

環境負荷低減型メタルマスク洗浄機の開発

1. 会社概要
2. デンソーの環境ビジョン
3. 対象工程の概要
4. はんだ印刷工程の課題
5. メタルマスク洗浄機の開発
6. まとめ
7. 謝辞

株式会社デンソー
情報通信製造部第2生産技術室
葉山 勉、山田 健一

株式会社 ブルー・スター R & D
柴野 佳英

1. 会社概要

2 / 18

(1) デンソー



設 立	1949年12月16日
-----	-------------

資本金	1,874 億円
-----	----------

売上収益	連結 4兆 3,098 億円
------	----------------

営業利益	連結 3,314 億円
------	-------------

従業員数 (就業人員ベース)	連結 単独	146,714 名 38,493 名
----------------	----------	-----------------------

連結子会社数	188 社
(日本61、北米28、欧州35、アジア58、南米/その他6)	

持分法適用関連会社数	35 社
(日本13、北米4、欧州4、アジア12、南米/その他2)	

※その他、非連結子会社が1社あります。

称号	株式会社 ブルー・スター R & D
代表者	代表取締役 柴野 美雪
資本金	10,000,000円
得意分野	超音波バリ取り洗浄装置 真・超音波洗浄装置
所在地	〒252-0241 神奈川県相模原市中央区横山台1 - 3 1 - 1
技術指導先 業務提携先	株式会社 ハラタ、有限会社 ワイズ・ワーク工業



夢・想像・情熱 強力超音波キャビテーションの応用技術で、世界一のメーカーになる。



他社では出来ないと思われる強力な超音波洗浄、金属、セラミックス、プラスチックの超音波バリ取り、超音波エッチングのメーカー。人手でも除去できない止まりネジ穴などのバリ、ミクロンレベルのバリ除去、携帯電話のケース、内蔵各種部品的高速バリ取り洗浄が可能。**事実上、超音波バリ取り洗浄装置の分野でオンリーワン。**2007年1月、携帯電話、DVD等のインモールド成形時の箔バリの除去システムの実用化に続き、P P Sなどのプラスチック精密射出成形における、バリ取り洗浄装置を開発、実用化。日本、アジアを初め、アメリカ、E Uに納入開始。目で見ると困難な極小精密部品から、エンジンブロック、トランスミッション、バルブボディ等など。**様々な精密部品の超音波バリ取り装置を製造販売しています。**

2. デンソーの環境ビジョン

4 / 18

(1) 環境貢献製品

(ハイブリッド車両用ECU)



ラジエータ



スタータ



オルタネータ



ガソリンエンジン

マネジメントシステム



環境



(パワーコントロールユニット)



(乗用車用サプライポンプ)



ディーゼルエンジン

マネジメントシステム



ハイブリッド・

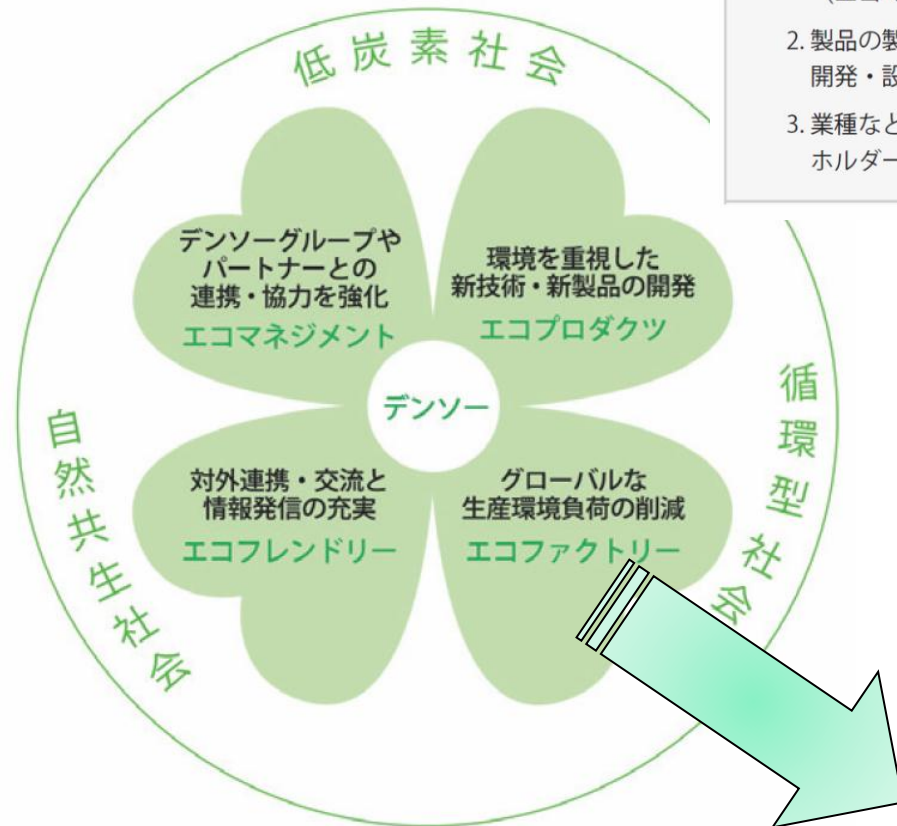
電気自動車用製品

(2) 環境負荷低減の取り組み

5 / 18

デンソーエコビジョン2015環境方針（要約）

1. グローバルな視点からデンソーグループの総智・総力を結集し、環境経営の強化に努める。
（エコマネジメント）
2. 製品の製造、市場での使用、廃棄に至るすべての段階において、トータルな視点で、環境を重視した開発・設計、生産活動を行う。（エコプロダクツ、エコファクトリー）
3. 業種などの枠を超えた対外連携ならびに情報発信に積極的に取り組むとともに、すべてのステークホルダーとのコミュニケーションに努める。（エコフレンドリー）



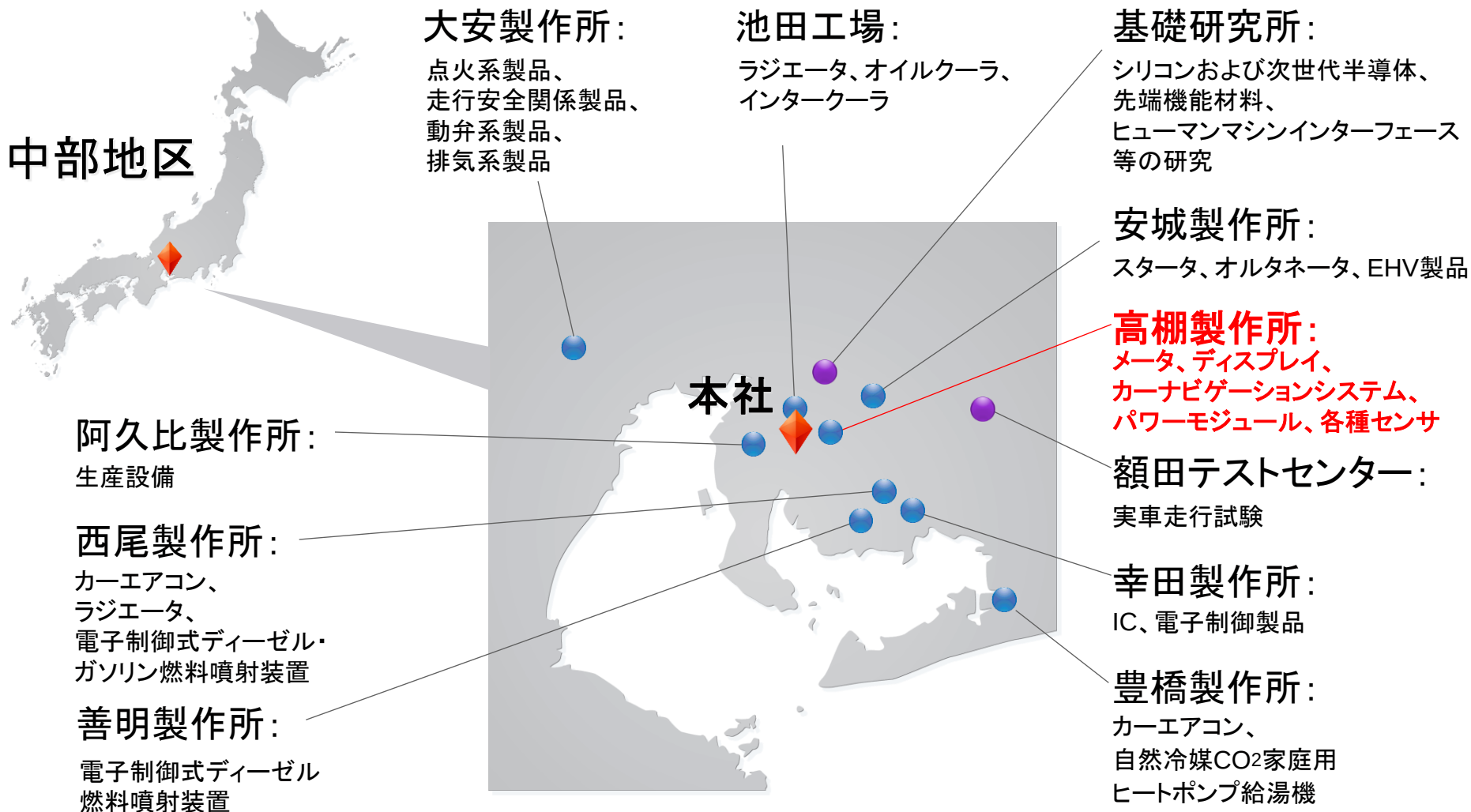
3. グローバルな生産環境負荷の着実な削減（エコファクトリー）

- 16) 生産・物流活動におけるCO₂削減
- 17) 生産活動における温室効果ガス削減
- 18) 循環型社会への資源有効利用の推進
- 19) 地域ニーズに応じた取り組み
- 20) 生産活動における環境負荷物質削減

3. 私たちの職場 (1) 高棚製作所

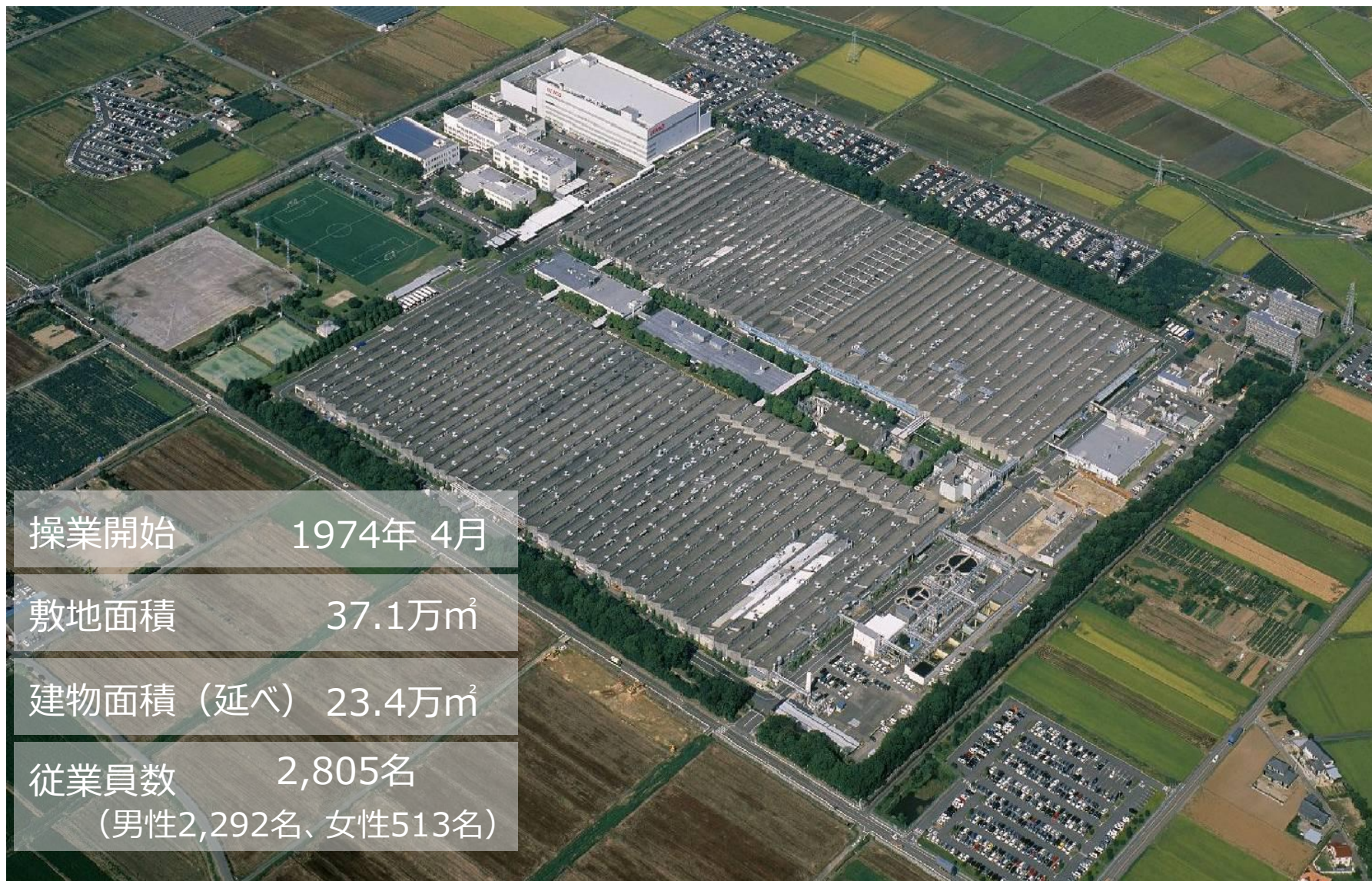
6 / 18

デンソーは、国内では9拠点を生産活動をしています。



(2) 高棚製作所概要

7 / 18



操業開始 1974年 4月

敷地面積 37.1万m²

建物面積 (延べ) 23.4万m²

従業員数 2,805名
(男性2,292名、女性513名)

(3) 高棚製作所の主力製品

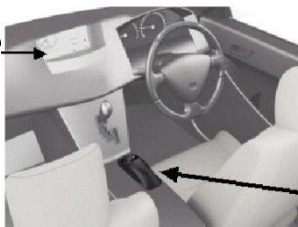
8 / 18

コンビネーションメータ

スピードメータ、タコメータ、燃料計などの計器を一つのケースに組み込んだメータ



表示ディスプレイ



リモートタッチコントローラ

ナビゲーションやオーディオ、エアコンなどの操作をドライバーの手元で行うことが出来るコントローラ



501工場

503工場

カーナビゲーション

目的地へのルート検索と案内



ディスプレイ



ナビECU

データ通信モジュール



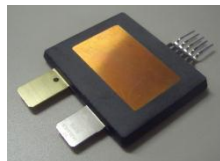
車載通信機器
(オペレータサービス、
緊急通報、追跡)

181

502/504工場

各種センサー

ハイブリット車用パワーカード
パワーウィンドウ用ジャムプロテクタ



ハイブリット車のバッテリー用
充電器の電流制御

パワーウィンドウ用ジャムプロテクタ



パワーウィンドウの挟み込み
防止コントローラ

ライトセンサ



光の強度・方位を検出
空調のコントロール、ライト点灯

エアバック用加速度センサ



衝突時衝撃を検出し、
エアバックを展開

3.対象工程の概要

(1)対象製品:メータ用回路基板

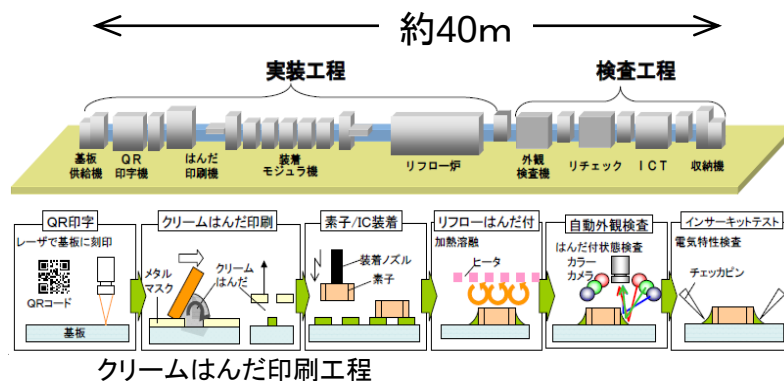


製品事例→

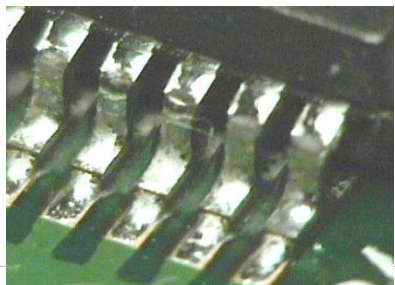
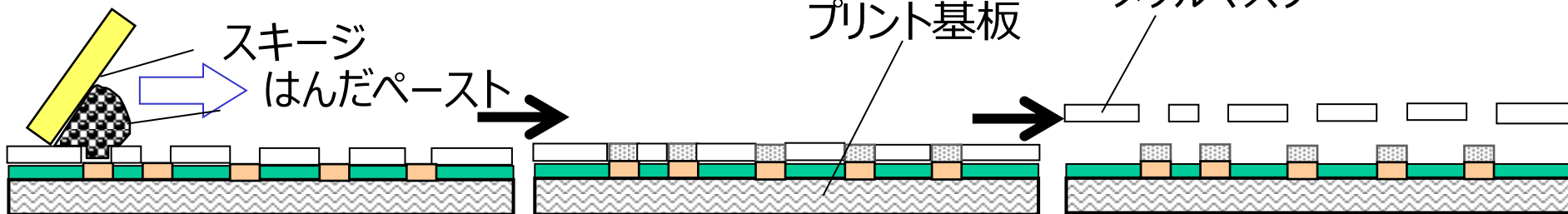


← 約400mm →

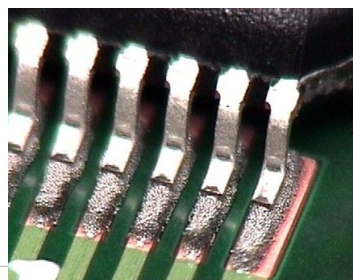
(2)対象ライン:リフロー実装ライン



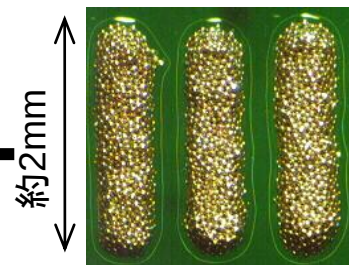
(3)対象工程:はんだ印刷工程



リフロー後(はんだ付後)



素子載せ後(装着)



印刷後外観

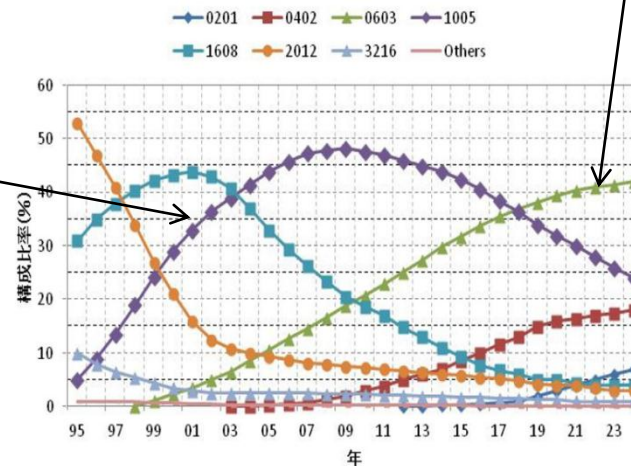
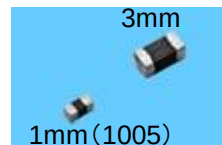
4.はんだ印刷工程の課題

10 / 18

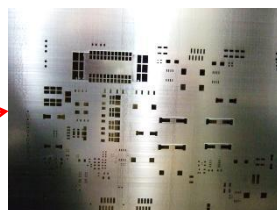
(1)高機能製品への対応



①実装素子の小型化が加速し、0603サイズが主流になる予測

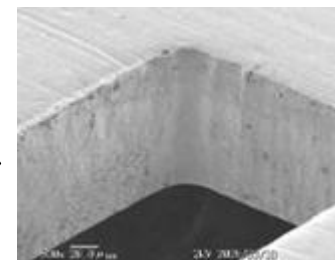
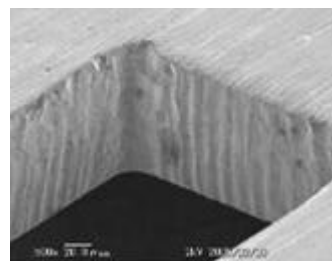


(2)メタルマスクへの要求



課題

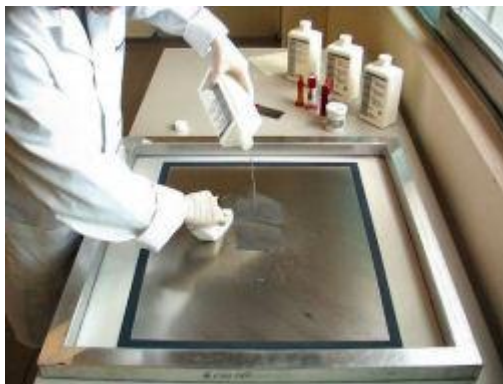
高性能メタルマスクでも、洗浄後に、はんだが残留する。



はんだペーストが残りにくい
滑らかな壁面

5.メタルマスク洗浄機の開発

(1)当社の取り組み経緯

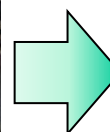


手洗浄時代



高速メタルマスク洗浄機導入

第14回資源循環型
ものづくりシンポジウム
2009で報告した設備



更なる高性能洗浄機
開発に着手（今回）

(2)今回の開発方針

前号機の成果

- 密閉構造で洗浄液の使用量を1/10に低減
- 洗浄 + 乾燥サイクルを統合し高速化(1分)



開発方針

- 溶剤成分の少ない環境適応型洗浄液採用
- 微小な穴内の固着はんだを除去できる洗浄性能

開発の着眼点

- 高密度なメタルマスクの固着はんだを除去するために、洗浄能力そのものを改善する。
- 従来の省液性能は維持する。

超音波洗浄方式に着眼

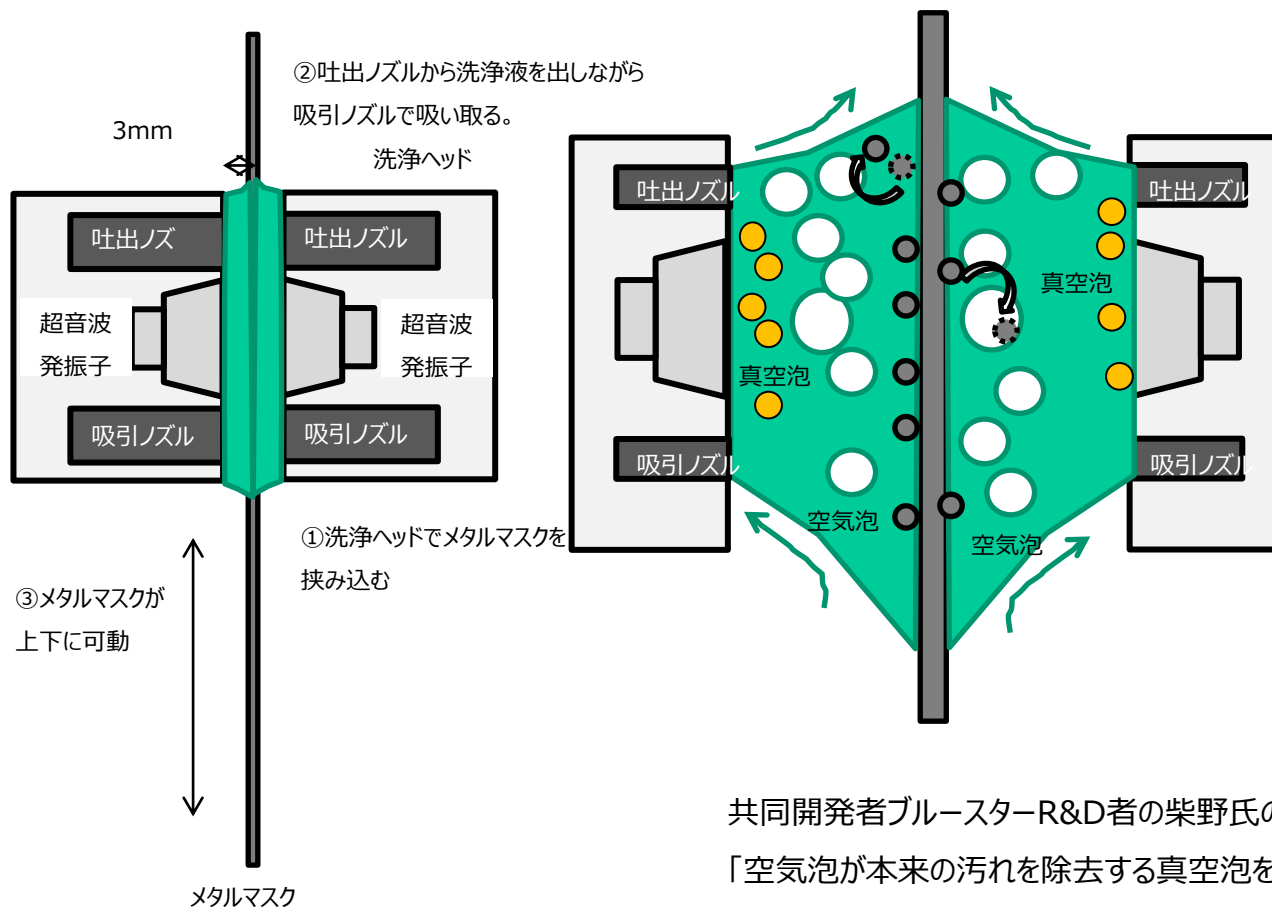
項目	内容	評価方法
洗浄性能	対象部品の開口が洗浄可能なこと ①0603チップ ②0.4mmピッチ, QFP ③Φ0.4,0.5ピッチ BGA ④Φ0.2,0.5ピッチ (限界点確認)	評価用メタルマスクにて評価
洗浄時間	マスクセット～取り出しまで3分以内	時間測定
VOC削減	従来比の半減	使用液種と使用量から算出
洗浄枚数	200枚/日洗浄しても洗浄性能が劣化しない	洗浄耐久テスト
洗浄液	低VOC洗浄液（水分70%）で使用の支障なきこと	洗浄性能評価と合わせて実施
メンテ性	汚染洗浄液の始末など、各部のメンテが容易なこと	作業性の確認

ブルースターR&D社を共同開発パートナーとして推進

(4) 超音波部の改良

13 / 18

前号機の超音波洗浄方式課題

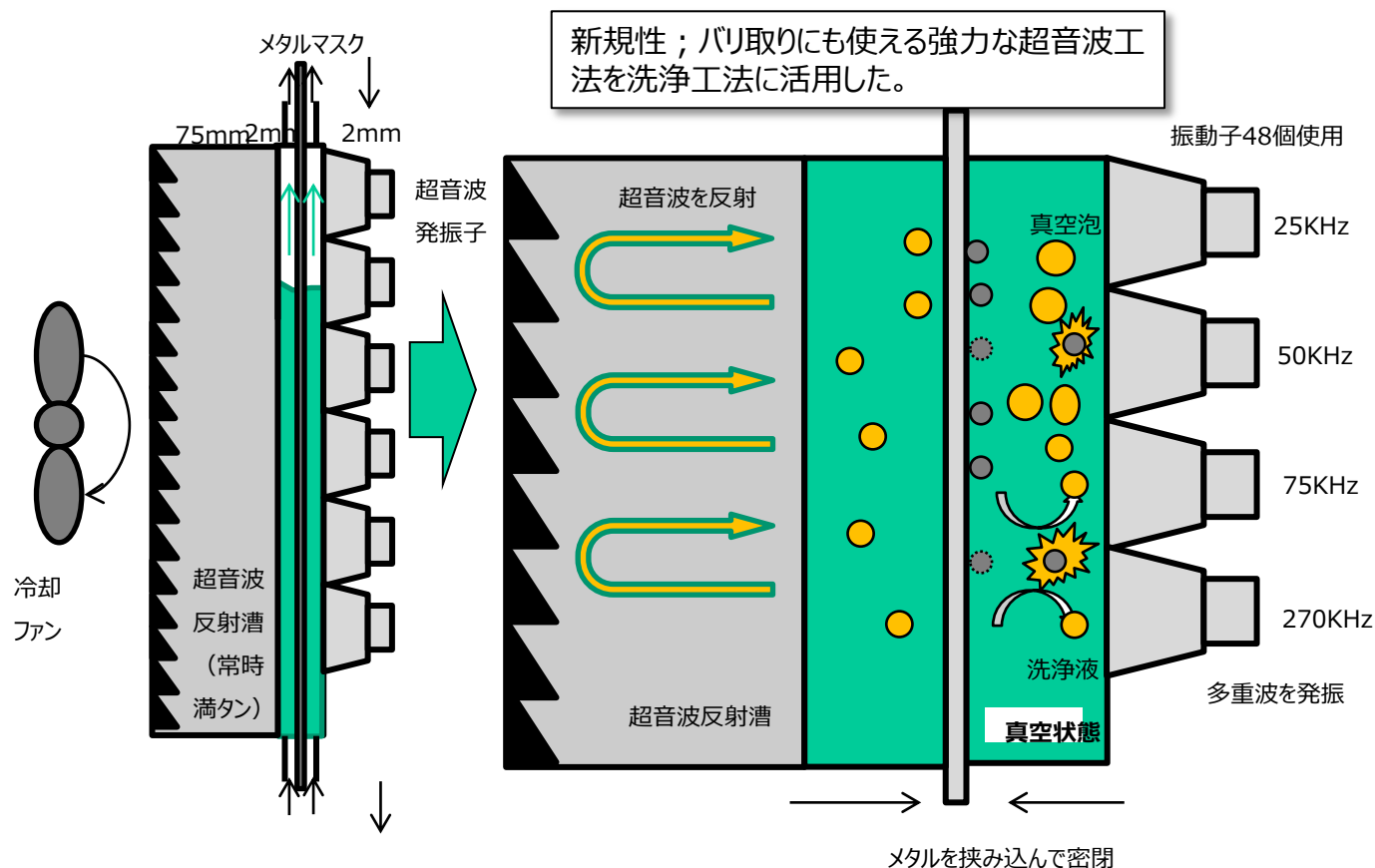


ブルースターR&D社より超音波洗浄について詳説頂きます

(5) 開発機の構造

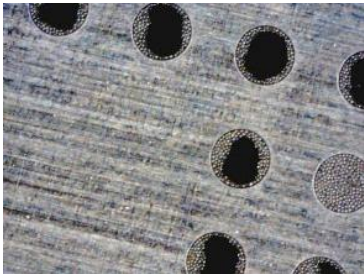
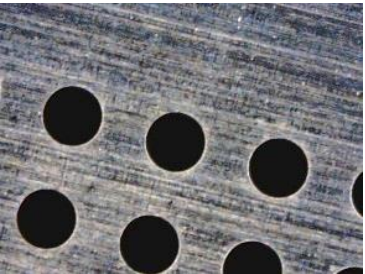
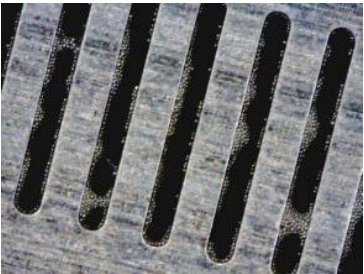
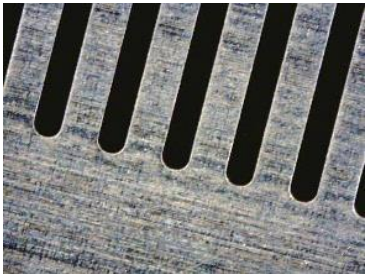
14 / 18

開発機の超音波洗浄方式



空気泡を抑制し、真空泡で強力な洗浄能力を発揮

① 洗浄能力

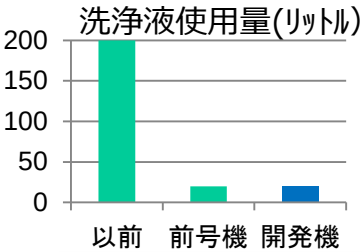
No	測定部品	洗浄前		洗浄後	
		50倍	120倍	50倍	120倍
①	Φ0.4 0.8mmピッチ BGA				
②	0.5mmピッチ SOP				

超音波30秒照射（現状設備60秒）でも洗浄性能はすこぶる良好である。



開発機外観

項目	内容	結果
洗浄性能	対象部品の開口が洗浄可能なこと ①0603チップ ②0.4mmピッチ, Q F P ③Φ0.4,0.5ピッチ B G A ④Φ0.2,0.5ピッチ (限界点確認)	最小径φ0.2でも洗浄能力十分あり
洗浄時間	マスクセット～取り出しまで3分以内	洗浄30秒 乾燥120秒
VOC削減	従来比の半減	70%低減
洗浄枚数	200枚/日洗浄しても洗浄性能が劣化しない	不具合なし
洗浄液	低VOC洗浄液（水分70%）で使用の支障なきこと	洗浄能力、さびなど問題なし
メンテ性	汚染洗浄液の始末など、各部のメンテが容易なこと	生産課の承認取得済み



前号機で1/10を達成
開発機も維持



前号機で1/10を達成
開発機はさらに70%減

市販洗浄機専門メーカー機を凌駕する洗浄機を開発することができた

(1) 今後の進め方

量産使用を継続し、より良い設備への改善を進め、更なる性能向上を図る。
その後、当社内および海外拠点への展開を進める。

(2) 終わりに

今回、ブルースターR&D社には、多大な
協力をいただき、重ねて感謝いたします。

DENSO