

御手洗 修 1), 中村一男 2), 長谷川 真 2), 夏 凡 3) 永島芳彦 2), 出射 浩 2), 松岡啓介 2)

藤澤 彰英 2), 花田和明 2), 関子 秀樹 2), 東島 亜紀 2), 中島 寿年 2), 川崎 昌二 2),

QUEST グループ 2), 福山 淳 4)

東海大 1, 九大応力研 2, 中国 SWIP 3, 京大工 4

MITARAI Osamu ¹⁾, NAKAMURA Kazuo ²⁾, HASEGAWA Makoto ²⁾, Xia Fan ³⁾ et al.,

1: Tokai Univ. 2: RIAM, Kyushu Univ. 3: SWIP, China, 4: Kyoto Univ.

中心ソレノイド(CS)磁束の小さいQUESTではダイバータ配位の運転は注意深く行う必要がある。なぜならダイバータコイル電流はプラズマ位置を外側に押す結果、電場が弱くかつインダクタンスが大きい位置での放電となり、さらにプラズマ電流と同じ方向にダイバータコイル電流を流すため逆誘導が発生し、大きなプラズマ電流を生成しにくくなるからである。

QUESTでは2種類のダイバータ配位が可能であるので、本研究では内側ダイバータ配位と内-外側ダイバータ直列配位(ここでは外側ダイバータと呼ぶ)の放電特性を比較し、同じプラズマ電流を得るのに必要な中心ソレノイドの磁束が、内側ダイバータ放電と内-外側ダイバータ直列配位放電においてどの程度の差があるのか、あるいはないのかを実験的に調べる。コイル結線上これらをすぐに比較するのは困難なので、近いショットの範囲内でそれぞれのダイバータ配位とリミター配位を作り比較し、かつリミター配位を基準として比較する。

実験結果:
外側ダイバータとリミター放電の比較実験結果を示す。どちらもCSバイアス電流を同じ8kAに設定した。

Fig. 1に示すように、EFITで得られた外側ダイバータ配位になる $t=1.39$ sで、プラズマ電流40kAを駆動するCS磁束は電流基準で $\Delta I_{CS}=6\sim 6.8$ kAであるが、Fig. 2に示すようにEFITで得られたリミター放電の場合は5.5~5.8kAである。この様と同じプラズマ電流に達するのに必要なCS磁束はリミター放電の方が小さいことがわかる。

縦長断面であるダイバータ配位のほうがプラズマインダクタンスそのものは小さくなるが、全体的に必要なCS磁束は大きくなっている。

同様に主半径を同程度にして、同じ実験日に内側ダイバータ配位とリミター放電の比較実験を行った。プラズマ電流は32kAとした。内側ダイバータ配位するときCS磁束は電流基準で $\Delta I_{CS}=6\sim 6.8$ kAであるが、リミター配位では $\Delta I_{CS}=5.7\sim 5.9$ kAである。

これを同じプラズマ電流40kAに換算し比較すると、

外側ダイバータ配位: $\Delta I_{CS}=6.0\sim 6.8$ kA

内側ダイバータ配位: $\Delta I_{CS}=5.8\sim 6.6$ kA

リミター配位: $\Delta I_{CS}=5.5\sim 5.8$ kA

と徐々に必要とするCS磁束が減少する暫定的な結果が得られた。これはまた、Fig. 1, 2-(f)のCSコイル近傍の磁束測定結果(実線, $\Delta\Phi_{CS}=0.06, 0.055$ Vs)からも確認できる。

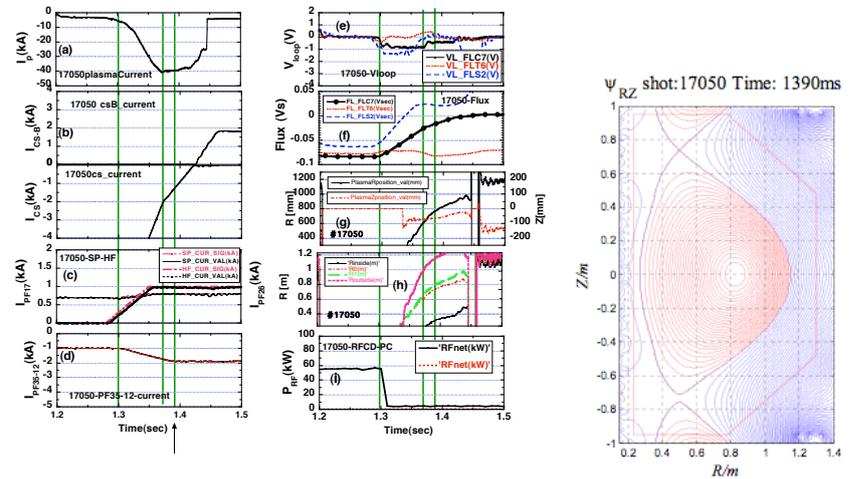


Fig. 1 Temporal evolution of outer divertor operation and EFIT equilibrium (#17050). The plasma current I_p , (b) CS current I_{CS} , (c) PF26 and PF17 vertical field coil currents, (d) divertor coil current $I_{PP35-12}$, (e) loop voltages, (f) various fluxes, (g) plasma position of the center, (h) plasma inner and outer edge, and (i) RF-PC power

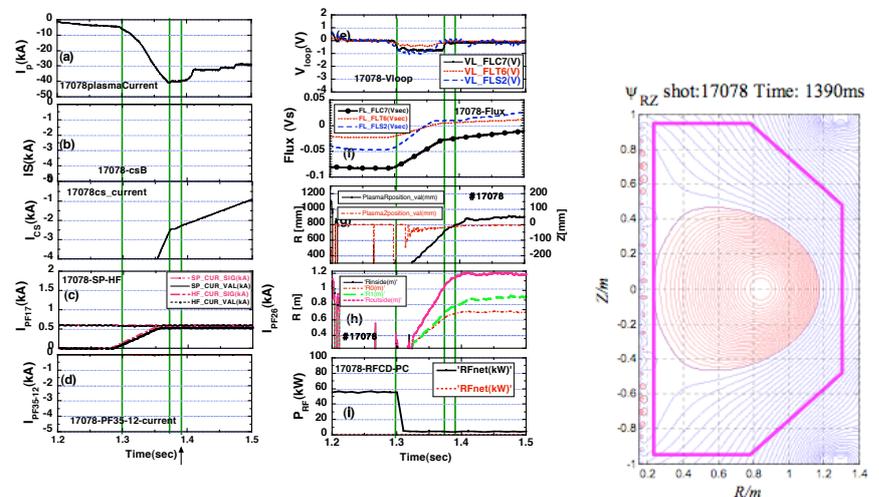


Fig. 2 Temporal evolution of limiter operation and EFIT equilibrium (#17078).