

火炉上部吊枠足場工法の実証研究

碧南4・5号機 定期点検工期短縮

Experimental research for suspended scaffolding construction method to be utilized in the upper furnace section

Periodical inspection time reduced at Hekinan No.4 and 5 thermal power plants

(火力部 建設G)

碧南火力4・5号ボイラの定期点検用炉内足場として工期短縮が見込める新工法足場を採用するために、構成部材および吊上装置の開発設計を行い、足場の主要構成部材である「縦板」と「受梁」の接続がワンタッチで可能な構造、および炉幅方向に11台設置する巻上機がバランス良く吊り上げできる制御システムを開発した。

(Construction Group, Thermal Power Department)

General

In order to utilize the suspended scaffolding, which can shorten the period of the periodical inspection of the boiler interior, for Hekinan No.4 and No5 units, the components of the scaffolding and the suspending system has been newly designed.

The easily attachable longitudinal board and support beam is adopted, the control system to balance the winding speed of 11 winches settled on the boiler top is developed as well.

1 開発の背景

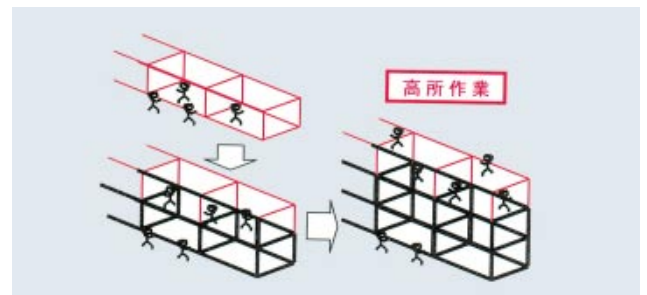
碧南火力は、燃料費が安価な石炭火力であることから、可能な限り設備利用率を高めることが当社収益の増加に貢献できるが、石炭火力ボイラは、火炉容積が大きいことから定期点検時の炉内点検用足場の組立に長時間を必要としており、これが定期点検工期短縮の制約条件になっている。

このため、現在までに当社碧南火力1～3号機を対象とした定期点検工期短縮に向けた足場工法の開発が種々なされてきた経緯にあり、現在増設工事中の碧南火力4・5号機についても、現在まで開発された足場を採用しているが、700MWである既設1～3号機に比べ1000MWの4・5号ボイラは火炉容積が大きくなり定期点検工期がさらに長くなるため、既設と同等な定検工期を目指して、新たな足場工法の開発・実用化を図ったので以下に紹介する。

はゴンドラを布設する工法を採用している。

これらの足場布設作業の中で最も日数を要している「火炉上部足場」に着目して改善工法の検討を行った。

現状の「火炉上部足場」組立工法は、上部ステージ上から順次上に組み上げて行く工法であり、組み上げれば組み上げる程、高所作業になるとともに、部材移動距離が長くなり時間を要する工法であった。火炉上部足場の従来工法イメージを第2図に示す。

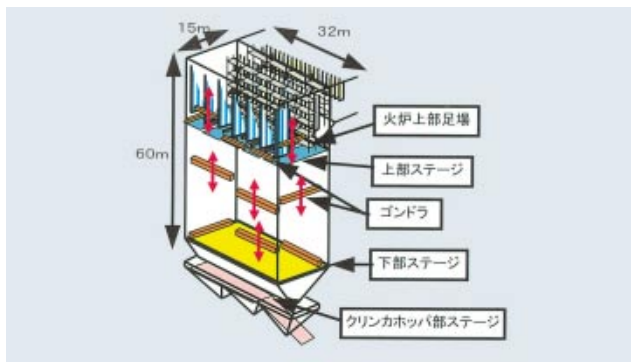


第2図 火炉上部足場従来工法

2 ボイラ炉内足場

(1)従来工法

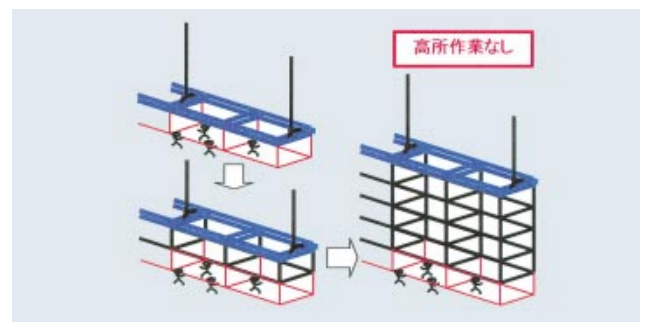
既設1～3号機で採用している炉内足場工法について第1図に示す。ボイラ炉内の上部と下部にステージを構築し、それぞれのステージを基点として、足場又



第1図 従来工法の火炉足場

(2)改善工法

従来工法に比較して、安全を確保しつつ工期短縮に継がる工法として、第3図のとおり工法を検討した。本工法は、部材を火炉上部から吊り下げる工法であり、足場布設に係わる作業が全て上部ステージ上で可能となり、高所作業が無くなる工法であると共に、部材移動距離が少なくなり、作業時間短縮が期待できる工法である。

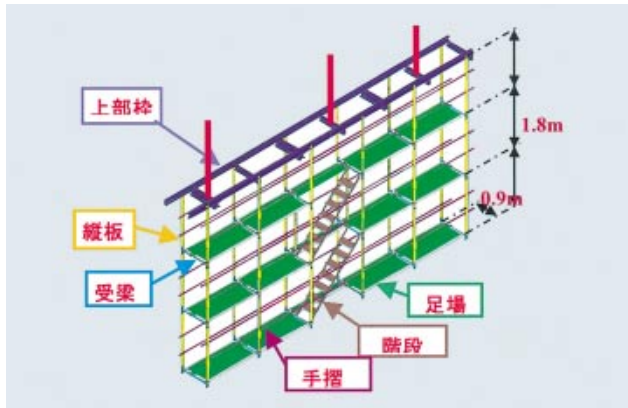


第3図 火炉上部足場改善工法

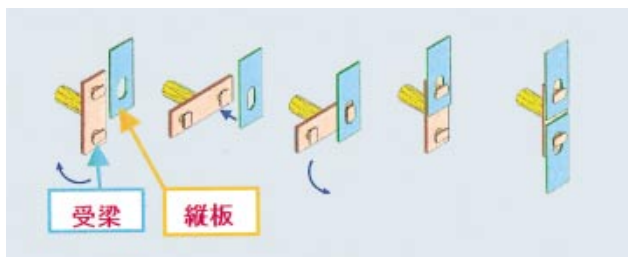
3 開発内容

(1) 吊枠足場接続金具の開発

火炉上部吊枠足場の基本構造を第4図に示す。この中の主要構成部材である、「縦板」と「受梁」の接続金具構造については、部品点数が約200組と多く組立に最も時間を費やす部位であるため、数種類の構造について比較評価し、第5図のとおり構造を採用した。また、採用に当たり、本接続部の強度試験を実施し、安衛法で規定されている安全率2.5倍以上を十分有していることを確認している。



第4図 火炉上部吊枠足場基本構造



第5図 火炉吊枠足場接続金具構造

<説明>

- ア 縦板に対して受梁を90度回転させて受梁のフランジ部を縦板の開口部に挿入する。
- イ 受梁のフランジ部と縦板の開口部は楕円形であるため、挿入後元の方向に戻すと、フランジ部が抜け防止となり、確実にロックできる。
- ウ さらに、受梁への縦板の取付けは、足場全体を作業性の良いレベルまで吊り上げ後、立板側を90度回転させ、受梁のフランジ部に挿入させて取り付ける。

本構造については、特許出願済である。

(2) 足場全体を安定に吊り上げる装置のシステム設計

火炉上部吊枠足場組立をより効率良く行うためには、ボイラーの炉幅方向全体(32m)を一気に組立するためには、11台設置する巻上機にアンバランスを生じることなく吊り上げできる検出・制御方式について検討を行い第6図に示す制御機構を採用した。



第6図 巻上機制御機構

<説明>

- ア 巻上げ量が把握できる巻上げ機を使用し、各巻上げ機にある一定以上の偏差が出た場合に、最も早い巻上げ機を停止し、以降、このレベルに達した巻上げ機から順次停止動作させる。
- イ 全巻上げ機が同一レベルになった時点で、再度、全体の巻上げを開始する。

(3) 実証試験結果

上記開発品について試作の上、実証試験を行い効果確認を実施した。第7図に実証試験状況を示す。



第7図 実証試験状況
(巻上機能確認中)

この実証試験結果、「作業性、安全性については全く問題ない」、「巻上制御機構は、アンバランスの発生がなく、安定した状態である」、「組立時間については、現状工法に比較して3日間の短縮が可能である」ことを確認した。

4 成果および今後の展開

火炉上部足場組立工期は、現状工法では10日間のものが7日間で可能となる見通しを得た。(碧南火力4・5号機の定期点検工期としては、他の設備で制約があることから2日間の短縮。)

試作品については、良好な結果が得られたことから実機へ適用する。(碧南火力4号機初回定検時から使用開始予定である。)



執筆者/櫻井勝生
Katsuo.Sakurai@chuden.co.jp