



奈良市朱雀1-3-27  
www.kosijnl.co.jp  
(有)古紙ジャーナル社  
発行人 本願 貴浩  
TEL (0742)72-1798  
FAX (0742)90-1461  
E-mail info@kosijnl.co.jp  
購読料 年間45,360円(税込)

都市環境  
エンジニアリング

# 光学選別機でオフィス発生の紙ごみを精選別 大規模な再開発物件の廃棄物管理で実績伸ばす

業界に先駆けて、紙ごみを自動選別する光学式選別機を導入した(株)都市環境エンジニアリング(本社:東京都江東区、新川研代表取締役社長)を訪問した。この選別機は、二〇一三年七月から京浜島工場稼働し、近赤外線によって紙ごみを選別。異物はサーマル利用することで、リサイクル率は九〇%超を達成している。同社は大規模なオフィスや商業施設など一棟丸ごとの廃棄物管理業務を得意とし、多くの再開発案件を手掛けてきた。来年から中国がMIX古紙の輸入禁止に動き、ごみ化が懸念される中で、こうした古紙の品質を高める選別機の導入も注目を集めるだろう。

## 再開発案件の廃棄物処理を次々と受注

今年四月、東京・銀座六丁目の旧松坂屋跡地にオープンした「GINZA SIX(ギンザシックス)」。銀座最大の商業施設として、鳴り物入りでオープンし、話題をさらった。高級ブランド中心のテナントを集めるとともに、オフィスを併設し、延べ床面積は約十五万平米の広さがある。さら

びやかな表玄関と対照的に、地下の一角に設けられた廃界でも珍しい都市。東京オリンピック後の二〇二〇年まで再開発の計画はあちこちで目白押し。新規の営業案件は至る所に転がっているというわけだ。これまで手掛けた大規模の受注案件は、恵比寿ガーデンプレイス(四十七万七千平米)、東京ミッドタウン(四十四万六千平米)、東京スカイツリータウン(二十二万九千平米)など。受注面積でみた二〇一七年六月時

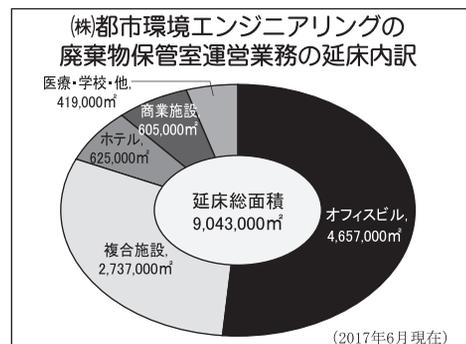
## 鹿島のグループ会社として設立

こうした再開発物件の廃棄物処理ばかりを手掛けるのは、同社の成り立ちと関係がある。鹿島の子会社である鹿島環境エンジニアリング(株)と(株)市川環境エンジニアリングが折半出資して、一九九二年に産廃処理会社として立ち上がった。当時、鹿島の新事業開発部門が建物建てた後の川下分

野(維持管理)と環境分野の事業化を狙い、ビルごみを処理する新会社の設立を検討。ゼネコンとしてはこの分野のノウハウがなかったため、業界大手の市川環境エンジニアリングとの合併の話が進み、事業がスタートした。

同社の営業スタイルは、「新規案件しかやらない」という方針で、既存の物件を無理に取りに行くことはしない。当初は、新規の再開発や商業施設など、鹿島の情報力や営業力で廃棄物処理の受注につながるが多かったが、今では鹿島

施工でない案件のほうが多くなっているという。大規模施設に設置された廃棄物保管室には、同社が派遣した作業員を常駐させることが基



京浜島工場の外観



雑がみ選別ラインの全景



本だ。入居テナントやオフィスから排出された資源物・廃棄物を作業者が分別確認、計量して保管し、収集時には積み込みを補助している。同社の二百五十名いる社員のうち、約二百名がこうした有人現場での作業員やドライバーなどの現場部門だという。小さな規模の施設では無人の保管室もあるが、有人の保管管理業務を同社は得意としている。

同社は、廃棄物処理のコスト算定でも画期的な手法を持ち込んだ。産廃や一廃は立米あたりの体積で処理費用を算定するのが、いわゆる常識だった。事業系一廃は、袋あたりの処理費を算定することもあった。そこへ、小型計量器を発生元の保管施設に設置して、重量あたりの処理費を請求する方式をとった。長年の業界における慣例を破ったため、同業者の反発も受けたそうだが、一廃・産廃処理のコス

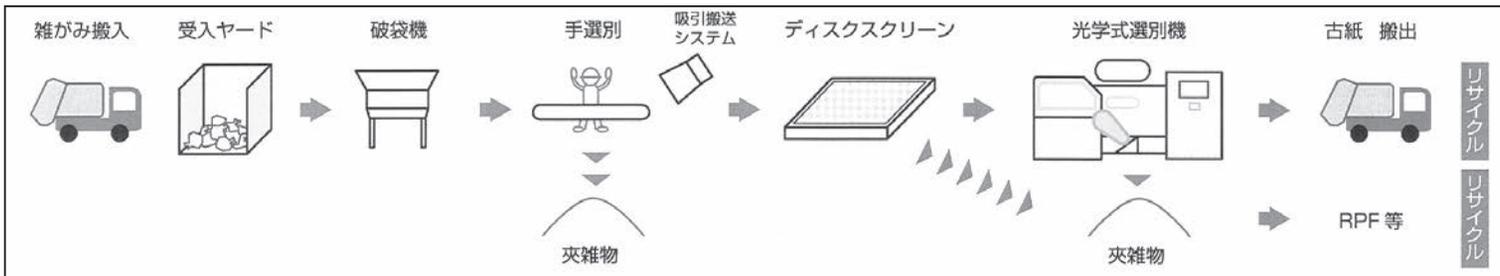
(二面に続く)

虎視  
十月中旬、榮成紙業の湖北工場の竣工式典に招待された。中国では発展著しい内陸部に生産拠点が移っているが、八十五万トンの設備がいきなり立ち上がるスケール感に圧巻。文字通り日本とは桁違いであった。台湾資本である同社は古紙の輸入ライセンス枠を使い果たし、翌年分の発行待ちの状況。自社ヤードなどで集めた国内古紙にシフトしているが、相当な需給の逼迫に四苦八苦していた。

▼こうした環境下でもきつちり利益を出し、投資に回せるのが、グローバル競争に勝ち抜く秘訣なのだろう。榮成も多分にもれず、昨年末決算で過去最高益を更新。二〇二〇年までに四百万トンの生産体制を築き上げる計画だ。一方の日本のメーカーは、古紙価格の急落を受けて、段原紙や段ボール製品の値上げ交渉が腰砕けになりつつあると聞く。

▼輸出市況に合わせ、十月まで国内メーカーは古紙調達価格を段階的に下げてきた。とはいえライセンスが発行される年末には、輸出のV字回復も予想される。下げ過ぎれば年始の調達価格が危うくなり、段ボール古紙の店頭価格をキロ十八〜二十円に留めたが、製品はこのタイムラグに翻弄されている。製品値上げを断行せねば、利益を出すタイミングを逸し、海外勢との競争に取り残されやまいか。

雑がみ選別の処理フロー



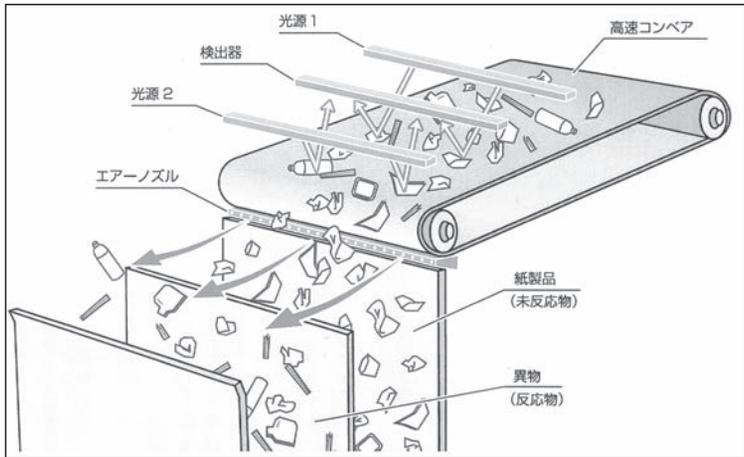
ト算定手法としては画期的だった。計量器の設置コストは、計量器そのものに加え、表示板、パソコン、ソフトの一式で二百五十万円ほど。決して安価ではないが、約七十万所の排出元にこの計量器を設置している。

光学式の紙ごみ選別機を導入

今回、訪問したのが、大田区にある京浜島工場。二〇〇二年に立ち上がった同施設は、廃プラ・PETボトルを受け入れ、圧縮梱包する中間処理を手掛ける。

リサイクル  
リサイクル

光学式選別機の仕組み



ここで紙ごみの選別を始めたきっかけは、同社の前代表が有人の排出現場を回っているとき、可燃ごみの中に紙の多いことに気付いたのがきっかけ。紙ごみをリサイクルしてごみ量を減らせば、排出元のメリットにもなる。これを排出側の責任で選別すれば、処理業者がコストを負担しなくても良いが、商業施設など分別徹底が難しい現場も多い。そこで、二〇一三年七月の京浜島工

場のリニューアル時に、光学式の選別設備を導入。業界に先駆けて、紙ごみの本格的な選別業務を始めることになった。同社では原則的に廃棄物についておむね十五〜十七品目の分別排出を排出元にお願している。十七品目のうち古紙類は、新聞、雑誌、段ボール、ミックス古紙、OA紙の五品目である。ただ、東京二十三区のごみ焼却施設が紙ごみの搬入制限を敷いていないため、分別排出の強制力が弱く、可燃ごみとして出された袋の中身の大半が紙類であることも頻繁にあった。

同社が廃棄物管理を手掛ける有人の保管室では、まず紙ごみが多く含まれる袋に当たりをつける。これを紙ごみ専用のパッカー車三台が発生元へ毎日収集。京浜島工場へ持ち帰り、専用の設備で選別かけるとい



商業施設・オフィスなどから回収した紙ごみ



小さな夾雑物を除くディスクスクリーン



手選別で異物を除去

近赤外線と画像処理で異物を除去

京浜島工場での選別方法は次のとおりだ。①受け入れヤードで展開検査。目立つ異物を取り除く。②袋に入ったまま、バケツに投入。③破袋機で、中身を袋から出し、定量をコンベアに流す。④作業員二名が手選別で異物を取り除く。⑤ディスクスクリーンで五十ミリ以下の小さな夾雑物を除去する。⑥高速コンベアに乗せ、光学式選別機で、近赤外線による波長の違いから材質を判別。⑦異物を反応すれば、⑧コンマ数秒後のコンベアの端に到達するとき、エアノズルが作動し、

空気圧で異物を飛ばす。⑧最終的に、紙(未反応物)と異物(反応物)を分けられる仕組みだ。光学式選別機は、プラスチック等の有機化合物に近赤外線を照射すると分子結合の違いによって吸収される赤外線の波長が異なり、この波長をあらかじめ認識させておくことで、紙と異物を判別できる。数十種類の異物の波長を認識できるという。同時に大きさや長さといった形状も画像処理で解析し、二つの判断基準で紙と異物の違いを判断する。

例えば、「割りばし」

は素材の上で紙と同じ波長だが、古紙問屋には搬入できないため異物扱いだ。波長とともに形状の特徴を解析することで、異物と判断でき、除去される。紙であっても、感熱紙、カーボン紙、ラミネート紙、ビニールひも付きの手提げ袋など、製紙メーカーが使えないものも除去している。例外的に、この選別装置で除去できないのが、黒いものと丸い形状のもの。黒いものは近赤外線が反応できない。丸いものは、高速コンベア

で動いてしまうため、エアノズルとの連動にスレが生じ、取り除けないという。選別設備の処理能力は時間あたり一・五〜六トン。収集した紙ごみの品質によって、丁寧な手選別を施す必要があるという。一方、選別機の高速度コンベアは毎秒あたり三メートルとかなりのスピードで動く。これは、選別効率を高めるために、高速度で動かすことにより、モノとモノが重なり合わず、散けて流すことで個々の物質を分析しやすくするためだという。

光学式選別機は米国製のもの。環境関連設備メーカーであるリョーシン(富山)がコンベアなどを含めたトータルの設置設計を手掛けた。問屋を通じ、主に家庭紙向けに出荷

異物として除去したものは、RPF・サーマル用途で使うので、実質的なりサイクル率は九〇%以上とな

### 中国の輸入規制で自動選別増えるか

選別された雑がみの排出口にはパッカー車を付け、直接投入している。そのため、出荷時には選別設備を停止することになり、実質的な選別設備の稼働は一日あたり五時間ほど。パッカー車は巻き取り機能を常時稼働することもあり、電気モーター駆動と併用できるフジマイティ社製のものを導入している。

選別した雑がみは、古紙問屋を通じて、主に家庭紙メーカーに納入。ほぼ国内向けで消費されているそうだが、同社は、「餅は餅屋」の考えで、雑がみだけでなく、段ボールなどすべての古紙を問屋ルートで販売。今後も自社で古紙用ペーパーを導入する考えはない。

ちなみに昨年の古紙回収実績は、段ボール七千三百万トン、ミックス古紙三千万トン、新聞千トン、雑誌二

千四百トン、OA用紙三百六十トン、機密古紙千トンの計約一万四千トン。月間にして千二百トン弱もの回収量がある。機密古紙に限っては、王子マテリアの江戸川工場で直接溶解を依頼しているものが月間四十トンほどある。

なお、京浜島工場で受け入れた廃プラとPETボトルについては、それぞれ圧縮梱包して出荷。韓国製の

ペーパーを備え、PPバンドのプラ番線を使用している。ただ、巻き付け装置の部分は日本製に付け替えた。プラ番線はRPF向けの場合、ペーパーのまま原料に使えるメリットがある。RPF原料に向かない塩化ビニルは、ダイオキシン問題を機に、一般廃棄物の中にほとんど含まれなくなった。含有率はいまや1%以下まで減ったとされる。むしろ塩ビは産廃に混入する確率のほうが高くなっている。

中国がMI-X輸入禁止 同工場は、紙ごみを受け入れるにあたり、一般廃棄物の施設取得。取り扱いはあくまで「専ら物」であるものの、処理費は、排出元に請求する形の逆償の処理となつている。光学式選別機の設備投資額は非公表としているが、償却負担が大きいため、それなりの選別コストがかかってくる。選別後の紙ごみの売価は一桁台だ。高いリサイクル率を達成したい排出元から、この選別工程は好評で、問屋側からの雑がみの品質評価も上々だという。

同社の場合、ごみ化していた可燃ごみのリサイクルを促進する目的での光学式選別ラインの導入だったが、今後は別の理由から注目を集めてきそうだ。

来年から中国がMI-Xを完全輸入禁止に動くこと、中国向けに輸出されていた低グレードのMI-Xが国内に逆流する可能性がある。こうしたMI-X古紙のごみ化を避けるため、品質をいかに高めるかが課題となってくるからだ。

日本では、分別排出と分別回収が比較的、定着している。機械による自動選別は馴染みがなかった。低グレードのMI-Xも、中国が受け皿となつていたため、顕在化してこなかった実情もある。今後は、中国が受け入れを止めることで、選別設備を導入するといったケースが増えるかも知れない。従来の選別方法から新たな方法に変わる契機にもなりそうだ。



近赤外線波長の違いから異物を検知

エアダクトが作動、異物を飛ばす

雑がみ選別ラインの操作盤

### オフィス発生古紙 小規模オフィスや混在ビルでごみ化目立つ

去る十月五日に開催された、古紙再生促進センター主催の「紙リサイクルセミナー」で、『オフィス発生古紙の実態と紙媒体の機密文書処理』と題した報告があった。事業所で発生する古紙処理の実態に

ついて、八百十六件の回答を取りまとめたもので、オフィスでの古紙回収の現状を明らかにした。

従業員の規模別にみた古紙回収率は、一〜九人で六五%、十〜四十九人で六六・三%、五十〜二百九十九人で八五・七%、三百人以上で九五・六%と、規模が大きくなるほど回収率が高まる傾向がある。全国の実態における古紙回収率は、二〇一六年度の推計値で七百三十五万トン。二〇〇九年度より一・一%減少した。廃棄量は百二十三万トんに上ったが、同対比で五・二%の減少。回収率は八五・六%と〇・八ポイント下がった。回収量のうち段ボールが四百九十七万トン、新聞が七十万トン、オフィスペーパーが五十一万トン、機密文書とシュレッダー紙が三十八万トンずつ。

品別別にみた回収率は、新聞が九四・七%、雑誌が九二・九%、段ボールが七八・八%、OA用紙が七七・四%、シュレッダー紙が五九・六%と、オフィスペーパーやシュレッダー紙の廃棄が多く、回収率の向上が課題といえる。古紙の回収先は、資源回収業者と管理会社で全体の七割を占めている。

回収率が低いところは、①従業員が少ない事業所、②住居と事業所の混在したビル、③運輸・倉庫、金融・保険業、機械といった業種で顕著といえる。特徴があげられる。今後は自治体や廃棄物処理会社への働きかけや継続的な情報発信が求められている。

回収率 (%)	廃棄量 (t/年)	回収量 (t/年)
94.7	39,188	695,906
92.9	12,663	166,610
98.8	61,781	4,971,388
77.0	70,895	237,249
44.2	644,556	511,464
59.1	259,297	375,283
73.1	143,288	388,733
85.6	1,231,668	7,346,633

## 古紙ヤードマップ 2015年版

A4/180ページ2色刷り 価格5,400円(消費税・送料込)  
 (※支払方法は、本書発送時に請求書を同封致します。)

- この1冊で、古紙の流通ネットワークが分かる!
- ①古紙ヤード1,888カ所の詳細
  - ②都道府県別の古紙ヤード数と回収量
  - ③その他古紙に関する様々なデータ
  - ④古紙を使用する製紙工場156カ所
  - ⑤主要都市の古紙回収量
  - ⑥巻末に古紙問屋別の索引

絶賛好評発売中。

(有)古紙ジャーナル社まで TEL 0742-72-1798  
 E-mail info@kosijnl.co.jp FAX 0742-90-1461