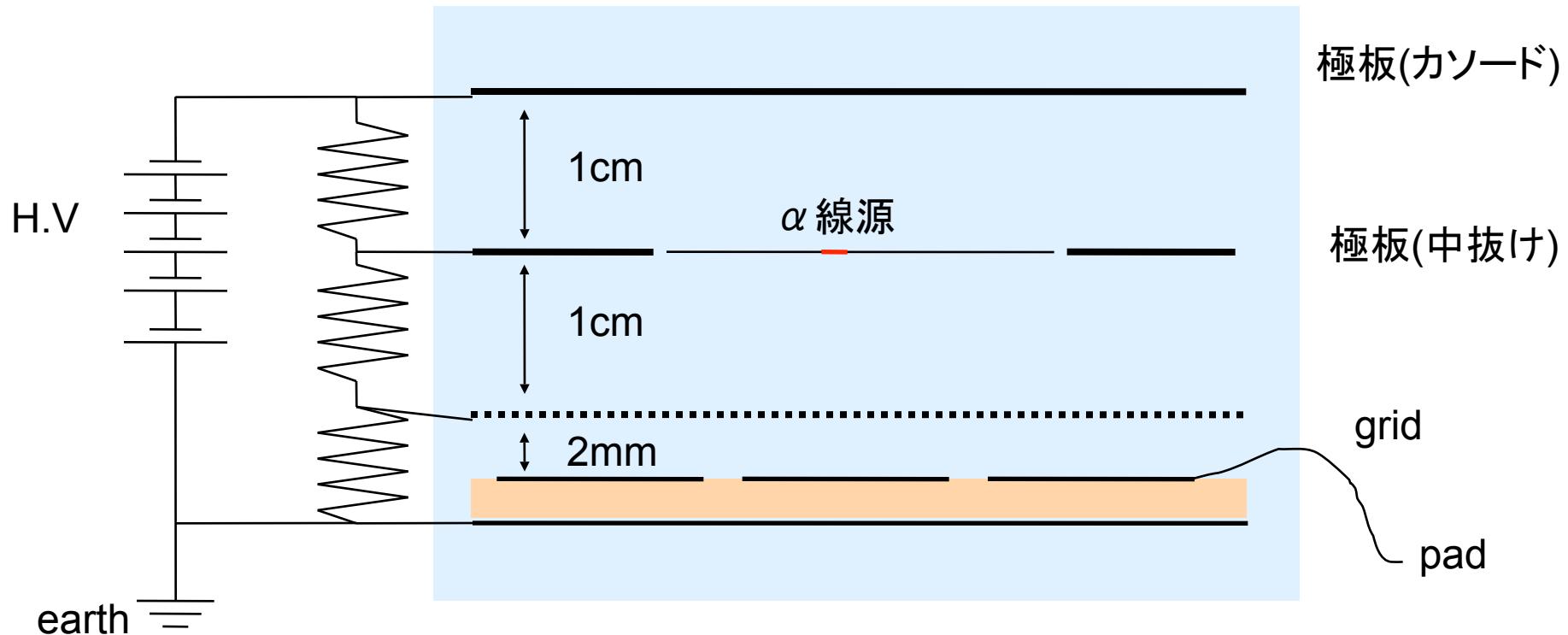


# 報告080821

東京大学 ICEPP 森研  
M2 金子大輔

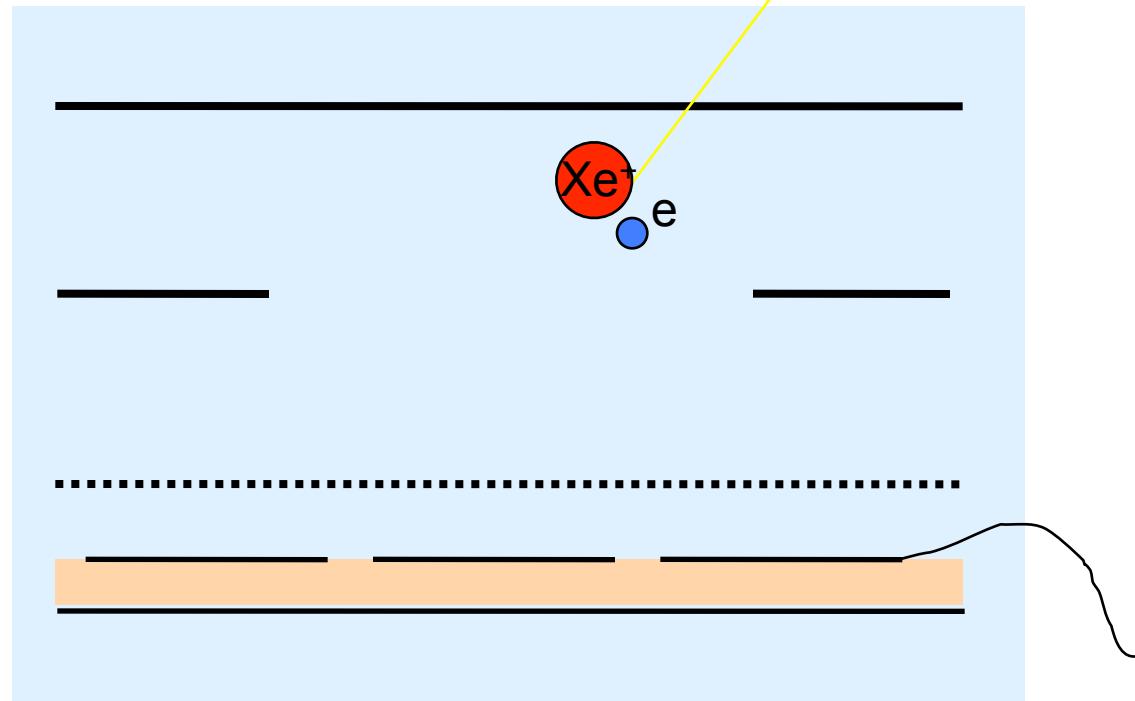
# 液体キセノンTPCの動作

# 現在の構成の模式図



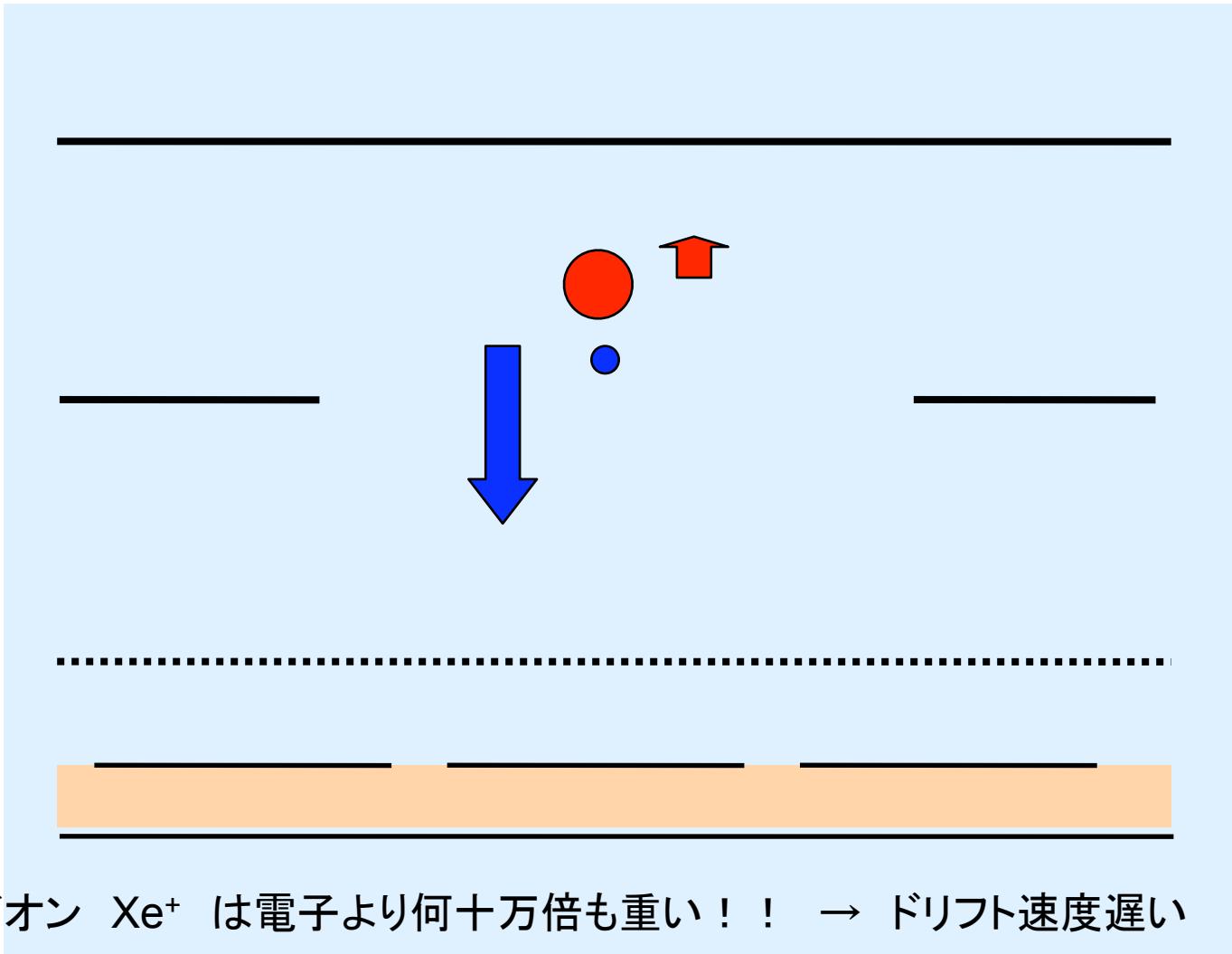
※変更の可能性有り

# ① 放射線によりイオン対が生成される

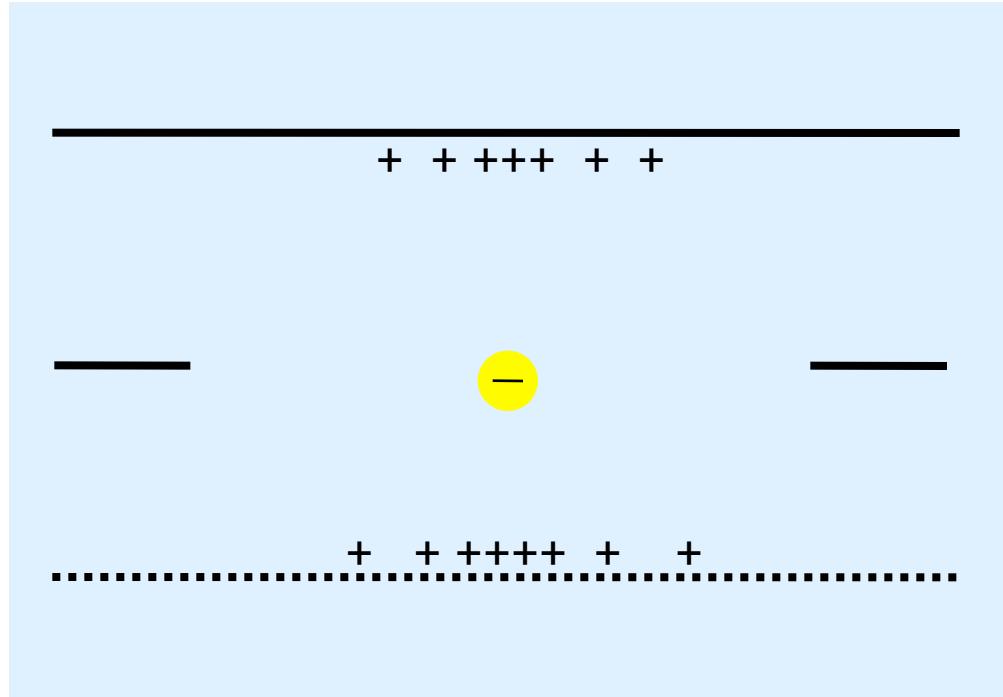


液体キセノン中で1個イオン対を生成するのに必要なエネルギーはおよそ15eV

## ② 電場により電子・陽イオンはそれぞれドリフトする



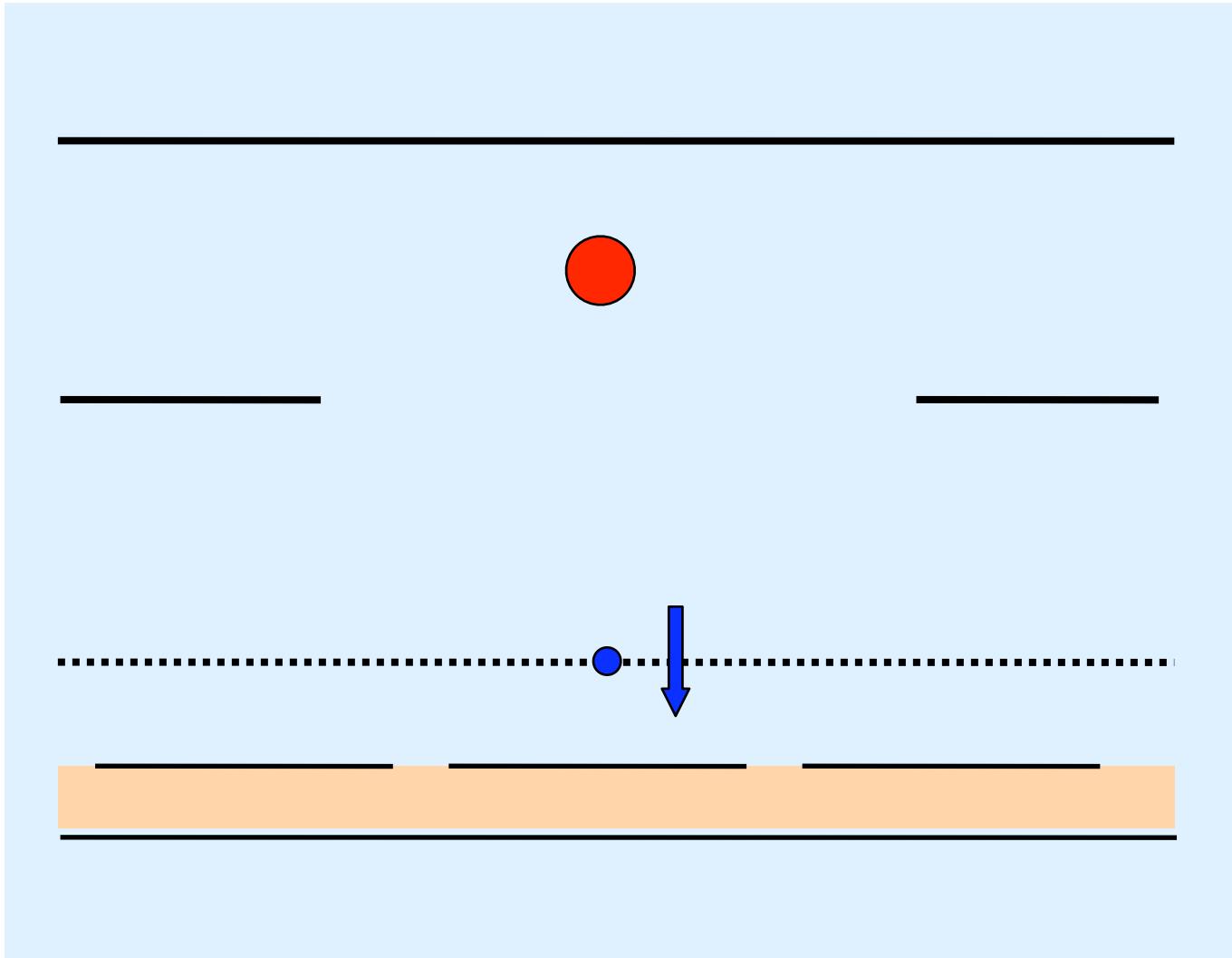
### ③ ドリフト中の電荷は前後の導体表面に電荷を誘起



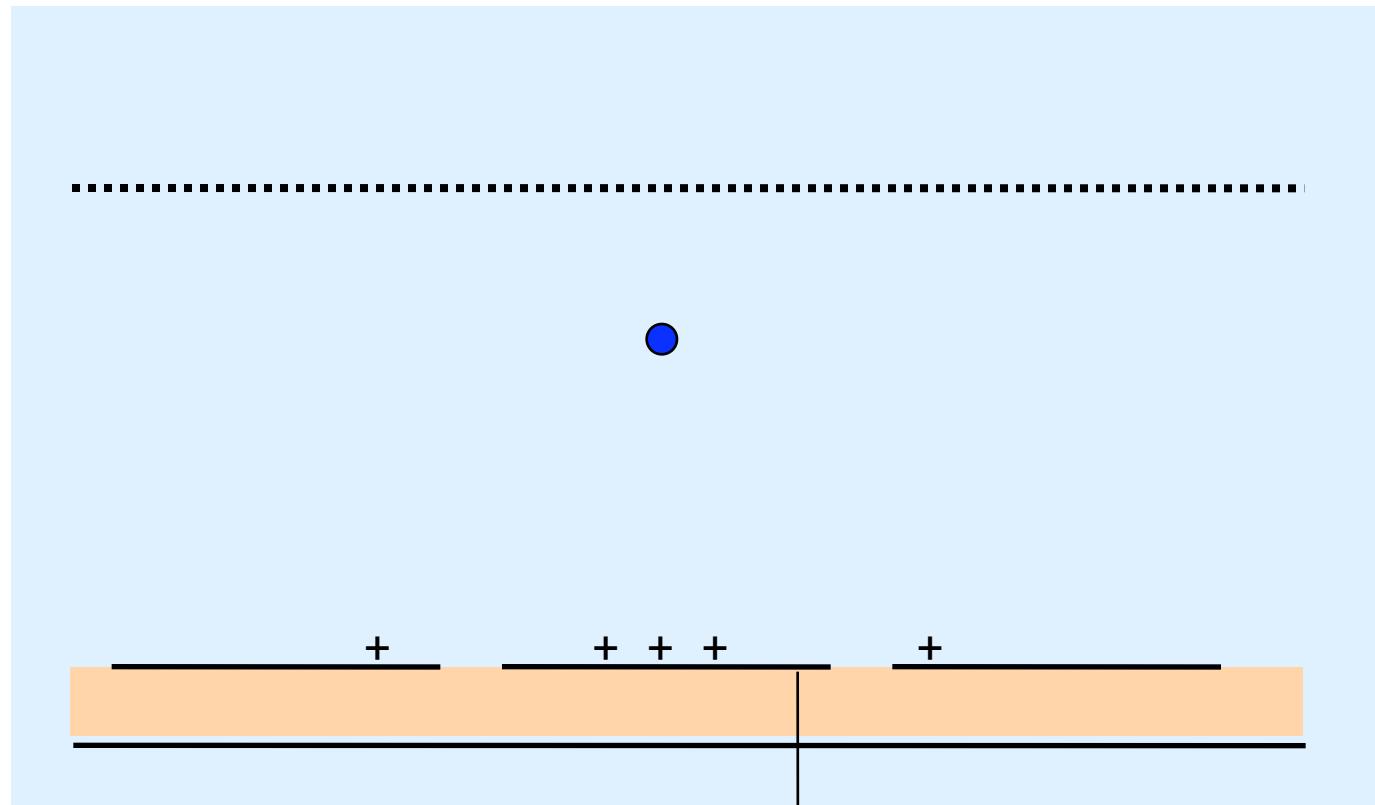
Gridの役割1: 陽イオンは動きが遅いのでドリフト体積中に渋滞しても  
電荷が誘導されるのは陰極とグリッドだけで済む。

## ④ 電子がグリッドを通過

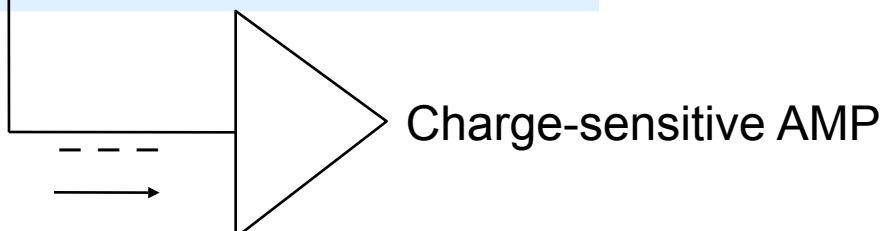
現在の設定はグリッドを通過できる条件を満たしているはず（検証の必要有り）



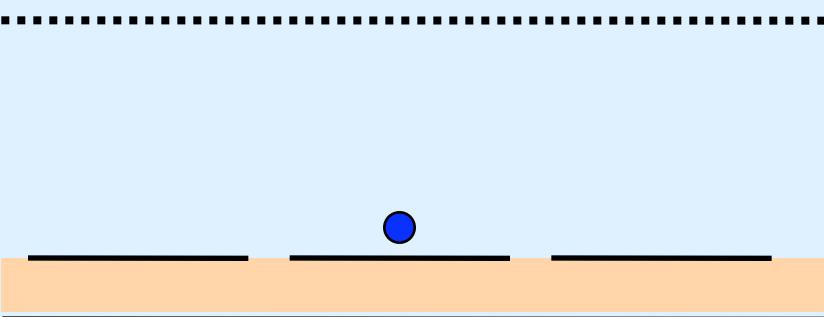
## ⑤ パッドに電荷が誘起されるようになる



padとgridはDC的には繋がっていない  
ので、pad表面にできる電荷とちょうど  
逆の電荷が次の装置に流れていく

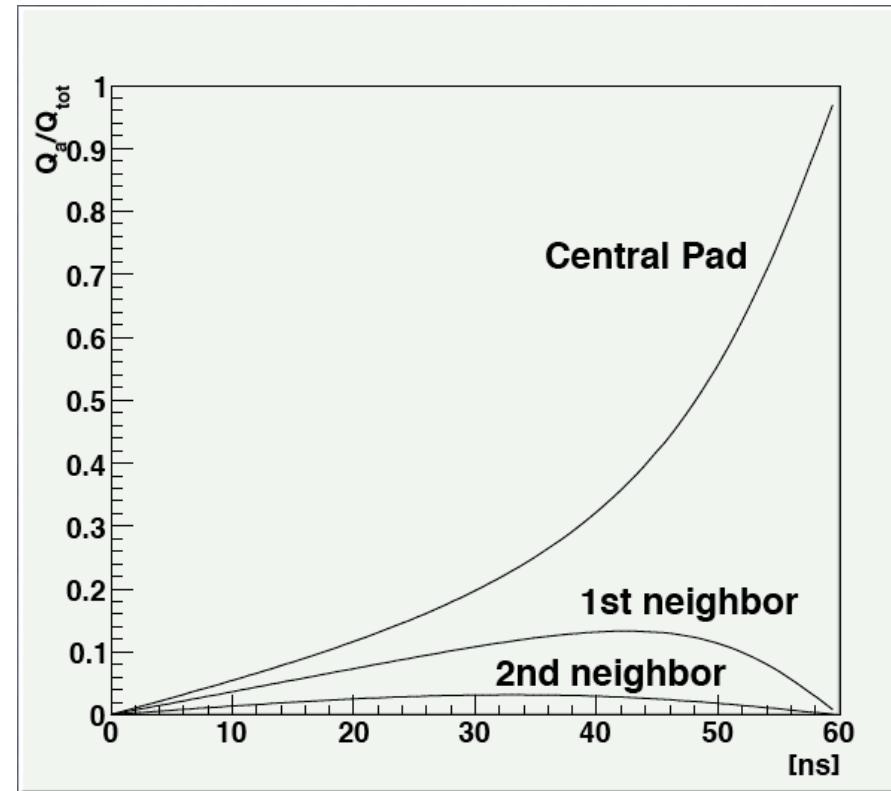


## ⑥ パッドに近づくにつれて電荷量が増加する



gridの役割2：パッドまでの距離を短くして、シグナルの立ち上がりをシャープに

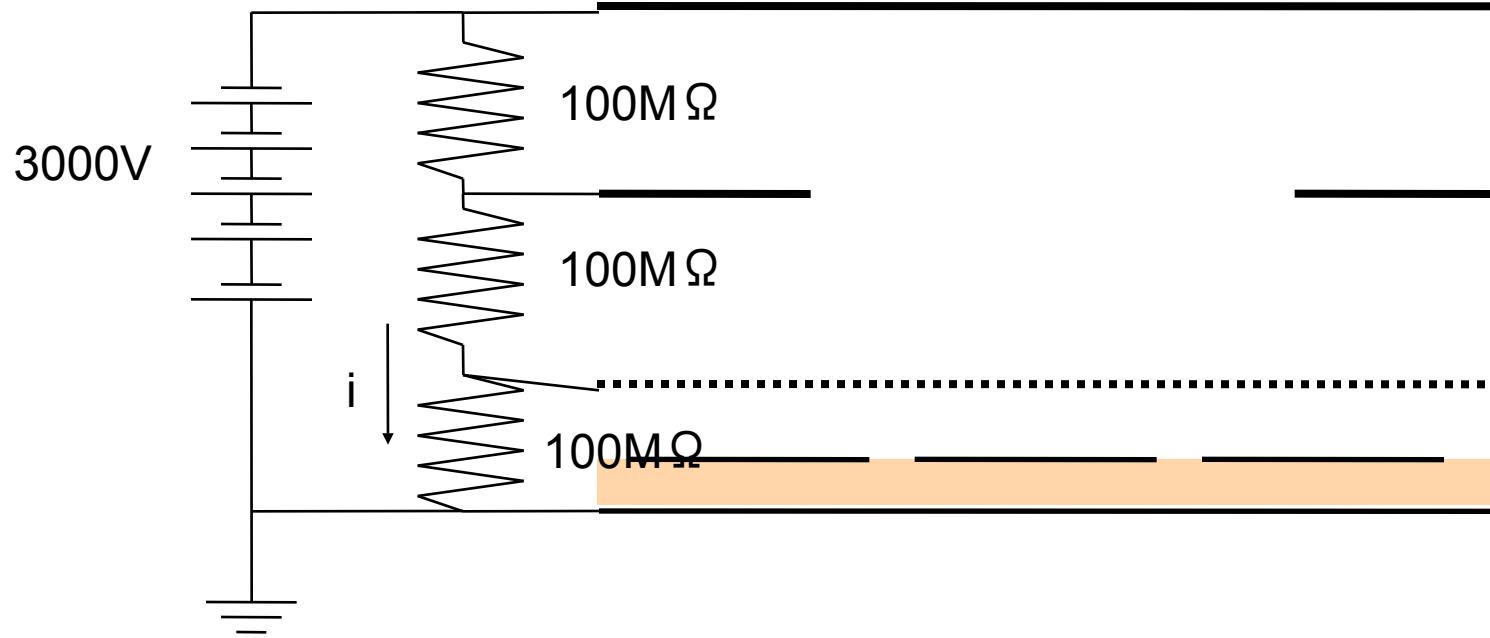
最終的にpadに電子が吸収されると  
表面の+電荷と打ち消しあって終わる



↑ GEMの場合の電荷量変化

Basic Physics Behind Operation of TPC  
Keisuke Fujii より

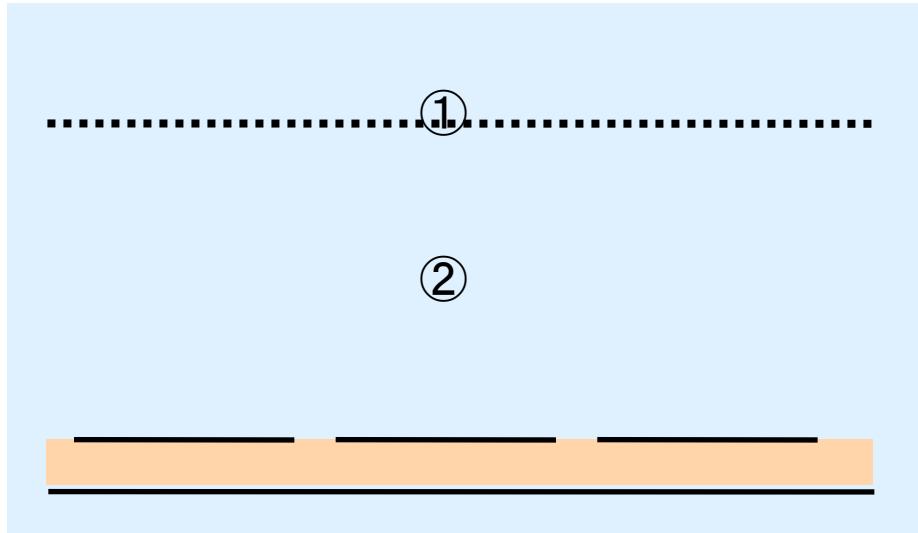
# 動作中の電位の安定性について



定常的に流れている電流  $i$

$$i = 3000V / 300M\Omega = 10\mu A$$

# 電子の移動により発生する電流の見積もり



ドリフトによる電流の目安として  
①:grid上 ②:中間地点  
の間の変化を考える

1MeVの放射線でできる電荷量  
約  $10\text{fC}$  ( $10^{-14}$ )

①～②へ移動する間にgridに現れた電荷は $10[\text{fC}] \sim 5[\text{fC}]$ に減る

これにかかる時間は( $V_d = 2.2\text{mm/us}$  なので)  $1[\text{us}]$

この間の変化は大体線形と仮定してしまうと

$$i_{\text{drift}} = 5\text{fC} / 1\text{us} = 5\text{pA}$$

先のiより5桁も小さいのでイオンによりgridの電位が動くことは無さそう。

