

## 東京湾海堡の建設について

### (近代土木黎明期における第二海堡の建設技術)

野口 孝俊

はじめに

平成二十六年には「富岡製糸場と絹産業遺産群」、平成二十七年に「明治日本の産業革命遺産」が世界遺産(文化遺産)に登録された。明治期の近代化遺産が文化財として登録されるようになったが、同時期に建設された軍事施設については、文化財として評価されることはなかった。しかし、我が国を振りかえる重要な歴史的構造物として、平成二十五年に横須賀市に存在する「猿島要塞」と「千代ヶ崎砲台」が国史跡に登録されるなど、軍事遺構に対する認識も変化しつつある。

神奈川県には、明治期において軍事要塞が多く建設され、現在も多く在地している。横須賀市観音崎公園内には複数

の砲台跡が残され、手に触れることも可能な状況に整備されている。また、その周辺地区にも幾つかの軍事施設が点在し、平成二十八年度には横須賀市走水にある走水低砲台



写真1 第一海堡



写真2 撤去前の第三海堡  
東京湾口航路事務所撮影(2000年)

跡が市民にも公開されることになった。

しかし、海上に建設された海堡と呼ばれる要塞は、百年以上の間、人の目につくこともなく無人島のまま放置された。陸上に建設された砲台とは異なる運命を背負った構造物である。本稿ではこの三つの海堡について、軍事遺構ではなく土木遺産という観点からの取りまとめを行った。

第一海堡は、千葉県富津岬の先端の浅瀬に建設され、今でも砲台や掩体壕えんたいごうおよび地下通路などの要塞跡がそのまま放置されている。第二海堡は富津岬の沖合水深約十メートルの海中に建設され、現在でもコンクリート製の砲台、掩体壕と地下通路等の施設及び外周護岸一部が要塞の形状を保持している。しかし、波浪に伴う護岸崩壊が進行していることから、島全体が縮小しつつある。第三海堡は横須賀市観音崎と第二海堡の区間をほぼ二等分する地点に計画され、当時、世界最先端といわれた技術により水深三十九メートルの水深海域に建設された。しかし関東大震災によって大きく崩壊し、一部が海面上に干出かんしゅつするだけになってい

たが、東京湾を出入する船舶の航行の障害となっていたため、平成十九年に撤去された。

### 一．明治期の東京湾海防と東京湾海堡計画

海堡とは、海中を埋め立てて人工の島を造り、その上に砲台を築いた軍事施設で、一般に港や湾内を防衛するため、その入口付近に築造されたものである。海堡は、慣用語で「かいほ」と言われているが、正しくは「かいほう」と読む。堡（ほう）は砦を意味する。幕末期の安政元年（一八五四）に品川沖に築かれた品川台場、鹿児島市街沖合の岩礁に築かれた弁天波戸台場などが、日本における最初の海堡とされる<sup>1)</sup>。

幕末期の江戸幕府は、江戸を防衛するために東京湾（当時江戸湾と呼称）入口付近に多数の台場を築いていたが、嘉永六年（一八五三）ペリー艦隊が来航し江戸湾内に侵入したことにより、湾沿岸の台場のみでは艦船の侵入を防止できないことが判明した。このため急遽、品川の沖合に品

川台場が築かれた。

その後、明治政府になってから、対外防衛のため、東京湾への敵艦隊侵入の阻止を目的として海堡と呼ばれる海上砲台の建設を計画した。陸軍は、首都東京と横須賀軍港などを防護するためには、東京湾入口の沿岸に築いた砲台だけでは、砲の射程上、敵艦船の侵入を防止できないとして、東京湾入口海上に三ヶ所の海堡を築いたのである<sup>(2)</sup>。すなわち、東京湾内の最狭部である千葉県富津岬と神奈川県走水の間、湾奥から第一海堡、第二海堡、第三海堡を築いたのである。

## 二、東京湾要塞建設と海堡建設位置の選定

### 東京湾要塞の建設経緯

東京湾要塞については原剛氏の『明治期国土防衛史』<sup>(3)</sup>に纏められている。明治四年（一八七二）、山県有朋は「軍備意見書」を提出し、日本列島の要所に海岸砲台を築くことを提案した。本格的な東京湾要塞建設計画の始まりであ

る。明治十一年（一八七八）陸軍省参謀局に海岸防御取調委員を設置し、東京湾口の砲台建設地の調査を開始している。

引き続き全国の海岸防御地点の調査に着手し、全国海岸のうち重要な防御地点は、第一に東京湾海門、第二に大阪湾・紀淡海峡、第三に下関海峡であるが、最も重要な東京湾海門からまず着手すべきであり、さらに東京湾海門の中でも第一に観音崎、第二に猿島、第三に富津岬の順で着工すべきであると具申ししている。

### 東京湾要塞

東京湾要塞は、首都東京および横須賀軍港を防衛するために東京湾口部に建設された砲台群である。東京湾要塞の建設は、明治十三年（一八八〇）観音崎第二砲台の建設着工から始まる。この着工は、東京湾要塞だけでなく、日本における近代要塞砲台建設の先駆となったものである。

砲台のうち、上陸して砲台の背面から攻撃する敵を防御する任務を持つものを堡壘と称し、海面の敵艦船を砲撃す

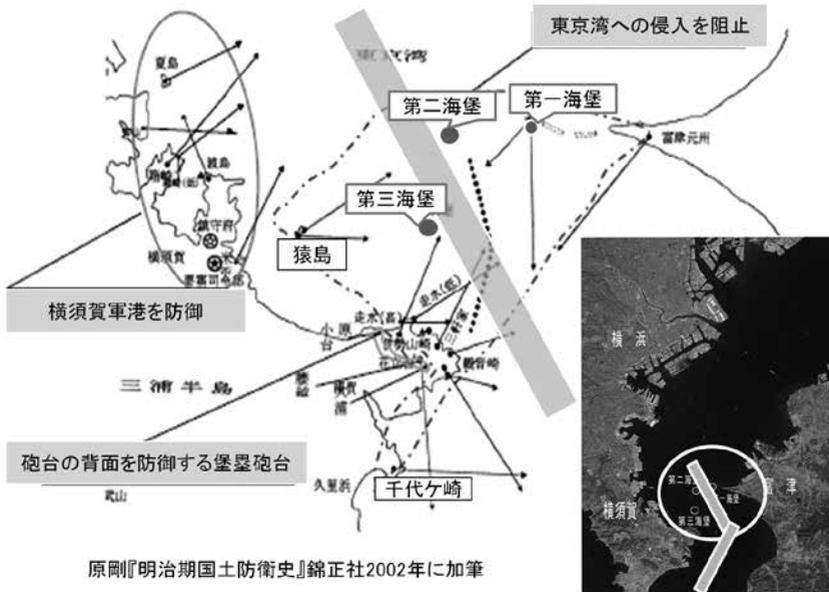
る任務を持つものを単に砲台もしくは海岸砲台と称し、陸正面・海正面両方に対処する任務をもつものを堡塁砲台と称している。東京湾要塞には二十四の砲台が建設され、その内訳は、「横須賀軍港を直接防御するもの」が六砲台、「東京湾への侵入を阻止するもの」が十五砲台、「それら砲台の背後を防御するもの」が三砲台である。

横須賀軍港を直接防御する砲台としては、夏島、笹山、箱崎低、箱崎高、波島、米ヶ浜が建設された。

東京湾侵入を阻止するための砲台としては、猿島、富津元洲、走水低、走水高、花立台、三軒家、観音崎第一、観音崎第二、観音崎第三、観音崎第四、観音崎南門、千代ヶ崎、第一海堡、第二海堡、第三海堡である。

それら砲台の背後を防御する堡塁は、小原台、大浦、腰越である。

東京湾要塞の二十四砲台のうち、堡塁は三ヶ所、堡塁砲台は一ヶ所である。図1は、東京湾要塞の配置図を示す。第一海堡、第二海堡、第三海堡は、東京湾要塞のなかで、



原図『明治期国土防衛史』錦正社2002年に加筆

図1 東京湾要塞配置図

1907年(明治40)に撮影された第二海堡  
(米国公文書館(NARA)蔵)



写真3 第二海堡全景

「東京湾への侵入を阻止する機能」を担務として、湾口狭窄部に約三キロメートル間隔に配置される重要な位置にあることが分かる。

### 海堡の建設

明治十四年(一八八二)八月、富津海堡(後の第一海堡)の工事が開始され、同年十一月に横須賀港沖合の猿島砲台、明治十五年(一八八二)に千葉県富津元洲砲台、横須賀市観音崎第三砲台の工事が開始されるなど、着々と東京湾口に砲台が築かれていった。

第一海堡は九年の歳月をかけて明治二十三年(一八九〇)に竣工し、その前年の明治二十二年(一八八九)に第二海堡の建設が着工する。人工島である基礎部は明治三十二年(一八九九)に竣工した。第二海堡着工の三年後の明治二十五年(一八九九)

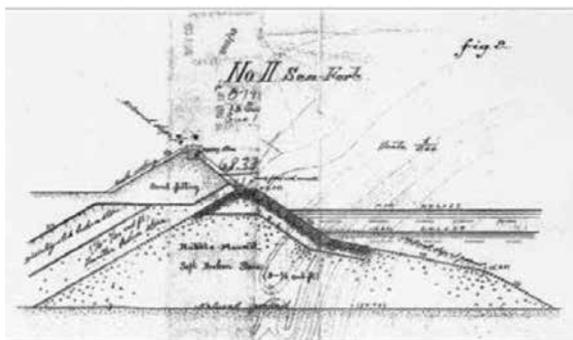


写真4 第二海堡護岸部断面図

〔資料〕「日本帝国海堡建築之方法及景況説明書」<sup>(4)</sup>の第2図、米国公文書館蔵

二)に第三海堡の建設が着工した。その後、何度もの台風による波浪で破壊、復旧されながら、二十五年の歳月を経て第二海堡が大正三年(一九一四)に竣工し、二十九年かけて第三海堡が大正十年(一九二一)に竣工した。

三海堡それぞれ満潮面での面積は、第一海堡が二万三千平米、第二海堡がその一・八倍の四万一千平米、第三海堡は第一海堡と同程度の二万六千平米である。三つの海堡建

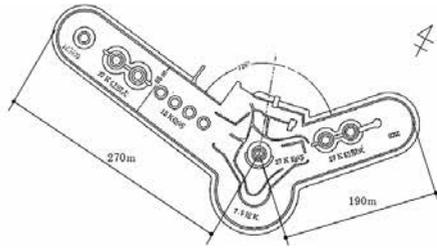


図2 第二海堡平面図（『日本築城史』巻頭）

設の中で、もつとも大きな要素となっているのが水深である。第一海堡地点の水深は四・六メートル、第二海堡は約十メートル、第三海堡は三十九メートルもあつた。水深が深くなるにつれて、施工の難易度は高くなるが、さらに潮流が早い地点であることが工事を難しいものになっている。潮

流の早さは、第一海堡の場所で一・〇メートル毎秒、第二海堡が一・二メートル毎秒、第三海堡は一・五メートル毎秒と、第三海堡の地点の潮流が一番早い。

捨石の量を比べると、水深の深さによってその量が大きく違っている。第一海堡が約七万三千立方米の捨石に対し、第二海堡はその六・七倍の四十九万立方米、第三海堡は三十

八倍の二百七十八万立方米もの石を投入している。石材の量だけの比較であつても、第三海堡が第一海堡にくらべて大工事であつたことがわかる。

第二海堡は、二十七センチ加農砲六門（中央部二門、左右翼各二門）、十五センチ加農砲八門（二門入り）、探照灯一基、水雷用探照電灯一基が装備されている。



写真5 関東大震災直後の第二海堡



写真6 関東大震災直後の第三海堡  
「震災飛行偵察報告ノ件」1923年9月9日  
日本海軍撮影 防衛研究所蔵

### 三、関東大震災による被害とその後の利用

#### 関東大震災の被害

第二海堡上部構造竣工の九年後の大正十二年（一九三三）九月一日、関東大震災が発生し、三箇所の東京湾海堡は大きな被害を受けた。同年十一月に作成された「東京湾要塞防禦营造物ノ震害ニ関スル調査並研究」では、東京湾海堡の震害をまとめている<sup>(5)</sup>。「各海堡の基礎の崩壊状況は、水深に比例している。第一海堡の基礎部の崩壊は極めて少ない。第三海堡の防波壁は全部、転覆している。第二海堡の基礎部の崩壊状況は、その中間である。第三海堡の基礎部の崩壊が著しいのは、第一には、捨石量が多く、それらが移動、空隙縮小、海中への転落を起こしたからである。第二には、高さ幅比が大きかったからである。」砲台などの主要部は残っていたが、東京湾海堡が修復されなかったのは、大正十二年時点では、大砲の技術革新により射程距離が伸びたため陸上から着弾可能となり、東京湾入口に設置した海堡の必要性がなくなったことによる。

従って東京湾海堡は、その後も修復されることなく、波浪にさらされ、崩壊が進み、半ば暗礁と化してしまった。

第二海堡は既設の砲塔砲・隠顕砲とも使用困難となり全て撤去されることになった。大正十三年（一九二四）二十七センチ隠顕加農砲四門および十五センチ砲塔加農砲一基の撤去工事が完了した。残った中央の二十七センチ砲塔加農砲はずっと遅れて昭和八年（一九三三）撤去工事となった。ここに第二海堡の砲は全てが撤去された。

#### 関東大震災後の利用

跡地は、昭和に入り海軍が探照灯や水中聴測訓練所などとして利用された。海軍は対米開戦以前から、横須賀軍港および関連重要施設を護るため、周辺の要地である荒崎、猿島、衣笠、小坪などに防空砲台を設置し、海兵団に担当させていたが、対米関係が緊迫して来た昭和十六年（一九四一）に、さらに武山砲台、小原台堡壘、第二海堡などにも防空砲台（高角砲）の建設工事を開始した。

第二海堡防空砲台は、昭和二十年（一九四五）の米軍艦

載機の来襲に際して対空戦闘を実施した<sup>(6)</sup>。十二・七センチ連装高角砲二基が据えられた場所は、十五センチ砲塔砲を撤去した跡を利用したもので、明治期に築造された砲座上に、昭和期の高角砲が設置された稀有なものである。

#### 敗戦後の連合軍による破壊

本節は、『富津市富津第二海堡跡調査報告書』<sup>(7)</sup>の第二章八節（原剛氏の執筆）の一部を転載する。

昭和二十年（一九四五）、日本は連合国に降伏した。

連合国最高司令官の要求事項が手交され、その要求事項

第三号に、「連合国軍の先遣隊が東京湾地域に進駐するので、東京湾地域の一切の海岸砲・高角砲その他の砲はその口径の如何を問わず尾栓（閉鎖機）を除去し、その砲身を最低俯角に下げ使用不能にする」ことが要求されていた。これを受け、陸軍および海軍はそれぞれ各部隊に下令した。この命令により、第二海堡を守備していた

海軍警備隊や第一海堡を守備していた陸軍高角砲部隊が、実際にこれを実行したかどうかを示す史料は見当た

らないが、当然実行されたものと判断する。実際に第二海堡に上陸したのは、英国上陸部隊であった。八月三日、第二海堡と震災で壊れた第三海堡を占領し、武装解除した後、猿島要塞に向かった。第一海堡と富津岬砲台に上陸して同砲台を武装解除したのは、米海兵とされる。最初に富津岬南岸に上陸し、さらに第一海堡に上陸、それぞれ武装〔解除〕を終え、横須賀上陸の連隊主力に合流した。この富津岬への上陸は、日本本土への最初の上陸であった。

このように第二海堡は英軍に、第一海堡は米軍によって武装解除されたというが、実際にどの程度に砲および砲台が破壊されたかは不明である。第二海堡の海軍高角砲は二基四門、連合軍に引き渡したと記録されている<sup>(8)</sup>。

#### 四、海堡建設技術が土木技術に与えた影響

##### 港湾築造技術への影響

第二海堡建設における基礎マウンド、護岸築造、埋立地

の支持力試験について当時の建設技術と現在の設計事例を比較したが、現在の港湾を建設する際の設計基準で示された考え方と、第二海堡の断面は、ほぼ同等の値で設計されていることから、当時の技術力の高さとその後の港湾築造技術へ与えた影響が推測できる。

明治年間に竣工した主要港湾と東京湾海堡の築造年次について比較を行った。第一海堡の築造前に港湾の築造を着手したのは福井県三国（坂井）港（明治十一年）と宮城県野蒜港（明治十一年）の二港だけである。この二港は河口と運河を利用した港湾であり、東京湾海堡のような本格的な海上施工ではない。その後、長崎港（明治十五年）、横浜港（明治二十二年）と続き、第二海堡、第三海堡と着工が続く。『日本築港史』<sup>9)</sup>では、港湾工事の先駆者である廣井勇博士が工事監督した小樽港（明治三十年）の築造技術が記載されており、海底の載荷力、捨石の移動、波浪の動作、混擬土（コンクリート）塊の耐海水質などを調査したとある。

第二海堡は陸軍築城部、小樽港は内務省の施工であり、各機関の教範は異なると思われるが、同時期に建設された技術として参考にしたものと推測される。

### 新技術の導入

現在の人工島築造技術では、海底地盤の沈下や捨石マウンドの安定性、埋め立て地内での支持力確保などが設計上重要な検討項目である。第二海堡建設時期以前に建設された港湾では、水深の浅い場所に築造されているため、設計上の考慮を必要としなかった技術である。

第二海堡は十メートル以上の水深があり、従来の伝統的な石積み技術だけでは築造することが出来ないため、試験工事や波浪などの自然条件調査を実施した上で、築造するに至っている。更に、漁業で利用が始まった器械潜水を採用して水深の深い場所での施工を可能にさせたことは、新技術の採用を行うことの重要性を再認識させる。第二海堡および第三海堡の建設に千葉県富津地区からの人夫を多く採用していたこと、富津地区で行われていた潜水器採貝漁

を取り入れたことが<sup>(40)</sup>初めての人工島築造を可能にさせたのである。

## 五、海堡が果たした役割と歴史的意義

### 世界が驚いた海堡の建設技術

明治三十九年（一九〇六）、日本はアメリカから東京湾海堡建設についての築造方法に関する情報提供を求められた。この記録は「日本帝国海堡建築之方法及景況説明書」<sup>(4)</sup>

として米国公文書館に残されている。国内において東京湾海堡の建設記録は、残されておらず、断片的ではあるが、建設情報が判る唯一の資料である。当時のアメリカでは、首都ワシントンの前面に位置するチェサピーク湾口に海堡建設計画が検討されていた背景がある。ワシントン市とチェサピーク湾は、東京と東京湾との位置関係に似ていて、アメリカの陸軍では、これを実行するため、東京湾海堡建設工事に関する情報提供を日本に求めた。ただし、アメリカの陸軍が求めた情報は、軍事情報ではなく、人工島の建

造技術に関する情報だった。この要請を受け、アメリカへの技術供与をした日本側の報告書には、第一海堡・第二海堡・第三海堡をそれぞれ、“Sea fort No1” “Sea fort No2” “Sea fort No3” としている。これは、日本人がつけた名称であり、アメリカからの問い合わせでは、東京湾海堡のことを “the artificial island in Tokyo Bay” となっていて、人工島であることに重点がおかれた表現となっている。

第三海堡は水深が三十九メートルの大水深である。当時、このような深い場所に人工島を建設した事例はなく、現在においても施工例がない。海堡建設は驚くべき事由であり、その技術力は世界でも類を見ないものであったということである。少し前の年代まで、ちょんまげを結った後進国扱いをされていた日本が、世界一の建設をやつてのけたのである。その当時は、独・蘭・英が土木技術の先進国であり、明治政府は、お雇い外国人を相当人数招聘している。また、留学生を数多く派遣しており、技術力を蓄えたとはいえ、

世界で類を見ない建設をやつてのけるとは、誰にも想像できない事態であつたことと思われる。その結果が「情報提供」として米国より求められたのである。海堡建設技術の記録は、当事者である陸軍の文書・写真がのこされておらず、この時に提出した断面図を初めとした記載が、唯一建設実態を想像させる記録であることは、西洋土木技術を受け入れ、又は求めた土木技術者に対する何かのめぐり合わせであろうか。

## 六、現状と保存・活用への課題

### 土木遺産でもある軍事遺跡

第一海堡、第二海堡、第三海堡は、東京湾要塞の中でも、東京湾への侵入を阻止するために重要な軍事的機能を期待されて建造された。また、東京湾要塞のうち、現存し、かつ一般市民が自由に見学できる砲台跡は、猿島と観音崎公園内にある砲台に限られている。第一海堡および第二海堡は砲台・兵舎などが現存し、砲台の機能や構造が分かるも

のであるため、歴史遺産としての価値が高いが、海上にあるため一般市民を受け入れることは難しい現状である。

土木学会は「歴史的構造物の保全に関する研究」<sup>(1)</sup>をまとめており、土木構造物の歴史的価値を示す適切な論点を整理している。その中で、「土木施設は公有・企業有に関わらず人々の生活を長期間支えることが意図された公共施設であり、ある特定の個人の判断によって処分する訳にもいかず、一度作られれば撤去が困難な物件が多い。つまり、工業製品や建築物と違い、世代を超えて存続する「遺産」になりやすいという属性が元来備わっている」。この表現が土木遺産としての位置づけとされる。

### 国内で初めての海上人工島

この観点から第二海堡を考えてみると、水深の深い海上工事としては我が国で初めてとなる「歴史的構造物」であり、「築港技術」としての「土木遺産」としての価値があると思われる。

我が国の人工島の建設史を包括的にまとめた文献はない

と把握している。わが国の港湾築港創世記の歴史をまとめた『日本築港史』<sup>(9)</sup>によると、水深が五メートルを超える港の建設については、明治三十年に着工した小樽港までなく、野蒜港を初めとし水深の浅い場所に建設されている。工事に船舶を利用しないと築造することが出来ない、いわゆる海上工事による人工島建設としては第二海堡が初めてとなる。

浄法寺がまとめている『日本築城史』<sup>(10)</sup>では、わが国における海堡の初めは、薩摩藩主島津斉彬が、鹿児島湾防備上、最も有利と思われる位置にある海中の岩礁や浅瀬を利用して、祇園州・砂揚場・弁天波戸などの台場砲台を構築したと記載がある。次の海堡建設は黒船退去後の嘉永六年（一八五三）、品川沖海中に一番から七番までの品川台場（海堡）を起工し、一番から三番、五番、六番台場が完成している。これらも海中埋立ての深さは、一・九メートルないし三・五メートルと比較的浅い埋立工事とされている。人工島は現在までに多く築造されている。しかし、そ

の多くは、高度経済成長長期における臨海工業地帯の埋立地が多く、比較的陸地に近い場所から整備されたものである。第二海堡のような沖合における人工島は施工例が少ない。現代において、水深十メートル以上の沖合に建設されている人工島は、関西国際空港、中部国際空港、東京国際空港（第四滑走路）が代表的な海上空港であるが、いずれも第二海堡と同様な護岸構造を採用している（写真4）。更に、大水深に建設された第三海堡（三十九メートル）築造が先駆的事例となっている東京湾の人工島としては、東京湾アクアライン木更津人工島（うみほたる約二十メートル）がある。現代まで数えても第三海堡の建設技術は、大水深人工島として技術的系譜に刻まれる技術力であるといえる<sup>(11)</sup>。

現在、東京湾には大型の船舶が航行するために設定された中ノ瀬航路や浦賀水道航路がある。この航路に近接した第二海堡の西側は、人工島護岸からの土砂の流出が著しく、砲台基礎部が波浪により侵食され（写真7）、完成時には



写真8 現在保全工事中の第二海堡  
東京湾口航路事務所撮影 (2015年)



写真7 崩壊が進む第二海堡  
東京湾口航路事務所撮影 (2004年)

全島にあった外周護岸の崩壊が進行している。その結果、島

全体の面積は、全体面積五万平米に対して約十五パーセント

も減少している状況

にある。このような

状況下において、大

規模地震が発生した

際には、護岸の崩壊

や液状化現象によ

り、航路内に土砂が

流出することが懸念

されている。そのた

め、航路を保全する

出防止対策を講ずる必要があり、現在、国土交通省関東地方整備局東京湾口航路事務所が、可能な限り原形を留めた保全措置を実施している(写真8)。

本稿は、東京湾口にある近代土木遺構である東京湾海堡および第二海堡の建設概要を取りまとめ、人工島築造から百年を経過した明治期土木構造物の建設技術を確認し、港湾構造物築造技術への影響について検討したものである。

建設においては、波浪時における基礎捨石の安定や支持力試験の実施など、現代土木工学の礎とも思える埋立工法の設計・施工が実施され、幾度の台風による被災や関東大震災での被害を受けても、現在まで土木構造物として存在している。その技術は、各地の軍港や近代港湾築造技術に引き継がれ、国内振興の拠点を形成することに繋がっていることが推定される。

このようなすばらしい財産が、東京湾や神奈川県に存在していることを知っている方は少ない。本稿を読まれた方が明治期建設された土木遺産に興味を持ち、歴史を振り返

り、郷土を知って頂ければ幸いです。最後に最新の技術を活用して現状の第二海堡を捉えた図を掲載する(図3、図4)。明治期の技術者の英知を平成の技術者が再現したものである。



図3 3次元空中測量(ドローン撮影)による現在の第二海堡

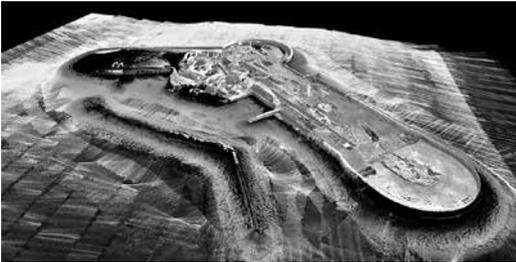


図4 3次元空中測量と海中音響探査技術による第二海堡

【註・参考文献】

- (1) 浄法寺朝美『日本築城史』原書房 一九七一年
- (2) 国土交通省関東地方整備局東京湾口航路事務所『東京湾第三海堡建設史』二〇〇五年
- (3) 原剛『明治期国土防衛史』錦正社 二〇〇二年
- (4) 陸軍省「日本帝国海堡建築之方法及景況説明書」米国公文書館(NARA) 蔵 一九〇六年
- (5) 陸軍築城部本部編「東京湾要塞防禦營造物ノ震害ニ関スル調査並研究」(『現代本邦築城史』第二部第一卷東京湾要塞築城史 付録 一九四三年)
- (6) 海軍省「横須賀海軍警備隊戦闘詳報」昭和二十年第一号、第六号、「横須賀海軍警備隊戦闘詳報・戦時日誌」昭和十九年一月～二十年七月 防衛研究所蔵
- (7) 国土交通省関東地方整備局東京湾口航路事務所「富津市富津第二海堡跡調査報告書」二〇一四年
- (8) 海軍省横須賀海軍警備隊「砲術科兵器目録」(「引渡目録」四四七、防衛研究所蔵)

- (9) 廣井勇『日本築港史』丸善 一九二七年
- (10) 花木宏直・山漫葉穂子「東京湾要塞地帯における第二・第三海堡の建設と住民の対応」(『歴史地理学野外研究』第十四号 二〇一〇年 所収)
- (11) 土木学会土木史研究委員会『日本の近代土木遺産』二〇〇五年
- (12) 野口孝俊・浦本康二・鈴木武「近代土木遺構(東京湾第二海堡)の建設技術」(『土木学会論文集D2(土木史)』二〇一四年 所収)