

四日市火力発電所4号系列煙道形状の最適設計

〈圧力損失の少ない煙道設計〉

本店 火力部 火力建設課

四日市火力発電所4号系列の煙道は複雑な形態を成しており、煙道内において圧力損失を発生し易い。この圧力損失は、ガスタービンの出力に直接影響を及ぼすため、できるだけ小さくする必要がある。煙道の設計に当たり、フローモデル試験を実施し、排ガスの流動状況を把握することによって、煙道形状の影響や内部の整流板などの効果を検討した。この結果、圧力損失の少ない最適な煙道が設計できた。

1 目 的

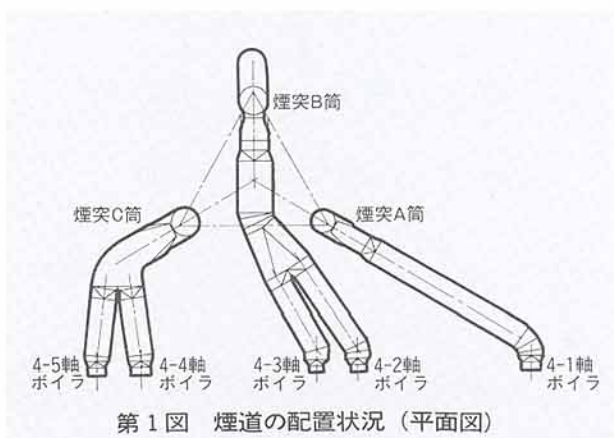
四日市火力発電所4号系列は、ガスタービンの排熱を回収するボイラ5缶に対し、煙突は三脚形である。このため、その間を接続する煙道は、流路が複雑になり、圧力損失を発生し易い。

また、ガスタービンの排気圧力は、その出力に直接影響を及ぼすため、圧力損失はできる限り小さくする必要がある。

煙道の設計に当たり、煙道各部のフローパターン、圧力損失を把握し、偏流および圧力損失が少ない最適な煙道形状を検討した。

第1表 四日市火力発電所4号系列の概要

発電方式	コンバインドサイクルプラント (1軸式)
出力×軸数	112MW×5軸
排ガス流量	860,000m ³ N/時/軸



第1図 煙道の配置状況 (平面図)

2 フローモデル試験の概要

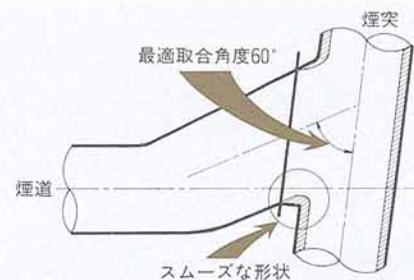
煙道の1/20モデルを製作して、常温空気を流し各種断面形状および運転モードを試験条件として各部の圧力、流速分布などを測定した。

また、モデルの一部を透明アクリル板で製作し内部に毛糸を張り、空気の流れを観察した。

3 試験結果と設計への反映

(1) 煙突流入部の圧力損失

この損失は煙道部の損失よりも著しく大きい。最適な煙突との取合角度(60°)とし、煙突流入部をスムーズな形状として損失を減少した。



第2図 煙突取合角度

(2) 煙道内部を支えるストラットによる圧力損失

この損失は無視できないことが判明した。ストラットの必要がない丸形煙道を採用した。

(3) 排ガス合流部の損失

排ガスの流れが不均一であるため、高い圧力損失が発生する。

整流板を設置して損失の減少を図った。

(4) 片軸停止時のダンパ圧力

合流する片軸の停止時、その煙道入口圧力は、合流部静圧に等しい。

煙道入口に設置するダンパの設計資料を得た。また、その圧力を表す式を導いた。

4 あとがき

今回の試験により、取合角度、煙道形状、整流板などについて圧力損失を減少させるための多くの資料を得、最適な煙道設計ができ、ガスタービンの効率の向上に貢献できると確信している。

今後、これらの貴重な資料を、他の煙風道の設計に大いに役立てていきたい。