



— 特 長 —

- 標準サポート温度センサが使用可能  
(モジュールカード不要)
- ローノイズ100Wヒーター出力 (<50 $\mu$ Vノイズ)
- ローパワーセンサ励起電流 (30nA ~)
- PIDによる正確な温度コントロール
- 液晶ディスプレイによる設定画面
- シングルキー操作による簡易操作性
- センサーカーブ入力・編集の簡易操作性
- SoftCal™機能
- センサー入力の演算結果表示機能

— 概 要 —

LAKE SHORE社は、28年に渡って、低温用温度センシングデバイスの製造および品質管理において、優秀な専門技術を提供して参りました。温度コントローラ 340型は、この技術を継承して高精度・高安定な、そして発熱を抑えた温度コントロールを可能とします。

標準サポートによる温度センサ使用可能  
 (モジュールカード不要)

340型は、温度コントロールのためのモニタ用温度センサ入力  
 が2入力（オプションにより4入力）で使用できます。センサタイプについては、フロントパネル操作により選択して使用するため、センサタイプによりモジュール・カードを使用する必要はありません。標準サポートセンサは、以下の通りです。

センサタイプ	温度範囲
Silicon diode	1.4K ~ 475K
GaAlAs diode	1.4K ~ 475K
Cernox	0.3K ~ 325K
Platinum resistors	30K ~ 873K
Rhodium-iron resistors	1K ~ 800K
Carbon-glass resistors	1.4K ~ 325K
Germanium resistors	0.03K ~ 40K

なお、オプション・センサとしてCapacitanceセンサとThermocouple  
 (熱電対) が提供されています。

注：各センサの仕様は、Lake shore社総合カタログを参照して下さい。

### ローパワーセンサ励起電流

センサ励起電流が、最小30nA～と極めて抑えられているので、温度センサ部における発熱の影響を小さくすることが可能です。

### 温度領域設定

10個の温度領域で、PIDおよびヒーターレンジの各設定をそれぞれ適切に設定することが可能です。

### ランプ（温度出力）

温度設定値を変更する際、それを適切に増減するようなレート設定が可能です。340型は、設定値の増減と温度領域の特性を適用することにより、異なる温度領域においてPIDおよびヒーターレンジの各設定をそれぞれ適切に設定することを可能とします。

### プログラム

ユーザーが簡単に設定することが可能なランプ（温度出力）およびソーク（温度吸収）を用いて温度コントロールが行えます。

### 制御系セットアップ

設定温度およびリミット温度の制御として、available、including、range、slope、heater—limits等を適用して設定することが可能です。

### 入力系セットアップ

センサタイプを選択し、自動またはマニュアル入力による励起とゲイン値を適用して、自動的に温度コントロールを行うことが可能です。

### ディスプレイ・フォーマット

表示される読み値の総数と表示形式  
 K、C、V、mV、Ω、kΩ、Min、Max、linear  
 をユーザー側で選択・決定することが可能です。

### カーブ・エントリー

センサの特性カーブの編集および新たな特性カーブの入力がユーザー側にて簡単に行えます。（40センサ分の200ポイントまでのカーブ編集が可能です。）

### アナログ出力

値とレンジ  
 manual、linear、sensor—units、temperature／K、℃／は、アナログ出力として選択可能です。

### シングルキー操作による簡易操作性

温度コントロールに関する各設定パラメータを以下のように、シングルキーで設定可能です。

Setpoint	: 温度設定値
Heater Range	: ヒーターのレンジ
Heater Off	: ヒーターのON／OFF
Gain (Proportional)	: P—コントロール
Reset (Integral)	: PI—コントロール
Rate (Derivative)	: PID—コントロール
Loop1／Loop2	: ヒーター出力タイプの設定

### センサー入力の演算結果表示機能

センサ入力の演算機能の設定については、液晶ディスプレイ上に入力値の最小値、最大値、最大偏差および平均値を表示することが可能です。

## — 仕 様 —

### フロントパネル

ディスプレイ・タイプ: グラフィックLCD

表示分解能: 6桁

表示単位: K、℃、センサ単位 (V、mV、Ω、kΩ、nF)

ヒーター出力表示: フルスケールの%表示  
 フルスケールでの数値表示  
 ヒーター出力の数値表示  
 バーグラフ表示

キーパッド: 数値キー、特殊ファンクションキー

カーブ入力: フロントパネルカーブ入力

演算機能: 最大、最小、最大偏差、平均値

フィルター: 入力値の平均によるフィルタリング

### 温度測定

入力数：2入力（オプションにより追加）

測定タイプ：4線式差動入力

センサタイプ：フロントパネルより選択可能

標準サポートセンサ：Silicon Diode (DT-)  
 GaAlAs Diode (TG-)  
 Platinum RTD (PT-)  
 Cernox RTD  
 Germanium RTD (GR-)  
 Carbon-Glass RTD (CGR-)  
 Ruthenium Oxide (ROX-)  
 Bismuth Ruthenate  
 Rhodium Iron (RI-)

オプションセンサ：Thermocouple  
 Capacitance

センサエキサイテーション：

電流エキサイテーションレンジ：  
 30nA、100nA、300nA、1 $\mu$ A、  
 3 $\mu$ A、10 $\mu$ A、30 $\mu$ A、100 $\mu$ A、  
 300 $\mu$ A、1mA

電圧エキサイテーション：  
 0.3mV、~1mV、3mV、10mV

基本エキサイテーション時の最低温度：300mK

入力精度：

diodeセンサ精度：10 $\mu$ V、0.0004%RNG (2.5V)  
 @ 4.2K : 0.0003K  
 @ 77K : 0.006K

PT、RIセンサ抵抗読み値：  
 抵抗値の0.005%  
 1~10 $\Omega$  : 0.20%  
 10~100 $\Omega$  : 0.03%  
 100~1k $\Omega$  : 0.03%  
 1k~10k $\Omega$  : 0.03%  
 10k~80k $\Omega$  : 0.03%  
 80k~300k $\Omega$  : 0.60%

入力表示分解能：0.001K (10K)、0.0001K (10K以下)

センサ単位：mV、V、 $\Omega$ 、k $\Omega$ 、nF、6桁

設定分解能：24ビットA/D

読み取りレート：20リーディング/秒（各センサについて）

40リーディング/秒（全入力の総計）

カーブ記録：標準カーブ

40個分の200ポイントユーザー定義カーブ

Soft Cal：精度 $\pm$ 0.25K (@ 30K~375K, DT-470)  
 センサ特性表参照 (@他のセンサタイプ)

### コントロール

コントロール：デジタルPID（マニュアル出力）

設定ポイント表示分解能：0.001K (10K)  
 0.0001K (10K以下)

設定ポイント分解能：0.01K~0.0001K

センサ単位：mV、V、 $\Omega$ 、k $\Omega$ 、nF、 $^{\circ}$ C、K

コントロール設定：

Gain (P) : 0~1000  
 Reset (I) : 1~1000秒 (0.1分解能)  
 Rate (D) : 1~1000秒

マニュアル出力：0~100% (0.01%分解能)

コントロール出力数：2

ゾーンコントロールモード：10個のゾーンでコントロール

ランピング：ユーザー定義による設定可能

コントロール：100ステップでプログラミング可能

ソフトウェアコントロール：

出力リミット：10~100%

セットポイントランプ：0.1K/秒~100K/秒

出力スロープリミット：0.1~10%/秒

コントロール領域：4センサに10領域

グローバルセットポイントリミット

フォルトモニタリング

ヒータ (Loop 1)：

最大ヒータ電流：2A

最大ヒータ出力：100Watts

ヒータ出力単位：電流値、%、Watts

ヒータ出力分解能：電流値、Wattsの0.01%

電流レンジ：2A、1A、0.5A、0.25A

ヒータレンジは、各電流レンジについて

5段階 ( $1\sim 10^{-4}$ ) のレンジがあります。

出力レンジ：1A、25 $\Omega$ での設定時のヒータレンジ

1 : 0~1A	@ 25Watts
2 : 0~316mA	@ 2.5Watts
3 : 0~100mA	@ 250mWatts
4 : 0~31.6mA	@ 25mWatts
5 : 0~10mA	@ 2.5mWatts

出力ノイズ:  $50\mu\text{V}+$  (出力電圧の0.001%)  
 ヒータ(Loop 2):  
 最大電流: 100mA  
 電圧レンジ:  $\pm 10\text{V}$   
 最大出力: 1W  
 出力ノイズ:  $100\mu\text{V}$

### インターフェイス

IEEE-488.2出力:  
 SH1、AH1、T5、L4、SR1、RL1、PR0、DC1、DT0、C0、E1  
 シリアル出力:  
 RS-232C、19200BAUD、RJ11コネクタ、SingleEnd  
 RS-485、19200BAUD、RJ11コネクタ  
 アナログ出力: 2 (温度モニタ出力、Loop2コン  
 トロール出力)  
 アナログ出力リミット:  $\pm 10\text{V}$ 、 $0.1\text{Amax}$ 、負荷  $> 100\Omega$   
 アラーム: HiとLoのリミットを各1個  
 アラーム機能: NOとNCリレー接点、30VDC@2A  
 データカード: カーブ、データロギング、セットア  
 ップを記録  
 デジタル I/O: 5デジタル入力 (TTL) と5デジタル  
 出力 (TTL)  
 (@インターフェイス制御)

### 一般仕様

動作環境:  $20\sim 30^\circ\text{C}$  (仕様確度)  
 電源: 100、120、220、240VAC (+5%–10%)  
 50~60Hz、200VA  
 サイズ: 431.8mm (幅)  $\times$  88.9mm (奥)  $\times$   
 381mm (高)  
 重量: 11.4kg

#### ご注文番号・型名

340型	温度コントローラ
オプション	
8001型	精密オプション
3462型	2入力追加オプション
3463型	キャパシタンス入力オプション
3464型	熱電対2入力オプション

センサ特性表

センサタイプ	シリコン・ダイオード	GaAlAs ダイオード	100 白金 RTD 250 Ω フルスケール	100 白金 RTD 500 Ω フルスケール
センサ温度係数	負	負	正	正
センサ単位	Volts	Volts	Ohms	Ohms
入力レンジ	0 – 2.5V	0 – 5V	0 – 250 Ω	0 – 500 Ω
センサ励起電流	10uA ± 0.01%	10uA ± 0.01%	1mA ± 0.01%	1mA ± 0.01%
センサ単位表示分解能	10 μV	10 μV	1mΩ	1mΩ
LSCI センサ例	DT-470-CO-13 1.4H 校正センサ	TG-120-SD 1.4H 校正センサ	PT-103 14J 校正センサ	PT-103 14J 校正センサ
センサ温度レンジ	1.4 – 475K	10 – 475K	30 – 675K	30 – 800K
スタンダード・センサ・カーブ	LSCI カーブ 10	校正センサが必要	DIN43760	DIN43760
基本センサ感度 <sup>(2)</sup>	– 30mV / K @ 4.2K – 1.9mV / K @ 77K – 2.4mV / K @ 300K – 2.2mV / K @ 475K	– 180mV / K @ 10K – 1.25mV / K @ 77K – 2.75mV / K @ 300K – 2.75mV / K @ 475K	0.19 Ω / K @ 30K 0.42 Ω / K @ 77K 0.39 Ω / K @ 300K 0.33 Ω / K @ 675K	0.19 Ω / K @ 30K 0.42 Ω / K @ 77K 0.39 Ω / K @ 300K 0.33 Ω / K @ 800K
測定分解能 センサ単位 等価温度	10 μV 0.4mK @ 4.2K 5.5mK @ 77K 4.2mK @ 300K 4.5mK @ 475K	10 μV 0.1mK @ 10K 8.0mK @ 77K 3.6mK @ 300K 3.6mK @ 475K	1mΩ 5.3mK @ 30K 2.4mK @ 77K 2.6mK @ 300K 3.0mK @ 675K	1mΩ 5.3mK @ 30K 2.4mK @ 77K 2.6mK @ 300K 3.0mK @ 800K
測定確度 センサ単位 等価温度	± 80 μV ± 0.005%RDG ± 5mK @ 4.2K ± 70mK @ 77K ± 50mK @ 300K ± 50mK @ 475K	± 80 μV ± 0.01%RDG ± 3mK @ 10K ± 150mK @ 77K ± 75mK @ 300K ± 55mK @ 475K	± 0.02 Ω ± 0.01%RDG ± 16mK @ 30K ± 10mK @ 77k ± 31mK @ 300K ± 82mK @ 675K	± 0.02 Ω ± 0.01%RDG ± 16mK @ 30K ± 10mK @ 77k ± 31mK @ 300K ± 82mK @ 675K
温度確度 測定確度 CalCurve 校正センサ	± 27mK @ 4.2K ± 110mK @ 77K ± 85mK @ 300K ± 150mK @ 475K	± 23mK @ 10K ± 195mK @ 77K ± 120mK @ 300K ± 165mK @ 475K	± 26mK @ 30K ± 20mK @ 77K ± 51mK @ 300K ± 182mK @ 675K	± 26mK @ 30K ± 20mK @ 77K ± 51mK @ 300K ± 182mK @ 675K
コントロール安定度 センサ単位 等価温度	± 20 μV ± 0.8mK @ 4.2K ± 11mK @ 77K ± 8.4mK @ 300K ± 9mK @ 475K	± 20 μV ± 0.2mK @ 10K ± 16mK @ 77K ± 7.2mK @ 300K ± 7.2mK @ 475K	± 2mΩ ± 11mK @ 30K ± 4.8mK @ 77K ± 5.2mK @ 300K	± 2mΩ ± 11mK @ 30K ± 4.8mK @ 77K ± 5.2mK @ 300K ± 6.0mK @ 800K
磁場推奨環境	T ≥ 40K & B ≤ 5T	T > 4.2K & B ≤ 5T	T > 40K & B ≤ 2.5T	T > 40K & B ≤ 2.5T

センサ特性表

センサタイプ	1000白金RTD	カーボングラスRTD	Cernox	ゲルマニウム
センサ温度係数	正	負	負	負
センサ単位	Ohms	Ohms	Ohms	Ohms
入力レンジ	0 - 2500 Ω	10 - 300k Ω <sup>(4)</sup>	10 - 300k Ω <sup>(4)</sup>	1 - 30k Ω
センサ励起電流	0.1mA ± 0.01%	電圧: 10mV <sub>max</sub> 電流: 1mA - 30nA	電圧: 10mV <sub>max</sub> 電流: 1mA - 30nA	電圧: 1mV <sub>max</sub> 電流: 1mA - 30nA
センサ単位表示分解能	10mΩ	6桁	6桁	6桁
LSCIセンサ例	PT-1001 <sup>(1)</sup> 1.4校正センサ	CGR-1-500 1.4L校正センサ	CX-1050-SD 1.4L校正センサ	GR-200A-100 0.3B校正センサ
センサ温度レンジ	30 - 675K	1.4 - 325K	1.4 - 325K	0.3 - 40K
スタンダード・センサ・カーブ	DIN43760	校正センサが必要	校正センサが必要	校正センサが必要
基本センサ感度 <sup>(2)</sup>	1.9 Ω / K @ 30K <sup>(3)</sup> 4.2 Ω / K @ 77K 3.9 Ω / K @ 300K 3.3 Ω / K @ 800K	- 200 k Ω / K @ 1.4K - 706 Ω / K @ 4.2K - 0.15 Ω / K @ 77K - 0.015 Ω / K @ 300K	- 300k Ω / K @ 1.4K - 2.2k Ω / K @ 4.2K - 5 Ω / K @ 77K - 0.1 Ω / K @ 300K	- 209 k Ω / K @ 0.3K - 400 Ω / K @ 1.4K - 20 Ω / K @ 4.2K - 8.7 Ω / K @ 6.0K
測定分解能 センサ単位 等価温度	10mΩ 5.3mK @ 30K 2.4mK @ 77K 2.6mK @ 300K 3.0mK @ 800K	6桁 (10Ω 以上) 0.1mK @ 1.4K 0.2mK @ 4.2K 20mK @ 77K 133mK @ 300K	6桁 (10Ω 以上) 0.1mK @ 1.4K 0.1mK @ 4.2K 0.5mK @ 77K 20mK @ 300K	6桁 (1Ω 以上) 0.1mK @ 0.3K 0.1mK @ 1.4K 0.3mK @ 4.2K 0.6mK @ 6.0K
測定精度 センサ単位 等価温度	± 0.03 Ω ± 0.02%RDG  ± 26mK @ 30K ± 17mK @ 77K ± 59mK @ 300K ± 161mK @ 800K	± 0.02%RNG ± 0.05%RDG 10 Ω - 80 k Ω ± 0.02%RNG ± 0.2%RDG > 80 k Ω ± 2mK @ 1.4K ± 2mK @ 4.2K ± 235mK @ 77K ± 2900mK @ 300K	± 0.02%RNG ± 0.05%RDG 10 Ω - 80 k Ω ± 0.02%RNG ± 0.2%RDG > 80 k Ω ± 1mK @ 1.4K ± 1mK @ 4.2K ± 80mK @ 77K ± 400mK @ 300K	± 0.02%RNG ± 0.1%RDG 10 Ω - 8 k Ω  ± 1mK @ 0.3K ± 20mK @ 1.4K ± 25mK @ 4.2K ± 50mK @ 6.0K
温度精度 測定精度 CalCurve 校正センサ	± 36mK @ 30K ± 27mK @ 77K ± 79mK @ 300K ± 261mK @ 800K	± 7mK @ 1.4K ± 7mK @ 4.2K ± 285mK @ 77K ± 3150mK @ 300K	± 6mK @ 1.4K ± 7mK @ 4.2K ± 110mK @ 77K ± 450mK @ 300K	± 6mK @ 0.3K ± 25mK @ 1.4K ± 30mK @ 4.2K ± 550mK @ 6.0K
コントロール安定度 等価温度	± 20mΩ ± 11mK @ 30K ± 4.8mK @ 77K ± 5.2mK @ 300K ± 6.0mK @ 675K	± 0.2mK @ 1.4K ± 0.4mK @ 4.2K ± 40mK @ 77K ± 300mK @ 300K	± 0.2mK @ 1.4K ± 0.2mK @ 4.2K ± 1mK @ 77K ± 40mK @ 300K	± 0.2mK @ 0.3K ± 0.2mK @ 1.4K ± 0.6mK @ 4.2K ± 1.2mK @ 6.0K
磁場推奨環境	T > 40K & B ≤ 2.5T	T > 2K & B ≤ 19T	T > 2K & B < 19T	推奨できません。

- (1) LAKE SHORE では取り扱っておりません。  
(2) センサ感度はリストに挙げられた代表的校正から減じられています。  
(3) センサ感度は100Ω PTセンサカーブから求められています。  
(4) 分解能と精度は劣るが、1Ω でも使用可能です。