

# 進捗報告

2015.07.06 - 07.10

## タスク

1. 論文よみ
2. 第1実験場 … PET/WLSF
3. 第2実験場整備 … cosmic ray
4. 第3実験場整備 … Sr-90 Counter Assembly
5. 来週のタスク

## 進捗:勉強

### 勉強:PET/WLS

いま、読んでいる論文

[P. Beltrame et al. / Nucl. Instr. and Meth. A 654 \(2011\) 546 – 559, "The AX-PET demonstrator - Design, construction and characterization"](#)

- 読み終わった。

- 次の論文"Trends in PET"

勉強中

[素粒子標準模型入門 \(World Physics Selection\)](#)

W. N. コッティンガム (著), D. A. グリーンウッド (著), 樺沢 宇紀 (翻訳)

- 第2章 練習問題 2.4 – 2.6

[第1種放射線取扱主任者試験 徹底研究\(改訂2版\)](#)

平井 昭司 (著), 佐藤 宏 (著), 上島 久正 (著), 鈴木 章悟 (著), 松本 哲男 (著)

- 4章 法令

4.4 使用・貯蔵・廃棄の施設基準と行為基準

4.5 運搬の基準

4.6 測定, 教育, 健診等の義務

## 第1実験場

目的: PET/WLSF

スケジュール:

- 5月 … オシロスコープ波形解析入門
- 6月 … MPPC calib.、ライトガイド発注、MPPC発注
- 7月 … GAGG発光特性、実証実験開始@PMT、GAGG結晶発注
- 8月 … 実証実験その2:MPPC50コによる高位置分解能測定

目標: 9月医学物理学学会発表



- 2015.05.29: オシロスコープ波形解析入門
- 2015.06.18: MPPC発注依頼 □1mm S12571-010P
- 2015.06.25: MPPC発注完了 納期1 - 3ヶ月
- 2015.06.26: C&A鎌田さんと会談 GAGG等結晶について
- 2015.06.29: 鎌田さんにメール:GAGG + GFAG結晶発注
- 2015.07.02: 兼子MPPCcalib.波形データ取得
- 2015.07.08: MPPC calibration (x4)データ取得
- 2015.07.09: MPPC calibration (x4)データ取得
- 2015.07.09: MPPC calibration (x2)データ解析

次回

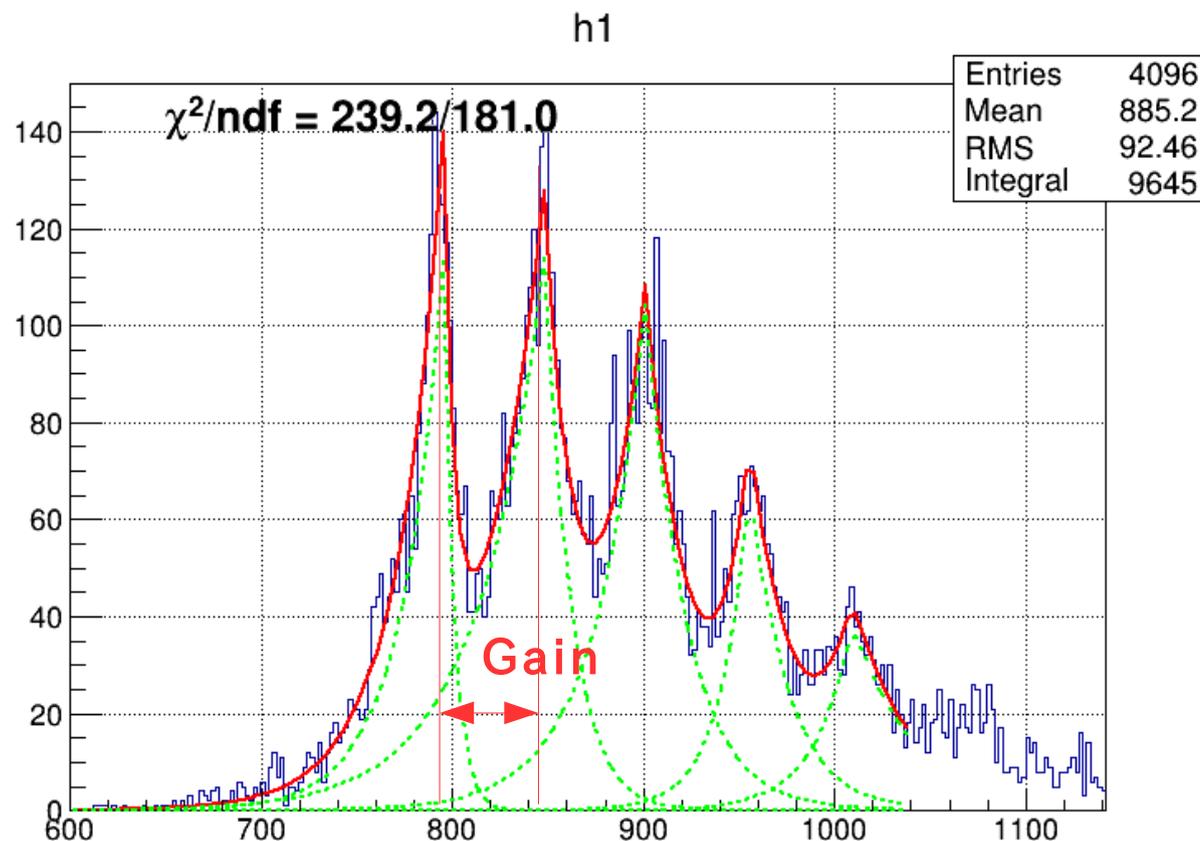
1. MPPC calibration 解析まとめ  
HV-Gain curve, Linearity, S/N, waveform
2. 残りMPPC計32個Calibration
3. MPPC 64個のDAQ作成
4. EASIROC module Calib.

# 第1実験場

Fitting function

$$f(x) = \begin{cases} A \exp( (x - b) / \lambda_1 ) \cdots (x < b) \\ A \exp( -(x - b) / \lambda_2 ) \cdots (b < x) \end{cases}$$

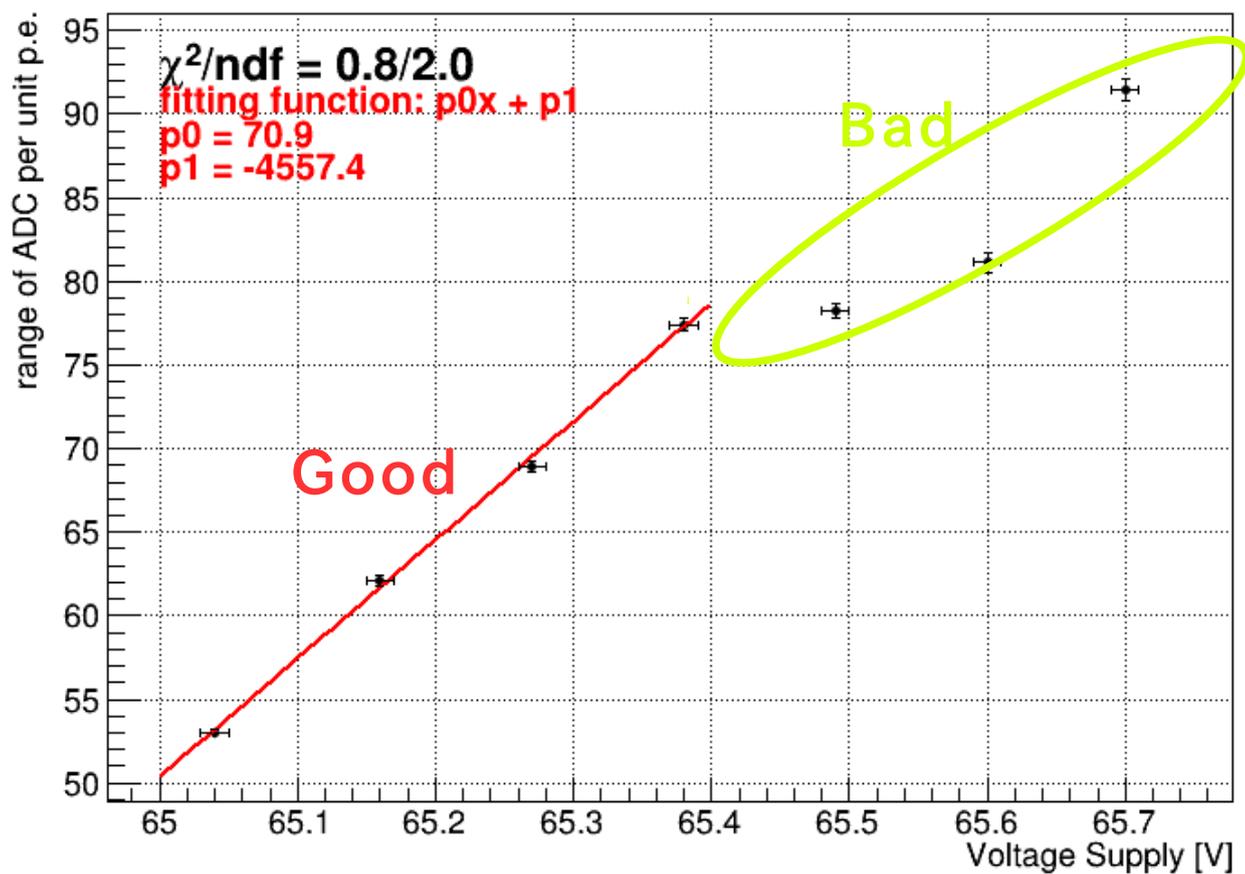
$$F(x) = \sum_b f_b(x)$$



# 第1実験場

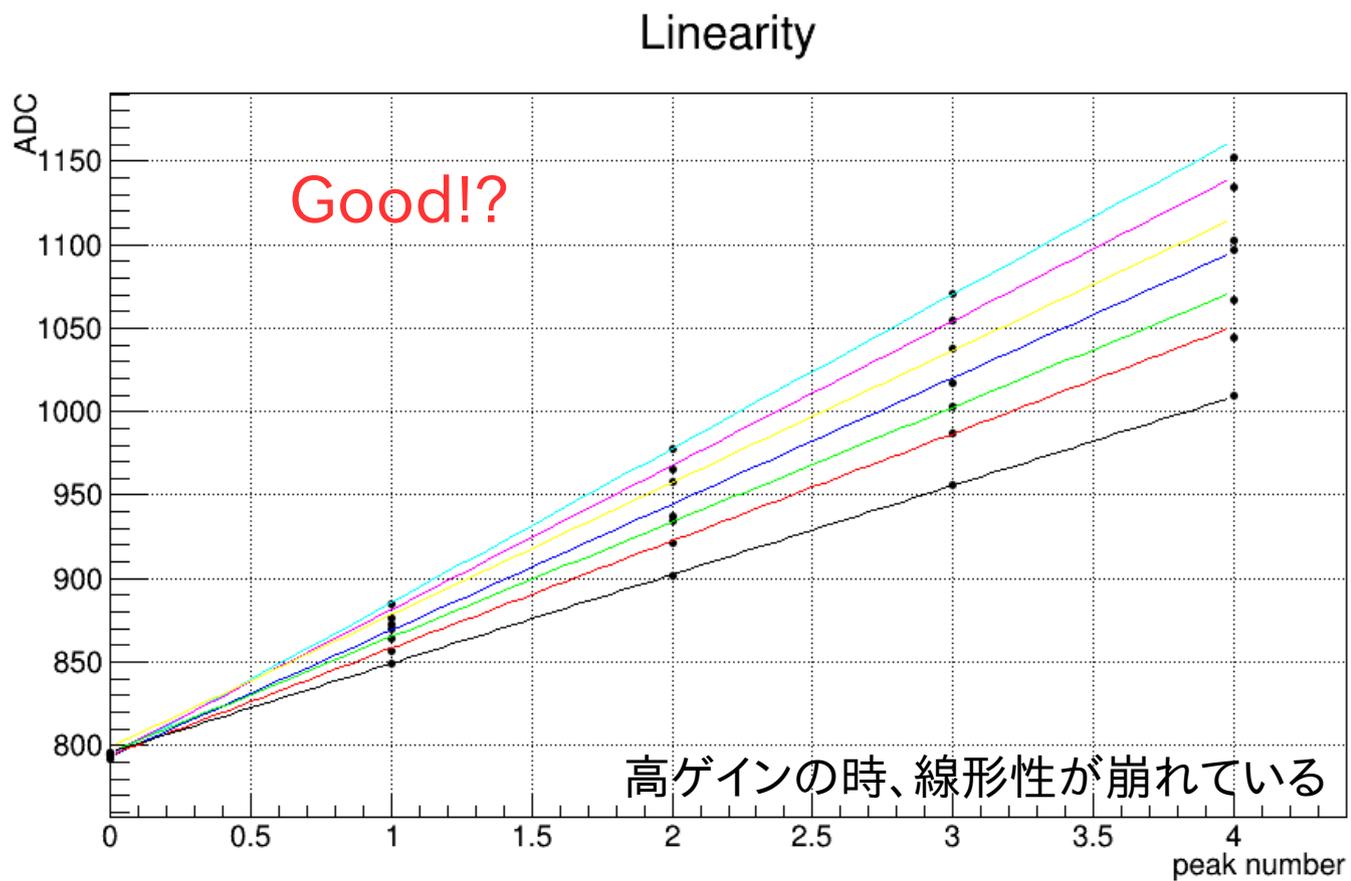
HV-ADC curve

HV -Gain curve



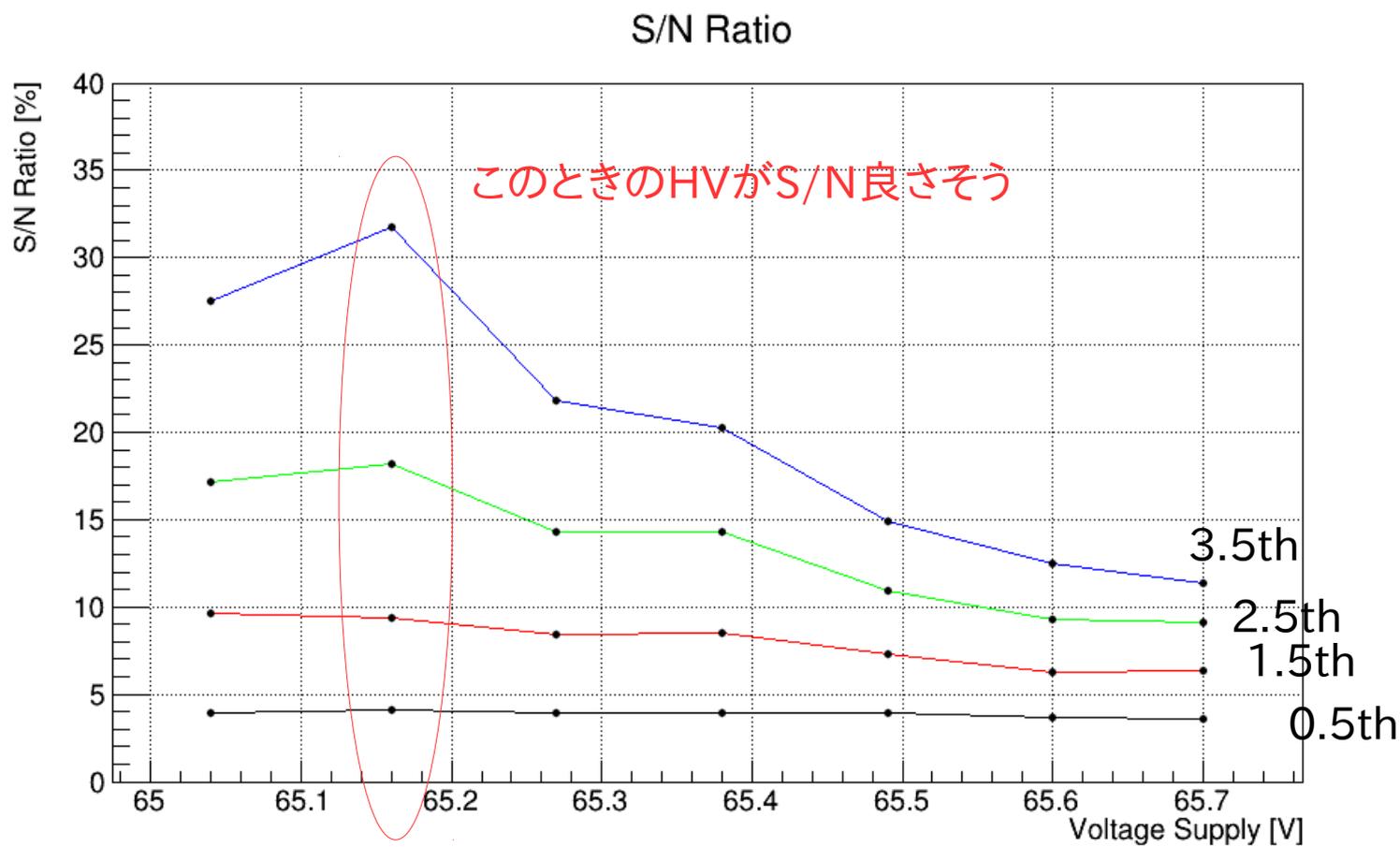
# 第1実験場

Linearity



# 第1実験場

S/N



## 第2実験場整備

目的: 宇宙線測定

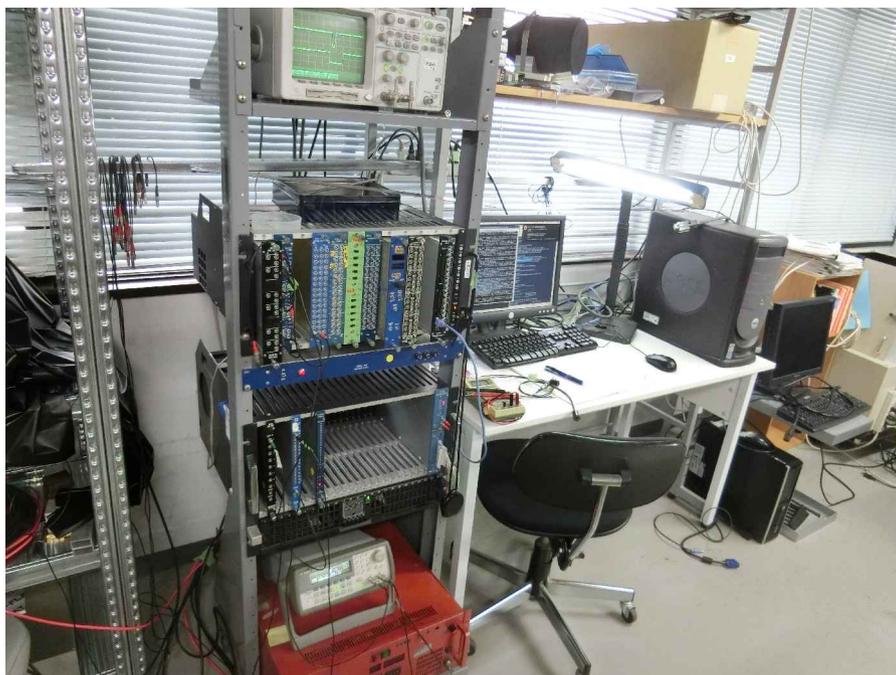
スケジュール: 4,5月 … PC, 棚の発注

6月 … CAMAC、EASIROC、NIMのPC制御環境の構築  
PMT+シンチレータ、DAQ構築

7月 … 宇宙線測定開始、測定器の校正と精度評価

8月 … 宇宙線測定開始、測定器の校正と精度評価(その2)

目標: 10月のビームテスト前実験



2015.06.26: OSインストール失敗 → “SL6.6x86” @older PC

2015.06.29: CC/77 pci修理完了

2015.07.01: 古PC set, DAQ作成

2015.07.02: CAMAC test clear

2015.07.03: camac daq gui [OK], Run Number実装、  
コメントの実装

2015.07.06: core i7 PC setup

2015.07.07: DAQ Histogram monitor 作成

次回

1. 7月末?ライトガイド納入予定

スズノ技研に納期確認

2. DAQ: EASIROC DAQ実装とsetup GUIの実装

64個MPPC 読み出しと温度センサー

3. PCのSSH設定する

## 第3実験場整備

目的: ???

6月機材の入荷

7月初号機組立作業

8月PC/DAQ等?



2015.06.12: ストロンチウム90カウンター箱納入

2015.06.17: 1 m四方の暗箱入荷

2015.06.29: 故障しているNIMビンを掘り出す

2015.07.01 - 03:  $^{90}\text{Sr}$  Counter初号機の組立

2015.07.03: 性能評価: Sr/Cs = 225; 不満

2015.07.06: 性能評価: Sr感度  $2.6 \times 10^{-3}$  Hz/Bq  
Sr/Cs: 560倍

2015.07.07: Srカウンタお披露目 (pdf)

2015.07.07: 初号機性能評価レポート (pdf)

次回

1. 二号機製作計画を立てる
2. KCIの試料の確保
3. K-40による初号機性能評価

第3実験場整備

性能評価測定

	カウント頻度		単位[cpm]
	BG	Cs	Sr
1回目	5	9	3567
2回目	4	13	3923
3回目	4	9	3751
平均	4.3	10.3	3747.0
感度[Hz/Bq]	4.00E-06		2.50E-03
感度比	6.2E+02		

## 第3実験場整備

### 性能評価測定 … $^{40}\text{K}$ 試料による

#### 自然界の $^{40}\text{K}$ の 放射能レベル

K同位体の自然存在比は

$^{39}\text{K}$  … 93.3%: (stable)

$^{40}\text{K}$  … 0.012%: (radiative)

$^{41}\text{K}$  … 6.7%: (stable)

平均分子量は39.1 g/mol

カリウム1g当たりの放射能は $^{40}\text{K}$ の半減期 $1.28 \times 10^9$  年から、

$$R = \lambda N$$

$$= \frac{\ln 2 \times 1/39.1 \times 6.02 \times 10^{23} \times 0.012 \times 10^{-2}}{1.28 \times 10^9 \times 3600 \times 24 \times 365 \text{ sec}}$$

$$= 31.7 \text{ Bq}$$

1Lの海水に含まれている平均カリウムイオン $\text{K}^+$ は0.38gであることから、12Bqが海水に含まれている主な自然放射能である。

## 第3実験場整備

### 性能評価測定 … $^{40}\text{K}$ 試料による

$^{40}\text{K}$ 線源がないから、  
KCl試料を使用

KCl平均分子量は74.55 g/mol  
KCl 1g当たりの放射能は、

$$\begin{aligned} R &= \lambda N \\ &= \frac{\ln 2 \times 1/74.55 \times 6.02 \times 10^{23} \times 0.012 \times 10^{-2}}{1.28 \times 10^9 \times 3600 \times 24 \times 365 \text{ sec}} \\ &= 16.6 \text{ Bq} \end{aligned}$$

初号機がK-40に反応しないという結果がほしい。  
KCl試料をどっかの業者から購入する予定。

## Next Week Schedule 2015.07.13 - 07.17

論文読み: Trends in PET  
Exp. area 1: MPPC calib.  
C&A サンプル提供  
Exp. area 2: make DAQ at ROOT  
スズノ技研納期確認  
Exp. Area 3: 初号機組立&性能評価  
HV supply Calib.  
KCIの購入と性能評価  
E36: Waveform Fitting

### コメント

学生実験Ⅳ用のNIM類を用意する。NIMビンを河合さんの所と一緒にしてもらおうとかどうかな？  
土日にSMの勉強§2練習問題、主任者の勉強しないと

2015年 7月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>19</b>	<b>20</b> 海の日	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	
	児玉修論発表					

2015年 8月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
						<b>1</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>30</b>	<b>31</b>					