

北海道の無機系廃棄物のリサイクルについて

～ 道総研 工業試験場の取り組みを中心として～

(地独)北海道立総合研究機構 工業試験場
環境エネルギー部 長野 伸泰

本日の講演内容

1. 北海道立総合研究機構の紹介

- ①工業試験場
- ②環境エネルギー部

2. 本道の廃棄物発生・利用状況

- ①建設系廃棄物(石膏ボードほか)について
- ②製造業系廃棄物(貝殻・ライムケーキ)について
- ③使用済み小型家電等について

3. よりよい廃棄物処理についての視点

地方独立行政法人
北海道立総合研究機構

Hokkaido Research Organization

平成22年4月に、22の道立試験研究機関は
地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
(道総研)
に生まれ変わりました。

22の試験研究機関の能力を結集し「ほっかいどうの希望をかたちに」

道庁 道庁研究開発部
道庁 道庁研究開発部
道庁 道庁研究開発部

道庁 道庁研究開発部
道庁 道庁研究開発部
道庁 道庁研究開発部

道総研 産業技術研究本部 工業試験場とは？

産業技術研究本部

研究員110, 事務員23

- 企画調整部
 - 総務課
 - 企画課
- ものづくり支援センター
 - 連携推進Q、工業技術支援Q、モノづくり基盤技術
- 食品技術支援部 (産)
 - 食品技術支援Q (産)
- 情報システム部
 - 計画・情報技術Q、電子・機械システムQ
- 工業試験場
 - 環境エネルギー部
 - エネルギー・環境Q、生物資源・分析応用Q
 - 材料技術部
 - 高分子・セラミックス材料Q、金属加工Q
 - 製品技術部
 - デジタル・人間情報Q、生産システム・製造技術Q
- 農務部
 - 農務課
- 食品加工研究センター
 - 食品技術支援部
 - 食品技術支援Q
 - 食品開発部
 - 食品開発Q
 - 食品バイオ部
 - 食品バイオQ

工業試験場 環境エネルギー部とは？

当場は、北海道における地域に密着した身近な技術支援機関として、地域産業や地域社会が抱える技術課題に取り組み、研究成果や技術蓄積などを最大限に活用して解決することにより、次の使命を達成します。

Mission

1. 科学技術と産業技術の振興
2. 産業の持続的な発展への貢献
3. 豊かな地域社会の実現への貢献

Key Word

組織
企画調整部
ものづくり支援センター
情報システム部
環境エネルギー部
材料技術部
製品技術部

「環境」と「経済」の調和

1. 新エネルギー・省エネルギー
2. リサイクル
3. 環境保全

環境エネルギー部の技術支援分野

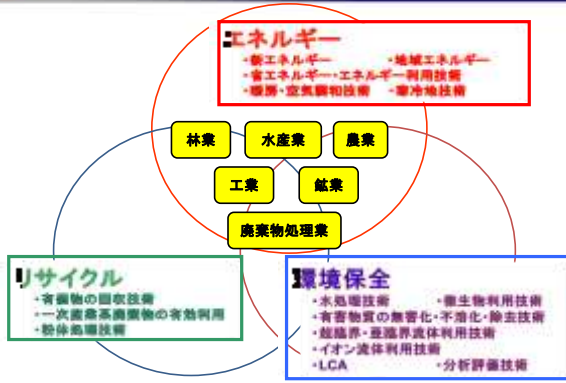


表1 北海道で発生する産業廃棄物の発生量とその処理状況(業種別)

| H19 | 全体 | 農林水産業 ふん尿 | | 建設業 がれき・汚泥・水びり | | 製造業 汚泥・廃油・粗金属 | | 電気・水道 汚泥・焼じん | | その他の産業 | | |
|-------|--------|--------------|--------|-------------------|------|------------------|------|-----------------|-------|--------|------|-------|
| | | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | |
| 発生量 | 39,920 | 21,069 | 52.8 | 3,500 | 8.8 | 8,919 | 22.3 | 5,839 | 14.6 | 593 | 1.5 | |
| 有価物量 | 1,663 | 0 | 0.0 | 15 | 0.9 | 1,378 | 82.9 | 245 | 14.7 | 25 | 1.5 | |
| 排出量 | 38,257 | 21,069 | 55.1 | 3,485 | 9.1 | 7,541 | 19.7 | 5,594 | 14.6 | 568 | 1.5 | |
| 再生利用率 | 19,909 | 52.0 | 14,429 | 68.8 | 72.5 | 3,101 | 89.0 | 1,539 | 20.4 | 77 | 0.0 | |
| 最終処分量 | 936 | 2.4 | 42 | 0.2 | 4.5 | 253 | 7.3 | 27.0 | 417 | 5.5 | 44.6 | 14.2 |
| 減量化量 | 16,327 | 42.7 | 5,522 | 26.2 | 33.8 | 131 | 3.8 | 0.8 | 5,556 | 73.7 | 34.0 | 4,946 |
| 自己保管量 | 1,085 | 2.8 | 1,049 | 5.0 | 96.7 | 0 | 0.0 | 0 | 29 | 0.4 | 2.7 | 3 |

| H9 | 全体 | 農林水産業 ふん尿 | | 建設業 がれき・汚泥・混合廃材 | | 製造業 汚泥・水くず・金属くず | | 電気・水道 汚泥・焼じん | | その他の産業 | | |
|-------|--------|--------------|-------|--------------------|------|--------------------|------|-----------------|-------|--------|------|-------|
| | | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | |
| 発生量 | 39,480 | 18,770 | 50.1 | 5,604 | 14.2 | 7,165 | 18.1 | 5,507 | 13.9 | 1,434 | 3.6 | |
| 有価物量 | 1,060 | 0 | 0.0 | 19 | 1.8 | 565 | 53.3 | 227 | 21.4 | 249 | 23.5 | |
| 排出量 | 38,420 | 18,770 | 51.5 | 5,584 | 14.5 | 6,800 | 17.2 | 5,280 | 13.7 | 1,186 | 3.1 | |
| 再生利用率 | 14,855 | 38.7 | 9,813 | 48.8 | 66.1 | 3,348 | 99.9 | 22.8 | 1,160 | 17.8 | 7.8 | 340 |
| 最終処分量 | 2,712 | 7.1 | 60 | 0.3 | 2.2 | 1,311 | 23.5 | 48.8 | 967 | 14.7 | 35.7 | 222 |
| 減量化量 | 11,275 | 28.3 | 403 | 2.0 | 3.6 | 918 | 16.4 | 8.1 | 4,440 | 67.3 | 39.4 | 4,710 |
| 自己保管量 | 9,578 | 24.9 | 8,494 | 48.0 | 99.1 | 9 | 0.2 | 0.1 | 33 | 0.5 | 0.3 | 8 |

単位:千ton, %

表2 北海道で発生する産業廃棄物の発生量とその処理状況(種類別)

| H19 | 全体 | ふん尿 | | 汚泥 | | がれき | | 鉱さい | | 煤じん | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|------|--------|------|-------|-------|------|------|------|-----|
| | | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | | |
| 発生量 | 39,920 | 20,979 | 52.6 | 12,089 | 30.3 | 2,806 | 7.0 | 1,275 | 3.2 | 617 | 1.5 | | |
| 有価物量 | 1,663 | 0 | 0.0 | 120 | 7.2 | 0 | 0.0 | 1,039 | 62.8 | 145 | 8.7 | | |
| 排出量 | 38,257 | 20,979 | 54.8 | 11,969 | 31.3 | 2,806 | 7.3 | 236 | 0.6 | 472 | 1.2 | | |
| 再生利用率 | 19,909 | 52.0 | 14,429 | 68.8 | 72.5 | 95.4 | 8.0 | 4.8 | 2,757 | 98.3 | 13.8 | 158 | |
| 最終処分量 | 936 | 2.4 | 0 | 0.0 | 404 | 3.4 | 432 | 42 | 1.5 | 4.5 | 78 | 33.1 | 8.3 |
| 減量化量 | 16,327 | 42.7 | 5,500 | 26.2 | 33.7 | 10,611 | 88.7 | 85.0 | 7 | 0.2 | 0.0 | 0 | |
| 自己保管量 | 1,085 | 2.8 | 1,050 | 5.0 | 96.8 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | |

| H9 | 全体 | ふん尿 | | 汚泥 | | がれき | | 水くず | | 煤じん | | |
|-------|--------|--------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| | | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | |
| 発生量 | 39,480 | 18,551 | 46.9 | 11,202 | 28.1 | 3,925 | 9.8 | 1,289 | 3.2 | 719 | 1.8 | |
| 有価物量 | 1,060 | 0 | 0.0 | 36 | 2.2 | 0 | 0.0 | 269 | 16.2 | 186 | 11.2 | |
| 排出量 | 38,420 | 19,551 | 50.8 | 11,166 | 29.2 | 3,925 | 10.3 | 1,020 | 2.7 | 533 | 1.4 | |
| 再生利用率 | 14,855 | 38.7 | 9,728 | 49.8 | 65.5 | 501 | 4.5 | 3.4 | 3,208 | 81.7 | 21.6 | 287 |
| 最終処分量 | 2,711 | 7.1 | 0 | 0.0 | 926 | 8.3 | 342 | 5.3 | 13.5 | 19.5 | 159 | 15.6 |
| 減量化量 | 11,180 | 29.1 | 350 | 1.8 | 3.1 | 9,739 | 87.2 | 87.1 | 189 | 4.8 | 1.7 | 574 |
| 自己保管量 | 9,674 | 25.2 | 8,473 | 43.5 | 97.9 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 |

単位:千ton, %

表3 建設系副産物の発生量とその利用状況(種類別)

| H20 | 全体 | アスファルト塊 | | コンクリート塊 | | 建設汚泥 | | 建設混合廃棄物 | | 建設発生木材 | | その他 |
|-------|----|---------|------|---------|------|------|------|---------|------|--------|------|-----|
| | | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | 発生量 | 割合 | |
| 排出量 | 重量 | 3810 | 1260 | 33.1 | 1910 | 50.1 | 100 | 2.6 | 120 | 3.1 | 360 | 9.4 |
| 再資源化量 | 重量 | 3550 | 1240 | 34.9 | 1850 | 52.1 | 50 | 1.4 | 30 | 0.8 | 340 | 9.6 |
| 比率 | 比率 | 93.2 | 98.4 | 96.9 | 95.0 | 50.0 | 25.0 | 94.4 | 66.7 | 0.0 | 0.0 | |
| 削減量 | 重量 | 40 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 30 | 75.0 | 0 | 0 | 25.0 | 0 |
| 比率 | 比率 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 最終処分量 | 重量 | 200 | 10 | 5.0 | 60 | 30.0 | 20 | 10.0 | 90 | 45.0 | 10 | 5.0 |
| 比率 | 比率 | 5.2 | 0.8 | 3.1 | 20.0 | 75.0 | 2.8 | 16.7 | 0.0 | 0.0 | | |

単位:千ton, %



図7 再生骨材の製造(破碎装置)

資料提供 (独)土木研究所 寒地土木研究所

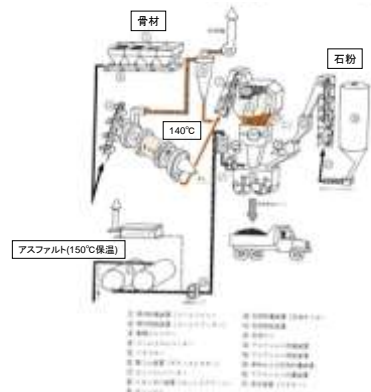
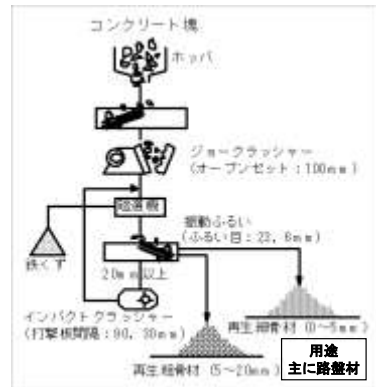


図6 アスファルトプラントの機構(バッチ式)



図9 アスファルトプラント(Ⅲ型)全景

資料提供 (独)土木研究所 寒地土木研究所



コンクリート塊からの再生骨材製造フロー



民間共同研究

新築廃石膏ボードの有効利用

共同研究機関: 北清企業、日本理化学工業



環境エネルギー部 内山智幸、平野繁樹
 材料技術部 工藤和彦、吉田憲司
 技術支援センター 長野伸泰、吉田昌亮

背景

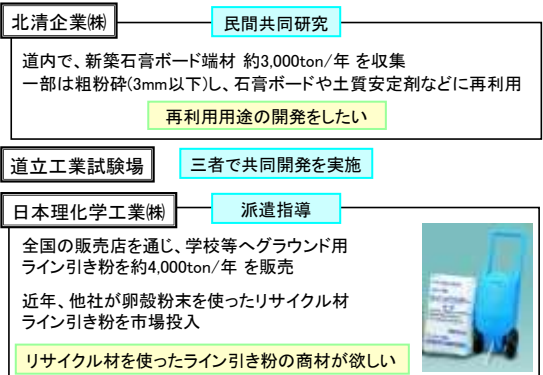
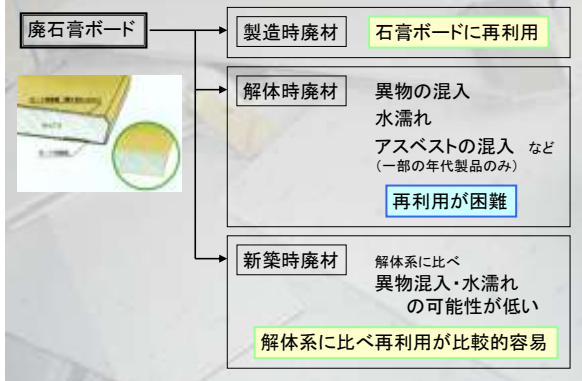
廃石膏ボードの処理と再生利用(全国)

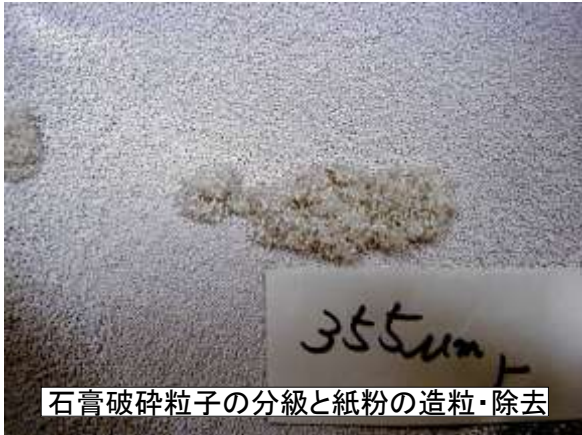
- ※ 廃石膏ボード生産量(重量)・・・年間500万t(平成10年度か6億2千万t)
- ※ 廃石膏ボード処理数値・・・年間500億
- ※ 廃石膏ボード排出量(重量)
 - ・2005年度組 138万t(新築系26万t、解体系112万t)
 - ・2010年度組 176万t(新築系24万t、解体系152万t)
 - ・2013年度組 194万t(新築系23万t、解体系171万t)

※ 石膏原料: 土木系廃材などの工場からの副産物: 20%、2高炉からの副産物: 40%

| | | |
|-----------|-------|-------------------|
| 解体工事による排出 | 全国 | : 1,500 千ton/年 |
| | 北海道 | : 70 千ton/年 (推定値) |
| | 札幌市 | : 21 千ton/年 |
| | 再生利用量 | : 2 千ton/年 |
| | 最終処分量 | : 19 千ton/年 |

背景





石膏破碎粒子の分級と紙粉の造粒・除去

新築端材石膏ボードを利用したライン引き粉



商品名“エコプラスタールライン”
新築端材石膏ボード 100%

2008年5月から販売開始 生産量:600ton/年

**一般廃棄物溶融スラグの建設資材化技術
H17~H19**



北海道立工業試験場
全国コンクリート製品協会 北海道支部
西いぶり廃棄物処理広域連合
(独)土木研究所 寒地土木研究所
北方建築総合研究所

北海道内の一般廃棄物溶融固化施設の概要

| 自治体名 | 施設名称 | 処理方式 | | 溶融炉の仕様 | 溶融方法 | スラグの種類 |
|------------|--------|------|--------|--------|------|--------|
| | | 焼却炉 | 溶融炉 | | | |
| 札幌市 | H14-11 | ストーカ | 電熱式溶融炉 | プラズマ式 | 電熱式 | 水砕 |
| 江別市 | H14-12 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | キルン式 | 電熱式 | 水砕 |
| 道庁管内各自治体連合 | H15-4 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | キルン式 | 電熱式 | 水砕 |
| 苫小牧市 | H16-4 | ストーカ | 電熱式溶融炉 | プラズマ式 | 電熱式 | 水砕 |
| 東室蘭市 | H12-3 | 流転炉 | 電熱式溶融炉 | プラズマ式 | 電熱式 | 水砕 |
| 釧路市 | H15-4 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | キルン式 | 電熱式 | 水砕 |
| 日高市 | H14-12 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | シャフト炉式 | 電熱式 | 水砕 |
| 釧路市 | H16-4 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | 流転炉式 | 電熱式 | 水砕 |
| 釧路市 | H16-4 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | 流転炉式 | 電熱式 | 水砕 |
| 旭川市 | H15-4 | ガス炉 | 電熱式溶融炉 | シャフト炉式 | 電熱式 | 水砕 |



図 北海道内における一般廃棄物溶融スラグの発生量およびH23年度発生見込み

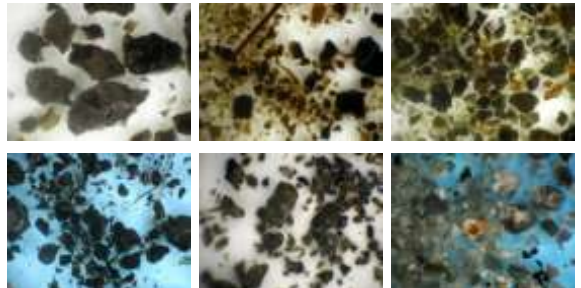


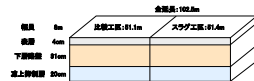
図 道内6施設から発生する溶融スラグの形状

| 1工区 L=30.0 | 2工区 L=30.0 | 3工区 L=30.0 |
|---------------------|----------------|----------------|
| 層別 | 層別 | 層別 |
| 路面 溶融スラグ20%(20t) | 路面 溶融スラグ10% | 路面 溶融スラグ10% |
| コンクリート細骨材:10% | コンクリート細骨材:10% | コンクリート細骨材:7% |
| 凍上抑制層 再生骨材 | 凍上抑制層 再生骨材 | 凍上抑制層 再生骨材 |
| 路床 | 路床 | 路床 |

試験施工工区概要



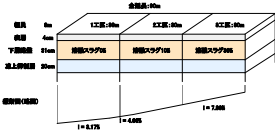
下層路盤2層目敷き均し後



試験施工工区の概要と舗装構成



転圧完了後



舗装構成・縦断面



2冬経過後の路面状況(3工区,溶融スラグ30%)

溶融スラグ混合路盤材の試験施工

アスファルト混合物の試験施工



溶融スラグを細骨材とするコンクリート製品

図 道内溶融固化施設におけるスラグの利用用途

| 施設名 | 利用用途 | 利用量(t) | 利用割合(%) |
|-----|------|---------|---------|
| 札幌市 | 道路用 | 1,412 | 8% |
| 旭川市 | 道路用 | 33,140 | 2% |
| 釧路市 | 道路用 | 9,299 | 2% |
| 帯広市 | 道路用 | 80,221 | 20% |
| 旭川市 | 道路用 | 15,177 | 4% |
| 帯広市 | 道路用 | 79,768 | 20% |
| 旭川市 | 道路用 | 175,621 | 44% |
| 帯広市 | 道路用 | 5,651 | 2% |
| 旭川市 | 道路用 | 8,790 | 52.3% |

図 北海道内における一般廃棄物溶融スラグの発生量と利用状況

| H22 | 全体 | コンクリート用細骨材 | 路盤材 | 凍上抑制材 | メタル回収 | 処分場覆土材 | 場内保管 |
|--------|--------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 発生・利用量 | 16,806 | 659 | 7,207 | 924 | 20 | 6,225 | 1,771 |
| 割合 | 100.0 | 3.9 | 42.9 | 5.5 | 0.1 | 37.0 | 10.5 |

8,790
52.3%

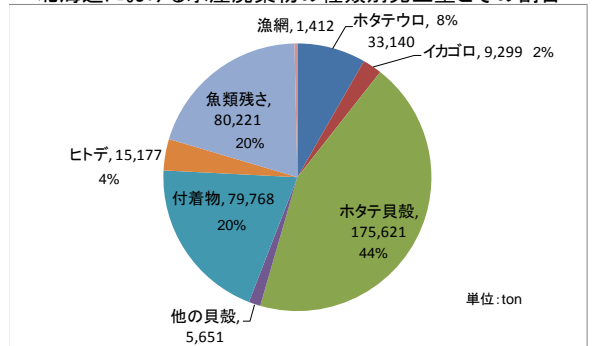
ホタテ貝殻の有効利用技術

北海道立工業試験場 技術支援センター
長野伸泰

ホタテ貝殻未利用資源の有効利用に関する研究
平成14~16年度

共同研究機関 : 北海道共同石灰株式会社
: 九州大学
: 中央大学
: (独)北海道開発土木研究所
: 道立食品加工研究センター

北海道における水産廃棄物の種類別発生量とその割合



H21年度総発生量: 400,287ton

