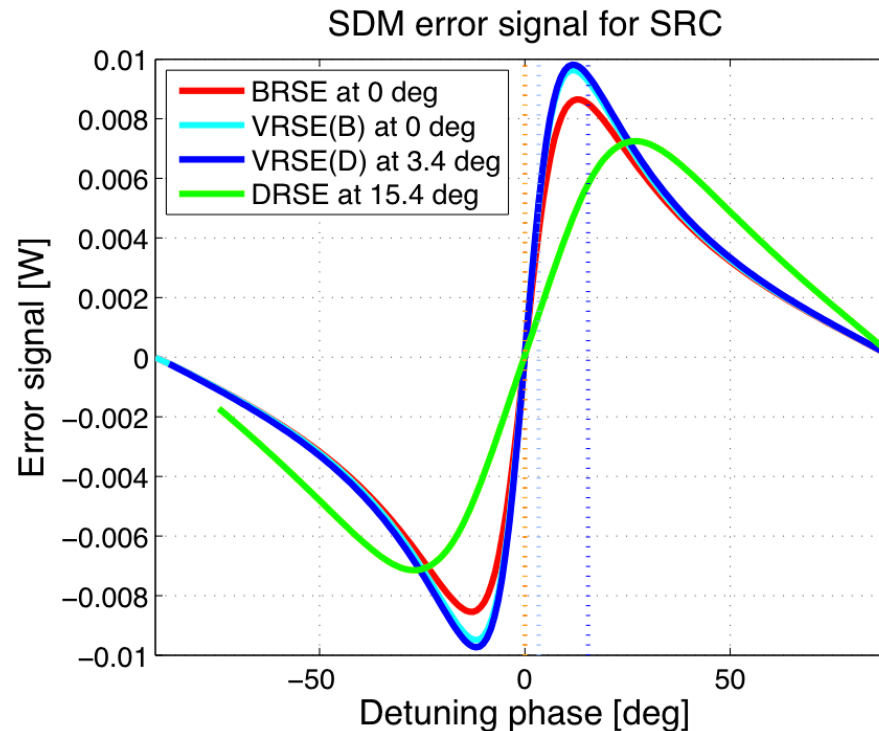




Offset lock

- SRCのエラー信号にオフセットを加えて、ロック点を移動



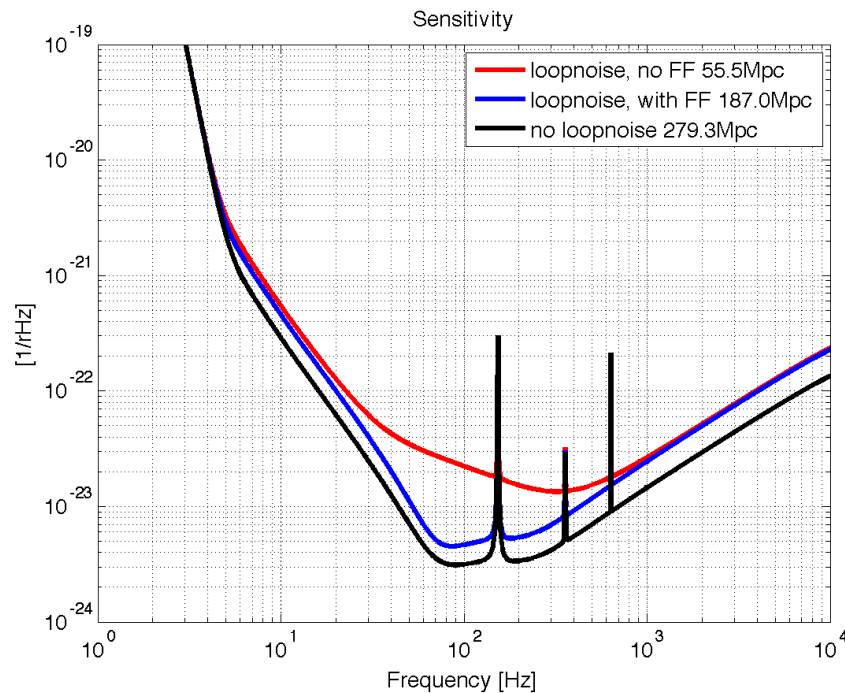
- 一つの自由度にオフセットを乗せると、その自由度自身はもちろん、他の自由度のエラー信号にオフセットがのる可能性がある
- エラー信号にオフセットがのるため、PD後のRFでサチるのが問題



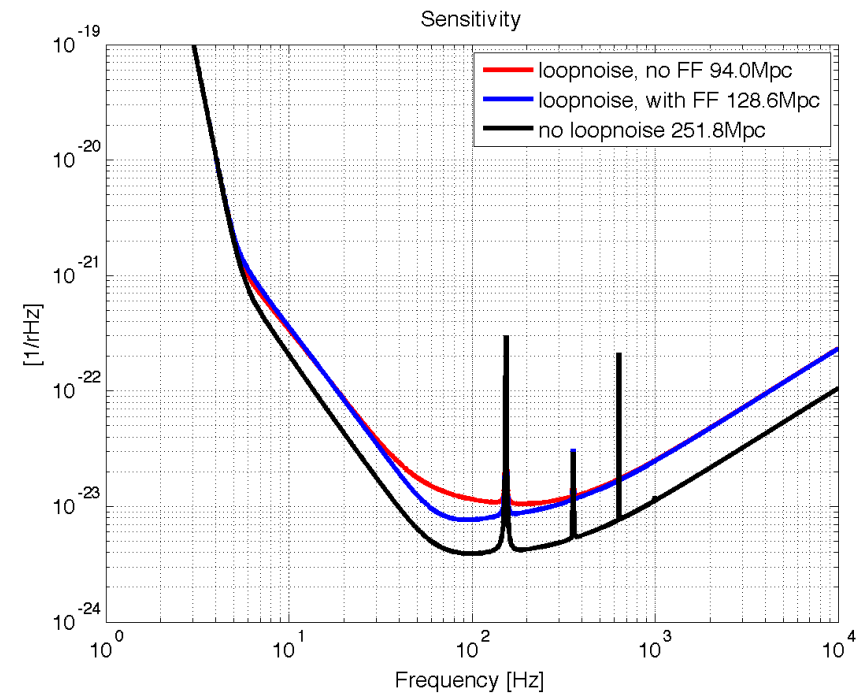
Dynamic range limit

- PDのゲインは適当に調節できるが、電気ノイズが効いてくる
 - dynamic rangeがリミットされる
 - Max DC voltage=0.1V(slew rateによる制限), Electronic noise=1e-9/rHzを仮定して計算
 - かなり深刻

BRSE



DRSE

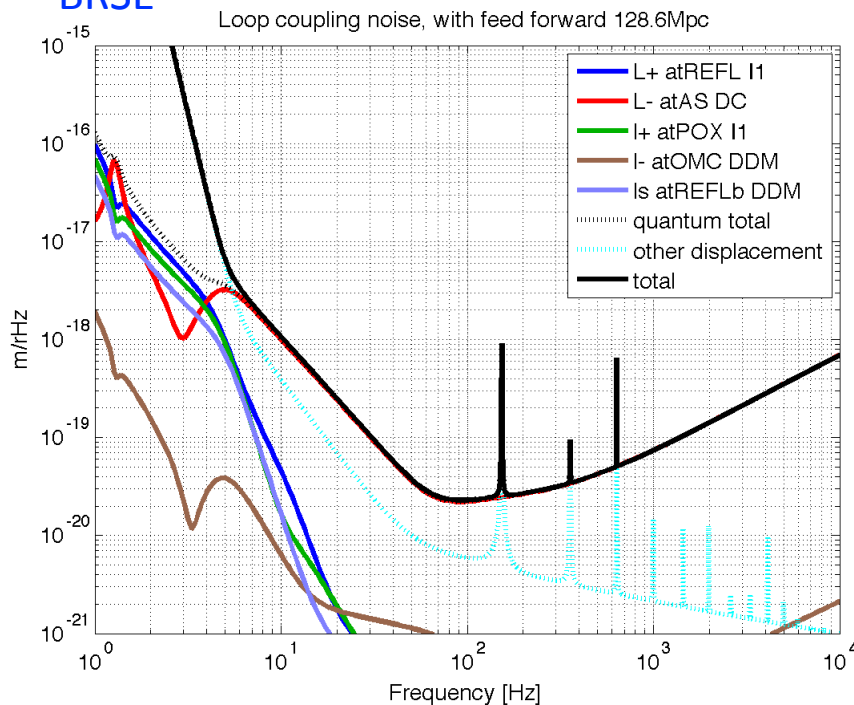




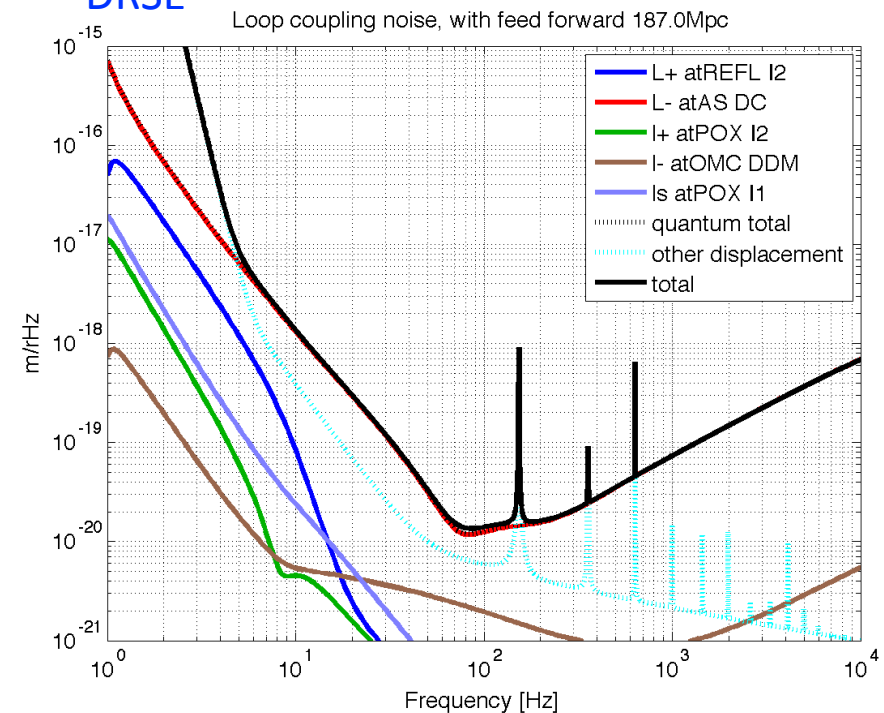
Dynamic range limit

- PDのゲインは適当に調節できるが、電気ノイズが効いてくる
 - dynamic rangeがリミットされる
 - Max DC voltage=0.1V(slew rateによる制限), Electronic noise=1e-9/rHzを仮定して計算
 - かなり深刻
 - ところが、実際にはBRSE,DRSEともにL-のdynamic rangeが一番問題となることが判明

BRSE



DRSE

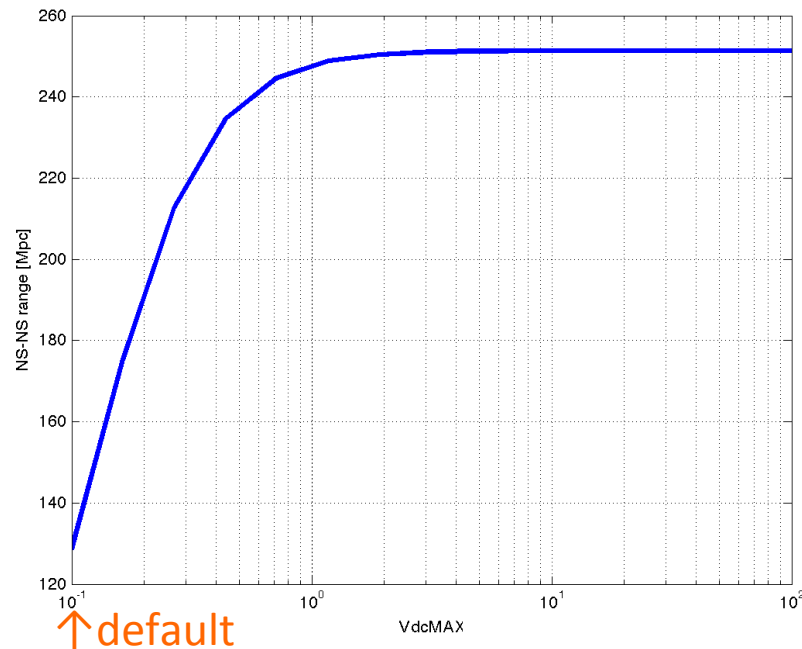




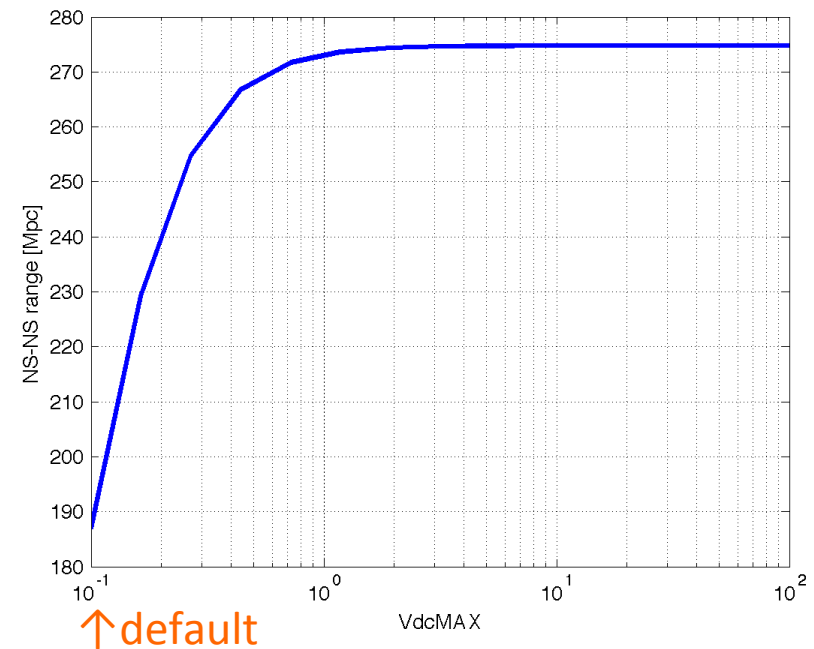
Increase dynamic range?

- L-のダイナミックレンジを10倍くらい増やす必要がある
 - 下のグラフは全自由度の横軸をMax DC voltage[V]にとっていて、0.1Vがdefault
- DC readoutなのでSlew rate問題は軽減されるのでそれほど問題ではない
- もしくは、腕のオフセットを減らせばよいが、腕のオフセット量はHD phaseの最適化に必要で、しかもその量は両腕のインバランスで決まるのでフリーパラメータとはならない

BRSE



DRSE





Digital system

結論:

- オフセットから来るダイナミックレンジはBRSE, DRSE問わず深刻な問題
 - 一番問題なのはL-で、これはDC read outのHD phaseを稼ぐ為に腕に加えたオフセットが効いてくるから
 - いいかえると、SRCにOffsetを加えることによりロックポイントを0点からをずらしてDetuneをしても、問題はない
 - L-はDC readoutなので、ダイナミックレンジを一桁程度増やしても問題なく、感度低下は数%程度に抑えることができる
 - ただし、腕に加えるオフセットに上限をつけることになるかも
-
- それとは別に、計算上オフセットはなくてもRFでmodulation frequencyの漏れ等からオフセットは存在してしまう
 - 特にLCGTで採用される予定のI&Q demodulationで任意の復調位相を得ようとする、最適位相で復調された信号にはオフセットはのらないはずなのに、その手前のI demodulationもQ demodulationも共にオフセットがのってしまう。
 - LIGOではPD後のRFに加算機を入れてそこにフィードバックして復調器の手前でオフセットを消している
 - I&Qをあきらめsingle demodulationをアナログ上でやってしまう->多自由度の干渉計では不便