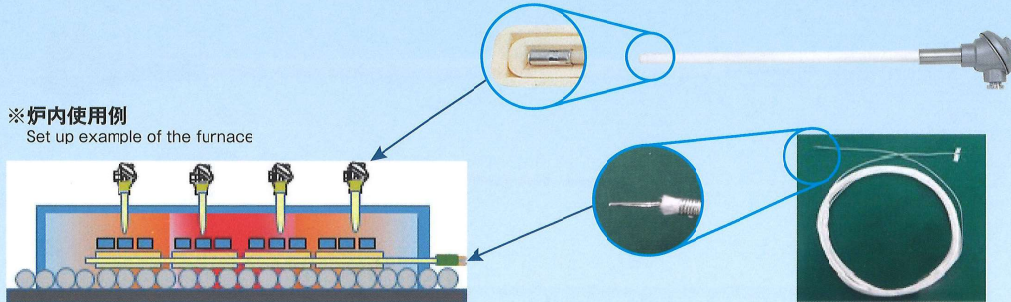


Thermocouples for Special Application

温接点防護型熱電対 Contact protection type thermocouple

先端にPtキャップを被せることにより、キャップが触媒効果をもたらし、熱電対先端部へのガスなどのアタックを遅くする効果があります。先端部の劣化を防止することができ、熱電対の長寿命化につなげることができます。この熱電対はチップコンデンサー業界で広く使用実績があり、ガラス業界にも採用されております。

By having a Pt cap on the tip of the protection tube, the Pt cap brings a catalytic effect, which slows down the attack from toxic gases etc. It prevents the deterioration of the tip and prolongs the lifetime of thermocouple. This thermocouple has been widely used in the chip capacitor industry and the glass industry.

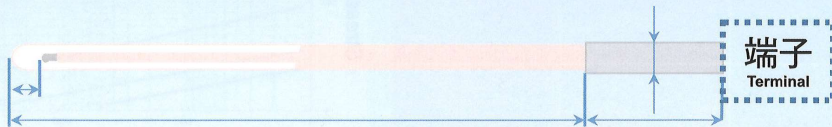


※炉内使用例
Set up example of the furnace

アルビック被覆型熱電対 (プロファイリング用) Alumina fiber (Albic) Type Thermocouple (For Profiling)

フレキシブルセラミックチューブを使用したフルヤオリジナルの熱電対です。炉内のプロファイル用や複雑な構造体への設置が可能です。This is a Furuya original thermocouple using a flexible (bendable) ceramic tube. It can be used in the furnace with complicated structures and measure temperatures of different point (profiling).

一般型熱電対 Nomal type thermocouple



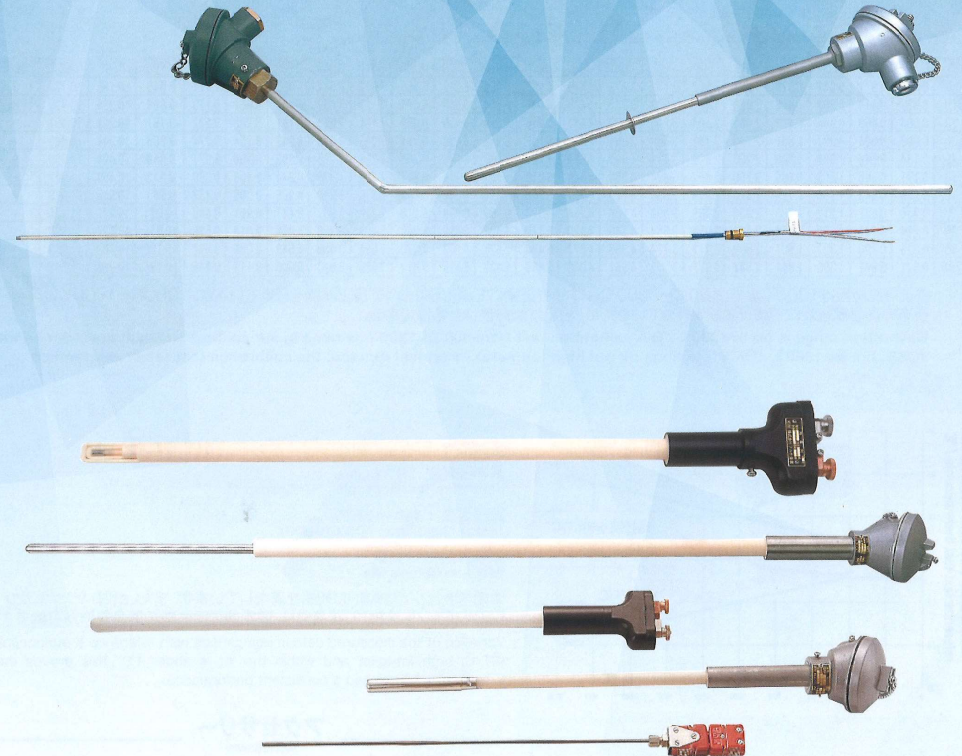
熱電対 Thermocouple	推奨使用温度 Operating Temperature	保護管/絶縁管 Protection Tube Insulation Tube	推奨使用温度 Operating Temperature	種類 Type	記号 Code	
R熱電対 RTC	0°C~1400°C	高純度アルミナ(PT0) Alumina tube high grade(codePT0)	0~1600°C	密閉端子 Sealed terminal	J2S J2L	
B熱電対 BTC	0°C~1500°C	ムライト (PT1) Alumina tube grade 1 (codePT1)	0~1500°C	開放端子 Open terminal	MT-10, KNE	
その他熱電対 other TC						

KFK 株式会社フルヤ金属

本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-37-5 MSB-21 南大塚ビル
Head office/ 2-37-5Minamiootsuka Toshimaku Tokyo Japan
TEL : 03-5977-3388 FAX : 03-5977-3371
TEL : 81-35977-3388 FAX : 81-35977-3371
E-mail : info@furuyametals.co.jp URL : http://www.furuyametals.co.jp

Thermocouples for Special Application

特殊型 TC



KFK Furuya Metal Co.,Ltd.

Thermocouples for Special Application

Ir/Ir-40%Rh熱電対 Ir/Ir-40%Rh Thermocouple

+線 +Wire:Ir-40%Rh

-線 -Wire:Ir

・ 2000℃ (最高2100℃)まで使用可能。※1

Endurance temperature up to 2000℃ (Max 2100℃) ※1

・ 推奨使用雰囲気は不活性または真空雰囲気。短時間であれば酸化性雰囲気でも使用可能。しかし揮発の影響により寿命が短い。

Furuya recommends to use it in inert, and vacuum environment. However, it is also possible to use it in oxidation atmosphere in short time. Please consult with us for special requirements.

・ 熱起電力のリニアリティも良好。
Linearity of thermal electromotive force is also good.

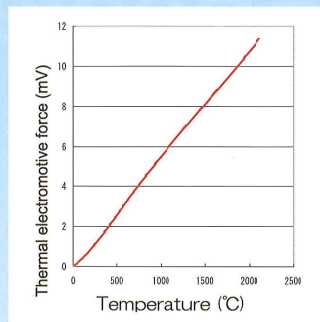
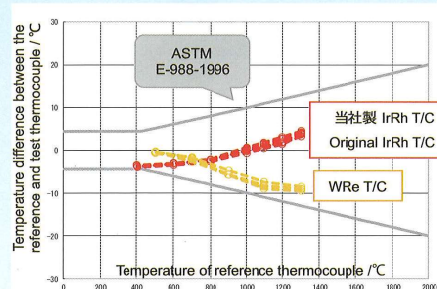


Table. Reference thermal electromotive force of Ir/Ir-40Rh thermocouple .(mV)

℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100
0	0.000	0.371	0.841	1.379	1.961	2.562	3.172	3.773	4.316	4.933	5.489	6.029	6.555	7.072	7.581	8.050	8.600	9.117	9.645	10.185	10.739	11.308
10	0.032	0.414	0.892	1.436	2.020	2.623	3.233	3.833	4.419	4.990	5.544	6.082	6.607	7.123	7.632	8.140	8.652	9.170	9.698	10.239	10.795	11.365
20	0.064	0.458	0.944	1.493	2.080	2.684	3.294	3.892	4.477	5.046	5.598	6.135	6.659	7.174	7.683	8.191	8.703	9.222	9.75	10.294	10.851	-
30	0.099	0.503	0.997	1.551	2.140	2.745	3.354	3.951	4.535	5.102	5.653	6.188	6.711	7.225	7.734	8.242	8.754	9.274	9.805	10.349	10.908	-
40	0.134	0.549	1.050	1.608	2.200	2.806	3.414	4.010	4.592	5.158	5.707	6.241	6.763	7.276	7.785	8.293	8.806	9.327	9.859	10.404	10.965	-
50	0.171	0.596	1.103	1.666	2.260	2.867	3.474	4.069	4.649	5.213	5.761	6.294	6.814	7.327	7.835	8.344	8.858	9.380	9.913	10.460	11.021	-
60	0.209	0.643	1.158	1.725	2.320	2.928	3.534	4.128	4.707	5.269	5.815	6.346	6.866	7.378	7.886	8.395	8.909	9.432	9.967	10.515	11.078	-
70	0.248	0.691	1.212	1.783	2.380	2.989	3.594	4.186	4.764	5.324	5.869	6.399	6.918	7.429	7.937	8.447	8.961	9.485	10.021	10.571	11.136	-
80	0.288	0.741	1.268	1.842	2.441	3.050	3.654	4.245	4.820	5.379	5.922	6.451	6.969	7.480	7.988	8.498	9.013	9.538	10.075	10.627	11.193	-
90	0.329	0.790	1.323	1.901	2.502	3.111	3.714	4.303	4.877	5.434	5.976	6.503	7.020	7.531	8.039	8.549	9.065	9.591	10.130	10.683	11.250	-
100	0.371	0.841	1.380	1.961	2.562	3.172	3.773	4.361	4.933	5.489	6.029	6.555	7.072	7.581	8.090	8.600	9.117	9.645	10.185	10.739	11.308	-

※1: 校正可能範囲は1300℃まで。400℃~1300℃は弊社校正室にてJCSSに則って校正試験を行っているが、1000℃~1600℃は弊社所有の高温電気炉にて校正試験を行っているため、校正試験結果は参考値である。
Calibration range is up to 1300℃. The calibration test from 400℃-1300℃ is done in our calibration lab in accordance with JCSS, but as 1000℃~1600℃ is done by our high temperature anneal furnace, the calibration test result is reference.



試験条件 Test condition
基準熱電対: RT/C(class 1)
Reference thermocouple: RT/C(class 1)
試験温度: 400~1300℃
Test temperature: 400 to 1300℃
試験雰囲気: 大気
Test atmosphere: Air
測定精度としてはASRM規格を満たしています。またLot間バラツキ及びLot内バラツキは約1℃程度あり、**安定的に同性能の製品製作が可能です。**
Variation of the measured data in comparison with reference thermocouple (RT/C) both lot-to-lot and within the lot is about 1°C. This proves that Ir/Ir-40%Rh TC showed a consistent performance.

アクセサリ Accessory



Thermocouples for Special Application

貴金属保護管型熱電対 Thermocouples with Precious Metal Protection Tubes

複雑な化学反応が起こり得る特殊な環境下においての高温測定では、保護管材料を適切に選択することが熱電対の信頼性と長寿命化を決定する重要なポイントです。永年の技術蓄積による各種熱電対の開発及び設計をご提案します。

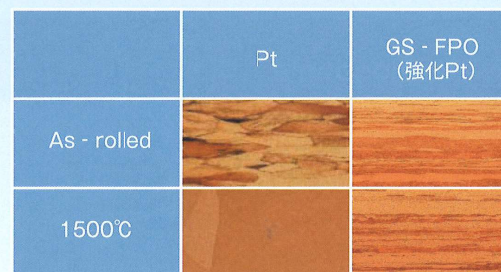
For high temperature measurement under special environments where complicated chemical reactions can occur, it is important to select a right material for its protection tube because it determines the lifetime and reliability of the thermocouple. We can help you design and develop thermocouples based on our accumulated knowledge and technologies through long-term experiences.



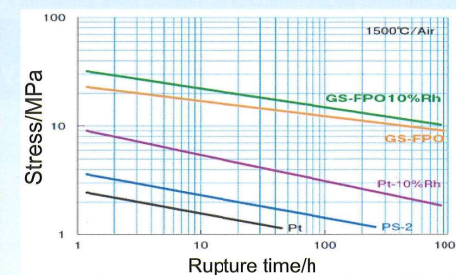
GS-FPO
Grain Stabilized Furuya
Platinum with Oxides

ガラス業界で広く用いられる当社オリジナルの酸化物分散型白金です。組織を横長に制御し、大気雰囲気下でも長時間の使用を可能にしました。
Furuya original platinum with dispersed oxides are widely used in glass industry. We control the grain structure to be horizontal and make its life time longer even under the atmospheric condition.

【断面組織 Cross section structure】



【高温クリープ特性 Creep property】



Ir
Iridium

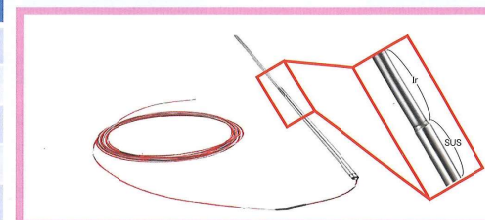
貴金属の中でも耐熱性、耐食性に優れており、不活性雰囲気下であれば2000℃の測定も可能で、Ir-Rh熱電対用の保護管として使用も可能です。
Even among other precious metals, Ir has an excellent heat and corrosion resistance. It can be used at 2000℃ under inert atmosphere. Ir is also often used as a protection tube material for Ir-Rh thermocouple.

Ir保護管
Ir Protection Tube



外径 Outer Dia	内径 Inner Dia
4.8	3.8
6.4	4.4
8.0	6.0
10.0	8.0
12.0	10.0

Ir-SUS保護管型IrRh熱電対
Ir-Stainless joint Protection Tube

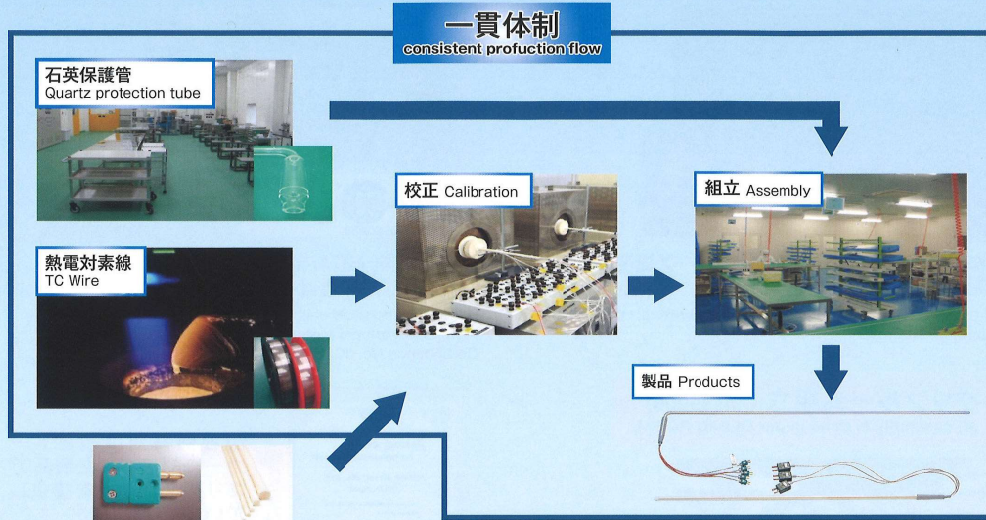


Thermocouple for Semiconductor Processes

一貫した生産体制 Complete Production Capabilities

当社は素線、保護管等の部品から組み立てまで一貫した生産を構築してきました。
お客様に品質、コスト及び納期に満足いただける体制を整えています。

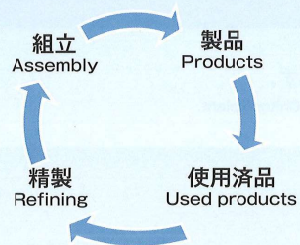
Furuya has established a complete production capability from manufacturing the parts to assembly in order to meet our customer's need in quality, cost and delivery.



改鑄ビジネス Recast Business

当社は貴金属製品の総合メーカーであり、精製技術を持っています。熱電対は素線が貴金属でできておりその価値を活かし高品質で安価な製品を提供しております。

Our company is a comprehensive manufacturer of precious metal products and has technology to refine precious metals. As thermocouple wires are made of precious metal, we take an advantage on its value and provide high quality and reasonable price for our products.

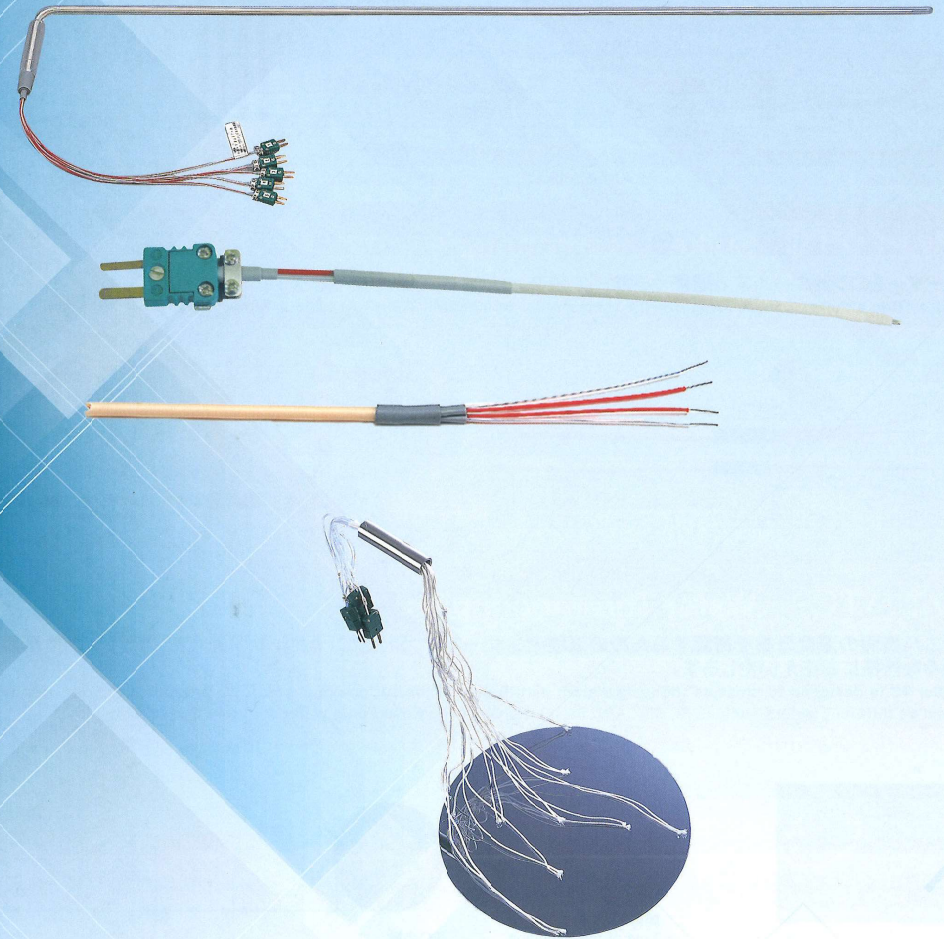


KFK 株式会社フルヤ金属

本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-37-5 MSB-21 南大塚ビル
Head office/ 2-37-5 Minamiootsuka Toshimaku Tokyo Japan
TEL : 03-5977-3388 FAX : 03-5977-3371
TEL : 81-35977-3388 FAX : 81-35977-3371
E-mail : info@furuyametals.co.jp URL : http://www.furuyametals.co.jp

Thermocouple for Semiconductor Processes

半導体プロセス用 TC

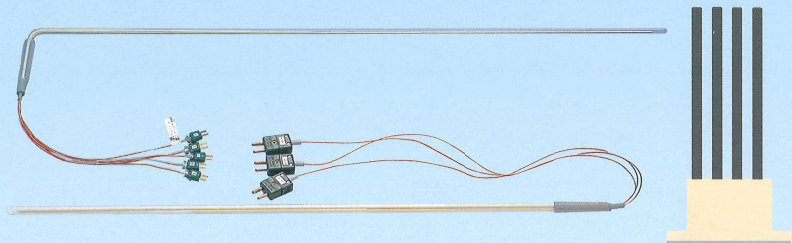


KFK Furuya Metal Co.,Ltd.

製品 Products

リファレンスTC Profile Thermocouple

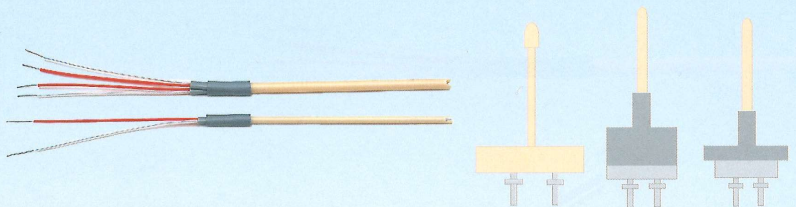
炉内に入れる温度センサーとしてクリーンルームにて製造しており、装置メーカーの純正部品として品質の高い製品を提供しております。
Furuya assembles all the TC for Semiconductor furnaces in our CLEAN ROOM, and their quality has been proven as OEM parts of Equipment Manufacturers.



パーツNo.をご連絡ください
Please inform P/N for quote.

スパイクTC Spike Thermocouple

ヒーターをコントロールする温度センサーで装置メーカーによって様々なタイプがあります。
Spike TC is a thermocouple measures the temperature of a heater. There are various types for different furnaces.



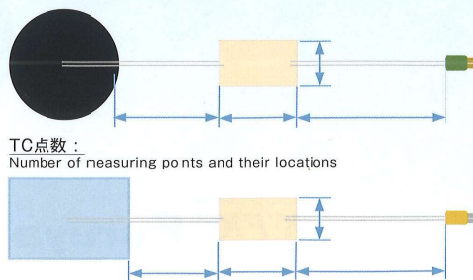
パーツNo.をご連絡ください
Please inform P/N for quote.

ウエハTC Wafer Thermocouples

ウエハ表面の温度分布を確認するための温度センサーです。Si、SiC、AlN、サファイア、ガラス、膜付基盤等様々な仕様にお応えいたします。
Wafer TC is designed to measure the temperature distribution of the surface of a wafer. We produce it to your specifications on different wafers such as Si, SiC, AlN, Sapphire, Glass, and even on a wafer with thin film layer.



- 基盤サイズ：
Size
- 基盤種類：
Type of the wafer
- TC素線種類：
Type of the TC wire
- 絶縁種類：
Type of the insulation
- コネクタ有無：
Having connector or not
- コネクタ種類：
Type of the connector
- 使用温度：
Operation temperature



つくば工場 (TC素線/校正/組立) Tukuba Plant (TC Wire/Calibration/Assembly)



強化型R熱電対の製造 Reinforced R Thermocouples



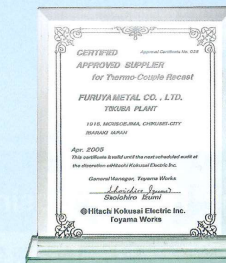
当社では通常のR熱電対よりクリープ強度の高い製品を製造しております。
We manufacture wires with higher creep strength than standard R wires.

熱電対温度校正 (JCSS) JCSS Calibration (ilac/MRA)



当社は国際 MRA 対応 JCSS認定事業者です。
JCSS0233は当社の認定番号です。
Furuya is a certified calibration vendor for JCSS corresponding to International Mutual Recognition Agreement (MRA).
Certification No. JCSS0233

クリーンルーム組立(Class5000) All assembly is done in our CLEAN ROOM

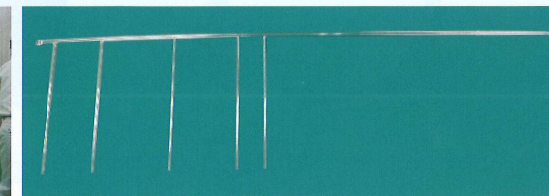


当社熱電対は装置メーカーに認定された製品であり高品質製品を提供しています。
Our thermocouples are qualified by equipment manufacturers and we offer high quality products.

千歳工場 (石英加工) Chitose Plant (Quartz Processing)



千歳工場は石英保護管をメインとして製造している工場です。
装置メーカーからも認定を受けた品質の高い製品を製造しています。
Furuya manufactures quartz protection tubes for its own thermocouples at our Chitose plant.
Our protection tubes are also certified by equipment manufacturers.



R-SP Thermocouple Wire

【新強化型熱電対(R-SP)】

Introduction of new reinforced T/C Wire

新強化型熱電対(R-SP) =

熱電対製法を変えることでクリープ強度を高めた熱電対です

New reinforced T/C Wire (R-SP) =

T/C reinforced by changing the manufacturing method

熱電対は一般的に断線するモードとしてクリープ断線が挙げられます。そのクリープで切れるモードを改善したものが、R-SP熱電対です。この熱電対 (R-SP) は添加物を入れずにクリープ強度を高めた熱電対です。

One of the major causes of T/C disconnection is a creep rupture.

R-SP wire is a newly developed T/C wire, which has higher creep strength than conventional R type T/C.

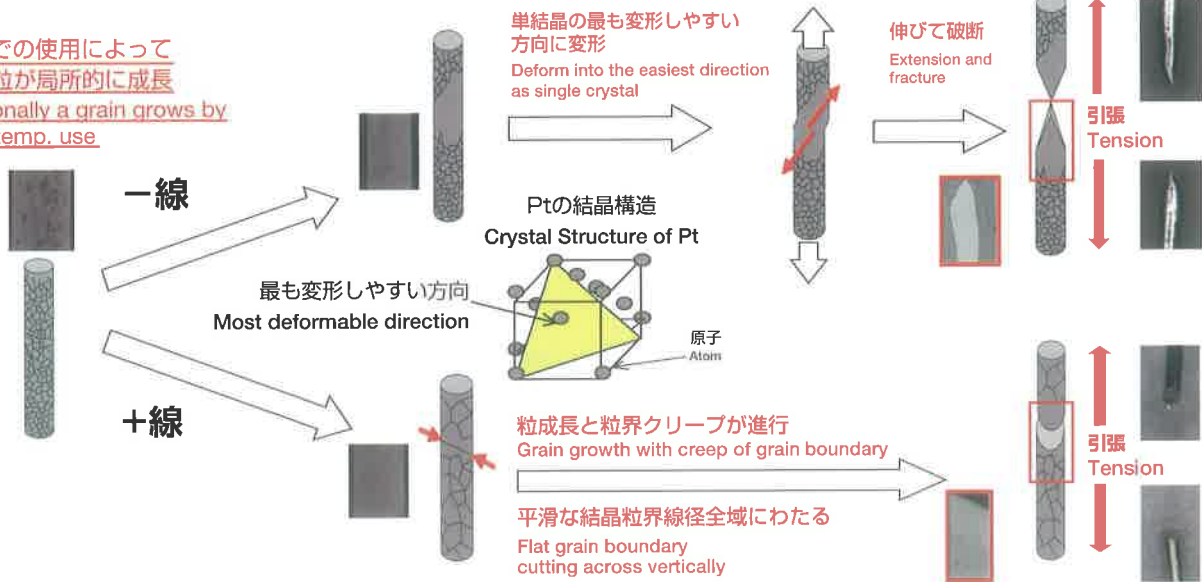
R-SP has improved creep strength without any additive material and can be used in the same conditions with other R T/C.



【断線メカニズムと断面組織】

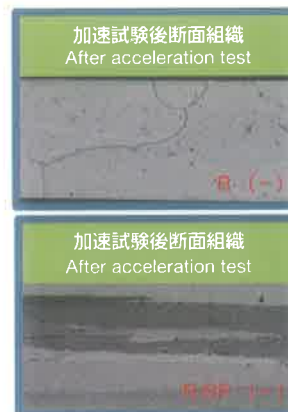
Disconnection mechanism and sectional structure of the wires

高温での使用によって
結晶粒が局所的に成長
Regionally a grain grows by
high temp. use

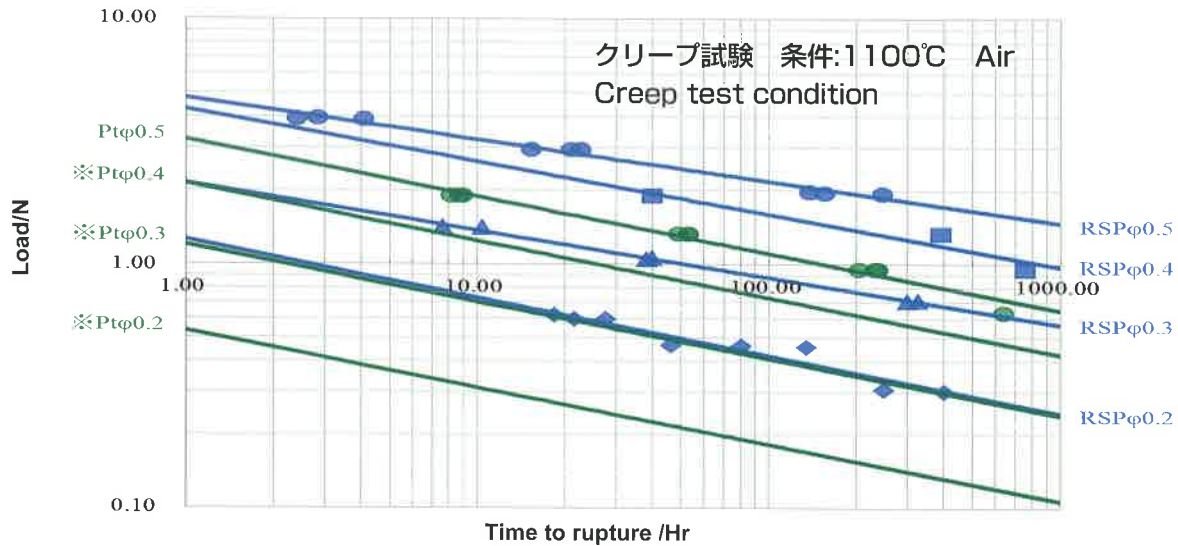


【素線断面組織】 Wire sectional structure

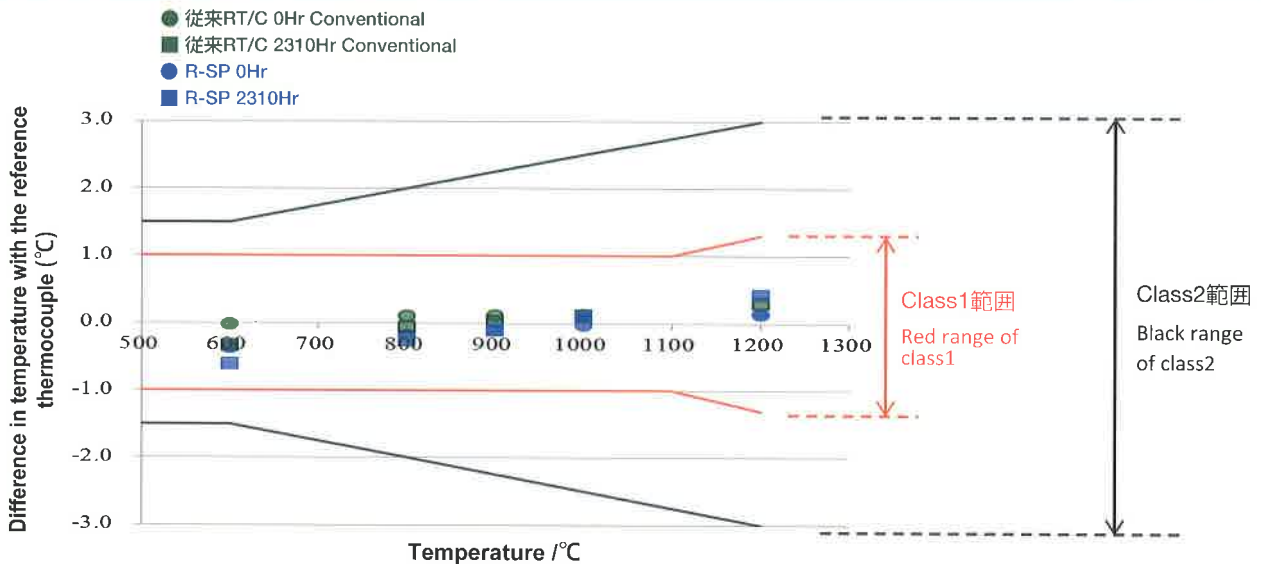
	RT	1400°C×1Hr
既存品 Existing product		
R-SP		



【クリープ強度試験】 Creep Test



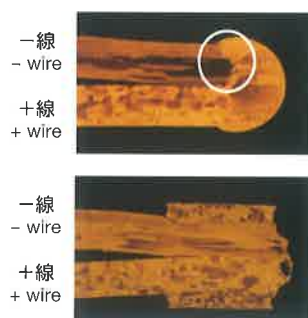
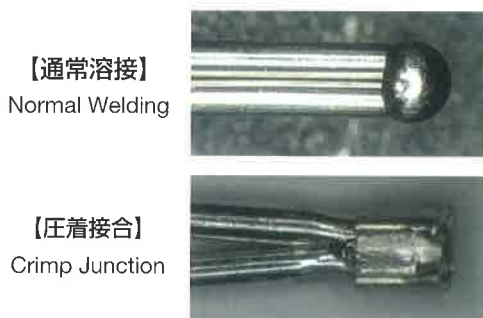
【ドリフト試験】 Drift Test



【素材を活かした温接点部】 Heated Contact Point by Utilized Material Property

通常の溶接方法を行うと、R-SPの特徴である伸長した組織ではなくなり、強化された効果が薄れてしまいます。そのため溶かし込みを減らし、素線にPt製スリーブを巻き圧着する方法により強化を維持することが可能となっております。

If normal welding method is applied, extended structure and effectiveness of strength which are characteristics of R-SP fades away.



R-SP組織と溶融された組織に境界が発生
Boundary between R-SP structure and molten structure arises.

R-SP特有の伸長された組織を維持
Extended structure which is unique characteristic of R-SP remained

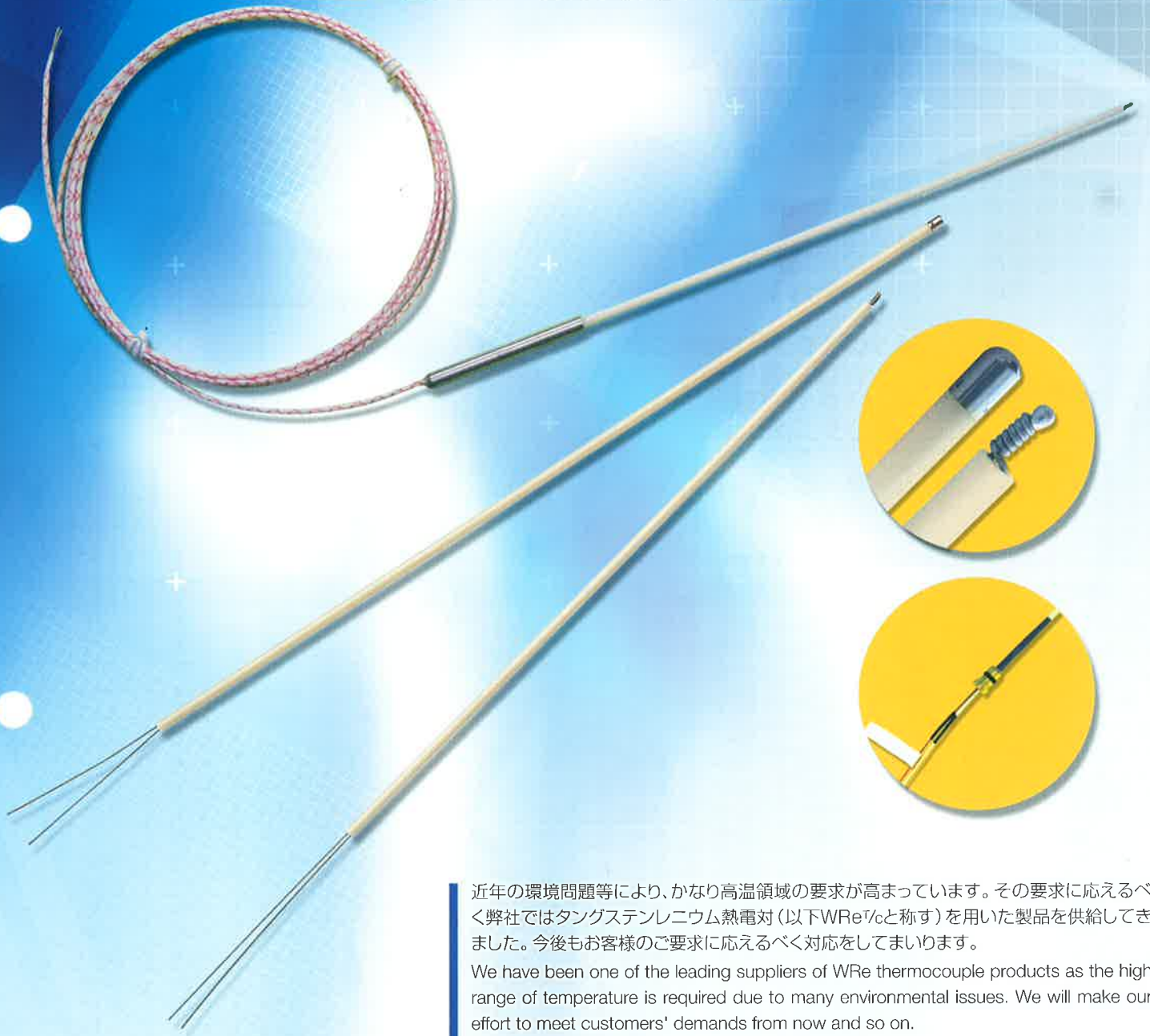
— 0.5mm

特許出願中

Thermocouple

温度校正付

タングステンレニウムT/C



近年の環境問題等により、かなり高温領域の要求が高まっています。その要求に応えるべく弊社ではタングステンレニウム熱電対（以下WReT/Cと称す）を用いた製品を供給してきました。今後もお客様のご要求に応えるべく対応をまいります。

We have been one of the leading suppliers of WRe thermocouple products as the high range of temperature is required due to many environmental issues. We will make our effort to meet customers' demands from now and so on.

熱電対の特徴

- ① Max 2315°C
- ② 熱起電力が大きい
- ③ リニアリティが良好
- ④ 真空／不活性／水素雰囲気

Features

- Max temp. 2315°C
- Large electromotive force
- Good linearity
- Vacuum / Inert / Hydrogen atmosphere

タンガステンレニウムT/C 1300°C

Thermocouple Calibration Outline 温度校正

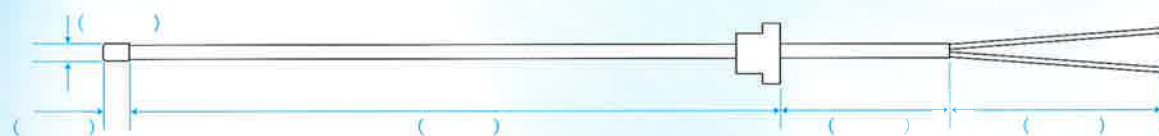
校正の概略

- 1 Max. 1300°C Max temp. 1300°C
- 2 比較校正(国家標準トレース/Max. 1100°C) Comparison calibration (national standard traceability/Max temp.1100°C)
- 3 素線劣化フリー Degradation-free wire

先端にタンガステンチップを使用する事によりロングライフを実現しました。
With W tip on the top, we have achieved longer life product.

- 1 先端チップ型/スポット型 With Tip / Spot type
- 2 線径0.5φmm・0.25φmm中心 0.5dia, 0.25dia standard
- 3 真空オプション・ハーメチックシール使用 Vacuum option using hermetic seal
- 4 高温オプション・Mo保護管使用 High temperature option using Mo protective tube

■先端チップ型参考図



WRe 5.26%熱電対の基準熱起電力表 WRe 5.26%T/C standard electromotive force

温度(°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0.000	0.135	0.273	0.413	0.555	0.699	0.846	0.994	1.145	1.297
100	1.451	1.608	1.766	1.926	2.087	2.251	2.415	2.582	2.750	2.919
200	3.090	3.262	3.436	3.610	3.786	3.963	4.141	4.321	4.501	4.682
300	4.865	5.048	5.232	5.417	5.603	5.789	5.976	6.164	6.353	6.542
400	6.732	6.922	7.113	7.305	7.497	7.689	7.882	8.075	8.269	8.463
500	8.657	8.851	9.046	9.241	9.436	9.631	9.827	10.022	10.218	10.413
600	10.609	10.804	10.999	11.195	11.390	11.585	11.780	11.974	12.169	12.364
700	12.559	12.753	12.947	13.141	13.335	13.529	13.723	13.916	14.109	14.301
800	14.494	14.686	14.878	15.069	15.260	15.451	15.641	15.831	16.021	16.210
900	16.398	16.587	16.775	16.962	17.149	17.335	17.521	17.707	17.892	18.076
1000	18.260	18.444	18.627	18.809	18.991	19.172	19.353	19.533	19.713	19.892
1100	20.071	20.249	20.426	20.603	20.779	20.955	21.130	21.305	21.479	21.652
1200	21.825	21.997	22.169	22.340	22.510	22.680	22.849	23.018	23.186	23.353
1300	23.520	23.686	23.852	24.017	24.181	24.345	24.508	24.671	24.833	24.994
1400	25.155	25.315	25.475	25.633	25.792	25.949	26.107	26.263	26.419	26.574
1500	26.729	26.883	27.037	27.190	27.342	27.493	27.645	27.795	27.945	28.094
1600	28.243	28.391	28.538	28.685	28.831	28.977	29.122	29.266	29.410	29.553
1700	29.696	29.838	29.979	30.120	30.260	30.399	30.538	30.676	30.813	30.950
1800	31.087	31.222	31.357	31.491	31.625	31.758	31.890	32.022	32.153	32.283
1900	32.413	32.542	32.670	32.797	32.924	33.050	33.175	33.300	33.424	33.547
2000	33.669	33.791	33.911	34.031	34.151	34.269	34.387	34.503	34.619	34.734
2100	34.849	34.962	35.074	35.186	35.296	35.406	35.515	35.623	35.730	35.836
2200	35.940	36.044	36.147	36.249	36.350	36.449	36.548	36.645	36.742	36.837
2300	36.931	37.024	—	—	—	—	—	—	—	—

(単位:mV)
Unit : mv

温度に対する許容差
0~426°C ±4.4°C
426~2315°C ±0.01×t°C
引用規格 ASTM E988-1996
Temperature tolerance
Reference standard

KFK 株式会社フルヤ金属

本社/〒170-0005東京都豊島区南大塚2-37-5 MSB-21南大塚ビル
TEL:03-5977-3388 FAX:03-5977-3371 E-mail:gyomu-u@furuyametals.co.jp