

資料 1 - 補足

2020年10月22日

重工業研究会との定例懇談会
セメント産業における廃棄物・副産物の有効利用
－ 補足資料 －

(一社)セメント協会
生産・環境委員会

本資料はP P資料「セメント産業における廃棄物・副産物の有効利用について」の各ページに記載した内容に関する補足資料です。

- 【P. 2】「セメント産業の循環型社会構築に向けた役割」
 - 【P. 4】「社会インフラから排出される廃棄物の処理」
 - 【P. 7】「主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移」
 - 【P. 8】「セメント工場で受け入れている廃プラスチックの由来」
 - 【P. 10】「廃プラスチックの利用拡大に向けて」
 - 【P. 11】「災害廃棄物処理支援に向けたセメント産業の支援」
 - 【P. 13】「熊本地震の事例」
-

【P. 2】「セメント産業の循環型社会構築に向けた貢献」

＜セメント産業の廃棄物・副産物の使用量の推移＞

(単位:千t)

| 種類 | 主な用途 | 1990年度 | 2000年度 | 2005年度 | 2010年度 | 2015年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 |
|-----------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 石炭灰 | 原料、混合材 | 2,031 | 5,145 | 7,185 | 6,631 | 7,600 | 7,750 | 7,681 | 7,593 |
| 高炉スラグ | 原料、混合材 | 12,213 | 12,162 | 9,214 | 7,408 | 7,301 | 7,398 | 7,852 | 7,430 |
| 汚泥、スラッジ | 原料 | 341 | 1,906 | 2,526 | 2,627 | 2,933 | 3,255 | 3,267 | 3,091 |
| 副産石こう | 原料(添加材) | 2,300 | 2,643 | 2,707 | 2,037 | 2,225 | 2,179 | 2,229 | 2,091 |
| 燃えがら(石炭灰は除く)、ばいじん、ダスト | 原料 | 468 | 734 | 1,189 | 1,307 | 1,442 | 1,524 | 1,530 | 1,554 |
| 建設発生土 | 原料 | — | — | 2,097 | 1,934 | 2,278 | 1,823 | 1,531 | 1,214 |
| 廃プラスチック | 熱エネルギー | 0 | 102 | 302 | 445 | 576 | 643 | 718 | 746 |
| 非鉄鉱滓等 | 原料 | 1,559 | 1,500 | 1,318 | 682 | 722 | 795 | 811 | 740 |
| 木くず | 熱エネルギー | 7 | 2 | 340 | 574 | 705 | 543 | 517 | 450 |
| 製鋼スラグ | 原料 | 779 | 795 | 467 | 400 | 395 | 374 | 387 | 441 |
| 鑄物砂 | 原料 | 169 | 477 | 601 | 517 | 429 | 446 | 455 | 407 |
| 廃油 | 熱エネルギー | 90 | 120 | 219 | 275 | 293 | 314 | 335 | 322 |
| 廃白土 | 原料、熱エネルギー | 40 | 106 | 173 | 238 | 311 | 287 | 264 | 260 |
| 再生油 | 熱エネルギー | 51 | 239 | 228 | 195 | 179 | 209 | 223 | 236 |
| ガラスくず等 | 原料 | 0 | 151 | 105 | 111 | 129 | 130 | 152 | 165 |
| 廃タイヤ | 原料、熱エネルギー | 101 | 323 | 194 | 89 | 57 | 63 | 70 | 65 |
| 肉骨粉 | 原料、熱エネルギー | 0 | 0 | 85 | 68 | 57 | 59 | 60 | 63 |
| RDF、RPF | 熱エネルギー | 0 | 27 | 49 | 48 | 37 | 37 | 40 | 46 |
| ポタ | 原料、熱エネルギー | 1,600 | 675 | 280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他 | — | 14 | 253 | 314 | 408 | 382 | 502 | 459 | 506 |
| 合計 | — | 21,763 | 27,359 | 29,593 | 25,995 | 28,053 | 28,332 | 28,583 | 27,422 |
| セメント生産高 | | 86,849 | 82,373 | 73,931 | 55,903 | 59,074 | 60,202 | 60,074 | 57,978 |
| セメント1t当たりの使用量(kg/t) | | 251 | 332 | 400 | 465 | 475 | 471 | 476 | 473 |

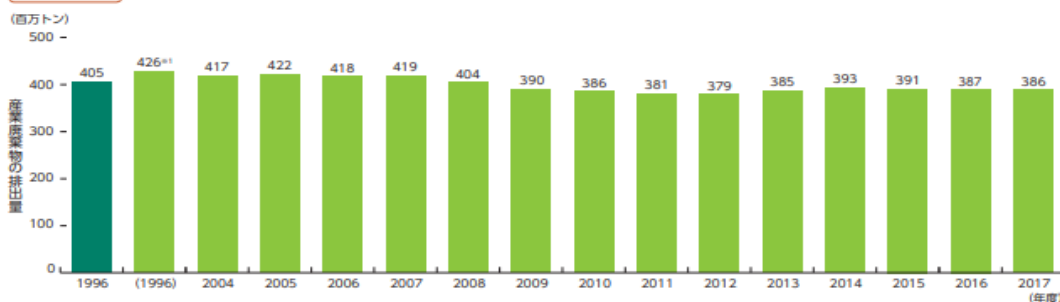
[出典]セメントハンドブック2020年度版 p. 6

＜我が国の物質フロー＞

環境省が公表している「環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書」において「循環型社会の形成」の章で「我が国物質フロー」を掲載している（最新の令和2年度版ではp. 214の図3-1-9）。産業廃棄物の排出量は年間約4億トン前後で推移しており、大きな変動は見られない。

〔産業廃棄物の排出量の推移〕

図3-1-9 産業廃棄物の排出量の推移



※1：ダイオキシン対策基本方針（ダイオキシン対策関係閣僚会議決定）に基づき、政府が2010年度を目標年度として設定した「廃棄物の減量化の目標量」（1999年9月設定）における1996年度の排出量を示す。

注1：1996年度から排出量の推計方法を一部変更している。

注2：1997年度以降の排出量は※1において排出量を算出した際と同じ前提条件を用いて算出している。

出典：環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」

[出典] 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（令和2年版） p. 214

< 逼迫する最終処分場の延命 >

図 3-1-21 最終処分場の残余容量及び残余年数の推移 (産業廃棄物)



資料：環境省「産業廃棄物行政組織等調査報告書」より環境省作成

令和 2 年版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書：P225

< セメント工場における廃棄物・副産物等受入れ処理による産業廃棄物処分場の延命効果 >

【試算】

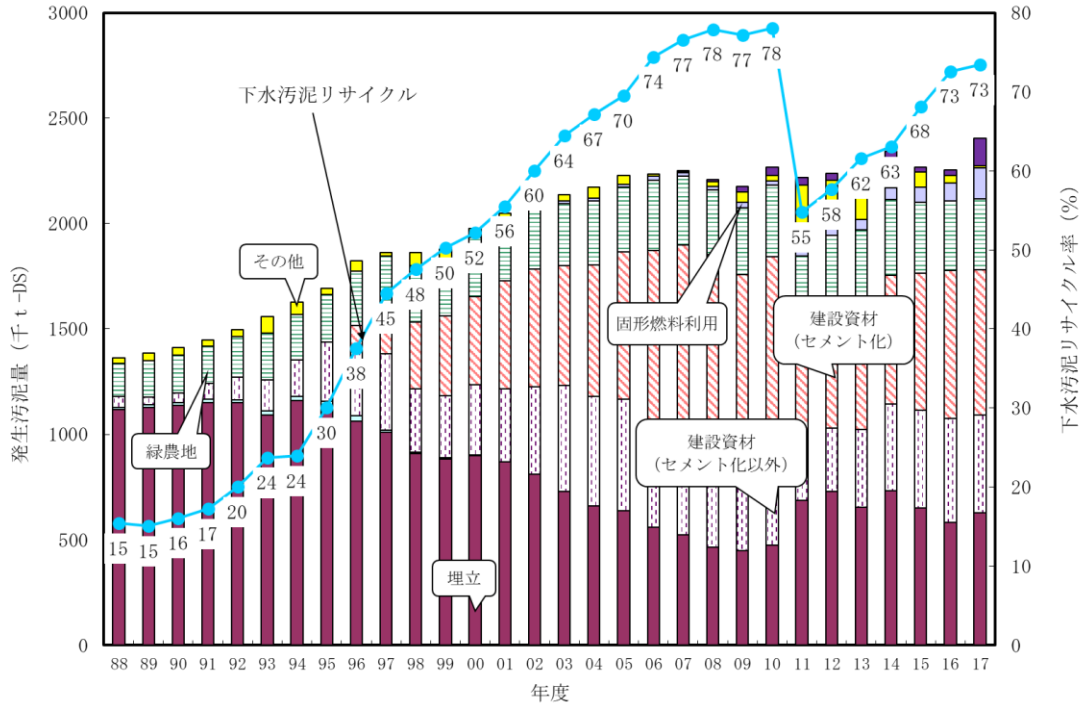
| | | |
|-----|--|--------------------------------|
| (A) | 産業廃棄物最終処分場残余容量 (2018 年 4 月 1 日現在) | 159,255 (千 m ³) |
| (B) | 産業廃棄物最終処分場残余年数 (2018 年 4 月 1 日現在) | 16.4 (年) |
| (C) | 2018 年以降の産業廃棄物の年間最終処分量試算値 [(A)/(B)] | 9,711 (千 m ³) |
| (D) | セメント工場が 1 年間に受入れている廃棄物・副産物等の容積換算試算値 (2018 年度) | 20,493 (千 m ³) |
| (E) | セメント工場が受入処理しなかった場合の最終処分場の残余年数試算値 [(A)/(C)+(D)] | 5.3 (年) |
| (F) | セメント工場が廃棄物等を受入処理することによる最終処分場の延命効果試算値 [(B)-(E)] | 11.1 (年) |

(A) (B) の出所：環境省

【P. 4】「社会インフラから排出される廃棄物の処理」

＜下水汚泥の受け入れ＞

下水道における資源・エネルギー利用



※汚泥処理の途中段階である消化ガス利用は含まれない。
 ※2011年度のその他は、97.6%が場内ストックである。

[出所] 国土交通省HP

(http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000124.html)

＜清掃工場で発生する都市ごみ焼却灰の受け入れ＞

全国にある清掃工場で生活ごみを焼却した後に残る灰の約1割をセメント工場で受け入れ、資源化している。

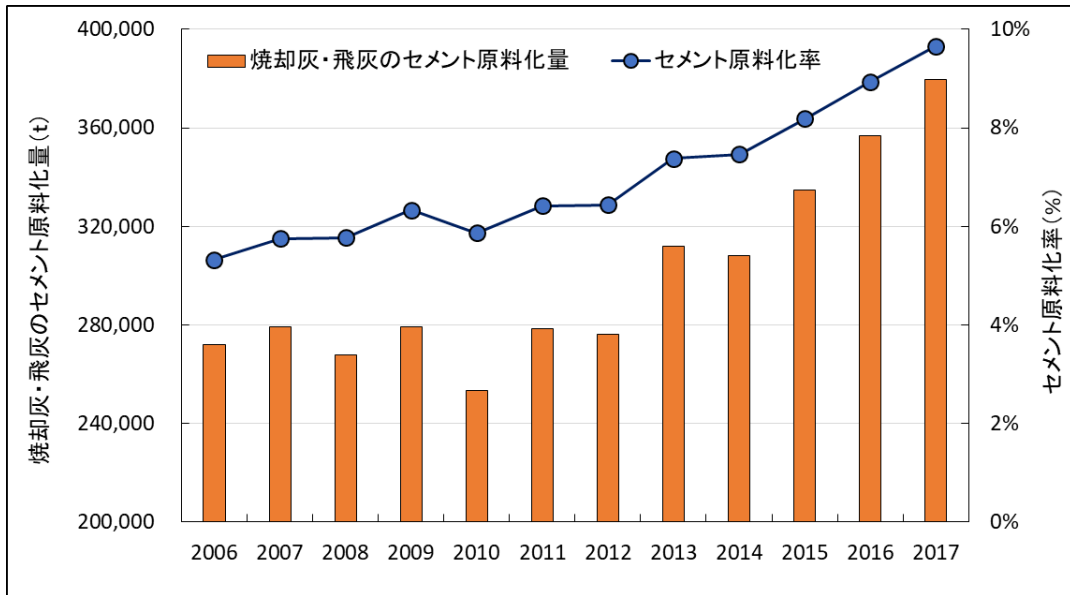
—都市ごみ焼却灰のセメント資源化率計算方法—

- 焼却残渣最終処分量 (A)
- 焼却灰・飛灰のセメント資源化量 (B)
- 溶融スラグ化量 (C)
- 飛灰の山元還元量 (D)

$$(B) / (A+B+C+D)$$

(例) 2018年度環境省発表

- 焼却残渣最終処分量 (A) : 2,918,027 t
- 焼却灰・飛灰のセメント資源化量 (B) : 382,303 t
- 溶融スラグ化量 (C) : 531,533 t
- 飛灰の山元還元量 (D) : 38,120 t
- (B) / (A+B+C+D) = 0.099



【P. 7】「主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移」

＜廃プラスチックの受入処理＞

セメント業界では、20年前の1998年度より、廃棄物となったプラスチックごみの受入処理を開始し現在に至っている。

20年の間に技術開発・設備投資を進めてきたことにより、1998年度では約2万tの受入処理量が2019年度においては、37倍の約75万tの受入処理を行なうに至っている。

〔廃プラスチックの排出量、有効利用量および最終処分量の推移(参考)〕

単位：万t

| 年度 | 排出量 | 有効利用量 | | | | 未利用量 | | | |
|------|-------|------------|-----------|-----------|-----|------|-----|-----|-------|
| | | マテリアルリサイクル | ケミカルリサイクル | サーマルリサイクル | 計 | 単純焼却 | 埋立 | 計 | 有効利用率 |
| 2000 | 997 | 139 | 10 | 312 | 461 | 238 | 298 | 536 | 46% |
| 2005 | 1,006 | 185 | 29 | 368 | 582 | 164 | 260 | 424 | 58% |
| 2010 | 945 | 217 | 42 | 465 | 724 | 97 | 125 | 222 | 77% |
| 2012 | 929 | 204 | 38 | 502 | 744 | 96 | 89 | 185 | 80% |
| 2013 | 940 | 203 | 30 | 535 | 767 | 98 | 74 | 172 | 82% |
| 2014 | 926 | 199 | 34 | 534 | 768 | 91 | 67 | 158 | 83% |
| 2015 | 915 | 205 | 36 | 522 | 763 | 87 | 65 | 152 | 83% |
| 2016 | 899 | 206 | 36 | 516 | 758 | 80 | 60 | 140 | 84% |
| 2017 | 903 | 211 | 40 | 524 | 775 | 76 | 52 | 128 | 86% |
| 2018 | 891 | 208 | 39 | 502 | 750 | 73 | 68 | 141 | 84% |

〔出所〕（一社）プラスチック循環利用協会

【P. 8】「セメント工場で受け入れている廃プラスチックの由来」

＜容器包装リサイクル制度：プラスチック製容器包装廃棄物＞

1995年に公布された容器包装リサイクル法を実行するための制度。

家庭ごみを分別・収集し、リサイクル（再商品化）することにより省資源社会の構築を目指している。

プラスチック製容器包装廃棄物については、材料リサイクルによって発生するプラスチック類残渣の処理について、2018年度より、原則、埋立処分が禁止され、2020年度からは単純焼却も禁止され、資源として有効利用が図れる処理方法を採用することとされた。

また、ケミカルリサイクル（高炉還元剤、油化等）によって発生するプラスチック類残渣も2020年度より埋立処分が禁止された。

＜詳細：日本容器包装リサイクル協会HPに掲載＞

＜自動車リサイクル制度「自動車シュレッダーダスト」＞

自動車リサイクル法では、自動車製造メーカーは、シュレッダーダストを再商品化する義務を背負っており、再資源化体制について大臣認定を受けなければならない。

セメント工場は再資源化施設として選定され、ASRを受け入れ、セメント製造用のエネルギー並びに原料として有効利用している。

＜2018年度処理実績＞

ASRリサイクル施設への投入ASR重量：256,877 t + 299,829 t = 556,706 t

[出所：]

自動車破砕残さリサイクル促進チームHP

<http://www.asrrt.jp/service/results/2018/index.html>

豊通リサイクル(株)ASR再資源化事業THチームHP

<http://www.toyotsurecycle.co.jp/asr/results.html>

セメント工場でリサイクルしたシュレッダーダスト重量：115,257t(シュレッダーダストの20%)

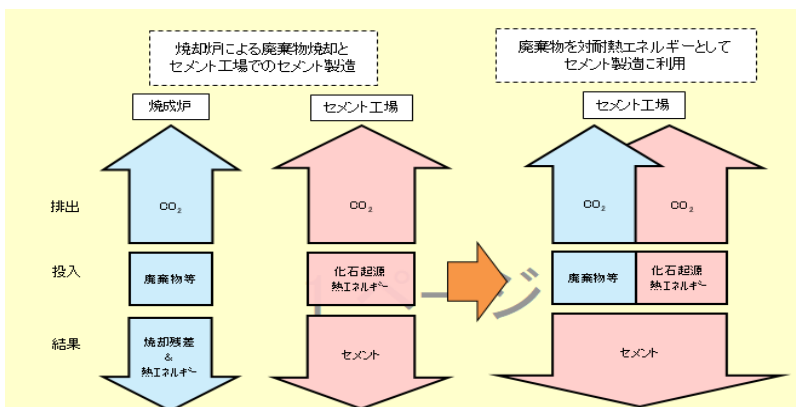
自動車シュレッダーダスト (ASR)：

Automobile Shredder Residueの略で、使用済み自動車を破砕し、鉄やその他の金属を回収した後に残る残渣。

主な成分は、廃プラスチック、樹脂、発砲ウレタン、繊維、ゴム、金属くずなど。

従来はその多くが埋立処分。

＜セメント産業で廃プラスチックをエネルギー回収することによる温室効果ガスの低減＞



出所:CEMBUREAU, Brussels, 2009.
Sustainable Cement Production. Co-processing of alternative fuels and raw materials in the European cement industry

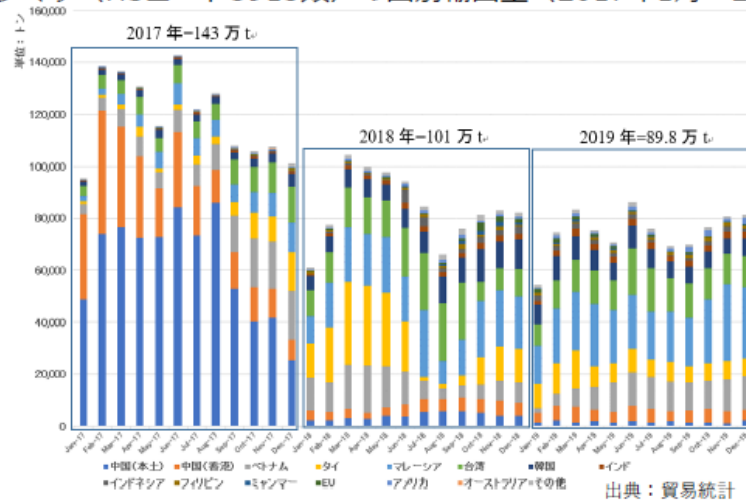
「セメントの常識」より抜粋



廃プラスチック輸出の現状

- 日本からのプラスチックくず（HSコード3915類）の輸出については、2017年までは中国（本土）がその50～60%を占めていたが、2017年12月末の輸入規制措置以降は、ほとんど中国への輸出はなくなった。
- 2018年1月以降、タイ、マレーシア、台湾等への輸出が増えたが、それらの国・地域による輸入規制が始まると、これらの国への輸出も減少した。
- 2019年の国別の輸出量は、マレーシア、台湾、ベトナム、タイ、韓国の順で多くなっている。

＜プラスチックくず（HSコード3915類）の国別輸出量（2017年1月～2019年12月）＞



8

出典：環境省 <https://www.env.go.jp/press/files/jp/114077.pdf>

＜プラスチックくず（統計番号39.15）の国別輸出（暦年計）＞

| | 2017年 | 2019年 |
|--------|-----------|--------|
| マレーシア | ： 7.5万 t | 26万 t |
| 台湾 | ： 9万 t | 15万 t |
| ベトナム | ： 12.6万 t | 12万 t |
| タイ | ： 5.8万 t | 10万 t |
| 韓国 | ： 3.3万 t | 9万 t |
| 香港 | ： 27.5万 t | 6万 t |
| インド | ： 0.8万 t | 2.8万 t |
| 中国 | ： 75万 t | 2万 t |
| インドネシア | ： 0.3万 t | 1.7万 t |
| フィリピン | ： 0.2万 t | 1.3万 t |

出所：財務省貿易統計

【P. 11】「災害廃棄物処理支援に向けたセメント産業」

最近の豪雨災害に向けた支援

環境省/災害廃棄物対策情報サイトに掲げられた事案を対象とした、会員会社の処理量実績調査結果を示す。

| 調査対象 | 参考: 発災月 | 処理品目(t) | | | | | | |
|---------------|------------|---------|-----|-------|--------|-----|-----------------------|-----|
| | | 木くず | 畳 | 瓦 | 混合廃棄物 | 不燃物 | 可燃ごみ (破碎・選別 残さ) | 汚泥 |
| 平成29年7月九州北部豪雨 | 2017年7月 | 7,543 | 88 | 0 | 20,243 | 0 | 0 | 0 |
| 平成30年7月豪雨 | 2018年7月 | 2,528 | 0 | 1,797 | 5,992 | 489 | 389 | 0 |
| 令和元年8月豪雨 | 2019年8月 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 465 |
| 令和元年台風19号 | 2019年10月 | 1,066 | 520 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | | 11,137 | 608 | 1,797 | 26,314 | 489 | 389 | 465 |

| 調査対象 | 参考: 発災月 | 処理品目(t) | | | | | | 処理量合計 (t) |
|---------------|------------|---------|--------|-----|------------|----|------------|--------------|
| | | 振下汚泥 | 土砂 | 稲わら | 浸水米・大 麦 | 肥料 | 動植物性残 渣 | |
| 平成29年7月九州北部豪雨 | 2017年7月 | 0 | 0 | 353 | 0 | 0 | 0 | 28,226 |
| 平成30年7月豪雨 | 2018年7月 | 17,964 | 34,850 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64,008 |
| 令和元年8月豪雨 | 2019年8月 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 465 |
| 令和元年台風19号 | 2019年10月 | 0 | 4,369 | 485 | 1,019 | 20 | 69 | 7,628 |
| 計 | | 17,964 | 39,218 | 838 | 1,019 | 20 | 69 | 100,327 |

※処理量は発災以降、本年3月までの処理合計量である。

※※平成30年北海道胆振東部地震、平成30年台風24号、令和元年台風15号では会員会社の処理実績がなかった。

令和元年台風19号で発生した災害廃棄物の処理は現在も継続中。

20

<自治体との協定（セメント協会調査）>

太平洋セメント(株)

- ・宮城県との間で包括連携協定
- ・岩手県、大船渡市との間で循環型社会形成協定
- ・三重県、いなべ市との間で循環型社会形成協定

住友大阪セメント(株)

- ・高知県、須崎市との間で災害廃棄物処理協定
- ・赤穂市との間で災害廃棄物仮置き場設置協力協定
- ・船橋市との間で災害廃棄物処理協定

【P. 13】「熊本地震の事例」

熊本地震災害廃棄物処理量：298万 t

[熊本県HP：災害廃棄物処理実行計画～第2版～

https://www.pref.kumamoto.jp/common/UploadFileOutput.ashx?c_id=3&id=19935&sub_id=1&lid=107637

熊本地震災害廃棄物セメント業界処理量：21.5万 t（全処理量の）約7%

【参考情報】

<畳>

一般的な畳（わら）：30kg/枚

廃畳処理量：608t

一般的な畳に換算した場合：約20,000枚に相当

<瓦>

一般的な日本瓦（陶器）：3kg/枚

廃瓦処理量：1,797t

一般的な畳に換算した場合：約60万枚に相当

<稲わら>

稲わら重量：100kg/ロールとした場合

稲わら処理量：838t

ロールにされた稲わらに換算した場合：約8,000個に相当



写真：農林水産省 https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/inawara.html

<平成29年九州北部豪雨>

福岡県災害廃棄物発生量：205千t（流木を含む）

[福岡県HP:平成29年版福岡県環境白書：

https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/358978_53997996_misc.pdf

大分県災害廃棄物発生量：26千t（流木を含む）

[大分県HP:平成29年九州北部豪雨災害復旧復興計画：

<https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/1052442.pdf>

<平成30年7月豪雨>

広島県災害廃棄物発生量：1413.1千t

[広島県HP:平成30年7月豪雨災害廃棄物処理実行計画：

https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/543180_1621333_misc.pdf

岡山県災害廃棄物発生量：295.6千t

[岡山県HP:平成30年7月豪雨災害廃棄物処理の進捗状況：

<https://www.pref.okayama.jp/page/594310.html>]

愛媛県災害廃棄物発生量：252.6千t

[愛媛県HP:平成30年7月豪雨災害廃棄物処理の記録：

https://www.pref.ehime.jp/h15700/saigaihaikibutsu/documents/saigaihaikibutsusyorinokiroku_ehime.pdf

<令和元年台風19号>

長野県災害廃棄物発生量（推計）： 266.4千 t

[長野県HP：令和元年台風19号災害廃棄物処理実行計画：

https://www.pref.nagano.lg.jp/haikibut/kurashi/recycling/shisaku/documents/jikkoukai_kaku.pdf

宮城県災害廃棄物発生量（推計）： 350.0千 t

[宮城県HP：令和元年台風19号災害廃棄物処理方針：

https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/junkan/syori_housin2019taihuu19.html

福島県災害廃棄物発生量（推計）： 489.2千 t

[福島県HP：令和元年台風19号災害廃棄物処理実行計画：

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/363168.pdf>

以上