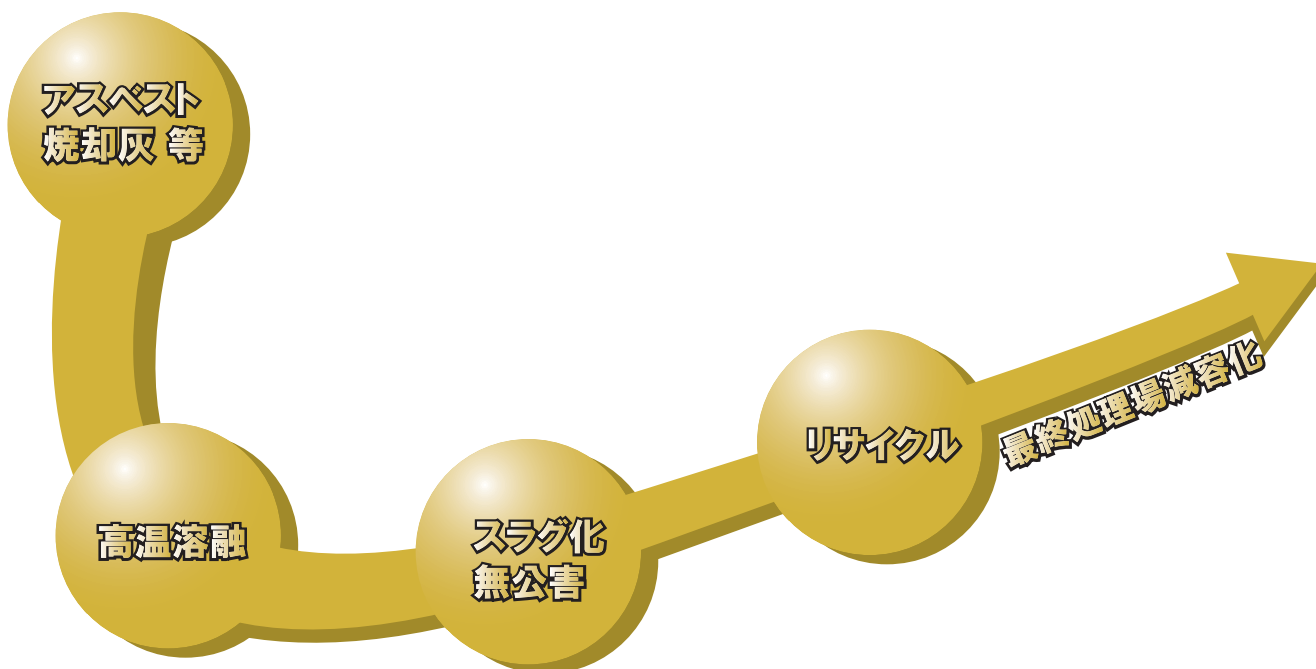


プラント解説書

- 1) 溶融炉の構造概略
- 2) アスベスト対策と溶融炉
- 3) エマルジョン燃焼の技術
- 4) 溶融炉の処理可能品目
- 5) 溶融後のリサイクル
- 6) 溶融炉の概念図
- 7) 溶融炉プラントのフローシート
- 8) スラグ分析結果報告書



溶融炉の構造概略

溶融炉設備は大きく分けて溶融炉本体（MF：FB-101）、飛散ダスト前処理装置（プレダスター：PD：FA-107）、空気予熱器（APH：HA-106）の3モジュール構成されます。

モジュールPD及びAPHはそれぞれ1ブロックですが、炉本体（MF）は製作、運搬の都合上、さらに上部燃烧セクション（FB-101-1）、中央部溶融床セクション（FB-101-2）及び下部クエンチ、スラグ排出セクション（FB-101-3）の3サブモジュールに分割されて製作、納入されます。

この3モジュールはプラントサイトで結合されますが、結合されたシステムには加熱源としての燃料（重油または廃油等）、冷却水、バーナー混合用水（水道水で可）及び計装、電源設備と排ガス処理用プラントが必要です。

溶融炉本体モジュールMFの付帯設備として

（1）原料灰供給／スラグ排出設備

（2）重油／空気供給設備、

（3）冷却水及びプロセス用水供給／循環設備、リターン冷却水冷却装置等がありますが、これらはユーザー側の立地条件でどちら側の建設とするかは一概には決められません。

1. 溶融炉本体（MF：FB-101）及び付帯設備

溶融炉本体は前述したように3ブロックに分かれて製作されますが、ここでは全体に共通な事項について説明し、各ブロックについては個別に後述します。組立済みの炉本体寸法は、幅約3m、長さ約5m、基礎を除く全高約6.5mですが、各ブロックそれぞれが幅約10cmの水冷ジャケットにカバーされています。この水冷ジャケットつき3ブロックのサブモジュールは、ジャケット上部水シールを兼ねたフランジタイプの締結パーツで上下に繊維系断熱ガasketを介してボルト締め締結されます。

溶融炉及び排ガス処理プロセスは通常大気圧より低い負圧（ $-50\text{mmH}_2\text{O G}$ 程度）で運転されます。その理由は、通常の操作では万が一にも高温の炎やガスが炉外に噴出する危険を予防するためですが、一方プロセスシステムに局所的な開口部があるとそこから空気が侵入することは避けられません。

炉の水平断面は、中央部は幅2m×長さ2mの長方形ですがその両端は半径約1mの半円構造となっています。これは前記負圧とジャケット内水圧による炉体外圧の強度上補強が主目的です。

また炉天板は、 15° 下方傾斜している溶融床（後述）とほぼ平行に長手方向に約 15° の傾斜をなしています。

炉の内部は、水冷ジャケット、その内側に200mmの耐火キャストブルをライニングした内張2層構造が標準です。

高温ガスと直接接触する耐火キャストブルは最高使用温度 1800°C （常用 1600°C ）の溶融灰耐食性アルミナ・マグネシア質、外側の断熱材は最高使用温度 1300°C のアルミナ・シリカ質断熱材料で、炉本体からの熱損失はこの2層構造で最小に押さえ込みます。

たとえば、炉上部燃烧室部分では内部温度 1560°C に対して断熱キャストブル内面温度約 940°C 、炉シェル金属板温度約 97°C 、水冷ジャケット冷却水出口温度約 75°C で外部熱損失は約 $75,000\text{Kcal/h}$ 程度になります。



溶融炉全景

アスベスト対策と小型高温溶融炉「NK-1000」

背景

建築物の解体等に伴ってアスベスト廃棄物が、今後大量に発生
アスベスト廃棄物…スレート等アスベスト含有建材
吹付けアスベスト
アスベスト含有家庭用品
車のクラッチやブレーキ等の摩擦材
石綿繊維品・接着剤・シール材・電気絶縁板

ストック量…約4,000万トン
年間排出量…100万トン以上

現状

アスベスト廃棄物 → コンクリート等固型化 → 最終処分場直接埋立

問題

住民不安を背景とした処分場での受入忌避に加え、今後予定される
処理基準の強化等により、
大量のアスベスト廃棄物が滞留し、
不法投棄につながる恐れ

(破碎施設の屋内設置、
高度な集塵装置の設置の義務付け等)

国の対策基準

これを安全かつ円滑に処理する為に、従来の埋立処分に加え、「高温の溶融等による無害化処理」という新たなルートの確保が必要

環境大臣が定めた方法は「溶融固化」のみ

溶融施設の技術上の主な基準

- ①施設の煙突から排出されるガスにより生活環境保全上の支障が生じないようにするとともに、定期的に煤煙に関する検査を行うこと。
- ②炉温を1450℃の炉内雰囲気温度にした後、廃石綿等を投入すること。
- ③溶融に当たっては炉温を1500℃以上に保つとともに連続的に監視すること。
- ④運転の開始時、停止時に燃焼室の炉温を急激に変化させないように必要な措置を講ずること。

主要な石綿であるクリソタイルの安全融点は1300℃以上である。

時代の要求に応え、技術基準に適した、小型高温アスベスト溶融炉「NK-1000」

溶融炉におけるエマルジョン燃焼の技術

内部混合型バーナー

①現 状

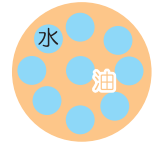
原油価格の高騰
燃料節約の省エネルギー思想の浸透
排気ガスを浄化して大気汚染を防止する国民的合意の浸透
燃焼機器へのエマルジョン燃料の利用が**再注目**



エマルジョンバーナー

②エマルジョン燃料とは？

燃料油分に一定割合の水を混ぜる
油の中に微細な水粒子がほぼ均一に分散している状態の燃料



油中水滴型

③エマルジョン燃焼とその利点

燃料粒子に含まれる水粒子が燃焼機内の高温雰囲気の中で微小爆発することにより
燃料粒子がさらに細分化され燃料と空気との混合がよくなる
燃焼効率が向上
燃焼炉内への過剰空気量を減少できる
燃焼炉からの熱損失を減少できる
排気ガス中のNO_xの濃度を低減できる
排気ガス中のススや煤塵を低減できる
機械油や植物油の廃油をも燃料として再利用できる

④しかし…問題も

燃料油には本来溶解しない水を燃料油の中に均一に分散させ、かつ、安定化させたエマルジョン燃料をつくり、それを燃焼機器へ送り、長時間にわたって安定に稼働させることは難しい
多くのメーカーにより開発の努力がなされている
それらの殆んど全部が、少量とはいえ**界面活性剤(乳化剤)**を混合させ安定化をはかっている
「油に水を混ぜて燃える」ことの実験から、安定に稼働できる燃焼機器への応用は決して容易ではない
当然のことながら、少量とはいえ、大型の燃焼炉では、界面活性剤の**量と費用**が無視できない 又、それらの乳化剤を使用する事で温度低下の現象が表れます
燃焼ガスの中に界面活性剤の分子成分が含まれることも避けられない
さらに、水分が多すぎる場合には燃焼効率が著しく低下する為に燃費が悪くなり、結局は**省エネルギーにはならない**

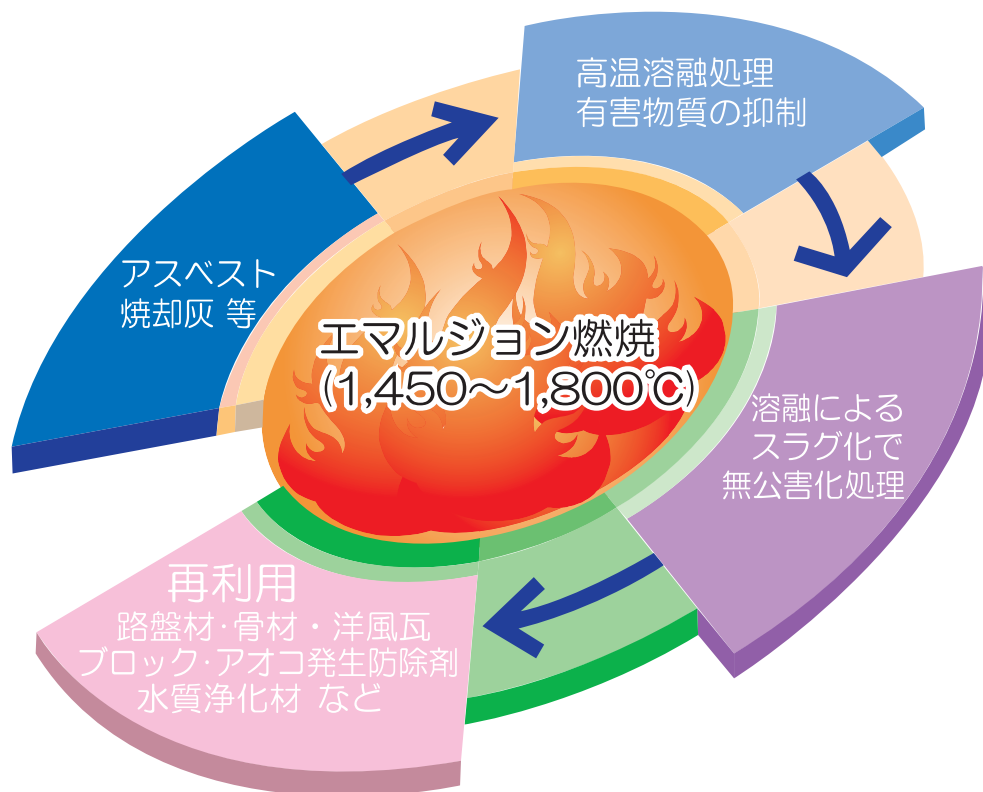
⑤そこで…当社の開発したバーナーは

界面活性剤(乳化剤)を混入することなく
燃料と水をバーナーの内部で混合することにより、お互いの分子活動を促進し、燃焼しやすい状態にし、水の気体化を早めることで、温度の上昇に比例して水と油のエマルジョン化が促進され、外部でのエマルジョン燃焼とは全く異なったエマルジョン化ができるのである
これにより、酸素と燃料の持つ分子活動を活発化させ、完全燃焼を促進し炭素の発生を抑えることができる
このような条件のもとに、完全燃焼と効率の良い燃料の使用と温度上昇を高めたのが、現在の「NK-1000」の内部混合型バーナーである

小型 高温アスベスト溶融炉「NK-1000」の処理可能品目

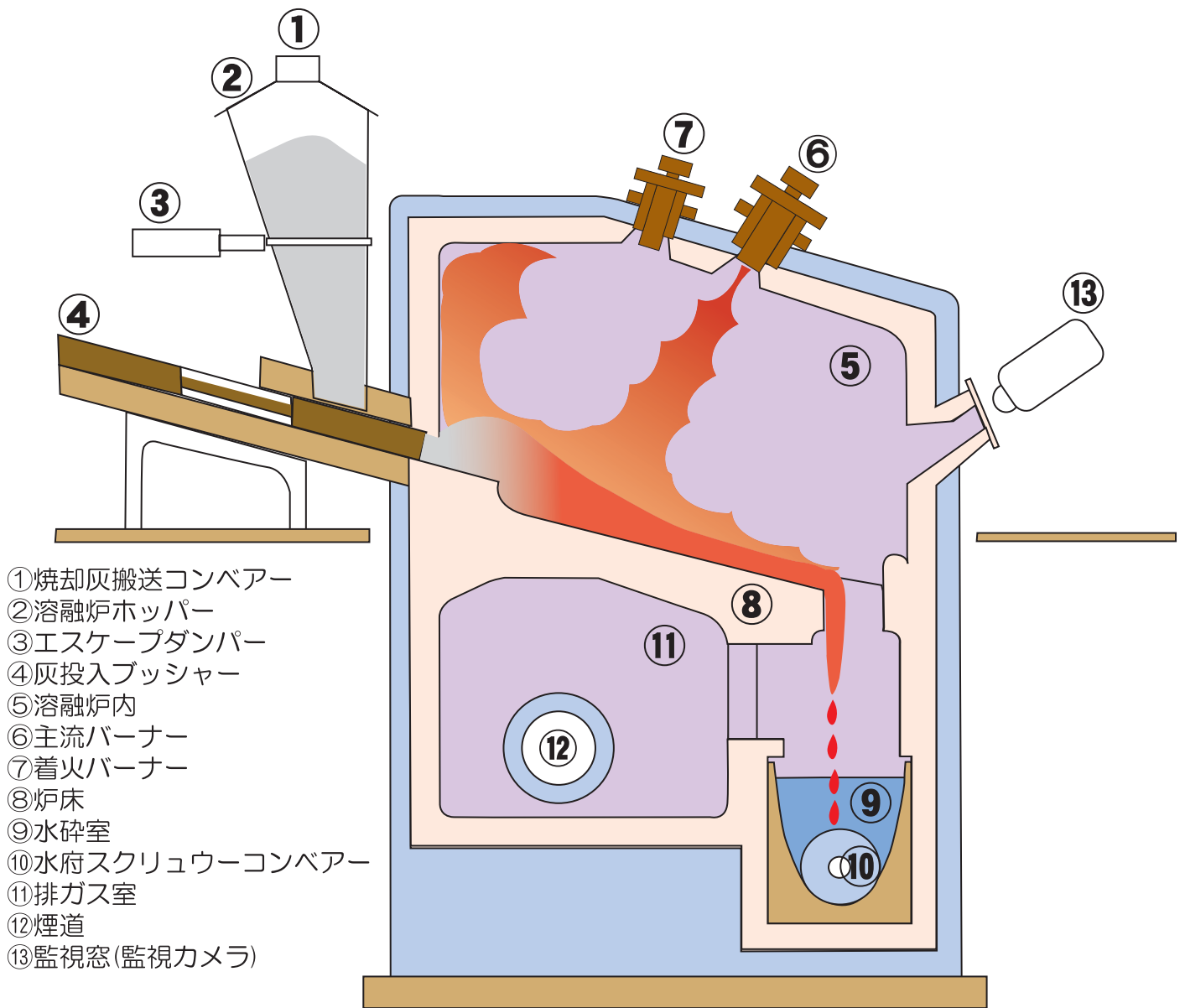
溶融物	前処理
① アスベスト	飛散しない状態であれば前処理を必要しない
② 焼却灰	灰の成性により前処理を必要とすることもある
③ 下水道汚泥	含水率65%まで水分低下をする
④ 上水道汚泥	爆気されたものは必要なし
⑤ 火山灰	加水の必要性有り、焼却灰との混焼
⑥ 石粉	焼却灰との混焼
⑦ 高分子分解汚泥	前処理の必要性は無いがブッシャーの変更を要す
⑧ 廃酸・廃アルカリ液	前処理の必要性は無い
⑨ 湖沼汚泥及びアオコ	前処理の必要性は無い
⑩ 管理型処分場内 土混じり焼却灰	前処理の必要性は無い 但し、選別分離器を通す
⑪ 感染症医療廃棄物	前処理の必要性は無い 但し、投入方法を変更する
⑫ 肉骨粉	前処理の必要性は無い

溶融後のスラグはリサイクルが可能！



溶融した後に排出されるガラス質顆粒状のスラグは、環境基準の規制数値をクリアしています。したがって二次的な汚染が無く、良質な建材や骨材として再利用できます。スラグの大きさは、0.5~2.5mmの顆粒状のものになり、硬度は80~90kgと非常に硬く、無害無臭のものとなります。また、茨城大学農学部との共同研究により、湖沼でのアオコの発生を抑えることが立証されており、水質浄化にも役立ち、建築資材以外の広範な活用を見出し、多岐にわたる分野での利用が期待できます。

小型高温アスベスト溶融炉「NK-1000」の概念図と概要

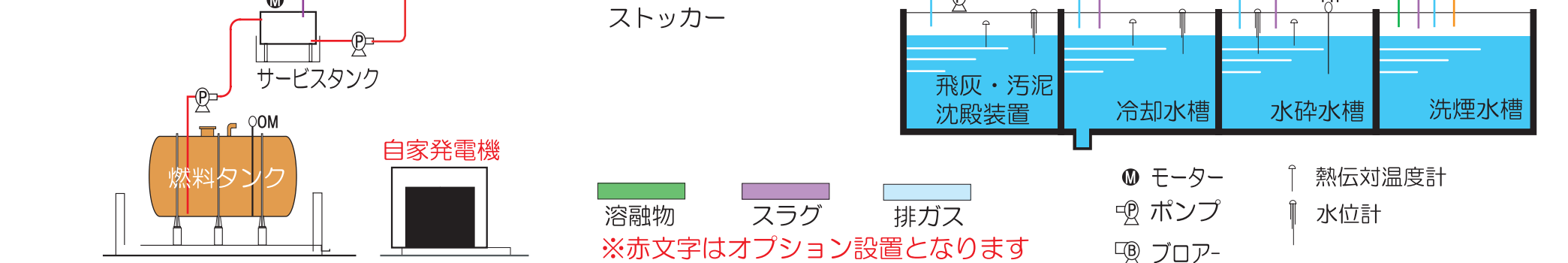
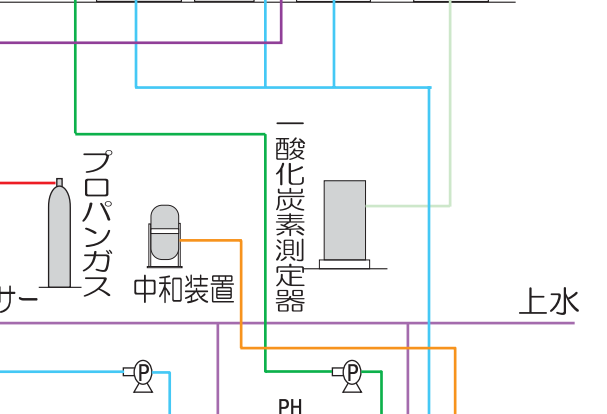
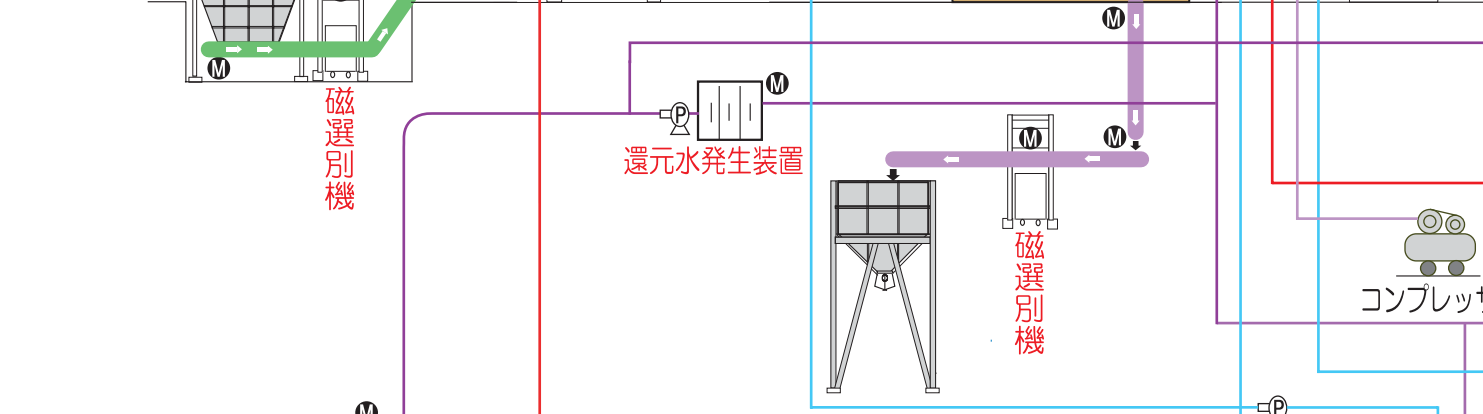
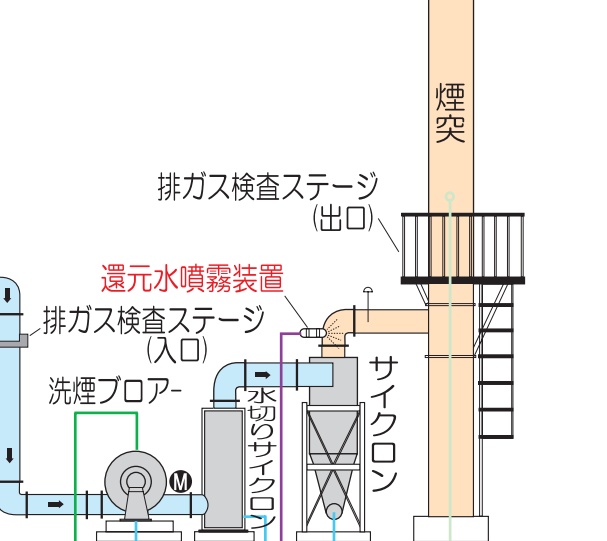
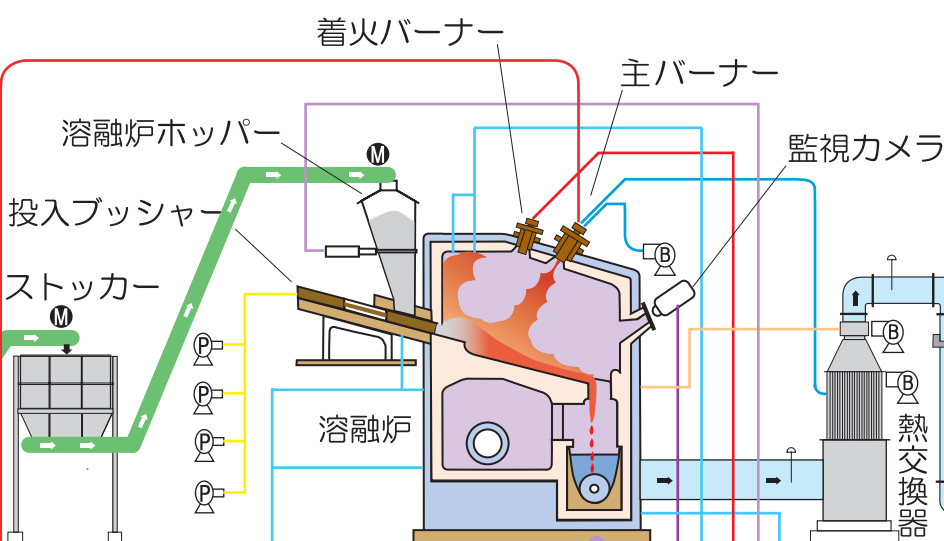
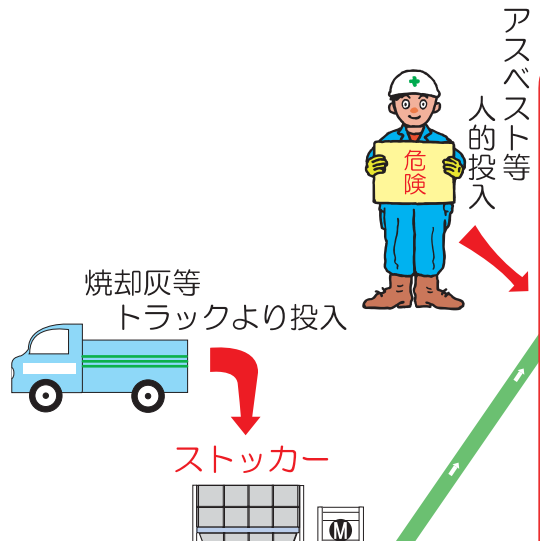
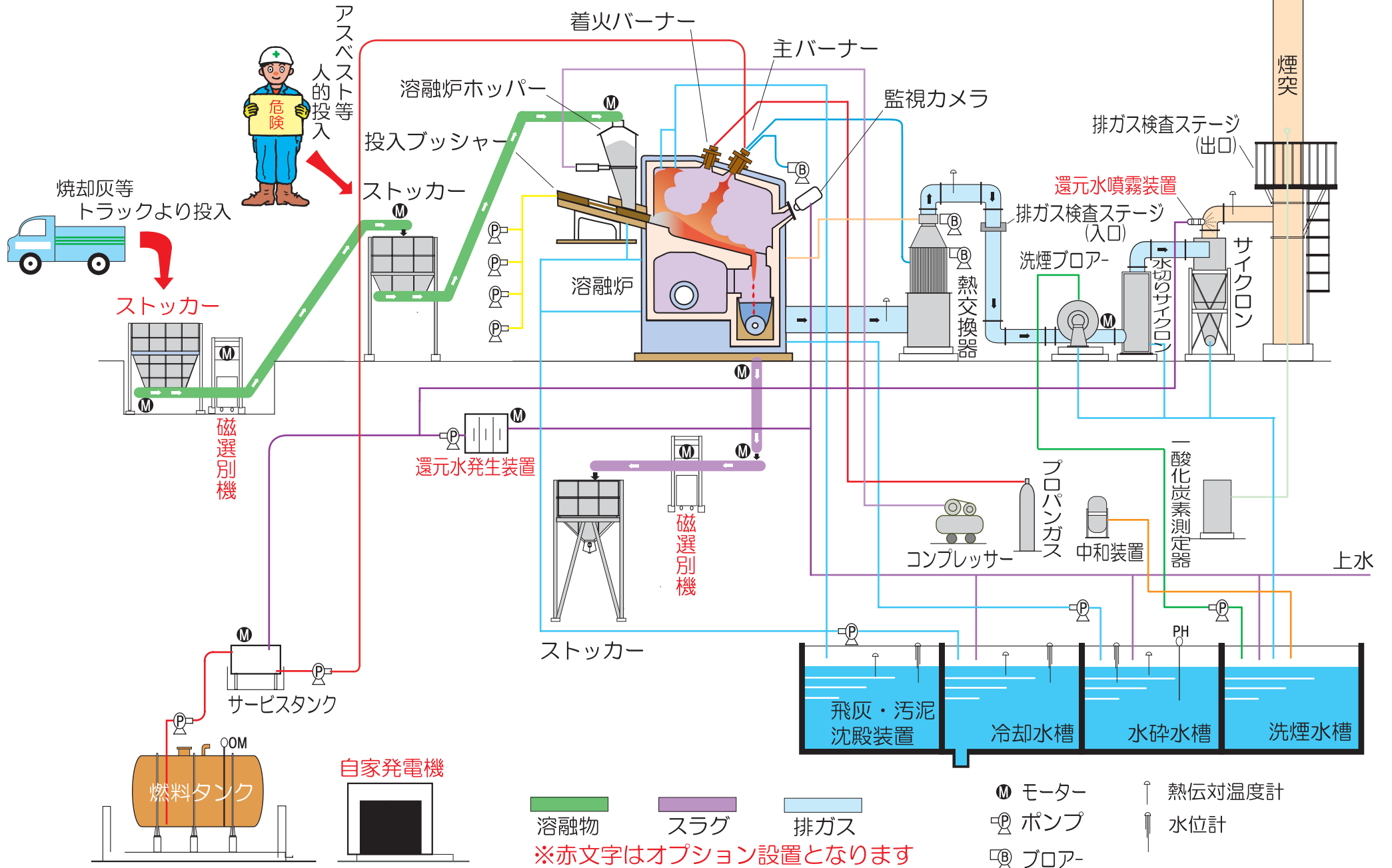


- ①焼却灰搬送コンベアー
- ②溶融炉ホッパー
- ③エスケープダンパー
- ④灰投入ブッシャー
- ⑤溶融炉内
- ⑥主流バーナー
- ⑦着火バーナー
- ⑧炉床
- ⑨水砕室
- ⑩水府スクリュウコンベアー
- ⑪排ガス室
- ⑫煙道
- ⑬監視窓(監視カメラ)

※特許審査中 特開平10-73229号

溶融方式	固定型表面溶融方式
溶融物	アスベスト・焼却灰・汚泥・石粉・PS灰
温度	1,450~1,800℃
サイズ	長さ3,800mm・幅1,800mm 高さ4,300mm
総重量	23 t (冷却水含む)
溶融能力	500Kg/h
燃焼方式	エマルジョン燃焼方式
燃焼用熱源	A重油・廃油・再生油 100 ㍴/ t 時 還元水15%
主な設備	溶融炉本体・特許バーナー・熱交換機 洗煙ブローア-・サイクロン・スラグ水砕 スクリュウコンベア・還元水の発生装置 特殊排ガスフィルター・各種冷却水槽 計測制御オペレータ装置・各種ストッカー 入出力用各種コンベア・天井クレーン その他 ※焼却灰の性質・成分によってはバグフィルター・粉碎機・磁選別機

小型高温アスベスト溶融炉「NK-1000」のフローシート



溶融後のスラグの分析データ

廃石綿等又は石綿含有産業廃棄物の溶融処理生成物の基準

環境大臣の定める基準

位相差顕微鏡を用いた分散染色法及びエックス線回折装置を用いたエックス線回折分析法による分析方法により検定した場合において、石綿が検出されないこととすると定められている

石綿障害予防規則に基づく分析試験の実施

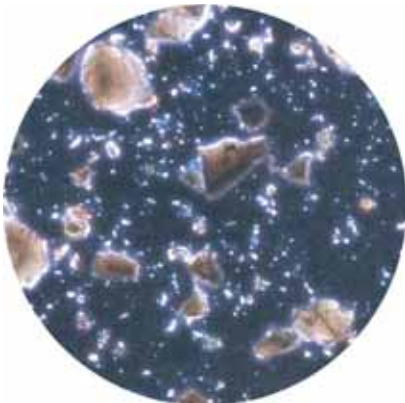
溶融処理後のスラグ



分析試験実施会社

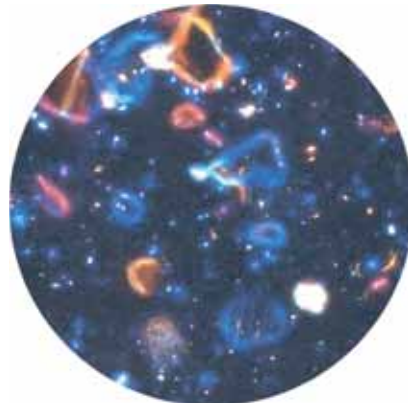
中外テクノス株式会社
関東環境技術センター

位相差顕微鏡による観察写真



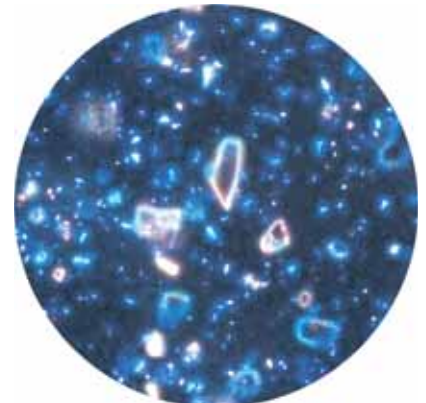
クリソタイルの確認

浸液：屈折率 $n_D^{25^\circ C}$ 1,550
倍率：100倍
クリソタイルは確認されず



アモサイト・クロシドライトの確認

浸液：屈折率 $n_D^{25^\circ C}$ 1,680
倍率：100倍
アモサイトは確認されず
クロシドライト



浸液：屈折率 $n_D^{25^\circ C}$ 1,700
倍率：100倍
アモサイトは確認されず
クロシドライト

試料名	定性分析			判定
	顕微鏡		X線回折	
	石綿の種類	倍率100倍		
スラグ	クリソタイル	確認されず	石綿類不検出	不含
	アモサイト	確認されず		
	クロシドライト	確認されず		

正式の分析結果報告書は弊社ホームページに公開しております。
[Http://www.jepinc.co.jp](http://www.jepinc.co.jp)
是非ご覧下さい。

石綿含有・完全【不検出】証明

上記報告書並びに顕微鏡写真の通り弊社の実施した公開実証試験で排出されたスラグには一切の石綿は確認されず完全溶融されたことが証明されております