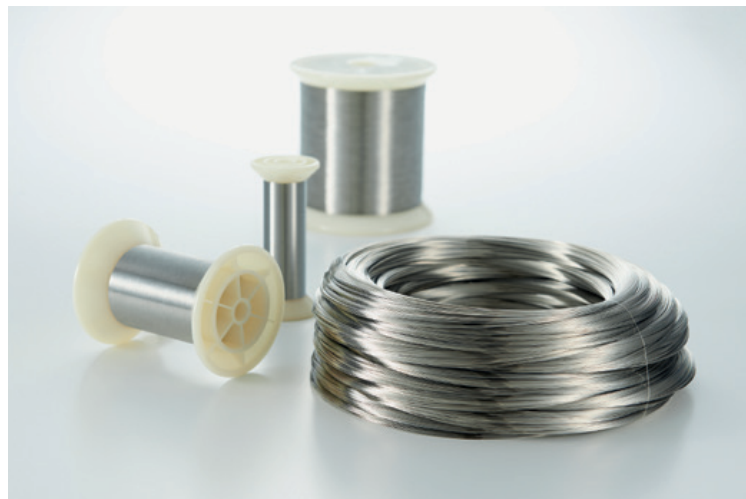


How many components are necessary to manufacture a modern smartphone? As incredible as it may seem, present day cellular phones require over 200 billion transistors. The devices we casually utilize to call our loved ones, send an email or snap a picture have, through time, grown into an astonishingly complex labyrinth of semiconductors, sensors and capacitors. Since their invention, electronic devices have never ceased to improve, and this observation can be extrapolated to almost all industrial sectors. From semiconductor and medical equipment to transportation, human innovation knows but two limits: the manufacturing techniques it masters and the materials it employs. And while brand names such as Apple and Sony are frequently credited for new innovations, true improvement is often found behind the scenes; hidden in the hands of invisible – yet indispensable – manufacturers that provide the technologies necessary to enable creativity and to push the boundaries of the impossible.

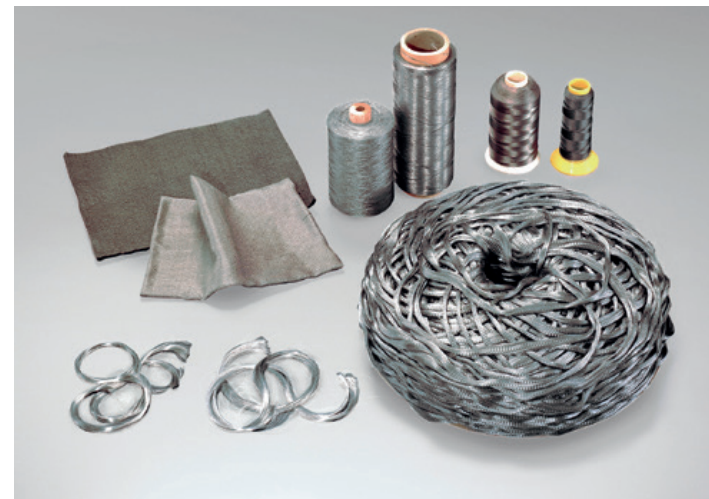
Some years ago for example, an Osaka-based company by the name of Nippon Seisen revolutionized the production of ultrasmall laminated capacitors, components crucial to the functioning of modern electronic devices. Led by Mr. Motoshi Shinkai, an engineer by trade who today presides over Nippon Seisen, the firm is pushing the boundaries of the impossible in stainless steel wires. The company successfully developed Super Fine Stainless Steel Wires that allowed electronic manufacturers to accurately improve screen printing, a process that enabled breakthrough advances in display quality. "When producing laminated capacitors, component manufacturers cannot make their screen printing circuit design without our Super Fine Wires," says Mr Shinkai, President & CEO of Nippon Seisen. To achieve this technological prowess, the company developed *Micro & Fine Technology*. Nippon Seisen used this

Thinner, Stronger and More Precise: The Relentless quest of Nippon Seisen

A global niche leader in stainless steel wires and metal fibres, Nippon Seisen, an R&D-centred enterprise, has been pushing the boundaries of stainless-steel wire applications thanks to its *Micro & Fine Technology*.



Stainless steel wires



Stainless Steel Fiber NASLON®



NASLON® Filter for Polymer



NASclean® for Semiconductor Gas Filter

technology to reduce the diameter of its Super Fine Wires to 11 μm (0.011mm). To properly understand this engineering miracle, consider that a normal human hair has a thickness of 80 μm (0.080mm)... making Nippon Seisen's wires up to eight times thinner than a single strand of hair.

It is therefore no surprise to find that since its creation in 1951, Nippon Seisen has maintained its position as a global niche leader in stainless steel and metal fibres. Thanks to decades of research, the firm developed its proprietary "*Micro & Fine Technology*," a unique manufacturing philosophy dedicated to the development of next generation applications for stainless steel. Today, the firm uses its technological acumen to produce highly functional Spring Wires that are widely demanded in medical

equipment manufacturing, among other industries. The development of high-function stainless steel spring wires allows Nippon Seisen to meet specific requirements. Their HYBREM-S, for example, is used in hydrogen atmospheric conditions found inside fuel cells for vehicles, while their TouPH Stainless allows for the optimal balance between maintaining high levels of strength against heat and corrosion resistances. These applications are expanding the utility of the company's products like never before.

By applying proprietary drawing technologies, Nippon Seisen also developed its NASLON products. NASLON is a stainless steel fibre that allows manufacturers to carry out processing in similar fashion to synthetic fibres while maintaining the innate rigidity of a metal. Strong on technical expertise, Nip-



Motoshi Shinkai, President, Nippon Seisen Co., Ltd.

pon Seisen also produces NASclean, a Semiconductor Gas Filter technology used to filtrate highly corrosive Bulk and Process gases. "Our metal gas filters are used inside semiconductor production machines," explains Mr. Shinkai. To match the evolving demands of semiconductor makers, the company harnessed its NASLON technology to transform NASclean products into ultra-precision filtration metal gas filters.

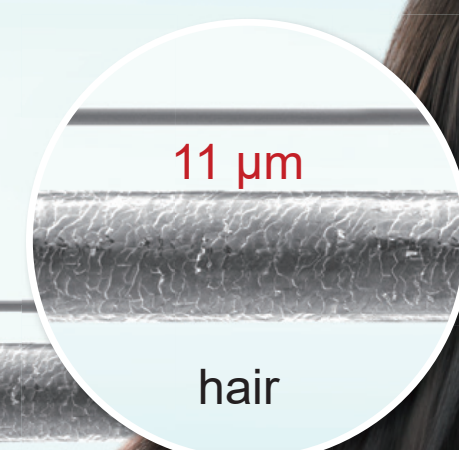
"The trend in the semiconductor industry indicates that the current gas filtering model, which requires us to filter out 2.5 nm impurities, will fall short of expectations. In the future, not only will we be asked to develop products that can filtrate up to 1.5 nm impurities, but we will also be asked to supply gas filters that can withstand high corrosive gas and achieve low pressure loss," he predicts.

For technology to continue its relentless stride forward, tomorrow's manufacturers will be required to push the boundaries of the impossible. But in front of such challenges, how can success be ensured? "As the old adage goes: 'the whole is greater than the sum of its parts'" adds Mr. Shinkai. "Japan's strength lies in the close-knitted relationships that exist between manufacturers from raw materials to end-products. In the future, this collaborative spirit will remain our guide."

 **NIPPON SEISEN CO., LTD.**

Micro & Fine Technology

www.n-seisen.co.jp/en



11 μm

hair

<タイトル>

より細く・より強く・より精密に：日本精線の絶え間なき探求

<サブタイトル>

ステンレス鋼線・金属繊維というニッチ市場で世界のトップを走る研究開発型企業・日本精線は、Micro & Fine Technologyをベースにステンレス鋼線の限界のその先に挑戦している。

<本文>

読者諸氏は一台のスマートフォンを作るために幾つの部品が必要とされているかご存知だろうか？にわかには信じ難い本当の話なのだが、今日、一台のスマートフォンには2000億個のトランジスタ（半導体素子）が使われている。私達が毎日愛する家族や恋人に電話したり、メールを送ったり、写真を撮るために使う端末は時を経て驚くべき半導体・センサー・コンデンサ（蓄電器）の複雑な迷路に変貌を遂げた。スマートフォンが発明されて以来、電子機器の機能向上は継続して絶え間なく行われた。そして他の全ての産業機器でも同様である。半導体・医療機器・輸送機器に到る全て産業で、人類の技術革新に限界として立ちほだかる障壁は2つ、製造技術と使用材料である。革新的な商品を発売し世間に賞賛されるのはアップルやソニーのようなブランド企業だが、真の技術革新はそれら完成品を下支えする部品や材料など、舞台の裏側で行われている。一般消費者の目には留まらないが、必須部品・材料を作る企業群が完成品メーカーの創造力を高めると同時に、限界への挑戦を可能にしている。

数年前、大阪に拠点を置く日本精線は今日の電子機器が機能するための必須部品・超微細積層コンデンサの製造に革命をもたらした。日本精線は技術者出身である新貝元社長の指揮の下、ステンレス鋼線の限界に挑戦している。日本精線は極細線の開発に成功した。このことが、電子機器メーカーのスクリーン印刷の精度向上を可能とし、表示品質の飛躍的な向上に結び付いた。

日本精線の代表取締役社長 新貝社長は言う：

「積層コンデンサを作る際、電子部品メーカーは当社の極細ステンレス鋼線があって初めてスクリーン印刷回路の設計を行うことができる。」

日本精線の技術的優位性を支えるのはMicro & Fine Technologyである。日本精線はこの技術を活かし、極細線の最小線径を $11\mu\text{m}$ （ 0.011mm ）にすることに成功した。 $11\mu\text{m}$ がどれくらい凄い技術かを理解するために、読者諸氏には人間の髪が $80\mu\text{m}$ であることを想像してほしい。髪の毛の8分の1の細さのステンレス鋼線を日本精線は作ることができるのである。

こう考えると、日本精線が、1951年の創業以来、ステンレス鋼線・金属繊維というニッチ市場で世界をリードする地位を維持し続けている事実が、特別驚くべきことではないことがわかる。たゆまぬ研究を重ね、日本精線は独自のMicro & Fine Technologyを活かし、そのユニークなモノ作り哲学をステンレス鋼線の新規用途開発に

捧げてきた。今日、日本精線は技術力を活かし医療機器その他多くの産業向けに高機能なばね用ステンレス鋼線を製造している。これらの高機能なばね用ステンレス鋼線は社会が求める機能を満たしている。例えば、HYBREM®-Sは燃料電池自動車などの水素環境下で使用される。また、TouPH Stainlessは、高度なレベルで耐熱性・耐食性・強度を最適化、両立している。これらの商品は日本精線の使い易さ・用途の裾野をこれまで以上に広げている。

日本精線は自社の持つ伸線技術を活用し、NASLON®製品を開発した。NASLON®とは、金属が本来持つ強靱さはそのまま残し、顧客での合成繊維と同様の加工を可能とする商品である。技術牽引型企業である日本精線はまた半導体業界向けガスフィルターNASclean®も製造している。半導体ガスフィルターとは、腐食性が極めて高いバルクガス・プロセスガスを濾過する製品である。

新貝社長は言う：

「当社のガスフィルターは半導体製造装置の内部で使用されている」。

日進月歩で進化する半導体業界の需要に答えるため、日本精線はNASLON®技術を活かし、NASclean®製品・超精密金属ガスフィルターを開発した。

新貝社長は予言する：

「現在の当社の半導体用ガスフィルターの不純物の濾過精度は2.5nmだが、将来は、1.5nmの濾過精度だけでなく、極めて高い腐食ガスと低圧損に耐え得るガスフィルターが求められる時代がくる。」

絶え間無い技術革新をし続けるために、今後、製造メーカーには不可能への限界に挑戦することが求められている。このような日進月歩で技術革新が進む時代に、日本企業が成功する秘訣はなんだろうか？

新貝社長は言う：

「企業群の総合力である」。

新貝社長は続ける：

「日本の強みは素材から完成品に到るまで、企業群が摺り合わせ、連携できる文化にある。将来においても、この摺り合わせ・連携の精神が日本の製造メーカーの道標となるはずだ。」

以上