

## 電子ビームによるディーゼル排気ガス処理特性の数値解析

200612049 西脇翔太

近年、ディーゼル排気ガス中の窒素酸化物 (NO や NO<sub>2</sub>など) や二酸化硫黄 SO<sub>2</sub>による環境汚染が問題となっている。そこで、パルス大強度相対論的電子ビーム照射による排気ガス処理が試みられ、NO、NO<sub>2</sub>や SO<sub>2</sub>の濃度減少が実験的に明らかにされている。しかしるに、例えば N<sub>2</sub>O、CO や CH などの副生成物 (有害物も含む) は測定が複雑であるため、その詳細は明らかにされていない。

本研究では、排気ガス中の化学反応に関するレート方程式を構築し、副生成物濃度の数値解析を行った。排気ガス処理プロセスへの関与が大きいと思われる 44 種の化学種の 157 反応についてレート方程式を構築した。反応速度定数は National Institute of Standards and Technology (USA) 等のデータベースを参照した。157 個のレート方程式 (微分方程式) を 157 元の連立差分方程式に変換してオイラー法により解析し、各化学種の平衡状態の濃度を求めた。長岡技術科学大学にて実施された排気ガス処理実験について解析した結果、各副生成物の濃度は以下のようになつた。無害物である H<sub>2</sub>O は 7.4 % である。有害物である CO は 687 ppm、O<sub>3</sub> は 111 ppm、N<sub>2</sub>O は 9.9 ppm、NCO は 0.97 ppm、NCO<sub>2</sub> は 72.4 ppm、CH<sub>2</sub>OH は 25.2 ppm、CHN<sub>2</sub> は 59.5 ppm、HNO<sub>2</sub> は 1.5 ppm である。なお、その他の有害物である CN、CH、NO<sub>3</sub>、HCO、NH、HCN、SO<sub>3</sub>、HSO<sub>2</sub>、HCCO、N<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H、HNO、CN<sub>2</sub>、HCCCN、NH<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>、HO<sub>2</sub>、HN<sub>3</sub>、NH<sub>3</sub>、HNO の濃度は 0.2 ppm 以下であり、人体や環境に及ぼす影響は小さいと考えられる。また、各種ラジカルの残留濃度は、N は 880 ppm、O は 139 ppm、H は 1.9 ppm、OH は 11.6 ppm である。