

RX シリーズ 酸化ルテニウム (ROX™) 抵抗センサー

RX-102A の特長

- 標準温度カーブがある
- 放射線耐性が優れている
- 50mK まで使用可能
- 磁場による誤差が小さい

RX-102B-RS の特長

- 10mK まで使用可能
- 20mK まで校正可能

RX-202A の特長

- 標準温度カーブがある
- 放射線耐性が優れている
- 磁場による誤差が小さい

RX-103A の特長

- 標準温度カーブがある
- 放射線耐性が優れている
- 磁場による誤差が小さい

RX-102A

このセンサーは 50mK まで使用でき、RX-202A よりも交換性に優れています。1K 以下での磁場による影響が小さいという特長があります。

RX-102B-RS

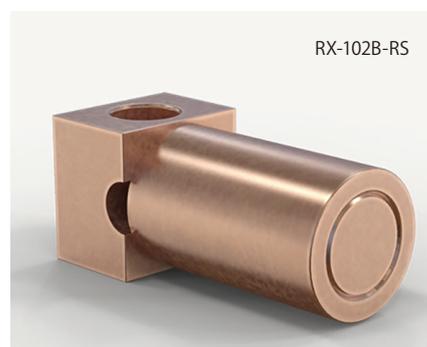
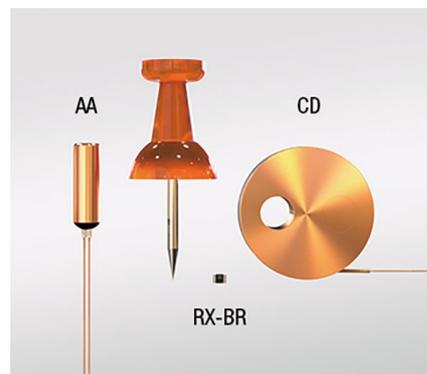
このセンサーは 10mK まで使用することができ、抵抗値の温度特性は 10mK ~ 300K で単調です。温度校正は、現在のところ 20mK まで可能です。ユニークなパッケージデザインにより、熱接触を大きくして、熱容量を小さくしています。この温度センサーに標準カーブはありません。磁場中での使用もおすすめしません。

RX-202A

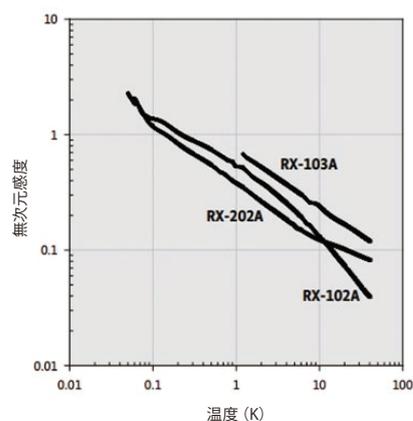
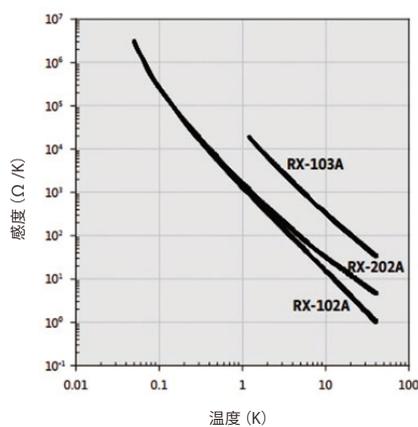
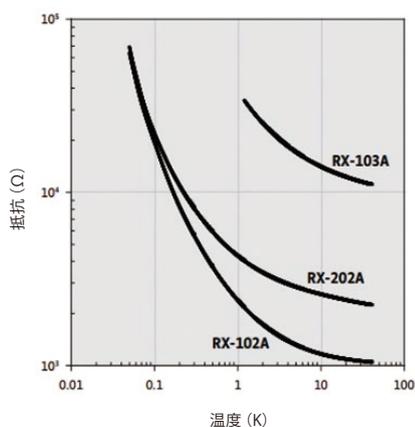
このセンサーは、市販されている同等の酸化ルテニウムセンサーよりも磁場の影響が 4 分の 1 に改善されています。ほとんどの酸化ルテニウムセンサーは、室温以下で温度係数が負から正に変化しますが、このセンサーは 50mK ~ 300K で単調な特性を持っています。

RX-103A

このセンサーは抵抗値の温度特性がユニークで、磁場による誤差が小さいです。校正の温度範囲は 1.4K ~ 40K です。



RX シリーズ 抵抗温度計の抵抗温度特性と感度



仕様

標準カーブ ¹	RX-102、RX-202 : 0.05 K ~ 40 K; RX-103 : 1.4 K ~ 40 K
推奨駆動電圧 ²	RX-102、RX-202 : 20 μ V (0.05 K ~ 0.1 K) ; 63 μ V (0.1 K ~ 1.2 K) ; 10 mV 以下 (T > 1 K) RX-103: 10 mV 以下 (T > 1 K)
自己発熱	RX-102、RX-202: 7.5 \times 10 ⁻⁸ W @4.2 K; RX-103: 3.2 \times 10 ⁻⁹ W @1.4 K, 5.5 \times 10 ⁻⁹ W @ 4.2 K, 9.6 \times 10 ⁻⁹ W @ 77 K (推奨駆動電流使用時)
温度応答時間	0.5 sec @ 4.2 K, 2.5 sec @ 77 K
放射線下での使用	推奨できる
磁場中での使用	推奨できる
再現性 ⁴	\pm 15 mK

- RX-102B には標準カーブは適用されません。
- レイクショアが校正に使用している 370 型 AC 抵抗ブリッジによる 1K 以下の温度の場合の推奨駆動電圧。
- RX-102B は磁場中での使用を推奨しません。
- 再現性 (短期再現性) の値は 305 K から 4.2 K のサーマルショックの結果。

使用温度範囲

	低温側リミット	高温側リミット
RX-102A-AA	0.05 K	40 K
RX-102B-RS	0.01 K ⁵	40 K
RX-202A-AA	0.05 K	40 K
RX-103A-AA	1.4 K	40 K

5 20mK までの校正が可能。

校正後の精度⁶

	RX-102A-AA	RX-102B-RS	RX-202A-AA	RX-103A-AA
20 mK	—	\pm 2 mK	—	—
50 mK	—	\pm 4 mK	—	—
1.4 K	\pm 16 mK	\pm 16 mK	\pm 16 mK	\pm 16 mK
4.2 K	\pm 16 mK	\pm 16 mK	\pm 16 mK	\pm 17 mK
10 K	\pm 18 mK	\pm 18 mK	\pm 18 mK	\pm 22 mK

6 [(校正の不確かさ)² + (再現性)²]^{0.5}

長期安定性

	RX-102A-AA	RX-102B-RS	RX-202A-AA	RX-103A-AA
4.2 K	\pm 30 mK	\pm 30 mK	\pm 50 mK	\pm 15 mK

磁場による影響 $\Delta T/T$ (%)

RX-102A				
温度 (K)	2.5 T	8 T	14 T	19 T
2	-1.4	-7.9	-13	-17
3	-1.5	-7	-14	-18
4	-0.56	-6.7	-14	-18
8	-1.3	-6.1	-13	-21
16	-0.40	-3.4	-9.6	-16
23	-0.31	-2.2	-6.2	-11

RX-102B				
温度 (K)	2.5 T	8 T	14 T	19 T
2	3.29	13.82	22.53	27.95
3	3.96	14.68	23.12	29.12
4	3.53	13.92	22.57	28.20
8	1.53	7.53	13.50	17.86
16	0.27	2.14	4.66	6.58
23	0.06	0.79	2.01	3.11

RX-202A				
温度 (K)	2.5 T	8 T	14 T	19 T
2	-0.13	-2.2	-3.9	-5.2
3	0.18	-0.68	-2.7	-3.7
4	0.77	0.046	-1.8	-3.2
8	-0.023	0.16	-0.65	-3.0
16	0.03	0.16	-0.48	-1.5
23	-0.05	-0.08	-0.39	-0.92

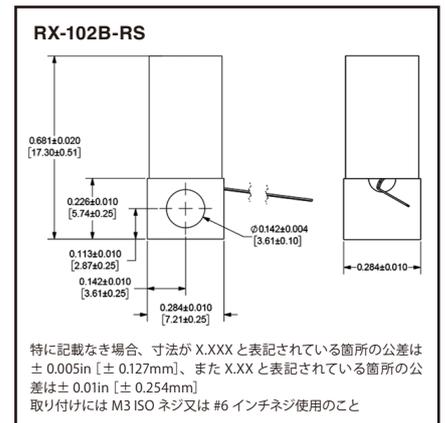
RX-103A				
温度 (K)	2.5 T	8 T	14 T	19 T
2	0.58	1.5	2.2	2.6
3	0.44	1.1	1.7	2.0
4	0.27	0.95	1.4	1.7
8	0.11	0.49	0.71	0.80
16	0.018	0.076	0.089	0.040
23	0.0051	0.0058	-0.0060	-0.095

精度：交換性

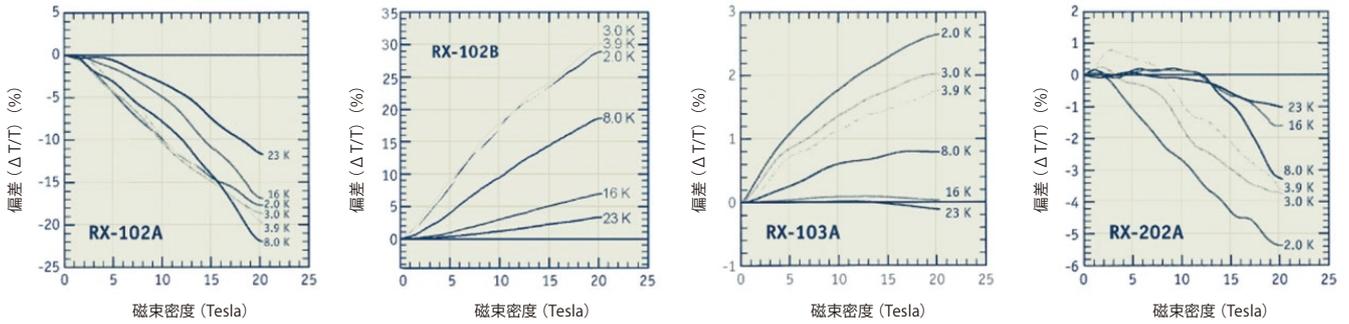
	RX-102A-AA-M マッチング有り	RX-102A-AA マッチング無し	RX-202A-AA-M マッチング有り	RX-202A-AA マッチング無し	RX-103A-AA-M マッチング有り	RX-103A-AA マッチング無し
0.05 K	\pm 5 mK	\pm 10 mK	\pm 10 mK	\pm 15 mK	—	—
0.3 K	\pm 15 mK	\pm 20 mK	\pm 20 mK	\pm 25 mK	—	—
0.5 K	\pm 20 mK	\pm 25 mK	\pm 25 mK	\pm 30 mK	—	—
1.4 K	\pm 25 mK	\pm 50 mK	\pm 50 mK	\pm 100 mK	\pm 50 mK	\pm 150 mK
4.2 K	\pm 75 mK	\pm 125 mK	\pm 150 mK	\pm 250 mK	\pm 100 mK	\pm 400 mK
20 K	\pm 500 mK	\pm 1.25 K	\pm 1 K	\pm 2.5 K	\pm 700 mK	\pm 2 K
40 K	\pm 1.5 K	\pm 4 K	\pm 2 K	\pm 5 K	\pm 1.5 K	\pm 4 K

温度応答データ (ティピカル)

	102A			202A			103A		
	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)	(T/R) \cdot (dR/dT)	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)	(T/R) \cdot (dR/dT)	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)	(T/R) \cdot (dR/dT)
0.05 K	63765	-2888654	-2.27	69191	-3186379	-2.3	—	—	—
0.1 K	19400	-266199	-1.37	21927	-256913	-1.17	—	—	—
0.3 K	5615	-16647	-0.89	8079	-18420	-0.68	—	—	—
1.4 K	2005	-667	-0.47	3820	-879	-0.32	30745	-13571	-0.62
4.2 K	1370	-80.4	-0.25	2929	-124	-0.18	18149	-1559	-0.36
10 K	1167	-15.2	-0.13	2582	-31.6	-0.12	14083	-337	-0.24
20 K	1089	-3.96	-0.07	2389	-12.1	-0.1	12289	-102	-0.17
40 K	1049	-1.03	-0.04	2243	-4.6	-0.08	11137	-33	-0.12
40 K	1049	-1.06	-0.04	2244	-4.58	-0.08	11150	-21.7	-0.08

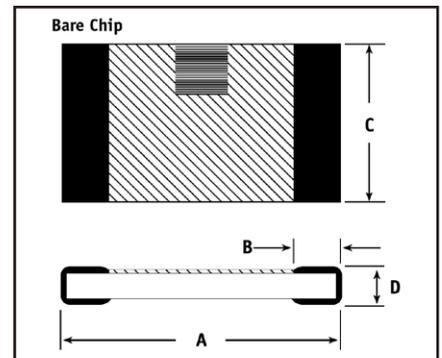
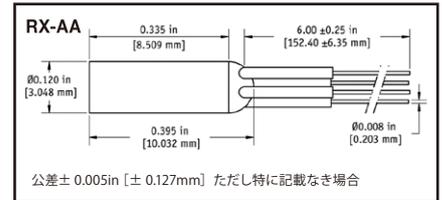


磁場による影響

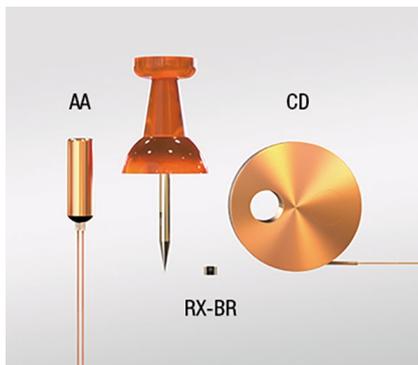


使用素材等

	質量	リード線	内部雰囲気	材料	センサーの材質
RX-102A-AA RX-202A-AA RX-103A-AA	3.3 g 3.28 g 3.36 g	Formvar® をコーティングした 2 本の銅ワイヤ。折り曲げ保護管付き。ユーザーはここから 4 本に分枝して配線する (無極性)	空気	酸化ルテニウムとルテニウム酸ビスマスの厚膜フィルム	銀パラジウムの電極、インジウム半田、アルミナ基板、サファイアヘッダー、円柱状銅管、エポキシシール
RX-102B-RS	3.5 g	6 インチ長の 2 本の 36 AWG 銅リード。ポリイミドによる絶縁コーティング。	N/A	酸化ルテニウムとルテニウム酸ビスマスの厚膜フィルム	銀パラジウムの電極。OFHC アダプターにエポキシにより取り付け。銅ワイヤをインジウム半田でチップに接続。銅のアダプターへの放熱にはワニス VGE 7031 を使用した。



ベアチップ	A (チップ長)	B (パッド幅)	C (チップ幅)	D (厚さ)	材料
RX-102A-BR	1.45 mm (0.057 in)	0.30 mm (0.012 in)	1.27 mm (0.050 in)	0.65 mm (0.022 in)	酸化ルテニウムとルテニウム酸ビスマスの厚膜フィルム
RX-103A-BR	1.40 mm (0.070 in)	0.21 mm (0.010 in)	1.23 mm (0.060 in)	0.41 mm (0.016 in)	銀パラジウムの電極



パッケージ

レイクショア社の酸化ルテニウム抵抗センサーにはキャニスタータイプ (AA) とベアチップタイプがあります。ベアチップはサイズが小さく、そして温度応答時間が速いという特長があります。RX-102A-BR は RX-102A のベアチップバージョンです。これには普通の鉛錫半田が使える貴金属の電極を使っています。RX-103A-BR は RX-103A のベアチップバージョンです。この電極にはあらかじめ半田メッキが付けてあります。そのためセンサーの厚さが若干厚く (0.25mm から 0.41mm) なっています。これらにはリード線を付けていないので、校正もされていません。

オーダーインフォメーション

未校正センサーの場合……左側の列から型名を選択する (例: RX-202A-AA)
校正センサーの場合……型名に校正範囲コードを指定する (例: RX-202A-AA-0.05B)

酸化ルテニウム RTD	校正範囲コード					
	未校正	0.02C	0.02B	0.05B	0.3B	1.4B
RX-102B-RS	■	■	■			
RX-202A-AA, CD	■			■	■	■
RX-202A-AA-M	■					
RX-102A-AA, CD	■			■	■	■
RX-102A-AA-M	■					
RX-103A-AA, CD	■					■
RX-103A-AA-M	■					
RX-102A-BR	■					
RX-103A-BR	■					

注: 他のパッケージも特注により可能です。弊社までご相談ください。
センサーの性能保証期間は納入検収をもって終了致します。

注: RX-102B-RS には標準カーブはありません。