



# 高機能金属製品 (SPRON)

製品カタログ

2014 年版



## 設計者の悩みを解決します



『SPRON』は機械式腕時計用ゼンマイ材料として、東北大学金属材料研究所との共同開発により誕生した、特殊金属材料（Co-Ni合金）です。

高弾性かつ耐久性・耐食性・耐熱性に優れた特性を持ち、時計用ゼンマイをはじめとして、医療用材料、小型精密バネ、メタルダイヤフラム等幅広い分野で使用されています。

### 目 次

SPRON100.....	3
SPRON510.....	4
腐食試験データ、用語集 .....	6
環境・品質統合活動 .....	7
一般注意事項 .....	7

※ 『SPRON』は、SPRING MICRON に基く当社のブランドであり、その名の示す通り精密バネとして優れた材料特性とミクロン単位で管理された精密加工仕上げ寸法を誇っています。

# SPRON100

## 概要

SPRON100は、Co基の加工硬化性を利用したひずみ時効硬化型Co-Ni合金です。

高い機械的強度と高耐食性、優れた精密加工技術により、機械式時計をはじめ、精密機器、医療用精密部品、精密バネに最適です。

## 用途

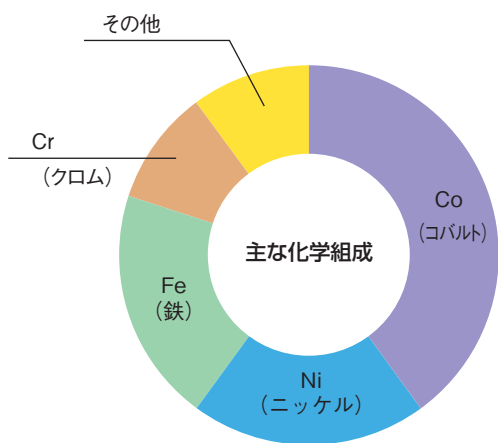
- ・各種精密バネ（コイル、トーション、板、皿）
- ・各種計器用バネ
- ・ロボット機器駆動用ケーブルガイド
- ・特殊バルブ用メタルダイヤフラム
- ・医療用精密部品
- ・医療器具用各種ワイヤ

## 特性

● 機械的・物理的特性 <線引材（冷間加工と時効処理を施したもので測定）>

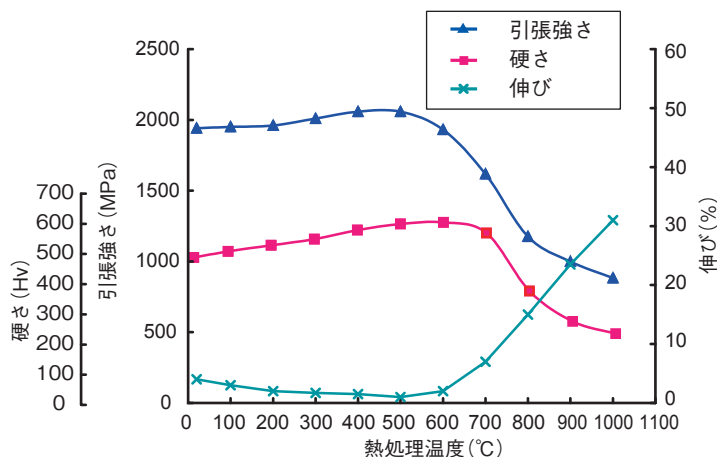
引張強さ	伸び率	硬さ	密度	縦弾性係数	横弾性係数	線膨張係数	固有抵抗
~2156MPa (~220kg/mm <sup>2</sup> )	3.00%	Hv.~600	8.3~8.6g/cm <sup>3</sup>	206~216GPa (21~22×10 <sup>3</sup> kg/mm <sup>2</sup> )	80.4GPa (8.2×10 <sup>3</sup> kg/mm <sup>2</sup> )	12~13×10 <sup>-6</sup> /°C (20~50°C)	98~100μΩ-cm

### 化学成分



### 機械的特性と熱処理温度の関係

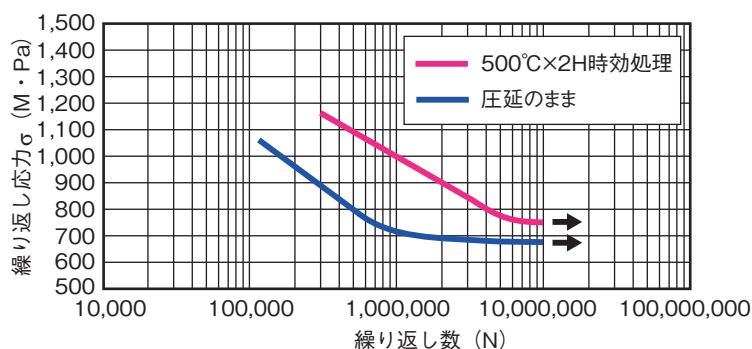
SPRON100の熱処理温度と機械的強度の関係



※90%加工率の伸線加工を施した材料を、各温度の2時間熱処理を行った場合の引張強さ、硬さおよび伸びを示しています。

### S-N曲線

SPRON100加工率 60%のS-N曲線



※60%加工率の圧延材を曲げ疲労試験をしたときのS-N曲線です。  
500°Cで時効処理を行った場合、疲労限度は750MPaを示しています。

# SPRON510

## 概要

SPRON510は、SPRON100よりも更に材料の特性を高めたはずみ時効硬化型Co-Ni-Cr-Mo合金です。

超高弾性で機械的強度が高く、非磁性で耐久性、耐熱性に優れるなどの特長を持っています。

## 用途

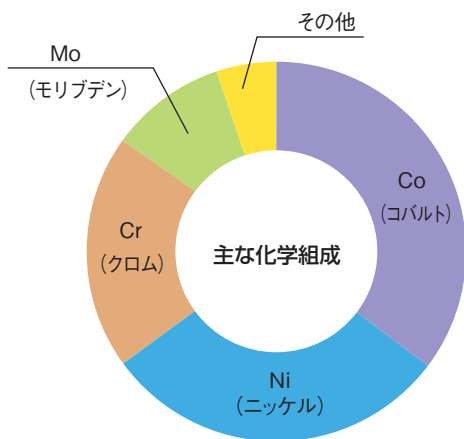
- ・クリーンバルブ用メタルダイヤフラム
- ・マスフローコントローラ用メタルダイヤフラム・パイプ
- ・圧力センサー用部品（ダイヤフラム・パイプ）
- ・耐食性精密加工部品
- ・医療用精密部品
- ・各種精密バネ（コイル、トーション、板、皿）

## 特性

### 機械的・物理的特性 <線引材(冷間加工と時効処理を施したもの)で測定>

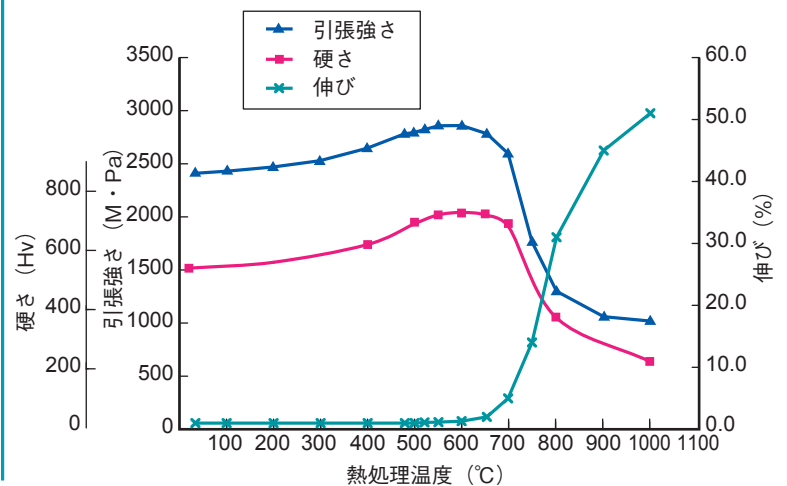
引張強さ	抗折力	伸び率	硬さ	密度	縦弾性係数	横弾性係数	線膨張係数	固有抵抗	磁化の強さ	ポアソン比
~2940MPa (~300kg/mm <sup>2</sup> )	~5684MPa (~580kg/mm <sup>2</sup> )	3.00%	Hv.~800	8.5~8.7 g/cm <sup>3</sup>	216~225GPa (22~23×10 <sup>3</sup> kg/mm <sup>2</sup> )	83.3GPa (8.5×10 <sup>3</sup> kg/mm <sup>2</sup> )	12~13×10 <sup>-6</sup> /°C (20~50°C)	98~100 μΩ·cm	0 (5kOe)	0.33

### 化学成分



### 機械的特性と熱処理温度の関係

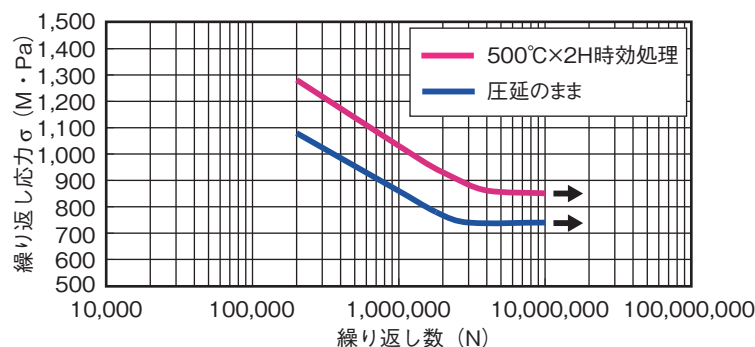
SPRON510の熱処理温度と機械的強度の関係



※90%加工率の伸線加工を施した材料を、各温度の2時間熱処理を行った場合の引張強さ、硬さおよび伸びを示しています。

### S-N曲線

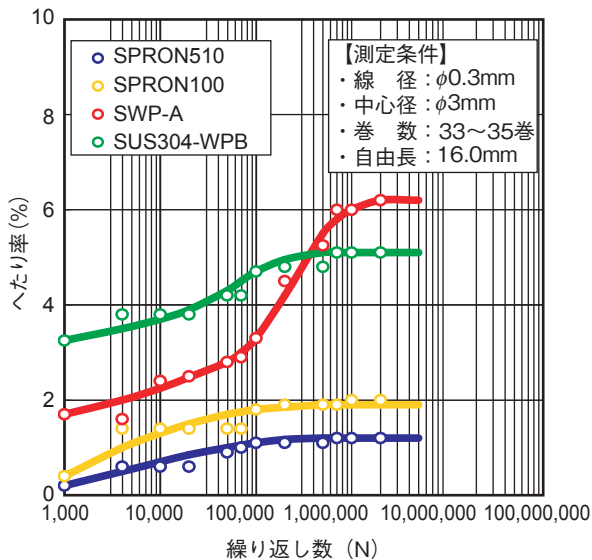
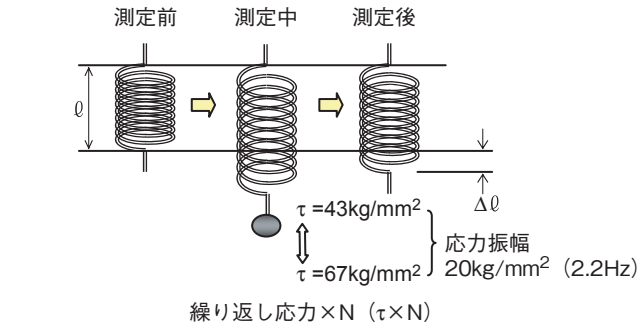
SPRON510加工率 73%のS-N曲線



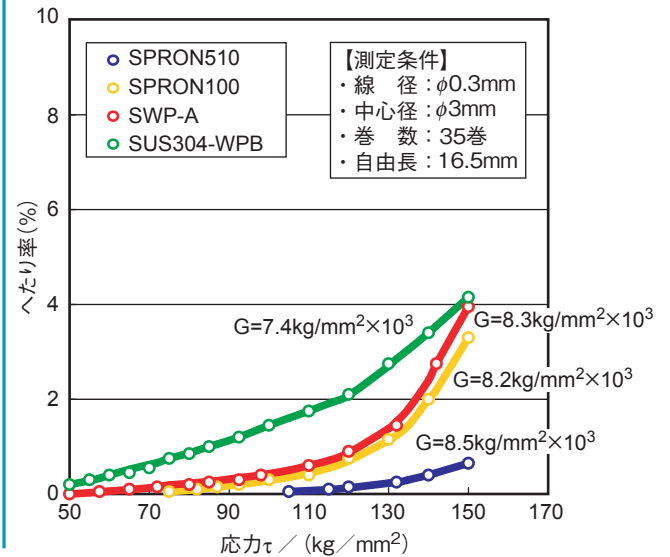
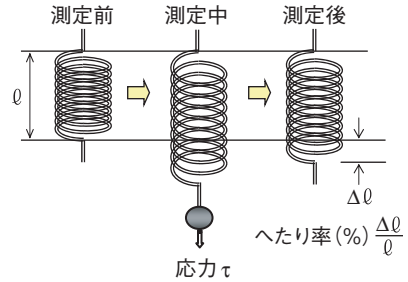
※73%加工率の圧延加工を施した厚み0.13mmの材料を曲げ疲労試験をしたときのS-N曲線です。  
500°Cで時効処理を行った場合、疲労限度は850MPaを示しています。

# SPRON510

## ●引張ばね試験による繰返し数とへたり率の関係



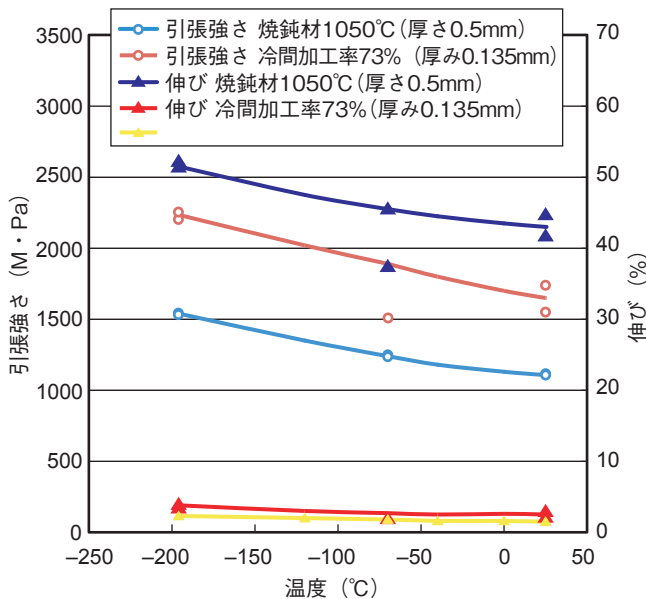
## ●引張ばね試験による応力とへたり率の関係



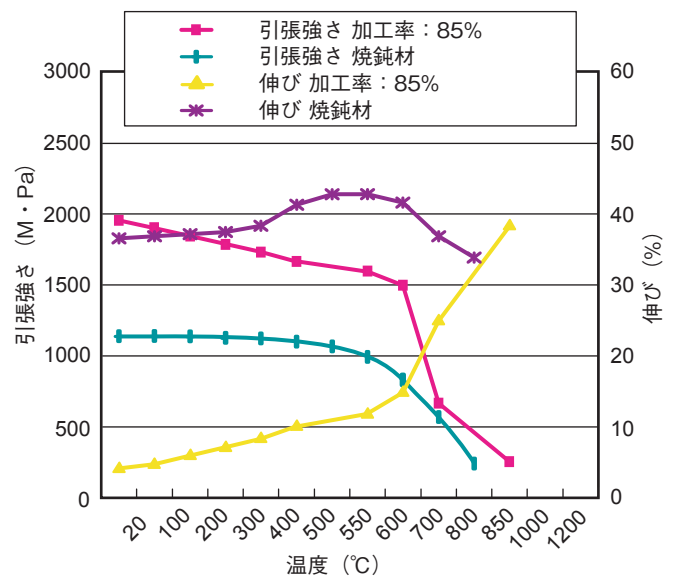
※静的負荷や動的負荷によるへたりが非常に小さく、微小バネでも大きなバネ荷重を得ることができます。  
また、繰返しに対する疲労強度が高いので疲労破壊に強い材料です。

## ●低温・高温特性

SPRON510低温引張試験  
低温度域の引張強さと伸びの関係



SPRON510高温引張試験  
線径:  $\phi 1.0\text{mm}$   
高温度域の引張強さと伸びの関係

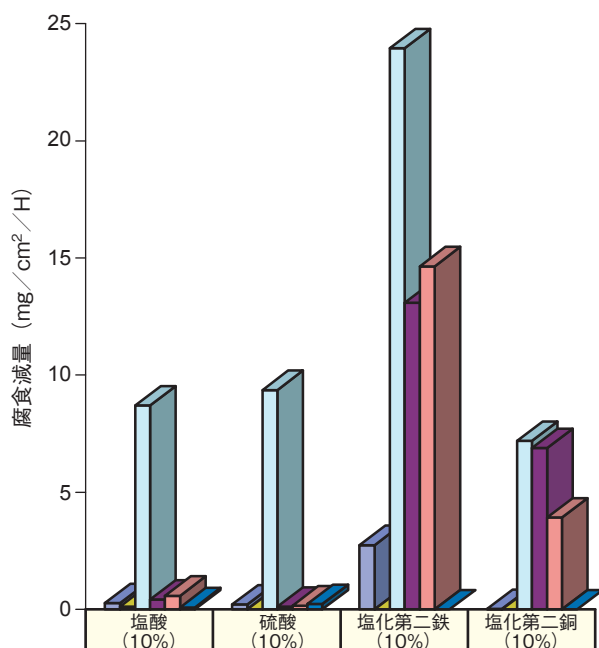
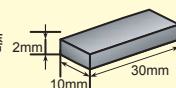


※低温域または高温域でも優れた特性を有しています。

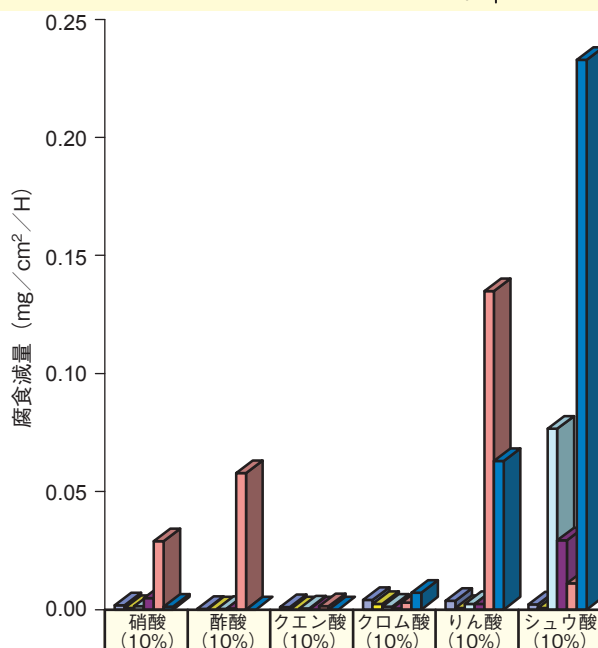
# 腐食試験データ、用語集

## 腐食試験結果

サンプルの焼鈍温度：1100°C×2h  
 サンプルの表面状態：ペーパー1000#研磨  
 試験温度：60°C±5°C



	塩酸 (10%)	硫酸 (10%)	塩化第二鉄 (10%)	塩化第二銅 (10%)
SPRON100	0.2710	0.2070	2.7450	0.0098
SPRON510	0.1230	0.0010	0.0007	0.0027
SUS304	8.7020	9.3640	23.9470	7.1904
SUS316L	0.4145	0.1155	13.0786	6.8791
インコネル600	0.5820	0.1606	14.6450	3.9194
純チタン	0.0847	0.2265	0.0029	0.0016



	硝酸 (10%)	酢酸 (10%)	クエン酸 (10%)	クロム酸 (10%)	りん酸 (10%)	シュウ酸 (10%)
SPRON100	0.0018	0.0002	0.0011	0.0041	0.0037	0.0021
SPRON510	0.0006	0.0000	0.0000	0.0023	0.0006	0.0007
SUS304	0.0015	0.0002	0.0004	0.0012	0.0024	0.0766
SUS316L	0.0048	0.0004	0.0000	0.0004	0.0023	0.0294
インコネル600	0.0290	0.0578	0.0014	0.0029	0.1348	0.0111
純チタン	0.0013	0.0000	0.0000	0.0072	0.0630	0.2328

・本カタログに記載される各種データ、及び寸法は、特性を保証するものではありませんので、詳細については、弊社までお問い合わせ下さい。

## 用語集

用語	単位	解説
圧延上り	as rolling	圧延加工仕上げり状態。
応力	stress	MPa 疲れ試験における応力値。
加工率	rate of work	「冷間加工率」ともい、伸線や圧延など、冷間で行われる塑性加工の程度を表します。加工率は通常加工前の材料の断面積と加工後の断面積の差を加工前の材料の断面積で割った百分率 (%) で表します。
硬さ	vickers hardness	Hv. 試験片の表面を圧子 (対面角136°のダイヤモンド製四角錐) で押えてくぼみを作り、加えた力をそのくぼみの表面積で割った値。
強度	strength	引張強度や硬さなどの機械的強度。
繰返数	cycle number to failure	N 疲れ試験における繰返し数。
抗折力	stiffness	MPa (kg/mm <sup>2</sup> ) 抗折試験における最大応力値。
固有抵抗	electrical resistivity	μΩ-cm 物質固有の電気抵抗率。
磁化の強さ	intensity of magnetization	G 5kOeの磁界中での磁束密度。(1G=10 <sup>-1</sup> mT)
時効処理	aging treatment	所定の温度を加えることにより機械的性質を向上させる熱処理。
線引加工率	rate of wire drawing	加工率は通常加工前の材料の断面積と加工後の断面積の差を加工前の材料の断面積で割った百分率 (%) で表します。
線膨張係数	coefficient of linear expansion	1/K (1/°C) 温度の変化に対応して長さが変化する割合。
耐久性	durability	疲れ特性。(繰返し荷重に耐える特性)
耐食性	corrosion resistance	腐食性のガスや溶液への耐性。
耐熱性	heat resistance	高温環境下での機械的強度など特性劣化への耐性。
縦弾性係数	young's modulus	GPa (kg/mm <sup>2</sup> ) 垂直応力と縦ひずみの間に成立する比例定数。
弾性	elasticity	縦弾性係数や横弾性係数。
熱処理	heat treatment	金属材料にたいして希望する特性を与えるために、適当な条件で加熱し冷却すること。
非磁性	non-magnetic material	磁石に吸引し難い性質。
引張強さ	tensile strength	MPa (kg/mm <sup>2</sup> ) 引張試験における最大応力値。
へたり率曲線	modulus of relaxation	引張コイルバネモデルによる繰返し荷重によるへたりの程度。
曲げ応力	bending stress	MPa 材料を曲げた際に生ずる単位面積あたりの力。
曲げ疲れS-N曲線	S-N curves for the bending fatigue	曲げ疲れ試験結果をまとめたグラフ。(縦軸に応力、横軸に繰返し数を対数で表します)
横弾性係数	modulus of rigidity	GPa (kg/mm <sup>2</sup> ) せん断力を加えたときの応力と、せん断ひずみの間に成立する比例定数。
冷間加工	cold working	常温において行われる塑性加工。
ポアソン比	Poisson's ratio	弾性限界以下において材料に引張応力を加えた際に応力方向(縦)とその直角方向(横)に生じるひずみの比。

※本資料は当社カタログ掲載用語から作成したものであり内容、製品等を保証するものではありませんのでご了承ください。

## セイコーインスツル（株）マイクロエナジー事業部の環境・品質統合活動

### 【環境・品質統合方針】

セイコーインスツル（株）マイクロエナジー事業部は、自然豊かな宮城の郷・愛子を拠点に、マイクロ電池をはじめとする電子部品の生産・販売活動を通し、お客様の満足を実現するとともに地球環境との調和を目指します。

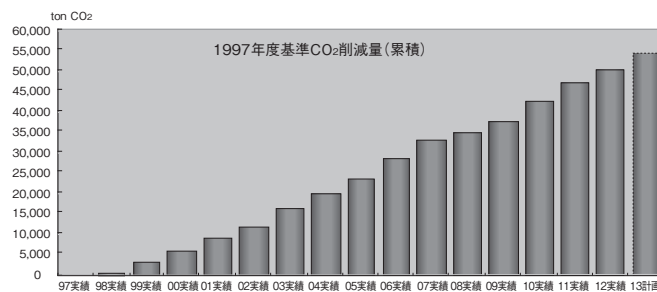
1. 法令、法規制ならびに、お客様の規定要求事項を遵守します。
2. 環境汚染の防止、温室効果ガスの削減、生物多様性保全に努めます。
3. 目的・目標を設定し、実施し、定期的にレビューし、システム及びパフォーマンスについて継続的な改善を行ないます。
4. グリーン調達、グリーン商品開発及びグリーンライフ活動を通し、社会に貢献します。
5. 製品含有化学物質は規定要求を遵守するとともに、削減・代替を目指します。
6. 教育・啓蒙活動を活発に行い、全員が自覚して行動する事を目指します。

### 1. グリーン商品活動

- ・ISO14021規格の環境ラベルタイプⅡ（自己宣言型）に相当するSIIグリーン商品基準への適合を進め、2006年度末認定100%（事業部の全製品において認定）を達成しました。
- 更に、「SIIハイグレードグリーン商品」には36製品が認定されています。

### 2. 温室効果ガス削減

- ・省エネ機器を積極的に導入し、1997年度からの15年間で累積50,300tonのCO<sub>2</sub>削減を行い、地球温暖化防止に貢献しております。



### 3. 3R 推進活動

- ・廃棄物は、リデュース・リユースを進めると共に、適正なリサイクル処理に移行し、2004年度ゼロエミッション達成後、最終埋め立て量を1997年度の1%以下且つ1ton未満に維持しております。



### 4. 生物多様性保全

- ・生物多様性と事業活動との関連性の把握・理解を促進すると共に、地域での生物多様性保全に寄与する活動に取り組んでおります。

### 5. グリーン購入

- ・生産材をはじめ、それ以外の購入品においても積極的なグリーン購入に取り組んでおります。

### 6. グリーンライフ

- ・工場周辺の全員参加清掃活動を2回/年、広瀬川の清掃活動を1回/年実施し、地域の美化に貢献しております。

### 7. 紛争鉱物

- ・紛争鉱物問題を国際的な重大問題と認識し、紛争鉱物の使用禁止を推進しております。

## ■ 注意事項

- ① 本カタログ内容は予告なく変更する事があります。
- ② 本カタログの一部、又は全部を弊社に無断で転載、または複製など他の目的に使用することは固くお断りします。
- ③ 製品の写真は印刷の為、実物と色彩が異なる場合があります。ご使用の際は予めご確認をお願いします。
- ④ 本カタログに記載される回路、使用方法は参考情報です。これらに起因する第三者の権利（知的財産権を含む）侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また本カタログによって第三者または弊社の知的財産権の実施権許諾を行うものではありません。
- ⑤ 本カタログに掲載されている製品が「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく輸出許可が必要です。
- ⑥ 本カタログに掲載されている製品は一般民生品です。弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器および車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または極めて高い信頼性が要求される機器には使用することができません。



008

このカタログに記載されている商品を製造している当社マイクロエナジー事業部門は品質マネジメントシステムの国際規格「ISO 9001」及び環境マネジメントシステムの国際規格「ISO 14001」の認証を取得しています。



www.sii-me.com

### セイコーインスツル株式会社

マイクロエナジー事業部

千葉県千葉市美浜区中瀬1-8 〒261-8507

電話番号: 043-211-1735 ファクシミリ: 043-211-8034

#### Asia

##### Seiko Instruments (H.K.) Ltd.

4-5/F, Wyler Centre 2, 200 Tai Lin Pai Rd.,  
Kwai Chung, N.T., Kowloon, Hong Kong

Telephone: +852-2494-5111

Facsimile: +852-2480-5479

Email: sales@sih.com.hk

http://www.sih.com.hk

##### Seiko Instruments Taiwan Inc.

12F, No.101, Sec.2, Nanking E. Rd.,  
Taipei 104, Taiwan, R.O.C.

Telephone: +886-2-2563-5001

Facsimile: +886-2-2563-5580

Email: public@sii.co.jp

http://www.sii.com.tw

##### Seiko Instruments (Shanghai) Inc.

Room 2701-2703, 27th Floor,  
Shanghai Plaza,

138 Mid Huaihai Rd.,

Shanghai 200021, China

Telephone: +86-21-6375-6611

Facsimile: +86-21-6375-6727

##### Seiko Instruments Korea Inc.

#507, 508, Korea City Air Terminal Bldg.,  
159-6, Samsung-dong, Gangnam-gu,  
Seoul, 135-728 Korea

Telephone: +82-2-565-8006

Facsimile: +82-2-565-8306

http://www.sii.co.kr

#### Europe

##### Seiko Instruments GmbH

Siemensstrasse 9

D-63263 Neu Isenburg, Germany

Telephone: +49-6102-297-0

Facsimile: +49-6102-297-50100

Email: info@seiko-instruments.de

http://www.seiko-instruments.de

#### North/Central/South America

##### Seiko Instruments U.S.A., Inc.

21221 S. Western Ave., Suite 250,

Torrance, CA 90501, U.S.A.

Telephone: +1-310-517-7802

Facsimile: +1-310-517-7792

Email: info@seikoinstruments.com

http://www.sii-me.com

お問い合わせは

このカタログの内容は、製品の改良に伴い、予告なしに変更することがあります。

2014年2月作成



このカタログは、大豆油墨を使用しています。