

明治期 建造の
川崎造船 第1ドックについて
— 建造と埋戻し、産業遺産的背景の考察 —

Key Word : Construction of Dry Dock, Industrial
Revolution on Japan, Meij Era, Industrial Heritage

日本海洋工学会春季講演会

平成28年(2016)5月26日

於・福岡県中小企業振興センター(福岡市博多区)

正会員 岡本 洋

付録追加編集 平成28年12月

目次

1. 緒言

川崎造船所第1ドック、国の遺産登録と埋戻し

2. 第1ドックの要目・経緯等の摘要

3. 第1ドックの建造

工事の着工まで*難工事 *水中工事

4. 完成から埋戻し迄

ドックの活躍、拡張工事、被災

ドックとして初の国の登録「登録有形文化財」、「近代化産業遺産」

5. ドック建造の背景

造船業の勃興、外国船の来航、

富国強兵、殖産興業、産業革命、川崎正蔵の挑戦

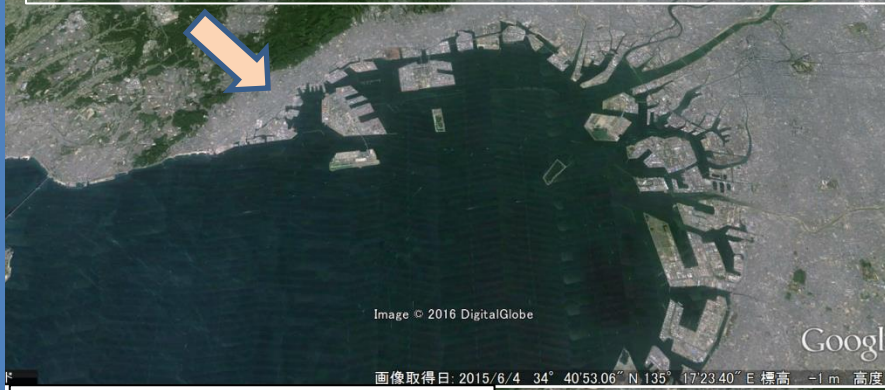
6. むすび

謝辞

参考文献

神戸港域俯瞰と川崎重工

神戸工場(旧神戸造船所) その他各工場



川崎重工の始まりの時代

川崎重工は、「ペリーの浦賀来航」1853年嘉永6年7月8日を契機に、その3か月後に解禁された「大船建造の禁」を受けて強まった造船所建設の高まりの中、個人経営として先ず、138年前の1878年(M.11.4)東京築地に設置された川崎正蔵の川崎築地造船所に始まる。郷土・鹿児島島の友人・相談相手の大久保利通はそのひと月後に暗殺される。その3年後1881年(M.14)3月兵庫造船所、その5年後1886年(M.19)官営兵庫製作所の現在地に川崎造船所として集約した。

明治初年の外圧のドラマをせおった時代背景を持つ。爾来130年。海に、陸に、空に、ここから発展している



神戸港の歴史

神戸造船所と旧湊川との関係立地

開港(1868年)当初



【① 開港当初】

- ・神戸開港(1868年)
- ・港湾整備の開始(メリケン波止場、国産波止場)
- ・河川の付け替え事業(生田川、旧湊川)
- ・居留地、雑居地の整備
- ・鉄道の建設、道路・街路の整備
(大正～神戸1974年、兵庫～姫路1992年)

【③ 大正・昭和初期】

第一次世界大戦による港湾業の活況を受け、第1期修築工事の半ばである1919年(大正8年)から第2期修築工事が開始1937年(昭和12年)に完成。



【② 明治後期】

「第1期修築計画」は、神野忠庵技師(内務省)による修築計画案をベースに策定。明治40年(1907年)第1期修築工事開始(新港1～4突等)大正8年に完成。



明治14年頃の神戸港地図



1881年(M.14)
内務省地理
測量課刊行
1/5000 兵庫
神戸実測図
による

湊川

停車場

東川崎町

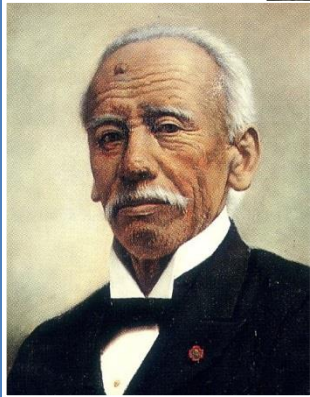
東出町

川崎造船所——*
バルカン造船所(1869.M.2.4)*、
加賀藩兵庫製鉄所**(M2.8)
工部省兵庫造船所* (上記を
(1877,M.10.1) 買収)
川崎築地造船所・兵庫
造船分所*(1878,M11)
川崎兵庫造船所*
(1881,M.14.3)
個人経営・川崎造船所*
(1881,M.19.5.集約)
(株)川崎造船所*
(1896,M.29.10.15.設立)

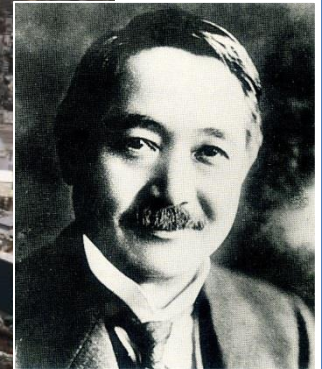
払下
げ

川崎造船所

川崎重工業(株)神戸工場



創業者
川崎正造
1837(天保8)~
1912(大正1)
男爵



初代社長
松方幸次郎
1866(慶応1)~
1950(昭和25)

第一ドック

「川崎重工業(株)百年史」より

川崎重工業(株) 歴史

1878年(M.11)東京築地に川崎造船所
1881年(M.14)神戸に川崎兵庫造船所
1886年(M19)ここ湊川尻に川崎造船所
1896年(M29)創業者・川崎正造の個人
経営より株式会社川崎造船所
初代社長・松方幸次郎~1927(S.2)

その後の発展一初期の神戸地区のみ、他は略
1906年(M.39) 運河工場設立・車両部門
1913年(T.2)兵庫工場に改称
1918年(T.7)葺合工場設置一製板・鉄鋼部門
1950年(S.25) 川崎製鉄(株)として分離
1919年(T.8)川崎汽船(株)設立一船舶部門分離して



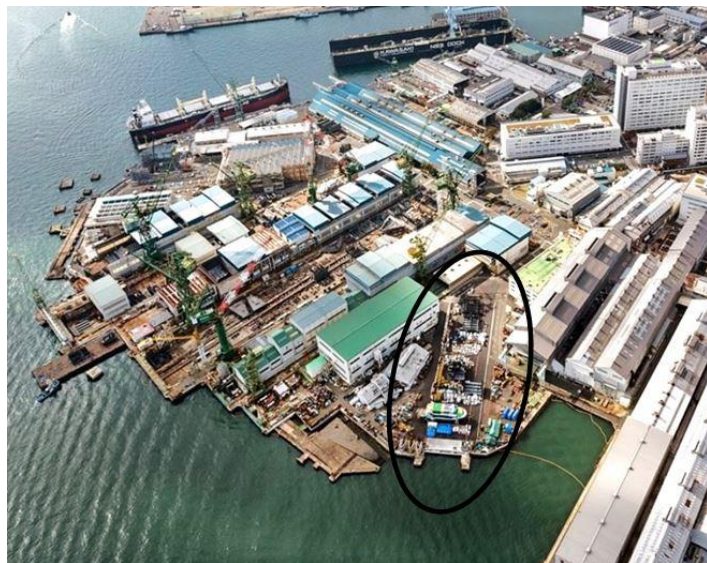
Fig. 1 埋戻し前、稼働時の川崎重工・神戸工場
第1ドック。ドックゲイトの先は神戸港。

提供：川崎重工

Table 1 川崎造船所 No.1Dock.ドック 主要目

第1ドック	<u>建造時 1902年(M35)11月</u>	<u>拡張後 1959年(S34)12月</u>
内法 LxBxD	<u>130 x 15.7 x 5.5 m</u>	<u>161 x 23.58 x 6.58 m</u>
入渠最大船舶	<u>6,000 GT</u>	<u>10,000 GT</u>

地盤が軟弱であった為に、建造は難工事であり、
 地下20mまで松杭を1万本も打ち込み、水中コンクリート打設という新工法
 も採用すること等により、6年の歳月をかけ漸く完成し、神戸港における最
 初の本格的石造りドライドック




特徴

調査開始から完成まで 10年
 軟弱地盤での難工事、多大の出費
 工事詳細論文(米国ジャーナル誌掲載)
 一工事責任者・山崎鉉次郎博士による
 時代背景①1896年着工(日清戦争 1年
 後)、②1902年竣工(日露戦争 1年3か
 月前)③ 阪神大震災 被災・使用停
 止・埋戻し

遺産登録 有形文化遺産 登録
 近代化産業遺産 登録

Table 2 川崎造船所 No.1Dock.ドック年表

1886年(明治19年) 5月	川崎造船所発足(前官営兵庫造船所)
<u>1896年(明治29年) 11月</u>	起工 (東京築地にM.11 個人経営造船所開設
	の18年後で、神戸造船所を株式会社に組織化した直後 建造着手、旺盛な修繕需要に応える為)
<u>1902年(明治35年) 11月</u>	竣工～以後船舶の修繕実績多数
1959年(昭和34年) 12月	船舶の大型化に対応する為 <u>拡張</u>
1995年(平成7年) 1月	阪神・淡路大震災被災～ 以後修繕用途では使用せず
1998年(平成10年) 12月	登録有形文化財登録*
2007年(平成19年) 2月	近代化産業遺産認定**
2014年(平成26年)	埋戻し工事完了

*登録有形文化財 (国土の歴史的景観に寄与あるいは造形の範となっているもの)

**近代化産業遺産 (幕末から戦前の近代国家としての成長を支えた産業の創出、
育成発展をものがたるもの)

(埋戻し後の現在も、登録は有効)

工事の着工まで

創業者・川崎正蔵の決断 第1ドック 着工時 59歳

- *官営時代ドックの建造が必須として検討。然し、湊川河口に位置する為軟弱であり、建造は見送られていた。
- *川崎正蔵は1889年(明治19)この地に造船所を集約後、ドック建造の必要性痛感。
- *当時既に横須賀造船所(海軍工廠)に3基、官営長崎造船所に1基、石造りの物が完成していた(後述)。
- *川崎造船所は、フランス技術者の指導を受けたドック建造の経験者・恒川柳作海軍技師(1854～1914)に地盤調査依頼。一旦曙光を得られたが精査後建造困難の結論。

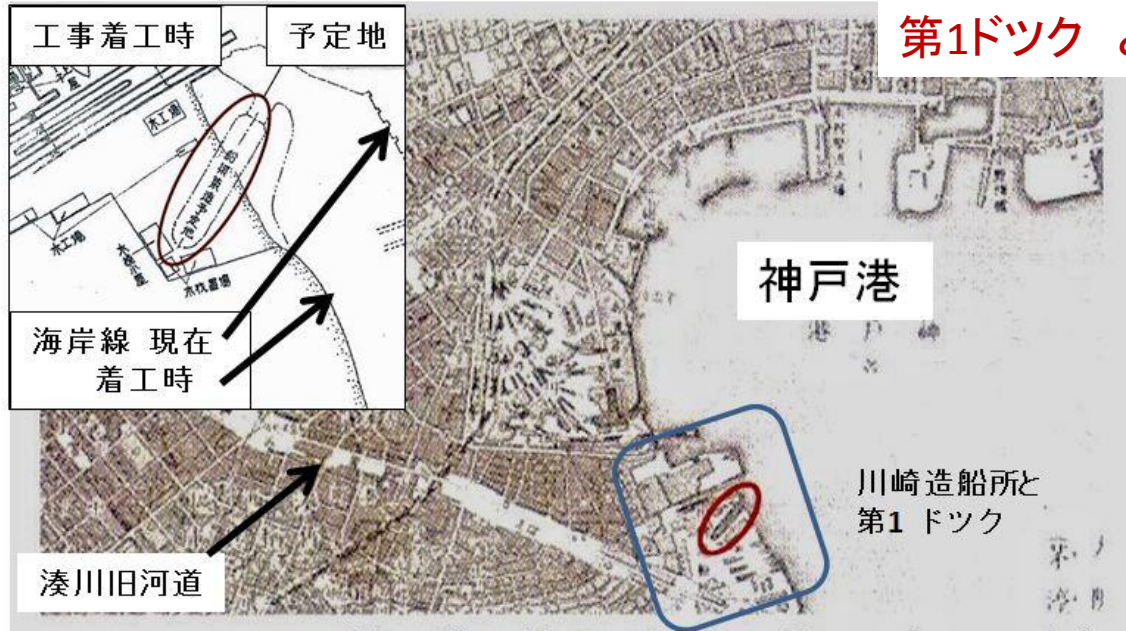
山崎鉉次郎土木技師と松方幸次郎の登場 第1ドック 着工時 34歳

- *山崎鉉次郎(1862～1917) 東大(工部大学)卒、新進気鋭の土木技師。
「軟弱地盤に於いてもドック建造は可能」と当時革命的技術論を標榜。
川崎正蔵がヘッドハンティングして、工事を彼にまかす。

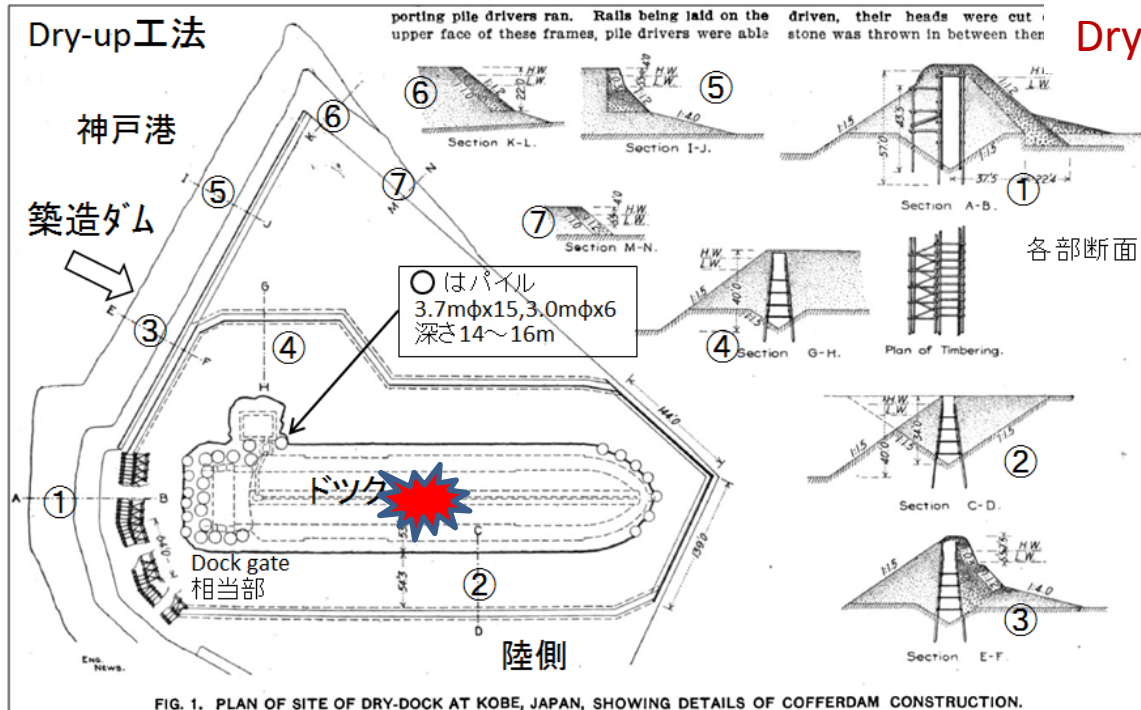
1896(明治29)の株式会社組織 初代社長 松方幸次郎 当時 30歳

- *創業者・川崎正蔵は顧問に退くが、松方新社長と共に「第1ドック建造を推進」

第1ドック と 着工時の海岸線



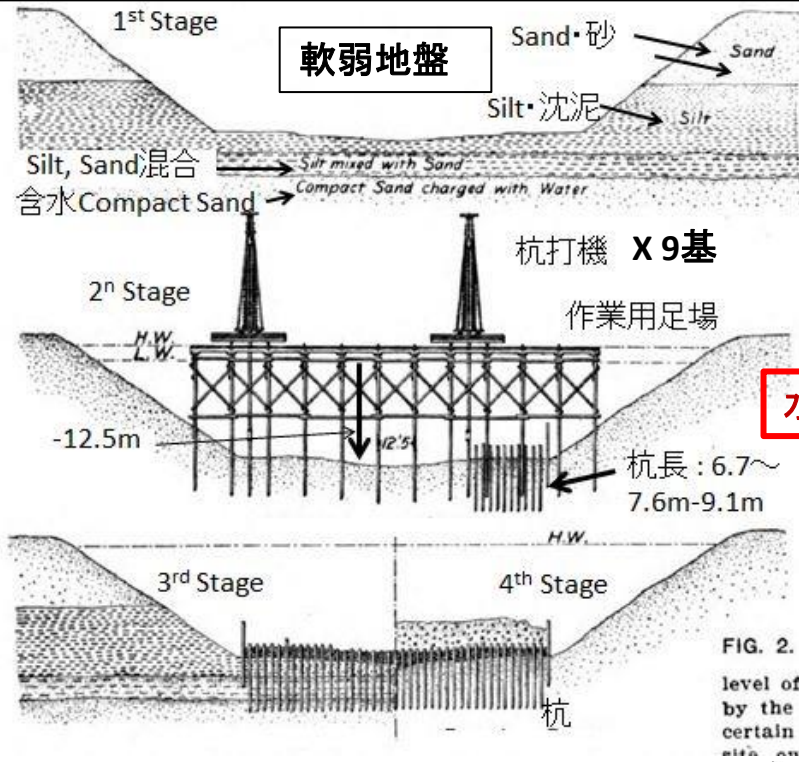
Dry-up工法



Dry up工法とその挫折

1.5年を要して海側に
堰堤を構築
ドック部をドライアップ、
所が、底部が盛り
上がった。
この方法は挫折

難工事克服—渠底に1万本の松杭打ち、水中コンク打設、31万トン水道注入・海水置換



水中工事

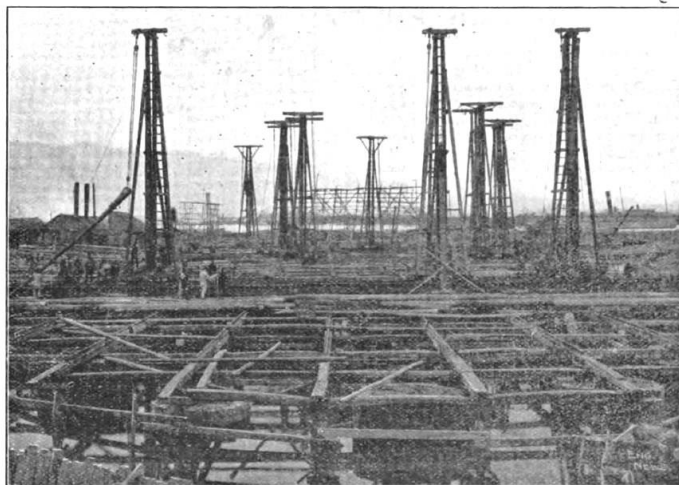
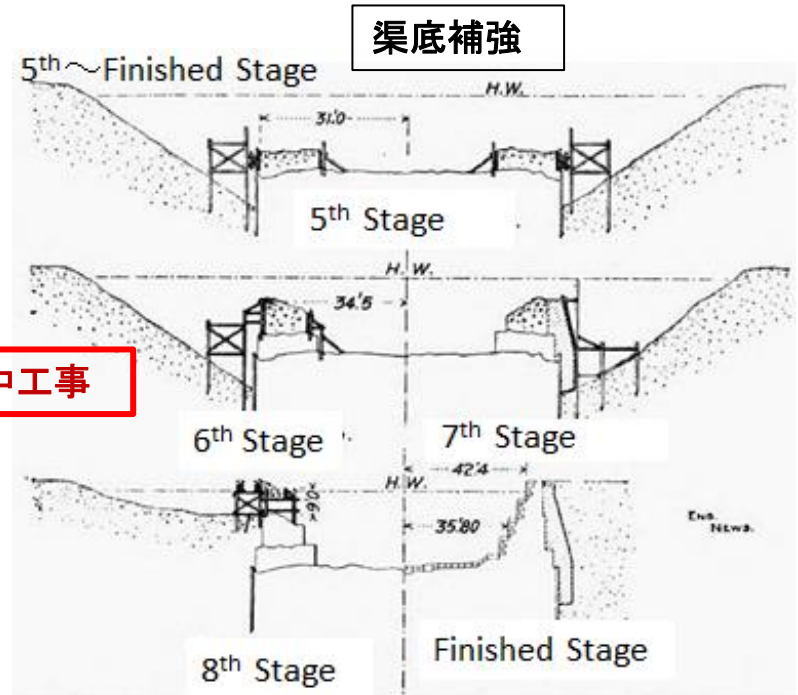


FIG. 3. VIEW SHOWING TEMPORARY STAGING AND PLANT FOR DRIVING FOUNDATION PILES.

山崎鉉次郎は、工事完成後、本件を纏めて学位論文とし、東大・工学博士。その後、米国ジャーナルに投稿。これ等の論文より工事の詳細を知ることができる。

ENGINEERING NEWS A Journal of Civil, Mechanical and Electrical Engineering
Vol.L. No.13 New York, September 24.
1903. による

ENGINEERING NEWS

A JOURNAL OF CIVIL, MECHANICAL, MINING AND ELECTRICAL ENGINEERING

Vol. L. No. 13.

New York, September 24, 1903.

TABLE OF CONTENTS

LEADING ARTICLES:	Page		Page
The New Graving Dock of the Kawasaki Dock Yard Co., at Kobe, Japan (illustrated). Dr. Genjiro Yamasaki.....	257	Home-Made Cement Testing Machines (illustrated).....	278
Sorbitic Steel Rails. J. E. Stead, F. R. S., and Arthur W. Richards.....	261	Annual Convention of the Central States Water-Works Association.....	278
The Restoration of Dangerously Crystallized Steel by Heat Treatment. J. E. Stead, F. R. S., and Arthur W. Richards.....	262	The Design of a.....	
A Severe Flood Test of an Earth Dam at New Castle, Pa. (illustrated). G. B. Zahniser.....	264	Treatment of Water.....	
Fall Meeting of the American Electrochemical Society.....	264	EDITORIAL COMMENT.....	
The Partial Failure of a Concrete Pavement Between Car Tracks in New Orleans.....	270	Discussion on Con.....	
Metallurgical Treatment of Ore by the Homestake Mining Co. (illustrated) C. W. Merrill, M. Am. Inst. M. E.....	271	Blast Furnace.....	
Construction Work on the Pennsylvania R. R. Between Harrisburg and Galitzin, Pa. (illustrated).....	273	Schedules which Encourage Water Waste—A Remarkable Record in Low Cost Ore Treatment.....	268
A Further Report on Water Consumption and Water Waste in New York City.....	277	EDITORIAL—Suggested Amendments to the Laws Governing the Award of Public.....	

New York, September 24, 1903

A Journal of Civil, Mechanical, Mining and Electrical Engineering

THE NEW GRAVING DOCK OF THE KAWASAKI DOCK YARD CO. AT KOBE, JAPAN.

By Dr. Genjiro Yamasaki.*

The Kawasaki Dockyard is situated at the mouth of the old Minatogawa in Kobe, at present the greatest trading port of Japan. While the dockyard was owned by Government, the need of a dry dock had already been felt. Several efforts had been made to select a site for one, but owing to the bad natural ground along the general coast line of Kobe, the task of building such a structure was given up as an impossible achievement. The result was the construction of a patent slip in the dockyard which accommodated vessels up to 2,000 tons and which is still in good working order. A few years after, viz., in 1886, this dockyard was given over to Mr. Shozo Kawasaki, who still maintains it in

Japan, and the vice-president is Mr. Yoshitaro strata towards the
Kawasaki son of Mr. Shozo Kawasaki. ments are:

THE NEW GRAVING DOCK OF THE KAWASAKI DOCK YARD CO. AT KOBE, JAPAN .

By Dr. Genjiro Yamasaki

全5頁、

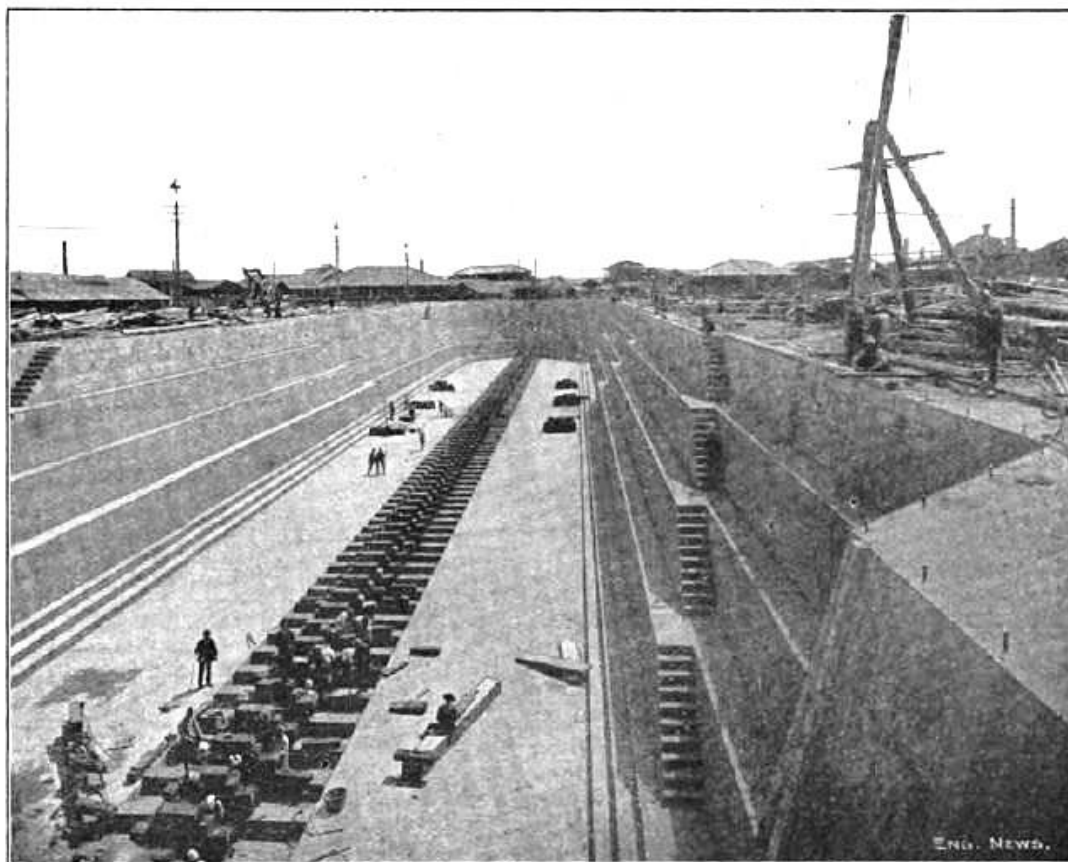
Original from
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Digitized by Google による



第1ドック 完成、活躍—神戸港待望の最初の大型ドックとして

1902年(M35)11月 難工事遂に完成 着工後6年、調査期間を含めると10年を要した。総工費170万円、一般のドックの何倍もの費用となった(川重パンフレット)。



NEW DRY-DOCK OF THE KAWASAKI DOCKYARD CO. AT KOBE, JAPAN.
Dr. Genjiro Yamasaki, Chief Engineer

Fig.7 完成直後の川崎造船所第1ドック
山崎原論文より

待望のドックに対し、
完成年だけで修繕の
依頼は320件に達す。

完成後の入渠船 隻数実績

年	1902.11~	1903	1904
隻数	21*	53	61

* 内・軍艦4隻

- ・完成時(1902年)は、開港34年を経て、出入港船の増加の神戸港における待望の唯一近代的な大型ドックであり、又
- ・2年後には日露戦争開戦を受け、ドック需要拡大の時。
- ・活躍実績—完成後、当ドックで修繕を行った船舶は約数千隻。

戦災により詳細資料消失。

完成後の入渠第1船 三河丸

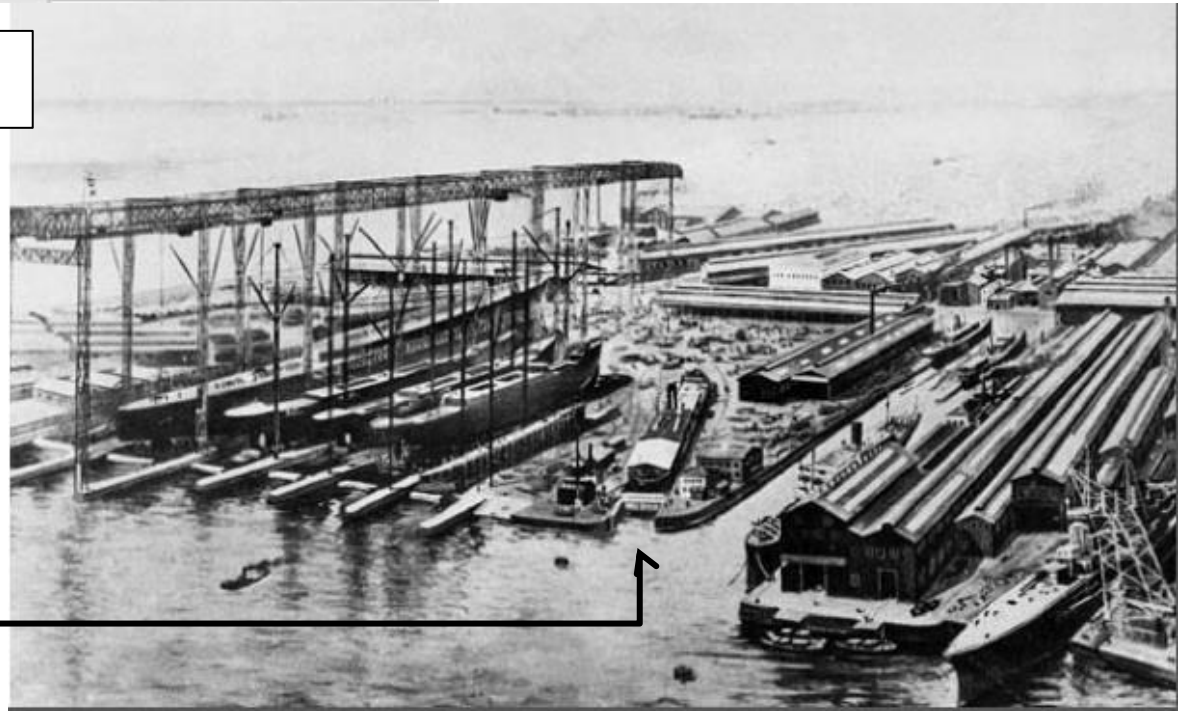


、渠第1船は日本郵船株の
三河丸1,940 GT、

同船は2年後、1904年(明治37)5月3日
日露戦争時、旅順港閉塞作戦
の為に旅順口で自沈

その後の発展

↑昭和初期と思われる
川重・神戸工場。
建造船台、ガントリーク
レーン の右手前
中央部が第1ドック



Legend Kawasaki No.1 Dock

～111年の時を越えて～

↑入渠第1船 日本郵船「三河丸」

「登録有形文化財」登録——1998年(平成10)文部科学省
ドックとしては、日本で初めてのケース*

登録の評価要点

- ① **建設後95年を経過し、歴史的な建造物とみなされる(建築後50年を経過している建造物)の要件を充分満たしている事。**
- ② **明治期に国内で建造されたドックの内、現存し実用された数少ない様子の判る例であること。***
- ③ **当時建造不可能と言われた三角州の上にドック建造をなしとげたこと。**

**米国のジャーナルへ発表されている山崎博士の論文

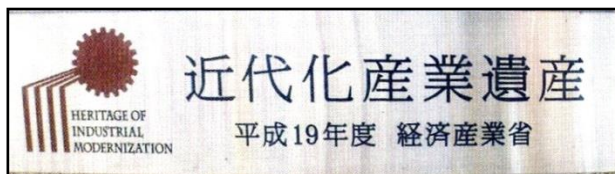


「近代化産業遺産」認定——2007年(平成19)

経済産業省

- ① **我が国産業の近代化の過程を雄弁に物語る建物施設、**
- ② **造船史を語る上でドック建造や運用に関わった多くの人の想いや、数かずの名船舶修繕してきた実績が、後世に引き継ぐべき遺産**

↑↑登録銘板 2種



Kwaaki News より。

<https://www.khi.co.jp/knews/backnumber/bn.html>

*1997年に旧横浜船渠第2号ドックが重要文化財に指定されている。

第1ドック閉鎖式典



https://www.khi.co.jp/knews/backnumber/bn_2014/pdf/news173_01.pdf

↑Fig. 11-1 川崎 No.1 Dock
閉鎖式典
2013年(平成25)11月22日
当ドックの側でセレモニー開催
111年の歴史に幕。
神戸市長、国・市・県・会社 関係
者+ OBの参加。



埋戻し後⇒

川重提供⁵⁾

明治期の国内ドック建造の概要*

西沢の研究¹⁰

西沢の研究¹⁰⁾によると、**明治には実に32基のドックが建造**されている。それ等を次の3期に分類している(川崎造船所第1ドックは第2期)。

分類	基数	技術者	年代
導入期	5	フランス人	1871～1884年
定着期	12	日本人	1885～1902年
発展期	15	日本人	1900～1912年

分類	造船所 (基数、記入無しは1基)
導入期	横須賀(3)、大阪*(1木製)、長崎(1)
定着期	横須賀、横浜(2)**、浦賀、大阪、 神戸 、呉(2)、佐世保(2)、長崎、舞鶴
発展期	函館、横浜、横須賀、大阪(2)、相生(2)、因島(3)、呉(2)、佐世保、長崎、舞鶴。

Fig. 10 明治期日本で建造されたドックの分類。

*大阪鉄工所、

**横浜船渠第2、機能停止・1997年(平成9)国重要文化財。ドックヤードガレージ。

*西沢靖彦:「明治時代に建設された日本のドライドックに関する研究」:土木史研究 第19号:1999年5月

ドック建造の背景とまとめ

明治期日本造船業の勃興

外国船の来航の衝撃
富国強兵・殖産興業
産業革命・海外貿易

1853年(嘉永6) 米国ペリー艦隊の浦賀来航
帝国主義侵略危機感、海軍増強、重工業・
国内産業拡大、内外市場拡大 輸出入拡大

1776年
アメリカ独立

1840-42年
アヘン戦争

1853年
ペリー来航

1868年
明治維新
神戸開港

1894-95年
日清戦争

1904-05年
日露戦争

川崎正蔵の造船起業

環境と鹿児島人脈

1853年
浜崎商店
就職

1878年
築地造船所

1896年
(株)神戸
造船所

1902年
第1ドック
完成

ペリー来航1853年に「浜崎商店*(長崎)」に就職。時代と商売に目覚める。
括目の能力と努力。 *当時、全国長者番付1~2位の豪商(貿易・海運業)
松方正義、大久保利通等との交流

時代認識と報国

明治開明期における時代認識

造船起業への挑戦、ドック建造への執念

松方幸次郎社長、山崎鉉次郎の献身的健闘

問題点

川崎正蔵の起業、挑戦の原動力と考えられる

明治開明期日本の国際情勢、危機意識
造船業、ドック建造の挑戦 のマインド・ルーツ

VW--- Vision and Work hard !!

軟弱地盤にドライ・ドック 建造の難工事を完成させた

山崎鉉次郎の技術力と実行努力

松方幸次郎の経営者としての手腕

川崎正蔵 に影響を与えてた、鹿児島島の風土人脈

明治期のドライ・ドックの総合的な研究

浮きドックの選択・技術力

ご清聴有難うございました。

付録

川崎造船所第1ドック着工時の工場レイアウト・M29



工事着工時（1896年）の工場レイアウト図
(点線部分は工事以降に埋立を行った海岸線)

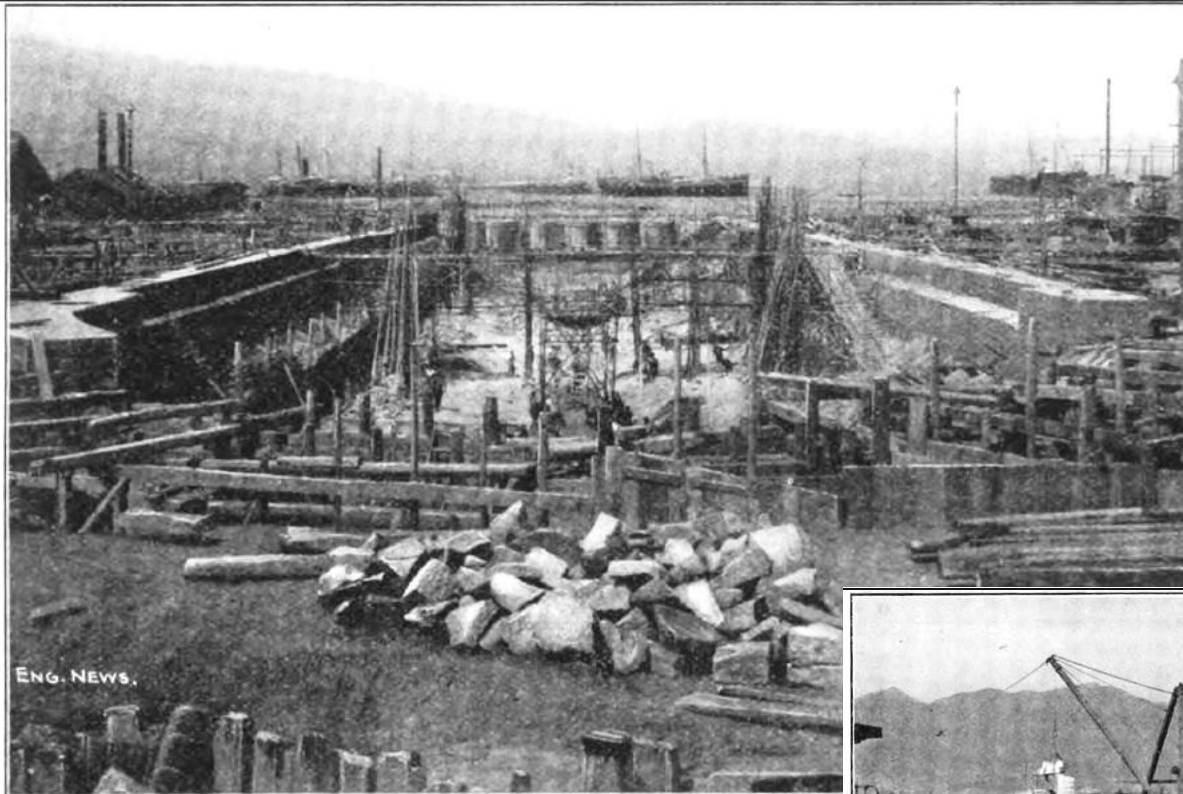


FIG. 4. VIEW SHOWING CONDITION OF THE INSIDE OF THE DAM FOR THE FIRST TIME.

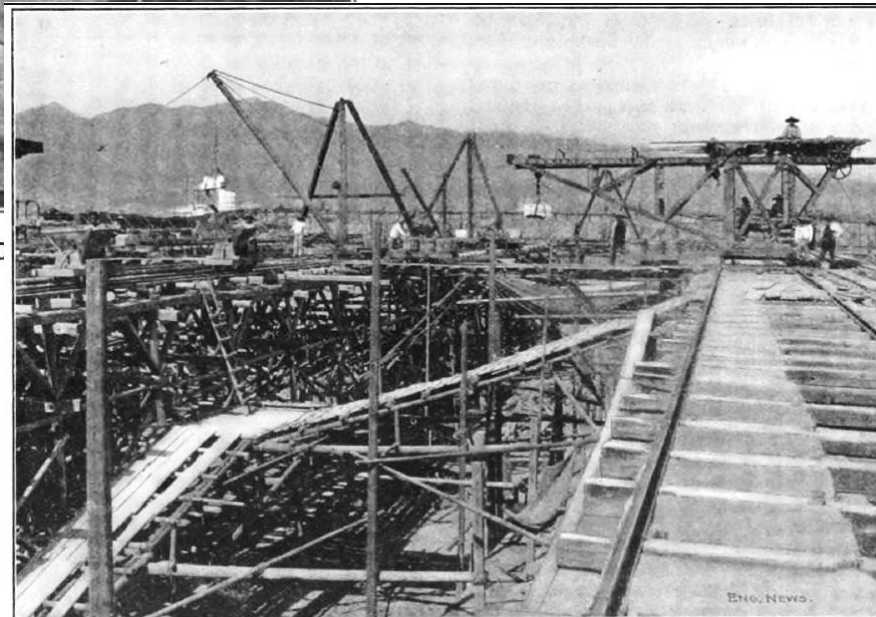


FIG. 5. VIEW SHOWING STAGING AND PLANT FOR LAYING THE STONE FACING.

only remain present in annealed steels up to a certain point, is essentially characteristic of "negative" quenches, and that this procedure considerably improves the mechanical properties of the steel, it would undoubtedly appear as legitimate and as necessary to distinguish sorbite from pearlite as it is to distinguish steels cooled naturally in air from steels which have been submitted to "negative" quenching, such as oil hardening, double quenching, or tempering above blue heat. In my opinion it is very probable that the present methods in the manufacture of rails, etc., will

allowing them to cool, we plunged them at once into cold or warm water, and afterwards reheated till they were barely visible red—that is, to a temperature of about 500 C.—after which treatment they were most thoroughly tested. The results are as follows:

SERIES A, B, C, D, AND E.—Manufacture: A, manufactured from hematite iron on the basic open-hearth; D and E from basic Bessemer steel. Section: A, B,

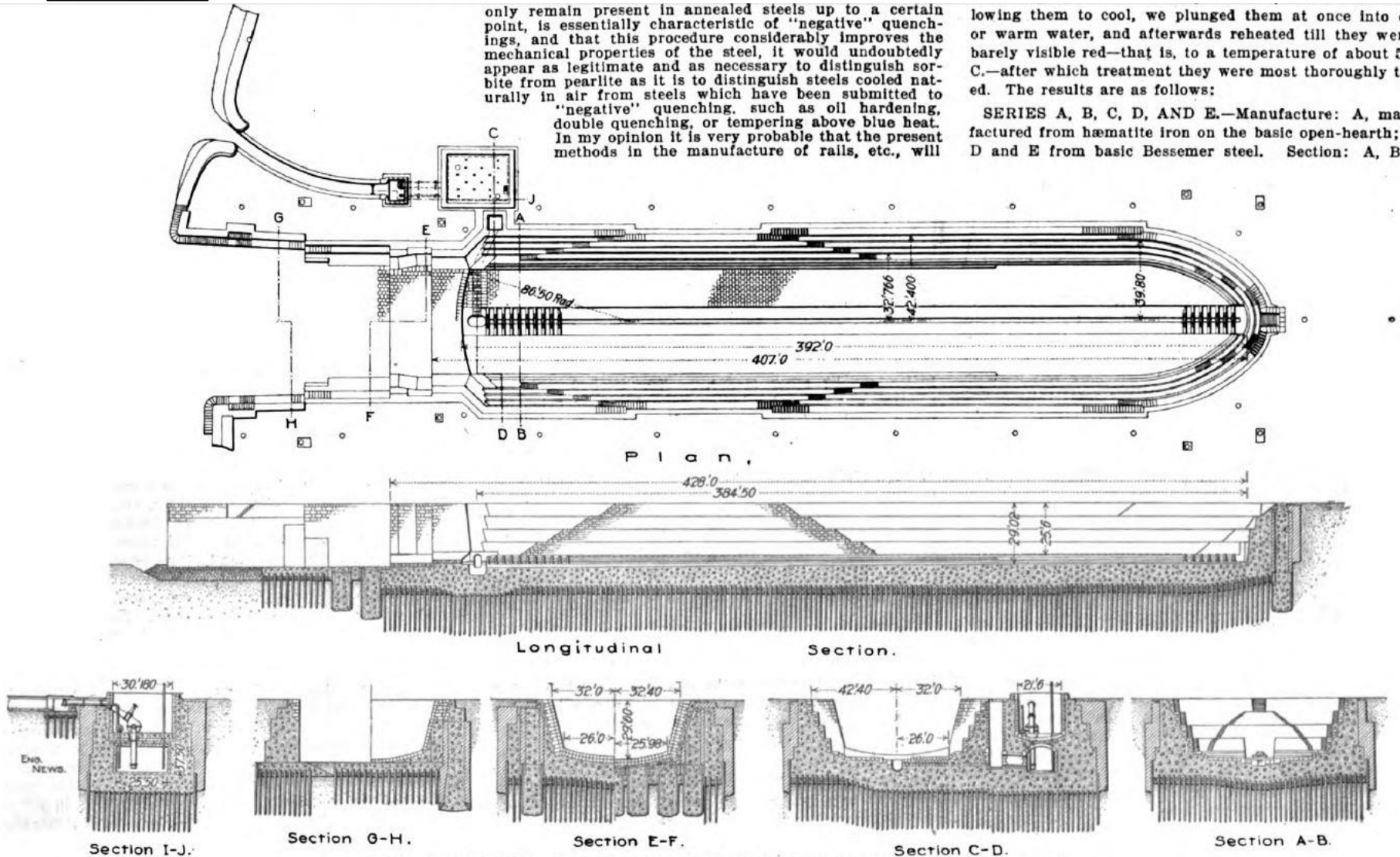


FIG. 6. GENERAL DETAILS OF THE NEW DRY-DOCK AT KOBE, JAPAN.

付録

ドック・
サイト付
近現状



川重神戸工場 ドック施設 現状

ドック	長さx幅	呼称能力	現状
第1*	130 x 15.7	6,000GT	ドライドック
第1**	161 x 23.58	10,000	同上拡張
第2	108 x 19.2	3,000	浮きドック
第3	236 x 41.5	59,000	浮きドック
第4	205 x 30.5	30,000	ドライドック

*,** 新設、拡張時。現状埋戻し、閉鎖