

## 廃棄物処理先進事例調査

平成26年7月11日(金) 13:00分より本会収集運搬部会の先進事例調査事業として兼松エンジニアリング株式会社を訪問し、まず高知県南国市にある明見工場において「空冷式ブロワ搭載強力吸引作業車」(以下「空冷式ブロワ車」)の製造ラインを視察し、次に高知県高知市にある本社を訪問して空冷式ブロワ車の設計コンセプトや特長等について丁寧かつ詳細な説明を受けました。

### 第10回 兼松エンジニアリング株式会社

URL : <http://www.kanematsu-eng.jp/>  
高知県高知市布師田3981番地7

#### 【会社概要】

社名	兼松エンジニアリング株式会社	
本社所在地	高知県高知市布師田3981番地7 TEL088-845-5511/FAX088-845-5211	
工場	高知市/南国市	
支店・営業所	東京/名古屋/大阪/中四国/福岡/東北・北海道/札幌	
設立	昭和46年9月(1971年)	
主要製品	<ol style="list-style-type: none"> <li>強力吸引作業車</li> <li>汚泥吸引作業車</li> <li>定置型吸引機</li> <li>高圧洗浄車</li> <li>ビルメンテナンス用清掃車</li> <li>移動式汚泥脱水車</li> <li>定置式脱水機</li> <li>粉粒体吸引・圧送車</li> </ol>	パワープロベスター スーパーモービル モービルバック ネオモービル トランスモービル バキュームコンベヤ モービルジェット 急太郎 モービルバスケット グランドバスケット パウダークリーン
従業員数	171名(平成26年6月現在)	
主な納入先	産業廃棄物処理業者、鉄鋼、電力、造船会社 海外ユーザー 国土交通省、NEXCO、県市町村	

(以上、同社ホームページより)

売上高	第43期 7,874百万円(平成25年4月1日~平成26年3月31日)
-----	-------------------------------------

## 【会社沿革】

昭和46年09月	兼松エンジニアリング株式会社設立、環境整備機器の製造販売を開始
昭和49年10月	強力吸引作業車を開発し、車体への架装を開始
昭和61年10月	高圧洗浄車を開発し、販売を開始
昭和62年03月	本社・工場を高知県高知市に移転
平成03年06月	高知県南国市のテクノ高知工業団地内に明見工場を建設
平成09年05月	関係会社株式会社高知溶工を完全子会社化
平成11年04月	高知県南国市のテクノ高知工業団地内に技術センターを開設
平成14年03月	株式会社大阪証券取引所市場第二部に上場
平成14年09月	ビルメンテナンス用清掃車を開発し、販売を開始
平成14年10月	株式会社高知溶工を吸収合併
平成16年10月	高知県高知市に本社西工場を取得
平成19年11月	本社西工場内に塗装工場を新設
平成22年11月	重慶耐德山花特種車有限責任公司（中国）と強力吸引作業車・高圧洗浄車の「技術移転に関する契約書」を締結
平成23年03月	マイクロ波抽出装置を開発し、販売を開始
平成25年07月	株式市場統合により東京証券取引所市場第二部に上場

（同社ホームページより抜粋）

### 〔吸引作業車を製造するに至った経緯〕

高知県内で造船業が活発に行われていた当時、船内清掃に有用となる強力な吸引装置開発の相談・打診を受け、社員3名がそのための技術検討と研鑽を繰り返し、吸引装置を開発、販売したことを機に特殊吸引車両（吸引作業車）を取り扱うようになり、今日に至っている。開発当時は画期的な技術だったようである。

### 〔吸引作業車等の製造体制〕

架装の組立てにおいて、発注者の要望は様々で各々設計・仕様が異なり、オーダーメイドとなってしまうことから、数名のスタッフがチームとなって製造にあたっている。同社では、そのような並列の「ライン」が8つ設けられており、製造と併せ、記録や図面管理も徹底して行われている。なお、オーダーメイドであることは、製造拠点等が地理的環境に影響を受けにくいことを意味する。同社が高知県に本社機能や製造拠点を置いているのは、以上の理由によるものと思われる。

架装の組立てが完了し、動作検査・確認（運転試験）を行った後、複雑な配管や装置があるため、再度架装を解体してから塗装が行われる。塗装は自社でも行われるが、車両台数が多いので一部地域の塗装業者に委託しており、地域の活性化にも貢献している。



### 〔減圧蒸留型抽出装置〕

高知県は柚子の産地として知られ、その加工生産も盛んである。それゆえ、果汁の压榨後に生ずる果皮等（搾汁残さ）が廃棄物として大量に発生し、その取扱い・処理が問題となっていた。そこで、地元から

「この搾汁残さを何とか有効利用できないか」との強い要望に応えるべく、同社がマイクロ波と冷却凝縮器を利用して搾汁残さから有用成分を抽出する装置（最終頁の補足資料を参照）を完成させた。

抽出された柚子精油は相応の価格で売買されているとのことである。また、芳香蒸留水は飲料水として、乾燥果皮等は飼料として各々有効活用されており、地域の「ゼロエミッション」にも貢献している。

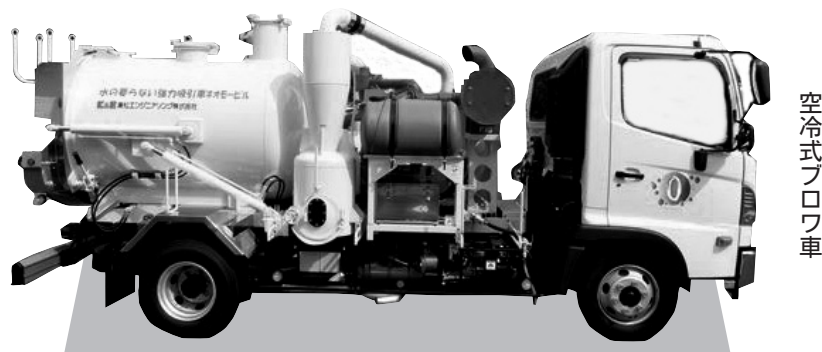
### 〔海外事業〕

吸引作業車等の販売先は、ほぼ国内であり、海外への販路拡大は、現在、計画されていないが、海外事業戦略の一環として、平成22年11月より重慶耐德山花特殊車有限責任公司（中国）と強力吸引作業車・高圧洗浄車の「技術移転に関する契約書」を締結し、定期的に現地へ赴いて技術支援を行っている。

## 【空冷式ブロワ車】

現在、液状や泥状を呈する廃棄物の収集運搬に供する吸引作業車には、「水冷式」が多く採用されている。「空冷式」は、水冷式と同程度にまで真空圧を上げて運転した場合、騒音や発熱等といった課題があり、結果として十分な吸引力を確保することができないとされてきたからである。同社は、以上の課題に取り組み、空冷式ブロワ車「ネオモービル・シリーズ」を開発した。

同社の説明によると、吸引作業車に空冷式を採用することのメリットとして、大きくは次の3点が挙げられる。



空冷式ブロワ車

### メリット1 水を使わない＝ユニット封入水が不要

循環水を必要としない（ファンを使ってブロワを冷却する）ので水の給排水が不要であることから、循環水切れによるブロワの焼付き事故を防止できる。また、従来の湿式ユニットがないので不凍液等の凍結対応も無用である。つまり、作業前準備や作業後のメンテナンスを簡素化できる。



ブロワ

### メリット2 高真空化・連続圧送を実現

一般的な水冷式のものと同程度の真空圧（ $-93\text{kPa}$ ）を発揮しながらも、冷却水を使わないため、循環水温上昇による真空度低下がない。また、高真空での連続運転も可能となり、したがって水冷式では不可能とされていた連続圧送作業を実現できる。

### メリット3 環境にやさしい

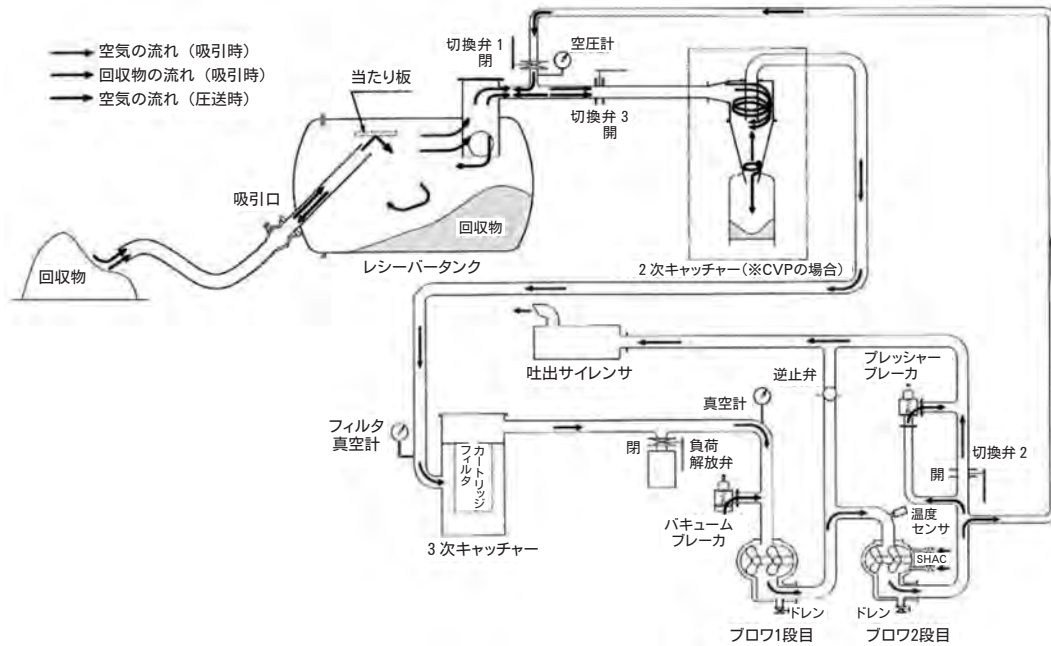
従来の湿式ユニットがないので汚れた廃水が発生しない。なお、ネオモービル・シリーズでは、一般的な水冷式のものと同程度の騒音レベルを達成しており、排気対策としてフィルタ（カートリッジ式で水洗い可能）も装着している等、その他にも様々な環境配慮がなされている。



カートリッジフィルタ

## 【空冷式ブロワの技術】

同社が開発した空冷式ブロワの構造上の特徴は、①「PTO出力軸とプーリの間に介装したベアリングを收容するハウジングが防振機構を介して車台に固定されることにより、騒音を大幅に低減した点」、②「空冷式の駆動軸に設置されたプーリに軸流のファンを設けることにより、別途駆動源を必要とすることなくブロワの冷却を可能としたほか、全般的に冷却効果を高める装置設計を行った点」、③「ブロワが直列に連通連結され各空間にロータが配設された2つのケーシング内空間を設け、高い吸引力を確保した点」、④「従来の水冷式に比べ、搭載できるタンクの容量をもち、積載量を大きく確保した点」等である。



### 〔微粉体対策〕

水冷式において収集したものに含まれる微粉体は、通常、湿式スクレパー式のダストキャッチャーを介して排気しているが、空冷式では、吸引したエアを本対策として2次キャッチャーによりサイクロン処理した後、3次キャッチャーによりカートリッジフィルタを通気したエアを排気している。

なお、3次キャッチャーは簡易キャッチャーと一体型とされており、軽量化を実現している。加えて、騒音対策のための吐出サイレンサは、横置きした3次キャッチャーの上部に配置し、省スペース化も実現している。



### 〔稼働音の比較〕

同社の厚意により、水冷式と空冷式の稼働音（騒音）を比較する旨の確認調査を現地で行うことができた。水冷式／空冷式の各仕様で同車種であるもの（実車）を準備していただき、吸引時のスローまで回転を上げた稼働音を測定したところ、水冷式と空冷式、双方に大差はなかった。

空冷式ブロワ車においては、一部配管に赤色の塗装を施していること（テスト仕様）に気付くが、これは稼働時に配管が高温となることから作業員の接触を避けるよう促すための措置である。



## 【質疑応答】

Q. 水冷式ブロワと空冷式ブロワについて、具体的に、どのような「使分け」が考えられるか？

A. 凍結の問題がなく、ダストキャッチャーの水交換等の必要がないことから、寒冷地や水補充できない作業場所で活躍している。

Q. 空冷式ブロワ車のデメリットは？

A. ①「消臭対策が行えないため、臭気が生じるものを収集すると排気口より拡散してしまう点」、②「スローの回転数が低い作業レンジには不向きな点」、③「粉体物等を吸引する場合、適宜、掃除口から配管内を水洗浄しなければならぬ点」等がある。

Q. 空冷式ブロワ車の購入元からクレーム等を受けた事例はあるか？

A. 販売を開始してから3年（開発してから7年）が経過しているが、クレームの報告はない。

Q. 空冷式ブロワ車では、収集したものが粉体や発泡する性状のものであった場合、どのようになるか？

A. 原則、粉体は3次キャッチャーのカートリッジフィルタで回収（想定5～10 $\mu$ ）される。ただし、フィルタを通過した粉体はエンジンに混入するため、故障の原因になる。また発泡する性状のものを急進した場合、水冷式と同様に排気口より発泡する。

Q. 空冷式ブロワ車のフィルタ清掃・交換のメンテナンス時期は？

A. 装置内に差圧を測定する計器を設置しており、清掃・交換の時期を確認することができる。またフィルタは水洗いが可能であり、スペアとして余分に在庫をもって対応していただいている。

Q. 廃棄物処理業は他業種に比べ、高頻度で労務事故が起きているが、「特殊車両メーカー」という視点から安全対策は、どのように考えられているか？

A. 発注者から要望があれば、色々な検証を行いたいと考えている。現在、スマートフォンにより遠隔操作し、吸引の緊急停止やメンテナンス時期のアナウンスが行えるシステムを開発中で、近々、試作機として発表する予定である。



## 【むすび ～技術と喜びを受け継ぐ～】

同社では、新入社員研修の一環として、昭和時代に活躍し、現在は動かなくなってしまった古くて懐かしい自動車・オートバイを一般から譲り受け、ボディのサビ落とし、部品補修・交換、内装修復等を行い、走行できるまでに修繕するという教育プログラムが実施されています。修繕された自動車・オートバイは、その過程や完成を喜ぶ従業員の写真とともに展示されているのですが、これは「ものづくり」の楽しみ、喜び、達成感を得ることにより、製造業者として、また技術者としての原点に立ち返ることを旨とさ



れているそうです。

今回の調査を終え、兼松エンジニアリング株式会社の製造や技術開発に対する取組みには、以上のような精神が反映されていることを強く感じました。そして、それは「ものづくり」を通じた環境保全や地域貢献に繋がっているのです。

最後に、訪問にあたり、誠実にご対応くださった、代表取締役社長の佃維男様、取締役の柳井仁司様、執行役員の北村和則様、大阪支店長の小玉英雄様、マネージャーの長野功一様、その他スタッフの方々に心からお礼申し上げます。

(文責/上出 広幸)

**補足資料** 減圧蒸留型抽出装置 (特許取得済)

～電子レンジ方式でさまざまなバイオマスから有用成分を抽出～

