

海上自衛隊呉史料館「てつのかくじら館」の施工

花 戸 忠 明・谷 本 明 政

「海上自衛隊呉史料館」は、戦艦「大和」プームの追い風に乗って順風満帆で船出した呉市海事歴史科学館「大和ミュージアム」に次いで、海上自衛隊に対する理解の促進と地域との共生に貢献する目的をもって、呉市観光の目玉第二弾となる、平成8年潜水艦展示構想発案から関係各位の11年間に亘る尽力の結晶として、開館が実現した。本稿では、起重機船等による潜水艦の海陸一貫輸送について紹介する。

キーワード：てつのかくじら館、PFI事業、呉鎮守府、呉海軍工廠、大和ミュージアム、海事技術の伝承、起重機船、ユニットドーリ

1. はじめに

本件は平成14年にVFM調査（Value For Money：PFI方式が成り立つかどうかの調査）が行われ、平成15年にはPFI方式の基本計画・地質調査の後、平成16年PFI事業を前提とする予算が計上され、平成18年起工式がスタートし、展示用潜水艦「あきしお」は平成18年9月25日起重機船により陸揚後、展示設備を整えて「海上自衛隊呉史料館」（愛称：「てつのかくじら館」）として、広島県呉市宝町に平成19年4月5日OPENした。

2. 呉の歴史における海事との関連

なぜ呉に「海事歴史科学館」とともに「海上自衛隊呉史料館」がつくられたか。呉の海事との関連がいかに深いものであるか、以下に呉の歴史を繙いてみると理解できる。

1. 明治22年「呉鎮守府」が開庁された。

「鎮守府」とは、明治から終戦まで、それぞれの海軍区をおさめた役所である。当時は全国で呉、横須賀、佐世保の3ヶ所のみ（後に明治34年舞鶴開庁）であった。

ちなみに、日露戦争当時の連合艦隊指令長官の「東郷平八郎」は第二代呉鎮守府参謀長であった。

また、第六潜水艇事故での遺書で有名な「佐久間艇長」も呉鎮守府の所属であった。

2. 明治36年呉海軍工廠が設置された。

戦艦「大和」をはじめ「長門」など133隻の艦艇や

航空機、魚雷等の兵器を製造し、当時は東洋一の軍港を誇った。

昭和4年、呉海軍工廠内に潜水艦部が設置され、潜水艦の研究開発と建造の拠点となった。

日本海軍で建造された潜水艦234隻のうち、呉海軍工廠では明治44年以来、終戦までに51隻が竣工した。

3. 現在でも海上自衛隊の潜水艦基地があるのは呉と横須賀だけであり、潜水艦乗員の訓練をする潜水艦教育訓練隊は呉基地のみである。

4. ちなみに、近代の造船技術の礎となった戦艦「大和」の建造技術を列挙すると、以下の通りである。

①工期短縮のためのブロック工法

建造期間の短縮に大きく役立ち、戦後も造船、高層ビル等大型建造物建設に採用されている。

②東京のホテル「ニューオータニ」の日本最初の屋上回転展望レストランは、「大和」主砲塔の回転技術が生かされている。

③戦艦「大和」で最初に採用された球状船首（バルバウスバウ）は、船首の水面下に球状の突起を設けることで、造波抵抗を軽減し速度性能を高める効果がある。現代でも大型タンカーから漁船に至るまで利用されている。

④戦艦「大和」の装甲板がつくられた製鋼技術は、従来のものに比べ対弾効力が高く製造期間は約半分という画期的なもので、製造原価の低減に役立った。現在でも特殊鋼の製造に活用され、N製鋼所（旧呉海軍工廠）が世界に誇る高品質の鋼材を生産している。

⑤その他、発電装置、弱電技術、精密光学機器技術や現在も技術を継承している砥石技術を応用した半導体加工装置、道路の溝蓋・橋梁・建物の床板として広く使用されているグレーチング、また、世界に誇る日本の新幹線の高速鉄道技術の一部は、呉海軍工廠の造船実験部で誕生している。

3. 展示用潜水艦輸送・据付工事の概要

(1) 展示潜水艦の要目

- (a) 名称：海上自衛隊 退役潜水艦「あきしお」
(涙滴型ゆうしお型潜水艦第7番艦)
- (b) 寸法：長さ76.2m × 幅13.5m × 高さ18.1m
(架台を含む)
浮揚時喫水 = 7.5m
- (c) 重量：2,420t (架台を含む)
吊上げ総重量は、吊具を含めると2,530tであった。

(2) 施工方法

退役潜水艦の展示用としての改造と化粧直しは、呉港内のI造船所の修繕用ドライドック内で実施された。

その後のドライドック内から、途中起重機船による潜水艦の気中への引揚作業地経由陸上展示場までの輸送・据付工事について、以下の通り概要を記述する。

なお、起重機船による気中への引揚作業地は、潜水艦の底面が海底と接触することのない水深が必要のため、川原石西埠頭が選ばれた。

(a) 潜水艦の海上輸送

改造後の潜水艦は自力航行能力を失っているため、ドライドック内に注水して潜水艦を海面に浮揚させた後は、気中への引揚作業地までの港内移動は、曳船による海上曳航作業となる。

通常被曳航物は、曳航索取付専用のアイプレート或いはビットやボラードが設けられているが、もともと自力航行性能を持った潜水艦はその類の設備を持たないため、応急的に水面下の艦首から15m 艦尾側に取り付けてある展示用架台に主曳船用の両舷2本の曳航索を連結、また曳航中のブレーキ及び直進性保持の役目をする補助曳船2隻を艦尾側両舷に配置した。しかし潜水艦と曳船間の曳航索の殆どが水中に没しているため、3隻の曳船の各曳航索の展張度合いが目視できない条件下であった。しかも約2kmと比較的短距離であったが、付近の航行船舶が輻輳する環境でもあり、蛇行を繰り返す潜水艦と他船との衝突を危惧しながら、3隻の曳船を操る作業は非常に神経を擦り減らすものであった(図-1, 写真-1, 2)。

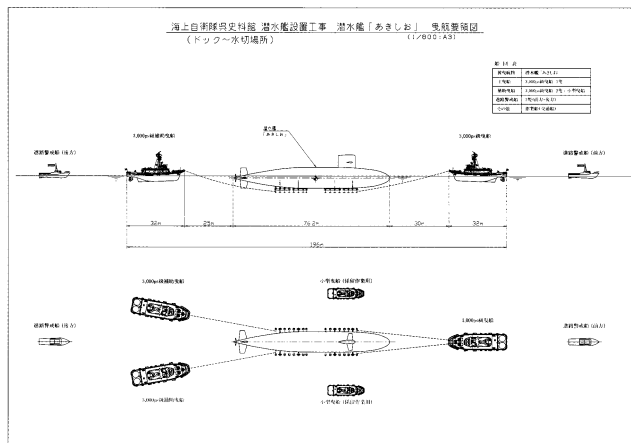


図-1 潜水艦曳航要領図



写真-1 潜水艦曳航



写真-2 潜水艦曳航

一般的に、被曳航物は先端を曳けば略直進するが、中間に曳航索を取った場合、曳航索取付部を支点にし曳航索取付部から前方の抵抗が災いして、被曳航物は蛇行する。

潜水艦には、半永久的な展示のための特殊塗装が施されており、本体には他物の接触が許されないという制約から、本件の場合はやむを得ない方法であった。

(b) 起重機船による海中からの引揚げ

潜水艦の本体には直接吊索を取付ることはできないので、水面下7.5mの展示用架台上部に配置された吊環に、ダイバー10名により直径100mmのワイヤロープ×32本を「のれん状」に取付け、引揚げの準備が整った。

本来は海中を活躍の場とし、人目に触れぬことをその任務とする潜水艦を多くの観衆が見守る中、空中に浮揚・露出させるのは潜水艦の本意であろうかなどと思いながら慎重に巻揚げを開始した(図-2)。

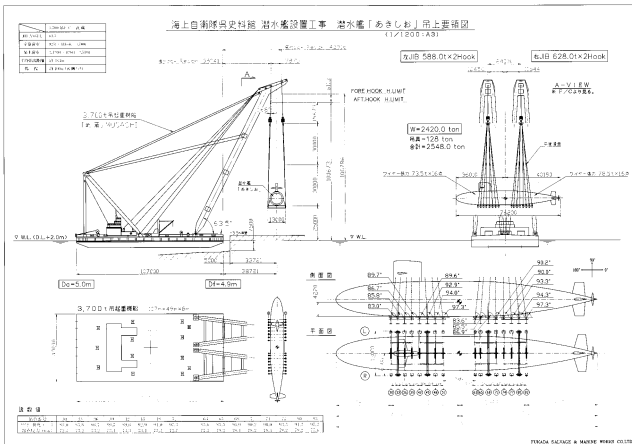


図-2 吊上要領図

潜水艦は、その大きな艦体と排水量、さらに前後非対称形状にもかかわらず、改造した造船所の技術者によって綿密な荷重分布調整(バラスト調整)が施され、起重機船の4つのフック荷重は計画通りの負荷で、氣中にその全貌を現した(写真-3)。



写真-3 潜水艦海中からの引揚げ

(c) 起重機船による吊運搬

川原石西埠頭から展示場のある宝町埠頭までの潜水艦の輸送は、起重機船により吊下げた状態で空中移動(通常「吊運搬」という)によって施工された。

潜水艦と同じく起重機船も自力航行できないので4隻の曳船に曳航され、潜水艦とともにゆっくり海上を移動していく(写真-4)。



写真-4 潜水艦吊運搬

常に艦体の殆どを海中に没している潜水艦が、あたかも空中を飛翔しているかのような非現実的で雄大な光景は、工事に携わる者も含めて付近海岸にぎっしり並んだ大勢の見物者を魅了した。

潜水艦の浮揚曳航コースを逆行して、港内をゆっくり約3ノット(時速5.6km, 人間の速足程度)の速度で慎重に運搬された。

吊運搬コースの近隣には、呉中央棧橋があり広島～松山間や呉～江田島間の高速艇・フェリー等出入港船の時間帯の合間を縫って目的地である宝町埠頭に到着した。

起重機船は船尾側2点のアンカー、船首側は4本のもやい索によって岸壁に係留された(図-3, 写真-5)。

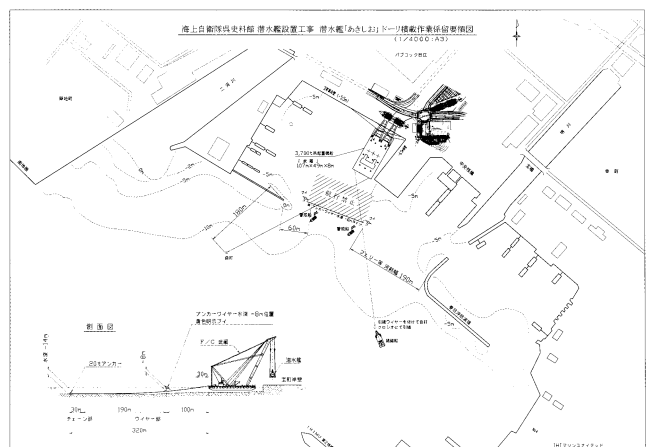


図-3 ドーリ積載作業係留要領図



写真—5 潜水艦吊運搬・起重機船係留



写真—6 潜水艦ドーリ上搭載

(d) ユニットドーリによる陸上運搬・据付
潜水艦の岸壁から展示場所までの陸上移動は、ユニットドーリと呼ばれる種々の重量物輸送で広く使用されている自走式の荷役装置が採用された。

宝町岸壁に予め配置されたユニットドーリ上に、起重機船が吊り下げた潜水艦と位置関係を正確に調整した後、荷重を起重機船からユニットドーリ側へ移していく。

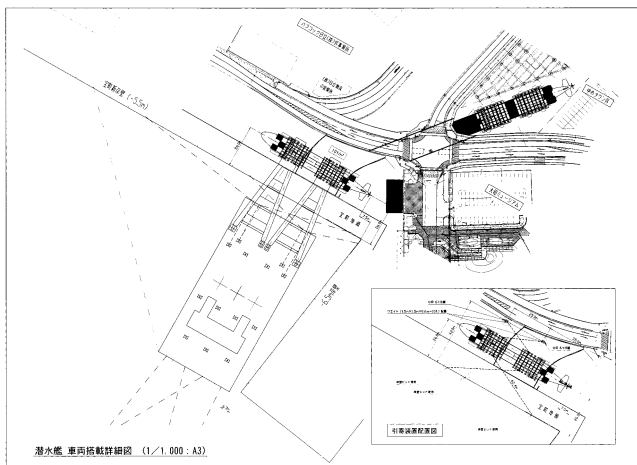
起重機船が略無負荷状態に近い状態で、潜水艦をユニットドーリに固縛し、ユニットドーリのジャッキ圧から潜水艦の質量を算定し安定性を検証した後、ユニットドーリを走行させ市道を横断、展示場まで約120m陸上移動させた(図—4、写真—6、7)。



写真—7 深サル潜水艦

潜水艦を展示位置に正確に合わせた後、ユニットドーリのジャッキをダウンさせて展示基礎上に設置した。

陸上移動作業は、市道を横断するため通行量が少ない夜間(9月25日22:00~9月26日5:30)市道を交通止め規制した中で施工された(写真—8)。



図—4 潜水艦車両搭載詳細図



写真—8 潜水艦陸上輸送(夜間)

なお、本件で使用されたユニットドーリは、1ユニット150t及び230tを17セット組み合わせて合計3,226tの積載能力を持ち、荷重分散のためタイヤ数は688個を所有している。

4. あとがき

2,420t という大重量の潜水艦を、造船所のドライドックから展示場までの曳船による海上曳航、3,700t 吊起重機船による陸揚げ及びユニットドーリによる陸上移動は、各々のスペシャリストの技術の結集なくしては成し遂げられない一大イベントであった。

今後、近隣の世界遺産「厳島神社」、[広島]の平和記念碑（原爆ドーム）及び江田島の第一術科学学校「教育参考館」などとともに、観光スポットとして広島・呉地区の繁栄に貢献できることを信じてやまない。

最後に、本作業の施工にあたり、多大なご協力を承った関係者の皆様に対し、深く感謝申し上げる次第である。

JCMMA

《参考文献》

- 1) 小笠原臣也（前呉市長）：戦艦「大和」の博物館（2007.5.25）
- 2) 呉市海事歴史科学館編集潜水艦の研究開発と建造拠点・呉（2007.6）

[筆者紹介]



花戸 忠明（はなと ただあき）
深田サルベージ建設㈱
中国支社
支社長補佐



谷本 明政（たにもと あきまさ）
深田サルベージ建設㈱
中国支社
技術営業部長

建設の施工企画 2007年バックナンバー 平成19年1月号（第683号）～平成19年12月号（第694号）

1月号（第683号）
建設機械特集

6月号（第688号）
建設施工の安全対策特集

10月号（第692号）
維持管理・延命特集

2月号（第684号）
道路工事・舗装工事特集

7月号（第689号）
建設施工における新技術特集

11月号（第693号）
情報化技術特集

3月号（第685号）
除雪特集

8月号（第690号）
防災・災害復旧特集

12月号（第694号）
ロボット・無人化施工特集

4月号（第686号）
環境特集

9月号（第691号）
河川・港湾・湖沼・海洋工事
特集

■体裁 A4判
■定価 各1部840円
(本体800円)

5月号（第687号）
ダムの施工技術特集

■送料 100円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>