

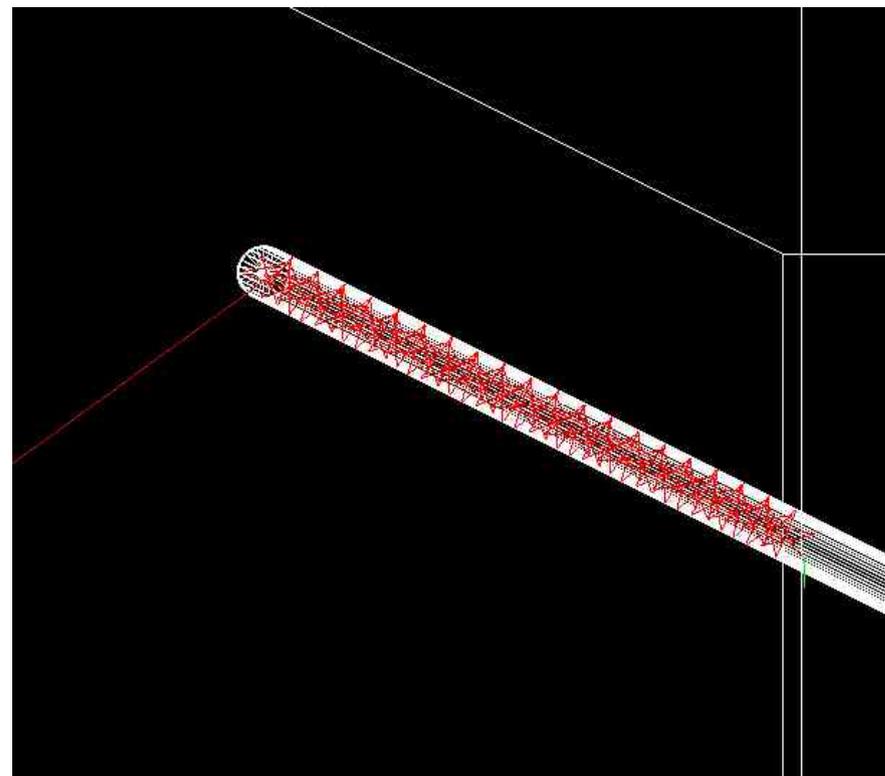
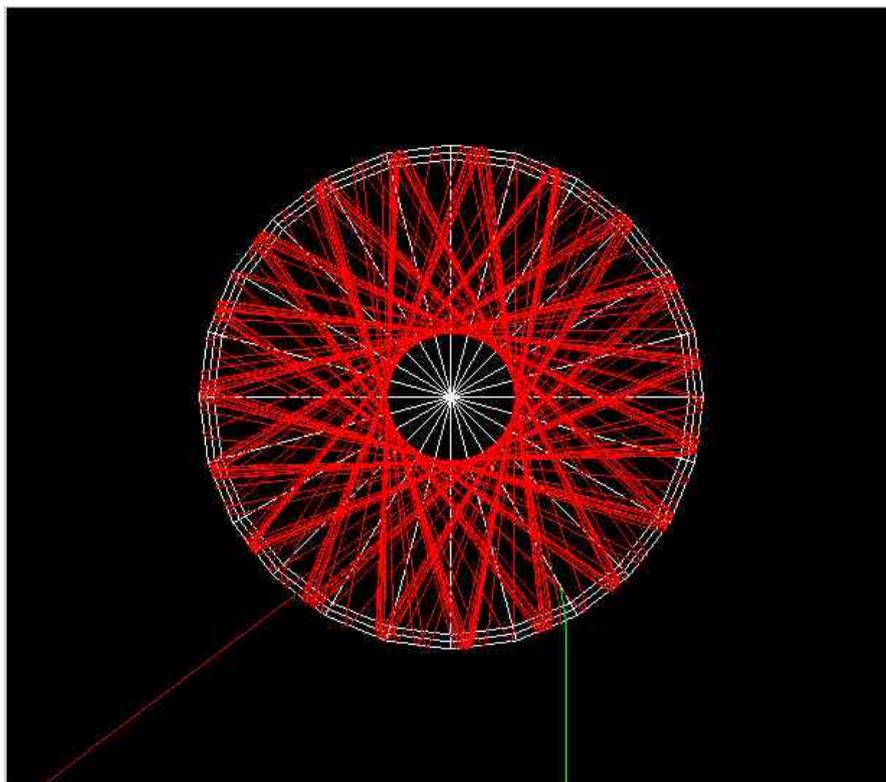
# 進捗報告

2014.11.28

- GEANT4 波長変換ファイバーの実装  
wls\_ver1.6.1
- 書類・雑務
- 来週の予定

# GEANT4 WLS fiber Simulation wls\_ver1.6.1

Original source: [/example/extend/optical/wls/](#)



## シミュレーションの目的

- チェレンコフ光を波長変換ファイバーで読み出すデモンストレーション
- 実サイズにした時のPID性能の評価

## モデル実装の流れ

1. ジオメトリを作成 → core, cladding の材質
2. LED, MPPC, PMT, WLSFの波長スペクトラムをリスト化
- 今ここ! 3. 波長変換の実装
  - 3.1 ジオメトリ
  - 3.2 Y-11 吸収・発光スペクトラム実装
  - 3.3 LED 発光スペクトラム実装
  - 3.4 PMT/MPPC Q.E.実装
  - 3.4 他WLSF(B-3, O-2, R-3)を実装
4. 減衰長、直接測定との光量比、クラッド数における比:実験値と一致させる
5. エアロゲルの実装と宇宙線、ビームテストの値と一致させる
6. 大型の体系を作成、粒子を入れてPID評価

ここまでを2月までに完了予定

## WLSF model

### WLSF

- core ... Polyethylene (PS),  $n=1.59$ , WLS
- clad1 ... PMMA,  $n=1.49$ , clear
- clad2 ... FPS,  $n=1.42$ , clear
- size ...  $R = \phi 1$  mm, Double Cladding  
D1=0.06R, D2=0.06R
- **abs./emit. Spectrum import**

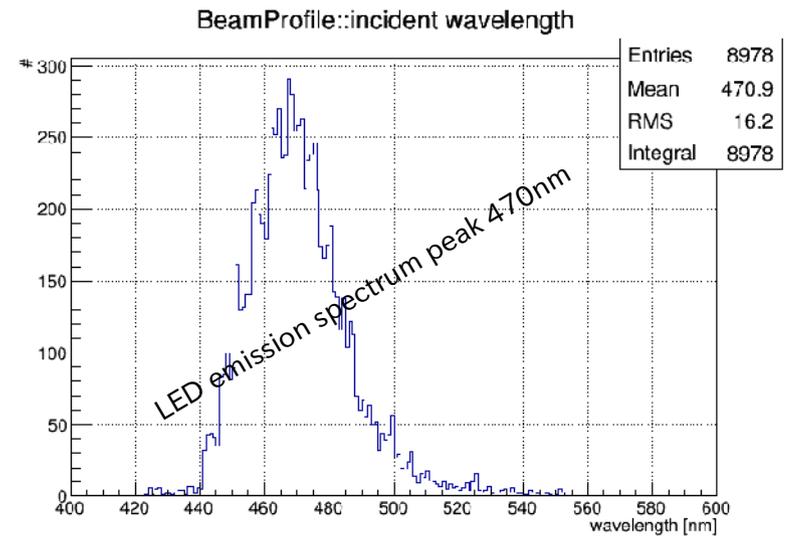
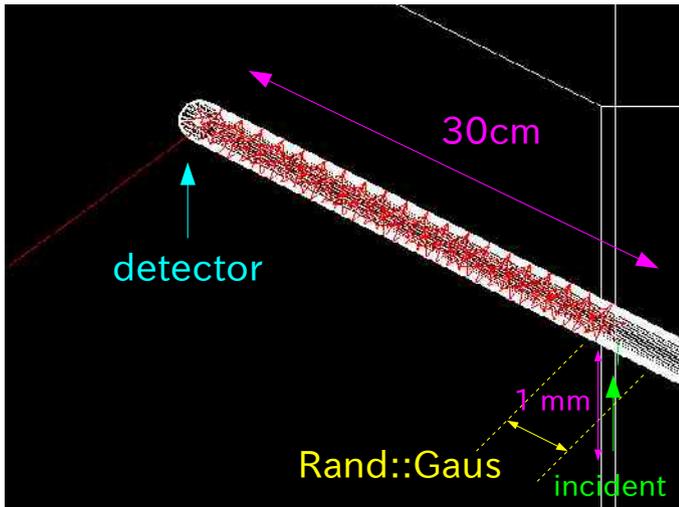
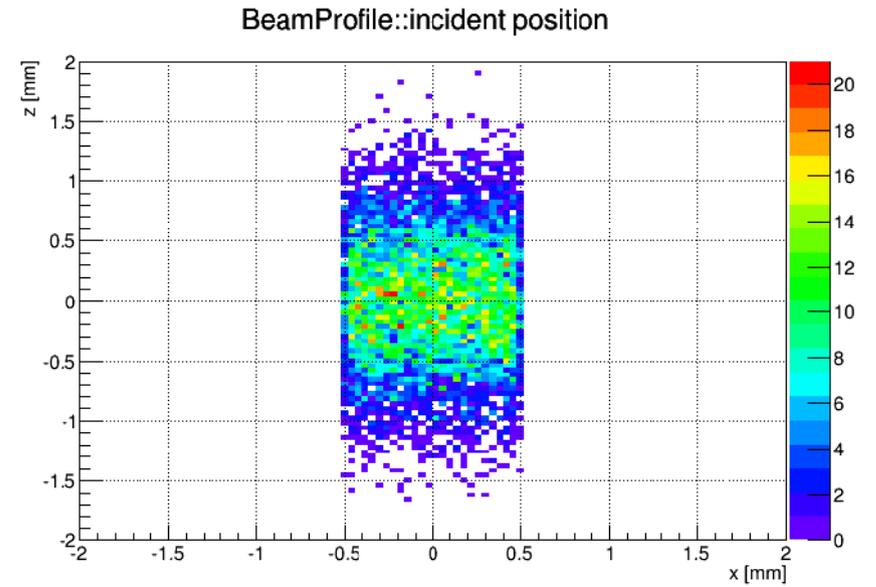
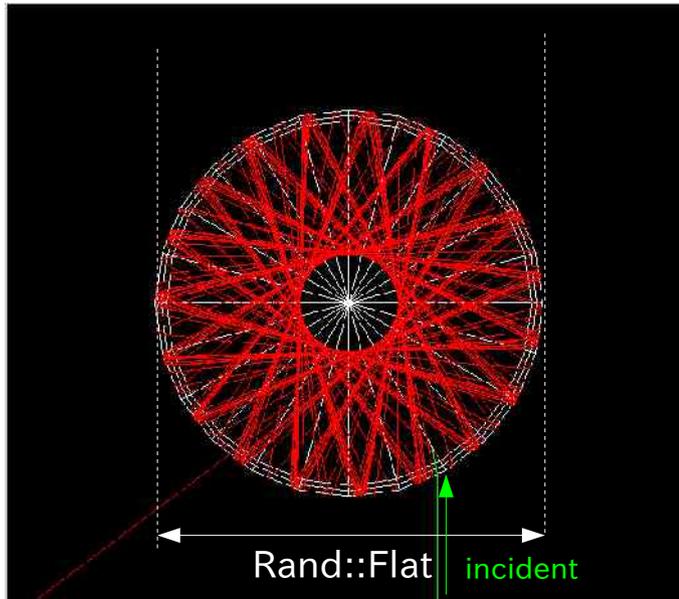
### LED photon

- peak 470 nm
- random: x ... flat,  
y ... const.,  
z ... Gauss

### Detector

- shape: circuit
- Material: PS
- **Q.E. R9880U-210**

# Setup





# Import of PMT Q.E.

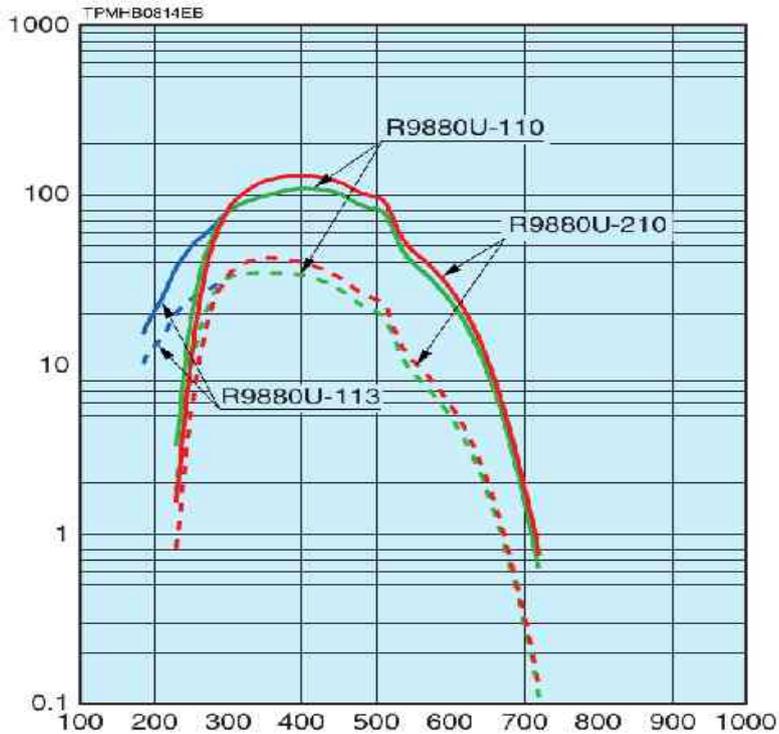
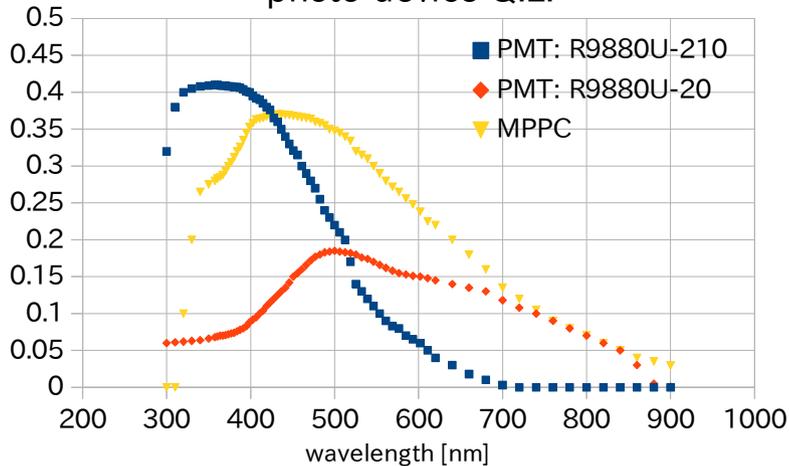


photo-device Q.E.



/include/AnalysisManager.hh

```

// PMT QE乱数
// R9880U-210

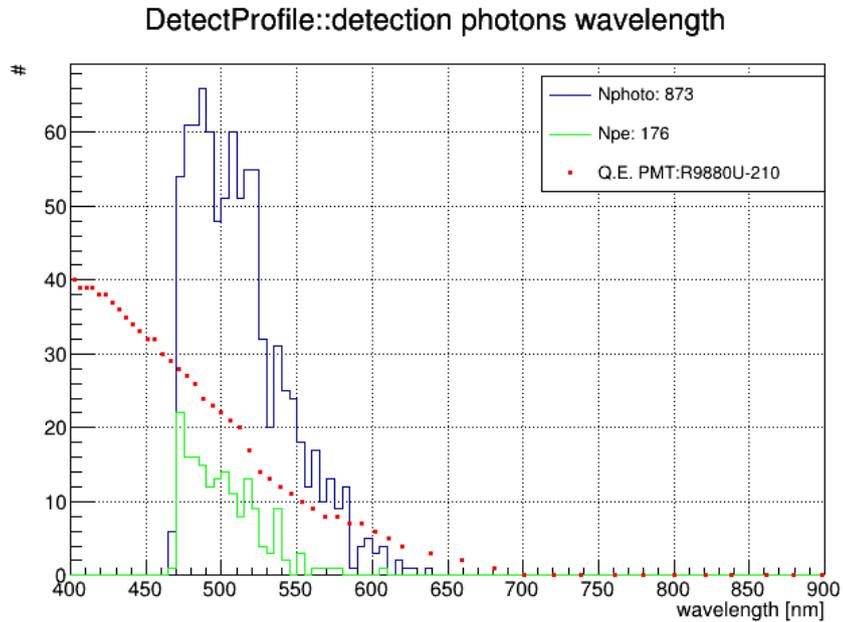
inline G4int AnalysisManager::QuantumEfficiencyRandPMT1(G4double energy_copy){
    G4double photoenergy[70]={
        1.38,1.41,1.44,1.48,1.51,1.55,1.59,1.63,1.68,1.72,
        1.77,1.82,1.88,1.94,2.00,2.03,2.06,2.09,2.12,2.15,
        2.18,2.21,2.24,2.27,2.30,2.33,2.36,2.39,2.42,2.45,
        2.48,2.51,2.54,2.57,2.60,2.63,2.66,2.69,2.72,2.75,
        2.78,2.81,2.84,2.87,2.90,2.93,2.96,2.99,3.02,3.05,
        3.08,3.11,3.14,3.17,3.20,3.23,3.26,3.29,3.32,3.35,
        3.38,3.41,3.44,3.47,3.54,3.66,3.76,3.88,4.00,4.13};

    G4double QE1[76]={
        0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,
        0.00,0.01,0.02,0.03,0.04,0.05,0.06,0.07,0.07,0.08,
        0.08,0.09,0.10,0.11,0.12,0.13,0.14,0.17,0.20,0.21,
        0.22,0.23,0.24,0.26,0.27,0.28,0.29,0.30,0.32,0.32,
        0.33,0.34,0.35,0.36,0.37,0.38,0.38,0.39,0.39,0.39,
        0.40,0.40,0.40,0.40,0.41,0.41,0.41,0.41,0.41,
        0.41,0.41,0.41,0.41,0.41,0.41,0.41,0.40,0.38,0.32};

    //G4double en_a;
    G4double en_b;
    G4int n=0;
    G4int m=0;
    for(n=0;n<70;n++){
        if(photoenergy[n]>energy_copy*1e6){
            m=n;
            break;
        }
    }
    en_b = CLHEP::RandFlat::shoot(0.00,1.00);

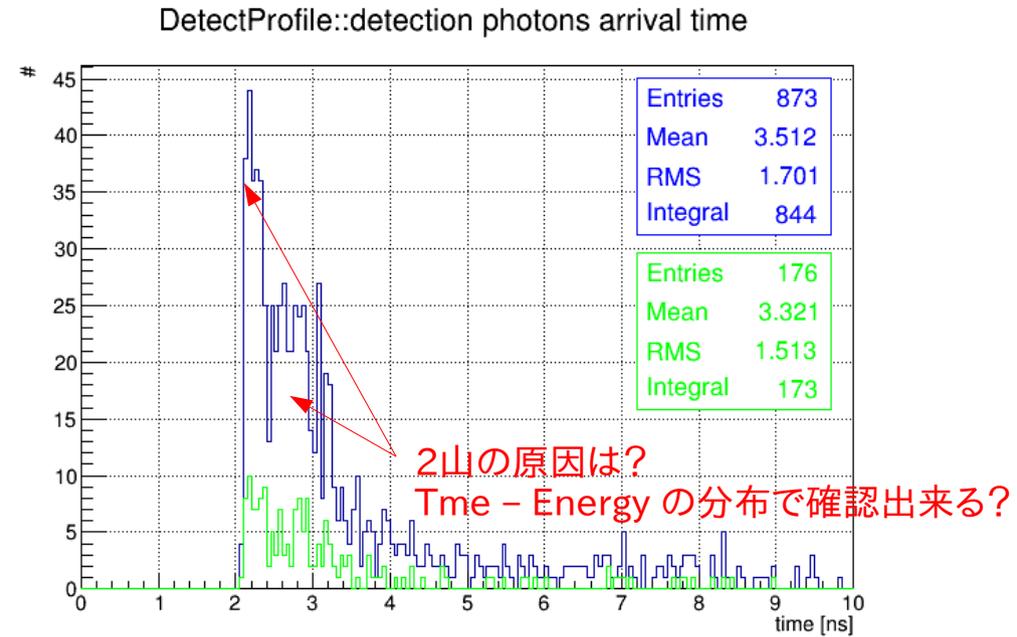
    if(en_b<QE1[m])
        return 1;
    else return 0;
}
    
```

## result



- 検出光子の波長分布 -

- Y-11のスペクトラムを実装確認
  - PMT Q.E.実装を確認
- 平均検出効率 ~20%

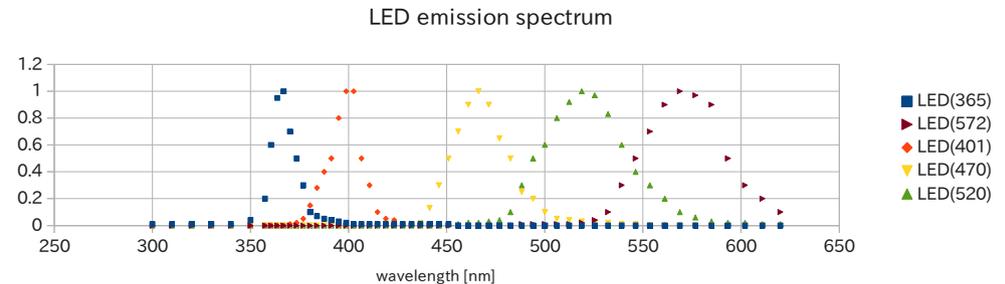
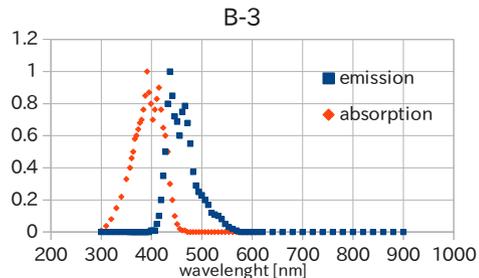
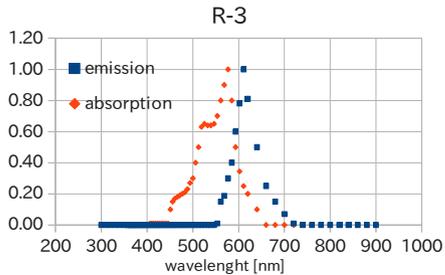
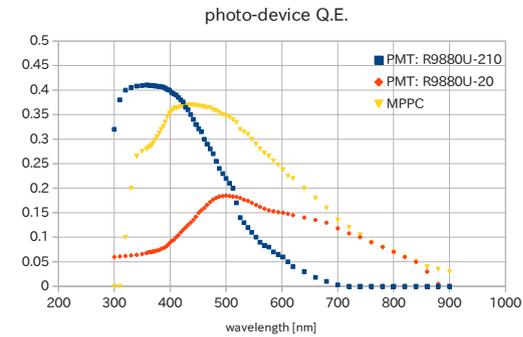
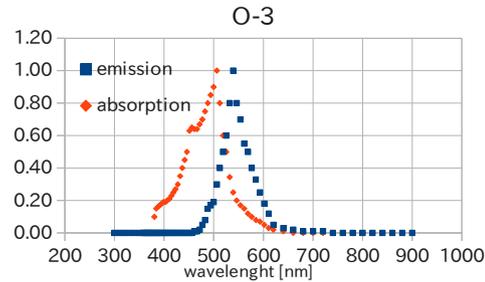
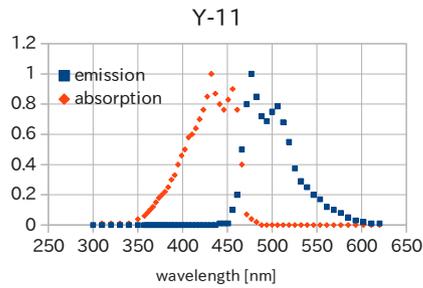


- 検出光子の到達時間分布 -

- 伝搬距離30cm ~ 1ns
- 波長変換時間 sub ns
- PMTの時間分解能は未実装
- PMT検出光電子(緑線)

# Next plan

- 他の種類のWLSのabs/emitを実装  
Y-11, B-3, R-3, O-2
- 実験値と一致するモデル作り  
LED vs. PMT direct / LED vs. WLSF+PMT  
波長スペクトラム、コアQ.E.
- 他photo-deviceのQ.E.実装
- エアロゲル作成



書類

1. 本庄国際奨学財団：奨学金申請書 … 11/28郵送完了
2. JASSO アンケート … 11/28学務提出完了
3. ANIMMA国際学会アブストラクト作成 … 提出〆切12/1  
- まだ作成中 -
  1. リアルタイム<sup>90</sup>Srカウンター … 担当：伊藤（ポスター）
  2. WLSFを用いたPET検出器（安価、高分解能DOI） … 担当：伊藤（口頭）
  3. WLSFを用いた高分解能DOIの読出し … 担当：兼子（ポスター）
  4. 時間分解能測定 … 担当：小林（ポスター）
4. 修士論文アブストラクト完成 … 提出〆切12/1
  1. タイトル：「高汎用性しきい値型粒子識別装置の開発」
5. 東北大学ビームテスト準備（本番当日12/21-24）
  1. 計画書作成 作成中
  2. ファイバーシート、ゲルBOX作成
6. TIPP'14 Proceeding 書き直し … 〆切12/5
  1. セクション3と4を詳細に書け！

来週の予定  
2014.12.01 - 12.5

伊藤:

GEANT4

- 他WLSの実装
- OpticalPhotonによる実験値との一致

書類作成

- ANIMMA 2015 abstract作成 (x3)  
✂切2014.12.01
- 修士論文abstract作成  
✂切2014.12.01
- TIPP'14 proceeding 再提出  
✂切2014.12.05

12月ビームテスト実験計画

- 実験スケジュールとsetup
- DAQ
- 機材の準備、在庫確認
- 実験方法のアイデア

飯島: 修論アブストラクト  
放医研発表準備  
IEEE Conf. Reco.

兼子: IEEE Conf. Reco.

小林: Fiber Tracker 測定実験

雲: 修論アブストラクト

韓: @放医研  
修論アブストラクト