

中鋼集團洛陽耐火材料有限公司製珪石れんが

Silica Bricks of Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd.

李	勇 ^{*1}	王	鴻 妹 ^{*2}
	Yong Li		Hongmei WANG
加 藤 豊 次 ^{*3}		谷 口 重 生 ^{*4}	
Toyoji KATOH		Shigeo TANIGUCHI	

Abstract

Shinagawa Refractories Co., Ltd. transferred all silica brick and insulating silica brick technology to Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd. in 1991 and made an exclusive sales agreement for those bricks in the Japanese market. Shinagawa has conducted the manufacturing instruction and delivery control and has successfully supplied more than 22,000 tons of silica bricks so far to various furnaces including hot blast stove, coke oven, glass tank furnace and so forth. The silica bricks of Sinosteel Luoyang Refractory will be introduced in this report.

1. 緒 言

珪石れんがは、800℃～1450℃の温度域で極めて安定な耐火物であり、これらの温度域で操業される熱風炉、コークス炉、ガラス窯等の窯炉には、欠かすことができない耐火物である。また、これらの窯炉の耐火物の寿命は、

熱 風 炉：30年以上

コークス炉：40年以上

ガ ラ ス 窯：10年以上

と言われている。

しかし、これらの窯炉に使用される珪石れんがの日本での生産は、①原料事情、②設備の維持、③人の確保、④間欠操業、⑤生産能力等により、国内生産では、到底対応できないのが現状である。

そこで、品川白煉瓦株式会社は、1980年代から、海外調達の検討を開始し、その結果、中鋼集團洛陽耐火材料有限公司を選定した。

2. 中鋼集團洛陽耐火材料有限公司の選定理由

品川白煉瓦株式会社は、1980年代から中国、インド、欧州等世界の珪石れんがの製造メーカーを調査し、生産

1. Introduction

Silica brick is very stable in the temperature range from 800℃ to 1450℃ and is an indispensable refractory for the hot blast stove, coke oven and glass tank furnace because these furnaces are operated at this temperature range. Recently the lives of these furnaces are expected to be as follows
(1) More than 30 years for hot blast stove
(2) More than 40 years for coke oven
(3) More than 10 years for glass tank furnace

The production of silica brick, however, could not be continued in Japan because of raw material shortage, unsteady demand, production facilities and labor sustainability and insufficient production capacity. Therefore Shinagawa Refractories Co., Ltd. had started investigation of overseas procurement of silica bricks in 1980's and finally selected Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd.

2. The Reason for Selecting Sinosteel Luoyang Refractory

Shinagawa investigated various silica brick

*1 中鋼集團洛陽耐火材料有限公司 副總經理 博士 Deputy General Manager, Ph. Dr., Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd.

*2 中鋼集團洛陽耐火材料有限公司 副經理 Technical Manager, Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd.

*3 海外事業推進部 部長 General Manager, Overseas Business Promoting Dept.

*4 海外事業推進部 課長 Manager, Overseas Business Promoting Dept.

能力、製造技術、れんがの品質試験等を実施し、検討した結果、以下の理由で、中鋼集団洛陽耐火材料有限公司を選定した。

- ①珪石原料が近く、豊富な埋蔵量を有している。
- ②品質的に日本仕様に近く、技術指導により改善が可能である。
- ③生産能力が約5万トン（当時）を有する。現在は、約8万トンを有している。

そして、品川白煉瓦株式会社は、珪石れんがのすべての製造技術の中鋼集団洛陽耐火材料有限公司へ委譲し、製造指導、製品検査、梱包指導、納期管理等を遂行することにより、両社で協力し、世界最高級の珪石れんがの供給体制を確立した。

3. 中鋼集団洛陽耐火材料有限公司の概要

中鋼集団洛陽耐火材料有限公司は、2005年、旧洛陽耐火材料集団有限責任公司が中鋼集团公司の傘下に入った耐火物の総合メーカーである。そして、珪石れんが及び珪石断熱れんがの製造は、中鋼集団洛陽耐火材料有限公司の中の2分公司で製造している。この2分公司で製造された珪石れんがは、米国、欧州、南ア、南米他、全世界に供給されている。

以下に、2分公司（Fig. 1）の概要を記す。

- ①所在地：中華人民共和国河南省洛陽市西苑路
- ②生産能力：約80,000トン/年
- ③生産品種：珪石れんが及び珪石断熱れんが
- ④設備：破砕機・粉碎機：8台
プレス機：35台（160TFP～750TFP）
手打ち成形も可能。
ドライヤー：48基
焼成炉：トンネルキルン4基
（202.5m：1基、164.5m：1基、
157.5m：2基）

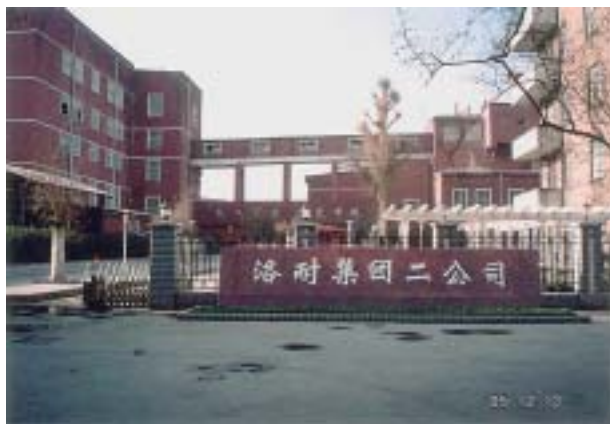


Fig. 1 Sight of No.2 Branch in Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd.

producers in China, India and Europe in the 1980's and evaluated production technology, capacity and brick quality as well. Finally Sinosteel Luoyang Refractory was selected for the following reasons

- ①Abundant deposits of high quality silica raw material are available.
- ②Quality was similar to Japanese specifications and could be improved by technology transfer.
- ③Large production capacity of 50,000 tons per year. Now increased to 80,000 tons per year.

Shinagawa transferred all manufacturing technologies to Sinosteel Luoyang Refractory and conducted manufacturing instruction, quality inspection, packaging instruction and delivery control. The cooperation of these two companies established a stable supply of the world highest quality silica bricks.

3. Outline of Sinosteel Luoyang Refractory

Former Luoyang Refractory Group Co., Ltd, an integrated refractory producer, was acquired by Sinosteel Corporation and renewed as Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd. in 2005. The silica bricks and insulating silica bricks are produced in No.2 branch of Sinosteel Luoyang Refractory as shown in Fig.1 and have been supplied all over the world including USA, Europe, South Africa, South America and so forth. The outline of Sinosteel Luoyang No.2 branch is summarized below.

- ①Location : Xiyuan Rd., Luoyang, Henan, P.R. China
- ②Production capacity : 80,000 tons per year
- ③Production quality : Silica bricks and insulating silica bricks
- ④Production facilities :
8 crushers
35 presses (160TFP～750TFP) and hand-rammer forming
48 dryers
4 tunnel kilns (202.5m × 1, 164.5m × 1 and 157.5m × 2)
1 Shuttle kiln (German made)
Cutters and grinders
Preassembling yard

4. Quality of Silica Bricks

The typical properties of silica bricks for the coke oven, hot blast stove and glass tank furnace are listed in Table 1, Table 2 and Table 4 respectively. The typical properties of insulating silica brick are also shown in Table 3.

Table 1 Typical properties of silica bricks for coke oven

	C.SC	C.SCD	C.SCDD
Refractoriness (SK)	32	32	32
Apparent Porosity (%)	21	19	17
Apparent Specific Gravity	2.32	2.32	2.32
Cold Crushing Strength (MPa)	40	50	65
Refractoriness under Load Load : 0.2MPa T1 (°C)	1650	1660	1655
Thermal Expansion at 1000°C (%)	1.30	1.30	1.30
Chemical Composition (mass%)	SiO ₂	94.5	95.5
	Fe ₂ O ₃	0.8	0.6
notes	≒ K N	≒ K D	≒ K S

Table 2 Typical properties of silica bricks for hot blast stove

	C.SGT	C.SGT-G	C.SSGT	C.SSGT-G
Refractoriness (SK)	33		33	
Apparent Porosity (%)	19		19	
Apparent Specific Gravity	2.32		2.32	
Cold Crushing Strength (MPa)	45		45	
Refractoriness under Load Load : 0.2MPa T1 (°C)	1670		1665	
Thermal Expansion at 1000°C (%)	1.30		1.30	
Chemical Composition (mass%)	SiO ₂	96	95.5	
	Fe ₂ O ₃	0.7	0.7	

Table 3 Typical properties of insulating silica brick

	CSV
Refractoriness (SK)	32
Bulk Density	1.10
Cold Crushing Strength (MPa)	6.0
Refractoriness under Load Load : 0.05MPa T1 (°C)	1540
Permanent Linear Change (%) 1500°C-2hrs	0
Chemical Composition (mass%) SiO ₂	94

Table 4 Typical properties of silica bricks for glass furnace and other furnaces

	GA-S	GA	JG-94
Refractoriness (SK)	33	33	33
Apparent Porosity (%)	18	18	20
Apparent Specific Gravity	2.32	2.32	2.33
Cold Crushing Strength (MPa)	51	52	35
Refractoriness under Load Load : 0.2MPa T1 (°C)	1675	1670	1640
Thermal Expansion at 1000°C (%)	1.35	1.40	1.30
Chemical Composition (mass%)	SiO ₂	96.5	96.5
	Fe ₂ O ₃	0.7	0.7
Flux Factor (%)*	0.32	0.60	1.00

* Flux Factor=2(Na₂O+K₂O)+Al₂O₃

シャトルキルン（ドイツ製）1基
（以前、丸窯4基所有するも、環境問題で廃棄）

その他：研磨機、切断機を所有。
仮組み場有り。

4. 品質

Table 1 に、コークス炉用珪石れんが、Table 2 に熱風炉用珪石れんが、Table 3 に珪石断熱れんが、Table 4 にガラス窯他用珪石れんがの品質表（標準値）を示す。

5. 納入実績

Table 5 に品川白煉瓦株式会社と中鋼集団洛陽耐火材料有限公司の合作により納入した実績を示す。1992年、熱風炉用珪石れんがを納入し、その後、コークス炉、ガラス窯等窯炉に使用される珪石れんが及び珪石断熱れんがも納入してきた。また、昨年、23年振りにコークス炉の建設が行われ、約7,500トンの珪石れんがを築炉遅延もなく、納入することができた。

6. 結 言

1991年、品川白煉瓦株式会社から中鋼集団洛陽耐火材料有限公司へ珪石れんが及び珪石断熱れんがの技術を供

5. Supply List

Table 5 shows the supply list of silica and insulating silica bricks which were made by joint work of Shinagawa Refractories Co., Ltd. and Sinosteel Luoyang Refractory Co., Ltd. The first silica bricks from that joint work were supplied to a hot blast stove in 1992. Ever since many silica and insulating silica bricks have been supplied to various furnaces including coke ovens and glass furnaces. In 2005, 7,500 tons of silica bricks were successfully supplied to a coke oven which was constructed after a 23 year interval.

6. Conclusion

15 years have passed since Shinagawa Refractories Co., Ltd. transferred all silica brick manufacturing technology to Luoyang Refractory Group Co., Ltd. in 1991 and made an exclusive sales agreement for the Japanese market. Since then Shinagawa Refractories has given the instructions

Table 5 Supply list of silica bricks and insulating silica bricks of Sinosteel Luoyang Refractory Co.,Ltd.

Year	Hot Blast Stove			Coke Oven		Glass Tank Furnace		Others	
	Parts	Brand	Quantity(t)	Brand	Quantity(t)	Brand	Quantity(t)	Brand	Quantity(t)
1992	Checker	C.SGT-G	35.7	C.SC	9.1	GA	57.8	—	100.4
	Others	C.SGT	7.3					C.SV	179.2
1993	Checker	C.SGT-G	9.7	C.SC	32.8	GA	16.7	—	34.6
								C.SV	43.8
1994	Checker	C.SGT-G	831.0	C.SC	21.5			—	59.4
	Others	C.SGT	297.4					C.SV	58.4
1995	Checker	C.SGT-G	826.5	CSC	71.5	GA	80.2	—	32.8
	Others	C.SGT	296.3					C.SV	58.4
1996	Checker	C.SGT-G	12.7	C.SC	172.5	GA	732.3	JG-94	21.1
								—	65.5
1997	Checker	C.SGT-G	883.8	C.SC	605.0	GA-S	11.7	JG-94	45.9
	Others	C.SGT	870.8			GA	521.6	—	139.0
1998	Insulating	C.SV	32.6					C.SV	35.0
	Checker	C.SGT-G	21.1	C.SC	93.2	GA	23.0	JG-94	23.5
1999								—	67.0
				C.SC	31.8	GA	8.1	JG-94	27.0
2000								—	120.1
								C.SV	14.3
2001				C.SC	69.3	GA	116.5	JG-94	27.8
								—	165.7
2002								C.SV	35.0
				C.SC	143.2			JG-94	19.8
2003								C.SV	19.5
	Checker	C.SGT-G	477.0			GA	240.8	JG-94	30.3
2004	Others	C.SGT	500.9					—	97.5
	Insulating	C.SV	24.6						
2005								JG-94	23.6
								—	71.4
2006								C.SV	69.9
	Checker	C.SGT-G	243.2	C.SC	147.2	GA-S	62.3	JG-94	49.8
2007		C.SSGT-G	1,734.8					—	145.1
	Others	C.SGT	194.8					C.SV	35.0
2008		C.SSGT	1,607.4						
	Insulating	C.SV	4.7						
2009				C.SC	2.5	GA	121.6	JG-94	82.5
				KN	5,208.0	GA-S	23.9	—	241.6
2010				KD	2,209.8				
				KS	75.8				
Subtotal			8,912.3		8,893.2		2,016.5		2,432.0
Total									22,254.0

与し、また、日本への独占販売契約を結び、15年が経過した。その間、品川白煉瓦株式会社は、中鋼集団洛陽耐火材料有限公司へ配合指導、製造指導、製品検査、梱包指導、納期管理等を行い、両社協力して、熱風炉、コークス炉、ガラス窯等の窯炉に使用される珪石れんが及び珪石断熱れんがを主に日本の各ユーザーに22,000トン以上納入してきた。

今後も、ユーザーに満足して頂く珪石れんが及び珪石断熱れんがを提供していく所存である。

for manufacturing, quality control, packaging and delivery control. So far more than 22,000 tons of silica and insulating silica bricks have been successfully supplied to mainly the furnaces of Japanese customers including hot blast stoves, coke ovens and glass tank furnaces.

The cooperation of these two companies will be continued in order to satisfy customers all around the world.