

新型スライドバルブ装置（SST）の実用化

Practical Use of SST Equipment

山 本 堅 二^{*1}
Kenji YAMAMOTO

長 田 基 嗣^{*2}
Mototsugu OSADA

高 田 敦^{*2}
Atsushi TAKATA

Abstract

Shinagawa has developed a new generation of slide gate valve equipment called 'SST' for flow control at steel plants. It is a very simple mechanism because of an unique automatic surface load system. SV equipment of the 'SST' type is in practical use.

This paper presents details of this new generation of SV equipment.

1. はじめに

製鉄所で使用される溶鋼流量を制御するスライドバルブ装置（以下SV装置）は、鋼の品質や生産性に影響する重要な装置である。SV装置は面圧を負荷されたプレートレングを油圧または電動シリンダーを用いて摺動させることにより溶鋼の流量を制御するものである。

近年、作業負荷軽減を目的としてアクチュエーターの推力を利用した自動面圧負荷方式が主流になりつつある。当社ではすでに自動面圧負荷方式のSV装置（以下SAT型）を実用化しているが、さらにその装置に比較して大幅に部品点数を削減し、かつ操作が簡単な新型SV装置（以下SST型）を開発し¹⁾、実機テストを通して改良し実用化が進んだので以下に報告する。

1. Introduction

Slide gate valve equipment (aka SV equipment) controls the flow of molten steel and is used at steel plants. It is an important system, because it influences steel quality and productivity. SV equipment controls the flow of molten steel with a moving slide plate that is face pressure loaded. The slide plate is moved by hydraulic or electric cylinders.

Recently, an automatic surface load system using the thrust of an actuator is becoming popular in order to decrease the workload. Shinagawa has already developed automatic surface load SV equipment of the 'SAT' type.

Furthermore, Shinagawa has developed a new type of SV equipment, the 'SST' type.

^{*1} 岡山工場 製造部 生産技術グループ チームリーダー Team Manager, Technical Group, Okayama Works

^{*2} 岡山工場 製造部 生産技術グループ Technical Group, Okayama Works

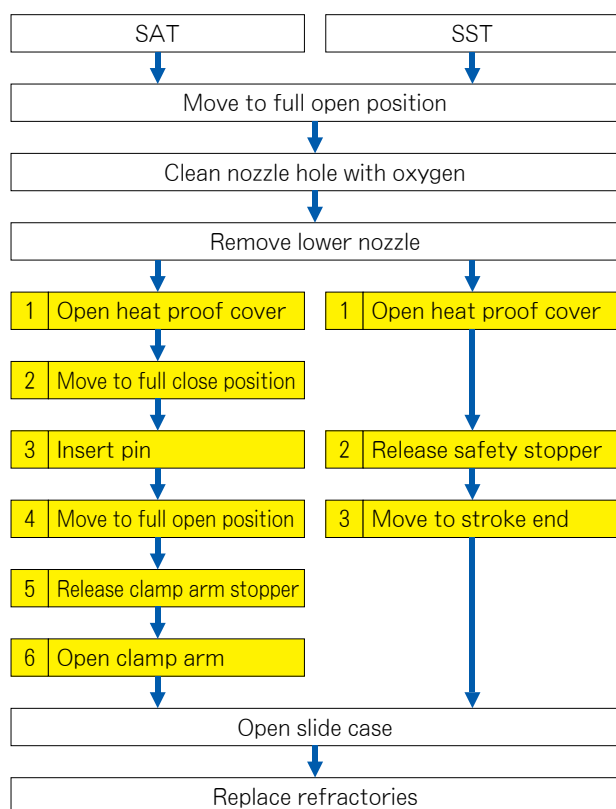


Fig. 1 Flowchart of face pressure release in SAT and SST.

2. 特徴

2. 1 耐火物交換作業の改善

自動面圧負荷方式のSV装置において、先に開発したSAT型とSST型の面圧解除工程比較をFig. 1に示す。SAT型では、ノズル全開位置でノズル孔内を酸素洗浄した後、全閉位置までスライドプレートを摺動させ、専用の連結ピンを差し込んだ状態でさらに全開位置までスライドプレートを摺動させることにより面圧を解除していた。この後クランプアームのストッパーを解除してクランプアームを外し、装置を解放していた。

The number of parts in the ‘SST’ SV equipment is significantly less than that of the ‘SAT’ type, and operation of ‘SST’ SV equipment is simple. The ‘SST’ has been improved and used in actual plants according to the results of tests.

This paper presents the details of this new generation of SV equipment.

2. Features

2. 1 Improvement of refractory exchange work

Both the ‘SAT’ and ‘SST’ types are automatic surface load system SV equipment. Fig.1 shows a comparison of the face pressure release process of the ‘SAT’ and ‘SST’ types. In the case of the earlier model ‘SAT’ type, when the face pressure is released to replace the plates, the operator has to move the slide plate to a fully closed position after cleaning up the inside of the nozzle hole with oxygen at the fully opened position, then insert a pin, and move the slide plate to a fully opened position again. Afterwards, the slide case is opened by disengaging the clamp arm to release the stopper.

On the other hand, in the case of the latest model ‘SST’, it is possible to release the face pressure by moving the slide plate only several tens mm after turning the safety stop device through an angle of 90 degrees. Fig.2 shows the procedure for releasing the face pressure

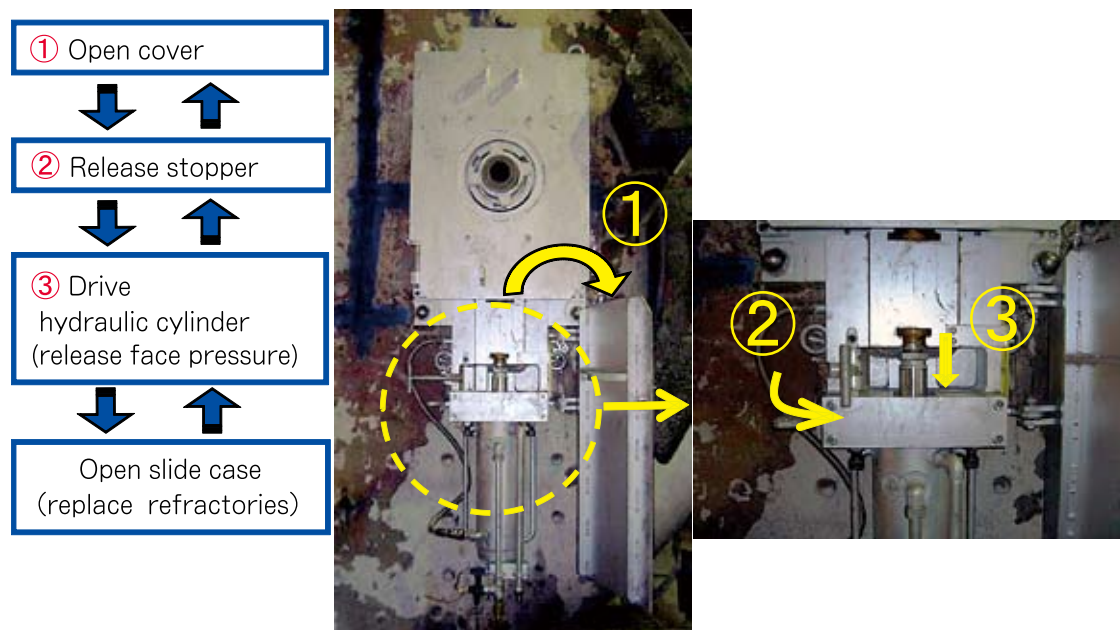


Fig. 2 Procedure of release face pressure.

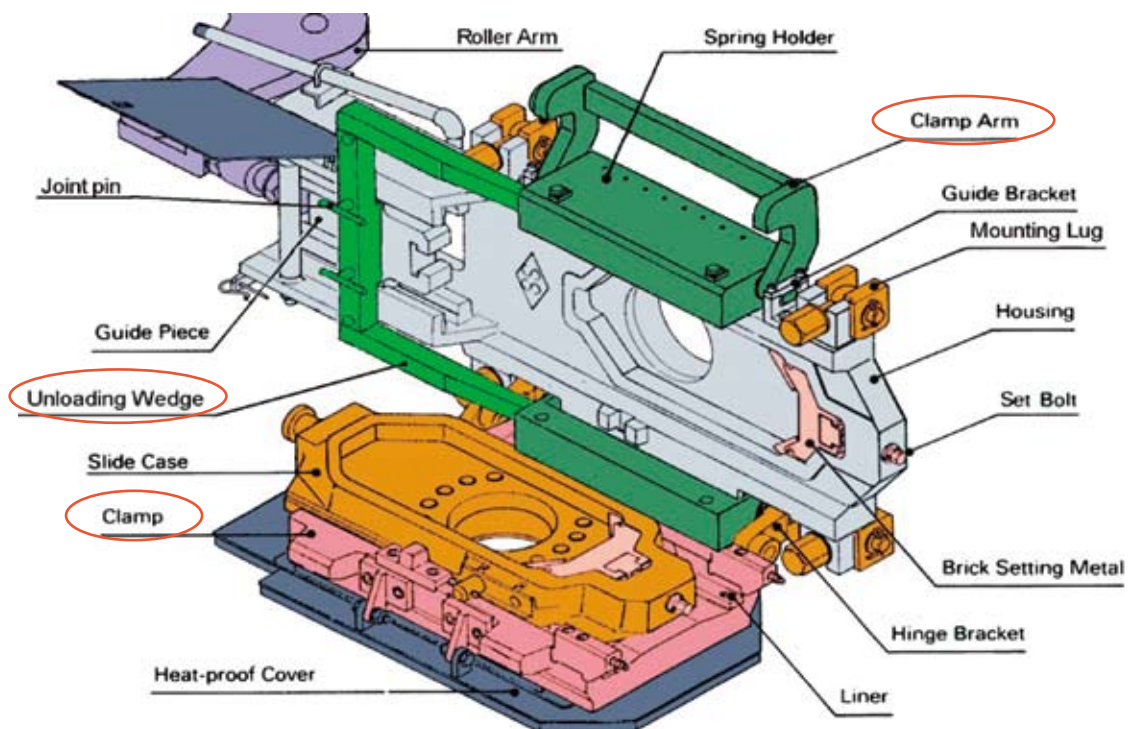


Fig. 3 Structure of SAT.

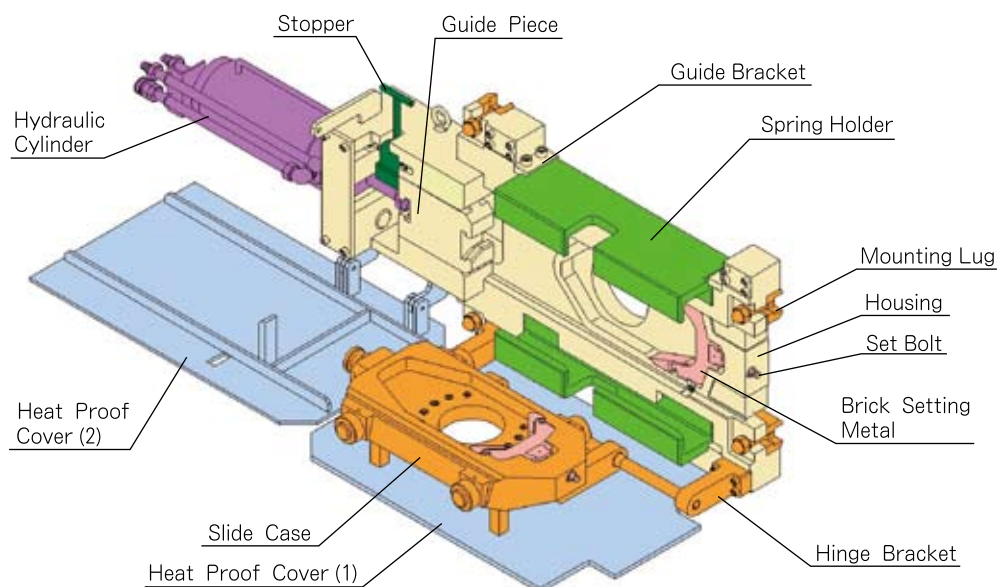


Fig. 4 Structure of SST.

これに対し、SST型では、ノズル孔の酸素洗浄後、ストッパーを手前に90°回転させ、スライドケースを数十mm下方へ動かすだけで面圧解除ならびに装置解放が可能となり、作業性は大きく改善された。この面圧解除手順を実機の写真（Fig. 2）に示す。

2. 2 部品点数の削減

SAT型とSST型の構造をFig. 3 およびFig. 4 に示す。SST型では、SAT型の主要部品であったクランプ、クランプアーム、面圧解除ロッド（Fig. 3 ○印で示す部品）をなくすことにより部品点数を約50%削減できた。この部品点数の削減は、SV装置自体の低コスト化だけでなく、メンテナンスコストの削減にも寄与できた。

2. 3 最適形状のプレートレンガ

Fig. 5 に示すように、プレートレンガは熱応力解析に基づく最適小型形状とし、均一にプレートレンガを固定できる独自の機構とした。この結

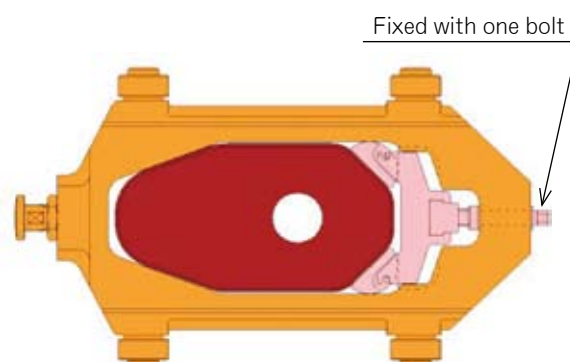


Fig. 5 Fixation method.

during production.

2. 2 Reduction of component parts

Fig. 3 and 4 show the structures of the 'SAT' and 'SST' types. The 'SST' type consists of approximately 50% less component parts than the 'SAT' type. This was realized by eliminating the need for a clamp, clamp arm and rod to release the face pressure of the main parts of the 'SAT' type. The reduction of the number

果、プレートレンガの安定使用が可能になり、原単位低減にも寄与できた。

3. 使用実績と機種

SST型SV装置は2年以上継続稼働しており、お客様から大変ご好評を頂いている。現在5社で継続稼働中であり、今後もさらに更新中である。

型式として①2枚プレート式、②3枚プレート式 (Fig.6 参照)、③整備時でシリンダー位置が上下、等お客さまの操業条件に合わせた機種を設計しておりご好評を頂いている。

4. まとめ

実用化を進めてきた新型SV装置SST型は、部品点数を大幅に削減し、かつシンプルな面圧負荷機

of component parts contributes not only to lower cost of the SV equipment itself but also to reducing maintenance costs.

2. 3 Optimum shape of plate bricks

Plate bricks are shaped to an optimum compact size based on thermal stress analysis. And plate bricks are fixed by a unique fixation method. Fig.5 shows the fixation method. As a result, the plates can be used without trouble, contributing to a reduction in costs.

3. Past Results and Machine Type

SV equipment of the 'SST' type has been used by some customers for over two years. Shinagawa has received favorable reviews from many customers. At present, SV equipment of the 'SST' type has been used at five companies. And, conventional SV equipment will be further changed to the 'SST' type.

Machine types include ① two-plates type, ② three-plates type (Fig.6) and ③ cylinder position at top or bottom. Shinagawa has designed several machine types to adapt to customer's operational requirements, and received favorable reviews from many customers.

4. Conclusion

The new 'SST' SV equipment has improved exchange operation of refractory bricks, decreased refractory brick exchange workload, and has achieved a reduction in SV equipment



Fig. 6 Three-plates model of SST.

構を採用したことにより、装置の低コスト化、れんが交換の作業性および作業負荷を大きく改善できた。また実機テストを通して改良を加え、安全性と信頼性を向上させた。

cost, by adopting a simple method for face pressure loading and reducing component parts. The 'SST' has been improved, and safety and reliability have been enhanced through the results of the tests.

Reference

- 1) K. Mitsui, M. Osada, H. Morii ; Shinagawa Technical Report, **49**, 51-54 (2006)