

# 福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋 オペレーティングフロアの線量状況について

2016.10.27



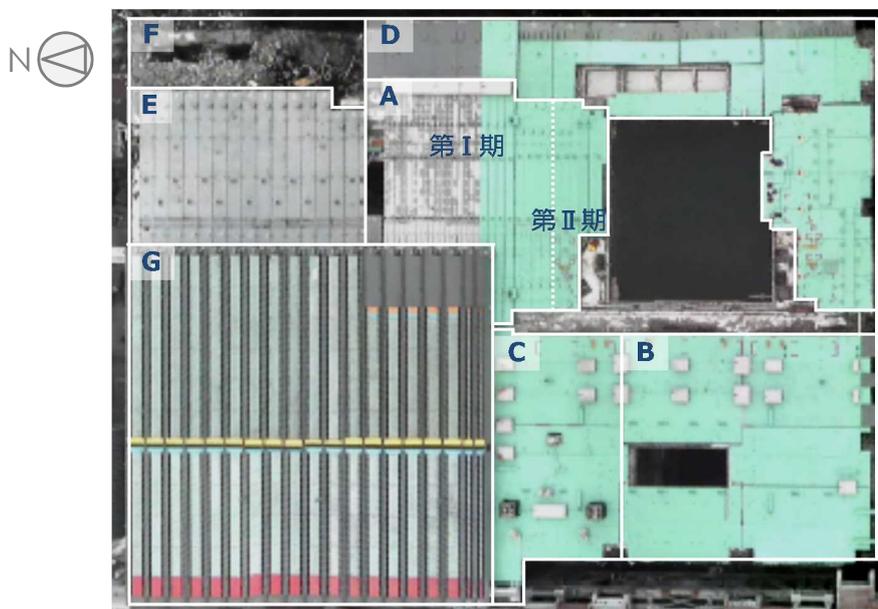
## 東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

### 1. 遮へい体設置工事の進捗状況



- 3号機原子炉建屋オペレーティングフロア（オペフロ）は、高線量の放射線環境であるため、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業の実施に向けて、被ばく低減対策を実施している。
- 2016年9月20日時点で、大型遮へい体の設置はF工区を除き完了。



#### 大型遮へい体の設置期間

- A工区第I期：2016.4.12～4.22（完了）
- A工区第II期：2016.7.29～9.7（完了）
- B工区：2016.7.13～7.25（完了）
- C工区：2016.7.11～8.4（完了）
- D工区：2016.7.27～8.11（完了）
- E工区：2014.4.4～4.7（完了）
- F工区：2016.10.28～（予定）
- G工区：2016.9.9～9.20（完了）

遮へい体設置状況（撮影日:2016年9月20日）

- 大型遮へい体設置後の線量低減状況を確認するため、個人線量計を用いた6方位線量測定を実施した。

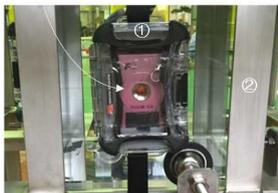
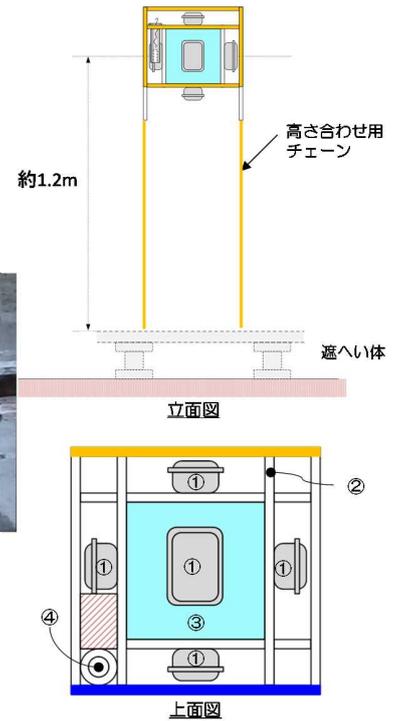
【測定日】 2016年9月21～27日

【測定ポイント】 オペフロ、構台、構台間の152点

【測定高さ】 遮へい体から120cm高さ

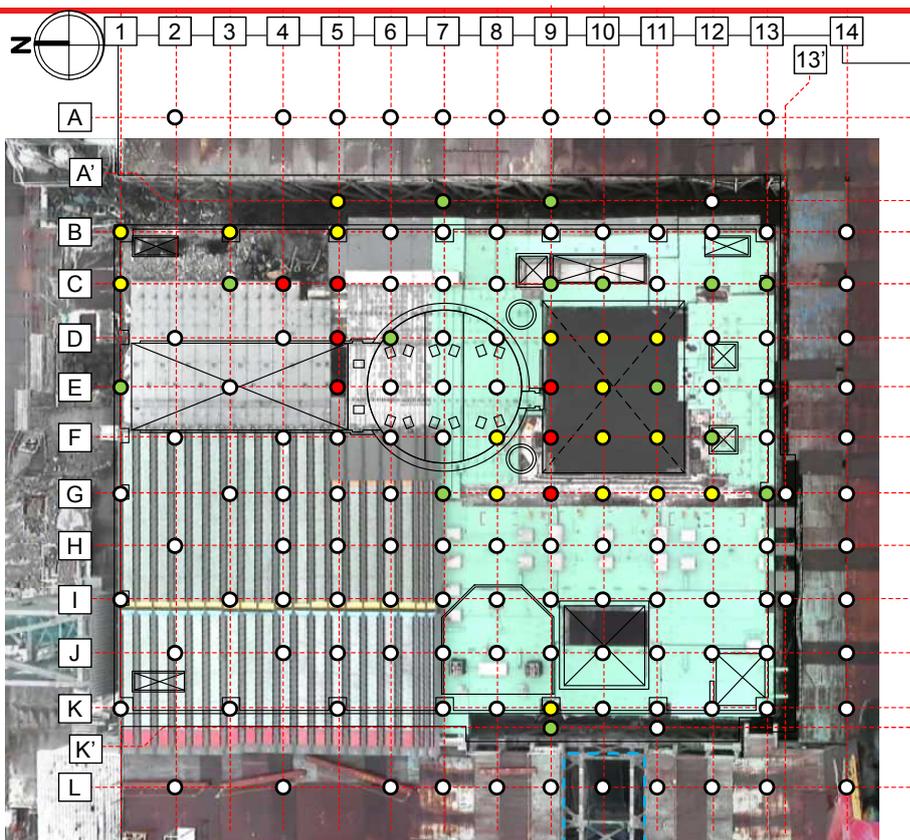
【測定器】 個人線量計 (APD) × 6個

【測定時間】 各点5分間 (6方位の線量を同時測定)



- ① 収納ケース
- ② 吊り上げ架台
- ③ 水を満たしたアクリル容器
- ④ 無線式サーベイメーター

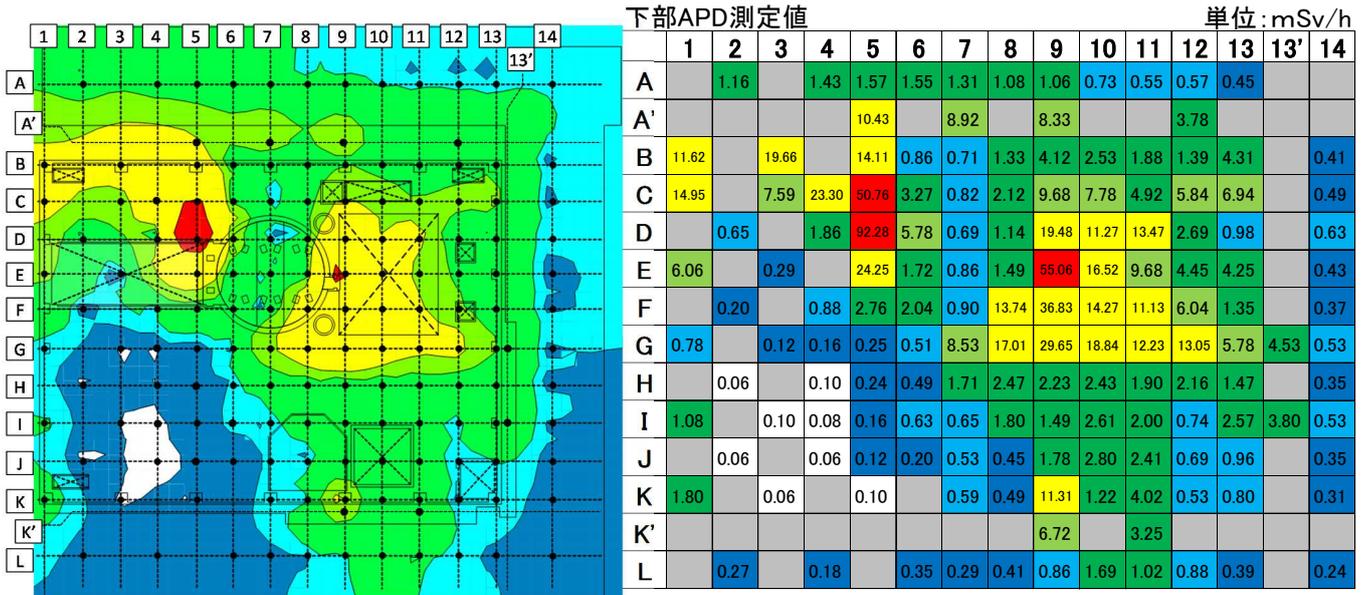
3. 下方方向の線量測定結果概要 (2016.9.21～27測定)



遮へい体を設置していない箇所及びその近傍に、5mSv/h以上の線源が残っている。

- 20mSv/h以上
- 10～20mSv/h
- 5～10mSv/h
- 5mSv/h未満 (下方方向線量率)

# 4-1. 下方向の線量率分布



最大値 (5-D)  
92.28mSv/h



# 4-2. 下方向の線量率の遮へい設置前後の比較

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置前

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置後

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		1.94		2.84	3.51	3.98	3.90	3.33	3.19	2.16	1.90	1.51	1.25		
A'															
B	13.54		21.80		48.43	56.70	47.12	30.97	26.85	17.50	15.27	15.76	9.53		1.31
C	20.23		21.76		111.92	107.62	73.95	56.04	55.06	27.95	23.97	26.03	18.40		1.43
D		1.88		10.00	75.46	268.70	145.22	159.37	52.12	25.81	17.93	30.26	9.09		2.31
E	10.49		3.12		59.92	117.70	218.70	126.89	144.92	23.95	16.50	14.07	8.31		1.27
F		2.37		11.90	60.09	323.26	150.47	209.90	84.97	18.44	14.78	16.90	5.19		1.43
G	9.41		22.50		111.90	212.95	124.62	56.82	35.20	22.05	18.80	24.30	11.56		1.39
H		23.17		53.06		272.95	245.45	36.01	15.25	25.17	18.23	30.58	11.70		1.23
I	12.92		31.52		52.80		63.88	21.25	12.62	17.64	16.09	12.19	8.90		1.10
J		10.80		17.86		44.20	35.40	11.94	14.23	16.46	22.05	11.80	6.80		1.20
K	8.60		8.08		15.11		12.94	9.00	19.01	15.46	13.68	6.08	3.51		0.80
K'															
L		1.25		1.47		2.41	2.16	1.88	1.80	1.98	1.96	1.65	0.86		0.51

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		1.16		1.43	1.57	1.55	1.31	1.08	1.06	0.73	0.55	0.57	0.45		
A'					10.43		8.92		8.33			3.78			
B	11.62		19.66		14.11	0.86	0.71	1.33	4.12	2.53	1.88	1.39	4.31		0.41
C	14.95		7.59	23.30	50.76	3.27	0.82	2.12	9.68	7.78	4.92	5.84	6.94		0.49
D		0.65		1.86	92.28	5.78	0.69	1.14	19.48	11.27	13.47	2.69	0.98		0.63
E	6.06		0.29		24.25	1.72	0.86	1.49	55.06	16.52	9.68	4.45	4.25		0.43
F		0.20		0.88	2.76	2.04	0.90	13.74	36.83	14.27	11.13	6.04	1.35		0.37
G	0.78		0.12	0.16	0.25	0.51	8.53	17.01	29.65	18.84	12.23	13.05	5.78	4.53	0.53
H		0.06		0.10	0.24	0.49	1.71	2.47	2.23	2.43	1.90	2.16	1.47		0.35
I	1.08		0.10	0.08	0.16	0.63	0.65	1.80	1.49	2.61	2.00	0.74	2.57	3.80	0.53
J		0.06		0.06	0.12	0.20	0.53	0.45	1.78	2.80	2.41	0.69	0.96		0.35
K	1.80		0.06		0.10		0.59	0.49	11.31	1.22	4.02	0.53	0.80		0.31
K'									6.72		3.25				
L		0.27		0.18		0.35	0.29	0.41	0.86	1.69	1.02	0.88	0.39		0.24

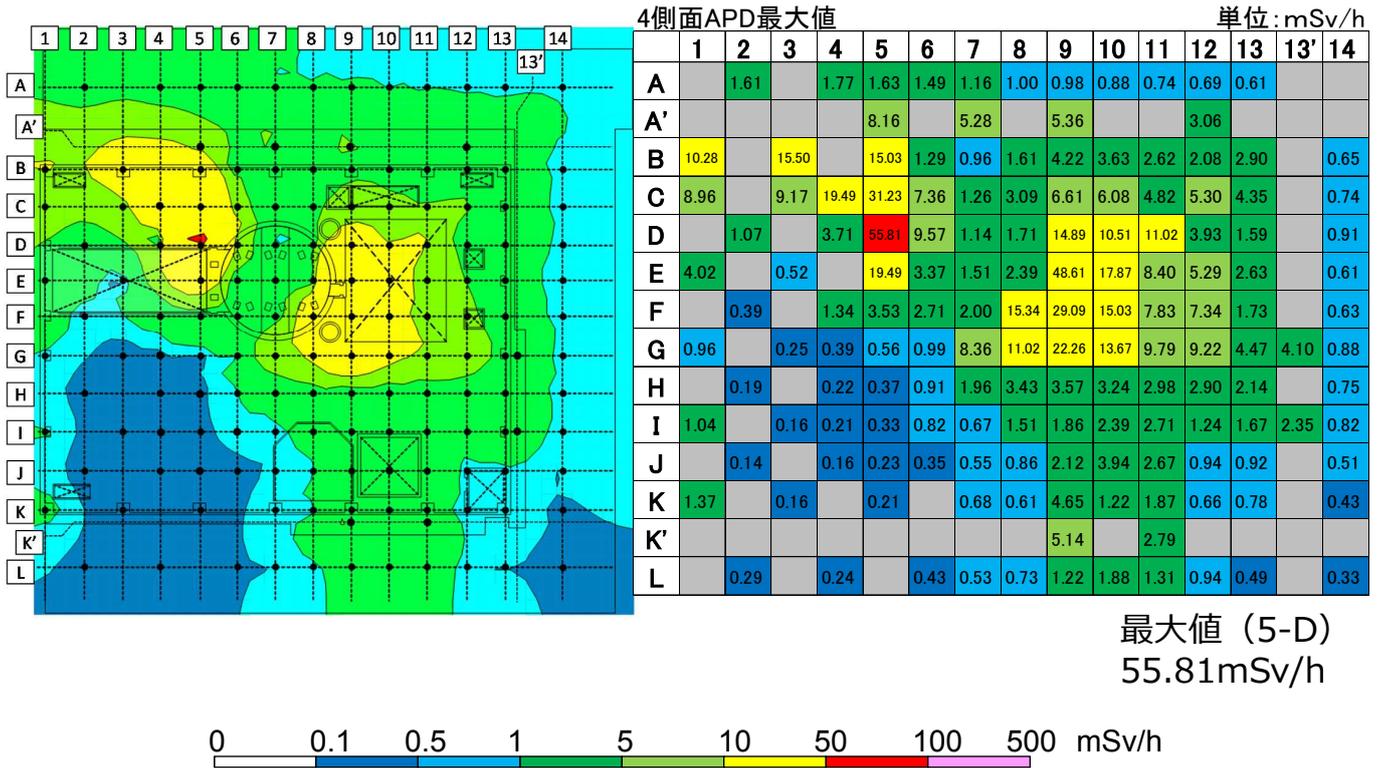
平均値  
38.26mSv/h



平均値  
5.29mSv/h (86%低減)



## 5-1. 水平方向最大値の線量率分布



最大値 (5-D)  
55.81mSv/h

## 5-2. 水平方向最大値の線量率の遮へい設置前後の比較

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置前

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置後

4側面APD最大値 (2016.3.24~3.29測定) 単位: mSv/h

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		3.65		5.00	5.90	6.77	7.05	6.04	5.83	4.28	3.67	3.03	2.47		
A'															
B	12.99		20.56		50.76	51.31	42.77	31.44	25.70	18.46	14.75	14.54	11.00		3.04
C	13.53		16.03		77.50	91.96	68.23	49.91	38.11	27.34	19.06	20.76	15.35		3.59
D		4.53		19.65	89.15	197.08	135.49	93.25	60.46	31.44	17.67	27.66	11.12		4.83
E	6.94		8.02		66.10	94.35	136.90	96.33	152.73	31.78	17.28	16.01	9.02		3.81
F		4.69		23.13	71.52	222.14	121.11	121.01	98.51	27.30	15.38	18.54	7.87		3.36
G	8.61		22.97		91.72	142.94	96.18	64.09	43.17	21.63	15.97	17.89	10.84		3.36
H		20.75		39.60		149.33	180.13	38.65	19.67	18.42	16.03	18.03	11.02		2.86
I	11.67		26.03		51.02		69.87	27.83	13.63	14.85	13.95	10.55	9.16		2.67
J		10.44		15.24		38.13	35.17	15.38	12.44	12.79	14.83	10.49	7.55		2.86
K	8.69		9.18		15.12		16.75	10.38	15.06	14.44	12.28	7.45	4.79		1.96
K'															
L		2.84		3.47		5.06	4.73	3.86	3.53	3.69	3.57	2.71	1.77		1.16

4側面APD最大値 (2016.9.21~9.27測定) 単位: mSv/h

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		1.61		1.77	1.63	1.49	1.16	1.00	0.98	0.88	0.74	0.69	0.61		
A'					8.16		5.28		5.36			3.06			
B	10.28		15.50		15.03	1.29	0.96	1.61	4.22	3.63	2.62	2.08	2.90		0.65
C	8.96		9.17	19.49	31.23	7.36	1.26	3.09	6.61	6.08	4.82	5.30	4.35		0.74
D		1.07		3.71	55.81	9.57	1.14	1.71	14.89	10.51	11.02	3.93	1.59		0.91
E	4.02		0.52		19.49	3.37	1.51	2.39	48.61	17.87	8.40	5.29	2.63		0.61
F		0.39		1.34	3.53	2.71	2.00	15.34	29.09	15.03	7.83	7.34	1.73		0.63
G	0.96		0.25	0.39	0.56	0.99	8.36	11.02	22.26	13.67	9.79	9.22	4.47	4.10	0.88
H		0.19		0.22	0.37	0.91	1.96	3.43	3.57	3.24	2.98	2.90	2.14		0.75
I	1.04		0.16	0.21	0.33	0.82	0.67	1.51	1.86	2.39	2.71	1.24	1.67	2.35	0.82
J		0.14		0.16	0.23	0.35	0.55	0.86	2.12	3.94	2.67	0.94	0.92		0.51
K	1.37		0.16		0.21		0.68	0.61	4.65	1.22	1.87	0.66	0.78		0.43
K'									5.14		2.79				
L		0.29		0.24		0.43	0.53	0.73	1.22	1.88	1.31	0.94	0.49		0.33

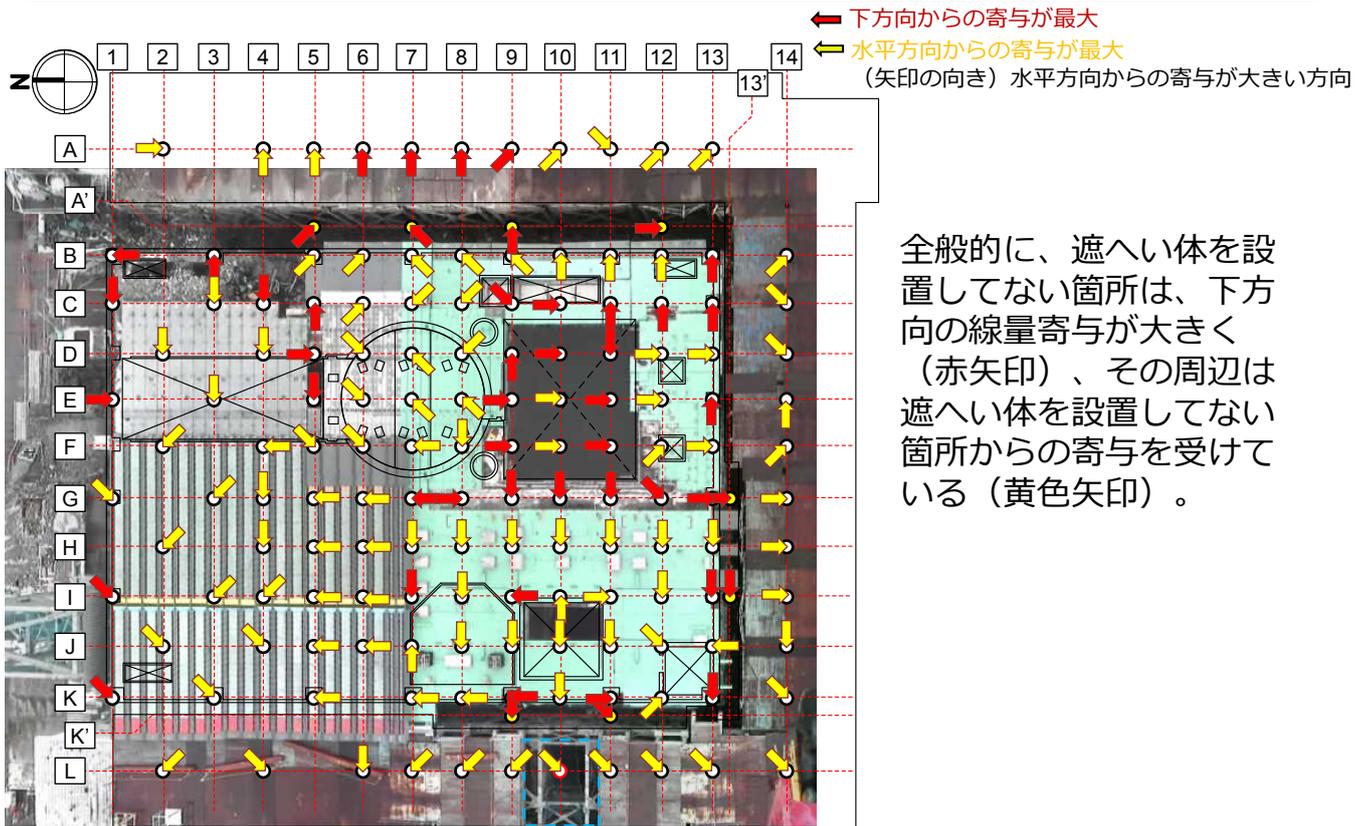
平均値  
32.55mSv/h



平均値  
4.55mSv/h (86%低減)



## 6-1. 線量寄与のベクトルマップ



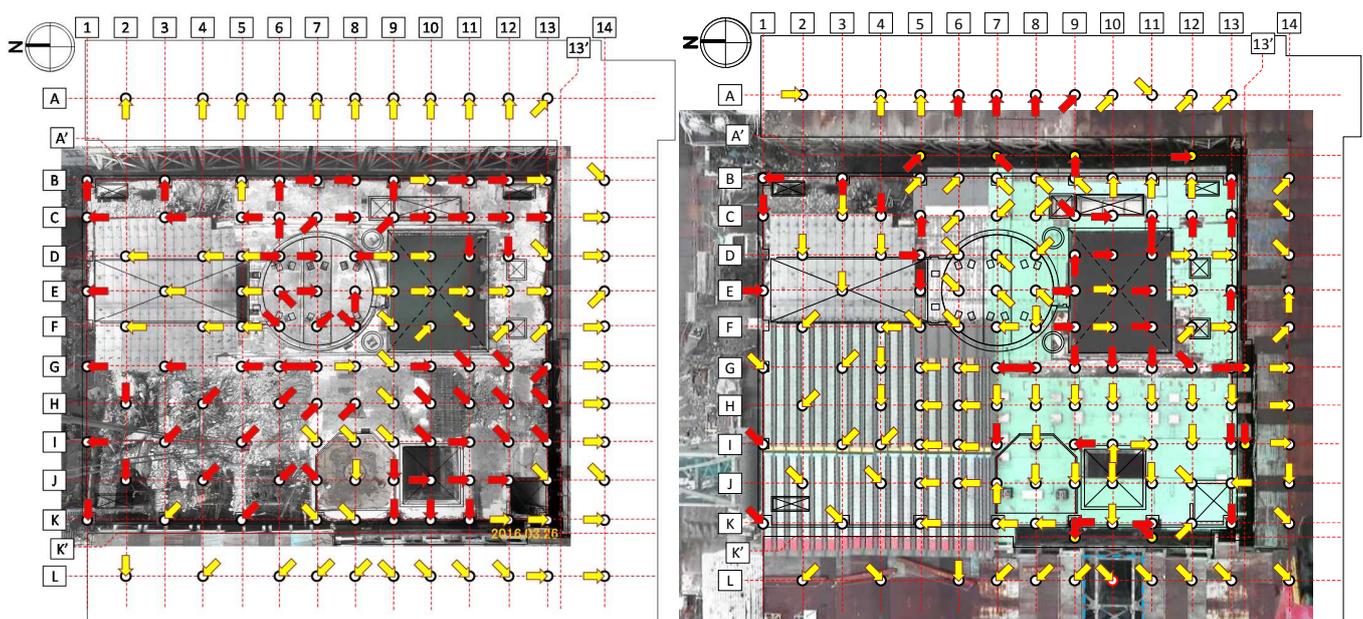
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

## 6-2. 線量寄与のベクトルマップの遮へい設置前後の比較

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置前  
(2016.3.24~3.29測定)

大型遮へい体 (A、B、C、D、G工区) 設置後  
(2016.9.21~9.27測定)



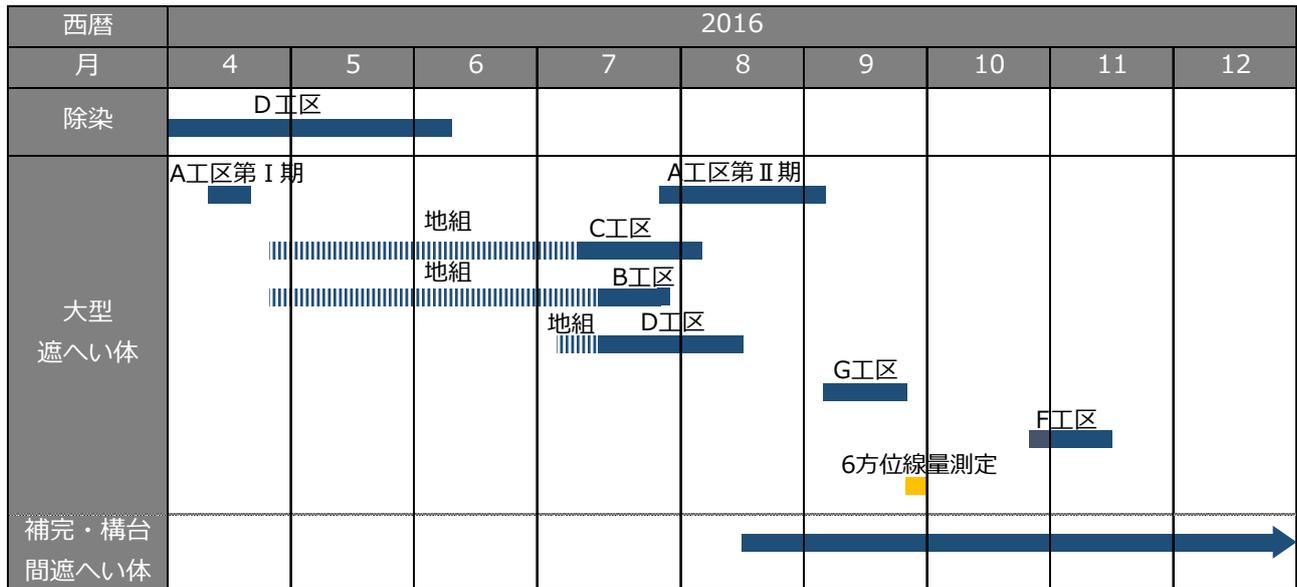
← 下方向からの寄与が最大  
 ← 水平方向からの寄与が最大  
 (矢印の向き) 水平方向からの寄与が大きい方向

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

## 7. 今後のスケジュール

- 10月以降は、大型遮へい体 F 工区と補完・構台間遮へい体を設置する。
- 遮へい体設置完了時期は2017年初め頃を予定している。

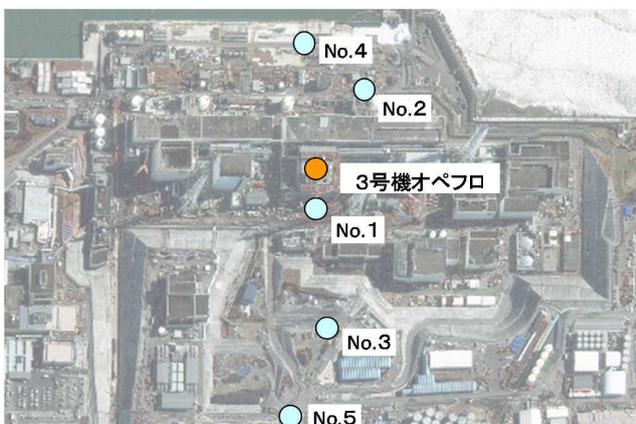


他作業との干渉等により、工程は変更になる可能性がある

### 【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(1/3)

3号機オペフロ上の線量が地上面の線量にどの程度影響を与えているかを確認するため、3号機周辺にある5箇所の線量率モニタ（左下図の測定点No.1～5）により、遮へい設置前後の推移を確認した。

また、測定点No.1～5の放射線成分を確認するため、CdZnTe半導体検出器を用いてγ線スペクトル測定を実施した（2016年5月24日、10月12日測定）。



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe



線量率モニタ

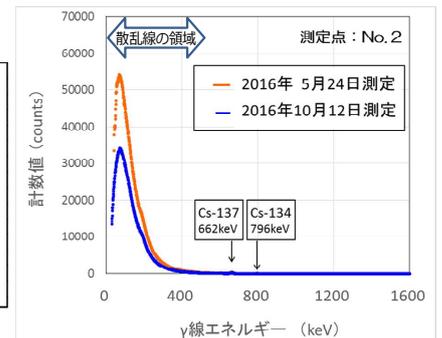
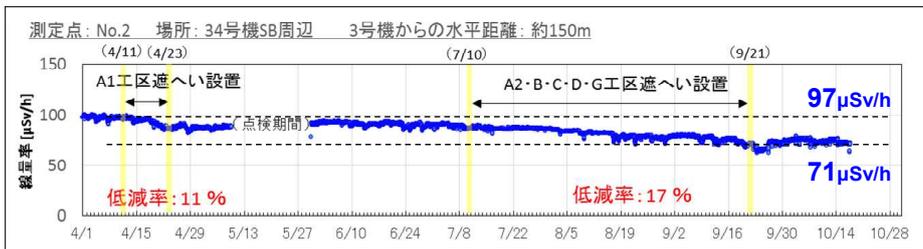
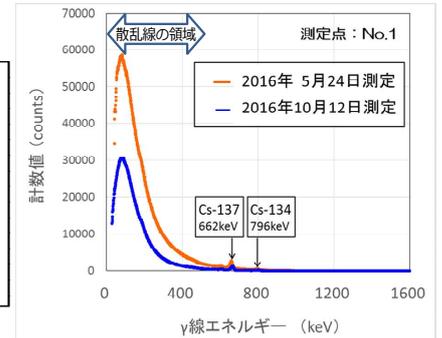
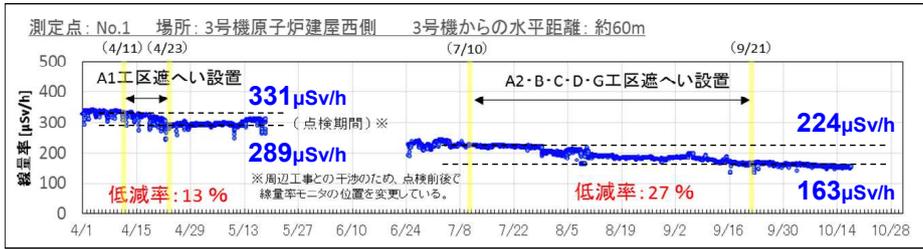


CdZnTe半導体検出器

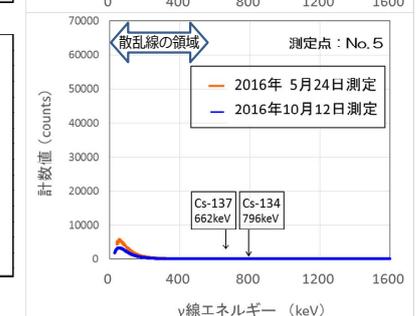
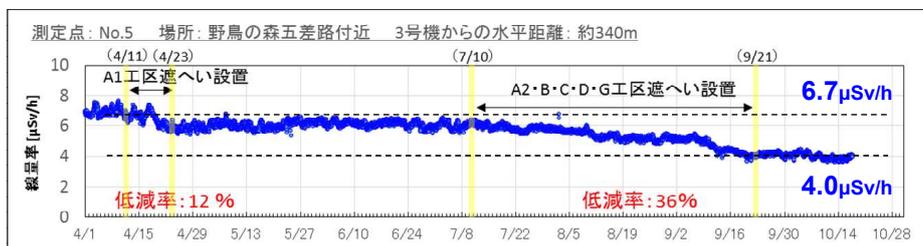
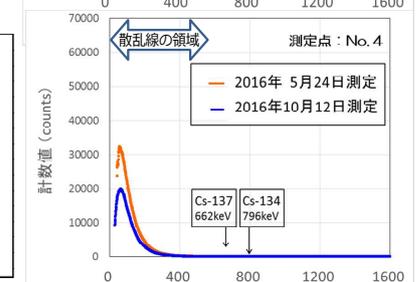
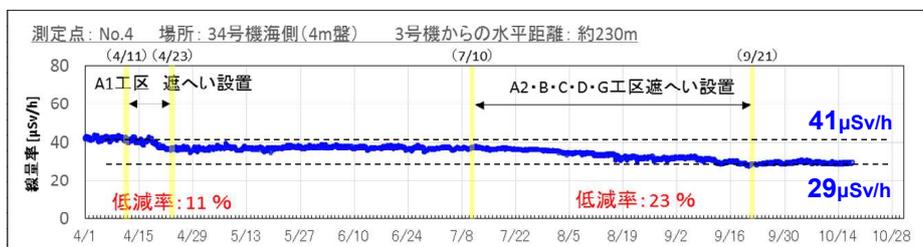
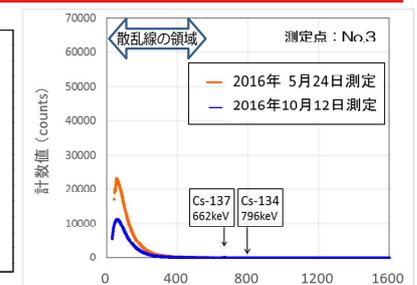
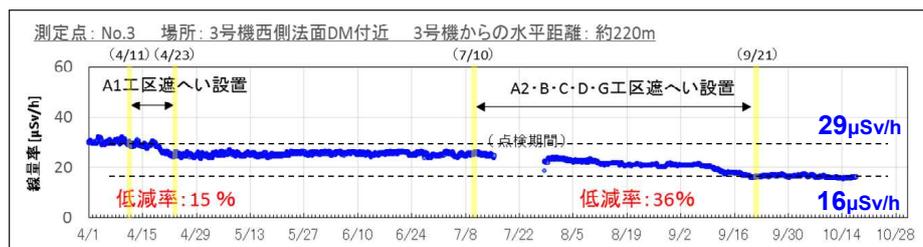
線量率モニタの測定点

## 【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(2/3)

3号機オペフロの遮へい設置に伴い、線量率モニタの指示値が低下した。  
 $\gamma$ 線スペクトルの測定結果から、散乱線の領域のスペクトルが大きく低減していることを確認した。



## 【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(3/3)

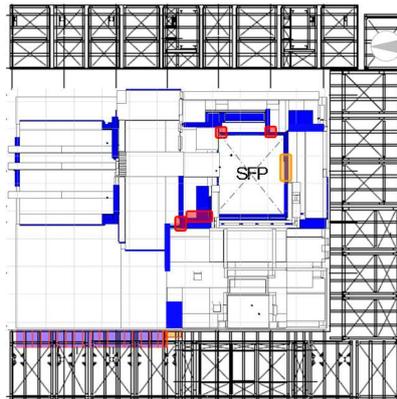


- 遮へい体は、大型・補完・構台間の3種類に分類する。
- 設置方法について、補完・構台間の一部はオペフロ有人作業にて実施するが、その他の補完・構台間および大型はクレーン遠隔操作（オペフロ無人化）にて実施する。



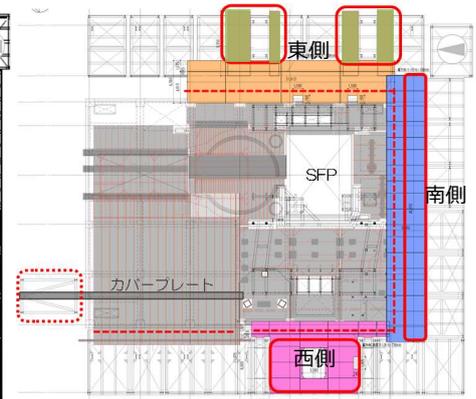
凡例	厚さ
A	鉄板250mm
D1~3	鉄板200mm
E	鉄板150mm
D4	鉄板100mm
B/C	鉄板65mm
G	鉛毛マット16枚重ね ※鉛毛マット下地材：鉄板32mm ※図中①：下地材 + 鉛毛マット 図中②：下地材のみ 下地材の下に鉄板250mm敷設
F	鉛毛マット16枚重ね
—	鉄板70mm（縦方向設置）

大型遮へい体



凡例	材質
■	鉄板

補完遮へい体



凡例	厚さ
■ (東側)	鉄板65mm
■ (東側)	鉄板22mm
■ (西側)	鉄板28mm
■ (南側)	鉄板50mm

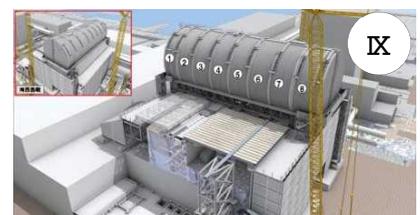
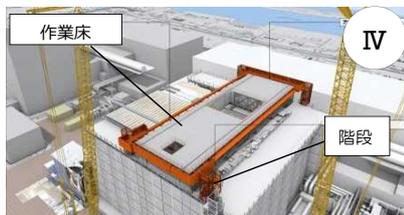
構台間遮へい体

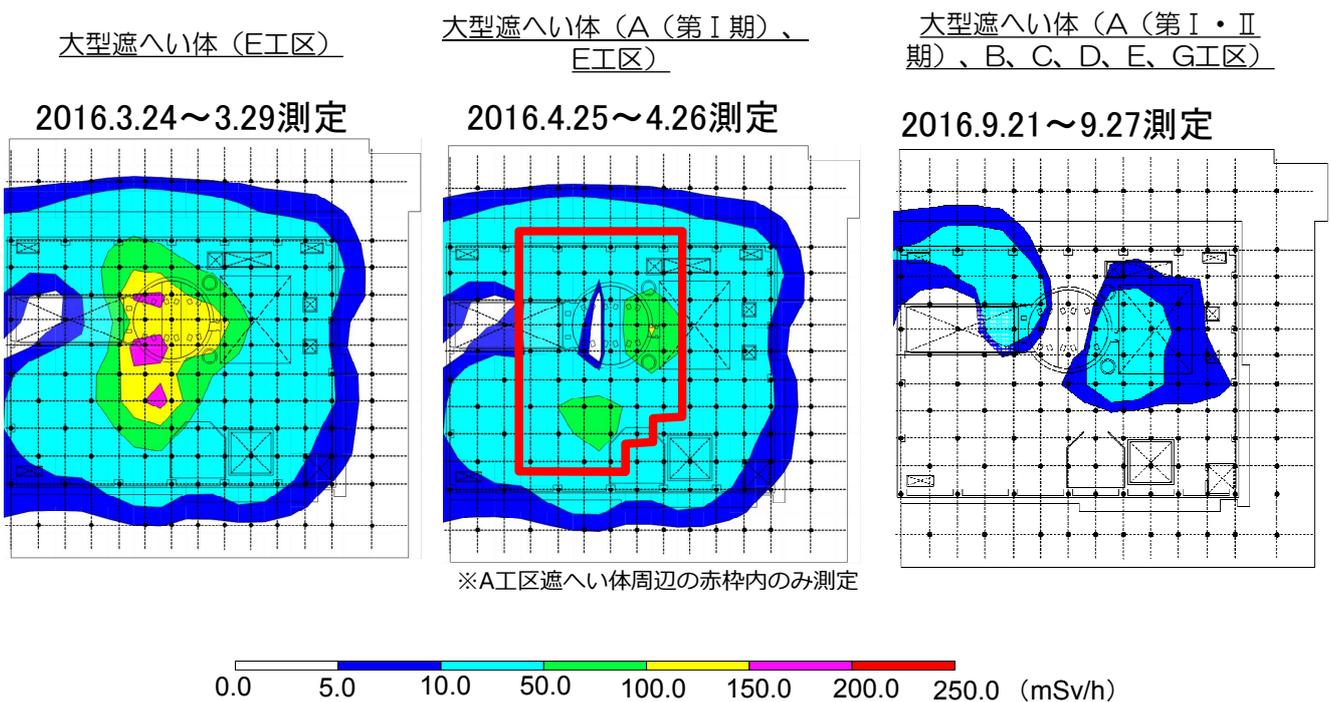
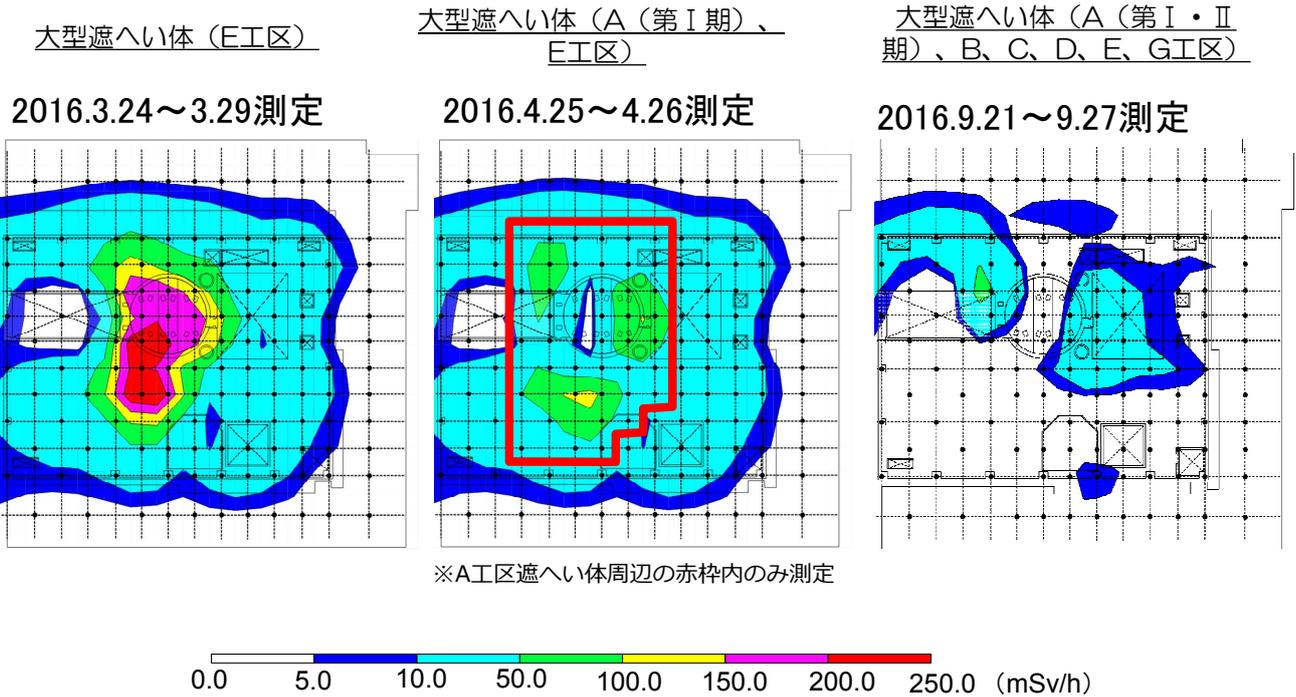
- 有人作業による設置箇所（隙間5〜20cm箇所）  
材質：鉛板マット
- 有人作業による設置箇所（叉车附着脱器上部）  
材質：鉛毛マット

- 有人作業箇所（覆工板撤去）
- - - 有人作業箇所（既設手摺撤去）
- 有人作業箇所（G工区北側架橋接続）

【参考】燃料取り出し用カバー・燃料取扱設備等の設置手順イメージ

現在





大型遮へい体（A、B、C、D、G工区）設置前

大型遮へい体（A、B、C、D、G工区）設置後

上部APD測定値(2016.3.24~3.29測定) 単位:mSv/h

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		2.14		2.86	3.22	3.59	3.94	3.57	3.30	2.51	2.18	1.88	1.63		
A'															
B	4.61		8.10		17.18	19.56	17.20	13.30	11.08	8.24	6.94	5.65	4.10		1.59
C	4.94		8.04		28.25	39.37	29.97	23.48	17.22	11.73	9.98	8.34	5.75		1.94
D		2.96		10.79	29.07	73.20	51.02	40.33	21.56	15.97	12.04	10.24	5.34		2.79
E	3.22		4.96		28.19	51.04	64.69	46.33	38.19	16.48	11.28	7.75	4.73		2.00
F		2.86		12.00	27.48	67.36	52.55	54.22	38.01	12.46	9.49	6.92	3.86		1.86
G	3.75		9.02		40.78	57.96	51.27	28.25	19.05	10.32	9.49	7.89	4.79		1.86
H		9.61		18.30		56.14	56.79	20.32	11.81	8.81	8.79	8.34	4.79		1.63
I	5.24		10.06		19.95		28.36	14.50	8.16	7.57	7.16	5.92	4.20		1.69
J		4.30		7.67		13.32	13.48	8.67	6.77	7.06	6.96	4.79	3.16		1.73
K	3.35		3.98		6.55		7.49	5.51	5.69	5.65	4.92	3.35	2.49		1.18
K'															
L		1.69		1.90		2.31	2.20	2.04	1.92	1.92	1.86	1.49	1.06		0.71

上部APD測定値(2016.9.21~9.27測定) 単位:mSv/h

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14
A		0.94		1.06	0.98	0.90	0.75	0.67	0.65	0.61	0.57	0.53	0.51		
A'					2.61		1.77		1.94			1.43			
B	3.45		6.57		3.65	0.82	0.67	0.96	1.69	1.57	1.24	1.18	0.98		0.39
C	3.12		2.92	6.63	7.55	2.71	0.71	1.37	3.24	3.45	2.73	1.41	1.20		0.43
D		0.61		2.08	9.89	3.20	0.78	1.08	5.63	4.90	5.43	1.88	0.88		0.59
E	1.43		0.45		4.14	1.41	1.02	1.35	10.12	7.89	5.12	2.71	1.29		0.43
F		0.33		0.59	1.26	1.10	1.04	5.49	10.85	6.45	4.96	2.55	1.08		0.47
G	0.33		0.27	0.29	0.41	0.69	2.04	4.18	6.77	5.06	3.49	2.65	1.55	1.35	0.47
H		0.18		0.20	0.33	0.51	0.80	1.57	1.80	1.71	1.39	1.43	0.88		0.39
I	0.31		0.16	0.16	0.27	0.41	0.43	0.88	0.88	1.22	1.26	0.82	0.80	0.96	0.45
J		0.16		0.14	0.22	0.27	0.37	0.53	0.94	1.10	0.94	0.61	0.51		0.31
K	0.35		0.12		0.18		0.39	0.39	1.29	0.71	0.80	0.43	0.45		0.29
K'									1.49		0.98				
L		0.18		0.18		0.27	0.33	0.43	0.65	0.82	0.67	0.49	0.29		0.20

