

呉市海事歴史科学館

研 究 紀 要

第 14 号

呉市海事歴史科学館

(大和ミュージアム)

目 次

近世広村における農業害虫の発生と防除について

ー広村近世文書にみられる「じゃこう虫」を事例としてー . . . 杉山 聖子 . . . 2

「一等輸送艦建造ヲ願ミテ」からみる戦時下の呉海軍工廠 . . . 濱名 翔平 . . . 18

平成 30 年度 教育旅行実施報告

. . . 藤坂 彰子・岡田 なつき・寺崎 慶子・仙田 和子 . . . 71

サイエンスショー「災害を学ぼう」実施報告 . . . 尾方 佳子 . . . 82

近世広村における農業害虫の発生と防除について —広村近世文書にみられる「じゃこう虫」を事例として—

杉山 聖子

I 本稿の課題と分析材料

本稿では、広村近世文書にみられる「じゃこう虫」の記載をとりあげる。「じゃこう虫」すなわちカメムシに関する記載内容を分析材料に、広村における農業害虫の発生状況と防除対策について、実態を明らかにしようとするものである。

広村近世文書によると、天保期から幕末期にかけての広村では、「じゃこう虫」の大量発生が確かめられる。「江戸時代における水稻害虫の防除方法は、旧来の虫送りと、新技術である注油法に代表される」¹ことは、広く知られている。筆者が注目するのは、「じゃこう虫」の大量発生、被害拡大に対応して、村が「じゃこう虫」を買い取ることによって、水田から「じゃこう虫」を取り除くという対策が行われていたことである。こうした村主体の「じゃこう虫」買い取りに、虫送りや注油法とは異なる防除対策としての特徴や意義を見出したいと考えている。

広村近世文書は、広島藩領下の安芸国賀茂郡広村に関する村方文書を中心に、明治初年の文書を含む文書群であり、呉市文化スポーツ部文化振興課の所蔵になっている。広村の村域は現在の広島県呉市広地区にほぼ相当する。文政2年（1819）の数値²をみると、広村の村高は1,424石余、家数（居宅）1,559軒、人数7,620人とあり、賀茂郡88ヶ村のなかでも最大規模の村であった。

広村近世文書は目録上、総点数5,668点にわたる。その中には表1に掲げたように、「じゃこう虫」・「蛇香虫」・「麝香」等の文字を含む表題を付された6点が含まれている。これらの記載内容が本稿の主な分析材料である。

表1 広村近世文書にみられる「じゃこう虫」の記載

年次	史料名
天保5年（1834）	「じやかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候ニ付買申候ニ付買受人別帖」（209-22）
嘉永4年（1851）	「虵香買入控帖」（239-10）
嘉永5年（1852）	「麝香買取代銀控帖」（239-11）
安政4年（1857）	「蛇甲虫買入帖」（239-12）
万延元年（1860）	「虵香買取帖」（239-13）
文久3年（1863）	「しやこう買取帖」（239-14）

なお各文書の表題について、目録上は誤読の文字が付されていた。本稿では、筆者が修正した表題を用いている。表記は一定ではないものの、読み方としてはいずれも「じゃこう」と解されることから、本稿では行論の便宜上、「じゃこう虫」で統一した。

（注）広村近世文書は、呉市文化スポーツ部文化振興課所蔵。
史料名の番号は文書番号を示す。

II 「国郡志御用書上帳」にみられる「じゃこう虫」

広村近世文書における「じゃこう虫」の記載は、村が行った「じゃこう虫」買い取り場面の記録に限られるため、いずれの内容も「じゃこう虫」自体の性質に触れた部分は認められない。もっとも「麝香」の文字から、農業害虫のなかでも、臭いを発するカメムシであろうことは容易に推定できよう。

本章では、村明細帳といえる文政2年(1819)の「国郡志御用書上帳」から「じゃこう虫」の記載を捜し、引用してみた。「じゃこう虫」がカメムシを指しているという点にくわえて、農業害虫としての特性についても明らかにしてみたい。

文化年間の広島藩は地誌編纂事業の材料として、調査項目を指示して村ごとに書き上げを命じた。それにともなって村方で作成し、藩へ提出されたのが「国郡志御用書上帳」で、村方文書の中にその下書きや写本が残されている例は多い。

「国郡志御用書上帳」では、「物産」中の一項目として「虫之類」の記載が求められており、「じゃこう虫」が載せられているのではないかと考えたのである。ところが、広村近世文書のなかの「広村国郡志御用書上帳³⁾」をみると、「虫之類」に「じゃこう虫」は認められない。次章でとりあげるように、天保期から文久期にかけて「じゃこう虫」の大量発生に見舞われていたのであるから、それに先立つ文政期の書き上げにも記されていても良さそうである。他の農業害虫も載せられていないことから、全く見られなかったというよりは、村方における作成方針や執筆者の関心によるものとも考えられよう。

表2 「国郡志御用書上帳」にみられる「じゃこう虫」の記載

	記載	出典
仁方村	「○虫之類 蝙蝠 蟹 蝦蟇 蚊 蝨…(中略)…雲霞虫(享保頃稲を十ヶ日の内に喰枯に依名、今ハ油にて防) 中赦虫(稲に害在 防事不能) 夜盗虫(キリウシト云 作物に害在) コキアライ 麝香虫(稲に害在)」	文政2年「仁方村国郡志御用書上帳」(呉市史編纂委員会編, 1999)
川尻村	「虫の類 かうもり かに かま かはず…(中略)… <u>しゃこうむし</u> 夜盗虫 稲の中さし虫 うんか虫 こきあらい」	文政2年「国郡志御用ニ付書上 川尻村」(川尻町誌編纂委員会編, 2007)
三津口村	「△虫之類 カウモリ カニ カワス 雨カイル 蚊 イナコ…(中略)… <u>チャカウ虫</u> ヨトウ虫 稲中サシ虫 ウンカ虫 コキアライ…(後略)」	「三津口村国郡志書出帳」(安浦町史編纂委員会編, 2004)

そこで広村の周辺村についてもみることにした。表2は、広村の周辺村において、「国郡志御用書上帳」にみえている「じゃこう虫」の記載について、表示したものである。仁方村・川尻村・三津口村の「虫之類」に下線で示した通り、表記は異なるものの「じゃこう虫」が認められた。「じゃこう虫」の呼称は、地域的な広がりを持って使用されていたことが確かめられよう。また、隣村の仁方村では「麝香虫(稲に害在)」とあり、「雲霞虫」,「中赦虫」

とともに、稲作害虫の一つとして認識されていたと分かる。

さらに賀茂郡の村方文書に「じゃこう虫」の記載を搜したところ、村ごとの「国郡志御用書上帳」をもとに、郡全体でとりまとめられた賀茂郡の「国郡志御用郡辻書上帳」のなかに認めることができた。「稲作之事」の項目中では、仁方村でも記されていたように、「中差虫」、「雲霞虫」とならんで、「じゃかう虫」があげられており、賀茂郡の稲作における代表的な害虫であったことが明らかとなる。稲作害虫としての「じゃこう虫」の特性にくわしいだけでなく、当時の防除方法に触れていることから、長文とはなるが、関係部分⁴を引用することにした。

○稲作之事

…… 六月土用前より中差虫と唱、稲のくきの中江虫生稲を害申候、是を防仕法無之、年ニ寄多少ハ御座候得共、毎年此虫生申候、多ク生ル時ハ神社ニて虫除祈祷仕候より外無御座候、またじゃかう虫と唱コキアライムシに似たる少し太キ虫生、稲のくきすい候得者出来劣リ申候、是ハ人手間を懸拾ひ取申候、至而悪ルくさき虫故じやかふ虫と唱候義と相見申候、又六月土用頃より雲霞虫生、是ハ浦部筋ニてハ油壺度ツゝハ毎年都而引申候、追々生候得者油二三度も引申候、一度田壺反ニ油五六合、虫多けれハ壺升位も入申候、然レとも用水不自由ニ而者油を引候葉叶不申、神社ニおゐて祈祷仕、火を改夜中炬火多燈郷中谷々迄持廻り、川原又ハ海辺へ右炬火不残一同ニ持出焼捨申候、右虫享保十七壬子年西国一統夥敷生し、稲をすい倒し無毛上同様ニ相成、此節より雲霞虫と唱来候由、夫より六十一年ニヅ寛政四壬子年ニも此虫夥敷生候得共、油を度々引防申候ニ付、享保年中程ニ大變ニ者至不申、又稲出穂之節じやかう虫と唱羽虫生し穂へ取附すい枯し申候、是ハもちにて取候外無之、多生候得者不能防事者祈祷火送りニ仕申候、都而作物へ虫生候義ハ浦部筋多、奥筋ニてハ虫氣之憂ハ格別之義無之様相見申候 ……

下線の箇所「じゃかう虫」について記されている。まず「コキアライムシ⁵に似たる少し太キ虫」、「至而悪ルくさき虫故じやかふ虫」、「稲のくきすい」や「穂へ取附すい枯し」とある点に注意したい。すなわちゴキブリに似て悪臭を出すこと、稲の茎や穂から吸汁して加害するといった性質を持っていたと分かり、「じゃこう虫」はカメムシの呼称であったと判断できる。稲の成長過程で時期を異にして、先に茎から、後に穂から吸汁・加害する稲作害虫としてのカメムシの特性も良く示された文章である。さらに、その防除については「人手間を懸拾ひ取」や「もちにて取候外無之」とあり、もっぱら人手による捕獲・駆除という方法が採られていた。しかし「多生候得者不能防事者祈祷火送りニ仕」で、大量発生時は「祈祷火送り」に頼るしかなかったのである。

「中差虫」と「雲霞虫」の防除についても、「雲霞虫」＝ウンカに対しては水田に「油を引」、つまり水田に油を浮かべる注油法による駆除が記されているものの、「神社ニて虫除祈祷」や「神社ニおゐて祈祷」が併記されており、注油法を除くと、有効な防除方法を持たない当時の実情が示されている。

また末尾には「作物へ虫生候義ハ浦部筋多、奥筋ニてハ虫氣之憂ハ格別之義無之」とある。農業害虫の発生・加害は賀茂郡のなかでも、瀬戸内海沿岸部の「浦部筋」に多く、内陸部の

「奥筋」には少なかったと解釈できることは興味深い。広村は「浦部筋」の大村であり、「国郡志御用書上帳」に「じゃこう虫」が載せられていた表2の周辺村も、「浦部筋」の村であった。

Ⅲ 広村における「じゃこう虫」の買い取り

1) 広村近世文書にみられる「じゃこう虫」の買い取り

本章では、「じゃこう虫」買い取り記録を分析しながら、広村における防除対策の実態と特質を明らかにしたい。表1に掲げたように、広村近世文書のなかには、村が行った「じゃこう虫」買い取りに関する文書が残っている。前章で引用した賀茂郡の「国郡志御用郡辻書上帳」のなかで、代表的な稲作害虫にあげられていた「じゃこう虫」＝カメムシについて、村入用で行われた「じゃこう虫」駆除の取り組みを知ることができる。

表1の文書6点にもとづいて、表3と表4を作成した。いずれの文書も同様な内容で、各年次における「じゃこう虫」買い取り時の記帳記録である。天保5年(1834)、嘉永4年(1851)、嘉永5年(1852)、安政4年(1857)、万延元年(1860)、文久3年(1863)の6ヶ年において、買い取りの実施が認められる。筆者は、当該年に平常年を超える大量発生と被害拡大がみられたため、村入用を支出しての買い取り駆除が行われたと解釈している。もちろん、文書のない年における発生・加害の可能性も否定できないが、ひとまず表示以外の多くの年次においては、買い取りではない従来型の対応がとられ、次節で指摘するように、「虫送り」や「祈祷」にとどまっていたと考えて分析を進めた。

表3 広村における「じゃこう虫」買取(1)

和暦(西暦)	期間	日数	件数	買取		買取基準 (1合当) 分.厘
				量 斗.升.合.勺	代銀 匁.分.厘	
天保5年(1834)	6月4日～7月20日	31	348 (7)	7.5.6.4	302.5.6	0.4.0
嘉永4年(1851)	6月22日～7月6日	7	64 (0)	1.5.2.4	28.9.4	0.1.9
嘉永5年(1852)	6月1日～7月17日	13	28 (0)	0.9.1.8	18.3.0	0.2.0
安政4年(1857)	閏5月22日～7月5日	24	227 (0)	5.9.3.0	178.7.9	0.3.0
万延元年(1860)	6月8日～6月25日	12	188 (63)	6.7.4.7	198.1.5	0.2.9
文久3年(1863)	5月29日～6月17日	13	77 (6)	2.5.3.7	76.1.2	0.3.0

(注1) 表1の各史料により作成。

(注2) 件数の括弧内の数値は女性を示す。

本節では、6ヶ年の「じゃこう虫」買い取りを概観しておく。個別年次については、次節以下でとりあげる。表3は、各文書に記録された期間中における持参人からの買取量と、それへの支払い代銀額を整理したものである。買取量は「じゃこう虫」の容量、代銀額は銀量を示す。買取基準は期日とともに村民に知らされたようであるが、基準額が明記されていたのは天保5年(1834)だけで、他の年次は算出のうえ掲げた。なお、文久3年(1863)は代銀額だけで買取量の記載がないため、量の分かる6件から基準額を算出、買取量を推計している。

表 3 を一見すると、まず気づくことは期間の共通していることで、日数は異なるもののいずれの年も旧暦 6 月を中心に買い取りが行われていた。「じゃこう虫」の大量発生は、新暦に直すとおよそ 6 月下旬から 8 月上旬の夏場にみられ、その加害拡大の防除対策であったといえる。現在、農業害虫としてのカメムシは少雨・高温の条件下で活発化、発生・加害を高めることが知られている⁶。各年次の買取件数、買取量、代銀額からは、村が実施主体となり、対策に取り組んでいたと分かる。

最も注目すべきは買取量であろう。天保 5 年（1834）が 7 斗 5 升 6 合 4 勺で最大、万延元年（1860）の 6 斗 7 升 4 合 7 勺、安政 4 年（1857）の 5 斗 9 升 3 合が続いている。最小の嘉永 5 年（1852）でも 9 升 1 合 8 勺であった。

稲に加害するカメムシ 1 匹は、平均的な成虫でも長さ 1～1.5 cm、重さ 0.2 g に満たないであろう⁷。容量の記載であることから、買取量の推計は難しいが、各年の買い取りを通じて、少なくとも数千匹といった水準ではなく、何万匹、何十万匹といった水準で水田から捕獲・駆除されたと理解でき、一定の成果をあげていたと考えておきたい。

買取量に対応して、それに支払われた代銀額も大きくなっていった。天保 5 年（1834）は 302 匁 5 分 6 厘、万延元年（1860）は 198 匁 1 分 5 厘、安政 4 年（1857）は 178 匁 7 分 9 厘に達している。

買取基準をみたとき、天保 5 年（1834）の 1 合当り 4 分から嘉永 4 年（1851）の 1.9 分までというように、約 2 倍の差が認められる。基準額の低い嘉永 4 年（1851）や嘉永 5 年（1852）の買取量が少ないことを考慮すれば、当該年次の発生状況が反映されており、捕獲・駆除の必要性から決められていたということであろうか。

表 4 広村における「じゃこう虫」買取（2）

和暦（西暦）	期間	1日当			1件当			最高 升.合.勺.毛	最低 升.合.勺.毛
		件数	量 升.合.勺	代銀 匁.分.厘	量 升.合.勺	代銀 匁.分.厘			
天保5年（1834）	6月4日～7月20日	11.2	2.4.4	9.7.6	0.2.2	0.8.7		2.3.0.0	0.0.1.5
嘉永4年（1851）	6月22日～7月6日	9.1	2.1.8	4.1.3	0.2.4	0.4.5		1.0.5.0	0.0.3.0
嘉永5年（1852）	6月1日～7月17日	2.2	0.7.1	1.4.1	0.3.3	0.6.5		1.3.0.0	0.0.7.0
安政4年（1857）	閏5月22日～7月5日	9.5	2.4.7	7.4.5	0.2.6	0.7.9		3.4.0.0	0.0.5.0
万延元年（1860）	6月8日～6月25日	15.7	5.6.2	16.5.1	0.3.6	1.0.5		2.0.0.0	0.0.5.0
文久3年（1863）	5月29日～6月17日	5.9	1.9.5	5.8.6	0.3.2	0.9.9		2.3.0.0	0.0.0.7

（注）表中の最高と最低は、1件あたりの買取量の最高値・最低値を示す。

表 4 では各年次の買い取りについて、1 日当たり、もしくは 1 件当たりの平均として、買取量と代銀額を表示した。各年次にみられる傾向は異なっている。たとえば、買取量の大きい年次中、万延元年（1860）は少ない日数で集中的に捕獲・駆除が進められており、1 件当たりの買取量と代銀額も大きかったと分かる。こうした傾向も当該年次の発生状況を反映したものと理解できよう。

持参人には、1 件以上の買い取りが記録される者、つまり 1 人で何回か持参した者も認められる。1 件当たりの平均買取量は最も高い万延元年（1860）が 3 合 5 勺、最も低い天保 5 年（1834）は 2 合 2 勺であり、他の年次はその間の数値となっている。平均代銀は当

然のこととして、表 3 の買取基準によって年次間の開きが大きい。各年次の買取量のうち、最高量と最低量を掲げておいた。実際の買い取り場には、多量に持参する者がみられる一方で、少量を持ち寄る者も少なくなかったのである。

なお興味深い点として、表 3 の件数欄に載せたように、「じゃこう虫」の持参人のなかには女性の名前もみられた。また各文書では持参人について、名前・買取量・代銀額にくわえ、各人の村内居住地（字名）を記している場合が多い。しかし持参人については、持高等、村内階層の分析を深める材料が得られないため、居住地に限って取り上げるようになった。次節以下では持参人の居住地に注目、買取量の村内分布といった面から、「じゃこう虫」の発生状況を推察しつつ、各年次の傾向を分析する。

2) 天保 5 年（1834）における「じゃこう虫」の買い取り

① 前後年次の「小日記」

広村近世文書からみると、「じゃこう虫」の買い取りを確認できるのは天保 5 年（1833）が最初である。そして買い取りを確認できる 6 ヶ年のなかで、最大規模となっていたのも同年であった。筆者は広村が、それまでになかったような「じゃこう虫」の大量発生と被害拡大に直面、従来型の対策とは異なる防除対策つまり村主体の買い取り駆除に踏み切ったのではないかと考えている。

この仮説的解釈を補う意味で、「じゃこう虫」対策上の転換点とみる天保 5 年（1833）の分析に先立って、前後の年次をとりあげたい。発生・加害の程度が通常の場合、いわば平常年の対応を確かめておくためである。

広村における従来型の取り組み、つまり「じゃこう虫」大量発生をみる以前の虫害対応は、村入用の支出を記録した「小日記」の記載からうかがい知ることができる。広村近世文書に残る毎年の「小日記」は欠年を含みつつ、天保 2 年（1831）から明治 4 年（1871）までである。本章の分析上、注目したいのは最初の買い取りが実施された天保 5 年（1833）にくわえて、その前後数年の記載である。

天保 5 年（1833）は次項でとりあげることになるが、「小日記」の中に村入用による買い取りが明記されている。その前年の同 4 年（1832）をみると、「じゃこう虫」に関する記載は全くみえず、虫害関係の記事として「虫送り諸入用」がみられるだけである。参考までに引用しておく⁸。

五月廿二日

一 米四升五合

一 銀五拾三匁貳分九厘

右虫送り諸入用 年行司 太郎平仕出候

ところが、天保 3 年（1831）の「小日記」には、「じゃこう虫」の文字を見いだせる。次に引用⁹する 2 ヶ所であり、6 月 28 日と 8 月 10 日の日付で、「しやかう虫御祈祷入用」つまり「じゃこう虫」祈祷に支出した村経費として、米・銀量が記録されている。この記載か

ら、最初の買い取りが実施された天保 5 年（1833）以前にも、「じゃこう虫」の発生はみられたこと、そしてその際の対応は村入用を支出した「御祈祷」であったことが確認できよう。

六月二十八日

- 一 銀四拾五匁四分六厘
- 一 米壺斗貳升六合
- 右しやかう虫御祈祷入用
- …… 中略 ……

八月十日

- 一 銀貳拾九匁五分二厘
- 一 米四升五合
- 右しやかう虫御祈祷諸入用

ちなみに、前章で引用した賀茂郡の「国郡志御用郡辻書上帳」では、稲の成長過程で時期を異にし、2 度にわたって加害する「じゃこう虫」の特性が記され、「祈祷火送り」の対応に触れられていた。この年の広村でも「じゃこう虫」が時期をずらして 2 度発生、両度ともに祈祷に頼ったということであろうか。

ともかく、「虫送り」や「御祈祷」を天保 5 年（1833）以前の「じゃこう虫」対策、従来型の対策と理解することは許されよう。次項で述べるように、同年の「小日記」には「じゃこう虫」買い取り入用が初めて表れ、その一方で従来からの「虫送り」や「御祈祷」の入用も記されていた。

他の年次の「小日記」もみておくと、天保 2 年（1830）には、「虫送り」や「御祈祷」の入用に関する記載は認められない。また同 6 年（1834）と同 7 年（1835）には、表 1 のような買い取り時の記帳記録は残っていないが、「じゃこう虫」買取・買受のための入用が書きとめられていた。よって表 1 の 6 ヶ年とこの両年に、平常年を超えた発生と加害がみられ、通常とは異なる対策として、買い取りを通じての捕獲・駆除が実施されたと解釈できよう。それ以外の多くの年次の「小日記」には、「虫送り」や「御祈祷」の入用だけが認められることから、平常年の虫害状況で従来の対応にとどまったと考えられる。

② 天保 5 年（1834）の「小日記」

最初の「じゃこう虫」買い取りが実施された天保 5 年（1833）について、同年の「小日記」¹⁰⁾に認められる記載は、次の通りである。実際の買い取りを記録した表 1 の「じやかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候ニ付買申候ニ付買受人別帖」の記載と対応させた場合、買い取りの開始は 6 月 4 日からであったから、文末の「其日より郷々へ触致し」の「其日」は、最初にみえる 6 月 3 日となる。文中の「銀三百貳匁五分六厘 しやかう虫七斗五升六合四勺」は買受人別帖の集計値によって、最終的な代銀・買取の総量とみなせる。したがって、この引用部分は買い取りを決めた 6 月 3 日の日付を付されているが、買い取りを終えた 7 月 20 日以降、事後的に追記されたものである。

六月三日

- 一 米七升五合 出飯代
- 一 銀三匁六分五厘 賄代
- 一 銀三百貳匁五分六厘 しやかう虫七斗五升六合四勺 壺升ニ付四匁かへ
- メ 三百三拾四匁三分三厘
- 惣メ 三百三拾七匁九分五厘
- 米メ 七升五合

右稲江しやかう虫付之節買取之義申談候、其日より郷々へ触致し買受代銀元利共申談候、出飯昼飯料共

この文章からは、村主体の買い取り実施の経過が明らかになる。文末の「稲江しやかう虫付之節」、買受人別帖の表題にみえる「じやかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候」が示すように、天保5年(1833)の広村は、「じゃこう虫」の発生・加害に見舞われた。その状況下で村役人が「買取之義申談」つまり買い取りを相談し決定、「郷々へ触致し買受」すなわち村内へ通知し実行へと進んだのである。

前項でみたように、多くの年次において、稲への虫害がみられることはあっても、「虫送り」や「御祈祷」が行われていたに過ぎない。天保5年(1833)以前にも、天保3年(1831)のように、「じゃこう虫」の加害はみられたようであるが、村としての対応は村入用支出の「御祈祷」にとどまっていたと考えられる。天保5年(1833)の広村における「じゃこう虫」の発生・加害は、通常を大きく超えていたものだったのではないだろうか。それが従来行われていなかった対策の採用・実施、村入用支出の買い取り駆除へと到らせたのであろう。

引用文には実際の買い取り場に出勤して、計量や記帳にあたる村役人にかかわる「出飯代」(日当)や賄代(昼食代)も載せられている。「じゃこう虫」の代銀にそれらを加え、31日間の買い取りに要した村入用は銀337匁9分5厘、米7升5合であった。ちなみに「小日記」の末に記された天保5年(1833)の村入用総額は銀9貫674匁6分4厘、米24石4斗4合3勺となっていた。この数値をふまえ買い取りのための支出について、年間の村経費に占める比率でみれば、銀3.5%、米0.3%となる。広村は郡内最大の村で、村入用の規模も多額であった。それを考慮しつつ、他の支出項目と比較する必要もあろうが、村の経費中から「じゃこう虫」対策に、決して少額とはいえない支出が振り向けられていた事実は注意すべきであろう。

なお、天保5年(1833)の「小日記」には、「じゃこう虫」買い取りへの支出と並んで、「虫送り」や「御祈祷」への支出も認められた。参考までに、記載を拾って引用してみた¹¹⁾。

五月十日

- 一 銀六拾四匁九分 夫方
- 米壺升五合
- 右稲毛へ虫付候ニ付御祈祷相成諸入用 年行司 与市
- …… 中略 ……

六月四日

- 一 銀八拾四匁四分九厘

一 米三升

右虫送り諸入用 年行司 善兵衛仕出候

…… 中略 ……

六月廿五日より廿六日迄

一 銀九拾七匁貳分九厘

右稲毛虫付ニ付虫送り御祈禱相成諸入用

これらの記載から、「じゃこう虫」への新対応と並行しながら、平常年にみられる虫害への従来対応も実施されていたことになる。村行事として例年化しており、防除の有効性とは別に、当時の信頼感は大きかったのであろう。「虫送り」や「御祈禱」の実質内容は不明であり、今後の課題にあげておく。

③ 天保5年（1834）の「じゃかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候ニ付買申候ニ付買受人別帖」

最初の「じゃこう虫」買い取りについて、買い取り場での実務を記録したのが「じゃかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候ニ付買申候ニ付買受人別帖」である。表3にみるように、天保5年（1834）の買い取りは6ヶ年中、最大の規模となっていた。期間は6月4日から7月20日までの内31日と長く、件数348件、買取量7斗5升6合4勺、代銀額302匁5分6厘は、いずれも最大となっている。また買取基準も一番高く定められていた。前項で引用した同年の「小日記」に「壺升ニ付四匁かへ」とあり、表中の買取基準1合当4分、つまり持参した「じゃこう虫」1合に付き4分の代銀支払いとなる。

こうした大掛かりな対策実施の原因となった「じゃこう虫」の発生状況について、買受人別帖から分析を進めてみよう。買受人つまり買い取り場への持参人名に付された居住地名（字名）を整理・集計して、表5を作成した。買取量の村内分布にもとづいて「じゃこう虫」発生の地域的傾向を推察しようと考えたからである。

広村は黒瀬川が瀬戸内海に注ぐ河口に位置し、「中新開」や「大新開」の字名が示すように、近世中期に河口部や沿岸部の開田が進んだ村であった。文政2年（1819）「広村国郡志御用書上帳」には、15の字名が載せられている¹²。

表5によると、持参人の居住する地名（字名）は13を数え、ほぼ村内全域からの持参人がみられたことから、広範囲の水田で「じゃこう虫」の発生・加害が起こったことを明らかにしている。しかし、件数と買取量が示すように、地名（字名）ごとの差が大きく、虫の濃度は各地で異なっていたようである。なお注記したように、村内居住地（字名）の分かる238件に限られているが、全件数348件の68%、全買取量7斗5升6合4勺の63%に相当することから、ひとまず全体傾向を表すと考えた。

表中の数値をくわしくみると、件数と買取量の多くなっていたのは、村内でも内陸側の山沿いに立地する白石と吉松であった。白石からの持参は93件、2斗4合8勺で、件数の39%、買取量の43%を占める。それに続く吉松は68件、1斗3升7合3勺で、いずれも

合計の 29%に当たる。
 このように両字からの持参分だけで、表示した件数の 68%，買取量の 71%に達しており、両字が「じゃこう虫」発生の中心地であったと判断できる。

両字以外からの持参もみておくと、中新開 23 件、4 升 2 合 4 勺、大広 20 件、3 升 3 合 4 勺、町田 13 件、2 升 2 合 7 勺までの件数・買取量が比較的多く、その他の字は少ないと分

かる。中新開と大広は黒瀬川沿いの内陸部の平場で、町田は中新開と隣接していた。こうした立地と数値傾向を考え合わせると、天保 5 年（1834）の「じゃこう虫」は、瀬戸内海に面した広村のなかで山沿いの地域から発生、隣接した黒瀬川沿いの平場地域に広がり、加害を拡大させていたと推察されよう。

付記しておく、天保 5 年を含むその前後の時期について、洪水や冷害による全国的な飢饉いわゆる天保の飢饉と重なることにも注意すべきなのかもしれない。村当局を買い取りに踏み切らせた「じゃこう虫」大量発生に、天保飢饉下の異常気象が影響していたとも考えられるからである。広村に即した当時の情報を見つけれられないことから、ふれておくだけにとどめる。

3) 幕末期における「じゃこう虫」の買い取り

最初の「じゃこう虫」買い取りが行われた天保 5 年（1834）に続けて、5 ヶ年の買い取り記録が残されている。嘉永 4 年（1851）、嘉永 5 年（1852）、安政 4 年（1857）、万延元年（1860）、文久 3 年（1863）についてである。本節では、表 1 に掲げた各文書の記載に基づきながら、前節の天保 5 年（1834）と同様に、当該年における「じゃこう虫」の発生傾向を分析してみたい。

持参人の居住地（字）をふまえ整理・修正して、各年次における買取量の村内分布を表示したのが、表 6～表 10 である。注記した通り、居住地（字）の分かる買い取りだけを対象とするが、全件数に占める比率は各年次いずれも高くなっている。

以下では、年次順の項を設けて各年の傾向を述べる。まず前掲の表 3 の数値を引用、各年の買い取り全体を概観したうえで、表 6～表 10 の数値によって地域的な傾向を推察するこ

表 5 天保 5 年（1834）の「じゃこう虫」買取

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
白石	93	2.0.4.8	82.0.4	0.8.8	77	0.2.4	0.9.7
吉松	68	1.3.7.3	54.7.2	0.8.0	49	0.2.8	1.1.2
中新開	23	0.4.2.4	16.9.0	0.7.3	18	0.2.4	0.9.4
大広	20	0.3.3.4	13.2.5	0.6.6	19	0.1.8	0.7.0
町田	13	0.2.2.7	9.0.0	0.6.9	13	0.1.7	0.6.9
大新開	5	0.0.5.9	2.3.0	0.4.6	5	0.1.2	0.4.6
灘	4	0.0.4.8	1.9.0	0.4.8	4	0.1.2	0.4.8
小坪	4	0.1.3.0	5.2.0	1.3.0	4	0.3.3	1.3.0
徳丸	3	0.0.6.8	2.7.0	0.9.0	3	0.2.3	0.9.0
横路	2	0.0.2.0	0.8.0	0.4.0	2	0.1.0	0.4.0
古新開	1	0.0.0.5	0.2.0	0.2.0	1	0.0.5	0.2.0
長浜	1	0.0.4.0	1.6.0	1.6.0	1	0.4.0	1.6.0
石内	1	0.0.1.0	0.4.0	0.4.0	1	0.1.0	0.4.0
合計	238	4.7.8.6	191.0.1	—	197	—	—

（注1）天保 5 年「じゃかう虫稲毛ニ付百姓中難義仕候ニ付買申候ニ付買受人別帖」より作成。

（注2）全件 348 件のうち、居住地の判明する 238 件（判明率 68.4%）について、集計表記した。

とになる。

① 嘉永4年(1851)の買い取り

表3にみるように、期間は6月22日から7月6日までであるが、実際の買い取りはその内の7日間にすぎない。件数64件、買取量1斗5升2合4勺、代銀額28匁9分4厘であった。買取基準は1合当1分9厘、「じゃこう虫」1合に付き代銀1分9厘と算出でき、買い取りの行われた7ヶ年中で最低となっていた。

表6によると、持参人の居住する地名(字名)は9であるが、一見して持参が多かったのは吉松・中新開・白石からであったと分かる。この3つの字では件数の76%、買取量の85%を占めていた。天保5年(1834)に件数と買取量の多かった吉松・白石だけで件数の53%、買取量の60%に達している。同年と同様に、山沿いの吉松・白石から、中新開へと発生・加害が広がっていたのであろう。

表6 嘉永4年(1851)の「じゃこう虫」買取

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
吉松	19	0.6.0.3	12.0.0	0.6.3	18	0.3.4	0.6.7
中新開	13	0.3.6.2	7.0.0	0.5.4	13	0.2.8	0.5.4
白石	12	0.2.5.7	4.0.0	0.3.3	12	0.2.1	0.3.3
大広	4	0.0.7.6	1.5.0	0.3.8	4	0.1.9	0.3.8
大新開	4	0.0.8.5	1.7.0	0.4.3	4	0.2.1	0.4.3
横路	2	0.0.1.0	0.2.0	0.1.0	2	0.0.5	0.1.0
古新開	2	0.0.1.6	0.2.4	0.1.2	2	0.0.8	0.1.2
船上	1	0.0.1.1	0.2.2	0.2.2	1	0.1.1	0.2.2
船津	1	0.0.2.0	0.4.0	0.4.0	1	0.2.0	0.4.0
合計	58	1.4.4.0	27.2.6	-	57	-	-

(注1) 嘉永4年「虵香買入控帖」より作成。

(注2) 全件数64件のうち、居住地の判明する58件(判明率90.6%)について、集計表記した。

② 嘉永5年(1852)の買い取り

期間は6月1日から7月17日、その内13日間に買い取りが認められた。件数28件、買取量9升1合8勺、代銀額18匁3分は、どれも最低の数値であることから、7ヶ年中で規模の最も小さな買い取りであったと分かる。買取基準1合当2分は、前年の嘉永4年(1851)と同水準とみなせよう。

表7に載せた持参人の地名(字名)は5つと少ないうえ、持参の多い上位の吉松・大新開・白石で、件数の81%、買取量の79%に達している。村内での発生・加害が限られており、買い取りも広がらなかったと解釈

表7 嘉永5年(1852)の「じゃこう虫」買取

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
吉松	11	0.2.5.8	5.1.6	0.4.7	10	0.2.6	0.5.2
大新開	5	0.1.6.4	4.3.8	0.8.8	5	0.3.3	0.8.8
白石	5	0.2.5.0	5.0.0	1.0.0	5	0.5.0	1.0.0
中新開	3	0.0.8.7	1.7.0	0.5.7	3	0.2.9	0.5.7
三坂地	2	0.0.9.6	1.9.2	0.9.6	1	0.9.6	1.9.2
合計	26	0.8.5.5	18.1.6	-	24	-	-

(注1) 嘉永5年「麝香買取代銀控帖」より作成。

(注2) 全件数28件のうち、居住地の判明する26件(判明率92.9%)について、集計表記した。

することもできよう。

吉松・白石、両字からの持参は件数の 62%、買取量の 59%に当たり、大新開は隣接地であることから、この年も山沿いの両字から川沿いの内陸側への拡大といった発生・加害傾向が察せられる。

③ 安政4年(1857)の買い取り

期間は閏5月22日から7月5日で、その内の24日間に行われた。買い取りの件数227件は天保5年(1834)の348件に次ぐ数であるが、買取量5斗9升3合は7ヶ年中の3番目となっている。買取基準は1合当3分と算出できた。

表8において持参人の地名(字名)

表8 安政4年(1857)の「じゃこう虫」買取

は12を数えるが、この年も件数・買取量の多いのは山沿いの白石・吉松で、それに続くのが内陸側の中新開・大新開・古新開であった。山沿いの両字は件数の68%、買取量の65%、内陸側の3字は件数の25%、買取量の27%を占めている。村内での発生・加害は山沿いの白

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
白石	78	2.1.2.6	64.0.9	0.8.2	64	0.3.3	1.0.0
吉松	55	1.2.2.3	37.2.0	0.6.8	37	0.3.3	1.0.1
中新開	22	0.5.6.9	17.0.4	0.7.7	19	0.3.0	0.9.0
大新開	18	0.5.7.5	17.1.9	0.9.6	12	0.4.8	1.4.3
古新開	8	0.2.4.3	7.2.9	0.9.1	7	0.3.5	1.0.4
小坪	4	0.1.1.5	3.4.3	0.8.6	4	0.2.9	0.8.6
三坂地	3	0.0.9.8	2.9.4	0.9.8	3	0.3.3	0.9.8
船津	2	0.0.4.0	1.2.0	0.6.0	2	0.2.0	0.6.0
長浜	2	0.0.6.7	2.0.0	1.0.0	2	0.3.4	1.0.0
芦冠	1	0.0.5.5	1.6.5	1.6.5	1	0.5.5	1.6.5
横路	1	0.0.2.6	0.7.8	0.7.8	1	0.2.6	0.7.8
船上	1	0.0.2.2	0.6.6	0.6.6	1	0.2.2	0.6.6
合計	195	5.1.5.9	153.4.7	-	153	-	-

(注1) 安政4年「蛇甲虫買入帖」より作成。

(注2) 全件数232件のうち、居住地の判明する195件(84.1%)について、集計表記した。

石・吉松方面に濃くみられ、内陸側の黒瀬川沿いの新開地へと拡大したという傾向が明らかに読み取れる数値であろう。

④ 万延元年(1860)の買い取り

天保5年(1834)に次いで、大掛かりな買い取りが行われた年であろう。期間6月8日から6月25日の内12日間、188件の買い取りで、天保5年(1834)に続く2番目の買取量6斗7升4合7勺が記録されている。注意したいのは、同様に買取量の多い天保5年(1834)、安政4年(1857)に比べると、日数・件数ともに少なく、異なる傾向がみとれることである。

こうした傾向は表4の数値からも裏付けられる。この年の買い取りについて、1日当たり平均15.7件、1件当たり平均買取量3合6勺は、7ヶ年中の最高値を示している。短期間

で集中的に買い取りが行われたと解釈できよう。

さらに表3の件数の()に掲げたように、この年の持参人には女性名が多くみられたことも特徴的な傾向となっている。集中的な買い取り駆除を進めるために、女性を動員したとも考えられようが、考察を深める材料がない。なお、買取基準1合当2分9厘は、安政4年(1851)の3分とほぼ同水準と考えておく。

表9の地名(字名)は11であるが、件数・買取量の地域分布についても、他の年次にはみられない傾向が示されている。第1に、白石からの持参分が件数の65%、買取量の63%に達していた。

他の年次で目立っている吉松からの分が件数の11%、買取量の18%であることから、白石の突出ぶりが分かる。第2に、船津や芦冠からの分も白石・吉松に次いで上位にみえることである。船津や芦冠も山沿いで、

表9 万延元年(1860)の「じゃこう虫」買い取り

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
白石	97	3.5.4.8	106.2.5	1.1.0	88	0.4.0	1.2.1
吉松	16	1.0.3.4	27.2.4	1.7.0	16	0.6.5	1.7.0
船津	9	0.2.4.3	8.1.9	0.9.1	8	0.3.0	1.0.2
芦冠	7	0.3.5.3	10.5.9	1.5.1	7	0.5.0	1.5.1
大新開	6	0.1.0.9	3.2.7	0.5.5	5	0.2.2	0.6.5
中新開	6	0.1.2.4	3.7.1	0.6.2	5	0.2.5	0.7.4
灘	5	0.0.9.2	2.7.5	0.5.5	3	0.3.1	0.9.2
つつさこ	1	0.0.1.5	0.4.5	0.4.5	1	0.1.5	0.4.5
古新開	1	0.0.5.0	1.5.0	1.5.0	1	0.5.0	1.5.0
大広	1	0.0.0.5	0.1.5	0.1.5	1	0.0.5	0.1.5
福浦	1	0.0.2.2	0.6.6	0.6.6	1	0.2.2	0.6.6
合計	150	5.5.9.5	163.8.6	-	136	-	-

(注1) 万延元年「蛇香買取帖」より作成。

(注2) 全件数188件のうち、居住地の判明する150件(判明率79.8%)について、集計表記した。

白石・吉松に隣接していた。表中上位の山沿い4字からの持参分は、件数の86%、買取量の93%を占めている。

こうした他年次とは異なる傾向をふまえると、短期間で集中的に買い取りが行われたと解釈したこの年の買い取りについて、白石で大量発生が起これ、周辺の山沿い地域へも広がりがつあった発生・加害を防除するための対策ではなかったかと考えておきたい。

⑤ 文久3年(1863)の買い取り

5月29日から6月17日の期間内において、13日間に77件の買い取りが行われた。この年については、持参人への代銀額だけで、各人からの買取量が記録されていなかった。そこで、量の記された6件の買い取り事例から、買取基準1合当3分を算出のうえ、それに基づいた買取量を表示している。

表3の買取量2斗5升3合7勺は、買取量上位の天保5年(1834)、安政4年(1857)、万延元年(1860)を大きく下回っているが、下位の嘉永4、同5年よりは多い数値であることから、この年を中間的な発生・加害の年ととらえることもできよう。

表 10 によると、持参人の居住地は 7 つで、件数と買取量の多いのは白石と大新開、それに中新開が続き、吉松は 4 番目となっていた。構成比で見ると、件数は白石 33%，大新開 31%，中新開 15%，吉松 11% となり、買取量は白

表10 文久3年（1863）の「じゃこう虫」買い取り

地名	件数	量 斗.升.合.勺	買取銀 匁.分.厘	1件当 匁.分.厘	人数	1人当	
						量 升.合.勺	買取銀 匁.分.厘
白石	20	0.5.5.6	16.7.0	0.8.4	18	0.3.1	0.9.3
大新開	19	0.4.7.9	14.4.0	0.7.6	8	0.6.0	1.8.0
中新開	9	0.5.3.3	16.0.0	1.7.8	7	0.7.6	2.2.9
吉松	7	0.4.0.0	12.0.0	1.7.1	7	0.5.7	1.7.1
古新開	3	0.1.2.7	3.8.0	1.2.7	3	0.4.2	1.2.7
町田	2	0.0.6.7	2.0.0	1.0.0	1	0.6.7	2.0.0
横路	1	0.0.0.1	0.0.2	0.0.2	1	0.0.1	0.0.2
合計	61	2.1.6.3	64.9.2	-	45	-	-

(注1) 文久3年「しやこう買取帖」より作成。

(注2) 全件数77件のうち、居住地の判明する61件（79.2%）について、集計表記した。

石 26%，大新開 22%，中新開 25%，吉松 18%となる。

すでに述べたように 4 つの字は隣接し、白石と吉松は山沿い、大新開と中新開はその外側の平場に位置する。よって、この年の発生・加害も山沿いの白石から始まり、他の年と同様に、地続きの周辺他字へと広がったと推察できる。

IV むすび

広村近世文書によると、天保期から幕末記にかけての広村は「じゃこう虫」の大量発生と加害拡大に見舞われた。筆者が注目したのは、広村が村の費用で「じゃこう虫」を買い取り、水田から捕獲・駆除するという防除対策を実施していたことである。そうした取り組みの実態や特徴について、本論で明らかにした。

「じゃこう虫」とは、現在でも代表的な農業害虫の 1 つにあげられるカメムシの地域的呼称であった。広村での発生・加害は村内でも山沿いの水田から始まり、地続きの平場へと拡大する傾向がみられた。当時の稲作にとって大きな痛手であったことは想像できよう。

筆者は買い取りによる捕獲・駆除が、加害拡大の防除という面で、従来からの虫害対応であった虫送りや祈祷よりも積極的で、一定の成果をあげていたのではないかと考えている。この点に関連して強調したいのは、広村での事例分析を通じて、単なる捕獲・駆除という方法でなく、村経費を支出しての買い取りという対策が確認できたことである。

現在でも農業害虫としてのカメムシについては、水田に入ってくる虫の数をできるだけ少なくすること、あるいは水田に入ってきた虫の数が少ないうちに取り除くことが、有効な防除対策とされている¹³。ひとまず農薬の使用という点を除いて、物理的な駆除という方法だけをみれば、目新しい対策ではない。本論で引用した賀茂郡の「国郡志御用郡辻書上帳」においても、「じゃこう虫」に対して人手による捕獲・駆除が載せられていたから、当時の村々ですでに行われていたと解釈できる。したがって、広村の事例について評価すべきは単

なる捕獲・駆除という方法面ではなく、村経費を支出しての買い取りという面なのである。金銭的な買い取りを通じての捕獲・駆除という性質に、防除対策としての特徴や意義が認められると考えている。さらに言えば、村当局が「じゃこう虫」1合に付き代銀4分、3分、2分といった買取基準を提示したことが、金銭的な誘因（インセンティブ）となって、手間の掛かる捕獲・駆除を促進したのではないだろうか。

引き続き広村の分析を深めつつ、他村の事例も収集しながら、農業害虫の発生状況と防除対策について研究を進めて行くつもりである。本論中でもふれたが、広村の事例分析において残された課題を再度述べてむすびとしたい。

第1は、「じゃこう虫」を買い取り場に持参した人々の性質である。女性の名前もみられることから、水田の所持者だけでないことは明らかであるが、村内階層等の分析は行えなかった。広村には無高や零細な持高の村人が多くみられ、村内に「浮過」と呼ばれて様々な雑業に従事する者も滞留していた。それらの階層が捕獲・駆除に参加していたのではないかと、また金銭を支払うことで、村が動員したとも考えられるからである。

第2は、農業害虫の対策として、ほぼ例年化していた虫送りや祈祷の実態である。こうした従来型の対策について、呪術的な行事で効果はなかったようにもいえるが、発生濃度の低い平常年であれば、火送りによる害虫の焼殺や誘殺には、一定の効果はあったともいえるのではない。広村における実質的な内容に即して、評価してみる必要があると考えている。

1 小西正泰校注の『除蝗録』解題による（小西正泰・堀尾尚志・岡光夫校注，1977，109頁）。

2 呉市史編纂委員会編（1999）248-289頁所収の文政2年（1819）「広村国郡志御用書上帳」による。同文書は広村近世文書の1点である。

3 呉市史編纂委員会編（1999）248-289頁に所収されている。

4 引用は後藤（1977）217-256頁所収および西条町誌編纂室編（1971）847-875頁所収の文政2年（1819）「国郡志御用辻書上帖 賀茂郡」による。引用文中の……は省略があることを示す。

5 呉市史編纂委員会編（1999）126頁によると、コキアライムシ（蜚蠊）はごきぶりを指す。

6 榊原（2014）40頁に、カメムシ増加の原因の1つとして、「夏季の高温小雨による個体群増殖率の向上」が挙げられている。

7 近年の調査報告を概観した山下（2008）によると、日本の生息するカメムシのうち、稲に加害する種は20種以上とされており、主用種としてアカスジカスミカメやクモヘリカメムシ等があげられている。広村において、いずれの種のカメムシが発生・加害したのかについては、検討する材料がなく、不明なままである。なお、カメムシの重量については、新潟県阿賀町のカメムシ捕獲量を競う大会で、8匹を1gと換算されていた（2019年10月30日版『新潟日報』）。このほか、安永（2018）による。

8 天保4年「小日記」（広村近世文書164-3）。

9 天保3年「小日記」（広村近世文書164-2）。

10 天保5年「小日記」（広村近世文書164-4）。

-
- ¹¹ 天保 5 年「小日記」(広村近世文書 164-4)。
¹² 呉市史編纂委員会編 (1999) 249 頁の「村中小名」による。
¹³ 八谷 (1999) 20 頁参照。

〔引用文献〕

- 安永智秀,『カメムシ博士入門』,全国農村教育協会,2018。
川尻町誌編纂委員会・呉市史編纂委員会編『川尻町誌 資料編』,呉市役所,2007。
呉市史編纂委員会編,『呉市史 資料編 近世Ⅱ』,呉市役所,1999。
後藤陽一,『安芸国土井家作帳の研究』,広島近世史研究会,1977。
小西正泰・堀尾尚志・岡光夫校注『日本農書全集 15 除蝗録 全 後編・農具便利論 上
中下 綿圃要務 大蔵永常』,農山漁村文化協会,1977。
西条町誌編纂室編,『西条町誌』,西条町,1971。
榎原充隆,「特集 斑点米カメムシ類の発生生態と防除対策」,『植物防疫』第 68 巻第 7 号,
2014, 40-44 頁。
八谷和彦,「アカヒゲホソミドリメクラガメの水田への侵入と発生予測」『植物防疫』第 53
巻第 7 号,1999, 16-20 頁。
安浦町史編纂委員会編,『安浦町史 通史編』,安浦町,2004。

(当館学芸員)

資料紹介

「一等輸送艦建造ヲ顧ミテ」からみる戦時下の呉海軍工廠

濱名 翔平

はじめに

「一等輸送艦¹」は、昭和 18（1943）年、制空権下の島嶼部に物資を補給することを目的として、日本海軍が建造した艦艇である。終戦までに 21 隻が就役し、フィリピンや小笠原諸島、沖縄への輸送作戦に従事した。この「一等輸送艦」の建造の中心的役割を果たしたのが呉海軍工廠である。戦局の悪化に伴い、「一等輸送艦」の急速建造を求められた呉海軍工廠では、昭和 19（1944）年から量産に着手、16 隻が就役した。

「一等輸送艦」について、『戦史叢書』²や造船官が編纂した文献³、造船官や乗組員の回想⁴、自治体史⁵などに概要が記載されている一方、建造経過など工廠内の様子をうかがい知ることができる史料は極めて少ない。その中で、建造に携わった堀元美技術少佐の一連の著作⁶は、「一等輸送艦」に用いられた多量生産の技法を論じたもので、計画から建造までの経過を知る上で欠かすことのできない文献と言えるだろう。

堀は、建造に携わった造船官から資料提供を受けて著作を執筆していた⁷。その中の一人が、松下喜代作技術少佐である。当館が所蔵する福井静夫資料には、松下が資料提供のために執筆したと考えられる「一等輸送艦建造ヲ顧ミテ⁸」が含まれていた。昭和 23（1948）年に執筆された本史料は、一等輸送艦の計画から建造に至る過程、建造過程が詳述されており、戦時下の呉海軍工廠の実態をみる上で重要といえる。本稿では、その全文の翻刻と図を掲載し、解説を添える。

1 「一等輸送艦」の概要

まず、本稿で取り上げる「一等輸送艦」の概要をみてみよう⁹。

南太平洋方面の島嶼部における戦闘で、連合軍の制空権下での強行輸送の必要性が生じた日本海軍は、輸送船や駆逐艦、潜水艦による物資輸送を展開した。しかし揚陸・離脱時の非効率性や船舶の不足が問題視され、昭和 18（1943）年 7～8 月、軍令部は第一線への輸送補給を任務とする艦艇を計画、9 月の艦政本部技術会議で「特、特」と略称される艦型が決定された。この艦艇が「一等輸送艦」である。

「一等輸送艦」の計画方針で重視されたのが、補給物件の積載・揚陸の迅速化であった。

「一等輸送艦」は、中央部に補給倉庫を備え、そこからデリックを用いて補給物件を搬出、後部に搭載した 14 米特型運貨船を滑卸装置で発進させて揚陸する手法を採用した。また、制空権下の島嶼部への往復を可能とするための速力・航続力や対空対潜兵器の搭載が求め

られた。

加えて要求された事項が急速建造である。船舶の不足に悩まされた日本海軍は、短期間で多数の輸送艦を保有する必要があった。急速建造を行うため、「極力工数ノ節減，工事期間ノ短縮ヲ図¹⁰」り「兵装艤装ハ止ムヲ得ザルモノノミニ止メ簡易化¹¹」とし「船殻構造ハ「ブロック」式組立法ニ適スル如クシ且ツ電気溶接ヲ広範圍ニ活用スル¹²」ことが方針として挙げられた。

「一等輸送艦」の設計・建造の中心と位置付けられたのが呉海軍工廠である¹³。呉海軍工廠には基本計画に関係する部分まで大幅に設計が一任された¹⁴。搬出・揚陸を行う特殊構造など「いままでの艦ではまったく使ったことのないような機構がいろいろ組み込まれて¹⁵」いる艦艇を急速建造するには、現場での実験を要したためと考えられる¹⁶。

「一等輸送艦」は呉海軍工廠と三菱横浜造船所で建造が進められ、昭和 19（1944）年から昭和 20（1945）年にかけて、フィリピン方面や小笠原諸島、沖縄方面への輸送作戦に従事した。いずれも制空権下の強行輸送であり、多くの艦がその過程で航空機や潜水艦の攻撃を受けて沈没している。「一等輸送艦」乗組員が「此の種の輸送艦は一度出航すると二度と帰って来ないので地獄船と言っていた¹⁷」と回想するのは、その様相を端的に物語っているだろう。就役した 21 隻の「一等輸送艦」うち 16 隻が戦没している¹⁸。

2 執筆者と史料構成

(1) 執筆者 松下喜代作

本史料を執筆した松下喜代作は、昭和 18（1943）年に発生した戦艦「陸奥」爆沈事故の救難に携わったことで知られる人物である。「陸奥」救難時の記録を「戦艦陸奥爆沈事故救難調査記録¹⁹」としてまとめており、次の経歴が記されている。

大正 3（1914）年に誕生した松下は、東京帝国大学工学部船舶工学科に進み、昭和 12（1937）年、海軍造船中尉（技術科 26 期）に任じられた。任官後は、横須賀鎮守府付（横廠船殻工場、砲術学校教官）、連合艦隊司令部付、佐世保海軍工廠造船部々員（艤装工場）を経て、呉海軍工廠造船部に着任、設計及船殻工場に勤務し、技術少佐として同船殻工場主任時に終戦を迎えている。戦後、民間企業に勤務し、昭和 39（1964）年に没した。

松下が「一等輸送艦」の建造に携わったのは、呉海軍工廠造船部設計・船殻工場時代である。「設計係官を兼務して工事用図面を作りながら工事方案をまとめ²⁰」る立場にあり、まさに「一等輸送艦」の設計・建造の中枢を担当した人物であったといえるだろう。

(2) 史料の構成と概要

本史料は、「決裁（供覧）票」と記された用紙の裏面を用いて、35 ページにわたってペン書きされている。吹き出しによる推敲が随所に加えられていることから、執筆途中の下書きであると考えられる。本稿では推敲後の文章を採用し、翻刻を行った。

次に史料の構成と概要をみてみよう。史料は7章で構成されている。

「1. 緒言」では、本史料の執筆動機として「終戦後世相ノ変転ト共ニ此等ノ得難イ体験ガ日増シニ薄レテ行クノヲ自ラ惜ム²¹」ことをあげ「船殻工事ニ関スル記録ヲ記憶ノ喪失シナイ内ニ茲ニ纏メテ置クノモ技術者トシテ義務デアルト考エ本文ヲ草シタ²²」と記している。また「今後ノ新生日本建設上ノ参考トモナリ得ルナラハ技術者トシテ満足之ニ過グルモノハ無イ²³」と述べていることから、造船技術者の参考資料として作成された側面が強いことがうかがえる。

「2. 建造経過ノ大要」で、軍令部における「一等輸送艦」計画から、呉海軍工廠への建造下命、詳細設計・量産までの全体の概要が述べられ、続く「3. 本艦主要要目」で「一等輸送艦」の要目が列記されている。

本史料の根幹ともいえるべき項目が「4. 準備期間ニ於ケル諸研究」と「5. 建造工事」である。呉海軍工廠内での「一等輸送艦」の設計計画から建造、竣工に至る経過を松下が取り扱った船殻部門を中心に図解を交えて記録している。ここで大半を占める記述が「ブロック工法」と「治具」であり、「一等輸送艦」の量産を行うために研究が行われたことがわかる。

終章にあたる「6. 本艦型輸送艦の就役後の状況」と「7. 結言」は、「一等輸送艦」就役後の状況の概観と建造に関する所見である。ここで松下は、将来改良すべき点を列記しており、この点からも、本史料が造船官への参考資料として執筆されたことがうかがえる。

3. 史料からみる一等輸送艦の建造

(1) 急速建造とブロック工法

それでは、「一等輸送艦」の急速建造を要求された呉海軍工廠は、どのような対策を講じたのか。史料を通じてみていこう。

松下は「駆逐艦ニ相当スル大サ構造ノ艦艇ノ急速多量建造ハ日本海軍ノ歴史アッテ最初ノ問題²⁴」と記しており、この要求が呉海軍工廠にとって大きな問題となっていたことがわかる。在来の建造方式は「船台または造船船渠で船殻工事がほぼ出来上ると進水、機関部を搭載し兵器及び各部の艤装を、艤装岸壁に繋留した船上で施工²⁵」するものであり、急速建造に適合しなかったためである。その結果、呉海軍工廠造船部では、「関係技術者全員頭脳ノ切換エヲ行ウト共ニ総意総智慧ヲ傾ケテ在来ノ建造方式ニ敢テ捉ワレル事無ク画期的ナ総意ト決断ノ下ニ之ニ当ル²⁶」こととなった。

そこで採用されたのがブロック工法である。ブロック工法は、ブロックで構成した船体を船台や船渠内で組み立てて建造する工法で急速建造が可能であった。松下は「一等輸送艦」のブロック工法を「軍艦建造トシテハ嘗テ無カッタ²⁷」規模と表現している。

ブロック工法は、工場設備能力によってブロックの大きさ、生産工程を検討する必要があり、「一等輸送艦」では設計段階から研究が進められた。その結果、次の方針が決定さ

れている。

- i. 起重機能力が最大デアリ、作業場が広大で進水極メテ簡単ニ出来且相当面積ノ上屋ノアル造船々渠ヲ全面的ニ活用シ、二艦同時起工同時進水並行工事トスル事
- ii. 造船々渠ノ最大「クレーン」デアル 100 噸「クレーン」ヲ最大限ニ使用出来ル様ニ本艦ノ艦首部及ビ艦尾部ヲ大「ブロック」トシ、起工前ニ組立ヲ終了起工後直ニ移動、爾後進水迄ニ中央部ヲ完成スル如キ方針ヲトル事²⁸

この「造船船渠」は、戦艦「大和」を建造したことで知られる船渠である。上屋根のある広大な作業場を確保し、かつ進水作業が容易な環境であり、100 トン・60 トン・15 トンのクレーンが使用可能であった。中でもブロックの運搬に必要なクレーンは、その能力によってブロックの最大重量が規定されるため、「一等輸送艦」の設計に影響を与えた。「一等輸送艦」の最大のブロック（艦首部・艦尾部）は 100 トンを上限にして設計されている。

そして、ブロック配置や作業場は「加工材料ヲ「ブロック」組立ニ最モ手近ナ位置ニ又最モ出シ易ク判リヤスイ位置ニ整理スル²⁹」ことが方針として挙げられ、船渠内で効率的に建造が行えるよう考慮された。史料には計画時の配置図が掲載されているほか、実際に建造する中で発生した不具合への対処と配置変更などが記載されている。以上のことから、「一等輸送艦」の建造は、造船船渠の能力を最大限に活用することで効率的な急速建造を模索したことがうかがえる。

（２）急速建造と「工作図」と「治具」

ブロック工法による建造・組立を効率的に行うため導入されたのが「工作図」と「治具」である。

「工作図」は、各ブロックの構造・必要部品・作業工程が記載された図面である。「一等輸送艦」の建造において「造船トシテハ最初ノ試ミ³⁰」として作成された。従来の図面は、製造について現場の任意裁量となったことに加え、ブロック構造の把握に熟練工を必要としていたため、量産には不適當とされたのだ。「工作図」を使用する利点について、前出の堀は「（１）各工程に於ける作業の明確化，（２）各作業班に対する担当工事の明確化，（３）工程及作業法の管理，（４）仕上程度の確保³¹」を挙げている。

史料には「工作図」の図解や記載方法が詳細に記されている。中でも「直観的ノ符号³²」の使用や「ブロック」ヲ現場デ組合セル順ニ並通置カレルニ適シタ自然ノ向キノ儘ニ記入³³する試みは現場作業を踏まえた検討である。また、松下は「工作図」によって「組合工事日数ヲーツツ推定算出シ尚之ヲ現場ノ熟練係員ニ示シ同様ノ推定工事回数ヲ出シテ貰イ比較検討シテ略々確實ト信ゼラレル最小組合回数ヲ出ス³⁴」ことによって作業量を把握、人員配置を検討したことを記している。このように、多量生産を考慮して、現場の工程を反映させて設計を進めたことは、「一等輸送艦」の特徴といえるだろう。

そして建造・組立の現場で使用されたのが「治具」である。「治具」は組立・加工の作

業位置を定めるための工具である。ブロック・材料の支持固定によって、作業の効率化・簡易化・標準化が可能となった。「治具」を使用する利点について、松下は「単一製品ヲ量産スル場合ニハ物ノ大小ヲ問ワズ治具工作ニ特スノガ工数節減、品質向上ノ見地ヨリ見テ最良ノ方法³⁵」と述べている。

「一等輸送艦」の建造では広範囲に「治具」を使用されることとなり、様々な「治具」が開発された。松下は「如何ナル治具ヲドノ範囲ニ使用スルカハ小生トシテモ最モ頭ヲ痛メタ問題³⁶」と述べており、史料の中でも「治具」開発と使用法に多くの紙幅を割いている。中でも注目されるのが「大「ブロック」組立用治具」であろう。「一等輸送艦」は船体の大ブロック全体を「治具」で固定し組立を進め、さらに「治具」上に作業場を設け、溶接機などを配置した。このように「艦体ノ構造ソノモノニ治具工作ヲ広範囲ニ適用シタ事ハ本艦型ヲ以テ最初トスルモノ³⁷」であり、「一等輸送艦」建造で特筆される事項といえるだろう。呉海軍工廠が急速建造のために講じた対策の一端がうかがえる。

おわりに

「一等輸送艦」は、多量生産を目的とした設計・建造が行われた艦艇である。呉海軍工廠は、多量生産の要求に対し、ブロック建造や工作図・治具の考案によって作業の効率化・簡易化を図り、16隻の「一等輸送艦」を建造した。しかし、戦局の悪化に伴い、本格的な量産に至らず計画は縮小、特攻兵器の生産に移行する。松下は「「ブロック」方式モ本文ニ述ベタル如ク次第ニ変遷ヲミ最後ニ略々目的トスル線ニ沿イ得ル所迄漕ギツケ得タト云ウ程度デアッテ未ダ本格的ナ量産ト云ウ程ノモノデハナカッタ³⁸」と結論付けている。

資料提供を呼び掛けた堀は、「一等輸送艦」の多量生産について「大戦の始まるまで日本海軍が十分に認識しないで性能向上一点張りで努力を続けてきた念願の的の諸性能とはいささか離れた「生産性」という特性が必要であることを強く認識して、その「生産性」を日本の軍艦に対して導入しようと試みた最初の努力³⁹」としている。「一等輸送艦建造ヲ顧ミテ」は、「生産性」をめぐる戦時下の呉海軍工廠の試行錯誤を現代に伝える史料と言えるだろう。

¹ 本艦の艦種名は「特務艦特」「特、特」などがある。本稿では「艦艇類別等級表」の記載（JACAR(アジア歴史資料センター)Ref.C12070194400、自昭和19年1月 至昭和19年7月 内令(防衛省防衛研究所))を参考に「一等輸送艦」を採用した。

² 防衛庁防衛庁研修所戦史室『戦史叢書 海軍軍戦備<2>開戦以後』朝雲新聞社、1975年、98頁

³ 牧野茂・福井静夫編「海軍造船技術概要」1947年。福井静夫(a)『日本の軍艦』出版共同

-
- 社, 1956 年, 150-152 頁。福井静夫(b)『日本補助艦艇物語』光人社, 1993 年, 107-110 頁
- 4 松永市郎『三号輸送艦帰投せず』光人社, 1986 年。吉田隆「一、二等輸送艦急速多量建造の始まり」(造船会『続・造船官の記録』今日の話題社, 1991 年)
- 5 呉市史編纂委員会『呉市史 第六卷』呉市役所, 1988 年, 412-414 頁
- 6 堀元美(a)「造船に於ける多量生産 (一) (二) (三) (四)」『船の科学』2(5)(6)(7)(8), 1949 年, 同(b)『続・鳶色の襟章』原書房, 1977 年
- 7 「こゝに岩下正次郎, 松下喜代作, 新納與一, 福井静夫, 桂井清吉の諸氏から貴重なる資料を寄せられてゐるが, 之を逐一発表することは紙面が許さない所以他日機を得て発表する様計画中であるが, 取あへず概要を解説的に掲ぐることゝする」(堀(a), 4 頁)
- 8 松下喜代作(a)「一等輸送艦建造ヲ顧ミテ」福井静夫資料 資料番号 10000598・10000599 (呉市海事歴史科学館所蔵)
- 9 前掲『戦史叢書 海軍軍戦備<2>開戦以後』98 頁。「海軍造船技術概要」593-594 頁
- 10 前掲「海軍造船技術概要」597 頁
- 11 前掲「海軍造船技術概要」597 頁
- 12 前掲「海軍造船技術概要」598 頁
- 13 前掲堀(b), 363 頁
- 14 前掲福井(b), 110 頁。前掲堀(b), 363 頁
- 15 前掲堀(b), 366 頁
- 16 前掲福井(b), 110 頁
- 17 第十七号一等輸送艦戦友会編『第十七号一等輸送艦戦争体験記』, 1989 年, 99 頁
- 18 前掲松下(a)「6. 本艦型輸送艦ノ就役後ノ状況」
- 19 松下喜代作(b)「戦艦陸奥爆沈事故救難調査記録」福井静夫資料 資料番号 6005740・6005754 (呉市海事歴史科学館所蔵)
- 20 前掲堀(b), 363 頁
- 21 前掲松下(a)「1. 緒言」
- 22 前掲松下(a)「1. 緒言」
- 23 前掲松下(a)「1. 緒言」
- 24 前掲松下(a)「2. 建造経過ノ大要」
- 25 前掲吉田「一、二等輸送艦急速多量建造の始まり」349 頁
- 26 前掲松下(a)「2. 建造経過ノ大要」
- 27 前掲松下(a)「2. 建造経過ノ大要」
- 28 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (1) 設計計画ニ関スル事項」
- 29 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (4) 作業場配置ノ研究」
- 30 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (3) 船殻工作図及ビ船殻材料部品準備一覧表ノ作成」
- 31 前掲堀(a) (二), 23 頁

-
- ³² 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (3) 船殻工作図及ビ船殻材料部品準備一覧表ノ作成」
- ³³ 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (3) 船殻工作図及ビ船殻材料部品準備一覧表ノ作成」
- ³⁴ 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (6) 作業線表及所要作業工員数ニ対スル計画」
- ³⁵ 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (5) 治具及足場ノ計画及製作並研究」
- ³⁶ 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (5) 治具及足場ノ計画及製作並研究」
- ³⁷ 前掲松下(a)「4. 準備期間ニ於ケル諸研究 (5) 治具及足場ノ計画及製作並研究」
- ³⁸ 前掲松下(a)「7. 結言」
- ³⁹ 前掲堀(b), 379 頁

(当館学芸員)

凡例

1. 本史料は、吹き出しによる推敲が加えられていることから、執筆途中の下書きと考えられる。本稿では推敲後の文章を採用し、翻刻を行った。
2. 漢字は原則として新字体に改めた。新字体では字義が異なる漢字などについては一部原文通りの字体を使用した。
3. 文中の片仮名表記は原文では該当箇所の下線が引かれている。本稿では鍵括弧で表記した。
4. 判読不明な箇所は■で表記した。
5. 文中の図表は通し番号を附し、該当箇所に（図）（表）と記入、別項に収録した。

1. 緒言

今次大戦中ノ我国ノ艦艇建造ノ跡ヲ顧ルト時造船技術者トシテ幾多貴重ナ経験ヲ或ハ教訓ヲ体得シタト感ズルノハ勿論一人筆者ノミデハアルマイガ、終戦後世相ノ変転ト共ニ此等ノ得難イ体験ガ日増シニ薄レテ行クノヲ自ラ惜ムト共ニ且ツハ短カカリシ造船生活デハアツタガ此間ニ受ケタ多クノ先輩・同僚各位ノ御指導ニ対スル報告方々小生トシテハ終生ノ思出トナッタ呉工廠在勤中従事シター等輸送艦所謂特務艦(特), 略称特(々)ノ建造就中主トシテソノ船殻工事ニ関スル記録ヲ記憶ノ喪失シナイ内ニ茲ニ纏メテ置クノモ技術者トシテ一義務デアルト考エ本文ヲ草シタ次第デアル。但シ其ノ基礎トナルベキ資料ヲ焼爆及終戦時ノ混乱等ノ為尽ク失シテシマツタ為ニ単ニ大要ヲ記憶ノ儘ニ記シタニ過ギズ従ッテ数値等一部完全ヲ期シ難ク且詳細ヲ尽シ得ルナイノハ真ニ残念ニ思フ次第デアルガ此ノ駄文ガ今後ノ新生日本建設上ノ参考トモナリ得ルナラハ技術者トシテ満足之ニ過グルモノハ無イ。

2. 建造経過ノ大要

昭和 18 年戦局次第第二逼迫ノ度ガ加ワルト共ニ連合軍潜水艦ノ活躍ニヨリ我国ノ海上輸送ハ商船ノ損耗ト共ニ逐次窮屈トナリ一方対潜艦艇トシテノ駆逐艦ノ減耗ハ補充ヲ遥ニ上廻ル事トナリ此等ノ情勢ニ対スル対策トシテ対潜艦艇ヲ兼ネタ軽装高速ノ輸送艦ノ急速多量建造ガ叫バレツツアッタノデアルガ漸ク 18 年 8 月下旬ニ至ッテ此ノ問題ガ具体化サレ大型輸送艦トシテ本艦型所謂 2901 号艦型ヲ小型ノ戦車輸送艦トシテ SB 艇型ヲ急速多量建造ニ移ス事ニ決定サレ中央ニ於ケル基本計画ト殆ド並行シテ主トシテ呉工廠造船部ニ於テ詳細設計ガ行ワレル事ニナツタ。此ノ間ノ事情ニ関シテハ別ニ記サレル事モアロウカラ省略スルガ前者ハ後ニ一等輸送艦、後者ハ二等輸送艦ト呼バレルニ到ツタモノデアル。一等輸送艦デアル本艦型ノ第一艦及第二艦ハ三菱横浜造船所ニ於テ建造サレル事ニナッタガ、呉工廠造船部トシテハ当時着任早々ノ造船部作業主任西島亮二氏(当

時技術中佐)ノ主唱ノ下ニ関係技術者全員頭腦ノ切換エヲ行ウト共ニ総意総智慧ヲ傾ケテ在来ノ建造方式ニ敢テ捉ワレル事無ク画期的ナ創意ト決断ノ下ニ之ニ当ル事トナリ主トシテ同氏ノ発案ニ基ク実物大模型ニ依ル船体構造及艤装法ノ徹底的研究及軍艦建造トシテハ嘗テ無カッタ程度ノ「ブロック」構造方式ノ採用,或ハ新進水方式トシテノ「コロ」進水ノ採用等ヲ中心トシテ研究ヲ進メ之ヲ実行ニ移スコトトシー等輸送艦ニ対シテハ艦首部,艦尾部ノ大型「ブロック」方式ヲ二等輸送艦ニ対シテハ艦尾大型「ブロック」方式ヲ採ル事ニサレタノデアル。

從ッテ本艦型ニ対シテハ小生等担当者ハ此ノ指導方針ニ從イ,更ニ深ク検討,研究ヲ加エ徹底的ニ治具工作ニ移シテ材料工数ノ節減ヲ計リ船体建造期間ノ短縮ト艤装工事ノ船殻工事ヘノ切換エ及ビ艤装工事自体ノ促進ヲネラウト同時ニ兎角急速建造ニ併イ勝ナ工事ノ粗悪化ヲ防止スベク必死ノ努力ヲ尽ス事トシタガ今日些カ顧ミテ充分トハ申サネ自ラ慰ムル所モアル次第デアル。特ニ相共ニ本艦型ノ工事ヲ担当サレヨク筆者ノ補佐ノ任ヲ果シテ下サッタ中原敬介氏(当時技術中尉)ノ御努力ニ負ウ処多大デアッタ事ヲ茲ニ附記シテ置ク。

偕テ 18 年 10 月迄ハ準備期間トシテ設計計画ノ検討工事段取ニ対スル徹底的研究,材料準備,原因工事等ニ送り,同 11 月初旬船殻内業工事ニ着手,12 月初メ治具組立及小「ブロック」組合セ開始,19 年 1 月初旬大型「ブロック」組立開始 2 月 1 日呉廠トシテノ第一,第二艦デアル 2903 号艦,及 2904 号艦即後ノ第三号及第四号輸送艦ノ起工ヲ同造船渠ニ行イ爾後二艦同時起工併行工事同時進水ノ方針デ進メタノデアッテ前記ノ兩艦ハ 3 月 20 日進水爾後岸壁繫留ノ上艤装ヲ進メラレ 6 月末相前後シテ竣工ヲ見タガ造栈工事ノ進捗ノ関係デ呉トシテハ第四号輸送艦ガ先ニ就役スル事トナッタ(6 月 12 日公試 15 日引渡)

後ニ「ブロック」方式ノ拡張ニ就テ詳記スル積リデアルガ實際建造ニ當ッテ見ルト当初考エテキタ事以外ノ幾多ノ問題ガ相次デ生起シタ為逐次対策ヲ講ジツツ進ミ為ニ建造工程ガー応軌道ニ乗ッタ状態ニアッテハ最初ノ計画ヨリ相当変更ヲ余儀ナクサレタモノモ当然生ジテ来タ様ナ次第デアル。

駆逐艦ニ相当スル大サ構造ノ艦艇ノ急速多量建造ハ日本海軍ノ歴史アッテ最初ノ問題デモアリ從テ本建造ニ直接従事シタ小生等トシテハ貧弱ナル知識ト経験デハアッタガ之ヲ総動員シ造船工事トシテハ当時相当思イ切ッタ事ヲ実行シタ積リデハアッタガソノ実績ヲミルト實際ノ製造物ハ小サイガ彼ノ航空機多量製産方式ト其ノネライトスル処ガ略ボ一致シテキタ事ヲ後ニ短期間デハアッタガ終戦直前實際ニ航空機機体製造方式ノ研究ニ從ッテ体得シ得タノハ真ニ愉快ナ事デモアッタ。

即洋ノ東西乃至ハ製品ノ如何ヲ問ワズ一定時間ニ最小ノ努力ト資材ヲ以テ最大ノ製産ヲ挙ゲ而モ製品ノ品質低下ヲ防止シ,更ニ其ノ質の向上ヲ図ルハ一ニカカッテ如何ニ能率的ナ作業段取ヲ行イアラユル無駄ヲ排除シ之ニ最小ノ努力配置ヲ行イ作業員ヲシテ其ノ作業ニ些細ノ疑念ヲモ払ワシメズシテ作業ニ専念熟練セシムルニアル事ヲ茲ニ確信スル次第デアル。從ッテ之レガ為ニハ現場作業担任技術者タル者ハ工事全般ニ精通把握シテ在来ノ作業方法ニ敢テ捉ワレル事ナク一見素頓狂ニ考エラレル方法デアッテモ其ノ作

業トナリ最善ノ方式デアルト確信シタ場合ニハアラユル摩擦ヲ排除シテ断乎之ヲ実行スル勇氣ト決断ヲ有スベキデアルト思考スル次第デアル。

俥テ 19 年末ニ迫ルト共ニ戦局ノ進転ハ水上艦艇ノ建造ヨリ次第ニ所謂特攻兵器タル⑥、及ビ蛟竜等ノ量産ニ其ノ重点ヲ轉換スルノ止ム無キニ到リ從ッテ本艦型モ 20 年始ヨリ二艦同時建造方式ヨリ軍艦建造ニ移行セザルヲ得ナク成リ 20 年 5 月ニ到ッテハ蛟竜量産移行ノ為遂ニ新規建造見合せ次デ中止トナッタ次第デアル。

(注) 此ノ部分時期ニ或ハ記憶違イアルヤモ知レズ

本艦型建造期間中其ノ作業員ノ相当ノ部分ヲ広島県下ノ中等学校学徒動員ニヨル青少年達ニ依リ、殊ニ本艦型船殻構造ノ大部分ガ熔接構造デアッタ為熔接員モ建造期間後半ニハ此等動員学徒ニ頼ラザルヲ得ナカッタ次第デアリ全般的ニミテ所謂熟練棒心ニヨル事ハ殆ド不可能デアリ言ワバ素人工員ノミニヨル工事デアッタト言エル程度デハアッタガ、所要工数モ艦政本部予定船殻工数 42,000 工数(頓当 70 工数)ヲ節減シタ工事計画当初ノ予定工数タル船殻工事 27,000 工数(頓当 45 工数)ヲ遙ニ下廻リ第一艦 23,000 工数(但シ治具工数ヲ除キ縮図・木型工数ヲ含ム)ヲ最高ニ軌道ニ乗ルト共ニ急速ニ低減シ第 5 番艦程度ニテハ 14,000 工数(頓当 23 工数)ニ低下略ニ半減セシメル事ガ出来タ。尚在来式計画ニ基ク所謂駆逐艦ノ船殻配当工数ハ大略 100 工数以上デアッタト記憶スル。所要工数及ビ職種別工員%等ニ関シテハ別項ニ記載スル積リデアル。

3. 本艦主要要目(表 1)

4. 準備期間ニ於ケル諸研究

(1) 設計計画ニ関スル事項

凡ソ総テノ工業ヲ通ジソノ成否ノ如何ハ最初ノ工事計画ノ適否ニ関ルモノデアル事ハ論ヲ俟タナイ。而シテソノ計画ノ良否ヲ決定スル基礎トナルモノハ勿論設計デアル。造船工事ノ如ク一見職人任せノ粗雑工業ノ如ク考エラレ勝ナモノニアッテハ特ニ此ノ点留意ヲ要スルモノデアルガ、所謂現場ノ造船屋ナルモノハ兎角自己ニ与エラレタ図面ヲ金科玉条トシコレヲ徹底ノニ検討研究スル習性ヲ持タナイモノガ多イ。即チ其日其日ノ雑務ニ追ワレ或ハ目先ノ仕事ニ対スル対策ノミニ捉ワレ此ノ点ヲ兎角怠リ勝デアル。如何ナル図面モ完全ナモノデアルトハ言イ得ナイ、必ズ何等カノ改善改良ノ余地ハアル筈ノモノデアルガ特ニ造船図面ハ設計者ノ個性或ハ習性ガ入り勝ナノハ造船工業ソノモノガ半バ理論半バ経験ノ集積ニ基クモノデアル事カラモ依テ来ルモノデアルト思料サレル。從ッテ少ク共現場作業担当ノ技術者タルモノハ決ズ工事着手ノ当初ニ図面ノ徹底ノ検討ヲ行ウベキ事ハ論ヲ俟タナイガ更ニ進ンデハ設計ソノモノノ基礎デアル基本計画ノ部門迄研究ヲ進メテ行ク事ガ望マシイ。

此点小生ハ幸イ本艦型建造計画ガ進メラレタ当時造船部設計係ニ配置サレテキタ関係上極メテ初期ニ本艦ニ対スル諸般ノ概念ヲ掴ミ得タノハ爾後現場工事ニ従事スルニ当リ益スル処多大デアッタ。詳細設計ニ當ッテハ先ズ主トシテ設計上ヨリスル艤装簡易化ニ

重点ヲ進メタノデハアルガ単ニ紙上ノ簡易化ノミニ止マラズ更ニ從來例エバ船体構造ガ出来上ツテ艤装図ニヨル現場位置出シヲ行イ各艤装物ノ相互關係、取付位置ノ適否、工事ノ難易、更ニ使用上ノ都合等ヲ考慮シツツ各工事關係者及使用者他ノニヨリ之ヲ修正決定シ、其ノ結果ガ或ハ隔壁ノ改造トナリ、肋材ノ補強ヤ移動トナリ甲板其他ノ現場穿孔トナツテ現ワレ直接船殻工事ニ影響ヲ来スノガ常デアッタ為ニ此等ノ問題ヲ事前ニ一掃スル為ト、一方ニハ現場型取、其他ノ無駄ヲ掃掃シ全艤装品ノ治具加工量産化ヲ可能トスル為ニ全艦実物大模型ノ製作トナツタノデアリ、實ニ我ガ造船界ノ現場方面ニ於ケル鬼オタル西島氏ノ英斷ノ結果デアル。

18 年 10 月上旬本艦型船殻工事担任ノ為設計ヲ去リ現場ニ移リ一意工事段取りノ研究ニ携ワル事ガ出来ル様ニナツタノdealガ、此ノ段取りノ初期ニ決定サレタ大方針トシテハ次ノ諸項ガ挙げラレル。

- i. 起重機能力ガ最大デアリ、作業場ガ広大デ進水極メテ簡單ニ出来且相当面積ノ上屋ノアル造船々渠ヲ全面的ニ活用シ、二艦同時起工同時進水並行工事トスル事
- ii. 造船々渠ノ最大「クレーン」deal 100 頓「クレーン」ヲ最大限ニ使用出来ル様ニ本艦ノ艦首部及ビ艦尾部ヲ大「ブロック」トシ、起工前ニ組立ヲ終了起工後直ニ移動、爾後進水迄ニ中央部ヲ完成スル如キ方針ヲトル事。
- iii. 徹底的ニ「ブロック」構造方式ヲ採用スル事等deal。

從ツテ設計図面ノ検討モ

1. 「ブロック」ノ区切り方
2. 「ブロック」相互ノ関連
3. 所要材料ノ節減
4. 熔接長サ絞鉋数ノ減少
5. 間業加工ノ簡易化、特ニ接鉋工事ノ減少
6. 艤装工事トノ関連及艤装其ノモノヲ船体構造ノ一部トスル為ノ対策
7. 船殻部品ノ制式化

等ニ主眼ヲ置キ相当突込シダ研究ヲ行ツタ。特ニ此ノ点設計係新納与一氏（当時技師）ノ御努力ニ依リ実現シタノガ多大deal。其ノ一々ノ詳細ヲ茲ニ逐次記シ得ナイノヲ真ニ遺憾トスルガ例エバ今記憶ニ上ルモノノミデモ

i) 甲板ノ「シャーライン」ヲ「ナックル」ヲ附シタ直線ニ変更シタ（横浜ハ原計画ノ儘）

(図 1)

ii) 艦首構造ノ簡易化

(図 1)

iii) 「ビルジ」ノ縮図ノ変更

(図 2)

iv) 前部水線状縮図ノ変更

(図 2)

v)「ホースパイプ」ノ簡易化

(図 2)

vi) 前檣後檣鋼管組合セ仕事ヲ廢シ山形熔接トシタ(材料特ニ鋼管不足ノ理由モアロウガ)

(図 2)

vii)「ブラケット」・「リブ」類ノ種類ヲ極度ニ減少シ制式品トシタノ如キモノガアル。

(2)「ブロック」ノ区切方ニ付テ

根本方針トシテ前述ノ如ク艦首部及艦尾部ヲ造船々渠ノ 100 噸「クレーン」ニテ釣り得ル最大限度ノ大型「ブロック」トシテ早期ニ之ヲ建造スル事トサレタ。水上艦艇一般ノ共通的ナ問題トシテ缶室ヨリ前方(本艦型ニアッテハ士官室区画ヨリ前方ノ部分)及機械室後方部ハ構造ガ特ニ複雑トナリ勝デアリ従ッテ起工後最モ手間取ル部分デアル事ガ云エル。且後部ハ軸室見透等ノ為極力早期ニ完成ヲ必要トスルノカ常デアル。従ッテ此ノ部分ヲ特ニ起工前ニ相当程度組立テ完成シテ置ク事ガ出来レバ起工後ノ工事期間ヲ短縮出来ル事ニナル。

即チ線表ニテ図示スレバ

(図 4)

ノ如クニナル。従ッテ大「ブロック」ハ艦建造場所トハ別個ノ位置デ先行組立ヲサレ適宜ノ方式デ起工後ノ移動ヲ要スル訳デ此点本艦型ニ於テハ後ニ建造場配置ノ項ニ記述スルガ造船々渠渠頭ノ大屋根下デ組立テ 100 噸「クレーン」デ移動ヲ行ッタ。SB 艇(日立向島大阪造船)ニアッテハ「コロ」移動ノ方式ガ採用サレタ。

艦首「ブロック」ハ最初ノ計画トシテハ艦橋ヨリ前方ノ全部完成スル考エデアッタガ搭載重量ヲ詳細計算シタ結果 100 噸ヲ少シ上廻ッタノト「クレーン」ニ懸ケル鋸揚げ索具、「チェンブロック」等ノミデモ重量ガ 2~3 トン以上ニ上リ移動距離ガ 200 米近クモアルシ安全章ヲ見込デ大体船体重量トシテハ 94~95 トンガ最大限トナッタ為止ムナク上甲板ノ後方「ブロック」及ビ之ノ附近ノ外板「ブロック」両舷 4 個横壁 2「ブロック」ハ搭載不能トナリ移動後現場取付ヲ行ッタ。

(図 5)

後部大型「ブロック」モ極力全部ヲ完成移動ヲ行イ度カッタノデアルガ詳細搭載重量ヲ計算スルト前部以上ニ重イ事ガ判ッタ為、上甲板及上・下甲板間ノ外板ノ大部分ヲ移動後取付トシ大「ブロック」トシテハ舵取機室、軸室車軸管、「シャフトブラケット」附近ノ最モ構造複雑デ手ノ込メダ部分ノミヲ完成サセル事トシタ。尚起工後ノ軸芯見透迄ノ期間短縮モ勿論ソノ主ナル理由ノ一ツデアル。

(図 6)

大型「ブロック」トシテハ此ノ他艦橋ハ構造全部ヲ完成移動スル事トシタ他、砲台構造、及、甲板上ノ上部構造物、檣類ハ夫々「ブロック」トシ完成ノ上取付ケル事トシ、此等ノ「ブロック」ニ取付ケラレル。艤装物ハ諸管、通風管、諸座板、其他諸物ニヨリ破損セザ

ル艤装品ハ極力取付ケ現物工事ヲ省ク事ニ努力シタ。

尚後部大「ブロック」ノ内上図中ノ A 部分附近ハ軸管ト「キール」トノ貫通部デアリ特ニ工事ノヤッカイナ部分デアル為ニ特ニ「ブロック」ヲ構成シテ作ル事ニ後述スル如ク治具等モ此ノ為特ニ考案スル事ニシタ。

小「ブロック」即内業加工ニヨリ製作サレタ個々ノ「ピース」ヲドノ程度迄「ユニット」トシテ完成スルヲ適当トスルカハ一番考慮ヲ払ッタ問題デアッタガ余リニ小サスギズ、余リニ大キスギズ適当大キサガ夫々必ズアル筈デアルガ本艦型ノ場合ハ最初ノ試ミデモアルシ大体ノ感ジデ決定シタガ最大 5t 程度ノモノデ収マッタ。但シ中央部舷側外板「ブロック」等ノ構造簡易ナモノハ当初大キクシ、艦首ノ「ステム」「ブロック」等ハ構造トシテマトマリヲツケル為故意ニ小サク区切ッタ事ハ勿論デアル。

(3) 船殻工作図及ビ船殻材料部品準備一覧表ノ作成

「ブロック」ノ区分ガ決定シタ後デ在来ノ構造図面其ノ儘デハ量産ノ目的ニハ極メテ不適當デアル為ニ造船トシテハ最初ノ試ミデハアッタガ各「ブロック」毎ノ工作図ヲ作成シタ。即在来ノ現場用ノ構造図トシテハ例エバ外板拡張図、各甲板構造、肋骨構造、横壁構造、縦通材、諸囲壁構造其他構造ノ各構成部分「メンバー」別ニ図面ガ作ラレソレガ其ノ儘現場ニ廻サレ、之ニヨッテ材料準備、罫書、部品ノ製理等ガ行ワレ、又實際ニ構造物ノ組立者モ此等ヲ全部対照シツツ相会セテ行ハネバナラナカッタ為ニ相当図面的智識ノアル所謂図面ノ読メル熟練者ナ棒心ヲ必要トシタノデアルガ今回ノ量産ノ場合ニハ實際的ニハ「ブロック」毎ニ一応一単位トシテ組合セノ完了シタモノヲ現場ニ取付ケル事トナルノデアルカラ、在来ノ構造ノ「メンバー」別ノ図面内ソノ「ブロック」ニ必要ナ部分及隣接「ブロック」トノ取会部ノミニ関連シタアラユル要素ガ一見直ニ判然トスル図面ヲ必要トスルモノト考エ之ヲ現場ニ於テ毎「ブロック」毎ニ原案ヲ作り設計係テ製図ノ上正式図トシテ發布シテ貰ッタ。此ノ船殻工作図ハ其後 SB 艇ニモ同様ノ主旨ノ下ニ行ワレタノデアル。尚工作図ニハ各部品毎ニ全部部品番号ヲ符スル事ニシタ。此ノ場合在来現場ニ於イテ各工員ガ構造部品例エバ「Fr50 番右舷下甲板付ブラケット」ヲ必要トスル場合ニハ此ノ部品ヲ記載シテアル構造図ノ図面番号（H8 等重量区分表ノ番号ヲ使用シタ）ヲ探シ出シ之ニ依リ其ノ名称ノ部品ノ刻印及塗具書入レ（罫書ニテ行ワレタ）ヲ頼リニ整理サレタ部品ヲ探シ準備セネバナラナカッタガ部品名称及其ノ記入方法ニ一定ノ規則モナク全ク現場工員ノ意ノ儘ニ任サレテキタノデアルガ「ブロック」基準ノ工作方式ニアッテハ之デハ真ニ不便極リナイ事デアル。従ッテ部品ノ準備乃至完成状況ヲ一見知悉セシメ整理ニ少シノ困難モ起サナイ事ヲ目途トシテ同一性質ノ部品ニハ全部同一系統ノ符号ニハ番号ヲ附与スル事トシ系統的符号整理法ヲ考案之ヲ工作図ニ記入シ、総テノ方面ニ之ヲ実行シタ。最初ハ在来ノ方法ト全ク一変シタ為ニ一寸シタマゴツキハアッタガ間モナク慣レルト共ニ少シノ困難モ此ノ点ニ於テハ起ラナカッタ。

此ノ符号ノ附与方針トシテハ

（艦番号）－（大「ブロック」区分）→（小「ブロック」番号）→（部品符号）

ノ順トシ艦番号ハ呉トシテノ建造番号ヲ採リ例エバ▲1, ▲10 等トシタ。○ヨリ▲ノ方

ガ刻印ガ容易デアルカラデアル（大「ブロック」区分）ハ

前部艦首大「ブロック」ノ区分符号...イ

中央部ノ構造部区分符号...ロ

後部艦尾大「ブロック」区分符号...ハ

艦橋...カ

諸檣類...マ

砲塔関係構造...ホ

通風筒...ツ

機械室内機械台...キ

台類...台 等々

大体ニ於テ直観的ノ符号ヲ使用シタ。

（小「ブロック」番号）ハ数字 1, 2, 3...等トシ、之モ原則トシテ其ノ「ブロック」ノ現場ノ組立順序即チ早期ニ完成ノ必要アル「ブロック」程若番号トシ尚左舷側ヲ偶数右舷ヲ奇数番号トシ区分シタ（部品番号）ニハ

外板，甲板，隔壁等ノ板ニ対シテハ A, B, C...

之ニ取付ケラレル肋骨，「ビーム」，「スチフナー」等ニ対シテハ番号 1, 2, 3...

更ニ之等ニ直角ニ取付ケラレル「ホリゾンタル」，或ハ「ガーダー」等ニ対シテハイ，ロ，ハ...

更ニ此等ヲ構成スル部品或ハ之ニ附随スル「ピース」類ニ対シテハ夫々数字 1, 2, 3...ヲ符与スル事トシ何レモ取付順序ヲ考慮シ現場デ「ブロック」ヲ組合セテ行ク順序ニ順次符号ヲ附シタ。従ッテ在来方式ノ「フレーム」番号等ハ工作面ニハ現ワレナイ事ニナッタ。

下ニカカル工作図ノ構造図要領ヲ例示スル。

（図 3）イ-5 工作図

上記参考図（勿論実際ノモノハ更ニ詳細ニ記入シタガ）ノ符号ト在来ノ符号トヲ対照スレバ例エバ次例ノ如クニナル。

新符号 ▲5-イ-5-イ-1

旧符号 五番艦用（H-7）右舷第一「ストリンガー」Fr20BH 付「ブラケット」

トナル。此ノ場合新符号ノ意味ハ勿論之トハ全然異ナッタ意味ヲ表ス。即，前部大「ブロック」ノ組立ノ際第五番目ニ必要ナル小「ブロック」（右舷ニ取付），附ノ工作図中ノ「イ」印「ストリンガー」ノ 1 符号ノ部品ノ意味ニナル。

而シテ部品ノ符号ノミデハ勿論「ブラケット」デアルカ「フレーム」等ノ部分デアルカ等不明デアルガ實際上ハソウ云ウ名前ハサシテ問題デナク如何ニシテ此ノ部品ガ其ノ「ブロック」組合セニ必要ナ時ニ必要ナ部品トシテ組合セ担当工員ノ手ニ間違イナク渡サレルカト云ウ事ガ問題デアッタノデアル。勿論ソノ部品ノ寸法形状ヲ知ル為メニ工作図ノ適当ノ個所ニソノ「ブロック」ニ必要ナ全部品ノ符号，寸法，形状，数量ヲ一括取纏メ一覧表ヲ作成シ艦番号毎ニ整理可能トシ更ニ此ノ一覧表ヲ各大「ブロック」区分毎ニ纏メタモノヲ一括シテ「構造材料部品一覧表」トシテ出図シ必要ノ向ニ配布シタノデアル。

此ノ為木型，野書，内業整理，各職場ノ工事票伝票等全部ニ之ノ符号整理ヲ行ワセタノデアル。

工作図ニハ「ブロック」ノ立体的投視図ヲ書入レ且図面ハ投視図共全部ソノ「ブロック」ヲ現場デ組合セル順ニ並通置カレルニ適シタ自然ノ向キノ儘ニ記入シタ。尚即チ例エバ通常外板拡張図ハ右舷側ヲ示シ且外ヨリ内部ヲ見ル如クニ表ワサレ此ノ為「フレーム」・「ストリンガー」等ハ全部— — — —デ表ワサレラレルガ實際「ブロック」ヲ組合セル際ハ先ズ外板ヲ下ニ置キソノ上ニ「フレーム」其他ガ載セラレル為ニ図面トシテハ「フレーム」其他ヲ實際デ表ス様ニ即チ内ヨリ外部ヲ見ル様ナ向キノ直シテ書き表ハサネバナライ，尚工作図ニハ此他，ソノ「ブロック」ニ取付ラレル艦装品ノ位置諸管類ノ要返穴等ノ寸法位置等全部ヲ記入サレタ事ハ勿論デアル。各部品一品毎ニ形状図モ記入シアラユル方向ヨリ当該「ブロック」ノ詳細ガ工作図一枚ヲ見レバ判然トスル如クニシタノデアルガ更ニ其後工作ニ対スル注意事項例エバ木型ニ対スル注意，野書ニ対スル注意例エバ伸バシテオク個所，切断見合せノ個所等，其他組合順序熔接順序逆歪ノ量等ヲ記入スル他隣接「ブロック」トノ取合上固メヲ見合セテオク注意事項其他實際「ブロック」組合セノ際ニ生ジタ注意事項ヲ取纏メ記入スル事トシタ。勿論カカル注意事項ハ工事段取りノ要点デアリ最モ必要ナ事項デアルカラ最初ヨリ工作図ニ記入スベキデハアッタ。

(4) 作業場配置ノ研究

作業場配置ヲ立案スルニ当ッテ特ニ考慮シタ点ハ大体次ノ如キモノデアル。

1. 加工材料ヲ「ブロック」組立ニ最モ手近ナ位置ニ又最モ出シ易ク判リヤスイ位置ニ整理スル事即適當最ナ材料整理場ノ設定

2. 小「ブロック」組立場ハ夫々極力大「ブロック」区分毎ニ分チ之ニ小型「クレーン」ガ常時使用出来得ル様ニ配置シ得ラレルコト，且組立終了「ブロック」ノ整理ガ充分ニ出来ル様ニ考慮シ置ク事。

3. 二艦同時建造デアル故ニ現場組立場ニ於テ夫々ノ艦ニ必ズ「クレーン」ヲ常時配置シ得ラレ「クレーン」ガ組立ニ干渉シ会イ所謂「ケンカ」ガ生ジナイ様ニ考エル事。

4. 造船々渠ナル故ニ進水時漲水ヲ要シ此ノ為工事ガ特ニ支障セザル様ニ考エ置ク事。

凡ソ量産ノ場合ニ材料ガ必要ノ都度直ニ入手シ得ルノドウノハ直ニ工事段取りニ影響スル問題デアル事ハ論ヲ俟タナイ従ッテ材料整理法ニハ特ニ考慮シ前記ノ如ク符号式整理ヲ行ウト同時ニ各「ブロック」別ニ材料置場設ケル事トシ原則トシテ必ズ「ブロック」最寄リノ「クレーン」ノ腕ノ範囲内ニ置ク事ニ定メ鋼板類ハ積重ネヲ嚴禁シ場所ハ取ルガ左図（図7）ノ如ク「ツイ立テ」ニ立掛ケル方式ヲ強行サセ必要時直ニ「クレーン」ガツカミ得ル如クナスト同時ニ板縁ニ符号ヲ常ニ明記サセタ。

山形類ハ（図8）図ノ如キ山形整理棚ヲ廃材ニテ作り之ニ「ブロック」別ニ格納サセル事ニシタ。

台類或ハ座钣類ハ小物デハアルガ工事ノ仕上ゲ乃至ハ艤装工事進捗上絶対不可欠ノモノデアル。従ッテ台類個々ノ「ピース」ヲ整理スル事ナク台ノミ「ブロック」トシテ完成シタモノヲ一括量産シ置キ之ヲツノ「ユニット」ト考エ整理場所モ一括造船々渠側面上

段ノ漲水時ニモ没水シナイ場所ヲ退室シ之ヲ整理シタ。

以上ヲ考慮シテ初期ニ行ッタ「ブロック」配置及艦据付位置ハ大略次図ノ如クニナル。

(図 9)

図中後部大「ブロック」ハ艦ノ据付位置トハ反対方向ニ据付ケタガ之ハ場所ノ関係デ止ムヲ得ナカッタ。100 トン近イ大「ブロック」ヲ「クレーン」デ吊上ゲ移動途中デ反対側ニ廻スノニ就テハ最初相当ノ危惧ヲ持ッテキタガ全クノキューデアル事ガ判ッタ。

以上ノ「ブロック」配置モ後述スル如ク其後特ニ機械室缶室附近ノ「ブロック」組会及ビ現場組立方針ヲ初期ノ実績ニ照シ根本的ニ改善ヲ行ッタ為ニ其後相当ノ模様更エヲ行ッタガ艦据付位置及前後部大型「ブロック」即チ (イ) (ハ) 大「ブロック」位置ニハ變更ハ行ワナカッタ。

尚参考ノ為本造船船渠ノ「クレーン」位置ヲ図示スルト下図ノ如クニナル。

(図 10)

艦据付場所ハ小「ブロック」組会場所ヲ極力広クトルタメ「クレーン」配置ヲ考慮シ「タンデム」ニシ且一方ニ片寄せ据付ケル事ニシタ。尚両艦共舵取入ノ場合ヲ考慮スルト艦ノ据付高サヲ通常ノ如ク艦底工事が容易トナル程度ニスレバ舵装入ガ不可能トナル為止ムナク「舵ツボ」デ夫々渠底ニ設置スル事ニシタ。

(図 11)

(5) 治具及足場ノ計画及製作並研究

單一製品ヲ量産スル場合ニハ物ノ大小ヲ問ワズ治具工作ニ特スノガ工数節減、品質向上ノ見地ヨリ見テ最良ノ方法デアル事ハ論ヲ要シナイガ艦体ノ構造ソノモノニ治具工作ヲ広範囲ニ適用シタ事ハ本艦型ヲ以テ最初トスルモノデアル (勿論極部分的ニハ一部ノ潜水艦デ既ニ実施シ或ハ小用艦例エバ大発等ニ於テモ同様実施サレツツハアッタ)

従ッテ本艦型ニ如何ナル治具ヲドノ範囲ニ使用スルカハ小生トシテモ最モ頭ヲ痛メタ問題デアッタ。此ノ場合考慮ニ入レタ事項ハ

1. 工員ガ形状ヲ整理シ或ハ位置ヲ決メルノニ在来最モ困難且ツ手間取ッタ様ナモノニハ例エ多少ノ工数及資材ヲ要スル共治具工作方式ヲ適用スル事
2. 組立ニ當ッテ同一ノモノヲ繰返シ使用スルモノハ最初ヨリシッカリシタ永久性ノアルモノニ作ッテ置ク事
3. 特ニ上向キ或ハ縦面工事トナル個所ガ多ク此ノ為仕事ガ特ニ面倒トナル懼レノアル部分ニ対シテハ回転方式ヲトリ入レ之ヲ下向キ作業トシ工事ノ容易及ビ完全ヲ計ッテヤル事
4. 熔接作業ノ鉚打、填隙等ノ作業ガヤリヤスイ様ニ考慮スル事
5. 「ブロック」組合セノ際極力「ノーマーキング」デ仕事ガ進メラレル様ニ考慮スル事等デアル。次ニ本工事ニ當ッテ實際考案実施シタ治具類ノ内主ナルモノノ概略ヲ下ニ例記スル。

(a) 大「ブロック」組立用治具

前後部大型「ブロック」ハ小「ブロック」ヲ集メテ組立テルモノデアルカラソノ目的ノ

第一ハ小「ブロック」ヲ維持シ即チ小「ブロック」ヲ「クレーン」デ釣り下シタ時ニ位置ヲ定メル支柱ノ用途ヲシ且ソノ「ブロック」ノ位置ヲ精確ニ決定スル基準デナケレバナラナイ。一方組立工事ニハ当然足場ヲ必要トシ更ニ熔接器或ハ鋸供用ノ「ホース」置場空気溜等ノ置場モ必要ナル。従ッテ大「ブロック」用治具ハ足場及支柱兼用ノ徹丈ナトラス製ノ治具ヲ作ル事ニシタ。前部大「ブロック」((イ)「ブロック」)ニ対スル治具ハ大略下図(図 12)ノ如キデアル。

前部治具ノ内艦首「ステム」ノ部分ハ特ニ「ステムブロック」取付ノ際位置ヲ正確ニスル為ニ大型ニ作ラレタ。治具ニハ適当ナ場所ニ階段ヲ設ケ昇降ニ便トナシ尚熔接器、空気溜置場モ設ケ W.L., B.L 等ヲマークシ吃水線位置モ直チニ記入出来ル様ニ治具ニ標記スル事トシタ。

後部大「ブロック」((ハ)「ブロック」)ニ対シテハ特ニ「カットアップ」後方ハ地上相当ノ高サニナル為ニ船渠用古金盤木ヲ積重ネテ治具ノ部分ヲ小トシ材料ノ節約ヲ計ッタ。尚此ノ部分ニ対シテハ単ニ盤木ノミデ充分デアルトノ意見モ生ジタガ鋸打填隙ノ簡易、水漲検査ノ容易等ノ見地ヨリ矢張り他ト同様ノ組立治具ヲ用イル事ニシタガ結果ハ良好デアッタ。

(図 13)

後部大「ブロック」治具ニハ特ニ「シャフトライン」検査用ノ見透基準盤ヲ取付ケルト共ニ舵軸中心位置モ基板上ニ基準ヲ設定シタ他吃水線位置、W.L.或ハ B.L.ノ標示其他ハ前部ノ場合ト同様デアル。

大「ブロック」用治具ニハ小「ブロック」ノ位置ヲ決メル為ニ左下図(図 14)ノ様ニ取外シ可能ナ厚鋼板型ノ駒ヲ取付治具本体ハ約 50 耗程度船体ト離シ融通ガツケラレル様ニシ治具ノ影ニナル部分ノ鋸打、填隙作業ガ邪魔ニナラヌ様ニ考慮シタノデハアルガ、治具据付位置ハ小「ブロック」ノ「バット」ノ部分トハ常ニ離ス如ク計画シタガ「シーム」ノ部分ハ避ケ得ラズ此ノ部分ト治具トカチ合ウ個所ニ於テ鋸打ノ鉄施或ハ「コーキングツール」ガ充分入ラズ後デ相当切欠キヲ作ラザルヲ得ナカッタ。

(b) 現場組立用足場

建造時中央部ノ組立ニ治具ヲ用イ様トスル案モ考エラレタガ艦据付場所ハ渠中デアリ、進水ノ際ニハ取外サネバナラヌ上ニ此ノ部分ノ形状ガ極メテ簡単デアル為艦底部ニ対シテハ固定盤木ヲ舷側「ブロック」ニ対シテハ支柱ヲ施ス事ニシ足場ノミ耐久的鋼板組立製ノ足場ヲ使用スル事トシ進水時ニハ「クレーン」デ釣り移動シ渠側ニ片付ケル事ニシタ。艦底ノ固定盤木ハ船渠用金盤木ヲ利用シ尚浮上リ防止ノ重錘ヲ附シ盤木ノ設置位置ハ「ブロック」ノ「バット」「シーム」等ヲ避ケタ事ハ勿論デアル。

(図 15)

(c) 「ステム」組立治具

上図(図 16)ノ略図ニ示ス如キ形状ニシ狂イノ生ジナイ様ニ頑丈ニ組立テ甲板位置、「リブ」・「ブレスト・フック」等ノ位置、傾キ等ヲ治具ニ刻印シ或ハ取外シ式ノ駒等トシ取付ケタ。

尚治具ニハ「ブロック」穿孔治具ヲ設ケ当「モミ」ニヨリ正確ニ穿孔出来得ル様ニシ「マ

ーキング」作業及現場ノ穿孔工事ヲ減少サセタ。

治具ノ高サハ工員ガ立ッテ此等ノ工事ガ最モヤリヤスイ様ニ定メ「リブ」或ハ上下ノ外板「キール」等トノ接続部ノ熔接工事ハ総テ下向熔接ガ可能デアル様ニ「クレーン」デ治具ヲ釣ルシ傾ケテ施行スル事ニシタ。

(図 17)

(d)「ホースパイプ」組立治具

(図 18)

「ホースパイプ」ハ全鋼板熔接製トシ治具組合セ式トシタ。「ステム」ノ場合ノ如クノ厚鋼板組立トシ、甲板面及外板面ヲ表ス位置ヲ箆形ニヨリ正確ニ製作シ、之ニ合セテ材料ヲ仕上ゲ熔接ヲ行ッタ。熔接ノ際ハ材料ヲ治具ニトリツケ仮付ケノ上デ治具全体ヲ種々転倒シツツ下向キデ作業ヲ行ッタ。

尚「ホースパイプ」ハ前図ノ如ク下方ヨリ甲板ニ差シ込ミノ形式ヲトラセ現場デハ甲板ニ下向キニ熔接出来ル様ニ考エタ。治具ヨリ外ス時差支エル個所ハ「ボルト」締メトシ取外シ式ニシタ事ハ勿論デアル。

本治具ニヨリ組合セタ「ホースパイプ」ハ実艦ニ於テ「ホトンド」手ヲ加エル処ナク結果極メテ良好デアッタ。

(e) 艦尾管組立治具

艦尾管ハ最初ノ 4 艦分？ハ鋳物ノ間ニ合ワザル関係カラ鍛鋼及鋼板ノ熔接製トシ爾後へ前後端金物ヲ鋳鋼トシタ熔接製ニ改メタ。治具ハ此ノ前後端金物ノ位置ヲ正確ニ決定シ熔接ニヨル狂イヲ少クスル様ニ考案シタ。組合セ終了シタ艦尾管ハ之ヲ機械仕上ゲシ最初ノ数艦ハ之ニ仕上代ヲ残シタガ最後ニハ完全ニ仕上ゲタモノヲ取付ケル事ニシタ。此ノ事項ニ関シテハ後ニ軸線見透ノ項ニ述ベル積リデアル。本治具ハ大体右図（図 19）ノ如クニ丈夫ナ「チャンネル」細工トシ之ニ両端金物ノ位置及「リブ」ト「フロアー」トノ取合鉋穴ノ穿孔治具ヲ取付取外可能トシ装置シタ。

(f)「カットアップ」附近「ブロック」組立治具

本艦型ノ「カットアップ」附近ノ構造ハ所謂「カカト」材及整流版ヲ持ッタ特殊ナ構造デアッテ、此ノ部分ハ全艦構造中最モ組立ニ苦心ヲ要スル所デアル事ハ図面ヲ検討シ直ニ氣ヅイタ点デアル。

即此ノ部分ハ

図（図 20）ノ如クニ構造サレテキル為ニ材ニ「カカト」材ト「キール」トノ取会ガ若シ大「ブロック」組立ノ現場デ直接工事ヲスルトナレバ極メテ厄介ナ仕事ニナリ、且「カカト」材ノ船体ヘノ取付部ノ熔接モ上向キトナリ「プロペラー」直前ノ振動ノ最モ激シイ部分ニ対シテ甚ダ思白カラヌ結果トナリ、一方「シャフト」出口ノ整流板モ船体トノ取会ハ相当難シイ仕事ニナル。而シテ艦尾管ト「キール」及「カカト」材三者ノ関係位置ハ「シャフト」線見透ヲ考エレバ最モ正確ヲ要スル事項デアル。従ッテ此ノ部分ヲ大「ブロック」組立ノ際ニ行エバ艦尾「ブロック」全体ノ工事進捗ガ此ノ部分ノ工事ノ進捗如何ニ左右サレル事ニナッテ終ウ事ガ考エラレル。従ッテ此ノ部分ノミ切り離シテ中型「ブロック」ヲ形成スル必要ヲ感じ之レニ適応シタ治具ヲ考エル必要ニ迫ラレタガ、之ニ対シテ全

ク新シイ治具ヲ計画スル事ガ出来タ。

即チ回転治具ノ採用デアル。

即チ此ノ部分ヲ構成スル治具全体ヲ上下ニツ割ノ二組ノ「リング」ニ取付ケ重量ヲ「バランス」サセ任意ニ上下ニ「クレーン」デ転倒シ常ニ工事ヲ下向キデ作業出来ル様ニ考エタ。下図（図 21）ハ本治具ニ全「ブロック」ヲ組合セ之ヲ転倒シテ熔接中ノ状況ノ概観デアル。

即最初ニ「キール」部分ノ「ブロック」ヲ治具ニ取付ケ位置ガ決定シタ所デ（e）項ニテ記述シタ車軸管「ブロック」ヲ積セ治具ニ装置シテアル「シャフトライン」決定基準定規ニ依ッテ正確ニソノ取合ヲ取り「キール」ノ「フロアー」ト締付ケヲ行イシャフト出口ノ円錐形鋼板ヲ切合セ熔接シ次デ「クレーン」ヲ以テ「リング」ヲ廻転倒シ「カカト」材ヲ「キール」底上ニ載セ取合ヲ取ッテ下向キデ全部ノ熔接ヲスマセ次ニ「シャフト」貫通部ノ整流板ヲ合セソノ「フランジ」ト外板トノ取合ヲ取り「タップ」穴等モ当「モミ」ヲシ仮締メヲ行ウ、全「ブロック」ノ組合セガ終ッタ処デ「シャフト」線ヲ確メ後部大「ブロック」（（ハ）「ブロック」）治具上ニ移動スルノデアル。尚前述シタ通り、後ニハ車軸管ヲ仕上ゲタ為ニ艦尾管「ブロック」ハ「キール」ノ「フロアー」ニ全ク固定ハセズ仮締メノ儘大「ブロック」治具上ニ移シ此处デ「シャフトライン」ヲ合セル時ニ多少ノ調節ハ尚可能デアル如クシテオイタ。

「リング」ハ溝型鋼ヲ曲ゲテ作成シ治具全体ノ重心ガ「ブロック」ヲ組合セタ時ニ大体「バランス」スル様ニ計画シ之ヲ二組ノ「ローラー」ニ載セ更ニ「ローラー」ハ丈夫ナ井桁型ノ溝型鋼組合ノ土台ノ上ニ取付全体ヲ「クレーン」デ移動出来得ル如クニシタ。治具ノ廻転止メトシテハ特別ノモノヲ必要トセズ鋼片ノ矢ヲ置ク程度デ別ニ支障ハ起ラナカッタ。

（g）熔接用回転治具

各「ブロック」ヲ組合中熔接ヲ常ニ下向キノ状態ニ於テ行ウ様ニ工夫スル事ハ熔接速度ノ増加以外ニ熔接ノ信頼性ヲ増シ乃至ハ下級溶接工ヲモ之ニ従事サセル事ガ出来ル利点ガアル。従ッテ下向熔接ヲ下ハセル為ニ「ブロック」全体ヲ傾斜又ハ転倒スル装置ガ望マシイ訳デアリ、之ノ為ニハ前項デ述ベタ如キ「リング」式ノ転倒装置ガ最も簡単デ扱い易イノデ治具計画ノ際ニハ小「ブロック」ノ任意ノモノヲ隨時転倒出来ル程度ノモノトシタ大型熔接台ヲ作ル事ニシタ。（図 22）

即「リング」ノ全 7 米，台長 15 米ノ大型ノモノデアッタガ実際問題トシテハ本艦型デ実施サレタ程度ノ量産工程ニアッテハ未ダ未ダ小「ブロック」各個ノ組合セ日数ニ相当ノ時間的余裕ガアリ従ッテ各「ブロック」ヲスル転倒熔接台迄「クレーン」デ移動シテ熔接ヲ行ウ程ノ必要ニ迫ラレル事ハ無カッタ。結局各「ブロック」共ソノ組合セ場合ニ置イタ儘或ハ「クレーン」デ治具ヲ斜ニ傾ケテ熔接ヲ行ウトカ適宜ノ方法デ処理スル事トナリ結局本熔接台ハ大シタ利用ヲミズニ終リ遂ニハ他ノ工事用ノ治具ニ改造利用スル事トナッテシマッタガ先般某米国雑誌ヲ見タ際建築方面ノ工事方式ニ之レト同一考エガ取入レラレテキタノヲミテ工事量乃至ハ其ノ程度ニヨッテハ尚将来研究ヲ要スル問題デアルト考エラレル。

(h) 小「ブロック」組合用治具

計画ノ初期ニ於テハ各小「ブロック」一個毎ニ 1 組宛ノ治具ヲ作り、之ニ依ッテ「ノーマーキング」ニテ唯部品ヲ治具ニ取り付ケルノミデ「ブロック」組合セガ完成スル如クニシヨウト考エ、如何ナル型式ノ治具ガ最適デアルカヲ研究スル為數種ノ案ヲ考エタ。

例エバ下図（図 23）ノ如キ艦底「ブロック」ニアッテハ

（甲）之ヲ転倒シタ位置ニ於テ先ニ「フローア」、「ロンヂ」ヲ例エバ下図ノ如キ治具ニ依ッテ組合セ之ニ外板ヲ置ク様式モ考エラレル。

（乙）或ハ外板ヲ正常位置ニ於テ治具ノ上ニ載セテ後付ケシ、ソノ上ニ「フローア」、「ロンヂ」ヲ上記様式ノ治具デ組合セタモノヲ載セ取付ケル方法モ考エラル。

（図 24）

然シ實際ニ小「ブロック」ノ治具ヲ（甲）案ニ従ッテ製作シテミタ結果ニ依ルト「フローア」、「ロンヂ」ヲ治具ニ合せ正確ニ外板付ノ「エッジ」ヲ型ニ合ウ如クハシリ合セヲ行ウ事ハ可能デハアルガ外板ノ厚サガ本艦型ノ如ク 6 耗乃至 12 耗程度ノ相当ノ板厚ニナル場合ニハ内業ニ於テ型ニ合ワセラレタ外板ト雖モ必ラズ或程度ノ狂イガアル為治具組合セノ「フローア」等ニ合ウ事ハ必ズシモ期待出来ズ結局肌スキノ部分ハ左図（図 25）ノ如ク「フローア」ニ「ピース」ヲ取付ケシ外板ニ後付ケシタ「ボルト」ニナットヲ掛ケ引張り寄セテ肌合セヲ行ワザルヲ得ナイ個所ガ相当出来テ来テ理論ハ兎モ角現在程度ノ造船内業加工ノ精度デハ到底治具トシテノ真価ヲ發揮スル事ガ不可能デアル事及ビ組合セ済ミノ「ブロック」ヲ治具ヨリ取外スノニ相当ノ幾手間ヲ必要トスル事或ハ治具ソノモノガ「ピース」組合セスル熔接工事ニ邪魔ニナル事等ノ逆効果ガ現レテ来テ結果ハ面白クナカッタ。

（乙）案ニツイテモ同様デアリ（甲）案ニ比ベ治具ノ数モ倍トナル上ニ作業必ズシモ能率的デナイ事ガ（甲）案ノ実績ニテ判ツタ為（乙）案ノ試行ハ之ヲ取止メタ。

結局本艦型程度ノ建造速度或ハ現在程度ノ造船内業加工ノ精度ニアッテハ将来共此種治具ノ採用ハ少ク共本艦型位ノ大サノ船ニアッテハ余程ノ研究ヲ必要トスル。

但シ大発程度ノ船デアリ使用材料ノ板厚モ薄ク容易ニカヲ加エテ変形ヲ起ス程度ノ船ノ場合デ且相当ノ量産ヲ実行スル場合ニアッテハ治具ノ形状ヲ工夫スレバ相当ノ効果ヲ上ゲ得ラレル事ハ確信スル。上図ニ示シタ艦底「ブロック」トハ異ナルモ後ニ実施シタ特攻兵器量産ノ場合ニハ同様主旨ノ治具ヲ実施シテ成功シタ。

結局小「ブロック」ノ「ノーマーキング」主義ノ治具ハ余リ香シカラザル結果ヲ与エル事トナツタ為ニ途中ヨリ計画ヲ変エ外板ノ形状ヲ型通りトスル為ノ即チ外型治具ヲ製作スル事トシ本艦型ニアッテハ之デ実行シタ左図（図 26）ノ如キ外板「ブロック」ハ下図（図 27）ノ如ク外板外面ヲ表ワス外型治具ヲ廃山形及廃厚板ヲ以テ製作シタ。

治具ニハ「ブロック」ノ「シーム」、「バット」ノ鉋孔ヲ穿孔スル為ノ案内孔ヲ装置シ「ブロック」組合セノ際之デ当モミヲ行ツタ。但シ外板ニハ内業デ適宜ノ位置ニ仮止メ孔ヲ穿ケ之レデ治具ニ取ケル事ニシタ。内業作業ノ不正確ノ為外板ト治具ノ肌付キ不良ノ個所ヲ生ズル懼レガアル為図示ノ如ク所々ニ肌付ケ「ピース」ヲ取付ケ之ニ依ッテ肌合セヲ行ウ事ニシタ。之ハ余リ望マシイ事デハナイガ實際問題トシテハヤラザルヲ得ナカッタ。

外板ノ仮付ケト肌合セガ終ッタ後デ「フレーム」・「ストリンガー」其他ノ取付物ヲ熔接シタ。但シ此等ハ予メ外板ニ内業デ罫書シタ「マーキング」ニ従ッテ取付ケデ行ッタ。實際ノ結果デハ外板ノ肌合セサエ行ワレレバ後ノ組合セハ特ニ問題トハナラナカッタ。在来ノ組合法ヲミテモ組合セニ従事スル取付工員ガ最モ苦心スルノハ当然ノ事トハ云エ此ノ形状ノ決定デアッテ彼等ハ在リ合セノ盤木或ハ定盤，乃至ハ山形ヲ利用シ内業ノ型板ヲ持出シタリ。自分デ形ヲ造シテ合セタリ相当苦心ヲシテキルノガ実情デアッテ単ニ上記ノ如キ治具ヲ使用スルノミデ組合セハ異状ニ簡易ニナッタノdeal。

治具上ノ組合セヲ終ッタ「ブロック」ハ治具ヨリ取外シ地上ニ転倒シテ裏熔接ヲ行イ完成シタ。

以上ノ小「ブロック」組合セ治具ハ原則トシテ形状ガ「ダブルカーブチャー」ノモノニ限り製作シタ。従ッテ甲板「ブロック」隔壁或ハ中央部舷側「ブロック」ノ如ク全ク平面的ノモノ或ハ「ホトンド」一方的ノ曲リヲ持ッタモノハ治具ニヨラズ直接組合セヲ行ッタノdeal。

治具ノ高サニ就テハ差支エナイ限り極力■■都合ガヨカッタ但シ上記ノ肌付ケ作業或ハ外板仮付ケ等ガ容易ニ出来ル程度即チ下部ニ踞ッテオラレル程度ガ良ク構造モ變形ヲ起サザル様■■力厚物ノ廢材利用ガ望マレタ。尚上記主旨ノ治具ハ此ノ他舵組合セ用治具「キールブロック」組合セ用治具等其他ニモ応用サレタ事ハ勿論deal。

(6) 作業線表及所要作業工員数ニ対スル計画

工作図及治具ノ計画ヲ進メル一方所要最低工員数及ビ作業線表ニ対スル研究ヲ行ッタ事ハ言ウ迄モナイ。凡ソ造船現場ハ工事ノ主体ヲ為スモノハ所謂外業工員デアリ特ニ取付組合セヲ行ウ鋸木員deal。従ッテ在来ノドノ艦船構造及修理ニ當ッテモマズ優秀鋸木員特ニソノ棒心ノ保持如何ガ工事進捗ノ成果ヲ「ホトンド」左右シテ来タ事ハ在来式ノ建造方式ニアッテハ止ムヲ得ナイノガ実情デアッタ。

然シ本艦ノ如キ急速建造ニアッテ「ブロック」方式ヲ取ル場合ニハ単ニ優良工員ノ数ヲ揃エソノ工事分担乃至ハ範囲或ハ工事期間等指令放任スル事ハ絶対ニ不可deal事ハ言ヲ俟タナイ。即チ各「ブロック」毎ニ責任者ヲ決メ特ニ優良棒心ヲ選バズ共同一工事ノ繰返シニヨリ自然ト熟練サセ技量ノ向上ト組合時間ノ短縮ヲ計ル如ク計画セネバナラナイ。従ッテ本艦型ノ場合ハ此ノ建造ニ要スル最小鋸木員数(特ニソソノ棒心数)ノ決定ハ小生等自ラ之ヲ行ッタ。此ノ場合在来ノ如ク「トン」当リ工数ヲ以テソノ所要工員数ヲ算出スル方法ハ本艦型ノ如ク全ク新シイ建造方式並ニ段取りヲ行ウ場合ニハ単ニ参考程度ニ止マリ余リ意味ヲナサナイ。従ッテ工作図ニ依リソノ必要材料或ハ治具ガ完備シタモノトシテノ組合工事日数ヲーツツ推定算出シ尚之ヲ現場ノ熟練係員ニ示シ同様ノ推定工事日数ヲ出シテ貫イ比較検討シテ略々確實ト信ゼラレル最小組合回数ヲ出ス事トシタ。之レニ依リドノ棒心ニハドレトドレノ「ブロック」ヲドノ順序ニ担当セシメルカガ計画出来タ。本方法ニ依ッテ計画サレタ鋸木工員数ハ最初ノ計画デハ二艦同時建造ニ対シテ

(イ) 小「ブロック」組合 1組

(ハ) 小「ブロック」組合 1組

- (ロ) 小「ブロック」組合 1組
- 其他ノ小「ブロック」組合 1組
- (イ) (ハ) 大「ブロック」組立 1組
- 実艦組立 (二艦) 2組

1組ハ6班(6棒心, 3~4名1班)編成デアッテ, 在来法ノ如キ「トン」当リ推定所要員数ノ終リマデアッタ。而シテ建造初期ハ多少ノ移動変更ハアッタガ大体之ノ程度デ工事ハ進捗シ後半期工員ノ熟練ト共ニ(イ)(ハ)小「ブロック」組合セテ1組程度ニテ其他モ約1組程度ハ減少出来タ如ク記憶スル。

鋸木員ト共ニ最モ本艦工事ニ於テ主割合ヲ占メルモノハ熔接員デアル。之ハ「ブロック」構造トシ且極力熔接構造ニ変更シタ本艦型ニアッテハ真ニ当然ナ事デハアルガ, 尚工作図ヨリノ推定熔接延長ヨリモ適確ニ判明スル点デモアッタ。大体一工数当リノ熔接長さヲ5米(接手長さニテ「ビード」延べ長さニ非ズ)ト仮定シテ150名ト推定サレタガ之ハ%ニテ示シ鋸木員ト同一ナル。在来ノ資料ニテハ(各建造所ノ工数ノ取り方ニヨリ勿論異リ一概ニ断定ハサレ得ナイガ, 呉廠ニテハ)鋸木員ハ総船殻工員数ノ33~35%, 熔接員ハ10~15%程度ガ普通デアッタガ, 本艦型ノ段取りノ変更ニヨリ以上ノ如ク大キナ変動ガアッタ。實際ニ於テモ熔接工員数ハ150名ヲ超エ後期動員学徒ノ傘下ニヨル技量低下時ニハ180~200名ニモ及ビ完全ニ鋸木員ヲ上廻ッタ如クニ記憶シテアル次第デアル。

(7) 内業工事

前述各項ニ於テモ述ベタ如ク結局急速建造ナ実現ノ成否ハ如何ニ内業加工ヲ段取りヨク実施シ, ソノ加工精度ヲ向上サセルト共ニ必要ノ部品ヲ必要ノ際ニ入手出来得ル如クニシテ外業員ノ手持チ其他ノ無駄ヲ絶無ニスル事ニアルト断言出来ル。従ッテ内業加工モ此ノ目的ニ副ウベク研究スルト同時ニ内業工事自体ノ工事能率化, 簡易化ヲ計リソノ所要工数ノ低減ヲ計ラネバナラヌ事ハ申ス迄モナイ次第デアル, 此ノ為内業加工全般ニ対スル再検討ヲ行イ, 治具加工方式ヲ此ノ方面ニモ徹底的ニ実施シタ。特ニ内業加工ノ最難関デアル鑄鉄加工ニ重点ヲ置き此ノ為「ホトンド」大部分ノ「ダブルカーブチアー」ヲ持ッタ板ノ鑄鉄加工ニ対シテ鑄鉄治具ツマリ押し型ヲ採用シタ。舵板, 車軸出口附近整流板「ステム」構造ノ一部, 「ホースパイプ」等々, 其他実ニ多数デアル。

鑄鉄用押し型モ廃厚鋼板組合セノモノヲ大部分使用シタガ其他左図(図28)ノ如ク治具材料ノ節約ト組合セノ工数節減上「コンクリート」押し型ヲモ製作シタガ之ハ余リ数多クハ使用不過デアッタ。但シ「コンクリート」表面ニ薄鋼板ヲ置イタ方式ハ結果良好デアッタ。尚全般的ニ此ノ当時熱間加工増加ノ傾向著シク在来ノ炉数デハ不足スル懼レガ多分ニ生ジタ為, 大型炉一個ヲ新ニ築造シタ他更ニ鑄鉄加工ノ内燃料節約ノ見地ヨリ冷間加工可能ノモノハ極力之ヲ実施シ其ノ加工法ニ対シテモ相当ノ研究ヲ行ッタガ具体的ニソノ資料ヲ挙ゲ得ナイノハ遺憾デアル。

最近ノ内業加工ノ一特長トシテ内業ノ工場内ノ材料移動ヲ極力少クスル見地ト工事ノ簡易ナ点トヨリ瓦斯切断作業ガ広く取入レラレテ来タ事ヲ挙ゲ得ラレルガ, 瓦斯切断ソ

ノモノノ能率化ニ関シテハ余リ研究ガ進メラレナカッタ。

本艦型ニ於テハ此ノ点モ考慮シアタリ前ノ事デハアルガ次ノ諸点ニ特ニ研究ヲ進メソノ能率向上ヲ計ツタ。

1. 切断墨火口ノ適正化，特ニ形状検査，分解手入，修理ノ徹底
2. 調盤器（「ゲージ」）ノ徹底の修理手入ヲ行イ適正圧力ノ励行実行シタ
3. 直線切断器ニハ車輪ヲ必ず取付ケ火口間隙ノ保持ヲ容易ニシタ
4. 保安上ノ見地ヨリ安全器ノ徹底的検査及其ノ改良
5. 酸素瓶数ニ分配弁箱ヲ取付ケ多数熔接員ニ同時ニ給シ凡テ減圧調整器ノ節約ト適正圧力ノ保持ト瓶取換ニ要スル時間的無駄ノ排除ニ努メタ
6. 酸素使用量ノ多イ二本口切断器（「ドイツ」式）ノ使用ヲヤメ多少切レロハ悪イガ一本口切断器（「フランス」式）ノ使用ニ統一シタ

（図 29）

7. 切断能率及切レ味ニ影響ノ大ナル酸素ノ純度ノ検査向上ニ努メ此ノ為酸素ノ大口供給者タル広島酸素ニ当時駐在員二名ヲ派遣シ作業ノ援助，酸素瓶口金ノ修理ヲ兼ねサセ併セテ酸素純度ノ保持向上ニ努力サセル事ニシタ

以上ノ対策ニ依リ具体的諸元ハ資料喪失ニ依リ上げ得ナイガ所要工数，材料消費ノ見地ヨリ大ナル利益ガ得ラレタ事ハ言ウ迄モナイ。本艦建造中，特ニ内業瓦斯作業ノ為メノ仕事ノ停滞或ハ支障ハ全く生ジナカッタ。

瓦斯切断ト併行シテ機械場作業ニ対シテモ能ウ限りノ検討ヲ行ツタ。在来入手鋼板ノ歪取り作業ハ修理工事ノ影響モ入り兎角行ワレナイ傾向ニアッタガ，「ブロック」組合全般ノ能率化ノ為ニハ内業工数ノコノ方面ノ若干ノ増加ハ止ムヲ得ナイ事デアル為ニ強行実行ヲ励行シタ。

尚本艦制式「ブラケット」ノ制定ヲ設計係デ断行シテ貫ツタ為ニ内業作業全般ニ益スル所多大デアッタト共ニ「ピース」，「ラッグ」，或ハ諸台部品，「リブ」類ト共ニ一括廃材ノ更生利用ガ計画実行ニ移サレ此ノ為材料ノ利用部品ガ極度ニ向上シ此書ノ部品ハ同時ニ内業機械場出口ニ設ケラレタ。小物組合場ニ直チニ移サレ主トシテ動員学徒ニ対スル技術教育ヲ兼ねタ実地組合セニ依ッテ多数組合サレ「ストック」品トシテ前述サレタ如ク造船々渠側ニ一括処理サレタ為ニ少クトモ外業組立員ニ取り小物デアルガ故ニ通常最モ骨ノ折レ，時間的「ロス」ノ多ク，而モソノ完否ハ直チニ爾後ノ艤装工事ニ影響スル所大デアッタ。此ノ種ノ問題ハ一掃サレル事ニナッタ。

尚廃材ノ更生利用ヲ徹底的ニ行ウ為ニ本艦型トホボ同時ニ多速建造ニ■サレタ高速潜水艦（略称潜高）ノ厚板廃材ノ利用ヲモ兼ね西島作業主任ノ指導下ニ小型圧延機ノ購入，運転ガ実施サレ多大ノ便宜ヲ得ラレタノモ此ノ頃デアル。此ノ項ニ関シテハ尚他日詳記スル折モアルベシ。

内業加工中艤装工事共ニラミ合セ艤装内業鉄工場トノ協定ヲ行イ，ソノ加工ヲ相互ニ都合良イ如ク実施シタ。全般的ニハ鋼板加工ハ材料利用ノ見地ヨリ極力艤装工事ニ取入レ実施シタガ，例エバ士官室隔壁ノ如ク薄板加工デ「プレスワーク」ノ多イ物ノ加工ハ加工棧橋ノ関係上艤装鋸工場ニテ実施シタ。

本艦型ノ諸室隔壁ハ先ニ航母神鷹建造ノ際考案シタ八幡製巻把（薄板 1.2 耗程度ノ「ロール」物）ヲ下図（図 30）ノ如ク「プレス」シ之ヲ縦ニ並ベテ現場ニ直接熔接シ「プレスフランジ」ニ依ッテ「スチフナー」ヲ構成シ材料節約ト工事簡易化及ビ出来上リノ歪ノ減少等ヲネラッテ成功シタ方式デアルガ此ノ形式ヲ広ク採用シタノデアル。但シ「フランジ」ノ折方ハ神鷹ニアッテハ（図 31）型ヲ採用シタガ本艦型デハ更ニ簡易ニ（図 32）型ニ更メタノデアル。其他艤装用ノ甲板滑り止メ「フートストリップ」ヲ廢材ヨリ「パンチングマシン」ヲ利用スル量産ヲ実行シタ。

最初ニ行ッタ方式ハ船体部制式ニ制定サレテアル所謂制式品タル両端円型ノ右図（図 33）ノ如キモノヲ其ノ儘打枝型ヲ作製「パンチングマシン」ニ取付廢材ヨリ「パンチ」シタノデアルガ雌雄ノ型ニ多少横「ズレ」或ハ振レヲ生ジ勝ナ為出来上リノ製品ハ極メテ良好デハアッタガ型ノ損傷ガ多クソノ仕上ゲニ時間ガ取ラレ又、部留リノ見地ヨリモ左図（図 34）ノ如クソノ四周ニ若干ノ余肉ヲ残ス必要ガアリ面白クナカッタ為ニ本艦型ノ如ク熔接取付ノ「ストリップ」トシテハ勿論両端ノ丸味ハ大シタ意味ヲ有シナイコトハ勿論デアル為敢テ在来ノ様式ニ従ウ必要ナシトシ之ヲ下記ノ如キ自動作動式ノ切断器ヲ考案「パンチングマシン」ニ取付ケ実施シ材料ヲ完全ニ利用シタ上ニ工数当リ 4000～8000 個ノ製品ヲ廢材ヨリ造リ得テ此ノ問題ハ氷解シテシマッタ。（図 35）

以上ノ外個々ノ「ピース」夫々ニ対シ加工法ノ検討研究ヲ行イ之レヲ実行ニ移シテ行ッタ事ハ言ウ迄モ無イ事デアル。

5. 建造工事

（一）起工

第一艦（2903 号艦）及第二艦（2904 号艦）ハ前述ノ如ク昭和 19 年 2 月 1 日造船々渠ニ於テ起工式ヲ行ッタ。起工ハ中央部即チ（ロ）「ブロック」中ノ「キールブロック」ヲ二個「キール」盤木上ニ並ベ其ノ「バット」ノ鋸ヲ打ッテ起工トシタノデアル。起工式ヲ行ウ際現場トシテハ全艦全部ノ起工及進水ヲ第一艦ノミニ於テ代表的ニ行イ爾後ハ之ヲ行ワズ専ラ工事ノ促進ヲ希望シタノデアルガ、主トシテ儀礼的慣習ヨリ司令部方面ノ意向モアリ各艦毎ニ行ワレル事ニ決定ヲミタ次第デアル。但シ起工式用「ハンマー」或ハ進水式ノ支綱切断用斧等ノ儀礼的用具ハ夫々一個ノミヲ製作シ起工・進水ノ都度ニ刻印記入スル事ニサレタノデアル。

（二）大「ブロック」移動作業

起工ヲ了シタ日ヨリ遅クモ 3 日以内ニハ前後部ノ大「ブロック」4 個ノ艦建造場所ニ対スル移動据付ヲ行ッタ。建造期間半バ次後ハ起工当日ノ午後乃至ハ翌日ヨリ之ヲ行ウ事ガ出来ル様ニナッタ。

大部「ブロック」ノ實際寸法及重量ハ

前部大「ブロック」（イー「ブロック」）

最大寸法 全長 29.500 米，最大幅 7.500 米，同高サ 8.500 米，全重量 92.000 噸

後部大「ブロック」(ハー「ブロック」)

最大寸法 全長 25.000 米, 最大幅 9.000 米, 同高サ 5.500 米, 全重量 94,000 噸

程度デアッテ、之ニ吊揚装置トシテノ「チエンブロック」、鋼索、及ビ吊揚時ノ船体ニ対スル「ストレス」軽減ノタメ補強材等ヲ考慮スレバ之等ガ約 5 噸程度トナリ、殊ニ第一艦ノ場合ニハ全重量計測ノ為ノ「バネ」秤(重量約 1 噸)ヲ装備シタ為ニ全重量ハ「クレーン」能力ギリギリノ 100 噸トナツタ為、吊揚移動ニハ非常ニ苦心シタ次第デアル。特ニ釣上装置ニ対シテハ極力簡易ナモノトシ且其ノ重量ノ軽減ト強度ニ対スル安全性デ計ル為、種々ノ案ヲ計画シタノデアル。

第一ニ考エラレルノハ「クレードル」ヲ船体ニ装備シ船体ニハ直接釣上装置ヲ取付ケズ釣上ゲ移動ヲ行ウ案デアルガ重量ガ増加スル事、「クレードル」其物ノ構造ガ厄介トナル事、組立治具ガ釣上時邪魔ニナル事、装備ガ厄介トナル事等ノ見地ヨリ余リ期待出来ズ。

次ノ「クレードル」ヲ廃止シ艦内ニ補強ノミヲ行イ直接鋼索ヲ引掛ケル案モ艦内補強ヲ相当実施セネバナラス点ト鋼索ガ「スリップ」スル懼レガ無キニシモアラザル点、後軸距離ガ最大約 200 米以上ニモ達スル長距離ノ空中移動トシテハドーモ不安ガ感ゼラレル点ヨリ之モ実施上面白カラズ。(図 36)

結局船体ニ何等ノ加工モ行ワズニ吊上ゲ移動ヲ行ウ案ハ実施不可能トナリ根本的ニ案ヲネリ直ス事トシ最後ニ考エ出シタモノハ下図(図 37)ノ如キ案デ之ノ計画ニ従イ実行シタ。

即チ特製ノ吊上眼環金物ヲ船体上縁ニ方舷ニヶ所着シ両舷金物間ニ 400 角角材ヲ補強トシテ挟ミ吊上鋼索ヲ直接之ニ取付ケル方式ヲトッタ。勿論前後左右ノ力ノ「バランス」ヲトリ「トリム」及「ヒール」ヲ筐正スル為ニ「チエンブロック」ヲ夫々取付ケタ事ハ言ウ迄モナイ。本方式ヲ採用スル事ニヨリ船体外板下方ニハ何等細工ヲ施ス事ガナイ為治具トノ孔カカリノ問題ハ全クナクナリ金物ノ鉤着以外ハ吊上装置ノ装備ニ工数ガカカラナイ上ニ艦内補強ノ必要ガナクナリ重量ハ「ホトンド」零トナリ且金物ハ毎回使用出来ル等運輸、吊上上、不安ハ之レニヨリ全ク解消スル事が出来タ。

吊上金物ハ下図(図 38)ノ如クニ夫々吊上鋼索ノ方向ヲ実測シテ最モ都合ノヨイ形状ニ計画シタ。

材料ハ廃厚材ヲ使用シ締鉤数ハ勿論計算ニヨリ出シソノ内艦側山形ノ鉤穴ヲ共用サセタ。補強材ハ此等両舷ノ吊上金物ノ内ニ大キナ角材ヲ矢デ締メツケタノミデ計算ノ結果特ニ艦内補強ノ必要ヲ認メナカッタ為ニ艦内補強ハ全ク施行セズ唯、吊上金物ノ装備位置ヲ隔壁位置ニ一致サセタノミデアルガ實際上ニ於テ何等ノ支障モ亦船体構造上ノ「バックル」ノ如キモノモ全々生起セズ不安ハ全ク無カッタ。但シ完成シタ大「ブロック」中此ノ部分ノミガ残工事トシテ最後ニ残ルノミガ欠点デアッタ。

釣上作業開始ニ當ッテ毎回配置ヲ定メ通常艦ノ進水前作業ニ倣ッテ慎重ヲ期シタ。特ニ「クレーン」能力ギリギリ一杯ノ大重量物ヲ大型ノ組立治具ノ間カラツカミ出ス為ニ船体ト治具トノ縁切りノ如何ガ重大事故ヲ惹起スル懼レガ充分アッタ為ニ治具ト船体間ノ検索ハ徹底的ニ之ヲ行イ、吊上モゴク「スロー」ニ少シヅツ「クレーン」ニ荷重ヲ掛け「クレーン」運転台装置ノ「テンションメーカー」トニラミ合セナガラ陰々ニ荷重シタ。尚

「クレーン」位置ハ計算上ノ大「ブロック」重心位置ニ正確ニ合ハシタガ計算上ノ狂イモアリ少シク「ツリム」ガ生ジ勝チデアリ之レハ予メ装備シタ「チェンブロック」ヲ以テ調節シタ。「ヒール」ノ方ハ余リ大シタ事ハナカッタ。「ツリム」ハ大「ブロック」ト夫々連結スル中央部「キールブロック」トノ取合ノ関係上夫々前部大「ブロック」ハ少シク艦尾「トリム」、後部大「ブロック」ハ少シク艦首「トリム」ニ調節シ現場ニ移動シタ。勿論両「ブロック」共前後左右適当ノ箇所ヨリオラベ索ヲ取り之ヲアヤツテ吊上後ノ舵ヲ取ツタ事ハ言ウ迄モナイ。「クレーン」ノ吊上「フック」ニ装致シテアル「ベアリング」ハ実ニヨク作動シテ大「ブロック」ノ回転ハ 100 噸近イ大重量デアルニ拘ラズ実ニ滑ラカニ動き、最初艦尾大「ブロック」据付ノ際一応気ニナッタ。艦尾大「ブロック」ノ 180 度廻転等全ク一時ノ杞憂ニ過ギナカッタ事ガ判ツタ次第デアル。但シ何分ニモ余リニ大重量デアルト相当ノ風圧面積ヲ有スル為ニ風当リヲ考慮シテ風ノ強イ日ニハ勿論大「ブロック」ノ移動ハ行ワナカッタ。「クレーン」ノ吊上後ノ移動速度ハ特ニ「スロー」トセズ通常ノ運転速度デアッタ。

吊降シ作業ハ「スロー」ニ行ツタ以外特ニ問題ハナカッタガ現場据付ハ相当厄介デアッタ。即チ本艦型「ブロック」ハ材料ノ連続性及「ストレス」ノ分布ヲ出来ルダケ均一ニナラシメル主旨ノ下ニ戦時標準船デアッタ改 E 型ニ見ラレル如キ芋接ぎ方式ハ採用サレナカッタ為ニ一外板ノ板ノ出入リ及ビ重ナリ、「キール」ノ「トップアングル」、「ボトムアングル」ノ出入リ等相当構造ガ互イニ「シフト」シテキル為ニ「ブロック」モ相互ニサシ込ミトナル個所ガ多ク、此ノ為現場据付ハ最初ノ内ハ相当困難ナ仕事デアッタ。

即チ前部大「ブロック」ノ場合ニハ左図（図 39）ニ示ス如ク少シク艦尾「トリム」ノ状況デ吊降り中央部「ブロック」トノ接続部部分ノ「キール」盤木ヲ若干取外シテ置キ「チェンブロック」ヲ大「ブロック」ト中央「ブロック」トノ内ニ掛ケ「クレーン」ニ大「ブロック」ヲアツケタママ少シ宛引寄せ「キール」付山形ヲ差込ミ或ハ「キールプレート」ノ「バット」ヲ重ネ「クレーン」ト「チェンブロック」ヲ少シ宛調子ヲトリナガラ移動シ合セタノデアル。

位置ノ全ク決マッテ「バット」ノ仮止メ穴ニ「ボルト」ガ取ラレタ状態デ予メ大「ブロック」外板ニ仮付ケシテアル「ラッグピース」ニ用意ノ支柱ヲ当テテ「ヒール」ヲ直シ更ニ「キール」盤木ノ正中央上ニ移シツツ「ステム」最前端上縁中央ヨリ下ゲ降リテ降シ基盤上ノ基準線ニ合ウ位置デ支柱ヲ固定シ「クレーン」ヨリ離脱セシメ全ク移動作業ヲ終了シタノデアル。

以上ノ如キ段取りデ行ッテモ実際問題トシテハ余リニ差込ミ量ノ大ナル個所デハ山形ガ長スギテ隔通ガ効カズ止ムヲ得ズ途中デ之ヲ切断シテ据付ヲ終リ後デ熔接復旧シタ様ナ所モアル事ハアッタ。

（三）「ブロック」相互ノ関連ニ就テ

前項ニモ述ベタ通り、本艦型ノ構造ガ「ロンヂチュージナルメンバー」縦通材、連続性ヲ保持スル為ニ、同一個所ニ「バット」ヲ置ク事ヲ許サズ必ズ「フレーム」スペース以上ノ間隔ヲ置カセタ事ト「ブロック」自体ノシフトモ同様主旨ノ下ニ実行サレタ為ニ例エ

バ前記改正急造船或ハ SB 艇，乃至ハ飛行機機体ニ於テヨリ行ワレタ如キ芋接式ノ「バット」様式ヲ採リ得ズ此ノ為小「ブロック」ヲ集メ逐次船体構造ニ仕上ゲテ行ク場合ニ時ニハ構造ソノモノモ組立ヲ考慮シテ若干ノ変更を余儀ナクサレテ来ル場合が多カッタ。此等ノ点ハ将来「ブロック」式建造法ヲ採ル場合所謂芋接手ヲ取りエナイ場合ニ当ッテ常ニ考慮シ設計者，現場技術者双方ノ深く且徹底的研究ヲ要スル点デアッテ，之ガ対策トシテハ本艦型デハボール紙模型ニヨッテ「ブロック」相互ノ関係等ヲ検討シタガ之等モ将来考究ニ値スル点ト考エラレル。

「ブロック」ノ差込ミ個所ハ必ず組立ノ際最モ工事容易ナル如ク予メ考慮サレネバナラナイ。例エバ本艦型ノ「キールブロック」ト其ノ側方ノ艦底「ブロック」トノ関連ハ図面上ハ下図（図 40）ノ如クニナルノデアルガ實際問題トシテハ A ノ部分ガ問題トナルノデアッテ例エバ「キールブロック」ハ（図 40）トシテ又艦底「ブロック」ハ下図（図 41）ノ如ク組立ネバナラナイ。従ッテ A ノ部分ガドウシテモ差込ミトナリ図面上ハ此ノ儘「ブロック」ヲ外板ニ沿ワセテ移動スレバ直チニ「ブロック」ノ連絡ガトレル如ク思考サレルノデハアルガ事実上ハ外板ニソリガアリ且「キールブロック」ノ「フロー」ガ邪魔ニナッテ簡単ニハ行カズ必ズドコカデツカエテ差込ミ不能トナル。斯ル個所ヲーツツ手直シシテ取り合イヲ取ル事モ理論上ハ可能デハアルガ工事進捗上極メテ不利デアリ，「ブロック」自体ノ組合セガ如何ニ短時間ニ出来上ッテモ艦全体ノ建造促進ニハ余リナラナイ事ニナル。斯ル場合ニ A 部ニユーズヲ取ラセル為例エバ此ノ間隔（図 42）ヲ大トスル如ク予メ切欠キヲ作ッテ置キ差込ミガ直チニ出来ル如クシ「ブロック」ノ取合完了ノ上デ此ノ部分ニ「ストリップ」ヲ現場熔接ニ依リ取付ケ鉚打スレバ此ノ為ノ僅少ノ重量，工数ノ増加ハ全「ブロック」組立上ノ時間的の利益ニ比ベレバ問題トナラナクナル。

即，本艦型デハ斯ル問題ガ随所ニ惹起シソノ都度設計ヨリ計画変更通知ヲ出サセツツ解決シテ行ッタノデアル。

其他例エバ上甲板「ブロック」ノ如キモノモ下図（図 43）ノ如ク計画サレテハ差込ミ式トナッテ實際上組立ガ至難トナルガ X ノ部分ヲ（図 43）ト逆向キニ変エテ艤装上特ニ支障ノ起ラナイ場合ニハ斯ノ如ク変更スベキデカツテスクスル事ニヨリ B「ブロック」ハ A「ブロック」ニ直ニ馬乗りトナッテ問題ハ解消スル。結局「ブロック」相互ノ関連ハ上述ノ如ク差込ミヲ絶対ニ排シ総ベテガ馬乗り方式ニナッテオレバ問題ハ起ラナイ。但シ實際ノ「ブロック」ノ場合ハカカル単純ノ場合ハ少ク構造モ隔離トナルカラソノ都度研究ヲ要スル事ハ勿論デアル。

尚前項ニモ述ベタ如ク大「ブロック」ノ現場据付ノ場合モ同様ノ支障ガ起ル事ハ述ニ記シタ所デアルガ，如何ニ工夫シテモ差込ミ移動ノ邪魔ニナル個所ガドコカニ必ず生ズルモノデアッテ斯ル場所ハ当然最初ヨリ，ツマリ図面上ヨリ改正シ置ク可キ問題デアル。例エバ後部大「ブロック」ノ移動据付ニ当ッテ差込ミヲ容易ニスル関係上艦首「トリム」トシテ大「ブロック」ヲ移動スル為，ソノ軸室隔壁ガ機械室「ブロック」ノ後端ニ当リ結局此ノ A 部分ヲ B-C ノ如ク切欠必要ガ止ムヲ得ズ生ジテ来ル。従ッテ此ノ部分ニ対シテハ隔壁構造図ヲ最初ヨリスクノ如ク訂正シテ置ケバ総ベテガ解決サレル如キソノ一例デアル。（図 44）

(四) 大型「ブロック」方式ノ拡張

前後部大型「ブロック」移動据付ヲ終ツタ後ニ逐次中央部小「ブロック」ヲ取付ケ船体ヲ固メテ行クノデアルガ此ノ際最モ主力ヲ注ガネバナラス部分ハ主トシテ缶室、機械室ノ部分デアル。即チ、進水迄ニ車軸関係ノ造機工事一切ヲ終了シ「プロペラシャフト」ヲ取付ケ推進器ノ装備ヲ了シ、且、機械室内ノ諸機台ノ仕上工事ヲ終リ主機械ヲ積込マネバナラス。缶室ニ於テモ同様ニ缶台ノ仕上ヲ了リ缶積込ヲ進水前ニ可能トシテ爾後ノ造機関係工事ノ進捗ヲ計ラネバナラス。軸芯見透等ニ関シテハ別項ニ尚記述スル積リデハアルガ最初造機部側ヨリ進水迄ノ建造期間 50 日ノ第一艦ニ対シ見透ヲ進水前最小 3 週間ヲ要求シ、後ニ建造期間 40 日ノ場合 2 週間ヲ要求サレタ関係上、此ノ部分ノ工事進捗ヲ主トシテ軸芯見透ヲ第一目標ニ進メザルヲ得ナカッタノハ当然ナ事デアル。而シテ軸芯見透迄ニ完成ヲ要スル船殻工事トシテハ

(1) 軸芯決定ニ影響ヲ及ボスト考エラレル機械室及其ノ後方ノ一切ノ区画ノ水漲検査ヲ終了スル事

(2) 機械室及其後方船体ノ上下甲板及主隔壁ノ固メヲ完了スル事

(3) 機械室内主機械関係諸台ノ据付及固メヲ完了スル事

等デアル。茲ニ機械室後方ノ大「ブロック」((ハ)「ブロック」)ハ前述シタ如ク釣揚重量ノ関係デ上甲板及ソノ外側「ブロック」ノ若干ガ搭載不能デハアルガ大体ニ於テ下甲板以下ノ水線下諸区画ハ略完成シー部ハ大「ブロック」治具上ニ於テ水压試験ヲ完了スル程度迄進メル事ガ出来タガ、機械室及缶室ノ部分ノ船体構造ガ本艦型ニ於テハ主トシテソノ配置上ノ関係ヨリアタカモ一般駆逐艦ニ倣ッテ構造サレテキタ為ニ大略下図(図 45)ノ如クニナッテキタ。

而シテソノ「ブロック」ノ組立区分ハ最初大略右図(図 46)ノ如クデアッタ(機械室モ之ニ倣ウ)従ッテ例エバ右図(図 46)ノ如キ缶室ノ区画(機械室区画ニアッテモ同様デアル)ノ完成順序トシテハ「キールブロック」(K)ノ次ニ(A)→(B)→(C)ノ外板「ブロック」ヲ取付ケ次ニ(D)ヲ置キ(E)ヲ載セ(F)ヲ立テテ(G)ヲ載セ之等ヲ全部固メタ上デ始メテ重油「タンク」トシテ完成シ水压試験可能トナルワケデアルガ第一艦ノ実績ニヨレバ上甲板「ブロック」ノ搭載ガ下方ノ諸「ブロック」ノ整理内ビ固メニ手間取ッタ為ニ最初ノ予定ヨリ遅レ機械室側方重油「タンク」ノ水張りハギリギリ一杯迄押シツメラレ之ヲ取返ス為ニ非常ニ苦心スル事トナッテ終ワッタ。尚機械室缶室内ノ重油「タンク」側壁上ニハ多数ノ補機台ガ取付ケラレルガ之等ハ総テ W ヲ基準ニ正確ニ位置ヲ決定セネバナラスガ之モ相当厄介ナ仕事トナル。

従ッテ本構造及此部組立方針根本的ニ検討ヲ要スルモノト思料セラレタノト同時ニ機械室内ノ主機械関係ノ諸台例エバ減速齒車台、低・高圧「タービン」台、「ディーゼル」発電機台等其他総テ小「ブロック」トシテ予メ組合セノ終了シタモノヲ取付タノデハアッタガ此等ノ台類ノ整理及ビ固メニ当リ機械室内ガ狭隘デ且上述ノ如キ重油「タンク」関係工事ノ急迫モ相伴ナッタ原因モアルガ意外ニ厄介デ手数ヲ要スル事ガ判リ此ノ点ヨリスルモ造機部要求ノ軸芯見透シ期日ニ一杯一杯デアリ従ッテ本建造方式ニトラワレル限り今後

共此ノ期間ノ短縮ハ余リ期待出来ズ從ッテ本艦全体ノ建造期間モ此ノ点デ非常ナ制限ヲ受ケル事トナルモ明白トナッタ。從ッテ此ノ部分ニ對シテモ前者同様何等カノ根本対策ヲ必要トスル事ニナッタワケデ兩案ニ對シ種々研究シタノデアルガ最後のノ案トシテ考エ出シテ実施シタノハ即チ次ノ如キニツノ対策デアル。

イ. 機械室・缶室側方ノ重油「タンク」区画ヲ一括シ方舷一「ブロック」ノ大型「ブロック」トシ前後部大「ブロック」同様起工前ニ完成水漲試験ヲ終了シ起工後前後部大「ブロック」ニ倣イ移動据付ケル事。從ッテ之ノ部分ヲ一個ノ大「ブロック」トシテ完成シ得ル如クニナス為後部大「ブロック」トノ接続位置ヲ変更スル事。

ロ. 機械室内諸主機台ハ機械室艦底ノ中「ブロック」ト共ニ後部船体大「ブロック」((ハ)「ブロック」)ト同時ニ大「ブロック」トシテ組立ヲ完了軸芯ヲ合セテ置キ後部大「ブロック」トノ接続箇所ハ取合ヲ取り「ボルト」締メトシ移動ノ際ハ二大「ブロック」ニ別チ「クレーン」デ移動シ据付ケル事。從ッテ之ヲ可能ナラシメル如ク小「ブロック」ノ接続位置ノ改変ヲ行フ事。

以下之等ノ対策ニ就テ少シク記ス事トスル。

A. 舷側重油「タンクブロック」

機械室・缶室ノ兩艦舷側ニアル重油「タンク」ヲ一「ブロック」トシテ完成サセル為ニハ次ノ如キ小「ブロック」ノ改変ヲ行フネバナラナカッタ。即チ例エバ上図(図 46)ノ如キ缶室ノ部分ニアッテハ「ブロック」(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) ヲ以テ大「ブロック」ノ部分トスル。此ノ場合「ブロック」(A) ヲ廃止シ板ノ熔接「シーム」(P) ヲ鋸接「シーム」ニ改メ (A) ノ兩端ヲ熔接「シーム」トシテ夫々 (K), (B) ノニツノ「ブロック」ニ含マシメル案ガ小「ブロック」ノ纏リトシテハ最上デアッタガ當時現ニ内業加工ノ「アドバンス」ガ相当量ニ達シテキタノト (K) 及ビ (B) 「ブロック」ノ治具ノ改造ガ厄介デアッタ為ニ此ノ案ハ直ニハ実行ニ移サレズ当分ハ止ムヲ得ズ前記区分ノ下ニ実施シタ治具ノ改造及ビ型板ノ變更等ガ終ワッタ後全建造期間ノ数 2/3 ヲ本案デ実施スル事が出来タ。而シテ (K) 「ブロック」ト本重油「タンクブロック」トハ差込ミニナルノデ長サノ長大ナ本「ブロック」ガ果シテ旨ク合ウカドウカハ本計画ニ當ッテ最モ心配シタ点デアッタ。(但シ實際ニハサシテ大ナル困難ハ起ラナカッタ)。尚機械室側重油「タンク」ノ部分ニ後部内大「ブロック」トノ接手ガアッタ為ニソノ儘デハ大「ブロック」トシテ完成セズ水漲試験ガ不可能デアル為ニソノ接手ヲ「バラストタンク」側ニ移動スル事トシタ。此ノ為ニ此ノ部分ノ「ブロック」ノ「バット」位置ガ兩舷甚ダ接近スル事トナッタガ工事促進上止ムヲ得無カッタ。

結局舷側重油「タンク大ブロック」トシテノ概略大キサハ下記ノ如キモノデアッタ。

(図 47)

長サ 26 米 000

高サ 6 米 5000

巾 最大幅 4 米 000

油「タンク」 2 米 000

全重量 85.000 噸

即全釣揚重量トシテハ「クレーン」能力ニ対シ相当ノ余裕ガアル為少シモ心配ハ持タナ
カッタガ構造全体ガ非対称（「アシンメトリー」）トナルノト外板・甲板「ブロック」ガ厚
板デアル為重量ノ「バランス」ガ悪クナリ，且「ブロック」全体ガ上記ノ如ク細長イモノ
トナル為ニソノ移動据付ニ当ッテ相当ノ困難ガ当然予想サレタノデアルガ，既述ノ諸問
題ヲ解決スルニハ本対策以外ニ両案ハ考エラレナイ為ニ断呼実行ニ移シタノデアッタガ
一番心配サレタ据付モ實際ニ於テハソレ程心配シタ程ノ事ハナク，一部差込ミデマゴツ
イタ事以外作業ニ慣レルニ従ッテ大シタ事デハナクナリ殊ニ前記ノ如キ小「ブロック」ノ
改変ガ実行サレテカラハ据付上ノ困難ハ殆ド解消サレルニ至ッタ。

本大「ブロック」ヲ如何ニシテ建造スルカト言ウ問題ニ対シテハ次ノ諸点ヨリ考エ据付
位置ヨリ 90°回転シタ横倒シノ姿勢デ組立テル事ガ最モ仕事ガ容易デアル事ハ直ニ考エ
ラレル事デアル。即

- 1) 総ベテノ小「ブロック」ヲ低イ位置ニテ組立テル事ガ出来ル
- 2) 従ッテ「ブロック」接手ノ締鋸・熔接ガ容易ニ且完全ニ出来ル
- 3) 高イ位置ノ仕事ガナイカラ足場ガ不要トナル
- 4) 右図中「タンク」ノ横幅（H）ハ約 2M500 程度デアル為「タンク」内諸工事モ極メ
テ容易ニ出来ル
- 5) 右図中「タンク」側壁（A）ガ水平位置トナル為ニ側壁上ニ取付ケラレル多数ノ台
類其他ノ位置出シガ極メテ簡単ニ出来ソノ取付或ハ「マンホール」空気抜其他ノ艀
装工事モ容易ニ出来ル。

又上図ノ（B）ノ如キ「ステー」類ノ取付モ勿論簡単トナル

- 6) 水圧検査ガ極メテヤリヤスクナル
 - 7) 「ビルジキール」ノ取付絞鋸ガ容易トナル
- 等々多クノ利点ガアル。（図 48）

唯，本建造方式唯一ノ難点ハ其ノ移動据付ヲ如何ニスルカ，特ニスクノ如ク 90°横倒シ
トナッタ非対称ノ大重量物ヲドウシテ引起スカガ問題トナルノデアル。

此ノ引起シニ対シテハ「クレーン」能力ニ余裕ガアル故ニ組立現場ニ於テ 100 トン「ク
レーン」デ引起ス案モ勿論考エラレルガ艦内支柱其他相当ノ補強ヲ要スル他ニ作業上余
リ安全デナイ。

本大「ブロック」ニ対シテハ前後部大「ブロック」ノ場合ノ如ク固定式鋼製治具ヲ使用
シタカッタノデアルガ治具組合セニ要スル工数・材料ガ当時ナカッタノト，外板ノ曲リガ
ソレ程デモナイ為ニ，固定盤木ヲ正確ニ仕上ゲテ治具代用ニ供シタ。

組立場所ハ造船船渠右舷側頭部ニ近い即前述ノ（ハ）小「ブロック」組合場所ヲ片付ケ
之ノ部分ヲ充当スル事ニシタ。此ノ場合渠壁ノ段ノ位置ヲ考エ此レヲ足場ニ利用出来ル
様ニ位置ヲ選定シタ。

次ニ前記ノ問題ノ引起シ方法デアルガスル大重量物ヲ空中，又ハ一端ヲ地上ニ置テ引
起スノハ手間モカカル上ニ安全ヲ期シ難イ為ニ最後ニ考案シタ方法ハ「ブロック」全体ヲ
水上ニ浮べ全重量ヲ水ニ預ケテ「ブロック」全体ニ廻転「モーメント」ヲ与エ引起ス方法
ガ最モ安全確実デアル事ニ気付イタ。ソノ作業場所トシテハ別図ニ示シタ如ク造船船渠

扉船外方ノ「クレーン」作動範囲ノ海面ヲ使用スル事ニシタ。此ノ場合進水迄ニ全工事ヲ完了水圧試験ヲ終了シ進水時張水ノ際ニ同時ニ浮上サセ曳船シテ扉船外ノ海面ニ曳出ス案ガ最モ手間ガ懸ラナイガ、次艦起工後本大「ブロック」ヲ現場ニ据付ケル迄ニ尚若干ノ日数ヲ要スル為スル場合ノ浮「ブロック」ノ繫留場所及繫留方法等ニ難点ガ生ジタ為ニ良案トハ考エタガ実行ニ移サズ、實際ニハ水圧試験ノ張水ヲ其儘残置シテ置キ渠中張水時「ブロック」ヲ沈メル事ニシ起工後移動ノ際ハ前後部大「ブロック」デ行ッタ如キ釣揚金具ヲ取付ケ「クレーン」デ水平位置ノ儘釣揚ゲ扉船外ニ移動シ海上ニ下シ浮揚セシメツツ釣換エヲ行イ正常位置ニ戻シテ据付場所ニ運搬シタノdeal。(図 49) (図 50)

釣揚ゲノ際ハ「タンク」内ノ水漲リ用ノ水ヲ完全ニ排除シタ事ハ言ウ迄モナイ。

釣揚ゲ装置ハ大体次図ノ要領ニ実施シタ。

釣揚装置ノ要領ハ大体ニ於テ前後部ノ大「ブロック」ニテ行ッタト同様ニ釣揚金具ヲ特製シ之ヲ大「ブロック」ニ鉋着シ補強材トシテ 400 耗角材ヲ渡ス事ニシ、扉船外ニ移動スル索具ノ上ニ予メ「ブロック」ヲ回転シ垂直位置ニ戻ス為ノ「チェンブロック」其他ノ要具モ準備シタ上移動ヲ行イ海面上ニ吊降シテ索具ヲ掛ケ換エ図示要領ノ下ニ回転ヲ行ッタガ真ニ簡単ニ実施スル事ガ出来タ。唯「ブロック」前後ノ「ツリム」ノ調整ニ最初内若干手間取ッタ程度deal。現場据付ハ大「ブロック」ヲ「クレーン」ニ懸垂シツツ艦底外板ヲ中央部ノ「キールブロック」ニ差込ミツツ「スクリュージャック」デ呼寄せ仮留メ「ボルト」穴ノ合ッタ位置デ「ボルト」ヲ取り大「ブロック」外板ニ用意ノ支柱ヲ行イ腹盤木ヲ当テ「クレーン」ヲ離脱シ後ニ詳細ノ整理ヲ行イツツ前後部及ビ「キール」ノ「ブロック」トノ取会ヲ固メテ行ッタノdeal。(図 51)

大「ブロック」吊揚ノ際略図ニモ示シタ如ク「ブロック」下部ノ下部吊揚金具ニ取ラレル吊揚鋼索ガ「ブロック」ノ甲板ノ端ニ於テ屈曲スル事トナル為ニ鋼索保護ノ見地ヨリ後ニハ甲板ニ予メ貫通孔ヲ穿チ置キ真直ニ索ガ通り得ル様ニ改メタ。貫通孔ハ吊揚ゲ終了後熔接ヲ以テ塞イダ事ハ勿論deal。

本大「ブロック」ノ移動据付ハ一艦分二個ヲ後ニハ半日ニテ行ウ事ガ出来タ。

B. 機械室大「ブロック」

本艦型ノ機械室ハ前述シタ通り両舷ノ重油「タンク」側壁ニ挟マレ通常艦ノ如ク高・中・低圧「タービン」ト減速歯車及「コンデンサー」ヲ有スル他、内火発電機、冷却水「ポンプ」其他、一通リノ補機類ヲ備エテキタタメニ、極メテ多数ノ主・補機台ヲ有シ、且是等ガ艦底ノ重底ノ上ニ相互ニ関連シツツ据付ラレテアル関係上、船体構造トシテハ前記重油「タンク」ノ部分以上ニムシロ隔離シテキタト言ウ事ガ出来ル。ソノ上、是等ガ「シャフトライン」ヲ基準トシテ位置ヲ決定セラレ、而モ造機工事ノ簡易化、及量産ノ見地ヨリソノ諸管類通風管、「スピンドル」装置等尽クヲ実物大模型ヨリ得ラレタ曲型、其他ノ治具ニヨリ多量ニ製産サレ現場セヲ行ウ事ナリ艤装ヲ行ワントスル目的ノ下ニ実施サレテキタノdeal故ニ、ソノ万般ノ基準トナル船体構造（主トシテ台ノ）其ノモノノ位置ガ正確deal事ヲ要求サレタノハ当然deal。

從ッテ諸台据付後ノ仕上ゲヲ終リ、進水前ニ汽缶及主、補機類ヲ搭載シ爾後ノ造機艤装

工事ヲ促進セントスレバ勢イ軸芯見透ノ時期ヲ繰上げ、從ッテ此等ノ諸台類ノ船殻工事
ソノモノヲ極力早期ニ完成スル事ヲ当然要求サレルノデアッテ此ノ機械室内ノ船殻工事
ヲ如何ニ促進スルカハ第一回目ノ建造ニ於ケル経験ニ於テ強ク考エラレタ処デアル。

下ニ本艦型機械室ノ主ナル諸台配置ヲ略示スル。(図 52)

本艦建造ノ初期ニ於テハ既ニ述ベタ如ク、艦尾大「ブロック」移動据付後ニ此ノ部機械
室関係「ブロック」ヲ逐次組立テ此等ノ諸台ヲ据付而シテ「シャフトライン」ヲ基準トシ
テソノ固メヲ行ッテ行ッタノデアル。

從ッテ若シ艦尾ノ大「ブロック」ヲ組立テル際ニ同時ニ此等ノ主要台類ヲモ据付ケ同一
「シャフトライン」ヲ基準トシテ固メテ行ク事ガ出来レバ爾後ノ工事促進上益スル処ガ
甚大トナル理由デアルガ、前述シタ如ク後部大「ブロック」ハ吊揚重量ノ点デ既ニ一杯一
杯デアルノデ之ハ不可能デアル。然シ前図中ノ (A) (B) (C) ノ諸台及ビ軸室内ノ中間軸
受台ハ少ク共最密ニ「シャフトライン」基準ノ下ニ固メル必要ガアル為ニ是非共此ノ部分
ダケハ前記主旨ノ下ニ工事ヲ進メタイト考エ案出シタ方法ハ次ノ如キモノデアッテ之ノ
方針ノ下ニ実行ニ移シタ。即チ

「機械室内諸台ノ内直接軸芯見透ニ関係ノアル (A) (B) (C) ノ諸台及中間軸受台ヲ
含ム部分ノ「ブロック」ヲ後部大「ブロック」ト同一場所ニ於テ同時ニ組立ヲ行イ「シャ
フトブラケット」、及軸管据付ノ際、ソノ「シャフトライン」ヲ基礎トシテ固メテ行ウ事
トスル、但シ吊揚重量過大トナル為止ムヲ得ズ後部大「ブロック」トノ接続個所ノミハ鉋
孔ノ取合ヲトッタ上デ「ボルト」締メノ儘工事ヲ行イ、大「ブロック」移動据付ノ際ハ之
ヲ取外シニ大「ブロック」ニ分ッテ夫々移動ヲ行イ現場ニ於テ取合イヲ取り固メヲ行ウ
事」

デアッテ此ノ関係ヲ略図ニ依リ図示スレバ即チ下図 (図 53) ノ通りデアル。

本大「ブロック」ノ吊揚重量ハ約 25.000 噸程度デ寸法ハ最大寸法ニテ

長サ 10 米 000

幅 5 米 000

高サ 3 米 000

ノ程度デ「ブロック」トシテハムシロ中形トモ言ウベキ程度デ從ッテ移動吊揚ノ際後部
ノ大「ブロック」トノ接手個所ノ離脱ニ注意ヲ要シタ以外何等問題トスル点ハナカッタ。
吊揚金具ノ如キモ特別ノモノヲ特製スル必要モナカッタ。

尚本「ブロック」ノ組立ハ前述ノ如ク後部大「ブロック」ト同ジ場所デ行ッタ為ニ此ノ
部分ノ据付盤木及ビ金盤木等ノ組合盤木ヲ正確ニ仕上げ治具代用トシタ程度デ充分ニ間
ニ合ッタ。

而シテ、本「ブロック」ノ組立ニヨリ前記主要機械台ノ据付ヲ早期ニ完全ニ行ウ事ガ出
来タ他ニ此等ノ機械台ノ下ニアル二重底内ノ予備水「タンク」、油「タンク」等ノ諸「タ
ンク」、水圧試験等ヲ早期ニ完成スル事モ可能トナリ、移動据付後ノ工事促進上極メテ有
益デアッタ事ハ言ウ迄モナイ。

「シャフトライン」ノ決定ハ「シャフトブラケット」後端ト機械室前壁ノ現図位置ヲ見
透スノガ普通デアルガ此ノ場合ニハ前壁ハ未ダ取付ナイ為ニコノ「ブロック」内ニ見透用

ノ仮壁ヲ設置シテ行ッタノデアル。

(五) 軸芯見透及「シャフトブラケット」舵軸管等ノ仕上ゲニ就テ

前記諸項ニ於テ述ベタ如キ諸対策ニ依ッテ缶室附近次後ノ船体ガ上甲板迄固マリ各「タンク」ノ水压試験ノ完了シタ際ニ軸芯見透ヲ行ッタ。ソノ方法ニ於テハ特ニ在来ノ方法ヨリ異ナッタ方法ハ採ラナカッタ。即チ夜間船体ノ屈曲，伸縮ノ大体「セット」シタ時期ヲミテ見透シタ事ハ通常行ッテキタ通りデアルガ

軸芯見透後，軸管及「シャフトブラケット」ノ仕上ゲ工事ニ造機側ヨリ「ボーリングマシン」ノ関係モアッタガ二週間ヲ要求サレタ。然シ此ノ期間ハ量産ノ見地ヨリハ余リニ長期間ニ過ギ従ッテ例エバ起工ヨリ進水迄ヲ 4 週間建造トスル場合等ニハ多大ノ難点ヲ生ズル事ハ論ズル迄モナイ。従ッテ造機関係工事促進ノ見地ヨリ之ニ対シテ何等カノ対策ヲ要スル事ハ言ウ迄モナイ点デアッテ，之ヲ打開スル為ノ最良案トシテハ「シャフトブラケット」及ビ軸管ヲ内業ニ於テ機械仕上ゲヲ行イ之ヲ現場ニ取付ケテ現場ニ於ケル之等ノ「ボーリング」仕上工事等ヲ全廃スル案デアル。之ノ提案ニ対シ造機側ヨリノ難点トシテ挙げラレタ点ハ

(1) 仕上ゲ済ミ「シャフトブラケット」及軸管ヲ取付タ場合ニ船体ヲ逐次固メテ行クニ従ッテ基準線ニ対シ相当狂イガ生ズルノデハナイカ

(2) 機械室内ノ主機台ガ「シャフトライン」ニ対シ許容最大誤差以内ニ収ル自信ガ船殻側ニアルカドウカ

ノ諸点デアッテ特ニ (1) 項ニ対シテハ狂イノ生ジタ場合ニハ若干ノ「ブラケット」及ビ軸管ニ取付ケラレル「ブッシング」ヲ以テ調節ハ可能デハアルガ許容範囲以上ニ大トナル場合ニハ全々廃却ノ外ナク不安ガアル事

(2) 項ニ対シテハ量産ノ見地ヨリ機械室内諸管，「スピンドル」等全部治具ニヨル多量製産ヲ行ッテキルカラ据付台ニ大ナル狂イガアルト之ガ使エナクナル事及ビ特ニ低圧「タービン」下ニブラサガル「コンデンサー」ト船体トノ間隙ガ極メテ僅少デアル事ヨリ，造船側ニテ是等ノ諸台ノ据付ヲ上下方向ニ対シテハ ± 3 耗，前後方向ニ対シテハ ± 5 耗程度ニ於テ収メ得ラレルナラバ「ブラケット」及ビ軸管ノ現場「ボーリング」ヲ廃止スル事ハ差支エナイトノ提案ヲ得タ。

従ッテ現場トシテハ軸管ト「シャフトブラケット」トハ相当近イ為ニ最初ニ軸管ヲ仕上ゲタモノヲ使用之ヲ据付見透ノ結果ヲ見テ「ブラケット」ヲ仕上ゲテモ差支ナイカドウカヲ検討スル事トシ建造期間ノ中頃ヨリ試行シテ大体可能デアル事ヲ確メタ。

尚 (2) 項ニ対シテハ機械室大「ブロック」採用ノ時期ヨリ之ヲ詳細ニ計測シタ結果大体此ノ範囲内ニ納メ得ル自信ガツイタノデ本対策ヲ実行ニ移ス事トシ建造後期ヨリ之ヲ採用シタ。

同様ノ主旨ノ対策ハ舵軸管ニ於テモ採ラレ舵頭受金物及ビ舵軸管ノ現場「ボーリング」ヲ廃止シ取付治具ヲ考案シテ仕上済ミノモノヲ治具ニ依リ取付ケル事トシ建造後期ニ実行ニ移シタ。

(六) 上部構造物等ノ取付ケ

艦橋，砲台，前後檣，機銃台其他ノ上部構造物ハ既述シタ如ク総テ夫々完成シター「ブロック」トシテ此等ニ取付ク諸台類，座鉋等ヲ完備シタ上移設据付ヲ行ツタガ此ノ程度ノ「ブロック」化ハ既ニ從來共実施サレ来テタ点デアッテ此处ニ特ニ採リ挙ゲテ論ズル程ノ事ハナイ。

但シ前部艦橋前ニアル砲台構造ノ座鉋ハ現場仕上ゲヲ行ツタノデアルガ本艦ノ主砲ハ連装砲一基ノミデアリ，從ッテ敢テ現場機械仕上ゲヲ要スル程ノモノトモ考エラレズ船殻側トシテハ内業仕上ゲノ上現場取付ヲ可トスル旨主張ハシタガ砲煩關係ノ同意ヲ得ラレズ遂ニソノ実現ヲ見ル事ナク終ツタ。

(七) 水圧試験及ビ進水作業

船体各区画完成ノ都度水圧検査ヲ実施シタガ熔接技術ノ低下其他未熟練者ノ工事等ノ關係モアリ，最初ノ内ハ外板「シーム」其他ノ熔接部ヨリノ漏水モカナリアッタガ次第ニ成績ハ良好トナリ就役後問題トナッタ例ハ少イ。

然シ予備水「タンク」ニ重油混入ノ為最初ノ二三ノ艦デ就役後修理ヲ行ツタ事ヲ記憶スル程度デアル。

進水作業ハ造船々渠建造ノ為ニ極メテ容易デアリ何等问题トスベキ点ハナカッタ。進水前日ノ午後，或ハ当日ノ早期半注水ヲ行イ，艦内漏水ノ有無ヲ検査シ次デ全注水トシテ浮上サセニ隻ヲ並行ニ並べ進水式台前ニ繫留シ式ヲ行イ支綱切断ト共ニ港務部曳船ニテ曳出艀装場所ニ曳航シタニ過ギナイ。

渠中半注水ニ於テ冷却水吸入，吐出弁ニ若干ノ漏水ヲシタリ，操信儀ノ案内筒ノ仕切弁ガ漏水シタリ等ノ若干ノ要修理個所ガ時々生ジタ程度デ之モ特ニ問題トスル事ハ生起シナカッタ。

(八) 進水後工事

船殻構造ハ極力進水前完成ヲ目途トシテ工事ヲ促進シタ為ニ進水後ノ工事トシテハ缶，及ビ主機積込口ノ塞方及ビ後甲板大発引却シ装置用ノ「ローラー」支台程度デアッテ，之等モ缶ノ主機ノ進水前積込ミノ促進ト共ニ「ハッチ」ノ塞ギ方モ後ニハ進水前ニ行イ，一部ノ揚げ板ヲ残ス程度ニ留メル事ガ出来タ。尚「ローラー」支台ハ相当厄介ナ工事デアッタガ種々対策研究等ヲ行イ，進水前ニ完成スル如ク進メル事ガ可能トナリソノ経緯ヲ述べれば面白い点モ多々アルガ，今後ノ造船工事ニハ余リ關係モ少ナイ点デモアリ是処ニハ消略スル事トスル。

6. 本艦型輸送艦ノ就役後ノ状況

本艦型各艦ノ艦各及ビソノ就役後ノ状況ヲ復員局事務官福井静夫氏ノ調査ニ基ヅキ下記ニ略記スル事トスル。終戦直前ノ熾烈ナル米軍進攻ノ前ニアエナク散ッテ行ツタ本艦型輸送艦ノ乗員各位ノ御冥福ヲ深く祈ル次第デアル。(表 2)

7. 結言

以上筆者ガソノ建造ヲ担当シタ特型輸送艦建造ノ大要ヲ記憶ノ儘ニ略述シタノデアルガ尚記述余リニ簡ニ過ギ意ニ満タナイ点ハ多分ニアルガ之ハ後日補足スル事トシ是処ニ編ヲ終ルニ当リ本経験ニ徹シテ少シク愚見ヲ述ベテミタイト思ウ。

大型水上艦艇建造ニ當ッテ大々的ニ「ブロック」建造方式ヲ採用シ所要工数ノ節減ト建造期間ノ短縮ヲ計ッタノハ本艦型ヲ以テ最初トシ且最後トシタノデアッタガ

ソノ「ブロック」方式モ本文ニ述ベタル如ク次第ニ変遷ヲミ最後ニ略々目的トスル線ニ沿イ得ル所迄漕ギツケ得タト云ウ程度デアッテ未ダ本格的ナ量産ト云ウ程ノモノデハナカッタガ、更ニ時ヲ得テ

充分ノ研究ト準備トヲ行ウ事ガ出来得タナラバ本建造場所及ビ施設程度ニ於テモソノ船体建造期間ヲ 2 週間程度迄短縮スル事ハ可能デアッタト確信スル。本艦建造後期ニ於テハ現ニ 4 週間ヲ目途トシ線表ハ計画サレタノデアッタガ不幸戦局ノ変転ト共ニ実現ヲミルニハ到ラナカッタ次第デアル。

以下今後「ブロック」建造方式ヲ採用スル場合ニ考慮ヲ要スル事項ヲ思イ出ス儘ニ略述スル事トスル。

(1) 「ブロック」ノ大キサ及ビ其ノ区切り方

「ブロック」ヲドノ程度ノ大キサニスルカハ第一ニ作業場及ビ運搬施設特ニ「クレーン」ノ力量ニ負ウ所多大デアッテ、ムシロ「クレーン」ノ力量ニ応ジテソノ適當寸度ヲ定メルノガ至当デアル。大戦中米国ニ於テ行ワレタ「リバチー」型貨物船ノ量産記録タル起工後進水迄ノ工事期間 6 日間ハコレニ応ジタ大型「クレーン」及作業場ノ採用アッテ始めテ成立シタモノデアル事ヲ忘レテハナラナイ。然シ個々ノ小「ブロック」ハ重量ノ点モ勿論考慮ヲ要スルモノデハアルガ更ニ構造其物ヲ詳細ニ検討シ最モ構造トシテ纏リ易ク且工事容易ナル如ク或ハソノ組合セニ治具ヲ採用スル場合ニ最モ効果的ニ作業ガ行ワレル如ク個々ノ「ブロック」ニ付徹底的ニ考究ヲ要スル問題デアルト思ウ。

此ノ際小「ブロック」相互ノ関連ガ「ブロック」組合セノ際工事容易ナル如ク図面ヲ改メ或ハ構造ソノモノヲ根本的ニ改造スル事モ必要ト考エラレル。

小「ブロック」ノ大キサトシテハ約 5 噸程度ガ最モ扱い易イノデハナйкаト思ウ。

大「ブロック」ヲドノ範囲ニ決メルカハ第一ニ「クレーン」或ハ移動装置ト併セ考エル事ハ勿論デアルガ本文中ニ述ベタ如ク構造其物ノ研究ト組立順序ヲ考慮シ更ニ模型製作等ニ依ッテ徹底的ニ研究ヲ必要トスル。此等ノ研究ニ相当ノ日時及ビ材料ヲ要スル事ガアッテモ工事全般ニ対スル工数、材料、期間等ニ格段ノ節減ヲ計リ得ル利益ニ比ベレバ全々問題トスルニ当ラナイ。否現場技術者タルモノハ此等段取り其他ノ点ニヨリソノ主力ヲ傾注スベキモノト考エル。

大「ブロック」ノ重量ノ問題ニ関シテハ吊揚移動ヲ要スル場合ニハ「クレーン」力量ニ左右サレル事ハ勿論デアルガ今後起リ得ル如キ實際的ノ問題トシテハ何モ大力量ノ「ク

レーン」ノ存在ヲ絶對的ニ必要トスルモノトハ考エナイ。有レバ之ニ越シタ事ハナイガ例
エ大型「クレーン」ヲ有セズ共、移動装置ヲ工夫スル事ニヨリ例エバ呉廠指導ノ下ニ行ワ
レタ S・B 艇建造ニ當ッテ日立向島、或ハ大阪造船所ニ於テ実施シタ如キ「コロ」ヲ利用
スル移動方式或ハ改 E 型貨物船建造ニ當ッテ各所デ採用サレタトロ式移動法等ソノ好例
デアルト思ウ。

要ハ建造技術者ノ熱意ト創意ニ懸ル問題デアルト信ズル。

「ブロック」ノ引起シ或ハ回転作業ニ就テモ亦同様デアッテ個々ノ問題ニ當ッテ最モ
適シタ方式ヲ考エ出ス必要ガアルモノト思料ス。尚是等ノ問題ニ對シテハ本艦型ノ次
ニ建造サレタ高速潜水艦蛟龍其他ノ場合ニ種々立案実施シタ事モアリ、他日折ヲ見テ記
述シタイト考エテキル。

(2) 治具ヲ如何ニスルカ

量産ノ場合ニ治具ヲ利用スルヲ可トスル事ハ論ズル迄モナイ点デアハルガ飛行機等ト
異ナリ造船工事ノ如キ場合ニハ何カラ何迄治具工作ニ移ス事ハ余リ賛成シ兼ネル点ガア
ル。勿論量産ノ程度ニモヨル問題デモアリ建造者個々ノ意見ニモヨル問題デモアリ今後
検討ヲ勿論必要トスルガ筆者トシテハ今後起リ得ル如キ造船事情ノ程度ニ於テハ形状保
持ニ苦勞スル部分及ビ使用度数ノ多イ部分ニノミニ限ルカ、或ハ本文記述ノ軸管附近構
造ノ如ク組立其物ガ複雑スル部分ニ使用スレバソノ真価ヲ發揮シ得ルモノト確信スル。
本艦型ニ採用シタ治具ノ組合総工数約 15,000 工数加工重量約 250 噸デアリ略一艦分ノ
建造工数ニ匹敵シタ如クト記憶スル。

從ッテ新規治具ノ製作ハ少ク共同艦船 5 隻以上ノ建造ノ場合ニ於テ其ノ効果ガ現レル
モノト思ウ。但シ治具ニ互換性ヲ持タセ、或ハ隔通ヲツケ或程度ノ改造ニ依リ直ニ他ノ艦
ニモ使用シ得ル如クニ工夫スル等ニ依リ今後広範圍ニ活用スベキモノト思料サレルト共
ニ例エバ漁船或ハ交通船曳船程度ノ小型船舶ニ於テハ大体同一噸数ノモノハ船型モ略々
類似ノモノガ多イ点ヲ考慮スレバ此ノ点例エ單船建造ノ場合ト雖モ尚有利トナルモノト
確信スル。

治具材料ハ工場ノ廢材ヲ適宜ニ活用、或ハ盤木ヲ流用スル等、個々ノ創意ニヨリ特ニ材
料ヲ要スル事ナク製作シ得ルモノデアリ、在来共有ナル現場工員ハソレト意識セズ共
夫々特技ノモノデアッテ上ゲテ居タ事ヲ考エ現場技術者或ハ設計者相共ニ之ノ問題ヲ真
剣ニ採リ挙げ今後更ニ創意工夫ヲ凝シテ行ク必要ガアルモノト信ズル。

更ニ特ニ恒久的治具ヲ製作セズ共例エバ本文ノ重油「タンク」大「ブロック」ノ所ニ記
述シタ如ク単ニ縦ノモノヲ横ニ置クト言フ操作ノミニ依ッテスラ工事ノ簡易化ヲ計リ、
作業促進ニ資スルコトガアリ得ル点モ吾人トシテ深く考エルベキ事ト思考スル。

(3) 工作図ノ作成

量産ト否トヲ問ワズ工事ノ能率化ハ図面ニ左右サレル事ハ今更論ズル迄モナイ点デア
リ、此点在来各建造所ニ於テ作成サレタ造船図面ナルモノハ徹底的ニ再検討ノ要ガアル
次第デ本文記述ノ工作図ノ如キモノノ対策ノ一案トスルモノデアル。所謂計画、設計ト現

場トハ相関連シ密接不可分ノモノデハアルガ從來余リニ計画，設計ソノモノノミニ重点ガ置カレ過ギ現場技術，即チ實際ニ物ヲ作り出ス面ノ研究，工夫ガナオザリニサレ勝デアッタ点ハ日本工業ノ共通ノ悪弊トシテ率直ニ認メラレルベキ点デアリ，ソノ根元ハ工業教育ソノモノニ胚胎シ，技術者ソレ自身ノ教育指導方針ノ欠陥ニアルモノト思考スルガ之等ハ今後ノ改善ニ俟ツ事トシ今回ニ於テコソ少イ資材ト最小ノ工数ニ依リ最良ノ効果ヲ挙グベキ時代デアル。コノ対策トシテハ段取ノ改善工夫ニ俟ツ以外ニハアリ得ナイノデアッテ，ソノ基礎トナルベキ図面ノ研究ハ即刻実施サルベキ問題ト信ズル。図面ヲ作り之ヲ徹底的ニヒネリ種々研究検討シテ種々改廃ヲ行ウ事ハ例エソレニ相当ノ時日ヲ要スル共實際ニ貴重ナ材料ト工数ヲ無駄ニシテ現場ノ改造ヲ行イ或ハ無理ナ工事ヲ強行シテ工数ヲ浪費スル損失ニ比ベレバ問題デハナイト思フ。素人現場技術者タルモノハ此点大ニ勉勵研究シテソノ真価ヲ發揮スベキ舞台デハナイカト思フ次第デアル。

偕テ，「ブロック」方式，治具，其他内業加工方式ノ改善等ハ本艦型以外ニ建造サレタ，高速潜水艦，或ハ回天，蛟竜等ノ小型構造物ニ対シテモ徹底的ニ行ッタノデ尚種々興味アル体験考案等モ多々アルノデアルガ此等ハ後日折ヲミテ記述スル事トシ今後多難ニシテ悪条件重量スル造船界ニ於テ，新生日本建設ノ為ノ打開策ハーニ現場技術者ノ自覺トソノ創意ニ俟ツアルノミデアリ素雑工業ナルガ故ノ理由ノ下ニ旧態依然タル方式ニ捉ワレル限り日進月歩ノ先進諸国ニ増々遅レヲトルノミデアルト思料サレル時戦後ノ各建造所ニ於テ小型漁船ソノ他ノ建造面ニ若干ノ改善ノ跡ヲ見出シ得ルノハ誠ニ喜シイ限りデアリ，本文モ此ノ点ノ一参考ト成リ得レバ筆者ノ喜び之ニ過ギルモノハナイ次第デアル。

総テガ徒勞ニ帰シタトハ言エ過去ノ努力ノ一端ヲ拾イ新日本建設ノ捨石タラシメルノモ敢テ駄文ニ草シタ次第デアル。時流ノ変遷ハ当初筆者ノ志ト違イ憶シキ造船界ヲ離レザルヲ得ナクナッタノハ誠ニ残念至極デハアルガ茲ニ稿ヲ終ルニ当リ在職中貴重ナ御教示ヲ賜ッタ全日本造船技術者ノ誇リデアル西島亮二氏，並ニ相共ニ本艦建造ニ従事シタ嘗テノ同僚諸氏，就中，中原敬介氏，番野憲三氏，及ビ本艦型設計ヲ担当シ小生等ノ突飛ナ要求ヲ心良ク受入ラレタ新納与一，福井静夫ノ諸氏ニ対シ厚ク御礼ヲ申上グルト共ニソノ報告ニ換エル次第デアル。尚本文起草上貴重ナ参考資料ヲ御提供ニナッタ福井静夫氏ニ対シ重ネテソノ御厚意ヲ謝スルモノデアル。

脱稿 昭和 23 年 2 月 26 日 松下喜代作 (終)

図 1

- 1). 甲種1次ラインヲナツクルヲ附設直線踏更改(横濱、原田、大津)

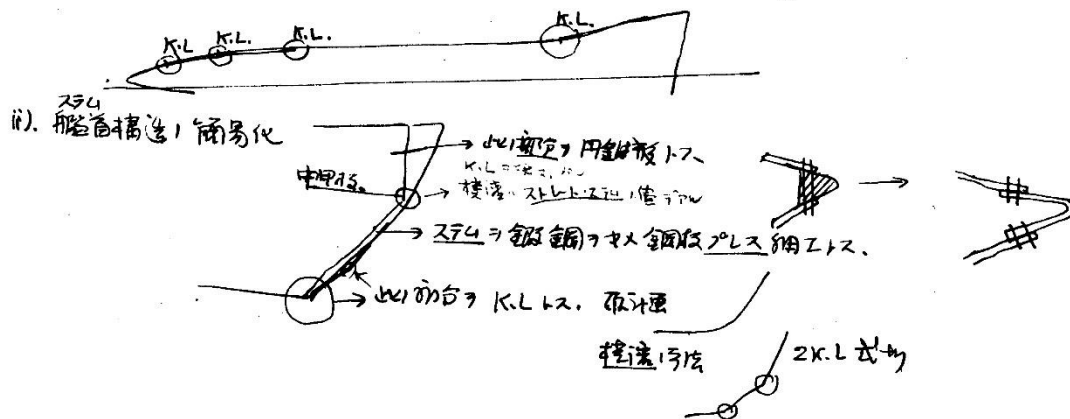


図 10

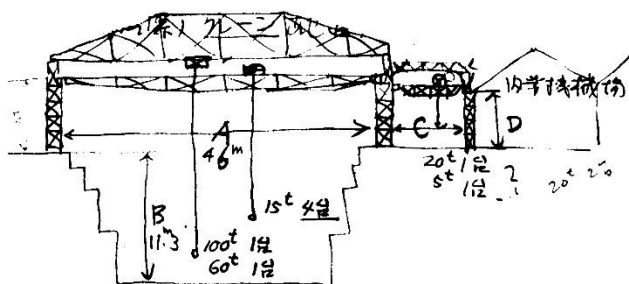


图 11

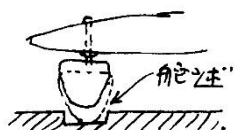


图 12

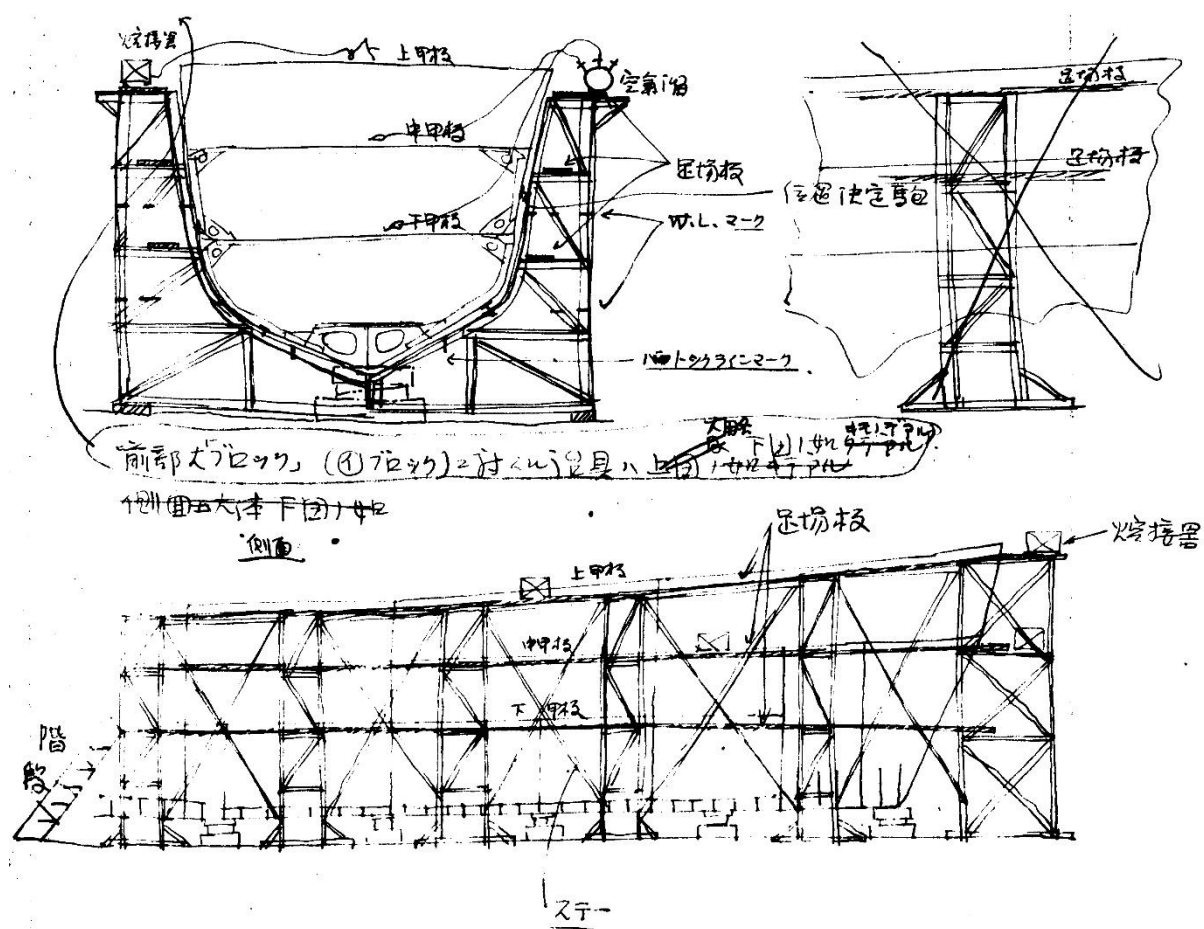


図 13

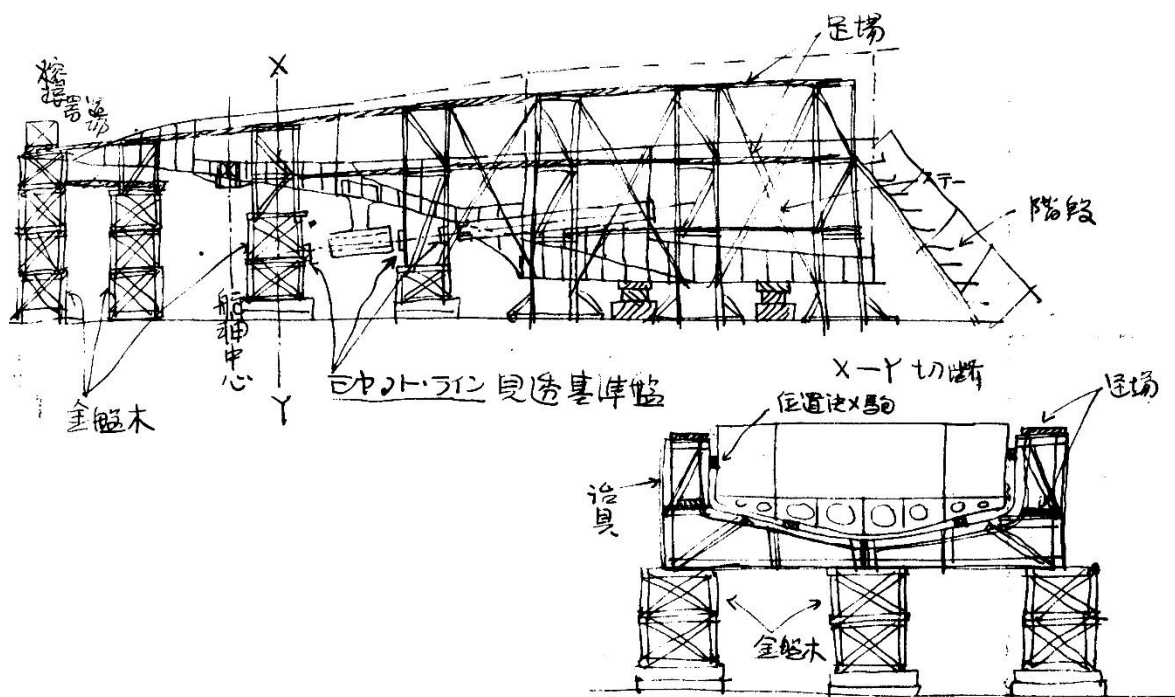


図 14

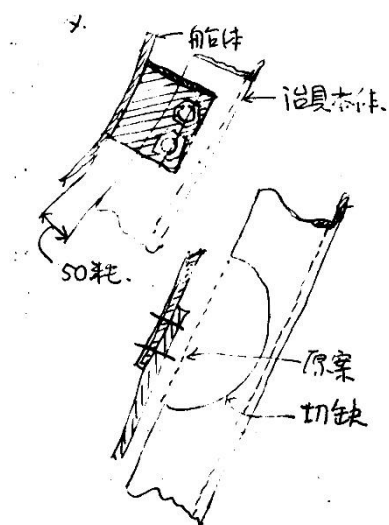


図 15

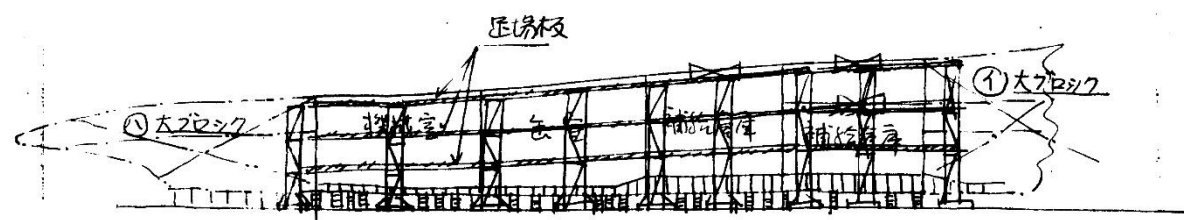


図 16

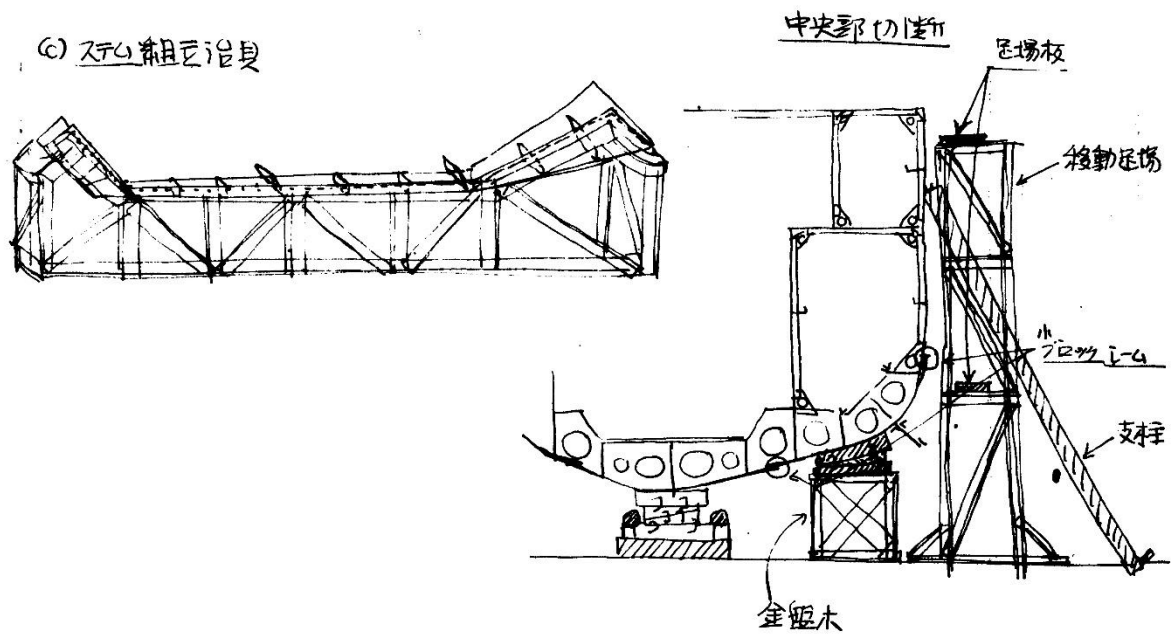


図 17

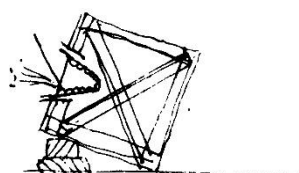


図 18

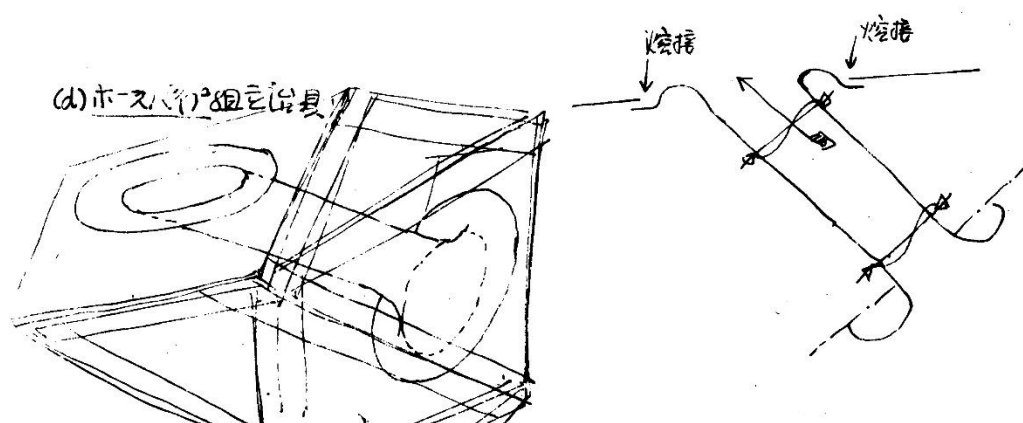


図 19

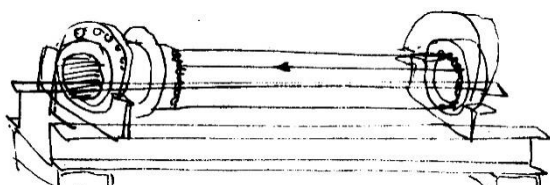


図 20

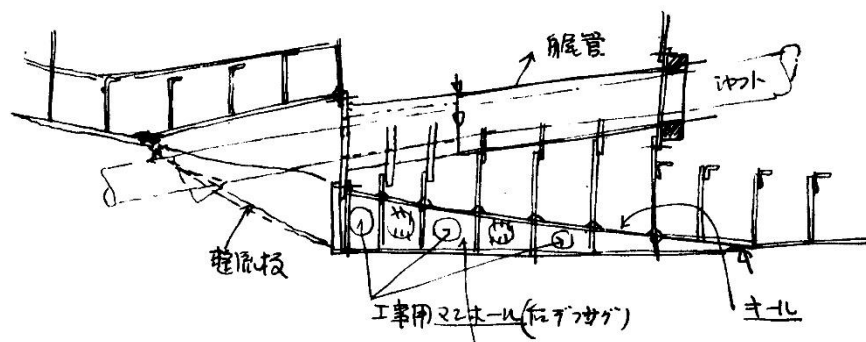


図 21

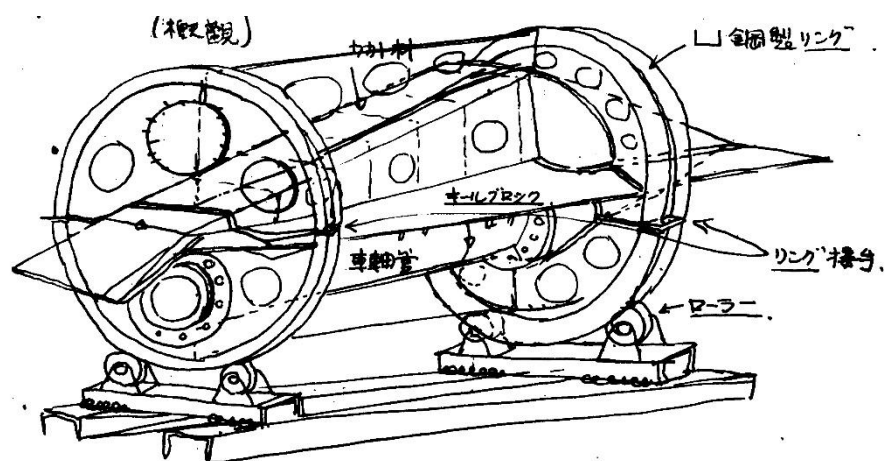


図 22

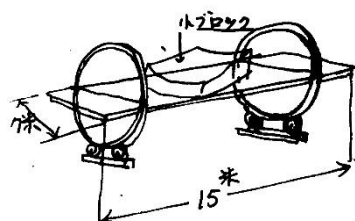


図 23

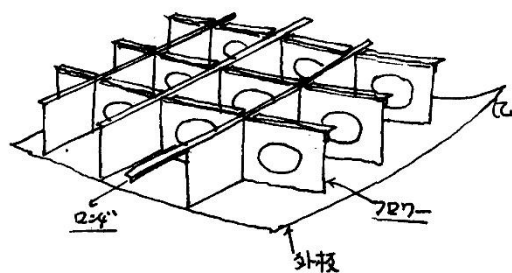


図 24

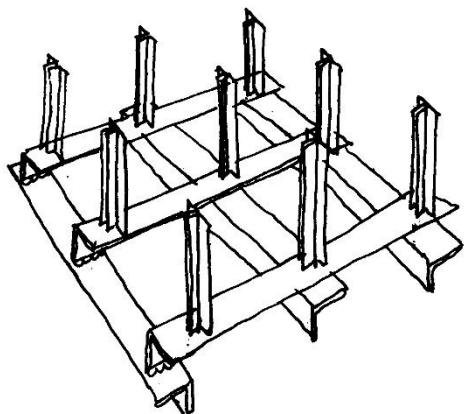


図 25

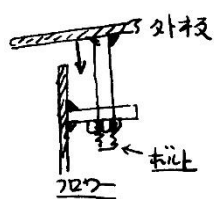


図 26

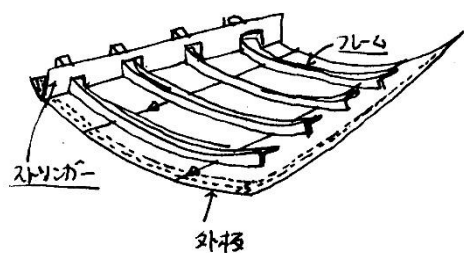


図 27

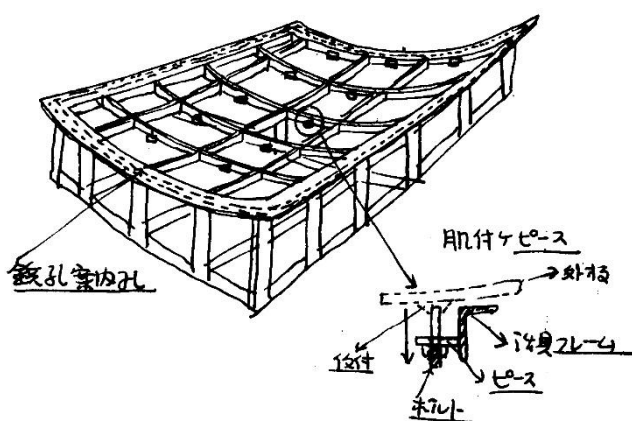


図 36

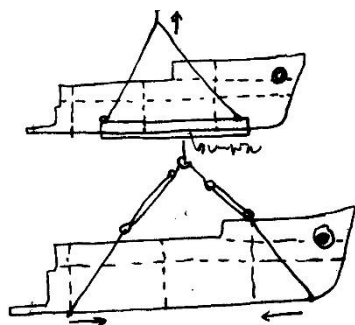


図 37

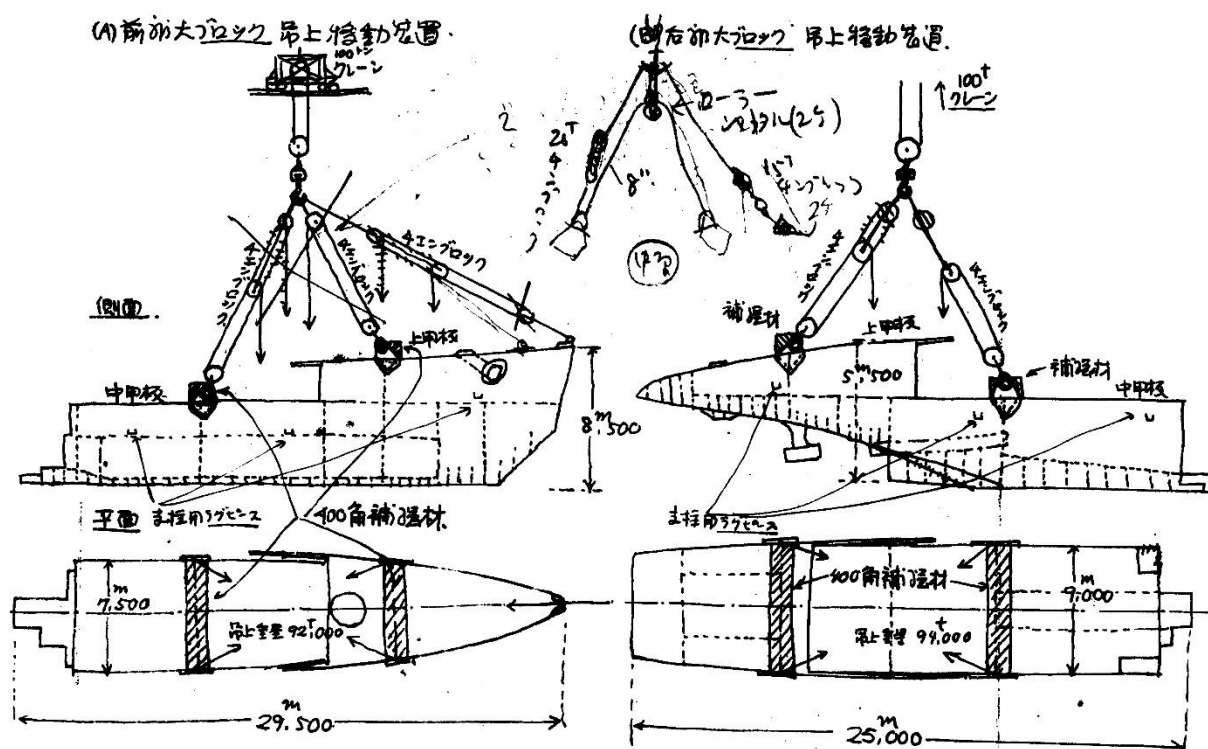


図 38

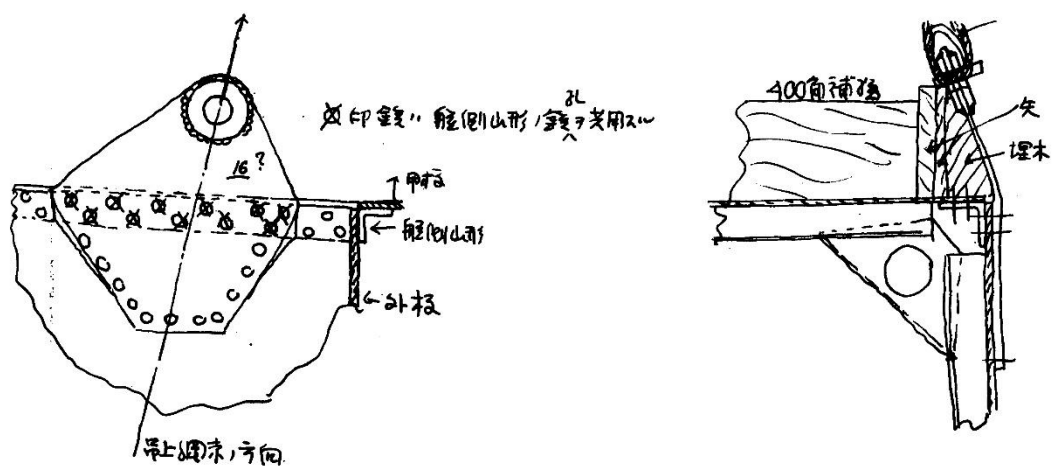


図 39

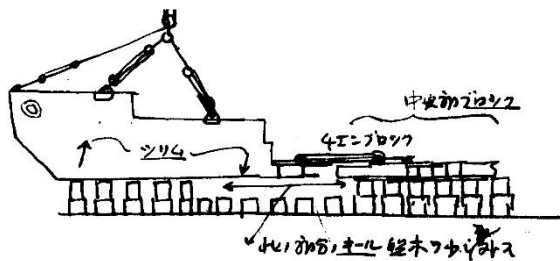


図 40

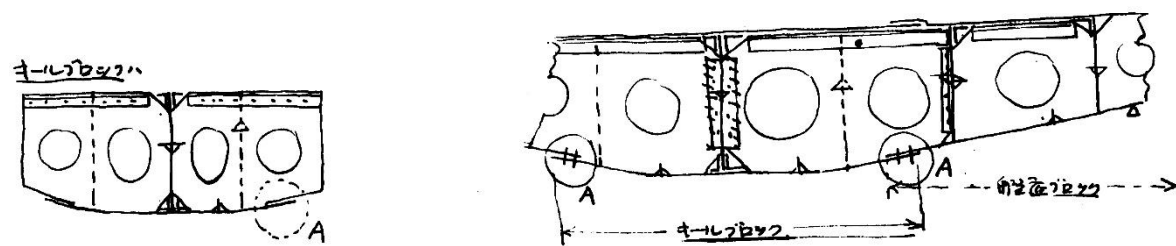


図 41

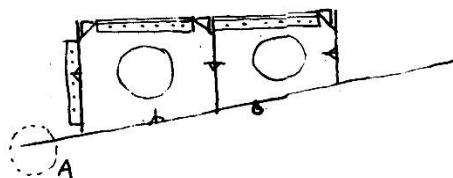


図 42

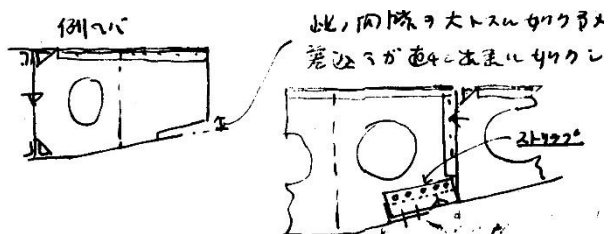


図 43



図 44

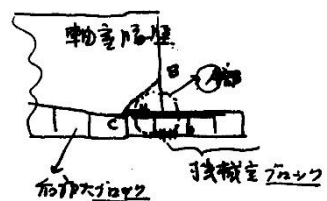


図 45

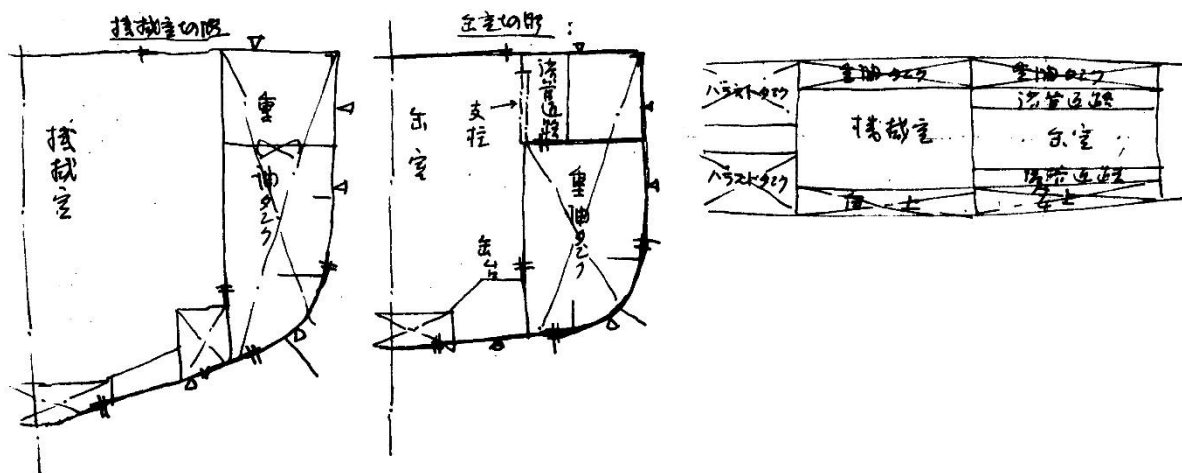


図 46

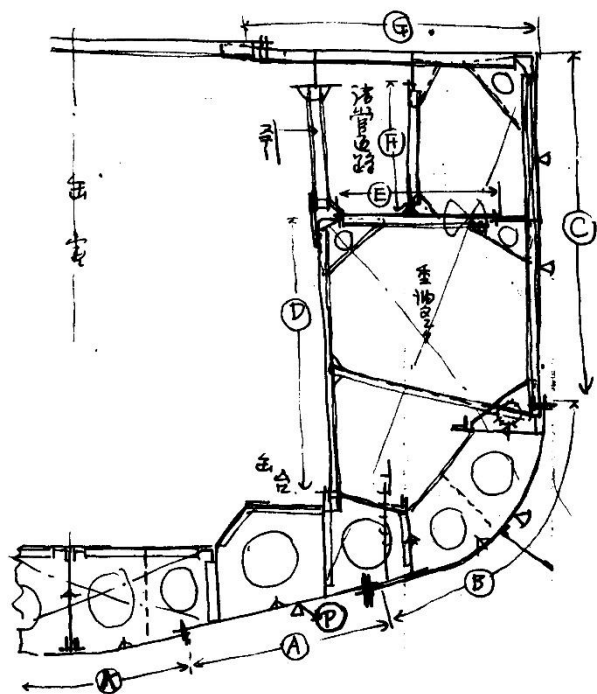


図 47

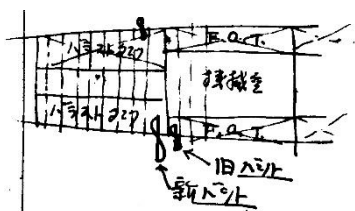


図 48

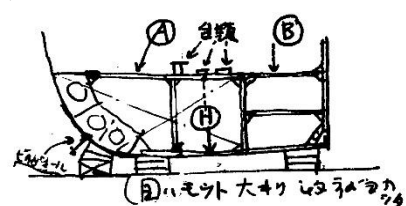


図 49

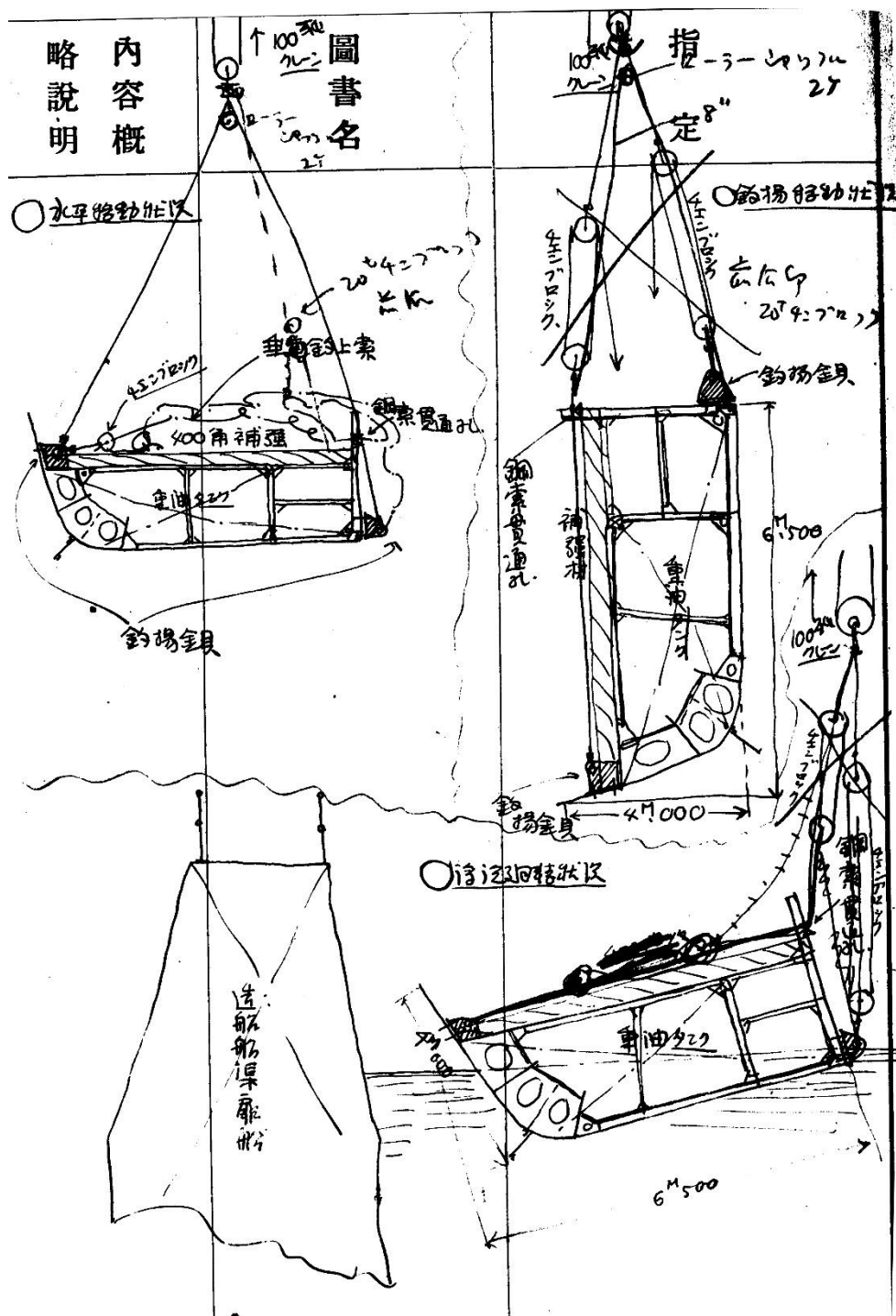


図 50

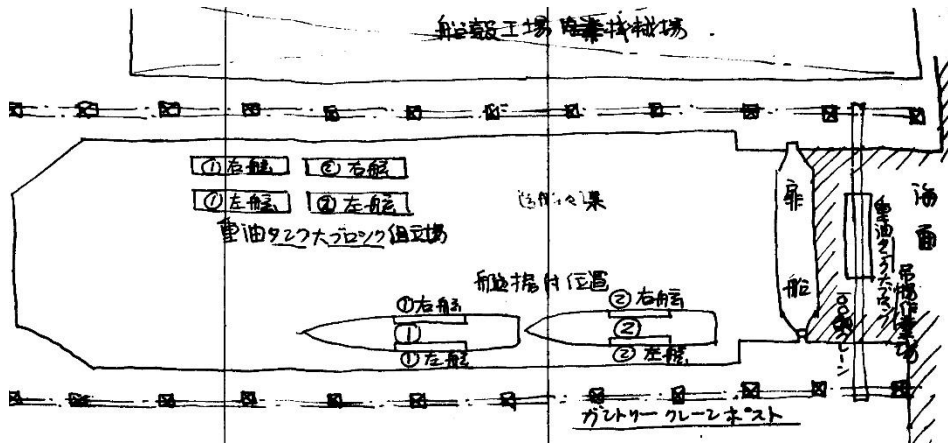


図 51

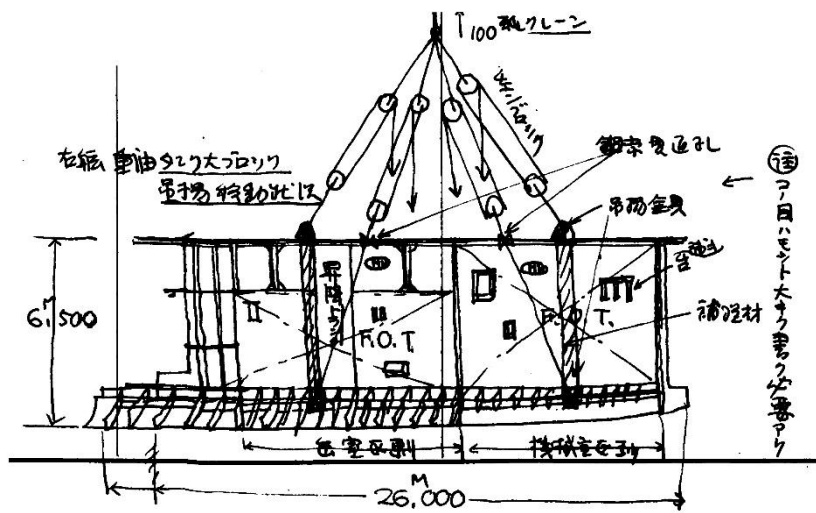


図 52

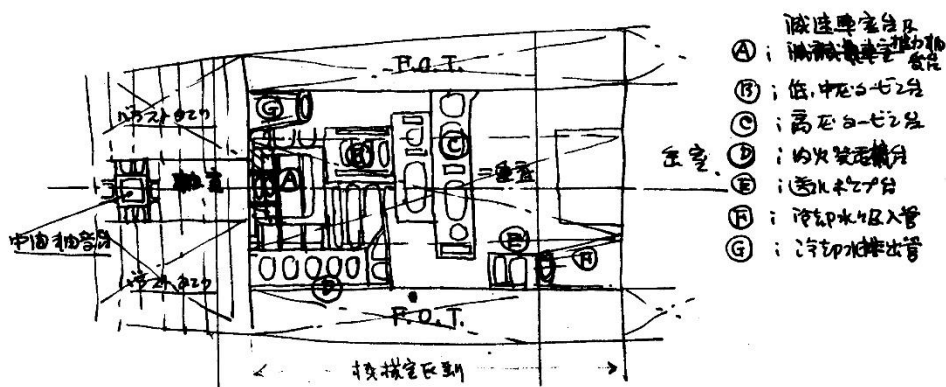


图 53

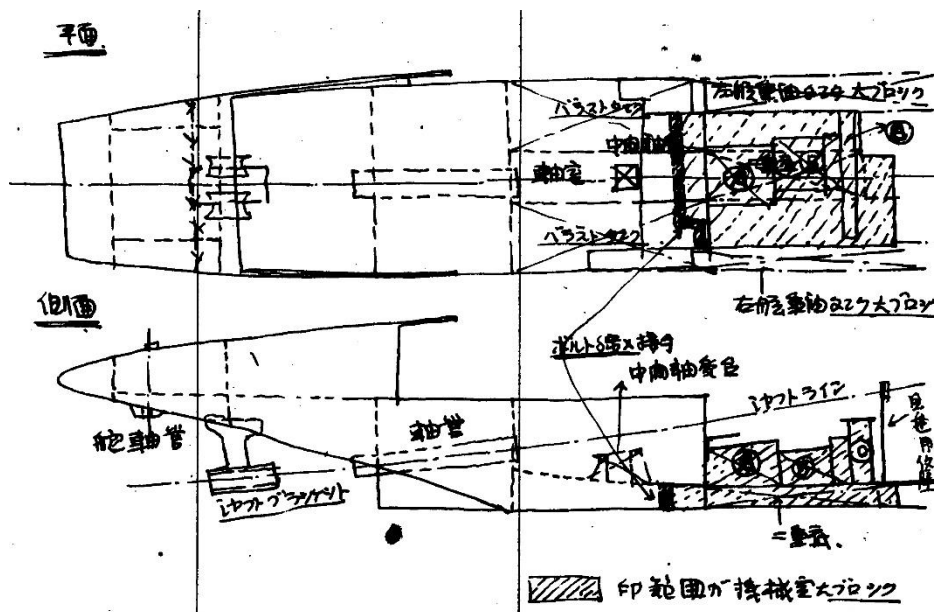


表 1 本艦主要要目

垂線間長	89 米 000
全長	96 米 000
吃水線長	94 米 000
最大幅	10 米 200
深さ	6 米 500
公試吃水	3 米 600
公試排水量	1,800 噸
公試全力	22 ノット
航続距離	18 ノット 3,700 哩
乗員	150 名

機関

缶	2
機関	タービン 1
軸馬力	9,500 馬力
推進器	1

重量

船殻	617 噸
艀装	75 噸
固定装備品	55 噸
バラスト其他	16 噸
兵器	107 噸
機関	197 噸
機関水及油	23 噸
一般装備品	60 噸
燃料等	300 噸
補給物件	310 噸

表 2

2901 号艦	第 1 号輸送艦	横浜	パラオニテ沈没
2902 号艦	第 2 号輸送艦	横浜	硫黄島附近ニテ沈没
2903 号艦	第 3 号輸送艦	呉	比島水域ニテ喪失
2904 号艦	第 4 号輸送艦	呉	硫黄島附近ニテ沈没
2905 号艦	第 5 号輸送艦	呉	比島水域ニテ喪失
2906 号艦	第 6 号輸送艦	呉	比島水域ニテ喪失
2907 号艦	第 7 号輸送艦	横浜	硫黄島附近ニテ沈没
2908 号艦	第 8 号輸送艦	横浜	硫黄島附近ニテ沈没
2909 号艦	第 9 号輸送艦	呉	残存，復員船トシテ行動
2910 号艦	第 10 号輸送艦	呉	比島水域ニテ喪失
2911 号艦	第 11 号輸送艦	横浜	昭和 19 年 12 月 7 日レイテニテ被爆擱座
2912 号艦	第 12 号輸送艦	横浜	比島水域ニテ喪失
2913 号艦	第 13 号輸送艦	呉	残存，復員船トシテ行動
2914 号艦	第 14 号輸送艦	呉	台湾，沖縄，九州南方水域ニテ沈没
2915 号艦	第 15 号輸送艦	呉	台湾，沖縄，九州南方水域ニテ沈没
2916 号艦	第 16 号輸送艦	呉	残存，復員船トシテ行動
2917 号艦	第 17 号輸送艦	呉	台湾，沖縄，九州南方水域ニテ沈没
2918 号艦	第 18 号輸送艦	呉	台湾，沖縄，九州南方水域ニテ沈没
2919 号艦	第 19 号輸送艦	呉	残存，復員船トシテ行動
2920 号艦	第 20 号輸送艦	呉	残存，復員船トシテ行動中昭和 21 年 9 月 25 日台湾付近ニテ擱座
2921 号艦	第 21 号輸送艦	呉	昭和 20 年 8 月 10 日呉附近ニテ被爆沈没
2922 号艦	第 22 号輸送艦	呉	昭和 20 年 4 月 25 日進水，6 月工事中止
2923 号艦	第 23 号輸送艦	呉	「ブロック」儘工事中止
2924 号艦	第 24 号輸送艦	呉	「ブロック」儘工事中止
2925 号艦	第 25 号輸送艦	呉	「ブロック」儘工事中止

平成 30 年度 教育旅行 実施報告

藤坂 彰子・岡田 なつ紀・寺崎 慶子・仙田 和子

呉市海事歴史科学館（大和ミュージアム）では、修学旅行や社会見学のために来館する未就学児から高校生を対象とした教育プログラムを実施している。

本報告では、平成 30（2018）年度において実施した教育旅行の活動概要を報告する。

1 平成 30 年度活動内容

（1）見学メニュー及び補助教材

平成 30 年度は、ガイダンス¹、大和講座²、アニメーション視聴³、証言者映像視聴⁴、ボランティアスタッフによる案内⁵、サイエンスショー⁶の計 6 つの見学メニューを実施した。詳しくは、呉市海事歴史科学館研究紀要 12 号を参照されたい。また、補助教材についても、例年と同様、ニンテンドーDS ガイド⁷と、ワークシート⁸の運用を行った。

（2）教育旅行用アンケートの実施

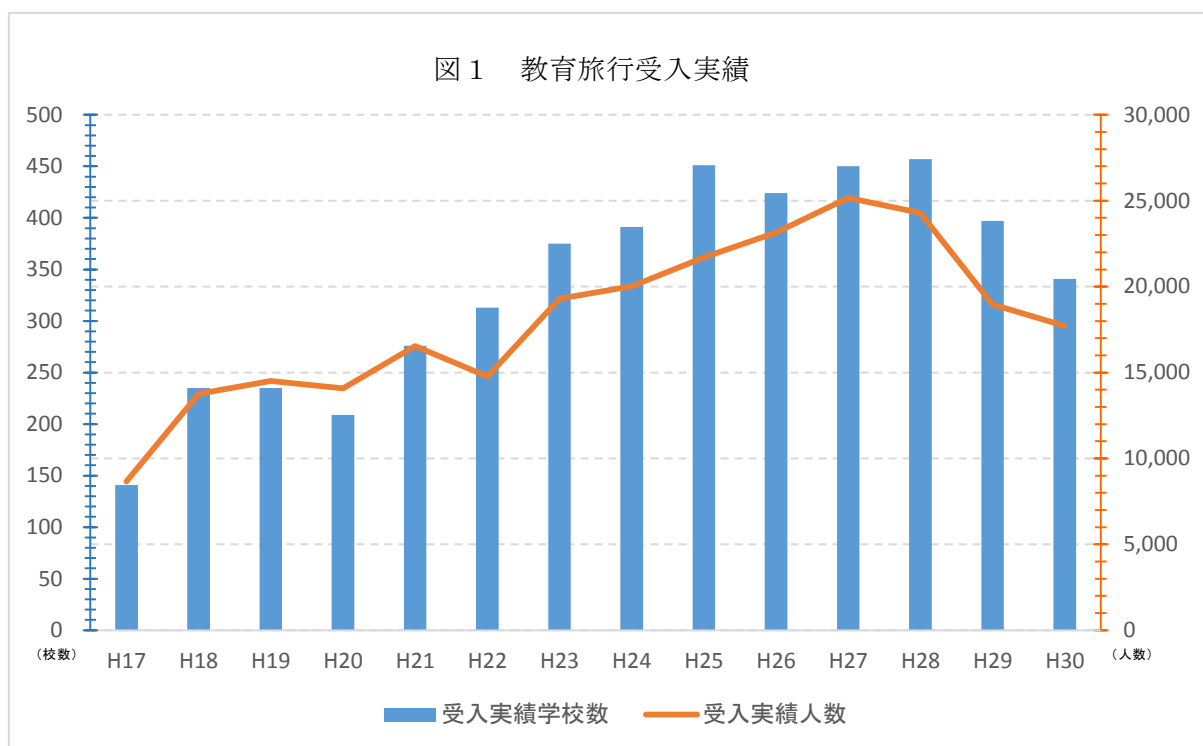
当館では、来館者アンケートを実施しているが、教育旅行で来館した団体向けにはアンケートを実施していなかった。平成 29 年夏より教育旅行用アンケートについて内容を検討し、平成 30 年 2 月からテスト施行。平成 30 年 4 月より本格的に実施を開始した。アンケートの内容や結果については後述する。

2 データに見る平成 30 年度教育旅行の実績と傾向

（1）教育旅行受入実績の推移

平成 30 年度に実施した教育旅行の実績を見ていく。図 1 教育旅行受入実績は、開館以来の教育旅行の対応学校数、人数を示している。平成 30 年度に対応した学校数は 341 校で、実施人数は 17,715 人だった⁹。前年度実績は 397 校 18,969 人であり、56 校 1,254 人減少している。これを前年度の数値と比較すると、校数は 86%、人数は 93%で、10%程減少していることが分かる。

この減少については、平成 30 年 7 月に発生した西日本豪雨災害が関係している。この災害で、呉市は他市へ通じる道路は土砂流入や道路崩落で不通となり、自動車及び電車が一時不通になった¹⁰。この影響で、同年度の来館者総数は 686,799 人、前年の来館者総数 929,743 人と比較すると 242,944 人と大幅に減少している。この大幅な減少と連動し、教育旅行の団体も減少したと考えられる。



次に、教育旅行の対応人数を年代別に示したものが図2 教育旅行対応者数 年代別割合である。平成30年度の実施人数17,715人のうち、中学生が最も多く31%を占めており、前年度と同様の結果になった。また、図3 教育旅行対応者数 月別割合についても、前年度と同様、5月が最も多く、43校、4,297人の教育旅行を受入れ、対応した。

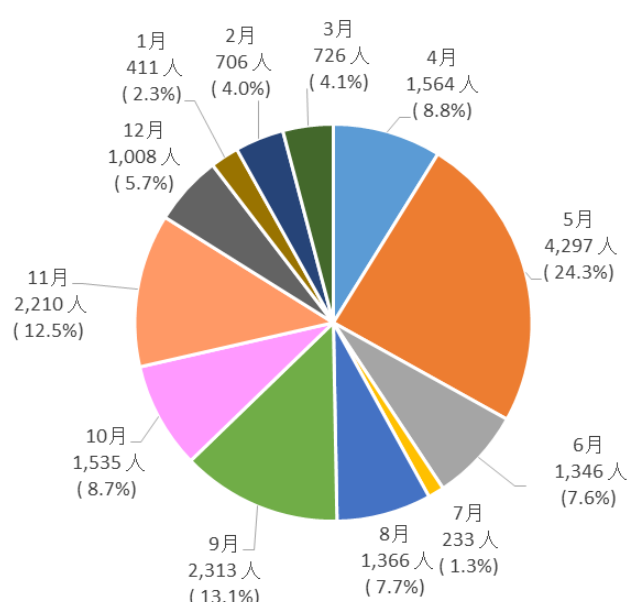
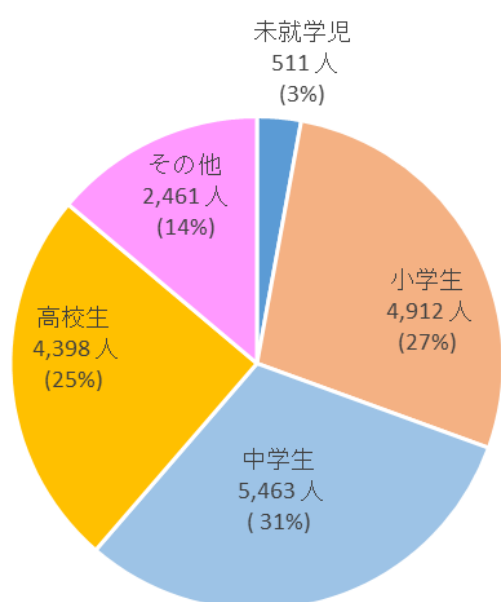


図2 教育旅行対応者数 年代別割合

図3 教育旅行対応者数 月別割合

（２）県別来館者数

上記の教育旅行対応者数の内訳について、図４教育旅行対応者数 地方別割合を見ると中国地方が最も多く 39.7%だった。この内訳は、当館の所在する広島県内の来館者が大半を占めており、その内 62%が呉市内の学校¹¹である。次に関東からの来館者が 13.5%と多く、九州地方の 11.3%、東海・近畿地方が約 10%、と続く。

平成 29 年度の地方別割合と比べると、九州からの来館者が約 3%、東北地方からの来館者は約 2%、海外からの来館者が約 1%増加しており、関東及び四国からの来館者が 1～2%程減少している。特に、海外からの来館者が増加していることは興味深い。平成 29 年度は 266 人であったのが、平成 30 年度には、485 人に増加、主にアメリカ、オーストラリアからの来館であるが、韓国や香港からの学校も来館している。

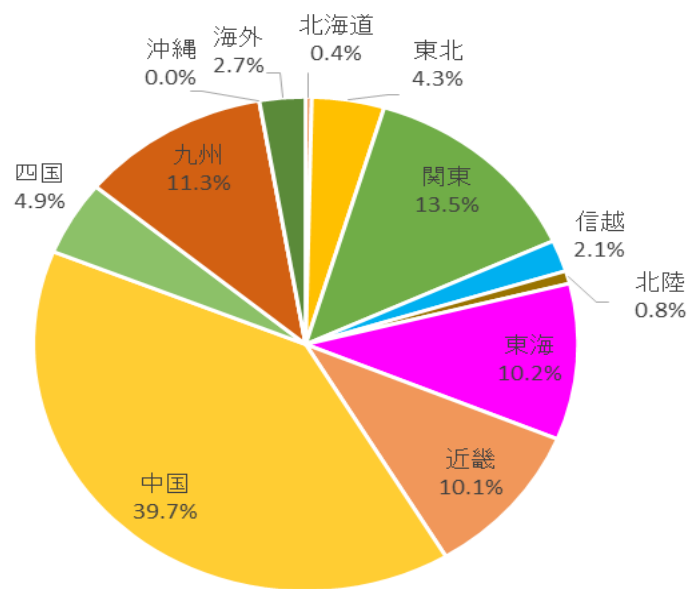


図４ 教育旅行対応者数 地方別割合

（３）見学メニュー別の人気

見学メニュー別の人気を示したのが、表１見学メニュー別実績である。学校数 341 校の内、半数近くは自由見学であり、これは前年の平成 29 年度と同様の結果である。次いで人気が高かったのは、ガイドンスと案内、ガイドンスとアニメなどの、複数メニューを組み合わせたものである。昨年度はガイドンスのみのメニューが多かったが、平成 30 年度の場合 28 校にとどまっている。このことから、来館団体の滞在時間が増加していることも考えることができる。

また、証言者映像と他メニューを組み合わせる見学内容も平成 29 年度に比べて増加している。証言者映像は平成 27 年度から実施を開始したメニューであるが、平成 29 年度から増加傾向を見せ、需要が増えていることがわかる。反対に、補助教材であるニンテンドーDS ガイドを組み合わせたメニューは減少、ニンテンドーDS ガイドの需要が減っていることが分かった。これについては、ニンテンドーDS というデバイスそのものの需要の減少なのか、ガイド内容の更新を測る必要があるのかは今後の検討課題である。

表1 見学メニュー別実績

見学メニュー	平成29年度		平成30年度	
	校数	人数	校数	人数
ガイダンス	39	2,724	28	2,069
ガイダンス・アニメ	34	1,910	30	1,643
ガイダンス・アニメ・証言	1	7	5	228
ガイダンス・アニメ・証言・案内	2	29		
ガイダンス・アニメ・証言・案内・サイエンスショー	1	29		
ガイダンス・アニメ・案内	4	113	3	112
ガイダンス・アニメ・案内・サイエンスショー	1	64	1	27
ガイダンス・証言			4	605
ガイダンス・証言・案内	1	56	2	24
ガイダンス・証言・ニンテンドーDSガイド	1	52		
ガイダンス・案内	34	1,991	38	2,239
ガイダンス・案内・サイエンスショー			2	97
ガイダンス・ニンテンドーDSガイド	7	377		
講座	8	691	8	623
講座・アニメ	3	414	2	121
講座・アニメ・証言	3	402		
講座・アニメ・案内	2	52	1	41
講座・証言			4	539
講座・案内	3	76	1	37
講座・サイエンスショー	1	57		
講座・ニンテンドーDSガイド	1	14		
アニメ	9	318	10	583
アニメ・案内	4	257	3	273
アニメ・サイエンスショー	2	97		
アニメ・ニンテンドーDSガイド	2	15		
証言			2	38
案内	34	1,935	26	1,334
案内・サイエンスショー	5	118	4	93
サイエンスショー	5	98	6	177
ニンテンドーDSガイド			3	64
自由見学	190	7,073	158	6,748
合計	397	18,969	341	17,715
前年度比			86%	93%

3 アンケートの導入と統計

(1) アンケート導入の経緯

平成 30 年 4 月から、教育旅行のアンケートを本格的に実施し始めた。このアンケート実施には、大きく 2 つの目的がある。

まず一つ目は、教育旅行に対するメニュー満足度の調査である。当館教育旅行は、「歴史を未来へ」をコンセプトに、「歴史」「科学技術」「ものづくり」「平和」の 4 つについて学べるよう 6 つのメニューを上記のとおり提供しているが、これまでメニューに対する満足度調査を実施していなかった。今後の教育旅行メニューの改善、拡充に役立てるため、利用者の満足度をアンケートという方法で測ることにした。

二つ目は、教育旅行で利用する設備、施設の満足度を測るためである。当館が受け入れている教育旅行の団体は、最大で 1 団体 350 名である。しかし、この大人数を受け入れるにあたってのトイレの数や、館内の移動手段、教育旅行スペースの確保の問題がある。館内でガイダンス等の講義を行う場所は、多くの場合 4 階にある市民ギャラリーや会議室であるが、エレベーターが 1 機しかないため、教育旅行目的の団体については、特別な場合を除いてエレベーターは利用せず、階段を利用するように案内している。こうした不便な点が散見される状況で、はたして来館者がどのように感じたのか、アンケートを通して問題抽出を試みたものである。

(2) アンケート実施方法

アンケートは、画像 1 大和ミュージアム・教育旅行に関するアンケートの内容である。設問は大きく 3 つ、「1 ガイダンス・講座・アニメ視聴・ボランティアガイド等の教育旅行メニューを受けられた学校のみなさま」、「2 自由見学の学校のみなさま」、「3 すべての学校のみなさま」と分けた。設問 1 ではメニューに対する満足度を、2 では展示内容に対する理解度を、3 では施設や補助教材、今後の来館について調査するものとして設定した。

このアンケート用紙を、来館の際に手渡しし、退館する時に受付で回収している。日こちらの記入はあるが、学校名等が分からないよう、また、担当者が回答しやすいよう、無記名で回答できる内容になっている。

大和ミュージアム・教育旅行に関するアンケート

この度は、教育旅行でのご来館まことにありがとうございました。

今後の参考にいたしますので、アンケートにご協力をお願いいたします。 ※箇条書きでも結構です

年 月 日	都 道 府 県	☐ 小学校 ☐ 中学校 ☐ 高校 ☐ その他
-------	---------	--

1 ガイダンス・講座・アニメ視聴・ボランティアガイド等の教育旅行メニューを受けられた学校のみなさま

本日のメニュー内容は、ご満足いただけましたか。

- ☐ 非常に満足
☐ 満足
☐ 不満足
☐ とても不満

よろしければ、その理由をご記入願います

2 自由見学の学校のみなさま

館内展示から、大和ミュージアムの学習テーマである歴史・ものづくり・科学技術・平和について学ぶことができましたか。

- ☐ よく分かった
☐ 分かった
☐ どちらともいえない
☐ あまり分からなかった
☐ 全く分からなかった

よろしければ、その理由をご記入願います

3 すべての学校のみなさま

ア 当館施設について、ご満足いただけましたか。

集合場所・講座会場・館内移動・バリアフリー・お手洗い・休憩所などお気づきの点がありましたらご記入ください。

- ☐ 満足
☐ 不満足
☐ どちらともいえない

よろしければ、その理由をご記入願います

イ 補助教材を利用された方に伺います。

補助教材はお役に立ちましたか。

利用された教材

☐ ワークシート ☐ ニンテンドーDS

☐ 役に立った

☐ 教材がなくても良かった

☐ その他

ウ また教育旅行で当館を利用したい、また当館の教育旅行メニューを利用したいと思われませんか。

- ☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらともいえない

エ その他、ご意見・ご要望を自由にご記入ください。

館内見学後、大和ミュージアム受付までお持ちくださいませ。

以上、ご協力ありがとうございました。

見学終了までに記入が間に合わない場合は、後日FAXにてご送付ください。
 呉市海事歴史科学館学芸課 教育旅行担当：(FAX 0823-25-3982)

画像 1 大和ミュージアム・教育旅行に関するアンケート

(3) 平成 30 年度アンケート実績

平成 30 年度は、4 月 1 日から年度末の 3 月 31 日までアンケートを実施、341 校に対し、半数以上の 233 校から回答を得られた。これらのアンケートの回答を纏めたのが、図 5～10 の内容である。

a. 問 1 見学メニューに対する満足度

まず、見学メニューに対する満足度であるが、図 5 が回答結果である。非常に満足・満足を合わせると、97.7%、不満足・とても不満は合わせて 2.3%という結果になった。これらの理由について、「イメージがわくような説明、平和の尊さを知らしめる内容でとてもよかった」「ボランティアガイドが少人数グループで受けられたので、展示等も見やすく、その場ですぐ質問できる等学びやすかったです」と、好意的な感想が多かったものの、「もう少し小学生向きにしていいただいても……。少し小学生には難しかったです。説明が少し早かったです」という指摘もあった。

b. 問 2 自由見学における学習理解度

自由見学における展示の学習理解度について、図 6 が回答結果である。よく分かった・分かったと回答したのは 96.2%で、この理由として、「「百聞は一見にしかず」のとおり、充実した資料がそろっており、平和学習に役立つことができました」「社会状況・戦争・技術・国家・暮らしなどが、立体的に関連付けられて展示・説明されていたから」といったことが挙げられている。そのほかは、どちらともいえないという回答が 3.8%で、あまり分からなかった・全く分からなかったという回答はなかった。

どちらともいえないという回答は、「英語ガイド用の機材を借りれば良かった」、「事前学習が少なかったため、生徒の十分な理解が得られなかったと思う」ということが理由として挙げられている。これについては、当館展示内容については特殊な用語が多く、わかりにくかったことと、多言語キャプションが少ないことが影響していると考えられる。

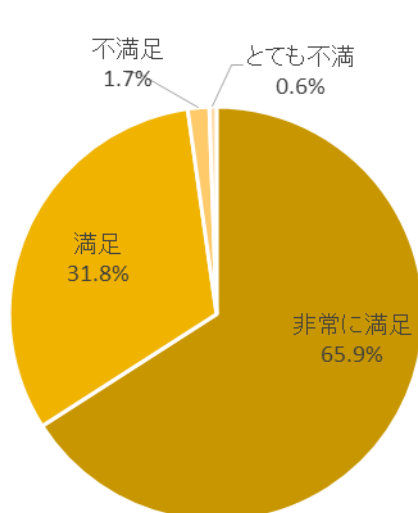


図 5 見学メニューに対する満足度

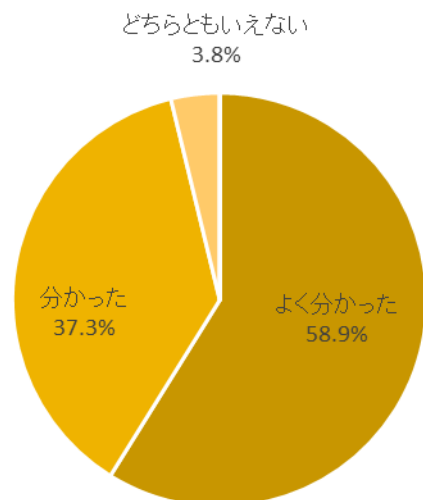


図 6 自由見学における学習理解度

c. 問3－ア 施設等の満足度

次に、問3－アの施設満足度について、図7がその回答結果である。その内97.4%は満足と回答した。この理由についてまとめたものが、表2「施設等満足度 自由記載欄記載事項一覧」である。その中でも多かったのは、施設について、バリアフリーに対応している点や、大人数の受入が可能なことについて満足という点である。次いで、館内の清掃が行き届いていることに満足と答える人が多かった。

不満足と回答したのは2.6%と少なかったが、「エレベーターが少ない、階段利用がきつい」という理由が多く目立った。

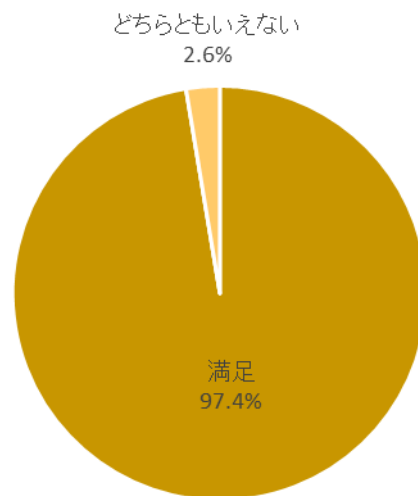


図7 施設等の満足度

表2 施設等満足度 自由記載欄記載事項一覧

カテゴリー	回答数	主な内容
施設について	17	・回廊式でバリアフリーに対応している ・広々として、大人数に対応している ・メニュー実施会場までエレベーターが少ない、4階まで階段はきつい
設備について	4	・メニュー実施会場のモニターが多くて見やすい ・椅子が用意されていたのでよかった
展示について	7	・展示内容が見やすい
清掃について	9	・トイレの清掃が行き届いている、きれい ・館内がきれい
その他	9	・救護室が利用できてよかった
合計	46	

d. 問3-イ 補助教材についての満足度

補助教材はワークシートとニンテンドーDS ガイドを用意しているが、平成30年度はワークシートの利用は60件、ニンテンドーDS ガイドの利用は4件であった。これら補助教材について、役に立ったと回答したのは79.7%、教材がなくてもよかったと回答したのは6.3%であった。

自由記載欄には、9件の回答があり、これをまとめたのが表3である。

内容の多くは、補助教材がなくてもよかったことについて書かれており、「ガイドさんをお願いしていたので、ワークシートがなくても大丈夫でした」という好意的な内容もあったが、「内容がむずかしい」ことや、ワークシートを渡すだけ、持ってくるのを忘れたなど、利用の機会がなかった点についての意見があった。

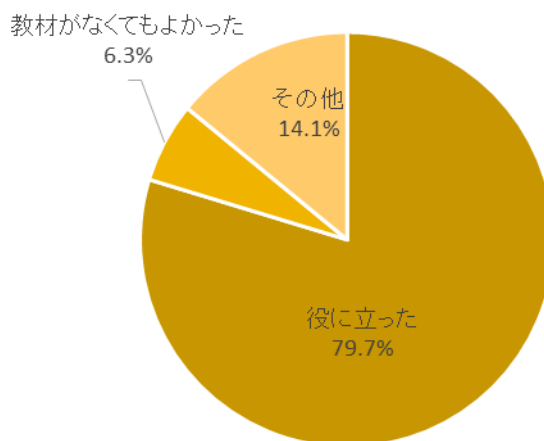


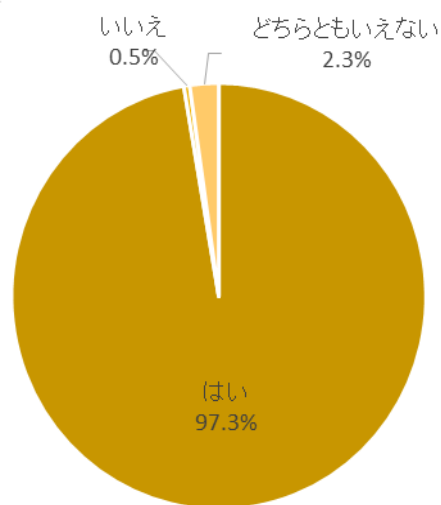
図8 補助教材 ワークシート満足度

表3 問3-イ 自由記載欄 記載事項一覧 (()内は筆者が加筆したもの)

	選択肢	使用教材	内容
1	その他	ワークシート	渡すのみにってしまった。
2	その他	ワークシート	やや小学生向けだった。
3	その他	ワークシート	ガイドさんの説明が詳しくて良かった。
4	その他	ワークシート	(ワークシートを持ってくるのを忘れたが,) 逆にゆっくり見学できました。学校でまとめに使います。
5	その他	ワークシート	時間がなく、利用できなかった。
6	教材がなくてもよかった	ワークシート	ガイドさんをお願いしていたので、ワークシートがなくても大丈夫でした。
7	教材がなくてもよかった	ニンテンドーDS ガイド	「DS」からくるイメージより、内容が難しく、展示室内に他の映像や案内が十分にあった。
8	教材がなくてもよかった	ワークシート	内容がむずかしいので。
9	教材がなくてもよかった	ワークシート	ガイダンスとワークシートがうまく関係づけられているとなおよい。ガイダンスがゆっくりならば、もっと分かりやすい。

e. 問3-ウ 今後の来館の希望について

今後も来館を希望するかという問いに対して、97.3%ははい、と回答し、今後の来館を希望する団体がほとんどであった。



f. 問3-エ 自由記載欄

自由記載欄には、表3「問3-エ自由記載欄 記載事項一覧」の内容が記載されていた。教育旅行専任スタッフやボランティアガイドへのお礼が多く目立ったが、その中でも、「ガイダンスの中で、もう少し平和学習について時間を増やしてもらるか、平和学習のメニューを作ってもらえると、広島市内の平和公園からの流れで学べて修学旅行としてはありがたいです」という、平和学習について、更に深い内容に踏み込んだメニューを希望する意見もあった。

図9 今後の来館希望について

表3 問3-エ自由記載欄 記載事項一覧

カテゴリー	回答数	主な内容
メニュー内容について	33	・学校と大和の大きさの比較 ・児童・生徒にも分かりやすい内容の画像資料 ・ボランティアガイドが丁寧だった ・内容が児童・生徒には難しい ・ガイダンスの時間を短くして欲しい ・平和に言及する内容に特化して欲しい
スタッフ・ボランティアについて	26	・対応が丁寧だった ・体調の悪い児童・生徒への対応 ・ボランティアの声が小さい
展示内容について	10	・展示物が充実している ・写真、動画があり分かりやすい ・3階の科学の体験コーナーがよかった ・見学前に事前学習が必要だった ・興味を示す場所が年代・性別で違うため苦慮した
その他	26	・エレベーターの不足 ・4階までの階段利用についての不満足 ・平和教育への思い
合計	95	

4 まとめ

上記のとおり、平成30年度の教育旅行の受入実績は、前年度と比べると若干の減少傾向

向にあるが、先にも述べたとおり当年は西日本豪雨災害による入館者数の約 26 万人の落ち込みに比べると、減少の程度は最小限に抑えられたように見受けられる。この要因として、教育旅行の行程決定過程にあると考えられる。教育旅行の多くの団体が、半年以上前から予約しており、なかなか行程変更が出来ないという問題がある。そのため、様々な手段を使って大和ミュージアムに来館していたというケースも多かったからである。

また、平成 30 年度の傾向として、見学メニューについて、ボランティアガイドの案内と、証言者映像視聴を希望する団体の増加が見られた。より、生の声や、実際の記録に触れたいと希望する団体が増加した、とも考えられる。

さらに、平成 30 年度からは、新たにアンケート調査を実施し始めた。これらアンケートについては、広島市の平和教育と連携した形の見学メニューを、今後検討・改訂していかなければという課題も見つかった。今後は、アンケート調査を継続しながら、見学メニューの見直し等も順次行っていきたい。

1 呉と戦艦「大和」の歴史について写真やイラストを用いて概説し、展示室の見どころを紹介。

2 呉の歴史を通して、戦争について学び、平和を考える講座。

3 当館オリジナルのアニメーション「大和ー夢の彼方へー」（沖縄に向けた水上特攻作戦に出撃する戦艦「大和」に乗り組み、18 歳で戦死する青年の物語）の視聴を通して、戦争の悲惨さと平和の大切さについて学ぶ。

4 戦艦「大和」に乗艦し、沖縄特攻作戦からの生還者や、戦争体験者の体験談を視聴。

5 ボランティアスタッフは、平成 30 年度現在で 96 名在籍し、呉の歴史や戦艦「大和」について解説を行う歴史班と、造船技術や船のしくみについて解説を行う科学班にわかれている。館内の案内は、主に歴史班のボランティアスタッフが行っている。戦争体験者や、元造船関係者なども在席しており、展示解説だけでなく、自身の経験を活かした解説も行っている。

6 毎週日曜日に一般来館者を対象に実施している科学の専属スタッフによるショー。このショーを、教育旅行向けに開催。

7 14 か所のガイドポイントで、画像とともに音声ガイドを聞くことができる。内 5 か所では、大和の乗組員の遺書の朗読を聞くことができる。

8 学校での事前の学習や自主見学、まとめ学習に使えるワークシート。歴史編と科学編がある。事前送付も行っているが、当館ホームページからもダウンロードが可能。平成 29 年度に改訂を行っている。

9 この学校数・実施人数には、大学や企業、地域の生涯学習団体等も含んでおり、教育旅行受入人数の 13%を占めている。

10 平成 30 年 7 月に起こった西日本豪雨災害により、他市から呉市に入るための道路が土砂崩れのため不通となり、船のみが呉市に入る唯一の方法だった。特に JR 呉線や広島呉道路（クレアライン）の不通による入館者の落ち込みは大きかった。JR 呉線は 9 月 9 日に運転再開、クレアラインについては 9 月 27 日に通行可能となった。それまでは各所で渋滞が起き、呉市内に入るには大変な時間がかかった。

11 呉市内の学校のうち、割合が多いのは小学校である。これは、呉市教育委員会において、呉市内の小学校を対象に、呉の歴史について学ぶ「ふるさと文化探訪事業」を実施しており、大和ミュージアムには、小学 5 年生が訪れるよう計画されているからである。

藤坂彰子（当館学芸員）、岡田なつ紀・寺崎慶子・仙田和子（当館嘱託職員）

サイエンスショー「災害を学ぼう」実施報告書

作成日：令和元年 11 月 26 日

報告者：尾方 佳子

1. 実施日時	令和元年 9 月～11 月の日曜日，① 11 時～② 14 時 30 分～ 10 月 27 日，11 月 24 日は午前のみ																																																
2. 実施場所	大和ミュージアム 3 階 実験工作室																																																
3. 対象者	来館者（自由参加）																																																
4. 参加者数	計 665 名（全 24 回） 1 回平均 約 28 名 <table border="1"> <tbody> <tr><td>9/01 午前</td><td>30 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>40 人</td></tr> <tr><td>9/08 午前</td><td>30 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>70 人</td></tr> <tr><td>9/15 午前</td><td>35 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>35 人</td></tr> <tr><td>9/22 午前</td><td>30 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>25 人</td></tr> <tr><td>9/29 午前</td><td>20 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>20 人</td></tr> <tr><td>10/06 午前</td><td>20 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>15 人</td></tr> <tr><td>10/13 午前</td><td>15 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>15 人</td></tr> <tr><td>10/20 午前</td><td>20 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>15 人</td></tr> <tr><td>10/27 午前</td><td>30 人</td></tr> <tr><td>11/03 午前</td><td>40 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>60 人</td></tr> <tr><td>11/10 午前</td><td>25 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>25 人</td></tr> <tr><td>11/17 午前</td><td>15 人</td></tr> <tr><td>午後</td><td>30 人</td></tr> <tr><td>11/24 午前</td><td>5 人</td></tr> </tbody> </table>	9/01 午前	30 人	午後	40 人	9/08 午前	30 人	午後	70 人	9/15 午前	35 人	午後	35 人	9/22 午前	30 人	午後	25 人	9/29 午前	20 人	午後	20 人	10/06 午前	20 人	午後	15 人	10/13 午前	15 人	午後	15 人	10/20 午前	20 人	午後	15 人	10/27 午前	30 人	11/03 午前	40 人	午後	60 人	11/10 午前	25 人	午後	25 人	11/17 午前	15 人	午後	30 人	11/24 午前	5 人
9/01 午前	30 人																																																
午後	40 人																																																
9/08 午前	30 人																																																
午後	70 人																																																
9/15 午前	35 人																																																
午後	35 人																																																
9/22 午前	30 人																																																
午後	25 人																																																
9/29 午前	20 人																																																
午後	20 人																																																
10/06 午前	20 人																																																
午後	15 人																																																
10/13 午前	15 人																																																
午後	15 人																																																
10/20 午前	20 人																																																
午後	15 人																																																
10/27 午前	30 人																																																
11/03 午前	40 人																																																
午後	60 人																																																
11/10 午前	25 人																																																
午後	25 人																																																
11/17 午前	15 人																																																
午後	30 人																																																
11/24 午前	5 人																																																
5. ねらい	近年増えつつある自然災害に注目し，災害に備えてもらうことを一番の目的とする。その中でも「大雨」「地震」の災害に焦点をあて，大雨の時にはどのようなことに注意をすればいいのか，地震の波や揺れとはどんな仕組みなのかを実験を通して知ってもらう。 （詳細は別紙 1 のとおり）																																																
6. アンケート	サイエンスショーの内容改善のために 9 月にアンケートを実施した。 （詳細は別紙 2 のとおり）																																																

サイエンスショー 「災害を学ぼう」実施報告

尾方 佳子

呉市海事歴史科学館学芸課

1. はじめに

呉市は2018年7月、西日本豪雨によって甚大な被害を被った。今回のサイエンスショーの直前には台風15号で千葉県は大きな被害を受け、また開催期間中は台風19号によって東日本で広範囲で大きな被害に見舞われた。

近年、大雨や地震など様々な災害を受け被害も増大している日本において、災害は非常に身近な存在となっている。しかし、実際に災害に遭った多くの人から語られるのは「自分は大丈夫だと思っていた」という言葉である。災害を自分の身をもって体験して初めて、災害の恐ろしさに気づくということだ。実際に災害に遭うということは命が危険にさらされたということであり、それでは遅いのだ。

今回のサイエンスショーでは大雨災害と地震について触れ、災害とはどういうものか、事前に何をすることが必要なのか、危険が差し迫った時にはどうするのかなど、自分の身を守るために必要なことは何かということを一歩の目的にしてショーを構成した。

2. 実験内容

(1) 特別警報とは何か

【実験】

「特別警報」とはどのようなものか、また特別警報が発表された時にはどのような行動をとるべきなのかを説明する（写真1）。

【解説】

平成25年より運用が開始された特別



写真 1 特別警報と大雨警戒レベル

警報について説明した。特別警報とは、それまでの警報の発表基準をはるかに超える規模で起きるような甚大な被害が発生する恐れがあり、最大級の警戒をする必要がある場合に適用されるものである。去年の西日本豪雨の際にも、広島県はもちろん広範囲の県にわたって大雨特別警報が発表されていた。それにもかかわらず被った人的被害は非常に大きく、事前に避難をしていれば助かったであろう人も多かった。そして今年から大雨に関する情報として「大雨警戒レベル」というものが発表された。警報をレベル化するのは、これまでの警報やさらに特別警報を出しても人々の避難行動になかなか結びつかず、被害を未然に防ぐことができなかったことに起因している。

ショーでは、特別警報が発表された時点ですでに災害が発生していると考えられるため、特別警報が発表されるのを待ってから行動をおこすのでは遅い可能性があること、また自分の命を守ることを最優先に今置かれた状況を自分自身で判断し、とることができる最適の行動をとらなければいけないことを説明した。

【反応】

パネルを使つての説明であつたが、説明ばかりであつたため退屈に感じている子供も多かったように思う。しかし、10月12日に日本に上陸した台風19号で大雨特別警報が発表され、甚大な被害を受けた後のショーでは、参加者が皆、興味を持って聞いてくれた。

（２）避難する時に何を持って行くか

【実験】

避難する時に必要だろうと考えられる食料や道具などを複数用意し、テーブルの上に並べて置く。その中から、自分が避難する時に最も必要だと思われるものを3つ参加者を選んでもらう（写真2）。

【解説】

避難する時に持って行くものに決まりがある訳ではない。自分が必要だと思うものを持って避難すればいいのだが、

持って行ったほうが良い必要最低限の物というのは存在する。それを大きく2つのポイントに絞って参加者に伝えることにした。

1つ目は「命をつなぐもの」、言い換えればこれがあれば少なくとも何日かは生きていける、と考えられるものだ。まず思いつくのは水だろう。あとは食料などもこれにあたる。避難所にはあらかじめ水や食料が用意されているわけではないので、避難するときには自分で用意しておかなければいけないものである。



写真 2 避難する時に持ち出すもの

2つ目は「情報を仕入れるもの」である。例えばスマートフォンであったり、災害用ラジオなどである。台風15号では広範囲に長時間の停電が発生したため、ラジオのみが情報源となってしまったという報道もあった。災害時においてはどこに避難所があるか、現在どのような状況なのかなどの情報を仕入れることが非常に重要になる。

災害時に最も重要なことは、自分の命を守ることであり、命を守るためには情報の収集に努めることが非常に重要である、ということを確認した。

【反応】

2人の参加者に持って行くものを選んでもらったので比較をすることができた上、それぞれの選んだものに特徴が出ることもあり楽しんでもらっていた。解説する前ではあったが、ほとんどの参加者は上記2つのポイントをおさえたものを選んでいた。

（3）どの道を通してどこに避難するのか

【実験】

現在、大雨が降っており自宅に危険が迫っている状態と仮定する。パネルに描かれている地図上で自宅から避難所まで避難するとしたらどこに避難するか、またどの道を通して避難するのかを考える（写真3）。

【解説】

地図上の街には ①小学校 ②中学校 ③高校 と3か所の避難所がある。大雨で避難する場合にはどこに避難するのが適しているのかを考えてもらった。正解は ③高校 である。次に、高校へ避難する時にはどの道を通して避難するのがいいのかを問いかけ、参加者の子供に前に出てきてもらい避難経路を示してもらった。

地図上には川が流れており ①小学校 に避難する場合にはこの川を越えなければいけない。したがって大雨時の避難所としては適していない。②中学校 の場所は山際で、地図上には中学校のすぐそばで過去土砂災害が発生したことが記されている。このことから大雨時の避難所としては適さないということがわかる。避難経路としては、川沿いの道を避けて最短距離で高校にたどり着く道が正解となる。

ショーでは大雨の場合の避難を想定しているので正解が③になるが、災害の種類によって、例えば地震で避難する場合には海沿いの避難所は適さないことなどを説明した。最後に呉市内の洪水ハザードマップと土砂災害ハザードマップを提示し、



写真 3 避難経路

ハザードマップを参考にして災害時にはどうすればいいのか、どの道を通ってどこに避難するのかなど、普段から家族で話し合っておくことの大切さを伝えた。

【反応】

参加者の中で小学校の中学年以上とみられる子供に対しては、どうして高校に避難するのか、どうしてこの道を通って避難するのかなど答えの理由を説明してもらった。順を追ってわかりやすく説明をしてくれた子供も多く、大人の参加者が感心している場面も多くみられた。

（４）縦波（P波）横波（S波）実験

【実験】

地震によって発生する縦波（P波）と横波（S波）をつるまきばねを使って説明する。次に 10 連になっている振り子をばねでつなぎ、最後の振り子を家の模型につないだ実験装置を使って、縦波と横波の伝わる速さの違いと建物の揺れの違いを見もらう（写真 4、5、6）。

【解説】

地震によって発生する波は 2 種類ある。縦波（P波）、横波（S波）と呼ばれているものである。一般的には P波、S波と表現されることがほとんどであるが、サイエンスショーは小さな子供が多いことを考慮して

【縦波・横波】という言葉を使い、P波、S波は参考程度にとどめることにした。

縦波、横波と聞くと自分の目で見て縦に揺れる波が縦波、横に揺れる

波が横波と思われるが、実際はそうではない。波の進行方向に対して平行に揺れるものが縦波、波の進行方向に対して垂直に揺れるものが横波である。それをつるまきばねを揺すって発生させ、小さい子供にも理解できるようなるべく視覚化して説明した。



写真 4 つるまきばね実験

次に 10 連振り子を使って縦波、横波の伝わる速さの違いと揺れ方の違いを実験した。震源地である最初の振り子をばねの向きに引っ張っておいて手を離すと、縦波が生じる。最初の振り子をばねの向きと垂直の方向に引っ張ってから手を離すと横波ができる。まず縦波と横波を起こして家の模型が揺れるまでの時間をそれぞれ計った。縦波は約 2 秒、横波はおよそ 4 秒で家の模型が揺れ始めた。この実験により、縦波は横波より



写真 5 縦波横波の伝わる速さ

り速く伝わるのがわかる。次に縦波・横波で家の模型がどのように揺れるのかを実験した。縦波では家の模型は縦に上下するように揺れる。横波では家の模型は左右にうねるように揺れる。この実験により、縦波と横波では建物の揺れ方が違うことがわかる。

実際の地震では縦波と横波は同時に発生するので、最後に実際の地震と同様に縦波と横波を同時に発生させ、家の揺れ方を見てみることにした。最初の振り子を斜め方向から引っ張って手を離すと、縦波と横波が同時発生する。家の模型ははじめ縦方向の上下に揺れ始め 2 回ほど上下に揺れた後、左右にうねるように揺れが変化した。このことから、縦波、横波は同時発生しても縦波のほうが速く進むことがわかる。

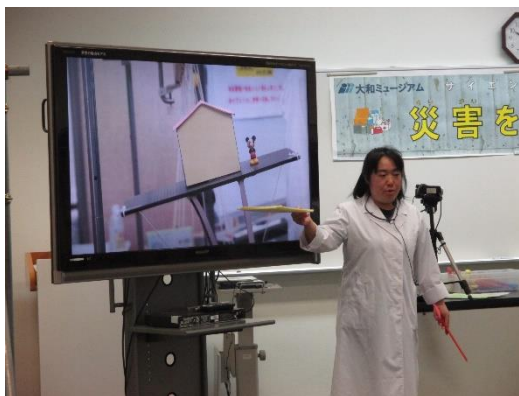


写真 6 縦波横波の建物の揺れの違い

サイエンスショーでは、この縦波、横波の伝わる速さの違いを利用して緊急地震速報が発報されることを伝えた。大きな地震であると推測できる縦波を地震計が感知したとき、一斉に緊急地震速報が流れる。地震の際は、伝わる速さが遅い横波（S 波）の揺れの方が激しく被害を大きくするとされているため、その横波が到達するまでの時間差の中で自分の身を守るための行動をとれるようにするのが緊急地震速報を発報する目的であることを伝えた。

【反応】

実験は目で見て非常にわかりやすくなってはいたが、内容は中学校で学習するものであるため、小さい子供には理解しにくい退屈な実験であったと思われる。しかし、小学校高学年から大人の参加者からの関心が非常に高い実験で、ショーの後には「本当によくわかる実験でした」という意見を多く頂いた。中学校で知識として

学んだことを実際に目で見える形で実験にしたことで、揺れの違いや緊急地震速報の仕組みなどをより深く理解できるようになったと感じた。

（５）建物の揺れ（固有振動）

【実験】

同じ素材でできている長さの違うスポンジをいろいろな速さで揺らし、それぞれの速さでどのスポンジが一番揺れるのかを実験する（写真 7）。

【解説】

実験を始めるとき、参加者には P P シートで作った同様の実験装置（写真 8）を配った。装置をゆっくり揺らすと、一番長いスポンジが大きく揺れる。少し速く揺らすと真ん中のスポンジが大きく揺れる。小刻みにさらに速く揺らすと一番短いスポンジが大きく揺れる。装置を揺らすとすべてのスポンジが揺れるが、大きく揺れるのは 1 つだけである。

建物には揺れる速さによって大きく揺れやすい速さというものがある。それを固有振動という。その揺れやすい速さに合ってしまうと建物は大きく揺れることになり、揺れの幅が大きかったことや高い建物であったことだけが地震で建物が大きく揺れる理由ではないことを説明した。

なお、正確には「振動数」や「周期」という言葉を使うべきであるが、これらは子供たちにはなじみがないので、ショーの中では「揺れやすい速さ」、「ゆっくり揺らす」、「速く揺らす」などの表現を使っている。「速く揺らす」は振動数が大きい（周期が短い）振動を起こすこと、「ゆっくり揺らす」は振動数が小さい（周期が長い）振動を起こすことを表す。

【反応】

参加者に演者と同様の装置を配ったため、興味を持って説明を聞いてくれたように思う。揺れの速さを変えることで大きく揺れる棒が変化するのは面白く感じられたようで、皆楽しそうに揺れの速さを変えて実験していた。



写真 7 建物の揺れの実験

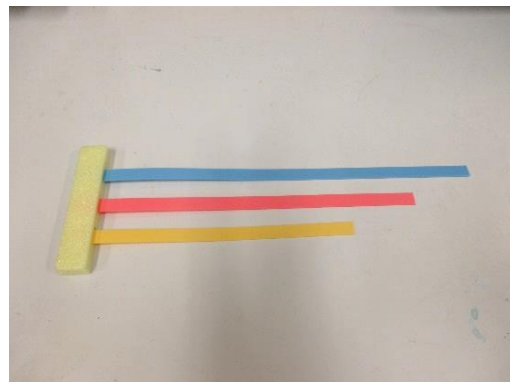


写真 8 P P シートで作った装置

（６）液状化実験

【実験】

丸い水槽に水を多めに含んだ砂を入れ、地表に木、車、建物の模型を置き、地中にマンホールに見立てたフィルムケースを埋める。水槽の側面にマッサージ器をあてて振動させ液状化現象が起こる様子を観察する（写真9）。

【解説】

大きな地震が起きた際に液状化現象を目にすることも多い。地面は砂と砂の粒が重なって支えあって地面となっており、その隙間に水分がある。地震によって地面が揺すられると、その支えあっていた砂の粒が離れて水中に漂っている状態になり、地面が泥水のようなになる。その状態を「液状化している」という。地面が液体のようになってしまうため、地表にある重いものは沈み、また地中にある軽い



写真9 液状化現象実験

ものは浮力で浮いてくる。よって、液状化現象後は、家が傾いたりマンホールが飛び出していたりする光景が目撃される。

液状化現象には水分と砂が必要であるので、液状化現象しやすい場所というのは川沿いや昔水田であったところ、海を埋め立てた土地などであることを伝えた。

【反応】

実験前の水槽内の砂は濡れた砂と認識できるが、水分が多く含まれているようには見えない。そこに振動を与えると一気に水分が浮いてきてその水分量に参加者は非常に驚いていた。車や建物の模型が沈んでいく様子、またマンホールに見立てたフィルムケースが一気に浮き上がってくる様子は見ていて非常に興味深い実験であったようだ。

3. おわりに

このサイエンスショーは昨年呉市が大きな被害を被った西日本豪雨を受け、災害を知ることが防災につながると考えて構成したものである。災害が1年以上前であったため、被害が大きかったことや特別警報が出されていたことなど、災害を受けた地方の人は覚えているだろうが、それ以外のところから来た参加者はどの程度興味をもってショーに参加してくれるかという不安はあった。しかし、ショーの直前に台風15号で千葉県は大きな被害を受け、開催期間中には台風19号により、大雨特別警報が発表され、東日本では川の氾濫などにより甚大な被害を被った。台風19号後すぐのショーでは、多くの人がとても関心を持ってうなずきながら参加していたことがとても印象深い。

近年、私たちが肌で感じるほどに災害が増え、被害も増大している。その中で特別警

報が設定された経緯も大雨警戒レベルが設定された経緯も、また緊急地震速報もすべて
は「命を守る」ということを一番の目的としていることを皆に知ってもらいたいと考え
てショーを作った。災害の際には、自分がどのような状況に置かれてどのように行動す
ればよいのかを、自分自身で判断しなければならない。そのためには日頃から災害を学
び、自分が住む場所の特徴なども理解しておく必要がある。日頃から災害を想定して準
備をしておくことの大切を伝えたい。

(当館嘱託職員)

The bulletin of the Kure Maritime Museum

Vo1.14, March 2020

Article

Occurrence and Control of Insect Pests at Hiro Village in 19th Century
—Records of “*Jako-Mushi* (Stink Bugs)” in documents of Hiro Village in
the pre-modern period—

Seiko SUGIYAMA

Review

From the view of "Record of building a 1st class transport ship" in Kure
naval arsenal during the WWII

Shohei HAMANA

Reports

Educational Trip Report in 2018

Shoko FUJISAKA, Natsuki OKADA, Keiko TERASAKI, Kazuko SENDA

Science Workshop Report in 2019

Yoshiko OGATA

呉市海事歴史科学館 研究紀要 第14号

令和二（二〇二〇）年三月三十一日

編集・発行 呉市海事歴史科学館（大和ミュージアム）

〒七三七―〇〇二九 広島県呉市宝町五―二〇

電話 （〇八二三）二五―三〇四七

FAX （〇八二三）二五―三九八二