

当社の最新の鉄鋼生産体制とそれを支える技術群

Kobe Steel's State-of-the-Art Steel Production System and Supporting Technologies

グローバルな競争激化や原料事情の悪化など、鉄鋼業を取り巻く環境は厳しさを増しています。そのような中でも、お客様に価値を認めていただき、競争力あるビジネスを継続していくためには、優れた製品を高効率で高歩留り、かつ低環境負荷にて製造したうえで、安定供給し続ける力が必要であり、それらを支える生産技術やものづくり力の重要性はますます高まっていくものと考えます。本特集号では、当社の最新の鉄鋼生産体制を支える、そのような様々な技術を紹介いたします。

The environment surrounding the iron and steel industry is becoming even more severe, due above all to intensifying global competition and increasing raw material issues. Gaining customer recognition of values and keeping business competitive even in such an environment require the ability to make excellent products with high efficiency, high yield, and a low environmental impact, and to maintain a stable supply of these products. The company's production technology and "MONODZUKURI" (the art of design and manufacturing) power will be increasingly important in the effort to support this aim. This special issue introduces various new technologies that make up Kobe Steel's state-of-the-art steel production system.

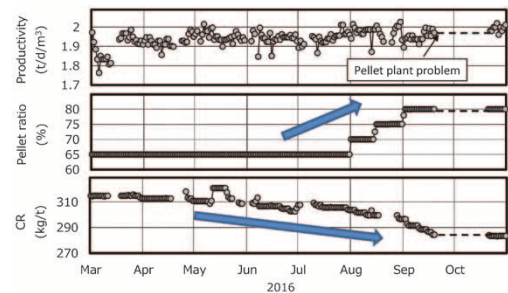


図1 低コークス比操業推移
Fig. 1 Transition of low coke rate operation

図1は、2016年3月から10月までの、神戸製鉄所第3号高炉の操業推移です。第3号高炉では日本国内で唯一のオールペレット操業を継続し、高ペレット配合に応じた装入物分布と、塊鉱石を自溶性ドロマイトペレットに振り替えることによって鉄鉱石の高温溶け落ち性状を改善しました。その結果、ペレット比率80%および全てヤード原料という過酷な条件下において283 kg/tの低コークス比操業を達成しました。

Fig.1 shows the operational transition of the No.3 blast furnace at Kobe Works from March to October 2016. The No.3 blast furnace had been the only one in Japan to continue all-pellet operation and had improved the high-temperature meltdown property of iron ore by changing the charge distribution in accordance with the pellet composition and replacing lump ore with self-fluxed dolomite pellets. As a result, a low coke ratio operation of 283 kg/t has been achieved under the severe condition of a high pellet ratio (80 mass%) with all raw materials being stored in an open yard.

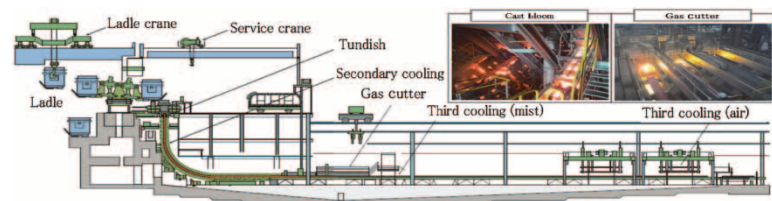


図2 6CCの設備概要
Fig. 2 Schematic diagram of 6CC

図2は、線材・条鋼向けの半製品を製造する加古川製鉄所第6号ブルーム連続铸造設備(6CC)です。6CCは神戸製鉄所で永年培った特殊鋼の铸造技術を余すことなく受け継ぎ、最新技術も導入したことによって、高品質・高付加価値製品の铸造が可能です。高生産性も兼ね備えた5ストランド連続機として2017年1月より稼働し、铸造技術の確立と鋼種拡大を完了させ、現在フル稼働しています。

図2は、線材・条鋼向けの半製品を铸造する加古川製鉄所第6号ブルーム連続铸造設備(6CC)です。6CCは神戸製鉄所で永年培った特殊鋼の铸造技術を余すことなく受け継ぎ、最新技術も導入したことによって、高品質・高付加価値製品の铸造が可能です。高生産性も兼ね備えた5ストランド連続機として2017年1月より稼働し、铸造技術の確立と鋼種拡大を完了させ、現在フル稼働しています。

Fig.2 depicts the No.6 continuous bloom caster (6CC) of the Kakogawa Works for casting semi-finished products of wire rods and bars. This 6CC has inherited the special-steel casting technology cultivated for many years at Kobe Steel and has introduced state-of-the-art technology to cast high quality and high value-added products. This bloom caster has been in operation since January 2017 and is a highly productive 5-strand continuous casting machine. With the establishment of casting technology and expansion of steel grades, the machine is now in full operation.



(a) Photo from conveyance direction



(b) Photo from direction orthogonal to conveyance direction

図3 厚鋼板加速冷却プロセスにおける冷却水流動観察試験
Fig. 3 Test for observing flow of cooling water in accelerated cooling process of thick steel plates

図3は、厚鋼板加速冷却プロセスを模擬した試験装置による冷却水の流動挙動を観察しているところです。鋼板表面上に滞留する冷却水の高さは、冷却能力を決定する因子の一つであり、冷却水量や鋼板表面上の位置により変化します。そこで当社は、滞留水の高さ分布を流動観察試験により測定し、ベルヌーイの式を拡張して鋼板表面上の任意の位置で滞留水の高さを予測するモデルを開発しました。滞留水の高さに応じた熱伝達率モデルにより、オンラインの厚鋼板冷却制御に適用しています。

In Fig.3, the flow behavior of cooling water is being observed by a testing apparatus simulating the accelerated cooling process for steel plates. The height of the cooling water remaining on the plate surface is one of the factors that determine the cooling capacity and varies depending on the amount of cooling water and its position on the steel plate surface. Hence, Kobe Steel measured the height distribution of residual water by a flow observation test and developed, by extending Bernoulli's equation, a model that predicts the height of residual water at an arbitrary position on the surface of a steel plate. The heat transfer coefficient model based on the residual water height has enabled the online control of steel plate cooling.

(表紙の写真)

表紙の写真は、当社の鉄鋼生産体制を象徴する高炉、転炉の設備風景に加えて、2017年の上工程集約に伴って導入した最大設備である第6連続铸造設備をベースにデザインしました。これらに代表されるように、当社の鉄鋼製品を生産する設備はいずれも大型でダイナミックなものです。それらを通じたものづくりのプロセスは、数々の高度で繊細な制御技術や品質作りこみ技術に支えられていることを、当特集号を通じて感じていただければ幸いです。

The photos on the front cover have been designed on the basis of the No.6 continuous bloom caster, which is the largest equipment that was introduced with the integration of the upper stream process in 2017, in addition to the equipment landscape of blast furnaces and converters that symbolize Kobe Steel's production system. As exemplified here, most of the company's facilities for producing steel products are large and dynamic in scale. Hopefully, however, this special issue will convey the fact that the manufacturing process they follow is supported by numerous advanced and sophisticated control technologies and quality-related technologies.

神戸本社 神戸市中央区脇浜海岸通2-2-4
☎651-8585 Tel:(078)261-5111/Fax:(078)261-4123

東京本社 東京都品川区北品川5-9-12 ONビル
☎141-8688 Tel:(03)5739-6000/Fax:(03)5739-6903

(国内事業所)

大阪支社 大阪府中央区備後町4-1-3 (御堂筋三井ビル2階)
☎541-8536 Tel:(06)6206-6111/Fax:(06)6206-6101

名古屋支社 名古屋西区名駅2-27-8 (名古屋プライムセントラルタワー15階)
☎451-0045 Tel:(052)584-6111/Fax:(052)584-6105

北海道支店 札幌市中央区北四条西5-1-3 (日本生命北門館ビル4階)
☎060-0004 Tel:(011)261-9331/Fax:(011)251-2533

東北支店 仙台市青葉区一番町1-2-25 (仙台NSビル5階)
☎980-0811 Tel:(022)261-8811/Fax:(022)261-0762

新潟支店 新潟県新潟市中央区東大通2-4-10 (日本生命新潟ビル4階)
☎950-0087 Tel:(025)245-8681/Fax:(025)243-1645

北陸支店 富山県富山市牛島町18-7 (アーバンプレイス8階)
☎930-0858 Tel:(076)441-4226/Fax:(076)442-4088

四国支店 香川県高松市番町1-6-8 (高松興銀ビル5階)
☎760-0017 Tel:(087)823-7222/Fax:(087)823-7333

中国支店 広島市東区二葉の里3-5-7 (GRANODE広島8階)
☎732-0057 Tel:(082)258-5301/Fax:(082)258-5309

九州支店 福岡市博多区博多駅前中央街1-1 (新幹線博多ビル6階)
☎812-0012 Tel:(092)431-2211/Fax:(092)432-4002

沖縄支店 沖縄県那覇市おもろまち1-3-31 (那覇新都心メディアビル西棟9階)
☎900-0006 Tel:(098)866-4923/Fax:(098)869-6185

高砂製作所 兵庫県高砂市荒井町新浜2-3-1
☎676-8670 Tel:(079)445-7111/Fax:(079)445-7231

神戸総合技術研究所 神戸市西区高塚台1-5-5
☎651-2271 Tel:(078)992-5600
Tel:(078)992-5532

加古川製鉄所 兵庫県加古川市金沢町1
☎675-0137 Tel:(079)436-1111
Tel:(079)436-1400

技術開発センター 兵庫県加古川市尾上町池田222-1
☎675-0023 Tel:(079)427-5000
Tel:(079)427-5072

神戸製鉄所 神戸市灘区灘浜東町2
☎657-0863 Tel:(078)882-8030
Tel:(078)882-8290

藤沢工場 神奈川県藤沢市宮前100-1
☎251-8551 Tel:(0466)20-3111
Tel:(0466)20-3115

茨木工場 大阪府茨木市東宇野辺町2-19
☎567-0879 Tel:(072)621-2111
Tel:(072)621-2015

西条工場 広島県東広島市西条町御宇6400-1
☎739-0024 Tel:(082)423-3311
Tel:(082)420-0038

KOBE HEAD OFFICE 2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe, HYOGO 651-8585, JAPAN
Tel:+81-78-261-5111/Fax:+81-78-261-4123

TOKYO HEAD OFFICE 9-12, Kitashinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8688, JAPAN
Tel:+81-3-5739-6000/Fax:+81-3-5739-6903

福知山工場 京都府福知山市長田野町3-36
☎620-0853 Tel:(0773)27-2131
Tel:(0773)27-6358

真岡製造所 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15(第2工業団地)
☎321-4367 Tel:(0285)82-4111
Tel:(0285)84-0231

長府製造所 山口県下関市長府港町14-1
☎752-0953 Tel:(083)246-1211
Tel:(083)246-1271

大安製造所 三重県いなべ市大安町梅戸1100
☎511-0284 Tel:(0594)77-0330
Tel:(0594)77-2249

播磨工場 兵庫県加古郡播磨町新島41
☎675-0155 Tel:(079)436-2101
Tel:(079)436-2199

(海外統括会社・事務所)

Kobe Steel USA Inc. (U.S. headquarters, Detroit head office)
(米国統括会社/アトロイト本社) 19575 Victor Parkway, Suite 200 Livonia, MI, 48152, U.S.A.
Tel:+1-734-462-7757/Fax:+1-734-462-7758

神鋼投資有限公司 (Kobelco (China) Holding Co., Ltd. (China
(中国統括会社) headquarters, investment company))
上海市淮海中路300号
香港新世界大厦3701室, 200021, 中華人民共和国
Tel:+86-21-6415-4977/Fax:+86-21-6415-9409

神鋼投資有限公司 (Kobelco (China) Holding Co., Ltd. (Guangzhou
Branch))
(広州分公司) 広州市天河区林和東路285号
天安人寿中心1203室, 中華人民共和国
Tel:+86-20-8852-4020/Fax:+86-20-8852-4253

Kobelco South East Asia Ltd. (Regional headquarters for Southeast
(東南アジア/南アジア統括会社) Asia and South Asia)
17th Fl, Sathorn Thani Tower II, 92/49 North Sathorn Road, Khwaeng Silom, Khet Bangrak Bangkok, 10500, KINGDOM OF THAILAND
Tel:+66-2-636-8971/Fax:+66-2-636-8675

Düsseldorf Office (デュッセルドルフ事務所)
Berliner Allee 55, 40212 Düsseldorf, Germany
Tel:+49-211-7792-0412/Fax:+49-211-7792-0450

Kobe Steel Asia Pte. Ltd. (Singapore head office)
(シンガポール本社) 72 Anson Road, #11-01A, Anson House, Singapore, 079911, Singapore
Tel:+65-6221-6177/Fax:+65-6225-6631

本誌に記載している会社名・製品名などは、それぞれの会社が登録商標もしくは商標として使用している場合があります。

本誌はKOBELCOホームページに全文を掲載しています。
<https://www.kobelco.co.jp/technology-review/index.htm>