技術内容説明書

技術の名称	洗浄力にも優れた超節水ノズル「Bubble90」
申　請　者	株式会社 DG TAKANO
連　絡　先	株式会社 DG SALES　URL http://www.bubble90.jp/　電話番号　03-6240-1909

1　技術・製品について

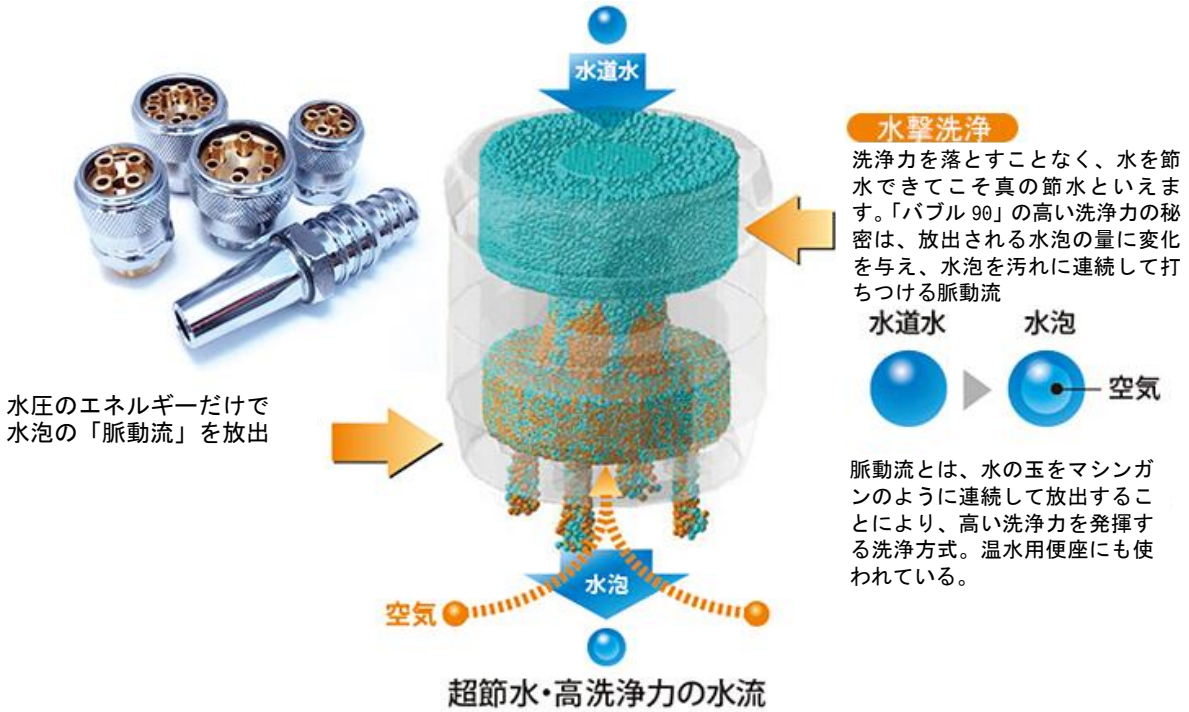
1.1　技術・製品の概要


[写真：脈動流]

①本製品は、流し洗い時において、洗浄力や使用感を落とすことなく水の使用量を最大 95%節約する節水ノズルである。一般的な蛇口先端に簡単に取り付けられ、取り付けた状態のまま外部からの操作で吐出量を調整することができる。

②本製品に用いられるのは「流体を千切る技術」であり、「泡沫水を生成する特許技術」と「脈動流体を形成する特許技術」など複数の特許技術を組み合わせからなる。従来、脈動流発生に電力は必ず必要であったが、世界で初めて無電力で脈動流発生に成功した。水に大量の空気を巻き込ませて泡沫液塊とした上で、吐出される水流を脈動させることで、被洗浄物を効率良く洗浄することができる。

③本製品は取り付け後のメンテナンスはほぼ不要。フィルターや部品の交換は必要なく、万が一目詰まりを起こしても、ノズル先端を引っ張ると、目詰まりの原因となるゴミをフラッシュする機能が付いているため、メンテナンスフリーで使い続けることができる。



[図：Bubble90 内部の水と空気の流れ]

１．２　原理

1.2.1　仕組み

脈動による洗浄

「脈動流」とはトイレの洗浄便座に用いられるように、水の玉をマシンガンのように噴出することで、高い洗浄力を発揮する洗浄方法である。通常、脈動流発生には電力が必要であるが、本製品は世界で初めて、無電力で脈動流を起こすことに成功。一つひとつが玉状に独立した水の玉が汚れに当たり、連続的に水の玉がもつエネルギーを汚れに加え続けることによって、汚れを左右に押し流す、いわば「水拭き効果」を発揮して圧倒的な洗浄力を発揮する。

１．３　特徴・長所

（１）従来の節水装置の課題

一般的な節水装置には、大きく分類して次の 3 つの課題があると考えられる。

(ア)出管奥に取り付け、管内で水圧に対する抵抗体となる従来の節水コマは、節水効果はみられるものの蛇口から吐出する水圧自体が下がり、洗浄力が低下する。

(イ)水中に空気を含ませた泡沫水は、柔らかい泡の水が汚れを撫でるように流れ、水量を削減すればするほど、洗浄力が低下する。

(ウ)水吐出管の出口付近に取り付け、流水径を小さく絞ることにより水の流出量を強制的に絞る節水コマは、小さい径の貫通孔から流出する水流は強くなり、痛いほどの使用感となる。

（２）本製品の特徴

本製品では、１．２に記載した原理及び次に記載する工夫により、上記の 3 つの課題を解決するとともに、メンテナンス頻度を減少並びに使用感の飛躍的な向上を実現し、従来製品との差別化を図っている。

- 柔らかい泡沫水が汚れを撫でるように流れるが故の洗浄力減少を回避するために、継続的に玉状に独立したパルス状断続流を、まるでマシンガンから噴射される弾丸のように被洗浄物に打ち付け、高い洗浄力を発揮する。
- それぞれの水柱から噴射される泡沫液塊のタイミングをずらすことにより、被洗浄物表面に到達した液塊の全ての運動エネルギーが汚れを横方向に押し流す力としてはたらく。同じタイミングで液塊が物体表面に到達すると、液塊の運動エネルギーは物体表面でぶつかり合い、隣接の泡沫水塊同士が反発し合い、エネルギーロスする可能性を抑えるためである。
- 本製品は水吐出口を4本、6本、ないし10本の水柱として流水径を絞るが、水圧の上昇により痛くなるほどの使用感になるのを防止するために、泡沫水の生成過程を設けた。泡沫水のおかげで、陶器やガラスの洗浄にも適する洗浄力をもつ。
- 従来の節水コマは絞り機構が筐体内部に内蔵されているために、外部からの調節が不可能であるが、本製品は貫通孔の形状を工夫し、外部から部材を回したり押引したりして節水コマ内部の部材間に相対的な運動を与え、絞り機構の形状を変え、多様な水流を形成する。
- 精度劣化を回避し、メンテナンスの必要性を下げるため、可動機構を非内部空間浸水構造とした。可動する部材を水に触れない構造とすることにより、高い精度をもって、内部の部材を垂直方向の移動、斜め方向の移動、曲線に沿った移動等、立体的な相対移動を可能とした。



メンテナンス不要

従来の節水製品の修理要因だった内部の汚れ、錆等による目詰まりも、独自の「目詰り防止機能」を搭載することでクリアに。本体を軽く下に引っ張れば、内部の汚れを水圧で強制的に排出する機構ですので、ユーザーが気になるときにいつでもお手入れすることができる。



自在な水圧・水量調整

回すだけで、瞬時にユーザーの好みの水圧・水量になる「水圧・水量調整機能」を搭載。従来の節水にありがちな「もの足りない使用感」を解消した。

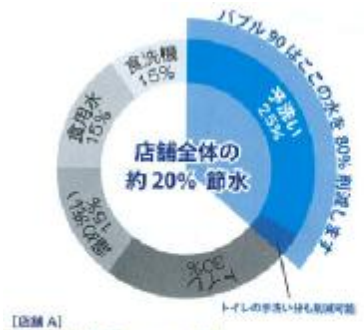


取り付け簡単

蛇口のタイプさえわかれば、誰でも簡単に設置できるバブル 90。非対応の蛇口の場合は、取り付け用アダプターや専用パイプを用意。屋内、屋外を問わず、ほとんどの条件下で設置できる。

BS4 （超節水）	BS6 （ノーマル）	BS10 （給湯機対応）	BH1 （ホース接続）	BS4H （ホース接続）
				
強い油汚れ、手洗い箇所に使用。洗浄の他、流水解凍にも適している。 節水率 80%～最大 95%	超節水タイプより水量が必要な箇所に使用。洗浄の他、流水解凍にも適している。 節水率 70%～80%	他のタイプで給湯器が反応しない箇所に使用。洗浄の他、流水解凍にも適している。 節水率 50%～60%	ホースと接続して使用。釜や床などの洗浄に適している。 節水率約 70%	ホースエンドとの組み合せでホースと接続して使用。 工場等の汚れ洗浄にも適している。 節水率 60%～70%

なお、本製品を手洗い用の蛇口に取り付けた際の節水率は最大 95%であるが、飲食店において食洗機やトイレの有無、または溜め洗いと浸け置きのような使用用途の違いにより、削減できる水使用量は次のとおりである。



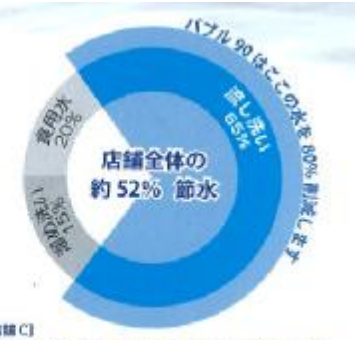
食洗機を使用している場合

食洗機に入れる前の予洗いなど、流し洗いの水を約 80%削減することで、店舗全体では約 20%の節水が可能。



食洗機を使用していない場合

流し洗いの水量が 40%を占める場合、約 80%削減することで、店舗全体では約 20%の節水が可能。



食洗機およびトイレを使用していない場合

流し洗いの水量が 65%を占める場合、約 80%削減することで、店舗全体では約 52%の節水が可能。

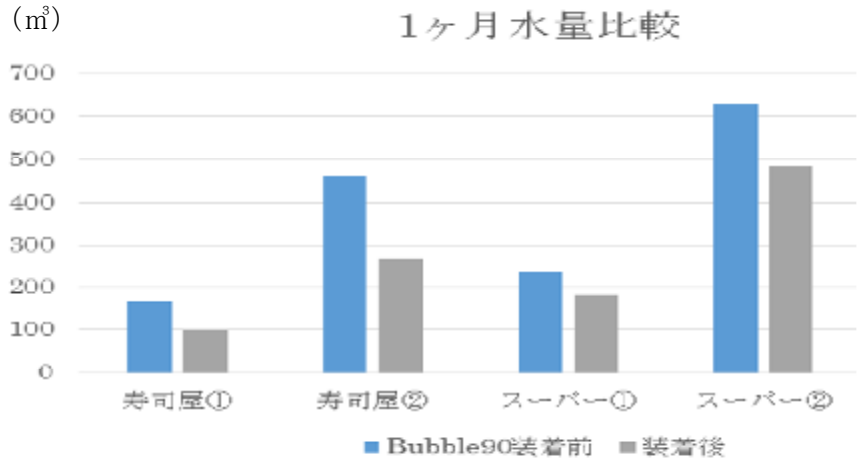
[参考] 店舗での水使用量割合例：水の使用用途によって Bubble90 設置割合は異なる

２　環境性能に関する事項

２．１　環境保全・改善効果

2.1.1　水使用量の削減

本製品を導入することにより、洗浄目的の水使用量の削減が期待できる（ただし、溜め洗いは除く）。飲食店、スーパーマーケットにおける削減事例では、それぞれ 20～40%程度の水使用量の削減に成功している。



2.1.1.1　飲食店での事例

本製品のおよそ 9 割の導入先は飲食店であり、ここでは寿司屋、ラーメン店、創作料理店での水使用量の削減事例を示す。

（1）寿司店での事例

	寿司屋①		寿司屋②	
	設置後(H27.9)	設置前(H26.9)	設置後(H27.7)	設置前(H25.3)
水使用量	98.7 m^3	167.0 m^3	270.3m^3	460.0 m^3
削減量	68.3 m^3 (▲41%)		189.7 m^3 (▲41%)	
削減した費用	40 万円／年		158.4 万円／年	
設置数	5 箇所		19 箇所	
導入費用	10 万円		57 万円	

（2）ラーメン店、創作料理店での事例

	ラーメン店		創作料理店		
	高松市内①	神戸市内②	神戸市内①	神戸市内②	神戸市内③
水道料金	120 万円／年	91.2 万円／年	90 万円／年	24 万円／年	48 万円／年
削減量	▲45%	▲39%	▲40%	▲41%	▲25%
削減した費用	54 万円／年	36 万円／年	36 万円／年	9.8 万円／年	12 万円／年
設置数	3 箇所中 2 箇所	5 箇所中 2 箇所	5 箇所中 3 箇所	3 箇所中 2 箇所	5 箇所中 2 箇所
導入費用	5 万円	5 万円	7.5 万円	5 万円	5 万円

2.1.1.2　スーパーマーケットでの事例

スーパーマーケットでの事例を示す。水の主な用途は、食材の洗浄や調理であり、節水率は 23%であった。

	スーパーマーケット①		スーパーマーケット②	
	設置後(H27.2)	設置前(H26.2)	設置後(H27.5)	設置前(H25.5)
水使用量	183.0m³／月	237.0 m³／月	486.0m³／月	633.0 m³／月
削減量	54.0 m³ (▲23%)		147 m³ (▲23%)	
削減した費用	45 万円／年		147 万円／年	
設置数	12 箇所		13 箇所	
導入費用	38 万円		34 万円	

2.1.2 洗浄力測定

本製品の手洗い時の洗浄力を確認するため、2015 年 8 月 3 日に手指付着菌の洗浄性能評価試験を行った。この実験により、本製品により大幅に水使用量を削減した場合においても手洗い時の洗浄能力が通常ノズルのものと同等であることが確認している。

２．２　副次的な環境影響

2.2.1 水使用量減少による環境保全効果

「２．１　環境保全・改善効果」に記載している水使用量削減事例における、１店舗あたりの CO2 削減効果は、下表のとおりである。

	寿司屋①	寿司屋②	スーパーマーケット①	スーパーマーケット②
節水効果	41%	41%	23%	23%
年間節水量	819.6 ㎥	2276.4 ㎥	648 ㎥	1764 ㎥
CO2 削減効果	295kg	820kg	233kg	635kg

※節水による CO2 削減効果は 0.36kg-CO2/m3（出展：環境省資料）として推計

本製品が日本中に導入された場合（飲食店 737,500 店※1と、スーパーマーケット 20,179 店※2）の CO2 排出量は年間 103 千 t と推定される。

※1 一般社団法人日本フードサービス協会「外食産業の省エネルギー対策」p.3 [参考 URL: http://www.tokyo-co2down.jp/documents/gaishoku%20G.pdf]

※2 スーパーマーケット統計調査「スーパーマーケット店舗数データ」、2016 年[参考 URL：http://www.j-sosm.jp/tenpo/]

	飲食店	スーパーマーケット	合計
節水効果	41%	23%	-
年間節水量	251,671,563.6 ㎥	34,483,302 ㎥	286,154,865.6 ㎥
CO2 削減効果	90,602 t	12,414 t	103,016 t

2.2.2 原子力発電所での使用

原発で機械や手を洗浄した水は汚染水となる。本製品によって原発での洗浄に使われる水使用を削減すれば、汚染水廃棄量の減少につながり、環境影響は大幅に軽減できる。

３　経済性

３．１　初期経費と運転・維持管理費

3.1.1　初期経費

本製品は一般的な蛇口先端に簡単に取り付けられることから、初期費用は基本的には本体費用のみである。初期費用は、設置箇所数により様々であるが、「2.1.1.1　**飲食店での事例**」の例では、１箇所あたり 2.5～3.2 万円程度である。しかし、用途が流し洗いであれば複数箇所に取り付けても、節水により水道代が大幅に削減されるために 1～8 ヶ月で初期投資回収が可能であるケースがほとんどである。

3.1.2　運転・維持管理費

従来の節水ノズルは泡沫キャップやフィルターを交換する必要があるが、本製品はメンテナンスフリーで利用できる設計にしており、消耗部品はない。万が一目詰まりを起こした場合には、ノズルの先端部分を引っ張り、内部のゴミをフラッシュする機能が付いているため、初心者でも簡単に目詰まりを解消できる。

なお、水垢は水が乾くと付着するため、本製品ではノズル内部は水で常に充満されている状態にして水垢が付着しにくよう設計している。

３．２　従来技術との経済性比較

従来技術の節水ノズルや節水コマと比較して本製品が優れているのは以下の 3 点である。

（１）節水率の高さ（BS4: 80~最大 95%／BS6: 70~80%／BS10: 50~60%）

→給湯器作動のために節水率を落とした BS10 でも、50%の節水率

（２）メンテナンス不要

→初期導入費用以外に、メンテナンスや部品交換に係る追加費用が必要ない

（３）利益回収率の高さ

→（２）に関連して、初期費用を回収し終わった後の水道削減額は全てユーザーの利益となる

本製品は流し洗いの時に使われる「使い捨ての水」の節減に大きく貢献するため、飲食店の食器洗浄、工場での機械洗浄のような「洗浄」工程の多い水使用において、効果を発揮する。

次項からは、様々な節水製品よりも本製品が優れる理由を挙げる。

3.2.1　節水システムとの比較

水道利用箇所に合った節水提案を行うことにより、概ね十数%から 20%の水道使用量削減を支援する企業がある。水道代削減額の範囲で設備費をまかなうため、顧客が損失を被る心配がないのがメリットである。その一方で、サポートを受ける期間において、継続的に費用を支払う必要がある。

対して本製品はメンテナンスが不要であるため、継続的な維持費用は発生しない。

3.2.2　節水コマとの比較

水道管内部に取り付ける節水コマは、安価であり、耐用年数も長く、メンテナンスの必要は少なく、導入も簡単である。トイレ用器具も備え、本製品の設置が不可能な箇所にも導入が可能で、設置範囲は広い。しかし、節水コマは水道管内部に備え付けるので蛇口開度が小さい時には水圧が下がり「ちょろ

ちょろとしか水が出ない」と感じる場合がある。また、水道管内部に障害物を設けるため、水量にかかわらず水圧が下がってしまう。その結果、汚れの上をつたうような水流になり洗浄力が激減。洗浄に通常よりも時間がかかってしまい、効果的な節水が出来ない場合があるので注意が必要である。

本製品で生み出す脈動流は、水量が減少しても水圧の減少がなく、リズミカルに吐出される泡沫水塊が、強力な洗浄力を維持する。また取り付け・取り外しが簡単であるため、必要に応じて別箇所に付け替えることができるのも利点である。

４　その他

４．１　技術・製品に対する法規制及び関係法令

なし

４．２　品質管理のための試験

本製品は水道蛇口の先端に取り付けて使用するために、水道法の適用範囲には入らないが、当製品の安全性を確認するために「JIS S 3200-7:2010 に定められた水道用器具―浸出性能試験」を行ったところ分析値は全て厚生省令第 15 号に定められた水質基準値を下回っていることを確認している。

水道法　第十六条　（給水装置の構造及び材質）

水道法施行令　第五条（給水装置の構造及び材質の基準）

給水装置の構造及び材質の基準に関する省令　第二条（浸出等に関する基準）

[納入例]



[原発導入例]



[飲食店導入例１]



[飲食店導入例２]