

5 技術開発官（誘導武器担当）

まえがき

技術開発官(誘導武器担当)は、昭和33年に実施された技術研究所から技術研究本部への組織改編に伴い発足した。発足当時は業務班、第1班、第2班、第3班及び第4班から構成されていたが、装備品における誘導武器の多様化に伴い、昭和62年に班が室になるとともに第5開発室が、平成9年に新中距離地对空誘導弾開発室が、平成12年に弾道ミサイル防衛用誘導弾技術研究室が各々新設されている。

技本25年史では、それまでに研究開発された誘導武器の数も少なかったことから、4項目、すなわち

(1) 陸上自衛隊装備品

ア 短距離SSM(79式対舟艇対戦車誘導弾)

イ 短距離SAM(81式短距離地对空誘導弾)

(2) 航空自衛隊装備品

ア 空対空誘導弾

(AAM-1(69式空対空誘導弾))

イ 空対空誘導弾(AAM-2)

を紹介したが、その後、多種多様な誘導武器が研究開発されたことから、本史においては、技術開発官(誘導武器担当)として実施した研究開発項目を、以下に示す区分で紹介する。

(1) 対空誘導弾

ア 地对空誘導弾

イ 空対空誘導弾

(2) 対戦車誘導弾

(3) 対艦船誘導弾

これら誘導武器は、今後とも戦闘力発揮を飛躍的に向上させ、防衛の成否に大きな影響を及ぼすとして、益々その重要性が高くなると考えられる。

(1) 地对空誘導弾

7 91式携帯地对空誘導弾

(7) 目的

91式携帯地对空誘導弾は、個人携帯用地对空誘導弾(米国製:スティンガ)の後継火器として各部隊に装備し、対地攻撃を行うために侵攻する航空機を近距離において撃破するために使用する。このシステムは、誘導弾、発射機及び味方識別機等から構成され、直径約8cm、重さ約17Kgのコンパクトなシステムである。その最大の特長は、目標の形状(画像:可視光)と目標から発する赤外線を検知する2種類のセンサを持つ複合誘導方式を採用したことにより、スティンガと比較して目標を正面から要撃できる能力が高いこと、ヘリコプタのような低熱源目標に対しての要撃が可能であること、命中率が高いこと及び対妨害性に優れること等の特長を有している。



発 射 試 験

(イ) 線 表

| 年度 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 1 | 2 | 3 |
|------|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|---|---|
| 実施内容 | | | 研 試 | | | 研 試 | | | 研 試 | | | 試 作 | | | |
| | | | | | 研 試 | | | | | | | 技 試 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 実 試 | | |

(ウ) 経 緯

このシステムは、従来の研究開発が各幕の運用装備構想に基づいて具体的な装備を目指した試作を行うニーズ先導型が主流であるのに対して、画像誘導という斬新な着想に基づいた研究の成果を受けて開発を実施したシーズ先導型であり、我が国の研究開発において新規な手法を打ち立てた。

昭和52年度に行われた調査研究により、画像誘導方式の携帯地对空誘導弾システムの将来性が有望であるとの見通しを得た後に、昭和54年度～55年度に、半実装型の誘導制御装置等を、昭和56年度～58年度に、実装型の主要構成品とそれを組み合わせたホーミング用飛しょう体、試験装置等を製作して、地上追尾試験、発射試験等の各種試験を行うことにより主要構成技術についてのデータの取得、問題点の解明を行うことにより、画像誘導方式の携帯地对空誘導弾システムの実現性を検討した。

また、昭和60年度にそれまで未着手であった弾頭・信管の部分試作、HTPB化飛しょう用ロケットモータの試作を行い、これらの技術が将来の構成品に適用可能であることを確認した。これらの研究の成果により、陸上自衛隊の要求を受けて、昭和62年度から試作に着手した。試作では、主要構成品について74項目の関連試験を行い、結果を

フィードバックした試作品に対して2度にわたる発射試験を含む26件の技術試験を実施した。

(I) 結 果

技術試験は、昭和63年7月～平成元年10月の間実施され、経年変化試験を除き、良好な結果を得て開発を完了した。その後、実経年下でのシステムの貯蔵性（性能劣化の有無）を確認するため、経年変化試験を約10年間にわたって実施し、貯蔵性に問題の無いことを確認した。発射試験においては、各種射程において20数発の射撃を実施し、静止目標の落下傘、移動目標のRCA T、CHUKAR IIに対して直撃の成果を得ることができ、システムが高い命中率、信頼性を有することを確認した。

また、同時に整備器材、訓練器材についても試作を行い、技術試験の結果、要求を満足することを確認した。整備器材は誘導弾、発射機等の機能点検が可能なものであり、訓練器材は、射手が射撃操作を訓練するための電子的機能のないモックアップ、目標の追従とダミー弾の発射が可能な装置・訓練結果を表示記録する装置から構成される。

開発にあたり、留意した点としては、技

術的課題もさることながら、個人携帯の肩撃ちのシステムであることから、射手に対する安全性が重要事項であり、特にロケットモータ、弾頭、信管等の火工品について試験を繰り返し実施し、データを蓄積することによりこれを確保した。その他に留意した点としては、試作の初期の段階で量産時の目標価格を設定することにより、設計・資材調達・製造などの各段階で効果的なコスト低減活動を計画的に実施することが可能となり、目標の量産コストを達成することができた。

これらの開発の成果を受けて、平成元年12月から実用試験に移行した。

(オ) 特記事項

携帯地对空誘導弾は、世界に先駆けて画像誘導と、これに赤外線誘導を加えた複合誘導方式を採用したものであり、画像誘導のための検知器として採用したSi-CCD

(Silicon- Charge Coupled Device: 電荷結合素子)は、研究開始当時は、先端技術で実用にはほど遠いものであり、画像処理技術についても、また、実験室レベルで、汎用大型コンピュータを使用したものが主流であったにも関わらず、その研究にいち早く着手することにより画像誘導方式の小型誘導弾の早期実用化が可能となった。このような研究開発にあたっては、将来技術的確な予測と新技術採用の取捨選択が極めて重要であるといえる。

また、このようなシステムの研究開発が、順調に行われた要因の一つとして、試験評価技術の進歩が挙げられる。すなわち、研究開発にあたり、システムの機能・性能の評価のためデータ取得用の特別な試験装置を製作し、構成品レベルも含めて詳細なデ

ータを取得し、分析・評価を行った。

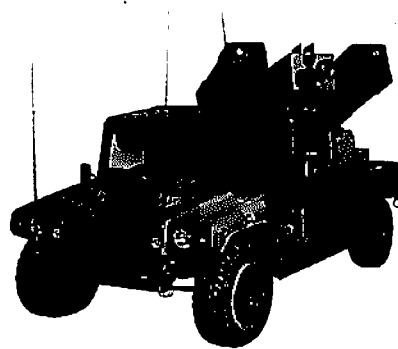
また、特に評価方法としてシミュレーション試験の手法が有効であった。このことは、最終的な性能確認の手段としての発射試験は不可欠とはいえ、コンピュータの性能の飛躍的な向上により、シミュレーション試験の結果が実際の発射試験の結果と大変良く合致するようになり、これにより発射弾数の低減と開発経費の低減に貢献することができた。

イ 93式近距離地对空誘導弾

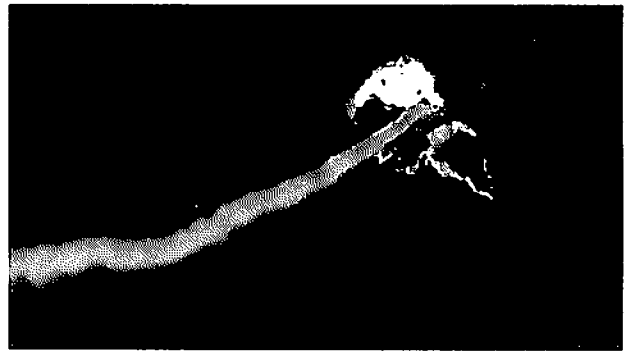
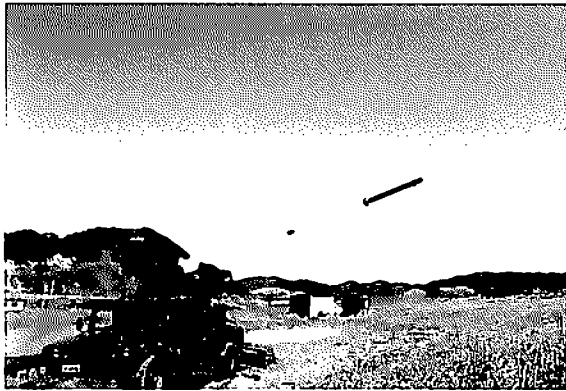
(ア) 目的

L-90の後継として師団高射特科連・大隊等に装備し、低空域で攻撃する戦闘爆撃機(FB)・攻撃ヘリコプタ(AH)を撃墜して部隊施設等を直接的に援護するために使用する近距離ミサイルシステムを開発した。

このシステムは発射機、車両部、射撃操作部等からなる発射装置に誘導弾を搭載した一車搭載型である。その主要な特長は、全面的な光波FCSの採用と、命中率の高い91式携帯地对空誘導弾(以下、SAM-2という。)を搭載したことである。SAM-2は最大8発まで搭載可能であり、光波FCSを含めたシステムは誘導弾の性能を最大限発揮できるよう構成されている。



93式近距離地对空誘導弾



発 射 試 験

(4) 線 表

| 年度 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|-----|-----|-----|---|
| 実施内容 | 試 作 | | | |
| | | 技 試 | | |
| | | | 実 試 | |

(ウ) 経 緯

昭和62年度～平成元年度に、開発に先立って部内研究を実施した。部内研究では、ミサイル、光波FCS等のシステム化、ミサイル連続発射アルゴリズム、マン・マシンインターフェイス等の検討を行った。また、射程、命中率等の面から搭載ミサイルとしてSAM-2を採用することとした。

これらの部内研究の成果を受けて、平成2年度～3年度に、試作を行った。

試作は、発射装置を主体として実施し、光波FCSでは民生技術の活用により、また他の構成品では既装備品の活用等により開発費の低減及び開発期間の短縮を図った。車両搭載システムの特長である機動力を確保するために、空間安定化技術をサーボに取り入れることにより、サスペンションロックすることなく、光波FCSの高精度目標追従性能を実現した。また、光波F

C Sの目標処理を高度化し、複数目標の処理を可能とすることにより多目標交戦性を実現した。

平成3年度～4年度に試作した発射装置等により、発射試験等の技術試験を行った。発射試験では、SAM-2（3発）を発射し、命中精度・有効射程、多目標交戦性等の確認を行った。また、総合機能試験においては捕捉・追従性能、操用性、安全性、機動性等の確認及びダミー弾発射による安全性の確認を行った。

(エ) 結 果

平成3年9月～4年7月に、発射予備試験、発射試験（1回目）、環境試験、総合機能試験、信頼性・整備性試験及び発射試験（2回目）を行った。発射予備試験において単射及び連射のシーケンスを確認し、

発射試験（1回目）において静止目標に対する射撃を実施し、システムの基本性能を確認した。更に、発射試験（2回目）において複数目標に対する連射機能を確認した。

総合機能試験では、低空要撃性、瞬間交戦性、捕捉・追従性、安全性等について要求を満足することを確認した。

この他に、環境試験、信頼性・整備性試験を実施したが、試験結果はすべて良好であり、開発試作を完了した。

(イ) 特記事項

本システムの開発の特長は短い期間に、少ない費用で開発を完了したことである。これは、誘導弾として既開発のSAM-2の採用、光波FCSへの民生技術の活用、車両等の既装備品の活用により実現することが出来た。

技術面では、空間安定技術により、高い追従精度を実現したことと、光波FCSの目標処理の高度化により、複数目標対処を実現したことが特記すべき成果といえる。

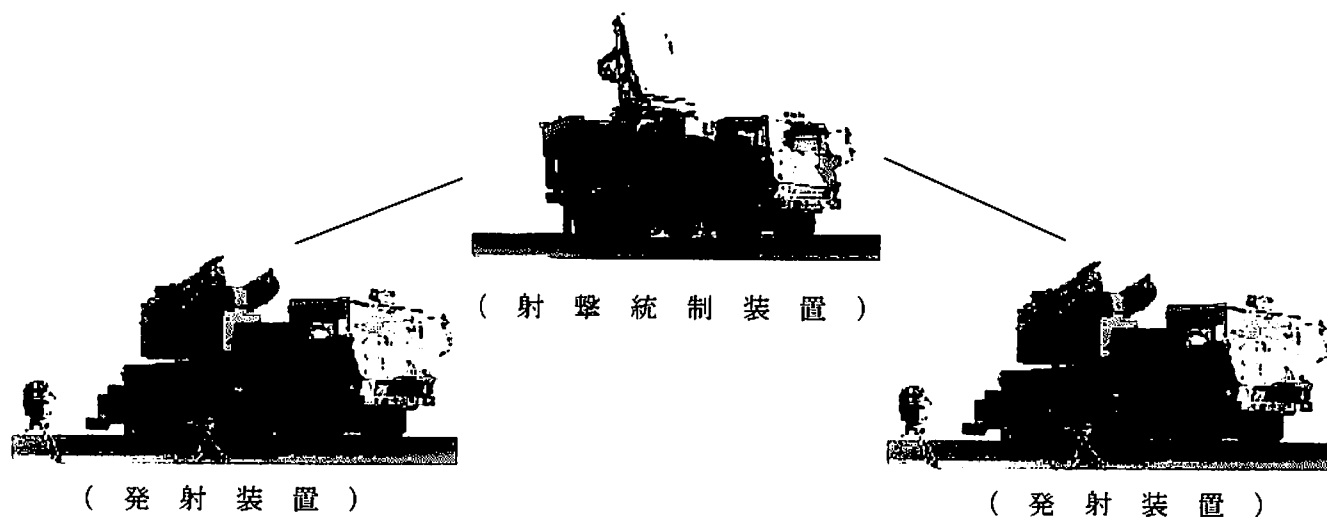
ウ 81式短距離地对空誘導弾（C）

(ア) 目的

我が国初の国産ミサイルシステムである81式短距離地对空誘導弾（以下、SAM-1という。）は、昭和56年度に制式化され、その後、陸海空の共通対空火器として高射特科大隊、基地防空隊等に装備されている。

このSAM-1導入過程において、メイク・アンド・インプルーブの原則に立ち、その性能を改善向上させる研究を積極的に行っていく方針が示された。この方針に基づき昭和55年から部内研究等に着手した。当初、「全天候性の向上」、「被発見性の向上」について調査研究を行い、さらには、「射程の延伸」、「撃墜率の向上」、「対妨害性の向上」、「低空要撃性の向上」について検討を行った。

これらのシステム性能を向上させることにより、師団作戦地域内の低空及び超低空目標に対処可能な短距離SAM（改）を開発した。



81式短距離地对空誘導弾（C）の構成

(イ) 線 表

| 年度 | S55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|
| 実施内容 | | | | 研 | 試 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 研 | 試 | | | 試 | 作 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 技 | 試 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 実 | 試 |

(ウ) 経 緯

昭和55年度～56年度に、部内研究として「81式短距離地对空誘導弾の改善研究」を行った。ここでは、ミサイルを主体に「全天候性」、「被発見性の向上」について調査研究を行い、アクティブ電波ホーミング方式の採用、推進薬の変更により、改善の可能性があるとの結果を得た。

この結果をもとに、昭和57年度～60年度に、小型電波誘導装置の研究試作を行った。そして、所内試験で実機に対する捕捉・追従性能、誘導精度等を確認し、アクティブ電波ホーミング装置としての必要な基本性能を満足することを確認した。

また、昭和57年度～58年度には、CDBロケットエンジンの研究試作を行い、その燃焼試験により、希煙化に必要な各種技術データを得た。

さらに、「射程の延伸」、「撃墜率の向上」等のシステム性能については、昭和61年度～63年度の短距離SAM(改)の研究試作において、システム設計を行い、技術的に改善可能との分析結果を得た。

一方、地上装置に関しては、昭和61年度～63年度の短距離SAM(改)の研究試作に

おけるシステム設計において、将来脅威の高速度化、ステルス化に対して、パルス圧縮技術、高速デジタル処理技術の採用により、射撃統制装置の捕捉・追従性能向上、対妨害性の向上等の可能性を検討した。また、ミサイル発射後、回避行動をとる目標に対する撃破率の向上のため、発射後も目標を監視し、必要に応じて目標情報を送り、ミサイルの経路を変更する方式(以下、UTDC(Up to Date Command)誘導方式という。)の採用の見通しを得た。

ここで、特筆すべきは、本方式が従来の指令誘導方式と異なり、ミサイルへの指令は射撃統制装置が自動的に行い、SAM-1における「撃ち放し性」を維持している点である。また、射角制限以下で発射後、ミサイルは指定された経路を飛しょうし、超低空目標を要撃する誘導方式(以下、プログラム誘導方式という。)の採用の道が開けた。

これらの研究成果を基に平成元年度、システムレベルの技術開発へと移行し、全天候性の向上等を技術試験において確認した。

(I) 結果

平成2年度～4年度に、各種の技術試験を実施した。発射試験では、最大射程、近距離限界、低空・旋回等の目標に対し射撃を行い、空中ロックオン性能、UTDC誘導性能、プログラム誘導性能等の確認をシステムとして実施し、すべて、良好な結果が得られた。

また、ミサイルの信頼性試験、地上装置の環境試験、機動性試験などが逐次実施され、それぞれ良好な結果が得られ技術開発を完了した。



発射試験（電波弾）

(オ) 特記事項

本システムの開発は、国産ミサイルシステムとして初めて本格的なメイク・アンド・インプルーブの考えを取り入れSAM-1の改善を実施したものである。改善範囲も多岐に渡っており、技術的にも最先端のものになったと確信している。

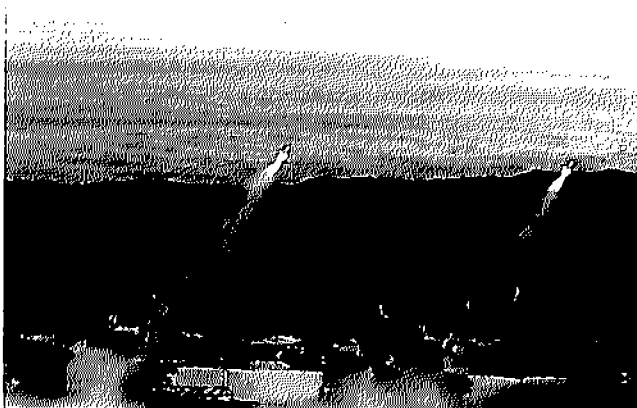
研究開発中に試作を約50件、各種所内・技術試験を30数項目、発射試験を5回を行った。

試験実施に当たっては、第3研究所を始め、第1研究所、第2研究所、下北試験場、土浦試験場等で実施したほか、陸、海、空各部隊の支援を受けた。特に新島試験場では、海上自衛隊の標的機回収、陸上自衛隊のヘリコプタによる輸送、標的機の運行、光学計測等、多種多様な支援を受けた。

短距離SAM（改）は、開発経過を顧みると最大規模の改善であったように思われる。また、この開発によって、我が国の短距離ミサイルに関する技術は、諸外国を凌ぐ水準に達したということができよう。



発射試験（光波弾）



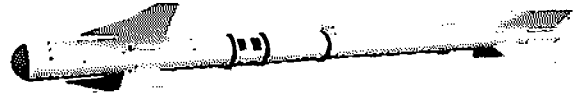
発射試験（同時発射）

(2) 空対空誘導弾

7 90式空対空誘導弾

(7) 目的

90式空対空誘導弾(以下、AAM-3という。)は、F-4EJ及びF-15Jに搭載するため、AAM-1、AAM-2の開発で得られた技術的成果を基盤に、更に、格闘戦能力の向上(オフボアサイト能力)、IRCCM能力及びECM環境下の目標捕捉能力向上のためセルフサーチ能力の付与等を図ったものであり、現有のAIM-9L後継ミサイルとして開発された。



90式空対空誘導弾

(4) 線表

| 年度 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 実施内容 | | 部研 | | | | | | | | 研試 | | | | 試作 | | | |
| | | 研試 | | 研試 | 研試 | | 部研 | | | | | | 所試 | | 技試 | | |
| | | | | 所試 | | | | | | | | | | | | 実試 | |

(ウ) 経緯

開発にあたって、技術的に重要な赤外線ホーミング装置、制御装置、推進装置等の主要構成部品に関する基礎的研究を数年間にわたり着実に実施した。

- a 誘導装置試験では、第3研究所において要求値を満足していることを確認した。
- b 誘導制御装置空中性能確認試験に先立ち、地上において誘導装置の基礎的な機能・性能(最大首振り角・追尾角速度等)が要求値を満足していることを確認した。
- c フィジカルシミュレーション試験では、赤外線目標部を使用して、フレアの各種投下条件を地上で模擬し、誘導制御装置の対赤外線妨害能力を確認した。

又、地上及び空中発射試験に先立ち、基本的な性能及び実際の発射条件で、フィジカルシミュレーション試験を実施し、誘導精度等が要求値を満足することを確認した。

- d 推進装置飛行前定格試験では、地上発射試験に先立ち、推進装置の性能を確認した。
- e 推進装置エージング試験では、耐老化性(貯蔵性)を確認した。同時に、落下安全高度に関する技術資料を得た。
- f 弾頭静爆試験の内、弾頭威力試験では、弾頭を地上に静置し、鋼板及び実機(F-104用廃機)に対して起爆させ、威力を確認するとともにクックオフ、落下及び銃撃試験

- を実施し、弾頭の安全性を確認し、推進装置安全性試験ではクックオフ及び銃撃試験を実施し、推進装置の安全性を確認した。
- g 近接信管性能確認試験では、標準反射板、地上に静置した各種航空機及び吊り下げたF-104に対する最大作動距離等を計測し、目標検知性能を確認した。
- h 母機適合性試験では、母機適合性用確認飛しょう体を搭載して飛行し、飛行性能・特性を確認するとともにパイロン・ランチャの強度を確認した。
- i 誘導制御装置空中性能確認試験では、空中において誘導制御装置が正常に作動することを確認するとともに目標機を追尾させて、実環境下における目標捕捉性能等を確認した。
- j 空中発射試験では、搭載母機より発射し、ミサイルシステムの総合性能を確認した。
- k 全機環境試験では、各試験項目に従い、環境付加前後及び一部環境付加中に供試品の機能・性能試験を実施し、定められた環境条件下で正常に作動することを確認した。

(I) 結果

空中発射試験を、昭和62年9月～平成元年7月に、3次にわたって実施した。

空中発射試験の主な計測法は

- a テレメータ計測システム
供試品の作動状況をテレメータ装置を介して、テレメータ受信機のデータレコーダに記録するシステム
- b 母機データレコーダ計測システム
母機の発射諸元及び、供試品の作動状況(発射前)をデータレコーダに記録するシステム

- c 母機ビデオレコーダ計測システム
母機及び標的の諸元を表示するHead Up Display 及びRadar Displayの表示をビデオレコーダに記録するシステム
- d 光学計測システム
供試品の発進状況及び飛しょう状況をビデオカメラ及び高速度カメラにより記録するシステム
- e ミスディスタンス計測システム
標的で計測したミスディスタンス信号をテレメータ受信機のデータレコーダに記録するシステム
- 以上5つのシステムにより行い、これらの計測システムの採用により、ミサイル発射試験の解析評価は向上した。

(4) 特記事項

AAM-3は、高いオフボアサイト能力と目標捕捉能力を実現したが、これらは主に、高首振角ジンバルの採用及びBTT(Bank to Turn)飛行制御アルゴリズム、背景識別アルゴリズムの確立によって実現されたものである。

技術試験の実施にあたっては、第3研究所第3部及び岐阜試験場が主力となり、陸・海・空自衛隊の支援を受けた。

新島試験場における地上発射試験の際は、海上自衛隊の輸送艦、陸上自衛隊のヘリコプタによる輸送支援及び吊光目標の投下、光学計測の支援を受けた。

空中発射試験においては、試験母機等及び標的の運用について、航空自衛隊の航空総隊(第6航空団、中部航空警戒管制団)及び航空開発実験集団(飛行開発実験団)並びに海上自衛隊(自衛艦隊)の支援を受けた。

イ 99式空対空誘導弾

(ア) 目的

99式空対空誘導弾(以下、AAM-4という。)は、2000年代初頭以降の予想戦闘下において、脅威となる航空機及びASMに有効に対処することを目的に、航空自衛隊の主力戦闘機であるF-15に搭載し、現有の空対空誘導弾(AIM-7:SPARROW)の後継ミサイルとして開発された。



99式空対空誘導弾

(イ) 線表

| 年度 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|----|----|----|----|----|----|---|---|----|---|----|---|---|----|----|----|----|
| 実施内容 | | 研試 | | | 所試 | 研試 | | | 所試 | | 試作 | | | 技試 | | | 実試 |

(ウ) 経緯

AAM-4は、昭和60年度～62年度に、第3研究所がアクティブ電波ホーミング装置の研究試作を実施したのち、昭和63年度～平成4年度に、電波ホーミング空対空誘導弾の研究を実施した。

この結果、AAM-4システムの主要構成要素について必要な技術的資料を得るとともに、実現可能の見通しを得た。

研究の成果を受け、平成6年度～8年度に、新中距離空対空誘導弾(XAAM-4)(その1)の試作を実施した。平成7年度から(その2)の試作を実施し、平成9年度に終了した。技術試験は平成7年度～9年度に実施した。

また、その後、航空自衛隊において平成10年度に実用試験が実施され、平成11年度

に制式化し、量産に移行した。

技術試験において実施した主要な試験は以下のとおりである。

- a 第3研究所が新島試験場において、地上発射試験を実施し、飛しょう体の空力制御機能を確認した。
- b 岐阜試験場が小松沖等において、母機適合性、キャプティブフライト、空中発射試験等を実施し、母機適合性、誘導制御部のホーミング機能、誘導弾の誘導機能、攻撃範囲、総合性能等を確認した。
- c 第1研究所及び第3研究所が下北試験場において、弾頭静爆試験、推進装置安全性試験を実施し、弾頭の性能、推進装置の安全性を確認した。

- d 土浦試験場が推進装置飛行前定格試験を実施し、推進装置の燃焼性能、耐環境性等を確認した。
- e 第3研究所が、フィジカルシミュレーション試験を実施し、誘導制御性能等を確認した。また、全機環境試験を実施し、耐環境性を確認した。
- f 第2研究所が、岐阜基地の電子戦能力評価システムにおいて、ECCM性評価試験を実施し、ECCM性能を確認した。

(I) 結果

技術試験により、本誘導弾は設計の基本となるべき装備品の機能・諸元・構造等を満足していることが確認された。

主な成果は以下のとおりである。

- a 高推力推進装置及び低空気抵抗機体形状を実現し、最適飛しよう航法を確立し、射程の延伸が図られた。
- b 高出力半導体送信機により、アクティブホーミング誘導方式を実現したことにより、撃ち放し性を有するとともに、母機残存性が向上した。
- c 指令慣性誘導とアクティブホーミング誘導の複合誘導方式を実現したことにより、同時多目標対処能力を有した。
- d 特殊変調方式及び高い妨害電波除去機能を有する信号処理アルゴリズムを実現したことにより、電波の秘匿性に優れ、強度の電子戦環境下で有効に対処できる高いECCM性を有した。
- e 4象限アクティブ近接信管及び指向性弾頭の実用化により、有効なASM及び超低空目標対処能力を有した。

(II) 特記事項

- a アクティブ電波ホーミング技術は、多目標対処及びスタンドオフ性に優れており、地对空ミサイルシステム及び艦対空システム等に活用できる。
- b 特殊変調方式の信号処理技術は、高いECCM性及びクラッタ抑圧性を有しており、広範囲な兵器システムに活用できる。
- c 信管及び弾頭は目標の接近方向や種類によって最適化される傾向にあり、本技術開発で開発した指向性弾頭技術は広範囲な兵器システムに活用できる。

技術試験の実施にあたっては、第3研究所第3部及び岐阜試験場が主力となり、陸・空自衛隊の支援を受けた。新島試験場における発射試験の際は、陸上自衛隊のヘリコプタによる輸送支援等の支援を受けた。

空中発射試験においては、試験母機等及び標的の運用について、航空自衛隊の航空総隊(第6航空団、中部航空警戒管制団)及び航空開発実験集団(飛行開発実験団)の支援を受けた。



空中発射試験

(3) 対戦車誘導弾

7 87式対戦車誘導弾

(7) 目的

87式対戦車誘導弾は64式対戦車誘導弾の後継として普通科部隊等に装備し、主として中距離において、敵戦車を撃破するために開発された。

このシステムは誘導弾及び地上装置から構成される。地上装置は発射機・レーザ照射機・暗視装置等に区分される。誘導弾は発射筒と飛しょう体からなり、飛しょう体はホーミング装置部・弾頭部・中胴部・ロケットモータ・後胴部からできている。

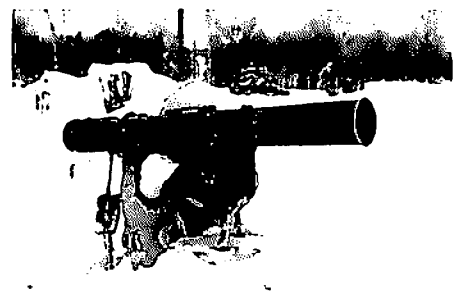
誘導弾は約18Kgとコンパクトであり第一線部隊の隊員が徒歩により携行することも可能である。

誘導弾はレーザセミアクティブホーミング方式で誘導され、敵戦車の有効射程以遠から陣地直前までの各射距離で射撃が可能であり、高い命中確率を達成した。また弾頭は工夫を加えた対戦車弾頭であり、戦

車・装甲戦闘車等に対し優れた弾頭威力を有している。

レーザ照射機は発射機と離隔して設置することが可能であり、システムの被発見確率を低下させることにより射手の防護性及びシステムの残存性の向上が図られている。

システムは暗視装置を採用することにより夜間においても目標を視認することが可能であり、普通科部隊は昼夜連続して激的な戦場環境において継続的な対戦車戦闘を行うことが可能となった。



誘導弾及び発射機

(1) 線表

| 年度 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 実施内容 | | 研 | 試 | | | 試 | 作 | | | |
| | | | 所 | 試 | | | 技 | 試 | | |
| | | | | | | | | | 実 | 試 |

(ウ) 経緯

a 部内研究

51年3月、陸幕からの技術研究要求書を受け87式対戦車誘導弾は「中対戦車誘導弾」として正式に研究開発が開始された。中対戦車誘導弾の最大の技術課題はその誘導方式であったので、51年度に

は重要技術研究として誘導方式選定のための委託調査研究を行った。誘導方式は本部会議でレーザセミアクティブホーミング方式とすることが決定された。

b 研究試作及び所内試験

昭和53年度～56年度に、研究試作を实

施した。誘導制御装置・レーザ照射機・ロケットモータ・ガスジェネレータ・弾頭信管・誘導弾・発射機等の技術的な課題にかかわる事項について試作し、試作品を用いて所内試験を行った。

c 試作及び技術試験

56年3月、陸幕からの技術開発要求書を受け57年度から開発段階に入った。

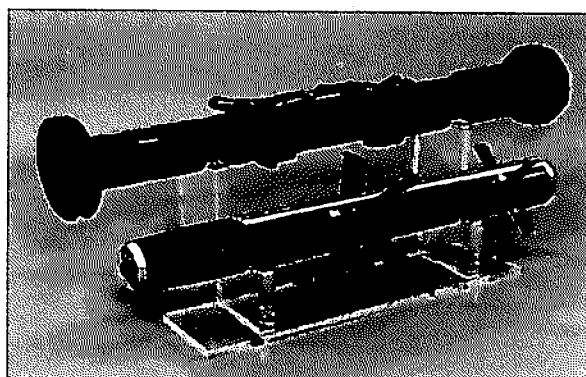
開発は要求性能を満たすシステムを設計するための基本設計から始めた。

基本設計は57年7月の評価会議で承認を受けた。この際、システムの設計においては単にシステム性能を達成するだけでなく、低価格化、信頼性の確保及びシステム性能の維持管理にも留意した。試作及び技術試験は昭和57年度～60年度に、実施された。

第1次試作では誘導弾・レーザ照射機・発射機・ロケットモータ・ガスジェネレータ・弾頭等を試作した。

第2次試作では誘導弾・レーザ照射機・発射機等を試作した。各試作品はシステム試験、環境試験及び弾頭信管試験を行い、各構成品の基本性能の確認からシステムとしての総合性能の確認へと段階的に行われた技術試験により要求性能を十分満足することが確かめられた。

このような試作及び技術試験の成果は、60年9月の評価会議において承認を受けるとともに10月には長官に報告され、計画通りに陸上自衛隊による実用試験が開始された。ここに中対戦車誘導弾（87式対戦車誘導弾）の研究開発は成功裏に終了した。



誘 導 弾

(I) 結 果

a 所内試験

中対戦車誘導弾の誘導制御装置及びレーザ照射機はいくつかの方式が考えられ、理論計算だけでは最良の方式を選定するのは困難という理由で研究試作の初めに3種類の試作品を作成した。これらを用いて各性能試験、環境試験、シミュレータを用いた試験及び野外試験を行った結果、電磁式自立ジャイロ方式及び比例航法を採用した方法が最良であった。

システム試験では誘導弾と暗視装置及びレーザ照射機との整合性並びにロケットのフレアによる影響等のデータが収集され、じ後のシステム設計に反映された。

弾頭信管は静爆試験及び動爆試験により最適の弾頭形式が決められた。

b 技術試験

59年2月の発射試験では最大有効射程における射撃が実施され、良好な成果が得られた。弾頭信管試験において、弾頭信管の対象装甲に対する貫徹長は要求性能を十分満足することが確認された。環境試験では温度・湿度・振動・衝撃等の各種条件下でシステム及び各構成要素が良好な性能を発揮することが確認された。

c 経年変化試験

誘導弾を長期間保管することによりその機能性能が変化をきたすかどうかを試験するため誘導弾構成品のうち、熱電池・ロケットモータ・ガスジェネレータの実経年変化試験を平成2年度まで行った結果、経年変化にともなう異常は認められないことが確認された。

(i) 特記事項

従来の64式対戦車誘導弾及び79式対舟艇対戦車誘導弾は発射機からワイヤーを引っ張って飛しょうする有線指令誘導方式(第1・第2世代)であった。87式対戦車誘導弾はレーザーセミアクティブホーミング誘導方式と言う第3世代の技術へのチャレンジであった。

87式対戦車誘導弾は従来のランチャーからの射撃と異なり、射手が誘導弾を抱えて、照準し発射するものであり、最初に実人射撃を行った人は大変緊張したと言うエピソードも残っている。

4 96式多目的誘導弾システム

(7) 目的

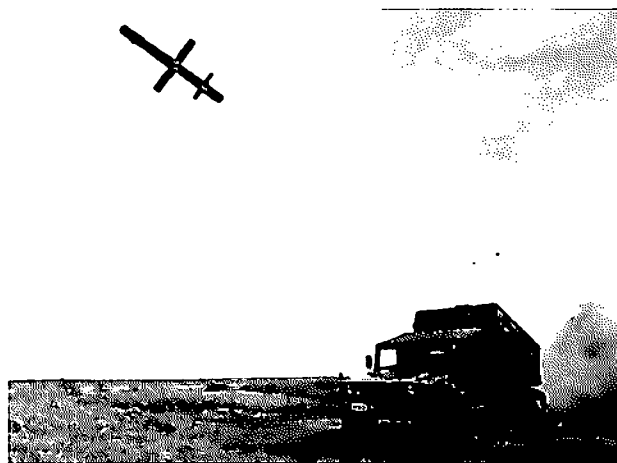
96式多目的誘導弾システム(以下、MPMSという。)は、対上陸戦闘において達着前の敵上陸用舟艇等を撃破するとともに、地上戦闘において敵戦車等を遠距離から撃破するために使用するものである。

システムは誘導弾(飛しょう体・発射筒)、地上装置(発射装置・地上誘導装置・射撃指揮装置・情報処理装置・装填機等)及び支援器材(訓練器材・整備器材等)で構成される。飛しょう体は誘導部・ハイトセンサ・制御部・弾頭部・推進部・画像伝送部・発射ロケットモータ部等から

なり、誘導弾の重量は約60Kgである。MPMSは、飛しょう中に誘導弾の赤外線センサが捉えた画像を光ファイバを通じて地上装置へ送り、地上の隊員はその画像を見て目標を選択・指示する。地上誘導装置は、指示された目標に誘導弾が命中するよう飛しょう指令信号を計算し、その信号は光ファイバを通して逆に誘導弾に伝送され、これにより誘導弾は目標に向かって誘導されることになる。これが光ファイバTVM(Track Via Missile:ミサイル経由追尾)赤外線画像誘導方式であり、世界に先駆けてMPMSに採用された方式である。

また、MPMSは対舟艇対戦車共用弾頭であり小型上陸用舟艇及び戦車等に対し優れた弾頭威力を有している。さらに、MPMSは垂直発射が可能であり、全周射撃能力を有するとともに、陣地の選定が容易であり、高い残存性を有している。

光ファイバTVM赤外線画像誘導方式・高射角広射界方式・共用化弾頭等の技術の確立により、MPMSは、遠距離の見通し外射撃及び遮蔽射撃が可能となり、昼夜間を通じた対舟艇・対戦車戦闘等多目的な使用が可能となった。



発射試験

(イ) 線表

| 年度 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 実施内容 | | 研 | 試 | | | 試 | 作 | | | | |
| | | | 所 | 試 | | 技 | 試 | | 実 | 試 | |

(ウ) 経緯

MPMSを開発するに当たって、要求された性能を達成するため新たに解決すべき技術は光ファイバTVM赤外線画像誘導技術、誘導弾の高射角発射技術、目標に対する上面からの攻撃（トップアタック）技術、対舟艇対戦車弾頭共用化技術、地上装置による画像誘導のマンマシン技術、射撃の指揮統制の実装化技術等であった。これらの技術課題を解決するために研究試作及び試作を行い良好な成果が得られた。

a 研究試作及び所内試験

昭和61年度～平成元年度に、研究試作及び所内試験を行った。当時の名称は新重対戦車誘導弾であり、研究の目的は、79式対舟艇対戦車誘導弾の後継として、師団対戦車隊等に装備し、敵戦車等を遠距離から撃破するとともに、対上陸戦闘において敵の小型上陸用舟艇等を撃破する新重対戦車誘導弾に関する技術資料を得ることであった。

研究試作を行ったのは、システム設計、誘導装置のうち赤外線シーカ部・信号処理部、制御装置、操舵装置、画像伝送装置、推進装置、弾頭等の誘導弾各構成品、試験用飛しょう体、試験用発射装置等であった。

所内試験は誘導性能を確認するための

フィジカルシミュレーション試験・ビジュアルシミュレーション試験及び拘束飛しょう試験、飛しょう中の誘導弾がデータを送受信するために使用する光ファイバの繰り出しを確認する光ファイバ繰り出し試験、小型舟艇及び戦車を破壊するための弾頭の機能性能を確認するための弾頭信管試験及び発射ロケットモータ・主ロケットモータの燃焼性能及び推力を確認するための燃焼試験を実施するとともに、発射試験を行い射出・空力推進・オートパイロット特性・誘導特性を確認した。

このような研究試作及び所内試験の成果は平成2年5月の評価会議で承認を受けるとともに長官に報告された。

b 試作及び技術試験

平成2年度～5年度に、試作及び技術試験を行った。名称は新重対舟艇対戦車誘導弾となり、開発の目的は、79式対舟艇対戦車誘導弾の後継として、対戦車部隊等に装備し、地上戦闘において敵戦車等を遠距離から撃破するとともに、対上陸戦闘において達着前の敵小型上陸用舟艇を撃破するために使用する新重対舟艇対戦車誘導弾を開発することであった。

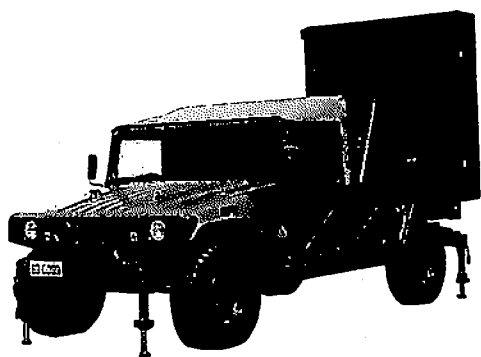
試作を行ったのはシステム設計、誘導

弾、誘導弾構成品、地上装置、支援器材及び専用試験装置であった。

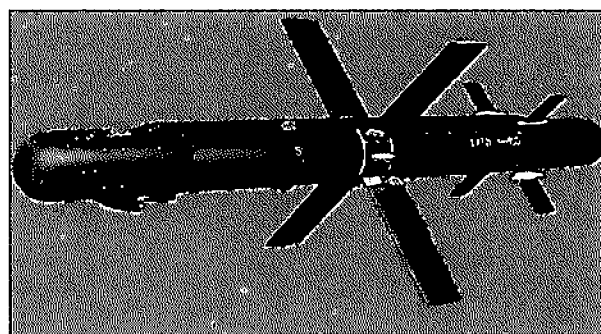
技術試験は目標を赤外線シーカにより探知・識別し、発射から命中までの誘導制御を確認するフィジカルシミュレーション試験・ビジュアルシミュレーション試験・拘束飛しょう試験・拘束燃焼試験、ロケットモータを各種条件下で燃焼させその機能性能を確認する燃焼試験、弾頭信管の目標破壊効果及び安全性を検証する弾頭信管試験、誘導弾の射出から射界・射程・誘導性能・多目標対処・高射角発射・信管性能・弾頭威力等の性能を確認評価する発射試験、各地上装置間の整合性・射撃統制等の総合性能を検証するシステム総合性能試験、そして環境試験等を行った。

各試作品は各構成品の基本性能の確認からシステムとしての総合性能の確認へと段階的に行われた技術試験により要求性能を十分満足することが確かめられた。

このような試作及び技術試験の成果は平成5年9月の評価会議で承認を受けるとともに、10月に長官に報告され、計画通りに実用試験が開始された。



発 射 装 置



飛 しょう 体

(I) 結 果

a 光ファイバTVM赤外線画像誘導技術

シーカが捉えた画像を安定して地上装置に送り、実時間で処理された画像を誘導手が見て目標を探知・識別し、指示された目標に自動的に誘導するようにシステムを構築し良好な成果を得た。

b 高射角発射技術

高射角で発射された飛しょう体を速やかに巡航高度に飛しょうさせるために必要な高旋回性能を光ファイバとの干渉なしに達成するために空力後翼操舵方式を採用するとともに、発射直後の誘導制御を行うために、初期円弧誘導及びピッチレートコマンド制御を採用し良好な成果を得た。高射角発射に伴い、発射点に対する安全性を確保する技術を解明し良好な成果を得た。

c 上面攻撃技術

所定の高度及び追尾距離からトップアタック攻撃が可能な誘導方式を考案し、良好な成果が得られた。

d 共用化弾頭の威力向上及び実装化技術

同一の弾頭・信管で対舟艇及び対戦車効果を達成するため、発射時に信管作動秒時を切り替える方式（舟艇に対しては貫入してから作動、戦車に対しては最適距離で作動）を採用し、この方式が有効

であることが確認された。また高威力でLOVA性の高い炸薬を選定し、良好な成果を得た。さらに誘導弾が目標に衝突した際の信管部の耐衝撃性も良好な成果が得られた。

e 地上装置による画像誘導のマンマシン技術

目標の搜索及び誘導弾の誘導を容易にするため画像の自動調節、目標候補の自動抽出等のリアルタイム画像処理が有効であることが確認できた。

誘導手が目標搜索を容易に実施できるようにパノラマ画面を採用し、また目標を確実に指示できるようにタッチパネル方式を採用することにより、操用性は良好であることを確認した。誘導手が手動により飛しょう体の経路・シーカ角の変更等の操作性を確保するにはジョイスティック方式が有効であることを確認した。

f 射撃指揮統制の実装化技術

射撃指揮に必要な目標の一元化処理、位置予測処理、目標の集中管理、射撃時の時刻・発射弾数の指定等のアルゴリズムの有効性を確認した。

他の指揮統制システムとの接続は、インターフェイス及び通信プロトコルを統一すればソフトウェアの改善により可能であることが確認された。

(オ) 特記事項

従来の対戦車誘導弾は射手が目標の戦車を確認しながら誘導弾を誘導する運用であった。しかしMPMSは、射程の飛躍的な増大、各種手段による目標情報の収集、指揮官の射撃の指揮統制、誘導手は目標を直接見ることなく誘導弾を発射し誘導するシステムであり、その運用はシステムの対

舟艇対戦車戦闘を行えることが大きな特色である。

ウ 01式軽対戦車誘導弾

(7) 目的

01式軽対戦車誘導弾（以下、軽対戦車誘導弾という。）は84mm無反動砲の後継として普通科部隊に装備し、近距離域付近の対装甲戦闘において敵戦車等を撃破するために開発された。

このシステムは、発射筒及び飛しょう体（誘導制御部・タンデム弾頭・発射ロケットモータ・主ロケットモータ・操舵部等で構成）からなる誘導弾と、発射機及び夜間照準具等からなる発射器材等で構成される。

システムの重量は、誘導弾・発射機・夜間照準具を合わせても20Kg以下であり、84mm無反動砲と比較しても小型軽量である。

軽対戦車誘導弾は1名での運用が可能であり、非冷却赤外線センサを使用した赤外線画像誘導方式（世界初）により、発射前にロックオンした目標に向かって自律的に飛しょう・追尾する射ち放し性を有している。

非冷却赤外線センサは冷却時間を必要としないため立ち上がり時間が短く、優れた瞬間交戦性を有し、同じく非冷却赤外線センサを利用した夜間照準具により夜間射撃が可能である。

また、このシステムは、噴流操舵方式（世界初）等により掩蓋内射撃が可能で、優れた残存性を有している。

さらに、弾頭は小型ながらタンデム弾頭の採用（わが国初）により、特殊装甲を有した敵主力戦車に対して正面撃破性を有している。

軽対戦車誘導弾の平均量産単価は、新規

部品の開発、民生部品の採用及び大量装備（2000発／年×10年を想定）等により、大幅な低価格化を達成している。

軽対戦車誘導弾の導入は、同時期に導入される軽装甲機動車とともに、普通科部隊の近代化とコンパクト化に寄与し、これらの装備の導入によりコンパクトで質の高い新たな陸上自衛隊への移行が可能になる。



発 射 試 験

(イ) 線 表

| 年度 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|---------|---|---|---|---------|----|---------|----|----|
| 実施内容 | ← 研 試 → | | | | ← 試 作 → | | | | |
| | ← 所 試 → | | | | ← 技 試 → | | ← 実 試 → | | |

(ウ) 経 緯

a 部内研究等

敵装甲部隊が隊形変換や障害処理・突撃時の蟻（い）集等の弱点を呈する近距離域は、普通科部隊にとって敵戦車の射程内ではあるものの敵装甲部隊を撃破できる最後の重要な地域である。

普通科部隊がこの地域で敵装甲部隊と戦闘するために、軽対戦車誘導弾には、84mm無反動砲では困難な、昼夜間を問わず掩蓋内から1名で射撃し特殊装甲を有する敵戦車等を確実に撃破できる、瞬間交戦性、射ち放し性に優れた能力と、部隊への大量装備のための大胆な低コスト化が要求された。

軽対戦車誘導弾の研究開発では、早い段階から目標コストを設定し、部内研究

等により、詳細な性能とコストに関する検討を実施した。これらによって、射ち放し性・個人携行操作性・正面撃破性等の性能を有し、低コストな軽対戦車誘導弾システムの技術的な可能性について見通しを得ることができた。

b 研究試作及び所内試験

軽対戦車誘導弾の研究試作は平成5年度から開始された。研究試作での技術的課題は、①射ち放し可能な非冷却の赤外線誘導方式の確立 ②掩蓋内射撃が可能な射出推進方式の確立 ③特殊装甲対処可能な小型弾頭の確立 ④小型・軽量及び低価格化であった。

研究試作は8年度まで行われ、研究試作（その1）及び研究試作（その2）に

において、システム設計を実施するとともに、誘導装置、弾頭部、推進装置、機体制御確認用飛しょう体、フィジカルシミュレーション試験用供試体、射出推進試験用供試体等の技術的な課題にかかわる内容について試作した。

また、平成6年度～8年度に、所内試験を実施した。

c 試作及び技術試験

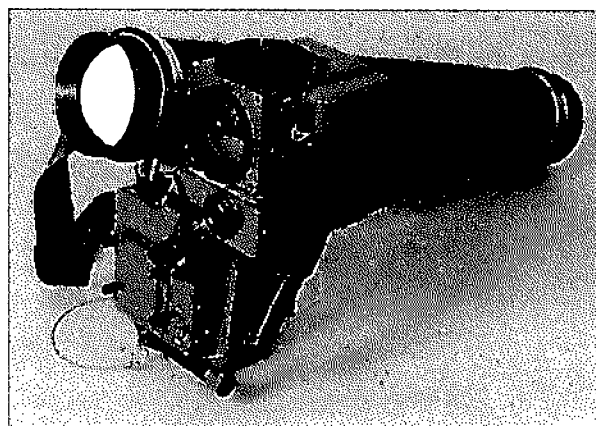
軽対戦車誘導弾の開発試作は、平成9年度から開始された。試作での技術的課題は、①射ち放し誘導及び夜間射撃性実現のための赤外線画像誘導及び照準技術の確立 ②掩蓋内射撃実現のための射出推進技術の確立 ③特殊装甲対処及び正面攻撃性実現のための弾頭信管技術の確立 ④個人の携行・操作実現のための小型軽量化及びマンマシン・インターフェース技術の確立 ⑤実人射撃実現のための安全性の確保 ⑥低価格化であった。

試作に先立ち、基本設計を実施し、基本設計は平成9年11月の評価会議で承認を受けるとともに、12月に長官に報告された。

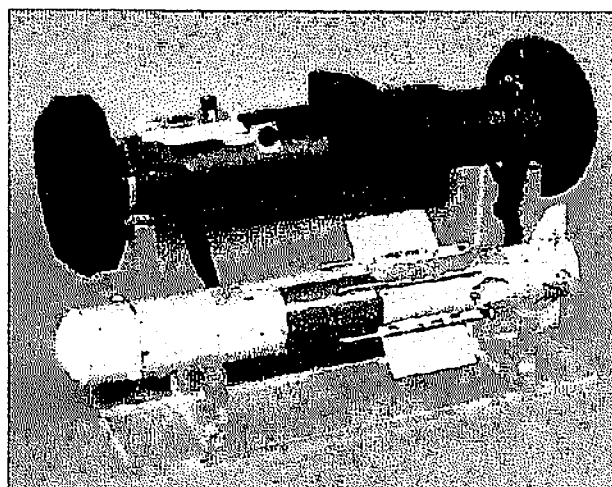
試作は11年度まで行われ、試作（その1）及び試作（その2）において、システム設計を実施するとともに、誘導弾、誘導弾構成品、発射器材、支援器材等の技術的な課題にかかわる内容について試作した。

また、平成10年度～11年度に、技術試験を実施した。

このような試作及び技術試験の成果は11年11月の評価会議で承認を受けるとともに長官に報告され、計画通りに実用試験が開始された。



誘導弾及び発射機



誘導弾



発射試験

(I) 結果

a 所内試験

平成6年度～8年度に、弾頭信管試験、発射試験、誘導制御部地上試験、掩蓋内試験、射出推進試験等の多くの所内試験を実施した。

弾頭信管試験では反応装甲の挙動やタンデム弾頭技術等について試験を実施し、発射試験では最終的に非冷却赤外線センサ技術と噴流操舵技術を採用した飛しょう体を用いた実飛しょう環境下における射ち放し技術等について試験を実施し、それぞれ良好な成果が得られた。その他の試験でも良好な成果が得られた。

b 技術試験

平成10年度～11年度に、操用性試験、弾頭信管試験、発射試験、フィジカルシミュレーション試験、照準試験、射手安全性試験、輸送性試験、空投性試験、環境試験等の多くの技術試験を実施した。

操用性試験では誘導弾、発射器材等の携行性、各種射撃形態における操作性等について試験を実施した。

弾頭信管試験ではタンデム弾頭の反応装甲付き均一装甲、複合装甲に対する貫徹性能、対人安全性、信管の起爆・作動性等について試験を実施した。

さらに、発射試験では目標熱板・移動標的・実戦車等に対して、命中精度・誘導性能、実人射撃の安全性等について試験を実施し、それぞれ技術的課題を達成するとともに、要求性能を満足していることを確認した。その他の試験でも良好な成果が得られた。

(II) 特記事項

軽対戦車誘導弾は、飛しょう体の誘導において人が介在する、従来の87式対戦車誘導弾や96式多目的誘導弾システム等と異なり、わが国で初めて射ち放し性を有する低コスト・個人携行操作型の対戦車誘導弾である。

軽対戦車誘導弾の研究開発では、早期に目標コストを設定し、要求された性能を確保した上で、コスト低減に寄与する、非冷却赤外線画像誘導方式、噴流操舵方式、タンデム弾頭方式等を採用した新規部品を開発し、また、民生部品を積極的に採用し、さらに計画的・継続的なコストコントロールを実施すること等により、短い研究開発期間で、完成度の高いシステムを作り上げることができた。

この背景として、運用サイド、技本、メーカーとともに、早い段階から終始、熱意と創造性をもって性能の達成とコスト低減の両立に努力してきたことによるところが大きいが、さらに、軽対戦車誘導弾の開発以前に数種に及ぶ対戦車誘導弾研究開発等の実績があったこと、システムが比較的単純であったこと、要求性能の達成と大幅なコスト低減の可能性を秘めた非冷却赤外線センサ技術等が存在したこと等もあげられるものと思われる。

さらに、例えば、運用サイドが軽対戦車誘導弾に2倍の射程を要求したならば、同じ研究開発経費、期間及び量産単価等で、このシステムを作り上げることは極めて困難になったであろうことを考えれば、運用サイドの要求と技本・メーカーサイドの技術がうまくマッチした装備品であったともいえる。

(4) 対艦誘導弾

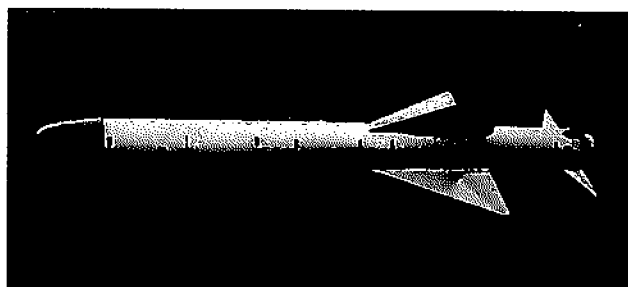
7 80式空対艦誘導弾

(7) 目的

80式空対艦誘導弾（以下、ASM-1という。）は、支援戦闘機（F-1型機）に搭載し、海上目標を攻撃可能な近距離空対艦誘導弾として開発されたわが国で初めての空対艦誘導弾である。ASM-1は、基礎設計の段階から転用・多様化など将来の発展性を考慮し、機能単位ごとの分割構造方式を採用して対艦誘導弾ファミリー化の原型となっている。

ASM-1は、ロケット推進の直交十字翼形の飛しょう体で、後翼操舵方式である。搭載母機から発射された後、海面上超低空

まで降下し、一定高度を巡航飛しょうして目標に接近する。誘導方式は、慣性誘導とアクティブレーダ・ホーミング誘導からなる複合誘導である。ASM-1の発射モードは数種類あり、パイロットが状況に応じて任意のモードを選択できるようになっている。



80式空対艦誘導弾

(1) 線表

| 年度 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 実施内容 | | | | 試作 | | | | |
| | | | | 技 | 試 | | | |
| | | | | | | | 実試 | |

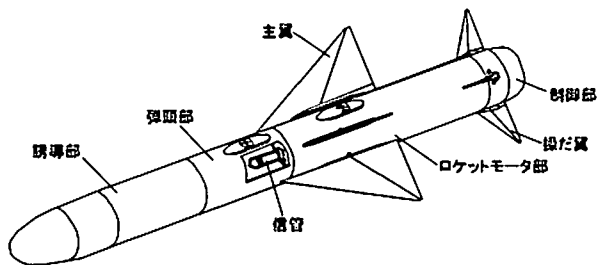
(7) 経緯

- a ASM-1の技術開発は、昭和48年11月30日の要求性能上申に引き続き49年には基本要目の決定(3月28日)、基本設計命令(3月29日)、基本設計報告(8月10日)、基本要目の修正及び細部設計・試作・技術試験実施命令(10月15日)等、研究開発訓令制定前の旧手続きにより開始された。
- b 昭和48年度～49年度に基礎設計及び関連試験研究に着手して以来、昭和49年度～50年度に構成品第1次及び関連器材の試作を、昭和50年度～51年度に構成品第2次及び関連器材の試作を、昭和51年度

- ～52年度に構成品第3次及び飛しょう体第1次の試作を、昭和52年度～53年度に飛しょう体第2次試作を実施すると共に、50年度から各年度の試作に関連する技術試験を実施し、その成果を各段階の試作に反映させ良好な成果をあげ、53年度末をもって、ASM-1の試作を完了した。
- c 誘導弾の発射試験は、52年度3四半期から開始し、52年12月12日第1弾（飛しょう体A形）の発射に成功以来、54年度1四半期末までの間、4次にわたり、誘導弾18発の発射を行ない、所期の成果をおさめ、54年度1四半期末をもって終了

した。

d ASM-1の主要構造は、下図のとおりである。



| 項目 | 数値 |
|----------|------------|
| 全長 | 約 4.0 (m) |
| 胴径 | 約 0.35 (m) |
| 主翼翼幅 | 約 1.2 (m) |
| 質量 (発射時) | 約 600 (Kg) |

主要構造

(I) 結果

a 発射試験は、当初計画では模擬標的に
対し15発をASM-1の飛しょう性能、
誘導制御性能、ECCM性能等の確認評
価のため発射する予定であったが、AS
M-1の誘導制御性能が予想以上に良好
であり、3発が模擬標的に直撃し、模擬
標的を破損させたため、誘導弾1発を残
して終了した。

また、実艦目標に対する誘導制御性能、
弾頭効果総合性能確認評価のため、6発
[B形(テレメータ装置付)3発、D形
(実弾頭付)3発]を発射する予定であ
ったが、B形3発の発射に引き続き発射
したD形の第1弾(54年6月13日)が、目標
(廃艦)の後部の舷側に命中し重大な損
傷を与えた。その結果54年6月15日目標
の転覆が確認された。このため、以後の
発射試験の続行が不能となり、飛しょう
体D形2発を残しASM-1の第4次発
射試験を終了した。

b ASM-1は、基本要目をすべて満足
し、所要の性能を有するものと認められ、
長年にたる技術試験は優秀な成果をもつ
て、54年8月1日技術試験終了報告を発
出した。さらに54年8月2日の実用試験
実施命令により2四半期から実用試験が

行われ、55年には制式化されASM-1は
支援戦闘機部隊に配備された。

(イ) 特記事項

それまでの航空機による対艦船攻撃は、
ロケットや通常爆弾によるもので射程が短
く、航空機が敵艦載SAMや対空機関砲の
射程内に入ってしまうので、被撃墜率が高
く、また無誘導のため命中率も低かった。
命中率が高く、射程の長いASM-1の出
現により、航空機は艦載SAMの射程外か
らASM-1を発射し、発射後は発射母機
から誘導する必要がない。したがって、自
由に発射母機は退避できるため被撃墜率は
非常に低く、かつ、命中率は飛躍的に向上
した。開発が完了した当時の新聞や雑誌等
で「非常に命中率の高い、超一流のミサイ
ル」、「性能はもとより価格面でも諸外国
の類似品に対抗できる」、「コスト管理を
徹底させ、価格競争力のあるミサイル」と
評価された。

イ 88式地对艦誘導弾

(7) 目的

88式地对艦誘導弾(以下、SSM-1と
いう。)は、方面特科隊に装備し、侵攻部

隊の揚陸に先立ち、揚陸海岸付近の洋上で敵艦船を撃破することを目的とする兵器システムである。

S S M-1は、80式空対艦誘導弾（A S M-1）の技術を発展転用して開発したもので、誘導弾、地上装置及び支援器材から構成される。

飛しょう体は、初期にブースタによって加速上昇し、燃焼が終了するとブースタは切り離され、ターボジェットエンジンを始動し推力を急速に増大させる。発射後あらかじめプログラムされた経路を通り、山越え高度まで上昇し、その後一定高度の飛しょうを続ける。海上に出ると降下を開始し、海面上では電波高度計で海面上の高度を測定し、敵艦船のレーダ網をくぐり抜けるために超低空を飛しょうし、最終段階では、自己のアクティブ・レーダホーミング装置で敵艦船を搜索・探知・捕捉し、追尾してこれに命中する。

地上装置は、数種の構成装置からなり海岸付近における目標の搜索標定から、内陸部における飛しょう体の発射まで、広範囲にわたる制御を行う。



地上発射試験

(イ) 線表

| 年度 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
|------|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| 実施内容 | | 研 試 | | | 試 作 | | | | | |
| | | | 所 試 | | 技 試 | | | 実 試 | | |

(ウ) 経緯

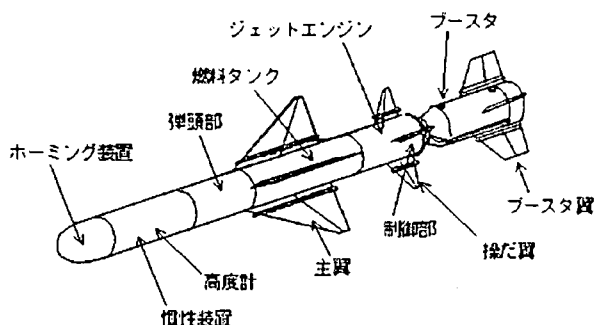
a S S M-1の技術開発は、昭和54年度～56年度に研究試作（その1～3）で基礎設計、ジェットエンジン、慣性装置、ホーミング装置、ブースタ及び燃料タンク等の機体構造要素の研究に着手して以来、昭和57年度～59年度に第1次試作を、昭和58年度～60年度に第2次試作を、昭和59年度～61年度に第3次試作を実施した。それを58年度から各年度の試作品に関連する技術試験を実施し、その成果を各段階の試作に反映させ良好な成果をあげ、61年11月をもって、S S M-1の技術試験を終了した。

b 飛しょう体は全長約5m、直径約35cm、質量約660kg、発射筒に収納された

状態すなわち誘導弾としての質量は約1トンである。推進方式は固体推進薬ロケットモータのブースタで加速、以後ターボジェットエンジンにより音速に近い速さで飛しょうする。

初中期の誘導方式は慣性誘導で、山越えや回り込み飛しょう経路を取らせることができる。終期誘導はアクティブ・レーダ・ホーミング誘導方式である。飛しょう体の形状は軸対象十字翼、後翼操舵方式であり、電気サーボ装置によって駆動される。発射筒は飛しょう体を貯蔵・運搬する際に外部環境から保護するコンテナの機能と、発射時におけるランチャ・レールの機能とを合わせもつものである。

- c 誘導弾の発射試験は第1次から第6次まで、地上発射は新島試験場、空中発射



主要構造

- d SSM-1の主要構造は、上図のとおりである。

飛しょう体胴体は誘導部、弾頭部、サステナ部、制御部、ブースタ部からなり、ブースタは燃焼終了直後に切り離される。翼は前方から主翼、操舵翼及びブースタ翼で、それぞれ4枚、全ての翼は折り畳んだ状態で発射筒の内部に収納され、発射筒から離脱すると同時にバネの力で展開する。

は若狭湾北方海空域において実施した。なお第6次発射試験は実用試験と同時実施で行った。

第1次試作のダミー飛しょう体A1、A2型で発射筒離脱機能、ブースタ分離機能、サステナ・ウインドミル機能の確認及びダミー飛しょう体B型でサステナ・ウインドミルスタート、サステナ安定燃焼性能を確認した。また第2次試作の飛しょう体As型で、発射機との整合性及び初期飛しょう性能を、飛しょう体Aa型で、最大飛しょう距離及び回り込み性能を確認した。さらに第3次試作の飛しょう体Bs型で終末誘導基本性能、連射性能、システム総合性能を、飛しょう体Ba型で目標選択性能、最大射程、誘導制御総合性能を、飛しょう体Da型で弾頭性能をそれぞれ確認した。

| 項目 | 数値 |
|------------|--------------|
| 全長 | 約 5.0 (m) |
| 胴径 | 約 0.35 (m) |
| 質量 (飛しょう体) | 約 660 (Kg) |
| (発射筒含む) | 約 1,000 (Kg) |

(I) 結果

SSM-1は、昭和57年度～59年度技術開発実施計画書に記載された設計の基本となるべき装備品等の性能諸元構造等をすべて満足し、所要の性能を有するものと認められ、61年11月技術試験を終了した。なお、61年10月から実施した実用試験のうち第8次発射試験(62年7～9月)ではシステム総合性能の確認として米海軍太平洋ミサイルセンター(Point Mugu, California)に

において実施した。主要な評価項目は、最大飛しょう性能、多方向攻撃性、ECCM性及び実目標に対する弾頭威力の確認であった。

応じた飛しょう経路と目標艦に対する多方向攻撃
g 効果的な目標探知及び選択並びにECCM機能の向上

(イ) 特記事項

SSM-1はASM-1の技術を活用して開発されたものであり、システムの特徴をまとめると次のとおりである。

- a 効果的な指揮統制機能による広範囲防衛
- b 車載による高機動性
- c 内陸部からの発射及びブースタロケットの無煙化による発射地点の秘匿
- d 小型ターボジェットエンジンの採用による射程の増大
- e 位置制御方式による中期誘導性能の向上
- f 山越え・回り込み機能による地形に適

ウ 90式艦対艦誘導弾

(7) 目的

90式艦対艦誘導弾（以下、SSM-1Bという。）は、艦／空対艦誘導弾（XSSM-1B/XASM-1C）の技術開発の一環として、地对艦誘導弾（SSM-1）の技術を発展転用して開発されたもので、水上艦艇から発射後、ただちに海面に降下し、シースキミングで飛しょうする。最終段階では、自己のレーダーホーミング装置で敵艦艇を探知し、誘導してこれを攻撃するものである。

(イ) 線表

| 年度 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 |
|------|----|----|----|----|----|----|---|
| 実施内容 | | | | 試作 | | | |
| | | | ← | | → | | |
| | | | | | 技試 | | |
| | | | | | ↔ | | |
| | | | | | | 実試 | |
| | | | | | | ↔ | |

(ウ) 経緯

- a SSM-1Bは艦／空対艦誘導弾の技術開発の一環として昭和61年度～63年度の試作（その1）の中で開発されたもので、飛しょう体Bs型2発、発射筒2個、誘導部・制御部1式のほか艦上発射装置、支援器材及び専用試験器材が試作された。昭和63年度10月～11月に、技術試験を実施し、開発を完了した。
- b 誘導弾の発射試験は、63年10月から準

備試験を開始し、63年10月に第1次発射試験としてダミー飛しょう体2発を発射し、ブースタプラストによる船体構造物等への影響についてデータを取得した。同年11月からは第2次発射試験として、飛しょう体Bs型2発を発射し、発射母艦との整合性、初中期誘導性能等を確認し、発射試験を終了した。

- c SSM-1Bの主要構造は、次のとおりである。

(a) 誘導部

ホーミング装置、慣性装置、高度計、オートパイロット電子装置、電池等は S S M-1 と同等である。

ホーミング装置の搜索探知方式は、ハーブーンミサイルと同様に、4つのモードを有し、発射前に選択が可能である。

(b) 弾頭部等

弾頭、推進装置及び制御部は S S M-1 と同等である。

信管は加速度検知式安全機構で、信管の「SAFE」状態を信管視認用ボルトを外すことにより直接確認できる。

(c) 発射筒

発射筒は、飛しょう体を収納し、貯蔵、輸送、搭載及び発射ができ、かつ消耗品の交換等により繰り返し発射が可能である。また、飛しょう体を収納した状態で燃料の注入及び排出ができる。

(I) 結果

技術試験の結果、S S M-1 B の試作品は昭和61年度技術開発実施計画書に記載された設計の基本となるべき装備品等の性能、諸元、構造等を満足していることが確認され、63年度に技術試験を終了した。

平成元年から実用試験が行われ、平成2年には90式艦対艦誘導弾として制式化され、S S M-1 B は海上自衛隊に配備された。

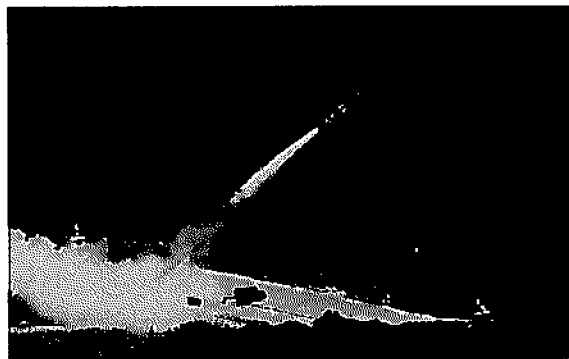
(4) 特記事項

S S M-1 B は、ハーブーンミサイルとの共用性を有することが要求されているため、発射装置を介して現有のハーブーンランチャシステムが使用できるよう、艦上発射

インターフェースユニット(IFU)を装備した発射システムとした。

また、左右両舷ともに S S M-1 B を搭載する場合は、ハーブーン用の L R A (Launcher Relay Assembly) を I F U に換装する。I F U は艦外のハーブーンランチャ架台(LSS)部と本体 L C U (Launcher Control Unit) 及び艦内の遠隔操作器 R C U (Remote Control Unit) の二分割方式とし、R C U はハーブーンミサイル最大射程以上の射撃時等に目標データの初期値入力及び射撃管制用として使用する。

R C U による発射では、風向・風速及び的針・的速の入力による飛しょう経路の補正計算並びに目標命中予定時間(TOT:Time On Target)の計算機能をも活用することができる。また、ハーブーンミサイルと S S M-1 B で共用できるように、艦艇の左右の舷に各々基ある L S S (Launcher Support Structure) のいずれか一方の架台にハーブーンミサイル及び S S M-1 B をそれぞれ4発ずつ搭載して同時に運用できることを確認した。なお、S S M-1 B 固有の機能である、ハーブーンミサイルの最大射程以上での発射、中間点の指定(回り込みの指定)、目標選択(中心またはランダム選択)、命中点高度の指定及び大気温度の設定等については、I F U からの初期値入力により発射が可能である。

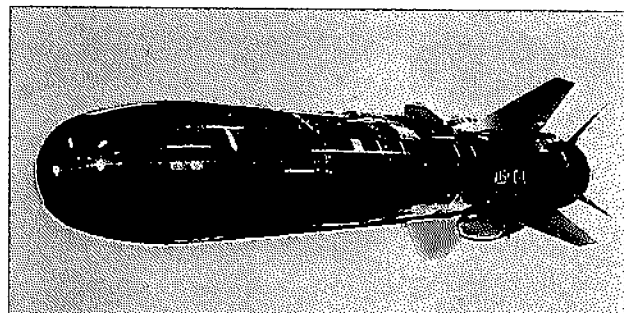


地上発射試験

I 91式空対艦誘導弾

(7) 目的

91式空対艦誘導弾（以下、ASM-1Cという。）は、航空機（P-3C対潜哨戒機）から発射後、ただちに海面に降下し、シースキミングで飛しょうする。最終段階では、自己のレーダーホーミング装置で敵艦艇を探知し、誘導してこれを攻撃するものである。



91式空対艦誘導弾

(4) 線表

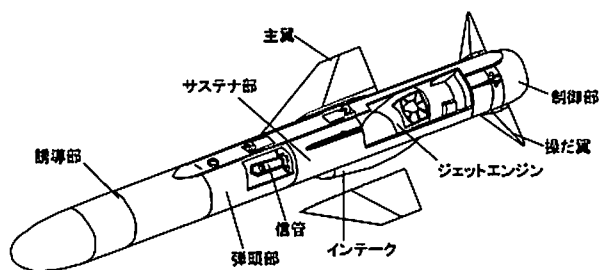
| 年度 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 | |
|------|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|--|
| 実施内容 | | | | 試 作 | | | 技 試 | 実 試 | |

(ウ) 経緯

a ASM-1Cは、艦／空対艦誘導弾（XSSM-1B/XASM-1C）の技術開発の一環として、地对艦誘導弾（SSM-1）の技術を発展転用して開発されたもので、昭和62年度～63年度に試作（その2）の中で飛しょう体Aa型3発、Ba型3発、空中発射インターフェース・ユニット、パイロン並びに支援器材として誘導弾点検装置、空中発射装置点検装置、空中発射誘導弾模擬装置及び空中発射誘導弾搭載装置が試作された。平成元年度に母機整合試験及び発射試験による技術試験を実施し、開発を完了した。

b 誘導弾の発射試験は、元年6月に第1次発射試験としてAa型飛しょう体3発を投下し、発射母機のミサイル発射管制装置及びパイロン等との整合性、投下性能等についてデータを取得した。同年7月からは第2次発射試験として、飛しょう体Ba型（ホーミング装置はダミー）を発射し、発射母機との整合性、エンジンスタート方式及び初中期誘導制御性能等を確認し、元年12月4日に発射試験を終了した。

c ASM-1Cの主要構造は、次図のとおりである。



主要構造

| 項目 | 数値 |
|------|------------|
| 全長 | 約 4.0 (m) |
| 胴径 | 約 0.35 (m) |
| 主翼翼幅 | 約 1.2 (m) |
| 質量 | 約 510 (Kg) |

(I) 結果

技術試験の結果、ASM-1Cの試作品は昭和62年度技術開発実施計画書に記載された設計の基本となるべき装備品等の性能、諸元、構造等を満足していることが確認され、平成元年度開発を終了した。

さらに2年度に実用試験が行われ、平成3年7月には91式空対艦誘導弾として制式化され、ASM-1Cは海上自衛隊に配備された。

(II) 特記事項

ASM-1Cは、ハーブーンミサイルとの共用性を有することが要求されているため、発射装置を介して現有のハーブーンランチシステムが使用できるよう、空中発射インターフェースユニット(IFU)を装備した発射システムとした。

また、ハーブーンミサイルとASM-1Cで共用できるように、P-3Cの機体内配線の改修を行い、片翼最大3基(計6基)のパイロンに、ハーブーンミサイルとASM-1Cを混載して同時に運用できるようにした。

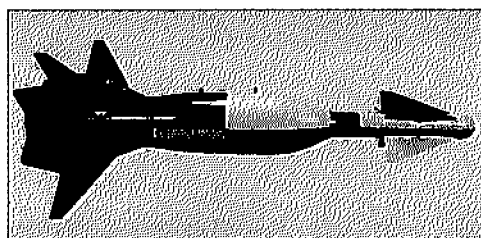
なお、ASM-1C固有の機能である、ハーブーンミサイルの最大射程以上での発射、中間点の指定(回り込みの指定)、目標選択(中心またはランダム選択)、命中点高度の指定及び大気温度の設定等について

は、IFUからの初期値入力により発射が可能である。

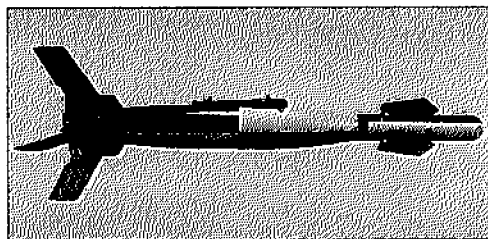
オ 91式爆弾用誘導装置

(7) 目的

侵攻艦船に対する主要な攻撃兵器として、戦闘機部隊が装備している500lbs及び340Kg通常爆弾に誘導機能を付与し、誘導爆弾とするための爆弾用誘導装置を開発する。これは、赤外線パッシブホーミング誘導方式により命中精度の大幅な向上と、運用範囲の拡大を図ることにより、攻撃能力と母機の残存性の向上に寄与する。



爆弾用誘導装置 (340kg用)



爆弾用誘導装置 (500lbs用)

(イ) 線表

| 年度 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 |
|------|----|----|-----------------|----|----------------|---------|---|---|
| 実施内容 | | | 試 | 作 | | | | |
| | | | ← 技試(500lbs用) → | | | | | |
| | | | | | ← 技試(340kg用) → | | | |
| | | | | | | ← 実 試 → | | |

(ウ) 経緯

- a 昭和54年に、空幕から研究依頼書「爆弾用誘導システムに関する研究」が提示され、55年度から部研に着手した。
- b 部研成果を反映して、昭和57年度に空幕から「爆弾用誘導装置開発要求書」が出され、60年度「爆弾用誘導装置(XGCS-1)(その1)」(500lbs爆弾用)の予算成立に至った。
- c 取得予算に応じ、先ず500lbs爆弾用について試作(昭和60年度～62年度)及び技術試験(昭和61年度～63年度)を実施し、評価に足る成果を得て、平成元年7月に評価会議並びに同8月に長官への中間報告を行った。
- d 340kg爆弾用については、昭和61年3月「爆弾用誘導装置開発要求書」の一部変更がなされ、62年度概算要求査定を受けて試作(その2)(昭和62年度～63年度)及び技術試験(昭和63年度～平成元年度)を実施、終了し、元年10月に評価会議を経て、長官へ技術試験終了を報告した。
- e 空自による実用試験(昭和63年度～平成2年度)を経て、平成3年3月に装備

審査会議調整部会において制式化が決議され、手続きのうえ91式爆弾用誘導装置として制式化された。

(I) 結果

- a 500lbs爆弾用誘導装置の技術試験において、全機環境試験、母機(F-1、F-4)適合性試験、誘導制御性能の評価を含む投弾試験及びフィジカルシミュレーション試験等を通じて、要求性能を満足することが確認された。
- b また、340kg爆弾用としても、上記各試験を通じて、弾体の大型化に伴う制御性能の差を確認し、設計どおりの成果が得られた。
 なお、誘導制御部及び信管は、500lbs用と340kg用と共通であるので、重複する試験は技術試験では実施せず、投弾試験も空力形状の違いによる飛しょう特性の確認を主眼とした。
- c 特に投弾試験においては、500lbs用の場合7発中6発、340kg用の場合3発中2発の命中弾を得た。

カ 93式空対艦誘導弾

(7) 目的

93式空対艦誘導弾(以下、ASM-2という。)は、航空自衛隊の保有する支援戦闘機に搭載し、主として侵攻する戦闘艦艇を攻撃し、その防空能力を無力化するために使用する空対艦誘導弾である。

ASM-2の初中期誘導は慣性誘導方式で、ヨー系は位置制御、ロール系は姿勢角制御を行い、ピッチ系は電波高度制御方式である。終末誘導は命中精度及び対妨害性に優れた赤外線画像誘導方式である。

推進方式はSSM-1で開発されたターボジェットエンジンを使用しているが、空中発射方式及び飛しょう距離の増大に伴い、カートリッジスタータを付加し、高密度の燃料(JP-10)を使用している。

搭載母機から発射された後、後翼操舵で海面上をシースキミングにより飛しょうし

て目標に接近し命中する。なお、搜索開始後一定位置までに目標を捕捉できない場合は、旋回搜索も実施できる。ASM-2は侵攻する戦闘艦艇の長射程SAMの威力圏外からの攻撃が可能であり、発射モードはASM-1と同じA、B、C、Dに加え、BOL(Bearing Only Launch)モードを新たに追加し、パイロットが状況に応じて任意のモードを選択できるようになっている。

また、そのほかに次のような特徴を有している。

- a 弾頭は、LOVA性に優れたPBX系炸薬を用いるとともに、焼夷効果を付与している。
- b ジェットエンジンの燃料は、高密度のJP-10を使用することにより、飛しょう距離の延伸を図っている。

(1) 線表

| 年度 | 61 | 62 | 63 | H1 | 2 | 3 | 4 |
|------|---------|----|----|-----|---------|---|---------|
| 実施内容 | ← 研 試 → | | ← | 試 作 | → 技 試 → | | ← 実 試 → |
| | | | | | | | |

(ウ) 経緯

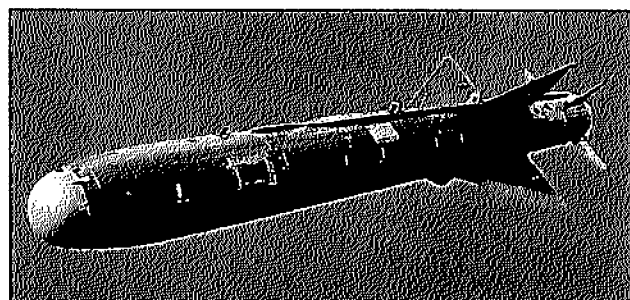
- a ASM-2の技術開発は、昭和59年度～62年度の部内研究の実施に引き続き、昭和63年度～平成2年度にシステム設計、誘導弾(ダミー3発、発射試験用4発)、構成品(誘導制御部)及び関連器材(テレメータ関連装置、誘導弾点検装置)等の試作を、平成元年度～3年度に同じくシステム設計、誘導弾(ダミー3発、発

射試験用7発)、構成品(弾頭、エンジン等)及び関連器材(総合試験装置、訓練用飛しょう体)等の試作を実施すると共に、元年度から各年度の試作に関連する技術試験を実施し、その成果を各段階の試作に反映させ良好な成果をあげ、平成3年11月に技術試験を終了した。

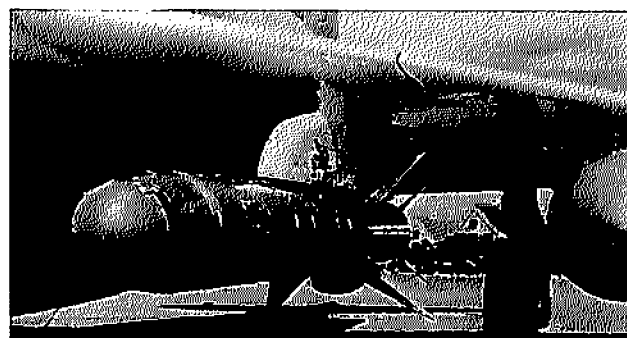
- b 技術試験として、弾頭試験(3種)、エンジン性能確認、誘導部の野外試験、

フィジカル・シミュレーション、キャプティブ・フライトテスト、飛しょう体の母機適合性、電波特性及び発射試験等を実施した。

2年度の第1次発射試験では、基本的な誘導性能及び飛しょう性能の確認のためテレメータ弾（非ステルス翼）1発を発射した。3年度の第2次発射試験では総合性能の確認として、飛しょう体の誘導制御機能、発射領域・攻撃範囲、破壊能力及び整備性、安全性等にテレメータ弾7発、実弾頭付2発を発射した。なお、実用試験における特有の発射ケースとしては、発射時の姿勢角限界、連続発射、艦首攻撃及び移動目標に対して発射を実施した。本発射試験では、発射母機F-4EJ改(#357)並びにT-2特別仕様機(#107)、飛しょう体追尾計測機F-15DJ(#067)、指揮管制機C-1(#001)、弾着計測機BK-117(#6001)を使用した。

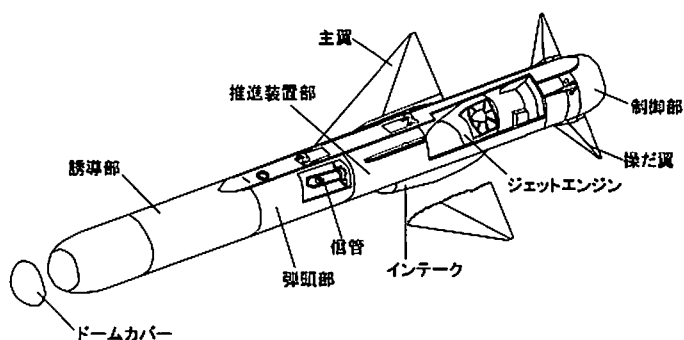


93式空対艦誘導弾



空中発射試験

c ASM-2の主要構造は、下図のとおりである。



主要構造

| 項目 | 数値 |
|------|------------|
| 全長 | 約 4.0 (m) |
| 胴径 | 約 0.35 (m) |
| 主翼翼幅 | 約 1.2 (m) |
| 質量 | 約 530 (Kg) |

(I) 結果

a 弾頭性能基礎試験では、下北試験場でスモールサイズ弾頭を用いて、スレッド試験及び散飛界試験等を実施し、2種類のLOVA炸薬に関する基礎的な性能を

確認し、弾頭の薬種をPBX系炸薬に選定した。

弾頭性能試験では王城寺演習場でフルサイズ弾頭を用いて、威力試験、熱感度試験、殉爆試験を実施し、LOVA炸薬

の各種性能及び安全性について確認した結果、弾頭の爆風性能、焼夷性能及び安全性は要求を満足することを確認した。

弾頭スレッド試験では、フルサイズ弾頭（炸薬を20Kgに減ずる）を用いてスレッド試験を実施した結果、全弾、目標鋼板を貫徹し自爆しないことを確認した。

- b 全機電波特性試験は第2研究所飯岡支所で、主翼及び操舵翼を金属翼またはステルス翼としたASM-2の全機形態において、バンク角、トリム角及び周波数等をパラメータとした電波反射特性を測定し、各種形態におけるRCSを把握するとともに、ステルス翼は金属翼に比較してRCSの低減効果を有していることを確認した。
- c ジェットエンジンの性能確認試験を第3研究所等で実施し、温度～高度の要求範囲内で正常に作動することを確認するとともに、飛しょう状態における推力、燃料消費率についても、要求性能・機能を有することを確認した。
- d 誘導装置の野外試験は横須賀基地、大瀬崎実験所、駿河湾等で、実艦船に対する誘導装置の機能・性能を夏、冬季および昼夜間において測定し、目標探知性能、陸島識別機能及びIRCCM機能等が要求を満足することを確認した。
- e フィジカルシミュレーション試験は、画像誘導シミュレータを用いて実施し、ASM-2の初中期及び終末誘導制御性能等が要求を満足することを確認した。
- f 誘導部を航空機に搭載したキャプティブ飛行試験では、実艦船に対する誘導装置等の各季節（春、夏、冬）毎の実環境下における基本機能・性能、IRCCM機能等について確認した。

- g 母機適合性試験では、発射時の母機（F-4EJ改及びF-1）の安全性及び飛しょう体の投下特性を確認するとともに、母機F-1にASM-2を搭載した場合のフラッタ特性を確認した。その結果、ドームカバー分離特性、空気取入口カバー分離特性、投下特性及びフラッタ特性は良好であることを確認した。
- h 発射試験においては母機から実艦標的（海自用廃艦：おおなみ、まきなみ）に対して、テレメータ弾8発、実弾2発を各種の発射条件で発射し、飛しょう性能、誘導制御性能及び発射から弾頭起爆に至るまでの総合性能が良好であることを確認した。
- i ASM-2は、要求性能をすべて満足し、所要の性能を有するものと認められ、技術試験は優秀な成果を収め、平成4年2月に技術試験の終了を報告した。
さらに平成4年6月～5年3月に実用試験が行われ、平成5年には制式化されてASM-2は93式空対艦誘導弾として支援戦闘機部隊に配備されている。
なお推進装置部（燃料注入状態）、イメージャ検知器及び火工品（カートリッジ・スタータ、カートリッジ・イグナイタ、パワーカートリッジ）に関する12年間の実経年変化特性を確認するための試験を平成3年～15年に、実施中である。

(オ) 特記事項

ASM-2の誘導装置は、画像処理による高度な目標識別機能を有しており、赤外線画像誘導の対艦誘導弾として、世界に類のない長射程、撃ち放し性を実現した。

| 担当 | 分類 | 件名 | 着手年度 | 終了年度 (終了予定年度) | 制式採用年度 (装備開始年度) | 備考 |
|----------------------|------|-------------------------|------|------------------|--------------------|----|
| 技術開発官 (誘導武器担当) | 誘導武器 | 64式対戦車誘導弾(ATM-1) | 34 | 37 | 39 | |
| | | 69式空対空誘導弾(AAM-1) | 39 | 41 | 44 | |
| | | 79式対舟艇対戦車誘導弾(ATM-2) | 41 | 49 | 54 | |
| | | 空対空誘導弾(AAM-2) | 45 | 50 | - | |
| | | 80式空対艦誘導弾(ASM-1) | 49 | 54 | 55 | |
| | | 81式短距離地对空誘導弾(SAM-1) | 46 | 54 | 56 | |
| | | 87式対戦車誘導弾(ATM-3) | 51 | 61 | 62 | |
| | | 88式地对艦誘導弾(SSM-1) | 57 | 61 | 63 | |
| | | 90式空対空誘導弾(AAM-3) | 61 | 元 | 2 | |
| | | 90式艦対艦誘導弾(SSM-1B) | 61 | 63 | 2 | |
| | | 91式携帯地对空誘導弾(SAM-2) | 62 | 元 | 3 | |
| | | 91式爆弾用誘導装置(GCS-1) | 60 | 元 | 3 | |
| | | 91式空対艦誘導弾(ASM-1C) | 62 | 元 | 3 | |
| | | 93式空対艦誘導弾(ASM-2) | 63 | 3 | 5 | |
| | | 93式近距離地对空誘導弾(SAM-3) | 2 | 4 | 5 | |
| | | 81式短距離地对空誘導弾(C)(SAM-1C) | 元 | 4 | 6 | |
| | | 96式多目的誘導弾システム(MPMS) | 2 | 5 | 8 | |
| | | 99式空対空誘導弾(AAM-4) | 6 | 9 | 11 | |
| | | 01式軽対戦車誘導弾(ATM-5) | 9 | 11 | 13 | |
| | | 新中距離地对空誘導弾 | 8 | 14 | 15 | |
| | | 新短距離空対空誘導弾(XAAM-5) | 10 | 14 | 16 | |
| | | 新アスロック | 11 | 16 | 18 | |
| | | 88式地对艦誘導弾システム(改) | 13 | 18 | 20 | |
| 個人携帯SAM(改)(SAM-2(改)) | 14 | 16 | 18 | | | |
| 99式空対空誘導弾(改) | 14 | 18 | 20 | | | |

技術研究本部における誘導武器開発の思い出

一 開発はチームワーク 一

元技術開発官（誘導武器担当） 伊藤征一

1 まえがき

技術開発官（誘導武器担当）〔以下GM開発官という〕を退職して5年目を迎え、今回、技本50年史に掲載する回顧録の依頼を受けた。回顧するのは一寸早いような気もするが、昨今の流行りの言葉で言えば、どうやら私も技本改革前の「古いタイプ」の研究職技官の1人に入るのかも知れない。

平成7年1月から平成9年1月まで、GM開発官としての2年間には、多くのプロジェクトが進捗していたので、今、個々のプロジェクトを細部まで思い出すのはなかなか難しい。むしろ、具体的に開発業務を実施していた班員や試験室長時代の方が強く印象に残っていることが多い。

私の35年間にわたる技本勤務の中で、GM開発に携わったのは、班員5年、副開発官2年、開発官2年で合計すると約9年間であった。因みに企画部等の技術行政部門勤務が約10年間だ。残りの16年間は研究所勤務になるわけだが、研究所での試験室長5年、各種研修期間5年を引くと、入庁当初の数年間以外殆ど研究生活は送っていないことになる。これでは研究職技官というもおこがましい。かつての上司の皆様は私にしばしば一時的なショックを与えたが、結局どこでも楽しく過ごしてきた。そのことを考えると、私については「概ね妥当」な人事配置をしていただいたのかも知れない。改めて感謝する次第である。

2 地对空誘導弾（SAM）

SAMのうち、将来のSAMの研究として、「将来SAM主要構成要素の研究試作」が開始したのは平成元年である。私が神津開発官の露払いとしてGM副開発官に着任したのは、開発官より1ヶ月前の平成元年3月1日だった。神津開発官は、当初から自分の任務は「将来SAMの立ち上げと開発体制作り」だと言っていた。それから、担当の室長等を含め、将来SAMの内容の検討が「システムとはなんぞや」という定義の検討から始まった。一応主要構成要素としてFCS、レーダ、飛翔体の3つのサブシステムに分けた。発射機については研究試作の対象外だった。問題はこれをどの様な開発体制で進めるかということで体制の検討が始まった。最終的に、これだけの大がかりなSAMの開発は我が国の技術力を結集したオールジャパン態勢で対処するという結論に至った。

翌平成2年7月、神津開発官は退職し、私は管理課長へ移動した。その後「将来SAM主要構成要素の研究試作」の成果は、「将来SAMの研究試作」へと繋がり、現在「新SAMの開発試作」として進捗中で、13年度は技本で初の米国防射場における発射試験で好成績をあげるなど、順調にプロジェクトを進捗させているのは同慶の至りである。

新中距離地对空誘導弾（新SAM）の試作（その1）の予算要求は平成7年であった。年度要求額は既に長期計画の7割程度になっていた。それより以前の平成5年頃、私が管理課長るとき、当時の技本の試作品費予算は大半がFS-Xに注入され、誘導武器も含め他の試作がその影響を受けた。誘導武器出身の管理課長としては苦渋の時であった。そんなこともあったので開発官になって新SAMの開発着手の予算要求では初めてその要求額にこだわった。開発官室まで減額案の説得に来た当時の管理課長に「最初で最後のわがままだ」と逆に頼み込んだ。結果的には関係者皆さんのご努力のすえ、新SAM（その1）は要求通りになり、「技本予算の総額を増やすことになった」と後日管理課長から聞いた。因みに翌年の（その2）は予算的には順調に獲得できた。

それに先だって、ケーススタディで、担当室も厳しい状況に陥っていた。若干芝居がかっていたかもしれないが、大声で叱咤激励し、部下に対しても頑固な開発官を装った。その頃、私は「チームで仕事をする場合、まず必要なのは各人の『一寸努力、一寸辛抱』だ」と言っていた。人にはそれぞれ得手不得手もある。自分を過信したり、無理をすると結局チームの他の人に迷惑をかけるし、我慢も過ぎるとノイローゼになったり胃潰瘍になったりして、これまたチームの仲間に負担を掛ける。要はチーム全員がそれぞれ自分の地位や能力に『一寸努力、一寸辛抱』の範囲で仕事をすればよい。そして問題がこじれる前に上司なり能力のある人にまかせなさいと言うことである。これこそチームワークである。私は在職中いろいろな部署で仕事をしてきたが、難問に出会うたびに上司や周囲の優秀な人たちに助けられ、お陰でどこでも楽しく仕事が出来た。これはその経験に基づく私の持論である。

国内には新中SAMを評価するための射場がなく、最終的には米国射場で確認せざるを得なかったが、その前に国内でどの程度まで確認しておく必要があるのかということが、私個人としては当時から最大の関心事の一つであった。本当に新島射場におけるブースタ縮小サイズの発射だけで米国へ持って行って大丈夫なのかという心配であった。平成13年の米国射場での発射試験の結果、これは私の杞憂に終わって正直ほっとした。開発完了予定は平成14年度で、米国射場での技術試験と実用試験が同時期実施となり、現在計画通り着々と進捗しているようである。

3 空対空誘導弾 (AAM)

中距離空対空誘導弾 (XAAM-4) の開発は平成6年度から始まっていた。更に、それに先立ち昭和60年から平成4年度まで、主にホーミング装置の研究試作を続けてきていた。在任中はちょうど開発の真っ最中だった。平成7年度の新島の地上発射で不具合が発生した。原因の細部は忘れたが電気系統ではなかったかと思う。当時の西山2室長の指示も的確だったのであろうが、不具合解明の進捗状況の説明も頻繁にあり、会社側の対応も従前に比べ格段と手際がよくなった。それでも翌8年度の空中発射試験では母機や標的でも不具合が発生した。更に、発射試験では天候のほか海上では漁船等にも気を遣わなければならない。天候不良で訓練も出来ない冬季の空中発射試験は10日に1回でも実施出来ればいい方である。要は、不具合が起こることを前提にして、事前にどれだけ準備し、実際に発生した場合、どのようにそれに対処できるかである。

XAAM-4 関連で忘れることは出来ないのは、鈴木敬三技官の急逝である。3研3部の主任研究官として、もっぱらXAAM-4のホーミング装置の試作指導に取り組んできた鈴木敬三技官に、平成7年4月から開発官付き主任研究官として、より頻繁に会社を指導して貰っていた。ところがまもなく体調不良、入院ということになった。一旦は退院したものの、再入院のうえ同年11月9日とうとう帰らぬ人となった。XAAM-4が最終的に4連射空中発射で大成功を納めたと聞いたのは、私が退職した後のことであった。敬三さんも生前に成功の見通しは得ていたと思うが、あの世でほっとしていることであろう。

4 対戦車誘導弾 (ATM)

ATMは我が国で開発するのに最も手ごろなミサイルであろう。開発面(予算、射場、試験評価)でも、運用面(装備数量、訓練等)でも、その有利性は関係した者なら誰もが実感することである。私が開発官在任中はちょうど軽対戦車誘導弾(XATM-5)の研究試作中であつた。これは普通科の隊員が1人で夜間でも携行操作できる小型のミサイルで、量産単価は当時のミサイルとしては破格の安価を目標にしていた。研究試作の予算要求作業は既に終わっており、予算的には心配なかった。9年度開発着手に向けての技術的課題のうち、タンデム弾頭および噴流操舵は概ね良好に進

扱っていたが、非冷却赤外線画像誘導方式の実現には難航していた。特に相手戦車の正面からの探知識別が難しそうだった。また、軽量化・低価格化のため極力民生品を使うなど様々な工夫が研究された。

ATMのうち、新重対舟艇対戦車誘導弾（新重MAT）は、実用試験の最終発射試験が平成7年の夏に終了した後、運用上でも調達上でも誤解を受けないように「96式多目的誘導弾システム」として制式化された。この開発経緯について、翌8年6月の高級幹部会合で技術代表としてGM開発官の私が報告している。企画部在任時代、命により毎年の報告者（案）を研究所長さん達に割り振っていたが、その時の計画ではGM開発官の私に順番が回って来る予定はなかったはずだが・・・。

ATMといえば、私にとっては最も懐かしいのは「中対戦車誘導弾（通称中MAT）」である。昭和59年から平成元年の5年間、3研3部総合性能試験室長として、富士演習場をはじめ、北は北海道の上富良野から南は九州の日出生台と年によっては2ヶ月ごとに発射試験の試験隊長として出張した。陸上自衛隊にも支援を依頼しており、具体的な発射試験については、他の研究室で研究に従事していた星野3陸佐に技術隊長として指揮を執って貰った。この発射試験でも当初はいろいろ問題が発生したが、当時の森貞開発室長をはじめ官民担当者の協力で、最終的には大成功に終わった。その後、射場調査で米国出張に行った折、写真で発射試験の様子を説明した。中MATについては何も聞かれず、唯一の質問が「この射手の人体模型はどこから入手したか？」であり、「・・・」回答できなかった。

5 対艦誘導弾（SSM, ASM）

平成13年度いよいよ88式地对艦誘導弾システム（改）の開発が始まった。平成7, 8年度当時は部内研究「地对艦誘導武器の研究」を終了し、システムの質の向上とライフコストの低減をアピールして研究試作着手に向けて予算要求作業をしていた。既に1年前の平成8年度に新中SAMという大物の開発に着手したばかりであり、結局前年に続き9年度予算概算要求も庁内審議の段階で先送りになった。

他の研究開発の陰で毎年度の予算がいつも先延ばしされたのが「将来ASMの研究試作」である。この最終の研究試作（その6）の要求に対し約半額の大蔵内示があった。開発官としては優先順位2位であったが、先の新中SAMを優先順位1位で頑張った手前、これも全額という訳にもいかず、結局残りは翌年要求の（その7）となった。ラムジェットエンジンと3種複合誘導装置の研究がメインテーマだったが、恐らく技術の研究開発でもこの研究試作は最長のものであろう。14年度開発着手も先延ばしになったと聞いている。「研究試作はじっくり、開発は始めたら迅速に！」でお願いしたいものである。

ASMと言えば、昭和47年5月GM開発官の班員として3研から異動を命じられ、初めて開発業務に携わったのが空対艦誘導弾（XASM-1）であった。当初は開発2班の片隅で新井主任研究官を筆頭に奥井3空佐と3人でスタートした。予算要求や委託研究をしたり、プロポーザルを受けたりしながら業者選定作業に取り組んだ。その頃、GM開発官は尾沢さんから国本さんになり、業務班長としてのちの鈴木本部長が就任された。

翌年4月にはプロジェクト・チームが発足し、島さんがマネージャーとして、班長以下を指導することになった。当初は新井4班長と指示が異なり班員としては戸惑ったこともあったが、5時以降みんなで島さんのサントリー・レッドを飲んでいながら仕事の方もうまくいくようになった。GM開発官で初めて技術審査を取り入れることになったのも

この頃である。プライムに三菱重工が決まり、協力会社に川崎重工、富士重工になった。ASMエンジニアリング・チーム「ASMET」が結成された後は、林課長や狩野主任、岡主任など大勢の優秀なメンバーに助けられ順調に進捗した。当時は私も班長に継ぐ最古参になっており、留守居役として面倒なことを引き受ける事が多かったためか、後になって考えると班内や会社相手には一寸生意気になっていたようだ。結局5年間従事したが、ある日会社の担当者と打ち合わせ中に呼ばれて、翌日から管理課勤務の内示を受けたときは急に力が抜けて、両者ともこのまま打ち合わせを続けて良いのか一瞬迷った。また急なことで、その晩のGM開発官内の送別会では準備が間に合わず、送る側でも送られる側でもないテーブルの角に座ったことだけを妙に憶えている。

6 アスロック

私が長射程アスロックに初めて出会ったのは、副開発官として赴任した平成元年である。当時の担当者松本1海尉からその内容聞いて驚いた。艦艇からの垂直発射、長射程超音速飛翔、減速して落下傘による魚雷投下着水とGMの研究開発では技術的に経験のない課題がそろっていた。しかし船中で実施していた遠距離探知が可能な「低周波ゾナー」の研究開発との絡みもあり、将来の誘導弾のための研究課題としては面白いと自分を納得させた。5年後の開発官時代には、既に研究試作の最終段階に来ており、低周波ゾナーを搭載した試験艦「あすか」で慣性航法装置の試験を実施し、矢臼別演習場で垂直発射試験にも成功した。問題は、冷戦終局後の国際情勢等、環境の変化もあり、海幕としては、艦船に搭載する装備武器体系全体のコンセプトを変更し結果として、そのためには射程が短くなってもやむなしということになった。その事情も分からないわけではなかったが、研究がやっと終わりに近づいた段階でこの急旋回には私としても抵抗があり、これは研究段階から即開発段階へという訳にはいけなくなった。その後関係者間の調整の結果であるが、平成11年度から「新アスロック」の開発となって現在に至っている。これはまさに理想の研究と現実の装備品開発とのギャップの見本であろう。

7 あとがき

平成8年12月、いろいろ苦勞を掛けた江口副開発官、西山2室長、稲葉4室長等が異動し、続いて、私も平成9年1月1日付けで35年間勤務した防衛庁技術研究本部を退職した。その後、退職直前の私の写真を集めて編集したアルバムを贈ってもらったが、これは本当に嬉しかった。今でもこれを見るとあの頃の慌ただしさを懐かしく思い出す。

この回想録を書き始めようとした時、たった5年前のことにも関わらずなかなか思い出せないのには参った。昔の手帳にあった予定表とか毎日の記述を見ながら記憶を辿っていった。当初回顧するのは一寸早いなどと思ったが、あと5年後になったら全く回顧できないかも知れない。尤も、5年前のプロジェクトには現時点で進行中のものもあり、記述を差し控えさせて貰った事柄もある。