

# 電気自動車 (BEV) の電費向上

## デフォッグ技術の改善

(株)横浜熱利用技術研究所

# BEVの実用性向上

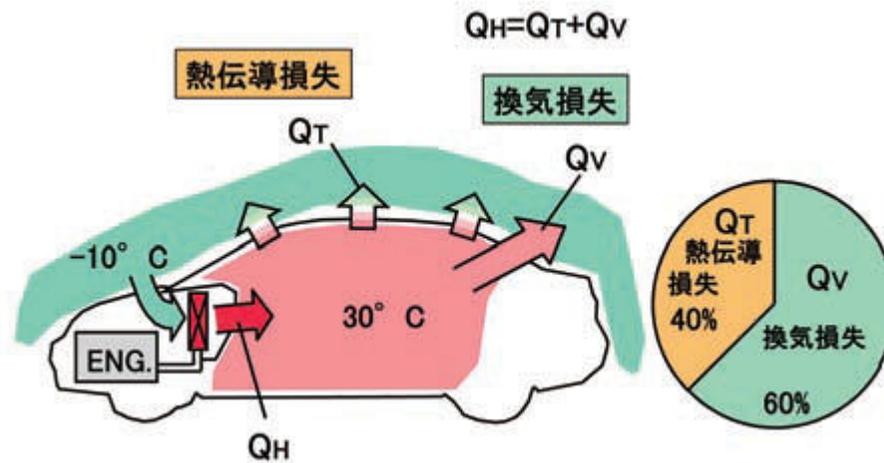
**脱炭素**へ向け電気自動車（BEV）導入が進展しつつある。

これはリチウムイオン電池などの蓄電技術の成果であるが、未だ電池コストや充電設備普及の課題を有している。

また、BEVでは寒冷時のデフォッグ運転がバッテリー負荷を増大させるため、搭載バッテリー容量が増加し価格上昇を余儀なくされている。

当社は、業務用空調設備や家庭用除湿器で一般化しているデシカント技術を活用して次世代型自動車の暖房やデフォッグ（防曇）を電力消費なしで行うシステムを提供している。

# 車両の暖房、デフォッグ(防曇)に必要なエネルギー量



デンソーテクニカルレビュー Vol.16 2011 より

デンソーテクニカルレビューでは、冬季のデフォッグに伴う換気熱損失は車両全体の60%と報告されている。

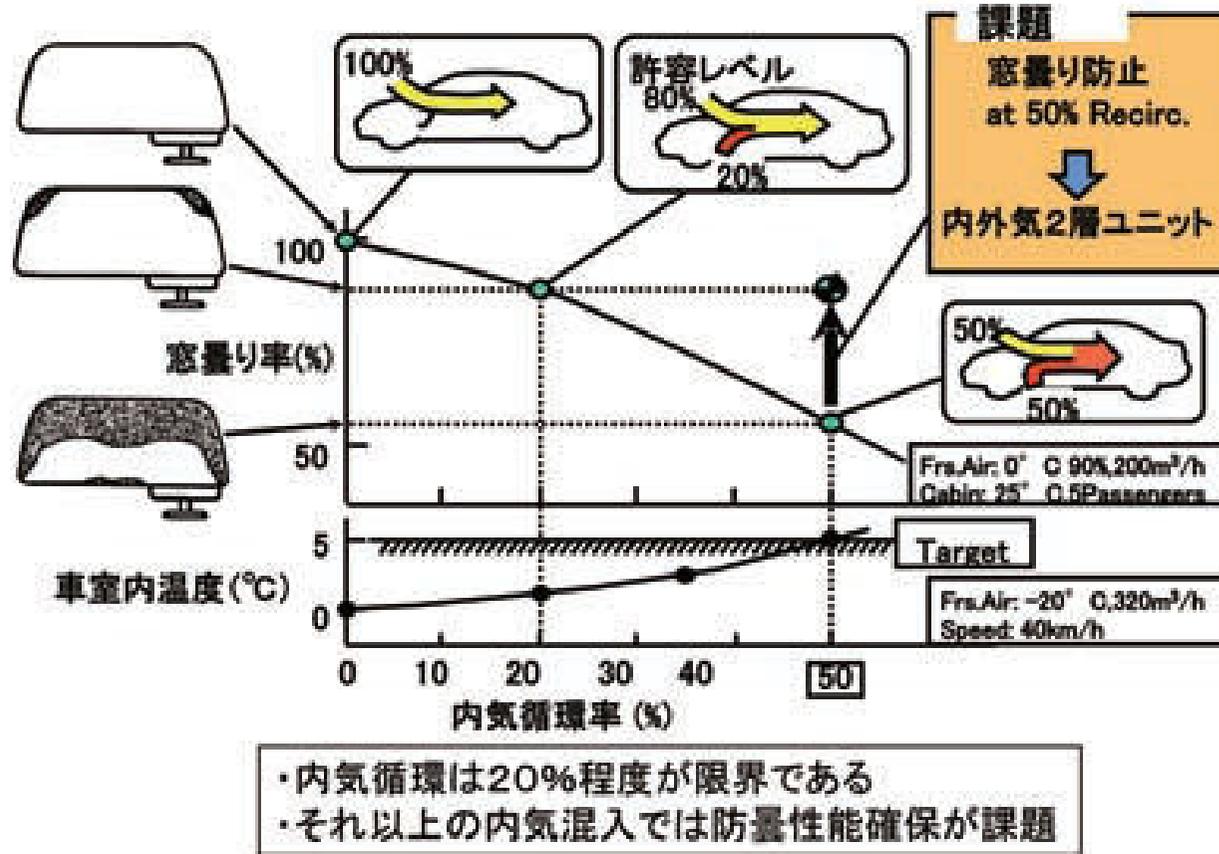
また、日産リーフによる簡易実験では、外気温が約10°Cの条件でデフォッグに伴う電力負荷増加量は走行負荷の40%であった。

# デシカント除湿によるBEVの使い勝手改善と安全確保

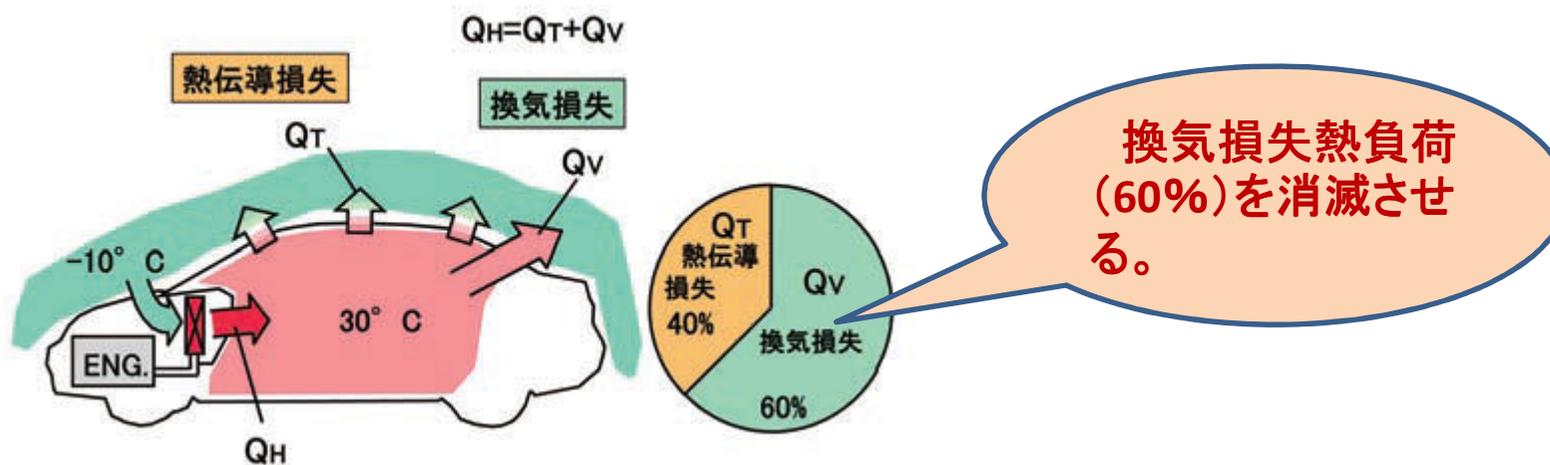
デシカントにより車内空気の除湿を行い、車内空気の循環率を高めたままでデフォッグ効果を確認します。(=低湿度の外気導入と同様の効果を得る)

## 低温・低湿外気の導入影響図

デンソーテクニカルレビュー Vol.16 2011 より



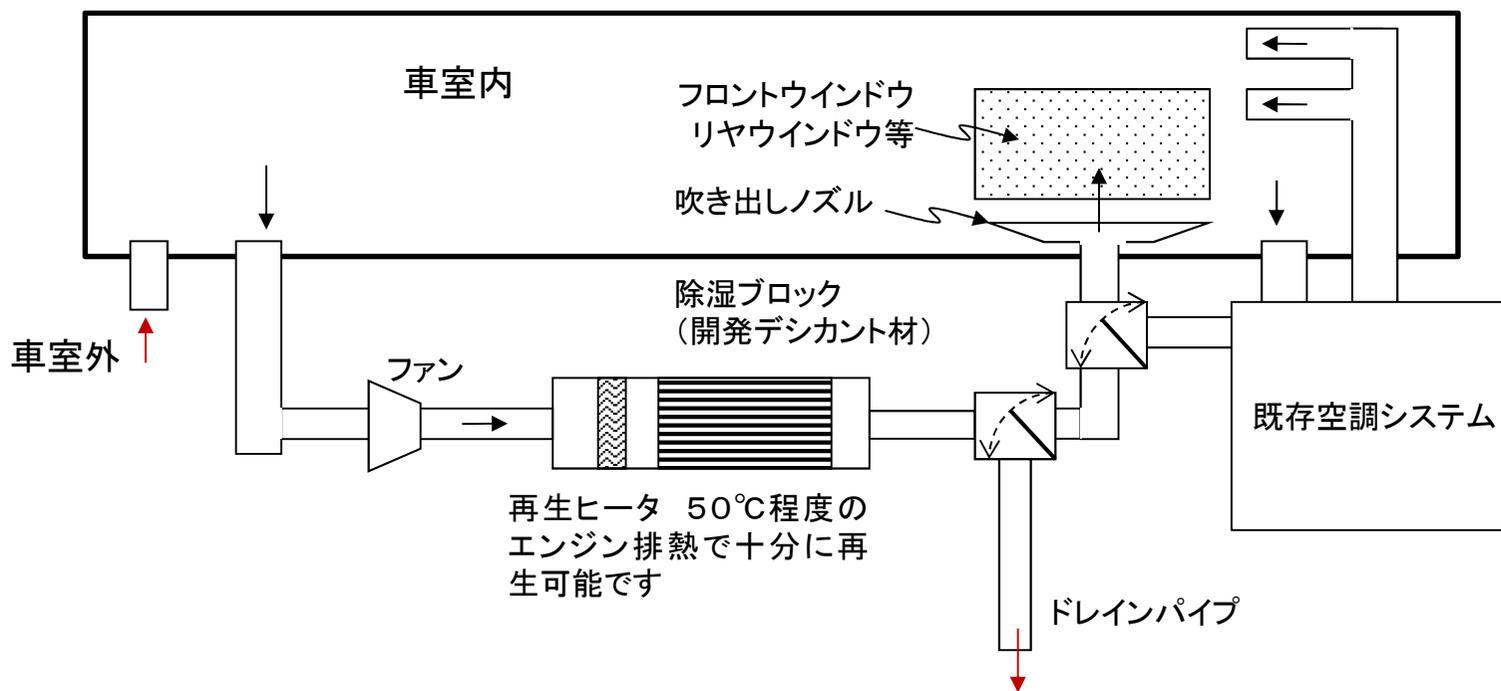
寒冷時のデフォッグ（防曇）に伴う熱負荷を  
デシカント除湿で解消し、  
BEV搭載バッテリー容量低減を可能とする。



デンソーテクニカルレビュー Vol.16 2011 より

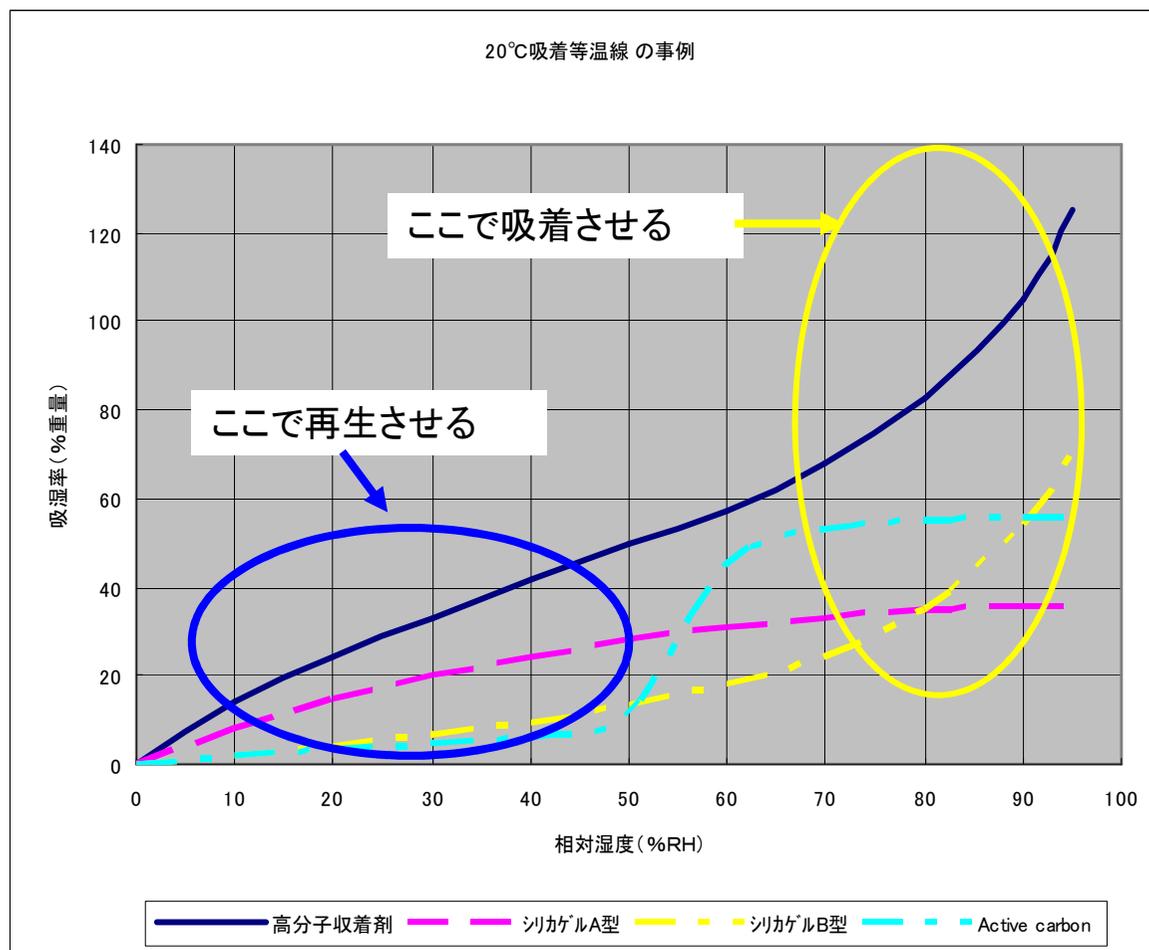
# 当社のデフォッグシステム基本構成

- 1) 冬季、窓ガラスの曇り原因は乗員呼気中の水蒸気(不感常泄 30g~50g/h・人)です。  
この水蒸気を除湿ブロックで吸湿すれば、窓ガラスの曇りは軽減されます。
- 2) 除湿ブロックの再生を停車中(充電時)に実施、あるいは搭載バッテリーや電力機器の排熱を用いて行うことで吸湿と再生を繰り返します。
- 3) 軽自動車クラスBEVは連続走行時間が比較的短時間ですので走行中のデフォッグは小型の除湿ブロックで継続されます。
- 4) 外気導入に頼らないデフォッグが安価に導入されます。

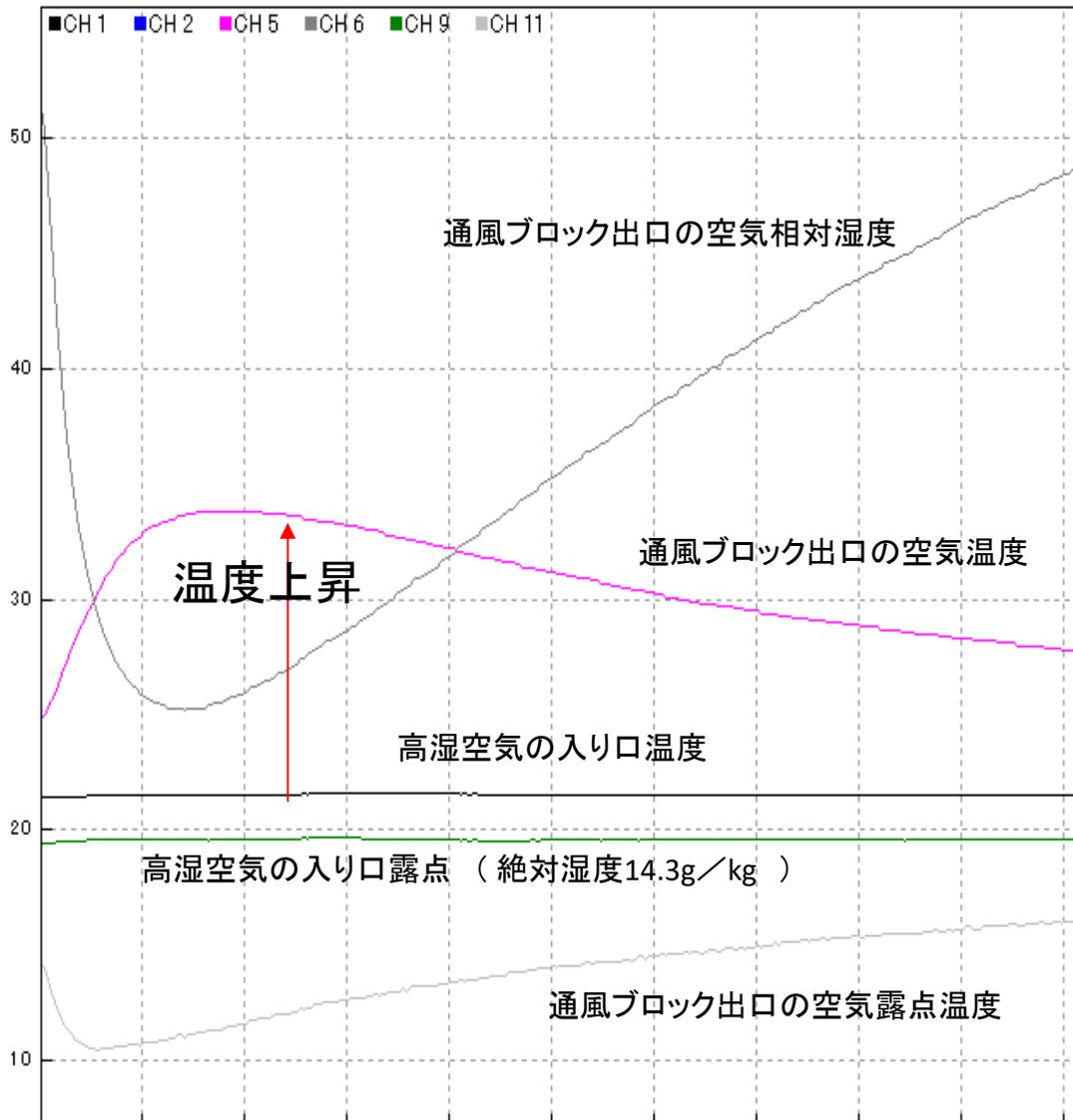


# 使用する樹脂系吸湿材（高分子収着剤）の特徴

高分子収着剤は寝具や衣類で多用されています



# 実験結果例（通風ブロックの吸湿行程）



## 実験条件

空気平均流速: 1.30m/s (密度1.15kg/m<sup>3</sup>)

体積流量: 36.0 m<sup>3</sup>/h, 質量流量 42kg/h

吸湿行程時間 約20分

高湿空気の入り口温度(CH1): 21.5°C 一定

高湿空気の入り口相対湿度(CH2): 図示せず

ほぼ 88.8% 一定

高湿空気の入り口露点(CH9):

ほぼ 19.6°C 一定 (絶対湿度14.3g/kg)

通風ブロック出口の空気温度(CH5):

24.8°C(開始)→33.8°C(最高)→27.7°C(終了)

通風ブロック出口の空気相対湿度(CH6):

51.4%(開始)→25.2%(最小)→49.0%(終了)

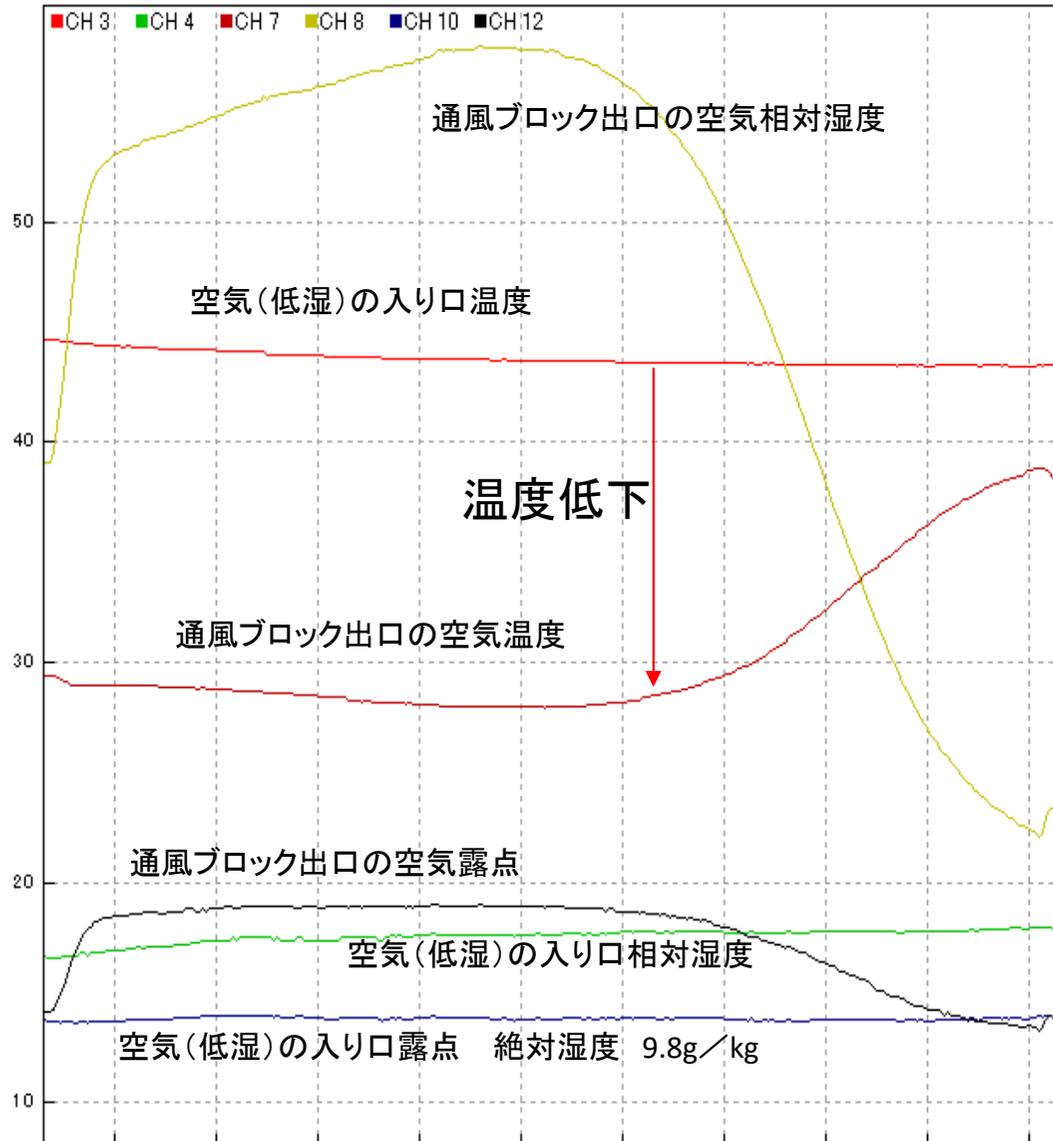
通風ブロック出口の空気露点(CH11):

14.1°C(開始)→10.4°C(最小)→16.0°C(終了)

通風ブロック出口の絶対湿度(計算)

10.0(開始)→7.8(最低)→11.4g/kg(終了)

# 実験結果例（通風ブロックの再生行程）



## 実験条件

平均空気流速: 1.30m/s (密度 1.17kg/m<sup>3</sup>)

体積流量: 36m<sup>3</sup>/h, 質量流量 43.0kg/h

再生行程時間 約20分(実際は15分程度で完了)

低湿空気の入り口温度(CH3): 43.5°C ほぼ一定

低湿空気の入り口相対湿度(CH4):

17.0% ほぼ一定

低湿空気の入り口露点(CH10):

13.7°C ほぼ一定 (絶対湿度 9.8g/kg)

通風ブロック出口の空気温度(CH7):

28.5°C(開始)→27.9°C(最低)→38.6°C(終了)

通風ブロック出口の空気相対湿度(CH8):

39.1%(開始)→58.0%(最高)→22.1%(終了)

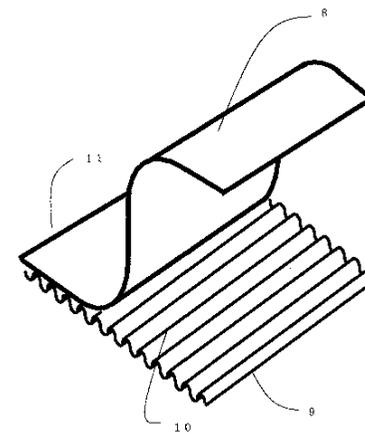
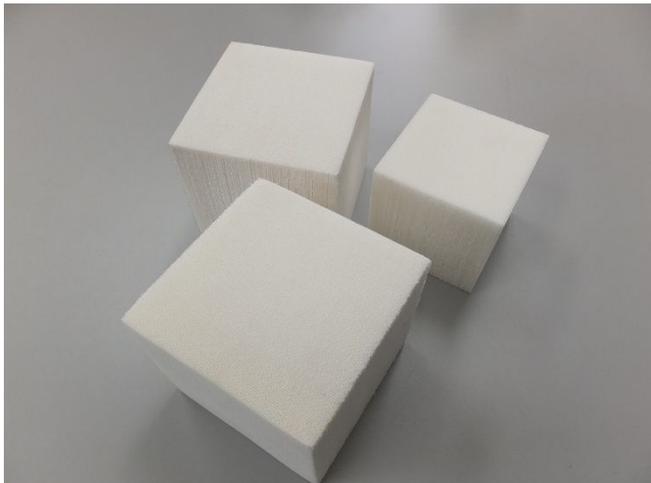
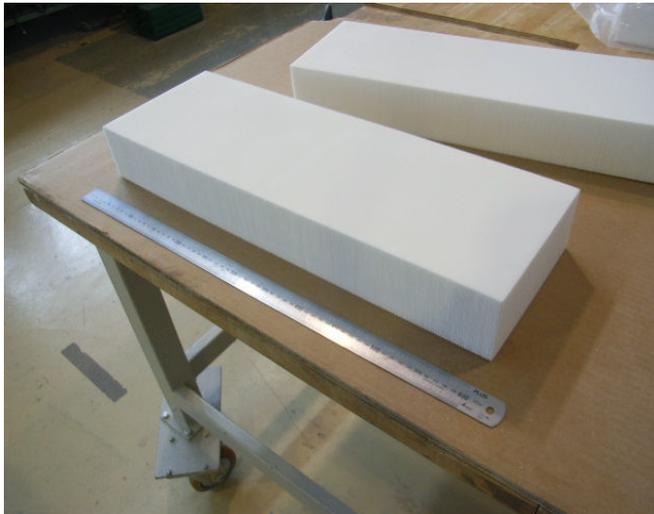
通風ブロック出口の空気露点(CH12):

14.1°C(開始)→19.0°C(最高)→13.3°C(終了)

通風ブロック出口の絶対湿度(計算)

10.0(開始)→13.8(最高)→9.5g/kg(終了)

# 高分子収着剤を担持した通風ブロック



# 高分子収着剤を担持した通風口ター

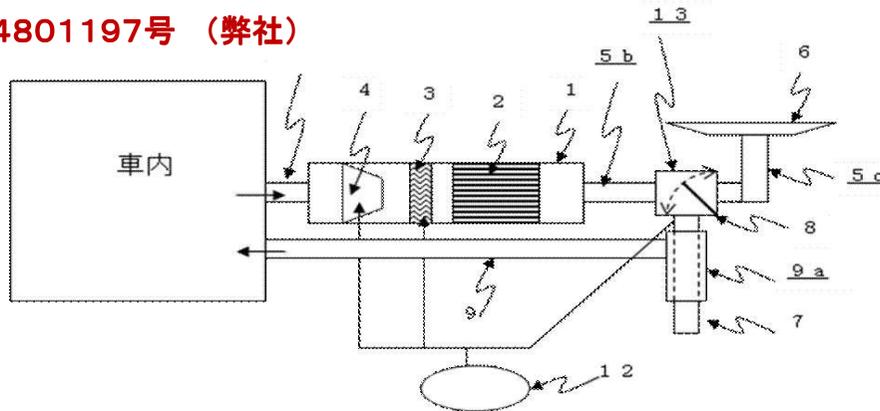


# 特徴的な構成機器

(用途別システム構成例)

## ① 充電時再生方式 (軽自動車クラス、あるいはセカンドカー用途のミニEV)

特許4801197号 (弊社)



想定使用条件

- ・乗車定員 ~2名
- ・連続使用時間 ~2時間

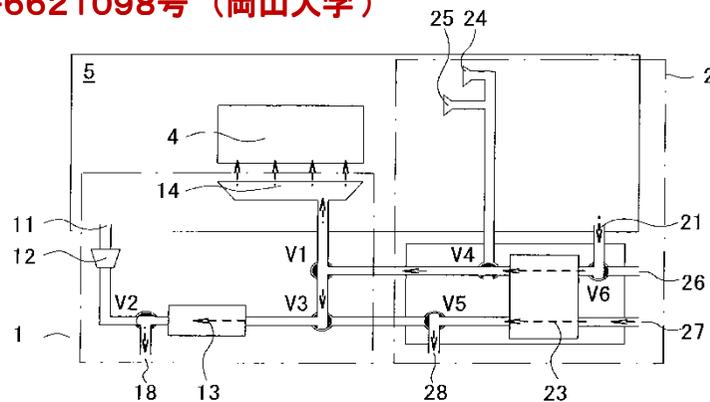
想定ブロック容積

~2リットル

特徴 簡易・コンパクト

## ② 走行時再生方式 (長距離もこなす乗用車用途)

特許6621098号 (岡山大学)



想定使用条件

- ・乗車定員 ~5名
- ・除湿・再生の繰り返しによる  
連続運転

想定ブロック容積

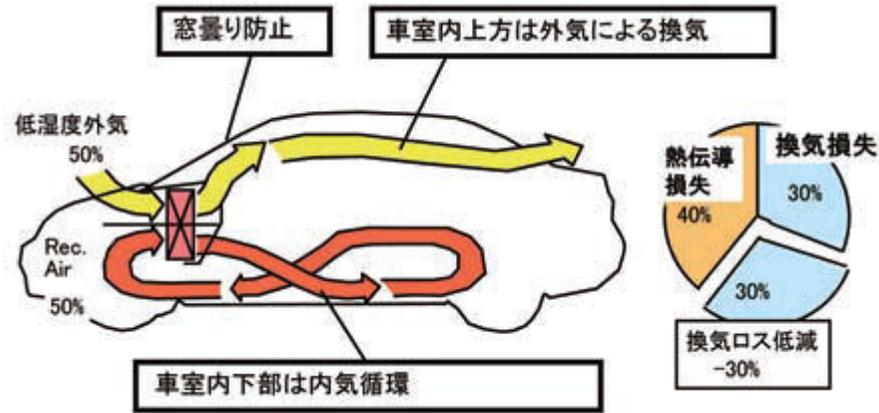
~4リットル

特徴 車載HPとの連携

車載HPの温風にて再生

# デシカントによる電気自動車の経済性改善効果

## 内外気2層ユニット方式による導入外気量の低減効果との比較



- ★ 内気循環率は20%が限界。  
対策として、内気循環率50%が目標の内外気2層ユニットを提案。
- ★ これにより換気損失を半減し、換気ロス30%を改善する。

デンソーテクニカルレビュー Vol.16 2011 より

25℃以上で、相対湿度10%以下のホット空気を窓ガラスへ噴出



### デシカントによる除湿作用を活用

- ★ 内気循環率を100%に近づけてもフロント窓ガラスの曇りが発生しない。
- ★ 換気損失を低減させ、暖房効果を改善。