

MEET UP CHUBU 20251009pm15:30～18:00

(主催：経産省中部経済産業局、中部経済連合会、中小企業基盤整備機構中部本部)

於 ナゴヤイノベーターズ ガレージ（ナディアパーク4F）

(ピッチ10分, QA5分)

(愛知県名古屋市中区栄3-18-1)

『MEET UP CHUBU』 vol.71 GXスタートアップ with 中小機構FASTAR

世界初オリジナル
ディープテック

世界の製造をオイルレスにパラダイムシフトする 水加工システム技術

水加工様子
(平面研削)



砥粒加工学会誌, vol.57, no.1, p.25-26

(起業前)

企業名：水加工システム

代表者氏名：西川尚宏

水加工システム Mission Statement:

製造業（ものづくり）における
SDGs対応の環境調和型**加工技術**
加工液に水を使用して、
廃液・CO₂排出削減する、
新しい**工作機械システム**の
提供ならびに**販売**

所属：岩手大学 理工学部

電話：019-621-6420

E-Mail : nkawa@iwate-u.ac.jp

<https://www.chubu.meti.go.jp/b35innovation/meetupchubu/event/pdf/slide50-4.pdf>

English Presentation is shown on after page 39.

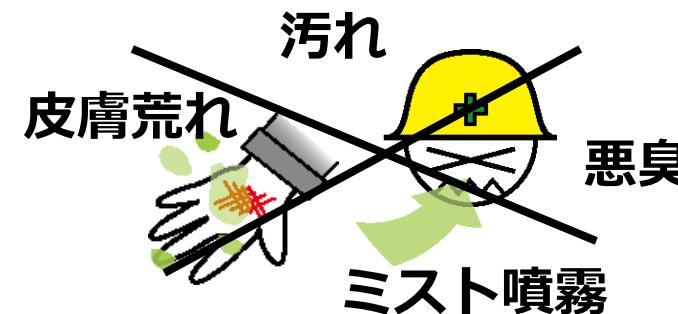
■工場＝豊かな現代社会の根源■

自動車、飛行機、半導体、ロボット等やその部品の製造のため、工作機械での切削・研削加工が必要。

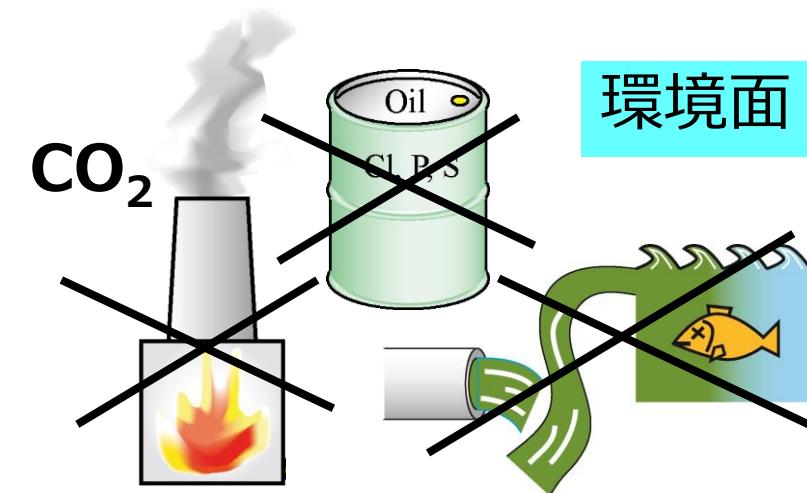


環境と人にやさしい工場実現

健康面



環境面



■自己紹介・チーム

※起業に向け、
現在チームビルディング中。

R 採
6 択

J-StarX Local to Globalコース
Deeptech・欧州コース※英国渡航済
JETRO*, Plug and Play

* https://web.archive.org/web/20250410161048/https://www.jetro.go.jp/services/j-starx/global_success.html

◆研究代表者：西川尚宏(CTO, CEO候補)



◆専門分野：機械加工（ものづくり）、生産工学

2001年～水加工システムを提唱し研究開始

◆所属先（本務）：岩手大学理工学部・助教
◆趣味：読書、旅行

◆学歴・出身：
2006.3 岡山大学大学院自然科学研究科
博士後期課程 基盤生産システム科学専攻修了
博士（工学）

◆職歴：
2006-2007 岩手大学工学部 助手
2007-至現在 岩手大学理工学部 助教
2014-至現在 浙江工业大学超精密加工研究中心客座教授（兼業）
2019-至現在 理化学研究所 客員研究員（兼業）
2020-2021 浙江工业职业技术学院机械工程学院客座教授（兼業）
2020-2024 南京星合精密智能制造研究院有限公司 海外特聘研究員（兼業）

◆関連する社会業績：

2014年 文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞

2014年 経産省サポイン事業採択

2021年 みちのくアカデミア発スターアップ準備資金採択

2022年 経産省Go-Tech事業採択、NEDO若サポ事業採択

2025年 経産省Go-Tech事業採択

◆研究参画者：根本和明(COO～CEO候補)



◆専門分野：
会社設営、事業計画、マーケティング、電気電子

◆所属先（本務）：Doosan Robotics Inc.・
日本セールスヘッド

※現在、副業で参加。起業の段で本格異動検討。

◆趣味：マラソン（ベスト：2時間58分18秒），
JAZZライブ鑑賞

◆学歴・出身：
1992.3 中央大学理工学部物理学科卒（学士）

◆職歴：

1992.4～2003.6 株式会社 東芝
2003.7～2005.10 ダナハーモーションジャパン株式会社
2005.11～2012.4 ディスクロード・エジソン・クリエイツ株式会社
2012.5～2017.9 ロックウェルオートメーションジャパン株式会社
2017.10～2019.9 Rockwell Automation, Inc.
2019.10～2022.6 ヴァイス・ジャパン株式会社※日本撤退で解散
2022.7～2023.7 ジェネシスマーションソリューションズ
2023.8～至現在 ドーサンロボティクス（雇用代行会社のグローバリゼーションパートナーズ合同会社に所属）

◆研究参画者：上田哲久(CFO候補)



◆専門分野：
会計/財務、事業管理、IPO支援

◆所属先（自営）：
上田哲久公認会計士事務所

◆趣味：ドライブ

◆資格：
公認会計士、中小企業診断士

◆学歴・出身：
1987.3 慶應義塾大学法学部法律学科卒（学士）

◆職歴：
1987.3 等松・トウショロコンサルティング 株式会社
1990.10 監査法人トーマツ
2003.5 株式会社産業再生機構
2006.1 株式会社ファーストリテイリング
2008.1 楽天株式会社
2014.5 株式会社ジェイアイエヌ
2017.1 株式会社アルコバレー（現、SOUキッズケ株式会社）
2022.3 SOUホールディングス株式会社
2022.3～至現在 日本公認会計士協会東京会 中小企業支援対応委員会

特に↓メンバー募集中

• CXO

• CFAO Chief FAc tory Officer 工場設置技術者

• CMEO Chief Machining Engineer Officer 製造機械技術者

• CDO Chief Development Officer 研究・開発メンバー

特に↓メンバー募集中

• 研究・開発者

• 工作機械製造技術者

• 製造ライン製造技術者

• 工程管理技術者

• オートメーション技術者

• 工場設計関係者

R 採
7 択

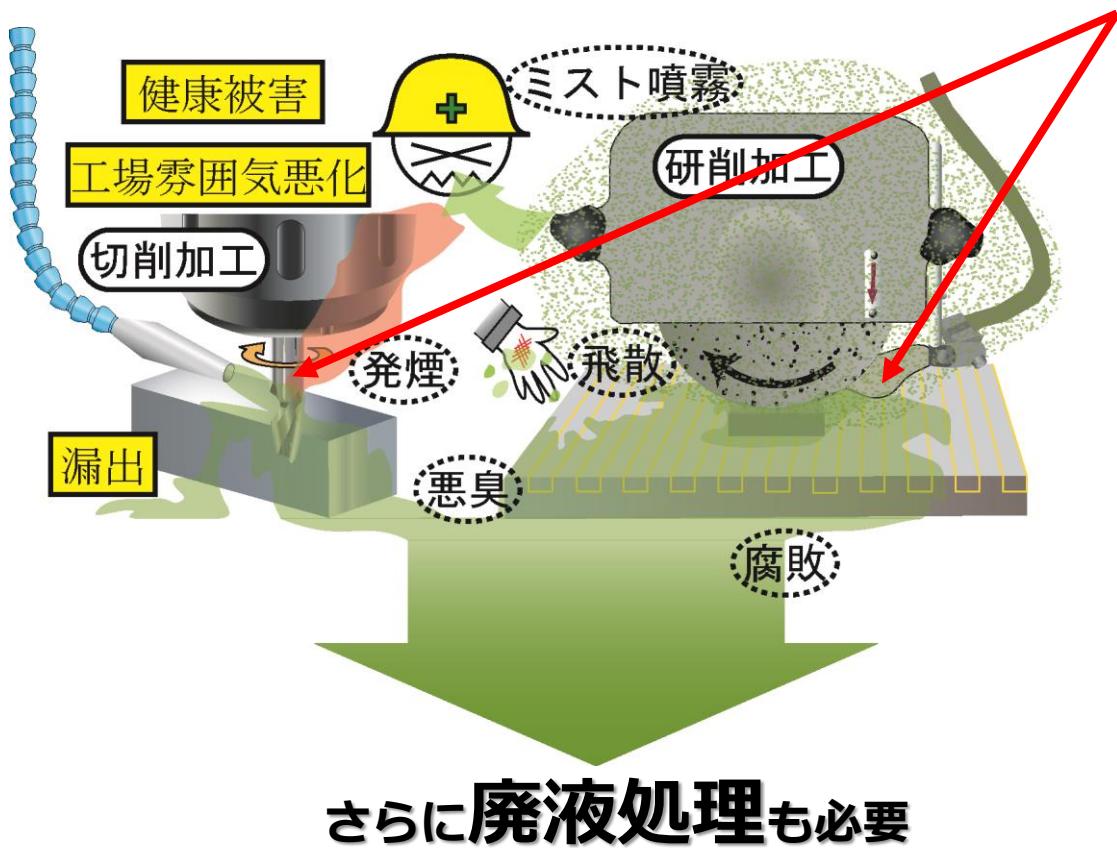
FASTAR 第12期
中小機構*

* <https://fastar.smrj.go.jp/>

↑VC調達に向け、
準備中

■工作機械で必ず必要になる加工液

製造現場での問題¹



加工液

国内100万台[†]の工作機械で使用

油剤, 界面活性剤, 極圧添加剤 (硫黄・リン化合物), 防錆剤, 殺生物剤, 消泡剤など含有



加工液が引き起こす問題

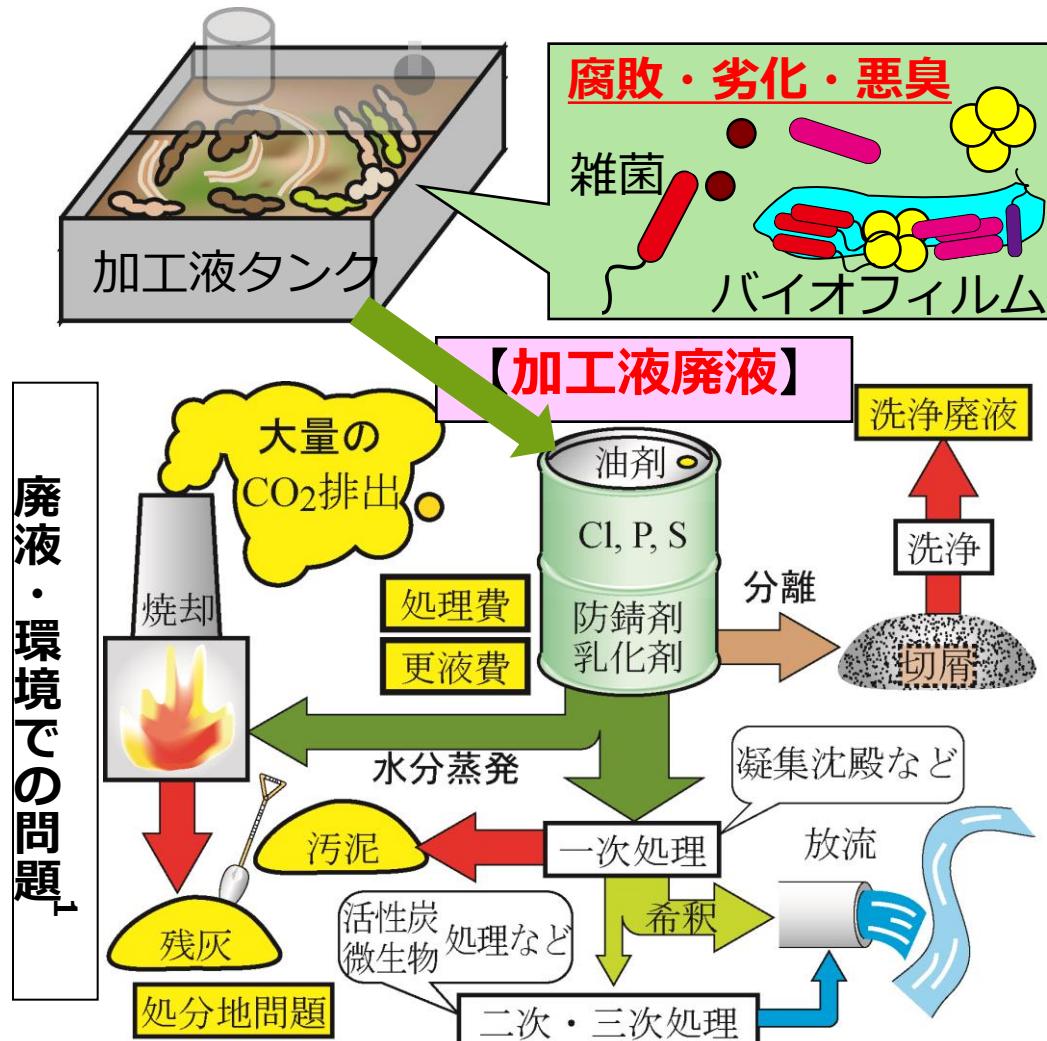
工場環境悪化 3K/5K

危険・汚い・キツイ・
臭い・暗い

作業者健康被害

* 皮膚炎
* 呼吸器障害等

■加工後の廃液処理も問題



© 2023 Naohiro Nishikawa

国内100万台の工作機械からの加工液【大量】

①廃液処理費
推定 1200 億円／年

廃液42万トン／年*
≒80万～90万kL／年*
(※処理費：百数十円/Lとして)

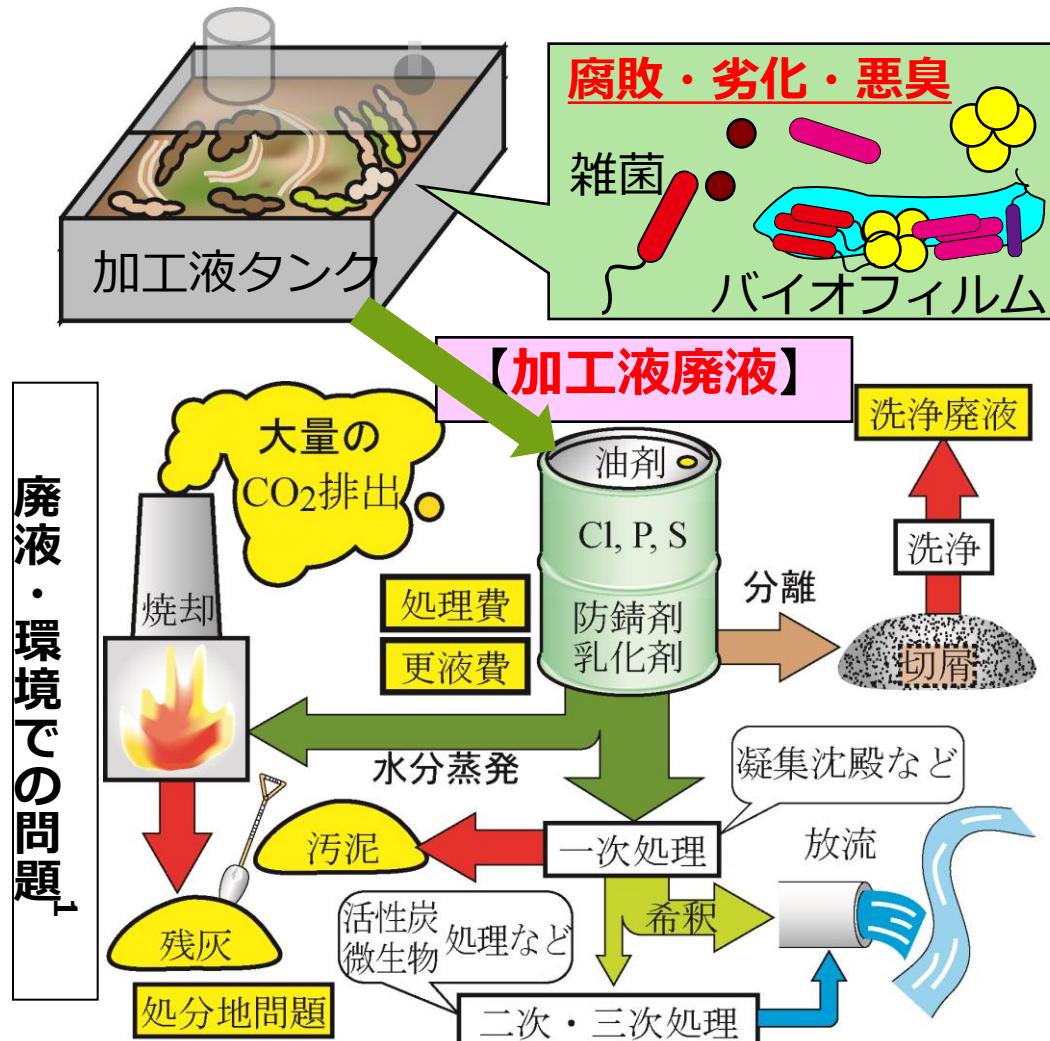
*機械と工具, Vol.12, No.8 p.8-17
(2022.8)

②CO₂排出
推定 150 万トン／年

CO₂量/年 (概算) * =
42万トン/年^a × {44^b/12^c}
≒150万トン/年

42万トン/年^a : 廃液量
44^b : CO₂分子量
12^c : C原子量
※焼却処理で同量の重油使用・含水とし廃液の炭素量を見積

■加工後の廃液処理も問題



© 2023 Naohiro Nishikawa

世界500万台の工作機械からの加工液【大量】

①廃液処理費
推定 600 億円／年

日本国内：
廃液42万トン／年*
≒80万～90万kL／年*
(※処理費：百数十円/Lとして)
→1200億円／年

世界：日本の約5倍の規模*
≒450万kL／年*
≒6000億円／年

台数：日本100万台→世界500万台

*機械と工具, Vol.12, No.8 p.8-17
(2022.8)

②CO₂排出
推定 750 万トン／年

日本国内：
CO₂量/年 (概算) * =
42万トン/年^a × {44^b/12^c}
≒150万トン/年

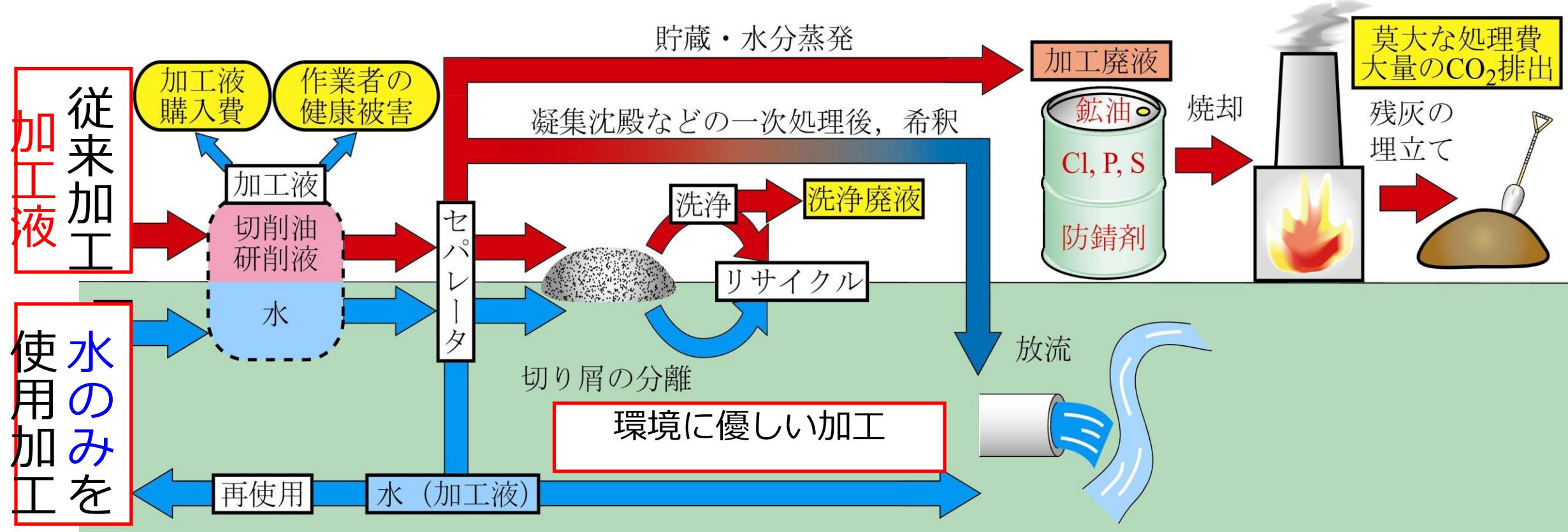
42万トン/年^a : 廃液量
44^b : CO₂分子量
12^c : C原子量
※焼却処理で同量の重油使用・含水とし廃液の炭素量を見積

世界：日本の約5倍の規模*
≒750万トン/年

新手法

水(水道水等)を加工液に使用できる機械加工システム

無害・安全・資源豊富



水加工ができなかつた 約 150 年來の技術的問題の壁⁺

[†] W. H. Northcott, "A Treatise on Lathes and Turning", p.135 (1868年)

水での腐食（錆）との闘い

【①製品（工作物）の腐食（錆）の壁】

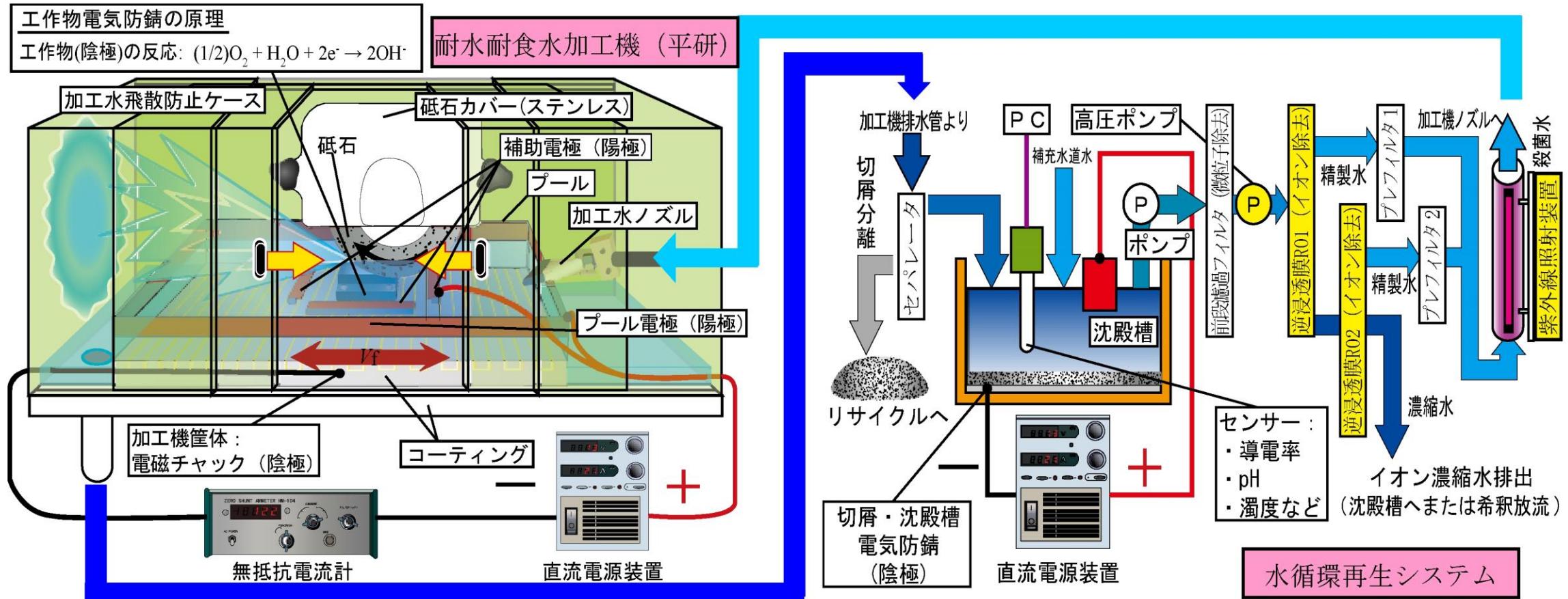
【②工作機械の腐食の壁】

【③切屑の腐食、水再生と雑菌の壁】

■加工液の課題解決するディープテック・コア—水加工システム

1 ABTEC2013講演論文集 CD, D37, p.373-378

特許第5598841号など



水加工システム（電気防錆加工法システム）¹

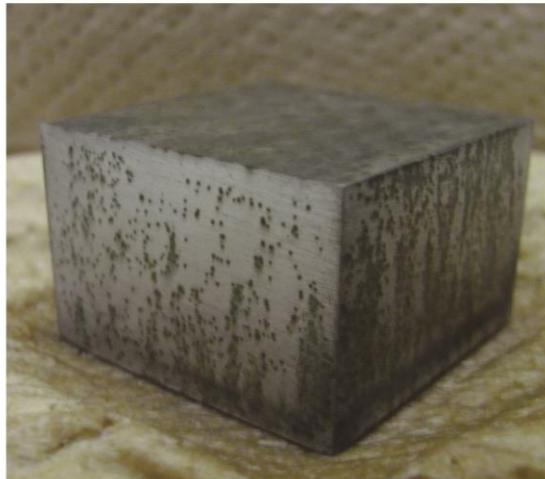
【水で機械加工をする工作機械システム】

【①製品（工作物）の腐食（錆）の壁】の解決：機械分野の常識を突破

解決の起点：機械+電気化学の異分野融合による発見

水で錆びる
(工作物：鉄)

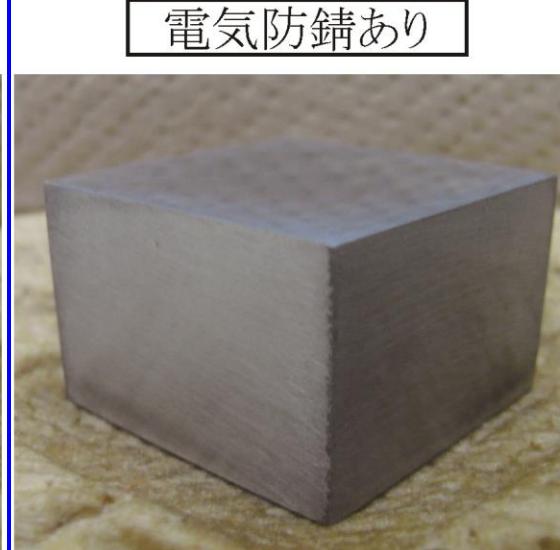
電気防錆無し



180分後

水で錆びない
水加工実現の要素

電気防錆あり



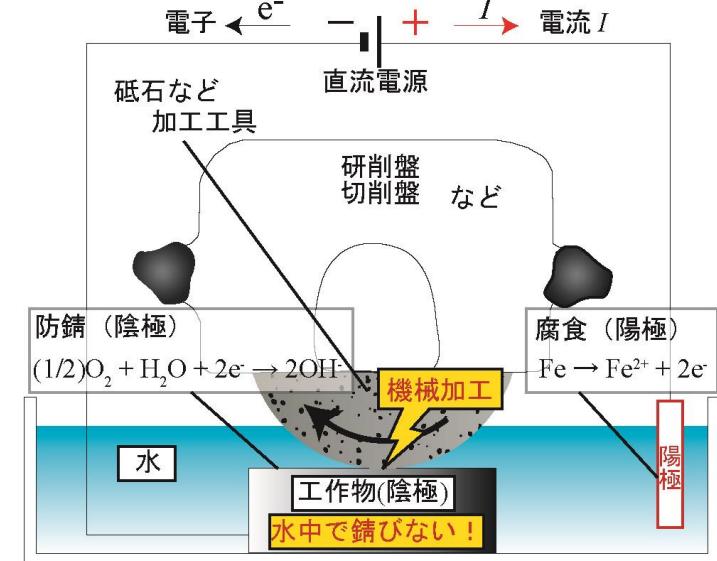
2.10W($=0.07\text{A} \times 30.0\text{V}$)

電気防錆の省電力防錆効果^{1,2}

1 ABTEC2012講演論文集 CD, [奨励賞受賞論文], p.1-4

2 砥粒加工学会誌, Vol.55, No.11, p.656-661

水（油剤・防錆剤不使用）で錆を防ぎ加工可能



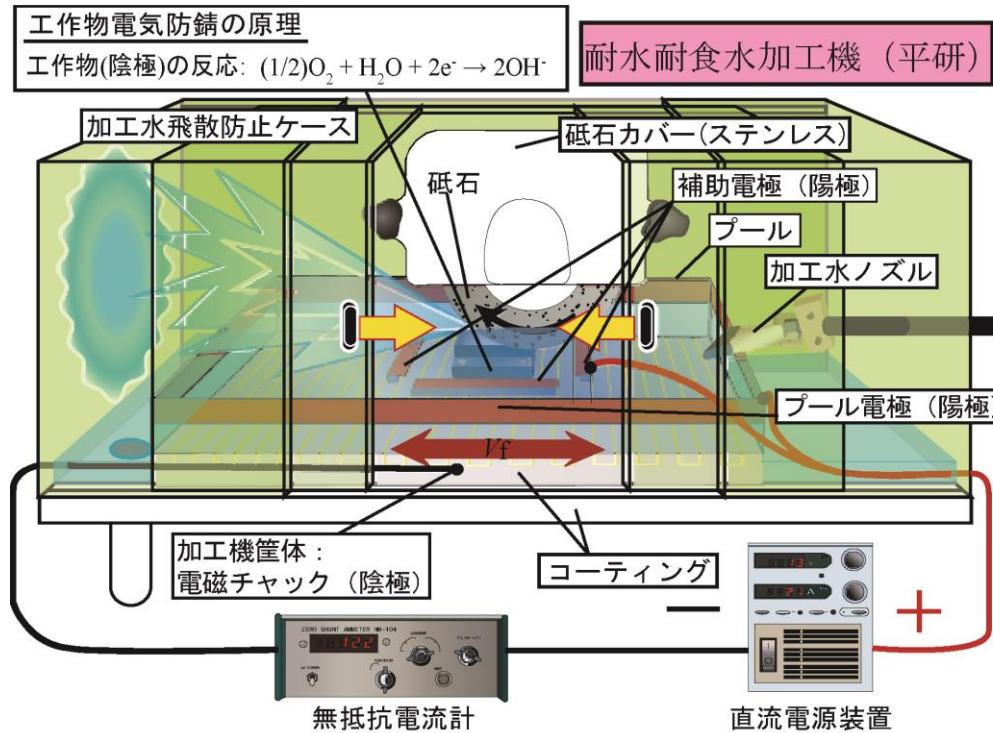
1 ABTEC2012講演論文集 CD, [奨励賞受賞論文], p.1-4

電気防錆加工法（水加工）原理¹

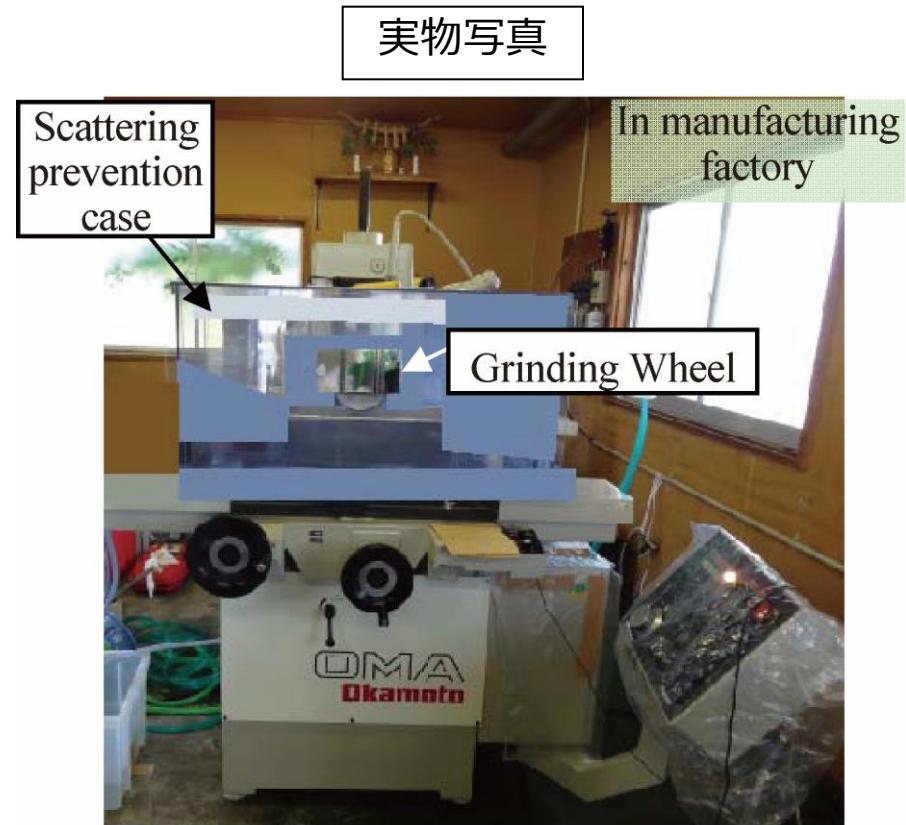
電気化学的に錆を防ぎ水で加工実現

【②工作機械の腐食（錆）の壁】の解決：機械分野の常識を突破

素材変更 + 電気防錆で、水仕様のマシン実現



水加工機システム（例：平面研削）¹

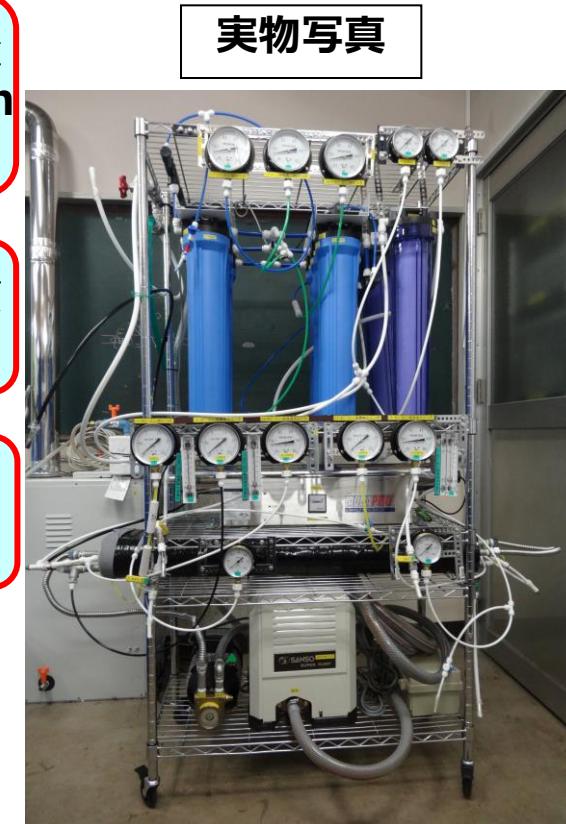
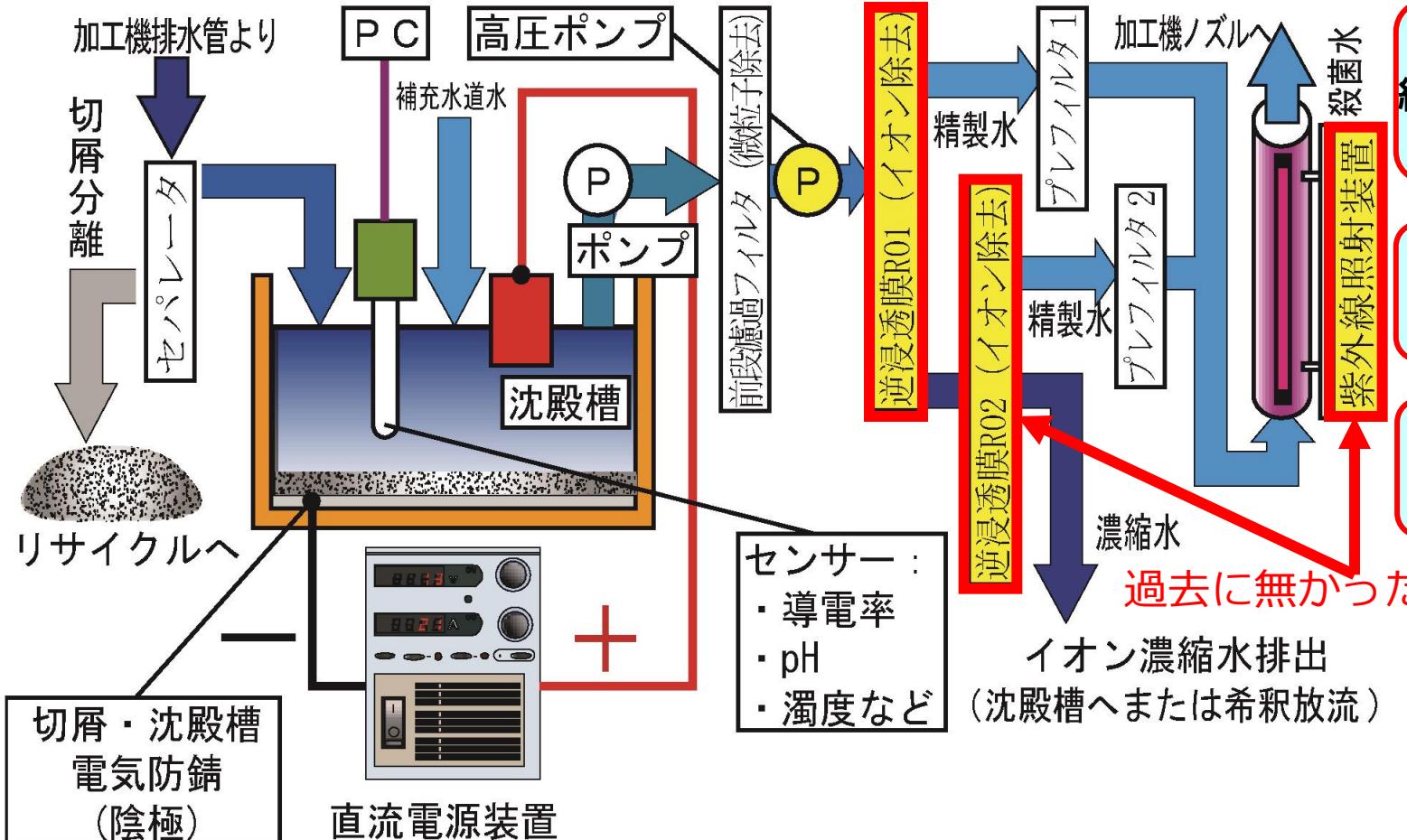


水加工機（平面研削試験機）²

【③切屑の腐食、水再生と雑菌の壁】の解決：機械分野の常識を突破

切屑など除去を、機械+水処理+生物学の異分野融合で実現

イオンサイズ ($10^{-10}m$)まで切屑・雑菌・イオンなど不純物を除去して水リサイクル



水循環再生システム²

■競合と差別化要素 国内外の環境調和型加工の比較*

	メリット	デメリット	環境性
<u>ドライ加工</u> 大気中で加工	廃液処理不要	潤滑・冷却性× 加工品質△	◎
<u>冷風加工</u> 冷凍空気で加工	廃液処理不要 冷却性○	潤滑性× 運転コスト×	△
<u>MQL加工</u> 微量油剤で加工	廃液減量 潤滑性○	冷却性△ (研削に不向き)	○
<u>アルカリ水加工</u> アルカリ剤添加で加工	冷却性○ 防錆性○	廃液処理△ 両性金属腐食△	△
<u>電気防錆加工</u> 水道水・調整水 で加工	廃液処理不要 冷却性○ 汚染除去○	潤滑性△→○? 実運用例△→○? ?	◎

※◎:良好, ○:運用可, △:中途or難あり, ×:悪い

© 2022 Naohiro Nishikawa

■競合と差別化要素

© 2022 Naohiro Nishikawa

■水加工特長：汚れないでの洗浄工程の削減

水加工

工程短縮（時短）

生産性向上

油剤など

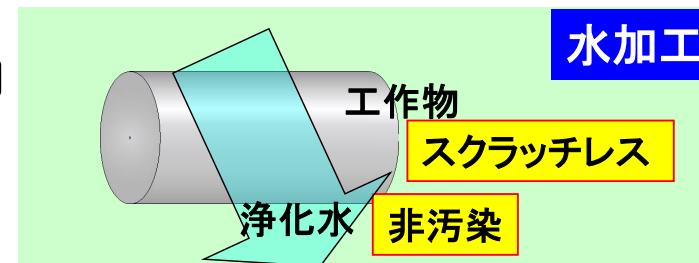
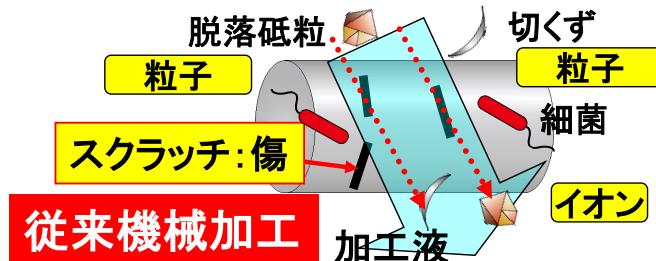
工作物

洗浄 & 乾燥工程（従来加工液）

■水加工特長：コンタミレス超精密加工可能

水加工用途

一般加工の他,
超精密加工, 特殊材料加工など
高附加值加工



■世界での社会課題と解決策

世界人口増大で生産需要増大：

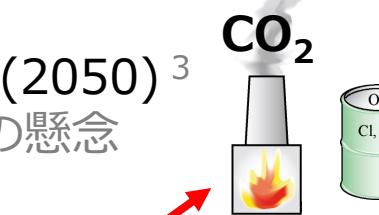
79億5400万人(2022)→97億人(2050)³

→地球温暖化(CO₂排出増大)の懸念



量産製造の増加：

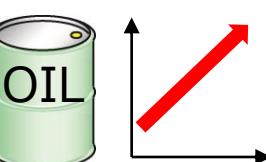
- ・製造環境の悪化
- ・大量の加工廃液発生
- ・廃液処理で**大量のCO₂排出**
- ・公害の懸念(水・土壤)
- ・水質汚染、海洋汚染の懸念



© 2023 Naohiro Nishikawa

原油資源の需要増大・高騰・枯渇？

油がないと製造ができない！



1 日本機械学会2013年度年次大会DVD-ROM 論文集S131023, p.1-5

2 <https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

3 設計工学, Vol. 57, No. 12, p.583-594 (2022.12)

水加工機システム¹



水循環再生システム²



[世界]

ゼロエミッション製造で

- ・廃液・CO₂排出削減
- ・2050年の各国の**CO₂削減目標貢献**
- ・環境規制対応

[量産・製造業(製造国)]

量産での**環境改善効果発揮**

- ・各国の**製造環境改善**
- ・生産性向上・精密加工で**未来の量産対応**

[製造業者, 労働者(各國)]

高付加価値製造で

- ・所得増大, 経済貢献

[世界資源]

資源豊富で安価な水が加工に使用可

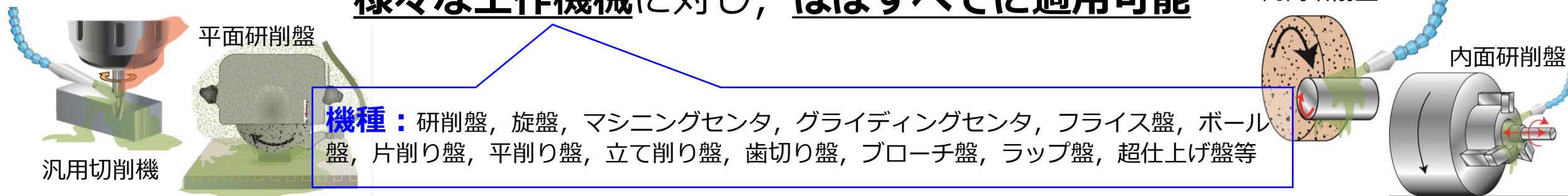
[日本]

外国でのCO₂削減分を排出権取引

■ 【市場】と【顧客＝製造企業、工作機械メーカー】

水加工システム（電気防錆加工法システム）は、
様々な工作機械に対し、ほぼすべてに適用可能

© 2023 Naohiro Nishikawa



国内市場 = 約 1兆円／年（新造）*

*日本工作機械工業会 統計
大雑把には販売台数約10万台/年×約1000万円／台≈約1兆円

工作機械（毎年新造市場）：10万台／年

既存工作機械（改造市場）：100万台†

海外市場 = 国内の約5倍‡

‡ 機械と工具, Vol.12, No.8 p.8-17 (2022.8)

【全世界輸出可】
環境対応機として輸出管理クリア可能

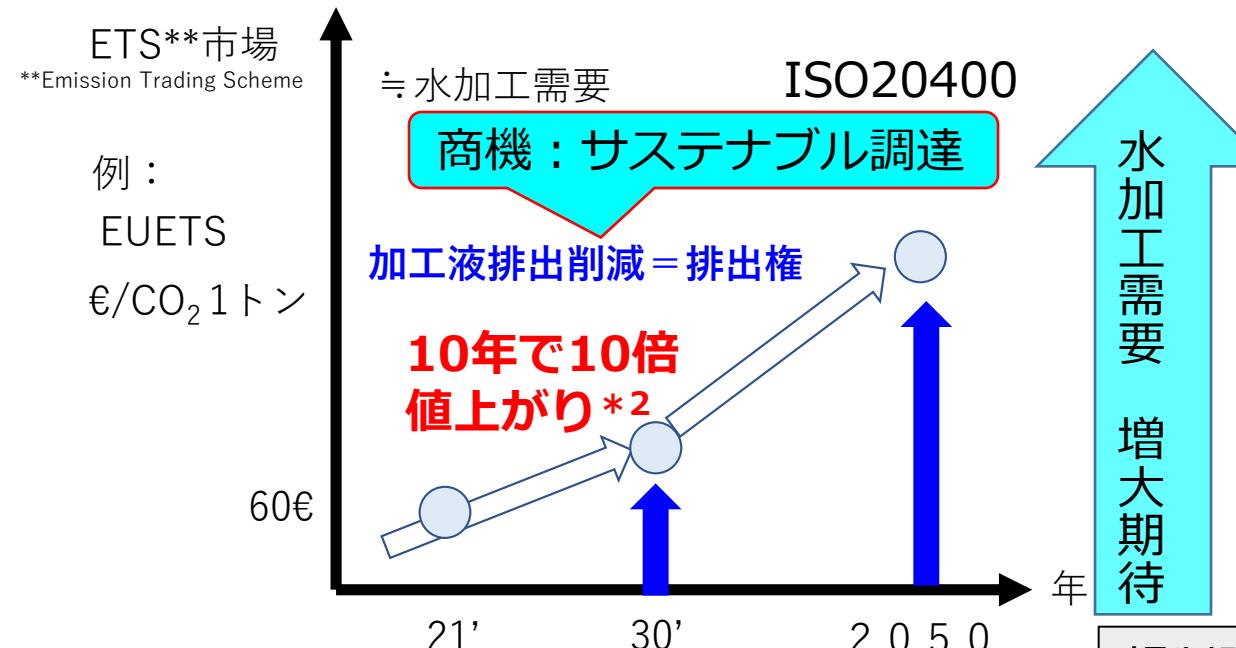
海外では人口増加&産業発展、
大量生産現場多数で、
Green Manufacturingの重要性・需要増大

† 販売台数が約10万台/年、内需約50%：約5万台/年・国内とし、
寿命20年として計算

■新たなカーボン市場

CO₂排出権取引単価【予想】
※240億円／年* (2023年国内分で)

*国内加工液分150万トン・CO₂×100€/1t・CO₂ ≈ 240億円/年 (2023年)



© 2022 Naohiro Nishikawa

<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

*2 2012年：約1600円/CO₂ · 1t → 2022年：100€(≈約16000円)/CO₂ · 1t ※EU-ETSの例

[製造業者・政府]

廃液処理削減 = CO₂排出削減で、

- 削減分のCO₂排出権での販売収益
- CO₂排出費用（排出権購入）を支払わずに済む

■理由：CO₂排出削減目標

2030年：CO₂を46%削減 (2013年度比)

2050年：カーボンニュートラル

【実質CO₂ 100%削減】



SDGs：「13 気候変動に具体的な対策を」

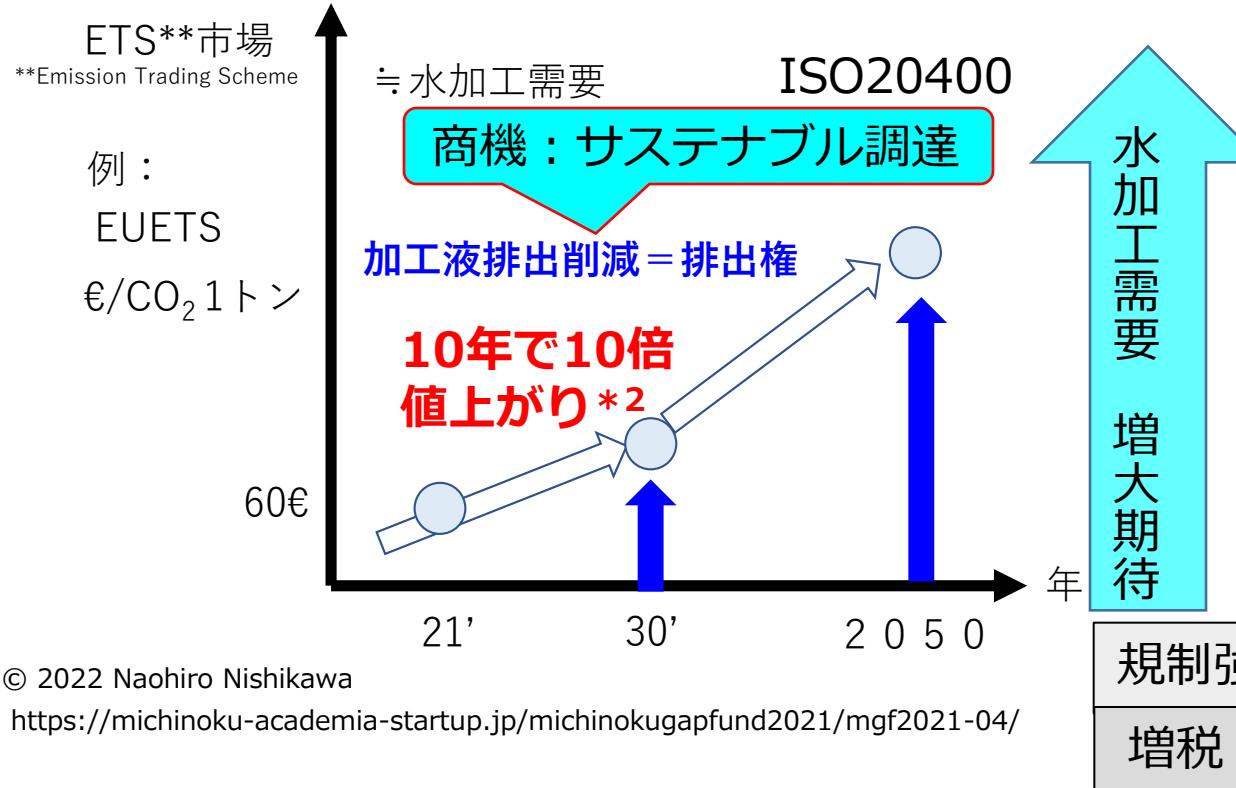
- 国内工作機は省電力化など最適化が進み CO₂の削り代がない。
- 現在は油がないと製造ができない。

■新たなカーボン市場

CO₂排出権取引単価【予想】

※1200億円／年*(2023年世界分で)

*国内加工液分150万トン・CO₂×100€/1t・CO₂ ≈ 240億円/年 (2023年)
→世界加工液分750万トン・CO₂×100€/1t・CO₂ ≈ 1200億円/年 (2023年)



[製造業者・政府]

廃液処理削減 = CO₂排出削減で、

- 削減分のCO₂排出権での販売収益
- CO₂排出費用（排出権購入）を支払わずに済む

■理由：CO₂排出削減目標

2030年：CO₂を46%削減 (2013年度比)

2050年：カーボンニュートラル

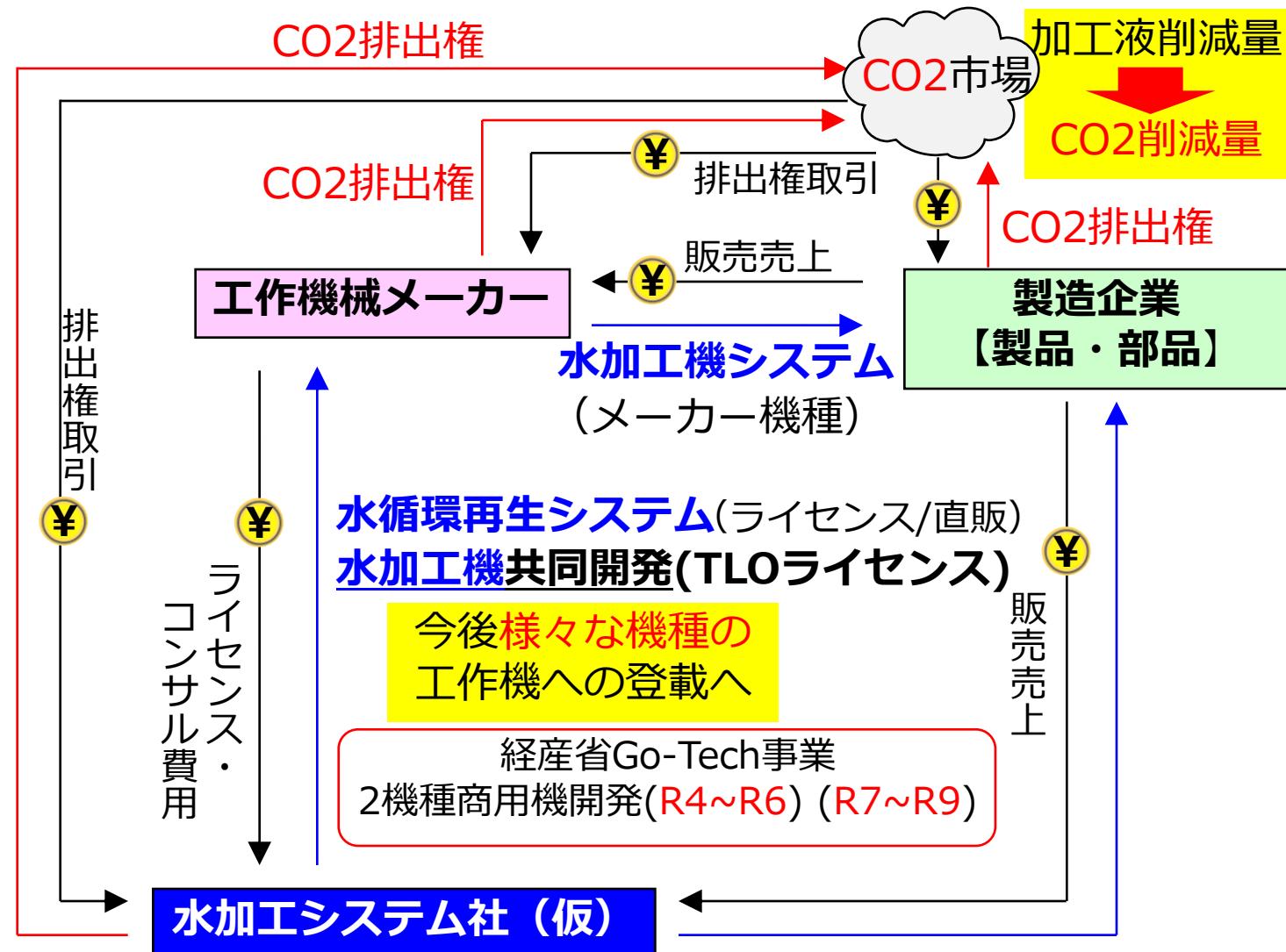
【実質CO₂ 100%削減】



SDGs：「13 気候変動に具体的な対策を」

- 国内工作機は省電力化など最適化が進み CO₂の削り代がない。
- 現在は油がないと製造ができない。

■ 収益モデル



© 2023 Naohiro Nishikawa

© 2025 Naohiro Nishikawa

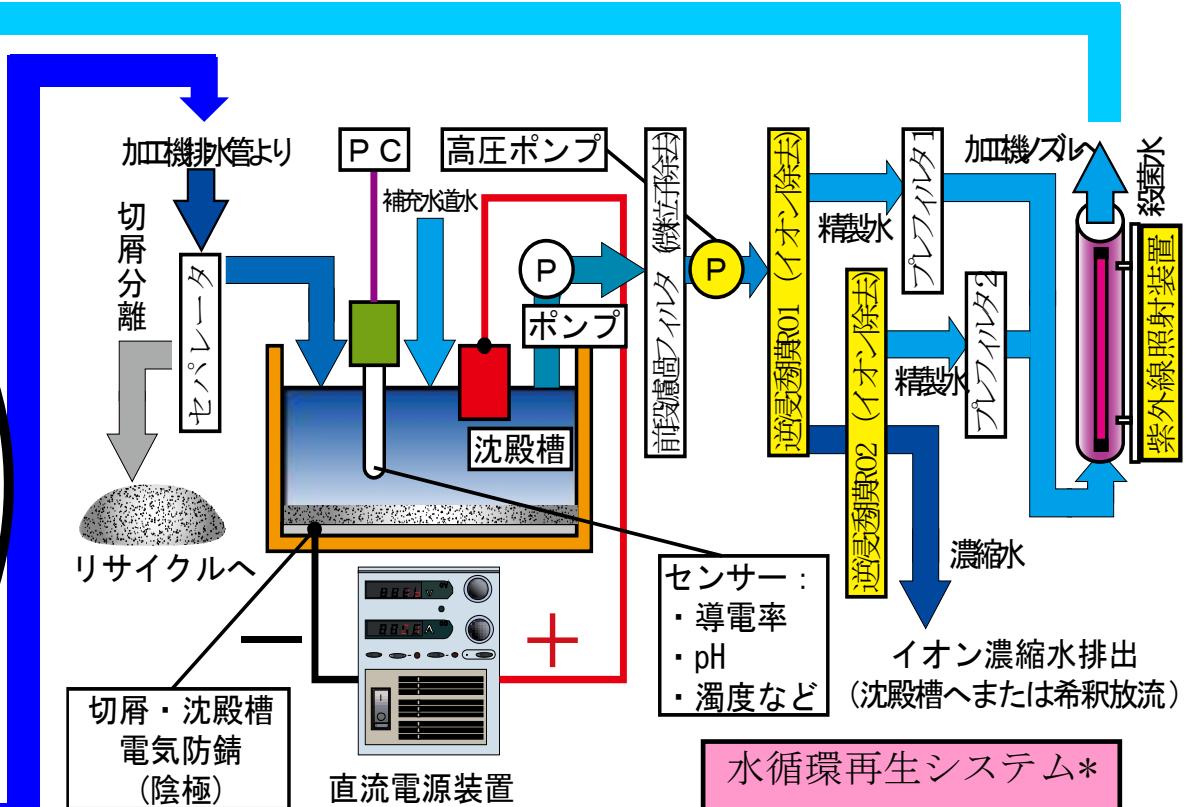
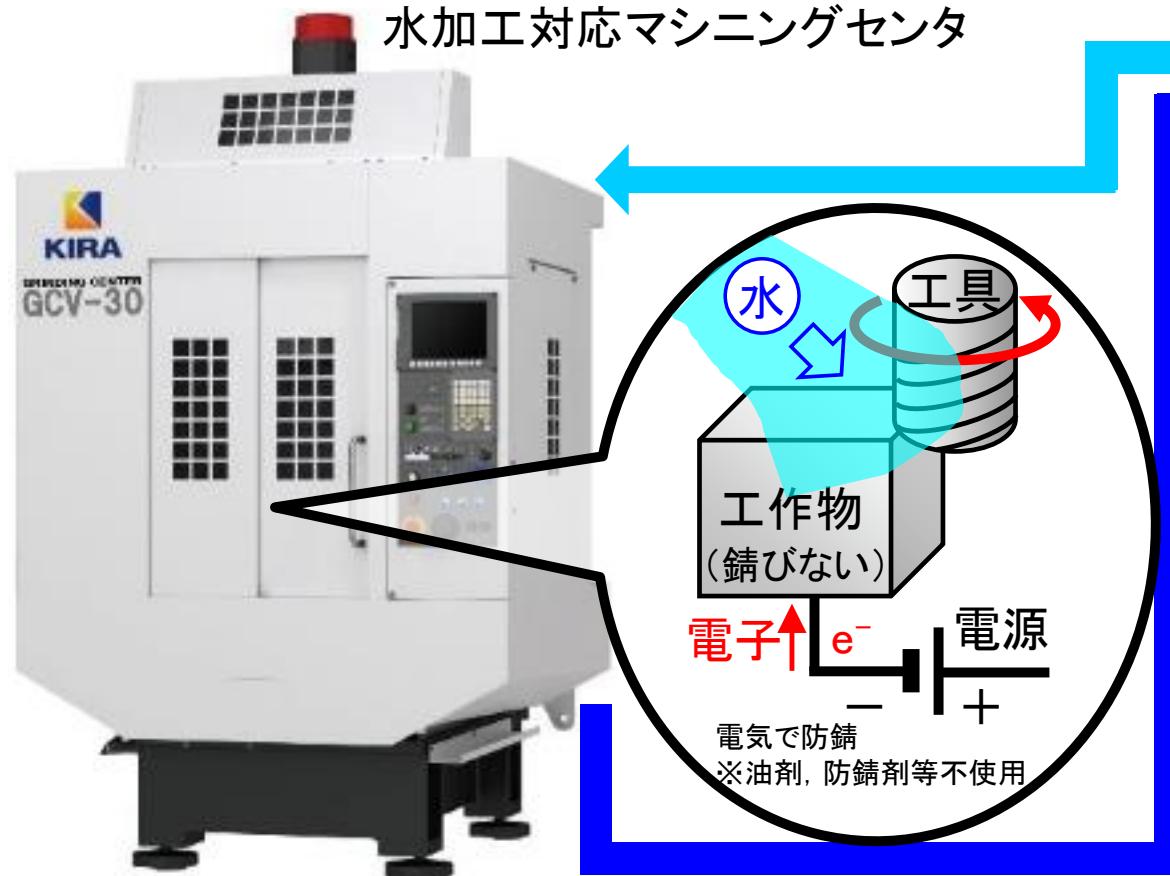
自社製造：
水循環再生システム (直販)
水加工機システム
(フラグシップ機種)

■商用化プロダクト例 (TLO⇒連携工作機械メーカー)

経産省Go-Tech事業
1機種商用機開発(R4~R6)

产学共同連携により、
水加工対応マシニングセンタの開発中

今後、様々な機種の
工作機へ搭載へ



** イメージは開発中の物です。

* ABTEC2013講演論文集 CD, D37, p.373-378

★ 図提供：(株)キラ・コーポレーション, 西川尚宏 (岩手大学)

★ 戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）採択プロジェクト集 中部版 令和元年度～令和4年度

採択案件、製作：独立行政法人中小企業基盤整備機構 中部本部（協力：経済産業省中部経済産業局），p.72 (2023.2)

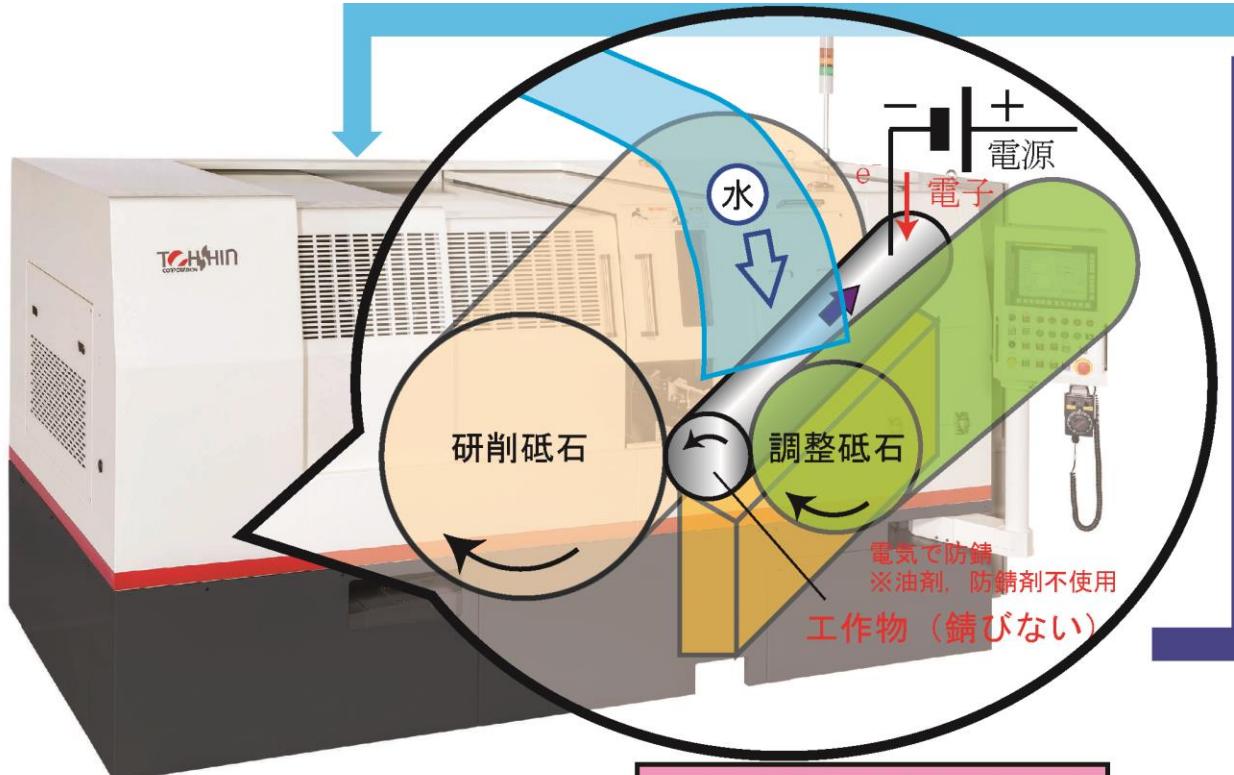
© 2025 Naohiro Nishikawa

■商用化プロダクト例 (TLO⇒連携工作機械メーカー)

产学共同連携により、
水加工対応心なし研削盤の開発中

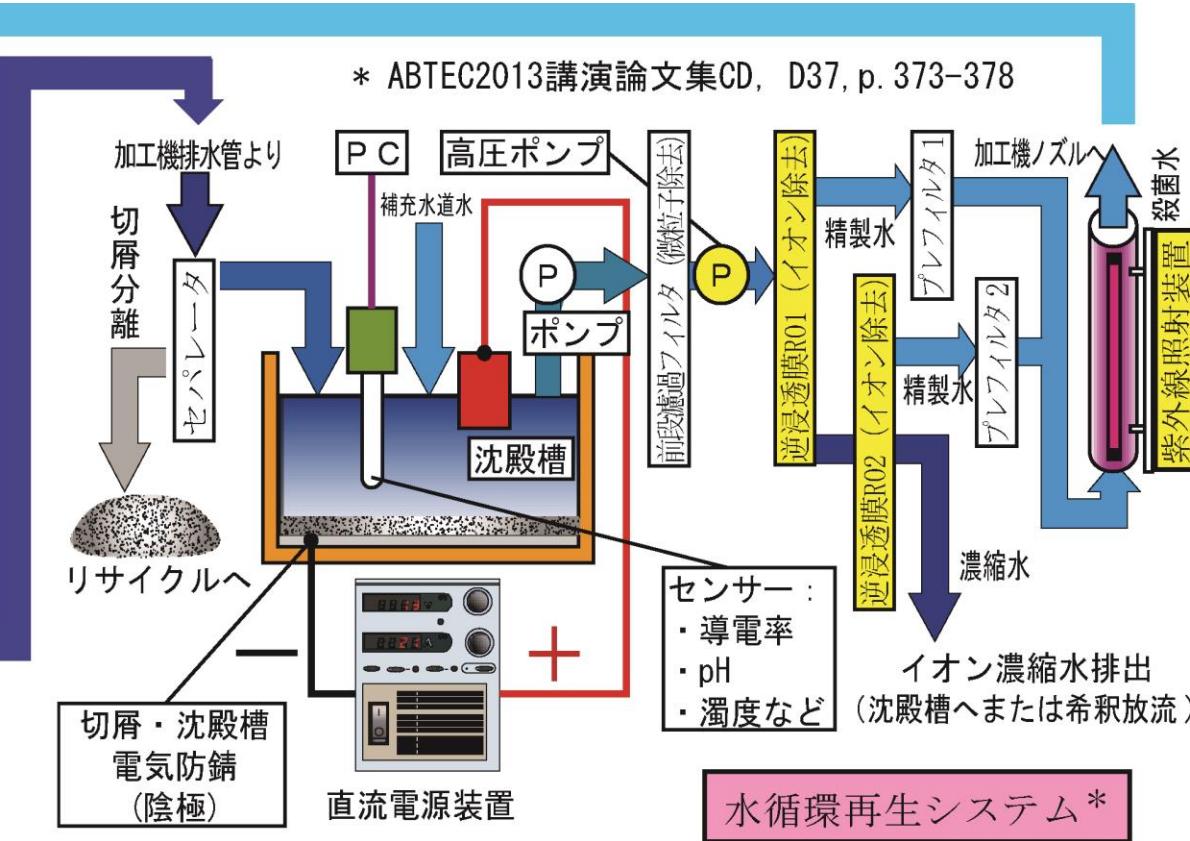
経産省Go-Tech事業
1機種商用機開発(R7~R9)

今後、様々な機種の
工作機へ搭載へ



** イメージは開発中の物です。

水加工対応心なし研削盤



◆採択実績

*代表的な実用化・商用化プロジェクト事業の例：（主研究：水加工システムにまつわるもの）

- 1) 令和7年度～令和9年度、**経産省**、令和7年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧
サビサボ事業）

※R7～R8事業総額約97,490,665円（仮）（分担額：18,837千円（仮））

- 2) 令和6年度、**愛知県・CIC Institute, Aichi GX Acceleration Program**※総額：403,917円（採択110万、火災で返金）

- 3) 令和4年度～令和6年度、**国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）**、
「官民による若手研究者発掘支援事業」（若サボ）マッチングサポートフェーズ、

総額：10,000千円 ※R6.7 共同研究フェーズ審査通過（1億8千万円），ただし、昨今の企業の経済理由で辞退。

- 4) 令和4年度～令和6年度、**経産省**、令和4年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧
サビサボ事業）

※R4～R6事業総額83,711,083円（分担額：19,534,838円）

- 5) 令和3年度、**JST**、社会還元加速プログラム（SCORE）大学推進型（拠点都市環境整備型）（みちのくアカデミア発スタート
アップ準備資金）※総額：5,000千円

- 6) 2020年、中国 南京市科技局“345”海外高层次人才引进计划（"345" overseas High-level Talents Introduction Plan
(Urgently needed foreign experts introduction program)、「345」海外ハイレベル人材導入計画），
事業額60万元／年（約1000万円／年）

- 7) 平成26年度～平成28年度、**経産省**、平成26年度中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業：サ
ポートティングインダストリー（サポイン））

※H26～H28事業総額約83,103千円（分担額：約12,413千円）

- 8) 平成24年度～平成25年度、**岩手県**、平成24年度いわて戦略的研究開発推進事業

※H24, H25事業総額13,228千円（分担額：4,924千円）

- 9) 平成23年度、**JST**、研究成果最適展開支援事業 A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業 ※総額：1,700千円

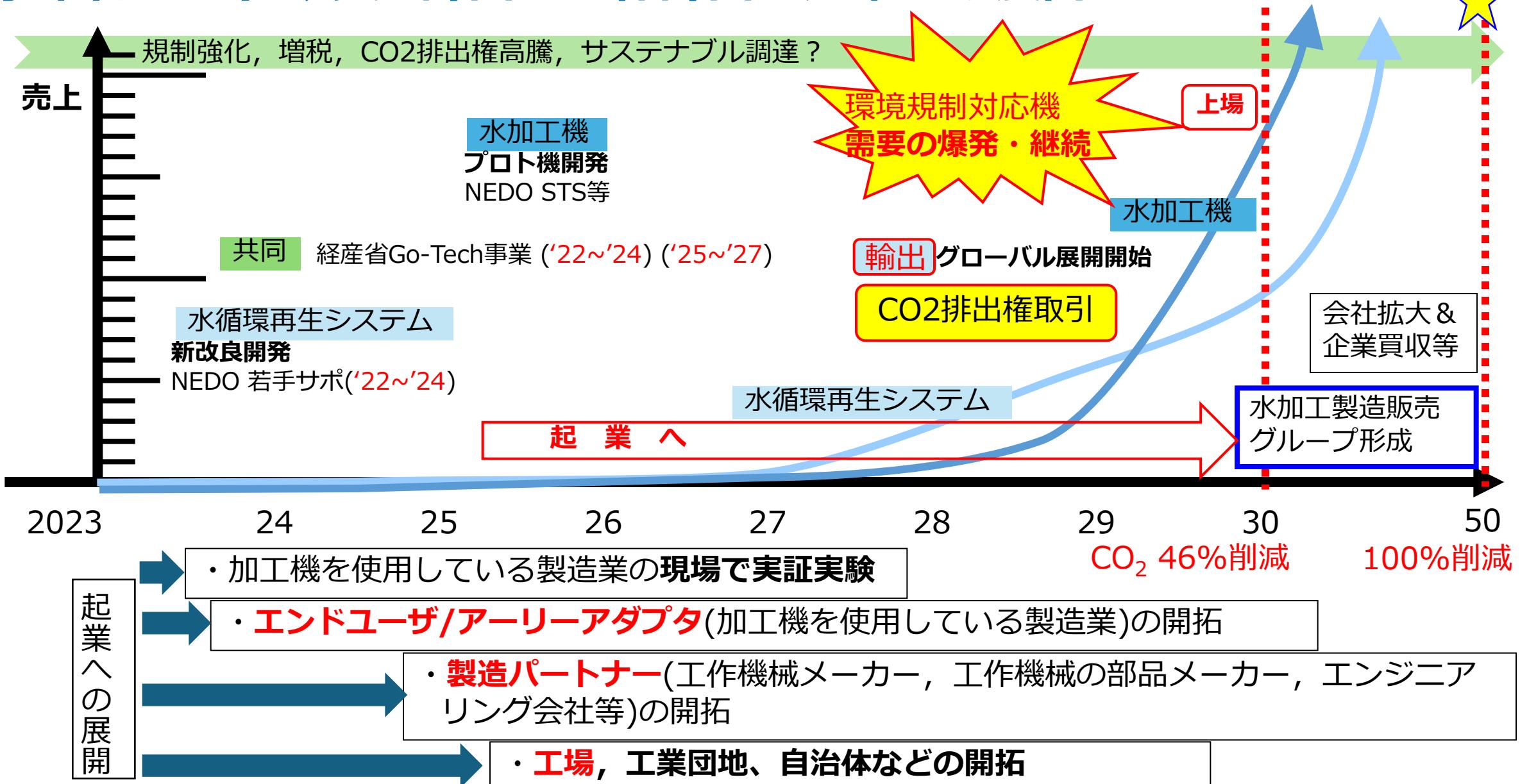
- 10) 平成22年度、**JST**、研究成果最適展開支援事業A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業 ※総額：1,300千円

- 11) 平成21年度～平成23年度、**科研費**、若手研究（B）※総額：4,290千円

- 12) 平成19年度～平成20年度、**科研費**、若手研究（スタートアップ）※総額：2,759千円 ほか

■事業化ロードマップ計画：全体計画&起業への展開

© 2025 Naohiro Nishikawa
© 2023 Naohiro Nishikawa



■《ASK：起業化への取り組み》

R 採
7 択

FASTAR 第12期
中小機構*

* <https://fastar.smrj.go.jp/>

- ◆エンドユーザ(工作機械を使用している製造業者),
- ◆パートナー(工作機械メーカー, 工作機械の部品メーカー)
と協力希望

サステナブル調達
サプライチェーン形成
に興味のあるメーカー

- ◆製造業の活性化に取り組まれている**自治体, 工業団地**など
との協力希望

居抜きの工場など物件
設立・運営補助金制度

- 資金[投資（ESG投資含む）, 補助金など]のご協力を頂ける
- ◆VC, 銀行, 自治体 などとの協力希望

主な起業前資金

フラグシップ水加工機[外注試作費]
(フラグシップ水加工機[内製試作費])
設計・生産設備など

- 一緒に事業化を進める
◆仲間探し
協力希望

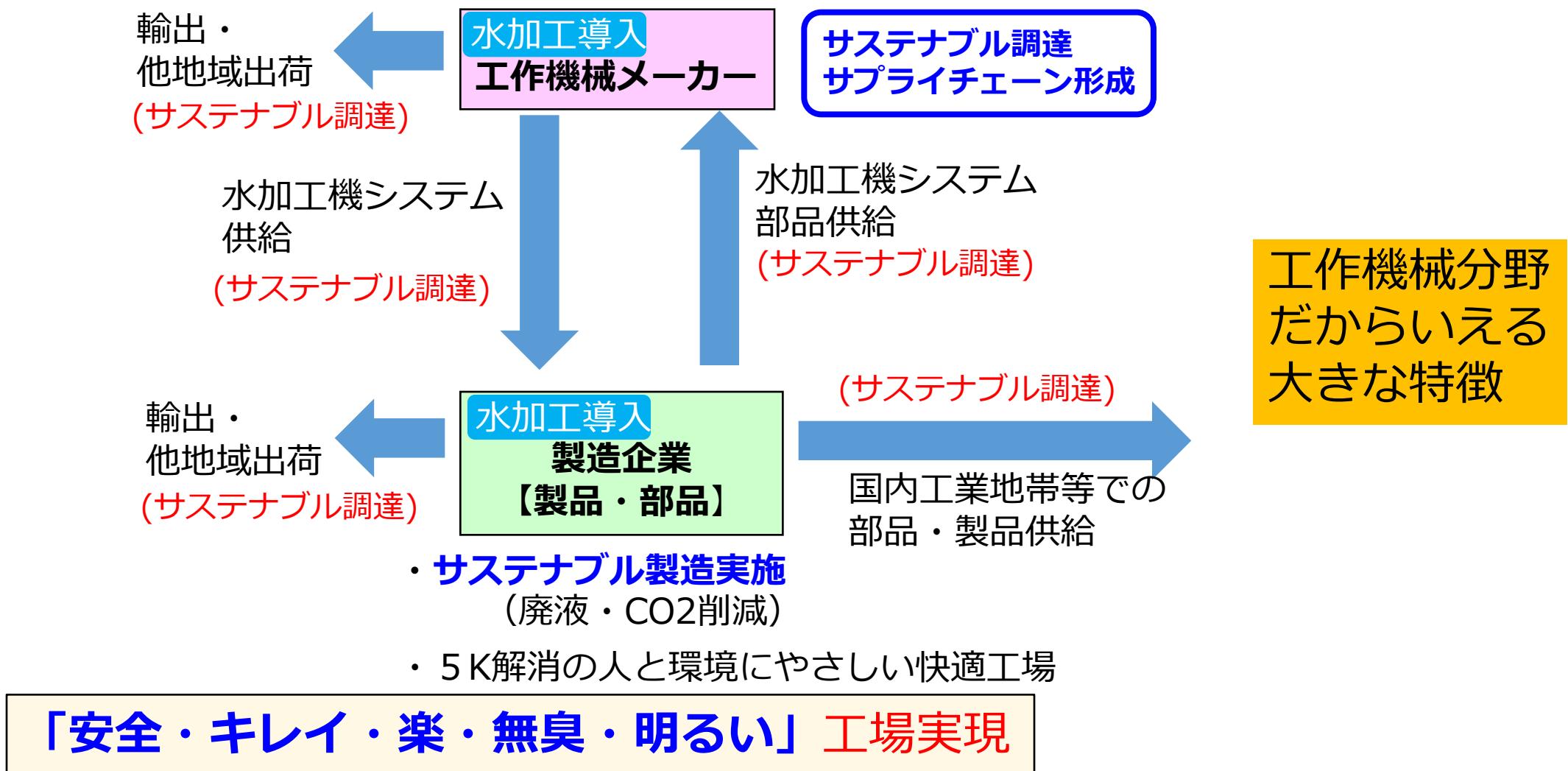
- CxO
- 研究・開発者
- 工作機械製造技術者
- 製造ライン製造技術者
- 工程管理技術者
- オートメーション技術者
- 工場設計関係者
- など

企業名：水加工システム

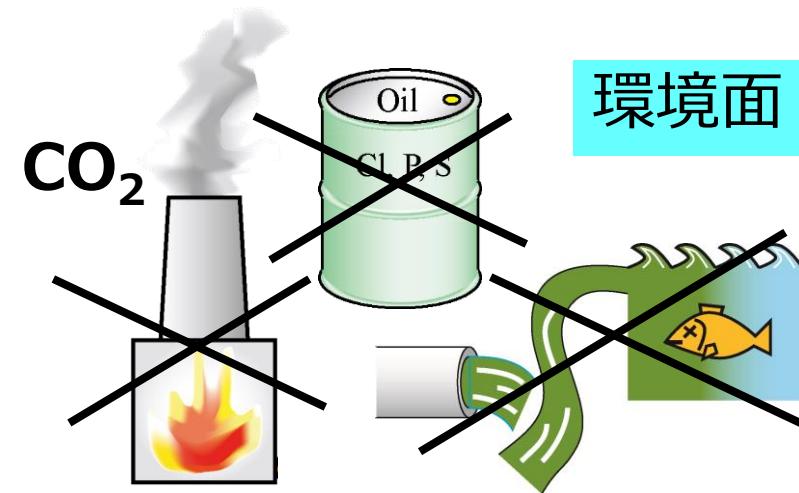
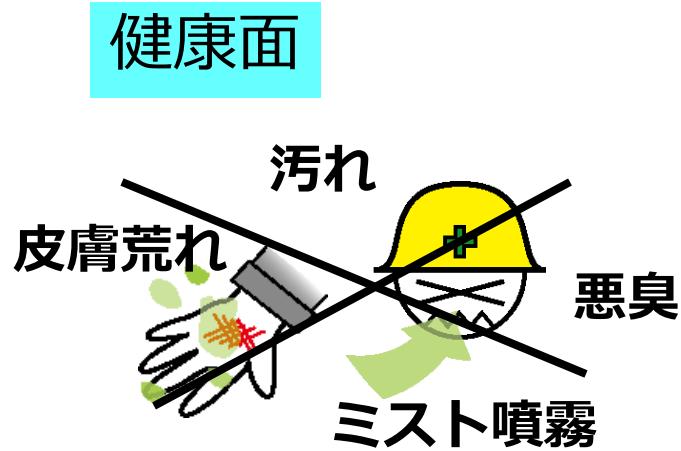
代表者氏名：西川尚宏
E-Mail : nkawa@iwate-u.ac.jp

■国内→世界へ 活性化シナリオ

サステナブル製造・調達の水加工・エコシステム実現への取組



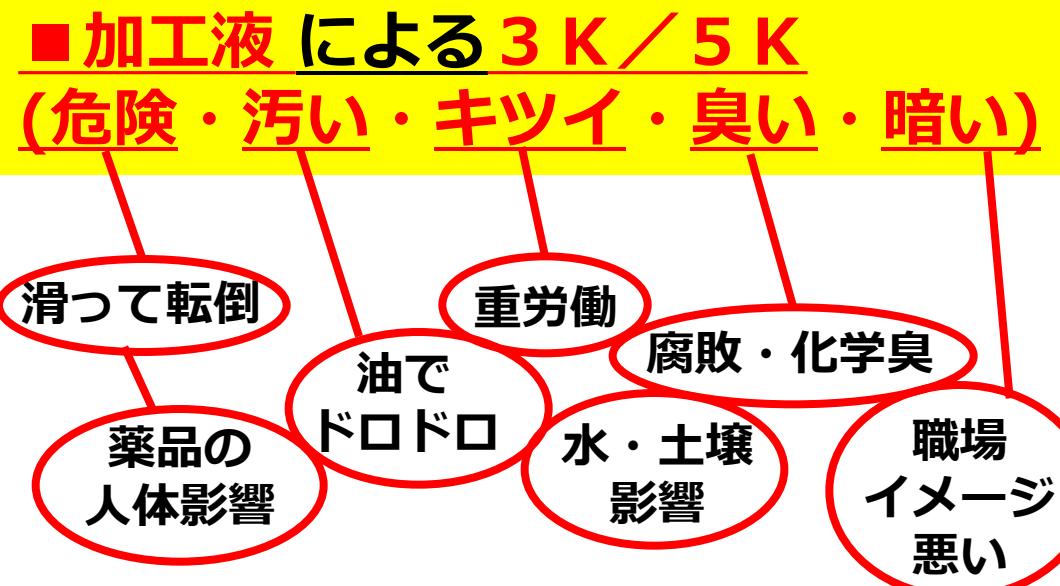
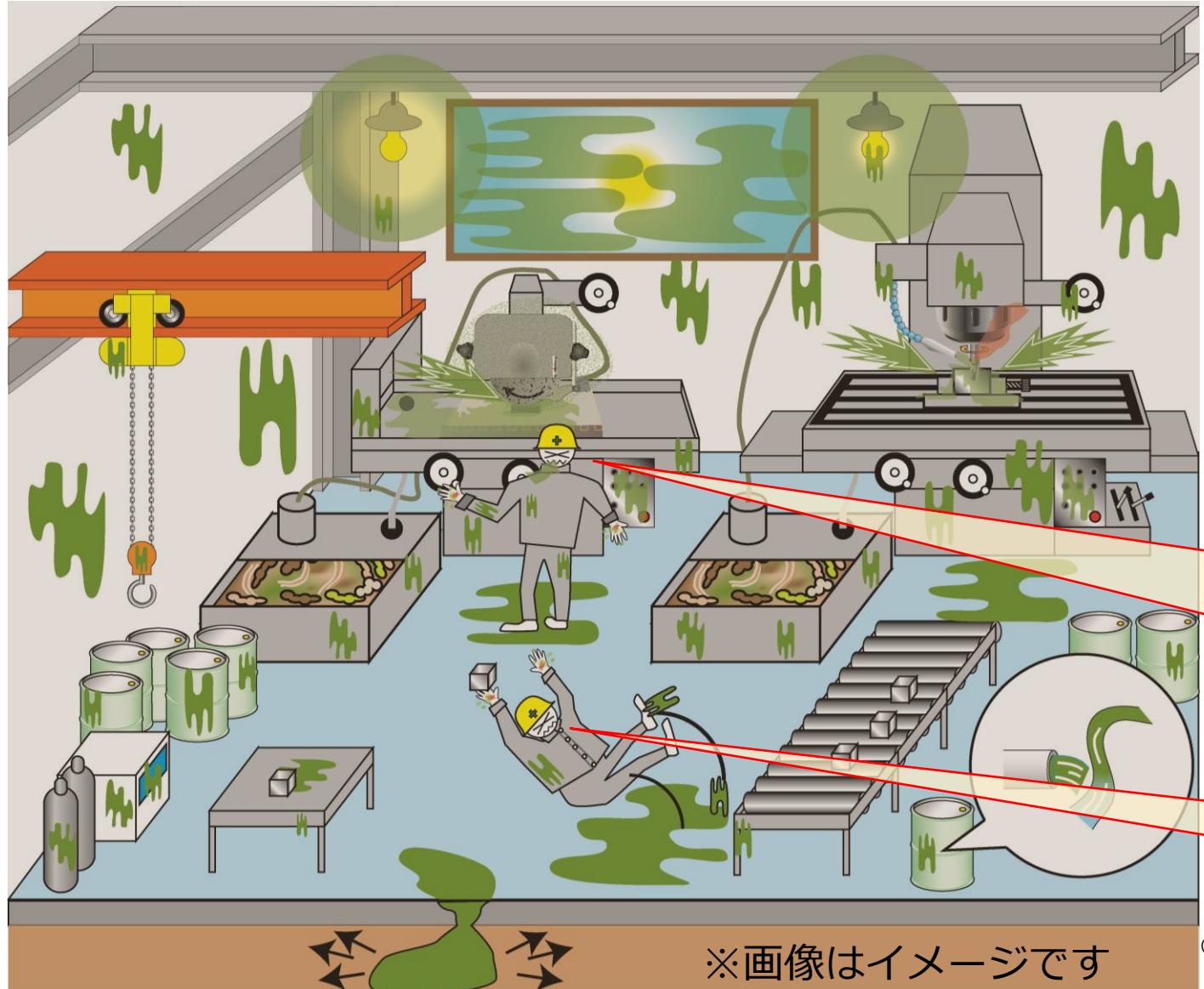
環境と人にやさしい工場実現



「安全・キレイ・楽・無臭・明るい」 製造工場実現

■ APPENDIX

■ 【顧客】 ものづくり製造現場（工場）の現状



現場の声（製造業者聴取）：

- 健康被害（皮膚炎等）有り、辞職した人もいる。
- 現場環境が悪くコストもかかる。
- 加工液（油）減らしたいが、無いと加工できない。
- 加工液の代替できるモノがあればすぐ欲しい。

研究経緯：

自身が加工液で具合が悪くなつた。→現場を変えたい

© 2023 Naohiro Nishikawa

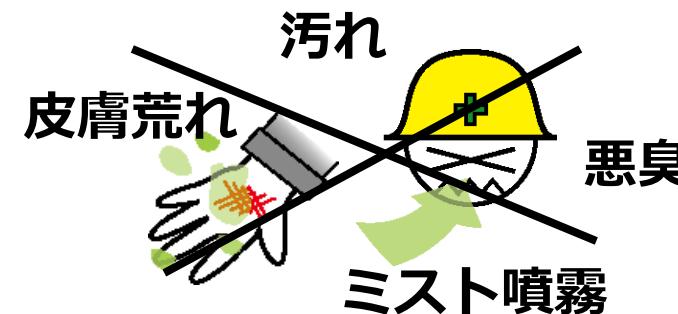
■工場＝豊かな現代社会の根源■

自動車、飛行機、半導体、ロボット等やその部品の製造のため、工作機械での切削・研削加工が必要。

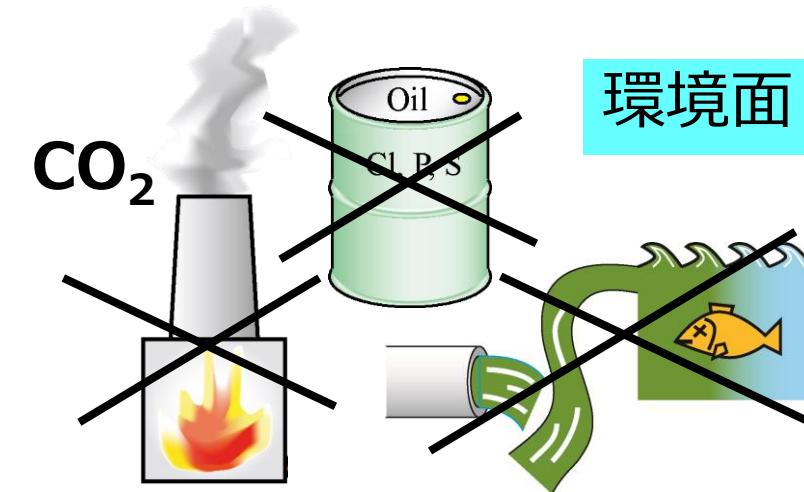


環境と人にやさしい工場実現

健康面



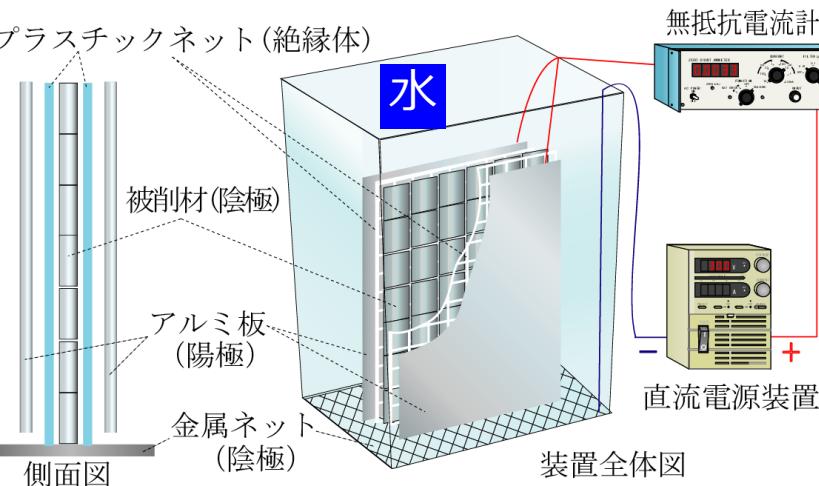
環境面



活用する技術シーズ

【参考：技術詳細：電気防錆水中保管法】

* 環境技術学会誌, vol.35, No.5, pp.371-377



工作物の水中での保管のための 電気防錆水中保管法*

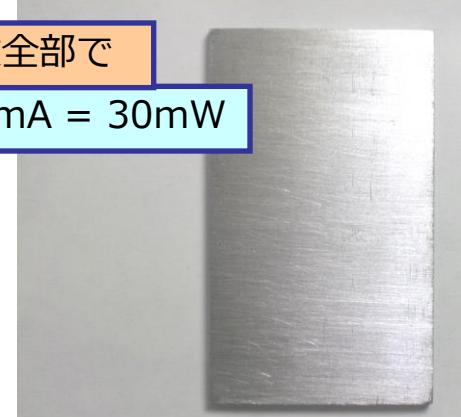
後処理が必要な鉱油や防錆剤を使用せずに水で保存

電気防錆なし(1日)



工作物の腐食(水中)

電力：50枚全部で
 $0.97V \times 30mA = 30mW$



工作物の防錆効果(3日：72時間)

工作物寸法：
50×30×2.7mm
実施枚数 50枚
材質 S45C

従来型工作物保管では、
出荷前などに油剤などを
除去する再洗浄が必要。

電気防錆水中保管

工作物を水中で保管

油剤等で汚さず保管可能。

より耐食性
を向上

表面被膜生成

工作物に被膜生成で保管

特許第5598841号

■水循環再生システムの浄化性能

水循環再生システムの浄化性能**

浄化項目	試験汚水	浄化水	水道水
全鉄量 (mg/L) †	1.0	0.02	0.08
電気伝導度 (μS/cm) †	110	2.7	129
濁度(粒子) [NTU]	1.6	0.0006	0.1207
レジオネラ菌* (CFU/100ml)	4,700,000	0	
セシウム (mg/L) ‡	1.000	0.003	

‡ 非放射性のセシウム133Cs

*レジオネラ菌規制値：10CFU/100ml

** 機械と工具, Vol.4, No.1, p.18-25

© 2022 Naohiro Nishikawa

<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>
<https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-2429/>

* International Journal of Nanomanufacturing, Vol.10, Nos. 1/2, pp.185-200

† Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.973-978

‡ 砥粒加工学会誌, Vol.56, No.2, p.102-107

■ 中小製造業の構造的課題：その解決と経済活性化へ

中小製造業の**集積地**は限定的

◆東北の例：



© 2023 Naohiro Nishikawa

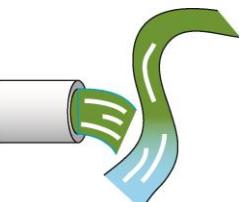
自動車メーカーなどの**下請け**

東北地区で震災前(2010年)と後(2020年)の比較：
製造業の

事業所数（従業者4人以上）は**20.5%減少** ↓
従業員数は**6.2%減少**³ ↓

© 2023 Naohiro Nishikawa

排水に関する風評被害



1 日本機械学会2013年度年次大会DVD-ROM 論文集S131023, p.1-5

2 <https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

3 仙台市提供資料：2020年東北地域の工業（確報），東北経済産業局，2023年1月31日，p.18
<https://www.tohoku.meti.go.jp/cyosa/tokei/kogyo.html>

水加工機
システム¹



水循環再生
システム²



[工作機械を使用する製造業]

女性や若者でも**働きやすい**

「きれいな工場」

→ 雇用創出
地域活性化

[工作機械メーカー、関連部品メーカー]

新しい武器

(水加工システム、水循環システム)

→ 下請け型から**発信型へ**
【産業振興・所得増大】

[工業団地・地域]

「東北の工場排水は世界で一番きれい」

排水なしで循環させることも可能

→ **地域活性化**
SDGsに大きく貢献

■世界での社会課題と解決策

世界人口増大で生産需要増大：

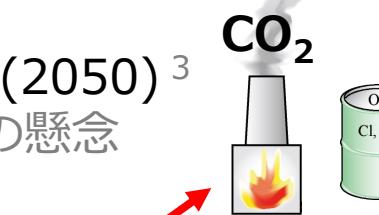
79億5400万人(2022)→97億人(2050)³

→地球温暖化(CO₂排出増大)の懸念



量産製造の増加：

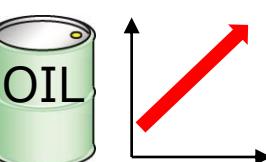
- ・製造環境の悪化
- ・大量の加工廃液発生
- ・廃液処理で**大量のCO₂排出**
- ・公害の懸念(水・土壤)
- ・水質汚染、海洋汚染の懸念



© 2023 Naohiro Nishikawa

原油資源の需要増大・高騰・枯渇？

油がないと製造ができない！



1 日本機械学会2013年度年次大会DVD-ROM 論文集S131023, p.1-5

2 <https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

3 設計工学, Vol. 57, No. 12, p.583-594 (2022.12)

水加工機システム¹



水循環再生システム²



[世界]

ゼロエミッション製造で

- ・廃液・CO₂排出削減
- ・2050年の各国の**CO₂削減目標貢献**
- ・環境規制対応

[量産・製造業(製造国)]

量産での**環境改善効果発揮**

- ・各国の**製造環境改善**
- ・生産性向上・精密加工で**未来の量産対応**

[製造業者, 労働者(各國)]

高付加価値製造で

- ・所得増大, 経済貢献

[世界資源]

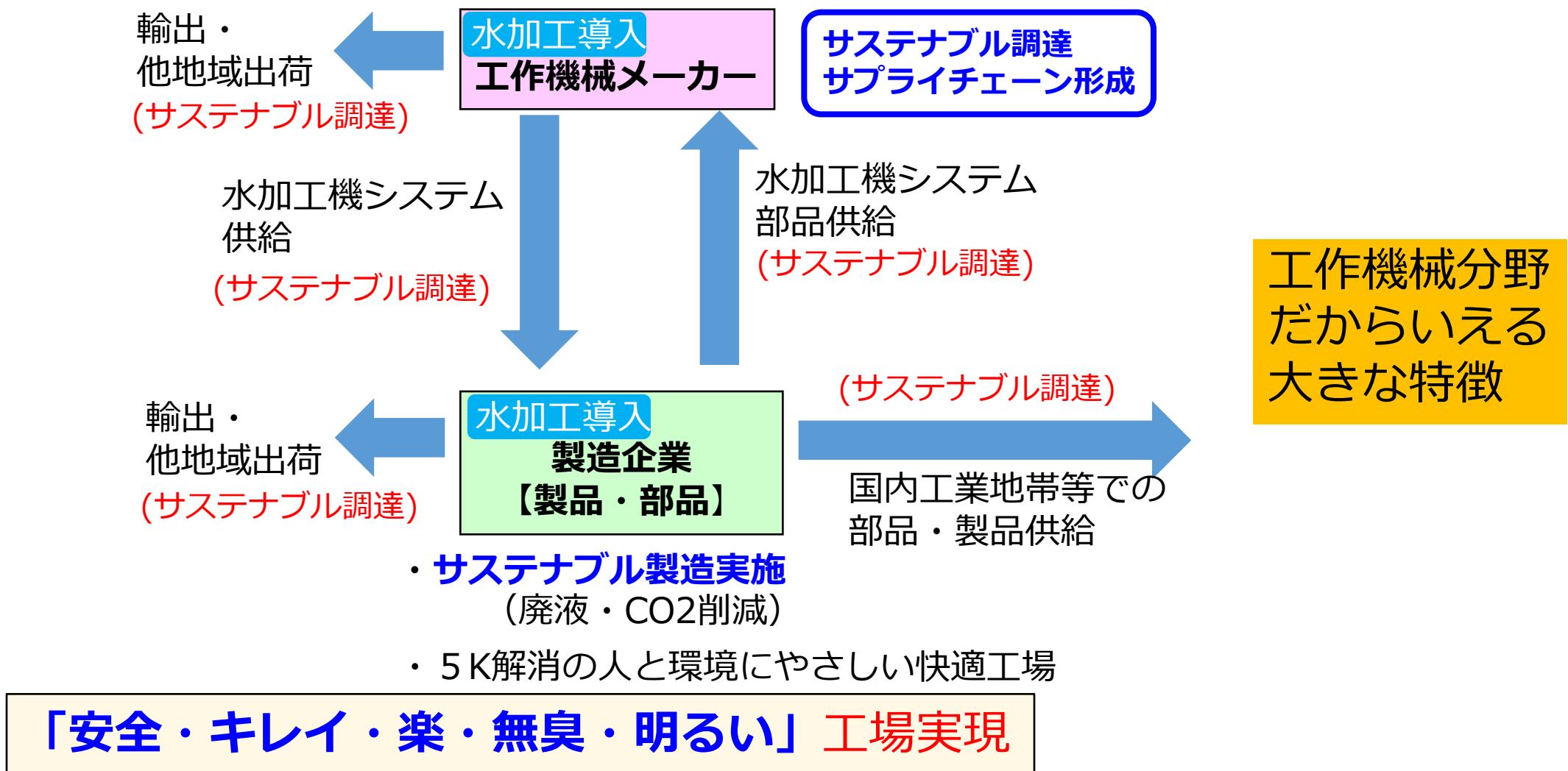
資源豊富で安価な水が加工に使用可

[日本]

外国でのCO₂削減分を排出権取引

■国内→世界へ 活性化シナリオ

サステナブル製造・調達の水加工・エコシステム実現への取組



SDGs貢献（水加工システムによる）

「13 気候変動に具体的な対策を」

- * **製造でCO₂排出削減目標達成**（2030年46%削減、2050年100%削減（カーボンニュートラル））に**貢献**。
- * **加工液関連コストや製造コスト増**（排出権取引や、増税、規制、通貨価値下落等）での、製品**（もの）の価格增加（全国民に影響）への対策**となる。
- * 省資源・省エネや、CO₂排出など環境負荷低減に対応する**環境調和型加工技術を製造業**にもたらす。

「3 すべての人に健康と福祉を」

→ 製造環境による健康影響を改善。
【3K／5K（危険・汚い・キツイ・臭い・暗い）改善】

「8 働きがいも経済成長も」

→ 製造業での持続可能開発、高付加価値、イノベーション。

「9 産業と技術革新の基盤をつくろう」

→ クリーン技術、イノベーション。

「10 人や国の不平等をなくそう」

→ 装置・技術輸出で所得拡大（国内、国外）。

「11 住み続けられるまちづくりを」

→ 製造業の周囲の環境調和、廃棄物・環境影響低減。

「6 安全な水とトイレを世界中に」

→ 廃液を削減、水質汚染防止

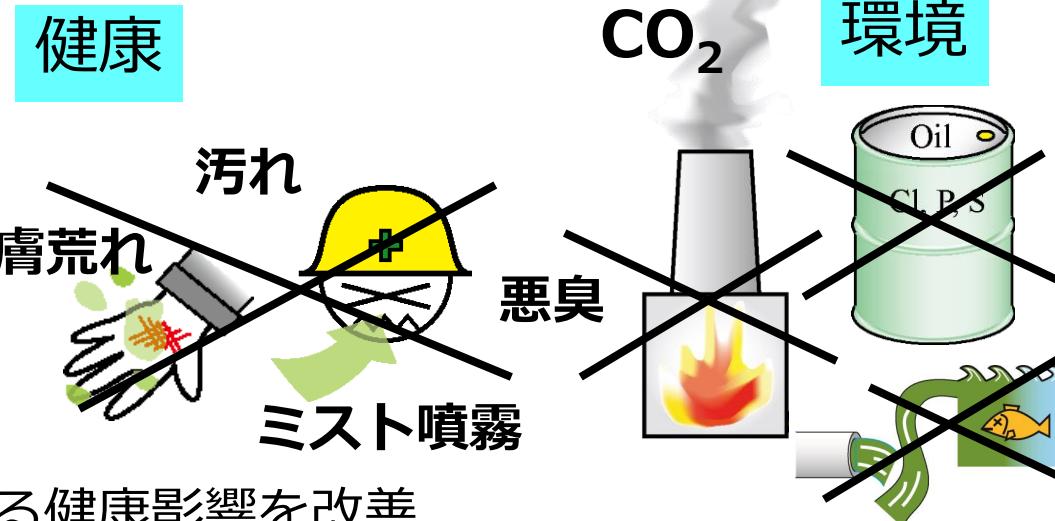
「14 海の豊かさを守ろう」

→ 廃液を削減、特に海外製造で公害防止、水質汚染防止

「12 つくる責任つかう責任」

→ 廃液を削減、省資源（特に石油資源）

（ペイン改善、未来製造対応）



【◆これまでの取り組み】

*受賞歴 (主研究: 水加工システムにまつわるもの)

2010年	2月	賞	第2回岩木トライボコーティングネットワークアワード (岩木賞) 奨励賞 受賞
2010年	9月	賞	2010年度環境技術学会年次大会 プレゼンテーション賞 受賞
2011年	10月	賞	2011年度精密工学会東北支部学術講演会 優秀講演奨励賞 受賞
2012年	3月	賞	平成23年度 砥粒加工学会 熊谷賞 受賞
2012年	4月	賞	2011年度(平成23年度) 日本機械学会 奨励賞(研究) 受賞
2012年	7月	賞	EXCELLENT YOUNG RESEARCHER AWARD (nanoMan2012) 受賞
2012年	8月	賞	平成24年度 砥粒加工学会 奖励賞 受賞
2013年	3月	賞	EXCELLENT PAPER AWARD (CJUMP2013) 受賞
2013年	9月	賞	精密工学会 技術奨励賞 受賞
2014年	2月	賞	品川ビジネスクラブ 第4回ビジネス創造コンテスト 高周波熱鍊賞 受賞 ※起業系
2014年	3月	賞	Paper Award (MIRAI2014) 受賞
2014年	4月	賞	平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞 受賞
2014年	5月	賞	インテリジェント・コスマス奨励賞 受賞
2014年	10月	賞	Best Paper Award (CJUMP2014) 受賞
2015年	10月	賞	第51回岩手県発明くふう展 «一般の部» 特賞 岩手県知事賞
2016年	8月	賞	Technology Award (MIRAI2016) 受賞
2018年	7月	賞	Young Researcher Award (PRESM2018) 受賞
2022年	11月	賞	NEDO賞 受賞 ※起業系 「SENDAI NEW PUBLIC」 →2022年度NEDO TCP事業参加へ
2022年	11月	賞	仙台市NEWPUBLIC賞 受賞 ※起業系 社会課題解決ビジネス創出プログラム「SENDAI NEW PUBLIC」
2023年	3月	賞	仙台市賞 受賞 ※起業系 社会課題解決ビジネス創出プログラム「SENDAI NEW PUBLIC」
2023年	11月	賞	リアルテックファンド賞(企業賞+賞金10万円) 受賞 ※起業系 東北テックプラングランプリ2023
2023年	11月	賞	NTTデータフォース株式会社賞(協賛企業賞) 受賞 ※起業系 X-TechInnovation2023
2024年	2月	賞	トライボシンポジウム・30周年記念技術展示会:ATF30TH 優秀展示賞 受賞

【◆これまでの取り組み】

* 代表的な論文の例：（主研究：水加工システムにまつわるもの）

- (1) S. Tsukamoto, N. Nishikawa, K. Okamoto and K. Ohashi, "Development of the Electricity Rust Preventive Machining Method in Surface Grinding", Key Engineering Materials, Vols. 257-258, pp.483-488 (2004.2), (査読有)
- (2) 塚本真也, 大橋一仁, 西川尚宏, 須藤将仁, 久保孝典, 中島利勝, “円筒研削における電気防錆加工法の提案—水供給における工作物の防錆効果の実験的検証—”, 精密工学会誌, Vol.71, No.3, pp.337-341 (2005.3), (査読有)
- (3) 西川尚宏, 大橋一仁, 須藤将仁, 塚本真也, “電気防錆水中保管法の開発—防錆剤・油剤を使わない水による金属部品保管法の提唱—”, 環境技術学会誌, vol.35, No.5, pp.371-377 (2006.5), (査読有)
- (4) 西川尚宏, 大橋一仁, 吉原啓太, 塚本真也, “内面研削における電気防錆加工法の開発—加工液に水のみを使用するエコマシニングの提案—”, 環境技術学会誌, vol.35, No.6, p.452-459 (2006.6), (査読有)
- (5) 西川尚宏, 塚本真也, 大橋一仁, 三宅隆介, 井山俊郎, 水野雅裕, “エンドミル切削における電気防錆加工法の開発—切削加工における水のみを使用した環境調和型加工法—”, 環境技術学会誌, vol.37, No.4, p.274-281 (2008.4), (査読有)
- (6) 西川尚宏, 塚本真也, 大橋一仁, 中島利勝, 井山俊郎, 水野雅裕, 大田康史, 久保孝典, “環境調和型加工法の基礎的研究—各種低公害加工法の検討と半水中研削法の有効性検証—”, 環境技術学会誌, Vol.38, No.6 p.415-423 (2009.6), (査読有)
- (7) 西川尚宏, 佐藤佳則, 加藤将, 刈田清貴, 井山俊郎, 水野雅裕, 吉原信人, 萩原義裕, 塚本真也, “電気防錆加工法の研究開発—水循環システムの提案—”, 砥粒加工学会誌, Vol.54, No.10, p.603-606 (2010.10), (査読有)
- (8) 西川尚宏, 佐藤佳則, 加藤将, 刈田清貴, 井山俊郎, 水野雅裕, 吉原信人, 萩原義裕, 塚本真也, “電気防錆加工法の開発 工作物および加工機筐体の防錆”, 砥粒加工学会誌, Vol.55, No.3, p.167-172 (2011.3), (査読有)
- (9) 西川尚宏, 佐藤佳則, 加藤 将, 刈田清貴, 萩原義裕, 吉原信人, 大川井宏明, 加藤大雅, 井山俊郎, 水野雅裕, 塚本真也, “電気防錆加工法の開発—研削盤における補助電極による最適防錆電流と電気特性の検証—”, 砥粒加工学会誌, Vo.55, No.5, p.290-297 (2011.5), (査読有)
- (10) N. Nishikawa, Y. Sato, T. Kato, K. Karita, Y. Hagiwara, N. Yoshihara, H. Okawai, H. Kato, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method-Water using for Machining: Improvement of Water Recycle System-", Advanced Materials Research, Vol. 325, p.699-704 (2011.8), (査読有)
- (11) 西川尚宏, 佐藤佳則, 工藤圭太, 村瀬貴俊, 萩原義裕, 吉原信人, 加藤大雅, 大川井宏明, 刈田清貴, 井山俊郎, 水野雅裕, 塚本真也, “電気防錆加工法の開発研究—各地の水による防錆への影響—”, 砥粒加工学会誌, Vol.55, No.11, pp.656-661 (2011.11), (査読有)
- (12) 西川尚宏, 佐藤佳則, 工藤圭太, 村瀬貴俊, 萩原義裕, 吉原信人, 加藤大雅, 大川井宏明, 刈田清貴, 井山俊郎, 水野雅裕, 塚本真也, “電気防錆加工法の応用研究-加工水からの混入物質の除去検討-”, 砥粒加工学会誌, Vol.56, No.2, p.102-107 (2012.2), (査読有)
- (13) N Nishikawa, Y Sato, K Kudo, T Murase, T Sawa, H Kato, N Yoshihara, H Okawai, K Karita, T Iyama, M Mizuno and S Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method- Correspond to Difference of Water in World: Use of Deionized Refined Water-", Advanced Materials Research, Vol. 497, pp 365-372 (April, 2012), (査読有)
- (14) N Nishikawa, Y Sato, K Kudo, T Murase, T Sawa, H Kato, N Yoshihara, H Okawai, K Karita, T Iyama, M Mizuno and S Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method- Correspond to Difference of Water in World: Use of Adjusted Synthesized Water-", Advanced Materials Research, Vol. 497, pp 373-381 (April, 2012), (査読有)
- (15) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Yusuke Satou, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagiwara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Legionella Pneumophila) -", International Society for Nanomanufacturing, The International State-of-the-art in nanoManufacturing: nanoMan2012, pp.325-330, (2012.7) (査読有)
- (16) N Nishikawa, Y Sato, F Andou, T Sawa, Y Hagiwara, H Kato, N Yoshihara, H Okawai, T Murase, T Iyama, M Mizuno and S Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method - Optimization of Water Recycle System -", Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.973-978 (2012.11) (査読有)
- (17) N Nishikawa, Y Sato, F Andou, T Sawa, Y Hagiwara, H Kato, N Yoshihara, H Okawai, T Murase, T Iyama, M Mizuno and S Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method - Improvement of Electric Rust Preventive Chip Sedimentation System -", Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.979-984 (2012.11) (査読有)
- (18) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Ikuo Naitou, Akira Yano, Tatsuya Miura, Atsushi Yoshida, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagiwara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Staphylococcus aureus) -", International Advancement in Ultraprecision Machining Process, Vol.1, pp. 24-28 (2013.3.27) (査読有)
- (19) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Yusuke Sato, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagiwara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Enterobacter aerogenes) -", International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, Vol. 14, No. 6, pp 897-902 (2013.6) (査読有)
- (20) Naohiro Nishikawa, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagiwara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of an Innovative Water Machining System Employing the Electric Rust Preventive Method - Precise Evaluation of Purity of the Refined Water with a Laser Turbidity Meter - ", Advanced Materials Research, Vol. 797, pp 293-298 (2013.9) (査読有)
- (21) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami and Yusuke Sato, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagiwara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama and Masahiro Mizuno, Shinya Tsukamoto, "Development of electric rust preventive machining method system – safe water using for machining fluid: complete removal of bacteria (Legionella pneumophila) and assay ", International Journal of Nanomanufacturing, Vol.10, Nos. 1/2, pp.185-200 (2014.2) (査読有)
- (22) Naohiro Nishikawa, "Development of Water Machining System for New Century Green Manufacturing - Integration of Electric Rust Preventive Machining Method System -", Advanced Micro-Fabrication and Green Technology Transaction of MIRAI, Vol. 3, pp 76-81 (2014.3) (査読有)

◆採択実績（詳細）

* 代表的な実用化・商用化プロジェクト事業の例：（主研究：水加工システムにまつわるもの）

- 1) 令和7年度～令和9年度、令和7年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧サビサボ事業） 「油不要で水のみで加工する環境に優しい心なし研削盤の開発」 R7～R9事業総額 97,490,665円（仮）（分担額：18,837,000円（仮）（代表）、グランツ番号：JPJ005698、研究分担者（Go-Techなので代表の別はない）：西川尚宏、2025年度～2027年度
研究の概要（転載）：
岩手大学の西川助教が開発した、水を加工液に使用できる機械加工システムの技術を応用した、心なし研削盤を開発する。従来技術では避けられない含油排水の処理に掛かる環境負荷を無くし、カーボンニュートラルに貢献する。かつ、研削加工をクリーン化することで超精密加工を実現する。さらに、加工現場もオイルミストのない清潔な環境に改善されることで高齢者でも安全に働く工場に変革し、人材不足への対策にも貢献する。（※主たる事業実施企業：株式会社 東振テクニカル（石川県、工作機械メーカー））
- 2) 令和6年度 愛知県およびCIC Institute, Aichi GX Acceleration Program、「水加工システム（起業前）」、研究代表者：西川尚宏、総額：403,917円（代表）、2024年度
GX領域のスタートアップに対するアクセラレーションで、愛知県企業とのマッチング・実証試験などを行う。
<https://web.archive.org/web/20250410162434/https://jp.cic.com/aichi-gx-acceleration-program/>
(採択額) 1,100,000円であったが、火災罹災の影響で、執行が認められないので返金が生じたため、403,917円（※696,083円の返金）であった。
- 3) 令和4年度～令和6年度、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、「官民による若手研究者発掘支援事業」（若サボ）マッチングサポートフェーズ、「水を加工液として機械加工を行う水加工で性能向上とメンテナンスフリー化の検討」、グランツ番号：JPNP20004、研究代表者：西川尚宏、総額：10,000千円、2022年度～2024年度、R4.10～R6.9、※R6.7 共同研究フェーズ審査通過（1億8千万円）、ただし、昨今の企業の経済理由で辞退。
研究内容：詳細は伏せるが、水加工などでのメンテ・性能向上などに関するものである。
<https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-2429/>
- 4) 令和4年度～令和6年度、令和4年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧サビサボ事業）、「低環境負荷・高精度加工を実現する加工液に水のみを使用したマシニングセンタの開発」、グランツ番号：JPJ005698、研究分担者（Go-Techなので代表の別はない）：西川尚宏、※R4～R6事業総額約83,711,083円（分担額：19,534,838円），2022年度～2024年度
研究の概要（転載）：様々な部品や製品の多くは機械加工により製造されるが、加工にあたっては加工液として切削油などが使用される。加工液は臭気やべとつきによる作業環境の悪化や廃棄の際の輸送コストや焼却処理の際のエネルギーの消費とCO₂の排出をもたらす。本開発では電気防錆加工法システムと水循環再生システムを取り入れることで加工液に水のみを使用したマシニングセンタを開発し、SDGsの実現と地球温暖化防止に貢献する。（※主たる事業実施企業：株式会社 キラ・コーポレーション（愛知県、工作機械メーカー））
- 5) 令和3年度、JST社会還元加速プログラム（SCORE）大学推進型（拠点都市環境整備型）（みちのくアカデミア発スタートアップ準備資金）、「水加工（電気防錆加工法）システムのための水循環再生系の部分的商用化の検討」、グランツ番号：JPMJST2075、主幹機関名研究：東北大、個別研究代表者：西川尚宏、総額：5,000千円、2021年度
活動結果と成果（終了後）（転載）
設計にあたり、BtoBを考える際、企業がほしいと考える改良要望・追加機能・納品に関しての希望等に関してヒアリングするなどした。小型化要望があり、実験機より24%以上スリム化した商用準備機を開発し、実験機と同等の性能（浄化度、浄化流量10/min以上）がある事を確認した。
<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>
- 6) 中国 南京市科技局“345”海外高层次人才引进计划（“345” overseas High-level Talents Introduction Plan (Urgently needed foreign experts introduction program)）、「345」海外ハイレベル人材導入計画）、研究代表者：西川尚宏、60万元／年（約1000万円／年、コロナの影響で初年は12万元削減され、予算額は2021年度は48万元／年（2021年5月時点変更）で、次年度以降は60万元／年にもどる）、2020年11月～、毎年継続審査があり、当初予定期間は3年だが、3年を越えることもある。輸出安全管理は岩手大学でクリアし、兼業（南京星合精密智能制造研究院有限公司）で同プロジェクトに招聘されている。コロナの影響で初年度予算と開始時期が変更されている。左記は国外（特定国）において環境調和型加工（水加工）を普及させるため海外仕様水加工工作機（特定機種：研削機）を製作・輸出し検証しようとするものである。これに関連して、別件で、国際工作機メーカーとタイアップしている。
- 7) 平成26年度～平成28年度、平成26年度中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業：サポーティングインダストリー（サポイン））、「クリーンルーム環境対応の水静圧軸制御オイルレス加工マシンと防錆・循環水系システムの開発」、研究分担者（サポインなので代表の別はない）：西川尚宏、※H26～H28事業総額約83,103千円（分担額：約12,413千円），2014年度～2016年度
概要：水加工技術を工作機械に援用した。油の代わりに水を静圧媒体とする工作機械の水静圧スピンドル（高剛性・高速回転[50,000min-1]）などを工作機メーカー（株式会社ナガセインテグレックス）と共同開発し、特許取得【特許第6841500号（2021）】し販売を準備している。
<https://www.chusho.meti.go.jp/sapoin/index.php/cooperation/project/detail/3800>
- 8) 平成24年度～平成25年度、平成24年度いわて戦略的研究開発推進事業、「電気防錆水加工用平面研削盤の開発と水加工技術の確立に関する実証研究」、研究分担者：西川尚宏（サブリーダー：実質代表）※H24、H25事業総額13,228千円（分担額：4,924千円），2012年度～2013年度
研究：これまでの水加工システムの研究成果の元、水加工実用加工機の製作と企業現場での検証を実施した。
<http://web.archive.org/web/20170526102447/http://www.pref.iwate.jp/monozukuri/kenkyuu/004334.html>
- 9) 平成23年度、JST研究成果最適展開支援事業 A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業、「電気防錆加工法の開発—加工水調整と除菌評価ならびに加工機への接続一」、課題番号：AS231Z03714B、研究代表者：西川尚宏、総額：1,700千円、2011年度
研究：水循環再生システムの再生水は純水のため、無害な水由来成分を再生水に添加して電気伝導度を高めた調整水を生成し電気防錆加工の効率化をした。さらに、安全性を高めるため加工水の紫外線殺菌をし、加工機との接続した。
※JSTによる事後評価所見 http://www.jst.go.jp/a-step/hyoka/tansaku_h2502/tansaku_b.html
- 概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。当初の目標である金属加工時に使用する液剤を純水に置き換えることに成功しており、システムとしてもほぼ完成している点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、実際の現場で問題なく使用できるか、さまざまな金属研磨、研削に適用してみる必要がある。今後は、具体的な用途を探索して、システム全体としての性能評価を行い、企業との共同により、実用化されることを期待する。
- 10) 平成22年度、JST研究成果最適展開支援事業 A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業、「電気防錆加工法の開発—加工水再生浄化と排水の評価・改良一」、課題番号：AS221Z02911B、研究代表者：西川尚宏、総額：1,300千円、2010年度
研究：水循環再生システムを改良し、高圧ポンプ導入で再生水量を5L/min以上に増加させることに成功した。また、再生水・排水の水質評価を実施した。排水は水質基準を満たし、再生水は不純物のないほぼ純水であった。
※JSTによる事後評価所見 http://www.jst.go.jp/a-step/hyoka/tansaku_h2401/tansaku_sd.html
- 概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。機械加工において、工作物を陰極として微弱電流を流すことによって、油分や極圧添加剤等を用いることなく水のみで、鉄系工作物や機械本体の錆を抑制する技術の実用化に向けての検討を行った。具体的には、再生水の循環を考慮した水量の確保、再生水、排水の浄化度の品質確認をおこない、目標値を達成した。今後は、高精度加工への対応、低コスト化、耐久性等確認等の実用化に向けての課題解決が望まれる。
- 11) 平成21年度～平成23年度、科研費：若手研究（B）、「電気防錆加工法の開発—水循環系の開発と潤滑性改善、加工後工作物耐食性付与の検討一」、研究課題番号：21760092、研究代表者：西川尚宏、総額：4,290千円、2009年度～2011年度
成果：電気防錆加工法用の水対応加工機において、加工に使用した水の再生利用を提唱・開発し、逆浸透膜を利用した水再生システムに於いて汚濁水を水道水よりも浄化（鉄濃度、濁度、電気伝導度において）し、水の省資源再利用を実現し、実用化の運用性を向上させた。
- 12) 平成19年度～平成20年度、科研費：若手研究（スタートアップ）、「水中加工を適用した電気防錆加工法の開発」、研究課題番号：19860003、研究代表者：西川尚宏、総額：2,759千円、2007年度～2008年度
成果：電気防錆加工法の開発に於いて、加工性能を向上させるために水中加工の適用を考案し、また、水加工対応加工機の開発の基礎を確立した。これにより、致命的であった工作物ならばに加工機筐体の錆が防がれるため、実用利用可能段階に入った。
- ほか

The Water Machining System Technology for Paradigm Shift to Oil-less in World Manufacturing

Looking of Water
Machining
(in Surface
Griding)



J. Jpn. Soc. Abras. Technol., vol.57, no.1, p.25-26

(Before Starting Business)

Company Name:
[Water Machining System]

Representative:
Naohiro Nishikawa

Mission Statement:

**SDGs Compliance Machining Tech.
In Manufacturing**

Provide & Sale:
The New Machine Tools System
decreases Waste Fluid/CO₂ Emission
by using water as machining fluid

Affiliation: Faculty of Science and Engineering,
Iwate university, Japan

Tel: +81-19-621-6420
E-Mail: nkawa@iwate-u.ac.jp

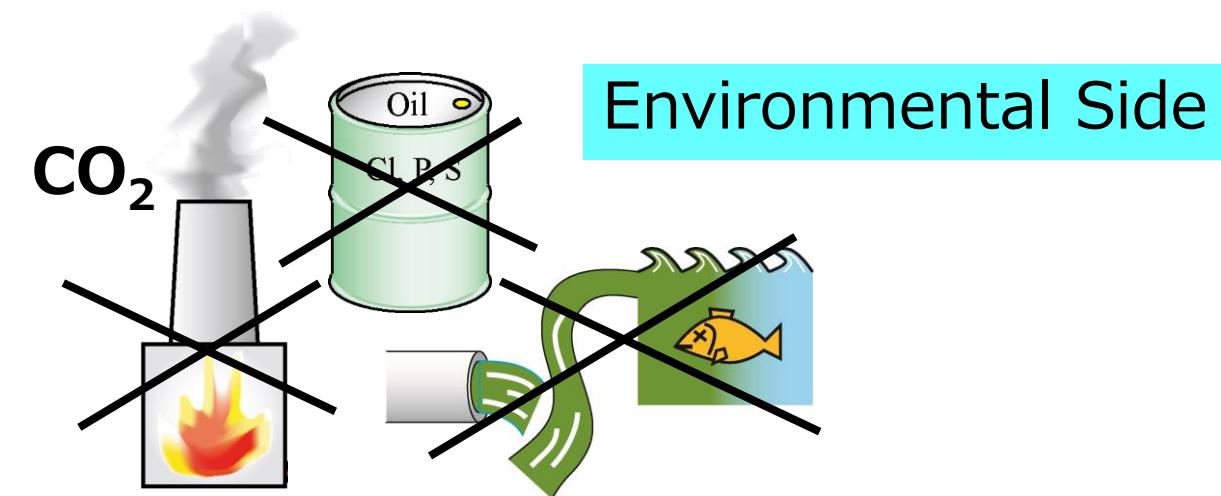
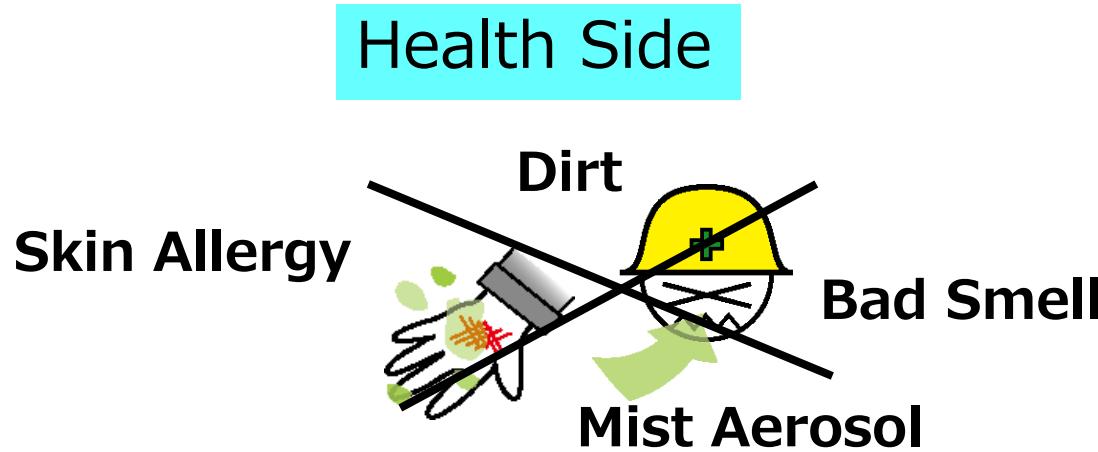
University
Initiated
Start Up

\$\$ Factory = Root of Wealthy Modern Society \$\$

For Making of [Car, Aircraft, Semiconductor, Robot etc. and its Parts],

Cutting/Grinding is necessary by Machine Tools

Realization in the World: Environmentally & Human-Friendly Machining



※Currently building a team for the start-up of the company.



Naohiro Nishikawa CTO/CEO Candidate

The Water Machining System had been invented.
About 3M US\$ project grant has been obtained at 2025.
Preparing the University Initiated Startup.

[Present Condition]
Received **The MEXT* Young Scientists' Prize** from Minister in Japan.
Ph. D (Eng.) / Assistant Professor (Iwate Univ. in Japan)



Kazuaki Nemoto COO~CEO Candidate

He experienced company president etc.
And, Company setup, business planning, marketing has been conducted.

[Present Condition]
Sales head of Japan (Doosan Robotics Inc.)
He is going to join after the startup business.



Tetsuhisa Ueda CFO Candidate

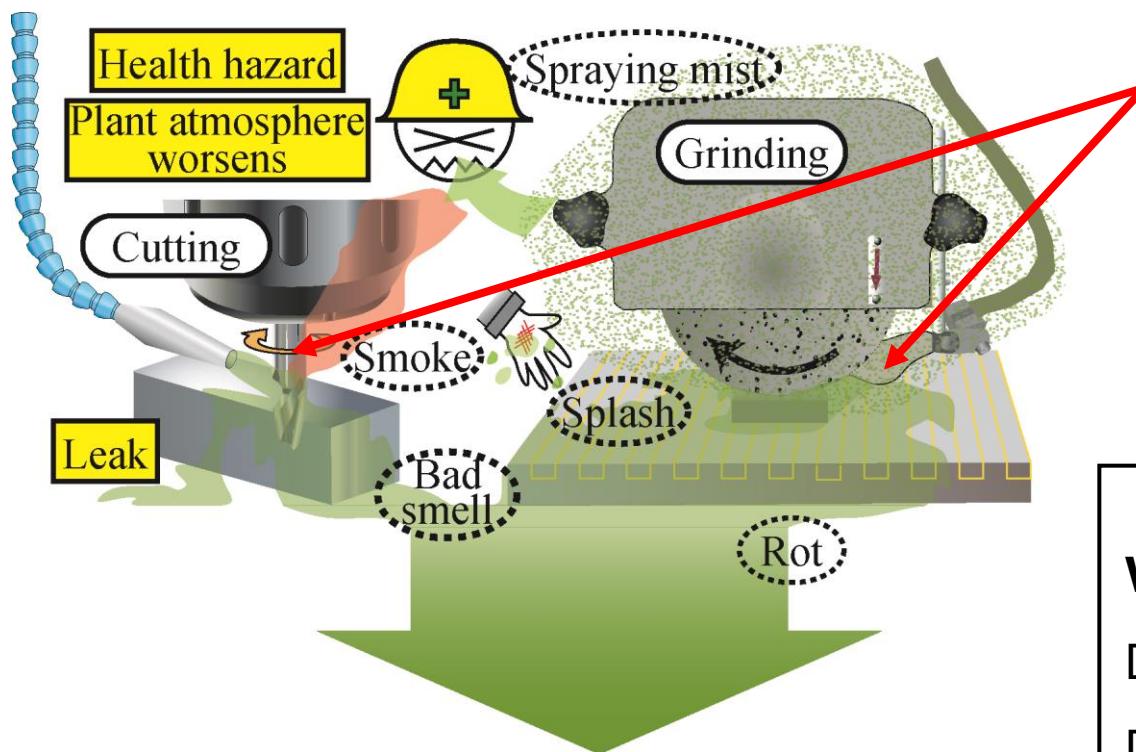
He is Certified Public Accountant.
And, accounting / finance, business management, IPO support, has been conducted.

[Present Condition]
He runs a CPA firm.
He is going to join after the startup business.

Problem Socially: Machining Fluid in Machine Tools

[†] Later Mention

Problem in Manufacturing¹



**And Waste Fluid Disposal
is necessary too.**

Machining Fluid

1 Million unit[†] of machine tools
Uses Machining Fluid. (ex: in Japan)

Oil, Surface active agent, Extreme pressure agent (Sulfur/Phosphors compounds) , Anti-rust agent, Biocide, Anti-Foam agent etc.

Problem in Factory by Machining Fluid

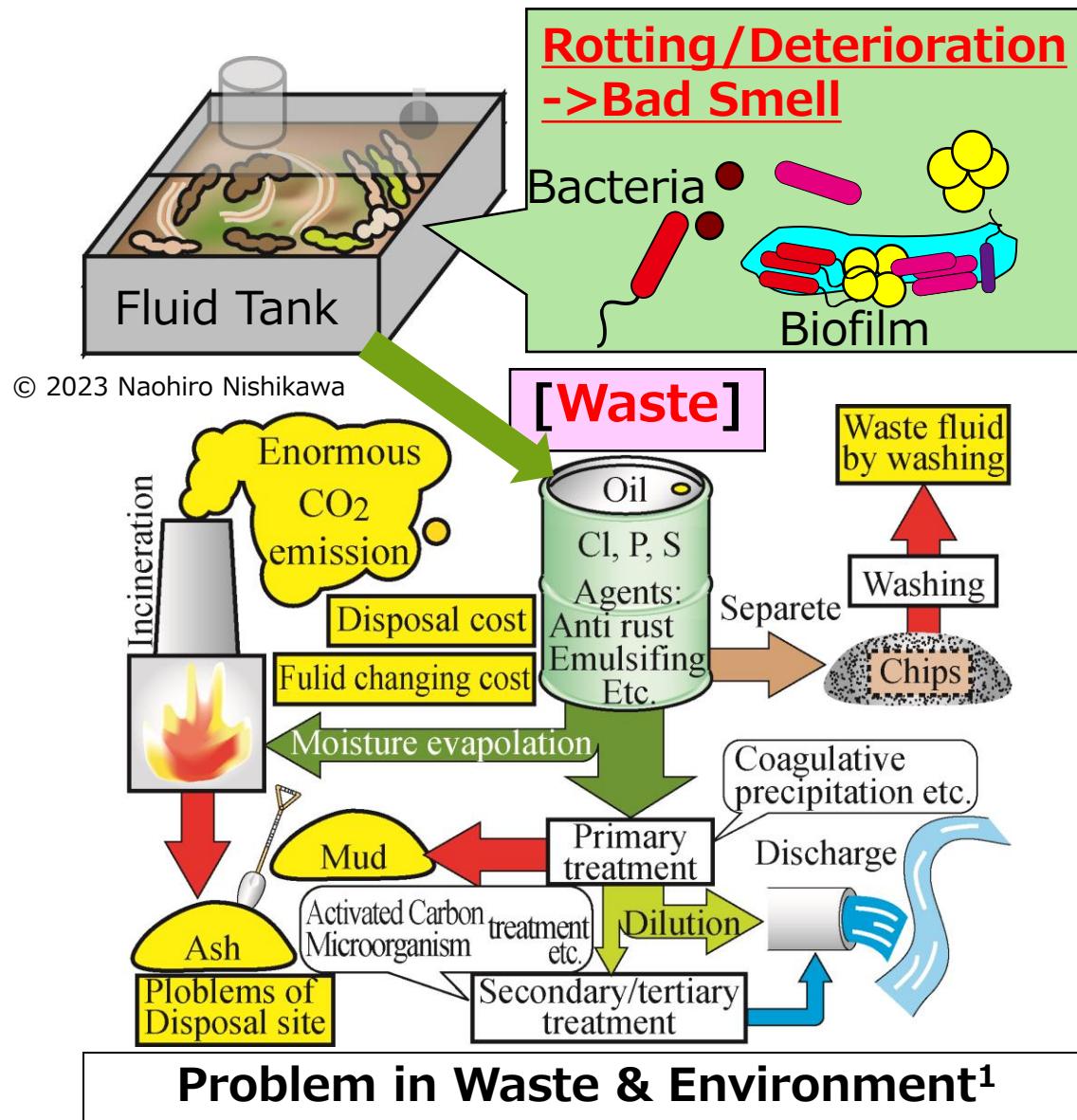
Worsening Atmosphere

Danger, Dirty, Demanding,
Detestable-smell, Dark

Health Hazards

*Skin irritation
*Respiratory disorders etc.

Problem Socially: Waste Fluid Disposal after Used



Machining Fluid (Large quantity) from
1 million unit of machine tools **in Japan**



① Disposal Cost
≒ 1 Billion US\$/year
(Estimated in Japan)

Waste 420K tons/year*
≒800~900M L/ year*
(Cost: Just over 1 US\$/L)
≒(処理費：百数十円/L)*
(Exchange Rate: 1US\$ = 140 JPY)

*Machine and Tool, Japan
Industrial Publishing Co.,LTD.,
Vol.12, No.8 p.8-17 (2022.8)

② CO₂ Emission
≒ 1.5 Million Tons/year
(Estimated in Japan)

CO₂ amount/year (estimate)* =
420K tons/year^a × {44^b/12^c}
≒1.5 M tons/year

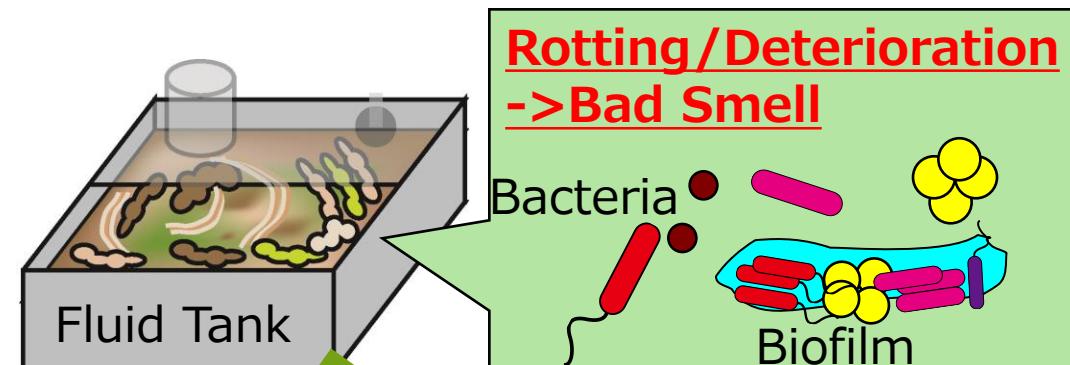
420K/year^a : Waste Fluid Amount

44^b : CO₂ Molecular Weight

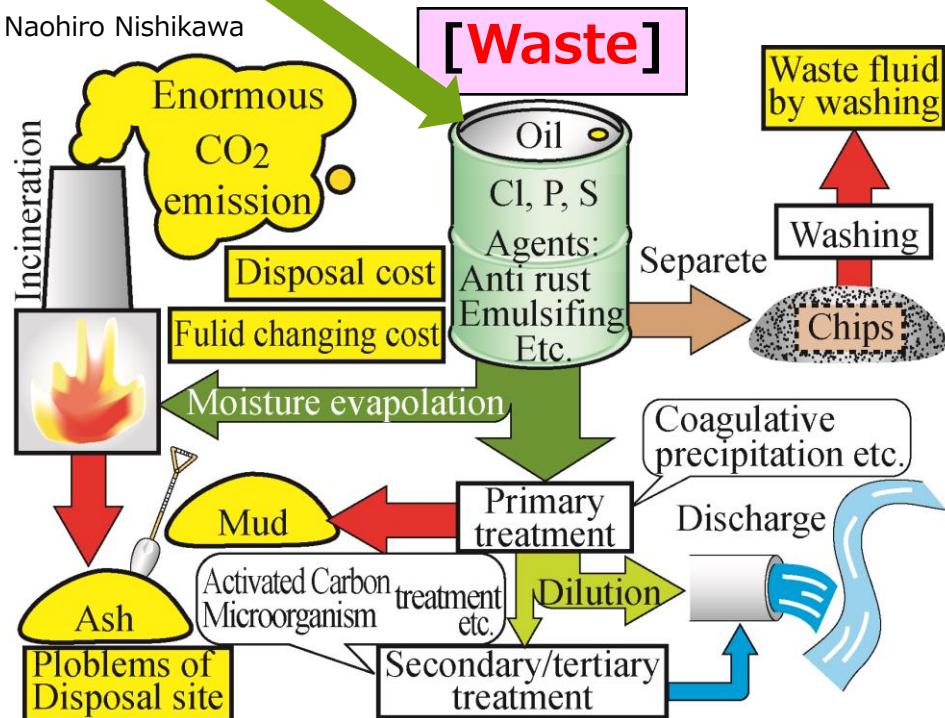
12^c : Carbon Atomic Weight

*Estimate the carbon content in waste fluid by assuming that the waste contains water & incineration process uses the same amount of heavy oil.

Problem Socially: Waste Fluid Disposal after Used



© 2023 Naohiro Nishikawa



Problem in Waste & Environment¹

Machining Fluid (Large quantity) from 5 million unit of machine tools **in World**

① Disposal Cost

≒ 5 Billion US\$/year
(Estimated in World)

Waste 420K tons/year* in Japan
≒800~900M L/ year*
(Cost: Just over 1 US\$/L)
≒(処理費 : 百数十円/L)*
(Exchange Rate: 1US\$ = 140 JP¥)

World: about 5 times of Japan*
≒4500M L/ year*
≒5 billion US\$

Unit: 1M (Japan)->5M (World)

*Machine and Tool, Japan
Industrial Publishing Co.,LTD.,
Vol.12, No.8 p.8-17 (2022.8)

② CO₂ Emission

≒ 7.5 Million Tons/year
(Estimated in World)

CO₂ amount/year (estimate)* =
420K tons/year^a × {44^b/12^c}
≒1.5 M tons/year
World: about 5 times of Japan*
≒ 7.5 M tons/year

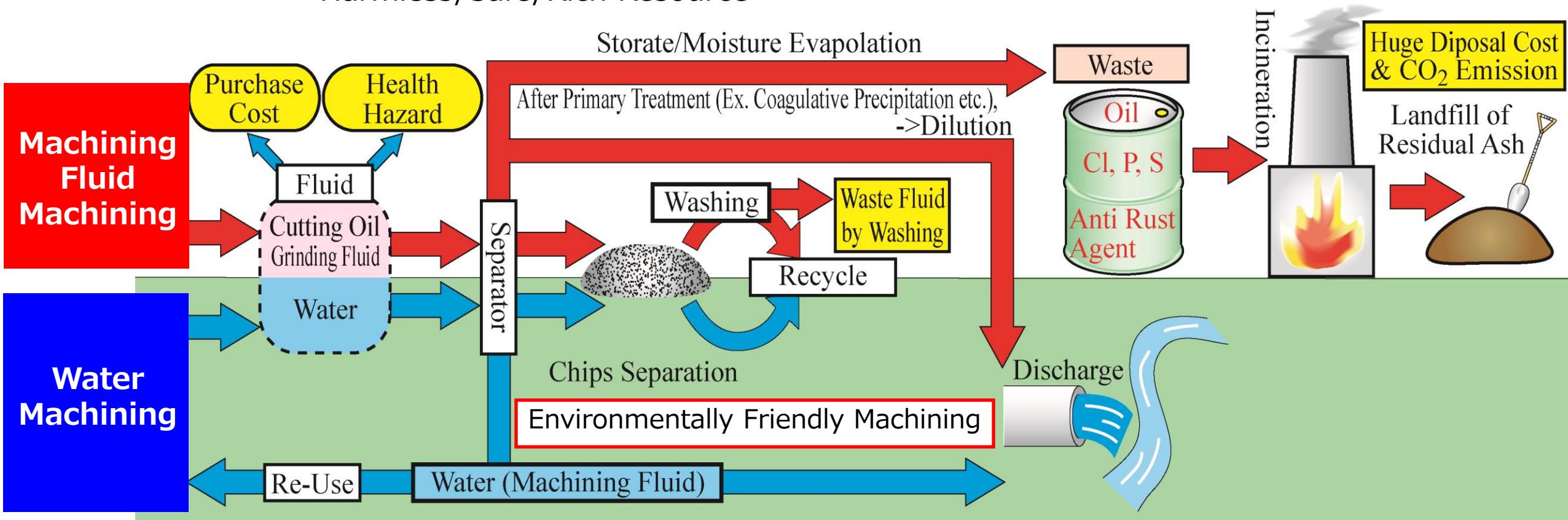
420K/year^a : Waste Fluid Amount
44^b : CO₂ Molecular Weight
12^c : Carbon Atomic Weight

※Estimate the carbon content in waste fluid by assuming that the waste contains water & incineration process uses the same amount of heavy oil.

New Method

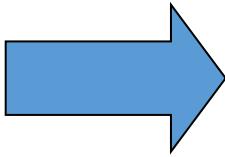
Machining System that can use Water (tap water etc.) used as Machining Fluid

Harmless/Safe/Rich Resource



Water Machining couldn't While about 150 Years⁺

⁺ W. H. Northcott, "A Treatise on Lathes and Turning", p.135 (1868)



Cause: Corrosion (rust)

Rusting by Water^{1, 2}

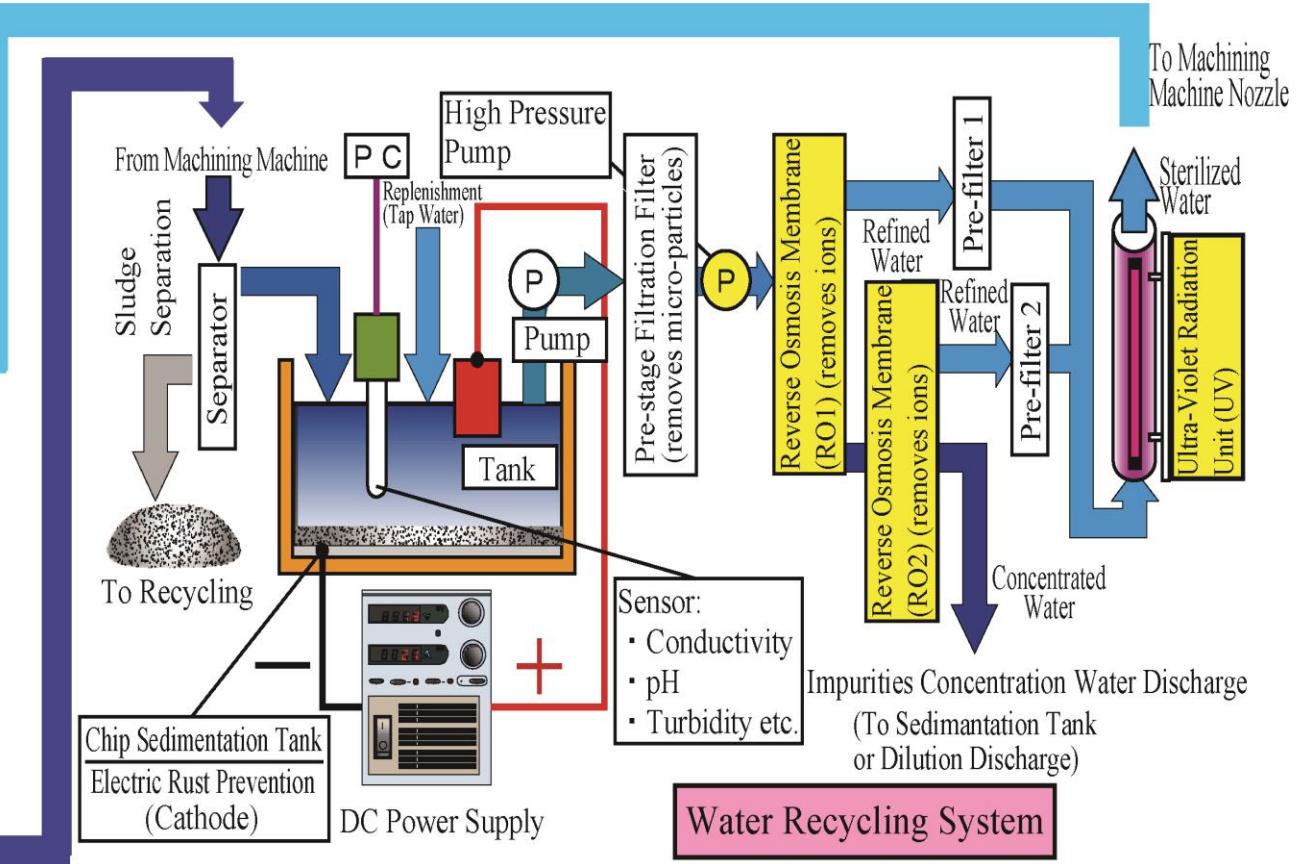
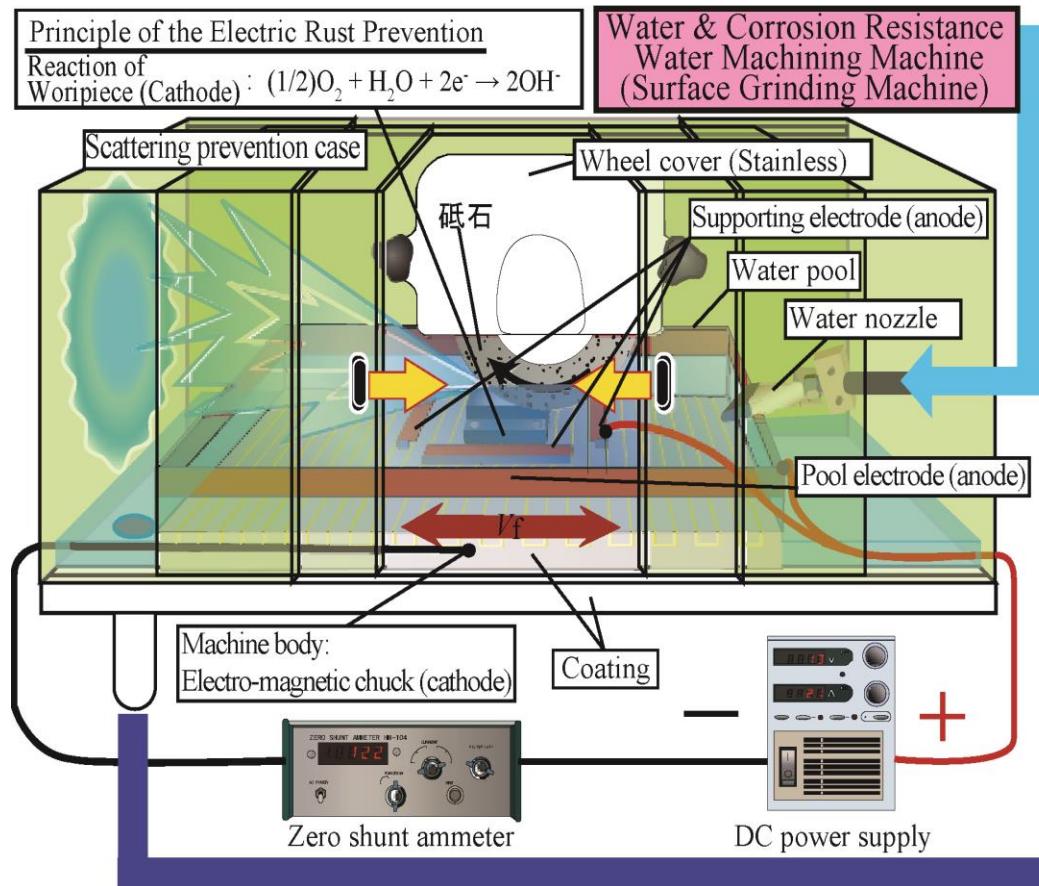


(Work Piece: Iron)

- 【①Work piece (Product) 's Rust】
- 【②Machine Tools's Rust】
- 【③Cutting Chip's Rust, Water Recycle, Bacteria】

Solution: Deep Tech Core to Solve [Water Machining System]

Japanese Patent No.5598841 etc.



The Water Machining System (The Electric Rust Preventive Machining Method System)^{1,2}

[Machine Tools by using Water in Machining]

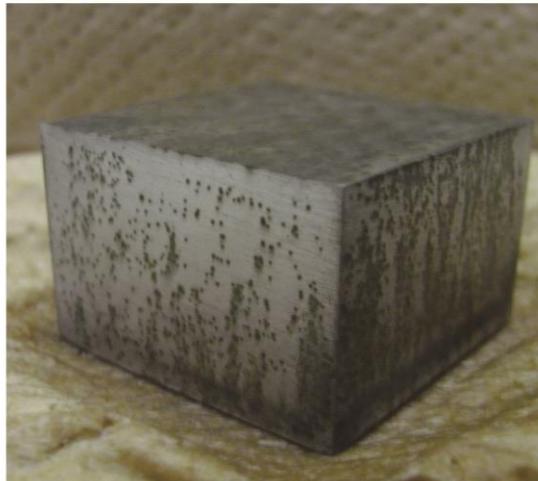
1 Proceedings of ABTEC2013, D37, p.373-378

2 http://web.archive.org/web/20220108020411/https://www.iwate-u.ac.jp/upload/images/frontier-research01_english.pdf#page=18

[Invent] Solution: Fusion of Mechanical + Electrochemistry

Rusting with Water
(Workpiece: Iron)

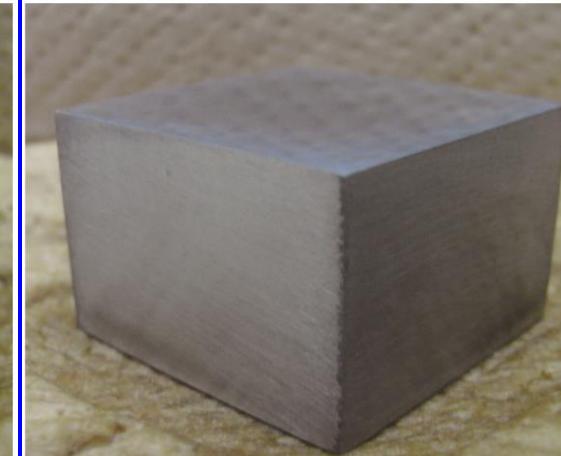
Nothing Doing



3 hours After

No Rusting with Water
Realization Elements of
Water Machining

Electric Rust Prevention
Activated



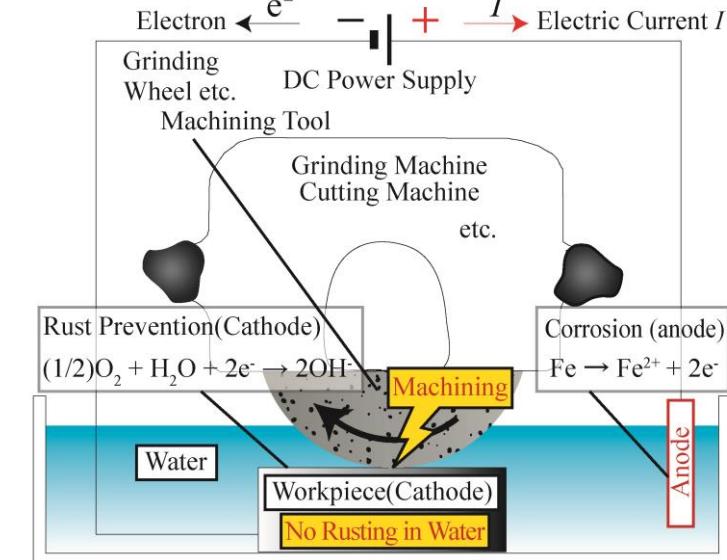
2.10W($=0.07\text{A} \times 30.0\text{V}$)

Anti-Rust Effect of Electric Rust Prevention (Power-Saving)^{1,2}

1 Proceedings of ABTEC2012, [Winner Paper of Encouragement Award], p.1-4

2 J. Jpn. Soc. Abras. Technol., Vol.55, No.11, p.656-661

Can be Machining to Prevent Rust by Water (Oil/Anti-Rust Agent Free)

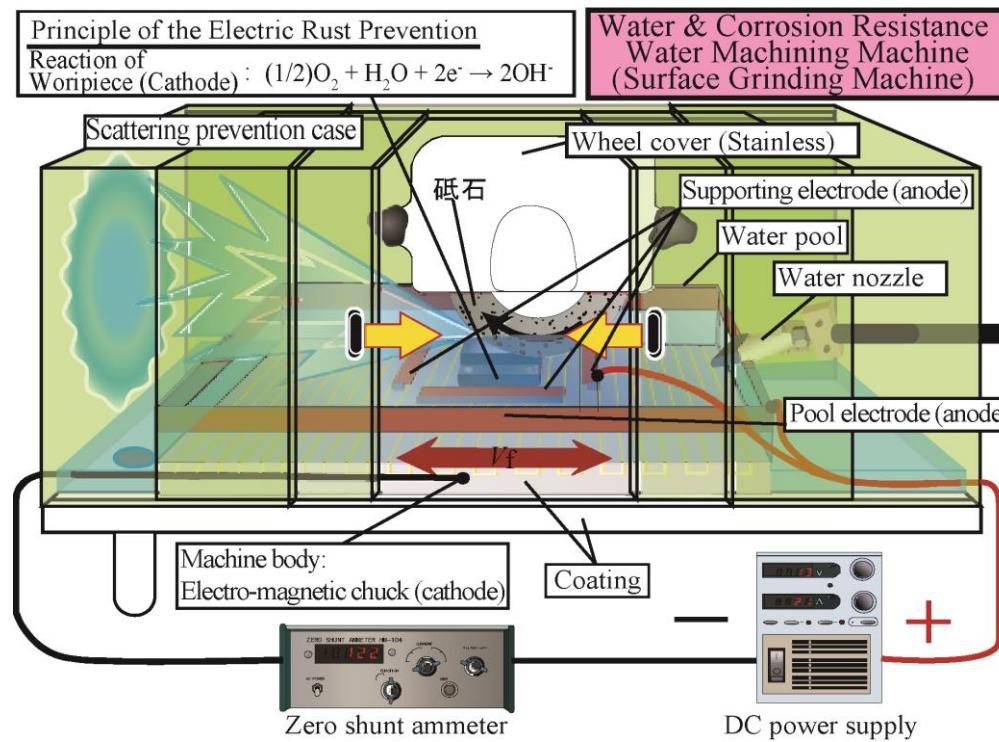


1 Proceedings of ABTEC2012, [Winner Paper of Encouragement Award], p.1-4

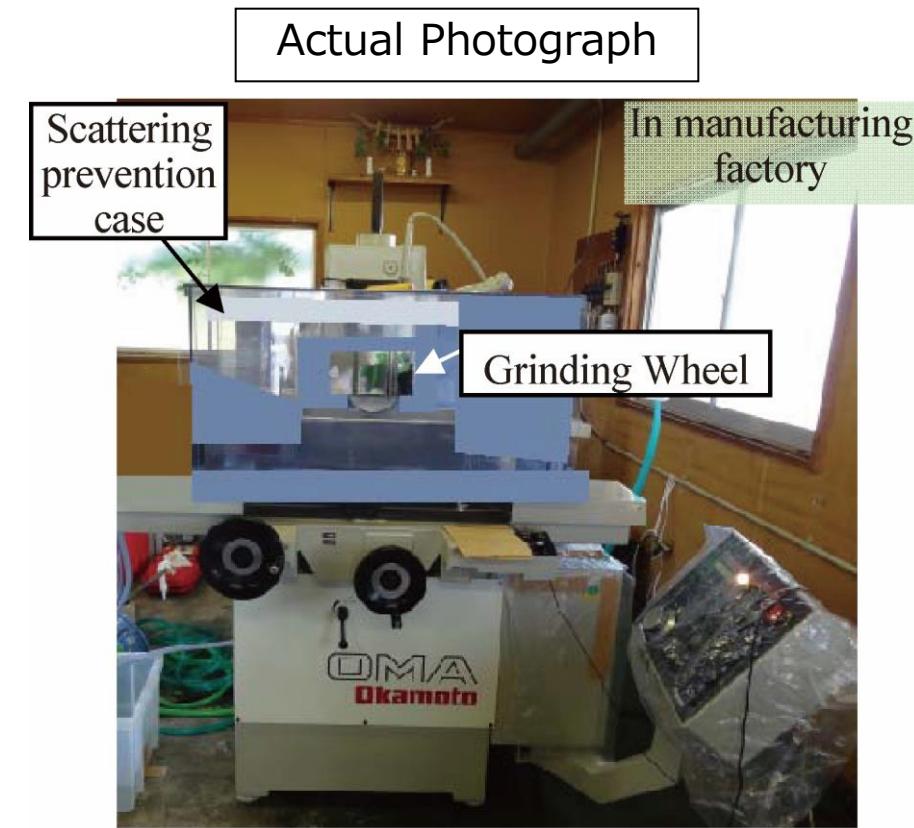
Principle of the Electric Rust Preventive Machining Method (Water Machining)¹

**Electrochemically anti-rust &
Realize Machining with Water**

Material Change + Electric Rust Prevention →Realize Water-Oriented Machine



Water Machining Machine System
(Ex: Surface Grinding)^{1,3}



Water Machining Machine
(Demonstrator: Surface Grinder)²

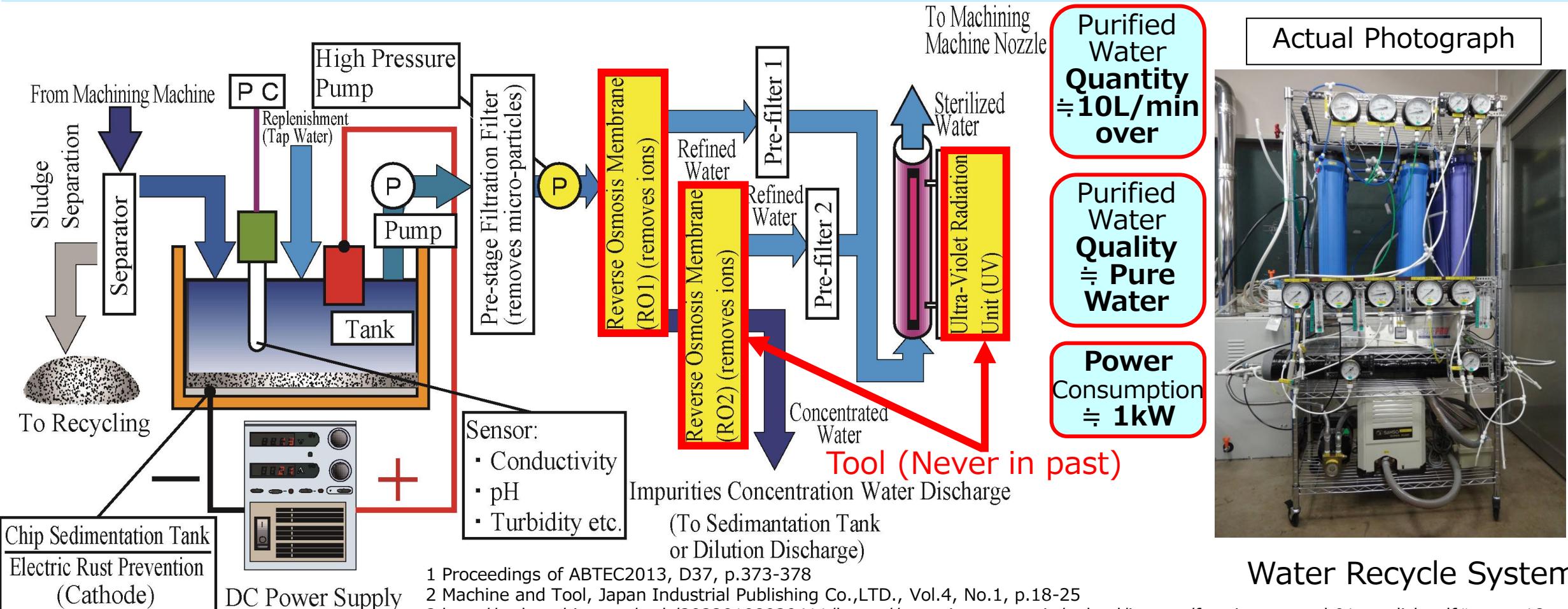
¹ Proceedings of ABTEC2013, D37, p.373-378

² Japan Society of Mechanical Engineers (JSME) annual meeting Proceeding of Mechanical Engineering Congress, 2013 Japan (MECJ-13) DVD-ROM, S131023, p.1-5

³ http://web.archive.org/web/20220108020411/https://www.iwate-u.ac.jp/upload/images/frontier-research01_english.pdf#page=18

[③Solve Cutting Chip's Rust, WaterRecycle, Bacteria]: BreakThrough

**Remove Chips etc. by Mechanical + Water Treatment + Biology
Till Ion size(10^{-10}m), Remove impurities (Chips, Bacteria, Ion etc.) in Water Recycle**



Water Recycle System^{1,3}

Competitor/Differentiation Environmentally friendly Machining*

	Merit	Demerit	Environmentlity
<u>Dry Machining</u> Machining in Air	Non waste fluid	Lubricity × Cool ability × Machining quality △	◎
<u>Cold Air Machining</u> Using Refrigerated Air	Non waste fluid Cool ability ○	Lubricity × Running Cost ×	△
<u>MQL Machining</u> Using Trace Oil	Decrease waste fluid Lubricity ○	Cool ability △ (Unsuitable for Grinding)	○
<u>Alkali Water Machining</u> Using Alkaline Agent	Cool ability ○ Anti-Rust ○	Waste fluid disposal △ Amphoteric metal corrosion △	△
<u>Water Machining</u> Uging Tap water/ Adjusted Water	Non waste fluid Cool ability ○ Contami-free ◎	Lubricity △→○? Operation △→○?	◎

[Competitor]
Unpractical

[Water Machining]
On the verge of
becoming practical

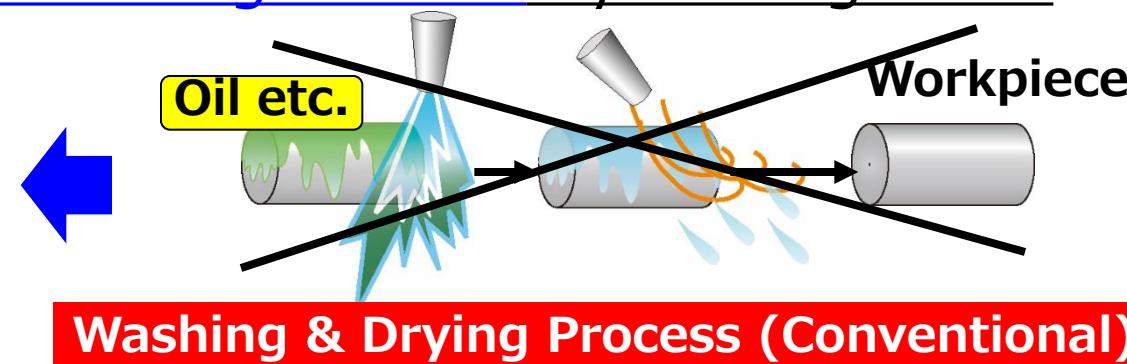
※ ◎ :Good, ○:Operational, △:Midway, ×:Bad

Competitor/Differentiation Features of Water Machining Only

#Feature: Reduce Washing Process by don't get dirt

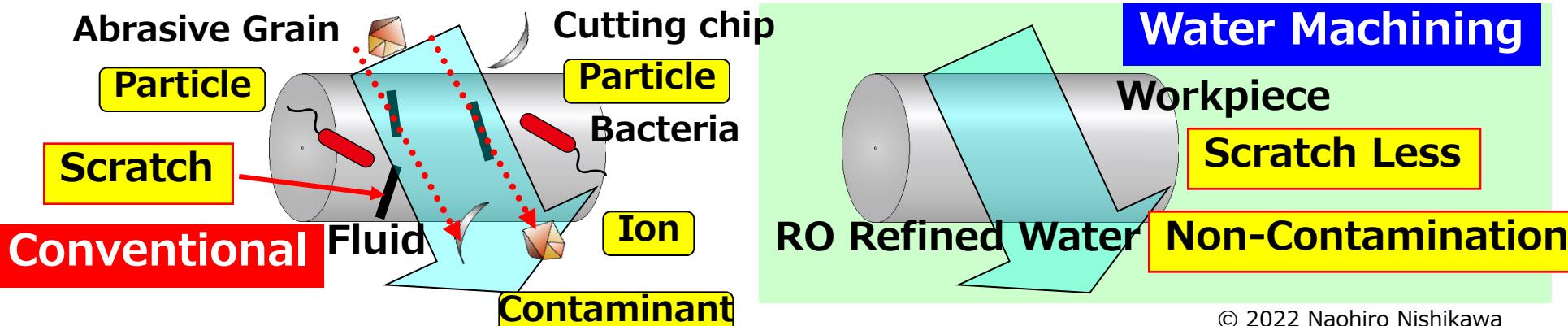
Water Machining

Reduce Time
Productivity Up



#Feature: Non-Contaminate & Ultra-Precision Machining

Usage - General Machining,
Ultra-Precision, Special Material Machining etc.
High Value Manufacturing



Strategy [Oil to Water] Renovate market by solving global Problems

Population & product demand increasing:

7.954 billion (2022) → 9.7 billion (2050)³

→ Global Warming (CO₂ increase)



Increase in mass production:

- Worsen of plant environment
- Generate **Massive Waste Fluid**
- Massive CO₂ emission for waste disposal
- Pollution concerns (water, soil)
- Water and marine pollution Concerns

Oil Resource's

Increased demand/prices, depletion?

**Without oil,
Machining (production)
is impossible!**



© 2023 Naohiro Nishikawa

Water Machining Machine System¹



Water Recycle System²



[World]

By Zero-Emission manufacturing,

- Waste fluid/CO₂ reduction
- **Contribute CO₂ reduction at 2050**
- Environmental Regulation Compliance

[Mass production/manufacturing]

Effective in improving environment

- in **Factory Environment**
- in Productivity/Precision Machining
- **Future mass production ready**

[Worker]

By High Value Manufacturing,

- Income-Up, Economic Contribution

[Resource]

Resourceful and inexpensive water can be used for machining

[Each Country]

Trading Credit by CO₂ reduction

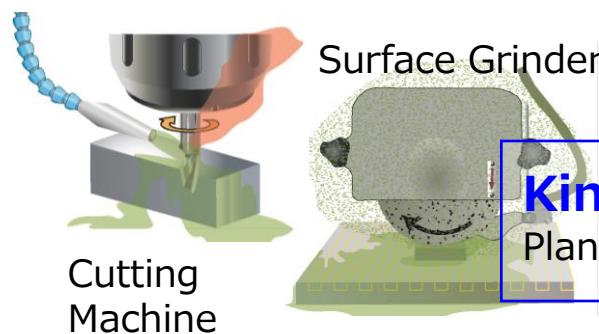
1 Japan Society of Mechanical Engineers (JSME) annual meeting Proceeding of Mechanical Engineering Congress, 2013 Japan (MECJ-13) DVD-ROM, S131023, p.1-5

2 <https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugapfund2021/mgf2021-04/>

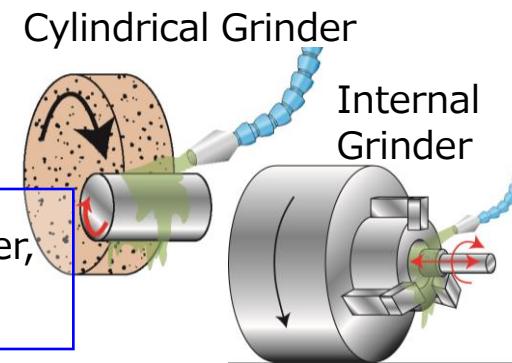
3 Journal of Japan Society for Design Engineering, Vol. 57, No. 12, p.583-594 (2022.12)

The Water Machining System can be applied to Almost All Machine Tools.

© 2023 Naohiro Nishikawa



Kind: Grinder, Lathe, Machining Center, Grinding Center, Milling, Drilling, Shaper, Planer, Slotter, Gear Cutting, Broaching, Lapping, Super Finishing etc.



Market in Japan $\div 7$ billion \$(USD)/year *

(Newly Made)

*Japan Machine Tool Builders' Association: Statistics

Sales volume about 100,000 unit/year \times about 10 million JP¥/unit $\div 1$ trillion JP¥

->Sales volume about 100,000 unit/year \times about 70,000 US\$/unit $\div 7$ billion JP¥
(Exchange Rate: 1US\$ = 140 JP¥)

Market in World $\div 35$ billion \$(USD)/year
(5 times in Japan ‡)

‡ Machine and Tool, Japan Industrial Publishing Co., LTD., Vol.12, No.8 p.8-17 (2022.8)

Machine Tools (Newly Made): **100,000 unit/year**

Existing Machine (Custom Market): 1 Million unit[†]

[†] Sales Volume about 100,000 unit/year then,
Domestic Demand: about 50%-> about 50,000 unit/year \times life span: 20 years
 $\div 1$ Million unit

[Exportable worldwide]
As Environmentally Friendly Machine

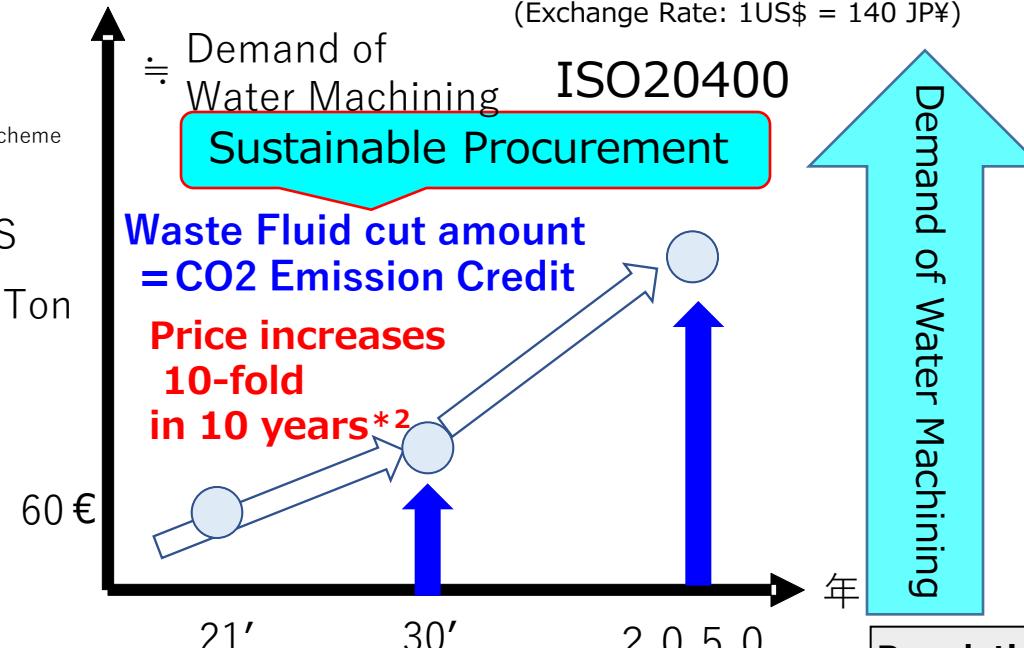
Population growth & industrial development,
Increasing number of mass production sites,
Green Manufacturing
demand and importance Increased.

Market: Newly Carbon Market

CO₂ Emission Trading [Forecast]
≒ 170 Million US\$/Year* (2023, Japan)

*CO₂ as Waste Fluid: 1.5M Tons · CO₂ × 100€/1t · CO₂ ≒ 170 Million US\$/year (2023)
(Exchange Rate: 1US\$ = 140 JP¥)

ETS**
Market
**Emission Trading Scheme
Ex:
EU-ETS
€ / CO₂ 1Ton



© 2022 Naohiro Nishikawa

<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

*2 2012: about 1600JP¥/CO₂ · 1t → 2022: 100€(≒about 16000 JP¥)/CO₂ · 1t ※EU-ETS

[Manufacture/Government]

Waste Fluid Cut = CO₂ Emission Cut

- Earnings by CO₂ Credit
- No-payment of CO₂ Credit

\$Reason: CO₂ Reduction Goal

2030: CO₂ 46% reduction (2013 ratio)

2050: Carbon Neutral

[Actual CO₂ 100% reduction]



SDGs: 13 Climate Action

- Machine Tools have been optimized for power saving, etc., and there is no margin for CO₂ reducing.
- Currently, Machining isn't possible without oil.

Market: Newly Carbon Market

CO₂ Emission Trading [Forecast]

≒ 850 Million US\$/Year*(2023, World)

*CO₂ as Waste Fluid: 1.5M Tons · CO₂ × 100€/1t · CO₂ ≒ 170 Million US\$/year (2023)(Japan)
->CO₂ as Waste Fluid: 7.5M Tons · CO₂ × 100€/1t · CO₂ ≒ 850 Million US\$/year (2023)(World)

(Exchange Rate: 1US\$ = 140 JP¥)

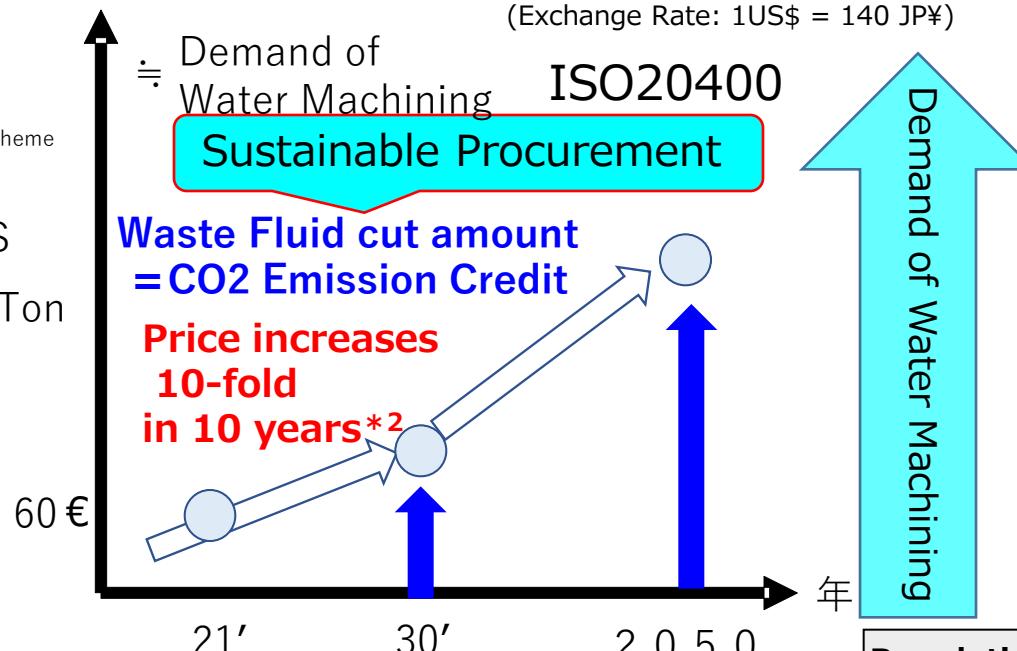
ETS**
Market

**Emission Trading Scheme

Ex:

EU-ETS

€ /CO₂ 1Ton



© 2022 Naohiro Nishikawa

<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>

*2 2012: about 1600JP¥/CO₂ · 1t → 2022: 100€(≒about 16000 JP¥)/CO₂ · 1t ※EU-ETS

[Manufacture/Government]

Waste Fluid Cut = CO₂ Emission Cut

- **Earnings by CO₂ Credit**
- **No-payment of CO₂ Credit**

\$Reason: CO₂ Reduction Goal

2030: CO₂ 46% reduction (2013 ratio)

2050: Carbon Neutral

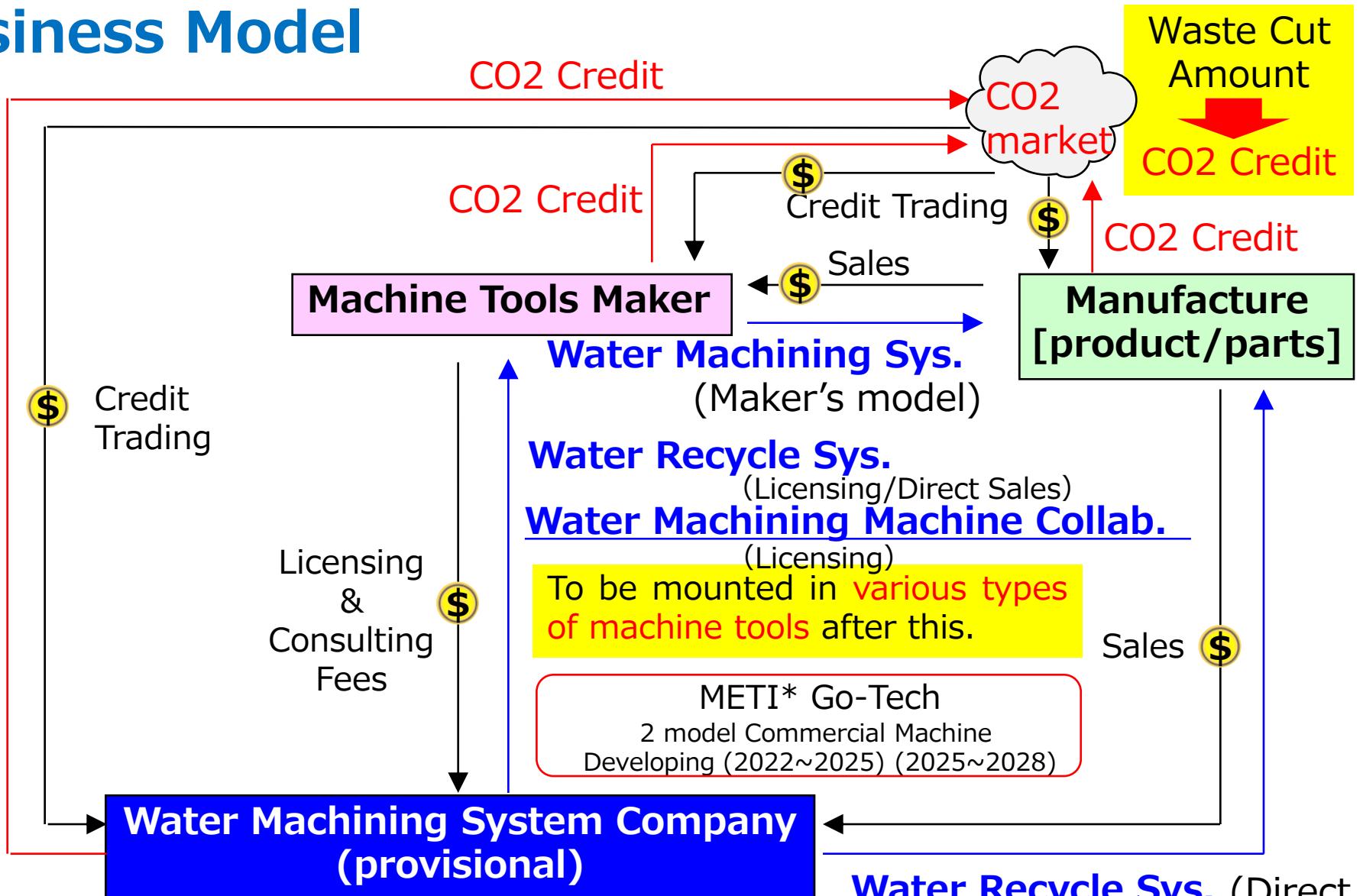
[Actual CO₂ **100% reduction**]



SDGs: 13 Climate Action

- **Machine Tools** have been optimized for power saving, etc., and there is **no margin for CO₂ reducing**.
- **Currently, Machining isn't possible without oil.**

Business Model



© 2025 Naohiro Nishikawa

© 2023 Naohiro Nishikawa

METI*=
Ministry of Economy,
Trade and Industry
(Japan)

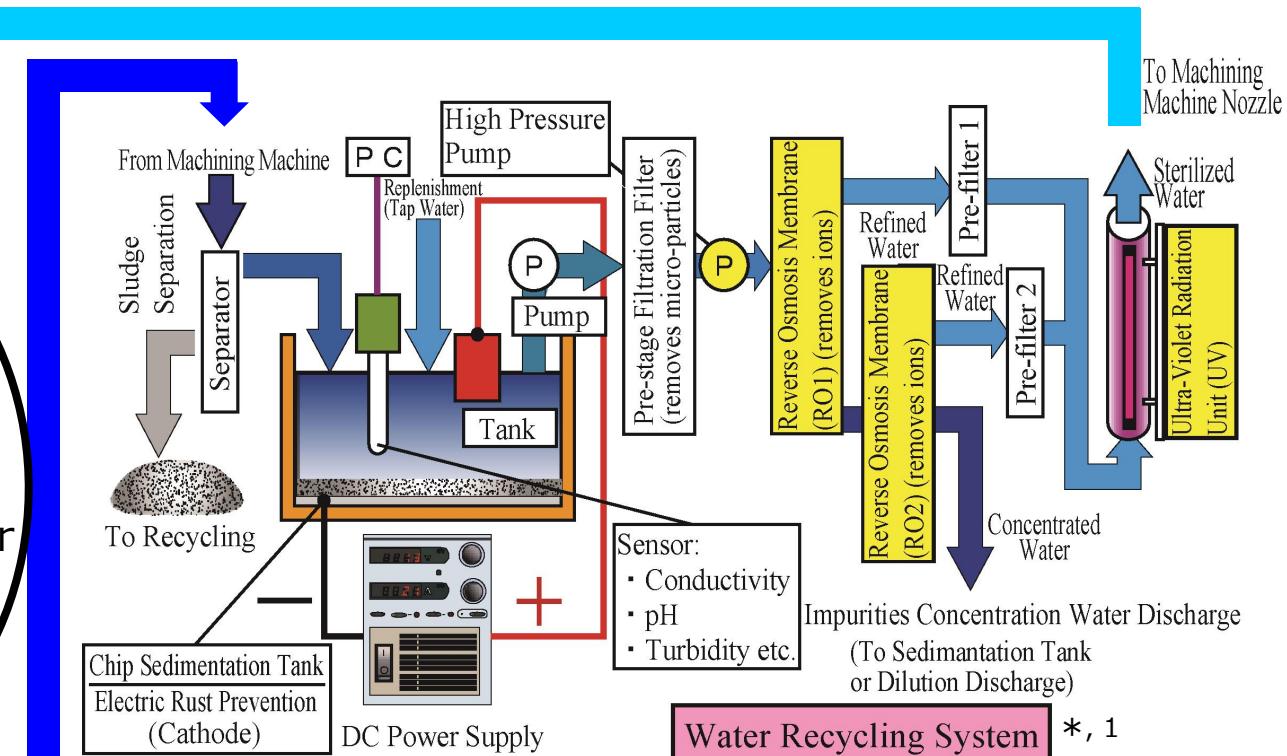
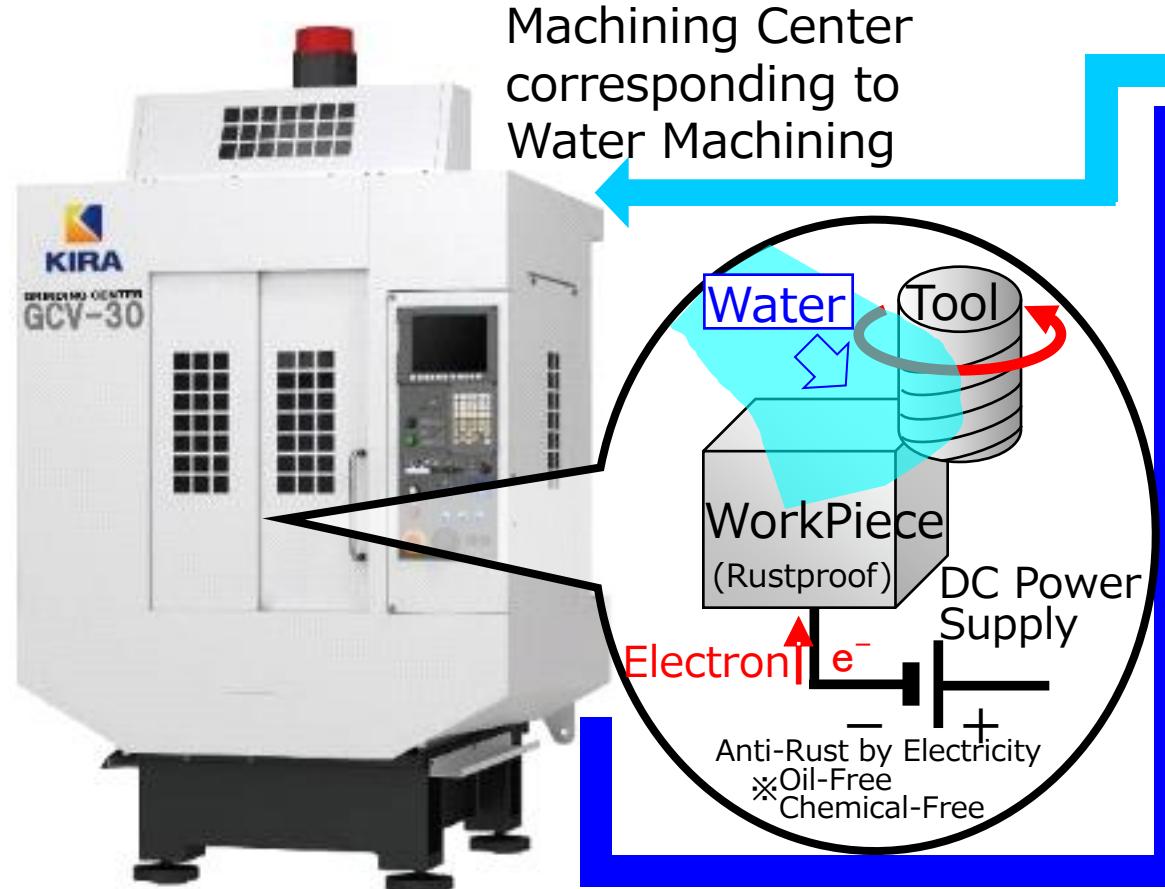
Product Ex: Commercial Product with Cooperated maker

METI Go-Tech

1 model Commercial Machine
Developing (2022~2025)

Under industry-academia collaboration,
Water Machining Center is developing.

To be mounted in
various types of machine tools
after this.



* Proceedings of ABTEC2013, D37, p.373-378

1 http://web.archive.org/web/20220108020411/https://www.iwate-u.ac.jp/upload/images/frontier-research01_english.pdf#page=18

** The image is under development.

★ Illustration Provide: KIRA CORPORATION Co. Ltd., Naohiro Nishikawa (Iwate University)

★ 戰略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）採択プロジェクト集 中部版 令和元年度～令和4年度

採択案件、製作：独立行政法人中小企業基盤整備機構 中部本部（協力：経済産業省中部経済産業局），p.72 (2023.2)

Product Ex: Commercial Product with Cooperated maker

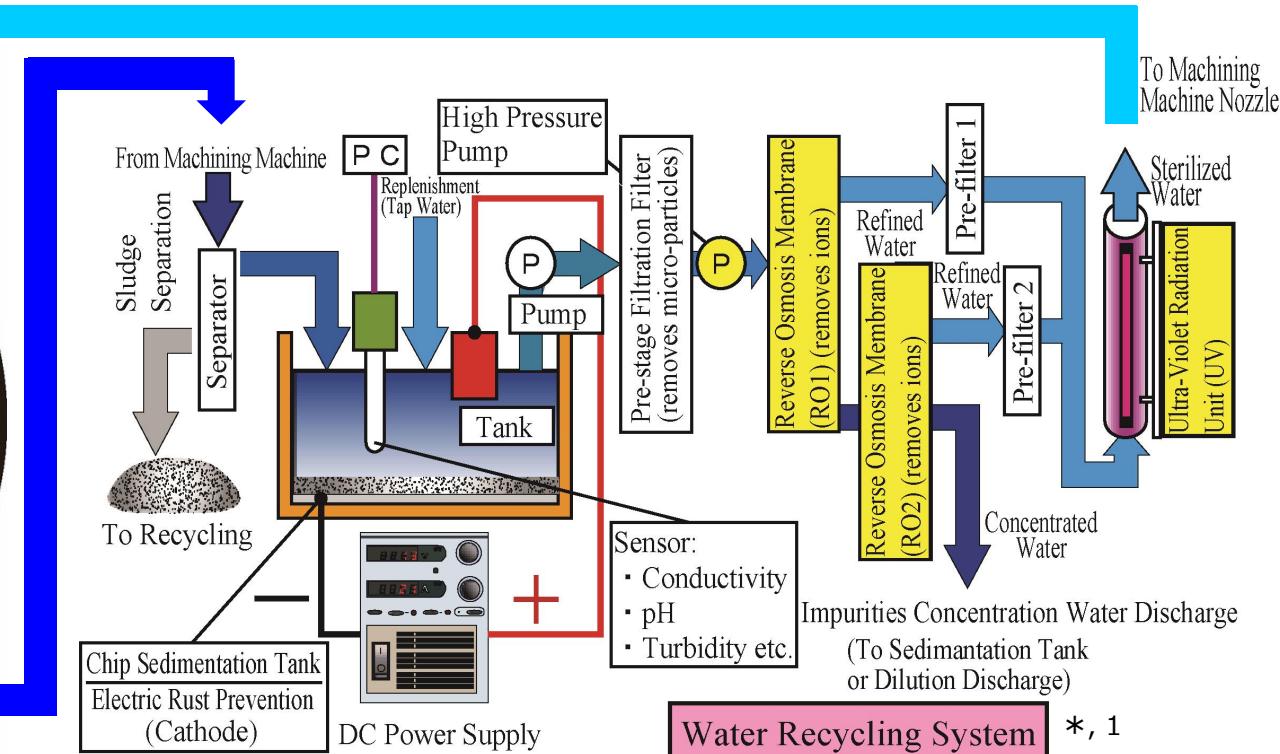
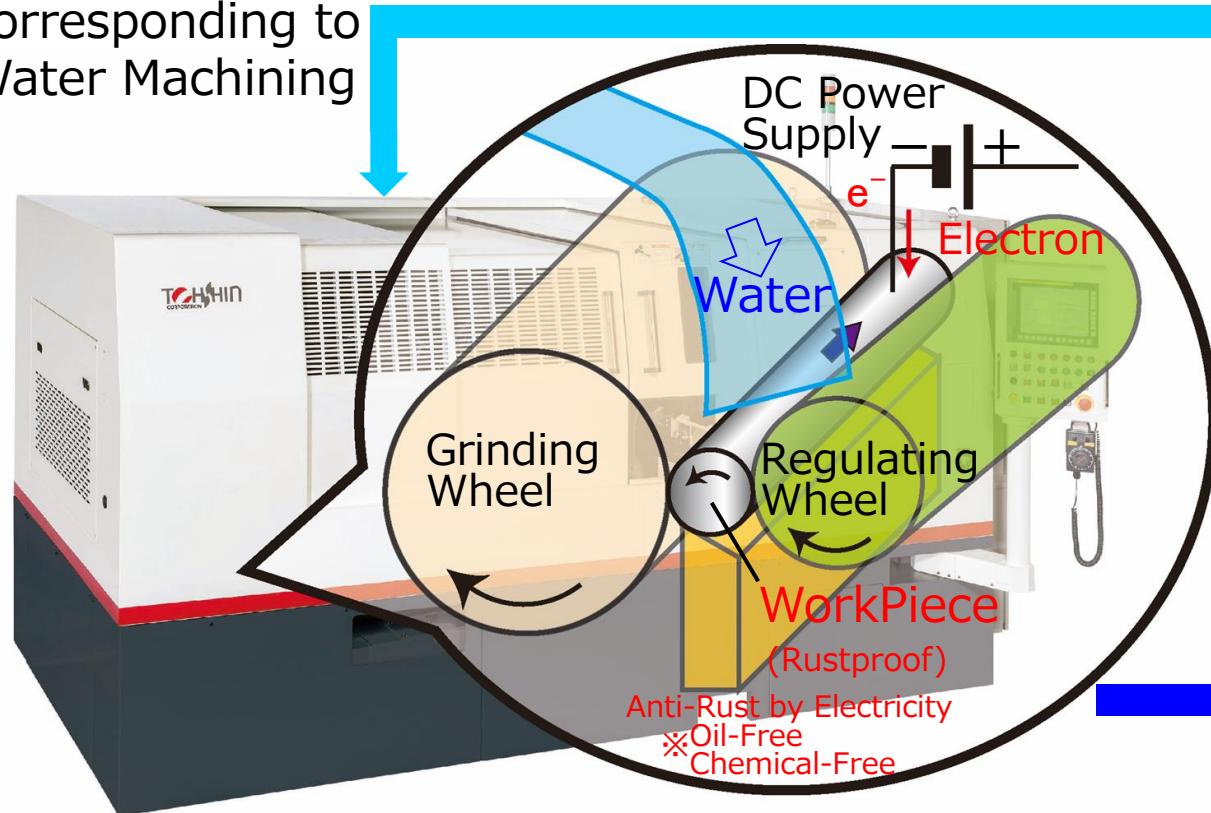
METI Go-Tech

1 model Commercial Machine
Developing (2025~2028)

Under industry-academia collaboration,
Water Centerless Grinder is developing.

To be mounted in
various types of machine tools
after this.

Centerless Grinder
corresponding to
Water Machining



* Proceedings of ABTEC2013, D37, p.373-378

1 http://web.archive.org/web/20220108020411/https://www.iwate-u.ac.jp/upload/images/frontier-research01_english.pdf#page=18

** The image is under development.

★ Illustration Provide: TOHSHIN TECHNICAL Co., Ltd., Naohiro Nishikawa (Iwate University)

★ 戰略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）採択プロジェクト集 中部版 令和7年度 採択案件
(仮) , 製作 : 独立行政法人中小企業基盤整備機構 中部本部 (協力 : 経済産業省中部経済産業局) ※web版ないし紙面版に掲載の見込, 変更の可能性あり

Track Record [Project Adoption Result]

#Examples of typical practical application/commercialization projects (Obtained by Water Machining System)

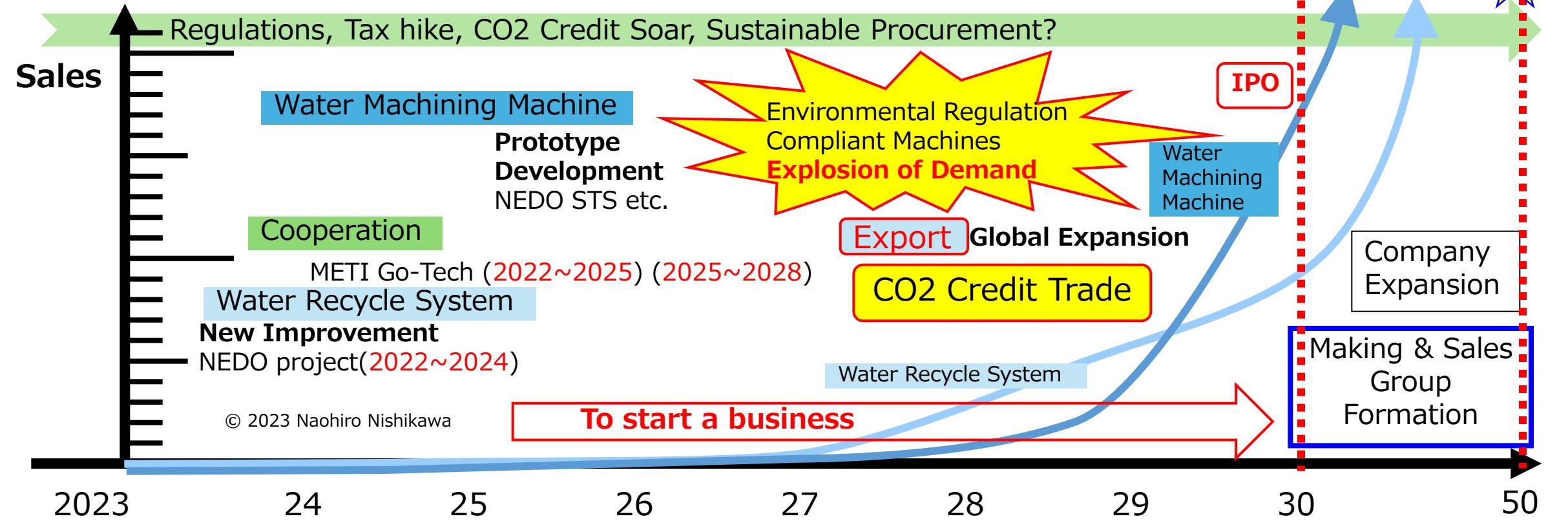
- 1) 2025-2028, METI (Ministry of Economy, Trade and Industry-JAPAN) etc., METI R&D Support Program for Growth-oriented Technology SMEs Grant Number JPJ005698, Total cost for project: approximately **97,490,665 JPN** (Allotted amount: **18,837,000 JPY**)
- 2) 2024-2025, **Aichi Prefecture/CIC Institute, Aichi GX Acceleration Program** Total amount: **403,917 JPY** (Approved amount **1.1 million JPY**, but 696,083 JPY is refunded for fire damage.)
- 3) 2022-2024, **New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO), JPNP20004, Waka-Sapo (Matching Support Phase)**, Total amount: **10 million JPY #2024.7 Passed joint research phase screening (180 million JPY)**, but declined due to recent corporate economic reasons.
- 4) 2022-2025, METI (Ministry of Economy, Trade and Industry-JAPAN) etc., METI R&D Support Program for Growth-oriented Technology SMEs Grant Number JPJ005698, Total cost for project: **83,711,083 JPN** (Allotted amount: **19,534,838 JPY**)
- 5) 2021-2022 JST SCORE University Promotion Type (Developing the Environment for Creation of Startup Ecosystem in Startup Cities Type) , Grant Number JPMJST2075, Japan., Research representative, Total amount: **5 million JPY**
- 6) 2020-, Nanjing Science and Technology Bureau, "345" overseas High-level Talents Introduction Plan (Urgently needed foreign experts introduction program, Total cost for project: **600,000 CNY/year** (approximately 10 million JPY/year))
- 7) 2014-2017 Supporting Industry Project, METI (Ministry of Economy, Trade and Industry-JAPAN) etc., Research Member (There is not the difference of the representative), Total cost for project: approximately **83 million JPY** (Allotted amount: **12,413,989 JPY**)
- 8) 2012-2014 2012 Iwate Strategic Research and Development Promotion Project, Iwate Prefecture etc., Sub-Leader, Total cost for project: approximately **13,228,000 JPY** (Allotted amount: **4,924,000 JPY**)
- 9) 2011-2012 Adaptable and Seamless Technology Transfer Program through Target-driven R&D, Japan Science and Technology Agency (JST), AS231Z03714B, Research representative, Total amount: **1,700,000 JPY**
- 10) 2010-2011 Adaptable and Seamless Technology Transfer Program through Target-driven R&D, Japan Science and Technology Agency (JST), AS221Z02911B, Research representative, Total amount: **1,300,000 JPY**
- 11) 2009-2012 Grant-in-Aid for KAKENHI Grant Number JP21760092 (Young Scientists (B)), Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Research representative, Total amount: **4,290,000 JPY**
- 12) 2007-2009 Grant-in-Aid for KAKENHI Grant Number JP19860003 (Young Scientists (Start-up)), Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Research representative, Total amount: **2,759,000 JPY** etc.

Awards

Year	Month	Titles (Obtained by Water Machining System)
2010	2	IWAKI AWARD (Encouragement Award), Tribo-Coating Forum etc.
2010	9	Presentation Award, Society of Environmental Conservation Engineering
2011	10	Presentation Excellence Award, The Japan Society for Precision Engineering Tohoku Branch Office
2012	3	JSAT Kumagai Paper Award , The Japan Society for Abrasive Technology (JSAT)
2012	4	JSME Young Engineers Award , The Japan Society of Mechanical Engineers (JSME)
2012	7	EXCELLENT YOUNG RESEARCHER AWARD, nanoMan2012: ISNM, JSNM
2012	8	JSAT Encouragement Award , The Japan Society for Abrasive Technology (JSAT)
2013	3	EXCELLENT PAPER AWARD, CJUMP2013
2013	9	JSPE Young Engineer Award , The Japan Society for Precision Engineering (JSPE)
2014	2	Koshuha Neturen Award, Shinagawa Business Club #Entrepreneurship
2014	3	Paper Award, The 7th MIRAI Conference on Microfabrication and Green Technology
2014	4	The Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology The Young Scientists' Prize , MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN
2014	5	13th Intelligent Cosmos Encouragement Prize, Intelligent Cosmos Academic Foundation
2014	10	Best Paper Award, CJUMP2014
2015	10	The 51th Iwate Prefecture Invention and Innovation Exhibition [General Categories] Iwate Prefecture Governor's Prize (Grand Prize)
2016	8	Technology Award, MIRAI 2016
2018	7	Young Researcher Award, KSPE (Korean Society for Precision Engineering) at PRESM2018
2022	11	NEDO Award #Entrepreneurship [SENDAI NEW PUBLIC] →2022 NEDO TCP Participation
2022	11	City of Sendai NEW PUBLIC Award #Entrepreneurship [SENDAI NEW PUBLIC]
2023	3	City of Sendai Award #Entrepreneurship [SENDAI NEW PUBLIC]
2023	11	Real Tech Fund Award (Company Award+100,000JPY) #Entrepreneurship TOHOKU TECH PLAN GRAND PRIX
2023	11	NTT Data Force Corp. Award (Supporting Company Award) #Entrepreneurship X-TechInnovation2023
2024	2	Excellent Exhibition Award, ATF30TH (Advanced Tribo-Fair)

Roadmap Commercialization & Startup Plan

© 2025 Naohiro Nishikawa
© 2023 Naohiro Nishikawa



#ASK [Entrepreneurial Initiatives]

[Customer] Cooperation Wanted

End User (Manufacture, Machine Tool User)

Partner (Machine Tools Maker, Related Parts Maker)

[Factory Property] Cooperation Wanted

Local Government, Industrial parks etc.

[Funds] Cooperation Wanted

Investment (including ESG investment), Grants, etc.

VC, Bank, Local Government etc.

[Finding Companion]

Working Together Wanted

- *CxO
- *Researcher/Developer
- *Engineer:
 - Machine Tool Production
 - Production Line
 - Process Control
 - Automation
- *Plant Designer etc.

Major Manufacture

Interest in:

Substainable Procurement
Supply Chain Formation

Unoccupied factories and other properties
Subsidy Program for Establishment and Operation

Pre-Startup Capital

FS (Flagship) Machine [Outsourcing]

FS (Flagship) Machine [in-house]

Design & Production Facilities etc.

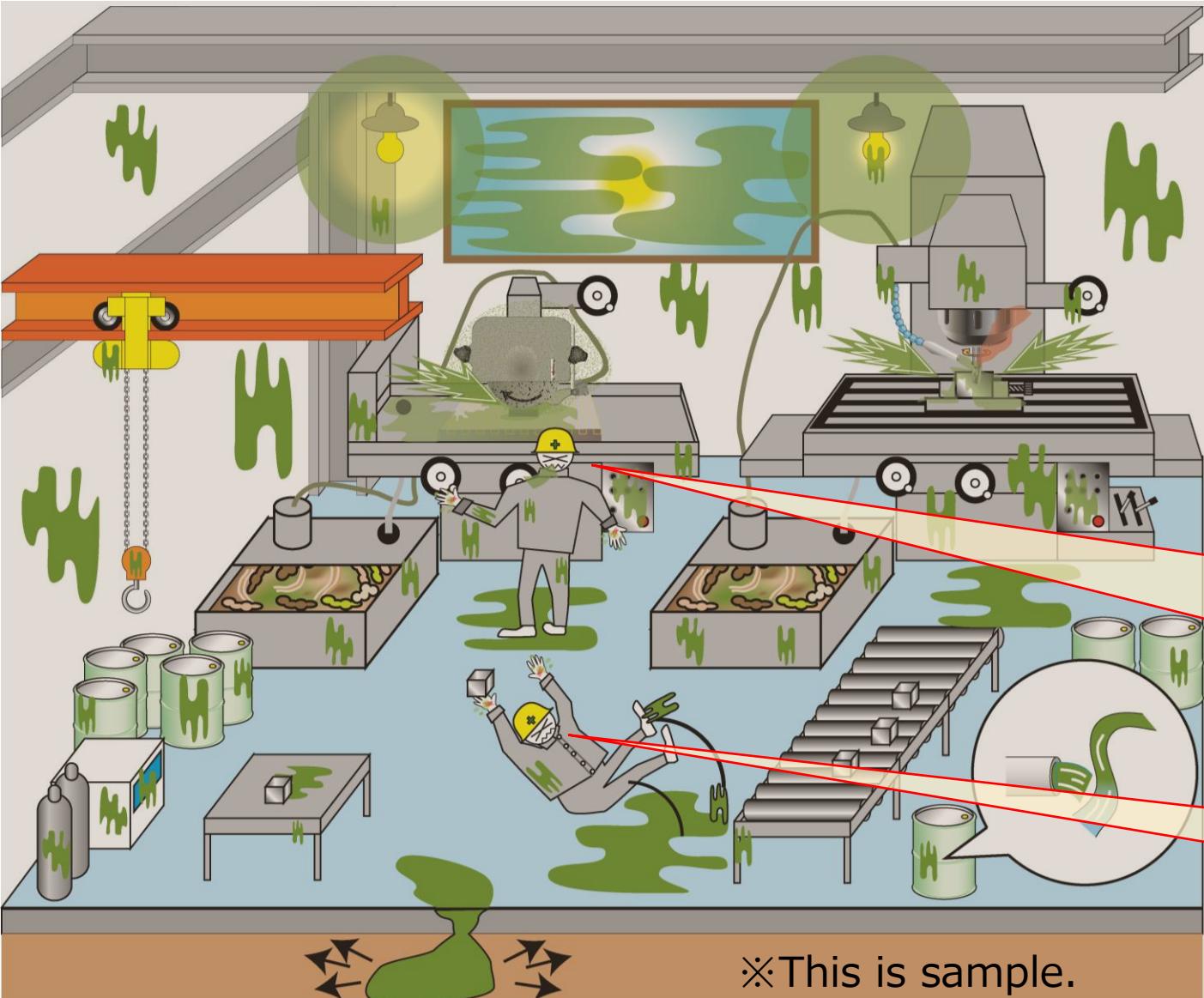
Company: Water Machining System

Representative: Naohiro Nishikawa

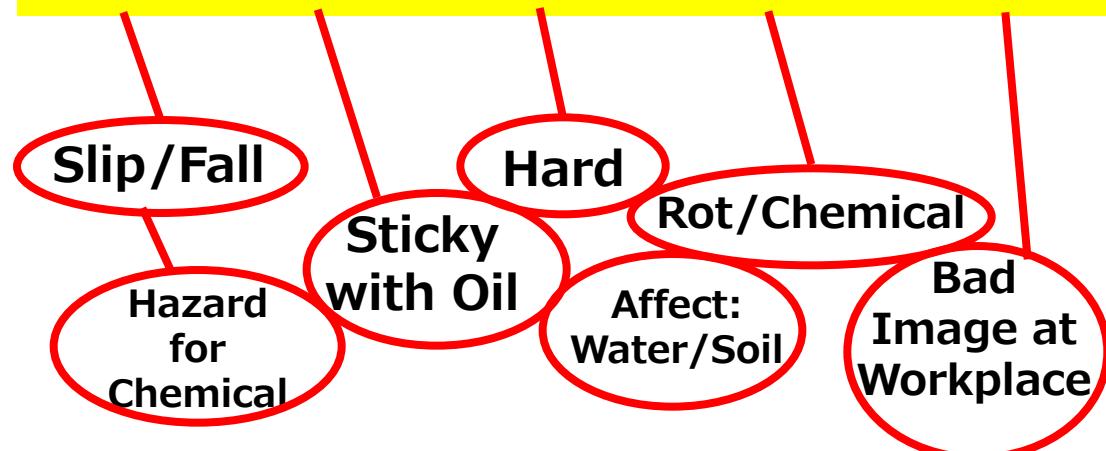
E-Mail : nkawa@iwate-u.ac.jp

APPENDIX

#Customer Current State of Manufacturing Factory



#Pains for Machining Fluid (Danger/Dirty/Demanding/Smell/Dark)



Voices (Manufacturer Interviews):

- Health Hazard (Skin Allergy), some People Resigned.
- Site Environment is Bad & Costly.
- Want to Reduce Fluid (oil), but can't Machining.
- Want to Replace Fluid, Immediately.

Background of Investigation:

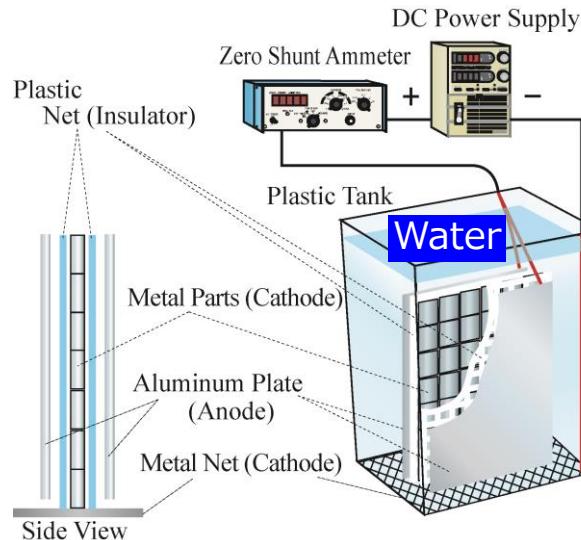
I myself Got Sick for Fluid. → I Want to Change it.

© 2023 Naohiro Nishikawa

Utilized Technology Seeds

[Electric Rust Preventive Storage Method in Water]

* J. Environ. Conserv. Eng., Vol.35, No.5,
pp.371-377



The Electric Rust Preventive Storage Method in Water* For Workpiece Storage

Storage by Water Without oil/Anti-Rust Agents etc.

Nothing (1 Day)



Workpiece's Rust (in Water)

Power: 50PCS

$$0.97V \times 30mA = 30mW$$

Workpiece Size
50×30×2.7mm
Quantity 50PCS
Material S45C

Anti-Rust Effectiveness (3 Days)

Conventional Workpiece Storage:
Re-clean to Remove oil etc.
before shipment etc.

Electric Rust Preventive Storage Method in Water

Underwater Storage of Workpiece
Without contaminating by oil etc.

In Addition,

Corrosion Resistance

Surface Film Generation

Film Formation On Workpiece

JPN PAT No.5598841

#Purification Performance of Water Recycle System

Purification Performance of Water Recycle System**

Purification Items	Test Dirty Water	Purified Water	Tap Water
Iron (mg/L) ⁺ Ion & Particle	1.0	0.02	0.08
Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ⁺ Ion ingredient	110	2.7	129
Turbidity (Particle) [NTU]	1.6	0.0006	0.1207
Bacteria (Legionella)* (CFU/100ml)	4,700,000	0	
Cs (Cesium) (mg/L) \ddagger	1.000	0.003	

\ddagger Non-radioactive cesium ^{133}Cs

*Regulation Value: 10 CFU/100ml

** Machine and Tool, Japan Industrial Publishing Co.,LTD., Vol.4, No.1, p.18-25

© 2022 Naohiro Nishikawa

<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>
<https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-2429/>

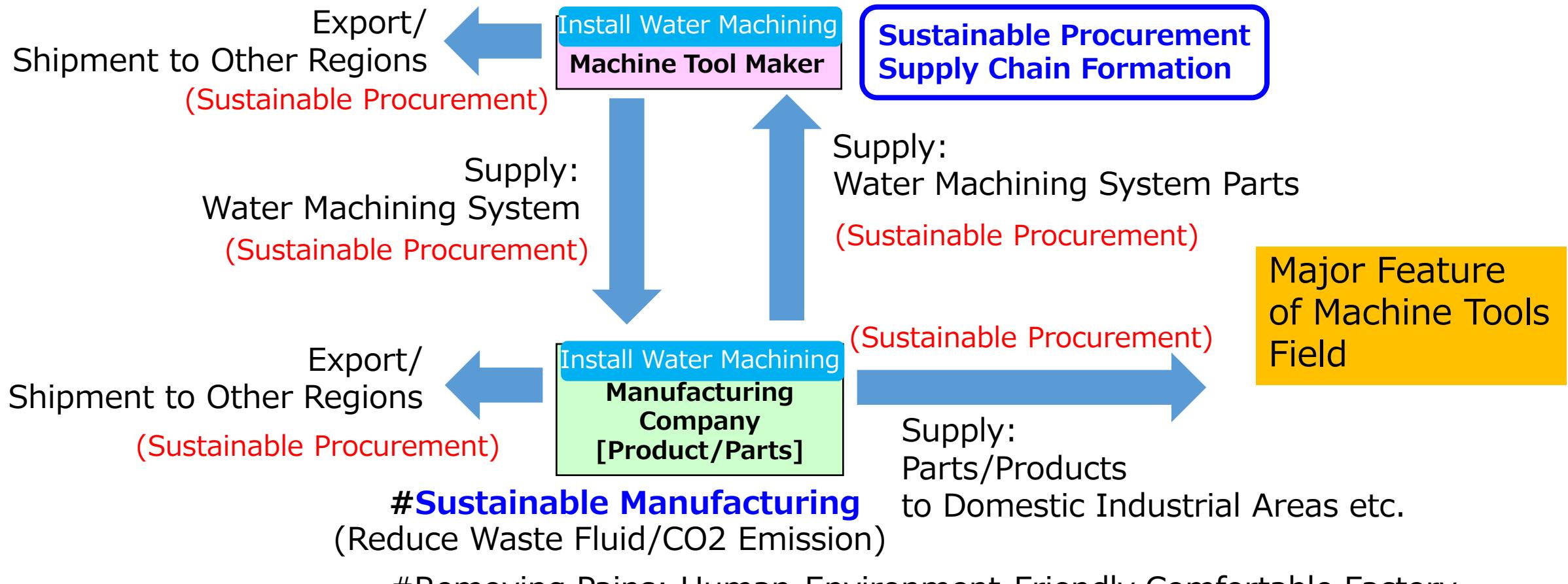
* International Journal of Nanomanufacturing, Vol.10, Nos. 1/2, pp.185-200

\ddagger Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.973-978

\ddagger J. Jpn. Soc. Abras. Technol., Vol.56, No.2, p.102-107

#Domestic→World Activation Scenario

Effort to Realize Water Machining Eco-System: Sustainable Manufacturing/Procurement



[Safe/Clean/Comfort/Odorless/Bright] Realize in Factory

SDGs Contribution (Water Machining System)

13 Climate Action

→ \$Contributing to achieving CO₂ Reduction

(Reduce 46%[2030], 100%[2050, Carbon Neutral])

\$Counter plan for Product Price/Cost due to
Emission Trading, Regulations, Tax Hike etc.

\$Corresponding to Saving Resource/Energy, Reduce
Environmental Load/CO₂ Emission etc. in
Manufacturing

3 Good Health & Well-Being

8 Decent Work & Economic Growth

9 Industry, Innovation & Infrastructure

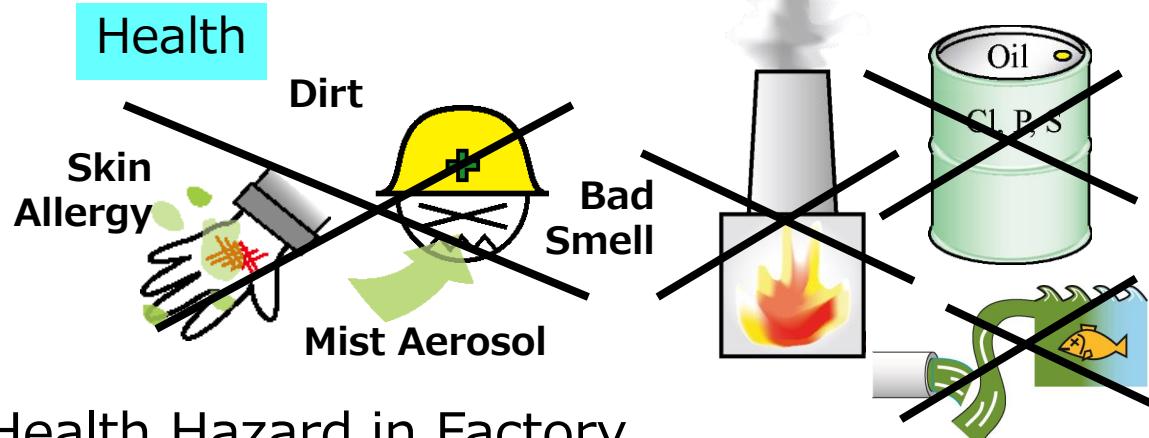
10 Reduced Inequalities

11 Sustainable Cities & Communities

6 Clean Water & Sanitation

14 Life Below Water

12 Responsible Consumption & Production



- Improve Health Hazard in Factory
Improving [Danger, Dirty, Hard, Smell, Dark]
- Sustainable, Adding High Value, Innovation
- Clean Technology, Innovation
- Income-up by product sales (Domestic, Foreign)
- Harmony with Surrounding, Reduce Waste/Affect.
- Reduce Waste Fluid, Prevent Water Pollution
- Reduce Waste Fluid, Prevent Water/Other Pollutions
- Reduce Waste Fluid, Saving Resource (Especially Oil)

[#Initiatives so far]

#Examples of Representative Reviewed Papers (Related Water Machining System)

- (1) S. Tsukamoto, N. Nishikawa, K. Okamoto and K. Ohashi, "Development of the Electricity Rust Preventive Machining Method in Surface Grinding", Key Engineering Materials, Vols. 257-258, pp.483-488 (2004.2)
- (2) S. Tsukamoto, K. Ohashi, N. Nishikawa, M. Sudou, T. Kubo and T. Nakajima: Proposal of Electricity Rust Preventive Machining Method in Cylindrical Grinding -Antirust Effect of Workpiece in Grinding with Water-, Journal of the Japan Society for Precision Engineering, Vol. 71, No. 3 (2005.3), p.337-341 (Japanese)
- (3) N. Nishikawa, K. Ohashi, M. Sudoh, S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive storage method in water -Proposal of metal parts storage using water without rust preventive agent or oil-, Journal of Environmental Conservation Engineering, Vol. 35, No. 5 (2006.5), p.371-377 (Japanese)
- (4) N. Nishikawa, K. Ohashi, K. Yoshihara and S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive machining method in internal grinding -Proposal on an environment-friendly machining using water instead of grinding fluid-, Journal of Environmental Conservation Engineering, Vol. 35, No. 6 (2006.6), p.452-459 (Japanese)
- (5) N. Nishikawa, S. Tsukamoto, K. Ohashi, R. Miyake, T. Iyama and M. Mizuno: Development of Electric Rust Prevention Machining Method in End Mill Cutting - Environmental Harmonic Machining Using Water in Cutting Machining -, Journal of Environmental Conservation Engineering, Vol. 37, No. 4 (2008.4), p.274-281 (Japanese)
- (6) N. Nishikawa, S. Tsukamoto, K. Ohashi, T. Nakajima, T. Iyama, M. Mizuno, Y. Ota, T. Kubo: Basic Investigation of Environmental Harmonic Machining - Examination of various low pollution machining methods and effectiveness verification of half underwater grinding -, Journal of Environmental Conservation Engineering, Vol. 38, No. 6 (2009.6), p.415-423 (Japanese)
- (7) N. Nishikawa, Y. Sato, T. Katou, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno, N. Yoshihara, Y. Hagihara and S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive machining method - Proposal for a machining water recycling system -, Journal of the Japan Society for Abrasive Technology, Vol. 54, No. 10 (2010.10), p.603-606 (Japanese)
- (8) N. Nishikawa, Y. Sato, T. Kato, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno, N. Yoshihara, Y. Hagihara and S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive machining method Rust prevention of workpiece and machine body, Journal of the Japan Society for Abrasive Technology, Vol. 55, No. 3 (2011.3), p.167-172 (Japanese)
- (9) N. Nishikawa, Y. Sato, T. Kato, K. Karita, Y. Hagihara, N. Yoshihara, H. Okawai, H. Kato, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive machining method - Verification of the optimized rust prevention current and electrical characteristic with supporting electrode in grinding -, Journal of the Japan Society for Abrasive Technology, Vol. 55, No. 5 (2011.5), p.290-297 (Japanese)
- (10) N. Nishikawa, Y. Sato, T. Kato, K. Karita, Y. Hagihara, N. Yoshihara, H. Okawai, H. Kato, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method-Water using for Machining: Improvement of Water Recycle System-", Advanced Materials Research, Vol. 325, p.699-704 (2011.8)
- (11) N. Nishikawa, Y. Sato, K. Kudo, T. Murase, Y. Hagihara, N. Yoshihara, H. Kato, H. Okawai, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto: Development of electric rust preventive machining method - Evaluation of influence on rust prevention with water of different regions -, Journal of the Japan Society for Abrasive Technology, Vol. 55, No. 11 (2011.11), p.656-661 (Japanese)
- (12) N. Nishikawa, Y. Sato, K. Kudou, T. Murase, Y. Hagihara, N. Yoshihara, H. Kato, H. Okawai, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto: Application of electric rust preventive machining method - Removal of contaminants from machining water -, Journal of the Japan Society for Abrasive Technology, Vol. 56, No. 2 (2012.2), pp.102-107 (Japanese)
- (13) N. Nishikawa, Y. Sato, K. Kudo, T. Murase, T. Sawa, H. Kato, N. Yoshihara, H. Okawai, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method- Correspond to Difference of Water in World: Use of Deionized Refined Water-", Advanced Materials Research, Vol. 497, pp 365-372 (April, 2012)
- (14) N. Nishikawa, Y. Sato, K. Kudo, T. Murase, T. Sawa, H. Kato, N. Yoshihara, H. Okawai, K. Karita, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method- Correspond to Difference of Water in World: Use of Adjusted Synthesized Water-", Advanced Materials Research, Vol. 497, pp 373-381 (April, 2012)
- (15) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Yusuke Satou, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagihara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Legionella Pneumophila) -", International Society for Nanomanufacturing, The International State-of-the-art in nanoManufacturing: nanoMan2012, pp.325-330, (2012.7)
- (16) N. Nishikawa, Y. Sato, F. Andou, T. Sawa, Y. Hagihara, H. Kato, N. Yoshihara, H. Okawai, T. Murase, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method - Optimization of Water Recycle System -", Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.973-978 (2012.11)
- (17) N. Nishikawa, Y. Sato, F. Andou, T. Sawa, Y. Hagihara, H. Kato, N. Yoshihara, H. Okawai, T. Murase, T. Iyama, M. Mizuno and S. Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method - Improvement of Electric Rust Preventive Chip Sedimentation System -", Key Engineering Materials, Vols. 523-524, pp.979-984 (2012.11)
- (18) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Ikuonori Naitou, Akira Yano, Tatsuya Miura, Atsushi Yoshida, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagihara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Staphylococcus aureus) -", International Advancement in Ultraprecision Machining Process, Vol.1, pp. 24-28 (2013.3.27)
- (19) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami, Yusuke Sato, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagihara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of Electric Rust Preventive Machining Method System - Safe Water Using for Machining Fluid: Complete Removal of Bacteria (Enterobacter aerogenes) -", International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, Vol. 14, No. 6, pp 897-902 (2013.6)
- (20) Naohiro Nishikawa, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagihara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama, Masahiro Mizuno and Shinya Tsukamoto, "Development of an Innovative Water Machining System Employing the Electric Rust Preventive Method - Precise Evaluation of Purity of the Refined Water with a Laser Turbidity Meter -", Advanced Materials Research, Vol. 797, pp 293-298 (2013.9)
- (21) Naohiro Nishikawa, Katsuhiko Omoe, Kenji Murakami and Yusuke Sato'o, Takekazu Sawa, Yoshihiro Hagihara, Nobuhito Yoshihara, Hiroaki Okawai, Toshiro Iyama and Masahiro Mizuno, Shinya Tsukamoto, "Development of electric rust preventive machining method system - safe water using for machining fluid: complete removal of bacteria (Legionella pneumophila) and assay ", International Journal of Nanomanufacturing, Vol.10, Nos. 1/2, pp.185-200 (2014.2)
- (22) Naohiro Nishikawa, "Development of Water Machining System for New Century Green Manufacturing - Integration of Electric Rust Preventive Machining Method System -", Advanced Micro-Fabrication and Green Technology Transaction of MIRAI, Vol. 3, pp 76-81 (2014.3)

CV (Curriculum Vitae): Naohiro Nishikawa

Name: Naohiro NISHIKAWA



Present Position (October 2025):

- * Assistant Professor, Faculty of Science and Engineering, Iwate University, Japan
- * Visiting Professor, Ultra Precision Machining Center in Zhejiang University of Technology, China
- * Visiting Scientist, RIKEN Cluster for Pioneering Research (CPR), RIKEN, Japan

Contact Information and Personal Information:

Address: Faculty of Science and Engineering, Iwate University, 4-3-5 Ueda, Morioka, Iwate, 020-8551, JAPAN

TEL/FAX: +81-19-621-6420

E-Mail: nkawa@iwate-u.ac.jp

Citizenship: Japan

Brief Introduction and Objective:

Naohiro NISHIKAWA received his Ph.D. (Engineering) from Okayama University, Japan in 2006. (B. Eng. (2001), M. Eng. (2003), Dr. Eng. (2006) all from Okayama Univ.).

He is an Assistant Professor at Iwate University, Visiting Scientist at RIKEN, Visiting Professor at Zhejiang University of Technology.

He invented **the Electric Rust Preventive Machining Method (the Water Machining System)** that uses **water (tap water etc.) as machining fluid** (coolant, lubricant) during his student hood in 2001. And, new Water Using Machine Tool System has been developed in **new frontier**. It is **environmental and human friendly machining**, and contributes to "**sustainable development and manufacturing [SDGs]**". By using water, it is expected that waste fluid disposal and environmental load (CO₂ etc.), worker's health hazard are decreased. Moreover, this method can be applied to several machining such as grinding (cylindrical, surface, internal etc.) and cutting and so on. In addition, **clean ultra precision machining** is enabled. Therefore, he proposed new value such as "**Safe and Clean**" in manufacturing field. In his recent investigation topics, practical and commercial use development are progressed in manufacturing by **industry-academia cooperation & business promotion**. Moreover, expansion of this application machine is estimated in world.

And, he has received about over 20 awards from nation, academic societies and scientific foundations etc. such as The Young Scientists' Prize (2014, The Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan), JSME Young Engineers Award (The Japan Society of Mechanical Engineers), JSPE Young Engineer Award (The Japan Society for Precision Engineering), JSAT Encouragement Award and Kumagai Paper Award (The Japan Society for Abrasive Technology) and so on.

Research Interest:

Water Machining, Grinding, Cutting, Machine Tools, Ultra Precision Machining, Electric Rust Preventive Machining Method, Water Recycle, Waste Fluid Treatment, Environmentally Friendly Machining, Clean Factory, Comfort, Practical, Industry-Academia Cooperation, Sustainable Development

Education:

2006: Dr. Eng. (Doctor of Engineering), Okayama University, Okayama, Japan (March, 2006)

2003: M. Eng. (Master of Engineering), Okayama University, Okayama, Japan (March, 2003)

2001: B. Eng. (Bachelor of Engineering), Okayama University, Okayama, Japan (March, 2001)

Professional Experience:

2020-2024 Overseas Distinguished Researcher, Department of Research & Development, Nanjing Xinghe Precision Intelligent Manufacturing Research Institute Co., Ltd., China

2020-2021 Guest Professor, Department of Mechanical Engineering, Zhejiang Industry Polytechnic College, China

2019-Present Visiting Scientist, RIKEN Cluster for Pioneering Research (CPR), RIKEN, Japan

2016-Present Assistant Professor, Faculty of Science and Engineering, Iwate University, Japan

2014-Present Visiting Professor, Ultra Precision Machining Center in Zhejiang University of Technology, China

2007-2016 Assistant Professor, Faculty of Engineering, Iwate University, Japan

2006-2007 Assistant, Faculty of Engineering, Iwate University, Japan

Other Information: (Past CV) <https://web.archive.org/web/20200224011215/http://2018.presm.org/speaker/index.html?sgubun=2&event=7>

Track Record [Project Adoption Result] (Detail) Japanese Only

* 代表的な実用化・商用化プロジェクト事業の例：（主研究：水加工システムにまつわるもの）

- 1) 令和7年度～令和9年度、令和7年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧サビサボ事業）「油不要で水のみで加工する環境に優しい心なし研削盤の開発」 R7～R9事業総額 97,490,665円（仮）（分担額：18,837,000円（仮）（代表）、グランツ番号：JPJ005698、研究分担者（Go-Techなので代表の別はない）：西川尚宏、2025年度～2027年度
研究の概要（転載）：
岩手大学の西川助教が開発した、水を加工液に使用できる機械加工システムの技術を応用した、心なし研削盤を開発する。従来技術では避けられない含油排水の処理に掛かる環境負荷を無くし、カーボンニュートラルに貢献する。かつ、研削加工をクリーン化することで超精密加工を実現する。さらに、加工現場もオイルミストのない清潔な環境に改善されることで高齢者でも安全に働く工場に変革し、人材不足への対策にも貢献する。（※主たる事業実施企業：株式会社 東振テクニカル（石川県、工作機械メーカー））
- 2) 令和6年度 愛知県およびCIC Institute, Aichi GX Acceleration Program、「水加工システム（起業前）」、研究代表者：西川尚宏、総額：403,917円（代表）、2024年度
GX領域のスタートアップに対するアクセラレーションで、愛知県企業とのマッチング・実証試験などを行う。
<https://web.archive.org/web/20250410162434/https://jp.cic.com/aichi-gx-acceleration-program/>
(採択額) 1,100,000円であったが、火災罹災の影響で、執行が認められないので返金が生じたため、403,917円（※696,083円の返金）であった。
- 3) 令和4年度～令和6年度、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、「官民による若手研究者発掘支援事業」（若サボ）マッチングサポートフェーズ、「水を加工液として機械加工を行う水加工で性能向上とメンテナンスフリー化の検討」、グランツ番号：JPNP20004、研究代表者：西川尚宏、総額：10,000千円、2022年度～2024年度、R4.10～R6.9、※R6.7 共同研究フェーズ審査通過（1億8千万円）、ただし、昨今の企業の経済理由で辞退。
研究内容：詳細は伏せるが、水加工などでのメンテ・性能向上などに関するものである。
<https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-2429/>
- 4) 令和4年度～令和6年度、令和4年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）（旧サポイン事業、旧サビサボ事業）、「低環境負荷・高精度加工を実現する加工液に水のみを使用したマシニングセンタの開発」、グランツ番号：JPJ005698、研究分担者（Go-Techなので代表の別はない）：西川尚宏、※R4～R6事業総額約83,711,083円（分担額：19,534,838円），2022年度～2024年度
研究の概要（転載）：様々な部品や製品の多くは機械加工により製造されるが、加工にあたっては加工液として切削油などが使用される。加工液は臭気やべとつきによる作業環境の悪化や廃棄の際の輸送コストや焼却処理の際のエネルギーの消費とCO₂の排出をもたらす。本開発では電気防錆加工法システムと水循環再生システムを取り入れることで加工液に水のみを使用したマシニングセンタを開発し、SDGsの実現と地球温暖化防止に貢献する。（※主たる事業実施企業：株式会社 キラ・コーポレーション（愛知県、工作機械メーカー））
- 5) 令和3年度、JST社会還元加速プログラム（SCORE）大学推進型（拠点都市環境整備型）（みちのくアカデミア発スタートアップ準備資金）、「水加工（電気防錆加工法）システムのための水循環再生系の部分的商用化の検討」、グランツ番号：JPMJST2075、主幹機関名研究：東北大、個別研究代表者：西川尚宏、総額：5,000千円、2021年度
活動結果と成果（終了後）（転載）
設計にあたり、BtoBを考える際、企業がほしいと考える改良要望・追加機能・納品に関しての希望等についてヒアリングするなどした。小型化要望があり、実験機より24%以上スリム化した商用準備機を開発し、実験機と同等の性能（浄化度、浄化流量10/min以上）がある事を確認した。
<https://michinoku-academia-startup.jp/michinokugafund2021/mgf2021-04/>
- 6) 中国 南京市科技局“345”海外高层次人才引进计划（“345” overseas High-level Talents Introduction Plan (Urgently needed foreign experts introduction program)）、「345」海外ハイレベル人材導入計画）、研究代表者：西川尚宏、60万元／年（約1000万円／年、コロナの影響で初年は12万元削減され、予算額は2021年度は48万元／年（2021年5月時点変更）で、次年度以降は60万元／年にもどる）、2020年11月～、毎年継続審査があり、当初予定期間は3年だが、3年を越えることもある。輸出安全管理は岩手大学でクリアし、兼業（南京星合精密智能制造研究院有限公司）で同プロジェクトに招聘されている。コロナの影響で初年度予算と開始時期が変更されている。左記は国外（特定国）において環境調和型加工（水加工）を普及させるため海外仕様水加工工作機（特定機種：研削機）を製作・輸出し検証しようとするものである。これに関連して、別件で、国際工作機メーカーとタイアップしている。
- 7) 平成26年度～平成28年度、平成26年度中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業：サポーティングインダストリー（サポイン））、「クリーンルーム環境対応の水静圧軸制御オイルレス加工マシンと防錆・循環水系システムの開発」、研究分担者（サポインなので代表の別はない）：西川尚宏、※H26～H28事業総額約83,103千円（分担額：約12,413千円），2014年度～2016年度
概要：水加工技術を工作機械に援用した。油の代わりに水を静圧媒体とする工作機械の水静圧スピンドル（高剛性・高速回転[50,000min-1]）などを工作機メーカー（株式会社ナガセインテグレックス）と共同開発し、特許取得【特許第6841500号（2021）】し販売を準備している。
<https://www.chusho.meti.go.jp/sapoin/index.php/cooperation/project/detail/3800>
- 8) 平成24年度～平成25年度、平成24年度いわて戦略的研究開発推進事業、「電気防錆水加工用平面研削盤の開発と水加工技術の確立に関する実証研究」、研究分担者：西川尚宏（サブリーダー：実質代表）※H24、H25事業総額13,228千円（分担額：4,924千円），2012年度～2013年度
研究：これまでの水加工システムの研究成果の元、水加工実用加工機の製作と企業現場での検証を実施した。
<http://web.archive.org/web/20170526102447/http://www.pref.iwate.jp/monozukuri/kenkyuu/004334.html>
- 9) 平成23年度、JST研究成果最適展開支援事業 A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業、「電気防錆加工法の開発—加工水調整と除菌評価ならびに加工機への接続一」、課題番号：AS231Z03714B、研究代表者：西川尚宏、総額：1,700千円、2011年度
研究：水循環再生システムの再生水は純水のため、無害な水由来成分を再生水に添加して電気伝導度を高めた調整水を生成し電気防錆加工の効率化をした。さらに、安全性を高めるため加工水の紫外線殺菌をし、加工機との接続した。
※JSTによる事後評価所見 http://www.jst.go.jp/a-step/hyoka/tansaku_h2502/tansaku_b.html
- 概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。当初の目標である金属加工時に使用する液剤を純水に置き換えることに成功しており、システムとしてもほぼ完成している点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、実際の現場で問題なく使用できるか、さまざまな金属研磨、研削に適用してみる必要がある。今後は、具体的な用途を探索して、システム全体としての性能評価を行い、企業との共同により、実用化されることを期待する。
- 10) 平成22年度、JST研究成果最適展開支援事業 A-STEP【FS】ステージ 探索タイプ事業、「電気防錆加工法の開発—加工水再生浄化と排水の評価・改良一」、課題番号：AS221Z02911B、研究代表者：西川尚宏、総額：1,300千円、2010年度
研究：水循環再生システムを改良し、高圧ポンプ導入で再生水量を5L/min以上に増加させることに成功した。また、再生水・排水の水質評価を実施した。排水は水質基準を満たし、再生水は不純物のないほぼ純水であった。
※JSTによる事後評価所見 http://www.jst.go.jp/a-step/hyoka/tansaku_h2401/tansaku_sd.html
- 概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。機械加工において、工作物を陰極として微弱電流を流すことによって、油分や極圧添加剤等を用いることなく水のみで、鉄系工作物や機械本体の錆を抑制する技術の実用化に向けての検討を行った。具体的には、再生水の循環を考慮した水量の確保、再生水、排水の浄化度の品質確認をおこない、目標値を達成した。今後は、高精度加工への対応、低コスト化、耐久性等確認等の実用化に向けての課題解決が望まれる。
- 11) 平成21年度～平成23年度、科研費：若手研究（B）、「電気防錆加工法の開発—水循環系の開発と潤滑性改善、加工後工作物耐食性付与の検討一」、研究課題番号：21760092、研究代表者：西川尚宏、総額：4,290千円、2009年度～2011年度
成果：電気防錆加工法用の水対応加工機において、加工に使用した水の再生利用を提唱・開発し、逆浸透膜を利用した水再生システムに於いて汚濁水を水道水よりも浄化（鉄濃度、濁度、電気伝導度において）し、水の省資源再利用を実現し、実用化の運用性を向上させた。
- 12) 平成19年度～平成20年度、科研費：若手研究（スタートアップ）、「水中加工を適用した電気防錆加工法の開発」、研究課題番号：19860003、研究代表者：西川尚宏、総額：2,759千円、2007年度～2008年度
成果：電気防錆加工法の開発に於いて、加工性能を向上させるために水中加工の適用を考案し、また、水加工対応加工機の開発の基礎を確立した。これにより、致命的であった工作物ならばに加工機筐体の錆が防がれるため、実用利用可能段階に入った。
- ほか