

LCSX線利用実験での残留ガスによる 制動放射光バックグラウンド

2011年7月7日(火)14時～

第59回ビームダイナミクスWG打合せ

中村 典雄

目的

- レーザーコンプトン散乱X線利用実験で、ビームとcERL残留ガスとの制動放射光によるバックグラウンド強度を見積もる。
- レーザー衝突部をシケインにすることによってバックグラウンドが有効に抑えられるかどうかをチェックする。

方法

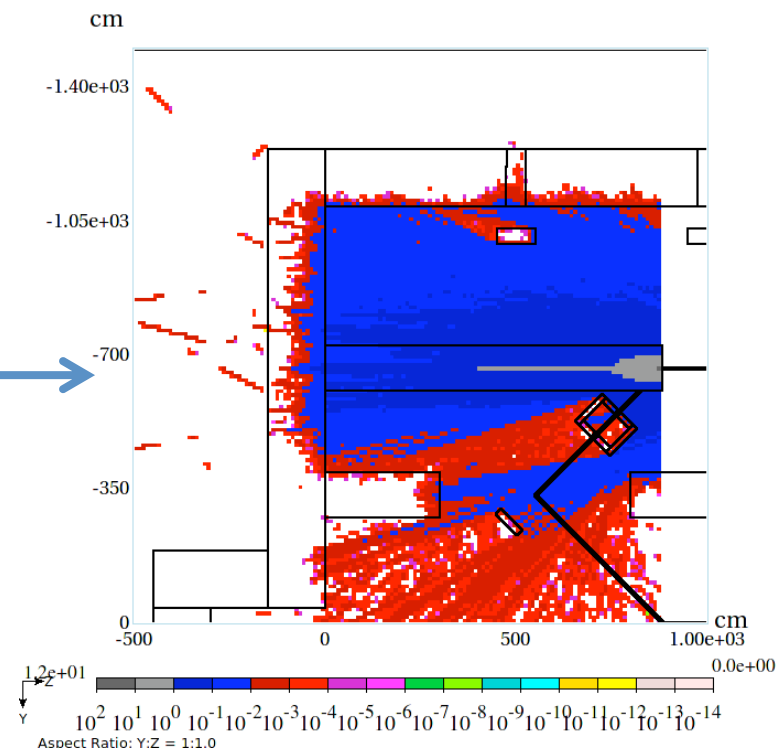
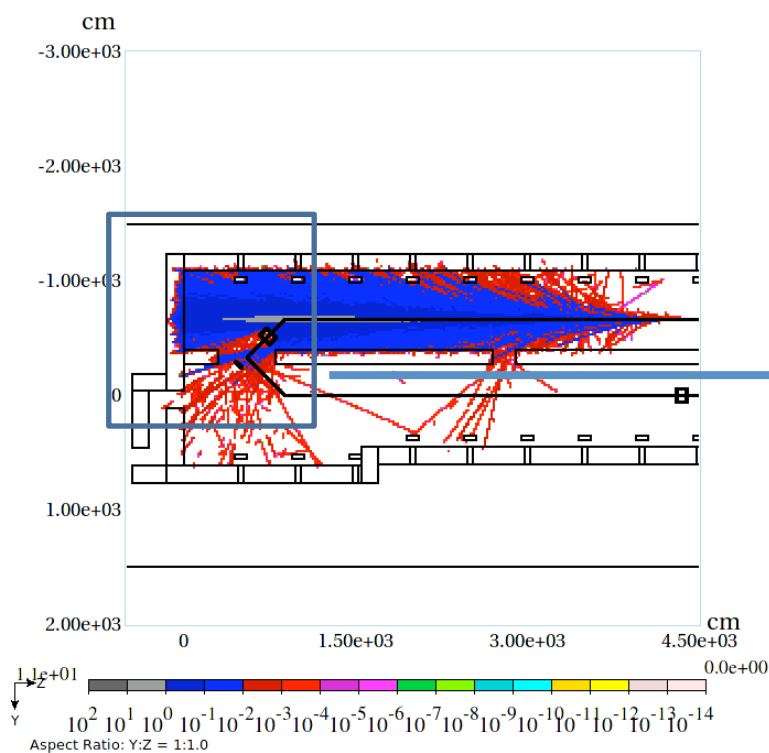
- モンテカルロ法を用いたコードを用いて評価した。
- 計算は、放射線科学センターの松村宏氏に依頼した。

Line loss 10mA+ダクト内空気

線量(mSv/h)

ビーム電流10mA, 真空度 10^{-6} Pa相当にするために
ビーム電流0.1 μ A, 真空度 10^{-1} Paとして計算設定した。
ペンシル電子ビームを入射。

* 低真空度のため散乱効果があるため安全側？

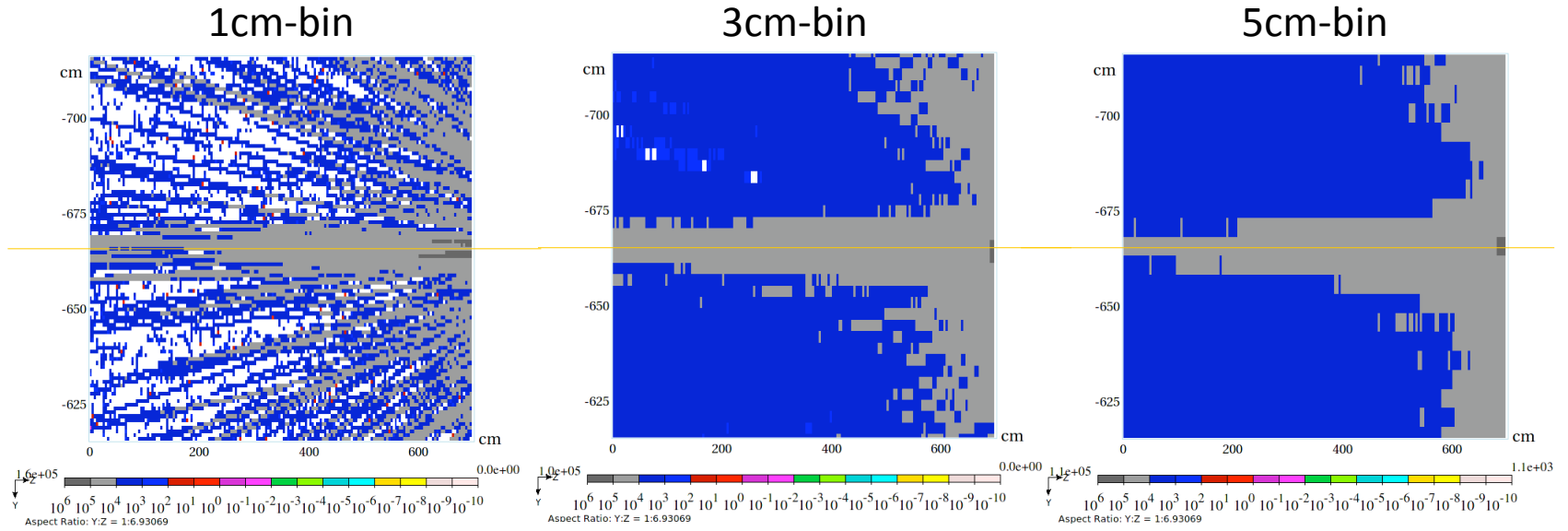


Line loss 10mA+ダクト内空気

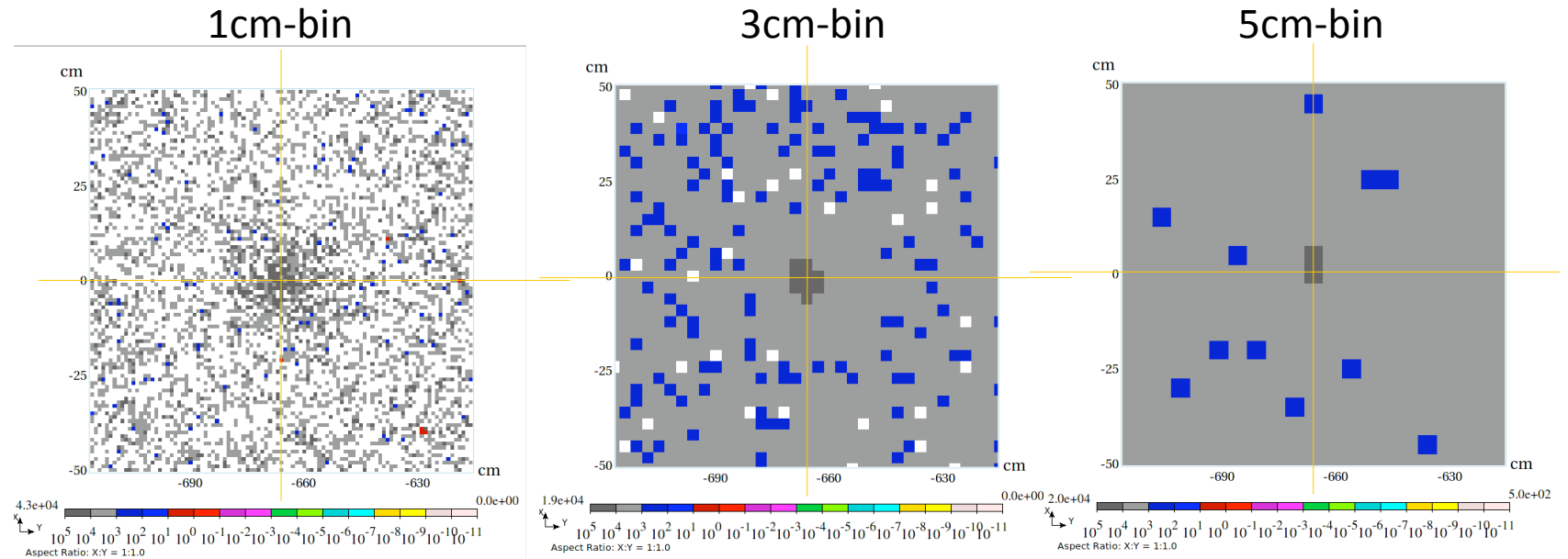
KEK 松村氏計算
光子フラックス($\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$)

ビーム電流10mA, 真空度 10^{-6}Pa 相当にするために
ビーム電流0.1 μA , 真空度 10^{-4}Pa として計算設定した。
ペンシル電子ビームを入射。

コンクリート遮蔽直前
水平面1cm厚



コンクリート遮蔽直前
垂直面



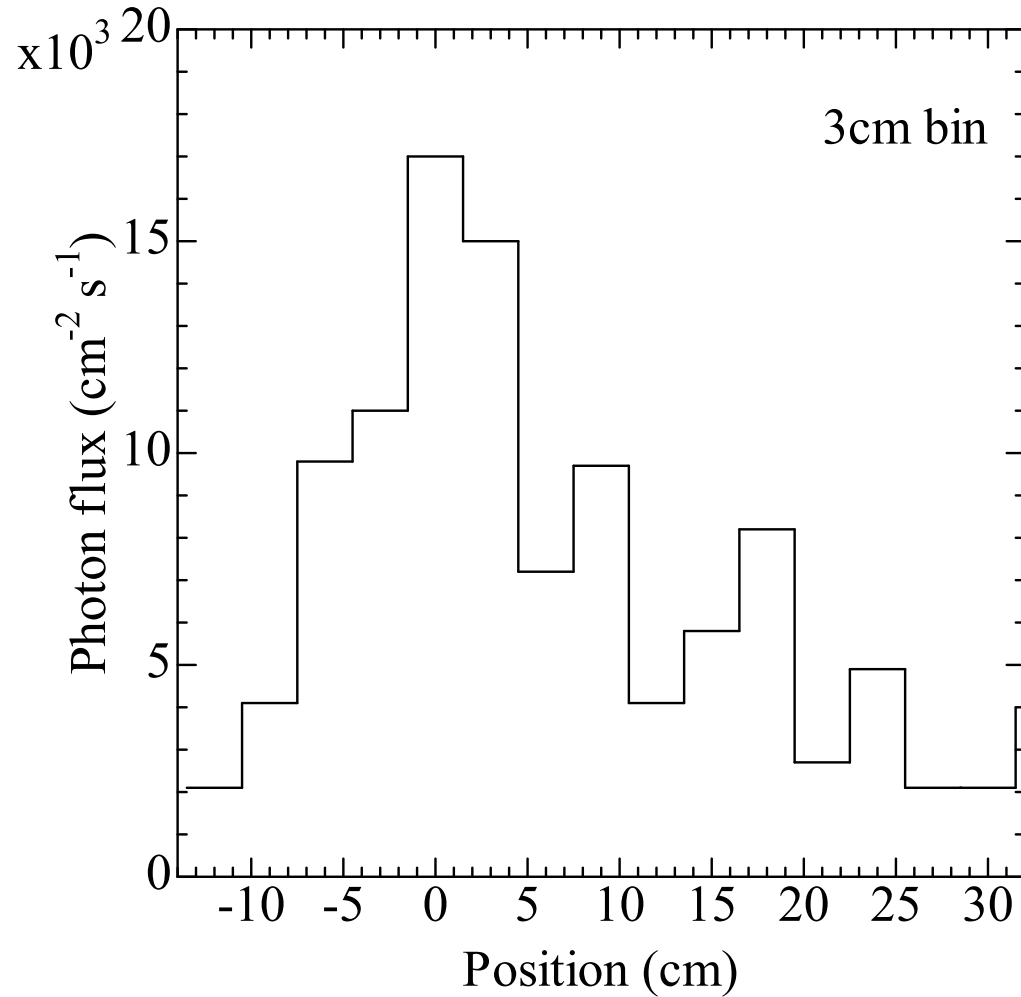
NEVT=100,000,000

NEVT=100,000,000

NEVT=100,000,000

制動放射バックグラウンドの分布

LCS- γ 実験室遮蔽壁直前の光子分布



まとめ

- 電子ビーム(10mA)と残留ガス(10nTorr)との制動放射光によるバックグラウンドは、中心付近で約 2×10^4 [photons/s/cm²]である。これは、レーザーコンプトン散乱によるX線の強度 3×10^8 [photons/s/cm²]と比べると極めて小さい。
- 制動放射光の遮蔽壁前での空間分布から考えると、およそ10cm以上のシケインを使うと大幅にバックグラウンドを下げられる。ただし、制動放射光の絶対量は信号に比べて小さいので、ほとんど意味はない。
- シケインの必要性和その高さは制動放射光とは別の観点から決めていいたろう。