

次世代自動車センター活動レポート Vol. 169

■ 2022年度 自動車工学基礎講座 Web セミナー 第4回「熱マネジメントの基礎」 第1部「熱マネジメント技術のための熱力学の基礎」(会員限定)

次世代自動車センター浜松では、昨年度に引き続き、部品製造の中小企業における中堅技術者を対象として、できるだけ数式を使わず車両の性能と車両を構成する部品との関連性に注目した「自動車工学基礎講座」を企画しています。

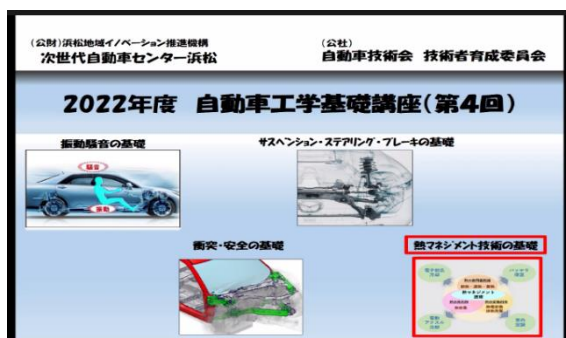
第4回目の基礎講座は、「熱マネジメントの基礎」として、電気自動車の航続距離、空調性能、充電時間などの技術開発で重要になる熱マネジメント技術の基礎知識を習得するための講座を2テーマ企画いたしました。

今回は、その第1部「熱マネジメント技術のための熱力学の基礎」と題して、冷却・空調の原理・現象を熱力学や伝熱工学の観点から熱マネジメント技術に関する基礎を学んでいただく講座をWeb形式で開催しました。

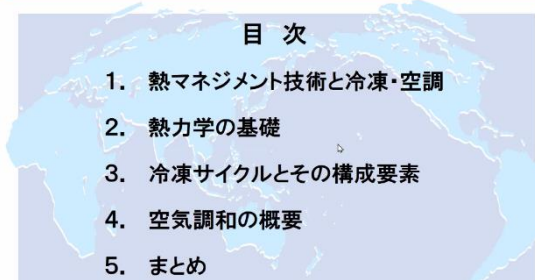
■ 日 時 : 令和5年1月31日(火) 13時30分～15時

■ 場 所 : Web形式

■ 参加者 : 71社/157名



▶ 熱マネジメント技術のための熱力学の基礎 《目次》



10 熱力学の基礎 《熱力学の3つの法則》

熱力学の3つの法則

- (1) 熱力学 第0法則 … 熱平衡
『物体Aと物体Bが熱平衡にあり、物体Aと物体Cが熱平衡にあれば、物体Bと物体Cは熱平衡にある。』
- (2) 熱力学 第1法則 … エネルギー保存の法則
- (3) 熱力学 第2法則 … クラウジウスの原理
ケルヴィンの原理
クラウジウスの不等式
エントロピー増大の法則



4 熱マネジメント技術と冷凍・空調 《熱マネジメント技術と冷凍・空調技術》

熱マネジメント技術と冷凍・空調技術

- (1) 電気自動車の熱マネジメント技術を学ぶ理由
 - a) 熱マネジメント技術は、電気自動車の性能とコストに大きな影響を及ぼす重要な技術である。
 - b) 熱マネジメント技術に関連する部品を加工する技術はエンジンなどの駆動系部品の加工技術と類似している。
- (2) 「冷凍・空調」技術を学ぶ理由
電気自動車の「熱マネジメント技術」を適用する対象
 - a) キャビン … 空調 (加熱・冷却)
 - b) バッテリー … 温調 (加熱・冷却)
 - c) 電子制御部品 … 冷却
 - d) 電動アクスル(モーター・歯車装置) … 冷却

44 冷凍サイクルとその構成要素 《冷凍サイクルと冷媒の状態変化》

冷凍サイクルと冷媒の状態変化

状態・状態変化	機器	冷媒の状態	冷媒の状態変化
1	圧縮機入口 (蒸発器出口)	低温の加熱蒸気	
1→2	圧縮機		可逆断熱圧縮 (等比エントロピー変化)
2	圧縮機出口 (凝縮器入口)	高温・高圧の加熱蒸気	
2→3	凝縮器		冷却・凝縮・過冷却 (等圧変化)
3	凝縮器出口 (膨張弁入口)	高温の過冷却液体	
3→4	膨張弁		断熱膨張 (等比エントロピー変化)
4	膨張弁出口 (蒸発器入口)	低温・低温の湿り蒸気 (飽和蒸気+飽和液体)	
4→1	蒸発器		蒸発・過熱 (等圧変化)
1	圧縮機入口 (蒸発器出口)	低温の過熱蒸気	

【参加者の声】

- ・熱機関サイクルと冷凍サイクルの違い、冷凍サイクルの仕組みが参考になった。
- ・次回の具体的な熱マネジメントの講義の前段階として、今回の内容は基礎的なものであったと理解しているが、それぞれの基礎的な項目について再確認する理由も含めてお教えいただき、勉強になった。
- ・基礎的なことを分かりやすく教えていただいた。熱マネジメントの道筋が分かり、今後のポイントを学習することができた。
- ・冷媒の状態変化を圧縮、凝縮、絞り膨張、蒸発、それぞれの過程で文面と図を交えて詳細に解説していただいたので特に参考になった。法則等はできるだけ、数式では無く文面と図で表されており、理解しやすかった。
- ・改めて冷凍サイクル基本動作を学ぶことができ、動作原理を理解することができた。また、BEV について熱マネジメント技術が重要であることを理解でき、基礎理論を学ぶことによる原理原則を理解することができた。
- ・熱マネジメント技術、冷凍/空調技術は通常設備効率や加工機の温調から必要と思っているが、今後 EV 車に更に必要になる技術と改めて思った。
- ・ものを連続的に冷やす難しさが分かった。それに必要な冷却サイクルや使用器具の種類を学ぶことができた。また、冷媒の安全性、科学的性質の事前確認の大切さが分かった。
- ・熱マネジメント技術の概要、熱力学の法則の説明が分かりやすかった。
- ・基礎部分から応用部分まで教えていただき、幅広い学習に繋がった。
- ・熱機関と冷凍機のサイクルの違いは、図で説明があったため分かりやすかった。真逆の機能であり、それがどう違うのかが今回の講義で理解できた。
- ・持続的に冷却するためのサイクルとはどういうことか、身近にある家電製品を例に分かりやすく説明いただき勉強になった。
- ・生活の中で使用している製品を、科学的に説明すると非常に難しくなる事が認識できた。また、資料や説明も分かりやすく伝えたいという気持ちが感じられた。ねらい目品を探すヒントがあった。
- ・冷媒の膨張冷却のお話が多かったため、次世代自動車の冷却にはこのようなシステムが必要になってくるという点が参考になった。
- ・EV 車はエンジン車と違い、エンジンによる発熱がなく熱源がないため、適正な温度に保つ必要があるということが、これまで把握できていなかったので参考になった。