

官営八幡製鐵所の創立

—— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

清 水 憲 一

日本の工業近代化は、「日本が（アヘン戦争・）黒船以来ひしと感じとった欧米の兵器、物質文明への（驚嘆にもとづく）恐怖と、それに一步でも近づこうとする懸命な努力」（武田楠雄）から始まった。それは、鉄製の大砲を鑄造し、蒸気軍艦を建造して海防に取り組むことであり、このための洋式製鉄法の導入がきっかけとなった。

輸入された1冊の洋書を翻訳し、その記述をもとに挑戦された反射炉築造と鑄砲事業は佐賀藩に始まり（1852年）、薩摩藩の反射炉とわが国初の高炉築造（1854年）を経て、大島高任による釜石大橋の木炭高炉（1854年）を産み落とした。日本の伝統的なたたら製鉄に取って替わる新たな鉄生産システムをめざすものであった。維新後、欧米の富強の根本が「石炭と鉄」という認識を深めた政府は、富国強兵・文明開化の基礎としての鉄の国内生産に取り組んだ。1870年に設置された工部省（～'85.12廃止）が、この初期の役割を担った。幕末の幕府・藩営事業を継承して「百工ヲ勸奨」し、艦船機械類の製造修理、諸鉱山（鉄山・製鉄）の経営、鉄道電信の建設と運営を担当し、殖産興業を推進した。結果的にはすべて失敗し、「官業払い下げ」となったが、製鉄業では3つの官営事業に取り組んだ。在来のたたら製鉄の改良をめざした広島鉄山（1875～1905、フランスの砂鉄精錬に研修した）の他に釜石鉄山（1873～82）と中小坂鉄山（1878～81）は、イギリス産業革命期の高炉（ただし木炭）・熱風炉（製鉄）－パドル炉（精錬）－ロール圧延（鉄材）という製鉄技術を導入

するものであった。この技術は、民間に払い下げられた釜石田中製鉄所に引き継がれ、当時の日本冶金学の第一人者であった野呂景義の指導のもとに、1905年にコークス高炉法を実現した。

他方で、1880年頃、世界的には「鉄の時代」から「鋼の時代」に転換し、普仏戦争でのプロシアのクルップ鋼砲の威力が、軍工廠における製鋼事業への取り組みを促した。クルップ式ルツボ鋼（海軍1882、陸軍1893年成功）から平炉による量産をめざしたが（1890年）、日清戦争前は「試験期間」であった。また、鉄道建設の本格化とともに鋼材輸入が増大し、'90年には10万トンを越えた。

官営八幡製鐵所創立前の鉄鋼需給

	銑 鉄			鋼 材										計
	国内 生産	輸入	計	国内 生産	輸入	レール	条綱	鋼板	ブリキ	亜鉛 鉄材	線材・ 同製品	鉄帯	鉄屑	
1882	不詳	5,373	…	不詳	27,459	7,450	15,700	…	130	202	806	…	3,171	…
1883	14,961	7,299	22,160	不詳	26,956	1,225	15,953	3,434	599	502	2,873	447	1,923	…
1884	11,881	5,863	17,744	不詳	27,242	7,239	10,979	3,763	618	335	2,955	398	965	…
1885	6,781	5,583	12,364	不詳	34,132	13,883	11,837	3,711	628	615	2,297	661	500	…
1886	13,783	7,040	20,823	不詳	45,859	20,201	17,227	4,772	639	469	1,787	189	575	…
1887	15,295	6,535	21,811	不詳	59,996	30,040	18,395	5,723	398	925	2,253	1,180	1,062	…
1888	17,023	20,742	37,765	1,268	88,118	52,201	25,203	5,768	567	1,176	2,180	580	1,443	89,386
1889	20,083	9,807	29,890	1,080	64,453	24,698	24,810	6,635	525	1,580	2,644	589	2,972	65,533
1890	21,235	10,429	31,664	1,180	69,160	34,068	23,255	6,223	352	1,076	2,644	612	830	70,340
1891	16,592	12,191	28,783	719	60,166	21,427	26,765	6,452	517	1,052	2,374	879	700	60,885
1892	15,248	15,322	30,566	2,452	37,271	1,907	23,789	5,030	556	1,254	3,305	556	874	39,723
1893	14,654	23,285	37,938	1,657	63,961	22,521	27,267	6,958	579	1,906	3,695	516	519	65,618
1894	16,366	36,649	53,015	2,102	90,294	34,664	32,133	13,433	3,217	2,258	3,326	584	679	92,396
1895	23,027	35,316	58,343	1,850	104,930	26,582	49,038	16,607	3,008	1,570	4,462	1,196	2,467	106,780
1896	24,560	39,036	63,596	1,987	177,489	65,400	60,079	25,217	2,584	4,414	14,651	801	4,343	179,476
1897	20,589	43,642	64,231	1,082	193,737	87,093	61,790	19,704	5,534	6,950	9,541	756	2,369	194,819
1898	19,397	63,402	82,799	1,101	212,493	81,605	86,246	23,504	4,012	7,117	8,136	1,045	828	213,594
1899	19,397	27,244	46,641	2,288	109,432	8,163	44,802	26,591	3,947	9,168	14,054	700	2,007	111,720
1900	21,326	23,758	45,084	2,387	224,653	70,439	71,363	42,172	4,597	11,549	20,105	1,071	3,357	227,040
1901	56,834	43,160	99,994	6,033	141,375	28,758	59,221	24,835	5,521	8,073	11,822	974	2,171	147,408
合計	369,032	441,676	805,211	27,186	1,859,176	639,564	705,852	250,532	38,528	62,191	115,910	13,734	33,745	1,664,718

『商工政策史 第17巻』p.39・97 (Yonekura, p.30)

「鋼の時代」に対応する製鉄所建設構想は、1891年の海軍省所管製鋼所案に始まり、紆余曲折を経た後、日清戦争後に「創立案」として具体化した。

		予算	製鉄	鋼材	
海軍省所管製鋼所案	1891年	225万円	—	30,000ト	（並鋼27,500、鍊鉄2,000、坩堝500ト）
製鋼事業調査会	1892	275		60,000	並鋼56,000、鍊鉄4,000、坩堝1,000ト
臨時製鉄事業調査委員会	1893	360	60,000	85,000	ベッセマー42,000、マルチン42,000、鍊鉄9,000ト
製鉄事業調査会「創立案」	1895	409	36,000	60,000	転炉35,000、平炉20,000、鍊鉄4,500、坩堝500ト

製鐵所創立にとって、日清戦争（1894.8宣戦～95.4講和）が転換となった。戦争勃発とともに輸入兵器がごとくシンガポールで「留め置き」となり、「若シ交戦永引クニ於イテハ・・・終ニ兵器ノ供給不可能ノ窮状ニ陥」（『明治工業史火兵編』）るという経験をした。

これは、それまで製鉄所建設に反対してきた議会に対して決定的な説得力を持った。’95年2月、衆議院が「製鉄所設立建議案」を初めて可決した。野呂景義が中心となって作成した「創立案」は、①「其種類形状ニ至テハ其数巨多ニシテ俄ニ悉ク之レヲ製造スルコト容易ノ業ニ非サルノミナラス経済上不得策ナルヲ以テ其製造ハ最初小額ヨリシテ漸次ニ拡張スルヲ便益トス」、つまり小さく産んで大きく育てる、②鉄（鍊鉄）と鋼の複合生産、③屑鉄代替粗製鍊鉄の製造と国内に豊富に存在する砂鉄原料の利用、という点に特徴があった。



（『八幡製鐵所土木誌』による）



(『八幡製鐵所土木誌』による)

1896年の第9議会が予算を承認すると、製鉄所官制によって建設に向かった。人選に曲折があったが、初代長官に山内堤雲、技監には大島高任の息子で農商務技師の大島道太郎が任命された。長官・技監の実地調査で10月末に八幡立地を内定した。当時の技術では、鉄1トに4～5トの石炭を要する（今泉嘉一郎）ため、釜石と異なって石炭立地が選択された。その後、大島技監は設備・機械購入と欧米調査に出発した（1896.10.20～97.9.27帰国）。この調査で「創立案」は変更された。「鋼の時代」の国際競争力をもつ鉄鋼一貫製鉄所の建設をめざし、国内で求められる多品種鋼材生産に適しているということで、ドイツの先進技術を導入することにした。大島は、設計計画をグーテホフヌクスシュッテ社Gutenhoffnungshutteに委嘱し、溶鉱炉はリュールマンF.W. Luhrmann、製鋼・圧延はダーレンR.M.Daelenに設計を仰いだ。「海外製鉄練習生」の技手10名が送り込まれ（97年3月）、2ヶ年の技術習得につとめた。この設計変更は、就任直後の第二代長官和田維四郎の「意見書」として大臣に提出された（97年11月）。①日清戦後の鉄鋼需要は戦前の2倍に増加しているので、予定の倍増18万ト鋼材生産を目指し、「軍備及経済上ニ鑑ミ」で「規模

ヲ鴻大ニシ施設ヲ完全ニシ務メテ冗費ヲ省キ廉価ニ多量ノ生産ヲ為ス」ことを目的とする、②「鋼の時代」に対応して鍊鉄生産は廃止する、③創立事業を第1・2期に分け、第1期は9万トンの普通鋼を中心とし、兵器用生産は「製鉄事業上最も至難」なので第2期にまわす、④廉価に安定した原料確保のために鉄山・炭坑・石灰山を買収する、という内容変更であった。650万円が予算追加され、合計1,059万円の巨額の創立費支出によって建設が具体化した。

創立案と設計変更との対比

		創 立 案	設計変更 (第1期)	(第2期)
銑	鉄	80,000ト	120,000ト	240,000ト
鋼	材	60,000	90,000	180,000
ベッセマー鋼		35,000	45,000	
マルチン鋼		20,000	45,000	
鍊	鉄	4,500	—	
坩	埴 鋼	500	—	

ところで、製鐵所が兵器用生産を第2期に遅らせたことによって、とくに海軍では独自に呉製鋼所の建設をめざした。日清戦前の90年に呉鎮守府造船部は、1万ト級の甲鉄艦建造を目標としていた。とくに日清戦争によって拿捕した清国北洋艦隊の甲鉄戦艦鎮遠がすべての砲弾を撥ね付け、甲鉄戦艦の「効力は実に偉大」(『日本近世造船史』)を見せつけられた。海軍は装甲板製造の実現に邁進した。必要な兵器用鋼材は八幡で製造するという製鐵所の意向があり、装甲板製造のための呉造兵廠拡張費は、議会で一度は否決されるが、翌02年に承認された。’06年にはニッケル・クローム鋼装甲板を製造し、実用化した。この間、議会での紛糾の中で、兵器用鋼材に関して製鐵所と陸海軍との分業関係が確立した。軍需に関して製鐵所は銑鉄、造船材料、速射砲弾丸用丸棒、砲架材料、呉は砲身材料、大砲、水雷、弾丸、甲鉄板、砲楯を製作することになった。

こうした中で、八幡での工場建設が進んだ。工場資材と装置・機械類のほとんどがグーテホフヌンクヒュッテ社から購入された。「非常に巧妙なドイツの最新製」(The Japan Weekly Mail、長島修)のものであった。こうした工場建設と機械設置はドイツ人の指導によって日本人の職工達が取り組んだ。外国人は技師3名、職工長・職工12名が採用された。最初の傭外国人は技師長のグスタフ・トッペGustav Toppeである。トッペは漢陽製鉄所The Han-yang Iron and Steel Works技術総長の満期後に八幡の技師長に就いた。鉄材・機械組立のため'98年からドイツ人職工が雇い入れられ、その後1900年には操業開始に向けて製銑技師カール・ハーゼC.Haase、製品部技師ハルトマン・シュメルツェルH.Schmelzerを高額で雇い、職工長・職工はGHHの推薦を受けた。彼等はドイツの有力製鉄所で多様な生産部門を渡り歩き、広範な経験を積み重ねていた(E.パウアー)。しかし作業が始まると、外国技師は未経験の機械・装置を好まない、日本技師を心服させる技倆がない、言語・感情面で日本の担当者・職工と意思疎通を欠き、外国人同士の関係も円満でないなどトラブルが続いた。操業を円滑に行う上で外国技師を解雇し、日本技術長が作業全般を指揮し、部長が作業主任として外国職工長・職工、日本職工を統率することにした(荻野喜弘)。こうして、1901年4月にトッペとシュメルツェル、02年4月にはハーゼが契約期間前に解雇された。

創立期製鐵所のお雇外国人技師・職工長など

氏 名	身 分	契約の雇入期間	解 約
グスタフ・トッペ	G. Toppe 顧問技師	1897. 12. 1～1901. 12. 1	1901. 4. 22
カール・ハーゼ	C. Haase 製鉄部主任技師	1900. 3. 15～4ヶ年	1902. 4. 14
ヘルマン・シュメルツェル	H. Schmelzer 製品部主任技師	1900. 6. 8～1904. 3. 31	1901. 4. 22
ヘルマン・ローベルヒ	H. Lohberg 機械職工長	1900. 12. 1～1904. 3. 31	1904. 2
ウィルヘルム・ノイホイゼル	W. Neuhauser 溶鉱炉職工長	1900. 3. 15～1904. 3. 31	1902. 8. 10
ヘルマン・チュムレル	H. Tummler 中形・薄板ロール工場付職工長	1900. 6. 15～1904. 3. 31	1903. 9. 30
ウィルヘルム・ナルバッハ	W. Nalbach 分塊軌条および大形ロール工場付工長	1901. 1. 20～1904. 3. 31	1904. 3
アウグスト・ウェストファール	A. Westphal 平炉掛職工長	1901. 2. 1～1904. 3. 31	1904. 3
ヨハン・シュムツ	J. Schmuck 平炉掛職工長	1901. 3. 27～1904. 3. 31	1904. 3
ゴットフリート・ホイゼル	G. Heuser 中小形ロール工場付職工長	1901. 3. 27～1904. 3. 31	1904. 3
カール・キョラー	C. Kohler 中小形ロール工場付職工長	1901. 4. 22～1904. 3. 31	1903. 9. 5 死亡
ヨハン・ブンゼ	J. Bunse 溶鉱炉付職工長	1901. 5. 31～1904. 3. 31	1904. 3
テオドル・マウレル	T. Maurer 吹製科職工長	1901. 6. 29～1904. 3. 31	1907. 3
アルベルト・ステルゲル	A. Stoellger ロール成形職工長	1902. 2. 1～1904. 3. 31	1904. 3
ペーテル・ヘルド	P. Held 溶鉱炉付職工長	1900. 3. 15～1904. 3. 31	1903. 9. 28 失踪
ゲルハルト・ノイハウス	G. Neuhaus 建築鉄材組立工	1898. ～工事竣工	
ニコラス・ベッター	N. Petto 製品部職工	?	
ヨット・ラインマン	J. Reinmann 機械組立工	1899. 8. 14～担当工事竣工	1900 6. 30
エミール・ギズリング	E. Gysling 機械組立工	1901. 2～担当工事竣工	

出所：三枝・飯田、p.418

原料鉄鉱石は追加予算によって購入した赤谷鉄山（新潟県）の開発を予定した。ところが98年夏に漢陽鉄政局督弁盛宣懷Sheng Hsuan-huaiからコークスと鉄鉱のバーター取引の申し込みがあると、翌99年4月に大冶Ta-yeh鉄鉱購入契約を結んだ。年間5万ト、15ヶ年継続であった。この後、製鐵所は赤谷を開発することなく、鉄鉱の安定的確保の道を海外に求めることになる。また原料・燃料炭として筑豊の高雄炭坑などを買収して官営二瀬炭鉱を設定した。

1900年8月、建設から作業開始に向けた組織改正があり、製鉄部鉄鉄科・製材料、製鋼部吹製科（転炉）・鋳製科（平炉）、製品部製条科・製板科を設け、

ドイツ研修から帰国したばかりの技術者が各科長に就いた。12月には「職工規則」が定められ、翌年から1千人をこえる大規模な職工募集が始まった。1901年2月、第一高炉に火入れされた。コークス炉が築造されておらず、製鐵所付近の民間コークス工場が賃焼したコークスを使用した。直後は故障が続いたが、6月頃には高炉操業は順調になった。5月末に平炉、11月に転炉、圧延は6月末にまず中形・薄板両工場、その後小形、分塊工場が作業を開始した。9月からはビーハイブ炉を急造し、コークスを自製した。こうして、1901年11月18日、作業開始式が華々しく挙行された。大日本帝国製鐵所The Imperial Steel Worksがスタートした。

作業開始後の製鐵所、とくに高炉操業は、「不調ではないが順調でもない」(KIGS) 状況が続いた。02年2月が最悪で、「骸炭ノ粗悪ナルコト」で高炉内はハンキング（棚掛、または生銑降り Raw gang）で不良状況を招いた。「善良ナル骸炭ノ製造」が急務であった。しかし、この頃がボトムで、その後は生産能力日産160トに比して100トを継続した。転炉は炉底損傷とその取替が相次ぎ、また動力源の蒸気供給が不足していた。02年5月の転炉操業は、故障が多く作業日数は半分の16日間にすぎなかった。圧延作業も同様であった。動力の瓦斯・蒸気が不足し、分塊・軌条工場の操業に集中して、他の工場は昼間のみの作業であったり、交代で操業するような状況であった。最新の機械設備も、その操業を支える燃料・運搬など補助部門との有機的な連関が整っていて初めて機能する。こうした機械設備の不完全さを生み出している資金不足は、1900年頃から表面化し、製鐵所は創立費の補足を求め続けていた。01年12月、和田長官は工事の未成を2・3割残しており、390万円の予算追加を要求するとともに辞表を提出し受理された（その後休職、懲戒免官）。

追加予算案は議会で否決され、02年4月に第三代長官に陸軍中将中村雄次郎が就くと、政府は製鐵所運営の根本的再建策を検討するために製鐵事業調査会を設置した。と同時に、銑鉄の在庫が3万トに達すると、02年7月、政府は「作業経済上」の理由から、高炉・転炉作業の中止を命令した。熔銑炉職工600人

が解雇された。調査会は、「会計法規ノ羈絆、事業ノ遅延、商業取引上ノ不便、計算整理方法ノ煩累等」から国家経営から法人組織（日本製鉄会社）への変更を求め、「不成績ノ主タル原因」、「創立費不足の原因」を究め、750万円の追加投資によって、「製鉄事業将来ノ成功ニ就テハ今後必要ノ経営ヲ為サバ毫モ懸念スベキ点ヲ有セズ、而テ其ノ必要ノ経営ハ敢テ至難ノ業ニアラズ、又經濟上決シテ見込ナキニアラザルナリ」と結論づけた。

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した鉄鋼一貫製鉄所の確立 ——

創立事業による主要生産設備・生産能力＝鋼材18万トンの生産体制

部	工場名	主要設備	作業開始＝ 1901年度	1906年度	第1期拡張期 ＝1911年度	備考	
鉄部	鋳鋼工場	溶鋳炉	1 58,000	2 102,000	3 168,000		
		熱風炉	4	8	12		
	送風工場	850馬力蒸気送風機	3 1,800	4 2,400	4 2,400	1分間mi	
		1,500馬力蒸気送風機			1 800		
	鋳鋼原料工場	碎鋳機			2 40	1時間	
	洗炭工場	リュウリッヒ洗炭機		2 237,250	3 355,875	1時間25ト	
	散炭工場	ピーハイブ式炉	480 98,360			石炭装入量2ト 洗炭装入量4.8ト 洗炭装入量4.8ト 洗炭装入量5.7ト	
		仮散炭炉		90 43,362			
コッペー式炉			60 32,587	60 32,587			
ソルペー式炉				150 162,279			
年間公称能力			98,360	206,890	194,866		
製鋼部	平炉工場	25トン平炉	4 60,000	8 150,000	11 230,000	(焚炭量8.85トン)	
		ドーソン式瓦斯発生炉	6	17 31,600	24 31,000		
		12トンドロマイト焙焼炉			4		
	転炉工場	10トン転炉	2 150,000	2 150,000	2 150,000		
1,600馬力蒸気送風機		2	2	2			
混鉄工場	160トン混鉄炉			1 160			
鋼材部	第1分塊工場	2重逆転式ロール機	1	1	1		
		4,000馬力汽機	1	1	1		
		抽塊機	1 100,000	2 100,000	2 100,000		
		装入機	1	1	2 100,000		
		均熱炉	2	4	4		
		ドーソン式瓦斯発生炉		6	6		
		シーメンス式瓦斯発生炉			4		
	第2分塊工場	2重逆転式ロール機			1		
		5,000馬力汽機			1 140,000		
		抽塊装入機			2		
		均熱炉			3		
		ドーソン式瓦斯発生炉					
	鋼塊（粗鋼）生産能力			100,000	100,000	240,000	
	軌条工場	2重逆転式ロール機	1 32,000	1 32,000	1 90,000		
		5,800馬力汽機	1	1	1		
	精整工場	矯正機	6 64,000	6 64,000	6 124,000		
	大形工場	2重逆転式ロール機		1	1		
		4,000馬力汽機		1 60,000	1 90,000		
		加熱炉		2	2		
	中形工場	3重式ロール機	3	4	4		
		750馬力汽機	1 36,000	1 36,000	1 36,000		
		連続式加熱炉	2	2	2		
	第1小形工場	粗圧用3重式ロール機	1	1	1		
		仕上用複2重式ロール機	4 21,600	4 21,600	4 21,600		
		650馬力汽機	1	1	1		
		連続式加熱炉	2	2	2		
	第2小形工場	粗圧用3重式ロール機			1		
		仕上用複2重式ロール機			4 18,000		
		650馬力汽機			1		
		連続式加熱炉			1		

鋼材部	線材工場	連続式ロール機			13	
		2,500馬力汽機			1	36,000
		加熱炉			1	
		巻線機			4	
	厚板工場	3重式ロール機			1	
		2,700馬力汽機		(22,000)	1	47,900
		シーメンス式瓦斯発生			10	
		シーメンス式加熱炉			3	
	薄板工場	3重式ロール機	1	1		
		2重荒ロール機	1	1	1	
		2重仕上ロール機	1 11,000	1 18,000	2	
		850馬力汽機	1	1	1	23,200
		加熱炉	4	4		
		連続式加熱炉			2	
		薄板加熱炉			2	
	波板工場	2重荒ロール機		1	1	
		2重仕上ロール機		2	2	
		825馬力汽機		1	1	
		波付機		1 1,800	1	2,700
		メッキ機		1	1	
		加熱炉		2	2	
	平鋼工場	3重ロール機		1	1	
		900馬力汽機		1 16,650	1	25,900
		加熱炉		1	1	
	ボルト工場	スパイキ機		2	2	
		リベット機		2	2	
		コールドリベット機		1	1	
		フリクションプレス機		3 4,060	3	7,210
		ボルト機		2	2	
		ナット機		3	3	
		コールドナット機		1	1	
	年間鋼材生産能力		100,600	172,110	416,050	(単純累計)
特殊鋼部	坩堝鋼工場	ルツボ8個入り散炭炉		8 4t/12h	3 1.5t/11h	
		ルツボ14個入り散炭炉		1 1t/12h	1 1t/11h	
		ルツボ30個入り散炭炉			1 2t/11h	
	鍛鋼工場				14,240	
	発条工場				300	
副産部	外輪工場				3,000	
	硫酸安母尼亞工場				2,000	
	爹兒蒸餾工場				8,900	
	耐火煉瓦工場 (炉材工場)	2,400トン/月 破碎機		1	3	
		500トン/月 混砕機		2	4	
		150トン/月 焼成窯		4 10,200	7 10,800	
		900トン/月 ロール粉碎機		1	2	
		300トン/月 連続式瓦斯炉			1	
	石炭工場	石炭窯		2 4,130	4 9,260	
	鉾滓煉瓦工場				18,250	

(注) 『二十五年記念誌』p.28～41 年間生産能力の集計は引用者による。

各年度とも左は基数、右は生産能力(ト)である。

服部漸「本邦製鉄鋼業の発達及び現状」(『鉄と鋼』16-1、1930) p.17・8参照。

日本製鐵社案は政府が採用しなかった。また追加予算は少部分が認められ、製鐵所は未完設備の部分的な整備をめざした。大島技監をはじめとする創立当初の幹部はすべて交替した（03年10月）。高炉・転炉は休止のままであったが、鋼材部長今泉嘉一郎のもとでの平炉製鋼は、自製銑とともに釜石銑そして屑鉄を原料として、操業の自立的段階に達した。04年を迎えると、政府は戦争準備を急ぎ、創立補足費として臨時事件費支出による設備の整備が始まった。2月、日露戦争勃発直後に製銑部長服部漸のもとで高炉第2次操業の準備に入った。3月末、転炉職工長を除くすべてのドイツ職工長・職工を解雇し、4月、日本人だけの手で高炉再開の火入れを行った。しかし、ハンキングと羽口・出銑口を鉋滓が塞いだことで、わずか17日で吹き止めた。この失敗後、野呂景義を囑託に迎えて高炉操業の成否を托した。

製鐵所「創立案」を作成した後、96年3月に東京水道鉄管不正納入事件の引責により不幸にして非職となった野呂は、“Consulting Engineer”の肩書きで、製鉄事業に携わっていた。釜石田中製鉄所の顧問として、同製鉄所の拡充に努め、わが国初のマンガン銑・鏡銑生産（1900年）、第3大高炉（60ト）の新設（04年）のみならず03年にはシーメンス・マルチン平炉5ト2基を新設し、圧延機を改造して丸角平の棒鋼を生産し、民間初の銑鋼一貫製鉄所を実現した。1900年に北海道炭礦汽船株の顧問に就き、同社の製鉄業進出を準備するために、コークス工場を設計・建設した。粉炭を原料に、製品コークスの販売を実現した。砂鉄を原料とした鋳物銑を供給するために、20ト高炉を設計した。この設計を終えた段階で、八幡から呼び出しがあった。コンサルタントとしての実績が、八幡で活かされることになる。

5月1日付で製鐵所囑託となった野呂は、東京大学時代の教え子の製銑部長服部漸「鎔鑛爐休風顛末報告」をもとに高炉作業失敗の原因を検討した。①炉床冷却は、構造の欠陥つまり風圧に比して大きすぎる炉床と過大な炉内羽口にあること、②骸炭ノ悪質、そして根本的には「本邦産の原料に経験なき外国人に依頼したこと」を、『鎔鑛爐調査概報』で分析・報告した。それにもとづい

て、野呂は、送風用羽口など高炉を改造し、コークスの配合、原料処理、そしてコークス炉を改良した。7月、「失敗を覚悟の上で」吹立を急ぎ、「火入には最も不適当なる期節」もあって苦闘するが、小径羽口を急製するなど手段を尽くし、出銑を見るに至った(野呂景義)。その後は順調に推移し、翌年には改造した第二高炉も火入れし、それぞれが連続操業を実現し、高炉操業技術が定着した。

04.7.23	第一高炉、第三次吹き入れ	～1910(M43).6.2	2,140日の連続操業
05.2.23	第二高炉(500㎡から340㎡)火入れ	～1911(M44).6.7	2,295日 //

製鐵所は、厚板工場など日露戦時の臨時事件費による設備の充実に踵を接して、創立事業の目標であった鋼材18万トンの生産体制の確立を目指す第一期拡張に取り組んだ。06～08年度(実際には09年度まで)の3ヶ年継続で、1,088万円を投資して高炉1基を増設(第三高炉)し、付属工場の増設、運搬施設、そして遠賀川から水道施設を築くものであった。この完成により製鐵所は、熔鋳炉3基年産168,000トン、コークスはコッペー式60基32,587トン・ソルバー式150基162,279トン、計20万トン弱、そして25トン塩基性平炉11基23万トン、10トン酸性転炉2基15万トン、2つの分塊工場で34万トンの鋼塊・鋼片を供給し、鋼材18万トン生産体制が確立した。製鐵所が生産・供給する鋼材は、従来の60封度軌条、8吋以上大形鋼、工形・山形・溝形鋼など各種形鋼、軌条用継目板、中小棒鋼、厚板、薄板、波板、ボルト・ナット、外輪などに加えて、75・80封度軌条(軌条工場)、鋁山用30・45封度軌条(大形工場)、製釘材・鋼線材(線材工場)、5耗以下薄板(薄板工場)、ユニバーサル平鋼(平鋼工場)、工具鋼・高速度鋼(鍛鋼工場)、そして銃身用の特殊鋼(坩堝鋼工場)などが追加された。

創立事業を完成させた明治末・大正初年の製鐵所の生産活動、販売、経営を確認する。原料鉄鋳は大冶鋳が多かったが、とくに1909年以降朝鮮鋳石が増加し、1910年には大冶は1／3以下となる。大冶磁鉄鋳は、鉄分が多く珪酸分が

少ないが、有害な燐、硫黄、銅の含有が多い。つまり、大冶鉱石はベッセマー酸性転炉用にも、塩基性平炉用にも十分な品位規格をもっていなかった。このため製鐵所は精力的な原料資源調査を行い、日韓併合（1910）によって殷栗Unryul・載寧Chaeryong鉄山を製鐵所の所管とするなど、海外資源の開発に向かった。

産地別鉄鉱消費額

		鉄分 含有量	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
国内	棚原鉄鉱	53	13,549	1,574	0			7,780	651			
	川棚	47						2,370	1,206		90	42
	釜石	60	3,507	778	0	0	4,468	2,975	3,086	2,388	2,385	
	土佐	28						1,146			1,243	2,235
	於福	55						1,830	2,549		334	8,348
	新道寺	50						134	54			
	彼杵	38						39	536			
	呼野	45									18	
	虻田	53						426	3,343	4,298	4,466	
	長登	57						764	1,346			
	平尾	55						424	652			
中国	大冶	65	27,023	11,759	880	45,093	120,903	121,472	121,696	134,140	104,329	126,665
朝鮮	載寧	52	375	1,640	0	11,062	19,541			23,422	27,434	54,564
	殷栗	55								296	28,631	42,242
	安岳	53									27,749	55,433
	天柱坊	60										1,084
	高井坊	60										2,027
	兼二浦	54										1,139
	合 計		44,454	15,751	880	252,174	144,912	139,360	135,119	164,544	196,774	293,895

「材料素品受払表」各年度の「消費高」による（主計科『明治三十四年度以降製鐵所作業報告』）。単位は^ト

副産物回収式ソルベール炉の導入（1907）がコークスの生産性を向上させ、生産量を増大すると同時に生産費を低減した。また、副産物によって石炭化学工業を派生させ、それが収益性に貢献した。コークスの1日1窯当たり生産高は、当初のピーハイブ炉＝0.5^ト、コッパー炉＝1.5^トからソルベール炉＝2.6^ト（黒田式は7.2^ト）であった。しかしここでも、コークスの品質が製鉄に制約を

もたらしていた。原料炭は、直営の二瀬炭を中心とし、三池、高島炭を使用した。これらはいずれも灰分と揮発分が多く、堅硬性に難点があった。こうしたコークス品位を改良するために、1910年から強粘結性の大陸炭（本溪湖 Benxihu・開平K'ai-P'ing）の配合を始めた。コークスに灰分や硫黄分が多く残留すると、高炉操業において鉱石中の硫黄分に加えてコークスの硫黄分を除去するために石灰石の装入量を増やすことになり、したがって高熱での操業を必要とした。この高熱操業が塩基性平炉用原料の低硅素銑の生産を困難にしていた（堀切善雄）。

コークス生産の進歩

年次	コークス生産高(トン)	型 式	コークス炉導入状況			備 考	原料石炭量	歩留	トン当たり生産費	
			本数	装入炭(トン)	炭化時間				コークス	原料費
1900	3,280	ビーハイブ	460	2	72					
1901	54,253									
1902	14,680									
1903	-									
1904	35,411	ハルデー コペー	90 60	4.8	36～48 48				14.5	
1905	107,172	コペー				ビーハイブ休止			8.2	
1906	126,967								10.6	
1907	121,739	ソルベー予熱	75	6	25	初めて副産物回収	228,075	53.5	10.395	8,439
1908	108,638	ソルベー予熱	50	6	25		185,080	58.7	8.366	7,101
1909	136,756	ソルベー予熱	25				229,467	59.6	7.417	7,498
1910	153,291						266,235	57.5	7.985	8,101
1911	168,295						276,731	60.8	7.501	7,996

出典：コークス生産高は『80年史』（資料編）p.122、導入状況は新鞍論文 p.198

八幡製鐵所の原料炭使用高

(1905)

	(トン)	(%)
二瀬	150,821	75.75
新山	2,307	
無煙炭	692	
三池	31,382	23.91
高島	16,965	
計	202,169	100

出典：『五十年誌』 p.70

(1907)

	(トン)
二瀬炭	140,440
三池粉炭	37,862
相田粉炭	25,966
高島粉炭	20,164
熊田粉炭	541
大分粉炭	83
蘇我無煙炭	323
天草正味無煙炭	825
〃 亀ノ浦無煙炭	110
〃 児島無煙炭	1,701
平壤無煙炭	44
本溪湖炭	12
計	228,071

三枝・飯田 p.508

(1911)

	(トン)	使 用 高 (%)	(円)	(%)	単価 (円)
二瀬	200,000	65.8	770,000	53.4	3.85
本溪湖	40,000	13.2	309,200	21.5	7.73
間平	30,000	9.9	175,500	12.2	5.85
三池	22,000	7.2	107,800	7.5	4.90
高島	12,000	3.9	78,600	5.5	6.55
合 計	304,000	100.0	1,441,100	100.0	4.74

出典：『日本鉱業発達史』中巻、p.749

「硅石煉瓦は一定の製鋼数量を終わる毎に炉は熔解破壊するを以て其度毎に新なる煉瓦を使用し改築すべきもの」といわれるように、鉄鋼業では耐火煉瓦を大量に使用する。「耐火煉瓦は鋼製品に対し約15%」（『二十五年記念誌』）を占めた。また製鋼作業（平炉・転炉とも）において、「炉壁熔銷」、「炉底大破・損傷」がネックとなっていた。恒見（福岡県門司）石灰の苦土によって、1901年にドロマイト工場がまず作業を開始した（塩基性材）。続いて、民間では製鐵所が希望する硅石煉瓦を製造できないことから、起業時には輸入に依存していたが、原料発見（津久見の赤白硅石）と岡山県三石の経験家武本高太郎

を迎えて、04年5月に「仮工場」が製造を開始した。これによって、その後硅石煉瓦の輸入が途絶した。製鐵所によるこの自給は、量・質的に大きな意義を持った。そして第三高炉築造の炉材の耐火煉瓦はすべて自製した。

八幡製鐵所炉材工場の生産高(単位: 屯)

	煉 瓦 類			粉末類 合計			備 考
	珪石	粘土	塩基性	計			
							1901. 9ドロマイト工場(平炉底材)
							1902シャモット煉瓦用原料粘土調査
							1903白杵赤白珪石発見
							1904. 5仮工場建設 11. 第一次拡張
1905 (M38)	4,552	1,070		5,622	2,003	7,625	工場第二拡張
1906 (M39)	3,818	3,103	30	6,951	2,860	9,811	クロム煉瓦生産始まる
1907 (M40)	4,310	2,303	113	6,726	2,850	9,576	「今や内地原料ヲ以テ外国品ヲ凌駕スル良好ノ炉材ヲ製造シ以テ高価ナル外国品ヲ使用スルノ要ナカラシメ」
1908 (M41)	4,783	2,966	388	8,137	3,745	11,882	3. 炉材工場完成 6. 鳥取県日野上鉱山クロム鉱買収
1909 (M42)	6,505	3,740	699	10,944	3,511	14,455	「第三熔鉱炉ヲ築造セシ耐火煉瓦ハ全部本所ノ製品」
1910 (M43)	6,062	5,933	470	12,465	4,927	17,392	3. 粘土煉瓦工場に螺旋式成形機装置(羽口煉瓦)
1911 (M44)	7,754	6,012	947	14,713	5,604	20,317	
1912 (M45)	8,217	6,681	856	15,754	6,430	22,184	

「八幡製鐵所炉材工場の変遷」(『耐火材料』100. S41)による。

高炉による製鉄は、再開後明治末には15万トンまで順調に増大していった。1908年には生産能力いっぱいの生産量を実現している。高炉の生産技術的進歩の指標の1つとして、高炉容積1 m³に対する24時間の出鉄高(kg)を見ると、1902年173、05年291、08年339と単位当たり出鉄量は著しく増大した。コークス消費も、創業時の鉄1に対して1.7から07年1.13、12年1.02と「長足の進歩」を見た。鉄の1トン当たり生産コストも、創業時の37円から09年28.42円と「甚大なる低減」を実現し、同年のアメリカにおける平均28.02円に比しても「大差なし」という進歩を遂げた(野呂景義)。しかし、製鐵所が高炉増設に向かうことができなかったのは、①原料入手の困難、②製鋼用鉄鉄、とくに塩基

性平炉用銑＝低硅素銑を生産する技術が遅れていたことにあった。こうして、中国・漢冶萍公司からは大冶鉱石だけでなく、萍郷炭そして漢陽銑鉄を輸入するようになる。

銑鉄製造費の対米比較（1909）

	鉱石	骸炭	石炭	蒸気費	労力費	補修維持費	雑費	計
製鐵所	11.885	11.635	0.370	0.588	1.512	0.715	1.713	28.422
米国	14.600	7.780	0.860	0.240	1.540	0.680	2.323	28.020

出所：野呂前掲論文 p.1137 単位：円

銑鉄コストの国際比較

	八 幡		釜 石		イギリス		ロレーヌ		アメリカ	
	1914	1922	1909	1922	大戦前	1923	大戦前	1923	大戦前	1923
計	21.1	37.8	26.6	55.8	32.1	43.1	19.6	27.7	28.3	54.2
コークス	7.0	19.1	16.8	29.5	8.8	14.2	11.1	18.2	8.2	21.9
鉄鉱石	9.2	13.8	4.0	9.0	18.7	20.2	5.5	4.7	15.0	19.8
労働	1.0	2.8	1.3	5.0	2.0	3.6	1.5	3.1	1.3	3.6

出所：岡崎、p.12 単位：円／ト

製鋼は、ベッセマー酸性転炉とマルチン塩基性平炉ともに鋼塊生産量を飛躍的に増大した。転炉では1901年1,394トが04年21, 334ト、08年69, 797ト、平炉では9,947ト、40,873ト、95,324トと増大した。

転炉用銑は混銑炉（1907年2月完成）で硫黄を除去して銑質を均一にしたが、燐分過多で、これを原料とする圧延製品、主としてレールの質を損ねた。このために、1908年から合併法を導入した。転炉で半ば脱炭し精錬した溶鋼を、平炉で脱燐するものであった。吹製1回の時間を要し、1日の回数も35回前後で「未だ満足なる成績を得ること能はず」という状況であった。こうした中、転炉は能力の60％を発揮するに止まり、野呂の指摘によると、「原銑の改良未だ全たからさるか故に随て転炉の製鋼も自から著しき進歩の域に達する能はさる」ために、酸性を塩基性に変更するか、全廃するかが問われていた。

平炉は「著大なる進歩」を見た。1基当たりの月産も創業時の621トから1907年には814ト、良塊歩止まりも90%を越えた。1909年に製鋼量1ヶ月1万ト以上に達し、「茲に初めて製鋼事業の前途に燭光を認」(葛蔵治)めた。

平炉作業の進歩

	炉数	製鋼高	平炉1基 1ヶ月平均 生産高	鋼塊ト 当たり 石炭量	装入に対す る良塊歩止 (%)	平均一回 出鋼量
1901年度	2	9,946	621	721	83.0	19.2
1902	4	29,713	728	576	86.6	21.1
1903	4	42,264	880	552	85.1	21.9
1904	4	40,642	846	550	82.0	20.4
1905	5	44,284	785	535	82.1	21.0
1906	8	70,597	735	544	88.4	22.9
1907	8	78,212	814	455	91.0	22.0
1908	8	95,323	992	394	89.6	20.9
1909	10	119,430	1,080	413	89.5	21.6
1910	11	126,997	962	433	88.1	22.9
1911	12	145,954	1,039	395	90.0	23.0
1912	12	173,568	1,205	356	93.8	23.7

出所：前掲『日本鉄鋼史』p.444

原資料は葛蔵治「製鐵所に於ける平炉製鋼作業に就て」(『鉄と鋼』2-5)

鋼材生産も一貫して増大し、拡張工事完成時には鋼材生産能力18万トに対し実績98%の17万トに至った。造塊の向上と圧延作業の進歩によって、粗鋼から鋼材製品までの工減は、開業当初の50%から1908年頃には36.7%に改善された。しかし、製品の質においては重大な問題をかかえていた。とくに転炉鋼塊製品であるレールに直接的に反映していた。「転炉にて製出せる軌条は厳密に云へば殆ど不合格」であった。鉄道省規格は、60Ib / 75Ib軌条の燐分は0.12%以下であり、製鐵所製品はこれを充たすことができなかった。製鐵所のベッセマー鋼は、含燐性が高いため冷脆性をおびたり、還元時に多量の空気を吹き込むために、内部に酸素による巣ができたり亀裂ができたりする欠点をもっていた。くわえて、「八幡は国策的性格から、多種多様の鋼材注文に応ぜねばなら

ず、そのために圧延能率はかなり低いものとならざるを得なかった」（『日本鉄鋼史明治編』）。

兵器用鋼材生産については、厚板工場、坩堝鋼工場（銃身用地金）、弾丸搾出工場、鍛鋼工場（鉄道車軸・工具鋼・高速度鋼の鍛錬、銃身鋼鍛造）が、日露戦時から戦後に整備された。こうして、明治末の軍需7・8万ト、内鋼3.5万トに対して八幡は鋼材2万トを供給し、「漸ク今日ノ有様ハ軍器ノ独立ト云フ点ニ付イテハ、略々目的ヲ達スルコトハ出来マシタ」、即ち「軍艦ヲ造ルニ付キマシテモ此鋼鉄艦ノ材料カラ巡洋艦ノ材料マデモ、略々作ルコトガ出来ルヤウニナリマシタ」、「陸軍ニ付イテモ、小銃始メ大砲ノ弾丸ノ如キモ、漸ク満足ナル品ガ出来ルヤウニナリマシタ」（中村雄次郎長官の議会答弁）。

明治末年における鋼材需要と八幡製鐵所（1911年）

	輸 入	国内生産	計	八幡製鐵所	
				生 産	販 売
鋼片、鋼塊	4,512	495	5,007	496	454
棒鋼	130,413	68,252	198,665	37,577	39,779
形鋼				21,517	18,990
鋼板類	67,825	30,859	98,084	30,786	29,433
錫鍍板	25,367	0	25,367		
電鍍及亜鉛鍍板	43,564	2,134	45,698	2,134	2,327
重軌条				61,139	59,902
輕軌条	89,516	65,993	155,509	4,855	3,366
継目及其他鉄道建設材料	4,050	6,286	10,336	6,565	6,236
外輪				1,140	1,237
線及線材	29,450	8,186	37,636	8,186	7,378
リボン	1,148	0	1,148		
帯及箍（たが）	2,288	0	2,288		
線索及撚合線	1,197	0	1,197		
筒及管	31,358	0	31,358		
釘類	34,514	6,000	40,514		
建築橋梁材、電線支柱材	17,134	0	17,134		
鍛成品				530	458
坩堝鋼				108	90
端物及其他				6,461	9,143
合 計	482,336	188,205	670,541	181,494	178,795

全国は『製鐵業參考資料』大正6年版、八幡は『二十五年記念誌』p.99による。単位はト

明治末の製鐵所は、生産量の98%を売却した。その3分の1がレールであり、鉄道関係で4割となる。この段階での製鐵所の主要販路は国有鉄道であった。民間の造船業、機械製造業あるいは最大の需要先である土木建築業への供給は限られていた。「建築材料中重ナルモノハ建築鉄骨材、橋梁材、瓦スタンク類ニシテ製作工場ノ重ナルモノハ石川島造船所、汽車製造合資会社、日本車輛製造会社、川崎造船所、鉄道院工場等ニシテ其ノ年産額二万数千噸価額二百数十万円ヲ下ラサルカ如シ本品ノ製作ニ要スル鉄板及アングル形其ノ他ノ鉄材ハ製鐵所ニ於テ製作スルモノ其ノ供給充分ナラス此等工場ニ用フル材料ノ多クハ外国ヨリ輸入スル」(生産調査会) 状況であった。このように、この段階での八幡製鐵所は、増大する鋼材需要に依然として対応し切れず、鋼材自給率は3割を超えた程度であった。

官営製鐵所操業後の鉄鋼需要 (トン)

鉄鉄										鋼材									
八幡 (%)	釜石	その他	国内生産	輸入	輸出	需要高	自給率 (%)			八幡 (%)	釜石	その他	国内生産	輸入	輸出	需要高	自給率 (%)		
1901	23,660	48	15,037	10,450	49,147	43,160	0	99,994	57	1,678	28		2,554	6,033	186,042		192,075	3	
1902	17,709	39	19,278	8,879	45,866	29,346	35	68,915	57	19,786	64		8,868	31,033	192,413	5,263	218,183	14	
1903	0	0	21,103	8,183	29,286	37,608	84	68,002	45	28,688	72		8,664	39,788	231,430	4,479	266,739	15	
1904	16,676	33	26,649	7,381	50,706	64,130	148	138,835	53	37,479	63	2,741	17,654	59,945	253,999	3,755	310,189	19	
1905	79,182	64	37,552	7,951	124,689	147,719	140	226,847	35	40,313	57	2,461	25,622	71,127	378,041	3,957	445,211	16	
1906	100,232	71	29,484	11,563	141,279	101,659	373	242,565	58	62,840	91	2,349	906	69,375	348,136	4,942	412,569	17	
1907	95,240	68	30,740	14,750	140,073	97,158	492	236,739	59	79,145	87	3,144	5,675	90,579	464,063	17,028	537,614	17	
1908	103,303	71	34,692	7,828	145,823	65,552	686	240,689	61	97,350	98	1,315	500	99,255	439,939	11,719	527,475	19	
1909	105,571	64	38,792	19,881	164,244	118,299	489	282,054	58	97,059	91	4,894	574	102,982	280,104	15,054	368,032	28	
1910	126,894	67	51,476	9,641	188,018	105,505	569	292,954	64	153,491	88	5,684	7,861	167,967	366,027	17,247	516,747	33	
1911	142,978	70	45,616	14,478	203,067	192,388	0	395,455	51	169,521	89	7,882	13,398	191,700	488,911	25,666	654,945	29	
1912	177,160	75	48,648	11,947	237,755	228,546	324	465,977	51	196,388	85	9,410	12,664	219,714	622,002	36,107	805,609	27	
1913	176,184	73	47,067	17,112	240,363	265,066	358	505,071	48	217,391	78	9,970	27,317	254,952	527,626	31,421	751,157	34	

『商工政策史 第17巻』p.135 (Yonekura, p48)

ところで、製鐵所は、九州の未開発の寒村に最新の大規模工場を建設し操業していくという点、そして官業であることから、そこで働く人々に大きな特質をもたらした。

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

職工使役

	1906年度			1907年度			1908年度			1909年度			1910年度		
	延人員	総額	1人当たり	延人員	総額	1人当たり	延人員	総額	1人当たり	延人員	総額	1人当たり	延人員	総額	1人当たり
工務部	753,774	444,726	0.590	1,035,405	650,425	0.628	724,956	518,181	0.715	594,660	455,374	0.766	673,839	524,362	0.778
銑鉄部	541,310	307,514	0.568	496,400	325,560	0.656	432,510	323,474	0.748	428,489	331,984	0.775	407,560	346,496	0.850
鋼材部	968,868	603,969	0.623	990,490	658,595	0.665	951,256	680,452	0.715	1,061,387	746,223	0.703	1,116,670	871,735	0.781
経理部	183,764	37,718	0.477	200,563	100,114	0.499	201,721	108,950	0.540	201,554	114,337	0.567	187,010	114,634	0.603
鑑査課	49,042	24,889	0.508	63,669	34,258	0.538	64,653	37,446	0.579	67,220	41,372	0.615	67,402	43,199	0.641
庶務課										1,272	930	0.731	4,074	2,716	0.667
計	2,496,758	1,468,818	0.588	2,785,529	1,768,953	0.635	2,375,097	1,668,505	0.702	2,354,584	1,690,223	0.718	2,456,558	1,903,144	0.775

出所：「作業報告」各年度による。「総額」、「1人当たり」の単位は円

職員・職工数

	職員	職工	職夫
1901	504	2,283	1,697
1902	438	1,763	1,440
1903	629	1,729	1,751
1904	704	3,610	1,973
1905	712	6,155	2,250
1906	829	7,263	2,725
1907	844	7,876	2,692
1908	879	7,602	3,323
1909	882	6,457	3,606
1910	810	6,380	3,390
1911	892	6,483	4,115
1912	914	6,949	3,854

出所：『二十五年記念誌』による。

建設工事では「土方、鳶、製缶屋、大工、鍛冶屋等の職人が処々方々から集まり、1899年まで延60万人が働いた。操業が始まると、官営であるがゆえに、官僚制と制度整備が優先した。すべてが規程によって動き、職員は高等官（勅任、奏任）・判任官・雇という厳格な3階層の官僚制が維持された。職工は官吏ではないために定員がなく、現場（工場）で対応していった。労働者数は、1904年6,000余から1914年には約1万人に増大した。その労働・生活条件は、①危険な作業環境、②相対的・絶対的に低賃金、③12時間二交替労働制（1920大争議まで続く）、④物価・生活費が高くて生活難であった。これらのために、「出入常ナキ、所謂『渡り人間』」が多数であり、職工の定着率は低かった。また地理的・技術的特異性から製鉄労働者の多くが、未経験者の農村出身者から出発せざるをえず、初期段階は農業・農村的労働慣行が持ち込まれた。「雨天ト月初メノ為メ... 欠勤者アリ。辛フジテ作業ヲ終レリ」と指摘されているように、欠勤の常態化が工場監督者を悩ました。製鐵所当局は、職工の足止策として企業内福利施設の充実に努めた。この時点では、社宅・購買所・共済組合がその対策であった。他方で、基幹労働者の養成をめざした。日露戦後になると、「今後最も欠乏を感ずべきは技術者よりは寧ろ職工」ということで、「職工トシテ必須ナル技術ヲ授ケ以テ適良ナル職工ヲ養成」することを目的に、幼年職工養成所を設置した。

製鐵所の拡大とともに人口が急増し、八幡村は、1901年には人口6,652人の八幡町、1917年には84,682人の八幡市となった。人口増加率は全国トップで、1920年のわが国最初の国勢調査を見ると、人口100,235人は福岡県一であった（福岡市85,331、門司市72,111、若松市49,336、小倉市33,954人）。八幡市民は、市内出生18%、他府県出身53%と過半が流入者であった。また若者（20～24才）が13%で最も多くを占め、乳幼児も10%であった。労働者は「家族持よりは多く独身の若手の多い所から就職後相当自己の経済の余裕が出来始めて配偶者を迎え子を持ち又は郷里より両親乃至兄妹を呼寄せると云ふ者が非常に多く、彼らは「到る所に雑居生活」していた。市内を占拠する工場・官舎群と

バラック式の俄普請が「ここかしこに毎日際限なきかの如き勢で増し」ていった。「一ツの市営公園もなく、病院なく、公会堂なく其他何等の社会事業の一端をすら見る事が出来」ず、「11万の民衆が便宜上一ツの所に寄集まって居ると云ふ丈け」の「俄仕立の一大労働都市」（門司新報）であった。1910年頃には、製鐵所中央汽缶場の136基の煙突が林立し、その煤塵が街を覆い、「八幡の黒い雀」と称された。

林立する煙突、煤煙が空をおおう



出所：『製鐵所絵はがき』による。中央汽缶場の拡張（1910）で、こうした製鐵所景観がうまれた。

創立事業によって達成された明治末・大正初年頃の製鐵所について整理すると、次のようになる。

- (1) 当初予定された409万円という投資額は10倍に膨張し、4,000万円を超える設備投資によって、先進国水準の鋼材18万トンの生産体制が15年間の歳月を費やして完成した。この他に、運転資本1,000万円が投入された。鋼材年産15～20万トンの銑鋼一貫製鉄所の建設には、世界的には1,200～1,500万円の投資額

といわれていたから（今泉嘉一郎）、効率の悪い投資であったといえる。また製鐵所は、創立の目的と官営事業であるがために、多様な国内鋼材需要に対応していくための「少量多種生産の不利益」と「軍需が経営圧迫」という経営体質を抱え込みながら、「軍需と経済」の両立が求められた。こうした中で、1910年度、製鐵所は作業会計上の欠損を脱却した。

製鐵所「創立事業」期の予算・決算（円）

	製鐵所創立費		創立補足費		臨時事件費		運転資本補填	
	予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額
1896(M29)	579,762	157,529						
1897(M30)	1,741,621	709,223						
1898(M31)	1,189,415	1,747,572						
1899(M32)	2,845,168	3,011,008						
1900(M33)	7,311,573	7,126,198						
1901(M34)	5,335,155	5,853,334	0	322,762				
1902(M35)	100,000	490,117	0	495,428				
1903(M36)	1,056,463	820,011	0	20,453		98,000	2,640,710	2,640,710
1904(M37)	6,838	24,570			0	3,566,143	0	89,892
1905(M38)	1,599,840	1,181,054			0	2,590,640	1,000,000	990,175
1906(M39)	4,399,200	3,498,885			0	111,443	869,720	869,720
1907(M40)	5,936,180	4,729,547					1,792,550	1,790,985
1908(M41)	2,980,323	4,407,073					1,397,539	1,397,539
1909(M42)	243,278	1,470,113					1,580,856	1,577,391
1910(M43)	248,500	255,427					1,000,000	880,962
合 計	35,573,316	35,481,661	0	838,643	0	6,366,226	10,281,375	10,237,374

『明治財政史』（第三巻）、『明治大正財政史』（第三巻）による

42,686,530円（創立費決算額＋創立補足費決算額＋臨時事件費）がいわゆる「創立事業費」の総計となる。

資本・経費および損益（円）

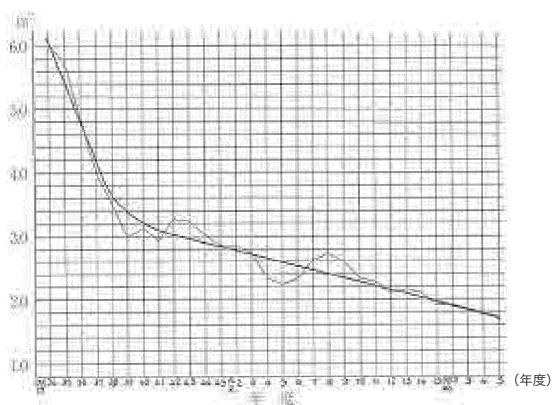
	創立費	作業費	運転資本	計	年度末借入金	作業収入	作業支出	益	金	損	金
1896	157,529			157,529							
1897	709,223			709,223							
1898	1,747,572			1,747,572							
1899	2,911,008	46,297	100,000	3,057,305		8,322	46,297				
1900	5,226,198	1,054,064	2,000,000	8,280,262		201,686	1,054,064				23,678
1901	3,692,971	3,410,871	4,500,000	11,603,842		238,574	3,410,871				1,267,252
1902	992,438	2,740,294	4,500,000	8,232,732	2,000,000	3,282,252	2,740,295				1,349,778
1903	884,729	5,263,668	4,500,000	10,648,397		2,096,772	5,263,669				981,185
1904	1,866,468	5,070,551	4,500,000	11,437,019		4,132,585	5,070,551				990,175
1905	3,488,326	7,774,277	4,500,000	15,762,603	4,000,000	3,176,871	7,774,277				963,194
1906	4,223,263	10,124,745	4,500,000	18,848,008	8,500,000	4,974,398	10,124,745				1,697,512
1907	4,729,547	10,108,588	4,500,000	19,338,135	10,700,000	5,597,145	10,108,588				1,694,247
1908	4,407,073	8,405,222	4,500,000	17,312,295	9,000,000	9,034,444	8,405,223				1,280,683
1909	1,470,113	8,026,335	4,500,000	13,996,448	7,300,000	8,640,921	8,026,335				880,963
1910	255,427	9,487,029	4,500,000	14,242,456	4,000,000	12,768,133	9,487,029	52,003			

出典：『製鐵所起業二十五年記念誌』

「作業収入・支出」は『製鐵所事業概要』（大正12年版）、p.15による。

（注）なお「作業収入-作業支出=損益」となっていない。

- (2) 日産160^ト高炉-副産物回収式コークス炉-25^ト塩基性平炉-ロール圧延という生産設備は、先進国並みであった。この機械設備の生産能力に対する生産実績によって「技術的適応」（KIGS）をみると、創立事業の達成段階でそれを実現した。つまり技術移転を達成したことになる。



銑鉄 t 当たりの有効内容積の経年推移

縦軸：一日に銑鉄 1 t を生産するために必要な有効内容積 m³

出所：KIGS, p.18

(3) 自立的な技術移転を達成した。

当初は外国人の技術指導に依存したが、最終的には彼ら抜きで、日本人の手によって実現した。こうした自立的な技術移転をはたし、継続的に操業を拡大した要因は、いくつか指摘できる。中でも、現場の様々な情報を集中分析し、それに基づいて的確な指揮・命令を一元化した製鐵所のピラミッド的な経営組織と階層秩序、そしてその担い手である優秀な職員層・技術者集団の大量で安定的な創出が可能であったことを無視することはできない(長島修)。この点について、とくに言及しておく。

技術系統の職員である技師高等官は帝国大学出身者および高等工業学校出身者によって占められており、判任官である技手は、技師へのステップとなる帝国大学(1871年工学寮、77年工部大学校を前身に86年創設)および高等工業学校(1881年東京職工学校設置)出身者と技能を磨いて入ってくる工手学校(1887年創立)出身者からなっていた。技術雇になると工手学校出身者の産業革命期近代的民間企業(鉄道、鉱山、紡績)、釜石田中製鐵所で一定の現場経験をもつ中下級技術者が製鐵所に大量に集積された。そのことが、外国からの技術導入にもかかわらず、早期に技術確立を促し、自立した操業を可能にしたのである。つまり、移植産業として成立した製鐵所は、技術的にも管理的にも日本の工業化の過程で形成された産業、技術、技能、工学教育を活用して、厳格な階層秩序の上に成立したのである。(以上は長島修参照)

加えて、製鐵所の技術高等官僚のほとんどが、海外留学とドイツでの製鐵現場を体験していた。とりわけ、製鐵技術の高等教育においては、ドイツのフライベルク鉱山学校Bergakademie Freiberg が大きな役割を果たした(佐々木正勇)。1873年から第一次大戦前までに44名の日本人がフライベルクに留学した。この内、八幡製鐵所に直接関わったのは、大島道太郎、小花冬吉、野呂景義、向井哲吉、今泉嘉一郎である。長谷川芳之助、渡辺渡、的場中、渡辺芳太郎などは委員などとして、間接的な関わりを持った。彼らはレーデブアAdolf Ledebur の教えを受け、大島技監は恩師の助言でGHHか

らの技術導入を選んだ。また留学生の多くは、帰国後には帝国大学教授として冶金学教育の中心にあった。例えば野呂の教え子今泉は、レーデブアの講義内容は野呂から教わったものと同じであった、と回顧している。

また、創立案に至る3つの委員会を通して野呂の主導による調査・試製が行われた。野呂と金子増耀は、東京砲兵工廠の小型平炉を借りて釜石銑と砂鉄を用いた製鋼法を実験し、旧工部省製鐵所から残されたパドル炉を用いて鍊鉄製造の系統的实验も行った。日本には屑鉄のストックが少ないので、それに代替する粗製鍊鉄を、国内に豊富に存在する砂鉄を原料に製造する試験も行った。古河炭炭製造所では実用に耐えるコークスの製造を試みた。野呂の弟子の高山甚太郎と香村小録は、日本中の耐火煉瓦材料を系統的にテストして、それが製鋼炉に適するかどうかたしかめた。今泉嘉一郎の硫化銅含有硫化鉄鉱による製銅残滓を用いた製鋼法の研究や、野呂白身の砂鉄を用いた海綿鉄製造法の研究など、日本の固有の資源と風土の条件に適應した日本的な製銑・製鋼技術体系に統合しようとする、野心的な目標を追究していた。彼らが砲兵工廠や田中製鐵所の設備を利用して系統的行った試験研究は、彼らの力量を高めた。野呂自身の学識と現場経験にもとづく技術力とともに、留学生派遣と工部大学・東京大学の技術者教育で養成され、初期の工業化の中で経験を蓄積した「技術者集団」が大きな役割を果たしたといえる。

- (4) 「創立案」を拡張した実際の建設プランは、国内の鉄鋼需要の急激な増大と国際競争を意識したものであった。こうした点では、銑鉄コストは高い生産性と低賃金・低中間財価格を組み合わせ、国際的に見て非常に低い銑鉄コストを実現した。また鋼材コストも急速に低下させた。これらは、国際競争力の獲得であると同時に経営パフォーマンスを著しく改善した。

- (5) 官民の増大する鉄鋼需要に対応することが製鐵所の目標であったが、日本の工業化と鉄鋼需要のテンポは製鐵所の生産能力を大幅に上回るものであつ

た。それが自給率3割という不十分な対応に結果した。また、需要に応える質的側面においても、レール生産に代表されるように、克服すべき課題をかかえていた。緊急を要する塩基性平炉用原料の低硅素銑を製造する技術、したがって高炉操業技術の改善が求められた。「第二期拡張」に際して、鋼材30万トンを目標とする規模拡大、そのための原料鉄鉱の海外開発、そして技術者・職工のドイツへの20名近い大量派遣による製鉄鋼の科学的研究と操業技術の習得をめざすことになる。

明治末年におけるドイツの製鉄研修(1912年6月18日発)

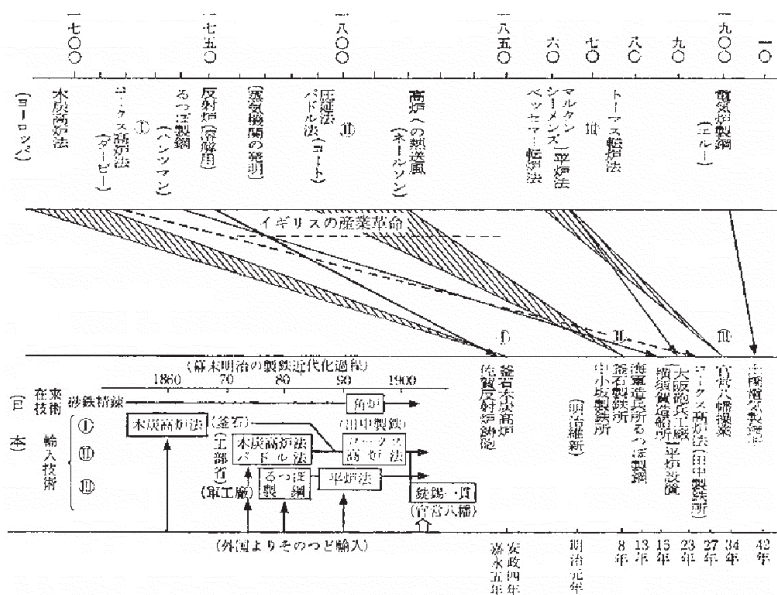
遠藤 隆太	技手	練習員取締
小原 春孝	技手	練習員取締 電気製鋼作業練習
遠武 鷹彦	技手	
鵜瀬 新五	技手	熔鉱炉作業練習
田中 熊吉	熔鉱職組長	
久保田 省三	技手	平炉作業練習
加来 又二郎	平炉職伍長	
伴 圭一	技手	転炉作業練習
勝谷 柳吉	技手	軌条製作練習
辰野	技手	製條作業練習
高橋 久太夫	圧延職伍長	
原 儀一郎	技手	製板作業練習
林 喜介	圧延・操炉職組長	
権藤 薫平	技手	ロール製作練習
渡辺 徹	技手	瓦斯機関運転練習

秘書科「高等官辞令原議」(製鐵所文書I-575、576)による。

官営八幡製鐵所三期の拡張

第一期	1905第22議会	1,088万円	1906～09	鋼材輸入28万ト	鋼材18万ト (→22万ト)	第3高炉 (160)、外輪・波板・線材・鍛鋼工場など
第二期	1911第27議会	1,238万円	1911～15 (16)	鋼材需要40万ト	銑鉄35万ト 鋼材30万ト	第4高炉 (250)、第2製鋼工場 (銑鉄並石法)、動力の電化
第三期	1916第37議会	3,451万円 (7,193)	1916～21 (29)	13鋼材需要100万ト	鋼材65万ト	大型條鋼・厚板の強化 ベッセマー全廃、マルチン鋼塊80万ト

幕末の反射炉築造に始まる近代製鉄技術導入の試みは、官営八幡製鐵所創立事業完成 (～1910年) による銑鋼一貫作業技術の定着まで、ヨーロッパ400年の歴史を50年に「圧縮された短期の近代化過程」であった。こうして確立した



ヨーロッパ製鉄技術史と日本の製鉄技術形成史との対照
(大橋周治著による)

官営八幡製鐵所の世界史的意義を先進国およびアジアにおける国際比較の視点で確認する。

既に言及したように、八幡製鐵所の生産設備は先進国レベルであった。

- (1) 高炉規模は、八幡製鐵所の内容積440m³は、アメリカ全国平均400m³より若干上回る。またその1基平均6万トンというのは、イギリス最大のWorkington＝3万トンの倍になる。概して英仏を凌ぎ、アメリカに接近した規模になる。

【八幡と先進国製鐵所との比較】

(1) 各国最大鉄鋼企業の生産規模

	年次	銑鉄	粗鋼	鋼材
U. S. Steel Corp. (米)	1913	14,100	16,600	11,900
〃 Gary工場	1913	1,090	1,670	1,190
Phonix-Horder Bergswerk Huttenverein (独)	1907			1,130
Wakington Iron Co (英)	1909	600		200
Denan et d'Anzin (仏)	1913	335	396	
八幡製鐵所	1913	177		217

(注) 単位は1,000トン

大橋周治『鉄鋼業』東洋経済、1966、p.91 (鎌谷親善「日本における近代鉄鋼業の形成過程についての再検討」東洋大学経済経営研究所研究報告、1971、p.64)

(2) 高炉の比較

	炉番号	吹入時	有効内容積 (m ³)	1日平均生産高 (トン)	1日1トン当り 容積 (m ³)
八幡製鐵所	No 1	1910	440	162	2.71
グーテ・ホフマンクス・ヒュッテ	No10	1912	610	420	1.45
U. S. スチールのゲーリィ工場	No10	1915	670	480	1.40

(注) 『日本鉱業発達史(中巻) 鉱山懇話会、S7、p.46・7 (鎌谷前掲論文p.64)

- (2) 鋼材生産規模は、アメリカUS Steel Gary＝120万トン、ドイツPhonix-Horde＝110万トン、Krupp,Thyssen＝100万トン、イギリス Workington＝70万トンに比すと、八幡の18万トンというのは劣勢が明白である。しかし、製鋼部の技師角野尚徳(1946年から16年間製鐵所所長)は、「創業三十年を迎えた本所の製鋼作業」において、開所当時の製鐵所における製鋼設備と操業技術の世界的視点から見たレベルについて、「外国でも中堅」と評価している。

1920年代半ば、東欧を含む欧州と北米を除くと、世界において銑鋼一貫製鉄所を実現しているのは、オーストラリア以外にはアジアの中日印の3国であった。

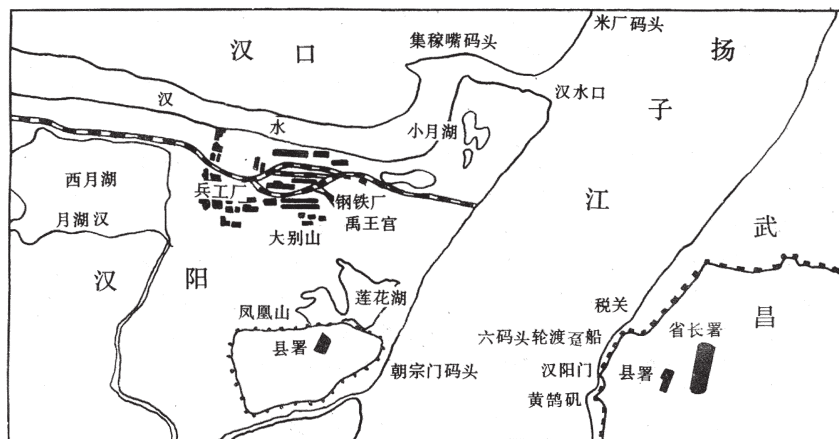
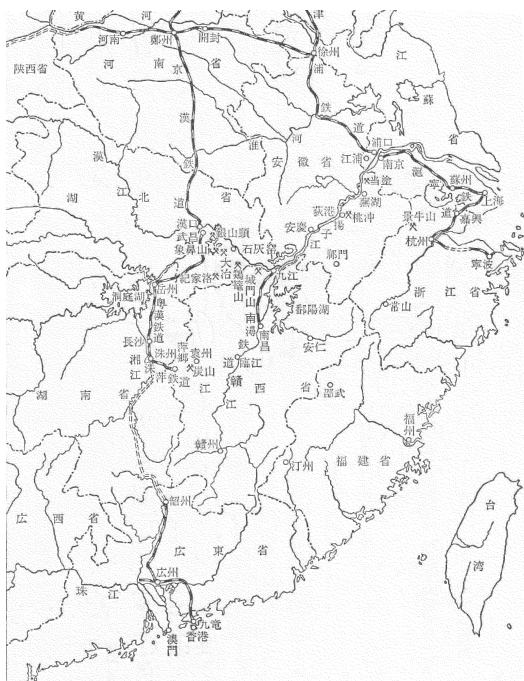
世界各国製鉄能力調（1925年、単位：1,000英噸）

	銑 鉄	銅 鉄
米国	49,000	56,000
カナダ	1,300	1,900
メキシコ	300	300
英国	12,000	12,000
独逸	15,000	17,000
仏国	11,000	9,700
白耳義	3,500	3,500
ルクセンブルグ	2,800	2,250
オランダ	100	—
露国	3,500	3,500
ポーランド	1,200	1,800
ルーマニア	350	350
奥太利	600	900
ハンガリー	400	400
チェコスロバキア	1,300	1,800
スペイン	600	650
イタリー	600	600
瑞典	1,000	750
日本	1,200	1,500
支那	950	400
印度	800	350
濠州	500	400
南アフリカ	—	50

八幡製鐵所調査（『鉄と鋼』12-6、1926年）

第一次大戦前、アジアにおける近代的な銑鋼一貫製鉄所の建設は、八幡より数年早く中国で、1891年に計画され、94年に火入れされた漢陽製鉄所The Han-yang Iron and Steel Worksが最初のものである。湖広総督張之洞Chang Chih-tungは、イギリス人技師H.Hobsonに委ね、漢口（現武漢）に日産100トンの高炉、転炉・平炉、バドル炉20基・圧延機を設置し、大冶鉄鉱を原料に兵器用素材と鉄道レールを供給しようとした（迎由理男）。

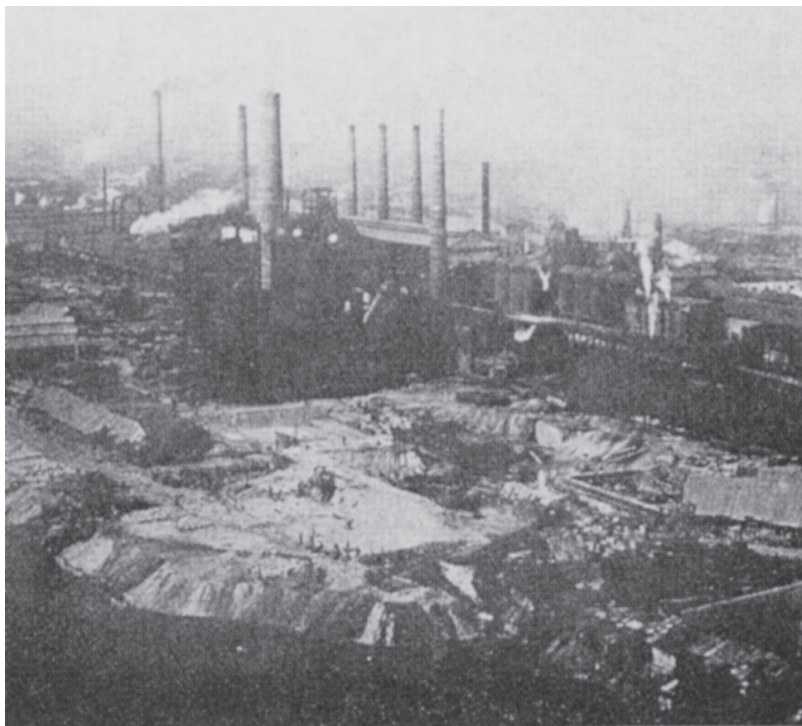
ベック『鉄の歴史Ⅴ(4)』によると、中国の洋式製鉄業は漢陽製鉄所創立までには福州の軍工廠（1867）があったのみである。そこでは高さ5～6フィート



『漢冶萍公司誌』より

の小さな炉で、砂鉄を木炭を燃料に木製フィゴで送風して、一種の銑鉄を生産していたに過ぎない。したがって、中国では木炭高炉法およびイギリス産業革命期の製鉄法を導入することなく、一挙に銑鋼一貫生産が技術移転されたことになる。

ベルギー人技師・職工が招かれ、中国人職工80人がベルギーの製鉄所で実習を受けた。’94年6月末に操業を開始したが、12月にはコークスの供給が途絶えて、10ヶ月間の操業停止に追い込まれた。経営は悪化を続け、’95年には、民営＝官督商弁kuan-tu shang-panとして盛宣懷Sheng Hsuan-huaiに委ねられた。とくにコークスの確保が難しく、不安定な操業を続け、ベッセマー転炉鋼



『漢冶萍公司誌』より

漢陽製鉄所の出銑高推移

単位：トン

	出銑高	備 考
1894.6.28～8.15	1,800	8.15から停止
9.	1,192	3日間
10.	1,644	コークス欠乏のための操業停止
1895.9.16	538.9	9月まで停止
10.	1,656	
11.	1,939	
12.	229	コークス欠乏のため操業停止
1896.3.1～	717	同月停止
4.	1,035	
5.	1,372	
6.	1,560	
7.	1,723	
8.	1,448	
9.	121	コークス欠乏のため操業停止、11月開炉
10.	1,016	
11.	2,063	
1897.1.	2,015	
2.	1,836	
3.	2,118	
4.	2,044	
5.	2,074	
6.	2,071	
7.	1,985	
8.	1,857	
9.	1,964	
10.	2,265	
11.	2,247	
12.	1,347	19日～20日停炉修理
1898.1	1,503	29日コークス欠乏操業停止、3月24日開
3.	503	
4.	1,506	
5.	2,100	
6.	?	
7.	1,960	
8.	1,964	
9.	1,921	
10.	1,858	修理5日
11.	1,132	1日～15日止

迎論文、p.106

漢陽鉄廠の銑鉄生産と海外販売の推移

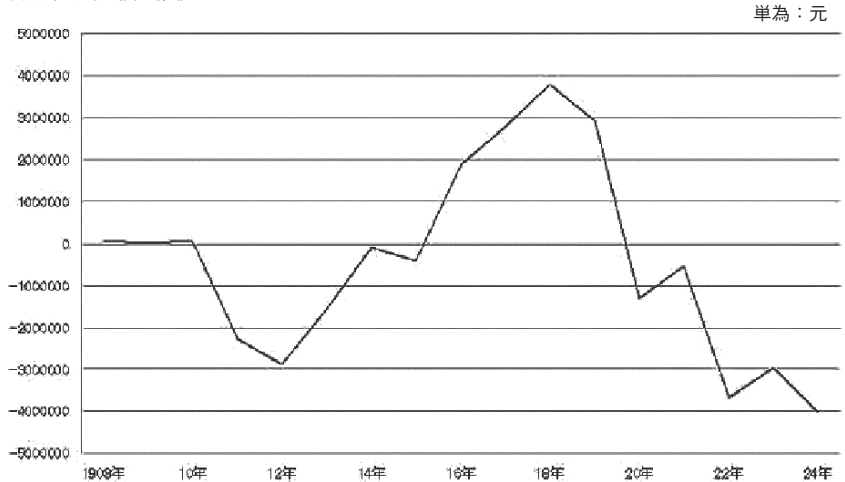
単位：トン、%

年度	全国 生産高	漢陽 生産高	銑鉄	鋼	海外 販売先	海外 販売高	海外 販売比率
1894	5,316	5,316	4,636	680	?	2,965	33.0
1895	5,040	5,040	4,360	680			
1896	12,292	12,292	11,055	1,237	-	-	-
1897	32,440	32,440	24,022	8,418	-	-	-
1898	42,996	42,996	20,491	22,506	日本	4,250	9.2
1899	45,470	45,470	25,483	19,987			
1900	48,026	48,026	25,892	22,134	-	-	-
1901	41,256	41,256	28,805	12,451	-	-	-
1902	38,731	38,731	15,825	22,906	-	-	-
1903	38,875	38,875	38,875	0	日本	138	0.4
1904	38,771	38,771	38,771	0	日本	12,334	31.8
1905	32,314	32,314	32,314	0	日本	25,130	77.8
1906	50,622	50,622	50,622	0	日本	34,326	67.8
1907	70,686	70,686	62,148	8,538	日本	33,326	53.6
1908	89,036	89,036	66,410	22,626	日本	30,890	46.5
1909	113,406	113,406	74,406	39,000	日本	38,713	52.0
1910	169,509	169,509	119,396	50,113	日本	65,362	54.7
1911	131,977	131,976	93,336	38,640	日本 アメリカ	70,875 19,164	75.9 20.5
1912	180,510	11,310	7,989	3,321	日本	15,172	189.9
1913	310,150	110,149	67,512	42,637	日本	14,800	21.9
1914	355,850	182,098	130,846	51,252	日本	15,000	11.5
1915	385,016	184,900	136,531	48,369	日本	50,936	37.3
1916	414,858	191,669	146,624	45,045	日本	40,950	27.9
1917	400,966	192,582	149,929	42,653	日本	49,684	33.1
1918	385,794	166,148	139,152	26,996	日本	50,000	35.9
1919	442,594	170,947	166,096	4,851	日本	60,000	36.1
1920	497,808	163,707	124,947	38,760	日本	75,460	60.4

出典：湖北省冶金志編纂委員会『漢冶萍公司誌』26、33頁

備考：1898年、1899年は2,500トンとする数値が併記されている。海外販売比率は漢陽鉄廠銑鉄の販売比率。

漢冶萍会社の損益推移



出典：湖北省冶金志編纂委員会『漢冶萍公司誌』25頁

によるレール生産は燐分過多のために不良であった。ここまでは八幡の初期と同様の事態であった。これから後、途が別れた。資金不足から外資を導入し始め、ドイツ系商社から借り入れた。外資導入の発端である。この時、後に八幡製鐵所の顧問技師となるG.トッペが招聘された。しかし不良レールの在庫が嵩み、根本的な経営改革を目指した。李維格 Li Weige の海外視察 (1904) に基づいて転炉を廃止し、塩基性平炉を増強した。必要資金のために大冶鉄鉱代金として、日本から初めて借款を受けた (1904)。この借款が、八幡にとって原料鉄鉱石の安定的確保策と結びつき、その後会社の日本借款は雪ダルマのように膨れていく。1908年には、大冶鉄山Ta-yeh Iron Mines・漢陽製鉄所・萍鄉炭鉱Ping-hsiang Coal Minesを一体とした漢冶萍公司Han-Yeh-P'ing kung-ssuとなる。この年10月に盛宣懷は八幡製鐵所を訪問した。盛は公司にとって参考になる点として、転炉平炉合併法と副産物回収式コークス炉を挙げている (盛承洪、飯田賢一)。1910年の生産構造を八幡と比較すると、製鋼・鋼材生産に大きな課題を抱えている。

	銑鉄	鋼材
漢陽	119,396	50,113
八幡	126,894	153,491 ^ト

1911年から八幡への銑鉄納入が始まるが、それがまた日本借款を膨張させた。日本から技術（八幡の初代技監大島道太郎）・会計両顧問を受け入れたが、レール販売の不振を主因とした赤字経営から抜け出すことができず、1925年には銑鉄生産は休止し、萍郷炭鉱は武漢政府に接管され、大冶鉄山が八幡に鉄鉱石を供給するだけになった。こうしてアジア初の銑鋼一貫製鉄所は挫折した。

1913. 9 現在漢冶萍公司借款残高

	契約年月	金額(1,000円)	利率	残高(1,000円)
1	1904.1	3,000	6.0	2,288
2	1908.1	300	7.0	60
3	1908.6	1,500	7.5	1,500
4	1908.11	500	7.5	500
5	1910.9	1,000	7.0	830
6	1910.12	1,227	7.0	1,227
7	1911.2	6,000	6.0	6,000
8	1912.2	3,000	7.0	3,000
9	1912.6	500	7.0	500
合 計		17,027		15,905

この他短期借款（民間）には、①1902大倉組25万円、②1905.6大倉組30万円、③1906.2
出所：藤村p.97

漢冶萍鉄鉱石・銑鉄の八幡納入

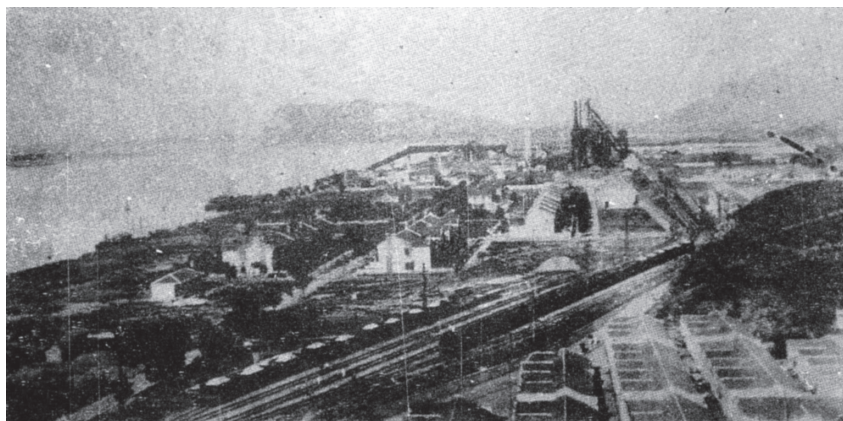
	鉄鉱石						銑鉄					
	生産高	契約高	納入高	単価	価額	(%)	生産高	契約高	納入高	単価	価額	(%)
1900		50	15	3.00								
1		50	70	3.00								
2		50	50	3.00								
3		100	50	3.00								
4		100	90	3.00								
1905		100	72	3.00								
6		100	106	3.00								
7		100	110	3.00								
8	266	120	127	3.00			66					
9	316	120	96	3.00			74					
1910	386	120	94	3.00			119					
11	442	120	121	3.00	363	27.3	93	15	19	26.00	498	20.4
12	241	220	162	3.00	706	108.5	8	15	7	26.00	416	20.0
			100	2.20					9	26.80		
13	486	220	195	3.00	585	40.1	98	15	15	26.00	916	30.6
									15	34.65		
14	488	220	250	3.00	750	51.2	129	15	26	26.00	1,309	35.6
									20	33.00		
1915	545	220	269	3.00	806	49.3	136	80	51	26.00	1,324	39.4
16	558	320	276	3.00	828	49.4	148	100	41	26.00	1,064	28.3
			88	3.00								
17	542	320	212	3.40	1,085	55.3	148	100	50	42.50	2,112	33.7
18	629	320	360	3.80	1,368	57.2	137	100	50	120.00	6,000	37.2
19	687	340	350	6.00	2,600	50.9	155	100	60	92.00	5,520	39.3
1920	824	600	363	4.50	1,632	43.9	124	160	75	70.00	5,282	62.1
21	384	600	250	3.45	863	65.1	124	250	74	46.45	3,424	60.4
22	346	600	274	3.53	967	79.1	148	250	136	41.55	5,634	93.2
23	487	600	293	3.52	1,033	60.1	159	250	67	40.69	2,731	42.7
			123	3.52								
24	449	600	216	3.80	1,252	75.2	176	250	88	40.00	3,537	51.1
1925	316	600	356	4.50	1,601		53	250	27	41.00	1,091	50.9
26	85	600	128	5.50	704			250	-	-		
27	244	600	367	5.50	2,020			250	-	-		
1928	420	600	401	5.50	2,207			250	-	-		

出所：安藤p.73、佐藤p.246・7

単位：数量は1,000^ト、価額は円、単価は円/^ト

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

大冶製鉄所



『漢冶萍公司誌』より

中国における鉄鋼需給を見ると、第一次大戦期に鋼材輸入に依存して需要が増大しているものの、その後は停滞的である。また漢冶萍が中断すると、伝統的な「土法Tufa」による銑鉄生産のみの状況に復した。

土法（大躍進運動期）



朴漢濟編『中国歴史地図』（平凡社、2009）P.207

中国の鉄鋼需給 (1912～1934)

	銑鉄生産量	銑鉄及び 鋼鉄輸入量	銑鉄及び 鋼鉄輸出量	国内消費
1912	177,989	151,276	12,499	316,766
1913	267,513	244,739	67,086	445,166
1914	300,000	230,551	62,011	468,540
1915	336,061	125,658	102,123	359,596
1916	369,160	145,847	154,745	360,262
1917	357,635	123,268	163,283	317,620
1918	354,144	149,117	189,085	344,176
1919	446,588	325,158	166,424	635,322
1920	427,748	366,622	196,807	627,463
1921	402,787	272,782	162,680	542,879
1922	393,694	364,875	209,609	578,960
1923	343,442	309,817	213,539	469,720
1924	330,521	493,624	269,704	584,541
1925	369,617	405,266	161,329	643,554
1926	434,668	433,582	168,693	699,557
1927	441,148	389,061	200,832	629,371
1928	463,843	624,898	216,969	871,772
1929	463,458	634,192	202,145	895,505
1930	488,000	527,000	180,000	835,000
1931	493,000	558,000	247,000	804,000
1932	160,000	431,000	187,000	404,000
1933	176,000	526,000	7,000	694,000
1934	159,000	618,000	7,000	770,000

手塚正夫『支那重工業発達史』p.217

中国における銑鉄生産・輸入量 (1914～1936)

	漢冶萍公司	六河溝公司	保晋公司	土法銑鉄	合 計	輸入量
1914	130,000	—	—	170,000	300,000	145,584
1916	149,930	—	—	170,000	319,930	180,187
1918	139,152	—	—	170,000	309,152	107,016
1920	126,305	7,624	—	170,000	303,929	181,016
1922	148,424	15,248	—	170,000	333,672	81,293
1924	26,977	—	—	170,000	196,977	104,491
1926	—	7,498	4,800	178,870	191,168	238,309
1928	—	5,814	4,814	178,870	189,498	374,614
1930	—	—	2,587	122,226	124,813	333,553
1932	—	19,283	—	135,000	154,283	441,106
1934	—	16,960	3,680	135,000	155,640	437,753
1936	—	—	*	*	*	344,474

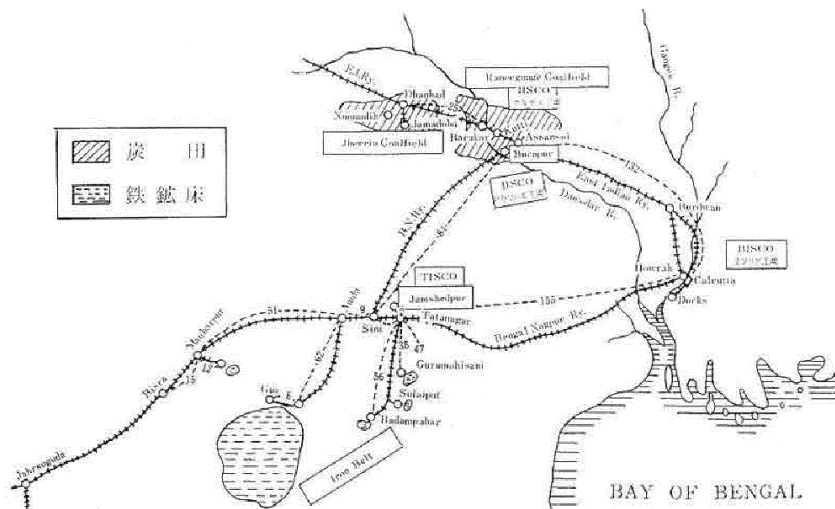
荻原充「中国における製鉄業の展開過程」『経済学研究 (北大)』37-2、1987、p.72

*印は統計欠如のため不明

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した鉄鋼一貫製鉄所の確立 ——

インドにおける製鉄業は、インド鉄帯（南西ベンガル・ビハール）の発見と旧鉱山法の撤廃による採掘の自由化（1889年）をきっかけに始まった。反射炉、木炭高炉（1830）、コークス高炉（'75）そして武器製造所での製鋼＝平炉

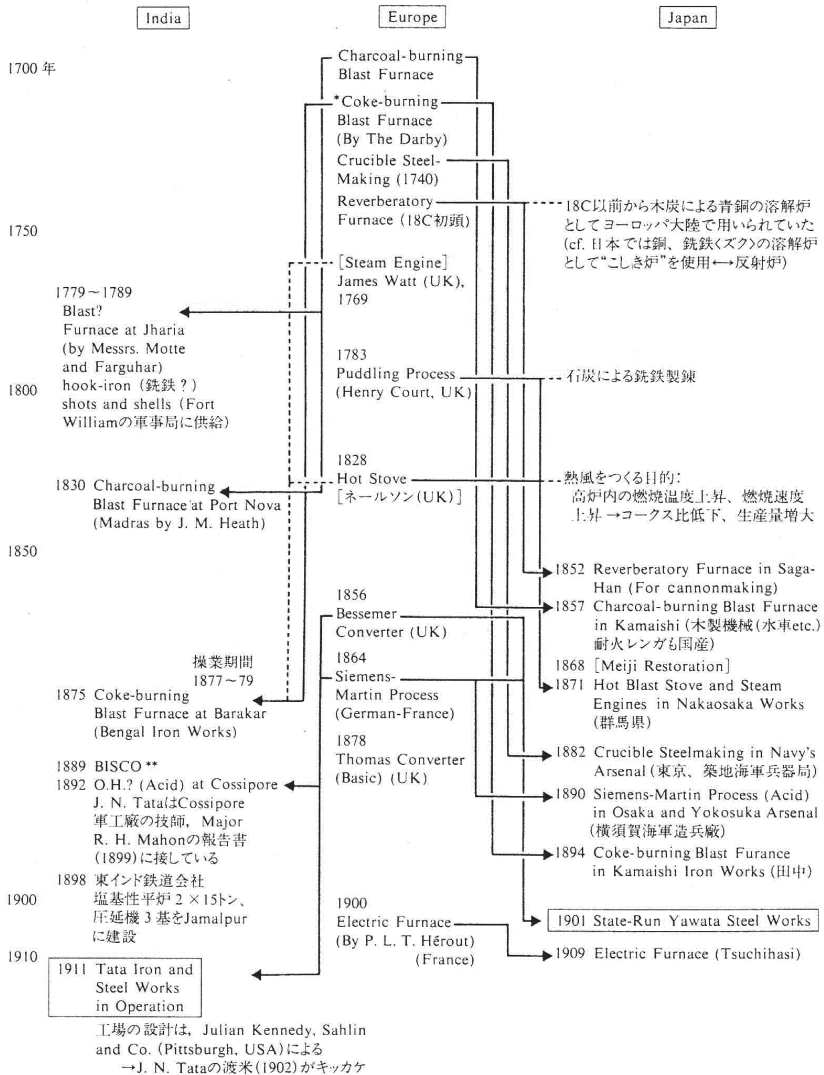
インド鉄鋼業関係地図



秦恒雄・市川弘勝・今村成男『印度および濠州鉄鋼業の解剖』1943年、52ページ。

注：数字はマイル数を示す。

近代製鉄技術のインドおよび日本への移転
Transfer of Iron and Steel Technology Into India and Japan



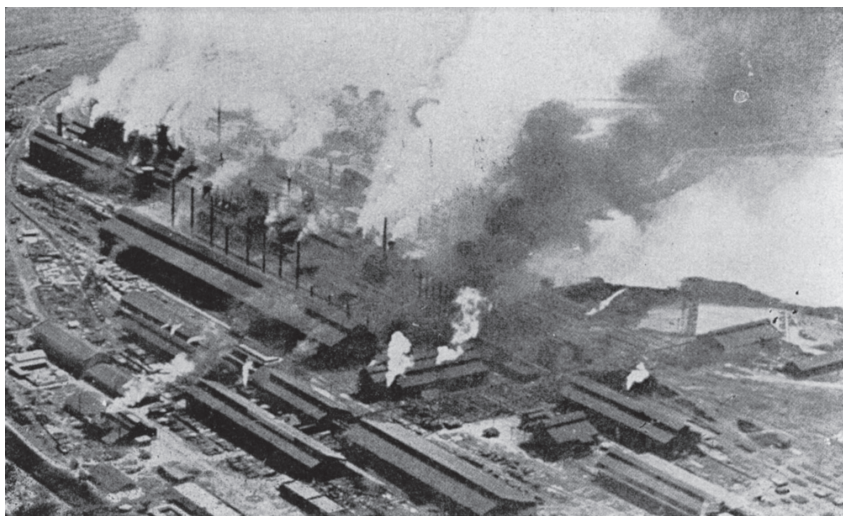
* 1713年(シュバート説では1709年) ** Bengal Iron & Steel Works

出所) Japan - S. Ohashi, *Bakumatsu-Meiji Seitetsu Shi*, 1975

India - Derived mainly from M. S. Krishnan, *Iron Ores of India*, 1955, pp. 49-64 & 151-159.
(大場論文による)

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

(’92) と洋式技術の導入が続いたが、事業としては継続しなかった。タタ財閥のジャムシェトジ・タタJamsetji Tataがアメリカ技術による銑鋼一貫製鉄所の



タター鐵鋼株式會社の工場

Tata Iron and Steel Co. (ビハール州ジャムシェドプールJamshedpur) を計画し、操業を開始したのは八幡より10年後の1911年のことである。日産170トン高炉2基、鋼材年産10万トンで、八幡とほぼ同一規模であった。鉄鉱山を所有し、安価な銑鉄コストが強みであった。工場経営・技術はアメリカ人に任せられた。1937年まで6代にわたってアメリカ人が工場長を務め、100人程度の外国人を継続的にかかえていた。

タタ製鉄所の生産量

	鉄鉱石	銑鉄	粗鋼	鋼材
1911	135	36	3	1
1915	251	160	125	93
1920	409	258	174	124
1925	1,121	582	479	325
1930	1,190	725	635	450
1935	1,542	914	894	672
1940	1,867	1,199	1,101	847

大場論文(上) p.52 (単位: 1,000㏍)

タタにおける外国人技師・職工数

1920	72
1921	74
1922	72
1923	98
1924	172
1925	150
1926	154
1927	150
1928	139
1929	125
1930	115

大場(下) p.88

タタ製鉄所の従業員数

	銑鉄	粗鋼	鋼材	合計
1912	874	968	1,552	3,394
1915	925	1,112	1,665	3,702
1920	2,301	2,348	2,936	7,585
1925	2,016	2,411	5,626	10,053
1930	836	1,451	5,239	7,526
1933	529	1,299	5,271	7,099
1940	982		6,469	

大場論文(上) p.56

従業員1人当たり生産量

	銑鉄	粗鋼	鋼材
1912	146	32	12
1915	170	111	55
1920	110	73	42
1925	284	195	57
1930	854	431	85
1933	1,592	555	102
1940	1,202		129

大場論文(上) p.56 (単位: ㏍)

参考: 八幡製鉄所

	銑鉄	粗鋼	鋼材
1920	69	223	80
1925	363	381	159
1930	682	409	169
1933	974	622	261
1940	1,000	679	233

労働者の平均年収

単位：ルビー

	外国人労働者 平 炉	インド人労働者					平 均
		平 炉	28"ロール	鋼塊ロール	コークス炉	高 炉	
1913	4,484	242	185	425	207	339	280
1916	11,212	250	383	518	200	207	312
1919	13,126	205	381	393	235	215	286
1921	13,527	240	401	595	255	272	353

ブカナン、p.521

1910年代半ば、日本訪問で「すべて日本人の手で動かされている」日本の製鉄所を見て、技術者養成所を所内に設立（'21）し、技術者の「インド人化」に踏み出した。この頃、1920～24年にGreater Extension 計画で製鉄所を一新した。600^ト高炉、転炉平炉合併（デュプレックス）法を採用し、設立時の鋼材生産であるレール、建築用条鋼に厚板、薄板、棒鋼など製品を多様化していった。とくに高炉の大型化は、八幡が30年代まで緩慢で、タタは20年代前半までドラスチックに展開した（大場裕之）。

高炉規模の比較（日産生産能力）

中国（漢陽）	日本（八幡）	インド（タタ）	アメリカ先端
1894①②100	1901①160 1905②120		1889 Edgar347
1910③250	1909③200	1911①②175	1907 Edgar504
1915④250	1914④235		
	1918⑤270	1919③315	1919 South Works672
	1921⑥270	1922④600	
1923大治450		1924⑤600	
1925大治450	1930洞岡①500 1933 // ②700		1929 Ohio Works1,092

タタ鉄鋼会社の事業報告

	払込資本	総利潤	減価償却	普通株配当 (%)	後払株配当 (%)
1912	231.75	8.56	2.00	0	0
1913	231.75	22.64	3.50	6	—
1914	231.75	24.83	5.00	8	25
1915	231.75	68.30	10.70	15	180.50
1916	231.75	110.77	35.00	20	291
1917	256.81	105.70	47.81	20	291
1918	350.55	67.18	24.90	7	—
1919	398.05	115.31	61.45	16	202.75
1920	631.80	116.95	64.52	16	202.75
1921	946.80	88.37	41.00	4	—

鉄鋼統制企画部『印度及濠州鉄鋼業の解剖』p.18

単位：10万ルピー

インドにおける鋼材需給

	生産	輸入	輸出	国内需要
1920	124	782	1	905
1922	117	906	1	1,022
1924	252	956	2	1,186
1926	380	891	1	1,270
1928	293	1,184	1	1,476
1930	450	618	3	1,065
1932	438	329	30	737
1934	620	373	1	992
1936	701	366	3	1,064
1938	745	268	24	989

大場（下）p.78（単位：1,000トン）

タタ製鉄所はある面順調に発展していったが、インド鉄鋼業に波及することなく、国民経済の近代工業化を促進する力は弱かった。インドの1920・30年代の鋼材需給を見ると、鋼材需要は100万トン前後で停滞的である。30年頃まで輸入が50%前後であった。タタ製鉄所以外の大手鉄鋼企業であるベンガル製鉄 Bengal Iron Co.、インド鉄鋼 Indian Iron and Steel Co. は製鉄メーカーであり、日本商社岸本商店を通じた日本への鉄輸出を専らとしていた。日本に多くあった平炉メーカーと鋳物業は印度鉄の輸入に支えられていた（長島修）。

インド銑鉄の生産と輸出

	生産高			計	輸出高				計	B/A (%)	粗鋼 生産高
	鋳物銑	塩基性銑	その他		日本	(%)	イギリス	その他			
1912					80,100	86.5		12,514	92,614		
1913					65,318	79.1		17,274	82,592		
1914					29,859	56.9		22,196	52,055		
1915					38,676	59.2		32,702	71,378		
1916					69,031	67.5		33,298	102,329		
1917					39,307	79.0		10,475	49,782		
1918					9,507	99.1	51	89	9,647		
1919	136,145	181,062	2,777	319,984	40,093	96.0		1,605	41,698	13.0	186,902
1920	149,373	161,424	1,642	312,439	47,368	97.8		1,056	48,424	15.5	156,239
1921	178,420	189,054	3,588	371,062	58,565	98.4		952	59,517	16.0	182,690
1922	221,910	115,992	3,334	341,236	112,511	94.9	424	5,610	118,545	34.7	150,475
1923	426,887	183,219	3,521	613,627	144,016	78.6	3,206	35,973	183,195	29.9	215,465
1924	644,789	222,146	9,873	876,808	171,665	50.3	19,024	150,637	341,326	38.9	335,442
1925	603,924	274,516	9,068	887,508	168,188	44.0	20,178	193,623	381,989	43.0	449,053
1926	559,721	326,439	14,253	900,413	234,529	75.8	16,159	58,817	309,505	34.4	521,753
1927	828,230	306,901	10,012	1,145,143	270,956	68.9	21,060	101,233	393,249	34.3	574,096
1928	816,613	229,955	8,549	1,055,117	353,581	78.8	5,522	89,843	448,946	42.5	409,710
1929	1,079,473	307,584	8,108	1,395,165	349,512	61.4	71,277	148,024	568,813	40.8	575,310
1930	873,221	301,625	4,999	1,179,845	160,584	36.6	98,950	179,601	439,135	37.2	618,922
1931	538,522	519,530	14,366	1,072,418	188,106	53.6	69,088	93,664	350,858	32.7	625,148
1932	283,661	629,556	366	913,583	71,371	32.7	75,802	71,211	218,384	23.9	569,810
1933	296,950	760,808	7,725	1,065,483	183,832	48.7	93,123	100,559	377,514	35.4	694,073
1934	471,149	854,790	5,636	1,331,475	245,552	58.9	98,481	73,026	417,059	31.3	797,569
1935	457,009	994,852	14,182	1,466,043	397,034	73.7	65,763	75,356	538,153	36.7	862,344
1936	541,700	998,356	3,263	1,543,319	306,173	53.3	182,334	85,803	574,310	37.2	865,770

長島修『戦前日本鉄鋼業の構造分析』、p.158・9

アジアの鉄鋼業の推移を見ると、八幡の特徴が浮かび上がってくる。

(1) 自立的な技術移転

3者ともに、①最新の設備・機械の導入、②外国人の技術指導、③海外派遣による技術習得、という出発において共通していた。しかし、外国人の指導からの「自立」という点で、八幡のみがそれを実現した。

	漢陽	八幡	タタ
会社設立	1891年	1896年	1907年
操業開始	1894年	1901年	1911年
設計	イギリス	ドイツ	アメリカ
高炉	100ト2基	160ト1(2)基	175ト2基
// 内容積	248m ³	495m ³	
// 年産	約7万ト	12万ト	16万ト
製鋼転炉	5.5ト2基	10ト2基	---
平炉	12ト1基	25ト8基	40ト4基
圧延年産	?	6万ト	10万ト
技術指導	イギリス ベルギー ドイツ	ドイツ	製鉄=アメリカ 製鋼=ドイツ 圧延=イギリス

(2) 地域と国内の工業化の促進

八幡の躍進は、日本鉄鋼業の発展に波及し、日本全体の工業化を促進した。明治末にはその後の鉄鋼一貫メーカーが出発し(神戸、川崎、室蘭、日本鋼管、住友)、第一次大戦期には八幡製鐵所近傍の洞海湾沿岸にも鉄鋼メーカーの進出が相次いだ(浅野(現住金)、東洋(現戸畑)、日本鉄鉄・九州製鋼(現八幡西)、日本製鉄、東海鋼業など)。鋼材需要の増大に見られるように軍需のみならず金属加工・機械工業、鉄道、建築などに対応していった。ドイツ技術採用の要因でもあった鋼材の多品種生産が八幡の特徴であり、1920年代以降は民間販売が大半を占めるようになったことに工業化に果たした役割を見ることができる。

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した鉄鋼一貫製鉄所の確立 ——

【国内鉄鋼企業の進展】

中国：

浦東和興鋼鉄廠	上海	1917	12トン高炉 1 基（月産350トン） 35トン高炉40トン平炉 2 基（3万トン）	大戦後閉鎖
保晋公司陽泉鉄廠	山西省	1922	日本から購入の20トン高炉	
揚子機器公司鉄廠	湖北省	1920	100トン高炉 1 基→1922六河溝公司に譲渡	
石景山鉄鉱所	北京	1922	建設着工、250トン高炉 1 基 未操業	
上海鋼鉄機器廠	上海	1926	江南製造局の製鋼部を改組 15トン平炉 2 基（1万トン） 予定	
宏予鉄廠	河南省	1931	25トン高炉 1 基 未操業	

インド：

ベンガル製鉄	1889	バラカール鉄鋼会社を引き継ぐ 日本岸本商店の鑄物鉄極東一手販売
インド鉄鋼	1918	英印日（岸本商店）対等出資 22年350トン高炉 2 基出鉄

日本：（明治末）

釜石田中	1887	25トン高炉 3 基、60トン高炉 1 基、7.5トン平炉 2 基、9トン平炉 2 基
日本鑄鋼所	1899	3.5トン平炉 1 基→01住友鑄鋼場
米子製鋼所	1903	るつば製鋼
雲伯鉄鋼	1904	→09安来鉄鋼 るつば法による工具鋼
土橋電気製鋼所	1909	電気炉の操業開始
小林製鋼所	1905	3.5トン平炉 1 基→05神戸製鋼所
川崎造船所兵庫分工場	1906	鑄鋼
〃 葦合工場	1916	造船用鋼板
日本製鋼所	1907	50トン・2.25トン・4.5トン平炉 2 1911～営業開始
輪西製鉄所	1909	50トン高炉→1913三井
日本鋼管	1912	20トン平炉 2 基 1914作業開始

鉄鋼業は、当時最も複雑で大規模な技術であった。このため発展途上国の多くは、消費財ないし軽工業製品の輸入代替には比較的早く成功したが、鉄鋼などの中間財・投資財ないし重工業製品の輸入代替に難航した。その間に経常収支赤字が累積して経済発展が停滞する局面を迎えた（岡崎哲二）。こうした中で、後発国日本において、八幡製鐵所の定着が工業化を促進する機関車の役割を果たしたこと、そこに八幡の最大の意義があった。

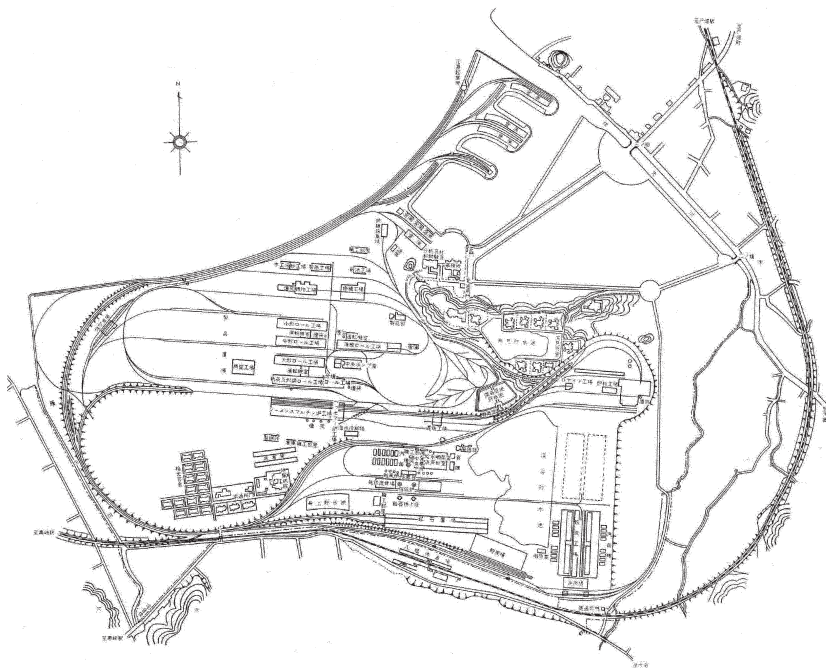
【初期工場群の歴史的価値】

八幡製鐵所は今も現役稼働中の生産設備である。機械・設備は生産性向上の更新を続け、工場レイアウトも革新されてきた。このために、1901年操業当初の姿をとどめることは極めて困難であった。こうした中であって、製鐵所当局の歴史的価値への理解のもとに保存されてきた初代本事務所を中心とする一角の工場群と「1901年創業のシンボル」の「史跡」である東田高炉に、その面影を偲ぶことができる。また、保存利用されている約4万点の膨大な文書、設計図、写真類は製鐵所がたどった足跡をものがたる。

建設中の八幡製鐵所



第1高炉、本事務所、鍛冶・修繕工場を見ることができる（製鐵所史料室）



作業開始当時（1901）の構内図（『土木誌』による）

1897年6月1日、製鐵所は八幡村の民家を借りて開庁した。建設工事は、塩田の広がる八幡の海岸平坦部の地均しから始まった。工場の建設資材、機械設備はすべてドイツなどから輸入された。国内で製鉄所設備を設計・製造することができず、関連技術も未発達であった当時、すべてを製鐵所内でしなければならなかった。それだけに、生産部門を支える間接的補助的な部門がひときわ重要となる。

作業開始当時（1901年）の八幡製鐵所

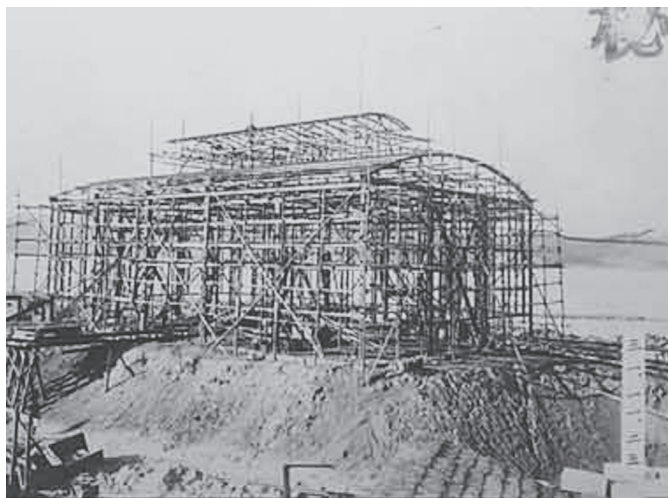


（『製鐵所写真帖（1914）による』）

工場建設は鍛冶工場が最初に手がけられた。鍛冶工場は、当時としては極めて大型の50トンの蒸気水圧式プレスの他に鍛造機を備えていた。製鐵所建設に必要なスパナ、タガネ、ハンマーなどの工具類や据付用のウエジ類の製作が必要であったから真っ先に建設された。工場は鉄骨構造建屋で、当時のわが国では建築といえば大工・左官による木造であったので、鍛冶・製缶分野の機械技術者が担当した。切組後の加工鋼材をドイツから遠路船便で送って来たが、鋼材は変形し、錆が発生していた。ガス、電気溶接のない時代、プレス、ハンマー、たがねでこれらを修正し、使えるものにしなければならなかった。修繕工場も同様で、建設、そしてその後の操業においても、こうした工場群は欠かせなかった。また、こうした鉄骨構造の組立技術の蓄積が、わが国におけるプラント技術のみならず建築技術のパイオニアたらしめた。1923年に始まった製鐵所での国会議事堂の鉄骨組立は、まさにその象徴といえる。



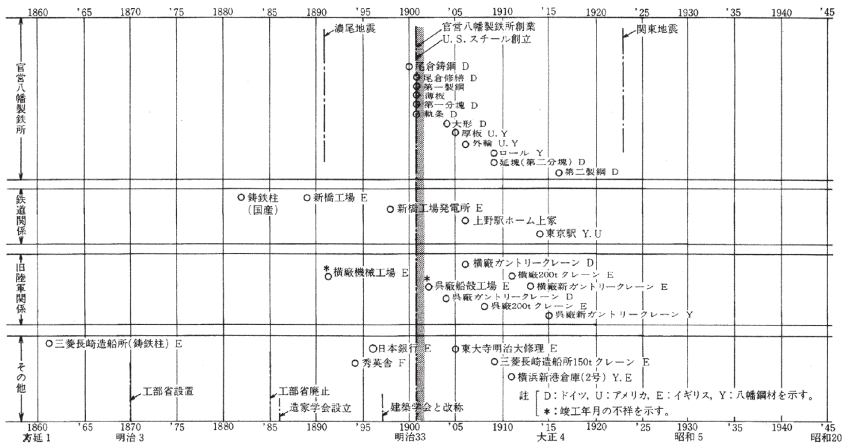
1900年5月撮影の写真（八幡製鐵所史料室所蔵）北東からの写真で中央の建物が尾倉修繕工場、右側は鍛冶工場であり、1900年5月の時点で建物はほぼ完成している。（開田論文による）



建築中の修繕工場（1898）

初代本事務所Former Head Office、鍛冶工場Former Smithy、修繕工場Former Repair Shopなど「構成資産」は、次のような特徴を指摘できる。

- (1) 建築設計、鋼材加工、建設指導はドイツのグーテホフヌンクスヒュッテ社であった。鍛冶工場の鉄骨には同社のロールマークを見ることができる。
- (2) 世界的にも初期の鋼構築物であり、わが国における本格的な大規模鉄骨構造構築物としては最初のものであった。

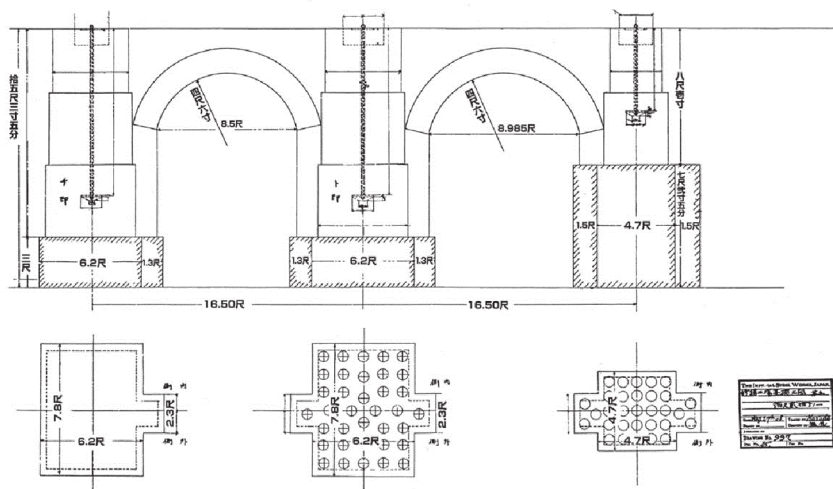


鋼構造の系譜（開田論文による）

- (3) 工場建築は、初期のヨーロッパのように機械技術者が取り組んだ。
- (4) 工場の基礎は、上部の壁を煉瓦アーチで受け、その下部に松杭を使用するという珍しい、かつ非常に丁寧な構造をとっている。このため、現在でも不同沈下によるクラッチはほとんど見られない。しかも、工場家屋の設計はドイツ語のゲーテホフヌクスヒュッテ社によるものだが、下部の基礎部分は日本語の尺寸法となっている。このことから、洋風建築と日本的接合であったと考えられる。

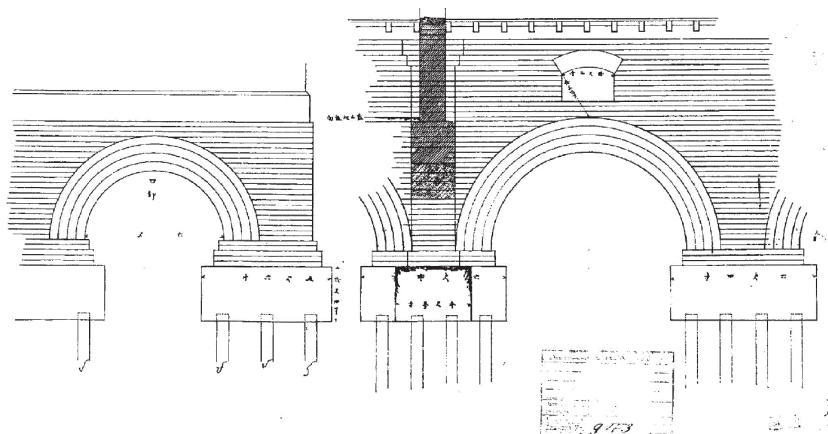
五末 圖三 礎基場工繕修

尾倉修繕場



尾倉修繕工場基礎図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

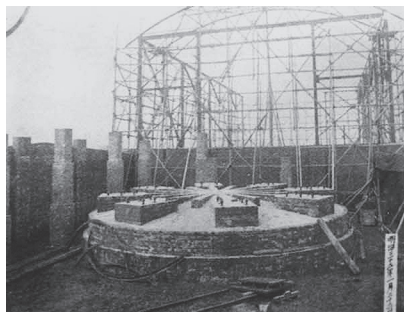
「修繕工場基礎之図」として日本語で書かれ、単位は尺となっているので、日本で設計されたものと考えられる。G・H・Hの図と比較すると、段状の基礎形状やアンカー止めの形状などに違いが見られる。（開田論文による）



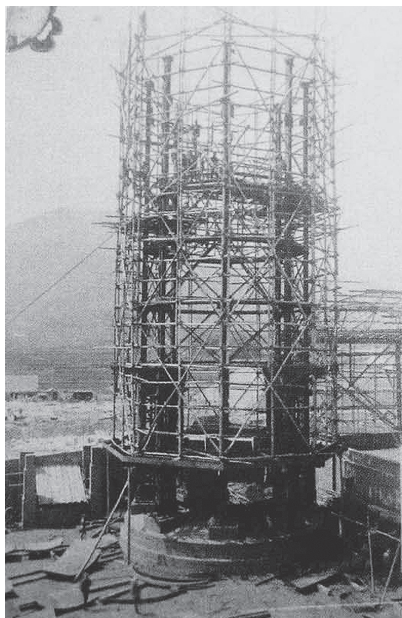
（旧）本事務所基礎図（八幡製鐵所図面センター所蔵）

基礎間をアーチで繋ぎ、上部煉瓦壁の重量を支える構造は上記の尾倉修繕工場基礎と類似している。（開田論文による）

東田高炉の建設・基礎工事



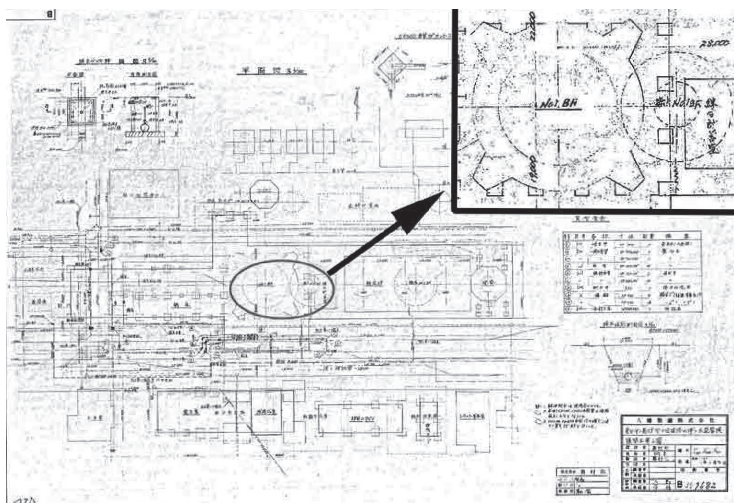
（八幡製鐵所史料室所蔵）



東田第一高炉の変遷

		内容積 m^3	高さ m
第1次	1901～1902	493.9	30
第2次	1906～1906	//	//
第3次	1906～1910	479.8	//
第4次	1910～1915	440.0	//
第5次	1916～1918	//	//
第6次	1919～1923	//	//
第7次	1924～1930	//	//
第8次	1933～1940	468.6	//
第9-1次	1940～1945	455.6	//
第9-2次	1949～1951	//	//
第9-3次	1951～1952	//	//
第10次	1962～1972	892.0	70

『東田第一高炉の今後のあり方に関する調査委員会報告書』



東田第1高炉は、1962年の改修で位置も移動した（八幡製鐵所図面センター所蔵）

【注 記】

1. 「製鐵所」と略記している場合は、すべて官営八幡製鐵所（通称）のことである。
2. 引用について、すべてを注記していない。主要なものに（著者）を示すにとめている。

引用・参考文献

【中国・漢冶萍】

- 手塚正夫『支那重工業発達史』大雅堂、1944
- 波多野善大『中国近代工業史の研究』東洋史研究会（京都大学文学部）、1964
- 安藤実『日本の対華財政投資』アジア経済研究所、1967
- 安藤実『八幡と漢冶萍の關係にかんする資料』東京大学出版会、1967
- 製鐵所編『製鐵所対漢冶萍公司關係提要』1917
- 大蔵省預金部『支那漢冶萍公司借款ニ関スル沿革』1929
- 萩原充『中国の經濟建設と日中關係』ミネルヴァ書房、2000
- 盛承洪『中国近代化の開拓者・盛宣懷と日本』中央公論事業出版、2008
- 池田誠他『中国工業化の歴史』法律文化社、1982
- 干乃明『小田切万寿之助研究』筑波大学博士論文、1998
- 彭曦『盛宣懷実業活動研究』東京外国語大学博士論文、2000

- 高木陸郎「漢冶萍公司」(『製鐵所対漢冶萍公司関係提要(其ノ二)』) 1917
- 佐藤昌一郎『官営八幡製鐵所の研究』 八朔社、2003
- 全漢昇『漢冶萍公司史略』 香港中文大学、1972
- 湖北省冶金志編纂委員会『漢冶萍公司誌』 貨中理工大学出版、1989
- 中国近代経済史研究会訳『中国近代国民経済史』 雄渾社、1971
- Albert Feuerwerker, *China's Early Industrialization*, Harvard Univ. Press, 1958
- アルバート・フォイヤウアーカー「19世紀における中国の工業化」(『八幡と漢冶萍の関係にかんする資料』 東京大学出版会、1967
- 迎由理男「漢冶萍公司与日本市場」(『官営八幡製鐵所創立期の再検討』 科研費研究成果報告書)、2008
- 西澤公雄「大冶鉄山の沿革及現況」『鉄と鋼』 1-5、6、1915
- 西澤公雄「大冶鉄山作業の今昔」『鉄と鋼』 3-1、1917
- 西澤公雄「大冶付近の鉄山に就て」『鉄と鋼』 10-6、1924
- 「支那に於ける鉄及び鋼の元価」『鉄と鋼』 8-5、1922
- 「支那鉄鉱山及製鉄業状況」(在上海商務官横竹平太郎)『鉄と鋼』 9-7、1923
- 服部漸「支那製鉄業に就て」『鉄と鋼』 10-6、1924
- 「支那に於ける鋸鉄炉及び製鋼工場」『鉄と鋼』 10-6、1924
- 「漢冶萍公司に於ける原料費」『鉄と鋼』 10-6、1924
- 「支那に於ける製鉄業」『鉄と鋼』 14-4、1928
- 【インド・タタ】
- 秦恒雄・市川弘勝・今村成男『印度及濠洲鉄鋼業の解剖』 民族科学社、1943
- ブカナン『印度の近代工業』 河出書房、1943
- 長島修『戦前日本鉄鋼業の構造分析』 ミネルヴァ書房、1987
- 清水学「植民地下のインド鉄鋼業」『アジア経済』 10、1970
- 吉田有夫「インド鉄鋼業の形成過程に関する研究」『経済学論叢』 (同志社大) 21-5・6、1973
- 大場裕之「インド鉄鋼業の発展と技術吸収力」*Reitaku International Journal of Economic Studies* (上) 6-2、1998、(下) 7-1、1999
- 野村親義「植民地期インドにおける業界特殊的技術教育機関の形成とその特徴—タタ鉄鋼所を舞台に」『東洋文化研究所紀要』 146
- 『鉄と鋼』 日本鉄鋼協会、とくに 9-1、1923 「印度号」
- 「印度政府に呈出せる「タタ」鉄鋼会社生産費一覧表」(1923年印度政府出版)『製鐵所参考資料』 23
- 「印度製鉄諸会社の近状」『製鐵所参考資料』 7
- 「印度の鉄鋼製造業」『製鐵所参考資料』 23

Hiroyuki Oba: Industrial Development and Technology Absorption in the Indian Steel Industry, Allied Publishers PVT. Limited, 2005

John L. Keenan: A Steel Man in India, Victor Gollancz LTD, 1945

Tata Steel Diamond Jubilee 1907-1967

John. L. Keenan, A Steel Man in India, Vivtor Gollancz Ltd, 1945

W. A. Johnson, The Steel Industry of India, Harvard Univ. Press, 1966

【日本・八幡】

『日本鉄鋼史 明治編』五月書房、昭和19年

日本工学会編『明治工業史』（鉄鋼編、火兵編）1929

通商産業省編『商工政策史』第17巻、1970

『製鐵所沿革史』（『製鐵所文書』所収）

製鐵所総務部編『製鐵所起業二十五年記念誌』大正14年

『八幡製鐵所五十年誌』昭和25年

『製鐵所事業一覧』（『明治後期産業発達史資料』第55巻）龍溪書舎、1990、所収）

『日本鉱業発達史』中巻、鉱山懇話会、1932

三枝博音・飯田賢一『日本近代製鉄技術発達史』東洋経済新報社、1957

大橋周治『幕末明治製鉄論』アグネ、1991

佐藤昌一郎『官営八幡製鉄所の研究』八朔社、2003

中岡哲郎『日本近代技術の形成』朝日新聞社、2006

長野暹編『八幡製鐵所史の研究』日本経済評論社、2003

岡崎哲二『日本の工業化と鉄鋼産業』東京大学出版会、1993

前園一二『製鉄、鋼事情視察報告』三井物産大連支店、1917

「製鐵所現況一斑」『鉄と鋼』3-11、1917

石井寛治「国内市場の形成と展開」山口和雄・石井編『近代日本の商品流通』東京大学出版会、1986

長島修「創立期官営八幡製鐵所の経営と組織—職員層について」『立命館経営学』47-4、2008

長島修「官営製鉄所と赤谷鉱山：大冶鉱石獲得前史」金丸裕一編『近代中国と企業・文化・国家』ゆまに書房、2009

荻野喜弘「官営八幡製鉄所における傭外国人」『福岡県史 近代史料編 八幡製鉄所（一）』1995

大島一朗「わが国におけるレール国産化達成の歩み(1)(2)」『産業考古学』126（2007）、127（2008）

大橋周治「明治期の製鉄技術」『経営史学』7-1、1972

荻野喜弘「官営八幡製鐵所における傭外国人」『福岡県史 近代史料編』1995

- 長島修「製鉄所構想と各種委員会」『九州国際大学経営経済論集』10－3、2004
- 長島修「官営八幡製鉄所の確立：創立費予算の分析を中心にして」『九州国際大学経営経済論集』13－1・2、2006
- 長島修「外国人のみた創立期官営八幡製鉄所」『立命館国際研究』18－1、2005
- 長島修「創立期官営八幡製鉄所の経営と組織－職員層について」『立命館経営学』47－4、2008年
- 奈倉文二「日本製鋼所と「軍器独立」」『日英兵器産業史』日本経済評論社、2005
- 奈倉文二「呉海軍工廠と日本製鋼所」『獨協経済』84、2007
- 長谷部宏一「明治期陸海軍工廠における特殊鋼生産体制の確立」『経済学研究』33－3、1983
- 平川良彦「鋸鋳炉の研究」『鉄と鋼』15－9、1929
- 堀切善雄「第一次世界大戦前におけるわが国の鉄鋼生産について」『近畿大学短大論集』6－1、1973
- 堀切善雄「日本鉄鋼業における鉄鋼生産の変則的生産構造の形成とその技術的要因」『社会経済史学』42－2、1976
- 堀切善雄「八幡製鉄所における鋼材生産（上下）」『近畿大学短大論集』25－2、26－1、1993
- 榊本弘毅他「20世紀前半に八幡製鉄所で製造されたレールの材質」『鉄の歴史フォーラム論文集』5、2003
- 榊本弘毅他「20世紀に八幡製鉄所で製造されたレールの製造法と材質」『鉄の歴史フォーラム論文集』6、2004
- 榊本弘毅他「レールの材質から見た八幡製鉄所ベッセマー転炉の盛衰」『鉄の歴史フォーラム論文集』9、2007
- 榊本弘毅他「八幡製鉄所創業期におけるレールの製造法と材質」『（日本鉄鋼協会）社会鉄鋼工学部会2008年度秋季講演大会論文集』2008
- 松尾宗次「製鉄所初期の圧延作業：鉄道レール製造技術を中心に」『九州国際大学経営経済論集』10－3、2004
- 清水・松尾宗次「創立期の官営八幡製鉄所」長野暹編『八幡製鉄所史の研究』日本経済評論社、2003年、p.116
- 拙稿「創業期八幡製鉄所と兵器用鋼材生産」『九州国際大学経営経済論集』9－2、2002年
- 拙稿「官営八幡製鉄所創立における原料資源と技術的基礎について」『（日本鉄鋼協会）社会鉄鋼工学部会「鉄の歴史」フォーラム論文集』2004
- 拙稿「「非職」後の野呂景義」『（日本鉄鋼協会）社会鉄鋼工学部会「鉄の歴史」フォーラム論文集』2005
- 拙稿「官営八幡製鉄所設立時の技術的、経済的諸問題——高炉操業中止を事例として」

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

『(日本鉄鋼協会) 社会鉄鋼工学部会2008年度秋季講演大会論文集』2008

拙稿「問題提起——創立期像再構成の課題」『九州国際大学経営経済論集』第10巻第3号、2004

拙稿「官営八幡製鐵所「創立事業」としての第1期拡張」『九州国際大学経営経済論集』12-1・2、2005

拙稿「官営八幡製鐵所創立期における耐火煉瓦」（経営史学会西日本部会、2006年7月）

拙稿「「第1期拡張」の歴史的意義（Ⅰ）」（『九州国際大学経営経済論集』13-3、2007）

拙稿「官営八幡製鐵所創立期の諸段階とその特質」官営八幡製鐵所創立期の再検討」科研費研究成果報告書、2008

Seiichiro Yonekura: The Japanese Iron and Steel Industry, 1850-1990, St. Martin's Press,

『八幡製鐵所 主要生産設備能力の変遷』八幡製鐵所、1962

『八幡製鐵所の設備・技術の変遷1 高炉、原料処理設備』北九州産業技術保存継承センター、2008

『八幡製鐵所の設備・技術の変遷2 コークス製造設備』北九州産業技術保存継承センター、2008

『八幡製鐵所の設備・技術の変遷3 製鋼設備』北九州産業技術保存継承センター、2009

『日本の近代製鉄における技術革新の分析に関する研究』九州工業大学、2008

開田一博『日本における鉄骨構造建築の導入と発展過程に関する研究』（九州大学博士論文）2009

開田一博『鋼構造物施工の変遷』（プラント事業部歴史資料原稿集No.5）新日本製鐵エンジニアリング事業本部、1983

【回顧的論文】

今泉嘉一郎「製鐵所処分案」（『鉄屑集』上巻、p.295）

今泉嘉一郎「製鐵所当初十二年間の苦辛に就て」『鉄と鋼』2-1、1916

岡崎泰助「本邦鋼材圧延作業の発達」『鉄と鋼』21-6

角野尚徳「創業三十年を迎えた本所の製鋼作業」『きろかね』302、1931

葛蔵治「八幡製鐵所に於ける平炉製鋼作業に就て」『鉄と鋼』2-5、1917

服部漸「八幡製鐵所の事業に就て」『鉄と鋼』1、1915

服部漸「八幡製鐵所の鋳鉄炉作業に就て」『鉄と鋼』2-5、1916

服部漸「本邦製鉄鋼業の発達及び現状」『鉄と鋼』16-1、1930

野呂景義「本邦製鉄事業の過去及将来」『鉄と鋼』1-10、1915

【世界・その他】

大倉一郎編『世界製鉄業第壹編』東亜経済調査局、1919

澤村宏『世界各国の製鉄工業』工業図書、1940

松尾展成『日本＝ザクセン文化交流史研究』大学教育出版、2005

森川潤『明治期のドイツ留学生』雄松堂出版、2008

佐々木正勇「フライゲルク鉱山学校の日本人留学生」『日本大学人文研究所研究紀要』
31、1985

木本忠昭「ベルクアカデミー・フライベルクと日本人留学生たち」『学術の動向』2008

【謝意】

本稿は、「九州・山口の近代化産業遺産群」(The Modern Industrial Heritage Sites in Kyushu and Yamaguchi)の世界遺産登録推進協議会専門家委員会による2009年4月の調査に際して提出した参考資料である。世界遺産登録のための福岡県近代化産業遺産研究会委員として、福岡県から執筆を委嘱され、その了解のもとに、邦・英文ペーパーを公にする。

なお、邦文に比して英文は、一部要約され、図表の簡易化と省略、そして数多い参考文献リストを省略している。

本稿後、同年10月に本稿を補足して、政治経済学・経済史学会(岡山大学)において「官営八幡製鐵所創立事業の歴史的意義－中日印の技術導入・定着の比較を通して」を報告した。本稿は、この報告にもとづいて修正・補足をすべきところであろうが、「付表」および写真の追加と図表の一部修正にとどめた。このため、中日印比較については、データの提供にとどまっている。比較に関するペーパーは、別稿にゆずる。

英文作成に際しては、一級通訳のスターク・三千代(Michiyo Sakamoto Stirk)氏が翻訳、大阪外国大学イアン・スターク(Ian Stirk Christopher)氏によって‘proof reading’をしていただいた。大学時代のクラスメートの三千代女史、1985年の私たち家族のイギリス・パーミンガム大学留学以来の友人である夫妻とのこうしたご縁を、心から嬉しく思う。そして、短期間の作業に的確に対応していただき、心から感謝している。

また、八幡製鐵所の工場群に関しては、製鐵所OBで北九州地域史研究会の仲間でもある菅和彦・開田一博両氏に負うところが多い。漢陽製鐵所・漢冶萍公司に関しては、北九州市立大学迎由理男教授、タタ鉄鋼会社に関しては麗澤大学大場裕之教授の文献提供とアドヴァイスに深甚の感謝をしたい。とくに大場教授は、数10年前に本学に文献調査に來られて知り合っただけでもかかわらず、私の連絡に親身に対応され、段ボール箱で文献を郵送していただいた。

官営八幡製鐵所創立事業の歴史的意義を、中日印比較において明示すべきだという指摘は、協議会アドバイザー加藤康子氏によるものである。私に対応できることは限られているが、女史とともに世界遺産登録に尽力できることを心から喜びとしている。

【付表】漢陽製鉄所・漢冶萍公司概略年表

1873		盛、輪船招商局会弁（～81）	
1876		1. 盛、石炭・鉱山調査を命じ、大冶鉄鉱を発見し、湖北開採煤鉄総局を設立	
		78 開平礦務公司（唐廷樞）	
		79 盛、天津電報総局総弁	
		81 唐山・蘆台鉄道	
1884	この頃、張之洞は宣教師リチャードから鉄道需要のために山東省に製鐵所建設の助言	84 盛、招商局総弁として復帰	
1889	3. 張はヨーロッパ駐在使節の劉・洪に鉄鋼一貫設備購入の依頼 張は任地広州の珠江南岸の鳳凰岡への工場立地 蘆漢鉄道建設のために製鐵所建設補助200万両を交付 12. 盛宣懷を上海に呼び寄せ石炭・鉄鉱開発の説明を聞く 12. 15 盛「擬鉄鉱情形稟」提出	4. 張は蘆漢鉄道を提起 8. 張は湖広総督に転任	
1890	湖北鉄政局（総弁蔡錫勇）設立		
1891	// 漢陽に製鐵所建設開始		
1892	8. 大冶鉄鉱山生産開始		
1893	張は資金繰り悪化、経営引受人は断念		
1894	1. 28 工事完成 2. 15 高炉2基の火入れ 6. 28 高炉1基で操業開始 12. コークス供給が途切れる～'95.10操業停止		
1895	3. 張、G.トッペを漢陽製鉄所の責任者に任命 8. 2 鉄廠民営化の上諭 当初は経営の外国人案 10. 鉄廠、開平コークスの購入を始める	7. 下関条約 賠償2億3,000万テール、開港場に外国企業設立を認める	
1896	4. 30 盛宣懷は実地検分「招商章程八条」→5. 23盛は鉄廠督弁に任命 官督商弁「湖北鉄廠公司」（総弁鄭観応） 7. 総弁鄭観應、甥の盛春頤 10. ～12. 高炉操業中止 12. 蘆漢、淞滬鉄道用レール受注→脱炭の品質問題 この年製鋼操業率悪く、ベッセマー工場7.7%、マルチン工場23.1%、レール圧延工場15.4%	10. 20 盛は「鉄路総公司督弁」→淞滬、蘆漢鉄道の建設へ、 11. 8 通商銀行の設立許可を得る	
1897	8. ベルギー在漢口領事は米国人技師長ケネディの解任・ベルギー人への交替を求め、盛が承諾 張之洞はドイツ人技師を派遣し、萍宜鉱務利和有限公司を設立して萍郷炭坑開発、失敗	5. 盛、中国通商銀行	

1898	2. ～4. 高炉操業中止 3. 盛宣懷は、石炭採掘のみの民間企業萍煤礦務公司を設立 下期、蘆漢鉄道用レール5,000ト受注	蘆漢鉄道のベルギーシンジケート 借款契約 9. 戊戌変法	10. 伊藤博文・張之洞会談 11. 小田切にバーター取引の申し込み「大冶通易石炭鉄契約」 12. 200万円借款問題
1899	4. 蘆漢鉄道用レール1万ト受注 4. 8 郷炭坑整備のためドイツ系礼和洋行から400万マルク借款	3. 義和団蜂起(～01)	4. 7 八幡との鉄鉱石(5万ト)・石炭の購入契約
1900			6. 鉄鉱石購入契約は改訂 製鐵所は西沢公雄(清朝実業顧問)を派遣し大冶に常駐
1901	品質問題を改善できず、損失115万両→5. 8 会弁李維格は欧米技術調査を申請するが、受け入れず	9. 義和団事件の議定書、賠償4億5,000万両	
1902	10. 24 李、日米欧調査に出発、八幡視察後、アメリカに向かう途中で帰国命令。李は辞職。	10. 盛、服喪→袁世凱によって招商局官収	
1903	6. ベルギー鉄道会社は一級品に限定 →不良レールを大量に抱え込む 12. 技師長ト・総弁盛を解任。李を呼び戻す。	3. 電報局は官収 この頃から民営鉄道ブーム	11. 9 盛・小田切との「大冶購運鉄石預借鉱草合同(仮契約)」調印、300万両の鉄石代金先払い →張之洞の反対 4. 三井物産と1万ト鉄鉄売買契約
1904	銭荘支払に窮して三井(26万円)・大倉(37万円)から緊急資金 4. 李は英国人技師フントを伴い、日米英独の視察(～11. 27)「報告書」 萍郷炭礦採炭開始	3. 鉱務暫行章程→華洋合弁(半額出資)を認める	1. 15 300万両の最初の借款正式契約
1905	李の建議により設備更新、酸性転炉2基撤去・塩基性平炉4基設置・477m高炉建設工事開始(1905～1908) 12. 萍郷炭輸送の株萍鉄道完成	鉄道の「利権回収運動」盛んに →鉄路総公司是廃止 近代企業への投資激増 粵漢鉄道竣成	日本興業銀行の大冶前金300万両。 8. 借款に関する閣議決定
1906		10. 汽船・電報・鉄道・郵政4事業を管轄する郵伝部新設	3. 100万円借款、三井物産の鉄鉄一手販売
1907	萍郷炭坑に近代式的コークス炉(コッペー式4噸14座)完成 新設の30ト・1・2号平炉、150ト混鉄炉が操業開始		1. 「覚書」三井＝漢陽鉄、大倉＝萍郷炭の取引協定 4. 萍郷200万円借款、大倉の一手販売
1908	3. 24 大冶鉄山・萍郷炭坑と合併して漢冶萍公司 新株40万株・2,000万両の募集→1911＝700万両の不足 9. ～11. 盛は訪日、八幡視察	3. 盛、郵伝右侍郎	
1909	2. 新設の3号平炉生産開始 株萍鉄道が粵漢鉄道と接続	7. 袁世凱失脚 9. 張之洞病没	
1910	年初、米国シアトルスチールと鉄石・鉄鉄販売の協議・契約 4. 第3高炉(250ト) 11. 盛は高木陸郎を雇傭して漢冶萍駐日商務代表に任命		9. 10 日本借款(100万両) 10. 17 製鐵所長官中村が訪中して鉄鉱石・鉄鉄購入の協議 →「漢冶萍生鉄及鉄石売買契約」(11. 17 仮契約、11. 3. 31調印)
1911	盛は、3,000万両社債(欧米4ヶ国引受)で撤退を検討→5. 11 日本借款(1,200万両)仮契約 →10. 辛亥革命により盛失脚、正式調印に到らず 年度末の借款総額1,700万両、利子年90万両 この年度から鉄石に加え鉄鉄納入による償還	1. 盛、郵伝部尚書に→5. 盛は郵伝大臣、鉄道国有化の上諭 5. 粵漢・川漢鉄道建設の4ヶ国借款調印 10. 武昌蜂起	

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

1912	3. 総会で役員交替、日本借款・合併を否決	1. 中華民国成立 3. 袁世凱、臨時大統領	
1913	3. 総会で役員交替し盛復帰	7. 第二革命	8. 孫文訪日、中日興業(株)設立 (14. 中日実業改称) 12. 新契約=1,500万円借款、会計、顧問技師
1914	1. 技術顧問(大島道太郎)会計顧問(池田茂幸)着任 2. 政府に官商合併を請願		6. 製鐵所大冶出張所設置
1915	5. 総会で役員交替(菅井孫實琦) 6. 第4高炉(250ト)		5. 対華21ヶ条要求
1916	4. 盛死去 この年、鉄鉱の対日契約価格は市価に変更		7. 大冶新高炉による余剰鉄鉄年5万ト供給により日中合併の九州製鋼の仮契約(17. 7 設立、1,000万円、安川敬一郎)
1917		浦東和興鉄廠(上海、12ト高炉、後に35トと40ト平炉2基、大戦後閉鎖)	1. 西原借款始まる
1920	この年から赤字転落	揚子機器公司鉄廠(湖北、100ト高炉出鉄→22六河溝公司に譲渡、～34)	
1921	1. 技術顧問は大島病没で服部漸(～28. 2) 漢陽の製鋼は操業停止	保晋公司陽泉鉄廠(山西、20ト高炉)	
1922	国鉄のレール統一基準(43kg/m)、このためレール販路を失う 漢陽第1・2高炉操業中止＝廃棄 大冶450ト高炉	龍烟鉄鉱公司石景山鉄鉱所(河北、漢冶萍と提携して250ト高炉建設、未成で28蒋介石に接収)	
1923	緊急融資(正金160万円)と調査(大冶鉄鉱埋蔵量3,000万トと判明)		
1924	漢陽の製鉄は操業停止	内戦	
1925	大冶450ト高炉 萍郷炭坑、大冶製鉄所は操業停止		8. 九州製鋼の合併解除(→28. 7 経営委託)
1926	対日借款の元利償還猶予	7. 北伐始まる	
1927	大冶鉄鉱の急速な回復←治安好転、「整理」、重油発電と搾岩機採掘	3. 武漢政府は漢冶萍公司の「接管」へ(→29. 3 南京政府も決議) 4. 蒋介石の反共クーデター＝南京国民政府樹立	
1929	大冶鉄山得道湾で坑内採掘始まる		
1931	会社の営業収支(大冶鉄山のみ操業)、黒字に転ずる	宏予鉄廠(河南、25ト高炉建設、操業せず)	
			1939. 9 大冶鉄山採掘権を日鉄獲得←38. 10. 日本軍占領

タタ鉄鋼所の概略

	1830	Port Nova 木炭高炉
	1875	バラカール Barakar製鉄所=最初のコークス高炉 (→89 Bengal Iron Works Co.)
	1882	ドイツ人Von Schwarz 「チャンダ地方での製鉄業の金融的見通し」
	1892	Ishapore Ordnance Depot 平炉導入
	1898	East India Co. (Jamalpur) 平炉導入
	1899	金為替本位制導入=イギリス資本流入へ
	1899	Lord Curzon 鉱山法撤廃 陸軍少佐 R. H. Mahon インドの鉄鋼業に関する報告書=石炭利用
	19c末、	インド鉄帯発見
1900	渡英しインド省元次官Lord Hamilton の支持を得る	
1902	J. N. Tata 渡米 著名な冶金技術者 Julian Kennedy 事前調査はコンサルタントCharles Page Perin の協力を得る	
	この頃、Tataは国内の鉄鉱調査	1903 BISCO製鋼を始める (～05中止)
1906	Dorabji Tata イギリスで資本調達は失敗	1906 会議はカルカッタ4大決議=スワデシ
	ビハール州サクチに立地決定	
1907	8. ボンベイで2,300万ルピー (750万ドル) を募る設立趣意書= The Tata Iron and Steel Co. 設立	
1908	製鐵所建設に着手 J. ケネディ Kennedy の指導・監督	
1911	9. 12 コークス炉の点火式=操業開始	
1912	2. 16 平炉操業開始→3. 18 最初のスチール・レール産出	
	3交代8時間労働制	
1913	三井物産、日本向け銑鉄取引を始める	
1915	9. 10 インチ棒鋼ロール作業開始	
	1916	インド工業委員会設置=インド工業の「自主的発展保護」への政策転換
1917	1. 11 理事会は Greater Extensions 決定 (鋼材45万トと製品多様化、→資材不足で24竣成) 増資=3,521万ルピー 鋼塊用60トン平炉2基作業開始 この年、労働者は1万人を超える	
	福祉政策実施担当官を設置・任命	
1918	11. 増資=10,521万ルピー	
	1918	Burn & Co. による日英印均等出資の Indian Iron & Steel Co. Ltd 創立 '21操業開始
	1918	Mysore Iron & Steel Co. 建設開始 '23初出銑
	1918	インド工業委員会報告書
1919	315ト高炉1基増設 Sakchi は Jamshedpur に改称	
	1919	Tinplate Co. of India '23操業開始
1920	2. 32日間のストライキ Tata Labour Union 設立 有給休暇制、積立金制、労災補償制の導入	

清水憲一：官営八幡製鐵所の創立 —— 後発工業化を実現した銑鋼一貫製鉄所の確立 ——

1921	Tata Technical Institute 設置を決定	1921	インド統治法施行 インド財政委員会設置 (保護関税について)
1922	600トの高炉増設 33日間のストライキ		
1923	第2製鋼工場増設し、Duplex Process 操業開始 労働課設置 (採用・昇進人事の一本化)	1923	Indian Steel and Wire Products Ltd
1924	600トの高炉増設 この年、拡張工事竣成 (Rail Mill, Merchant Mill, Sheet Mill)	1924. 6	最初の鉄鋼産業保護法 The Steel Industry <Protection> Act
		1924. 10	～ TISCOト当たり20ルピーの補助金
		1925	Martin & Co. による Bengal Iron Co. Ltd
1926	追加拡張 (～32予定、2,700万ルピー投資、鋼材60万トへ)		
		1927	保護法
1928	105日間の工場閉鎖		
		1933	保護法
		1934	Messrs Davidas and Jethanand, Indian Hume Pipe Co.
1937	労働事務局の設置		
	「1社1組合」制の導入		
1938	初めてのインド人 J. Ghandy の工場長 General Manager		
		1939	National Screw and Wire Products Ltd