

近代日本の土木遺産の地盤工学的分析と保存

Geotechnical Evaluations and Preservation of Post-Edo Period Historical Monuments in Japan

正 垣 孝 晴 (しょうがき たかはる)

防衛大学校 建設環境工学科

1. はじめに

日本史の歴史時代区分における“近代”は、Perry (ペリー) 来航後の日米和親条約 (嘉永 7 (1854) 年) から第 2 次世界大戦終結 (1945 年) までとし、その前を“近世” (1573~1854 年)、“中世” (794~1573 年)、“古代” (3 世紀後半~794 年)、“原始” (3 世紀後半以前) へと遡る。50 年以上の構造物は国の文化財に登録できるが、“現代” (1945 年以降) における国の文化財や土木学会が認定した土木史跡は、まだ存在していない。

土木に関する史跡は、原始・古墳時代の墳墓や農業用のダム・灌漑施設、中世の城郭、河川・上水・港湾施設等を含めて数多くがあり、今日でも現存して当初の目的がそのまま果たされ、活用されている遺構もある。そして、原始・古代・中世の土木史跡に焦点を当てた研究には歴史・考古・人類学以外にも地盤工学的観点から数多くのものがあり、本号の論説で詳述される国際地盤工学会のアジア地域技術委員会 (ATC19) を中心とした研究活動もある。しかし、これらを土木史跡としてみた場合、思想を含む設計・施工技術の変遷でドラスチックな変化をもたらしたものは“近代”以降の史跡である。Perry 来航による開国は、我が国の国難と言える程の出来事であったが、技術分野においても、西洋の設計思想や施工技術が従来の我が国のそれらにとって代わる程の大きな変化をもたらした。設計思想を含む施工法は、従来とは異なる材料を用いて変化し、飛躍的に進展したのは、やはり“近代”以降である。特に、これらの変革は、軍事的な史跡¹⁾において顕著である。

Engineer (工学者) とは、元々大型の兵器や砦を築く技能者を指したが、18 世紀半ばに軍事目的以外に道路や橋、港湾の整備等に携わる人を Civil engineer と呼ぶようになった。Engineer の分化は 19 世紀に入ってもまだであり、機械や乗り物を扱う Mechanical engineer は、さらに後のことである。当時の米国で、West point (陸軍士官学校: 1802 年創設) はこのような Engineering の唯一の教育機関であった事実がある。工学 (Engineer) も軍事 (military) 目的の技術から枝分かれした歴史があるように、時の最先端の技術は軍事の装置や技術・施設に集積されている。そして、これらは今日の軍事衛星の開発とその機能や性能を見れば明らかである。

編集委員会が企画した本号は、この“近代”の土木史跡を地盤工学的に検討・分析・紹介することに狙いがあ

るが、本号の公募には全国各地から多くの概要が寄せられ、採択されたと伺っている。また論説として、ATC19 岩崎好規委員長から、古来の左官技法のタタキを改良して、明治期の堤防などの構築に多用され、さらに、アンコール遺跡の基壇盛土の再築にも活用されている“長七たつき”が紹介されている。

本稿では、我が国の近代土木遺産を分析し、日本の近代化に大きな寄与を果たした土木遺産として、横須賀製鉄所 1 号ドライドックの建設に至る経緯と、我が国の近代化に果たした役割を歴史的に述べ、当該分野の地盤工学的研究の方向性を考察する。

2. 日本の近代土木遺産の現状と課題

(公社)土木学会は、文化庁 (1967 年発足) が平成 2 (1990) 年から開始した「近代化遺産総合調査」に呼応して、1993 年から近代土木遺産の全国調査を開始した。土木選 2000 に続き、2005 年に「日本の近代土木遺産 (改訂版) — 現存する重要な土木構造物 2800 選²⁾」を出版している。この書籍の内容に対しては、採り上げている構造物や内容の追加・変更・削除が逐次行われ、最新情報として 2008 年 9 月 5 日の更新分がインターネット上³⁾で公開されている。本章では、この最新情報を分析して、我が国の近代土木遺産の現状を考察する。

表 1 は、インターネット上³⁾に公開されている我が国に現存する近代土木遺産を「国重要文化財」、「国登録有形文化財」、「国指定史跡」、「土木学会選奨土木遺産」に区分して、その数をまとめている。それぞれ、67, 248, 22, 204 件の近代土木遺産が現存している。また、ランク A, B, C は、土木学会がこれらの構造物に、“目安として”、与えた以下の判定である。

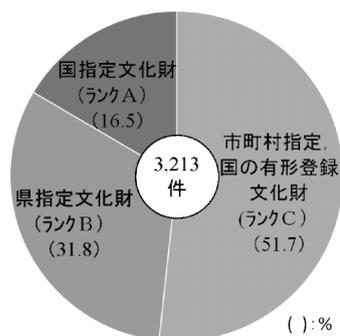
- ランク A: 国指定文化財クラス。
- ランク B: 県指定文化財クラス。
- ランク C: 市区町村指定文化財、あるいは国の有形登録文化財クラス。

図 1 は、これらのランクの割合を示している。重複を含むこれらの総数は、3 213 件であるが、ランク A, B, C の全体に占める割合は、それぞれ 16.5% (530 件)、31.8% (1 021 件)、51.7% (1 662 件) である。ランク A に区分される数の上位都府県は、東京都 (49 件)、愛知県 (30 件)、大阪府 (27 件)、京都府 (26 件)、兵庫県 (22 件) と続くが、これらの遺産で国指定を受けた重要文化財は、それぞれ東京都 (7 件)、愛知県 (4 件)、大

表一 1 日本の近代土木遺産（土木学会³⁾より集計）

地方	都道府県	国重要文化財	国登録有形文化財	国指定史跡	土木学会選奨土木遺産	ランク			地方	都道府県	国重要文化財	国登録有形文化財	国指定史跡	土木学会選奨土木遺産	ランク		
						A	B	C							A	B	C
北海道	北海道	1	8	1	26	17	35	56	三重県	2	7		2	13	26	38	
									滋賀県		2	1	3	11	17	36	
東北	青森県				4	4	7	23	近畿	京都府	4	3	8	7	26	43	46
	岩手県		3		3	4	13	22		大阪府		8	1	9	27	35	45
	宮城県	1	5		11	8	14	27		兵庫県	5	8	5	3	22	36	50
	秋田県	2	1		9	5	12	24		奈良県		1			3	6	7
	山形県		2		2	7	14	23		和歌山県		6		3	12	21	28
	福島県		1		4	8	21	33		鳥取県	2	4		3	2	16	18
	茨城県	1	8		1	6	6	21		島根県	1	3	1	2	3	16	24
関東	栃木県	3	8		7	10	21	26	中国	岡山県		11		7	16	25	55
	群馬県	5	8		7	7	15	39		広島県	1	8		3	11	23	37
	埼玉県	1	4		6	9	26	36		山口県		12		4	9	20	34
	千葉県		1		6	6	11	13		徳島県		3		2	3	17	31
	東京都	7		2	7	① 8 ② 41	① 15 ② 53	① 35 ② 69		香川県	1	9		3	8	16	37
	神奈川県	2	16		5	15	44	50		愛媛県		2		3	8	27	47
	新潟県	1	3		3	13	28	31		四国	高知県		3		2	5	19
富山県	1	13		2	11	20	32	福岡県	4		6	1	4	21	27	44	
石川県		4		1	4	13	20	九州	佐賀県		1			3	5	7	26
福井県	1	3		2	3	9	22		長崎県		3	1	9	14	34	41	
山梨県	3	8		3	8	9	19		熊本県	3	6		2	10	18	34	
長野県	3	4		5	12	30	56		大分県	1	5		3	16	26	44	
岐阜県	2	6		2	17	32	43		宮崎県		5		1	6	8	23	
静岡県	1	6	1	2	18	36	49		鹿児島県	1	7		3	5	19	25	
愛知県	4	8		5	30	28	76		沖縄	沖縄県	2	6			3	7	24
合計										67	248	22	204	530	1,021	1,662	

① 市町村部 ② : 23 区



図一 1 日本の近代土木遺産のランクの割合（土木学会³⁾より集計）

阪府（0件）、京都府（4件）、兵庫県（5件）と少ない。国指定の重要文化財とランクAの数の乖離は、学術価値を工学的に下支えする土木学会や地盤工学会等の専門学会としての文化財行政に対する課題や具体的施策の必

要性を暗示している。

口絵写真—1 (https://www.jiban.or.jp/index.php?option=com_content&view=article&id=1555%3A2009-01-07-08-26-28&catid=101%3A2008-09-18-06-24-51&Itemid=72) は65件の国指定の重要文化財の施設対象の割合を示している。橋（36.8%）とダム（15.4%）が全体の半数以上を占めるが、駅舎を含む鉄道（7.7%）に続き、樋門、トンネル、防波堤が、それぞれ6.2%の同数である。同様に、国登録有形文化財を口絵写真—2（URL同前、以下同様）に示す。総数248件の中で橋（23.1%）、井戸を含む水道と浄水場（21.5%）、ダム（14.2%）で全体の59%を占めるが、鉄道（10.1%）、発電所（6.1%）、トンネル（6.1%）、配水池（4.8%）と続く。1998年⁴⁾と2005年²⁾時点の土木関連の登録文化財は、それぞれ62と89件（全体の5%と1割弱）であることから判断すると、登録が急速に進展しており、文化財

行政の成果が確実に進展していることが窺える。この理由としては、「近代化遺産総合調査」は、各都道府県教育委員会が事業主体となり、国が調査費の半額を補助して、調査を終えた都道府県から、近代化遺産として国指定の重要文化財に指定・登録する巧みな制度が功を奏しているものである。

文化財建造物の保存・修理の考え方や技法は、特に木造建造物においてはほぼ確立していると考えられているが、保存修理のあり方、技術の体系化等の研究成果の集約は、始まったばかりである⁵⁾。これまでに継承してきた保存修理の手法や技法に新たな知見や経験を加えること等、保存修理の内容が複雑・多様化している状況にある。また、近代化遺産は実用していることが多い現状から、保存・管理計画・活用計画が益々重要となっている⁶⁾。

近代日本の土木遺産の保存と修復のためには、我が国の文化財建造物の保存・修復の理念や法整備の現状把握が不可欠である。また、土木史跡に関する研究も、このような文化財の保存・修復の動向を見据えた専門学会としての組織的な対応が必要である⁷⁾。

表一2は、205件の土木学会選奨土木遺産を主施設とそれを構成する関連施設でまとめている。インターネット上の情報³⁾の記述から簡易的に分類しているの、分類が実態と合わない懸念があるが、概括的な考察には支障がないと考えている。口絵写真一3は表一2の構成を割合で示している。橋(25.9%)、ダム(19.0%)、水路(13.7%)、港湾施設(10.2%)、浄水場(6.8%)と続いている。口絵写真一3には、6件(2.9%)の防衛施設が含まれているが、現存していない施設や、次章で述べる横須賀ドライドックのように、国登録されていない施設

表一2 土木学会選奨土木遺産の構成(土木学会³⁾より集計)

主 施 設	施設の詳細	件数		割合 (%)
橋梁施設	橋	53	53	25.9
ダム施設	ダム	34	39	19.0
	配水池	4		
	水槽	1		
水路施設	樋門	11	28	13.7
	水路	8		
	水門	5		
	水制(洗)堰	4		
港湾施設	防波堤	9	21	10.2
	灯台	4		
	運河	4		
	ドック	2		
浄水施設	岸壁	2	14	6.8
	浄水場	9		
	井戸	4		
発 電 所	発電所	10	10	4.9
トンネル	トンネル	14	14	6.8
防衛施設	砲台	4	6	2.9
	軌道	1		
	煙突	1		
そ の 他	築堤、道、防雪林等	20	20	9.8
総計		205	205	100

設もある。これらは、防衛上の観点から十分な調査が困難な遺産であり、調査漏れの施設が文献^{2),3)}には相当数含まれていると推察される。

口絵写真一4は、同様に国指定史跡の構成割合を示している。22件の総数に対して、トンネル(27.3%)、水路(18.3%)、台場(18.3%)、橋(9.1%)、灯台(9%)と続くが、その他として、鉄道、精錬場、杭、ドックが各4.5%の同数である。

土木遺産は、その地域の位置、地形、地質、地盤、地政的な環境等を踏まえ、そこに住む人々の営みや生活環境・生活文化を映す歴史的建造物である。国指定や世界遺産化によって、文化財としての存在を地域の活性化として有効活用することが期待されている。横浜ドライドックは、その成功例であり、国内では初めての保存・活用型の重要文化財である。年間2500万人が訪れるこの遺産は、活用を図りながら土木建造物の保存を行った先駆的な重文で、従来の文化財の概念を大きく変えた事例である。

地震時の地盤災害によって、存在が脅かされている文化財も存在している。考古学・歴史学・交通工学・景観学・植物学に加え、当該文化財を所掌する行政担当者が会する保存・修理の委員会に土木工学の専門家として著者も参加している。当該文化財の下層地盤には、飽和した沖積砂層が存在し、地震時の液状化や流動化が懸念されるが、地盤工学的な検討に他の分野の委員や文化財行政の担当者の理解を得るのが困難である。「文化財の保存・修理は、下層地盤の工学的な健全性の担保の上に成立する。」との著者の見解が、予算や工期の前にかき消される状況である。文化財行政のみならず、地盤工学にとっても一つの試金石のような事例と考えている。

一方、古墳や遺跡調査に参加する地盤工学者が、地盤工学的手法をその調査に持ち込むために、歴史学者や考古学者、行政側等の理解が得られない嘆き話をよく耳にする。我が国に地盤工学が根付いて、ようやく60年を過ぎたところである。以上の事例は、地盤工学は、遺跡の保存・修復において、歴史学や考古学に比べて新参者であり、地盤工学者の地道な努力が今後も一層求められていると理解すべきかもしれない。この方策の一つとして、地盤災害を分かり易く解説して、地盤工学的な遺跡調査の成功例や失敗例に加え、遺跡の地盤工学的な調査マニュアルの整備も有効であると考えている。これらのマニュアルは、歴史学・考古学や行政の担当者の手引書となるばかりか、地盤工学が遺跡の修復・保存のインシアチブを取れる道具としても有効であると考えている。

歴史は伝承するだけでなく、目に見える形で残すことが大切である。特に土木遺産は、生活環境や技術、生活文化を担ってきたものである。また、潜在的に多くの市民の興味の中にあるのも事実である。「明治期からの軍事遺構は語る」と題した本会関東支部の「江戸期以降の土木史跡の地盤工学的分析・評価に関する研究委員会(以後、土木史跡委員会と表記)」の講演会に230名を超える一般市民が参加された⁸⁾のは驚きであった。地盤に

関する専門学会として、人類共通の遺産を健全に保全して、次世代に継承していくための責務は重い。また、これらを積極的に発信していく努力も必要である。

本章で述べた土木遺産の実態は、橋梁、トンネル、水道等の構造物が多い。これは、地盤構造物の発掘・選定漏れを含む地盤工学的分野の遺産調査が十分に行われていない懸念もある。次章では、土木史跡委員会の活動の一環として、横須賀製鉄所ドライドックを事例に地盤工学的検討事例を紹介する。

3. 日本の近代化に果たした横須賀製鉄所と1号ドライドックの役割と研究概要

幕末の近代日本の黎明期に、横須賀に製鉄所が作られた。これは、日仏修好通商条約締結(安政5(1858)年)後、Roches(ロッシュ;駐日フランス公使)が幕府に製鉄所と造船所建設を進言し(元治元(1864)年)、製鉄所の首長としてVerny(ヴェルニー)が、横須賀製鉄所(明治4(1871)年に横須賀造船所と改名)の設立図案を幕府に提出(慶応元(1865)年)したことに始まる。これらは、Perryが来航(嘉永6(1853)年)して13年後のことであり、新橋と横浜間の鉄道開通(明治5(1872)年)の前のことである。

幕府の工場予定地(現横須賀市長浦港)は、浅水深で造船所に適さないことから、江戸・東京防備のための東京湾口に近い地政学的観点と、谷地が発達して掩蔽に有利で、沖からの風を遮る山があり、外洋に近く波静かで古東京川に近い水深が深い地形学的観点が現横須賀本港設置の背景にあった。また、今日の地盤工学の観点からは、洪積の土丹層が堆積し、堀削時の土留が不要で、止水効果も大きいこと。更に、地震時の地震波の増幅が小さく、支持力が大きく、地盤工学的な優位性も決め手になったと解釈される。

Vernyの下では、我が国初の洋式の観音埼灯台(明治2(1869)年Florent(フロラン)設計)、「木骨煉瓦造」、採鋳機械や蒸気機関もこの製鉄所で作成して、当時の産業基幹の製鉄・造船業によって、近代的資本主義国家への礎を固めた。また、現横須賀市の走水からの水道建設を約7kmに亘り5インチ土管を敷設した(明治9(1876)年;横浜の木管水道は明治7(1874)年)り、巽(こう)舎(現東京大学工学部の前身)と職工学校を敷地内に創設して高級技術者を養成した。

これらの建設・運営費用は膨大であったが、明治政府は生糸や鋳物資源等の輸出による外貨獲得をこれらの費用に充てた。富岡製糸場(口絵写真—5)の建設(明治5(1872)年創業)には、「木骨煉瓦造」の設計・監理を横須賀製鉄所の建築課長のBastien(バスティアン)が担当し、生野鋳山のボイラーの製図(口絵写真—6)や製作も横須賀製鉄所で行われている。铸铁橋として我が国最古の神子畑橋(口絵写真—7;国指定重要文化財)や羽淵橋(口絵写真—8;兵庫県指定文化財)も横須賀製鉄所で作成した可能性があり、現在調査中である。我が国が太陰暦から太陽暦に変更(明治5(1872)年)す

る契機は、横須賀造船所で働く従業員の給料の支払いに起因しており、また、洋式簿記やメートル法の使用もここで始まった。このように我が国の近代化や民主的国家に果たした横須賀製鉄(造船)所の位置はゆるぎない。

口絵写真—9に横須賀製鉄所1号ドライドック(1871年開渠)を示す。このドックは、Vernyが耐震性の検討のために、フランス海軍省に技術的検討を依頼し、埋立案から丘を切り崩して土丹層に建設することに設計変更された⁹⁾。医官として赴任し、後に植物学者として名を馳せたSavatier(サバティエ)は、土丹層の掘削状況を“バターを切り取るように簡単に刻むことが出来た”と私信¹⁰⁾の中で述べている。また、このドックは、1923年関東大震災でも記録に残る大きな損傷を受けず、今日でもそのまま活用されている。

横浜の1号ドック(国指定重要文化財)の25年前に完成し、我が国の第一級の重要な文化財であるが、建設から今日までの間に、石材の目地等の部分的な修復が行われている。文化財の修復においては、信憑性(authenticity)や初期の技術的な価値(遺産価値)を損なわないことが重要である。従来の修復の履歴とその内容の検証を通して、今後の修復・保全の指針を開発することが必要である。近々の発生が予想されている首都直下地震を前に、横須賀製鉄所1号ドックのダメージアセスメントと修復・保存方法のガイドラインの開発は、文化財の管理・保存に加え、国防や防災・減災等の国費の効率的運用の観点からも、我が国の喫緊の課題である。

横須賀製鉄所1号ドックに対しては、以下のような地盤工学的検討が進行しているが、紙幅の制約で詳細は各文献に譲る。

- 1) 写真測量によるドライドックの形状¹⁾
- 2) ドック石材の風化メカニズムと侵食量・石材強度の調査¹¹⁾
- 3) ドックの編年変化¹²⁾
- 4) ドック渠口部内壁面からの漏水量に及ぼす潮汐の影響¹³⁾
- 5) ドック裏込め土の地盤構成と材料成分の分析¹⁴⁾
- 6) 建設時の初期技術を踏まえたダメージアセスメントと修復・保存方法の手法の構築

我が国のセメント発達史も横須賀ドックの建設と重なっている。すなわち、1号ドックの石材と土丹層の間にはベトンと呼ばれる砂利・石灰・火山灰の混和物が裏込め土として用いられている。石灰は栃木県産、火山灰は伊豆大島産が用いられたが、このベトンの費用は1号ドックの総工費(125.518両)の45%であった¹⁾。口絵写真—10に示す3号ドック(明治7(1874)年開渠)の裏込め土は、我が国最初期の輸入セメントが使われたが、この費用が甚大であったことから、横須賀造船所の平岡道義が伊藤博文に建議¹⁵⁾して官営セメント工場の建設に繋がり、口絵写真—10に示す2号ドック(明治17(1884)年開渠)では、国産セメントが初めて使われた。巽舎を卒業した恒川柳作は、この横須賀2号ドック建設に携わり、その後横浜2号ドックを含む全国各地の

ドライドック建設の設計・監理に携わる中心人物となった。

オランダ海軍将校ハンデスの建設指導によって、万延2（1860）年に我が国で初めて長崎製鉄所が落成したが、この製鉄所は民間に払い下げられている。横須賀製鉄所（慶応元（1865）年開所）は、横須賀造船所（明治4年）、海軍工廠（明治36（1903）年）、在日米海軍横須賀基地（昭和20（1945）年）と名前が変遷するが、一貫して日本国の管理下に置かれて維持管理されている。このように、日本の近代化に果たした土木施設としての横須賀製鉄所と同ドックの役割は大きい。

4. 土木遺産の地盤工学的研究の課題と方向

3章で述べたように土木遺産の中には、文化・制度を含む我が国の存亡や近代化に大きな役割を果たした施設がある。そして、2章で述べたように我が国には、江戸期から建造された地盤工学的史跡が数多く残されている。しかし、地盤工学の視点で、実測や関連資料の収集を伴う技術史的評価を行う検討は十分ではない。また、技術的変遷を系統的に行う研究も無く、文化財的価値付けが行われぬまま土木史跡が失われる現実もある。一方、土木史跡の保存修復においても、適切な視点や調査手法を持ち合わせていないままに、修復が進められる事実もある。各時代の土木遺産の評価、修復方法の検討では、技術書全体を把握した上での技術発展経過の考察が必要であるが、十分ではない。

欧米を含む諸外国では、土木史跡を含む歴史的地圏構造物（自然材料を用いた構造物）に対するこのような研究を足掛かりに、国宝や世界遺産の登録や史跡保存に繋がっている。我が国の歴史的地圏構造物の恒久的な保存や管理が十分でないのは、このような研究のアプローチや成果がないことが理由の一つとして挙げられる。土木史跡委員会は、このような現状を踏まえて、以下を目的に挙げて活動を行っている。

- 1) 江戸から明治・大正・昭和期の土木構造物や橋梁・建築基礎、農業土木等の地盤工学的史跡に関する資料を調査・収集・整理し、技術が生まれた背景や歴史、思想を分析・評価し体系化する。この過程で土木・建築・農業土木史と地盤工学の視点で、後世に伝えるべき当時の地盤工学の技術等を評価する。
- 2) この成果を今日の緊縮財政下における土木・地盤構造物の設計・施工法の見直しに反映させる。
- 3) 残されている施設の保存方法の構築や課題の整理、保存すべき施設の検討、基準書に相当する書籍等の収集・所在の確認・整理を行う。保存方法の構築に際しては、都市開発上の支障となっている特殊地下壕を含む地下空間に関する調査法や陥没防止に関する設計・施工方法の構築を含め、地盤工学上の課題を抽出する。
- 4) これらの中で、土木史跡のダメージアセスメン

トと初期技術を踏まえた土木史跡の修復・保存方法のガイドラインを開発する。

5. おわりに

文化財建造物の保存・修理の件数が増加して、その内容が複雑・多様化している状況にある。近代日本の土木遺産の保存と修復のためには、我が国の文化財建造物の保存・修復の理念や法整備の現状把握が不可欠である。また、土木史跡に関する研究も、このような文化財の保存・修復の動向を見据えた専門学会としての組織的な対応が必要である。

本稿が土木史跡の研究は学問でなく、趣味でしかないとの認識が残る現状を打破し、産業としても大きく成立する一助になることを願っている。

参 考 文 献

- 1) 正垣孝晴・渡邊邦夫・藤井幸泰・中山健二：土木史跡委員会の活動から一横須賀市の軍事遺産一、地盤工学会誌、Vol. 61, No. 5, pp. 30～33, 2013.
- 2) 土木学会：日本の近代土木遺産 現存する重要な土木構造物2800選（改訂版）、2005.
- 3) [http://www.jsce.or.jp/committee/hisce/2800/index2\(2800\).htm](http://www.jsce.or.jp/committee/hisce/2800/index2(2800).htm)
- 4) ぎょうせい：建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用、巻末リスト、1998.
- 5) (公財)文化財建造物保存技術協会：文化財建造物の保存修理を考える、第1回シンポジウム「保存修理の理念とあり方」、2013.
- 6) 村上鞆一：保存修理の歴史、文化財建造物の保存修理を考える、第1回シンポジウム「保存修理の理念とあり方」、(公財)文化財建造物保存技術協会、pp. 6～10, 2013.
- 7) 正垣孝晴：江戸期以降の土木史跡の地盤工学的分析・評価に関する研究動向と課題、地盤遺産シンポジウム論文集、pp. 5～11, 2014.
- 8) 正垣孝晴：明治からの軍事遺構は語る～横須賀市の第三海堡と貝山地下壕～講演会報告、地盤工学会誌、Vol. 61, No. 1, pp. 41～41, 2013.
- 9) 菊地勝広：慶応元年柴田日向守一行のフランス軍港視察と横須賀製鉄所の建設事業について一横須賀製鉄所におけるフランス系技術の導入に関する研究（その1）一、横須賀市博物館研究報告（人文科学）第54号、横須賀市自然・人文博物館、pp. 13～51, 2009.
- 10) Jean RAOULX（竹中祐典訳）：横須賀製鉄所の創設一その建設にかかわった在日フランス人たち、横須賀市博物館研究報告（人文科学）第53号、横須賀市自然・人文博物館、pp. 1～69, 2008.
- 11) 正垣孝晴・宮川真国・藤井幸泰・菊地勝広：横須賀製鉄所1号ドライドックの石材侵食量と強度の関係、土木学会関東支部研究発表会、2014.
- 12) 正垣孝晴・宮川真国・藤井幸泰・菊地勝広・西澤泰彦：横須賀造船所1号ドライドックの編年変化、地盤工学会関東支部研究発表会、CDR, 2013.
- 13) 正垣孝晴・宮川真国・渡邊邦夫・中條邦英：横須賀製鉄所1号ドライドックの壁面漏水と潮位の関係、土木学会関東支部研究発表会、CDR, 2014.
- 14) 正垣孝晴・小口千明・菊地勝広・藤井幸泰：横須賀製鉄（造船）所石造ドライドック裏込め土の鉱物組成、第49回地盤工学会研究発表会、CDR, 2014.
- 15) 平岡道義君の略伝、工学会誌、第329巻、pp. 282～285, 1910.

(原稿受理 2014.1.20)