

電子技術의 軍事的 利用

徐 廷 旭

(正 會 員)

韓國電氣通信公社 品質保證團長

I. 軍事研究開發

기술경쟁이 없었다라면 오늘과 같이 무기의 종류가 다양해지고 성능도 고도화 되지 못했을 것이다. 그리고 국가간의 기술수준이 평준화되면 군비경쟁은 완화될 것 같지만 오히려 더 치열해지고 있다. 그래서 인지 막대한 자원이 무기체계의 연구개발에 투입되고 있으며 그 절반이 군용 전자기술 분야에 쓰이고 있다. 1960년대에는 전세계에서 평균 연간 1백 60억 달러가 쓰였는데 전체 군사비의 10%에 상당하는 것이다. 최근에는 연간 5 백억 달러 규모로 증가하였으며 역시 전체 군사비의 10%를 차지하고 그 증가추세는 1960년대의 60%에서 1970년대에 20%로 한때 둔화되는 듯 하다가 1980년대에는 미국의 SDI 계획등에 의하여 다시 증가하고 있다. 강대국일수록 정부의 연구개발비에서 군사분야가 큰 비중을 차지한다. 미국이나 소련에서는 정부의 연구개발비의 절반 이상을 군사목적으로 쓰고 있다. 전세계적으로는 총 연구개발비의 약 40%가 군사목적에 쓰이고 전세계 고급 과학기술자의 절반에 상당하는 약 40만명이 군사 연구개발에 직접 참여하고 있다.

미국과 소련이 전세계의 군사연구개발비의 85% 정도를 차지하고 프랑스, 영국, 서독, 중공 등이 합하여 미국의 20% 정도를, 그 밖의 호주, 캐나다, 인도, 이탈리아, 일본, 네덜란드, 스웨덴 등의 전체의 5% 정도를 차지하는 것으로 추정된다. 군사연구개발비의 실제규모는 정확하게 파악하기 어려우며 특히 바르샤바조약기구 제국의 군사연구개발비는 베일에 쌓여있다.

전차, 군용항공기, 미사일, 군함 등 육해공군 무기체계는 전자기술에 의해 자동화되고 있다. 특히 최근의 컴퓨터를 중심으로한 전자기술의 혁신은 전술

및 전략무기의 유도조종, 군의 지휘, 통제, 통신 및 정보기능 등에 혁신을 초래하였다. 전자기술의 군사적 응용은 전술 및 전략면에서 모두 미래의 전쟁양상을 바꾸어 놓을 것이며 전쟁에서 生殘을 좌우하는 관건이 될 것이다.

군용 전자기술이 발달함에 따라 군의 지휘통제 방법과 통신 및 정보수집 기법도 고도화 된다. 특히 전략미사일의 명중도 및 신뢰성의 향상, 위성에 의한 항법보조, 대잠수함 작전 기술의 개량, 우주공간에서 탄도미사일 탄두를 격파하는 방법의 개발, 위성을 우주공간에서 격파하는 방법의 개발 등은 핵전쟁의 교리마저 바꾸어 놓을 것이다. 핵 전쟁에서는 명중도와 신뢰도가 뛰어난 탄도미사일이 필요하며 전략 핵탄두의 절반이상이 대도시 또는 근교에 집중되어 있는 소수의 대형 군사목표를 겨냥하고 있으나 정밀유도형 다탄두미사일이 개발되면 산재된 다수의 소형 군사목표까지 겨냥할 수 있다.

II. 무기의 明中度 향상

미국의 미니트맨 III는 가장 우수하다는 대륙간 탄도탄(ICBM)인데, 그 유도시스템을 제어하는 컴퓨터가 개량되어 명중도는 계속 향상되고 있다. 개량작업에는 관성 항법장치와 가속도계의 비행 중 演算기술을 개선하는 것, 자이로스코프(gyro-scope)와 가속도계의 발사전교정법(較正法)을 개선하는 것 등이 포함되어 있다. 이와 같은 개량에 의해 미니트맨 III의 원형확률오차(CEP)는 350m에서 100m 범위로 축소되었다.

미국은 고명중도의 새로운 ICBM인 MX 미사일을 새로 개발하고 있으며 그것은 탄도탄 기술의극치가 될 것이다. MX미사일의 유도시스템에는 최첨단 관성항법

장치가 이용되고 있다. MX미사일의 탄두가 최종단계에서 레이저나 레이더에 의해 최종단계의 유도를 받는 경우 CEP는 수십 m로까지 축소 될 수 있다. 이러한 미국의 위협에 대하여 소련은 조기경보 및 ICBM 발사 시스템을 개량하여 대항하고 있다. 이것은 미국의 미사일이 공중에 있는 동안에 컴퓨터제어에 의해 소련의 ICBM을 발사하여 격파한다는 개념이다. 소련은 지평선 너머에 나타난 미국의 ICBM을 조기 탐지하기 위해 위성을 조기경보에 사용한다. 컴퓨터는 위성으로부터 조기경보 신호를 받아 소련의 ICBM에 발사지령을 내린다.

소련과 미국은 각각 70여척과 40여척, 도합 1백 10여척의 최신에 전략용 원자력 잠수함을 보유하고 있다. 잠수함에 탑재된 탄도탄은 핵억지력으로서 적의 거점도시를 파괴할 목적을 갖고 있다. 예를 들면 미국의 전략용 원자력 잠수함은 약 2백개의 핵탄두를 적재하고 있는데, 그것은 인구 5만명 이상의 소련의 모든 도시를 파괴하기에 충분하다. 미국의 도시도 마찬가지로 소련 잠수함의 표적이다. 중요한 위치에 배치된 4척의 전략용 원자력 잠수함만으로도 지구 북반구의 모든 주요도시를 파괴할 수 있다. 따라서 상대방의 잠수함을 발견하여 격파하기 위해 미국과 소련은 대잠수함 작전(anti-submarine warfare :ASW) 기술개발에 총력을 투입하고 있다.

Ⅲ. 巡航 미사일

현대 무기체계에서 마이크로 전자기술을 가장 많이 적용하고 있는 것이 순항미사일이며 그 정확한 명중도때문에 핵무기 운반체로서 적합하다. 순항미사일의 역사는 오래된 것이며 제 2 차 세계대전시 독일의 V-1호 폭탄이 그 원조가 된다. 전후에 미국과 소련은 이러한 미사일을 개량개발하는데 노력을 지속해 왔다. 현재 지대지, 지대공, 공대지, 단거리전술용, 장거리전략용으로 다양한 미사일이 개발되어 실전 배치되고 있다. 전자기술의 혁신이 순항미사일의 성능을 여러가지로 고도화하였는데 그것은 컴퓨터의 기능은 대폭 증강되었음에도 형태는 輕薄短小化 되었기 때문이며 수많은 전략 목표의 위치나 徵表(signature)에 관한 정확한 데이터베이스를 미사일에 내장할 수 있기 때문이다. 맥도널드 더글라스社가 개발한 순항미사일, Tomahawk의 地形對照매칭(terrain contour-matching; Tercom) 시스템은 중량이 37kg에 불과하지만 CEP가 수십 m가 되도록 정

확하게 목표에 유도한다. Tercom 시스템은 미사일 하부의 지형을 레이더 高度計로 照射하여 컴퓨터에 저장된 비행경로상의 지형패턴 데이터와 대조함으로써 비행오차를 수정한다. 인공위성을 이용한 측량 기술로써 목표의 위치, 비행경로상의 지형 패턴 등을 정확하게 파악할 수 있다. Tercom은 패턴인식기법을 사용하고 있는데 인공지능의 군사적 응용으로서 대표적 사례가 된다. 미국은 신기술을 이용하여 공중발사형, 수중발사형 및 지상발사형 순항미사일을 개발하고 있다. 이러한 순항미사일의 가장 중요한 특성은 미사일의 유효적재 荷重 대 미사일 중량의 비가 현저하게 개선된 점이다. 전형적인 탄도미사일의 중량비는 1%인데 비해 순항미사일의 경우는 15%나 된다.

Tomahawk는 재래식 탄두가 아닌 핵탄두를 운반하는 경우에 digital scene-matching area correlator (DSMAC)으로 구성된 지형대조 매칭시스템을 내장하고 사전에 프로그램된 指示 데이터에 의하여 몇 m가 아니라 몇 10cm 정도의 CEP를 성취할 수 있다. Tomahawk는 일단 발사되면 관성유도로서 수백마일의 해상을 비행한 후에 육지에 도달하면 Tercom map과 지형을 대조하면서 표적을 찾아간다. 이 과정에서 미사일은 주요지점마다 항법 확인을 한다. 각 Tercom grid안에 있는 map cell의 면적은 미사일이 표적에 가까워지면서 작아진다. 미사일은 주요지점에서 land mark를 확인하면서 고도계로써 컴퓨터 메모리에 들어있는 지형 패턴 데이터와 대조하면서 하천, 산악, 계곡을 따라 저공비행을 하기 때문에 적이 탐지하기 어렵다.

이와 같이 군용전자기술의 발전은 미사일에 관련된 분야가 선도하고 있다. 1987년 5월에 이라크가 발사한 불란서제 Exocet미사일이 페르샤만을 순항중인 미국전함 Stark에 명중하여 큰 구멍을 낸 사건이 일어났다. 1987년 후반기에는 중공제 순항미사일 Silk worm으로 이란이 테러행위를 자행하였다. 이 모두가 미사일에 군용전자기술의 경쟁이라고 할 수 있다. 최근에 Tomahawk는 1987년 8월에 500마일의 사전에 프로그램된 비행경로에서 3개의 별개 표적에 소형 폭탄을 명중시키고 탱크 크기의 최종표적에 명중하였다. 미국의 해군과 공군은 적의 레이더의 放射 신호를 찾아 헤메다가 발견하는 대로 호밍하여 격파하는 Tacit Rainbow 미사일을 공개하였다.

미해군은 1987년 1월에 잠수함발사 전략 핵병기인 Trident II D-5 미사일의 시험을 통하여 단발명

중 능력을 시범하였다. 이와 같이 첨단 전자기술 병기의 개발에서 대부분이 성공적이거나 MX(Peace-keeper) 미사일의 관성유도장치는 아직도 목표성능에 도달하지 못하였고 B-1B 폭격기는 적의 영공내에 침투하는 경우에 전자偽裝 능력의 취약점이 노출되었다. 소련의 우주탐험계획, 미국의 제 1 단계 대미사일 전략 방어시스템 개발계획, 미국의 Sergeant York 대공포를 대치할 미사일 개발이 주목할 만하다.

IV. 早期警報 및 指揮統制

AWACS (airborne warning and control system) 는 공중경보 및 지휘통제 항공기이며 마이크로전자기술이 군사작전의 지휘, 통제 및 통신시스템에 응용된 또 하나의 사례이다. AWACS 는 보잉 707을 개조한 E-3A 이며 연구개발에만 15억 달러가 들고 대당 생산단가는 1억 달러나 된다. 이것은 최신에 전투기 생산단가의 약 6 배이다. AWACS 는 조기경보기 계열로서 진화해 왔다. 최초로 1951년에 배치된 EC 121 워닝스타이며 고도 8km 에서 20시간 체공하면서 해안선에서 3천 5백km까지의 넓은 범위를 레이다로 초계할 수 있다. 30명의 승무원이 약 5톤에 달하는 레이다와 전자장비를 조작하고 정비한다. 그 다음 1960년에 E-1 트레이서, 1964년에 E-2 호크아이가 배치되었다. 호크아이는 초음속 적기를 발견하여 즉각 요격할 수 있고, 디지털 목표정보를 자동표시할 수 있는 추적 및 요격 컴퓨터와 연동되는 고성능 조기경보 레이다를 갖추고 있다. 외관상의 특징은 동체위에 고정된 레이다 안테나를 보호하고 있는 직경 7.3m의 접시 모양의 회전돔이다. E-3A는 공중경보 임무를 수행하는 한편 같은 영역 내에 있는 요격기, 수송기, 정찰기등 아군기에 대한 지휘통제 임무를 수행한다. 고공이든 저공이든 간에 전천후 임무를 수행할 수 있고 지상, 해상을 불문하고 적기를 포착, 추적하며 아군기를 지휘통제하기 위해서 초고공비행을 하면서 지평선 너머까지 감시한다. 그래서 단파대 도플러 감시레이더와, 고속 컴퓨터 및 다목적 표시장치를 갖추고 있다. 레이다 안테나는 돔속에 보호되어 있으며 동체 위에 고정되어 액체로 냉각하고 1분간에 6회 회전하고 있다. 이 안테나는 지평면에서 성층권의 고도까지 감시할 수 있다. E-3A의 체공시간은 약 11시간이며 공중급유를 받으면 20시간 이상의 장시간 초계를 할 수 있고 대단히 정확한 항법시스템을 갖고 있다. 4명의 항법

요원의외에 십여명의 전문승무원이 탑승한다.

National Emergency Airborne Command Post(NEA-CF) 라는 공식명칭을 갖는 공중지휘통제소는 미공군이 보잉 747을 특별히 개조한 E-4로서 핵전쟁이 일어났을때 대통령이 통수권을 행사하기 위하여 지휘, 통제, 통신 및 정보활동을 보장하는 것이다. 핵전쟁 사태에 들어갔을때 국가 통수권자인 대통령과 그를 보좌할 국방장관이 탑승하여 순항고도에서 각종 可視線 통신수단을 동원하여 국가 전략군을 언제, 어느 곳에서나 지휘통제할 수 있는 태세에 들어간다. 이밖에도 VLF 전파를 발사하여 지평선 너머까지 통신이 가능하고 위성통신 단말기를 구비하여 전천후 24시간 지휘통제가 가능하다. 일단 순항고도에 올라가면 이 공중지휘소는 아직은 적의 핵병기의 표적이 될 수 없을 만큼 안전하지만 활주로에 있을 때는 적의 잠수함발사 미사일의 기습공격에는 매우 취약하다.

E-4는 국가통수권자와 참모들이 핵전쟁시에 국가의 핵전력을 언제나 지휘통제할 수 있도록 다양한 통신 링크를 구비하고 있다. 미사일 공격에 대하여 조기경보를 받자마자 E-4는 공군기지에서 발진하여 고공으로 상승하여 순항고도에서 지휘통제 태세를 갖추게 된다. 한편 미니트맨 전략미사일 기지와 지휘통제 통신을 하며 이미 발진되어 있는 순항미사일 탑재 항공기 및 장거리 폭격기와도 지휘통신을 하게 된다. 이들은 적 영토내의 공격목표로 계속 접근할 것 인지의 지시명령을 E-4로부터 기다리게 된다. 만약에 아무런 지시가 없으면 그들은 모기지로 되돌아 온다.

모든 통신수단에는 취약점이 있기 때문에 지휘통제 시스템은 이중 삼중으로 보완된 통신링크로써 구성해야 한다. 이를테면 핵공격을 받았을 때는 지상의 전화망이 마비되기 때문에 위성 및 항공기의 중계로써 可視線 통신을 지평선 너머까지 통달되도록 링크를 구성한다. 한편, 위성신호는 고공 핵폭발에 의하여 두절될 수 있으며 특히 낮은 주파수에서 통신두절 현상이 심하게 일어난다. 더욱이 핵폭발은 전리층을 교란하여 정상적으로는 단파대 무선신호를 반사하여 지상으로 되돌려 보내 통신이 가능하던 것을 모두 흡수해 통신이 두절된다. 장파대에서의 방송은 E-4의 꼬리에 달려있는 수마일 길이의 송신안테나를 이용하여 이루어진다. 전략군과의 통신을 유지하는 대체 수단으로서 대통령의 지시나 명령 녹음을 로케트에 탑재하여 발사함으로써 지평선 너머까지 중계

를 할 수 있다. 그러나 기술적으로 가능하다고 하여 모든 수단을 이용하는 것은 아니다. 미사일발사 잠수함과의 통신은 바다물이 전자파 스펙트럼의 일부 밖에 통과하지 않는다는 특성때문에 제한을 받는다. 바다물에서는 무선 주파수대의 ELF 및 VLF와 가시대역내의 靑綠주파수대만이 통과한다. ELF 및 VLF의 장파장 전파특성을 이용한 무선방송에는 두가지 단점이 있다. 다시말해서 굉장히 긴 안테나와 큰 전력이 필요하고 데이터 전송속도가 매우 낮다는 것이 단점이다. 그러나 이 대역의 전파는 전리층이 핵폭발에 의하여 교란이 되더라도 장거리까지 전파되는 장점이 있어서 미해군은 TACAMO(take charge and move out)라는 이름의 VLF대 중계항공기를 주로 사용하고 있다. ICBM의 공격에 대한 조기경보와 공격의 규모와 성격에 대한 평가를 하기 위해 다양한 感知器(sensor)가 이용되고 있다.

공중지휘소의 국가 통수권자들은 휘하의 폭격기 및 순항미사일탑재 항공기들이 활주로에서 피습되지 않도록 안전한 고도에 상승할 수 있도록 조기경보를 해야 한다. 그리고 적이 선제공격을 해오는 경우에도 조기경보에 의하여 ICBM이 silo 안에서 파괴되지 않고 발사할 수 있어야 한다. 그러나 실제로는 중요한 경보가 적의 미사일이 보호해야될 아군의 시설 및 국가자산에 거의 접근해 왔을 때에나 입수된다. 感知器의 정보신호가 대통령으로 하여금 적의 핵공격의 규모 및 의도에 대하여 평가하고 보복이나 대응에 필요한 결심자료이지만 그것이 몇 단계로 시차를 두고 입수되기 때문에 시간이 지연되는 문제가 있다. 첫째, 단파장 적외선 感知器는 미사일의 排氣熱을 탐지할 것이며 둘째, 레이더는 접근해오는 미사일의 탄두와 분리된 후의 다탄두를 感知하게 될 것이다. 끝으로, 위성에 탑재된 感知器는 실제 핵폭발을 感知할 것이다. 차거운 우주공간의 배경온도에 비하여 뜨거운 탄두에서 적외선 섬광을 感知 식별할 수 있는 것은 장파장 적외선 感知器인데 아직 실전에 배치되지 않고 있다. 이것을 관성항법장치와 함께 사용하면, 조종사는 세계 어느곳이나 비행할 수 있다.

강대국일 수록 연구개발을 통해 수중, 지상, 해상, 공중, 우주공간에 걸쳐 지휘, 통제, 통신 및 정보시스템을 강화하고 있다. 그러나 약소국에게는 연구개발은 커녕 이러한 시스템을 운용하는 것 자체가 부담스러운 일이다. 미국은 군의 지휘, 통제, 통신 및 정보시스템에만 약 9만명의 인원과 연간 10억 달러

이상을 투자하고 있다.

이러한 시스템의 목적은 대통령, 국방장관 및 주요 군지휘관으로 구성된 국가총사령부로 하여금 재래식 전쟁이나 전략핵전쟁에서도 지휘통제를 보장하는 데에 있다. 다시말해서 국가 총사령부가 적시적절한 결단을 내려 육해공군 사령부에 임무를 부여하고 전쟁을 지휘통제하는데 필요한 戰鬪序列, 조기경보, 위협정보등을 제공하는 것이다.

현대전은 정보전이라고 할 수 있기 때문에 보안의 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없다. 정보 및 통신보안을 위하여 cryptography 및 computer security 등 고도의 encryption 컴퓨터기술이 응용되고 있다.

V. 電 子 戰

군사목적으로 쓰이는 電磁波 스펙트럼의 원활한 통제를 위하여 일차대전부터 모든 전쟁기획가나 수행자들은 심혈을 기울여 왔다. 그러나 1960년대에 와서야 비로소 전자전(electronic warfare : EW)의 3개 기본임무, 즉 전자정보수집(electronic support measure : ESM), 전자공격(electronic counter measure : ECM) 및 전자방어(electronic counter countermeasure : ECCM)의 중요성을 인식하게 되었다.

현대전에서 전자전의 중요성이 인식된 것은 1973년의 중동전이다. 이 전쟁에서 통신도청은 물론 고도의 ECM과 ECCM이 동원되었다. 點(spot)재밍은 주파수가 알려져 있거나 탐지 가능한 방공미사일에 적용되었으며, 대량동시(barrage)재밍은 전차간의 통신을 교란하는데 이용되었다. 해상 및 공중전에서도 이스라엘은 채프(chaff)를 사용하여 敵의 레이더로부터 艦艇과 항공기를 차폐하였다.

1973년 중동전에서 전자전이 대대적으로 이용된 것을 계기로 미국과 소련 등 각국은 각종 전자전장비 개발에 박차를 가하게 되었다. 소련의 신형 지대공 미사일은 레이더의 주파수 변경(ECCM)이 가능하여 이에 대한 點 재밍이 더욱 힘들게 되었으며, 최신의 레이더 통제 지대공 미사일 체계가 주파수도약(frequency agility) 특성을 갖게 됨에 따라 대응시간(reaction time)이 크게 향상된 컴퓨터제어 재밍체계가 개발되었다. 재밍(ECM)과 재밍대항책(ECCM)에는 모두 상당한 電力을 필요로 하므로 대량 동시재밍에 소요되는 電力을 감소시키기 위해 전자 操向式 지향성 안테나를 개발하였다. 새로운 공격용 전자무기의 개발은 이에 대한 전자적 대항수단(ECM)의 개발을

유발하며 또 다시 이에 대한 대항수단(ECCM)의 개발을 유발하며 꼬리에 꼬리를 무는 전자경쟁은 끝이 없다. 이러한 경쟁을 전자전(EW)이라고 하며 1988 회계년도에 미국이 연구개발에만 투자할 예산이 약 5 억달러 규모가 된다.

VI. 戰場 自動化

지난 20년간 육, 해, 공군의 전장자동화에 눈부신 진전이 있었다. 이것은 현대의 군사연구개발에서 가장 활발한 분야이며 대부분이 비밀에 속한다. 전장자동화 사업도 주로 마이크로 전자기술에 의존하고 있다.

전투는 대체로 4 단계로 벌어진다. 첫째, 적의 병력과 위치를 알아내고 확인한다. 둘째, 어떤 군사행동을 취할 것인가를 결정한다. 셋째, 적당한 병기를 적군에게 발사한다. 끝으로, 이 절차를 반복할 필요가 있는지 없는지를 판단하기 위해 적의 피해를 평가한다. 자동화된 전장에서는 적병력 즉 병사와 차량을 원격조정 항공기(RPV)나 지상에 설치된 感知器에 의해 탐지한다. 이렇게 해서 수집한 데이터는 중앙의 컴퓨터로 송신된다. 컴퓨터는 취할 행동을 결정하고, 무기를 목표에 조준하게 한다. 무기를 발사한 다음에는 전장의 感知器나 RPV로써 적이 입은 피해를 평가한 정보를 컴퓨터에 피이드백 한다. 컴퓨터는 계속 무기를 발사할 것인가 아닌가를 결정하는데 이러한 과정을 반복한다.

이미 실용화된 전장 자동화시스템도 많으며 개발 중에 있는 것도 있다. 대부분의 기술정보가 기밀로 되어 있기 때문에 전장자동화가 어느 정도까지 진전되었는가를 평가하기란 어렵다. 그러나 마이크로 전자기술의 발전상을 볼때 전장자동화 기술에 관한 한 미국, 소련, 영국, 일본 등이 앞서고 있음이 확실하다. 미래의 전장에서는 데이터링크와 컴퓨터의 지원으로 상황을 평가하고 자동火器 통제로써 적 병력의 위치를 추적하여 공격을 하게 될 것이다. 단발 살상확률이 높고 항상 적을 포착할 수 있는 무기와 전장감시 시스템이 있기만 하면 적을 물리적으로 분쇄하기 위해서 반드시 대병력이 필요한 것은 아니다. 이것도 마이크로 전자기술 때문이다.

VII. 感知器

자동화된 전장 感知器는 빛, 소리, 적외선, 방사, 자장, 압력, 화학물질에 대하여 감응을 나타내는 것들이다. 여기서 가장 흥미로운 것은 적의 병력과 움

직임에 관한 정보를 무선으로 장거리 전송하는 感知器이다. 전투용 感知器 중에서 가장 일반적인 것은 인간이나 차량의 움직임으로 일어나는 진동을 검출하는 것이다. 이 感知器는 직접 사람이 땅에 파묻거나 항공기에서 투하되어 땅에 꽂히면서 안테나 역할을 하게한다. 인간은 보통의 지진동(地振動) 感知器로 50m 정도 범위에서 感知할 수 있고, 차량은 500m 까지 感知할 수 있다. 感知器의 운용수명은 통상수 개월이다.

지진동 感知器의 확실성을 올리기 위해 음향감지기와 함께 사용한다. 지진동 感知器는 가까운 거리에 있는 경차량과 멀리 있는 중차량을 식별하기 어려우나 음향감지기를 함께 사용하면 보다 확실한 판별이 가능하다. 실제로는 목표물에 대한 상세한 정보를 얻어내기 위해 여러가지 원리의 검지기를 조합하는 것이 보통이다. 마이크로 전자기술은 感知器를 輕薄短小化하며 특수한 전지를 개발하여 전원용량은 장기간 수 km 이상으로도 송신할 수 있게 되었다. 일반적으로 중앙의 컴퓨터까지 거리가 멀 때는 感知器의 신호를 무선중계 해야 한다. 중계장치는 원격조종되기도 하며 고공을 비행하는 항공기에 탑재하는 경우도 있다.

전장으로부터 멀리 떨어진 곳이나 혹은 항공기에서도 지휘통제 운용요원은 感知器에서 보내온 데이터를 이용하여 적합한 화기를 목표에 조준할 수가 있다. 앞으로 모든 전투 국면이 컴퓨터에 의하여 자동화될 것임에 틀림 없다. 컴퓨터는 感知器에서 수집된 전장정보를 분석 평가하여 보다 상세한 정찰을 명령하거나 화기에 의한 공격을 명령할 수 있도록 프로그램 되어 있다.

VIII. 遠隔操縱武器

자동화된 전투용 유도무기로서 지대지 미사일, 공대지 미사일 유도탄등 등은 발사 후에는 외부의 도움 없이 스스로 목표를 찾아가도록 호밍(homing) 장치가 부착되어 있다. 원격조종무기는 전자광학 원격 유도조종 시스템과 몇 백km의 사정거리를 비행할 수 있는 고체연료 로켓엔진을 갖추고 있다. 미사일이 모체항공기에서 발사되면 목표에 도달할 때까지 데이터링크를 통하여 모체 항공기의 승무원에게 TV 영상이 송신된다. 다시말해서 승무원앞에 있는 표시장치에는 미사일의 첨단부에 장치되어 있는 TV 카메라 영상이 나타난다. 승무원은 데이터링크를 통

해서 미사일에 무선지령을 하고 미사일의 코스를 조종한다. 여러개의 목표를 여러개의 다탄두 미사일로써 동시에 공격할 수 있다.

이러한 원격조종 미사일은 2백km 정도의 사정거리를 갖는 새로운 世代의 대지 공격용 RPV와 밀접한 관련이 있다. RPV는 정찰, 전자전 그리고 공중전까지도 할 수가 있다. 소형 RPV의 유도, 조종, 통신에도 역시 마이크로 전자기술이 이용되고 있다. TV 카메라와 데이터 전송 링크 등을 이용하여 RPV는 전장에서부터 멀리떨어진 안전한 위치에서 TV영상 링크를 이용하여 모체 항공기의 조종사나 지상의 운용요원이 정밀하게 원격조종할 수 있다. 현재 개발중인 전형적 RPV는 TV 카메라, 전자정보(ELINT) 수신기, 측면 관측레이더(SLAR), 통신중계기 등 5백 kg 정도의 하중을 탑재하고서 약 2만5천m의 고도에서 시속 5백km로 비행할 수 있고 활주로 離, 着陸이 가능하다. 앞으로 전술작전에는 이러한 RPV가 많이 사용될 것이며 컴퓨터화된 지휘 통제센터에 의해 제어될 것이다. RPV의 생산단가가 싸지기 때문에 대량으로 사용할 수 있다.

IX. 航空 電子技術

전투기가 말로 최첨단 전자기술에 의존하고 있는 무기시스템이라고 할 수 있다. 항공 전자기술의 혁신은 전투기에서 찾아 볼 수 있다. 전투기는全天候 임무에서 어떤 종류의 적기도 탐색, 격파 할 수 있도록 설계되어 있다. 그리고 대지공격 임무도 수행할 수 있다. 전투기에 이용되는 항공 전자기술의 대표적인 것으로서 輕量 레이더를 들 수 있다. 이 레이더로써 전투기는 원거리에서도 나무높이의 초저공 고속 목표를 탐색하고 추적할 수 있다. 여기서 얻은 추적정보는 공대공 미사일이나 기관총의 정확한 조준을 위해 전투기의 호스트 컴퓨터에 입력된다. 공중전을 하는 경우에도 레이더는 표적을 정면표시판에 자동적으로 투영한다. 레이더는 조종사의 눈높이에 있는 글래스 스크린 위에 필요한 전투정보를 기호로써 상세하게 표시한다. 따라서 조종사는 표적에서 눈을 떼지 않고도 적기를 요격, 격파하는데 필요한 데이터를 자동적으로 파악할 수가 있다. 또 정면표시판은 어떤 조건하에서도 조종사에게 항법정보와 전투정보를 제공해 주며, 또 전투기의 어떤 부위에서

발생한 고장이라도 즉시 검지할 수 있도록 기체상태에 대해 상세히 표시한다. 彼我식별 시스템은 조종사에게 육안이나 레이더로 발견한 표적이 적기인가 아군기인가에 관한 판단을 제공해 준다. 항공기탑재 데이터처리용 컴퓨터와 자세방위 기준장치가 전투기의 진로, 피치각, 롤각에 관한 정보를 표시해 준다. 이것을 관성항법장치와 함께 사용하면, 조종사는 자국의 영공뿐만 아니라 세계 어느곳이나 비행할 수 있다.

X. 앞으로의 움직임

무기체계의 전자화가 촉진됨에 따라 電子戰의 중요성은 날이 갈수록 더 강조되고 있다. 새로운 무기의 개발에는 초기부터 적의 전자위협을 평가하여야 하며 증대되는 무기의 복잡성, 크기, 무게 그리고 장비내에 들어가는 電子戰 대응 비용을 사전에 고려해야 한다.

미국의 VHSIC 계획은 군용 컴퓨터의 논리회로, 레이더의 신호처리, 스프레드 스펙트럼 통신, 전자전 장비, 어택티브 제어용소자 개발에 중요한 역할을 할 것이다. 사람의 반응시간은 현대 무기체계의 위협에 신속하게 대응 하려면 너무 느리다. 다행히도 군용 마이크로 프로세서의 演算능력은 각종 위협에 대하여 무기의 운용을 자동화 할 수 있게 하였다. Charge-Coupled Device 영상장치, Gas FET 및 Transferred-Electron-Device Logic, Magnetic Bubble 및 Crossstie 기억소자, 集積光學소자, 신호처리 등 군용전자소자술은 계속 눈부신 발전을 할 것이다. 電子戰의 발전은 감지기나 송신기의 진보는 물론 컴퓨터의 演算능력의 향상에 역점을 둔 것이며 아직은 효율적인 대항 대책이 없는 밀리미터波 대역으로 스펙트럼이 옮겨가고 있다.

저전력 및 저잡음 검파용 반도체의 발달에 의해서 박차가 가해질 것이며 그 이유는 전자광학장비를 운용할 수 없는 악조건하에서도 밀리미터波長은 아무 영향을 받지 않는 잇점이 있기 때문이다. 직접 파괴의 효과를 갖는 고에너지 레이저에 대한 연구개발이 추진되고 있지만 전자광학 전자전은 영상대조 대공포, 적외선 공대공 및 지대공 미사일, 레이저 빔타기 對戰車 및 對空 미사일 등을 對抗하는데 계속 역점을 두게 될 것이다.*