

車載用 CO₂ 分解装置の開発Development of CO₂ decomposition apparatus for vehicle installation○渡邊 直弥¹, 藤井 栄人¹, 丹羽 駿太¹, 森井 良成¹, 池澤 俊治郎¹, 長瀬 典男²○Naoya Watanabe¹, Hideto Fuji¹, Syunta Niwa¹, Yoshinari Morii¹, Shunjiro Ikezawa¹, Norio Nagase²中部大学¹, 長瀬鉄工所²Chubu University¹, Nagase Ironworks²

1. 序論

環境問題から CO₂ 削減を目標にして LAMP (Large flow atmospheric microwave plasma: 大流量大気圧マイクロ波プラズマ) を開発している。LAMP の特色は大流量で安価で削減効率が良いことである。

また製作した LAMP を自動車に取り付けることを目標にする。

2. 産業応用としての LAMP 製作の留意点

LAMP はマイクロ波プラズマトーチの一種で発振電源は市販のマグネトロン (2.45GHz, 600W) と導波管 (一般的には WRJ-2) から構成される。産業応用では価格が重要で、さらに安価にするため、我々は市販矩形パイプ SUS (断面 100×50) を導波管として LAMP を製作した。

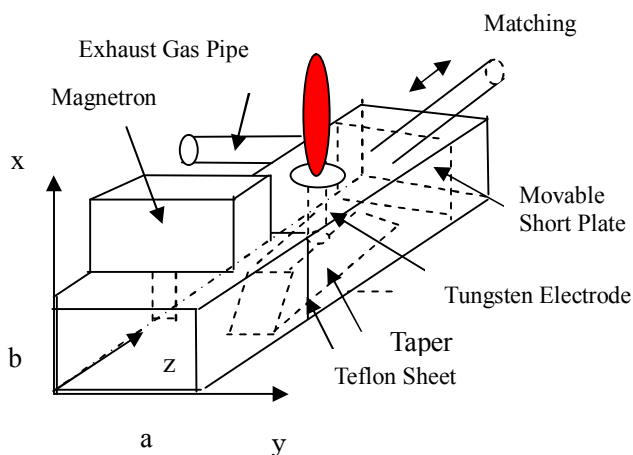


Fig1. New LAMP mechanism loaded in motorcar

3. LAMP の製作

Fig.1 には安価な導波管 (100×50,SUS) を用いて製作した LAMP の構成を示す。このプラズマはマイクロ波プラズマトーチの一種であり、電極にはタングステンをういた。またマグネトロンをスス等から保護するためにテフロンシートを用いた。

製作にあたり、マイクロ波伝搬効率の良い基本モード TE01 モードで z 方向に伝播すると仮定する。

管内波長 λ_g は

$$\lambda_g = \lambda / (1 - (\lambda / \lambda_c)^2)^{1/2} \quad (1)$$

ここで、 λ は自由空間の波長、 λ_c は遮断波長である。

$$\lambda = 12.2(\text{cm}), \lambda_c = 2a = 19.2(\text{cm}) \quad (2)$$

a: 矩形導波管横内径である。(2)を(1)に代入し、
 $\lambda_g = 15.8(\text{cm})$ (3)

を得る。 $\lambda_g/4 = 3.95(\text{cm})$ により Fig.1 のように製作した。

4. 結果

LAMP は大流量で削減効率がよく、その上今回のように安価な LAMP 装置が製作できたので産業応用には最適であると思われる。LAMP による CO₂ 分解結果を Fig.2 に示し、反応を式 4 に示す。

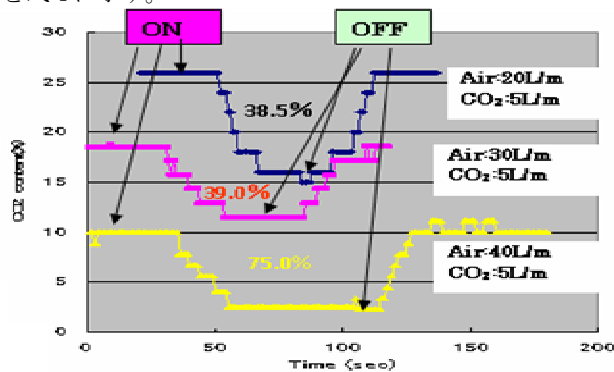


Fig2. Decomposition of CO₂ in one LAMP when LAMP is on, off (decomposition efficiency 38.5%, 39.0%, 75.0%)



式(4)より CO₂ の分解から CO になる。さらに CO を C に分解する方法を開発する。
 大流量でプラズマを照射するために Gear Electrode を開発した。

5 将来的展望

今回の研究結果では流量が 80L/min までしかプラズマが発生しなかった為に Gear Electrode を並列にしてさらに大流量でプラズマを発生させる。将来は自動車の流量 500L/min 以上の流量でもプラズマが発生できるように改良する。