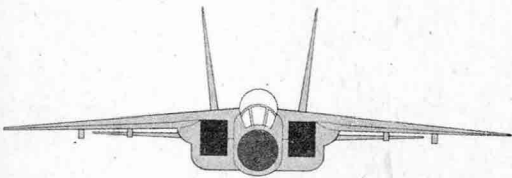


소聯의 Ram-L 新型 戰鬪機

金 應 洙

4,5年前에 소聯의 Ramenskoye 試驗飛行基地에서 3가지 機種의 새로운 試驗飛行航空機中에서 西方國에 가장 큰 관심이 되어왔던 航空機는 Mikoyan 設計圖에서 개발한 새로운 戰鬪機였음이 분명해졌다.

原來 Ram-L로 稱하였던 이 航空機(기타 2機種은 Ram-J 및 Ram-K로 稱함)는 소聯의 새로운 戰鬪機로써 그 명칭을 MiG-29로 부여한 것으로 간주된다.



소聯의 Ram-L 전투기

最近에 西方國家에서는 새로운 戰鬪機가 출현할 것으로 보고 있었으며 이는 美國의 F-15, F-16 및 F-18의 Counterpart인 것으로 간주하고 있었다.

MiG-29는 레이더의 성능과 6개의 Hard Point에 空對空 미사일을 장착할 수 있는 能力으로 미루어보아 邀擊能力을 갖고 있는 것으로 보이기 때문에 F-111 MRCA Tornado 및 B-1과 같은 低高度로 비행하는 西方側의 攻擊機에 대하여 邀擊能力을 갖고 있을 것으로 믿어진다.

AAM武裝은 AA-7 Apex 4發(32.5km의 레이더 誘導型과 15km의 IR型)을 장착할 수 있으며 戰鬪機 內部燃料(50%), 4×AAM를 장착한 상태에서 무게對推力比는 1:1를 초과할 것으로 보아 F-16 및 F-18의 推力對重量比와 비교가

될 수 있다.

機體外形에 있어서는 MiG-29는 MiG-25 Foxbat와 F-15 Eagle의 中間크기를 가로 세로의 크기를 축소시킨 것과 類似하며 Su-15 Flagon보다 작고 가벼우며, 單座機로서 2개의 엔진을 사용하여 F-15와 類似한 날개와 2개의 乘直 安定板을 갖고 있다.

MiG-29의 크기와 電子裝備 및 飛行性能등으로 미루어 보아 소聯의 低高度 및 中高度用 空中優勢 戰鬪機로서 MiG-21 Fishbed를 대신할 것이 확실하다.

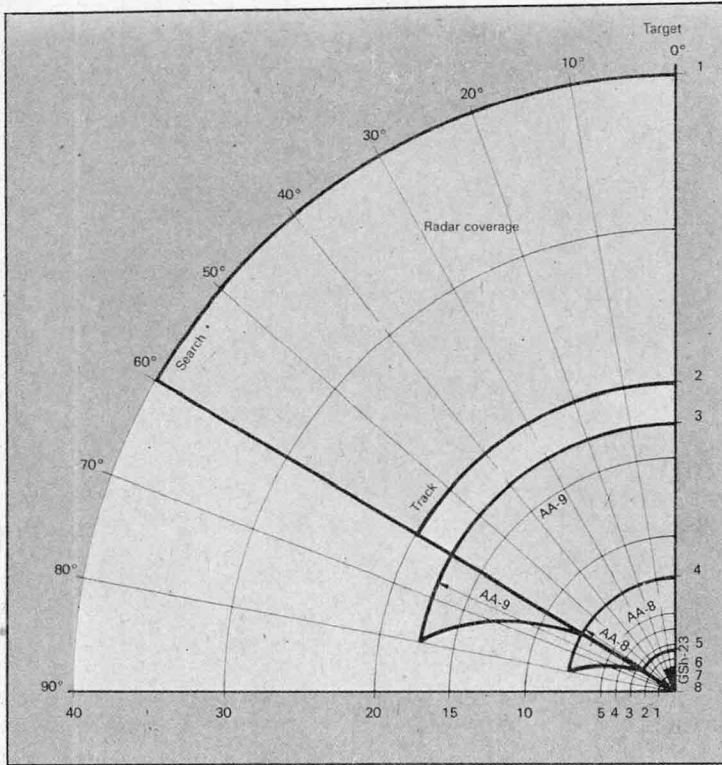
소聯에서 최근 시험하고 있는 MiG-29는 1980年代 초에 소聯의 戰線空軍 部隊에 作戰配置化될 것으로 기대되며, 처음에는 MiG-21과 같이 배치했다가 점차 MiG-21을 폐기할 것으로 보인다.

PVO-Strany(本土 防空司令部)는 低高度로 비행하는 巡航미사일을 방어하기 위하여 소聯의 戰線一帶에 MiG-29를 有用하게 배치할 것으로 전망되며, 前者에 기술한 내용과 大同小異하나 美國防省 情報局에 추가로 입수된 情報內容은 새로운 空中優勢 戰鬪機를 보다 상세하게 記述되어 있고, 그 성능 또한 평가할 수 있으며, 美海軍의 F-18과 비교할 수도 있었다.

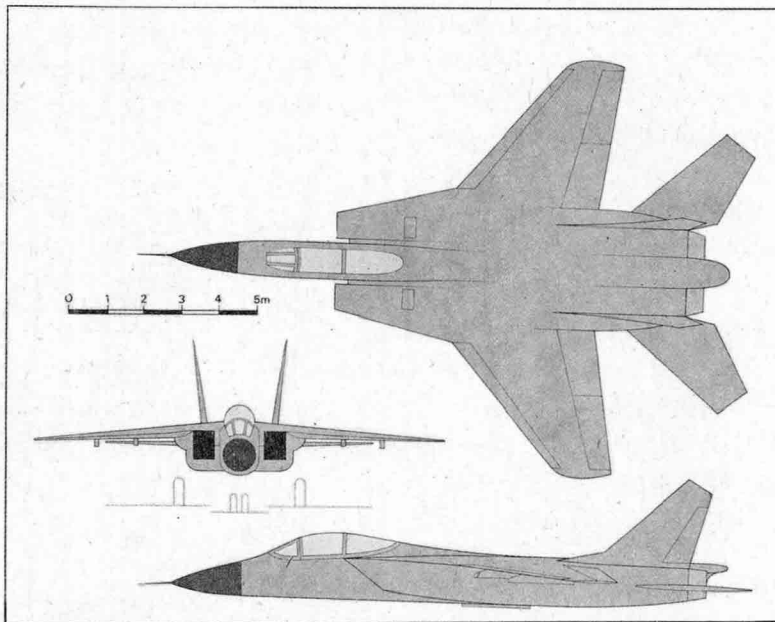
그러나 操縱席이 單座로 되어있고 2개의 엔진과 2개의 Fin을 사용하는 등 美國의 航空機와 공통이 되는 어떤 몇가지 특징을 갖고 있지만 전반적으로 評價해 볼때 MiG-29는 우리가 처음에 상했던 것만큼 F-18과 類似하지는 않은것 같다.

航空歷學

다음 3가지 圖表에서 보는바와 같이 소聯의



MiG-29 搭載裝備의 성능 CHART이다. 장착된 레이다는 $\pm 60^\circ$ 내에서 레이다 Cross Section $1m^2$ 인 목표물에 대해 探索距離는 40km, 追跡距離는 20km임을 알 수 있다.



MiG-29의 3面度이다. 外形上 F-15와 거의 類似하므로 보아 性能上 同一치는 않으나 F-15가 수행할 수 있는 諸般任務를 할 수 있도록 試圖한 것임을 알 수 있다.

새로운 空中優勢 戰鬥機는 機體外形이 F-15의 小形처럼 보인다.

엄밀히 말해서 Ram-L 機는 F-15를 縮少再生

《國防과 技術 1982. 10》

産한 航空機라기 보다는 소聯이 F-15와 類似한 임무의 諸般要求를 충족할만한 設計水準에 도달 하였음을 지적하지 않을 수 없다.

正確히 말해서 Ram-L機는 近接機 Dogfight로서 設計上의 어떤 특징을 갖고 있지는 않다. 사다리꼴형의 Wing은 前線이 상당히 짧으며 주요한 諸般特徵中의 하나는 F-18에 比하여 Strake가 특이하다는 점이다.

2個의 Fin을 사용하고 있음은 同航空機가 높은 Angle off로 飛行할 수 있음을 암시하는 것이다. 그와같은 형은 보다 邀擊任務에 더욱 적합하다는 것이다.

設計上의 特徵中 가장 관심을 갖게하는 하나의 특징은 可變角의 二重 Ramp Air Intake를 사용하고 있다는 점이며 이와같은 형의 Intake를 사용하면 높은 Angle off에서는 비행하기에 아주 적합할 뿐 아니라 또한 超音速(마하 1.85이상)으로는 비행할 수 있음을 소聯空軍이 알게되었다는 것을 말해 주는 것이다.

實用的인 軍事用語를 다시 표현한다면 Ram-L機는 넓은 超音速 後退角에서는 대등한 敵機의 Envelope를 능가하여 비행할 수 있음을 뜻하는 것이다.

이는 F-16과 같은 輕量 戰鬥機 分野에서 소聯이 美國을 능가하거나 또는 만회하도록 어떤 試圖를 하지 않은것 같이 느껴질 수 있으나 Ram-L의 速度上의 우세와 空對空 미사일의 성능등으로 미루어 보아 F-16과 같은 航空機에 어떤 挑戰이 될것이 확실하다.

엔진

靜的推力(STATIC THRUST)을 제외하고는 Ram-L機에 사용되는 소聯의 새로운 엔진에 대해서는 現在로서는 아무것도 아는바가 없다.

그러나 과거의 慣例的인 소聯의 엔진設計方式과 技術적인 諸般要求를 감안해 볼때 적어도 어떤 몇가지 추세를 생각할 수 있고 몇가지의 추측을 할수 있음을 알수 있다.

이를 檢討해 보면 Ram-L機는 Straight-Turbojet Engine 2個를 사용하였을 것으로 추측된다.

소聯이 Turbofan 엔진을 제작하여 왔다는 사실은 再論의 여지가 없을 정도로 잘 알려져 있으며 소聯이 아직 숙달되지 않은 技術을 사용하여

을 것이라는 可能性은 사실상 믿어지지 않는다.

西方國家에서는 비용과 운영상의 利用性에 대한 몇가지 理由때문에 Turbojet 엔진을 다시 개발하는 추세를 보이고 있음은 主目할 만한 가치가 있다.

Ram-L機에 사용된 엔진은 Two-Shaft Turbojet 엔진일 수도 있으며 Single-Shaft Tumansky R37系列(R-11 및 R-13)의 엔진에서 排出하였을 가능성도 없지않다.

이는 이 부류의 엔진(R-37 系列)이 오래전인 1959年경에 MiG-21 Fishbed C에 최초로 사용되었기 때문이다. 그 이후부터 엔진은 계속 改造되어 왔으며 중국에 가서는 이 엔진의 개발을 고려하지 않으면 안된다.

Compressor는 전체가 8~9段階로 되어 있고 各段階마다의 平均 壓力比는 약 1.35이며, 최초 2~3 段階(천음속 단계)에서는 壓力比가 1.50 이상이다.

Combustion Section은 普通 "Cannular" 식으로 되어 있고 Combustion Chamber가 10個로 되어있다.

Turbine Section은 Turbine Inlet 溫度가 크게 증가될 경우에는 얇은 칸막이나 또는 空氣冷却方式으로 충격을 방지하는 2가지의 1段階方式을 사용하는 것으로 추측된다.

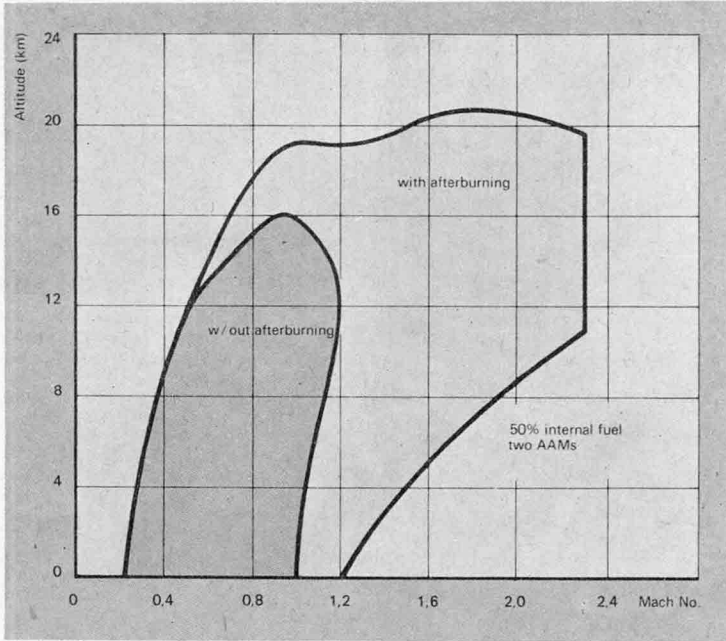
增加率は 약 1.5인것 같으며(A/B Turbofan)을 사용할 경우 最少數值를 기준으로할때) Turbojet用으로도 아주 적합할것 같다.

Jet Nozzle은 Convergent/Bivergent 형이 거의 확실하다.

最近 몇年동안에 소聯이 燃料調節問題(특히 Tu-144 超音速 輸送機用으로)에 대하여 연구를 하고 있다는 확증으로 미루어 보아 Ram-L用으로는, 在來式의 Hydro-Mechanical Fuel-Control System 보다는 電子裝備 體制를 채택하였을 것이 거의 확실하다.

엔진의 전반적인 성능과 高壓力費가 증가하므로 이와같은 燃料操縱體制는 燃料消耗率을 크게 감소시키는데 기여하였을 것이다.

이를 戰術的인 말로 바꾸어 말하면 이는 荷重 航續距離 能力이 크게 향상되었음을 뜻할 것이다.



MiG-29의 Flight Envelope CHART이다. 寫眞에서 알수 있는 것은 A.B를 사용하지 않고 16km 까지上昇할 수 있으며 最大速度는 12km 上空에서 마하 1.2 까지 가능하며 A.B를 사용하면 10km 以上 高度에서 最大速度는 마하 2.3, 最大上昇高度 21km 까지上昇한다. 한편 S.L에서 A.B를 사용하여 音速의 1.2 까지 加速시킬 수 있다.

된다.

機體

速度와 Wing Type 및 荷重, 그리고 其他 여러 가지의 Parameter 등으로 미루어 보아 機體의 대부분은 普通 알루미늄합금을 사용하며, 반모노코크식(Semi-Monocoque Construction)로 되어 있을것으로 믿어진다.

各種 展示에 전시되었던 民用機械를 관측해 본 결과 各種 Rudder와 Flap은 알루미늄 物質로 만들어져 있다.

소聯이 生産問題를 완전히 해결한것 같이 보이는 Rotor Blade와 같은 일부 分野에 대해서는 최근에 와서 混合物質을 사용하기 시작하고 있지만 이와같은 技術은 荷重運搬構造物質(Load-Carrying Structure)로서는 아직 개발한것 같지는 않다.

그러나 최근 티타늄의 개발로 인하여 全體 航空機의 重量에 비해서 構造重量이 감소된 것만은 확실하다.

그리고 소聯은 티타늄의 生産物質은 물론 티타늄 技術에서 세계의 上位國家라는 사실로 보아 새로운 航空機를 설계할때는 代置가 가능한 부분은 鋼鐵을 티타늄으로 代置할 것이라고 추측

Look-down/Shoot-down 能力

現在 소聯은 MiG-23 Flogger B에 高性能 High Lark 레이다를 사용하고 있기때문에 Ram-L 機는 1985年경에 脆弱하게 되더라도 실제로 Look-down/Shoot-down 能力을 保有하게 될 것으로 추측된다.

Ram-L 機는 비교적 直徑이 작은 안테나를 사용할 것이며 Head-on 時 Radar Cross-Section이 1m²인 低高度로 비행하는 航空機에 대해서는 探索모드時 40km 까지 探索할 수 있고 追跡모드時에는 20km 까지 추적할 수 있을것 같다.

그러나 Tail-on 時 目標物에 대해서는 이와같은 探索距離는 절반으로 감소될 것이다.

MiG-29에 장착할 AA-9 空對空 미사일은 확실히 Shoot-down 能力을 保有하고 있는 것으로 推定되며, 이 미사일은 현재로서는 NATO 報告名稱은 없으나 美國의 Sparrow 미사일과 비교할 수 있다.

越南戰 期間中에 소聯의 手中으로 들어갔던 Sparrow 미사일은 AA-7을 개발하는데 크게 기

여 하였을 수도 있다.

貧弱하기는 하지만 동일 미사일에 대하여 현재까지 입수한 情報에 의하면 發射重量은 약 300kg 이고 45kg의 彈頭를 사용한다고 한다.

半能動 Radar Seeker 를 사용함으로써 Head-on時 1m²의 目標物에 대해서는 17.5km 까지 Look-down 할수 있고 똑같은 條件時 Tail-on時의 目標物에 대해서는 약 10km 까지 Look-down 할수 있다.

近距離交戰을 위해서는 Ram-L 機는 Matra Magic 을 제외하고는 유일한 미사일로 계속사용하고 있는 AA-8 Aphid 미사일로 武裝할것 같으며 이 미사일은 아주 近接空中戰을 위해서는 알맞게 이용할 수 있는것 같다.

AA-8은 高性能 冷却된 IR Seeker 를 사용하므로 All-aspect Weapon이며 5km 이상의 가능한 限 거리에서 近接 目標物에 발사할 것이나 7.5km 이상의 거리에서는 발사하지 않을것이 거의 확실하다.

그러나 Tail-on時의 目標物에 대해서는 이 發射距離는 크게 확대될 것이다.

또한 Ram-L 機는 23mm 2연식 GSh-23 機銃을 무장할 것이나 이 機銃은 HE 武器로서 거의 손색이 없는 武器이다. 重量(彈丸除外)이 60kg 인 이 機銃은 사격율이 分當 3,000發 이기 때문에 主目할 만한 가치가 있는 武器이다.

機銃의 유효범위는 최대 약 1,500m 까지이다. 총 6秒 동안의 사격시간을 위한 軍事的인 요구를 충족시키기 위해서는 150 Rounds/Barrel 까지 (총 300發까지) 장착할 수도 있지만 다른 소聯의 모든 航空機에 있어서와 마찬가지로 Ram-L 機도 彈倉에 100 Rounds/Barrel 이상을 裝着할 것 같지는 않다.

F-18과 比較

Ram-L의 Wing과 F-18의 Wing의 基本設計上の 차이점은 앞에서 言及한 바있다.

두 航空機는 F-18A에 이용할 수 있는 Data를 이용하여 보다 詳細하게 比較할 수 있을 것이다.

이와같은 戰鬪機에 대하여 가장 重要視되는 두 가지의 Parameter인 推力對重量比와 Wing 荷

MiG-29/RAM-L의 技術的 性能分析

1. 乘務員; 1名
2. 諸 元
 - 機 長; 16.5m
 - 胴體길이; 15.0m
 - 機 幅; 11.0m
 - 後退角(最大); 77°
 - (正常); 40°
 - 날개面積; 36.0m²
 - Aspect; 3.37
 - 機高; 4.2m
3. 重量 및 外部裝着
 - 自 重; 9,000kg
 - 內部燃料; 4,000kg
 - 武裝裝着; 4,000kg
 - 離陸重量(外部裝着없음); 13,000kg
 - 最大離陸重量; 17,000kg
 - 最大推力 外部裝着 없을때
 - Wing Loding 328kg/m²
 - 推力對度重比; 14dan/kg
4. 엔 진
 - 型 및 數; 2 Turbojets
 - 推力(正常); 5,500 dan(12,300 LBST)
 - (最大); 8,500dan (19,000 LBST)
5. 性能(最大推力: 內部燃料 50% 2個 미사일)
 - 海面 最大速度; 마하 1.2
 - 最大速度; 마하 2.3
 - 實用上昇限度; 65,000FT
 - 海面 最大上昇率 380m/秒(74,800FPM)
 - 最大垂直 G; 12g
 - 最大旋回率(海面); 21°/秒
 - 最大旋回半徑(海面, 速度; 마하 0.95); 900m
 - 最大 海面 水平力速度; 12m/sec²
6. 任 務
 - 空地空 任務時
 - 4 AAM 裝着; 800km
 - 4 AAM 裝着+800kg外部 燃料· 탱크裝着; 1,100km
 - 空對地 High Low High) 任務時
 - 4×500kg 爆彈; 550km
 - 4×500kg 爆彈+800kg 外部燃料; 750kg
 - 空對地 Low Low Low 任務時
 - 4×500kg 爆彈; 320km
 - 4×500kg 爆彈+800kg 外部燃料; 400km

重을 비교해 보면, 最大推力時와 Clean Configuration 時에는 Ram-L 機는 Wing 荷重이 약 10% 낮고 推力對重量比는 30% 정도(1.0에 비하여 1:3)가 높다는 것을 알 수 있다.

總 Wetted Area 重量, 즉 表面 面積對 Drag 와 可用荷重對 內部燃料의 비율을 비교해 보면 다음과 같은 차이점을 알 수 있다.

Ram-L은 전체의 表面 面積이 약 20% 작기 때문에 荷重이 약 15% 감소되었고 Drag 가 약 8% 감소되었다.

荷重(燃料+戰鬪荷重)은 F-18A의 경우 總重量의 52%이나 Ram-L은 44%에 불과하다.

그러나 이와같은 현저한 차이는 西方側 航空機의 경우 그 數値는 항상 가능한 限 最大荷重을 말한 것이지만 바르샤바條約國의 航空機의 경우는 最大 離陸荷重에 대하여 군사적으로 현실적인 戰鬪荷重만을 假定하였다는 사실을 감안하여 고려하여야 한다.

燃料分配(fuel fraction)는 F-18A에 비하여 약 20%가 높은 것이다.

이는 소련의 戰鬪機는 搭載電子裝備와 기타 장비가 비교적 많은 Space를 차지하기 때문이다.

航空歷學的 見解에서 볼때(揚力對航力比에 관한 誘導 drag 과 超音速 drag 이 관심이 됨) 두 航空機는 실제로 동일하다.

戰鬪性能을 비교해 보면 海面에서와 마하 0.9에서는 Ram-L가 特殊超過出力(specific excess power)時 F-18A 보다 30% 이상이 우세함을 알 수 있다.

旋回率의 경우(高度 3,000m와 마하 0.7에서 비교할때) Ram-L의 성능이 F-18A의 성능보다 10% 더 우세하다. 그러나 F-18A는 航續距離가 확실히 우세하다.

두 航空機의 特殊航續距離(燃料 單位當 비행한 거리)는 15%이상 차이가 나지는 않지만은 F-18A가 성공하여 새로운 航空機로 등장함으로써 F-18A의 燃料積載能力이 약 25% 더 많음에 따

라 任務行動半徑에 상당한 큰 차이가 發生하게 되었다.

이와같이 比較를 하기 위하여 정상적인 조그 하에서 수행하는 Hi-lo-hi 任務時에는 F-18A의 行動半徑이 약 1.5 정도가 더 클것으로 믿어진다.

結 論

Ram-L 機가 1985年경에 作戰化 될때에는 바르샤바條約國의 航空機들은 F-18A보다는 더 우세하고 Northrop社에서 開發提議한 F-18L과는 동등한 능력으로 NATO軍에 맞서게 될것이다.

더우기 Ram-L 機의 Flight Envelope가 약 마하 1.8 이상으로 확대될 때에는 F-18L보다 우세하다는 점을 注意하지 않으면 안된다.

따라서 소련은 때로는 놀라운 정도의 빠른 속도로 東歐와 西歐間의 技術的인 Gap을 좁혀 10年 후에는 적어도 戰鬪機分野에 있어서는 西方側과 대등한 위치에 있게될 것 같다.

소련은 搭載電子裝備와 Sensor 分野에 설계 및 개발노력을 집중함으로써 소련의 軍 航空機 開發史에서 찾아볼 수 없을 정도로 體制의 성능이 전반적으로 향상하게 되었다.

그러나 1960年代의 東歐와 西歐 戰鬪機間의 질적인 차이는 전체적으로 1世紀 정도의 큰 차이를 보이고 있었으나 오늘날에 와서는 이 Gap은 5~6年 정도에 불과할 것이다.

東歐의 量的인 우세가 西歐의 質的인 우세로 相殺될 수 있었던 時代는 급진적으로 좁혀지고 있다.

참 고 문 헌

- ① International Defense Review Volume 14. No. 12/1981
- ② F-15 Introduction
- ③ F-18 Introduction
- ④ The Industry in 82. 佛發刊 Gifas 1982.