

超小型 EV のフレームの軽量化と走安性向上

自動車設計生産システム研究室 横田 憲広

1. 緒言

今日、自動車業界は様々な環境問題に直面し、特に CO₂ の排出問題が大きな課題である。それらを背景として各自動車メーカーは CO₂ を排出しない EV や FCV などの研究・開発を進めている。

当研究室では、ミニカー規格の超小型 EV「MICRO AERO」の製作を行った。当車両の製作を基に「MICRO AERO SUV」をコンセプトとして、アルミを用いた軽量フレームや走破性向上を目的とした新フレームの最適化を目指す。

2. フレームの目標重量

MICRO AERO SUV を製作するにあたって、使用する材料をスチールからアルミニウムに変更する。また、航続距離増加を図りバッテリー容量を増加するため、従来と比較して重量が 45kg 増加する。その増加した重量を最小限に抑えるため、また従来と同等もしくはそれ以上の強度を確保するために、従来フレーム 52.5kg に対し目標重量は 45kg 以下とした。

3. フレームの設計

新車両を設計するにあたってポイントとしたのは、製作車両「MICRO AERO」の問題点である走破性・走安性改善と材料変更に伴うフレーム構造の見直しである。

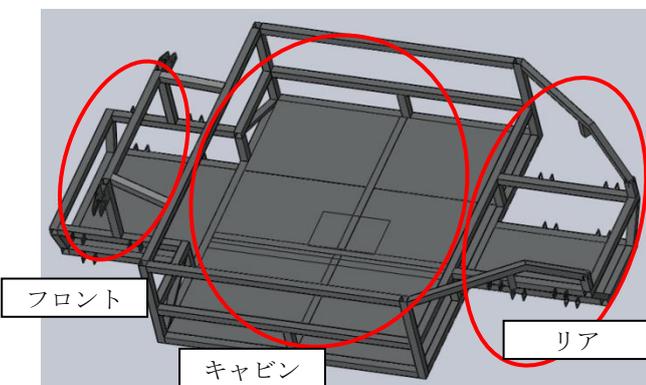


図1 MICRO AERO のフレーム

フレームの特徴として、図1に示すように、フロント、キャビン、リアの3つの構造に分けられる。まず、フロントとリアについては、サスペンションジオメトリなど足回りに合わせた設計を行うことで走破性・走安性の向上を図る。次に、キャビンについては、MICRO AERO の解析により低負荷部位が多く見られたため、アルミニウムを用いたより無駄の少ないフレーム構造の最適化を図る。

これらを考慮し、MICRO AERO SUV のフレーム案を作成し、解析・比較検討を重ね、最も適したものを選択する。

4. 新モデル案解析結果

解析モデルを図2に示す。3つのモデル案を作成し、現行モデルとそれぞれのモデルの解析結果を図3に示す。

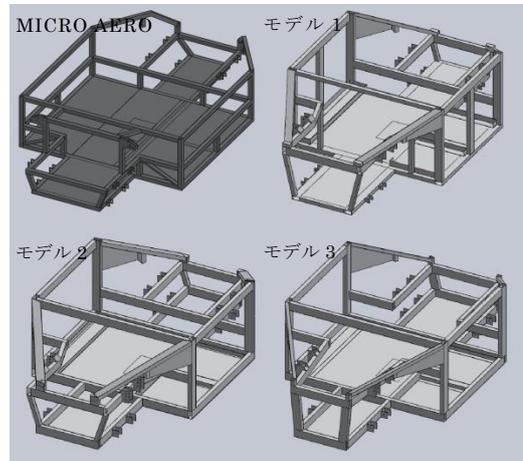


図2 解析モデル一覧

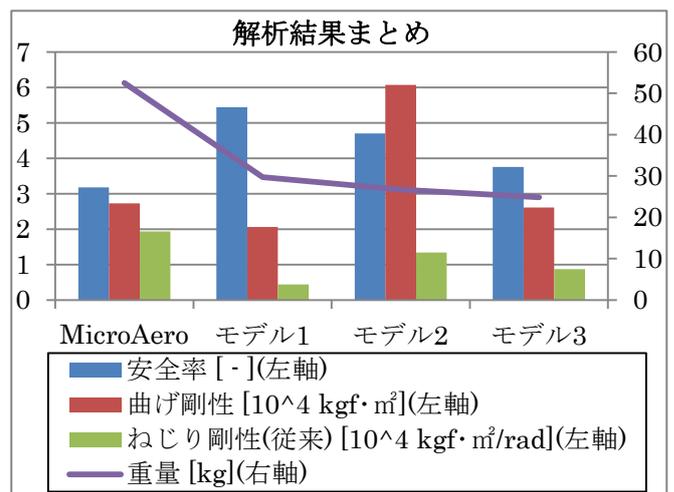


図3 解析結果まとめ

解析結果より、モデル2が最適であると判断した。しかし、現行モデルと比較してねじり剛性がやや劣るため、少なくとも現行モデルと同等の剛性に高める必要がある。また、図3よりアルミニウムを用いると、現行モデルと比較して大きく軽量化できることがわかる。

5. 考察

- ・アルミニウムを用いることで大幅に重量は軽くなるが、現段階ではねじり剛性が劣るため、解析結果を参考に補強部材を入れることで改善する予定である。
- ・アルミニウムの特性として、小さな負荷が繰り返しかかると切断されるため、大きな荷重がかかる場所には板厚を充分に使うことでスチールとの差を小さくする。
- ・製作後、走行実験を行い、解析結果との比較・検討する。

文献

自動車の強度 武田昌弘・金山幸雄 著 山海堂