



厳正な審査を経て

富山県内外の有識者で構成する「富山県推奨とやまブランド」育成・認定委員会が、「高い品質と信頼性・安全性」、「オリジナリティ」、「富山らしさ」、「市場性」、「将来性」の5つの基準で品目を評価し、厳正な審査を経て、「富山県推奨とやまブランド」の認定品を決定しています。

富山県の極上の産品

「富山県推奨とやまブランド」は、魅力ある富山県産品の中でも、とくに自信を持って誇れる極上の産品です。豊かな自然と歴史、そこで培われた人々の知恵や文化を「とやまブランド」の魅力と結びつけ、「富山県」の地域イメージとして国内外に発信しています。

富山県推奨とやまブランド
「ウォータージェットマシン」認定業者

株式会社 スギノマシン
魚津市本江2410
TEL.0765-24-5111
<http://www.sugino.com>



人と風土に、ストーリーがある
とやまブランド物語 | VOL.9

富山県観光・地域振興局地域振興課
TEL.076-444-9605 http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1400/kj00010203.html



水を敬い、水を活かす、
豊かな水が、技術を生んだ。



剱岳を水源とする早月川は日本有数の急流河川。ウォータージェット技術の母胎にはその豊かな水の恵みがある

は理想的な立地だった。
水圧駆動式チューブクリーナは、先端に装着したカッター刃を水圧モーターで回転させ、パイプ内の強固な付着物を削り取る装置。水圧モーターを駆動する高圧ポンプの開発が、ウォータージェットマシンの原点となる。
水そのものを工具にして材料を加工する——ウォータージェットマシンの発想が生まれたきっかけは、1955年、現社長の杉野太加良氏が目にした一本の論文だった。
「その論文には、『雲の中を飛行機が飛ぶとき、翼やプロペラが水の微粒子と高速で衝突してその先端が削られる』という現象が記されている。ならば、水を高速で噴射することで、金属などの硬い材料も加工できるはずだと考えたのです」(杉野社長)

自然に磨かれた知恵が、 ためまぬ創意を育む。

3000気圧の水の力

剱岳（つるぎだけ）の雪解け水を集めた急流が山々を削り、勢いを緩めることなく海に注ぐ。万葉集に「延槻（はつぎ）の河」と詠われた早月川。この川のほとりに、スギノマシン早月事業所がある。ノズルの先端から白く細かい糸が伸び、材料の表面に微細な水滴がほとばしる。白い糸のように見えるのは、直径0.2ミリの小径ノズルから噴射された水。3000気圧、

マッハ2.3のパワーで噴射される超高压水を利用した加工技術がウォータージェットだ。航空機材料として注目される炭素繊維強化プラスチック。軽量ながら、高い強度と耐久性を誇るこの材料の切断加工にも、ウォータージェットマシンが活躍する。
「金属刃やレーザーを用いる方法では、加工時に熱が発生して、材料の形状や特性が劣化したり、有害ガスが発生するといった問題がありました。ウォータージェットマ

きっかけは一本の論文

シンはその問題をクリアし、高い安全性が求められる航空機材料の精密加工を可能にしました」
開発を指揮した高圧装置事業部の高見邦英（たかみ くにひさ）事業部長は、誇らしげに語る。
ウォータージェット（ウォータージェット）の独創的な技術は、富山県魚津市で誕生した。
スギノマシンの前身は、19

36年、ボイラー内部を洗浄する水圧駆動式チューブクリーナを、日本で初めて開発した大阪の杉野クリーナー製作所。1945年、戦局悪化のため同社は疎開を余儀なくされ、拠点を大阪から魚津に移して新たなスタートをきる。魚津は、創業者の故郷であるだけでなく、水と電力、そして勤勉な人材に恵まれた土地であり、ものづくりに



様々な材料の切断加工に、威力を発揮するウォータージェットカッター



マシンの動作・性能チェックは、納入の直前まで繰り返し行われる



自在に方向を変えるノズルと精密センサーによって、複雑な立体形状の加工を可能にした5軸制御アブレイシブ・ジェットカッタ

ドを使うことで解決しましたが、形状については何度も失敗を重ねながら、ようやく超高压水を拡散することなく噴射するノズルが完成しました」

高压ポンプとノズルの課題を克服して、木材や紙などの切断は可能となった。しかし、ただけ圧力を高めても、金属などの硬い材料はどうしても切れない。「水に細かい研磨剤を加えてみてはどうだろう」。あるとき、開発グループの一員からそんなアイデアが出た。

テスト用の6ミリ厚の鉄板をマシンにセットし、スイッチを入れた。水が細い糸となって鉄板に当たる。徐々に水圧を高めると、はたして鉄板は切断された。その切断面は、いままでに見たこともない美しさだった。



制御のしやすさも、ウォータージェットの大きな特長。複雑な形状も自由自在に加工する

みずから考え、みずから創る。
独創の種子は、そこにある。

「高压破壊とのたたかい」

ウォータージェット技術を利用した加工システムへの挑戦が始まった。

真つ先に取り組んだのはポンプの高压化だ。高压化に関しては、チューブクリーナ用の高压ポンプを独自開発してきた蓄積がある。しかし、ポンプの圧力を高めていくにしたがって、思いがけない問題も出てきた。

「当時のポンプの能力は百気圧程度。様々なものを切断するには、理論上、数千気

圧の高い圧力を水にかける必要があります。ところが、そのレベルまで圧力を高めると、ポンプを構成する部品が圧力で破壊されてしまうのです」(高見事業部長)

世界各国から、強い材料を取り寄せてはテストを繰り返し、ようやく超高压に耐えるポンプが完成する。しかし、次なる課題が現れた。

「ノズルの材質と形状が問題でした。超高压水を噴射しても壊れない材質で、なおかつ水を、細い糸のように集束したまま飛ばすことのできる形状。材質はダイヤモンド

「国産車の性能を支える技術」

ウォータージェットマシンの恩恵は多彩な分野に及ぶが、もっとも代表的な例では、自動車メンテナンスフリー化が挙げられる。

新しいエンジン部品やミッドシヨン部品には、切削加工時の切屑やバリが残っている。そのため、新車購入後に一定期間のならば運転と頻繁なオイル交換が必要だった。

それが、ウォータージェットマシンの導入で、部品のバリ取りや洗浄を効率よく行えるようになった。ならば

運転や頻繁なオイル交換を必要としない、メンテナンスフリーの自動車を生産できるようにしたのだ。

この技術革新は、国産車の品質評価をさらに高めた。現在では、エンジンやミッションだけではなく、ブレーキ部品などもウォータージェットマシンによって精密洗浄されている。また、自動車の内装材やバンパーなどの切断にも、ウォータージェットマシンが活躍している。

世界のトップを走る日本の自動車産業を、陰で支えているのがウォータージェット技術である。



高压装置事業部の高見邦英事業部長

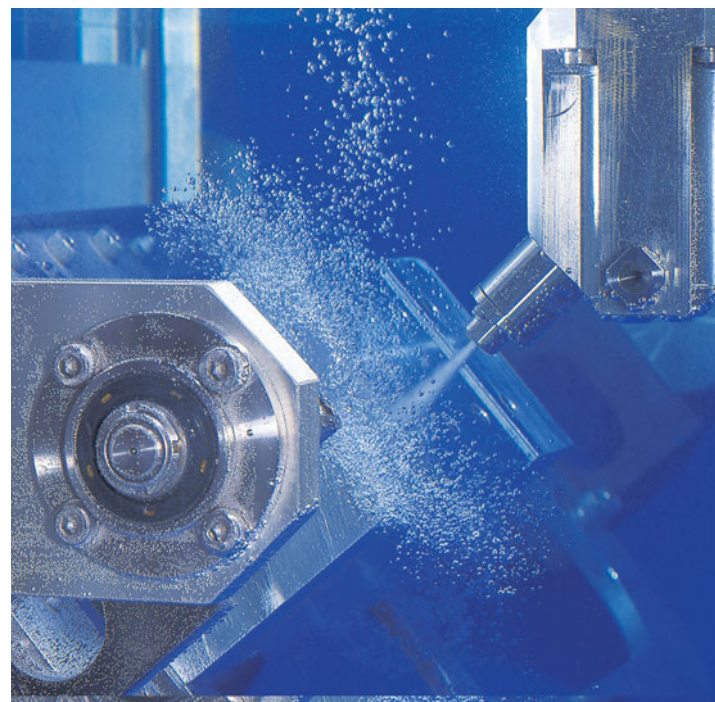


工場出荷を待つ製品群。国内はもとより、世界中の生産現場で活躍する

ウォータージェット技術の進化は、ナノレベルの世界にも及ぶ。原料を混ぜた高圧水どうしを高速で衝突させ、微細な粒子に粉砕する湿式微粒化装置。

ローラーなどで機械的に微粒化する方法に比べて、純物の混入がなく安全性が高い。医薬品製造やバイオ材料開発などの分野での活躍が期待されている。

「創業から今日まで、失敗をおそれず挑戦を繰り返す可能性をほとんど追求する気風が全社員に浸透しています。私たちはいつも、創るだけで満足するのではなく、それをどう活かすか、さらに性能を高めるとどうなるかを考えます。その姿勢があるから、ウォータージェット技術の進化の歩みは止まりません」(杉野社長)



キャビテーションの巨大な衝撃エネルギーを、金属の表面加工にも活用

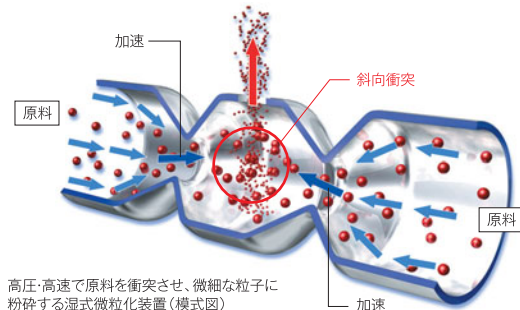
創るだけでは満足しない。
あくなき探究が、**未来**を変える。

技術進化に
終わりは無い

医学、原子力、エレクトロニクス、バイオテクノロジーなどの領域にも、ウォータージェット技術の活用範囲は広がっている。

高速の水流には、キャビテーション気泡と呼ばれる真空の泡が発生する。その泡は、消滅する瞬間に巨大な衝撃エネルギーを生む。高圧ポンプの部品を破壊する厄介者として技術者を悩ませてきた現象だが、スギノマシンではその制御に成功し、衝撃エ

ネルギーを原子炉のメンテナンスなどに活用する道を開いた。



高圧・高速で原料を衝突させ、微細な粒子に粉砕する湿式微粒化装置(模式図)

message

医療の可能性を広げた
ウォータージェット技術

おおさわ 敏 さん
大沢 敏 さん
金沢工業大学バイオ・化学部 応用化学科 教授



スギノマシンの協力を得て、カニの甲羅などを材料に、安全性の高い多機能性生体材料を作る研究を進めています。甲羅をいかにしてナノレベルの微細な粒子にするかが課題でしたが、ウォータージェット技術がそれを可能にしました。この研究成果は、人工骨や人工皮膚といった再生医療の可能性を大きく広げることにもつながります。



株式会社 スギノマシン 早月事業所
滑川市栗山2880
TEL.076-477-2555

