

防彈工學概要

(3)

工學博士 鄭 淳 吉

5. 防彈材料

5.1 物 性

彈의 공격대상이 될수 있는 재료는 纈 材料로부터 鋼에 이르기까지 광범하다. 이들은 比重이 3 이하인 나무, 플라스틱, 세라믹, 纈, 돌 등의 輕材料, 比重이 8 이상인 납, 텅크스텐, 우라늄 등의 重材料와 그 사이에 있는 鋼, 銅, 黃銅, 朱錫 등의 中材料로 구분할 수 있다.

표적재료로서의 가치는 貫通抵抗力이 높으면서 가벼운 데에 있다. 재료의 貫通抵抗力의 크기는 동일한 衝擊條件下에서의 標準彈에 의한 貫通깊이로 대표된다. 길이와 직경의 비가 8인 등근 鋼製彈子(직경 D)가 150m/sec의 속도로 충돌할 때의 貫通깊이는 진흙이 2,000 D, 콩크리트(強度 5,000 psi)가 25 D, 2024-T3 알루미늄합금이 1.5 D, 그리고 硬度가 350 BHN인 鋼은 0.3 D 정도이다.

이와같은 관통저항 資料는 표적재료를 纈 등의 抵抗材料, 콩크리트, 돌, 低強度금속합금 등의 低抵抗材料 및 高強度금속합금, 세라믹 등의 高抵抗材料로 분류할 수 있다.

低抵抗材料는 非等方性和 非均質性이 강하고 그 성분도 불규칙하며 경우에 따라 변한다. 대개의 半無限標的은 이들 재료로 구성되어 있다. 반면에 高抵抗材料는 거의 均質性和 等方性이 강하며 그 성질도 재현 가능하며 일정하다. 이 재료는 薄標的과 中標的의 대상이 된다.

中抵抗材料는 금속 등의 均質性, 等方性和 콩크리트와 같은 非均質性 및 補強材에 의한 非等

方性의 혼합이 그 특성이다. 이들 재료는 주로 厚標的으로 구성된다.

貫通力學的인 면에서 표적재료의 貫通저항을 분석, 예측, 설명하기 위하여는 이들 材料의 密度, 응력-변형도관계, 항복강도, 파손한계 등의 기본성질을 규정하는 일이 필수적이며 특히 動的性質은 매우 중요하다. 종합적인 방호물성을 규정하는 일은 防彈理論의 결과로부터 追論될 수 있다. 따라서 방호물성을 解析的性質로 취급하여 미지의 개선된 방탄재료를 定義하게 되는 것이다.

防彈材料는 방호물성외에도 응력부식, 피로 등의 運用물성과 결합성(용접성), 성형성 등의 製作물성을 만족하여야 한다. 防彈의 입장에서는 2차적인 物性이긴 하나 裝甲體의 설계시에는 技術적인 면에서 1차적 物性(방호물성)보다 더 중요하게 되는 경우도 있다.

더우기 유의할 점은 防護물성, 運用물성 및 製作물성이 상호 보완관계에 있지 않으며 대립적인 工程을 요구하는 因子들이 많다는 점이다.

따라서 防彈材의 개발은 위의 3가지 物性的 타협점 선정은 물론 신뢰성과 제작비의 입장과도 조화를 이루도록 해야 한다.

5.2 防彈材의 종류

防彈材料는 대개 금속장갑재(Metallic Armor) 섬유장갑재(Fibrous Armor), 요기복합장갑재(Ceramic Composite Armor) 및 투명장갑재(Transparent Armor)로 분류한다.

금속장갑재는 철장갑(Ferrous Armor)과 비철장갑(Non-ferrous Armor)으로 분류하며, 前者

는 다시 주조장갑(Cast Armor)과鍛鍊장갑(Wrought Armor)으로 구분하며 後者에는 알루미늄, 티타늄 및 마그네슘 裝甲 등의 종류가 있다.

鍛鍊裝甲은 균질판과 표면경화판으로 구분하며 균질판은 격간장갑(Spaced Armor)과 적층장갑(Laminated Armor) 등으로 응용되고 있다. 특히 균질금속장갑재는 高强度이면서 연성이 좋아야 하므로 ESR 공법(Electroslag Remelted Process)에 의한 鋼이 가장 적합한 것으로 나타나 있다. MIL-S-12560은 基本규격이며 최대관통저항을 목표로 열처리 되는 Class I과 최대충격저항을 목표로 열처리되는 Class II로 분리하여 定義한다.

1972年 美國의 Lukens Steel Co.는 크기 76cm × 203cm, 무게 27톤의 세계최대 ESR Ingot를 판재형으로 生産한 기록이 있다. 4340 ESR Steel이 防彈의 최저경도인 55-56 HRC에서도 높은 破壞靱성을 갖고 있는 것으로 나타났다. AMM RC는 戰車用 4340 ESR Steel을 개발하여 1976년에 MIL-A-46173(MR)으로 규격화 했다.

주조장갑은 RHA 보다 防彈물성이 떨어지나 自由로운 형상과 높은 피탄자를 형성할 수 있어 도움이 된다. MIL-S-11356은 戰車의 Hull, Turret, Cupola 및 Hatch 등을 만들기 위한 규격이다.

2次大戰中の 항공기의 방호에 쓰여졌던 표면경화장갑판(MIL-A-00784)은 RHA 보다 방호물성이 좋으나, 표면이 칩탄(Carburizing) 또는 질화(Nitriding)처리되기 때문에 本質적으로 취성파괴에 약하고, 製作이 힘들어 점차 複合材料로 대체되고 있다.

그러나 炭素함량을 전후 각각 0.5%와 0.3%로 달리한 二重裝甲板은 높은 방호력을 갖는 것으로 되어 있다.

알루미늄裝甲材는, 최초 1940年 Frankford Arsenal에서 파편방호용으로 출발하여 5083과 5456 合金을 加工경화처리(MIL-A-46027 C)하여 M113 APC에 적용하여 성공하였다. 그후 AP 彈 防護用으로서 열처리 가능한 7039 合金(MIL-A-46063A MR)으로 대체하여 M551 Sheridan 전차에 적용하였다. 제어응고 및 열간

기계적 工程등으로 AP 彈 및 파편 방호용 장갑판재가 가능한 것으로 보고되어 있으며, 요기 복합방탄소재(Ceramic Composite Armor Materials)의 후면재료(Back-up Material)로서의 가능성을 示唆하고 있다.

섬유장갑재(Fibrous Armor)는 인류 최초의 裝甲材料이었으나 섬유-청동-철-섬유로 복귀하고 있다. 섬유장갑재는 직물장갑재(Fabric Armor), 펠트(Felt) 및 섬유적층재료(Fabric Laminates)로 구분한다.

직물장갑재는 1930年初 Dupont Co.의 Carothers[28]의 나이론 섬유(0.6~0.8 N/tex)로부터 시작하여 Fiberglass, Polyester, Rayon, Polyvinyl Alcohol Fiber(0.9 N/tex) 등에 관한 防護특성이 연구되어[29-30]이 分野가 활성을 띠기 시작하였다.

Monsanto Chemical Co.의 유기섬유인 고탄성계수, 고강도(1.2 N/tex)의 X-500이 개발되던 즈음에 Dupont Co.에서 Aramid라고 하는 Aromatic Polymer가 개발되었다. 이것이 PRD-49-IV라는 이름을 거쳐 Kevlar 29로 알려지게 된 약 2.7 N/tex의 놀라운 強度와 35.4 N/tex의 탄성계수를 갖는 우수한 직물장갑재이다. 이것보다 剛性이 더 큰 Kevlar 49는 防彈性能이 더 우수하여 우주항공분야에 응용도가 크다.

Kevlar 섬유는 약 12 μ m의 直徑을 가지며, 이것이 충격을 받으면 길이로 약 10가닥으로 細分되게 되어 충격흡수력이 높다. 그러나 최대 신율이 4%정도로 매우 낮아서 짜기(Weaving)가 어렵고 또 染色이 힘든 점은 불리한 성질이라 하겠다.

Kevlar는 파편과 拳銃彈의 방호에서는 가장 유력한 직물장갑재이나 비용문제가 크게 대두될 경우에는 Nylon 섬유가 그 다음 후보이다. 上記의 강한 섬유를 Resin과 같은 플라스틱材料에 삽입하여 Laminate를 만들어 헬멧 등의 防彈品에 이용한다.

Glass 섬유로 만든 Fiberglass Laminate(GRP 또는 GFRP), 航空生業에 이용도가 크다. Fiberglass는 Owens-Corning Fiberglass Corp.의 제품이며, Plastic Matrix로서는 Dow Chemical Co.의 Ethocel을 사용한다.

그러나 Kevlar Laminate는 Glass의 경우보다 면적밀도(Areal Density)가 높아 防彈특성이 좋으나, 비용면에서 다소 불리하다. 대개의 公開 문헌들은 Kevlar Laminate를 구조용 材料로 사용하여 그것의 強度와 剛性を 높이고 輕量化하려는 방법을 많이 발표하고 있다[31]. 특히 防彈用으로는 다른 재료의 Laminate, 즉 LMLD Fiber Laminate, XP(Streched Polyolefin Film)와 의 복합적층, 즉 GFRP/XP/Kevlar는 輕裝甲材料로서는 가장 우수한 것으로 알려져 있다.

高速彈에 적용하기 위하여 Kevlar Laminate는 Aluminum Oxide 혹은 Boron Carbide와 같은 요기재료와 겹쳐 사용한다. 이것은 航空機 및 船舶 등의 防護방호용으로 유용하다. 높은 강성과 압축저항을 요하는 표적에 다른 材料와 組合하여 쓰면 가장 효율적이다.

요기복합장갑재(Ceramic Composite Armor)는 最新銳 戰車에서 흔히 이야기하는 복합방탄 소재를 말한다. 요기재료는 剛성이 높고 취약하며 경도가 매우 높아 引張보다는 압축에 강하다.

또한 열흡수성이 좋으므로, 운동탄 및 화학탄을 방호하기 위한 장갑전면재료(Facing Material)로 유용하다. 이러한 用度로서는 Aluminum Oxide(순도 85% : AD85로 알려져 있음), Boron Carbide, Sapphire, Silicon Carbide, Beryllium Oxide 및 Hot Pressed Alumina 등이 있다. 이 중에서 AD 85가 面積密度 및 방호력이 가장 높다. 여러 요기복합재료의 防彈性能에 관한 포괄적인 정보는 Landingham 및 Casey[32]에 의하여 잘 정리되어 있다.

복합적층장갑재의 후면재료는 延성과 剛성이 적절하여 충격시 접착부위가 분리(Delamination)되지 되어 많은 量의 에너지가 흡수되도록 하여야 한다. 후면재료로는 Al 6061-T5, 2024-T4, 7079-T6, GFRP가 주로 이용된다. 그러나 彈의 위협에 따라 鋼등의 다른 재료는 물론 이들의 적절한 조합이 불가피하다.

運動彈의 공격에 대하여 전면재료의 취성은 충격압력의 分散에, 높은 경도는 貫通子의 파손에 효과적이다. 化學彈의 경우에는 고열 및 충격의 동시 흡수를 가능케 한다. 또한 후면재료와의 접착층은 조각난 요기재료를 부착하고 있

어야 하며 옆으로 밀려나지 않게 마찰력도 있어야 한다. 이 접착층은 100 μ m 수준으로 얇아야 하며 한 단계의 工程으로 이루어야 한다.

最新 戰車用 요기복합방탄소재(Chobham형)는 전면재료로서 CFRC(Carbon Fibre Reinforced Ceramics) 또는 GFRC(Glass Fibre Reinforced Ceramics)를 사용하는 것으로 알려져 있으며, 이들의 제조방법 및 물성에 관한 研究가 일반학술잡지[34-35]에도 보고되고 있다.

투명장갑재(Transparent Armor)는 투명하면서도 貫通抵抗을 갖는 이용도가 높은 防彈材料[36]이다. VIP 自動車의 Windshield, 계기보호용, 전차승무원용 Goggles 및 공장용, 化學實驗者用 등의 군사과학적 용도는 물론 民需用度로서도 다양한 裝甲材料이다. 이것은 Glassy Polymeric Matrix에 빛의 波長보다 작은 크기의 粉末형 Phase를 첨가하여 防彈물성을 강화하여 만든 것으로 Polycarbonate(PC) 및 Cellulose Acetate Butyrate(CAB) 등이 그 예이다.

6. 實驗

防彈工學에 있어서 실험은 過程實驗, 防彈實驗 및 效果實驗으로 구분할 수 있다. 過程實驗은 탄과 표적의 상호작용에 관계하는 변수, 즉, 彈의 충돌속도, 진행방향(Direction of Travel), 비행방향(Flight Orientation) 및 탄과 표적의 내외적 형상의 측정을 위한 실험을 일컫는다. 防彈實驗은 표적의 防彈效率를 측정하는 것으로서 防護限界速度를 산출하는 실험을 말한다.

上記의 두 실험은 독립적으로 또는 동시에 실시할 수도 있다. 세번째의 效果實驗은 탄이 防彈材를 파손(관통, Spall)시켰을때 그 효과의 정도를 측정하는 것으로 殘留速度의 측정, Spalling 실험 및 살상효과실험 등이 이에 속한다.

6.1 過程實驗

彈道는 고속사진 뿐만 아니라 彈道상에 장치한 얇은 종이 또는 얇은 플라스틱판의 연속적 貫通으로 측정가능하다. 後者의 경우 얇은 판의 관통저항이 彈道에 주는 영향을 거의 무시한다. 이때 얇은 판의 연속적인 관통위치가 彈道

를 결정해 주며 貫通口의 모양으로 비행방향을 알 수 있다.

彈의 속도는 두 指定된 거리를 통과하는 시간으로 결정한다. 각 점의 도달순간은 Circuit Grid 형태로 된 電氣回路의 단절(혹은 연결) 또는 Photoelectric Cell 내지는 Electromagnetic Sensor 로 感知되는 光線의 차단으로 포착할 수 있다.

그러나 超兵器速度에서는 충격과 때문에 回路의 단절이 미리 이루어지거나 충격에 의한 이온화 때문에 電磁氣感知는 부정확하게 된다.

貫通時에 彈이 표적에 주는 운동량이 측정되어야 하는 경우는 彈道錘(Ballistic Pendulum)을 사용한다. 運動量보존법칙에 의거 표적에 전해진 운동량은 彈道錘의 최대진폭으로 나타나게 된다. 이 실험은 충돌속도의 또다른 측정방법도 될 수 있는 것이다.

한편, 破片공격 또는 破片化貫通(방탄공학개요<2> 참조)의 경우에 사진 또는 X-ray 기록으로 각 破片의 속도 및 진행방향등을 測定할 수는 있으나 각 장면마다 비교·分析하는 어려움이 있다. 이 때에도 彈道錘의 방법을 적용하고 각 파편을 회수, 분석함으로써 개별적인 資料를 얻을 수 있다.

貫通현상에 대한 해석적 모델 또는 컴퓨터 Code에 의한 分析의 결과는 실험으로 檢討되어 실험결과가 다시 Input 자료 및 가정을 修正하게 되어 보다 더 개선된 解를 얻고 이를 확장하여 해석하게 된다. 彈과 표적요소의 형상변화의 측정, 즉, Crater의 칫수(체적, 깊이와 직경)의 측정, 彈의 최종길이, 직경, 코의 모양과 質量的 측정이 그것이다.

彈과 표적요소의 단면에 대한 미시적 검사는 材料의 미세조직의 변경, 내부파괴의 발생, 斷熱剪斷(局部剪斷)의 형성, 貫通의 초기과정 등을 알 수 있게 한다. 복합적층재료인 경우는 대조적인 色을 입혀서 내부변경을 보다 선명하게 식별하는 방법을 쓰기도 한다.

표적표면(후면)의 時間對變位過程을 측정하여 應力波의 영향 등의 내부변화를 설명하는 것은 충격力學에서 큰 몫을 차지한다. 이것은 Optical Lever Method, Laser Interferometry, Pin Contractor Technique, Condenser Microphone 原理

의 응용 및 Strain Gage로 가능하다.

사진체계는 충격현상을 2次元으로 나타내기 위한 수단으로 이용된다. Streak Photography는 時間의 흐름에 따른 변화상태가 중첩 기록되어 標的要所의 일점에서의 변위 또는 彈의 직선운동 등 1次元운동을 연속적으로 관찰할 수 있는 사진체계이다. 여기에 대하여 Framing Camera는 일정한 時間간격을 둔 충격현상의 개별적 표현으로서 그 精密度는 계의 분해능(Resolution), 노출시간 및 촬영속도에 관계된다. 넓은 범주로서 Moving Film, Rotating Mirror 및 Electro-optical System이 여기에 포함된다.

Moving Film은 촬영속도가 증가함에 따라 精密度가 떨어지나 고속회전 Mirror에 의한 Rotating Mirror System은 고속촬영에 잇점이 있다. Electro-optical System은 노출시간이 매우 짧은 잇점이 있으나 대신 Frame 수가 限定되어 있다.

이 외에도 X-ray와 High-energy Pulsed X-ray System이 있다. 특히 後者は 관통과정에서의 標的내부결합의 형상변화를 나타낼 수 있다.

또한 표적내부의 교란상태를 나타낼 수 있어서 應力과 충격전파속도를 관련시키는 충격동력學理論(Shock Dynamical Theories)의 應用으로 應력과 변형도를 결정하는 副次的 정보도 얻을 수 있음은 이것의 놀라운 능력이다.

6.2 防彈實驗

방탄실험은 防彈材의 貫通抵抗을 측정하는 것이 그 목적이다. 일정한 彈 및 충돌속도에 대한 貫通깊이를 관통저항의 크기로 삼을 수도 있으나 薄板인 경우에 측정값의 分布와 정밀도에 문제가 있으므로 貫通限界速度(Ballistic Limit)를 충격체계의 관통저항 物性으로 본다.

貫通의 판별기준은 여러가지(Army, Navy, Protection 및 Critical Angle Ballist Limit)가 있으나 재료의 평가 및 차량장갑의 설계에는 주로 防護限界速度(PBL: Protection Ballistic Limit)가 채택되고 있다.

PBL은 彈이 방탄재에 침투하여 形成된 破片이 방탄재 뒷면으로부터 나와 殘留運動에너지로써 후면에서 15.24cm에 위치한 0.05~0.5mm

두께의 알루미늄합금(2024-T351)의 얇은 판(證明板)을 관통하게 되면 完全貫通이라 보며 그렇지 않은 彈의 침투를 部分貫通이라고 보는 관통판별기준을 갖고 있다.

PBL의 판별기준에 따라 完全貫通이 일어나는 확률은 저속에서는 霧, 고속에서는 1에 접근할 것이다. 이와같은 충돌속도의 어떤 두 極限 사이에서는 그 速度가 증가할수록 그 확률도 증가하게 된다. 많은 경우에 있어서의 관통확률분포는 정규확률분포(Normal Gaussian Probability Distribution)가 잘 부합되는 것으로 판명되었다.

실험에서 어떤 방호한계속도보다 큰 速度에서의 관통확률이 0.5 보다 크며 방호한계속도보다 낮은 速度에서의 관통확률이 0.5 보다 작게 되는 때가 있다면 이는 곧 정규확률분포곡선의 중앙점이 되는 것이며, 이 때의 速度를 (PBL) V_{n50} 이라 표시하며 防護限界速度로 정의한다.

V_{n50} 을 결정하기 위하여는 速度差異가 30~60 m/sec 가 되도록 추진제 量을 증가시키면서 단발사격을 한다. 일단 완전관통이 일어나면 전과 같은 水準으로 추진제 量을 줄여 사격하고 그결과 部分貫通이 되면 다시 증가시켜 시험을 계속한다. 完全관통과 부분관통의 遷移가 확인된 후에는 추진제 量의 변화폭을 줄여나간다.

部分貫通과 完全관통사이에 형성되는 충돌속도의 차이를 ZMR(Zone of Mixed Result)이라 한다. 다시 말하여 ZMR은 가장 높은 部分貫通 速度와 가장 낮은 完全관통속도와의 차이를 말한다. 均質防彈板材의 경우 ZMR이 10m/sec를 넘지않도록 함이 좋다. ZMR이 작은 경우의 V_{n50} 은 보통 5개의 부분관통속도와 5개의 完全관통속도와의 산술평균으로 주어진다.

특히 複合裝甲 또는 隔間裝甲에서는 이 ZMR이 본질적으로 크다. ZMR이 큰 경우의 V_{n50} 은

$$V_{n50} = \left[\frac{N_p + N_c}{\sum_{i=1}^{N_p + N_c} V_i + (N_p - N_c)K} \right] / (N_p + N_c) \dots \dots \dots (21)$$

로 算出되는데 V_i, N_p 및 N_c 는 각각 ZMR 속에 포함되는 충돌속도, 부분관통 및 完全관통수이며 K 는 피탄자, 彈, 防彈材 등의 특정상태에 따른 상수로서 보통 $ZMR/2$ 이다.

防彈性能은 彈의 形象係數와 파편의 진행방향

에 민감하므로 많은 종류의 實驗彈이 실험되고 있으며 파편탄을 위해서는 여러가지 實驗配置法이 있다. 固體彈과 파편의 形象係數는

$$F = M / A^{3/2} \dots \dots \dots (22)$$

로 定義되며 M 은 破片(또는 탄)의 무게이고, A 는 이것의 표적에 대한 投影露出面積이다. 박격포의 HE 彈은 이 값이 2.0~3.5의 영역에 있고, 正方形彈의 구석충돌은 3.5정도이며, 길이/직경이 14인 플레이셋(Flechette)은 70이 넘는다.

실험탄은 正方形彈, 球形彈, 模擬破片彈, 圓錐形彈이 있다. 사격방법은 단발과 다발사격의 두가지가 있다.

HE 彈 등의 파편탄에 대한 防彈實驗은 방탄재의 配置方法에 따라 원통형배치, 三角기둥형배치 및 전방배치의 종류가 있다. 첫번과 둘째번 방법은 원통형 또는 三角기둥의 中心位置에 HE 彈을 축방향에 놓고 폭발시킨다. 단위면적당의 관통수 및 관통후의 殘留에너지 測定이 실험의 핵심이다. 전방배치는 彈의 축방향에 수직하게 전방에 裝甲板을 설치하는 시험을 말한다.

6.3 效果實驗

防彈材가 탄의 공격에 파손된다는 것은 完全貫通과 應力波破壞(Spall)로 압축 표현할 수 있다. 前者에 있어서 完全貫通 이후의 彈의 殘留 速度를 측정하면 방탄재가 흡수한 運動에너지의 크기를 알 수 있을뿐 아니라 貫通한 彈의 殘存 위력을 알게 된다. 잔류속도의 測定은 방호한계 속도 V_{n50} 의 측정보다 더 정밀을 요한다.

防彈材의 에너지 흡수특성은 彈의 Caliber, Standoff Distance, 型, 모양에 따라 달라지는데 이의 測定은 살상율(Lethality)과 취약성(Vulnerability)資料를 얻는데에 유용하다. 殘留速度가 V_{n50} 보다 점차 커짐에 따라 잔류속도는 충격 속도에 접근한다. V_{n50} 보다 매우 크면 防彈材의 변형이 局部的이어서 吸收에너지량이 작게 된다.

Spalling에 의한 二次的인 공격은 위력적이어서 이에 대한 저항능력을 측정함은 주요하다. 貫通防護能力은 재료의 항복능력, 경도에 지배되나, Spalling은 재료의 微細組織 熱處理組織, 破壞靱성의 부족으로 인한 Lamination 등의 결

함에 支配되므로 별개의 특성임을 알수 있다.

Spall 抵抗能力은 평균충구직경으로 표시된다. 평균충구직경이 어떤 限界値를 넘거나 일정한 時間 이후에 생긴 균열의 크기가 限界値를 넘으면 Spall 시험에 불합격하게 된다.

殺傷率實驗은 어떤 경우의 방탄재파손이건 간에 防彈材 후면에서의 파괴위력을 측정하는 것으로 특히 破片의 경우를 중심으로 하여 그 속도 및 분포 Pattern, 파편수 및 貫通깊이 등을 分析하는 실험이다. 이것은 防彈材 후면에 Grid 와 속도측정을 위한 Circuit 가 준비된 模造가죽을 세우고 그 뒤에 파괴회수재료(Gelatin, Celotex 등)을 씌워서 측정 가능하다.

참 고 문 헌

28. W. Carothers and J.W. Hill, J. Am. Chem.

Soc. 54(1932)1579.

29. R. C. Laible and H. M. Morgan, J. Polym. Sci. 54(1961)53.

30. Anonymous, Plastic Tech. 24(1978)99.

31. T. T. Chiao and R. L. Moore, Composites (1973)1.

32. R. L. Landingham and A. W. Casey, UCRL-51269, Lawrence Radiation Lab. V. of Calif., Livermore, CA 1972.

33. M. L. Wilkins, Rept. No. UCRL-7322, Rev. 1, Lawrence Livermore Lab. U. of Calif. Livermore, CA, 1969.

34. D. C. Phillips, United Kingdom Atomic Energy Authority Research Group, AERE-R 7443, Harwell, Berkshire, 1973.

◇ 兵器短信 ◇

◇ 世界 第 1 的 武器輸出國 ◇

美國은 지난 8월에 秘密로 하고 있는 武器關係 資料를 공개했다. 그 目的은 開發途上國家에 武器를 가장 많이 輸出하는 나라는 美國이 아닌 소련이라는 것을 世界에 알리기 위해서이다.

美國務省이 폭로한 것은 第3世界에 대한 武器販賣에 있어 美國이 앞장서있다는 新聞報道의 歪曲을 반박하기 위한 것이라고 美國防次官이 강력히 주장하였다. 그는 말하기를 지난 10年間に 소련은 美國보다 販賣量에 있어 거의 2倍나 더 많은 水準에 있다고 했다.

美國이 다른 나라에 대해 武器販賣에 있어 美國이 수행해야 할 役割에 대한 論議가 야기된 것과 때를 맞추어 國務省의 報告가 나온 것이다. 레이건行政府는 武器販賣에 있어 統制를 完화한 措施에 대한 비판을 받아들였다.

國務省의 發表內容에 따르면

◇ 1972~1981年동간에 소련은 아시아, 아프리카, 中東 및 南美諸國에 74,000 품목의

주요武器裝備를 공급했는데, 이에 비해 美國은 44,000 품목을 공급했다.

◇ 소련이 供給한 품목중에 地對空미사일이 23,250품목이고, 美國은 이에 비해 8,890 품목을 팔았고, 超音速機에 있어 소련은 3,705機이고 美國은 1,540機, 自走砲와 戰車는 소련이 13,220 품목인데 美國은 7,440 품목을 판매하였다.

소련의 合計한 수는 美情報機關에서 판단한 中전에 秘密로 하고 있던 資料에서 나온 것이다. 國務次官이 말하기를 過去の 비교는 不正確해서 이용될 수 없었다고 한다.

美國務省報告는 엄격히 달러基準으로 해서 과거 10年間 第3世界國家에 대한 武器去來金額은 834억弗로 소련의 649억弗보다 많다는 것을 인정하고 있다. 그러나 이러한 金額上的 비교는 잘못이라고 한다. 왜냐하면 소련은 왕왕 싼 값으로 販賣하며, 美國 武器去來상의 달러값의 절반이상이 武器아닌 建設이나 訓練用費用으로 사용하게 구성되어 있기 때문이다.

(U.S. News & Woold Report, Aug. 16, 1982)