

1. 概要

新和実業株式会社の鏡面冷却式露点計測システム（台車式）は、

鏡面冷却式露点計（自動露点計）本体
ガスサンプルフィルタ
サンプルガス流量計
ダイヤフラム式ガスサンプルポンプ
台車内ガスサンプル配管
電源回路
データ記録計（オプション）

を搭載した設置場所を移動できる台車式（フットブレーキ付）の露点計測システムです。
お客様の用途や露点計測範囲に応じて、

通常露点型（ $-40^{\circ}\text{CDP}\sim 23^{\circ}\text{CDP}$ ・台車の周囲温度が 23°C の場合）

低露点型（ $-65^{\circ}\text{CDP}\sim 23^{\circ}\text{CDP}$ ・台車の周囲温度が 23°C の場合）

の2種類のモデルがあります。

いずれも、お客様の御使用目的や条件に応じて仕様の変更に対応できます。

静電容量式（高分子薄膜式・アルミ酸化薄膜式）の露点変換器の同時搭載も可能で、本露点計測システムを現場での静電容量式露点変換器の精度確認などにもご利用頂くことができます（オプション）。



写真1 鏡面冷却式露点計測システム（台車式） 右：低露点仕様 左：通常露点仕様

2. 主な使用目的と計測可能なガス

【大気の露点計測】

大気の露点計測（気象関係，クリーンルーム内やドライルーム内の露点管理，金属製品や金属粉末などの保管場所の湿度管理ほか）

【工業炉の炉内雰囲気ガスの露点管理】

N₂ 雰囲気加熱炉【低露点型】

N₂ + H₂ 雰囲気加熱炉，焼結炉（時効炉・焼鈍炉など）（注1）【低露点型】

ガス浸炭炉（N₂ + CO + H₂ + CO₂ により構成されるRXガス雰囲気）（注2）【通常露点型】

ガス窒化炉（注3）【通常露点型またはTDLAS式露点水分計】

ガス軟窒化炉（注4）【通常露点型】

高炉や電炉メーカーにおける鉄鋼精錬や熱処理に使われる炉の雰囲気ガスなどの露点管理

（注1）露点計測のデータを活用するため，新和実業株式会社ではMicrosoft Excel上で動作するエリガム図をご希望のお客様に本露点計測システムと共にご提供しております。

（注2）露点計測のデータを活用するため，新和実業株式会社ではMicrosoft Excel上で動作する雰囲気CP値演算プログラム”CpCalc”をご希望のお客様に本露点計測システムと共にご提供しております。

（注3）NH₃とH₂Oの親和性が高いため，鏡面冷却式露点計を使用した場合には雰囲気ガス中のNH₃ + H₂Oの沸点の計測となり（鏡面上に結露するという現象が計測するガスの成分H₂Oとの親和性や蒸気圧に大きく依存する）ため，正しい意味での露点計測にはH₂O分子のみを直接計測するTDLAS式露点水分計（吸収分光式露点水分計）の利用が必要です。ただし，従来は鏡面冷却式露点計（露点カップ）による雰囲気管理が行われており，鏡面冷却式露点計（自動露点計）でも露点カップと同様の計測ができます。この求められる沸点の値を窒化炉の雰囲気管理に利用している事例が多くあります。

（注4）ガス軟窒化炉の場合，ガスサンプル配管の途中で結露や炭酸アンモニウム，炭酸水素アンモニウムの析出が生じない場合に限り露点計測が可能です。概ね，25℃DP以下の計測に限ります。なお，計測配管をホットホースとするほか，50℃DPまでのヒータ内蔵仕様の通常露点タイプの鏡面冷却式露点計（自動露点計）本体の選択となります。

【対応ができないガスや計測が困難な場合】

50℃DPを越える高露点の計測（注5）

-20℃DP以下の低露点の24時間365日の連続計測（注6）

毒性の高いガスや大気中の酸素と混ざること爆発的に燃焼するガスの露点計測（注7）

（注5）台車式では対応が難しいため，鏡面冷却式露点計（自動露点計）を使った台車式ではない方法のご提案になります。

（注6）-20℃DP以下の低露点領域の連続計測は，鏡面冷却式露点計（自動露点計）で使用される電子冷却素子（ペルチェ素子）への負荷が大きくなるため，ペルチェ素子の寿命を短くします。数日程度の連続計測は問題ありませんが，連続計測の日数が長くなる場合はTDLAS式露点水分計やCRDS微量水分計を使ったシステムにより別途ご提案します。

（注7）鏡面冷却式露点計（自動露点計）単体でのご提案になる場合があります。また，半導体プロセスで使われるガスの露点計測の場合はCRDS微量水分計でのご提案を別途差し上げます。

3. 採用している鏡面冷却式露点計（自動露点計）

本鏡面冷却式露点計測システム（台車式）では、次の鏡面冷却式露点計を採用しています。

通常露点仕様

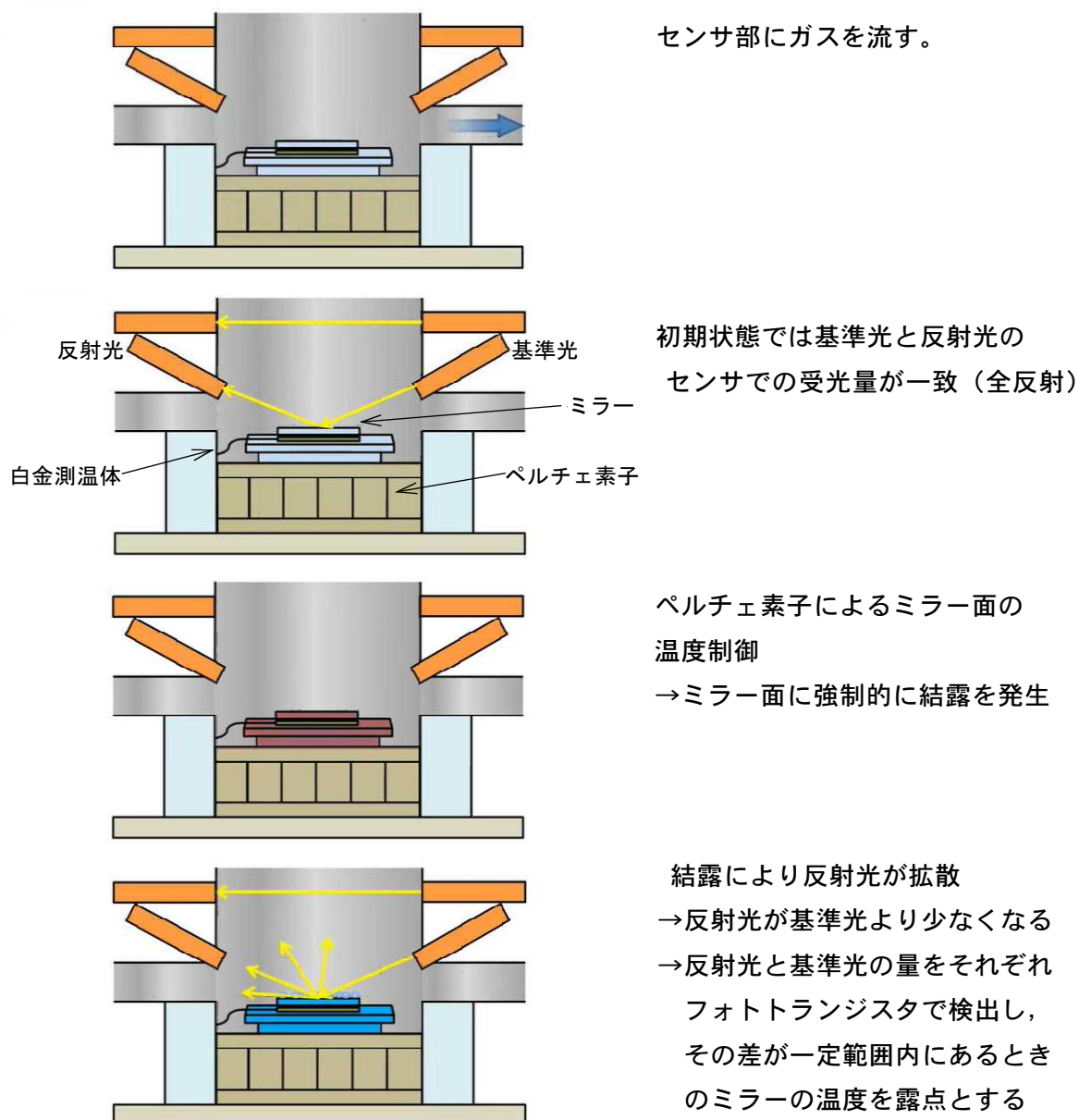
- 形 式 : S-1S-6G
- 計測内容 : 露点（オプションで温度センサを追加することで、相対湿度の計測にも対応可能）
- 計測範囲 : $-40^{\circ}\text{C DP} \sim +23^{\circ}\text{C DP}$ （台車の周囲温度が 23°C の場合）
- 特殊仕様 : プラチナ鏡面（鏡面の耐食性を確保するため）
接ガス部フッ素樹脂加工（接ガス部の汚れと腐食の防止のため）
ガラス棒状保護レンズ搭載（光学系の特にレンズの汚染防止のため）
（お客様の御使用目的により、スペックダウンや接ガス部にヒータを内蔵したモデルの選択もできます）
- データ出力 : 露点、相対湿度などを $\text{DC}4\text{-}20\text{mA}$ または $\text{DC}0\text{-}5\text{V}$ にて出力
（出力時のスケール設定が可能）
- 準拠規格 : JIS Z 8806:2001（湿度－測定方法）・SIにトレーサブル
- メーカー : 神栄テクノロジー株式会社

低常露点仕様

- 形 式 : S-2S-6G
- 計測内容 : 露点（オプションで温度センサを追加することで、相対湿度の計測にも対応できます。）
- 計測範囲 : $-65^{\circ}\text{C DP} \sim +23^{\circ}\text{C DP}$ （台車の周囲温度が 23°C の場合）
S-2本体のペルチェ素子は空冷で使用します。
特殊仕様で水冷仕様とする場合は露点計測の下限が -75°C DP となります。
- 特殊仕様 : プラチナ鏡面（鏡面の耐食性を確保するため）
接ガス部フッ素樹脂加工（接ガス部の汚れと腐食の防止のため）
ガラス棒状保護レンズ搭載（光学系の特にレンズの汚染防止のため）
（お客様の御使用目的により、スペックダウンもできます）
- データ出力 : 露点、相対湿度などを $\text{DC}4\text{-}20\text{mA}$ または $\text{DC}0\text{-}5\text{V}$ にて出力
（出力時のスケール設定が可能）
- 準拠規格 : JIS Z 8806:2001（湿度－測定方法）・SIにトレーサブル
- メーカー : 神栄テクノロジー株式会社

4. 鏡面冷却式露点計（自動露点計）露点計測の原理

鏡面冷却式露点計（自動露点計）の露点計測の原理



【ご参考（参考：JIS Z 8806:2001）】

鏡面冷却式露点計（自動露点計）の原理

結露面の温度を露点以下に下げると、露（霜）が付着し始め、露点以上に上げると、付着していた露（霜）は蒸発しはじめる。鏡面上の露（霜）の付着量の増減を鏡面からの反射光で検出し、この付着量が一定になるように結露面の温度を自動制御し、鏡面温度を制御する。それを露点（霜点）とする。

結露面の冷却には、ペルチェ素子（半導体素子）を利用した電子冷却器を用いる。ペルチェ素子の放熱面を水冷することで低露点側の測定範囲を広げることができる。露（霜）の付着の検出方法として、結露面からの反射又は散乱光量（フォトランジスタなどで計測）を利用する。

不確かさは $0.1^{\circ}\text{C} \sim 2.0^{\circ}\text{C}$ であるが、測定空気の温度、測定空気の流量、配管などによる圧力損失、鏡面と温度センサ（結露する温度を検出するための白金測温体）との温度差、鏡面（結露面）の汚染、鏡面上の露（霜）の非平衡状態などの要因も影響する。

5. 台車内に搭載する機器（鏡面冷却式露点計以外）

本鏡面冷却式露点計測システム(台車式)には、以下の機器を搭載しています。
機器のメーカー、形式等の詳細は御見積時に提出する仕様書に記載しております。

台車内搭載している鏡面冷却式露点計本体以外の機器

① ガスサンプルフィルタ

フィルタの仕様は計測するガスの種類や含まれる粉塵の量、想定される露点温度を考慮し、露点計測に最適なものを選定します。

ただし、フィルタエレメントへの水蒸気の付着が露点計測に大きな影響を及ぼすと判断される場合、高露点の計測が発生する場合、ガス中の粉塵が少ない場合はフィルタを取り付けない場合があります。

② ガスサンプル流量計

台車の正面扉内側にパージメータ（面積式流量計）を取り付けます。

パージメータは、原則としてN₂換算で0～1.5NL/minのものを搭載します。

ガスの種類や比重により流量計の製作仕様、メーカーが変わります。

流量計は原則として鏡面冷却式露点計本体の排気側に取り付けます。

③ ガスサンプルポンプ

ガスサンプルポンプは、分析計等で使われるダイヤフラムポンプを採用します。

ガスサンプルポンプはガスの種類により機種、メーカーが変わりますが、ガス分析用として実績のあるいくつかの機種から選択します。

ガスサンプルポンプはガス流量計の出口側に取り付けます。

なお、鏡面冷却式露点計本体に入るガスの圧力が101325Pa (=1atm) を超える場合、ガスサンプルポンプを取り付けない設計とすることがあります。

④ ガスサンプル配管・継手

台車内部のガスサンプル配管は原則として外径φ6.35mmのフッ素樹脂チューブ（変成フッ素樹脂チューブ）を使用します。

継手は原則としてSwagelok社製のチューブ継手を使用します。

⑤ ホットホースおよびホットホース用温度制御回路（オプション）

計測するガスの露点が高い場合、鏡面冷却式露点計本体の周囲温度よりも高い場合、ガスサンプル配管をホットホースに変更できます。

このホットホースのヒータ制御回路は台車内に装備します。

なお、この場合ガスサンプルフィルタおよびデータ記録計（オプション）の取付ができない場合があります。

高露点計測の場合、ホットホースに加えて、電子冷却式ガスクーラの装備が必要となる場合があります。また、使用する鏡面冷却式露点計本体がS-1S-EGなど、接ガス部をヒータにより加熱ことのできる仕様のものに変更する必要がある場合があります。

詳細は別途お打ち合わせの上、製作仕様を決定します。

⑥ データ記録計（オプション）

パネルカットが□137mmの取付寸法の記録計（ペーパーレスレコーダ）または、グラフテック社製のデータロガーを正面扉内側のパネルに取り付けることができます。機種等はおお客様のご希望による選択ができます。

データを無線（920MHz無線など）で別置きのサーバ等へ送信する必要がある場合は別途御相談ください。

⑦ 台車内電気回路

台車内にはサーキットプロテクタのほか、電源のON/OFFのためのリレー回路をおよび台車内部への電源供給用の端子台を設けます。

原則としてAC100V 50/60Hz仕様とします。

海外向け仕様の場合は台車内に小型のダウントランスを設置し、台車内部の回路にはAC100Vを供給します（現状、ガスサンプルポンプがAC100V仕様しか選択できないため）。

台車の電源のON/OFFのためのリレー回路もAC100V仕様とします。

6. 台車仕様

台車は図1の通りの台車とします

外形寸法は通常露点型と低露点型とで違いはありません。

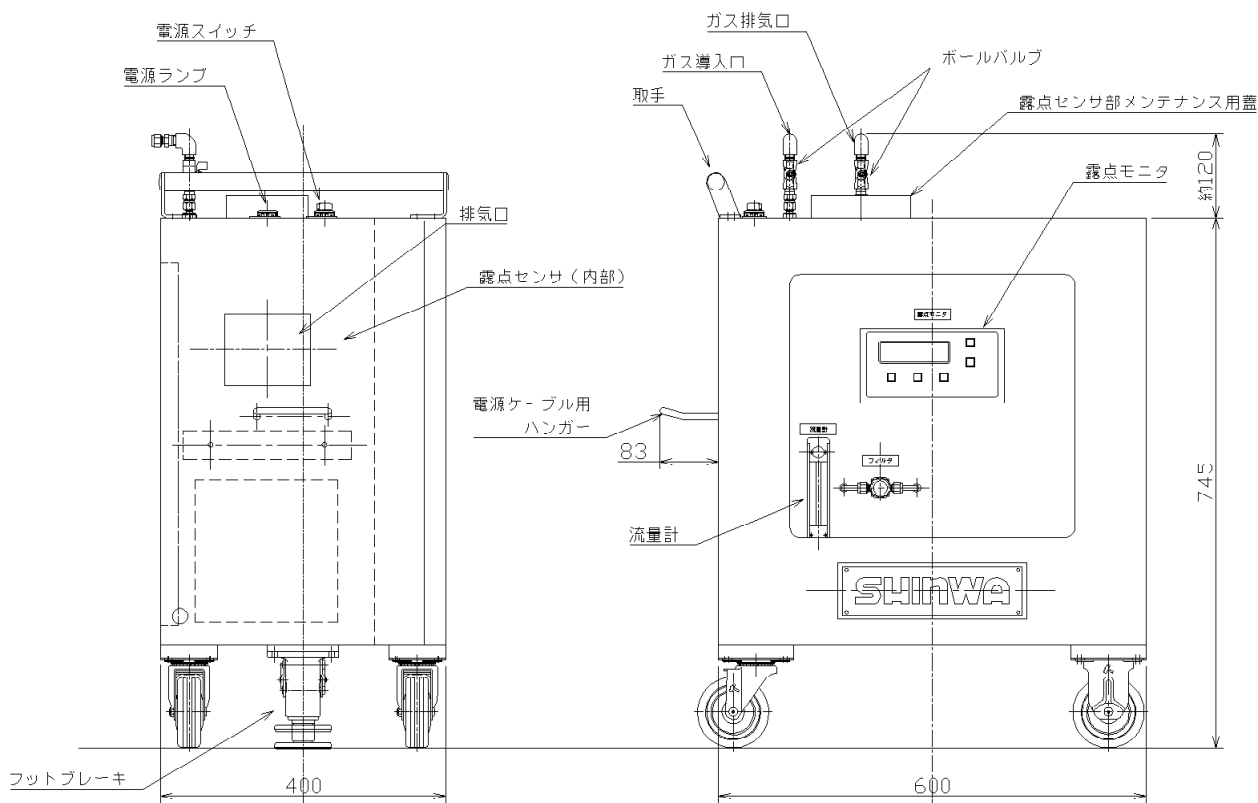


図1 台車外形図（図は低露点仕様のもの）

通常露点型と低露点型とでは、台車内部での露点計本体の設置寸法、設置向きが異なる関係で、ミラーの清掃が通常露点型では台車正面扉を開いたところから、低露点型では台車上部に取り付けた蓋を開いたところから行うという違いがあります。

ガス導入口およびガス排気口は、台車正面にあります。それぞれにボールバルブが取り付けられています。

台車上面には、電源「切／入」のセレクトスイッチ、台車が電源に接続され受電中であることを示すLEDランプが装備します。

オプションで、台車上面にデータ出力端子（露点の出力）の装備ができます。出力はDC4-20mAまたはDC0-5Vです。

その他の仕様は次の通りです。

台車上面に設置の装備

- 受電中ランプ（白色のLEDランプ）
- 電源スイッチ（切／入のセレクトスイッチ）
- ガス導入口（1/4インチ・ボールバルブ付・Swagelok継手等取付可能）
- ガス排気口（1/4インチ・ボールバルブ付・Swagelok継手等取付可能）
- 露点センサ部メンテナンス用蓋（低露点型のみ）
- 取手（台車を押すために仕様）

台車底面に設置の装備

- キャスト（φ100mmの自在キャスト2台+固定キャスト2台）
- フットブレーキ

台車側面および背面に設置のもの

- 電源ケーブル（3芯キャップタイヤ+電源プラグ）
- 電源ケーブル用ハンガ
- 吸気用ルーバ・排気用ルーバ・排気用ファン（ファンは通常露点型のみ）

台車への供給電源

- 標準仕様はAC100V 50/60Hz。150W（通常露点仕様）または250W（低露点仕様）。
- オプション（海外仕様）で台車内へのダウントランスの設置による異電圧対応が可能。

台車内の電気回路電線色

- お客様のご指定の仕様による。標準仕様はJISに準拠。

台車塗装色

- お客様のご指定の塗装色を原則とします。内側および外側で別の色を指定することができます（合計2色まで）。
- 塗装は焼付塗装とします。
- ご指示無き場合は、台車の内外をライトベージュ（マンセル値5 Y 7 / 1）で焼付塗装とします。

台車の寸法および重量

寸法	約700mm (W) × 400mm (D) × 約870mm (H)
	(本体ボックスおよびキャストを含む寸法で、突起部等含む)
重量	通常露点型 約42kg (オプションの記録計等は含みません)
	低露点型 約47kg (オプションの記録計等は含みません)

7. SI (国際単位系) にトレーサブルな校正の実施について (一般校正・JCSS校正)

神栄テクノロジー株式会社製のDewStarシリーズ鏡面冷却式露点計の場合、校正は一般校正またはJCSS校正が選択可能です。通常、弊社からの新品納入時の御見積金額には一般校正での費用が含まれます。

校正温度によりオプションでの対応になる場合がありますので、詳細はお問い合わせください。一般校正の場合は、神栄テクノロジー株式会社R&Dセンターで作業を行います。一般校正についてもSI (国際単位系) にトレーサブルな校正となりますが、校正の不確かさについての評価がありません。

JCSS校正の場合、校正温度によって神栄テクノロジー株式会社R&Dセンター、日本電気計器検定所 (JEMIC)、日本品質保証機構 (JQA) のいずれかでの校正となります。

校正する露点温度範囲により、神栄テクノロジー株式会社R&Dセンター以外でのJCSS校正となる場合があります。その場合、校正依頼から終了までに4週間程度の期間が追加で必要になる場合がありますので予めご了承下さい。詳細はお問い合わせ下さい。

一般校正もJCSS校正も、不確かさの評価以外は校正の品質的な差はありません。お客様からのご指示なき場合は神栄テクノロジー株式会社での一般校正とします。

8. 完成図書

完成図書のファイルを原則として1部、納入時に提出します。

完成図書の主な内容

- 台車式露点計測システム 取扱説明書
 - メンテナンスマニュアル
 - 鏡面冷却式露点計本体の故障または性能劣化の確認方法
 - ミラーおよび棒状保護レンズの清掃箇所と清掃方法
 - 鏡面冷却式露点計本体の台車からの取り外し手順書
 - 鏡面冷却式露点計に関するQ & A
 - 鏡面冷却式露点計DewStarシリーズ取扱説明書（神栄テクノロジー株式会社）
 - 鏡面冷却式露点計測システム（台車式）納入仕様書
 - 鏡面冷却式露点計測システム（台車式）納入図（外形図）
 - 鏡面冷却式露点計測システム（台車式）電気図面
 - 鏡面冷却式露点計本体 検査成績書
 - 鏡面冷却式露点計本体 校正証明書
 - 鏡面冷却式露点計本体 トレーサビリティー体系資料
 - 鏡面冷却式露点計本体 出荷時検査成績書および新品納入時修理校正報告書（一般校正）
 - 鏡面冷却式露点計本体 保証書
 - 台車での使用機器類の取扱説明書およびカタログ
- （ご希望により、完成図書の電子データ版（CD-R）を添付します。）

完成図書が2部以上必要な場合は、別途費用が発生します。また、検査成績書、校正証明書、トレーサビリティー体系資料は、1部目のみが原本、2部目以降の分は原本の写しとなります。

9. 納期

通常の納期は約3ヶ月です。

ただし、日本電気計器検定所または日本品質保証機構でのJCSS校正を実施する場合は御注文から納入までの全体の納期が4ヶ月程度になる場合があります。

10. 受注・製作開始・検収に関する条件

お客様には別途、御見積仕様書を差上げますので、そちらをご参照下さい。

11. 保証

保証期間は納入後、1年間とします。

ただし、お客様のお取り扱いに起因する故障およびトラブルは保証の対象外とします。

以 上