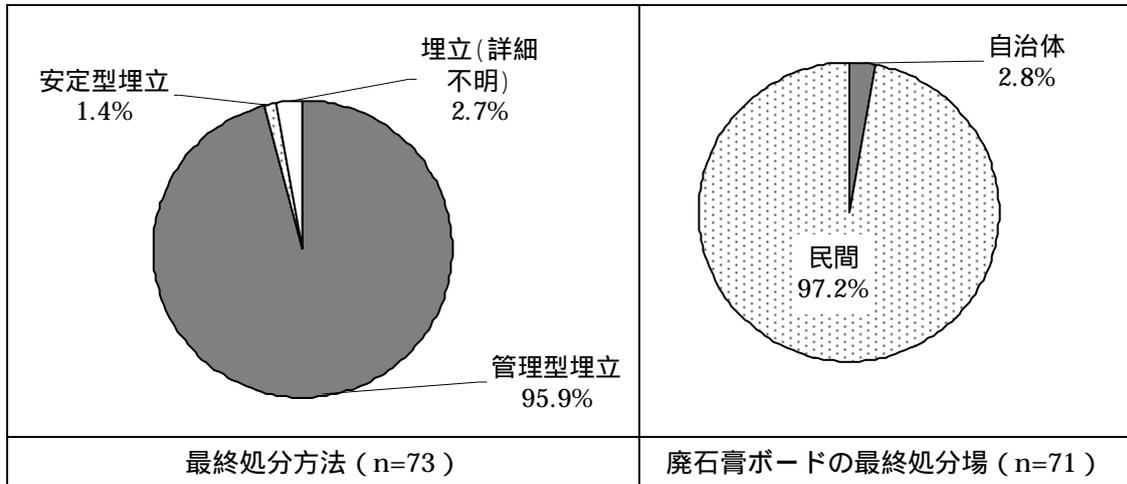


図 4-13 廃石膏ボードの最終処分方法

表 4-21 最終処分場の所在地 (複数回答あり)

地方	都道府県	回答数	地方	都道府県	回答数
北海道	北海道	5	近畿	三重県	0
	東北	青森県		3	滋賀県
岩手県		1		京都府	1
宮城県		8		大阪府	0
秋田県		3		兵庫県	1
山形県		3		奈良県	1
福島県		3		和歌山県	0
関東	茨城県	1		中国	鳥取県
	栃木県	0	島根県		1
	群馬県	0	岡山県		3
	埼玉県	0	広島県		0
	千葉県	5	山口県		0
	東京都	0	四国	徳島県	0
	神奈川県	1		香川県	1
北陸	新潟県	10		愛媛県	0
	富山県	1		高知県	0
	石川県	1	九州	福岡県	0
	福井県	0		佐賀県	3
中部	山梨県	0		長崎県	1
	長野県	2		熊本県	2
	岐阜県	1		大分県	1
	静岡県	3		宮崎県	6
	愛知県	0		鹿児島県	0
			沖縄	沖縄県	0

表 4-22 最終処分場へ提示すべき情報等

提示すべき情報	回答数
有害物質の有無（含有物分析表、データシート）	10
アスベスト含有調査書	3
放射線量、セシウム等	2
現物サンプル	1

表 4-23 廃石膏ボードの埋立処分費用（各処分場での最安額と最高額）

	回答数	最安額（円/t）			最高額（円/t）		
		回答平均	最小値	最大値	回答平均	最小値	最大値
埋立処分費用 （運賃は含まず）	62	20,656	7,100	57,000	23,371	7,100	58,000

（備考：埋立処分費用は 0.71t/m<sup>3</sup>として計算し、円/t に合わせた。）

表 4-24 廃石膏ボードの埋立処分費用（各処分場での中央値）

	回答数	埋立処分費用の中央値（円/t）		
		回答平均	最小値	最大値
埋立処分費用（運賃は含まず）	62	22,014	7,100	57,500

（備考：埋立処分費用の中央値は、回答の最安額と最高額より事業所ごとに算出したもの）

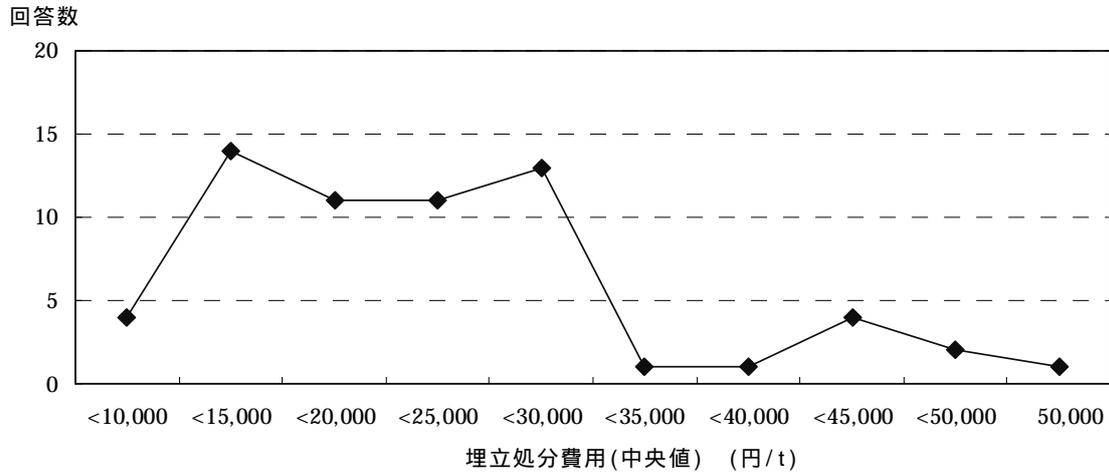


図 4-14 廃石膏ボードの埋立処分費用（各処分場での中央値）の分布（n=62）

#### 4.4 廃石膏ボードの再商品化

##### (1) リサイクル製品の品質管理・保証方法

確認している物質や数値については、ヒ素が最も多く、フッ素やカドミウム等も多く挙げられていた。確認頻度のその他コメントでは、月2回、不定期との回答があった。

表 4-25 リサイクル製品で確認している物質や数値（複数回答）

確認している物質や数値	回答数
ヒ素	23
フッ素	19
カドミウム	19
水銀	12
鉛	13
六価クロム	12
セレン	11
ホウ素	8
アスベスト	7
シアン	4
水素イオン濃度(pH)	3
有機リン	3
水分	3
三酸化硫黄 (SO <sub>3</sub> )	2
酸化カルシウム (CaO)	2
塩素、塩化物量	2
土壤汚染に係る環境基準に基づく検査	4
重金属類	5

表 4-26 リサイクル製品の品質管理：確認方法（複数回答）

確認方法	回答数
外部へ分析を委託	32
自社で確認	3

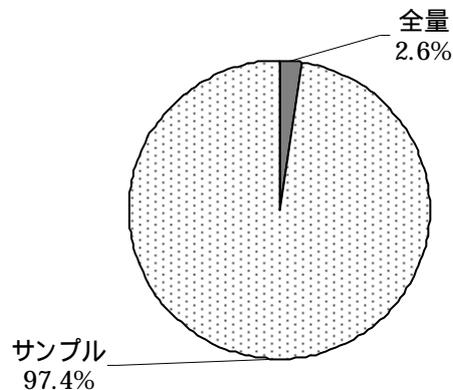


図 4-15 リサイクル製品の品質確認頻度（n=39）

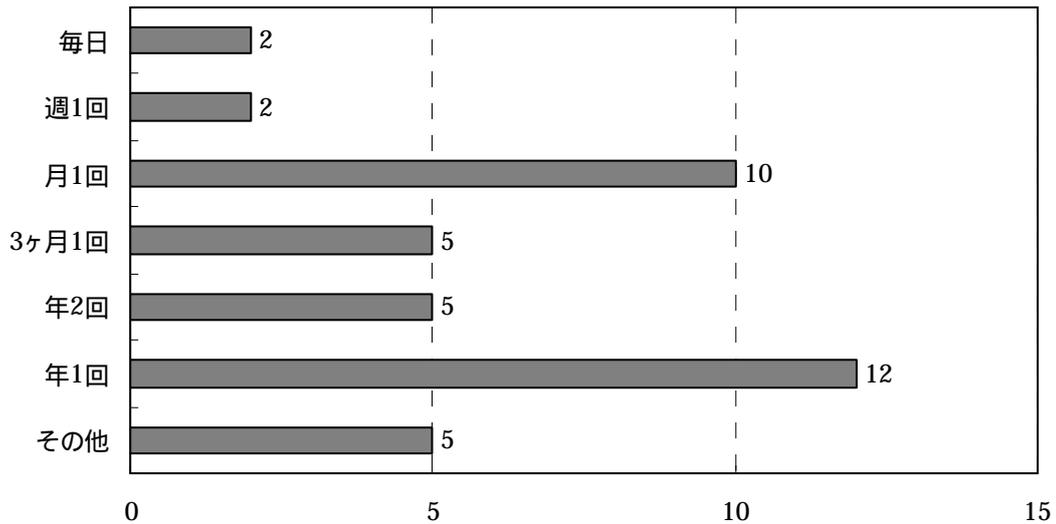


図 4-16 リサイクル製品の品質のサンプル確認頻度 (n=37、複数回答あり)

(2) リサイクル製品の販売状況

リサイクル製品の販売状況について、販路の確保については、積極的な売り込みや業界ネットワークを活用している等の回答が得られた。売り先は県内とする回答が最も多かった。

表 4-27 リサイクル製品の販路の確保方法 (複数回答)

販路の確保方法	回答数	具体的な内容
積極的な売り込み	18	土木施工業者に売り込み
		肥料業者、汚泥処理業者に売り込み
		行政に売り込み
		商社に売り込み
		インターネットに掲載
		展示会(エコプロダクツ)に出展
他社協力、業界ネットワーク	7	組合に加入
		商社を通して販売
安定ルート確保	4	親会社へ販売
		全量、商社と買取り契約
その他	8	県のリサイクル認定製品に認定
		全量、自社で使用
		産学官研究へ参加

表 4-28 リサイクル製品の用途と販売単価

用途	商品事例数	販売単価(円/t)
石膏ボード原料	4	100 ~ 1,500
土壌固化材	7	100 ~ 14,000
セメント原料	2	200 ~ 5,000
肥料	2	70 ~ 3,500
農地・用地改良材	5	100 ~ 34,000
その他	4	1,000 ~ 13,000

■好調である □それなりに売れている □あまり売れていない □全く売れていない

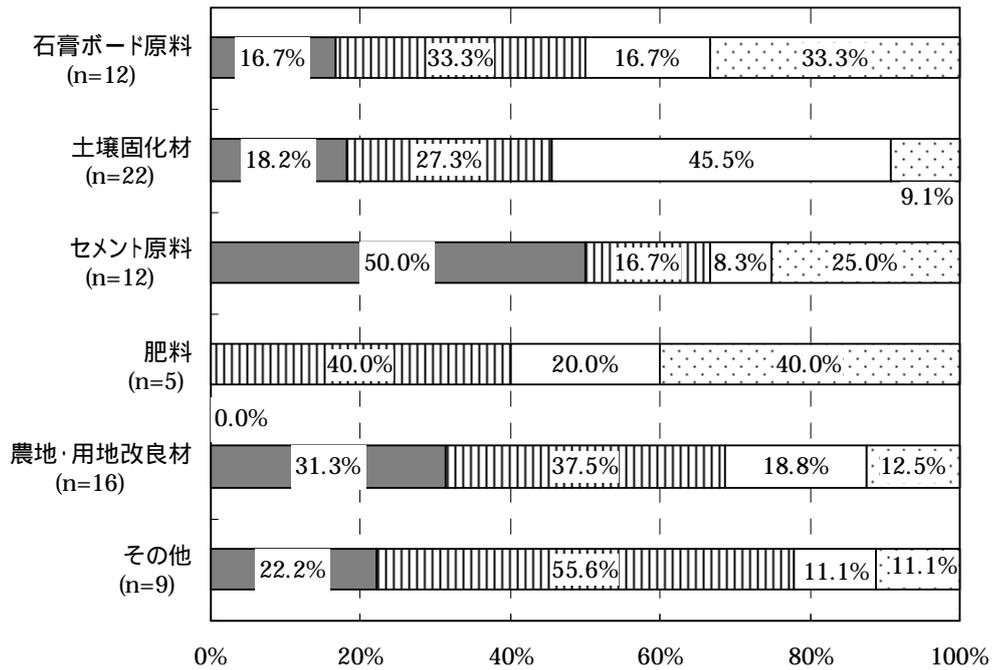


図 4-17 リサイクル製品の売れ行き

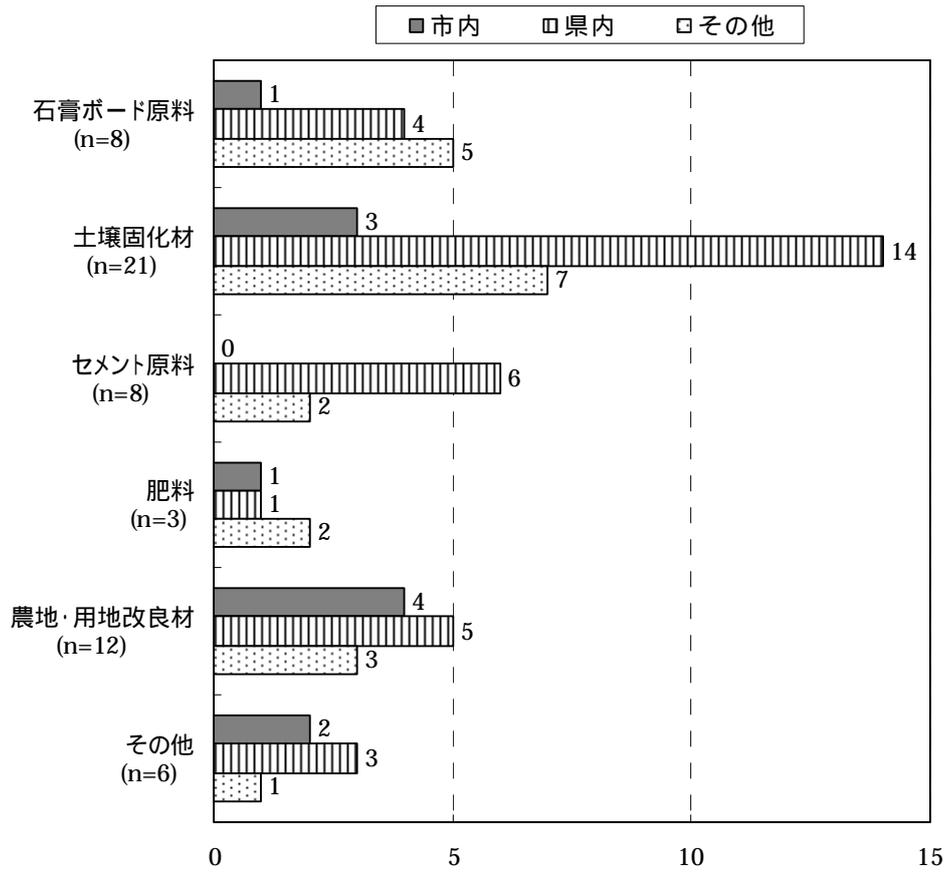


図 4-18 リサイクル製品の販売エリア

## 5. 廃石膏ボードのリサイクル推進のための課題

### 5.1 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題

廃石膏ボードのリサイクル技術課題について、産業廃棄物中間処理業者に対し、アンケートによって調査したところ、これまでに取り組まれてきた内容として、有害物質対策が最も多く、次いでリサイクル製品の品質や排出事業者への分別協力の周知徹底等が挙げられていた。

現在取り組まれている課題、及び未解決課題については、特にフッ素等の有害物質の対応や処理コストの抑制、リサイクル製品の付加価値向上等が挙げられていた。

表 5-1 これまでに取組んできた課題

課題	回答数	課題の具体的な内容	対応内容
有害物質対策	9	ヒ素含有ボード（OY ボード）の検品	社員教育の強化
		ヒ素含有ボード（OY ボード）の分別と処理先	ヒ素含有ボード（OY ボード）は他の石膏ボードと分けて保管し、メーカー指定工場に搬入
		フッ素	不溶化
		フッ素の溶出量	石膏ボード粉の添加量の調整
		フッ素、ヒ素の確認	溶出の封じ込め
		重金属の不溶化	添加剤で解決
		有害重金属類の不溶化	補助固化剤を使用
		硫化水素問題	硫化水素が発生しないよう、条件や配合試験をし、問題を解決
		不溶出化技術の開発	他の資材とのコラボレーションによる固化技術、不溶化技術の開発
		六価クロムの溶出量	普通セメントから高炉セメントへ切り替え、添加量を調整
		重金属の不溶化	添加剤で解決
		環境安全性	課題に対する研究、試験施行
リサイクル製品の品質	9	半水石膏の性能	課題に対する研究、試験施行
		石膏粉の粒度調整	プラントに複数のふるいと小型の破砕機を設置
		汚泥の含水調整材として利用するには石膏ボード粉の吸水能力に限界があり、降水量の多い時期は効果が薄い	降雨時には作業を行わない
		石膏原料と同品質製品の製造	組成分析、実験
		石膏のみでの固化剤としての強度が得られない	セメント等の添加による強度発現
		二水石膏の半水化	生産技術の確立
		再生砕石と石膏粉の正確な混合	再生砕石と粉を機械により混合
		強度の向上	補助固化剤を使用
リサイクル品の品質向上	異物混入防止（客先への啓蒙、展開検査、目視選別、磁気選別）		

課題	回答数	課題の具体的な内容	対応内容
分別精度	8	分別収集	排出事業者に依頼
		異物等混入	排出事業者に指導強化
		異物除去	ラインでの手作業
		解体系の物のリサイクル	新たなリサイクル委託先の開拓
		解体材の受入	異物の除去
		手間を省くため、選別の徹底	人員を増加
		リサイクルのための分離技術	子会社にて実施。分離技術、ルートとも確立済み
		リサイクル品の品質向上	石膏粒度調整技術開発、半水化技術の開発、剥離紙の古紙としての価値確立技術開発、用途技術開発（産学連携）、その他
水濡れ	5	水濡れ防止対策	排出事業者に依頼
			紙のみ濡れの場合の受入れ
			石膏ボードの専用工場を新設
		水濡れ管理、保管技術等の向上	
分別、水濡れ防止対策	文書、口頭で依頼		
添加剤開発	1	固化剤の生産	窯業試験場に依頼して、固化剤としての実験を行い、生産を試みた
その他	3	受取り側の工法に合わせて破碎しなければならない	特別の破碎機を必要とする
		サイズの大きいボードを直接投入すると機械内で詰まる	粉碎後に機械へ投入する
		加熱乾燥の燃料費削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラインの各サイクルをワークサンプリングし、無駄な燃料時間を削減。（t 当たり燃料使用量・・・約30%ダウン）</li> <li>・材料詰まりによるロスを削減する為、水濡れ材、異物（金属くず）等の間引き</li> <li>・排出業者に、水濡れ・異物混入等のないよう協力を要請</li> </ul>

表 5-2 現在対応中の課題

課題	回答数	課題の具体的な内容	対応内容
環境安全性	6	リサイクルの利用	行政との意見交換
		環境安全性	課題に対する研究、試験施行
		粉じん	粉じん対策
		農業用肥料として利用	法律のクリア、有効確認
		水濡れ品をなくす。異物混入をなくす	排出事業者、収集運搬業者へ周知
		溶出の封じ込めの出来る業者を確認中	-
コスト	3	生産コスト向上	生産設備の見直し
		1mm 以下の粉と同等に他の粉も破碎できないか 現在、セメント業者とのつながりがあるため、少しでも安価処理したい	行政には、安価処理する業者の徹底追及し、指導してもらいたい いまだに土壌改良材化を行う業者が多いが、土壌改良材のトレーサビリティを行うべきではないか
		石膏ボードの搬入量が少ない	受入価格の低減 ・石膏粉処理価格の見直し（価格交渉・新規処理先の開拓） ・管理型処分価格の見直し（価格交渉・新規処分先の開拓）
技術その他	3	紙に付着する粉の削減	ふるい機の改造
		他の廃棄物の処理に使用する可能性の模索	大学と研究中
		高硬度固化技術、成形技術の開発	自社開発中だが、大学の相手が見つからない
		廃石膏ボードの粉は油の吸着能力が良いため、破碎施設の潤滑の必要な部位の油脂が抜けてしまい、可動部やベアリングの金属磨耗が多い	日々のメンテナンス
リサイクル製品の品質	2	半水石膏の性能	課題に対する研究、試験施行
		搬入される廃石膏ボードのリサイクル可能品比率が低い（60%）	リサイクル可能品と不能品の価格差を大きくする

表 5-3 未解決の課題

課題	回答数	課題の具体的な内容	未解決の理由
リサイクル製品の品質	7	半水石膏の定義	公の指針がない
		何とか売れる商品化が出来ないか	研究費用と時間がない
		高硬度固化技術、成形技術の開発	自社開発中。大学の相手が見つからない
		高機能土木資材の開発	開発相手を探している
		農業用肥料として利用	粉体を顆粒状に造粒する方法の確立
		土壌改良材としての利用	フッ素の問題があり、薬剤で値を減らしても薬剤が高価でなかなか売れず、混合する量も5%~10%。雨が降ると水溶性なので元に戻るから使えない
		土壌改良材として混ぜているが、石膏は元々耐水性、防水性の資材なので水を吸ったら溶けてぐちゃぐちゃになるだけであり、消石灰のように固まるなどの機能がない だから高く売れない(付加価値は低い)	焼成すれば消石灰と同じ機能を持つが、設備が持てないし、見分けるスキルも社内にはないので、現状の対応を続けている
		フッ素溶化抑制開発	廉価な溶出抑制剤用の未利用資源の探索中
分離技術	9	剥離できない付着物の石膏ボードがある	-
		岩綿吸音板、外壁材が付着した石膏ボードの処理	現状では完全に分離することができず、一部を管理型埋立処分せざるを得ない発生段階で、現場で分別することが重要
		濡れた石膏ボード	分離できない(紙とボード)
		岩綿吸音板付き石膏ボードのリサイクル	分別不能であり、他のリサイクル委託先でもリサイクル不可能
		湿り気を多く含んだ廃石膏ボードは処理するに当たり、篩いの目詰まりの原因となってしまう	湿り気を含む廃石膏ボードを処理するためには、新たに設備導入が必要となり、コスト面においても採算が合わないため
		貼りあわせのもの (例:ベニア板に石膏ボード)	分離がうまくいかない
		良品質の無水石膏を製造するために、湿り気廃石膏ボードに含まれる水分を除去すること	湿り気廃石膏ボードに含まれる水分を除去するためには、新たに設備導入が必要となり、コスト面において採算が合わないため
		解体の8割がリサイクルできず最終処分としている	汚れており、分離が困難
		異物付着 (モルタル付ボード、ジュラク、京壁)	粉砕すると石膏粉に異物が入り、製品として売れない 二次製品に悪影響を及ぼす

課題	回答数	課題の具体的な内容	未解決の理由
コスト	1	処理単価の値上げ。電力料金値上げによる処理費の高騰	排出者側の立場が強く、交渉できない(当社製品の購入、施工による発生するため)
その他	4	建築、解体現場における分別意識の欠如	分別の取組が行われていない、もしくは不足
		中小企業の資本と技術力で中途半端なリサイクル、またはリサイクル偽装が行なわれる可能性がある	化学や農業の知識のない業者が、廃石膏ボードから回収した石膏を農業用途に利用しトラブルを起こした事例を複数耳にしたことがある 水面下ではリサイクル偽装的な処理をしている不適切な業者がいることが想像できる
		紙のリサイクル率アップ	製紙メーカーより、製紙原料としての受入条件が圧縮梱包となっているが、弊社処理施設での紙の圧縮梱包許可が未取得
		紙と粉とに分別(破碎)し、粉を売却していたが、平成22年7月より受入不可となった 八方手を尽くしたが受入先が見つからず、現在では当社の解体現場から排出された廃石膏ボードのみの取扱いで、他の業者様の受入れは断っている 再商品化しても溜まる一方であり、県に相談しても企業努力と言われる 生成物(粉)をゼネコンに試した所、不適となり、途方にくれている	-

## 5.2 廃石膏ボードの生成物の販売に関する課題

廃石膏ボードの生成物の販売に関する課題として、市場が小さい、販売価格が安い等の意見が挙げられた。商品価値の向上が課題として認識されていた。

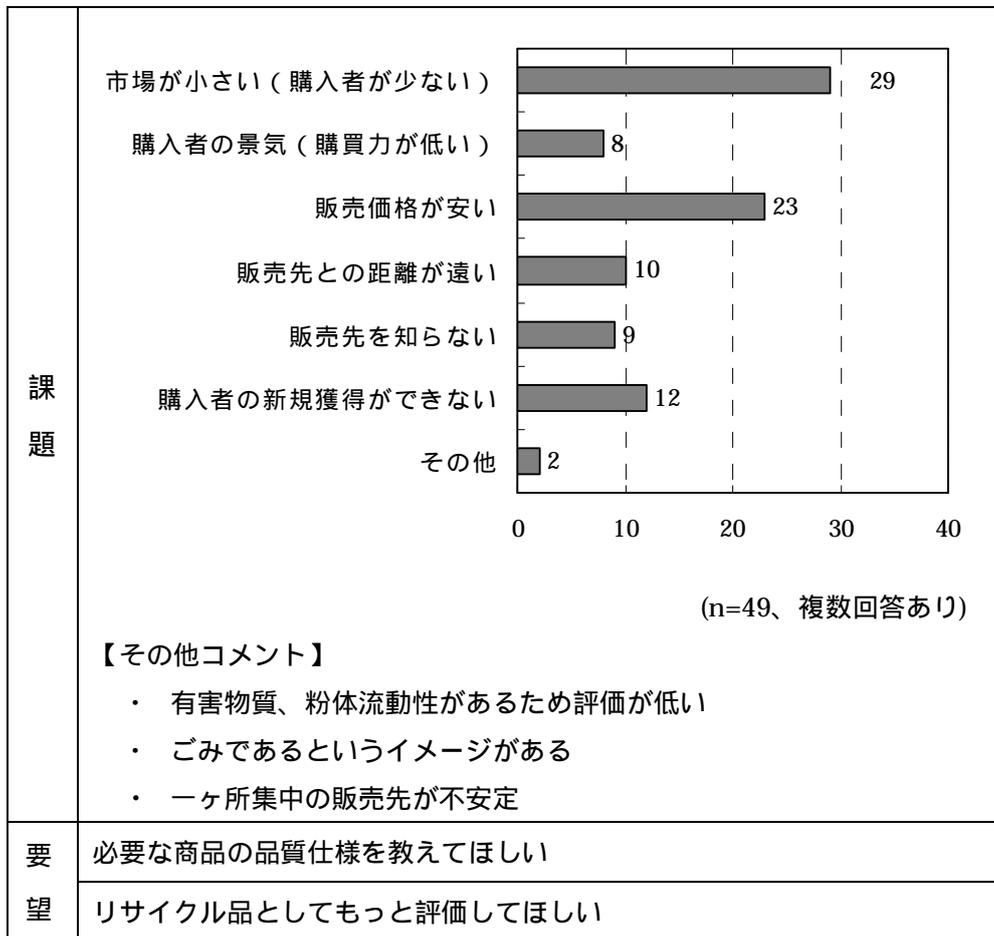


図 5-1 販売先への課題と要望 (n=49、複数回答あり)

課題	<p>リサイクル商品の紹介が足りない 17  入札での優遇がない 10  その他 2</p> <p>(n=24、複数回答あり)</p>
	<p>【その他コメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自治体がりサイクル製品への認識が低い。優遇措置がない</li> <li>・ 各省庁及び公共（官庁等）の方が石膏ボードに関する知識が浅く、石膏粉のリサイクルを拒む人が多すぎる</li> <li>・ リサイクル製品の認定がない</li> </ul>
要望	マッチング会を開催してほしい（回答数 5）
	公共工事での認定製品にしてほしい（回答数 10）
	人材紹介してほしい。パートナーがほしい
	公共工事で積極的に使ってほしい
	公共工事で優先的に使うなどしてほしい
	リサイクル製品認定等のインセンティブ付与
	建築・解体業者にリサイクルをPRしてほしい
	売り先を行政が紹介してほしい
	商品開発等の勉強会があれば紹介してほしい

図 5-2 業界団体・自治体などへの課題と要望

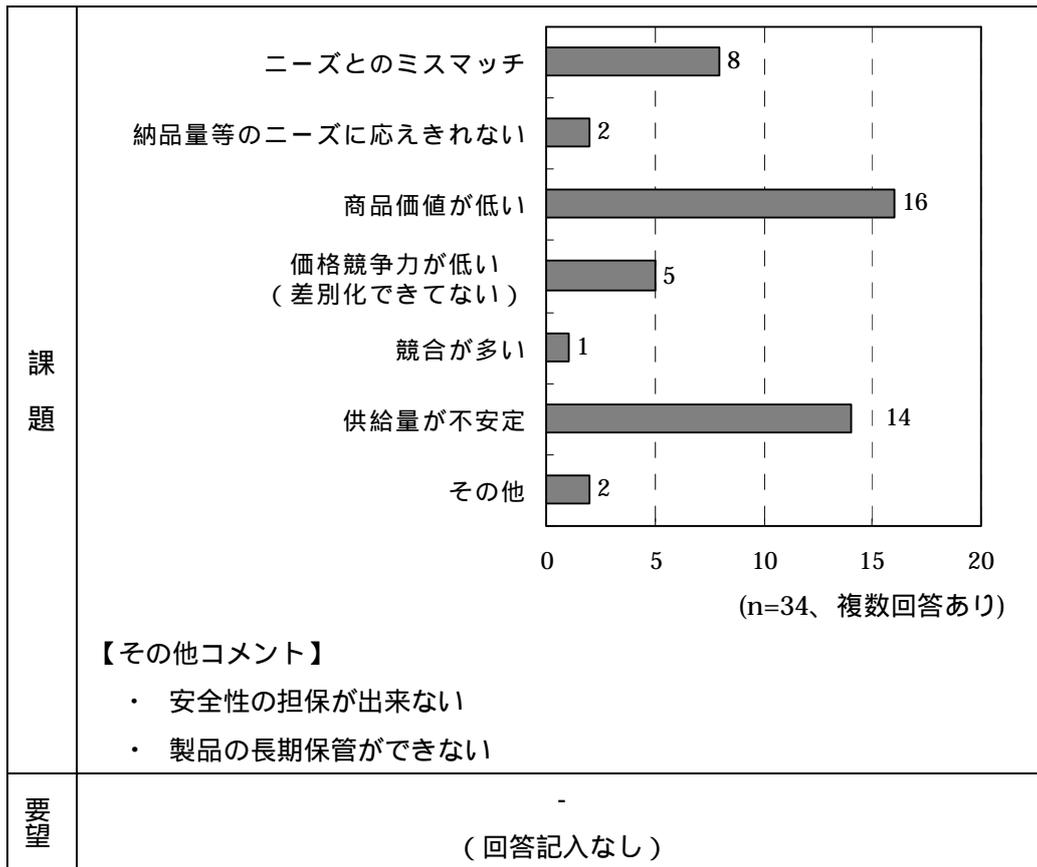


図 5-3 生成物に関する課題と要望

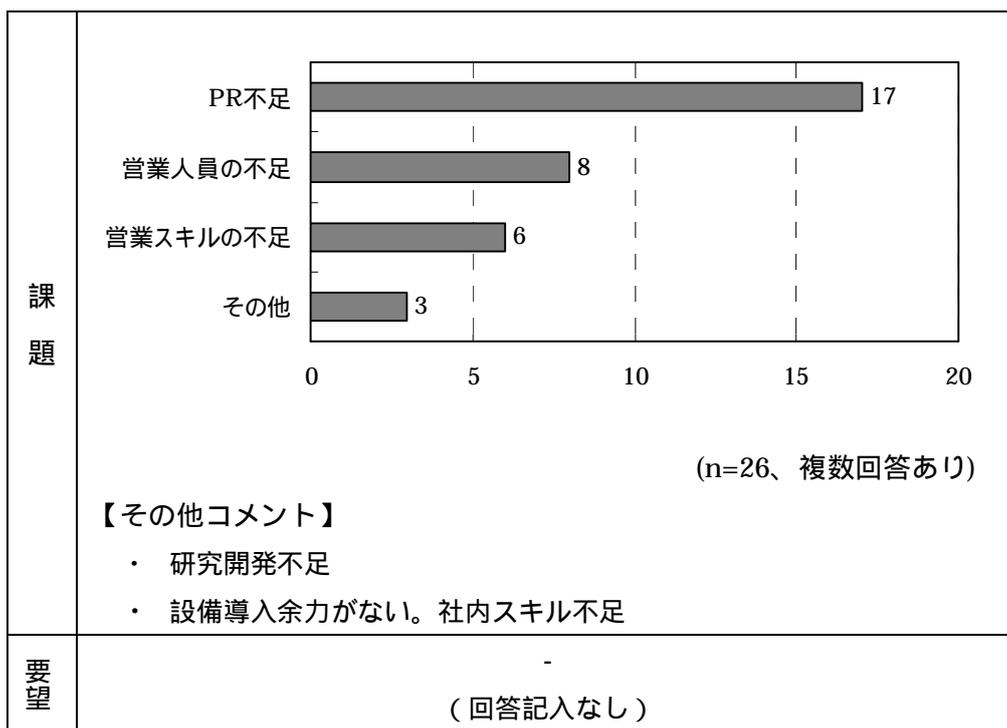


図 5-4 自社の課題と要望

表 5-4 生成物の販売に関するその他の課題と要望

課題	石膏ボードを分別する建築現場が少ない
要望	コンスタントな需要先を確保する為のサポートを
	廃石膏ボードに付き物のフッ素問題を早く解決してほしい

### 5.3 廃石膏ボードの再資源化処理における先進的な取組事例

廃石膏ボードの先進的な再資源化処理事例として、1 事業者を対象に具体的な取組内容についてヒアリング調査を行なった。1 社は石膏の再結晶サイズを大きくすることにより、石膏ボードへの再生石膏粉の使用率を向上させる新たな処理技術である。次の事業者は、ユーザーと連携して実証実験を行い、農業用土壌活性剤の開発、販路開拓を行っている例である。もう 1 社は、建材原料として再資源化処理を行うにあたり、販路への安定供給を行い、販路を確立するために複数の事業者と連携体制を取っている例である。

ヒアリング調査にて把握したこれらの事例の他、産業廃棄物中間処理業者からのアンケート調査結果より、新たな商品開発を行う事例や、既存商品の付加価値向上を研究開発する事例、安定した販路確保を行うための事業者ネットワークの構築など、廃石膏ボードの再資源化処理にあたり、民間事業者による様々な取組が行われていた。民間事業者が先導する形で廃石膏ボードの再資源化が取り組まれていることから、この動きを後押しする支援や制度整備等のインフラ整備が必要である。

#### (1) 産業廃棄物中間処理業者 A

ヒアリング日程	
平成 25 年 2 月 13 日 (水) 11:30 ~ 12:30	
概要	
所在地：三重県 事業内容：廃石膏ボードの収集、廃石膏ボードリサイクル事業運営、二水石膏製造販売 株主：化学メーカー51%、石膏ボードメーカー49%	
リサイクルへの取組	
<p>リサイクル化に最も重要なのは結晶のサイズである。石膏を無水、半水化しても、結晶サイズが変わらなければ使用率を上げることが出来ない。結晶が小さいとボード製造時に水分を多く含み、加熱コストが嵩む等の問題点がある。結晶サイズを大きくすることで、コスト課題の解決に繋がる。(廃石膏ボードの比重は 0.67g/ml、最結晶化石膏は 1.2g/ml である)</p> <p>【処理方法】 結晶化した後、湿式篩にて異物を除去し、ろ過により水分を除去させ、再結晶石膏(有価物)化する処理フローである。再結晶石膏は、石膏ボードの他、セメントやケイカル板等に使用可能であり、用途の幅が広がる。処理能力は 4 万 t/年、初年度は 3 万 t/年を見込んでいる。</p> <p>【受入】 主な取引元は産業廃棄物中間処理業者を想定している。量の安定性や品質の保証を重視している。処理費用の設定は、大手同業他社と同額程度を想定している。 粉体での受入も可能であり、通常は 3mm アンダー、0.5mm アンダーの受入も可能。 今後は、受け先を拡大して再石膏量を増加させる見込みである。</p> <p>【有害物質対策】 受入条件を設定し制限する(契約書や目視等)。アスベストや重金属等については自主分析を行う体制。エリア的にヒ素は無関係である。</p>	

リサイクル・処理の業界動向

廃石膏ボードの製品混入率は10%が限界と言われており、現在平均は8%である。製造端材が5%、新築由来（広域認定制度）が3%という内訳である。現状では、解体由来まで手が回っていない状態。当社の結晶サイズを大きくする技術によって、使用率を100%まで向上させることが可能である。

行政への期待・要望

廃石膏ボードの不適正処理をなくすため、建設リサイクル法の特定建設資材に含めてほしい。事業展開の資金的支援をしてほしい。（補助金等）

## (2) 石膏ボード再資源化処理に関する業界団体 A

ヒアリング日程	
平成 25 年 2 月 12 日 ( 火 ) 13:30 ~ 15:00	
概要	
<p>組合員：中間処理業者(石膏由来のリサイクル製品を販売)</p> <p>賛助会員：収集運搬業者(組合で扱う製品の配送)、その他企業(組合員から仕入れた原料の製品化)</p> <p>【取組内容】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 組合販売事業 組合の扱う商品(点字ブロック、平板、農業用土壌活性剤等)の共同販売。</li><li>・ 組合連携事業、組合扶助事業 組合員の保有する製品・技術・原材料等を融合し、新たな製品の開発・販売・受注を行う。組合員の事業に関する経営及び技術の改善向上、知識の普及を図るための教育及び情報の提供。</li><li>・ 認可補助事業、組合金融事業 組合員が事業を興す場合の官公庁に対する認可のための指導。低利による事業資金の貸付け。</li></ul>	
組合の取組	
<p>平成 24 年 5 月に組合の認可を受けた。現在は、関東と関西を中心に活動を行っており、全国的に展開する予定。</p> <p>廃石膏ボードのリサイクル推進のため、同じく廃石膏ボードの再資源化に取り組んでいる大阪の NPO 法人と協賛して、大阪にて 2 回、東京にて 2 回の頻度で定期的にシンポジウムを開催し、情報共有を行う他、廃石膏ボード由来のリサイクル製品の開発を行う。この他、新たに開発した農業用土壌活性剤の普及促進のための会を開催し、農業従事者を対象に、年 1 回の講習会を開くことを予定している。</p> <p>【独自ガイドラインの策定】</p> <p>来年 5 月の設立 1 周年を期に、独自のリサイクルガイドラインを発行予定。独立行政法人国立環境研究所や福岡大学等と連携し、ガイドライン作成を進めている。</p> <p>【リサイクル製品の開発】</p> <p>既に商品化したリサイクル製品は、点字ブロックとエコカル（農業用土壌活性剤）。点字ブロックはリサイクル製品の認定を受けている。建築資材であり、土壌溶出の恐れがないため、認定を受けることが出来た。鉄道会社や独立行政法人都市再生機構（UR 都市機構）等へ販売を行っている。</p> <p>エコカルは認可省庁である関東地方環境事務所廃棄物・リサイクル対策課においては、土壌溶出の懸念から組合としての認可が受けられなかったが、民間企業の独自取組とする形での賛同を得たことにより、本年 3 月 19 日、岩手県のリサイクル商品として認定を受けた。この取組が広がった時点にて、再度、環境省、農林水産省、他各省庁と協議する。</p>	
リサイクル・処理の業会動向	
<p>実際の搬入物を見る限り、排出者の分別意識は向上しているように感じる。混入した異物は、破碎前に手作業により除去している。</p>	

行政への期待	<p>リサイクル推進のため、明確な基準を示して頂きたい。</p> <p>販売促進のために認定を受けたいが、どのような条件を満たせば良いのか、現状では曖昧になっている。(フッ素について土壌溶出基準を満たしても、環境安全性が懸念されている)環境省として基準を明確にし、これを満たしたものは認めて頂きたい。もし、現状の基準では懸念が残るのであれば、新たな基準を提示して頂くか、定期的なモニタリングなど、必要な施策を取って頂きたい。</p> <p>組合としては、学者と協議を重ねており、これをもとに行政機関との協議が出来るようお願いしたい。</p>
その他	<p><b>【エコカルの今後の販路拡大について】</b></p> <p>農業用土壌活性剤「エコカル」の普及促進のための会を立ち上げ、農家(群馬県)等と協力し、様々な作物の生育実験を行っている。エコカルを使用した際の生産性や品質の向上、コストメリットについて実証実験を行っている。廃石膏ボードを原料としているためリサイクル製品としての認定が取れないことから、開発主体である産業廃棄物中間処理業者の名義で販売している。フッ素の溶化処理後、造粒し、農家へ販売。現在は、北陸地方等に販売代理店を置き、月間で数百tを販売中。会の活動として、農業従事者を対象にエコカルの紹介を行っており、今後は全国への販売を目指している。</p> <p>製品の品質管理として、中間処理後、石膏粉の段階で常時分析を行っている。分析項目は、フッ素などの土壌溶出基準の項目であり、安全・安心して使用できるよう、学者等を交えて研究開発を行っている。</p> <p><b>【課題】</b></p> <p>農業分野、行政の理解力が不足している。</p> <p>作物へのカルシウム供給として、通常は炭酸カルシウムや牡蠣の貝殻が使われているが、これらは水に溶けにくく、吸収効率が低い。しかしながら、硫酸カルシウムは水に溶けやすく添加してすぐに効果が現れる。pHは中性で土壌のアルカリ化も起こさない。エコカルは天然原料の硫酸カルシウム剤と効果がほとんど同じであり、更に約20%のコスト削減効果がある。エコカルにより、年間の生産能力が15t/反から30t/反に向上した農家もある。偏見を持たず、正しく評価してほしい。</p>

### (3) 産業廃棄物中間処理業者 B

ヒアリング日程	
平成 25 年 2 月 18 日 (水) 10:30 ~ 12:30	
概要	
所在地：大阪府 事業内容：廃石膏ボードのリサイクル	
リサイクルへの取組	
<p>当社では、廃石膏ボードのリサイクルを専門に行っている。</p> <p>新築、解体問わず、条件を満たせば受入を行っている。受け入れた廃石膏ボードは、全量石膏ボード以外の建材ボードの原料としてリサイクルしている。</p> <p>処理量は 300t/月。受入元は、現場：30～40%、中間処理：60～70%。</p> <p>石膏ボードメーカーが解体系の受入に消極的なため、安定的な販路を確保するため、別のボードメーカーに販路開拓を行なった。</p> <p>当社では、水濡れを最も厳しくチェックしている。排出者には廃棄物だが、当社にとってはリサイクル原料であり、建材用途の場合は出荷と同じ基準を適用している。</p> <p>【排出者の分別精度】</p> <p>ハウスメーカーは分別されていることが多い。スーパーゼネコンも分別されていることが多いが、現場責任者次第である。</p> <p>自社に搬入される廃石膏ボードは、単体分別が条件である。昔は異物混入が多かったが、最近ではかなり改善されてきたと感じる。異物は 1 m<sup>3</sup>あたり 2、3 個程度。受入許容限度は、容量比で 1%以下である。(容量比 5%だと、かなり異物が多い印象である)</p> <p>石膏ボードメーカーは、広域認定制度によってリサイクルを行っているが、現場では必ずしも 1 メーカーのボードだけを使用しているとは限らず、解体現場でメーカー別にボードを分けるのは不可能である。このため、広域認定制度は解体系の廃石膏ボードを石膏ボードメーカーに搬入することは出来ないことになっている。</p> <p>【有害物質対応】</p> <p>アスベストは原則不可。解体工事の場合は設計図を確認すればわかるので、事前に問い合わせている。重金属として、カドミウムやヒ素のチェックも定期的に分析し、確認している。</p> <p>フッ素は不溶化し、対応している。土木資材にリサイクルする場合はフッ素の問題が大きいと思われる。建材は土壌溶出基準がないので、販売先の受入基準にしたがって分析を行っている。</p> <p>【販路に関する問題】</p> <p>廃石膏ボード由来のリサイクル商品について、民間向けの営業時に行政との取引実績を問われることがある。行政への営業の際に、民間との販売実績を問われる。イタチごっこであり、販路の開拓が出来ない状態である。</p> <p>土木資材は、市場は大きい、フッ素の問題が大きい。フッ素の不溶化技術は既にあり、クリアする方法はあるが、添加剤のコストが高く、土木資材の売値が高くないため、他のリサイクル材との競争力がなくなってしまう。</p> <p>リサイクル材の供給は「安定」が必須であり、販売先への要求に常に応じる体制がなければ安定した取引が出来ない。当社では、納品責任を果たし、安定供給するために NPO (特定非営利活動法人石膏ボードリサイクル推進ネットワーク) を設立し、産業廃棄物中間処理業者と技術提携して販売基準を満たしたリサイクル原料の製造を行っている。</p>	

【リサイクル石膏の用途について】

二水石膏：強度がないため、土壌用の資材には使用できない。建材ならば可能である。

半水石膏：土壌用の資材にも使用可能。無水石膏：セメントにも使用可能。

リサイクル・処理の  
業界動向

管理型埋立では、廃石膏ボードは比重が軽く嵩張るため、受入を渋っていると聞いている。解体系の廃石膏ボードの受け皿が問題である。分別解体出来る解体業者は全体の 2 割に留まるのではないかとと思われる。廃石膏ボードが発生するのは内装材の解体であり、工数は限られているが、解体費用の価格競争が激しく、処理費が圧迫されている。結果、安価な埋立処理に流れるケースが多い。国交省は分別解体のガイドラインを定めるだけでなく、解体工事の最低工数や価格等も定めて解体業者を守ってほしい。

行政への期待・要望

【販路開拓について】

国にてリサイクル資材の使用指針を示してほしい。我々は建材ルートを持っているが、全体で考えると土木資材に使えないと廃石膏ボードのリサイクル販路の確保は難しい。技術課題は民間の努力で超えられるので、販路やインフラ整備について、国は統一基準となる指針を出してほしい。また、リサイクル製品はバージン材よりも安くあるべきという風潮が問題である。再生紙同様、処理加工のコストがかかることに理解が中々得られない。

## 5.4 廃石膏ボードのリサイクルに関する関連業界の動向

### (1) 廃石膏ボードの再資源化における関連業界の取組

廃石膏ボードのリサイクル推進について、これまでの関連業界の取組について、産業廃棄物中間処理業者より5段階の評価を行なった。数字が大きいほど評価が高いことを示す。

製造元に関する取組として、製品の情報開示や廃石膏ボードの受入量や条件提示に関する2項目の評点は、いずれも回答割合が最も多かったのは3点であり、4点、5点の割合が合わせても2割未満であったことから、平均は2点台であった。

排出元に関する取組として、廃石膏ボードの単体分別、異物除去、水濡れ対策、有害物質に関する情報開示等の対応に関する4項目の評点は、いずれも3点が最も回答割合が多かったが、2点、4点も2割以上あり、単体分別は平均点が3点台、残る3項目も2点台後半であった。排出元の分別等の取組に一定の評価がされていることが伺えた。

表 5-5 製造元に関する課題の取組状況の評価

これまでの課題	回答数	回答平均
材料や含有物質に関する情報提供は十分に行われているか (資料配布、説明会開催、ネット配信、製品への表示等)	86	2.74
新築由来だけでなく、解体由来での石膏ボード原料としての受入量は増えているか。その受入条件等が提示されているか	84	2.50

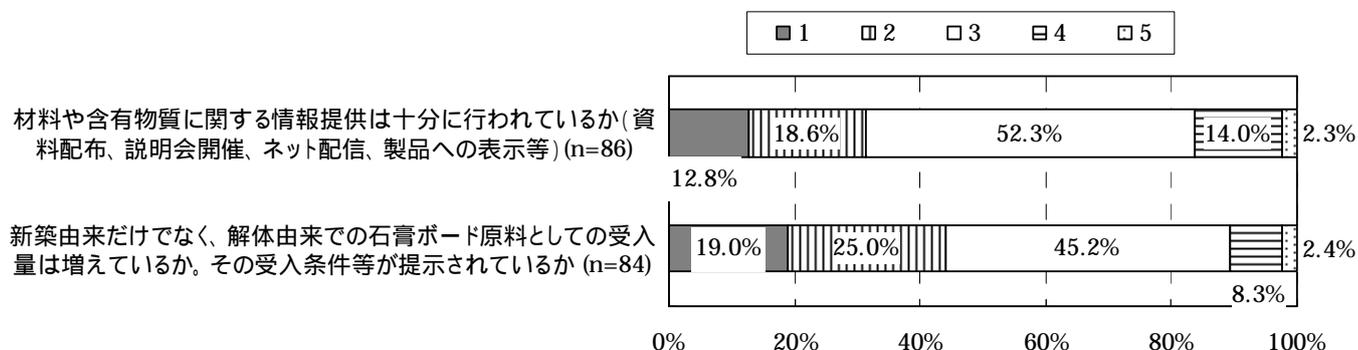


図 5-5 製造元に関する課題の取組状況の評価分布

表 5-6 排出元に関する課題の取組状況の評価

これまでの課題	回答数	回答平均
リサイクルしやすいよう、廃石膏ボード単体に分別された状態で排出されているか	106	3.02
リサイクルしやすいよう、異物除去はされているか	107	2.88
リサイクルしやすいよう、水濡れはないか	107	2.94
有害物質の対策は取られているか(有害物質含有石膏ボードは別に分ける、その旨を通知する、含有物質に関する分析表を提出する等)	102	2.94

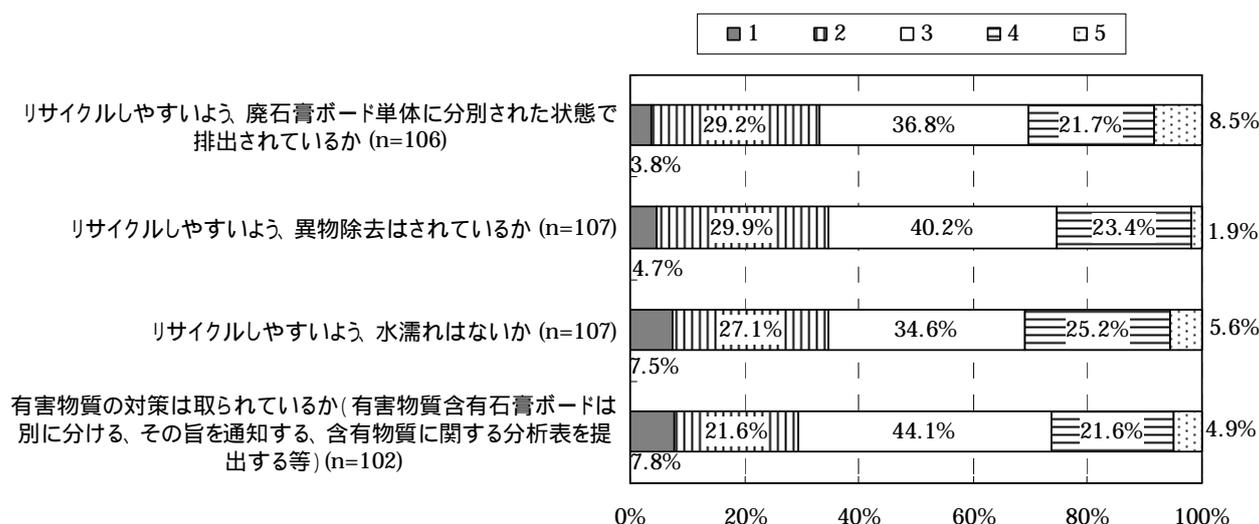


図 5-6 排出元に関する課題の取組状況の評価分布

(2) 廃石膏ボード由来のリサイクル品の販売状況

廃石膏ボード由来のリサイクル品の売れ行きについて、同様に産業廃棄物中間処理業者より5段階の評価を行なった。数字が大きいほど評価が高いことを示す。

リサイクル品の売れ行きについて、リサイクル品全体の評点は2点台後半であり、再石膏とセメントも同じく2点台後半だったが、土木資材は2点台前半、肥料は1点台であった。点数の割合も1点が占める割合が多く、売れ行きに苦心していることが伺えた。

表 5-7 リサイクル品の売れ行きの評価

リサイクル品		回答数	回答平均
リサイクル品全体		23	2.83
原料(粉)	石膏	43	2.81
	セメント	35	2.71
製品	土木資材	33	2.36
	肥料	24	1.88
	その他	23	2.30

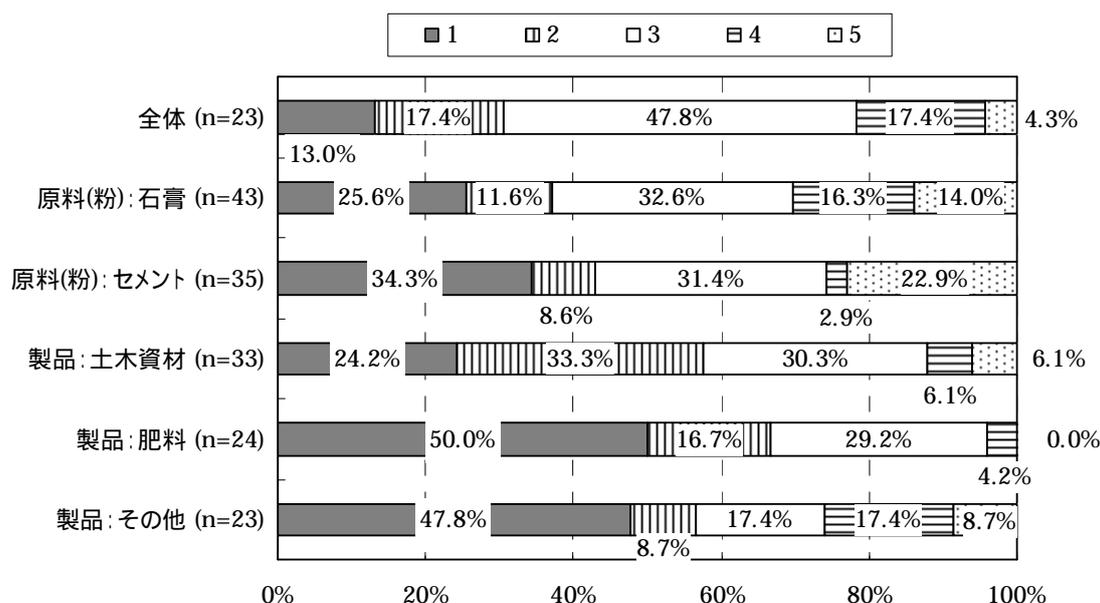


図 5-7 リサイクル品の売れ行きに関する評価分布

### (3) 廃石膏ボードの再資源化における地方自治体の施策案の有効性

廃石膏ボードのリサイクル推進における地方自治体の施策案の有効性についても、産業廃棄物中間処理業者より 5 段階の評価を行なった。数字が大きいほど評価が高いことを示す。

最も平均点が高かったのは公共工事での積極的な廃石膏ボード由来のリサイクル製品の活用であり、廃石膏ボードの分別排出マニュアルの策定、マニフェストへの品目名記載、設備導入補助金の交付も 3 点台であった。処理費用の標準価格の提示や優良廃石膏ボードリサイクル施設の認定、リサイクル技術や製品の第三者評価制度は 2 点台後半であった。評点が比較的高かったことから、地方自治体による施策の効果への期待が伺える。

表 5-8 地方自治体の施策案の有効性に関する評価

地方自治体の施策案	回答数	回答平均
廃石膏ボードの分別排出マニュアルの策定（新築・解体）	99	3.28
廃石膏ボード排出時のマニフェストへの品目名記載	97	3.23
廃石膏ボードのリサイクル処理費用の標準価格の提示	97	2.82
優良廃石膏ボードリサイクル施設の認定制度の新設	99	2.94
リサイクル技術の第三者評価制度の新設	95	2.72
リサイクル製品の第三者評価制度の新設	94	2.79
廃石膏ボードのリサイクル推進のための設備導入補助金の交付	94	3.10
公共工事での積極的な廃石膏ボード由来リサイクル製品の活用（認定製品への追加、優先製品の指定等）	99	3.34

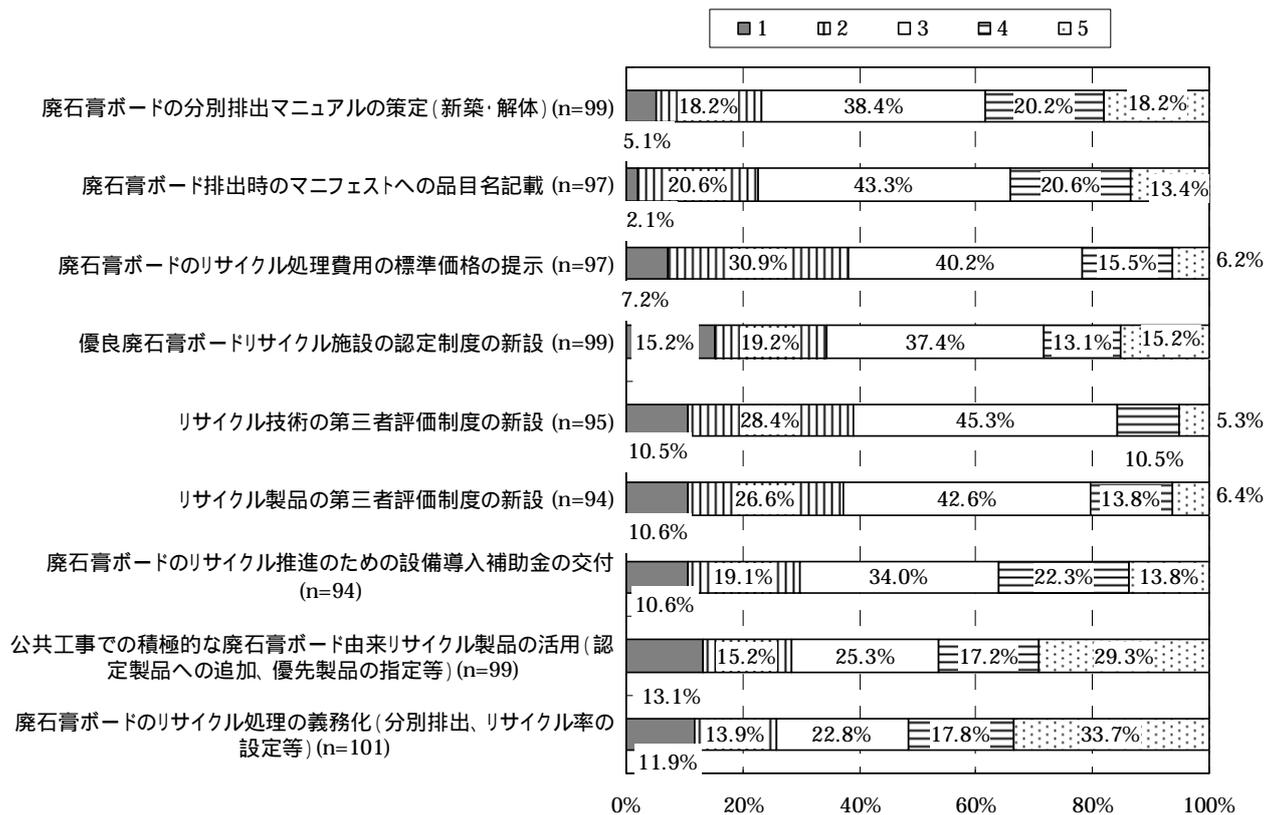


図 5-8 地方自治体の施策案の有効性に関する評価分布

#### (4) 廃石膏ボードの再資源化におけるその他の取組事例

廃石膏ボードの再資源化のための取組として、メーカー、排出事業者、産業廃棄物中間処理業者だけでなく、学識経験者等によるマニュアル策定や研究開発、普及啓発活動等が行われている、以下に2団体のヒアリング調査結果を示す。

## 石膏ボードリサイクル推進全国協議会

ヒアリング日程	
<p>平成 25 年 2 月 22 日 ( 金 ) 17:00 ~ 17:30</p> <p>石膏ボードリサイクル推進全国協議会 ( 事務局 日本能率協会総合研究所 )</p>	
リサイクルへの取組	
<p>設立は 2012 年 7 月。まだ会員体制は取っていない。廃石膏ボードのリサイクルを進めるためのマニュアルを完成させた後、産業廃棄物処分業者や解体業者、ゼネコンに声をかけたいと考えている。マニュアルについては、独立行政法人国立環境研究所の学識研究者より情報を収集中である。</p> <p>廃石膏ボードのリサイクル用途として、主に土木資材、建築資材を想定している。しかしながら、リサイクル材のユーザー業界側の意見として、管理型処分場に搬入しなければならないものを土木資材として使用することに問題がないのか、他のリサイクル材との関係はどうなるのか、廃石膏ボード由来のリサイクル材だけを特別視することはできない等、廃石膏ボード由来のリサイクル材の安全性の証明と、リサイクルしなければならない喫緊の理由がほしいという声がある。</p>	
今後の取組	
<p>行政内の意見調整は時間がかかるので、まずは民間ベースで廃石膏ボードのリサイクルを進めて行きたいと考えている。民間にて率先して活動できるよう、様々な業界団体と連携し、独自に廃石膏ボードのリサイクルを進められるようにし、実績を作っておき、行政側の意見調整が出来た時に満を持して全国的な体制を敷けるように準備を進めて行きたい。</p>	
行政への期待・要望	
<p>環境省にてリサイクル指針を作っても、実際にリサイクル製品を使用するのは国交省管轄であるため、双方の足並みを揃えることが必要である。</p> <p>管理型処分場に搬入しなければならない廃材をリサイクル材として使用して良いのかという疑問の声がある。協議会の中でも慎重論があり、検討に時間がかかっている。どうすれば安全性を担保できるのか、排出者、産業廃棄物処分業者、リサイクル材のユーザーといった関連する業界すべてが納得の行くよう合意形成が必要である。</p>	

## KOSEN 廃石膏ボードリサイクルネットワーク

ヒアリング日程	
<p>平成 25 年 2 月 21 日 (木) 15:00 ~ 15:30          KOSEN 廃石膏ボードリサイクルネットワーク          (代表窓口：熊本高専産学官連携コーディネーター)</p>	
リサイクルへの取組	
<p>高等専門学校（以下、高専）の教員のネットワークとして、2011 年 8 月に設立。現在は 51 高専のうち、10 校が参加している。メンバーは 18 名。（大分、鹿児島、富山等）</p> <p><b>【目的】</b>          高専は様々な分野の研究を行っている。個々の教員（研究者）が持っているソリューションや情報を互いにシェアすることで問題解決に有益な提案が出来ないかと考え、設立した。企業との共同研究も行っていきたいと考えている。</p> <p>高専は一つの法人格を有しており、ネットワークインフラを潜在的に保有している。廃石膏ボードならば、物質化学、機械技術、土木建築等、様々な分野の全国ネットワークを活用して解決策を検討できる。この全国 KOSEN ネットワーク力を活用して社会貢献したいと考えている。</p> <p><b>【企業マッチング】</b>          技術や知見、研究協力等の問い合わせがあれば、テーマに合う教員を紹介する。</p> <p><b>【主な活動】</b>          研究者同士の意見交換会（研究状況の交換や、業界との意見交換会）、国等の補助事業への応募、他団体への講演等（各地の産廃協会等）</p> <p><b>【リサイクルへの取組】</b>          石膏へ戻す方法について技術装置の研究を行っている。フッ素の問題については、土壌溶出基準をクリアするため、既に富山高専にて添加剤を開発した。この他、硫化水素の封じ込めとして、セメントと焼却灰を混練し、ブロックの製造を行っている。</p>	
今後の取組	
<p>廃石膏ボードを回収後、再生石膏にし、最終アプリケーションにするまでの工程について、品質保証の出来る製品プロセスの提案を行いたいと考えている。業界標準を作ることが出来ればと考えており、基準案を国に提案して行きたい。具体的には、フッ素等の問題になっている物質に対し、土壌環境基準を満たす添加剤の提案等を考えている。</p> <p>今後、廃石膏ボードの量が増えることが予想されているので、流通経路を確保したい。廃石膏ボード由来のリサイクル製品は低価格であることが課題なので、これをカバー出来るような付加価値の高い商品の販路開拓が必要である。トータルで事業化出来るように学術範囲に留まるのではなく、実用性の高い提案をしたいと考えている。</p>	
行政への期待・要望	
<p>廃石膏ボードのリサイクルは、処理後の再生品の量が捌けるような状況を作り出す必要がある。何を満たせば、安全であるというお墨付きを得られるのか、情報発信をしてほしい。</p> <p>産廃業界が自主的な活動を行っているが、それだけでは足りないなので、建材、土木材の業界でもリサイクル材使用の見直しを行なってほしい。学識、民間企業、行政の意見交換会の場も設定して頂きたい。</p>	

## 6. 廃石膏ボードの環境安全性への対応状況

廃石膏ボードを土木用資材に再資源化する場合には、環境安全面への対策が必要であり、特に環境省告示第 18 号（溶出量基準）におけるカドミウム及びその化合物、ヒ素及びその化合物、フッ素及びその化合物への対応が重要である。これらの有害物質の基準に対応するための不溶化の技術が開発されており、処理方法や添加剤などが販売されている。

しかしながら、これらの環境基準に対応するための添加剤等のコストが高く、製造コスト高であるにもかかわらず、生成する製品が低付加価値となっており、リサイクルの課題となっている。このため、廃石膏ボードのリサイクルを行っている産業廃棄物中間処理業者では、製造コストの削減、生成したリサイクル製品の高付加価値化が次の課題となっているとのことであった。技術開発の協力者を求める意見のほか、リサイクル製品の品質評価への改善を求める意見が、アンケート調査やヒアリングで伺えた。

この他、アンケート調査等にて、土壤環境基準をクリアしたにもかかわらず、リサイクル製品として認定を受けることが出来ないという意見があり、その理由として、これまで廃石膏ボードによるアスベストの含有や硫化水素の発生等の過去に様々な問題があったことから、廃石膏ボードに対し特に判断が慎重になっているというものであった。また、現段階では基準を満たしていても、経年劣化の可能性が考えられるのではないかなどの指摘もあり、認定を受けられないとの意見も見られた。ユーザーの懸念事項に対応する基準は現時点ではなく、リサイクル製品の認定が停滞している現状から、新たな基準策定が求められる。

表 6-1 土壤汚染対策法に基づく溶出量基準・含有量基準

項目	環境省告示第 18 号 (溶出量基準)	環境省告示第 19 号 (含有量基準)
カドミウム及びその化合物	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
六価クロム化合物	0.05mg/L 以下	250mg/kg 以下
シマジン	0.003mg/L 以下	-----
シアン化合物	検出されない事	50mg/kg 以下 (遊離シアン)
チオベンカルブ	0.02mg/L 以下	-----
四塩化炭素	0.002mg/L 以下	-----
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L 以下	-----
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/L 以下	-----
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L 以下	-----
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L 以下	-----
ジクロロメタン	0.02mg/L 以下	-----
水銀及びその化合物	0.0005mg/L 以下	15mg/kg 以下

項目	環境省告示第 18 号 (溶出量基準)	環境省告示第 19 号 (含有量基準)
セレン及びその化合物	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下	-----
チウラム	0.006mg/L 以下	-----
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L 以下	-----
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L 以下	-----
トリクロロエチレン	0.03mg/L 以下	-----
鉛及びその化合物	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
ヒ素及びその化合物	0.01mg/L 以下	150mg/kg 以下
フッ素及びその化合物	0.8mg/L 以下	4,000mg/kg 以下
ベンゼン	0.01mg/L 以下	-----
ホウ素及びその化合物	1mg/L 以下	4,000mg/kg 以下
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	-----
有機リン化合物	検出されないこと	-----

(備考：環境省告示 第 18 号...土壌汚染対策法施行規則(平成 14 年環境省令第 29 号)第 5 条第 3 項第 4 号の規定に基づき、環境大臣が定める土壌溶出量調査に係る基準。

環境省告示 第 19 号...土壌汚染対策法施行規則(平成 14 年環境省令第 29 号)第 5 条 第 4 項第 2 号の規定に基づき、環境大臣が定める土壌含有量調査に係る基準。)

表 6-2 ヒ素及びカドミウムを含有する石膏ボードの対象製品と識別方法

有害物質	対象製品	識別方法
ヒ素	昭和 48 年(1973 年)～平成 9 年(1997 年)4 月に小名浜吉野石膏(株)いわき工場で製造された製品 (裏面に「吉野石膏 OY」と表示)	次のいずれかの方法により識別 石膏ボード裏面の OY の表示有無を確認 石膏ボード裏面の JIS マークと許可番号、ロット番号により製造工場と製造年月を確認
カドミウム	平成 4 年(1992 年)10 月～平成 9 年(1997 年)4 月に日東石膏ボード(株)八戸工場で製造された製品	石膏ボード裏面の JIS マークと許可番号、ロット番号により製造工場と製造年月を確認

表 6-3 アスベストを含有する石膏ボードの対象製品と識別方法

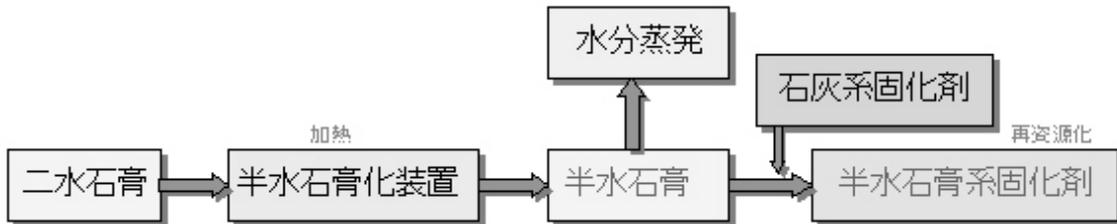
製品名	防火材料 認定番号	識別方法
9mm 厚準不燃石膏吸音ボード	第 2006 号、第 2019 号	厚みと石膏ボード製品の裏面 に表示されている製品名、防火 材料認定番号を確認
9mm 厚化粧石膏吸音ボード	第 2014 号、第 2010 号	
7mm 厚アスベスト石膏積層板	第 1012 号	
9mm 厚アスベスト石膏積層板	第 1013 号	
9mm 厚グラスウール石膏積層板	第 1014 号	
9mm 厚不燃石膏積層板	第 1004 号	
7mm 厚準不燃アスベスト石膏積層板	第 2008 号	
15mm 厚ガラス繊維網入り石膏ボード (吉野石膏㈱の昭和 52 年～昭和 61 年の 吉野耐火ウォール A 又は B に使用されて いた厚さが 15mm でコア中に網の入っ た製品が該当)	-	当該製品にはボード裏面に JIS マーク及び不燃材料認定マー クが印刷されていないので、マ ークの印刷がないことを確認
12mm 厚化粧石膏板 (チヨダウーテ㈱の昭和 52 年～昭和 56 年のエースボード R(エースウォール)(厚 さ 12mm)の製品が該当)	(個)第 1425 号	表面が化粧柄印刷され、裏面に 社名表示が千代田建材工業㈱ で防火材料認定番号が四角形 で押印されていることを確認

(1) 廃石膏ボード半水石膏系固化剤化技術

会社概要

社名：有限会社ピュア・テクノ  
 代表者：根岸 美好  
 所在地：〒371-0832 群馬県前橋市朝日が丘町 3-10  
 連絡先：TEL/FAX 027-251-1285  
 資本金：300 万円  
 事業内容：環境浄化技術コンサルタント

技術フロー図

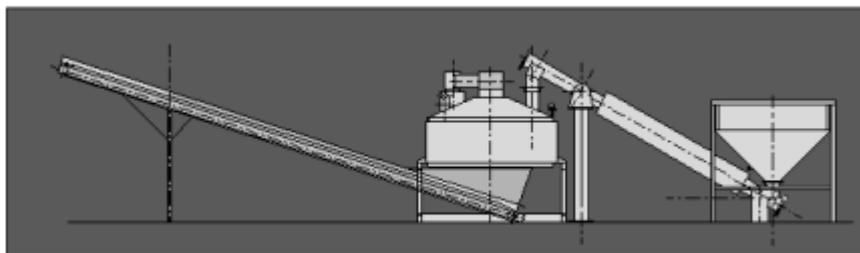


技術概要

廃石膏ボードを粉碎分離した二水石膏は使い道が多くない。二水石膏を 120℃ 以上で一定の時間加熱すると、水分が蒸発し半水石膏になる。半水石膏は水分を加えると、水和反応により固まる性質になる。半水石膏系固化剤に使用する時は、この水和反応により固化する性質を利用する。半水石膏だけで固化しても再泥化する為、石灰系固化剤を加え結晶鉱物化させる事で再泥化せず、フッ素を不溶化し、硫化水素の発生を抑制する事が出来る。

< プラントの特徴 >

- ・ 超低燃費の為、従来のロータリーキルンと比較して燃料費は 1/4 以下
- ・ 石膏に固化剤を混合すると半水石膏系固化剤として販売できる
- ・ 処理能力は 2t/h、5t/h の 2 種類
- ・ 産廃施設であっても間接電気加熱の為、施設の許可は不要



新型半水石膏化装置

< 電気加熱式半水石膏化装置の仕様 >

型式	PH-1
処理方法	電気加熱式
処理能力	1 t/h
寸法	1,820 × 1,524 × 1,880 (長×幅×高)
出力	約 30kw (三相 300v)
装置価格	17,766,000 円 (税込、運賃別)

導入効果	<p>廃石膏ボード半水石膏化装置で半水石膏に変換し、石灰系固化剤と混合する事で高額な最終処分場への投棄料が不要となり、「半水石膏系固化剤」が製造でき、有価物として販売できる。</p>
製品	<p>&lt;半水石膏系固化剤を用いた地盤改良実例&gt;  半水石膏系固化剤を 6t 用い道路工事現場 20m 区間の路床材の地盤改良が行われた。半水石膏系固化剤は半水石膏を主成分とし石灰系固化剤を混合したものである。施工後の現場の土質強度は 3 日後に改良目標 CBR 値 18.1%を超えた 19.9%の CBR 値を示した。7 日後には CBR 値 24.6%を示し、半水石膏系固化剤が十分に路床材の地盤改良に有効である事が立証された。</p>
コンサルタント実績	<p>半水石膏の固化剤化、半水石膏系固化剤の汚泥処理のコンサルタントは数件あり、宮城県でコンサルタントをした半水石膏系固化剤化プラントが平成 18 年より稼働中で、半水石膏系固化剤を汚泥の固化処理に利用している  現在、山口県、鹿児島県、宮城県、愛知県、神奈川県の間処理業者のコンサルタントを行っている。</p>
出典	<p>財団法人神奈川県経営者福祉振興財団「産業 Navi 半水石膏固化剤化 :有限会社ピュア・テクノ(前橋市)」</p>

(2) フッ素不溶化剤「スーパーマグネクローゼ」

会社概要							
社名：有限会社ピュア・テクノ							
代表者：根岸 美好							
所在地：〒371-0832 群馬県前橋市朝日が丘町 3-10							
連絡先：TEL/FAX 027-251-1285							
資本金：300 万円							
事業内容：環境浄化技術コンサルタント							
技術概要							
二水石膏に粉体のフッ素不溶化剤「スーパーマグネクローゼ」を微量添加し、5 分間攪拌するだけでフッ素の溶出試験で環境基準をクリアできる。							
<スーパーマグネクローゼの特徴>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ほとんどの重金属類を初期段階から安定した不溶化能力を発揮する</li> <li>・ 通常の不溶化剤では不溶化しきれない石膏のフッ素を不溶化できる</li> <li>・ フッ素以外の複合の重金属類の不溶化が一種類の不溶化剤で処理出来る</li> <li>・ 混合時、既存の不溶化剤のように水は必要とせず、添加率が少ない為に処理費用は低コスト</li> <li>・ 無害な鉱物から構成されており、二次汚染の危険性はない</li> </ul>							
<スーパーマグネクローゼの成分>							
成分	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	SO <sub>4</sub>	Ig-Loss
含有量	~ 90%	~ 1%	~ 1%	~ 1%	~ 1%	~ 5%	~ 20%
<価格> 157,500 円/t (税込、送料別)							
導入効果							
<重金属類不溶化性能>							
建築発生土の重金属類の不溶化性能。添加率は 50kg/m <sup>3</sup> 。							
項目	処理前	不溶化処理後	環境基準				
六価クロム	0.12 mg/L	<0.005 mg/L	0.05 mg/L				
カドミウム	0.004 mg/L	<0.001 mg/L	0.01 mg/L				
ヒ素	0.12 mg/L	0.002 mg/L	0.01 mg/L				
セレン	0.079 mg/L	0.004 mg/L	0.01 mg/L				
鉛	0.007 mg/L	<0.005 mg/L	0.01 mg/L				
フッ素	4.0 mg/L	0.5 mg/L	0.8 mg/L				
<FSC 工法>							
半水石膏にスーパーマグネクローゼを 4%添加し、攪拌した場合、フッ素は環境基準以下に低減できるが、スーパーマグネクローゼの影響で pH は弱アルカリになる。半水石膏を中性固化剤として使用したい場合は、粉体の pH コントロール剤「コントロールソイル」を 20%添加することで固化処理 3 日後に pH は中性となる。							
出典							
有限会社ピュア・テクノ「石膏のフッ素不溶化剤スーパーマグネクローゼ」							

### (3) 高機能フッ素処理剤「F クレスト」

#### 会社概要

社名：チヨダウーテ株式会社  
 代表者：平田 晴久  
 所在地：〒510-8570 三重県三重郡川越町高松 928 番地  
 連絡先：TEL 059-363-5555、FAX 059-363-5553  
 資本金：37 億 4,320 万円  
 事業概要：石膏ボードの開発・製造・販売

#### 技術概要

「F クレスト」は、フッ素化合物を短期間、高効率にフッ素アパタイトとして固定、不溶化する中性の高機能フッ素処理剤。フッ素との反応性が高く、少量の添加量で高い不溶化能力を発揮する。反応後は、耐酸性の結晶となる。したがって、「F クレスト」で固定、不溶化した土壤等は、環境変化に対する安定性が高く、土壤環境センターが提案している 100 年・500 年試験で長期安定性を示す。

##### < F クレストの特徴 >

- ・ 生物の効率的な物質循環にヒントを得た「F クレスト」は過剰な薬剤添加を必要としない
- ・ フッ素汚染土壤においては原位置不溶化が可能かつ短期間での処理が可能であり、土壤の入れ替えが不要で省エネルギー工法となる
- ・ フッ素含有廃水処理には既存の処理技術を上回る高い効率で、発生汚泥も少なくすむ

##### < 不溶化のメカニズム >

虫歯予防のために歯にフッ素を塗布するプロセスからヒントを得た「バイオミメティックナノ表面反応」が、環境中の低濃度フッ素化合物を難溶性のリン酸カルシウム塩（フッ素アパタイト）として固定・不溶化する。

##### < スーパーマグネクローゼの成分 >

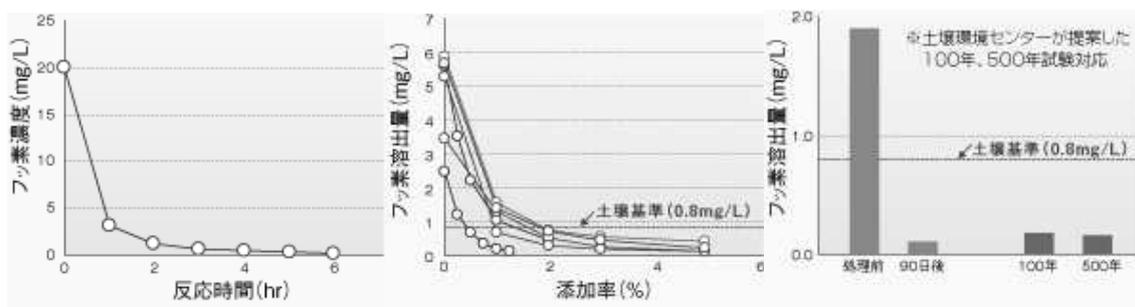
主成分	製品外観	pH
リン酸カルシウム塩	白色粉末	中性なので元の土壤や石膏は不溶化後も中性のまま

##### < 用途例 >

- ・ 廃石膏等、フッ素溶出材料の固定・不溶化制御
- ・ フッ素汚染土壤におけるフッ素の固定・不溶化処理
- ・ フッ素含有廃水・汚染水等のフッ素の固定・不溶化処理

#### 導入効果

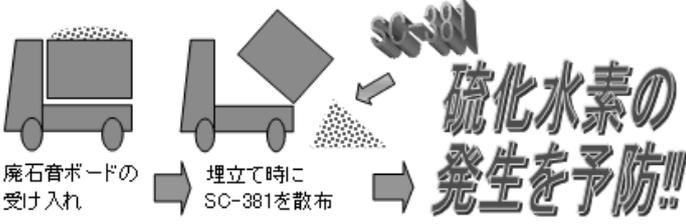
##### < 試験結果 >



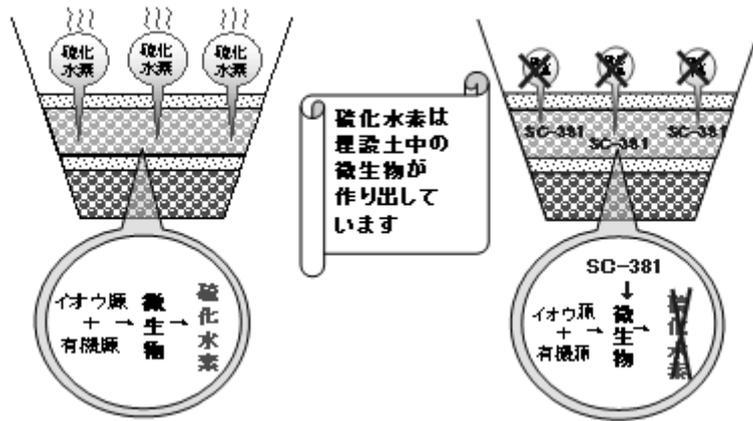
#### 出典

チヨダウーテ株式会社「高機能フッ素処理剤～F クレスト～」

#### (4) 硫化水素発生抑制剤「サルフコントロール」

<p>会社概要</p>	<p>社名：川崎化成工業株式会社          代表者：山部 俊一          所在地：〒211-0007 神奈川県川崎市川崎区駅前本町 12 番 1 川崎駅前タワー・リパーク 17 階          連絡先：TEL 044-246-7454、FAX 044-246-7463          資本金：62 億 8,200 万円          事業概要：無水フタル酸を中心とした有機酸製品、可塑剤及びマキシモールの有機酸系誘導品、パルプ蒸解助剤 SAQ 等のキノン系製品の製造・販売</p>
<p>技術概要</p>	<p>サルフコントロールは下水や排水処理の過程で発生している硫化水素を根本的に抑制する薬剤である。硫化水素を発生する前に使用することで、硫化水素の問題を根本的に解決する。サルフコントロールは硫酸塩還元細菌に直接作用し、硫化水素の発生のみを抑制する。</p> <p>&lt;サルフコントロールの特徴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硫化水素発生の抑制効果が長時間持続する              下水処理場/工場排水設備での硫化水素の抑制効果は数日間              管理型産業廃棄物処分場での硫化水素の抑制効果は数ヶ月間</li> <li>・ 広範囲での硫化水素発生の抑制効果を発揮する              投入の下流部分まで広範囲で硫化水素を抑制する</li> <li>・ 対策方法が容易              初沈槽引抜き汚泥/排水にポンプで投入。埋立て時に廃棄物と混合</li> <li>・ 少量で硫化水素発生の抑制効果を発揮              沈引抜き汚泥当り 20～50g/m<sup>3</sup>。排水に対し 5～10g/m<sup>3</sup>。埋立て地 100 m<sup>2</sup>に 5～20kg</li> <li>・ 硫酸塩還元細菌の有機分解機能を存続したまま、硫化水素の発生のみを抑制              汚泥の減容は従来通り。埋立て土中の有機分解も従来通り</li> </ul> <p>&lt;サルフコントロールのラインナップ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 下水処理場 / 工業排水設備関係              サルフコントロール(有効成分 50%含有の水スラリー)              サルフコントロール SC-215(有効製品 15%含有の水溶液、酸素との接触で変化)</li> <li>・ 管理型産業廃棄物処理分場向け              サルフコントロール SC-381(有効成分 50%含有の水スラリー)</li> </ul>
<p>導入効果</p>	<p>&lt;管理型産業廃棄物処分場での導入&gt;</p> <p>サルフコントロール SC-381 を埋立時に散布して硫化水素の発生を抑制する。効果は 3 年以上と長時間持続する。硫化水素が大量に発生する前に予防的措置が有効である。</p>  <p>腐石骨ボードの受け入れ → 埋立時に SC-381を散布 → 硫化水素の発生を予防!!</p>

サルフコントロール SC-381 は、硫酸塩還元細菌の硫化水素生成機能を阻害する剤である。



実績

< 工業排水設備 >

厨房排水設備、段ボール原紙製造業、染色製造業、化学薬品製造業等での使用実績がある。

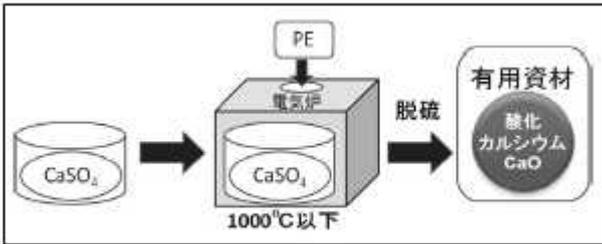
< 管理型処分場 >

現在 6 ヶ所の管理型処分場で実績があり、特に A 処分場では 3 年以上継続使用して、硫化水素発生軽減効果を実証している。

出典

川崎化成工業株式会社「硫化水素発生抑制剤サルフコントロール」

(5) 廃プラスチックを利用した石膏ボード廃材の低温脱硫処理技術

会社概要	
<p>社名：静岡県工業技術研究所          所在地：〒421-1298 静岡県静岡市葵区牧ヶ谷 2078          連絡先：TEL 054-278-3002、FAX 054-278-3066          事業概要：地域産業の基礎となる技術力の向上、研究開発、依頼試験および技術相談等</p>	
技術概要	
<p>石膏とポリエチレン(PE)を反応させ、石膏中の硫黄成分を除去(脱硫)し、有用資材である CaO(酸化カルシウム；生石灰)を生成する。</p> <p>石膏とポリエチレンを 1,200 度で反応させ、有用資材である CaO を生成するリサイクル技術は開発されているが、高温処理のため施設建設費、燃料費、維持管理費用が高く実用化されていない。本研究では、1,000 以下の反応温度で低コストにて脱硫処理できる技術を開発して実用化を目指す。</p> <p>&lt;これまでの研究成果&gt;</p> <p>電気炉内で予め加熱した石膏に PE を間欠的に加える方法により、1,000 以下で CaO が得られることが分かった。今後、さらに実用化に向けた研究を行う予定である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="320 949 647 1193" style="text-align: center;">  <p>▲写真1 石膏ボード廃材</p> </div> <div data-bbox="660 949 1262 1193" style="text-align: center;">  <p>▲図1 石膏の脱硫処理法</p> </div> </div>	
導入効果	
<p>不法投棄や埋立地からの硫化水素が発生する問題を解決できる。          石膏ボード廃材の処分場である管理型最終処分場の延命化が図られる。</p>	
出典	
<p>静岡県工業技術研究所「静岡県工業技術情報 No.81 (2012年6月)」</p>	

(6) 重金属不溶化剤(酸化マグネシウム系)「U-マグガード」

会社概要

社名：宇部興産株式会社

代表者：竹下 道夫

所在地：〒105-8449 東京都港区芝浦 1-2-1 シーバンスN館

連絡先：建築資材カンパニー 建材事業部 営業推進部 マーケティンググループ

TEL 03-5419-6206、FAX 03-5419-6265

資本金：584 億円

事業概要：化成品・樹脂、機能品・ファイン、医薬、建築資材、機械・金属成形、エネルギー・環境の6事業を展開。

技術概要

鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、ヒ素(As)、フッ素(F)、ホウ素(B)等の重金属類(土壤汚染対策法で指定されている第2種特定有害物質)に対して、高い不溶化効果を発揮する酸化マグネシウム系(軽焼マグネシア)の不溶化剤である。

<U-マグネガードの特長>

1. 不溶化性能

重金属類の溶出抑制に優れた性能を発揮する。本製品は比表面積が大きいため、少量添加で溶出基準を満足することができる。

2. 施工性

地盤改良分野で通常使用する施工機械を使用して混合することが可能である。

3. 生物への安全性

低アルカリ性(pH10)のため、生物の住環境への影響が少なく、環境にやさしい製品である。

<U-マグガードの用途>

- ・ 低濃度～高濃度の重金属汚染土壌の不溶化
- ・ 各種産業廃棄物(廃石膏ボード、焼却灰、汚泥(スラッジ)、スラグ、ダスト等)で問題となる重金属の不溶化

<U-マグガードの物性>

品種	平均粒子径	BET 比表面積	特徴	荷姿
タイプS	約 4 μm	10～20 m <sup>2</sup> /g	低濃度～中濃度汚染に対応	1t 入りフレコン
タイプH	約 3 μm	25～35 m <sup>2</sup> /g	高濃度汚染に対応、速効性	1t 入りフレコン

出典

宇部興産株式会社「建設資材(土木用資材)：重金属不溶化剤 U-マグガード」

(7) 廃石膏による排水中のリン回収技術

会社概要

社名：広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター

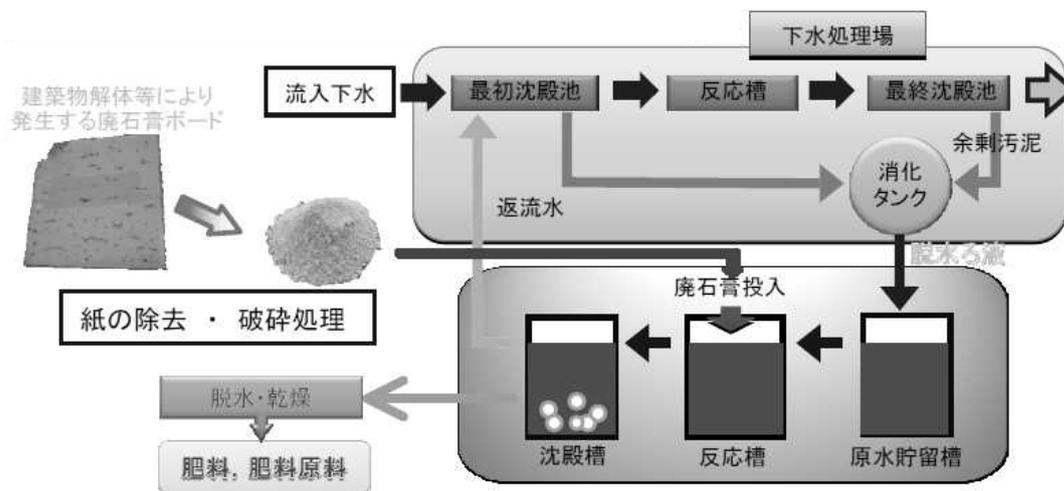
所在地：〒737-0004 広島県呉市阿賀南2丁目10-1

連絡先：TEL 0823-74-1151、FAX 0823-74-1131

事業概要：広島県内企業の振興と技術の高度化を支援するため、研究開発、技術相談・指導、依頼試験ならびに技術者研修、技術情報の提供など。

技術フロー図

リンを高濃度に含む下水消化汚泥の脱離液から、廃石膏を用いてリン化合物を回収する技術。



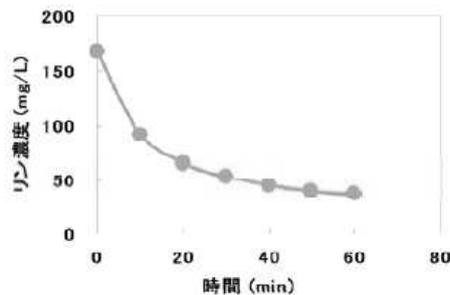
技術概要

廃石膏を使用して、下水消化脱水ろ液からリンを回収し、リン酸肥料として利用できることを確認できた。



リン回収装置

排水中のリン除去率は約80%。回収物は副産リン酸肥料として基準濃度を上回り、有害物質は全て基準値をクリアした。



表中数字 (wt%)	リン酸 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	ヒ素	カドミウム	ニッケル	クロム	鉛	水銀
リン回収物	24	0.000009	0.000001	0.000004	0.000026	0.000020	0.000001以下
基準値	15.0以上	0.005以下	0.0005以下	0.03以下	0.05以下	0.01以下	0.0002以下

リン濃度の経時変化と回収物の成分分析結果

出典

広島県西部工業技術センター研究開発「戦略研究プロジェクト：廃石膏を活用したリン回収装置開発プロジェクト」

## 7. 新たなリサイクル用途の調査検討

廃石膏ボード粉のリサイクル用途として、主な販路は再生石膏原料であり、この他セメント原料や土壌改良材等が挙げられた。新たなリサイクル用途として個々の民間企業にて商品開発されており、建材や肥料など、ユーザーと技術提携した先進的な取組も見られた。

大量に発生する廃石膏ボードのリサイクル用途の受け皿としては、大規模な市場規模を有する資材が求められる。この受け皿として、建設資材としての再生石膏原料や土木資材としての土壌改良材が主な候補として有力である。再生石膏原料の販路拡充には、これまでの廃石膏の使用率 10%という上限を引き上げることが最も有効である。この技術は既に確立され、平成 25 年 3 月よりリサイクル施設が稼働予定であることから、今後の市場拡大が期待される。

土壌改良材や路盤材等の土木資材の販路を拡充するためには、自治体や中間処理業者からのアンケート調査結果からも見られた通り、使用するにあたっての環境安全基準についての見直しや指針が求められている。現状の土壌環境基準を満たしても、有害物質の含有や硫化水素の発生等、過去の事故を懸念し、使用を控える自治体が多いことから、廃石膏ボードをリサイクル資材の安全性を担保する新たな指針等を定めることにより、産業廃棄物中間処理業者にクリアすべき基準を示し、当該基準をクリアすることでリサイクル製品の認定や公共工事に使用される等の販路促進が図られると考えられる。

表 7-1 廃石膏ボード粉のリサイクル用途と拡大見込

品目	現状の 販路市 場規模	将来の 市場拡 充見込	販路拡充条件		要求される条件
			品質	安全保証	
再生石膏原料					結晶サイズを大きくすることで、使用率を 10%から大幅に向上可能
土壌改良材					フッ素等に対する新たな環境安全基準
セメント原料					結晶サイズを大きくすることで、使用率を 10%から大幅に向上可能
砕石					半水石膏であれば可能。
固化材					フッ素等に対する新たな環境安全基準
アスファルト混合物補強材					フッ素等に対する新たな環境安全基準

品目	現状の 販路市 場規模	将来の 市場拡 充見込	販路拡充条件		要求される条件
			品質	安全保証	
路盤材原料					フッ素等に対する新たな 環境安全基準
建築ボード原料					
ブロック原料					
肥料原料					フッ素等に対する新たな 環境安全基準

(備考：販路規模： ;大、 ;中、 ;小、 ;僅小)

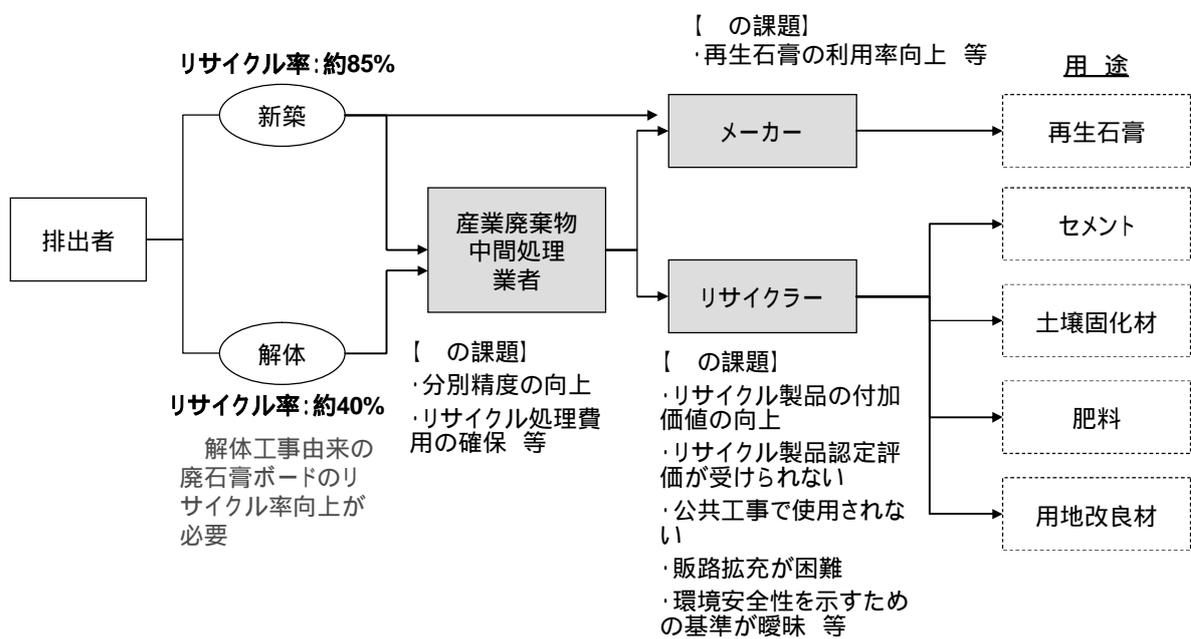


図 7-1 廃石膏ボードのリサイクル率向上のための課題

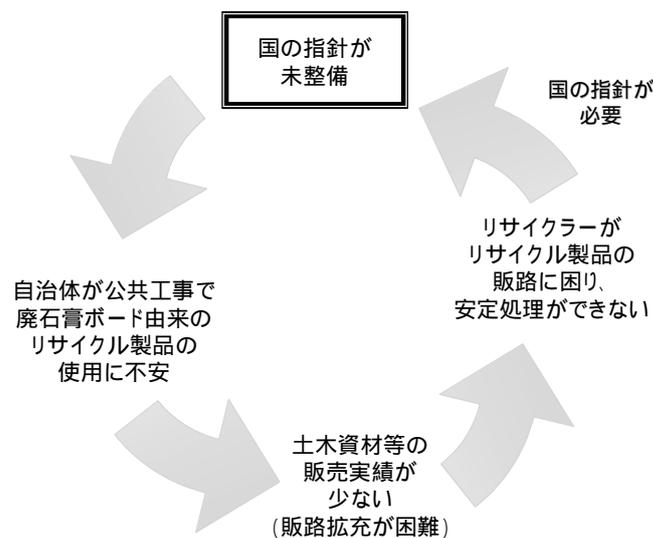


図 7-2 廃石膏ボードの土木資材化におけるリサイクル課題

## 終わりに

今後、排出量の増加が見込まれる廃石膏ボードの処理について、管理型最終処分場も廃石膏ボードは容量が嵩張るなどの理由により受入を渋る等、対応に限界が見えており、不法投棄を避けるためにも安定したリサイクル処理を確保することが急務である。

廃石膏ボードのリサイクルについては、現在は、民間企業によるネットワークによる商品提供力の強化や産学官連携等によるリサイクル技術の開発、リサイクルのための独自マニュアル作成等の取組が行われている。行政に求められている要望として、廃石膏ボードの安全性を担保するための指針や利用のためのガイドラインを定めてほしいという意見が多く寄せられた。廃石膏ボードの主なりサイクル用途として、再生石膏原料や土木資材がある。再生石膏原料としての利用量を増やすための取組がメーカーにて行われており、今後の市場規模拡充が期待される。一方、土木資材は公共工事が主な販路となるが、有害物質の含有や硫化水素の発生等の問題があったことから地方自治体が廃石膏ボードの使用について懸念せざるを得ず、リサイクル製品への認定が見送られるなど、用途拡充に課題が残っている。この課題を解決するために、リサイクラーと地方自治体の双方から、国に統一的な安全基準の設定を求める意見が多かったことから、国にて統一基準を示すことにより、廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用のきっかけに繋がるのではないかと考えられる。

なお、廃石膏ボードのリサイクル処理には、再生利用時における安全基準等の設定以外にも廃石膏ボードがリサイクル可能な単体で排出されることが必要である。分別解体については、国土交通省より「廃石膏ボード現場分別解体マニュアル【試行版】」示されており、これまでの普及啓発活動より、大きな工事現場では分別解体が進んでいるとのことであった。しかしながら、昨今では解体工事費用の圧縮が進み、解体工事費が削減され、解体工事に産業廃棄物の処理費用が含まれる契約形態が依然多いことから、結果として廃棄物処理費が確保できず、安価な処理に流れやすい傾向がある。廃石膏ボードのリサイクル処理は有害物質への対応などから処理コストがかかるが、この費用が確保できずに埋立処分されるのが実態である。この課題を解決するため、解体工事と廃棄物処理との契約の分離、リサイクルを行うための標準的な産業廃棄物処理費用を示すこと等の対応が求められている。

参考資料 1 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（自治体・廃棄物リサイクル部局）

**廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票  
（自治体・廃棄物リサイクル部局様対象）**

- \* 以下の回答欄に、差し支えない範囲で結構ですので、ご記入をお願い致します。
- \* いただいたご回答は、すべて廃石膏ボードの処理状況の実態把握を図るために活用させていただきますものであり、他の目的で使用することはありません。
- \* ご記入いただきました調査票は、2012年11月22日(木)までに郵送にてご返送下さい。
- \* なお、本調査票に関するご質問は下記までお願いいたします。

お問い合わせ先: ㈱リサイクルワン 環境ソリューション事業部 若林  
TEL 03-5774-0600 E-mail wakabayashi@recycle1.com  
調査主体: 環境省廃棄物・リサイクル対策部 産業廃棄物課 窪田 TEL 03-3581-3351  
(ext.6876)

問1 はじめに、ご回答者様のご所属やご連絡先についてご記入下さい。(平成24年10月 末現在)

貴自治体名	部署名:
ご回答者	ご氏名: 役職名:
所在地	住 所:〒  TEL : FAX: E-mail:

問2 貴自治体にて、石膏ボードが原因と思われる過去の事故の発生状況について教えて下さい。

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 石膏ボードが原因と思われる事故が発生した    | 問3にお進みください |
| 石膏ボードが原因と思われる事故は発生していない | 問4にお進みください |

問3 貴自治体にて、過去に発生した石膏ボードが原因と思われる事故の内容や被害状況を教えてください。(廃石膏ボードの不法投棄や処理、リサイクル製品による事故など、石膏ボードに関する全ての事故や被害をお書き下さい)

	事故の内容 (発生した有害物質名等)	発生場所	被害状況	対応策
1				
2				
3				

問4 貴自治体にて、産業廃棄物処分業者へ行っている廃石膏ボードの処理指導(受入時の排出事業者への有害物質含有の確認、保管時での水濡れ対策等)について教えて下さい。

産業廃棄物処分業者に廃石膏ボードの処理指導を行っている

問5にお進みください

産業廃棄物処分業者に廃石膏ボードの処理指導を行っていない

問6にお進みください

問5 貴自治体での、廃石膏ボードの処理指導(受入時の排出事業者への有害物質含有の確認、保管時での水濡れ対策等)の内容について教えて下さい。

対象	指導内容	指導方法
<p>中間処理業者向け (安定型最終処分場への搬入規制)</p>	<p>例)廃石膏ボードのリサイクル処理の推進、有害物質含有の確認、水濡れ対策等の保管場所の整備 安定型最終処分場への搬入禁止 等</p>	<p>例)行政(環境省、自治体)や業界団体(石膏ボード工業会等)が作成した廃石膏ボード取扱マニュアルの配布、講習会の開催、現地指導 等</p>
<p>最終処分業者向け</p>	<p>例)廃石膏ボードの有害物質含有の確認、水濡れ対策等の保管場所の整備 等</p>	<p>例)行政(環境省、自治体)や業界団体(石膏ボード工業会等)が作成した廃石膏ボード取扱マニュアルの配布、講習会の開催、現地指導 等</p>

**貴自治体の廃石膏ボード由来のリサイクル製品の使用状況についてお伺いします。**

問6 貴自治体では、リサイクル製品の評価認定制度はありますか？

ある（平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月より）

問7にお進みください

ない

問8にお進みください

問7 貴自治体でのリサイクル製品の評価認定制度について教えてください。

(1) 廃石膏ボード由来のリサイクル製品は、認定されていますか？

認定されている（\_\_\_\_種類） 公表資料があれば添付して下さい  
まだ認定はされていない

(2) 貴自治体のリサイクル製品の評価認定制度への登録条件を教えてください。  
資料があれば添付下さい。

問8 廃石膏ボード由来のリサイクル製品の貴自治体での公共工事での使用実績(直近3年間)を教えてください。

使用実績がある

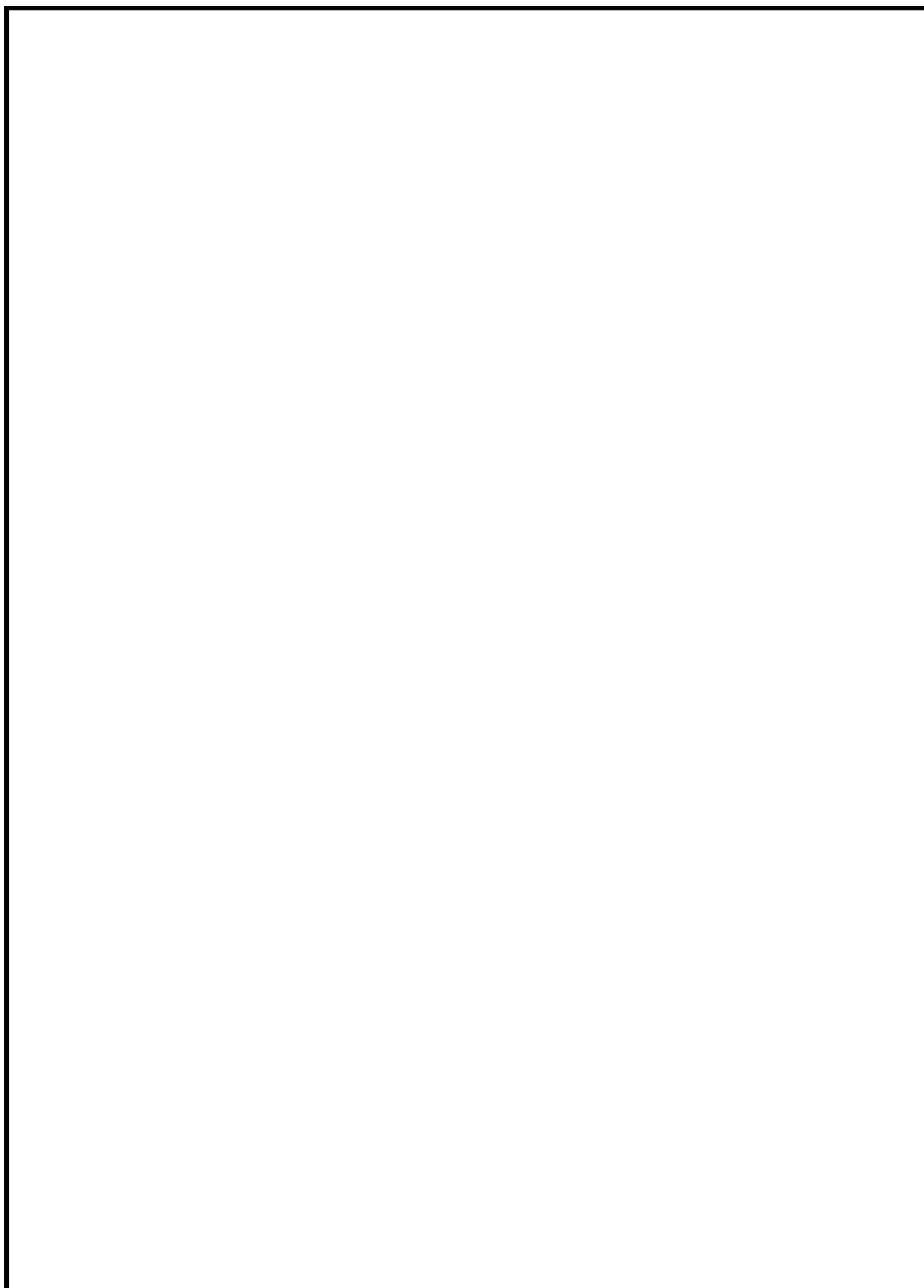
年度	製品名	用途	使用量 (t/年)	リサイクル 認定製品 (*)

\* リサイクル製品の評価認定制度にて登録済みの商品には を付けてください。

使用実績はない

理由
----

問9 廃石膏ボードの再資源化に向けた課題や要望など、ご意見をお聞かせ下さい。



ご協力ありがとうございました。

アンケート締切:平成24年11月22日(木)

参考資料 2 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（自治体・建設リサイクル部局）

**廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票  
（自治体・建設リサイクル部局様対象）**

- \* 以下の回答欄に、差し支えない範囲で結構ですので、ご記入をお願い致します。
- \* いただいたご回答は、すべて廃石膏ボードの処理状況の実態把握を図るために活用させていただきますものであり、他の目的で使用することはありません。
- \* ご記入いただきました調査票は、2012年11月22日(木)までに郵送にてご返送下さい。
- \* なお、本調査票に関するご質問は下記までお願いいたします。

お問い合わせ先：(株)リサイクルワン 環境ソリューション事業部 若林  
TEL 03-5774-0600 E-mail wakabayashi@recycle1.com  
調査主体：環境省廃棄物・リサイクル対策部 産業廃棄物課 窪田 TEL 03-3581-3351  
(ext.6876)

問1 はじめに、ご回答者様のご所属やご連絡先についてご記入下さい。(平成24年10月 末現在)

貴自治体名	部署名：
ご回答者	ご氏名： 役職名：
所在地	住 所：〒  T E L : F A X : E-mail:

問2 貴自治体にて、工事施工業者へ行っている石膏ボードの廃材に関する処理指導(リサイクルのための分別排出や解体方法の指導等)について教えて下さい。

- 処理指導を行っている      次ページに指導内容を記入してください。  
 処理指導を行っていない      問3にお進みください

工事施工業者へ行っている石膏ボードの廃材に関する処理指導(リサイクルのための分別排出や解体方法の指導等)の具体的な内容や指導方法

対象	指導内容	指導方法
<p>工事施工業者向け (ゼネコン、ハウスメーカー等)</p>	<p>例) 廃石膏ボードのリサイクル処理の推進、新築工事での石膏ボード端材の分別排出、解体工事でのリサイクルのための廃石膏ボードの解体方法、有害物質含有の確認指導等</p>	<p>例) 行政(環境省、自治体)や業界団体(建設業界、石膏ボード工業会等)が作成した解体方法、分別排出マニュアルの配布、講習会の開催、現地指導 等</p>

問3 廃石膏ボード由来のリサイクル製品の貴自治体での公共工事での使用実績(直近3年間)を教えてください。

使用実績がある

年度	製品名	用途	使用量 (t/年)	リサイクル 認定製品 (*)

\* リサイクル製品の評価認定制度にて登録済みの商品には を付けてください。

使用実績はない

理由
----

ご協力ありがとうございました。

アンケート締切:平成24年11月22日(木)

参考資料 3 廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票（中間処理業者）

廃石膏ボード処理の実態把握のためのアンケート調査票  
（中間処理業者対象）

- \* 以下の回答欄に、差し支えない範囲で結構ですので、ご記入をお願い致します。
- \* いただいたご回答は、すべて廃石膏ボードの処理状況の実態把握を図るために活用させていただきますものであり、他の目的で使用することはありません。
- \* ご記入いただきました調査票は、2012年11月30日(金)までに郵送にてご返送下さい。
- \* なお、本調査票に関するご質問は下記までお願いいたします。

お問い合わせ先：(株)リサイクルワン 環境ソリューション事業部 若林  
TEL 03-5774-0600 E-mail wakabayashi@recycle1.com  
調査主体：環境省廃棄物・リサイクル対策部 産業廃棄物課 窪田 TEL 03-3581-3351  
(ext.6876)

問1 はじめに、ご回答者様のご所属やご連絡先についてご記入下さい。(平成24年10月未現在)

貴社名	部署名：		
ご回答者	氏名：	役職名：	
所在地	住 所：〒		
	TEL：	FAX：	
	E-mail：		
昨年度売上	約	億円	解体工事の受託の有無 あり・なし

貴施設の廃石膏ボードの受入状況についてお伺いします。

問2 貴施設の廃石膏ボードの受入状況について教えてください。

(1) 廃石膏ボードの受入

貴施設では廃石膏ボードを受け入れていますか。

- 受け入れている      問2(2)にお進みください  
受け入れていない    問10にお進みください

(2) 廃石膏ボードの受入品目

廃石膏ボードをどのような品目で受け入れていますか。(複数回答可)

受入品目	
新築工事	ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず
	がれき類
	汚泥
	その他( )
解体工事	ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず
	がれき類
	汚泥
	その他( )

(3) 廃石膏ボードの受入量

昨年度の廃石膏ボードの受入量と、おおよその単体 / 混合比率を教えてください。

廃石膏ボードの由来	受入量(t / 年)	搬入時の分別状態 石膏ボード単体 : 混合廃棄物
新築系	約 t / 年	:
解体系	約 t / 年	:
廃石膏ボードの合計受入量	約 t / 年	

(4) 廃石膏ボードの排出元エリア

受け入れている廃石膏ボードの排出元エリアのおおよその比率について教えてください。

排出元エリア	重量構成比
県内	約 %
隣接県(県名: )	約 %
その他広域(県名: )	約 %
計	100%

(5) 廃石膏ボードの排出元

貴施設の廃石膏ボード処理にあたり、マニフェスト上の排出元について、おおよその構成比を教えてください。

	排出元(業種)	重量構成比
新築 工事	a. ゼネコン	約 %
	b. ハウスメーカー	約 %
	c. 産廃中間処理業者	約 %
	d. その他( )	約 %
	合計	100%
解体 工事	a. ゼネコン	約 %
	b. ハウスメーカー	約 %
	c. 解体業者	約 %
	d. 産廃中間処理業者	約 %
	e. その他( )	約 %
	合計	100%

(6) 処理単価

貴施設の平均的な処理単価について教えてください。単位は、該当するものに を付けてください。

用途	品目名	由来	処理単価 (最安額 ~ 最高額)	(単位)
リサイ クル	廃石膏ボード単体	新築	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
		解体	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
	混合廃棄物 (廃石膏ボードを含んだもの)	新築	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
		解体	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
埋立 処理	廃石膏ボード単体	新築	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
		解体	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
	混合廃棄物 (廃石膏ボードを含んだもの)	新築	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t
		解体	約 ~ 円	m <sup>3</sup> ・t

廃石膏ボードのリサイクル処理を行うための条件についてお伺いします。

問3 廃石膏ボードのリサイクル処理

貴施設では廃石膏ボードのリサイクル処理を行っていますか。

リサイクル処理を行っている      問4にお進みください  
リサイクル処理を行っていない      問10にお進みください

問4 廃石膏ボードのリサイクル処理を行うための受入条件について教えてください。

(1) 廃石膏ボードのリサイクル処理を行うための受入条件(新築/解体)

貴施設における廃石膏ボードをリサイクルするための受入条件(新築/解体)について、教えてください。

新築に限る      問4(1)にお答えの上、問4(2)を飛ばし、問5にお進みください  
条件さえ合えば、新築/解体を問わない  
問4(1)(2)にお答えの上、問5にお進みください

(2) 廃石膏ボードのリサイクル条件(新築)

貴施設における廃石膏ボードをリサイクルするための受入条件(新築)について、教えてください。

(複数選択可)

項目	受入条件
分別レベル	a) 分別レベルは問わない(混合廃棄物でも可) b) 廃石膏ボードのみの状態に分別されていること c) ボードから紙も分離され、石膏のみの状態であること d) その他( )
寸法	a) ボード破片の形状のままであること (長辺_____cm 程度) b) 細かな粉体状であってもよい c) その他( )
水濡れ対策	a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること c) 水濡れがあってもよい d) その他( )
荷姿	a) 指定する荷姿であること( バラ ・ フレコンバッグ ・ その他[ ] ) b) 特に問わない c) その他( )
搬入量	a) 一回あたりの搬入量について制限を行っている(約_____t / 回) b) 搬入量は問わない c) その他( )
その他	

(3) 廃石膏ボードのリサイクル条件(解体)

貴施設における廃石膏ボードをリサイクルするための受入条件(解体)について、教えてください。

(複数選択可)

項目	受入条件
分別レベル	a) 分別レベルは問わない(混合廃棄物でも可) b) 廃石膏ボードのみの状態に分別されていること(ビス、壁紙、接着剤等の付着可) c) 廃石膏ボードのみで、さらにビスや壁紙、接着剤等が除去されている状態であること d) ボードから紙も分離され、石膏のみの状態であること e) その他( )
寸法	a) ボード破片の形状のままであること (長辺_____cm 程度) b) 細かな粉体状であってもよい c) その他( )
水濡れ対策	a) 屋内に保管されており、水濡れしていないこと b) 屋外保管でもシート覆いなどの何らかの対策が取られており、湿り気程度であること c) 水濡れがあってもよい d) その他( )
有害物質の含有の有無	a) アスベストや重金属(OYボード等)の含有がないこと b) アスベストならば含有していてもよい c) 重金属(OYボード等)ならば含有していてもよい d) アスベストや重金属(OYボード等)が含有していてもよい e) その他( )
有害物質の確認	a) 排出元から提示された分析表(MSDS,WDS 等)によって有害物質を確認する b) 排出元から有害物質に関する情報を口頭や書面によって確認する c) 自社設備または外注にて有害物質の分析を行い、確認する d) その他( )
荷姿	a) 指定する荷姿であること( バラ ・ フレコンバッグ ・ その他[ ] ) b) 特に問わない c) その他( )
搬入量	a) 一回あたりの搬入量について制限を行っている(約_____t / 回) b) 搬入量は問わない c) その他( )
その他	

**貴施設の廃石膏ボードのリサイクル処理の内容についてお伺いします。**

問5 貴施設の廃石膏ボードのリサイクル処理の内容について教えてください。

(1) 廃石膏ボードの処理能力

廃石膏ボードの処理能力と現在(平成 24 年 10 月)の受入余力について教えてください。

処理能力	t / 日	受入余力	t / 日
------	-------	------	-------

(2) 廃石膏ボードの処理の内訳

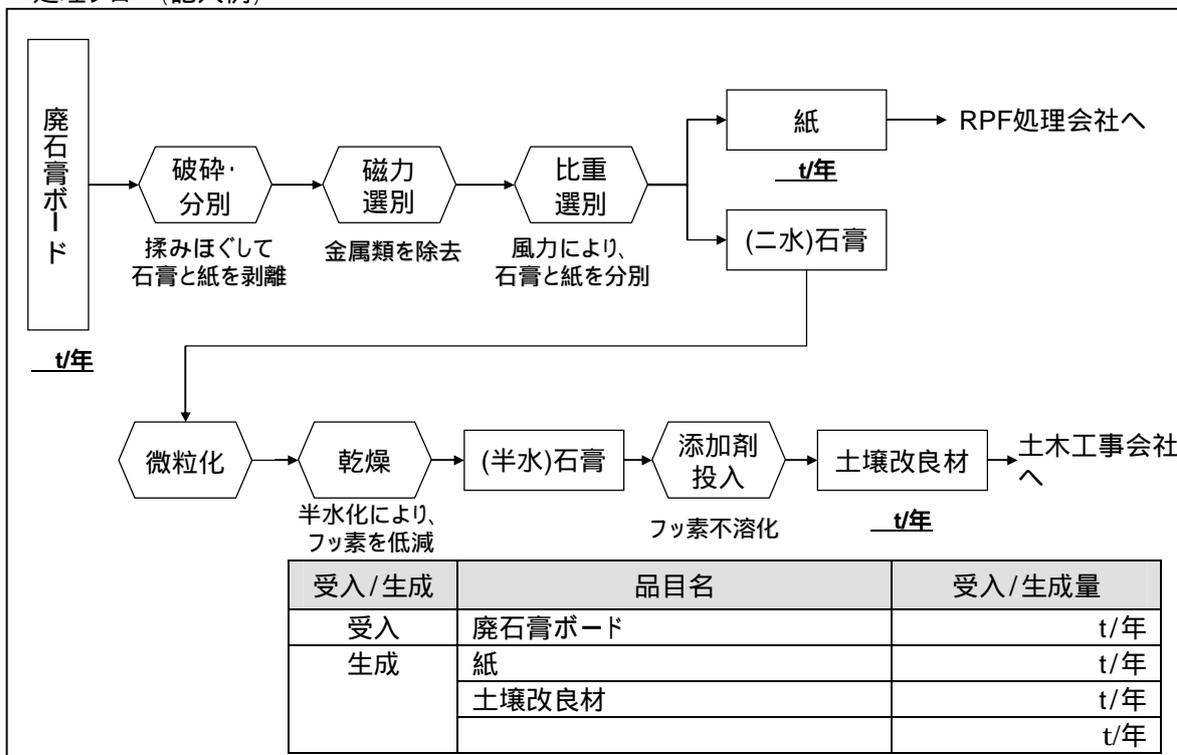
廃石膏ボードの処理の内訳について教えてください。

	中間処理後の流れ	重量構成比
新築 工事	リサイクル処理	約 %
	最終処分(埋立)行き処理	約 %
	小計	100 %
解体 工事	リサイクル処理	約 %
	最終処分(埋立)行き処理	約 %
	小計	100 %

(3) 廃石膏ボードの処理フロー

貴施設における廃石膏ボードの処理フローを、下の記入例に従って、次ページに作成してください。その際、注意事項の内容は必ず記入していただくよう、お願いします。(既存資料がある場合は資料添付でも構いません)

処理フロー(記入例)



【注意事項】

- ・ 廃石膏ボードの受入量と生成物(リサイクル製品、加工品)の生成量について昨年の実績値を記入してください
- ・ 生成物の売却先、処理委託先を記入してください
- ・ フローにはプラント名ではなく、破碎や乾燥等、具体的な処理方法の内容を記入してください

貴施設の処理フロー

受入/生成	品目名	受入/生成量
受入	廃石膏ボード	t/年
生成		t/年
		t/年
		t/年

(4) 廃石膏ボードの最終処分

貴施設の昨年度における廃石膏ボードの最終処分状況について教えてください。

	名称	所在地(県名)
最終処分場名	(自治体・民間)	
処分方法		
提示すべき情報等	例) 含有物分析表(有害物質の有無)等	
埋立処分費用 (運賃は含まず)	約 ~	円 / m <sup>3</sup> ・t

**貴施設の廃石膏ボードの再商品化についてお伺いします。**

問6 貴施設の廃石膏ボードの再商品化について教えてください。

(1) リサイクル製品の品質管理・保証方法

貴施設のリサイクル製品の品質管理について教えてください。

	取組内容
確認している 物質や数値	例) フッ素、ヒ素、カドミウム
確認方法	例) ラインに分析処理が含まれている。分析を外部へ委託している。手作業でサンプル確認している。
確認頻度	全量 サンプル確認 (以下の該当する頻度に を付けてください) ( 毎日・週1回・月1回・3ヶ月に1回・年1回・その他( ) )

(2) リサイクル製品の販路の確保方法

廃石膏ボードによるリサイクル製品の販路の確保方法について教えてください。

	取組内容
販路の 確保方法	(例: 土木施工業者に売り込み、展示会に出展等)

(3) 廃石膏ボードによるリサイクル製品の販売状況

昨年度の貴施設の廃石膏ボードのリサイクル製品の販売状況を教えてください。

用途	販売単価	売れ行き	主な販売エリア
石膏ボード原料 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )
土壌固化材 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )
セメント原料 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )
肥料 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )
農地・用地改良材 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )
その他 ( ) 商品名:	円/t	好調である それなりに売れている あまり売れていない 全く売れていない	市内 県内 その他 ( )

**廃石膏ボードのリサイクル技術に関する課題についてお伺いします。**

問7 廃石膏ボードをリサイクルするための技術に関する課題について教えてください。

(1) 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題

廃石膏ボードをリサイクルするための技術に関する課題について、これまでに取り組んできた内容と、現在対応中の内容、また、課題認識はしているが未解決の課題について教えてください。

項目	課題	対応内容
これまでに取り組んできた課題 (対応済)		
現在対応中の課題		

項目	課題	未解決の理由
未解決の課題		

(2) 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題に対する要望

廃石膏ボードをリサイクルするための技術課題に対して、各方面へ要望があれば教えてください。

項目	課題
リサイクル製品の売却先 (石膏ボードメーカー)	例) 廃石膏ボードリサイクル品の安全性を何で証明すれば良いのか教えてほしい
リサイクル製品の売却先 (セメント業者)	例) 廃石膏ボードリサイクル品の粒径や含水率などの受入条件を詳しく教えてほしい
リサイクル製品の売却先 (土木工事業者) (農協) など	例) 廃石膏ボードリサイクル品の安全性を何で証明すれば良いのか教えてほしい
技術提供者 (プラントメーカー) (薬剤メーカー) (研究機関) など	例) プラントのメンテナンスをもっと受けやすくしてほしい。共同研究者になってほしい
官庁・自治体	例) 廃石膏ボード由来のリサイクル製品を認定してほしい。リサイクル基準を明確化してほしい
その他 (銀行) など	例) 設備導入のための融資を低金利でしてほしい

**廃石膏ボードの生成物の販売に関する課題についてお伺いします。**

問8 廃石膏ボードの生成物(リサイクル製品、加工品)の販売に関する課題について、該当する項目にチェックをつけてください。また、その課題に対する要望があれば教えてください。

項目	課題	要望
売却先	市場が小さい(購入者が少ない) 購入者の景気(購買力が低い) 販売価格が安い 販売先との距離が遠い 販売先を知らない 購入者の新規獲得ができない その他 ( )	例)公共工事での認定製品にしてほしい
業界団体、自治体など	リサイクル商品の紹介が足りない 入札での優遇がない その他 ( )	例)マッチング会を開催してほしい
生成物(リサイクル製品、加工品)	ニーズとのミスマッチ 納品量等のニーズに応えきれない 商品価値が低い 価格競争力が低い(差別化できてない) 競合が多い 供給量が不安定 その他 ( )	例)必要な商品の品質仕様を教えてください
自社	PR 不足 営業人員の不足 営業スキルの不足 その他 ( )	例)人材紹介がほしい
その他		

**廃石膏ボードのリサイクルに関する近年の動向について教えてください。**

問9 これまで廃石膏ボードのリサイクルの課題とされていた事項について、近年(過去3年程度)の状況について、教えてください。

(1) 課題の取組状況について

石膏ボードのリサイクル推進に関する課題の取組状況について、(5:非常に良い、4:よい、3:普通、2:悪い、1:非常に悪い)の5段階評価を付けて下さい。(リサイクルするのに問題のない順に5~1評価となります)

項目	これまでの課題	近年の状況 (5段階評価)	
製造元 (石膏ボードメーカー)	材料や含有物質に関する情報提供は十分に行われているか(資料配布、説明会開催、ネット配信、製品への表示等)		
	新築由来だけでなく、解体由来での石膏ボード原料としての受入量は増えているか。その受入条件等が提示されているか		
排出元 (建設業者) (ハウスメーカー)(解体業者) など	リサイクルしやすいよう、廃石膏ボード単体に分別された状態で排出されているか		
	リサイクルしやすいよう、異物除去はされているか		
	リサイクルしやすいよう、水濡れはないか		
	有害物質の対策は取られているか(有害物質含有石膏ボードは別に分ける、その旨を通知する、含有物質に関する分析表を提出する等)		
リサイクル業者	廃石膏ボード由来のリサイクル品は売れているか。		
	原料(粉)	石膏	
		セメント	
	製品	土木資材	
		肥料	
その他			

(2) リサイクル推進のための施策案

国や地方公共団体の廃石膏ボードのリサイクル推進のための施策案としての有効性について、(5:非常に効果的である、4:効果がある、3:普通、2:あまり効果がない、1:全く効果がない)の5段階評価を付けて下さい。(リサイクルするのに有効な順に5~1評価となります)

項目	施策案	有効性 (5段階評価)
国・地方自治体	廃石膏ボードの分別排出マニュアルの策定(新築・解体)	
	廃石膏ボード排出時のマニフェストへの品目名記載	
	廃石膏ボードのリサイクル処理費用の標準価格の提示	
	優良廃石膏ボードリサイクル施設の認定制度の新設	
	リサイクル技術の第三者評価制度の新設	
	リサイクル製品の第三者評価制度の新設	
	廃石膏ボードのリサイクル推進のための設備導入補助金の交付	
	公共工事での積極的な廃石膏ボード由来リサイクル製品の活用(認定製品への追加、優先製品の指定等)	
	廃石膏ボードのリサイクル処理の義務化(分別排出、リサイクル率の設定等)	

問10 廃石膏ボードの再資源化に向けた、貴社のお取組や行政へのご要望など、ご意見をお聞かせ下さい。(自由記述)

業界の動向 (建材メーカー、ゼネコン、リサイクラー等における廃石膏ボードリサイクルへの取組)	
貴社のお取組 (リサイクル推進のための設備改善、新商品の開発等)	
行政への要望 (法整備、指針提示等)	
その他	

ご協力ありがとうございました。

アンケート締切:平成24年11月30日(金)

## 参考資料4 廃石膏ボードのリサイクルの技術課題に対しての要望

表 石膏ボードメーカーへの要望

石膏ボードメーカーへの要望
受入量の増加（回答数3）
安定的に受入してほしい
新築、解体問わず、受け入れてもらいたい
石膏ボードメーカーとセメント会社が全量受入れすべきである
石膏ボード原料を買取又は無料引取してほしい（回答数2）
地域によっては受入していない工場があるので、すべての石膏ボード工場は受入してほしい
製造元が最終処分までを想定したリサイクルループを確立すべき
石膏ボードメーカーが全量リサイクル可能な製品開発を行うべきである
情報開示
廃石膏ボードリサイクル品の安全性を何で証明すれば良いのか教えてほしい
民間との協力連携の構築

表 セメント会社への要望

セメント会社への要望
廃石膏ボードリサイクル品の粒径や含水率などの受入条件を詳しく教えてほしい（回答数2）
石膏ボードメーカーとセメント会社が全量受入すべきである。
積極的にリサイクル品を使用する仕組みを考えてほしい
地域によっては受入していない工場があるので、すべての工場を受入してほしい。

表 土木工事業者、農協などへの要望

土木工事業者、農協などへの要望
現在のところ問題になるのは、フッ素である。硫化水素については5年間の大学との共同研究で通常工事環境下（開放環境）での発生は見られない。フッ素については、工事現場発生土について適正配合比を設計し、配合試験検体による分析を実施する。フッ素溶出値が基準値以上であれば、不溶化剤を適宜配合することにより溶出を制限できる。
石膏ボードリサイクル品の安全性を何で証明すればよいか教えてほしい。
積極的にリサイクル品を使用する仕組みを考えてほしい
土壌改良材として使用を検討してほしい
農協：リサイクル肥料の使用促進活動を行なってほしい。肥料として安全が確認されたら農家に連絡等を行なってほしい。
廃石膏ボードリサイクル品の安全性を何で証明すれば良いのか教えてほしい

表 技術提供者への要望

技術提供者への要望
プラントのメンテナンスをもっと受けやすくしてほしい。
共同研究者になってほしい。
事業展開のパートナーを探している
プラントメーカーから他施設での同様の課題に対しての対応及び改善、解決策を速やかに事業者へ情報提供し、生産効率の改善ができるよう協力してほしい。
リサイクルの利用の研究をもっとしてほしい
リサイクル品の用途を増やすための研究を進めてほしい
肥料メーカー・建材メーカー：石膏を使った製品の開発をしてほしい
石膏の半水化プロセスは吸熱作用の時間ファクター、温度ファクター等の精緻な管理が必須である。加熱エネルギーを作用させるだけでは均一な半水石膏は生成できない。キルンメーカー等で半水プラントによるトラブルが続くのは、基本的な技術認識が不足しているためである。破碎・分別ラインにおいてもタフな装置が求められる。
大手のプラントメーカーがない。経営的に危ないところが多い。

表 官庁・自治体への要望

官庁・自治体への要望
廃石膏ボード由来のリサイクル製品を認定してほしい。
廃石膏ボード由来のリサイクル製品を認定してほしい。リサイクル基準を明確化してほしい。(回答数5)
廃石膏ボードを原料とするリサイクル製品について含有物質の含有リスクを踏まえた上で認定してほしいです。
リサイクル製品(地盤改良材など)を製造している場合は認定基準に該当するが、リサイクル原料(無水石膏)として搬出している場合は認定基準に該当しない場合もある。以上より、リサイクル製品の認定基準の見直しをしてほしい。
リサイクル製品の積極的な利用
リサイクル製品認定品の優先的な公共事業への利用
・公共工事でリサイクル製品を使用してほしい。 ・公共工事の解体工事仕様にリサイクルを明示してほしい。
リサイクル品使用に関し、積極的に関与してほしい。現状は民間まかせとなっている。
廃石膏ボードを「特定建設資材」に指定し、再資源化の促進を図るべきである。
・石膏ボードを建設リサイクル法の指定品目に加える。 ・上記の前段階として公共事業から排出される石膏ボードに付いて仕様書においてリサイクルを明記する。
建設リサイクル法の指定品目に追加し、分別排出の指導を強化すべき。分離の技術や石膏粉・紙のリサイクルルートは実証・確保済み。指定品目に加えることにより、リサイクルが促進され、受皿となるリサイクル工場も増えると考えられる。(木くずでは上記のような経緯で受皿が増えた実績がある)

官庁・自治体への要望
<p>廃石膏ボードの再資源化を進めるためには、建設リサイクル法における特定建設資材に石膏ボードを追加することが必要不可欠である。</p> <p>現在、各都道府県においては、リサイクル認定制度にばらつきが見られる。ある一定の均一化を図り、リサイクルが促進されることを期待する。</p>
<p>県は新技術・新工法への路盤材としての登録を廃石膏が入っているとの理由で許可しない。それは、環境省のグリーン購入の材料に挙げられていないのと、国土交通省の「他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」に廃石膏が掲載されていないからとのことである。県独自の判断は難しいので、是非、国の方の上記に載せていただきたい。</p>
<p>自治体毎にリサイクル石膏に対するスタンスが相違する。全国統一した法解釈と運用が求められている</p>
<p>国が積極的に指導し、リサイクル品に対して優先して使用させる仕組み作りをしてほしい。</p>
<p>土壌改良材は行政が使用状況を管理してほしい</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクル基準の明確化</li> <li>・タンクリーチング試験の導入</li> </ul>
<p>リサイクルの為の条件を排出事業者及びその下請けとなる業者に周知し、分別の徹底と水濡れ防止などの取扱いを徹底してほしい。</p>
<p>県外産業廃棄物受入の県条例の手続きの簡略化（特に当社のような自社利用に対しては考慮してほしい）</p>
<p>管理型の処分場を国、地方公共団体で作っていただきたい。</p>
<p>現状をもっと勉強してほしい。</p>

表 その他（銀行など）への要望

その他（銀行など）への要望
<p>設備導入のための融資を低金利でしてほしい。（回答数3）</p>
<p>補助金など</p>

参考資料5 廃石膏ボードの再資源化に向けた取組や行政への要望

表 業界の動向（自由記述）

業界の動向
排出業者で分別保管を徹底するようにお願いしているが、徹底できていない。
廃石膏ボードのリサイクルは、コンクリートガラ、木くず等に比べて非常に遅れている。処理業者の受入コストが原因なのか、又は不適正処理がまだ行われているのか、疑問である。
新築材及び解体材ともにリサイクル後に原料を受け入れる事の義務化など必要と感じる
徹底分別が必要である。
排出業者へのリサイクル処理に関する意識の向上が必要である
現場分別が解体下請け等末端まで浸透してきているが、処理費の値下げを要求してくる事業者が依然あり、困っている。
寒冷地域では石膏ボードの利用量が多いと思われる。管理型処分場でも嵩張るとして受入困難物と聞いている。規制のみが先行した現状打破は規制の改善、利用拡大策が先行しなくては行き詰まったままだと思う。折角の設備と許可を無駄にしている。
“リサイクル”という言葉のみが先走っているのではないが、リサイクルはしたいが、コストはかけられないというのが現状である。
石膏ボードメーカーがリサイクルに積極的に取り組むことが望ましい。
先細りの印象がある
まだ行政の廃石膏に対する認識がネガティブなので困っている。路盤材などの土木用材がリサイクル用途として多く、路盤材の流通量の確保が必要である。しかしながら、地域によってはまったく路盤材が売れないところもあり、販売展開できずに困っている。
処分技術、受入は問題ないと思うが、石膏リサイクル先が不確定のため、どの業者も苦労している。
建設現場で発生する軟弱残土や汚泥等にアルカリ性を呈する固化剤を添加して処分場等へ運搬するより、中性域の石膏ボード粉を混練し、軟弱土の含水調整をして運搬させる事の方が、漏洩時の対処や措置が安全に行なえと考えられるので、検討する必要があるのではないかと。
廃石膏ボードの分別、リサイクルの意識は高まってきているが全国的な不況な事もあり、ゼネコン等の建設費用・解体費用は単価が安くなってきている。 特に解体費用については業界が多重構造なこともあり実質的な処分費用を負担する下請け・孫請け・ひ孫請け業者は採算が厳しいためリサイクルのためだからとって処分代のコストアップは許容できないといわれる。そのため処理業者は処分費用が十分得られずリサイクルのためにコストをかけられずリサイクルは進まない。
再生石膏粉を石膏ボードに積極的に使ってほしい
県内であまり廃石膏ボードのリサイクルを聞かない。リサイクルは費用がかかるイメージがある。
石膏ボードメーカーがもっと積極的にリサイクルに取り組むことが必要
昨今日本国内では廃石膏ボードの排出量は日増しに多くなっている。石膏ボード協会の調査では今後も年々増加している傾向にあり、特に解体系の廃石膏ボードは10数年で倍の150万tを超える予測がある。解体系石膏ボードにはクロスの付着、複合材料、重金属を含有していて、新築系石膏ボードと比べ再資源化が困難であり、大量の廃石膏ボードが管理型処分場に埋め立てられている。また、新築系石膏ボードは一見してリサイクルシステムが確立しているように思えますが、残渣、剥離紙等について解体系同様、処分場にて埋め立てを行なっているのが予想される。今後我々は、廃石膏ボードの適正な処理システムを構築し、リサイクル原料としての品質規定を整えなければならないと考えている。現在のような状態が続くならば、不正処理が増えていくことを止めることができず、やがて地球環境に甚大な影響を与えることになり、懸念している。

業界の動向
処分できずに困っているの、メーカーで対応してほしい
新築石膏ボードは石膏ボードメーカー、セメントメーカーに搬入することでリサイクルしているが、解体系の石膏ボードはコストの問題でリサイクル出来ていない。
分別はされているが、いまだに安価で処理する業者に流れている。ゼネコンは土壌改良材としてのリサイクルを疑問視するが、結局は処理費が安い方へ処理委託しているため、安価処理での疑わしい処理業者がなくなると思われる。
新築端材等の石膏ボードはメーカーが回収しリサイクルするシステムが構築されているので特に問題はないと思われるが、解体等で発生する石膏ボードに直接モルタルや漆喰が塗られた物は一般的な産業廃棄物処理施設では厳密な分別が出来ない為、石膏自体を回収して利用するマテリアルリサイクルは困難である。この様な住宅建築の工法についても、解体や廃棄までを考慮した考え方を適用する必要があると思われる。
廃石膏ボードの利用（施工）に税金をかければよい（リサイクル税）
現在、石膏ボードを舗装材としてリサイクルしている中間処理業者に委託しているが、販売量は多くない。大口販路の確保が必要である
石膏ボードが濡れた状態で他の建設資材と混合で排出されると再資源化は困難である。 ・解体工事における分別方法の基準及び保管方法を明確に示してほしい。 ・収集運搬方法の基準を明確に示してほしい。
舗装業者で積極的に廃石膏ボード由来のリサイクル製品を使用しているという話をあまり聞かない
石膏ボードが水濡れしている場合は、再資源化が非常に困難となることから、保管基準の明確化をしてほしい。 混合廃棄物として他建材と同様に受け入れる場合は、再資源化が非常に困難となることから、分別基準の明確化をしてほしい。 廃石膏ボード現場分別解体マニュアルに基づく搬出先現場での分別の推進をしてほしい
リサイクル処理したものの販路確保が必要である。
完全分別をするよう、業界全体で進めたい
石膏粉の需要がまだまだ少ないと思われる。解体系廃石膏ボードから生成する石膏粉で再生石膏ボードは作れないのか。
ハウスメーカーでは、新築工事において、現場分別の徹底、異物混入禁止の徹底が必要である。解体事業者では、解体技術を向上させ、解体現場での分別撤去の徹底が必要である。ボードに木くず、モルタル等を混入させないことが重要である。 リサイクラーでは、安定した廃石膏ボードの受入体制の構築が必要である。
県も交えて産学連携で石膏ボードリサイクル研究会を5年間活動しており、本年は全国的な研究会も発足、地方毎の研究会との情報交換会等も定期的実施している。 今後はゼネコン、各行政機関等もメンバーに参加頂き広範な活動を目指したい。
建材メーカーによる安全に埋立処分ができる新建材の開発を望む
廃石膏ボード単体であればリサイクルできる処分業者は多くあるが、現状は金属、クロス等が付着しているものがほとんどで、それらの除却が可能な処分業者は限られている。故にコストがより安価な埋立処理が多くなっているのではないかと。リサイクルの推進には素材分離しやすい製品化が必須だと思われる。
不正に再生砕石（路盤材）等としてリサイクルしている事業者もいると聞いているので、取り締まって頂きたい。
ハウスメーカーや大手ゼネコンはゼロエミッションへの取組を強化してきており、廃石膏ボード新築系については100%リサイクルを目指していると思われる。

表 処理業者の取組（自由記述）

処理業者の取組
分別破碎までは進んでいるが、新たな製品としては開発の途中で止まっている。それは使用目的がはっきりしていない為設備投資が出来ない
リサイクル施設は平成 13 年に設備し、許可を取ったが、約 1 年後には硫化水素の心配があるため、簡単なリサイクル利用(主に混合し土壌改良剤として利用されるようにする)では良くないと通達があり、埋立している。
無機汚泥中間処理業。水分吸収剤として添加剤として再利用。
搬入量が増えた場合にも対処できるよう、効率面での改善、社員教育等を行っている。
リサイクルに関する法整備、また、リサイクル材のルートが開けていない現在では、設備投資等は考えていない。
排出事業者への指導
土壌改良材生産業者やセメント業者と新商品の開発を続ける。
自社スタッフの解体現場では徹底して分ける。少量専用のキャスター付分別の BOX の拡充をはかる。中間処理施設では人力による選別を徹底ぐらいしかない。
破碎・分離の許可を持ち、設備を保有しているが、休止届を出して休止中。多額の投資設備が休止状態で新たな取組もまた駄目になる思いが強くて、その意欲がない。
リサイクルすべく、破碎機等の設備を整えたものの、コスト、リサイクルの流通経路等に課題が多く、採算面で改善が望めない。
販路の拡大
<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の廃棄物とも反応させて固化させ、不溶化し、石をつくっている。路盤材だけではなく、砂や岩にして庭石や墓石を作ることも考えている。</li> <li>・地域により、排出されるものが違うため、地域に合わせた処理が必要だが、県がまたがったり、新たなことのために許可申請に時間がかかったり、設備も大きいため、進めるのに時間がかかるが、全国に広げたいと考えている。</li> </ul>
農業利用のために飛散を防ぐ為、造粒機の導入を検討中。
分別撤退の推進
親会社のグループに石膏ボードリサイクラーを抱えていることから、そのリサイクラーと連携することで、弊社では選別（中間処理）機能に特化したリサイクル推進が可能となっている。但し、搬入の段階で粉状となってしまった石膏ボードはいろいろな品目に紛れ込み、（弊社では混合廃棄物の取扱い量が多い）選別したものの品質を著しく低下させることから、新たな機械選別技術開発に着手している。
石膏ボード破碎後の紙への石膏付着率を下げる設備を導入
細かい選別をしており、リサイクルの処理委託先を随時探している。
廃石膏ボード、汚泥、セメントの混練により製品開発を行っている
リサイクル製品の認定取得
中間処理後、廃石膏ボードは子会社にて 100%リサイクルを行なっている。
二水石膏のリサイクルの幅を広げる為、プラントの増設をした結果、セメント業者への持込が可能となった。
現在、石膏ボードメーカーと協同で新築系石膏ボードの適正なりサイクルを推進する為、新たな設備投資を計画中である。エリアは東海地域を予定している。従来型のリサイクルと大きく違う点は一貫した循環型システムを構築できるという点である。まず、破碎した廃石膏ボードを分離機をかけ、古紙と残渣（粉じん）に分けることが可能である。古紙は古紙パルプの原料として、再び石膏ボードに使用することを想定している。残渣はメーカーに戻し、石膏ボードとしてリサイクルする計画である。従来型のリサイクルでは分離される古紙は必ず適正なりサ

処理業者の取組
イクルが出来ているとは言い切れず、残渣については焼却または管理型処分場にて埋め立てられることが予想される。この新設備を導入することで、新築系廃石膏ボードの適正なりサイクルを実現する共に、解体系石膏ボードリサイクルの掛かりにしたいと考えている。
新築に関して、回収前の分別徹底願ひ。(水濡れ、異物混入不可等)
・排出事業者様の廃石膏ボードの雨水等による水濡れ対策をお願いしている。 ・当社現場引取時には分別積込を心がけている。
細かい選別をしており、リサイクルの処理委託先を随時探している。
廃石膏ボード、汚泥、セメントの混練により製品開発を行っている
古紙再生の専門工場を新設。廃石膏ボード由来の古紙の品質が高まり、製紙原料として販売出来るようになった。その後、新たに新型破砕機を導入し、処理能力を向上させた。
ボード処理(破砕機)の選定。リサイクルルートの模索。
産学連携でリサイクル技術、用途開発、保管技術等研究開発を進捗中である。破砕分別装置、半水化装置は完成。フッ素の不溶技術等は事業化の可能性を確認できた。
廃石膏ボードは現場にて分別してもらい、混合廃棄物とは区別できるような状態であれば受入を行なっているが、協力してくれる排出事業者はごく一部である。稼動コストを抑え、排出事業者に納得の行く価格を提示すべく、分別排出のお願いを強化している。
今後、リサイクル関連については状況の許す限り取り組む予定
排出事業者への徹底した分別の促進。リサイクル可能な最終先へ出来るだけ排出する。

表 行政への要望(自由記述)

行政への要望
・共に取り組む姿勢がない限り進まない。 ・公共での使用が行なわれない限り、地方では利用が見込まれない
まず建設リサイクル法の改正。法の網がかからないかぎり、リサイクルは進展しない。
排出事業者への分別の指導
建材メーカーの引取制度を創設すべき。末端業者の負担軽減をしていくこと。
排出事業者への指導(分別排出の強化、解体マニュアルの厳守)
利用者や排出者は今以上の経費をかけてまでリサイクルをしたがらないので、リサイクル化を施行する場合には、それに従わない利用者や排出者にも罰則を設けるなど考えた上で法整備を願いたい。
リサイクル製品の公共工事用材料指定の徹底
公共工事等における積極的な活用の法整備をお願いしたい。
再商品化先の拡充。(市場の拡大)もしくは再商品化販売先を持つ中間処理施設の拡充。また、優良な再商品化ルートを持っている中間処理業者の認証があれば助かる。自力で探すとリスクが大きい。(詐欺まがいの施設が見受けられる)
規制先行で、改善放置状態では困る。土壌改良材等といいつつも溶解が遅く有効でないとの意見もある。建設から出たものは建設の中で利用できる方策がある。石膏ボードメーカーもリサイクルには意欲的でない。これの改善もある。高値をつけ、条件を厳しくしたり、受入の形だけで、好んではないように感じる。
自治体によって処理への考え方が千差万別のように思われる。廃掃法上、仕方がないかもしれないが、同じ日本として、もう少し統一見解となっても良いのではないか。
選別の許可を出してほしい。

行政への要望
<p>廃石膏ボードの分別排出マニュアルの更なる周知活動  リサイクル技術導入における補助制度の整備  廃石膏ボードリサイクル施設の認定制度の創設  廃石膏ボードのリサイクル補助金制度の創設  他社リサイクル技術の公表</p>
<p>廃石膏ボードの分別排出マニュアルの更なる周知活動  建設リサイクル法における特定建設資材に石膏ボードを追加  新規技術開発への補助制度  再資源化製品の需要拡大</p>
<p>解体業者からの廃石膏ボードの混合物が多く、処理が大変なため、分別を徹底するよう指導してほしい。</p>
<p>環境省のグリーン購入の資材に取り上げていただきたい。国土交通省の「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」に廃石膏を載せていただきたい。</p>
<p>石膏ボードの出荷量に応じた廃ボードや、廃ボードを処理した後に出る石膏の受入れの義務化をしないとリサイクルは進まない。</p>
<p>100%リサイクル業者に対しての事前協議の簡略化等、また報告及び提出書類の削減。</p>
<p>行政指導での受入体制をもっと広げてほしい。</p>
<p>リサイクル製品・処分費用は民間で捻出するには限界がある。コストをかければリサイクルができるが製品販売費、処分費用にも転化できないためリサイクルが進まない。  コストさえかければリサイクルできるものは環境税の導入等により補助金をつけるなどしてリサイクルの促進を図るべき。もちろん補助対象業者に認定されるためには様々なクリアすべき項目を設けるべきである。  また、リサイクル製品についてもグリーン購入法などと同様に官公庁の工事等には優先的に使用するよう入札の仕様書に特記事項として盛り込む。この際は地元事業者を優先すべき。でなければ価格暴落の恐れに繋がる。価格が下がると適正なりサイクルはできない。</p>
<p>弊社は自社技術において特許を持っているが、弊社の特許技術を勝手に使用した装置を導入した処理業者が補助金を得て運営している。技術にも欠格要件的なものがあつた方が良いと思う。結構プラントメーカー間で争いが発生しており、事態が悪化すれば処理業者は廃業する可能性もある。</p>
<p>リサイクル製品の認定を積極的にしてほしい。解体工事におけるボードの分別解体の徹底。</p>
<p>排出事業者と発注者のリサイクル・廃棄物についての認識が少ない</p>
<p>石膏ボードメーカーへ、ボードリサイクルの義務、取り巻く中間処理業者とのタイアップ、適正な処理基準等、不適切な処理、不法投棄をさせない。</p>
<p>特定建設資材に指定して頂き、再資源化を推進すべき。</p>
<p>石膏ボードを粉状にされてしまうと手の施しようがないので、硫化水素発生等のリスクを考慮し、分別を義務付けする等の法規制をしていただきたい。  また、メーカーにも紙に替わる破れ辛い素材開発やリサイクル（環境保全）に資する経済的負担をルール化すべき。</p>

行政への要望
<p>解体工事関連の契約は、解体契約と処理委託の2本に分け、解体工事契約に処理委託費が含まれないような契約形態を推進してほしい。</p> <p>今後、例えば石膏ボードを建設リサイクル法の「特定資材」とするなど、新たな規制を行った場合、解体業者や中間処理業者に更なる負荷がかかることが予想される。しかしながら、分別解体やリサイクル処理など、既にならりの負荷がかかっているため、「家電リサイクル法」等と同様に、オーナー（ボードユーザー）にも責任の一部を担って頂くような仕組みにしてほしい。</p>
<p>石膏のリサイクル製品へのフッ素等の含有率の明確化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新築系石膏ボードが適正にリサイクルされているかを管理する体制の構築</li> <li>・解体系廃石膏ボードが原料になる上での品質規定</li> <li>・具体的な法案（努力目標など）</li> <li>・適正なリサイクルを行なう企業への支援（助成金、補助金）</li> </ul>
<p>石膏ボードの受入品目は「ガラス陶磁器くず」に分類されているが、実際には安定型埋立には搬入できないので分類の見直しを望む。</p>
<p>建築・解体現場への分別ガイドライン。法整備、管理監督。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現実的な法律の改正と運用をお願いしたい。</li> <li>・管理処分場が少ない地域では、石膏ボードの処理が出来ない。</li> </ul>
<p>最終処分場の延命措置資源の確保の観点から、すべてリサイクルの法整備の方向にしてほしい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事前協議制度の緩和</li> <li>・石膏ボードを扱う中間処理施設への優良評価制度等</li> <li>・建設リサイクル法における指定品目への追加（分別排出の強化、マニュアルの徹底）</li> </ul>
<p>リサイクル製品の品質基準をバージン材料と同等にしては廃石膏ボードの再資源化は促進されません。廃棄物由来の有害物質の含有を認めたくなくて、認定製品としてほしい。</p>
<p>石膏ボードのみの処理業者の位置付けを行なってほしい。</p>
<p>リサイクルの可・不可を明確にしてほしい</p>
<p>ゼネコン、ハウスメーカー等の工事元請業者にマニフェスト伝票の最終処分先を定期的に監査するよう指導を行なうべきである。又、建設業界での講習会、排出元への廃掃法の教育がなされていない。罰則規定、罰金等、よく内容を把握していない。</p>
<p>ボード分別排出の義務化</p>
<p>廃石膏ボードの利用（施工）に税金をかければよい（リサイクル税）</p> <p>リサイクル製品を積極的に動いてほしい。</p>
<p>もっと安価な受入先を整備してほしい。その為にも市場へのリサイクル商品普及率を上げる対策を思案願いたい。</p>
<p>リサイクル製品の積極的利用の法整備を行なってほしい。グリーン購入法があるが、力不足の感がある。</p>
<p>改正廃棄物処理法の施行から1年半以上が経過したが、排出事業者による産業廃棄物の管理義務について、一部の地方（首都圏を除く）においては、地場企業の理解度（努力）がまだまだ不十分と思われる。中間処理業者として更なる定着度向上を図るための施策を望む。</p>
<p>公共工事には、必ずリサイクルする仕組みを作してほしい。</p>
<p>資源が乏しい我国では循環型社会の確立が必須である。廃石膏ボードに関しても今後各関連企業がさらに積極的な活動ができるよう、魅力のある市場となるよう、ご指導願いたい。</p>

行政への要望
混合の場合、選別がとても大変である。排出者の方からきっちりと選別して排出することによってリサイクル出来る物が増えるのではないかと思う。 区・市の方からも選別して排出するという指導してほしい。
建設系リサイクル品に認定してほしい。
ボードのリサイクルに関する許可条件の緩和。
土壌改良材として活用いただきたい。
マニフェスト・契約書等の簡素化
全国統一のリサイクル石膏の法整備を望む
県の HP を見ても、リサイクル可能な処分業者や県が推薦する処分業者の数が乏しく、他県の HP を参考にしている。異物付きの廃石膏ボードは最もリサイクルしにくい物だと思うので、分別方法、処分業者、処理料金等を県がコントロールしても良いのではないではないか。
廃石膏ボードを早く特定建設資材に追加してほしい。
規制の緩和や条件次第で変化をしてもらいたい
リサイクル品の流通に関して（再生 RC 等も）もう少し積極的に PR してほしい。

表 その他（自由記述）

その他
公称リサイクルを謳っているものの大部分がそうでないという事実、またそれが温床となって不適正処理が横行している現実を是非直視していただきたい。
できるならば、代替の壁材を早急に開発して製造を早くやめるべき。（現状のリサイクル市場のままならば。）
リサイクルをするためには、リサイクルしやすい原材料の開発も必要。排出事業者も、リサイクルを望むなら、リサイクルにかかる費用をもっと負担すべき。現状では、解体業者や処理業者に負担がかかりすぎる。“リサイクル”というのはいかなるものか、何のために行うのか、その過程はいかなるものかをトータル的に理解しないと、リサイクルが幻想に終わってしまう。
無水石膏リサイクル用途の拡大
中間処理後の石膏粉・紙くずの再利用用途幅の拡大、研究段階にある手段の実現化に向けた補助金等整備を早急に進めてほしい。
リサイクルの話で、粉の方だけクローズアップされるが、剥離された紙について真剣な話が出ないのは何故か。紙の活用法をもっと前面に出してもらいたい。
廃石膏ボード由来の生成物は売れる物ではないように思う。全国的に見ても排出量の1%も有価物化していないのではないか。
リサイクル商品の研究開発についてはとても良い事だと思うが、廃石膏ボードについては、廃棄物処理業者が扱うには比較的難しい材料だと思われる。 廃棄物起源のリサイクル製品という事もあり、長期使用した際に偶発的で不確定な問題が万が一にでも発生すると、製造者責任を取る事が困難である事が予想されるので、当社では廃石膏ボードをリサイクルした商品を自社にて研究開発する事は考えていない。安易な発想でリサイクル製品を製造し5年後、10年後に重大問題が発生し排出事業者責任まで問われる様な事業者が出ない事を祈る。
石膏ボードに貼付されたビニールクロスは代替燃料になり得るが、石膏が付着していると操炉に悪影響があるので、完全分離を望む。
石膏再生協同組合（環境省認可団体。平成24年5月認可）への加入を促進したい。業界全体のレベルアップにつながる。

その他
<p>可燃性産廃を対象としたガス化溶解施設の為、Sox の原因物質である石膏ボードの受入れは行っていないが、建設混合廃棄物の中に細粒化して混入してくるケースが多くある。建築物の解体前に分別して取り扱う等工夫して頂き、建設混合廃棄物への混入を減少させて頂くことを切望する。</p>
<p>非飛散性石綿含有物を含んだ廃石膏ボードの処分先が少ないので困っている。</p>
<p>解体に伴う廃石膏ボードは、下地材等の利用状況のために付着物があり、単体のみでの受入れはできないためリサイクルは非常に難しいと考えている。 石膏ボードにアスベスト・ヒ素・カドミウム等が含まれてないかを確認するため、製造会社及びロゴが判断出来る状態のものでなければ受入を断っている。</p>
<p>特定建設資材の追加になれば、焼成にて半水石膏、無水石膏の設備を考えている。</p>

平成24年度  
廃石膏ボードの再資源化促進方策検討業務

平成25年3月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部  
産業廃棄物課

調査協力：株式会社リサイクルワン