

美海軍戰術指揮統制體系分析

(NTDS와 AEGIS 體系를 中心으로)

中領 田 相 重

目 次

I. 序 論

1. 問題의 提起
2. 研究의 目的
3. 研究의 方法 및 範圍

II. 美海軍戰術指揮統制體系 現況

1. 戰術指揮統制體系 概觀
2. NTDS 體系
 - 가. 概 要
 - 나. 體系構成
3. AEGIS 體系
 - 가. 概 要
 - 나. 體系構成

III. NTDS와 AEGIS 體系의 長短點

<名言>軍을 指揮하는 道는 一元的이고 絶對的이어야 한다.

— 太 公 望 —

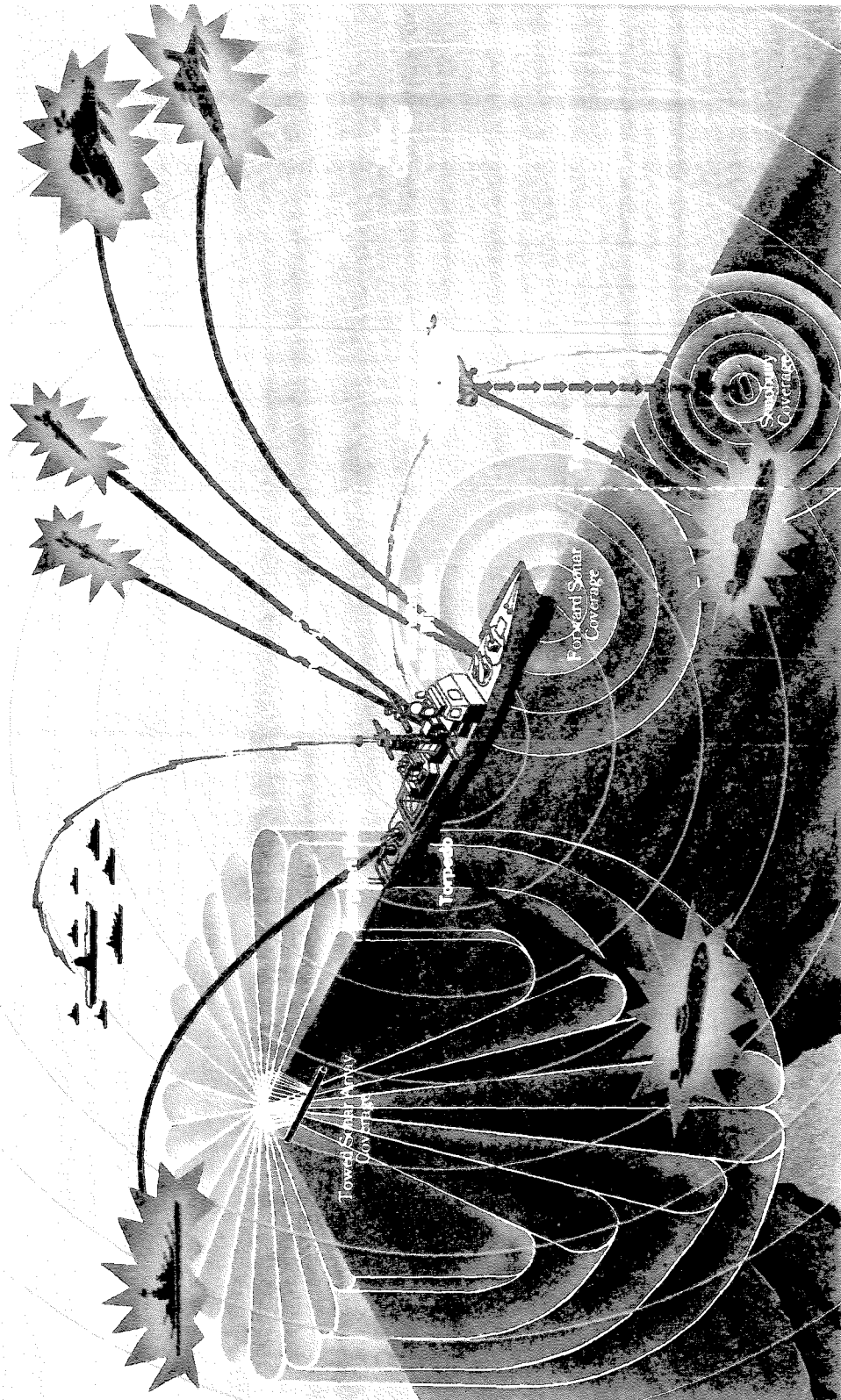
- 1. NTDS 體系的 長短點
- 2. AEGIS 體系 長短點
- IV. NTDS 와 AEGIS 의 體系的 發展方向
- V. 結 論
- 參 考 文 獻

表 目 次

- <表 1>體 系 圖 表
- <表 2>NTDS 데이터 處理 從屬體系 (DPS)
- <表 3>NTDS 데이터 展示 從屬體系 (DDS)
- <表 4>NTDS 데이터 送信 從屬體系 (DTS)
- <表 5>MK-1 指揮 및 決心體系 (C & D)
- <表 6>MK-1 武器統制體系

그 림 目 次

- <그림 1>CG 47 (TICONDEROGA)
- <그림 2>AEGIS 艦艇戰鬪體系 (Combat System)
- <그림 3>AN/SPY-1A 位相重複 레이다
- <그림 4>SM-2 艦對空 미사일
- <그림 5>AEGIS 展示體系
- <그림 6>SM-2 艦對空 미사일 發射 場面
- <그림 7>基存 NTDS 體系 問題點
- <그림 8>向上된 戰鬪 指令體系 (ACDS)
- <그림 9>이락 空軍 Mirage F1 戰鬪機의 航跡
- <그림 10>美 海軍 FFG - 31 (STARK)의 探知裝備 및 武器體系



I. 序 論

1. 問題의 提起

오늘날 전세계적으로 크게 대두되고 있는 C³I 體系는 軍事的으로 말할 것도 없고 일반 사회에서도 情報의 상호교환, 효과적이고 신속한 管理 측면에서도 크게 脚光을 받고 있는 것은 사실이다. 말하자면 C³I 體系를 모르고는 사회생활을 할 수 없을 정도로 점차 조직체가 尖端科學化 내지 C³I 體系化로 되어 나가고 있는 것이다.

그러면 C³I 體系란 무엇인가? 우선 C³I 體系에 대한 정의부터 살펴보면 C³I 體系란 “Command, Control, Communication and Intelligence 즉, 指揮統制通信 및 情報體系” 라고 할 수가 있다.

여기서 論하고자 하는 美 海軍의 戰術指揮統制體系는 약 170여종에 달하는 美國의 C³I 體系내에 속하는 戰術 C³ 體系로서 “感知 및 情報體系의 시기 적절한 警報, 軍統制와 행동 평가의 책임을 가지며 이러한 임무는 고도로 統合되고 機動性 있는 戰鬥能力을 가져야 한다.”¹⁾고 명시되어 있다.

이와 같이 戰術部隊의 機動性을 보장하기 위한 美 海軍의 戰術指揮統制體系는 2차 대전 이후 오늘에 이르기까지 끊임없이 연구와 개발을 통해 괄목할만한 발전을 거듭하여 自由 友邦 世界의 戰術 C³ 體系에 귀감이 되고 있는 것도 사실이다.

따라서 美 海軍 戰術指揮統制體系의 오늘과 내일의 현주소를 명확히 함으로써 我 海軍의 戰術指揮統制體系 개발에 도움이 되고자 한다.

2. 研究의 目的

그동안 컴퓨터 中心의 美 海軍 戰術指揮統制體系는 많이 개발되었으나 이중 NTDS와 AEGIS 體系는 戰術 C³ 體系로서 우리의 관심을

1) 國管研, “韓國型 C³I 體系 發展 方案 研究,” 1986. 10. p. 124~54.

많이 끌고 있는 중요한 분야일 뿐만 아니라 機動艦隊에 높은 機動性과 우수한 防禦能力을 제공하고 있다는 측면에서도 크게 주목할만한 일이다.

따라서 美 海軍의 NTDS와 AEGIS 體系에 대한 면밀한 분석을 통해 戰術에 대한 概念 정립을 명확히 하고 효과적인 戰術指揮統制體系를 위한 教訓을 도출하고자 한다.

3. 研究의 方法 및 範圍

戰術指揮統制體系는 컴퓨터 中心體系로서 컴퓨터를 正確히 이해하지 못하고서는 體系에 대한 正確한 分析이 어려운 것은 事實이나 可能한 範圍까지는 公開된 文獻을 中心으로 研究하여 內容을 補完하였으며, AEGIS 體系는 아직까지 正確한 內容이 公開되지 않았으므로 公開된 文獻과 參考資料를 中心으로 分析하였음을 아울러 添言한다.

II. 美 海軍 戰術指揮統制體系 現況

1. 戰術指揮統制體系 概觀

美國의 戰術指揮統制體系 즉 戰術 C³ 體系에는 전술전투통합체계 (Tactical Combat Integration), 전자전 및 대지휘통제통신체계 (Electronic Warfare and Counter Command, and Communication), 위치 파악 및 항해체계 (Positioning and Navigation System) 그리고 전술통신체계 (Tactical Communication System)²⁾로 대별되고 전술통신체계 범주에 속하는 美 海軍 戰術指揮統制體系에는 대표적으로 NTDS와 AEGIS 體系가 있으므로 이 體系를 중점 分析하는 일이야말로 美 海軍 戰術指揮統制體系에 近接하는 지름길이 될 것이다.

2) 국관연, 상계서, pp. 124 - 54 ~ 124 - 55.

2. NTDS 體系

가. 概 要

2차대전 이후 점차 해상전의 성격은 극히 복합적이고 효과적인 전투무기로 급진적으로 변모되어 왔다. 그러나 美 海軍은 이러한 전투무기를 통제하는 고도로 발달된 무기통제체계를 보유하고서도 그들이 직면한 기본적인 戰術指揮統制 問題를 해결하거나 편리하게 할 수도 없었다. 즉 전투시 함대가 극히 우수한 攻擊 및 防禦能力을 보유하고 있었다고 하더라도 여전히 함대의 近接 攻擊 및 防禦問題가 크게 대두되었다는 것이다.

바꾸어 말하면 近接戰鬪時 艦隊戰鬪 行動의 핵심인 艦艇의 전투정보 센터(CIC)가 대단히 복잡한 戰術狀況下에 놓이게 되었음을 의미한다. 따라서 이러한 복잡한 전술문제를 해결하기 위해서 대단히 짧은 시간내에 다량의 정보를 분석, 결심을 하여야 했던 것이다.

이러한 함대요소간 現用 情報의 신속한 교환, 상황판단 및 결심을 통해서만 艦艇搭載武器의 효과적인 선정내지 지정이 可能할 것이므로 복잡한 狀況을 상호 결합시켜야 하는 문제로 인해 함대의 防禦는 각함이 개별적으로 防禦하는 것보다 비효과적이었다는 것도 우리는 알 수가 있다.

따라서 美 海軍은 각 함대가 효과적으로 함대를 防禦하기 위해 함대에 소속된 각 함에 부과되는 威脅에 기초해서 모든 艦艇의 防禦能力을 綜合 및 體系化하고 이 綜合體系로부터 武器를 指定시킬 수 있도록 體系를 개발하여 왔던 것이다.

이러한 體系가 우리에게 잘 알려진 美 海軍 戰術資料處理體系(NTDS, Naval Tactical Data System)인데, NTDS는 함대 항공작전, 潛水艦作戰 및 水上作戰을 상호 협조시키는 인간과 장비간의 連動體系로서 그 目的은 廣範圍한 現用 戰術情報에 대한 映像信號를 제공하고 모든 잠재적인 敵의 威脅을 차단내지 파악하기 위해 작전을 지시할 수 있도록 보좌하는 것이다.

따라서 이와 같은 目的은 디지털 컴퓨터와 디지털 데이터 처리 기술을 통해 많은 量의 데이터를 自動으로 신속히 蒐集, 處理, 交換 및 評價함으로써 달성된다. 실로 NTDS는 勢力의 效率性を 倍加시킴으로써 상대적으로 反應時間과 對應行動을 감소시켜 준다고 할 수가 있다.

그러면 이와 같은 NTDS의 能力을 좀더 자세히 살펴보면 기본적으로는 컴퓨터 中心 統制體系로서 첫째, 함정탐지장비(레이다, 소나, ESM 항해장비 등)와 통신장비에 의거해서 外部 情報員으로부터 데이터 資料를 蒐集하고 둘째, 戰術狀況에 대한 명백한 영상을 얻기 위해 데이터 資料를 相互 比較處理하며 셋째, 결심을 하기 위해 要求되는 데이터 資料를 處理하고 넷째, 선정된 무기체계에 命令을 하달하기 위한 通信을 실시하는 것³⁾이라고 할 수가 있다.

나. 體系構成

NTDS 體系는 要求되는 여러가지 任務를 수행하기 위해 3가지 주요 從屬體系로 構成되어 있고 그 內容을 보면 다음과 같다.

- 첫째, 데이터 處理 從屬體系 (Data Processing Subsystem)
- 둘째, 데이터 展示 從屬體系 (Data Display Subsystem)
- 셋째, 데이터 送信 從屬體系 (Data Transmission Subsystem)

이러한 從屬體系는 통합 구성된 NTDS 體系的 한 부분이다. 이러한 從屬體系에 의해 발생되어 中央 데이터 處理 從屬體系까지 피드백 (Feedback)되는 데이터는 運用 프로그램 (Operational Program)에서 貯藏, 處理 및 分配되어 他從屬體系에 使用될 수 있는 출력 데이터가 된다.

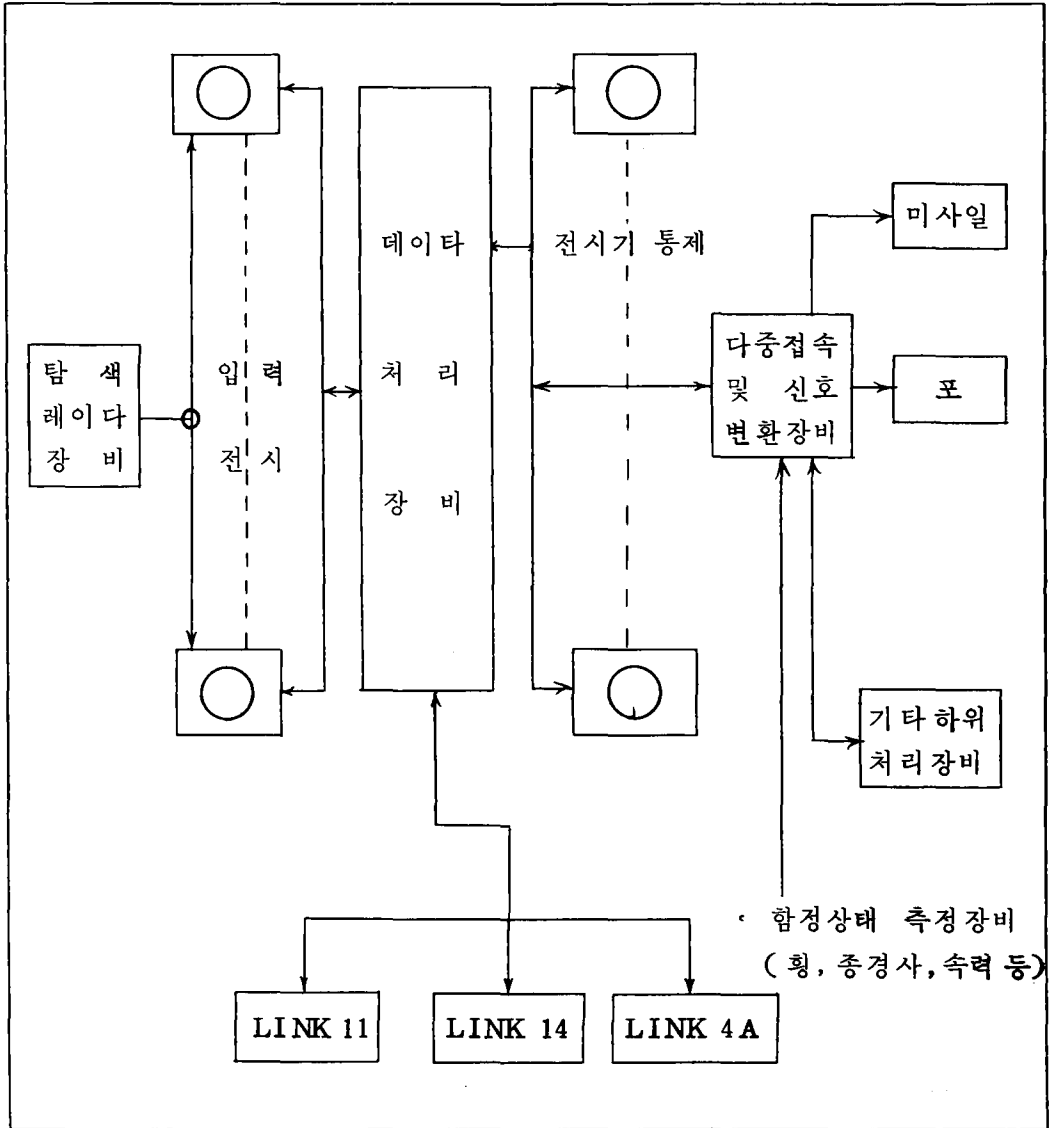
그러나 비록 이러한 從屬體系的 일부분이 NTDS 데이터 處理 從屬體系로부터 독자적으로 운용될 수 있다 하더라도 NTDS의 궁극적인 목표는 從屬體系끼리 상호 연결 운용되어야 한다는 것이다.

또한 本 體系는 최대의 일관된 指揮水準의 결심을 하고 이를 집행

3) U.S.NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS MATERIAL OFFICER,
pp.9 - 1 ~ 9 - 4 .

표 1.

체 계 도 표



(資料: U.S. NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS)
MATERIAL OFFICER, p. 9-2.

하는데 사용될 데이터를 유통시킨다.

(1) 데이터 處理 從屬體系 (DPS) ⁴⁾

4) Ibid, pp. 9-5 ~ 9-7 .

데이터 處理 從屬體系(DPS)(표 2 참조)는 NTDS의 심장이다. 本 體系는 컴퓨터 그룹, 데이터 입출력 주변장비 및 本 體系를 이용할 수 있도록 스위칭(SWITCHING)을 하는 연동 완충장비로 구성된다.

(가) 데이터 處理 從屬體系 컴퓨터 그룹

컴퓨터 그룹은 중앙컴퓨터, 확장성 磁心型 기억장비(ECMU) 혹은 확장성 일반 기억장비(EXP MEM), 입출력 통제용 양식화 장비(CFU) 혹은 탐지장비 연동(SIDS) 컴퓨터 그리고 체제감시 패널(SMP) 혹은 감시 및 통제콘솔(MCC)로 구성되어 있고 이러한 장비들은 작전시 實時間의 형태로 자료를 處理, 貯藏, 統制 및 傳送한다.

1. 中央 컴퓨터

NTDS 데이터 處理 從屬體制(DPS)에 사용되는 중앙컴퓨터는 CP-642B1USQ-20(U)나 AN/UYK-7(V) 일반 목적으로 프로그램이 내장된 디지털 데이터 컴퓨터이다. 중앙컴퓨터의 형은 설치되는 함정형에 따라 변하고 그 기능은 전체 NTDS 體系의 디지털 데이터를 統制하고 處理한다.

2. 확장성 자심형 기억장비(ECMU)/확장성 일반 기억장비(EXP MEM)

본 장비는 부가적으로 運用프로그램(OP) 모듈과 整備 프로그램을 위해 磁心型 기억저장을 한다. ECMU, MU-602(V)1/UYK는 CP-642 컴퓨터와 함께 사용되고 EXP MEM는 AN/UYK-7(V)와 같이 사용된다.

3. 入出力 統制型 樣式化 裝備(CFU)

CFU 컴퓨터인 CP-789/UYK는 CP-642B 내에서 사용된다. 이것은 중앙컴퓨터와 포, 미사일 혹은 수중무기 統制 體系 컴퓨터를 連動시킨다. 또한 CFU 컴퓨터는 自動 디지털 追跡(ADT) 裝備와 중앙컴퓨터를 위한 連動路를 제공한다.

4. 探知裝備 連動 컴퓨터 (SIDS)

SIDS 컴퓨터인 AN/UYK-7(V)는 AN/UYK-7 함정 탑재 장비내에서 사용된다. 이것은 自動 디지털 追跡 (ADT) 장비로부터 나온 데이터가 중앙컴퓨터까지 도달하게 連動路를 제공한다. 또한 이것은 함상훈련 장치인 模擬映像信號裝備 (VSS)를 운용하는데 사용된다.

5. 體系 監示패널 (SMP)

SMP는 프로그램 운용을 감시하고 통제하는 장비인데 프로그램 운용시 프로그램을 內藏하고 초기 동작화 및 변경할 수 있으며 體系作動狀態를 파악할 수 있도록 작동 요원에게 警報를 나타낸다. 즉, 주변장비나 종속체계의 작동시 비정상적인 상태는 컴퓨터 채널상의 SMP 표시기에 8진수 警報 코드로 나타나는 것이다. CP-642B 장치와 같이 사용되는 SMP는 C-3675A/USQ-20(V)이다.

6. 監視 및 統制콘솔 (MCC)

MCC는 SMP보다 월등하게 體系작동 상태를 감시하는 능력을 구비하고 있다. 이것은 작동 요원이 프로그램 상태나 모든 종속체제와 주변장비의 운용 상태를 직접 읽을 수 있도록 하고 4가지 수준의 體系시험을 위해서도 사용된다. MCC는 고정키와 가변키를 가진 CRT형 展示裝備이다.

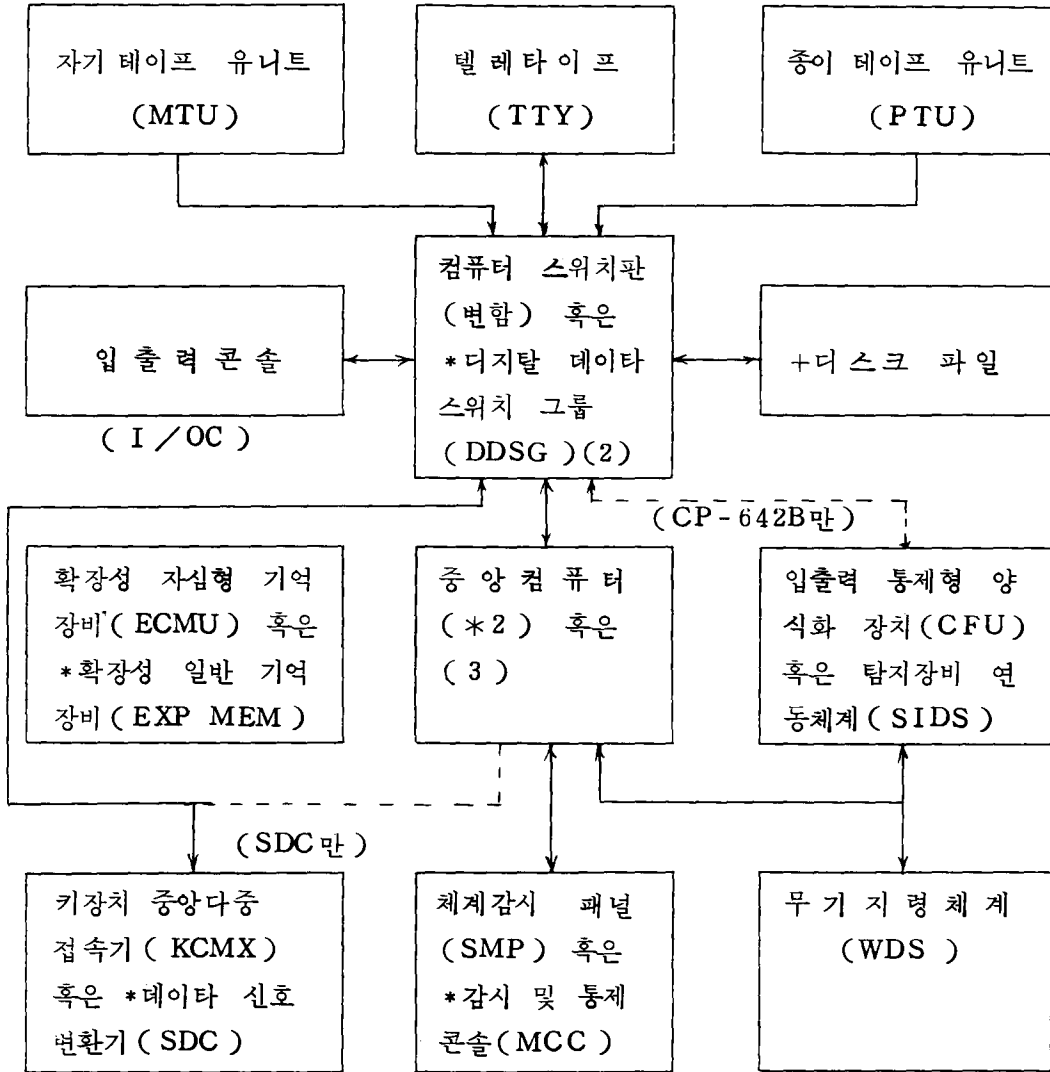
모든 警報는 문자와 숫자로 나타나고 SMP의 경우와 같이 경보의 원인을 파악하는 고정진단 코드 목록을 필요치 않는다. 현재 AN/UYK-7(V) 컴퓨터장비와 같이 사용되는 MCC는 OJ-200/UYA-4나 AN/UYA-6이다.

7. 週邊裝備그룹

데이터 처리 종속체제 (DPS)의 주변장비 그룹은 자기 테이프 유닛 (MTU), 종이 테이프 유닛 (PTU)와 텔레타이프 (TTY), 入出力 콘솔 (I/OC), 디스크 파일로 구성되어 있

표 2.

NTDS 데이터 처리 從屬體系 (DPS)



*- AN / UYK - 7 장비만

+ - AN / UYK - 7 장비중 일부

(資料 : U.S.NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS MATERIAL OFFICER, p.9-5.)

다. 장비의 수량과 형은 함정의 형에 따라 變한다.

8. 連動 緩衝裝備그룹

連動 緩衝裝備그룹은 컴퓨터 스위치판(Computer Switchboard)이나 디지털 데이터 스위치 그룹(DDSG), 무기지령 체제(WDS)와 키 장치로 된 중앙 다중 접속기(KCMK) 혹은 데이터 신호 변환기(SDC)로 구성되어 있다. 이 장비는 여러가지 주변장비에 스위칭 역할을 하고 아나로그 형식에서 디지털 형식으로 변환시키며, 아나로그 혹은 디지털 火力統制體系와 중앙 컴퓨터를 連動시킨다.

(2) 데이터 展示 從屬體系(DDS)⁵⁾

데이터 展示 從屬體系 구성은 표 3과 같다.

(가) NTDS 展示 콘솔

데이터 展示그룹의 주요 구성장비는 PPI 展示 콘솔이다. 본 콘솔은 디지털 레이다 데이터를 展示하고 작동 요원에게 전술 상황에 대한 완전한 映像을 나타내 보이기 위해 컴퓨터에서 발생하는 부호를 전시하는 다목적 콘솔이다.

따라서 작동 요원이 본 콘솔을 통해 운용 프로그램에 데이터를 입력할 수 있고 운용 프로그램 및 레이다장비나 模擬 映像裝備에 의해 모든 데이터가 콘솔에 展示된다. 여기서 운용 프로그램은 展示 資料를 貯藏하고, 標的 追跡을 실시하는데 필요한 계산을 하여 요격 차 단선을 산출함은 물론 이중으로 나타난 物標를 상호 비교하여 처리하고 항해를 보좌한다.

PPI 콘솔은 다음과 같이 4가지의 분명한 展示형태로 나타나는데 그 내용을 보면 레이다 스위프, 부호, 警報 및 보조 判讀(Auxiliary Readout)이다. 보조 判讀機는 데이터 判讀機(DRO)와 보조 콘솔 判讀機(ACRO)로 구성되어 있다. 레이다 아나로그 신호는 아나로그 디지털 변환기에 입력되어 PPI 콘솔에 사용될 수 있는 디지털 신

5) Ibid, pp. 9 - 7 ~ 9 - 12.

호로 전환된다.

이때 레이다 변환기로부터 나온 디지털 스위프와 스위프 타이밍 신호는 배분 스위치판을 통해 PPI 콘솔에 보내지고 PPI 콘솔은 레이다 스위프와 거리 표지가 CRT 상에 나타나듯이 展示版에 스위프와 타이밍 신호를 나타낸다. 디지털 정보화된 부호 자료는 재기억장치(RMU)를 통해 컴퓨터로부터 중앙 펄스 증폭기/신호발생기(CPA/SG)에 전송되고 여기서 메시지는 정해진 부호로 만들어져 PPI 콘솔에 전시된다.

RMU는 기호 과형 메시지를 감박거리지 않도록 통상 초당 15번 비율로 CPA/SG에 제공하고 컴퓨터 출력 데이터는 展示 콘솔에 警報 및 부호로 나타난다.

또한 展示統制 機能이 있어 작동 요원에게 여러가지 거리스케일, 레이다 영상 신호원, SIF를 선택할 수 있고 특수분류된 물표를 展示할 수도 있다. PPI 콘솔에 설치된 음성통신기는 자함 콘솔 작동요원간 통신용 음력 전화기와 원격장비와의 교신용 무선통신기를 포함한다.

(나) 作戰概要 展示콘솔(OSC)

이것은 대형 CRT 展示 콘솔인데 전술 상황을 확대해서 展示하고 展示時 NTDS 展示부호로 나타나는데, 단지 작동 모드 상태에서만 展示되고 體系내에 입력을 제공하지 않는다. 이것은 작전상 이런 유형의 展示를 필요로 하는 함상이나 수용공간이 있는 장소에 설치된다.

(다) 高度/크기 展示콘솔

OA-7980/UYA-4 高度/크기(H/S) 展示콘솔은 데이터 展示裝備에서 처리되고 있는 선정된 항공 물표들의 高度 및 기습 크기를 측정하는데 사용된다. 高度/크기 展示 콘솔의 高度展示분야는 탐색형 레이다를 이용한다. 高度와 기습 크기는 展示時 작동요원에 의해 측정되는데, 全體系를 통해 사용되도록 데이터 展示 裝備와

연관된 컴퓨터에 입력된다. H/S 콘솔은 기능적으로 3개의 주요 분야 즉 입력 데이터 처리, 高度展示(BHI 전시), 크기 전시(SAI 전시), 출력 데이터, 보조관독 및 전력 공급 등으로 구분된다.

(라) 레이더 세트 콘솔(RSC)

OA-7032/SPS-48(V) 레이더 세트 콘솔은 거리고도 표시기(RHI), 레이더장비를 구동하기 위한 통제장치 및 표시기를 포함하고 있는 중앙 작전운용 콘솔이고 NTDS 장비와 連動된다. 따라서 NTDS 展示體系에 統制 및 高度 데이터를 제공하기 위해 NTDS 體系 내의 PPI와 연결되어 사용된다. 이때 이 콘솔은 AN/SPS-48C 레이더 세트의 구성으로서 NTDS 展示裝備와의 상관 관계를 간편하게 해주는 역할을 수행한다.

(마) 遠隔 데이터 判讀機(Remote Data Readout)

많은 함정은 보통 遠隔 데이터 判讀機(REMOTE DRO)로 알려진 OA-8337/UYA-4 데이터 判讀機를 보유하고 있다. 이 장비는 두가지 목적을 가지고 있는데 일반 데이터 判讀機(DRO)가 적절한 기능을 발휘하지 못할 때, 이를 보호하기 위해 부가적인 정보를 展示하는 수단을 제공하고 CIC의 일부분이 아닌 장소에 지휘 및 통제정보를 제공한다. 遠隔 데이터 判讀機상의 展示 내용은 運用 프로그램에 의해 통제되는 일방 통신이다. 運用 프로그램 컴퓨터는 기계적으로 展示콘솔의 일부분인 DRO에서와 같이 REMOTE DRO상에 똑같은 절차를 사용하여 데이터를 展示한다.

(바) 中央 펄스 增幅機/信號發生機(CPA./SG)

CPA/SG는 펄스 증폭기, 신호발생기 및 시험 메세지 발생기(IMG)의 기능을 수행한다. 이러한 기능은 다음과 같은 體系能力을 제공한다.

첫째, 展示裝備 와 컴퓨터 사이에 컴퓨터 입출력 데이터를 증폭 및 배분한다.

둘째, 展示 콘솔에 展示를 위한 부호 파형과 타이밍 신호를 발생시킨다.

세제, 展示裝備를 試驗하고 고장수리를 위한 컴퓨터 模擬出力 데이터를 발생시킨다.

네제, 體系轉換 配置 스위치를 제공한다.

1. 中央펄스 增幅機 (CPA)

CPA는 展示 콘솔이 NTDS 컴퓨터와 통신할 때 사용되는 전력증폭 및 게이팅 (Gating) 장비인데 비록 재기억장치 (RMU)가 바이패스를 시킨다 하더라도 MODEL 4體系에선 컴퓨터에 직접적인 것보다 보통 재기억장치 사이를 連動시킨다. CPA는 15개의 展示콘솔장비를 조종할 수 있는 두 채널 (두개의 입력, 두개의 출력) 장비인데 각 장비는 컴퓨터 입출력 링크와 스위칭될 수 있다. 그리고 CPA는 3가지 기능 즉 입력데이터, 출력데이터 및 통제기능을 가지고 있다.

2. 信號發生機

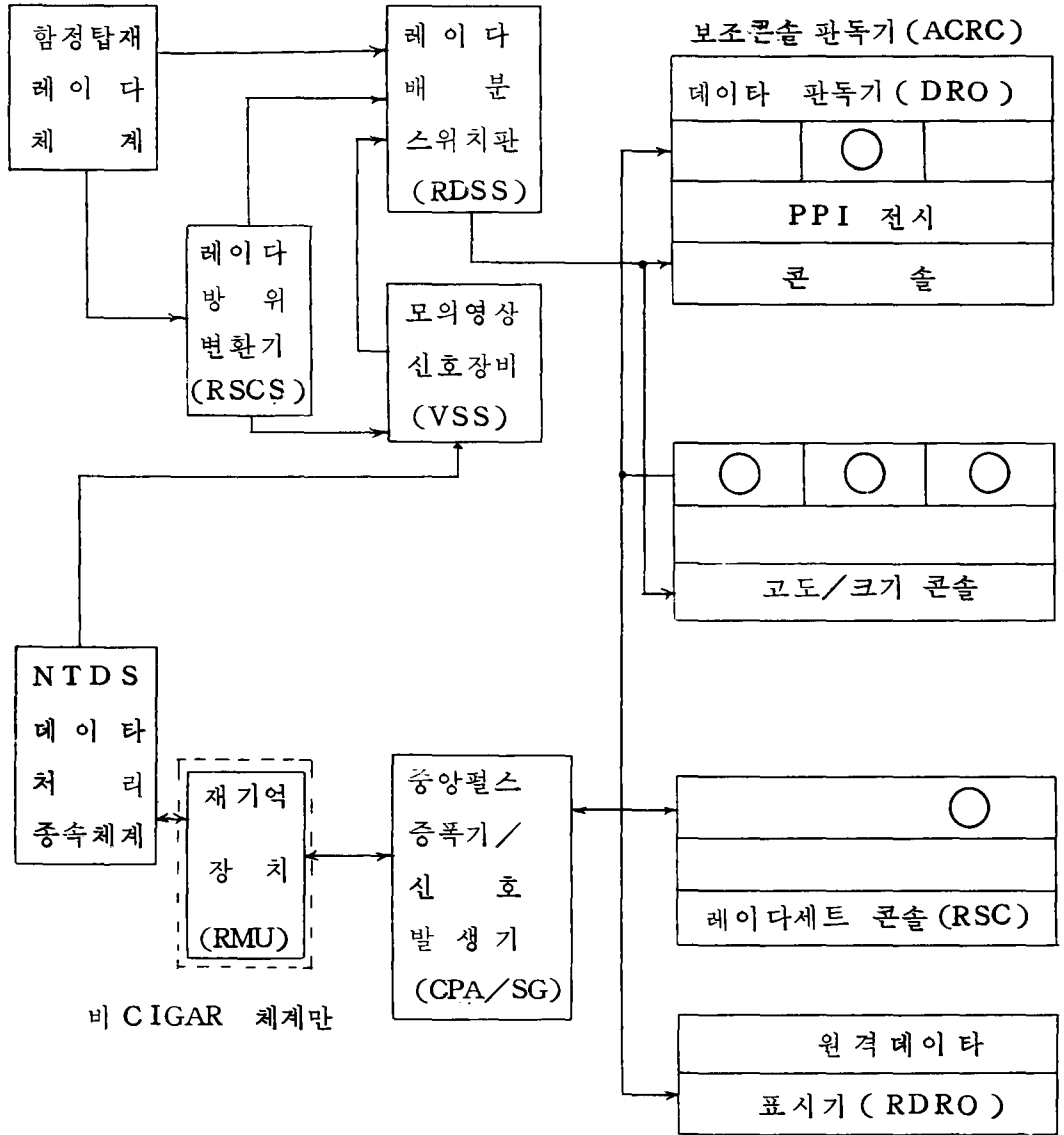
信號發生機 (SG)의 목적은 원하는 부호를 展示하기 위해 PPI 콘솔에 필요한 파형을 만들어 주는 것이다. 信號發生機는 중앙 펄스 증폭기를 통해 컴퓨터로부터 수신되는 컴퓨터 出力 및 데이터 확증신호로부터 기호파형, 언블랭킹 (Unblanking), 부가표시, 동작기준신호 (Master Clock)와 카운터 에나블 신호 (Counter Enable Signal)를 발생시킨다. 그리고 信號發生機는 6개의 주요 기능 즉 입력, 타이밍, 파형발생, 파형통제, 언블랭킹 및 출력기능 등이 있다.

(사) 레이더 方位 信號 變換機 (RAC)

NTDS 데이터 展示 콘솔이 디지털 스위프를 나타내는 이상 PPI 콘솔에 있는 디지털형 편향 스위프 회로에서 사용하기 위해 레이더 거리, 방위 정보신호를 아날로그 형태에서 디지털 형태로 변환하는 것이 필요하다. 레이더 동조 혹은 아날로그 신호의 변환은 각 레이더에 달려있는 레이더 방위 변환기 (RAC) CV2095 / UYA-4에 의해 수행된다.

표 3.

NTDS 데이터 표시 從屬體系 (DDS)



1 CIGAR - 내부적으로 재 기억 기호 발생 콘솔

(資料 : U. S. NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS MATERIAL OFFICER, pp. 9-8.)

(아) 레이 다 信號 分配機 (RDS)

레이 다 信號 分配機는 레이 다 시스템에서 발생된 싱크로, 디지털 및 비데오신호를 資料展示 콘솔과 함내에 설치되어 있는 여러개의 레이 다 표시기에 신호를 분배하는 기능을 갖고 있다.

RDS의 두가지 형은 SB-2780/UYA-4(V)와 SB-1109/SP이다.

(자) 模擬 映像信號 裝備

SM-441/UYA-4 模擬 映像信號 裝備 (VSS)는 UYA-4 展示裝備 시험, 고장수리 및 운용요원 훈련을 위해 模擬 레이 다 映像 및 스위프 信號를 발생시키는데, 여기서 模擬 映像信號는 모의 수신기 잡음 및 해상 잡음(Sea Clutter) 혹은 실제 레이 다 영상신호중 어느 것과 조합된 모의 물표 영상신호로 구성되고, 모의 방위 및 스위프 타이밍신호는 모의 안테나 싱크로 신호와 사인/코사인 신호, Master Trigger와 Early Trigger로 구성된다.

그리고 이 장비는 모의 표적의 거리, 방위, 방위빔폭, 영상시간, 강도, 잡음원 선정 등을 결정하는 運用 프로그램으로부터 출력 데이터를 수신하여 저장시킨 후 데이터 스위프로부터 나온 디지털 방위 및 스위프 데이터와 비교하여 컴퓨터 데이터와 웨이 다 데이터가 일치할 때 模擬 映像信號를 발생시켜 콘솔에 보낸다.

(3) 데이터 送信 從屬體系 (DTS)⁶⁾

本 體系는 타전술 단대와 전술 통신을 유지하기 위한 세가지 독립된 데이터 통신 링크를 이용하는데 (표 4 참조) 이러한 링크들은 人間 連動體系 (링크 14 수신 제외)로서 타함정, 항공기 및 해안시설에 신속히 데이터를 전파하는 독특한 능력을 가지고 있다.

(가) 링크 11

자동 데이터 통신 링크는 작전사령관에게 고속의 정확한 전술통신 데이터를 제공하는데 링크 11 (표 4-1 참조)은

6) Ibid, pp.9 - 12 ~ 9 - 13.

표 4.

NTDS 데이터 送信 從屬體系 (DTS) (데이터 링크)

표 4-1.

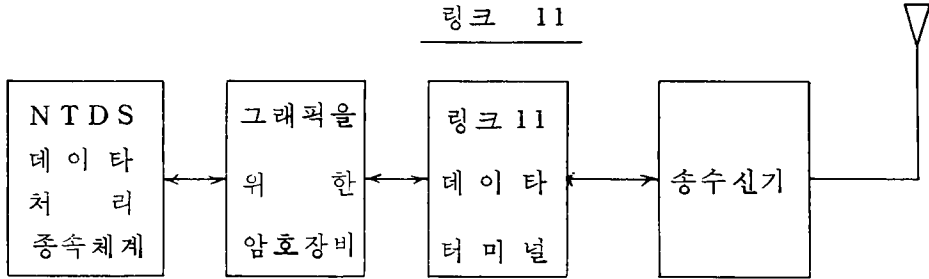


표 4-2.

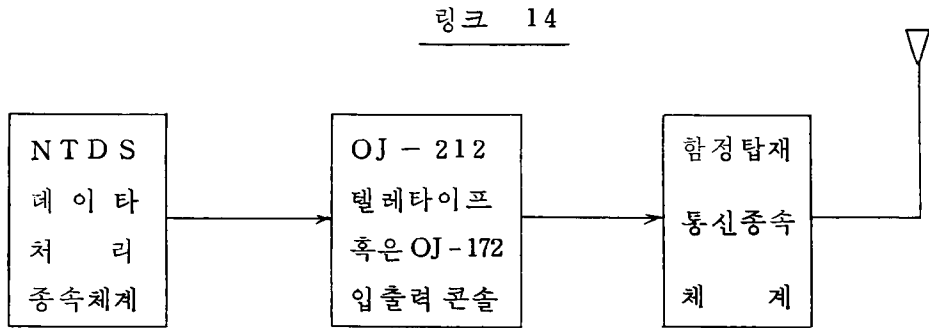
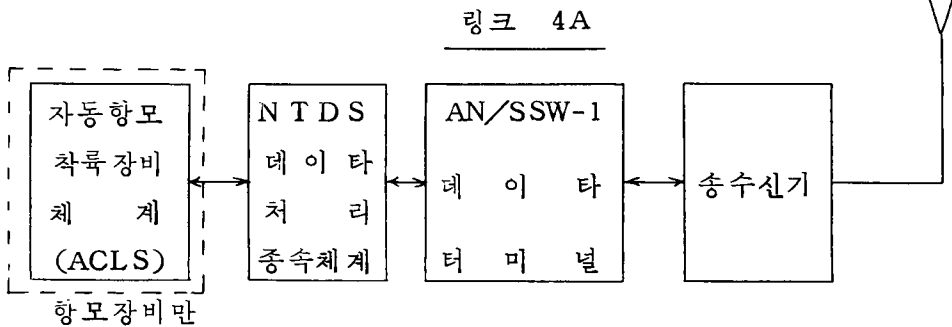


표 4-3.



(資料 : U.S. NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS MATERIAL OFFICER, p.9-13.)

통상 300마일 반경을 가진 모든 他戰術 데이터體系에 參加하는 단대의 상황과 전술환경 정보 및 지휘 명령을 컴퓨터 대 컴퓨터로 고속으로 이송 조치한다. 현재 이송되는 전술 정보는 우군, 적군, 미식별 물표에 대한 수상, 수중, 공중 및 ECM 물표 정보이다.

(나) 링크 14

링크 14는 링크 11(표 4-2 참조)의 능력이 없는 함정에 물표 정보, 식별, 교전상황, 불필요 추적물표 취소, 그리드 좌표 정보를 송신할 수단을 제공한다.

(다) 링크 4A

이것의 運用 프로그램은 이 장비가 장착된 항공기를 착륙/이륙, 추적, 지리적인 차단점으로 적절히 유도시키고 파일로트의 개입 없이도 항공기를 강습지역으로 비행시키고 기지로 복귀하게 할 수도 있다(표 4-3 참조).

(4) 指揮 및 統制

앞에서 토의된 일반적인 기본體系는 指揮統制體系에 의해 실행되는 기능 즉 데이터 探知, 데이터에 의한 運用, 데이터 使用으로 정의될 수 있다. 그리고 각 기능은 다음과 같이 더욱더 세분화될 수가 있는데 探知機能은 탐지, 전시, 추적 및 식별의 과정을 포함하고, 運用機能은 처리 및 평가되는 과정이며, 使用機能은 전파, 지정 및 통제하는 과정을 포함하므로 일반적으로 다음과 같은 指揮統制機能으로 볼 수 있다.

(가) 實時間이다. 즉 어떤 환경으로부터 수신된 데이터는 그 환경에 영향을 미치기 위해 신속히 處理되고 사용되어야 한다.

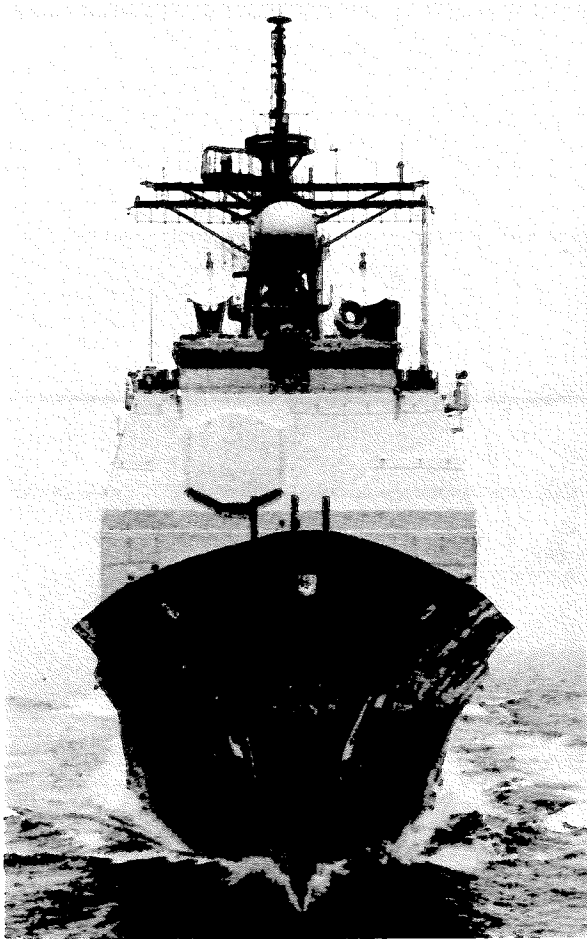
(나) 보통 實時間에 일어나는 많은 입력의 처리는 상호 비교 및 예상 위치 계산 목적으로 데이터의 저장을 요구하게 된다. 따라서 차례차례로 디지털 중속체계에 큰 저장(기억) 공간을 필요로 하게 된다.

(다) 위협평가 등과 같은 타처리기능에 부가하여 위에서

언급된 상호비교 및 예상위치 계산을 위해 계산능력이 우수한 디지털 處理體系를 필요로 하게 된다. 이와 같은 것은 통상적으로 많은 컴퓨터 언어를 가진 크고 빠른 컴퓨터라야 실현이 가능하다.

(라) 實時間 많은 입력 데이터의 處理는 指揮 및 統制體系 指揮 부분의 特性이다.

(마) 處理된 데이터는 통상적으로 어떤 전기적인 특정 양식에 의거해서 武器體系와 通信體系 등의 중속체계의 統制에 이용된다. 그리고 수행되고 있는 디지털 처리 과정은 주로 이러한 從屬體系를 위해 데이터의 전환, 계획 및 송신을 포함한다. 따라서 본 기능은 指揮 및 統制體系 統制부분의 特性이다.



3. AEGIS 體系

가. 概要

AEGIS는 그리스 신화에서 유래된 “제우스신이 백의 머리(百頭)를 가진 괴수의 습격에 몸을 지키기 위해 사용했던 방패”의 이름으로서 일명 쥬피터의 방패라고 하는데 권위와 힘을 상징하기도 한다. 따라서 美海軍은 1964년 월남전의 교훈을

(資料 : U.S.NAVY, NEWS FOR DESIGN)
ENGINEERS 10~25~82, p.1.

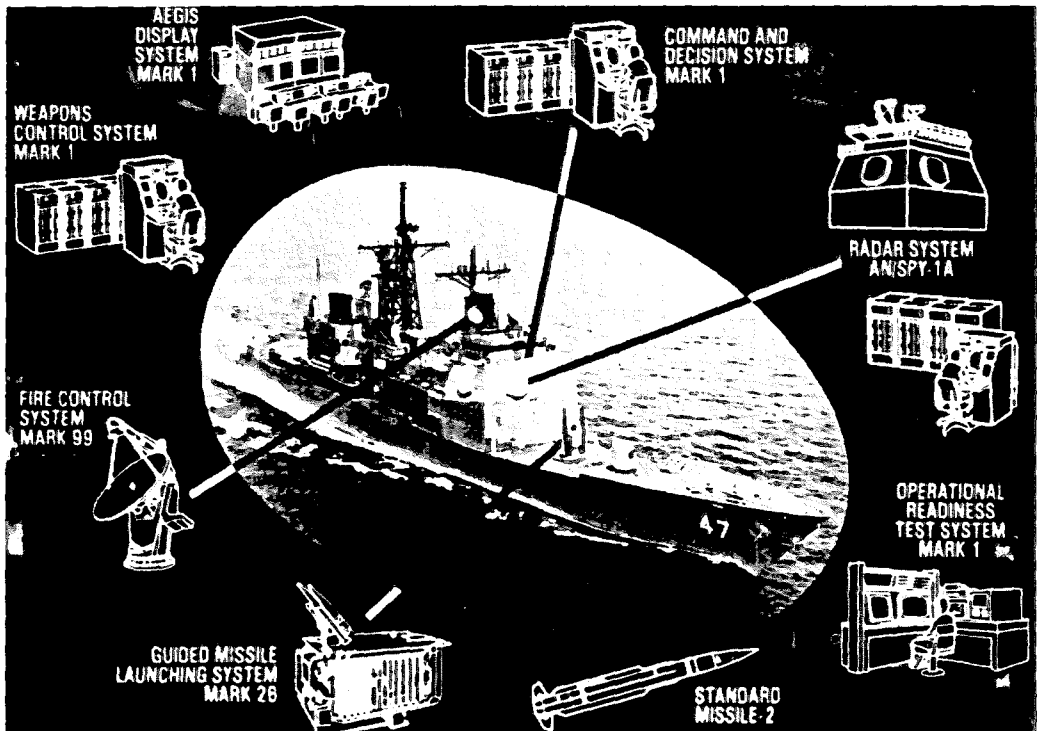
그림 1. CG47(TICONDEROGA)

거울삼아 Wayne.E.Meyer 소장 (AEGIS Project Manager) 주도하에 적의 유도탄 同時 多發攻擊에 대항하여 항모공격단 (CVBG) 및 수상전투단 (SAG)을 효과적으로防禦하기 위한 綜合 防禦體系를 개발하게 하여 1984년 최초의 순양함 (CG-47, TICONDEROGA)이 등장하게 되었던 것이다.

본 함정의 특징은 기존 함정 武器體系 (대함, 대공, 대잠, 전자전)가 AEGIS 體系의 고성능 레이더 및 컴퓨터로 구성된 지휘부에 연결되어 攻擊 및 防禦를 自動으로 처리케 함으로써 다발 공격에 대한 대응력을 높인 고성능 綜合 指揮統制體系라고 할 수가 있다.

나. 體系構成⁷⁾

AEGIS 함정 戰鬥體系 (Combat System)는 指揮 및 決心體系



(資料 : U.S.NAVY, NEWS FOR DESIGN ENGINEERS, p.6.)

그림 2. AEGIS 艦艇 戰鬥體系 (Combat System)

7) NEW YORK TIMES, SUNDAY MAGAZINE SECTION, 1985.10.6

系 (Command and Decision) 에 통합된 탐지 장비와 武器統制體系에 통합된 武器 및 指揮通信 링크 (Link) 를 통한 外部情報 채널 등으로 25 개 요소의 복합체라고 할 수가 있다.

本 體系는 自動으로 同時에 많은 데이터를 處理한 후 작전행동 방식을 결정하고 작전지침을 하달하여 표적에 적절한 武器를 할당할 수 있도록 統制하고 있다.

그 구성을 보면 7 대의 컴퓨터 프로그램 (29 개의 모듈군과 198 개의 개별 모듈로 구성) 과 4,800 개의 프로시저 (Procedure) 및 전술 작전지원을 위한 790,000 개의 컴퓨터 워드 (Words) 를 포함하고 있다.

따라서 본 프로그램은 AN/SPY-1A 레이더, 指揮 및 決心體系, 武器統制體系, 火力統制體系, 作戰戰備態勢 試驗體系, 展示 및 訓練統制體系를 모두 다 統制할 수 있다. 특히 AN/UYK-7 처리기 (Processor) 는 레이더와 武器統制體系, 指揮 및 決心體系를 조종하고 있는데, 본 컴퓨터의 신뢰성은 평균 고장시간 (MTBF, Mean Time Between Failure) 으로 나타낼 때, 9,000 시간 이상이나 된다.

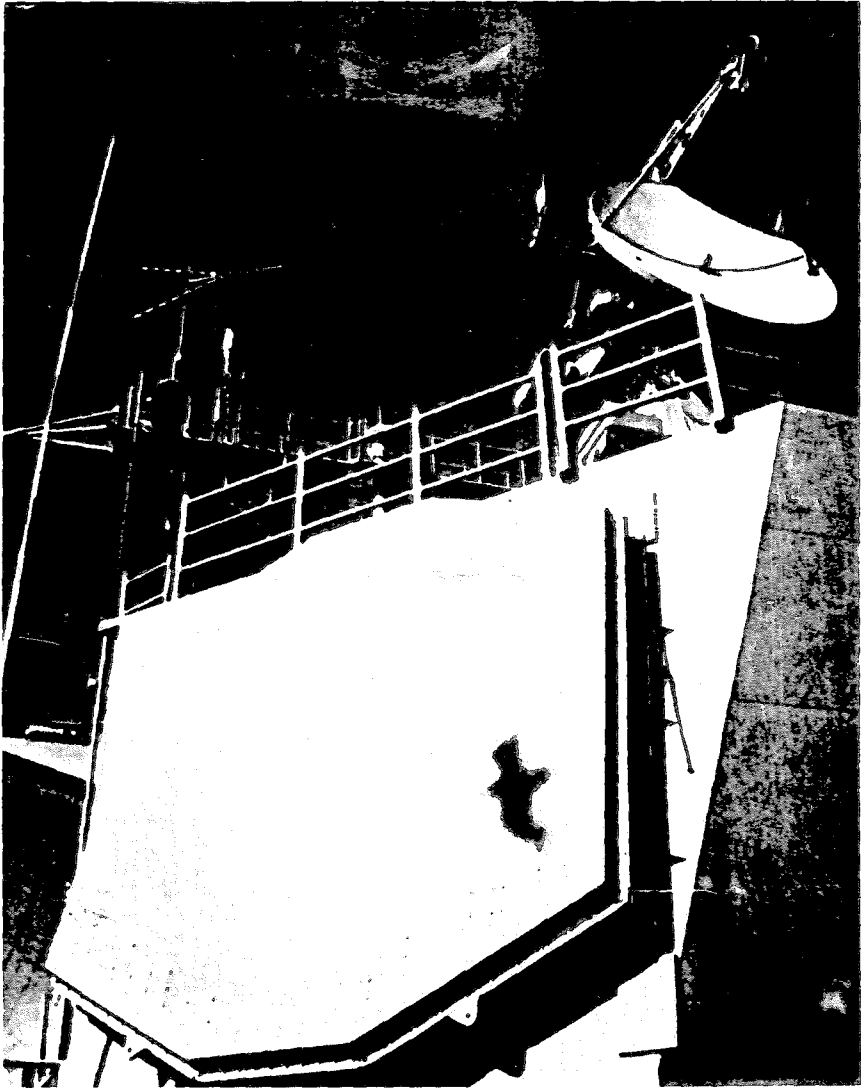
그리고 표준 AEGIS 戰鬪體系는 7 대의 AN/UYK-7 컴퓨터 처리기, 8 대의 AN/UYK-20 컴퓨터體系, 7 대의 RD-358 마그네틱 테이프 體系 및 7 대의 OA-7984 입출력 터미널 (Terminal) 을 포함하고 있다.

(1) 武器體系

AEGIS 武器體系 MK-7 (AWS) 의 심장은 다기능 AN/SPY-1A 位相重複 레이더인데, 미사일과 포를 위한 레이더라고 할 수가 있다.

본 레이더는 전자적인 레이더로서 거의 동시에 모든 方向으로 에너지 빔을 방사하여 해면 위에서 성층권에 이르기까지 廣範圍한 探索이 가능한 장점이 있고 3차원 (거리, 방위, 고도) 레이더로서 작동요원의 조종 없이도 항공, 수상표적을 탐지에서 요격 (차단) 까지 실시할 수

있다. 또한 사전 지정된 범위를 探索하고 자동으로 표적을 탐지하며, 물표를 계속 접촉 유지할 수 있을 뿐만 아니라 AEGIS 체계의 1차 武器인 “ STANDARD 미사일-2 ”에 중간 비행단계 유도신호를



(資料 : U.S.NAVY, NEWS FOR DESIGN ENGINEERS, p.8.)

그림 3. AN/SPY-1A 位相重複 레이더

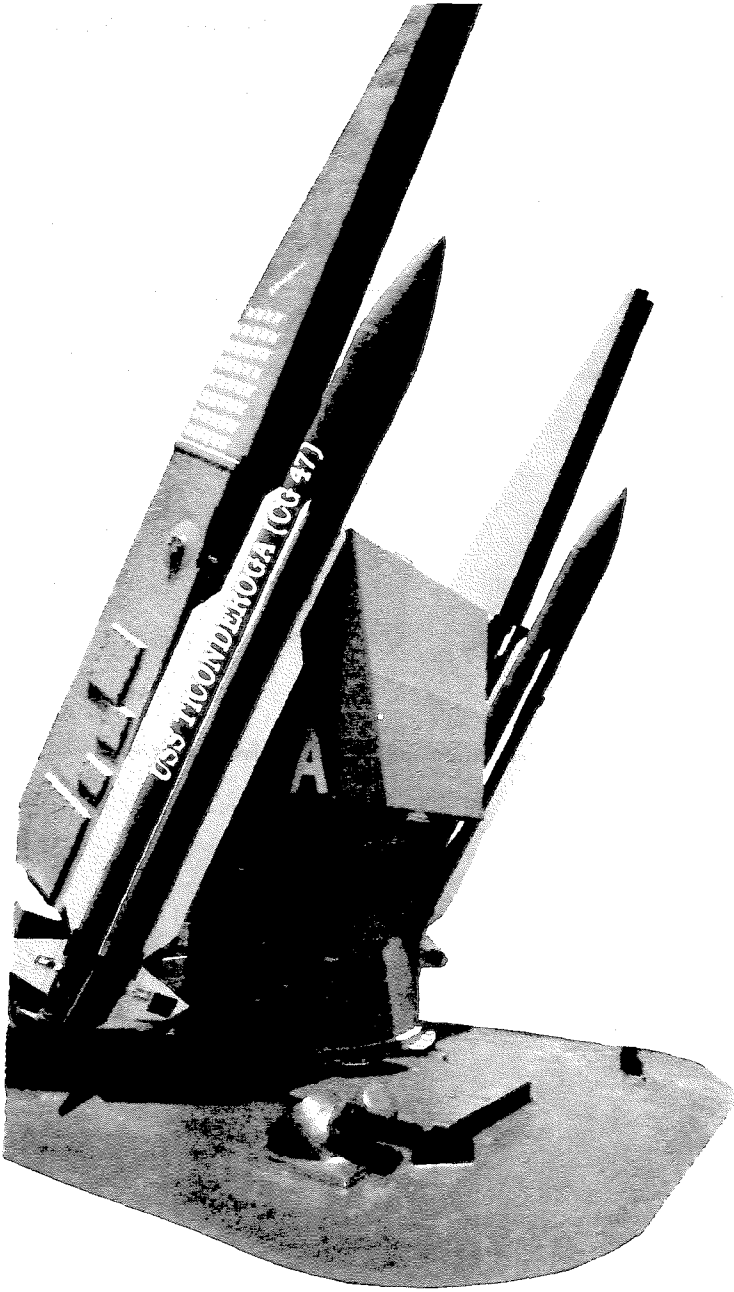
송신하기 때문에 火力을 증가시킬 수 있다.

특기할만한 사항은 최종 비행단계 유도 레이더인 “Illuminator”를 보유하고 있어 대단히 짧은 최종 비행단계를 유도할 수 있어 “Illuminator” 수보다 더 많은 비행중인 미사일을 유도할 수 있다. 따라서 이와 같은 레이더의 신속한 전체 탐색 통제능력으로 발사를 효과적으로 할 수 있다.

그리고 AN/SPY-1A는 4면 고정장치로 된 레이더로서 이러한 배치는 함정을 중심으로 반구에 대해 3차원의 探索을 가능하게 한다. 즉 4면 고정장치는 전부, 후부, 좌우에 부착되어 각각은 90° 영역을 담당하고 육각형으로 형성되어 있으므로 360° 반구내에서 계속적인 探索을 가능하게 하는 안테나 體系를 형성하고 있기 때문이다.

또한 약 4,400개 이상의 방사파가 위상변환기 (PHASE SHIFTER)에 의해 통제되어 각 고정장치 전면을 통해 방사되는데, 이 위상변환기는 AN/UYK-7 디지털 컴퓨터에 의해 통제되어 Pencil 빔 (Beam)을 형성시키고 방사를 지시한다. 빔 방향은 거의 순간적으로 변경될 수가 있고 이 펄스화된 빔은 4면 고정장치 전면에서 계획된 대로 방사되어 探索, 追跡 및 미사일 유도기능을 지원하고 있는 것이다. 아울러 이러한 펄스화된 빔은 연속적으로 존재하며 전자적으로 조종이 가능하므로 기계적으로 회전하는 안테나에 비해 물리적인 제한 사항이 없어 探索範圍가 제한되지 않는다. 즉, 재래식 레이더는 표적의 이동과 식별을 위해 보통 12~14 초당 1회 회전을 하는데 비해 AN/SPY-1A는 이러한 레이더의 1회 회전보다 더 적은 시간에 자동적으로 표적을 探知 및 計算할 수 있는 것이다.

그러나 반응시간을 줄이는 것만이 이 레이더의 장점이 아니고 좁은 빔이 표적을 강하게 때림으로써 미사일 體系가 표적과 “Lock On” 될 수 있는 추적 데이터를 정확히 제공할 수 있고 표적에 대한 火力統制를 유도레이더에 지령하는 대신에 미사일의 최종 비행단계 (Homing 단계)에 “Illuminating Director”를 지정함으로써



(資料: NEW YORK TIMES, SUNDAY
MAGAZINE SECTION, 1985.10.6.)

그림 4. SM-2 艦對空 미사일

시간을 절약할 수가 있다.

결국 미사일은 “ Illuminator ”에 의해 방사되어 표적에서 튀어 오르는 신호를 추적하게 됨으로써 표적 파괴를 보증해 줄 수 있고 이 레이더 體系내의 중앙 신호처리가 4면 고정장치로부터 들어오는 신호를 종합분석할 수 있는 이점이 있다.

그리고 4면 고정 레이더 장치의 모듈은 32개의 위상변환기, 38개의 쌍입력, 5개의 DC볼트 부하로 된 케이블 및 약 23,000개의 독립된 와이어로 배치되어 있어 140개의 모듈 및 위상변환기 회로에 대한 감독과 보호가 가능해 전자적인 간섭(EMI)을 배제할 수 있고 整備가 손쉬운 점이 있다.

(2) 指揮 및 決心體系

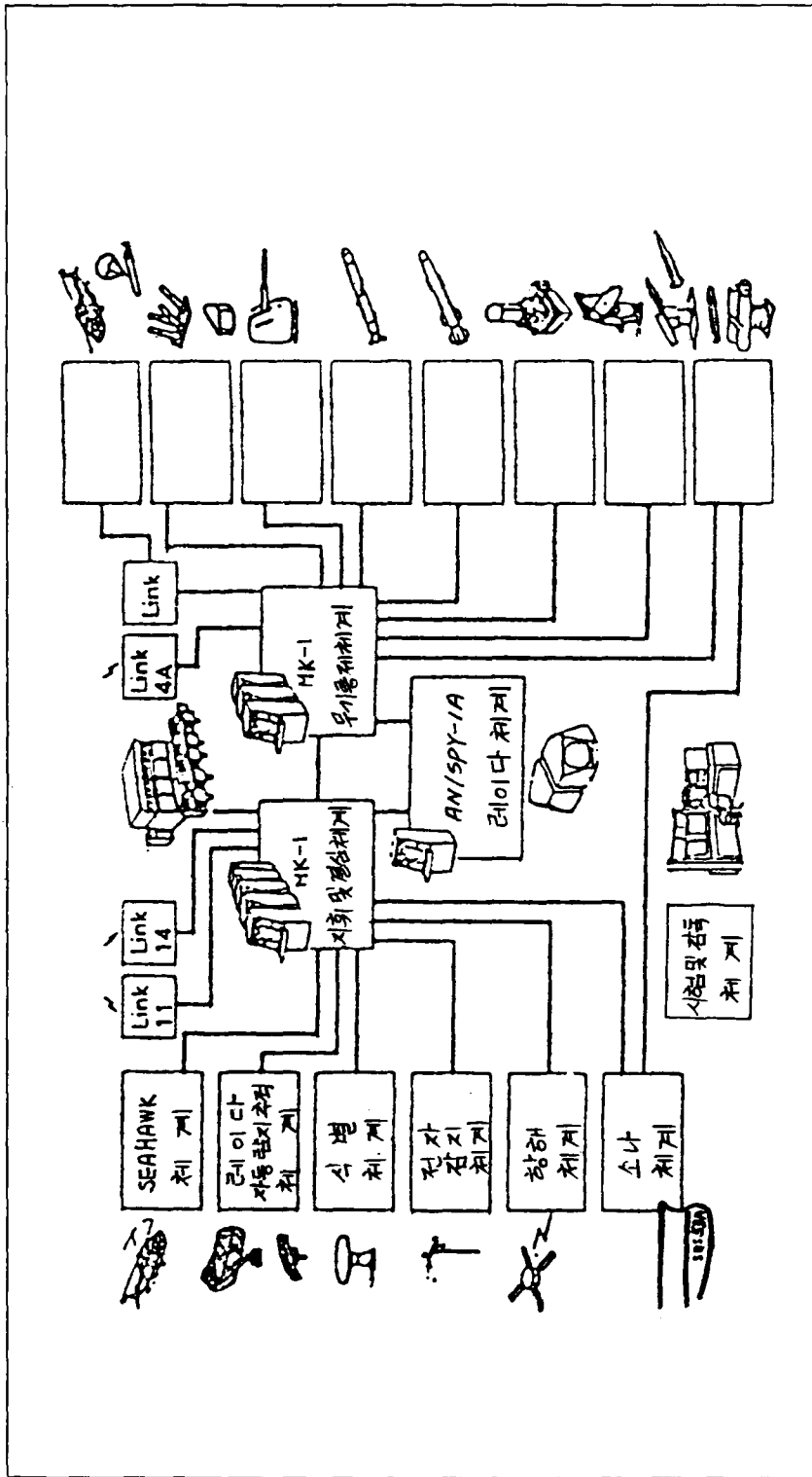
MK-1 指揮 및 決心體系(C&D)는 AEGIS 체계에 지휘, 통제 및 협조기능을 제공하고 武器統制 및 展示體系를 보유하고 있어 CIC의 핵이라고 불리게 된다.

本 體系는 지휘관의 결심을 돕고 사고과정을 자동화함은 물론 우선 순위를 결정하는데 도움을 주는데 그 구성을 보면 AN/UYK-7 컴퓨터와 많은 수의 AN/UYA-4 標準 展示 콘솔을 포함하고 있다. 따라서 작동요원의 최소개입으로 최대의 능력을 발휘할 수 있는 이점이 있다.

AEGIS의 展示體系(ADS)를 살펴보면 4대의 대형 展示板(LSD) 12의 自動狀況板, 4대의 指揮 콘솔 및 2대의 데이터 入力 콘솔로 구성되어 있어 데이터 베이스로부터 선택적으로 정보를 꺼내 쓸 수가 있고 지휘관에게 적절한 대조표를 제공해 줄 수 있다.

本 體系는 두개의 유사한 展示群으로 구분되는데, 하나는 함정 자체를 위한 것이고 다른 하나는 승조 유형 지휘관을 위한 것인데, 이중 함정용은 2대의 展示用 스크린(42×42"), 두대의 指揮 콘솔 및 5대의 自動狀況板(2대는 함교에 설치됨)이다. 이러한 展示機들은 NTDS 展示機가 나타내는 어떤 기능도 수행이 가능하고 개별 통제가

MK-1 指揮 및 決心體系 (C & D)



(資料 : Goodwin.W.V., "The AEGIS Weapon System Acquisition "RCA Engineer, Vol.18.No.1,p.28)

可能하며 獨自的으로 거리를 選擇해서도 작동이 可能하다.

그리고 展示機상의 정보사항은 指揮 콘솔과 自動狀況板 CRT 상에 확대되어 나타날 수 있다.

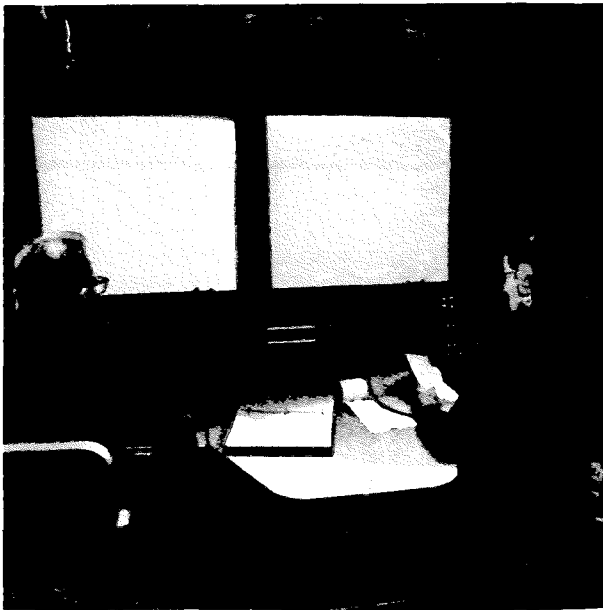
여기서 自動狀況板은 개별목표, 자함상황, 무기재고, 세력정보, 주위 환경, 물포종합, 작전고려 운용상태, 레이더 탐색구역 등 많은 정보를 展示하여 대공, 대함, 대잠 등의 상황이 별개로 또는 복합적으로 선택 될 수 있다.

(3) 武器統制體系

MK-1 武器統制體系(WCS)는 4대의 AN/UYK-7 컴퓨터로 구성되어 있고, 미사일을 표적에 “Engage” 시키는 것을 통제하는데, 즉 레이더로부터 표적정보를 받아 함정과 함대교리에 기초한

우선순위에 의거 표적을 이용 가능한 발사대와 “Illuminator”에 지정해 주는 역할을 하는 것이다.

다시 말하면 본 컴퓨터는 데이터를 標準 展示 콘솔에 보내고 받으며 미사일을 선정, 발사 명령 및 중간 비행 단계에 유도 지령을 계산해서 보낼 뿐만 아니라 최종 비행 단계의 유도를 위한 “Illuminator”를 할당하는 것이라고 할 수 있다.

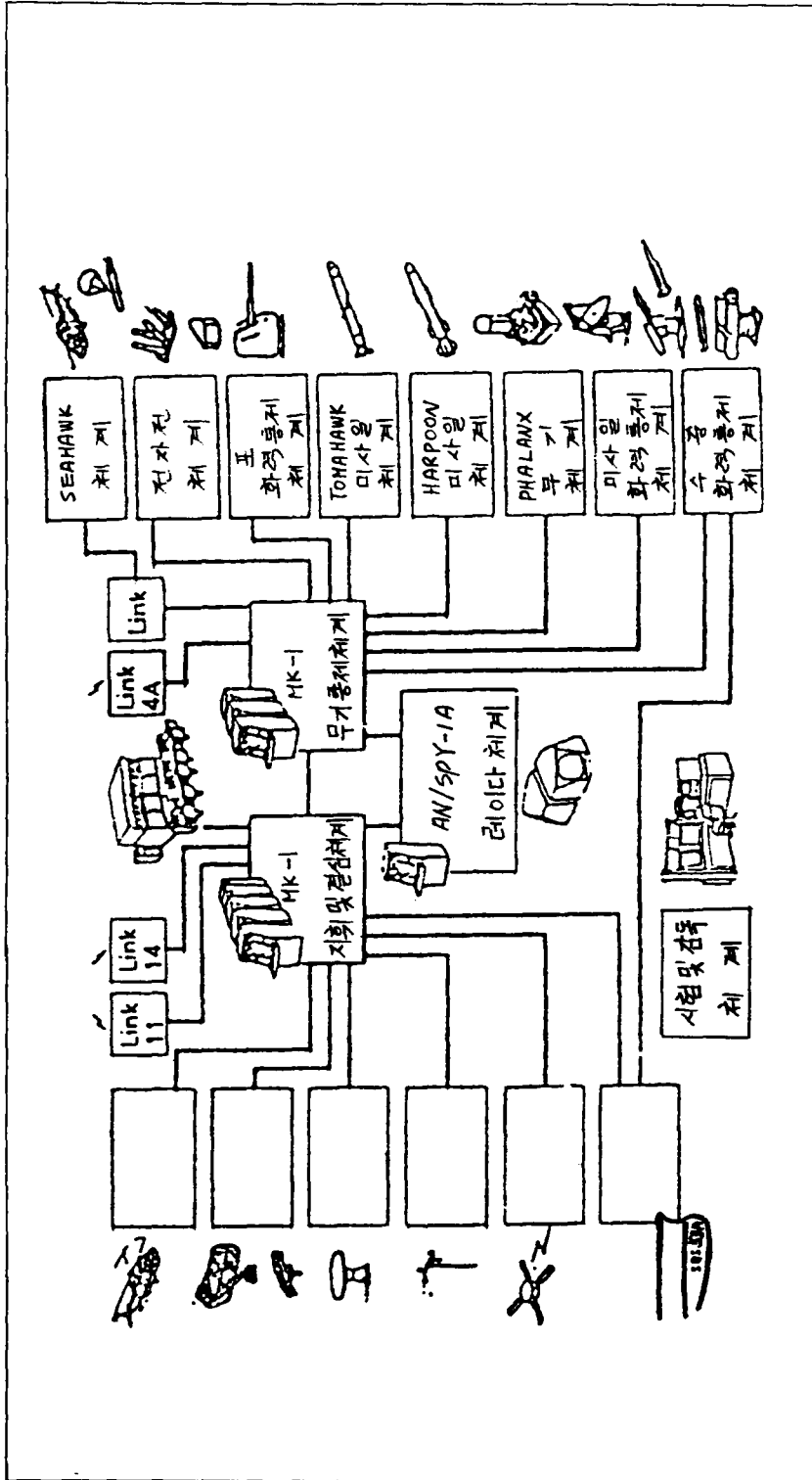


(資料: Friedman, N., “AEGIS and its Platforms: DDG-47, CGN-42. Marine Rundschau, 1980.6.)

그림 5. AEGIS 전시체제

本 體系의 “統制武器를

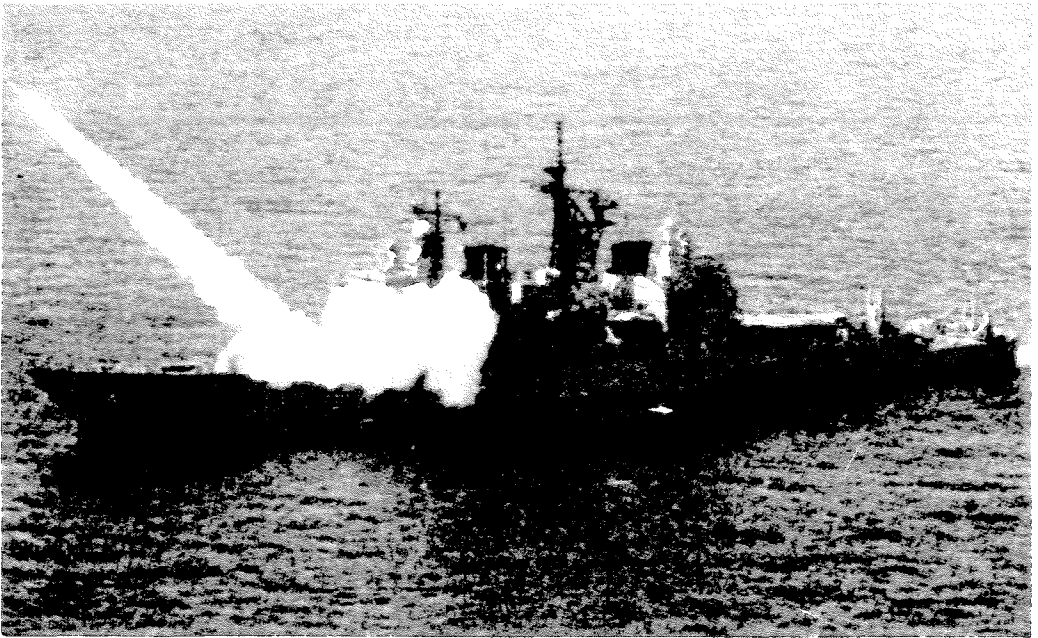
MK-1 武器統制體系



(資料: Blades, T., "DDG-47: AEGIS ON its way to sea," United States Naval Institute Proceedings, Vol. 195/1/911, pp. 101.)

보면 STANDARD 함대공 미사일, HARPOON 함대함 미사일 Phalanx 자동대공포, 5인치 포 및 ASROC인데 심지어 헬기, 전투까지도 지정, 지시내지 협조를 할 수 있게 되어 있다.

여기서 적 항공기 攻擊에 대항하는 주된 武器인 STANDARD 함대공 미사일은 초음속 미사일이고 추진 장약이 고체상태로 되어 있어 함정 탄약고에 보관되었다고 시험 및 점검이 없이도 즉각적으로 사용이 가능하며, 이송 추진 로키트 모터에 의해 추진되므로 本 體系에 의한 적극 통제가 가능하다고 할 수 있다. 또한 중간 비행 단계의 유도 능력 및 전자적인 재밍에 대한 대응 능력을 가지고 있고 기만 및 수동 탐색기능이 있어 AEGIS 體系로 하여금 더욱 신속히 많은 미사일을 統制할 수 있게 한다.



(資料 : Meyer, W.E., "The Combat Systems of Surface Warships,"
United States Naval Institute Proceedings, Vol.
 103, No. 891, p. 110.)

그림 6. SM-2 艦對空 미사일 發射 場面

(4) 火力統制體系

MK-99 火力統制體系 (FCS) 는 AN/SPG-62 레이더 및 데이터 변환장비를 보유한 MK-79 디렉터군으로 구성되어 있고 武器統制體系 명령에 의해 AN/SPY-1A 레이더體系로 구동이 되며 디렉터는 표적에 대한 미사일의 최종 비행단계에 유도신호를 제공한다.

또한 MK-26 유도탄 發射體系 (GMLS) 는 STANDARD 미사일을 저장, 장착 및 발사시킬 수가 있고 사전에 데이터와 명령을 저장하기 위해 火力統制體系와 미사일을 연결시킨다. 그리고 本 體系는 디지털로 통제되며, 과거의 발사대보다 더 높은 재장착률을 보유하고 있는 垂直發射體系 (VLS) 로 되어 있다.

(5) 試驗 및 監督體系

MK-1 試驗 및 監督體系 (ORTS) 는 함정의 전술적인 기능을 간섭하거나 體系試驗을 위해 全體體系를 중단시킴이 없이 자동적으로 體系를 試驗 및 監督함으로써 높은 戰備態勢를 유지시키고 있다.

本 體系의 프로그램은 AN/UYK-20 컴퓨터내에 설치되어 있고 타구성 컴퓨터 프로그램과 統合되어 있으나 타프로그램을 간섭함이 없이 수백개의 監示 地點을 點檢할 수 있고 결함이 발견되면 즉시 그 위치를 알려 줌으로써 整備가 신속한 이점이 있다.

Ⅲ. NTDS 와 AEGIS 體系의 長短點

1. NTDS의 體系의 長短點

NTDS의 長點은 이미 언급한 바와 같이 전술 데이터 통신망을 통해 컴퓨터 속도로 전술정보를 전달하기 때문에 기존의 데이터 교환 장비보다 훨씬 더 많은 자료를 제공할 수가 있고 재래식 통신 방법에 의해 발생될 수 있는 제반 문제점을 해결할 수 있는데 특

히 戰鬪의 效率性面에 있어서는 첫째, 각함 자체에서 수집된 전술자료를 자동적으로 처리 및 평가함으로써 개별함의 능력을 배가시키고 둘째, 진형내의 각 함정이 타함에 의해 수집되어 평가된 전술정보를 자동적으로 수신할 수 있으며 셋째, 여러 지휘 수준이 현용 전술상황을 완전하게 (전술상황내에 있는 타함에 의해 수집된 전체 전술정보에 쉽게 접근할 수 있게 함) 더욱더 實時間으로 평가할 수 있게 하고 넷째, 요격기를 위한 유도명령, 부대무기 지정 등 제명령을 효율적으로 집행할 수가 있다.

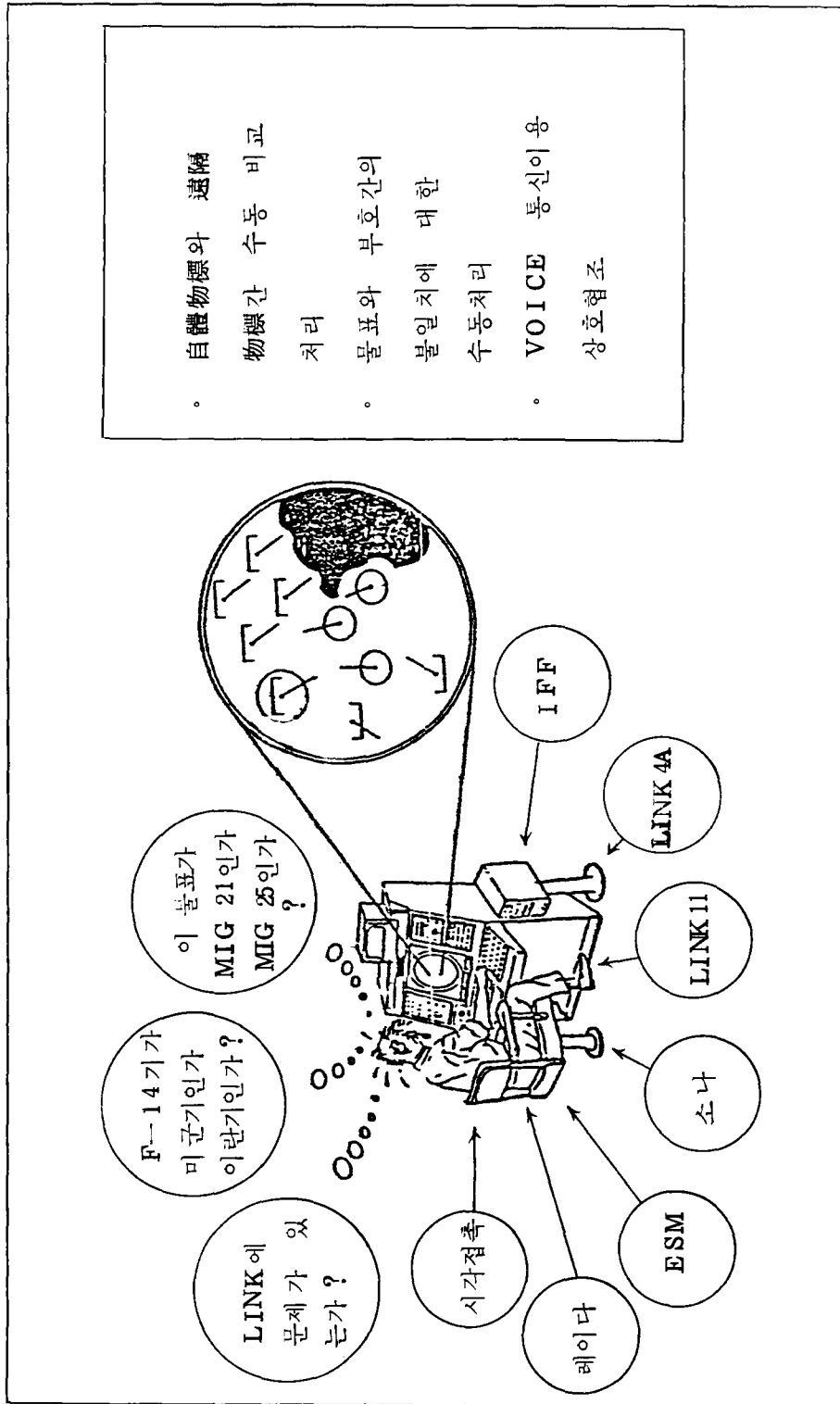
短點으로는 단위 컴퓨터 개념으로서 점점 증가하는 전술적인 요구와 기능에 부합되기 위해선 컴퓨터의 용량을 충분히 가져야 한다는 점과 참가함소가 많아질 때 처리할 수 있는 능력에 다소 제한점이 있다는 점이다. 그리고 함위가 정확해야만 많은 참가함소로부터 수신되는 표적 정보를 정확히 분류할 수가 있는데 현재와 같은 航法體系로서는 艦位의 오차가 크기 때문에 GPS⁸⁾ 體系와 병용되어 함위 오차를 최소로 줄여야 한다는 점이다.

또한 중복되는 같은 표적을 표적의 질(質)에 따라 질이 낮은 표적을 수동으로 削除하여야 하는 어려움이 있고 속력이 빠른 다수의 항공표적을 추적할 수 있는 능력이 부족하므로 이를 보완하기 위해 3D 레이더⁹⁾와 ADT¹⁰⁾ 등의 보완이 절대적으로 필요하다는 것이다. 마지막으로 自體 物標와 遠隔物標간의 비교분석, 물표와 부호간의 불일치 해소(Gridlock) 및 상대함정과 Voice 통신 협조 등이 수동으로 이루어지므로 작동 요원에게 과도한 부하를 안겨주고 있고

8) "Global Positioning System"으로서 美國에서 개발하여 90년대 이후 위성(22개 이상) 발사 후 실용화시킬 예정인 장비로서 C³I 體系에 정확한 위치를 제공하고 현존 武器體系의 유용성과 정확도를 증가시키는 汎世界的인 位置 算出 및 航海體系(위치오차, 12~18m)

9) 3D 레이더: 거리, 方位, 高度 追跡 레이더

10) ADT: Automatic Detection and Tracking으로서 自動 探知 및 追跡 裝備

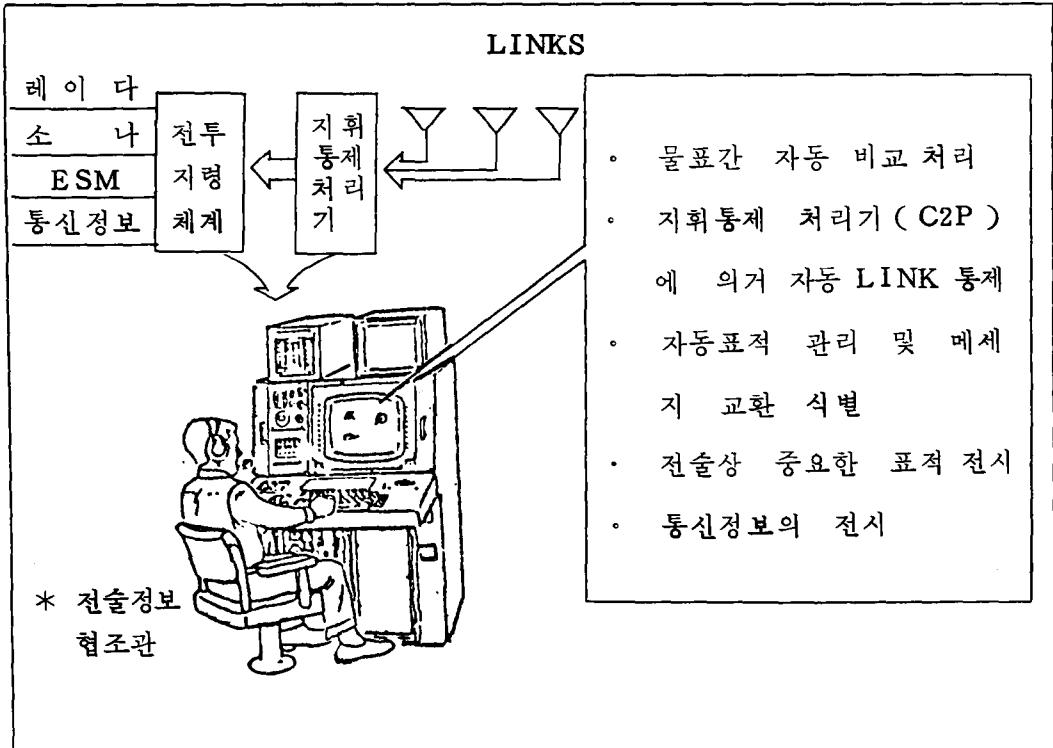


(資料 : Huges Company Overview of Ground System Group)

그림 7. 基存 NTDS 體系의 問題點

(표 13 참조) 식별이 수동으로 이루어져 표적을 확인하는데 많은 시간을 요구하게 된다.

따라서 제 3세대 NTDS 즉 向上된 戰鬪指令體系 (ACDS) 와 같이 물표 상호 비교, 링크통제, 표적관리 및 식별 등의 자동화(표 14 참조)가 必要한 것이다.



(資料: Huges Company Overview of Ground Systems Group)

그림 8. 向上된 戰鬪指令體系 (ACDS)

2. AEGIS 體系의 長短點

AEGIS 體系의 長點은 첫째, AN/SPY-1A와 같은 位相 重複 레이 다를 통해 수평선 넘어에 있는 표적 및 전자적인 재밍에 의해 위장된 표적에 대해 즉각적으로 探知, 追跡, 요격 및 저고도 무기에 대한 방어가 可能하므로 적의 攻擊에 대해 신속히 대응할 수 있다는

점이다. 둘째, 과거 유도탄 함정이 火力統制 채널수에 의존해서 2~4 개 동시 표적에 대항할 수 있었던 점에 비해 MK-1 C&D, MK-1 WCS 및 MK-99 FCS를 통해 약 300여개의 많은 표적의 집중 공격에 대해 火力를 집중 통제할 수 있어 함정의 생존성을 높여 준다 는 것이다. 셋째, AN/SPY-1A 레이더 등 탐색 레이더가 성능상 250 마일 이상을 탐지할 수가 있어 기동부대에 대한 효과적인 地域防禦能力을 제공할 수가 있다는 점이다. 넷째, 火力를 사공코자 할 때 즉각적으로 사용이 가능하여 (STANDARD, 교체연료 이용) 신뢰성과 이용 가능성이 높다는 것이다. 다섯째, 어떠한 악조건 (악천 후, 재밍, 채프 등)에서도 방해받지 않고 대응이 가능하다는 것이다.

短點으로는 아직까지 널리 알려져 있지 않으나 가격면에 있어서 他體系에 비해 매우 고가 (단위 함별 약 3억불) 이라는 점과 AN/SPY-1A 레이더의 거대한 출력은 적의 방사추적 유도탄 및 ESM 에 취약하다는 것이다. 그리고 AEGIS 體系 자체의 부피와 무게가 크다는 점인데, 특히 AN/SPY-1A 레이더의 4 면 고정장치 하나가 17,000 파운드 (약 8톤)가 되어 구축함급엔 설치할 수가 없다 (設置艦所: 9,600 톤급 순양함). 물론 점차 부피와 무게를 감소시키기 위해 연구가 진행되고 있는 것도 사실이지만, 가격문제도 함께 줄어들 수 있는 방향으로 검토가 되어야 할 것으로 생각한다.

IV. NTDS 와 AEGIS 體系의 發展方向

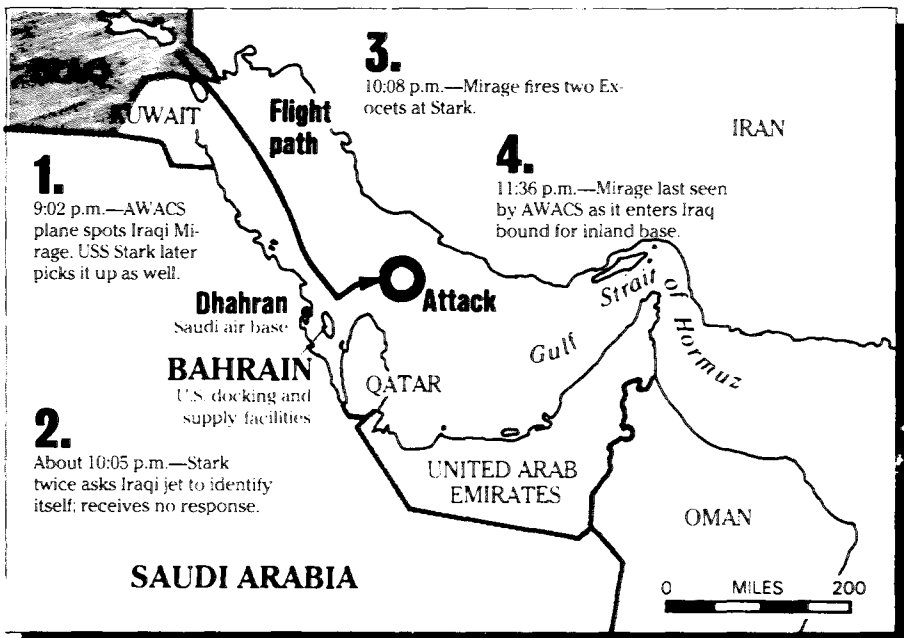
NTDS 와 AEGIS 體系를 상호 비교해보면 근본적으로 AEGIS 體系는 NTDS 體系에서 부족한 다중 대공 위협 (공대함, 함대함, 잠 대함 미사일 및 항공기)에 대한 대처 능력이 보강된 體系라고 할 수가 있다.

물론 NTDS 와 AEGIS 體系 공히 300 개 이상의 標的을 동시에 探知 및 追跡할 수 있으나, 앞에서 언급된 바와 같이 AEGIS 體系

내에는 특수하게 개발된 位相 重複 레이더와 指揮 및 決心 컴퓨터 장비가 武器統制體系 및 火力統制體系와 連動, 艦艇이 보유한 모든 武器를 자동적으로 선택할 수 있는 決心能力까지 보유하고 있다는 점이다.

그러면 여기서 좀더 이해를 돕기 위해 最近(1987년 5월 17일 야간) 페르시아灣에서 발생된 이라크 공군 Mirage F1 戰鬪機의 美 海軍 FFG-31 (U.S.S. STARK)에 대한 EXOCET 미사일 攻擊 事件을 살펴보기로 한다.

事件 概要를 간략히 언급하면 (그림 9)에서와 같이 5월 17일 21시 02분 이라크에서 이륙, 남하하는 Mirage 戰鬪機를 사우디아라비아 소속 AWACS 機(미군 승무원이 조종)가 探知하였고, 22시 05분에 200마일 거리에서 STARK 艦이 접촉한 후 비상 주파수로 2차에 걸쳐 警告를 했으나 이라크 戰鬪機는 계속 STARK 艦에 접근하여



(資料: NEWSWEEK, 1987. 6. 1, p. 8.)

그림 9. 이라크 공군 Mirage F1 戰鬪機의 航跡

2208분에 EXOCET 미사일 2발을 발사하였던 것이다.

여기서 중요한 사실은 STARK 함상의 探知體系, 武器體系 및 指揮統制體系가 어떤 것이었으며, 왜 피격될 수밖에 없었느냐 하는 점이다. 기본적으로 指揮統制體系는 NTDS 體系로 구성되어 있었지만 이와 같은 艦艇은 지금부터 5년 전에 美 海軍의 600隻 艦艇建造 計劃의 일환으로 建造된 Perry급 Frigate로서 저렴한 가격으로 높은 성능을 발휘할 수 있도록 고안된 艦艇이었다는 것과 비교적 “Low-Tech” (기술 수준이 낮은) 探知體系 즉 SPS-49 레이다가 설치되어 있어 원거리(200마일) 탐지가 가능한 반면 근거리(12마일)에서 標的을 分離시킬 수 있는 정밀도가 낮았다는 것이다.

반면에 High Tech (기술 수준이 높은) 探知體系 즉 SLQ-32 레이더(SLICK-32라고도 함)는 미사일의 최종 Homing 주파수를 접촉하여 자체 컴퓨터의 저장자료와 비교 후 위협을 식별할 수 있는 능력이 있었음에도 그 기능을 제대로 발휘하지 못했다는 점이다. 물론 해상의 Ducting 현상(레이더의 송신 주파수가 해상 표면으로부터 상승하는 따뜻한 공기층에 부딪쳐 되돌아오는 현상)으로 8'(피트) 높이로 비행해 오는 미사일을 접촉할 수 없었다고도 볼 수가 있다. 그리고 항공기의 火力統制 레이더가 標的을 LOCK-ON시 艦艇 레이더에서 경보가 울리게 되어 있었으나 警報가 울리지 않았다는 점인데 이것은 항공기 조종사가 미사일 발사시 火力統制 레이더를 사용하지 않고 EXOCET 미사일 Homing 레이더의 이점을 최대한 이용하였다고도 생각할 수 있다.¹¹⁾

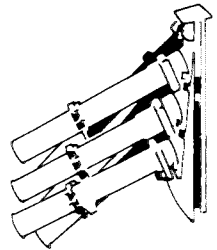
다음으로 武器體系面에서 보면 (그림 10)에서 나타난 바와 같이 1차 무기인 SM-1 함대공 미사일로 29마일에서 Mirage 전투기를 격추시키지 않았다는 점인데, 美 海軍 標準戰術教理상에도 敵의 미사일 攻擊에 대항하기 위해선 먼저 敵의 미사일 搭載 Platform을 격추시

11) NEWSWEEK, 1987. 6. 1, pp. 7~8.

The Stark's Antimissile Systems

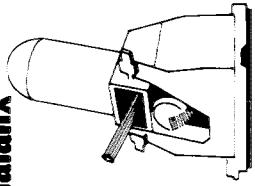
Five separate radars could have spotted the Exocets. None did. When seen by a sail- or on the bridge, it was too late to divert them with chaff or destroy them with the Phalanx.

Chaff launcher

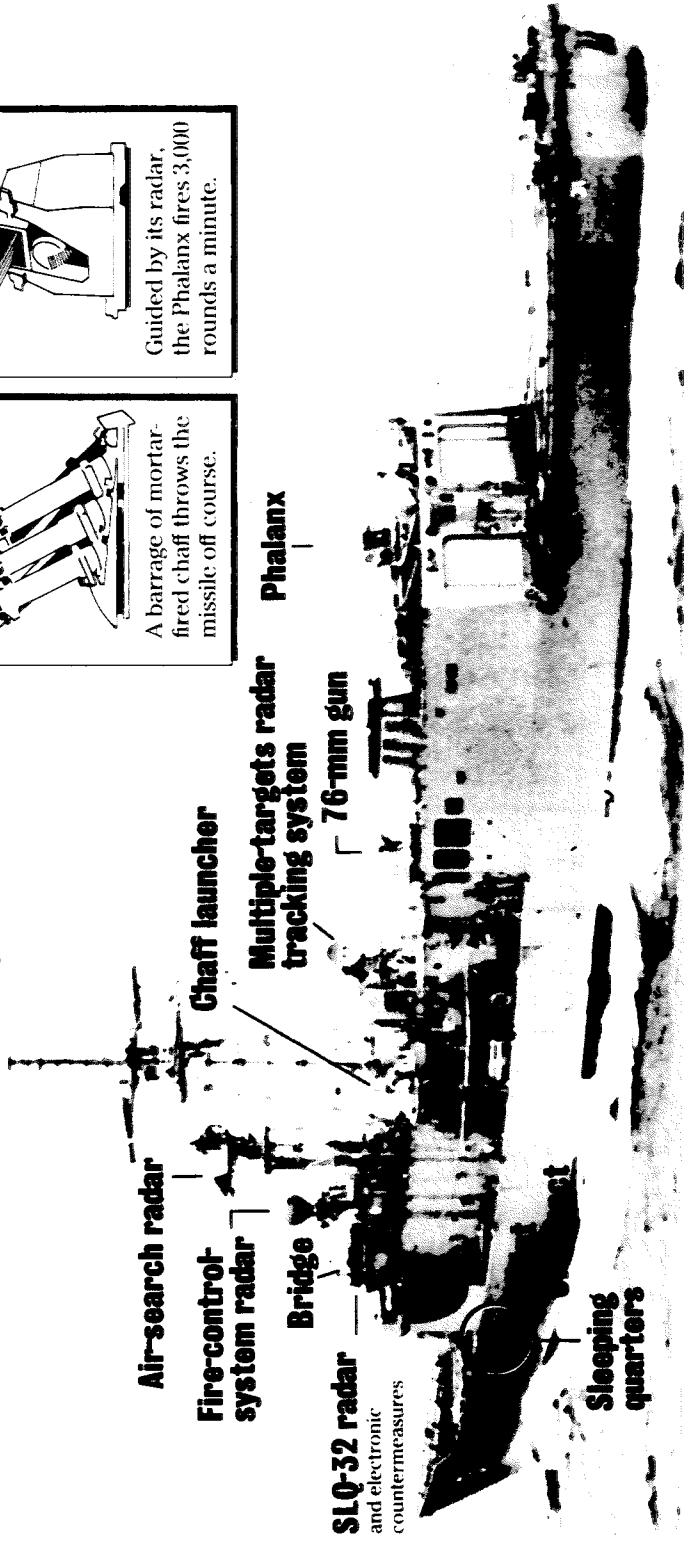


A barrage of mortar-fired chaff throws the missile off course.

Phalanx



Guided by its radar, the Phalanx fires 3,000 rounds a minute.



(資料：NEWSWEEK, 1987.6.1, p.9.)

그림 10. 美 海軍 FFG-31 (STARK)의 探知裝備 및 武器體系

꼭야 한다고 되어 있으나 분명한 敵意가 나타나지 않는 한 어떠한 攻擊 행위도 할 수 없다는 交戰規則에¹²⁾ 지나치게 억매어 있었다고 생각할 수 있다.

2차 武器로는 12마일까지 有效한 76mm OTOMELARA 속사포 (이 武器는 항공기에는 좋은 무기이나 미사일에는 다소 불리한 점이 있음)와 미사일을 기만시킬 수 있는 Chaff 彈이 있었으나 미사일을 探知하지 못해 발사할 수가 없었다.

3차 武器인 Phalanx 자동 대공포를 自動에 두지 않았다는 점인데 교전규칙상 敵意가 분명하지 않는 한, 발사를 할 수 없었다고 볼 때 艦측 주장대로 항공기(우군 항공기 포함)의 안전을 고려 手動에 들 수밖에 없었다는 점에¹³⁾ 대해선 이해가 되나, 실제 自動에 두었더라도 정함수쪽에서 接近하는 미사일을 함미에 설치된 Phalanx 자동 대공포가 격추시킬 수 없었지 않느냐 하는 생각이 든다.

이와 같은 여러가지 狀況을 종합해 볼 때 NTDS와 AEGIS 체계에서 가장 중요한 사항은 표적을 正確히 探知, 追跡, 識別할 수 있는 레이더와 컴퓨터의 分析能力인 것이다.

그러나 레이더의 探知能力과 컴퓨터의 決心能力을 보강한 AEGIS 體系에도 비경제성과 대응적 및 고출력 레이더의 취약점 등이 있다는 것을 고려할 때 앞으로 AEGIS와 NTDS 體系는 상호보완적으로 운용이 되지 않을 수가 없을 것이다.

따라서 美 海軍은 기존의 NTDS 體系내에 내장된 Software의 기능을 보강, 제3세대 NTDS 體系로 “UPGRADE”시켜 나가면서 아울러 探知裝備의 向上을 도모할 것이며, 경제적인 문제를 고려해서 선별적으로(함정의 전술적인 능력 감안) 신조 함정에 AEGIS 體系를 설치, 艦隊의 戰術資料處理 및 防禦能力을 확충해 나갈 것으로 본다.

12) Ibid, p.12.

13) Ibid, p.11.

V. 結 論

美 海軍의 戰術指揮 統制體系는 根本적으로 NTDS 體系에서 출발하여 현재는 AEGIS 體系까지 발전해 왔지만 그 차이란 이미 언급된 바와 같이 探知된 표적을 식별하고 무기를 지정하는 과정에서 얼마나 自動化(迅速性)를 시켜 나가느냐 하는 점이다.

물론 手動機能보다 自動機能이 신속하고 效率的이라는 것을 알고 있지만 때로는 훌륭한 작동요원의 “SKILL”과 수동機能이 효과적으로 조합될 때 그 기능이 최대로 발휘될 수 있다는 것을 간과해서는 안 된다.

어떠한 장비도 그 운용요원의 “SKILL”이 중요하다는 것을 우리는 1986년 3월 27일 야간 시드라만에서의 美國의 제 2 차 FON (Freedom of Navigation) 訓練時 및 87년 5월 17일 야간 페르시아灣에서 이라크 空軍의 미라주 F1 항공기의 美 FFG 31에 대한 EXOCET 攻擊 事件에서도 엿볼 수가 있다.

FON 訓練時엔 YORK TOWN (CG-48)의 AEGIS 體系가 12 마일 거리의 표적을 접촉, 識別한 후 미사일 指定으로 標的(體系에선 敵性(Hostile)으로 나타났지만 미식별 標的임)을 침몰¹⁴⁾시켰지만, 이 과정에서 體系 작동요원의 고심한 흔적을 찾아 볼 수가 있었고, 이라크 空軍의 미라주 F1 항공기가 美 海軍 FFG-31(U.S.S. STAR-ARK)에 接近時 NTDS 體系상의 레이다가 이 항공기를 접촉해서 식별하는 과정에서 항공기와 미사일이 分離되는 것을 確認하지 못했다는 점과 Phalanx 자동 대공포를 자동에 두지 않았다는 점¹⁵⁾이다. 물론 장비자체 레이더의 “LOW-TECH”나 交戰規則적인 면을 무시할 수는 없으나 體系 작동요원의 “SKILL”도 대단히 중요하다는

14) 田相重, “美國과 리비아의 紛爭”, 海軍大學, 海洋戰略 (1987. 1. 2), p.90.

15) The Korea Herald, 1987. 5. 22. 1면
(FFG-31 艦長 GLENN BRINDEL 大領의 증언 내용)

것을 우리는 알 수가 있다.

따라서 美 海軍은 상기와 같이 교전에서 증명된 教訓을 바탕으로 점차 NTDS 體系내에 내장된 Software의 기능을 확장시켜 제 3세대 NTDS (向上된 戰鬪指令體系, ADVANCED COMBAT DIRECTION SYSTEM)로 발전시켜 나갈 것이며, 운용요원의 “SKILL”도 아울러 向上시켜 나갈 뿐만 아니라 AEGIS 體系와 連動시켜 艦隊內에 상존하고 있는 對空威脅의 정도를 감소시켜 나갈 것으로 보고 있다.

물론 美 海軍도 산발적인 戰術 C³ 體系를 통합시키고 부족한 정보분야를 보충시켜 나가기 위해 汎世界的인 軍事 指揮統制體系(WWMC-CS, World Wide Military Command and Control System)와 合參 C³I 體系인 JINTACCS(Joint Interoperability of Tactical Command and Control System)를 積極的으로 활용하고 있는 것도 사실이다.

그러나 美 海軍의 航母 中心作戰의 戰術資料 處理에 기본이 되고 있는 것은 NTDS와 AEGIS 體系가 보유하고 있는 戰術 데이터 링크(Tactical Data Link)이므로 이러한 링크가 별도로 개발이 이루어지지 않는 한 現 體系를 그대로 이용할 것으로 판단한다.

따라서 美 海軍 戰術指揮統制體系의 미래는 제 3세대 NTDS와 AEGIS 體系가 근간을 이루면서 위성을 이용한 C³I 體系로부터 다양한 情報를 받아 완벽한 함대 전비능력을 확보해 나갈 것으로 생각한다.

끝으로 AEGIS 體系가 오늘날 艦隊 對空防禦에 셋별처럼 등장한 좋은 武器體系인 것은 사실이지만 가격과 무게 등을 고려할 때 아직까지 우리에게 현실성이 없고 다만 거의 대등하게 발전하고 있는 제 3세대 NTDS 體系에다 向上된 레이더 探知體系 및 작동요원의 “SKILL”이 가미될 때 我 海軍의 戰備態勢는 완벽하게 構築될 것이다.

參 考 文 獻

(國內文獻)

國管研, “韓國型 C³I 體系 發展方案 研究”, 1986. 10

田相重, “美國과 리비아의 紛爭”. 「海洋戰略」(1987. 1. 2)

The Korean Herald, 1987. 5. 22.

(國外文獻)

U. S. NAVY, SHIPBOARD ELECTRONICS MATERIAL
OFFICER.

U. S. NAVY, NEWS FOR DESIGN ENGINEERS 10-25-82.

NEW YORK TIMES, SUNDAY MAGAZINE SECTION, 1985. 10. 6

Meyer. W. E., The Combat System of Surface Warship, United
States Naval Institute Proceedings, 1977. 5.

Goodwin. W. V., The AEGIS Weapon System Acquisition.

RCA Engineer, 1972. 6.

Blades. T., DDG-47 : AEGIS on its way to sea, United States
Naval Institute Proceedings, 1979. 1

Friedman. N., AEGIS and its Platforms : DDG-47.

CGN-42, Marine Rundschau, 1980. 6.

NEWSWEEK, 1987. 6. 1