

大容量石炭焚きボイラ炉内足場組立・解体方法の確立

ボイラ定期点検工程の短縮

Establishment of Foothold Assembly and Disassembly Method in Large-capacity Coal-fired Boiler Shortened Process of Boiler Periodical Inspection

(火力部 火力建設課)

石炭火力発電所は発電原価が安いことから高稼働率が要求される。しかし、ボイラが大きいため炉内点検用足場の組立および解体に長時間を要し、これで定期点検の日数が決っている。本研究では、ボイラの外部から軽量・高強度の繊維強化プラスチック製部材（以下FRP）を用い炉内ステージを設置する方式とし、次期100万kW石炭焚きボイラの実スケールに近似したモデル試験を工場で行った結果、定期点検工程を大幅に短縮することが可能であることを確認した。

(Thermal Power Department, Plant Engineering & Construction Section)

Coal-fired thermal plants are subject to cheap power generation costs, so high availability is expected to maintain their operations. However, their boilers are large, therefore, it takes many hours to assemble and disassemble foothold in boiler, which determines the number of days necessary for periodic inspection. In this study we conducted in a laboratory an experiment similar to that for a full-scale next-generation one million kW coal-fired boiler as a method to build scaffolding using light-weight and high-strength fiber reinforced plastic material (FRP hereinafter) from the outside of the boiler. As a result, it has been found that the new method will shorten the periodic inspection process by a great extent.

1 研究の背景

ボイラの点検方法については、内部に上下二段のステージおよびワーキングステーション（上部ステージから吊下げた移動用点検床）を利用しているが、このステージの設置に多くの日数と労力を費している現状にある。

石炭火力は運用コストが低く高稼働率が望まれることから、今回の研究では、従来から実施してきている施工方法を全面的に改善することにより、定期点検工程の短縮化を図ったものである。

2 研究概要

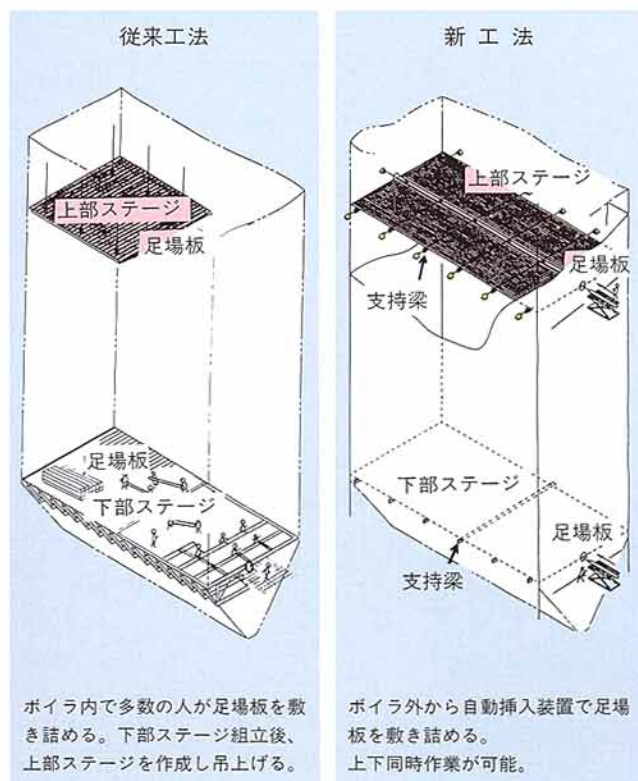
炉内足場は、従来延べ200人以上の作業員がボイラ内に入り、足場用鋼管を使って組立ててきた。本研究では、安全性を十分に考慮し、FRP製の受梁および足場板を自動で挿入することにより、ボイラの外部から短期間で足場を設置する手法を開発した。足場設置法の比較を第1図に示す。

(1) FRPの採用

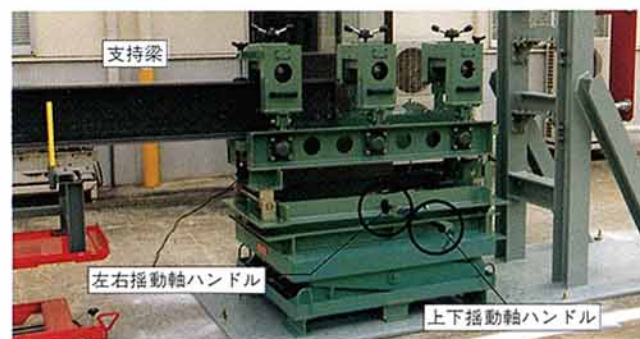
足場板およびステージ用支持梁は、狭隘なボイラまわりで作業する必要があるためFRPを採用した。軽量・高強度のFRPを使用することで、支持梁1ピースの重量を50kg以下にし、足場板についても長さ5m幅30cmを標準品とし、1枚あたりの重量を約30kgにした。また、梁および足場板のたわみも、それぞれ2mm～3mm程度に小さく抑えることができた。

(2) ステージ支持梁挿入方法

ボイラの前・後壁に開口部を設け、上下二段ステージ用の足場板支持梁を炉外から内部へ直接挿入する。ステージ用支持梁は長さ5mのものを炉外で接続して順次炉内に挿入することとし、上下・左右に調整可能なよう、第2図に示す送り装置を開発した。



第1図 足場設置比較



第2図 支持梁送り装置

(3) 炉内足場設置方法

ステージ支持梁設置後、ボイラ側壁に設けた開口部より足場板を搬入する。1列分の搬入が完了したら、スライドプッシャーを使用して複数の足場板を、同時に火炉前後方向へ横移動させる。足場板の設置要領を第3図に示す。

足場板についても炉外で接続を行うが、取扱数量が多いことから第4図に示すワンタッチ式の接続継手を開発し、作業時間の短縮を図った。

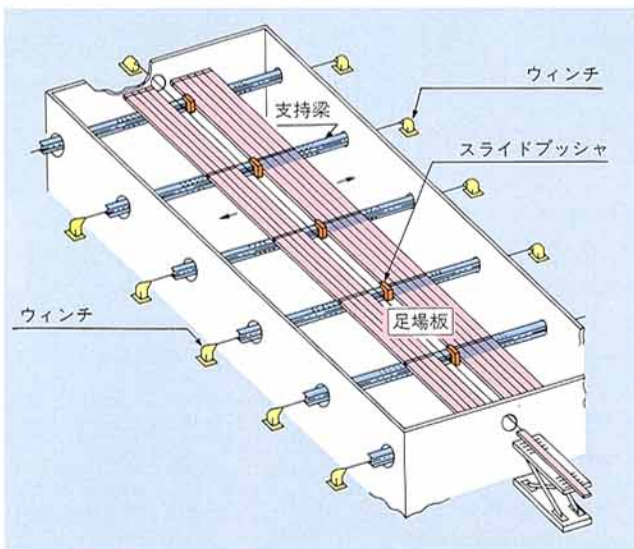
(4) 試作モデルによる検証

実機を模擬した寸法のテスト装置を工場で製作し、足場板および支持梁が挿入装置との組合せにより、問題なく遠隔操作可能であることを確認した。モデル検証状況を第5図に示す。

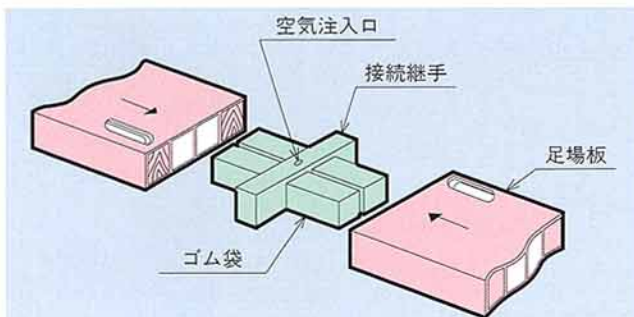
3 研究の成果

(1) 定期点検工程の短縮

工場での模擬試験結果から、足場設置所要日数を従来の30日から15日に短縮可能となったことで、定期点検1回あたり、現在価格で約6億円の経費削減が期待できる。従来工法と今回研究で行った新工法との日数差を、第1表に示す。



第3図 足場板設置要領



第4図 足場板接続継手

(2) 足場設置手順の確立

足場板の接続継手および自動敷設装置を考案し、ステージ支持梁挿入から始まる一連の足場組立・解体の手順を確立し、高所における危険作業をなくすことができた。なお、足場板の構造および継手接続方法については、特許出願中である。

4 今後の展開

今回行った一連の試作テストにより、本工法が定期点検期間の短縮に有効な手段であるとの見通しを得たので、次期100万kW石炭焚きプラントの設計に反映する予定である。



第5図 モデル検証状況

第1表 工程比較

項目	組立	解体	合計	
従来工法	下部ステージ	□ 4	□ 3	30日
	上部ステージ	□ 7	□ 6	
	ワーキングステーション	□ 7	□ 3	
新工法	下部支持梁	■ 1	■ 1	15日
	上部支持梁	■	■	
	下部足場板	■ 2	■ 1	
	上部足場板	■	■	
	ワーキングステーション	■ 7	■ 3	