

W E S の 概 要

昭和50年1月21日

プログラム業務隊

目 次

1	WES とは	1
2	WES OPERATOR の役割	6
2(1)	SWC (SHIP WEPAON COORDINATOR)	6
2(2)	DAC (DIRECTOR ASSIGNMENT CONTROLLER)	7
2(3)	WAC (WEAPON ASSIGNMENT CONTROLLER)	8
2(4)	TRACK SUP (TRACK SUPERVISOR)	9
2(5)	A D/T(AIR DETECTOR TRACKER)	9
2(6)	S D/T(SURFACE DETECTOR TRACKER)	10
2(7)	HT/SIZE OPERATOR (HEIGHT SIZE)	10
2(8)	SMP OPERATOR (SYSTEM MONITORING PANEL)	10
3	WES の 主要 機 器	11
3(1)	デジタル コンピュータ	11
3(2)	磁気 テープ ユニット	12
3(3)	SMP	12
3(4)	INPUT/OUTPUT CONSOLE	13
3(5)	DIGITAL DATA SWITCHBOARD	13
3(6)	PPI ディスプレイ コンソール	14
3(7)	HT/SIZE CONSOLE	15
3(8)	遠隔 データ 表示 盤 (REMOTE DATA READOUT)	15
3(9)	パルス 増幅 器 / シンボル 発生 器	16
3(10)	ECM KEYSSET	16
3(11)	レーダ データ ディストリビューション スイッチボード	17
3(12)	RAC (RADAR AZIMUTH CONVERTER)	17
4	関 連 主 要 機 器	33
4(1)	WES センサー 及 び 識 別 装 置	33
4(2)	航 法 計 器	34
4(3)	TARTAR SYSTEM	34
4(4)	GUN SYSTEM	34

5	オペレーションプログラム	35
5(1)	機能面からの分類	35
	ア CC(COMMON CONTROL) モジュール	35
	イ DS(DISPLAY SYSTEM) モジュール	38
	ウ WU(WEAPON UTILIZATION) モジュール	40
	エ TK(TRACKING) モジュール	41
	オ WI(WEAPON INTERFACE) モジュール	42
	カ EW(ELECTRONIC WARFARE) モジュール	42
	キ NM(NAVIGATION MANEUVERING) モジュール	42
5(2)	作動面からの分類	43
	ア INTERRUPT RTN(ROUTINE)	43
	イ PRIORITY RTN	44
	ウ RTD(REAL TIME DECODER) RTN	44
	エ PERIODIC RTN	45
	オ COMMON RTN	45
	カ 参考 (RTNの数及び CORE MAP)	46
6	OPERATION と プログラムコントロールの関係	47
6(1)	初探知	48
6(2)	TRK UP DATE	49
6(3)	ID の付与	50
6(4)	THREAT CALCURATION	50
6(5)	EMO RECOMMENDATION	50
6(6)	EMO の付与	51
6(7)	FCS ASSIGNMENT RECOMMENDATION	51
6(8)	FCS ASSIGNMENT	51
6(9)	LAUNCHER ASSIGNMENT RECOMMENDATION	53
6(10)	LAUNCHER ASSIGNMENT	53
6(11)	FIRE RECOMMENDATION	55
6(12)	FIRE AGAIN RECOMMENDATION	56
6(13)	参考 (1)-(12) までのシンボルの変化等)	56

7	WESの利点(あまつかぜWDSとの比較)	59
8	WES関連要員のシステム全般並びにソフトウェアの独習方法	60

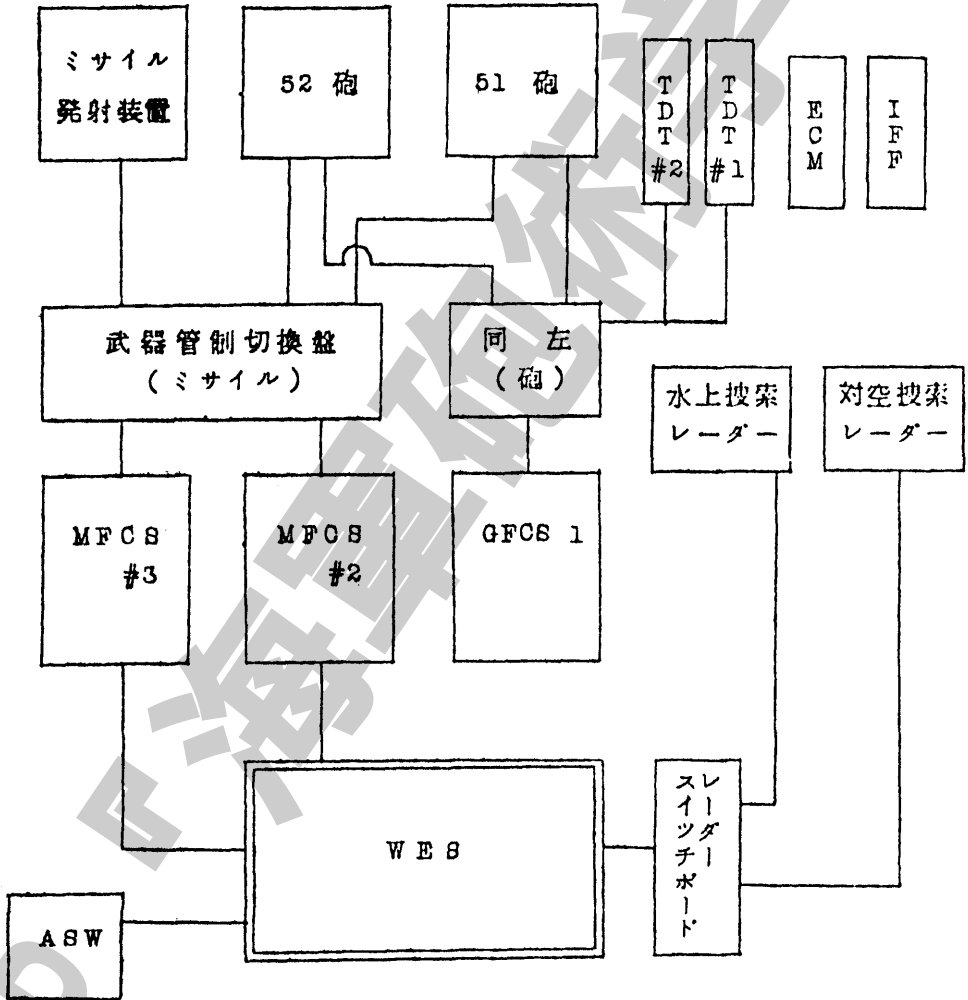
1 WES (ウエポンエントリー システム) とは

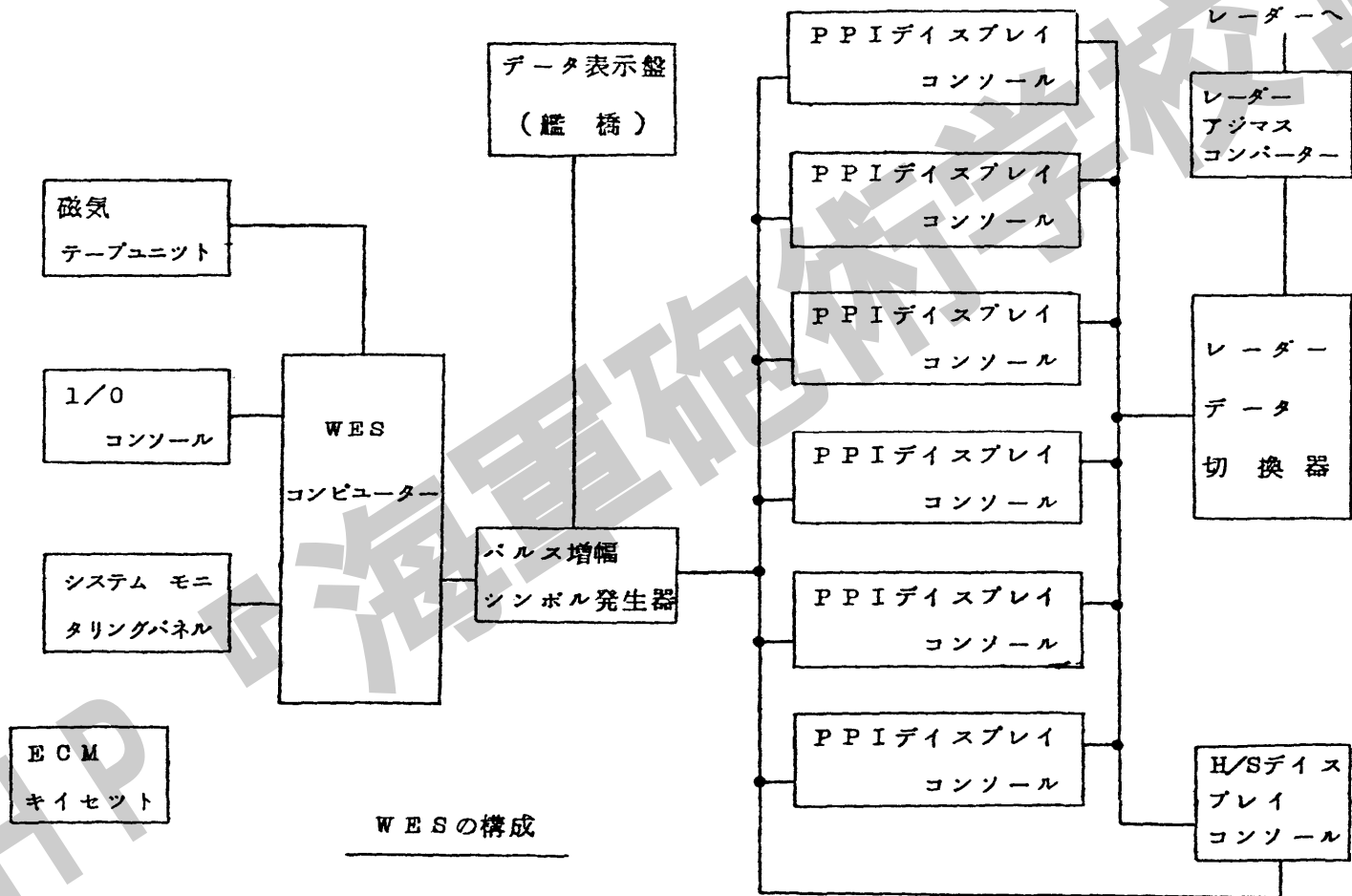
4.6 DDG に搭載され

- (1) ターター及び5吋砲の威力の最大發揮のため
ア 探索レーダその他のセンサーからの目標情報を表示し脅威の評価を行う。
イ 最も脅威ある目標へ MFCS 又は GFCS を割当てて。
ウ ミサイルランチャーのアサイン及び発射を行う
- (2) 入手可能な全情報を処理し、正確な戦術戦略情報を提供し、艦のとるべき行動について艦長を補佐するのが主目的である。

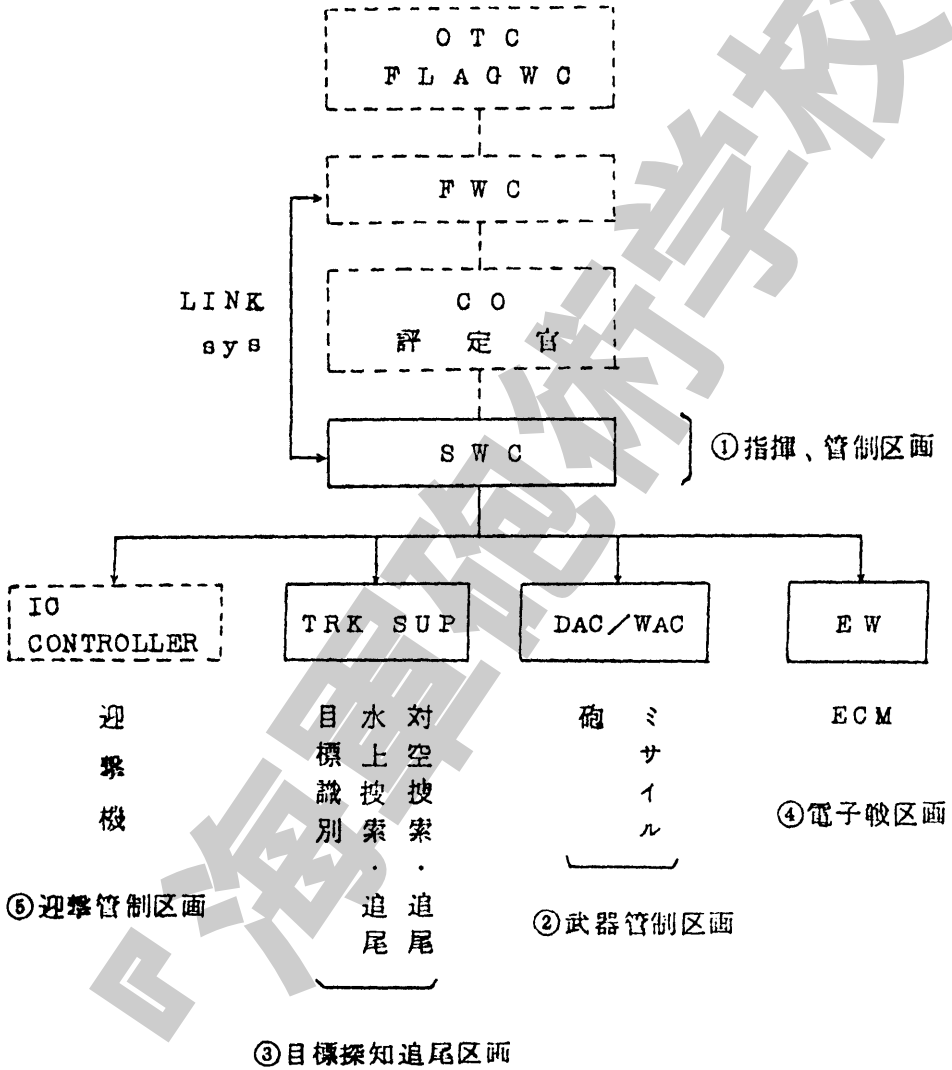
WES は上記目的達成するためにデジタルコンピューターを使用した高速情報処理装置であり、戦闘指揮区画に目標情報、武器状況、武器管制情報をリアルタイムに表示し、迅速有効な武器管制を容易にする。

主 要 武 器 体 系

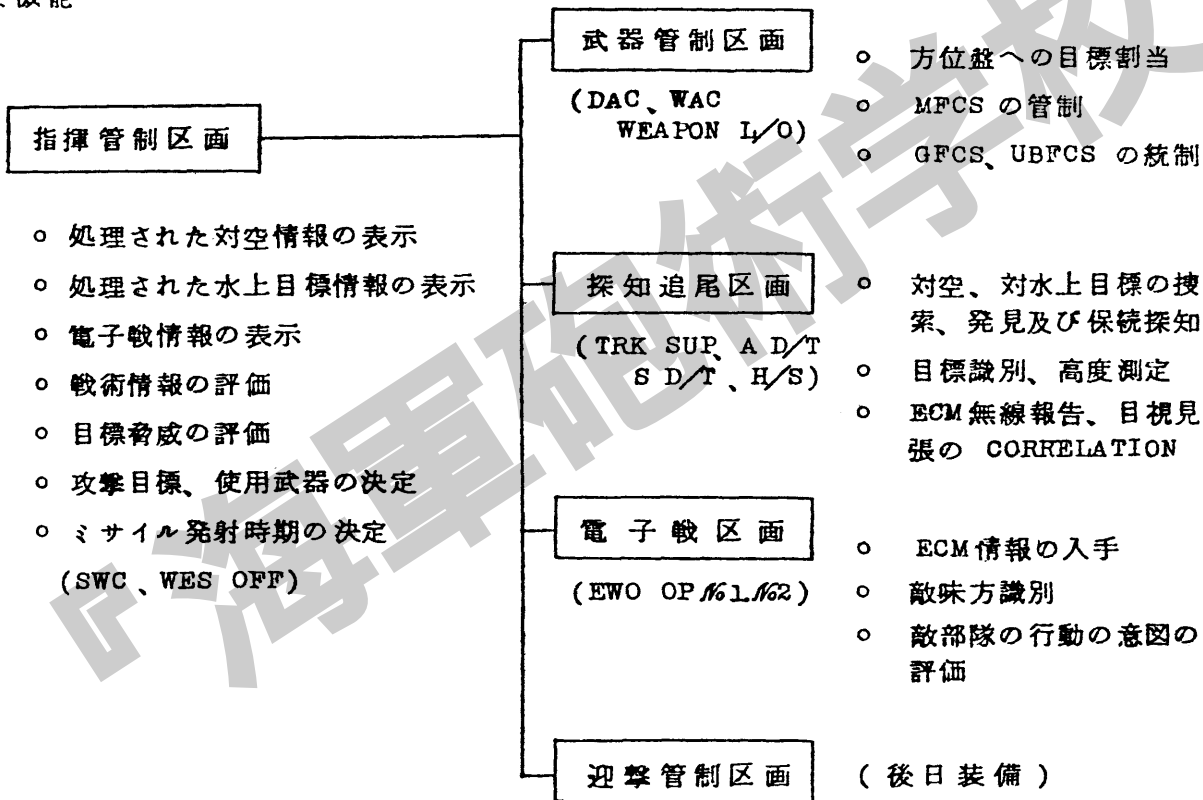




指揮系統



WES 主要機能



2 WES OPERATOR の役割

(1) SWC (SHIP WEAPON COORDINATOR)

SWC OPERATORは自艦の WEAPONを使用して最も効果的に自艦防衛を遂行する責任を有する。SWCは DACに対し MISSILE SYSTEM及び GUN SYSTEMの ASSIGNMENTを指示し以後のオペレーションをモニターする。更に、要すれば WEAPON SYSTEMの DISENGAGEMENTを令する。主として次の CCAEB(COMPUTER CONTROL ACTION ENTRY BUTTOM) 機能を SWC CONSOLEは有する。

ア HOLD FIRE

打ち方控に相当し MIF(MISSILE IN FLIGHT)であればMISSILEを DESTROYする。TRACKING中であればそれを続行する。

イ CEASE FIRE MISSILE

打ち方止めに相当し MIF 又は ITL(INTENT TO LAUNCH)であればその MISSILEのオペレーションを続行する。TRACKING中であればそれを続行する。

ウ ENGAGE MISSILE ORDER (EMO)

DACとWACに対し MISSILE又は GUNにより所定の TRACKを攻撃する許可を与える。

エ GUN ENGAGEABILITY REQUEST

TRACKに対する GUN ENGAGEABILITY (TW1、TW2)の試算を行わせる。

オ BREAK ENGAGE

攻撃止めに相当し MIFの MISSILEは DESTROYする。TRACKING日止める。

カ GUN TARGET

DACに対し、所定の TRACKを GUNで攻撃させるための命令

キ ASSIGN FCS ORDER

所定の TRACK を FCS で TRACK するよう DAC に命ずる。ただし TRACK するのみで発射までは許可しない。(EMO と異なる)

ク MISSILE ENGAGEABILITY REQUEST

TRACK に対する MISSILE ENGAGEABILITY (TW1、TW2、T2) を試算させる。

以上は主要な SWC CCAEB FUNCTION であつてその他の CCAEB 及びその正確な定義については、PROGRAM SPECIFICATION (WU) を参照されたい。

2 (2) DAC (DIRECTOR ASSIGNMENT CONTROLLER)

SWO ORDER に従つて、MISSILE 及び GUN DIRECTOR の CONTROL 及びそのモニターすることの責任を有する。

EMO 及び ASSIGN FCS ORDER に基づき、MISSILE 及び GUN DIRECTOR の ASSIGN を行う。ASW SYSTEM からの要求に、もつとき FCSI を UB TRACK に ASSIGN する。要すれば IDD、及び TDT に対し DIRECTOR を ASSIGN する。

主として次の CCAEB 機能を DAC は有する。

ア DESIGNATE FCS1

イ DESIGNATE FCS2

ウ DESIGNATE FCS3

エ RELEASE FCS1

オ RELEASE FCS2

カ RELEASE FCS3

キ ASSIGN GUN MT1

ク ASSIGN GUN MT2

ケ RELEASE GUN MT1

コ RELEASE GUN MT2

サ SECTOR BLANK START

FCS 2 & 3 が HORIZON SEARCH の間 TARGET ACQUISITION
することを禁止する SECTOR を指定する。

シ SECTOR BLANK END/DELTFE

ス SECTOR SEARCH FCS-

所定の MFCS に指定された ELEVATION において、指示された
BEARING $\pm 15^\circ$ の間を捜索させる。

セ HORIZON SEARCH FCS

その他の CCAEB 及び正確な定義は PROGRAM SPECIFICATION
(WU) を参照されたい。

2 (8) WAC (WEAPON ASSIGNMENT CONTROLLER)

WAC は DAG の実施した ENGAGEMENT 及び SWC ORDER に従って
最終的な EVALUATION を行ない、LAUNCHER (LS) の ASSIGN
及び FIRING を行う。

主として次の CCAEB 機能を有する。

ア LOAD ONCE

イ LOAD CONTINUOUS

ウ LOAD NONE

エ LAUNCHER SYSTEM ALERT

LS CONTROL OPERATOR に対して LS を READY CONDITION
にするよう要求する。

オ ASSIGN LAUNCHER SYSTEM

LS を FCS 2 又は FCS 3 へ ASSIGN する。

カ CANCEL LAUNCHER SYSTEM ASSIGNMENT

その他の CCAEB 及び正確な定義は PROGRAM SPECIFICATION
(WU) を参照されたい。

2 (4) TRACK SUP (TRACK SUPERVISOR)

TRACKING に関するすべての責任を有する。すなわち、TRACKING の精度の維持 ID の付与、EW 機能、TRACK の OVER LOAD の監視 TROUBLE TRACK の監視を行う。

主として次の CCAEB 機能を有する。

ア NEW TRK

初探知目標の ENTRY を行う。

イ POSITION CORRECTION

TRACK の POSITION UPDATE に使用される。ENTRY された POSITION は COMPUTER の有する POSITION を使用して SMOOTHING を行い、NEW ESTIMATE POSITION 及び VELOCITY を得る。

ウ REPOSITION

TRACK の POSITION UPDATE に使用される。ENTRY された POSITION はそのまま COMPUTER にストアされ VELOCITY の算出には何等影響を及ぼさない。

エ LATE DETECT

RADAR VIDEO が近距離において出現したとき、NEW TRK の代りにこれを使用する。この場合 ID は ASSUMED HOSTILE が付与される。

オ ENT ECM BRG

カ ENT ECM FIX

TRK SUP CONSOLE から ECM KEY SET と同様の DATA ENTRY が可能である。

その他の CCAEB 及び正確な定義については PROGRAM SPECIFICATION(TK) を参照されたい。

2 (5) A D/T(AIR DETECTOR TRACKER)

3-D RADAR VIDEO の初探知と UPDATE の責任を有する。

主な CCAEB 機能は次のとおりである。

ア	NEW TRK	カ	SIZE ONE
イ	POSITION CORRECTION		SIZE ENTRY の機能
ウ	REPOSITION	キ	SIZE FEW
エ	LATE DETECT	ク	SIZE MANY
オ	HEIGHT		

HEIGHT ENTRY の機能

その他の CCAEB 及びその定義については PROGRAM SPECIFICATION(TK) を参照されたい。

2 (6) S D/T(SURFACE DETECTOR TRACKER)

SURFACE TARGET の初探知と POSITION UPDATE の責任を有する。NAVIGATION SUPPORT の責任を有する。

このオペレータの有する主な CCAEB 機能は次のとおりである。

ア A D/T のア～エまでは同じ

イ REQUEST MANEUVERING

2つの TRACK 間の衝突コースの算出を行う。

ウ TRIAL SPEED

TRIAL SPEED を ENTRY した後その SPEED を使用して衝突コースの算出を行う。

エ REQUEST CPA

2つの TRACK 間の CPA を算出する。

その他の CCAEB 及びその定義については PROGRAM SPECIFICATION(TK、NM) を参照されたい。

2 (7) HT/SIZE OPERATOR (HEIGHT SIZE)

HEIGHT 及び SIZE CONSOLE を使用して HT と SIZE の ENTRY に責任を持つ。

細部は PROGRAM SPECIFICATION(TK) を参照されたい。

2 (8) SMP OPERATOR (SYSTEM MONITORING PANEL)

WES 全般の作動状況の MONITOR と SMPKEYSET を使用して、MAG TAPE LOAD, PERIPHERAL EQUIP のコントロール、INSPECT CHANGE (コンピュータのメモリの内容を調べて変える。)を行う事ができる。(UPAC 使用とは異なる) 細部は PROGRAM SPECIFICATION(CC) を参照されたい。

3 W E S の主要機器

3 (1) デジタルコンピューター (CP642B/USQ-20(V))

- W E S のオペレーショナルプログラムをロードされる W E S の中央処理装置である。
- CP642B は外部機器との高速データ交換が可能な一般目的の大容量内部記憶装置を持つデジタルコンピューターであり主要要目は次のとおり。

内部記憶装置：① 32,672 語、コアメモリー、サイクルタイム 448

② 64 語、薄膜メモリー、サイクルタイム 667 μ s

③ 32 語、ユニフレックス、サイクルタイム 667 μ s (ブートストラップ)

一語の長さ : 30ビット ハーフワード(15ビット)毎に操作できる。

命令語 : 62 語

リアルタイム : 7日周期のリアルタイムクロックをクロック内蔵している

入出力チャネル : 16チャネル

チャネル割当は次のとおり。

CH. 0=(CP642B)	CH. 14=SDC MK72
CH. 1=(CP642B)	CH. 15=なし (LINK4)
CH. 2=MK152 コンピューター	CH. 16=なし
CH. 3= " "	CH. 17=I/O コンソール
CH. 4=なし	
CH. 5=SMP	
CH. 6=PA/SG	
CH. 7=(SM-441)	
CH. 10=SDC MK72	
CH. 11=磁気テープユニット	
CH. 12=なし (LINK14)	
CH. 13=なし (LINK11)	() は将来装備

3 (2) 磁気テープユニット (RECORDER, REPRODUCER, RD-294(V)/UYK)

- WESコンピューター及びMFCSコンピューターからのデータの記録、読出しを行なり大容量、中速のデータ保持装置である。
- 磁気テープユニットは2つのテープトランスポートとテープトランスポート管制部からなり、コンピューターからの指令によりコンピューターから、又はコンピューターヘデータを移動する。
- 主要要目

テープ速力：リード/ライト 120インチ/秒

巻戻し 240 "

スタート ストップ タイム 1.5~3ms

記録方式：7ビット/フレーム (6データ 1パリティ)

密度=200, 555.5, 800フレーム/インチ

ギャップ=3/4インチ又は31/2インチ

パリティ=横、縦双方チェック

フォーマット=バイオクタル又は重複方式

機能：読取り、選択読取り、スペースファイル
記録選択記録、重複記録、テープマーク記録、後進読取り、後進選択、巻戻し、巻戻し読取り

ワードの構成：1ワード 18ビット

24ビット

30ビット

36ビットのコンピューターと

接続可能である。

3 (3) SMP (COMPUTER SET CONTROL INTRODUCER C-3674A/USQ-20(V))

- 3つのコンピューターを管制(発動停止等)、監視することができ、WESコンピューターの効果的な使用のため

めのものである。

- この SMP は、監視盤、キイセット及び電源部から成る。
- 監視盤は、3つに区分されそれぞれ1つのコンピューターの監視、管制ができ、コンピューターが正常に作動しているときは、コンピューターの I/O チャンネルに相対する表示燈が 0.5 秒毎に点滅する。
- コンピューターがあるチャンネルの不良を発見すると、そのチャンネルの表示燈が点燈し他は消滅する。更に詳しい不良状況を知りたいときはキイセットにデータを入れてコンピューターに問い合わせることによりプログラムがこれに応答して 15 ビットの情報を送り、表示燈に表示する。
- 監視盤はこのほか、コンピューターの発動、停止、LOAD, RELOAD, コンピューターの作動の修正のために使用される。
- キイセット部はコンピューター選択キイ、指令種別キイ及びコードキイから成り、コンピューターにフアンクションコマンドを送るのに使用される。

3 (4) INPUT/OUTPUT CONSOLE (OA-7984(V)/UYK)

- I/O コンソールはペーパーテープ穿孔部、テーブリーダー、キイボード、プリンター、電源部等から成り、コンピューターへデータを送つたりコンピューターからのデータをタイプ又はペーパーテープに穿孔することのできる周辺機器の1種である。

○ 主要要目

読 出 速 度	300フレーム/秒
穿 孔 速 度	110フレーム/秒
プ リ ン ト 速 度	10字/秒
1 行 の 長 さ	72字/行

- WESプログラムは故障、不良箇所を発見すると、これにタイプする。(CH. NO, コード, GMT)

3 (5) DIGITAL DATA SWITHBOARD (SB-1299B/USQ-20(V))

- 周辺機器とコンピューターの接続を手動で切り換えるためのものであり WESにおいては2つの MFCS コンピューターのどちらかと磁気テープユニットとの接続のために使用される。
- WESにおいては、2つの CP MK152 と RD-294(V)/UYK との接続のためのものである。
- 1つの機器について2つのスイッチが必要である(入力、出力)
- 単体で10スイッチ(5入/出力 チャネル)を有している。

3 (6) PPI ディスプレイコンソール OJ-194(V)3/UYA-4(V)

- WESの中心となる表示装置であり、レーダーからの情報及びコンピューターで処理した種々の情報を PPI に表示する。
- WESにおいては6台使用され、レーダービデオ、IFF 情報が表示され、操作員により目標追尾データがコンピューターに入力され、その処理された情報が要求により PPI 及び情報脱出し盤に表示される。
- 更には武器管制の機能を有し、武器システムの状況もリアルタイムで表示される。
- 主要機能次のとおり
新目標データ及び修正データをコンピューターに入力する。
目標、類別、識別等のデータを " "
航法用データをコンピューターに入力する。
FCSを目標に割当てる。

攻撃武器を FCS に割当てる。
特定目標のデータを表示する。
戦術用シンボルの付加又は削除。
不必要となつた目標データを消去する。
ミサイル破壊を発動する。
他のコンソールの注意を喚起する。
他部隊との無線交話を行なう。
他配置との交話を行なう。

● 主要部

- ① CATEGORY SELECT PANEL
- ② INTERCOM " "
- ③ CRT DISPLAY PANEL
- ④ DISPLAY CONTROL PANEL
- ⑤ CCAEP
- ⑥ TRACK BALL WELL PANEL
- ⑦ DIGITAL DATA ENTRY UNIT PANEL
- ⑧ DATA READOUT PANEL

3 (7) HT/SIZE コンソール OA-7980A/UYA-4(V)

- WES で追尾中の目標の高度及び機数を測定しコンピューターに入力するために使用される。
- 高度の測定は 3 次元レーダー (SPS-52) のビデオを RHI (RANGE HIGHT INDICATOR) に表示して行ない、WES コンピューターに入力する。
- 機数の測定は、3 次元レーダー又は対水上捜索レーダーのビデオを SAI (SIZE ANALYSIS INDICATOR) に表示して行ない。1 機、数機、多数、不明のどれかを WES コンピューターに入力する。

3 (8) 遠隔データ表示盤 (REMOTE DATA READOUT) OA-8337(V)2/UYA-4

- 艦橋に設置され、艦橋配置員に次の事項を知らせるの

に使用される。

航法情報（緯度、経度、CPA等）

目標情報（針路、速力、追尾番号等）

射撃管制装置、武器の状況

- この表示盤に表示されるデータはS-D/Tコンソールの表示盤に表示されるものと同じであり、どの種のデータを表示したいかを電話によりS-D/T操作員に指示する。

3 (9) パルス増幅器／シンボル発生器 AM-4534/UYA-4(V)

- パルス増幅器／シンボル発生器 (PA/SG) はWESコンピューターとWESディスプレイグループとの間のインターフェイスである。
- 主要目的は次の3つである。
 - ① コンピューターの入出力を増幅し分配する（パルス増幅器）
 - ② ディスプレイコンソールへのシンボル波形とタイミングシグナルを作る（シンボル発生器）
 - ③ 点検、整備のためコンピューターからの出力をシミュレートする（テストメッセージ発生器）
- PA/SGは2つのチャンネルがあり、各チャンネルは2つのディスプレイグループと2つのコンピューターの接続を可能にする。
- シンボル発生器も2つあり、各シンボル発生器は15か所のディスプレイとの接続を可能にする。
- 操作員は必要としない。

3 (10) EOMキセット (DIGITAL DATA INTRODUCER)MX-3195/USQ-20(V)

- EOM区画に装備され、ECM情報をWESに入力するためのものである。
- SDC (シグナルデータコンバーター) を経由してCP642Bとの間で2つのタイプの信号が流れる。

- 1つはキイセットの操作員により入力されるデータでSDCがコンピューターの指令により呼出し、コンピューターに送る。
- 他の1つは上記のデータが不良のとき、コンピューターからエラーシグナルとしてSDCを経てキイセットのエラー表示燈を点燈するものである。

3 (1) レーダーデータ ディストリビューション スイッチボード SB-2780/UYA-4(V)

- レーダー及びIFFデータをPPIディスプレイコンソール、H/Sディスプレイコンソールに分配するためのものである。
- 11の入力チャネルがあり、そのうち5つは高度測定用レーダーからの入力を受けることができる。
- 10の出力チャネルがありディスプレイに接続される。そのうち4チャネルはH/Sコンソールのための高度データを含んでいる。
- H/Sコンソール1台に対し2つの出力チャネルが必要である。
- 出力チャネルはディスプレイコンソールに割当てられ、操作員がコンソールのレーダー選択スイッチを切替えることにより求めるレーダーデータをディスプレイコンソールに表示できる。
- RACからの θd (SPS52とOPS17)をSDC2、3に送る。

3 (2) RAC(レーダーアジマスコンバーター) CV2095(V)6/UYA-4(V)

- このコンバーターは2つのシンクロと1つのディジタルレーダー方位を受けWESで使用するディジタル方位に変換することができる。
- RACのディジタル出力はディスプレイコンソールに送られ、スイープを作るために使用される。

- またデジタルθと呼ばれる10ビットの方位信号はその時のアンテナ方位を表わす。
- デジタルθはH/SコンソールとSDCを経てWESコンピュータの2か所に送られる。(VIA RDDS)
- 操作員は必要としない。

FIG 3-1 Weapon System Interface Block Diagram

19

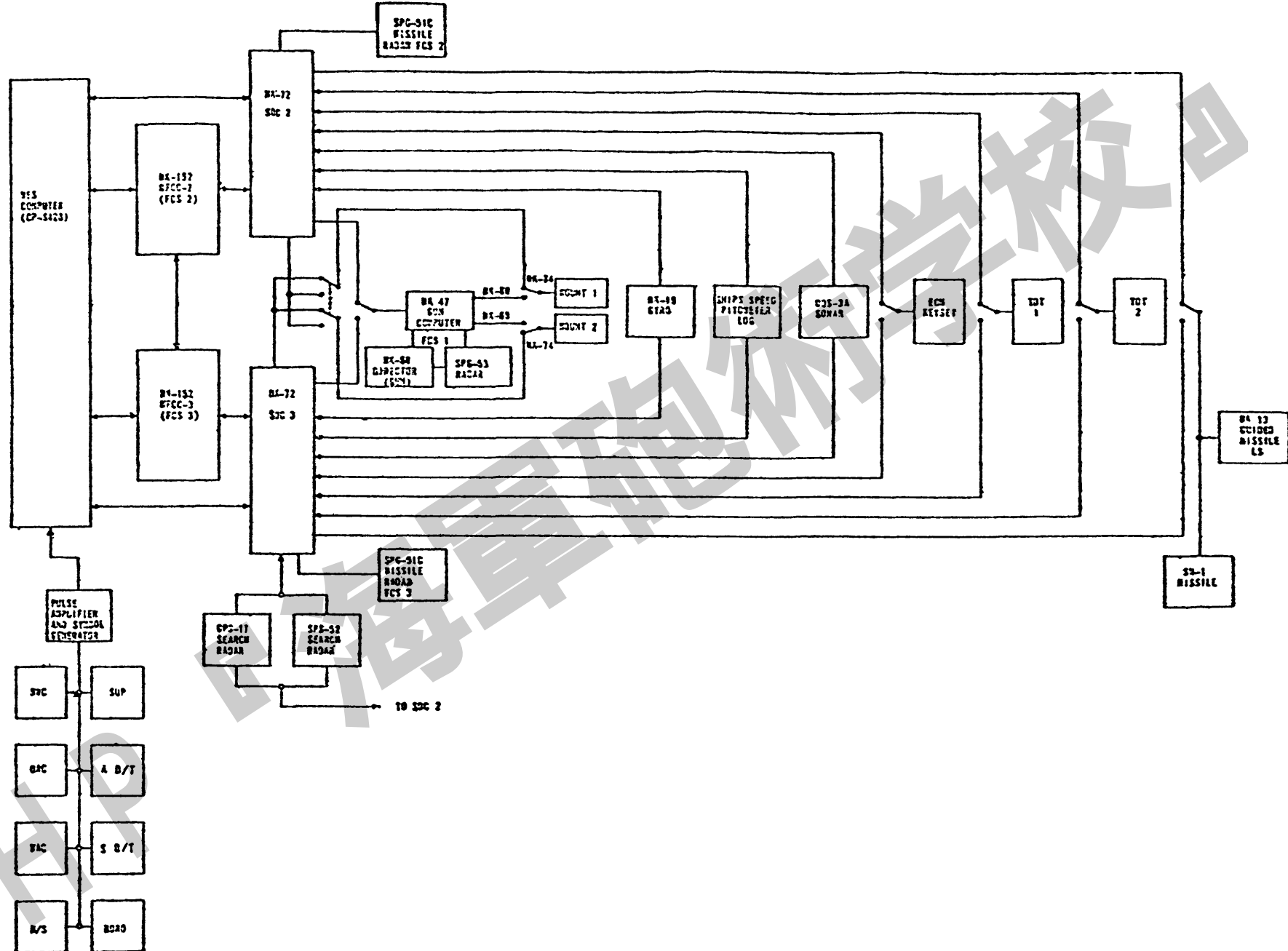
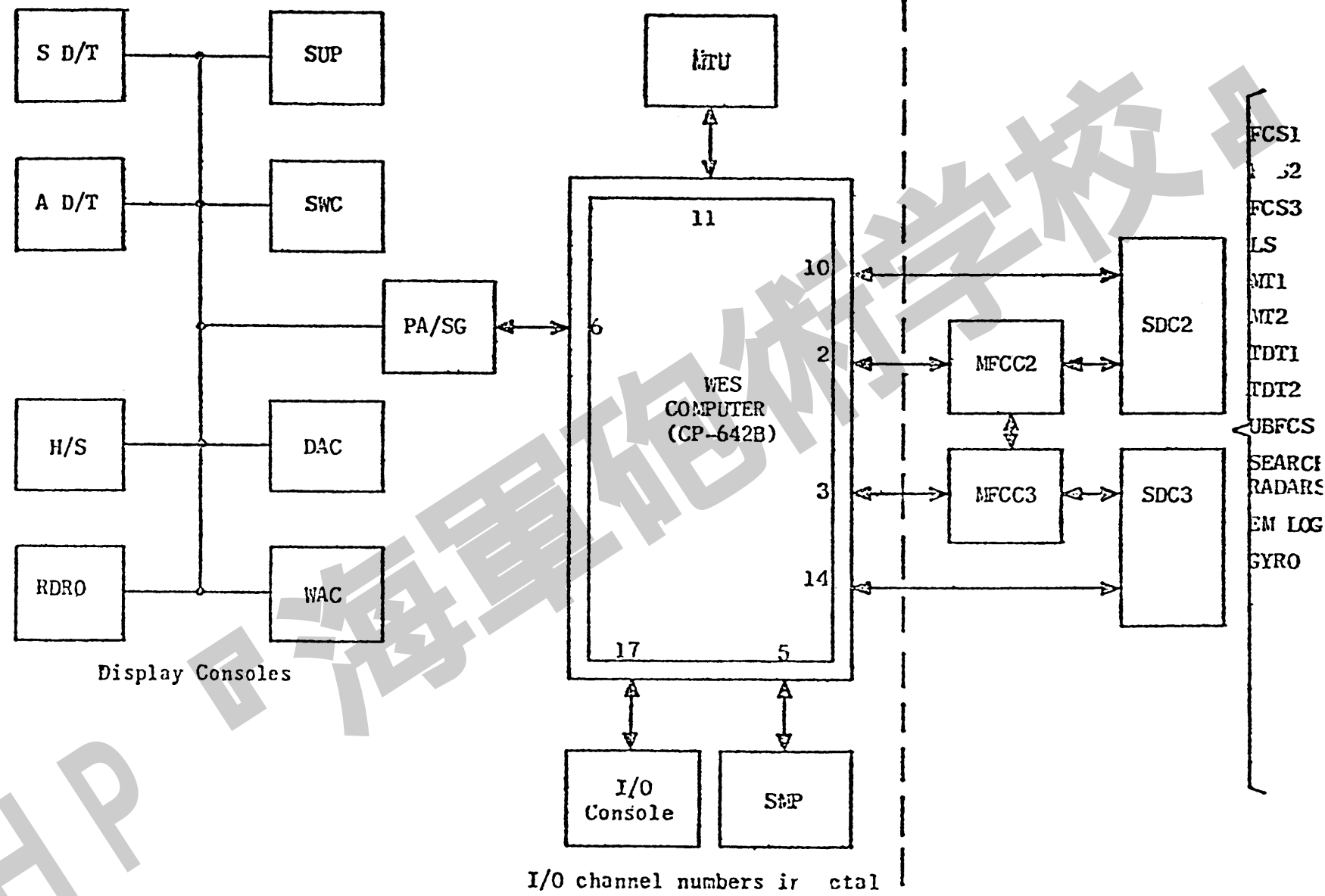


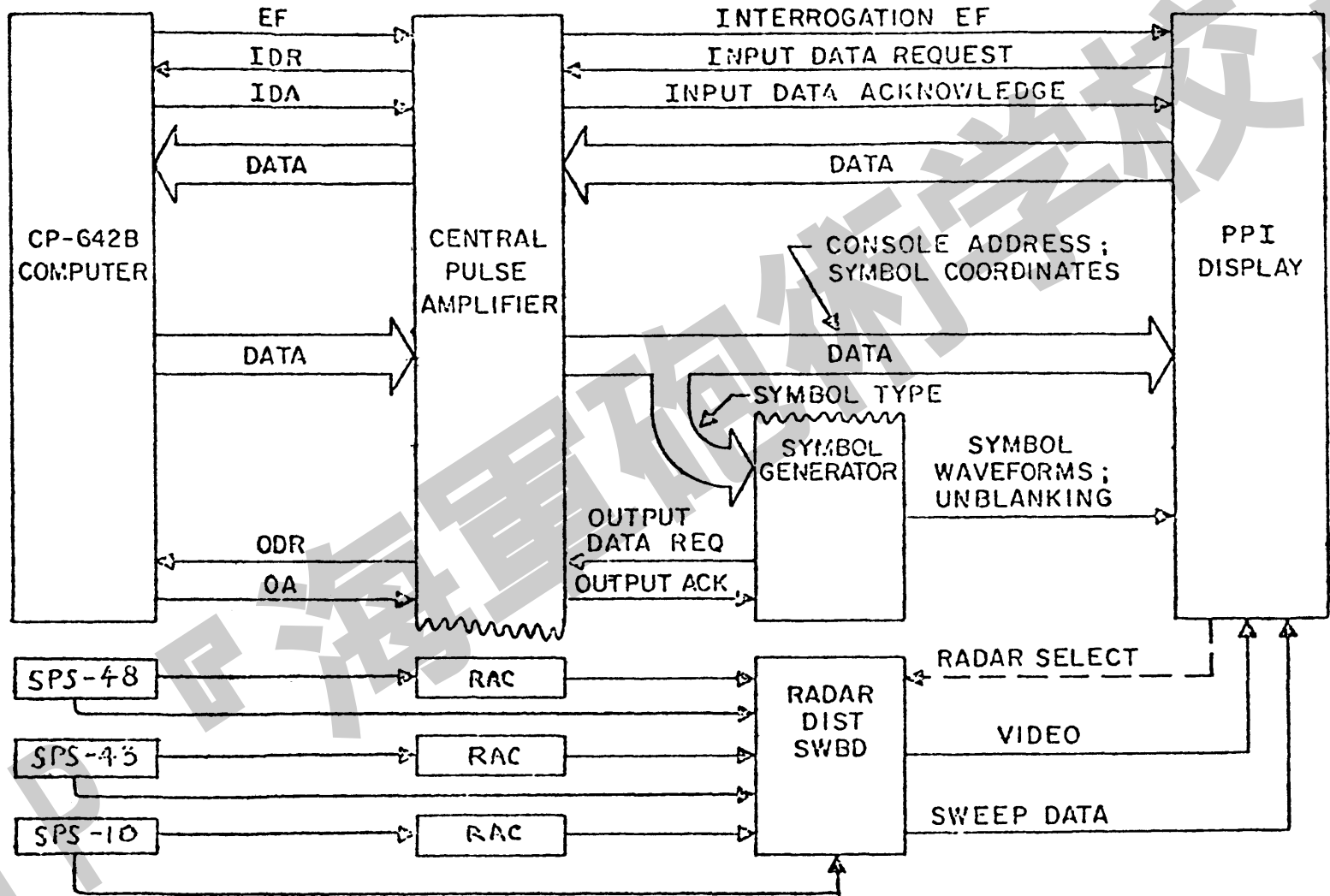
FIG 3-2
Simplified WES Block Diagram

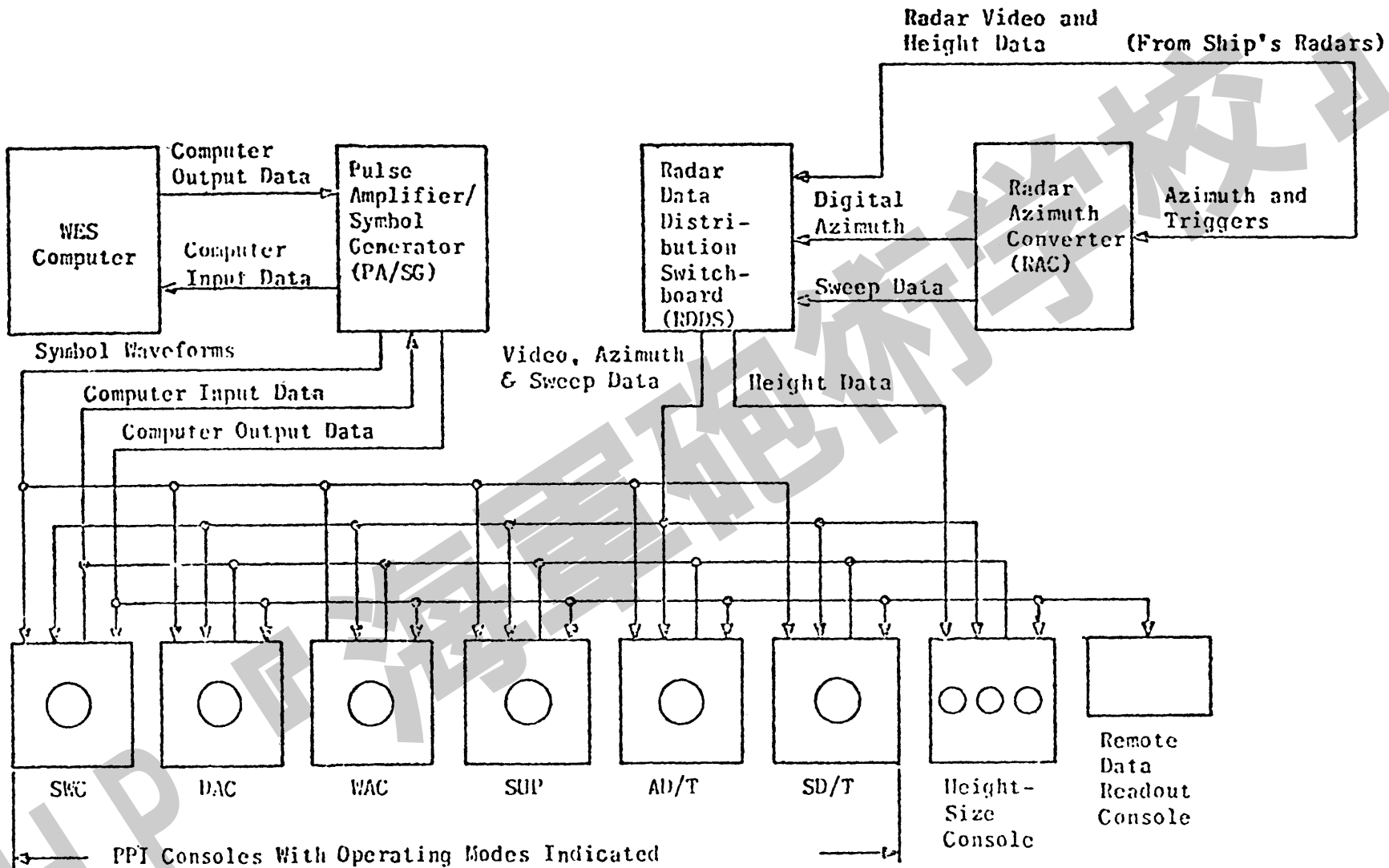
20



WES SYSTEM

SHIPS SENSARS AND WEAPON SYSTEMS

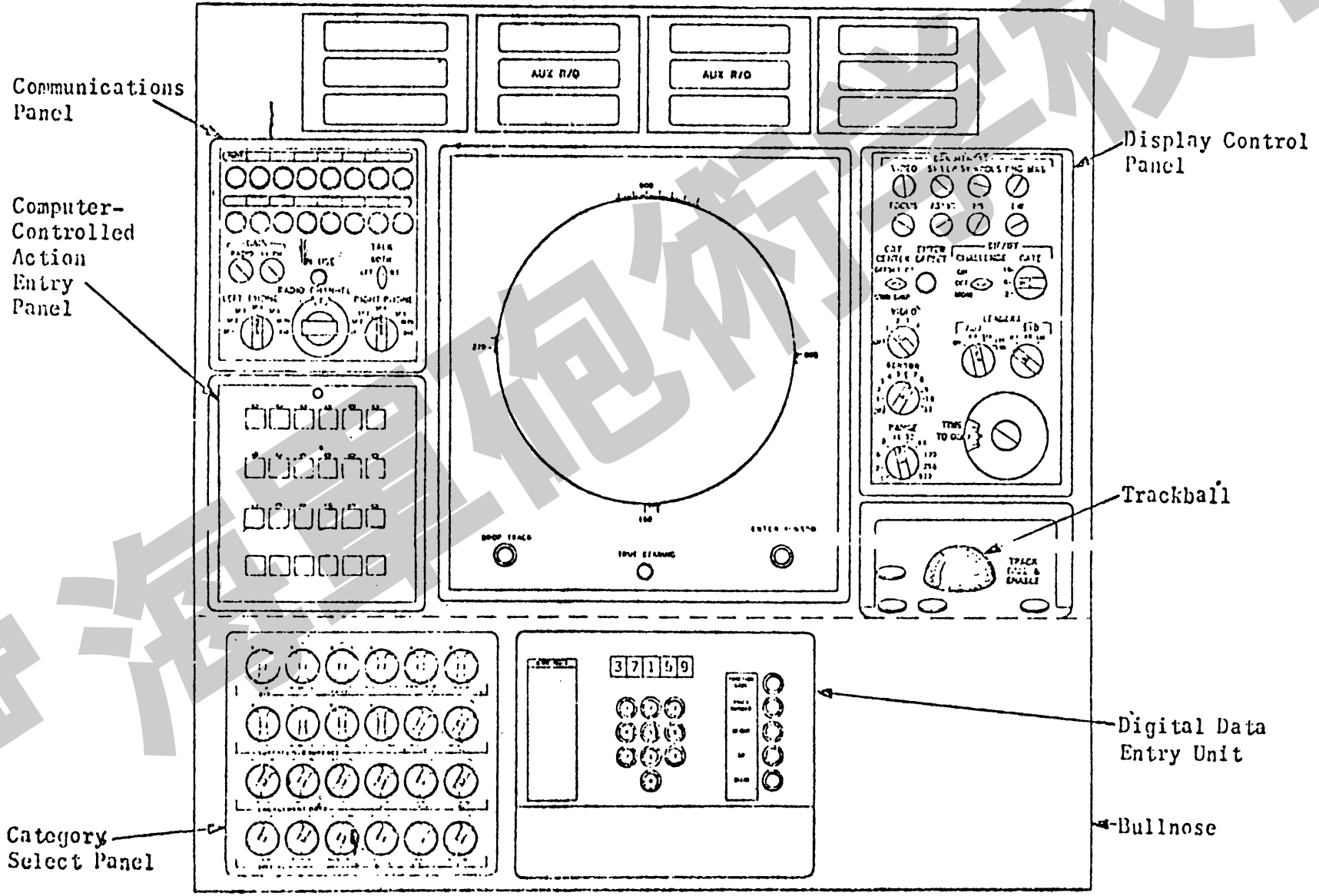




HP

FIG 3-5 Plan Position Indicator Console

(24)



Communications Panel

Computer-Controlled Action Entry Panel

Display Control Panel

Trackball

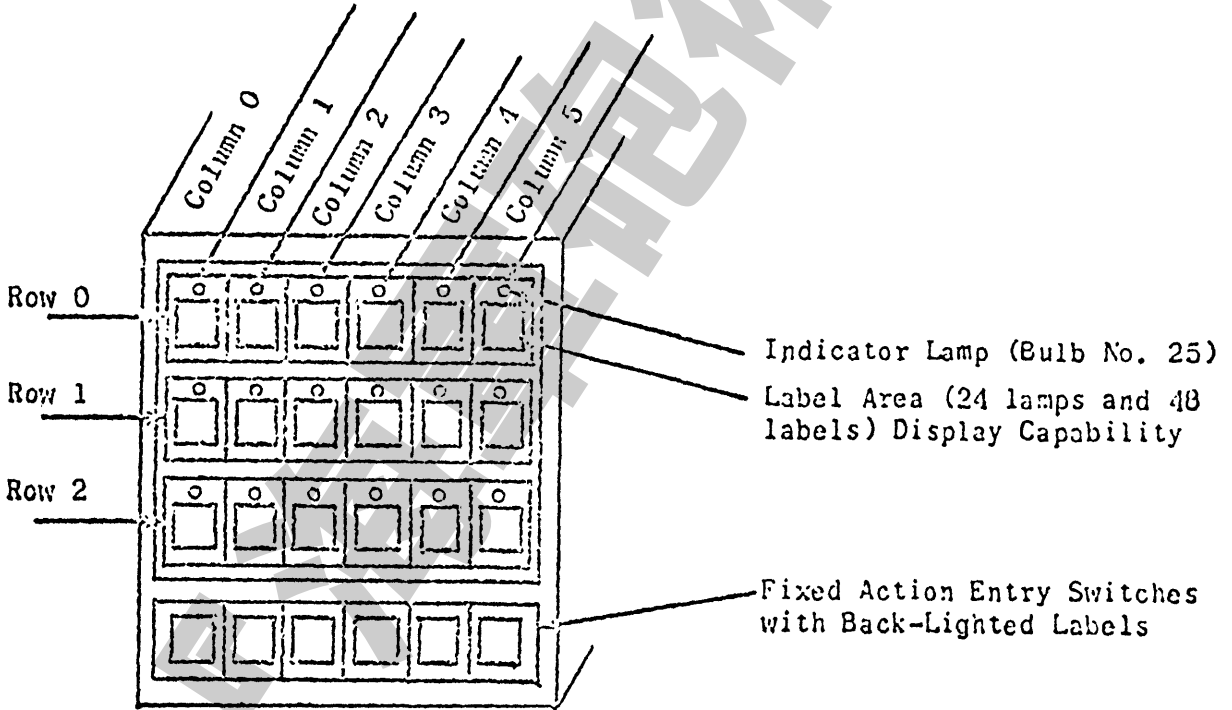
Digital Data Entry Unit

Bullnose

Category Select Panel

OCTAL LAMP/ARRAY CODE	CHIP POSITION NUMBER	ARRAY
61	47	*
62	48	*
63	46	*
64	44	*
65	45	*
66	38	*
67	39	*
70	37	*

*Not Defined.



Computer-Controlled Action Entry Panel (CCAEP)

FIG 3-6

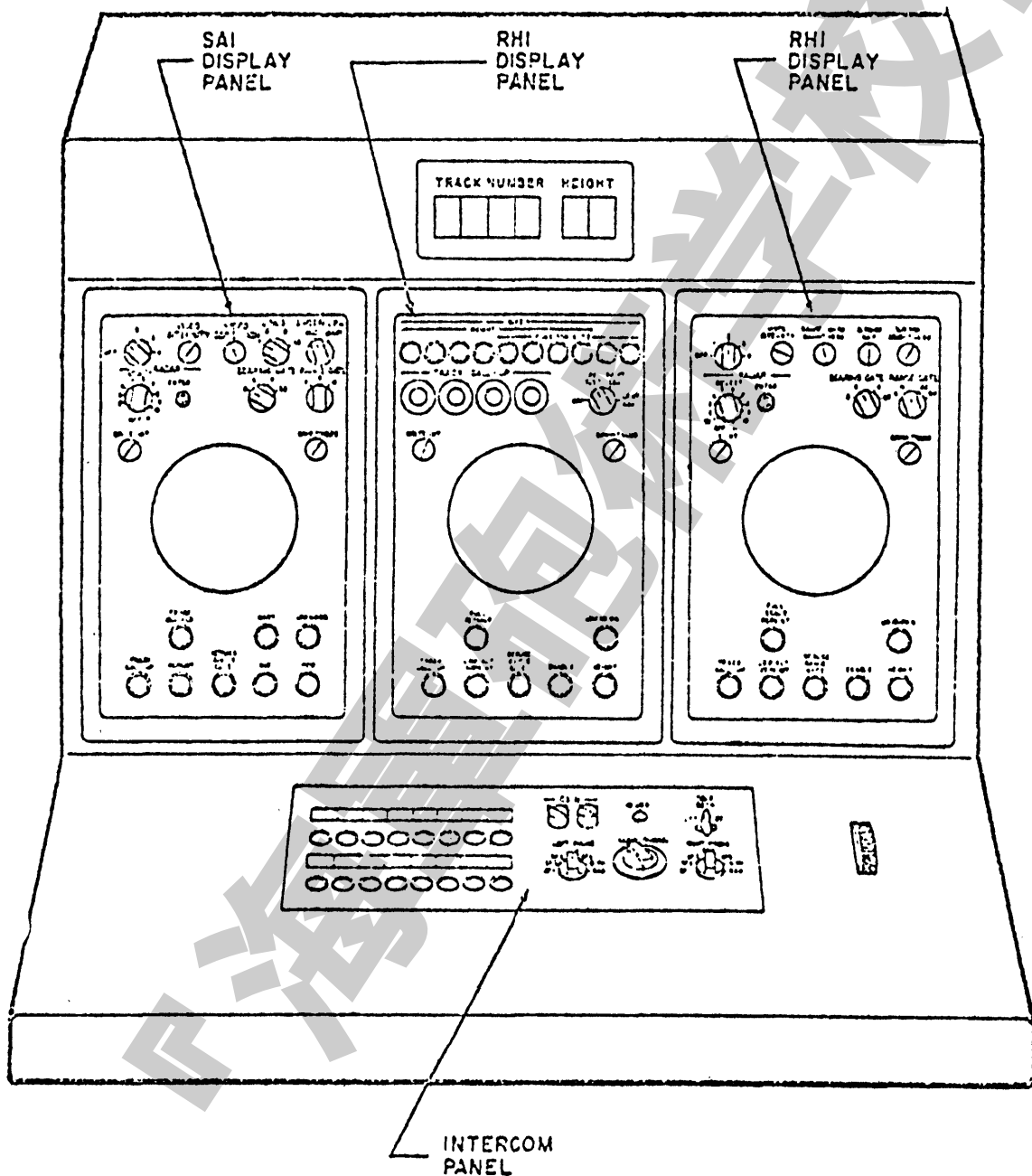
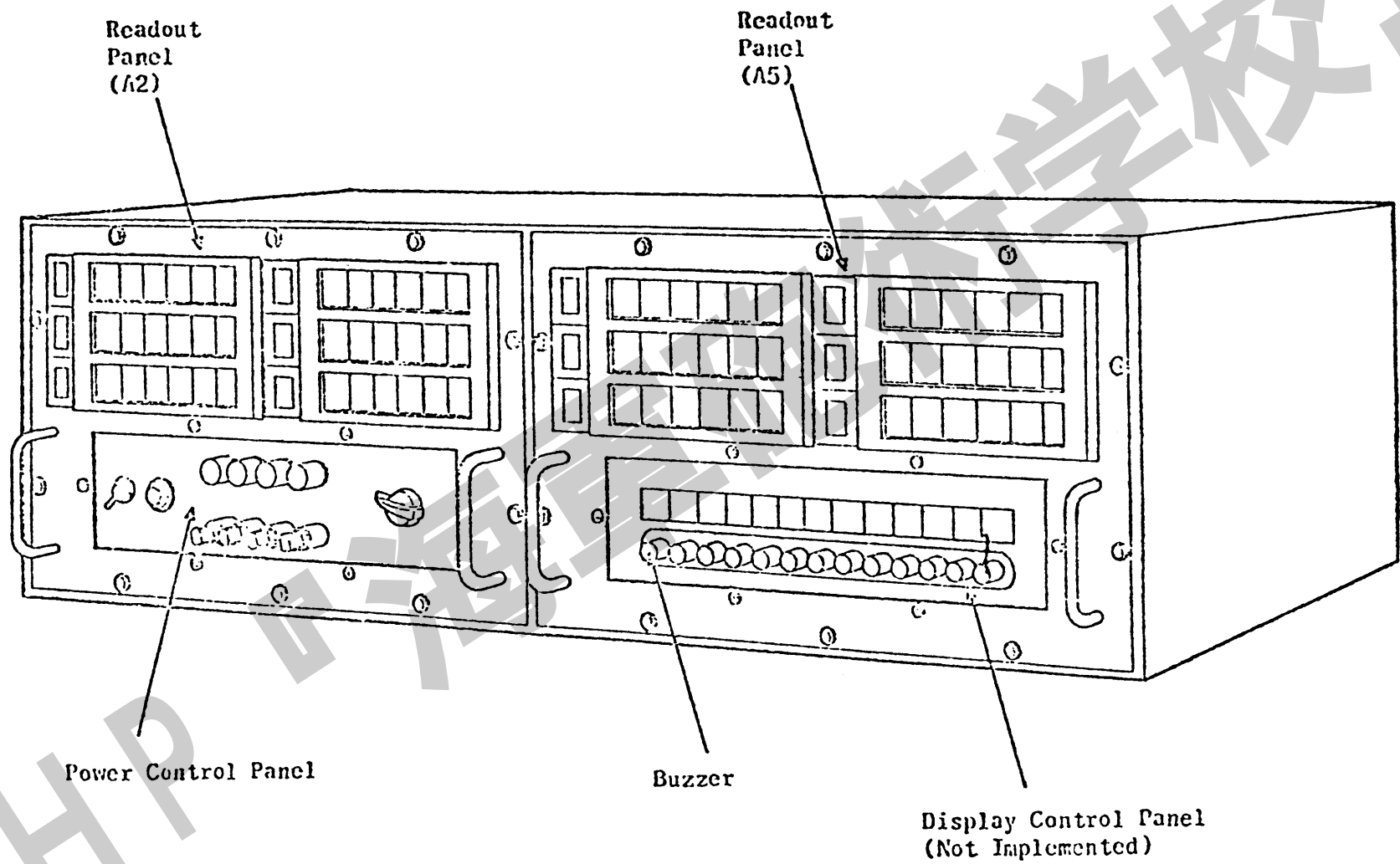


FIG3-7 Height-Size Console



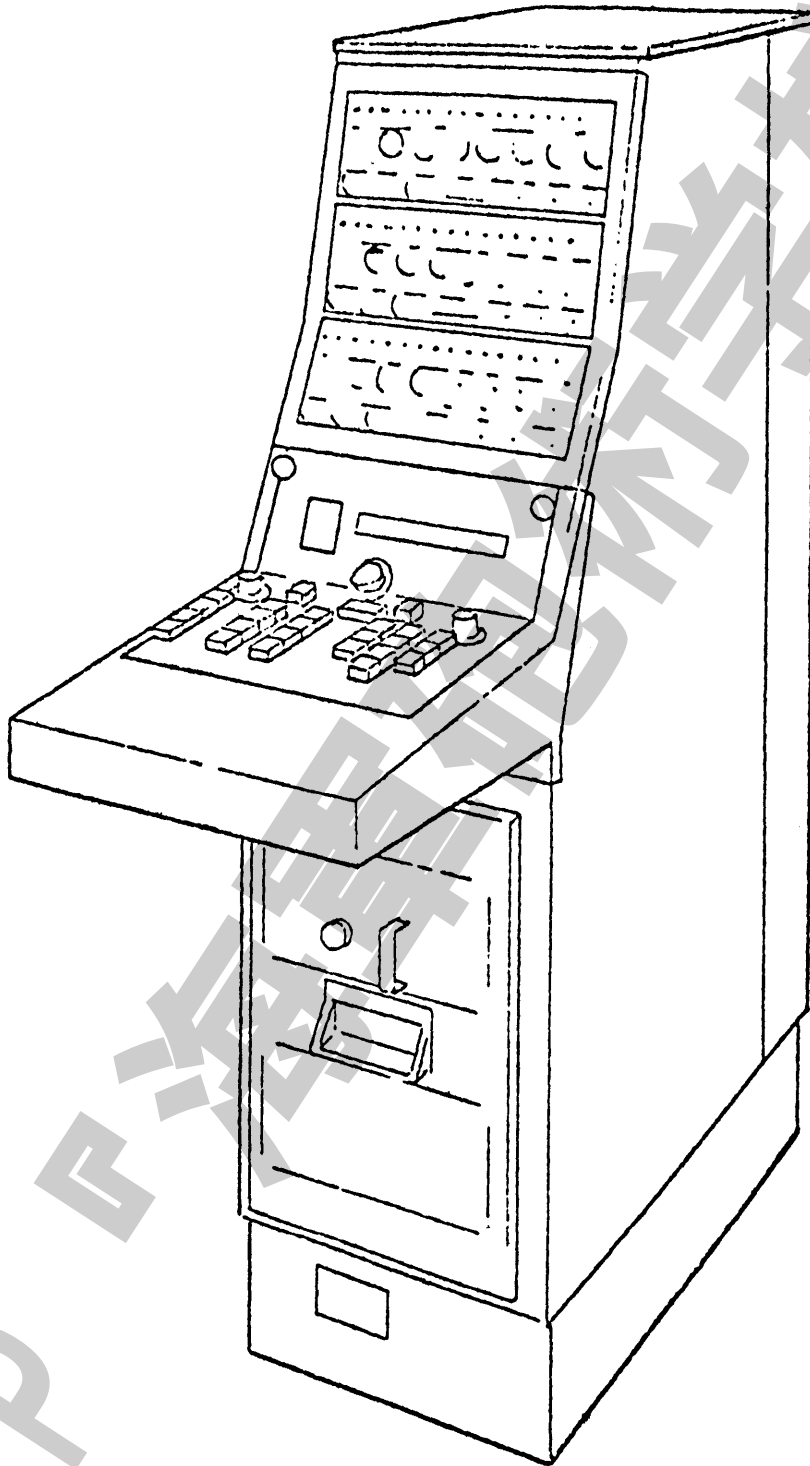
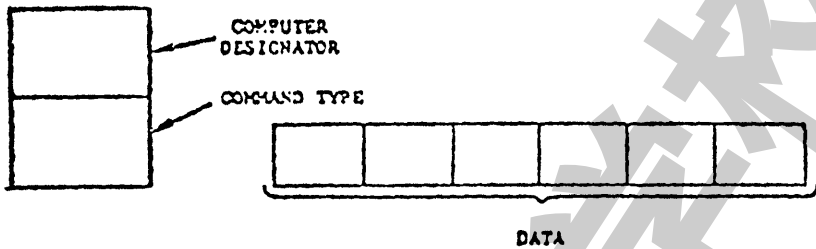


FIG3-9 C-3674A/USQ-20(V) System Monitoring Panel



KEYSET PANEL

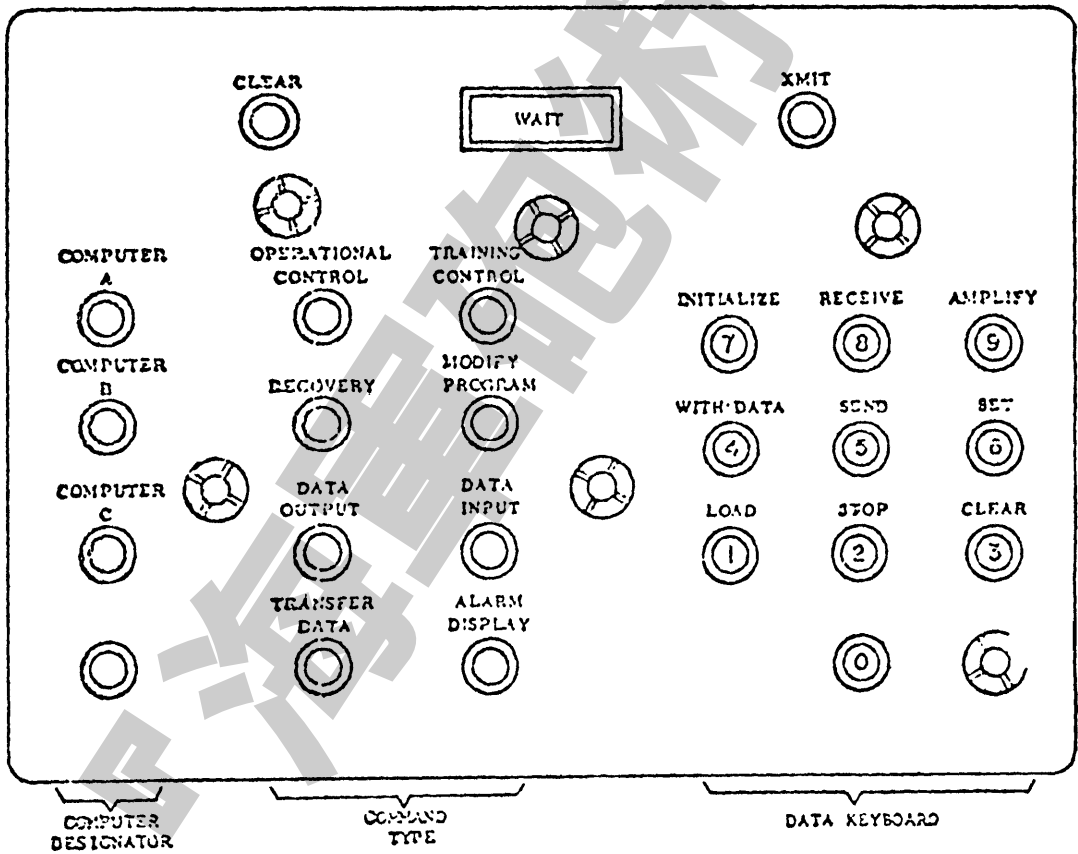


FIG 3-10 SMP Keyset Panel and Readout Display

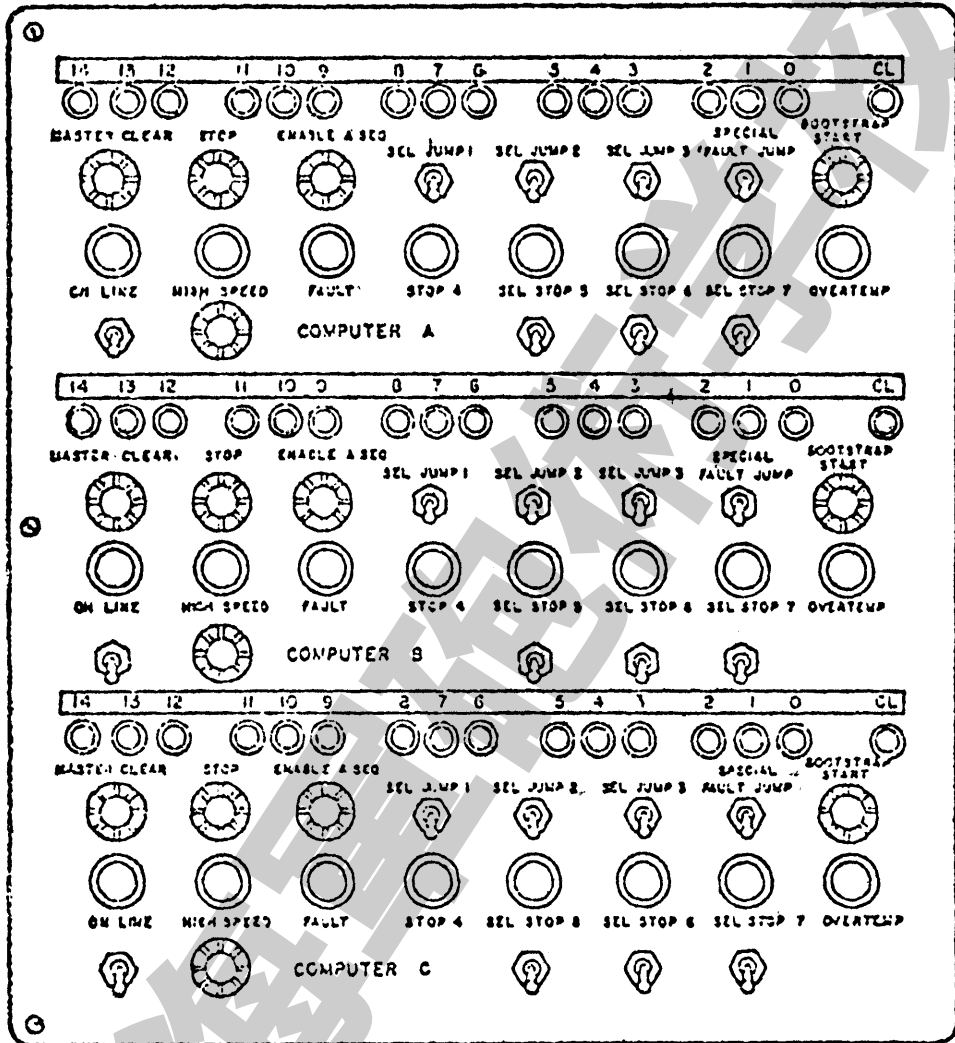


FIG 3-11 SMP Control and Indicator Panel

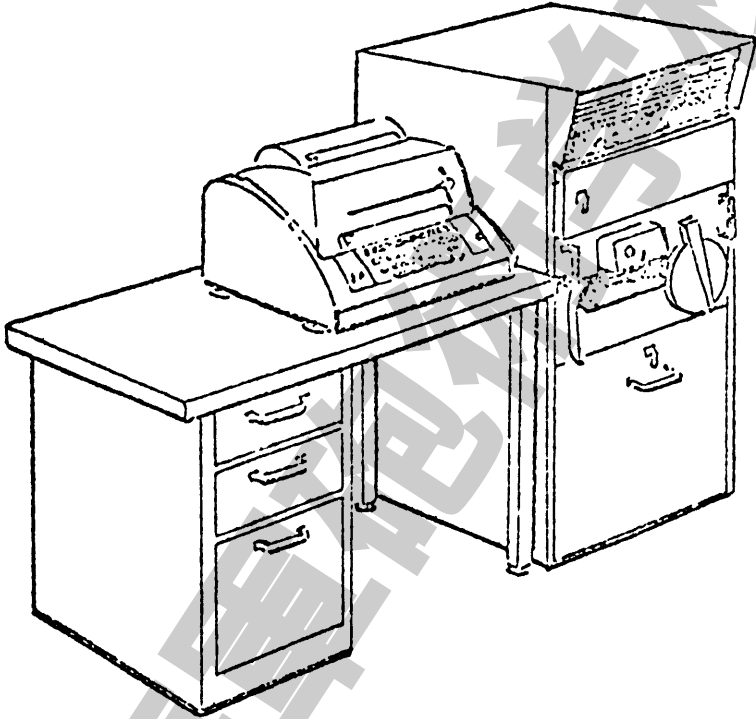


FIG 3-12 OA-798-1(V)/UYK Input/Output Console

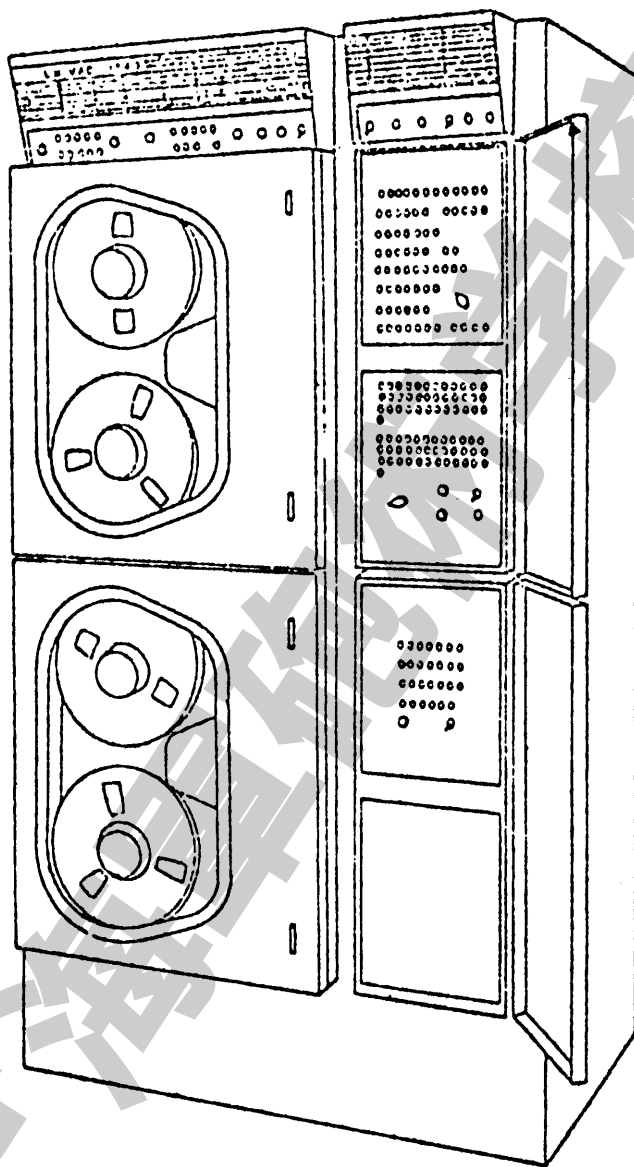


FIG3-13 RD-294(V)/UYK Magnetic Tape Unit

4 関連主要機器

4 (1) WES センサー及び識別装置

- ア 対空捜索 3次元レーダー、AN/SPS-52B
"S" BAND、3次元、
360°、240マイル、周波数管制の仰角 0°～42°、
高度 100,000 フィート、アンテナ 7.5、10、15/RPM
- 操作モード
 - a HIGH ANGLE MODE
 - b HIGH DATA RATE MODE
 - c LONG RANGE MODE
 - d MOVING TARGET INDICATOR MODE
- イ 対水上捜索レーダー、OPS-17
C-BAND、2次元
360° 25YDS～17'
アンテナ速度 16/RPM
- ウ ECM、NOLR-6
パツプ、高速解析、周波数スキャニング
方位発見、ペルス分析、パノラマチック表示、
○ KEYSSET により WES コンピューターに DATA を入力する。
- エ IFF システム
INTERROGATION UNITS (AN/UPX-23) 有効距離 350マイル
TRANSPONDER UNIT (AN/UPX-72)
SIF VIDEO DECODER (KY-620/UYA-4)
- INTERROGATION MODES
- | | | | |
|----------|-------|----------|-----------|
| MODE 1 | | 32 コード | |
| MODE 2 | | 4096 コード | |
| MODE3/A | | 4096 コード | |
| MODE C | | | 高度発信コード |
| (MODE 4) | | | 軍用機用暗号コード |

ISLS (INTERROGATION SIDE LOBE SUPPRESSION)

ISV (IFF SIGNAL VALIDATION)

有効距離 …… 350 マイル

オ TDT (Target Designation Transmitter) MK 24 MODE1

人力操作、光学照準による目標捕捉

MAX RANGE 72000 YDS、距離は人力調定

対空指揮所両に各1

FCS 1、2、3に目標をデジグネイトできる。

4 (2) 航法計器

ア MK19 ジャイロ

自艦針路、ピッチ、ロールをSDCを経てWESコンピューター
に入力する。

イ ログ

自艦速力をSDCを経てWESコンピューターに入力する。

4 (3) TARTAR SYSTEM

ア MFCS MK74

イ LCHR SYSTEM

ウ MISSILE (SM-1)

4 (4) GUN SYSTEM

ア GFCS-1

イ 5/54 GUN MK42

5 オペレーション プログラム

5 (1) 機能面からの分類

オペレーション プログラムは、遂行されるオペレーションの機能に基づいて、次の各モジュールに分類されている。

- ア CC (COMMON CONTROL)
- イ DS (DISPLAY SYSTEM)
- ウ WU (WEAPON UTILIZATION)
- エ TK (TRACKING)
- オ WI (WEAPON INTER FACE)
- カ EW (ELECTRONIC WARFARE)
- キ NM (NAVIGATION)

以上の各 MODULE は オペレーション プログラムのコンパイルの際の最小単位となっており各モジュール毎コンパイルを行つて後にそれぞれを統合して実際に艦上で使用されるシステムプログラムとなる。

ア CC モジュール

このモジュールは他のプログラムモジュールの CONTROL と MONITOR を行ない次の機能に大別される。

a EXECUTIVE

WES PROGRAM を一括して CONTROL するプログラムで各種の INTERRUPT に対応する PRIORITY ルーチン、各モジュール間のメッセージの処理を行なり REAL TIME DECODER、及び周期的に実行される PERIODIC ルーチンのコントロールを行なり。(FIG 5-1)

b INTERMODULE COMMUNICATION (IMC)

モジュール間のメッセージの蓄積、メッセージのチェックを行なり。

c RESIDENT CONTROL(RC)

RCはCCに含まれているがこれ自身プログラムモジュールの形式を持つ。

SMP及びI/Oコンソールのコントロールを行なう。

システムの接続状況のSMP LAMP表示、TROUBLEの状況のPRINT及びSMP KEY SET ENTRYの処理を行なう。

d UTILITI PACKAGE(UPAC)

多くのサービスルーチニからなり、MAGNETIC TAPE、PAPER TAPEのコントロール、INSPECT CHANGE(コアの内容をチェックして要すればその内容を変更)等の機能を有する。

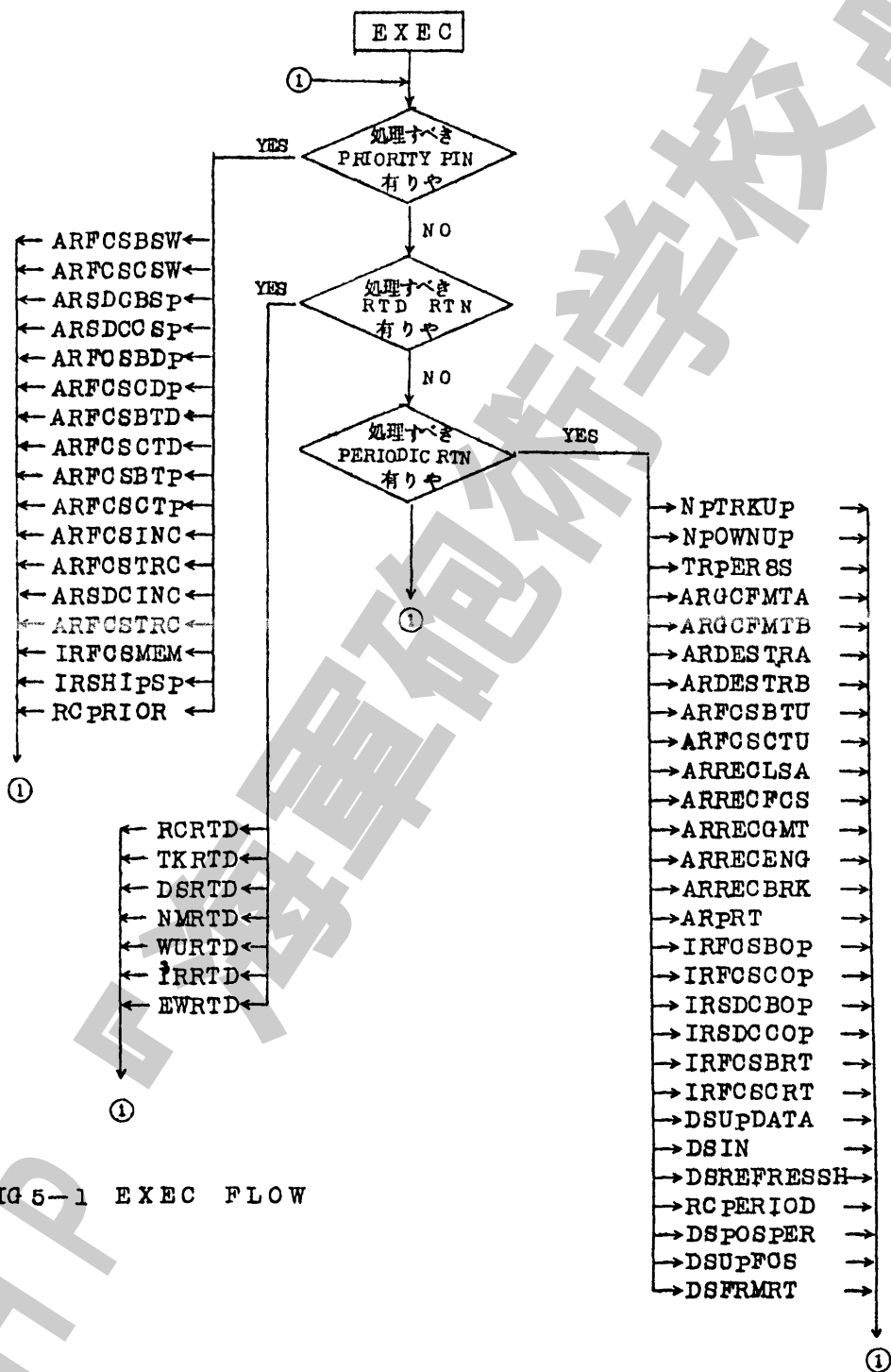


FIG 5-1 EXEC FLOW

イ DS モジュール

DS モジュールは、個々の DISPLAY CONSOLE に INTER-ROGATION (COMPUTER が INPUT DATA の有無を各 CONSOLE に尋ねること) 及び DATA 表示を行なう。

INPUT DATA は DS モジュール経由でそれぞれの処理担当モジュールへ送られる。表示用 OUTPUT DATA は担当モジュールにおいて処理作成され、DS モジュールで OUTPUT 形式に交換されて、DISPLAY CONSOLE へ送られる。

DS モジュールは、PPI, HS, RDRO (REMOTE DATA READ OUT) と、PA/SG を介して接続される。PA/SG は COMPUTER から受け取った DATA 解読して所定のシンボル又は ALPHANUMERIC に交換して指定された CONSOLE に送る。同様に個々の CONSOLE における ACTION は DIGITAL DATA に交換後 COMPUTER に送られる。

a PPI 表示

DS モジュールは TRACK, SPECIAL POINTS, BEARING UNE(EW) をそれぞれ自艦に関して相対的な位置にシンボル化して逐次 UPDATE して表示する。

b DRO 表示

すべての DISPLAY CONSOLE と 1 つの RDRO はそれぞれ 18 個の CELL からなる DIGITAL DATA 表示 WINDOW を有する。個々の CELL は 12 種類のフィルムを内蔵することができる。これらの DRO は PPI 表示の補助として、AMPLIFYING TRACK AND TACTICAL DATA を供給する。

1 例 STANDARD CLOSE CONTROL READOUT

当該 CONSOLE が CLOSE CONTROL にしている TRACK について次の DATA を表示

CATEGORY (AIR SURFACE, SUBSURFACE, SPECIAL, ALTAIR)
ID (UNEVALUATED, UNKNOWN, ASSUMED FRIEND, FRIEND,
ASSUMED HOSTILE, HOSTILE)
CLASS (STRIKER, INTERCEPTER, HELICOPTER 等)
SIZE
SWCORDER (EMO, ASSIGN FCS ORDER, HOLOFIRE, CEASEFIRE,
BREAK ENG)

c ALERT

CONSOLE OPERATOR に対して緊急 ACTION をうながす場
合及び OPERATOR の不適当な CONSOLE 操作を知らせる場
合 DS MODULE は ALERT を発生させる。ALERT には次
の 2 つの種類がある。

(a) NON PRIORITY ALERT

ILLEGAL BAU TAB : 不適当な TRACK に対して BALL
TAB DESIGNATE 等

ILLEGAL HOOK

ILLEGAL DATA ENTRY

NO SOLUTION

等

(b) PRIORITY ALERT (重要な 10 個についてはブザーを伴なり)

SSM ALERT

MISSILE

LATE DETECT

等

ウ W U モジュール

WEAPON SYSTEM の CONTROL と MONITOR, THREAT の評価、MISSILE ENGAGE ABILITY の計算、GUN ENGAGEABILITY の計算及び WEAPON RECOMMENDATION が主な機能であつて、WES 機能の中核となつている。

a WEAPON SYSTEM の CONTROL と MONITOR

MFCs , GFCs に対して主としてオペレータが INPUT した命令に関する処理を行なう。MFCs 及び GFCs の STATUS をは握する。

b THREAT の評価

自艦に関して CONFIRMED FRIEND 以外のすべての TRACK について相対的に 1 ~ 9 の THREAT ORDER を計算する。この算出された THREAT 値は SWC により、OVERRIDE され得る。

c MISSILE ENGAGEABILITY の計算

SWC DAC WAC は TRACK を CLOSE CONTROL にして、MSL ENGAGE REQ CCAEB を押すことにより、PPI 及び DRO に TW1 , TW2 ~ TW1 , Tt 及び T2 が表示される。

d GUN ENGAGEABILITY の計算

SWC, DAC は TRACK を CLOSE CONTROL にして GUN ENGAGE REQ CCAEB を押すことにより PPI 及び DROK TW1 , TW2 - TW1 が表示される。

e WEAPON RECOMMENDATION

(a) ENGAGEMENT RECOMMENDATION

SWC に対し EMO 付与又は BREAK ENGAGE の RECOMMENDATION を与える。

(b) FCS ASSIGNMENT RECOMMENDATION

FCS 1/2/3 と TRAGE との PAIRING の RECOMMENDATION を DACK 与える。

- (c) LAUNCHER ASSIGNMENT RECOMMENDATION
LS に FCS2 or FCS3 のどちらかを ASSIGN するよう WAC に RECOMMENDATION を与える。
- (d) GUN MOUNT ASSIGNMENT RECOMMENDATION
GUN MOUNT のいずれかもしくは両方を FCS 1/2/3 に ASSIGN するよう DAC に RECOMMEND する。
- (e) FIRE(MISSILE)RECOMMENDATION
WAC に対して与えられる。
- (f) FIRE AGAIN (MISSILE) RECOMMENDATION
SWC に対して与えられる。

各々の RECOMMENDATION の ALGORIZM については、PROGRAM DESIGN PLAN(WU) を参照されたい。

エ TK モジュール

DS モジュール (PPI ENTRY の TRACK 情報)、WI モジュール (SDC 経由の自艦情報、TDT 追尾 TRACK 情報、GFCS 追尾 TRACK 情報、及び MK152 COMPUTER からの MFCS 追尾 TRACK 情報) からのメッセージを受けて、要すれば STABILIZATION (対水上レーダーからの TRACK) SMOOTHING, 等の処理を行ない CSTS (COMMON SYSTEM TRACK STORE) にストアする。更に HEIGHT SIZE CONSOLE からの HEIGHT 並びに SIZE 情報の処理を行なう。

a STABILIZATION

OPS-17 捜索用レーダは STABILIZE されていないので自艦の PITCH と ROLL の修正を TRACK 情報に施す。

b SMOOTHING

POSITION CORRECTION の PROCESS において POSITION 及び VELOCITY のバラツキを防ぐため平滑化を行なう。

c TRACK SEQUENCE

オペレータの TRACKING 操作を容易にするため、ある

CRITERIA に基づき、SEQUENTIAL に TRACK を自動的に CLOSE CONTROL にする。

d TRACK FIRMNESS

すべての VIECULAR TRACK に対して TRACKING の精度 (ENTRY の頻度) を示す指標を与える。

オ WI モジュール

WI モジュールは SDC 及び MK152 COMPUTER との 接続 に関するすべての処理を行なう。SDC 経由によつて STATUS DATA 及び PROPORTIONAL DATA (自艦情報、FCSI 情報、TDT 情報、SONAR 情報及び ANTENNA BEARING 等) を 受け、それぞれ担当の処理モジュールへメッセージを送る。MFCC からは STATUS WORD (MFCS の STATUS), DIRECTOR POSITION DATA, TARGET DATA, TEST PATTERN を受けてそれぞれ 担当のモジュールへメッセージを送る。

更に他のモジュールから受けた CONTROL WORD, DESIGNATION DATA, SECTOR BLANKING DATA, TEST PATTERN DATA を OUTPUT FORMAT 化して MFCC に送る。同様に SDC CONTROL WORD, SDC DESIGNATION DATA を FORMAT 化して SDC へ送る。

カ EW モジュール

EW KEY SET オペレータの ENTRY による BEARING, FREQUENCY, PULSE WIDTH, PRR 等の DATA を WI 経由で受けて、これを 処理し各モジュールに送る。

キ NM モジュール

NM モジュールは自艦が安全に運動するための処理を行なう。GMT の維持、CAP の計算、COLLISION COURSE の計算、LAT, LONG による自艦の位置の維持が主な機能である。

5 (2) 作動面からの分類

プログラムモジュールはプログラムの作動方法に着目すると、次の5種類のプログラム群から構成されている。

- ア INTERRUPT RTN (ROUTINE)
- イ PRIORITY RTN
- ウ RTD RTN (REAL TIME DECORDER)
- エ PERIODIC RTN
- オ COMMON RTN
- (ア) INTERRUPT PTN

CP-642B COMPUTER はそれぞれの I/O CHANNEL (16個) について、次の4種類の INTERRUPT を受けることができる。

EXTERNAL INTERRUPT

INPUT MONITOR INTERRUPT

OUTPUT MONITOR INTERRUPT

EXTERNAL FUNCTION MONITOR INTERRUPT

〔EXTERNAL INTERRUPT は外部機器からの INTERRUPT であり、MK152 COMPUTER 及び SMP からこの種の INTERRUPT を受ける。INPUT MONITOR INTERRUPT は外部機器から予めプログラムで定めた量の DATA を受け取り完了の時点で生じる。(INPUT BUFFERING 完了時点)

OUTPUT MONITOR INTERRUPT は外部機器へ予めプログラムで定めた量の DATA を送り出し完了した時点で生じる。(OUTPUT BUFFERING 完了時点)

EXTERNAL FUNCTION MONITOR INTERRUPT は外部機器へ

EXTERNAL FUNCTION WORD を送り出し完了時点で生じる。〕

以上のいずれか1つの INTERRUPT が生じると、現在実行中であつたプログラムからその INTERRUPT に対処するため INTERRUPT RTN へプログラム コントロールは移動する。INTERRUPT RTN の処理が終了するとプログラム コントロ

ールは再び中断されていたプログラムへ戻りその処理を続行する。このように INTERRUPT RTN は EXEC のコントロールは受けることなくコンピュータのハードウェアの機能に依存してプログラムコントロールを得る。

INTERRUPT RTN を実行中はその他の INTERRUPT を LOCK OUT してしまふためその処理は極力短時間に完了せねばならない。WES においてはプログラム設計の目標値として 1 μ S 以内と定め各プログラマーはそれに基づいて INTERRUPT RTN を設計コード化している。すべての INTERRUPT RTN に共通の主機能は後で述べる PRIORITY RTN を SCHEDULE するための FLAG を SET する事である。

イ PRIORITY RTN

EXEC のコントロール下にあるプログラムであり、EXEC がプログラムコントロールを得るとまず実行すべき PRIORITY RTN の有無を、すべての PRIORITY RTN が UST されている TABLE において検索する。過去に INTERRUPT RTN により SCHEDULE されている PRIORITY RTN が存在すれば EXEC はその PRIORITY RTN にプログラムコントロールを渡し、それが、実行される。処理終了後プログラムコントロールは再び EXEC へ戻る。EXEC ではその他の PRIORITY RTN の有無を再び検索する。この種のプログラムの処理時間の目標値は 10 μ s である。(P37 FIG 5-1 参照)

ウ RTD RTN

あるモジュールから他のモジュールへメッセージを送りたいとき、SENDING モジュールでは宛先、メッセージタイプ、WORD 数 データ等を含めたメッセージを作成して EXEC のコントロール下にある TABLE に登録する。EXEC では、すべての PRIORITY RTN の処理終了後、モジュール間メッセージの有無を調べメッセージがあれば、その宛先にメッセージを処理させるためプログラムコントロールを渡す。

各モジュールはそれぞれ1つのRTD RTNを有し、RECEIVEするすべてのメッセージはRTD RTNで分析され、要すれば所定のSUBROUTINEにより処理される。1つのメッセージが処理されるとRTD RTNはEXECへプログラムコントロールを戻す。EXECでは1つのメッセージが処理されている間にPRIORITY RTNがSCHEDULEされていないかのチェックを行ない、もしされていれば再びそのPRIORITY RTNにCONTROLを渡す。もし実行すべきPRIORITY RTNがなければ次のメッセージの宛先にプログラムコントロールを渡す。設計目標値は10msである。

エ PERIODIC RTN

PRIORITY RTN,RTD RTNと同様にEXECのコントロール下にあるプログラムで、定められた時間毎に周期的に実行される。EXECはPRIORITY RTN,RTD RTNに現在実行すべきRTNが存在しないとき、定められた時間間隔に到つしているPERIODIC RTNを捜す。各々のPERIODIC RTNは次に実行されるべき時間を、あるTABLE上にKEEPしておりEXECがREAL TIME CLOCKとその値を比較してREAL TIME CLOCKの値がTABLEにKEEPされている時間より大きくなるとそのPRIORITY RTNはEXECからコントロールを渡される。EXECはコントロール渡す直前に、TABLEにKEEPされている時間に定められた時間間隔を加えてUPDATEする。この種のRTNの設計目標は30msである。

オ COMMON RTN

直接にEXECからCONTROLを受けないSUBROUTINEであり、INTERRUPT RTN,PRIORITY RTN,RTD RTN,PERIODIC RTN及びCOMMON RTNからコントロールを受ける。O Oに属するCOMMON RTNはすべてのモジュールからCALLされ得るが、その他のモジュールに属するCOMMON RTNはそのモジュール内のRTNのみCALLすることができる。

カ 参 考 (RTN の 数 及 び CORE MAP)

RTN モジュール	INTERRUPT	PRIORITY	RTD	PERIODIC	COMMON	TOTAL
CC	1	1	1	1	31	35
DS	1	0	1	6	147	155
WU	0	14	1	12	35	62
TK	0	0	1	1	16	18
WI	14	2	1	6	14	37
EW	0	0	1	0	3	4
NM	0	0	1	2	23	26

各プログラム モジュールは上記の表の RTN により構成されている。
COMMON RTN の数は多小の変更があり得る。

COREMAP

364 - 2020 DS (1)
 2021 - 11274 CC
 11275 - 14327 NM
 14330 - 16151 RC
 16152 - 22332 TK
 22333 - 23377 ERRATA
 23400 - 30572 WI
 30573 - 30614 SPARE
 30615 - 47411 WU
 47412 - 72250 DS (2)
 72251 - 76243 DB (DEBVG AID モジュール)
 76244 - 77606 EW
 77607 - 77777 SPARE

6 OPERATION とプログラムコントロールの関係

簡単な OPERATION を例にとつて、オペレーションプログラムがどのように作動しているかを説明する。

INITIAL CONDITION として、オペレーションプログラムは LOAD され RUN している。DISPLAY SYSTEM SENSOR, WEAPON 等すべての装置は作動状態にあり、システムはいかなる TRACK も保有していないものとする。この状態でのプログラムの作動は次のとおりである。(P11 EXEC FLOWを参照しながら以下を読みたい。)

EXEC がコントロールを得ると、まず、PRIORITY RTN に実行すべき RTN があるかを調べる。現在、INTERRUP は何も生じていないので PRIORITY RTN には実行すべきものはない。次に EXEC はモジュール間でメッセージのやりとりがあるかを調べる。外部装置から何等 INPUT されていないものと考えているのでメッセージもない。よつていかなる RTD RTN もコントロールを受けない。次に EXEC は PRIORITY RTN で現在実行すべき RTN の有無を調べる。62.5 ms 毎に CONTROL を得て DISPLAY 装置へ DATA を送る RTN(DSREFRESH) が HIT するものとする。EXEC はこの RTN に CONTROL を渡す。DSREFRESH は DISPLAY 装置に対して CHANNEL 6 経由で表示すべき DATA を送る。(プログラムでは DATA OUTPUT の指示をするのみで実際の OUTPUT は INPUT OUTPUT 専用の CPU のようなコントロール装置によつて独立に実行され、オペレーションプログラムはその指示を行つた後実際の OUTPUT に関与することなく次の SEQUENCE を続行していく事ができる。) 現在は表示すべき DATA がないのですべて零の DATA である。

DS REFRESH の処理が終了すると、プログラムコントロールは再び EXEC に返され再び PRIORITY RTN, RTD RTN, PERIODIC RTN と順々に調べて実行すべき RTN を HIT すればそれにコントロールを渡す。そして処理終了後 EXEC へコントロールを戻す。

6 (1) 初探知

AD/TがSP8-52B RADARのRAW VIDEOにより近接してくる目標を探知して、BALL TABをENABLEにしてBALL TABを動かしRAW VIDEOを重ねてNEW TRK CCAEBを押す。

EXECがPERIODIC RTN(DSIN-62.5ms毎)にHITすると、PERIODIC RTNがCONTROLを得る。このDSINは各DISPLAY CONSOLEに対しINTERROGATEをする。現在AD/TのみがACTIONをとつたのでAD/T CONSOLEがINTERROGATEされたとき、BALL TAB POSITIONとNEW TRKのDATAがDSIN(DSモジュールのPERIODIC RTNの一つ)によつて受け取られ、その内容が調べられNEW TRKであるのでその処理の担当モジュールTKへ送るためのメッセージが作成されてEXECで参照されるTABLEに登録する。DSINの処理が終了するとコントロールは再びEXECへ戻される。EXECはPRIORITY RTNに実行すべきRTNがあるかを調べればそれにコントロールを渡し、実行すべきPRIORITY RTNがすべて処理された後にモジュール間のメッセージの有無を調べる。現在、DSモジュールからTKモジュール宛のメッセージが存在するのでEXECはTKモジュールのRTD RTN(TK RTD)へコントロールを渡す。TK RTDではDSからのメッセージを分析して要すればCOMMON RTNをCALLしてNEW TRKの処理を行う。例えば、CLASSをTENTATIVE、SIZEをUNK、IDをUNK、FIRMNESSを4にしてCOMMON TRACK STOREにSETする。COMMON TRACK STORE(CSTSと称するTABLE)のITEM番号がそのTRACKのTRACK NUMBERとなる。更にこのTRACKをDISPLAYするためDSモジュール宛のメッセージを作成してEXECが参照するTABLEに登録する。そしてコントロールをEXECへ戻す。EXECではPRIORITY RTNで実行すべきRTNをすべて実行した後モジュール間のメッセージを調べDS RTDにコントロールを渡しDS RTDでTKモジュールからのメッセージを分析する。

このメッセージは TENTATIVE TRACK の DISPLAY であるのでそれに対応する COMMON RTN を CALL して SYMBOL 表示のための CODE の選択及び OUTPUT のための FORMAT 化をして OUTPUT BUFFER に DATA を PACK する。DRO に表示すべき DATA があれば DRO WINDDW の選択及び LAMP NO を指定して FORMAT 化して OUTPUT BUFFER に PACK する。そして CONTROL を EXEC に戻す。EXEC が DS の PERIODIC RTN の 1 つである DSREFRESH を HIT したとき、DISPLAY SYSTEM への OUTPUT BUFFER を INITIATE して DATA を送り出す。そしてすべての PPI 上に TENTATIVE TRACK の SYMBOL が ENTRY した位置に表示される。AD/T が INITIATE してから最大 62.5 ms 以内で SYMBOL は表示される。DSREFRESH は CONTROL を EXEC へ戻す。

6 (2) TRK UPDATE

AD/T は RADAR SWEEP 毎に TRACK の位置を更新して良い TRACKING 精度を保つためこの TRACK を CLOSE CONTROL にして BALL TAB を RAW VIDEO 上に重ねて POSITION CORRECTION CCAEB を押す。この BALL TAB POSITION 及び POSITION CORRECTION は NEW TRACK ENTRY の場合と同様な経路で TK MODULE に送られ TK RTD で SMOOTHING, FIRMNESS の UPDATE を行い COMMON TRACK STORE に SET される。その SMOOTHING 処理された POSITION DATA は DS MODULE によつて OUTPUT FORMAT 化され PPI 上に DISPLAY される。POSITION CORRECTION CCAEB の代わりに REPOSITION CCAEB を押すとき、TK モジュールでは SMOOTHING 処理は行われず BALL TAB の位置そのものが UPDATE の位置となる。当該 TRACK の TRACK UPDATE を繰り返す事により FIRMNESS が 7 に達すると TK モジュールでは当該 TRACK SYMBOL を TENTATIVE から GENERAL に変える指示を DS モジュールに与える。

6 (3) ID の付与

TRK SUP は当該 TRACK を ASSUMED HOSTILE と判定し、CLOSE CONTROL にして、ASSUMED HOSTILE CCAEB を押す。DS モジュールはこの DATA を受けて SYMBOL を ASSUMED HOSTILE に変更更に当該 TRACK の THREAT を計算する COMMON RTN を CALL する。

6 (4) THREAT CALCULATION

ID, CATEGORY の変更、WEAPON RELEASE DISTANCE の変更等のあつた都度その TRACK についての THREAT の絶対値を求め、更にその絶対値に基づいて相対的な THREAT ORDER (1~9) が決定される。これはそれぞれの ACTION の担当モジュールにおいて COMMON RTN を CALL する事によりなされる。一方、TRACK の位置の変化に対応した THREAT を計算するために 30 sec 毎の PERIODIC RTN が WU モジュールにあり EXEC がこの RTN を HIT すると、SYSTEM の有するすべての TRACK について THREAT の絶対値が計算され THREAT ORDER が決定される。(現在、SYSTEM の持つ TRACK は 1 個であり THREAT 61 である。)

6 (5) EMO RECOMMENDATION

この RECOMMENDATION は、5 sec 毎の WU に属する PERIODIC RTN (ARREC ENG) に EXEC が HIT すると、この RTN が CONTROL を得て THREAT ORDER の順に未だ EMD の付与されていない TRACK を捜し、その TRACK がある距離以内かどうか、現在もしくは未来に ENGAGEABLE かのチェックを行い、これ等を満足する TRACK であれば、DS モジュール経由で SWC に ALEART を DISPLAY する。(DRO 表示) SWC はこの ALERT が何に基づくかを知るために SEQ ボタンを押す。(各種の ALERT) この ACTION は DS 経由で WURTD に送られる。WURTD では PERIODIC RTN で作動した ARRECENG を CALL (SUBROUTINE CALL) して再び上記条件のチェックを実施して同様に満足すればこの TRACK を自

動的に CLOSE CONTROL にするよう及び ENGAGEABILITY
PARAMETER を DRO 表示するよう DS モジュールへ メッセージを
送る。SWC はこれによりどの TRACK に EMO の RECOMMENDATION
が与えられているかを知る。

6 (6) EMD の付与

SWC は先の RECOMMENDATION に基づいて ENGAGE MISSILE
ORDER CCAEB を押す。(CLOSE CONTROL に既になつている。)
これは DS モジュールから WU モジュールに送られ WURTD で所
定の COMMON RTN を CALL して COMMON TRACK STORE (CSTS) に
この SWO ORDER を SET 及び DS モジュールに SYMBOL の変更を指
示するメッセージを送る。

6 (7) FCS ASSIGNMENT RECOMMENDATION

DAO は使用可能の FCS (DOWN でない FCS) について、FCS
RECOMMENDATION RTN を作動させるために FCS1 ON/OFF REC、
FCS2 ON/OFF REC 及び FCS3 ON/OFF REC CCAEB を押す。この
ACTION により DS モジュールによつてメッセージが送られ WU
モジュールの WURTD でこれが解釈され FCS ASSIGNMENT
RECOMMENDATION RTN (ARFCS REC) をその後 5 sec 毎にコント
ロールを得るようになる。

EXEC のコントロールによつてこの ARFCS REC がコントロ
ールを得ると FCS RECOMMENDATION の CRITERIA に基づいて当該
TRACK に対し最適な FCS を決定する。この結果は DS モジュー
ル宛のメッセージによつて DS RTD へ送られる。DS RTD では
当該 TRACK SYMBOL の右側に RECOMMEND する FCS の NUMBER を
BLINKING させて表示するための DATA を PACK する。

6 (8) FCS ASSIGNMENT

DAC は上記の RECOMMENDATION を評価したうえで適当な時点
に FCS を当該 TRACK に ASSIGN する。DAC は FCS 2 を ASSIGN
するものと仮定すると、FCS 2 DESIG CCAEB を押す事により

(当該 TRACK を CLOSE CONTROL にして) その ACTION は DS モジュール経由で WU モジュールの WU RTD へ送られる。WU RTD では ARDESGML 2 を CALL して、MFCC (MK152 COMPUTER) へ送るべき CONTROL WORD 及び DESIGNATION DATA を SET する。これ等の CONTROL WORD 及び DESIGNATION DATA は WI モジュールに属する PERIODIC RTN (IRFCSBOP) が 125 ms 毎に EXEC によつて HIT されたときに MFCC 2 へ送られる。IRFCSBOP が MFCC 2 へこれ等の DATA を実際に送り (OUTPUT BUFFER を INITIATE する。) 送るべき DATA がすべて OUTPUT された時点で OUTPUT MONITOR INTERRUPT が生じ WI モジュールの INTERRUPT RTN (IRFCSBOM) がコントロールを得る。この RTN は 642 B COMPUTER と MFCC 2 COMPUTER 間の DATA のやりとりに関する EXTERNAL FUNCTION SIGNAL (RD, RTR) のコントロールを行う。

MFCC COMPUTER は、FCS の STATUS の変更の生じた都度最大 125 ms に 1 回、STATUS WORD を、DIRECTOR POSITION DATA を 500 ms に 1 回、TARGET DATA を ASSIGN されたときに限つて 500 ms に 1 回及び TEST DATA を 15 sec に 1 回送るよう設計されている。今 MFCC 2 は WES から ASSIGN されたので FCS はその DESIGNATION DATA に基づいて TRACK を捕捉する。ON TARGET の状態になると、STATUS WORD の所定の bit を SET してその時の DIRECTOR POSITION、TARGET DATA とともに MFCC 2 から 642 B COMPUTER へ送ってくる。すべての DATA を受け取つた時点で INPUT MONITOR INTERRUPT が生じて WI モジュールの INTERRUPT RTN (IRFCSBIM) がコントロールを得る。この RTN は、STATUS WORD、DIRECTOR POSITION DATA、TARGET DATA、TEST DATA それぞれを実際に処理する WU モジュールの PRIORITY RTN (ARFCSBSW、ARFCSBDP、ARFOSBTD、ARFCSBTP) を SCHEDULE する。(EXEC が CONTROL を得たとき、これ等の RTN にコントロールを渡す。) ARFCSBSW では前に受け

取った STATUS WORD との比較を行い変更の STATUS を調べ WEAPON SYSTEM の STATUS を UPDATE しておき、必要に応じて DRO 表示 (SYSTEM STATUS FCS POSTURE) する。ARFCSBDP では TRACK の現在位置を DIRECTOR POSITION から知り COMMON TRACK STORE に SET する。ARFCSBTD では TW1、TW2、T2 等の DATA を PPI 上に表示するためのメッセージを作成する。ARFCSBTP では受け取った TEST PATTERN の誤りの有無を調べる。その後 DS モジュールは MFOC の算出した TW1、TW2、T2 及び ON TGT を PPI 及び DRO に表示することによつてオペレータに FCS が ASSIGN した TRACK が追尾中であることを知らせる。

6 (9) LAUNCHER ASSIGNMENT RECOMMENDATION

5 sec 毎、WU に属する PERIODIC RTN (ARRECLSA) に EXEC が HIT すると、この RTN が CONTROL を得て、ある CRITERIA に基づく処理を行い、これを満足すれば WAC の DRO に ALERT を出すためのメッセージを DS モジュールに送る。DS モジュールで ALERT を実際に表示する処理を行う。WAC 側、この ALERT が何に基づくものであるかを知るため、SEQ ボタンを押す。この ACTION は DS モジュール経由で WURTD に送られ、PERIODIC RTN として作動した ARRECLSA を CALL して再び現時点での CRITERIA のチェックを行い満足すればこれを DRO に表示する。

6 (10) LAUNCHER ASSIGNMENT

WAC オペレータは実際の LAUNCHER を ASSIGN する以前に LAUNCHER OPERATOR に LOADING 及び AUTOMATIC OPERATION MODE であることを知らせるために LAUNCHER ALERT CGAEB を押す。DS モジュールで WU 宛のメッセージを作成して送る。WURTD ではそのメッセージを受けて SDC 2 及び SDC 3 に対する CONTROL WORD を SET する。この CONTROL WORD は WI モジュールの 125 ms 毎の PERIODIC RTN (IRSDGBOP、IRSDCCOP) で SDC 2 及び SDC 3 へ OUTPUT される。OUTPUT が完了した時点で

OUTPUT MONITOR INTERRUPT が生じて WI モジュールの INTERRUPT RTN (IRSDCBOM、 IRSDCCOM) がコントロールを得て、SDC とコンピュータ間の INPUT OUTPUT 処理を続行する。LAUNCHER OPERATOR は LAUNCHER ALERT を受けて LAUNCHER を READY 状態とする。この LAUNCHER READY SIGNAL は SDC 2 及び SDC 3 に送られる。SDC では COMPUTER へ JINPUT するために、LAUNCHER その他 TDT、GFCS 等の STATUS をまとめた STATUS WORD、OWNSHIP PARAMETER、LAUNCHER TRAIN、RADAR ANTENNA BEARING、GFCS DIRECTOR POSITION、TOI DATA 等をまとめた INPUT PROPORTIONAL DATA と更に要すれば ECM KEYSSET DATA について、所要の変換及び FORMAT 化を行う。一方、COMPUTER では、SDC への OUTPUT 処理 (IRSDCBOP、IRSDCCOP) が終了するとき直ちにその PERIODIC RTN (IRSDCBOP、IRSDCCOP) で INPUT の処理に入る。COMMON RTN (IRSDCINP) が CALL されて、SDC に対して上記の INPUT DATA の STORE されている SDC CHANNEL への INTERROGATION WORD を送り、それに対して SDC から DATA が COMPUTER に送られる。すべての DATA を SDC から受け取った時点で INPUT MONITOR INTERRUPT が生じ WI モジュールの INTERRUPT RTN (IRSDCBIM、IRSDCCIM) がコントロールを得て、WU の PRIORITY RTN (ARSDCBSP) を SCHEDULE する。SDC から受け取った DATA は、この WU モジュールの ARSDCBSP で実際の処理をされ、LAUNCHER READY を DRD 表示するため DS モジュール宛のメッセージを作成する。DS モジュールでは LAUNCHER POSTURE DRD にこれを表示するため DATA を PACK する。

WAC オペレータは LAUNCHER READY を知つて、ミサイルを RAIL に LOAD するため、LOAD ONCE CCAEB を押す。この ACTION は LAUNCHER READY の場合と同様のシーケンスにしたがつて LAUNCHER SYSTEM に伝達され AUTOMATIC にミサイルは LOAD

される。この RAIL LOADED SIGNAL は先と同様に SDC を經由して COMPUTER に伝えられ LAUNCHER POSTURE DRO に表示される。

WAC オペレータはこれ以後 LAUNCHER ASSIGN RECOMMENDATION (LAUNCHER READY と RAIL LOADED は RECOMMENDATION の CRITEREA に属する) を得てこれを評価して、LAUNCHER に FCS を ASSIGN することが可能となる。

WAC オペレータが FCS 2 に LAUNCHER を ASSIGN するために LAUNCHER ASSIGN FCS 2 CCAEB を押すと、DS モジュールでそのメッセージを作成し、WU モジュールでそのメッセージを受けて、WURTD はその処理 RTN (ARDESGMR23) を CALL する。この RTN で SDC へのコントロールワードに DESIGNATION SIGNAL を SET する。このコントロールワードは WI モジュールによつて SDC 2 へ送られ LAUNCHER SYSTEM がコントロールされる。LAUNCHER が FCS 2 (現在追尾中) の DIRECTOR POSITION に SYNCHRONIZE され、すべての PREFIRING REQUIREMENT が満足されると LAUNCHER SYSTEM から SDC 2 へ LAUNCHER READY TO FIRE SIGNAL が LAUNCHER TRAIN DATA とともに送られる。SDC 2 では STATUS WORD、INPUT PROPORTIONAL DATA 及び要すれば ECM KEYSER DATA とともに COMPUTER に送る。WI モジュールから LAUNCHER READY の場合と同じプロセスを経て WU モジュール、DS モジュールへ SIGNAL 並びに DATA が送られ、オペレータのコンソール上に DRO 表示、PPI 表示がなされる。

6 (1) FIRE RECOMMENDATION

現在 FCS 追尾中の TRACK が MSL ENVELOPE に達したとき、MFCC から FCS STATUS WORD に含まれる FCS READY SIGNAL が (8) 項で述べた SEQUENCE にしたがつて COMPUTER に送られ PPI 及び DRO に表示される。

この FCS READY と LAUNCHER READY TO FIRE がともに満足

されて、PPI 上に表示されるとオペレータは、これを FIRE RECOMMENDATION として認識する。

WAC オペレータは最適の時点で FIRE KEY を引く。

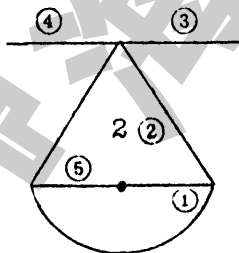
6 (12) FIRE AGAIN RECOMMENDATION

MFCS RADAR オペレータが TARGET SURVIVED の SIGNAL を INITIATE する場合、もしくは たとえ KILL SIGNAL を INITIATE したときでも WES で、その TARGET SIZE が FEW 又は MANY の場合、更に INTERCEPT + 20 sec SIGNAL を MFCC から受け取る場合、FIRE AGAIN RECOMMENDATION RTN は作動して SWC に要すればその RECOMMENDATION を表示する。すなわち、SDC STATUS WORD の TARGET SURVIVED が SET されているとき、WU モジュールの PERIODIC RTN (ARSDCBSP) が RECOMMENDATION RTN を CALL する。たとえ KILL が SET されていても複雑目標であれば同様である。

MFCC からその STATUS WORD に INTERCEPT + 20 sec の bit が set されていれば WU モジュールの PERIODIC RTN (ARFCSBSW) が RECOMMENDATION RTN を CALL する。

6 (13) 参 考

ア (1) - (12) 項までの SEQUENCE における PPI SYMBOL の変化



- ① SWC が EMD を付与 ()
- ② ON TARGET になつたとき SYMBOL の中に FCS ぬが入る。
- ③ FCS READY
- ④ LAUNCHER READY TO FIRE
- ⑤ MIF

イ すべての RTN (ROUTINE) TABLE 及び VARIABLE の名称の先頭 2 文字はそれ等がどのモジュールに属するものかを示している。

CC CC モジュール

DS DS モジュール

AR AR モジュール

TK TK モジュール

IR IR モジュール

EW EW モジュール

NM NM モジュール

ウ プログラム (全般)

1 種類

(1) WES プログラム

ア オペレーション プログラム

イ シミュレーション プログラム

ウ テスト プログラム

エ トレーニング プログラム

(2) サポート プログラム

ア CS-1 コンパイラ

イ AS-1 アッセンブラ

ウ CS-1 UPDATER

エ UPACB

オ MATH ROUTINE

カ CONVERSION

キ 9300 RESIDENT

(8) メインテナンスプログラム

ア POFA (Programmed Operational &
Functional Appraisal)

イ ダイアグノステイック

ウ サービスライブラリー

2 WES オペレーションプログラム

(1) CCモジュール (Common Control)

(2) DSモジュール (Display)

(3) EWモジュール (Electronic Warfare)

(4) NMモジュール (Navigation & Maneuvering)

(5) TKモジュール (Tracking)

(6) WIモジュール (Weapon Interface)

(7) WUモジュール (Weapon Utility)

7 WES の利点 (あまつかぜ WDS との比較)

(1) RECOMMENDATION 機能の付加

5 (1)ウ) 項並びに 6 項で述べた各種のオペレータに対する RECOMMENDATION は、複数 TARGET による飽和攻撃の場合極めて大きな効果がある。一刻を争うような状況のもとにおいて適当な時機に適切な (誰が考えても誤りとは考えられない。RECOMMENDATION を得る事は REACTIONTIME の縮小に非常に役立つはずである。

(2) ALERT 機能の付加

5 (1)イ) 項で述べたオペレータに対する ALERT は RECOMMENDATION と同様に戦闘状況の認識を誤りなくかつ迅速にすることに多いに利点がある。さらにオペレータの誤操作を速やかに指摘するのでオペレーションミスによるオペレーションの混乱を防げる。

(3) DISPLAY 機能の増大

PPI 上の各種のシンボル表示及び DRO による付加情報の表示によりオペレータは多数の情報を認識しやすい形式で得ることができる。

(4) NAVIGATION AID の付加

5 (1)キ) 項で述べた機能はあまつかぜ WDS にはまつたくなかつた機能である。

(5) GUN CONTROL の付加

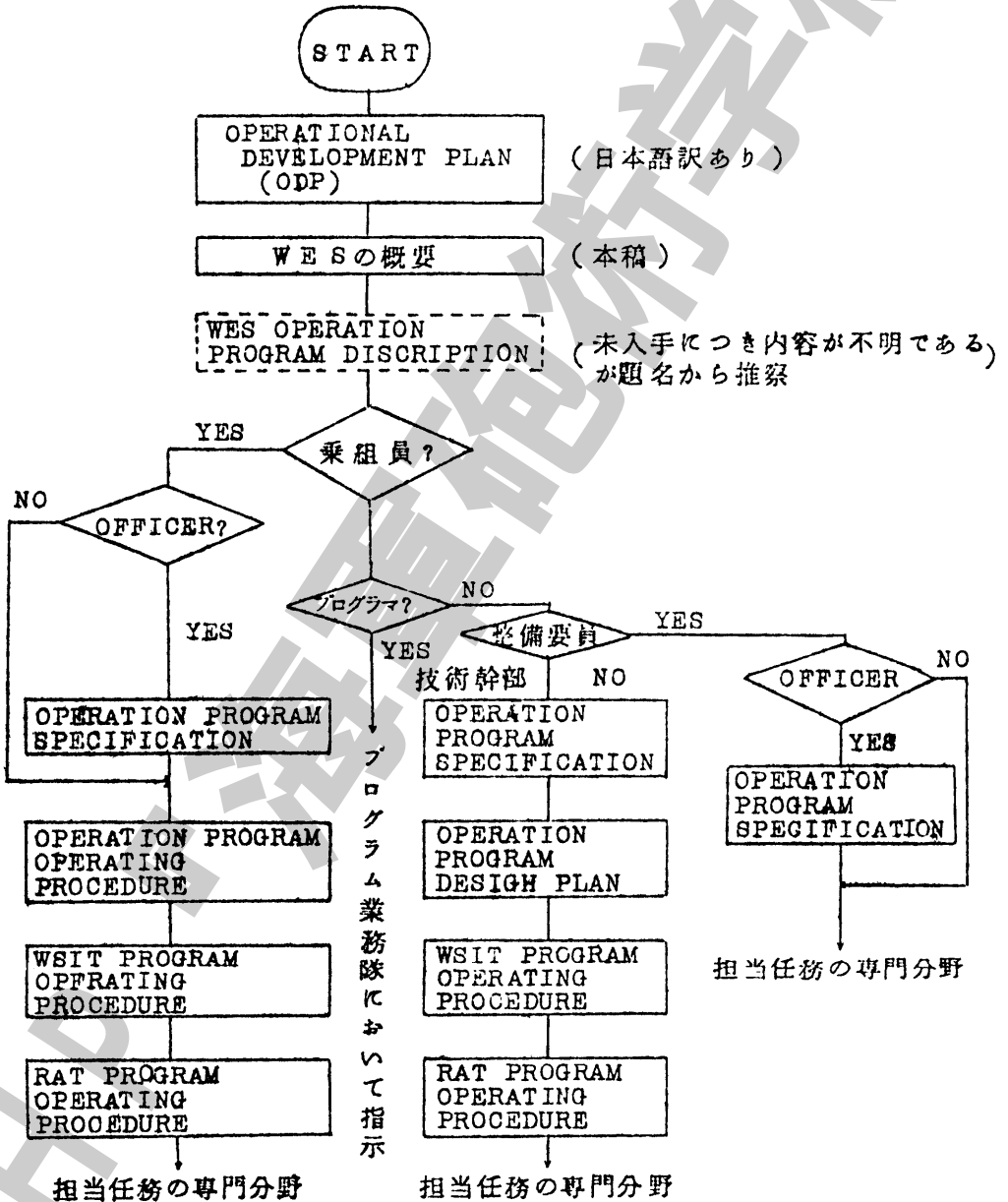
ア GFCB 及び GUNMT が SDO 経由で WES コンピュータに接続され CIO から直接コントロールできる。

イ 51 番、52 番が MFCS2 及び MFCS3 でコントロールできる。

(6) EW 機能の付加

5 (1)カ) 項に述べたような DATA がコンソールに表示されるので WES オペレータは JAMMING に対する評価が容易である。

8 WES 関連要員のシステム全般並びにソフトウェアの独習方法
 とみつかぜ乗組員、プログラマ要員、整備要員、技術幹部等
 WES 関連要員はシステム全般並びにソフトウェアを次のフロー
 チャートにしたがつて独習されることが望ましい。



01 ARRAY SELECT ARRAY

	COM TRACK ARRAY	COM IDENT ARRAY	COM LINES ARRAY	COM POINTS ARRAY	COM EQUIP ARRAY
SUP MODE	AD/T MODE	SD/T MODE	NAV DE ARRAY		
SWC MODE	DAC MODE	WAC MODE			

03 SWC SECONDARY ARRAY

SET/ CHG THREAT	SET/ CHG WRD		FCS/ LHCR POSTUR	ENAB/ DISAB EG REC	SYSTEM STATUS DRO
		TN CALL- UP			DEF ZONE CENTER
	POS RO	MFZ START	MFZ END/ DEL		

05 DAC SECONDARY ARRAY

SECTOR BLANK START	SECTOR BLANK END/DEL	ASGN FCS 1 TO UB	FCS/ LCHR POSTUR	SECTOR SEARCH FCS 2	SECTOR SEARCH FCS 3
HORIZ SEARCH FCS 2	HORIZ SEARCH FCS 3	TN CALL- UP	ENAB/ DISAB FCS 1R	ENAB/ DISAB FCS 2R	ENAB/ DISAB FCS 3R
ALT AIR TARGET	POS RO	SWC ORDERS REVIEW		REPOS	DSOT TEST ARRAY

02 SWC PRIMARY ARRAY

HOLD FIRE	SEASE FIRE MSL	BREAK ENGAGE	ENGAGE MSL ORDER	ON/OFF REL THREAT	GUN ENGAGE REQ
GUN TARGET		REL THREAT SEQ	ASSIGN FCS ORDER		MSL ENGAGE REQ
FIRE AGAIN MSL	POS RO	SWC ORDERS REV		CEASE FIRE GUNS	SWC SEC ARRAY

04 DAC PRIMARY ARRAY

DESIG FCS 1	DESIG FCS 2	DESIG FCS 3	FCS REC REVIEW	ON/OFF REL THREAT	GUN ENGAGE REQ
RLSE FCS 1	RLSE FCS 2	RLSE FCS 3	SSM ENAB FCS 2	SSM ENAB FCS 3	MSL ENGAGE REQ
ASSIGN MT 51	RLSE MT 51	ASSIGN MT 52	RLSE MT 52	CEASE FIRE GUNS	DAC SEC ARRAY

06 DSOT TEST ARRAY

DSOT PERM FCS 2	DSOT PERM FCS 3	TEST TARGET			
	POS RO				DAC SEC ARRAY

07 WAC PRIMARY ARRAY

LOAD ONCE	LCHR ALERT	SML ENTER	FCS/ LCHR POSTUR	ON/OFF REL THREAT	
LOAD CONT	LOAD NONE	TN CALL- UP	ASSIGN LCHR FCS 2	ASSIGN LCHR FCS 3	MSL ENGAGE REQ
ALT AIR TARGET	POS RO	SWC ORDERS REVIEW	ASSIGN LCHR	RLSE LCHR	COM TRACK ARRAY

11 AD/T PRIMARY ARRAY

ASM/ SSM	AUTO OFFSET			COM IDENT ARRAY	LATE DETECT
HEIGHT	SPLIT	TN CALL- UP	SIZE ONE	SIZE FEW	SIZE MANY
NEW TRACK	POS RO			REPOS	POS CORR

13 COM TRACKING ARRAY

ASM/ SSM	AUTO OFFSET	COURSE	SPEED		LATE DETECT
HEIGHT	SPLIT	TN CALL- UP	SIZE ONE	SIZE FEW	SIZE MANY
NEW TRACK	POS RO	ECM BRG	TRACK SEQ	REPOS	POS CORR

10 SUPERVISOR PRIMARY ARRAY

ASM/ SSM	AUTO OFFSET			COM IDENT ARRAY	LATE DETECT
IDENT SEQ	SPLIT	TN CALL- UP			BRG SEQ
NEW TRACK	POS RO	ECM BRG	ECM FIX	REPOS	POS CORR

12 SD/T PRIMARY ARRAY

ASM/ SSM	AUTO OFFSET		REF POINT	COM IDENT ARRAY	LATE DETECT
NAV HAZARD		TN CALL- UP	REQ MANEU	TRIAL SPEED	REQ CPA
NEW TRACK	POS RO	DISP/ ACCEPT CORFAC	NAV DE ARRAY	REPOS	POS CORR

14 COM ID ARRAY

HOSTL	ASSMD HOSTL	UNKN	ASSMD FRIEND	FRIEND	AIR
IDENT SEQ	MSL PLTFRM	STRIKE	INCPTR	NON- MIL	SURF
				HELO	SUB- SURF

15 COM POINT ARRAY

	MAN IN WATER	CORRID TAB	REF POINT	SURF STA	PIM
NAV HAZARD	GMT RO	DOWNED A/C	CAP STA	MINE	
	POS RO	FORM CENTER	ECM FIX	ASW WEP	

17 COM LINES ARRAY

BEGIN LINE	END LINE	END BEGIN LINE	DELETE LINE		

21 NUMBER ENTRY ARRAY

PLUS +	MINUS -	NORTH/ EAST	SOUTH/ WEST		
0	1	2	3	4	ENTER
5	6	7	8	9	CLEAR

16 COMMON EQUIPMENT ARRAY

			ON SPEED	ON HDG	SYSTEM STATUS DRO
INIT/ TERM MFCC 2	INIT/ TERM MFCC 3	ASSIGN RDRO	RLSE RDRO		
INIT/ TERM SDC 2	INIT/ TERM SDC 3	CONSL ON	CONSL OFF		

20 NAVIGATION DATA ENTRY ARRAY

GYRO	LOG	COURSE	SPEED	SET	DRIFT
LAT	LONG	LONG 100 +	REQ MANEU	TRIAL SPEED	REQ CPA
	GMT RO	DISP/ ACCEPT CORFAC	MARK TIME	ENT GMT	

22 FUNCTION CODE TEST ARRAY

64	70	72	50	51	52
66	67	65	71	63	62
75	74	76	77	61	60