

9. アスファルトプラントの構成装置の技術を ベースとした新分野への応用

(株)新潟鉄工所 平野 治行

1. はじめに。

アスファルトプラントは砕石と砂を乾燥加熱し、これに石粉と溶融アスファルトをそれぞれ決められた割合で重量を計量し、混合して道路用加熱混合料を生産する設備です。

このアスファルトプラントを構成している各装置を技術的に区分すると次の様になります。

- (1) 貯蔵装置 倉庫ヤード、サイロ、石粉タンク、アスファルトタンク、重油タンク、
混合サイロ
- (2) 搬送装置 ベルトコンベア、バケットエレベータ、スクリュコンベア、スキップ
コンベア
- (3) 供給装置 エアロンフィーダ、ベルトフィーダ、レシプロフィーダ、スクリュフィーダ
- (4) 乾燥装置 傾斜円筒回転乾燥機
- (5) 集塵装置 乾式集塵機(サイクロン、バグフィルタ)、湿式集塵機
- (6) 分類装置 振動スクリーン、風力分類機
- (7) 計量装置 ダイアルホップスケール、ロードセル
- (8) 混合装置 2軸パヴミル

以上はバッチ形のアスファルトプラントの技術区分の一例ですが最近導入が顕在化してきたドラムミックスマウント、リサイクルプラント等アスファルトプラント系の設備を加えると破砕装置(クラッシャー)、連続式混合装置、熱風並流式回転乾燥機、等があります。

こうした区分を別の観点から見ると、アスファルトプラントは各装置技術の組合せによって構成されていると云えます。

この各装置技術をベースとして建設機械という分野にどうわかれなリニーズに応える設備、装置の開発は、設計技術者にとっては勿論のこと成長、需要降下期にある建設業界にとっても魅力ある分野であると云えます。

本報告では、こうした新分野への応用事例を紹介したいと思います。

アスファルトプラントという非常に狭い範囲の技術力で、こうしたバリエーションに対応した場面の開発については特に注意しなければなりませんので本報告では失敗例が向頭点を中心に述べたいと思います。

2. 事例紹介

2-1 培土プラント

▶ 概要

このプラントは自動田植機で使用する育苗用マットの培土を主に生産する設備です。ガスとなる土(軽粘土)を粉砕して土に含まれている雑菌や雑草の種などをドライヤで加熱殺菌し、さらに粉砕、分級、時には造粒し添加剤(酸や肥料)を加え計量袋詰めする設備です。

▶ 注意しなくてはならない事項

(1) 原土の性状を把握すること

入荷する原土の大きさ、水分、混入物などを事前に充分調査して、原土の貯蔵方法、供給方法を定める。とくにドライヤに供給する迄の貯蔵、供給、粉砕等の各装置は窯業(瓦製造)関係の装置を利用するのが無難です。

(2) 乾燥(殺菌)装置

当初筒筒式が採用された例が多かったが、熱効率(燃費)から現在は直火向流傾斜回転乾燥機が採用されている。この場合ドラム内のリフターは付着と熱交換を配慮したものを選定しないといけません。重油バーナを使用した場合、未燃成分を原土に混入させないようにバーナ形式や燃焼室の配慮も忘れてはなりません。また乾燥材料の一部を再度原土と一緒にドライヤに投入する方は付着防止に有効な手段です。

(3) 分級装置

原土は一般に40%(W.B)前後の水分で、ドライヤ以後は15~20%となりますが通常の振動スクリーンでは、すぐ目詰りしてしまいます。小容量のものは目塞防止付トロンメル10センチ以上の能力では多枚ピアノ線式のスクリーンをいじりましょう。

(4) その他

原土は産地によることでの性状が異なるので、本設備に使用する各装置はその都度、適切なものを選定することになります。とくに乾燥、粉砕、造粒については事前にテストを行うことがおもしろい。計量装置は市販のバックースケール、パレタイガーが使用できます。

2-2 へどろ エレベータ

▶ 概要

このエレベータはスクリュー式海底浚渫船の付帯設備でスクリューポンプで採取したへどろを別の船に投入、排出するもので、300m³/h(450t/h)と比較的大容量のものです。

▶ 問題点と解決方法

採取うへどろの性状とその変化に対応できるものが必要で遠心排出バケットエレベータとしてバケット速度は可変式としました。実用上バケットに付着したへどろがどうしてを排出しないことが発生しましたが、高圧水(少量)を排出部付近でバケット内コーブに噴射することによって解決することが出来ました。

2-3 ミルスケール再生設備

▶ 概要

製鉄工場の圧延工程では多量の冷却水を使用しますが、この中にミルスケールと呼ばれる酸化鉄が混入しています。ミルスケールは次液槽で回収し水は冷却塔に冷却材としてリサイクルします。回収ミルスケールの水分除去（乾燥）と分級（ダスト除去）が本設備の目的です。

▶ 注意しなければならない事項

(1) 耐久性には特に留意する。

製鉄所は24時間連続運転が一般的で年間稼働7000hなどというものが常識となっています。これによって時間当りの処理能力は次第ですが稼働時間は建設の常識との差異が大きいのを耐久性に特に注意し消耗品等もあらかじめ耐久時間を充分と打合せ用意することが必要です。

(2) 乾燥熱源について

製鉄所の場内ガスであるコープス炉ガス（Cガス）や高炉ガス（Bガス）等比較的比カロリーの熱源を利用することが多いので、これ等ガスの燃焼にマッチしたバーナーの設定は当然ですが、ガス中の不純分（タール等）対策、NOx対策（製鉄所は総量規制等公害規制の厳しい規制を受けています）、安全対策も考慮しなければなりません。

(3) ミルスケール中の油脂分に注意すること。

回収されたミルスケールは次液槽の後工程に行くほど粒が細くなり、これをふれて水分と不純分（ダスト）油脂分（ノルマルヘキサン）が増加してきます。

これを乾燥機にかけると油脂分の一部は酸化してバグフィルタ等には着し圧縮が増加して排気不十分となり、火災の恐れも出てまいります。乾燥装置や集塵装置は充分余裕のあるものを選定することが必要ですが、あらかじめ処理可能な粒径、水分、油脂分を明確にしておくことが大切です。

(4) その他

製鉄所内設備については、その製鉄所の設備に依る基準が細部にわたって定められているのが一般的です。従って見積以前にこれ等基準を十分に把握することが必要です。メーカー標準品で納入できることは稀だと思って良いでしょう。

篩分けについては0.3~0.5mm以下をダストとして分級することが行われていますが、この場合、篩分性能と耐久性（メンテナンス）を充分考えたスクリーンを選定しなければなりません。空気分級を採用した場合も耐久性が大きな課題となります。

2-4 スラッジ処理設備

▶ 概要

この設備は大規模製鉄工場の埋式、乾式集塵装置や排水処理装置で回収されたスラッジの中には含まれている有機分を除去して一般産業廃棄物として処理できるようにする為のもので乾燥、焼成、冷却装置から構成されています。乾燥熱源としてキューボウ排熱を利用しました。

▶ 注意すべき項目、問題点と解決方法

(1) 原料の性状と変化に注意

鈣物原料の中には酸化発熱して固化するもの、水分変化の激しいものがある。各装置とこの変化に対応できるものが必要です。とくに鼻塵ダストは本設備前、発塵防止のため水を添加しているが、この変化が大きいので、出来るだけ安定させる対策がとられた。又スラッシュ中の鈣物片等の混入防止 除塵にっして考慮する必要がある。

(2) 排熱利用上の注意

キューボラの排熱、ガス量は操業経過により変化します。利用出来るエネルギーは最大排熱量の50~60%程度にして、と水による乾燥機へ能力を渡す、安定に運転する為にバーナを付置することが望ましい。キューボラには通常、既設の熱交換機、炉内鼻塵、クーラー、バグフィルターが付置されており、排ガスの一部を利用することにより、それ迄の操業バランスを乱すことにはなるので注意しなければなりません。

(3) 焼成(ロータリキルン)工程の問題点

有機分(可燃分)の含有が高いと設定した焼成温度(700℃前後)を越え、材料がキルン内で溶融、固着することがある。ヒートバランスに因る調整を充分に行う必要がある。焼成にっしては電気炉等の試験結果を単にそのままキルンに適用することは危険である。

(4) その他

産棄物処理のため極力コストを下げず処理するキューボラ排熱利用、さらにキルン排ガストライヤード利用することを実施したが各装置を安定的に運転する為には、かなり複雑な装置と操作が必要であった。

2.5 その他の事例

(1) 乾燥(加熱)設備で処理した材料

シリカ(水分25%)、火山燐(水分50%)、ショットアラスト、グリットアラスト(造船所)セメント、フライアッシュ(向接式)ニク石膏(水分10%+21%)、産棄物(硫黄処理)、粘柱工(窯業)アルミナ粘柱工(再生)、肥料、飼料。

(2) 計量、混合設備で処理した材料

塵土(石灰混合と分級)、焼却灰(アスファルト固化)、石膏再生(セメント固化) LFD副原料(石灰石、豆タン、シリマン、フェロシリ、螢石の精密計量と湯の分折フィードバックコンピュータ制御) 建材(壁材アレント、マイコン制御)、樹脂、アスファルト石膏混合。

3. あとがき

全く新しい設備の用発の場合、問題なしに納入できるものは稀で、むしろ最初から問題が発生するものとして取組む心が必要で、あらゆる事象(と云って未知分野で欠落してしまおうことの方が多し)を想定して、その対応をあらかじめ決めて置くことが必要です。