



国際シンポジウム

講演 ◆ 5

資源、環境、技術：鉄鋼会社の持続可能な開発における競争要因

Resource, Environment, Technology: Key Competition Factors of Sustainable Development in Steel Industry

Xu Lejiang

Shanghai Baosteel Group Corporation
Director, President

1 はじめに

未来の鉄鋼業の持続可能な発展の競争の要因について、四つの観点から述べる。

2 鉄鋼業の持続可能な発展のための制約要素とその解決方法

我々は、世界の鉄鋼業の発展の法則性を分析してみた。将来的に、資源と環境が鉄鋼業の持続的発展を制約する主要因（キーファクター）となると思われる（Fig.1）。資源の効率的な利用、環境の持続的な改善、環境に優しい運営はどのようにすれば良いだろうか。技術は鉄鋼業の資源ボトルネックや環境制約を解決する根本的な要因であり、鉄鋼製造プロセスの各段階に浸透しているものであり、鉄鋼業の製造プロセスの大変重要な核心部分である。これは鉄鋼業で持続可能な発展を実現する上で、また企業が持続可能な競争の力を付ける上での根本的な力である。我々は資源や環境について多くの

ことをしていかなければならない。まずは先進国のように、我々も産業構造の合理化をしなければならない。そして製鉄会社の集中度を高めることが必要である。これは技術の投入を促進する上での重要なファクターである。またそれと同時に、技術の要因を鉄鋼業内部で迅速に移動、拡散、利用していかなければならない。これは資源問題と環境問題を十分に解決する上での必要条件である。

3 中国の鉄鋼業の持続可能な発展：成長と抑制

次に、中国の鉄鋼業の持続可能な発展について検討する。中国の鉄鋼業はここ数年で急速に伸びて来た。Fig.2の曲線からも分かるように、中国の鉄鋼業の粗鋼生産量、鋼材生産量は1987年の改革・開放以来、急速に伸びている。ここ数年の世界に占める割合は高まってきており、粗鋼は1/4以上を占めており、鉄鋼消費量は世界の1/3近くになっている（Fig.3）。

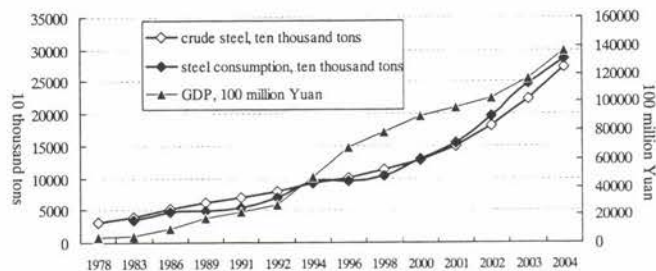
• Resources

- Globally high demand of steel industry for fuel and raw material driving a significant cost rise that hinders somewhat the industry for sustainable development.

• Environment

- Increasingly strict control over steel production as a result of growing regards by more and more countries (regions) in Environmental protection plus the policies, laws and global protocols (such as Kyoto Protocol) in that effect.

Fig.1 Restrictions for a Steel Industry of Sustainable Development.



Source: Baosteel

• While the global crude steel output grew annually by 5% in 2000-2004 the growth per annum of China steel industry for the same period averaged noticeably by over 20%, contributing to the revival and readiness for a new growth period of global steel industry.

Fig.2 China Growing as an Engine for the Global Steel Market.

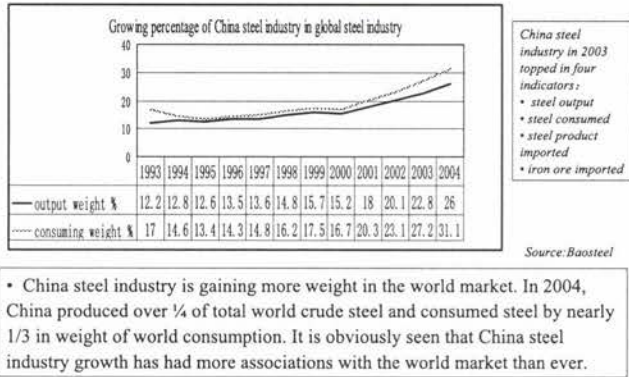


Fig.3 Growing Percentage of China Steel Industry in Global Steel Industry.

中国は今まさに世界の鉄鋼市場の成長を引っ張るエンジンになりつつある。Fig.4に、中国のここ10年の鉄鋼業発展の技術、経済の指標を示す。連続鋳造比率、エネルギーや用水の原単位が分かる。例えば、連続鋳造比率は0.4から0.96に上がっている。エネルギー原単位は1.15から0.77に変化している。一部の指標は世界の先進レベルに近づくか、それに達している。ここ十数年で中国の鉄鋼生産量は倍増したが、汚染物排出量は横ばいまたは減少してきている。高度成長してきたが、成長を制約する様々な要因もある。

Fig.5にコークスの価格と輸入鉄鉱石の価格の推移を示すように、中国は現在、鉄鉱石は輸入に頼っており、2002年

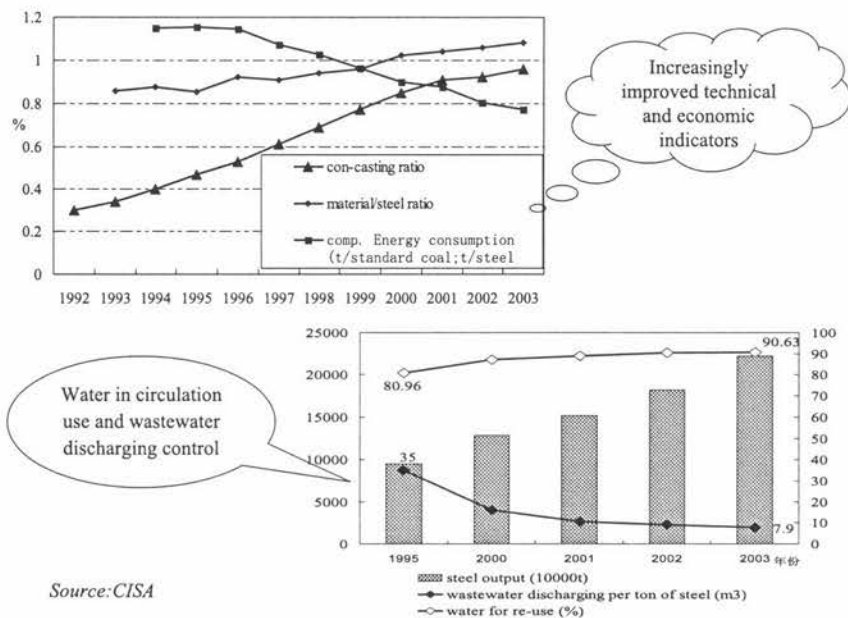
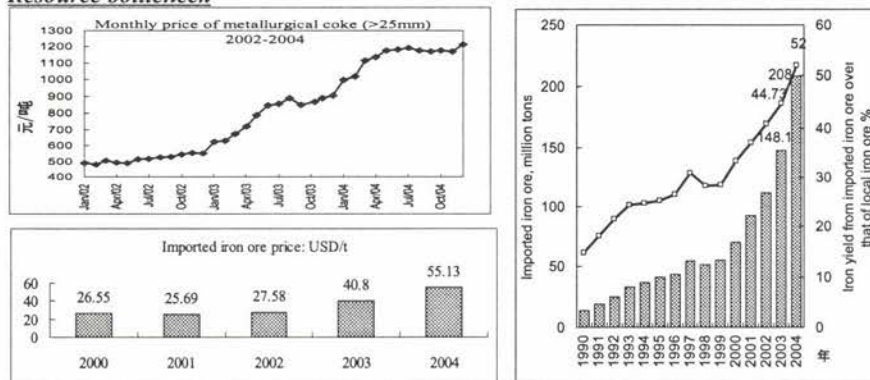


Fig.4 Technical and Economic Indicators and Environmental Protection Capability across the Steel Industry.

Resource bottleneck



• In 2002-2004, while the price of imported iron ore and metallurgical coke grew by over 100% and 140% respectively the scraps, transportation, power energy and harbor facilities were becoming deficient. Restrictions as to the availability of upstream steel resources turned quite prominent. Securing availability and efficient use of resources in order to escape the resource bottleneck stands vital to a steel enterprise for sustainable development.

Fig.5 Change of the price of metallurgical coke and imported iron ore.

から2004年にかけて輸入鉄鉱石、コークス価格はそれぞれ100%、140%上昇した。それと同時にスクラップ、輸送、電力、港湾などの様々な問題も出てきており、コストが上昇したり、鉄鋼の資源の制約も際だってきている。中国企業の温室効果ガスの排出量は世界のレベルを上回るケースが多いので、中国の企業も新たな挑戦に直面しているといえる。政府も厳格な環境保全産業参入基準を設け、無秩序な低レベルの鉄鋼生産能力の拡大を禁じている。

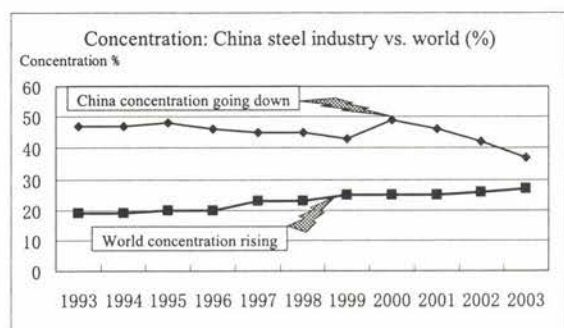
一方国際競争は日増しに激しくなっているが、近年中国の鉄鋼業はR&Dへの投資を増やしており、設備投資の中に占める省エネや環境保護の占める割合は7%近くになっている。しかし、製品開発や環境保全など持続可能な発展に向けての技術開発の投資はまだ不十分である。

世界のレベルとは一定の間隔がある。中国の鉄鋼業の挑戦は持続可能な発展に直面し、次の課題などが発生している。

- 生産能力の急速な拡大。
- 顕著な資源問題。
- 厳しい環境問題。
- 新技術、R&Dの鉄鋼業への適用は、市場の速い成長に追いつけない。

4 資源、環境、技術：将来の中国の鉄鋼会社のための競争の主因子

現在の産業構造の不合理さが中国の鉄鋼業の資源、環境技術の合理化を遅らせている最大の理由であると思われる。歴史的な理由から、また近年来利益を追求するため、中国国内の鉄鋼生産能力がみだりに拡張されてきた。そのため、中国鉄鋼業の産業構造の調整が遅れた。ここ10年ほど世界の鉄鋼業は集中度を高めているが、中国の場合はそれが下がっている。Fig.6に示すように、1993年は47%の集中度であったが、2003年には37%に低下した(10%低下)。



Source: Baosteel

• The paces of China steel industry in industrial restructuring lags far behind those of other countries and regions while the ever-decreasing concentration of industry diverts the efforts to pierce resource/environment limits through technology.

Fig.6 Change of the Concentration of China and World.

たが、2003年にはその値が37%に低下した(10%低下)。

こうした不合理な産業構造の下で、業界は無秩序な競争を展開し、短期的な目先の利益を追い求め、長期的な健全な発展に影響を与えたので、資源の効果的な活用と環境の改善が遅れている。また不合理な産業構造は全体的な技術開発やイノベーションの遅れにもつながっている。優れた企業や優れた技術が普及しないという問題が生じて来ている。技術によって鉄鋼業の資源と環境の合理化を進めるというプロセスにも影響が及んでいる。市場の成長に伴って、今後中国の鉄鋼会社の資源制約は資本の制約を抜いて主な競争の要因になるであろう。我々としては、鉄鋼資源を世界中で手配し、獲得する能力を高めていく。そして低品位や高効率の石炭、鉄鉱石のブレンドなどを行い、品位の異なる資源への順応性を高めていかなければならない。鉄鋼業には最終的に循環経済のビジネスモデルが必要であろう。近代的な企業は、利益を追い求めると同時に、社会責任を負わなければならない。このことは競争の内容をより幅広くしているといえよう。

鉄鋼会社も環境に対するコミットメントがあり、持続的な発展に向けて改善を行わなければならない。これは市民や社会に尊敬されるための重要な要件の一つである。環境に向けての投資をすることは、最終的な利益の追求と矛盾しないばかりでなく、競争力の向上にもつながる。持続可能な発展と競争優位を実現するために、伝統的な冶金技術も改善していかなければならない。製品、プロセス、設備、管理、情報技術だけでなく、資源開発利用技術、冶金技術、環境保護技術なども重視していかなければならない。中国の鉄鋼会社は、伝統的な冶金技術の能力を上げると同時に、将来は製造工程の技術の連続化、コンパクト化なども追求していく。冶金・材料製造技術、エネルギー転換技術、廃棄物の総合処理技術なども重視していかなければならない。またキーとなる持続可能な発展が可能になる技術も研究していかなければならない。中国の鉄鋼会社にとって、技術の要素の整合と応用は持続可能な競争優位を実現する根本である。

中国の鉄鋼会社が資源や環境、技術の合理化を推進する方法を考えてみる。世界の鉄鋼業の一部として合理化を高めていかなければならないし、それが中国の鉄鋼業の今後の発展の方向であろう。持続可能な発展の要素の合理化を実現するには、まず全体の鉄鋼業の集中度を高めていかなければならない。それを先に実現しなければ、産業をコントロールする力を向上させることはできない。資源の合理的配置と利用も高めていくことも必要である。また、中国鉄鋼業は弱い企業を吸収し、改善していかなければならない。将来は規模の最も大きい実力のある鉄鋼会社が資源の適正な配置を実現することができ、環境保護への大量の投資も実現できると思われる。

5 持続可能な鉄鋼会社に自分自身を組立てる宝山鋼鉄の実行及び計画

最後に宝山鋼鉄の考え方を述べる。宝鋼はもうすでに持続可能な発展の理念を持っている。2003年度の宝鋼の営業収入は1151億人民元に達しており、フォーチュンの上位500社の中の372位にランク付けされている。2004年度の粗鋼生産量は2141万トン、営業収入は1651億人民元、営業利益は217億人民元であった。1998年の政変以来、6年間で中国全体の鉄鋼生産は94%増加したが、宝鋼の生産量は32%しか増加していない。Fig.7に示すように、宝鋼は企業の規模の最大化を盲目的に追及していないのが分かる。

宝鋼は遅れた設備やエネルギー消費量の高いものを淘汰してきた。そして長年来、資源技術を大量に導入し、適用してきた。原材料の高効率利用の面で努力し、現在は世界でもリードしている。国内外においても、省エネ技術や廃棄物相互

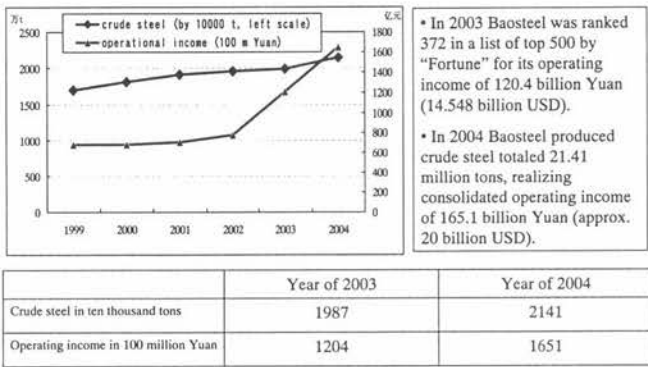


Fig.7 Main operating indicators of Baosteel in past years.

Indicators	Average of China steel industry	Baosteel		Latest of foreign steel makers
		2004	2003	
Effluent treatment (%)	98.0	100	100	100
Discharged wastewater up to standard (%)	85.3	100	100	100
Effluent discharged for a ton of steel produced (M³)	20.0	0.98	1.08	1.03-1.8
Waste gases treatment (%)	95.1	100	100	100
Gases discharged to the standard (%)	88.2	100	100	100
Dust per ton steel¹ (kg)	7.9	0.54(0.86)¹	0.45(0.77)¹	0.05-0.9
Slag treatment (%)	88.0	100	100	100
Iron-contained sludge treatment (%)	95.0	100	100	100
Industrial water reuse (%)	85.0	97.66	97.6	96-98
Fresh water used (M³/ ton steel)	35.0	4.08	4.57	3-10
Dust fallout in plant area (t/month·km²)	43.5	14.89	15.32	9.5-16
Landscaping ratio of plant (%)	24.5	41.78	42.5	10-25
Noise level in plant boundary up to standard (%)	95.0	100	100	100

Note1: figures preceding the parenthesis does not include coal fired power plant, but those in parenthesis do.

Source: Baosteel

Fig.8 Environmental indicators up to the world advanced level.

利用技術なども非常に上達しており、この面での研究開発にも力を入れている。宝鋼のエネルギー消費量は940kg石炭/トンスチールが675kg石炭/トンスチールに下がり、水の消費量は9立方米/トンスチールから4.08立方米/トンスチールに下がった。水の循環利用率も97.6%に上げ、世界の先進レベルに達している。また工業廃棄物の総合利用の面も、例えば回転ドラムによるスラグの処理技術などの開発で、2004年度には総合利用率が98.1%に達している。世界一流の環境保護技術に照準を合わせており、技術を持って環境を改善している。宝鋼の第1期、2期、3期の環境保護投資額は全投資額の5%を占めている。宝鋼はISO14001とTS16949の国際認証を受けている。Fig.8を見て分かるように、宝鋼の主な環境保護の指標は世界の先進レベルに近づいている。主な汚染物の排出量も改善している。1998年に上海宝鋼が成立して以来、技術の伝播と適用を中心にグループ内の古い企業に対して改善を行ってきている。

6 おわりに

最後に、社会は発展しており、技術も進歩している。技術によって資源と環境を整合させ、そして資源や環境技術の最大の合理化を促進していかなければならない。それが宝山鋼鉄のこれからの方向でもある。宝鋼は同業者と一緒に協力、努力して、世界の鉄鋼業の明日の発展のために多くの貢献をしていきたいと考えている。