01aP03

小型ダスト飛跡分析装置を用いたミラー上ダスト堆積抑制の検討

Study on suppression of dust deposition on mirror using a compact dust trajectory analyzer

古閑一憲[1]，片山龍[1]，方韜鈞[1]，山下大輔[1]，徐鉉雄[1]，板垣奈穂[1]，白谷正治[1]，
増崎貴[2]，芦川直子[2]，時谷政行[2]，西村清彦[2]，相良明男[2]
Kazunori KOGA[1], Ryu KATAYAMA[1], Taojun FANG[1], Daisuke YAMASHITA[1],
Hyunwoong SEO[1], Naho ITAGAKI[1], Masaharu SHIRATANI[1], Suguru MASUZAKI[2],
Naoko ASHIKAWA[2], Masayuki TOKITANI[2], Kiyohiko NISHIMURA[2], Akio SAGARA[2]

[1]九州大学，[2]核融合科学研究所
[1]Kyushu Univ., [2]NIFS

核融合炉内では，プラズマ・壁相互作用によりダストが発生する．これらは炉内のプラズマ計測用の金属ミラー（第一ミラー）に堆積し劣化させる可能性があるため，ダスト堆積の抑制手法の開発は重要な課題である[1]．現在までに筆者等は，核融合科学研究所のLarge Helical Device（LHD）におけるダスト捕集実験により，ダストの堆積量は，捕集基板に印加した直流バイアス電圧とともに増加するという結果を得た[2]．本研究ではミラーに平行な静電場を発生する小型ダスト飛跡分析装置を設置し，基板上へのダスト堆積の抑制を試みた．

小型ダスト飛跡分析装置は，5mm間隔で平行に配置した二つの平板電極（SUS304，W/D/H：58/9.6/100 mm）で構成している．この装置をダイバータシミュレータ[3]内に設置し，装置入口をターゲット中心からの距離r = 80 mmの位置とした．一方の電極にバイアス電圧V_{bias}を印加し，他方は壁電位とした．ミラー基板（SUS304，鏡面研磨）およびダスト捕集基板（Si）をダスト飛跡分析装置の直下に設置し，基板表面をr = 181 mmの位置とした．1100 Wでパルス放電した水素プラズマとグラファイトターゲット（IG-430U）との相互作用でダストを発生した．各実験における総放電時間は18000秒とした．

ダスト捕集基板上では球状，フレーク状のダストを観測した．EDXによる組成分析によると，ダストの主成分は炭素であった．図1にV_{bias}=0V，+30Vにおける捕集基板上へのダストフラックスのサイズ分布を示す．V_{bias}=+30Vの場合，基板上のダスト堆積量が体積換算でV_{bias}=0Vの0.32倍であり，約1/3に減少した．これは負帯電したダストが正電極上に捕集されたためだと考えられる．またミラー基板の反射率は，波長

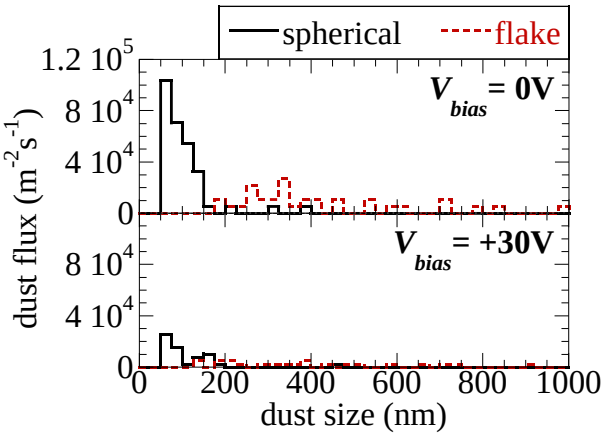

図 1. ダスト捕集基板上へのダストフラックスのサイズ分布．

300-2000 nmの範囲で，V_{bias}=+30VではV_{bias}=0Vよりも最大11.7%劣化した．理由としては正バイアス電圧が基板に入射するイオン等の挙動にも影響した可能性が考えられる．講演では負バイアス電圧での結果も含めて議論する．

謝辞

本研究は，JSPS科研費 26600126と核融合科学研究所の一般共同研究NIFS14KLPF033とNIFS15KLPF048の助成を受けた．

参考文献

[1] A. Litnovsky, et al., Nucl. Fusion **49** (2009) 075014.
[2] K. Koga, et al., J. Nucl. Mater. **438** (2013) 727.
[3] M. Tateishi, et al., J. Nucl. Mater. **463** (2015) 865.