

省人化が期待できる 段ボール製造工場の全自動式排水処理システム

Point

- タッチパネル式で、pH 調整や脱水汚泥の排出などを全自動で行う排水処理システムを導入。
- システム提供者と設計段階で綿密な打合せを行うことで、限られたスペースに必要な設備を適切に配置。
- 全自動化により、排水処理にかかる作業の大幅な省人化に加え、的確な pH 調整と薬剤量投入を実現することで産業廃棄物（汚泥）やコストの削減も実現。

段ボール製造工場における全自動式排水処理システム

規制が厳しく、処理の難しいデンプン糊が含まれる排水の確実な処理に向けて、段ボール製造工場に特化した水処理設備の設計・施工を行うディンク(株)と、全自動式の排水処理システムを共同開発により整備。

2021年10月より本格稼働し、工員の大幅な省人化と汚泥発生量の削減を実現させている。

解決したい排水処理等の課題

段ボールシートの製造時に使用するデンプン糊（ホウ素を含む）などの処理

導入した排水処理技術・システム

凝集沈殿処理（全自動式）
↓
下水放流

活用・導入の効果

- 排水処理作業における省人化
- 排水処理トラブルの未然防止策の強化
- 脱水汚泥の発生量の削減



段ボールシートを作るコルゲートマシンは、最新鋭の設備を導入している。



排水処理システムが入る建屋。間口10m、奥行5mの中に全てのシステムが入っている。



タッチパネル画面の一例

排水処理をめぐる課題、取組のきっかけ

システム更新や作業の機械化を模索する中、全自動式システムの開発に着手していた元々のシステム提供者と共同開発しながら導入することに。

段ボールのシートから印刷、組立までを一貫して行う(株)グリーンパッケージの工場では、毎日、段ボールシートの製造時に使用するデンプン糊や顔料インクを含む約3トンの排水が排出される。このうち、**デンプン糊は厳しい排水基準が定められたホウ素を含むことに加え、腐敗の進みやすい特性により、アルカリ性から酸性に変化し通常の処理工程では処理できなくなったり、より粘性が高まることで配管を詰まらせたりするなど、排水処理を難しくする性質**がある。

同社では、排水処理システムとして、凝集沈殿処理を行った後、フィルタープレス（脱水機）で沈殿物の水分を絞り、汚泥を産業廃棄物として排出する一般的な方法で排水処理を行っていた。最初にコルゲートマシンを導入した2004年頃より、段ボール工場の排水に精通しているディンク社製のものを採用していた。

その後、システムの老朽化が進み、数年前から更新を検討していた中、製造設備の更新計画がなかった2020年よりシステム更新に着手。その際、**同社社長による「機械化できる作業は、可能な限り機械化を進めていく」という指示のもと、既存の排水処理システムの全自動化を検討するべく、既に全自動式段ボール排水処理システムの開発に着手していたディンク(株)へ相談し、システムの共同開発を進めながら導入することになった。**

施設整備・運用面でのポイント

限られたスペースに必要な設備を配置するため、設計段階で綿密な打合せを行う。

全自動式排水処理システムの導入に向けて、(株)グリーンパッケージとシステム提供者のディンク(株)は設計の段階で何度も打合せを行い、調整を重ねている。ディンク(株)によれば、段ボール製造工場の排水処理システムの整備において、事前の調整・確認がとても重要だと言う。

「多くの段ボール製造工場では、排水処理システムとして小さな設置スペースしか確保できないのが現状です。水を貯める原水槽、薬剤を投入する処理槽、処理水を貯める水質チェック槽、フィルタープレスなど、システムを構成する設備は多くありませんが、配管・配線、タンク底面の形状、フィルタープレスの設置場所、作業員の動線が、限られた設置スペースに収まるよう設計しなければなりません。特に、当社では軽くて丈夫なFRP（繊維強化プラスチック）製のタンクを採用しており、現場での加工や調整が難しいため、入口の幅や高さも考慮することがとても重要です。」(ディンク(株) 代表取締役社長 磯部薫さん)



限られたスペースに必要な設備と動線が入るよう設計されている。

技術・システムのポイント

全自動化により、処理水に見合った pH 調整を行い、最適な薬剤量を投入。原水槽の2槽設置、糊の濃い排水の流入制御など細かい工夫も施している。

導入システムでは、**処理開始から排水の状態に合った薬剤量の投入、処理状態のチェック、フィルタープレスによる汚泥排出などを自動化。中でも、適正な凝集沈殿を行うために、流入する処理水のpH値測定やその測定値に見合った最適な薬剤投入量を設定することが、システム構築のポイント**だという。また、それらの状態がタッチパネルで確認できるのに加え、異常値が確認された場合はエラーメールが飛ぶようになっている。

また、コルゲートマシンから糊が原水槽へ大量流入するイレギュラーな動きから、システム異常が発生することも段ボール製造工場ではよく見られるため、原水槽として糊を含む排水と糊を含まない排水の2槽を設け、これらの排水をブレンドしながら処理槽へ投入するプログラミングも行っている。さらに**イレギュラーな動きを未然に防ぐよう、設備更新と合わせて、ディンク社製の排水処理システムとは別に、糊の濃い排水が原水槽へ流れ込まないように制御する設備を工場内に設置している。**

取組効果、今後の展開

排水処理にかかる作業を大幅に省人化。産業廃棄物の削減も実現。

全自動化にすることで、**従来は薬剤投入や処理状況の確認、フィルタープレスの掃除などで毎日のように0.5人/日以上**の人員配置が必要であったが、それら**作業がほぼなくなり、大幅な省人化につながっている。**

特に、処理しきれなかった糊でフィルターが目詰まりしてしまい、その結果、汚泥の脱水に時間がかかり、原水槽に水が溜まり続けるといったトラブルなどのため、休日出勤が必要になることもあったという。

しかし、今では**排水に見合った薬剤量投入ができることで十分な処理ができるようになり、フィルターが目詰まりはほぼなくなった。さらに脱水も高効率化され、フィルタープレスから出てくる汚泥の排出量は3分の2に減った**ようだ。

働きやすく、環境に配慮したダンボール工場をめざす。

(株)グリーンパッケージでは、全自動式排水処理システムの導入も含め、働きやすく、環境に配慮したダンボール工場づくりに継続して取り組んでいる。

「**段ボールは何度もリサイクルできる商材なので、製造工程も環境に配慮するべきだ**という認識のもと、**太陽光パネルの設置など環境に配慮したダンボール工場づくりを進めています。**また、昨今の働き方改革においては、機械で出来る作業は機械でやるべきだと思いますし、全自動排水処理システムは長い目でみると費用対効果が見込めるものだと考えています。」

((株)グリーンパッケージ 段ボール事業部門 関西工場 執行役員 製造部長 青井和彦さん)

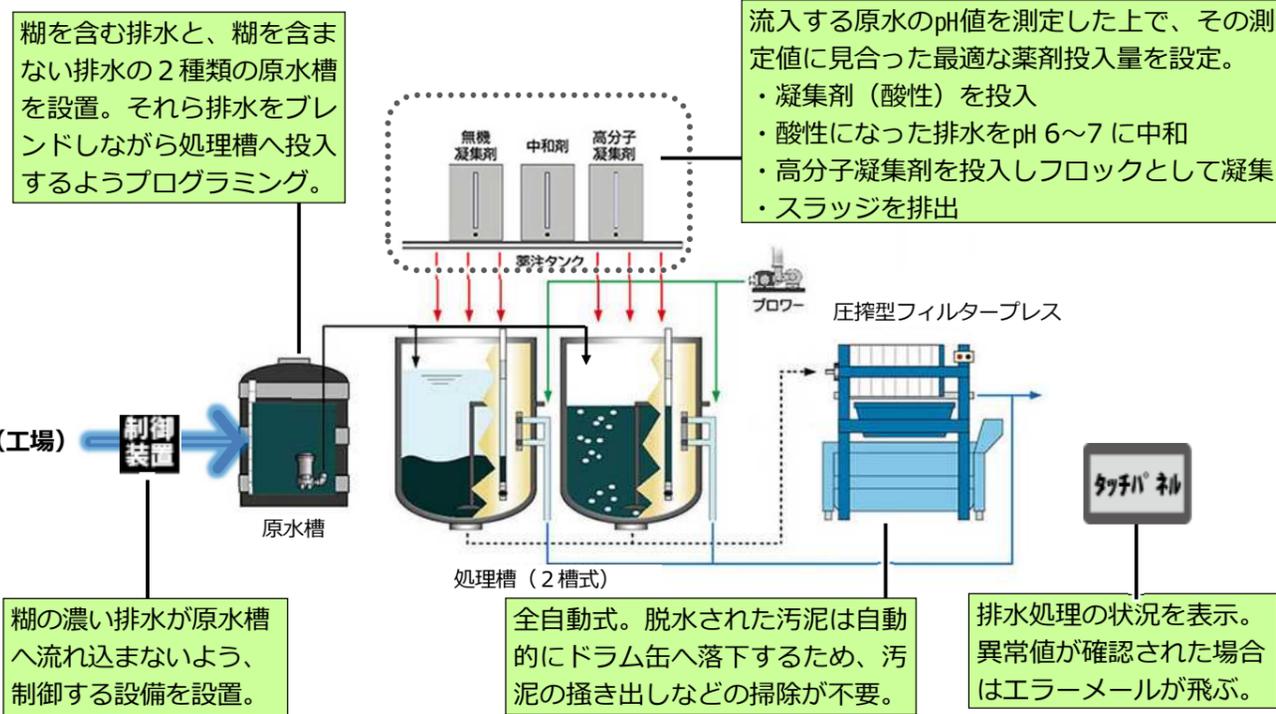


全自動式のフィルタープレス。脱水された汚泥は自動的にドラム缶へ落下する。

排水処理システムの全体、処理フローのイメージ

処理フローと、整備のポイント

全自動化する上での工夫に加え、設備にも工夫を凝らしている。



排水処理システムの配置図（イメージ）

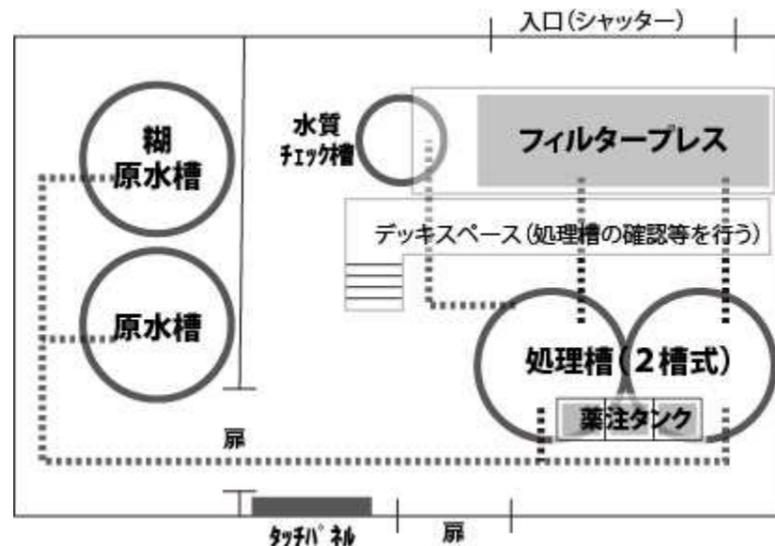
間口 10m、奥行 5mの敷地内に、排水を貯める原水槽、薬剤を投入する処理槽、処理水を貯める水質チェック槽、フィルタープレスなど各種設備に加え、作業員の動線もスペースに収まるよう配置している。



原水槽として、糊を含む排水と、含まない排水をそれぞれ別の槽に貯めている。



処理槽の上に3種類の薬液タンクが設置されている。



排水処理のベスト・プラクティスとなるポイント

排水処理システムを全自動化することで、作業の省人化だけでなく、産業廃棄物の削減や処理の難しいデンプン糊を適切に処理するなど、基本的ニーズを満たすことが実現できている。

基本的ニーズ	コスト削減&省エネを実現したい	全自動化により流入する原水に見合った薬剤投入ができるようになることで、糊がフィルタープレスに詰まるなどの不十分な処理が減り、産業廃棄物の排出量が3分の2に削減。
	処理・除去の難しい物質をなんとかしたい	デンプン糊は、ホウ素を含むことに加え、排水処理を難しくする性質（腐敗することで、アルカリ性から酸性に変化し通常の処理工程ができなくなる、より粘性が高まることで配管を詰まらせるなど）を有する。
高度なニーズ	省人化・手間を省きたい	段ボール製造工場における排水処理システムを全自動化することで、作業の大幅な省人化が実現。
	製造工程全体を見直すことで、排水処理システムを改善したい	コルゲートマシンから糊が原水槽へ大量流入するイレギュラーな動きを未然に防ぐため、糊の濃い排水が原水槽へ流れ込まないように制御する設備を工場内にも設置。
連携	SDGs 経営の一環としてアピールしたい	環境に配慮したダンボール工場づくりの一環で、全自動式排水処理システムを導入。

排水処理システム提供者のコメント等

「段ボール製造工場で排水処理システムを長く快適に使っていただくため、きめ細やかな対応を心がけています」

全自動式排水処理システムは、グリーンパッケージさんが当社にとって初めての納品だったので、いつも以上に丁寧な対応や調整を心掛けました。

当社は段ボール製造工場に特化した排水処理システムを提供する事業者として、全国各地 400 以上の納品実績があります。規模の小さい段ボール製造工場では、排水処理について把握している従業員が1名だけしかいないケースもよくみられます。例えば、その担当者がいないときにトラブルが発生しても排水が止まることのないよう、納入後のメンテナンス・アフターサービスも充実させており、大阪から日本全国へ駆けつけています。

現在、line のアカウントを作成し、排水処理に関するワンポイント情報を定期的に発信するのに加え、日常的な疑問や質問にもアドバイスできるように努めています。（ディンク(株) 代表取締役社長 磯部薫さん）

事業者プロフィール

企業名：【導入企業】株式会社グリーンパッケージ
 設立：1995年
 所在地：大阪府高槻市三島江1丁目3番1号
 TEL：072-679-3311
 代表者：代表取締役社長 川瀬雅克
 従業員数：109名
 事業内容：ダンボールケース、パーテーション、ダンボール緩衝材等包装用各種ダンボール製品の製造及び販売、構内業務請負業（アウトソーシング事業部門）
 H P：https://www.greenp.co.jp/

【システム提供者】ディンク株式会社
 1993年
 大阪府八尾市太田新町6丁目98番地
 072-948-8298
 代表取締役社長 磯部薫
 10名
 ダンボール製造工場向け排水処理設備の設計・施工・メンテナンス、排水処理用薬品製造・販売
 https://dink.co.jp/