

空冷式インホイールモータの研究

陸上装備研究所 システム研究部
戦闘車両システム研究室

研究目標

これまでの研究成果の一つである水冷式インホイールモータと同等の性能を維持しつつ、残存性及び部隊での整備性の向上並びに軽量化に寄与する戦闘車両用インホイールモータの空冷化の成否を検討する。

インホイールモータのセールスポイント

- ① 整備性の向上及び軽量化
冷却液の定期交換が必要なくなることから整備負担を軽減できます。また、冷却液用熱交換器を搭載する必要がなくなるため、軽量化が可能になります。
- ② 残存性のさらなる向上
インホイールモータを搭載した各輪を独立で駆動でき、暴露部品が少なくなり耐久性も向上することから、残存性が向上します。
- ③ 車高調整幅のさらなる拡大
これまで車高調整の制限となっていたドライブシャフトおよびパイプ・ホース等を有しないため、車高可変幅がさらに拡大できます。

課題

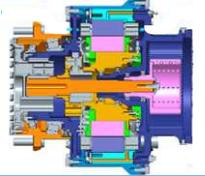
高出力モータと制動装置で生起する熱を下げるため、これまでの研究では水冷式を採用し冷却していましたが、冷却水循環用パイプ・ホース類が車体外側へ曝露する形となり、戦闘車両としては脆い部分になる可能性があります。



冷却水循環用パイプ・ホース

水冷式インホイールモータ

循環用パイプ・ホースを必要としない空冷式インホイールモータ技術の確立を目指します。
(右図は検討中のイメージ)



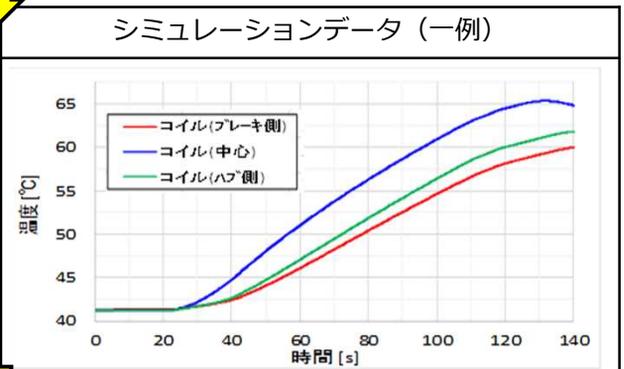
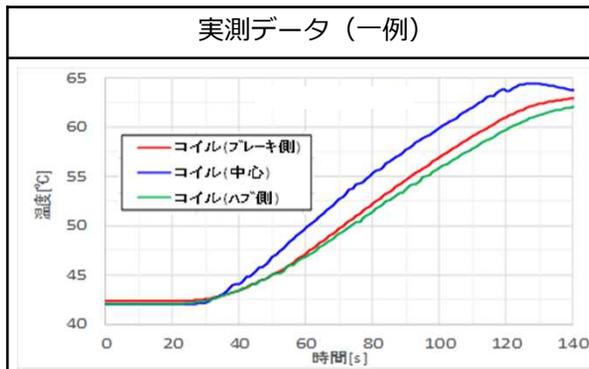
研究の流れ

水冷式インホイールモータの実測データ
(軽量戦闘車両システムの研究成果)

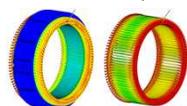
比較

水冷式シミュレーションモデル作成
&シミュレーションデータ

水冷式インホイールモータの実測データとシミュレーションデータを比較・合わせこみを行い、発熱について忠実度の高いシミュレーションモデルを構築



忠実度の高い発熱モデルが導出される。これを水冷ではなく空冷で冷却できるモデルの検討に活用。



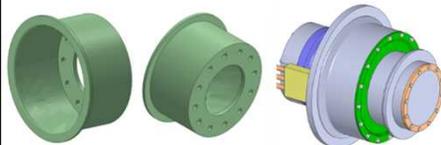
インホイールモータの空冷化シミュレーションモデルを複数作成し、冷却効果を比較。最良のものを導出する。

空冷式インホイールモータの研究

陸上装備研究所 システム研究部
 戦闘車両システム研究室

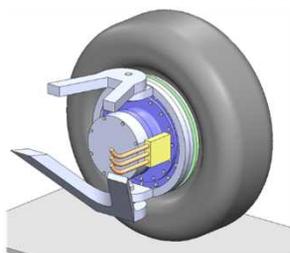
研究状況

① 従来型 (水冷式と同形状)



ホイール形状

モータハウジング形状

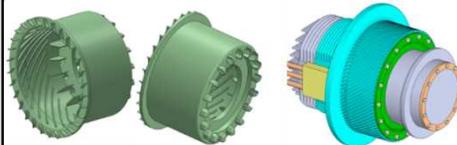


解析モデル

<特徴>

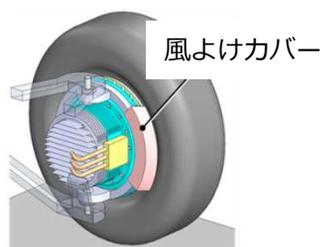
- ・ 水冷式インホイールモータの形状をそのまま踏襲したモデル。
- ・ 冷却液が流れていた流路 (ウォータージャケット部) は埋設。

② 旋回型



ホイール形状

モータハウジング形状

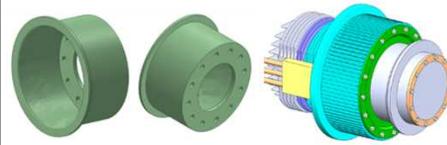


解析モデル

<特徴>

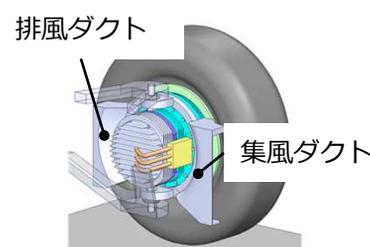
- ・ ホイール内側にフィンを設け、モータとホイール間に流速を発生。
- ・ ホイール内側のフィンによる冷却風と走行風との干渉を避けるため、風よけカバーを追加。
- ・ ハウジングに放熱フィンを設置。

③ ダクト型



ホイール形状

モータハウジング形状



解析モデル

<特徴>

- ・ 走行風を取り込む集風ダクトを設け、冷却効率の向上を図ります。
- ・ さらに冷却効率を高めるため、放熱フィンを設置。
- ・ 風の整流のため、排風ダクトを追加。



各モデルについてシミュレーションを行い、各部の温度の上がり方を確認し、空冷化に適したモデルを選出。強度計算等細部設計を行った後、試験用の供試品を製造します。

今後について

今回の研究で得た空冷式インホイールモータの研究成果について、現在中長期構想で検討中の陸上無人機シミュレータの研究や先進ステルス車両構成技術の研究へ取得データ等を反映し、将来の戦闘車両に組込まれるよう逐次技術の向上に努めてまいります。