# No. 14　施設の設計（構造）計算書

# No. 14　施設の設計（構造）計算書

## （1）最終処分場（埋立施設）

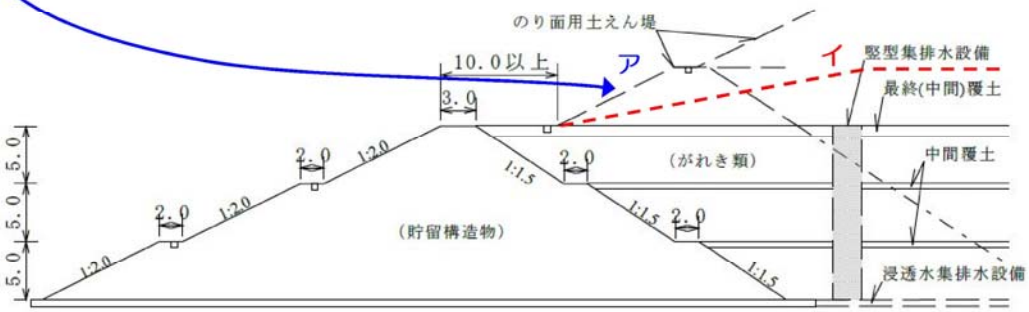
## 1.1　貯留構造物を超える埋立施工

① 貯留構造物の高さを超えて廃棄物を埋め立てないこと。ただし、以下の処置を行う場合はこの限りではない。

ア　貯留構造物の天端に１０m以上の小段を取り、のり面用土えん堤を設置して、その堤体下部にがれき類等の十分な支持力強度が得られる廃棄物を埋め立て、不等沈下を起こさぬように施工管理を十分に行った場合。この場合、のり面用土えん堤の構造は貯留構造物に準ずること。

イ　貯留構造物の天端に１０m以上の小段を取り、十分に緩やかな埋立廃棄物ののり面勾配をとる場合。

　この場合、必要に応じて、埋立廃棄物の土質試験を行うこと等により土質定数を決定し、埋立地、基礎地盤を含む安定計算を行うこと。




**図－4.2.8（A）　安定型最終処分場埋立断面図**

（出典：最終処分場の構造・設計指針及び維持管理指針 H30.7 P20 鳥取県）

本計画では、上記イに記載される方法で貯留構造物を超えて埋立施工を行う。指針上のり面勾配は指定されていないため、下表の最も緩やかなえん堤ののり面勾配1:3.0を参考とし、これより緩やかな1:4.0で安定計算を行い目標安全率を満たしたため、1:4.0を採用した。

**表－4.3.1 えん堤ののり面勾配**

| 主要区分 | | | 上流のり面(背面)勾配 | 下流のり面(前面)勾配 |
|---|---|---|---|---|
| 区分 | 名称 | 備考 | | |
| 粗粒土 | レキ質土 | | ２．０ | ２．５ |
| | 砂質土 | 「日本統一土質分類」における(S-M)(S-C)(S-O)(S-V)(SM)(SC)(SO)(SV) | ２．５ | ３．０ |
| | 砂質土（その他） | 上記以外のもの | ２．０ | ２．５ |
| 細粒土 | シルト・粘性土 | 低塑性限界（WL＜50%） | ２．０ | ２．５ |
| | シルト・粘性土<br>火山灰質粘性土 | 低塑性限界（WL≧50%） | ２．５ | ３．０ |

（出典：最終処分場の構造・設計指針及び維持管理指針 H30.7 P21 鳥取県）

## 1.2　安定計算結果

安定計算は下記の設計基準に準拠し、計算を行う。

③　貯留構造物の設計にあたっては、原則として下記の設計基準等に準拠するとともに、廃棄物の最終処分場であることを考慮して行うこと。

ア　重力式コンクリートダム

・「建設省河川砂防技術基準（案）同解説設計編［Ⅰ］」（社）日本河川協会（1997.10）

イ　盛土ダム

・「土地改良事業計画設計基準　設計・ダム」（社）農業土木学会（2003.4）

ウ　擁　壁

・「道路土工　擁壁工指針」（公社）日本道路協会（2012.9）

（出典：最終処分場の構造・設備指針及び維持管理指針
P8　H30.7　鳥取県生活環境部）

「土地改良事業計画設計基準　設計「ダム」技術書【フィルダム編】」にある計算式を以下に示す。

全応力表示による強度定数 $c_u$、$\phi_u$ を用いる場合

$$F_s=\frac{\sum\{c_u\cdot\ell+(N-N_e)\tan\phi_u\}}{\sum(T+T_e)} \quad \cdots\cdots (9.1.6\text{-}1)$$

有効応力表示による強度定数 $c'$、$\phi'$ を用いる場合

$$F_s=\frac{\sum\{c'\cdot\ell+(N-U-N_e)\tan\phi'\}}{\sum(T+T_e)} \quad \cdots\cdots (9.1.6\text{-}2)$$

ここに、$F_s$：安全率

$c_u$、$c'$：各スライスのすべり面の材料のみかけの粘着力（$c_u$：全応力表示、$c'$：有効応力表示）（kN/m²）

$\phi_u$、$\phi'$：各スライスのすべり面の材料のせん断抵抗角（$\phi_u$：全応力表示、$\phi'$：有効応力表示）（°）

$\ell$：各スライスのすべり面の長さ（$\ell=b/\cos\alpha$）（m）

$b$：各スライスの幅（m）

$\alpha$：スライスの傾斜角度

$N$：各スライスのすべり面上に働く荷重合力の単位幅当たりの垂直分力（$N=W\cos\alpha$）（kN/m）

$T$：各スライスのすべり面上に働く荷重合力の単位幅当たりの接線分力（$T=W\sin\alpha$）（kN/m）

$N_e$：各スライスのすべり面上に働く地震慣性力の単位幅当たりの垂直分力（$N_e=W_e\sin\alpha$）（kN/m）

$T_e$：各スライスのすべり面上に働く地震慣性力の単位幅当たりの接線分力（$T_e=W_e\cos\alpha$）（kN/m）

$U$：各スライスのすべり面上に働く単位幅当たりの間隙水圧による力（浸透による間隙水圧及び築堤時に生じた過剰間隙水圧の合力）（kN/m）

$W$：各スライスのすべり面上に働く単位幅当たりの自重（kN/m）

$W_e$：各スライスのすべり面上に働く単位幅当たりの地震慣性力（kN/m）

（出典：土地改良事業計画設計基準　設計「ダム」技術書【フィルダム編】
P.Ⅱ-102～111　H15.4　農林水産省農林振興局）

貯留構造物の安定計算は下表のケース１～ケース４について検討を行う。

⑥　設計荷重の組み合わせは、少なくとも次の４ケースについて検討することとし、条件に合わせて適宜、追加削除をするものとする。

| | 状態 | 説明等 |
|---|---|---|
| ケース１ | 完成直後・空虚時 | 構造物上流が空虚な状態、設計震度は100%とする。 |
| ケース２ | 埋　立　中・洪水時 | 構造物上流に浸出水が貯水（満水位）されている。<br>設計震度は50%とする。 |
| ケース３ | 埋立終了・洪水時 | 廃棄物の埋立が終了し、埋立面まで浸出水で満たされている、または貯水可能水位まで貯水されている。<br>設計震度は50%とする。 |
| ケース４ | 埋立終了・地震時 | 廃棄物の埋立が終了し、跡地利用のための造成計画を考慮する。設計震度は100%とする。 |

（出典：最終処分場の構造・設備指針及び維持管理指針
P8　H30.7　鳥取県生活環境部）

目標安全率は **1.2 以上**とする（出典：廃棄物最終処分場整備の計画･設計･管理要領 2010 改訂版　P217　（社）全国都市清掃会議）。

地震時の検討に際しては設計水平震度を**0.15**として計算を行う（下文参照）。

9.1.2　設計震度の基本量

ダムの構造計算及び堤体の非越流部の高さの算定に用いる設計震度の基本量は、次に揚げる表の値以上で当該ダムの実情に応じて定める。

設計震度の基本量

| ダムの種類 ＼ 地域の区分 | | | 強震帯地域 | 中震帯地域 | 弱震帯地域 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 重力式コンクリートダム | | 0.12 | 0.12 | 0.10 |
| 2 | フィルダム | 堤体がおおむね均一の材料によるもの | 0.15 | 0.15 | 0.12 |
| | | その他のもの | 0.15 | 0.12 | 0.10 |

地震強度の地域区分

| (1)強震帯地域 | (2)中震帯地域 | (3)弱震帯地域 |
|---|---|---|
| 北海道のうち釧路市、帯広市、根室市、沙流郡、新冠郡、静内郡、三石郡、浦河郡、様似郡、幌泉郡、河東郡、川上郡（十勝支庁）、河西郡、広尾郡、中川郡（十勝支庁）、足寄郡、十勝郡、釧路郡、厚岸郡、川上郡、阿寒郡、白糠郡、野付郡、標津郡、目梨郡。<br>青森県のうち三沢市、十和田市、八戸市、上北郡、三戸郡。<br>岩手県の全域、宮城県の全域。<br>福島県のうち福島市、二本松市、相馬市、原町市、いわき市、伊達郡、相馬郡、安達郡、田村郡、双葉郡、石川郡、東白川郡。<br>茨城県の全域、栃木県の全域、群馬県の全域、埼玉県の全域、千葉県の全域、東京都の全域、神奈川県の全域、長野県の全域、山梨県の全域。<br>富山県のうち富山市、高岡市、氷見市、小矢部市、砺波市、新湊市、中新川郡、上新川郡、射水郡、婦負郡、東礪波郡、西礪波郡。<br>石川県のうち金沢市、小松市、七尾市、羽咋市、松任市、加賀市、鹿島郡、羽咋郡、河北郡、能美郡、石川郡、江沼郡。<br>静岡県の全域、愛知県の全域、岐阜県の全域、三重県の全域、福井県の全域、滋賀県の全域、京都府の全域、大阪府の全域、奈良県の全域、和歌山県の全域、兵庫県の全域。<br>鳥取県のうち鳥取市、岩美郡、八頭郡、気高郡。<br>徳島県のうち徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、板野郡、阿波郡、麻植郡、名西郡、名東郡、那賀郡、勝浦郡、海部郡。<br>香川県のうち大川郡、木田郡、鹿児島県のうち名瀬市、大島郡。 | (1)及び(3)以外の地域 | 北海道のうち旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上川郡（上川支庁）のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛別町、和寒町、剣淵町、朝日町、風連町及び下川町、中川郡（上川支庁）、増毛郡、留萌郡、苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡。<br>山口県の全域、福岡県の全域、佐賀県の全域、長崎県の全域。<br>熊本県のうち八代市、荒尾市、水俣市、玉名市、本渡市、山鹿市、牛深市、宇土市、宇土郡、玉名郡、鹿本郡、芦北郡、天草郡。<br>大分県のうち中津市、日田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、西国東郡、東国東郡、速見郡、下毛郡、宇佐郡。<br>鹿児島県のうち名瀬市及び大島郡を除く地域。<br>沖縄県の全域。 |

（出典：土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」基準書〔共通編〕,p.52,
農林水産省農村振興局，H15.4）

※廃棄物の計算用定数

廃プラスチックの強度は、下表に示すように粘着力で 2～24kN/m²（平均 12kN/m²）、内部摩擦角で 27～59°（平均 42°）が示されている。ここでは安全側を考慮して下表の最低値を用いて安定計算を行った。

表 3　廃棄物地盤の地盤分類別の力学強度値の平均値と範囲（19 現場、29 箇所の試験結果のまとめ）

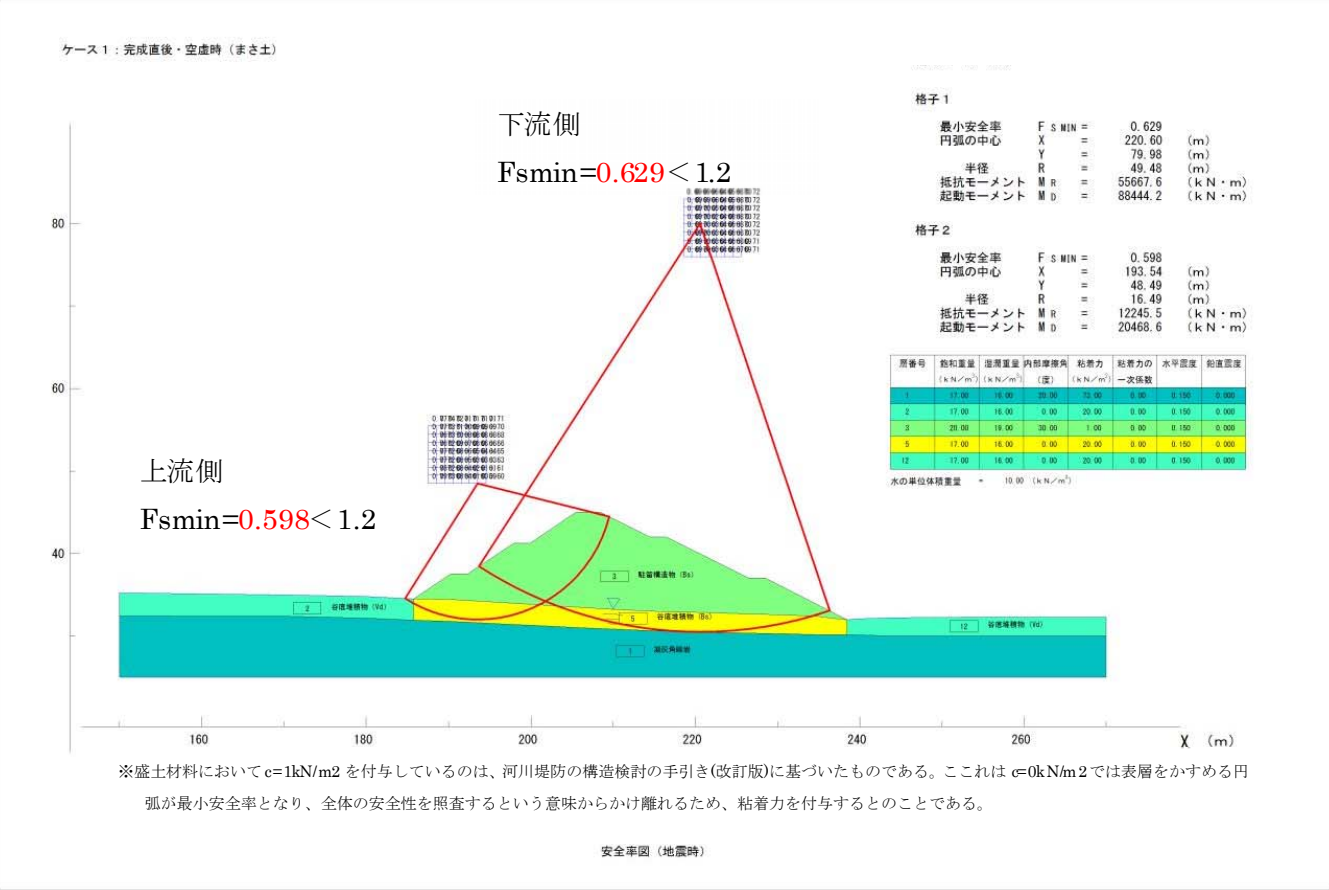
| 組成 | 廃棄物サイズ | 区分 | 箇所数 | 堆積時間 年 | 含水比 % | 湿潤密度 g/cm³ | 実密度 g/cm³ | 空隙率 % | 極限支持力 kN/m² | 地盤反力係数 MN/m³ | 粘着力 kN/m² | 内部摩擦角 ° | 停止安息角 ° | キャスポル Ia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラスチック混入 | 含10cm超 | 安定型処分場（埋立後1年未満） | 4 | 0.3 (0～0.9) | 20 (10～25) | 1.3 (1.1～1.5) | 2.4 (2.0～2.7) | 37 (29～41) | 283 (140～340) | 8 (5～12) | 12 (2～24) | 42 (27～59) | 40 (36～44) | 6.5 (3.7～8.3) |
| | | 安定型処分場（埋立後1年以上） | 5 | 8.7 (1.8～15.0) | 28 (19～42) | 1.5 (1.4～1.6) | 2.4 (2.2～2.9) | 18 (14～22) | 955 (480～2000) | 39 (8～111) | 15 (5～24) | 37 (35～41) | 42 (40～44) | 9.5 (7.2～15.8) |
| | | 不法投棄 | 4 | 6.5 (1.5～13.0) | 21 (13～31) | 1.0 (0.7～1.2) | ---- | ---- | ---- | ---- | 3 (3～4) | 49 (46～51) | 48 (45～52) | 5.0 (3.6～6.3) |
| | | 計 | 13 | 5.5 | 23 | 1.3 | 2.4 | 26 | 619 | 24 | 11 | 42 | 43 | 7.2 |
| | 概ね10cm以下 | 管理型処分場 | 3 | 0.1 (0.1～0.1) | 25 (19～31) | 1.3 (1.1～1.5) | 2.6 (1.5～4.1) | 29 (17～49) | 950 (300～1600) | 30 (9～51) | 40 (40) | 50 (50) | 37 (34～40) | 11.3 (7.8～13.3) |
| | | 震災廃棄物（選別残渣） | 1 | 0.2 | 40 | 1.1 | ---- | ---- | ---- | ---- | 11 | 47 | 40 | 4.5 |
| | | 計 | 4 | 0.2 | 29 | 1.2 | 2.6 | 29 | 950 | 30 | 26 | 49 | 38 | 9.6 |
| 焼却灰等・プラ無 | 概ね30cm以下 | 管理型処分場 | 3 | 4.5 (0.8～12.0) | 27 (22～32) | 1.4 (1.2～1.5) | 3.2 (2.8～3.6) | 39 (38～39) | 565 (565) | 179 (179) | 58 (45～70～) | 19 (19) | 36 (35～36) | 17.9 (14.6～20.0) |
| | | 不法投棄 | 4 | 7.9 (0.5～12.0) | 21 (18～23) | 1.7 (1.4～2.0) | ---- | ---- | 360 (360～) | 59 (59) | 12 (3～18) | 32 (17～45) | 38 (35～44) | 9.7 (7.8～12.2) |
| | | 一般廃棄物処分場 | 1 | 40.0 | 14 | 1.1 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 36 | 6.7 |
| | | 計 | 8 | 10.6 | 22 | 1.5 | 3.2 | 39 | 463 | 119 | 30 | 29 | 37 | 12.8 |
| 合計 | | | 25 | 6.3 | 24 | 1.3 | 2.5 | 29 | 648 | 41 | 17 | 40 | 40 | 9.2 |
| 海外（Landfill）10cm超のプラ有り | | | 4 | 3.7 (0.2～7.0) | 50 (39～72) | 1.1 (1.0～1.2) | 1.7 (1.7) | 28 (28) | ---- | ---- | 5 (4～6) | 43 (33～43) | 41 (36～45) | 4.5 (3.7～5.8) |

注）箇所数は、同一現場内で区画等が異なり廃棄物種類や堆積年数や異なる箇所数（試験数）を含むもの。

（出典：プラスチック等が混入した廃棄物地盤の利活用のための地盤評価マニュアル（案）
P4　（公財）産業廃棄物処理事業振興財団）

廃棄物安定計算用定数
単位体積重量　13kN/m³
粘着力　2kN/m²
内部摩擦角　27°

貯留構造物が完成した段階の安定計算結果を**図-1** に示す。盛土材料として、購入土（一般土）を使用した場合、盛土の安定計算結果は上流・下流側とも安定が確保できない結果（Fsmin=0.598）となった。




※盛土材料において c=1kN/m2 を付与しているのは、河川堤防の構造検討の手引き(改訂版)に基づいたものである。ここれは c=0kN/m2 では表層をかすめる円弧が最小安全率となり、全体の安全性を照査するという意味からかけ離れるため、粘着力を付与するとのことである。

安全率図（地震時）

**図-1　完成直後・空虚時の安定計算結果図**

貯留構造物直下の基礎地盤に円弧が入ることから、基礎地盤を改良した場合の安定計算も行ったが（**図-2** 参照）、貯留構造物自体で目標安全率を下回ることから、盛土材料として購入土以外を使用する必要がある。

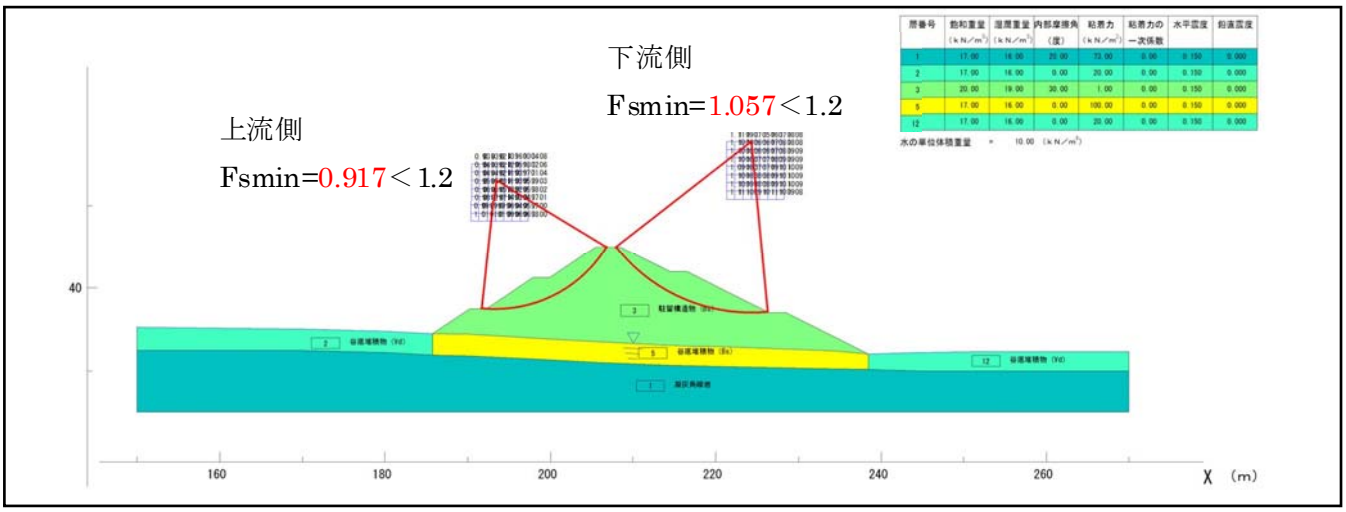



**図-2　完成直後・空虚時の安定計算結果図（基礎地盤改良時）**

貯留構造物の盛土材料として、現地発生土を使用した場合の安定計算を行う。計画地には谷底堆積物や黒ぼく、火山灰質粘性土などの粘性土が分布しており、切土によって盛土材料として十分な量の現地発生土（粘性土）が生じる。これらの土をセメント改良し、駐留構造物の盛土材として使用した場合の安定計算を行う。

セメント改良の最少添加量は、一般に 50kg/m³ 程度と言われており下文参照)、最少添加量（50kg/m³）における盛土材料の室内配合試験結果では qu=187.8kN/m² の値が得られている。

> 要があり，また添加量の設定にあたっては，現場における均一な混合が確保できる最少添加量についても考慮する必要がある。なお，最少添加量は 50 kg/m³ 程度といわれている。

（出典：セメント系固化材による地盤改良マニュアル　第 4 版,p.111,（社）セメント協会）

基礎地盤の浅層部分を改良した場合、改良土には上載荷重として貯留構造物（土堤）の荷重が作用することになる。貯留構造物の中央部分で、高さは最大 11.65m≒11.7m となることから、盛土材料として現地発生土を使用した場合、改良土に作用する荷重は、

$$16\ (\mathrm{kN/m^3}) \times 11.7(\mathrm{m}) = 187.2\mathrm{N/m^2}$$
$$\fallingdotseq 188\mathrm{kN/m^2}$$

である。

深層混合処理マニュアルには、改良土の設計基準強度を設定する際に、上載荷重が改良体に集中したと仮定し、圧縮強度に安全率を乗じることが示されている（下式参照）。

$$q_{uck} = F_s \cdot W/a_p \qquad \text{（式-1）}$$

ここに、
$q_{uck}$：改良体の設計基準強度
$a_p$：改良率
$W$：上載荷重＝$\gamma_E \times H_E$
$F_s$：安全率(割り増し)

（出典：深層混合処理工法　設計・施工マニュアル（改訂版）P80　（社）日本道路協会）

安全率を 1.2 とすると、式-1 の設計基準強度は、

$$188\ (\mathrm{kN/m^2}) \times 1.2 = 225.6\ (\mathrm{kN/m^2})$$
$$= 226\ (\mathrm{kN/m^2})$$

となる。

一軸圧縮強度と粘着力の間には、式-2 に示すような関係式があることから、

$$c = \frac{1}{2} q_u \cdots\cdots \qquad \text{（式-2）}$$

$c$：粘着力（kN/m²）
$q_u$：一軸圧縮強さ（kN/m²）

（出典：道路土工　擁壁工指針　P64　（社）日本道路協会）

貯留構造物直下の浅層部分の改良強度（粘着力）は、

$$226\ (\mathrm{kN/m^2}) \div 2 = 113\ (\mathrm{kN/m^2})$$

を用いて安定解析を行う。

## ①ケース１：完成直後・空虚時

ケース１は貯留構造物が完成した段階の安定計算である。貯留構造物の上流側には何もなく、設計震度として 100%作用した場合の安定計算である。基礎地盤の表層は軟弱な粘性土層が分布しているため、セメント改良を行うものとし、改良土の強度は c=113kN/m² とした。計算結果を**図-3** に示す。

上流側及び下流側とも、計画安全率（PFs=1.2）以上の計算結果が得られた。

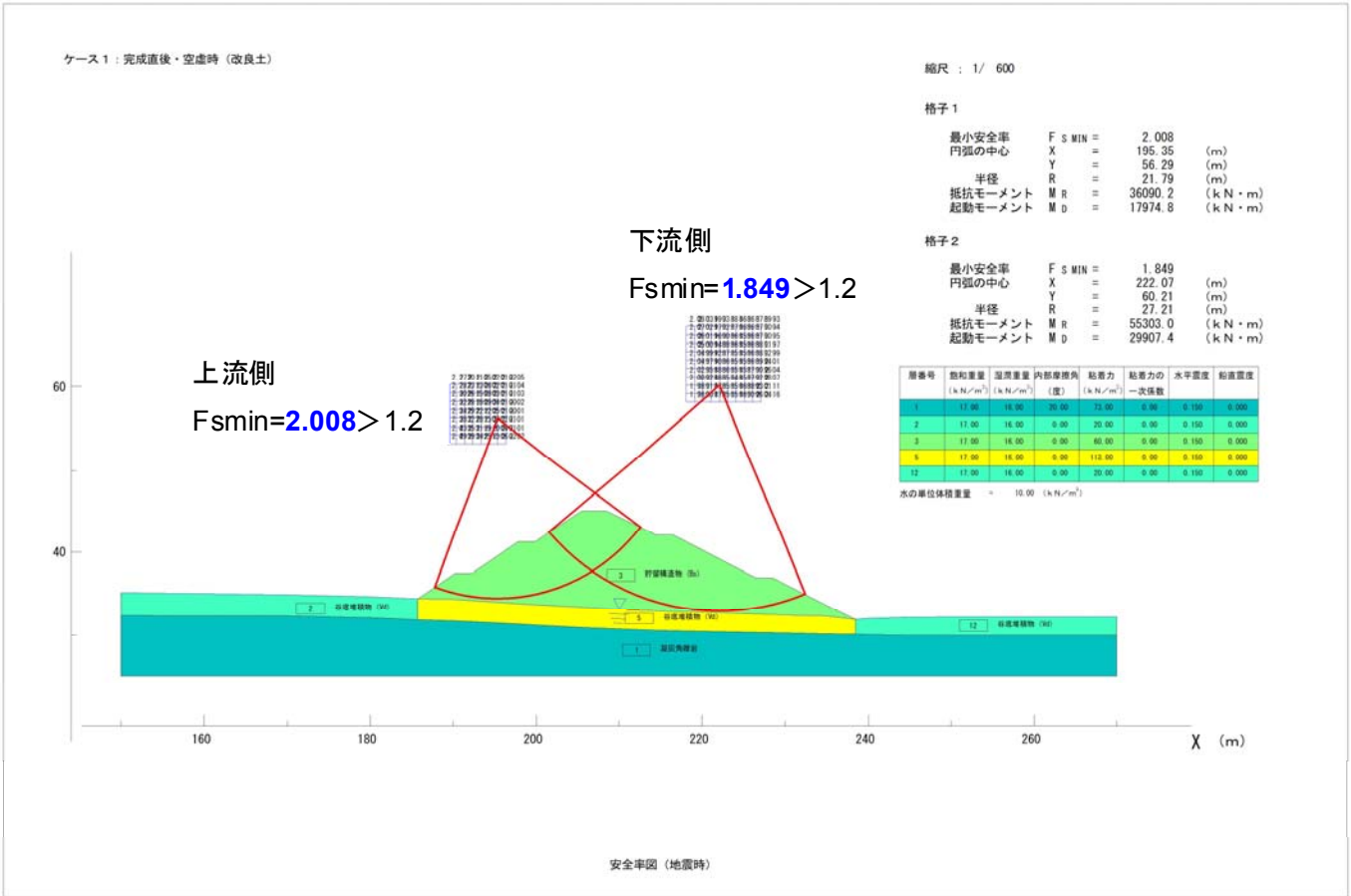



図-3　完成直後・空虚時の安定計算結果図

## ②ケース２：埋立中・洪水時

埋立中ではあるが、構造物直上流は廃棄物が埋め立てられておらず、洪水（浸出水）が貯水されている場合の安定性を求めた。この条件においては地震に遭遇する確率は低いものとして、設計震度は50%で検討を行った。計算結果を図-4 に示す。

上流側及び下流側とも、計画安全率（PFs=1.2）以上の計算結果が得られた。

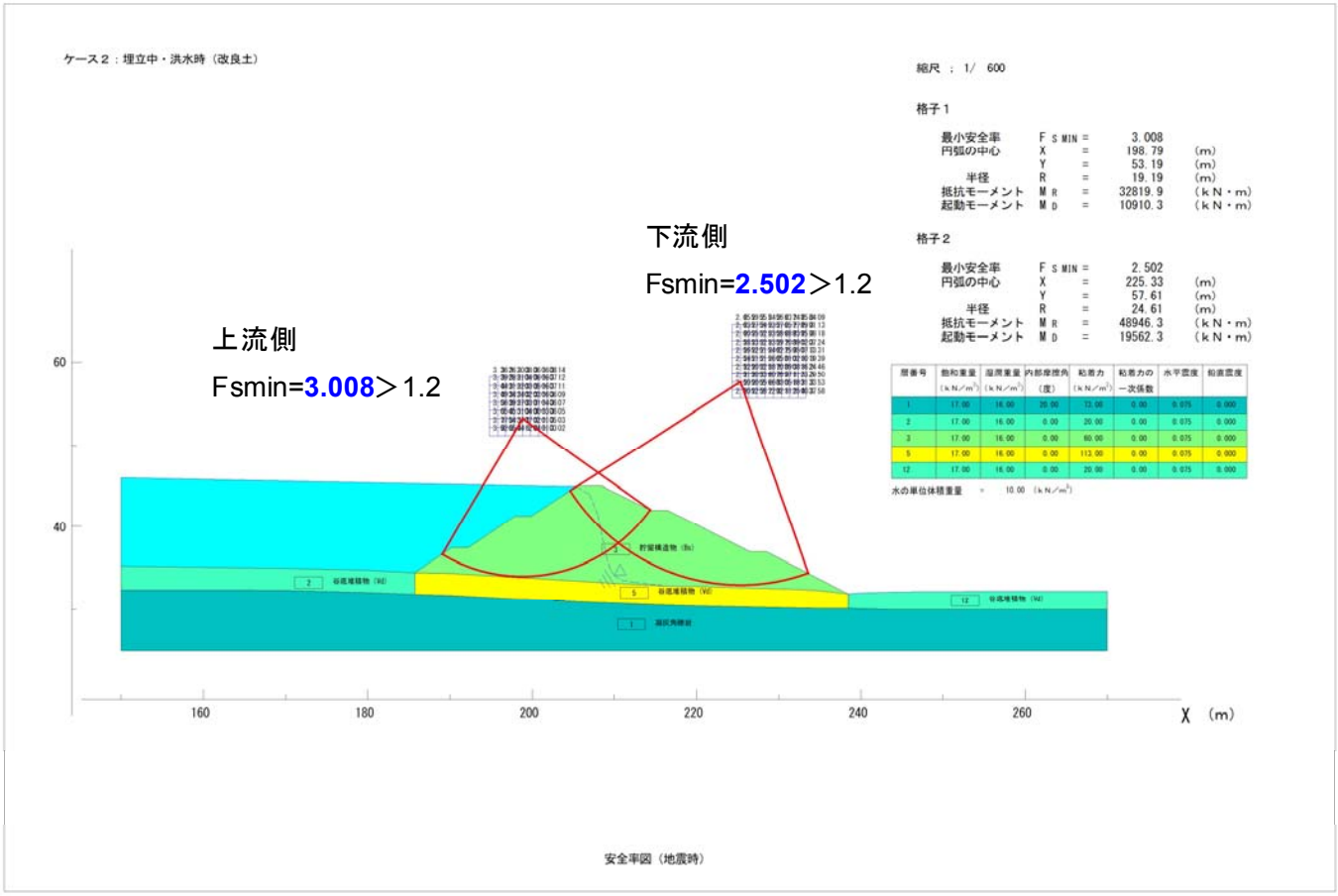



図-4　埋立中・洪水時の安定計算結果図

## ③ケース３：埋立終了・洪水時

埋立が完了し、貯留構造物上流側には廃棄物が埋め立てられている状態で、洪水（浸出水）水位は安全側を考慮して、廃棄物最上部まで貯水した水位とする。この条件においては地震に遭遇する確率は低いものとして、設計震度は 50%で検討を行った。計算結果を**図-5** に示す。

計算の結果、計画安全率（PFs=1.2）以上の値が得られた。

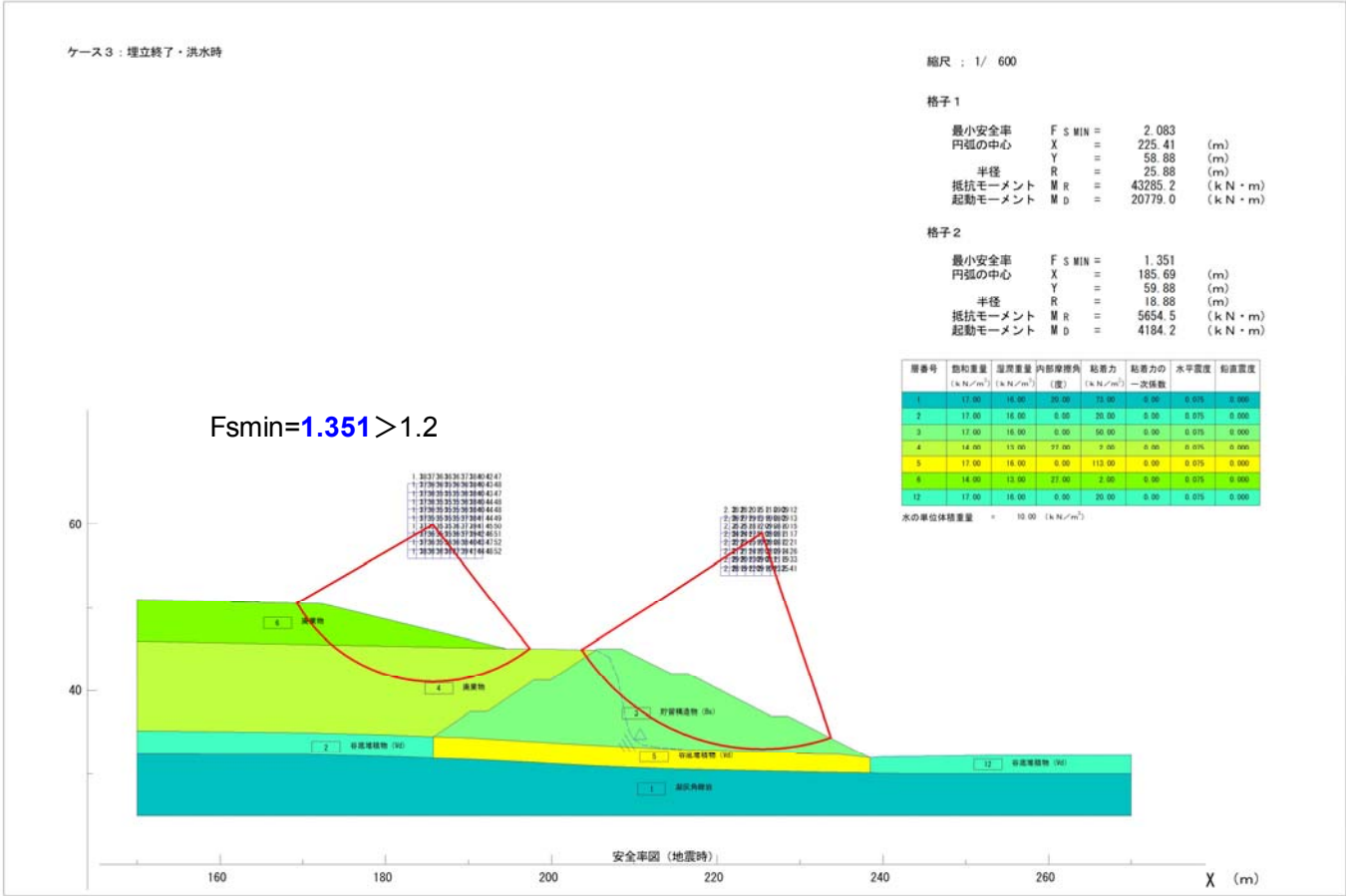



図-5　埋立終了・洪水時の安定計算結果図

## ④ケース４：埋立終了・地震時

埋立が完了し、貯留構造物上流側には廃棄物が埋め立てられている状態で、設計震度は 100%で検討を行った。計算結果を**図-6** に示す。

計算の結果、計画安全率（PFs=1.2）以上の値が得られた。

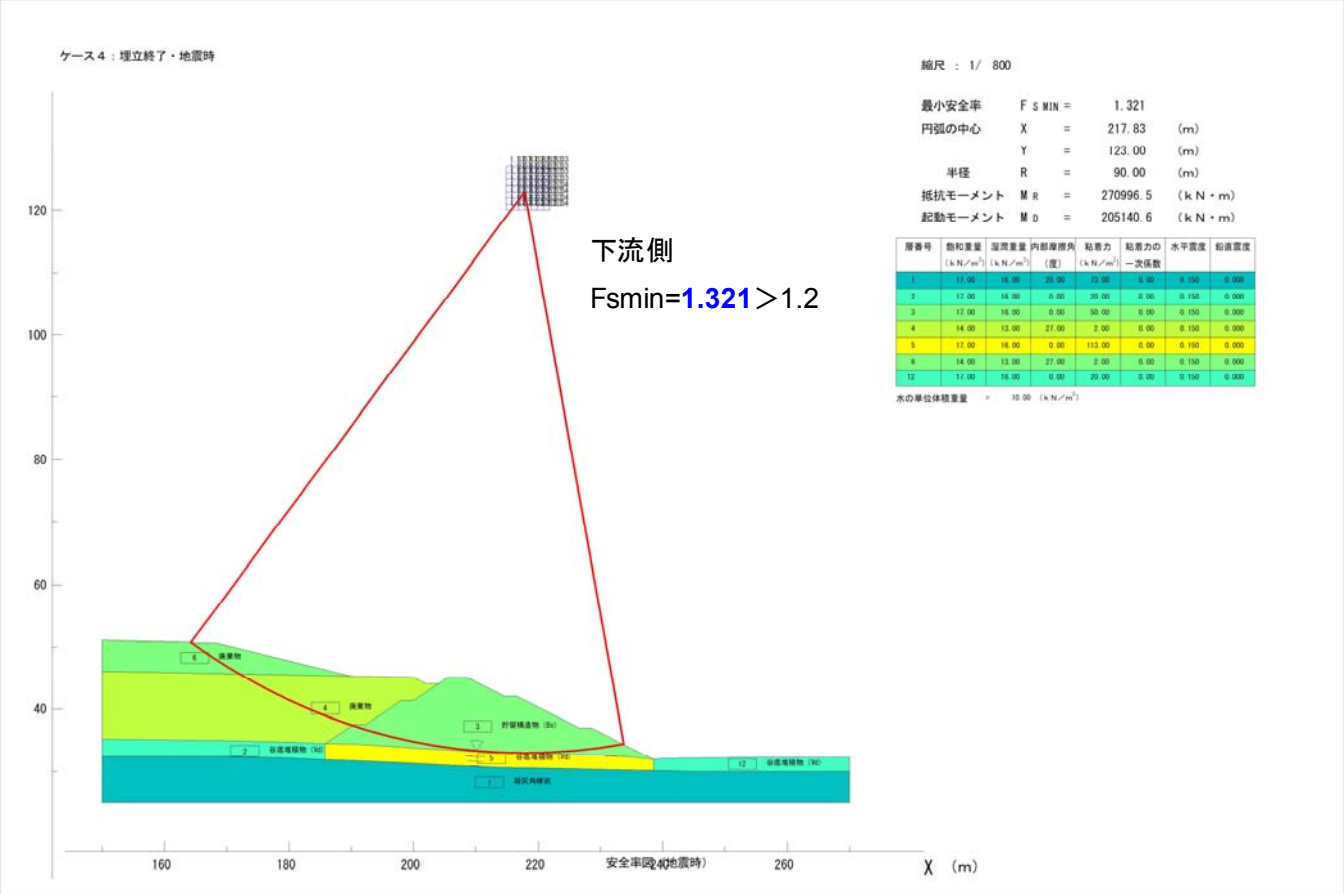



**図-6　埋立終了・地震時の安定計算結果図**

ケース１～ケース４の安定計算の結果一覧を下表に示す。

**表　安定計算結果一覧表**

| | 状態 | 設計震度 | 下流側 | 上流側 |
|---|---|---|---|---|
| ケース1 | 完成直後・空虚時 | 100% | 1.848 | 2.008 |
| ケース2 | 埋立中・洪水時 | 50% | 2.502 | 3.008 |
| ケース3 | 埋立終了・洪水時 | 50% | 1.35 1 | ― |
| ケース4 | 埋立終了・地震時 | 100% | 1.321 | ― |

## 1.2　固化材添加量

深層混合処理マニュアルには、改良土の設計基準強度を設定する際に、上載荷重が改良体に集中したと仮定し、圧縮強度に安全率を乗じることが示されている（下式参照）。

$$q_{uck}=F_s \cdot W/a_p \qquad \text{（式-3）}$$

ここに、

$q_{uck}$ ：改良体の設計基準強度

$a_p$ ：改良率

$W$ ：上載荷重＝$\gamma_E \times H_E$

$F_s$ ：安全率(割り増し)

（出典：深層混合処理工法　設計・施工マニュアル（改訂版）P80　（社）日本道路協会）

基礎地盤の改良部分について検討したように、貯留構造物の改良土についても、上載荷重に安全率（Fs=1.2）を乗じた設計基準強度を用いる。

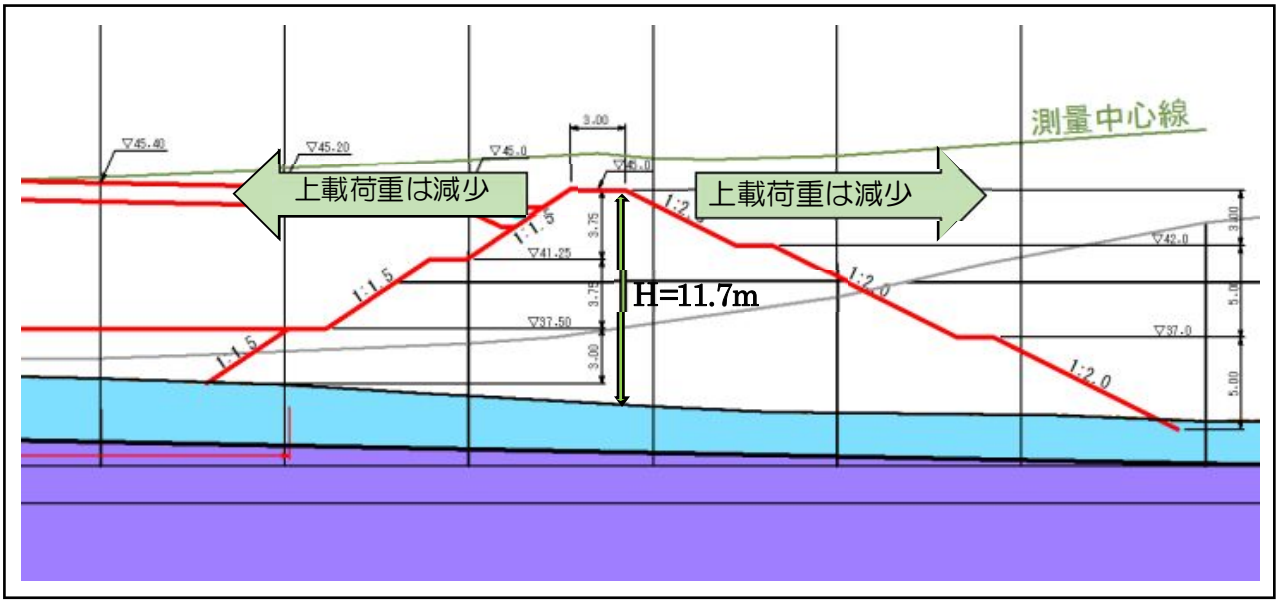



図-7　想定地質縦断図（貯留構造物付近抜粋）

**図-7** に示したように、貯留構造物は堤軸部分が最も高さがあり、上流及び下流側に向け上載荷重が減少していく。上載荷重に応じてセメント添加量を変化させることも可能であるが、土工や施工計画により対応が異なることから、ここでは堤軸付近で必要な設計基準強度からセメント添加量を求める。

堤軸付近の最大高さは 11.7m である。現地発生土の改良土の単位体積重量は 16kN/m³ であるから、上載荷重の最大値は

$$16\ (\mathrm{kN/m^3}) \times 11.7(\mathrm{m}) = 187.2\mathrm{N/m^2}$$
$$\fallingdotseq 188\mathrm{kN/m^2}$$

である。

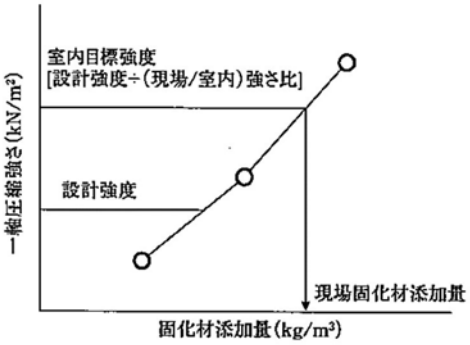
安全率を 1.2 とすると、**式-3** の設計基準強度は、

188（kN/m²）×1.2＝225.6（kN/m²）

≒226（kN/m²）

となる。

現場の固化材添加量は**図-8** に示すように設計強度を（現場/室内）強さ比で除した室内目標強度から求める。




（出典：セメント系固化材による地盤改良マニュアル　P110　（社）セメント協会）

**図-8　現場固化材添加量の決定方法**

浅層改良の場合の（現場/室内）強さ比を下表に示す。

**表　浅層改良の場合の（現場／室内）強さ比の例**

| 固化材の混合方式 | 改良の対象 | 施工機械 | (現場/室内)強さ比 |
|---|---|---|---|
| 粉体 | 軟弱土 | スタビライザ<br>バックホウ | 0.5～0.8<br>0.3～0.7 |
| | ヘドロ<br>高含水有機質土 | クラムシェル<br>バックホウ | 0.2～0.5 |
| スラリー | 軟弱土 | スタビライザ<br>バックホウ | 0.5～0.8<br>0.4～0.7 |
| | ヘドロ<br>高含水有機質土 | 処理船<br>泥上作業車<br>クラムシェル・バックホウ | 0.5～0.8<br>0.3～0.7<br>0.3～0.6 |

注）締固めを行う場合も含む。
1980～1985 年までのセメント協会調査データ。

（出典：セメント系固化材による地盤改良マニュアル　P111　（社）セメント協会）

スタビライザ（プラント）による撹拌の場合には、(現場/室内) 強さ比は0.5～0.8（紛体）であるが、バックホウ混合の場合は（現場/室内）強さ比は0.3～0.7（紛体）の値が示されている。ここでは、バックホウの混合の場合を想定し、0.3～0.7 の平均値（0.5）として設計強度から室内目標強度を求めると、

226（kN/m²）÷0.5＝452（kN/m²）

となる。

撹拌性能のよいスタビライザを用いる場合には、

226（kN/m²）÷0.65＝348（kN/m²）

となる。

室内配合試験の結果を**図-9** に示す。

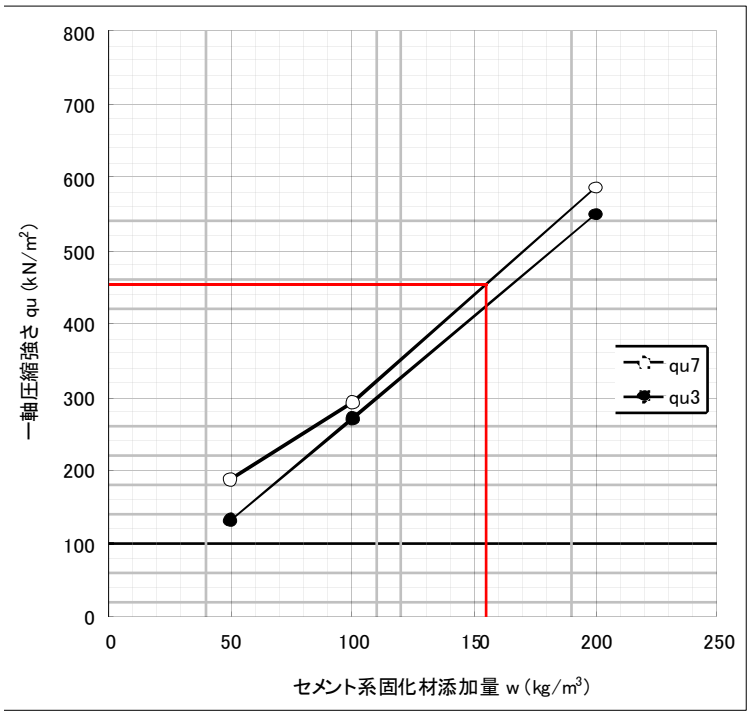



**図-9　室内配合試験結果図**

バックホウ混合の場合に必要な固化材添加量は、室内目標強度（452kN/m²）から、**図-9** より 155kg/m³ となる。

また、スタビライザ混合の場合は、室内目標強度（348kN/m²）から求めた現場固化材添加量は 120kg/m³ となる。

先にも述べたが、セメント添加量は堤軸の最下層部分において必要な強度から求めている。貯留構造物の端部や表層付近などは、必要強度が低くなるために添加量を減じることができる。これらについては、切土や盛土の施工計画において十分検討することが必要である。

バックホウ混合

固化材添加量：155kg/m³

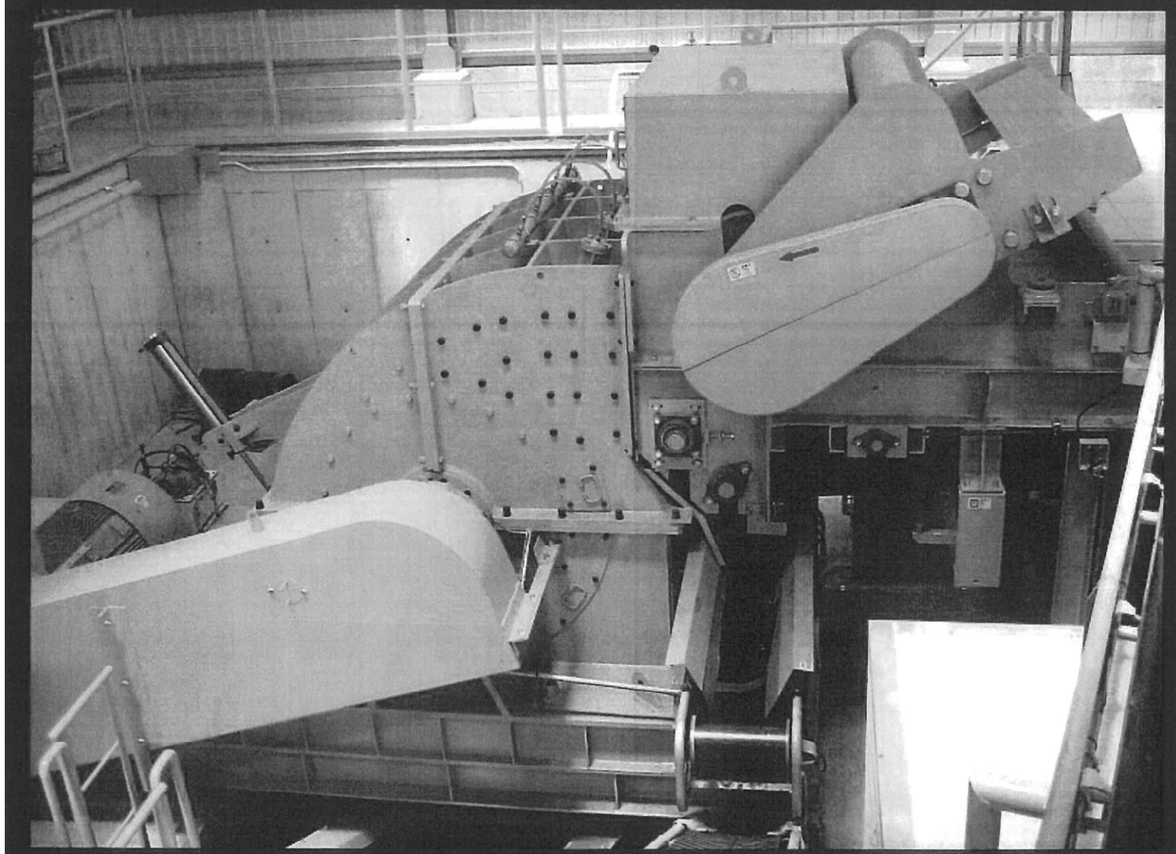
# No. 14　施設の設計（構造）計算書

## (2) 中間処理施設（木くず破砕施設）

# 破砕機カタログ

# HMP型
# 木質廃材破砕・選別プラント

Crushing
Selection
Plant
HMP
Series

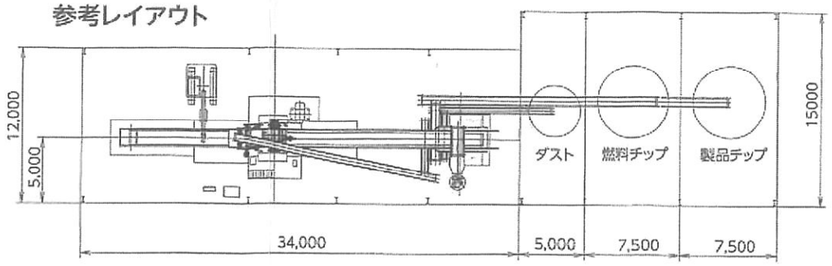


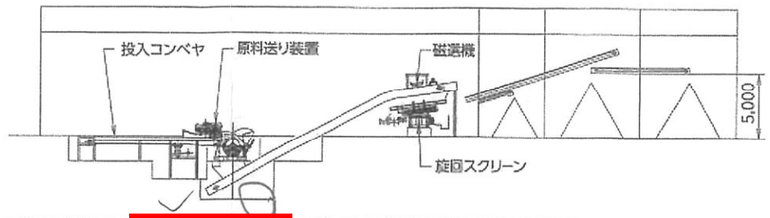
BIOMASS TECHNOLOGY

三蓉エンジニアリング株式会社

## HMP型
## 木質廃材破砕・選別プラント

■HMP型 木質廃材破砕・選別プラント
参考レイアウト




■HMP型 破砕機 仕様

| 機　種 | HMP-600 型 | HMP-1000 型 | HMP-1200 型 | HMP-1400 型 | HMP-1600 型 | HMP-2000 型 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 型　式 | 上部水平供給・下部排出ハンマーミル | | | | | |
| 給材コンベヤ | ベルト巾 500㎜ | ベルト巾 900㎜ | ベルト巾 1050㎜ | ベルト巾 1200㎜ | ベルト巾 1400㎜ | ベルト巾 1800㎜ |
| | 速度 10M/分・負荷追従制御・ショックリレー使用 | | | | | |
| 投入開口 | 高さ 650㎜(有効 520㎜) | | | | | |
| | 幅 600㎜ | 幅 1004㎜ | 幅 1164㎜ | 幅 1344㎜ | 幅 1536㎜ | 幅 1941㎜ |
| ローター | P.L32㎜φ1000㎜外周硬化肉盛 | | | | | |
| | 枚数 4 枚 | 枚数 6 枚 | 枚数 7 枚 | 枚数 8 枚 | 枚数 9~10枚 | 枚数11~13枚 |
| ハンマー | 厚さ 40㎜耐摩耗材 1本重量約 6.7Kg | | | | | |
| | 標準装着数 12本 | 標準装着数 20本 | 標準装着数 24本 | 標準装着数 28本 | 標準装着数32~36本 | 標準装着数40~48本 |
| 機内磨耗部内装 | 上部ケース打ち込み部に耐摩耗ライナー使用。下部ケース打ち込み部に受刃装着。ケース側面ハンマー周回領域リングライナー装着、いずれも交換可能。 | | | | | |
| 分級排出 | 排出面7分割、引き出し架装式、ロストルスタイルスクリーン(開口率 42% 前後)による。但し、一部スリットスタイルスクリーン使用の場合あり。 | | | | | |
| 軸受給油 | グリース潤滑 | グリース潤滑 | 強制潤滑給油方式(給油ポンプ0.1kw) | 強制潤滑給油方式(給油ポンプ0.1kw) | 強制潤滑給油方式(給油ポンプ0.1kw) | 強制潤滑給油方式(給油ポンプ0.1kw) |
| 回転数 | 880min$^{-1}$ | | | | | |
| 伝導 | ベルト掛8V4本掛 | ベルト掛8V6本掛 | ベルト掛8V8本掛 | ベルト掛8V8本掛 | ベルト掛8V8本掛 | ベルト掛8V10本掛 |
| 扉開閉 | 手動開閉操作 | 油圧駆動点検扉開閉による(油圧ユニット 0.75kw) | | | | |
| 標準動力 | 75~110kw | 110~160kw | 160~200kw | 225~250kw | 250~315kw | 280~400kw |
| 重量 | 約 6.5t | 約 11t | 約 13.5t | 約 16t | 約 18t | 約 22t |
| 処理能力 | 燃料チップ 2~3GT/時間 | 燃料チップ 5~7GT/時間 | 燃料チップ 7~10GT/時間 | 燃料チップ 10~13GT/時間 | 燃料チップ 13~20GT/時間 | 燃料チップ 20~33GT/時間 |

### 営業品目

- 廃木材破砕選別設備
- 林地残材破砕設備
- バーク破砕装置
- 木紛製造装置
- 古紙粉砕装置
- 横型ハンマーミル
- 立型ハンマーミル
- ミクロンミル
- SDC型 大型ドラムチッパー
- 大型竪型シュレッダー
- スクリュー破砕機
- カッターミル
- 旋回スクリーン
- 風力選別機および比重選別機
- SP型 電池選別装置
- 木材チップ供給装置
- 各種搬送装置


三蓉

三蓉エンジニアリング株式会社
www.biomass-hasaiki.jp
〒737-0051 広島県呉市中央1丁目 6-9
センタービル呉駅前 403 号室
E-mail info@sanyoeng.jp
TEL 0823-32-5858(代) FAX 0823-32-5859



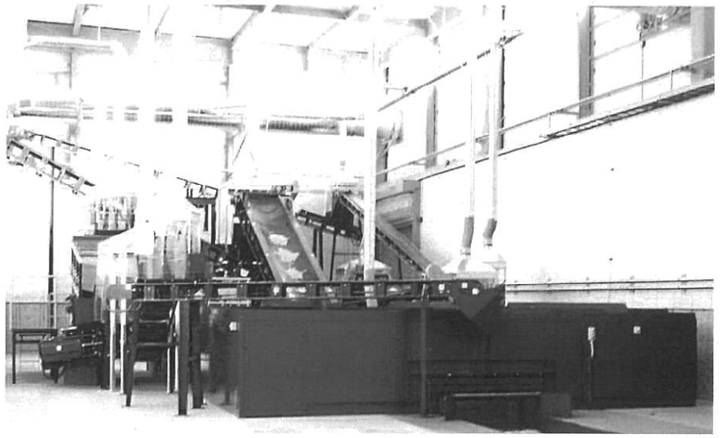

※カタログに記載された製品および仕様は、製品の改良などのために予告なしに変更することがあります。

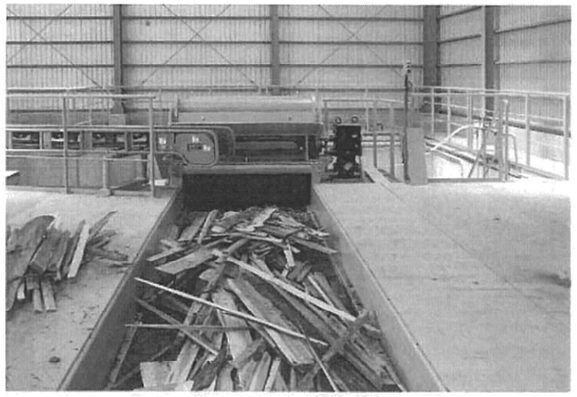
# HMP型　木質廃材破砕・選別プラント

Biomass Technology
Sanyo Engineering

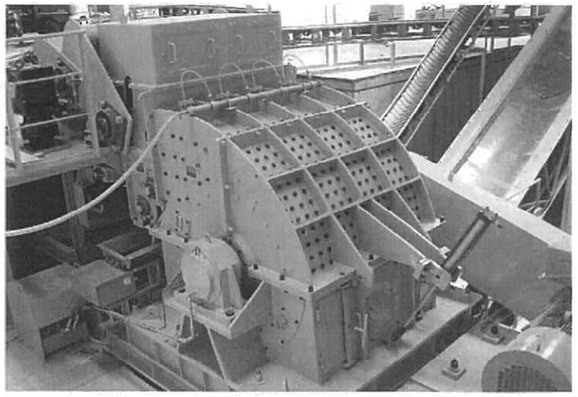
## 廃木材をリサイクルし資源の有効利用へ

家屋解体材・建設廃材は近年、バイオマス発電燃料及び製紙・ボードチップ等のマテリアル原料として注目されています。
HMP型破砕選別システムは廃木材を破砕・篩い分け・選別する独自の技術システムを構成し、高品質・大量生産・低コストのチッププラントとして日本各地に納入実績を有し需要各位のご愛用をいただいております。

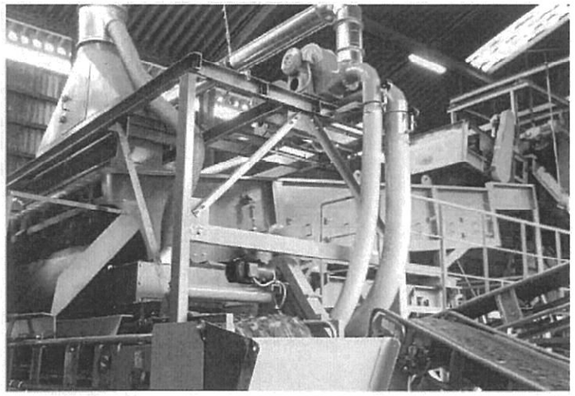




■ 投入コンベヤ

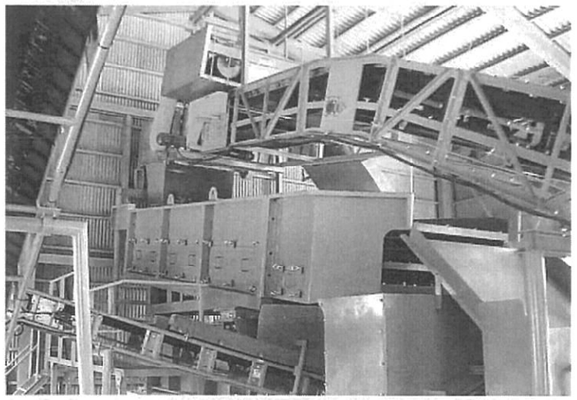


■ 破砕機

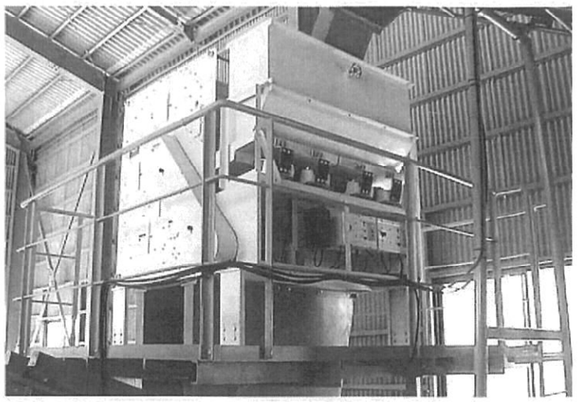


■ 複合選別機

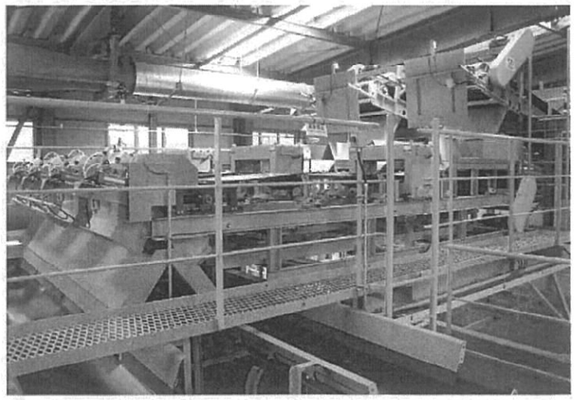
■ チップウオッシャー



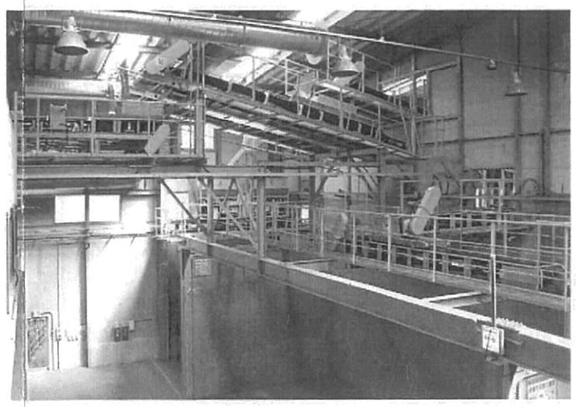
■ 排出コンベヤ・磁選機・旋回スクリーン



■ 風力選別機



■ 多連式金属検出器



■ チップヤードコンベヤライン

## HMP型　破砕システムの特長

**スムーズな給材**
原料廃材は前処理なしで、水平ベルトコンベヤにより、破砕機へとスムーズに給材します。

**安定した破砕**
押えローラーと破砕機の組合せにより、高負荷材にも、負荷変動が少なく安定した破砕を行えます。
ハンマーは木材破砕に適した素材・形状で、強力な破砕力を発揮します。

**長寿命、強靭なスクリーン**
破砕機スクリーンは独自の格子型で分級精度が良く、強い衝撃荷重にも耐えます。
スクリーンは分割引出構造で、原料条件に応じた多様な組合せも可能です。

**効率な篩分け選別**
旋回スクリーン（水平円運動）により、チップサイズの均一化を実現。
下網の交換は両サイド引出方式でメンテナンスが容易です。

**チップ混入異物選別**
磁選機、複合選別機、チップウォッシャー、金検コンベヤを製品用途により組合せ。
木材チップ中の異物（金属・石等）を効率的に除去し、良質のチップの生産を行えます。

# 破砕機仕様書

株式会社　小鴨　御中

# 廃木材破砕設備

（破砕処理能力＝12トン／時間）

## 機械仕様書

（図面番号　WR-017102 00-001 rev01）

平成 30年 5月29日

三菩エンジニアリング株式会社
広島県呉市中央一丁目6番9号
センタービル呉駅前403号室
電話 0823-32-5858　FAX 0823-32-5859

## 一 般 仕 様

| | |
|---|---|
| 工事名称 | 廃木材破砕設備 |
| 設置場所 | 鳥取県内　貴社　工場内 |
| 据付条件 | 屋内　機械基礎上 |
| 環境条件 | 屋内　常温（最高40℃・最低0℃） |
| 運転時間 | 8時間／日 × 25日／月 × 12ヶ月／年 |
| 支給電源 | 動力電源　：　破砕機　　AC3300V　60Hz　3相<br>その他機器　AC220V　60Hz　3相<br>制御電源　：　AC200V　　60Hz　　単相<br>※電動機容量合計　AC3300V＝220kw、AC220V＝32.55kw |
| 塗装 | 下地処理：三種ケレン相当<br>防錆塗装：1回、仕上塗装：1回、塗装色：弊社標準色<br>（弊社購入部品にてメーカー量産品は、メーカー標準色になります） |
| 梱包 | 裸荷 |
| 納入方法 | 搬入・据付・試運転調整渡し |
| 検収 | 試運転立会検査終了時（能力条件は別項設備仕様による） |
| 技術指導 | 試運転期間中に運転操作及び補修点検に必要な技術指導を行います。 |
| 保障期間 | 保障範囲内での各機器・設備の故障・損傷については、搬入後15ヶ月の期間、あるいは試運転立会検査終了後12ヶ月（月間操業時間200時間×12ヶ月）の期間保証致します。 |
| 保障範囲 | 別項（見積範囲・保障範囲の項）記載の通りとします。 |

## 設 備 仕 様

| | |
|---|---|
| 原 料 条 件 | 種別：木質系建設廃材一般、剪定枝葉・間伐材等の生木（未利用材）<br>形状：φ200mm×4m 以下程度の原料。それを超える場合は、小割り前処理を要します。 |
| 異 物 処 理 | 異物（ボルト・カスガイ程度より大なる鉄片、アルミ片及び電線、ワイヤー、バンド類、布、紐、ゴムホース等）は、供給投入前に除去を要します。 |
| 供給投入方法 | タイマー及びメーターリレーを使用した破砕機負荷追従回路により制御された投入コンベヤ上に適当寸法・重量の材料を定間隔・定容積に展開積付し、その進行を目視管理しつつ破砕機に供給投入します。 |
| 破 砕 方 式 | 水平投入・下部排出型ハンマー式１軸破砕機にて破砕処理します。 |
| 異 物 除 去 | 鉄類は、吊下式磁選機（永久磁石式）により吸引除去し自動排出します。 |
| 破 砕 品 粒 度 | 長さ 40～50mm 程度の細棒状片を分布の中心とする粒度 |
| 破砕処理能力 | 常用＝11ton／時間　（投入原料基準）<br>※ 本設備の基準能力です。実際の操業能力は、各種条件（原料種・異物混入度合・設備運転熟練度・設備保守状況等）により変動します。 |

1. 投入コンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 平型受板（キャリアローラ併用）式ベルトコンベヤ |
| 寸　　法 | ベルト幅 1050mm × 機長 8.0m |
| 使用ベルト | 耐衝撃・耐カット用コンベヤベルト　RX630／2Hyper　1050mm 幅 |
| 駆動方式 | 中間駆動方式 |
| 搬送速度 | 約 1.8～10 m／min（60Hz 時、インバータ制御） |
| 電動機 | 3.7kw 減速モータ（全閉外扇屋内型） |
| 付属品 | ショックリレーによる過負荷防止制御、破砕機負荷追従制御、ピットカバー |

1-1. 原料送り装置

| | |
|---|---|
| 型　　式 | カウンタバランス式 1 ロータ型 |
| 名　　称 | PR-1200 型 |
| ロータ寸法 | φ710mm×1270mmL |
| 回転数 | 約 0.8～4.6min$^{-1}$（周速＝1.8～10m／min・インバータ制御） |
| 原料押え高さ | 投入原料高さに応じてロータが支点（揺動支点）を基準として揺動し、自動的に高さを調整 |
| 原料押え荷重 | 調整可能なバラスウェイトを設け、適切な原料押え荷重を調整 |
| 伝導方式 | チェーン伝動 |
| 動　　力 | 3.7kw 減速モータ（全閉外扇屋内型） |

2. 破砕機

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 水平投入・下部排出型ハンマー式 1 軸破砕機 |
| 名　　称 | HMP-1200 型 |
| 投入口 | 650mm 高 × 1164mm 幅 |
| 回転数 | 約 880 min$^{-1}$ |
| ロータ | 溶接・機械加工仕上、外周硬化肉盛溶接、数量＝7 枚 |
| ハンマー | 厚さ 40mm、鋳鋼製、両刃ハンマー、装着数＝24 本 |
| 排出スクリーン | 7 分割、挿入引出架装式ロストルスクリーン |
| 軸受潤滑 | 強制潤滑給油方式 |
| 点検扉 | 油圧シリンダによる開閉 |
| 伝動方式 | V ベルト伝動 |
| 付属品 | 破砕機廻り階段・手摺、防塵用散水装置、投入口防音防塵用ゴムカーテン、排出シュート、ハンマー交換治具（油圧ジャッキ・油圧ユニット付） |

2-1. 破砕機駆動電動機

| | |
|---|---|
| 名　　称 | 三相誘導電動機 |
| 容　　量 | 220kw×6P（3300V　60Hz） |
| 型　　式 | 全閉外扇型　屋内仕様 |
| 付　属　品 | スライドベース |

2-2. 破砕機高圧起動盤

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 自立型屋内仕様 |
| 始動方式 | コンドルファ方式 |

2-3. 軸受潤滑ユニット

| | |
|---|---|
| 型　　式 | LU-100-30L 型 |
| 吐　出　量 | 3.7～4.5ℓ／min |
| タンク容量 | 30ℓ |
| 動　　力 | 0.1kw |

2-4. 破砕機点検扉開閉用油圧ユニット

| | |
|---|---|
| 型　　式 | TP20NA－B3－B 型 |
| 吐　出　量 | 4～12ℓ／min |
| 吐　出　圧 | 1～7MPa |
| タンク容量 | 20ℓ |
| 動　　力 | 0.75kw |
| 付　属　品 | 複合機能弁、手動ばね復帰バルブ、マニホールド |

3. 排出コンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 平型キャリアローラ式ベルトコンベヤ |
| 寸　　法 | ベルト幅 900mm × 機長 20.5m |
| 使用ベルト | 250 N／mm×2P×5.0mm×1.5mm（耐熱ベルト、中寄ベルト）<br>900mm 幅 |
| 搬送速度 | 約 60m／min |
| 動　　力 | 5.5kw 減速モータ |
| 付　属　品 | 起振装置（2.2kw 減速モータ・インバータ制御）、<br>ブラシローラ（1.5kw 減速モータ）、脚、受入ホッパ、全面立上スカート |

3-1. 磁選コンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 永久磁石式吊下磁選機（SPM-80F 型） |
| 寸　　法 | 1605mm 幅×2200mm 長×高 312（全体寸法）、ベルト幅＝1050mm |
| 排 出 速 度 | 約 60m／min |
| 動　　力 | 1.5kw 減速モータ |
| 付 属 品 | 吊下げ用架台、点検歩廊、排出シュート（SUS 製） |

4. 旋回スクリーン

| | |
|---|---|
| 型　　式 | ボール受式２段デッキ型旋回スクリーン（２段３分級） |
| 名　　称 | HRS-1845 型 |
| 篩 面 寸 法 | １段目：1840mm×4000mm、２段目：1840mm×3350mm |
| 篩 網 目 | １段目：φ50mm、２段目：φ8mm （別途ご協議） |
| 振　　幅 | 100mm（水平振動） |
| 回 転 数 | 約 150 $min^{-1}$ |
| 伝 動 方 式 | V ベルト伝導 |
| 動　　力 | 3.7kw 汎用モータ |
| 付 属 品 | インバータ制御、コの字形点検歩廊、梯子 |

5. No1 製品コンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形３点キャリアローラ式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 750mm 幅×19m 長さ |
| 使用ベルト | 160N／mm×2P×3.0mm×1.5mm（平ベルト） |
| 速　　度 | 約 64m／min |
| 動　　力 | 3.7kw 減速モータ |
| 付 属 品 | 受入ホッパ、排出シュート、脚、吊下金具、片側点検歩廊 |

6. No2 製品コンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形３点キャリアローラ式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 750mm 幅×5m 長さ(正逆運転) |
| 使用ベルト | 160N／mm×2P×3.0mm×1.5mm |
| 速　　度 | 約 64m／min |
| 動　　力 | 2.2kw 減速モータ |
| 付 属 品 | 受入ホッパ、排出シュート、脚、吊下金具、片側点検歩廊 |

7. ダストコンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形受板式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 350mm 幅×11.5m 長さ |
| 使用ベルト | 100N／mm×2P×1.5mm×1.5mm |
| 速　　度 | 約 48m／min |
| 動　　力 | 1.0kw モータプーリ |
| 付属品 | 受入ホッパ、脚 |

8. No1 オーバーコンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形２点キャリアローラ式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 450mm 幅×5.5m |
| 使用ベルト | 125N／mm×2P×3.0mm×1.5mm |
| 速　　度 | 約 48m／min |
| 動　　力 | 1.5kw モータプーリ |
| 付属品 | 受入ホッパ、排出シュート、脚 |

9. No2 オーバーコンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形２点キャリアローラ式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 450mm 幅×16.5m 長さ |
| 使用ベルト | 125N／mm×2P×3.0mm×1.5mm |
| 速　　度 | 約 48m／min |
| 動　　力 | 2.2kw モータプーリ |
| 付属品 | 受入ホッパ、排出シュート、脚 |

10. No3 オーバーコンベヤ

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 舟底形２点キャリアローラ式ベルトコンベヤ（パイプフレーム） |
| 寸　　法 | 450mm 幅×4.5m 長さ |
| 使用ベルト | 125N／mm×2P×3.0mm×1.5mm |
| 速　　度 | 約 48m／min |
| 動　　力 | 1.5kw モータプーリ |
| 付属品 | 受入ホッパ、排出シュート、脚 |

11. 操作制御盤

| | |
|---|---|
| 型　　式 | 自立形　屋内仕様 |
| 制　　御 | 各機器各個運転・停止回路、各機器過負荷防止回路、非常停止回路、破砕機負荷追従回路、破砕機インターロック回路 |
| 付属品 | 破砕機負荷表示灯、投入コンベヤ手元操作スイッチ（リモコン）<br>非常停止スイッチ（盤内１個、盤外２個）<br>破砕機インターロックスイッチ（盤外１箇所） |

## 見積範囲・保障範囲

1. 見積範囲

1） 各機器の設計・製作
2） 各機器の輸送・搬入及び据付工事
3） 据付用重機、高所作業車
4） 試運転調整
5） 運転操作及び補修点検に必要な技術指導及び本設備取扱い説明書の提出
6） 本設備に関する土木・建築工事に必要な書類の提示

2. 見積範囲外

1） 操作制御盤の一次側・二次側電気配線工事
2） 基礎工事・建屋工事
3） 破砕機散水装置部までの給水工事
4） 磁性物受け箱
5） 本書記載以外の点検歩廊及び踊場
6） 本書記載以外の各機器の予備品及び消耗品
7） 消費税

3. 保障範囲

1） 保障期間内で正常な使用状態において、機械を構成する部品の材質及び製造上の不都合により故障が生じ、弊社がこれを認めた場合は、無償にて修理致します。

4. 保障範囲外事項

1） 消耗品及び許容範囲を超えた過剰な使用による損傷
2） 想定以上の異物の混入に起因する損傷
3） 取扱上の過失により発生した故障及び損傷
4） 据付後の輸送・移動・落下等による故障及び損傷
5） 火災・地震・水害・その他の天災地変による故障及び損傷
6） 弊社設備に起因しない異常電圧による故障及び損傷
7） 不当な修理や改造による故障及び損傷
8） 理由の如何に係わらず本設備が休転する場合の休止期間中の損害
9） 消耗品の交換作業

## 機械仕様

| | |
|---|---|
| 型式 | 上部水平　下部排出　ハンマーミル |
| 名称 | HMP－1200型 |
| 投入口 | 650mm　×　1164mm |
| 回転数 | 897min⁻¹ |
| ハンマー | 耐摩耗特殊鋼<br>装着数　24本　回転径　φ1210mm |
| スクリーン | 分割挿入　7分割<br>ロストルスタイル |
| 伝導 | ウエッジベルト伝導<br>本体側　8V　×　8本掛　φ630<br>モーター側　8V　×　8本掛　φ475<br>ベルトサイズ　8V　×　2360　8本 |
| 軸受 | 自動調芯コロ軸受　#23238B　C3 |
| オイルシール | TB220－260－22 |
| 軸受給油 | 自動循環給油方式 |
| 点検扉開閉 | 油圧シリンダーによる<br>油圧シリンダー　140H-71TC80C140N550AO |
| 動力 | 220kw×6P　3300V　60HZ |

### 自動潤滑給油ユニット

| | |
|---|---|
| 型式 | LU－100－30L |
| 動力 | 100W |
| 吐出量 | 4.5ℓ／min |
| タンク容量 | 30ℓ |

### 油圧ユニット

| | |
|---|---|
| 型式 | TP20N－B3－B |
| 附属品 | 複合機能弁<br>手動バネ復帰バルブ<br>マニホールド |
| タンク容量 | 20ℓ |
| 動力 | 0.75kw |

# 集塵機カタログ

AMANO Corporation

## ⚠ 安全にご使用いただくために

- ●ご使用にあたっては、取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- ●本集塵機は、粉塵爆発や火災のおそれがない一般粉塵を集塵対象とします。
- ●次の物質は吸引しないでください。
  - ・爆発性のある可燃性粉塵… マグネシウム・アルミニウム・チタン・亜鉛・エポキシトナー・小麦粉など
  - ・引火性物質 …… ガソリン・シンナー・ベンジン・灯油・塗料など
  - ・火花 …… 火花、および火花を含む粉塵
  - ・火種 …… たばこの吸いがら・灰など
  - ・その他 …… 水・油・薬品などの液体およびアスベスト等の有害性粉塵
- ●研磨・切断等で火花を含む粉塵を吸引する場合は、火消し対策が必要です。当社支店・営業所にご相談ください。
- ●本機は防爆仕様ではありません。法令等で定める危険場所には設置できません。
- ●引火性・腐食性の霧・煙・ガスが滞留する場所や爆発性のある可燃性粉塵が飛散する場所、およびこれらの付近で使用しないでください。
- ●設置について法令および条例による規定がある場合は、その規定に従ってください。
- ●使用環境温度は0℃～40℃です。
- ●感電防止のため必ずアースを接続してください。
- ●配管は粉塵のたまりがないように垂れさがりがなく、集塵条件に合わせて最適な配管径で最短距離となるように設置してください。
- ●制電フィルターを使用する場合は、導電性のあるバケットを使用してください。
- ●粉塵は毎日排出してバケット、またはホッパーにためないでください。
- ●取扱説明書に記載された保守に関する指示に従い、日常点検および定期点検を励行してください。点検について法令および条例による規定がある場合は、その規定に従ってください。
- ●本機は日本国内での取引並びに使用を前提とし、海外で使用する場合の保証等に関する責任は負いかねます。日本国外での使用を前提とする場合は、事前に当社とお打ち合わせください。
- ●本機は直射日光があたる場所に設置しないでください。
- ●粉塵濃度の高い場所に設置する場合は電装部の粉塵対策を別途実施してください。
- ●爆発性のある可燃性粉塵の吸引については、粉塵爆発圧力放散型集塵機を用意していますのでお問い合わせください。

●このカタログで使用されている製品の写真は、出商時のものと一部異なる場合があります。
また、仕様及び記載内容は事前の予告なしに変更することがあります。
●製品・サービス等の詳細についてのお問い合わせ、ご相談は下記支店・営業所まで。


**アマノ株式会社**

本社/〒222-8558 横浜市港北区大豆戸町275番地 TEL(045)401-1441㈹ FAX(045)439-1150
http : //www. amano. co. jp /

●札幌支店(011)865-4721
●盛岡営業所(019)647-7866
●秋田営業所(018)864-0456
●仙台支店(022)244-2191
●山形営業所(023)624-5830
●郡山支店(024)932-5080
●水戸支店(029)248-8610
●宇都宮支店(028)638-8511
●高崎支店(027)363-1141
●大宮支店(048)652-2461
●埼玉環境支店(048)976-3811
●柏支店(04)7142-0830
●千葉支店(043)234-1611
●千葉環境営業所(043)234-1611
●東京支店(03)3543-2251
●東京パーキング支店(03)3543-4107
●請求町支店(03)6859-3860
●東京環境支店(03)3543-4112
●東京グリーンシステム支店(03)6859-2700
●新宿支店(03)5325-0360
●新宿パーキング支店(03)6859-4900
●西東京支店(042)847-3071
●品川支店(03)5487-6620
●神奈川支店(045)540-8061
●神奈川環境支店(045)540-8062
●横浜支店(045)540-8068
●厚木支店(046)224-5011
●藤沢営業所(0466)87-6901
●静岡支店(054)237-6181
●沼津営業所(055)922-6078
●浜松支店(053)428-1441
●新潟支店(025)280-1811
●長岡営業所(0258)23-3341
●長野支店(026)268-2180
●諏訪営業所(0266)53-7351
●金沢支店(076)240-3456
●富山支店(076)422-8411
●豊橋営業所(0532)32-3315
●豊田支店(0565)25-3560
●名古屋支店(052)723-1171
●中部パーキング支店(052)723-1120
●名古屋環境支店(052)723-1305
●名古屋グリーンシステム支店(052)723-1173
●四日市支店(059)354-1651
●岐阜支店(058)273-0125
●京都支店(075)662-2171
●大阪支店(06)6531-9915
●大阪環境支店(06)6531-9131
●近畿パーキング支店(06)6531-9918
●大阪グリーンシステム支店(06)6531-9915
●東大阪支店(06)6789-8866
●堺営業所(072)268-6306
●神戸支店(078)371-2345
●神戸環境支店(078)371-2345
●姫路営業所(079)223-2067
●岡山支店(086)244-0061
●高松支店(087)866-8444
●徳知駐在所(088)866-8130
●松山支店(089)917-8570
●広島支店(082)295-7261
●広島環境支店(082)295-7261
●仙江営業所(0852)24-0422
●山口営業所(083)972-6751
●北九州支店(093)921-0407
●福岡支店(092)473-6181
●太宰パーキング支店(092)452-2123
●長崎営業所(095)808-0219
●熊本営業所(096)369-1711
●鹿児島営業所(099)267-2110
●沖縄出張所(098)858-7212


ご用命は信頼と実績の当店で


CAT-624200
K10312Y50-2018.12


TIME & ECOLOGY
AMANO

細江事業所

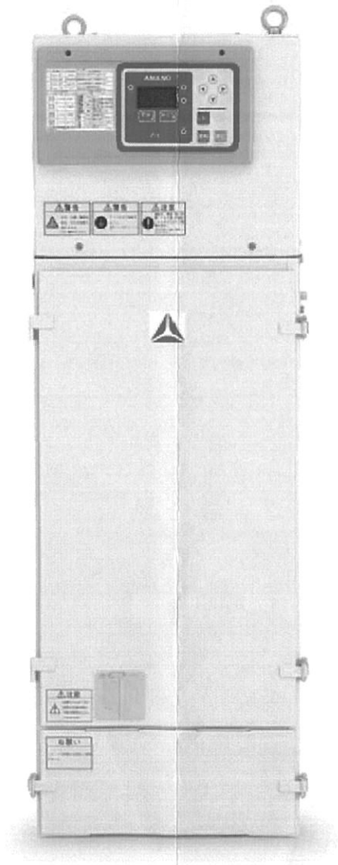
# パルスジェット集塵機

# PiFシリーズ 全9機種

## PULSE JET TYPE DUST COLLECTOR

省エネ&省スペース

インバーター・プレミアム効率モーター※(IE3)標準装備 ※PiF-15は除く。

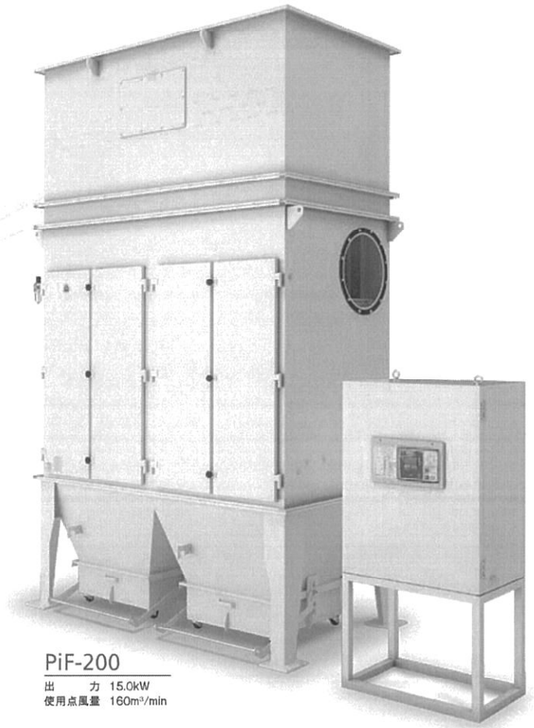


ECO Solution
環境経営が新しい未来を創造する

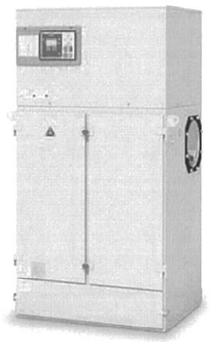
# PiF ダウンフロー パルスジェット集塵機

インバーター搭載

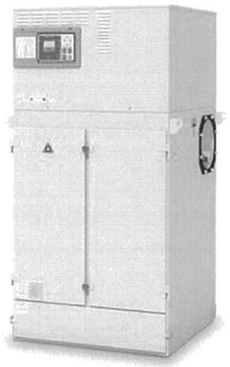
風量240㎥/minまで
9機種をラインナップ。
お客様のあらゆる要望に応えます。



PiF-200
出　　力 15.0kW
使用点風量 160m³/min



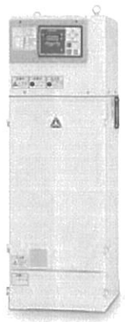
PiF-60
出　　力 3.1kW
使用点風量 40m³/min



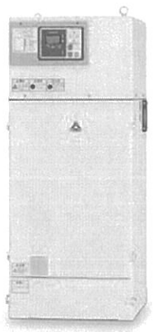
PiF-75
出　　力 5.5kW
使用点風量 60m³/min

PiF-120
出　　力 7.5kW
使用点風量 80m³/min

PiF-15
出　　力 0.6kW
使用点風量 10m³/min

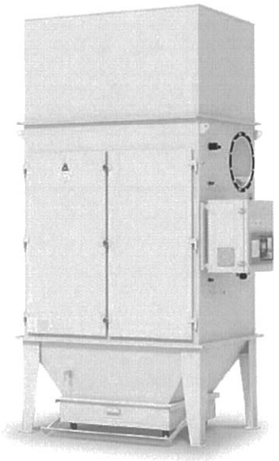


PiF-30
出　　力 1.35kW
使用点風量 20m³/min



PiF-45
出　　力 2.0kW
使用点風量 30m³/min

PiF-300
出　　力 22.0kW
使用点風量 240m³/min



PiF-150
出　　力 11.0kW
使用点風量 120m³/min

## CONTENTS


■ 商品ラインナップ
商品一覧 …… 1〜2

■ 特長
内部構造図 …… 3〜4
インバーター制御 …… 3
フィルター払落し性能向上 …… 3
省メンテナンススペース …… 4
フィルター目詰まり度合をお知らせ …… 4

■ 仕様
PiF-15 …… 5
PiF-30 …… 5
PiF-45 …… 5
PiF-60 …… 5
PiF-75 …… 6
PiF-120 …… 6
PiF-150 …… 6
PiF-200 …… 6
PiF-300 …… 6

■ 外観図
PiF-15 …… 7
PiF-30 …… 7
PiF-45 …… 7
PiF-60 …… 7
PiF-75 …… 8
PiF-120 …… 9
PiF-150 …… 10
PiF-200 …… 11
PiF-300 …… 12

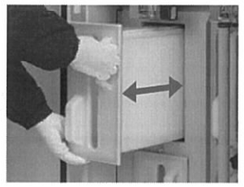
■ フィルター部番 …… 13
■ 周辺部品 …… 14
■ 前処理装置 …… 14
■ 性能曲線 …… 15
■ カタログ仕様表の性能表示(風量·静圧)について …… 15
■ 粉じん則に定められた制御風速 …… 16
■ 補正係数(例) …… 16
■ アマノ環境サポートセンター …… 16
■ 知っていますか?危険な粉塵爆発 …… 17
■ 労働安全衛生法 …… 18
■ 粉じん障害防止規則(粉じん則) …… 18
■ 特定化学物質障害予防規則(特化則) …… 18

ダウンフロー

# パルスジェット集塵機 インバーター搭載

**Down Flow Pulse jet Type Dust Collector**

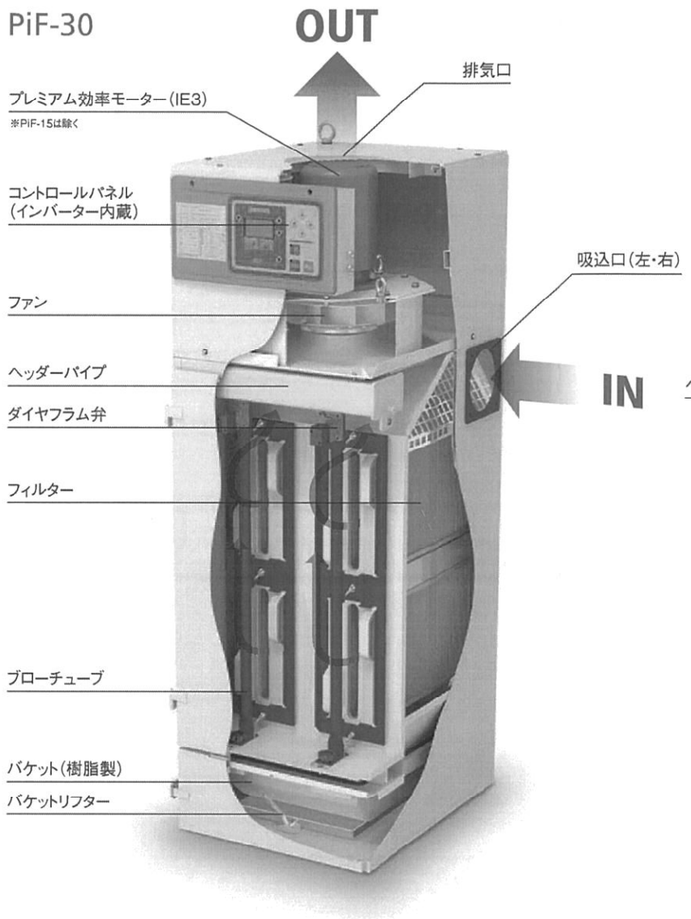
- ■ インバーター風量自動制御
- ■ プレミアム効率モータ IE3 ※PiF-15は除く
- ■ 自動パルスジェット方式 差圧検知
- ■ 遠隔操作対応 工作機械等と連動可
- ■ 使用点風量240m³/minまで対応
- ■ フィルター7種類対応
- ■ 省メンテナンススペース
- ■ ダウンフロー方式
- ■ フィルター取り出しは一面のみ



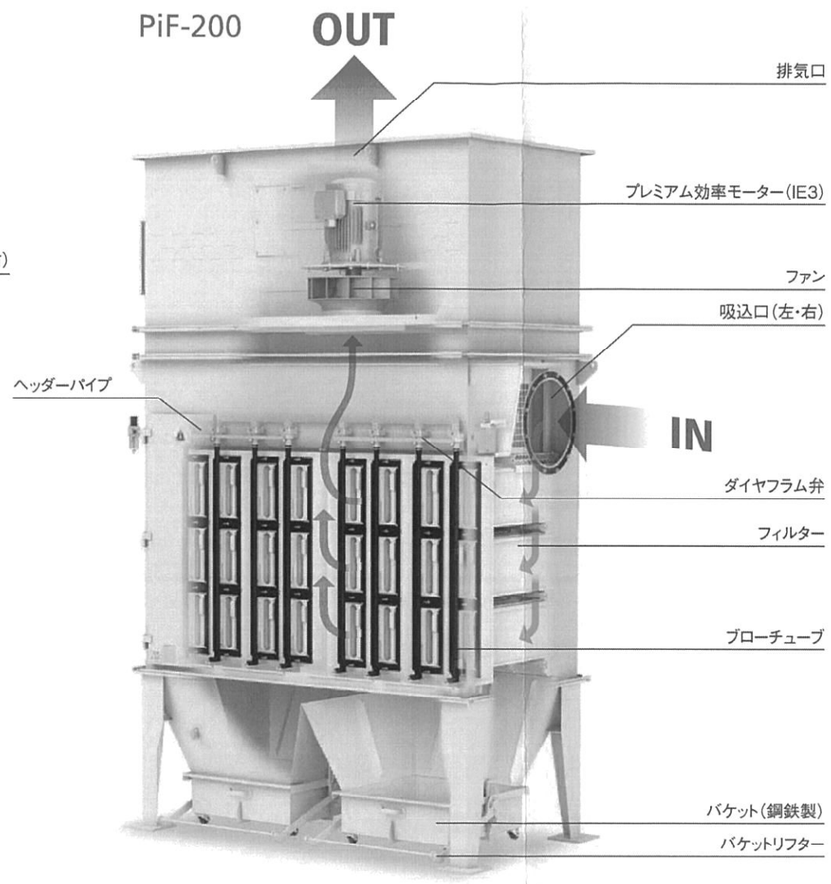
**特注仕様も対応いたします**

お気軽に最寄の当社支店・営業所までご相談ください。

PiF-30

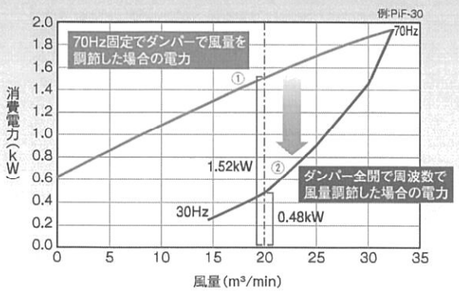



PiF-200




## ■ インバーター制御

ダンパーによる風量制御と比べ省エネ効果に優れます。インバーターにより予め設定した風量で自動運転。目詰まりの原因となる過剰風量運転を防止するためフィルターが長持ちします。

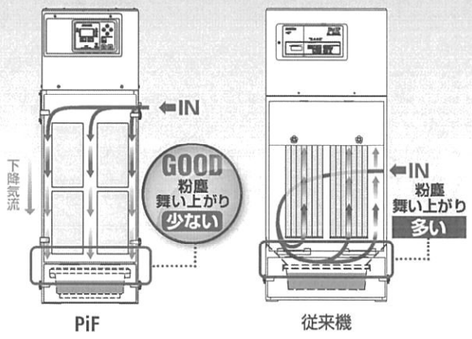



**試験条件**
(当社試験による)

吸込直管φ150×1.5m、風量20m³/minで試験。
①PiF-30を70Hz運転し風量ダンパー調節
②PiF-30を周波数調節し風量ダンパー全開
風量20m³/minにおける消費電力は68%削減できます。
※実際の使用場面では吸込ダクト圧損やフィルター圧損が高くなるため削減量は変化します。

## ■ フィルター払落し性能向上(ダウンフロー)

本体内を下降気流(ダウンフロー)化することでバケット内の粉塵舞い上がりによるフィルター表面の粉塵再付着を低減。フィルター圧損上昇を抑制しフィルターが長持ちします。

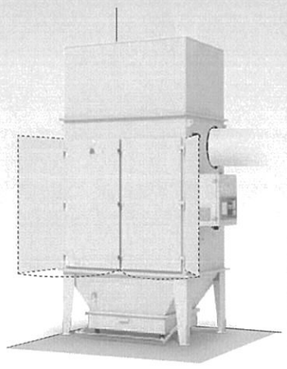


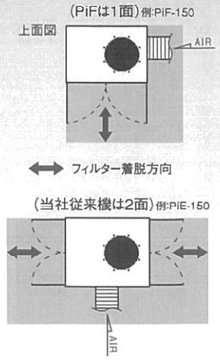

## ■ 省メンテナンススペース(点検扉1面のみ)

設置場所の制約が少なくなりました。点検扉と吸込口のみスペースを確保すれば壁際への設置も容易です。

省スペース

※詳細な寸法は外観図参照






## ■ フィルター目詰まり度合をお知らせ

フィルターの消耗度(フィルター差圧)を液晶にアイコンまたは数値で表示します。

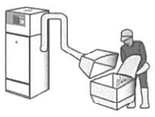
| 消耗度 | アイコンの表情 | フィルターの状態 |
|---|---|---|
| ~50% | | 良好 |
| ~80% | | 使用可能 |
| ~99% | | フィルター交換の準備 |
| 100% | | フィルターを交換 |

## ■ 仕様

| 型式 | | | PiF-15 | | | PiF-30 | | | PiF-45 | | | PiF-60 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源 | | | 3相200V 50/60Hz共用 | | | | | | | | | | | |
| モーター | 出力[kW] | | 0.6 | | | 1.35 | | | 2.0 | | | 3.1 | | |
| | インバーター | | 標準装備 | | | | | | | | | | | |
| | 周波数調節範囲[Hz] | | 30~70 | | | | | | 30~62 | | | | | |
| | 効率／形状 | | IE2／全閉外扇たてフランジ | | | IE3／全閉外扇たてフランジ | | | | | | | | |
| 集塵機本体 | B点=使用推奨点 | | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 |
| | 風量[m³/min] | | 0 | 10 | 18 | 0 | 20 | 30 | 0 | 30 | 45 | 0 | 40 | 60 |
| | 静圧[kPa] | | 2.65 | 1.80 | 0.50 | 2.65 | 2.06 | 1.08 | 2.65 | 1.96 | 0.64 | 3.00 | 2.26 | 0.98 |
| ファン単体 | B点=使用点 | | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 |
| | 風量[m³/min] | | 0 | 10 | 18 | 0 | 20 | 30 | 0 | 30 | 45 | 0 | 40 | 60 |
| | 静圧[kPa] | | 2.65 | 2.20 | 1.45 | 2.65 | 2.45 | 2.20 | 2.65 | 2.60 | 2.30 | 3.00 | 2.90 | 2.05 |
| ろ過風速[m/min] | | | 1.67 | | | 1.67 | | | 1.67 | | | 1.67 | | |
| 騒音[dB(A)] | | | 65±2以下 | | | 67±2以下 | | | | | | 70±2以下 | | |
| フィルター | 個数[個] | | 2 | | | 4 | | | 6 | | | 8 | | |
| | 形状 | | 成形カートリッジ(長さ500mm) | | | | | | | | | | | |
| | 払落し | | 自動パルスジェット(差圧検知) | | | | | | | | | | | |
| | 標準 | 材質 | ポリエステルスパンボンド | | | | | | | | | | | |
| | | 面積[m²] | 6.0 | | | 12.0 | | | 18.0 | | | 24.0 | | |
| | ナノファイバー(オプション) | 材質 | 基材:PET(ポリエチレンテレフタレート)ブレンドセルロース+表面処理:PP(ポリプロピレン) | | | | | | | | | | | |
| | | 面積[m²] | 12.4 | | | 24.8 | | | 37.2 | | | 49.6 | | |
| 圧縮空気消費量[L/min] | | | 30 | | | 36 | | | 45 | | | 67 | | |
| 圧縮空気圧力[MPa] | | | 0.5±0.1 | | | | | | | | | | | |
| ダイヤフラム弁数[個] | | | 2 | | | | | | 3 | | | 4 | | |
| バケット容量[L] | | | 22.5 | | | | | | 14×2 | | | 22.5×2 | | |
| 推奨ブレーカ[A] | | | 10 | | | 15 | | | 20 | | | 30 | | |
| 電源コード[m] | | | 3(4心・プラグなし) | | | | | | | | | | | |
| 吸込口径[mm] | | | φ127 | | | φ150 | | | φ200 | | | φ250 | | |
| 使用環境温度[℃] | | | 0~40 | | | | | | | | | | | |
| 許容吸引対象温度[℃] | | | 0~40 | | | | | | | | | | | |
| 使用環境湿度[%RH] | | | 90以下(結露なきこと) | | | | | | | | | | | |
| 大きさW×D×H[mm] | | | 520×650×1200 | | | 520×650×1617 | | | 680×650×1645 | | | 950×650×1797 | | |
| 質量[kg] | | | 127 | | | 163 | | | 208 | | | 315 | | |
| 塗装色 | | | 日塗工F35-85A | | | | | | | | | | | |

※仕様表に記載された騒音値は当社規定による実測値で、すべての使用条件について騒音値を保証するものではありません。(パルスジェット作動音は除きます。)
※屋内標準仕様の性能値を記載しています。特注仕様では性能値は変化することがあります。

## ■ 使用例

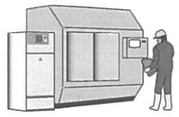

投入作業

袋詰作業

空気輸送投入口

金属加工作業

電子部品加工作業


工作機械

取扱説明書・外観図・電気図・
性能曲線・カタログなど
より詳しい情報は
アマノ環境事業ホームページを
ご覧ください。

http://www.amano.co.jp/kankyo/

アマノ 環境 検索

スマートフォンでご確認ください。

アマノの商品がオンラインで注文できます。
■ アマノオンラインショップ
http://shop.amano.co.jp/shop/default.aspx

お客様の必要な各種資料がダウンロードできます。(要ユーザー登録)
■ 資料ダウンロードページ
http://www.amano.co.jp/cgi-bin/kankyo/download/list.cgi

アマノの商品を動画でご紹介します。
■ 動画紹介ページ
http://www.amano.co.jp/kankyo/product/movie.html

■ アマノホームページ
http://www.amano.co.jp



## ■ 仕様

| 型式 | | | PiF-75 | | | PiF-120 | | | PiF-150 | | | PiF-200 | | | PiF-300 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源 | | | 3相200V 50/60Hz共用 | | | | | | | | | | | | | | |
| モーター | 出力[kW] | | 5.5 | | | 7.5 | | | 11.0 | | | 15.0 | | | 22.0 | | |
| | インバーター | | 標準装備 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周波数調節範囲[Hz] | | 30~60 | | | | | | 30~50 | | | 30~60 | | | | | |
| | 効率／形状 | | IE3／全閉たてフランジ | | | | | | | | | IE3／全閉外扇たてフランジ | | | | | |
| 集塵機本体 | B点=使用推奨点 | | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 |
| | 風量[m³/min] | | 0 | 60 | 90 | 0 | 80 | 110 | 0 | 120 | 180 | 0 | 160 | 190 | 0 | 240 | 290 |
| | 静圧[kPa] | | 3.10 | 2.50 | 0.70 | 3.20 | 2.50 | 0.60 | 3.10 | 2.50 | 0.70 | 4.00 | 2.40 | 0.40 | 4.00 | 2.40 | 0.40 |
| ファン単体 | B点=使用点 | | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 | A点 | B点 | C点 |
| | 風量[m³/min] | | 0 | 60 | 90 | 0 | 80 | 110 | 0 | 120 | 180 | — | — | — | — | — | — |
| | 静圧[kPa] | | 3.10 | 2.60 | 1.00 | 3.20 | 3.00 | 2.30 | 3.10 | 2.90 | 1.70 | — | — | — | — | — | — |
| ろ過風速[m/min] | | | 1.56 | | | 1.39 | | | 1.39 | | | 1.39 | | | 1.39 | | |
| 騒音[dB(A)] | | | 73±2以下 | | | | | | | | | 80±2以下 | | | | | |
| フィルター | 個数[個] | | 8 | | | 12 | | | 18 | | | 24 | | | 36 | | |
| | 形状 | | 成形カートリッジ(長さ700mm) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 払落し | | 自動パルスジェット(差圧検知) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 標準 | 材質 | ポリエステルスパンボンド | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 面積[m²] | 38.4 | | | 57.6 | | | 86.4 | | | 115.2 | | | 172.8 | | |
| | ナノファイバー(オプション) | 材質 | 基材:PET(ポリエチレンテレフタレート)ブレンドセルロース+表面処理:PP(ポリプロピレン) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 面積[m²] | 76.8 | | | 115.2 | | | 172.8 | | | 230.4 | | | 345.6 | | |
| 圧縮空気消費量[L/min] | | | 75 | | | 86 | | | 100 | | | 100 | | | 100 | | |
| 圧縮空気圧力[MPa] | | | 0.5±0.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| ダイヤフラム弁数[個] | | | 4 | | | 6 | | | 6 | | | 8 | | | 12 | | |
| 推奨ブレーカ[A] | | | 50 | | | 60 | | | 75 | | | 125 | | | 175 | | |
| 電源コード[m] | | | 別売り(4心) | | | | | | | | | | | | | | |
| 吸込口径[mm] | | | φ300 | | | φ300 | | | φ380 | | | φ450 | | | φ580 | | |
| 使用環境温度[℃] | | | 0~40 | | | | | | | | | | | | | | |
| 許容吸引対象温度[℃] | | | 0~40 | | | | | | | | | | | | | | |
| 使用環境湿度[%RH] | | | 90以下(結露なきこと) | | | | | | | | | | | | | | |
| BOタイプ | 大きさW×D×H[mm] | | 950×950×1737 | | | 1398×950×1731 | | | 1484×1000×2439 | | | — | | | — | | |
| | 質量[kg] | | 360 | | | 460 | | | 710 | | | — | | | — | | |
| BSバケットタイプ | 大きさW×D×H[mm] | | 950×950×1927 | | | 1398×950×2062 | | | 1484×1000×2770 | | | — | | | — | | |
| | 質量[kg] | | 400 | | | 550 | | | 780 | | | — | | | — | | |
| | バケット容量[L] | | 45(22.5×2) | | | 67.5(22.5×3) | | | 67.5(22.5×3) | | | — | | | — | | |
| BLバケットタイプ | 大きさW×D×H[mm] | | 990×990×2419 | | | 1413×965×2382 | | | 1497×1013×3154 | | | 2132×1130×3667 | | | 3028×1230×3922 | | |
| | 質量[kg] | | 460 | | | 570 | | | 810 | | | 1270 ※1 | | | 1840 ※2 | | |
| | バケット容量[L] | | 100 | | | 130 | | | 130 | | | 200(100×2) | | | 260(130×2) | | |
| Fホッパータイプ | 大きさW×D×H[mm] | | 962×962×3538 | | | 1410×962×3832 | | | 1496×1012×4710 | | | — | | | — | | |
| | 質量[kg] | | 640 | | | 820 | | | 1090 | | | — | | | — | | |
| | ホッパー容量[L] | | 314 | | | 610 | | | 778 | | | — | | | — | | |
| 塗装色 | | | 日塗工F35-85A | | | | | | | | | | | | | | |

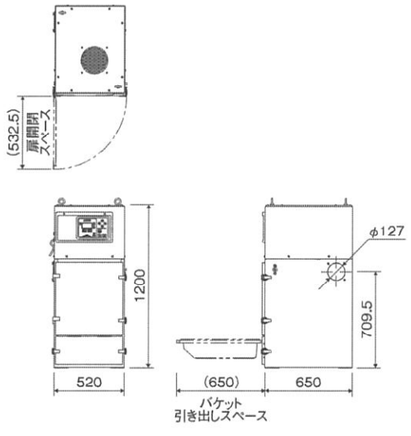
※仕様表に記載された騒音値は当社規定による実測値で、すべての使用条件について騒音値を保証するものではありません。(パルスジェット作動音は除きます。)
※屋内標準仕様の性能値を記載しています。特注仕様では性能値は変化することがあります。

※1 自立式電装箱(質量120kg)は含まず。
※2 自立式電装箱(質量130kg)は含まず。

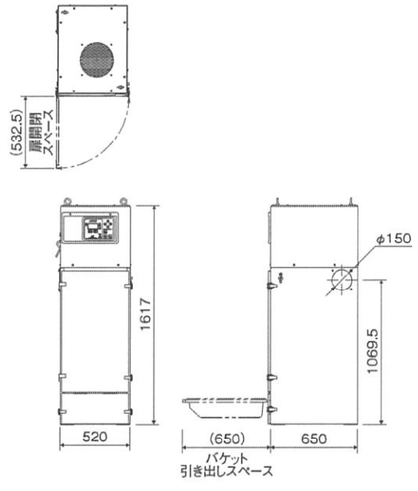
## ■ 外観図

単位 :mm

### PiF-15 出力0.6kW

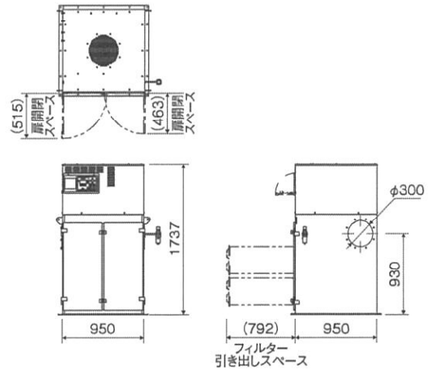



### PiF-30 出力1.35kW

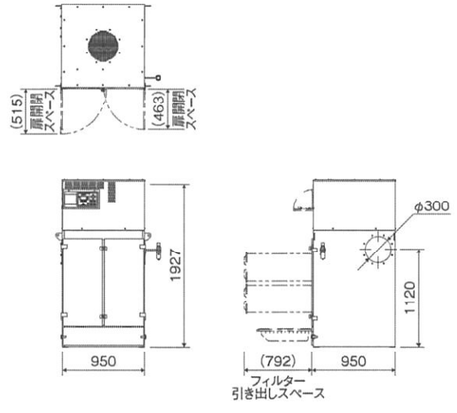



### PiF-75 出力5.5kW

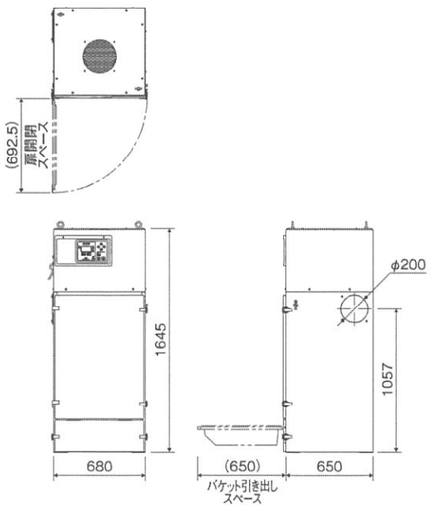
BOタイプ(下部開放)



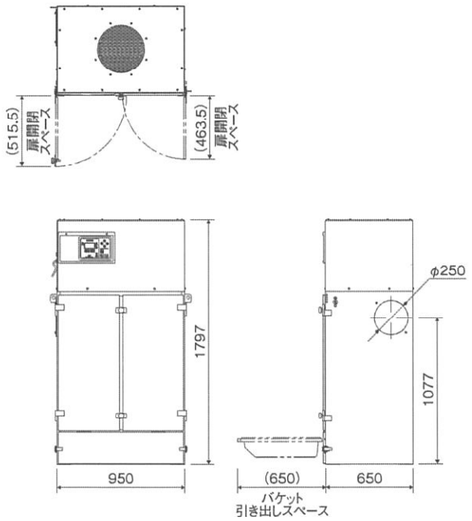

BSタイプ(バケット)



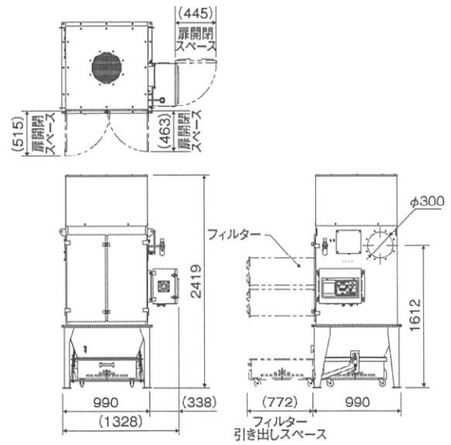

### PiF-45 出力2.0kW



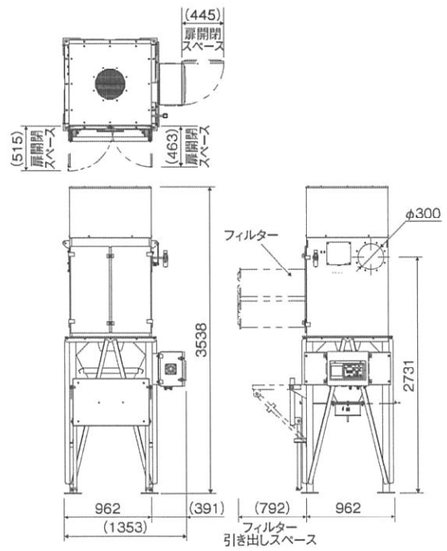

### PiF-60 出力3.1kW




BLタイプ(増量バケット)




Fタイプ(ホッパー・高シールスライド弁)

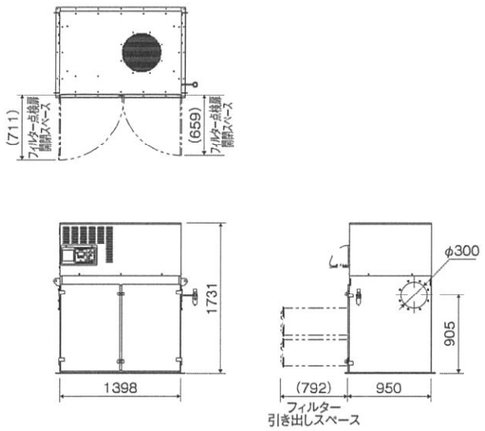


## ■ 外観図

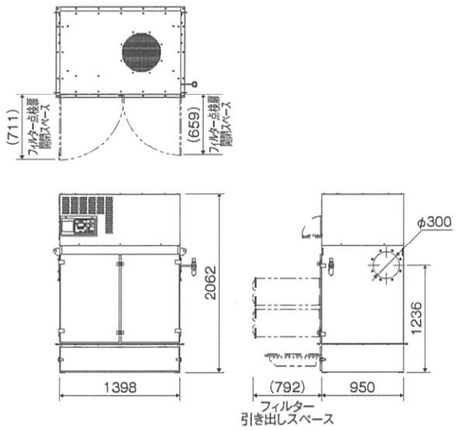
単位 :mm

# PiF-120 出力7.5kW

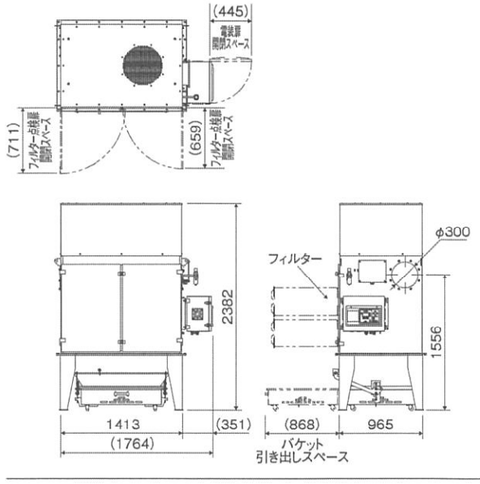
BOタイプ（下部開放）



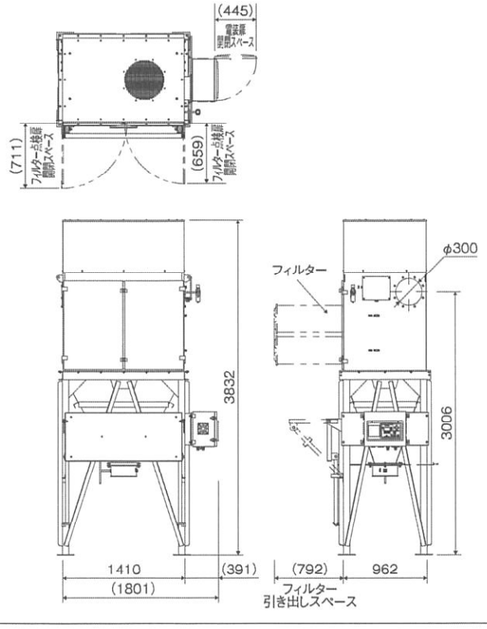

BSタイプ（バケット）




BLタイプ（増量バケット）

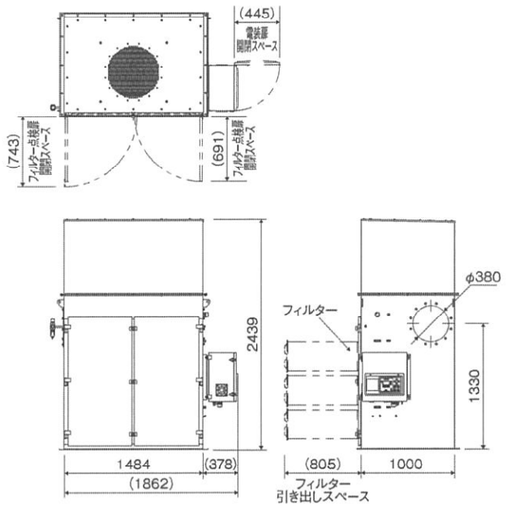



Fタイプ（ホッパー・高シールスライド弁）

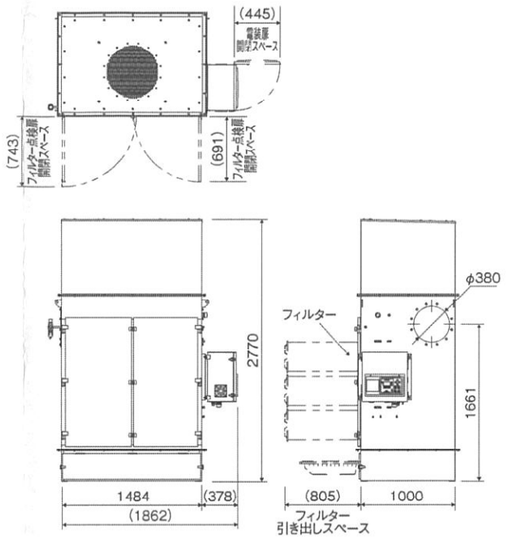



# PiF-150 出力11.0kW

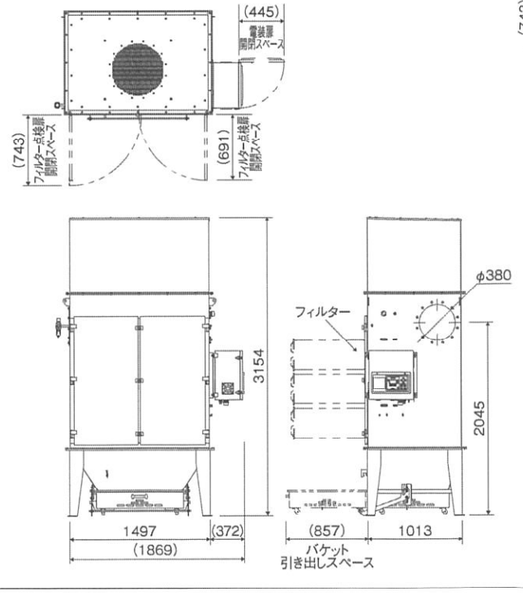
BOタイプ（下部開放）



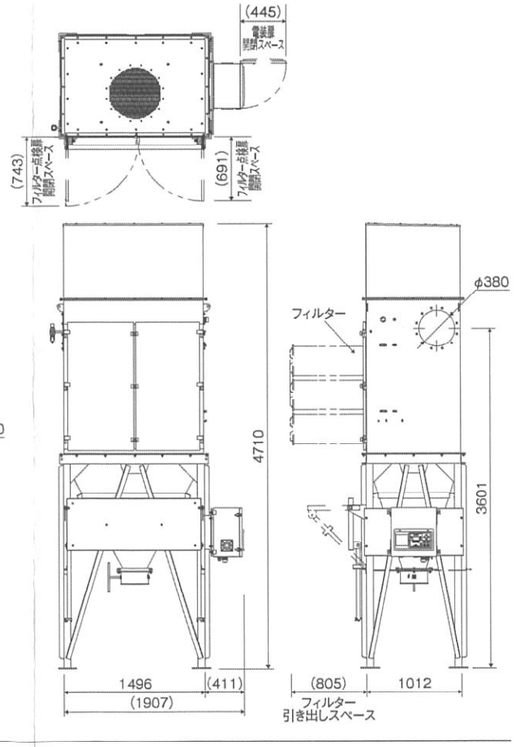

BSタイプ（バケット）




BLタイプ（増量バケット）



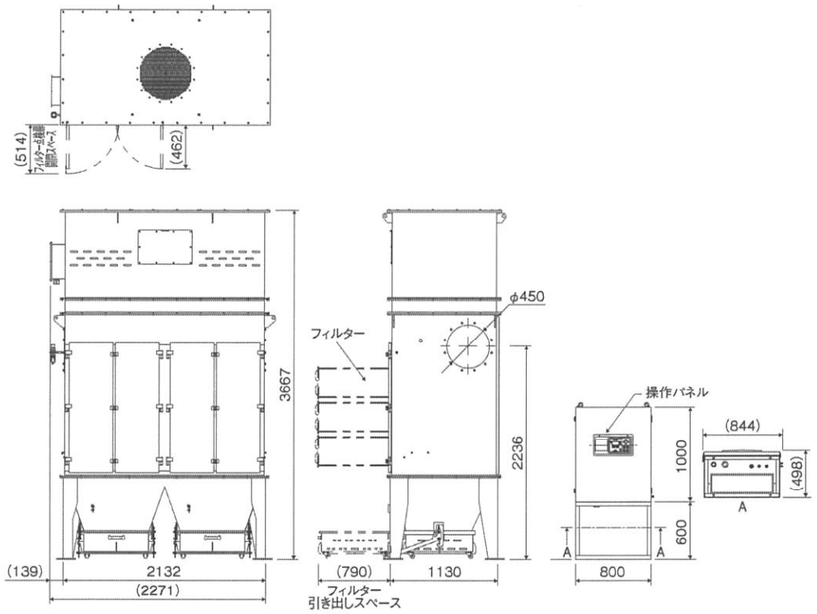

Fタイプ（ホッパー・高シールスライド弁）



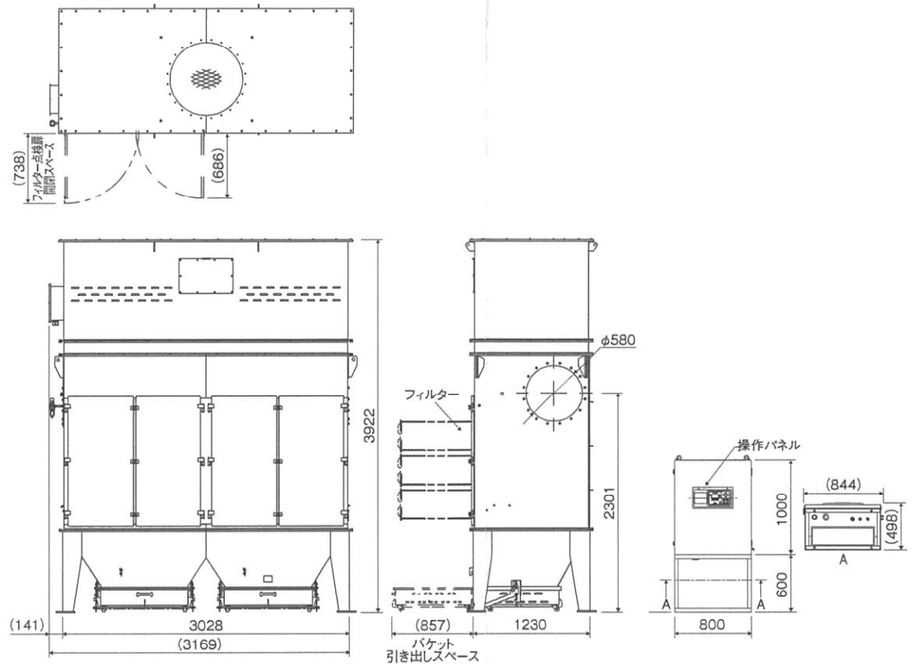
## ■ 外観図

単位 :mm

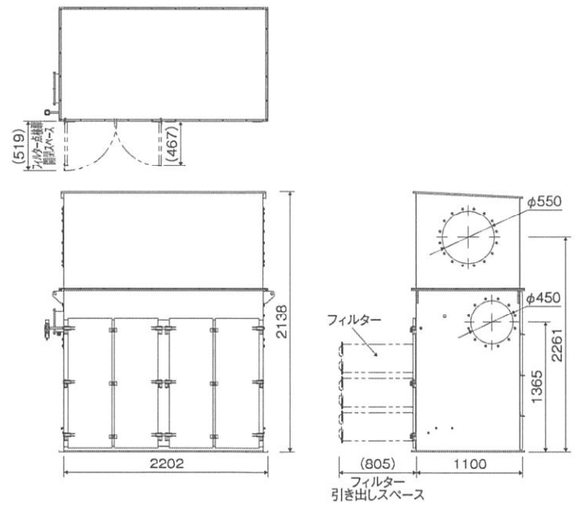
### PiF-200 出力15.0kW



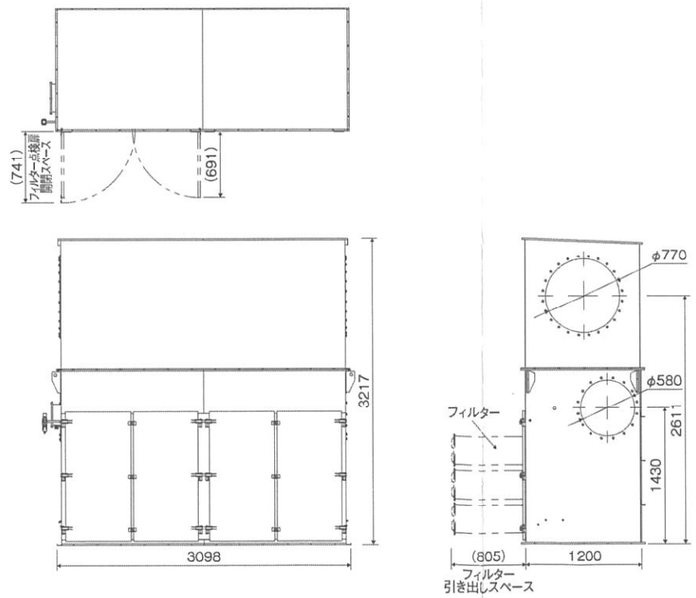

### PiF-300 出力22.0kW




### PiF-200 ファン無し

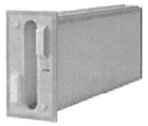


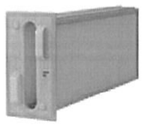

### PiF-300 ファン無し



## ■ フィルター部番

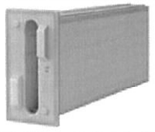
| 機種 | PiF-15 | PiF-30 | PiF-45 | PiF-60 | PiF-75 | PiF-120 | PiF-150 | PiF-200 | PiF-300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 必要個数 | 2個 | 4個 | 6個 | 8個 | 8個 | 12個 | 18個 | 24個 | 36個 |
| フィルター長さ | 500mm | | | | 750mm | | | | |
| フィルター面積 | 3.0m²(ナノファイバーのみ6.2m²) | | | | 4.8m²(ナノファイバーのみ9.6m²) | | | | |

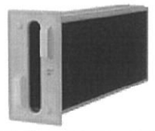
| フィルター | | | | | 部番 | 部番 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 標準フィルター(ポリエステルスバンボンド) | | | | PLB21017 | PLE21017 |
| 材質 | ポリエステル | | | | |  |
| 表面処理 | ー | | | | | |
| 用途 | 乾いた一般粉体(粒径10μm程度) | | | | | |
| 特長 | 粒径10μm程度の乾いた粉体用です。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | ○ | 常用40℃ | ○ | × | | |

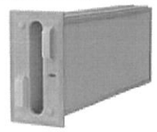
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | ファインフィルフィルター(微細粉体用)高剥離性 | | | | PLB21417 | PLE21417 |
| 材質 | ポリエステル | | | | |  |
| 表面処理 | フッ素樹脂多孔膜ラミネート加工 | | | | | |
| 用途 | 乾いた微細粉体(粒径10μm以下) | | | | | |
| 特長 | 粒径10μm以下の乾いた微細粉体用です。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | ◎ | 常用40℃ | ◎ | × | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 制電フィルター(帯電防止用) | | | | PLB21717 | PLE21717 |
| 材質 | ポリエステル | | | | | |
| 表面処理 | SUS蒸着 | | | | | |
| 用途 | 帯電性粉体(粒径10μm程度) | | | | | |
| 特長 | 帯電防止効果が高く、粉塵爆発の原因になりにくい仕様です。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | ○ | 常用40℃ | ○ | × | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | ファインフィル制電フィルター(微細粉体向け帯電防止用) | | | | PLB21817 | PLE21817 |
| 材質 | ポリエステル | | | | | |
| 表面処理 | フッ素樹脂多孔膜ラミネート加工 | | | | | |
| 用途 | 微細な帯電性粉体(粒径10μm以下) | | | | | |
| 特長 | 粒径10μm以下の乾いた微細粉体用でかつ帯電防止効果が高く粉塵爆発の原因になりにくい仕様です。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | ◎ | 常用40℃ | ◎ | × | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | ナノファイバーフィルター(微細粉体用) | | | | PLB21317 | PLE21317 |
| 材質 | PETブレンドセルロース | | | | |  |
| 表面処理 | ナノファイバー膜積層 | | | | | |
| 用途 | 乾いた微細粉体(粒径10μm以下) | | | | | |
| 特長 | 粒径10μm以下の乾いた微細粉体用でかつ難燃性です。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | ◎ | 常用40℃ | ○ | ○ | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | OWフィルター(油分・水分を含む粉体用) | | | | PLB21617 | PLE21617 |
| 材質 | ポリエステル+アクリル樹脂 | | | | |  |
| 表面処理 | ー | | | | | |
| 用途 | 水分油分を含む粉体 | | | | | |
| 特長 | 油分水分を含む粉体でも通気性を確保できます。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | △ | 常用40℃ | ○ | × | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | STフィルター(高い通気度を必要とする粉体用) | | | | PLB21517 | PLE21517 |
| 材質 | ポリエステル+アクリル系樹脂含浸 | | | | |  |
| 表面処理 | ー | | | | | |
| 用途 | 水分油分を含む粗い粉体 | | | | | |
| 特長 | 油分水分を含む粉体でも通気性を確保できます。 | | | | | |
| | 捕集性能 | 耐熱温度 | 剥離性 | 難燃性 | | |
| | △ | 常用40℃ | ○ | × | | |

## ■ 周辺部品

| 品名 | イラスト | 部番 | サイズ(mm) |
|---|---|---|---|
| ホースバンド | | CWF91250 | φ125 |
| | | CWF91500 | φ150 |
| | | CWF92000 | φ200 |
| | | CWF92500 | φ250 |
| | | CWF93000 | φ300 |
| | | 取り扱いしていません。 | φ380 |
| | | | φ450 |
| | | | φ580 |
| カフス | | CWF71250 | φ125 |
| | | CWF71500 | φ150 |
| | | CWF72000 | φ200 |
| | | CWF72500 | φ250 |
| | | CWF73000 | φ300 |
| | | 取り扱いしていません。 | φ380 |
| | | | φ450 |
| | | | φ580 |
| ダクトホース(※) | | CWF0125※※ | φ125 |
| | | CWF0150※※ | φ150 |
| | | CWF0200※※ | φ200 |
| | | CWF0250※※ | φ250 |
| | | CWF0300※※ | φ300 |
| | | 取り扱いしていません。 | φ380 |
| | | | φ450 |
| | | | φ580 |
| 吸込口(白色) | | PLA13450 | φ125 |
| | | PLB13450 | φ150 |
| | | PLC13450 | φ200 |
| | | PLD13450 | φ250 |
| | | PLE91110 | φ300 |
| | | PLG91110 | φ380 |
| | | PLH91110 | φ450 |
| | | PLJ91110 | φ580 |

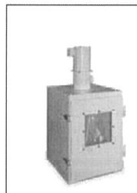
※ダクトホース部番下二桁は長さを示します。(1m単位)
例:CWF012502→太さφ125mm長さ2mの意味です。

## ■ 前処理装置

### 火消しBOX DBシリーズ

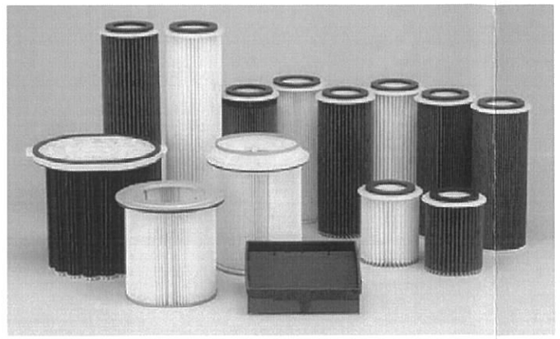
| | 型式 |
|---|---|
| PiF-15用 | DB-10 |
| PiF-30用 | DB-20 |
| PiF-45用 | DB-30 |
| PiF-60用 | DB-40 |

### サイクロン SRシリーズ



| | 型式 |
|---|---|
| PiF-15用 | SR-125 |
| PiF-30用 | SR-150 |
| PiF-45用 | SR-200 |
| PiF-60用 | SR-250 |
| PiF-60/75用 | SR-300 |
| PiF-150用 | SR-380 |

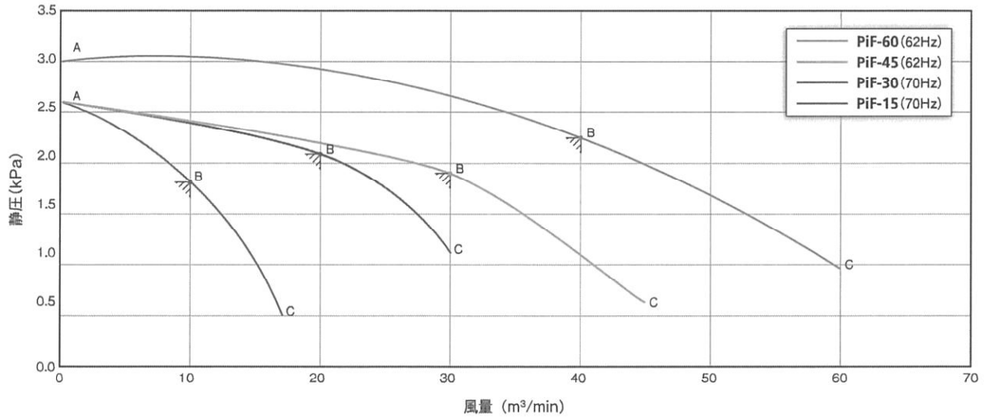
厳密な品質管理のもと細江事業所で生産しています。



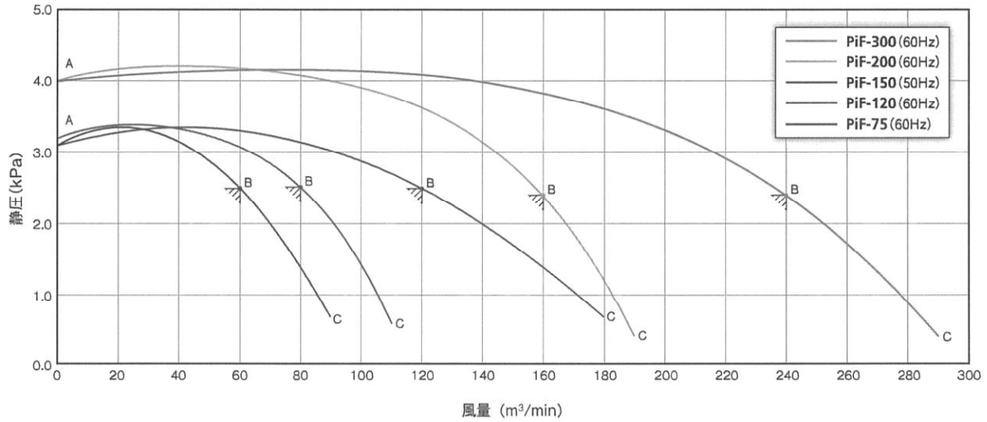
■ 細江事業所
〒431-1305
静岡県浜松市北区細江町気賀8123
電話(053)522-0951

## ■ 性能曲線

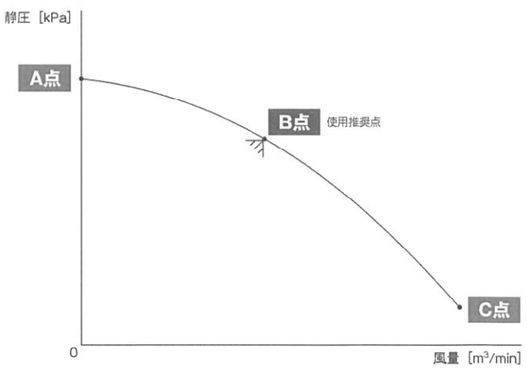
PiF-15/30/45/60




PiF-75/120/150/200/300




## ■ カタログ仕様表の性能表示(風量･静圧)について




・吸引風量はB点付近でのご使用を推奨します。
・A点は最大静圧、C点は最大風量を示したもので実際にご使用いただける性能値ではありません。
・A点で使用した場合、風量が出ず粉塵の吸引ができません。またC点で使用した場合、フィルター目詰まりやモーター過負荷などの問題を引き起こします。

例:PiF-30の場合

| 型式 | PiF-30 | | |
|---|---|---|---|
| 風量 [m³/min] | 0 | 20 | 30 |
| 静圧 [kPa] | 2.65 | 2.06 | 1.08 |
| | A点 | B点 | C点 |
| | | ≒使用推奨点 | |

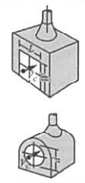
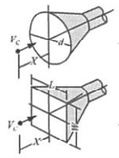
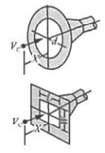
## ■ 粉じん則に定められた制御風速

| フードの型式 | | 制御風速(メートル／秒) |
|---|---|---|
| 囲い式フード | | 0.7 |
| 外付け式フード | 側方吸引型 | 1.0 |
| | 下方吸引型 | 1.0 |
| | 上方吸引型 | 1.2 |

※特定粉じん発生源における制御風速は上記と異なる場合があります。

| フードの設置方法 | 制御風速(メートル／秒) |
|---|---|
| 回転体を有する機械全体を囲う方法 | 0.5 |
| 回転体の回転により生ずる粉じんの飛散方向をフードの開口面で覆う方法 | 5.0 |
| 回転体のみを囲う方法 | 5.0 |

備考
1 この表における制御風速は、同時に使用することのある局所排気装置のすべてのフードを開放した場合の制御風速をいう。
2 この表における制御風速は、回転体を停止した状態におけるフードの開口面での最小風速をいう。

| フードの型式 | 事例略図 | 風量(m³/min) |
|---|---|---|
| ① 囲い式 |  開口面積 : $A(m^2)=L(m) \times W(m)$<br>$A=\frac{\pi}{4}\cdot d^2$ | $Q=60\cdot A\cdot V_O$<br>$=60\cdot A\cdot V_C\cdot k$<br>$V_O$ : 開口面の平均風速 [m/s]<br>$V_C$ : 制御風速 [m/s]<br>$k$ : 開口面風速の不均一に対する補正係数 |
| ② 外付け式<br>※自由空間に設けた円形または長方形フード |  $A=\frac{\pi}{4}\cdot d^2$ 距離 : $X(m)$<br>$A=L\cdot W$ 縦横比 : $W/L>0.2$ | $Q=60\cdot V_C\cdot(10X^2+A)\cdot k$<br>$k$ : 外乱気流の補正係数 |
| ③ 外付け式<br>※自由空間に設けたフランジ付円形または長方形フード |  $A=\frac{\pi}{4}\cdot d^2$<br>$A=L\cdot W$<br>$W/L>0.2$ | $Q=60\cdot 0.75\cdot V_C\cdot(10X^2+A)\cdot k$<br>$k$ : 外乱気流の補正係数 |

## ■ 補正係数(例)

| 開口面積[m²] | 補正係数 $k$ | |
|---|---|---|
| | 囲い式 | 外付け式 |
| ~0.2 | 1.1 | 1.2 |
| 0.3~0.5 | 1.2 | 1.3 |
| 0.6~1.0 | 1.3 | 1.4 |
| 1.1~2.0 | 1.3 | 1.5 |
| 2.1~3.0 | 1.4 | 1.5 |
| 3.1~ | 1.5 | 1.5 |

※補正係数kは状況に応じた任意の値です。

## ■ アマノ環境サポートセンター

故障や動作不良時にはサポートセンターまでお気軽にご連絡ください。

アトムス ATMS ECO

**定期点検サービスをお勧めします。**

メンテナンスに関するお問い合せは **0120-439-161**
E-mail : ATMS-Eco@amano.co.jp

アマノ環境サポートセンター 受付時間:月~金9:00~12:00、13:00~17:00(祝日･弊社休日を除く)

# 知っていますか?
# 危険な粉塵爆発。

粉塵爆発。その危険性は、ガス･液体可燃物ほどには認識されていないようです。しかし、同じ容積のガスに比べて質量がはるかに大きいために破壊力は莫大。ひとたび粉塵爆発が発生すると、少なからぬ損害と不幸な被害を残すことになります。アマノは、粉塵爆発の防止を追求し、常に研究開発を続けています。

## 粉 塵 爆 発 三 条 件

**酸　素**

**爆発下限濃度以上の粉塵**

**最小着火エネルギー**

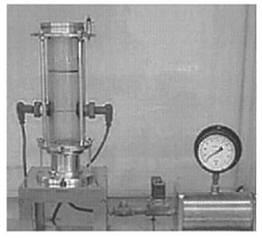
粉塵爆発は、「酸素」「爆発下限濃度以上の粉塵」「最小着火エネルギー」の三条件がすべて揃った瞬間に発生します。三条件を1つでも抑えることができれば、粉塵爆発は防ぐことが可能です。そして爆発防止をより確実にするポイントは、酸素または着火源を極力減らすことにあるのです。

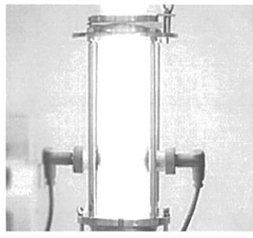
### ■ 爆発のおそれのある粉塵

- マグネシウム
- アルミニウム
- アルミ軽合金
- 鉄粉（未酸化のもの）
- エポキシ樹脂
- コーンスターチ
- チタン
- トナー

その他の可燃性粉塵

## 粉塵爆発対策は、AMANOにご相談ください。





粉塵爆発圧力放散型集塵機の商談では必ず、対象粉体の

- **■ 爆発指数** Kst値
- **■ 最大爆発圧力** Pmax
- **■ 最小着火エネルギー** MIE

試験分析※をおこない、最善の集塵設備を提案します。

※試験は有料です。株式会社環境衛生研究所がおこないます。

**PiFシリーズは“爆発性のある可燃性粉塵”を集塵できません。**
**上記粉塵には“粉塵爆発圧力放散型集塵機（PiF-Dシリーズ等）”を使用してください。**

PiF-Dシリーズ



### ■ 労働安全衛生法

昭和47年6月には、労働者の安全と健康を確保するとともに快適な作業環境を促進するため、労働安全衛生法が制定されました。さらに、昭和54年4月には、粉じんにさらされる労働者の健康障害防止のため、「粉じん障害防止規則」が制定され、一歩進んだ粉じん対策の義務づけが明確にされました。事業者には、快適な職場環境の実現と労働条件の改善を通じて職場における労働者の安全と健康を確保することが求められています。

- ■ 労働安全衛生法施行令
- ■ 労働安全衛生規則
- ■ 有機溶剤中毒予防規則
- ■ 鉛中毒予防規則
- ■ 四アルキル鉛中毒予防規則
- ■ 特定化学物質等障害予防規則
- ■ 石綿障害予防規則
- ■ 電離放射線障害防止規則
- ■ 酸素欠乏症防止規則
- ■ 粉じん障害防止規則

## 粉じん障害防止規則（粉じん則）

### 粉じん障害防止規則の概要

**事業者は粉じんにさらされる労働者の健康障害を防止するため、設備、作業工程または作業方法の改善、作業環境の設備等必要な措置を講ずるように努めなければならない。**
**（第1条）対象を大別すると粉じん作業と特定粉じん作業の二つに分かれます。**

**Ⅰ.粉じん作業**……粉じん障害防止規則別表第一に掲げる作業のいずれかに該当するものをいう。
（1）粉じん減少のための全体換気装置による換気または同等以上の措置。
（2）粉じん作業を行う作業場以外の場所における休憩設備の設置。
（3）屋内作業場における毎月1回以上の清掃。1ヶ月以内ごとに1回定期に真空掃除機あるいは水洗による清掃の実施。

**Ⅱ.特定粉じん作業**……粉じん作業のうち、その粉じん発生源が特定粉じん発生源（粉じん障害防止規則別表第二に掲げる箇所）であるものをいう。
Ⅰの内容に加えて
（1）局所排気装置の要件
　a フード、ダクト、ファンは機能的に設置し、排出口は屋外に設けること。
　b 有効に稼働させること。
　c 1年以内ごとの定期自主点検の実施とその記録保持等。
（2）除じん装置の要件
　a 有効に稼働させること。
　b 1年以内ごとの定期自主点検の実施とその記録保持等。
（3）粉じんの発散防止及び作業場の換気の方法等についての特定の教育の実施。
（4）土石･岩石･鉱物･金属または炭素の粉じんを著しく発散させる屋内作業場における粉じん濃度の測定とその記録保存。

**Ⅲ.計画の届出**
局所排気装置（集じん機）等の設備届けを工事開始の30日前に届け出ること（労働基準監督署長宛）。
※労働安全衛生法第88条により、省令（労働安全衛生規則 別表第7）で届出が必要な機械や設備（局排装置全般含む）の種類について記載がされています。

## 特定化学物質障害予防規則（特化則）

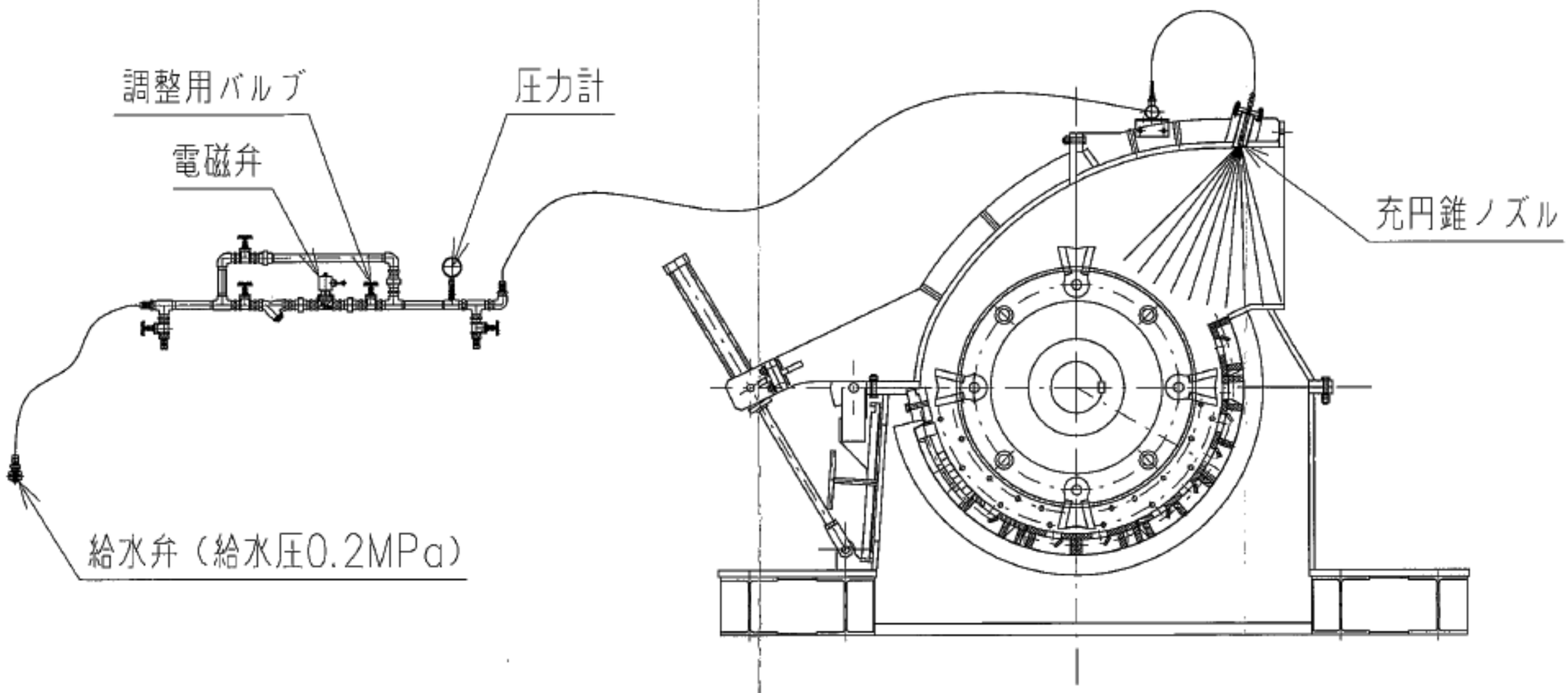
特定化学物質とは健康障害を発生させる可能性が高い物質として定められており、大きく分けると、第1類物質、第2類物質、第3類物質、特定第2類物質、この他に、原則的に製造や使用などが禁止される製造等禁止物質が規定されています。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第1類物質（7種） | ジクロルベンジジン及びその塩<br>アルファーナフチルアミン及びその塩<br>塩素化ビフェニル（PCB） | オルトートリジン及びその塩<br>ジアニシジン及びその塩<br>ベリリウム及びその化合物 | ベンゾトリクロリド |
| 第2類物質（59種） | ニッケル化合物（粉状の物に限る。）（2009年）<br>コバルト及びその無機化合物（2013年）<br>インジウム化合物（2013年） | リフラクトリーセラミックファイバー（2015年）<br>三酸化二アンチモン（2017年）<br>マンガン及びその化合物（塩基性マンガンを除く） | 他、特定第2類物質 、<br>オーラミン等、管理第2物質 |
| 第3類物質（8種） | アンモニア　一酸化炭素　塩化水素　硫酸　二酸化硫黄　フェノール　ホスゲン　硝酸 | | |

2017年6月1日現在

第1類物質や、第2類物質を屋内作業場で取り扱う作業については、次の規制がかかります。
①ガス、蒸気、粉じんの発散源を密閉する設備、局所排気装置又はプッシュプル型換気装置の設置。
②6ヵ月ごとに1回、特定化学物質の空気中の濃度を測定･評価し、作業環境の状況に応じて必要な改善措置を実施し、これを3年間保存。
③6ヵ月ごとに1回の特殊健康診断を実施。
また、①において、
粉じんを含有する気体を排出する製造設備の排気筒または局所排気装置もしくはプッシュプル型換気装置については、粉じんの粒径に応じた除じん方式（ろ過、電気、マルチサイクロン方式等）による除じん装置又はこれらと同等以上の性能を有する除じん装置の設置。

散水機図面




散水量=120L/H

※ 散水量は破砕機能力の1%が目安となります。（破砕機能力=12T/H）

# 消火器カタログ

NITTAN

業務用　蓄圧式

オフィス・店舗などに最適

# さらに安心。ニッタンの蓄圧式消火器シリーズ

普通火災や油火災、電気火災などあらゆる火災の初期消火に対応。

## 粉末(ABC)消火器

NKE-10N

NKP-10D

## 強化液(中性)消火器

NKNL-2S

NKNL-3S

### 蓄圧式消火器の特長

圧力計を設置し、安全に使用できる状況であることがひと目で確認可能

**より安全**

加圧式と異なり使用中の急激な圧力上昇がないため、老朽化の際も事故リスクが少ない。

**使いやすい**

小さな力でレバー操作ができ、放射・ストップが自由自在

**環境配慮**

圧力源には現地調達がかからない窒素ガスを使用

S1204

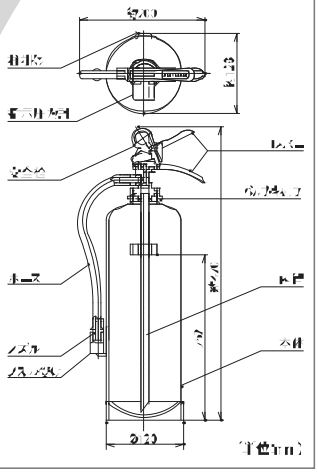
## 粉末（ABC）消火器

強力な消火力を誇り、A（普通）火災はもちろん、B（油）火災、C（電気）火災やプロパン火災など、
あらゆる原因の初期火災をスピーズ消火します。

### NKE-10N

| | |
|---|---|
| 型式番号 | 消火器29～1号 |
| 適合火災 | ABC |
| 薬剤質量 | 約4.3kg |
| 本体質量 | 3.0kg |
| 全高 | 約470mm |
| 全幅 | 約200mm |
| 放射時間（20℃） | 約10秒 |
| 放射距離（20℃） | 3～7m |
| 噴射方式 | ハードロッド |
| 使用温度範囲 | −30℃～+40℃ |
| 標準価格（税別） | 15,000円 |

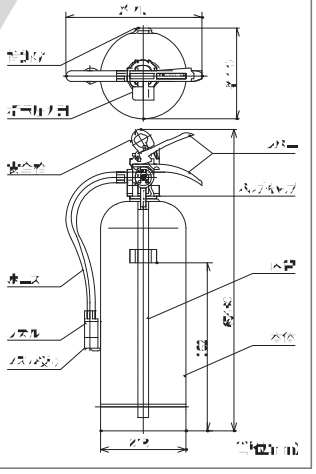
■エコマーク認定品




### NKP-10D

| | |
|---|---|
| 型式番号 | 消火器29～1号 |
| 適合火災 | ABC |
| 薬剤質量 | 約4.3kg |
| 本体質量 | 3.5kg |
| 全高 | 約480mm |
| 全幅 | 約200mm |
| 放射時間（20℃） | 約10秒 |
| 放射距離（20℃） | 3～6m |
| 噴射方式 | ハードロッド |
| 使用温度範囲 | −30℃～+40℃ |
| 標準価格（税別） | 17,000円 |

■エコマーク認定品




## 強化液（中性）消火器

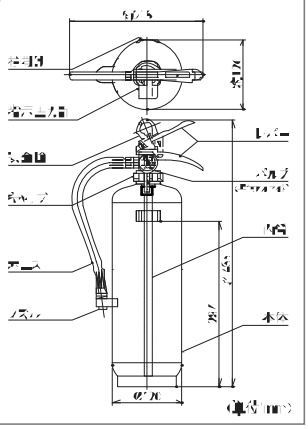
A（普通）火災に対しては、冷却作用と強力な浸透作用によって消火します。
B（油）火災に対しては、泡状になった消火薬剤が油面を覆いシールして引火を防止します。
従来の強化液消火器では消火の困難だった布団、紙くず、段ボールなどの深部火災やガソリンなどの引火火災も消火します。

### NKNL-2S
＜ステンレス製＞

| | |
|---|---|
| 型式番号 | 消火器23～10号 |
| 適合火災 | ABC |
| 薬剤容量 | 2.0l |
| 全高 | 約455mm |
| 全幅 | 約175mm |
| 放射時間（20℃） | 約32秒 |
| 放射距離（20℃） | 3～6m |
| 噴射方式 | ハードロッド |
| 使用温度範囲 | −20℃～+40℃ |
| 標準価格（税別） | 23,000円 |

■PFOS規制対応品

PFOS非含有

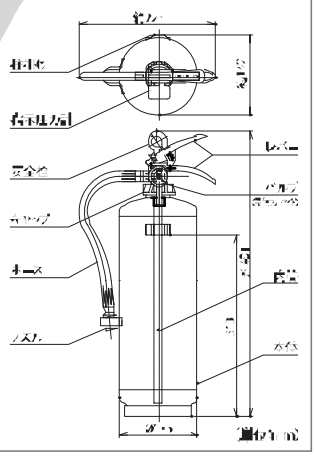



### NKNL-3S
＜ステンレス製＞

| | |
|---|---|
| 型式番号 | 消火器23～20号 |
| 適合火災 | ABC |
| 薬剤容量 | 3.0l |
| 全高 | 約491mm |
| 全幅 | 約175mm |
| 放射時間（20℃） | 約51秒 |
| 放射距離（20℃） | 3～6m |
| 噴射方式 | ハードロッド |
| 使用温度範囲 | −20℃～+40℃ |
| 標準価格（税別） | 23,000円 |

■PFOS規制対応品

PFOS非含有




※商品を購入する際には、税込価格のほかに別途リサイクルシール代（非課税）が必要となります。

**■エコマーク認定品**

エコマーク認定品
「グリーン購入法」に適合しています。

**■PFOS規制対応品**

PFOS非含有

2010年4月から法令により製造・販売が規制されたPFOS類を含有していません。

この消火器は有料のリサイクルシール付での販売となります。

2010年1月1日より使用済み消火器リサイクルシステムの運用が始まりました。消火器リサイクルシステムは、使用済み消火器を安全に回収し再利用やリサイクルする為の仕組みです。

▶消火器は目立つところに設置してください。

■消防法施行令第10条の表示に従って、目立つ場所に掲示、設置マークなどの設置を行うように徹底してください。
■設置義務のない方へ、消火器を設置してください。また、規制対応してください。

⚠ 安全にお使いいただくために　ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

製作元　株式会社 初田製作所

本製品の仕様は改良・改善のために変更することがあるので予めご了承ください。
このカタログの内容は2018年3月現在のものです。
ニッタン、NITTAN はニッタン株式会社の商標登録です。

お問い合わせはこちらへ

2018.06.Crap

ニッタン株式会社
〒[illegible] 東京都[illegible]区[illegible]
TEL 03-[illegible]
http://www.nittan.com/