

外部評価報告書

「弾道シミュレーション技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所: 平成24年7月20日 14:00~16:30

防衛省 技術研究本部 陸上装備研究所

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順)

(委員長) 高山 和喜 (東北大学 名誉教授)

阿藤 敏行 (東京工業大学 応用セラミックス研究所 セキュアマテリアル研究センター 准教授)

佐宗 章弘 (名古屋大学大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻 教授)

田村 英樹 (防衛大学校 応用科学群 応用物理学科 教授)

(3) 説明者: 技術研究本部 陸上装備研究所 弾道技術研究部

弾道・火薬研究室 室長 向井 秀昭

2 評価対象項目

弾道シミュレーション技術の研究

[事後評価(所内試験終了時点)]

(計画担当: 技術研究本部 陸上装備研究所 弾道技術研究部 弾道・火薬研究室)

3 評価対象事項

弾道関連技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

火砲の射撃時における弾丸の弾道全般(砲内から弾着時の爆風破片生成まで)をシミュレートし、高精度な弾道予測を行うことにより、火砲・弾薬のコンセプト検討及び試験評価等が可能となる弾道シミュレータに関する技術資料を得る。

(2) 研究開発線表

年度	15	16	17	18	19	20	21	22	23
全体計画	← 研究試作(その1) →					← 研究試作(その2) →			
			← 所内試験 →					← 所内試験 →	

(3) 運用構想
別紙1参照

(4) 研究試作(その2)の概要
別紙2参照

5 評価の概要

(1) 議論・質疑が集まったところ

1. 砲内弾道の燃焼計算精度向上について
2. 諸外国の類似技術との比較について
3. 脆弱性解析シミュレータの接続について
4. 各素過程に関する考察の深化について
5. 他機関との連携について
6. 砲外弾道計算に必要な気象データについて

(2) 頂いたコメント、提言等

1. 燃焼特性や砲口における弾丸の挙動など特に複雑な現象を伴う過程では、数値シミュレーションの精度を向上させるために、より多くの実験データに基づくモデルを用意する必要がある。
2. 数値シミュレーションの有効性及び精度を向上するためには、更なる観測データの蓄積及び計算時間の短縮が必要である。
3. 弾道全般の非常に複雑かつ多様な素過程から構成される物理現象を取りまとめたことは評価でき、素過程の理解を深化させ、数値計算技法をさらに精緻にする必要がある。
4. 現象解明を行う際に複数の大学の研究室と連携する必要がある。
5. 火管長さによる発射薬燃焼の遅れを詳細に解析することによって、燃焼速度のキャリブレーションの精度を高めたことは、高く評価できる。
6. 砲内、過渡、砲外及び終末弾道の各過程に対応する計算サブモジュールについて、新たな計測や既存の実験に基づいた評価が行われており、接続・統合化における信頼性が期待できる。
7. 今後、国外に対する技術的優位性を確保するために基礎的物理現象により踏み込んだ研究が望まれる。

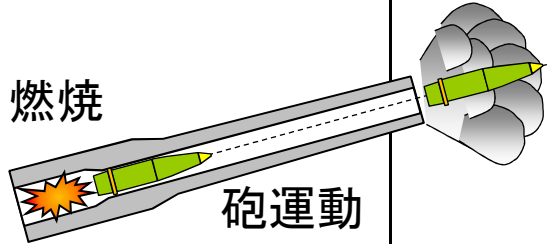

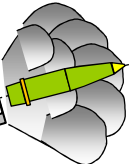
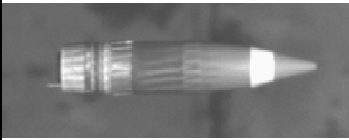

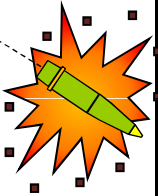

(3) 外部評価委員会のまとめ

本研究で実施した、砲内から終末までの弾道全般についての数値シミュレーションにより得られた結果と弾道特性評価装置等を用いた実測の結果と比較し、補正を行うことで精度を向上させる手法は評価できる。

今後は、更なる精度向上を図った数値シミュレーションを、新規の火砲・弾薬に関するコンセプト検討等に使用するとともに、高速現象解明のツールとしての用途など防衛分野以外に応用することを期待する。

運用構想図

弾道全般(砲内、過渡、砲外、終末弾道)の統合的な数値シミュレーション

火 砲	弾 薬	弾 道 区 分			
		砲内弾道	過渡弾道	砲外弾道	終末弾道
施条砲	旋動安定弾	<p>燃燒</p> <p>砲運動</p>  	 	<p>彈丸運動</p> 	<p>破片散布 爆風</p>  

研究試作(その2)の概要

別紙2

No.	項目	構成品	数量
1	弾道統合化プログラム   	管理計算装置	1式
2		管理サブモジュール	1式
3		燃焼計算サブモジュール	1式
4		砲内弾丸運動サブモジュール	1式
5		過渡弾道サブモジュール	1式
6		砲外弾道サブモジュール	1式
7		終末弾道サブモジュール	1式
8	砲外弾道特性評価装置		1式