

TTP 計画と生産管理

添付資料 E 工作関係図 (Field Plans) の例

A. 目的

より早期に適切な計画を立てる為に、工作计划 (Field Plans) と呼ばれる追加の作業を行う。この工作计划は、定盤での実際の状況に依った、生産計画を形作って行くことにより、作成される。

B. 図面の種類

通常、この計画作業は、以下の 4 つのグループに分ける事ができる：

a. より良い作業環境を準備する図面

- (1) 建造用工事穴の計画 (付録 1)
- (2) 船台 (Ways?) 上での、排気と冷却の研究 (付録 2)
- (3) 船台 (Ways?) 上での、電源供給と電線架台 (Stool) 配置の計画 (付録 3)
- (4) 足場と作業台の装備計画 (付録 4)

b. 生産活動をより容易に、安全に、正確にする図面

- (1) 盤木計画
- (2) 支柱と工事梁の計画
- (3) 曲がりブロックの為の必要な治具と型
(曲がりブロックにおける治具システムのドキュメントを参照)

c. ガイドラインを作成する図面

- (1) 曲りブロックでの配置と組立の計画
(曲がりブロックにおける治具システムのドキュメントを参照)
- (2) ブロック組立時の精度管理 (Shipwright?) の計画 (付録 5)
- (3) 初期コッキングダウン (Initial hoggig) 計画 (付録 6)

d. 検査項目を明確にする図面

- (1) タンク配置とテスト計画 (付録 7)
- (2) 最終寸法チェック項目 (付録 8)
- (3) 建造用一時部品の取り外し要領 (付録 9)

建造用工事穴計画の作成方法

1. 目的

岸壁 (berth) で建造中の船において、通常の穴だけでは全ての建造作業に十分に対応することができない。そこで作業性を上げる為に、船級と船主の許可の下、造船所が一時的な工事穴を準備している。

2. 計画に際しての考慮点

A) 交通施設 (Facilities of communication) として

ゾーン 1 :

①船に出入りする為の 3 通りの行き方がある

1) 岸壁から甲板への移動 → 工事穴は不要

2) 岸壁から船側を通り抜けてタンクトップへの移動

→ 少なくとも、船側ブロックに工事穴 (ゾーン 1 には存在せず)

3) 岸壁から船底を通り抜けてタンクトップへの移動

→ 少なくとも各ホールド毎に、二重底に工事穴を開口

②主にホールド間を移動する為に 2 種類の行き方がある

1) タンクトップ上で船首-船尾方向への移動 → スツール毎に工事穴

2) タンクトップから甲板への移動 → 工事穴は不要

ゾーン 2 :

③岸壁から入れるように、船側に工事穴を作成する必要がある

④ホールドを仕切っている隔壁に工事穴を作成する必要がある

⑤内部で多くの作業が行われる大型のタンク (清水タンク等) の壁にも工事穴が必要。

ゾーン 3 :

⑥ホールドを仕切る隔壁に工事穴が必要

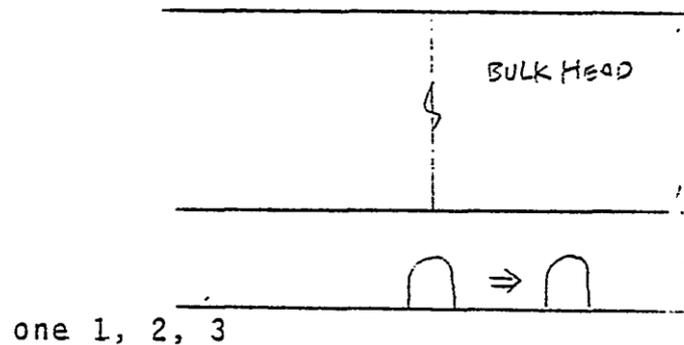
⑦船側に工事穴が必要

B) ゾーン 1、2、3

一般的に、交通用工事穴は電源供給にも便利であるが、作業員用と電源用の工事穴は分けた方が良い。

C) 2つのコメントがある

- ①安全に通過できる適切な穴の大きさ
- ②横向きに工事穴を開口する際、より安全にするために、落下物の可能性のあるブロック継手や足場などの真下には開口せず、ずらした方が良い。



D) 一般的に、交通用工事穴は排気と照明に便利である。内部で多くの作業が行われる大型のタンクでは、排気用に両側の壁に工事穴を開口する必要がある。

E) 基本的に工事穴は組立段階で開口すべきであるが、ブロック強度を低下させるブロック継手上的の工事穴は搭載時まで開口しない。

3. 計画作成の例

A) 考慮すべき点

- ①位置 なるべく明確に
- ②寸法 より経済的に、より機能的に
- ③回復 開先加工、溶接指示

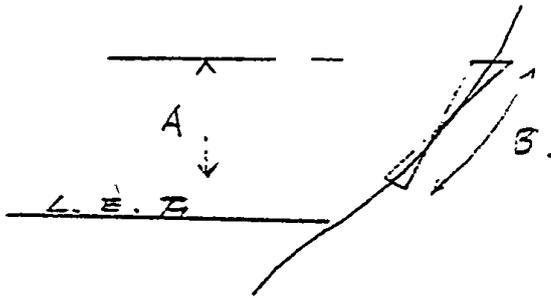
B) サンプル

二重底：

- ①位置 (サンプル図面参照)
- ②寸法 最小4フィート四方(1200mm四方)、ブロック継手を利用
- ②回復 (サンプル図面参照) 開先は工作図(Production planning)による

船側（後部）

- ①位置 岸壁を考慮して決定する。
低い方のエンジンフラット
艀装品のチェック
- ②寸法 床面からの垂直高さを維持。ガース長さを維持しない。



A の高さを維持し、
B の高さを維持しない

- ③回復 (サンプル図面参照)

注意：工事穴は、片舷にあれば十分である。P/S どちらに開けるかは、
工作図 (Production Planning) によって決定する。

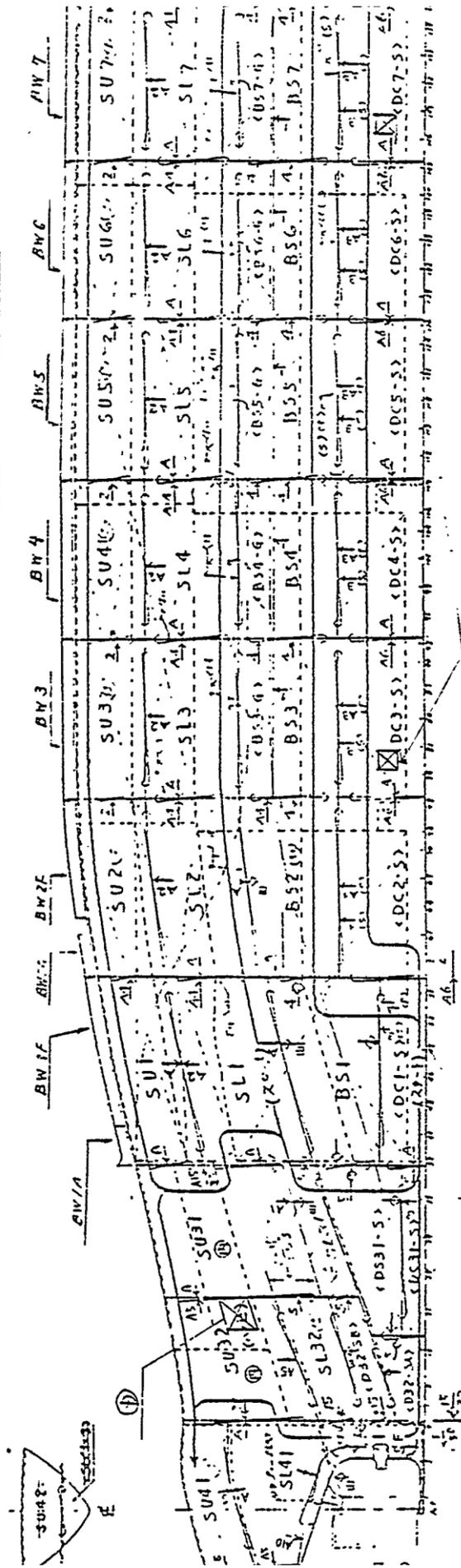
船側（前部）

- ①位置 岸壁から容易にアクセス可能な位置。少々の障害物なら構わない
- ②寸法 床面からの垂直高さを維持
- ③回復 (サンプル図面参照)

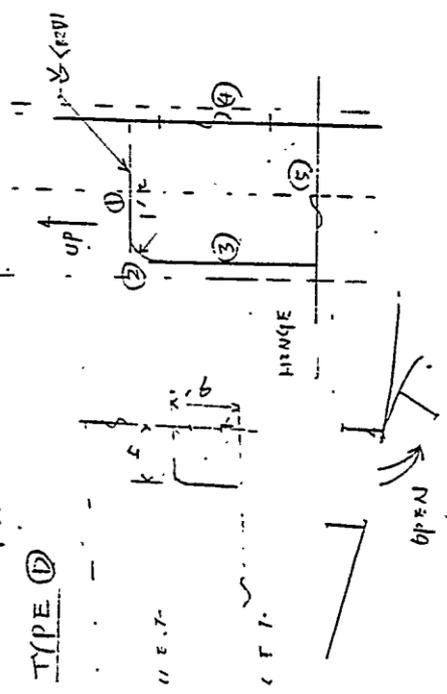
注意：P 舷側にだけ開口すれば十分である

PLAN OF TEMPORARY HOLE (SAMPLE ->)
SHELL EXPANSION

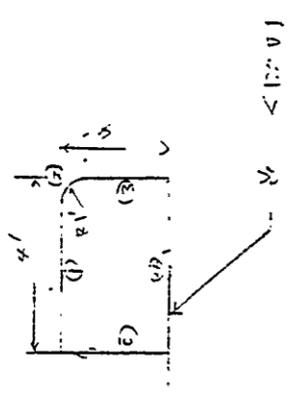
RANDOM SEC



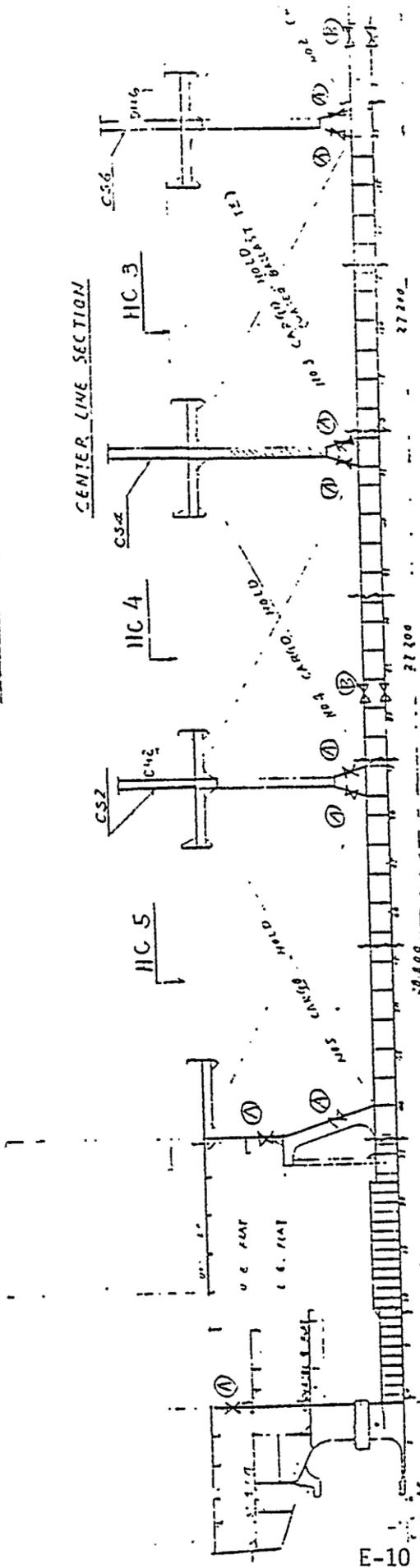
TYPE ①



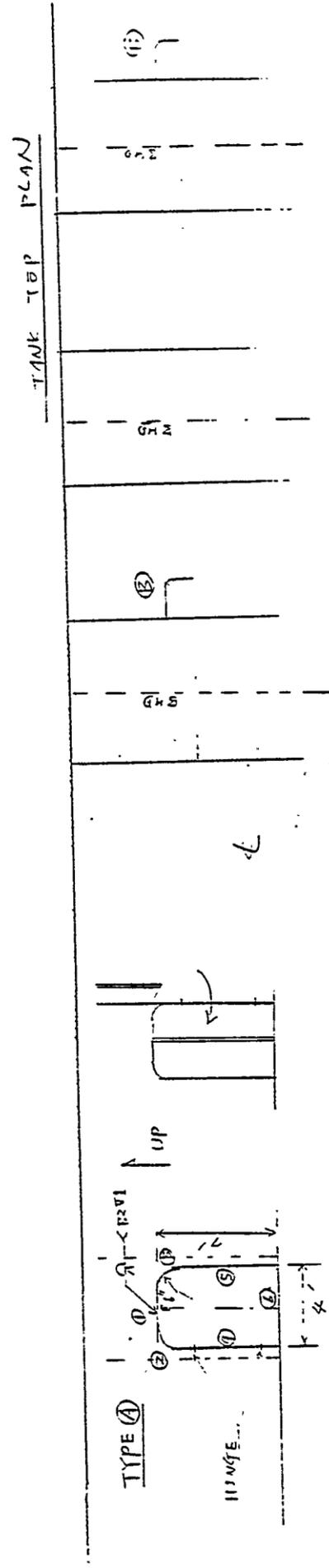
TYPE ②

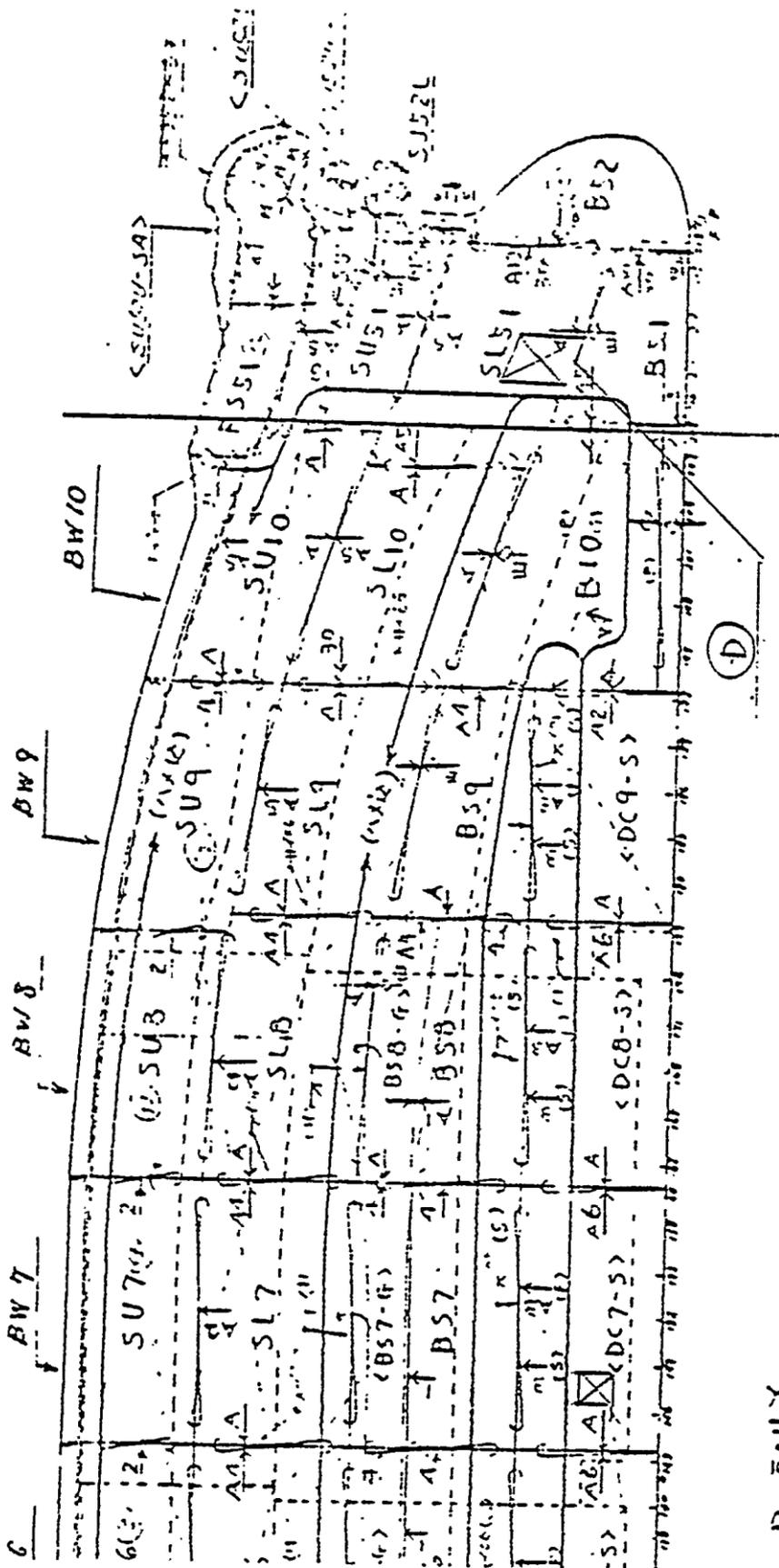


PLAN OF TEMPORARY HOLE (SAMPLE-1)



FORE ERECTION

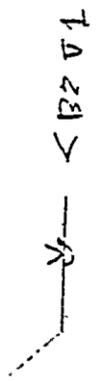
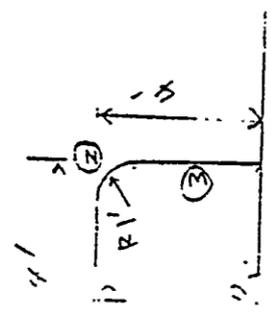




TYPE (D)

AS SAME AS TYPE (D)

P ONLY



排気と冷却の研究

このメモは、船台上のバルクキャリアでの排気と冷却の状態改良の研究についてのもの
である。次に挙げる研究段階が必要である。

- (1) 排気・冷却範囲の設定
- (2) 定義された範囲を基にして、範囲毎に必要な風量を計算する
- (3) 造船所にある送風機の数、能力、種類をチェックする
- (4) 現時点での排気用穴をチェックする
- (5) 2~4を考慮しつつ、範囲毎に排気と冷却のより効率的な手法を研究する
- (6) 結論

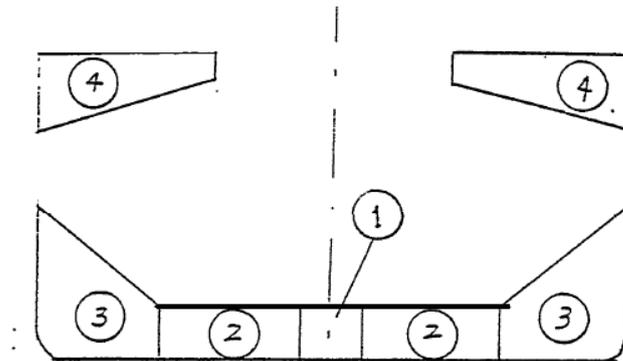
補記：

(3)において、必要となる情報の作成が困難だったため、送風機的能力を平均的なものとして送風機の数のみで計算を行った。(6ページを参照)

- (1) 排気・冷却範囲の設定

排気における、より適切な範囲設定は次のようになる。

①断面においては、下図のようにタンクを4つの種類に分類する



②それぞれを、前後方向で水密隔壁毎に分割する

(2) 範囲毎に必要なとなる風量の計算

①各範囲の容積計算

範囲	幅(m)	長さ(m)	高さ(m)	容積(m ³)
①	1.6	22.2	1.8	64
②	8.7	22.2	1.8	348
③	3.8	22.2	1.8	152
	3.8	22.2	3.8	160
				合計 : 312
④	7	22.2	4.5	350

②各範囲毎で必要となる風量

必要な風量 : G m³/分

範囲の容積 : S m³

排気回数 : N 回/時

(通常、30~40回/時)

$$G = (S * N) / 60$$

範囲	S(m ³)	N(回/時)	G(m ³ /分)
①	64	30	32
		15	16
②	348	30	174
		15	87
③	312	30	156
		15	78
④	350	30	175
		15	87

(3) 必要なファンの台数

範囲	G(m ³ /分)	F (台)
①	32	0.7
	16	0.4
②	174	3.7
	87	1.8
③	156	3.3
	78	1.6
④	175	3.7
	87	1.8

台数は平均的なファンの風量を、
47.6 (m³/分) として計算

(4) 現在の排気穴のチェック

1979年7月10日に、我々は現在の排気穴をチェックし、それらを区画図 (Compartment Drawing) と通行図 (Access Drawing) に記入した。付図を参照



: 通常の穴



: 排気・通行用の工事穴

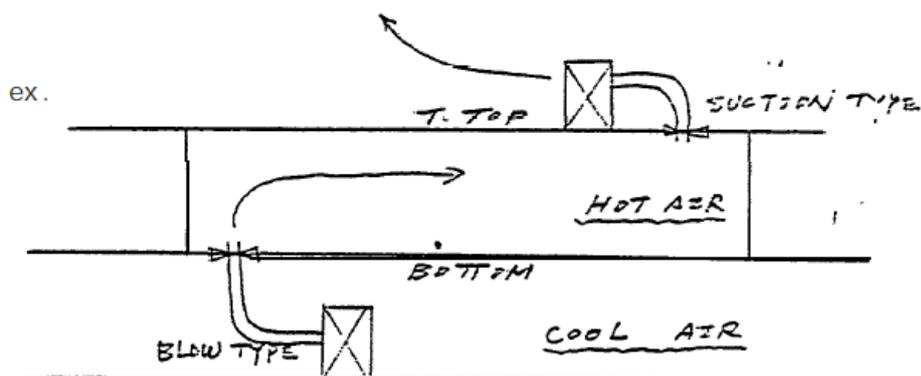


: 地上からタンクトップまでの通路

(5) より効率的な手法の研究

①事前のアイデア

- (a) 閉鎖区画での排気計画を作成し、交通用穴と排気穴を分ける
- (b) 閉鎖区画では少なくとも2か所の排気用穴を開口する
- (c) 2種類のファンを設置する。一つは送風型、もう一つは吸気型
- (d) 冷風を送り込み、熱風を吸い出すように設置する



補記：

このアイデアのもう一つの利点は、タンクトップ上に配置するファンの台数を削減できることにある。

②二重底における排気についての計画の段階は、次のようになる。

(a) 必要なファンの能力と台数を計算 ((3) を参照)

(b) 判断

②区画においては：

少なくとも2台、最大でも4台のファンが必要である。平均値として3台のファンを設置する。その内の2台は送風型のファンとし、船底から冷風を送気する。1台の吸気型ファンは、タンクトップに設置する。

③区画においては：

②区画とほぼ同じ台数、種類、設置を行う。

この状態では、この計画を適用する際に幾つかの問題が発生する。

- ・中央部と側部とで、作業の総量が異なっている。その為、側部で必要なファンの台数を削減することが可能である。

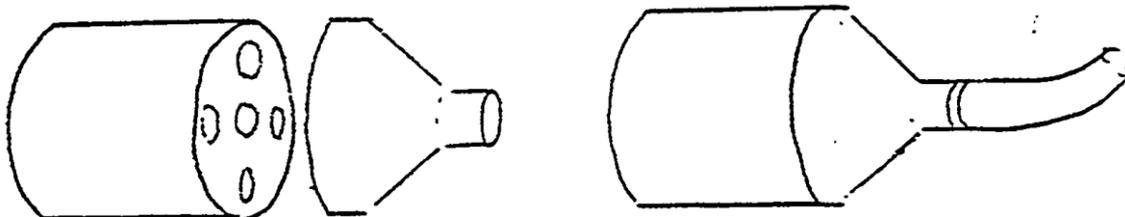
- ②区画：吸気型を1台削減、排気型を1台削減

- ③区画：削減の必要なし

- ・中央部にあるタンク毎に、マンホールサイズの排気穴を船底に新しく開口する必要がある。

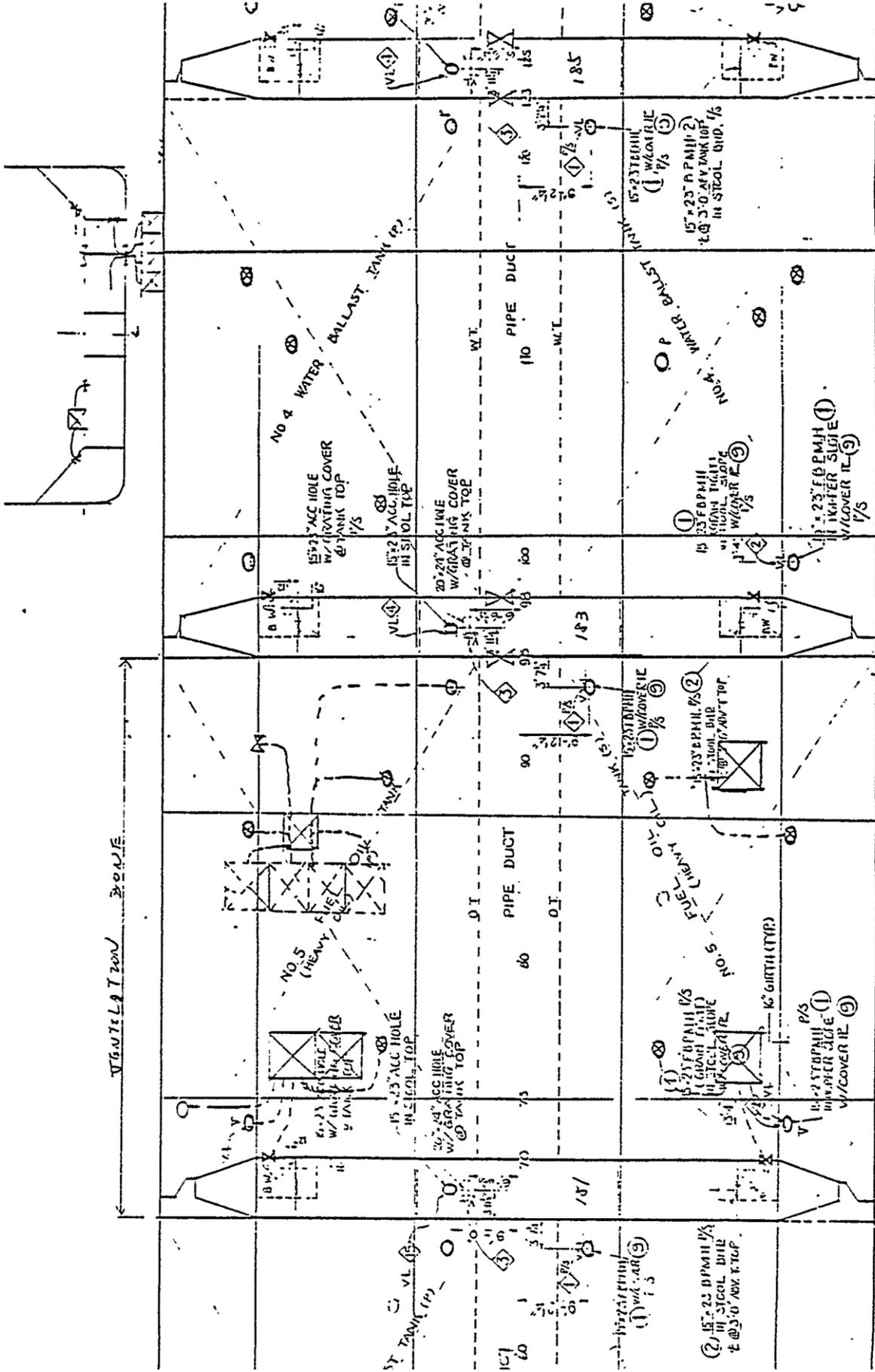
- ・吸気効率を上げるため、ボトムサイドタンクの上部にも新しく穴を開く必要がある

- ・下図のような、噴出した空気を1本のパイプへと集めるカバーを新しく作成する必要がある。



- ・排気効率を維持する為に、特に L-13（センターラインから 10.5m の位置）にある他の穴を塞ぐ必要がある

③こうした条件の下、排気計画図のサンプルは、添付したようなものになる。



VENTILATION PLAN FOR STUDY

PLAN @ HGLDS TANK TC

BY R.H.Z. 7-12-79

TANK TOP 5' 10" ABOVE EXISTING 3' 4" C

船台での電源供給と電線架台（Stool）の配置計画

ブロック搭載を開始する前に、何台もの溶接機やガスパイプラインを適当で効率の良い場所に配置されるように研究を行う必要がある。この作業には、通常穴と工事穴の位置の確認も含まれている。それに加えて、二重底のタンクトップと甲板の配置図を作成する。

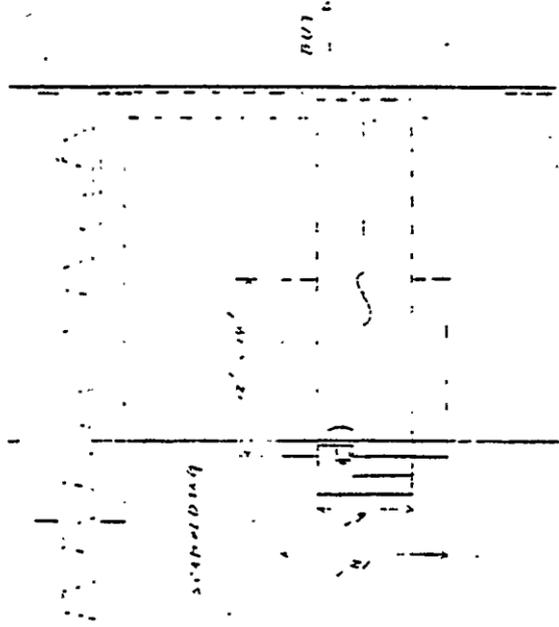
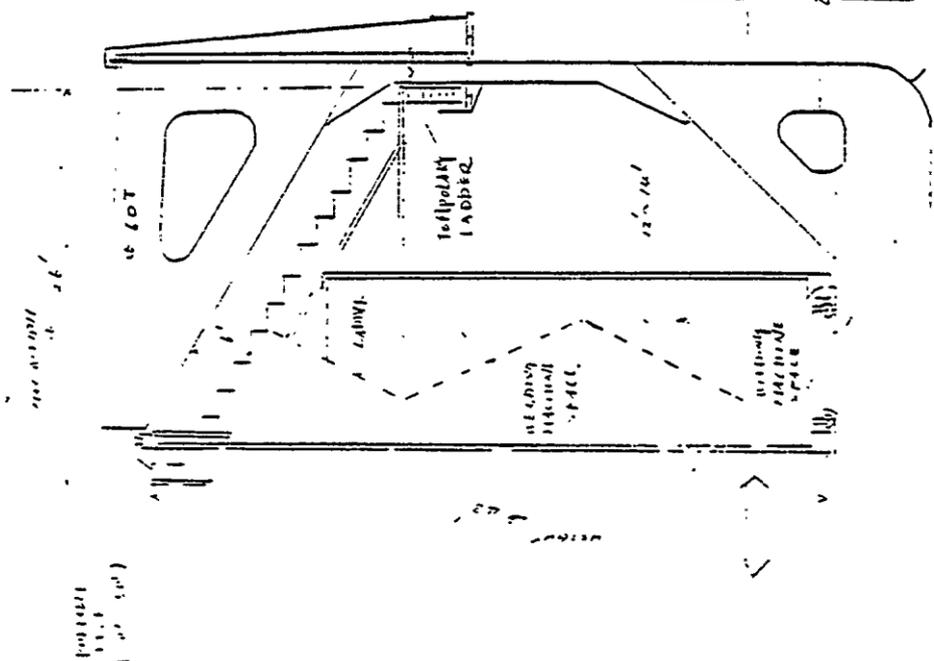
特にバルクキャリアやコンテナ船のように甲板が狭い船の場合、この配置図を作成することで、船台上での最適な作業環境の維持を、より効率的に行うことができる。

補記：配置図を作成する際に、ブロック配置図に必要な情報を書き加えるようにすると、作業が楽になる。

交通装置と作業台

ブロック搭載を開始する前に、交通と作業状態とを容易にする装置類を準備する必要がある。この計画を作成する際、全体的な視点における最適な交通路と作業台とを考慮しなければならない。

3DIAL PLAN of WORKING STAGE FOR TOPSIDE UNIT
 FEB 19, 59 BY 1111



U.D.E. PLAN

< POINTS SHOULD BE STUDIED >

- THE FACILITIES OF COMMUNICATION
- STABILITY OF THE WORKING STAGE
- HOW TO SET OR TAKE FOR THE WORKING STAGE
- HOW TO SUPPLY THE POWER SOURCE
- WORKING CONDITION
- MAX NUMBER OF WORKERS IN THE STAGE AT ONE TIME

NOTICE:

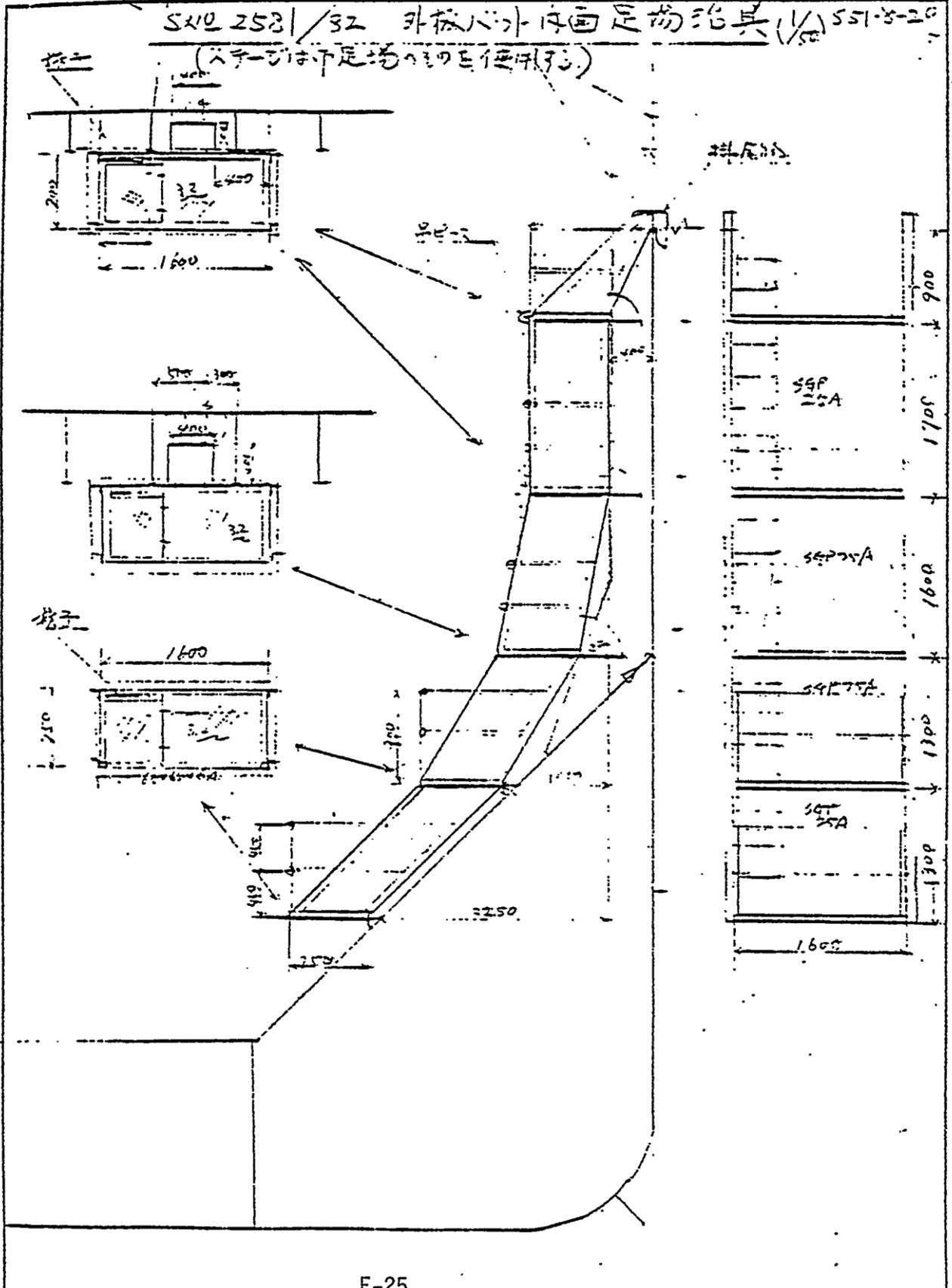
< DESIGN CONDITIONS >

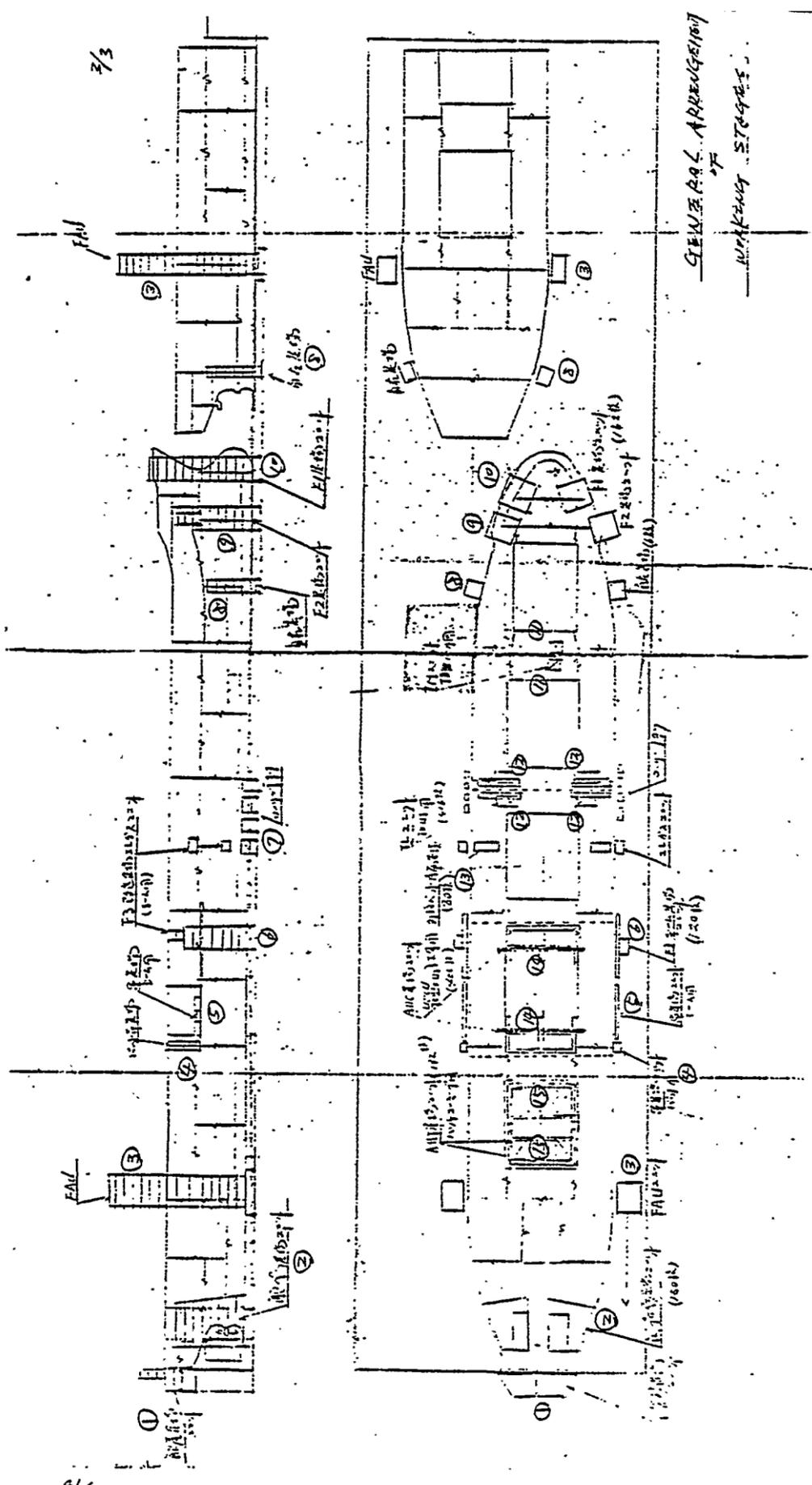
MAX LOAD ON SUPPORT & SHIPWIRE => 30T

← TYPICAL STAGE FOR SCANT PART 添3()

SX10 258/32 非板バネ付面足物器具 (1/5) 551-8-20

(入子可付足場の即座使用可能)





2/3

2/3

GEN. PLAN APPENDIX
 WORKING STAGES

精度管理の標準化 (Standardization of Shipwright)

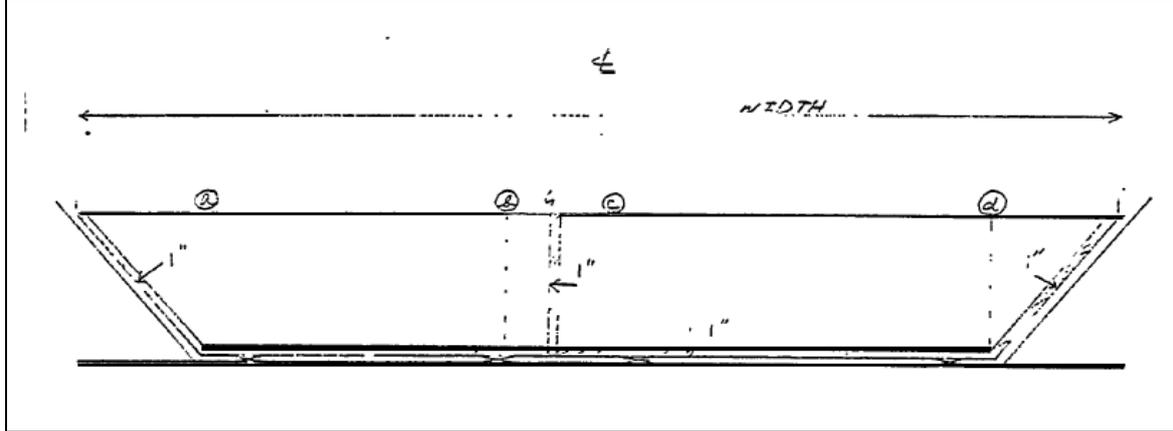
工数を削減し、かつ船台上の船で高い精度を維持する、最も効果的な項目の一つは、作業での精度管理の標準化を行う事である。

しかし、精度管理手法は造船所の状態によって大きな影響を受ける事から、我々は標準を決定するために生産と生産計画の関係者と意見交換する場を設けた。

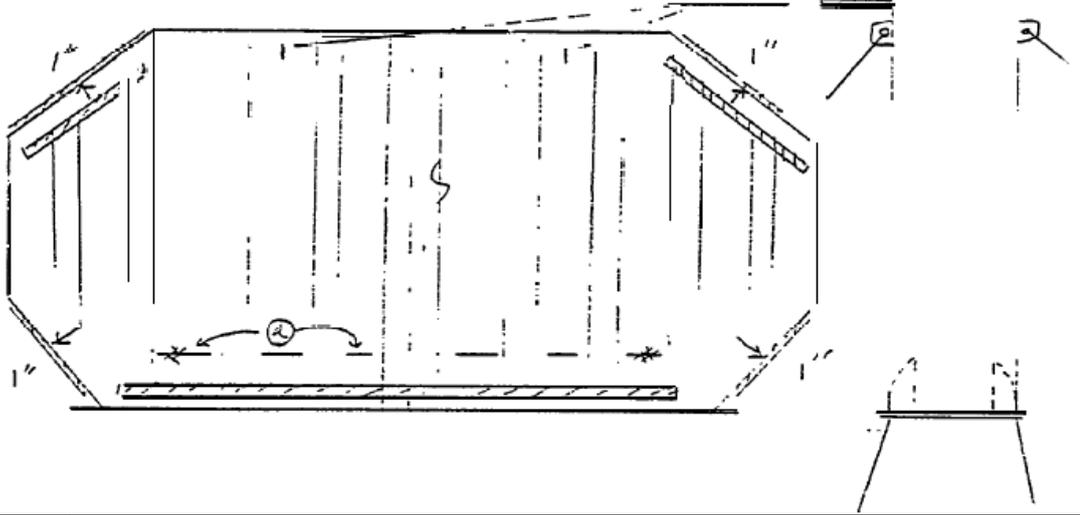
添付図は、ゾーン 1 のサンプルである。このメモを基に、更なる一層の研究を行うことで、造船所により適した精度管理手法を作り上げてほしい。

精度管理シート					
船番	ブロック	搭載順序	ブロック重量	必要器具	
751	145	134→145	51T	ストレッチ	
段階	記述				
<p><搭載前></p> <p>①水平が出るように、盤木を設置</p> <p>②ハンドルピース、ストッパー、サポートピースを溶接する</p>					
搭載		実績データ			
<p>①幅の確認と、端部の伸ばし部分の切断</p> <p>②ブロックを幅方向に配置</p> <p>③フレーム毎に並び (Alignment) をチェック</p> <p>④ブロックを前後方向に配置</p> <p>⑤上図の A 点の位置を確認</p> <p>※ストレッチと重りを使用</p> <p>⑥A 点が正しい位置にあるように維持</p>		幅	後部	中部	前部
		図面寸法			
		移動量	後部	中部	前部
			後部	中部	前部

精度管理シート				
船番	ブロック	搭載順序	ブロック重量	必要器具
751	183	125+124-->183	34.5T	水平器、スペーサー

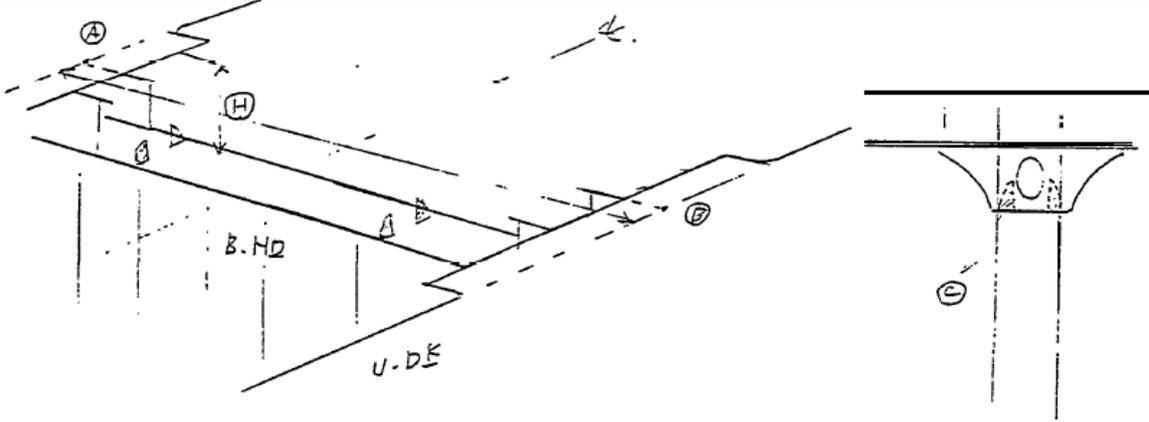


段階	記述					
	<搭載前> ①タンクトップでの作業完了を確認する（溶接など） ②配置する（内部部材も含む） ③スペーサーを設置する					
	搭載	実績データ				
	①cd-->ab の水平の確認と維持 ②cd-->ab の幅の確認と維持 ③P 舷ブロックと S 舷ブロックの合体 ④重量確認 ⑤両舷のスツール部の伸ばし部分の切断 ※他のスツール部も同じ高さになるよう維持 ⑥下方に降ろし、正しい位置に設置 ⑦両側のギャップと高さの確認	水平	a	b	c	d
		幅	図面寸法		実績寸法	
		重量	a	b	c	d
		高さ	a	b	c	d
		ガウジング				

精度管理シート				
船番	ブロック	搭載順序	ブロック重量	必要器具
751	184	183-->184S/P		
				
段階	記述			
	<p>< 搭載前 ></p> <ol style="list-style-type: none"> ①定盤上で、基準線 a をマーキング ②高さを確認し、伸ばし部分を切断 ③4 か所の角部のマージンが 1 インチになるように配置し、接合する（正しい位置に配置） ④補強材を取り付ける ⑤吊り上げピースとワイヤーを取付ける ⑥スツール上部にガイドピースを取り付ける ⑦ゲージを取り付ける（位置の確認の為） 			
	搭載			
	<ol style="list-style-type: none"> ①P 舷側ブロックを搭載 ②S 舷側ブロックを搭載（S 舷側ブロックが中心線を跨ぐよう注意） ③傾きを確認し、ゲージなどで修正 ④幅の確認と修正 ⑤高さの確認と修正 			

精度管理シート				
船番	ブロック	搭載順序	ブロック重量	必要器具
751	136x146	117x 116x 184S/P ->127 -> 125	120T	梁 1、支柱 1 留め具 2
段階	記述		補記	
	<p>< 搭載前 ></p> <p>①ブロック上に基準線をマーキング</p> <p>②梁 A を準備する</p> <p>③支柱と接合ピース B を準備する</p> <p>④ガイドピース D と留め具 C、スペーサー E を取付</p> <p>⑤足場を取付</p>		<p>(a)幅を確認するための基準線</p> <p>(b)長さを確認するための基準線 中心点と端点をマーキング</p>	
	搭載			
	<p>①ブロックを約 1 インチ高く設置</p> <p>②幅の確認と修正</p> <p>③デッキ上の平坦を確認</p> <p>④前部での高さを確認、修正</p> <p>⑤水平の確認と修正</p> <p>※順番に 6 点で確認</p>		<p>支柱 B とスペーサー E を使用</p> <p>基準線 a と梁 A を使用</p> <p>基準線 a と梁 A を使用</p> <p>支柱 B とスペーサー E を使用</p> <p>支柱 B とスペーサー E を使用</p>	
	<p style="text-align: center;">E-31</p>			

精度管理シート				
船番	ブロック	搭載順序	ブロック重量	必要器具
751	192	126 + 127 -->192	30T	



段階	記述
	<p><搭載前></p> <ol style="list-style-type: none"> ①船台上での A-B 点間の距離の確認 ②位置を修正し、2つのブロックの伸ばしを切断 ③船台上での高さ H を確認する ④位置を修正し、底端部の伸ばしを切断 ⑤ガイドピース C を隔壁上面に取付 ⑥足場の取付
	<p style="text-align: center;">搭載</p> <ol style="list-style-type: none"> ①中心線の確認と修正 ②水平と、接合部の並びの確認

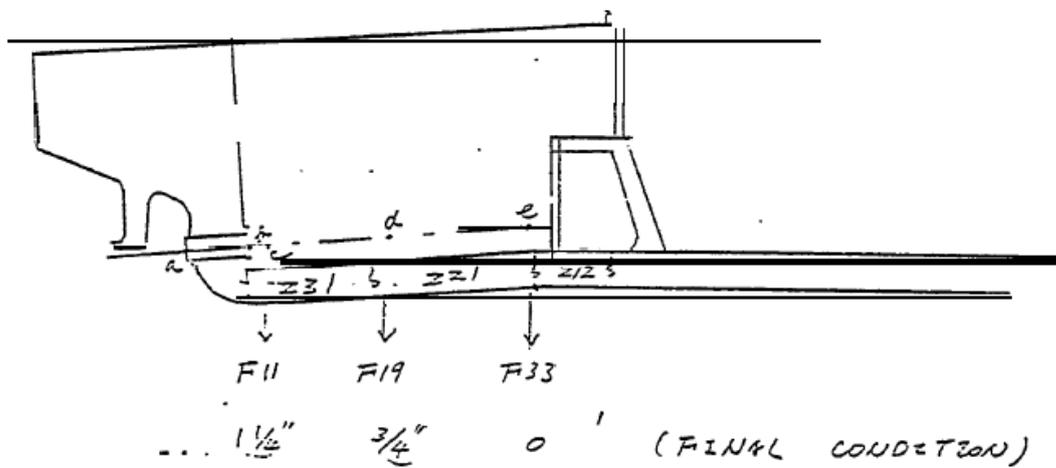
船首と船尾のコッキングダウン

船台上での船の建造における最も重要な項目の一つが、いかにして軸線の精度を完全に維持するか、ということである。

このメモは、主に船体後部について、船台上での最終状態の維持と、その為の事前準備についての2項目について書かれている。

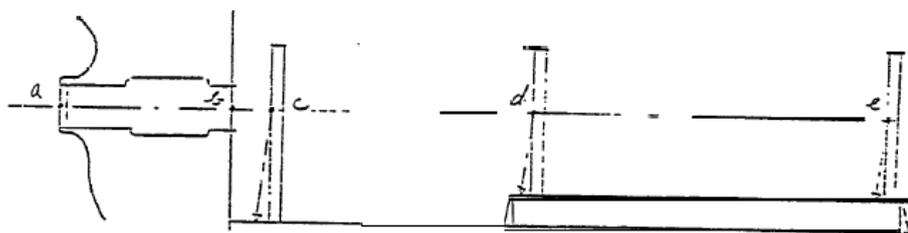
このメモについて更に研究を進め、軸心の精度維持のより適した手法をより速く作り上げてほしい。

船尾部でのコッキングダウンについて



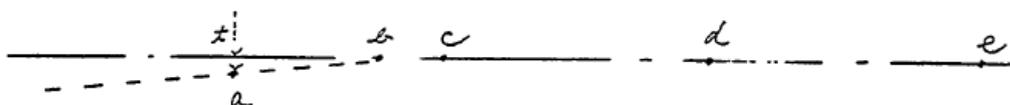
- (1) 各点 (a,b,c,d,e) が、溶接後に一直線になるように維持

(2) 溶接後の初期下がりが FR11 で 1/4 インチになるように維持

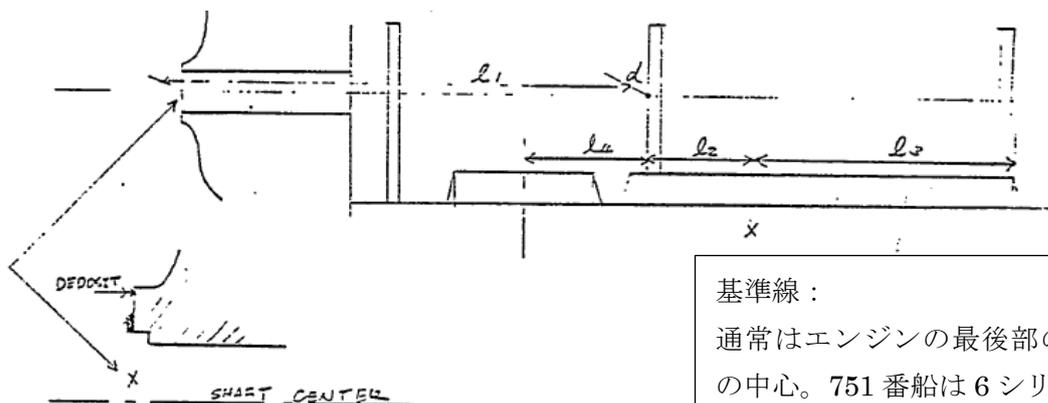


- a: 舵鑄物の終端点
- b: シャフトチューブの前方の端点
- c: ブロック 231 の端点 (FR11)
- d: 主機台の後端点 (FR28)
- e: 主機台の前端点 (FR32)

(3) 溶接後の軸心の誤差が 1/4 インチ以下になるようにする



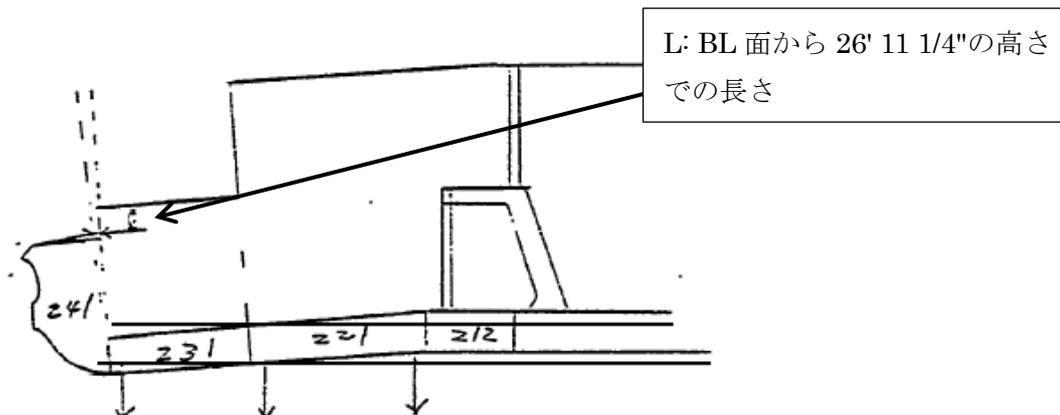
(4) 軸長さ



基準線：
通常はエンジンの最後部のシリンダ
の中心。751 番船は 6 シリンダ

- 軸長さ $L = L1 + L2$
- 溶接後の軸長さが $L + 1/4$ インチ 内に収まるように維持
- 主機台の長さ ($L2+L3$) と、減速機台 ($L4$) を確認する

初期状態と、良い結果を出すための補記



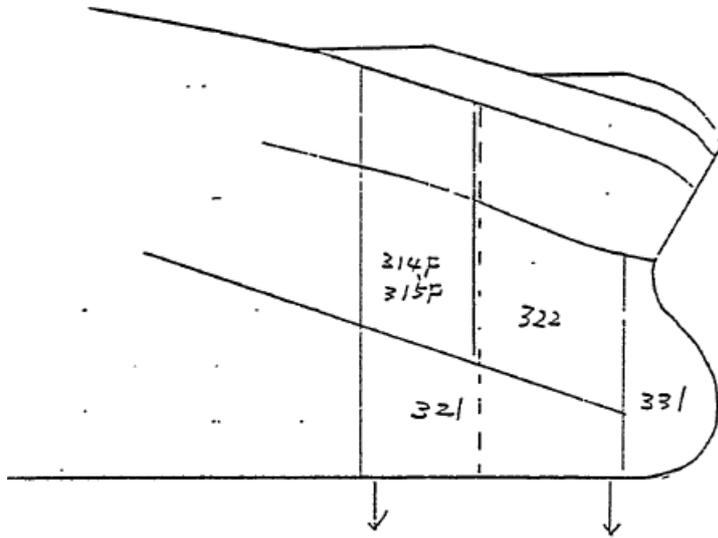
FR. No. FR11 FR19 FR33

	ブロック設置時での状況	-->	溶接後
FR11	$1/4" \times 20'/50' + 1 \ 1/6" \approx 1 \ 1/2"$	-->	1 1/4"
FR19	$1/4" \times 40'/50' + 3/6" \approx 1 \ 1/16"$	-->	3/4"
FR33	0	-->	0
L	3/8"	-->	0
軸心での長さ	1/8"	-->	0

<補記>

- (1) ブロック 231 と 221 の盤木は、上記の状態となるように設置しなければならない
- (2) 軸長さ (SL) は、溶接後に $SL + 1/4" + 1/8"$ (縮み代) となるように維持する
- (3) 測定機器 (スコープ、目標) を設置するポストは、ブロック 241 を設置する前に配置しておかなければならない。
- (4) 欠
- (5) ブロック 241 を 232、222 へと取り付ける際には、可能な限り慎重に行うべきである。なぜなら、この時の溶接が、軸心の精度に対して非常に大きな影響を持つからである。通常、ステップバック手法 (段階的手法?) が用いられる。
- (6) 軸長さを計測する前に、ポスト d の傾きを確認する事
- (7) 主機台の主機取付面 (シート) は、751 番船は最初でもあるので、事前の見通し後に取り付けた方が良い。何故なら、主機シートの水平調整の際、基準線として事前見透し線を用いる方が、タンクトップの傾斜を基準線として用いるよりも容易だからである。
- (8) ブロック 241 の搭載完了後、ブロック 242 を軸心を見つつ搭載する。

船首部のコッキングダウンについて



FR. No.

FR202

FR213

	ブロック設置時での状況		-->	溶接後
FR202	0		-->	0
FR213	1/4" x 48' / 50' + 1"	≒	1 1/4"	--> 1"

補記：

ブロック 321 の盤木は、上記の状態となるように設置されなければならない。

最終船型計測 (final dimension of the ship) 項目

進水を行う前に、通常は船主と船級によって最終の船型計測が行われる。

確認項目は以下の通りである：

- (1) (計測時の) 状況
日時、温度、天候
- (2) 船底見透し
A.P から F.P までを船体中心線上で、特殊な治具を使用して船底の長さを計測する
- (3) ドラフトマークの計測
- (4) 実績寸法
船体中央断面での深さ、幅
垂直間の長さ
ハッチ開口部の寸法をランダムで

OWNER'S INSPECTION RECORD

No. 1

Owner: (SAMPLE)

Date Inspected: Dec. 24, 1976

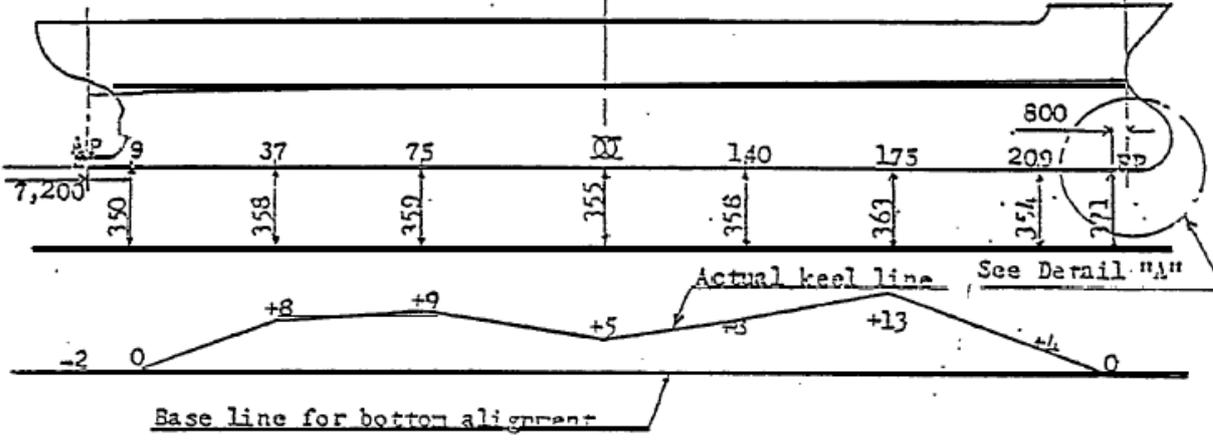
Ship No. 2562	Engine No.	Material	Drawing No.
Name of Article BOTTOM ALIGNMENT AND SETTING OF DRAFT MARKS.			
Subject			

Attendance: L.R.S Mr. D.A. Maxwell
 Owner Mr. S.H. Tsong

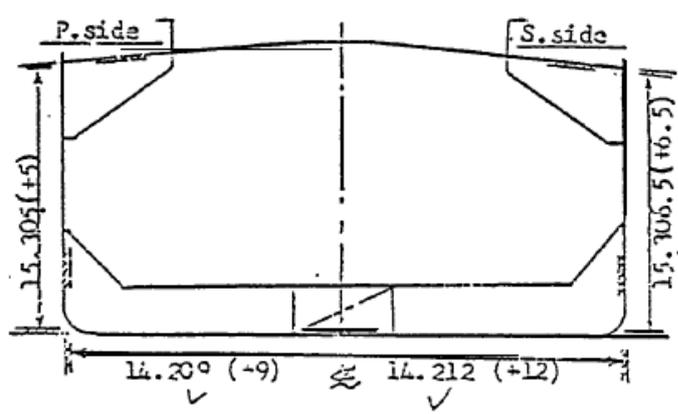
Time. A.M. 10:00
 Temp. 6°C
 Weather. Fine

Measuring unit in m/m

(1) Bottom alignment



Midship section



(2) Moulded depth

Designed depth 15,300

Actual depth (P) 15,305 (-5)

" " (S) 15,306.5 (-6.5)

Designed breadth

Designed breadth 28,400

Actual breadth 28,122

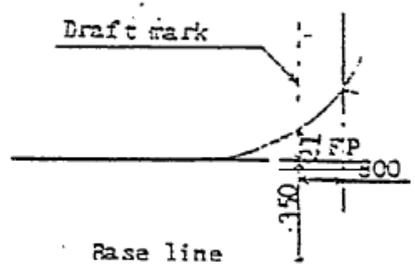
DESIGNED LENGTH

ACTUAL LENGTH

Detail "A"

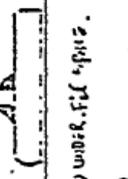
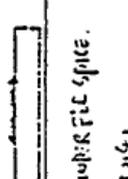
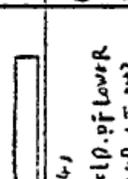
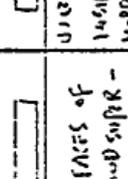
(3) Standard points for draft marks

- Fwd. 2,000 FROM B.L
- Midship. 2,000 (P 2.5) "
- Aft. 7,600 "

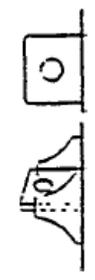


Exp. 21/1/51
 ACCO
 21/1/51

DISPOSAL OF TEMPORARY PIECES FOR CONSTRUCTION WORKS.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
PIECES ARE TO BE REMOVED COMPLETELY AND REINFORCED AS SHOWN WITH WELDING.	PIECES ARE TO BE REMOVED AND FINISHED BY WELDING SHEETING.	PIECES ARE TO BE REMOVED AND FINISHED BY WELDING.	PIECES ARE TO BE CUT AT THE TOP OF WELDS BEYOND THE CRACK LINE SHOWN.	PIECES ARE TO BE LEFT AS THEY ARE.
 <p>1) TO BE REMOVED COMPLETELY AND REINFORCED AS SHOWN WITH WELDING.</p>	 <p>1) TO BE REMOVED AND FINISHED BY WELDING SHEETING.</p>	 <p>1) TO BE REMOVED AND FINISHED BY WELDING.</p>	 <p>1) TO BE CUT AT THE TOP OF WELDS BEYOND THE CRACK LINE SHOWN.</p>	 <p>1) TO BE LEFT AS THEY ARE.</p>

(1) LIFTING PADE. BEFOR SINGLING
 (2) TEMPORARY PIECES ETC
 (COMPLETELY REMOVED)



(4) TEMPORARY PIECES (ETC)

