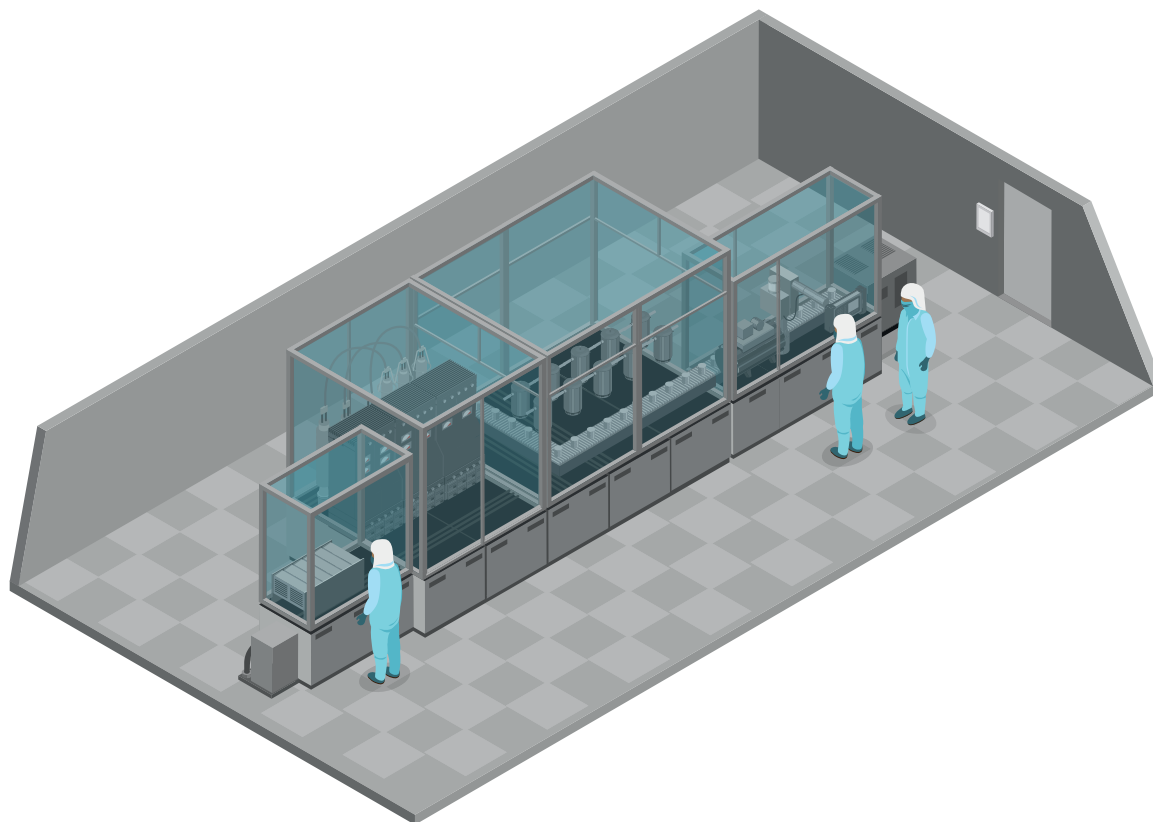


リチウムイオン電池の製造工程における水蒸気のモニタリング



リチウムイオン電池の製造工程は水分に敏感です。この厳しい製造環境には、信頼性の高い、雰囲気中に存在する副生成物への強い耐性を持つ露点計が求められます。

ドライエアの管理は、第一に製品の品質問題の防止、第二に火災や爆発などの危険を引き起こす恐れのある厄介な化学反応の防止、第三に大容量の空気乾燥に伴うコストの理解と管理という3つの理由から、リチウムイオン電池の製造工程に不可欠です。リチウムイオン(Li-ion)電池の製造工程はドライルームまたはグローブボックスで行われますが、その際に製造条件が最適に保たれるよ

う繊細な管理を行わなければなりません。処理環境における通常の露点温度範囲は -50°C から -40°C です。これに対する相対湿度値は1%未満のため、この水準の水蒸気密度を表すには露点計が使用されます。相対湿度の計測に使用される機器は、それらの危機が表示値や出力値を露点温度に変換する場合さえ、この水準での有意義な計測に必要な分解能や精度にかけていること

がほとんどです。例えば、 -50°C の露点温度が 5°C 上昇して -45°C となっても、対応する相対湿度の変化はノイズとの区別が難しいわずか0.1%にすぎません。ヴァイサラの技術関連情報より、無料の湿度計算・変換ソフトをご利用いただくか、ダウンロードしてください。

www.vaisala.co.jp/humiditycalculator

露点センサの最適な設置場所

露点計測器は、上記に述べた目的を達成するためにさまざまな方法に使用が可能です。露点計測器の使用により、実際の空気乾燥装置のモニタリングや管理が行われます。場合によっては、露点管理によるドライヤー切り替えの実行によってドライヤーの運用を最適化し、エネルギー消費量が減少することもあります。また、供給ガスラインにおける各工程の吸気口にも、直接、もしくはサンプリングセルやボールバルブを使用して露点計測器を取り付けることが可能です。これらの機器は問題を速やかに検出でき、その問題が局部的なものか、あるいはより一般作業区域に設置し、環境モニターとして使用することが可能です。

汚染に関する課題

製造環境において、露点センサは、工程中に使用される電解液から蒸発する化学物質によって汚染される恐れがあります。典型的なリチウムイオン電池の液体電解質は、通常 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiClO_4 といったリチウム塩を含むエチレンカーボネート (EC)、炭酸ジメチル (DMC) もしくは炭酸エチルメチル (MEC) といった有機溶媒から生成されます。これらの溶媒は、すべて露点センサを損傷させる恐れがあります。電解液が LiPF_6 を含む場合、その電解液は Li^+ および PF_6^- イオンとして存在します。この環境において H_2O と反応することにより、フッ化水素 (FS) 酸が生成されます。これは、バッテリーの端子間の絶縁膜を腐食し、短絡や火災のリスクを増大させる強酸です。また、露点のセンサを劣化させる恐れもあります。電池の方式が異なる場合でも、同様の課題があります。

露点計測の解決策

露点計測に共通する解決策には、鏡面冷却式露点計、酸化アルミニウム、高分子湿度センサなどがありますが、それぞれに長所と短所があります。

鏡面冷却式露点計は、光の反射を利用して反射面 (鏡) 上の結露温度を検出します。これらの機器は実験室条件では極めて正確ですが、鏡の上の結露とともに溶液となる溶媒が試料ガスに含まれていると、ラウール効果により誤計測を起こすことがあります。強酸や強塩基も、鏡面を損傷させる恐れがあります。

酸化アルミニウムは、極めて低い露点温度を測定することが可能といわれてい

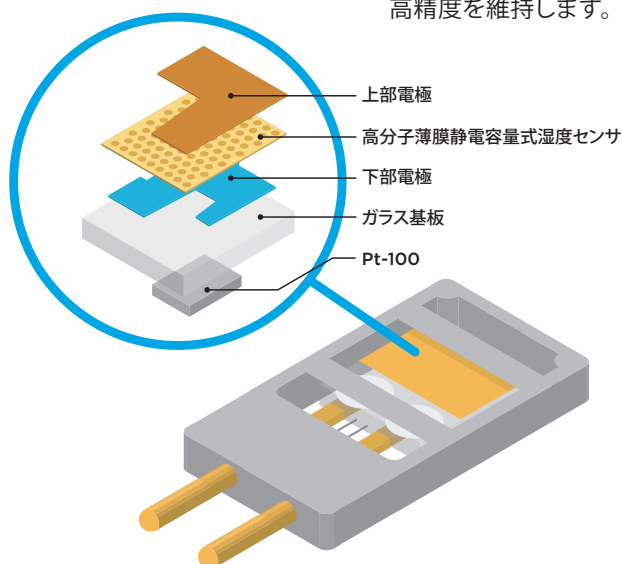
ます。ただし、センサ自体を継続的に酸化させる恐れのあるガスが計測ドリフトの原因となるため、これらの機器の校正間隔の決定には特に注意が必要です。

高分子センサは、さまざまな汚染化学物質に耐えようと考えられています。残念なことに、高分子センサのほとんどが相対湿度パーセントの範囲でしか適さず、相対露点値が -20°C を下回ると使用には適しません。

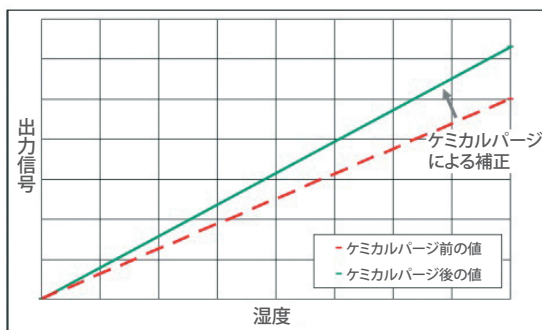
リチウムイオン電池製造における露点計測に対するヴァイサラの解決策

ヴァイサラの高分子露点センサは、高分子薄膜静電容量式湿度センサと温度センサが結合されており、湿度と温度の値から露点を算出しています。また、化学物質への耐性に優れており、計測ドリフトの極めて少ない長期信頼性を実現しています。

ヴァイサラDRYCAP®センサは、センサ精度を保つためにオートキャリブレーション (自動補正機能) を採用しています。オートキャリブレーションの方法は短時間センサを加熱し、その後温度が下がる間に変動する相対湿度を計測することで行われます。定期的に補正することによって、乾燥した計測条件下でも高精度を維持します。



DRYCAP®センサのもう一つの重要な機能としてケミカルパーズ機能があります。リチウムイオンの製造において、厳しい化学的条件(汚染物質:主に溶媒からの炭化水素)はセンサポリマーの劣化原因となります。センサの劣化は、最終的にはキャリブレーションによる補正ができなくなり、センサが正しく計測できない原因となることがあります。ケミカルパーズ機能はあらゆる揮発性汚染物質をポリマーから除去するため、短時間センサを加熱します。この機能により厳しい化学的条件下でも強い耐久性を示します。この機能は手動または自動で開始することができ、使用環境に合わせてパーズする間隔を調整することができます。



汚染物質は、センサ感度を経時的に減少させる可能性があります。ヴァイサラDRYCAP®センサには、センサを加熱させることで不純物を蒸発させることにより、センサ性能を修復するケミカルパーズ機能を搭載しています。

ヴァイサラの露点計測製品シリーズには、リチウムイオン電池の製造における計測に関連して、機器メーカーに最適な小型変換器から、厳しい産業分野の装置向けに至るまで幅広い製品があり、さまざまなオプションやアクセサリに加え

て、すべてにおいて出力や取り付けに関する選択ができます。ハンディタイプの計測器との互換性があり、オンサイトスポットチェックとキャリブレーションの検証が手軽に行えます。

ケミカルパーズ機能はあらゆる揮発性汚染物質をポリマーから除去するため、短時間センサを加熱します。

推奨製品

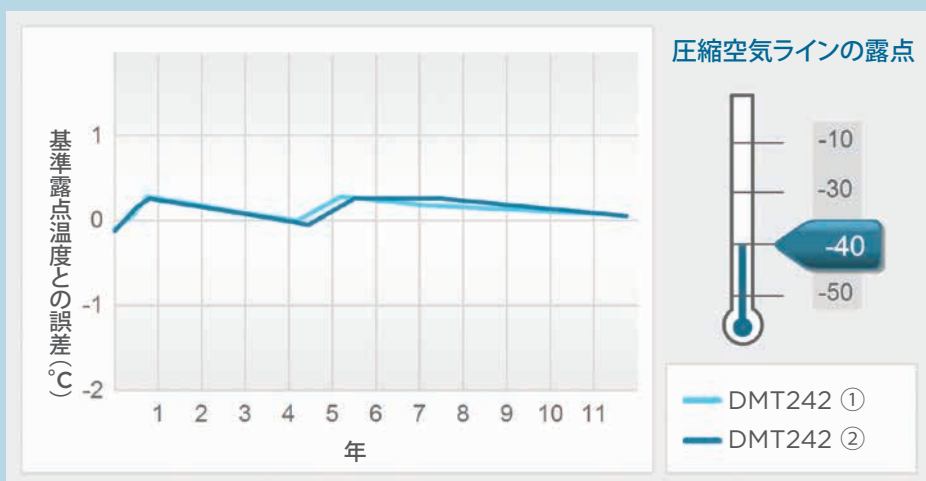


DMT242露点変換器 産業用ドライヤー向け

-60~+60°C_{Ta} 精度±2°C

- デシカントドライヤーや、冷凍式ドライヤーに合わせてセンサが選べます。
- 圧力範囲: 20バール以下
- DRYCAP®センサ技術を搭載

詳細は、www.vaisala.co.jp/DMT242をご覧ください。データシートもダウンロードできます。



上記グラフは、11年前に圧縮空気のラインに2台のDRYCAP® DMT242露点変換器を設置して、その後の校正や調整がない状態で行った検査から得られた結果です。ラインの状態は計装エアとして典型的な状態です。X軸は検査を行った年、Y軸はこの定期検査時点の基準露点温度との誤差を表しています。

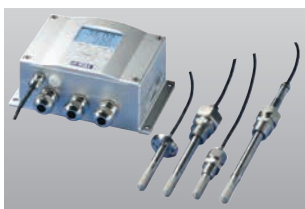


DM70ハンディタイプ露点計 スポットチェックおよび現場校正用

-60~+60°C_{Td}、精度±2°C

- 数分以内の素早い応答
- 使いやすい機器
- ディスプレイは多言語に対応(日本語、英語、中国語、ドイツ語、フィンランド語、フランス語、ロシア語、スウェーデン語、スペイン語)
- データ収録、MI70 Linkソフトウェア経由によるPCデータ転送が可能
- 対応機種:DMT132、DPT146、DMT143、DMT242、DMT152、DMT340
- DRYCAP®センサ技術を搭載

詳細は、www.vaisala.co.jp/DM70をご覧ください。



DMT340シリーズ 露点変換器 設定変更可能な設置型

-60~+45°C_{Td}において、精度±2°C

各種オプションで設定変更が可

- ディスプレイ/キーパッド
- データ収録、リレーモジュール
- 複数のプローブから選択可能
- 4年以上の計測履歴が収録可能な内蔵データロガー(オプション)
- ディスプレイは多言語に対応(日本語、英語、中国語、ドイツ語、フィンランド語、フランス語、ロシア語、スウェーデン語、スペイン語)
- 圧力範囲:50バール以下
- DRYCAP®センサ技術を搭載

詳細は、www.vaisala.co.jp/DMT340をご覧ください。



DMT143小型露点変換器 OEM用途向け

-60~+60°C_{Td}、精度±2°C

- 産業用小型ドライヤー向けのコンパクトサイズ
- 高い安定性と費用効率
- 露点温度が閾値を超えるとLEDアラームが作動
- 圧力範囲:50バール以下
- DRYCAP®センサ技術を搭載

詳細は、www.vaisala.co.jp/DMT143をご覧ください。

すべての用途に適した露点センサ技術は一つありません。しかし、ヴァイサラDRYCAP®の技術は10年以上にわたり、ドライルームのモニタリングなどさまざまな用途で検査と検証が行われてきました。ヴァイサラDRYCAP®計測器は、低コストの変換器としても、様々な設定が可能な据え付け型機器としてもご使用いただけます。取り付けも使用も簡単にでき、全製品に標準のISOまたはNPTネジのプローブが付属しています。ヴァイサラのサンプリングセルからは、さまざまな継手に幅広く対応するネジ接合、または6mm(1/4インチ)のチューブに適合する接続アダプタを選択できます。ボールバルブの取り付けにより、工程を停止させることなく、露点プローブを取り付け、取り外しすることが可能です。

露点計測に関するご質問は、ヴァイサラへお問い合わせください。お客様に最適な計測器をご提案いたします。

VAISALA

www.vaisala.co.jp

詳細は以下よりお問い合わせください。
www.vaisala.co.jp/contact

Ref. B210915JA-B ©Vaisala 2014

本カタログに掲載される情報は、ヴァイサラと協力会社の著作権法、各種条約及びその他の法律で保護されています。私的使用その他法律によって明示的に認められる範囲を超えて、これらの情報を使用(複製、送信、頒布、保管等を含む)をすることは、事前に当社の文書による許諾がないかぎり、禁止します。仕様は予告なく変更されることがあります。