UDC 621.318.38 : 621.039.6 : 621.375.826

レーザ核融合用磁気ペレットインジェクタの開発 (Ⅱ. 自己アライメントとレーザタイミング照射)

研究開発
ノート
57 - A7

正員 阪上 幸男 (岐阜大)

非会員 間淵 義宏 (岐阜大)

レーザ核融合用ペレットインジェクタに最も必要なのは位置精度である。すなわち、将来の実用炉の予想では炉半径 5m の炉心のレーザ照射点に直径 6mm の燃料ペレットを、その 1/100 の位置精度で打ち込む必要がある。既に、前報(I)でコイルの軸方向こう配力を利用した鉄球の二段加速実験について報じた。このような軸方向以外に半径方向を内に向かう力、すなわち求心力も作用するはずである。この半径方向のこう配力を利用するとソレノイドコイルを用いて、鉄球を自己アライメント(コイル中心軸に鉄球の安定位置があり鉄球は安定位置にとどまろうとすることの意に用いる)させることができよう。そこで本報告の一つは、この半径方向のこう配力を簡単な装置で実証することである。第二は軸方向の駆動と半径方向のこう配力の効果により鉄球をコイル外へ射出し、これにレーザタイミング照射を行なったことの報告である。

まず、第一の目的の装置を図 1(a) に示す。鉄球(直径 2mm)を多層ソレノイドコイル(内半径 6mm, 外半径 16mm, 長さ 42mm, 巻数 440)の端に置いた。コイル正面にビデオカメラを設定し、鉄球の半径方向の軌跡を追跡した。コイルにパルス電流(半値幅 8ms, 最大 8.4A)を流した⁽¹⁾。(b)図はビデオカメラの 1/30s の一コマ写真である。下から上への白い輝線が軌跡である。半径方向のこう配力によって中心軸方向に駆動された鉄球は、パルス電流のため中心軸を越え浮き上がっている。

次に第二の目的のための装置を図 2 に示す。He-Ne レーザを YAG レーザ(パルス幅 30ps, エネルギー 100mJ)の集束点で直交させた。鉄球(直径 9.5mm)が直交体積を横切るとき、二つの光検知器(ホトトランジスタ)のアンド信号により YAG レーザを照射する。コイルおよびパルス電流は上述のものと同じである。鉄球の速度は 3.5m/s, 飛行距離は 15cm である。

図 3 にレーザタイミング照射により鉄球が発光している様子を示す。位置精度を問わず、単に照射だけでは半径方向のこう配力と鉄球の大きいことにより 100

図 1 鉄球の求心性を示す実験

Fig. 1. Experiment to demonstrate iron sphere's centripetal action.

図 2 レーザタイミング照射系

Fig. 2. Schematic diagram of laser timing irradiation.

図 3 レーザタイミング照射された鉄球

Fig. 3. Laser irradiated iron sphere.

%の確率を得ている。今後は、このこう配力をコイル軸上に沿って持続し自己アライメントを持たせることにより、照射点の位置精度を高めていくつもりである。

最後に、実験援助(本学 杉江 昇氏)に感謝する。
(昭和 57 年 4 月 26 日 受付)

文 献

(1) 阪上・間淵: レーザ研究, 10, 318 (昭 57)

Development of a Magnetic Pellet Injector for Laser Fusion.
Ⅱ. Self Alignment and Laser Timing Irradiation. By Yukio Sakagami, Member & Yoshihiro Mabuchi, Non-member (Faculty of Engineering, Gifu University).

阪上幸男: 正員, 岐阜大学工学部電気工学科
間淵義宏: 非会員, 岐阜大学工学部電気工学科