HP『海軍砲術学校』公開資料

射　撃　武　器　体　系

幹　部　学　生　用

第 1 術科学校砲術科

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

目　　次

1　武器体系の概要……………………………………………… 1

2　攻撃武器制御体系の概要………………………………………… 2

(1)　構成………………………………………………………… 3

(2)　各装置の機能の概要…………………………………………… 4

(3)　攻撃武器指向装置の概要……………………………………… 4

(4)　射撃指揮装置の概要…………………………………………… 13

3　攻撃武器の概要…………………………………………………… 29

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

1　武器体系（WEAPONS SYSTEM）の概要

(1)　WEAPONS SYSTEMの構想

米国の陸上防空組織に端を発し、同様な考えが誘導弾装置の開発発展とともに進展、航空機の攻撃性能向上のために取入れられた。

(2)　WEAPONS SYSTEMの必要性

目標の高速化、攻撃射程の遠伸に対抗するため、目標の選定と攻撃力指向まで機械力を利用せざるを得なくなつた。

(3)　WEAPONS SYSTEMの機能

(ア)　索敵

(イ)　識別

(ウ)　評価

(エ)　捕そく及び追従

(オ)　攻撃手段の決定

(カ)　計算

(キ)　攻撃

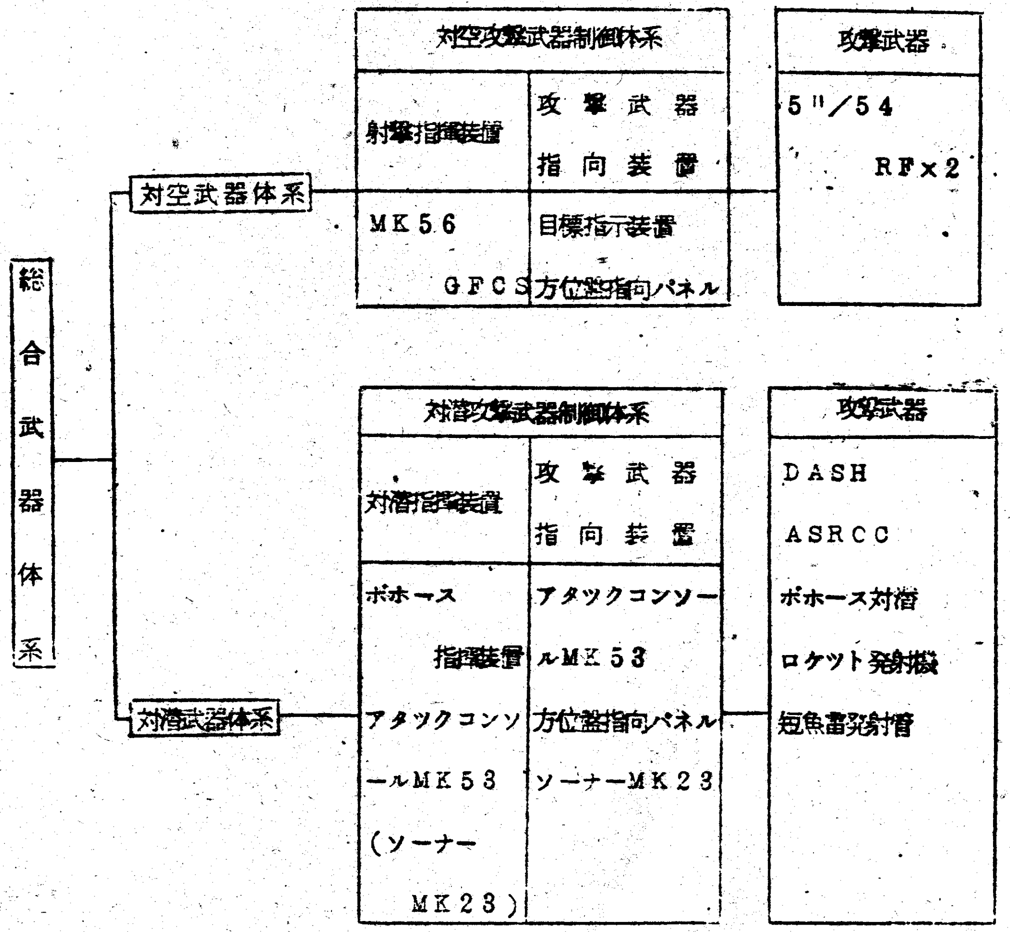
(ク)　攻撃の修正

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(4) 艦艇における武器体系

ア 武器体系の例（たかつき）



イ 攻撃武器指向装置（WEAPONS DIRECTION EQUIPMENT）

目標選定と攻撃力指向において、指揮装置を管制する装置

ウ 攻撃武器制御体系（WEAPONS CONTROL SYSTEM）

攻撃武器指向装置と指揮装置を組織化して、これを攻撃武器制御体系という。

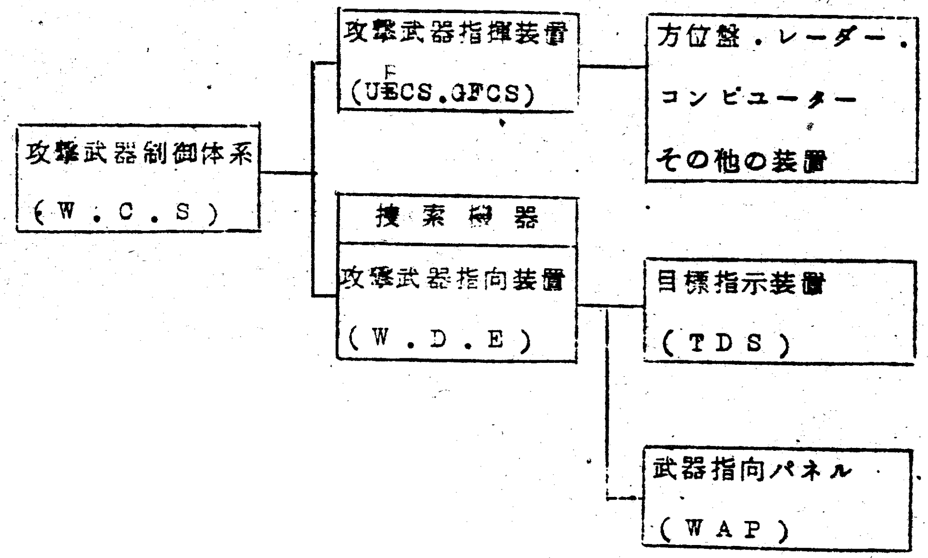
2 攻撃武器制御体系の構成並びに機能

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

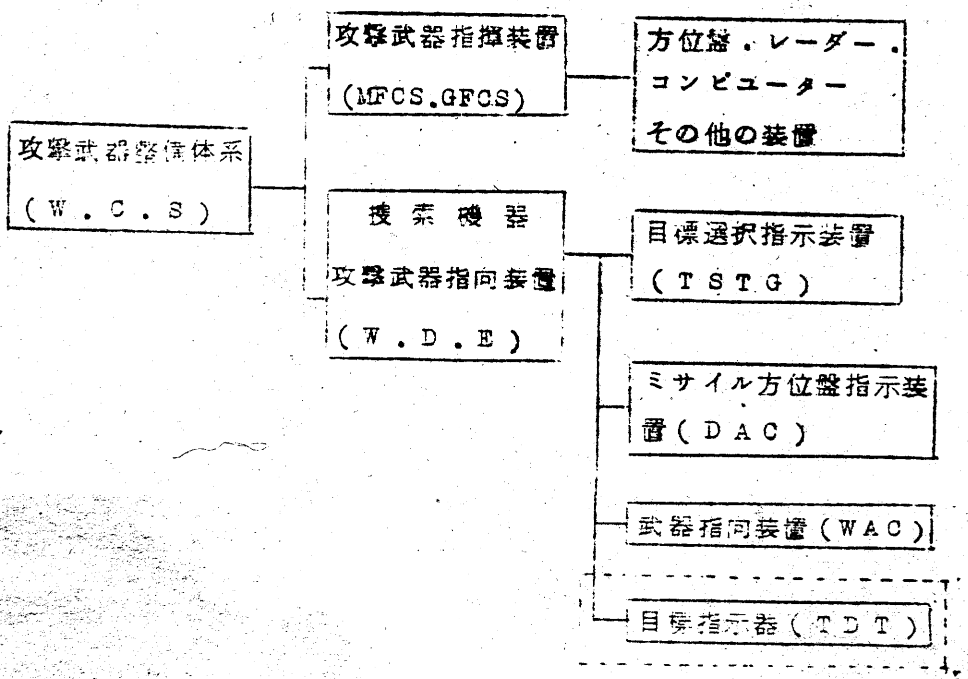
HP『海軍砲術学校』公開資料

(1) 構成

ア 「たかつき」型



イ 「あまつかぜ」型



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(2) 各装置の機能の概要

ア 射撃指揮装置

(ア) 目標現在位置の測定

(イ) 目標運動の測定

(ウ) 目標未来位置の決定

(エ) 弾道諸修正、動揺修正及びその他の修正

(オ) 攻撃諸元の発信

イ 捜索レーダー（捜索ソーナー）

(ア) 目標を遠距離で探知

(イ) データーをＷＤＥに発信

ウ ＷＤＥ（ＷＥＡＰＯＮ　ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ　ＥＱＵＩＰＭＥＮＴ）

(ア) イ目標の位置表示及び目標の追尾

(イ) ＦＣＳへの目標指示

(ウ) 攻撃武器の割り当て

(3) 攻撃武器指向装置の概要

ア 「あまつかぜ」のＷＤＥ

目標位置を表示し、選定された目標を自動追尾する。

目標諸元は、いつでも指定したいＦＣＳへ伝達できる。ＷＤＥは構成各装置間で段階を追つて操作できるように設計されている。

したがつて、各装置での操作員は限られた判定のみをすればよい。こうして目標諸元を効果的に取り扱い時間的遅れを少なくしている。ＷＤＥの主操作装置は次のものがあり、ＣＩＣに装置されている。

ＴＳＴＣ（ＴＡＲＧＥＴ　ＳＥＬＥＣＴＩＯＮ　ＡＮＤ　ＴＲＡＣＫＩＮＧ
ＣＯＮＳＯＬＥ）

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

DAC（DIRECTOR ASSIGNMENT CONSOLE）

WAC（WEAPONS ASSIGNMENT CONSONE）

イ　「たかつき」型のWDE（T－WAP）

目標指示装置（TARGET DESGNATION SYSTEM）と武器指向パネル（WEAPON ASSIGNMENT PANEL）とからなり、2つを合わせてT－WAPと称している。T－WAPはTDS機能を向上させるとともに、対潜アスロック武器体系との連係を計つている。

(ｱ)　T－WAPの特徴

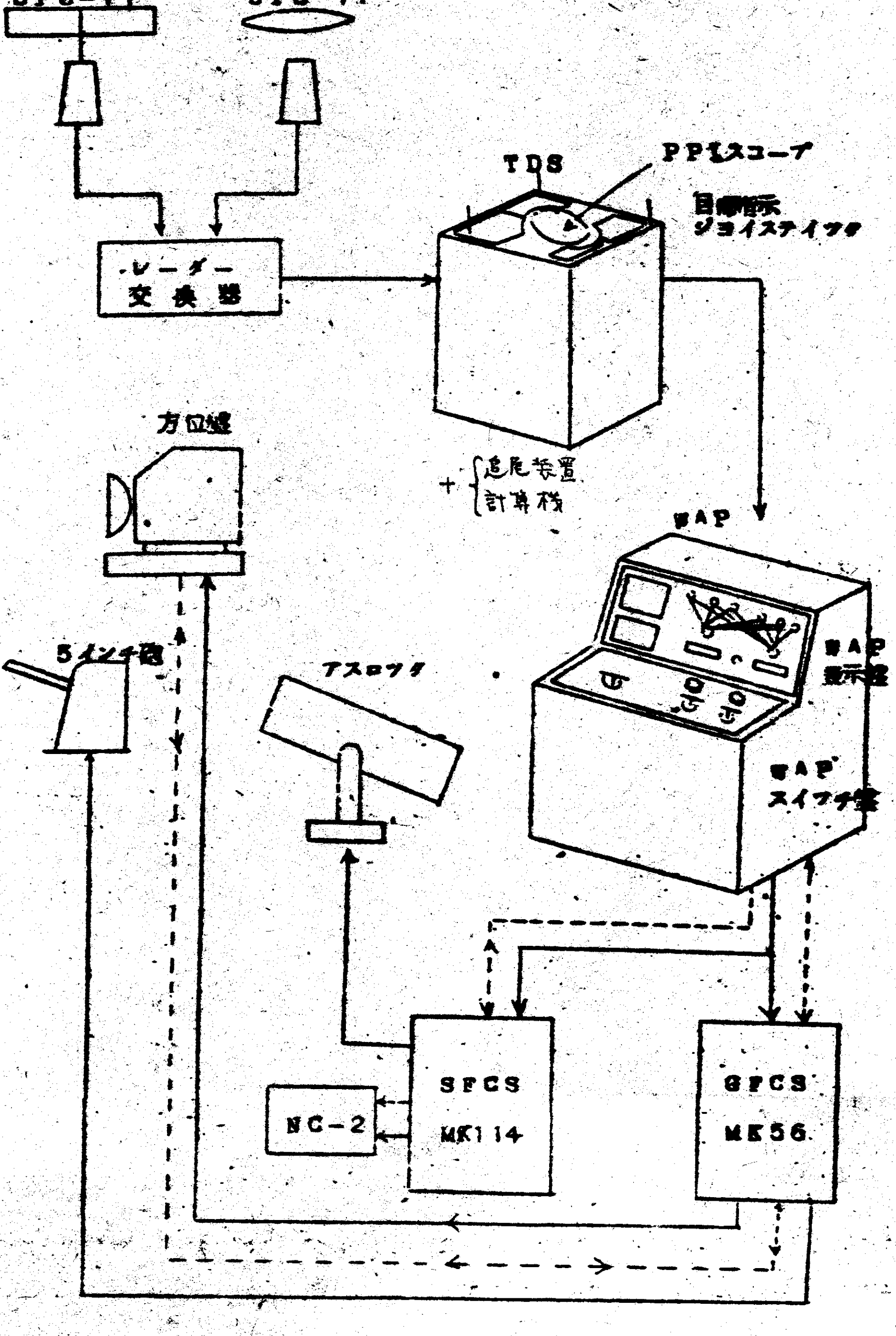
a　目標に応じ、GFCS（2基）と攻撃武器（5"54RF砲2基）の選定ができる。

b　GFCSの方位盤及び射撃用レーダーの情報を対潜武器体系SFCSへ送ることができる。

c　GFCSと攻撃武器の操作過程を確認できる。（対潜戦においても）

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

"たかつき型武器体系"



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(ｲ) ＴＤＳの表示及び操作

a 指示器は１０インチＰＰＩ表示

b ３人の操作員に目標が割り当てられる。

c 各チャンネルとＧＦＣＳの連結はＤＡＰ（ＷＡＰ）で行なう。ジョイステックを手で動かして目標を追尾捕捉する。

d 追尾捕捉用の表示は４％の欠円

e 目標スポットがこの欠円の中心に入り、確実に追尾状態になつてからジョイステック上部のボタンを押す。

f ボタン操作によつて甲板面上の目標位置データーになおされた諸元がＤＡＰ（ＷＡＰ）を介してＧＦＣＳへ伝えられる。

g ＧＦＣＳの方位盤は目標の方位、距離、仰角の指示信号により自動的に動かされ指示位置を中心に目標をさがす。

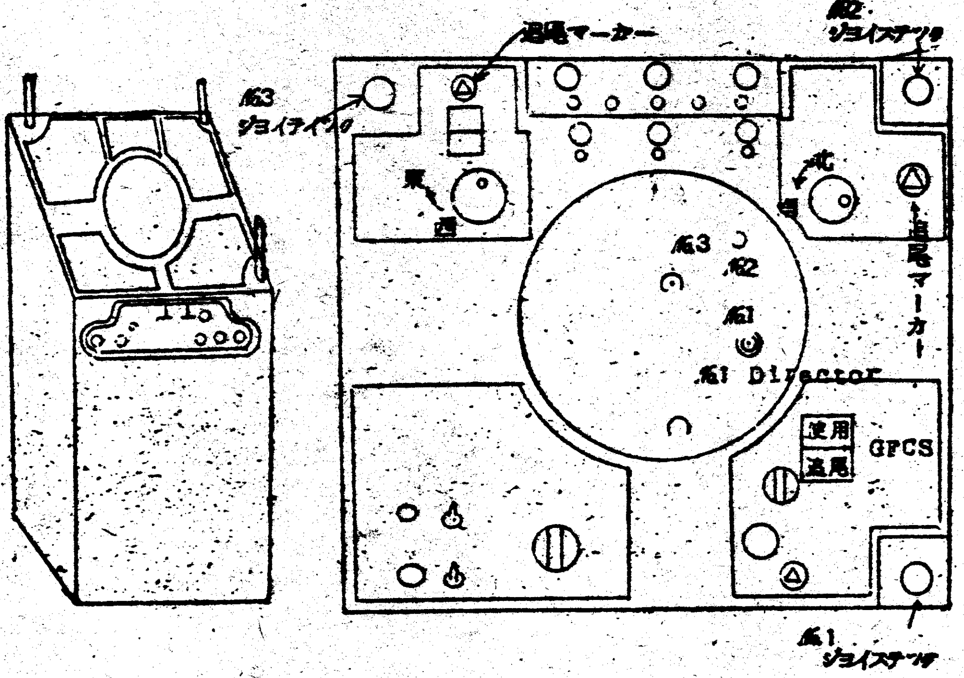
h 方位盤の指向位置はＴＤＳにもどり、データー変換が行なわれて８％の欠円としてＰＰＩ上に表示される。

i 方位盤が指示信号と合致すると、目標スポットを中心として４％と８％の欠円が同心円となる。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

目標指示装置(指示器)



図は1番、3番チャネルが目標をみつけ、1番方位盤が指示信号に合致した状況を示している。

(ウ) DAP(WAP)の表示

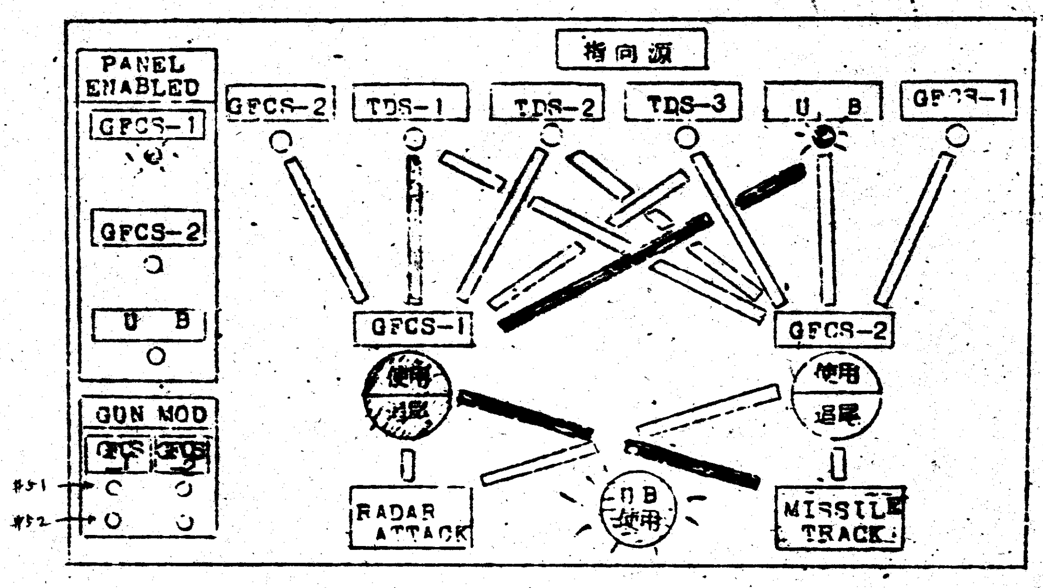
a DAP(WAP)にはランプによる表示板がある。

b 左側のPanel Enabledランプは各部で信号の送受に必要なスイッチが接にされたとき点灯する。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

DAP表示板



(ホ) DAP(WAP)の操作

a 対空射撃の場合

1 対空戦闘が下令されGFCS−1及び2の管制室で必要なスイッチが入れられるとPanel EnabledのGFCS−1とGFCS−2のランプが点灯する。

2 TDSのPPI上でジョイステックにより来襲する目標を捕捉追尾する。

3 追尾状態(4%の欠円の中央に目標をおいた状態)でジョイステック上部のボタンを押すとDAP上の指向源の該当名板が点灯し、目標を捕捉していることを示す。

4 艦の対勢からTDS−1の目標をGFCS−1へ、TDS−3

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

をＧＦＣＳ－２に指示することにする。

5　ＤＡＰ（ＷＡＰ）のスイッチ板でスイッチを入れると線形ランプは点灯する。同時にＧＦＣＳに対してブザー及びランプ表示がなされる。

6　ＧＦＣＳの方位盤がこの信号を使用し、捜索を始めると（ＴＤ信号にＧＦＣＳが完全に従つたとき）「使用」ランプが点灯する

7　追尾状態になると「追尾」ランプが点灯し、「使用」ランプが消える。同時に指向源のＧＦＣＳのランプが点灯する。

8　この状態ではＴＤＳのＰＰＩ上で目標のスポットを中心に４％の欠円と８％の欠円が同心円状となる。

9　Ｇｕｎ Ｍｏｄのランプ表示は砲がどのＧＦＣＳで追従しているかを示す。

ｂ　アスロック弾の弾着観測の場合（ＧＦＣＳ－１を使用の例）

1　指向源の「ＵＢ」ランプの点灯は、ＳＦＣＳから信号（アスロックック弾待ち受け位置）の伝達が始まつたことを示している。（ＤＡＰ（ＷＡＰ）のスイッチ板でＵＢとＧＦＣＳ－１が接続されている。

2　ＧＦＣＳ－１は「ＵＢ」ランプ点灯と同時にブザーとランプでこれを知らせる。

3　ＧＦＣＳでＴＤボタンを押すとＧＦＣＳ－１「使用」ランプが点灯する。（実際には指示信号に方位盤が完全に追尾したとき）

4　アスロック弾が発射され、方位盤がアスロック弾を捕捉し自動追尾に入るとＧＦＣＳ－１「使用」ランプが消え「追尾」のランプが点灯する。同時に指向源「ＧＦＣＳ－１」が点灯する。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

注：追尾中GFCS－2に切り替えなければならないときは
DAP（WAP）のスイッチ操作で目標位置をGFCS－2
に送ることができる。

5　SFCSでGFCS－1の自動追尾信号を受け入れSFCSの表示盤上でプロットし始めると、下部の「UB使用」ランプが点灯する。

6　線形ランプ表示はスイッチ盤でSFCS－1を接続したとき点灯する。

7　表示板は「UB」「使用」「追尾」「UB使用」のランプが次々に点灯して、装置間の状況を示すものである。

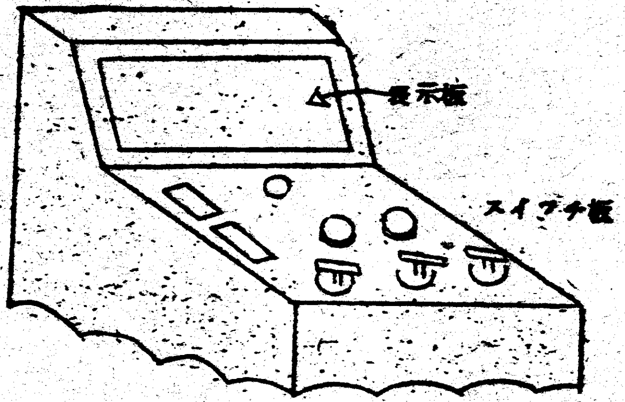
c　DAP（WAP）のスイッチ板

UB（Under Water Batteryの略）スイッチ

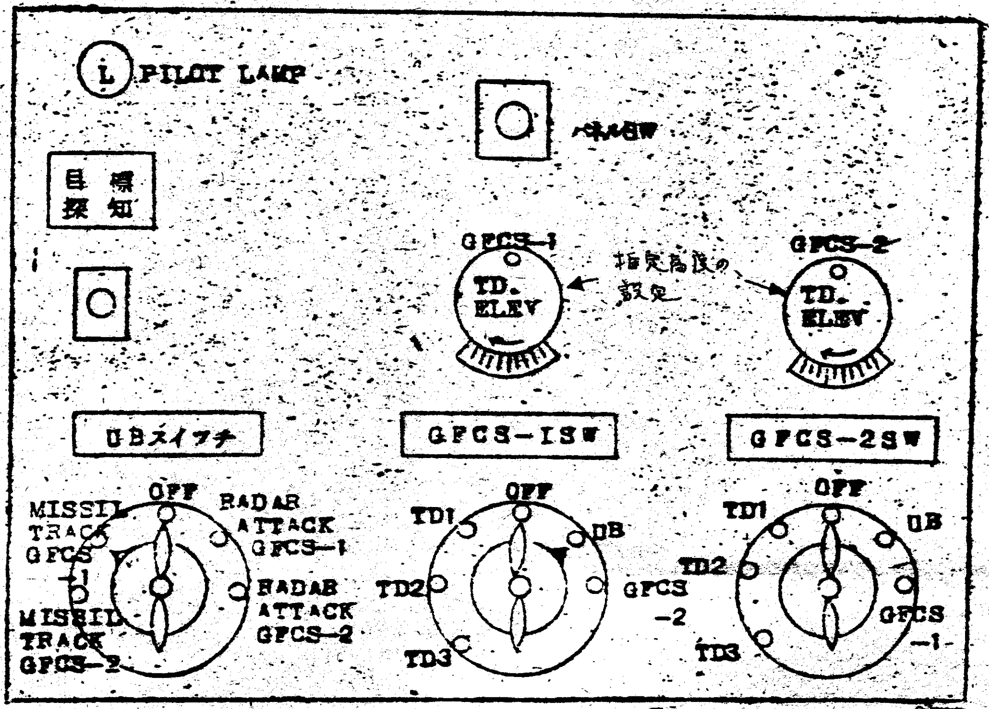
アスロック弾着観測とレーダーによる対潜攻撃の位置である。図は前述したGFCSとSFCSが結ばれた位置である。すなわち、GFCS－1とSFCSから方位盤の待ち受け位置信号を受け、SFCSはGFCS－1からアスロック弾の追尾信号を受けることを意味している。

TD．ELEVはGFCS－1とGFCS－2に目標の推定仰角を発信するので、対空戦闘に用いられる。目標探知のスイッチは潜水弾目標を索敵レーダー又はGFCS方位盤で発見したとき用いる

http://navgunschl.sakura.ne.jp/



40年度 DDA艦型DAPスイッチ板



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(4) 射撃指揮装置の概要

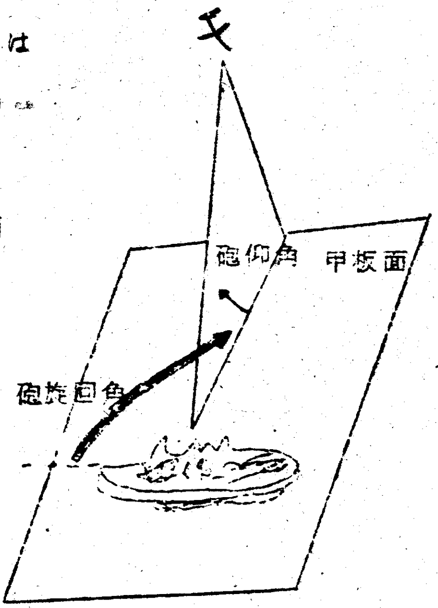
ア GFCS一般

(ア) GFCSとは(Gun Fire Control System)

射撃にあたり、射弾を目標に命中させるため砲に調定するための発砲諸元を計画し、これを砲側に伝えるための一連の装置である。

※発砲諸元とは

- 砲旋回角
- 砲仰角
- 信管分画



(イ). GFCSの目的

射撃指揮を容易とし射撃効果の発揮をはかる。

(ウ) GFCSの行なう一連の作業

a 目標の部分捜索、捕そく及び追従

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

b　目標の現在位置の測定

c　発砲諸元の計出

(a)　見越の計出

(b)　目標未来位置の決定

(c)　弾道修正、その他の修正

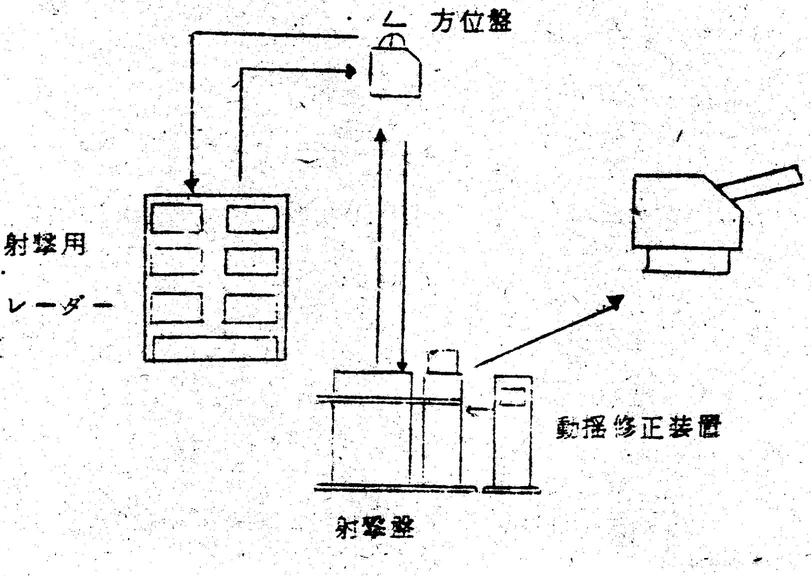
d　破裂点の決定

e　発砲諸元の伝達

f　発砲管制

g　弾着観測及び修正

(エ)　ＧＦＣＳの一般的構成



a　方位盤

(a)　目標現在位置の測定

(b)　発砲管制

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

b　照準器

(a)　目標の照準

(b)　見越の計出……角速度式

c　射撃用レーダー

(a)　目標の捜索（捕そく）

(b)　目標照準

(c)　目標までの距離測定

(d)　弾着観測

d　射撃盤

(a)　発砲諸元の計出及び伝達

e　動揺修正装置

動揺角の測定及び動揺角の自動修正

f　その他

・風力発振器　　・占位差修正器　　・測距儀

・照尺修正発振器　　・通信装置

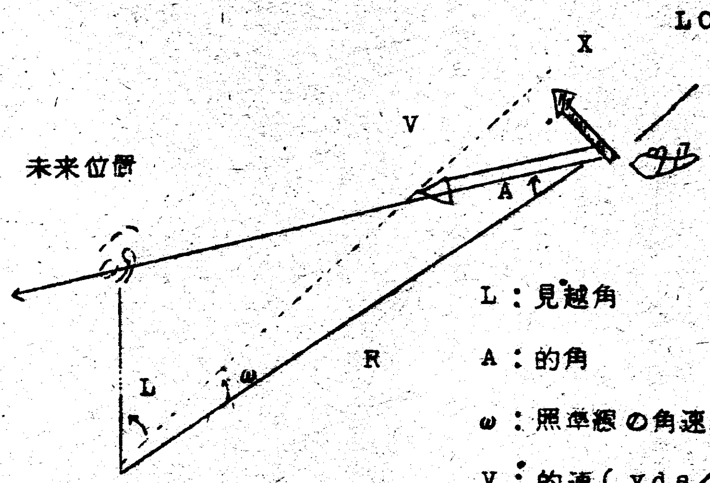
(イ)　ＧＦＣＳの分類

a　見越計出方式による分類

(a)　角速度式

目標方向角、高角の変化率により見越を求める方法

http://navgunschl.sakura.ne.jp/



L＝ω・Tp

L：見越角

A：的角

ω：照準線の角速度

V：的速（yds／sec）

R：現在距離

LOS：照準線

X：VsinA

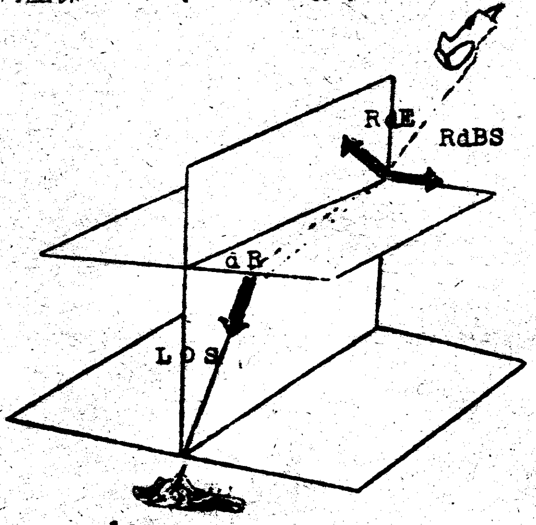
Tp：予期命中秒時

(b) 線速度式

目標運動を直角座標の3軸（3次元座標）に分解して未来位置を求める方法

※基準系

- 北基準
- 艦首基準
- LOS基準



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(c)　的針的速式

測定した的針、的速をもとにしてベクトル計算により未来位置を求める方法

b　計算機構による分類

(a)　機械式

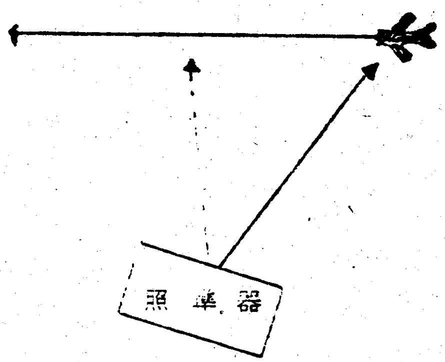
(b)　電気式

(c)　電子式

c　照準方式による分類

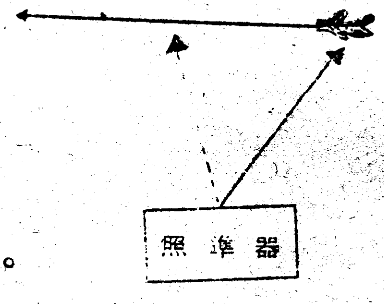
(a)　直視式

方位盤（又は照準器軸線）は目標現在位置を向いている。



(b)　斜視式

照準線偏向方式ともいわれ、方位盤（又は照準器軸線）は照準器から見越量だけ偏向される。



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

カ) 角速度式ＧＦＣＳの特色

a 特長

(a) 目標変角率（角速度）測定にジャイロを利用

(b) 見越計出に予期命中秒時を使用

(c) 斜視式照準方式（ＭＫ５７を除く）

(d) 照準器内に計算機構を内蔵（ＭＫ５７を除く）

(e) 計算に省略が多い（近似計算）

(f) 計出迅速

(g) 操作簡便、軽量小型

(h) 対空射撃を主目的とする。

b 種別

(a) ＭＫ５１ＧＦＣＳ

(b) ＭＫ５２　〃

(c) ＭＫ５７　〃

(d) ＭＫ６３　〃

キ) 線速度式ＧＦＣＳの特色

a 特長

一般に機構複雑であるが、精密（完全計出）で適用範囲が広く、多目的に供され、中口径以上の主指揮装置にはこの方式のものが用いられる。

b 種別

(a) ＭＫ３７ＧＦＣＳ

(b) ＭＫ５６　〃

(c) 国産　〃

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(d) コントラバス

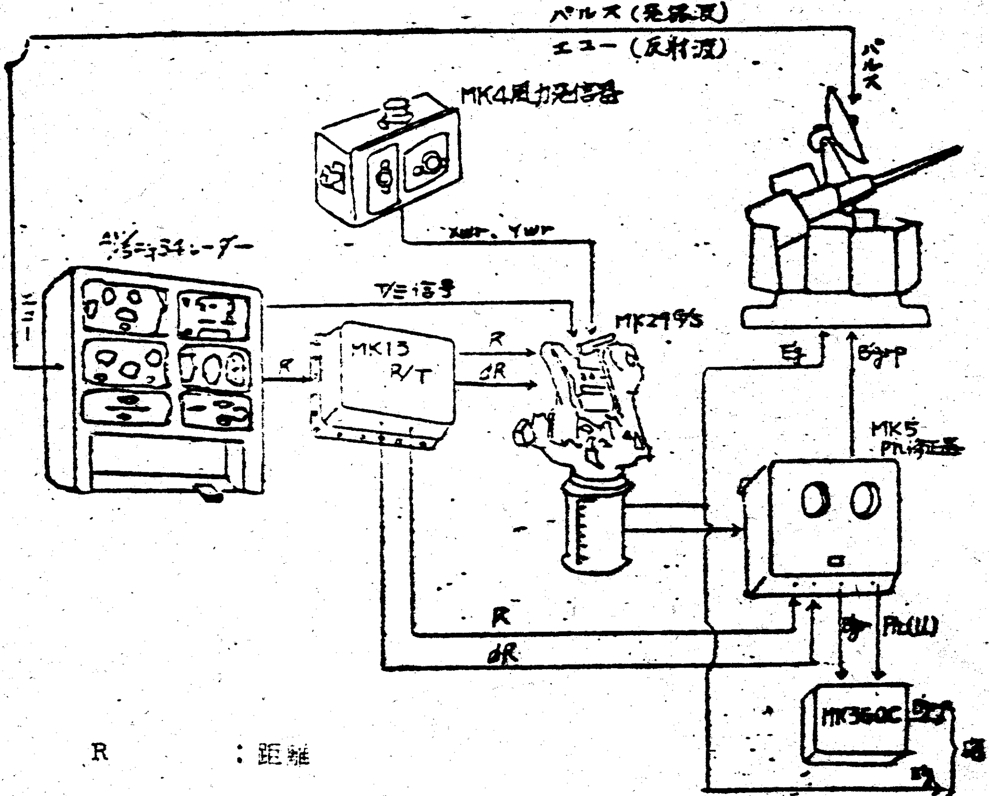
イ　現用射撃指揮装置

現用射撃指揮装置一覧表参照

(ｱ) ＭＫ６３ＧＦＣＳの概要

a　用途、特長、要目、装備艦艇

b　系統図



R　　　　：距離

ｄＲ　　　：変距

Ｂ′ｇｒ　：砲旋回角

Ｂ′ｇｒｐ：集中角修正を加味した砲旋回角

Ｐｈ（ｕ）：単位集中角（基線長１００ヤード）

Ｅ′ｓ　　：砲仰角

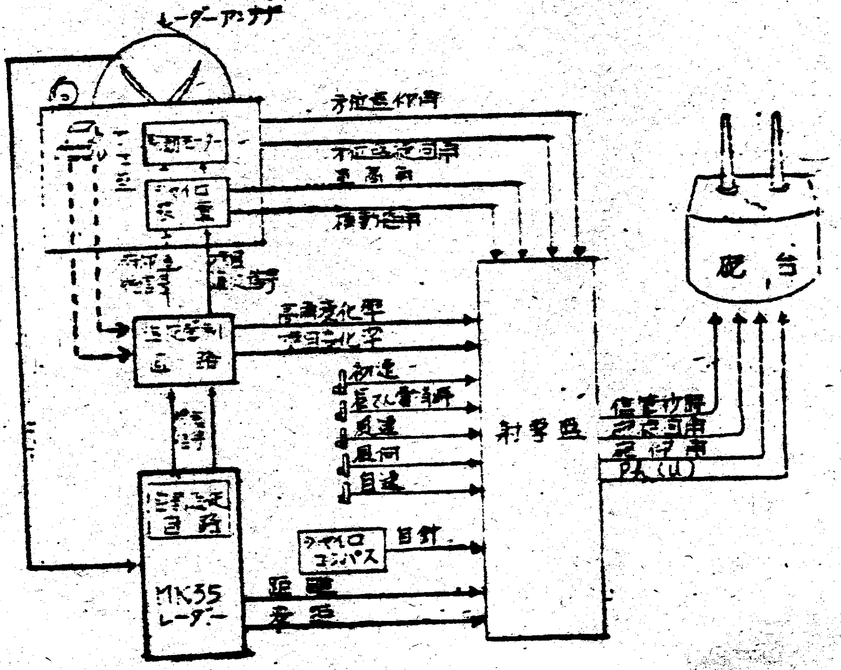
http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(ｲ) ＭＫ５６ＧＦＣＳの概要

ａ　用途、特長、要目、装備艦艇

ｂ　系統図

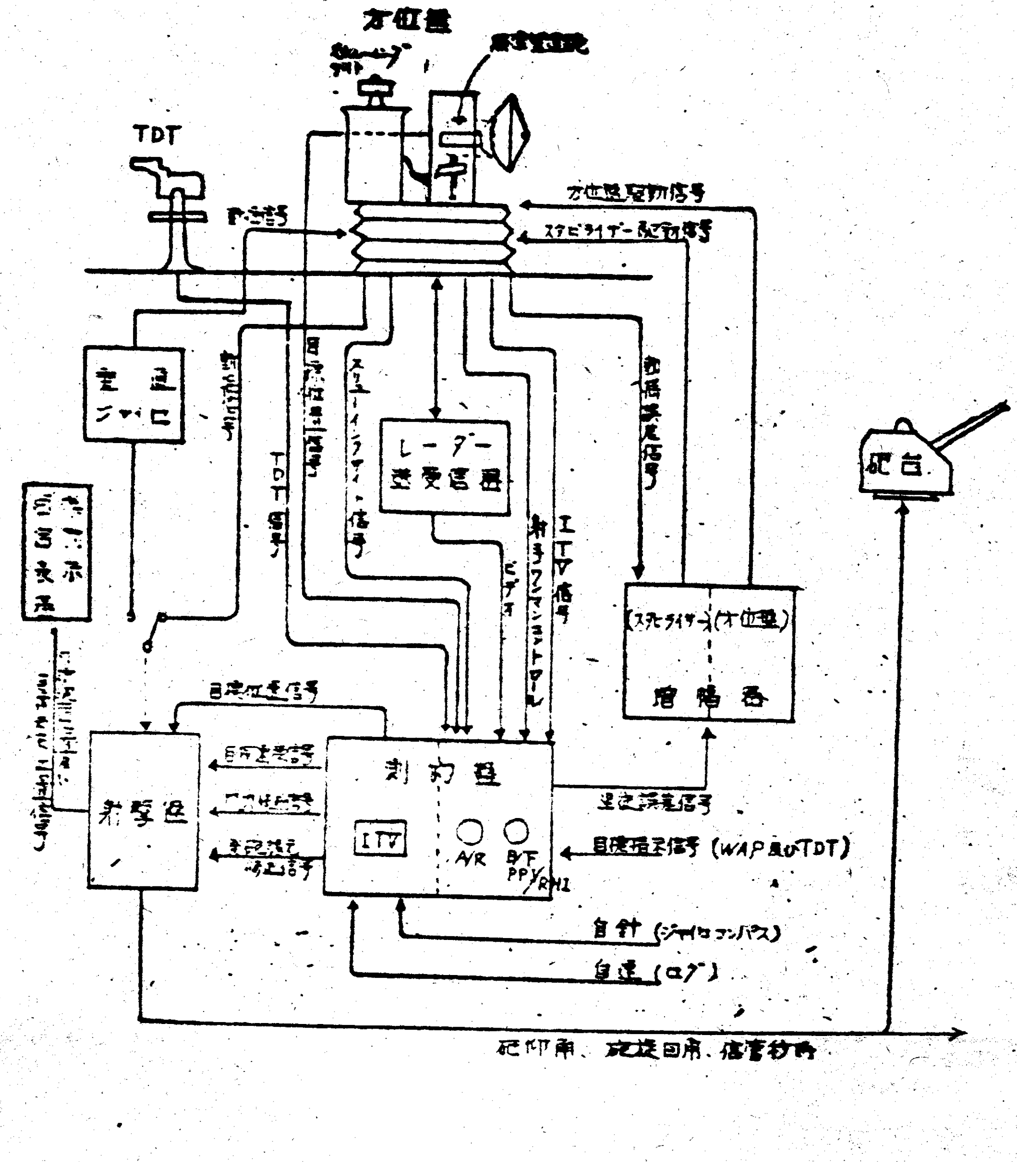


http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(ウ) 国産GFCSの概要

a 用途、特長、要目、装備艦艇

b 系統図



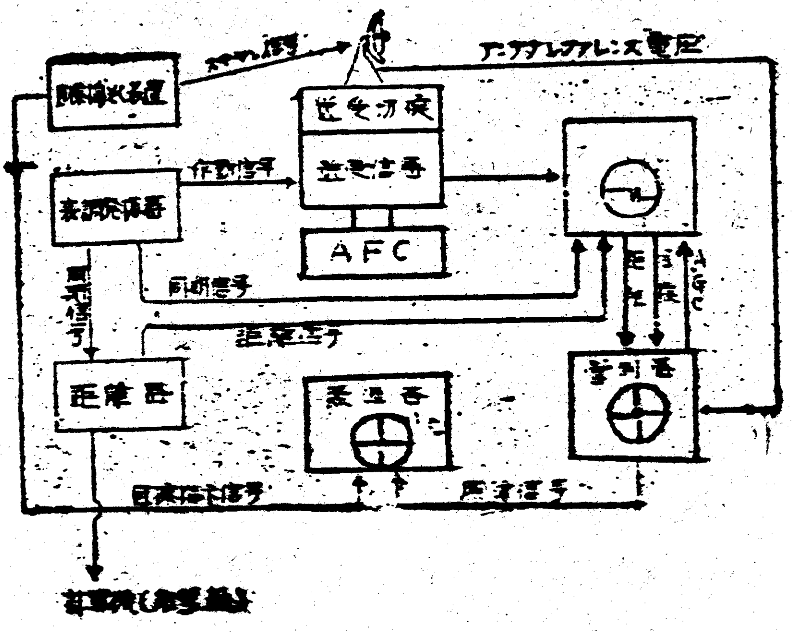
http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

ウ　射撃用レーダー（Fire Control Radar）

(ア)　ＦＣレーダーの特長

a　ＦＣレーダーの一般的構成



b　ＦＣレーダーと捜索用レーダーの用法上の相異点

(a)　要目上の相異点

i　波長が短かい………Ｘバンド（３cm波附近）を用いているので次の利点がある。

(i)　直進性が強い

(ii)　尖鋭なビームを得ることが容易

(iii)　混信、空電による妨害が少ない。

ii　出力は小さい………遠距離は不用

(i)　パルス幅は狭い……距離分解能がよい。

(ii)　ビーム幅は狭い……方位分解能がよい。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(iii) パルス繰返周波数が高い。

(d) 性能及び精度上の相違点

i 距離分解能

ii 方位分解能

iii 測距精度（SPG34レーダーで±15ヤード±0.1%

iv距離）

iv 分解照準能

コニカルスキャニングによる。

c FCレーダーの特長

(a) 射撃の段階とFCレーダーの機能

目標の捜索、探知（CIC捜索レーダー）

識別、評価（CIC）

目標の指示（GFCSへの目標移換）

目標の捜索、捕そく（FCレーダー）

追従（FCレーダー　測距、照準）

発砲諸元の計出

砲の指向

発砲

弾着観測（FCレーダー弾観）

射弾修正

(b) 機能の特色

i 捜索（捕そく）機能

FCレーダーはペンシルビームと呼ばれる狭いビームを使用するため、捜索、捕そく能力に欠陥がある。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

そこで目標捕そく装置（補助装置）を附加し、独特のスキャニング方式によつて捜索（捕そく）機能を増強している。

ii 測距機能

苗頭計出のため連続的に測距離を、射撃盤その他の機構へ送る必要がある。

(i) 補助追従機構（Aided Tracking Mechanism）

SPG34レーダーの場合で積分機構により目標の変距に応じて距離ステップを半自動的に移動する。

(ii) 完全自動追従方式

iii 照準機能

FCレーダーが他のレーダーと性格を異にする唯一の特色であり又FCレーダーとしての資格条件でもある。

(i) Manual方式

照準スコープ上に目標を表示するほか光学照準に同じ

(ii) Auto Tracking

レーダーにAuto Tracking回路があり、方位高角のレーダー自動追従をする。

iv 弾着観測機能

射弾修正の必要上、弾観機能は照準機能とともにFCレーダーの必要条件である。

各種の弾観スコープがある。

エ 将来のGFCS

現用のアナログ式のコンピユーターからデジタル化したコンピユーターを使用するようになるとともに砲こう、機銃、ミサイルさらには

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

対潜攻撃武器をも同時に指揮する。インテグレイト方式になるものと思われる。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

ＨＰ『海軍砲術学校』公開資料

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

砲こう武器一覧表

44.3.28

項目 / 砲種	要目 公称初速 (呎/秒)	射撃速度 (発/分/門)	最大射程 (ヤード)	最大射高 (呎)	命数 (発)	後退長 (吋)	操式 別	速度(度/秒) 旋回	俯仰	装てん装置	信管	砲側照準器	発火方式	操作員	装備艦艇
54口径5吋単装速射砲	2,550	35	25,900	49,000	4,000	14~18	自動 機力	43	30	自動	VT (MTF)	MK116(MK102)	電気	16	たわつき型
54口径5吋砲	2,550	15	〃	〃		19.0	自動 機[illegible] 人[illegible]	30	15	機力	〃	MK84望遠鏡	復動	19	むらさめ型 あきづき型
38口径5吋砲	2,600	22	18,000	37,300	4,000	14.5 15.0	〃	28	15	〃	〃	MK61.62望遠鏡	〃	〃	はるかぜ型 あさかぜ型 ありあけ型
50口径3吋砲連装速射砲	2,700	45	14,000	30,000	2,500	12.0	自動 機力	34	24	〃	VT	MK79望遠鏡 MK16環形	電気	17	あやなみ型 あきづき型 むらさめ型 あまつかぜ型 やまぐも型 いすず型
50口径3吋単装速射砲	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	12	いかづち型 わかば
50口径3吋砲	〃	20	14,600	29,400	2,500	11.5 12.0	人力			人力	MTF	MK74望遠鏡 MK 環形	撃発	7~9	あさひ型 PF つがる
40粍4連装機関砲	2,870	160	11,000	22,000	9,000	7.5 8.25	[illegible] 人力	30	24	自動 (クリップ)		MK4環形	〃	15	
40粍連装機関砲	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	9	
40粍単装機関砲	〃	〃	〃	〃	〃	〃	人力					MK 3環形	〃	6	
20粍連装機銃	2,725	450	4,800	6,000	9,000		〃			[illegible]動 ([illegible]倉)		MK14照準器 MK45環形	〃	7	
20粍単装機銃	〃	〃	〃	〃	〃		〃			〃			〃	5	

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

現用射撃指揮装置一覧表

44.8.28

種別 MK	種別 Mod	管制砲熕	適用射撃	見越計出方式	照準方式	一般構成 方位盤(探知方式)	一般構成 レーダー	一般構成 苗頭計算装置	一般構成 付属装置	計出範囲 射距離	計出範囲 変距	人員	特徴	装備区分
国産射撃指揮装置	1型A	5″ RP	対空 水上 対陸上	変速度式	直視式 (光学、レーダー自動)	動力、自動	・レーダー送受信機 ・測的盤(レーダー指示部)	射撃盤	・測的盤(管制部) ・垂直ジャイロ ・ITV ・目標自動表示盤 ・TDT ・2次電源装置	22000	1200	4	1 方位盤動揺自動修正 2 レーダー完全自動追跡、レーダーにデジタル方式を採用 3 半導体回路を多用 4 電子的計算で完全計出 5 北基準真角座標	ながつき以降
	1型D	3″ RF								12000				なつぐも以降
	0号機	5″/54 3″ RP	同上	同上	同上	光学方位盤 レーダー方位盤 (動力、自動)	同上	同上	・管制盤 ・垂直ジャイロ ・ITV ・MTT	対空 5″ 14000 3″ 9500 水上、陸上 5″ 21000 3″ 12000	900	4	1 方位盤分離(レーダー、光学) 2 方位盤動揺自動修正 3 レーダー完全自動追跡 4 電子的計算で完全計出 5 北基準直角座標	はるさめ
CONTRAVES		5″/38	対空 水上	同上	同上	CONTRAVES TRACKER (動力、自動)	ALBISWERK レーダー APR 150M	CONTRAVES 計算機	・自動管制盤 ・DECCAリモートPPI表示器 ・アンプリダイングループ ・コンバーターグループ ・動揺用ジャイロ装置	対空 1000~9000 水上 1000~16000	650	4	1 スイス、コントラバス社製 2 方位盤動揺自動修正 3 レーダー完全自動追従 4 電子的計算で完全計出 5 艦首基準直角座標	はるかぜ
MK37		5″/38	対空 水上 対陸上	同上	直視式 (光学、レーダー、レーダー自動)	MK37 (人力、動力、自動)	MK28 (あさかぜ型) MK25 (ありあけ型)	MK1A射撃盤	・MK1 星弾射撃線 ・MK6 動揺修正装置 ・MK42 測距儀	750~12500	900	15	1 多用式 2 レートコントロール 3 レーダー完全自動追従(MK25レーダー装備) 4 機械的計算で完全計出	あさかぜ型 ありあけ型
MK56	Mod 40	5″ RP	対空 水上	同上	直視式 (光学、レーダー自動)	MK56 (動力、自動)	MK35	MK42射撃盤 MK30射撃盤	・MK4 コンソル ・MK5 風力発信器 ・MK6 占位差修正器	0~15000	650	4	1 レーダー完全自動追従 2 USN(副方位盤) 3 2元弾道方式(現在やまぐものみ) 4 電気及び機械的な計算	たかつき型
	Mod 39	3″ RP								0~95000				まきぐも型
	Mod 15													やまぐも
MK63	Mod 11	3″ RF	対空 主用	角速度式(ジャイロ利用)	斜視式 (光学、レーダー)	MK63 (MK1方位盤改) (人力)	MK34	MK29 Mod1 照準器	・MK4 風力発信器 ・MK13 中継発信器 ・MK22 増幅器(コンソル) ・MK5 占位差修正器 ・MK2 TACU (MK34レーダー) ・TDCU (SPG34レーダー)	800~7000	−800 ~ +350	6	1 レーダーアンテナは砲に装備 2 MK34レーダーの目標捜索時アンテナはノフテインダ、SPG34は目標捕そくまでスパイラルスキャニング 3 レーダー照準可能 4 電気及び機械的な計算	わかば
	Mod 14						SPG−34							あやなみ型、むらさめ型 あきづき型、いかづち型
	Mod 21													いすず型、あまつかぜ やまぐも型(副)
	Mod 10	40㎜					MK34	MK29 Mod0 照準器		800~6000				はるかぜ型、かもめ型
	Mod 18						SPG−34							みずとり型
MK57		5″/54−3″ RP	同上	同上	直視式 (光学、レーダー)	MK57 (人力)	MK34 又は OPG−1	MK17射撃盤 (方位盤に装備) MK16射撃盤	・MK4 風力発信器 ・MK13 中継発信器 ・MK1 増幅器 ・MK5 占位差修正器 ・MK6 TACU ・MK4 電源装置	対空 5″/54 800~8500 5″/38 800~7500 3″/50 800~6700 40㎜ 800~5900 水上 照尺最~1700	850	6	1 直視式照準 2 目標捜索時アンテナはだ円スキャニング 3 レーダー照準可能 4 電気及び機械的な計算 5 2通りのいずれかを選択	あまつき型 むらさめ型
		5″/38−40㎜												ゆきかぜ ありあけ型(副)
MK52		3″ SP	同上	同上	斜視式 (光学)	MK52 (人力)	MK26	MK15 Mod0 照準器	・MK13 射撃盤、MK6射撃盤 ・MK4 風力発信器 ・MK2 占位差修正器 ・MK2 C.C.C (・MK51 測距儀)	800~7000	350	6	1 MK26レーダーは測距機能のみ 2 信管秒時計出(MK13射撃盤) 3 主として機械的計算	はつひ型
MK51	Mod 3	3″ SP 40㎜	同上	同上	同上	MK51 (人力)	なし	MK15照準器	・MK6 射撃盤(3″) ・MK4 風力発信器(Mod 3) ・MK2 COC(3″) (・MK51 測距儀(3″))	3″ 800~7000 40㎜ 800~6000	−180 に固定	4	1 距離・変距・手動調定 2 主として機械的計算	つがる(3″) えりも(40㎜) いかづち型(40㎜)
	Mod 2	3″ SP 40㎜						MK14照準器		3″ 400~6600 40㎜ 400~3200		3	1 近距離対空射撃用 2 距離以外の弾道修正なし 3 機械的計算	PF型

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

:武器の概要

਼こう武器の概要

፧火薬類及びその発射装置を砲こう武器という。

一般的すう勢

ｱ) 砲装上

a 専ら対空が主要となり6インチ砲以下が採用される。

b とう載門数が少ない。

(a) 射撃指揮装置が発達し、命中精度が向上している。

(b) 完全自動砲が発達し、1門発射速度が著しく増化している

(c) 砲自体が大型化している。

（対水上射撃には門数は多いのがよい）

c GMと併用されつつある。

) 性能上

a 発射速度の向上

(a) 速射砲の発達

(b) 自動揚弾装てん機構

b 操縦装置の能力向上

(a) 旋回速度

(b) ふ仰速度

c 初速の増大

戦術的

航空機（飛しよう体）の速度の増大に伴いAEW System

用して、早期に（的）目標を撃滅する必要が生じ主としてGMを

しなければならないが、GMに比して砲こう武器は次の諸点で利

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

あ[illegible]て将来ともに近接した目標の最終の攻撃武器として使用される可能性が依然として存在する。

1　低高度近距離において命中精度が高い

2　Jammingを受けにくい

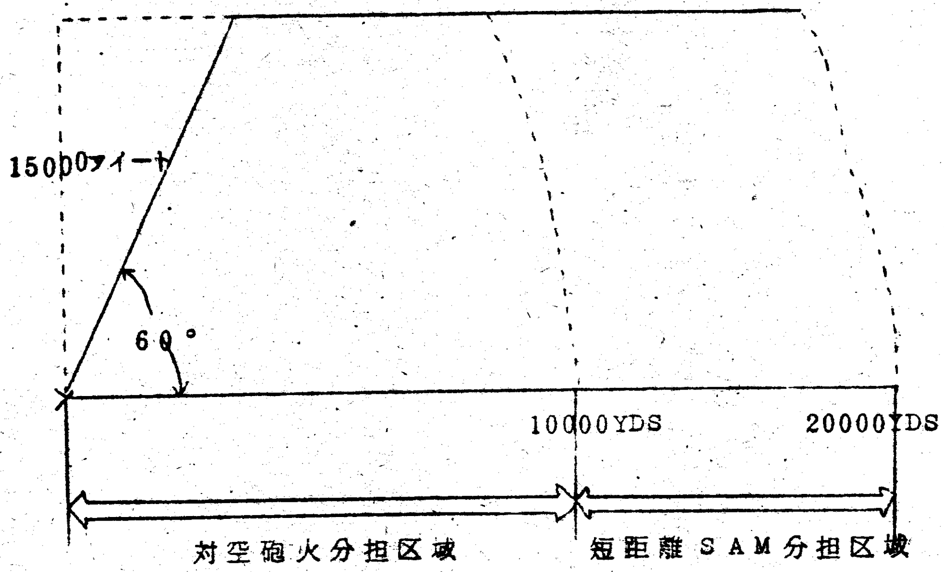
3　経済的であり、取扱が簡単である。

4　射撃速度が高い

5　Dead　Zoneが少ない。

6　Reaction　timeが短かい。

(ア)　対空射撃における艦砲の範囲



イ　現用砲こう武器の概要

砲こう武器一覧表参照

ウ　3インチ速射砲

(ア)　概要

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

a　使用目的

本砲は対水、対空両用の砲であるが、主として対空に使用されるもので米海軍においては空母巡洋艦、駆逐艦等にとう載され、海上自衛隊においては「なみ」classほか多くの護衛艦の主力砲こう武器としてとう載されている。

b　種類

連装砲

ＭＫ３３　ＭＯＤ０　ＭＯＤ１（８．９．１０．１１Ｅｄとう載）

５７式（別図第１参照）　（３１．３２．２１Ｅｄとう載）

単装砲

ＭＫ３４　ＭＯＤ０　ＭＯＤ１（７Ｅｄとう載）

（注）連装砲はＭＫ３５アンプリダイン操縦装置によつて駆動される
単装砲はＭＫ３６アンプリダイン操縦装置使用

(イ)　特色

a　人力操縦装置がない。ただし砲係止及び調整時極く限定された動きを砲にあたえるハンドクランクがある。

b　ＭＫ３５アンプリダイン動力操縦装置により方位盤遠隔操縦砲側操縦の何れかで砲を旋回ふ仰できる（別図第３参照）

c　１門４５発／分装てんできる高性能の動力装てん装置を備え、装てん装置を管制する装てん回路と発砲を管制する発砲回路がある。この両回路は密接な連係を保つて作動し、通常は装てんと同時に発砲する。装てん発砲の管制は方位盤射手、砲側の左照準手、左操縦手の誰か１人と砲台長が行ない、砲台長以下の１名の選択は台長（

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

半装に右旋乗手）が行なう。

d　各部には多くのスイッチが取り付けられ各機構の機械的作動を監視している。もし１個所でも正規の作動を行なわないと、その部分のスイッチは断となり電気回路は満足されず装てん又は発砲できない。

e　推進発条は砲身外側に取り付けられ、砲身換装に便利な特殊な構造になつている。

f　弾薬はＶＴ信管付で電気火管が使用されているので電気発火のみであるが、残弾（薬室に残つた）処理用として撃発発火装置がある。

g　砲の右には対水上用左には対空用の照準器があり、それぞれ射撃に対して一方だけ砲を目標に向けるよう照準する。

h　砲鞍上部にはレーダーアンテナが取り付けられている。

エ　５インチ速射砲

(ｱ)　概要

この砲はミサイル武器体系の一環として、いわゆるミサイルの死角をカバーする武器として開発されたものであり、主として対空用であるが対水上対陸上のいづれにも使用可能のいわゆる万能砲である。米海軍においては、ＣＶＡ．ＤＬ．ＤＤ．ＤＤＧ．ＣＬ等ミサイル化した新鋭艦にとう載されており、海上自衛隊においても「つき」型以後のＤＤＡ．ＤＤＧ．ＤＤＨ等にとう載が予定されており将来の主力砲である。

(ｲ)　特色

a　本砲は給弾以外は揚弾装てん発砲まで自動的に行なわれる、自動速射砲でありその作動の概要は次のとおりである。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(a) 下部揚弾薬機室にある給弾薬ドラムには２０発ずつの弾薬が供給され、ドラムは回転しつつ、下部揚弾薬機系中に垂直に組み立てられて入れられる。

(b) 第４図に見られるように給弾薬ドラムと下部揚弾薬機とは艦体に固定されているが、上部揚弾薬機は砲の旋回とともに一体となつて旋回運動を行なう。したがつてこの両者の中間にキャリヤーと呼ぶ弾薬の移載装置があつて、下部揚弾薬機から弾薬をうけとり、できるだけ早く砲とともに旋回している上部揚弾薬機に弾薬を移転する中間的操作を行なつている。

(c) 弾薬は２つの給弾薬ドラムおよび２つの揚弾薬によつて、同時に揚弾されて来るが、上部揚弾薬機以後は交互に揚弾される。

したがつて、片側の揚弾薬機装置が故障等によつて、作動不能になつたときは、他方の揚弾薬機装置のみで揚弾を行なう。この場合は発射速度が½（毎分２０発）となる。

(d) 上部揚弾薬機から揚げられた弾薬は、第６図にあるクレイドルにはいる。クレイドルは砲耳軸を基点として、円弧を描き、砲あんまで弾薬を運ぶ。この運動量は仰角が大きいときは小さく、俯角がかかつているときは大きくなる。

(e) 揚弾薬機機構の各ユニットはインターロックスイッチの系統により、ソレノイドを作動させ、油圧系統をとおして機械的に揚弾装てん操作を行なう。

(f) 砲あんまで運ばれた弾は、トレイに移動され、トレイは信管調定が完了する間弾薬を定位置に保持し信管調定が完了すると装填位置に下降する。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(2) ランマー(第6図参照)が弾を砲に装てんすると尾栓が上昇し、トレイが発射位置に戻るとともに発砲回路が接になり発砲する。

b　MK19動力操縦装置により方位盤遠隔操縦及び砲側操縦の何れかで砲を旋回俯仰できる。

c　1門あたり16名の砲員がつくが砲は砲側に砲台長(砲の旋回俯仰関係の管制盤操作)砲員長(砲内の揚弾装てん関係の管制盤操作)および左、右操縦手、キャリヤー室管制員及び下部揚弾薬室管制員(給弾薬ドラム管制盤操作)の6員のメンバーによつて操作される。

d　弾薬はVT及び時限のいづれの信管つきでも使用可能である。

e　左又は右のいづれの操縦手によつても砲側において照準は可能である。

エ　将来の砲こう武器

米海軍においてはこの54口径5吋速射砲をさらに改善して重量を軽減し同じ性能を持ちかつ砲側に砲員がいなくてすべてリモートコントロール砲を実用化しつつある。したがつて将来はわれわれも無人化自動砲について研究してゆく必要がある。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(2) 誘導弾の概要

ア　ミサイルの定義・分類

初めは「遊び道具」の意味に使われた。そのうち「高速で空中を飛しようするもの」を指すようになつた。軍事上ミサイルを指す場合には誘導ミサイルのことを意味する習慣がある。

(ア) 用途による分類

誘導弾の発起点：地上、航空機、水中

〃　の目標　：地上目標、敵航空機、敵水上艦艇

基本符号　：A（Air）
S（Surface）
U（Underwater）

3文字を使用し、そのうち2文字を組合せて最初の文字を発起点、次の文字を到達目標として表わす。

a　S－S－M（地対地又は艦船対艦船）

b　S－A－M（地対空又は艦船対空）

c　S－U－M（地対水中又は艦船対水中）

d　A－S－M（空対地又は空対艦船）

e　A－U－M（空対水中）

f　A－A－M（空対空）

(イ) 有効射程による分類

近距離、中距離、遠距離により分けられるが、必ずしも明確でなく又種類によつても異なる。

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

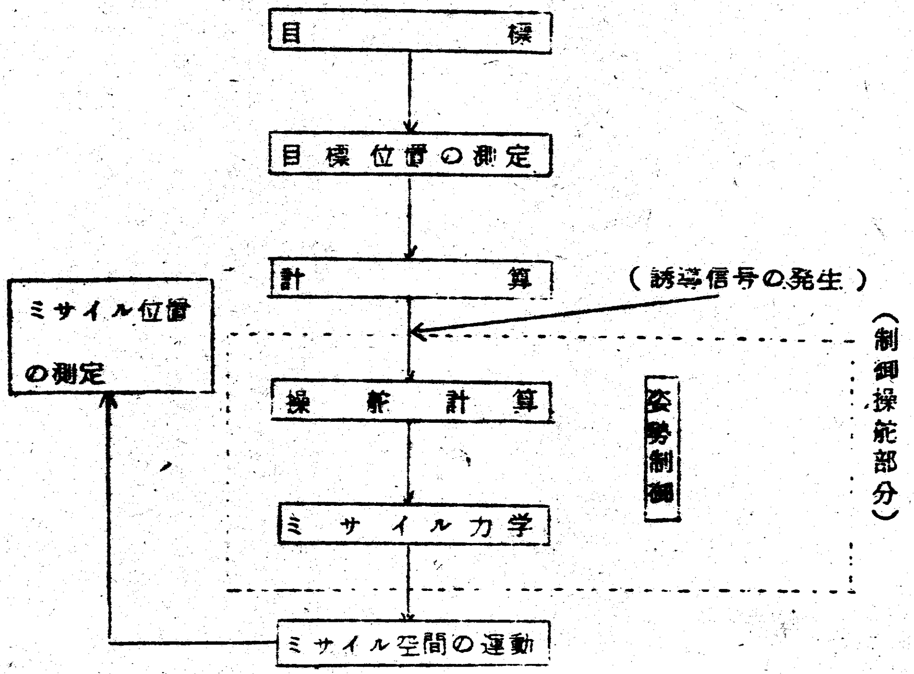
(ウ) 誘導方式による分類

誘導方式はきわめて多種多様であるが、大きく区分すると指令誘導、プログラム誘導、ホーミング誘導に分けることができる。

イ 誘導方式

(ア) ミサイル誘導の概念とその範囲

ミサイルを誘導するということは、ミサイルを所定の目標に命中させるために、発射後の飛しよう経路を変えさせる手段をいう。誘導システムの概要を示せば次のとおりである。



http://navgunschl.sakura.ne.jp/

(イ) 誘導方式の分類

a 命中点を判断する機能の所在による分類

(a) 指令誘導方式

主として発射位置の近辺（地上のレーダーや発射母機のＦＤ）で誘導情報を求めてミサイルへ伝達し誘導する方式。ビームライダー方式もこの方式に含まれる。

(b) ホーミング方式

ミサイル自体が命中点を判断して誘導してゆく方式。次の３つに分けられる。

① アクティブ・ホーミング方式

② セミアクティブ・ホーミング方式

③ パッシブ・ホーミング方式

(c) プログラム誘導方式

ジャイロなどを利用して発射前にプログラムした誘導情報に基づいて誘導する方式

b 飛しょう段階による分類

(a) 初期誘導：

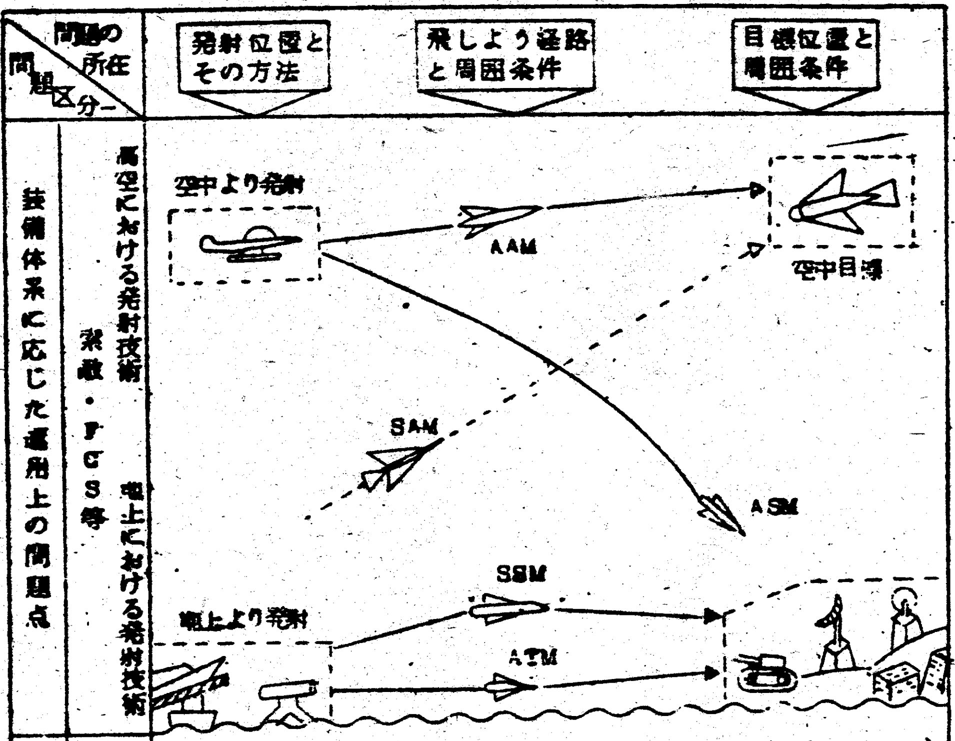
(b) 中間誘導：

(c) 終末誘導：

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

(ウ) 各種の誘導方式（参考）



各種の誘導方式と夫々の問題点						
	方式に応じた誘導射程	初期誘導	ミッドコース誘導		終末誘導	
	誘導技術	慣性誘導	短距離用 指令誘導 ビーム誘導	長距離用 指令誘導 天測誘導 地測誘導 慣性誘導	（低速又は固定） 地上目標用 対地目標用 ホーミング技術 （SSM・ASM用）	（高速） 空中目標用 対空目標用 ホーミング技術 （ASM・AAM用）
	関連技術	発射技術 目標観測 FCS等	電波妨害対策		信管技術 妨害対策 （電波赤外線）	（電波赤外線）

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

ミサイル一覧表（参考）

	ミサイル名	国名	飛しょう体諸元 長さ(m)	最大直径(cm)	発射重量(kg)	最大射程(km)	最大速度(M)	推進方式	誘導方式
SAM	ナイキジュース	米	147	90	9.050	360		固体ロケット	指令誘導
SAM	ホーク	米	55	35	570	39	25	同上	CWセミアクティブホーミング
SAM	タータ	米	5	325	675	22	2	同上	同上
SAM	シースパロー	米	4	20	157	14	3	同上	同上
SAM	ナイキアジャクス	米	7	30	1.035	48	25	ブースター：固体ロケット サステナー：液体ロケット	指令誘導
SAM	テリヤ	米	48	31	1.350	37	25	ブースター：固体ロケット サステナー：固体ロケット	ビームライダー セミアクティブホーミング
SAM	シーダート	英				37		ブースター：固体ロケット サステナー：ラムジエット	セミアクティブホーミング
SAM	SA－2	ソ						固体ロケット	ビームライダー
SAM	SA－3	ソ	58	30	400〜600			固体ロケット	
SAM	レッドアイ	米	112	7	9	17	17	固体ロケット（2段）	赤外線ホーミング
SAM	シーキャット	英	145	187	59	67		同上	無線指令 目視追随
SAM	タイガーキャット	英	146	187	59	67		同上	同上
SAM	インディゴ	スイス	30	120	90	10	25	同上	ビームライダー
SSM	オネストジョン	米	7°	76	2.120			同上	スピン安定
SSM	30　型	日本	5	33	570	30		同上	同上
SSM	リトルジョン	米	43	32	350	18		同上	同上
SSM	メイス13B	米	13	137	6.300	1.040		ターボジエット 推力2340kg	地形・地図比較
SSM	レギュラスI	ソ	102	137	650			同上	[illegible]
SSM	フロッグ	ソ	約9	約90		約40		固体ロケット	
SSM	シャイスタ	ソ	約20	約170		約640		液体ロケット 推力約36000kg	
SSM	スカッド	ソ			約4.500	約90			
SSM	スティクス	ソ							
AAM	ファルコン4A	米	198	134	54	9		固体ロケット	セミアクティブレーダーホーミング
AAM	サイドワインダー1A	米	287	128	72	36		同上	赤外線パッシブホーミング
AAM	スパロー1B	米	368	204	132	20		同上	セミアクティブレーダーホーミング
AAM	マトラ	仏	329	260	195	17		ジャルスラスト 固体ロケット	赤外線ホーミング セミアクティブホーミング

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

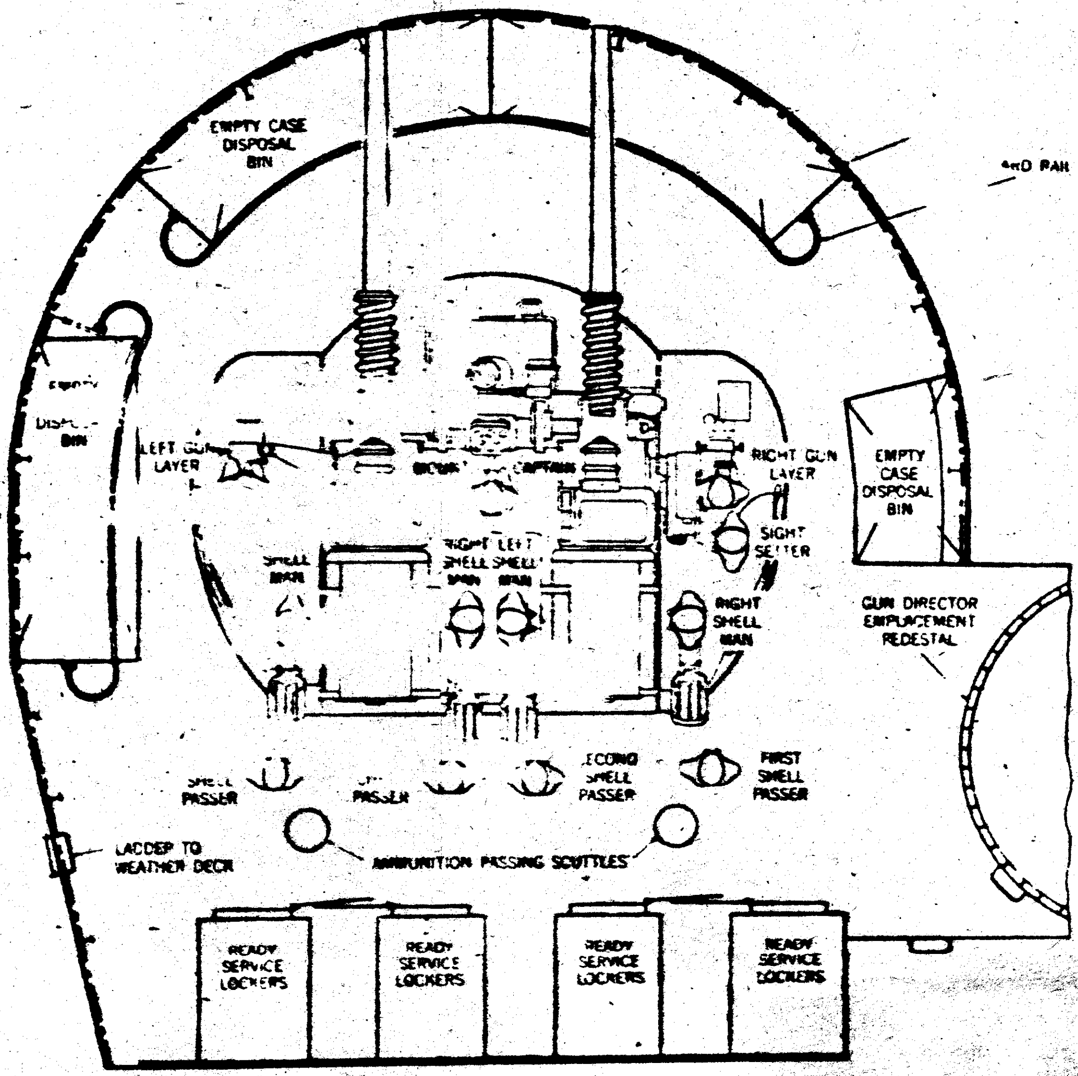


Figure 7. 3-inch Mount Mk 27 Mod 3. Personnel Arrangement.

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

HP『海軍砲術学校』公開資料

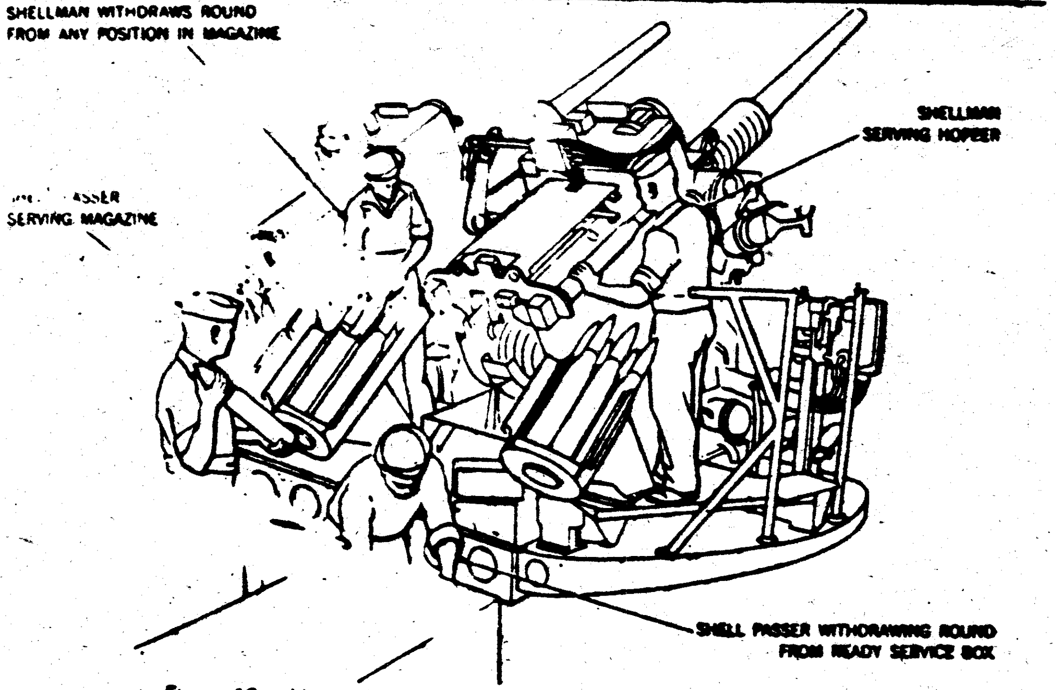


Figure 12. Mount Ammunition Service—Shell Transfer Operations.

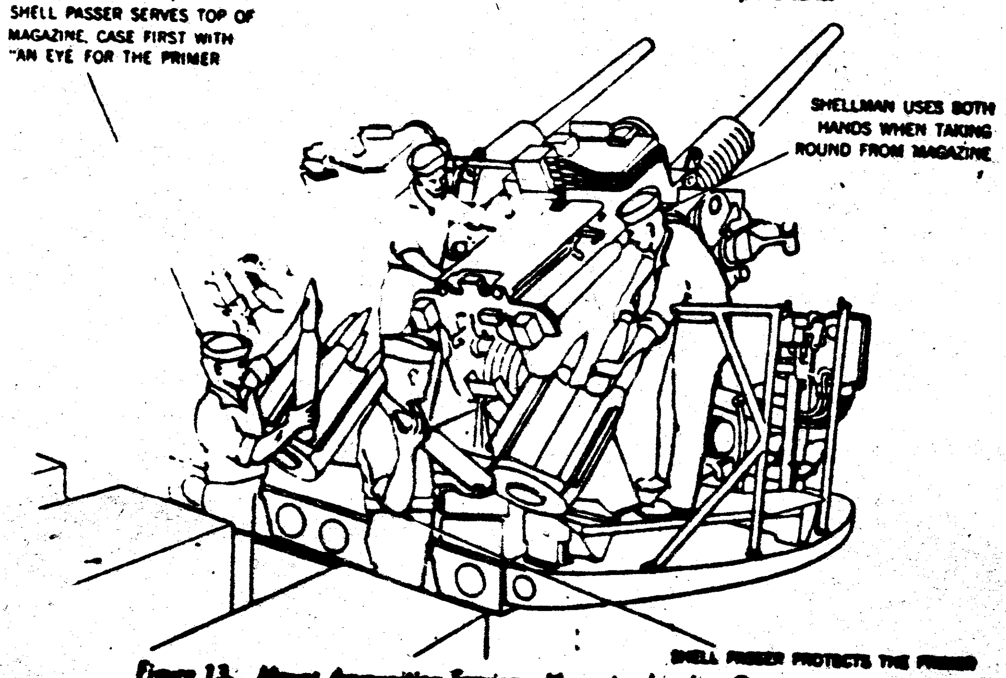
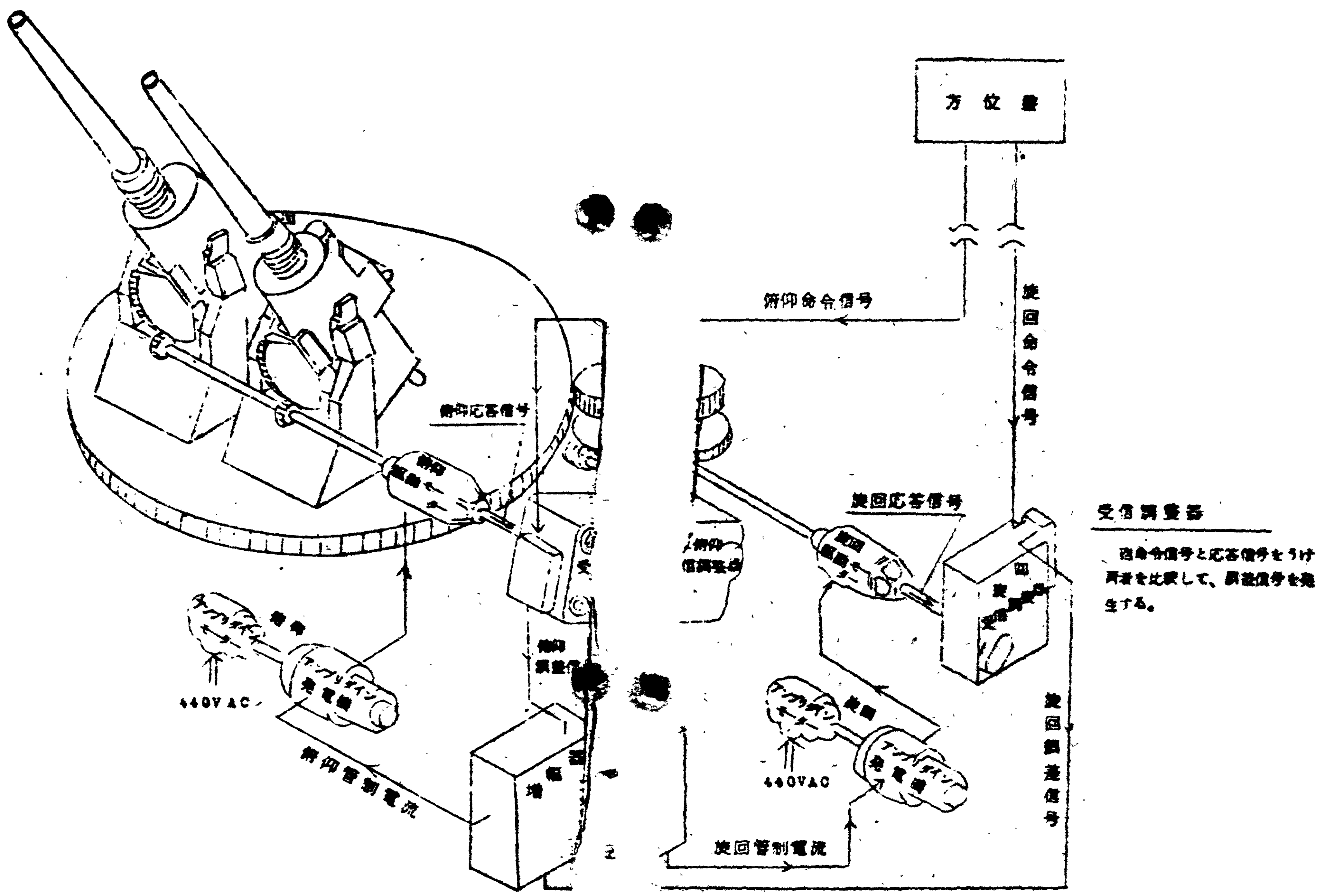


Figure 13. Mount Ammunition Service—Magazine Loading Operations.

http://navgunschl.sakura.ne.jp/


方位盤
俯仰命令信号
旋回命令信号
俯仰応答信号
旋回応答信号
受信調整器
両命令信号と応答信号をうけ両者を比較して、誤差信号を発生する。
旋回誤差信号
440VAC
440VAC
俯仰管制電流
旋回管制電流

第１図　自動操縦　系統図

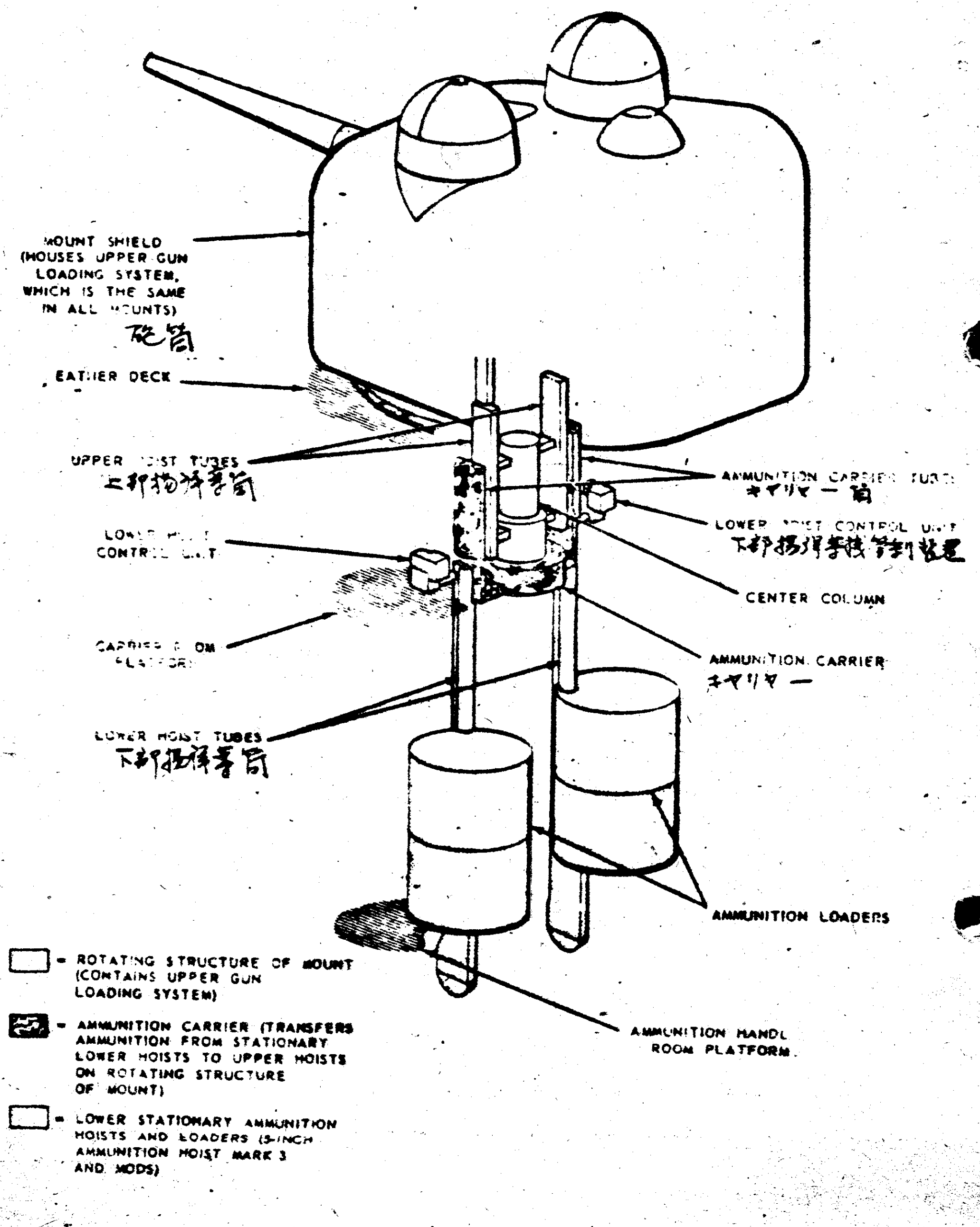


Figure 2-1. Typical Arrangement of Lower Hoists and Carrier in Mods 1-6 Mounts

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

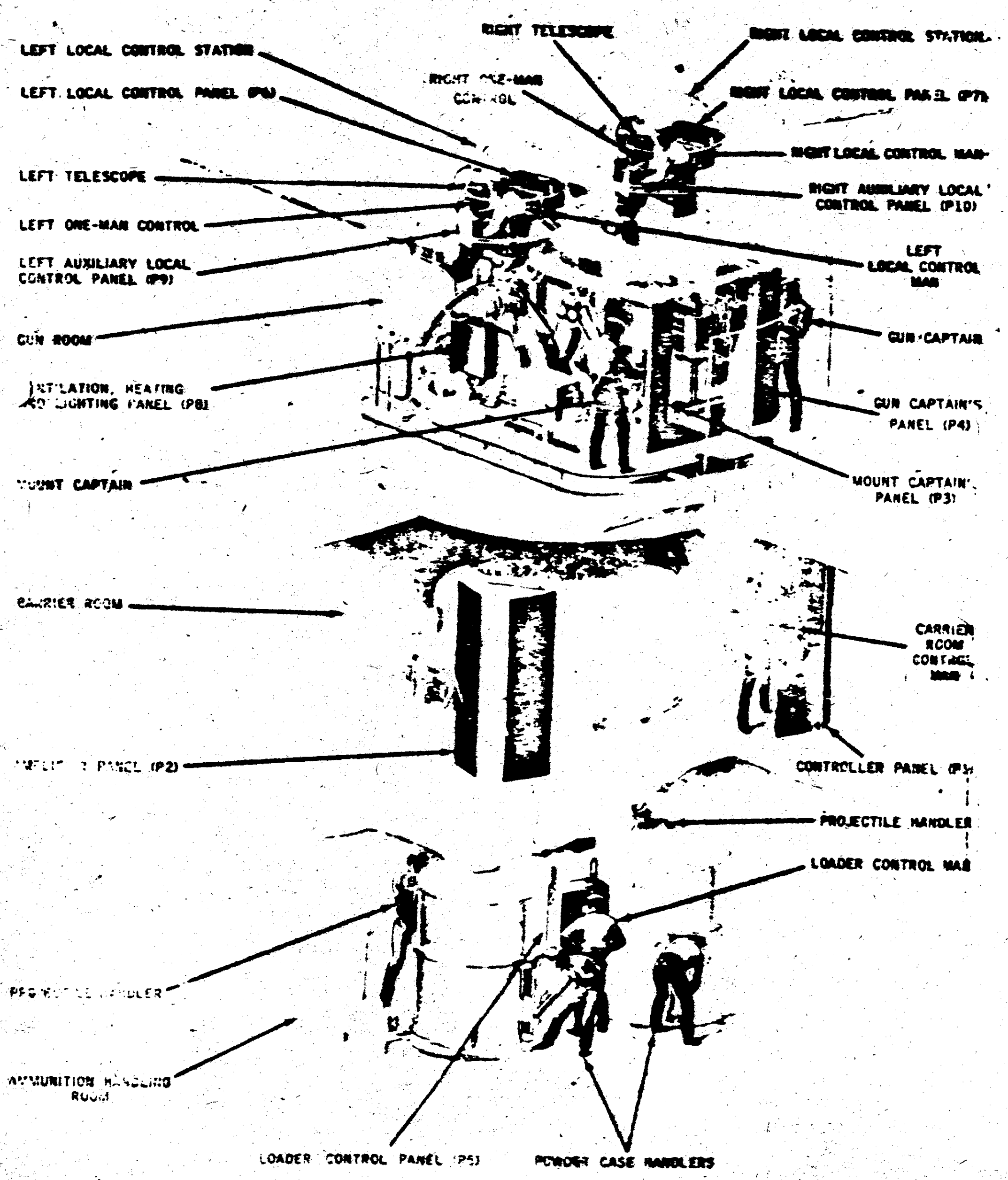


Figure 5-11. Mount View Showing Mount Crew at Stations and Location of Control Panels (Typical Installation)

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

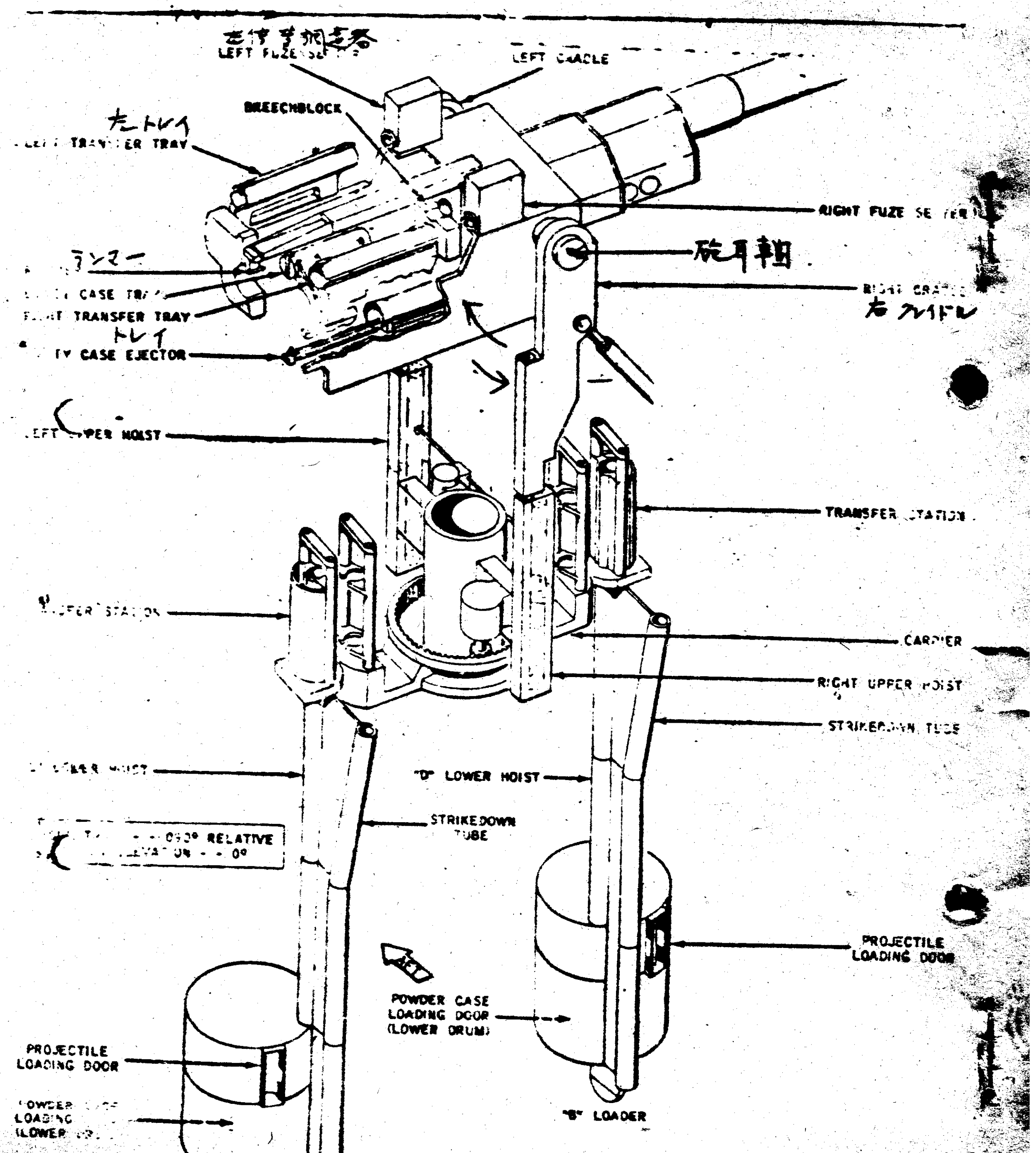
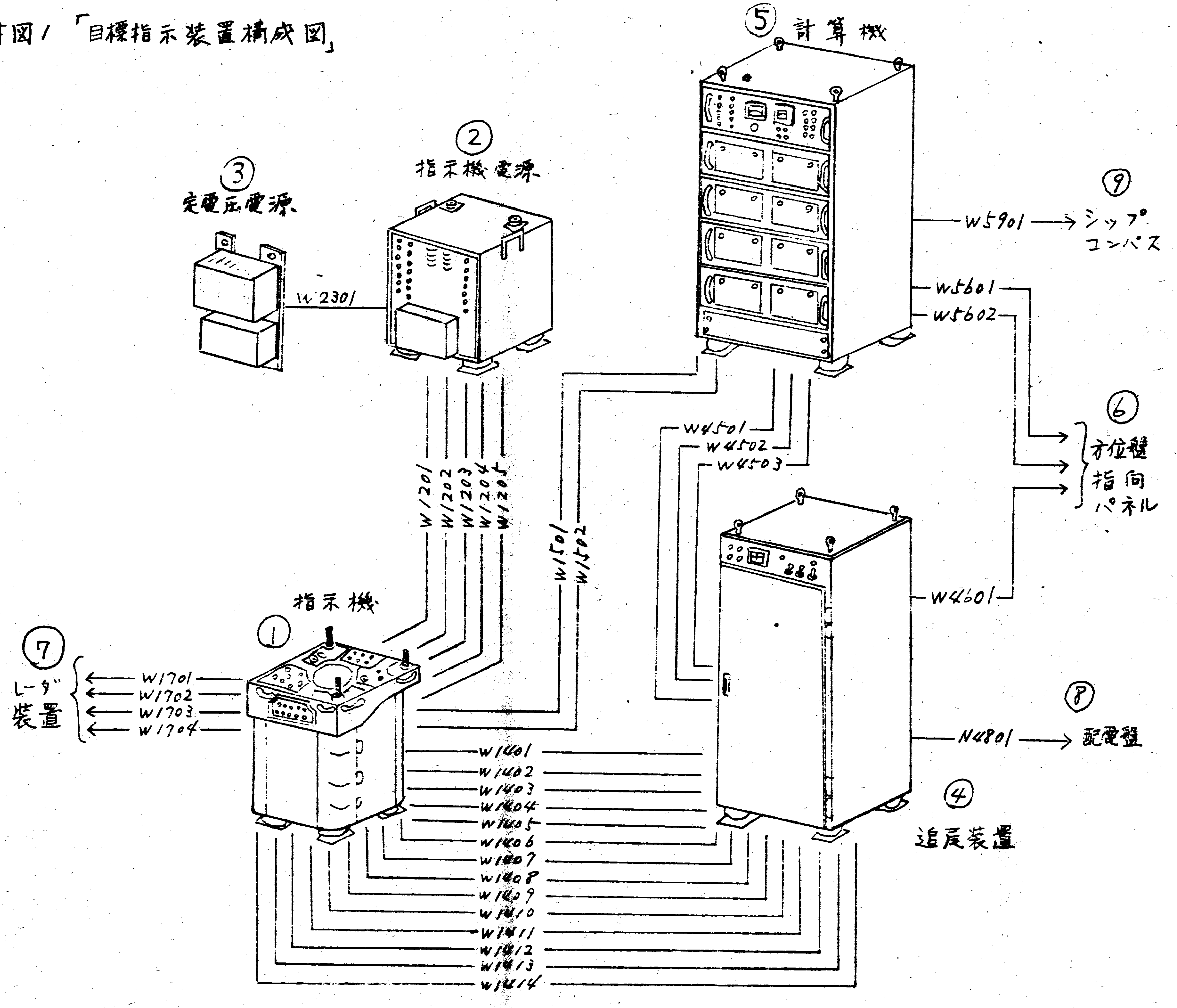


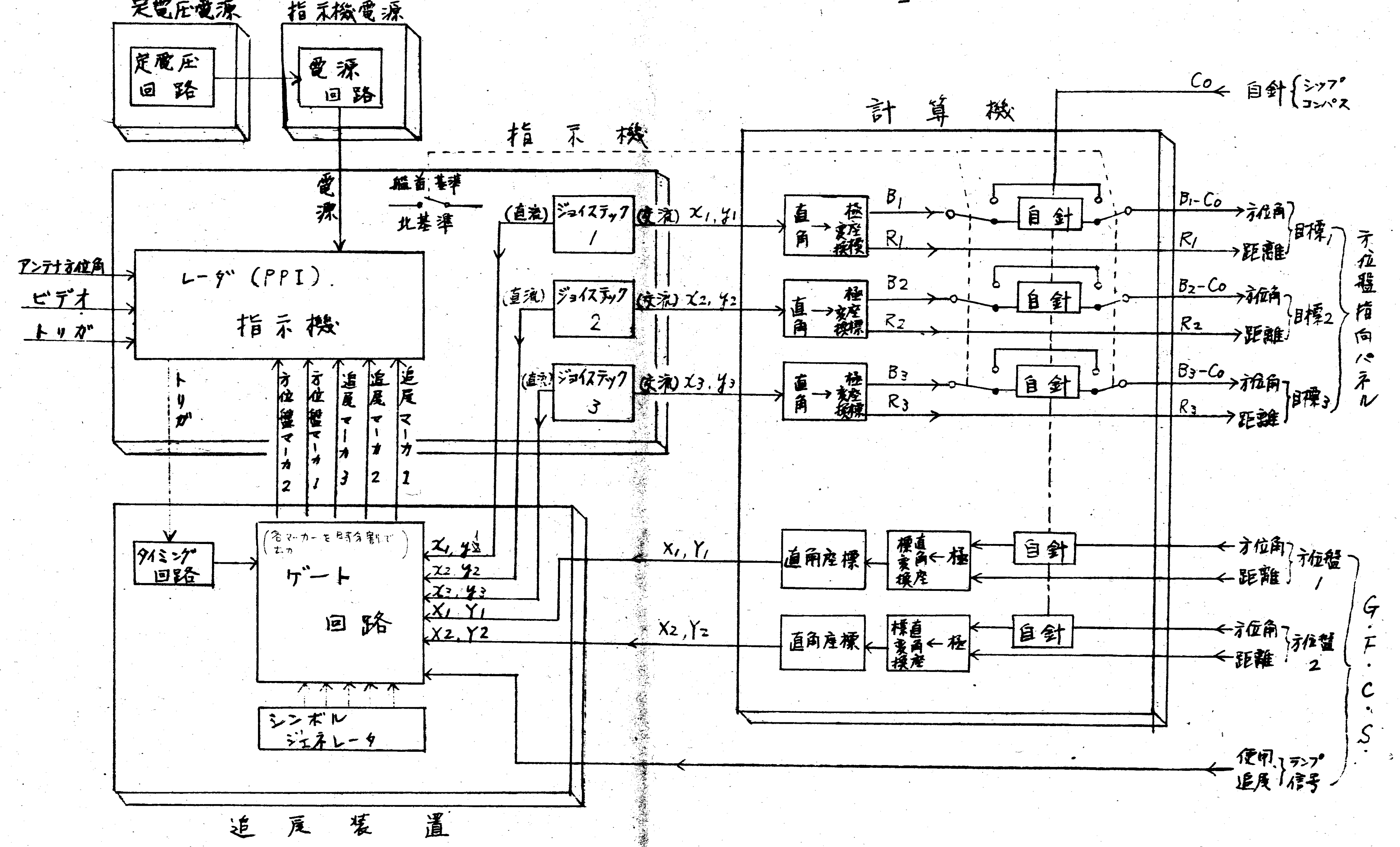
Figure 5-15. Schematic Diagram of Automatic Gun Loading System (Mount 52, DD931 Class)

http://navgunschl.sakura.ne.jp/

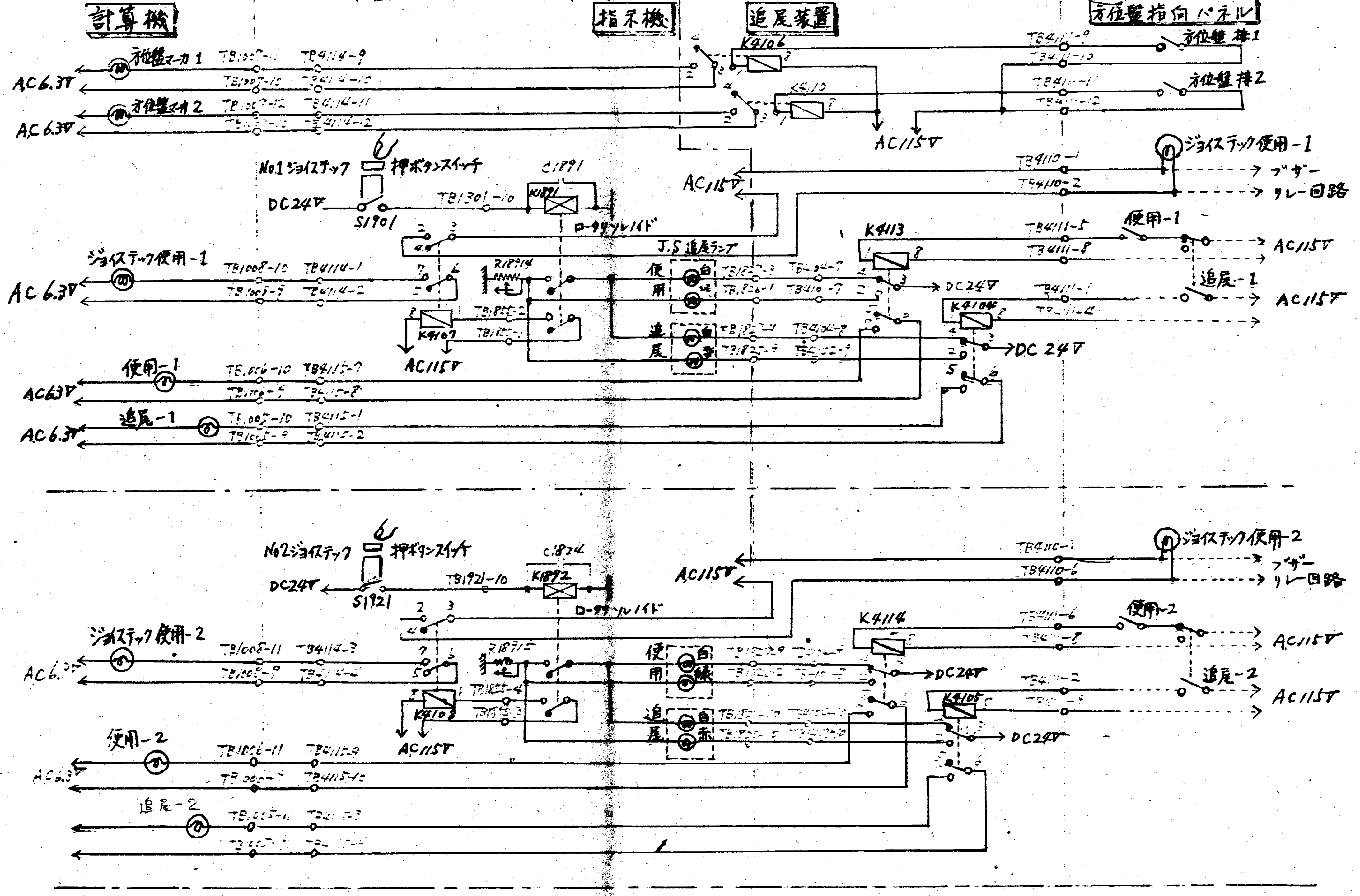
付図1「目標指示装置構成図」



付図2「目標指示装置系統図」

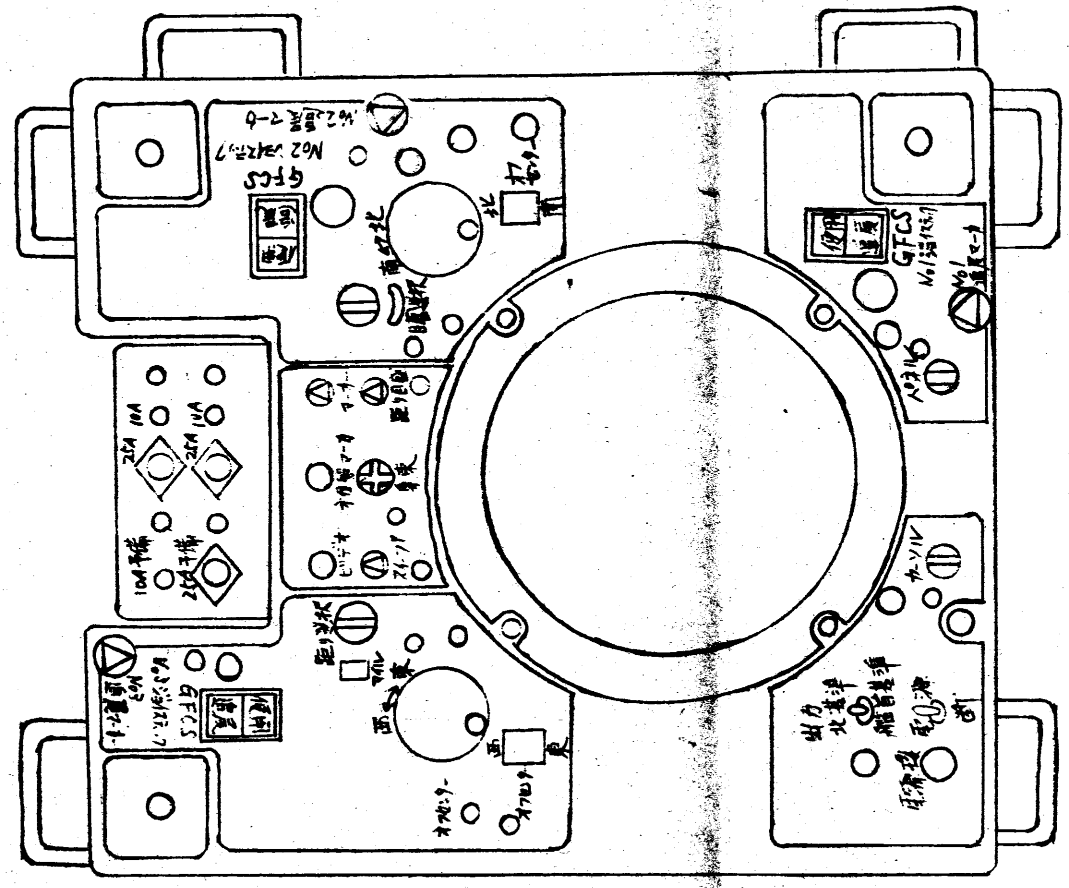


付図3「目標指示装置 リレー系統図」

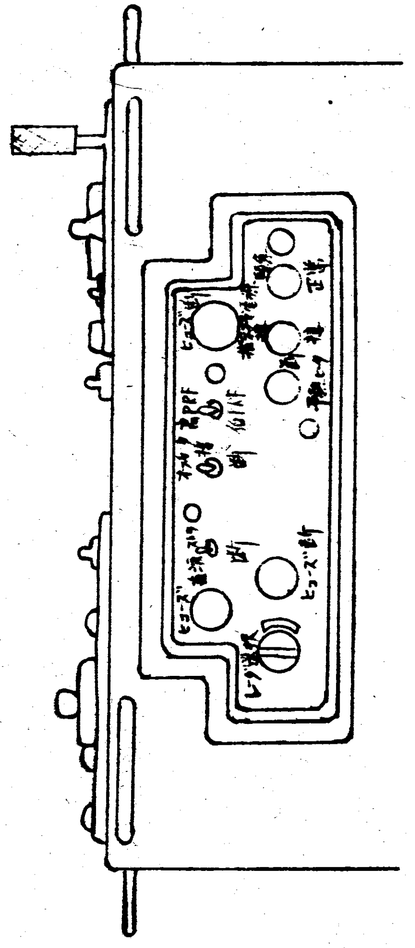


付図４　　「指示機パネル配置」

（上面パネル）

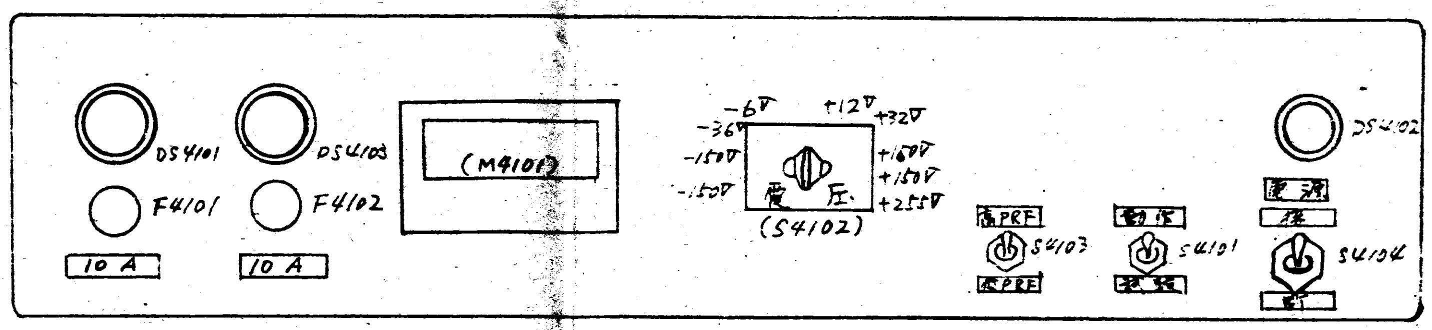


（前面パネル）

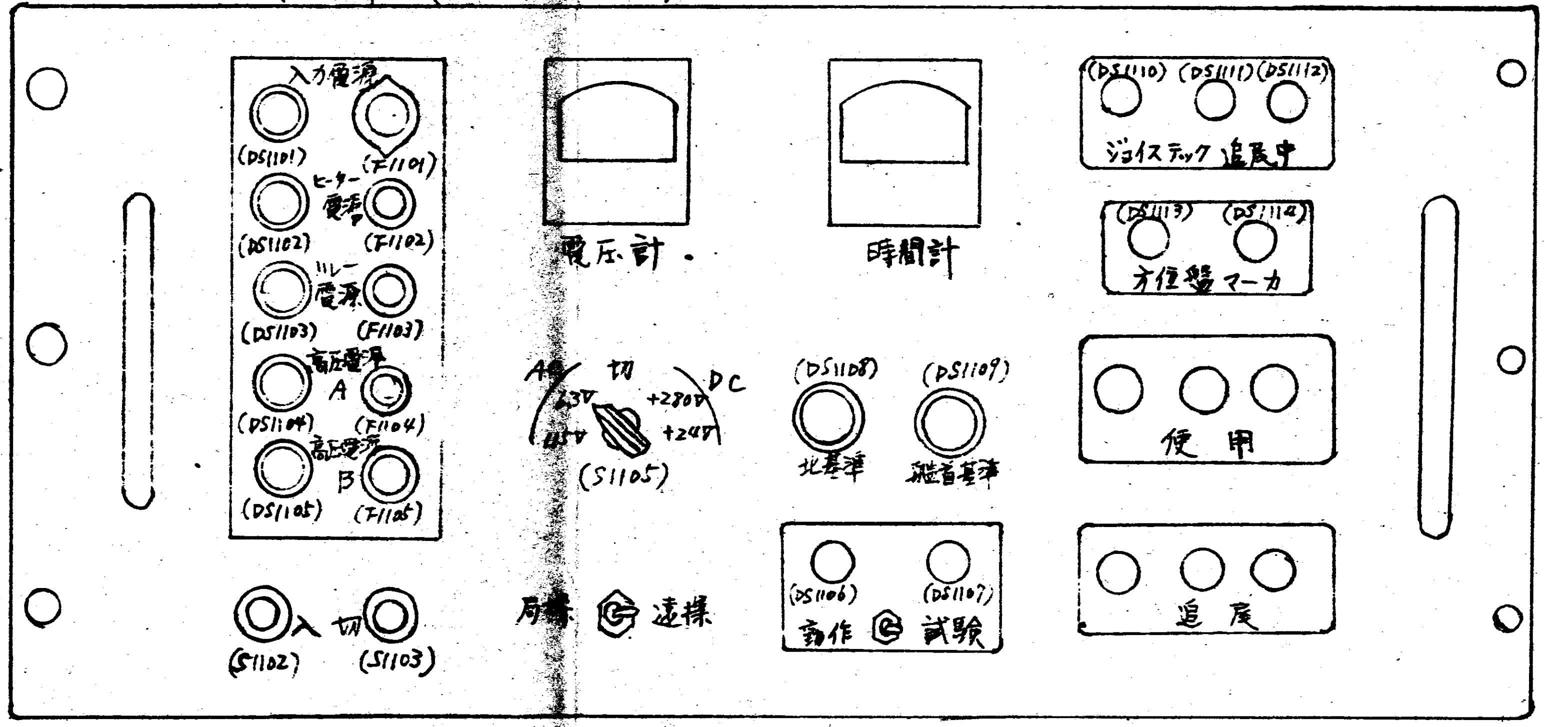


付図5「追尾装置 計算機パネル配置図」

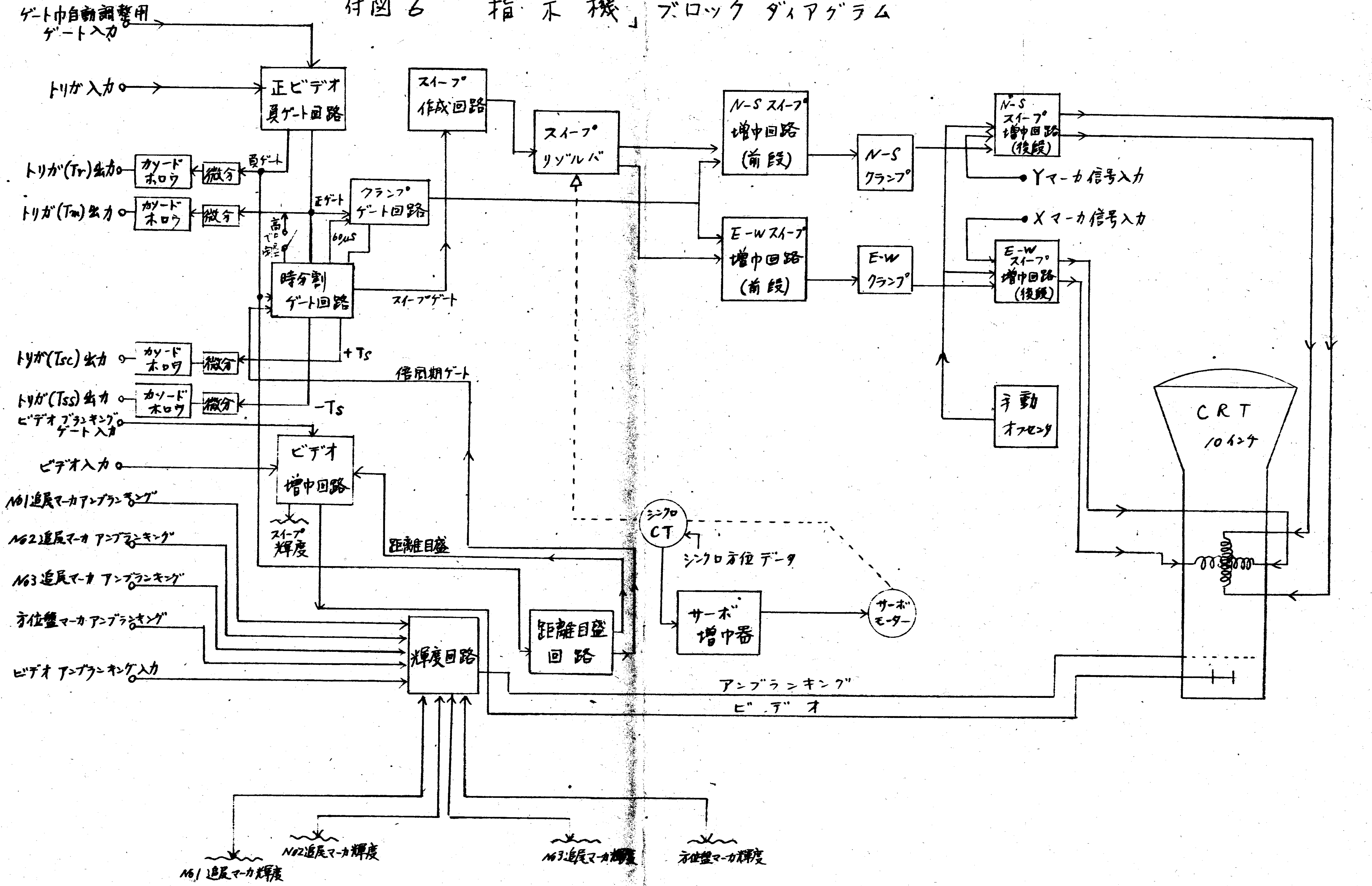
（追尾装置前面パネル）



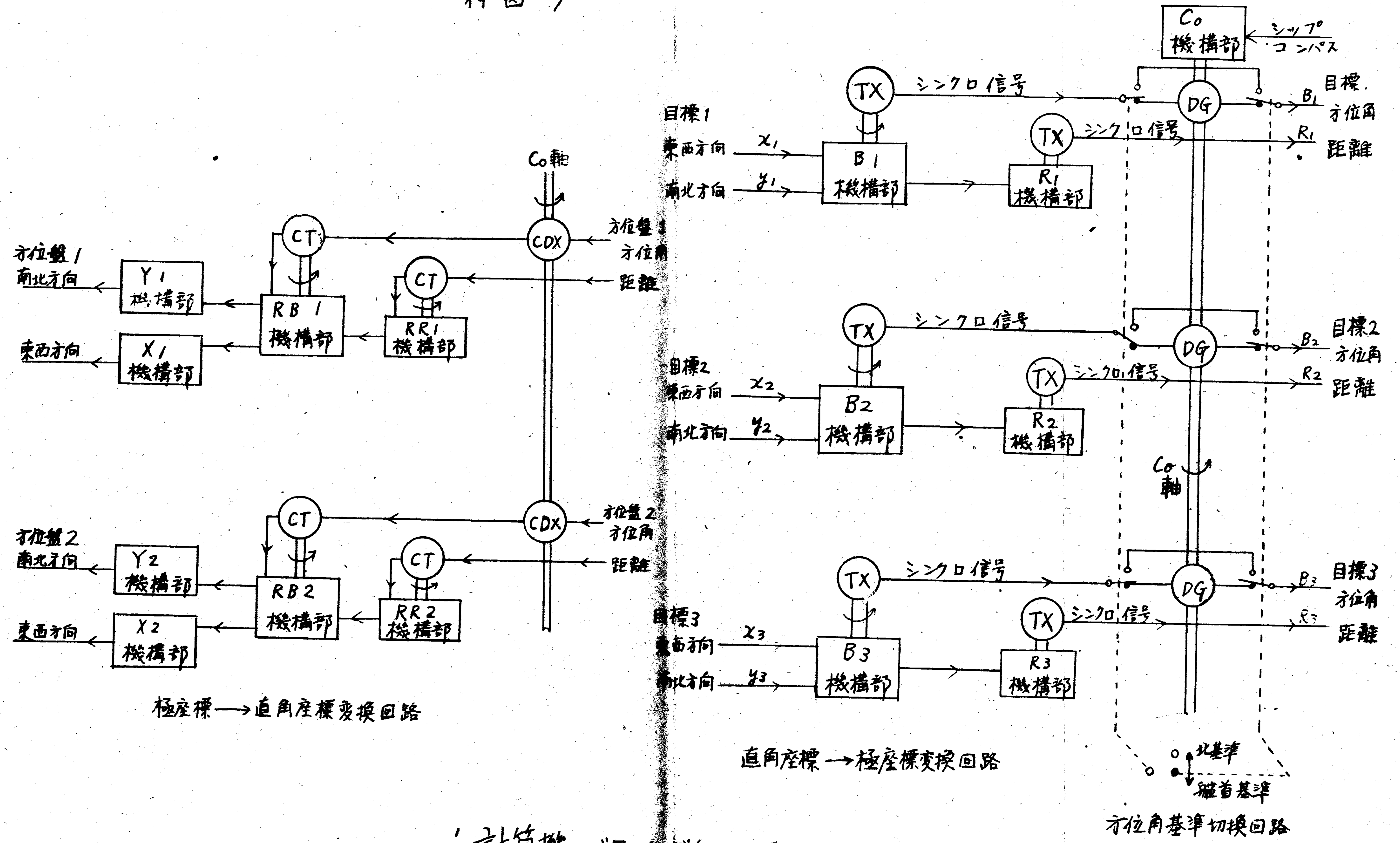
（計算機パネルA）

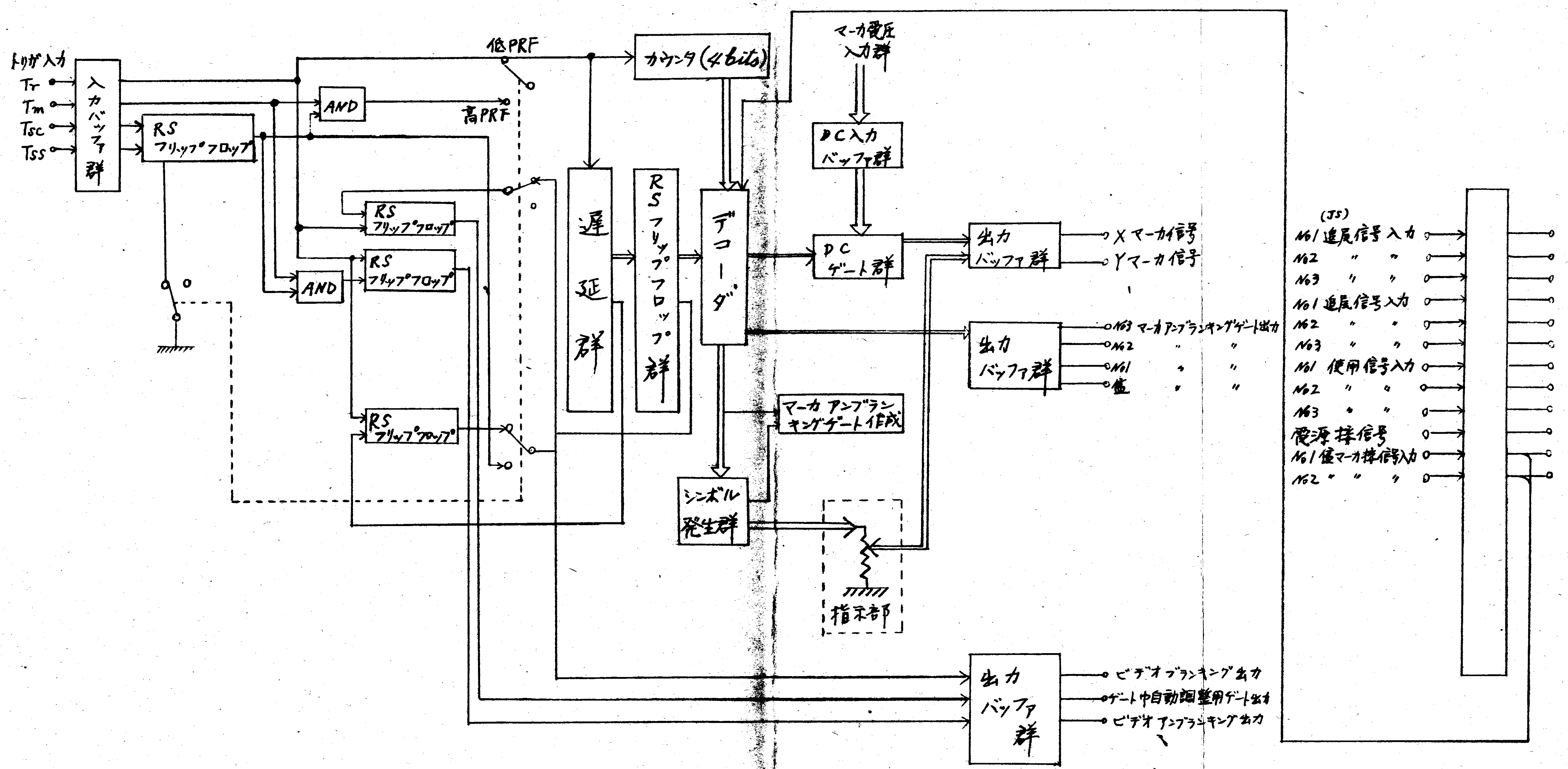


付図６　「指示機」ブロックダイアグラム



付図 7



計算機 ブロックダイヤグラム

付図 8　追尾装置 ブロック図