

航空機武裝 適合性에 관한 研究

鄭 翰 洙

I. 序 論

「武裝없는 空軍은 非定期路線 航空社」라는 말 이 있는 것처럼 航空機武裝의 必要性은 絶실하다. 더우기 날로 高速化, 高性能化되어가는 현대의 航空機에 각종武器를 장착하기 위하여는 더욱 복잡한 運用上의 문제점과 航空機 安全을 고려하지 않을 수가 없게 되었다.

실례를 들어서 筆者가 2年間に 걸쳐서 수행했던 F-16의 事業中에서 몇件을 소개한다. 82年度에 이미 Pilot Manual 에 있는데로 2.75인치 로케트彈(LAU-3D/A)을 高速으로 비행하는 중에 LAU-3의 앞 둥근 덮개가 깨지면서, 또한 뒤에 燃燒가스를 모으기 위한 Fairing 도 깨져 나갔는데 이것이 F-16 뒷날개를 파손시켰다. 연구결과 動壓增加로 인한 空力荷重 및 振動에 의한 파괴가 원인이었으며, Manual 에 收錄하기 위한 飛行試驗에서는 운 좋게 무사했음이 밝혀졌다.

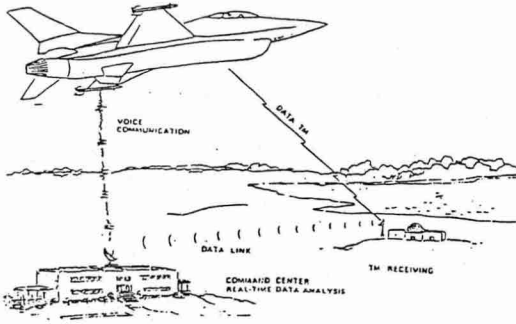
캐나다에서도 CRV-7에 의하여 같은 문제점이 있어서, 캐나다 空軍이 앞 Fairing 에 特殊合成樹脂塗裝에 의하여 強化하는 方法을 제공하였으나, 뒤의 Fairing 은 계속 문제를 야기시켰다.

그러므로 최종적으로 이 Fairing 없이 直接 飛行試驗을 수행하여 燃燒가스가 擴散되므로 발생하는 문제점을 주시하였고, 이 試驗結果 다음 措置가 있을 때까지는 뒷 Fairing 을 떼고 비행하도록 Pilot Manual 을 修正하였다. 이 2.75인치 로케트彈은 F-4를 위시한 다른 機種에서 별 문제없이 사용되는 것은 周知의 사실이다.

다른 例로는 F-16에서 날개 끝에 있는 空對空미사일(AIM-9)을 발사하고 나면, MK-82, LAU-3, 核爆彈, BL-755의 몇개의 武裝形態에서는 空彈性(Flutter)을 발생한다는 사실을 알게 되었다. Flutter 는 다음 章에 설명하기로 하나, F-16의 경우 Flutter 가 발생되었을 때는 최초의 2秒 이내에 措置를 취하지 않으면 航空機의 파단을 가져오는 무서운 현상이다. 급히 美國全飛行團에, 兩端 AIM-9을 발사한 경우 또는 裝着하지 않은 경우에는 絶대로 特定速度 이상 的 超過飛行을 하지 말도록 電文을 발송하고, Flutter 飛行試驗을 수행하였다.

이 飛行試驗은 매우 위험한 것으로 航空機에 각종 計測器機를 부착하여 이 信號가 地上에 있는 電算器에 직접 연결되고, 또한 地上에서 操縱士에게 無線연결되어 있다(그림 1參照).

만약 飛行中에 地上電算器로부터 Flutter 發生기미가 포착되면 즉시 操縱士에게 통보되며, 操縱士는 急上昇하여 속도를 줄이던지, Speed Brake 사용등으로 감속하던지, 武器를 投荷(Jettison) 하던지의 세가지 선택이 있으나, 急上昇은 그렇지 않아도 많은 荷重이 걸리기 시작한 航空機 날개에 더욱 荷重을 주게 되므로 위험하고, 감속은 航空機 反應時間이 前述한 2秒의 安全時間을 초과할지도 모르고, 投荷는 Flutter 로 인하여 振動이 시작된 武器를 투하하게 되므로 投下安全에 심각한 문제를 주는 狀況이 된다. 그러므로 操縱士가 최후로 脫出하는 것까지 고려하고, 또는 航空機와 操縱士를 모두 잃는 경우에도 資料를 確保할 수 있는 方案을 찾았던



〈그림 1〉 空彈性飛行試驗

매우 심각한 비행시험을 수행하였었다.

紙面關係로 두가지 事例만 적었지만, 이렇게 이미 Pilot Manual에 明示되어 있는 武裝도 많은 문제점이 있을 수 있는데, 더우기 새로 개발되는 武器의 武裝에 예측되는 문제점은 무척 많으며, 이에 대처하기 위해서는 조직적인 研究 및 試驗努力이 必히 요구된다.

自主國防의 기치아래 國產武器의 航空機武裝이 요구되고 있고, 또한 既存武器도 Manual에 明示되어 있지 않은 國內에서 사용하고 싶은 武裝形態로 운용되는 것이 요구되므로, 航空機武裝適合性研究는 비록 어려운 分野라해도 今明間에는 國內에서 消化可能해야 하리라고 믿는다.

II. 航空機武裝適合性的 業務內容

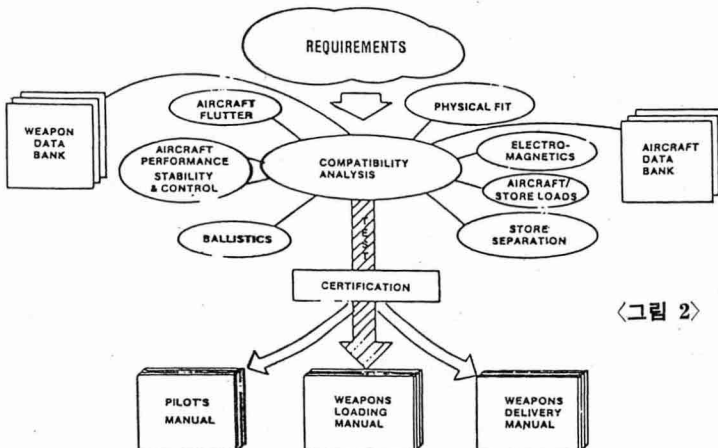
새로운 武器를 개발하였거나, 既存 Manual에 없는 武裝形態로 운용하고 싶을때에, 사용하는 航空機의 최대速度, 최대加速度, 투하(또는 發射) 최대速度 및 加速度와 角度, 投荷條件, 其他

운용에 대한 요구사항을 연구분석하고 각종 試驗으로 확인하여 최종적으로 Pilot Manual, Loading Manual, Delivery Manual을 作成하는 것이 이 업무의 性格이며〈그림 2〉에 그 流通圖를 소개하였다.

이 業務를 定義하자면은 裝着武器와 航空機가 結合 사용될때 야기되는 제한 飛行 및 地上條件에서 空氣力學, 構造力學 및 機能面에서 부적합한 영향없이 航空機와 裝着武器와 連繫裝置(Pylon, Bomb Rack)가 共存할 수 있는가의 適合性 檢討를 말한다. 즉 裝着武器는 航空機로 인하여 새로운 空力 및 構造荷重, 電磁場의 영향을 받으며, 또한 航空機도 裝着武器로 인하여 영향을 받게되는데 이에 대한 종합적인 研究分析을 말한다.

Certification이라 함은 航空機武裝適合性研究에 의하여 特定航空機와 特定武器의 결합에 있어서 운용가능한 한계와 運用方法을 모든 필요한 公文書, 즉 Technical Order(TO)에 收錄하는 업무를 말한다. 例를 들면 F-16에 어떤 特定形態로 武裝했을 때에 최대速度, 최대加速度로서 對稱인 경우와 非對稱경우 각각 Loading Category, Drag Index, 武裝무게, 投荷條件 기타 注意事項을 결정하고, 이 限界內에서 어떤 문제점도 없도록 理論 및 試驗으로 확인하여서 TO에 收錄하는 과정을 말하는 것이다.

여기에서 하나 言及할것은 所謂 飛行許可(Flight Clearance)인데 이것은 特定の 航空機와 武器結合의 비행에서 全飛行領域이 아닌 어떤 特定한 한계내에서의 비행만을 許可하는 것이



〈그림 2〉 航空機武裝適合性 業務流通圖

다. 이것은 特定한 목적의 비행시험이나 武器性能確認試驗, 또는 특수한 狀況의 비행을 위해서 이 飛行단을 許可하기 위한 制限의인 검토하에서 이루어 지는데, 모든 飛行領域에서 검토되어 지지 않으면 TO에 오른다거나 하는 公式的인 절차를 밟지는 않는다.

모든 開發品目的의 비행시험을 위해서는 많은 Flight Clearance가 필요하게 되고, 이렇게 하여 모든 飛行可能領域에 대한 理論 및 飛行試驗이 확인되면은 Certification이 가능하게 된다. Flight Clearance는 局部的이고 Certification은 포괄적이라고 할수 있다.

이제 <그림 2>의 細部項目에 대하여 간단히 說明하고자 한다.

가. 電磁場效果

電子武器에서 발생하는 電磁場은 航空機의 受信을 방해하기도 하고 심지어는 航空機의 着陸裝置까지도 비행중에 내리게 할만큼 航空機에 영향을 미치고, 주변 爆彈의 電子信管에 작동을 방해하는 등의 문제를 준다. 이에 대한 모든 可能性 檢討와 시험이 요구된다.

나. 空彈性效果(Flutter)

현대의 戰鬥機가 점점 高速化되고, 구조도 상대적으로 輕量化되어 감에따라 이 문제가 심각하게 대두되고 있다. 날개에 걸리는 空力荷重에 의하여 날개가 變形되는데, 이 變形에 의하여 다시 空力分布가 달라지고 이 새로운 空力分布에 의하여 날개는 새로운 變形을 取하게 된다.

航空機가 어느 일정한 速度에 이르면, 날개의 搖動이 減衰되지 아니하고 확대되므로 급격한 날개의 파단이 예측되는 무서운 현상이다.

F-4의 경우는 몇개의 특수한 武裝形態가 아니면 Flutter가 발생하는 속도는 飛行可能 最大速度보다 훨씬 높기 때문에 큰 문제가 없지만 F-15, F-16의 境遇는 많은 武裝形態에서, 보통의 飛行領域內에서도 Flutter發生 가능성이 있으므로 매우 조심하지 않으면 안되게 되었다.

Flutter는 風洞試驗에 의하여 확인할 수 있으며, 理論的으로는 날개의 構造 Matrix와 空力 Matrix간의 固有值를 求하므로 Flutter속도를 얻을 수 있으며, 構造 Matrix를 얻기 위하여는

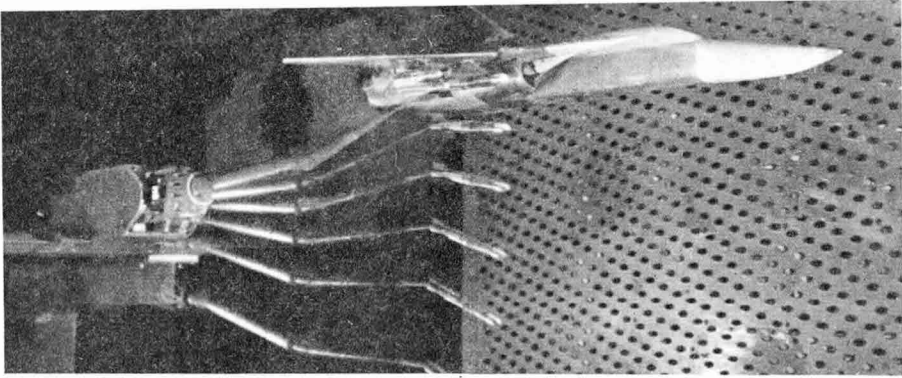
Nastran 등의 電算프로그램과 地上振動試驗을 병행한다. Flutter 비행시험은 매우 위험하고 高價의 시험이다.

다. Separation

航空機에서 武器를 투하하거나 발사할때 두가지 側面을 고려해야 한다. 즉 武器가 航空機와 충돌하거나 武器의 부속물이 航空機를 파괴하지 않아야 하며, 또한 航空機의 영향으로 인하여 武器의 正確도가 떨어지지 않아야 한다는 점이다. 예를 들어 F-16의 Inboard TER에 裝着하는 AGM-65 Maverick의 燃燒가스가 뒷 날개의 페인트에 영향을 주므로 이런 형태의 武裝은 戰時使用이라는 제한을 준다거나, MK-20 爆彈의 날개를 묶는 밴드가 F-15, F-16, F-18의 뒷 날개에 파손을 준다거나, A-37의 Outboard Pylon에서 投荷되는 燃料탱크가 날개를 친다던지 하는 事例가 있었으며, F-15에서 발사된 AIM-7E가 航空機 주위의 複合流動의 영향을 받아서 航空機와 거의 충돌사태까지 가서 修正補完되는 등, 航空機 安全에 극히 주의하지 않으면 안된다.

한편으로는 航空機 주위의 複合流動의 영향으로 武器가 투하, 또는 발사될때 심한 영향을 받아 命中率에 지장을 주는 경우가 많은데 예를 들면 B-52에서 투하되는 MK-82의 경우 Bomb Bay안의 복잡한 空氣亂流로 영향을 받은 투하된 爆彈의 命中率가 저조하므로, Bomb Rack의 위치를 修正하여 命中率를 높인 일이 있다. 적어도 武器로 인하여 航空機가 손상 및 파괴될 수 있는 확률이 10^{-6} 보다 작아야지만 Certification을 許可하는 것이 현재의 規定이며, 명중도의 경우에도 無誘導爆彈投下를 例로 들어서 航空機의 영향없이 武器單獨만의 분산도(CEP)에 비하여 航空機의 영향을 고려한 분산도가 2배 이내라야만 할것이다.

航空機의 안전에 관한 문제이므로 위험한 飛行試驗을 수행하는 것보다는 가급적 風洞試驗으로 먼저 확인하는 것이 바람직 하고, 한편으로는 막대한 경비와 노력이 소요되는 風洞보다는 電算프로그램으로 이 업무를 수행하는 것이 바람직할 것이다. 또한 風洞과 電算프로그램을 並用使用하는 것이 좋을 때도 있다. <그림 3>은



〈그림 3〉 CTS 試驗

대표적인 風洞試驗으로 CTS(Captive Trajectory System) 시험이라 불리운다.

이 시험은 航空機의 모형 밑에 武器의 모형을 試驗棒에 연결하였고, 이 試驗棒이 高速電算器에 연결되어 彈道解析결과에 따라 정밀하게 이동된다. 즉 微細한 時間에 걸쳐서 그때의 空力係數를 측정하여 電算器가 彈道計算을 한 후에 武器模型을 그만큼 이동시킨후, 그 이동된 위치에서 다시 空力係數를 측정하고 彈道計算을 하여 새로운 위치로 이동시키는 작업을 武器가 안전하게 航空機 影響圈을 벗어날 때까지 수행한다. 武器模型이 航空機模型에 충돌하게 되면은 또한 시험을 중지한다. 시험결과를 電算器가 처리하는데 각종 空力係數, 彈道등의 자료를 얻을 수 있다.

CTS 試驗보다는 經費를 절약하는 방법으로는 航空機模型 밑에 武器模型을 놓고, 이 武器模型을 직접 떨어뜨려서 이것을 高速寫眞으로 찍어서 분석하는 方法(Drop Model Testing)이 있다. 이 시험의 가능성은 風洞形態에 따라 결정되는데, 예를 들면 Blow-Down 형태의 風洞은 試驗直後 風洞內部壓力의 변화에 따라 投下된 武器模型이 風洞을 파괴할 수 있는 가능성도 있다.

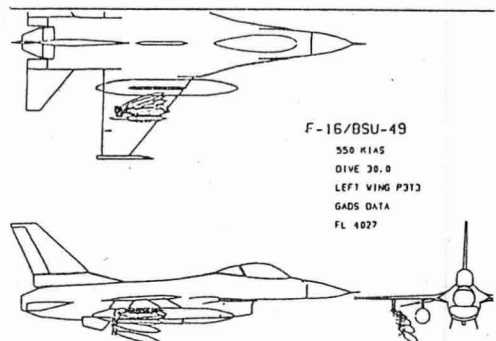
가장 오래되고 比較的 經費가 적게드는 방법은 소위 Grid Testing 方法으로서, 航空機模型과 그 밑에 武器模型을 각각 놓고 武器模型의 위치를 바꾸어 가면서 風洞試驗을 수행하고 필요한 資料를 뽑아내어 이 資料를 별도의 電算프로그램에 入力하여서 彈道 및 空力資料를 얻는 方法이다. CTS 方法에 비하면 불편한 方法이지만 무척 효과적으로 많이 이용하고 있는 方法이

다.

새로운 開發品이 아닌 武裝形態의 변경등의 위험이 적은 경우나, 새 開發品이라 해도 경험에 비추어서 危險性이 현저히 적다고 판단되는 경우에는 직접 飛行試驗을 통하여 확인하는 것이 효과적일 수가 있다. 실제로 外國에서는 많은 比重으로 이 飛行試驗방법을 택하는데, 가장 안전하게 판단되는 飛行領域에서부터 서서히 범위를 넓히면서 시험을 擴散하는 方法이다.

航空機에 高速寫眞機를 장치하여, 이 寫眞과 또한 試驗補助航空機인 Chase Aircraft 에서 찍은 高速寫眞을 분석하여 시험의 進展與否를 결정해 나간다. 高速寫眞機는 지상에서 距離, 角度등을 미리 조정(Calibration)해 놓아서, 이 필립角을 추후 電算器가 判讀하여 彈道資料를 얻게 된다. 〈그림 4〉는 F-16에서 투하되는 BSU-49의 飛行試驗 결과인데, 이렇게 高速寫眞을 電算機가 資料處理하는 것을 GADS(Graphic Attitude Display System)이라 부른다.

飛行試驗의 有用한 실례를 들어서 筆者가 수



〈그림 4〉 BSU-49 GADS DATA

행했던 所謂 PA-48 Enforcer Project 를 소개하면 韓國戰에도 사용되었던 무스탕飛行機(P-51 Mustang)을 개조하여 CBU-58, MK-20, MK-82와 30mm Gun Pod 를 武裝하려는 사업이었다. 航空機設計 및 성능에 대한 사용가능한 資料가 거의 없는 狀況에다가 操縱士 脫出裝置도 두 번 시험에 한번 성공되어서 航空機業體에서는 무엇보다도 操縱士 安全이 중요한 課題라고 요구하는 아주 곤란한 사업이었다.

筆者는 이 航空機와 유사한 속도를 갖는 A-1, OV-10 의 爆彈投下試驗의 高速寫眞을 면밀히 검토하였고 一定時速으로부터 水平投下 시험을 시작하고 매시험이 끝날 때마다 결과를 분석하고, 速度를 높이거나 角度를 주는 다음 試驗段階로의 進전을 결정하였다.

高速寫眞을 분석하는 동안 CBU-58 의 경우, 速度가 높아질수록 爆彈의 앞쪽이 급격히 내려가는 경향을 발견하였고, 어떤 속도에서는 航空機 날개를 爆彈이 칠 것이라고 예측할 수 있었고, 실제로 飛行試驗에서 이것이 확인되었다. 이처럼 조심스럽게 飛行試驗을 수행해 나가는 方法이 무척 효과적으로 사용되고 있다.

라. 荷重(Load)

荷重도 두가지 경우를 고찰해야 한다. 航空機의 영향으로 인하여 武器가 받는 荷重에 대한 것과, 武器의 장착으로 인하여 航空機가 받는 荷重에 대한 考察이다.

前者의 實例로는 MK-82 Snakeye 를 A-7D 에 武裝하고, ○○○KCAS 에서 투하시켰는데 空力 荷重增加로 인하여 爆彈날개가 빠져나가 버렸다. 다른 機種의 航空機에서 MK-82 Snakeye 가 무사히 사용되고 있음은 물론이고, A-7D 에서도 이보다 낮은 速度에서는 문제가 없었던 것이었다. 航空機 機種과 速度에 의하여, 이렇게 既存 武器도 荷重에 대한 補強이 요구되기도 한다.

또한 武器의 裝着으로 인한 航空機의 날개 및 胴體의 構造解析을 모든 可能飛行領域內的의 가장 심각한 荷重條件들에 대하여 수행하여야 한다. 航空機製造會社에서 이미 部位別로 武裝할 수 있는 限界를 設定해 놓은 경우도 있고, 航空機製造時 사용되었던 電算프로그램에 새로운 武裝

資料를 入力하여 중요한 航空機 部位의 應力 및 變形度を 求하여서 이미 航空機 設計時에 설정된 안전범위 이내에 있는가를 확인하는 航空機 機種도 있다. 또는 航空社에서 미리 제조된 構造力學的 모형에다가 사용될 武器를 결합하여 構造試驗을 수행할 수 있도록 된 境遇도 있다. 어느 경우이건 製造航空社의 설계자료와의 補完分析이 요구되는 분야이다.

마. 振動

空航機가 高速이 되어갈수록 振動還境이 무척 심각해져서 關聯試驗規格도 더욱 엄격해져 가는 現趨勢에 있는 만큼, 이에 대한 관심이 무척 높아지고 있다. 振動에서도 武器가 振動에 의하여 파손되어 航空機安全에 영향을 주는 경우와, 航空機安全에는 관계없지만 武器自體의 性能低下가 있는 두 경우를 대비해야 하고, 특별한 例로서 F-111 戰闘機에 M117 GP 爆彈을 다는 경우 450 KCAS에서 航空機 操縱이 불가능할 만큼의 武器의 振動이 있었던 경우와 같은 문제점을 검토해야 한다(後者の 例는 이 飛行速度만 피해서 비행하면 되는 것으로 판명되었다). 航空機에서 機關銃의 사격에는 더욱 각별한 주의가 요구된다.

바. 航空機 性能

航空機에 장치된 武器는 航空機全體의 抵抗(Drag)에 영향을 미치고, 이때 武器自體만의 저항을 求하여 이것을 Drag Index 로 표시한다. 武裝으로 인한 무게와 이 Drag Index 가 航空機의 離着陸, 上昇 및 下降, 항속거리, 巡航 및 加速飛行 등의 성능에 많은 영향을 미친다. 武裝으로 인하여 발생하는 성능상의 沮害要因을 검토, 분석하여야 하는데 각 航空機製造會社의 설계자료와 補完되어지는 분야이다.

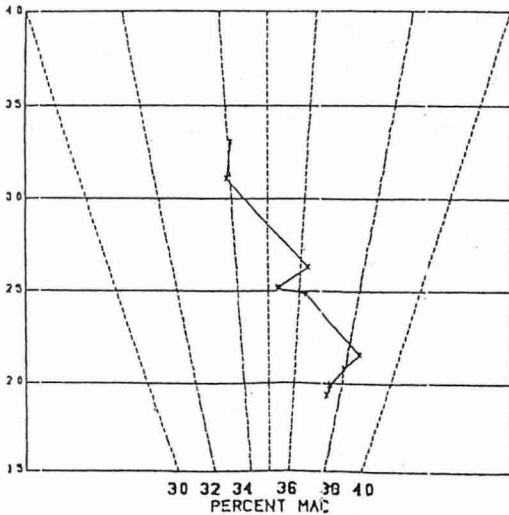
사. 航空機의 安定性 및 操縱性

武裝으로 인하여 航空機全體의 무게重心(CG) 位置가 달라지고 MOI(Moment of Inertia)가 변하게 된다. 各航空機의 特定位置에 어떤 武器가 장착되었을때, 이 武器로 인하여 航空機全體의 Static Margin(航空機의 CG와 壓力重心과의 거리로서 航空機 安定 및 操縱에 많은

영향을 주는 값이다)이 변하게 되는데 이 값을 SI(Stability Index)라고 한다.

F-4의 경우는 各武器의 SI를 合計하여, 해당 비행의 航空機 Static Margin을 계산하고 F-16에서는 各 武装形態마다 Static Margin을 별도로 계산한다. 한편으로는 비행중에는 燃料가 소비되면서 航空機 CG 및 MOI가 꾸준히 변하게 된다. 이처럼 航空機 燃料消費로 인한 무게 감소에 따른 SM의 변화를 求한 圖表를 Burn Curve라고 하고 <그림 5>에 F-16에서의 한 武装形態에서의 예를 들었다.

ZERO FUEL DELTA 370-GAL 4/5, 300-GAL 5
B-61 DN 3 ALO-119-12 DN 7



<그림 5> F-16 Burn Curve

이외에도 靜的 및 動的 安定성과 操縱성의 두 경우를 共히 검토하는데, 靜的 및 動的解析에서 각각 縱方向과 橫方向으로 나누어 검토하게 된다. 理論적으로 복잡한 분야이지만 쉽게 예를 들면 武装된 航空機는 다음과 같은 경우에 極히 安全하고 성능이 있어야만 Certification이 가능하다. 즉 許可된 飛行領域안의 어떤 高度 및 速度에서든, 일단 水平飛行이 Hand-Off 상태에서 Trim 操縱만으로 가능해야 한다. 또한 方向舵를 약간 틀고 補助翼(Aileron)을 조금 調整해서 直線水平飛行을 했을때, 갑자기 方向舵變位(또는 힘)가 증가한다면은 靜的縱方向安定性(Static Directional Stability)이 나쁜 경우이며, 方向舵變位를 準 반대방향의 補助翼變位(또는 힘)가 증가

한다면은 所謂 Dihedral Effect(Cl_{β})가 나쁜 경우이다.

操縱桿을 조금 앞으로 했다가 후퇴하여 정지시켜서 $\pm 1g$ 의 Pitch Oscillation을 주었을때, 즉 Pitch Doublet를 주었을때 航空機의 Oscillation이 7번 이내에 減衰하지 않거나 또는 振動이 증가한다면은 이 武装形態는 動的 縱的 不安定한 상태이므로 武装이 허락되어지지 않는다. 또한 方向舵를 사용하여 Dutch Roll 운동을 만들었을때 航空機運動이 減衰되지 않는다면은 動的 縱橫的 不安定한 武装形態이며, 규정된 최대 Roll Rate에서 所謂 Aileron Roll을 하였을때 航空機가 飛行經路에서 벗어나 버리면 같은 不安定 武装形態임을 나타낸다.

한 例만 더들면 航空機가 急降下 후에 上昇하여 所謂 Wind-up Turn을 했을때 G 값이 增加함에 따라 Stick Force가 規定된 만큼 증가해야 하는데, 만약 감소한다면은 'Stick Reversal'이라 불리는 絶對武装을 허가할 수 없는 경우이다. 일부만 소개하였지만 安定 및 操縱성에 관한 적합성연구 또한 航空機 設計資料와 關聯되어 검토되어지는 분야이다.

아. 諸元 및 機能上 適合性

어떤 武器이던 Pylon 및 Bomb Rack 또는 Launcher에 装着되어질때 Lug, Sway Brace, Lanyard 등이 서로 規定된대로 맞아야 하고 電氣的 配線을 포함한 모든 부속물이 航空機와 잘 연결되어야만 한다. 이는 가장 기본적인면서도 실제로 있어서는 가장 어려운 일이기도 하다.

또한 航空機 離着陸時, 또는 타이어가 터졌을때 地面과 武器와의 충돌여부를 검토해야 하고 補助翼, Flap, Landing Gear Door 등의 航空機의 作動裝置를 방해하지 않도록 고려하여야 한다. 實例를 들어서 30mm Gun Pod를 F-16 胴體에 달면 着陸時 操縱士의 技倆에 따라 地面과 부딪힐 確率도 있고, 타이어가 터지면 地面에 부딪히게 되었다. 그래서 胴體 Pylon의 두께를 줄여서 이 문제를 해결해야 하는데 이 경우에는 Cartridge를 통한 強制 Ejection을 할 수가 없어서 重力만에 의한 投荷(Jettison)를 하게 되므로 많은 위험이 예측되었다. 결국 새로운 投荷

問題를 해결하기 위하여 千萬弗의 예산이 예측된적이 있었다.

자. 彈道 (Ballistics)

前에 言及한 대로 航空機 周圍의 複合亂流의 영향으로 航空機에서 投下 및 發사된 武器는 命中度에 많은 문제점을 주고 있다. Separation 解析 및 시험에서 얻은 資料, 즉 航空機의 영향권을 벗어났을때의 資料를 토대로 하여 射表를 再調整하여야 한다.

F-16의 경우에도 83年度에 所謂 'F-16은 命中度가 좋지 않다'는 巷間의 소문을 불식시키기 위하여 少將을 委員長으로 하는 委員會가 구성되어서 집중적으로 이 분야에 研究 및 시험을 수행한 일이 있다. 操縱士의 技倆 및 武器性能의 중요성은 잘 인식되고 있지만 이에 못지않게 이 분야의 영향이 큰것도 인식해야 할것이다.

차. 其他

實際로 각종武器를 武裝하다 보편은 전혀 기대하지 못하는 많은 문제가 발생하여서 應急措施가 필요하기도 하는 등의 일이 생긴다. 특히 武器의 결함, 武裝從事者의 실수, 操縱士의 失手 등의 요인도 정확하게 區分, 分析하여야 한다. 실로 많은 경험과 同種의 航空機를 운용하는 國家끼리의 情報交換이 절실히 요구되는 분야이다.

筆者가 수행한 일에서도 Gunnery Target System 인 SECAPEM-90B 의 케이블이 F-16의 回轉時에 뒷날개 (Horizontal Stabilizer)에 걸리는 것을 발견하여서, 관련 TO를 修正한 적도 있으며, A/A-37U-33 또한 回轉時에 뒷날개에 케이블이 걸리는 데다가, 자주 끊어지는 事例가 있어서 케이블은 프랑스製品으로 바꾸고 비행 制限條件을 첨부한 적이 있었다. 거듭 強調하기는 많은 경험과 資料가 요구된다는 점이다.

3. 結 論

지금까지 극히 皮相的으로 소개하였지만, 航空機武裝適合性研究는 어떤 단독적인 學問이라

기 보다는 航空工學 全般 및 電氣, 電子工學의 종합적 관리라는 側面이 강한 분야이다.

筆者는 이 分野를 專門醫師와 항상 비교한다. 즉 심각한 患者를 아주 가볍게 處理하여 致死케 한다거나 惡化시키는 醫師가 전혀 바람직하지 않은 것처럼 또한 가볍게 처리할 수 있는 患者를 온갖 現代醫學이 가진 기술과 시험을 사용하여 많은 經費와 苦痛을 수반하게 하는 것도 결코 바람직하지 못할 것이다.

航空機武裝適合性研究를 위하여 현재 많은 理論 및 試驗方法이 개발, 발전되고 있다. 그러나 어떤 武裝의 可能性 確認을 위하여 얼마큼 理論 및 試驗을 도입해야 하는가 하는 것이 큰 문제이다. 모든 것을 완벽하게 하기 위하여 必要以上으로 可能한 모든 方法을 동원하여 확신을 갖게 된다면은 비록 航空機 安全은 확실히 자신할 수는 있어도, 事業期間, 經費, 노력의 浪費는 물론 이 事業의 수행자체도 불가능할지도 모른다. 더욱 위험한 것은 어떤 문제가 있는지 정확히 모르면서 이 事業을 쉽게 수행하다가 航空機 및 操縱士에 피해를 주는 것임은 말할 필요가 없는 것일 것이다.

이 문제의 해답은 經驗蓄積과 同種의 航空機를 운용하는 國家와의 情報交換이라고 본다. 이를 위하여서는 空軍의 操縱士, 武裝, 戰術, 軍需關係의 관련자 및 연구요원과의 共同紐帶와 조직이 必히 요구된다고 본다. 현재 이 分野를 外國에 技術用役 및 飛行試驗用役을 주었을때 무척 高價이며 많은 時日이 소비된다. 事業期間 및 自主國防을 위하여 또한 궁극적으로는 經費節減을 위하여 이 分野에 관심을 가져야 할때라고 筆者는 보고 있다.

蛇足으로 비록 筆者는 經驗이 없지만 헬리콥터에서의 武裝도 이 業務에 準하여 수행하며 이의 확립이 절실하다고 생각하고 있다.

참고 문헌

1. MIL-STD-1763 Aircraft/store Certification Procedure.
2. MIL-HDBK-244: Guide to Aircraft/stores Compatibility.
3. Aircraft store Interface Manual (ASIM).