

ICQCC 2011-Yokohama

**To minimize the failure of thickness Gauge at SPM of Bokaro Steel Plant  
- Modification in C-Frame drive schematic of Thickness Gauge -**

**Agranee ( QC-776 )**

**S. Mukhopadhyay**

**BK Singh**

**PN Prasad**

**LP Singh**

**G.S. Sinha**

**S.R.P.Sinha**

A.G.M

Sr. Technician

Sr. Technician

Sr. Technician

Sr. Technician

Sr. Technician

**Instrumentation & Automation**

**Steel Authority of India Limited; Bokaro Steel Plant INDIA**

In Cold Rolling Mill, Skin Pass Mill plays the pivotal role for finishing the CR products suitable to different customer applications. To meet the above requirement, a "Thickness Gauge" is installed after mill stand. It is an electronic device which measures and controls the thickness of Cold Rolled sheets, acting along with the mill regulation system. Any deviation from the desired thickness leads to rejection of the product and eventually a loss to the organization. It was observed that the thickness gauge started giving frequent trouble in the year 2009 that resulted in a lot of operational inconvenience as well as financial loss.

QC-Agranee took up this project as a challenge. On careful analysis of the breakdowns, it was found that the problem was associated with the movement of C-Frame, a compulsory part/section of the thickness gauge. The main cause of the problem was found to be mixing of different voltage levels used to control gauge movement. As, gauge movement is an essential & regular operation for the gauge calibration, any interruption of it causes production delay & downgraded products.

As per original design, a 24 Volts relay installed in junction box was used to feed the 48 Volts supply to Solenoid, responsible for gauge movement. This 24V relay was energized from Gauge electronic panel through Operator Switch located in control room. On pressing the switch, many a times, 24V of Gauge electronic panel & 48V for solenoid got shorted and damaged the entire 24V power supply system resulting in Gauge failure. The isolating & driving relay for gauge movement is exposed to severe mill environment of emulsion's fumes etc. This sometimes leads to a short path for mixing of two different voltage levels (24V & 48V).

This problem was solved by modifying the electrical circuitry responsible for gauge movement. The 24V relay installed in Junction Box was replaced by a 48V relay and the connectivity was established from Operator Switch to relay and then to solenoid. This new arrangement eliminated all possibilities for recurrence of gauge failure due to shorting of two different potentials. Also facilitates gauge standardization & calibration as per operator's requirements & under ideal condition for calibration.

The 12 - steps method for problem solving along with seven basic QC tools were used for completing this project. Due care was taken for sustenance of the modified system by modifying SOP of ISO documentation & its Check sheet for schedule inspection. Self confidence, team-work and motivation level of all members increased as the intangible benefits whereas a yearly saving of approximately Rs.1.08 Crore was achieved as tangible benefit.

ICQCC 2011-Yokohama

ボカロ製鉄工場の隙間ゲージ厚不具合を最小限にする  
- C-Frame動作ゲージ厚回路図の修正

Agranee (QC-776)

S. Mukhopadhyay    BK Singh    PN Prasad    LP Singh    G.S. Sinha    S.R.P.Sinha  
A.G.M                      Sr. Technician    Sr. Technician    Sr. Technician    Sr. Technician    Sr. Technician

Instrumentation & Automation

Steel Authority of India Limited: Bokaro Steel Plant

INDIA

発表要旨

冷間圧延機において、調質圧延機は、異なる顧客の用途に合う CR 製品を最終加工するうえで極めて重要な役割を果たしている。上記の要件を満たすために、「隙間ゲージ」を、ミルスタンドの後に設置している。これは冷間圧延板の厚みを計測し制御する電子装置で圧延機の調節系に従い作業する。求められる厚みから逸脱すると製品は不合格となり当社の損失を招くことになる。隙間ゲージは 2009 年に頻繁にトラブルを起こすようになり、その結果、多大な操業上の不都合と財政的な損失が生じた。

「QC-Agranee」は、課題としてこのプロジェクトを取り上げた。故障を慎重に分析すると、この問題は隙間ゲージの強制的な部分/区分である C-Frame の動作に関係していることがわかった。問題の主たる原因は、ゲージの動作を制御するために使用する異なるレベルの電圧が混同していることがわかった。ゲージの動作はゲージ較正に欠かせない通常の工程であるため、その中断は生産の遅れを招き製品の品質を下げることになる。

当初の設計に従って、接続箱に取り付けた 24 ボルトの継電器がソレノイドに 48 ボルトで電気を供給するために使われており、これがゲージの動作を大きく左右していた。24 ボルトの継電器は、制御室のオペレータスイッチを介してゲージの電子パネルから通電していた。スイッチを押すとゲージの電子パネルの 24V とソレノイドの 48V がショートし、これにより 24V の電力供給システム全体がダメージを受けゲージが故障することが多々あった。ゲージの動作の継電器を絶縁し駆動させることは乳剤のガス等の厳しい機械の環境にさらさせる。これが時には 2 つの異なる電圧レベル (24V と 48V) を混同させるショートパス (短経路) につながる。

この問題は、ゲージの動作を担う電気回路を修正することで解決できた。接続箱に取り付けた 24 ボルトの継電器は 48 ボルトの継電器と交換し、接続はオペレータスイッチから継電器へ、そしてソレノイドへと行った。この新しい配置により 2 つの異なる電位のショート (短絡) に起因してゲージが故障する可能性をすべて排除することができた。さらにオペレーターの要求に従い、また較正の理想的な条件の下でのゲージの標準化と較正を容易にしている。

QC 7 つ道具に沿って問題を解決する 12 段階の方法をこのプロジェクトを完了するために使用した。ISO ドキュメンテーションの SOP とそのスケジュールの検証のためのチェックシートを改定することで修正したシステムの持続性に十分配慮した。無形の効果として、自信、チームワークとすべてのメンバーのモチベーションが向上した。一方、有形の効果としては年間およそ 1.08 クローレ (1080 万ルピー) を削減することができた。