

煙突ライニング点検装置の開発

通煙中の煙突内部ライニングの点検

Development of Stack Lining Inspection Device

Inspection of Stack Lining during Operation

(土木建築部 火力土建G)

LNGコンバインドサイクル方式の火力発電所に採用されている多軸通煙煙突は常時通煙されている。通煙中の実機煙突で煙突ライニング点検装置の性能確認試験を行い実用化を果たした。

1 背景と目的

火力発電所の煙突では、鋼製の構造体を排ガスによる腐食から保護するために、筒身内部にライニングが施されており、高強度ポルトランドセメント系の材料が使用されている。ライニング材は、長期間の通煙によって排ガス中の物質と化学変化を起こし、中性化による鋼材の防錆効果の低下・強度低下・剥離減肉等の劣化が引き起こされる。従来方式の火力発電所におけるライニングの点検修理は、通煙が停止する各ユニットの定期検査に同調して、点検者が筒身内につり下げられたゴンドラに乗りライニング材の表面を目視で確認するとともに、ライニングの中性化を調べるためにサンプルを採取している(第1図)。



第1図 ゴンドラによるライニング点検

一方、近年建設されたLNGコンバインドサイクル方式の火力発電所(川越火力3・4号系列、新名古屋火力7号系列等)には、煙突の1筒身に複数のガスタービンの排ガスを通煙する多軸通煙煙突が採用されている(第2図)。この方式の煙突は常時通煙されるため、ゴンドラによる点検が実施できない。そこで通煙中の煙突ライニングの点検が可能となる装置の開発に取り組んだ。

(Thermal Power Civil and Architectural Engineering Group, Civil and Architectural Engineering Department)

The multi-shaft smoke stack adopted for an LNG combined cycle system thermal power plant always allows smoke to pass. A performance test for a stack lining inspection device was carried out on an in-service stack with smoke constantly passing. The device was put into practical use.



第2図 多軸通煙煙突(川越火力発電所)

2 多軸通煙煙突のライニングの劣化

排ガス中の水蒸気がライニング内部で凝結し、この水に二酸化炭素が溶け込み炭酸水となり、ライニング中のアルカリ分と反応して中性化(炭酸化)を引き起こす。中性化は煙突の部位による違いは見られず、ほぼ一様に進行していくことが判明している。また、LNGには硫黄分が含まれないため、ライニングの表層剥離、化学変化によるクラックはほとんど発生しないが、応力によるクラック発生の可能性があることがわかった。

3 点検装置の開発

ライニングの点検は煙突の高さ方向に約35m間隔に設置されているマンホールから実施することとした。その理由は、次の通りである。

- ライニングの中性化は筒身内でほぼ一様に進行することからマンホール周辺のライニングで代表できる。
 - 応力の集中する繋ぎ梁周辺でクラックが発生しやすく、その繋ぎ梁はマンホールの下部に位置している。
- 点検装置として、次の2種類を開発することとした。装置概要および必要性能を第1表に示す。

第1表 点検装置の必要性能

装置名	装置概要	必要性能
煙突内部監視装置	ライニング表面のクラックおよび剥離の有無を観察する装置	①通煙中の煙突内部（排ガス温度：約100℃、流速：25m/s）に挿入可能 ②連続して30分程度の観察、撮影が可能 ③有害なひび割れ（幅約0.3mm以上）、剥離の識別が可能 ④緊ぎ梁の取付部（マンホールより約2m下方）の観察、撮影が可能 ⑤人力による取付、運搬が可能
コアリング装置	マンホール周辺のライニングを採取する装置	①通煙中の煙突での作業が可能 ②マンホール外部からコアリング操作可能 ③複数のサンプルが採取可能 ④ライニング採取後の修復が可能 ⑤人力による取付、運搬が可能

4 点検装置の概要

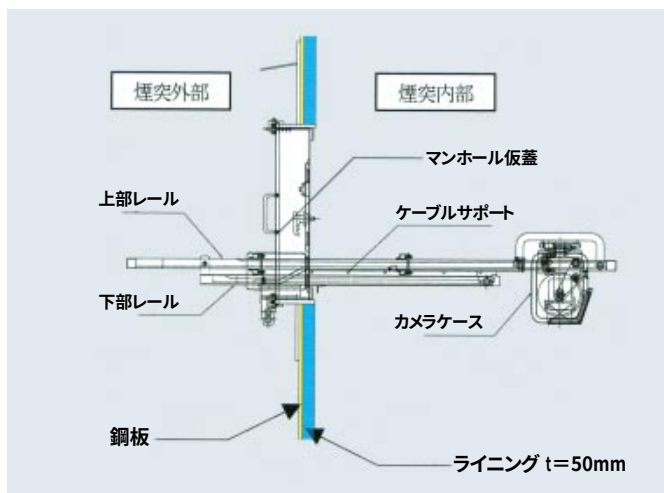
①煙突内部監視装置：煙突のマンホールから挿入したレール上にカメラを設置し、煙突内部にカメラを移動させ、ライニング表面を観察・撮影する。機器はデジタルビデオカメラを収納したカメラケース（重量15kg、第5図参照）、上部・下部レール（26kg）、操作盤（12kg）、冷却水ポンプ（13kg）より構成される。ビデオカメラは動画および静止画の撮影が可能であり、10倍ズーム機能を有している。カメラケースは回転機能（水平：360°、上下：±70°）、照明装置および水冷機能（流量：5リットル／分）を

装備している。

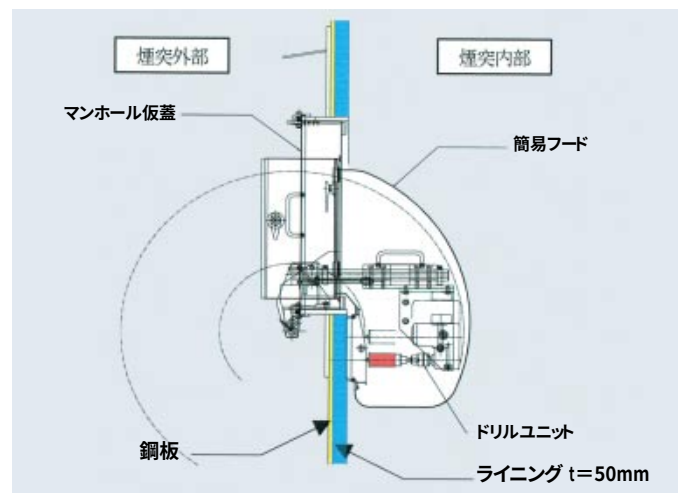
②コアリング装置：簡易フードをマンホールより挿入し、フード内にてコアドリルによりライニングを採取する。コアドリルユニット（17kg、第6図参照）、簡易フード（17kg、第7図参照）。ドリルの取付位置を変えることにより1箇所のマンホールから8サンプルが採取可能である。

5 今後の展開

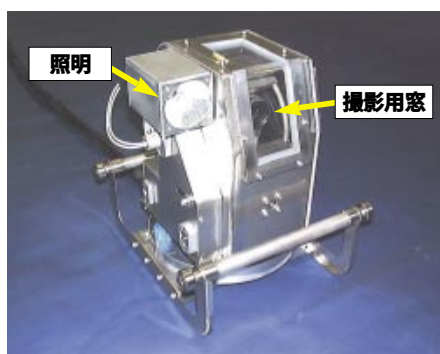
本装置を利用した適切な煙突ライニング点検・保守計画を立案していきたい。



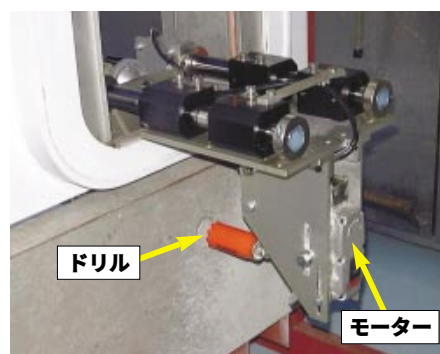
第3図 煙突内部監視装置



第4図 コアリング装置



第5図 カメラケース



第6図 コアドリルユニット



第7図 簡易フード



執筆者／川合弘之
Kawai.Hiroyuki@chuden.co.jp