

2016年9月7日
東北空調衛生工事業協会
技術講演会

二次電池製造関連技術のご紹介

 **ダイダン**株式会社

Copyright (C) 2016 ダイダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

目次

2

- 1) リチウムイオン二次電池とは
 - ・ 概要
 - ・ 製造工程
- 2) 低露点室の空調設備
 - ・ 低露点環境とは
 - ・ 除湿システム
- 3) 除湿システムの省エネルギー
 - ・ 既存技術の紹介
 - ・ CO₂ヒートポンプを使った技術の紹介
- 4) ミニマルドライブプロジェクト
- 5) まとめ

Copyright (C) 2016 ダイダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

1) リチウムイオン二次電池とは

Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

1-1) リチウムイオン二次電池の概要

4

■リチウムイオン二次電池(LiB)とは、正極と負極の間をリチウムイオンが移動することにより、充放電を行う電池のことです。また、一般的に、使いきりの電池は一次電池、繰り返し使える電池は二次電池と呼ばれています。

■正極にコバルト酸リチウムやマンガン酸リチウムが使用され、負極に炭素材料が使用されるものが多く、電解質には有機溶媒が使用されます。

■現在も汎用的に使用されているニッケル水素二次電池よりもエネルギー密度が高く、スマートフォンやパソコンのバッテリーを始め、ハイブリッド自動車のバッテリーとしても広く使用されています。

■一方で、安全性が疑問視されることもあります。その一要因となっているのが、LiBに使用されている電解質の特性です。電解質は水と非常に反応しやすく、破壊や製造工程の不備で水分が侵入すると、膨張し爆発する可能性があります。

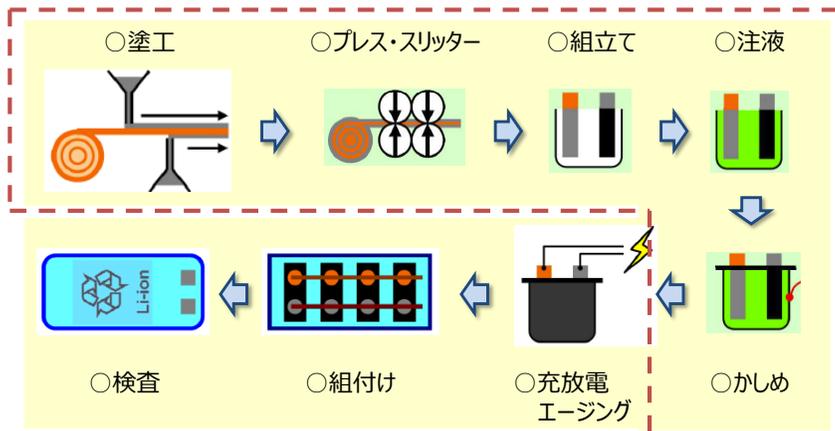


出典: <http://www.hitachi-ve.co.jp/products/battery/index.html>

Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

1-2) リチウムイオン二次電池の製造工程

■LiBはおおよそ下記の工程で製造されます。「注液」で使用される電解質が水分を嫌うため、「かしめ」までの製造工程で水分の管理が必要になります。各メーカーにより仕様はさまざまですが、ここに低露点室が使用されます。



Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

2) 低露点室の空調設備

Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

2-1) 低露点環境とは

■LiBの製造工程には低露点室が必要になります。下の写真は感覚的に低露点状態を知るための実験結果です。

低露点室外状況 (28.5°C、13.5°C DP)



低露点室内状況 (25.5°C、-30°C DP)



Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

2-1) 露点温度

■露点温度とは、ある温度以下の物体に空気が接触したときに、空気中の水分が水滴となる(結露する)限界の温度のことを指します。

■例えば、25°C、50%RHにおける露点温度は約14°C DPであり、14°C以下の物体があると結露します。

■低露点室は、一般的に-10°C DP以下の部屋のことを指し、LiB製造に必要な低露点室環境は-30°C DP以下と言われています。

■これは、-10°Cや-20°Cの物体が部屋の中にあっても結露しないほど乾燥した状態です。相対湿度で表すと1%程度です。

■この露点温度を計測する測定器としては、露点温度計というものが使用されます。原理は、鏡をどんどん冷やしていった、結露した温度をとらえるというものです。



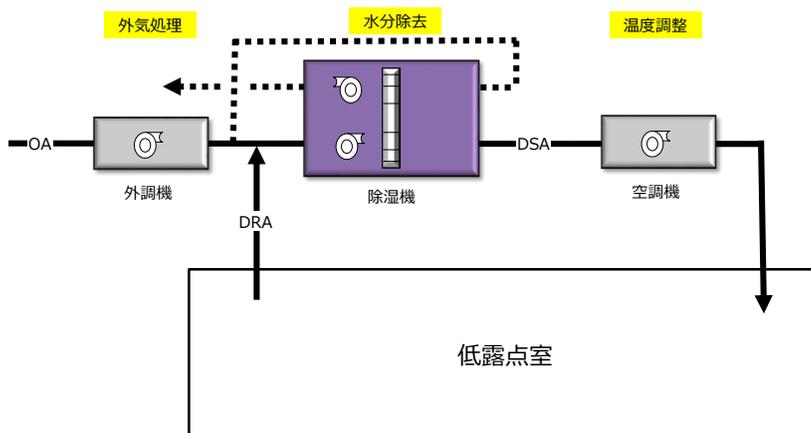
出典: <http://www.tekhne.co.jp/products/mirrorcol/index.html>

Copyright (C) 2016 ダイダダン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

2-2) 低露点室の空調設備

9

■一般的なクリーンルームの空調では、外気処理した空気を空調機で温湿度調整して供給されます。低露点室の空調では、外気処理のあとに除湿機で水分を極限まで除去し、最終的に空調機で温度調整して供給されます。



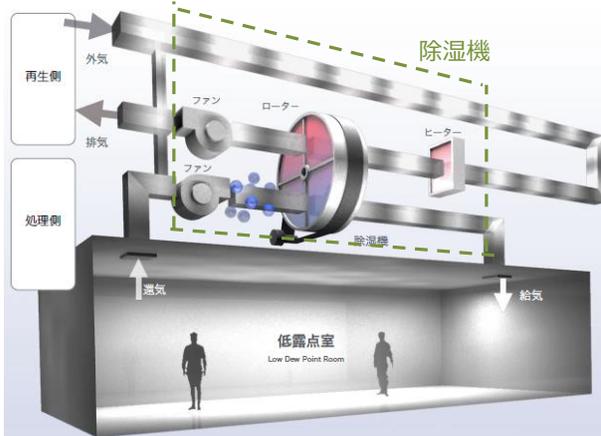
Copyright (C) 2016 ダイダム株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

2-2) 低露点室の空調設備

10

■除湿機の中は2つの部屋にわかれており、それらをまたぐようにデシカントローターが回転しています。空気を乾かす部屋を「処理」工程、デシカントローターを乾かす部屋を「再生」工程と呼びます。

⇒「再生」をいかに効率化するのがキーテクノロジー



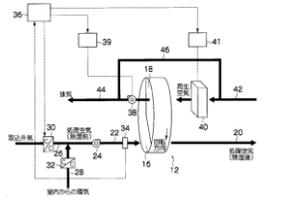
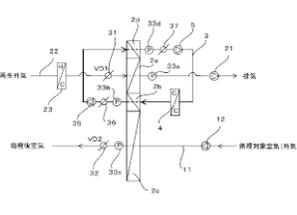
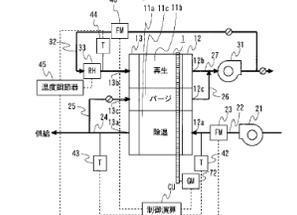
Copyright (C) 2016 ダイダム株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

3) 除湿システムの省エネルギー

Copyright (C) 2016 ダイダイン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

3-1) 既存技術の紹介①

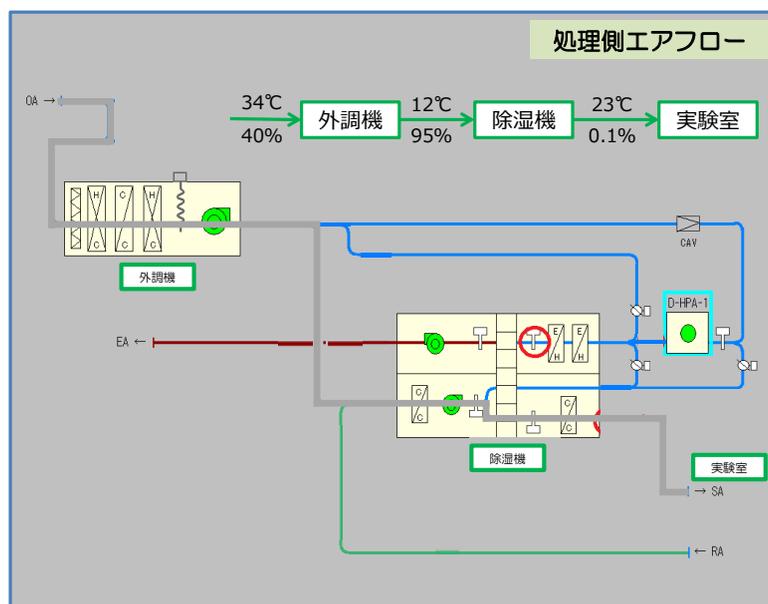
12

再生循環システム	パージ循環システム	ローター回転数制御
		
<p>再生のために利用した空気を再生入口に戻して循環利用する。</p>	<p>パージを閉鎖系の循環としてローターに通過させる。ローターに対し再生側での加熱と処理側での冷却を同時に行う。</p>	<p>給気露点温度に応じた適切なローターの回転数に変更する。</p>

Copyright (C) 2016 ダイダイン株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

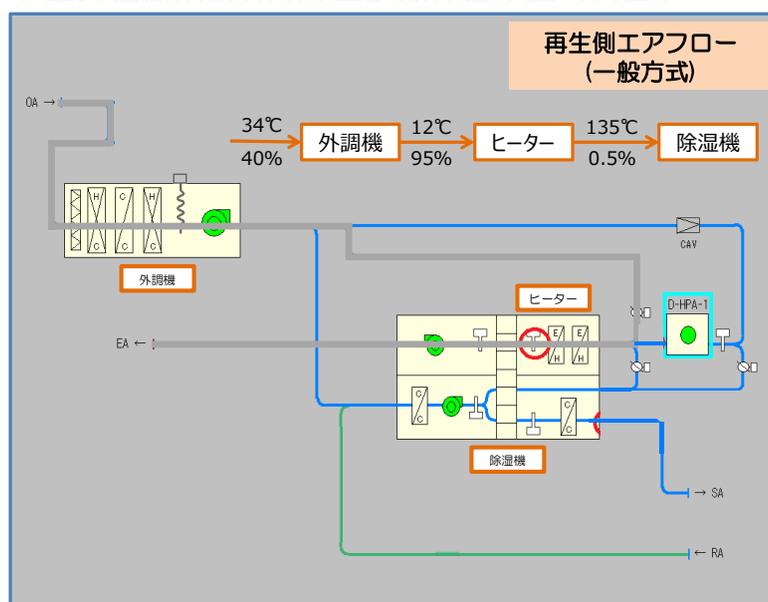
3-1) 既存技術の紹介② (一般的な処理側フロー)

13



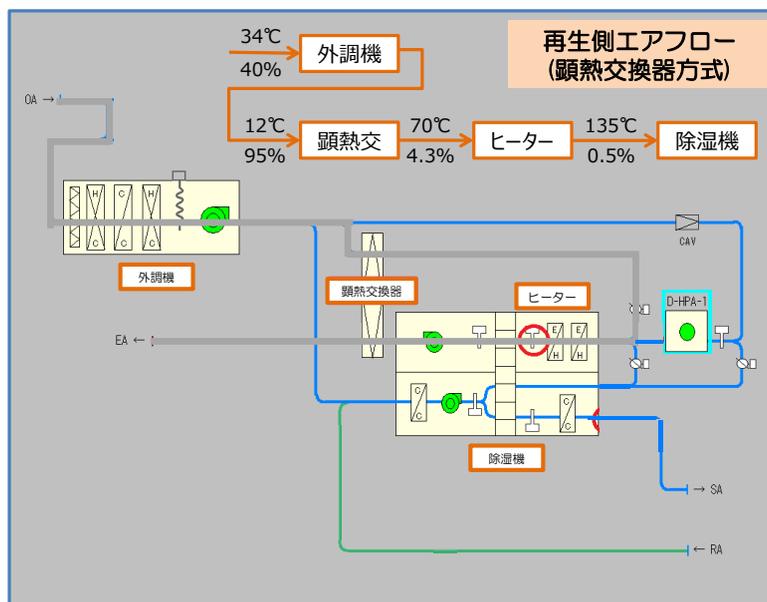
3-1) 既存技術の紹介② (一般的な再生側フロー)

14



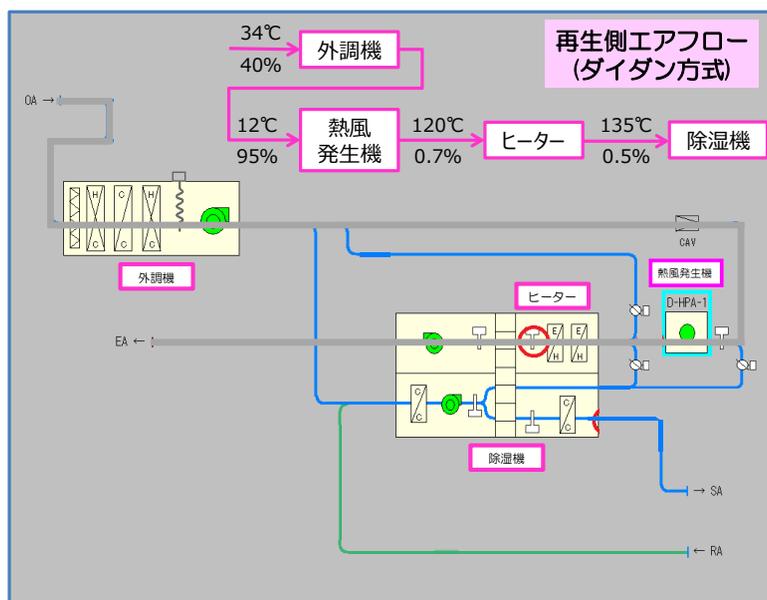
3-1) 既存技術の紹介③ (顕熱交換器を使った再生側フロー)

15



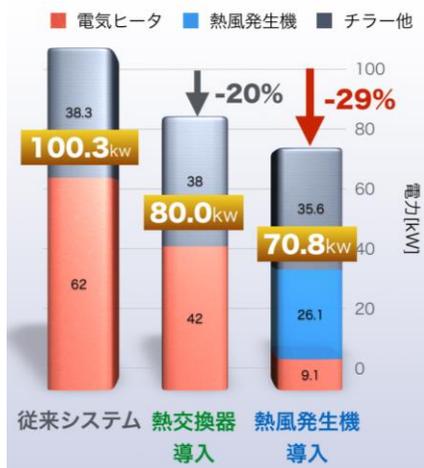
3-2) CO₂HPを使った技術の紹介 (ダイダン式再生側フロー)

16



3-2) ダイダ方式による省エネルギー性の実力①

■高効率機器の導入による省エネルギー



高効率な顕熱交換器導入による
排熱利用で
消費電力を20%削減

CO₂ヒートポンプ式熱風発生機
の導入によって
消費電力を29%削減

熱交換器 : 再生系統の温度の高いEAと温度の低いOAの間に顕熱交換器を組込むことで排熱を利用
熱風発生機 : 再生系統の温度の高いEAから採熱してCO₂ヒートポンプで温度レベルを高くし、再生入口空気の加熱の大半を担わせる (COP≒3.0)

処理風量 : 3,900 m³/h 再生風量 : 2,000 m³/h
バージ風量 : 400 m³/h
いずれの条件も給気露点温度が-50°C DP程度になるように設定

Copyright (C) 2016 ダイダ株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

4) ミニマルドライブプロジェクト

Copyright (C) 2016 ダイダ株式会社 ※複写・展開はご遠慮ください

5) まとめ

■ダイダンは、除湿空気をいかに小さいエネルギーで作るか、その技術を現場でいかに効率的に運用するかに主眼をおいて、研究開発を行っている。

LiB製造の効率化を促し、普及のスピードアップに貢献します

■ニーズはユーザーから得るものであり、提供するものではない。LiB製造のニーズはユーザーによって異なり、共に見つけていくことが重要。

■ユーザーとの共同研究や委託研究の場として、実証実験を行うことができる施設を備えており、タイムリーな課題解決が可能となっている。

■次世代型二次電池の開発が進められているが、付加価値の過剰評価による聖域を作ってしまったら、同じことの繰り返しになる。いかに課題を共有し、解決に向けた最短距離を進むことができるかが重要となる。