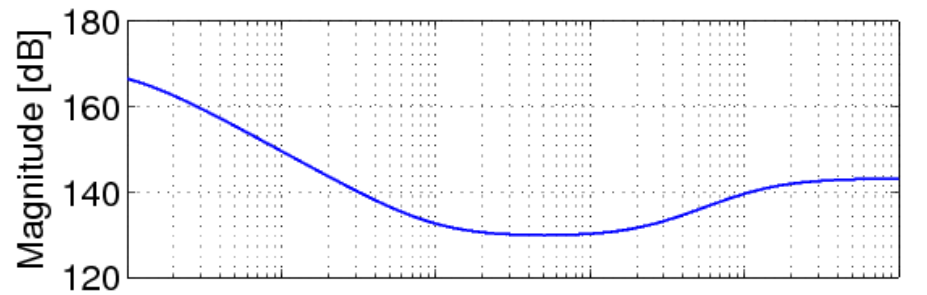


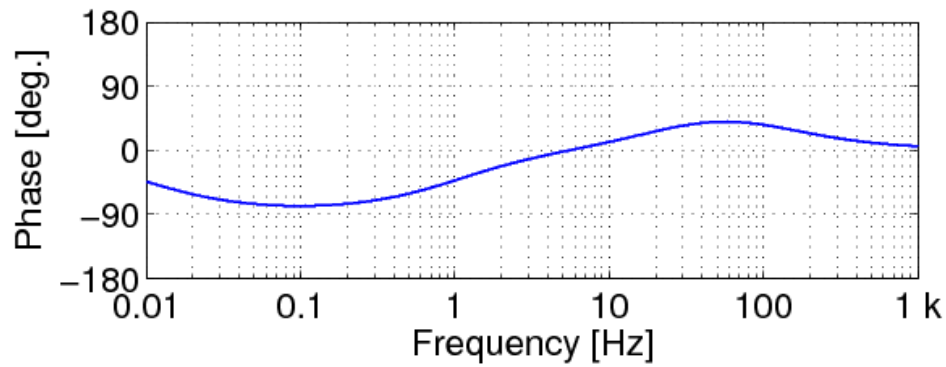
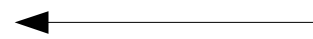
# SPIを組み込んだSeismic Noise Simulation

やったこと：

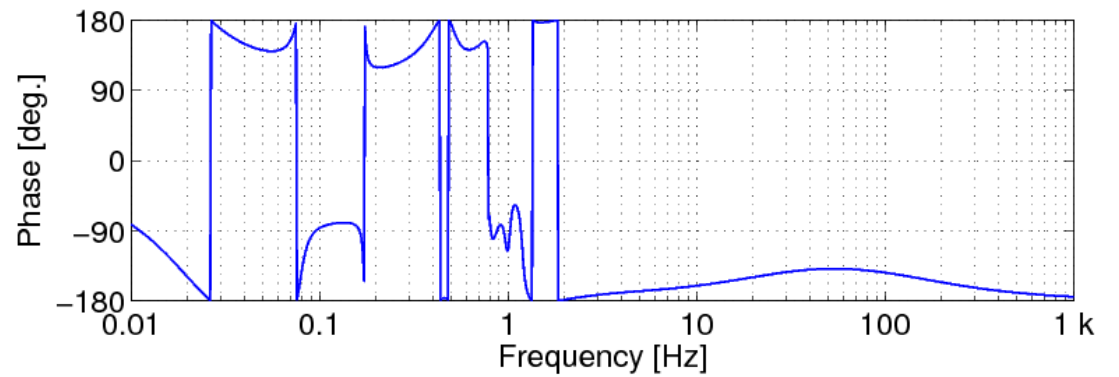
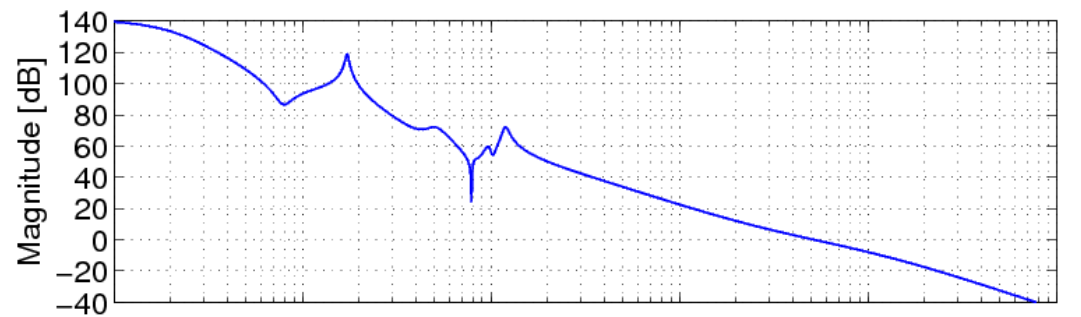
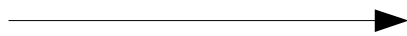
- 高橋さんのSuspension modelを二つ用意し、IM間がSPIで結ばれているようなSystemの運動方程式を立てる  
--> 16X16の行列で表される(各SASに8個のマス)
- 二つのSASのパラメータには非対称性を入れる  
(長さ各段1mm,重さ0.1%,Q 1%程度)
- 振動混入ポートは、地面とHL
- 各ポートについて、二つのタワーを差動に加振した場合と同相に加振した場合について、TMへの振動伝達を計算し、2乗和を取る
- 縦振動は、高橋さんのモデルで計算し、カップリング1%を仮定。  
SPIによる抑圧は無し
- SPIのサーボはUGF=50Hz, 低周波に1次のブースト



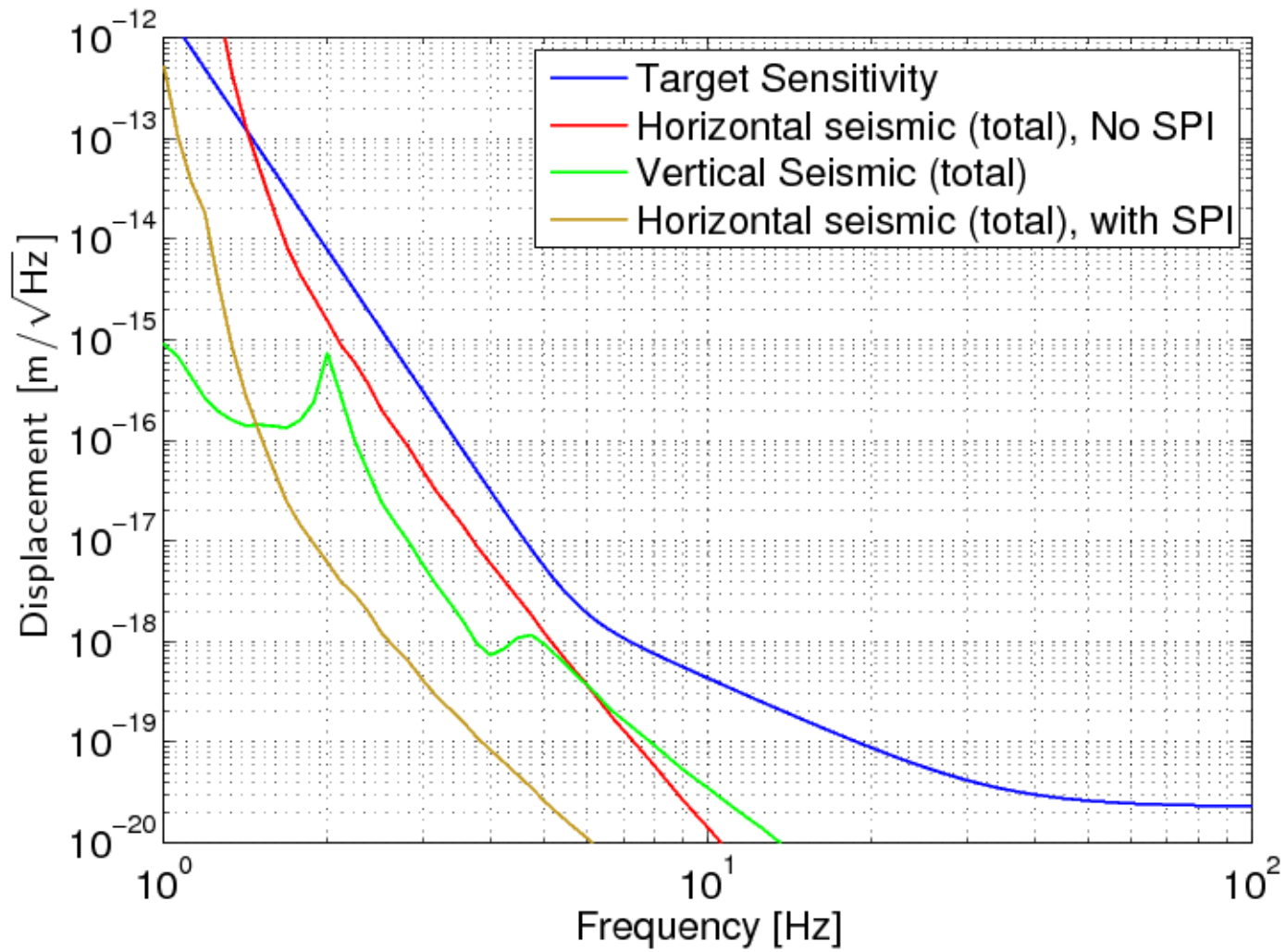
SPI Feedback Filter



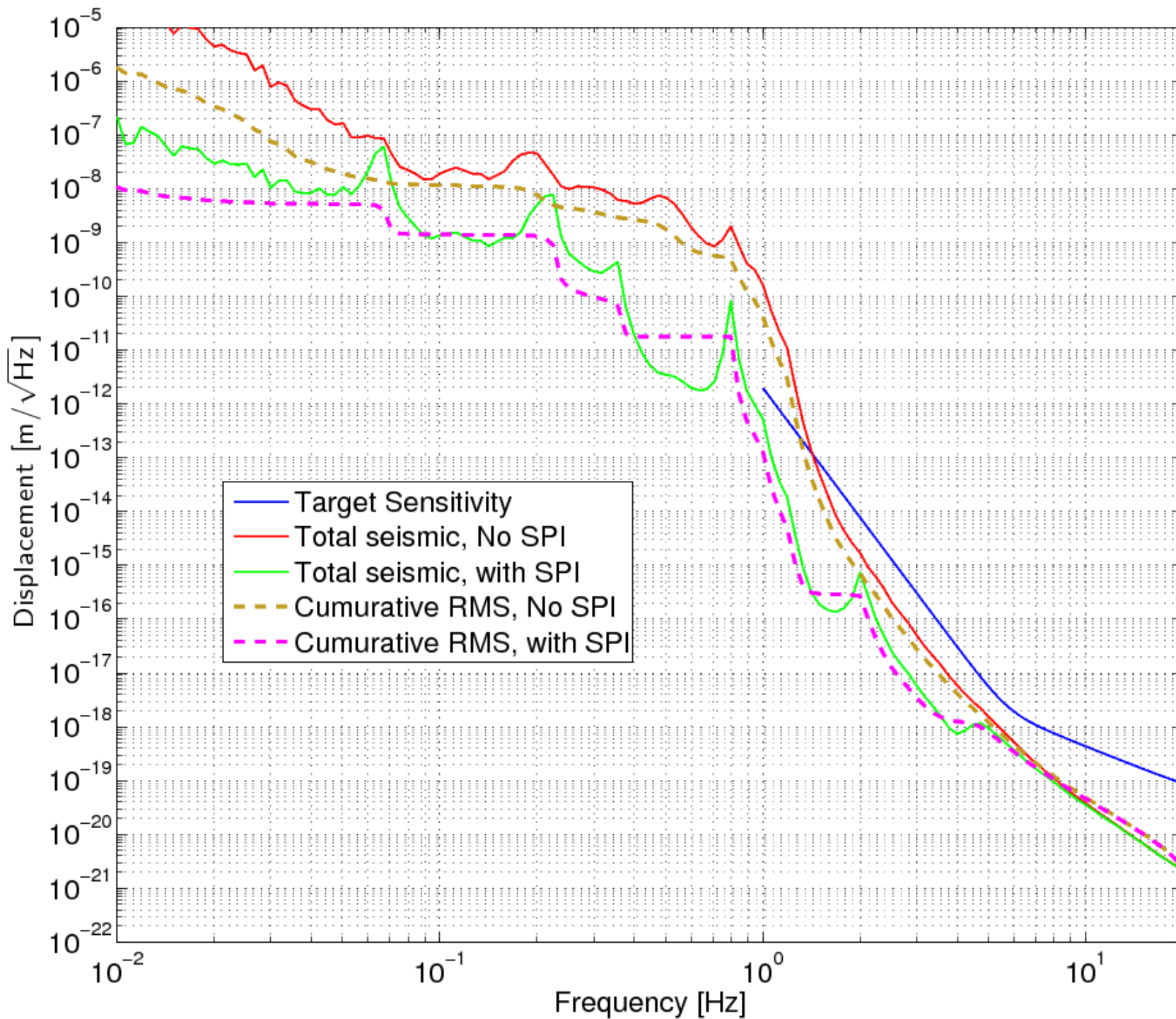
Open Loop Gain



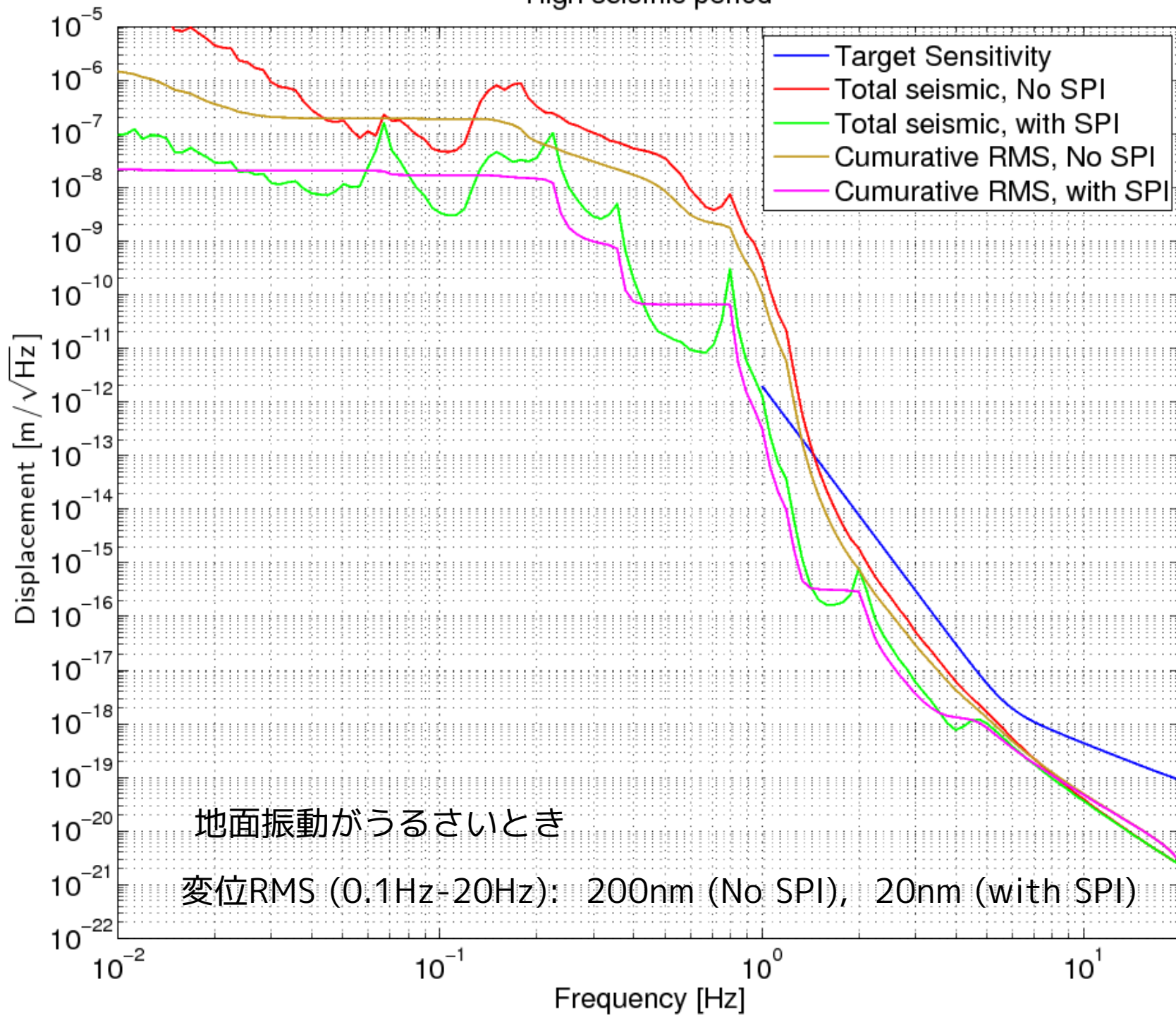
# ターゲット感度との比較



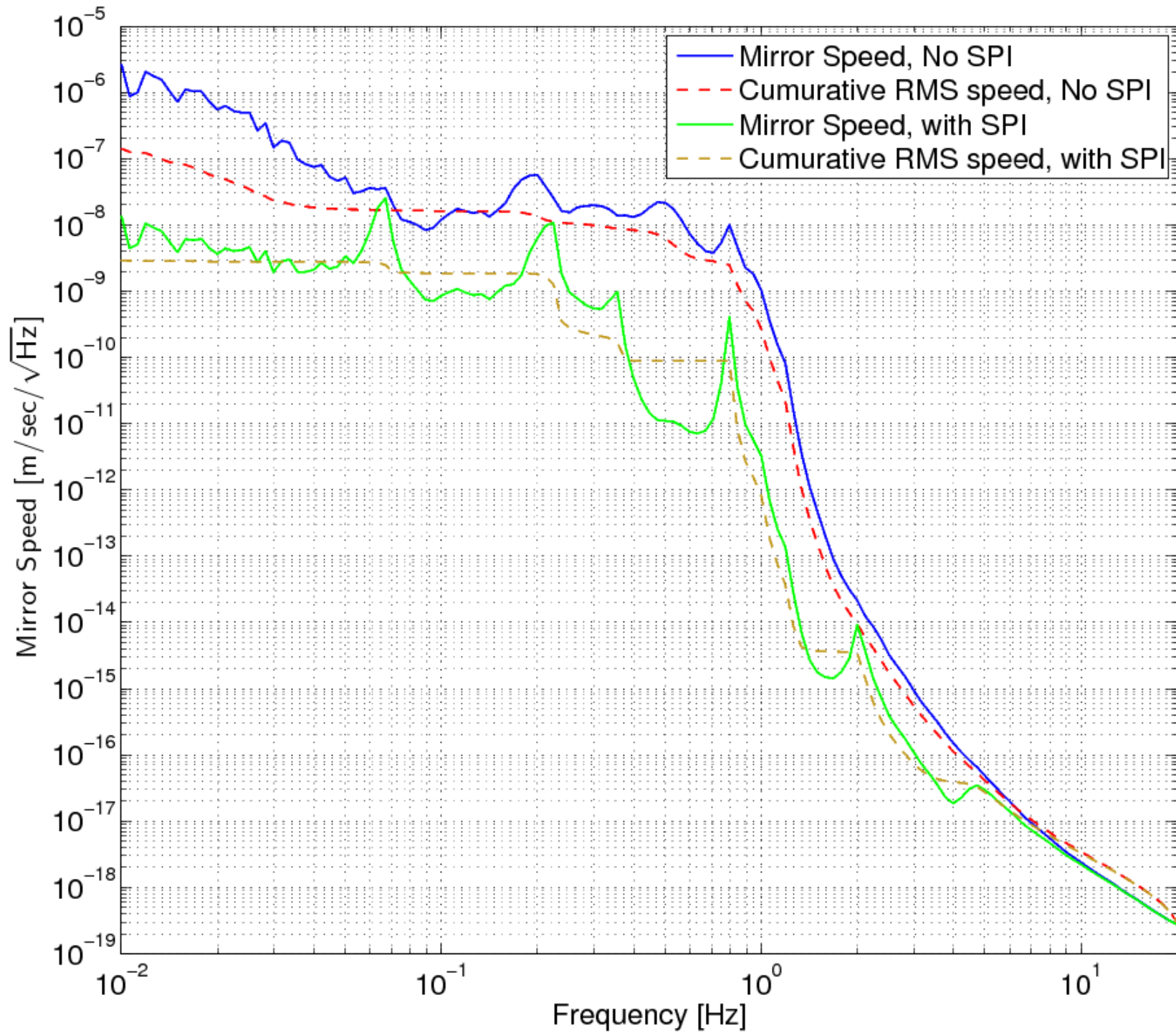
変位RMS (0.1Hz-20Hz): 10nm (No SPI), 1nm (with SPI)



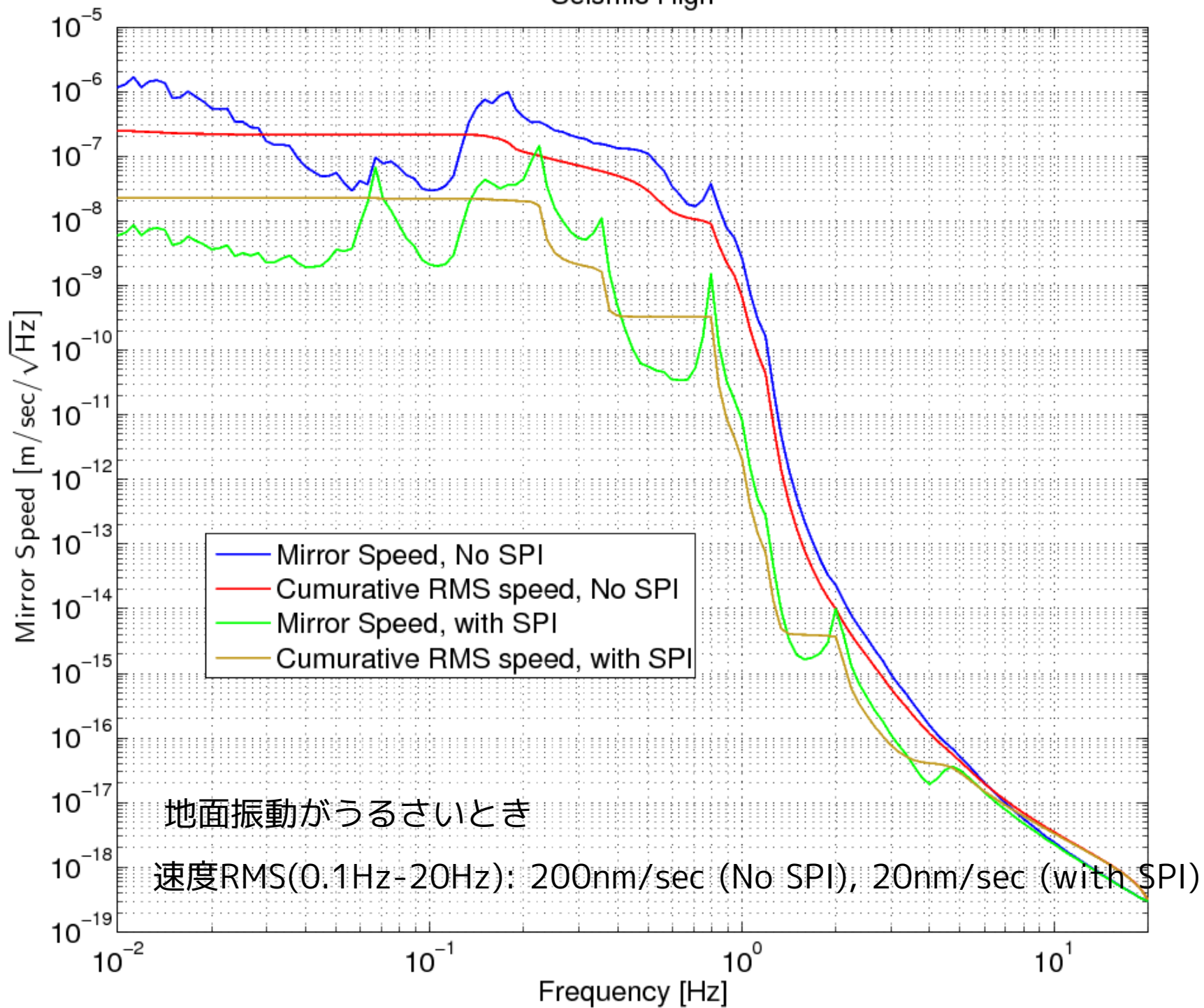
# High seismic period



速度RMS(0.1Hz-20Hz): 20nm/sec (No SPI), 2nm/sec (with SPI)



# Seismic High



# まとめ

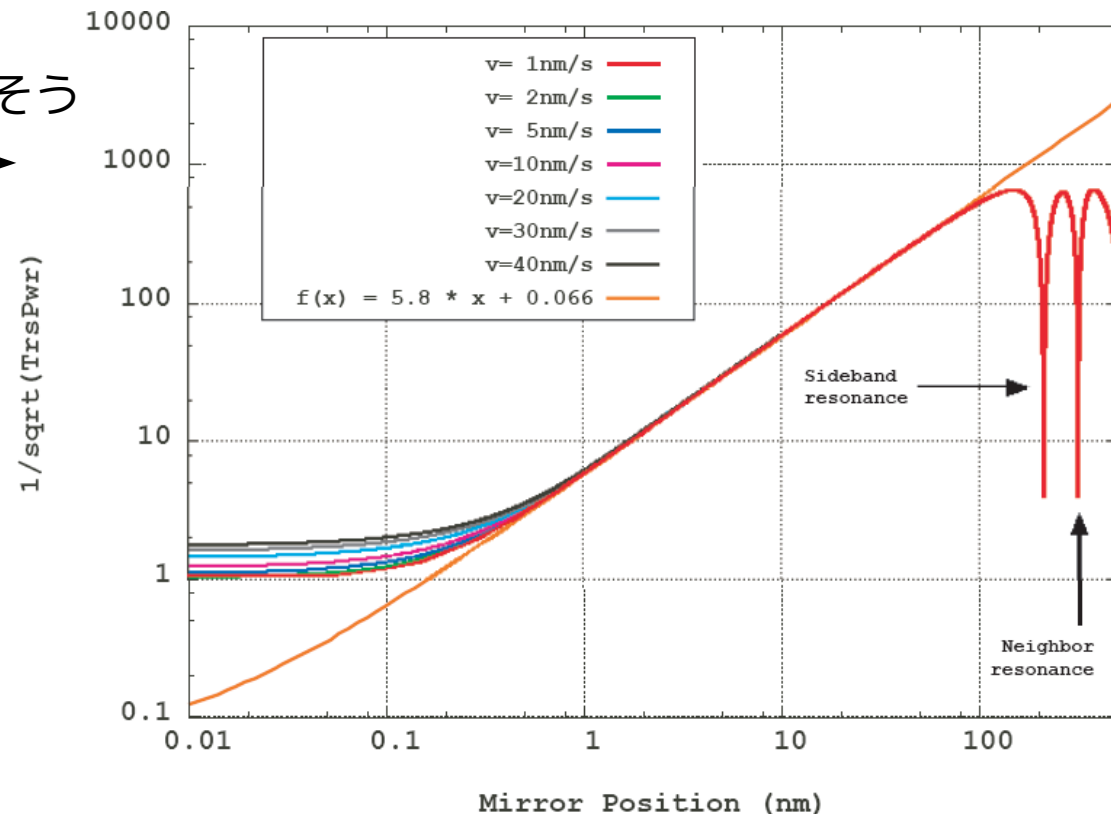
- SPI無しでもHLはTarget Sensitivityを汚さない (5Hz以上でSafety factorは最低でも6)
- SPIを使ってもVerticalが卓越してくるので、Safety factorはほとんど変わらない
- Micro Seismicが大きい時でもSPI無しでTarget Sensitivityは汚さない
- 変位RMSのRequirement (100nm以下)は、平時なら十分満たされる(10nm)。
- Micro Seismicが大きい時は200nm RMS。
- 速度RMSは平時20nm/sec, うるさいとき 200nm/sec

Offset Lockなら平時は全く問題無し  
200nm/secでも、Offset Lockなら大丈夫そう



Green Lockの場合、周波数でまず  
ロックすれば速度RMSは問題無し。

SPIはRMSを変位、速度とも約1/10にする。





# 結論

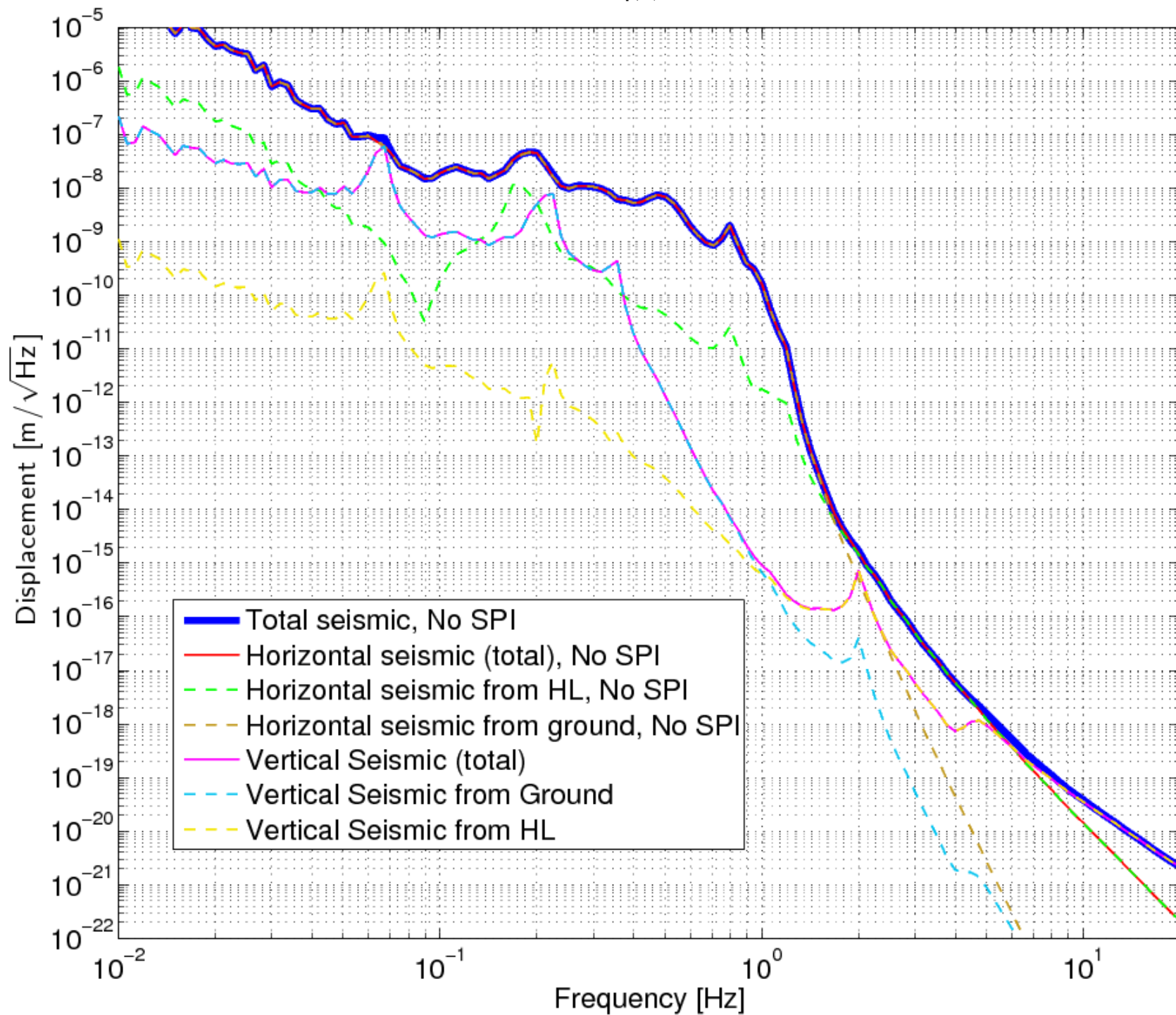
- 感度を汚さない目的にSPIは不要(いずれにしろ、Verticalが卓越)
- Offset LockはRadiation Pressureの観点から不可欠
- Offset Lockを使えばSPI不要

## SPIを入れる理由があるとしたら

- Micro Seismicが高い時のRMSにSafety factorを入れたい
- ループノイズ混入を減らすためにスモール系自由度の制御帯域を下げたい

SPIを導入する際のコスト(R&D費用、マンパワー、複雑さの増大によるコミッショニング時間の増加、etc)を考えると、上記理由ではSPIを導入する動機として弱いのでは？

# Seismic Noise 内訳 No SPI



# Seismic Noise 内訳 with SPI

