

## IMO環境規制と対応技術テーマに 日本内燃機関連合会在神戸で講演会

日本内燃機関連合会（相馬和夫会長＝三菱船用機械エンジン株式会社＝、東京都港区）は先頃、神戸三宮の神戸国際会館9階で「IMO（国際海事機関）環境規制の動向と対応技術に関する最新情報」をテーマに講演会を開催した。講演会ではIMOでの議論の内容や今後の予測に関して、また、当面の対応技術としてエンジンの環境性能を上げるSCR（脱硝装置）、EGR（排気再循環装置）など装置の最新情報に関して、計7件の研究発表が行われた。

その中で、日本舶用品検定協会の吉田公一氏は、IMOにおける審議の状況と題して、エンジンから出される排気ガスに含まれるNO<sub>x</sub>排出制限や燃料の硫黄分制限について報告した。

吉田氏の説明によると、「極海」を航行する船舶を対象に、船用エンジンNO<sub>x</sub>排出制限が2005年（平成17年）に開始された。規制対象は長さ24m以上の船舶で出力750kW以上の機関を搭載した船舶。現行1次規制では機関回転数400～2,000rpmの場合、NO<sub>x</sub>規制値10～14g/kWhと定められている。

2011年（平成23年）に発効した2次規制では現行1次規制からさらに約20%排出削減を求めている。2016年（平成28年）に発効する3次規制では現行1次規制からさらに約80%排出削減を求めている。NO<sub>x</sub>規制値は年々強化されている。

また、船用燃料中に含まれる硫黄分制限については「すべての海域」を対象に、2012年（平成24年）時点では3.5%<sup>m/m</sup>以下と定められていた。2020年（平成32年）以降は0.5%<sup>m/m</sup>以下と定められている。

さらに2015年（平成27年）9月1日に施行した船舶のエネルギー効率運行を促すための燃費報告制度の実施のほか、今後、建造時の規制として施主への燃費報告の義務づけや、エネルギー効率モニターを設置など厳しい要望が出されていると説明した。日本は今後の国際的規制の行方を主導するためにも主体的に取り組むことが望ましいと述べた。

日立造船の藤林孝博氏は、船用SCR装置の現状と題して、船用エンジンの排気ガス中に含まれるNO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>に対するIMO規制の現状を述べた上で、触媒による選択的還元を行いNO<sub>x</sub>を除去する「SCR（脱硝装置）」について説明した。

藤林氏の説明によると、陸上プラント用に確立されたNO<sub>x</sub>除去技術を転用し、SCRは船用仕様化したもの。脱硝率80～90%が可能。特に粘性の高い物質ABS（酸性硫安）への対応を図るため排気ガスの温度管理が重要となる。そのためタービン下流にSCRを設置することが一般的である。排気ガス温度が十分に高い利点から4ストローク機関用SCRについては搭載実績が既に500隻以上を



LNG燃料供給インフラの整備状況について研究発表を行った日本郵船の溝端麻織さん

超えている。搭載実績は増加傾向にあるという。

2ストローク機関用SCRについては設置場所の自由度が高い「タービン後の設置SCR（LP-SCR）」と、装置がコンパクトな「タービン前の設置（HP-SCR）」の2つの方式がある。両者を比較した場合、タービン前SCRは圧力がより高圧である。排気ガス温度も270～430度C（SCR要求温度280～350度C）と高温である。そのため再加熱が不要で連続脱硝運転が可能である。そうした利点からタービン前の設置事例の方が多いという。

日立製タービン前SCRを設置した日立・MAN B&Wエンジン（出力6,780kW）の実証試験を実施している。連続脱硝運転するための排気ガス温度について硫黄分3.5%<sup>m/m</sup>の場合330度C（C重油）、硫黄分0.1%<sup>m/m</sup>の場合285度Cとそれぞれ目標設定した。実証試験の結果、脱硝率は80%を、NO<sub>x</sub>値は3次規制値を下回る3.1g/kWhをそれぞれ達成した。今後、このSCR装置本体と、この装置を搭載した船用エンジンをそれぞれ積極的に供給していくと述べた。

三菱重工船用機械エンジンの平岡直大氏は、船用EGR装置の現状と題して、同社が開発に取り組むNO<sub>x</sub>低減技術としてEGR（排気ガス再循環システム）について述べた。

平岡氏の説明によると、現状、大型船舶向けEGRとして2ストローク機関用のみを開発している。大型船舶向けのSCR（脱硝装置）は装置本体が巨大化。そのためEGR（排気ガス再循環システム）を搭載する事例が多い。EGRでは過給器から出た排気ガスの一部を直後にスクラバー（洗浄機）を経由させて掃気に戻し入れすることでNO<sub>x</sub>を削減する技術。現状では排気ガスを戻し入れてNO<sub>x</sub>を85%程度削減できているという。

同社では「少ない部品・配管・バルブ」という特長を備えた低圧EGRを船舶に搭載し実証試験を行っている。A重油とC重油の両方を用いて、それぞれ運転を実施し性能データを取得した。陸上運転ではNO<sub>x</sub>値は3次規制値3.4g/kWhを下回り、NO<sub>x</sub>値もクリアしたという結果が得られた。今後、水処理装置を含むシステム全体としての最適化を図ることで、さらに信頼性の高いシステムとすべく改善に取り組んでいくとしている。