

29pA13P

TEXTOR を用いたブラシ状 W のプラズマ対向壁試験

Test of Tungsten Brush Structure as Plasma Facing Component using TEXTOR-94 Tokamak

和田 元, 大後 忠志¹, 田辺 哲朗², 大宅 薫³, 近藤 克己⁴, 平井 武志⁵, A. Huber⁵, A. Pospieszczyk⁵, G. Sergienko⁶, V. Philipps⁵同志社大工, 福岡大物¹, 名大理工総研², 徳島大工³, 京大院工⁴, ユーリッヒ研⁵, ロシア高温物理研⁶WADA Motoi, OHGO Tadashi¹, TANABE Tetsuo², OOOYA Kaoru³, KONDOU Katsumi⁴, HIRAI Takeshi⁵ *et al.*Doshisha Univ., Fukuoka Univ. Ed.¹, Nagoya Univ.², Tokushima Univ.³, Kyoto Univ.⁴, Jülich Research Center⁵, HTPI-RAS⁶

TEXTOR-94 装置の LIM-LOCK システムを用いて高 Z 材料の PFC 適合性を検討中である。これまでにタングステン(W)リミターを DBIT 以下の初期温度からプラズマ照射すると、ひび割れが生じて破壊に至る場合があることを確認した。W 材料を細かい部分に切り分けてプラズマに接触する部分に貼り付ければ、クラックが生じて、その進展は切断部で止まる。この効果を利用すれば、大きな破壊を生じない耐久性に優れた高 Z 材ベースの PFC 構造を実現し得る。そこで銅材料の表面に 1mm 厚の W を貼り付け、1cm 間隔で溝を切った構造の W ブラシリミターを製作し、TEXTOR-94 エッジプラズマを用いて高熱流束実験を行った。

Fig. 1 に実験装置の配置と、赤外線カメラにより頭頂部から観測したプラズマ照射中のリミター観測結果を示す。赤外線カメラの像から、イオンドリフトサイド側、頂点から 3 cm の位置で入熱が最大になっている事が分かる。また、実験中リミター表面への銅と思われる液体の染み出しが観測され、(Fig. 1 中にも確認される) 高温で使う際には母材や接合部材料の選定が重要である事が分かった。実験後リミター表面を調査したところ、クラックの進展が実際に溝部で終端されており、本構造がクラック進展抑止に効果があることが分かった。プラズマに与える影響は、ほぼ純 W テストリミターと同じで、特にブラシエッジ部分から多くの W が放出された形跡は認められなかった。

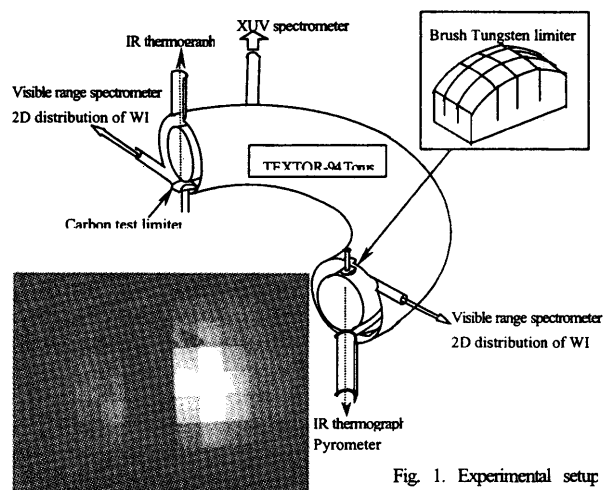


Fig. 1. Experimental setup and typical IR thermograph.

29pA14P

TEXTOR を用いたブラシ状Wリミターからの不純物X線スペクトル

X-ray Spectra of Impurities from Brush Structured Tungsten Limiter in TEXTOR-94 Tokamak

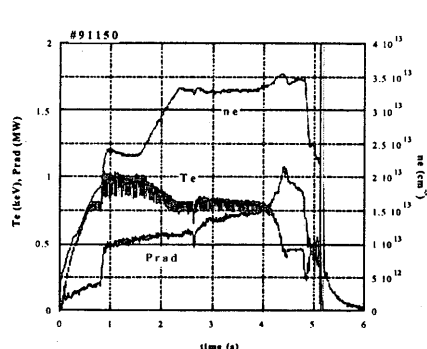
大後 忠志, 近藤 克己¹, 和田 元², 田辺 哲朗³, 大宅 薫⁴, 平井 武志⁵, W. Bief⁵, A. Huber⁵, A. Pospieszczyk⁵, G. Sergienko⁶, V. Philipps⁵福教大物, 京大院エネ科¹, 同志社大工², 名大理工総研³, 徳島大工⁴, ユーリッヒ研⁵, ロシア高温物理研⁶OHGO Tadashi, KONDO Katsumi¹, WADA Motoi², TANABE Tetsuo³, OHYA Kaoru⁴, HIRAI Takeshi⁵, *et al.*Fukuoka Univ. Edu., Kyoto Univ.¹, Doshisha Univ.², Nagoya Univ.³, Tokushima Univ.⁴, Juelich Research Center⁵, HTPI-RAS⁶

Fig. 1 Plasma parameter of typical shot.

典型的な放電パラメータを示す。Fig. 2 にリミター挿入位置を変化させたときのWイオンによるX線疑似連続光の強度の時間変化を示す。リミターをプラズマ中心から 4.5 cm まで挿入すると純Wテストリミターを用いたときと同様、NB I 放電においてNB I を切った後、電子密度が減少する途中においてWによるX線疑似連続光がプラズマ中心で急激に増加するのが観測された。また、タングステン不純物がプラズマ中心部に侵入したショットで比較すると、斜入射分光器により観測された中心部におけるタングステンのX線疑似連続光の時間的振る舞いは、ほぼボロメータ信号に対応しており、また、X線カメラによる高時間分解信号にも良く対応していることも明らかになった。

高Z材料のプラズマ対向壁としての性能評価のため、TEXTOR では数々のテストリミター実験を行って来た。特に近年は高融点であるタングステン (W) テストリミターを用いて実験観測を行っている。しかし、タングステンはDBIT 以下の温度でプラズマの照射にさらされるとひび割れ等を起こすことが明らかになった。そこで、その対策の一つとしてW薄板材を銅に貼り付けたものに1cm間隔で切れ目を入れ、ブラシ状としたものをテストリミターとして製作した。ブラシ状WリミターをTEXTOR 周辺プラズマに挿入し、タングステン等不純物のプラズマ中への侵入の様子を、斜入射X線分光器、軟X線カメラ、ボロメータ

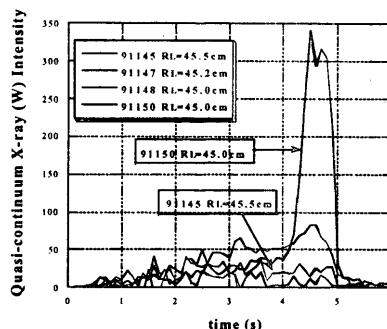


Fig. 2 Time behavior of X-ray quasi-continuum intensity