宏光MINI EV MBDモデル/3DCADラインナップ

車両	モデルラインナップ	内容、使用ソフトウェア
宏光MINI EV	**振動剛性評価モデル （ボディ＋バッテリパック）**	・3D CADデータ（STL形式） ・振動剛性NASTRANモデル（3D）
	衝突安全評価モデル （ボディ＋バッテリパック）	・3D CADデータ（STL形式） ・衝突安全LS-DYNAモデル（3D）
	バッテリ安全性・熱暴走評価モデル	・発熱伝熱、化学反応、電気化学連成解析 ・COMSOL Multiphysics™モデル（3D）

宏光MINI EV 3D化／振動・剛性／衝突・安全

実車W/Bからのモデル構築および評価

振動・剛性モデル

実車

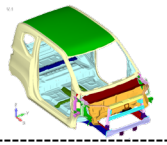
実車 → 解体 → W/B → 動的 → 打撃、加振試験

実機検証

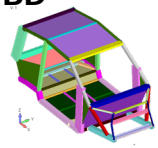
CAE(3D)

3Dモデル作成 / 設計CAD → 動的 → 振動解析

3Dモデル作成 / 設計CAD → 静的 → 静ねじり・曲げ解析



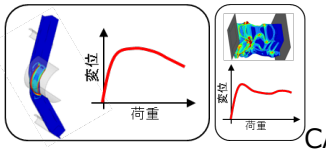
MBD



簡易モデル → 静的 → 静ねじり・曲げ解析

簡易モデル → 動的 → 振動解析

衝突・安全性モデル



CAE

<CAEによる特性取得>

MBD

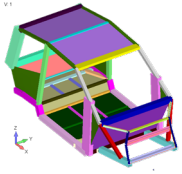
代表部材の部分モデル

部材の特性

引張試験

材料特性

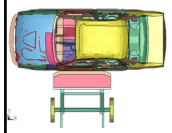
簡易モデル



衝突安全性評価

人、電池

CAE(3D)



ボデー構造全体モデル

CAE

衝突安全性評価

人、電池

比較・検証

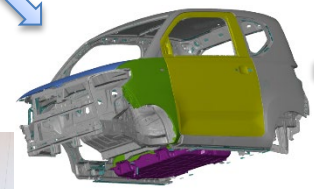
比較・検証

FEモデル構築

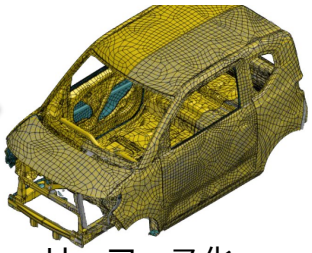
宏光MINI EV

3D形状スキャン

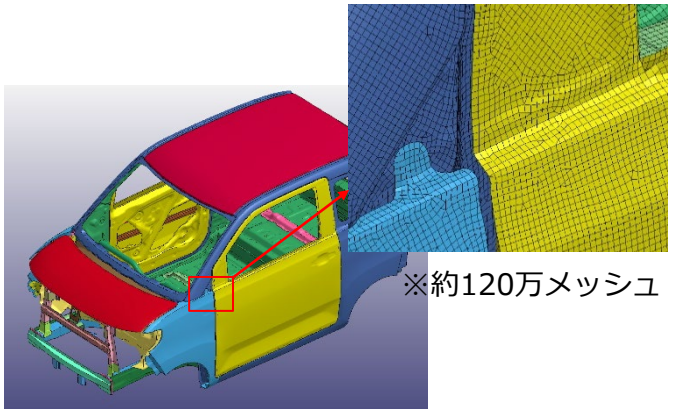
W/B化



点群データ



サーフェス化



※約120万メッシュ

FEMモデル化（メッシュモデル）

3D CAD	STL形式(ボディ2000万要素、バッテリパック350万要素)
3D Surface	STP形式(ボディ ポリゴン数3万、バッテリパック　ポリゴン数0.5万)

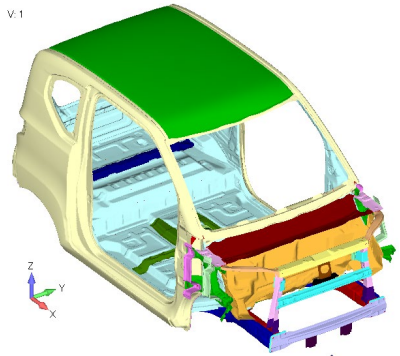
株式会社コベルコ科研

宏光MINI EV 振動・剛性評価（ボディ＋バッテリパック）

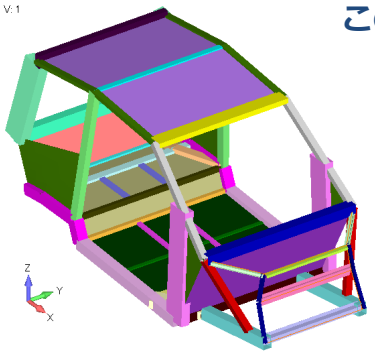
モデルラインナップ

実測検証付きの3D Model、MBD Modelを活用し、ボディ、部品の振動評価をされる方におすすめ！

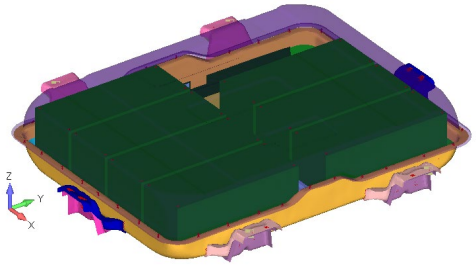
このモデルがあれば悪路走行時のボディ、部品の振動、耐久性能評価が可能に！



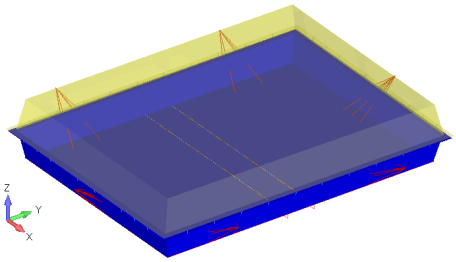
3D Model(BIW)
要素数:840,000



MBD Model(BIW)
要素数:1,000



3D Model（バッテリケース）
要素数(バッテリ含む):140,000

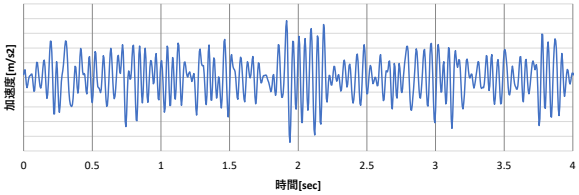


MBD Model（バッテリケース）
要素数(バッテリ含まず):700

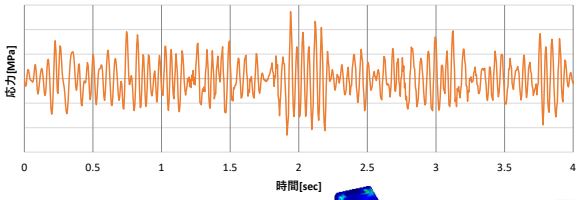
適用先・活用法

- 新採用部品の設計検討
- MBDを活用した新コンセプト設計
- 振動評価 / 固有振動数
  時刻歴応答解析
  ランダム応答解析
- 剛性評価 / ねじり、曲げ剛性

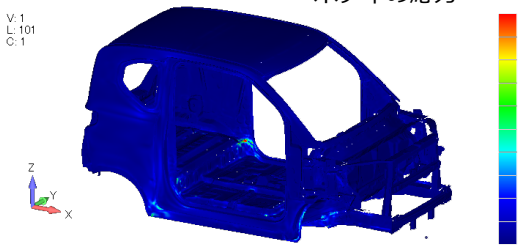
バッテリの振動（加速度）予測



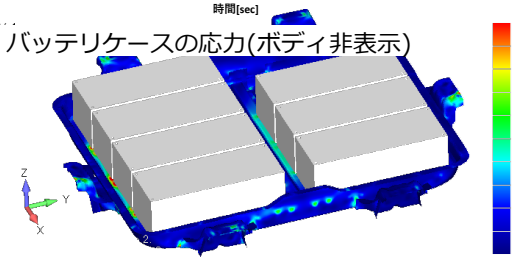
バッテリケースの応力予測 → **疲労寿命評価**



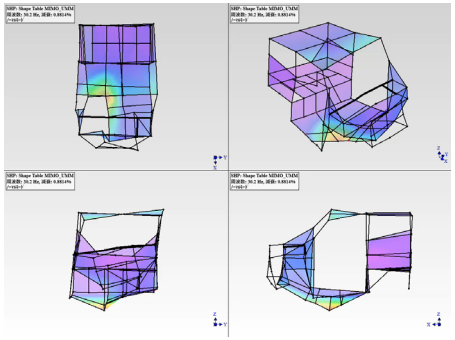
ボディの応力

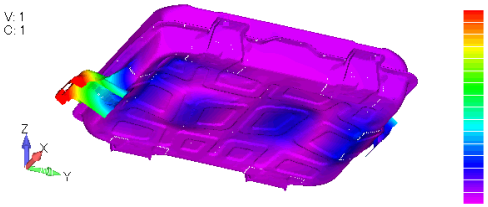


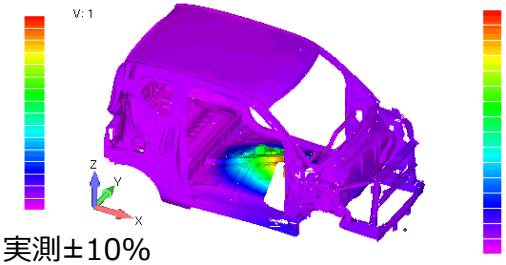
バッテリケースの応力(ボディ非表示)



性能・実測検証







固有振動数 実測±10%

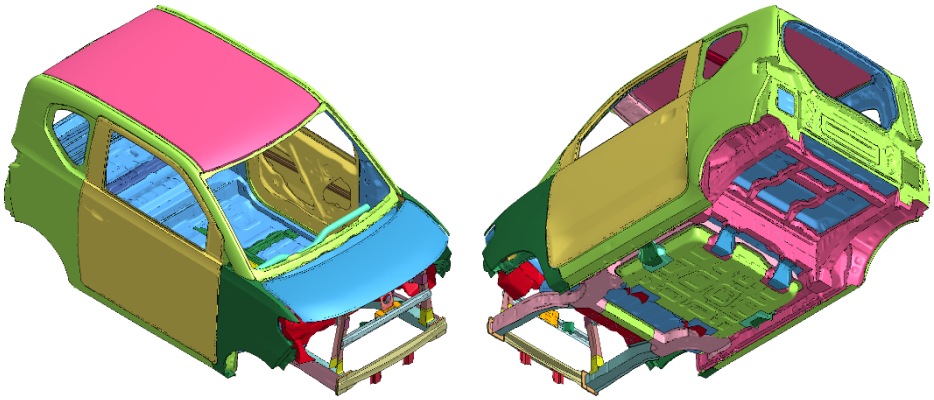
ソフトウェア：Nastran　計算時間10min（固有振動数解析、CPU:Intel Xeon Platinum 9242 2.30GHz 8core）

株式会社コベルコ科研

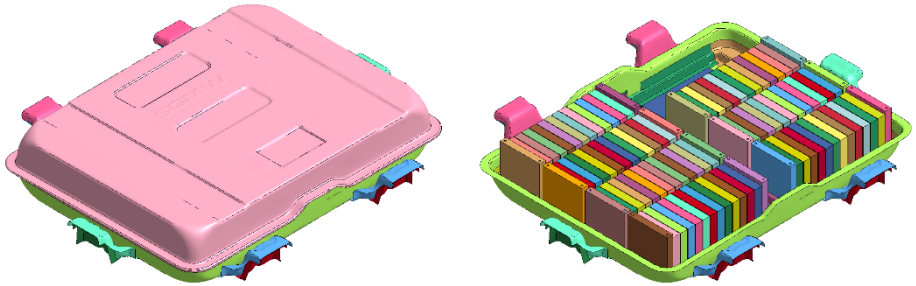
宏光MINI EV衝突・安全評価（ボディ＋バッテリパック）

モデルラインナップ

ウーリンミニEVの検証された剛性・振動評価モデルに、バッテリセルを個別モデル化、弾塑性化したモデル！



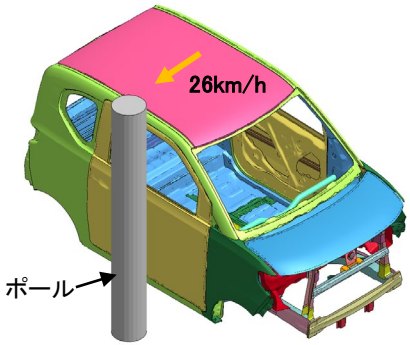
3D Model(BIW)
要素数（バッテリケース含む）:1,300,000



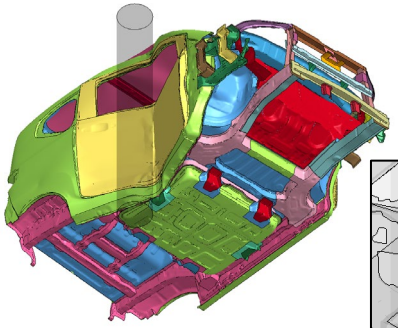
3D Model（バッテリケース）
要素数(バッテリ含む):170,000

適用先・活用法

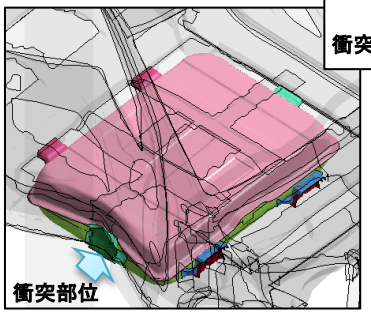
- 各種衝突安全性評価
- バッテリケースの変形評価
- バッテリセルの変形評価



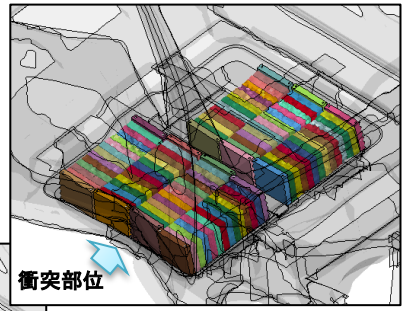
＜ポール側面衝突模擬＞



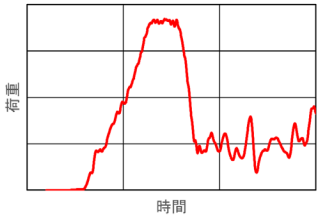
＜ボディの変形性能評価＞



＜バッテリ変形性能評価＞



＜バッテリセル変形性能評価＞



＜バッテリセルへの作用荷重評価＞

バッテリセルの熱暴走モデルと組合せた
安全性評価への適応可！

ソフトウェア：LS-DYNA　計算時間24hr＜現象時間0.15sec＞　※CPU:Intel Xeon Gold6136 3GHz 4core

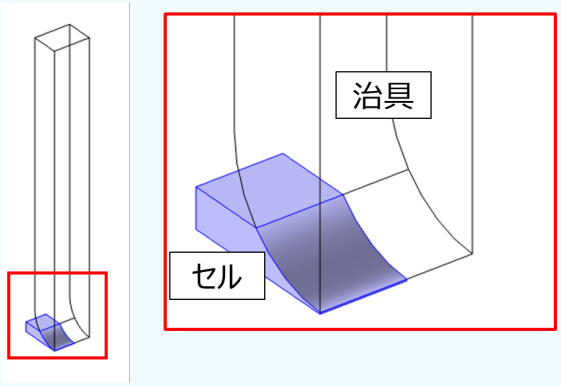
宏光MINI EVバッテリ安全性・熱暴走評価

モデルラインナップ

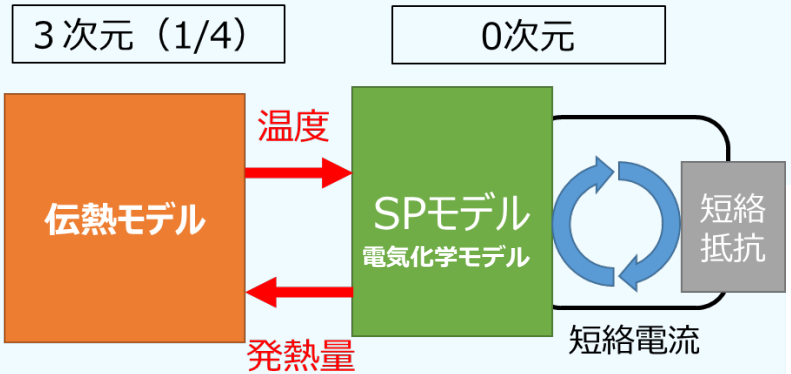
衝突時の熱暴走・伝熱現象の評価事例（以下は単セル圧壊評価事例）

電池パックの熱的安全性を評価される方におすすめ！

3次元モデル

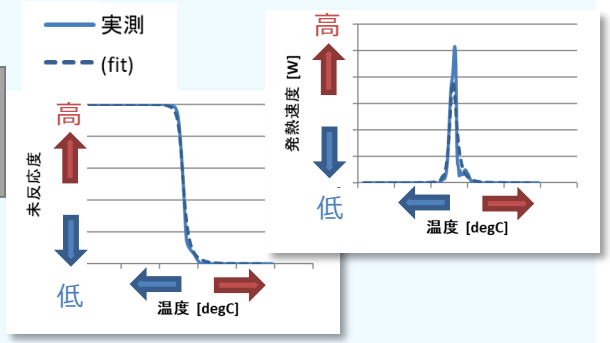


モデル概念図

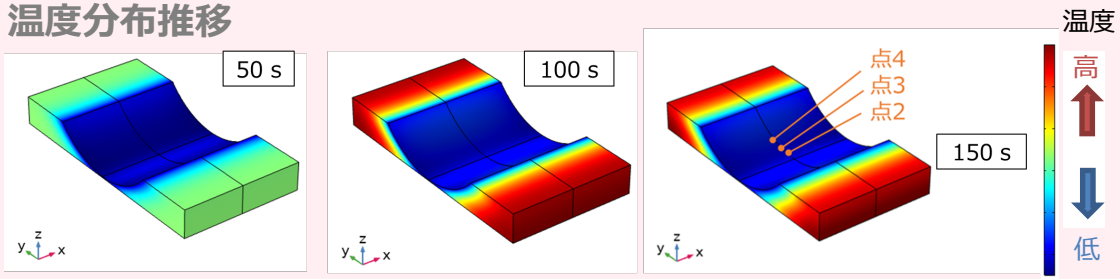


熱分解反応パラメータ同定結果例

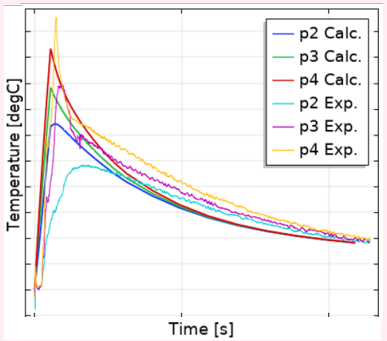
部材	項目	単位
正極合材＋電解液	潜熱 Lat	J/kg
peak1	頻度因子 k0	1/s
	活性化エネルギー E/R	K
	定数 n	-
	定数 m	-
	定数 C	-
正極合材＋電解液	潜熱 Lat	J/kg



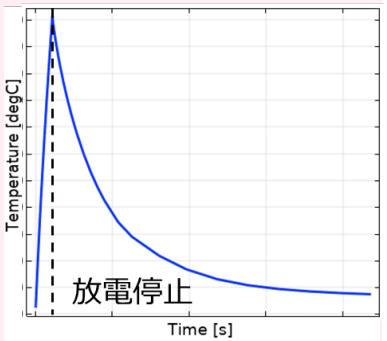
温度分布推移



測定点温度(Sim vs 実験)



セル平均温度



適用先・活用法

- 新採用部品の設計検討
- MBDを活用した新コンセプト設計

- 熱暴走評価 / 電池パック電圧挙動・発熱挙動
- 温度の評価 / 発火可否・熱膨張の影響

入力：電気化学特性・熱特性・形状データなど　出力：電圧変化、発熱密度分布、温度分布など
ソフトウェア：COMSOL Multiphysics™
要素数：約1万（単セルの場合）　計算時間1min　※Intel Xeon Gold 6130 2.1GB 16C,RAM:128GB