第27回大分 滅菌および感染対策研究会

WDの機械洗浄について

2025年7月26日

Serving Global Healthcare with Sakura Tradition and Innovation

サクラ精機株式会社　　石野直己

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

本日の内容

1. **WDの洗浄プログラム見直し**
2. 超音波洗浄の有効性
3. ロボット手術器械の洗浄

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

洗浄方法の種類

SAKURA

洗浄の種類		方　法
浸漬洗浄		洗浄液に浸け込むことで汚れを分解・除去する方法
用手洗浄		手作業によるブラッシング
機械洗浄	超音波洗浄	超音波の衝撃波で汚れを飛ばす作用
機械洗浄	ウォッシャーディスインフェクター	噴射式洗浄＝噴流で汚れを落とす作用
機械洗浄	消毒機能洗浄	加熱式洗浄＝高水準消毒機能を持つ

ｳｫｯｼｬｰﾃﾞｨｽｲﾝﾌｪｸﾀｰ（ＷＤ）

SAKURA

- washer disinfector＝洗浄・除染（消毒）
- **除染**とは感染性微生物や、その他の有害物質による汚染の除去または低減

WDの目的

・**医療従事者の安全確保**：手袋を着用していない人が触っても安全な状態にすること
（熱水により感染性微生物を殺滅）

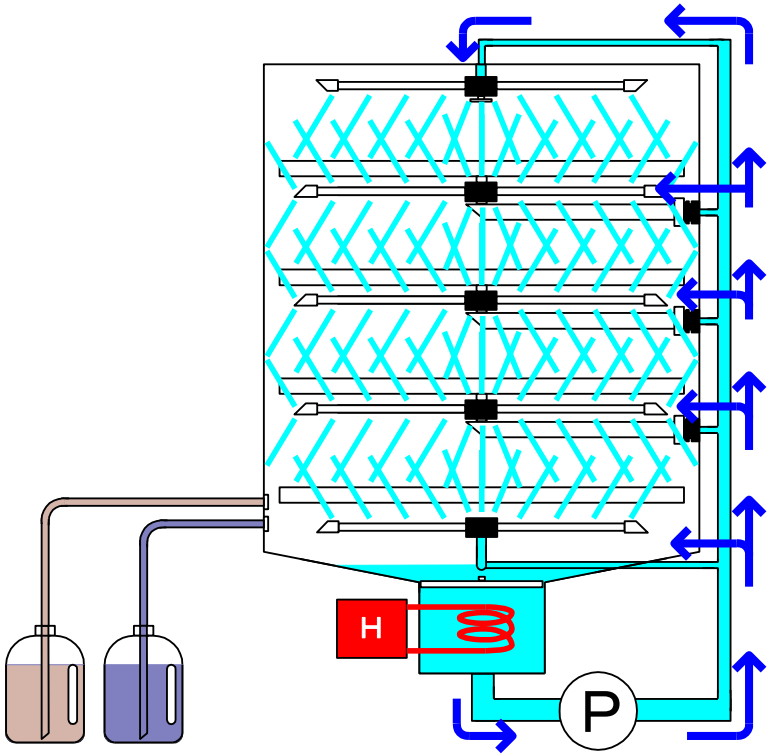
・**滅菌品質を向上**するためにバイオバーデンを減らす（洗浄により細菌付着数を減少）

・熱水で消毒のため残留性がない

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

WDの日常管理

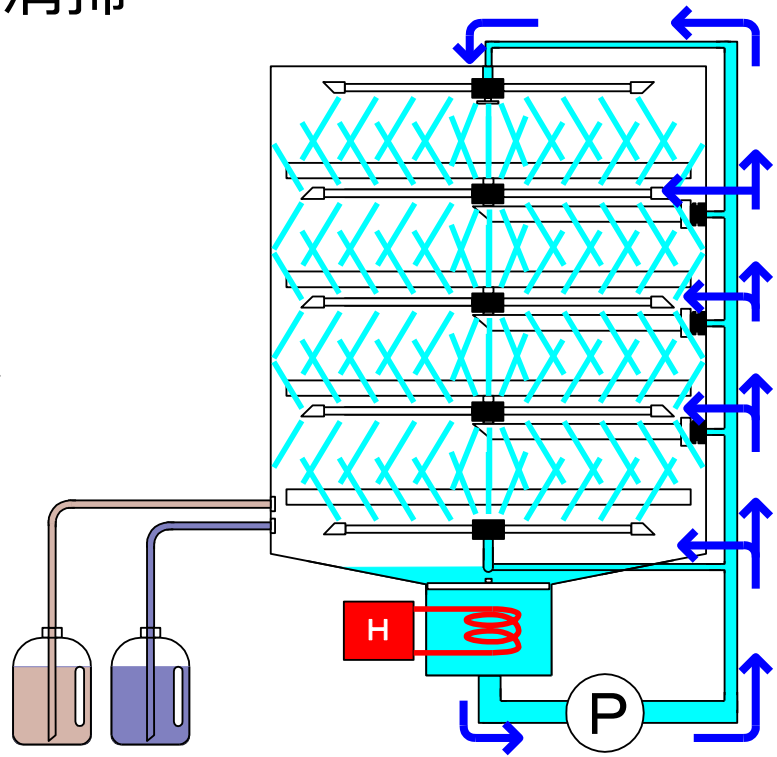
①洗浄剤の残量の確認
②洗浄剤の投入量と濃度
③給水,給湯,RO水の確認
④スプレーアームの回転がスムーズに行われること
⑤水が均等に噴射すること
⑥ラック搬送の確認
⑦ラックとの接続



© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

WDの日常管理

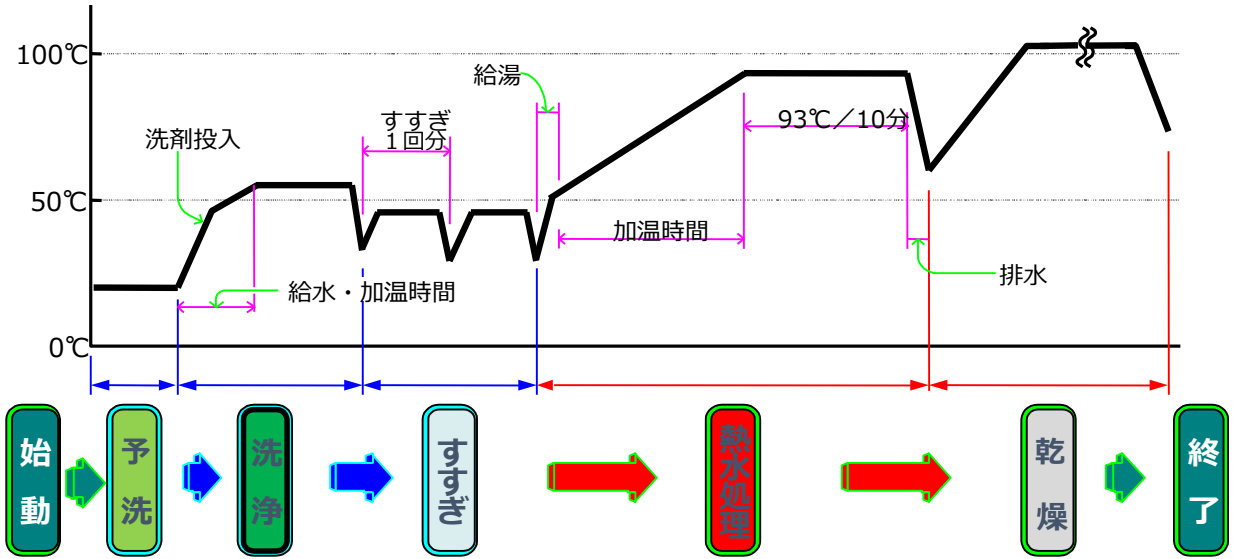
⑧スプレーアームのノズル清掃
⑨洗浄槽底ストレーナ清掃
⑩洗浄槽内の清掃
⑪扉パッキンの確認
⑫洗浄ポンプの水圧の確認
⑬フィルターの確認
⑭乾燥ファンの確認



© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

標準的なＷＤのプログラム

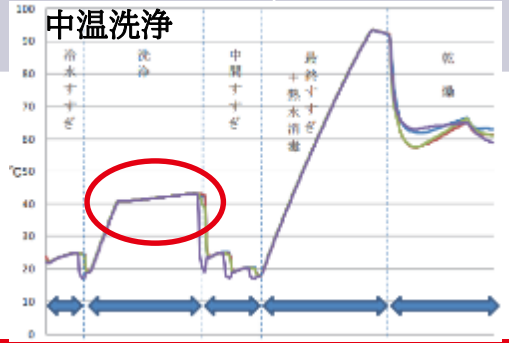
- 器材の予備洗浄・洗浄・すすぎ・熱水消毒・乾燥までの行程を全自動で処理する
- 熱水処理（90℃～93℃，5分～10分）を行う

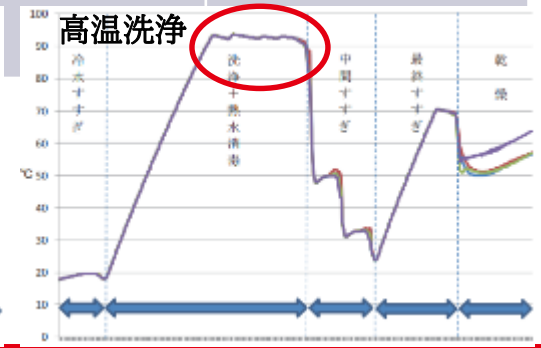


洗浄消毒条件（プログラム）

工程	時間	温度	洗浄剤	パラメータ
予備洗浄	1～3			回数
本洗浄	5～15	40～60（中温洗浄） 60～90（高温洗浄）	アルカリ性洗剤	水の種類
中間すすぎ	1～2		中和剤	水の種類
最終すすぎ	5～10		最終添加剤	水の種類
乾燥	10～30	80～110		

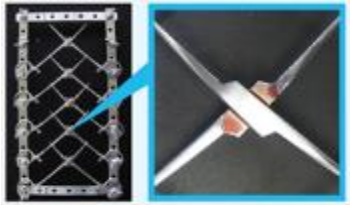
滅菌保証のガイドライン2021
P57表4-5



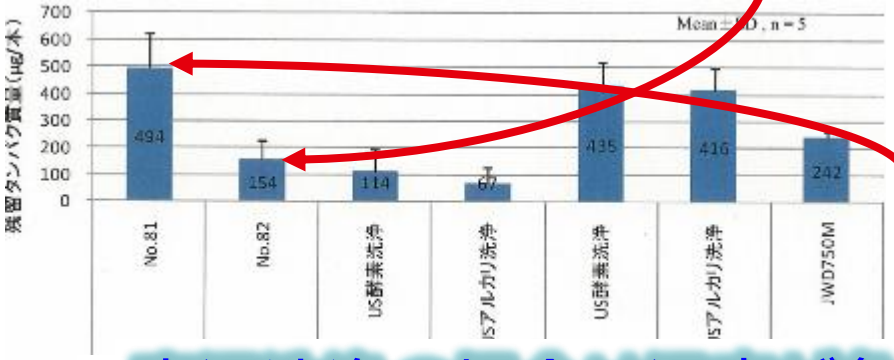


© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

洗浄評価試験



洗浄評価用テストデバイス



中温洗浄

表3　洗浄工程（プログラム No.82）

工　程	温度（℃）	維持時間（min）	洗浄剤濃度
噴射洗浄①	40	3	S CLEAN ESP 0.23%
すすぎ①		1	—
噴射洗浄②	40	5	S CLEAN ESP 0.39%
すすぎ②		2	
最終すすぎ	90	5	スティンミルク Dry Pro 0.29%
冷水		0.5	—
乾燥	110	20	—
冷却		1	—

高温洗浄

表2　洗浄工程（プログラム No.81）

工　程	温度（℃）	維持時間（min）	洗浄剤濃度
噴射洗浄	90	5	S CLEAN ESP 0.23% S CLEAN 55 0.39%
すすぎ①		2	—
			—
			—
			—

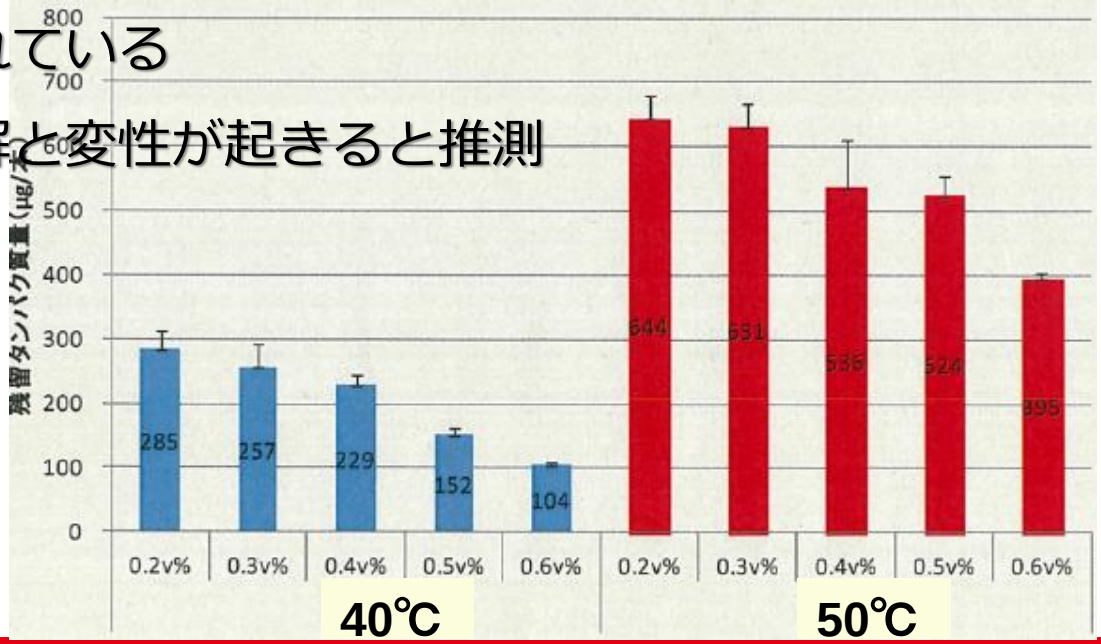
高温洗浄の場合は温度が急速に上がるため、
タンパク質が洗浄前に変性して洗浄結果に影響した

洗浄温度と洗浄性

酵素洗浄剤の洗浄温度・濃度と洗浄性について

酵素洗浄剤の洗浄温度と濃度を変えて洗浄を行う

- 40℃の方が洗浄性に優れている
- 50℃はタンパク質の分解と変性が起きると推測
- 濃度が濃いほど良好



© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

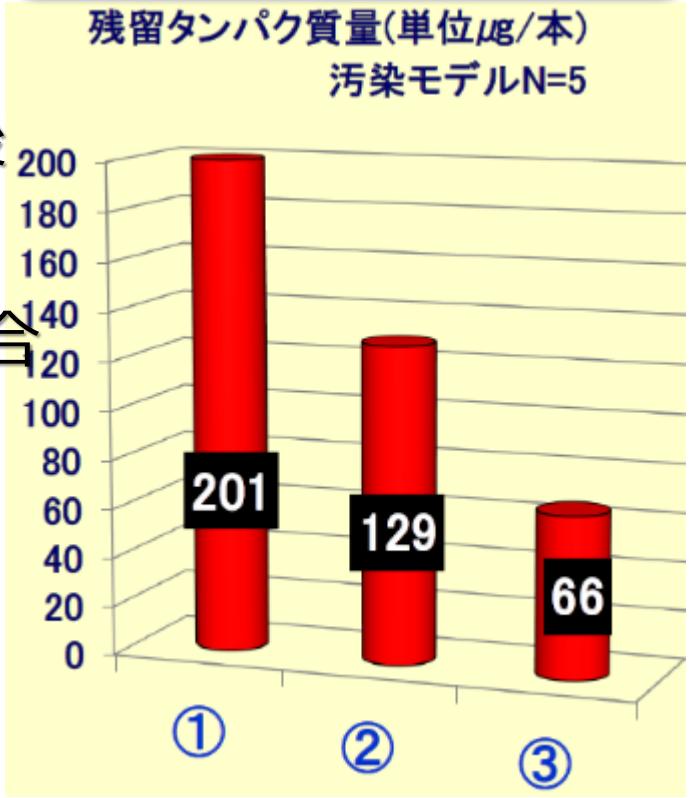
洗浄評価試験の結果

2014　第89回医療機器学会大会
「WD前浸漬洗浄廃止に向けた
WD高温洗浄プログラムの構築」
榊原記念病院　小林 誠
クリーンケミカル　藤田 敏　出典

①アルカリ洗浄剤　90℃／10分

②酵素洗浄剤　45℃／10分　排水後
アルカリ洗浄剤　55℃／10分

③酵素洗浄剤＋アルカリ洗浄剤を混合
55℃／10分



アルカリ洗浄剤と酵素洗浄剤を
混合した方が洗浄性が良い

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

洗浄評価試験の結果

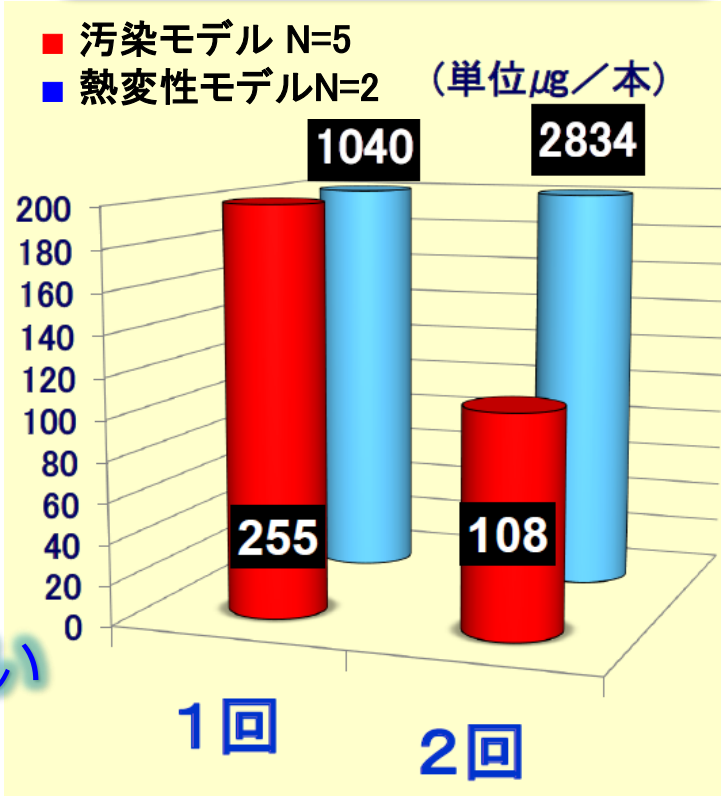
2014　第89回医療機器学会大会
「WD前浸漬洗浄廃止に向けた
WD高温洗浄プログラムの構築」
榊原記念病院　小林 誠
クリーンケミカル　藤田 敏　出典

予備洗浄回数を1回と2回で行う

アルカリ洗浄剤＋酵素洗浄剤
90℃10分の同じ洗浄工程プログラムで
試験

●汚染モデルは予備洗浄回数が多いほど
洗浄性が向上した

●熱変性モデルは残留した



予備洗浄回数が多い方が洗浄性が良い

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

洗浄プログラムの見直し

2014　第89回医療機器学会大会
「WD前浸漬洗浄廃止に向けた
WD高温洗浄プログラムの構築」
榊原記念病院　小林 誠
クリーンケミカル　藤田 敏　出典

工程	温度	時間	洗浄剤	排水の有無
予備洗浄　①	常温	1分	–	有
予備洗浄　②	常温	5分	–	有
洗浄　①	35℃	1分	アルカリ洗浄剤 0.5%	無
洗浄　②	45℃	3分	酵素洗浄剤　0.3%	無
洗浄　③	50℃	3分	–	無
洗浄　④	70℃	3分	–	無
洗浄　⑤	93℃	12分	–	有
すすぎ　①	常温	2分	–	有
すすぎ　②	常温	2分	–	有
熱水消毒(RO水)	93℃	5分	ミルク　0.2%	有

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

テストの結果

SAKURA

- アルカリ洗浄剤と酵素洗浄剤を混合することで洗浄性が向上した（50℃の中温混合洗浄が有効）
- 予備洗浄回数が多いほど洗浄性が向上した
- 高温洗浄は急激な温度上昇が洗浄性を阻害し、残留タンパク質量が多く残る
- 昇温速度をコントロールすることで洗浄性が向上した
- プログラムの見直しでWD前の浸漬洗浄を廃止できる

市販されているアルカリ洗浄剤と酵素洗浄剤を混合して効果があることは、実際に検証やメーカの確認が必要！

本日の内容

1. WDの洗浄プログラム見直し

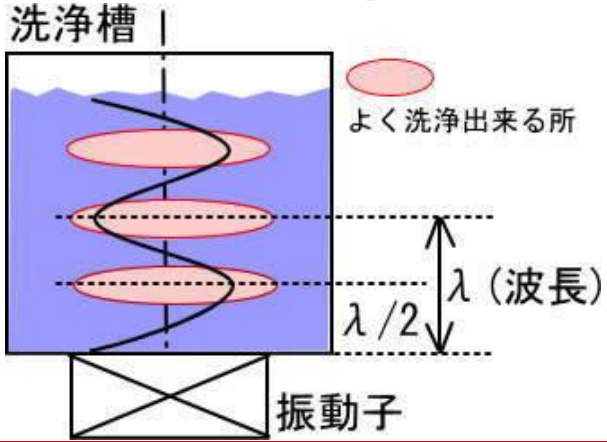
2. 超音波洗浄の有効性

3. ロボット手術器械の洗浄

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

超音波洗浄

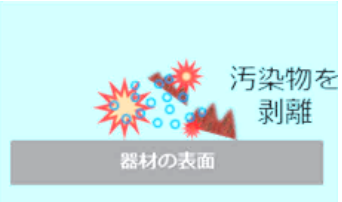
- デリケートに扱わなければならないRMDや、手の届かない狭い隙間や細かな部分も洗浄できる（形状の複雑な金属製RMD）
- 超音波を液中に照射するとキャビテーションが生じる空洞化現象の衝撃派を利用して汚れを剥がす
- 短時間で処理ができる

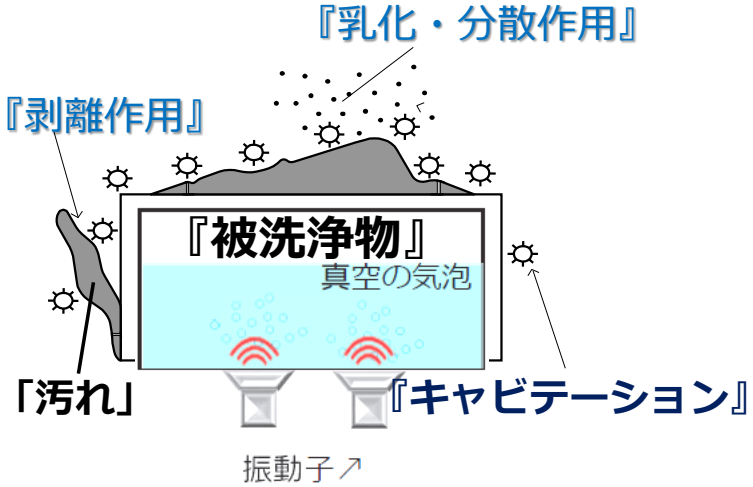


© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

超音波洗浄

キャビテーションの作用が洗浄に効果的に働く





①乳化・分散作用‥通常では混合しない水と油がクリーム状（乳化）となる

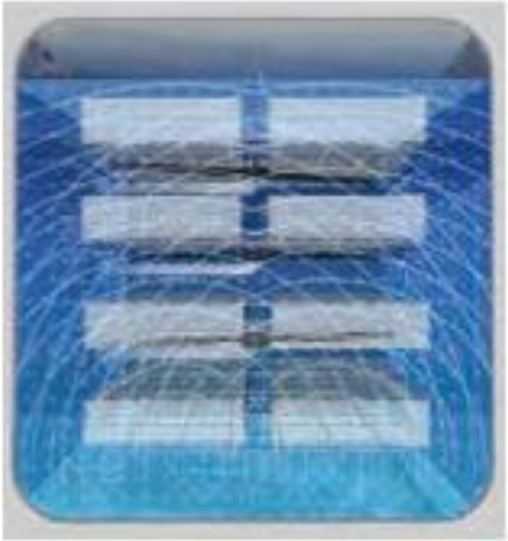
②剥離作用　‥‥‥キャビテーションの力により、汚れを剥離する

③脱気作用　‥‥‥‥‥液中に溶けている空気が集まり泡として空気中に出ていく

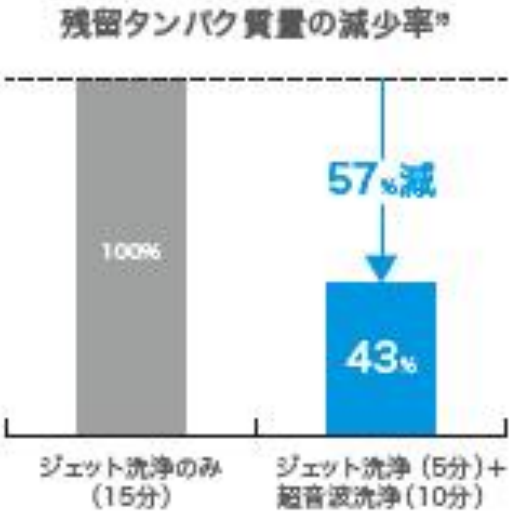
© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

ジェット洗浄＋超音波洗浄

ジェット洗浄



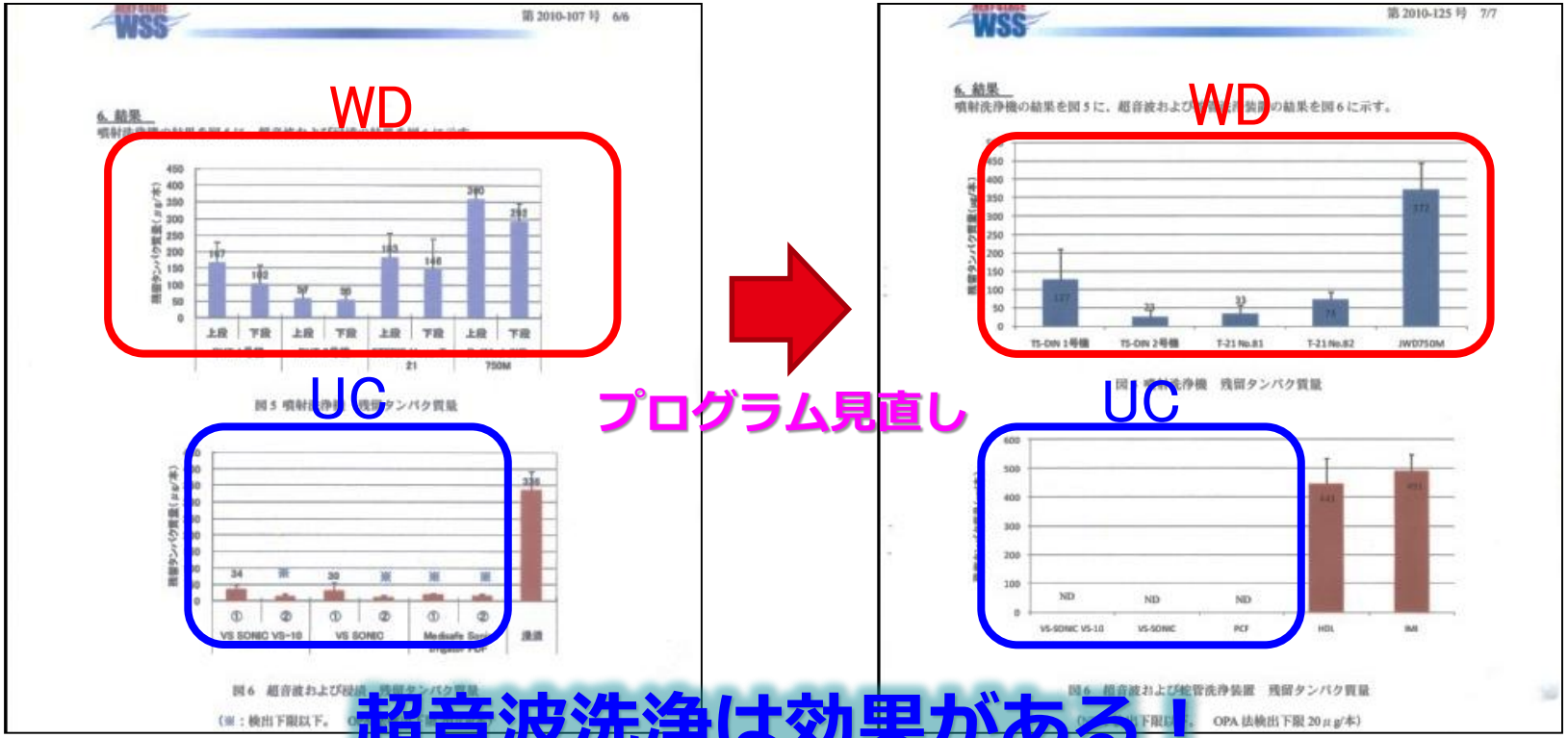
超音波洗浄



※HWD-300S／300D

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

ジェット洗浄 vs 超音波洗浄



プログラム見直し

超音波洗浄は効果がある！

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

本日の内容

1. WDの洗浄プログラム見直し

2. 超音波洗浄の有効性

3. ロボット手術器械の洗浄

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

手術支援ロボット

SAKURA

ダヴィンチ（Da Vinci）

世界初の手術支援ロボットで、インテュイティブ・サージカル社が開発
腹腔鏡手術を支援し、精密な鉗子操作が可能、3D立体画像を提供し、術者の手ブレを補正

ヒノトリ（hinotori）

日本のメディカロイド社が開発した国産初の手術支援ロボット
アームがスリムで小柄な日本人にも適応しやすい、本体が軽量で、導入コストが比較的低い

サロア（Saroa）

東京科学大学、リバーフィールド社が共同開発、世界初の「力覚フィードバック」機能を搭載し触った感覚が手に伝わる、空気と電気のハイブリッド駆動で、より柔らかな動きを再現

ヒューゴ（Hugo）

メドトロニック社が開発したロボット、患者側のアームが独立型で、トロッカーの挿入位置を自由に設定可能、開腹移行時に不要なアームを緊急ロールアウトできる

センハンス（Senhance）

アセンサス社が開発したロボット、触覚フィードバック機能を搭載し、術者がより直感的に操作可能、小型で軽量なため、設備投資を抑えられる

マコ（Mako）

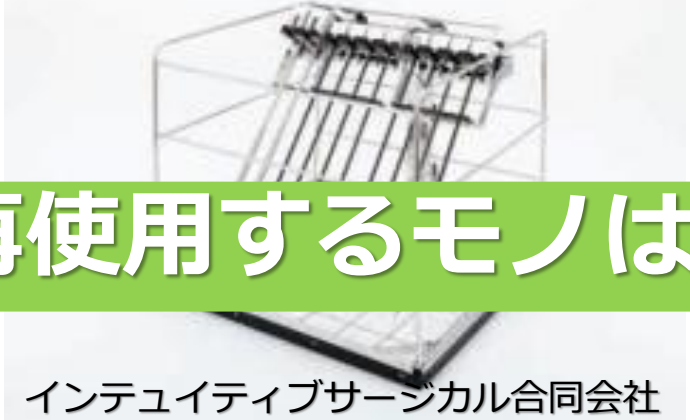
日本ストライカー社が開発したロボット、整形外科分野で初めて薬事承認を受けたロボット

© 2022 SAKURA SEIKI Co.,Ltd.

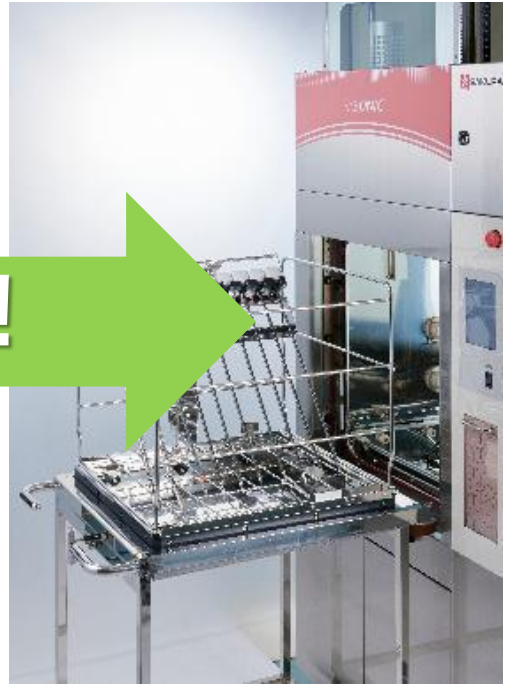
ロボット手術器具ラック

SAKURA

Da Vinci Xi® EndoWrist® 洗浄ホルダー



再使用するモノは必ず洗浄！



インテュイティブサージカル合同会社
ダビンチサージカルシステムXiの8mmインストゥルメント、
ステープラーおよびエンドスコープの洗浄を目的に開発

エンドリスト８本+
ステープラー２本セット用

エンドリスト１０本用

エンドスコープ金具

使用例

ロボット手術器械の洗浄

SAKURA

hinotori™サージカルロボットシステム
ロボット手術器具用洗浄ホルダ

株式会社メディカロイドhinotori™サージカルロボットシステムの
インストゥルメント、ピボットポインタおよびスコープホルダの洗浄

鉗子ホルダ

スコープエンド

セット例

SAKURA

SAKURA