

ICQCC 2011-Yokohama

## “Bottlenecks elimination for optimum feed rate & product quality of New C&S Plant”

Name of the circle- DRISHTI

Name of the presenters- i) Mr. S. K. Behera ii) Mr. M. K. Palei iii) Mr. L. Thakur

Presenter's affiliation- Workmen      Presenter's job title- Technician

Company/organization – BOLANI ORES MINES, STEEL AUTHORITY OF INDIA LTD. (SAIL)  
Country- INDIA

Steel Authority of India Limited (SAIL), a government undertaking organization is the largest steel producer in India having a turnover of Rs.43935crore (**\$9760 million**). Bolani Mines is one of its seven captive iron ore mines, having a deposit of 148 MT of high grade iron ore (Fe%- 63% to 64%). Plant's annual production capacity is 3.44 MT/ year of iron Ore. Iron Ore is excavated from the mother earth and crushed up to the size of -50.00mm by two stage crushing then it is processed through wet/dry circuits depending upon the %age of Fe, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> & SiO<sub>2</sub> contents, to get the iron ore Lump (Size -50.00mm +10.00mm) & Fines (Size -10.00 +0.1mm).

Due to proposed capacity enhancement of Bolani ores mines, one crushing and screening plant of 600TPH capacity has been installed and commissioned with the investment of Rs. 4.5 crore(\$ 1.0Million) as a part of processing plant. This section has two stage crushing and screening. The product of the plant, Lump of size -50+10 mm and Fines of size -10mm are fed to the conveyors of processing plant.

**Problem:** New Crushing and Screening Plant was not able to meet the production target (target fulfillment was only 65.40%) and quality norms (undersize in Lump was 22.12%, norm- max10%) due to some bottlenecks in processing circuit. Poor capacity utilization was causing annual monetary loss of Rs 86578364.00 (**\$1.924million**).

**Problem Analysis:** Group has followed Juran's Twelve Steps Method to solve the problem. Problem was analyzed with the help of different tools such as PDCA cycle, Brainstorming, 4-W&1-H, Ishikawa Diagram, Why-Why analysis, Data collection, Stratification, Pareto analysis, Radar chart, Bar chart, Pie Chart etc to get its root cause. It was concluded that after passing through Grizzly Screen, -100mm material was directly falling on first inclined conveyor as there was no arrangement for controlling the flow of material. Surge load of material and its volume was creating frequent chute jamming and plant stoppage as first inclined CCC1 conveyor was tend to overload thrice of its rated capacity. Poor quality of output material (higher % of undersize material in Lump) was because of improper distribution of Lump and Fines on two parallel screens.

**Solution:** To hold the surge load and control the flow of material, Group has introduced a self-designed flat conveyor with return idlers in place of troughing idlers on carrying side, between grizzly and first conveyor. To avoid the separation of Lump & Fines before screens, a screw-driven plate has been introduced in the receiving chute of both the screens which enable the control on distribution of Lump and Fines on both the screens.

**Benefit:** With this innovative idea, production has boosted up to **123.22%** of production target (target 600000 Tons/ Year) and there is a significant improvement in quality as undersize in Lump has come down to only **10.31%** (before QC undersize was 22.12%). For Bolani Mines production gain is **176280** tons of iron ore and recurring profit of Rs.89902800.00 (**\$1997840**) during following six months and annual profit is Rs.179805600.00 (**\$3995680**).

ICQCC 2011-Yokohama

“新規C&S工場における処理速度と製品品質最適化のためのボトルネック解消

DRISHTI

i) Mr. S. K. Behera    ii) Mr. M. K. Palei    iii) Mr. L. Thakur

Workmen, Technician

BOLANI ORES MINES, STEEL AUTHORITY OF INDIA LTD. (SAIL)

INDIAY OF INDIA LTD. (SAIL)

INDIA

発表要旨

Steel Authority of India Limited (SAIL)は、政府が運営する組織で売上高が43935 クローレ (97.6 億ドル) に達するインド最大の製鉄会社である。Bolani 鉱山は、七つある自社鉄鉱石鉱山の一つで高純度鉄鉱石 (鉄分 63%~64%) の埋蔵量148MTを有する。工場の年間生産能力は鉄鉱石で年間3.44MTである。鉄鉱石は大地から掘り出し、二段階の粉砕で50.00 mmの大きさにまで粉砕する。それから鉄、酸化アルミニウム、二酸化ケイ素の成分の割合に応じてドライ/ウェット回路で処理を行い塊鉱石 (サイズ: 50.00mm ~10.00mm) と粉鉱石 (サイズ: 10.00 ~0.1mm) を取り出す。

Bolani 鉱石鉱山の容量増強案に基づいて、600TPHの能力のある破砕・スクリーニング工場が一つ設置され、4,500万ルピー (100万米ドル) を投資して処理工場の一部として委託された。このセクションは破砕とスクリーニングの二段階がある。この工場の生産物であるサイズ 50 mm~10 mmの塊鉱石とサイズ10mm未満の粉鉱石が処理工場のコンベアに送られる。

**問題:** 新しい破砕・スクリーニング工場が、いくつかの処理回路の障害のため生産目標 (目標達成率はわずか65.40%であった) を達成し品質基準 (塊鉱石の標準以下は22.12%、基準は最大で10%) を満たすことができていなかった。不十分な設備稼働率のため年間86578364.00ルピー (192.4万米ドル) の損失が生じていた。

**問題の分析:** 問題を解決するためにグループでジュランの12ステップの方法に従って進めた。PDCAサイクル、ブレインストーミング、4W&1-H、特性要因図、「なぜなぜ分析」、データ収集、層別、パレート分析、レーダーチャート、棒グラフ、円グラフ等の様々なツールを活用して根本原因を特定するため問題を分析した。グリズリーのスクリーンを通過した後、鉱石のフローを制御する設備がないため100mmの鉱石は最初の傾斜コンベアに直接落下しているという結論が得られた。鉱石のサージロードとその大量なことで最初の傾斜CCC1コンベアが定格容量の3倍オーバーロードしやすくなり、頻繁にシュートのジャミングを招きそれに伴う工場の休止が発生した。産出物の質の悪さ (基準より小さい塊鉱石の割合が高い) は二つの平行スクリーンに塊鉱石と粉鉱石を適切に分配できていない結果によるものであった。

**解決策:** 鉱石のサージロードを保持し鉱石のフローを制御するため、グループはトローフィングアイドラーの代わりに自ら設計した、リターンアイドラーの付いたフラットコンベアをグリズリーと最初のコンベアの間で運搬側に導入した。スクリーンの前で塊鉱石と粉鉱石が分離することを避けるために、ねじ駆動型プレートを両方のスクリーンの受入シュートに導入した。これにより両方のスクリーンで塊鉱石と粉鉱石を分配する制御が可能になる。

**効果:** この斬新なアイデアで生産は、生産目標 (目標年間 60 万トン) に対して 123.22%にまで増加した。また基準より小さい塊鉱石が 10.31% (QC 前は 22.12%であった) まで減少し大幅な品質改善が見られた。Bolani 鉱山については、その後の半年で 176280 トンの鉄鉱石を生産し 89902800.00 ルピー (1997840 米ドル) の経常的収益を計上することができた。年間収益は 179805600.00 ルピー (3995680 米ドル) である。