

低圧力 Beam Drift Chamber の簡易試験

年末に BDC の低圧用外箱部品がそろったので、BDC（手持ちの予備で SAMURAI で作ったものではない）を含む簡易試験を行った。

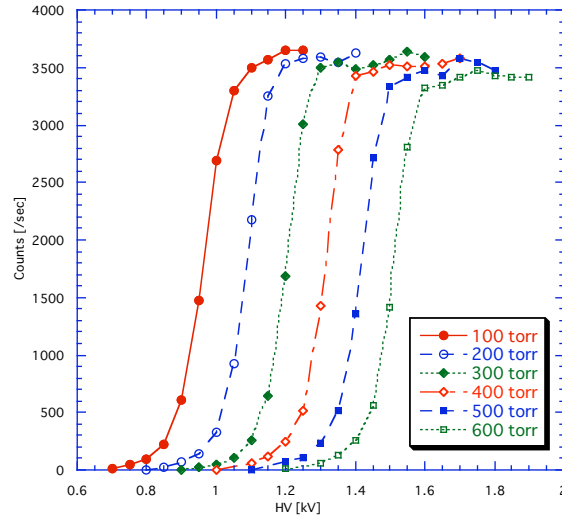
- * 真空フィードスルー 8 枚 (2 connector/flange) は自作。 接着剤はこれまでアラルダイトを使っていたが粘性が高くヒートガンで加熱する必要があった。 今回は低粘土アラルダイトを注射器で流し込む方法に変更した。 真空試験では、メクラフランジ、フィードスルー付フランジとも 4×10^{-2} torr (ピラニー) まで下がり、又両者に差がないので良しとする。
- * 試験用のビーム方向フランジには直径 30mm の穴をあけ、75 μ m 厚カプトンをはり、 β 線試験を行う。
- * MKS 640A / 246C を用いた低圧ガス処理系を 1 台自作した。配管は簡易版としてナイロンチューブを使用した。少なくとも真空漏れは問題になってない。 PPAC 用と異なり、最大圧力 1000torr、最大流量 1000sccm の圧力コントローラを用いた。 Default の setting では安定までに時間がかかる為、微分/積分時定数を最適に調整する必要があった。 流量調整用バルブは Cv の最大値=0.019 でこれまでと同じ。
- * 安全の為にロータリーの前にフォアライントラップを入れた。 これは結構高価なものだが、サムライの全ての低圧検出器に装備したい (未購入)。
- * 外箱には圧力モニターとしてバラトロンをつけた。 どちらにしろ圧力コントローラ位置での圧力モニター以外に外箱での圧力モニターは必要だろう。
- * BDC に保護抵抗 16 個をつけた状態で低圧にするのは初めての経験だったが、2-3 点注意すれば RTV で被覆しなくても放電は問題にはならない事がわかった。
- * β 線での試験は i-C4H10 を用いた。
- * BDC から ASD への接続は、内部でのパリティ変換カード+通常のフラットケーブルで行う。 この変換カードの為、2 本ごとに入れ替えたケーブルを作る必要な無くなった。 現在はコネクタ 1 個のみを外側に引き出して試験している。
- * ASD のアースを外箱に直接落とすことでノイズの問題は全くない：少なくとも

も今の環境では。 その為、efficiency の測定の代用として、1面信号の OR signal の singles rate を測定した。

* 簡単の為、 $V_{\text{cathode}} = V_{\text{potential}}$ とする。面倒なので noise filter もまだつけていない。

* 100 torr 以上での計数率の圧力、高電圧依存性 ($V_{\text{th}} = -0.4\text{V}$)

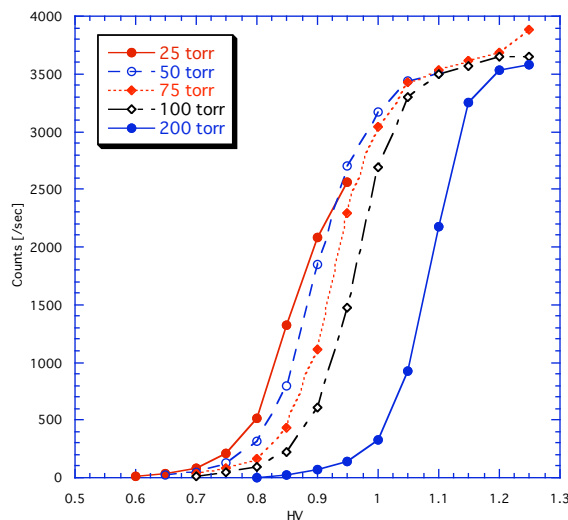
* Pressure= 100, 200, 300, 400, 500, 600 torr



動作点は、95-120 V/100torr 程度で変化する。

* 100 torr 以下での圧力、高電圧依存性 ($V_{\text{th}} = -0.4\text{V}$)

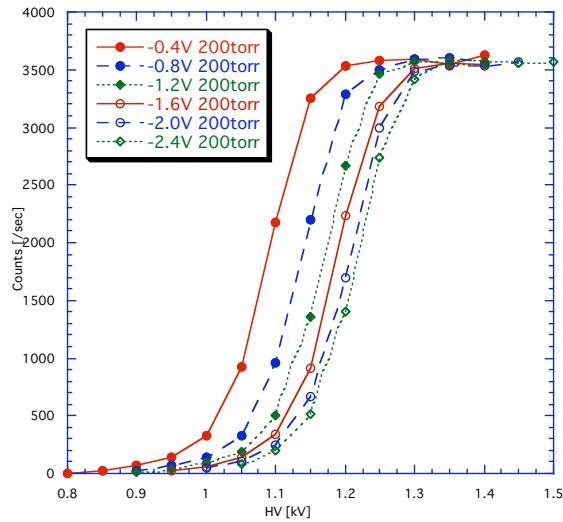
* Pressure= 25, 50, 75, (100, 200) torr



25 torr ではプラトーに達しない。50 torr 以上ではほぼ問題無し。動作点の変化率は、約 30V / 25torr で 100 torr 以上での変化率と大きくは変わらない。

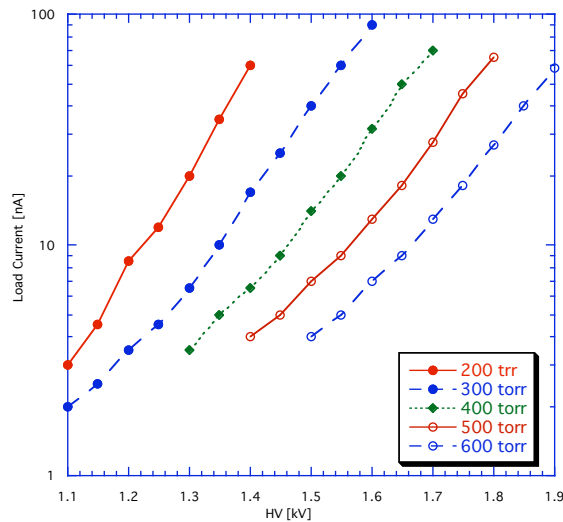
* Threshold 電圧依存性 @200 torr

* $V_{th} = -0.4, -0.8, -1.2, -1.6, -2.0, -2.4V$



$V_{threshold}$ が 2 倍になると約 50V 動作点が変わる。

* Load (Leak) Current の高電圧、圧力依存性



200 torr 付近では約 60V で current が約 2 倍になる。これは前項目と同じ事を見ているはずで、実際大体は一致している。ただし 2 つの値の差は定量的には理解できない。

* 入射膜厚の選定

外箱の上流/下流は真空であるが、真空窓の物質量はなるべく少なくしたい (75-80 μm 厚カプトンは貼りたくない)。上のデータから外挿すると、例えば 100 torr で使用した場合、250 MeV/A 陽子は 1.25kV、250 MeV/A Ne ($z=10$) は 0.95kV の動作点になるか? という事は、真空窓は最大 100 torr で強度を持つ厚さを選べば良いという事になる。引き続き、両側を真空にするような

道具を作り、窓の膨らみ等の実測を行う予定。

* 今後

手持ちの BDC では動作確認ができたので、外箱に SAMURAI で作った BDC を入れてケーブル等の接続を行い、2セット準備する。