

# 軽量戦闘車両システムの研究

## (その2) 乗員防護技術

陸上装備研究所弾道技術研究部  
火力・防護力評価研究室  
技官 池田 翔

# 発表内容

1. 研究目的
2. 耐爆型車両設計の流れ
3. 数値解析 (コンセプト検討時における一例)
4. 実爆試験
5. まとめ

# 1. 研究目的

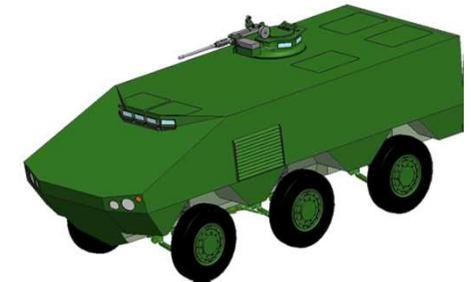
# 研究目的

耐爆型車両の設計を通じての、乗員防護技術の確立

軽量戦闘車両システムの  
運用構想上の機能

- ・空輸が可能
- ・独立分散電気駆動による機動性の向上
- ・低反動で、直接・間接照準射撃が可能

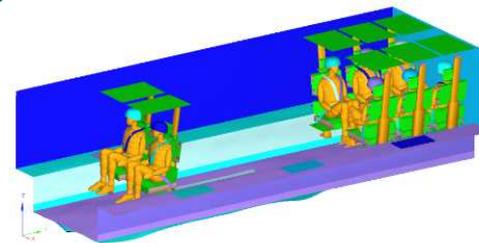
耐爆性能の向上



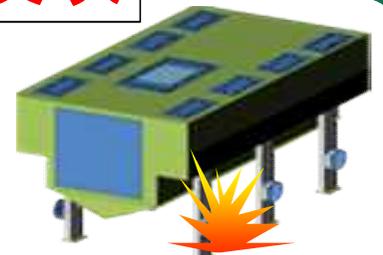
耐爆型車両の設計

実現

反映



数値解析



実爆試験

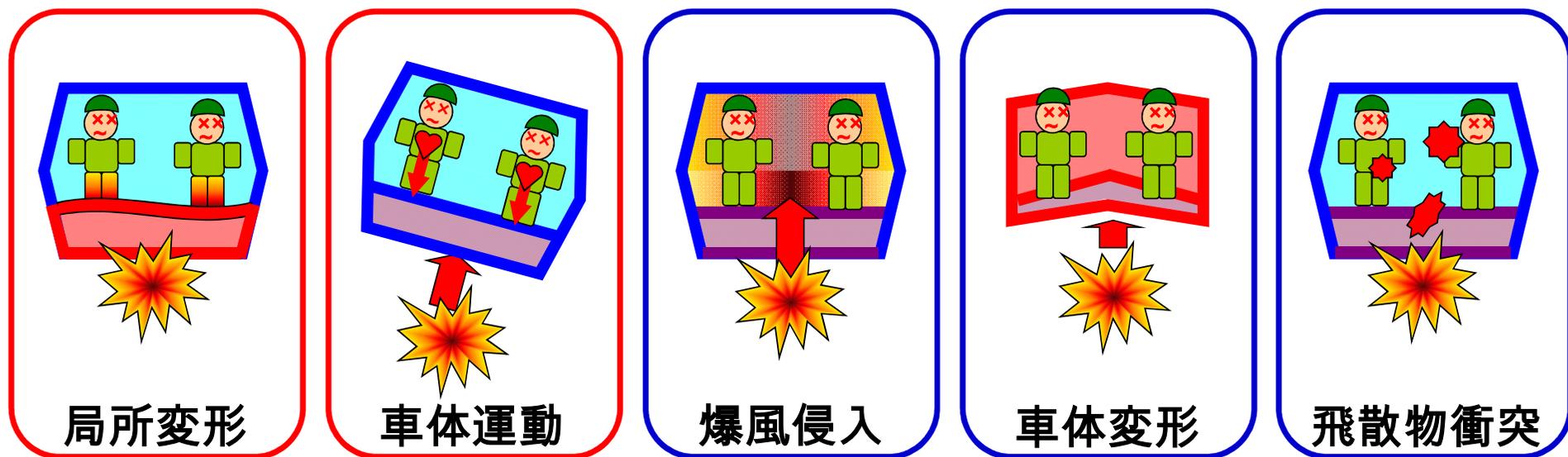
手法

## 2. 耐爆型車両設計の流れ



実爆試験

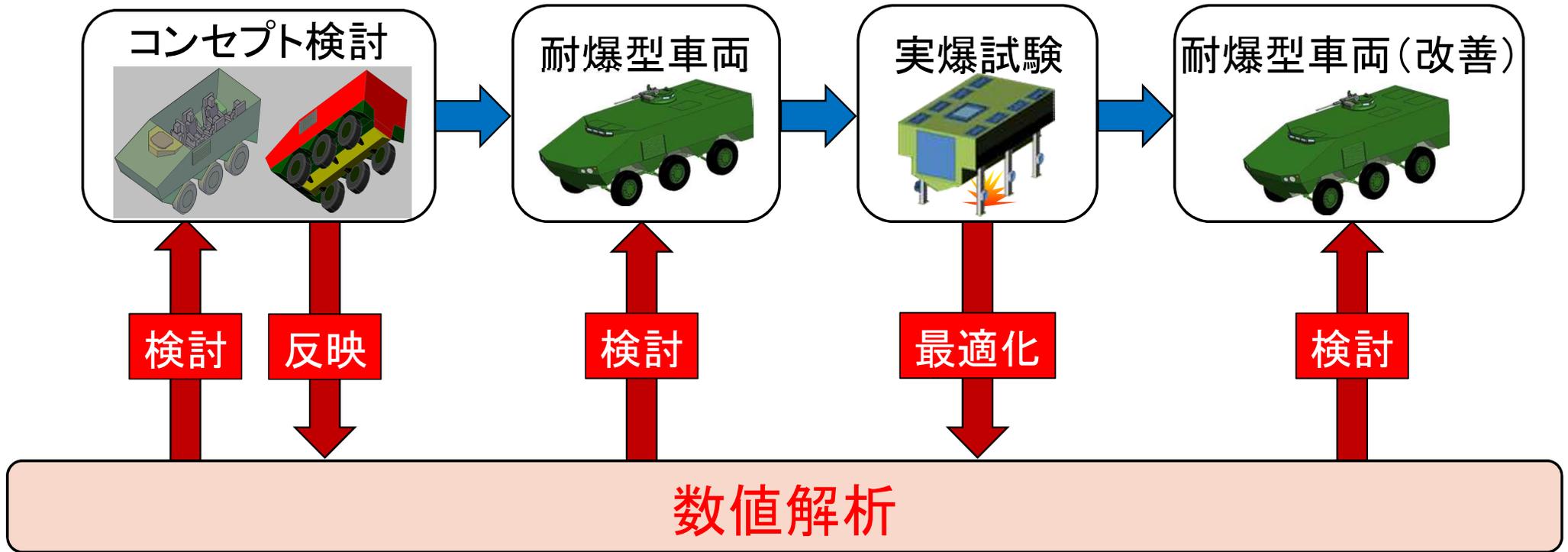
# 爆風による乗員受傷の要因



起爆

- ・爆風により車体には、高速での変位及び変形を伴う過酷な状況が発生
- ・爆風による乗員の受傷には様々な要因が存在
- ・従来型の防護構造では対処が難しい要因への対応が必要
- ・乗員の挙動を含めての、数値解析手法の導入が重要

# 研究の流れ

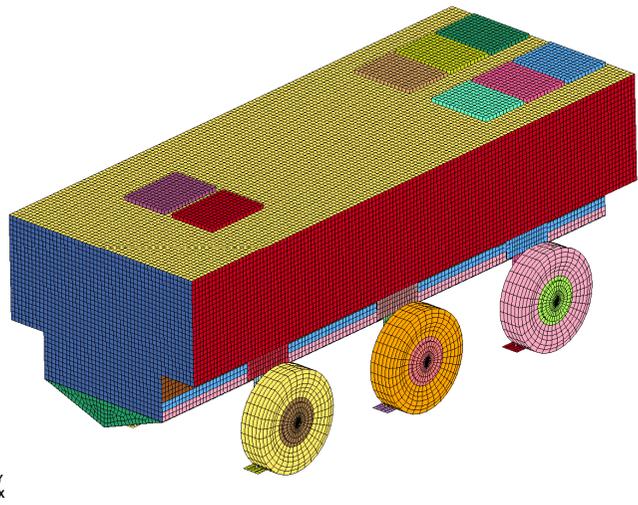


- ・すべての段階において数値解析を利用
- ・コンセプト検討において耐爆型車両に必要な構成要素について検討
- ・乗員受傷を考慮した数値解析により耐爆型車両の構造を決定
- ・実爆試験の結果を用いて数値解析手法を最適化し、最終的な検討を実施

### 3. 数値解析

(コンセプト検討時における一例)

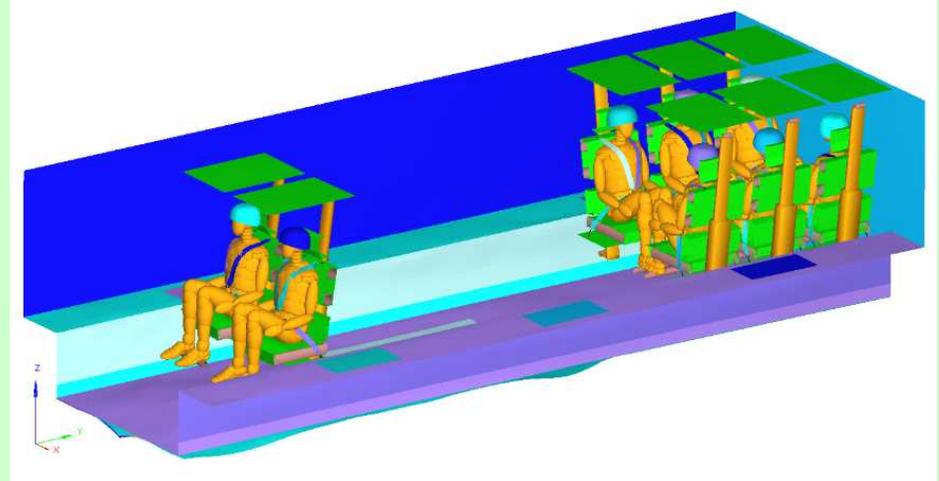
# 本研究における数値解析手法



有限要素解析

- ・車体の構造を中心にモデル化
- ・爆風の影響による、車体の運動及び変形を計算

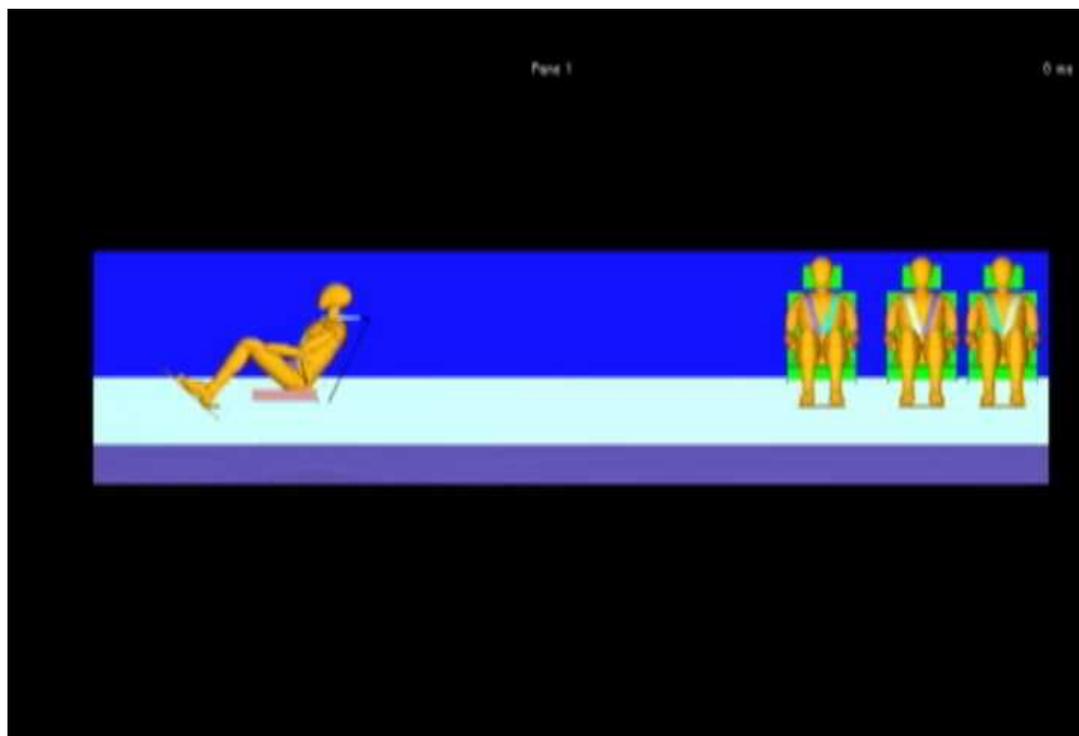
反映



多体運動解析

- ・座席及び乗員を中心にモデル化
- ・乗員の受傷可能性を検討

# 数値解析の一例(コンセプト検討時)



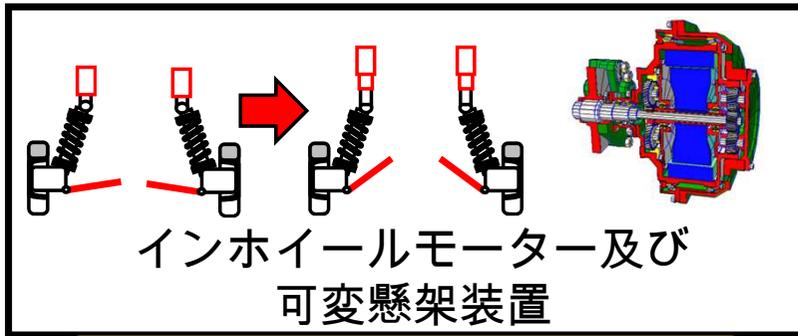
・乗員の受傷要因が判明

・車体と乗員との接触の防止  
・乗員に加わる衝撃の緩和

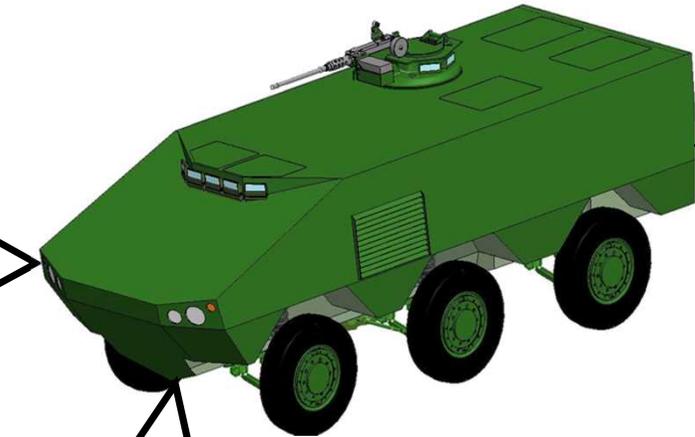
多体運動解析結果(コンセプト検討時)

- ・腰部や頭部等の負荷の算出結果を用いての評価を実施
- ・数値解析の結果から、耐爆型車両の設計を検討

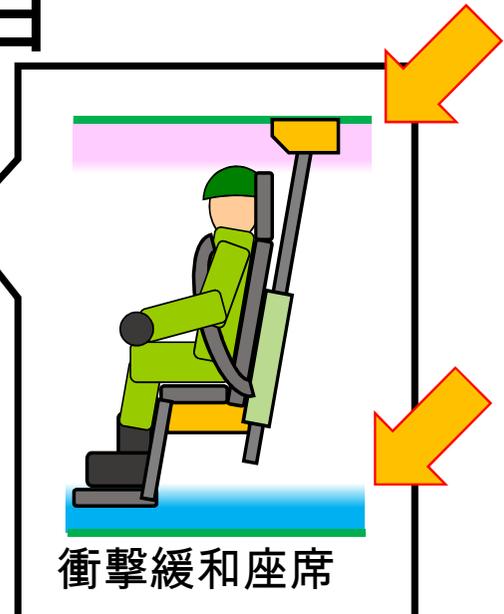
# 耐爆型車両の設計項目



爆発物からの離隔  
かつ安定性を保持

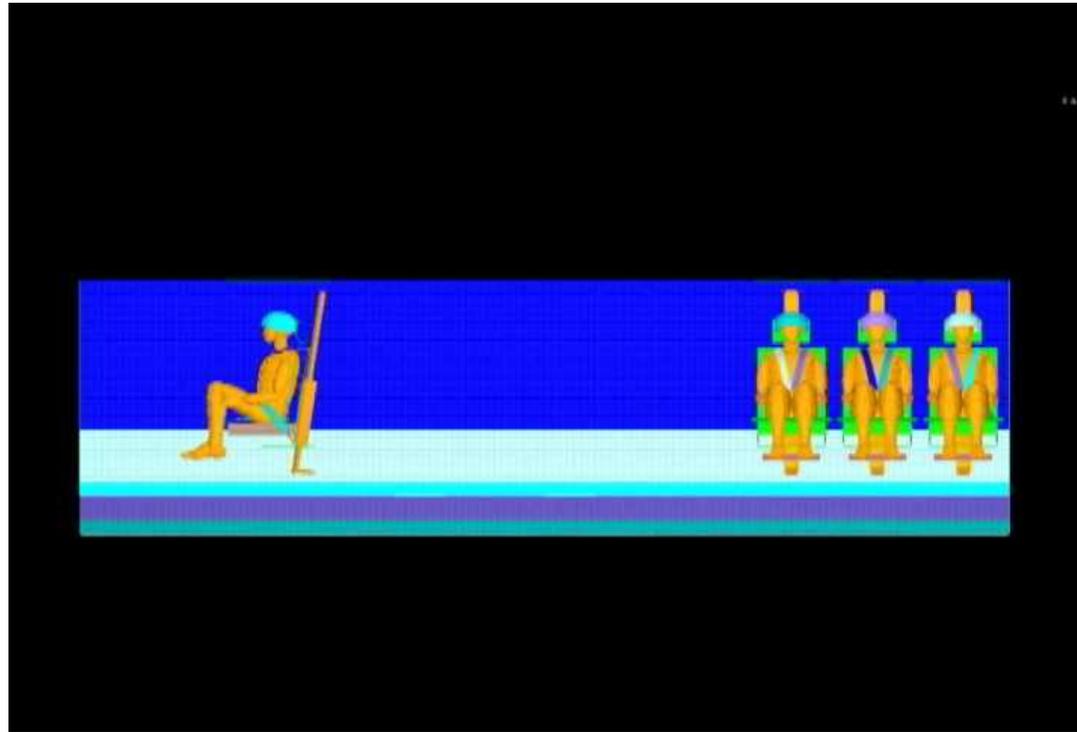


生存空間の確保



車体運動や局所  
変形の影響を軽減

# 数値解析の一例（衝撃緩和座席反映後）



- ・上部クリアランスの確保
- ・乗員への衝撃緩和

多体運動解析結果（衝撃緩和座席反映後）

- ・衝撃緩和座席を数値解析に反映
- ・乗員の受傷を抑制

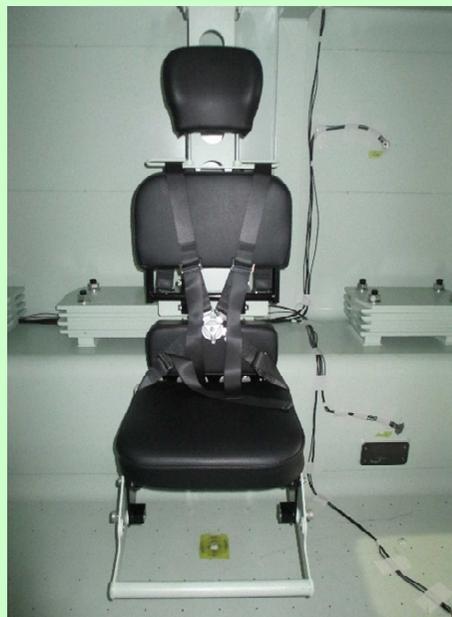
## 4. 実爆試験

# 実爆試験の対象



耐爆車箱

- ・耐爆型車両の主要構成要素を抽出
- ・形状・質量等を設計と整合



衝撃緩和座席

- ・運転席区画及び乗員席区画に各一席を設置
- ・人体ダミーを設置



人体ダミー

# 試験実施場所



下北試験場位置

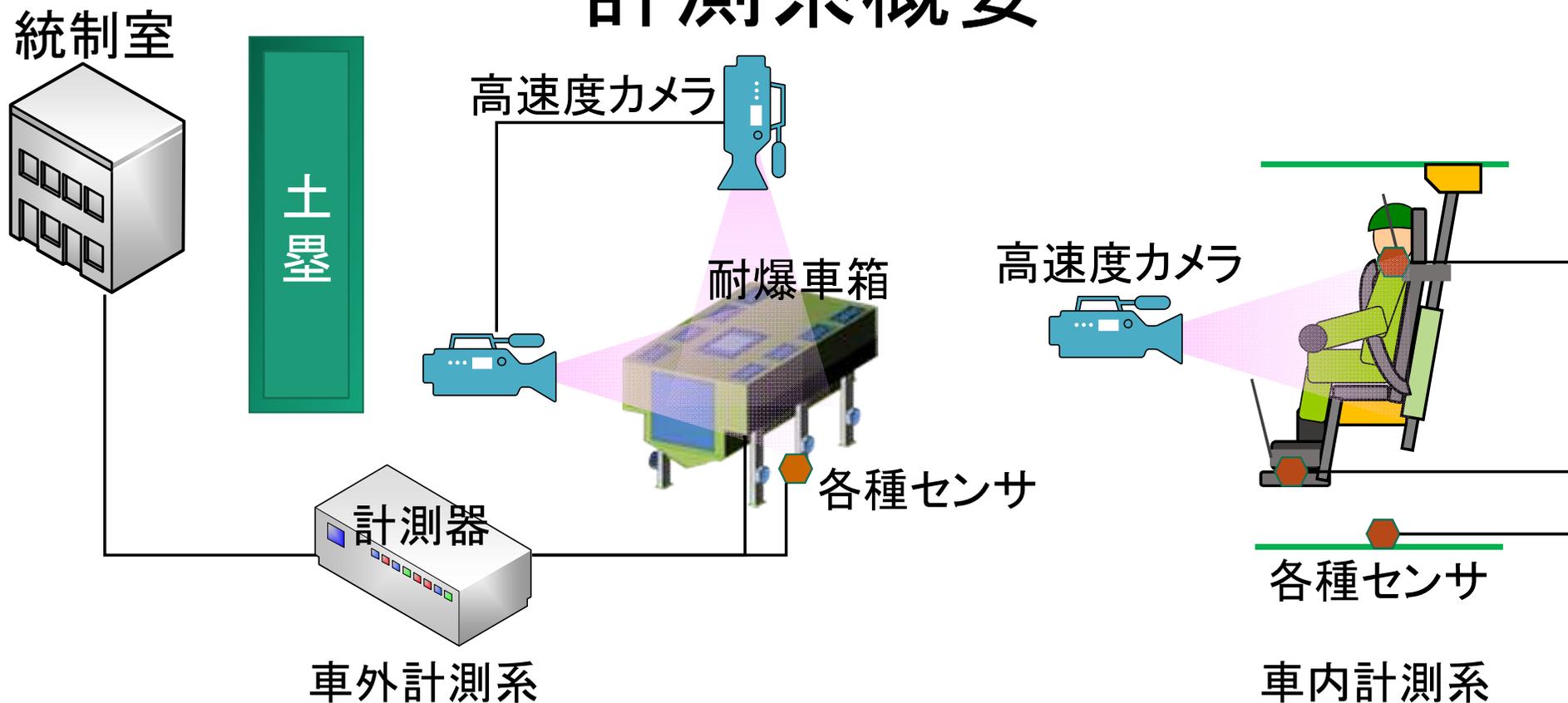


静爆試験場概況

・南北約13.5km、東西約1kmの大試験場

・防衛装備庁下北試験場内静爆試験場にて実爆試験を実施

# 計測系概要



- ・耐爆車箱、衝撃緩和座席及び人体ダミーに各種センサ(荷重、変位、圧力等)を設置
- ・高速度カメラによる耐爆車箱外部及び内部の撮影を実施

# 概況写真



耐爆車箱概況



カメラボックス



耐爆車箱内概況



人体ダミー

# 実爆試験動画

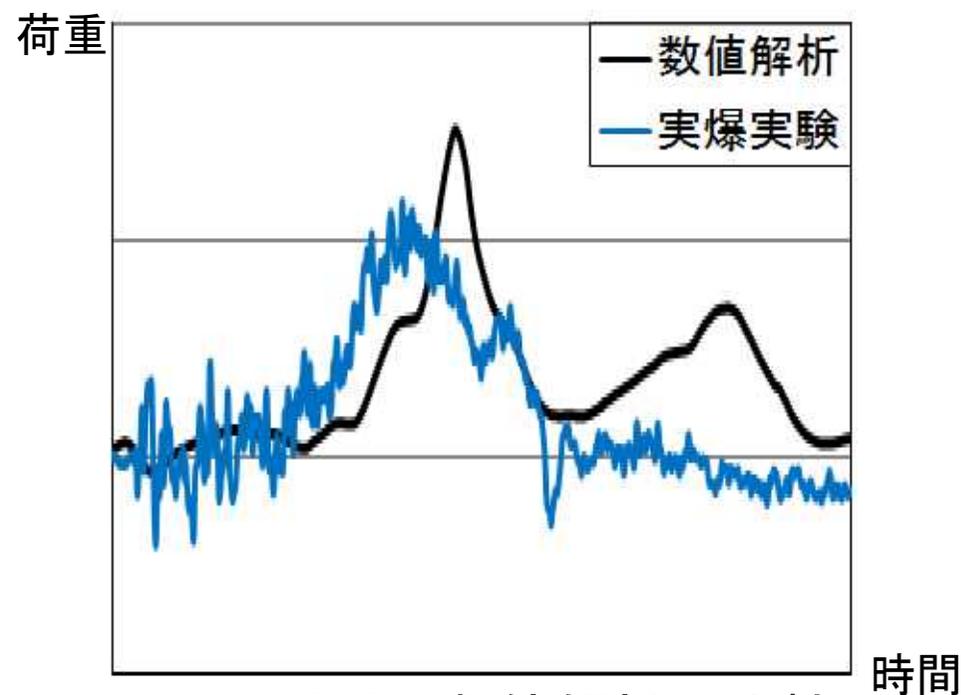


実爆試験(耐爆車箱後方より撮影)

# 実爆試験結果と数値解析結果との比較



実爆試験動画と数値解析動画の比較



センサ出力と数値解析の比較  
(頸部軸方向圧縮荷重)

- ・比較結果を数値解析の最適化に反映中

## 5. まとめ

# まとめ

- 軽量戦闘車両システムの研究のうち、乗員防護技術の確立のために、数値解析を用いた耐爆型車両の設計を行った。
- 耐爆車箱に対する実爆試験を行い、数値解析の結果との比較を行った。
- 実爆試験の結果を反映した数値解析手法を用いて、耐爆型車両の更なる改善を図る予定である。