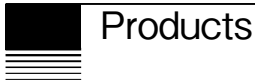


製品紹介



日本精線(株)

医療用コバルト基合金線 INS[®] 605PH

1. はじめに

日本精線(株) (以下、当社という) は、医療用材料としてステンレス鋼線、Ni-Ti 合金線およびコバルト基合金線と幅広いラインアップを取り揃えている。中でもコバルト基合金は Co-Cr-Mo 系合金と Co-Cr-W 系合金に大別されるが、共に優れた耐食性や強度を有することから歯科用や医療機器の部材として幅広く使用されている。当社では、生体用コバルト基合金の成分規格である ASTM F90 に合致した INS[®] 605PH を取り扱っており、さまざまな医療用途への展開を想定している。

今回、大同特殊鋼(株)の協力を得て国内初の一貫ワイヤー製造を果たした。材料の特長および用途例について紹介する。

2. 特長

コバルト基合金線群の化学成分規格および代表値を表 1 に、代表機械的特性を表 2 に、加工硬化特性を図 1 に、時効硬化特性を図 2 に、耐食性を図 3 に示す。

コバルト基合金は加工硬化性能に優れており、ステンレス鋼の汎用鋼種として挙げられる SUS 304 と比較して高強度である。(図 1) また、弾性係数についても非常に高い特性を示しており、カテーテルガイドワイヤーやステントなど医療器具に適した材料である。(表 2)

表 2. 代表機械的特性 φ0.35 mm.

	引張強さ (MPa)		縦弾性係数 (GPa)	横弾性係数 (GPa)
	伸線まま	時効後		
605PH	2327	2811	221	84
604PH	2215	2750	209	81
SUS 304	2150	2357	179	77

図 2 に時効硬化特性を示すが、コバルト基合金は炭化物 (M_6C , $M_{23}C_6$, MC) や γ' 相による析出強化により大幅に引張強さが向上している。ピーク時効温度はいずれも 500 ~ 550 °C となっている。

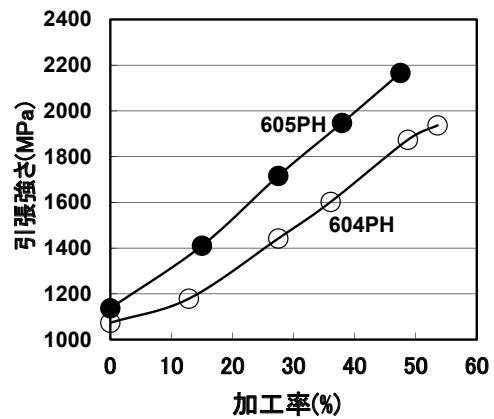


図 1. 加工硬化特性.

表 1. 化学成分規格と代表値 (mass%)

		C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Co	Fe	W
605PH	規格	0.05 /0.15	≤ 0.40	1.00 /2.00	9.00 /11.00	19.00 /21.00	-	Bal.	≤ 3.00	14.00 /16.00
	代表値	0.07	0.02	1.58	10.55	20.55	-	Bal.	2.63	15.04
604PH	規格	0.10 /0.15	≤ 0.05	0.90 /1.50	15.50 /17.50	20.50 /22.50	5.80 /6.80	≥ 40.00	Bal.	-
	代表値	0.12	0.22	1.15	16.73	21.36	6.25	42.02	Bal.	-

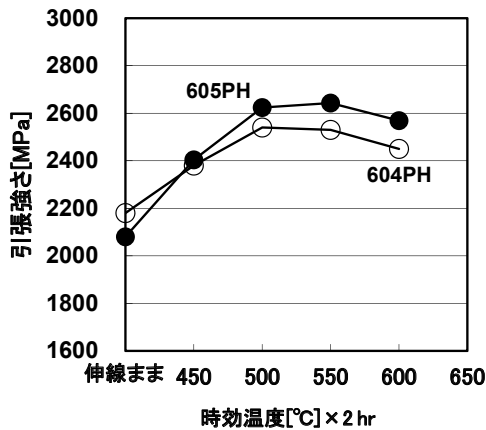


図2. 時効硬化特性.

図3に各種材料の塩化第二鉄腐食試験 (JIS G 0578:2000) の結果を示すが、腐食減量は非常に軽微であり、その他の医療用材料と比べて非常に高い耐食性を示している。

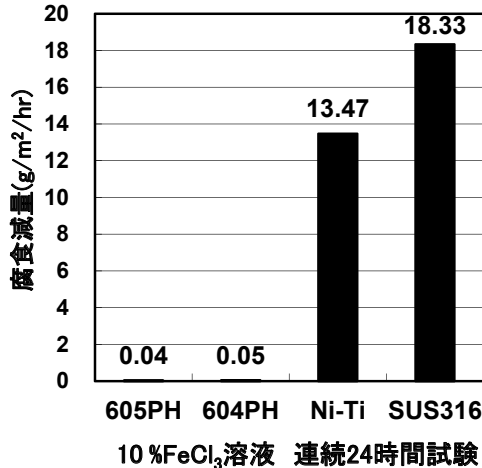


図3. 耐食性.

3. 用途例

1) 整形外科用

大腿骨転子部といった可動する骨が骨折した場合の再建術としてチタン製のプレートを挿入する。プレートの位置決めをする際の補助器具としてガイドピンが使用されている。このガイドピンは骨に深く挿入されるため、強度と靱性のバランスが要求される。

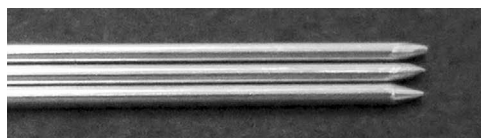


図4. ガイドピン.

2) 歯科用途

- ・ 歯間ブラシ：歯と歯の間や歯と歯肉の間にたまった汚れを除去する小型のブラシであり、日本のみならずアジア地域で日常的に使用されている。奥歯のような歯間ブラシが届きにくい部位ではブラシの根元部分を曲げて使用されている。このことから軟質状態での引張強さ、座屈強度および繰り返し曲げ疲労特性が求められている。(表3)
- ・ 矯正用：Ni-Ti合金線が主流であるが、矯正後に逆戻りを防ぐ保定用、あるいは床義歯を安定させる為のクラスプ線(金属ばね)のような高弾性が要求される用途にも使用されている。

表3. 歯間ブラシの代表特性.

	引張強さ (MPa)	伸び (%)	座屈強度 (N)	90° 曲げ ※ (回)
604PH	1200	49	1.4	188
SUS 304	723	46	0.9	65

※90° 曲げを繰り返し、折損するまでの回数

4. おわりに

今回紹介したコバルト基合金線は優れた特性を生かして医療用材料として採用が進んでいる。

ますます高齢化が進む中、世界各国で医療分野の需要は今後も急速な拡大が予想されている。引続き市場展開を行い、医療分野への発展の一助となるよう積極的に進めていきたい。

(問合せ先)

日本精線(株) 研究開発部
開発室 秋月孝之
TEL : 072-840-1265
FAX : 072-840-4693
e-mail : t_akizuki@n-seisen.co.jp



日本精線(株) 研究開発部
市場開発室 鮑浦常夫
TEL : 072-840-1265
FAX : 072-840-4693
e-mail : t_akiura@n-seisen.co.jp

