

## 当社の海外展開

### Overseas expansion in our company

露口 浩二\*

Koji TSUYUGUCHI

#### 1 はじめに

当社の海外展開は、①1970年代に始まる海外大型建設プロジェクトへの対応に始まり、②世界の耐火物メーカーへの技術供与、③共同出資による海外生産、④中国での生産拠点づくり、⑤さらなるグローバル展開と大きく5つの段階を経て拡大してきた。

#### 2 1970年代に始まる海外大型建設プロジェクトへの対応

黒崎窯業では1970年代から1980年代にかけて大型海外プロジェクトとして韓国POSCO浦項製鉄所向け、および中国宝山鋼鐵集団公司宝山製鉄所向けの輸出がある。前者では、1971年第1高炉および熱風炉向け耐火物を一括受注(一部現地調達品除く)した。また、後者は第一期工事に伴う耐火物を一括受注。高炉・コークス炉・熱風炉用れんがに加え、混銑車・転炉・取鍋など建設用・作業用合わせて約100億円の大口受注となった。1979年から1985年にかけて出荷されたが、もともと受注価格が低かったうえに1979年の第二次オイルショックによるコストアップが重なり、懸命の努力にもかかわらず大きな赤字を残した。

これらの大型輸出案件とは別に1970年代国内製鉄所の建設にブレーキがかかった頃から黒崎窯業は上記プロジェクトで得た経験を基に独自に海外事業の強化を図って、高炉・コークス炉・熱風炉向け建設用耐火物の輸出取り組みを強めていった。また、作業用耐火物については、SN・転炉用・CC用を中心に行開をした。世界でもっとも急速に転炉化やCC化が普及した日本の鉄鋼業を支えた耐火物技術をもつての世界展開ゆえに、高級品中心の輸出となった。その輸出先は、米国・カナダ・ブラジル・オーストラリア・南アフリカ・英国・西独・オランダ・ベルギー・スペイン・

#### 1 Introduction

Our overseas expansion begins with 1) responding to large-scale overseas construction projects that began in the 1970's and includes 2) providing technology to refractory manufacturers around the world, 3) overseas production through joint investment, and 4) building production bases in China and 5) further global expansion. It has expanded in the above five major stages.

#### 2 Response to large-scale overseas construction projects that began in the 1970s

From the 1970s to the 1980s, we (then Krosaki Yogyo) exported large-scale overseas projects to POSCO Pohang Iron & Steel Co., Korea, and Baoshan Iron & Steel Co., China. With regard to the former, in 1971, we received a package order (Excluding some items procured locally) for refractory materials for the No. 1 blast furnace and hot blast furnace. In the latter case we received a package order for refractory materials for the first phase of construction. In addition to bricks for blast furnaces, coke ovens, and hot stoves, we received orders for a total of about 10 billion yen for construction and regular operation use, including pig iron mills, converters, and ladles. Shipments were made from 1979 to 1985, but the order price was low to begin with, and the manufacturing cost increased due to the second oil shock in 1979, so we suffered a large deficit despite hard efforts.

Apart from these large-scale export projects, since the construction of domestic steelworks was put on the brakes in the 1970s, we strengthened its overseas business on its own, based on the experience gained from the projects mentioned above, and strengthened the export of refractories for construction of blast furnaces, coke ovens, and hot stoves. In addition, consumable working refractories were developed mainly for SN, converter, and CC. Because of the global development of refractory technology that supported the Japanese steel industry, which was the fastest in the world to adopt converters and continuous casting (CC), exports focused on high-quality products. It was exported to the United States, Canada,

\* Krosaki USA Inc. 社長 President, Krosaki USA Inc.

マレーシア・インド・台湾・韓国など世界各国に及んだ。

### 3 世界の耐火物メーカーへの技術供与

1970年代後半から1980年代の海外事業展開としては、製品に加え技術の輸出(海外技術供与)を行い、日本からの輸出のみではなく現地で生産することによる黒崎窯業ブランドの拡大を伴っていた。

1978年11月、北米の中堅耐火物メーカー North American Refractories (NARCO) 社との間に、当時新たな転炉用耐火物として大きな注目を集めていたマグネシアカーボン (MgO - C) れんが (商品名: CARDIC) の技術供与が成約した。世界でも群を抜く連続鋸造法 (CC) の普及・発展を見せた鉄鋼技術の実績と信頼を背景に、SNとAGノズル技術供与も世界各地に広がった。なかでも1981年7月に、オーストラリアA.I.R.社にノズルの技術供与で幕を開けたSNの海外技術供与は、一部は装置・耐火物をセットにした大きな契約となった。同様にCC化のなかで開発されたAGノズルの技術供与も1980年代に、「朝鮮耐火」(韓国)、「青島耐火材料有限公司」(中国)、「マグネジッタ(MAGNESITA REFRactories S.A.)」(ブラジル)の3社に対して行った。このうち「朝鮮耐火」と「青島耐火材料」に対しては、プラントと製造ノウハウをセットで供与することになり、スーパーバイザー(技術指導員)を派遣し、設備据付、操業・技術サービスなど一貫した技術指導を行い、順調な製造設備の立ち上げに貢献した。

振り返ると、黒崎窯業では、1956年に西独のDidier社から塩基性れんがの技術を、1958年に米国のHarbison - Walker社から高炉用れんがの技術を導入しているが、わずか20年ほどで海外メーカーからの技術導入のもと自社技術を進展させることとなり、改めて“技術の黒崎”的な名を世界各地、とくに鉄鋼先進国にまで知らしめるまでになった。この技術供与は、模索期を経て、統合飛躍期のグローバル運営体制を切り拓く大きな財産となっていく。

Brazil, Australia, South Africa, the United Kingdom, West Germany, the Netherlands, Belgium, Spain, Malaysia, India, Taiwan, and South Korea.

### 3 Licensing of technology to refractory manufacturers around the world

From the latter half of the 1970's to the 1980's, we expanded overseas business by exporting technology (overseas licensing) in addition to products, and expanding the Krosaki brand not only by exporting from Japan but also by producing locally.

In November 1978, we entered into a licensing agreement with North American Refractories (NARCO), a midsize refractory manufacturer in North America, on Magnesia-Carbon (MgO-C) bricks (product name: CARDIC), which was receiving a large amount of attention as a new type of refractories for converters. Thanks to the success and trust in the steel technology which enabled the spread and development of the world's leading continuous casting (CC) method, the licensing of our SN (Slide Gate Nozzle) and AG (Alumina Graphite) nozzle technology spread around the world. In particular, SN's overseas technology transfer, which began in July 1981 with the transfer of nozzle technology to A.I.R. of Australia, partly became a major contract for both refractories and equipment. Similarly, in the 1980s, the technology for AG nozzles, which had been developed through the development of the CC system, was provided to 3 companies: Chosun Refractories (South Korea), Qingdao Refractory Co., Ltd. (China), and "Magnesita Refractories S. A." (Brazil). For Chosun Refractories and the Qingdao Refractory, we decided to provide the brand and manufacturing know-how as a set, and dispatched supervisors (technical instructors) to provide integrated technical guidance on equipment installation, operation, and technical services, thereby contributing to the smooth startup of manufacturing equipment.

Looking back, we adopted basic brick technology from Didier in West Germany in 1956 and brick technology for blast furnaces from Harbison-Walker in the United States in 1958. However, it took us only about 20 years to develop our own technology through adopting technology from overseas manufacturers. As a result, the name "Krosaki" became known for its technology all over the world, especially to countries with advanced steel industry. The licensing of these technologies became our major asset that paved the way for our global management structure in the period of rapid integration.

#### 4 共同出資による海外進出（グローバル事業展開に出資マジョリティは必須）

##### 4・1 トライスター社（米国） - 黒崎窯業, DIDIER社（ドイツ）, NARCO社（米国） -

1991年日米独3国 の No.1 企業（黒崎窯業, DIDIER社, NARCO社）による夢のJ/V, AG 製品を専門に製造販売するトライスター社がスタート。出資は3社均等とし, 当時世界 No.1 のドイツ DIDIER社は「製造技術」を, 全米 No.1 の NARCO社は「工場用地と, 現地販売ネットワーク」を, そして黒崎窯業は日本で培った高性能な配合技術を中心に「開発技術」を提供する。つまり DIDIER が主に“製造”, NARCO が“販売”, 黒崎が“開発”に責任を負う（それぞれに, “製” “販” “開”を受け持つ）という理想的なフォーメーションだったが, 結果としては3社による責任が分散され経営の責任の所在が曖昧な状況が続き, 2002年に NARCO社と共に会社更生法を申請し, シンシナティの工場も閉鎖された。

##### 4・2 KCICA社（豪州） - CIセラミックス社, 黒崎窯業 -

1992（平成4）年2月に豪州事務所を開設した。同年9月には, BHP 向けプレキャストブロックの製造販売を目的に, 伊藤忠商事の豪州現地法人CIセラミックス(CICA)との合弁会社としてKCICを設立した。(なお, KCICは, 2014年3月株式交換にて清算)

##### 4・3 AMR社（スペイン） - 黒崎窯業, 三井物産 -

トライスター社設立の2年前 1989年に黒崎窯業はスペインのAMRを買収している。それは、黒崎窯業の海外事業が、製品輸出から技術供与を経て海外投資に動き始めた先がけだった。

1980年代後半, 新日鐵の技術指導のもと, スペインENSIDES A社が製鋼工場を新設するにあたり, 黒崎窯業はTD - SN装置, モールドレベル自動制御装置を受注した。しかし耐火物についてのお客様から現地生産化への強い要望があり, 当時上記装置の受注活動を契機にスペインAristegui社と技術協力関係を維持しており, 後に同社への耐火物技術供与契約を締結するに至る。その後 1989年には三井物産と共同でAristegui社を買収, 社名をAMR REFRACTARIOS,S.A.とし, 欧州における製造・

#### 4 Overseas expansion through joint investment (Equity Majority Essential for Global Business Development)

##### 4・1 Tristar (USA) - Krosaki Yogyo, Didier (Germany) and Narco (USA) -

In 1991, Tristar, a dream joint venture by the top refractory companies in Japan (Krosaki Yogyo), Germany (Didier) and the United States (Narco), specialized in manufacturing and selling AG products, was launched. The investment was made equally by the 3 companies, and Didier, then the world's No. 1 refractory company, provided "manufacturing technology", Narco, the No. 1 refractory company in the United States, provided "plant sites and local sales network" and we Krosaki Yogyo provided "development technology" focusing on high-performance product mix technologies cultivated in Japan. In other words, it was an ideal formation in which Didier was mainly responsible for "manufacturing", Narco was responsible for "sales" and we were responsible for "development". However, as a result, the responsibilities of the 3 companies were dispersed and the responsibility for management remained vague, and in 2002, the company filed a bankruptcy-reorganization plan together with Narco, and the factory in Cincinnati was closed.

##### 4・2 KCICA Co., Ltd. (Australia) - CI Ceramics and Krosaki Yogyo -

We opened our Australia office in February 1992. In September of the same year, KCICA was established as a joint venture with CI Ceramics Ltd. (CICA), an Australian subsidiary of Itochu Corporation, in order to manufacture and sell precast blocks for BHP. (KCICA was liquidated in a share exchange in March 2014.)

##### 4・3 AMR Refractarios SA (Spain) - Krosaki Yogyo and Mitsui & Co., Ltd. -

We Krosaki Yogyo acquired AMR Refractarios SA of Spain in 1989, 2 years before the establishment of Tristar in USA. This was the first time that we made an overseas investment, as well as exporting products or providing technology.

In the latter half of the 1980s, we received orders for TD-SN equipment and mold level automatic control equipment when Ensidesa (Spain) built a new steelmaking plant under the technical guidance of Nippon Steel Corporation. As a result of order-taking activity of the equipment mentioned above we started a technical cooperation relationship with Aristegui Material Refractarios (Spain) and were keeping it, and later, in response to strong requests from the customer for local production of refractories, we resulted in signing a technical assistance agreement with them. In 1989, we

販売拠点とすることをめざしたが、買収時のスペインは不況のどん底にあり5年間は赤字が続いた。しかしその間バスク州政府による抜本的な構造改革策を機会に合理化を断行しAMRは甦る。1994年には黒字化を果たし、10年越しの奮戦でようやく軌道に乗せた。AMRへの出資比率は60%で、それを実現したのはまさにマジョリティゆえの責任と執着であり、2004年には100%出資の子会社となる。

トライスターの挫折から、黒崎窯業は、グローバル戦略の要を学び、次代に続く「世界で戦う」体制を整えていく。

## 5 中国での生産拠点づくり

### 5・1 WKS社(中国) - 黒崎窯業, SUJA社(中国)

1990年代、黒崎窯業は「調達目的の海外進出」として作業用塩基性れんがの中国OEMを探索していた。候補社のなかでもっとも高く評価されたのが無錫地区の地場企業一無錫蘇嘉(WS)であったことから、1995年12月8日にはWKS(WUXI KROSAKI SUJA)設立調印式を行う運びとなった。黒崎窯業の出資比率は68%であった。翌年初頭から設備導入を開始、10月には大型成型機を設置して開業式を迎えた。

難易度が高いと予想した樹脂は、WSの自製品を使用できることが判明、主原料、添加物等も日本価格の50~60%，また圧倒的に安価な労働者賃金などから、価格競争力に絶対の自信をもった。また、懸念していた従業員の質についても、WSからの転籍者は同種のれんが製造を数年経験しており、難易度の高い大型れんがの製造も短期間で習得した。最後まで課題だったのは中国の粉碎、整粒技術の低さである。開業式が迫ったある日、ようやく日本規格をクリアする粉碎会社が遼寧省にあることがわかり、生産開始ぎりぎりで間に合った。

WKSはその後も生産品種を拡大し、現在でも重要な生産基地である。しかも開業以来、赤字を出したことは一度もない。なお、WKSに先立ち1994年12月に、新宝耐火材料有限公司をインド・ポーレン社、黒崎炉材と共同で山東省章丘市に設立したが、中国国内の旺盛な需要から品質・納期・価格のコントロールが困難な状況となり、現在は持分譲渡し清算した。

acquired Aristegui jointly with Mitsui & Co., Ltd., and renamed it AMR Refractarios, S.A., with the aim of making it as our manufacturing and sales base in Europe. At the time of the acquisition, Spain was in the throes of recession and AMR was financially in the red figures for the first 5 years. However, it took the opportunity of the Basque Government taking drastic measures for structural reform to streamline, returned to profitability in 1994 and finally got on track after 10 years of struggle. We held a 60% stake in AMR, and it was the responsibility and attachment of the majority that achieved its success. It became our 100% owned subsidiary in 2004 and renamed as Krosaki Amr Refractarios SA.

Through Tristar's failure, we learned the essence of its global strategy and established a "take-on-the-world" structure that continued into the next generation.

### 5 Establishing Production Bases in China

#### 5・1 WKS (China) - Krosaki Yogyo, Jiangsu Sujia Group (China) -

In the 1990s, we searched for Chinese OEM of basic consumable working bricks as overseas expansion for procurement purposes. The most highly regarded of the candidates was a local company in the Wuxi area, Jiangsu Sujia Group Co., Ltd. (WS), and a signing ceremony for the establishment of the WKS (Wuxi Krosaki Sujia Refractories co.,Ltd) was held on December 8, 1995. We took its 68% stake. The installation of equipment started in the beginning of the next year, and a large press machine was installed and the opening ceremony was held in October.

It was found that WS's own resin, which we expected difficult to use, could be used, the cost of main raw materials and additives were 50~60% of the Japanese ones, and the labor wage was overwhelmingly low. Therefore, we acquired an absolute confidence in its price competitiveness. As for the quality of the employees about which we were concerned, those who transferred from WS had several years of experience in the manufacturing of products of the same kind, and they also learned quickly the production of large, difficult-to-make bricks. The last remaining problem was the low technology in grinding and grading. Just before the opening ceremony, we finally found a grinding company in Liaoning Province which could meet Japanese standards. Since then, WKS has expanded its production lines and is still an important production base. Moreover, it has never run a deficit since its opening.

In December 1994, prior to establishment of WKS, Jinan Xinbao Refractory Products Co., Ltd., was founded in Zhangqiu City, Shandong Province in collaboration

〔調達目的の海外進出〕を含むこの時期の海外事業は、2000年のハリマセラミック（旧・播磨耐火煉瓦）との大型合併前後に進められた体制整備一展開、〔すべては世界で戦うために〕への布石となった。とりわけAMRとWKSへの出資は、その後のグローバル展開に大きな弾みをつけることとなった。

## 5・2 進行する耐火物の海外調達の流れと併に

主要なお客様である鉄鋼業界では、この時期グローバル競争が激化するなか各社が抜本的なコスト削減を推進。そのなかで耐火物では海外調達の流れが大きく進行した。このため価格については、安価な海外製造耐火物との「国際比価」対応が課題に。この厳しい国際競合下にあって、国内競合は、“熾烈な利益なき（勝者なき）競争”に突入していく。総じて〔耐火物事業は赤字が常態化〕した。

こうした耐火物の海外調達の流れに抗すべく国内耐火物各社は、中国進出・製造拠点づくりを進めた。九州耐火煉瓦が営口黒崎耐火材料（YKR 旧・営口九州耐火材料）を、ハリマセラミック（旧・播磨耐火煉瓦）が丹東播磨耐火材料（DHC）を設立するなか、前述のとおり1995年12月、製造会社・無錫黒崎蘇嘉耐火材料有限公司（WKS）を現地合併で（無錫市蘇嘉鎌炭磚廠（現・江蘇蘇嘉集團有限公司）と共同で）設立。同社登録資本のうち黒崎は67.5%出資の合併であったが、これは海外事業では、とくに〔マジョリティがとれない事業はやらない〕という冒頭の〔トライスター設立・運営の失敗〕に学んだもの。ちなみに先行設立していた同業他社の中国製造会社に、マジョリティ出資をとったものはなかった。

1997年3月、WKS社の工場が本格操業に至り、マグカーボンれんが（MgO-C）の製造を開始。現地産出の天然マグネシアを電融した電融マグネシアが原料として使え、しかもMgO-Cは不焼成で製造できることから、コスト的・技術的に戦える条件が整った。

このWKS稼働は、耐火物「国際比価」への対応、海外調達に抗する防御策として機能しただけでなく、

with Kuroaki furnace Co Ltd. and PT Indoporlen. We, however, came to the situation of not managing the good quality level, lead time control and price control according to China's strong demand, and thus this company was liquidated.

Overseas activity including [Overseas expansion for procurement purpose] during this period became the foundation for the consolidation and development – [It is all about taking-on-the-world]- which was proceeded after the large merger with Harima Ceramic Co. Ltd. (Former Harima refractories) in 2000. Above all, the investments in AMR and WKS in particular provided significant momentum for subsequent global expansion.

### 5・2 With the growing trend of overseas procurement of refractories

In the steel industry – our major customers – each company promoted drastic cost reductions amid intensifying global competition. With regard to refractory, the trend of the overseas procurement progressed greatly. For this reason, “international parity” with inexpensive refractories manufactured overseas became an issue. In the midst of this severe international competition, domestic competition entered a “cutthroat unprofitable (no-winner) competition”. On the whole financially red figure in the refractory business became a normal state.

In order to resist such trend of overseas procurement of refractory materials, domestic refractory companies proceeded with establishing manufacturing bases in China. Kyushu Refractories Co., Ltd. and Harima Ceramic Co., Ltd. (former Harima Refractories) established Yingkou Krosaki Refractories Co. Ltd. (YKR, former Yingkou Kyutai Refractories) and Dandong Harima Refractories Co., Ltd (DHC) respectively. As mentioned above, in December 1995, we established a manufacturing company Wuxi Krosaki Sujia Refractories (WKS) as a joint venture. It was our 67.5% joint venture with Sujia group. In overseas operations, however, we learned from the [establishment of Tristar and failure of its operation] mentioned above, that we would not run a business of which we did not have a majority. For comparison there was no other joint venture company in China running ahead of which any other refractory companies held the majority.

In March 1997, the factory of WKS went into full-scale operation and started the production of magnesia-carbon bricks (MgO-C), which was made of fused magnesia made from locally-produced natural magnesia, and could be produced without firing. So we became ready for manufacturing refractory materials lower cost-wise and technical-wise.

The operation of WKS not only functioned as a

ひいては“模索期からの脱出” = グローバル展開〔世界で戦える体制づくり〕への契機ともなった。陣容100名規模でスタートしたWKSは、のちにMgO-Cに加え塩基性不定形耐火物、さらにはSN、AGノズルも製造。現在は体制も400名規模にまで拡大している。

## 6 さらなるグローバル展開

### 6・1 選択と集中と並行して世界で戦う体制づくり

模索期以降、徹底した企業再建の先に挑んだ大型合併および業界再編。それは世界で戦う体制づくりの本格的なはじまりでもあった。

グローバル展開の整備のために、まず2002年8月、米国でKROSAKI USA Inc (KUI) を設立した。黒崎窯業、ドイツDidier、米国Narcoの3社で米国に設立したAG製造会社Tristarが同年に解散という結果をみていたが、その後も米国市場にはKHC製品を高く評価する声があった。調査により充分な拡販の可能性が認められたためKHC90%、伊藤忠セラ10%の合弁会社としてインディアナ州メリルビルに設立したのがKUIである。

続いて同年には、ブラジルの南米最大手耐火物メーカーであるMagnesita社(MAGNESITA REFRactories S.A.)に資本参加。同社所有のマグネシア鉱山は、世界の耐火物原料価格高騰が続くなかで大いに魅力があった。黒崎播磨としては原料の供給元を中国に依存している状況からの脱却という狙いもあった。

また、市場として引き続き重要であった中国向け戦略展開の迅速化を図るため、上海の販売会社を統括管理会社(KSE: 黒崎播磨(上海)企業管理有限公司)に改編した。

インドにおいては2008年6月、旧ハリマセラミックが技術提携していたインドIFGLとともにAG製造会社を設立、12月には韓国・朝鮮耐火株式会社と株式を相互保有する。またインドの大手鉄鋼メーカーであるTATA STEEL LIMITED (TSL) の子会社であったインド最大の耐火物メーカーTATA REFRactories LIMITEDを、TSLの要請もあって2011年5月に子会社化。株式51%を取得し、6月には社名をTRL KROSAKI REFRactories LIMITED (TRL KROSAKI) に変更した。TRLの売上規模は200億円/年レベルであり、子会社とし

countermeasure against refractory “international parity” and overseas procurement, but also provided an opportunity for global expansion. WKS started with 100 employees and later produced MgO-C as well as basic monolithic refractory and SN and AG nozzles. At present, its workforce has expanded to 400 persons.

## 6 Further global expansion

### 6・1 Creating a structure to take-on-the-world in parallel with “selection and concentration”

Mergers and industry realignment have been carried out since the initial phase of corporate restructuring. It was also the beginning of a full-fledged system to take-on-the-world.

In August 2002, we established Krosaki USA Inc. (KUI). Even after the dissolution of Tristar, the AG manufacturer established in the U.S. by Krosaki Yogyo, Didier of Germany and Narco of the U.S., our products were highly reputed in the U.S. market. KUI was established in Merrillville, Indiana, as a joint venture of Krosaki Harima 90% and Itochu Ceratech 10% because our market research recognized the possibility of sufficient sales expansion.

Later that year, we took a stake in Magnesita in Brazil, the largest refractory manufacturer in South America (Magnesita Refractories S. A.). As its magnesia mines were highly attractive amid global price increase of refractory raw materials, we intended to break away from its dependence on China as a supplier of raw materials.

In addition, we reorganized our sales company in Shanghai into a general management company (KSE: Krosaki Harima (Shanghai) Enterprise Management Co.,Ltd) in order to accelerate the development of our strategy for China, which remained as our important market.

In India, a joint venture company for manufacturing AG products was established in June 2008 together with IFGL in India, with which the former Harima Ceramic had a technical tie-up. In December, we started mutually holding shares with Chosun Refractories CO.,LTD in Korea. In May 2011, we acquired ownership of Tata Refractories Limited (TRL), a subsidiary of Tata Steel Limited (TSL), a major steel manufacturer in India, at the request of TSL. We acquired a 51% stake in TRL and changed its name to TRL Krosaki Refractories Limited (TRLK) in June. TRLK had annual sales of about 20 billion yen, becoming our largest subsidiary. In July, construction of a tap hole clay manufacturing plant (annual production capacity of 18,000 tons) was started in its main Belpahar Plant (Orissa) and was completed in September 2012.

These activities were in response to potential

ては最大規模となった。さらに7月には、耐火物マッドの製造プラント（年間生産能力18,000t）を同社の主力工場であるベルバハール工場（オリッサ州）内に建設着工、翌2012年9月に竣工した。

いずれも経済成長著しいインドで自動車向けなどの高級鋼の生産増が見込まれることに対応したもので、アジア展開の新たな核として現地の生産体制を拡充。製鉄業向けに拡販を図った。

欧州では、旧来から拠点のひとつであったオランダに、2009（平成21）年7月、欧州販売会社Krosakiharima Europe B.V. (KEB)を設立し、欧州鉄鋼向け市場への販売をKEBが担当する体制が整った。さらに欧州展開の核として機能していたスペインAMR Refractarios, S.A. (AMR)では2010（平成22）年3月、旧工場と同市内の工業地区への移転を完了、新工場としてスタートした。この移転は県の市街化区域変更による移転要請に基づくものであり、環境対策、省エネルギー化を追求した最新鋭工場となった。着工直後にリーマンショックが発生するが建設を継続して竣工、移転後も徹底した自動化・多能工推進による生産性向上、強力な拡販活動により、2018年現在まで収益記録更新を継続している。

2010年7月には北米市場拡大に向けて米国子会社KUIと、資本参加しているMagnesita社の米国子会社(MRNA)と共同で、Krosaki Magnesita Refractories (KMR)を出資比率KUI60%:MRNA40%で設立したが、世界的な再編の波のなか2019年3月をもって清算。業務をKUIに移管して現在に至っている。

## 6・2 すべては世界で戦うために

新たな挑戦として取り組んできた国内の大型合併と、グローバル化をめざした世界戦略は、開始から10年間でアジア、欧州、北・南米の各地で、現在に続く海外事業体制の再整備・強化という目的を果たした。これにより、世界で飛躍する黒崎播磨ブランドの強固な基盤が整った。

2009年度の経営状況は、上期に2008年度下期の粗鋼生産減・操業度の低下が影を落としたが、下期になると急激な回復をみるも、同年度の国内粗鋼生産は96,450千tと10年ぶりに1億tを下回り、経常利益は下落した。しかしながらスペインAMRにおける旧工場用地の譲渡益の影響もあって、8期ぶりの

increase in production of high-grade steel for automobiles in India, which was experiencing rapid economic growth, and we expanded local production capacity in order to make it new core business base for expanding in Asian market, and attempted to expand our sales in the steel industry.

In Europe, we established our European sales company, Krosaki Harima Europe B.V. (KEB), in July 2009 in the Netherlands where was one of overseas sales bases in the past. Later, KEB was put in charge of sales to European steel markets. In March 2010, AMR in Spain completed the transfer of its old factory to the industrial district in the same city and started as a new factory. This relocation was at the request of the prefecture for relocation to an urbanization promotion area, and it became a state-of-the-art factory that pursued environmental measures and energy conservation. Although Lehman-Shock occurred immediately after the start of the construction, it was continued and completed. Even after the relocation, it continued to break its earning record by enhancing productivity thorough automation, the promotion of multi-skilled workers and strong sales promotion activities.

In July 2010, our U.S. subsidiary KUI and a U.S. subsidiary of Magnesita SA (MRNA) jointly established Krosaki Magnesita Refractories (KMR) at Investment ratio of 60% stake of KUI and 40% of MRNA in order to expand our North American market. However KMR was liquidated in March 2019 amid the wave of global realignment, and its operation was transferred to KUI.

## 6・2 Everything is to take-on-the-world.

Domestic large sized merger that we struggled as the new challenge and our global business strategy aimed at globalization made us achieve our goal of restructuring and strengthening of our overseas business structure in Asia, Europe, North and South America in 10 years from the beginning, which is still ongoing. As a result, the firm foundation of the Krosaki Harima brand was established.

As for our financial condition in the fiscal year 2009, the decline in crude steel production and operating capacity in the second half of fiscal 2008 cast a shadow in the first half, but a sharp recovery was seen in the second half. Domestic crude steel production in the same fiscal year was 96,450 thousand tons – below 100 million tons for the first time in 10 years. As a result, our ordinary profit fell down. However, due to the gain from the transfer of

減収ながら過去最高の当期純利益となった。

2011年度は、前年度末に発生した東日本大震災の壊滅的な被害からの立ち直りが急がれたが、世界経済の減速（ギリシャ危機ほか）や円高の進行などを受けて日本経済は依然厳しい状況にあった。国内粗鋼生産は106,460千tと前期比3.9%減少。インドTRL KROSAKIの子会社化もあって売上は10.2%増、103,035百万円となった。このグローバル展開のさらなる強化策は、海外事業でめざした「成長」につながって（海外売上比率は15.9→30.7%に）、黒崎播磨は大型合併から10年にして世界第3位の耐火物メーカーに躍進した。経常利益は3,265百万円。

### 6・3 海外グループ会社の再編も進行

2013年から2018年にかけては海外事業の強化を推進、新規調達先の開拓を含む輸入（原料・調達耐火物購入）交渉徹底を継続するとともに、海外マーケットでの拡販に注力した。アジアでの拡販の拠点としたインドTRL KROSAKIや欧州スペインのKROSAKI AMRでは設備投資も併せて行い、コストダウンを通じた収益改善にも努めた。

中国では、瀋陽東大冶金科技股份有限公司とのJVとして設立した瀋陽東大黒崎耐火材料有限公司（SDKT）は、設立以来赤字が継続し、また業績回復の見込みが立たないことから2013年12月、出資引揚げ協議に入り、翌年にかけて持株譲渡手続きを行った。

さらに2016年8月には、出資していた上海宝治建設工業炉工程技术有限公司（SBE）の持ち分株式を譲渡、翌年に手続きを完了した。同じく2016年の12月には、中国・首鋼総公司と共同で設立していた秦皇島首鋼黒崎耐火材料有限公司（QSK）の持分株式の一部を譲渡し持分法の適用範囲から除外、翌年に持分譲渡手続きを完了した。一方で企業の業績を見極めて持分の追加取得も積極的に進めた。2017年3月には當口九州耐火材料有限公司（YKR）の持分を追加（26→49%）して持分法適用会社とした。

2016年12月、TRL ASIA PRIVATE LIMITEDの株式を取得して直接出資会社とした。これにより同社の中国子会社TRL CHINA LIMITEDを連結子

the former factory site for AMR in Spain, the net income was the highest ever, despite a decline in sales for the first time in eight quarters.

In fiscal year 2011, there was an urgent need to recover from the devastating damage caused by the Great East Japan Earthquake at the end of the previous fiscal year, but the Japanese economy remained in a severe situation due to the slowdown of the world economy (The Greek crisis mentioned above, and so on) and the progress of the appreciation of the yen. Japan's crude steel output fell 3.9% to 106.46 million tons. Our revenue rose by 10.2% to 103,035 million yen, with the help of the acquisition of TRL Krosaki of India. This further strengthening of our global expansion led to our "growth", at which we aimed through overseas business (our overseas sales ratio rose from 15.9% to 30.7%), and we vaulted to become the world's 3rd largest refractory manufacturer in 10 years after the big merger, and our ordinary profit reached 3,265 million yen.

### 6・3 Progression of Overseas Group Company Reorganization -

From 2013 to 2018, we strengthened our overseas business, continued to conduct thorough negotiations on import (raw materials and purchasing of procured refractory) including developing new suppliers, and focused on expanding sales in overseas markets. At TRL Krosaki in India and Krosaki AMR in Spain, both of which were bases for our sales expansion in each region, we also made capital investment, and attempted to improve earnings through cost reduction.

In China, we established Shenyang NEU-Krosaki Refractory Co., Ltd. (SDKT) as a joint venture with Shenyang Dongda Metallurgical Technology Co., Ltd, but it had been in the financially red figure since its establishment and had no prospect of recovering its business, so in December 2013 we entered into negotiations to withdraw our investment from it, and proceeded with the transfer of our shares over the following year.

In August 2016, we transferred its stake in Shanghai Baoye Jiandhe Industrial Furnace Engineering & Technology Co., Ltd. (SBE), and completed the procedures the following year. Also in December 2016, we transferred part of our equity share in Qinghuangdao Shougang Krosaki Refractory Co., Ltd (QSK), which we established jointly with Shougang (Group) corp. of China, and excluded it from the scope of application of the equity method, and the following year, we completed the procedures to transfer the equity interest. At the same time, we actively sought to acquire additional stakes in other companies after assessing their performance. In March 2017, we acquired an additional equity stake (26%

会社とし、TRL CHINA を高品質かつ廉価な鍋用マグネシアカーボン耐火物製造拠点（コントロール可能な調達先）として整備した。海外情勢の不透明感が継続した2016年度だったが、実態経済は国内外とも緩やかな回復基調が続き、国内粗鋼生産は105,160千t（前期比0.9%増）と3年ぶりに前年を上回った。

また、2017年7月には、持分非適用会社であったインド IFGL Exports LTD も重要性が増したことから、持分法適用会社とした。欧州ではスペインAMRが業容を順調に拡大、業績更新を継続しているなか、さらなる成長をめざし、2018年11月、同国の耐火物メーカー Refractaria S.A. 社(REF) のM&Aを実施、今後の両社シナジーの発現が見込まれている。また、インドの粗鋼生産量がこの8年間で約1.5倍に増大したことを受け同年12月、TRLに対しても追加出資（51 → 76%）を実施、積極的な技術導入や設備投資も進めつつ、順調に業績を伸ばしている。

こうした海外グループ会社の再編は、国内におけるのと同様、（不採算中国子会社からの撤退を含め）グループ経営の効率化を進めた。また、海外子会社の商号変更では、世界での「黒崎播磨ブランド」活用を推進、両施策によりグローバル運営体制の整備・強化が大きく進展した。これらグローバル施策の推進により、黒崎播磨誕生の2000年には、11%程度であった海外売上げ比率は、2018年には40%を窺うレベルになっていく。

2017（平成29）年度は、米国による鉄鋼輸入制限をはじめ、通商関連の動向に不確実性が漂うなか、国内外の経済は緩やかな回復をみた。国内粗鋼生産は104,840千t（前期比0.3%減）ながら、黒崎播磨では2017年中期経営計画の最終年度にあたることから、同計画のオーバー達成をめざし、収益管理の強化、適切な利益の確保に取り組み、原料価格高騰分の製品価格反映も実現した。

その結果、売上は、海外子会社の売上増、国内では大型建設用案件もあり、前期比14.4%増の123,977百万円となった。経常利益は8,991百万円、当期純利益は5,656百万円となり、2018（平成30）年度の大幅な業績向上へつながっていく。

to 49%) in Yingkou Krosaki Harima refractories Co., Ltd. (YKR), and made it our equity method affiliate.

In December 2016, we acquired shares in TRL Asia Private Limited and made it our direct investment company. As a result, its Chinese subsidiary TRL China Limited became our consolidated subsidiary, and we established TRL China as a manufacturing base (supplier which we could control) of high-quality and inexpensive magnesia carbon refractory. Domestic crude steel output rose to 105.16 million tons 2016 (Up 0.9% year on year), up for the first time in 3 years.

In July 2017, we made IFGL Exports Ltd in India our equity method affiliate due to its growing importance. In Europe, while AMR in Spain was expanding its business steadily and continuously improving its performance, in November 2018 we carried out a merger and acquisition of Refractaria, S.A. (REF), a refractory manufacturer in Spain aiming at our further growth, and we expect to generate synergies between the two companies in the future. Also in India, as its crude steel production volume had increased by about 1.5 times over the past 8 years, in December of the same year we made an additional investment (from 51% to 76%) in TRLK, and its business performance is steadily increasing, with active introduction of technology and capital investment.

As well as the domestic operations, the reorganization of our overseas group companies (including the withdrawal from our Chinese subsidiaries) improved the efficiency of our group management. As for changes in the trade names of overseas subsidiaries, we promoted the use of [Krosaki Harima brand] throughout the world, and through these measures, we have made significant progress in establishing and strengthening our global operating structure. As a result of the promotion of these global measures, the overseas sales ratio, which was about 11% when Krosaki Harima was born in 2000, reached 40% in 2018.

In fiscal 2017, the Japanese and overseas economies recovered moderately amid uncertainty over U.S. steel import restrictions and other trade-related developments. Although domestic crude steel production amounted to 104.84 million tons (0.3% decrease from the previous fiscal year), it was the final fiscal year for our medium-term management plan set in 2015, and aiming to exceed the goal of the plan, we worked on strengthening our profit management and ensuring appropriate profits, and also achieved reflecting sharp rise in raw material costs on our product pricing.

As a result, our sales rose by 14.4% to 123,977 million yen thanks to increased sales at overseas subsidiaries and large-scale construction projects in Japan. Ordinary profit was 8,991 million yen and profit after tax

#### 6・4 「技術の黒崎」の挑戦は続く

国内耐火物事業において黒崎播磨は、お客様との強い信頼関係を基盤に存在意義が認められてきた。それを支えてきたのは紛れもない技術力、創業時から築き上げてきた、未来を拓く力である。海外を含めた耐火物事業の競争力の源であった技術は、総合耐火物メーカー世界第3位のポジションをもたらし、品質が求められる鉄鋼用耐火物の有力サプライヤーとして確固たる地位を築いた。2018(平成30)年には、海外事業の売上高が500億円を超え、国内耐火物事業に迫る勢いをみせている。黒崎播磨は技術と人材で、世界規模のサステナビリティを発揮する企業体制を強化し、総合耐火物の世界トップをめざして努力する所存である。

was 5,656 million yen. This led to our significant performance improvement in fiscal 2018.

#### 6・4 The challenge of "Krosaki of Technology" continues. -

We have been recognized for our presence in the domestic refractory business based on a strong relationship of trust with customers. It has been supported undeniably by our technical capabilities, and a power to open a future that we have been building up since the establishment of our company. Our technology that had been a source of our competitiveness in the refractory business, including overseas operations, has led to our position as the world's third largest general refractory manufacturer, and has established our solid position as a leading supplier of refractories for steel for which quality is demanded. In 2018, the sales in our overseas business exceeded 50 billion yen, and it was catching up with that in our domestic refractory business. We are determined to strengthen our corporate structure to demonstrate global sustainability through technology and human resources, and to strive to become the world leader in general refractory materials.

# 黒崎播磨株式会社

KROSAKI HARIMA CORPORATION

## 本社・国内拠点

本社 TEL:093-622-7224 FAX:093-622-7200  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

### 耐火物事業

東日本支店 TEL:03-3669-0611 FAX:03-5645-7324  
〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町15番6号 製粉会館8階

君津営業所 TEL:0439-52-0552 FAX:0439-50-9052  
〒299-1141 千葉県君津市君津1番地 日本製鉄(株)君津製鉄所構内

名古屋営業所 TEL:052-603-2551 FAX:052-604-4687  
〒476-0015 愛知県東海市東海町5丁目3番地 日本製鉄(株)名古屋製鉄所構内

八幡営業所 TEL:093-872-5136 FAX:093-872-5236  
〒804-0001 福岡県北九州市戸畠区飛幡町1番1号  
日本製鉄(株)八幡製鉄所戸畠地区構内

八幡営業所(小倉地区) TEL:093-561-4906 FAX:093-561-4916  
〒803-0803 福岡県北九州市小倉北区許斐町1番地  
日本製鉄(株)八幡製鉄所(小倉地区)構内

大分営業所 TEL:097-558-1161 FAX:097-558-1185  
〒870-0992 大分県大分市大字西ノ洲1番地 日本製鉄(株)大分製鉄所構内

鹿島営業所 TEL:0299-82-0663 FAX:0299-90-3014  
〒314-0014 茨城県鹿嶋市大字光3番地 日本製鉄(株)鹿島製鉄所構内

和歌山営業所 TEL:073-455-3618 FAX:073-457-2136  
〒640-8404 和歌山県和歌山市湊1850番地 日本製鉄(株)和歌山製鉄所構内

広島営業所 TEL:0823-25-5551 FAX:0823-20-0356  
〒737-0045 広島県呉市本通4丁目9番5号 呉本通ビル6階

室蘭営業所 TEL:0143-44-2716 FAX:0143-41-2238  
〒050-0084 北海道室蘭市みゆき町2丁目13番1号  
日本製鉄(株)室蘭製鉄所輸西多目的センター1階

千葉・京浜営業所(千葉) TEL:043-263-5671 FAX:043-226-7191  
〒260-0826 千葉県千葉市中央区新浜町1番地

千葉・京浜営業所(京浜) TEL:080-6409-5593 FAX:044-266-4691  
〒210-0868 神奈川県川崎市川崎区扇島1-1 JFEスチール(株)東日本製鉄所  
京浜地区構内 製鉄事務所前 協力店社会ビル2階

東海営業所 TEL:052-601-3115 FAX:052-601-3116  
〒476-0015 愛知県東海市東海町2丁目13-13

加古川営業所 TEL:079-435-4091 FAX:079-430-2243  
〒675-0131 兵庫県加古川市別府町新野辺畠下1525-2 加古川神鋼ビル3階

大阪営業所 TEL:06-6449-6523 FAX:06-6459-3247  
〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目11番7号 信濃橋三井ビル11階

広畠営業所 TEL:079-239-3111 FAX:079-237-4062  
〒671-1123 兵庫県姫路市広畠区富士町1 日本製鉄(株)広畠製鉄所構内

倉敷・福山営業所(倉敷) TEL:086-448-2365 FAX:086-440-0208  
〒712-8074 岡山県倉敷市水島川崎通1丁目1番 JFE物流ビル111号

倉敷・福山営業所(福山) TEL:084-945-8531 FAX:084-940-1143  
〒721-0931 広島県福山市鋼管町1番地 JFEスチール(株)西日本製鉄所構内  
管理センター別館4階

山口営業所 TEL:0833-43-5577 FAX:0833-43-2633  
〒744-0015 山口県下松市大手町2丁目5番18号 テイティ商事ビル2階

北九州営業所 TEL:093-622-7258 FAX:093-622-7259  
〒806-0002 福岡県北九州市八幡西区東浜町6-12 黒崎播磨研修センター2階

### 工場

八幡工場 TEL:093-622-7224 FAX:093-622-7200  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

千葉工場 TEL:043-263-5671 FAX:043-226-7191  
〒260-0826 千葉県千葉市中央区新浜町1番地

赤穂工場 TEL:0791-43-1211 FAX:0791-43-8081  
〒678-0256 兵庫県赤穂市鶴と1061番地

備前工場 TEL:0869-64-3321 FAX:0869-64-2743  
〒705-0002 岡山県備前市浦伊部1175番地

鹿島工場 TEL:0299-82-4507 FAX:0299-83-0423  
〒314-0051 茨城県神栖市光1-1 日本製鉄(株)鹿島製鉄所構内

大分マッド工場 TEL:097-558-5036 FAX:097-558-5056  
〒870-0992 大分県大分市西ノ洲1番地 日本製鉄(株)大分製鉄所構内

高砂不定形工場 TEL:079-443-1400 FAX:079-443-6381  
〒676-8513 兵庫県高砂市荒井町新浜1丁目3番1号

名古屋マッド工場 TEL:052-603-2552 FAX:052-603-3232  
〒476-0015 愛知県東海市東海町5丁目3番地 日本製鉄(株)名古屋製鉄所構内

木更津不定形工場 TEL:0438-37-0121 FAX:0438-37-3625  
〒292-0835 千葉県木更津市築7番地の1

室蘭石灰工場 TEL:0143-44-6096 FAX:0143-44-2238  
〒050-0084 北海道室蘭市みゆき町2丁目13番1号  
日本製鉄(株)室蘭製鉄所輸西多目的センター1階

### ファーネス事業

ファーネス事業部 TEL:093-642-1314 FAX:093-644-1490  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

東京事業所 TEL:03-3669-0614 FAX:03-3669-0613  
〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町15番6号 製粉会館8階

東日本事業所 TEL:0439-52-0552 FAX:0439-50-9052  
〒299-1141 千葉県君津市君津1番地 日本製鉄(株)君津製鉄所構内

名古屋事業所 TEL:052-603-2551 FAX:052-604-4687  
〒476-0015 愛知県東海市東海町5丁目3番地 日本製鉄(株)名古屋製鉄所構内

山陽事業所 TEL:0833-72-0849 FAX:0833-72-0889  
〒743-0063 山口県光市大字島田3434番地  
日鉄ステンレス(株)山口製造所光エアリ構内

八幡事業所 TEL:093-872-5137 FAX:093-872-5237  
〒804-0001 福岡県北九州市戸畠区飛幡町1番1号  
日本製鉄(株)八幡製鉄所戸畠地区構内

苅田事業所 TEL:093-434-0204 FAX:093-434-0224  
〒800-0301 福岡県京都郡苅田町松原原12

### セラミックス事業

セラミックス事業部 ファインセラミックス部

サーマルセラミックス部 TEL:093-641-8035 FAX:093-622-7241  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

サーマルセラミックス部(高砂) TEL:079-443-1530 FAX:079-443-1480  
〒676-8513 兵庫県高砂市荒井町新浜1丁目3番1号

電材部 TEL:0869-64-3325 FAX:0869-64-4578  
〒705-0002 岡山県備前市浦伊部1175番地

セラミックス営業部 東日本グループ TEL:03-3669-0616 FAX:03-3663-0824  
〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町15番6号 製粉会館8階

セラミックス営業部 西日本グループ(大阪) TEL:06-6441-9355 FAX:06-6459-3247  
〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目11番7号 信濃橋三井ビル11階

セラミックス営業部 西日本グループ(備前) TEL:0869-64-3325 FAX:0869-64-4578  
〒705-0002 岡山県備前市浦伊部1175番地

セラミックス営業部 西日本グループ(九州) TEL:093-622-7281 FAX:093-622-7206  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

セラミックス営業部 特販グループ TEL:093-622-7281 FAX:093-622-7206  
〒806-8586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

### 国内関係会社

黒崎播磨セラコ一ボ株式会社 TEL:093-631-4411  
〒806-8586 北九州市八幡西区東浜町1-1 黒崎播磨(株)管理センター内

株式会社 SNリフラテクチュア東海 TEL:0566-21-3626  
〒448-0813 愛知県刈谷市小垣江町南藤1番地

黒播築炉株式会社 TEL:093-641-2143  
〒806-8586 北九州市八幡西区東浜町1-1 黒崎播磨(株)管理センター内

有明マテリアル株式会社 TEL:0944-43-1151  
〒836-0062 福岡県大牟田市西港町1-21-1

新日本サーマルセラミックス株式会社 TEL:072-341-8515  
〒590-0985 大阪府堺市堺区戎島町4-45-1 ポルタス・センタービル12階

### 海外関係会社(連結子会社・持分法適用関連会社)

Krosaki Harima Corporation Taiwan Office TEL:+886-7-229-9200  
10F-6, No.206, Guanghua 1st Rd, Lingya District, Kaohsiung,  
Taiwan Republic of China

Krosaki Amr Refractories,S.A. TEL:+34-943-557500 FAX:+34-943-333100  
Polígono Ibaiondo 31, 20120 Hernani Guipuzcoa Spain

Refractories, S.A. TEL:+34-985-740600 FAX:+34-985-742663  
Buenavista, 13, 33187 Siero Asturias, SPAIN

Krosaki Harima Europe B.V. TEL:+31-251-228030 FAX:+31-251-227106  
Rooswijkstraat 84, 1951 MJ Velsen-noord The Netherlands

Krosaki USA Inc. TEL:+1-219-661-8531  
519W, 84th Drive Merrillville, IN 46410,USA

TRL KROSAKI REFRactories LIMITED Head office TEL:+91-33-64990527 FAX:+91-33-22881063  
Tata Center, 11th Floor, 43 J.L. Nehru Road, Kolkata, West Bengal, India

Registered Office TEL:+91-6645-258623 FAX:+91-6645-250243  
Belpahar, Jharsuguda, Orissa, India

黒崎播磨(上海)企業管理有限公司

Krosaki Harima (Shanghai) Enterprise Management Co.,Ltd. TEL:+86-21-5102-8036 FAX:+86-21-3372-7400  
Room3204, New Town Center, No.83 Lou Shan Guan Road, Changning  
District, Shanghai, China

無錫黒崎蘇嘉耐火材料有限公司

Wuxi Krosaki Sujia Refractories Co.,Ltd. TEL:+86-510-83234241 FAX:+86-510-83234243  
Qianqiao Town, Wuxi City, Jiangsu Province, China

當口黒崎鐵端耐火材料有限公司

TRL KROSAKI CHINA LIMITED TEL: +86-417-7233808 Fax: +86-417-7233922

Metallurgical and Chemical industrial Park Bayuquan, Yingkou, Liaoning  
Province, China

營口黑崎播磨耐火材料有限公司

YINGKOU KROSAKI HARIMA REFRactories CO., LTD. TEL: +86-417-5211852 Fax: +86-417-5211228

Jinlongind. Park, Dashiqiao Liaoning Province, China

# 黒崎播磨株式会社

KROSAKI HARIMA CORPORATION

## Domestic network

### Head Office

Tel: +81-93-622-7224 Fax: +81-93-622-7200  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

### Refractories

**East Japan Branch** Tel: +81-3-3669-0611 Fax: +81-3-5645-7324  
8F Seifun Kaikan Bldg., 15-6, Nihonbashi kabutocho, Chuo-ku, Tokyo, 103-0026, Japan

**Kimitsu Office** Tel: +81-439-52-0552 Fax: +81-439-50-9052  
Kimitsu Works, Nippon Steel Corporation, 1, Kimitsu, Kimitsu City, Chiba, 299-1141, Japan

**Nagoya Office** Tel: +81-52-603-2551 Fax: +81-52-604-4687  
Nagoya Works, Nippon Steel Corporation, 5-3, Tokaimachi, Tokai City, Aichi, 476-0015, Japan

**Yahata Office** Tel: +81-93-872-5136 Fax: +81-93-872-5236  
Tobata Area, Yahata Works, Nippon Steel Corporation, 1-1, Tobihatacho, Tobata-ku, Kitakyushu City, 804-0001, Japan

**Yahata Office(Kokura Area)** Tel: +81-93-561-4906 Fax: +81-93-561-4916  
Yahata Works(Kokura Area), Nippon Steel Corporation, 1, Konomimachi, Kokurakita-ku, Kitakyushu City, 803-0803, Japan

**Oita Office** Tel: +81-97-558-1161 Fax: +81-97-558-1185  
Oita Works, Nippon Steel Corporation, 1, Nishinosu, Oita City, Oita, 870-0992, Japan

**Kashima Office** Tel: +81-299-82-0663 Fax: +81-299-90-3014  
Kashima Works, Nippon Corporation 3, Hikari, Kashima City, Ibaraki, 314-0014, Japan

**Wakayama Office** Tel: +81-73-455-3618 Fax: +81-73-457-2136  
Wakayama Works, Nippon Steel Corporation, 1850, Minato, Wakayama City, Wakayama, 640-8404, Japan

**Hirosshima Office** Tel: +81-823-25-5551 Fax: +81-823-20-0356  
6F Kure Hon-dori Bldg., 4-9-5, Hon-dori, Kure City, Hiroshima, 737-0045, Japan

**Muroran Office** Tel: +81-143-44-2716 Fax: +81-143-41-2238  
2-13-1, Miyukimachi, Muroran City, Hokkaido, 050-0084, Japan

**Chiba Office** Tel: +81-43-263-5671 Fax: +81-43-226-7191  
1, Nihamacho, Chuo-ku, Chiba City, Chiba, 260-0826, Japan

**Keihin Office** Tel: +81-80-6409-5593 Fax: +81-44-266-4691  
JFE Steel Corporation, Keihin, 1-1, Ougishima, Kawasaki-ku, Kawasaki City, Kanagawa, 210-0868, Japan

**Tokai Office** Tel: +81-52-601-3115 Fax: +81-52-601-3116  
2-13-13, Tokaimachi, Tokai City, Aichi, 476-0015, Japan

**Kakogawa Office** Tel: +81-79-435-4091 Fax: +81-79-430-2243  
3F Kakogawa Shinko Bldg, 1525-2, Shinobehatashita, Befuchi, Kakogawa City, Hyogo, 675-0131, Japan

**Osaka Office** Tel: +81-6-6449-6523 Fax: +81-6-6459-3247  
11F Shinanobashi Mitsui Bldg., 1-11-7, Utsubohonmachi, Nishi-ku, Osaka City, Osaka, 550-0004, Japan

**Hirohata Office** Tel: +81-79-239-3111 Fax: +81-79-237-4062  
Hirohata Works, Nippon Steel Corporation, 1, Fujimachi, Hirohata-ku, Himeji City, Hyogo, 671-1123, Japan

**Kurashiki Office** Tel: +81-86-448-2365 Fax: +81-86-440-0208  
11F JFE Logistics Bldg., 1-1, Mizushima-kawasaki-dori, Kurashiki City, Okayama, 712-8074, Japan

**Fukuyama Office** Tel: +81-84-945-8531 Fax: +81-84-940-1143  
JFE Steel Corporation, Fukuyama, 1, Kokancho, Fukuyama City, Hiroshima, 721-0931, Japan

**Yamaguchi Office** Tel: +81-833-43-5577 Fax: +81-833-43-2633  
Ootemachi 2-5-8, Kadamatsu City, Yamaguchi, 744-0015, Japan

**Kitakyushu Office** Tel: +81-93-622-7258 Fax: +81-93-622-7259  
6-2, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-0002, Japan

### Plant

**Yahata Plant** Tel: +81-93-622-7224 Fax: +81-93-622-7200  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

**Chiba Plant** Tel: +81-43-263-5671 Fax: +81-43-226-7191  
1, Nihamacho, Chuo-ku, Chiba City, Chiba, 260-0826, Japan

**Ako Plant** Tel: +81-791-43-1211 Fax: +81-791-43-8081  
1061, Tenwa, Ako City, Hyogo, 678-0256, Japan

**Bizen Plant** Tel: +81-869-64-3321 Fax: +81-869-64-2743  
1175 Uraibe, Bizen City, Okayama, 705-0002, Japan

**Kashima Plant** Tel: +81-299-82-4507 Fax: +81-299-83-0423  
Kashima Works, Nippon Steel Corporation, 1-1 Hikari, Kamisu City, Ibaraki 314-0051, Japan

**Oita Taphole Clay Plant** Tel: +81-97-558-5036 Fax: +81-97-558-5056  
Oita Works, Nippon Steel Corporation, 1, Nishinosu, Oita City, Oita, 870-0992, Japan

**Takasago Monolithic** Tel: +81-79-443-1400 Fax: +81-79-443-6381  
1-3-1, Shinhamama, Araicho, Takasago City, Hyogo, 676-8513, Japan

**Nagoya Taphole Clay Plant** Tel: +81-52-603-2552 Fax: +81-52-603-3232  
Nagoya Works, Nippon Steel Corporation, 5-3, Tokaimachi, Tokai City, Aichi, 476-0015, Japan

**Kisarazu Monolithic** Tel: +81-438-37-0121 Fax: +81-438-37-3625  
7-1, Tsukiji, Kisarazu City, Chiba, 292-0835, Japan

**Muroran Lime Plant** Tel: +81-143-44-6096 Fax: +81-143-44-2238  
2-13-1, Miyukimachi, Muroran City, Hokkaido, 050-0084, Japan

### Furnace

**Furnace Division** Tel: +81-93-642-1314 Fax: +81-93-644-1490  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

**Tokyo Office** Tel: +81-3-3669-0614 Fax: +81-3-3669-0613  
8F Seifun Kaikan Bldg., 15-6, Nihonbashi kabutocho, Chuo-ku, Tokyo, 103-0026, Japan

**East Japan Office** Tel: +81-439-52-0552 Fax: +81-439-50-9052  
Kimitsu Works, Nippon Steel Corporation, 1, Kimitsu, Kimitsu City, Chiba, 299-1141, Japan

**Nagoya Office** Tel: +81-52-603-2551 Fax: +81-52-604-4687  
Nagoya Works, Nippon Steel Corporation, 5-3, Tokaimachi, Tokai City, Aichi, 476-0015, Japan

**Sanyo Office** Tel: +81-833-72-0849 Fax: +81-833-72-0889  
Hikari Area, Yamaguchi Works, Nippon Steel Stainless Steel Corporation, 3434, Shimada, Hikari City, Yamaguchi, 743-0063, Japan

**Yahata Office** Tel: +81-93-872-5137 Fax: +81-93-872-5237  
Tobata Area, Yahata Works, Nippon Steel Corporation, 1-1, Tobihatacho, Tobata-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 804-0001, Japan

**Kanda Branch** Tel: +81-93-434-0204 Fax: +81-93-434-0224  
12, Matsubaracho, Kandamachi, Miyakogun, Fukuoka, 800-0301, Japan

### Ceramics

**Ceramics Division** Fine Ceramics Department

Thermal Ceramics Department

Tel: +81-93-641-8035 Fax: +81-93-622-7241  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

**Thermal Insulation Group** Tel: +81-79-443-1530 Fax: +81-79-443-1480  
1-3-1, Shinhamama, Araicho, Takasago City, Hyogo, 676-8513, Japan

### Electronics Firing Ceramics Division

Tel: +81-869-64-3325 Fax: +81-869-64-4578  
1175 Uraibe, Bizen City, Okayama, 705-8609, Japan

### Ceramics Sales Department East Japan Group

Tel: +81-3-3669-0616 Fax: +81-3-3663-0824  
8F Seifun Kaikan Bldg., 15-6, Nihonbashi kabutocho, Chuo-ku, Tokyo, 103-0026, Japan

### Ceramics Sales Department West Japan Group Osaka

Tel: +81-6-6441-9355 Fax: +81-6-6459-3247  
11F Shinanobashi Mitsui Bldg., 1-11-7, Utsubohonmachi, Nishi-ku, Osaka City, Osaka, 550-0004, Japan

### Ceramics Sales Department West Japan Group Bizen

Tel: +81-869-64-3325 Fax: +81-869-64-4578  
1175 Uraibe, Bizen City, Okayama, 705-8609, Japan

### Ceramics Sales Department West Japan Group Kyushu

Tel: +81-93-622-7281 Fax: +81-93-622-7206  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

### Ceramics Sales Department Special Sales Group

Tel: +81-93-622-7281 Fax: +81-93-622-7206  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

### Domestic associated companies

**KROSAKI HARIMA CERA CORPORATION** Tel: +81-93-631-4411  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

**SN Refracture Tokai Co.,Ltd.** Tel: +81-566-21-3626  
1, Minami-Fuji, Ogakie-cho, Kariya City, Aichi, 448-0813, Japan

**KROHARI CHIKURO CORPORATION** Tel: +81-93-641-2143  
1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan

**ARIAKE MATERIALS COMPANY, LIMITED** Tel: +81-944-43-1151  
1-21-1, Nishiminato-machi, Omura City, Fukuoka, 836-0062, Japan

**Shin-Nippon Thermal Ceramics Corporation** Tel: +81-72-341-8515  
12F Poltas Center Bldg., 4-45-1, Ebisujimacho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka, 590-0985, Japan

### Overseas associated companies

(Consolidated subsidiary, equity-method affiliate)

Krosaki Harima Corporation Taiwan Office

Tel: +886-7-229-9200 Fax: +886-7-229-9300  
10F-6, No.206, Guanghua 1st Rd, Lingya District, Kaohsiung, Taiwan Republic of China

**Krosaki Ambr Refractories,S.A.** Tel: +34-943-557500 Fax: +34-943-333100  
Poligono Ibaiondo 31, 20120 Hernani Guipuzkoa Spain

**Refractaria, S.A.** Tel: +34-985-740600 Fax: +34-985-742663  
Buena Vista, 13, 33187 Siero Asturias, SPAIN

**Krosaki Harima Europe B.V.** Tel: +31-251-228030 Fax: +31-251-227106  
Rooswijkstraat 84, 1951 MJ Velsen-noord The Netherlands

**Krosaki USA Inc.** Tel: +1-219-661-8531  
519W, 84th Drive Merrillville, IN 46410, USA

**TRL KROSAKI REFRactories LIMITED** Tel: +91-33-64990527 Fax: +91-33-22881063  
Tata Center, 11th Floor, 43 J.L Nehru Road, Kolkata, West Bengal, India

**Registered Office** Tel: +91-6645-258623 Fax: +91-6645-250243  
Belpahar, Jharsuguda, Orissa, India

**Krosaki Harima (Shanghai) Enterprise Management Co.,Ltd.** Tel: +86-21-5102-8036 Fax: +86-21-3372-7400

Room3204, New Town Center, No.83 Lou Shan Guan Road, Changning District, Shanghai, China

**Wuxi Krosaki Sujia Refractories Co.,Ltd.** Tel: +86-510-83234241 Fax: +86-510-83234243  
Qianqiao Town, Wuxi City, Jiangsu Province, China

**TRL KROSAKI CHINA LIMITED** Tel: +86-417-7233808 Fax: +86-417-7233922

Metalurgical and Chemical industrial Park Bayuquan, Yingkou, Liaoning Province, China

**YINGKOU KROSAKI HARIMA REFRactories CO., LTD.** Tel: +86-417-5211852 Fax: +86-417-5211228

Jinlongind. Park, Dashiqiao Liaoning Province, China

## 耐火材料編集委員会

委員長 松井 泰次郎  
副委員長 森川 勝美  
委員 川岡 浩二  
山本 健三  
西 敬  
規工川 昭二  
大場 春幸  
内田 剛  
濱崎 俊夫  
佐藤 信博  
後藤 潔  
合田 広治  
原田 神

## Editorial Board

Chairman Taijirou Matsui  
Vice chairman Katsumi Morikawa  
Editors Kouji Kawaoka  
Kenzou Yamamoto  
Takashi Nishi  
Shouji Kikugawa  
Haruyuki Ooba  
Tsuyoshi Uchida  
Toshio Hamasaki  
Nobuhiro Satou  
Kiyoshi Goto  
Kouji Gouda  
Kamu Harada

## 耐火材料第167号

2020(令和2)年3月1日発行

(非売品)

©Krosaki Harima Corporation (禁無断転載)

発行人 松井 泰次郎

発行所 北九州市八幡西区東浜町1番1号

黒崎播磨株式会社

印刷所 北九州市戸畠区飛幡町2番2号  
株式会社スピナ

印刷人 富永 親盛

## REFRACTORY MATERIAL No.167

March 1, 2020 Publication

(This book is not for sale)

The Publisher Taijirou Matsui

Publishing office 1-1, Higashihamamachi,  
Yahatanishi-ku, Kitakyushu City  
Fukuoka 806-8586, Japan

KROSAKI HARIMA CORPORATION

Printing office SPINA CO., LTD.  
2-2 Tobihata-cho, Tobata-ku,  
Kitakyushu City, Fukuoka  
804-0001, Japan

Printing person Chikamori Tominaga





## TECHNICAL REPORT • 耐火材料

黒崎播磨株式会社／KROSAKI HARIMA CORPORATION

1-1, Higashihamamachi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City, Fukuoka, 806-8586, Japan  
TEL+81-93-622-7224 FAX+81-93-622-7200