

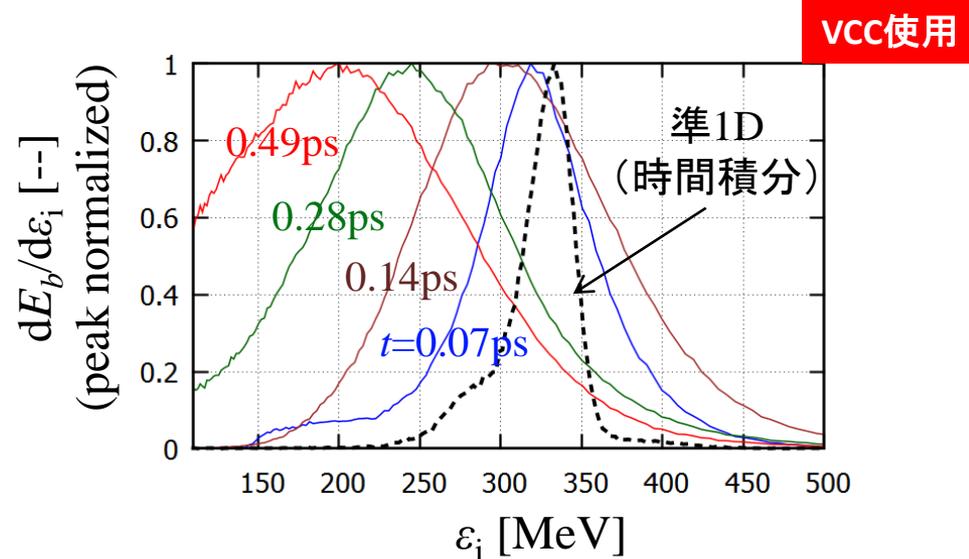
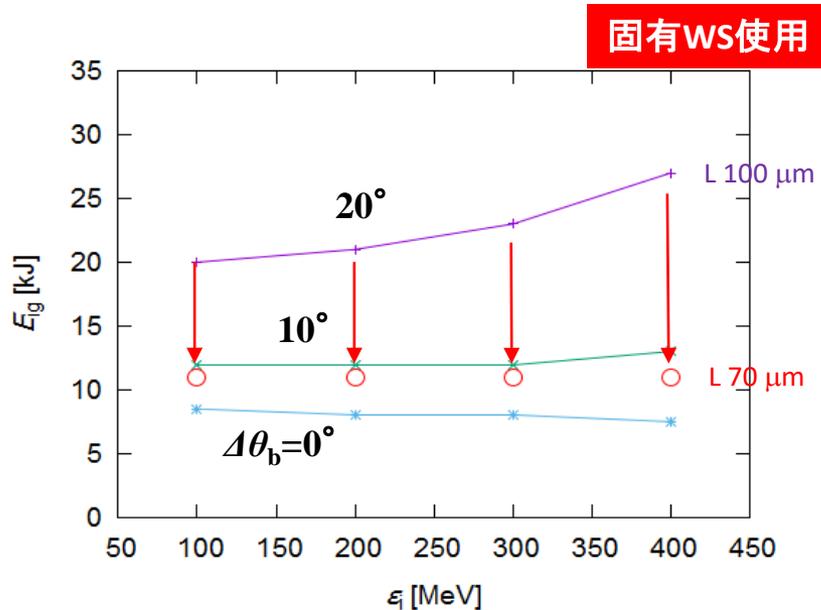
イオンビーム駆動高速点火レーザー核融合の特性評価

広島大学 大学院工学研究院 城崎知至



高速点火レーザー核融合における点火実証においては爆縮コアの一部を点火温度まで加熱する必要がある。本研究では、爆縮コア加熱用ドライバーに、発散角・エネルギー広がり共に大きな電子ビームの代替として、光庄加速イオンビームの利用を検討する。本年度は、Hybridシミュレーションにより、点火実証クラスの爆縮コアに対して単色のC6+ビームを入射して、点火に要するビーム条件を評価した。また、この結果をもとに、PICシミュレーションにより光庄加速によるイオンビーム生成条件を評価した。

Hybridシミュレーションにより、コア近傍にてC⁶⁺ビーム生成が可能な場合、発散角20度において11kJで点火することが示された。また、要求されるC⁶⁺ビーム生成には固体密度の炭素ターゲットに対し、レーザー強度 $10^{22} \sim 10^{23} \text{ W/cm}^2$ 、パルス長 $< 1 \text{ ps}$ の円偏光レーザーが必要であることが示された。



2次元Hybridシミュレーションで評価した、点火に要するビームエネルギー(E_{ig})の入射C6+イオンのエネルギー依存性。 $\Delta\theta_b$ は発散角。コア中心から100 μm 離れた点で入射。 \circ は $\Delta\theta_b=20^\circ$ で、コア端まで入射点を近づけた場合。コア端でビーム生成できれば、 20° 程度の発散角では11kJのビームエネルギーで点火可能である。

2次元PICシミュレーション(ターゲット密度 1.2 g/cm^3 、レーザー強度 $6 \times 10^{22} \text{ W/cm}^2$)で評価した、光庄加速イオンのエネルギースペクトルの時間変化(。レーザー照射初期は理論値に近いイオンエネルギーで且つ単色性・指向性の高いビームが生成できる。時間経過とともに、レーザー照射面が歪むことにより、ピークエネルギー値が下がり、エネルギー広がり・発散角が大きくなる。高密度・高強度化によりビーム清野が向上すると考えられ、次年度の課題とする。