

取扱注意

運動盤解法スタディガイド

海上自衛隊幹部候補生学校

取扱注意

班	番号	氏名

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 目 次

1	相対運動の概念	1
2	相対運動の作図	3
3	相対運動解法	5
4	測的の問題	10
5	変距、方向角及びひ的角の問題	14
6	占位運動の問題	16
7	会合の問題	19
8	最大、最小の問題	23
9	風潮の問題	29
10	英文の問題	31
11	練習問題の解答	35

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 1 相対運動の概念

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第1章 第1～第5節

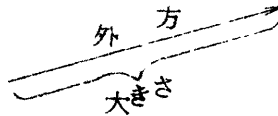
### (1) 真運動と相対運動

#### ア スカラとベクトル

一般に取扱う種々の量の中で、ただ単に大きさを定めるだけで十分にその意義が定まるものがある。これをスカラという。

一方、力のように方向と大きさを同時に示さなければ表わすことのできない量をベクトルという。

ベクトル量を表わすには、方向を矢印のある直線で示し、その大きさは直線部分の長さで示す。



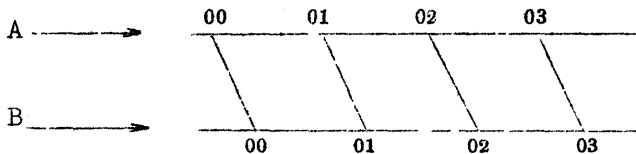
#### イ 真運動

真運動とは艦艇の地理的な運動であり、海図上に示せば航程として現わされる。すなわち真運動量は針路と速力との量である。ただし、外力は考えない。

#### ウ 相対運動

相対運動とは、真運動量を有する2隻の艦艇のうち1隻を基準とした場合、他の1隻の基準艦に対する関係位置の変化であつて、この相対運動はそれぞれ2隻の真運動とは全く異なつたものである。（他の1隻の運動量0のときを除く）

#### (ア) A、B 2 艦の針路速力が等しい場合



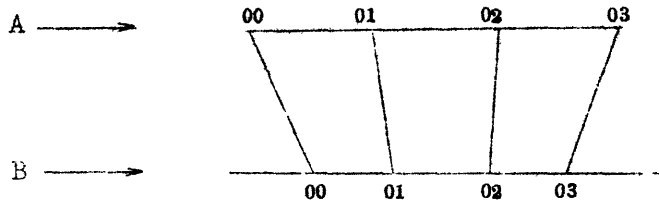
同一時刻における方位は

” 距離は

A ( B ) 艦からみた B ( A ) 艦の運動は

# HP『海軍砲術学校』公開資料

(イ) A、B 2艦の針路が等しく速力が異なる場合

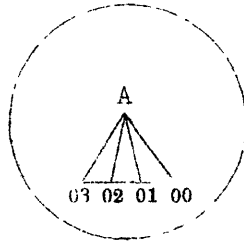


同一時刻における方位は

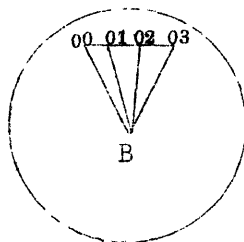
” 距離は

A ( B ) 艦からみた B ( A ) 艦の相対運動は

A 艦を基準とした B 艦の相対運動

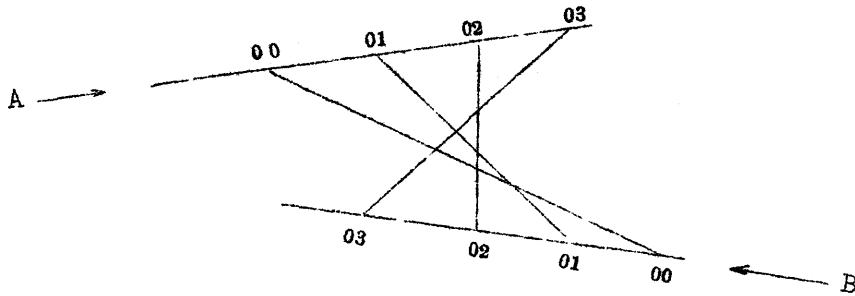


B 艦を基準とした A 艦の相対運動



# HP『海軍砲術学校』公開資料

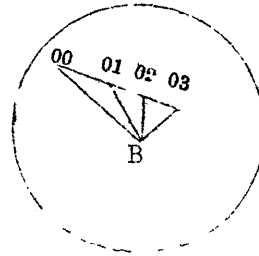
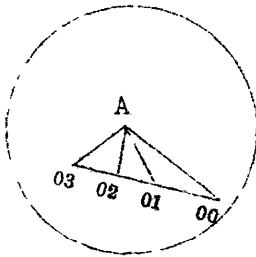
(7) A、B 2 艦の針路が異なり速力が等しい場合



同一時刻における方位は

” 距離は

A ( B ) 艦からみた B ( A ) 艦の運動は



## 2 相対運動作図

### (1) 相対作図

ア 記号、符号

e .....

$M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  .....

イ 自艦中心と基準艦中心

相対運動の方向は A、B 2 艦のうち、どれを基準にするかによつて異なってくる。

C I C においてこの運動を解くにあたり、情報収集武器との関連は無視することができない。

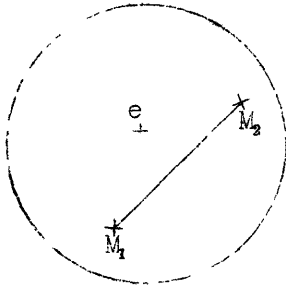
すなわちレーダー指示機 ( P P I スコープ )、極座標作図盤は機構的に常に自艦を中心に表示している。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

従つて、相対運動解法には必ず自艦を基準として相対運動を考えることにする。

自艦中心をよく理解すれば、基準艦中心は容易に理解される。

## ウ 相対運動線



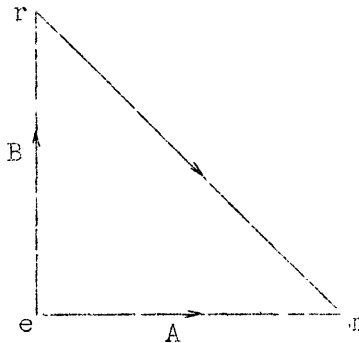
左図の相対作図において  $M_1$ 、 $M_2$  の線は相対運動線 (Relative Movement Line、RML) と呼ばれる。この相対作図から次のことがわかる。

- (ア) 基準艦から運動艦を見た随時の方位は、その時の  $eM$  の方向である
- (イ) 基準艦から運動艦までの距離は  $eM$  の長さである。

## (2) ベクトル三角形と相対作図

### ア ベクトル三角形

いま針路  $090^\circ$  速力  $12kt$  の A 艦と、針路  $000^\circ$  速力  $12kt$  の B 艦とがあり、B 艦を基準艦とすると A、B 両艦の相対運動のベクトルは下図のごときベクトル三角形で表わされる。



このベクトル三角形においては、次の二つのベクトルを表わす。

- (ア) 基準艦ベクトル  $\vec{eM}$  { 対地針路  
対地速力
- (イ) 運動艦ベクトル  $\vec{eM}$  { 対地針路  
対地速力
- (ウ) 相対運動ベクトル  $\vec{rM}$  { 基準艦に対する運動艦の相対針路  
基準艦に対する運動艦の相対速力

# HP『海軍砲術学校』公開資料

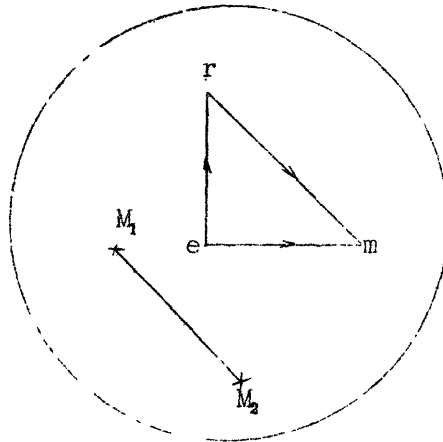
## イ 相対作図とベクトル三角形の関係

相対作図とベクトル三角形を同一運動盤用紙上に共通の中心をもつて記入すると、これによつて示される相対運動の状況が判然とする。

すなわち、相対作図は基準艦と運動艦の方向、距離の関係を示し、ベクトル三角形は両艦の対地速力及び基準艦に対する運動艦の相対速力を示す。

ここで相対作図のR.M.Lは相対運動の方向(D.R.M)を示し、又ベクトル三角形の $\vec{r}_m$ もD.R.Mを示す、すると $M_1$ 、 $M_2$ と $\vec{r}_m$ は当然平行でなければならない。

この2つの図を結びつける関係は $M_1$ 、 $M_2$ と $\vec{r}_m$ が平行でなければならないという点だけである。



## 3 相対運動解法

### (1) 解法の手順

#### ア 6要素

運動盤で運動を解くということは、ベクトル三角形を解くことである。すなわち、次に示すベクトル三角形の6要素中、4要素が既知であればベクトル三角形が確立するので、残る2要素は作図により求めうる。

{	自艦に関する2要素……………針路、速力…………… $\vec{e}r$
	相手艦に関する2要素……………的針、的速…………… $\vec{e}m$
	相対運動に関する2要素……………DRM、RS…………… $\vec{r}_m$

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## イ 作図上のルール

- (ア) 自艦を中心におき  $e$  とする。
- (イ) 問題の距離、速力に適合する縮尺比を選び、SCALES の個所に明記する。
- (ウ) 自艦のベクトルを  $e_r$  とする。
- (エ) 相手艦のベクトルを  $e_m$  とする。
- (オ)  $r_m$  が相対運動の方向 (DRM) 及び相対速力 (RS) である。
- (カ) 相手艦の最初の位置を  $M_1$  とし、次の位置を  $M_2$ 、 $M_3$  …… とする。
- (キ)  $M_1 M_2$  は DRM であり、 $M_1 M_2$  は相対運動距離 (RD) である。

$$T = \frac{M_1 M_2}{r_m} =$$

T :  $M_1$  が  $M_2$  に移動するに要する時間 (占位所要時間)

## ウ 縮尺比の適用基準

相対作図とベクトル三角形とは別個のものであるから、各図で使用する尺度は各々の図の中では同一尺度であることを必要とするが、両図にまたかつて同一尺度にする必要はない。

### (ア) 距離スケール (記号 D)

記号なし	1 目盛	1,000 ヤード
2 : 1	1 目盛	2,000 ヤード
5 : 1	1 目盛	5,000 ヤード

大尺度またはマイル単位の場合は右上隅に明記する。

### (イ) 速力スケール (記号 S)

記号なし	1 目盛	1 ノット
2 : 1	1 目盛	2 ノット
5 : 1	1 目盛	5 ノット

1 目盛が 5 ノットを越える場合は右上隅に明記する。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (2) 時間、距離、速力を求める手順

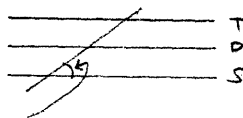
ア

$$T = \frac{D}{S}$$

T : 時間

D : 距離

S : 速力



イ ノモグラフによる方法 ----- 45°以上は計算で行なえ  
運動盤用紙に印刷されている対数尺を利用する方法である。

ク 直線定規による法

カ) デバイダーによる法

ウ 図上(運動盤上)から求める方法

エ その他

速力対時間図表、船用計算盤、時間対速力両脚器等による方法がある。

オ 算出の単位

時間..... 四捨五入による分

速力..... 小数点以下1位のノット

距離..... 100位のヤード, 又は小数点以下1位のマイル

度数..... 0.5度

## (3) 解法上の注意事項

ア 問題をよく了解する。(既知のデータと求めるデータ、条件)

イ 方位(基準となる艦、自艦から見た方位、真方位か相対方位か)

ウ 縮尺(速力、距離)

エ ノモグラフの尺度

オ 目盛の尺度を読み遅えるな

カ 作図はすべて真方位

キ 記号を忘れるな

ク DRMはrからmの方向

ケ  $e\vec{r}$ 、 $e\vec{m}$ は必ず中心から始まる。

コ ベクトルは運動の方向と共にその速力を示す。

サ 対地速力は対地距離と時間がわからないと決定できない。

シ 自艦中心

ス 切点の求め方

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (4) 運動盤(運動計算用紙)の用法

参考図書：C I C 教範草案(運動盤の部)第1章 第5節

### ア 運動盤の構成

- (ア) 方位
- (イ) 距離及び距離の単位
- (ウ) スケール( Scale )
- (エ) ノモグラフ( Nomograph、Logarithmic Scale )

### イ 記号

- e .....中心であり自艦(Reference Vessel)
- $\rightarrow$ er .....自艦のベクトル
- $\rightarrow$ em .....相手艦(Maneuvering Vessel)のベクトル
- $\rightarrow$ rm .....相対運動(Relative Movement)のベクトル
- M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> 等.....
- RS .....(Relative Speed)
- RD .....(Relative Distance)
- DRM .....(Direction of Relative Movement)

ウ M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> 等を結ぶ線と  $\rightarrow$ rm との関係

エ CPA (Closest Position Approach)

オ ノモグラフの用法

カ 3分間の法則

キ 誤差の許容範囲

- 方位 .....  $\pm 2^\circ$
- 距離 .....  $\pm 5\%$
- 時間 .....  $\pm 2\%$
- 針路 .....  $\pm 2^\circ$
- 速度 .....  $\pm 1$  kt

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 4 測的の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第2章 第1節

例題 1 1530 的を  $115^\circ$  23000Yds に探知、その的は 1533 に  $118^\circ$  20500Yds となつた。次を求めよ。

- (1) DRM (2) RD (3) RS (4) CPA

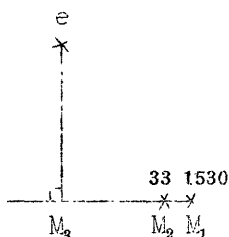
解法 (1)ア 中心に e を記入

イ スケール 3 : 1 の上に D と記入

ウ 3 : 1 のスケールで、デバイダーで 23000Yds をとり、e から  $115^\circ$  23000Yds の点に × 印をつけ、1530  $M_1$  と記入

エ 同一縮尺で  $118^\circ$  20500Yds の点に × 印をつけ、33  $M_2$  と記入

オ  $M_1$   $M_2$  を実線で結び、定規を平行に e まで移動し、 $M_1$   $M_2$  の方向つまり DRM  $273^\circ$  を得る。



(2)  $M_1$   $M_2$  の距離をデバイダーに測定し、3 : 1 のスケールで RD 2900Yds を得る。

(3) ノモグラフを使用して RD と航走時間 (3m) から RS 29kt を得るか、又は 3 分間の法則から RS 29kt を得る。

(4)  $M_1$   $M_2$  を延長して e からこれに垂線をおろし、その足に  $M_3$  と記入する。

CPA の方位は  $eM_3$  の方位で  $183^\circ$

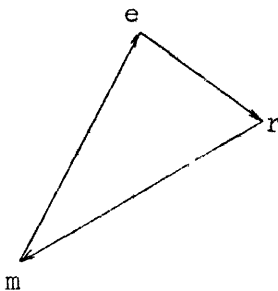
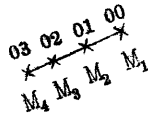
CPA の距離は  $eM_3$  を 3 : 1 のスケールで読み 8900Yds を得る。

CPA の時刻は  $M_1$  と  $M_3$  の距離、つまり RD 21200Yds と RS 29kt からノモグラフを使用して 22m を得る。そこで  $1530 + 22 = 1552$  となる。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

例題 2 本艦 C-120 S-12 で航行中、0900 に  $030^{\circ}$  15000yds に商船を発見、続いて 01 に  $028^{\circ}$  14500yds、02 に  $025.5^{\circ}$  14050 yds、03 に  $023^{\circ}$  13750yds の測的データを得た。商船の針路、速力を求めよ。

解法 スケール 2 : 1 の上に D、3 : 1 の上に S の記号をつける。3 : 1 のスケールで  $\vec{er}$  を記入し、0900 から 03 までの商船の位置を 2 : 1 のスケールでそれぞれ  $M_1 \dots M_4$  と記入し、時刻を併記する。



まず、 $M_1 M_3$  の距離 (RD) 2200yds とこの間の時間 3 m から RS 22kt を得る。

r から  $M_1 M_4$  に平行線を引き、その線上に 3 : 1 のスケールで 22kt をとり、m を決定して  $\vec{rm}$  とし、 $\vec{em}$  を記入する。

$em$  を 3 : 1 のスケールで読み、C-230 S-15 を得る。

問題 4-1 1047 に  $220^{\circ} 12'$  に探知した目標は、1100 に  $258^{\circ} 6'$  となった。この目標について次を求めよ。

- (1) DRM (2) RD (3) RS (4) CPA

4-2 A 目標は 2200 に  $146^{\circ}$  25300yds にあつたが 09 に  $175^{\circ}$  22600yds となつた。次を求めよ。

- (1) DRM (2) RD (3) RS (4) CPA

4-3 基準艦は C-290 S-20 で本艦の  $150^{\circ} 8'$  にあり、本艦は、C-270 S-12 で航行中である。次を求めよ。

- (1) DRM (2) CPA

4-4 本艦 C-025 S-20 で航行中、1400 に的を  $340^{\circ}$  27000yds に探知、その的は 06 に  $330^{\circ}$  18800yds となつた。次を求めよ。

- (1) 的針 (2) 的速

# HP『海軍砲術学校』公開資料

4-5 本艦C-285 S-12で航行中、0800に的を311° 18000Ydsに探知、その的は10に290° 12000Ydsとなつた。次を求めよ。

- (1) 的針 (2) 的速 (3) CPA

4-6 0415に240° 25500Ydsにあつた的は20に246° 28600Ydsとなつた。本艦C-070 S-18である。次を求めよ。

- (1) 的針 (2) 的速

4-7 1200に334° 18500Ydsに探知した目標につき次の測的データを得た。本艦C-045 S-12である。次を求めよ。

- (1) 的針 (2) 的速 (3) CPA

1201	333°	18000Yds
02	332.5°	17400 "
03	331.5°	16700 "

4-8 本艦C-085 S-20で航行中、1130に123° 19600Ydsに目標を発見、その目標は36に139° 13750Ydsとなつた。

次を求めよ。

- (1) CPA (2) 的針 (3) 的速 (4) DRM (5) RS

4-9 タンカーはC-162 地力は不明である。本艦C-221 S-13で航行中、1時間前にタンカーは本艦の050° 7'にあつたか、現在までその位置から105° 線上を相対的に動いている。タンカーの速力を求めよ。

4-10 本艦C-170 S-15で航行中、0425に140° 21000Ydsに的を発見、その的は31に128° 18700Ydsになつた。この的に対しCPAの距離が9000Ydsになるように砲撃運動をしようと決意し、34に速力そのまま変針した。新針路を求めよ。

4-11 本艦C-345 S-22で航行中である。1645に040° 17000Ydsの的はC-250 S-17と判明した。この敵にCPA 5000Ydsで左砲戦を行なう。

- (1) とるべき針路を求めよ。  
(2) 距離8000Ydsで砲撃を開始する。開始時刻を求めよ。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

4-12 本艦C-075 S-12で航行中、0835に010°20000Ydsに的を発見、その的は38に006.5°17700Ydsとなつた。この的に対して針路を変えないでCPAが5000Ydsとなるように行動する。次を求めよ。

- (1) 本艦の所要速力 (2) CPAの方位及び時刻

4-13 1200に334°18500Ydsに測的した目標は、01に333°18000Yds、02に332.5°17400Yds、03に331.5°16700Ydsとなつた。本艦C-045 S-12である。次を求めよ。

- (1) CPA (2) 的針 (3) 的速 (4) DRM (5) RS

4-14 本艦S-18で航行中、0900に040°23000Ydsの的はC-175 S-15と判明、この的に対しCPA距離が6500Ydsになるようにし、距離10000Ydsで左砲戦を開始、遠対勢8000Ydsで砲撃を中止する。次を求めよ。

- (1) とるべき針路 (2) 砲撃開始時刻  
(3) 砲撃中止時刻 (4) CPAの方位及び時刻

4-15 1200に000°20000Ydsの的は、C-230 S-22である。本艦は速力25ktですみやかに12000Ydsまで接近し、CPAが10000Ydsになるようにして方向角が左40°から左90°の間、左砲戦を、施する。次を求めよ。

- (1) 接敵針路(衝突針路で12000Ydsまで接近するものとする。)

- (2) 砲撃開始、終了時の距離及び的角

# HP『海軍砲術学校』公開資料

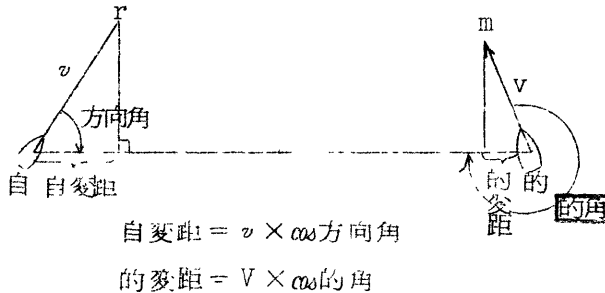
## 5 変距、方向角及び的角の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第2章 第1節

### (1) 変距とは

変距とは、自艦と相手艦との関係で、ある時刻の距離変化率を kt 単位で表わしたものであり、方位が変わるときは、変距は刻々変化する。

変距 = 自変距 + 的変距



### (2) 変距の赤（-） 黒（+）

変距の赤（-）とは近対勢（距離か近づく）

変距の黒（+）とは遠対勢（距離か遠ざかる）

**変距零**（0）とは赤（-）から黒（+）に変わるところ、すなわち CPA である。  $\swarrow$  CPA

### (3) 方向角とは

自艦艦首尾線の艦首から自標方位線までの角度をいい、自艦の右（左）舷に相手を見るときは、角度数の前に右（左）をつける。

### (4) 的角とは

相手艦から自艦を見る方向で 360° 方式で表わす。

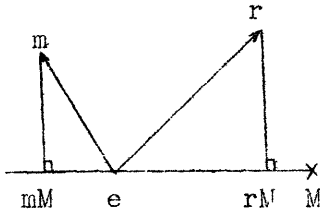


# HP『海軍砲術学校』公開資料

例題1 本艦C-035 S-10、的は現在本艦の090° 5000Ydsにあり、  
C-340 S-8である。このときの変距、方向角、的角を求めよ。

解法 スケール1:1で $\vec{e}_r$ 、 $\vec{e}_m$ を記入する。

スケール5:1でMを記入する。



$eM$ は照準線であるから $eM$ 又は $Me$ の  
延長線上に $r$ 、 $m$ から垂線をおろし、そ  
の足をそれぞれ $rM$ 及び $mM$ とすれば $rM$   
と $mM$ との距離をデバイダーでとり1:1  
のスケールで変距( ) 8.4ktを得る。

$\vec{e}_r$ と $e$ 及び $M$ を結ぶ線とのなす角が方  
向角で、方向角右55°を得る。

$\vec{e}_m$ から $M$ と $e$ を結ぶ線の延長線まで右  
まわりに測つた角度が的角であり、  
 $20^\circ + 90^\circ + 180^\circ = 290^\circ$ を得る。

問題5-1 本艦C-140 S-15、と20° 12000Ydsの的はC-030  
S-20である。次を求めよ。

- (1) 現在の變距
- (2) 距離が12000Ydsになるときの變距
- (3) 的角が右60°になるときの變距
- (4) 變距が赤から黒に変わるときの方位及び距離

5-2 本艦C-320 S-15で航行中、060° 16000Ydsに的を発見  
この的はC-270 S-23と判明した。次を求めよ。

- (1) 的角340°のときの變距
- (2) 的角0°のときの變距
- (3) 變距が赤から黒に変わるときの方位及び距離

5-3 本艦C-230 S-12で航行中である。300° 12000Ydsの的  
はC-110 S-18と判明、次を求めよ。

- (1) 方向角右90°のときの變距
- (2) 的角90°のときの變距

# HP『海軍砲術学校』公開資料

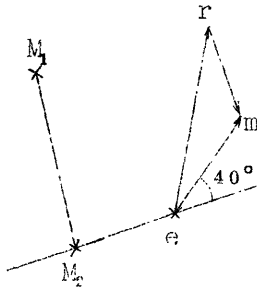
## 6 占位運動の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第2章 第2節

例題1 旗艦は本艦の $330^{\circ}$  6000Ydsにあり、C-020 S-12である。

1200に「旗艦の右 $40^{\circ}$  3000Ydsに占位せよ。」との命を受けた。使用速力を17ktとして針路及び所要時間を求めよ。

解法 距離及び速力のスケールを定め、e、 $M_1$ 、 $\vec{em}$ を記入する。



$\vec{em}$ から右まわりにeをとる右 $40^{\circ}$ ( $060^{\circ}$ )の線を引き、その線上でeに対しmと反対側3000Ydsの点に $M_2$ と記入する。

$M_1 M_2$ を結び $M_1 M_2$ の方向に $\vec{rm}$ を引く。  
e(17kt)と $\vec{rm}$ との交点をrとし $\vec{er}$ を定める。

erは $013^{\circ}$

R.D. 750YdsとR.S. 5'.3はから所要時間38分を得る。

問題6-1 旗艦はC-300 S-15で航行中で本艦の $330^{\circ} 10'$ にある。旗艦の右 $80^{\circ}$  5000Ydsに1時間で占位を完了したい。次を求めよ。

(1) とるべき針路 (2) 所要速力

6-2 的は本艦の $290^{\circ}$  8000Ydsにあり、C-010 S-12である。

本艦はこの的の左 $150^{\circ}$  4000Ydsに占位する。次を求めよ。

(1)  $320^{\circ}$ で占位するときの速力及び所要時間

(2) 20mで占位を完了するための針路、速力

(3) 速力18ktで占位するときの針路、所要時間

6-3 基準艦はC-020 S-12で、本艦は基準艦の艦首 $9'$ にある。

本艦は基準艦の左正横 $7'$ に占位する。次を求めよ。

(1) 使用速力18ktのときの針路

(2) 針路 $295$ で占位するときの速力

# HP『海軍砲術学校』公開資料

6-4 C-120 S-12の旗艦の右60° 9000Ydsに占位中の本艦に対し、1100に基準艦の140° 14000Ydsに配備点交換の指令が出た。使用速度は20ktである。次を求めよ。

- (1) 針路 (2) 占位完了時刻

6-5 C-340 S-12で航行中の旗艦は、現在010° 15000Ydsにある。旗艦の右100° 5000Ydsに60分で占位したい。次を求めよ。

- (1) 針路 (2) 速度

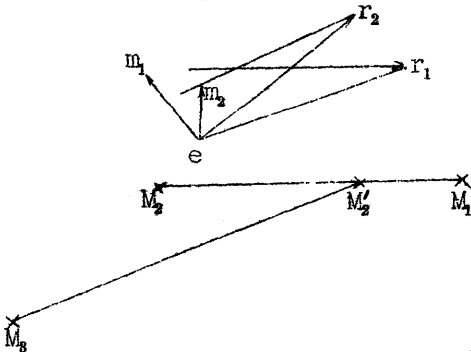
6-6 0730に本艦から230° 13000Ydsにある。旗艦はC-000 S-15である。旗艦の左45° 6000Ydsに占位したい。次を求めよ。

- (1) 速度20ktのときの針路及び時間  
 (2) 針路290°のときの速度及び所要時間  
 (3) 使用最小速度及びその針路  
 (4) 使用時間40mの場合の針路及び速度

例題2 基準艦はC-530 S-10で本艦の100° 10'にある。1420に動して、基準艦の右正横5'に20ktで占位する。針路及び所要時間を求めよ。

1440に基準艦はC-000 S-7に変更した。同時に基準艦の右40° 14'に占位するよう令された。新しい占位針路、占位完了時刻を求めよ。

解法 e、 $\vec{cm}_1$ 、 $M_1$ 、 $M_2$ を記入する。



$M_1 M_2$ を結び  $m_1$ をとおり  $M_1 M_2$ の方向に平行線を引き、自速20kt( $eR$ )との交点を  $r_1$ とすれば

$\vec{er}_1$ は060°となる。

$RD(M_1 M_2) = 14.2'$

$r_1 m_1 = 22.5kt$ から所要時間39mを得る。次に1440の基準艦の位相

# HP『海軍砲術学校』公開資料

はRS(22kt)で20m間移動した点だから $M_1$   $M_2$ 上7.3'の点に $M_2'$ をとればよい。

$\vec{e}_{m_2}$ を記入し、eを通り $\vec{e}_{m_2}$ の右に40°の反方位線上に $M_3$ を記入する。 $M_2'$   $M_3$ を結び、 $m_2$ を通り $M_2'$   $M_3$ に平行な線と自速20kt圏との交点を $r_2$ とすれば、 $\vec{e}_{r_2}$ すなわち037°を得る。またRD( $M_2'$   $M_3$ )14.2'とRS( $r_2$   $m_2$ )15ktとから所要時間57mを得る。したがって占位完了時刻は1440 + 57 = 1537となる。

6-7 C-300 S-10の基準艦は本艦の070°10'にある。本艦は、S-20で基準艦の030°6'に占位すべく1020に行動を開始した。1040に基準艦はC-330 S-7とした。本艦は基準艦の010°14'に速力18ktで占位する。次を求めよ。

- (1) 占位針路 (2) 占位完了時刻

6-8 旗艦はC-115 S-11で本艦はその082°5.5'にある。1300に速力20ktで旗艦の142°8'に占位するため運動を開始したが、1320に速力を16ktにおとした。次を求めよ。

- (1) 1300における針路 (2) 1320における針路

6-9 旗艦はC-090 S-15で本艦はその右40°4500ydsを航行している。本艦は速力20ktで方位を変えず距離をさらに2000yds開く。次を求めよ。

- (1) 所要時間 (2) 針路

6-10 旗艦はC-060 S-12で、本艦はその左30°10000ydsを航行中である。0900に「旗艦の左60°45'に占位せよ」との命令を受け、速力20ktで占位する。次を求めよ。

- (1) 速力を復旧する時刻 (2) 占位完了までの総航程

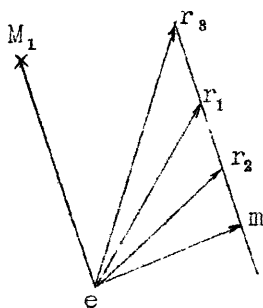
# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 7 会合の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動艦の部）第2章 第3節

例題1 C-060 S-14 で本艦の345° 12000yds を航行中の油送船に横付けする。次を求めよ。

- (1) S-20 とする場合の針路及び所要時間
- (2) C-040 とする場合の速力及び所要時間
- (3) 所要時間 20m で横付けする場合の針路速力



解法 e、 $M_1$ 、 $\vec{m}$  を記入する。

m をとおる  $M_1 e$  に平行な線と  $e r_1$

(S-20) との交点を  $r_1$  とすれば、

(1) C-027 を、また  $M_1 e$  と  $r_1 m$  とから  $t = 32.5m$  を得る。

(2)  $e r_2$  を  $040^\circ$  にとり、 $e r_2$  と  $r_1 m$  との交点を  $r_2$  とすれば

S-16.5 T-12m を得る。

(3)  $RD(M_1 e) 12000yds$  と  $T = 20m$  とから  $RS = 18kt$   $m r_1$  の延長線と  $18kt(e r_3)$  圏との交点を  $r_3$  とすれば、C-017 S-25.6 を得る。

問題 7-1 A 艦は C-000 S-10 で本艦の  $135^\circ 15000yds$  にある。A 艦に急病人が発生し、本艦の医務官を移乗させるため、0930 に横付すべく発動した。次を求めよ。

- (1) 使用速力 18kt の場合の針路及び所要時間
- (2) 針路  $090^\circ$  とする場合の速力及び所要時間
- (3) 0945 に横付する場合の針路及び速力

# HP『海軍砲術学校』公開資料

7-2 270° 13000Yds に発見した商船を臨検するためこれに会合する。商船はC-030 S-10と判明した。次を求めよ。

- (1) 使用速力 15kt の場合の針路及び所要時間
- (2) 針路 295° の場合の速力及び所要時間
- (3) 18m で到達するための針路及び速力

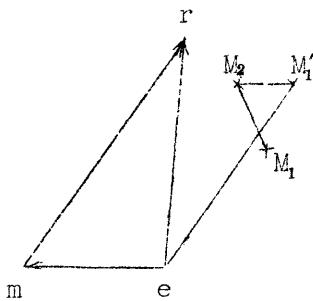
7-3 タンカーはC-085 S-11で、現在本艦の右70°'を航行中である。本艦は25m後にこれを横付けし、給油完了後タンカーの040° 5'に進出するためS-25とする。次を求めよ。

- (1) 横付けに向かう針路速力
- (2) 占位のための針路及び所要時間

なお、本艦は現在タンカーと同針同速である。

例題2 本艦の060° 12000Yds のA船に横付けするため0800に運動を開始する。A船は現在C-350 S-15であるが、0830にC-270 S-10とする予定である。本艦の使用速力18ktの場合の針路及び占位完了時刻を求めよ。

解法 e、M<sub>1</sub>を記入する。



M<sub>1</sub> から350°方向へ線を引き、A船が0800から0830まで15ktで30分間に航走する距離をとりその点をM<sub>2</sub>とする。

A船が最初からC-270 S-10で航走するものとすれば0800にはM<sub>2</sub>の090°方向5'にいたことになり、その点をM<sub>1</sub>'とする。

M<sub>1</sub>'とeとを結びmをとるM<sub>1</sub>'eに平行な線と自速18kt圏との交点をrとすればerは016°となる。

RD(M<sub>1</sub>'e)とRS(rm)とから

T = 37となり、占位完了時刻0837を得る。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

問題 7-4 艦隊は C-060 S-15 で航行中である。本艦は機械故障のため 1000 に停止し、艦隊から落伍した。1300 に修理完了 25kt で艦隊に会合せんとする。艦隊は 1100 に C-080 に変針、1330 に C-040 S-1 とする予定である。次を求めよ。

- (1) 会合のための針路
- (2) 会合予定時刻

7-5 旗艦は現在 C-350 S-15 で本艦の  $060^{\circ} 12000\text{Yds}$  にある。本艦は 0800 に発動し使用速度 18kt でこれに会合する。

旗艦は 0830 に C-270 S-10 とする予定、次を求めよ。

- (1) 本艦のとるべき針路
- (2) 所要時間

7-6 主隊は C-055 S-14 で航行中である。1000 に本艦は機械故障のため停止。1300 に故障復旧、ただちに 23kt で主隊に合同する。主隊は 1200 に C-090、1330 に C-020 S-10 の予定。次を求めよ。

- (1) 本艦のとるべき針路
- (2) 会合時刻

7-7 本艦の  $330^{\circ} 20'$  にある旗艦は 0900 から基準針路  $060^{\circ}$ 、速度 15kt で次の ZIGZAG (之字運動) PLAN による運動を実施する。本艦は、0900 に発動して使用速度 18kt で 1030 までにこれに会合する。次を求めよ。

- (1) 本艦のとるべき針路                      ZIGZAG PLAN X
- (2) 会合時刻

ヒント：基準針路に対する ZIGZAG PLAN を作図して、平均針路、平均速度を求めてこれに対する会合針路を求める。

HR MIN	TURN	ANGLE OFF BASE COURSE
省	略	(省略)
(1 50)	( $55^{\circ} \text{p}$ )	
1 30	$55^{\circ} \text{S}$	
1 10	$40^{\circ} \text{P}$	
0 55	$40^{\circ} \text{P}$	
0 35	$50^{\circ} \text{S}$	
0 20	$50^{\circ} \text{P}$	
0 00	$40^{\circ} \text{S}$	

## HP『海軍砲術学校』公開資料

7-8 7-7の近接運動を実施中、1010に旗艦を測的したところ本艦の315°3000Ydsとなつた。使用速度(18kt)そのままとして次を求めよ。

- (1) 会合のための修正針路
- (2) 会合時刻

ヒント：旗艦の現針路、現速度に対する会合針路を求める。



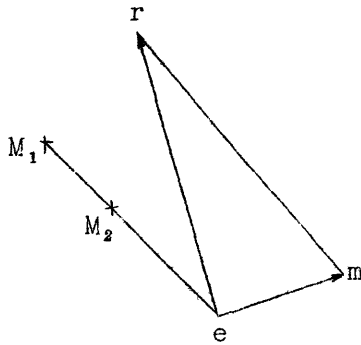
# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 8 最大、最小及び偵察の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第2章 第4節～第5節

(1) 最小時間に特定距離まで近づく。

例題 0830 に本艦の  $300^\circ$  40000Yds にある旗艦は C-070 S-10 である。本艦は使用速度 20kt ですみやかに距離を 25000Yds までつめたい。針路、所要時間を求めよ。



解法 ア  $M_1 e$  を DRM とする法

$M_1$ 、 $\vec{em}$  を記入する。

$M_1 e$  を結び、その線上に  $e$  から 25000Yds の点を  $M_2$  とする。

$m$  をとおき  $M_1 M_2$  に平行線を引き自速の 20kt 圏との交点を  $r$  とし、 $C-323^\circ$ 、 $T-18m$  を得る。

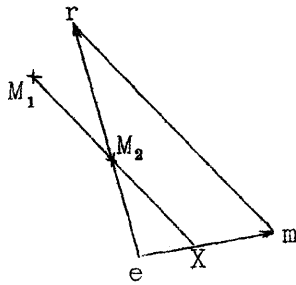
イ X 点を用いる法

$em$  上に  $e$  から  $(\frac{\text{的速}}{\text{自速}} \times M_1 e)$  の点に  $X$  と記入する。

$M_1 X \parallel rm$  とし、 $rm$  と自速 20kt との交点を  $r$  とすれば針路  $307^\circ$  を得る。

また  $M_1 X$  線と  $eM_2$  (25000Yds) との交点を  $M_2$  とすれば

$M_1 M_2$  と  $rm$  とから所要時間 17m を得る。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

問題 8-1 旗艦は本艦の080° 8000Ydsにあり、C-000 S-10で航行中である。本艦は使用速度30ktですみやかに6000Ydsまで接近する。次を求めよ。

- (1)  $M_1 e$ をDRMとしてとるべき針路及び所要時間
- (2) X点を使用してとるべき針路及び所要時間

8-2 的はC-060 S-15と判明、本艦の140° 3000Ydsにある。本艦は速度30ktですみやかに距離1500Ydsまで接近する。次を求めよ。

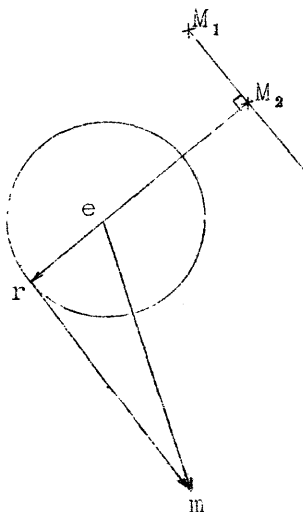
- (1)  $M_1 e$ をDRMとして、とるべき針路及び所要時間
- (2) X点を使用してとるべき針路及び所要時間

8-3 的は本艦の060° 40'にあり、C-130 S-10と判明した。本艦は速度15ktですみやかに4000Ydsまで接近する。次を求めよ。

- (1)  $M_1 e$ をDRMとしてとるべき針路及び所要時間
- (2) X点を使用してとるべき針路及び所要時間

(2) 優速艦からできるだけ遠くに避退する( $e_m > e_r$ )

例題 本艦使用最大速度8kt、C-060 S-8で航行中、1100に020° 4000Ydsに的を発見、的はC-160 S-20である。避退針路及びCPAを求めよ。



解法  $M_1$ 、 $\vec{em}$ を記入する。

$e$ を中心として $er(8kt)$ を半径とする円を描く。

$m$ から $em$ に関し $M_1$ の反対側に $er$ を半径とする円に接線を引き接点を $r$ とする。これから避退針路( $er$ )227°を得る。

$M_1$ から $rm$ に平行線を引き、 $e$ からこれに垂線をおろし、その足を $M_2$ とする。

$M_2$ はCPAの点であり、CPAの方位047 距離35800Yds 時刻1130を得る。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

問題 8-4 本艦 1325 に 225° 35000Yds に的を発見。的は C-060 S-25 と判明。本艦 S-18 で避退する。次を求めよ。  
 (1) 避退針路 (2) CPA

(3) 低速艦から特定距離まですみやかに避退する。(cr > em)

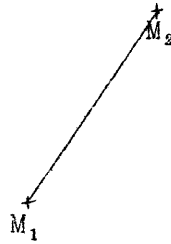
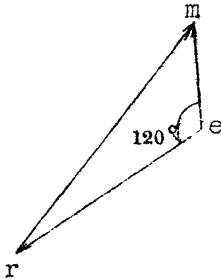
例題 的は C-000 S-10 で本艦の 140° 8000Yds にある。本艦は速力 20kt ですみやかに 20000Yds まで避退する。針路、所要時間を求めよ。

解法 ア Thumb Rule を用いる法

$\vec{em}$ 、 $M_1$  を記入する。

$\vec{em}$  に関し、 $M_1$  の反対側に  $\vec{em}$  から 120° の線上に  $er$  を 20kt で記入する。 $M_1$  をとおりに  $rm$  に平行線を引き  $e$  から 20000Yds の圏との交点を  $M_2$  とする。

これから針路 240°、所要時間 22m を得る。



イ GX Factor による法

$\vec{em}$ 、 $M_1$  を記入する。

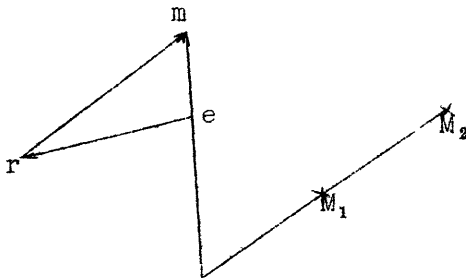
$em$  の逆方向線上で  $e$  から  $\frac{\text{的速}}{\text{自速}} \times$  避退距離だけ離れた点を  $X$  とする。

$$(eX = \frac{10}{20} \times 20000 = 10000\text{Yds})$$

$XM_1$  の延長線と  $e$  を中心とする 20000Yds 圏との交点を  $M_2$  とする。

$m$  をとおりに  $M_1 M_2 \parallel rm$  の  $rm$  線と自速 20kt 圏との交点を  $r$  とする。

これから自針 256°、所要時間 22m を得る。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

問題 8-5 的は C-030 S-12 で本艦の  $160^{\circ}$  5000Yds にある。本艦は速力 27kt ですみやかに的から 40000Yds まで避退する。次を求めよ。

- (1) Thumb Rule による針路及び所要時間
- (2) GX Factor による針路及び所要時間

8-6 C-120 S-15 の的に対し、的角  $300^{\circ}$ 、距離 7000Yds で魚雷攻撃を終了。本艦 S-30 ですみやかに的から 30000Yds まで避退する。次を求めよ。

- (1) Thumb Rule による針路及び所要時間
- (2) GX Factor による針路及び所要時間

8-7 本艦は旗艦の右  $40^{\circ}$  3000Yds に占位中である。旗艦は C-220 S-15、本艦は使用速力 27kt ですみやかに旗艦から 15000Yds まで距離を開きたい。次を求めよ。

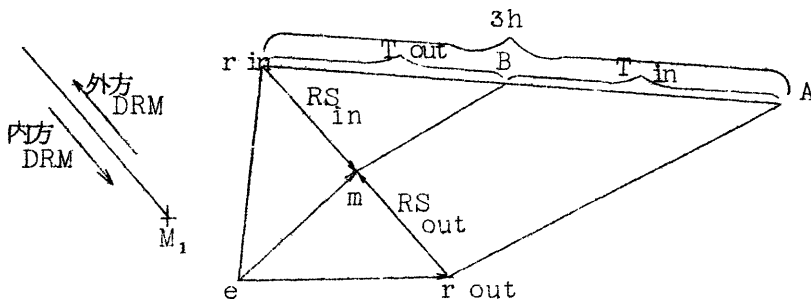
- (1) Thumb Rule による針路及び所要時間
- (2) GX Factor による針路及び所要時間

## (4) 偵察の問題

例題 旗艦は C-040 S-12 で本艦は旗艦の右  $90^{\circ}$  5000Yds に占位している。0900 に発効して現方位線上を外方に偵察し、1200 に同位置に復帰する。使用速力 18kt としてとるべき針路及び反転時刻を求めよ。

# HP 『海軍砲術学校』公開資料

解法



$e$ 、 $e \vec{m}$ 、 $M_1$  を記入し、 $M_1$  から  $eM_1$  の方向に線を引けばこれが外方及び内方の DRM となる。

$m$  をとおり DRM に平行な線を引き、自速 18kt 圏との交点をとれば、DRM の方向により  $r \text{ out } 088^\circ$ 、 $r \text{ in } 352^\circ$  を得る。

$r \text{ in}$  点をとおり  $rm$  にかさならない任意の線を引き、その外端を  $A$  とする。 $A$  と  $r \text{ out}$  点とを結び  $m$  をとおり、それに平行な線と  $r \text{ in}$  及び  $A$  を結ぶ線との交点を  $B$  とする。

$r \text{ in } A$  は 3 時間であり、 $r \text{ in } B$  は  $r \text{ out}$ 、 $BA$  は  $t \text{ in}$  となり、反転時刻 1030 を得る。

問題 8-8 旗艦は C-230 S-15 で航行中、本艦は旗艦の左  $45^\circ 3'$  にある。0900 に本艦は  $160^\circ$  の方位線を使用速度 30kt で 1200 に復帰するよう偵察の命令を受けた。

次を求めよ。

- (1) とるべき針路
- (2) 反転時刻

8-9 旗艦は C-050 S-12 である。その右  $60^\circ 4000Yds$  に占位する本艦は、0830 に発動して 1130 に復帰し、偵察方向  $090^\circ$  という命令を受け使用速度 20kt で運動を開始した。復帰中 1100 に旗艦は C-000 に変針の報を得た。予定時刻に復帰するものとして次を求めよ。

- (1) 外方及び内方にとるべき針路
- (2) 旗艦変針後にとるべき針路及び使用速度

## HP『海軍砲術学校』公開資料

8-10 艦隊 C-050 S-16 で、1000 に  $080^\circ$  に変針、1100 12kt に減速、1230 に C-040 S-15 とする予定。本艦から  $340^\circ 5'$  の旗艦に対し 0900 から 18kt で現方位線上を外方に偵察し、1400 に現位置に復帰する。次を求めよ。

- (1) 外方針路
- (2) 内方針路
- (3) 反転時刻

ヒント：艦隊の変針、変速における平均針路、平均速力を求めて、それに対する相対運動の線を引き  $r_{out}$  及び  $r_{in}$  を決定する。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

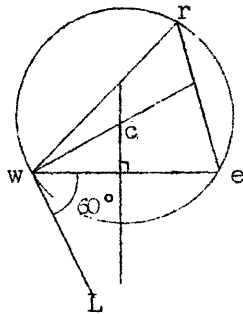
## 風潮の問題

参考図書：C I C 教範草案（運動盤の部）第2章 第6節

### (1) 風の問題

例題 真風向  $100^\circ$  真風速  $15\text{kt}$  である。本艦  $S-12$  で右  $60^\circ$  から風を受けたい。とるべき針路を求めよ。

解法  $ew$  を記入する。



$w$  から  $ew$  に関して右側に  $\angle ewL = 60^\circ$  にとる。

$w$  において  $wL \perp cw$  にとり、 $ew$  の垂直二等分線とこの線との交点を  $c$  とする。 $cw$  を半径とする円と  $er = 12\text{kt}$  を半径とする円との2つの交点のうち  $ew$  に関し  $c$  側の点を  $r$  とすれば  $\vec{cr} 356^\circ$  を得る。

問題 9-1 本艦  $C-330$   $S-15$  で航行中、右  $30^\circ$  から  $22\text{kt}$  の視風速を受けた。この風を左  $40^\circ$  から受けるための針路を求めよ。

9-2 本艦  $C-050$   $S-15$  で航行中、左  $40^\circ$  から  $13\text{m/s}$  の視風速を受けた。この風を右  $60^\circ$  から受けるための針路を求めよ。

9-3 本艦  $C-100$   $S-16$  で右  $30^\circ$  から  $15\text{m/s}$  の風速を受けている。この風を現針路のままで右  $45^\circ$  から受けるための所要速力を求めよ。

9-4 A機は Vector(磁針路)  $-280^\circ$   $S-150\text{kt}$  で風向  $-340$  風速  $-30$  Variation  $+10^\circ$  である。0900 における A 機の位置は本艦の  $340^\circ 20'$  , 0910 の位置を求めよ。

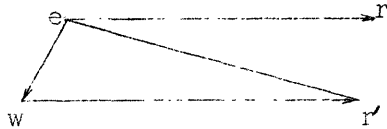
9-5  $280^\circ 70'$  にある B 機を  $350^\circ 60'$  に誘導する。風向  $-350$  風速  $-60$  Variation  $-10^\circ$  使用機速は  $180\text{kt}$  である。Vector 及び対地速力を求めよ。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (2) 潮の問題

例題 予定航路は $120^\circ$ 、使用速度 $12\text{kt}$ 、外力は $210^\circ$ へ $5\text{kt}$ である。修正針路及び対地速度を求めよ。

解法



$ew$  ( $210^\circ$ へ $5\text{kt}$ ) を記入する。

$e$  から  $120^\circ$  方向へ  $12\text{kt}$  ( $er'$ ) をとる。 $wr'$  を結び  $wr'$   $er$  をとれば  $er$  は  $-097.5$   $S-13$  となる。

9-6 本艦  $C-250$   $S-20$  のときの航路及び実速は  $234^\circ$   $25\text{kt}$  であった。次を求めよ。

- (1) 外力の方向と大きさ
- (2) 使用速度をかえずに  $250^\circ$  を航過するための針路及び対地速度
- (3)  $250^\circ$  を  $20\text{kt}$  で航過するための針路及び速度



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 10 英文の問題

10-1 Situation : The formation is on course  $020^{\circ}$ , speed 12 knots. You are 9 miles ahead of the flagship.

Order received : Take station on port beam of the flagship, distant 7 miles.

Required : (1) The direction of relative movement of the flagship with respect to your ship.  
(2) Your course at 18 knots.  
(3) Your course at 12 knots.  
(4) Your speed if you steer  $295^{\circ}$   
(5) Your speed if you steer  $350^{\circ}$

10-2 Situation : The flagship's course is  $030^{\circ}$ , speed 14 knots. The flagship bears  $150^{\circ}$ , distant 16000 yards from you.

Order received : Take station bearing  $270^{\circ}$ , distant 2000 yards from the flagship.

Required : (1) Your course at the speed of the flagship.  
(2) Your speed if you steer  $090^{\circ}$   
(3) Your two possible courses if your speed is 12 knots.  
(4) Which of the courses found in requirement (3) will complete the maneuver sooner ?

## HP 『海軍砲術学校』 公開資料

10 - 3 Situation : The formation is on course  $155^\circ$ , speed 13 knots. The flagship bears  $011^\circ$  distant 10 miles from you.

Order received : Take station bearing  $040^\circ$  from the flagship, distant 5 miles, using 28 knots.

Required : (1) Your course to new station.  
(2) Time required for maneuver.  
(3) Actual distance steamed while changing station.

10 - 4 Situation : The formation is on course  $310^\circ$ , speed 8 knots. You are 6 miles ahead of the flagship.

Order received : At 1710 proceed to position 14 miles bearing  $200^\circ$  from the flagship, arriving there at 1800.

Required : Your course and speed.

10 - 5 Situation : You sight a ship and estimate it's course to be  $120^\circ$ , speed 12 knots. It bears  $240^\circ$  from you; distant about 10 miles.

Required : (1) Minimum speed that can be used for interception.  
(2) Your course to intercept at minimum speed.  
(3) Time for interception, using minimum speed.

## HP 『海軍砲術学校』 公開資料

10 - 6 Situation : At 0600 a crippled destroyer, capable of a maximum speed of 9 knots, sight an enemy cruiser bearing  $135^{\circ}$ , distant about 10 miles. The cruiser is estimated to be on course  $345^{\circ}$ , speed 24 knots.

Required : (1) The course for the distroyer to keep as far as possible from the cruiser.  
(2) The nearest approach.  
(3) Time of arrival at the point of nearest approach.

10 - 7 Situation : The formation is on course  $330^{\circ}$ , speed 10 knots. The flagship bears  $100^{\circ}$  from you, distant 10 miles.

Order received : Take station bearing  $060^{\circ}$ , distant 6 miles from the flagship, using 20 knots. Begin maneuver at 1420.

Required : (1) Your course to new station.  
(2) Time of arrival at new position.

Order received : At 1440 the flagship will change course to  $000^{\circ}$  and slow to 7 knots. Take station bearing  $040^{\circ}$  from the flagship, distant 14 miles, using 18 knots.

Required : (3) Your new course.  
(4) New time of arrival.

## HP 『海軍砲術学校』 公開資料

10 - 8 Situation : The formation is on course  $350^\circ$ , speed 12 knots. The flagship bears  $235^\circ$  from you, distant 5 miles.

Order received : At 1200 start scouting at 18 knots, resuming your present position at 1800.

Required : (1) Course out.  
(2) Time to turn back.  
(3) Course in.

10 - 9 Situation : You have dropped out of formation to investigate a radar contact. The flagship bears  $020^\circ$  from you, distant 85 miles at 0900. The formation is on course  $270^\circ$  speed 15 knots, but at 1030 will change course to  $230^\circ$  and increase speed to 20 knots.

Order received : Come with in hail of the flagship, using speed 20 knots.

Required : (1) Your course.  
(2) Estimated times of interception (ETI)

10 - 10 Situation : A carrier on course  $030^\circ$ , speed 15 knots, measures the apparent wind as force 20 knots from  $062^\circ$ .

Required : The force and direction of the true wind.

10 - // Situation : A ship is on course  $075^\circ$ , speed 18 knots. The true wind is 7 knots from  $170^\circ$ .

Required : The force and direction of the apparent wind.

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 11 練習問題の解答

- 4 - / (1) DRM  $013^\circ$  (2) RD 8.2' (3) RS 37.5kt  
 (4) CPA  $283^\circ$  5.4' 1104
- 4 - 2 (1) DRM  $263^\circ$  (2) RD 12200yd (3) RS 40.5kt  
 (4) CPA  $173^\circ$  22700yd 2208
- 4 - 3 (1) DRM  $315^\circ$  (2) CPA  $225^\circ$  2.1' 48m
- 4 - 4 (1) C- $165^\circ$  (2) S-27.5kt
- 4 - 5 (1) C- $210^\circ$  (2) S- $21$ kt  
 $174^\circ$   $20.5'$   
 (3) CPA  $253^\circ$  9500yd 0819
- 4 - 6 (1) C- $329^\circ$  (2) S-14.4kt
- 4 - 7 (1) C- $140^\circ$  (2) S-15kt  
 (3) CPA  $267^\circ$  7000yd 1226
- 4 - 8 (1) CPA  $183^\circ$  10000yd 1144  
 (2) C- $281^\circ$  (3) S-~~16~~kt  
 $18$   
 (4) DRM  $273^\circ$  (5) RS 37.5kt
- 4 - 9 1 S-14kt
- 4 - 10 C- $100^\circ$
- 4 - 11 (1) C- $047^\circ$  (2) 1653
- 4 - 12 (1) S-5.2kt (2) CPA B- $294^\circ$  T-0900
- 4 - 13 (1) CPA  $266^\circ$  6900yd 1226  
 (2) C- $139^\circ$  (3) S-17.2kt  
 (4) DRM  $176^\circ$  (5) RS 20kt
- 4 - 14 (1) C- $103^\circ$  (2) 砲撃開始時刻 0923  
 (3) 砲撃中止時刻 0941  
 (4) CPA B- $326^\circ$  T-0934
- 4 - 15 (1) C- $318^\circ$  (2) 11200yd  $305^\circ$  8100yd  $255^\circ$
- 5 - / (1) -21.3kt (2) -9 kt (3)  $\emptyset$  kt  
 (4)  $271^\circ$  11500yd
- 5 - 2 (1) -16.5kt (2) -13.2kt (3)  $139^\circ$  3100yd
- 5 - 3 (1) -15.5kt (2) +10.5kt

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

6 - /	(1) C-317°		(2) S-25kt	
6 - 2	(1) S-15 kt	t-26m	(2) C-311°	S-17.2kt
	(3) C-309°	t-19m		
6 - 3	(1) C-261°		(2) S-8.6kt	
6 - 4	(1) C-112°		(2) T-1133	
6 - 5	(1) C-359°		(2) S-19.1kt	
6 - 6	(1) C-300°		(2) S-24.5kt	t-19m
	(3) C-344°	S-14.5kt	(4) C-318.5°	S-16kt
6 - 7	(1) C-006°		(2) T-1147	
6 - 8	(1) C-153°		(2) C-144°	
6 - 9	(1) t-10m		(2) C-101°	
6 - /0	(1)		(2) D-70'	
7 - /	(1) C-112°	t-19m	(2) S-10kt	t-32m
	(3) C-118°	S-24kt		
7 - 2	(1) C-305°	t-22.5m	(2) S-20.5kt	t-16m
	(3) C-297°	S-19kt		
7 - 3	(1) C-129°	S-23.2kt	(2) C-058°	t-19m
7 - 4	(1) C-061°		(2) T-1616	
7 - 5	(1) C-016°		(2) t-37m	
7 - 6	(1) C-055°		(2) T-1550	
7 - 7	(1) C-014°		(2) T-1022	
7 - 8	(1) C-004°		(2) T-1026	
8 - /	(1) C-061°	t-2.4m	(2) C-075°	t-2.2m
8 - 2	(1) C-111°	t-20m	(2) C-125°	t-18m
8 - 3	(1) C-099°	t-2h-24m(144m)		
	(2) C-082.5°	t-2h-06m(126m)		
8 - 4	(1) C-016°	(2) CPA 196°	31000yd	1355
8 - 5	(1) C-270°	t-34.5m	(2) C-231°	t-38m
8 - 6	(1) C-000°	t-31m	(2) C-341°	t-21m

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- 8-7 (1) C-340° t-12.5m (2) C-013° t-12m
- 8-8 (1) C out-188° C in-311° (2) T-
- 8-9 (1) C out-067° C in-293°  
(2) C in-293° S-30kt
- 8-10 (1) C out-112°
- 
- 9- / C-203° 及び 134°
- 9-2 C-229°
- 9-3 S-5.2kt
- 9-4 B-308° D-36.2'
- 9-5 C-041° S-141kt
- 9-6 (1) 190° 8 kt (2) C-271° 22.7kt  
(3) C-274° S-17.5kt
- 
- 10- / (1) DRM 058° (2) C-262° (3) C-276°  
(4) S-8.8kt (5) S-8 kt
- 10-2 (1) C-103° (2) S-12.2kt  
(3) C-045° or 087° (4) C-087°
- 10-3 (1) C-048° (2) t-23m (3) 10.7'
- 10-4 (1) C-204° S-16kt
- 10-5 (1) C-10.4kt (2) C-150° (3) t-1h-40m(100m)
- 10-6 (1) C-277° (2) 7.8' (3) T-0617
- 10-7 (1) C-058° (2) T-1502 (3) 036°  
(4) T-1547
- 10-8 (1) C out-018° (2) T-1622 (3) C in-272°
- 10-9 (1) C-344° (2) T-1251
- 10-/0 110° 10.6kt
- 10-// 097° 18.7kt

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

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