

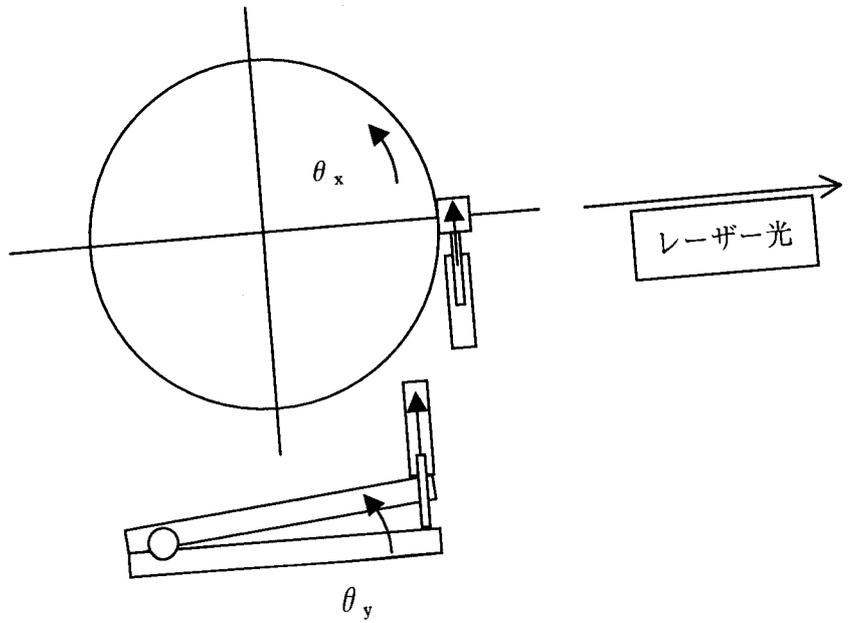
アライメント光軸調整機構感度・分解能について

1998/9/24 Y.Ogawa

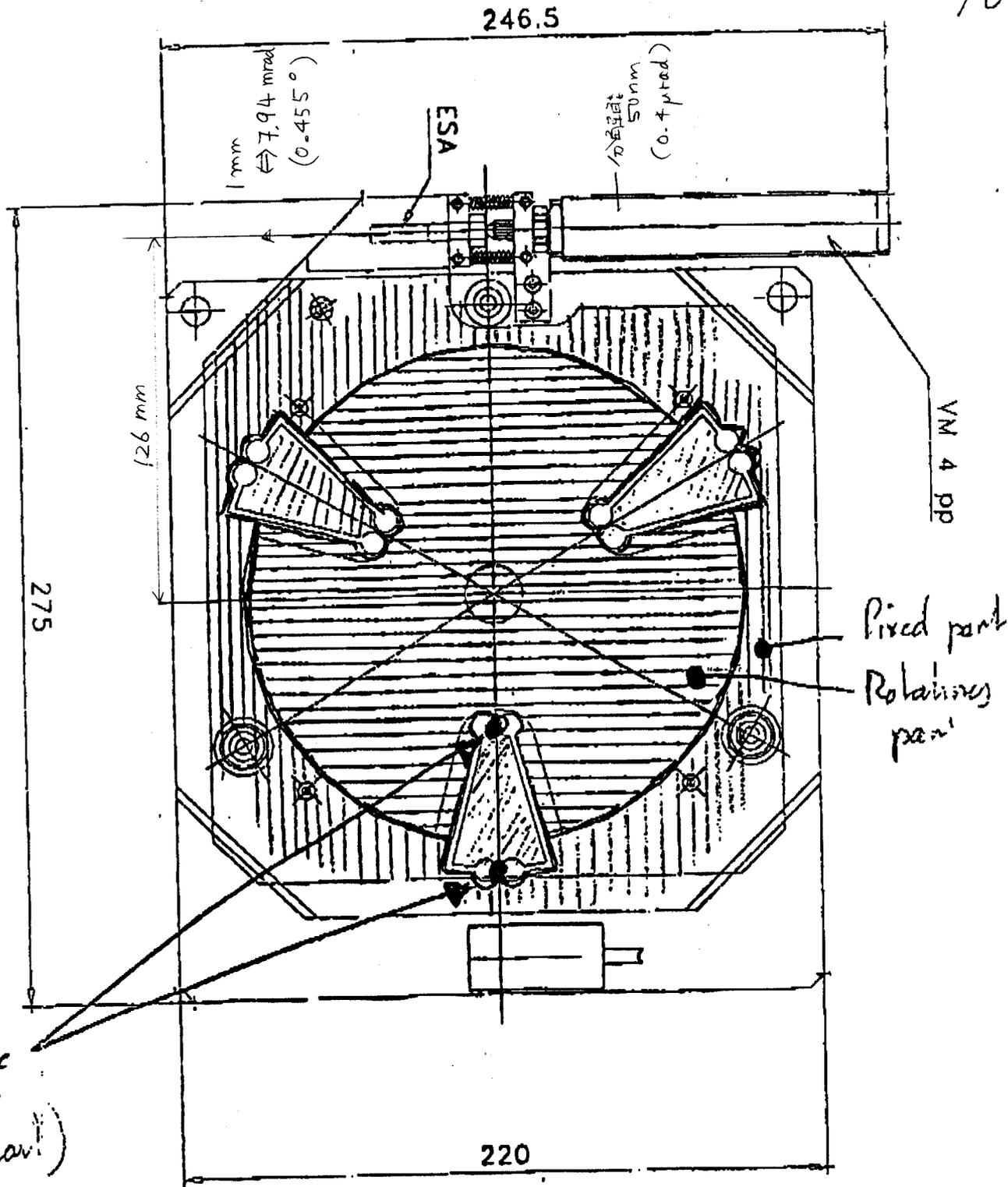
	腕の長さ	1 mm 当りの角度	アクチュエータ分解能	角度分解能	備考
$\theta_x$	223 mm	4.48 mrad (0.257°)	50 nm 以下	0.4 $\mu$ rad 以下	
$\theta_y$	126 mm	7.94 mrad (0.455°)	50 nm 以下	0.2 $\mu$ rad 以下	

注：ピエゾを用いれば分解能は半分以下になるが、これまでは使用していない。

光軸調整機構用支持台概念図

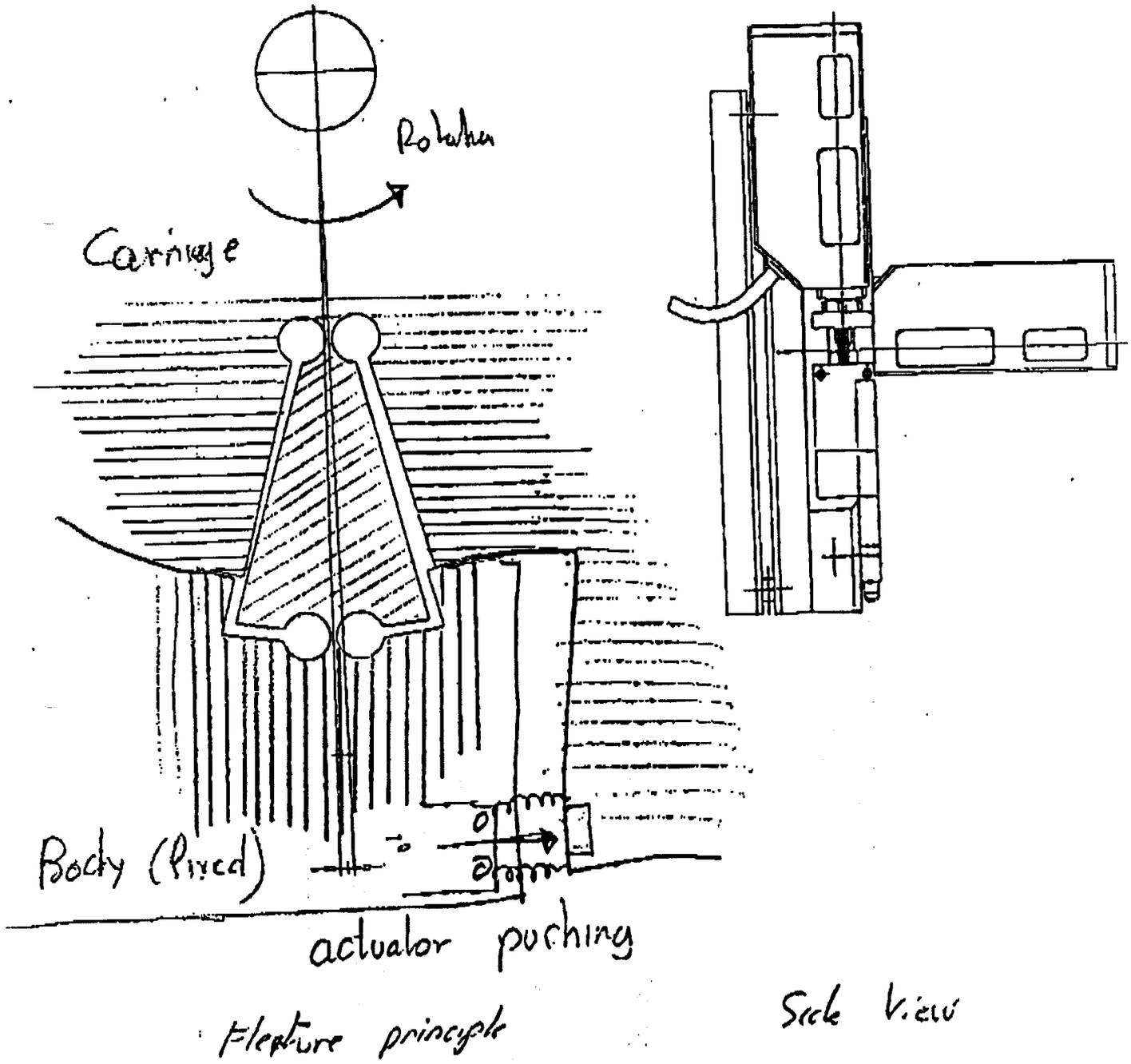


2/6



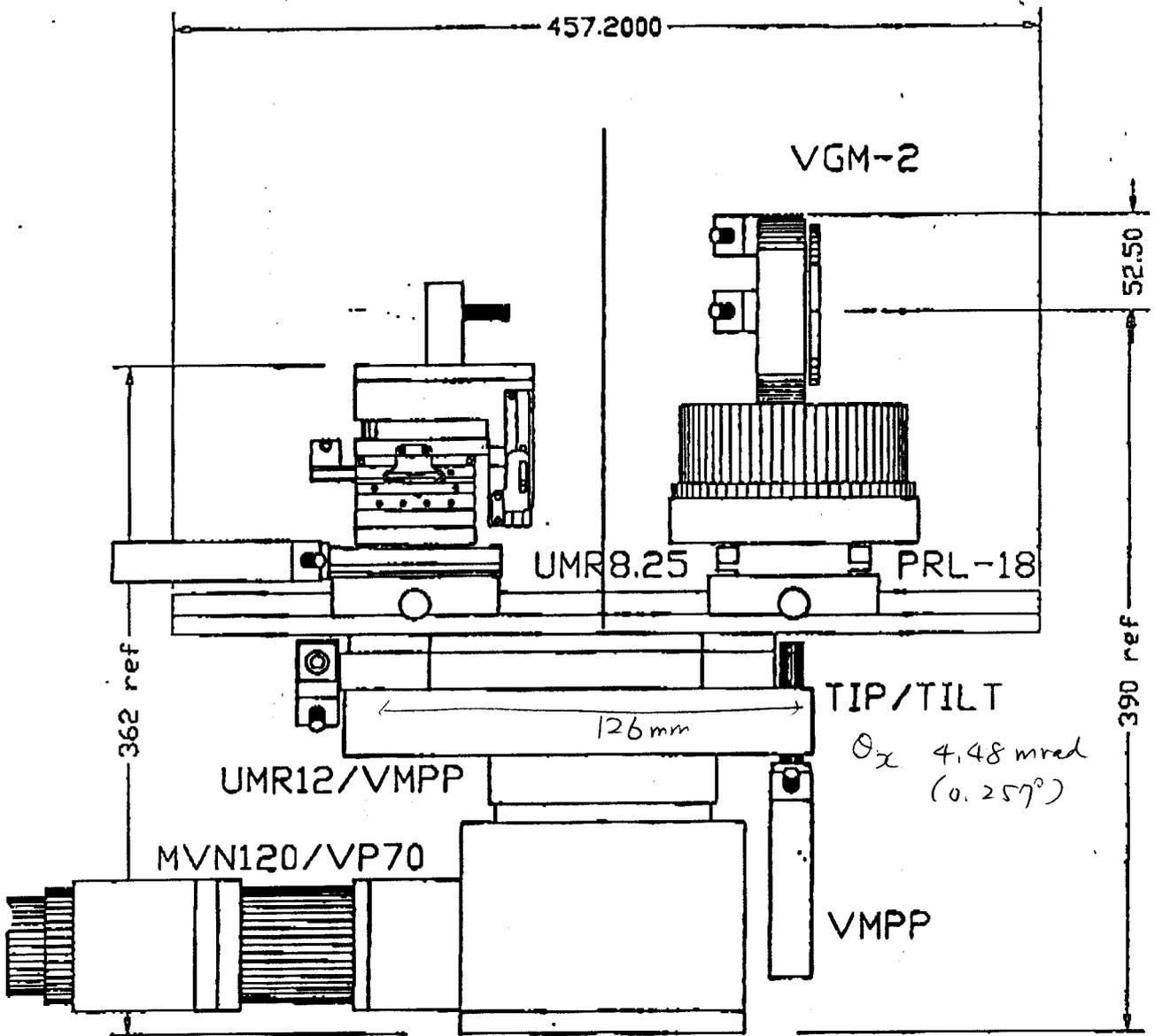
KEIK. TOP. VIEW

3/16



G BOURRET → T. TANAGA  
FR-H8086.Doc Oct 12<sup>th</sup>, 96

4/6



C#  
M#  
SI#

5/6

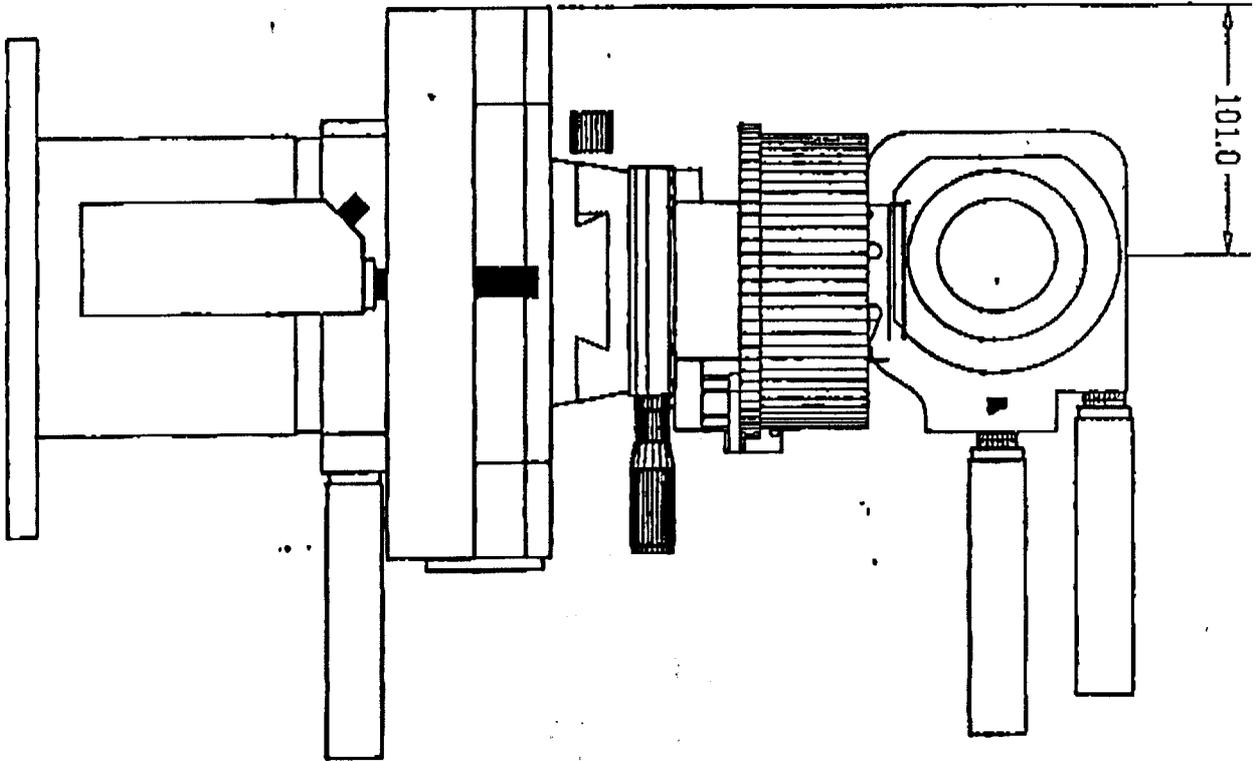
G. BOUVRE →

T. TANAKA

IR - B1016. DOC

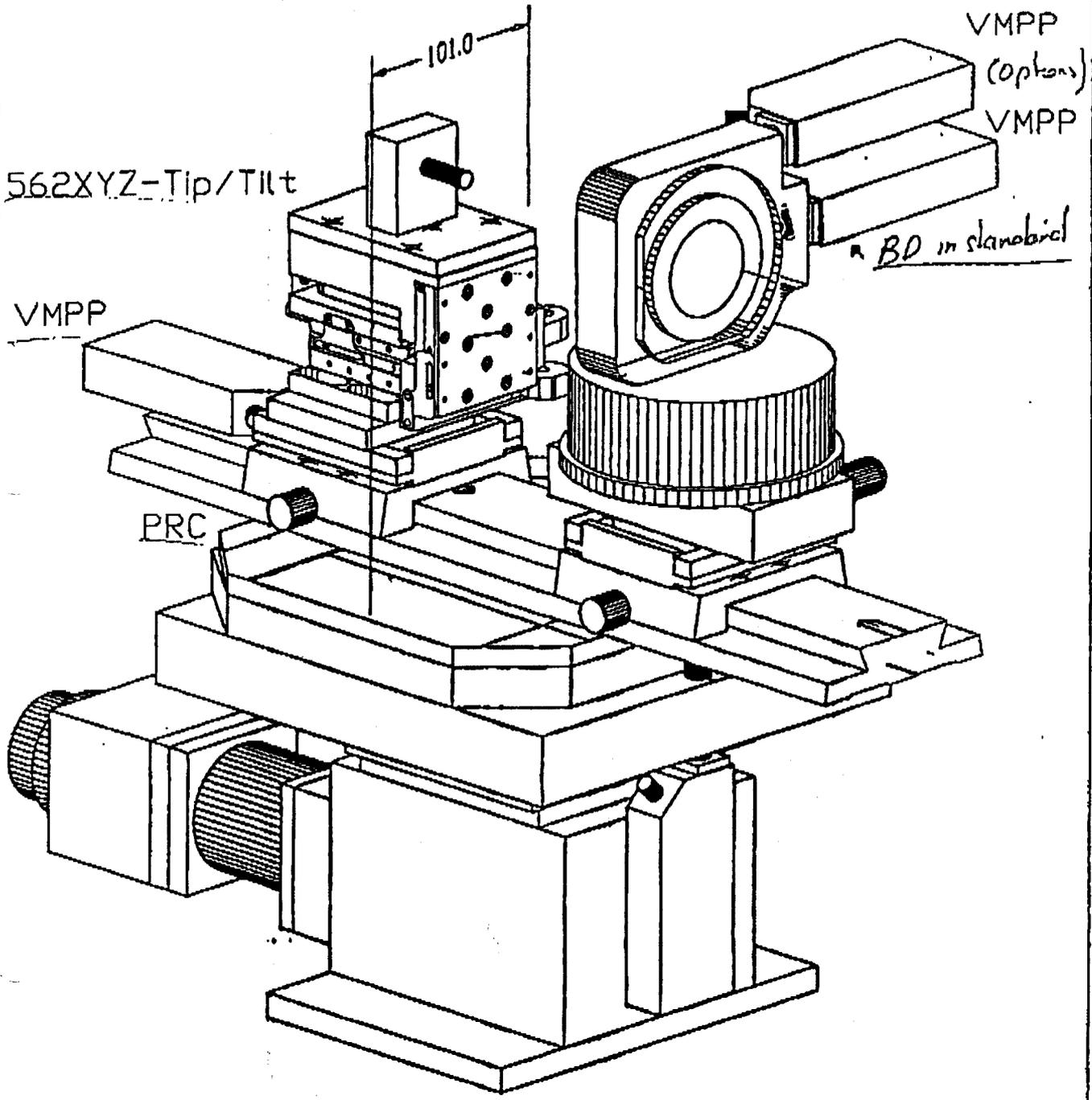
Oct 12<sup>th</sup>, 96

#



G. BOURGEE → T. TANAKA  
FR-BA1086 Doc. 6/12<sup>th</sup>, 96

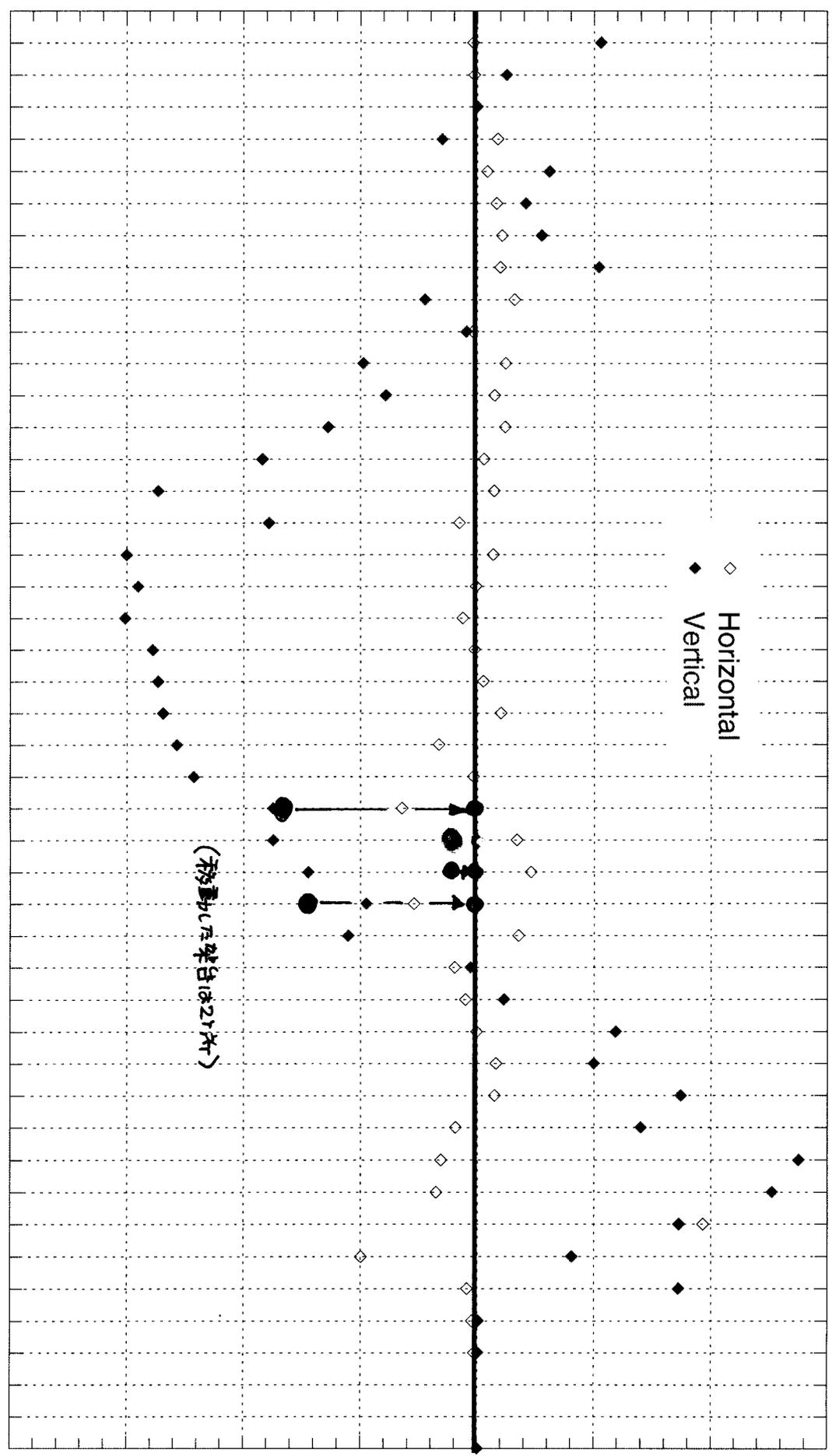
5/6



# Displacement[mm]

-2.0 -1.5 -1.0 -0.5 0.0 0.5 1.0 1.5

- QD\_R0\_63U
- QD\_R0\_63D
- C1U
- C1D
- C2U
- C2D
- C3U
- C3D
- C4U
- C4D
- C5U
- C5D
- C6U
- C6D
- C7U
- C7D
- GPBBU
- GPBBD
- C8U
- C8D
- 11U
- 11D
- 12U
- 12D
- 13U
- 13D
- 14U
- 14D
- Q\_14\_4U
- Q\_14\_4D
- 15U
- 15D
- 16U
- 16D
- 17U
- 17D
- Q\_17\_4D
- BCSU
- BCSMU
- BCSMD
- TQU
- TQD
- TSTU
- TSTD
- 21U



(移動した架台は21Uへ)

Alignment980002 after alignment  
604

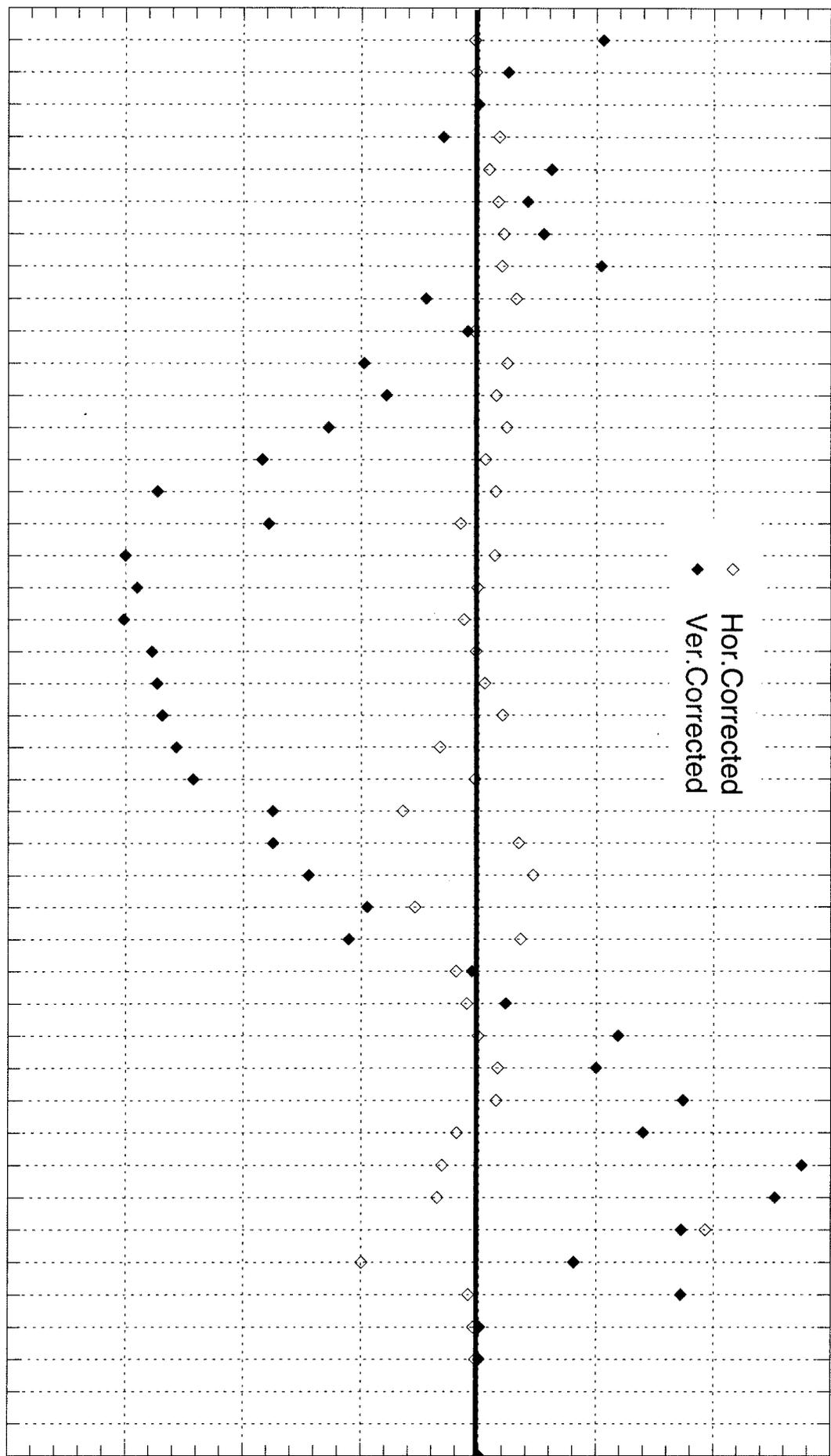
Unit

↓ 架台 21U 側

# Displacement[mm]

-2.0      -1.5      -1.0      -0.5      0.0      0.5      1.0      1.5

- QD\_R0\_63U
- QD\_R0\_63D
- C1U
- C1D
- C2U
- C2D
- C3U
- C3D
- C4U
- C4D
- C5U
- C5D
- C6U
- C6D
- C7U
- C7D
- GPBBU
- GPBBD
- C8U
- C8D
- 11U
- 11D
- 12U
- 12D
- 13U
- 13D
- 14U
- 14D
- Q\_14\_4U
- Q\_14\_4D
- 15U
- 15D
- 16U
- 16D
- 17U
- 17D
- Q\_17\_4D
- BCSU
- BCSMU
- BCSMD
- TQU
- TQD
- TSTU
- TSTD
- 21U



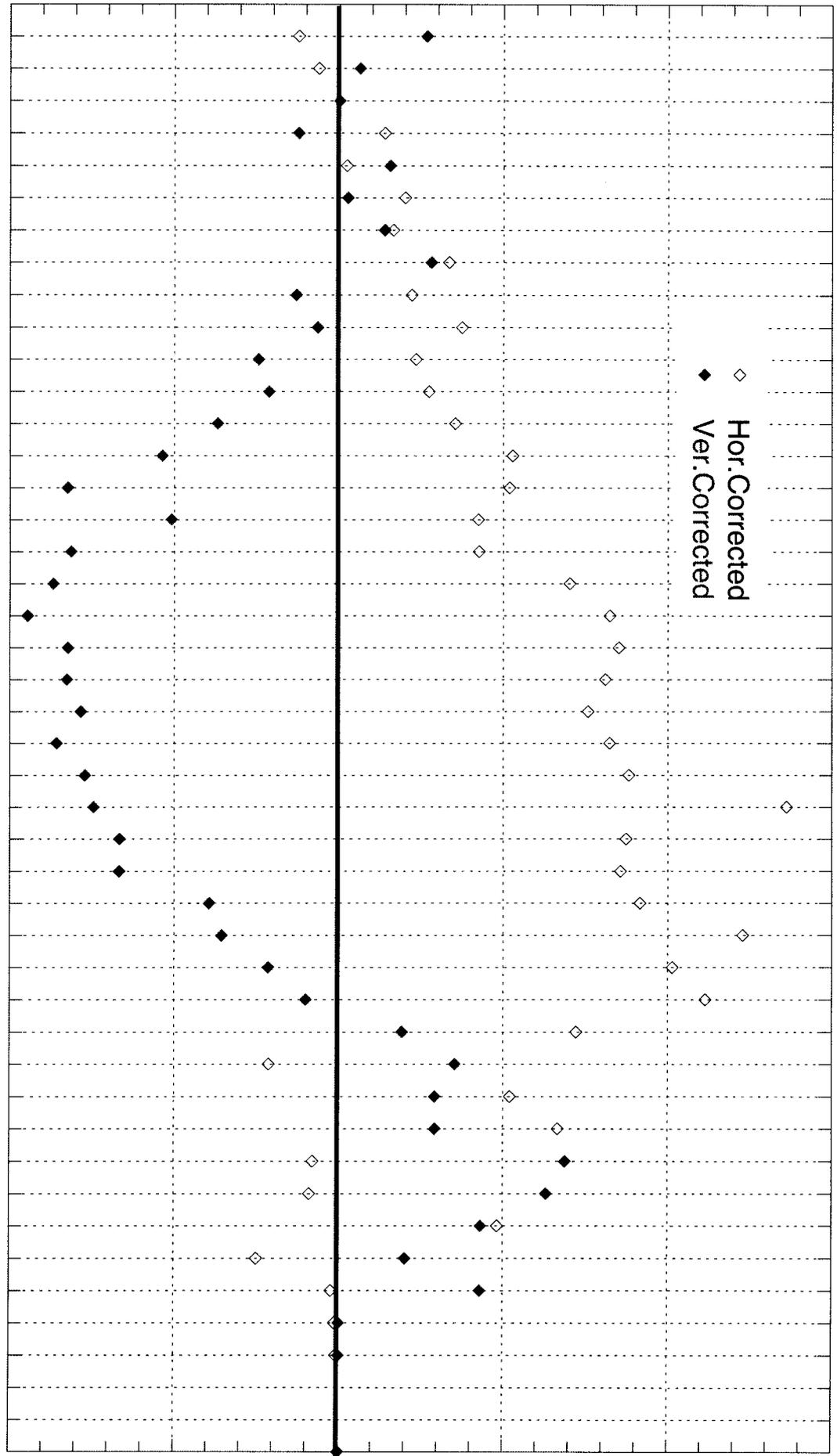
Unit

Alignment980602 after alignment

# Displacement[mm]

-2.0      -1.0      0.0      1.0      2.0      3.0

QD\_R0\_63U  
QD\_R0\_63D  
C1U  
C1D  
C2U  
C2D  
C3U  
C3D  
C4U  
C4D  
C5U  
C5D  
C6U  
C6D  
C7U  
C7D  
GPBBU  
GPBBD  
C8U  
C8D  
11U  
11D  
12U  
12D  
13U  
13D  
14U  
14D  
Q\_14\_4U  
Q\_14\_4D  
15U  
15D  
16U  
16D  
17U  
17D  
Q\_17\_4D  
BCSU  
BCSMU  
BCSMD  
TQU  
TQD  
TSTU  
TSTD  
21U



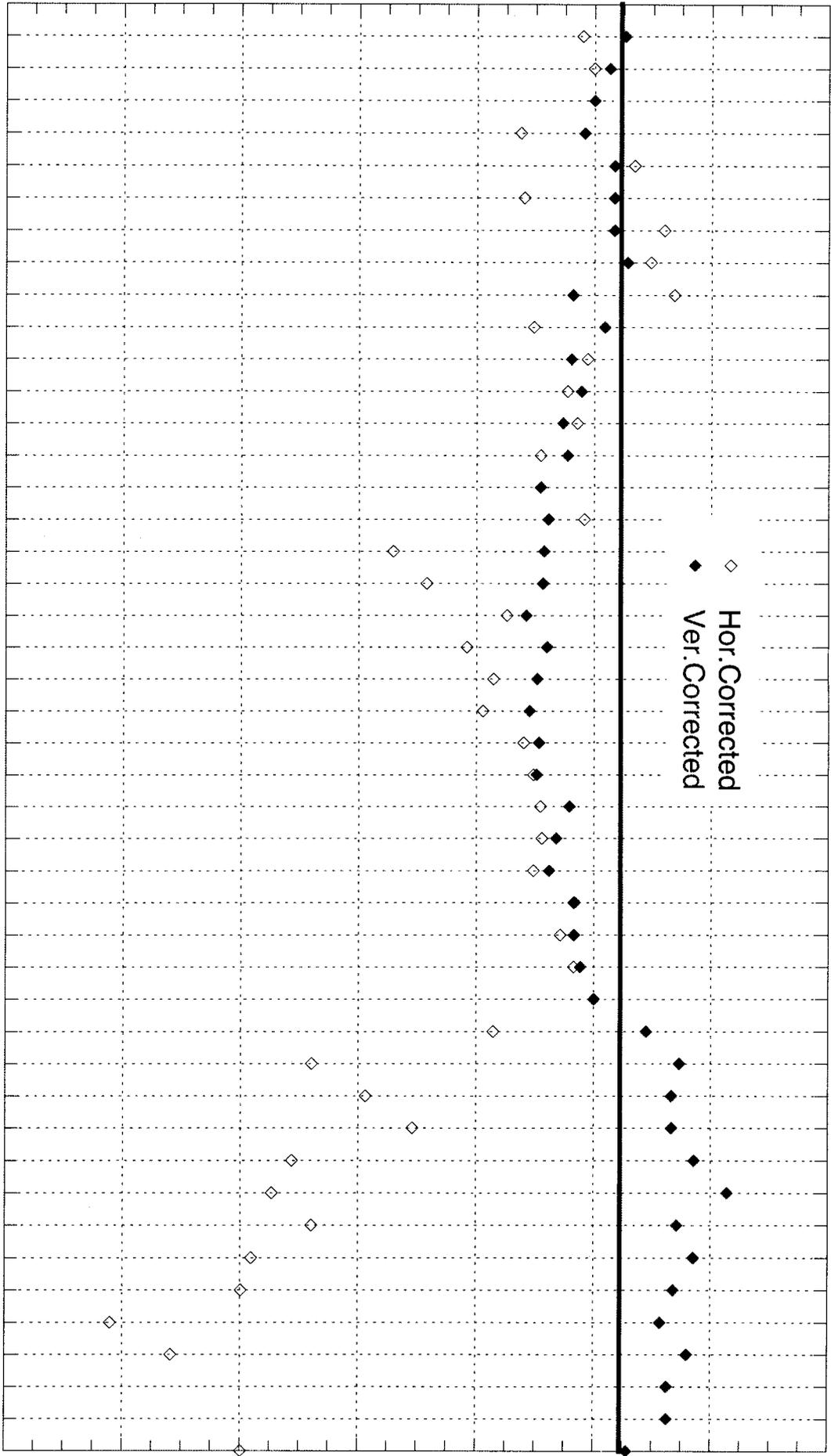
Unit

Alignment980602 before alignment

# Displacement[mm]

-10      -8      -6      -4      -2      0      2      4

- QD\_R0\_63U
- QD\_R0\_63D
- C1U
- C1D
- C2U
- C2D
- C3U
- C3D
- C4U
- C4D
- C5U
- C5D
- C6U
- C6D
- C7U
- C7D
- GPBBU
- GPBBD
- C8U
- C8D
- 11U
- 11D
- 12U
- 12D
- 13U
- 13D
- 14U
- 14D
- Q\_14\_4U
- Q\_14\_4D
- 15U
- 15D
- 16U
- 16D
- 17U
- 17D
- Q\_17\_4D
- BCSU
- BCSMU
- BCSMD
- TQU
- TQD
- TSTU
- TSTD
- 21U



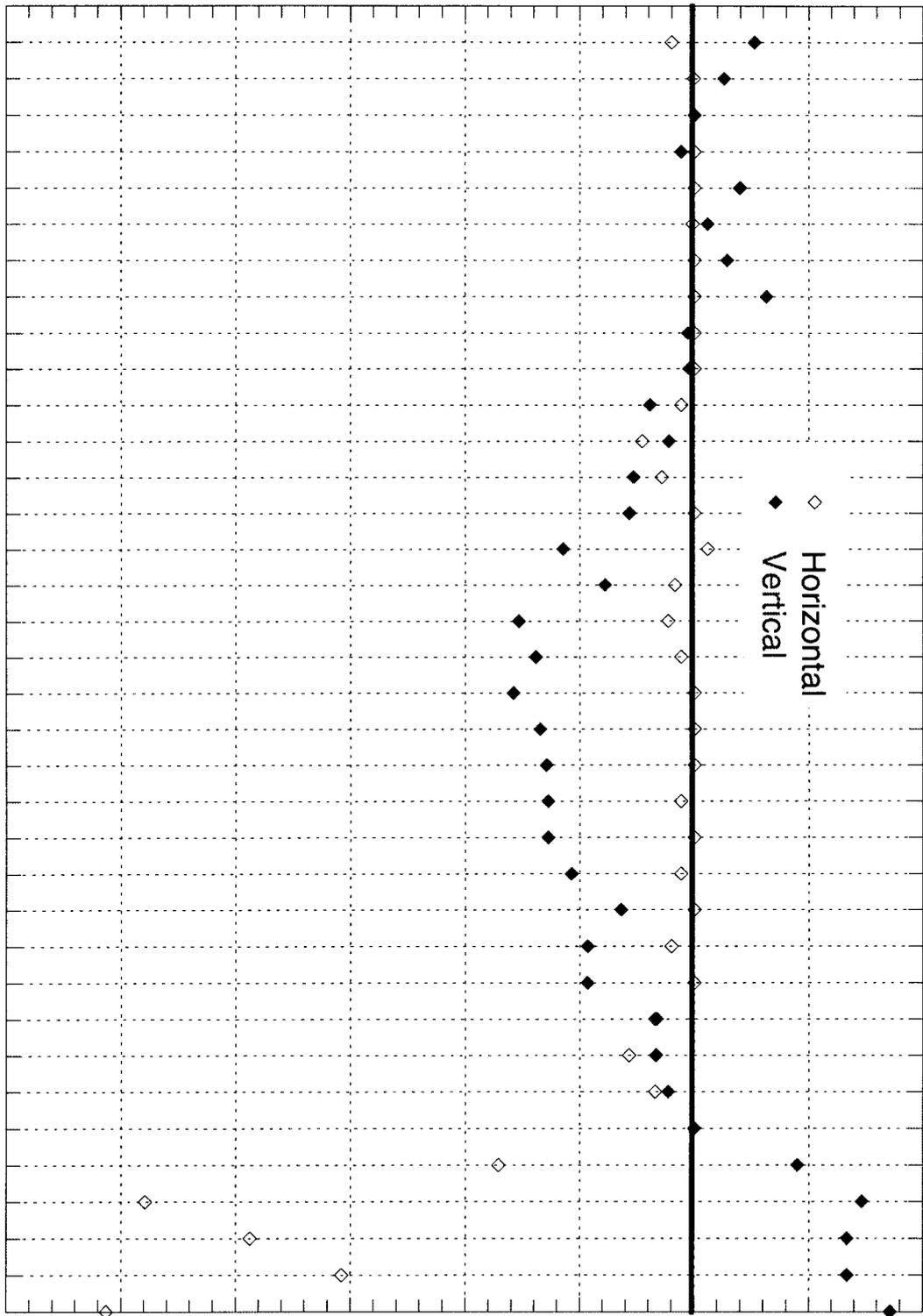
Alignment 1980527

# Displacement[mm]

6 5 4 3 2 1 0 1 2

- QD\_R0\_63U
- QD\_R0\_63D
- C1U
- C1D
- C2U
- C2D
- C3U
- C3D
- C4U
- C4D
- C5U
- C5D
- C6U
- C6D
- C7U
- C7D
- GPBBU
- GPBBD
- C8U
- C8D
- 11U
- 11D
- 12U
- 12D
- 13U
- 13D
- 14U
- 14D
- Q\_14\_4U
- Q\_14\_4D
- 15U
- 15D
- 16U
- 16D
- 17U
- 17D

Unit



Alignment980527-After Horizontal Alignment

	Unit	Distance[mm]	Ratio	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
0	0D_R0_63U	-3567.00	-0.031490			15.000	4.0000	-0.19907	0.52412
1	0D_R0_63D	-2292.00	-0.021248			20.000	4.0000	-0.0064173	0.25908
2	C1U	353.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	C1D	9121.00	0.070436	0.0000	-2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.11400
4	C2U	9993.00	0.077441	0.0000	7.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.39900
5	C2D	18721.0	0.14756	0.0000	2.0000	2.0000	0.0000	-0.016821	0.11400
6	C3U	19593.0	0.15456	0.0000	5.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.28500
7	C3D	28321.0	0.22468	0.0000	11.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.62700
8	C4U	29193.0	0.23168	0.0000	-1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.057000
9	C4D	37921.0	0.30179	0.0000	1.0000	0.0000	6.0000	0.0000	-0.046214
10	C5U	38735.0	0.30833	-2.0000	-5.0000	0.0000	6.0000	-0.11400	-0.39045
11	C5D	47497.0	0.37872	-8.0000	-2.0000	0.0000	5.0000	-0.45600	-0.22194
12	C6U	48335.0	0.38545	-5.0000	-7.0000	0.0000	6.0000	-0.28500	-0.53083
13	C6D	57097.0	0.45584	0.0000	-10.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.57000
14	C7U	58000.0	0.46310	2.0000	-20.0000	0.0000	0.0000	0.11400	-1.1400
15	C7D	66767.0	0.53352	-3.0000	-11.0000	0.0000	5.0000	-0.17100	-0.77905
16	GPBBU	67839.0	0.54213	-4.0000	-22.0000	0.0000	9.0000	-0.22800	-1.5321
17	GPBBD	71380.0	0.57058	-2.0000	-22.0000	0.0000	4.0000	-0.11400	-1.3841
18	C8U	71420.0	0.57090	0.0000	-22.0000	0.0000	10.000	0.0000	-1.5794
19	C8D	80797.0	0.64623	0.0000	-21.0000	0.0000	4.0000	0.0000	-1.3443
20	11U	81935.0	0.65537	0.0000	-20.0000	0.0000	4.0000	0.0000	-1.2894
21	11D	90697.0	0.72576	-2.0000	-18.0000	0.0000	6.0000	-0.11400	-1.2742
22	12U	91535.0	0.73249	0.0000	-18.0000	0.0000	6.0000	0.0000	-1.2765
23	12D	100297	0.80288	-2.0000	-14.0000	0.0000	6.0000	-0.11400	-1.0726
24	13U	101135	0.80961	0.0000	-8.0000	0.0000	4.0000	0.0000	-0.64059
25	13D	109897	0.88000	0.0000	-11.0000	4.0000	6.0000	-0.20064	-0.92796
26	14U	110735	0.88673	0.0000	-11.0000	0.0000	6.0000	0.0000	-0.93026
27	14D	119462	0.95684	-6.0000	0.0000	0.0000	6.0000	-0.34200	-0.32724
28	0_14_4U	122374	0.98023	-10.0000	0.0000	0.0000	6.0000	-0.57000	-0.33524
29	0_14_4D	124500	0.99731	-6.0000	4.0000	0.0000	8.0000	-0.34200	-0.22677
30	15U	124835	1.0000	0.0000	4.0000	0.0000	4.0000	0.0000	0.0000
31	15D	133597	1.0704	-30.0000	20.0000	0.0000	4.0000	-1.7100	0.89595
32	16U	134435	1.0771	-84.0000	30.0000	0.0000	4.0000	-4.7880	1.4644
33	16D	143197	1.1475	-68.0000	28.0000	0.0000	4.0000	-3.8760	1.3344

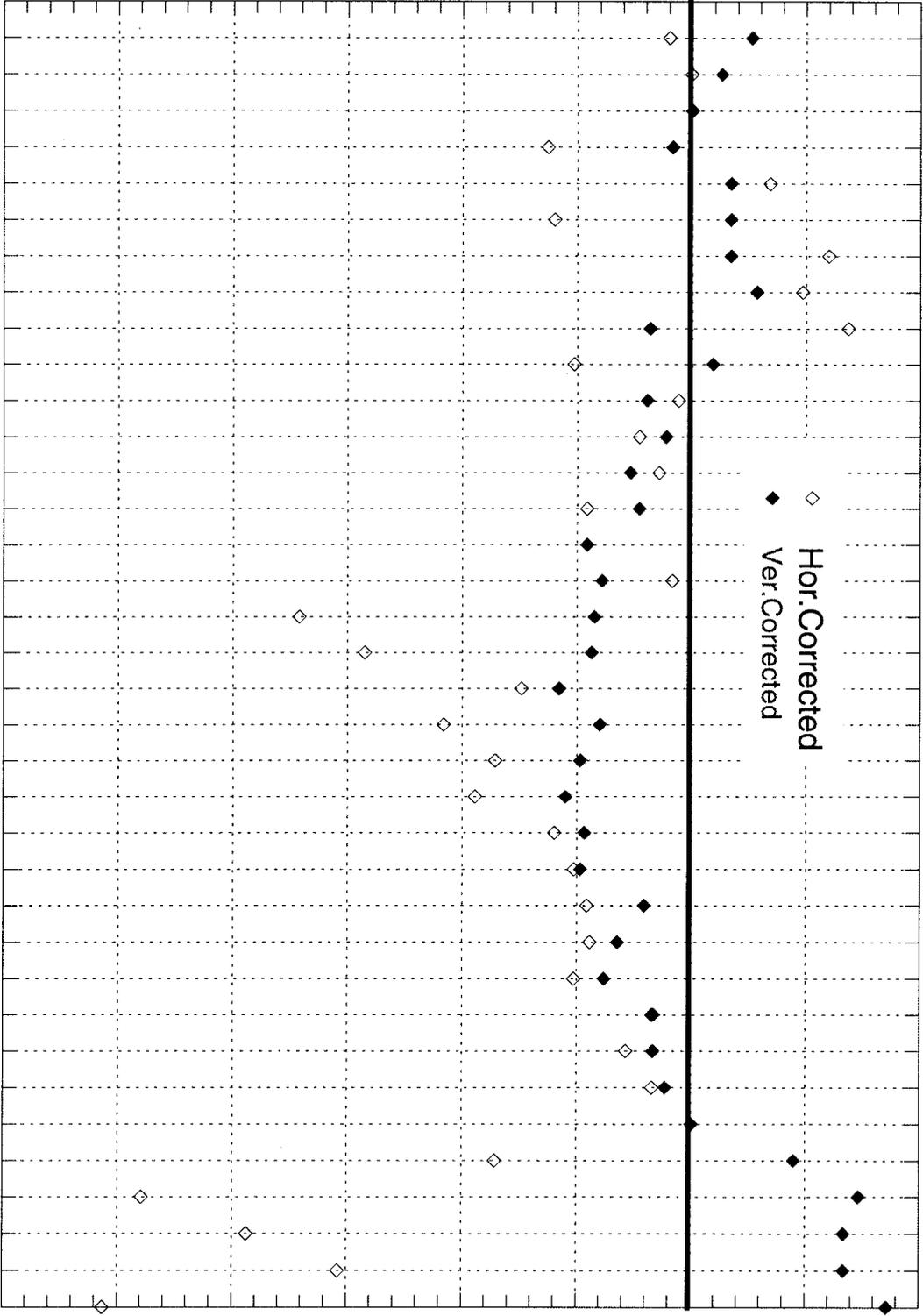
	Unit	Distance[mm]	Ratio	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
34	17U	144035	1.1542	-54.000	28.000	0.0000	4.0000	-3.0780	1.3328
35	17D	152797	1.2246	-90.000	35.000	0.0000	4.0000	-5.1300	1.7158
36	0_17_4D			-96.000	40.000	0.0000	4.0000		
37	BCSU			-84.000	25.000	0.0000	4.0000		
38	BCSMU			-102.00	30.000	0.0000	4.0000		
39	BCSMD			-105.00	24.000	0.0000	4.0000		
40	TQU			-144.00	20.000	0.0000	4.0000		
41	TQD			-126.00	28.000	0.0000	4.0000		
42	TSTU				22.000	0.0000	4.0000		
43	TSTD				22.000	0.0000	4.0000		
44	21U			-105.00	10.000	0.0000	4.0000		

# Displacement[mm]

6 5 4 3 2 1 0 1 2

Unit

QD\_R0\_63U  
QD\_R0\_63D  
C1U  
C1D  
C2U  
C2D  
C3U  
C3D  
C4U  
C4D  
C5U  
C5D  
C6U  
C6D  
C7U  
C7D  
GPBBU  
GPBBD  
C8U  
C8D  
11U  
11D  
12U  
12D  
13U  
13D  
14U  
14D  
Q\_14\_4U  
Q\_14\_4D  
15U  
15D  
16U  
16D  
17U  
17D



	Unit	Distance [mm]	Ratio	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
0	OD_RO_63U	-3567.00	-0.031490			15.000	4.0000	-0.19907	0.52412
1	OD_RO_63D	-2292.00	-0.021248			20.000	4.0000	-0.0064173	0.25908
2	C1U	353.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	C1D	9121.00	0.070436	-22.000	-3.0000	0.0000	0.0000	-1.2540	-0.17100
4	C2U	9993.00	0.077441	12.000	6.0000	0.0000	0.0000	0.68400	0.34200
5	C2D	18721.0	0.14756	-21.000	6.0000	0.0000	0.0000	-1.1970	0.34200
6	C3U	19593.0	0.15456	21.000	6.0000	0.0000	0.0000	1.1970	0.34200
7	C3D	28321.0	0.22468	17.000	10.000	0.0000	0.0000	0.96900	0.57000
8	C4U	29193.0	0.23168	24.000	-5.0000	0.0000	6.0000	1.3680	-0.36423
9	C4D	37921.0	0.30179	-18.000	5.0000	0.0000	6.0000	-1.0260	0.18179
10	C5U	38735.0	0.30833	-2.0000	-5.0000	0.0000	6.0000	-0.11400	-0.39045
11	C5D	47497.0	0.37872	-8.0000	-2.0000	0.0000	5.0000	-0.45600	-0.22194
12	C6U	48335.0	0.38545	-5.0000	-7.0000	0.0000	6.0000	-0.28500	-0.53083
13	C6D	57097.0	0.45584	-16.000	-8.0000	0.0000	0.0000	-0.91200	-0.45600
14	C7U	58000.0	0.46310	-16.000	-16.000	0.0000	0.0000	-0.91200	-0.91200
15	C7D	66767.0	0.53352	-3.0000	-11.000	0.0000	5.0000	-0.17100	-0.77905
16	GPBBU	67839.0	0.54213	-60.000	-10.000	0.0000	9.0000	-3.4200	-0.84812
17	GPBBD	71380.0	0.57058	-50.000	-13.000	0.0000	4.0000	-2.8500	-0.87109
18	C8U	71420.0	0.57090	-26.000	-18.000	0.0000	4.0000	-1.4820	-1.1562
19	C8D	80797.0	0.64623	-38.000	-14.000	0.0000	0.0000	-2.1660	-0.79800
20	11U	81935.0	0.65537	-30.000	-17.000	0.0000	0.0000	-1.7100	-0.96900
21	11D	90697.0	0.72576	-36.000	-12.000	-4.0000	10.000	-1.8865	-1.0977
22	12U	91535.0	0.73249	-21.000	-12.000	0.0000	6.0000	-1.1970	-0.93451
23	12D	100297	0.80288	-18.000	-13.000	0.0000	5.0000	-1.0260	-0.96982
24	13U	101135	0.80961	-16.000	-4.0000	0.0000	4.0000	-0.91200	-0.41259
25	13D	109897	0.88000	-12.000	-6.0000	4.0000	6.0000	-0.88464	-0.64296
26	14U	110735	0.88673	-18.000	-8.0000	0.0000	6.0000	-1.0260	-0.75926
27	14D	119462	0.95684	-6.0000	0.0000	0.0000	6.0000	-0.34200	-0.32724
28	0_14_4U	122374	0.98023	-10.000	0.0000	0.0000	6.0000	-0.57000	-0.33524
29	0_14_4D	124500	0.99731	-6.0000	4.0000	0.0000	8.0000	-0.34200	-0.22677
30	15U	124835	1.0000	0.0000	4.0000	0.0000	4.0000	0.0000	0.0000
31	15D	133597	1.0704	-30.000	20.000	0.0000	4.0000	-1.7100	0.89595
32	16U	134435	1.0771	-84.000	30.000	0.0000	4.0000	-4.7880	1.4644
33	16D	143197	1.1475	-68.000	28.000	0.0000	4.0000	-3.8760	1.3344

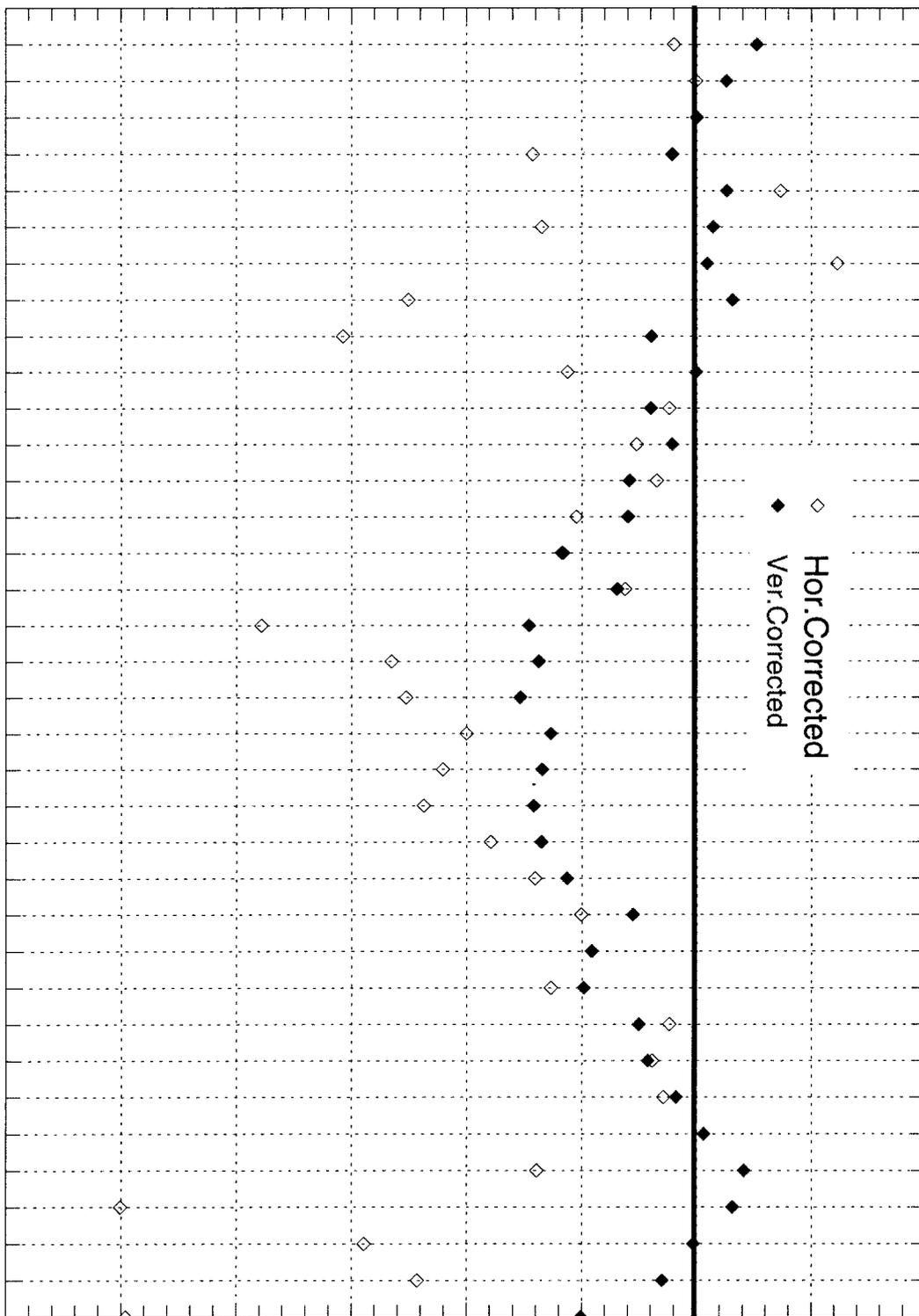
	Unit	Distance[mm]	Ratio	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
34	17U	144035	1.1542	-54.000	28.000	0.0000	4.0000	-3.0780	1.3328
35	17D	152797	1.2246	-90.000	35.000	0.0000	4.0000	-5.1300	1.7158
36	0_17_4D			-96.000	40.000	0.0000	4.0000		
37	BCSU			-84.000	25.000	0.0000	4.0000		
38	BCSMU			-102.00	30.000	0.0000	4.0000		
39	BCSMD			-105.00	24.000	0.0000	4.0000		
40	T0U			-144.00	20.000	0.0000	4.0000		
41	T0D			-126.00	28.000	0.0000	4.0000		
42	TSTU				22.000	0.0000	4.0000		
43	TSTD				22.000	0.0000	4.0000		
44	21U			-105.00	10.000	0.0000	4.0000		

# Displacement[mm]

-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2

QD\_R0\_63U  
QD\_R0\_63D  
C1U  
C1D  
C2U  
C2D  
C3U  
C3D  
C4U  
C4D  
C5U  
C5D  
C6U  
C6D  
C7U  
C7D  
GPBBU  
GPBBD  
C8U  
C8D  
11U  
11D  
12U  
12D  
13U  
13D  
14U  
14D  
Q\_14\_4U  
Q\_14\_4D  
15U  
15D  
16U  
16D  
17U  
17D

Unit

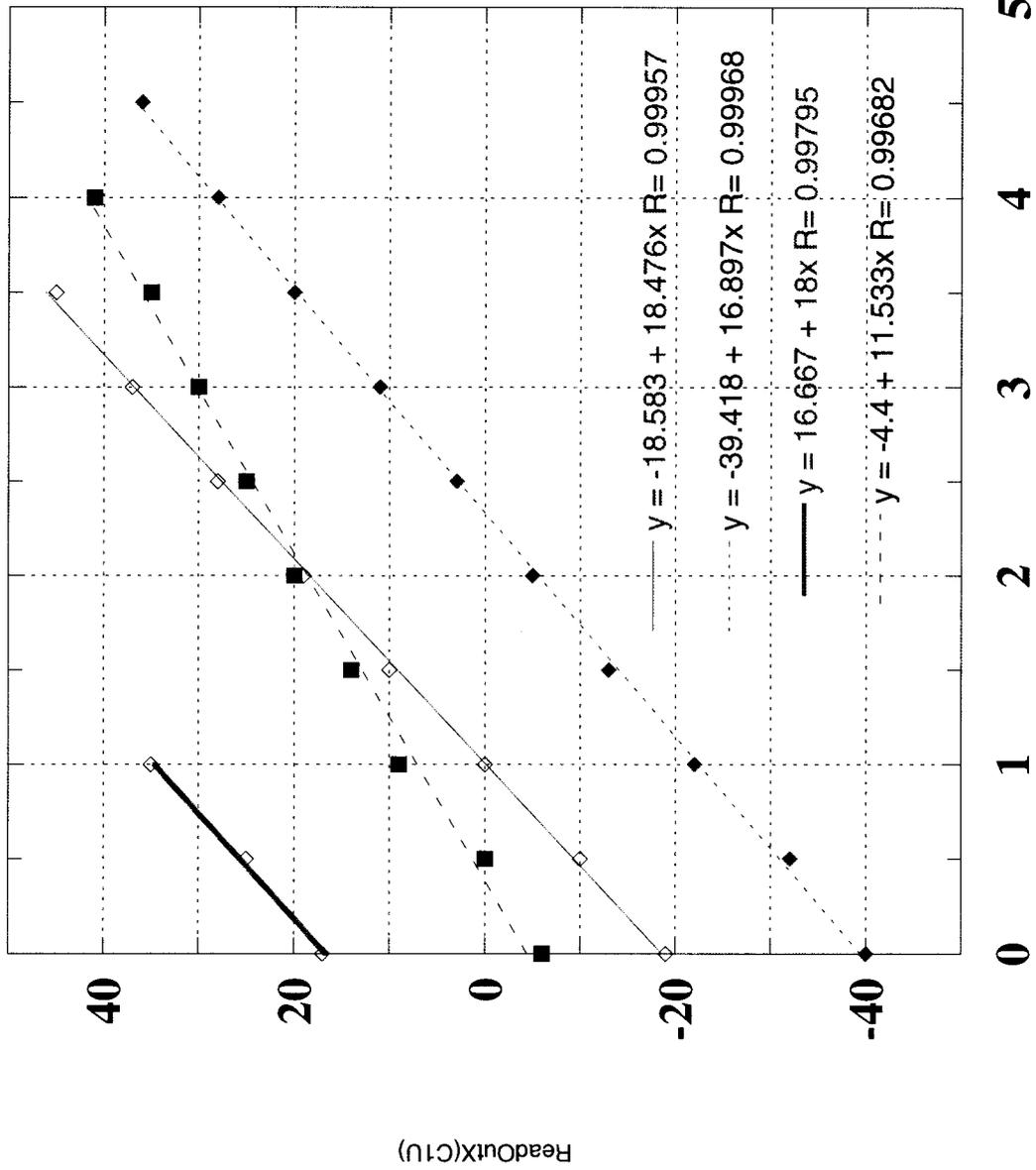
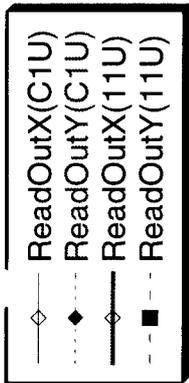


Alignment 980508

	Unit	Distance [mm]	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
0	OD_R0_63U	-3567.00	7.5000	3.6000	15.000	4.0000	-0.19907	0.52412
1	OD_R0_63D	-2292.00	10.700	-0.80000	20.000	4.0000	-0.0064173	0.25908
2	C1U	353.000	11.000	-5.0000	16.000	3.0000	0.0000	0.0000
3	C1D	9121.00	-12.500	-8.0000	20.000	4.0000	-1.4239	-0.21440
4	C2U	9993.00	24.000	0.0000	19.000	2.0000	0.73045	0.26302
5	C2D	18721.0	-10.500	-1.5000	20.000	2.0000	-1.3469	0.14556
6	C3U	19593.0	33.000	-3.0000	19.000	-2.0000	1.2250	0.090643
7	C3D	28321.0	-29.000	1.0000	22.000	-2.0000	-2.5058	0.31423
8	C4U	29193.0	-39.000	-11.000	20.000	-2.0000	-3.0730	-0.39501
9	C4D	37921.0	-3.5000	-4.5000	26.000	-3.0000	-1.1226	-0.0061118
10	C5U	38735.0	11.000	-11.500	24.000	-4.0000	-0.23649	-0.40169
11	C5D	47497.0	7.0000	-9.0000	24.000	-6.0000	-0.52648	-0.21366
12	C6U	48335.0	10.500	-16.500	25.000	-9.0000	-0.34788	-0.58753
13	C6D	57097.0	1.0000	-17.000	28.000	-9.0000	-1.0472	-0.60042
14	C7U	58000.0	-1.0000	-27.000	28.000	-10.000	-1.1725	-1.1614
15	C7D	66767.0	10.000	-20.000	29.000	-11.000	-0.62560	-0.69613
16	GPBBU	67839.0	-45.000	-33.000	26.000	-11.000	-3.7838	-1.4601
17	GPBBD	71380.0	-22.000	-34.000	32.000	-15.000	-2.6539	-1.3744
18	C8U	71420.0	-21.000	-35.000	30.000	-12.000	-2.5280	-1.5342
19	C8D	80797.0	-10.000	-33.000	31.000	-15.000	-2.0016	-1.2707
20	11U	81935.0	-12.000	-35.000	33.000	-16.000	-2.2077	-1.3447
21	11D	90697.0	-14.000	-37.000	32.000	-16.000	-2.3742	-1.4170
22	12U	91535.0	-4.0000	-36.000	32.000	-16.000	-1.7926	-1.3536
23	12D	100297	4.0000	-33.000	32.000	-16.000	-1.4078	-1.1309
24	13U	101135	11.000	-25.000	32.000	-18.000	-1.0031	-0.55903
25	13D	109897	14.000	-31.000	32.000	-17.000	-0.91332	-0.91096
26	14U	110735	9.0000	-35.000	33.000	-20.000	-1.2690	-0.98524
27	14D	119462	29.000	-26.000	34.000	-18.000	-0.23643	-0.50511
28	0_14_4U	122374	25.000	-24.000	32.000	-17.000	-0.38851	-0.42700
29	0_14_4D	124500	31.000	-22.000	36.000	-19.000	-0.29103	-0.17922
30	15U	124835	34.000	-18.000	33.000	-19.000	0.059000	0.059000
31	15D	133597	12.000	-13.000	34.000	-19.000	-1.3935	0.41214
32	16U	134435	-48.000	-18.000	35.000	-22.000	-5.0062	0.31335
33	16D	143197	-7.0000	-25.000	38.000	-22.000	-2.8900	-0.029050

	Unit	Distance [mm]	Horizontal	Vertical	15UHorizontal	15UVertical	Hor. Corrected	Ver. Corrected
34	17U	144035	1.0000	-32.000	38.000	-24.000	-2.4287	-0.29910
35	17D	152797	-40.000	-49.000	38.000	-27.000	-4.9598	-1.0064
36	0_17_4D		-40.000	-46.000	39.000	-28.000		
37	BCSU		-32.000	-42.000	39.000	-29.000		
38	BCSMU		-63.000	-57.000	40.000	-34.000		
39	BCSMD		-69.000	-60.000	40.000	-34.000		

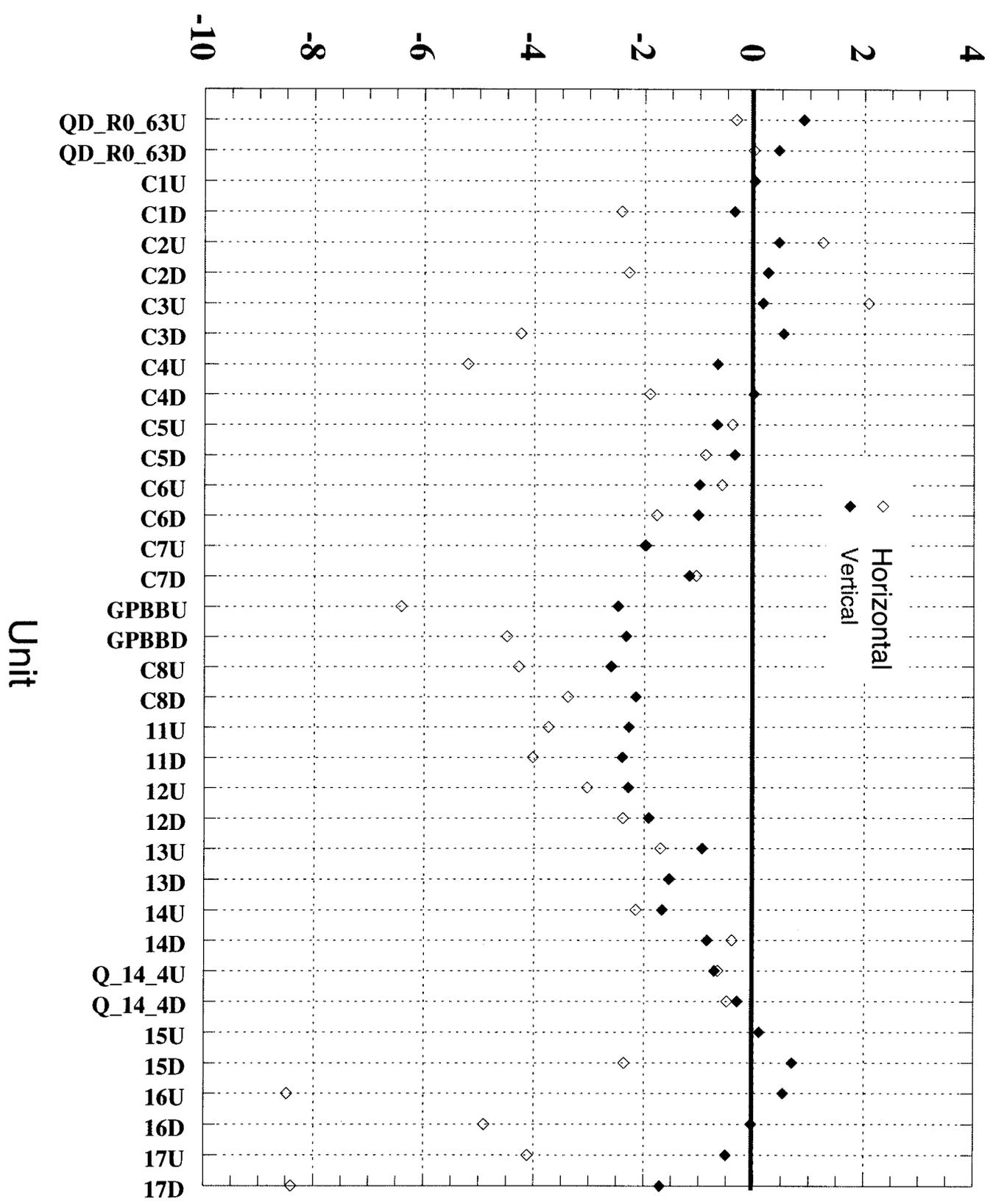
Alignment Calibration 980521



$\alpha = 55 \mu\text{m/V}$   
 $\beta = 170 \mu\text{m/V}$

Displacement [mm]

# Displacement[mm]



Alignment1980508

calibrated 1/2 (3)

## PFX加速器B改造 H9工事 Cセクター-レーザーアライメント試験結果

Cセクター ~ SY3のビームライン設定のためレーザーアライメントを実施した結果をまとめたものである。

1. 日時 97.05.13(火) 13H~17H
2. メンバー KEK: 橋本先生, 小川先生  
名航: 鈴木, 倉野
3. 結果
  - (1) Cセクター ~ SY3基準点を結ぶ線路上にレーザー位置を決め, Cセクターのビームラインを設定した結果, 建築測量時に入れたビームラインの寸法量は次の様になった.  
 C1: 通路側 10mm  
 C6: // 7.5mm
  - (2) 建築測量に基づき設定されているクリスタロンを, 以上の寸法量はWGの寸法みで吸収出来るため OKとする。
4. 参考資料
  - (1) レーザーアライメント試験状況
  - (2) Cセクター・ビームライン設定要領
  - (3) 今後の進め方

(以上)

97.04.13

PF~~4~~巻B改造 H9工事 Cセクターレーザーアライメント試験状況

1. Cセクター状況

(1) エンジン架台

全て設置状態

アライメントはアライメントテレスコープによる。

エンジン区分	基準点	テレスコープ設置場所
C6・C7	H上流とI4下流Q台下流	C5とC6の間
C1~C5	C6上流とH上流	C1上流部

(2) 光軸管

Lセクター～C1の間は未設置

その他の所は全て設置

VAC引込みはしなかった。

2. レーザー位置

(1) Cセクター上流部に移動していた。

(2) 光軸決め

I-1下流とSY3基準点を結ぶ線上に位置合せ。

Lセクター～C1間光軸管が無い為、ゆらぎあり。

時間が無くなってしまったので上下方向の合せは

測定に支障無い程度とし、左右方向に垂線を置いた。

3. レーザーアライメント結果

(1) C1, C2, C6の3台について実施。

(2) エンジン架台の移動量は9xヤリ十字シを以て測定。

	上流側	下流側
C1	加算 4.0	加算 3.3
C2	" 3.23	" 4.84
C6	" 2.97	" 2.62

(3) 運搬測量時に入れたビンサイズの検量を測定。

4ヶ所BOX 中心より振り下げておろして測定。

C1 上流側 通路側  $\wedge$  10mm

C6 下流側 "  $\cup$  ?

(4) L-サ-検出感度を C6 上流側で実施。(左右方向のみ)

HLレンジ 4.0 ---- 2.97

最少目盛 0.2 ---- 0.148

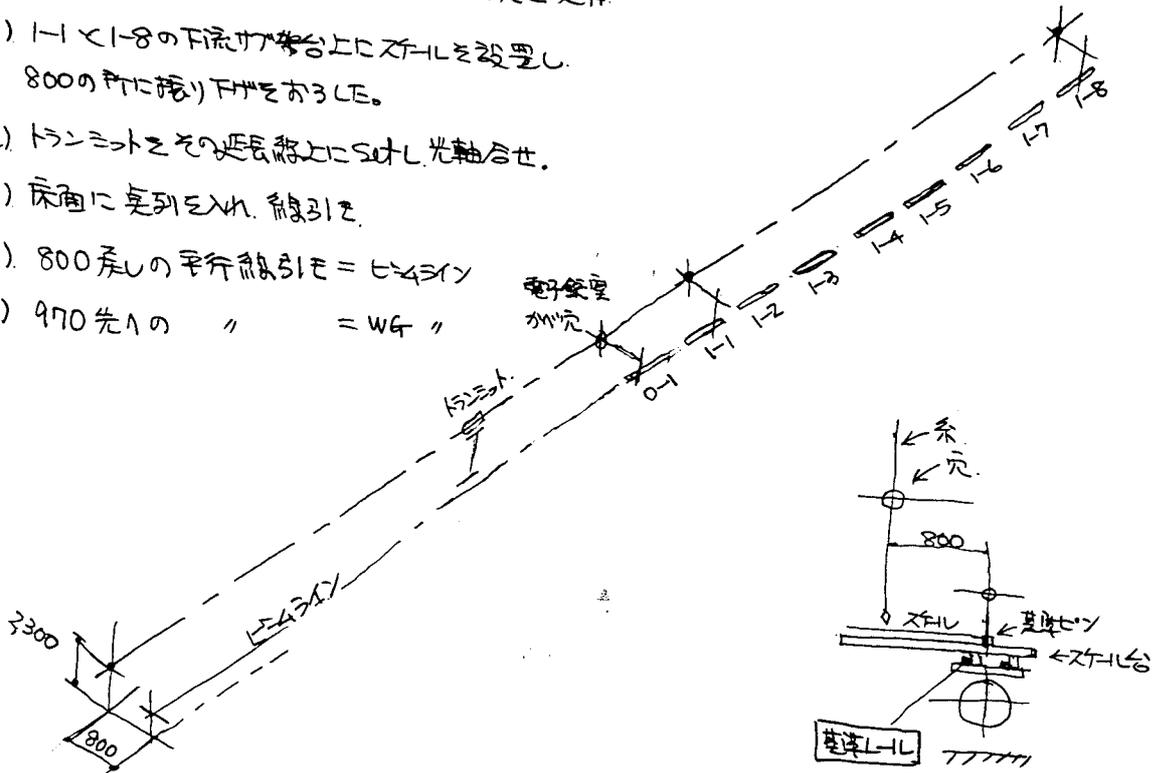
目分量で 0.1 を読み取れるので、74  $\mu$  が  
検出感度となる。

(以上)

FF射撃 B改造 (セクタ・ビームライン設定要領)

1. ビームラインの引き直し --- 電子銃室のかが穴を使用

- (1) 1-1 < 1-8 の下流カサキ台上にSFHLを設置し、800の穴に誘引線をあてる。
- (2) トランジストとその延長線の上にSFHLを光軸合せ。
- (3) 床面に真列を入れ、線引き。
- (4) 800系の平行線引き = ビームライン
- (5) 970先Aの " = WG "



- (6) エレクトロニクス基礎をもち、WGを立て、位置をマーキング
- (7) ネットレーション穴の上に4ヶ所を置き、スポットレーザーで上に970を映え上げ、4ヶ所合せ。(2ヶ所)
- (8) 4ヶ所を結ぶ線の上にトランジストを設置し、光軸合せ。
- (9) 床面に真列を入れ、線引き = WGライン (参照)
- (10) (7)の真より、トランジスト位置を直し、床面に4ヶ所を打ち込む。

FF射器 B改造 H9工事 ビームライン設定 (今後の進め方)

1. Cセクター部

- (1) 光軸管の整備. ----- 光軸管支持台の整備.
- (2) L-ガー位置決め・感度修正.
- (3) ビームライン確定
- (4) 1~3セクター測定.
- (5) Cセクター位置合せ.
- (6) ビームライン軌道量再修正.

2. A-Bセクター部

- (1) L-ガーユニット改造 (台の小型化, VAC窓部の独立化)
- (2) 架台設置. ----- 床面寸法にビームラインの振り幅が合せて.
- (3) 光軸ライン合せ. --- アイメントテイスティングにより 平均的な  
ラインに全架台位置合せ.
- (4) 光軸管の整備.
- (5) L-ガー位置合せ・感度修正.
- (6) 架台アイメント.
- (7) Cラインとの距離測定.

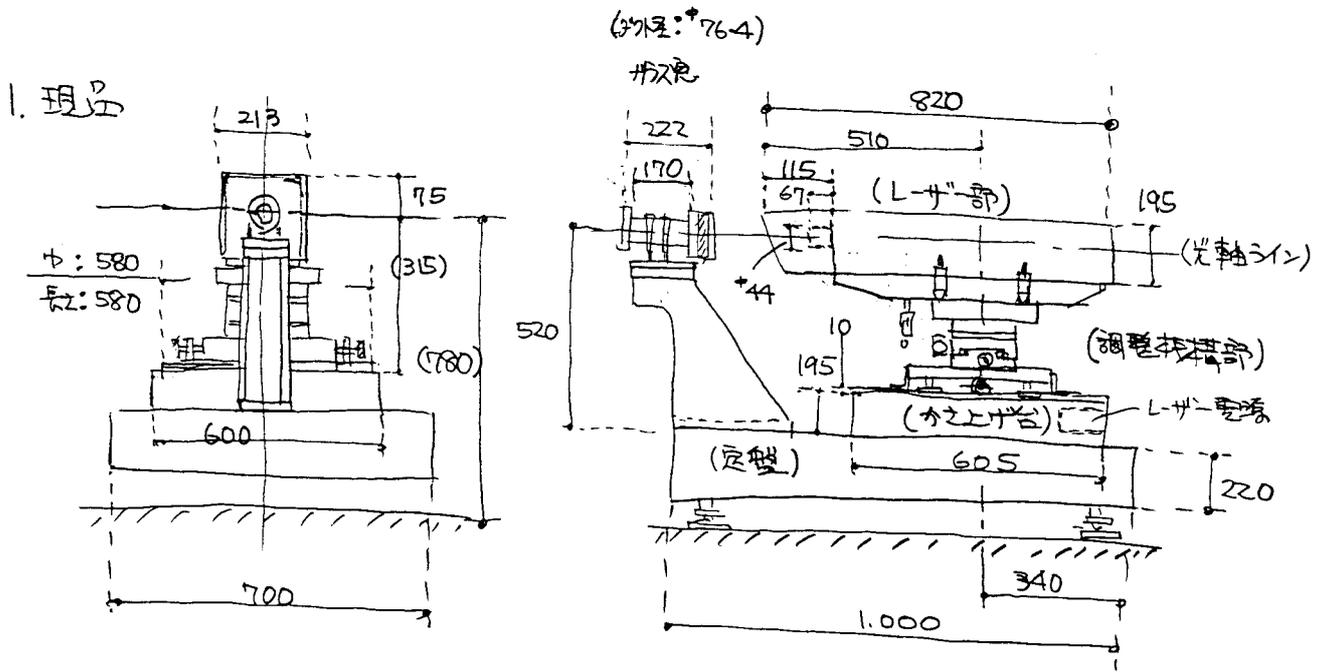
3. A-1部寸法

97.05.13

# PF入射器B改造 H9工事 A-Bセクタ「レーザーユニット」設置構想.

A-Bセクタ-アライメント用のレーザーユニットは旧E+用を利用するが、レーザーユニットのベース(定盤)が大きく、そのまま設置出来ない。又光軸管VAC背圧受けも一体化しており、分離設置が必要。以上の事を実施するには次の改造が必要

- (1) ベースの小型化
- (2) ガラス窓部の機構独立化



- NOTE -1. 定盤は上面は25, 枠はチャンネル(195x90)の溶接構造.
- 2. かさ上げ台はアングル溶接構造. 内部にレーザー電源BOXを収納. 上面は鉄板取付板. その上には粗×調整機構部. 周囲の4面には化粧パネル付. "Y"
- 3. 調整機構部は 下から1段目は X7アイン  
 " 2 " スイッチ  
 " 3 " Y7アイン (4角式)  
 " 4 " 4L4.
- 4. ガラス窓は VACニール付. 光軸管側フランジは特殊品.

2. 改造方針
- (1) L-ガーゴ
- ① 定盤とかがし台は廃止し新たに中の狭い一体化品を作る。
  - ② かがし台上面のプレートは改修し巾をせはめる。
- (2) ガラス窓部
- ① ダクトの特殊ファンはダクトBOXファンに換装する。
  - ② ガラス窓側にはフードを追加する。
  - ③ その他は廃止し床面アーカー固定式の架台を新作する。  
構造はCラインカーに準ずる。

3. 改造要領 (1) 調整機構部の鉄板(+10): 天板

① 巾をせまくする 580 → 500

② 取付ポイントの追加 2ヶ所/側 × 2 = 4ヶ所 (H6穴付ポイント)

(×粗調整ハナシ部が巾よりこみ出さずOKとする)

(2) 架台

① 新製とする。

② 大まか 巾: 500 --- 3-(1)と同じ寸法とする。

(床基準アルミ巾は 540)

高さ: 465 --- スリッパ-サ-エ 下面に入れて粗調整を行なう。

(床基準アルミ高さ分) --- 445 --- スリッパ-基準厚 ± 20 ± 5 の3段階

420

(35, 30, 25, 20, 15, 10, 5)

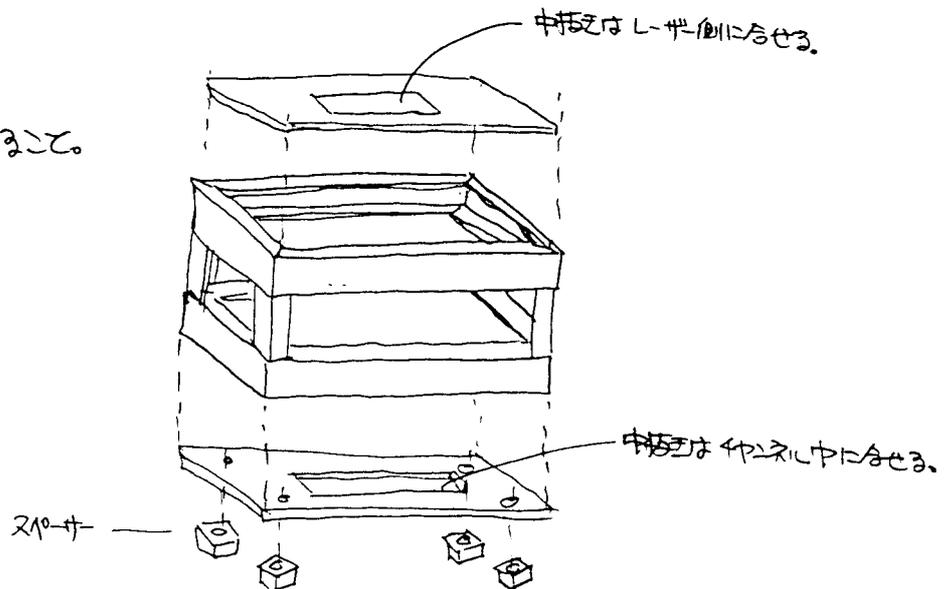
長さ: 900 --- L-サ-部より少し長くなる。

③ 構造

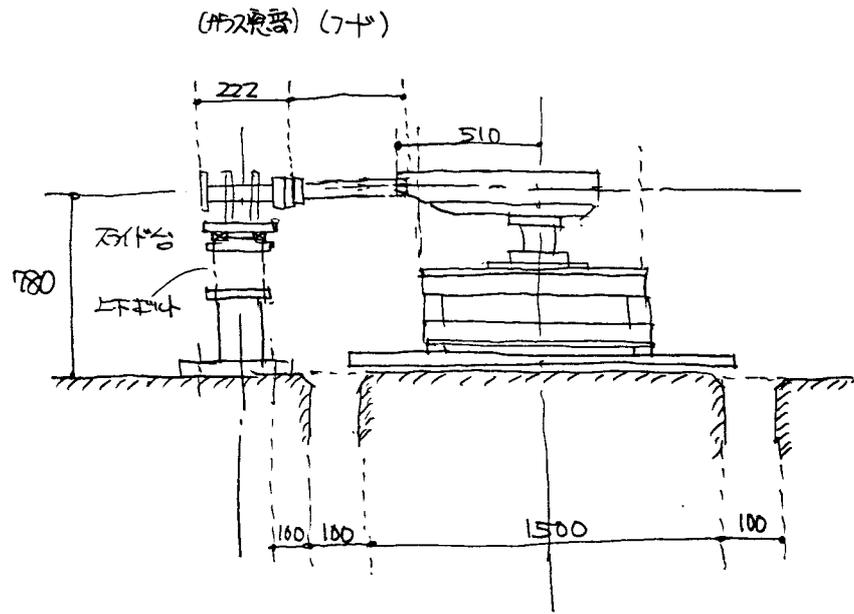
チャンネル (100×50) とアングル (100) の枠構造

上下面には 410(仕上) の鉄板をつける。

添削後追加すること。



(3) ガラス窓部



床に別置きアンカ-止め (M10) とする。(推力  $\approx 100$  kg)  
 ガラス窓部は現品を改造(光軸管側のランシ換装)し使用する。

構造 ---- 上下2分割構造。

上部架台: ガラス窓部の固定金具  
 左右スライド台 (1020-3-11211211)  
 上下調整ボルト M16x4本

下部架台: 70L-17角管溶接構造。  
 (φ100)

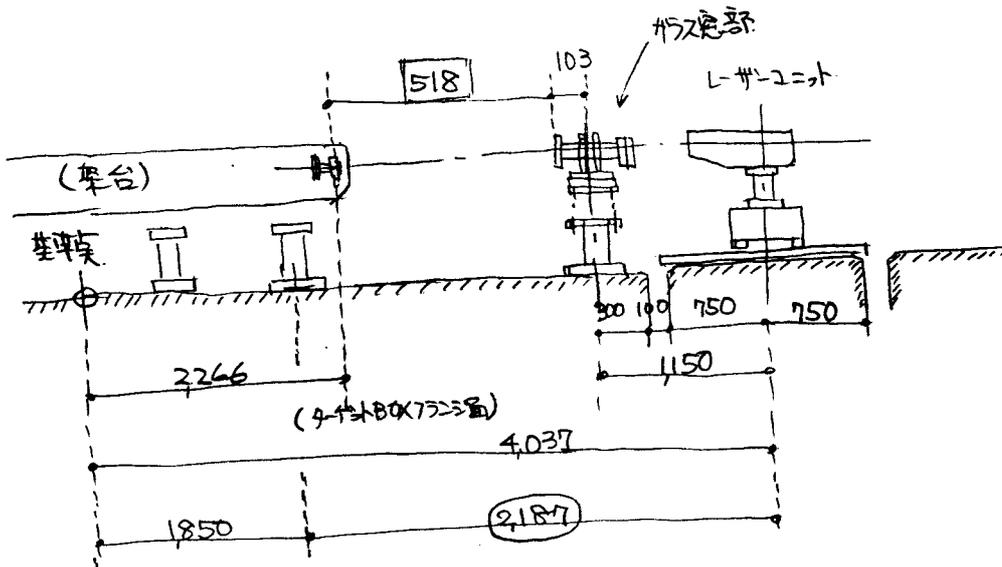
(以上)

97.05.14

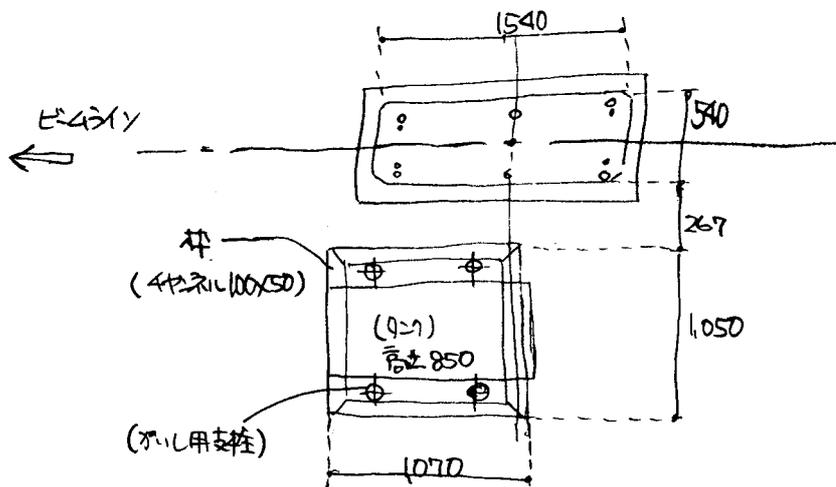
PF<sub>x</sub>巻機B改造H9工事 A・Bセクタ用 L-ガーユニット

A・Bセクタ用のL-ガーユニットは旧機用を改造して使用する。

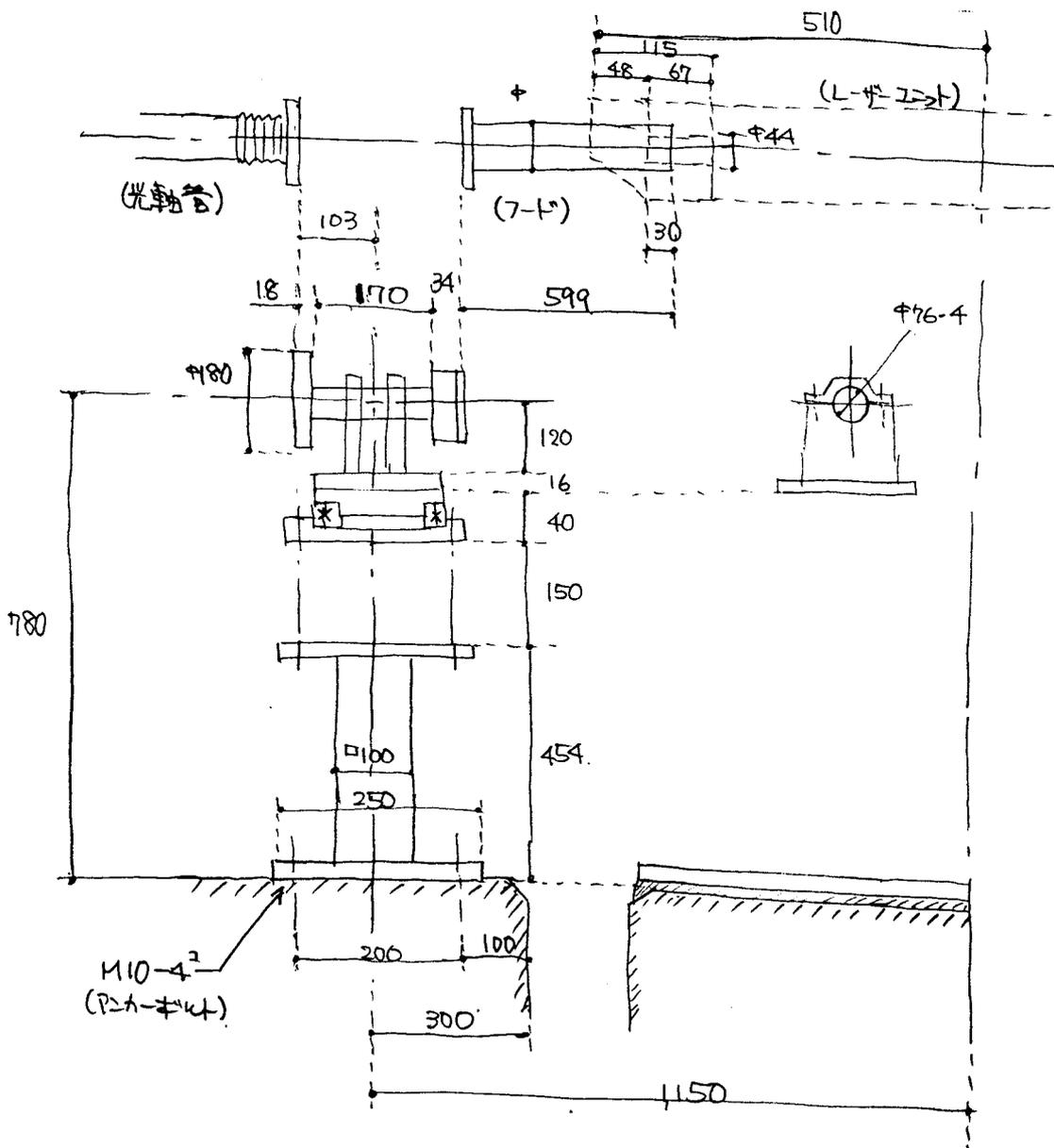
A1ユニット L-ガーユニットは次の様にする。



NOTE-1. L-ガーユニットの横(通路側)には電子銃高圧ステーションが設置されている。



メンテナンスのためにL-ガーユニットの支柱に人が入るので、L-ガーユニットに当たる様にガードを用意する要あり。



NOTE-1 光軸管は両端1/2サイズの寸ど。

-2. フットは透明マクリル樹脂製。

97.05.16

円形巻B改造 Cセクタ-上流部光軸管支持対策

Cセクタ-上流部の光軸管は長尺品が多くあり、支持が必要。

1. 支持法
- 結合部の両側には「0-ス」が入っている。その先のハブ部を支える様にする。
  - 支柱は1本とし、うで木を差して両側のハブを支える。
  - 支柱は床面にアキ止め(M8)とする。

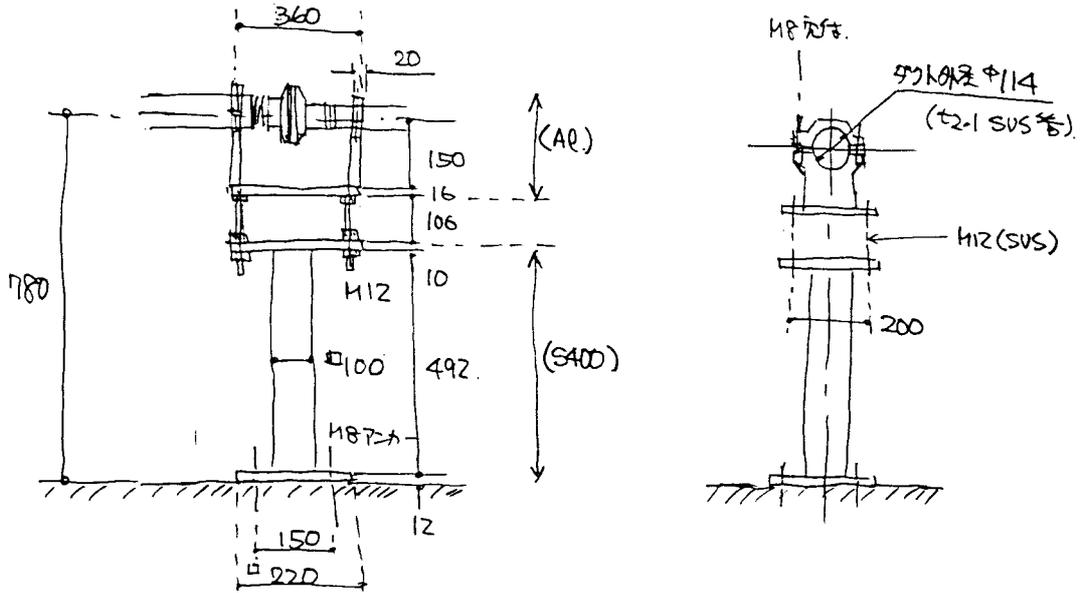
2. 構造
- (1) 中間部 ----- P2
  - (2) 端部 ----- P3

(以上)

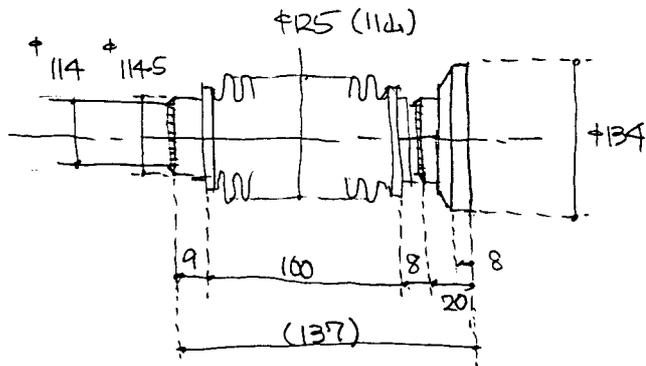
---

A.Bセクタ-部は別途指示相。

光軸管中間部の支持台 (5台)

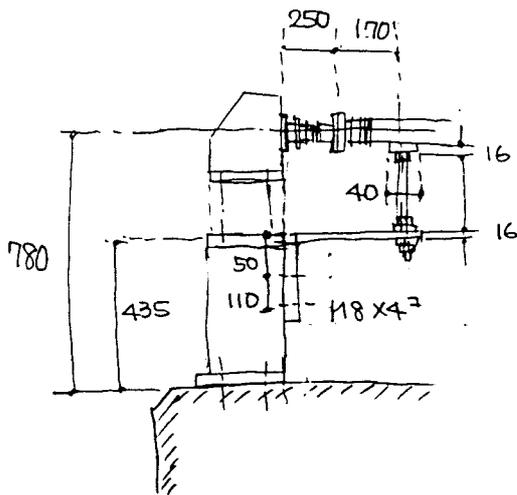


光軸管立部

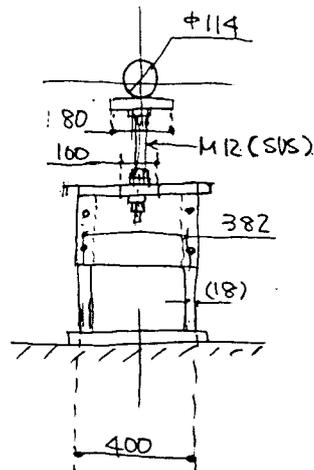


端部支持台 (ガス窓部)

ガス窓 架台 (下部の) から支える。重量を支えるのみで位置の拘束はなし。



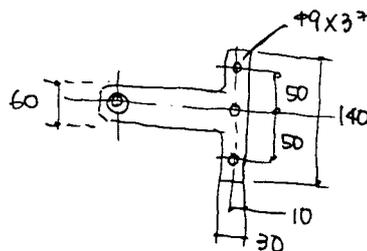
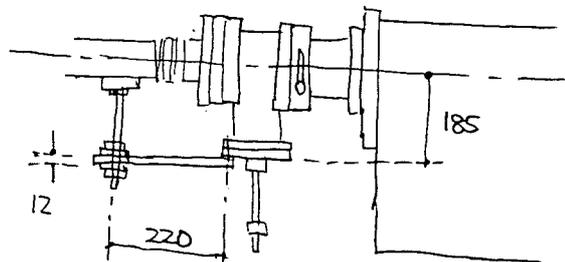
(A)



端部支持台 (CI上流部)

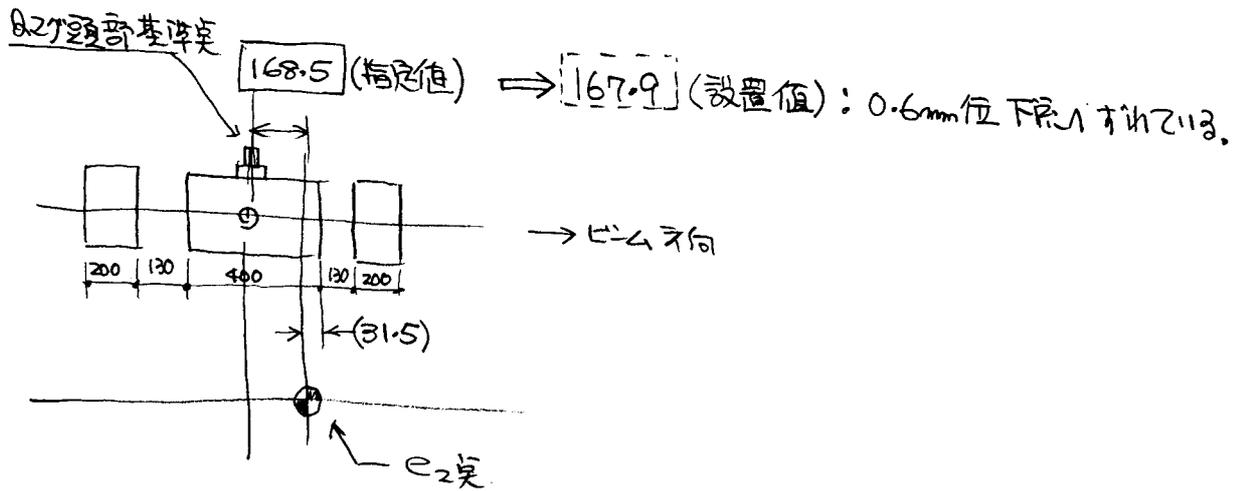
感度板、ターゲットの本体フランジ面を利用し、そこからうで木を挿して支える。

構造はガス窓部に準ずる。



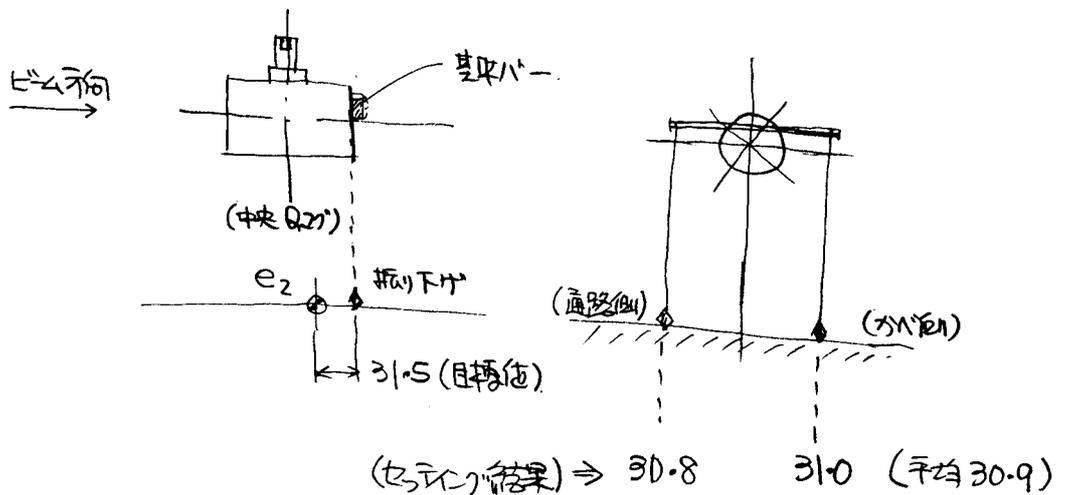
PF~~検査~~ 「SY3アライメント基準具」

5-8ユニット下流部に設置されたQ2クレスト頭部の基準具とe<sub>2</sub>点の  
(200-400-200)  
相関関係は下図の様になっている。(根本資料より)



位置設定要領

中央のQ2ク (400R) の下流端面に基準バー (基準L-Lで代用) をsetし、振り下がりをあわせて e<sub>2</sub> 引出し線から 31.5mm になる様に Q2ク位置を合せた。



3-2-1  
3-7-1 RP  
2-7-1 RP

(V)

97.01.11

### PF入替巻 B改造 打合せ事項 (1/6)

1. E-入替部 A1化 (大越先生)
  - (1) 架台搬去日
  - (2) 新2m管 LAYOUT
  - (3) サブマ-給・排接続位置
    - ① ジル
    - ② 加圧管
  
2. 5-8 撤去対策 (橋本先生) (小沢さんのみ)
  - (1) 5-8 下流 Q 設置部 LAYOUT
  - ② (2) SY3 用 アイソト基座設置
  - (3) セーユイン対策
  - (4) 光軸管対策
  
3. 1-8 撤去対策 (橋本先生) (全撤去)
  - (1) 1-8 下流 Q 設置 LAYOUT
  - (2) セーユイン対策
  - (3) 光軸管対策
  
4. Cセクθ- (橋本先生)
  - (1) 架台脚 搬去日
  
5. SLED 組込み (大越先生)
  - (1) 天井吊金具 取付対策
  - (2) 浮上ノコローラー 手直し
    - ① 引上げ 1/3
    - ② 再納入

### 6. 建築関係

(大沢先生)

#### (1) 上流部

- ① 配線工事 やり直し
- ② 旧P6下流部 床面補修  
床基板ALT仕上
- ③ B8植替配線工事 下流部 (2-ホ+4)
- ④ 旧e+部局の清掃  
始末

#### (2) キヨリ

- ① 旧電子銃室空調ダクト除去・つなごみ
- ② 配線工事
- ③ C7. C8へ配線・コンパネ
- ④ WG用角柱施工

#### (3) 水・Air・N<sub>2</sub>

- ① 冷却水配管工事
- ② Air "
- ③ N<sub>2</sub> "

### 7. アイメト関係

(小川先生)

#### (1) L-ガーテスト

- ① L-ガー改良

2月3日(月)の途中に終了

2月10日(月)~

- ② 既製品の試験

1/17完成

既製品の用台の組み込み 1/22(火)着  
光軸管の及び

#### (2) L-ガー移設 (C上流部)

2月15日(水) 後半

- ① 床基板ALT施工
- ② L-ガー移設
- ③ 光軸管まとめ

B) L-ガー設置 (A工区部)

- ① 床基板加工施工
- ② L-ガー設置 (IBET用)
- ③ 光軸管まとめ

8. 2-1ユニット (橋本先生) (1) 2-1ユニット加圧管組込み

- (紙谷先生) (2) 磁場測定
- ① 測定器具及び仔 (IBP4用)
  - ② 磁場測定

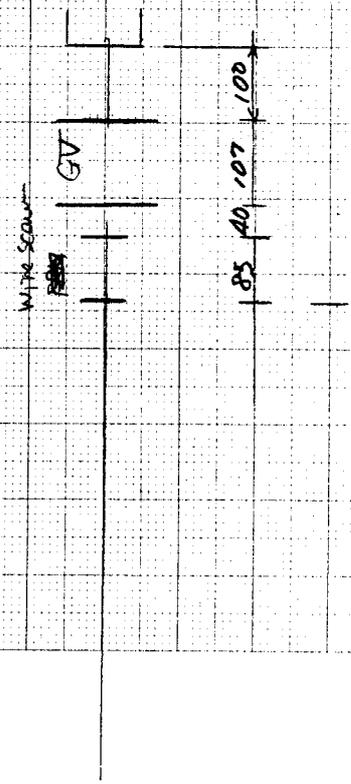
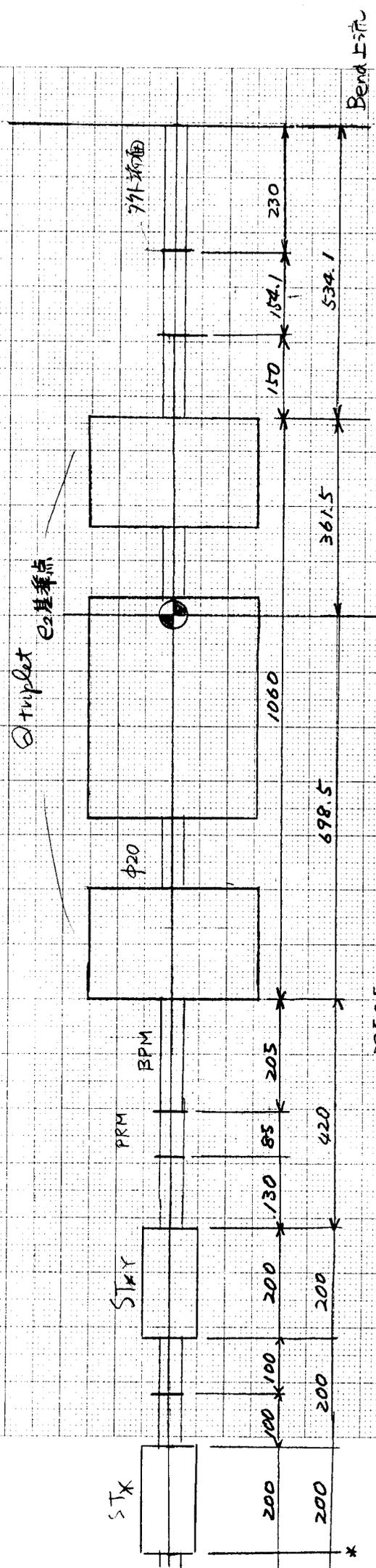
9. 4-8ユニット (山口先生) (1) 新 LAY OUT

(大電力試験)

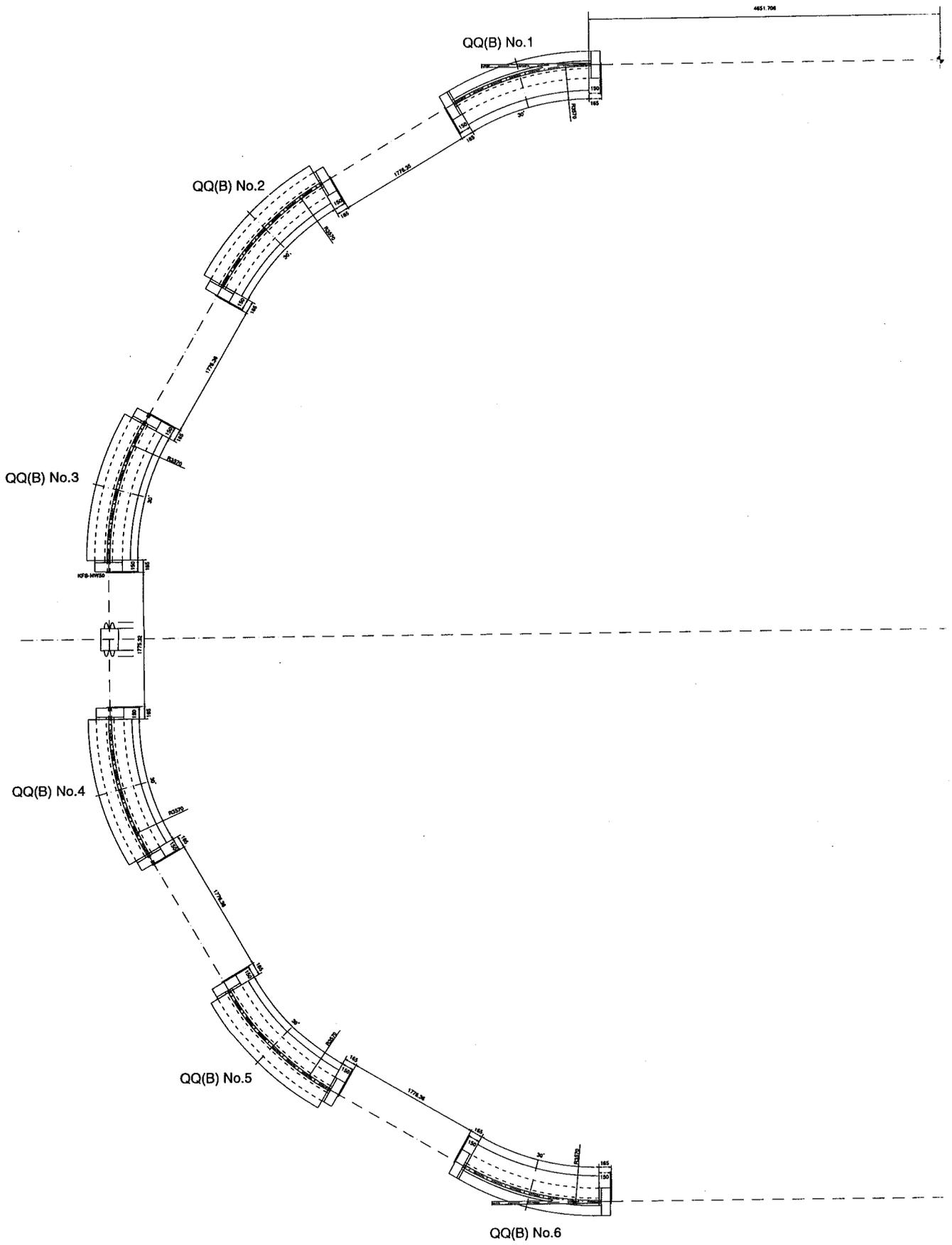
- (2) 検査の準備
- ① 加圧管支持台
  - ② ヒーミン
  - ③ 夜電検出巻

10 1-5 復元 (橋本先生) (1) 代替加圧管の手当て

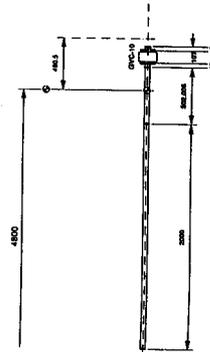
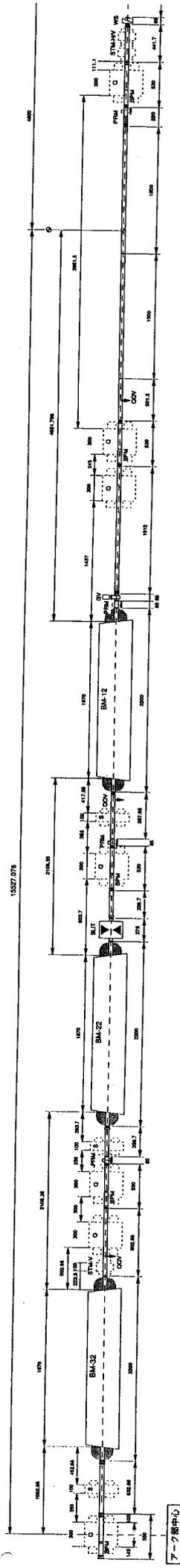
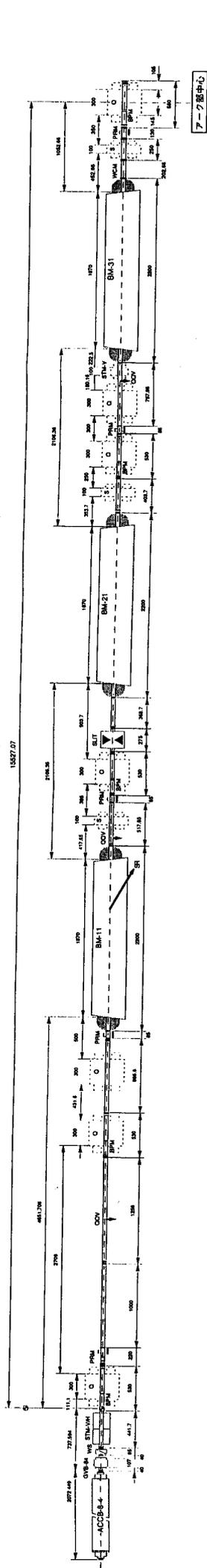
Technician







arc



アーク部配置



# PF×射巻 B 改造 L-ガーアライメント 試験

## 1. 試験内容

	伯東	名航
(1) L-ガーユニットの改善 -----	◎	○
(2) 感度42→7 -----	○	◎
(3) 移設 -----	◎	○
(4) 総合試験 -----	◎	○

## 2. 検査の整備

(1) L-ガーユニット -----	○
(2) 感度42のターゲット -----	○
(3) 床基礎70L-ト -----	○
(4) 光軸管 -----	○
(5) 排気系 -----	(KEK)

## 3. B改造工事のスケジュール

(1) L-ガーユニットの改善 -----	H8冬工事着手前 (~1/10)
(2) 感度42→7 -----	C8. 伯入射部 5-8対策 1-8対策完了後 (2/11~)
(3) 移設 ① 撤去 -----	3-(2) 終了後
② 再設置 -----	床基礎70L-ト施工後 (2/25~)
(4) 総合試験 -----	Cセ7-設置完了後 (2/25~)

## 4. 感度42のターゲット設置位置 (42)

	L-ガー-05の距離
(1) C8 上段	≈20m
(2) 1-1 "	120m
(3) 3-5 "	320m
(4) 5-8 下流部 日架台	520m

## 4. 要処理事項

久板
----

- (1) 既修427の2台の製作
- (2) 同上組込み --- 光軸管の改修要
- (3) レーザー床基板ALU製作
- (4) 同上改修
- (5) 光軸管の整備
  - ① ユニタ内
  - ② ユニタ外各部 (1-8, 5-8)
  - ③ Xカ感部
- (6) 2台のBOXの準備 (不足分)

伯栗
----

- (1) レーザーユニタの改善

KEK
-----

- (1) 光軸管調整
- (2) モニタの整備
- (3) 検出器の "

97.01.11

# PF×射巻 B 改定 L-ガーアライメント試験

## 1. 試験内容

	伯東	名航
(1) L-ガーユニットの改善 -----	◎	○
(2) 感度42→7 -----	○	◎
(3) 移設 -----	◎	○
(4) 総合試験 -----	◎	○

## 2. 機巻の整備

(1) L-ガーユニット -----	○
(2) 感度42のターゲット -----	○
(3) 床基礎70L-ト -----	○
(4) 光軸管 -----	○
(5) 排気系 -----	(KEK)

## 3. B改定工事のスケジュール

(1) L-ガーユニットの改善 -----	H8冬工事着手前 (~1/10)
(2) 感度42のターゲット -----	C8. 伯入射巻部, 5-8対策, 1-8対策完了後 (3/11~)
(3) 移設	① 撤去 ----- 3-(2) 終了後
	② 再設置 ----- 床基礎70L-ト施工後 (3/5~)
(4) 総合試験 -----	Cセグ-設置完了後 (3/5~)

## 4. 感度42のターゲット設置位置 (4ヶ所)

	L-ガーからの距離
(1) C <sup>1</sup> 上段	≒20m
(2) H1 "	120m
(3) 3-5 "	320m
(4) 5-8 下流部 0.2m	520m

Fax Message



MICRO-CONTROLE  
une société du groupe Newport

EVRY  
P.A. Saint Guénault B.P. 189  
3 bis, rue Jean MERMOZ  
F 91006 EVRY Cedex  
Téléphone : 33 (0) 1 60 91 68 68  
Télécopie : 33 (0) 1 60 91 68 69

A / To : T. TANAKA  
CC :  
De / From : G. BOUVREE  
Date : Jan. 8<sup>th</sup> 97  
Objet / Subject : KEK Dobar

Pages : 116  
 Incluant celle-ci / Including this one

Dear Tsuyoshi,

please find attached the first report on KEK System.

- Stability for both axes (1 page)
- Resolution for both axes (4 pages)

(As piezzo actuators are not linear for displacement versus voltage input, we have 2 values for resolution : 1 when the voltage input is close to 0v (small displacement) and 1 when using the full range (long displacement).

- This time, we have delivered an MN6000 and the ESA CXA controller. Around beginning of February, I'll exchange (free of charge) the MN6000 for a MN6005 (new model) with the special interface for ESA CXA.

That's it for today. Best Regards

### KEK C700080, MESURE DE STABILITE.

76 points de mesure sur une durée de 1:54:41  
 1 point de mesure toutes les 91 s

Lecture et affichage du fichier "brut".

M := LIRETRN(kek(t)    n := lignes(M)    n = 76    i := 0, R = 1

X := M<sup><0></sup> 91  
 60    ... colonne 0 : N

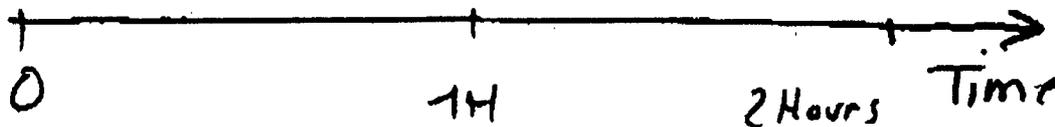
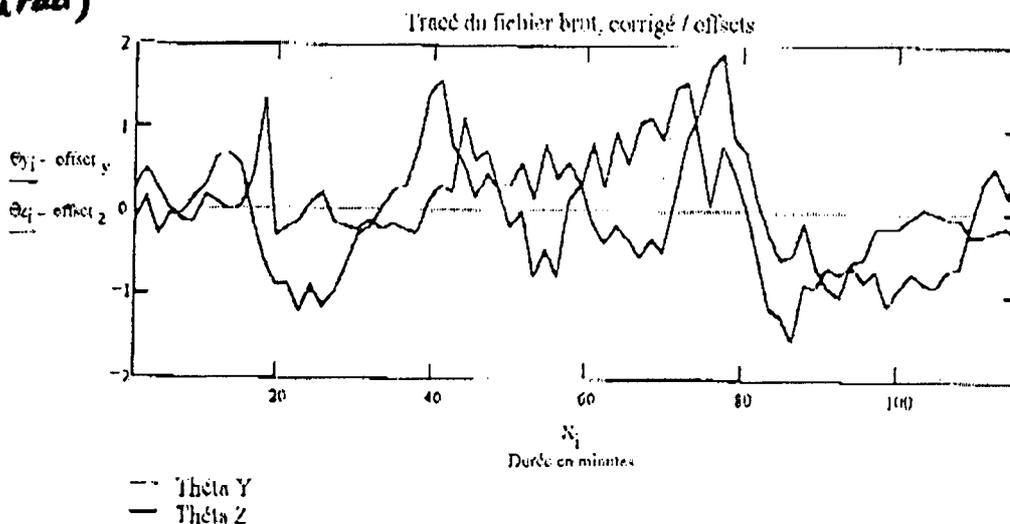
$\theta_y := M^{<1>}$     offset<sub>y</sub> := moyenne( $\theta_y$ )    ...colonne 1 : déviation suivant theta Y

$\theta_z := M^{<2>}$     offset<sub>z</sub> := moyenne( $\theta_z$ )    ...colonne 2 : déviation suivant theta Z

mn( $\theta_y$ ) = 4.84    max( $\theta_y$ ) = 7.96    pp<sub>y</sub> := max( $\theta_y$ ) - mn( $\theta_y$ )    pp<sub>y</sub> = 3.12

mn( $\theta_z$ ) = 10.62    max( $\theta_z$ ) = 13.54    pp<sub>z</sub> := max( $\theta_z$ ) - mn( $\theta_z$ )    pp<sub>z</sub> = 2.92

Deviation  
 (μrad)



### STABILITY for theta

Average deviation : - 0,003 μrad / 2 Hours.  
 Pic to pic deviation : < 3 μrad / 2 Hours.

$2.5 \times 10^3 = 2.5 \times 10^3 \text{ mm}$

# KEK C700080, MESURE DE SENSIBILITE SUIVANT Théta Y. (large displ.)

## Conditions de mesure.

Le fichier THETAX2.PRN est constitué de 2 X 200 points de mesure:

Axe Y Axe Z de la LAE500.

Les mesures suivant Y correspondent au déplacement THETAX.

Le déplacement est de l'ordre de 150  $\mu$ rad (pp).

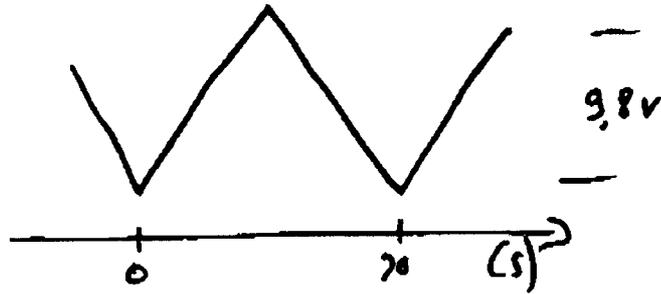
La constante d'intégration de la LAE a été fixée à 100 ms (échantillonnage).

La durée de l'acquisition est de 200 X 100 ms soit 20s.

La consigne de pilotage du piezo est de 9.8 V (pp).

V := 9.8-volt

Voltage input



Lecture et affichage du fichier "brut".

M := LKLEPRN(thetax2) n := lignes(M)

n = 200

i := 0..n-1

X := M<sup>[0]</sup> \* 0.1

$\theta_y := M^{[1]}$

offset<sub>y</sub> := moyenne( $\theta_y$ )

$\theta_z := M^{[2]}$

offset<sub>z</sub> := moyenne( $\theta_z$ )

min( $\theta_y$ ) = -72.24

max( $\theta_y$ ) = 71.3

pp<sub>y</sub> := max( $\theta_y$ ) - min( $\theta_y$ )

pp<sub>y</sub> = 143.54

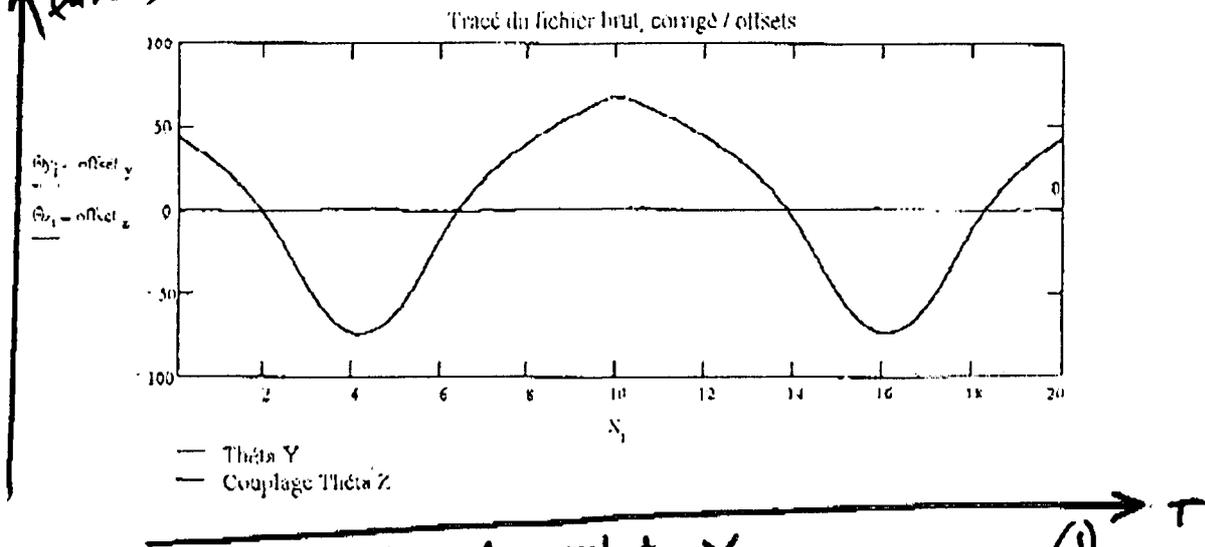
min( $\theta_z$ ) = -1.44

max( $\theta_z$ ) = 0.14

pp<sub>z</sub> := max( $\theta_z$ ) - min( $\theta_z$ )

pp<sub>z</sub> = 1.58

Deviation  
( $\mu$ rad)



average resolution for Theta Y  
for large displacement 68 mV/ $\mu$ rad

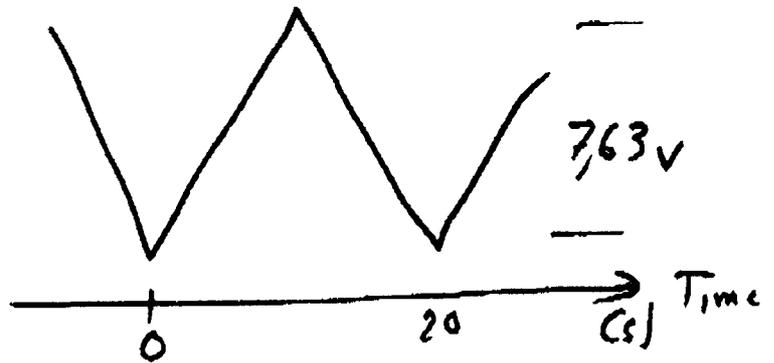
# KEK C700080, MESURE DE SENSIBILITE SUIVANT Théta Z. (large displ.)

## Conditions de mesure.

Le fichier THETAZ2.PRN est constitué de 2 X 200 points de mesure:  
 Axe Y    Axe Z    de la LAE500.  
 Les mesures suivant Z correspondent au déplacement THETAZ.  
 Le déplacement est de l'ordre de 200 µrad (pp).  
 La constante d'intégration de la LAE a été fixée à 100 ms (échantillonnage).  
 La durée de l'acquisition est de 200 X 100 ms soit 20s.  
 La consigne de pilotage du piezo est de 7.63 V (pp).

V = 7.63 volt

*Voltage input*

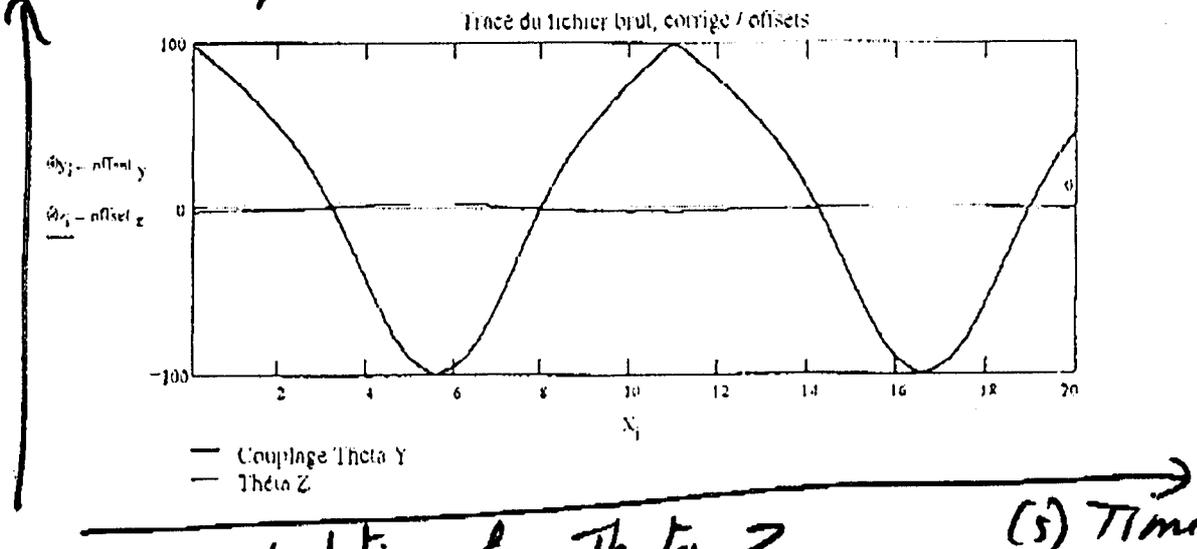


## Lecture et affichage du fichier "brut".

```

M := LIREPRN(thetaz2)    n := lignes(M)    n = 200    i := 0..n-1
X := M^0 * 0.1
theta_y := M^1 >    offset_y := moyenne(theta_y)
theta_z := M^2 >    offset_z := moyenne(theta_z)
min(theta_z) = -100.84    max(theta_z) = 97.92    pp_z := max(theta_z) - min(theta_z)    pp_z = 198.76
    
```

*Deviation (µrad)*



average resolution for Theta Z  
 for large displacement: 36mV / µrad.

4/6

# KEK C700080, MESURE DE SENSIBILITE SUIVANT THETA Z. (small displacement)

## Conditions de mesure.

Le fichier THETAZ1.PRN est constitué de 2 X 150 points de mesure.

Axe Y Axe Z de la LAE500.

Les mesures suivant Z correspondent au déplacement THETAZ.

Le déplacement est de l'ordre de 2.8 µrad (pp).

La constante d'intégration de la LAE a été fixée à 200 ms (échantillonnage).

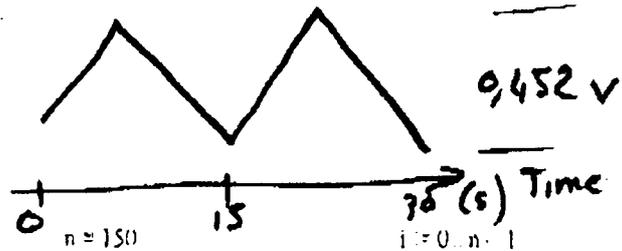
La durée de l'acquisition est de 150 X 200 ms soit 30s (2 périodes).

Résolution théorique : 2.8 µrad / (150 / 4) soit 0.075 µrad.

La consigne de pilotage du piezo est de 452 mV (pp).

V := 452 mV

Voltage input



## Lecture et affichage du fichier "brut".

M := LIREPRN(thetaz1) n := lignes(M)

X := M<0> \* 0.2

θy := M<1> offset\_y := moyenne(θy)

θz := M<2> offset\_z := moyenne(θz)

min(θy) = -1.56

max(θy) = 2.3

pp\_y := max(θy) - min(θy)

pp\_y = 0.74

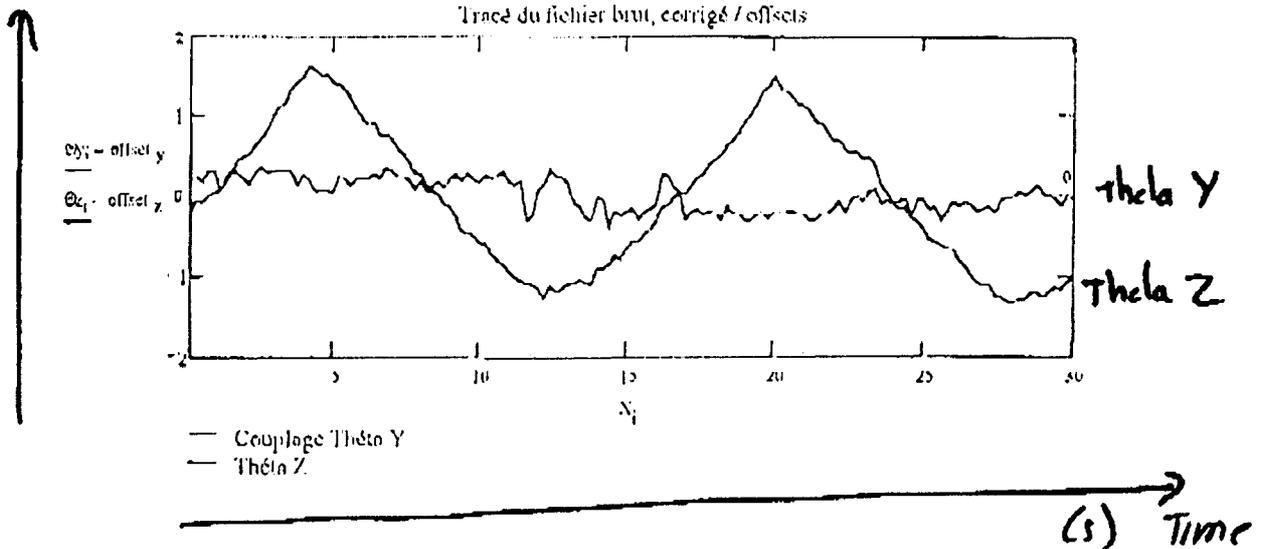
min(θz) = -12.56

max(θz) = -9.6

pp\_z := max(θz) - min(θz)

pp\_z = 2.96

## Deviation



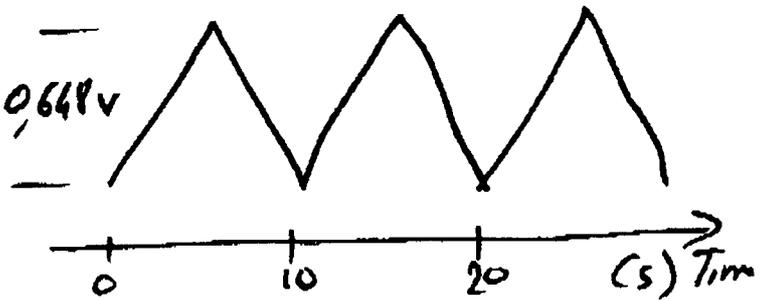
average resolution for Theta Z.  
for small displacement : 148 mV / µrad.

# KEK C700080, MESURE DE SENSIBILITE SUIVANT Théta Y. (small displacement)

Le fichier THETAX1.PRN est constitué de 2 X 150 points de mesure:  
 Axe Y Axe Z de la LAE500.  
 Les mesures suivant Y correspondent au déplacement THETAX.  
 Le déplacement est de l'ordre de 1.4 µrad (pp).  
 La constante d'intégration de la LAE a été fixée à 200 ms (échantillonnage).  
 La durée de l'acquisition est de 150 X 200 ms soit 30s (3 périodes).  
 Résolution théorique : 1.4 µrad / (150 / 6) soit 0.015 µrad.  
 La consigne de pilotage du piezo est de 648 mV (pp).

V := 648 mV

voltage input 0,648v



Lecture et affichage du fichier "brut".

M := LIREPRN(thetax1) n := lignes(M)

n = 150

i := 0..n-1

X := M<0> \* 0.2

θy := M<1>

offset\_y := moyenne(θy)

θz := M<2>

offset\_z := moyenne(θz)

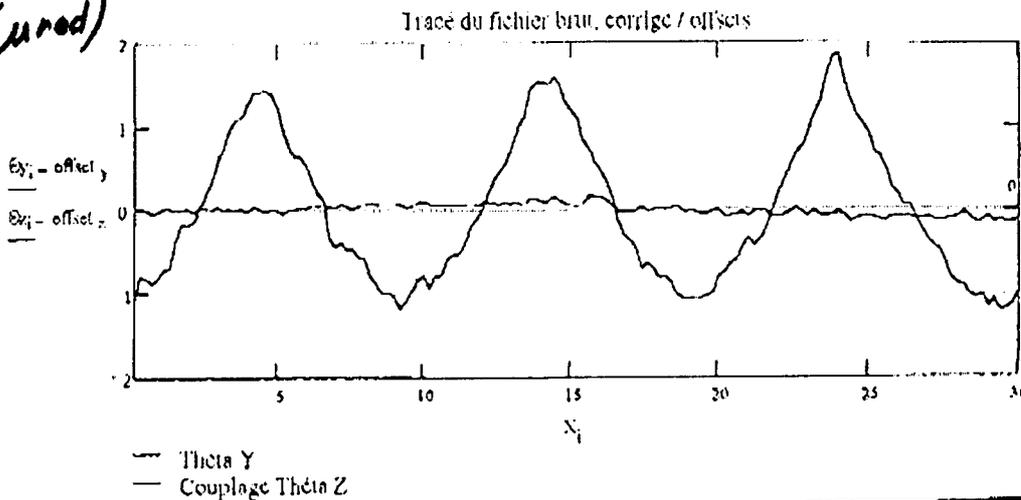
mn(θz) := -0.76

max(θz) := 0.46

pp\_z := max(θz) - mn(θz)

pp\_z = 0.3

Deviation (µrad)



Theta z  
Theta Y

average resolution for theta Y  
 for small displacement : 206 mV/µrad

(s) Time

8/6

<b>ファックス通信</b>		文書No.	96年12月10日	総枚数 5の1	枚目
FAX No. _____		<b>伯東株式会社</b> <input type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910 <input type="checkbox"/> 伊勢原営業所 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-8910 <input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル) TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645 <input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大学羽賀1849 TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414			
宛先	高エネルギー物理学研究所 小川 様				
件名	システムコントロール システム テスト方法の件				
<input type="checkbox"/> _____ 部門 システム2 氏名 田中 / 百七 FAX _____ (部門別に番号が異なります)					

前略  
 いつも大変お世話になります。  
 システムコントロールよりテスト方法について  
 資料が送付したので、FAXにて送ります。  
 不明な点がありましたら御連絡ください。  
 宜しくお願い致します。

草々

ファックス通信	文書No.	伯東株式会社	総枚数 5の2 枚目
---------	-------	--------	------------

○ システムのテスト方法について

ミーティングを通じて以下の2点がこのシステムにおいて重要な点だと認識しています。

1. 分解能 (ロングレンジ, ショートレンジ)

2. 安定性

これらの点をテストするため以下の方法をとります。

I, ショートレンジにおける分解能と安定性

○ 図1に示すように各ステージにおいて3方向から AF500 オートフォーカスヘッド (分解能 0.1 ミクロン) とチャリッジに対して垂直に置く (= レイ対) 分解能を測定する

\* オートフォーカスヘッドで問題が生じた場合 ILE 測長計を用いる予定である。

II, ロングレンジにおける分解能

○ MM4000 を用いて ステッピングモーターを駆動させ分解能を測定する。

理論値	TG ステジ	0.22 $\mu$ rad
	$\theta_y$ 方向	0.37 $\mu$ rad

○ CXA を用いて ビデオカメラを駆動させ分解能を測定する。

理論値	TG ステジ	0.09 $\mu$ rad
-----	--------	----------------

ファックス通信	文書No	伯東株式会社	総枚数 5 の3 枚目
---------	------	--------	-------------

○ 安定性 位置と温度を4時間ごとに変え  
安定性を確認する

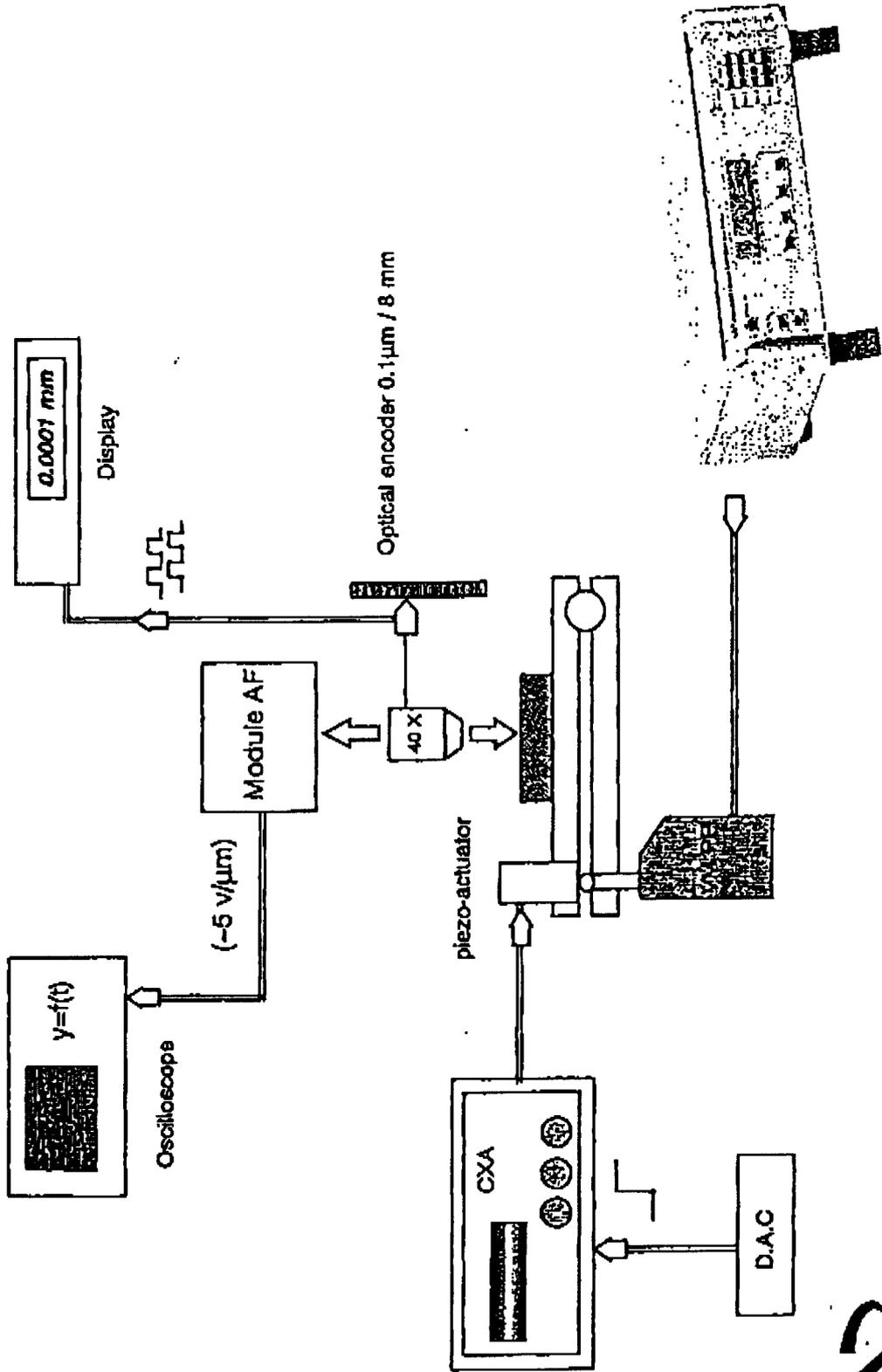
○ ログレンジの測定

LAE 500 オートコリメーターを用い 2方向から  
繰り返し測定を行う

以上

5/14

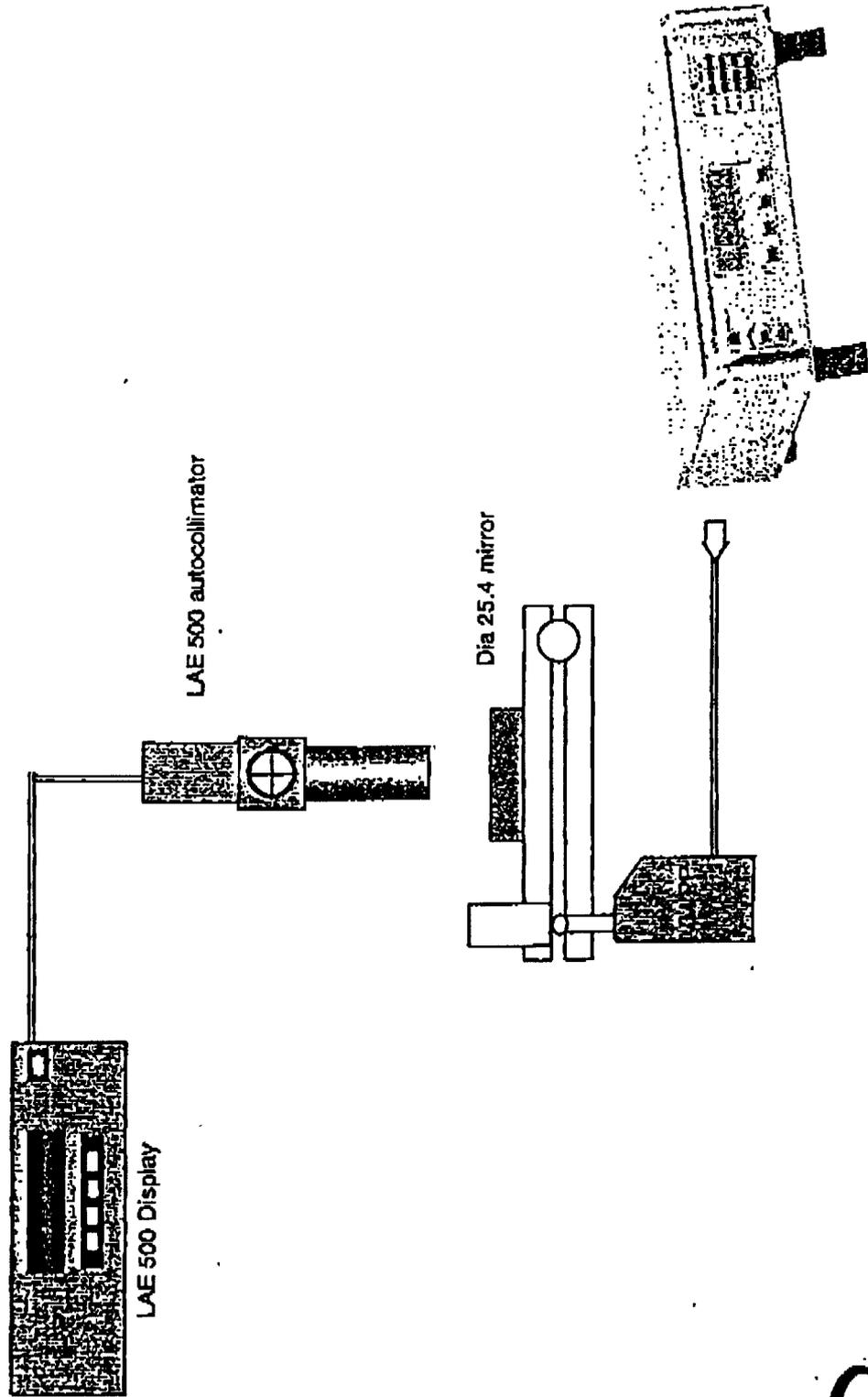
# BLOC DIAGRAM FOR HYSTERESIS AND SHORT TERM STABILITY MEASUREMENTS.



**MICRO-CONTROLE**  
 100 rue de la République  
 91000 Evry-Courcouronnes

5/5

# BLOC DIAGRAM FOR LARGE RANGE MEASUREMENTS ( $\pm 0.1^\circ$ ).



96.11.30

# PFX船着B改造 5セグ-下流部検討メモ

1. 日時 96.11.29 (金) 16H~19H

2. 場所 KEK3号館 7F会議室

3. Xメンバー  
KEK: 橋本, 小川.  
名航: 飯野

4. 検討資料	橋本資料	① 計 5-8ユニット構想.	10-20枚
		(2) ECS設置計画.	1
		(3) SY3 現状とB改造後	2

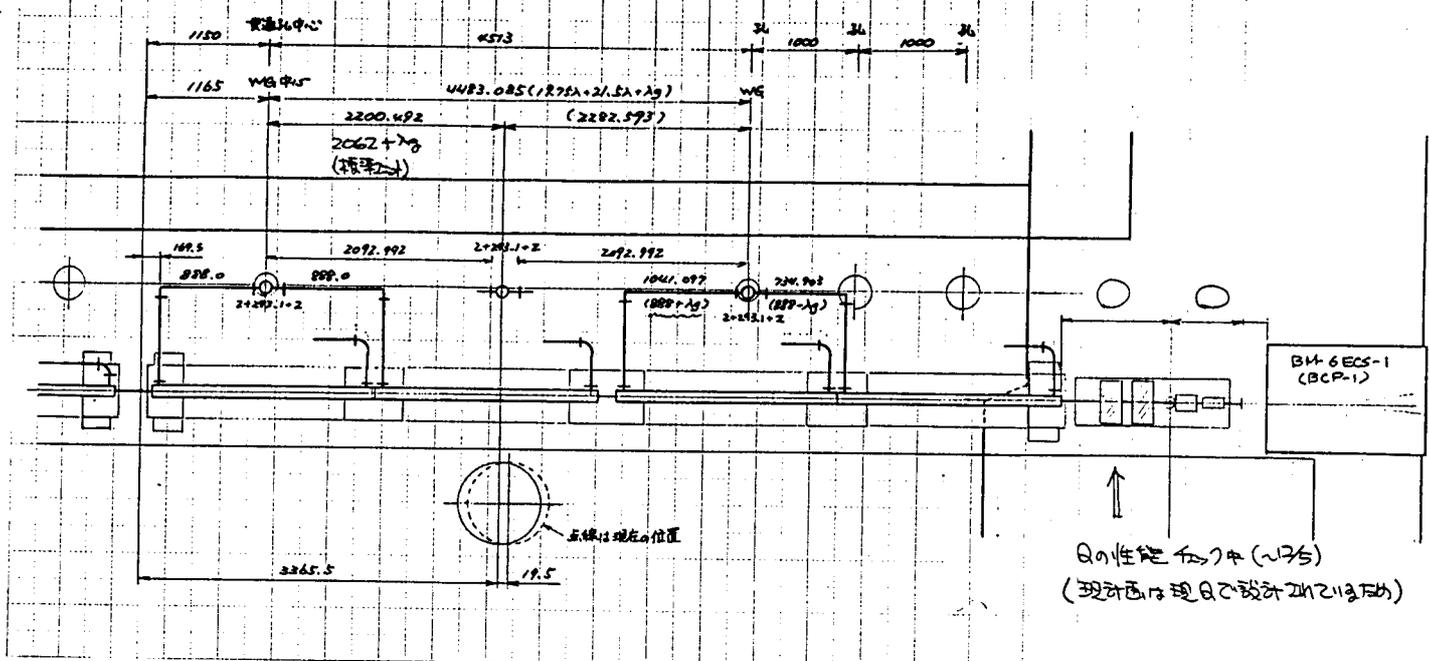
5. 検討結果 (1) 4-(1)

- ① WG上りの位置 200A まで 15mm ずれているが OK とする。
- ② SLEP位置が 19.5mm ずれる事になるが、これはユニット側でずらす。----- ① + 19.5 OK か (?)
- ③ H8 窓 ~ H10 窓の間の対策要
  - ① ビニール
  - ② 光軸管・アライメント
  - ③ 5-8 下流 Q 設置
  - ④ SY3 のアライメント基準点の構築

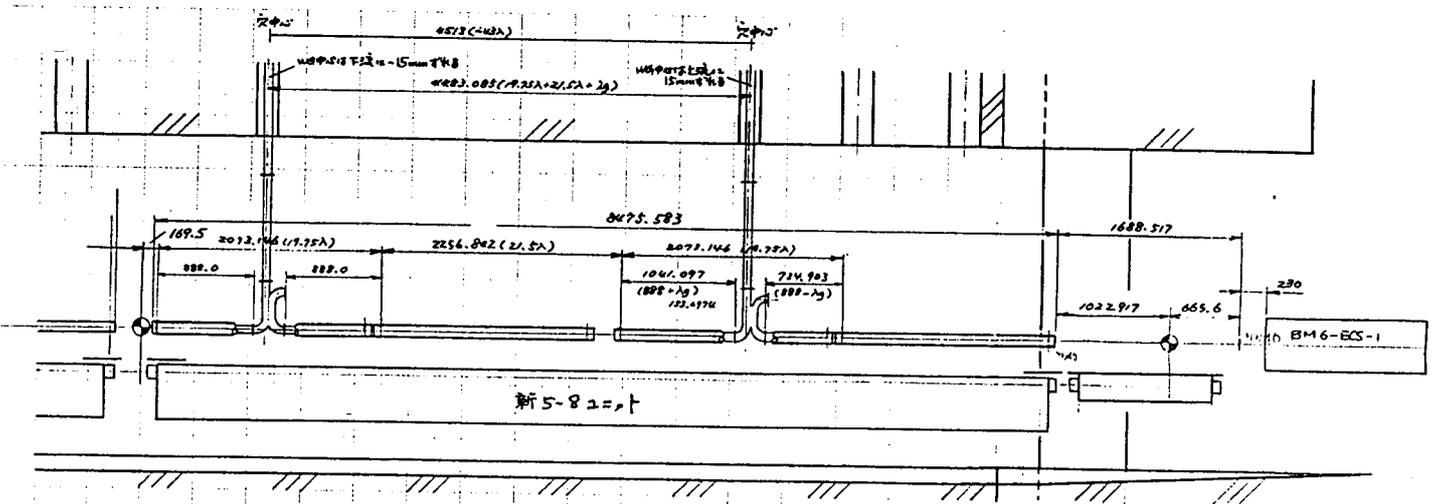
(2) 4-(2)

- ① WGILU の見直し要
- ② 旧 PG 2m 管, 同 4m 管 中央架台を伴ったユニット構成の計画図の作成。

(以上)



Qの性能を7中(275)  
(設計図は現日設計2H21354)



新5-82=ト構想 (H10要完成)

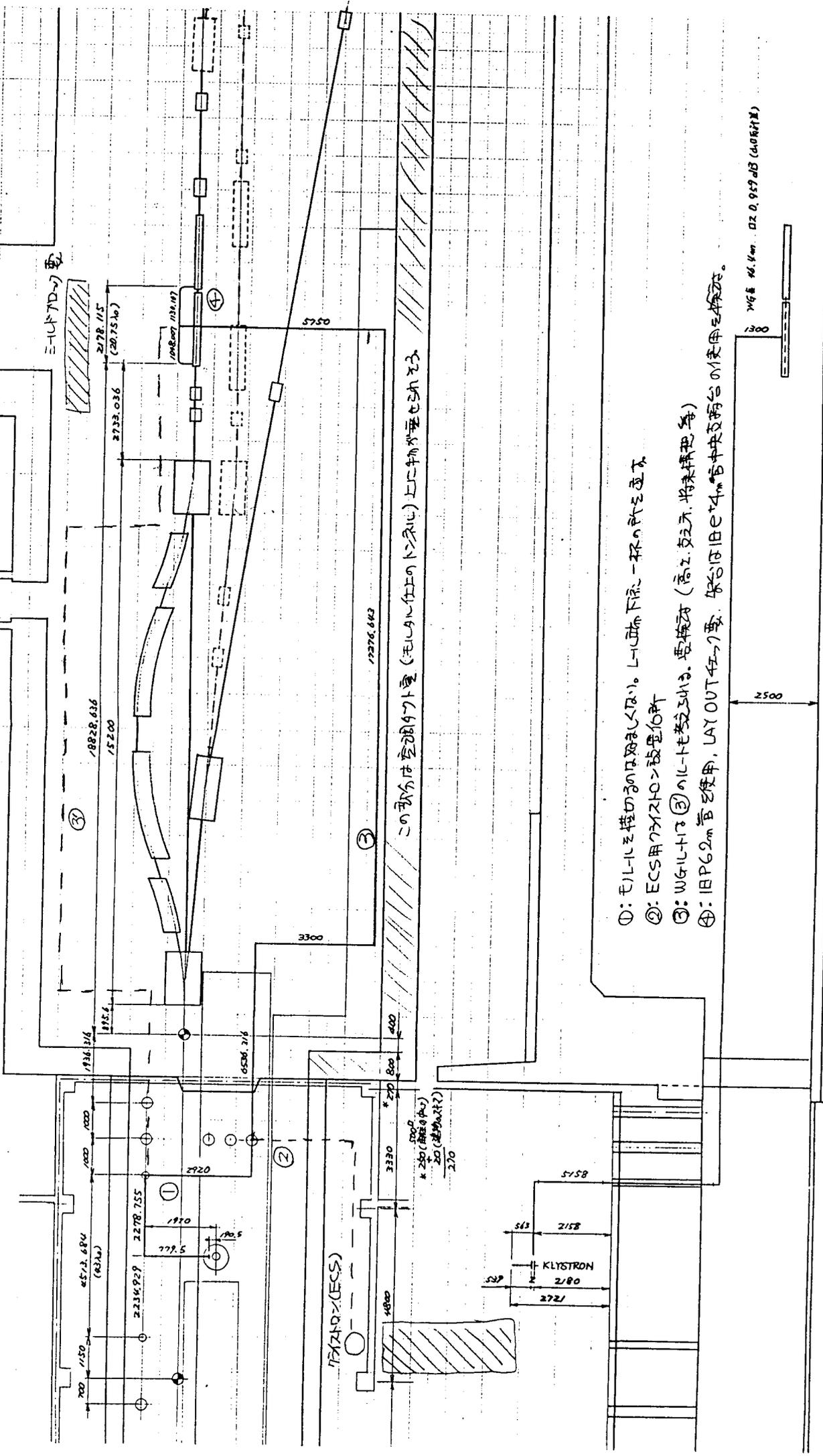
- (1) Wφ直上) 200A < 15mm 以下211B) --- (OK)
- (2) SLEDは195mm 以下5才 ⇒ 取止は 2才側を付した設計 --- (1)直かOKか(?)
- (3) H8径 ~ H10径まで変更地 対策 (1) ① ② ③ ④
- (4) 新SWRの基準値の構築 --- 11月確認と12月確認

1/2 (木) 13:30 ~ 3時第4F会議室



# ECS 設置計画 (H9 年度)

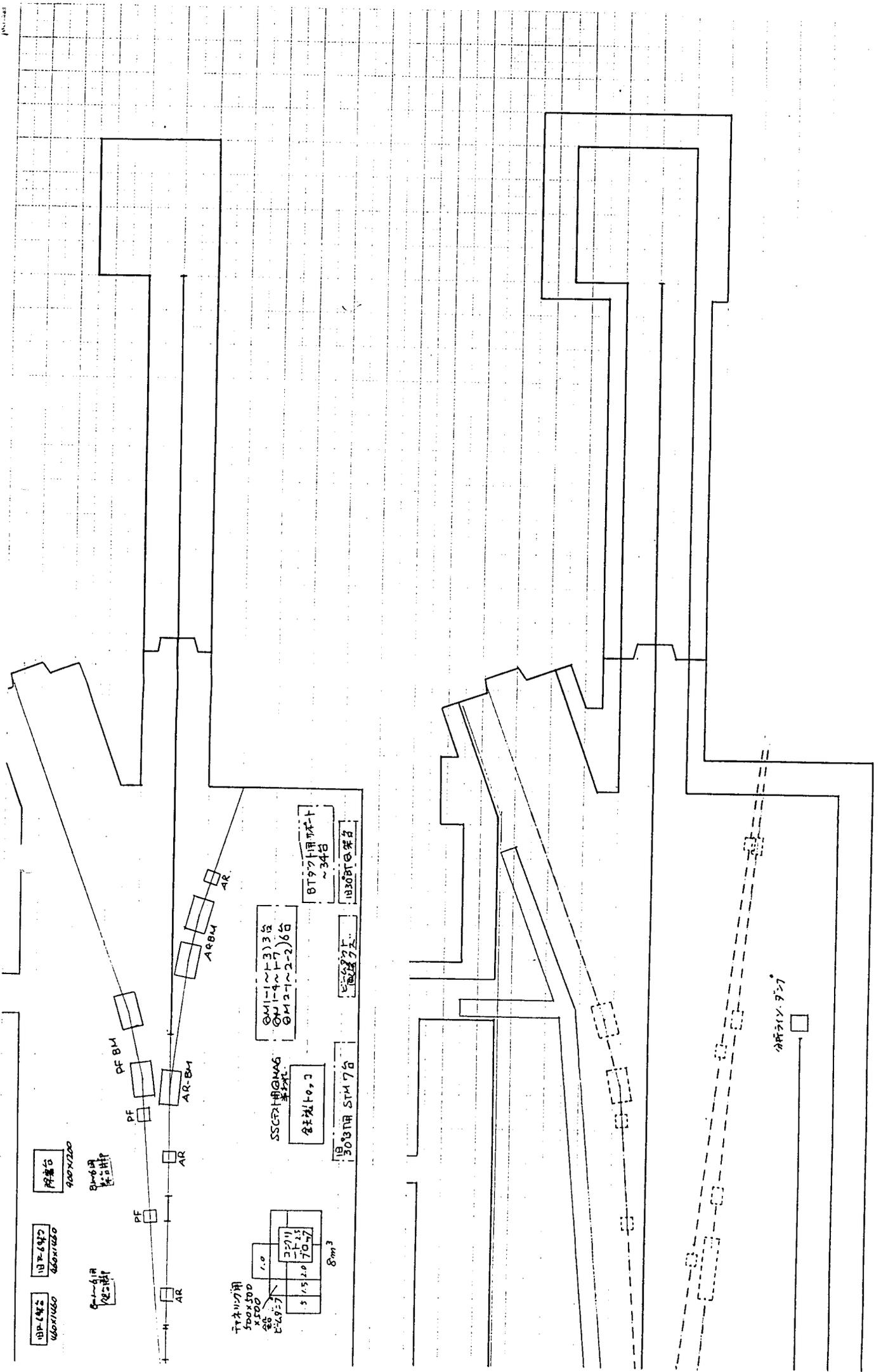
→ 設置位置は 150mm 上段に設置される



- ①: モジュールを切り取りは対応しない。L-10 橋下流一杯の所を過ぎ
- ②: ECS 用 クライストン 設置位置
- ③: WGL 上の ② のモジュールを交換する。高圧支線、将来構想等
- ④: 旧 PG 2m 管を使用、LAYOUT 変更。架台は旧 ETC 4m 管中央架台の使用を検討。

1955 年 4.4m. 02.0.957dB (4.0m 計算)





10P-6号  
460x1250

10P-6号  
460x1250

10P-6号  
460x1250

900x200  
900x200

900x200  
900x200

900x200  
900x200

PF

PF

PF

AR

AR

AR

PF BM

PF

PF

AR-BM

AR

AR

A8BM

A8BM

A8BM

BT

BT

BT

SSC

SSC

SSC

BT

96.11.28

## PF入射巻 B改造 「旧e+新e+部床基礎7Lト」

清水建設(株)(旧床基礎7Lト切断除去)は実施の結果、コンクリート切断機では切断不能となった。切断はガス切断又はアサマ切断も考えられるがコスト増大に耐え難いとの問題もあり、急拠代案を検討する事となった。

1. 日時 96.11.28 13:30'~14:30'
2. 場所 KEK施設部 打合せ席
3. メンバー KEK施設部:  
 入射巻: 大沢, 橋本, 大塚 (各2名)  
 清水建設: 河内川  
 名坂: 鶴野

4. 検討結果
  - (1) 旧e+床基礎7Lトにかかるとの9枚あり。
  - (2) 旧e+床基礎7Lトに新床基礎7Lト(+25)を直接乗せて、部分溶接で止める。
  - (3) 旧e+床基礎7Lトのまわりのコンクリートは盛りとっているので新床基礎7Lトが乗る所は しっかり作事で除去し、後で仕上げる。
  - (4) 旧e+床基礎7Lトと新床基礎7Lトの相対位置がギリギリのものあり。これは新床基礎7Lトを少しずらす。溶接出来る様にする。ずらし量はMAX 20とし、これを越える所は旧e+床基礎7Lト全体を撤去する。
  - (5) 新床基礎7Lトのかどの形状は ① 4コーナーはC10  
 ② 上面のかど全周をR2位で丸める。  
 (以上はサンク仕上げとなる。)
  - (6) 各所の架台筋は全て25mm対筋品につき、特に処理は不要。但し直接乗せの所はスパーサーは不要となる。

- (7) その他の実運情報.
- ①旧 e+電子銃室の天井部貫通穴φ32(φ60包)はコンクリートに近いので埋める。
  - ② A-1 部の手前で B-C セクタ-エッジ配線ラックは Bセクタ-側がトンネルを横断して12.2mほど立管と干渉する所あり。配線ラックのう回又は部分切除が必要。
  - ③ Cセクタ-部トンネルがB側の配線ラックが設計図では(1床面より)500mm まで垂れる。=10m社L-30m穴の中心。がB側に入る必要あり。
  - ④旧 e+トンネル床基礎70L + Bセクタ-用の設置位置の1枚が排水トンネルにかかっている所の水路対策は、半割りの塩ビ管を埋め込ませる事(河内さんより)
  - ⑤10m社L-30m穴のキョリ-床面部 埋め込み100mmが床面と面-になっている所は同-100mm ± 20mm(床面より)でいぶす様に追加する。  
施工法については清水建設で立案の上、大沢先生へ報告。

(以上)

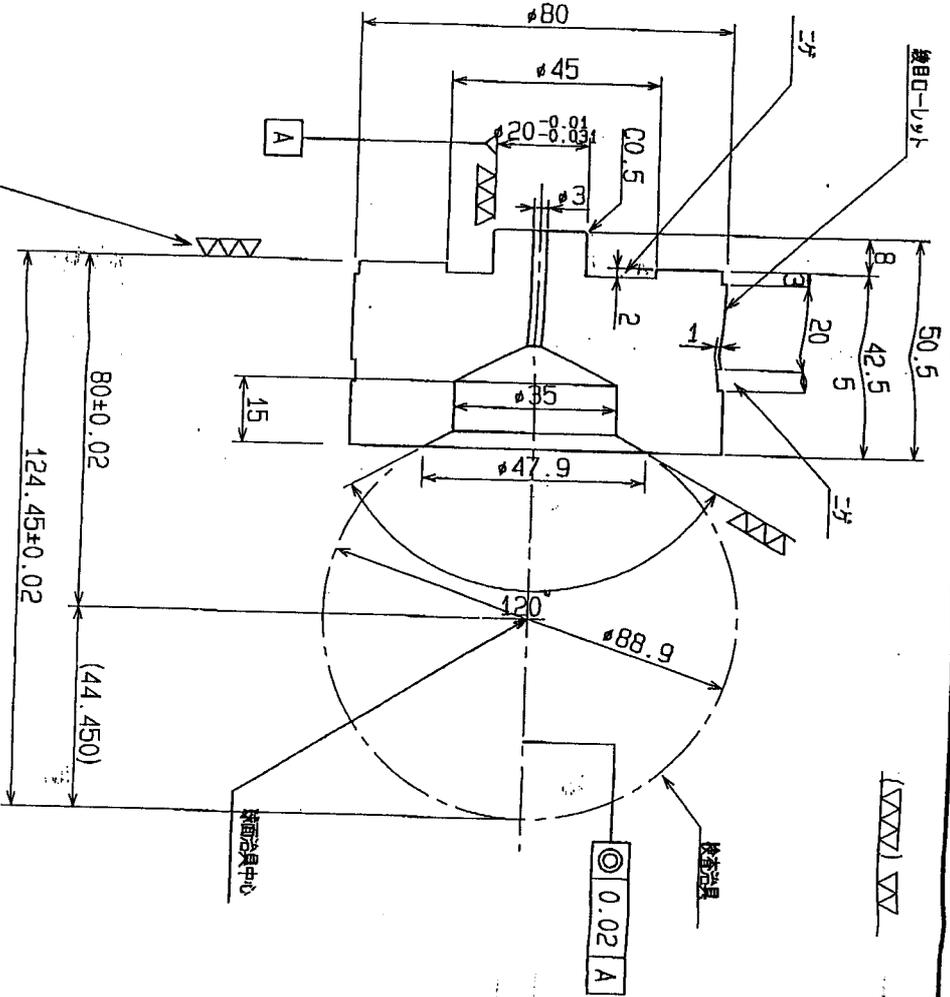
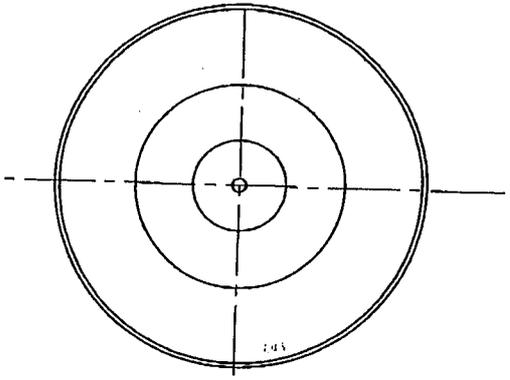
## PF入射器 B改造「アライメント強化」対策

本メモは 96.11.29 仮入射部検討会にて要望された事をまとめたものである。

1. アライメントの重要性
  - (1) A~Zセクタ-位まで特に精度を上げたい。
  - (2) 加速管も重要であるが特にQを精度良く合せたい。
  - (3) 現在 0-1と1-1ユニット向があかしく素直に入射されていない。
  
2. 各ユニットの仕向
  - (1) A1とA2の間直接ヒムラインを仕向く出来る様にした。
  - (2) PH(スクリーン)の直接仕向もやりたい。
  - (3) Q27の仕向もやりたい。

- コメント
- (1) アライメントシステムを全体的に見直す要あり。
  - (2) 4月~のユニット設置作業に向い合わせる要あり。
  - (3) Bセクタ-格納ユニットになるが 架台のアライメントからやり直さるか(?)
  - (4) 旧e<sup>+</sup>L-ガ-ユニットの動作仕向を移行する要あり。  
(早期設置-----アライメント対策要)

(以上)



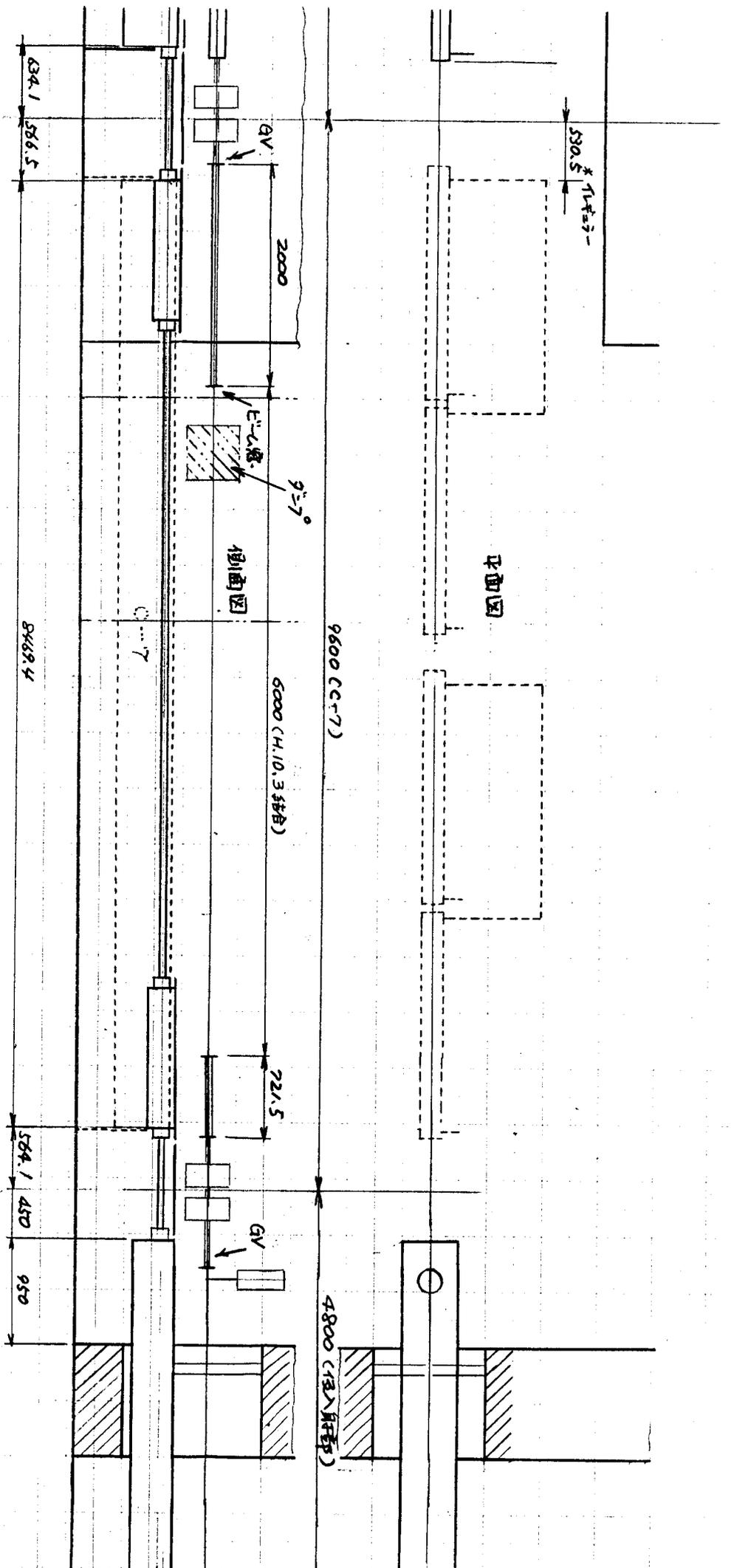
注) 寸法種類は支給治具をいれて行うこと。治具上面からの寸法を1回計測しその差の分だけ下面を磨削すること。

片エテック 小川 秀

品名	球面座	数量	2	単位	個
仕様	偏角電磁石用ターレット座	材質	S20C	標準	1/1
図番	6091-001	製造	KSKT 11	検査	山田
日付	8.12.4	数量	2	単位	個
規格	80±0.02	数量	2	単位	個
規格	124.45±0.02	数量	2	単位	個
規格	120±0.03	数量	2	単位	個
規格	30±0.2	数量	2	単位	個
規格	0.5±0.1	数量	2	単位	個
規格	215±0.8	数量	2	単位	個

マイテック





AE961125

PFX射撃B改造レーザーアイト増設部測量作業用必要機材

作成96.11.23

区 分	品 名	数量	仕 認		手 配		必要時期	備 考
			有	無	KEK	名称		
レーザー試験 (現在位置)	(1) 感度(20) 4個ト	4		○		○	H9.1.6	
	(2) 位置検出計	2	○					
	(3) 同上ケアル	2	△		○		H9.1.6	更新要.
	(3) 新レーザーユニット	1	△		○		"	改造中.
	(4) 光軸管改修					○	"	U項目組外部.
レーザー試験 (増設後)	(1) レーザー用基準プレート	2		○		○	H9.2.3	
	(2) 目上設置	2		○		○	H9.2.10	
	(3) 光軸管			○		○	"	レーザー〜C1, ユニット間, C7部
	(4) RP		△		○		"	増強要(新設部)
	(5) 同上機材			○	○		"	取組工事含む.
	(6) モニターケアル		△		○		"	当面は現在地外)延長.
増設部測量	(1) トランジスト	1	○					
	(2) オトバール	2	△		○		H9.1.6	1台修理中, 1台平置中
	(3) レーザー測距儀	1	○					1台利用要ス。
	(4) レーザーホーン	1	○					
	(5) 長尺巻尺	1	○					
	(6) 長尺コンパス	1	○					
	(7) スケールスタンド	2	△		○		H9.1.6	新品を補充要
	(8) 鋼尺(600)	2	△		○		"	"
	(9) マネージメント			○		○	"	
	(10) ホンキ	2	△		○		"	新品を補充要(インパクトタイプ)
	(11) 射撃台基準プレート	2	○					

区 分	品 名	数量	任 務		手 続		必要時期	備 考
			有	無	KEK	名航		
	(12) 高所振り下台	2	○					
	(13) 振り下げ	2	○					
	(14) 高所ハンジ台	1	△			○	H9.1.6	改造要
	(15) 鋼尺 (1m)	2	△		○		"	新品補充要
	(16) L-サ-4台	2		○		○	"	
A-Bセグ-部	(1) L-サ-ユニット	1	△		○	○		架台改修要, 動作仕の要
	(2) タ-テストBOX		△			○		仕様調査要
	(3) 目上テラター			○	○			(2)項に合わせて補充要
	(4) 光軸管			○		○		
	(5) RP			○	○			設置工事含む。
	(6) E-サ-システム			○	○			
5-8 下流部	(1) 基準架台	1	○					旧E* 架台の利用。
	(2) E-サ-放り車台	1		○		○		
	(3) ビムラン高ハンジ	1		○		○		基準架台上に架設

PF入射端 B改造「加産ユニットプライム化」検討会メモ

96.11.21.

1. 日時 96.11.21(木) 9時30'~12時00'

2. 場所 KEK 3号館 7F 会議室

3. メンバー KEK: 榎本, 大沢, 小川 (各2名)  
名研: 尾崎, 倉野

4. 検討資料 (1) 加産ユニット プライム化 ----- 96.11.19 稿 (全7ページ)  
(2) 新建築 L-サ-設置用基準シート ----- 96.11.20 稿 (全1ページ)

5. 検討結果 (1) L-サ-プライム化試験は計画通り進める。---(H8冬工事スケジュール参照)  
(2) SY3の基準高については 5-8ユニットF区画のLAYOUT決定後に再検討の事とする。----- (LAYOUT案 1/30 榎本主)  
(3) SY3 基準高 1,200の決定時期並に変動許容量については SY3 プライム化責任者と調整し定める。---(小川主)

(4) 加産ユニットのプライム化は次のケースが考えられるが H9/2月のプライム化試験結果を見て見直す事とする。

ケース A H9/7~8月に C1~5-8までプライム化やり直し。

" B " C1~3-8まで " "

① この時は 4-1~5-8は現状のままとし次の処置とする  
SY3への対応はこの向でスタリオン化し済す。

② H10夏にプライム化をした時は

① SY3もそれに合わせてプライム化のやり直し

② 又は 5-7, 5-8でスタリオン化し済す。

(5) プライム化試験準備 ----- 必要な機材のリストアップ並に分担決め --- (1/30 倉野)

(6) 次回検討会。----- 5-(2), (3), (5)を12月上旬に実施の事とする。

(7) L-サ-設置用基準シート ① カバーから振動が入って来ない様に防振対策をとる事。  
② 旧E+L-サ-ユニットの設置を検討の事

PF入射器 B 改造 レーザーアライメント「旧 e<sup>+</sup> レーザーユニット」の確認

96.11.21

A・Bセクタースインのレーザーは、旧 e<sup>+</sup> レーザーユニットを使う計画になっている。(e<sup>-</sup> トンネル入射器部に保管中)  
新構築の線切り設置部に乗せられるが部品を欠けていた。

### 検査結果

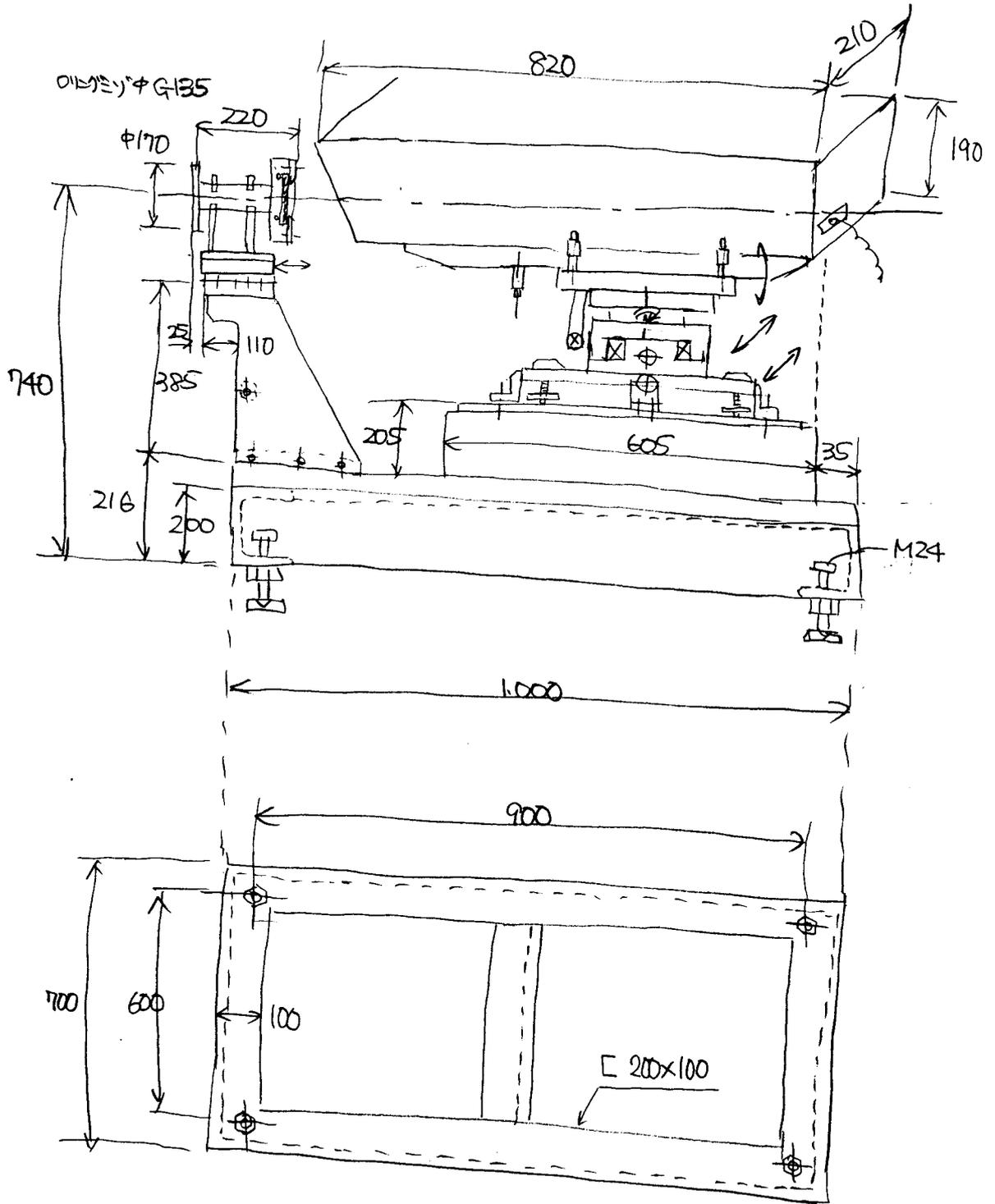
- (1) 定盤の上に置いて、かみ大さじ。----- P2 参照.
- (2) そのままでは中エ向が広すぎて乗せられない。
- (3) 設置部基準アライメント (96.11.20 概資料) に合せて改造が必要
- (4) 改造は
  - ① シヤキポイント中エ向の縮小
  - ② 基準アライメントの固定金具の追加
- (5) 改造作業はトヤマに依頼する。----- H9/1月下旬.

### 要確認事項

- (1) レーザーユニット
  - (2) 調整メカの動作
- 以上を改造前に実施する。----- H9/2月下旬.

(以上)

18e+L-サ-ゴ-ト

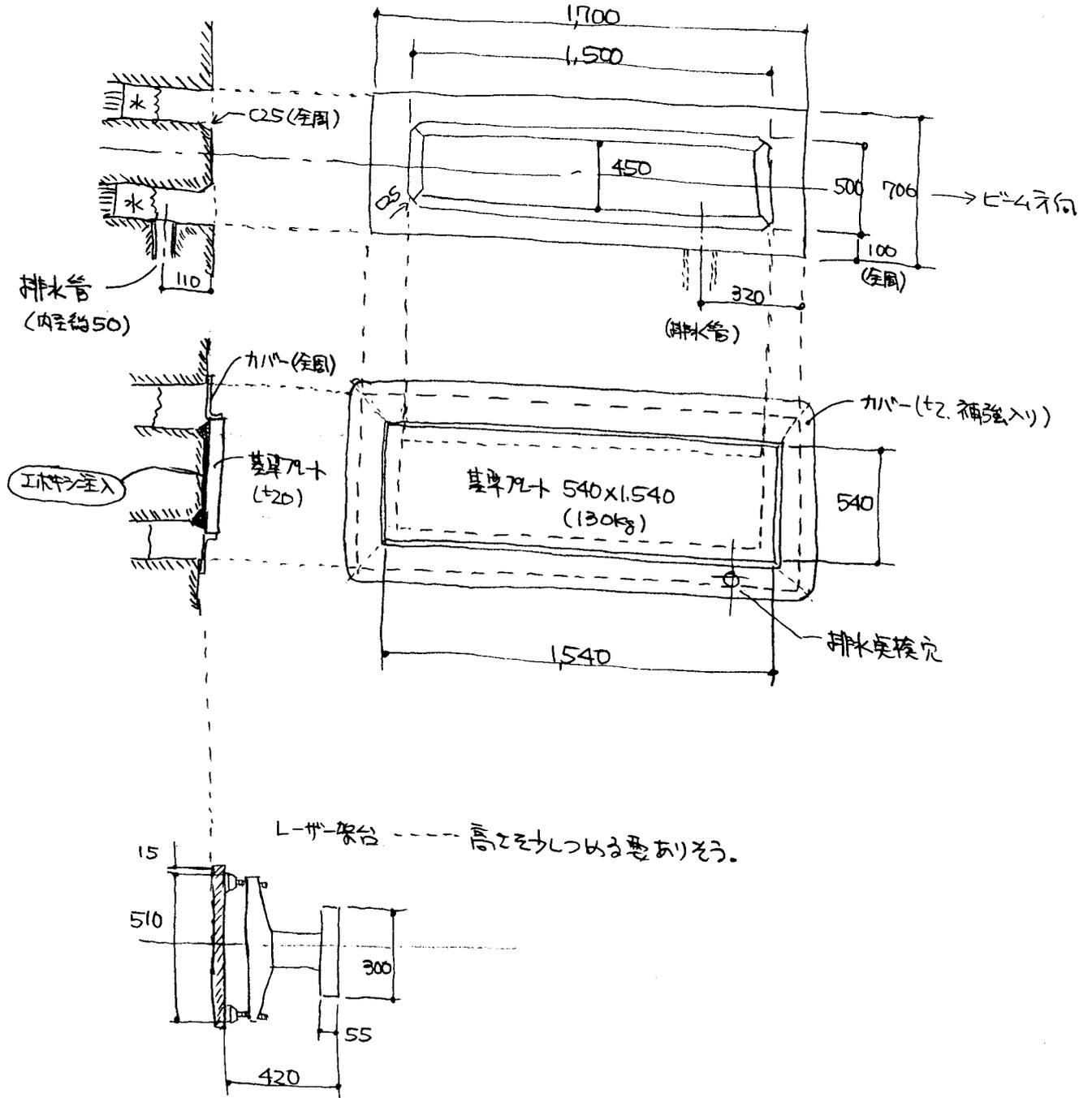


(メーカー: 松井製作所)

### FF入射器B改造 新建築 L-サ-設置用基礎プレート

用意されている L-サ-設置 線(り)床は 巾寸が少し不足している事と コンクリート面  
の凹凸があるため 基礎プレートを設置し L-サ-ユニットを安定化させた。

基礎プレートは 加圧ユニット用に設置している 工和キシ 接着工法により設置する。(2ヶ所共)



(注) 本形状は Aセクタ-上流部のもの。Cセクタ-上流部も同一の事であるが要確認。

96.11.19

PFX射巻B改定加圧エントアライメント法検討会資料

H8冬工事用として準備した下記資料をたゞき台にし検討する事とした。

1. 資料 NO 10 「増設音響家測量作業要領」
2. " " 12. 「レーザーアライメント試験」

上記の 1. 2 は各分に平行作業と成らうである。

又最終の総合アライメントは かなり後となる。

更にはアーク部アライメントとの基準点のやり取りも生じて来る。

その他の諸問題等も去来するに於て予測を立て、混乱のない様にした。

長期的にはモニター等をごりまて行くのかも合わせて検討する事が必要。

(以上)

検討会 96.11.21(木) 19H30'~11H30' 於3号館7F輪講室

メンバー KEK: 小川先生, 橋本先生

名航: 鶴野

96.10.30

### PFX新塔 B 及び 増設部建泉測量作業要領

増設部の加圧ユニット設置作業に当り 既設部における方針を合せた。

増設部の内 A・Bセクターは別トンネルとなるため特別な測量となる。

Cセクターは 既設部の延長線上となるため特に問題は無い。

- 測量の目的は
- (1) ビームライン高さの設定
  - (2) 加圧ユニット基準点の設定
  - (3) クライストロン位置の設定

である。

- 要領としては
- (1) : 旧et30°ラインのトンネルを利用して測量する。
  - (2) : A・Bセクター部は A1基準点を基準として割出す。  
Cセクターは、O1セクター基準点から延長する。
  - (3) : 設定されたユニット基準点からペネトレーション穴を利用して  
ユニット基準点をキャリヤーに移し、位置を決める。

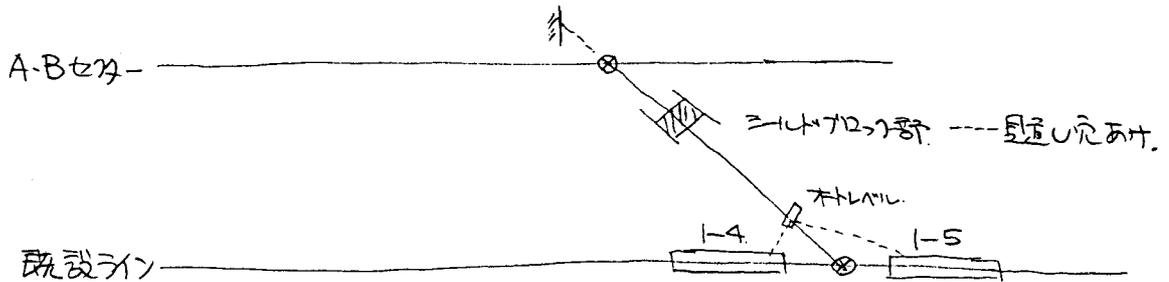
- 内 容
- (1) ビームライン高さの設定 ----- P2
  - (2) 加圧ユニット基準点の設定 - - - - - P3.4
  - (3) クライストロン位置の設定 - - - - - P5

- 問題点
- (1) 既設部のアライメント状況 ----- 1~3セクターは最近アライメントを実施して比較的一直線上に乗っているが、4・5セクターは大きくずれている様子を示している。  
この修正が1~3セクターの延長線に乗せられるのか(?)
  - (2) アーク部でのミスミチ ----- 不平行・R寸法からのずれ等が予測されるが対応出来るのか、又その限度は(?)

(以上)

1. ビームライン高さ設定法.

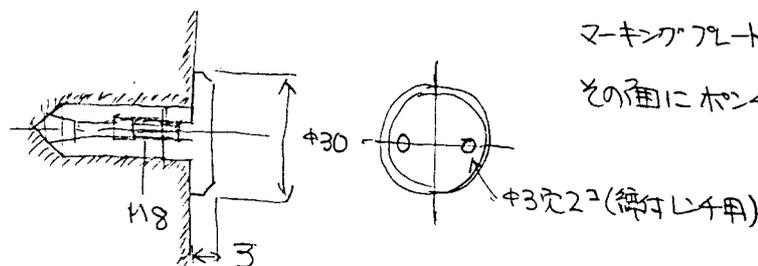
- (1) 30°ライン エリート720°角に見直し穴を設ける.
- (2) 見直し穴は  $\pm 100$  または  $+100$  位である. 位置は 1200H で旧ビームライン.
- (3) 基準点は. 1-5ユニット上部部と 1-4ユニット下部部である. (平均値である)



- (4) 準備品
- |             |                |                         |
|-------------|----------------|-------------------------|
| ① スケールスタンド  | 2 <sup>2</sup> | } 新品を用いる.               |
| ② 銅尺 (600)  | 2 <sup>2</sup> |                         |
| ③ 木レバール     | 1台             |                         |
| ④ マーキングプレート | ○              | --- 前面アッカーねじ込み式のもの (製作) |
| ⑤ センサーポンチ   | 1 <sup>2</sup> |                         |

- (5) 期待精度
- |            |      |               |
|------------|------|---------------|
| ① 木レバール分解能 | 1.94 | (10', 40mとして) |
| ② 銅尺精度     | 0.03 |               |
| ③ 銅尺設定精度   | 0.05 | (傾き1°として)     |
| ④ 個人差      | 0.25 |               |
| -----      |      |               |
| 2.27 mm    |      |               |

(6) マーキングプレート 下图の形状 (材質は SUS304) アッカーねじは M8 (少し深く打込む)

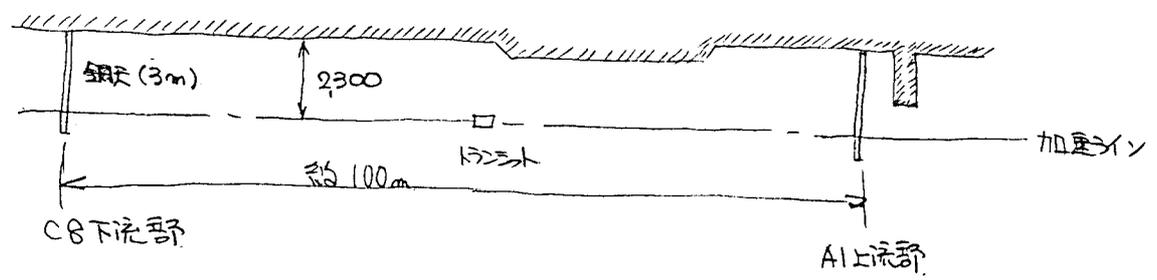


(以上)

## 2. 加圧ユニット基準点設定法

### A・Bセクター

- (1) A1基準点を原点として扱う。
- (2) 測量は次の要領で行なう。
  - ① 方位 トランジット
  - ② 距離 レーザ測距機, 長尺巻尺
- (3) 方位の基準はトンネルかバレルのかげ面とする。(A1 原点付近と B8 下流部)
- (4) ユニット基準点にはマーキングプレートをつけて、ポンチ入れする。



(5) 加圧ラインの入れ方 トランジットで実列を作し, 鋼尺で線引き。

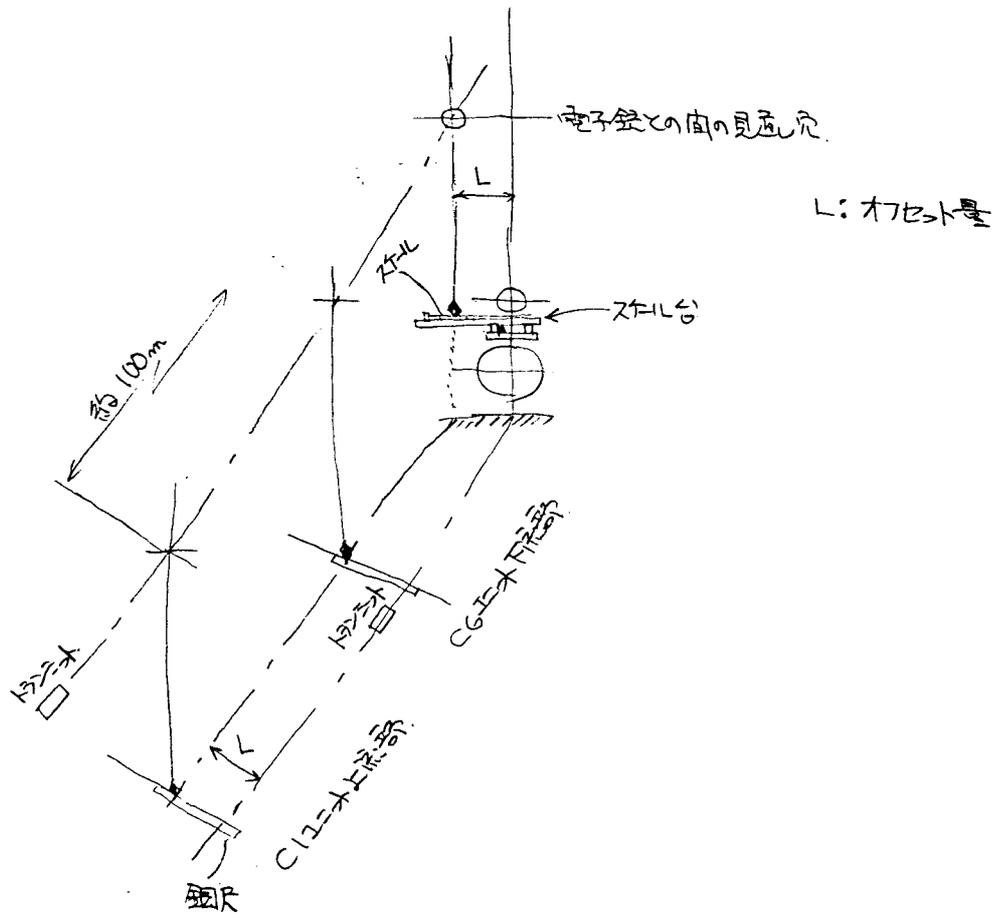
- (6) 準備品
- ① 鋼尺(3m) 2本
  - ② 長尺巻尺 1コ
  - ③ トランジット 1台
  - ④ レーザ測距機 1台
  - ⑤ マーキングプレート ○
  - ⑥ センターポンチ 1コ

(7) 既設ピッチラインとの平行度は余り期待しない。  
Cセクターライン延長時には確認するが変更はしない。

Cセター

- (1) 既設ビームラインを延長する。
- (2) 基準点の設定は建家工事に使ったものを再使用する。

1-1ユニット 最下流カク架台 基準アトと1-4ユニット 最下流カク架台 基準アト



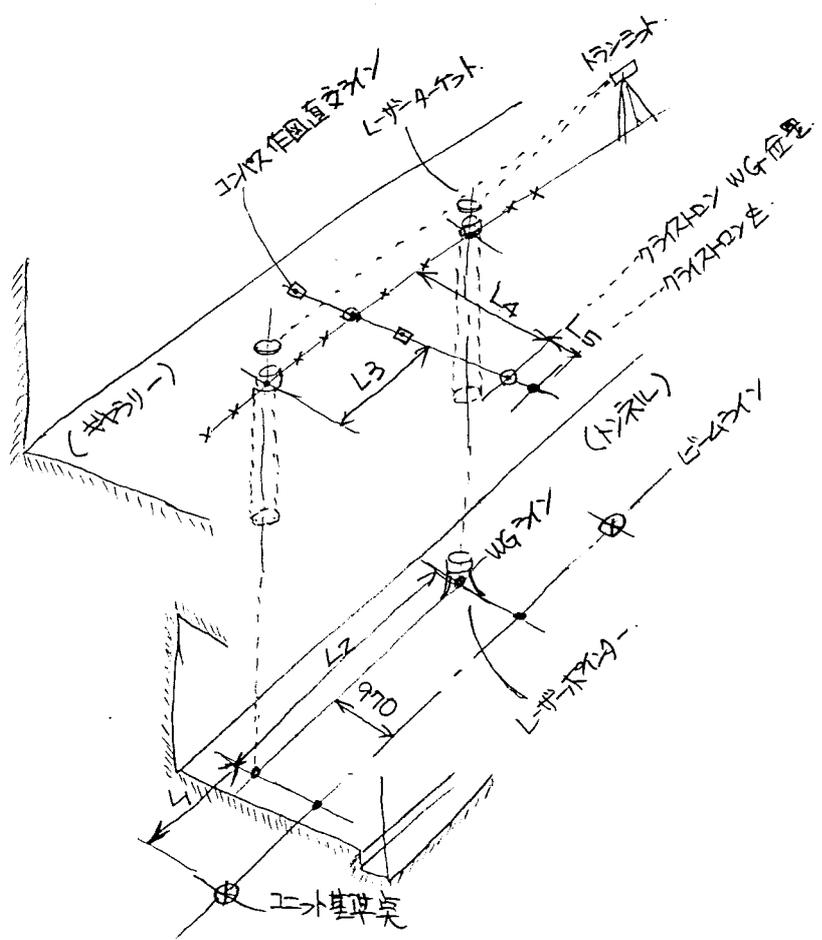
- (3) 準備品
- |             |      |
|-------------|------|
| ① カク架台 基準アト | 2set |
| ② 高所振動台     | 2台   |
| ③ 高所トランジスタ台 | 1台   |
| ④ 鋼尺 (1m)   | 2本   |

(4) 加重メソンの入れ方      オフセット鋼尺を基準にトランジスタを設定し、実測を作り、鋼尺で繰引え。

(以上)

### 3. クライストン位置設定法

- (1) トンネル内 ビームライン並にユニット基礎等を基礎として、トンネル内にWG位置を  
↑がき入れ。
- (2) その次にレーザーポインターを置き、アストレーション穴を通過してギヤリーにWG位置を移す。
- (3) ギヤリーにWGラインを↑がき入れ。クライストンラインを平行に↑がき入れ。
- (4) WG位置2点よりクライストンWG位置並にクライストン線を↑がき入れ。



#### (5) 準備品

①	スケール (1m)	1本
②	大型コンパス	10
③	巻尺 (10m)	10
④	レーザー台	2台
⑤	レーザーポインター	1台
⑥	トランジスト	1台

オートレベル 20"

(以上)

96.10.31

PP用巻B改造「レーザーアライメント試験」要領

現在アライメント用のレーザーユニットは改修中である。改修完了後のステップで試験を行なう。

1. 動作テスト (安定度のチェック)
- ② アライメント確認 (1~3セクター)
3. 検出感度チェック ----- 感度チェック用ターゲットの準備要  
設置箇所は 4ヶ所 ① L-サーボ  
② 1-1の頭  
③ 3-5の頭  
④ 5-7の頭
4. L-サーボ移動 ----- C1の頭に
5. 動作テスト (安定度のチェック)
6. アライメント確認 (1~3セクター) ----- 再現性の確認
7. 検出感度チェック

(節野さん検討中)

要処置事項

- (1) ユニット未設置部の光軸管対策
- (2) 光軸管 VAC313 RPの増設
- (3) 増設ユニットのターゲットBOXの補充 右はOK
- (4) 感度チェックターゲットの準備
- (5) 加圧ユニットアライメント対策未実施分の処置 ① 肘アライメントの換装  
② ネットレーション部WGの無重量化
- (6) 全体アライメントラインの設定法 ----- 5セクターおれ大。

when

当地工員= 番号い

手組 (A) のみ

SY-3 の高さ  $1200 \pm 10^{mm}$



[276] 位置 手組のみ  
高さ

2A1 =  $110mm?$   
確認

H9.7/27 には 上記高さを 525mm  
F2u

H9 2月10日 L-1F-702

Case (A) 7A~8A C-1~S-5 等、可成り狭く

(B) " C1~S-3 等、可成り、S-4, S-5 等の間

→ H10 層 へ 区別

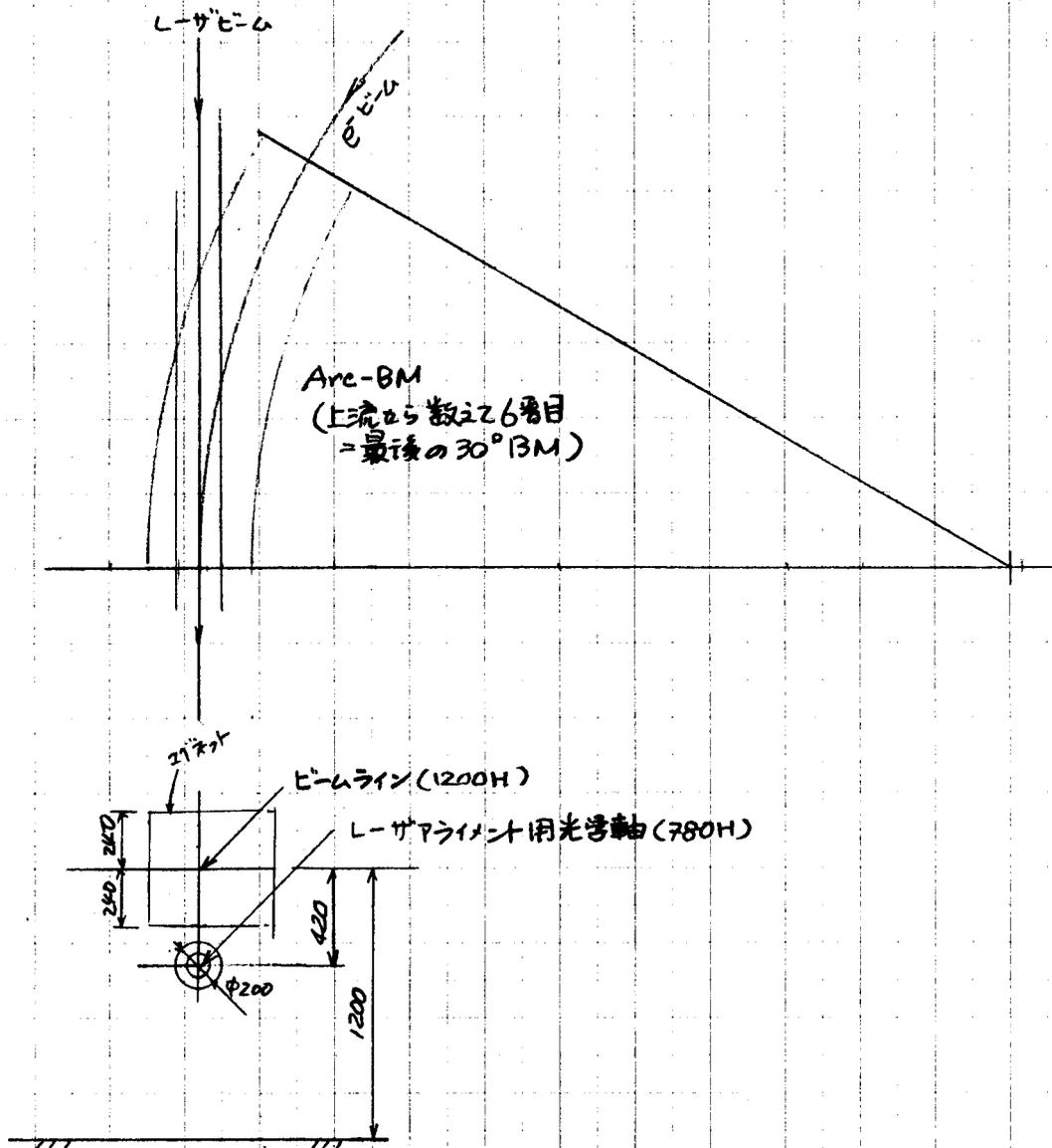
{ SY-3 等 へ 区別  
トランジスタ - シンチエーター  
(S-8, S-7?)

区別は 4-1~5-8 間 2" SY-3 上流  
基準線 = トランジスタ

VAC 1000/4m NW50<3m  
RP 購入 2月手組  
7Lキニシル72-3 12Lの



パイナトE2 - 検出回路用 4-7L.コキタ - ... → 作れ直可 = 2.



上図の様にビームラインから420鉛直下方の部分はレーザー光軸管が通せるように架台を差して下さい。レーザー光軸管はφ200(フランジ外径を考慮)として下さい。

1996.11.21 迄の件。

FROM

ファックス通信		文書No.	96年11月14日	総枚数 3の1枚目
宛先		<b>伯東株式会社</b> <input type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910 <input type="checkbox"/> 伊勢原営業所 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-8910 <input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル) TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645 <input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大字羽賀1849 TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414		
FAX No.				
高エネルギー物理学研究所 小川 様				
件名		<input type="checkbox"/> _____ 氏名 <b>田中 / 百七</b> 部門 _____ FAX _____ (部門別に番号が異なります)		

前略

このたびは、ご世話を承ります。  
 11/1に送りましたFAX 到着していますでしょうか。  
 念のためもう一度送ります。  
 この見積りで御出立にお願いいたします。  
 宜しくお願いいたします

草々

3 2

<p><b>ファックス通信</b></p>	<p>文書No.</p>	<p>96年11月   日</p>	<p>総枚数 <u>2のX</u> 枚目</p>
<p>FAX No. _____</p> <p>宛先 _____</p> <p><u>高エネルギー物理学研究所</u></p> <p><u>小川</u> 様</p>		<p><b>伯東株式会社</b></p> <p><input type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910</p> <p><input type="checkbox"/> 伊勢原事業所 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-8910</p> <p><input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル)</p> <p>TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645</p> <p><input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大字羽賀1849</p> <p>TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p> <p>部門 <u>システム第2</u> 氏名 <u>田中/白瀬</u></p> <p>FAX _____ (部門別に番号が異なります)</p>	
<p>件名</p> <p><u>見積の件</u></p>			

前略

いつも大変お世話になります。

下記のように見積を出したいと思っております。

いかにしてしょうか。御連絡ください。

宜しくお願ひします。

草々。

	記	定価	値引後
✓ #1	コントローラ- ドライバー MM4000.OPT 0101NNNN11	¥1,560,000.-	¥1,420,000.-
✓ #2	アークエ-タ ESA-C-SET	¥1,020,000.-	¥930,000.-
✓ #3	回転スラ-ジ M-RTN 240PP	¥1,200,000.-	¥1,100,000.-
#4	コントローラ- ドライバー MM4000 OPT 0101NNNN01	¥1,360,000.-	¥1,250,000.-
#5	アークエ-タ VP70.40 ¥390,000. X2個 アークエ-タ VMPP	小計 ¥1,490,000.-	¥1,360,000.-

1/15 送付済

3 3

ファックス通信	文書No.	伯東株式会社	総枚数 2の2 枚目
---------	-------	--------	------------

#6

ゴニオンステージ	}		
M-UBG 80PP			
¥1,050,000.-		小計	
直進ステージ			
M-UMR 8.25-BD			
¥106,000.- X 2個		¥1,262,000.-	¥1,160,000.-

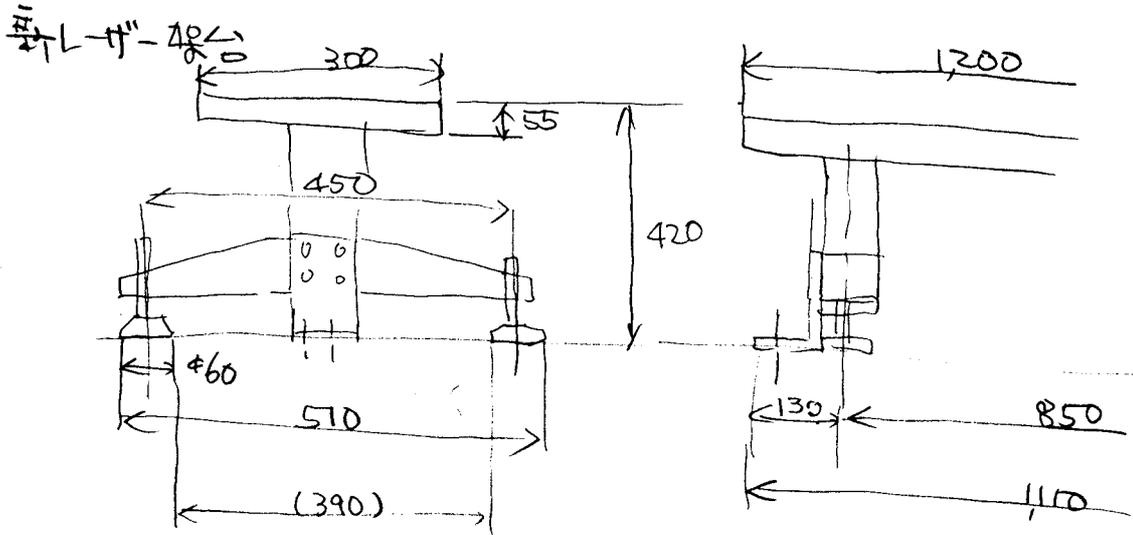
#7

垂直ステージ	}		
M-MVN 120-BM			
¥302,000.- X 2個		小計	
直進ステージ			
¥229,000.- X 3個		¥1,291,000.-	¥1,180,000.-

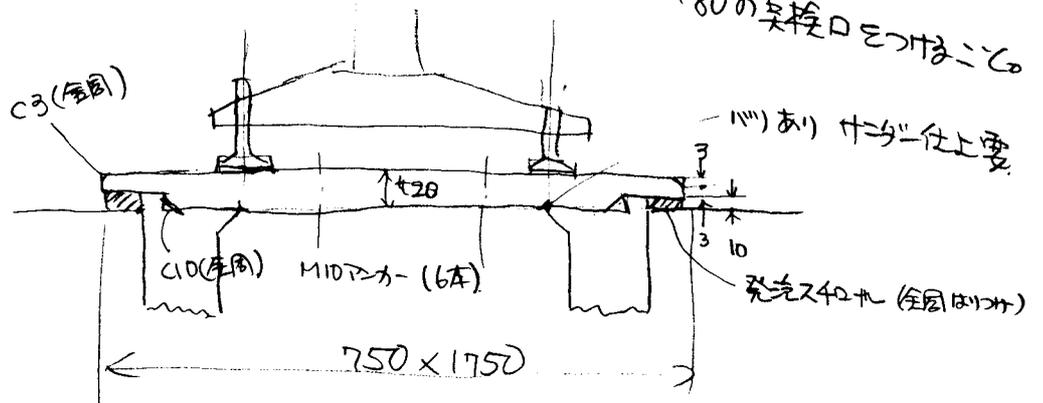
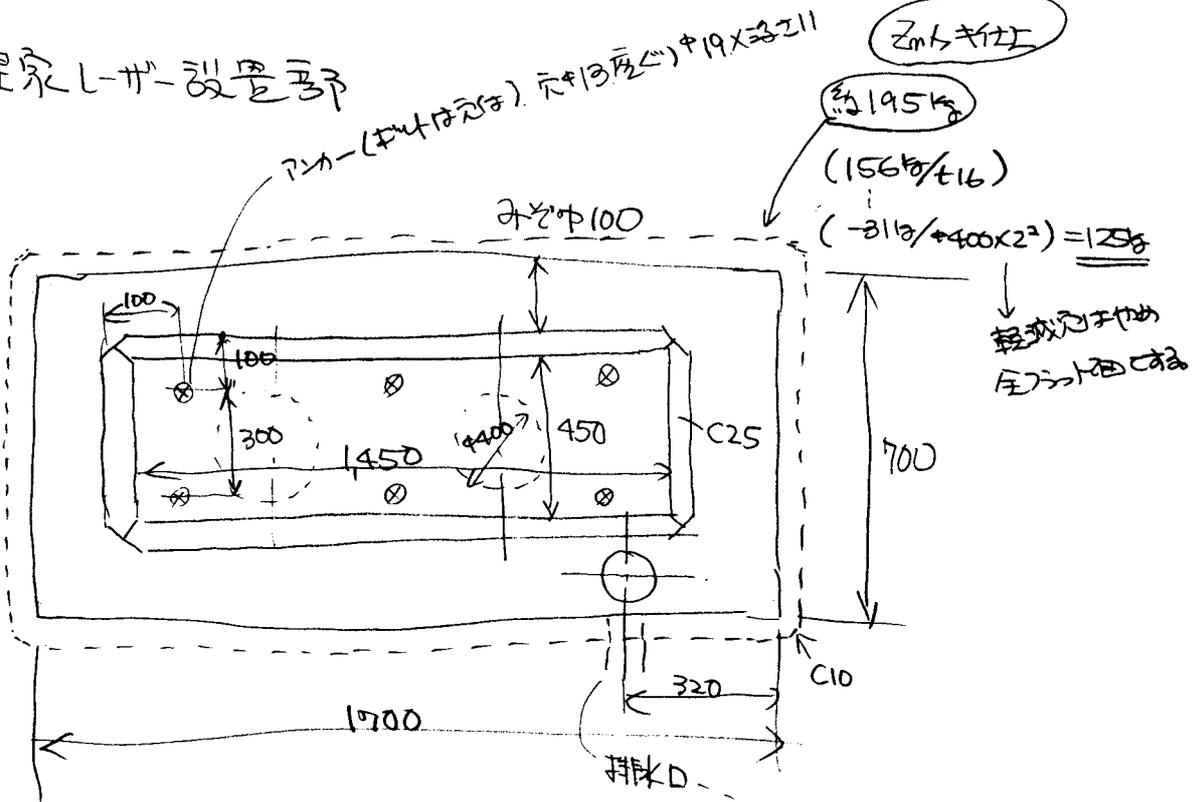
以上.

# L-サ-ユニット設置の検討

96.11.08 (A-I)



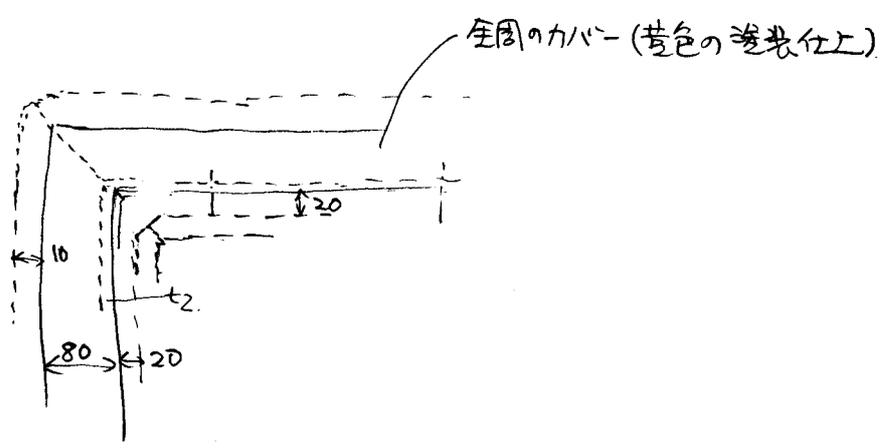
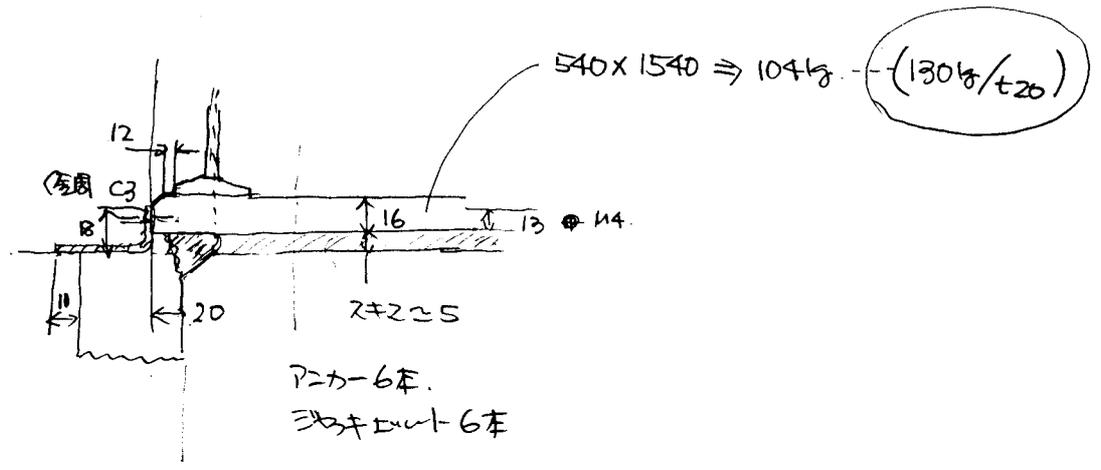
## 新設家L-サ-設置部



**接着式**

-----こちを採用する。

(P-カーポットの長期安定が優れているので)



**要処書事項**

1. 旧e+のL-サーユニットの架台構造 ----- トイレ入庫直前の外側に保管中
2. 新L-サーユニットの詳細形状確認

3/3

218  
10  
308  
85

K-06

圖(2)

1800

A 矢視

支柱 X-95

實際值  
と異なる

574

450

投影法	第三角法	單位	mm	尺度	1/2
設	製	24.3.21	材質		
計	圖	K.D	個數		
檢	承		處理		

△ HT-KEK-02 変更

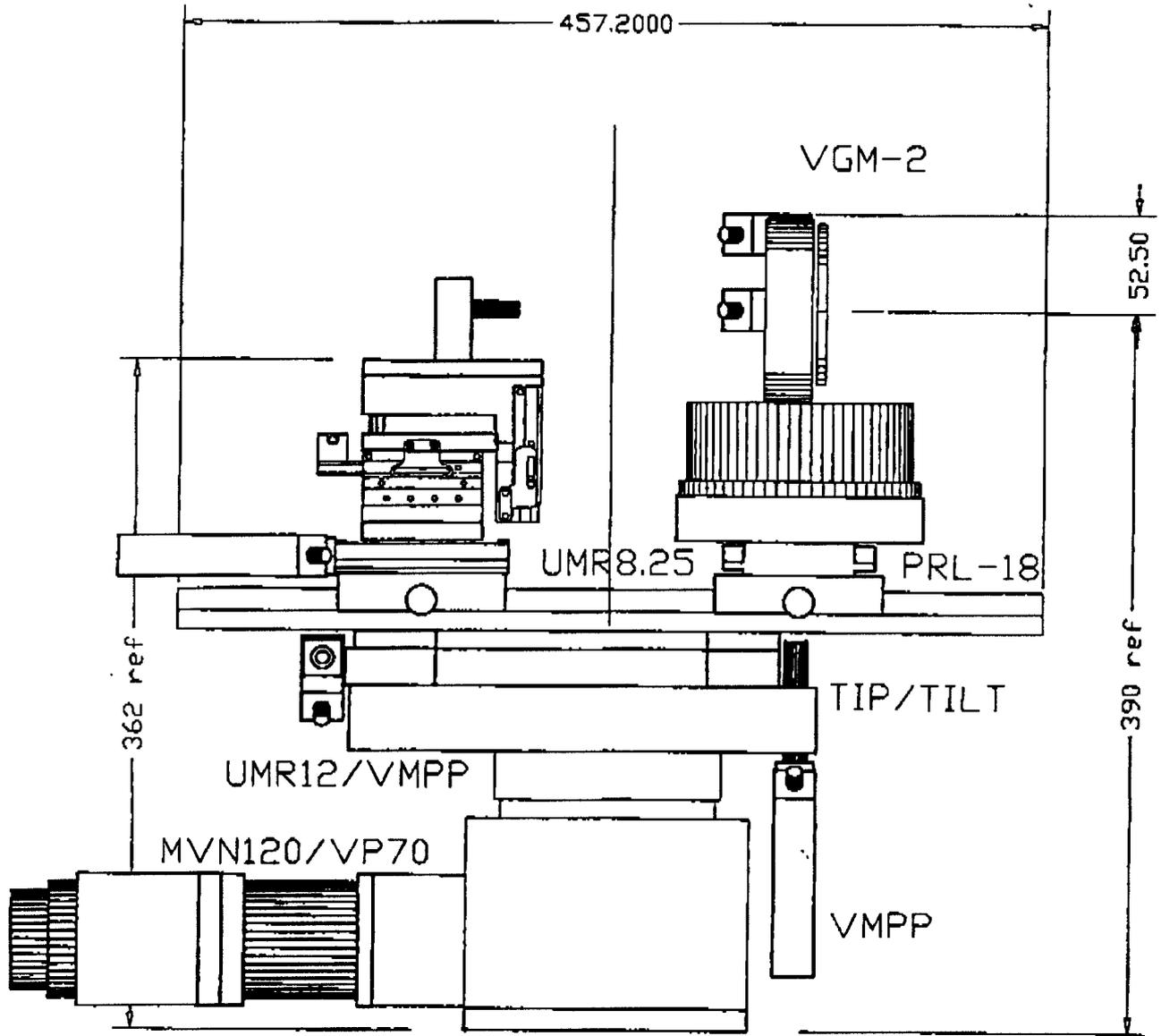
<b>ファックス通信</b>		文書No.	96年10月15日	総枚数 4の1 枚目
FAX No. _____		<b>伯東株式会社</b>		
宛先	<input type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910 <input type="checkbox"/> 伊勢原支店 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-6910 <input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル) TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645 <input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大字羽黄1849 TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414			
高エネルギー物理学研究所 小川 様	<input type="checkbox"/> _____ 部門 _____ 氏名 田中/百瀬 FAX _____ (部門別に番号が異なります)			
件名	図面の件			

前略

いつも大変お世話になりました。  
 先日送りました図面の変更は図面を  
 送ります。宜しくお願ひします

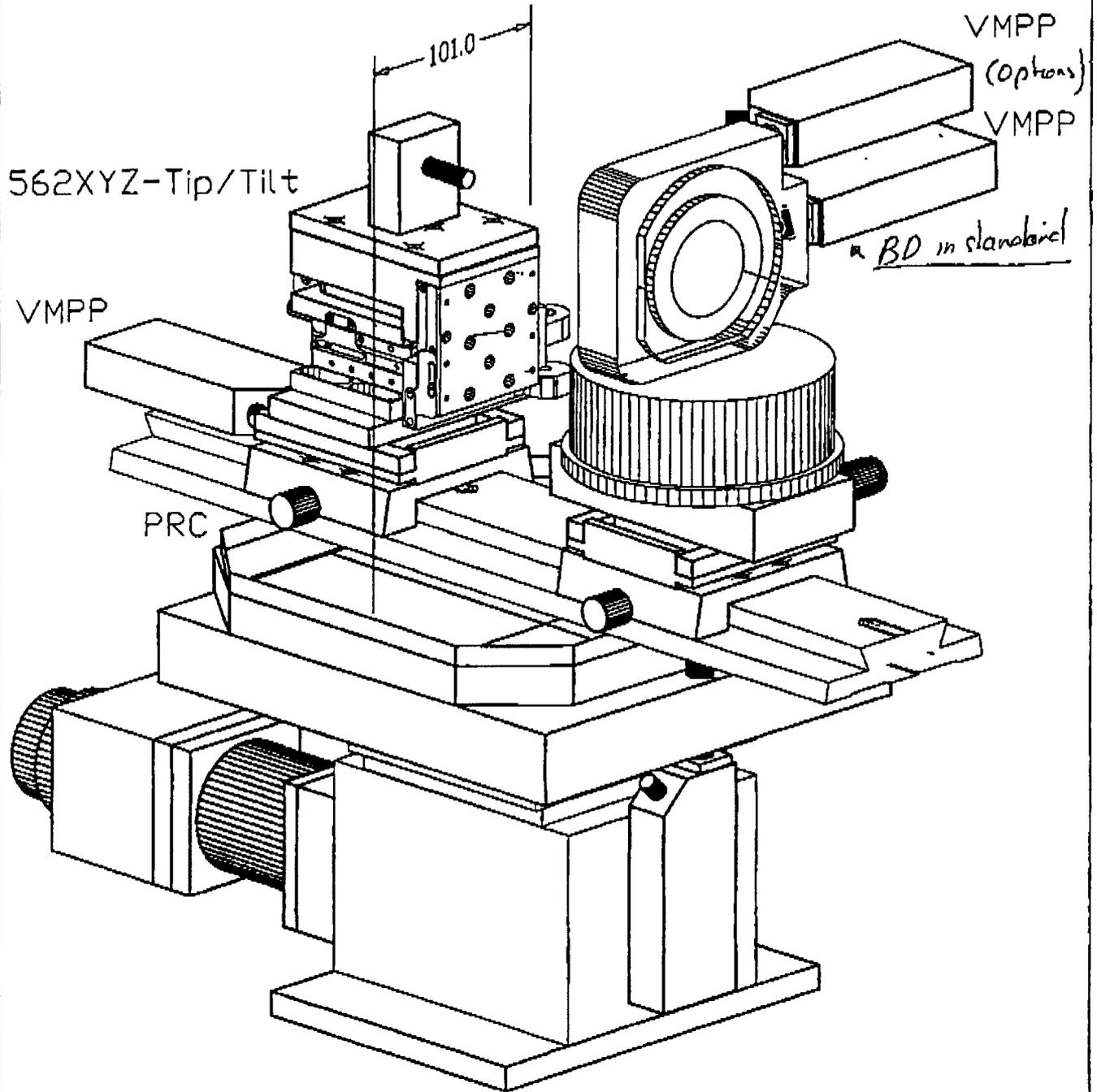
敬具

G BOURRE → T. TANAKA  
FR-HA086.DOC Oct 12<sup>th</sup>, 96



C#  
M#  
SI#

Q. BOURGEE → T. TANAKA  
FR-61086 Doc. Q. 12th, 96



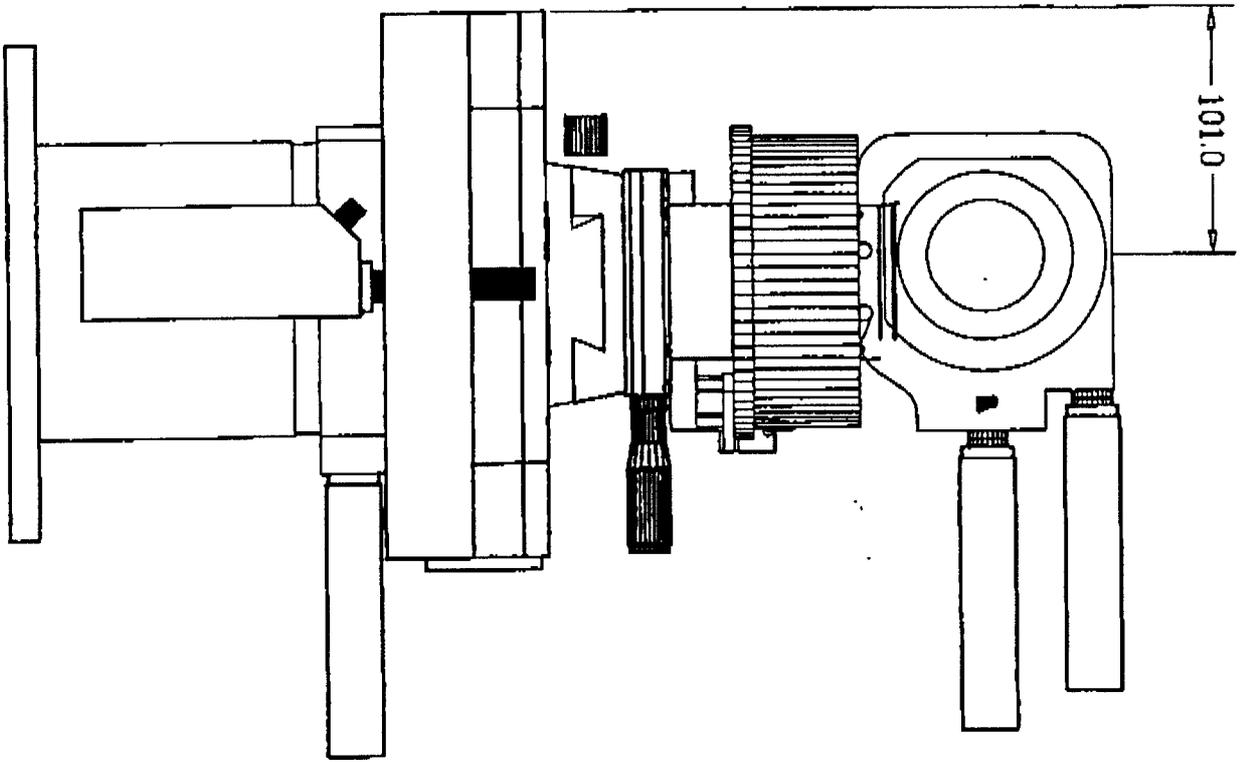
G. BOURLEE →

T. TANAKA

IR-BA086.DOC

Oct 12<sup>th</sup>, 96

#C

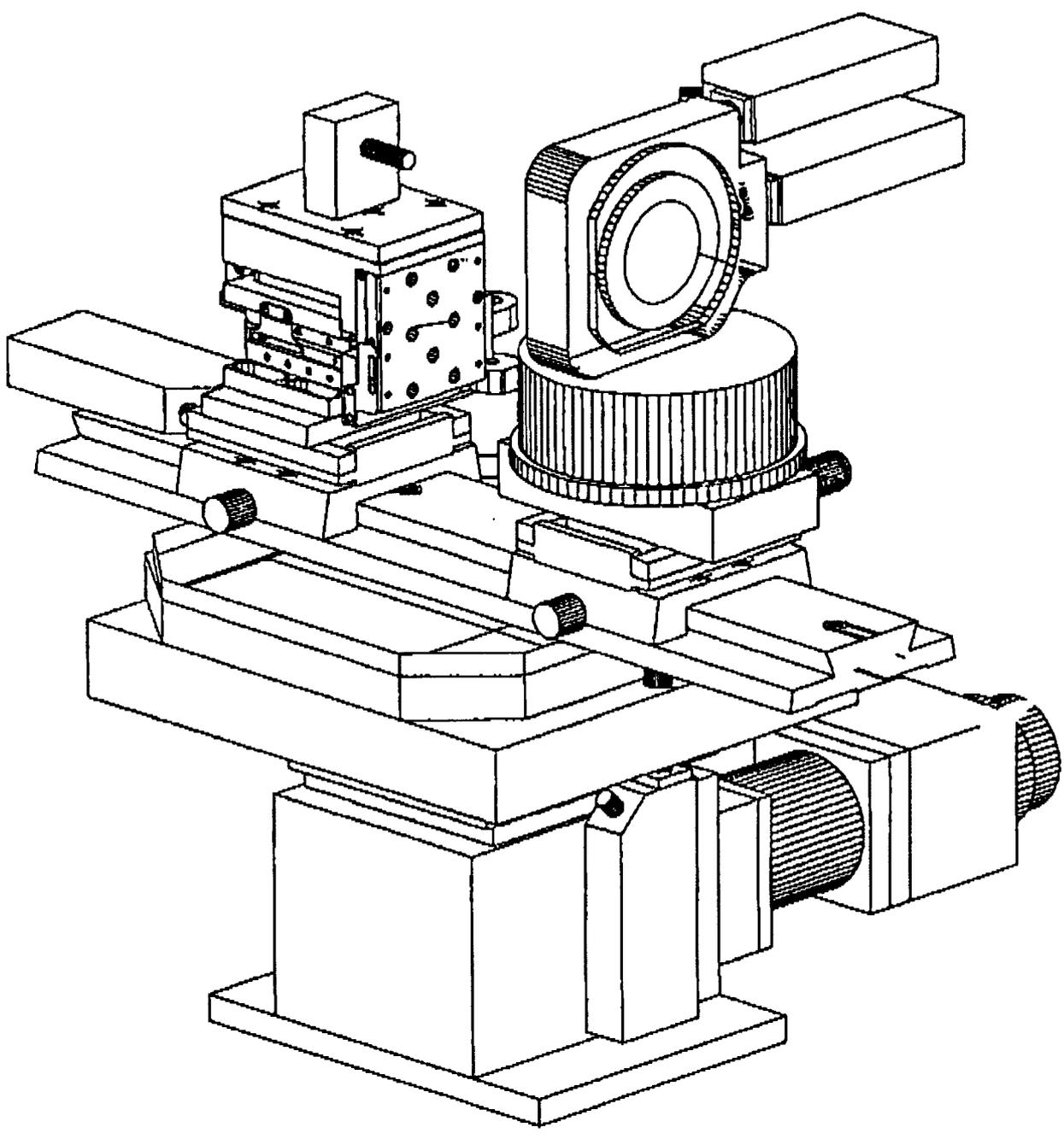


G. BOUVRET

TO. T. TANAKA

Re P. FR. F1A083.D6c

Oct. 10<sup>th</sup>, 96

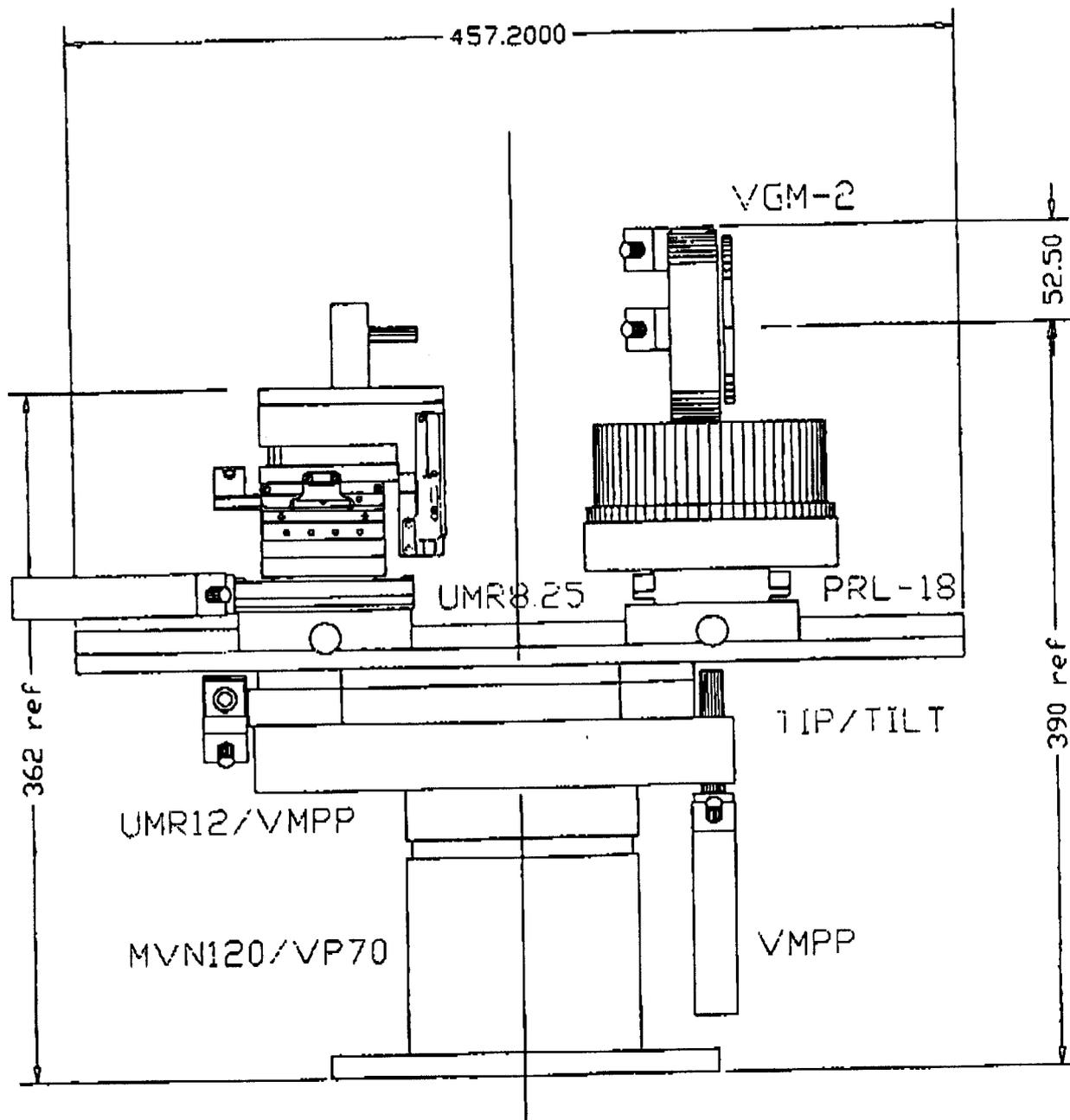


"3 D VIEW"

2/4

G. BOURREE  
Rel: IR-HA083 Doc

TO: T. TANAKA  
Oct. 16th, 96

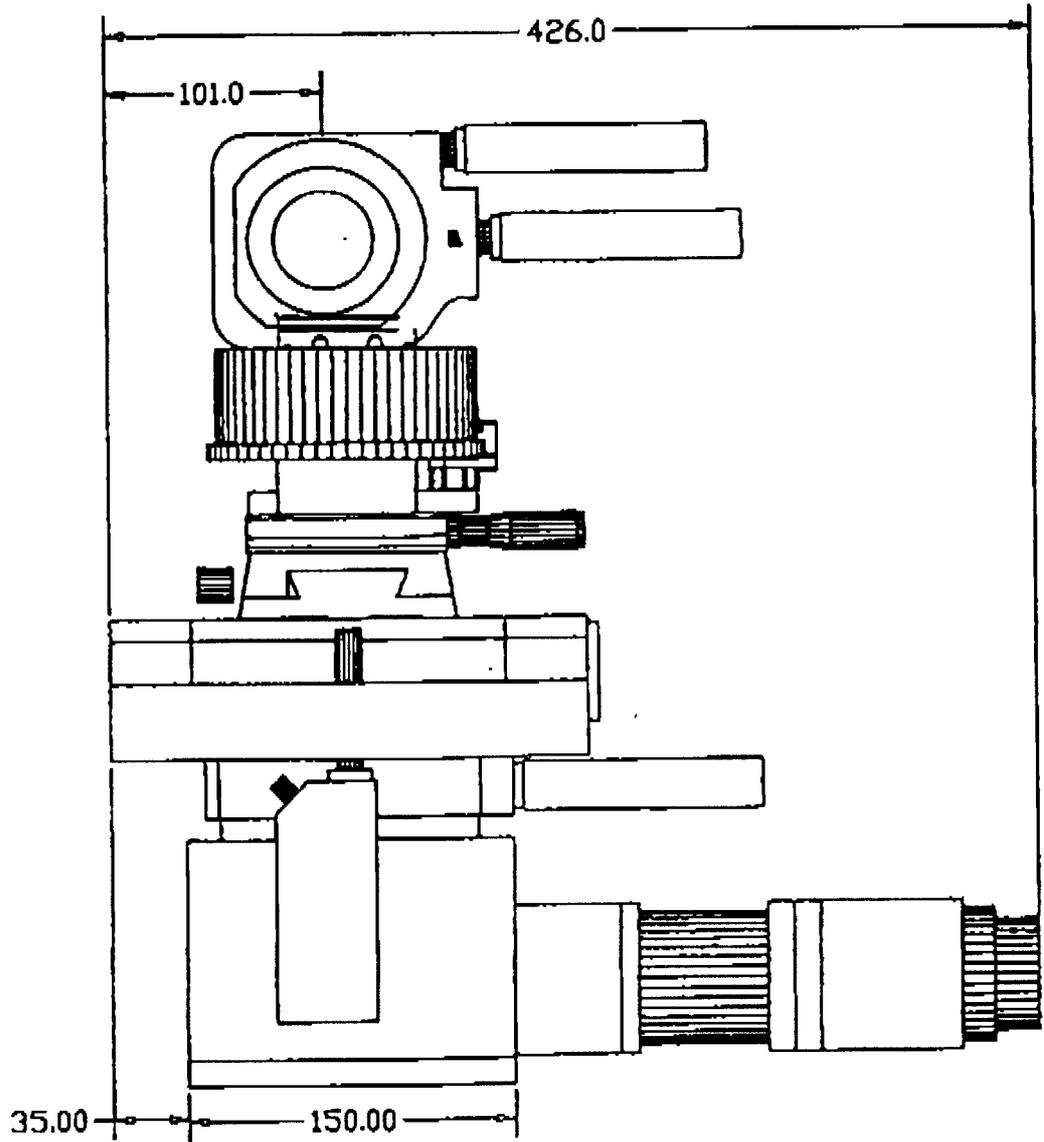


"SIDE VIEW"

4/4

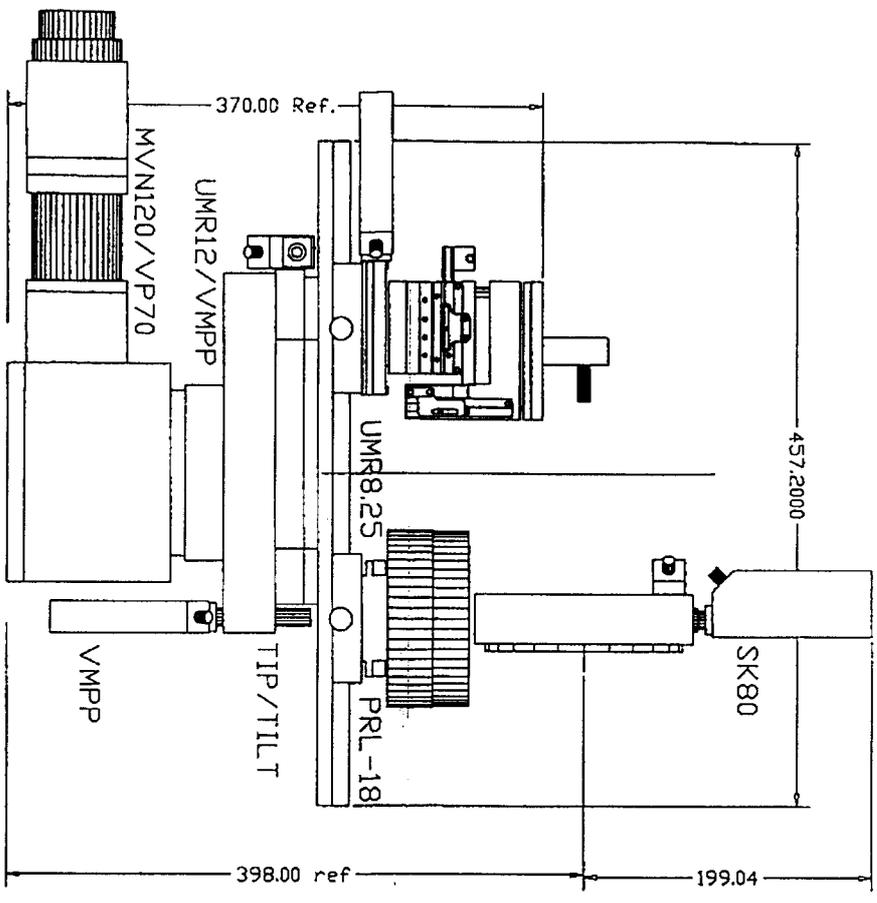
G. BOURGEE  
Ref: IR-HA083.Doc

TO T. TANAKA  
Ord. 10<sup>th</sup>, 96



#12LSR?

"FRONT VIEW"



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
DIMENSIONS ARE IN MM

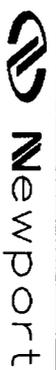
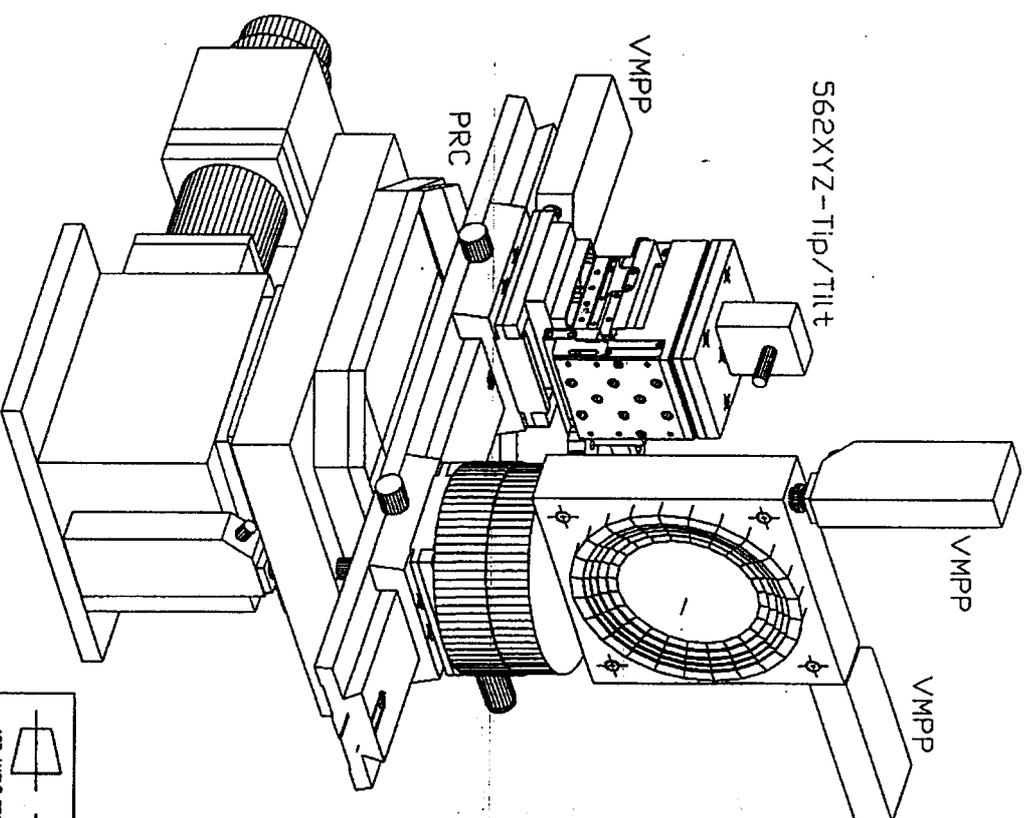
TOLERANCES:  
XX = ±.05 ANGLES = ± 0° 30'

X = ±.1

SURFACE FINISH + 63/ OR BETTER  
DEBURR & BREAK ALL SHARP EDGES  
DRAWING IN ACCORDANCE  
WITH AMS-V14.3-1973

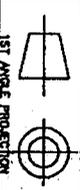
MATERIAL

C#	
M#	
SI#	

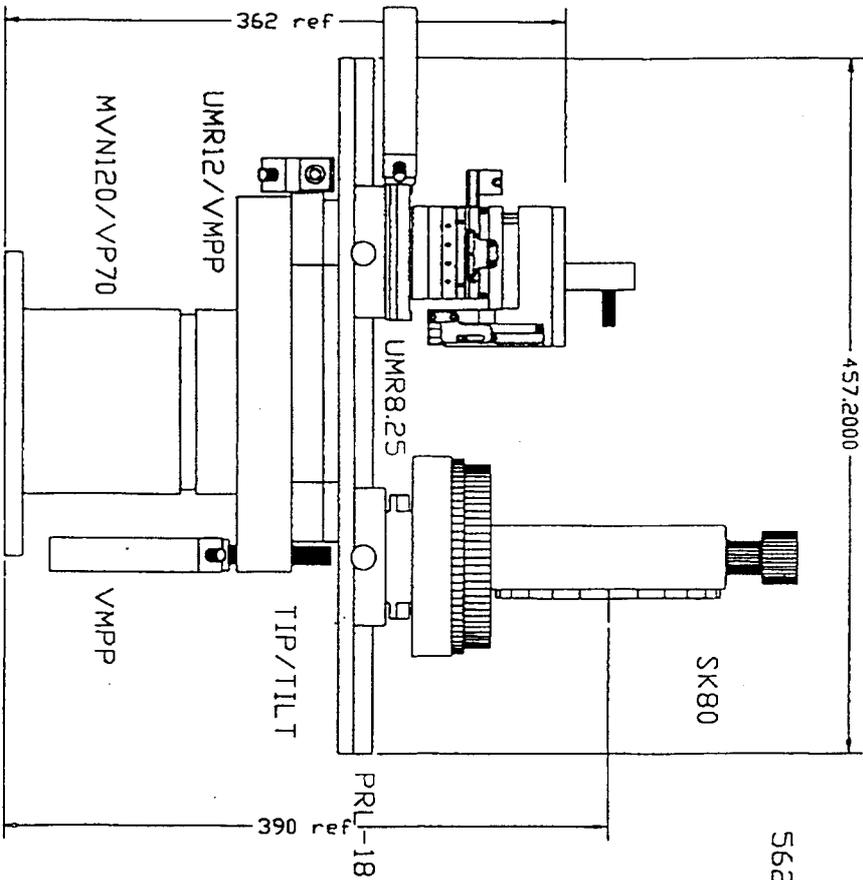


Newport Corporation  
1791 Deere Ave.  
Irvine, CA 92714

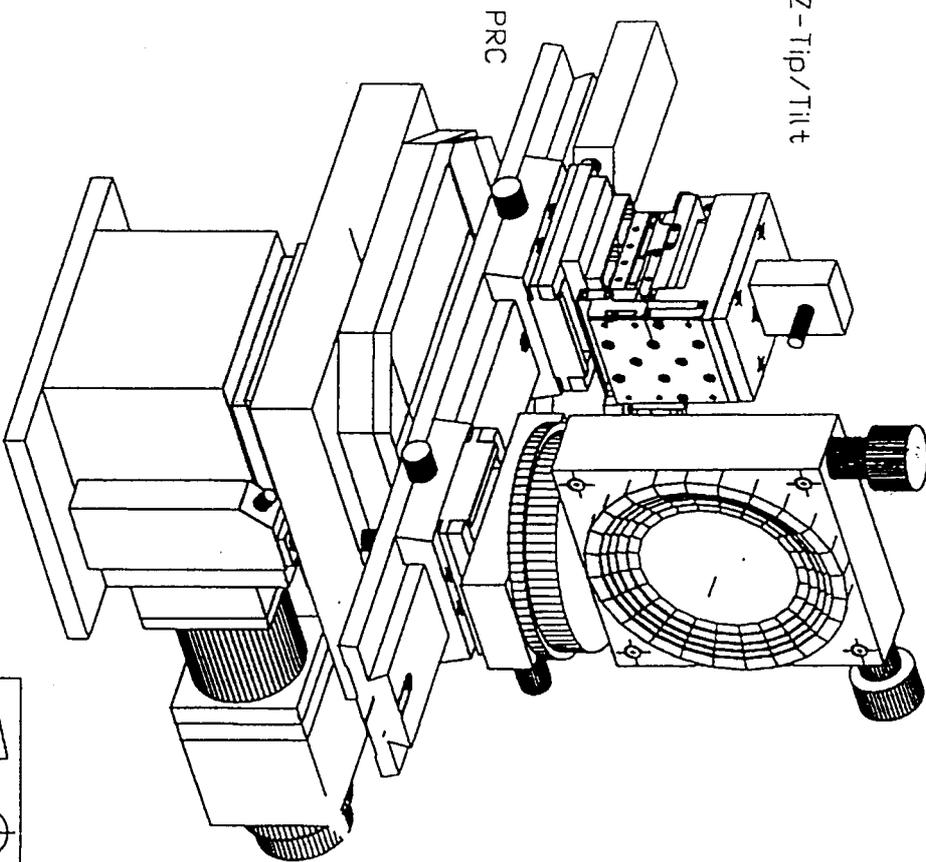
TITLE



DRAWN	BME	09.11.96
CHECKED		
RESP ENGR	BME	09.11.96
APPROVED		
SIZE	DWG. NO.	REV
A4	KEK0911	C
SCALE: NONE		SHT 1 OF 2



562XYZ - Tip/Tilt



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
DIMENSIONS ARE IN MM

TOLERANCES:

.XX ± .05 ANGLES = ± 0° 30'

.X = ± .1

SURFACE FINISH: 63/ OR BETTER  
DEBURR & BREAK ALL SHARP EDGES  
DRAWING IN ACCORDANCE  
WITH AMS-Y14.5-1973

MATERIAL



**Newport**  
Newport Corporation  
1791 Deere Ave.  
Irvine, CA 92714

TITLE

DRAWN BME 09.11.96

CHECKED

RESP ENGR BME 09.11.96

APPROVED

1ST ANGLE PROJECTION



SIZE A4 DWG. NO. KEK0911 REV A

APPROVED

DATE 1 OF 1

CH	
MH	
SH	

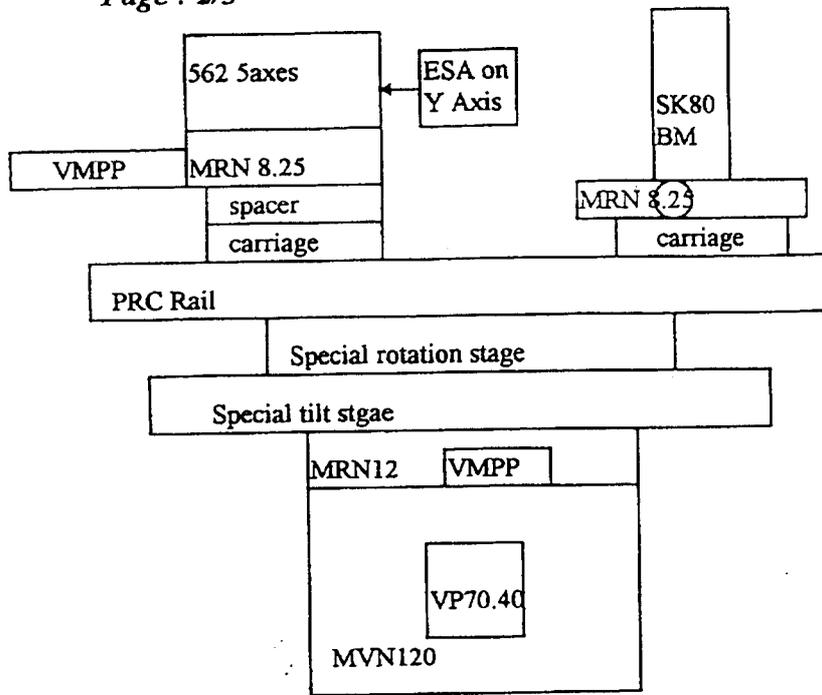
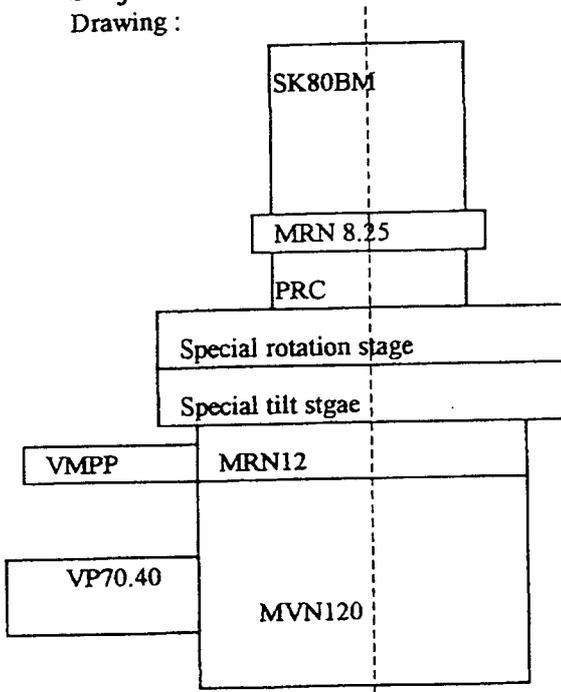
MATERIAL	
----------	--

TITLE	
-------	--

APPROVED	
----------	--

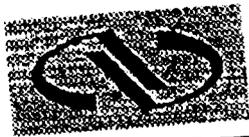
DATE 1 OF 1	
-------------	--

Drawing :



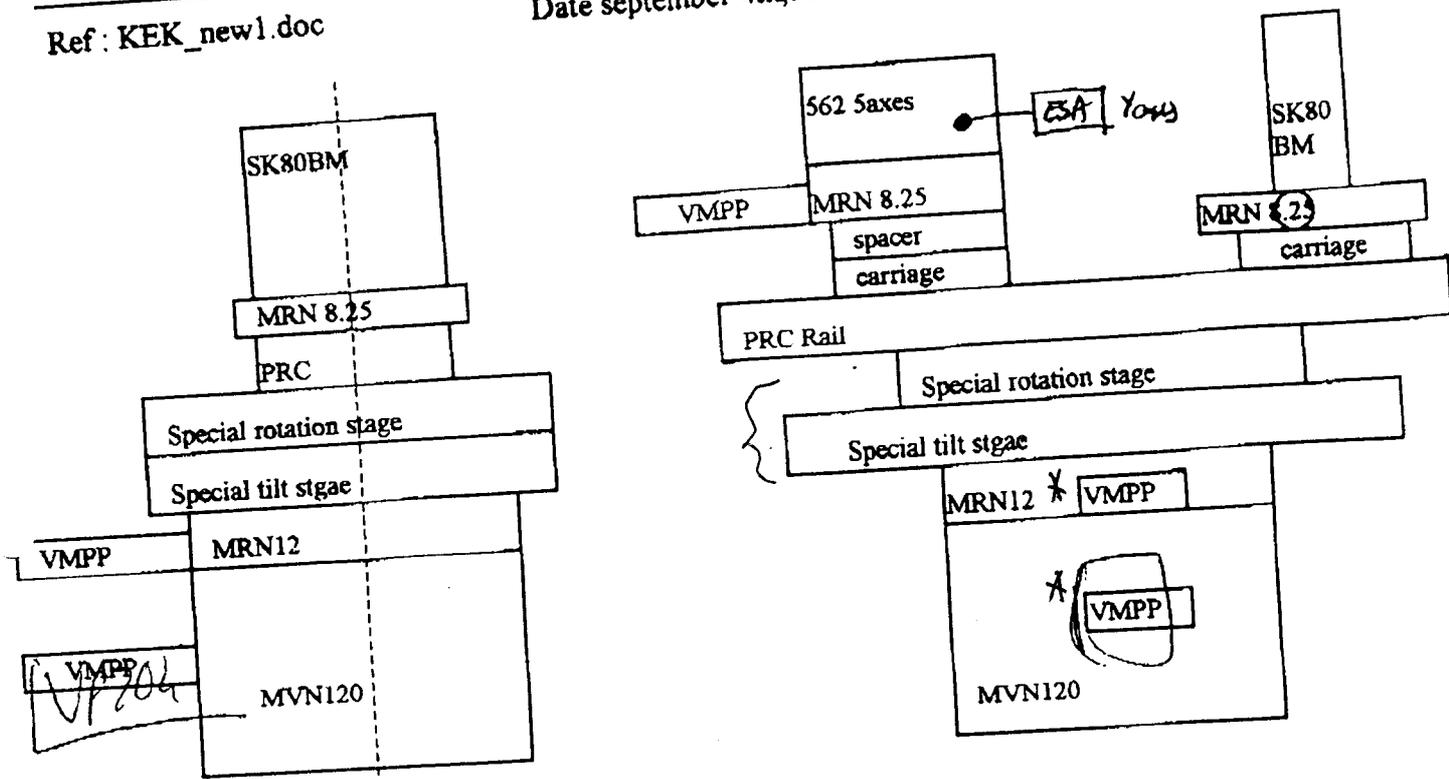
Product list:		Qty
✓ M-MVN 120	mounted on MVN	1
VP 70.40		1
✓ M-UMR12.40	mounted on MRN12, Range limited at 25mm	1
VM25.4PP		1
Special Tilt		1
VM4PP	mounted on special tilt	1
18779-01	(ESA) mounted on special tilt, cost ~100\$	1
Special rotation		1
VM4PP	mounted on special rotation	1
18779-01	(ESA) mounted on special tilt, cost ~100\$	1
✓ PRL-24	Rail 460 mm	1
✓ PRC-3	carriage	1
✓ M-UMR8.25		1
BM17.25	mounted on UMR8	1
✓ SK80BM		1
✓ PRC-3	carriage	1
✓ M-UMR8.25		1
VM25.4PP	mounted on MR8	1
spacer		1
M-562-XYZ-LH		1
ESA1330-OPT01		1
Interfaces plates		5

special manufacturing		1
study		3
assembly/test		3
packing		1
Controller :		1
MM4000-OPT0101NNNN11		1
axis 1	VMPP special Tilt	1
axis 2	VMPP special rotation	1
axis 3	futur extension for CXA	1
axis 4	futur extension for CXA	1
MM4000-OPT150101NN11		1
axis 1	VP70.40 MVN120	1
axis 2	VMPP MRN12	1
axis 3	VMPP MR8.25	1
ESA-CXA	Controller 3 axes	1
axis 1	ESA special tilt	1
axis 2	ESA special rotation	1
axis 3	ESA Y axis of 562 stage	1
Options		
MM4000-OPT010101		1
Axis 1	VMPP for SK	1
Axis 2	VMPP for SK	1
VM4PP	for SK	1
VM4PP	for SK	1
Futur		
M-UTM100PP.1V6		4
MM4000-OPT010102		2
Axis 1	VMPP for SK	2
Axis 2	VMPP for SK	2



Ref : KEK\_new1.doc

Date september 4th, 96



- Product list:
- M-MVN 120 mounted on MVN
- VMPP mounted on MRN12
- MRN12.40 mounted on special tilt
- VMPP mounted on special tilt
- Special Tilt mounted on special rotation
- VMPP mounted on special rotation
- ESA
- Special rotation
- VMPP
- ESA
- PRC Rail
- PRC carriage
- MRN8.25
- BM17.25 mounted on MR8
- SK80BM
- PRC carriage
- MRN8.25
- VMPP mounted on MR8
- spacer
- 562

range limited at 25mm

C. Bouvree  
 ↳ T. TANNAH  
 (2 pages)



Controller :  
MM4000 4 axes  
axis 1  
axis 2  
axis 3  
axis 4

VMPP special Tilt  
VMPP special rotation  
futur extension for CXA  
futur extension for CXA

MM4000 4 axes  
axis 1  
axis 2  
axis 3  
axis 4

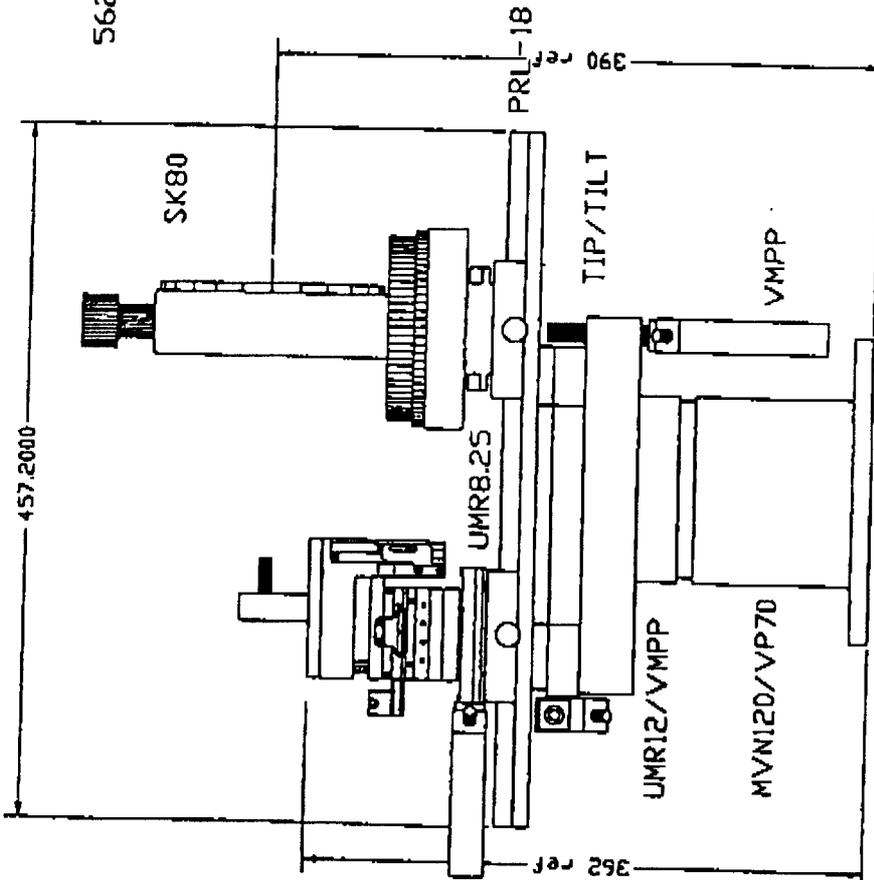
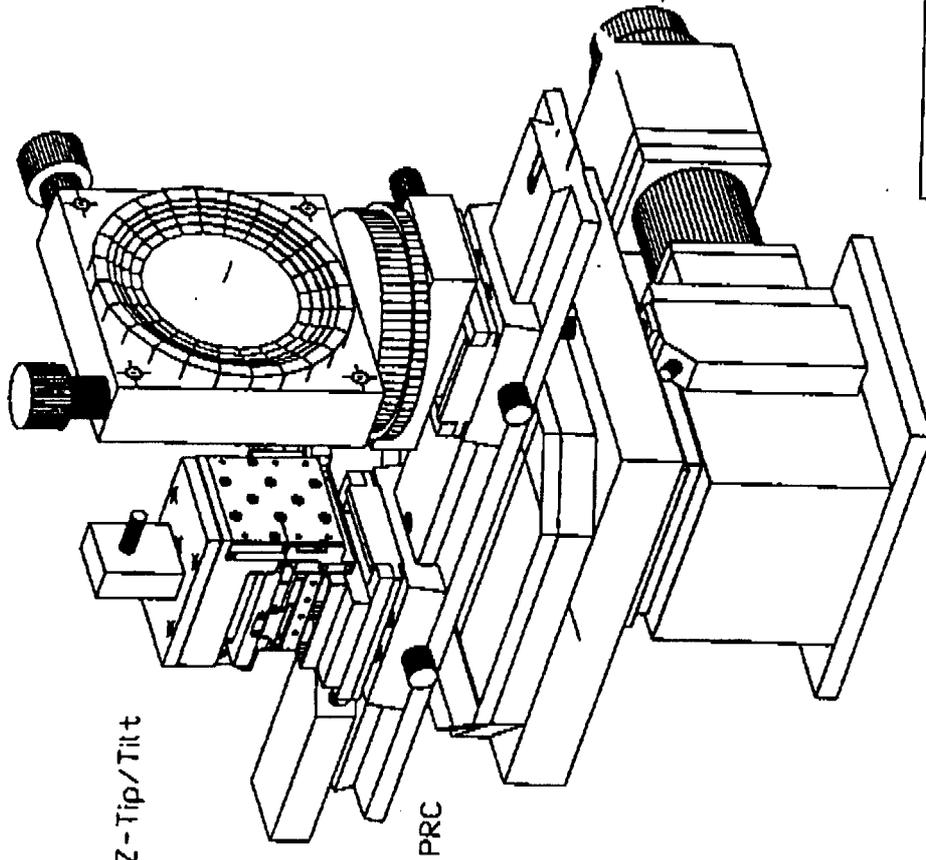
VP70.40 MVN120  
VMPP MRN12  
VMPP MR8.25

CSA controller  
axis 1  
axis 2  
axis 3

ESA special tilt  
ESA special rotation  
ESA on Y axis (562 stage)

Options  
MM 4000 2 axes  
Axis 1  
Axis 2

VMPP for SK  
VMPP for SK



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
DIMENSIONS ARE IN MM

TOLERANCES:

.XX = ±.05 ANGLES = ± 0' 30"  
X = ±.1  
SURFACE FINISH = 63 OR BETTER  
DEBURR & BREAK ALL SHARP EDGES  
DRAWING IN ACCORDANCE  
WITH ANSI-Y14.5-1973

MATERIAL

	1ST ANGLE PROJECTION	DRAWN	BME	09.11.96
		CHECKED		
		RESP ENGR	BME	09.11.96
		APPROVED		
SIZE	DWG. NO.			
A4	KEK0911	REV		
SCALE:	NONE			

**Newport**  
Newport Corporation  
1791 Deere Ave.  
Irvine, CA 92714



TITLE

C#	
M#	
S#	

9690

*Subject : KEK*

*Page : 1/1 (+2 pages)*

Dear Tsuyoshi,

Detail on Theta Z :

This stage is using the same principal as the one we use on LBDD.

It's a flexure system. It means that the body and the carriage are made in the same piece of metal and after machining, they are still attached by several thin parts (here 6).

Using an actuator, we push on the carriage and we can have some deformation of these thin parts. Here as they are at 120 degree, we have a rotation. (see attached drawing)

Interest of these technology is no friction so it allows very fine resolution, but range is limited.

For Theta Y:

The reason we prefer balls is for isostatism (so stability). Balls are placed in 2 perpendicular V grooves and with that we have only 3 points . With a rod we would have more points so hyperstatism and unstability. Balls will also limit the friction and allow better resolution.

ESA heating:

An Esa is a crystal (equivalent to a capacitor of ~ 6 microfarad). Although we use up to 160 Volts to move it, the current to keep it in position is theoratically equal to zero and to move it below 0.1 microampere ! So I think we can ignore the heating.

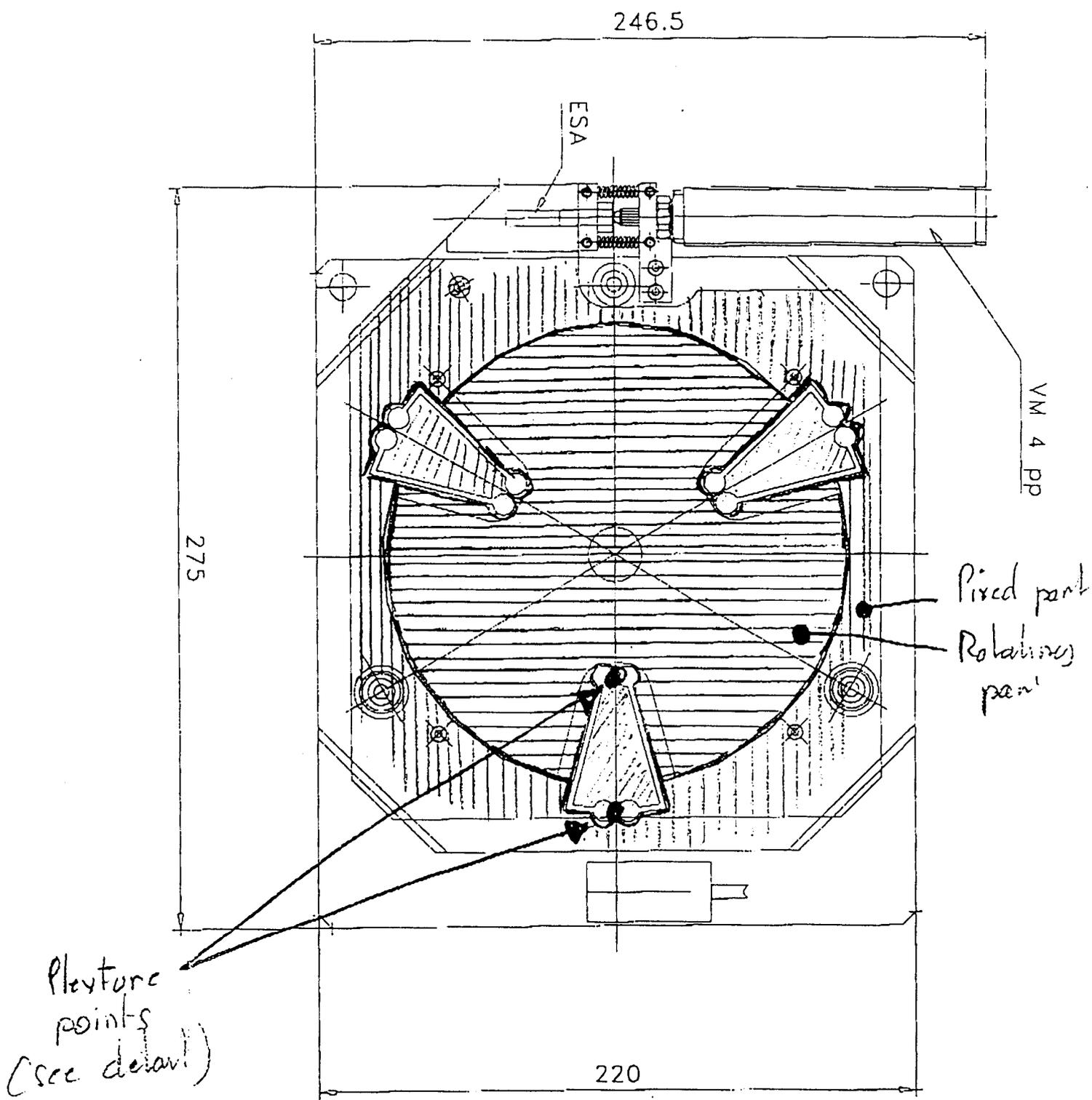
Optical fiber holder on 562 serie:

I think the problem of unstability comes from the fact that the fiber is maintained by only one screw and also that the holder is fixed on the dove tail with only one screw. What I propose is to try to modify a standard holder by adding some screws ...

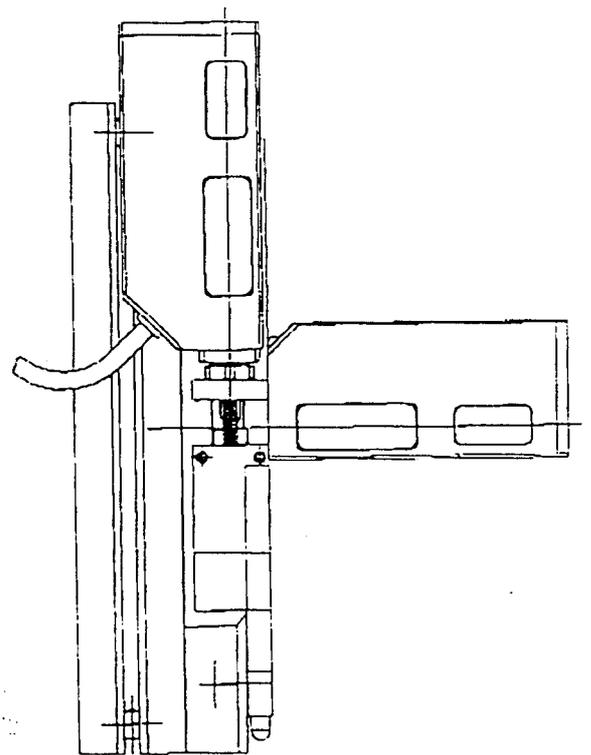
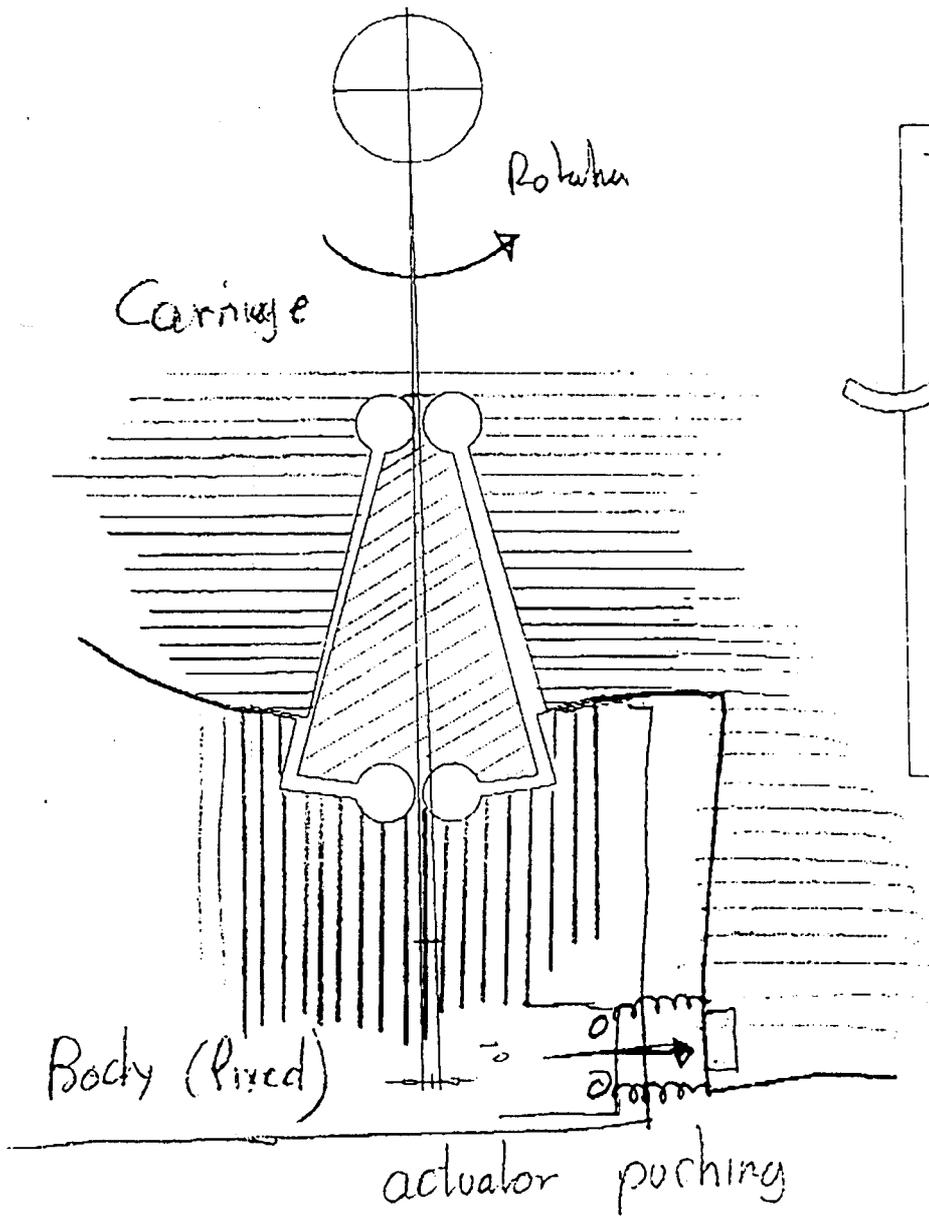
I am working with the team here in Irvine to get the complete drawing done ( of course using parts from France) and I'll make the proposal in the coming days.

Best regards.

Guy



KEK. TOP. VIEW



flexure principle

Side view

ファックス通信	文書No.	平成8年 8月20日	総枚数 10の 1 枚目
FAX No. 0298-64-7529		伯東株式会社	
宛先	<input checked="" type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910 <input type="checkbox"/> 伊勢原事業所 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-8910 <input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル) TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645 <input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大字羽賀1849 TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414		
高エネルギー物理学研究所 放射光入射器 小川 様	<input type="checkbox"/> _____ 部門 <u>システム第2部</u> 氏名 <u>田中</u> FAX _____ (部門別に番号が異なります)		
件名	<u>ドライバ用ステージについて</u>		

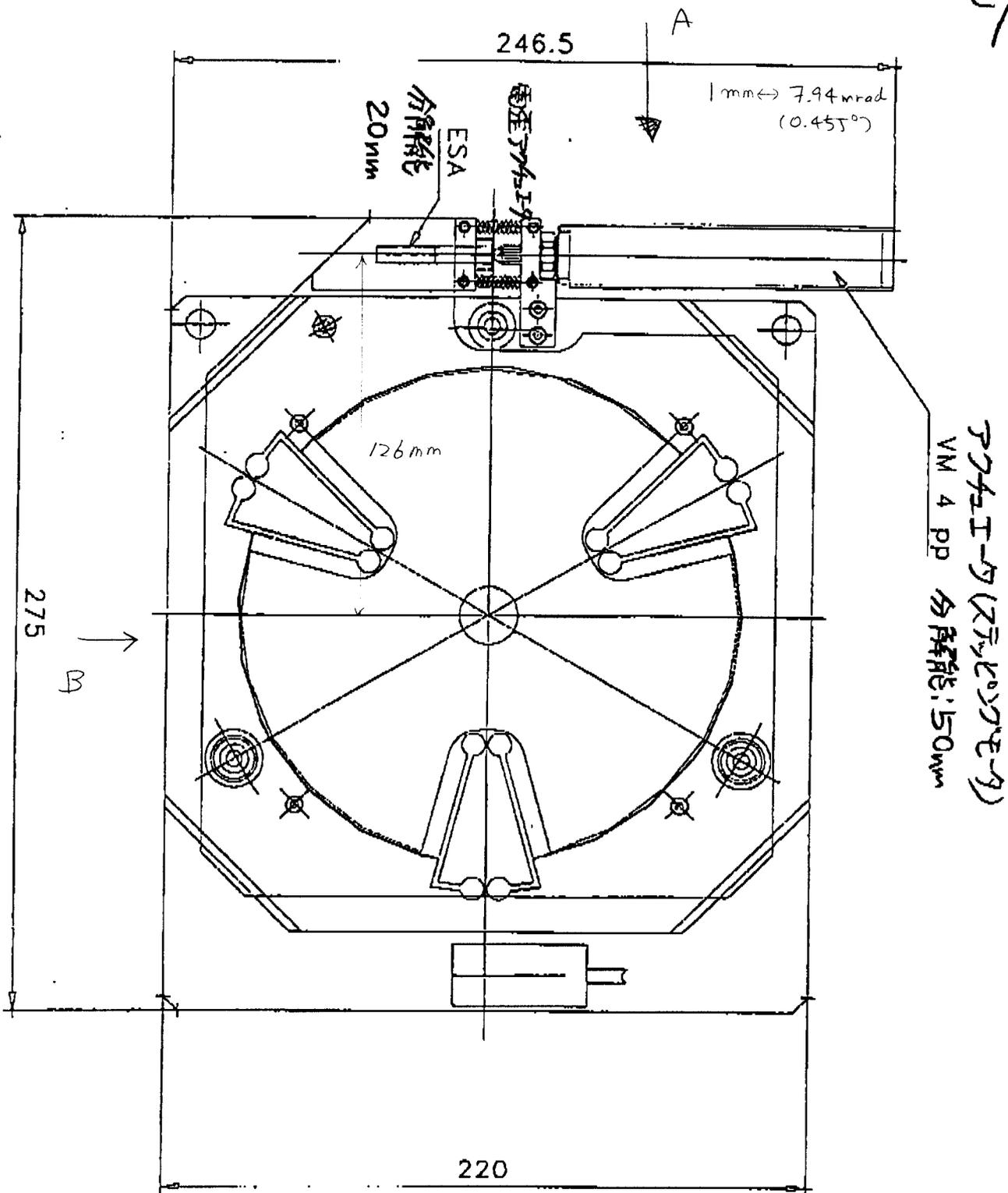
前田各 毎日お世話になり有り難うございます。早速ですが  
 前件につきまして回答が大変厚くなり申し訳ございません  
 でしたが、別紙の様なフィルタステージでの対応も考えて  
 おりますので御覧下さい。Ox, Oyステージ共に2種類の  
 アクチュエータ(VMPP及びESA)を使用し、ステップモータ  
 タイプ(分解能:50nm)で粗調を、電圧素子アクチュエータ(分解能:20nm)  
 で微細調を行うものであります。移動質量及び分解能は  
 別紙を参照下さい。コントローラ/ドライバはMM4000を考慮  
 します。通常、ESAアクチュエータはこのドライバでは制御  
 出来ませんが、特注する予定です。他の部分は基本的に  
 現状のユニットを利用する予定です。ドライバ部をVMPP  
 又はESAのアクチュエータを使用します。  
 1点、現状の561タイプのステージ(光ファイバが固定された  
 6軸ステージユニット)につきましては、新型の562を  
 使用したいと考えています。このタイプのフィルタステージが  
 まだリリースされておらず、特注対応で検討中があります。  
 今週中には、この部分について御返事出来ると思います。  
 この件にて、お打ち合わせはお願いしたいと思っております。  
 以上が宜しいかお知らせ頂ければと思います。  
 申しお願ひ致します。

藤又

(重)

8月27日(水) 13:00 塚本行彦

2/1



KEK. TOP. VIEW

上面図

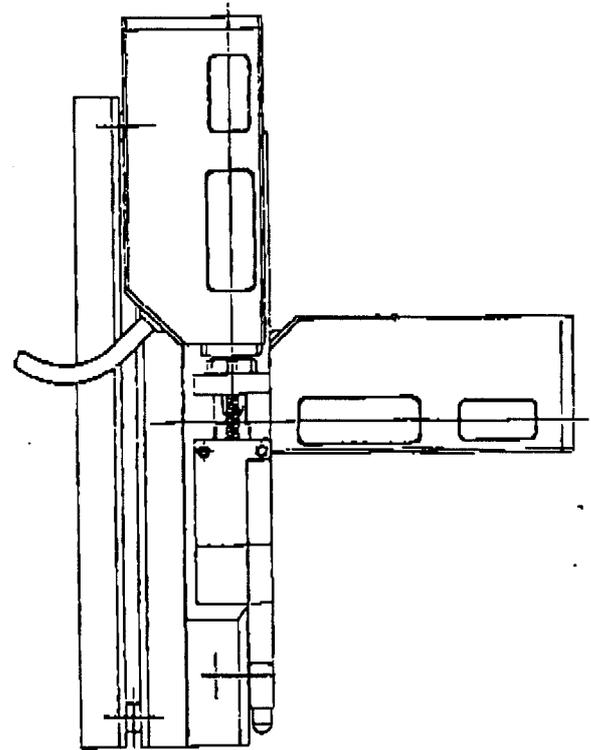
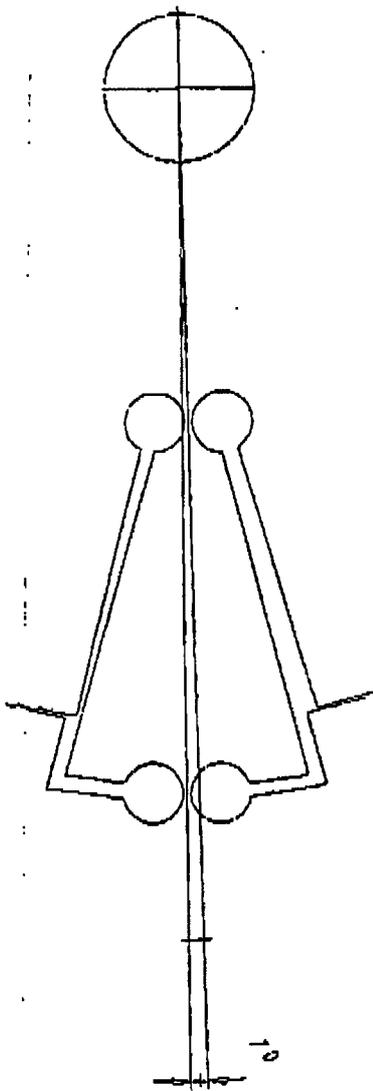
~~θy Z-ステーション~~

移動量: ±1°

分解能: 0.4μrad (粗調)

: 0.04μrad (微調)  
[理論値]

3/10



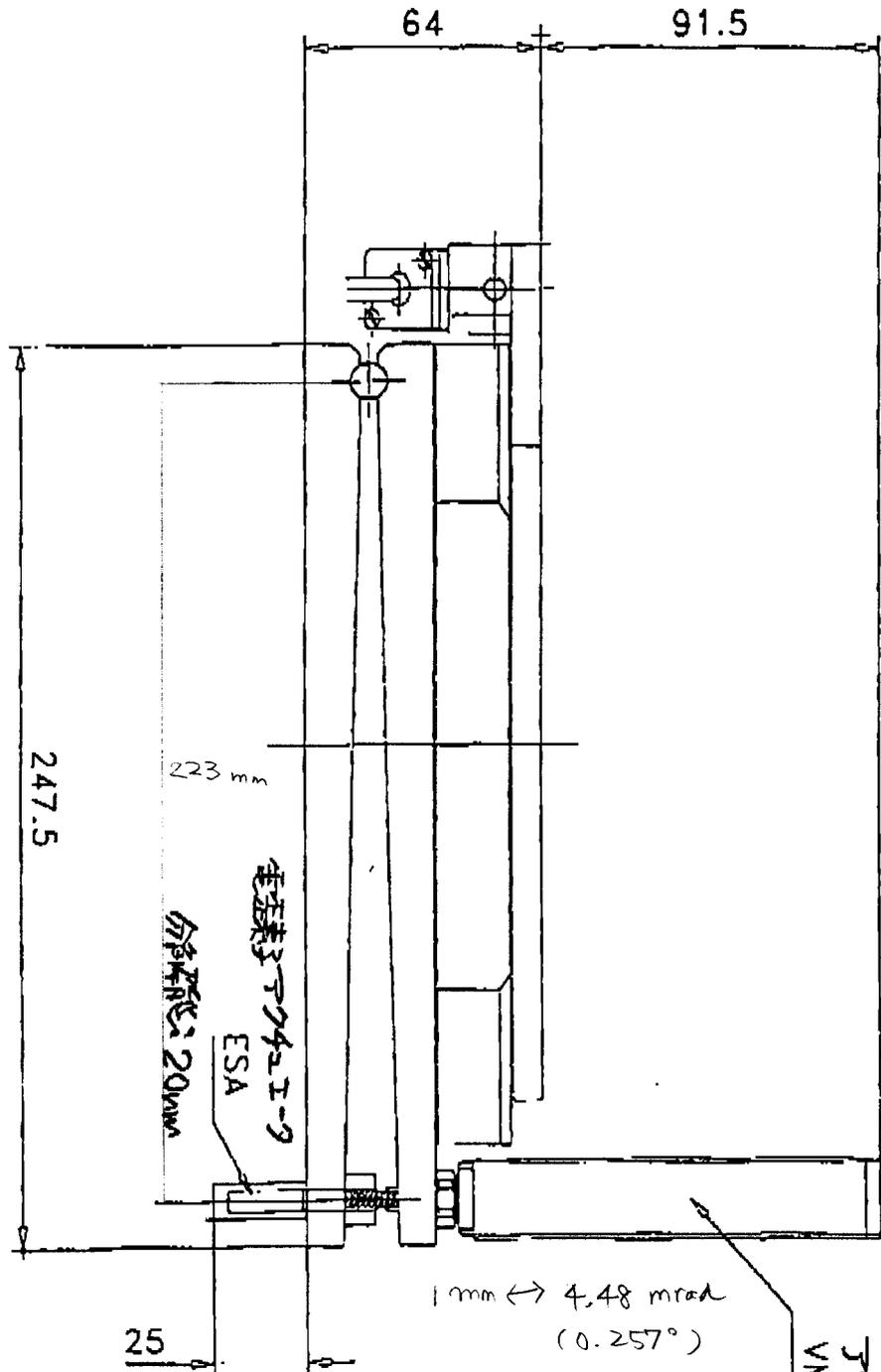
*flexure principle*

0のストレッチ

*Side view*

側面図 A

4/10



KEK. Side View

θx ステージ

移動量: ±1°  
分解能: < 0.1 μrad

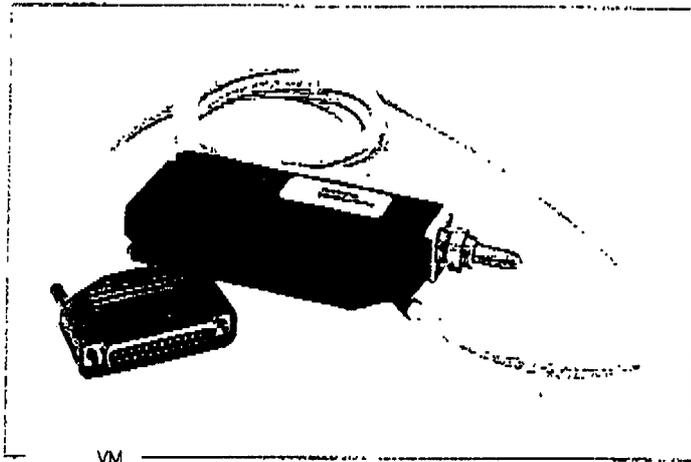
三

マクセル-9 (マクセル) (マクセル)  
VM 12.7 PP 分解能: 50μm

5

5/10

# VMシリーズモータ駆動アクチュエータ



VM

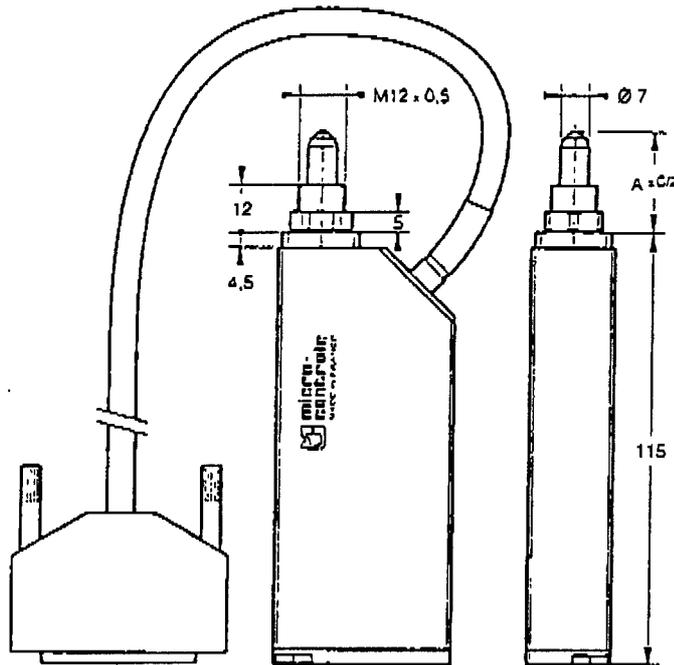
VMアクチュエータは 直進ステージ (MAN 08) や 光学マウント (S Lシリーズ、SKシリーズ、SB 18 YZ)をモータ駆動するために開発されました。これによってマニュアルステージが高分解能のモータ駆動ステージに簡単に改造されます。

- ・高分解能
- ・遠隔制御
- ・コンパクト
- ・マニュアル製品から簡単にモータ駆動へ

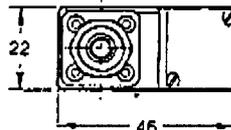
NEW!

取付用ネジ部は、M12×0.5ピッチとなっており、マイクロコントロール社製標準品にそのまま適合しますので、簡単かつ迅速にモータ駆動に変換できます。

標準のVMアクチュエータは、GSタイプ (48 ots/rev) のマグネティックエンコーダとリミットスイッチを装備しています。



D-Sub 25ピンコネクタ  
ケーブル長 1.5m



移動量 C	A
4	15
12.7	19.5
25.4	26

## 仕様

- ・モータ型式 : UE 16 PP/CC+48 ots/rev.エンコーダ
- ・移動量 : 4, 12.7, 25.4 (mm)
- ・分解能 (1) : 0.05 (μm)
- ・精度 (2) : 2 (μm)
- ・最大速度 : 0.2 (mm/s)
- ・ヒステリシス : ≤1 (μm)
- ・耐荷重 : 120 (N)
- ・目 重 : 0.4 (kg)

(1)この分解能はVM-PPのハーフステップ駆動と、エンコーダ付VM-CCの場合

(2)例：精度は、マイクロコントロール社製ドライバーを使用  
移動量 25 mmの場合 (増加の補正率を省略)

## バージョン

移動量	VM-PP	価 格	VM-CC	価 格
VM 4	385 380	¥137,000	385 390	¥130,000
VM 12.7	385 381	¥142,000	385 391	¥135,000
VM 25.4	385 382	¥147,000	385 392	¥140,000

補正率 (ex. -1.34%) には、二つの判断方法があります。

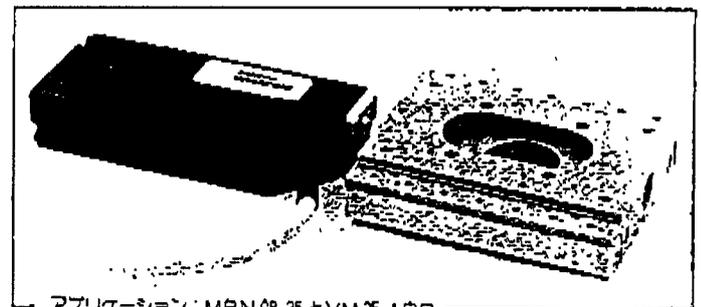
- ・ディスプレイ値の補正による (ITL 09, MM 2000)
- ・インクリメンタル値の補正による (TVI 39):  
 $0.05 \times (1 - 0.0134) = 0.04933 \mu\text{m}$

## コントローラ/ドライバー

- ・VM-PP
  - ITL 09
  - TVI 39+TL 78
  - MM 2000
- ・VM-CC
  - TVI 39+TL 78
  - MM 2000+MMD

NEW!

注：詳細はお問い合わせ下さい。



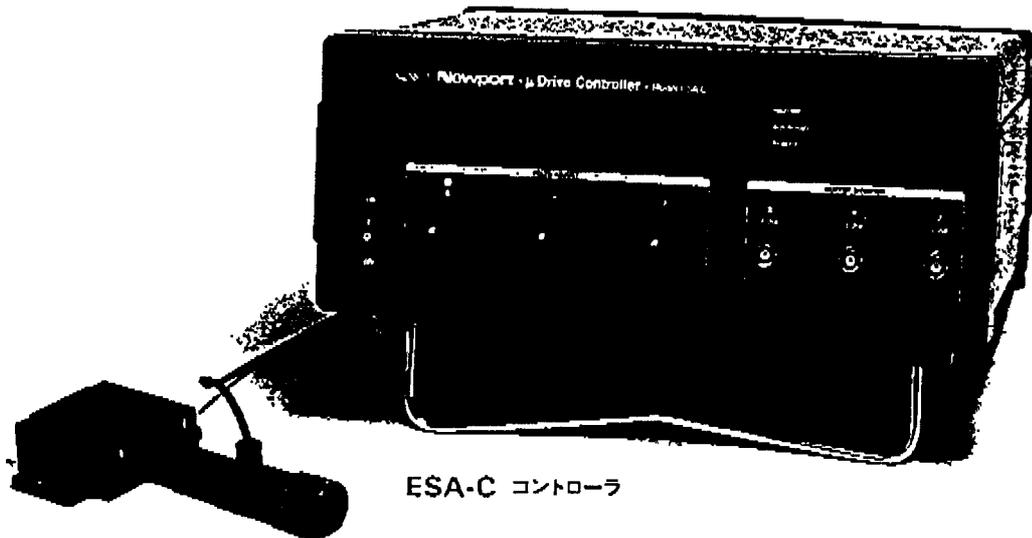
アプリケーション：MAN 08.25 と VM 25.4 PP



# 超高分解能電歪アクチュエータ

## Ultra-Resolution Electrostrictive Actuators

6/10



ESA-C コントローラ

- ピエゾクラスの分解能 $0.02\mu\text{m}$   
電歪素子にはピエゾ素子のようなヒステリシスやクリープはありません。
- マニュアル分解能 $0.5\mu\text{m}$ 以下  
マニュアルによる粗調範囲が $13\text{mm}$ 、電歪素子による微調範囲は、 $30\mu\text{m}$ です。
- 全ストロークにわたりヒステリシス $1\%$ 以下(代表値)
- コントローラはGPIB対応モデルから1軸コントロールモデルまで3タイプ

### 高性能3軸コントローラ ESA-C

このコントローラは、3軸までのESAアクチュエータの制御ができ、表面パネル上の使い勝手の良い大型ツマミにより、サブミクロンの分解能で遠隔操作ができます。

表面パネルのLCDディスプレイは、各軸作動状態を示します。

GPIBによるコンピュータ制御では次のような操作が可能です。例えば“Velocity Controlled”と“Immediate”という動作パターンの選択があり、前者では、スムーズな立ち上がり電圧が供給され、振動の影響を受け易いファイバやマイクロプローブの位置決めに便利です。後者では、迅速な動作が必要な、生体セルの穴明けなどに適しています。

ESA-Cの動作完了信号により、複雑な自動化機器との高度な同期が容易に可能です。

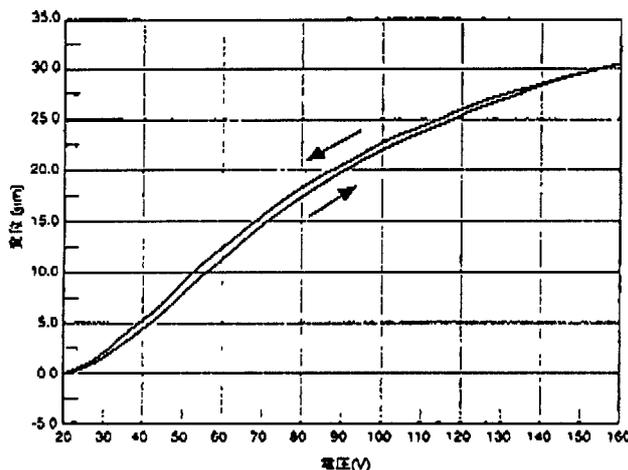
### 3軸コントローラ ESA-CXA

このコントローラは3軸までのESAアクチュエータの制御が前面パネルのツマミおよび3つのアナログ入力ポートを介してDIAボード付コンピュータで可能です。

DC駆動電力は、 $15\text{mVRMS}$ という高い安定性を持ち、電圧の安定性は8時間で $1\%$ です。

### 1軸コントローラ ESA-CSA

1軸のみのコントローラで、前面ツマミによる操作のみが可能です。低価格でLCD表示パネル付です。



ESAアクチュエータのヒステリシス曲線

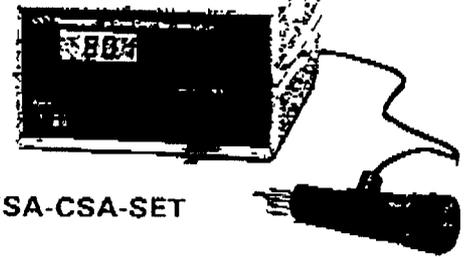
2/10

NEW▶

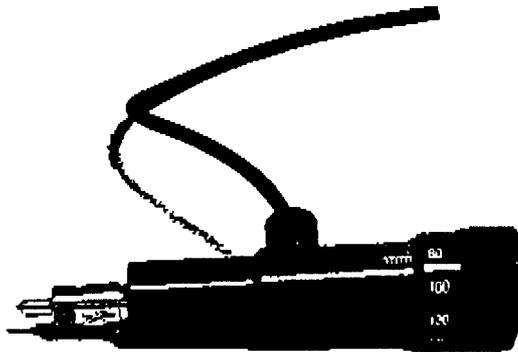


ESA-CXA

NEW▶



ESA-CSA-SET



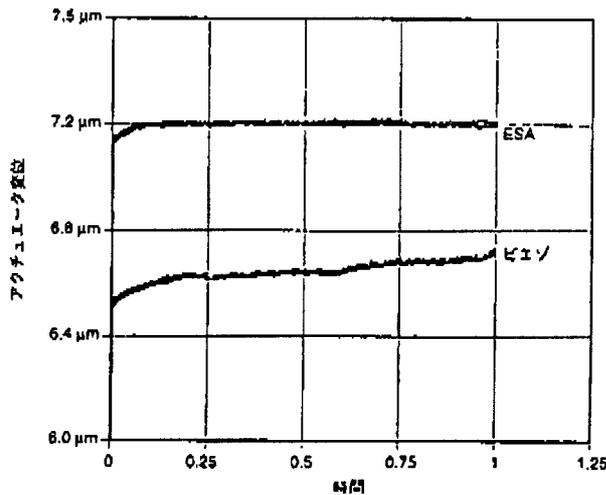
ESA1330-OPT-01

仕様

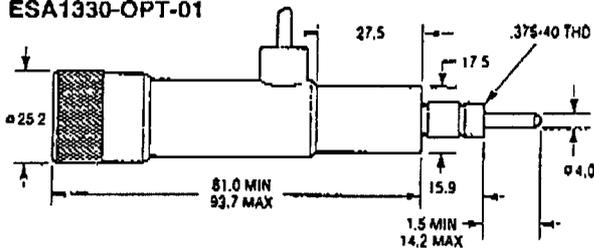
粗測移動量	13mm
微測移動量	30 $\mu$ m
マニュアル分解能	<0.5 $\mu$ m
分解能	0.02 $\mu$ m
ヒステリシス	<7%
リニアリティ (10 $\mu$ m移動量に対して)	<5%
耐荷重	9kg

発注のご案内

品名	モデル	単価
電圧アクチュエータ	ESA1330-OPT-01	138,000
高性能3軸コントローラ	ESA-C	665,000
ESA-C+ アクチュエータ3本セット	ESA-C-SET	1,020,000
3軸コントローラ	ESA-CXA	238,000
ESA-CXA+ アクチュエータ3本セット	ESA-CXA-SET	570,000
1軸コントローラ	ESA-CSA	67,000
ESA-CSA+ アクチュエータセット	ESA-CSA-SET	170,000



ESA1330-OPT-01

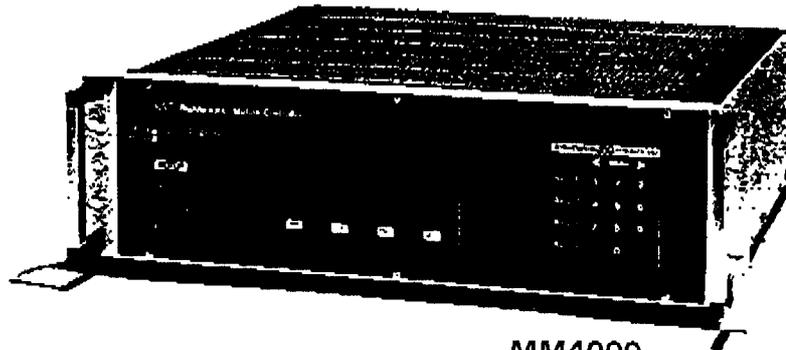


# 高性能多軸コントローラ/ドライバー

## High-Performance Multi-Axis Motion Controller

8/10

NEW▶



MM4000

- 多軸直線補間
- 大型で明るいLCDディスプレイ
- 前面パネルでプログラム可能
- DCサーボモータのクローズドループ制御と同様にステッピングモータをオープン/クローズドループ制御
- フィードフォワードサーボ補正システムによるスムーズで精密な動作
- プログラムと表示部のどちらでもユーザー設定可能な移動量単位
- 日本語表示も可能

MM4000は、当社の最高級コントローラ/ドライバーで、多軸直線補間を特徴とし、豊富な機能に迅速にアクセスするための大型LCDディスプレイを備えています。

MM4000は、4軸までの同時制御が可能で制御するモータは、ステッピングかDCかを問いません。

単独で使う場合、移動プログラムを入力して実行したり、マニュアル及び自動制御、原点復帰ができます。リモートモードでは、豊富な機能を標準のシリアル及びパラレル通信インターフェイスを介してコントロールできます。

MM4000は、当社のコントローラMM2000のプログラミング用コマンドセットを基本としています。さらにMM4000は、ユーザー希望の移動量単位でプログラムを作成できるので、エンコーダカウントやステップパルスを変換係数に基づいて実際の位置を再計算する必要がありません。これによりプログラムが正確に入力でき、指定した単位で各軸の位置を表示できます。

全てのモーションマスター (MM) シリーズは、当社の技術スタッフがサポートいたします。システムアップ、プログラミングについてのご相談には、各種試験・測定、光学アライメント、レーザアブレーション、走査顕微鏡、ウェハー検査そしてマイクロプローブ等の用途での位置決めについて豊富な実績を持ったスタッフがお応えいたします。

迅速なメニューアクセスと容易なセットアップ及び操作を約束する大型LCDディスプレイ

40×130mmのLCDディスプレイは、設定パラメータや各種メニューと迅速にアクセスするのに十分な大きさを持っています。

表示言語は、英語、日本語(カタカナ)、仏語と幅広く、可変バックライトによりコントラストを調整し、また広い視野角を持ち、暗室においても視認性は良好です。

```
Parameters for axis # 3
Component      : *UTM100-PP-0.1
Motor Increm.  : 0.0001000127
[DELETE]      [QUIT]      [VALID]
```

バックライト付大型LCDディスプレイにより、構成やセットアップ、操作状況が目で判ります。ディスプレイ下部のファンクションキーは、その時の表示内容に関係が深いもので構成メニューの簡単な理解を助け、メモリーしたプログラムをキー操作のみで実行可能にします。

9/10

プログラム実行モードにおいてディスプレイは、全軸の真の位置を表示し、その単位はユーザーが9通りにセットできるのに加え、アルファベットでコマンドやステータスの表示も行います。

1:	0.00000	mm
2:	Unconnected	
3:	0.000	mm
4:	7.361	Des.

ORIG    MANUAL    MOVE    PROG

プログラム実行中其の各軸の単位が同時に表示されます。9通りの長さ又は、角度単位より各軸毎に別々に設定できます。

#### 前面パネルからのプログラミングと制御内容

メニュー方式ディスプレイと4つのファンクションキーを用いてプログラムの入力と実行、マニュアル操作、自動の絶対・相対位置移動の実行、原点復帰命令、各軸動作パラメータの表示が可能です。ファンクションキーの割り当ては、現在選択しているメニューに関連した項目になっており、現在割り当てられている機能を表示しています。

コントローラは当社のほとんどの位置決め機器の情報を持っており、ある軸の接続ステージを変更してもキーを1回押すだけですぐに再設定が完了します。また標準のパラメータはその後要求に応じて変更できます。

数値を迅速に入力できるだけでなく数値キーは、マニュアルでステージを低/高速制御するのに便利です。キーの各水平列が各軸に割り振られています。

右または左のキーを押すことで低速で、ステージを前進・後退（正転・反転）させます。中央のキーを同時に押すと、高速動作になります。各速度（低速/高速）は、プログラム実行中は、マニュアル操作に関係なく予めプログラムされた値となります。

MM4000は、MM2000、2500PP、1000DCとの間でプログラムの一部を簡単に送信できるようにコマンドコードが共通になっています。基本的なルーチンは前面パネルから入力できますが、精巧なシーケンスや他のコンピュータ制御機器との同期をとる必要がある時は、豊富な使い易いコマンドセットを使用します。このコマンドセットは、各軸の移動命令を出し、操作パラメータを設定し、リアルタイムでシステムの状態をモニターする95種類の覚え易い2文字で構成されています。これらのコマンドにより条件別分岐や外部機器との連動によるプログラムフローに対する割り込み制御、そして停止待ち、位置待ち、状態通知コマンドを通しての多軸同時運転が可能です。

PCで作ったプログラムは、コントローラ内の不揮発性メモリーにダウンロードでき前面パネルからいつでも実行できます。容量30KBのメモリーは多くの複雑なプログラムを保存するのに十分なものです。

速度、加速度、移動単位の各軸に対するパラメータは別の不揮発性メモリーに記憶され、それぞれの動作開始時に再ロードする必要はありません。

#### 洗練された位置決め制御能力

MM4000の先進性は、プログラム可能な一定速度・加速度とは別に到達速度と加速度、絶対的および相対的移動方向そして仮想原点をプログラムできるところにあります。オペレータや装置の保護のためにプログラム可能なソフトリミットやステージのメカリミットの他に非常停止スイッチを備えています。直進ステージのバックラッシュ補正は、位置決め精度や再現性を高めるために実行可能です。

このコントローラは、DCサーボモータとステッピングモータの両方で優れた位置決め能力を発揮します。ステッピングモータのクローズドループ制御（モータにマウントされたシャフトエンコーダによる）は、ステッピングモータの高トルク、高保持力とエンコーダによって位置のフィードバックが必要用途に適しています。

コントローラは、フルステップ/ミニステップいずれのモードでも高速位置決めのために全軸同時に1MHzのパルス周波数を出力することができます。

DCサーボモータでの高分解能位置決めは、16bitDAC出力信号と最大10MHzのエンコーダカウントレートにより達成されます。PID補正に加えて、MM4000はきわめてスムーズな動作を行なうために0.5msのサンプリング間隔で速度変化を予測する「フィードフォワード」パラメータを備えています。モジュールの拡張性

MM4000コントローラ・ドライバーは、モジュール式の構成により高い応答性とスループットを持ちながら、4軸まで拡張可能です。

入れ替え可能なドライバーモジュールによりモータ軸の追加や変更が迅速にできます。ご相談によりグレードアップも、容易かつ迅速で、その時に必要な分のみを購入し、将来の拡張性を残しておくことができます。各ドライバーモジュールは、各ステージが最高レベルの性能を発揮できるように設計されています。ドライバーモジュールの詳細は、発注のご案内をご覧ください。

応答性の良いインターフェイスと多様なユーティリティポート

高い応答性を持つRS232CやGPIBインターフェイスにより、リモート端末やコンピュータを使って、各機器を制御することができます。インターフェイスを介してセットアップや移動パラメータの設定、リアルタイムでの移動、プログラムのダウンロードなど実行させることができます。

MM4000は、他の機器との同期運転のために2つのユーティリティインターフェイスを持っています。2つの8bitアナログ入力、パワーメータや干渉計のような機器からの計測信号の伝送を容易にします。8ラインパラレルTTL/I/Oポートは、チョッパー、シャッター、レーザ、バルブ、トリガーやリレーのような外部機器をモニター、制御したり、同期をとったりするために使用することができます。

数百種類に及ぶ汎用実験装置との自動制御や同期運転のためにMM4000はソフトウェアLabView™によるサポートが可能です。そのためのドライバーは無料です。すぐに簡単に使えるようにMM4000は、RS232CやGPIBを介してのセットアップ、照合、モニタリング、操作制御のユーティリティソフトが付いています。

10/10

制御可能なステージが豊富

ドライバーモジュールを適切に選ぶことによりMM4000はモータドライブのステージやアウントを制御することができます。

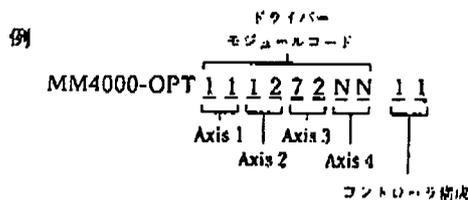
対応する位置決め機番はM-UTS・UTM・MTLおよびM-MFN直道ステージ、M-UZS・UZM垂直ステージそしてM-URM回転ステージとM-UBGゴニオステージです。

仕様

制御軸数	1~4
動作の種類	直線補間および非同期運転
制御モータタイプ	ステッピングまたはDC
CPUタイプ及びクロック	80486DX、33MHz
DCモータ制御	16bit、最大10MHzのエンコーダカウント サンプリング周波数2kHz (0.5ms) のPIDFFサーボフィルタ
ステッピングモータ制御	フルステップおよびミニステップモードでパルスレート最高1MHz サンプリング周波数2kHz (0.5ms) のPIDFFサーボフィルタ
コンピュータインターフェイス	GPIO、RS232C
ユーティリティインターフェイス	TTL入力×8、TTL出力×8 8bitアナログ入力 (A/D)×2
操作モード	移動プログラムの単独での実行 コンピュータインターフェイスを介してのコマンドの即時実行
プログラミング方法	コンピュータインターフェイスを介して、または前面パネル
プログラムメモリ	30kB、不揮発性
表示ディスプレイ	バックライト付LCD 40×130mm 全ての軸の位置と状態を表示
外形寸法	H134 (3U)×W482×D395mm
電源	110/220V (切換式) 50/60Hz 50W~400W
自重	約8kg

モデルの指定方法

MM4000の構成は、各軸のドライバーオプションをまず指定し、コントローラ構成 (軸数と電源電圧) を指定することで決まります。詳細は右のオプション一覧を参照して下さい。



注意:ご注文時に、3軸以下のご要求の場合であっても、使用しない部分にブランクのオプションコード (NN) を必ず入れて下さい。

上の例では、4軸110Vのコントローラを用い、1・2軸はM-UTMステージのステッピングモータ用で分解能がそれぞれ0.1μmと1.0μm、3軸はM-UTMステージのDCモータ用で分解能が1.0μm、そして4軸はブランクになっています。

発注のご案内

モデル	仕様	単価
MM4000-OPT	シャーシ	1,160,000

オプション

オプションコード	仕様 ステージモデル・分解能	単価
NN	ブランク (接続ステージなし)	—

ステッピングモータ用ドライバーモジュール:

01	M-MFN 0.074μm	100,000
03	M-UTS 1.0μm	120,000
04	M-UTS 0.1μm	120,000
11	M-UTM 0.1μm	120,000
12	M-UTM 1.0μm	120,000
	M-URM 80/100 0.001°	
	M-UZS 0.1μm	
	M-UBG 50/80 0.001°	
13	M-MTL 0.1μm	140,000
	M-UZM 0.1μm	
14	M-MTL 1.0μm	140,000
	M-UBG120 0.001°	
15	M-MTL 2.54μm	140,000

DCモータ用ドライバーモジュール:

61	M-MFN 0.055μm	100,000
63	M-UTS 1.0μm	120,000
	M-UBG 50/80, 0.001°	
	M-URM 80/100, 0.001°	
64	M-UTS 0.1μm	120,000
	M-UZS 0.1μm	
71	M-UTM 0.1μm	120,000
72	M-UTM 1.0μm	120,000
73	M-UTM 0.5μm	120,000
74	M-UBG120 0.001°	140,000
75	M-UZM 0.1μm	140,000
76	M-MTL 1.0μm	140,000
77	M-MTL 0.1μm	140,000

コントローラ構成:

01	2軸コントローラ	110V	—*
11	4軸コントローラ	110V	200,000

\*価格はシャーシに含まれます。

DNC-5

ファックス通信	文書No	平成8年 8月 1日	総枚数 2の1	枚目
FAX No. 0298-64-7529 宛先 高エネルギー物理学研究所 放射光入射器 小川 様		伯東株式会社 <input checked="" type="checkbox"/> 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-1-13 TEL 03-3225-8910 <input type="checkbox"/> 伊勢原事業所 〒259 神奈川県伊勢原市鈴川42 TEL 0463-94-8910 <input type="checkbox"/> 東北営業所 〒980 仙台市青葉区上杉1-4-10(上杉古久根ビル) TEL 022-224-8910 FAX 022-224-0645 <input type="checkbox"/> つくば営業所 〒300-05 茨城県稲敷郡江戸崎町大字羽賀1649 TEL 0298-92-5500 FAX 0298-92-1414		
件名 カンテラシステムについて		<input type="checkbox"/> 部門 システム第2課 氏名 田中 FAX (部門別に番号が異なります)		

前略 毎々お世話になり有り難うございます。さて首件に  
 つきまして、システム改良の工程表を別紙にお送り致します。  
 又改良システムの仕様につきまして、7/末提出のお契約したか、  
 担当のエンジニアが来週前半まで不在の為、約1週間ほど提示出来な  
 っておりません。重ねがさねの御中、大変申し訳ございませんが  
 何卒、今しばらくの御辛抱宜しくお願ひ申し上げます。  
 尚、先日、拜見させて頂きました、アークエ-タにつきまして  
 同型モデルがX-カに1ヶのみあります。この中を取り  
 寄せる事で取り合えず使用して頂くか、新しいタイプに変える  
 方法になりますが、新しいタイプの方が価格は少々高くなります。  
 私としては、今回は今と同型モデルを使用される方が良いと思  
 います。1つは他にアダプタ-(Xカ的及び電長的)が必要にならな  
 点、もう1つは系内期的に早い事です。と此に新しいタイプの  
 アークエ-タは今後いつでも取り変えられるので、今此に新しい  
 ければという必要もありませんので、旧タイプをお薦め致します。  
 価格は¥134000、系内期は2週間以内です。  
 御検討の程宜しくお願ひ致します。

草々

発送

加速器アライメント光学調整装置納入スケジュール

	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1) アライメント用ステージ及び コントローラの検討 (見積、仕様書、打ち合わせ)	↑		10/11 ↑ 10/18 ↑ 11/12	↑ 11/20	↑ 12/10 (Best Data)	↑ 1/10 (能率)		
2) 1) の物品手配				↑				
3) 1) の据え付け・調整作業					↑			
4) ファイバーコネクタ用ホルダの 改良		↑						
5) 真空ダクト内X, Y, Zステージ 及び制御系の仕様 (M. H. I. 飯野様)		↑	↑					
6) 5) に関する検討 (見積、仕様書、打ち合わせ)		↑						
7) 6) の物品手配					↑			
8) 6) の据え付け・調整作業						↑	↑	
<del>9) アクチュエータ不良交換 (物品手配+納入)</del>		↑						

2/2

96.06.20

PF入射巻 レーザーアライメント試験

1. 日時 96.06.20(木) 13時~17時

2. メンバー KEK: 小川 先生  
伯楽: 田中 さん, 白瀬 さん  
名航: 船野

3. レーザテスト (1) 光軸管 VAC 引き 1-1 と 1-2 の向の引口 2 箇所を干渉してあげる。

↓  
海) 光軸管を 90° 回してつけ直し  
(引口を南向きにしてください)

1445' ~ 掛断 5-8 下流 1.000  
3-7 と 3-8 の向 } 250L x 3台  
2-7 と 2-8 の " }  
1-1 と 1-2 の " }

(2) レーザ 4 台 → 特に異状は認められなかった。  
位置合せは大変 (調整メカに内定があるため)

(3) 感度 4 台 →

**0-1 最上流実**

レーザーユニット側の平行移動メカを動かして実施

V: 0.5mm 動かして 1.6 振れる。(検定巻の X-9-)  
H: 1.0 " 3.3 "

0.1mm 当り) 0.3 の振れ ⇒ 0.1 振れ = 33μ  
(X-9-の最小目盛は 0.2 目分量で 0.1 が限度)

**5-8 下流実**

V: 0.5mm 動かして 1.5 振れる。  
H: " 6.0 "

平行移動メカを動かすと姿勢も変わる。  
距離が大きいとネジ分が入り、目かけが大きくなる。

検定用巻 ←



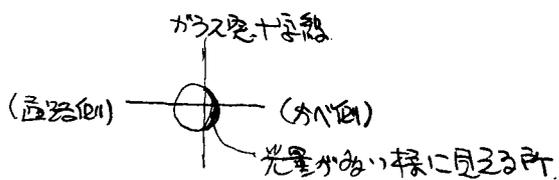
7 台 4 台を動かす必要あり ⇒ 感度 4 台用の 4 台 BOX 整備要

(4) レーザ光位置と換気巻指示値とのずれあり

① 5-8F床部のガラス窓で見ている像と換気巻指示値との間にずれがありそう。

ガラス窓位置が正しいとして像は通路側に5mm位ずれて見える。

② モニタ画面の明るさを下げるとカー側部に光量が多い様に見える。



#### 4. 検討結果

(1) レーザ調整力の改善 ----- 早急に⊗をまとめる (伯東)

(2) レーザ光の分布状態測定 ----- レーザビームアナライザ (スプリコン LBA-100)  
と伯東の借用測定 (KEK)

(3) レーザユニットの稼働 ----- HQ/IA

1A~3Aは調整・試験

4A~実用開始。

#### 5. 要処置事項

(1) レーザユニットの稼働向上対策 担当 伯東

(2) 感度向上用ターゲットBOXの装備 名航

(3) モニタシステムの構築 KEK

(以上)

95.10.19.

## PFX射器加速ユニットアライメント測定結果.

本作業はL-サーアライメントデータの集積のために実施する予定の計測作業である。

(H7年夏季工事L-サーアライメント作業(H7.10.03)後のデータである。)

1. 日時 95.10.19(木) 13H~15H

2. メンバー KEK: 小川先生, 鈴木君(三菱)  
名航: 齋野

3. 作業結果

- (1) 大きな変化はなさそう。
- (2) 1-8下位の目架りは HORIZONTAL 未調整のままみたい。(作業忘れか)
- (3) L-サーホリゾンにはフィニッシュが実施(モニタ UHAL 不足となっていたので)
- (4) 測定中の基準点の変動は H, V 共に 1 目盛位あり。---(改善項目)

4. 今後の予定

- (1) 毎月 1 回測定して行く。
- (2) 次回作業は 11/16(木) 13H~とする。

(以上)

VAC: 前回測定時水連続昇降の値  
 検出巻: " 同一品 (H95)

加重ニシテ3分以内測定結果

基準点  
 H ⑤ V ③  
 +1.4(0.278) -2.7(-0.551)

		H	V	H ⑤	V ③
0-1	上流	±0	-0.1		
	下流	+0.1	±0		
0-2	上流	+0.1	±0		
	下流	+0.1	±0		
1-1	上流	+0.5	±0	+0.8	-2.9
	下流	±0	-0.1		
1-2	上流	+0.2	-0.3		
	下流	±0	-0.4		
1-3	上流	-0.1	-0.4	+0.6	-2.8
	下流	-0.1	-0.6		
1-4	上流	-1.0	-0.5	30°BM台 -0.8	-1.0
	下流	-0.2	-0.8	+0.1	-0.8
1-5	上流	+0.2	-0.9		
	下流	-0.6	-0.8		
1-6	上流	-0.3	-0.8	+0.6	-2.8
	下流	+0.3	-0.8		
1-7	上流	+0.1	-1.0		
	下流	-0.2	-1.0		
1-8	上流	-0.6	-0.9		
	下流	+0.8	-1.3		
2台	上流	+3.1	-1.3		
	下流	+2.8	-1.3		
2-1	上流	+0.6	-1.2	+0.2	-2.3
	下流	+0.2	-1.6		
2-2	上流	+0.5	-1.5		
	下流	+0.1	-1.4		
2-3	上流	+0.6	-1.2	+0.2	-3.4
	下流	+0.2	-1.9		
2-4	上流	+0.3	-1.5		
	下流	-0.4	-1.9		
2-6	上流	±0	-1.7	+0.2	-3.1
	下流	+0.4	-1.8		
2台	上流	+0.5	-1.9		
	下流	+0.1	-1.5		

(4400')

豊原集

		H	V	H	V
2-7	上流	+0.4	-1.8	+0.1	-2.2
	下流	-0.2	-1.5		
2-8	上流	+0.3	-1.8		
	下流	-0.4	-2.0		
Q台	上流	+0.4	-2.6		
	下流	+0.4	-2.4		
PM台	上流	+0.4	-1.7		
	下流	+	+		
3-1	上流	-0.2	-2.3	+0.1	-2.8
	下流	+0.3	-1.8		
3-2	上流	+0.2	-1.8		
	下流	-0.2	+0.8		
3-3	上流	±0	-1.9	-0.1	-2.6
	下流	±0	-1.6		
3-4	上流	-0.1	-2.1		
	下流	-0.2	-2.8		
3-5	上流	-0.3	-2.8	-0.1	-3.0
	下流	±0	-3.0		
3-6	上流	-0.6	-3.0		
	下流	+0.3	-3.4		
3-7	上流	-0.1	-3.4	-0.2	-3.2
	下流	-0.2	-3.2		
3-8	上流	+0.2	-3.2		
	下流	+0.2	-3.5		
Q台	上流	+0.5	-4.0	-0.2	-3.4
	下流	+0.6	-3.7		

(15+10)

Displacement [mm]

2.0  
1.0  
0.0  
-1.0  
-2.0  
-3.0

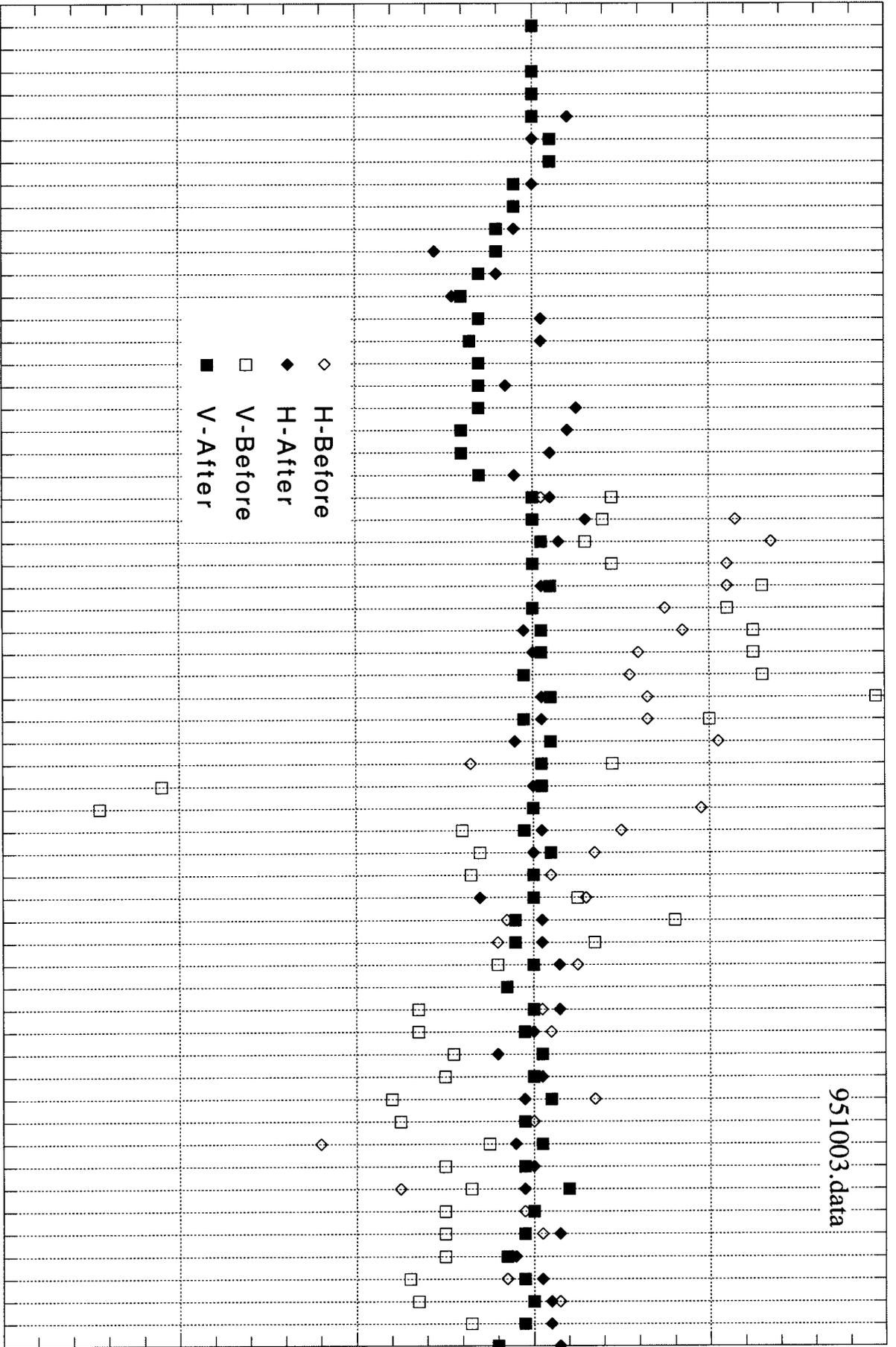
Alignment Status

0-1-u  
0-1-d  
0-2-u  
0-2-d  
1-1-u  
1-1-d  
1-2-u  
1-2-d  
1-3-u  
1-3-d  
1-4-u  
1-4-d  
30-u  
30-d  
1-5-u  
1-5-d  
1-6-u  
1-6-d  
1-7-u  
1-7-d  
1-8-u  
1-8-d  
Q-u  
Q-d  
2-1-u  
2-1-d  
2-2-u  
2-2-d  
2-3-u  
2-3-d  
2-4-u  
2-4-d  
2-6-u  
2-6-d  
Q-u  
Q-d  
2-7-u  
2-7-d  
2-8-u  
2-8-d  
Q-u  
Q-d  
PM-u  
3-1-u  
3-1-d  
3-2-u  
3-2-d  
3-3-u  
3-3-d  
3-4-u  
3-4-d  
3-5-u  
3-5-d  
3-6-u  
3-6-d  
3-7-u  
3-7-d  
3-8-u  
3-8-d  
Q-u

◇ H-Before  
◆ H-After  
□ V-Before  
■ V-After

951003.data

Position



## PF入射器 加差工にトアライメント作業

【本作業は H7年夏季工事後、L-ガーを用いたのトアライメント作業を初めて行うものである。  
加差工にト 2-1~2-6 5台の設置工事はトアライメントレスコフにより実施

1. 日時 95.10.03(火) 9H~20H

2. メンバー KEK: 小川, 小林, 大沢  
佐藤: 田中  
名取: 壁谷, 齋野

3. 作業内容 (1) L-ガー位置合せ  
(2) 0-1 ~ 3-8 までの現状測定  
(3) 同上再トアライメント

4. 作業結果 (1) 現状測定結果

- ① オ1セクターは変化量少ない。
- ② 夏季工事ユニットは 通路側へ約0.5mm, 上へ約1mmずれていた。
- ③ オ3セクターは少し歪んでいる。カバ倒れずれ、上にせり上っている様に見える。

(2) 再トアライメント

- ① モニタ点(オ4セクターの頭のCH架台)を不動点として実施
- ②  $\pm 0.2$ 位に合せ直した。

5. 問題点

- (1) L-ガーの爪らつきあり。(大きくなく、特に上下方向に)---(要改善)
- (2) 架台胴部の「アリング」の動きが滑らかさに欠ける。---(新方向に換装要)
- (3) しぼりくの定期的な測定シテナの積上げが1ヶ月

6. 次回作業 小川さんの都合に合わせて 19/9(木) 13H~ 再測定の要がある。

(以上)

# PF 入射管 アイメント作業

(晴)  
10/3(木)  
(8:00~)

1. 入室手結
2. 2-2 下流結

- (1) 2-4 → BOX 取付
- (2) 2軸管取付

3. VAC 排気  
(10H~)

1000L + 250 + 250 + 250  
(HF) (2-7F) (3-7F)

4. アイメント  
(11H40'~)

- (1) E-7-臭 (3-8Fに PM 取付)  
R44. D42. (HLニジ)
- (2) 2-2 下流 R33 U6
- (3) 2-3 上流 R36 U8

0-1 E-7Lター-うらに設置されている冷却配管の流量計部より水漏れを  
生じ、キャリーピット内に流れ込み、カハ側にある配管用パイプから電子銃  
室へ流れ落ち電子銃室内のピットへもたまってしまった。(≒ 1m<sup>3</sup>?)

全員でくみ出し作業を行なう。(9H~11H30)

アイメント作業は午後からとする。

小川 さん 海外出張期間中の代行者は大沢先生とする。

伯東 田中さんが全面支援。

入射部 架台延長時の レザーユニット移設作業がポイントとなる。

1. 現状測定  
(13H30~)

$$H \begin{cases} R: + \\ L: - \end{cases} \quad V \begin{cases} U: + \\ D: - \end{cases}$$

基準点

--3-8下流のPM台の工場の外

		H	V	H	V
0-1	上流	±0	±0		
	下流	R0.7	D3.4		
0-2	上流	±0	±0		
	下流	±0	±0		
1-1	上流	R0.4	±0	+3.5	-1.7
	下流	±0	U0.2		
1-2	上流	R0.2	U0.2		
	下流	±0	-0.2		
1-3	上流	-0.2	-0.2		
	下流	-0.2	-0.4		
1-4	上流	(-1.1)	-0.4		
	下流	-0.4	-0.6		
30°	上流	-0.9	-0.8		
	下流	+0.1	-0.6		
1-5	上流	+0.1	-0.7	+3.8	-2.2
	下流	-0.6	-0.6		
1-6	上流	-0.3	-0.6		
	下流	+0.5	-0.6		
1-7	上流	+0.4	-0.8		
	下流	+0.2	-0.8	+3.4	-2.8
1-8	上流	-0.2	-0.6		
	下流	(+1.4)	-0.3		
0台	上流	+3.6	+0.2	+3.6	-2.2
	下流	+3.7	-0.2		
2-1	上流	+3.5	±0		
	中肉				
	下流	+3.6	(+1.4)		
2-2	上流	+3.9	(+4.0)	+3.9	-2.2
	下流	+2.8	+2.8		
2-3	上流	+3.4	+1.4		
	下流	+2.6	+1.2		
2-4	上流	+2.8	+2.5	+3.8	-2.8
	下流	+3.0	+0.6		
2-6	上流	+3.8	(-1.5)		
	下流	+1.2	-0.8		
0台	上流	+2.0	-1.8(L)	+3.4	-2.8
	下流	+4.0	-2.1(L)		

H工務部

		H	V	H	V
2-7	上流	+2.9	-2.5		
	下流	+2.7	-2.1		
2-8	上流	+2.3	-2.4	+3.8	-2.5
	下流	+3.0	-1.2		
A台	上流	+1.9	-0.2		
	下流	+2.0	-0.9		
PM台	上流	+2.6	-2.1		
	下流	(A个外馬車動力未配給)			
3-1	上流	+2.0	-2.2	+3.8	-2.8
	下流	+2.6	-3.5		
3-2	上流	+2.6	-3.4		
	下流	+2.4	-3.4		
3-3	上流	+2.6	-2.9		
	下流	+3.6	-3.7		
3-4	上流	+2.8	-3.8		
	下流	+0.5	-2.6	+3.8	-2.4
3-5	上流	+2.7	-3.3		
	下流	+1.5	-3.1		
3-6	上流	+2.7	-3.4		
	動作不安定(下流) (機油不足)	+3.7	-3.8		
3-7	上流	+3.3	-3.8		
	下流	+3.2	-4.4	+3.9	-3.1
3-8	上流	+3.6	-4.0		
	下流	+4.1	-3.8		
B台	上流	+3.9	-3.2		
	下流	+4.2	-2.8	+3.7(+3.7)	-2.5(-2.6)

( )内数字は使用圧力。 (15402)

2. 再調整

(16400~)

**基準点**

1-8下流

H V 木ハル  
+1.4 ±0 木ハル2目

H V  
+3.5 -1.9~1.6  
(7.2/8)

目標値. +1.3 -0.7

調整后 +1.4 -0.7 ±0

+3.5 -2.6~2.9

+1.3 (-0.9/-2.6の時) ... 以降-2.6を目標値に  
調整后

再調整后 +1.5 -0.9 ±0

↓  
(-3.2)位

2. 架台 上流

+3.6 -0.1 木ハル

+1.3 -0.9

↓ ↓  
+1.9 -0.9 木ハル1目

+3.7 -2.8

下流

+4.0 -0.3

+1.3 -0.9

↓ ↓  
+1.6 -0.8 ±0

+3.8 -2.7

2-1 上流

+3.5 ±0 木ハル

+1.3 -0.9

↓ ↓  
+1.3 -0.9 木ハル1目

+3.8

-3.4  
-3.6

下流

+3.7 +1.2 木ハル

+1.5 -1.4 3.6の時

↓ ↓  
+1.6 -1.2 木ハル1目

+3.5 -3.7

2-2 上流

+2.9 +0.7 木ハル6目

+1.4/3.5の時 -1.5/3.7の時

+1.4 -1.5 木ハル3目

+3.6 -3.5

2-2 下流 H V VARI.  
 +3.3 +1.0 計2日

$$\boxed{+1.6/3.60時 \quad -1.5/3.50時}$$

↓ ↓ ±0 +3.6 -3.4  
 +1.5 -1.4

2-3 上流 +2.8 +1.0 計3日

$$\boxed{+1.6/3.60時 \quad -1.5/3.50時}$$

↓ ↓ ±0 +3.7 -3.5  
 +1.6 -1.4

下流 +2.9 +0.9 計6日

$$\boxed{+1.8/3.70時 \quad -1.7/3.50時}$$

↓ ↓ ±0 +3.7 -3.3  
 +1.7 -1.8

2-4 上流 +3.1 +2.3 計4日

$$\boxed{+1.8/3.70時 \quad -1.6/3.30時}$$

↓ ↓ 計1日 +3.6 -3.6  
 +1.9 -1.4

下流 +3.2 +0.1 計2日

$$\boxed{+1.9/3.60時 \quad -1.9/3.60時}$$

↓ ↓ ±0 +3.6 -3.9  
 +2.0 -2.0

2-6 上流 +4.1 -2.0 計4日

$$\boxed{+1.9/3.60時 \quad -2.0/3.90時}$$

↓ ↓ 計4日 +3.8 -3.8  
 +1.8 -2.0

下流 +1.6 -1.4 計4日

$$\boxed{+2.3/3.80時 \quad -2.3/3.80時}$$

↓ ↓ ±0 +3.8 -3.0  
 +2.4 -2.2

2-8 上流 +2.4 -2.0(L) 計5日

$$\boxed{+2.3/3.80時 \quad -1.8/3.00時}$$

↓ ↓ ±0 +3.8 -3.9  
 +2.3 -1.7

下流 +4.2 -2.4(L) 計3日

$$\boxed{+2.3/3.80時 \quad -2.3/3.90時}$$

↓ ↓ 計3日 +3.8 -3.9  
 +2.3 -2.3

	H	V	LA"U	基準点	
				H	V
2-7 上流	+3.3	-3.1	±0		
	+2.3 / 3.8の時    -2.3 / 3.9の時				
	+2.4	-2.4	±0	+3.8	-3.8
下流	+3.1	-3.0	±0		
	+2.4 / 3.8の時    -2.4 / 3.8の時				
	+2.4	-2.2	±0	+3.8	-3.4
2-8 上流	+2.6	-2.9	区木バー		
	+2.4 / 3.8の時    -2.2 / 3.4の時				
	+2.4	-2.2	±0	+3.8	-3.3
下流	+3.2	-1.7	区2目		
	+2.6 / 3.8の時    -2.2 / 3.3の時				
	+2.0	-2.2	±0	+3.9	-3.5
8号台 上流	+2.4	-0.8	区1目		
	+2.7 / 3.9の時    -2.4 / 3.5の時				
	+2.8	-2.6	区2目	+4.0	-3.5
下流	+2.3	-1.7			
	+2.7 / 4.0の時    -2.4 / 3.5の時				
	+2.8	-2.6	区5目	+3.9	-3.3
PM台 上流	+3.2	-2.6	区1目		
	+2.7 / 3.9の時    -2.2 / 3.3の時				
	+3.0	-2.2	±0	+3.9	-3.6
下流	分台は作れず中絶。 LA"Uで区1目。				

3-1 上流	+2.4	-2.7	区1目		
	+2.7 / 3.9の時    -2.4 / 3.6の時				
	修正中止。---Tが足りないが区1目にて区1目。				
下流	+2.8	-3.8	区2目	+3.8	-3.5
	+2.7 / 3.8の時    -2.5 / 3.5の時				
	+3.0	-2.5	±0		

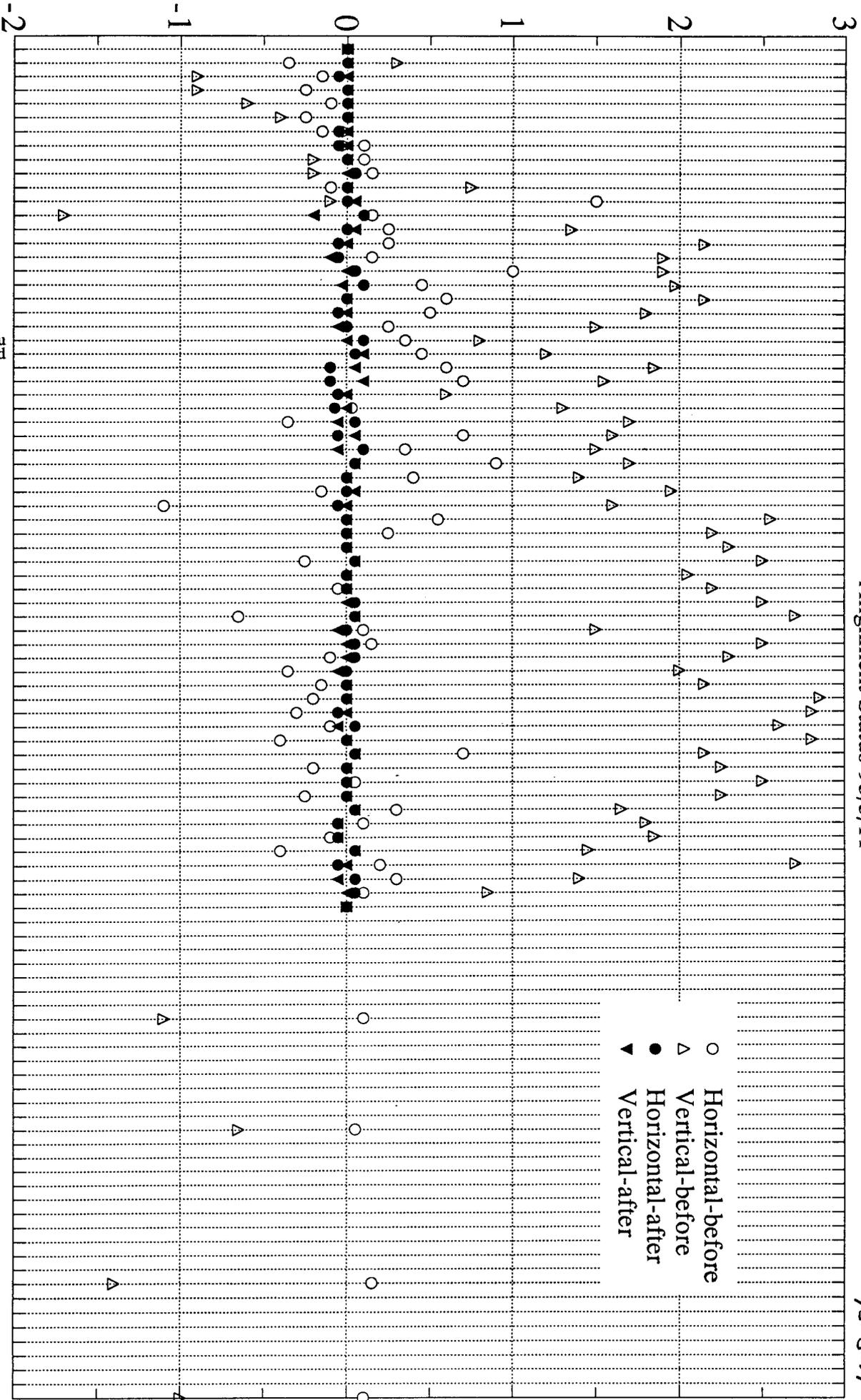
	H	V		H	V
3-2 上流	+3.0	-3.7	通2日	+3.9	-3.3
	+2.8 / 3.9の時			-2.4 / 3.3の時	
	+2.8	-2.5	±0	+3.9	-3.5
下流	+2.6	-3.6	通2日		
	+3.0 / 3.9の時			-2.7 / 3.5の時	
	+2.6	-2.6	±0		
3-3 上流	+3.0	-3.6	通本ハ-	+3.8	-3.4
	+2.9 / 3.8の時			-2.6 / 3.4の時	
	+3.0	-2.6	±0	+3.8	-3.4
下流	+3.7	-4.3	±0		
	+3.0 / 3.8の時			-2.7 / 3.4の時	
	+2.9	-2.5	かん目	+3.9	-3.3
3-4 上流	+3.1	-4.1	かん4日		
	+3.1 / 3.9の時			-2.6 / 3.3の時	
	+3.0	-2.7	±0	+3.9	-3.4
下流	+0.9	-3.4	±0		
(H方向が足が短い)	+3.3 / 3.9の時			-2.9 / 3.4の時	
	+3.1	-2.8	かん1日	+3.7	-2.9
3-5 上流	+3.0	-3.4	かん1日		
	+3.1 / 3.7の時			-2.4 / 2.9の時	
	+3.1	-2.5	±0	+3.9	-2.7
下流	+1.9	-3.1	±0		
	+3.4 / 3.9の時			-2.4 / 2.7の時	
	+3.3	-2.0	±0	+3.8	-2.2
3-6 上流	+3.2	-2.9	±0		
	+3.3 / 3.8の時			-1.9 / 2.2の時	
	+3.3	-1.9	±0	+3.8	-1.9
下流	+3.6	-2.7	通1日		
(動作不安定)	+3.5 / 3.8の時			-1.7 / 1.9の時	
	+3.8	-1.8	かん1日	+4.0	-1.8~1.7

	H	V		H	V
3.7 上流	+3.5	-2.6	通1日		
	$\boxed{+3.7/4.0 \text{の時}}$	$\boxed{-1.9/1.7 \text{の時}}$			
	↓	↓			
	+3.5	-1.9	±0	+3.9	-1.4
下流	+3.4	-2.7	通2日		
	$\boxed{+3.7/3.9 \text{の時}}$	$\boxed{-1.3/1.4 \text{の時}}$			
	↓	↓			
	+3.8	-1.4	±0	+3.9	-1.4
3.8 上流	+4.0	-2.6	通1日		
	$\boxed{+3.7/3.9 \text{の時}}$	$\boxed{-1.3/1.4 \text{の時}}$			
	↓	↓			
	+3.9	-1.3	±0	+4.1	-1.3
下流	+4.3	-2.0	加3日		
	$\boxed{+4.1/4.1 \text{の時}}$	$\boxed{-1.3/1.3 \text{の時}}$			
	↓	↓			
	+4.3	-1.4	加1日	+4.1	-1.1
2台 上流	+4.4	-1.5	通1日		
	$\textcircled{\text{OKの時}}$				
下流	+4.6	-1.1	(同上)		
	$\textcircled{\text{OKの時}}$				
				+4.2	-1.0
				(20107)	

# Displacement (mm)

Gun  
Inj-1  
Inj-2  
1-1-u  
1-1-d  
1-2-u  
1-2-d  
1-3-u  
1-3-d  
1-4-u  
1-4-d  
B-O-u  
B-O-d  
1-5-u  
1-5-d  
1-6-u  
1-6-d  
1-7-u  
1-7-d  
1-8-u  
1-8-d  
500MeV-BM-u  
500MeV-BM-d  
2-10P-u  
2-10P-d  
2-1-u  
2-1-d  
2-2-u  
2-2-d  
2-3-u  
2-3-d  
2-4-u  
2-4-d  
2-5-u  
2-5-d  
2-6-u  
2-6-d  
2-7-u  
2-7-d  
2-8-u  
2-8-d  
3-0-u  
3-0-d  
3-10P-u  
3-1-u  
3-1-d  
3-2-u  
3-2-d  
3-3-u  
3-3-d  
3-4-u  
3-4-d  
3-5-u  
3-5-d  
3-6-u  
3-6-d  
3-7-u  
3-7-d  
3-8-u  
3-8-d  
4-0-u  
4-0-d  
4-10P-u  
4-1-u  
4-1-d  
4-2-u  
4-2-d  
4-3-u  
4-3-d  
4-4-u  
4-4-d  
4-5-u  
4-5-d  
4-6-u  
4-6-d  
4-7-u  
4-7-d  
4-8-u  
4-8-d  
5-0-u  
5-0-d  
5-10P-u  
5-1-u  
5-1-d  
5-2-u  
5-2-d  
5-3-u  
5-3-d  
5-4-u  
5-4-d  
5-5-u  
5-5-d  
5-6-u  
5-6-d  
5-7-u  
5-7-d  
5-8-u  
5-8-d

Position



Alignment Status 95/5/11

95-5-11

# PFX射巻アライメント作業結果

95.05.12

- 1. 実施日 95.05.11. 9<sup>H</sup>~24<sup>H</sup>
- 2. メンバー KEK: 小川, 小林, 植本 大沢, 和久  
 観: 倉田 太田
- 3. 作業内容 4/5作業結果(水平方向のみのアライメント)に基づき 0-1ユニット~  
 3-8ユニットまでを 0-1上流端と3-8下流端を結ぶ線上  
 に垂直方向のアライメントした。 (P8参照)  
 なお、4-1ユニット~4-8ユニットは時間が無いので現状  
 のままとする。

## 4. 作業結果

- (1). レーザのドリフトが生じているため(原因不明) 4-1上流  
 に設置されているPM台の上流側4-1がBOXを基準点と  
 し、それを基準にドリフト分を補正しながらアライメント  
 した。
- (2). 水平方向「アライメント」の妨げの困りもの(塵埃, 錆, コシ)が  
 あり, 根本的な対策が必要
- (3). X射巻の中肉部(ロ+セルシ)は荷重配分不明のため  
 シヤキボルトが少し固くなる程度とした。
- (4). 4-1がBOXのふかいものあり(0-1-1の下流), 他のものも  
 その可能性あるため, 全番点検が必要。
- (5). レーザユニット並に換紙巻の手入れも必要。
- (6). アライメント作業はB改造工事期間中に高精度アライメント  
 が出来る様に相当な手入れをする。

(以上)

1. 現状427. (9'30~)

		H	V	
5-8 下流Q台	上流側	-2.4	+0.8	モーター用調整弁 (NO3)
	(モーター用調整弁)	-2.2	+0.6	消防用 " (NO12)
(以下調整弁は NO12)				
5-8	下流側	+4.25	+0.7	
	上流側	+4.5	+0.4	

2. モーター位置変更. ... 4-1 上流 PM 架台の上流側子台トBOXΛ.

		H	V	
4-1 上流 PM 台	上流側	(+2.2)	(+0.4) ⇒ +1.6	
		(+2.0)	(+0.4) ⇒ +1.3	--- (NO3) est
4-1	上流側	(+2.2)	(+1.7)	
0-1-1	上流側	(+1.2)	(-2.1)	

↓ 合せ直す... L-ガ-を動かして

±0 ±0

4-1 上流 PM 台	上流側	(+0.8)	(+4.9) ... (赤いランプ)
-------------	-----	--------	--------------------

↓ 合せ直す... L-ガ-を動かして

(+0.3) (-0.7) ... (モーター)

0-1-1	上流側	±0	±0
-------	-----	----	----

以上で L-ガ-軸合せ OK とし モーターを427にする。

4-1 (427)	上流側	-0.5	+1.9
	モーター	-0.7	-1.6

→ 0に近付ける様に L-ガ-を動かす。

		アライメント前			アライメント後		
		H	V	レベル	H	V	レベル
0-1-1	下流	+0.2	-3.0	調整済み (2ヶ所アプト)	+0.9	-3.6	±0
					<p>アプトが太がしいから。          断面上面が下流側を面-1になる様に。          2ヶ所の底を平本 (1-1-2の上流に含む)</p>		
0-1-2	上流	+	+	17.0	±0	±0	← 目盛の数を示す R1 (1:0.02/m)
(モタ莫)		-1.0	-1.0		<p>↑ 上流側2箇所をR          (削りモタ) が削り          (R42S)</p>		
<u>千石の部</u> (1343m)							
		(モタ莫)	-1.3	-0.4			
0-1-2	下流	-0.3	-1.8	R4	-0.1	±0	±0
1-1	上流	-0.5	-1.8	R5	±0	±0	L1
	下流	-0.2	-1.2	R8	±0	±0 (OK)	±0
1-2	上流	-0.5	-0.8	R10	±0	±0 (")	±0
	下流	±0	-0.3	L8	-0.1	±0 (")	±0
		(モタ莫)	-1.0	+2.2			
1-3	上流	+0.2	±0	R1	-0.1	±0 (後元Δ)	R1 (後元)
		(モタ莫)	-1.1	+1.4			
	下流	+0.2	-0.4	±0	±0	±0 (後元Δ)	±0
1-4	上流	+0.3	-0.4	R8	+0.1	±0 (") Δ	±0
		(モタ莫)	-1.2	+0.3			
	下流	-0.2	+1.5	R2	±0	±0 (OK)	±0
		(モタ莫)	-1.3	-0.8			
B-Q架台	上流	+3.0	-0.2	R10	±0	+0.1	L3
	下流	+0.3	-3.4	R9	+0.2	-0.4	R1
					(R12-0.3位)		

		P31411前			P31411后			目標値
		X	Y	LN'''C	X	Y	LN'''C	
1-5	上流	+0.2	+2.2	R9	[-0.3 -0.3	[-0.5 -0.4	R1	
	(E-2点)	-1.7	-2.0					
	下流	+0.1	+3.8	L9	[-0.4 -0.5	[-0.5 -0.5	±0	
	(E-2点)	-1.9	-2.1					
1-6	上流	-0.1	+3.3	R8	[-0.4 -0.5	[-0.5 -0.7	±0	
	(E-2点)							
	下流	+1.6	+3.1	L1	[-0.5 -0.4	[-0.7 -0.7	±0	
	(E-2点)	-2.0	-3.4					
1-7	上流	+0.3	+3.0	L8	[-0.4 -0.4	[-1.0 -1.0	±0	
	(E-2点)	-2.0	-3.9					
	下流	+0.6	+3.1	L5	[-0.6 -0.6	[-1.2 -1.2	L1	
	(E-2点)	-2.0	-3.8					
1-8	上流	+0.4	+2.4	L5	[-0.7 -0.7	[-1.2 +2	±0	
	(E-2点)	-2.0	-4.1					
	下流	-0.2	+1.5	L4	[-0.7 -0.7	[-1.6 -1.6	L1	

L-1位是修正値。(修正値は修正値の2)

(17408)

用角17461~

		X	Y	
2-1 上流	(E-2点)	-1.2	+1.4	
	上流	+0.3	+2.1	[ <del>-0.4</del> -0.2 <del>-0.2</del>
B架台	下流			[ <del>-0.6</del> -0.5 <del>-0.5</del>
		+0.3	+3.2	[ <del>+0.8</del> <del>+0.9</del> +1.0
2-1 上流	上流	+0.5	+4.6	[-0.7 -0.9
	下流	+0.7	+4.0	[+0.9 +1.0

18330.1 中助

再測(1940)

733/26前

733/26後

	X	Y	方位
(E点真)	-2.6	+5.4	
2-1 上流	-0.3	+4.0	R5
下流			R8

{

おかしなところの正しさを保証する

	X	Y	方位
(E点真)	+1.2	-0.8	
2-1 上流	+0.3	+0.9	
下流	+0.5	+2.0	L1

[ +0.4	-0.3 ]	
+0.3	-0.3	±0
[ +0.4	-0.6 ]	
+0.3	-0.6	±0

	X	Y	方位
(E点真)			
2-2 上流	-0.1	+2.8	L2
下流	+1.8	+2.5	R2

[ +0.6	-0.6 ]	
+0.7	-0.7	R1
[ +0.4	-0.7 ]	
+0.3	-0.6	±0

	X	Y	方位
2-3 (E点)	+0.9	-1.6	
上流	+1.1	+2.3	R1
X 下	+2.2	+2.6	R9

[ +0.4	-0.7 ]	
+0.6	-0.8	R1
[ +0.4	-0.8 ]	
+0.5	-0.7	±0

	X	Y	方位
2-4 上流	+1.1	+2.1	R8
下流	+0.1	+3.1	R4

[ +0.3	-0.7 ]	
+0.3	-0.7	L1
[ +0.4	-0.8 ]	
+0.4	-0.7	±0

	X	Y	方位
Y 2-5 上流	-1.8	+2.4	L1
下流	+1.4	+4.3	L10

[ +0.4	-0.8 ]	
+0.3	-0.8	R1
[ +0.2	-0.8 ]	
+0.4	-0.8	±0

	X	Y	方位
2-6 上流	+0.8	+3.7	R1
下流	+0.4	+3.9	L4

[ +0.3	-0.7 ]	
+0.3	-0.7	±0
[ +0.4	-0.7 ]	
+0.7	-0.7	±0

	X	Y	レベル	X	Y	レベル
2-7 上流	-0.1	+4.3	L5	[+0.4	-0.7]	
下流	+0.4	+3.5	L1	+0.5	-0.6	±0 (1771)27(11)
				[+0.4	-0.6]	
				+0.4	-0.6	±0
2-8 上流	+0.3	+3.6	L2	[+0.4	-0.8]	
下流	+0.5	+4.2	R8	+0.4	-0.8	R1
				[+0.4	-0.8]	
				+0.5	-0.8	±0 (1771)27(11)
2271 架台				[+0.3	-0.9]	
上流	-1.0	+4.5	L10	+0.4	-0.8	R6
下流	+0.5	+2.1	L10	+0.3	-1.0	R3
PM 架台				[+0.3	-0.8]	
上流	+0.6	+4.2	R1	+0.4	-0.8	±0
下流	1/2 L7 (配管追加)					
						(21450)
3-1				[+0.3	-0.5]	
上流	+0.1	+4.1	R9	+0.4	-0.5	±0 (1771)27(11)
下流	-0.4	+3.4	R8	[+0.3	-0.6]	
				+0.3	-0.9	±0
3-2				[+0.3	-0.6]	
上流	±0	+3.9	R10	+0.3	-0.6	±0
下流	-0.1	+5.4	L6	[+0.3	-0.3]	
				+0.3	-0.3	±0
3-3				[+0.3	-0.2]	
上流	-0.3	+5.4	R10	+0.2	-0.2	±0
下流	+0.3	+5.1	R1	[+0.5	-0.1]	
				+0.6	-0.2	±0

	X	Y	L~R			
3-4 上流	-0.5	+5.4	R5	[+0.3	-0.2]	
下流	+1.7	+4.0	L3	+0.3	-0.2	±0
				[+0.3	-0.2]	±0 和力的
				+0.4	-0.2	
3-5 上流	-0.1	+4.2	±0	[+0.3	-0.3]	
下流	+0.5	+4.8	L3	+0.3	-0.3	R1
				[+0.4	-0.2]	
				+0.4	-0.2	±0
3-6 上流	-0.1	+4.4	L8	[0.4	-0.1]	
下流	+1.1	+3.1	L2	+0.4	-0.1	±0
				[+0.5	-0.2]	
				+0.6	-0.1	±0
3-7 上流	+0.7	+3.5	L3	[+0.5	-0.1]	
下流	+0.3	+3.5	L10	+0.4	-0.2	±0
				[+0.5	-0.2]	
				+0.4	-0.3	R1
3-8 上流	-0.3	+2.4	L8	[+0.5	-0.5]	
下流	+1.0	+4.8	L2	+0.6	-0.4	R1
				[+0.6	-0.6]	
				+0.5	-0.6	0
Q211 平台				[0.4	-0.2]	
上流	+1.0	+2.6	L2		-0.3	R1
下流	+0.7	+1.7	R3	+0.5	0	
				[0.5	0]	
				+0.6	0	R1

**下流側の位置(左)** --- (レーザーの位置はそのままで)

	H	V
7-2 真	+0.5	±0
4-4 下流	+0.8	-2.2
7-2 真	+0.4	-0.2
4-8 下流	+0.6	-1.6
7-2 真	+0.4	-0.2
5-4 下流	+0.9	-3.1
7-2 真	+0.3	-0.4
5-8 下流	+0.7	-2.7

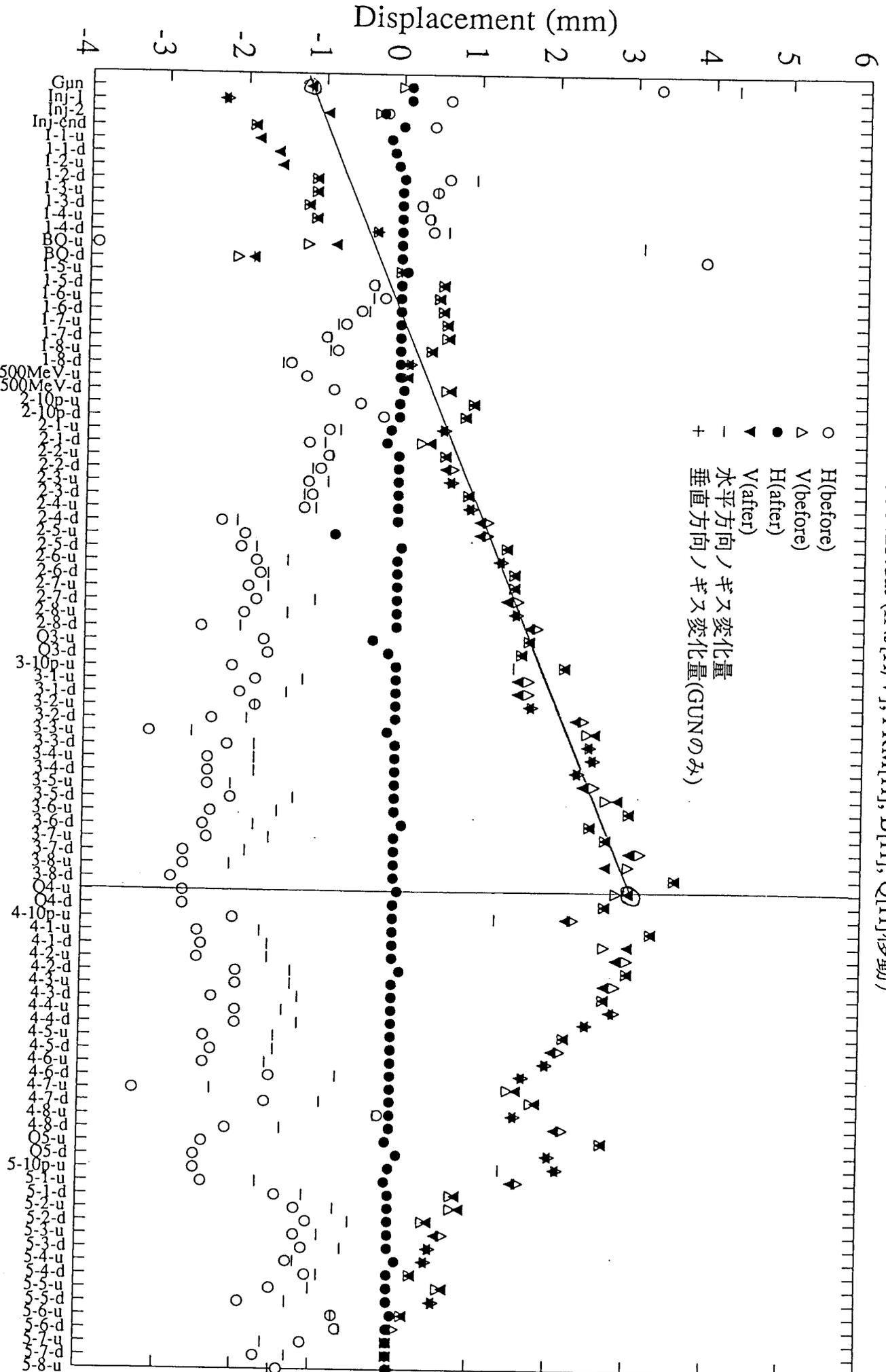
.....レーザースポットが30位  
 くらいずれる。

**レーザーの位置(右)**

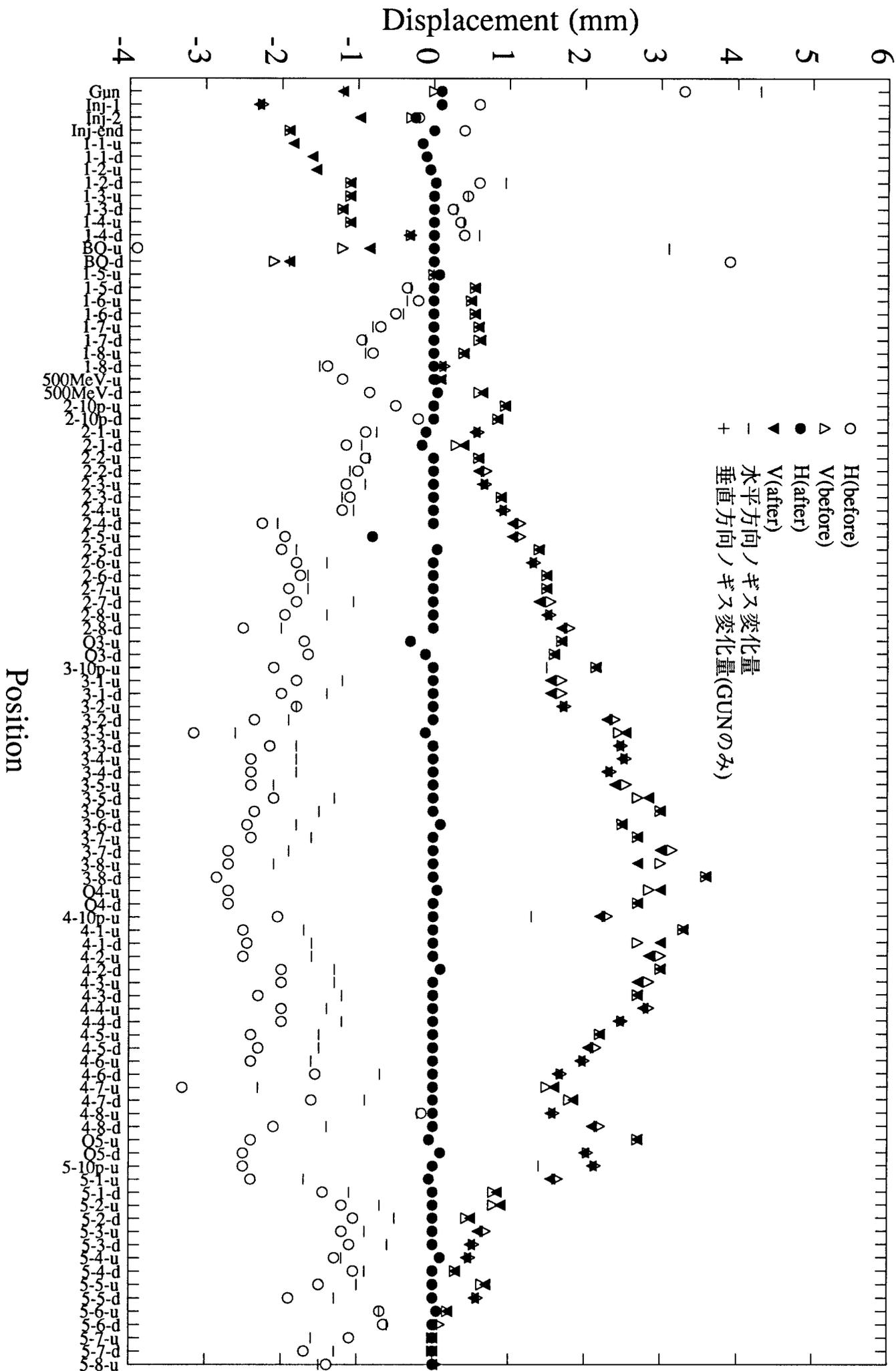
7-2 真	+0.5	+0.1
3-4 下流	+0.2	±0
7-2 真	+0.4	+0.3
2-8 下流	+0.2	±0
7-2 真	+0.4	+0.4
2-4 下流	+0.2	±0
7-2 真	+0.5	+0.8
1-8 下流	±0	-0.2
7-2 真	+0.5	+1.0
1-4 下流	+0.2	±0
7-2 真	+0.5	+1.2
1-1 上流	+0.2	-0.1

(23'30')  
 (11'22'33)

AI950425.dat (NNJ[H/V], PRM[H], B[H], Q[H]移動)

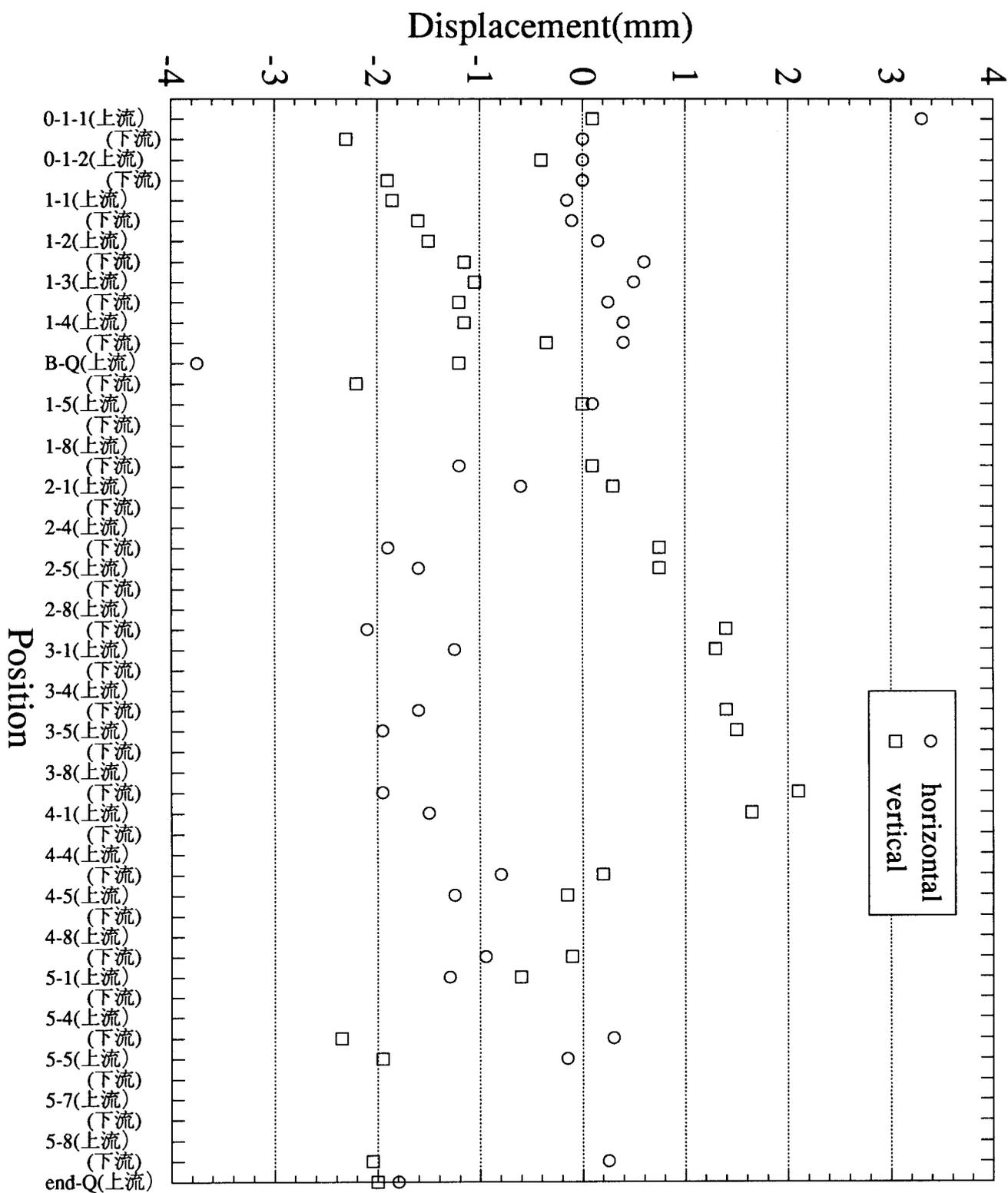


Position

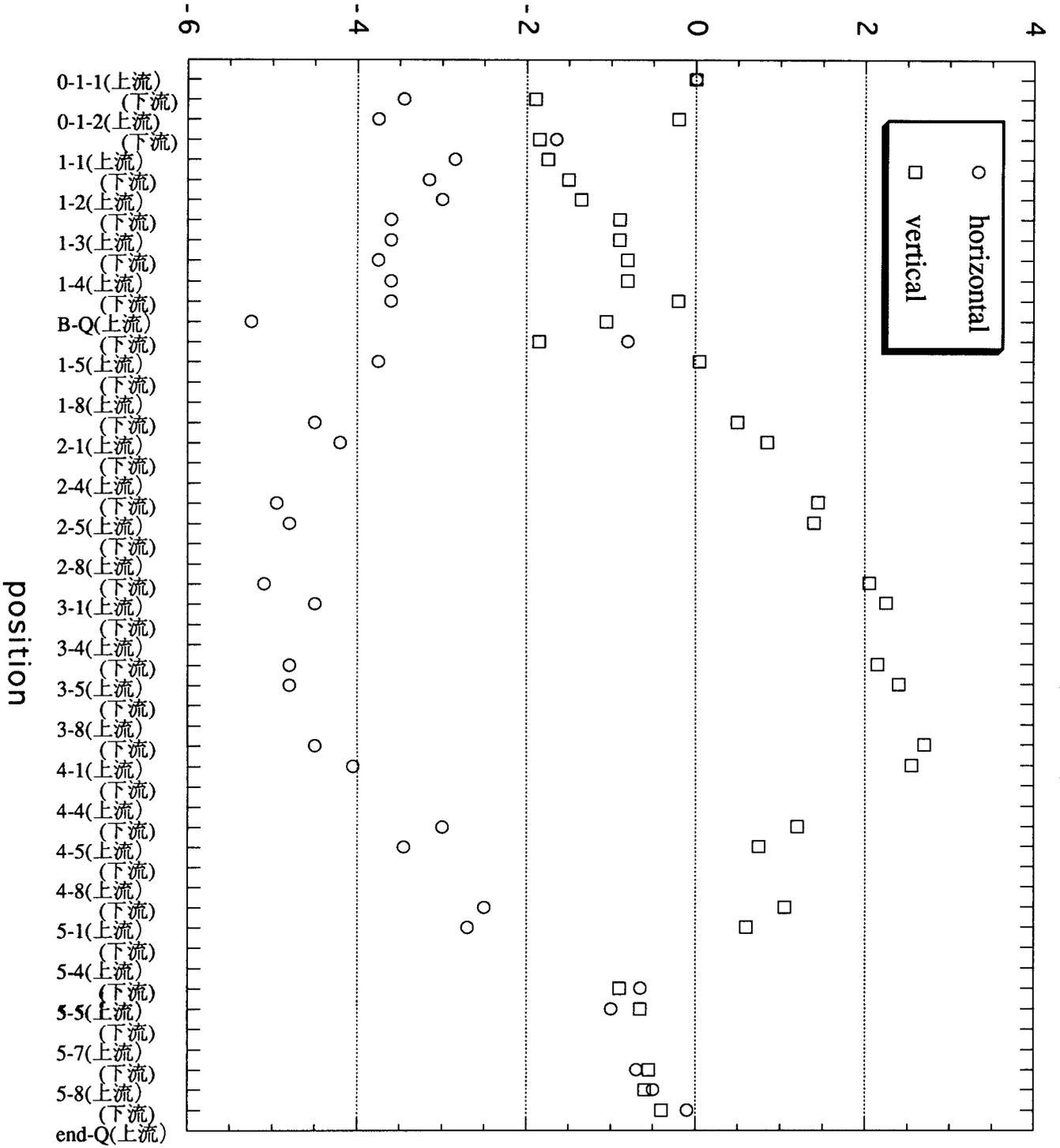


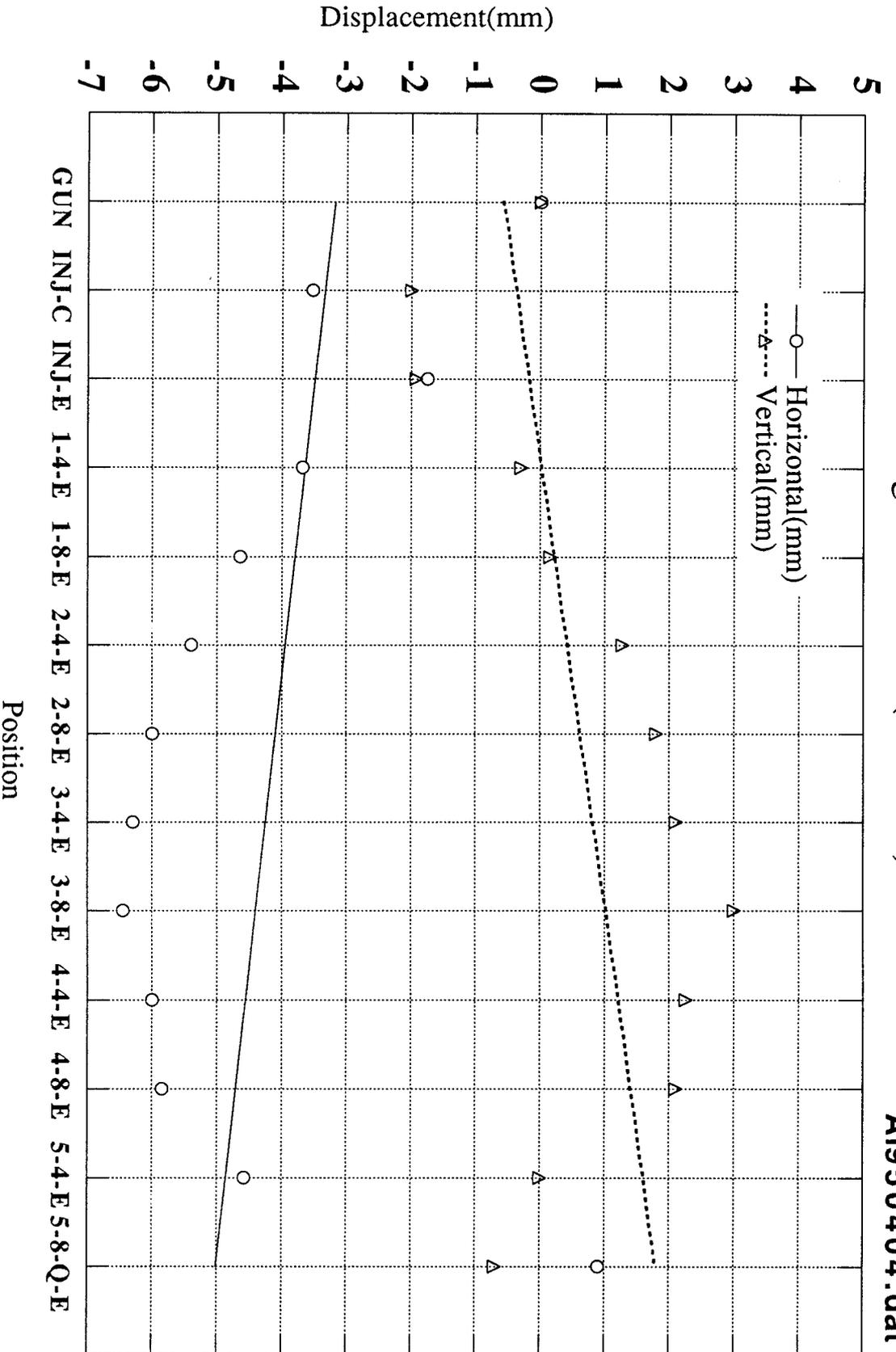


アライメント 6:42:46 PM 95.4.18  
1-1まで水平方向アライメント済



変位(mm)





9504-19

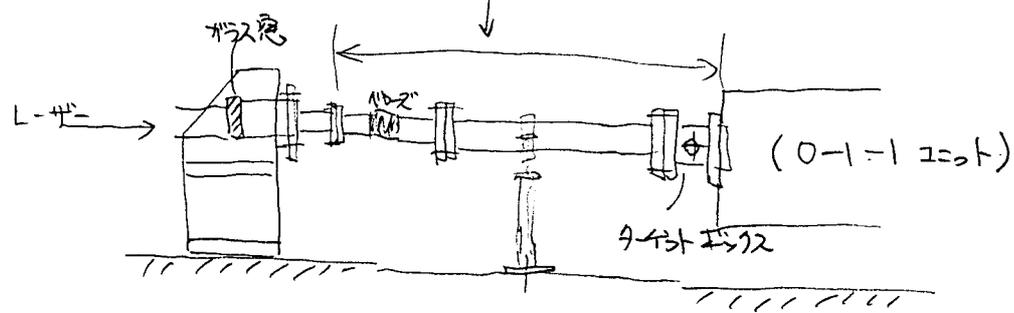
# FFX射撃 加産ユニットアライメント調整

1. 日時. 95.04.18(水) 9時30分~14時30分(4時)
2. メンバー KEK: 佐藤(真), 植本, 小林(仁), 大沢, 小川, 紙谷 (各2名ずつ)  
班: 倉野
3. 作業内容
  - (1). レーザー光軸のチェック.
  - (2) " 設定.
  - (3). 加産ユニット測定 (0-1~1-4, 残りは2台/台あたり)
  - (4) " アライメント修正 (水平方向のみ, 全ユニット)
  - (5) セム加産テスト.
4. 作業結果.
  - (1) 現状でのアライメントずれはかなり大きい. (水平方向:  $\pm 3\text{mm}$  程度) (P4参照)  
(垂直方向:  $\pm 2\text{mm}$  程度)
  - (2) アライメント修正は水平方向のみ実施. (全ユニット  $\pm 1\text{mm}$  以内)  
(但し、Vハットは省略)
  - (3) アライメントシステム全体にかなりの問題あり (P-17, P-13参照)
  - (4) アライメント修正によるトラッキングは生じなかった.
  - (5) 関係者の尽力により、予定を越えた作業が出来る、B改造作業への反映が期待出来る見込みが得られた.

(以上)

4/18 (心) (小林, 坂本, 大沢, 小川, 紙谷, 佐藤) 倉野

1. 準備
- (0) L-ガン 実灯
  - (1) 最上流部光軸管取付 --- (電子銃高圧放電のため外してある)



- (2) VAC 調整 250Ω 3ヶ所 (H-F 流)
- 1000Ω 1ヶ所

2. L-ガン 光軸 set

上流側 (X, Y) 最上流の 9ヶ所 BOX

下流側 (X, Y) 5-8 下流の SC 台の 9ヶ所 BOX (H-L 3ヶ所)

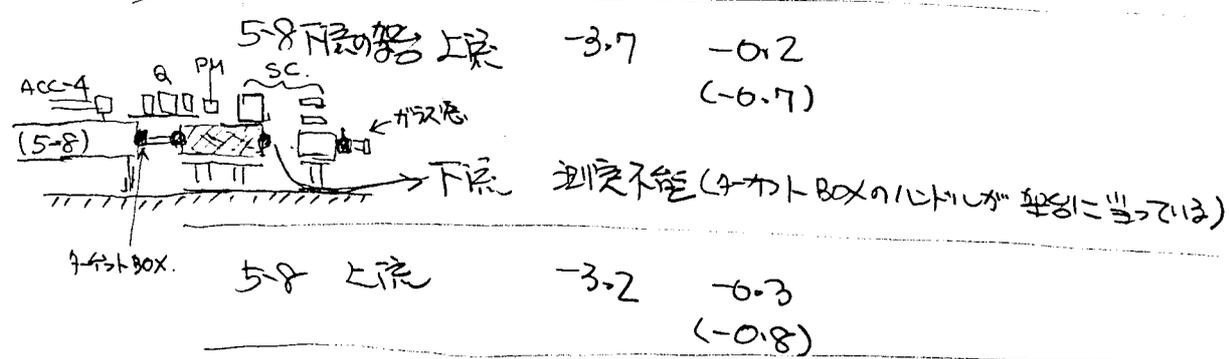
( ): 前回の調整値 調整前 調整後

	H	V
(+ : 右へ振れた時)	R	U
(- : 左へ "	L	D
	H	U
	0	0
	+4.1	-1.0 (HL 3ヶ)
	+2.2	-1.1 (HL 3ヶ)

略再現 OK とする。

3. 測定

	H	V
5-8 下流	-2.8	-0.2
( ) は HL 3ヶ		(-0.7)



4. 下流の基準点の変更. ----- 5-8下流へ (L-ガ-軸合せ)

	H	V
変更前	-2.8	-0.2 (-0.7)
変更後	(-0.2)	(-0.8)

( ): H L=31

⊗: レンズが点灯

5. 測定

	H	V	
5-7 下流	(-1.4)	(-1.1)	
5-8 上流	(-1.0)	(-1.2)	
下流	(-0.2)	(-0.8)	----- 基準点
5-4 上流	+	+	
下流	(-1.3)	(-1.8)	
5-5 上流	(-2.0)	(-1.3)	
下流	+	+	
5-1 上流	-1.8	+0.4	
下流	(+1.2)	+	
4-8 上流	+	+	
下流	(-5.0)	(+2.1)	
4-5 上流	-2.3	+0.4	
下流	+	(+1.5)	
4-4 上流	+	+	
下流	-2.0	+0.8	
		(+2.4)	
4-1 上流	-2.7	+1.7	
下流	+	+	
3-8 上流	+	+	
下流	-3.0	+1.8	
3-4 上流	+	+	
下流	-3.2	+1.4 (+4.3)	
3-5 上流	-3.2	+1.6 (+4.8)	
下流	+	+	

		H	V
3-1	上流	-3.0	+1.5 (+4.5)
	下流	+	+
2-8	上流	+	+
	下流	-3.4	+1.3 (+4.1)
2-5	上流	-3.2	+0.9 (+2.8)
	下流	+	+
2-4	上流	+	+
	下流	-3.3	+0.9 (+2.9)
2-1	上流	-2.8	+0.5 (+1.7)
	下流	+	+
1-8	上流	+	+
	下流	-3.0	+0.3 (+1.0)
1-5	上流	-2.5	±0 (+0.1)
	下流	+	+
BQ架台 (+e各流桌)	上流	-3.5	-0.7 (-2.1) ⊗
	下流	(-1.6)	(-3.7)
1-4	上流	-2.4	-0.6 (-1.6)
	下流	-2.4	-0.2 (-0.4)
1-3	上流	-2.4	-0.6 (-1.8)
	下流	-2.5	-0.5 (-1.6)
1-2	上流	-2.0	-0.9 (-2.7)
	下流	-2.4	-0.6 (-1.8)
1-1	上流	-1.9	-1.2 (-3.5)
	下流	-2.1	-1.0 (-3.0)
0-1-2	上流	-2.5	-0.2 (-0.4)
	下流	(-3.3)	(-3.7)
0-1-1	上流	(±0)	(±0) ----- ⊗ (基準)
	下流	-2.3	-1.3 (-3.8)

(12+26)

(以上のデータを700とし鏡向を左上角P314に基準點を設けし  
上流部の水平方向のみを再アメントする事とする。)

**午後の部**  
(13:30~)

6. P31以外修正

- (1) 0-1~1-4 を修正
- (2) 1-5 上流点を通り下流側 5-8 までを平均的な線を設定
- (3) その線上に(1)を合わせる。

	H	V	L <sup>1</sup> / <sub>10</sub> (目盛)
0-1-1 上流	-2.5 目標.		
調整前.	±0	±0	直上.
" 後.	-1.0	±0	" 下

→ 角穴部 = 14mm 用材に架台側面が当りこれ以上動かさない。

0-1-1 下流 }  
0-1-2 上流 } そのまゝ

0-1-2 下流	-0.9	-1.3
調整前		
" 後.	-2.4	-1.1
<hr/>		
1-1 上流 調整前.	-2.0	-1.2
" 後.	-2.5	-1.2
<hr/>		
1-1 下流 " 前	-1.9	-1.0
" 後	-2.5	-1.0
<hr/>		
2-1 上流 " 前	-2.0	-1.0
" 後.	-2.5	-0.9

(以上で終了)

7. L-ガー光軸再設定

H: -2.5 シンと L-ガーを平行移動させる。

- ① 最下流ガウス上でモータしながら L-ガーを移動
- ② 1-1 下流点でマイン合せ H: ±0 に。

L-ガー台の移動 1mm 移動量.	マイン指標値.
	-2.25
2	-1.9
3	-1.5
4	-1.2
5	-0.6
6	±0 (-0.1)

再別定

	H	V
1-5 上流	(+0.4)	(-0.2)
4-5 "	(+0.6)	(-1.1)
	↓	↓
	(-1.5)	(+0.6) --- L-サ-位置調整後.
1-5 上流	(+0.2)	(±0)
<hr/>		
BQ 架台 上流	-2.5	-0.8 (-2.4)
下流	+2.9	-1.5 (-4.4)
		{ (+e 入射条件が変更された) 調整中止区。
<hr/>		
1-4 上流	(+0.8)	(-2.3)
下流	(+0.8)	(-0.7)
<hr/>		
1-3 上流	(+1.0)	(-2.1)
下流	(+0.5)	(-2.4)
<hr/>		
1-2 上流	(+0.3)	(-3.0)
下流	(+1.2)	(-2.3)
<hr/>		
1-1 上流	(-0.3)	(-3.7)
下流	(-0.2)	(-3.2)
<hr/>		
0-1-2 上流	(-0.3)	(-0.6)
下流	√(+1.0)	(-3.7)
<hr/>		
0-1-1 上流	+2.2	±0 (+0.2)
下流	√(+1.2)	(-4.5)

再調整

0-1-1 下流 調整前	(+1.2)	(-4.5)	
" 后	(±0)	(-4.6)	← (横方向の)
0-1-2 上流 前	(-0.3)	(-0.6)	架台間の傾斜を調整 おかし。(ZT-1L2425)
" 后	(-0)	(-0.8)	
0-1-2 下流 前	(+0.8)	(-3.8)	
" 后	(±0)	(-3.8)	

(16H65')

	H	V
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">再測定</span> 1-8 下流	(-2.4)	(+0.2)
2-1 上流	(-1.2)	(+0.6)
2-4 下流	(-3.8)	(+1.5)
2-5 上流	(-3.2)	(+1.5)
2-8 下流	(-4.2)	(+2.8)
3-1 上流	(-2.5)	(+2.6)
3-4 下流	(-3.2)	(+2.8)
3-5 上流	(-3.9)	(+3.0)
3-8 下流	(-3.9)	(+4.2)
4-1 上流	(-3.0)	(+3.3)
4-4 下流	(-1.6)	(+0.4)
4-5 上流	(-2.5)	(-0.3)
4-8 下流	(-1.9)	(-0.2)
5-1 上流	(-2.6)	(-1.2)
5-4 下流	(+0.6)	(-4.7)
5-5 上流	(-0.3)	(-3.9)
5-8 下流	(+0.5)	(-4.1)
下流架台 上流	(-3.6)	(-4.0)
(GV-PM-ST-X-GV)下流	(測定出来ない所)	
最下流架台 上流	+	+
(ST-Y) 下流	-2.3	+1.1 (+3.4)
0-1-1 上流	+2.2	(+0.2)

(16750)

8. 後始末

- (1) 光軸管 排気中. 1分戻に戻し。
- (2) " 最上流部 取外し。
- (3) L-ガ= STOP。

(17405')

9. ビム加率テスト

- (1) 特に大きな問題は生じなかった。
- (2) e-ビムの状態は再アライメントに対し、大きな差はなかった。

10. 問題点

(1) 全体に再アライメント要

0-1-1の角穴部中心位置を設定し、そのもと下流側平当点を通る線を定義して、全ユニットを再アライメントする。

(2) 再アライメントに対しては次の処置が中心要

① 光軸管1-1-1位置の補修

② 1-1-1部WGの無重量化 (全ユニット)

③ エンジン架台回転モメント対策 ( 1 )

④ 0-1-1, 0-1-2 両架台中向脚負荷の見直し

⑤ L-ガ-感度低下の対策の整備 (3ヶ所)

⑥ L-ガ-ユニットのL-ガ-角度微調整メカの補強

(3) B改造時の対応

① J型入射巻のアライメント法、並に接巻の整備

② アライメントモニター常設化対策

(以上)

4/18(火)  
(19410~)

〔ポイント作業の経過〕---(ヒヤフタOKだった)  
(予定外になつた) 1-52=オ 以降を出来る範囲で再ポイントする

1. 準備

- (1) 光軸管取付
- (2) " 排気

2. 光軸の校正  
(20400~)

	H	V
0-1-1 上流	+2.2	(±0)
1-5 上流	(+6.1)	(+0.1)
4-5 上流	(-3.7)	(+2.8)
5-8 下流	(-1.0) (+0.5)	(-0.7) (-4.1)
1-2 上流	(-0.1)	(-3.1)

前回の校正  
H方向はOKだった。  
このヒヤフタは1-5~28まで

3. ポイント修正

前:修正前  
後:修正後

1-2 下流	前	(+1.2)	(-2.2)	1.7
	後	(+0.05)	(-2.2)	2.8 3.75 = 1.05
1-3 上流	前	(+0.9)	(-2.2)	2.3
	後	(±0.1)	(-2.2)	2.9 = 0.60
	前	(+0.5)	(-2.4)	3.1
	後	(±0)	(-2.4)	3.45 = 0.35
1-4 上流	前	(+0.7)	(-2.2)	0.95
	後	(±0)	(-2.2)	1.55 = 0.50
	前	(+0.8)	(-0.6)	
	後	(±0)	(-0.65)	4.0 =
1-5 上流	前	(+0.15)	(±0)	2.2
	後	(調整せず)		見直しとして残す。
	前	(-0.7)	(+1.1)	1.5
	後	(±0)	(+1.1)	1.2 = 0.3
1-6 上流	前	(-0.4)	(+1.0)	
	後	(±0)	(+1.0)	
	前	(-1.0)	(+1.1)	±0
	後	(±0)	(+1.1)	0.95 = 0.95

		H	V	
1-7	上流	(-1.4)	(+1.2)	
		(±0)	(+1.2)	
	下流	(-1.9)	(+1.2)	2.0
		(±0)	(+1.25)	-2.2 = 0.2(?)
1-8	上流	(-1.6)	(+0.8)	
		(±0)	(+0.8)	
	下流	(-2.8)	(+0.3)	
		(±0)	(+0.2)	
566420 架台	上流	(-2.3)	(-0.2)	
	下流	(-1.6)	(+0.7)	
2-1	上流	(-1.1)	(+1.5)	
	上流PM架台 下流	(-0.4)	(+1.2)	
2-1	上流	(-1.7)	(+0.6)	
		(中止)		--- 支柱L-1Lが伸びていて PM架台上のPM台にかかっているため
	下流	(-2.3)	(+0.6)	
		(-0.3)	(+0.8)	--- 上流側が干渉している(中止)
2-2	上流	(-1.8)	(+1.2)	
		(±0)	(+1.2)	
	下流	(-2.0)	(+1.4)	
		(±0)	(+1.2)	(2H30)
2-3	上流	(-2.3)	(+1.4)	
		(±0)	(+1.3)	
	下流	(-2.2)	(+1.8)	
		(±0)	(+1.8)	
2-4	上流	(-2.4)	(+1.9)	
		(±0)	(+1.8)	
	下流	(-4.5)	(+2.3)	
		(±0)	(+2.1)	
2-5	上流	(-3.9)-2.8	(+2.3)+2.2	
		( <del>±0</del> )	( <del>±0</del> )	----- この段階で 図くはわからない
	下流	(-4.0)±0	(+2.8)+3.0	
		(+0.1)	(+2.8)	
2-6	上流	(-3.5) <sup>1.4</sup>	(+2.7)	
		(±0)	(+2.6)	
	下流	(-3.5)	(+3.0)	
		(±0)	(+3.0)	

		H	V
2-7	上流	(-3.8)	(+3.0)
		(±0)	(+3.0)
	下流	(-3.6)	(+3.1)
		(±0)	(+2.8)
2-8	上流	(-3.9)	(+3.1)
		(±0)	(+3.0)
	下流	(-5.0)	(+3.6)
		(±0)	(+3.4)
2架台	上流	(-3.4)→(+0.6)	(+3.4)→(+3.4)
	下流	(-3.3)→(+0.2)	(+3.2)→(+3.2)
18本+1日観分 加分			
3-1	上流	(-3.6)	(+3.4)
		(±0)	(+3.1)
	下流	(-4.0)	(+3.4)
		(±0)	(+3.1)
3-2	上流	(-3.6)	(+3.5)
		(±0)	(+3.4)
	下流	(-4.7)	(+4.8)
		(±0)	(+4.6)
3-3	上流	(-2.1/L)	(+4.9)
		(-0.2)	+1.7/L ... 加分!!
	下流	(-4.3)	(+5.0)
		(±0)	(+4.9) ... 加分!!
3-4	上流	(-4.8)	+1.7/L
		(±0)	(+5.0)
	下流	(-4.8)	(+4.7)
		(+0.2)→(±0)	(+4.6) ... 加分!!
3-5	上流	-1.6/L	+1.7/L <sup>9.0L</sup>
		(±0)	(+4.8) ... 加分!!
	下流	(-4.2)	+1.8/L
		(±0)	+1.9/L
3-6	上流	(-4.7)	+2.0/L
		(±0)	+2.0/L
	下流	(-4.9)	(+5.0)
		(+0.2)	(+5.0) ... 加分!!
3-7	上流	(-4.8)	+1.8/L
		(±0)	+1.8/L
	下流	-1.8/L	+2.1/L
		(±0)	+2.0/L

	H	V
3-8 上流 前	-1.8/L	+2.0/L
后	(±0)	+1.8/L
下流 前	-1.9/L	+2.4/L
后	(±0)	+2.4/L

2 架台 上流	-1.8/L → (+0.1)	+1.9/L → +2.0/L
下流	→ (±0)	→ +1.8/L

4-1 上流 前	(-5.0)	+2.2/L
后	(±0)	+2.2/L
下流 前	(-4.9)	+1.8/L
后	(±0)	+2.0/L

4个外BOX同電軸から1列.

4-2 上流 前	(-5.0)	+2.0/L
后	(±0)	+1.9/L
下流 前	(-4.0)	+2.0/L
后	(+0.2)	+2.0/L ---- 図1, 203加!!

4-3 上流 前	(-4.0)	+1.9/L
后	(±0)	+1.8/L
下流 前	(-4.6)	+1.8/L
后	(±0)	+1.8/L --- 中図1.

4-4 上流 前	(-4.0)	+1.9/L
后	(±0)	+1.9/L
下流 前	(-4.0)	(+5.0)
后	(±0)	(+4.9)

4-5 上流 前	(-4.8)	(+4.4)
后	(±0)	(+4.4) --- 1712が13.12.15才直5天
下流 前	(-4.6)	(+4.3)
后	(±0)	(+4.1)

4-6 上流 前	(-4.8)	(+4.0)
后	(±0)	(+3.9)
下流 前	(-3.1)	(+3.4)
后	(±0)	(+3.3)

4-7 上流 前	-2.2/L	(+3.0)
后	(±0)	(+3.2)
下流 前	(-3.2)	(+3.6)
后	(±0)	(+3.7)

4-8 上流 前	(-0.3)	(+3.2)
后	(±0)	(+3.1)
下流 前	(-4.2)	(+4.4)
后	(±0)	(+4.2)

		H	V
Q架台	上流	(-4.8) → (-0.1)	±1.8/L → +1.8/L
	下流	(-5.0) → (+0.2)	(+4.1) → (+4.0)
<hr/>			
5-1	上流	前 (-4.8)	(+3.3)
		後 (-0.1)	(+3.1)
	下流	前 (-2.9)	(+1.6)
		後 (±0)	(+1.7)
<hr/>			
5-2	上流	前 (-2.4)	(+1.6)
		後 (±0)	(+1.8) --- 丸か目
	下流	前 (-2.1)	(+0.9)
		後 (±0)	(+1.0) --- 丸か目
<hr/>			
5-3	上流	前 (-2.4)	(+1.4)
		後 (±0)	(+1.2) --- 丸か目
	下流	前 (-2.2)	(+1.1)
		後 (±0)	(+1.0)
<hr/>			
5-4	上流	前 (-2.6)	(+1.0)
		後 (+0.2)	(+0.9) --- 丸か目
	下流	前 (-2.1)	(+0.6)
		後 (±0)	(+0.6)
<hr/>			
5-5	上流	前 (-3.0)	(+1.3)
		後 (±0)	(+1.4)
	下流	前 (-3.8)	(+1.2)
		後 (±0)	(+1.1)
<hr/>			
5-6	上流	前 (-1.4)	(+0.4)
		後 (+0.1)	(+0.4) --- 丸か目
	下流	前 (-1.3)	(+0.2)
		後 (±0)	(±0)
<hr/>			
5-7	上流	前 (-2.2)	(±0)
		後 (±0)	(±0)
	下流	前 (-3.4)	(±0)
		後 (±0)	(±0)
<hr/>			
5-8	上流	前 (-2.8)	(+0.1)
		後 (±0)	(±0)
	下流	前 (-2.1) (-1.0)	(-0.2) (-0.7)
		後 (+0.2)	(-0.1) --- 丸か目 (R40)

		H	V
アライメント確認	3-4 下流	(+0.5) - (±0.2)	(+4.7) (±4.6)
	3-5 上流	(+0.2) - (±0)	(+4.6) (±4.8)

- 後始末
- ① 排気停止、一気圧戻し
  - ② 最上流新光軸管外し
  - ③ レーザー停止

$$\frac{(1.1405)}{(\text{以上で終る})}$$

ビーム加速試験

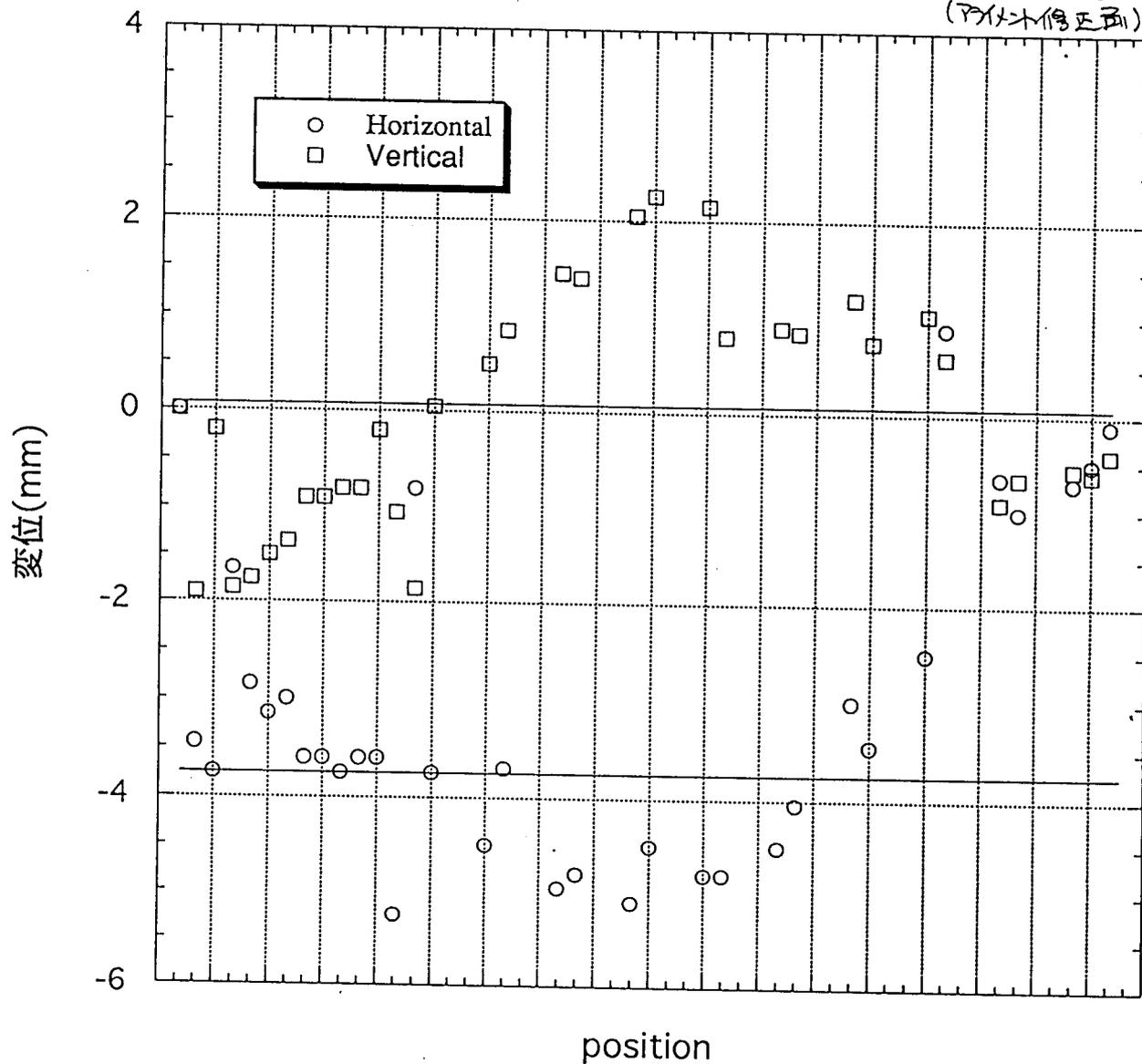
問題点

- (1) レーザーユニットのドリフトあり。  
 振動略に復元しない = アライメントくずれ  
 ↑
- (2) 加速ユニット軌跡ハアリング(ノロストロー)部のホネの固い物あり。(かなりの数)  
 原因 ① 抵抗増大(ゴミの固着)  
 ② 拵板の歪による歪み。  
 ③ 拵位置のセットエラー。  
 } ハアリングの片当り。
- (3) 2-1ユニット上流新基準レベルの干渉 --- 上流にあるPM台1台が干渉。
- (4) 上下方向のアライメントのくずれ --- 修正には相当の労力が必要。  
 又対策も必要。
- (5) 4-4ユニットBOXの回転軸ミールギ(オリシ)よりのリークがあるもの  
 かなりあり。 --- 分解・交換・オリシ交換要。

(以上)

### アライメント (ポイント 1)

95.04.18 測定結果  
(アライメント修正前)



# PF×射線加速器ユニットアライメント強化対策

95.04.14

- |       |             |              |  |
|-------|-------------|--------------|--|
| 1. 状況 | (1) レザーユニット | 略受了<br>要改善   | 小型化、小型化、安定化。<br>位置調整容易化。                       |
|       | (2) 光軸管     | リ-対策<br>排気 " | リ-対策<br>恒久化 ----- 要了。<br>ホルダの設置 ----- MIN ヲ付す。 |
|       | (3) 換土器     | 補強要          | 新型化。   |
|       | (4) 感度校正    | 再製作要         | 簡易型 → X、Y 同時型に。(3台)                            |

2. 当分の処置 (1) 現状整備状態下での加速器ユニットのアライメント作業

(2) 1項の処置。

3. B改造対策 (1) J型のアライメント法

(2) 常時モニタ化

(3) 再アライメント作業法 ----- 加速器ユニット位置変更容易化対策要 ①WG無調整化。

②回響モニタ対策

(4) ティータ部の補充 ----- 7オセル大至化は(?)

# PF入射器 加速ユニットアライメント要領

95.04.14.

## 1. 標準ユニット

### (1) アライメント基準

- ① X・Y 架台両端部のL-ガンゲットで軸合せ
- ② 水平 " のV型座でレベル出し

### (2) アライメント手順

- ① X・Y
  - ② レベル
- } 上・下流を①②をくり返し合わせる。

### (3) WG受の処置

Y方向を1mm以上調整する時は1°ネジL-ジョイントWGを自由にする要あり。

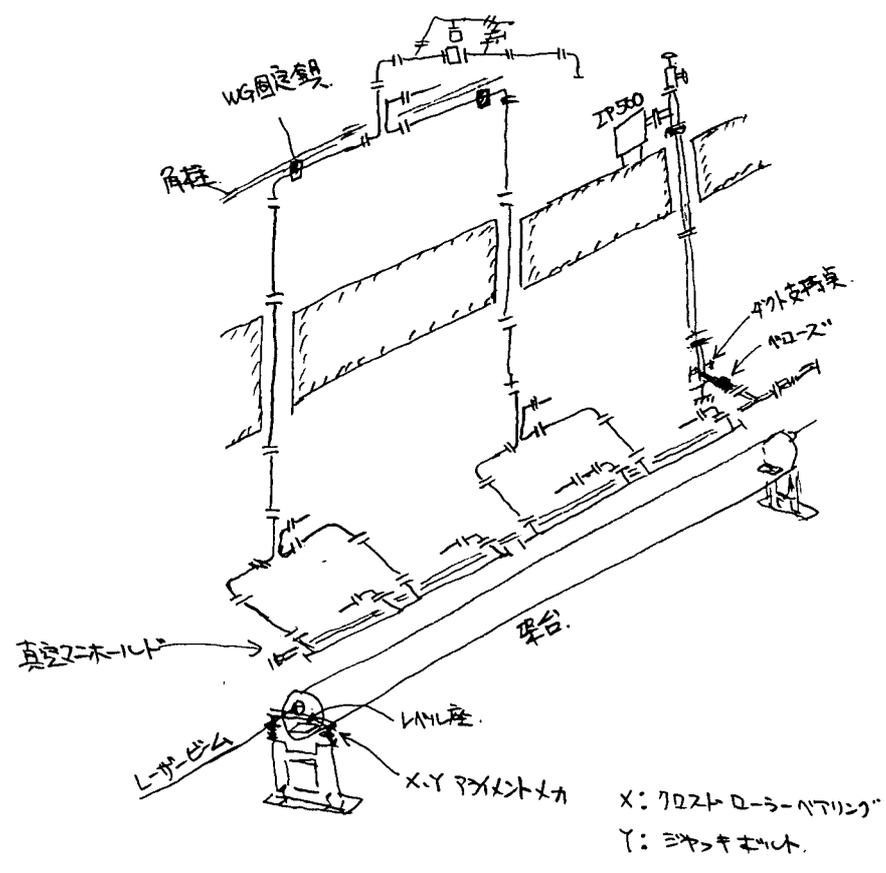
1°ネジL-ジョイントの固定部をばね秤で吊り、無重量化する要あり。

1°ネジのset. → 吊上げ → 固定金具外し → (±40%)

吊荷重再set (変化量の大さい時)

### (4) 真空マニホールド

1°ロース部の固定をゆるみ自由にする。(背圧に注意) 変動が大さい時はIP500を含めて位置再調整する。



X: 1°ロースロ-3-1°アライメント  
 Y: 3°ネジメカ

## 2. X軸部ユニット

X軸部ユニットは標準ユニットと異なり剛性台構造で一体架台を多数の物で支えている。

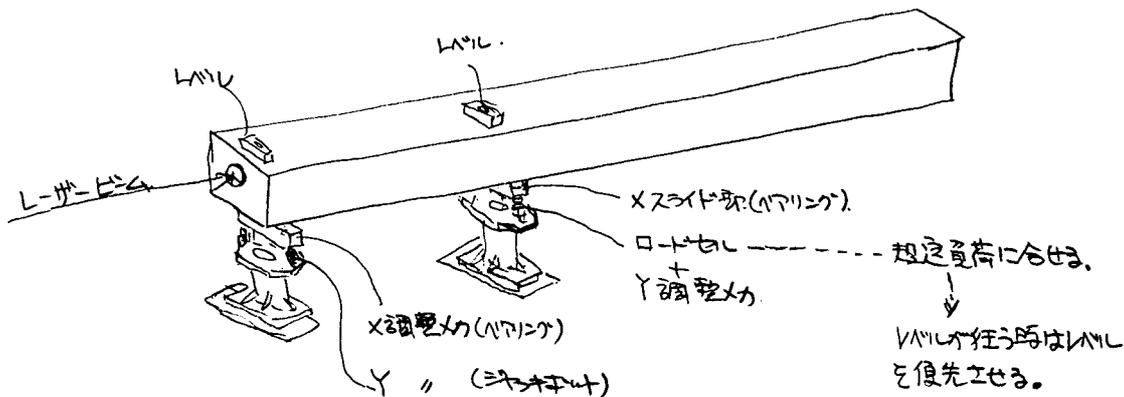
アライメント基準は標準ユニットと同様に架台の両端部にターゲットボウシが装着されている。

多数の物の役割は重量支持のみで位置の拘束はしない。重量配分は垂直増載品でそれぞれ決められている。荷重の計測はロードセルを使用している。

### アライメント法

基本的には標準ユニットと同じであるが、多数脚のため、その部分を平行的に調整して行く。

- (1) 両端部合せ ----- 1回の歩み量は0.5mm以内の率
  - (2) 多数脚部調整 ----- これを越える時は(2)項を合せてやるに始める。
  - (3) WG部の処置
  - (4) 真空スエーパ
- } ----- 標準ユニットに準ずる。



### 3. アライメント精度

X } 目標 ±0.3 ---- L-ガン分解能 0.1 として  
Y }

VAVL 0.1mm/m 以内 --- VAVL感度 0.02mm/m 使用

### 4. 問題点

- (1) 標準ユニットは、上流から見て、反時計方向に回転モーメントが主している。この原因は、左側に張り出した WG 部品並にその支持台の重量による。従って、架台の Y 方向調整力には、上流から見て左側に大きな力が加わっている。逆に右側は非常に軽くなっている。アライメント作業が非常にやりにくい。この点については全く荷重がかからない所もあるのではないかと。B 改造時の新製架台にはこの対策のため、架台本体の側面にバランスウエイトをつける。既設架台にも出来るだけ追加取付が必要（片面で大き過ぎるが）。入射部ユニットは、架台とは別支持となっておりためこの問題は無い。

#### (2) ノネットレリオン部 WG 部品の重量対策

初期据付時には、トンネル内から決めて行き、WG 部品無重量化状態となすことと固意している。

再アライメント時には、このくり返しをすればいいとあるが、現実には不可能に近い。

従ってもし無理な力が発生するが、Y 方向調整量が小さい時はそのお力かしている。

調整量が大きい時は、1 項で述べた様な対策を行なうが、これは現実には無い。この分も 4-(1) 項のインバランスの一要因となっている。

将来的には WG 部を常時無重量化状態としておき、アライメント調整の精確向上並に以て進化を計る要あり。

又、無重量化計は簡単なロケット力をつけて、地盤対策も必要。

(以上)

小川様  
訂正版です。

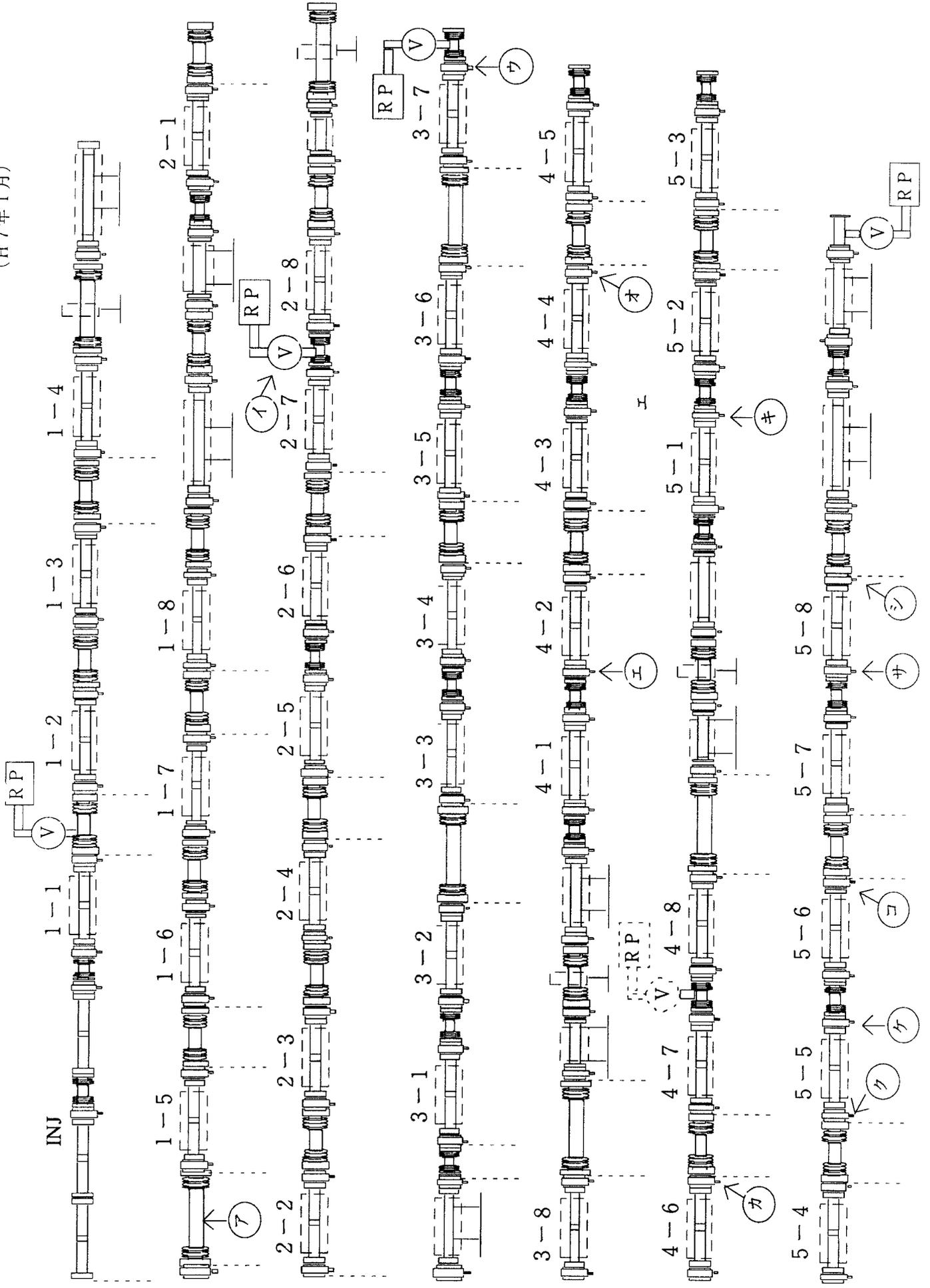
アライメントダクトトリックチェック結果報告

(H6年1月)

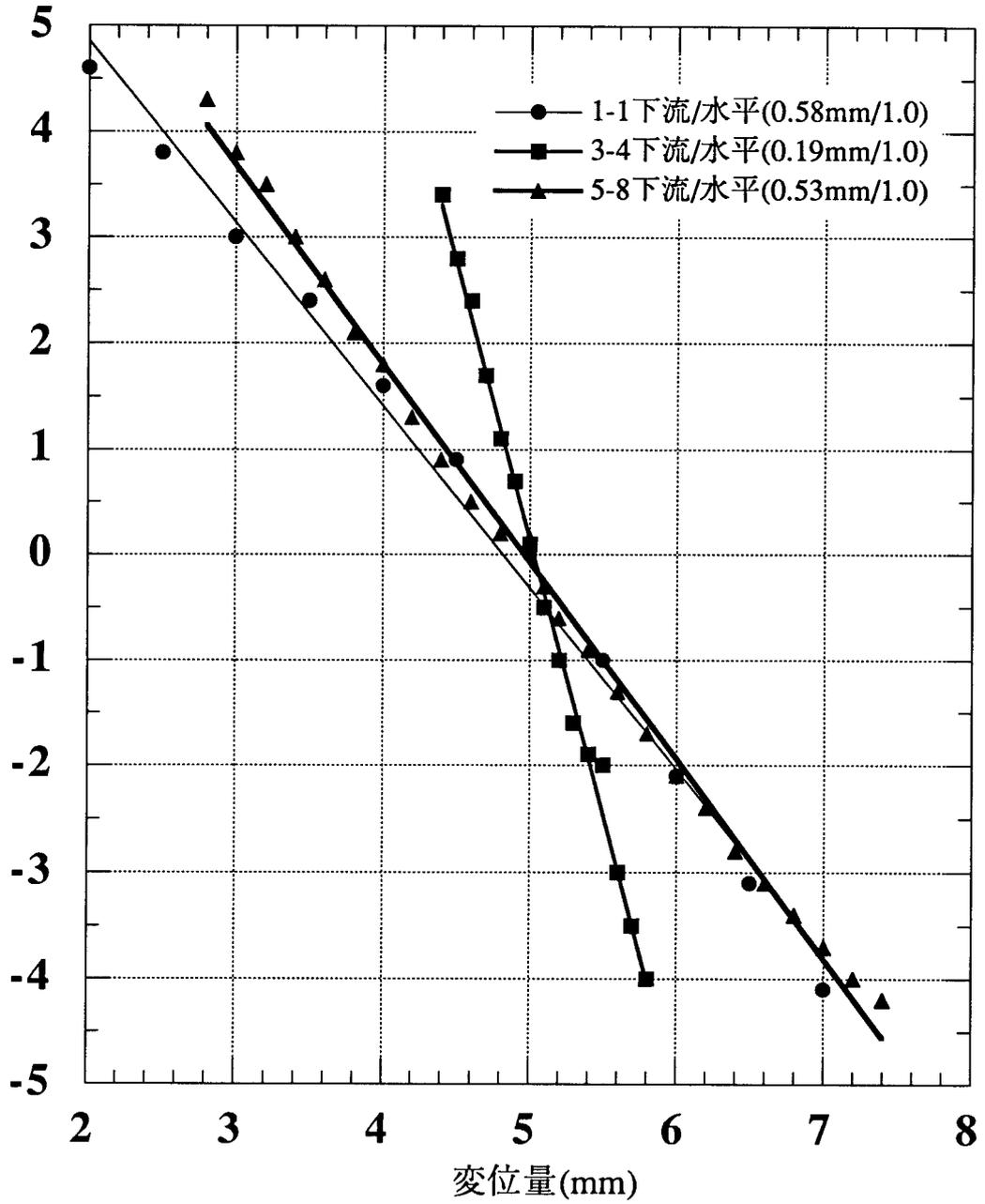
場所	リーク箇所	最終到達圧力 (Pa)	ターボON時間 (H)	オリング交換	備 考
I N J ~ 1 - 1	無	1、6 × 10 <sup>-1</sup>	1、0	未実施	
1 - 2 ~ 1 - 3	無	2、7 × 10 <sup>-1</sup>	0、5	実施済	
1 - 4 ~ 1 - 5	ア	9、5 × 10 <sup>-2</sup>	オン不可	実施済	ジャジャ漏れ
1 - 4	無	2、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、2	実施済	
1 - 5	無	2、3 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	
1 - 6 ~ 1 - 7	無	2、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、7	実施済	
1 - 8 ~ 2 - 1	無	2、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、5	実施済	
2 - 2 ~ 2 - 4	無	3、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	
2 - 5 ~ 2 - 6	無	3、8 × 10 <sup>-1</sup>	0、2	実施済	
2 - 7 ~ 2 - 8	イ	2、9 × 10 <sup>-1</sup>	0、2	実施済	排気バルブオリング交換
3 - 1 ~ 3 - 2	無	3、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、2	実施済	
3 - 3 ~ 3 - 4	無	3、6 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	
3 - 5 ~ 3 - 6	無	2、5 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	
3 - 7 ~ 3 - 8	ウ	2、7 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	ターゲットコネクタ部
4 - 1 ~ 4 - 2	エ	1、4 × 10 <sup>-1</sup>	0、4	実施済	ターゲットコネクタ部
4 - 3 ~ 4 - 4	オ	1、2 × 10 <sup>-1</sup>	1、0	実施済	ターゲットコネクタ部
4 - 5 ~ 4 - 6	カ	9、0 × 10 <sup>-2</sup>	0、4	実施済	ターゲットコネクタ部
4 - 7 ~ 4 - 8	無	1、4 × 10 <sup>-1</sup>	0、4	実施済	
5 - 1 ~ 5 - 2	キ	1、6 × 10 <sup>-1</sup>	0、4	実施済	ターゲットコネクタ部
5 - 3 ~ 5 - 4	無	1、7 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	
5 - 5 ~ 5 - 6	ク、ケ、コ	1、2 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	ターゲットコネクタ部
5 - 7 ~ 5 - 8	サ、シ	5、4 × 10 <sup>-1</sup>	0、3	実施済	ターゲットコネクタ部

# アライメントダクトトリックチェック

(H7年1月)



2.5GeVアライメント較正(94/10/27)



新レザ-システム (小川生玉まてめ) の使い勝手並に換芯感度千分の2を実施

1. 日時 94.10.27(木) 13H~16H

2. メンバ KEK: 小川生玉

伯東: ○

名取: 飯野

3 作業結果

(1) 使い勝手

- ① 光軸合せ機能の左右移動が無いので調整困難
- ② レザ-の刃上げ: ホジションセーティングはレザ-ユニット位置が変化する場合の外力を加えない限り垂直に立上げる。
- ③ 光軸を見失なうと刃上げが大変との事。ニアリ化が必須

(2) 感度千分の2結果

- ① 従来の換芯芯を使用 (HLニジにて)
- ② 換芯感度 1-1 下流 100μ/目盛 (25m位)
- 3-4 " 50μ/" (200m位)
- 5-8 " 100μ/" (400m位)
- ③ かしきは 0.5 目盛位
- ④ ストップ歪は 5-8 下流で 中20位

4. 今後の進め方

(1) レザ-システムの改善

- ① 3-(1)-①の対応
- ② カハ-の穴なし化

(2) アライメント千分の2作業

4-(1)項目完了後に実施  
1月均1%休止時に実施する。

(3) 感度千分の2千分の2の改善

現在の簡易型をX-Y機能を持つ高機能型に作り変える検討。  
(以上)

L-サ-感度校正

94.10.27(木)  
B社  
KCC 伯東 名紀  
小川先生 倉野

レンジ H.

1-1 下流. 水平方向

5.00	±0	Φ0.6
5.50	L1.0	)
6.00	L2.1	
6.50	L3.1	
7.00	L4.1	
<hr/>		
5.00	±0	
4.50	R0.9	
4.00	R1.6	
3.50	R2.4	
3.00	R <del>2.4</del> <sup>3.0</sup>	
2.50	R3.8	
2.00	R4.6	
5.00	±0	

分解能. 2.00 / 20目  
||  
0.1mm / 目

(1目盛 - 0.2)

3-4 下流 水平方向

5.00	±0	Φ2.4 → Φ3.5
5.10	L0.8	
5.20	L1.3	
5.30	L1.8	
5.40	L2.5	
5.50	L3.1	
<hr/>		
5.60	L3.5	
5.70	L4.1	Φ3.7
4.90	R0.5	
4.80	R0.8	
4.70	R1.3	
4.60	R1.9	Φ2.6
4.50	R2.4	
4.40	R2.6	
4.30	R3.4	
4.20	R3.7	Φ2.3
4.10	R4.3	

0.5 / 15目  
||  
0.033 / 目

(5.00 L0.7 53.2)

3-4下流 南側

5.00	±0	
5.10	L0.5	D36
5.20	L1.0	D38
5.30	L1.6	D37
5.40	L1.9	D39
5.50	L2.0	D39
5.60	L3.0	D39
5.7	L3.5	D40
5.8	L4.0	D41
5.00	L0.2	D3.2
4.90	R0.7	D3.0
4.80	R1.1	D4.3
4.70	R1.7	D4.5
4.60	R2.4	D4.4
4.50	R2.8	D4.8
4.40	R3.4	D4.6
5.00	R0.2	(D5.0以上)

5-8 下流 水深方向	5.00	±0	Φ2.2
	5.10	L0.3	
	5.20	L0.6	
	<del>5.30</del>		
	5.40	L0.9	Φ2.3
	5.60	L1.3	Φ2.3
	5.80	L1.7	Φ2.2
	6.00	L2.1	Φ2.3
	6.20	L2.4	Φ2.3
	6.40	L2.8	Φ2.3
6.60	L3.1	Φ2.2	
6.80	L3.4	Φ2.2	
7.00	L3.7	Φ2.2	
7.20	L4.0	Φ2.2	
7.40	L4.2	Φ2.1	
5.00	L0.3	Φ2.5	
4.80	R0.2	Φ2.6	
4.60	R0.5	Φ2.6	
4.40	R <del>0.8</del> <sup>0.9</sup>	Φ2.6	
4.20	R1.3	Φ2.7	
4.00	R1.8	Φ2.7	
3.80	R2.1	Φ2.7	
3.60	R2.6	Φ2.7	
3.40	R3.0	Φ2.8	
3.20	R3.5	Φ2.8	
3.00	R3.8	Φ2.8	
2.80	R4.3	Φ2.8	
<del>5.00</del>	L0.4	Φ2.6	

(水深 0.5m 以内)

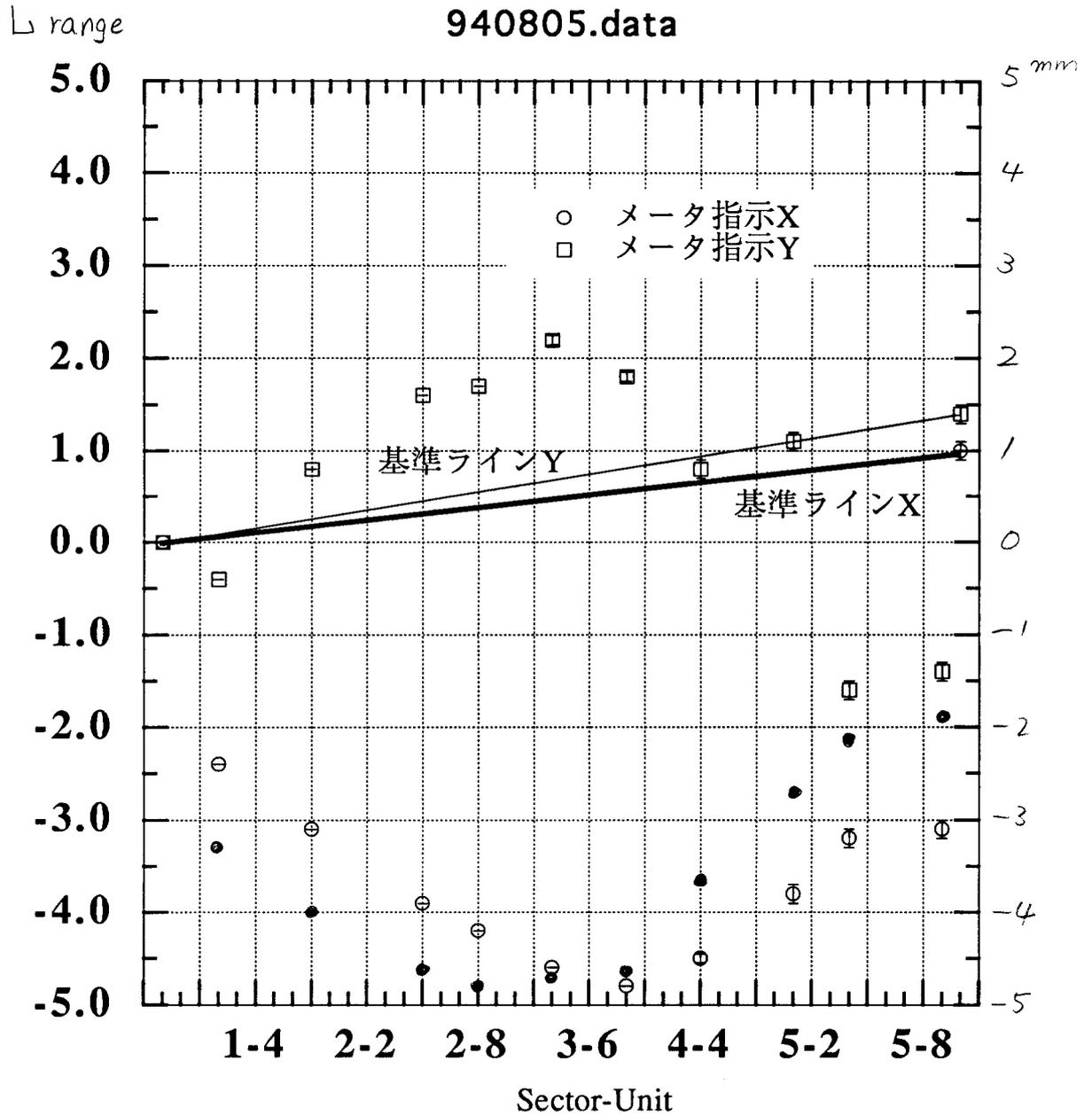
(経過時の下流に  
対する L-サマ  
幅 30)

10/10m

||

0.1m/段

## 2.5GeVリニアックアライメント現状

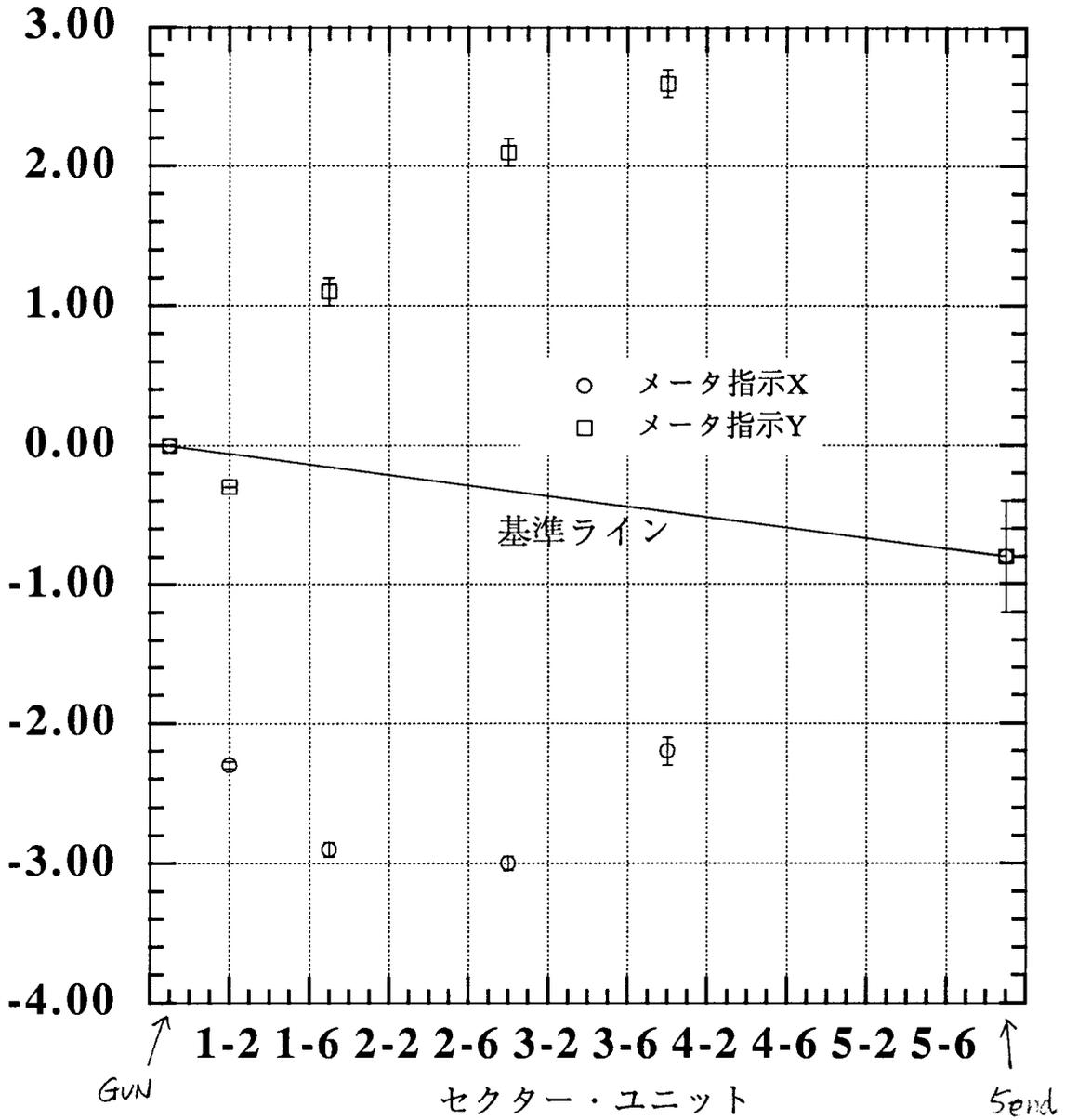


(ビームサイズ  $\phi 30$  mm)

Preliminary

### 2.5GeVリニアックアライメント現状

#### Alignment Data 940726



実測値は10<sup>-2</sup>mm? (1981. 3. 13)

(1981. 3. 13 sat)

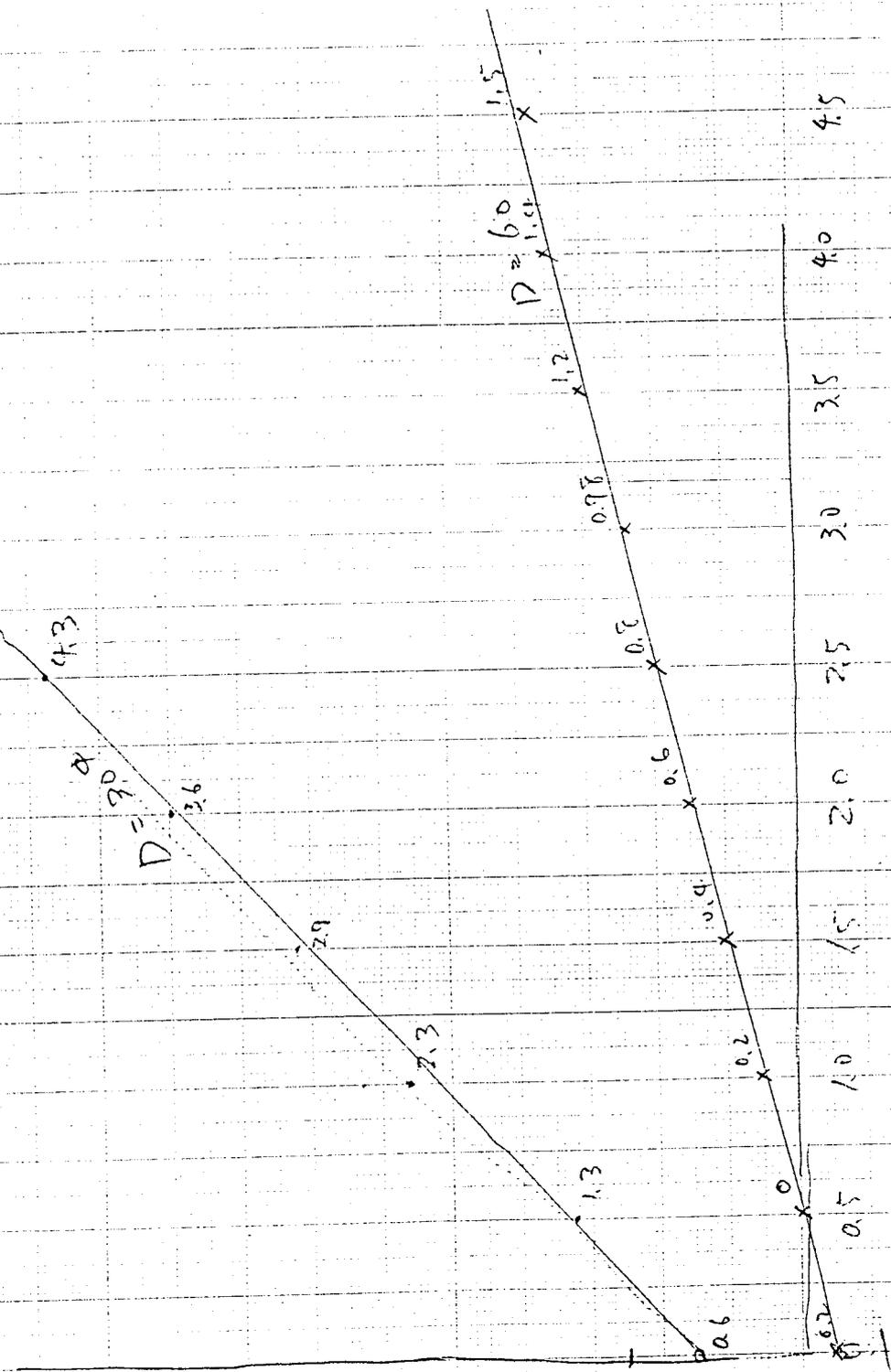
SPOT D = 30 mm

Helium Neon Laser  
Laser - Detector

Detector

632.8 nm  
6328 Å

center  
4 mm



D = 30

D = 60

56.8 29.

於 KEK 実験院松井 隆也