

鉄道車両用トイレについて

1.はじめに

日本初の鉄道は1872年に開通しましたが、トイレの設置は無く乗客は途中停車駅の厠を使用しました。「鉄道車両用トイレ」は1889年(東海道全線開通時)の路線延伸を機に設置された事が始まりです。

今ではサービス機器としてデザイン、機能、環境にも配慮される製品としての進化を継続しております。現在に至るまでの車両トイレ変遷と弊社の製品を紹介させていただきます。

2.トイレの歴史と処理方式

車両トイレの歴史はボタン便所とも呼ばれた開放式(1889年～2002年)から始まりました。屈んで使用する便器の下は直に線路が露出していました。線路に汚物が散乱し、処理は自然の浄化作用に依存していました。

沿線住民には黄害が発生し、苦情もあり改善策として粉碎式(1960年～1987年)が開発されました。汚物に薬品を混ぜて殺菌、脱臭して回転羽で泥状に粉碎し線路に流しますが黄害には変わりはなく廃止されました。

対策として循環式(1964年～)と浄化排水(カセット)式(1979年～)が開発されました。循環式は貯留タンクに溜めておいた初期水に希釈された薬剤液を水ポンプで汲み上げ便器を洗浄し、洗浄水を循環使用します。浄化排水式は汚物を貯留するカセットと、ろ過した汚水を貯留消毒する消毒槽で構成され、汚物を地上設備に排出できない区間を運行する車両に搭載されました。

1964年の東京オリンピック開催に合わせ高速輸送網の整備と近代社会化の仲間入りとして循環式が新幹線に搭載され、これが主流となり、弊社も循環式から製品化、製造・販

売に携わる様になりました。車外に汚水を垂れ流さない問題は解決されましたが、次第に洗浄水の汚れが目立ち、悪臭の抑制などの解決すべき課題が発生しました。

3.GOCO-Evac、節水真空式(1990年～)

快適な空間として臭気の無い清潔かつ、長時間の運行にも耐えられる最小限の清水で使用可能なトイレ装置を開発、製品化しました。

方式は大気圧より低い気圧の密閉容器を設け、気密を遮断保持する弁の開閉で大気圧にある汚物を吸引、同時に空気の圧力差を利用し汚物を搬送します。少量の洗浄水(清水500cc以下/回)を加圧噴射し便器の洗浄と同時に汚物を搬送し、臭気は一連の瞬時動作で汚物配管、タンクから遮断します。

(1)直接真空汚物タンク方式

GoV-S(Evac 2000)型(図1)

床上の便器と床下の汚物タンクは便器に取付けた排出弁で気密保持され、エジェクタ(真空発生装置)でタンクを減圧、排出弁の開閉で汚物は直にタンクへ搬送されますが、タンク容量が300～500Lあり吸引エネルギー

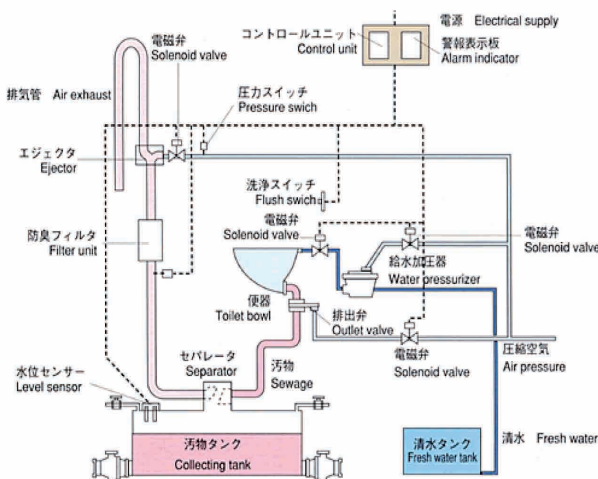


図1

は大きい真空発生に時間を要します。

(2) 中間移送タンク(トランスファー)方式
GoV-T型(図2)

真空発生時間短縮の為、40Lの中型移送タンクを中間に設け、移送タンク内を減圧し排出弁を開閉して便器から移送タンクに一旦吸引後、数回分溜まった汚物は移送タンクを加圧し、移送弁を開閉して汚物タンクに圧送します。真空発生時間が短縮され複数の便器が同時に使用できます。

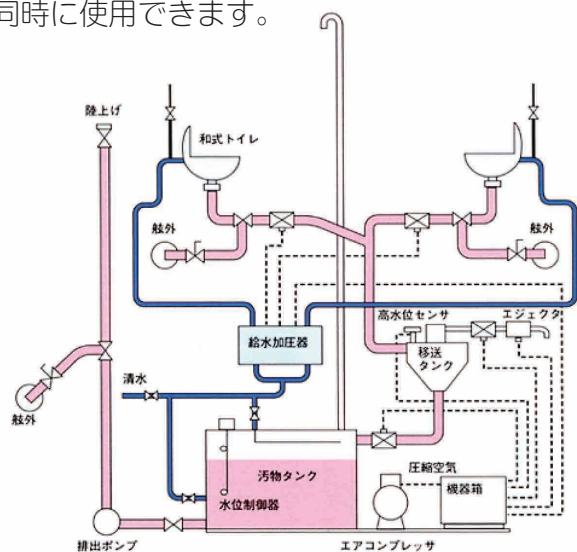


図2

(3) 小型移送タンク(コンパクト)方式
Gov-Csr(Evac MMI)型(写真1:図3)

多数の便所が同時に使用できる様に便器各々に小型移送タンク(容量5~7L)とエジェ

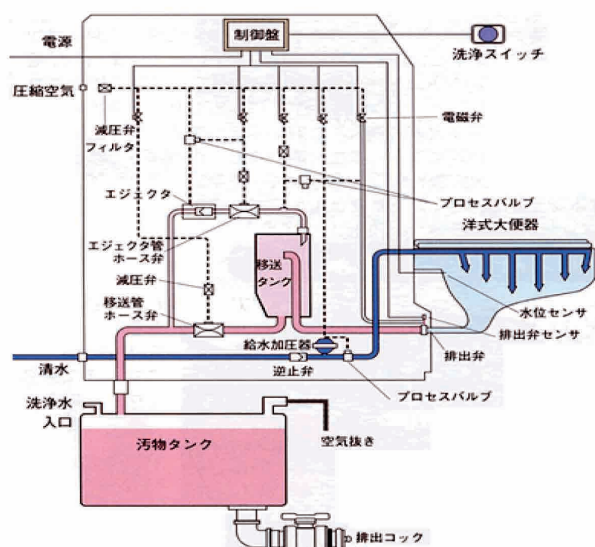


図3

クタ及びタンク入口、出口側に排出弁、移送弁を設ける事により単便器での真空搬送機能を持たせ、各便器の同時動作、使用が可能のため、現在の主流方式です。



写真1

4. まとめと将来構想について

トイレ装置は色々な遍歴を取ってきましたが、国内の便器洗浄方式は節水真空式と清水空圧式、汚物搬送方式は水流汚水管と真空吸引式が主流と言えます。今後は更なる洗浄水の低減と快適に使用される製品が求められます。車両利用の乗客はビジネス指向の高速化・大量輸送と観光目的のゆとりと豪華な空間を求められています。乗客のニーズが多様化する車両サービス機器としてのトイレは環境に優しく節水、小型改良化を期待された次世代の装置製品として歩む必要性を新たに考えます。

5. おわりに

弊社としては車両トイレの特異なニーズに応え「笑顔で使用できるトイレ」製品を目指した製品開発を継続し、如何に社会貢献できるかを追求します。

究極の車両トイレ装置は洗浄方式と搬送方式の画期的な発想をもって改善し、かつ自車で汚物を処理して車外に出さない物と考え次世代につなげて参ります。

(株式会社 五光製作所 執行役員 原 拓道)