



中部電力

特許技術のご紹介

～中部電力の開放特許～

ご紹介する開放特許

- 1 物体検出装置
- 2 シリコン樹脂コーティングスプレー装置
- 3 コーヒー飲料製造装置
- 4 菓子の味付け、乾燥装置
- 5 真空凍結乾燥装置
- 6 電気式連続焼成機
- 7 光触媒による水素生成
- 8 シーリング剤の塗布および硬化技術
- 9 舟形ストレーナ

1 物体検出装置

1 物体検出装置

課題

高解像度画像の処理における物体検出精度の向上と既存AIモデル・サービスの有効活用（監視カメラ画像における小さな人影検出）

特徴

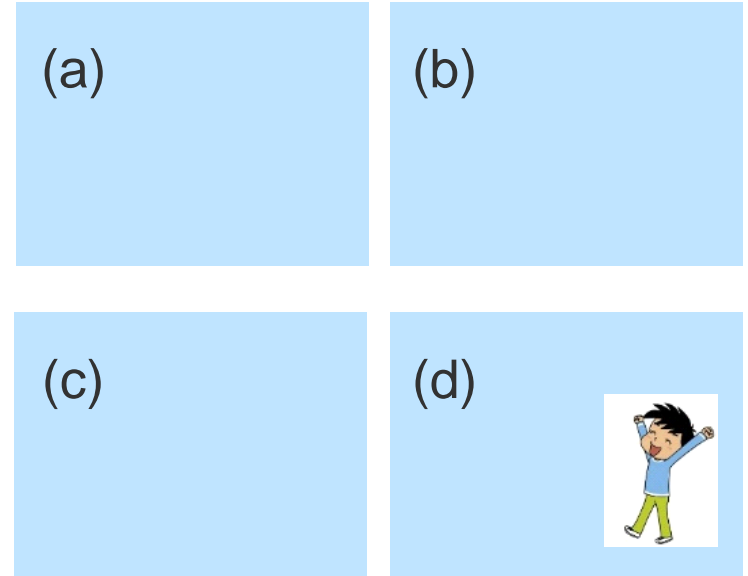
画像を分割し、各分割画像に対して個別に物体検出を行うことで、検出精度を向上。AIモデル側での高画素処理化を避けることができ、既存の多くのAIモデルやサービスに応用可能かつ高性能化できる。

用途

高精細画像を扱う画像AIソリューションに幅広く適用

- ・監視カメラシステムでの高精度な防犯監視
- ・自動運転車の周囲環境認識
- ・農業におけるドローンを用いた作物モニタリングと害獣検出
- ・製造業での品質管理のための自動検査システム

物体検出装置



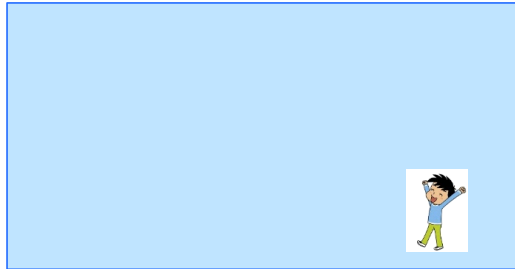
現行の物体検出AIで画像を処理すると、検出対象物が小さいほど検出が困難になる

画像を分割して個々の画像で検出処理し、小物体の検出精度を向上させる手法を考案

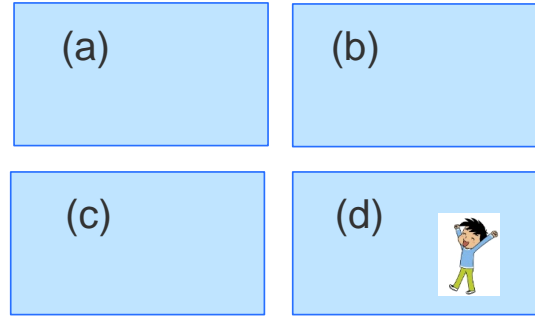
物体検出装置

①前処理

①-1元画像を入力

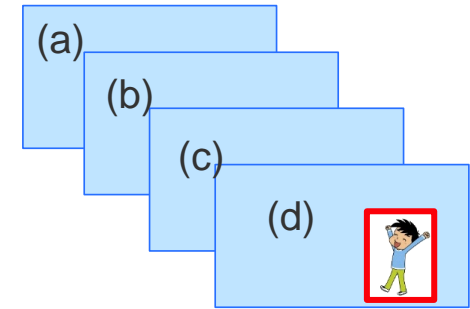


①-2 4分割 (2 x 2)



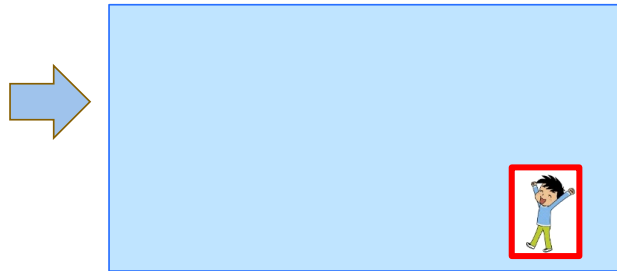
②AI判定

②-1それぞれを同じAIモデルで処理



検出結果 人50%, (d): (x,y)

②-2 元画像も処理



検出結果 人25% (X,Y)

③後処理

処理結果を合成し、元画像の位置情報にて出力



ほぼ同じ検出内容 (対象・位置) の場合
スコアが高い方を採用
(もしくは両方そのまま出力)

出力結果

検出結果 人50% (X,Y)

※人影検知など、検知有無が目的の場合、
元画像でAI判定し、検出物体が無い場合、分割を行い検出判定を繰り返すことで、
検出処理回数を減らすことが出来る。

【特許化技術 (特許第7636893号)】 (権利者 中部電力パワーグリッド株式会社、中部電力株式会社)
高解像度画像を複数の分割画像に分割し、各分割画像に対して個別に物体検出を行うことで、検出精度を向上させる。さらに、検出結果を合成して、元画像に対する総合的な物体検出結果を自動生成。

2 シリコーン樹脂コーティング スプレー装置

課題

防さび能力の高い湿気硬化型シリコン樹脂の効率的な塗布装置の開発

特徴

耐食性や伸縮性に優れたシリコン樹脂を吹付けて、短時間に均一な塗布が可能

用途

金属防錆、コンクリートき裂補修・止水、氷雪・海生生物付着防止他



シリコーンゴムスプレー装置

特徴

- ・高い防さび性能を有し、耐食性や伸縮性に優れたシリコーンゴムを吹付け施工できる。
- ・刷毛塗に比較し一度で3倍程度の厚さで均一かつ短時間に塗れる。
- ・電源が不要。

【特許化技術（特許第5897657号）】

- ・タンク中でシリコーンと硬化剤とを攪拌してシリコーン樹脂混合液とする。
- ・水分を含んだ圧縮空気によりスプレーガンから吐出させる。
- ・水分と反応させることによりシリコーン樹脂を硬化させる。

(株) MIRAIサービス殿との共有特許

塩害による腐食の防止対策

現状：塗料の厚塗りで対応
⇒作業が煩雑で保守に手間がかかっている。



代替策：高い防さび性能を有するシリコンゴムの利用
⇒施工面にムラが出る、作業時間がかかる（刷毛塗り）



シリコンゴムの**新たな施工法**を開発し、問題の解決を図った

シリコンゴムコーティングの適用事例①

配管等の防さび対策



構造物の補修

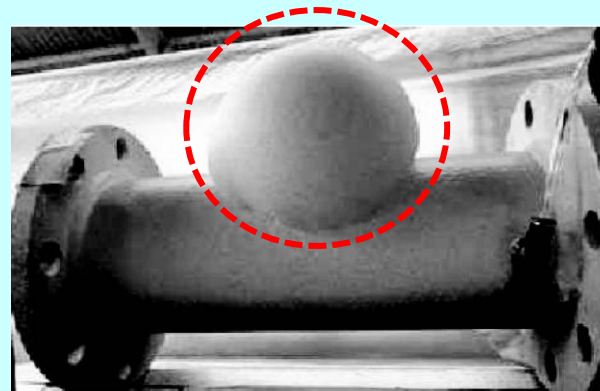


漏水からの保護



鋼構造物やコンクリートに接着

配管内の液体の漏れ飛散防止対策

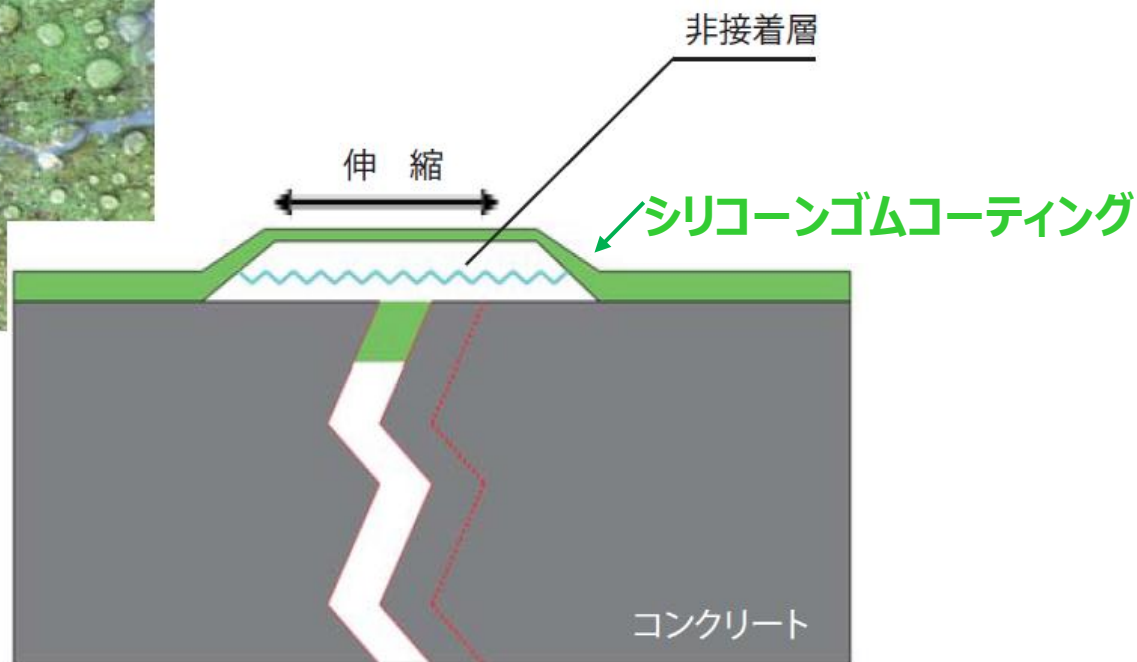
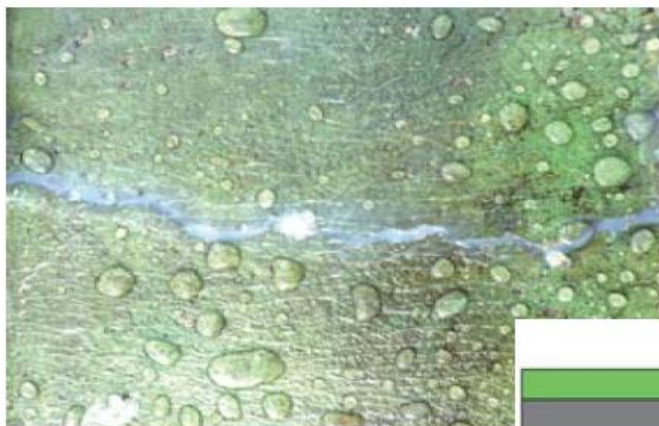


コーティング層の**膨れ**により早期発見可能

シリコンゴムコーティングの適用事例②

■コンクリート構造物のき裂修復・滑落防止・漏水対策

コンクリートの割れ

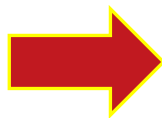
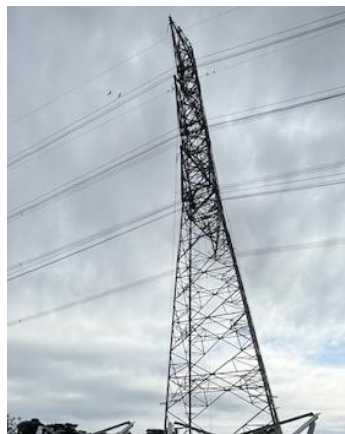


■設計参考仕様

膜厚	1.0mm
材質	コンクリート
塗面	ザラ
使用量	表面積増
使用色	CL
作業環境	ビル屋上
コンディション	乾燥(晴れ)
養生	マスカーテープ
下地処理	高圧洗浄

シリコンゴムコーティングの適用事例③

■ 鋼構造物の接合部（ボルト類、溶接部）の腐食対策



■ 海生生物付着防止フィールド試験（小型船生物付着除去対策）



金属板浸漬試験前



瀬戸内海
に1カ月
浸漬後



同左試験後（上段は付着が少ない）

（株）MIRAIサービス殿
による実証試験

3 コーヒー飲料製造装置

3 コーヒー飲料製造装置

課題

抽出条件によって好みの味を再現できるコーヒー抽出マシンの開発

特徴

ユーザーの好みの味を実現する豆条件と抽出条件を理論式に基づき自動で最適化

用途

複数種のコーヒー豆からブレンド抽出するコーヒーマシン

コーヒーは世界中で広く親しまれている飲料

★ コーヒーの味を決定する要因

コーヒー豆の種類
熱処理方法
焙煎度

豆条件

粒度(粒径)
抽出速度(流速)

抽出条件



ブルーマウンテン

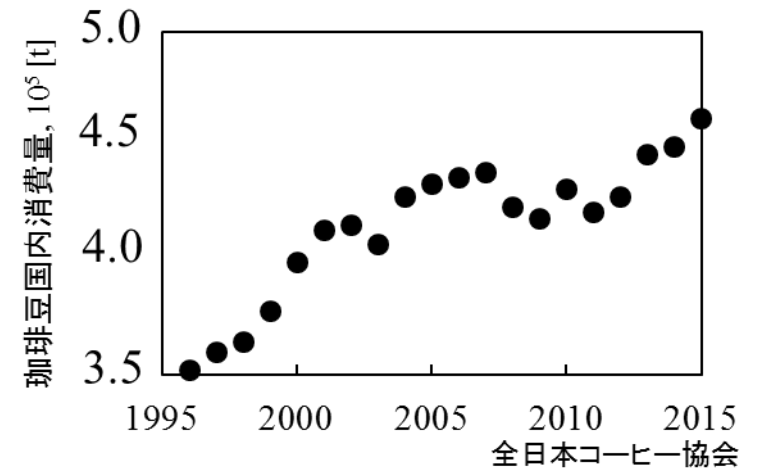


City roast

近年コーヒー消費量の増加
コンビニコーヒーマシンの普及

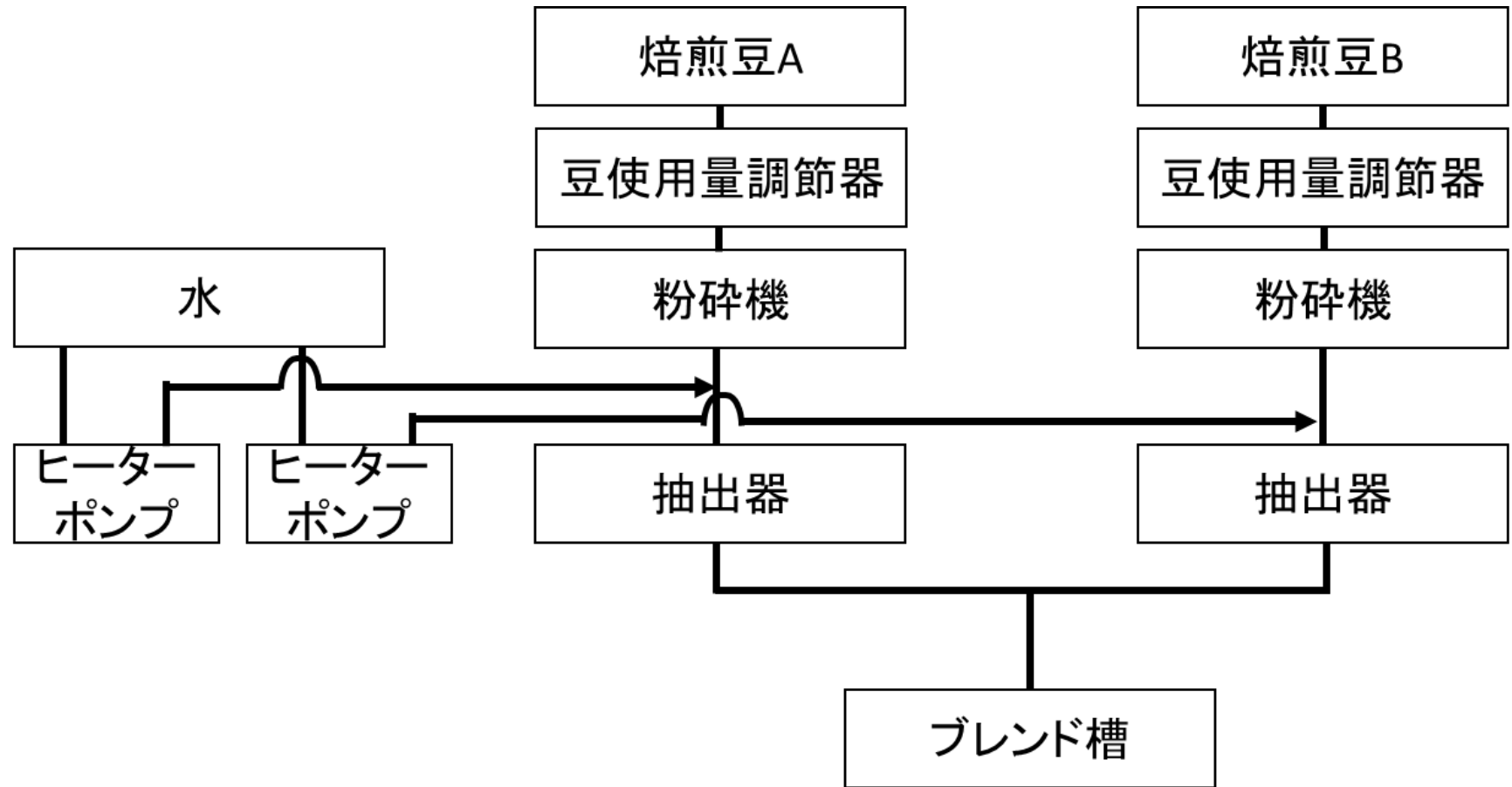


- ・ひとつのマシに一つの味
(抽出条件が一定)
- ・個々の好みへの対応 ✕



抽出条件によって好みの味を再現できる抽出マシンの開発

ブレンド過程



【特許化技術（特許第7248232号）】

・コーヒー粒子の体積、熱水流量、抽出時間、供給される熱水のコーヒー濃度等に関する理論式に基づいて、コーヒー粒子由来の成分（カフェイン酸及びクロロゲン酸）の平均濃度を調節可能なコーヒー製造装置

【参考】 コーヒの成分について

コーヒー成分	特 長
トリゴネリン	コク味：ごぼう等の灰汁成分
クロロゲン酸	渋味：薬効成分、ポリフェノールの一種
キナ酸	酸味：クロロゲンは、カフェ酸とキナ酸の化合物
無水 カフェイン	薬効成分、中枢神経を刺激することによって眠気 や疲労感を取り、頭の重い感じをやわらげる成分
クエン酸	爽やか酸味
シュウ酸	酸味
酢酸	酸味

多い：複雑・深み
少ない：スツキリ・軽い



【想定される活用・用途】

- ・レストランでのコーヒー提供
- ・コンビニでのコーヒー提供
- ・家庭向けコーヒー製造装置

（応用例）

IoT技術の活用やスマートフォン等との連携により、あらかじめユーザーが条件を登録し、いつでも好みの味を再現できるコーヒーマシン

4 菓子の味付け、乾燥装置

4 菓子の味付け、乾燥装置

課題 (えびせんべいの味付けと乾燥)

- 乾燥時間が50分と長い
- 回転、落下衝撃で割れ発生

特徴

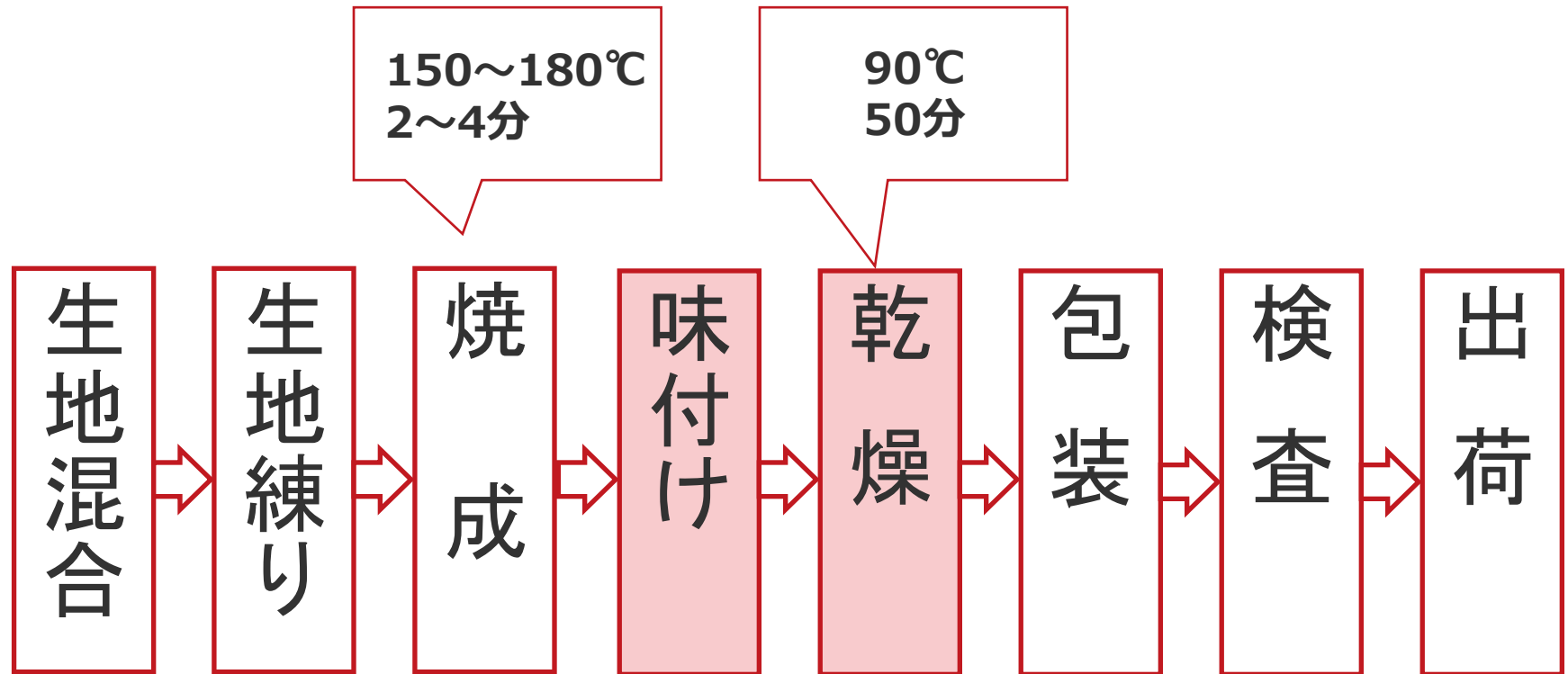
乾燥時間の短縮, 生産コスト削減

(スポンジローラによる味付け、赤外線と熱風の併用)

用途

焼き菓子 (例: えびせんべい) 等の
味付けと乾燥工程への活用

えびせんべい生産工程（従来）



味付け・乾燥工程（従来）

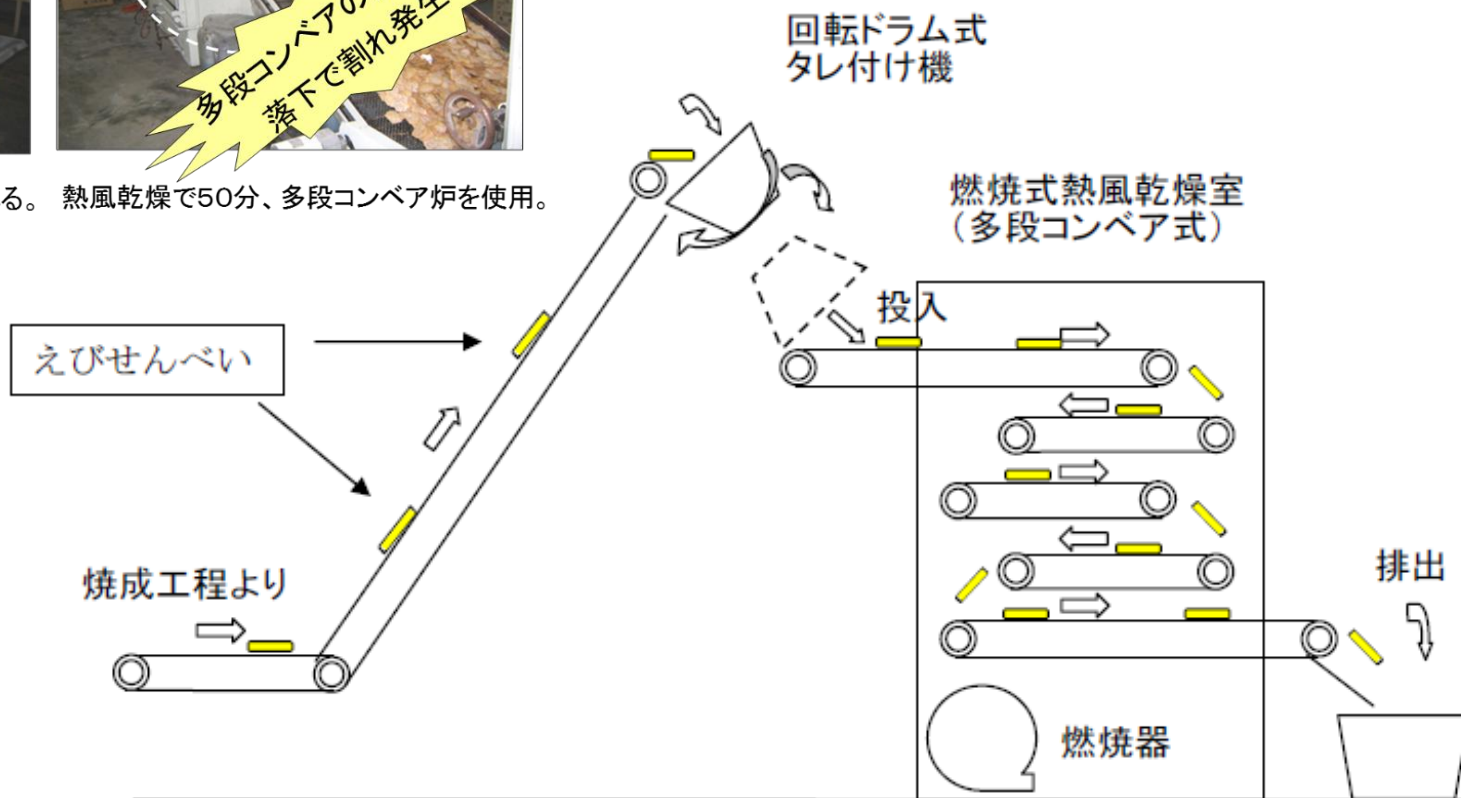
味付け工程



乾燥工程



攪拌と落下搬送時にえびせんが割れる。熱風乾燥で50分、多段コンベア炉を使用。



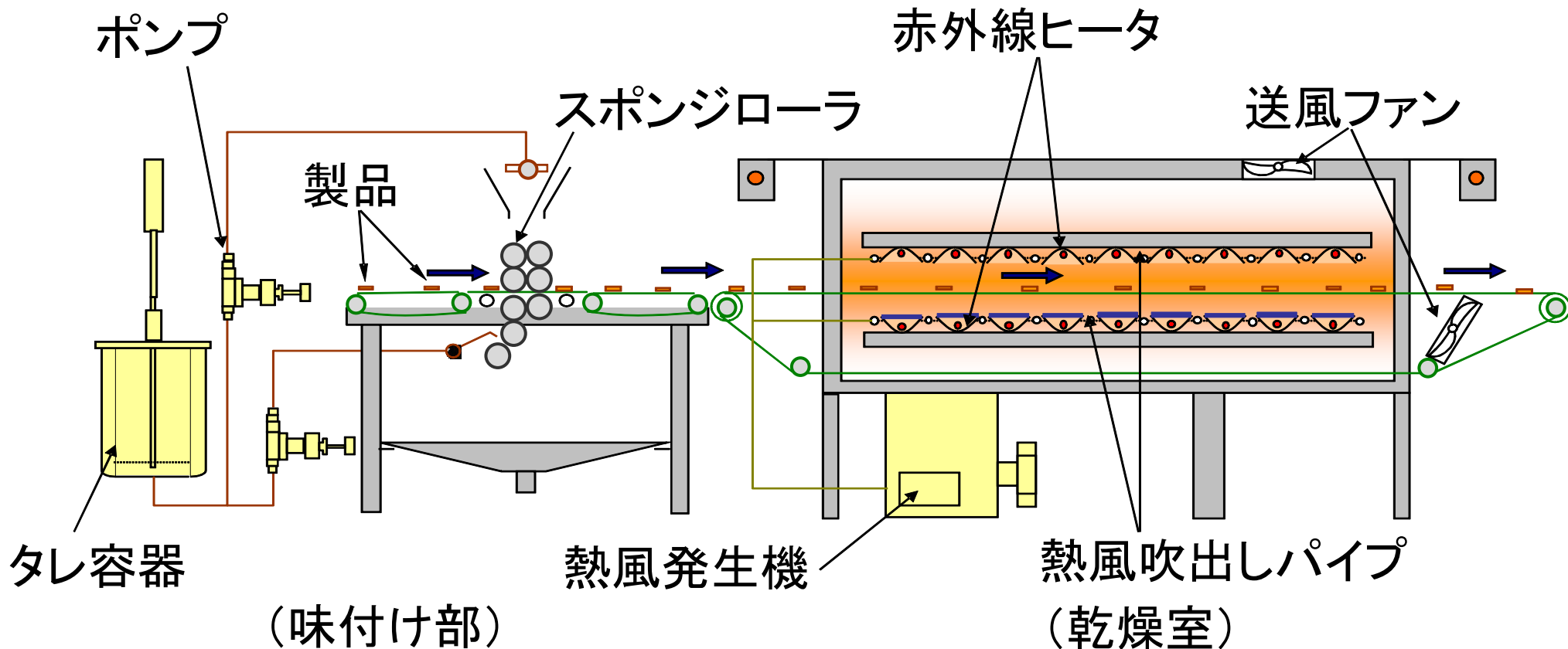
現状の課題と取組

工程	現状の課題	取組み
回転ドラム式 味付け	<u>回転、落下衝撃で割れ発生！</u> 米菓で実績のある回転ドラム式を転用	スポンジローラ式 味付け
熱風乾燥	<u>乾燥時間が長い！（50分）</u> 米菓で実績のある多段コンベア炉を転用 (ガス式)	赤外線併用 熱風乾燥 (電気式)



連続式えびせんべい味付け乾燥機の開発

連続式えびせんべい味付け乾燥機（特許）



【特許化技術（特許第5603562号）】

- ・スポンジローラによる適量の味付け（乾燥時間の短縮）
- ・赤外線と熱風による乾燥（乾燥時間の短縮）
- ・送風ファンによる冷却（水分の蒸発）

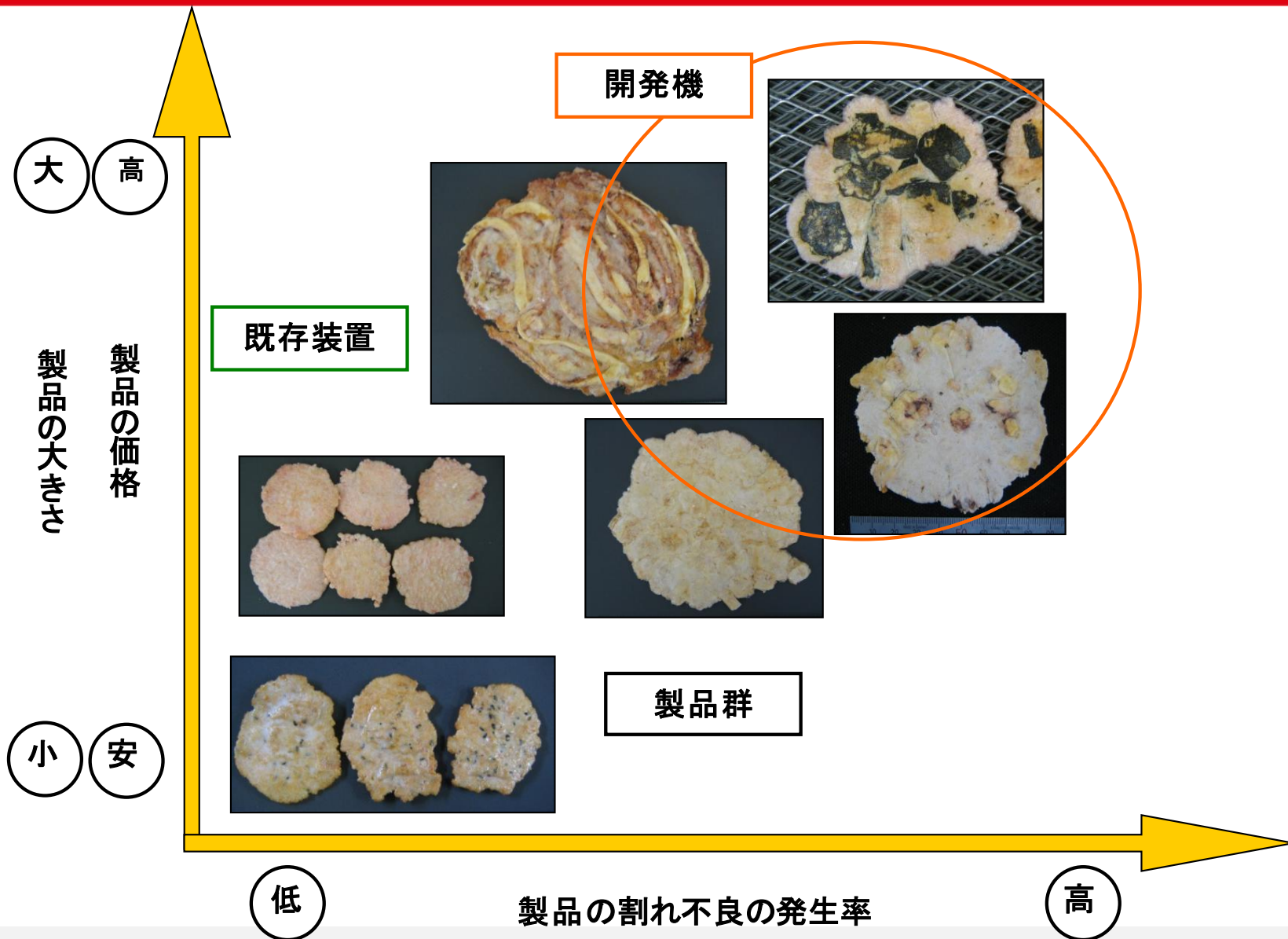
フィールド試験の評価結果

	従来方法	連続式えびせんべい 味付け乾燥機
乾燥時間	約50分	約2分
歩留まり	70%	95%
ランニングコスト ^{※1}	5.1円/kg (灯油バーナ式) 8.5円/kg (プロパン式)	6.6円/kg
生産コスト ^{※2}	612.3円/kg (灯油バーナ式) 617.3円/kg (プロパン式)	481.3円/kg

※1、2 せんべい1kgあたり

(単価等は2009年当時のものを使用)

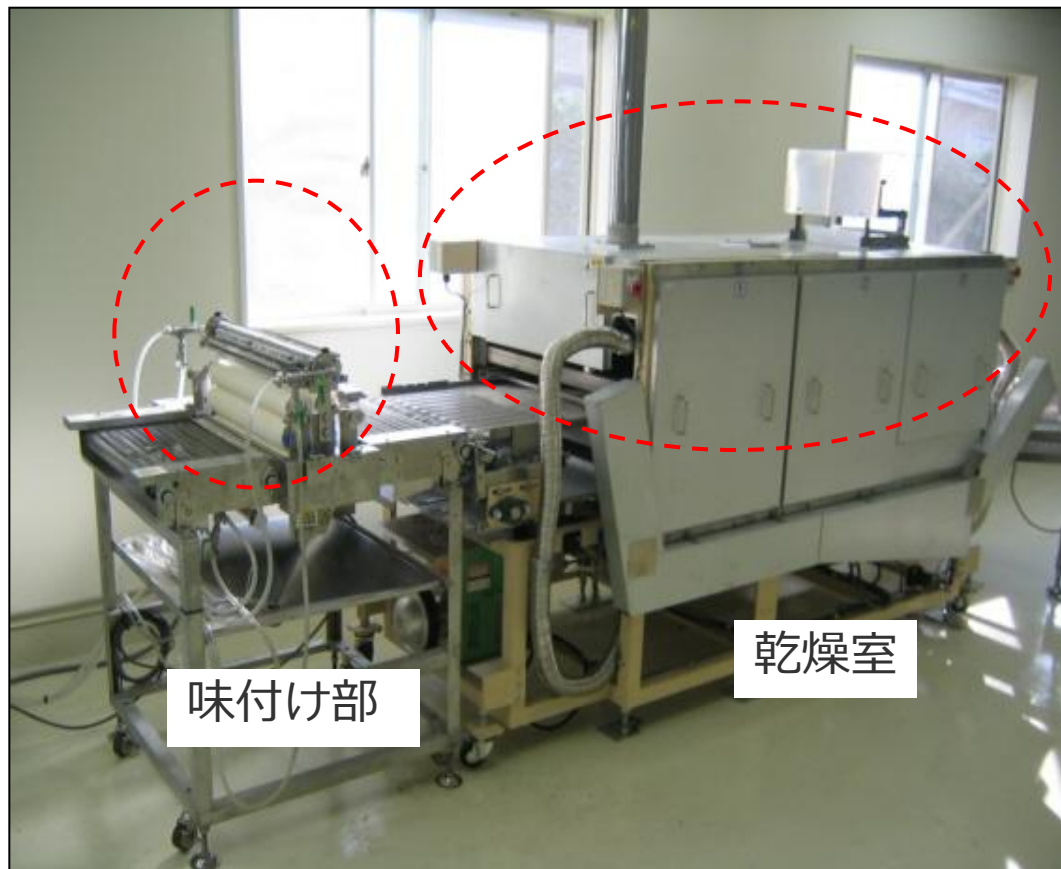
開発機の適用先



連続式えびせんべい味付乾燥機



タレ容器



味付け部

乾燥室

連続式えびせんべい味付け乾燥機

5 真空凍結乾燥装置

5 真空凍結乾燥装置

課題

真空凍結乾燥（フリーズドライ） 乾燥時間の短縮

特徴

高周波誘電加熱を用いた被加熱物の直接加熱による
乾燥時間の短縮

用途

インスタント食品等の**乾燥時間短縮**に貢献する技術

フリーズドライ(真空凍結乾燥)

材料を凍結させ、乾燥機内を減圧し、棚を加熱し昇華によって乾燥させる方法(低温・凍結状態)

減圧、伝熱、赤外線放射による水分移動(昇華)

→乾燥速度が遅く、乾燥時間が長い

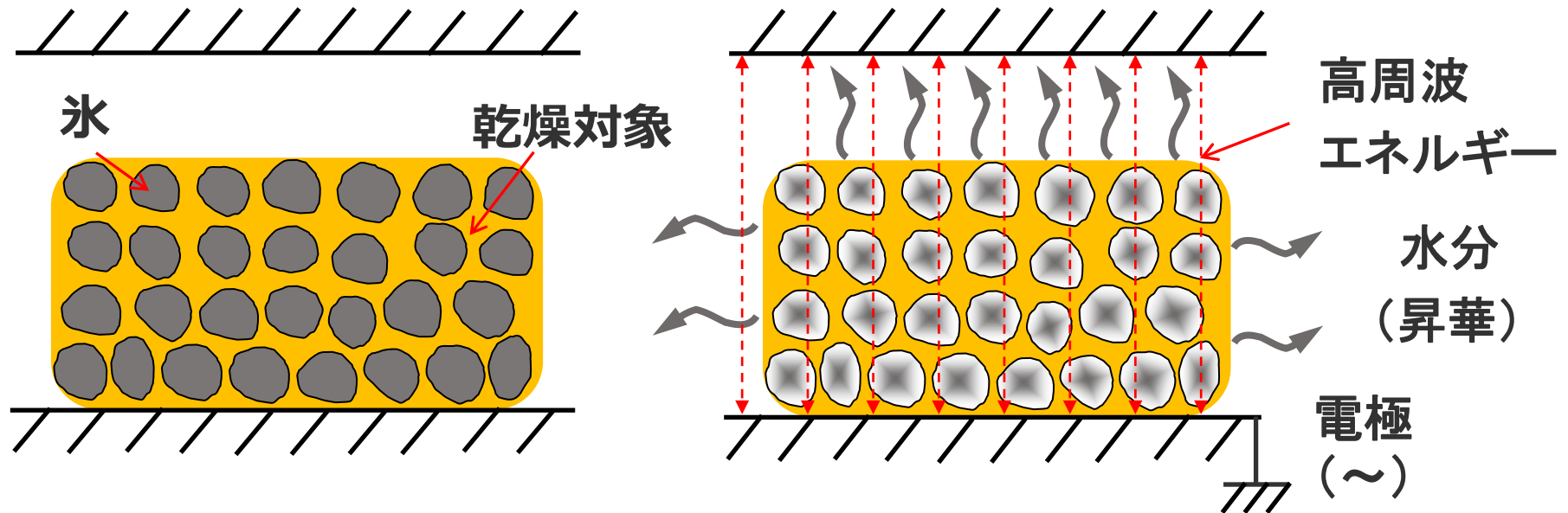


電磁波加熱の適用で時間短縮

高周波誘電加熱による乾燥イメージ

【凍 結】

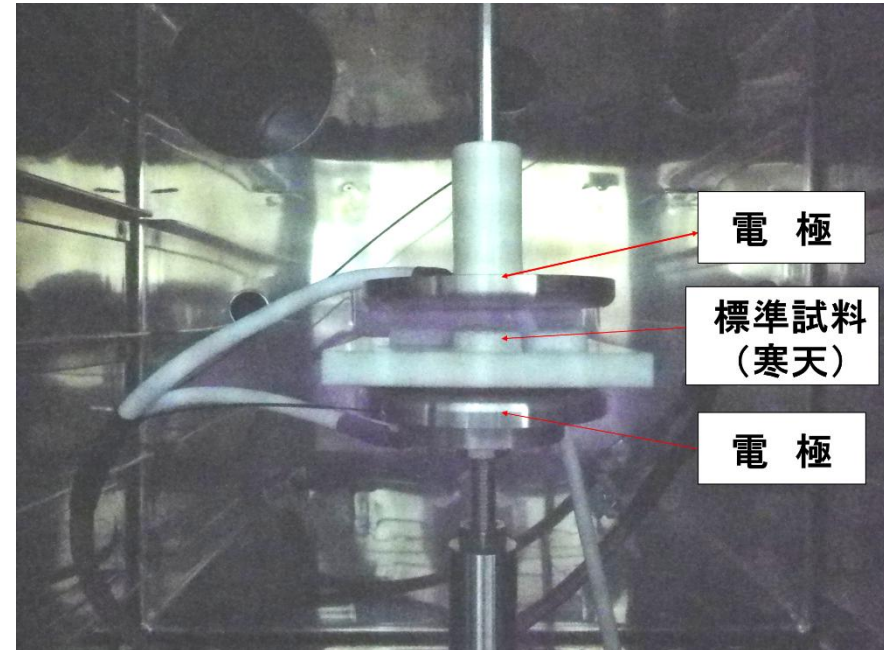
【高周波誘電加熱】



- 加熱媒体がない真空状態でもエネルギーを伝達できる。
- 加熱対象物と氷を直接加熱できる。

乾燥時間の短縮

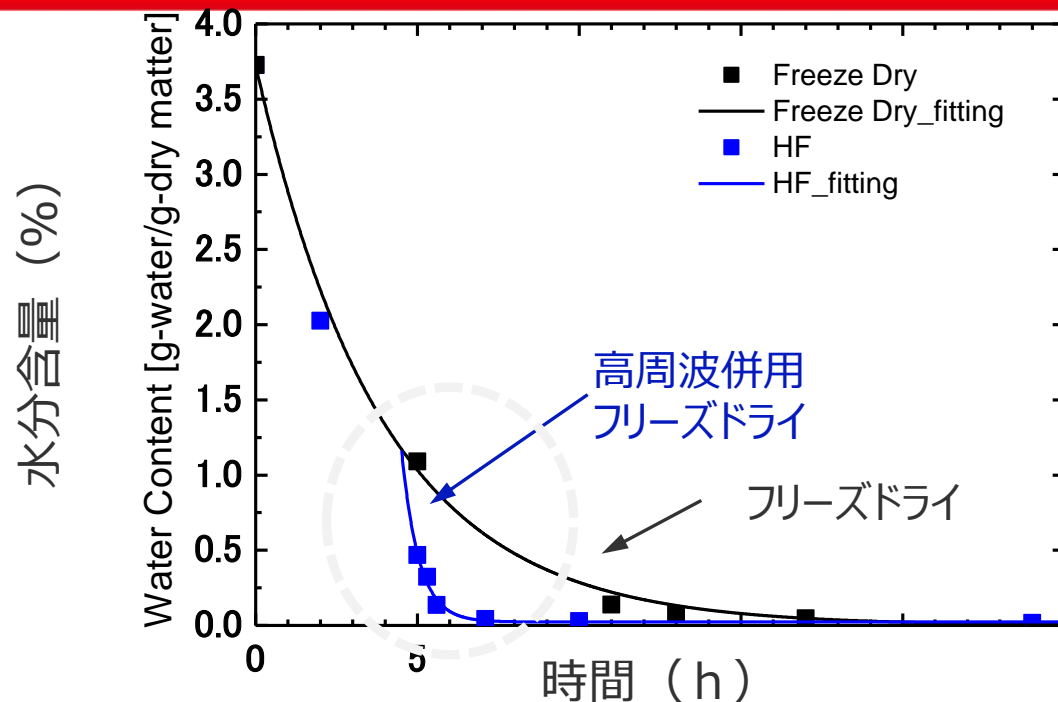
真空凍結乾燥装置及び方法（特許）



【特許化技術（特許第6138477号）】

- ・加熱対象物を設置する棚を高周波電界印加用の電極とする。
- ・発生する水蒸気を凝縮する凝縮装置を設け、凝縮装置の水分が真空容器内へ入り込まないように防水壁等を備える等

コーンの高周波併用真空凍結乾燥



フリーズドライ



高周波併用フリーズドライ

6 電気式連続焼成機

6 電気式連続焼成機

・課題

でんぷん、小麦粉等を使用した挟み焼による焼き菓子の電気式焼成装置の開発

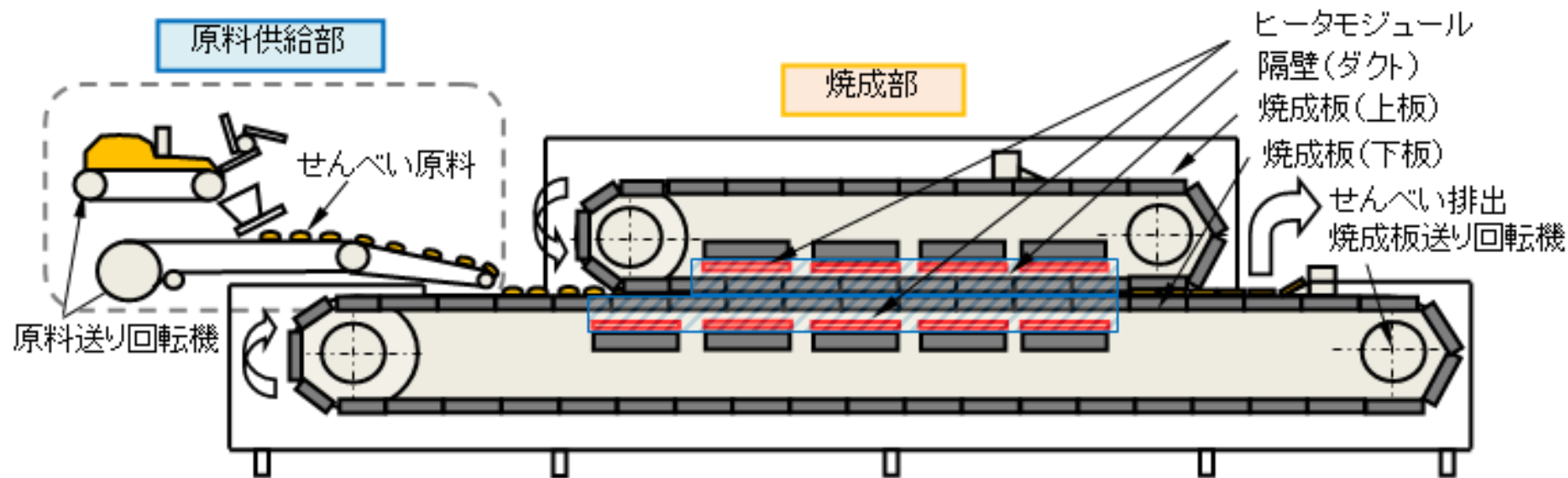
・特徴

- ・作業環境の改善（排出熱量の低下）
- ・緻密な出力制御（ヒータ温度を自動調整）
- ・生産管理の省力化（火力の定値設定）

・用途

えびせんべい、ワッフル、最中の皮等の焼成機

電気式連続焼成機



第3図 電気式焼成機の構成図

【特許化技術（特許第5695893号）】

- ・原料入口/出口、複数個の上下ヒータとキャタピラ状の焼成板を有し、ケーシングされた電気式連続焼成機
- ・上下ヒータの配置が焼成板の進行方向に対し平行（レールの方向）に配置することで、焼成板の温度均一性を向上させ、ヒータモジュールの数を低減させた電気式連続焼成機

7 光触媒による水素生産

7 光触媒による水素生産

課題

化石燃料に依存しない太陽光による水素生産技術の開発

特徴

比較的安価な酸化銅等を用いて、高価な触媒（白金）を用いた場合と同等の水素生産性を実現

用途

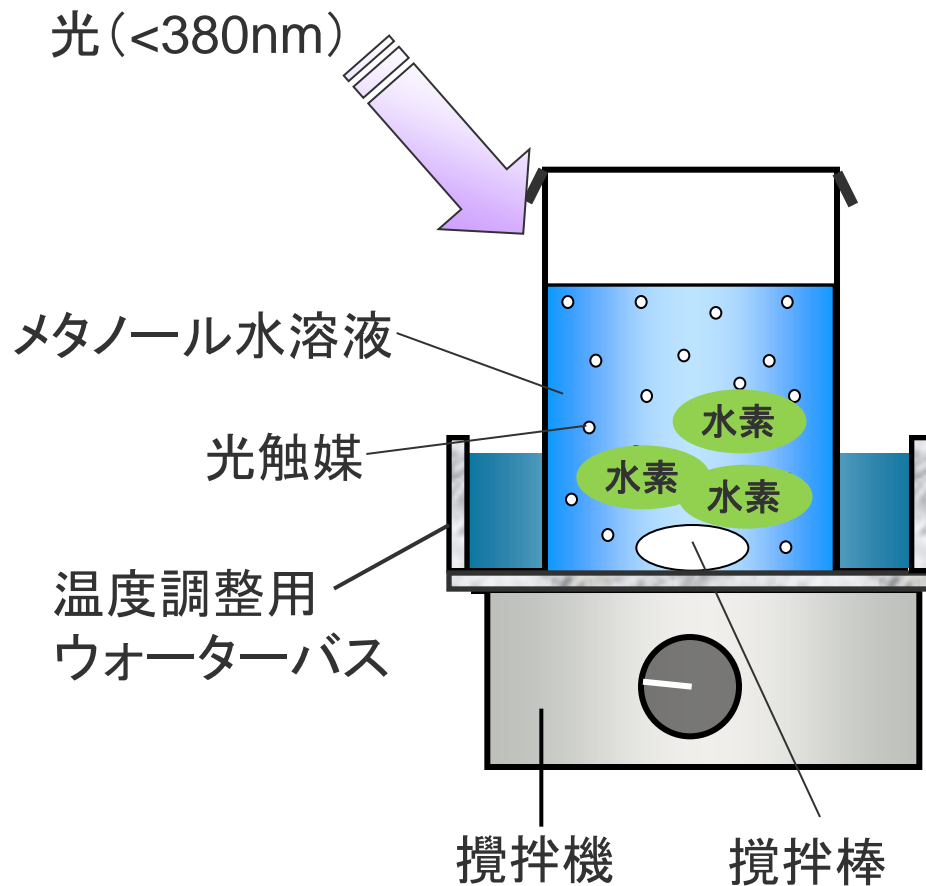
水とメタノールからの水素生産

水素の主な製造方法

	方法	主な原料
化石資源	水蒸気改質法	天然ガス、ナフサ
	部分酸化法	石炭、重油
	自己熱改質法	灯油
非化石資源	水の電気分解	水
	固体高分子電解法	水
	水の熱分解	水
	バイオマスからの水素製造	バイオマス
	水の光分解（光触媒生成）	水、アルコール類

- ・原理的に大きなコスト要因は半導体光触媒の生産コストのみ。
- ・クリーンな太陽光を用いる。
- ・半導体光触媒の改質による生産性の向上が見込める。

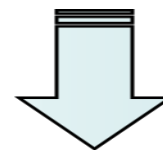
光触媒による水・メタノールからの水素生成（特許）



【特許化技術】

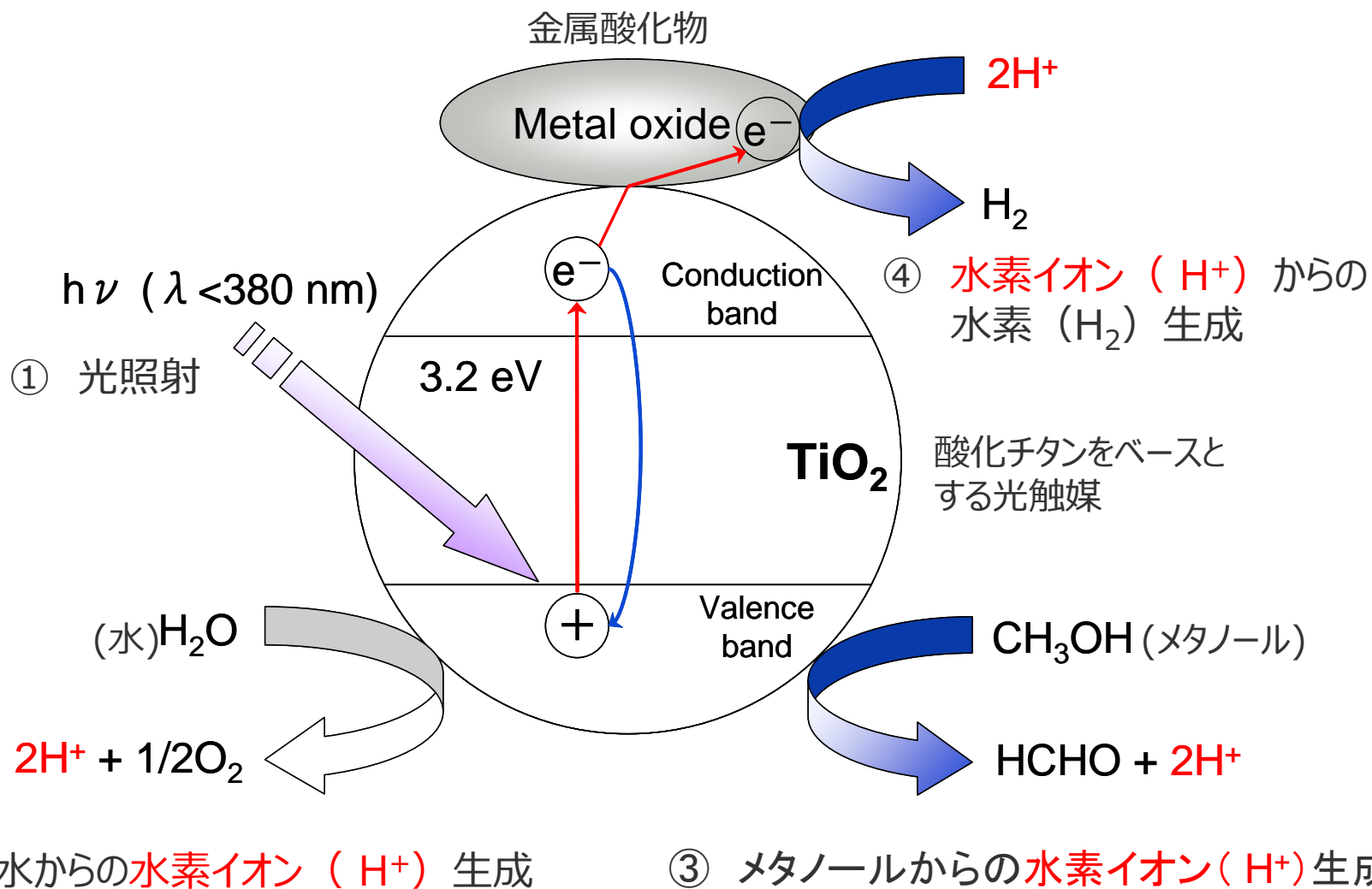
(特許第5229947号、第5657913号)

- ① 光触媒の組成
酸化銅 / 酸化アルミニウム / 酸化チタン
- ② メタノール水溶液に添加する成分
ギ酸アンモニウム、銅イオン



高価な触媒（白金）を用いた場合と同等の水素生産性を実現

(参考) 光触媒による水・メタノールからの水素生成



8

シーリング剤の塗布および 硬化技術

8 シーリング剤の塗布および硬化技術

課題

アルミ材等への塩化ビニル系シーリング剤の硬化

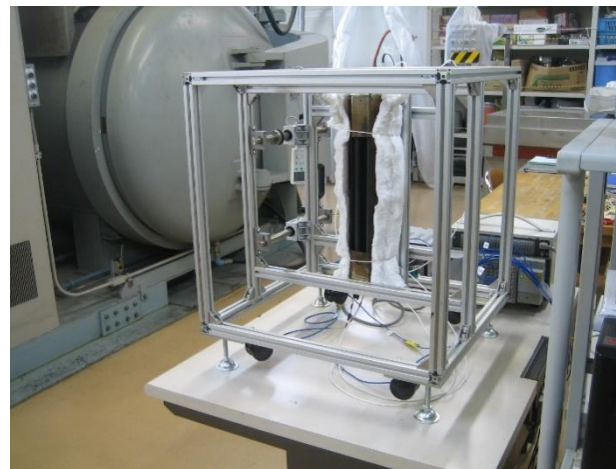
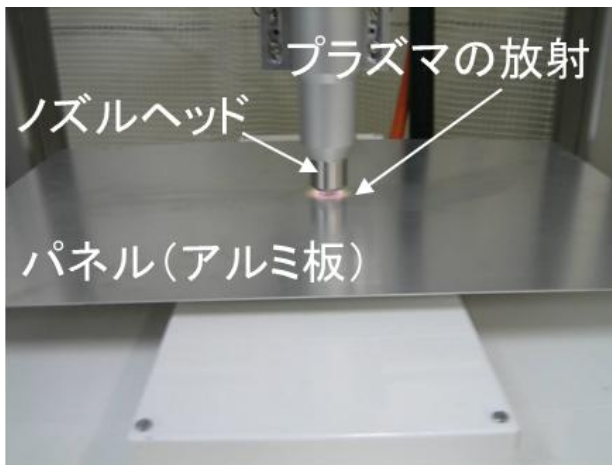
特徴

プラズマ処理によるアルミ材等とシーリング剤との密着性の向上と、シーリング塗布部の近傍にヒータを近づけて加熱することによる単時間での熱硬化の完了

用途

塗装が必要なドアの前処理、振動・騒音を低減したいボディー、断熱性を高めたいアルミサッシ、その他シーリングが必要なアルミ製品等

シーリング剤の塗布および硬化技術



【特許化技術（特許第5777904号 特許第5579521号）】

- ロボットアームの先端のプラズマヘッドからドアパネルの継ぎ目にプラズマ処理を施した後、同ロボットアームの先端の塗布ヘッドからシーリング剤を塗布する方法
- シーリング剤が塗布された金属部品の一部を炉内に挿入でき、挿入した部分のみを熱硬化できる熱硬化装置

9 舟型ストレーナ

9 舟型ストレーナ

課題

水路に設けられた取水口における異物（ゴミ）詰まりを防止するストレーナの開発

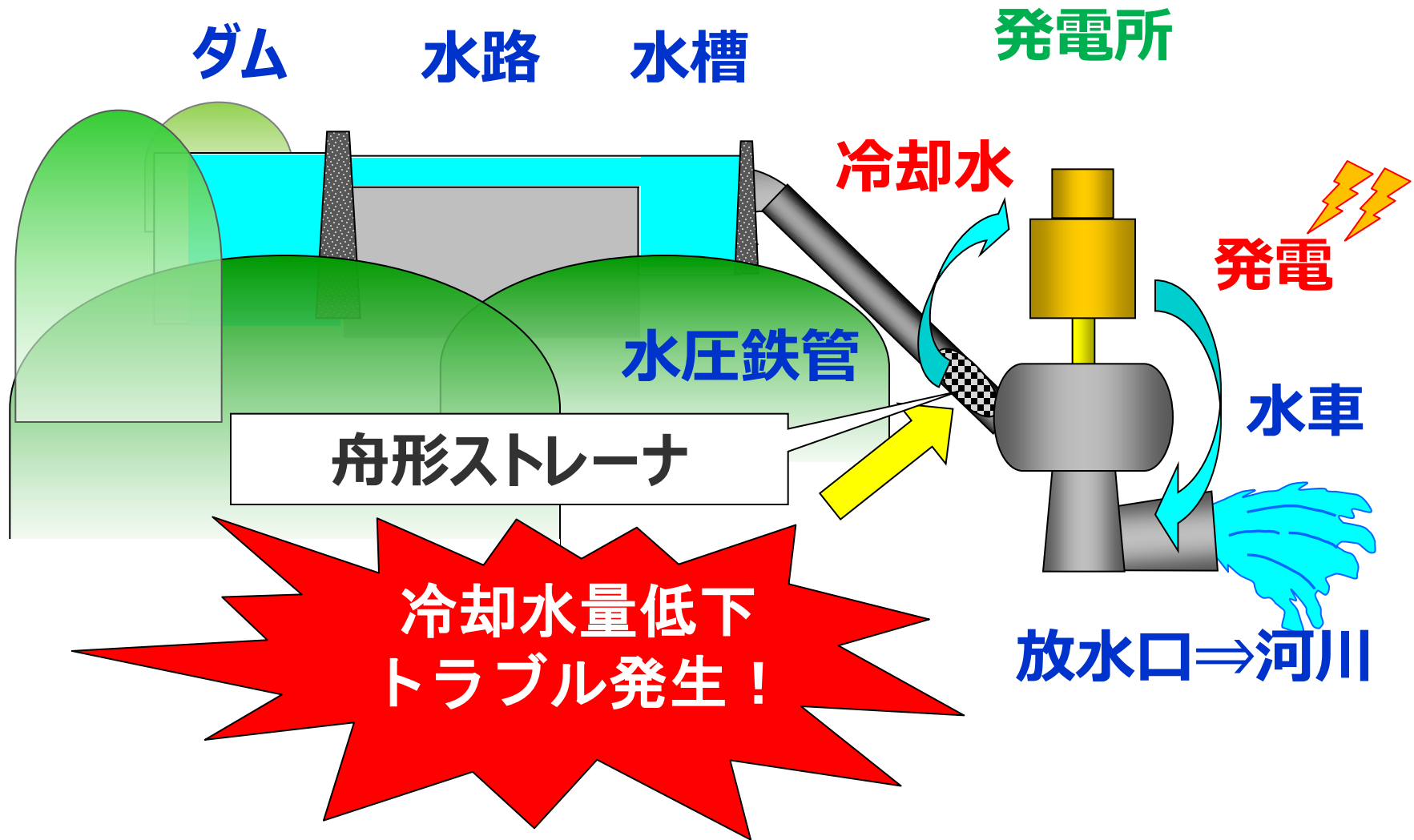
特徴

水の流れにより揺れ動く、先端にリングを有するチェーンを利用したストレーナ装置

用途

水路におけるゴミ詰まりの防止

水力発電所における水の流れ



水力発電所への落ち葉の流入



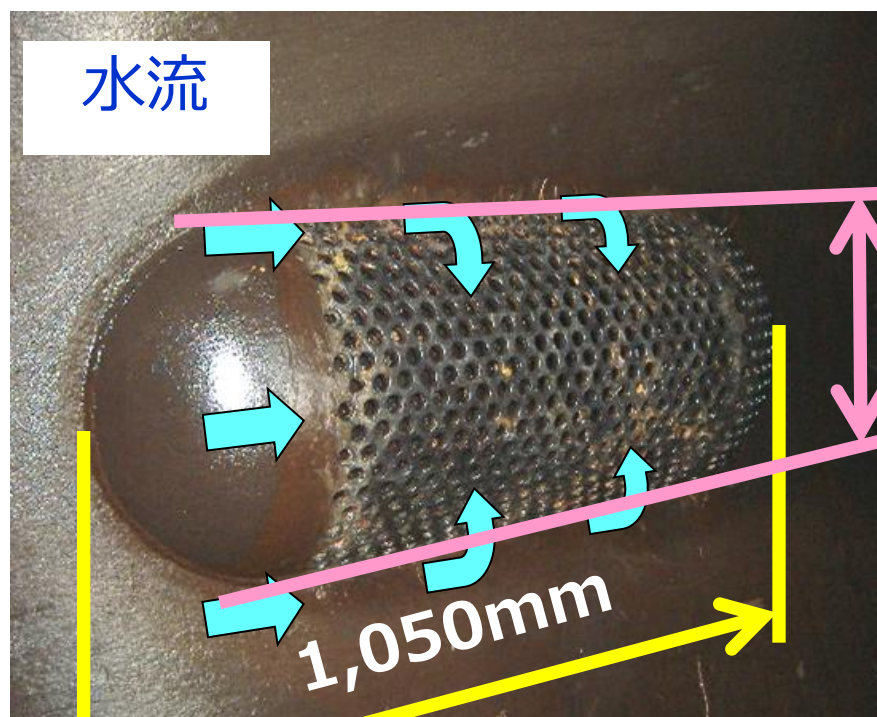
久々野水力発電所水槽



除塵機で除去した落ち葉
(10月の除去量 19m^3)

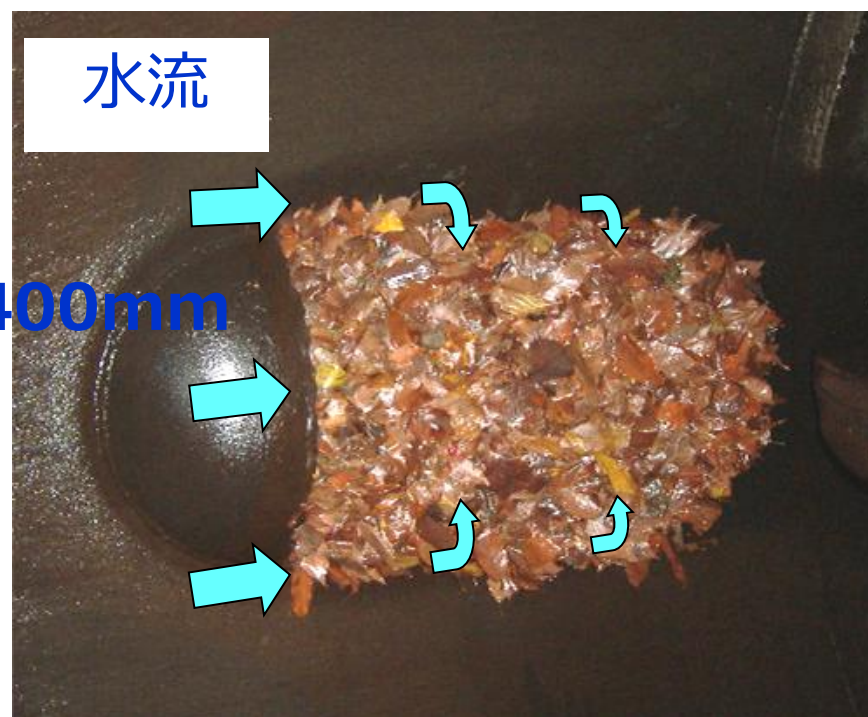
舟形ストレーナにおける落ち葉詰まり

正常時の 舟形ストレーナ



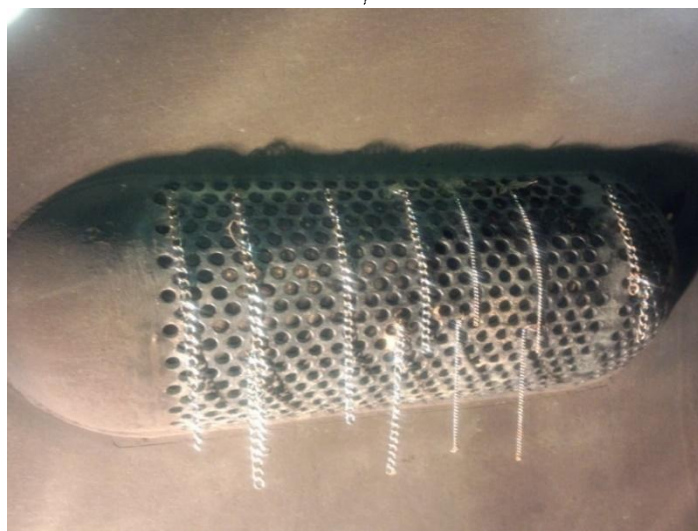
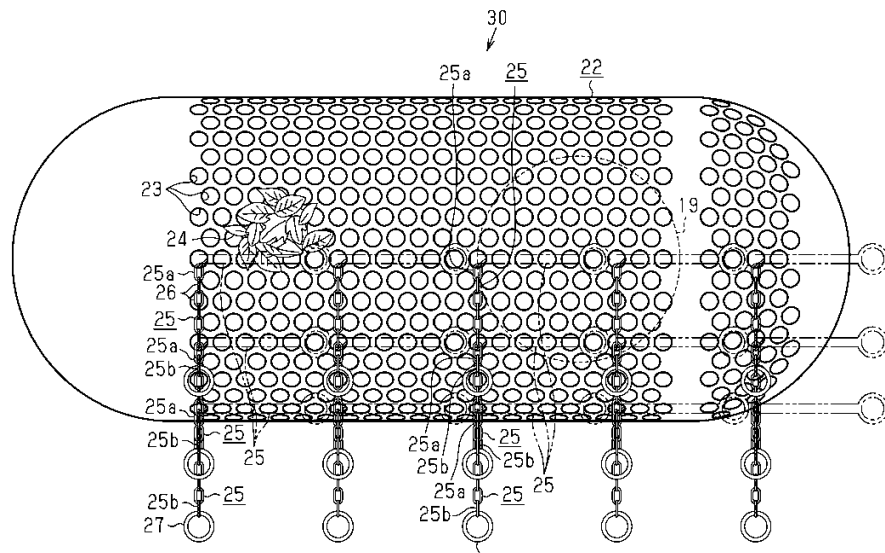
冷却水量：多い

落ち葉詰りの 舟形ストレーナ



冷却水量：少ない

開発したストレーナ



【特許化技術（特許第6469552号）】

- 一端が固定、他端が非固定状態で、水の流れにより揺れ動く複数のチェーン
- 開口穴にチェーンが入り込まないように、チェーン先端に取り付けられたリング
- 摩耗防止のために塗布された被膜等

開発したストレーナによる効果

【改善前】チェーン取付無し

測定年月日	自動ストレーナ 入口圧力 (MPa)	水車軸受 冷却水流量 (ℓ/min)	備 考
2011. 4. 26	1.28	120	落ち葉が 来ない時期
2011. 11. 10	0.84	60	落ち葉が 来る時期

【改善後】チェーン取付有り

測定年月日	自動ストレーナ 入口圧力 (MPa)	水車軸受 冷却水流量 (ℓ/min)	備 考
2014. 4. 11	1.28	120	落ち葉が 来ない時期
2014. 10. 31	1.11	115	落ち葉が 来る時期

中部電力(株) 久々野水力発電所 (岐阜県) における実測値

お問い合わせ先：

中部電力株式会社 技術開発本部

企画部 知財創造グループ

052-621-6101（代表）

Email: Chuden.Chizaig@chuden.co.jp

ホームページ：https://www.chuden.co.jp/seicho_kaihatsu/kaihatsu/chitekizaisan/

