

フェムト秒レーザーによる放射光の発生

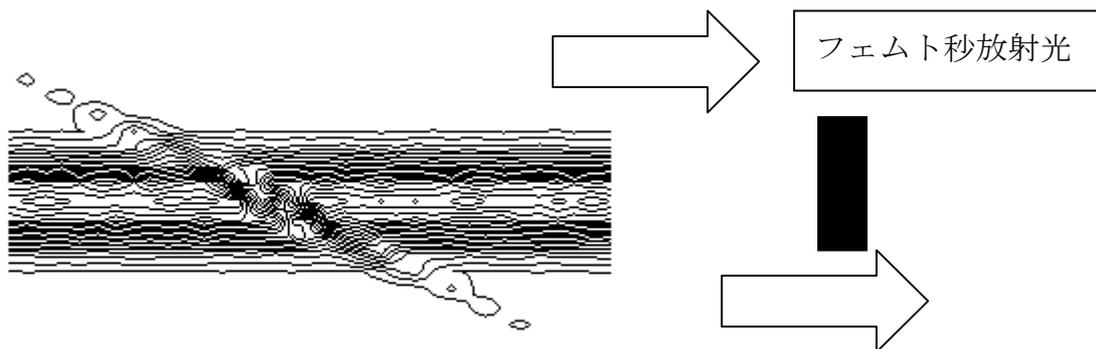
高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設 尾崎俊幸

近年、テーブルトップレーザーが市販化され、実験室で使用されている。このレーザーで、リングの電子ビームをエネルギー変調し、バンドで分離する方法がある。このビームスライス法は、パークレイグループによって提案され、成功し、実用されている。(文献(1)(2))

PF-AR は、3.0GeV で入射されるので、このエネルギーで、ビームスライスを検討してみる。ミスシンクバンド短直線部(5.5m) にウイグラーを置くとする。ウイグラーは、周期数 12、1 波長 40cm とする。磁場は 0.5T である。レーザーは、波長 1 ミクロン、パルス幅 100 fs パルス当り 7mJ で、繰返し 1 kHz とする。電子ビームとレーザーの相互作用は、宮原氏が導出した式を用いた。(文献3) 電子ビームとレーザーの速度差によるスリッページの効果も入っている。ビームとレーザーの形状は、ガウシアンで 1mm とした。ただし、ビームはシート状とした。ビームのエネルギー広がりを 0.005 とした。ビームがウイグラー内を平行に走ると仮定し、エネルギー変調量を求める。ウイグラーを出た後は、トランスフォーマトリックスで軌道を追跡し、2 台目のバンドの出口での位置変位を求めた。(文献4)

下図は、ビームの強度の等高線の図であるが、レーザーで照射された個所は、粒子数が半分程度に減り、横方向に広がって出ていっている。等高線は、5%ステップで描いているので、強度は弱いですが、時間幅が 100fs のオーダーのサイドバンチが、中央のビームコアの左右に存在する事を示している。コアからの放射光をスリットで防げば、サイドのバンチの放射光を利用できる。

本報告では、まだ、システムのパラメーターの最適化はなされていないので、強度を上げる可能性は充分にあると思われる。



- (1) A.A.Zholents and M.S.Zolorev: Phy. Rev. Lett.76(1996)912
- (2) A. Zholents et al : PAC (1999) 2370
- (3) Y.Miyahara: N.I.M. A506(2003)316
- (4) A.Terebilo : MATLAB Accelerator Toolbox : www-ssrl.slac.stanford.edu/at/