



特別
企画

炭酸飲料

キャビテーションを用いた 画期的な混合技術と応用

株式会社コーレンス

1 はじめに

ドイツCavitatorSystems GmbH社
(所在地：Landshut市，以下キャビテ
ーター社)は，“キャビテーション”原
理を用いた画期的な混合技術を開発し
た。すでに欧州の大手飲料会社におい
て，同社システムがカーボネーション
や充填時の泡立ち防止，ミキシング
(混合)用に使われている。日本では
国内総代理店である(株)コーレンスが飲
料会社に紹介を行なっており，今年2

月に木村飲料(本社：静岡県島田市)に
カーボネーターユニットを納入した。
本稿では，省エネ，効率的な炭酸ガ
ス溶解など数多くのメリットを提供で
きるキャビテーター社の特許技術であ
るキャビテーター装置を紹介する。

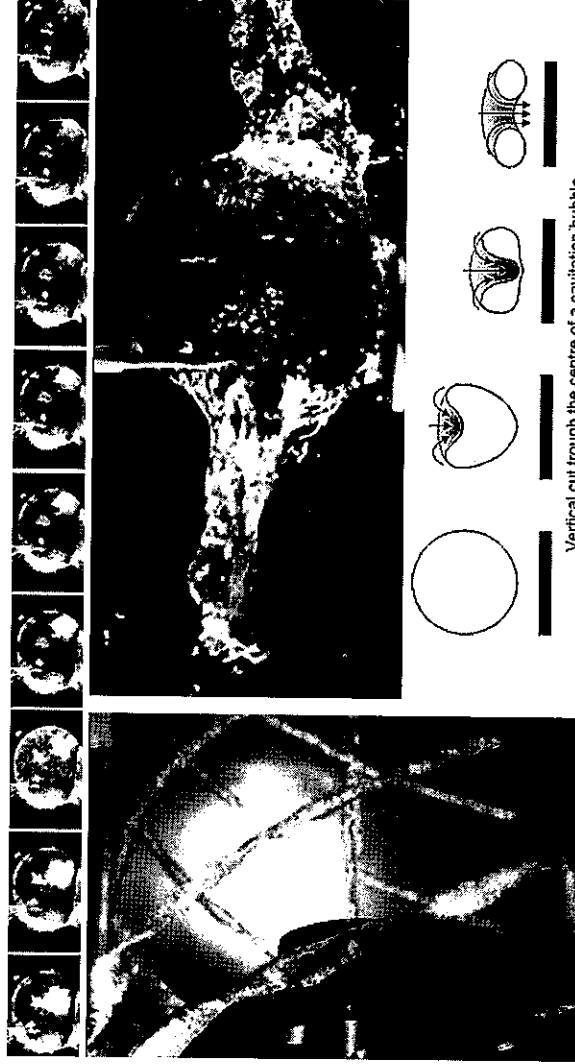
2 キャビテーター装置の 原理

キャビテーションとは，液体の流れ
の中で圧力がごく短時間だけ飽和蒸気

圧より低下した時，液体中に気泡の発
生と消滅が起きる物理的現象で，様々
な分野で応用されている。キャビテ
ーター社はこのキャビテーション現象
を使って液体および準液体，さらには
気体を混合するキャビテーター装置を
開発・製造した。なおキャビテーター
社は，この技術で特許を取得している。

キャビテーター装置はステンレス製
で，液体が同装置に高圧で圧送され
ると，装置内の特殊構造によって発生す
るキャビテーション現象により液体中

図1 | キャビテーションのイメージ



Vertical cut trough the centre of a cavitation bubble

に乱流と気泡が大量に発生する。そして乱流によるせん断力と気泡の破裂により、気泡がさらに細かい気泡へ繰り返し分裂していき、その結果として強力で均一な混合作用を得ることができ、このキャビテーター装置の混合作用は飲料・食品分野のみならず、非食品分野などの様々な製品の混合に応用できる。

3 キャビテーター装置の特徴

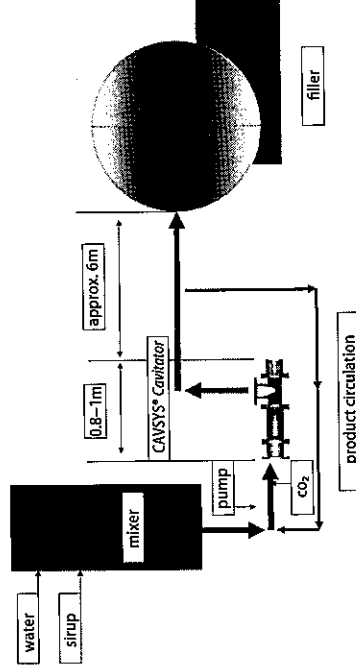
キャビテーター技術は、1種類あるいは複数の液体や、液体とガスとの混合のほか、乳化、ホモジナイズ、分散化、溶解および飽和に応用できる。そのため、キャビテーター装置は単独のみならず、複数の用途の組み合わせでも使用可能である。たとえば、泡立ちしやすしい飲料の安定化(泡立ち防止)、ミネラルウォーターおよびジュースへの炭酸ガスや窒素ガスの添加、果実や色素などの分散などを1台で行なえる。

また、キャビテーター装置は既設置との入れ替えだけではなく、追加設置も可能で、既設の測定器や制御システムと連携して運転ができる。さらに、タンク式のカーボネーターと比較して装置内の内容積が少なく、品種替え時に製品ロスが少なく、CIP時の洗浄剤の使用量も削減できる。

▶飲料分野における適用

- ①発泡性ミネラルウォーター、炭酸飲料のカーボネーション、充填時の泡立ち防止
- ②ジュースおよびミネラルウォーターの混合、分散強化
- ③ジュースおよびミネラルウォーターへのガス添加 (N₂, O₂等)
- ④スパークリングワイン向けカーボネーション
- ⑤ビールおよびビールカクテル向けカ

図2 | キャビテーターカーボネーションライン構成例



ーボネーション

▶食品分野における適用

牛乳および乳製品、ミルク入りコーヒー等の乳化、ホモジナイズ

4 炭酸飲料製造における応用例

(1) カーボネーション

特に加糖炭酸飲料の充填工程では、充填時に泡が過剰に発生する問題がある。この問題は、粗い泡の状態で溶解している炭酸ガスが、充填時に急激に開放されるために生じる。そのため従来のカーボネーターでは、液体の温度を5～10℃以下に冷却した後カーボネーションを行ない、さらに充填速度を下げて充填する必要があった。

一方、キャビテーター装置は充填ラインにインラインで設置でき、製品温度が常温に近い場合でも要求量に対して正確に炭酸ガスを添加できる。同装置で添加された炭酸ガスは、液体にはほぼ完全に溶解し、またカーボネーションされた製品はクッションタンクを経ずに充填機に直接供給も可能である。

キャビテーター装置によってカーボネーションされた飲料は、充填時の泡立ちが大幅に低減するため充填効率の向上が期待できる。これらに加えて微細な炭酸泡になるため、製品の口当た

りが良くなるという効果も得られる。

(2) 充填時の泡立ち防止

(アンチフォーミング)

既設のカーボネーターの下流にキャビテーター装置を設置することにより、製品中に溶解している炭酸ガスをさらに微細化することができ、これにより泡立ちを大幅に低減し、充填効率の向上が期待できる。この場合も溶解炭酸ガスが微細な炭酸泡になるため、製品の口当たりが向上する。

(3) 炭酸飲料カーボネーター

としてのメリット

- ①最新測定および制御技術による正確なガス添加
- ②システム内容積が少なく、早い製品替えと非常に少ない製品ロス
- ③タッチスクリーンによる簡単な操作
- ④幅広い処理能力(4～60m³/h)
- ⑤充填時の泡立ちの大幅な低減ならびに充填速度の向上
- ⑥高い製品温度(最高25℃)によるカーボネーションが可能。冷却負荷の大幅な低減
- ⑦高いサニタリー性
- ⑧自動CIP対応

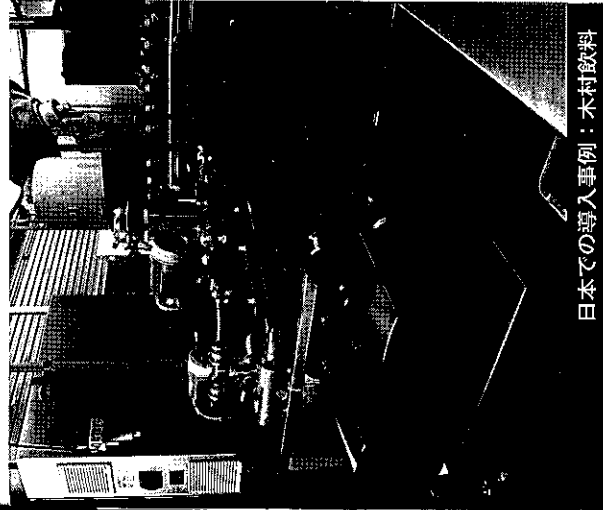
5 導入事例

(1) 日本での導入事例

本年2月に日本国内第1号として、

木村飲料にカーボネーターを導入した。同社は昭和28年設立で、静岡県榛原郡吉田町の2工場自社およびOEMで約200種類のサイダー、焼酎割用強炭酸飲料をはじめ各種清涼飲料を製造している。最近では「しずおかコーラ」「富士山サイダー」など静岡県に因んだ特徴のある炭酸飲料が好評という。

同社の浜工場(榛原郡吉田町)では既



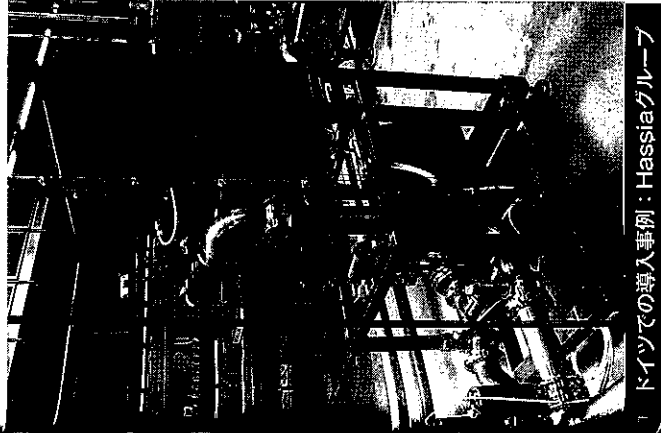
日本での導入事例：木村飲料

存のカーボネーターが充填機速度に対し能力不足となっていたため、生産効率を上げるために処理能力が高く、最新技術を用いたカーボネーターを探していた。そこで同社は、コンパクトで設置・操作が容易なうえ、従来より高い温度で確実なカーボネーションが可能なキャビテーター社のキャビテーター装置に関心をもった。そして実際に稼働している装置をドイツのHassiaグループならびにオーストリアのGasteiner Mineralwasser社の工場で見学した結果、導入を決定した。

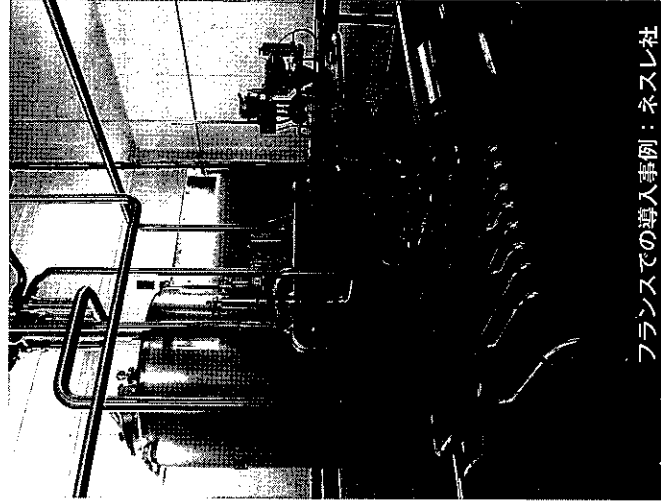
キャビテーター装置は、既設ラインに容易に組み込むことができ、装置の立ち上げも短期間で完了した。同装置の導入により、従来は5℃以下まで冷却していたものが、18～20℃でカーボネーションならびに充填できるようになった。同社では、操作性が向上し、さらに常温で確実なカーボネーションが行なえることから高く評価している。

(2) ドイツでの導入事例

ドイツ第4位の飲料会社のHassiaグループは、ミネラルウォーターやレモ



ドイツでの導入事例：Hassiaグループ



フランスでの導入事例：ネスレ社

ネード、ジュースおよびコーラ等の12ブランドを製造しており、キャビテーター社のキャビテーター装置を泡立ち防止用として7システムを導入した。

Hassiaグループ18ラインのうち8ラインがPETボトル充填ラインで、みな同じ問題を抱えていた。それは、炭酸入りミネラルウォーターあるいは加糖炭酸飲料にかかわらず、充填時に特定の温度以上で製品が泡立ちすることであった。以前は製造スピードを大幅に下げたか、多額な費用をかけて製品液を冷却する必要があった。しかしキャビテーター装置の導入後は、充填能力が20%以上向上したほか、製品の冷却装置が不要となり、冷却装置のレンタル費用やエネルギーコストを大幅に削減できたという。

(3) フランスでの導入事例

本年5月にフランス・ネスレ社の充填工場へ、カーボネーターユニットとCIPユニットを導入した。ネスレ社では設置スペースに制限があったため、キャビテーター社はカーボネーションシステムの架台上にCIPタンクを1基設置し、ネスレ社の要望にこたえたと

いう。

6 まとめ

これまで述べてきたように、ドイツのキャビテーター社が開発した特許技術のキャビテーター装置は、キャビテーション現象を用いた飲料・食品向け混合装置として様々なメリットがある。なかでも炭酸飲料の製造用では、従来のカーボネーターにはなかった様々なメリットを提案できる。

(筆者：第三営業本部第三部長・川瀬達郎)

□本稿に関する詳細はリーダーサーベスカードNo.163でお問合わせください。