

## パルス磁場印加による磁化プラズモイドの加速実験 Acceleration of a Magnetized Plasmoid by Pulse Magnetic Field

関太一, 浅井朋彦, 小林大地, 柳凌太郎

Taichi SEKI, Tomohiko ASAI, Daichi KOBAYASHI, Ryotaro YANAGI

日大理工  
Nihon Univ.

### 1. はじめに

磁場閉じ込め核融合炉心への燃料供給法として、コンパクトトロイド入射法が研究されている[1]。今回の実験では、燃料供給用に開発された磁化同軸プラズマガン (Magnetized Coaxial Plasma Gun: MCPG) から射出されるスフェロマック様の磁化プラズモイドを、パルス磁場によって追加速することが主な目的である。このため、磁化同軸プラズマガンの射出部にパルス磁場印加用の1巻コイルを導入し、検証実験を開始した。

### 2. パルス磁場による加速

パルス磁場による追加速の概念図を図1に示す。今回導入したパルスコイルは、コンデンサ放電によりピーク電流15kAのパルス電流を流すことで、コイル中心部で0.13T程度の磁場を生成することができる。MCPGの射出軸上に設置されたこのパルスコイルは、磁化プラズモイドがコイル直下を通過する際にパルスの磁場を立ち上げることで、磁気ポテンシャルを与える。磁化プラズモイドを十分に大きな誘電率を持つ剛体と仮定すると、磁気圧差により磁気ポテンシャルは運動エネルギーへと変換され、射出速度が上昇する。MCPGから射出される磁化プラズモイドはパルスコイルによって加速を受けることが期待される。

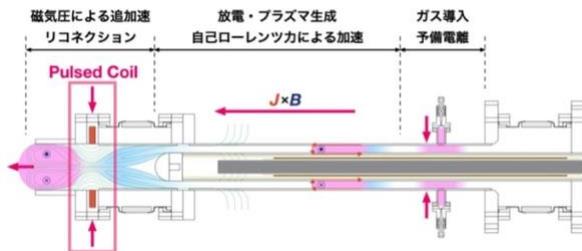


図1 パルス磁場による磁化プラズモイドの加速

### 3. 実験

今回の実験で使用する装置を図2に示す。装置は大きく分けてMCPG本体とドリフト管、石

英チェンバーから成る。ドリフト管には、光電子増倍管と光ファイバーを用いた光学計測系を2組 (PMT1, PMT2) 設置し、その信号の立ち上がりの時間差からTime-of-Flight法を用いて磁化プラズモイドの射出速度を見積もった。

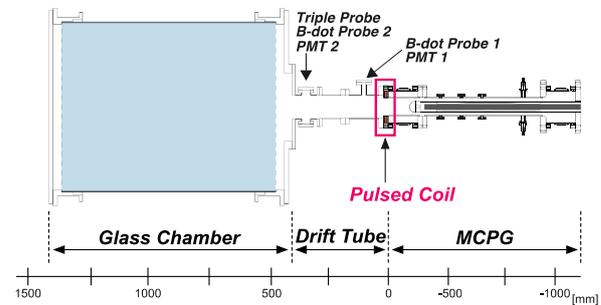


図2 実験装置

### 4. 結果

実験結果を図3に示す。横軸はMCPGの放電開始時刻を0 $\mu$ sとした場合のパルス磁場の立ち上がり時刻である。色付けされた領域はパルスコイル直下を磁化プラズモイドが通過する時間である。パルス磁場を印加しなかった場合 (9ショットの平均) に比べて、印加した場合は平均以上、最大で5割程度速度が上昇している。最適な加速条件や後続の低温プラズマ遮断効果等について検証を進める。

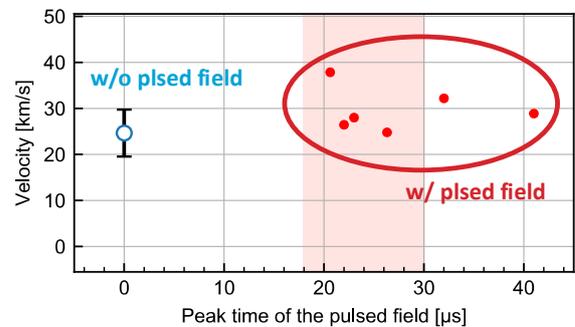


図3 射出速度の比較

### 5. 参考文献

[1] T. Asai *et al.*, Nucl. Fusion **57**, 076018 (2017)