

「高効率蓄熱技術の開発」 目次

はじめに

熱エネルギー貯蔵・輸送技術の基礎と今後の展開

1. 蓄熱技術の基礎と今後の展開
 - 1.1 熱エネルギー有効利用と蓄熱技術
 - 1.2 蓄熱技術開発の現状
 - 1.3 蓄熱技術と蓄熱システム
 - 1.4 蓄熱材料の基礎と開発の現状
 - (1) 顕熱蓄熱材料
 - (2) 潜熱蓄熱材料
 - (3) 濃度差型蓄熱材
 - (4) 化学的蓄熱材料
 - (5) その他の蓄熱材料
 - 1.5 蓄熱に関する伝熱問題
 - 1.6 蓄熱システムの評価
 - 1.7 具体的な蓄熱システムの例
2. 熱エネルギー輸送技術の基礎と展開
 - 2.1 熱エネルギー輸送技術開発に対する社会的背景
 - 2.2 熱エネルギー輸送媒体の基礎
 - 2.3 機能性熱媒体の分類
3. 今後の蓄熱および熱エネルギー輸送システムの展開

第1章 蓄熱材料開発

- 1節 潜熱輸送スラリーの実用化に向けて
 1. はじめに
 2. 潜熱蓄熱材
 3. 高温系潜熱輸送スラリー
 4. 実用化を目指すシステム
 5. おわりに
- 2節 TBAB水和物系潜熱蓄熱材料の開発と特性
 1. 水和物系蓄熱材
 2. TBAB水和物の特徴
 3. TBAB水和物スラリーの生成方法
 4. TBAB水和物スラリーの流動特性と熱伝達特性
 5. TBAB水和物を用いた蓄熱システムの省エネルギー効果
- 3節 相変化ナノエマルジョンによる潜熱蓄熱材料の開発
 1. はじめに

2. エマルジョンの種類
3. ナノエマルジョンの生成方法と安定性
 - 3.1 生成方法
 - 3.2 安定性
4. ナノエマルジョンの諸特性
 - 4.1 物性値の測定
 - 4.2 相変化特性と蓄熱特性
 - 4.3 レオロジーと熱伝達特性
- 4節 パラフィン系潜熱蓄熱材料の特性と金属繊維材を用いた蓄放熱促進
 1. はじめに
 2. パラフィン系潜熱蓄熱材料
 - 2.1 融点および潜熱量
 - 2.2 熱伝導率および比熱
 - 2.3 密度および粘度
 3. パラフィン系潜熱蓄熱材料の使用方法
 4. パラフィン系潜熱蓄熱材料の蓄放熱促進方法
 - 4.1 金属繊維材による熱伝導率促進
 - 4.2 金属繊維材混合によるパラフィンの蓄放熱促進
 5. まとめ
- 5節 マイクロカプセル利用
 1. 潜熱蓄熱材のマイクロカプセル化法
 2. PCM含有マイクロカプセルの調製例
 - 2.1 界面重縮合反応法によるPCM含有マイクロカプセルの調製と特性評価
 - 2.2 in-situ重合法によるPCM含有マイクロカプセルの調製と特性評価
 - 2.3 懸濁重合法によるPCM含有マイクロカプセルの調製と特性評価
 - 2.4 PCM担持体を利用した懸濁重合法によるPCM含有マイクロカプセルの調製と特性評価
 - 2.5 ハイブリッドシェルPCM含有マイクロカプセルの調製と特性評価
 - 2.6 多孔性無機質担持体を用いたPCM含有ハイブリッドマイクロカプセルの調製と特性評価
 3. PCM含有マイクロカプセルの応用例
 4. おわりに
- 6節 高性能潜熱蓄熱材料「CALGRIP® (カルグリッブ)」の開発と応用

1. はじめに
 2. 「CALGRIP®」の特徴
 3. 「CALGRIP®」の用途展開
 - 3.1 「CALGRIP®」を用いた空調（冷房）システム
 - 3.2 「CALGRIP®」を用いた定温輸送システム
 4. おわりに
- 7節 炭素繊維と蓄熱材の複合材料の伝熱特性
1. 炭素繊維の形態
 2. 熱伝導率の向上
 - 2.1 円筒カプセル内での伝熱促進
 - 2.2 多管式熱交換型蓄熱槽内の伝熱促進
 - 2.3 伝熱面付近の熱抵抗
 - 2.4 炭素繊維クロスを用いた伝熱面拡大
 3. 伝熱性能の比較
 4. 潜熱蓄熱槽の開発
- 8節 化学蓄熱材の特徴と開発
1. 化学蓄熱の原理
 2. 化学蓄熱の熱力学
 3. 化学蓄熱材の特徴と課題
 4. 多孔体担持型蓄熱材の開発

第2章 ヒートポンプシステム開発、熱輸送技術・利用技術の開発

1節 ヒートポンプの原理と高性能化および最新開発動向

1. はじめに
2. ヒートポンプの動作原理と効率の定義
 - 2.1 圧縮式ヒートポンプ
 - 2.2 吸収式ヒートポンプ
3. ヒートポンプの種類
 - 3.1 圧縮式ヒートポンプ
4. ヒートポンプの高性能化
5. ヒートポンプの最新開発動向
 - 5.1 圧縮式要素技術
 - 5.2 吸収式
6. 今後の展開
 - 6.1 未利用エネルギー、再生可能エネルギーの活用
 - 6.2 ヒートポンプの用途拡大
 - 6.3 デマンドレスポンス、IT活用
 - 6.4 ピークシフトと蓄熱技術
 - 6.5 スマート化、ZEB化

7. おわりに
- 2節 吸着式ヒートポンプシステム
1. はじめに
 2. 作動原理と特徴
 - 2.1 作動原理
 - 2.2 特徴
 - 2.3 作動範囲
 - 2.4 作動媒体
 - 2.5 吸着材
 3. 吸着式ヒートポンプの課題
 - 3.1 吸着式ヒートポンプにおける熱・物質移動機構
 - 3.2 吸着材のモジュール化
 - 3.3 高出力化の取組み
 - 3.4 高度冷熱生成の取組み
 4. おわりに
- 3節 環境対応型化学蓄熱・ケミカルヒートポンプシステムの開発と利用技術
1. はじめに
 2. 熱エネルギーのリサイクル有効利用
 3. 化学蓄熱によるエネルギー有効利用
 4. ケミカルヒートポンプによるエネルギーリサイクル有効利用
 - 4.1 ヒートポンプの種類
 - 4.2 ケミカルヒートポンプの作動原理
 - 4.3 ケミカルヒートポンプの作動例
 5. 各種環境対応型ケミカルヒートポンプの開発状況
 - 5.1 ケミカルヒートポンプの熱源環境対応
 - 5.2 100℃以下熱源駆動-冷熱生成：塩化カルシウム系
 - 5.3 100℃レベル熱源駆動-冷・温熱生成：硫酸カルシウム系
 - 5.4 300℃レベル熱源駆動-冷・温熱生成：酸化マグネシウム系
 - 5.5 400℃レベル熱源駆動-冷・温熱生成：酸化カルシウム系
 6. おわりに
- 4節 ループヒートパイプによる熱輸送技術
1. はじめに
 2. ループヒートパイプの基本原則
 - 2.1 LHPの熱流動
 - 2.2 リザーバサイズと液封入

3. LHP の構成材料と求められる特性
 - 3.1 ウィック
 - 3.2 作動流体
 - 3.3 配管系
 4. LHP の応用展開
 5. おわりに
- 5 節 節電に有効なヒートポンプ・冷凍機の考え方と運用方法
1. はじめに
 2. ヒートポンプと節電効果
 - 2.1 ヒートポンプの節電
 - 2.2 効率からみたヒートポンプおよび冷凍機
 - 2.3 蒸気圧縮式冷凍サイクルの節電効果
 3. 節電効果の高いヒートポンプの利用技術
 - 3.1 GHP
 - 3.2 ガス焚きガス空調
 - 3.3 蓄熱を伴うシステム
 4. まとめ
- 6 節 化学蓄熱技術の車両熱マネジメントへの応用
1. 車両における蓄熱技術
 2. ケミカル蓄熱の概要
 - 2.1 ポテンシャル
 - 2.2 ケミカル蓄熱装置の構成と作動原理
 - 2.3 ケミカル蓄熱に関する検討事例
 - 2.4 実用化へ向けた課題
 3. 固体充填層における連成モデルの構築
 - 3.1 連成モデルの概略
 - 3.2 解析の高精度化
 - 3.3 解析値と実測値との比較