15 光CT法による偏平断面蛍光ランプ中の励起種分布の測定

湯浅 邦夫 本田 いっ子 弓削 洋二

内田 由紀 中島 真人

(東芝ライテック株式会社)

(慶応義塾大学)

1) はじめに

光源プラズマに対する新しい診断方法として、我々は前回に光CT法を用いて蛍光ランプ内の任意断面における発光強度分布を求めた結果を示した(1)。本方法はプラズマの断面分布が非点対称でも適用可能な事が特長である。しかし非円形断面形状を有するランプでは容器管壁における反射や屈折が測定方向によって異なるため、求めた発光強度の分布映像に歪が発生する。我々は今回これらの影響を補正するアルゴリズムを上記の光CT法に追加し偏平断面を持つ蛍光ランプ内の発光強度分布像を求めた。その結果を報告する

1) 分布像の算出

装置は基本的には前報のものと同一であるが、被測定ランプ以外に図1に示すような管壁形状計測用補助ランプを追加した。発光強度の分布像を求める実験の前に、まずこのランプのみを点灯させる。そしてコリメーターの公転と同時に被測定ランプの回りを移動させ、コリメーターに入る信号が被測定ランプの有無によってかわる事より、被測定ランプの管壁形状を認知する。

その後被測定ランプのみが点灯され、発光強度の分布像を前報と同様に求める。但しコリメーターには直接光と一次反射光の合計が各々屈折を受けた後に入射するとして、元の分布像を算出する。

解析はランプ断面をメッシュ状の微小区間に分け、各点で速度方程式を解く事により行う。電子温度はランプの電界強度の実測値より求める。

3) 結果

図2に結果の一例を示す。ランプは長径約25mm、短径約15mmの偏平断面をしている。封入アルゴン圧480Paで、ランプ電流値は約450mAである。同図(a)における外側の楕円は計算機が認知したランプの偏平断面で、楕円内側の濃淡図は波長546nm光の管内分布(7s3S1励起種の分布)を示す。ランプ内でプラズマはバルブより円に近い楕円形状である事がわかる。同図(b)は(a)の面分布の内の長径方向(矢印で示す)の分布を示す。J0分布よりかなり内側に分布している。

4) 結び

上記のように、外側に凸な非円形断面を有する放電ランプ内のプラズマ診断が本光CT法により可能となった。解析結果との対応を現在調査中である。

5) 参考文献

(1) 湯浅 他: 照全大 #16 (H2年)

Measurements of radiation intensity distributions in non-circular cross section fluorescent lamps by light emission Computed Tomography.

Kunio Yuasa, Ituko Honda, Youji Yuge, Yoshiki Uchida and Masato Nakajima

(図1) 装置の平面図

(a) 発光強度の再構成画像
(濃淡図)

(b) 長径方向の強度分布

(図2) 結果の一例