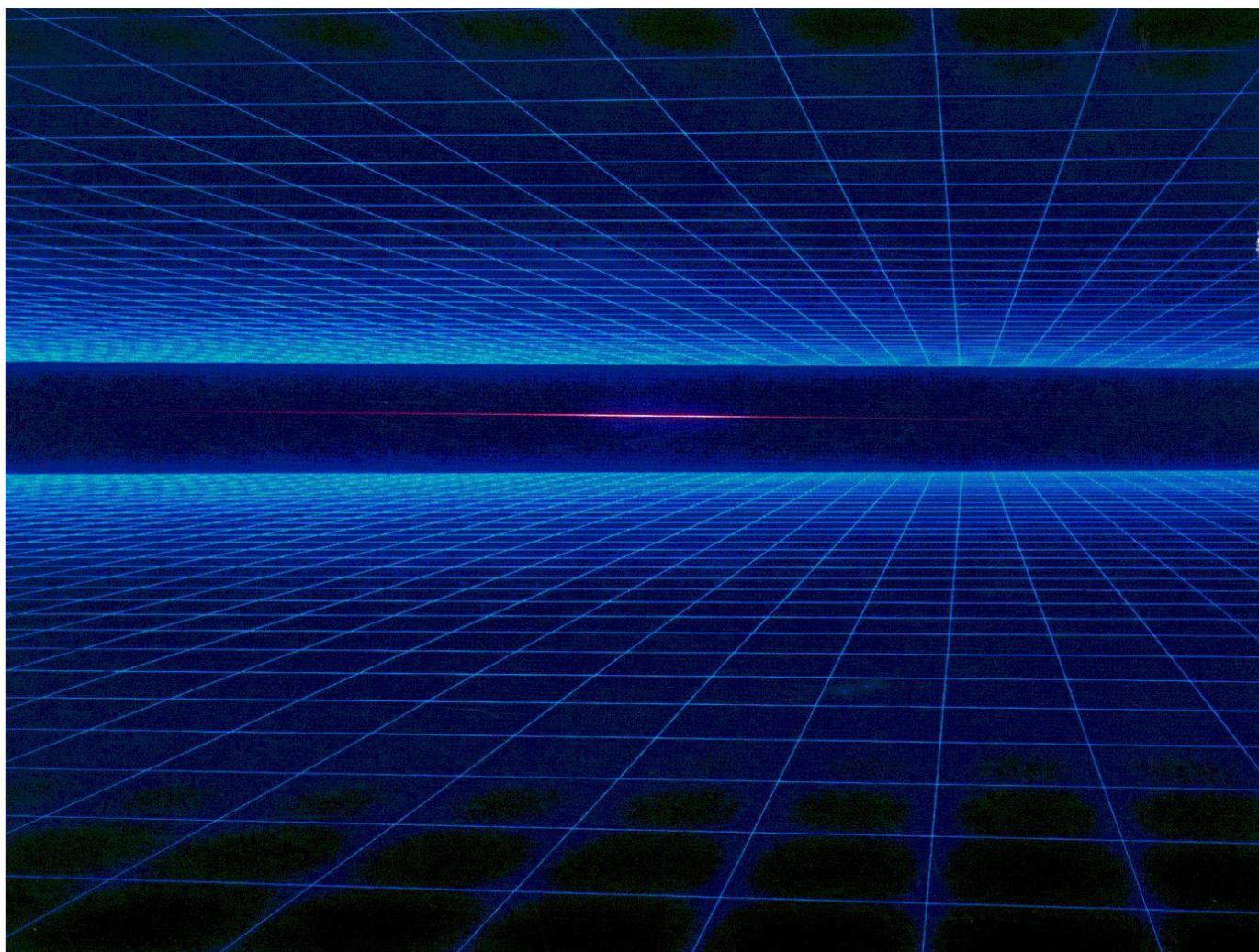




Micro&Fine Technology

超非磁性ばね用ステンレス鋼線

NAS106N



日本精線株式会社

超非磁性ばね用ステンレス鋼線

NAS106N

確かな技術としなやかな発想でお応えします

ばね用ステンレス鋼線に要求される品質は年々多様化しつつあります。特に近年非磁性が必要なばね用途への展開が検討されるようになってきました。さらに耐食性や耐熱性、およびばね疲労特性等を含めた耐久性向上への要求も高まりつつあります。当社ではりん青銅に匹敵するレベルの非磁性を有しながら、強度、耐食性、耐熱性、ばね疲労特性に優れたばね用オーステナイト系ステンレス鋼線「NAS106N」を開発しましたのでご紹介いたします。

<<特長>>

- 1) 強度は、SUS304-WPBと同等です。
- 2) 冷間伸線加工により高強度としても透磁率は1.003以下を維持し、りん青銅とほぼ同等です。
- 3) 最適低温焼なまし条件である550℃×30minの熱処理を施すことにより、強度が大幅に向上します。
- 4) ばね疲労特性はSUS304-WPBより優れております。
- 5) 耐食性は非常に良好であり、特に耐孔食性については他のオーステナイト系ステンレス鋼線より大幅に優れております。
- 6) 耐高温へたり特性は SUS631J1-WPC と同等以上の性能を示しております。

●化学成分

窒素(N)の積極添加を行っていることが特徴であり、この結果オーステナイト組織の安定化により超非磁性($\mu < 1.003$)を達成しております。また N の添加は、強度、耐食性、耐熱性の向上に有効であることが知られています。

表 1 化学成分(代表値) (mass%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	N
0.02	0.3	6.0	10.0	22.0	2.0	0.4

● 代表特性

1. 透磁率

加工率 70%以上でも透磁率 1.003 以下と非常に低い値を示し、良好な低透磁率を示します。AISI205 よりも低く、りん青銅とほぼ同等な値を示します。

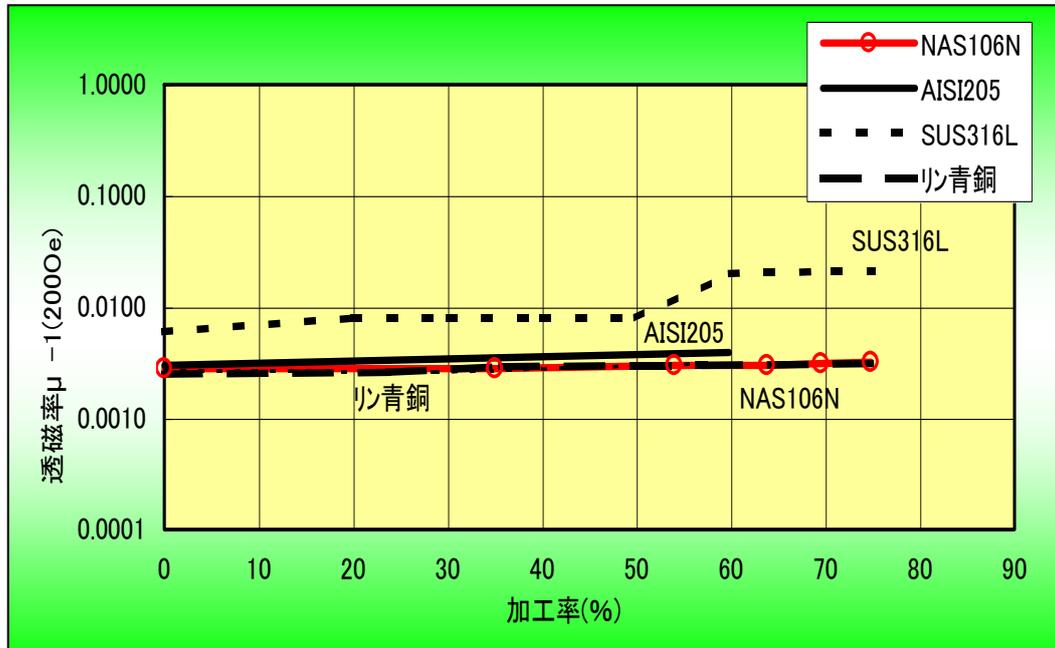


図 1 冷間加工率と透磁率の関係 (200Öe)

2. 低温焼なまし特性

低温焼なましによる強度のピークは 550°Cであり、この温度で引張・ねじり強さ、耐力がピークに達します。

よって推奨低温焼なまし温度は 550°C×30min となります。

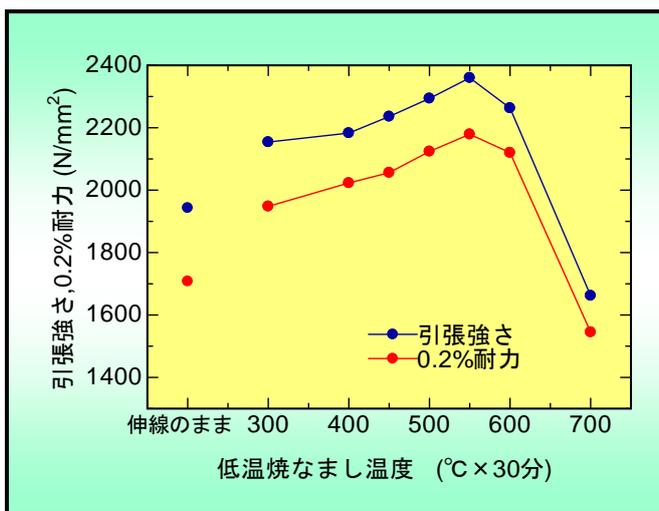


図 2 低温焼なましによる引張特性の変化(φ0.9mmHNF)

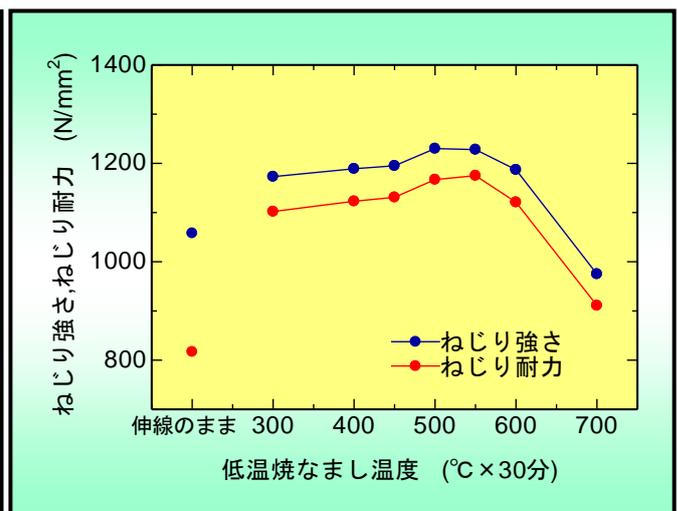


図 3 低温焼なましによるねじり特性の変化(φ0.9mmHNF)

3.機械的特性

引張・ねじり強さ、耐力および弾性係数は SUS304-WPB とほぼ同等であり、最適低温焼なまし条件の熱処理後では SUS304-WPB よりも優れた特性を有しています。

表 2 NAS106N 代表引張特性 (φ0.9mmHNF)

鋼種	調質状態	引張強さ N/mm ²	0.2%耐力 N/mm ²	耐力比 %	縦弾性係数 kN/mm ²
NAS106N	伸線のまま	1943	1708	87.9	168
	550°CX30min	2360	2179	92.3	177
SUS304	伸線のまま	1911	1685	88.1	164
	380°CX30min	2215	1989	89.8	172

表 3 NAS106N 代表ねじり特性 (φ0.9mmHNF)

鋼種	調質状態	ねじり強さ N/mm ²	0.3% ねじり耐力 N/mm ²	耐力比 %	横弾性係数 kN/mm ²
NAS106N	伸線のまま	1058	817	77.3	63
	550°CX30min	1228	1175	95.7	70
SUS304	伸線のまま	965	856	88.7	62
	380°CX30min	1125	1040	92.5	69

4.ばね疲労特性

ばね疲労特性は、SUS304-WPB と同等の 400°C×30min の熱処理で SUS304-WPB より優れています。さらに最適低温焼なまし条件である 550°C×30min の熱処理を施すことにより、さらにばね疲労特性は向上します。

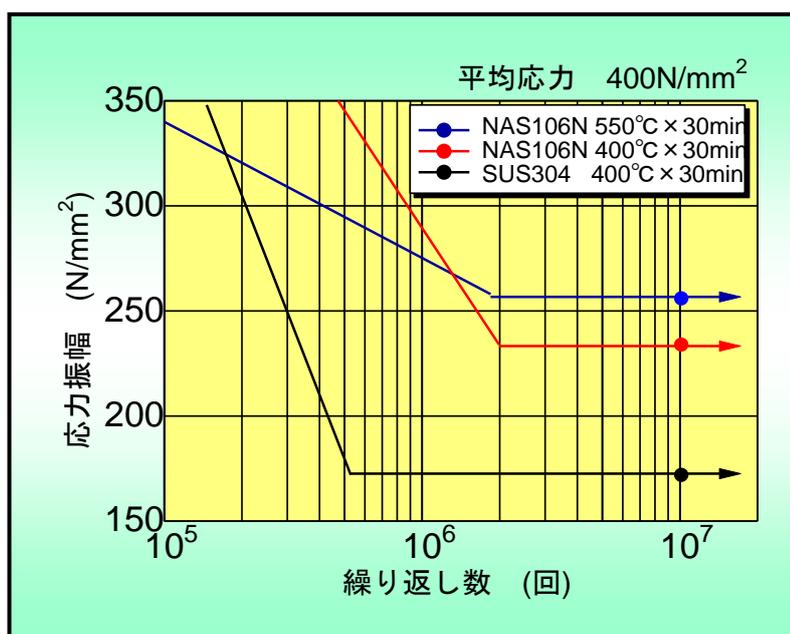


図 4 ばね疲労特性 (Φ2.0mm)

5.耐食性

NAS106N は SUS316 と比較しても耐食性に優れており、特に耐孔食性(6%FeCl₃ 浸漬試験、孔食電位)においては極めて優れた特性を有しています。

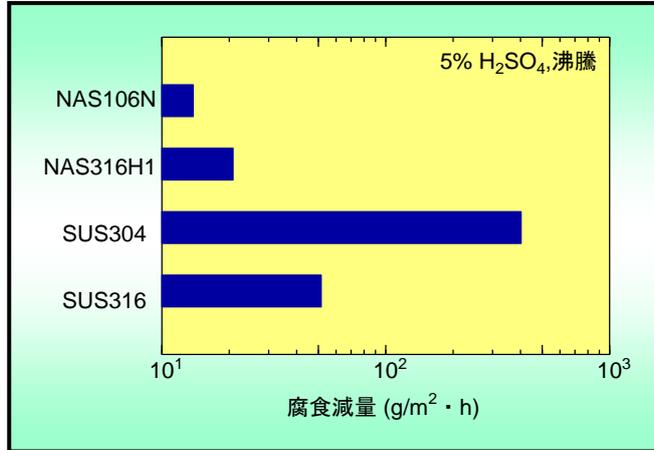


図 5 浸漬試験結果
(JIS G 0591 ; 5% H₂SO₄:沸騰)

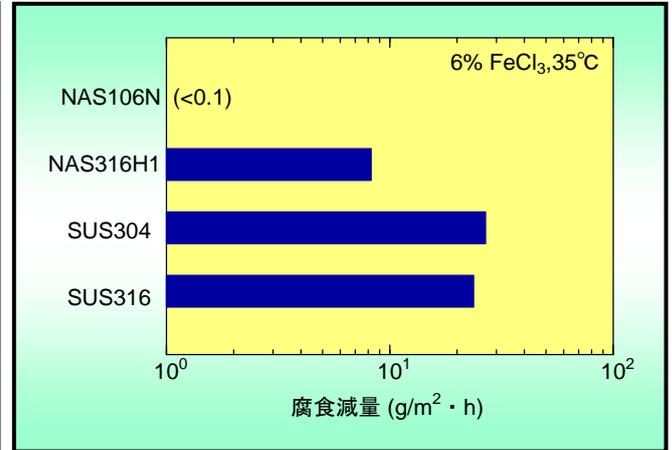
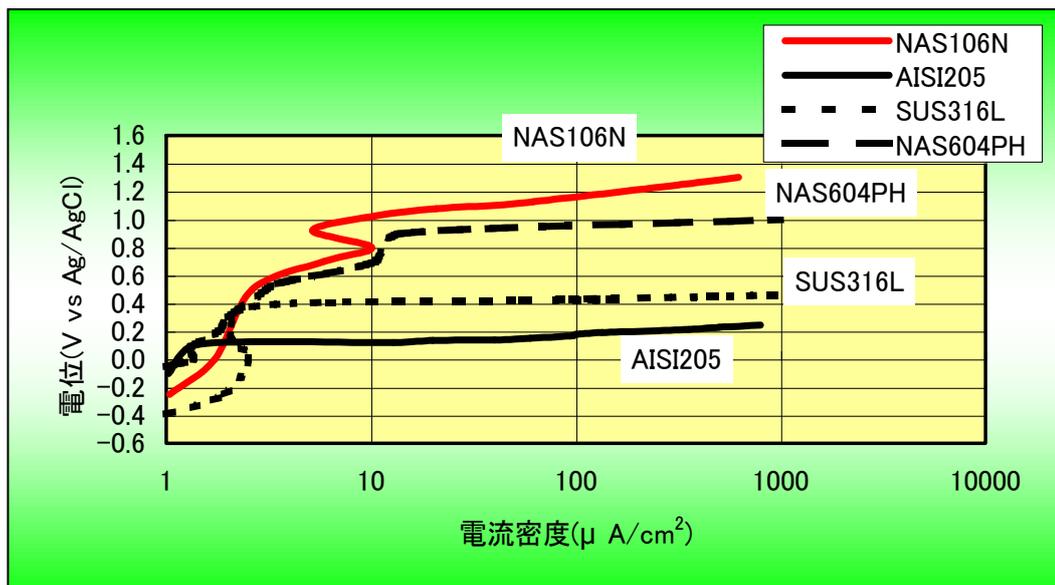


図 6 浸漬試験結果
(JIS G 0578 ; 6% FeCl₃:35°C)



孔食電位 (V vs Ag/AgCl)

鋼種	$V_{C'10}$	$V_{C'100}$
NAS106N	1.020	1.150
AISI205	0.110	0.180
SUS316L	0.409	0.420
NAS604PH	0.700	0.980

0.9% NaCl, 37°C Ar 脱気
掃引速度 20mV / min

図 7 孔食電位測定結果

6.耐高温へたり特性

NAS106N は、耐高温へたり特性において 400℃×30min の熱処理においては SUS304-WPB とほぼ同等であり、最適条件である 550℃×30min の熱処理を施すことにより SUS631J1-WPC と同等以上の耐高温へたり特性を有しています。

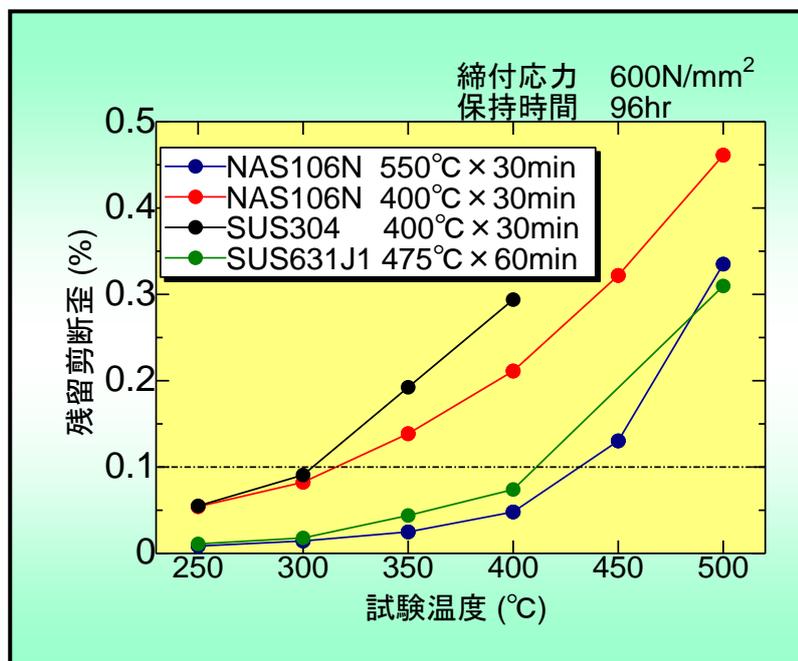


図 8 ばねの耐高温へたり特性 (Φ2.0mm)

●用途

非磁性…電子部品用ばね、検針機対策ばね(りん青銅代替)等
りん青銅と比較して強度が高く、ばねの小型化・軽量化が可能です。

耐食性…薬剤ボトルスプレー用ばね等
耐食性を生かし、耐薬品用途等幅広い用途に展開が可能です。

耐熱性…自動車用(エンジン・排気系)等
SUS631J1 以上の耐高温へたり性能を生かした使用が可能です。また SUS631J1 のような長時間の析出硬化熱処理が不要な為、ばねの生産性を向上させることができます。

注)本資料に用いた特性値は代表値であり、品質を保証するものではありません。

<<MEMO>>

●ばね用ステンレス鋼線仕様

線径 mm	線径許容差 mm	偏径差 mm	引張強さ N/mm ²	表面・被覆記号									
				HUB,HUBNS		HRD,HNF							
				荷姿(コイル径) インチ	標準質量 kg	荷姿(コイル径) インチ	標準質量 kg						
0.080	-0.004	0.004以下	2150~2400	4C	0.5	/	/						
0.090					0.6								
0.10					0.8								
0.12					1.2								
0.14				1.5									
0.16				6C	3.0			6C	5				
0.18					4.0			8C	10				
0.20	-0.006	0.006以下	2050~2300	8C	8.0	12	15						
0.23					10	10C	22						
0.26	-0.008	0.008以下	1950~2200	12C	12			/	/				
0.29					25	12C	25						
0.32					30					30			
0.35				1850~2100		/	/				16C	40	
0.40					1750~2000					50			
0.45										1650~1900		60	
0.50					18C							120	
0.55	-0.010	0.010以下	1450~1700	/	/	/	/						
0.60								24C	130				
0.65										30C	150		
0.70								1550~1800	1450~1700				
0.80										-0.015	0.015以下	1750~2000	1650~1900
0.90								1550~1800	1450~1700				
1.00										-0.020	0.020以下	1650~1900	1550~1800
1.20	1550~1800	1450~1700											
1.40			-0.025	0.025以下	1450~1700	1550~1800	1450~1700						
1.60	1450~1700	1450~1700											
1.80			1450~1700	1450~1700									
2.00	1450~1700	1450~1700											
2.30			1450~1700	1450~1700									
2.60	1450~1700	1450~1700											
2.90			1450~1700	1450~1700									
3.20	1450~1700	1450~1700											
3.50			1450~1700	1450~1700									
4.00	1450~1700	1450~1700											

- ☆ NAS106N の引張強さは JIS G 4314(1994),B 種と同等です。
- ☆ 上記の標準仕様以外の特殊仕様については、お引き合い時、ご相談に応じます。
- ☆ ニッケルめっき仕様(HNF,HUBNS)はニッケルめっきが強磁性の為、磁性を若干有します。また表面の耐食性もニッケルめっき自身の耐食性となります。非磁性、高耐食性の特性を生かす為にはコイリング加工後に脱めっき処理を施して頂くか、ニッケルめっきを施さない仕様(HRD,HUB)を推奨いたします。



本 社 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋 4-1-1 (興銀ビル)
 TEL.06-6222-5431 FAX. 06-6222-0718
 大阪支店 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋 4-2-7 (興銀ビル別館)
 TEL. 06-6222-5433 FAX. 06-6222-2439
 東京支店 〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目 1 番 5 号 (セントラルビル 9F)
 TEL. 03-5203-1645 FAX. 03-5203-1648
 名古屋支店 〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目 13 番 26 号 (名古屋伏見スクエアビル)
 TEL. 052-583-1711 FAX. 052-583-1715
 九州営業所 〒810-0001 福岡市中央区天神一丁目 13 番 2 号 (福岡興銀ビル 7F)
 TEL. 092-716-6776 FAX. 092-732-7377

 枚方工場 〒573-8522 大阪府枚方市池之宮 4-17-1
 TEL. 072-840-1261 FAX. 072-840-1458
 ホームページ <http://www.n-seisen.co.jp>

2001. 12. 26
改 2015. 4. 8