

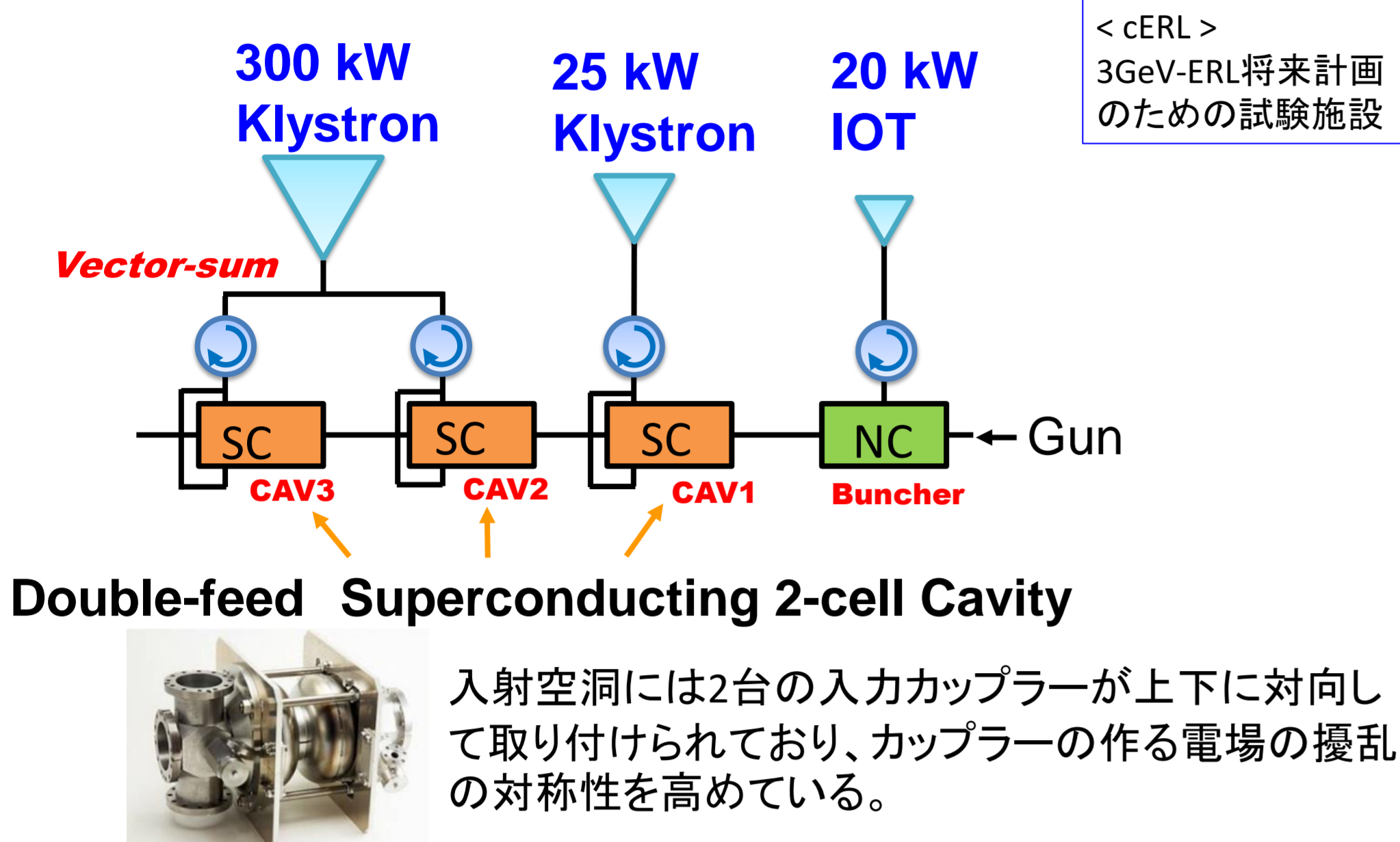
cERL入射器の高周波システム

○三浦孝子, 福田茂樹, 明本光生, 荒川大, 片桐広明, 設楽哲夫, 竹中たてる, 中尾克己, 中島啓光, 本間博幸, 松下英樹, 松本利広, 道園真一郎, 矢野喜治, Feng Qiu, 秋山篤美, 帯名崇, 坂中章悟, ニツ川健太, 本田洋介, 宮島司

SUP051

高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

コンパクトERL入射器の高周波源



加速電界の目標安定度は0.1%rms(振幅), 0.1度rms(位相)である。
3GeV-ERLの要求安定度は、0.01%rms(振幅), 0.01度rms(位相)

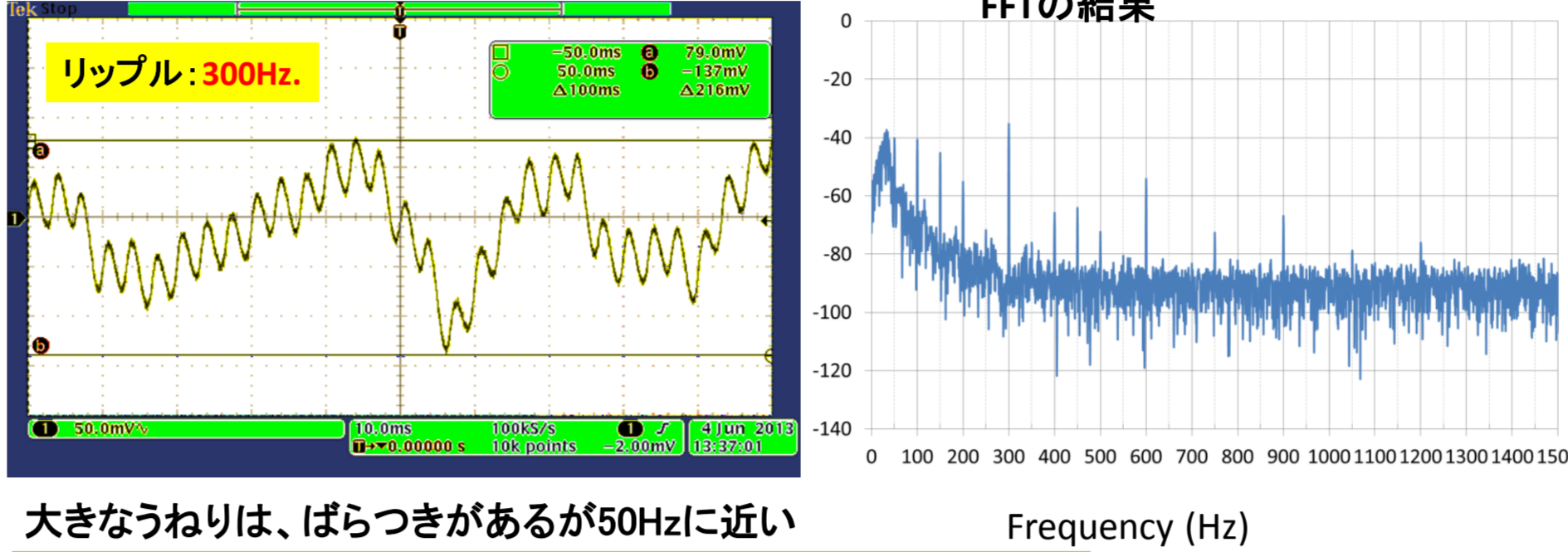


高圧電源の安定度

300kW クライストロン用高圧電源の安定度

サイリスタ位相制御方式

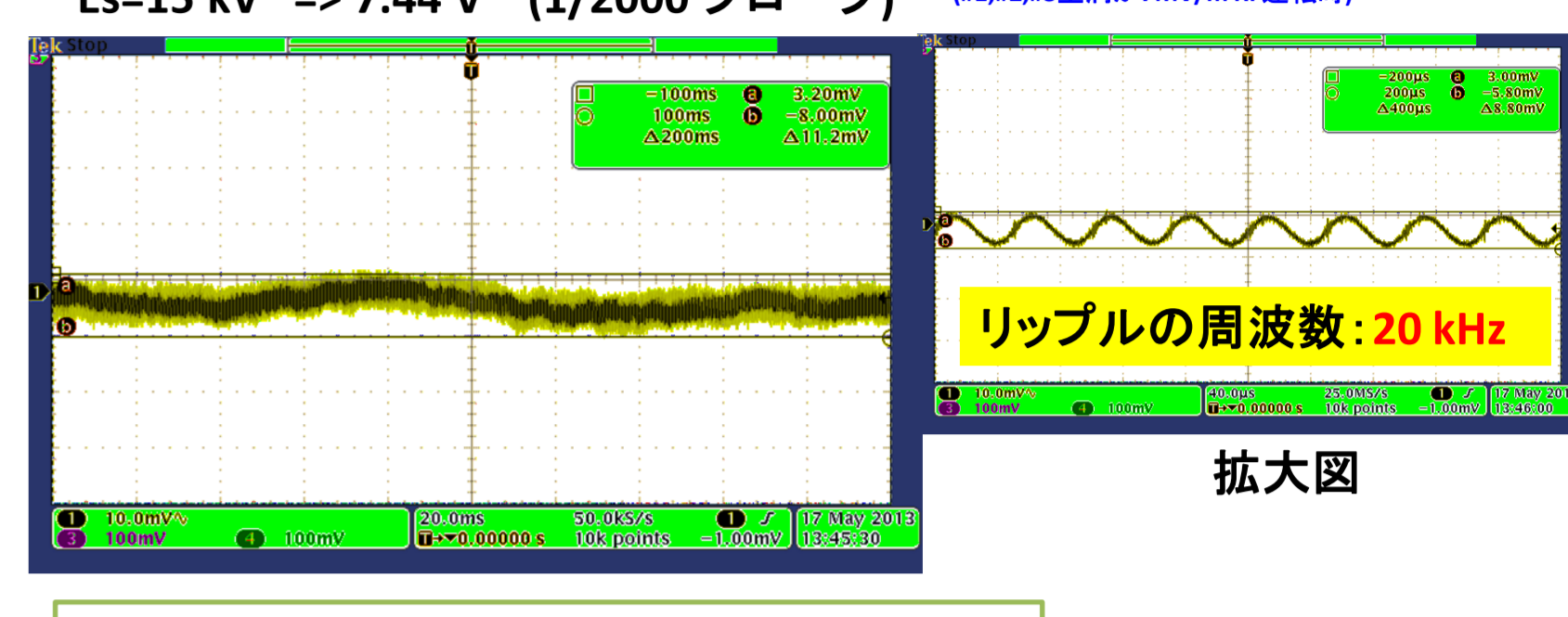
Es=30kV => 15.1V (2000:1 プローブ)



25kW クライストロン用高圧電源の安定度

スイッチング方式

Es=15 kV => 7.44 V (1/2000 プローブ)

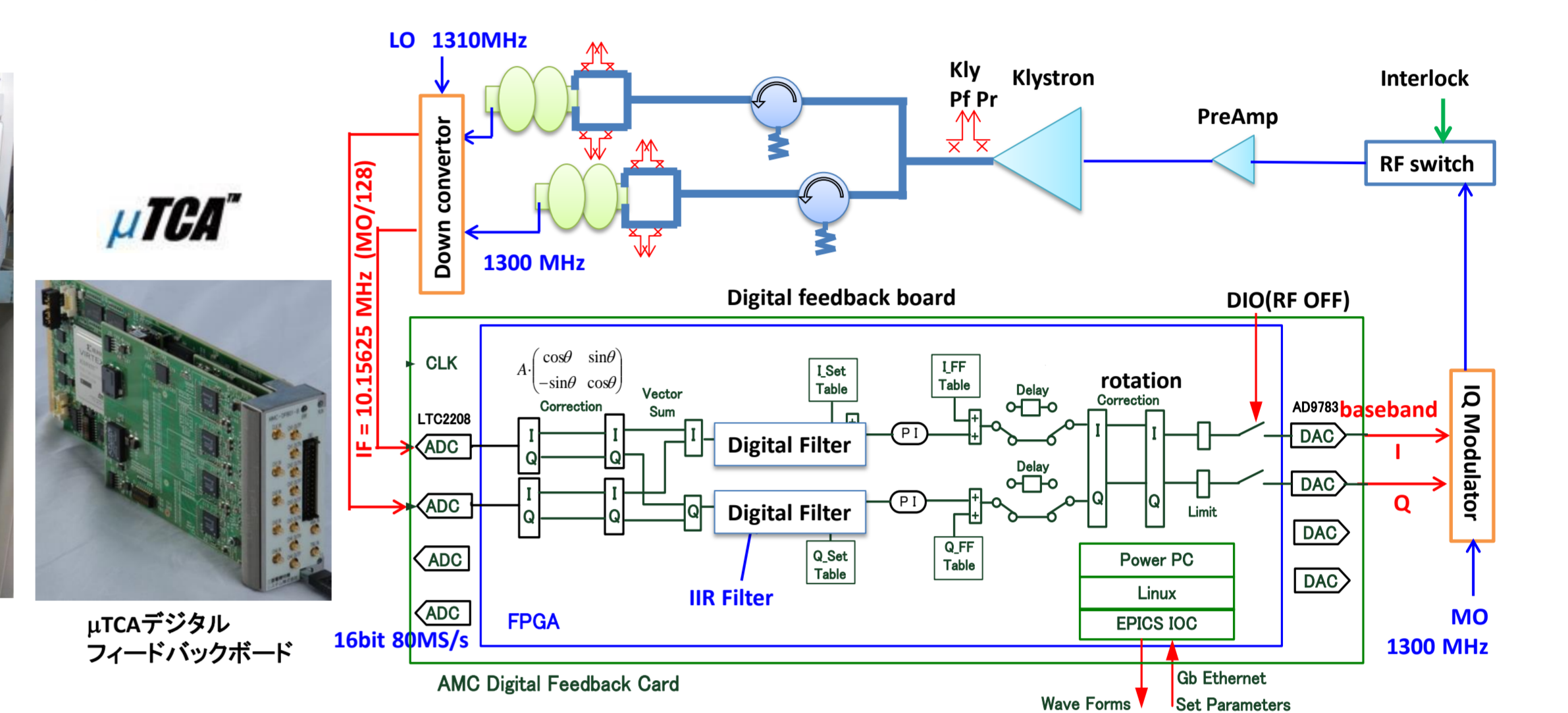


低電力高周波系



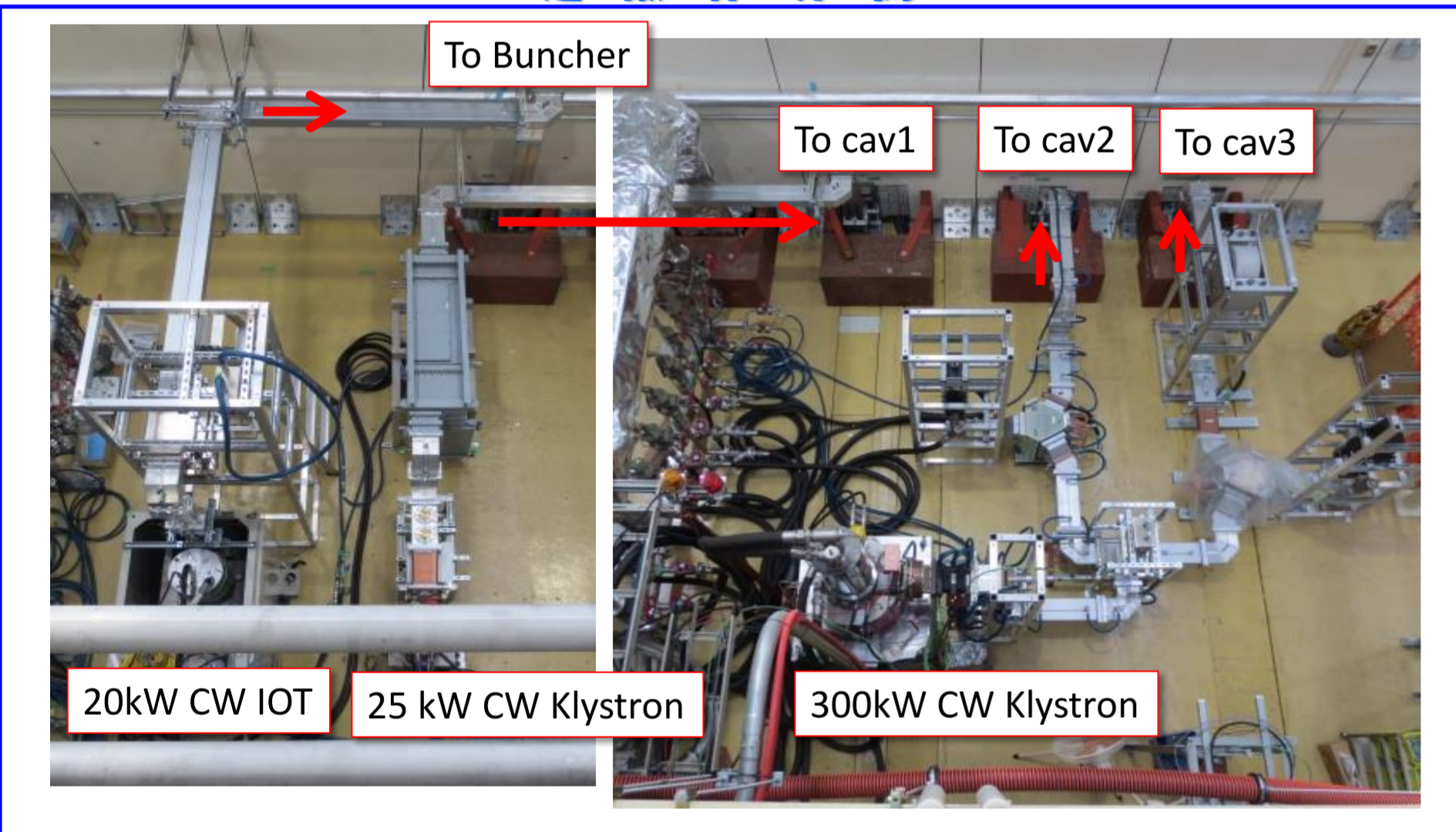
LLRF制御室: 温度安定化を進めている

デジタルフィードバックシステム

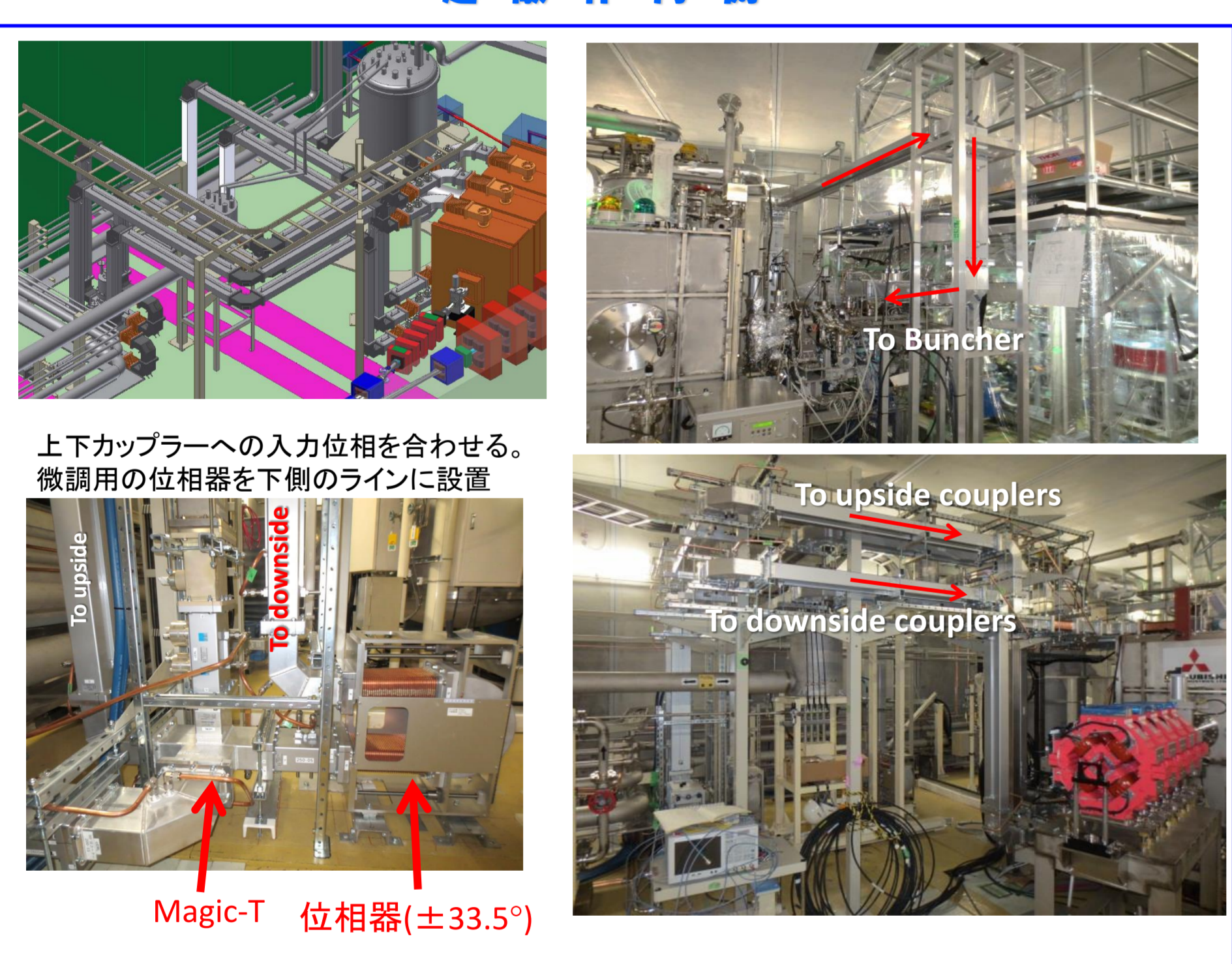


導波管系の構築

遮蔽体外側



遮蔽体内側



RFコミッションング

Typical parameter in this commissioning

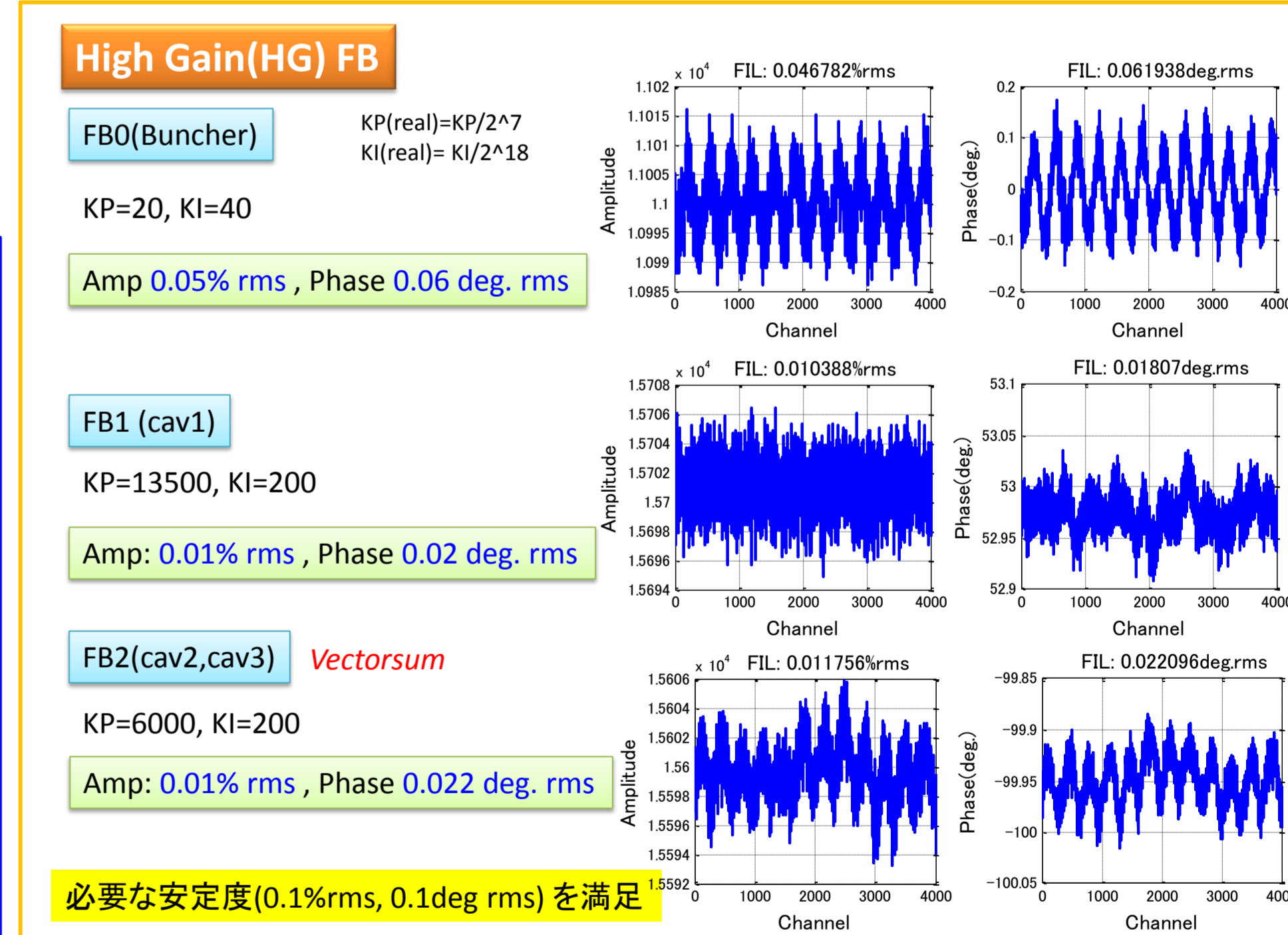
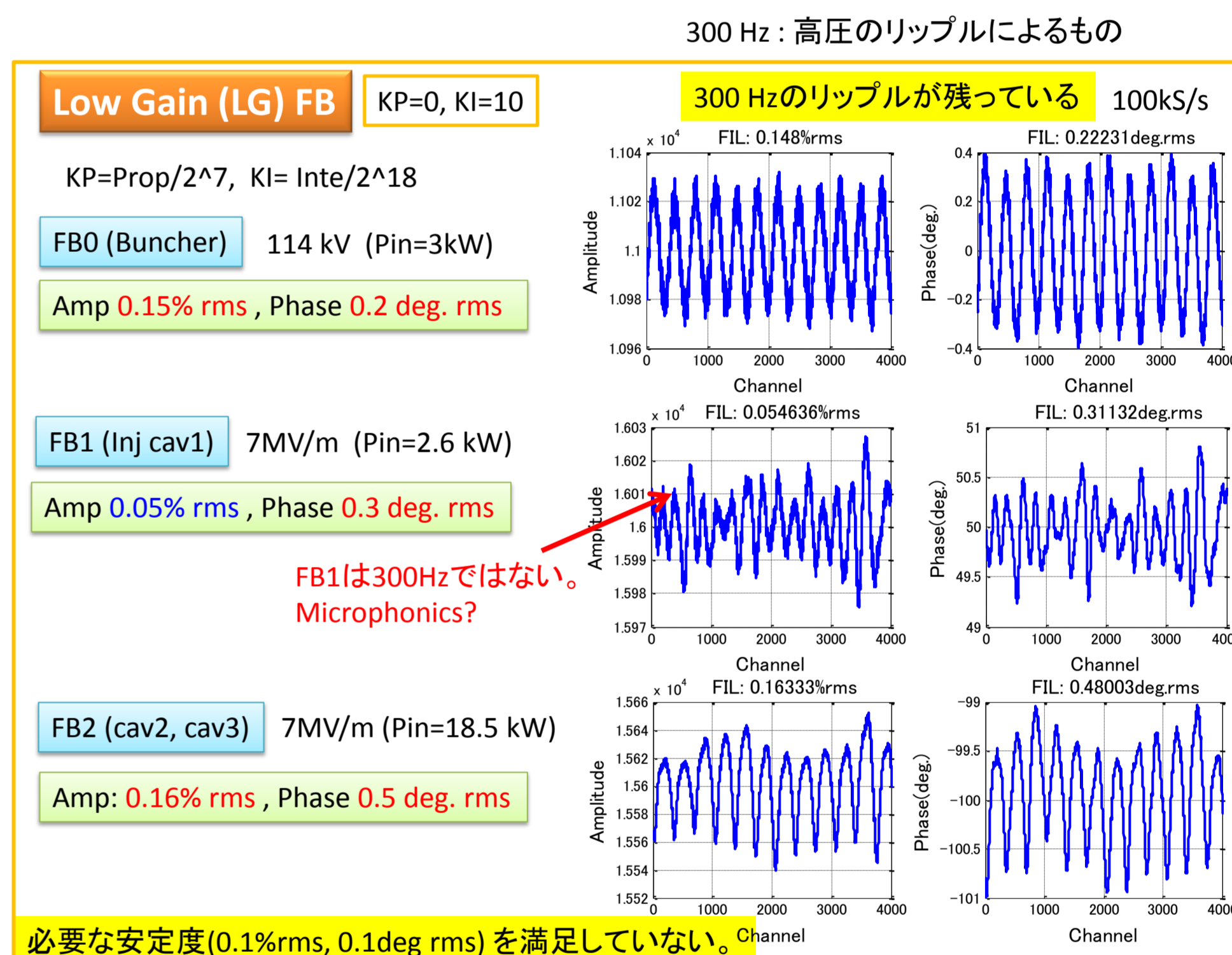
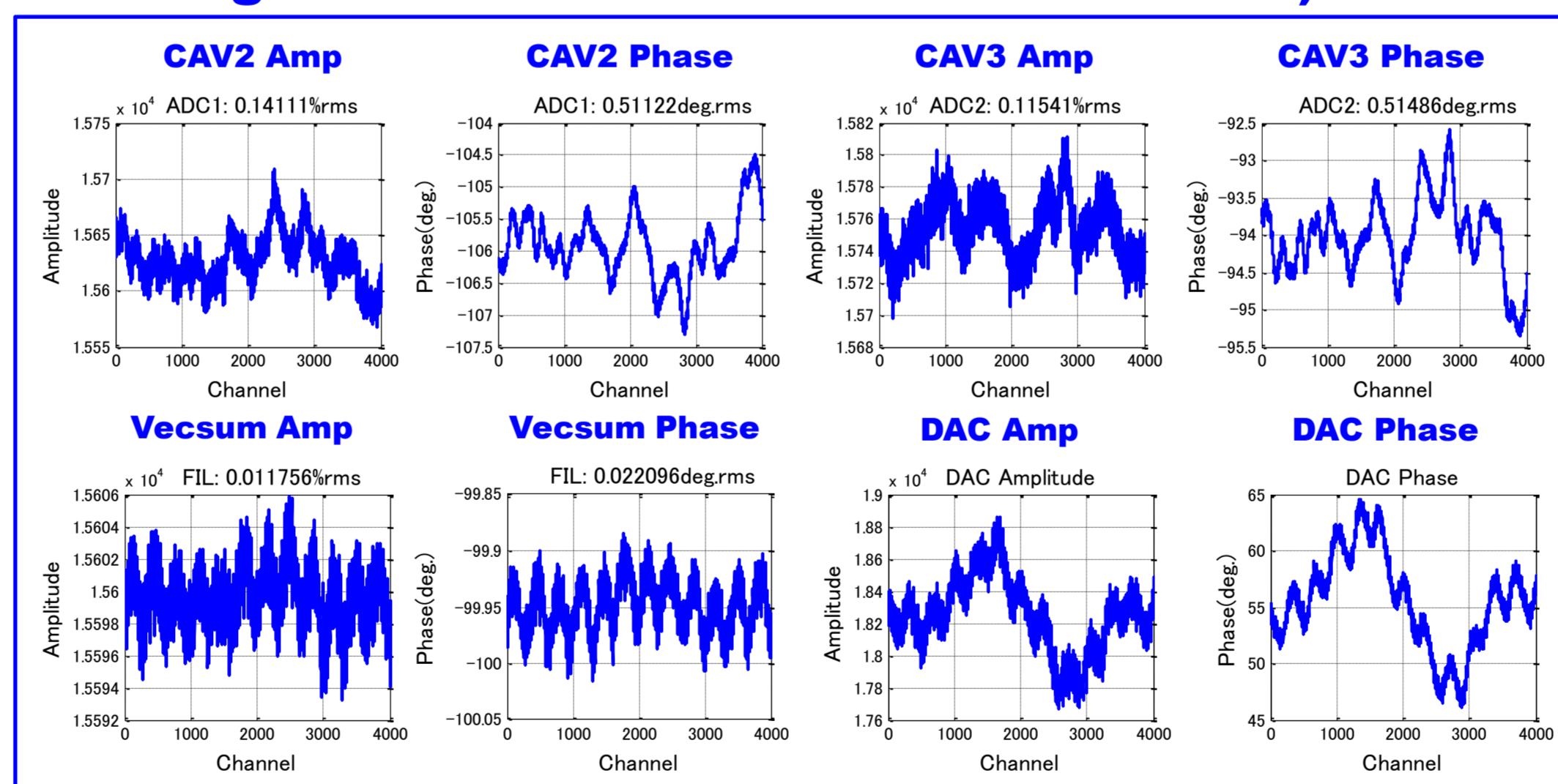
| | BUN | CAV1 | CAV2 | CAV3 |
|----------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Type | NC | SC | SC | SC |
| Q _L | 1.125×10 ⁴ | 1.2×10 ⁶ | 5.78×10 ⁵ | 4.8×10 ⁵ |
| θ ₀ | -90° | 0° | 0° | 0° |
| Ec | | 7 MV/m | 7.4 MV/m | 6.7 MV/m |
| Vc | 114 kV | 1.6 MV | 1.7 MV | 1.55 MV |
| P _g | 3 kW | 2.6 kW | 18.5 kW | |
| RF SRC | 20kW-IOT | 25kW-Kly. | 300kW-Klystron | |

NC: 常伝導, SC: 超伝導

Stabilities of Cavity Fields

| | BUN | CAV1 | CAV2&CAV3 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| FB board | FB0 | FB1 | FB2 (vector-sum) |
| w/o FB | 0.5% rms 0.7° rms | 0.05% rms 1.23° rms | 1.0% rms 3.4° rms |
| Low-Gain FB | 0.15% rms 0.3° rms | 0.05% rms 0.3° rms | 0.16% rms 0.5° rms |
| High-Gain FB | 0.05% rms 0.06° rms | 0.01% rms 0.02° rms | 0.01% rms 0.02° rms |

High-Gain FB時のVectorsumの波形 (FB2)



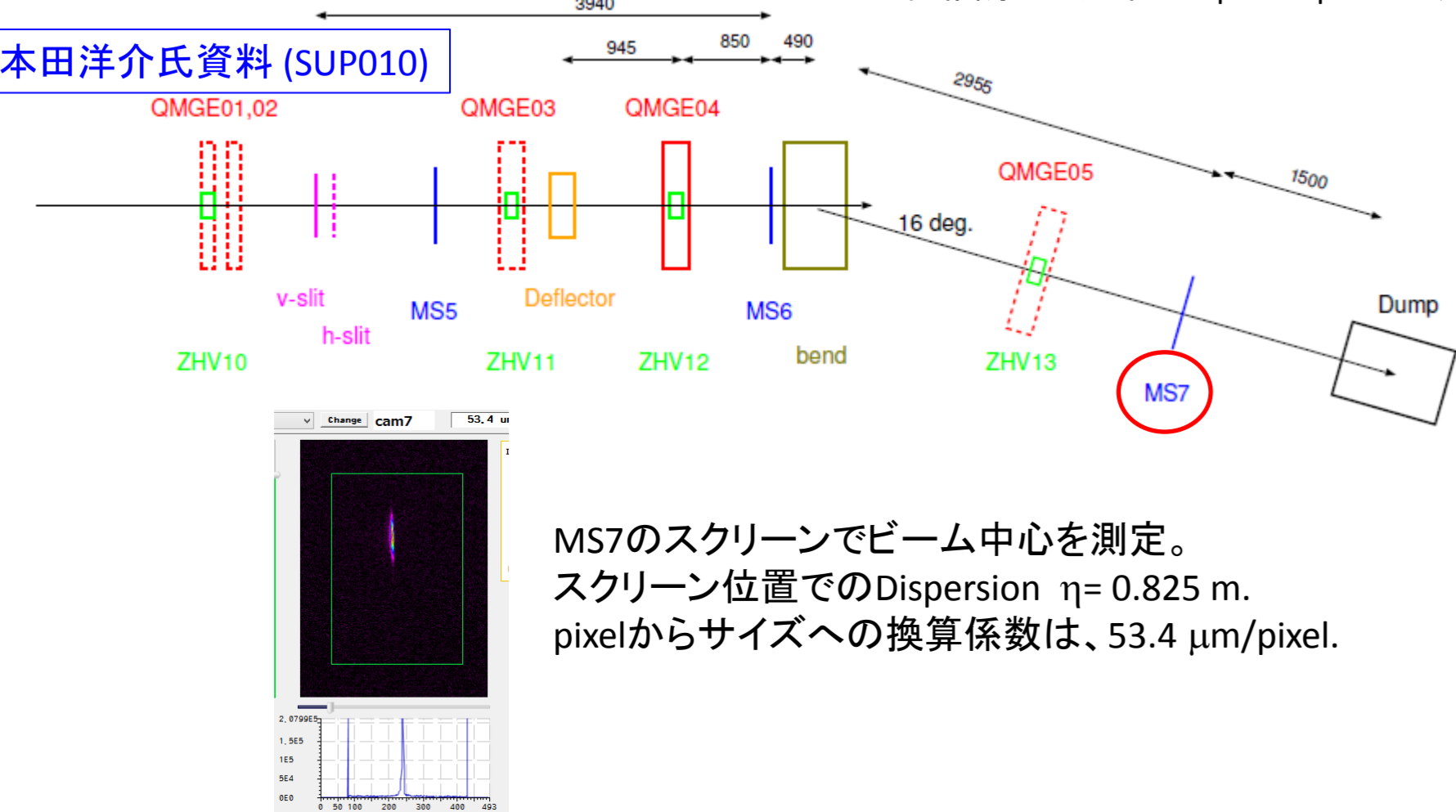
ビームのエネルギー安定度

High Gain運転にすることにより、RF安定度はかなり改善され、RF源の電源安定度が悪いにも関わらず、要求仕様を満足することができた。

Beamのエネルギージッターがどの程度改善されるかを確認するため、Dispersionのあるところで安定度を確認した。

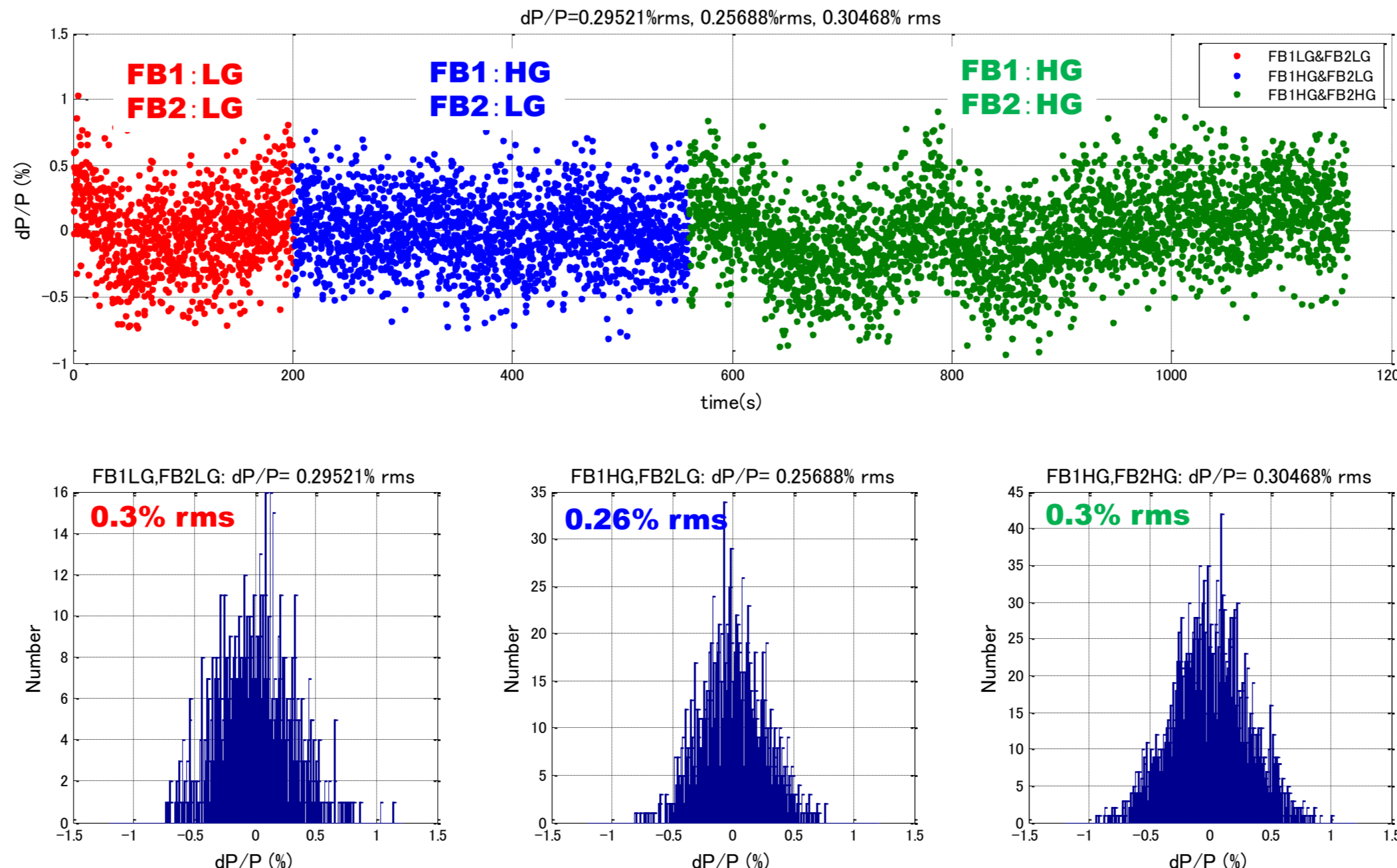
Beam Condition : 5Hz, 0.77pC/bunch, 5nA

パンチ長が長いとパンチ内の運動量拡がりが大きくなったので調整しやすいように位相調整の途中で10ps -> 1 ps rmsと短くした。



ビーム中心(ピーク値)のエネルギージッターを測定

[1] CAV2-CAV3間の導波管長およびFB位相最適化前



CAV2-CAV3間の導波管長およびFB位相最適化調整:ビームのエネルギーが最も高くなるように調整

[2] CAV2-CAV3間の導波管長およびFB位相最適化調整後

ビーム安定度が非常によくなった。HG運転にするとエネルギージッターはほとんどなくなった。

