

排煙脱硝装置

エネルギー総合研究所 環境技術担当 吉河 敏和



火力発電所では、ボイラで燃料を燃焼し発電を行っているが、燃焼に伴って発生する排ガス中には、窒素酸化物（NOx）、硫黄酸化物（SOx）やばいじん（燃焼灰）等が含まれているため、各種環境設備で排ガスを浄化し、大気中に排出している。図1は、火力発電所の排煙処理系統の一例である。ボイラを出た排ガスは、①脱硝装置でNOxを分解、②空気予熱器で燃焼用空気と熱交換、③電気集じん装置でばいじんを捕集除去、④脱硫装置でSOxを除去して、煙突から排出している。

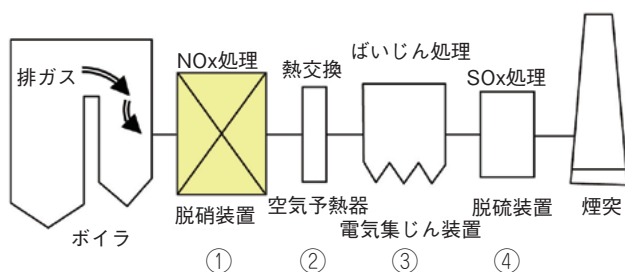


図1 火力発電所排煙処理系統の一例

世界中の火力発電所では、アンモニア接触還元法（SCR）の脱硝装置が標準的に採用されている。その原理は、排ガス中にアンモニア（NH₃）を注入し、250℃～450℃の温度で触媒を通過させると、次の化学反応式に従って、NOxとNH₃が反応し、無害な窒素と水蒸気に分解されるきわめて単純な反応を使用している。



図2は、500MWの石炭火力発電所に設置された4層の触媒層構造を持つ脱硝装置の一例である。装置は、①脱硝反応器（触媒とガスを接触させる容器）、②触媒および③アンモニア（還元剤）注入設備等から構成されている。

ハニカム触媒（150mm角、長さ860mm）の写真を写真1に、脱硝装置反応器内部を写真2に示す。

この例では、1層あたりにハニカム触媒が約9,400本、装置全体では、約37,500本と膨大な数の触媒が設置されており、排ガス中のNOxは、この触媒の約6mmのセル（穴）の中を通過するときに反応し分解される。

触媒は長期間使用を続けると、排ガス中に存在する燃焼灰によって、触媒表面が被覆される等、性能が低

下するため、脱硝装置の性能を維持する必要がある。

性能を維持する方法としては、触媒を新品に取り替えるか、性能の低下した触媒の性能を回復する方法（再生）等があるが、新品触媒への取り替えは、多大なコストがかかる。また、再生については、水洗や触媒成分の再含浸等、多様な方法が開発されているが、性能回復効果が低い等、再生の種類ごとに課題があることから、更なる再生技術の開発が求められている。

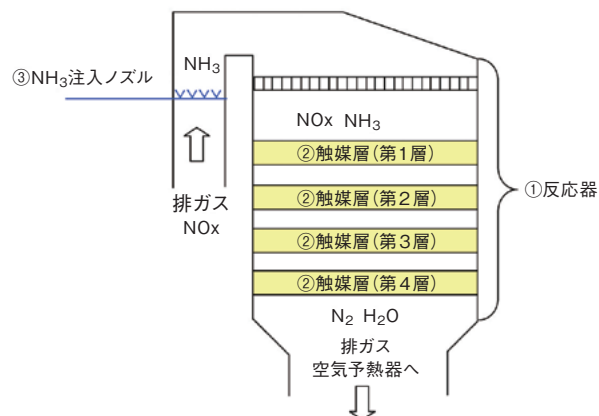
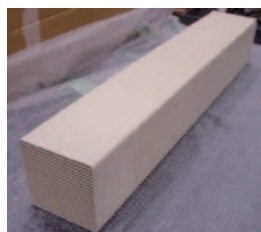
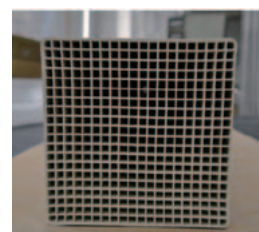


図2 排煙脱硝装置の構成



触媒外観



触媒の入口端面

触媒サイズ：150mm×150mm×860mm
セル：目開き6mm 個数400個（20×20）

写真1 ハニカム触媒

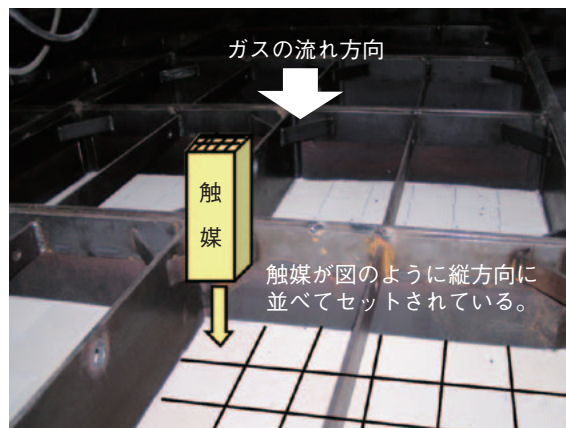


写真2 排煙脱硝装置内部写真