

— 製品紹介 —

VPV-Clover

1. 製品開発の背景

現在世界の各企業においてカーボンニュートラルの取り組みが色々な手法でされています。

日工においてもCO₂の排出が少ないバーナーの開発を筆頭に各分野での取り組みを行っております。

プラントとしても無駄が少なくより効率のよいものを開発することが必要となっていました。

また各道路会社もフォームド装置等の中温化アスファルト製造設備の採用が増えてきましたので、そのような装置をレイアウトしやすいアスファルトプラントが求められるようになってきました。

安全面でも各装置においてリスクアセスメントを行い社内基準を見直して、その基準に基づいたプラントの設計が必要となっていました。

日工のミドルクラスアスファルトプラントであるVPⅡを現在のニーズに更にマッチするようにブラッシュアップが必要という意見が色々なところから挙がってきておりました。

2. 現行型プラントの実情調査(開発ストーリー①)

2020年6月に私が今の部署に移籍して初めに命じられたのがVPⅡ(写真1、図1参照)をユニット化できるか考えよ、というものでした。

図面及び実物を見ながらまずは単純にVPⅡをユニット化するように分割することができないかをみてみました。色々考えてみましたが簡単には分割することはできませんでした。



写真1 調査したVPⅡ

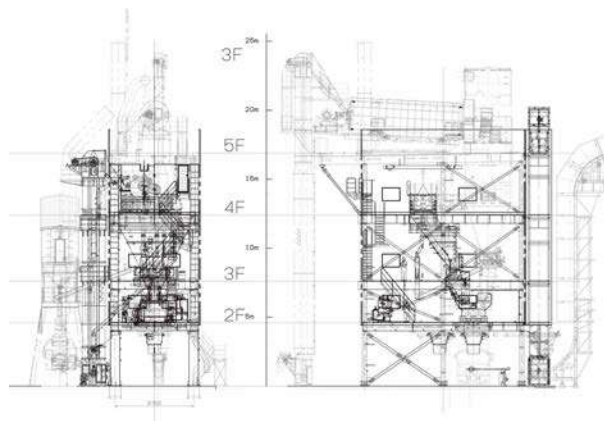


図1 VPⅡ全体図

また仕様調査、現地調査を行いどのような仕様が現在求められているのかをまとめました。

VPⅡを基準として改善したほうが良い項目としては、下記4点でした。

- ① ホットビン容量の増加
- ② 再生材サージビン上下密封構造
- ③ 再生材採取装置付き
- ④ レイアウトの柔軟対応

3. 新型AP初案の作成(開発ストーリー②)

まとめたAPの変更仕様を踏まえ初案を作成しました。

絶対条件として日工のVPシリーズの特徴である再生材を主体とし、ミキサを中心にした機器構成はそのまま踏襲してユニット化することにしました。

またできるだけ省スペースにして工場レイアウトの自由性をもたせるようにもしました。

ユニットタイプのプラントでは部品点数を多くするとコスト面において影響が大きいためAP本体の隣に配置されているバグフィルタを本体と一体化した案を作成しました。(図2参照)

仕様面でも御客様が満足するように検討を重ねました。

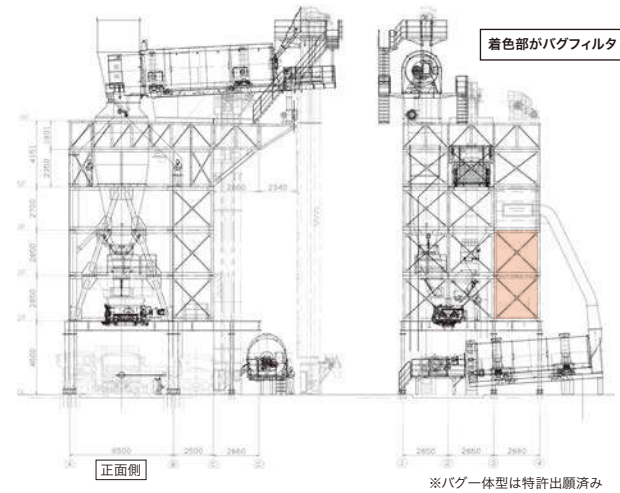


図2 新型AP初案全体図

この案でメリットがあるのかを確認する為、

- ① 暫定部材による重量算出
- ② 一級建築士への構造計算依頼
- ③ 運搬荷姿を作成し輸送費の算出
- ④ 構造計算後の重量算出
- ⑤ 製造部への製作見積依頼、確認
- ⑥ 工事部への組立見積依頼、確認

をして概算コストを出し、2021年4月末に営業への説明を行いました。

この時の評価は良くありませんでした。

- ✓ バグフィルタを本体と一体化することによりプラント内のダスト処理が懸念される
- ✓ バグ入替が困難
- ✓ プラント内メンテナンススペースが狭い
- ✓ プラント内袋物置き場が欲しい。
- ✓ ホイストと袋物投入口の関係が悪い
- ✓ 内部スペースを確保するために昇降タラップを屋外タラップユニットにして欲しい

…等多くの要望があり、大幅な見直しが必要ということになりました。

これら意見を聞き再度現地調査も実施した上で要望の多かったスペースの確保も含め、今までとは大きく違う特色を出した日工流のプラントを作ろうと再認識するようになりました。

なおこの段階では展示会を2021年12月末頃に行うという情報があり、それまではそこに向けて新機種が展示できるように調整していましたが難しくなっていました。

コロナの影響もあり2022年10月末に展示会を延期するという情報をほとんど耳にしてホッとしたと同時に、必ず間に合わせなければならないという責任を感じました。

4. 新案の作成(開発ストーリー③)

バグを含めた各部のユニット割から見直すことになりプラント塔角、内部機器配置、ホイストスペース、張出スペース、タラップ

ユニット配置等再検討を行いました。

塔角、張出スペースも変更した方が良いと判断したのでピン関係の配置やプラント構造も見直しとなりほぼゼロからのリスタートとなりました(図3参照)。10月末の展示会での発表を基準とするとAP本体の製作図面を6月頭には出図を終えている必要があり、新案を早急にまとめ掛かれるところから図面に掛かっていく必要がありました。

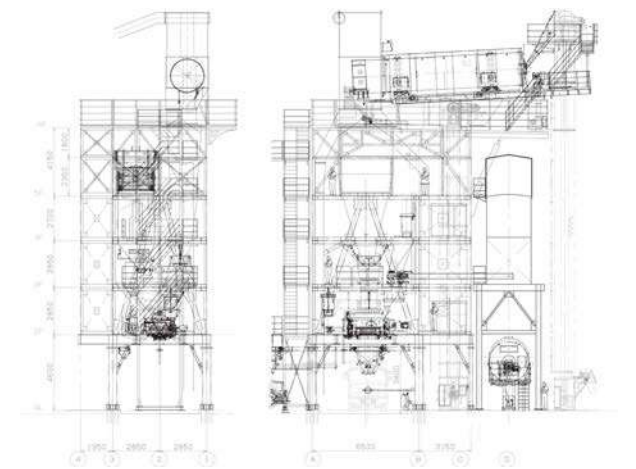


図3 新型AP新案初期全体図

初案と同様に各検討作業をひたすら行いましたが、初案と比べるとバグフィルタは従来通り脚が必要となり、バグが収まっていた位置には張出建屋が追加され、タラップユニットも追加となったのでユニット点数は増えましたが輸送効率が悪くならないように検討を行いました。(図4参照)

また構造面でも過剰設計とならないように一級建築士と相談しながら適正部材を選定するように検討していきました。(図5参照)

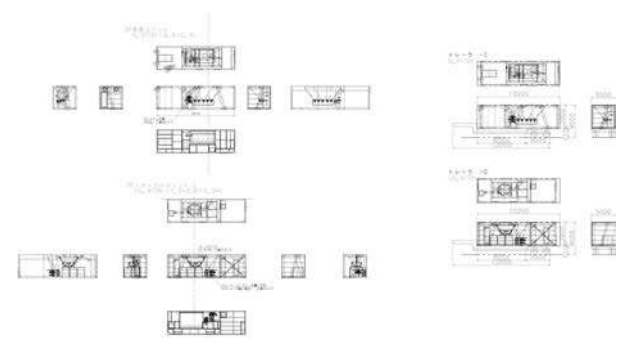


図4 ユニット割、運搬荷姿の検討

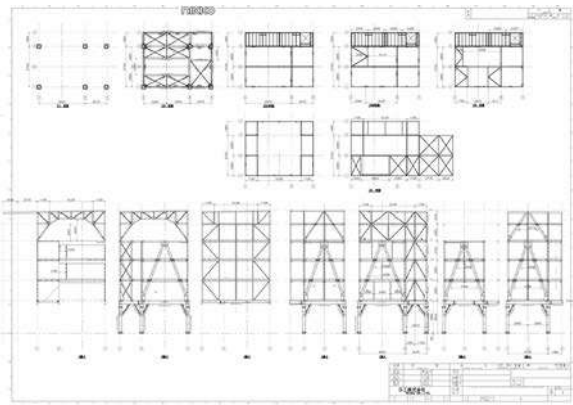


図5 適正部材の検討(軸組図)

2022年に入り今まで他の標準化作業に取り組んでいた他のメンバーも専念できるようになりました。

Vドライヤ、バグ関係、リサイクル関係、本体関係を分担して進めました。

この案での営業への説明会も行い、幾つかの見直し事項が出てきましたが修正しながら製作図へ掛かっていくことになりました。

5. 製作、組立、展示会(開発ストーリー④)

本体関係約750枚、Vドライヤ、バグ関係約180枚、リサイクル関係約200枚の標準新規図面を作成し落ち着く間も無しに製作に入りました。(2022年6月中～7月末出図、6月末～製造開始)

製造中は製造部の方々に協力していただきながら徐々に各ユニットが完成していきました。(写真2、写真3参照)

9月からはプラントの仮組も開始しました。(写真4参照)

組立時には工事部、製造部の方々には暑い中協力していただき何とか展示会に間に合う目途が立ちました。

10月末からの展示会ではたくさんの御客様に初号機を見ていただくことができ、概ね高評価をいただくことが出来ました。

尚この新機種のネーミングですが営業サイドのVP(Value Pack)という呼び名は残して欲しいという要望と、新たな名称を付けたいという技術サイドの思いから「VPIV-Clover」という名称としました。IVはVPシリーズの4機種目、CloverはこのIVという数字から四つ葉のクローバーをイメージしてお客様に幸運をもたらすようなプラントになるよう期待を込めています。



写真2 製造中の初号機ユニットの一部



写真3 仮組前の初号機ユニットの一部



写真4 仮組状況

6.VPIV-Cloverの特色

◎本体タワー関係における特色

・ホイストスペース(張出スペース)

各フロアに張出スペースを設けメンテナンススペースを確保すると共にベンガラ、スクリーン網の置き場所や近年増えてきている付属装置の設置場所としても使えるようにしました。

3F,5Fにはモートルブロックを標準装備して荷物の昇降のみでなく引き込みも考慮しています。

特に3Fのモートルブロック用のレールは伸縮するようにしており、ホイストスペース1カ所でも5F吊り上げ時に邪魔にならないようにしています。(図6参照)

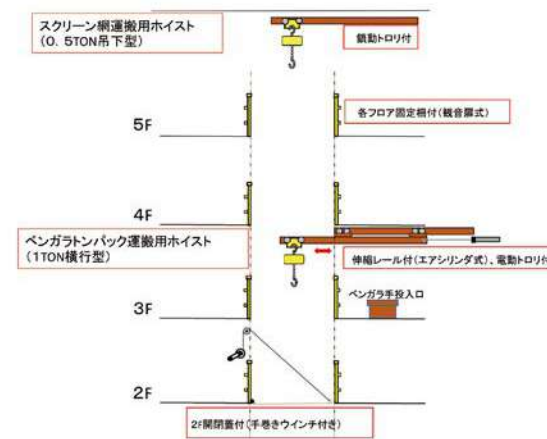


図6 ホイストスペース説明図

・外装材

従来APの外装材は不燃材である角波サイディングを使用することが一般的でした。

角波サイディングは加工品が多く意外とコストが高くつくのと、見栄えももう少し良ければというところで何か良い外装材がないか探していた時、従来から生コン製造プラント(以下BP)で採用していた金属サイディングが不燃物認定をとるとの情報が入り、採用することにしました。(写真5参照)外装材は金属の間にポリイソシアヌレートという材質のものが入っており、吸音性、保温性にも優れています。段差が少ないので文字や絵も直に描くことができます。



左:角波サイディング施工 右:VPIV採用の金属サイディング施工

写真5 外装材の違い(参考)

・簡易静荷重

BPでは当たり前となっている簡易静荷重検査ですがAP関係者に聞くと知られていないことが多かったので採用しました。

対応できるよう計量器及びフロアを標準設計しています。(図7参照)



図7 簡易静荷重検査説明図

・ユニット工法

BPやコンパクトクラスのVPⅢで採用されているユニット工法を採用しています。

現地工事の工期短縮を図るだけでなく、社内完成度を上げることにより現地での改修項目の削減、欠品の防止、現地配線作業の標準化を考えています。

◎ドライヤ、バグ関係における特色

・Vドライヤ周りの有効スペースの確保

バグ脚を従来のハの字から真っ直ぐなものに変更しVドライヤ周りの有効動線スペースを大きくとるようにしました。(写真6参照)



左:ハの字脚(既存機種) 右:鉛直脚(VPIV)

写真6 ハの字脚と鉛直脚

・バグ2Fスペースの有効利用

バグ2F部分も架台の一部となっており内部には大きなスペースが出来ました。V用排風機、R用排風機をこの中に納めています。(写真7参照)



写真7 バグ架台(2F部分)内の排風機

・ダストフィーダ

バグから排出されるダストを石粉計量器まで輸送するスクリーフィーダーを水平且つ直線的にすることによりメンテしやすくしました。(写真8参照)



写真8バグから石粉計量器へ向かうダストフィーダ

・外装

バグの外装も本体に使用する外装材に合わせて見栄えの向上、保温性の向上も図られています。

◎リサイクル関係における特色

・再生合材主体の市場に合わせたレイアウト

現在の市場は再生材の利用が主体となっておりプラントのレイアウトにおいてもそれを考慮した配置が必要と考えます。VPシリーズでは従来よりこの考えで設計しており、VPIVにおいても踏襲しております。

Rドライヤを上階に配置してその下にサージビン、計量器、ミキサの順に重力落下を利用する形で配置しています。

各装置間には動力を使用した移動装置がなくシュート等で囲われた形となっており、安全且つエコで放熱部も少なくなっています。また材料のこぼれや粉塵、油煙の飛散も防止できるメリットが多い構造です。

(図8参照)

・ミスバッチシュート(再生材抜取シュート)

再生材をRドライヤ内で加熱してサージビン内に貯める際、ミスバッチ判定となる材料が混じると製品に悪影響を与えます。この材料が発生しやすいRドライヤ投入し始めの材料及びRドライヤから排出終了間際の材料を抜き取りしたいとの要望があります。

VPIVでは通常付いているオーバーサイズの再生材を抜き取る為のシュートとミスバッチ判定の材料を抜き取るシュートを兼用できるようにしました(オプション設定)。またシュートのメンテ足場を局部的に付けるのではなく、トラップユニット内にシュートを取り付けすることによりメンテナンスしやすくしました。(写真9参照)

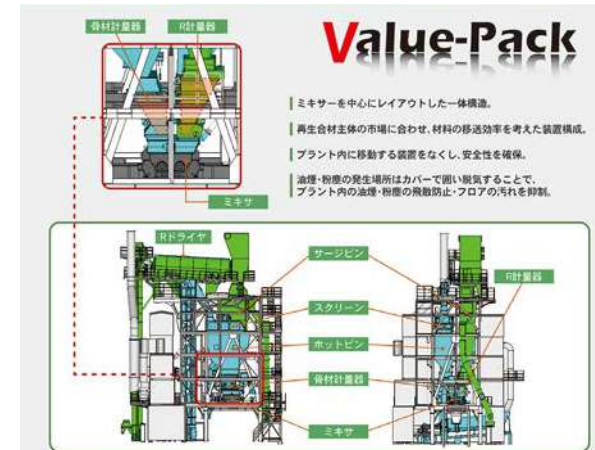


図8 Rドライヤ〜ミキサ間重力落下を利用した配置



写真9 オーバーサイズシュート兼ミスバッチシュート

・サージビン上部ダンパ

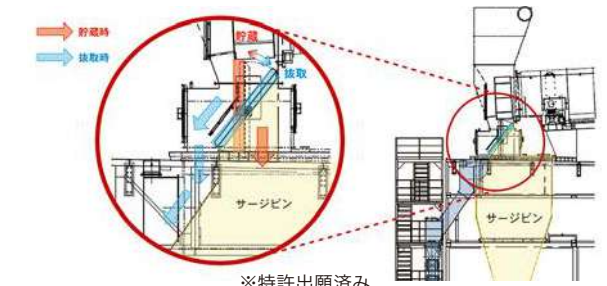
再生材を貯めておくサージビンは温度が下がらないようにすることにより経済的且つ長時間の貯蔵が可能となります。

サージビン上部の排気室から外気が入らないように、排気室に熱気が逃げないようにダンパを設けRドライヤから材料が入ってくる時以外は蓋をするようにしました。

このダンパは前述のミスバッチシュートへの経路切替ダンパも兼用する形となっています。

(図9参照)

※貯蔵時以外はダンパは抜取側になっており、サージビンの上蓋を兼ねる



※特許出願済み

図9 サージビン上部ダンパ説明図

・サージビン排出口二重ダンパ

再上部ダンパと同様に再生材を長時間貯蔵する場合排出口部分のシールが重要となります。

より気密性を向上した排出口2重ダンパ仕様をオプションとして設けています。(写真10参照)



通常の扇型ゲートの下にスライドゲートを設けています

写真10 サージビン排出口二重ダンパ

◎プラント全体

- ・ 省スペース

従来機種よりさらにプラント占有面積の省スペース化に成功しています。(図10参照)

図10の一番左は下置き再生材ドライヤタイプですがそれと比較するとかなり省スペース化されたプラントとなっています。



圖10 敷地占有面積比較

- ・ 広いメンテスペース

AP本体内部のメンテナンススペースは大幅に拡張されています。展示会でも多くの御客様から広いと感想をいただきました。(図11参照)

		ABD	VP II	VPIV	VPIV/ABD	VPIV/VP II
2FL	(ミキサFL)	31㎡	39㎡	52㎡	169.2%	133.7%
3FL	(計量FL)	28㎡	42㎡	51㎡	182.9%	123.1%
4FL	(貯蔵FL)	21㎡	無し	51㎡	239.6%	増分
5FL	(スクリーンFL)	29㎡	41㎡	50㎡	171.9%	121.3%
TOTAL		109㎡	122㎡	204㎡	187%	168%

圖11 AP本体有効床面積比較

7. 今後について

この原稿を書いている1月末現在、仮組されたプラントの解体が始まりました。

これから各部の改造を行い3月には出荷～現地工事が始まります。

皆様には今後ともご協力をお願いすることもあると思います
が何卒よろしくお願いいたします。

最後に本プラントの開発、製造、組立等にご尽力していただいた皆様に感謝を申し上げます



筆者紹介



KAKIUCHI Masashi

垣内 誠士

1992年入社
エンジニアリング部
標準プロモーション課

MEMO