

廃棄物運搬用真空輸送システム廃止問題

The vacuum space-transportation-system abolition problem for the waste carriage

井 上 尚 之

キーワード：パイプライン、芦屋市芦屋浜、大型サイクロン、ハンマビーショースタッド

要 旨

日本の高度成長期からバブル期にかけて、全国各地のニュータウンで、「廃棄物運搬用真空輸送システム」によるごみ収集システムが導入された。このパッカー車を必要としない夢のゴミ収集システムがいま全国で廃止されようとしている。本論文は、富裕層が住むことで全国的に有名な兵庫県芦屋市の「廃棄物運搬用真空輸送システム」によるごみ収集システムを例にして、なぜこのシステムが廃止されようとし、その代替措置としてどのような対策が取られようとしているのかを明らかにし、日本のごみ問題を闡明する。

1. はじめに

1970年代から1990年、つまり日本の高度成長期からバブル期にかけて、全国各地のニュータウンで、「廃棄物運搬用真空輸送システム」（以後パイプラインと記す）によるごみ収集システムが導入された。つまりマンションではマンション内のダストシュートにそのままごみを捨てればよく、戸建て住宅では地上に設けられた地上投げ入れ口からごみを捨てればよいだけである。パイプライン建設時には、国や地方自治体の補助金が付き、まさに「未来都市の象徴」としてもはやされたのであった。パイプライン導入のメリットとして当時次のような点が挙げられた。

- (1) 住民が好きな時にごみを捨てることが可能。
- (2) 臭気が発生せず衛生的である。
- (3) 美観を損なわない。
- (4) 収集運搬の省力化が可能。

2. 兵庫県芦屋市の場合

1972年に国がパイロットプロジェクトの一環として、パイプラインのコンペを実施した。このコンペに160社が応募し、その中で最終的に選ばれたのが、総工費500億円、建設期間約10年の「ASTM」であった。「ASTM」とは、A = 芦屋、S = 新日本製鉄、T = 竹中工務店・高砂熱学工業、M = 松下電工・松下興産の頭文字をとったものであり、民間の共同企業体に国・兵庫

県・芦屋市・公団・公社が援助する官民一体のプロジェクトであった。1982年に完成した。時系列的に並べると次のようになる。

- 1969年…兵庫県による埋めたて工事開始
- ↓
- 1972年…国のパイプラインのパイロットプロジェクトコンペ開始
- ↓
- 1975年…ASTM 企業連合案の採用
- ↓
- 1979年…パイプラインの運転開始
- ↓
- 1982年…芦屋浜全街区パイプライン完成（輸送管12km）
- ↓
- 1998年…処理センター設備更新、南芦屋浜地区への拡張
- ↓
- 2002年…南芦屋浜への拡張中止（輸送管7.4km）
- ↓
- 2013年コンピューター等の更新
- ↓
- 現在に至る。

南芦屋浜地域は、「海に親しむ街づくり」という目標で1998年8月より、芦屋浜地域の実績等を考慮しパイプラインの施設の運転開始がなされた。しかしながら、兵庫県企業庁が「ゴミ投入施設や輸送配管ルートが固定されるなど、街づくり計画への柔軟な

対応が困難なシステム」とのことで事業中止を決定し、継続を望む芦屋市と間で協議の結果、2002年3月に南芦屋浜で計画されていた以降の輸送管施設の中止を決定した。現在、住民の17%に当たる16043人、面積では市の面積の9%に当たる160haがパイプラインによるごみ収集を利用している。これほど大規模なパイプラインは全国でも芦屋市と千葉市幕張新都心のみである。芦屋市では1975年に芦屋浜地域（埋立地）でまちづくりが開始され、1979年よりパイプラインが稼働した。また1992年南芦屋浜地域（埋立地）でパイプラインシステムの導入が決定され、1998年に同地域での入居開始と同時にパイプラインが稼働した。南芦屋浜パイプライン

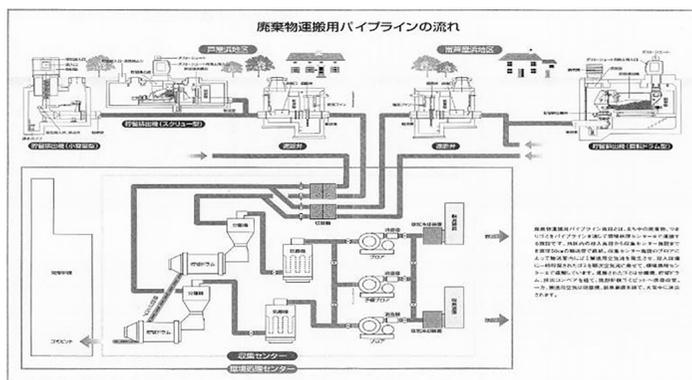


図 1

芦屋市提供

の事業費だけで87億円がかけられた。しかし最近では設備の老朽化による補修費がパイプライン全体で毎年2億円以上かかっている。



写真1 貯留ドラム

撮影筆者



写真2 防塵機

撮影筆者

廃棄物運搬用真空輸送システム廃止問題



写真3 コントロールルーム

撮影筆者

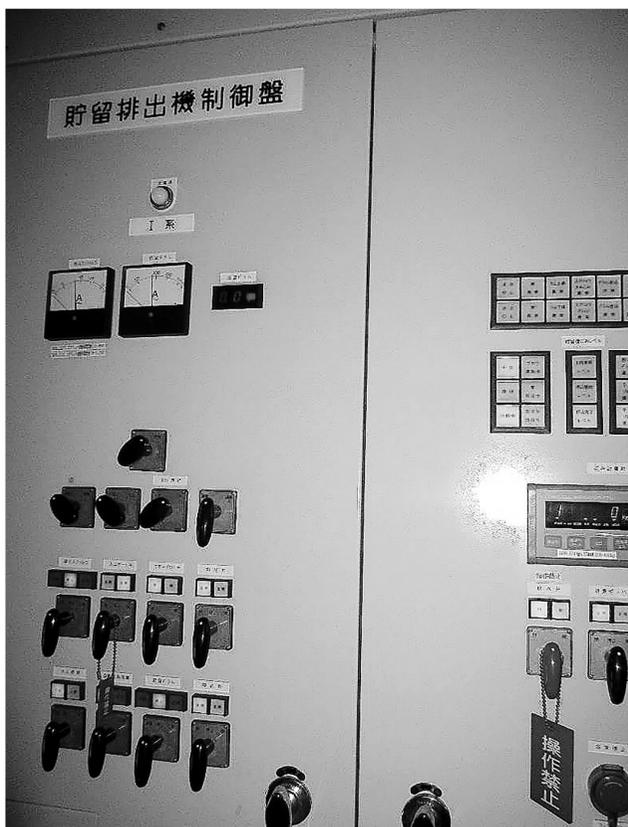


写真4 制御版

撮影筆者



写真5 戸建て住宅のダストシュート

撮影筆者



写真6 戸建て住宅のダストシュート遠景

撮影筆者



写真7 パイプラインを採用している芦屋市県営高層住宅

撮影筆者



写真8 パイプライン採用芦屋市県営住宅3階の可燃ごみ投入口

撮影筆者



写真9 パイプライン採用芦屋市県営住宅1階の可燃ごみ投入口

撮影筆者



写真10 巨大ポンプが入る芦屋市廃棄物処理場

撮影筆者

3. 真空ポンプの原理はダイソン掃除機=サイクロン式掃除機と同じ

1998年のセンター設備更新と南芦屋浜地区への拡張時のパイプライン主要部を作成したのは、高砂熱学工業(株)とスウェーデンのフレクト(株)の合弁会社の日本フレクト(株) (1972年設立)である。フレクト社は現在でも住宅の24時間換気システムを開発したことで有名で、このフレクト社の換気システムが日本の住宅でも採用されている。日本フレクト(株)は2009年より日本フロダ(株)に社名変更され、更に2017年には、高砂熱学工業(株)に吸収された。巨大真空ポンプの実際の部品の多くは日本鋼管(株)が製造したものが使用されている。真空ポンプの原理はサイクロン式掃除機と同じで強大な2基のブローワーがごみを吸引し、サイクロン2機がごみと空気を分離する。

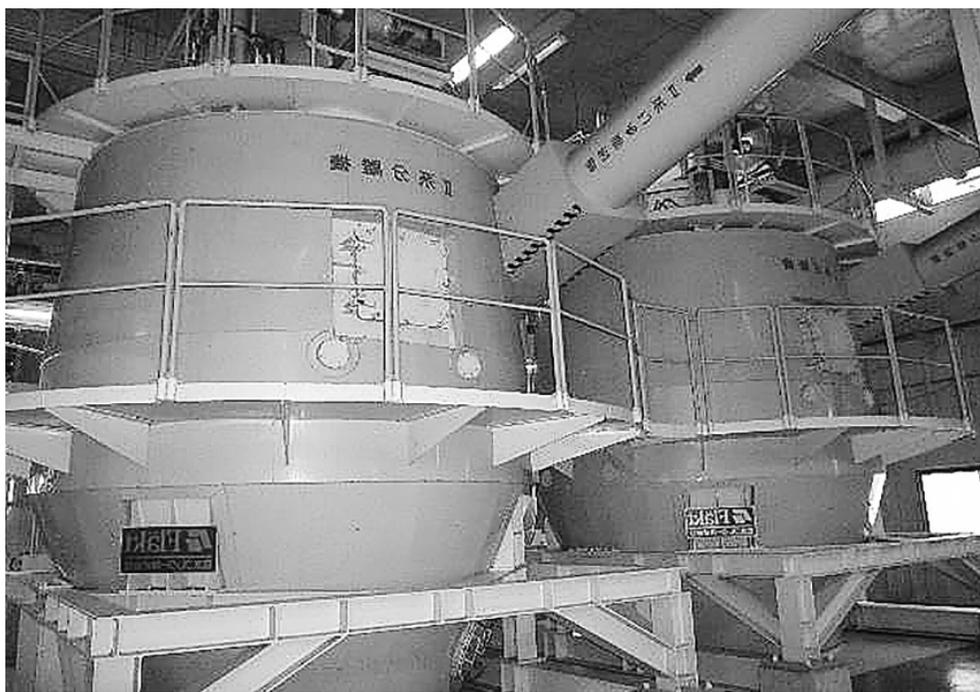


写真11 芦屋市の大型サイクロン

撮影筆者

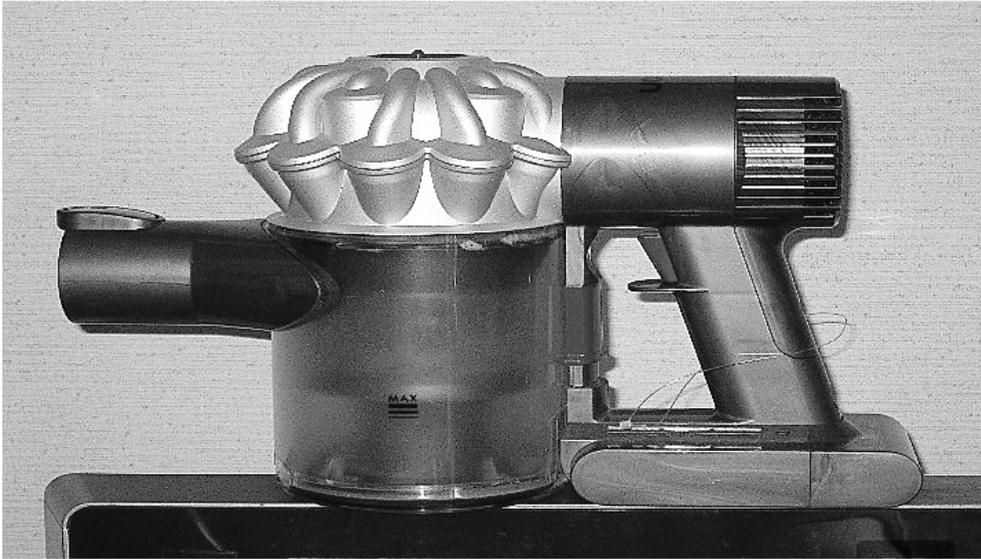


写真12 小型サイクロン、ダイソン掃除機

撮影筆者

4. サイクロンの原理

1886年（明治19）にアメリカのモース（M. O. Morse）により発明された。遠心分離の応用。固体の混じった気体を漏斗状または円筒のサイクロンの円周方向から気体の流速により渦を描く様に流し込む。この際、気体の排出方向はサイクロンの円の中心から上方向に排出する。固体は、遠心分離され、壁面に衝突しその後重力により落下、下に溜まる仕組みである。気体は円の中心から重力方向に排出されるため、固体成分の多くが除去されたものとなる。

次にサイクロンの原理を示す。

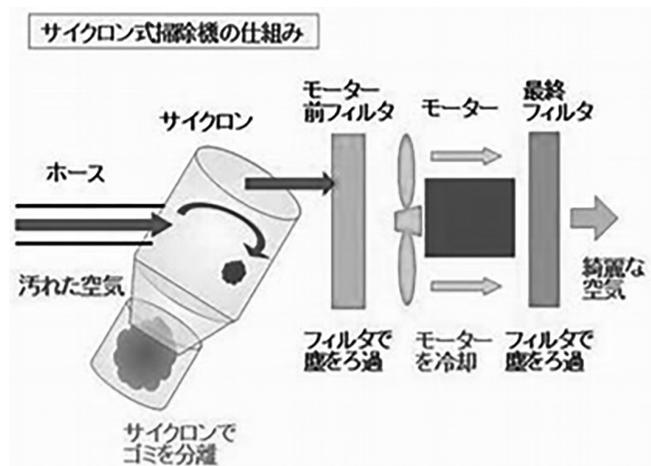


図2

WEB オープンソースより

5. バブル崩壊、電気代高騰で夢の真空ポンプの廃止が続く

実際のパイプラインの稼働において燃焼ゴミ以外の不燃ごみが投入され、パイプが詰まる等のトラブル続出、システムの維持管理費の上昇、バブル崩壊、電気代上昇によるランニングコスト高騰などにより、2000年代に入りパイプラインは次々と廃止されていった。

施設名	所在地	稼働開始	状 況
南港ポートタウン	大阪市	1977年	廃止予定で稼働中
芦屋浜地区	芦屋市	1979年	稼働中
幕張ベイタウン	千葉市	1981年	稼働中
多摩ニュータウン	東京都多摩市	1983年	2005年廃止
つくば研究学園都市	茨城県つくば市	1983年	2005年廃止
長岡ニュータウン	新潟県長岡市	1988年	稼働中
篠路ニュータウン	札幌市	1989年	2012年廃止
新地団地	熊本市	1991年	2009年廃止
みなとみらい21	横浜市	1991年	2017年廃止
千葉ニュータウン	千葉県印西市	1995年	2011年廃止

(筆者作成)

当然のことながら、芦屋市も廃止の検討を始めた。これに対してパイプライン利用者は、「パイプライン利用者の会」を立ち上げ、廃止反対運動を始めた。芦屋市の2015年度のパイプラインによるごみ収集量は、当初計画の28%の2987トンにとどまっている。さらに原発停止によるパイプラインを稼働させる電気代金の高騰も加わり、2015年度のパイプライン地区と普通のごみ収集車によるごみ収集地区の経費の比較は次のようになる。

	パイプライン地区	収集車地区
1人当たりの処理経費	12392円	5851円
1世帯当たりの処理経費	27052円	12785円
1トン当たりの処理経費	69512円	25819円

(資料提供 芦屋市)

つまり、パイプラインにかかる費用は収集車による費用の2倍以上である。17%の人口しか占めないパイプライン地区の人には収集車地区の人の2倍以上の税金が投入されていることになり、公平性の面から疑問が生じる。このようにパイプラインは経費の面から収集車に比べて非常に不利である。さらに、パイプラインで収集できるごみは可燃ごみにに限られ、不燃ごみに関してはパッカー車が収集しているのが現状である。つまりパイプラインとパッカー車の2重収集になっているのも大きな問題である。

2017年末で廃止予定がなく稼働しているのは、芦屋市及び幕張ベイタウンと長岡ニュータウンのみであった。この3事例を除けば電気代金の高騰と維持管理費がネックとなり廃止または

廃止予定である

6. 芦屋市の巨大真空ポンプの運命

現芦屋市長は、話し合いを前提にパイプライン廃止を宣言して当選している。芦屋市は今後の存続に関して「パイプライン利用者の会」との間で「ゴミパイプライン協議会」を立ち上げ、2016年9月より毎月1回のペースで話し合いを続けた。

粘り強い話し合いの結果、始めは反対していた利用住民も2018年3月に以下の如く廃止に同意した。

(1) ランニングコストのみならず、輸送管などの老朽化による大規模改修や施設更新は多額な経費を要するので、永続的に運用し続けることは困難。

そこで、あと何年使用するかついでの話し合いが続けられ次のような結論に達した。

(2) 芦屋浜地区（1979年より使用）：今後20年（15年経過時点から順次代替収集へ変更）

南芦屋浜地区（1998年より使用）：今後30年（その後2年かけて順次代替収集へ変更）

ただし、輸送管などの老朽化や損傷が予想以上に進行し、補修が困難になってきた場合は、その地区から運用年数に関わらず代替収集に変更する。

利用住民はパイプライン廃止後、他の地区とすぐに同等にする事には難色を示し、代替収集に関して次の事が決められた。

(3) パッカー車による収集を行うが、オートロック施錠機能付きごみ集積施設を市の負担で設置し、維持管理等の運用は利用住民で行う。

(4) 車両収集回数については導入当初は最大週5回収集を実施し、実施後のごみ収集や集積所の状況を踏まえ適切な回数に見直す。

(5) 環境にやさしい清潔なまちづくりを一層推進すべく、オートロック施錠機能付きごみ集積所に加え、CO₂排出削減や騒音対策のための電気ゴミ収集自動車の運用について試験的に当該地区で導入することを検討する。

以上の5条件実施をパイプライン利用住民と市の間で締結し、パイプライン問題は決着した。

7. オートロック施錠機能付きごみ収集施設とオープンごみ収集施設の相違

パイプライン施設の代替案を下記のように、導入費用、運用費用、耐用年数、ゴミ廃棄可能時間、ゴミを運ぶ距離、臭い、カラス・猫対策、防火対策、収集作業員の安全性、衛生面、分別・3Rへの対応等の比較を見てみる。下記の内容は、ゴミパイプライン協議会が作成した『今後のパイプライン施設に関する提案』（2017年8月30日）から引用する。

廃棄物運搬用真空輸送システム廃止問題

比較項目	オートロック施設機能付き ごみ集積施設	オープンごみ集積施設	(参考) パイプライン施設
導入費用	○ (4.6億 121箇所)	○ (ほとんどかからない)	—
維持・改修費用 (30年)	○ (ほとんどかからない)	○ (ほとんどかからない)	× 171.5億円
車両収集運搬費（人 件費を含む）(30年)	35.1億円	35.1億円	かからない
耐用年数	20年（スチール製）	なし	40～50年
ごみ投棄時間帯	一部制限有 (週5回収集)	制限有 (週5回収集)	常時
ごみ運搬距離	△	△	○
臭い	○	×	○
カラス・猫対策	○	×	○
防火対策	○	×	○
収集員の安全性	△	△	○
衛生面	○	×	○
分別・3Rへの対応	○	○	×
総合評価	費用は安価で、芦屋市のマ ンションで導入されてい る。建て替え時でも柔軟に 対応できる。週5回のごみ 収集であれば納得できるも のである。	費用はほとんどかからな い。週5回のごみ収集とい う条件は必要だが、衛生面、 防火面、臭い、カラス対策 など、どのように管理して いくかが問題となる。	利用者にとって利便性に優 れている。しかし、パイプ ライン施設の維持管理費、 補修費、更新費用が大きく。 更新工事が困難で、継続し て利用することは難しい。

この表から、前項の「(5) 環境にやさしい清潔なまちづくりを一層推進すべく、オートロック施設機能付きごみ集積所」が導出されたものである。

次に、実際のごみ集積施設の写真を次に示す。これは、大阪城東区森之宮 UR 第2団地のものである。



写真13 森之宮UR第2団地外観

撮影筆者



写真14 森之宮UR第2団地施設機能付きごみ収集施設正面

撮影筆者



写真15 森之宮UR第2団地施錠機能付きごみ収集施設側面

撮影筆者

ただしこの団地のごみ集積施設にはオートロックはついていない。芦屋市が予定しているオートロック施錠機能付きごみ集積施設は森之宮のごみ集積施設にオートロックをつけたものと考えてよい。

8. 芦屋市と住民の話し合いが成功した条件

この経過を振り返ってみて、住民との話し合いが成功した条件として次の事が言えよう。

- ・市から住民への正確なデータを提供する。
(パイプラインは車両収集より余りに経費が過大)
- ・住民目線に立って住民と丁寧な話し合いを行い、信頼関係を築く。
- ・パイプライン廃止後のごみ収集に関しては出来るだけ住民の要望に添う。

今回の廃止決定は、現在もパイプラインが稼働している千葉県幕張新都心や長岡市ニュータウンにも大きな影響を与えると思われる。

9. スウェーデンやシンガポールでは衛生面と省力化から真空ポンプが行われている

スウェーデンのフレクト社のあるストックホルムにハンマビーショースタッドという人口35000人の人工的に造ったエコシティー地区がある。ここでは生ごみと可燃ごみの収集にパイプラインが使用されている。人口では芦屋市の2倍の規模でありながら大規模に行われている。この地で真空ポンプが実施されている理由は、パッカー車による排気ガスの抑止と衛生面および労働力の効率化である。不燃ごみはパッカー車で運ばれるが、その燃料は生ごみを発酵

させたバイオガス（メタン）が使用されている。

またシンガポール（人口560万人）のコンドミニウムでもパイプラインが使用されている（コンドミニウムに住む人は富裕層であり国民の20%）。シンガポールは亜熱帯にあり、ごみがすぐに腐るのでその防止、及び労働力の効率化が真空ポンプ推進の主な理由である。コンドミニウムからの可燃ごみは一か所に集められパッカー車によって燃焼施設に運ばれる。芦屋市のように10kmのような長距離の輸送ではない。



写真16 スウェーデン人工エコシティのハンマビーショースタッドのパイプライン投入口

WEB オープンソースより



写真17 シンガポールコンドミニウムのパイプライン WEB オープンソースより

世界的に見れば、パイプラインを使用している都市は、以上の2都市ぐらいであり、それぞれには既述のようにパイプラインを利用せざるを得ない理由がある。これらの国に対しスウェーデンを除く EU、アメリカ等の先進国ではパイプラインは行われていない。その理由は電気代金及び維持管理費の高騰、住民の不公平感等による。

日本では本論文で考察してきたように高度成長期からバブル期に導入された夢のシステムであるパイプラインは消え去ろうとしている。

参考文献

- 『芦屋浜廃棄物運搬用ゴミパイプライン施設整備事業計画書』（1967年12月8日）
- 『芦屋市廃棄物運搬用パイプライン施設』（2006年4月1日）
- 『今後のパイプライン施設に関する提案』（ゴミパイプライン協議会、2017年8月30日）
- 『パイプライン施設のあり方について』（芦屋市廃棄物減量等推進審議会、2018年2月14日）