

Shielding the Reference Cavity

Y.Honda

2005/9/9

概要

In order to test the hypothesis that the strange wave form of KEK BPM is caused by the coupling with the reference cavity, we are planning to shield the reference cavity. A metal foil was installed in the beam pipe, it shields the reference cavity not to be excited by the beam. Transmission from the reference to the sensor cavity was improved by 40 dB with the shielding.

1 目的

KEK 空洞 BPM の波形を歪ませている原因として、reference 空洞と sensor 空洞との結合が挙げられている。この仮説を実験で検証するため、reference 空洞を無しにしてみたい。reference 空洞をビームパイプ側でシールドしてビームから reference 空洞が見えないようにしてみる。(これはあくまでも仮説の検証が目的であり、実際 BPM としては機能するためには reference 空洞が必要である。) シールドを BPM に取り付けてみて、ネットワークアナライザを用いた測定を行い、reference-sensor 間の結合が抑えられることを確かめる。

2 シールドの取り付け

照沼さんが持っていたベリリウム銅のフォイル (図 1) を貰ってシールドとして用いることにした。これは、以前、ベローズのシールド用に作ったものの余り。このフォイルを丸めて BPM のビームパイプ内部に取り付ける。2 枚用いて一周シールドした。これを reference 空洞側から差し込んだ。図 2 のようになっているはず。このときの写真が図 3。

3 カップリングの測定

例として #3 BPM について、ネットワークアナライザを用いて reference 空洞のポートから sensor 空洞の各ポートへの透過率 (S21) を測定した。図 4 に測定例を示す。6.55 GHz 近辺にあったピークがシールドを取り付けたことで約 40dB 抑えられている。4つのポートについての測定を表 1 にまとめる。

また、シールドを取り付けたことで sensor 空洞に影響を与えていないことを確かめるため、sensor 空洞のダイポールモードの周波数を測定した。シールド有り、無しで周波数に差は見られなかった (差は 50kHz 以下)。

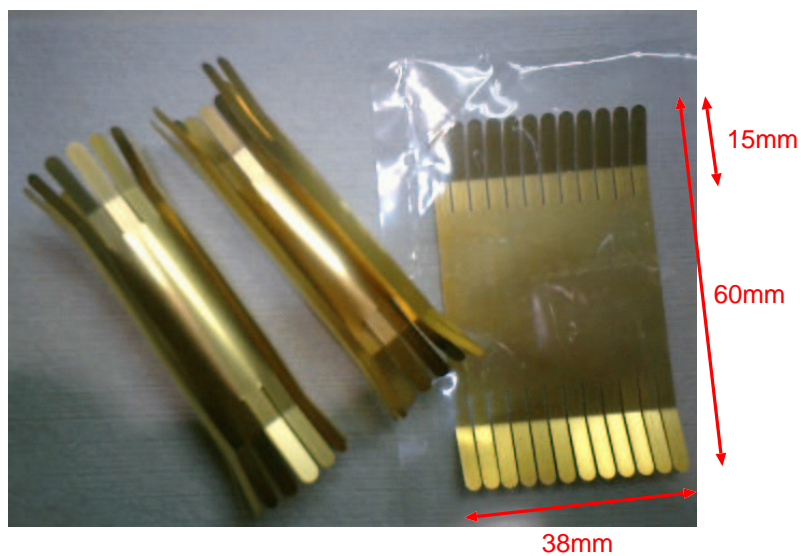


図 1: シールド用フォイル。

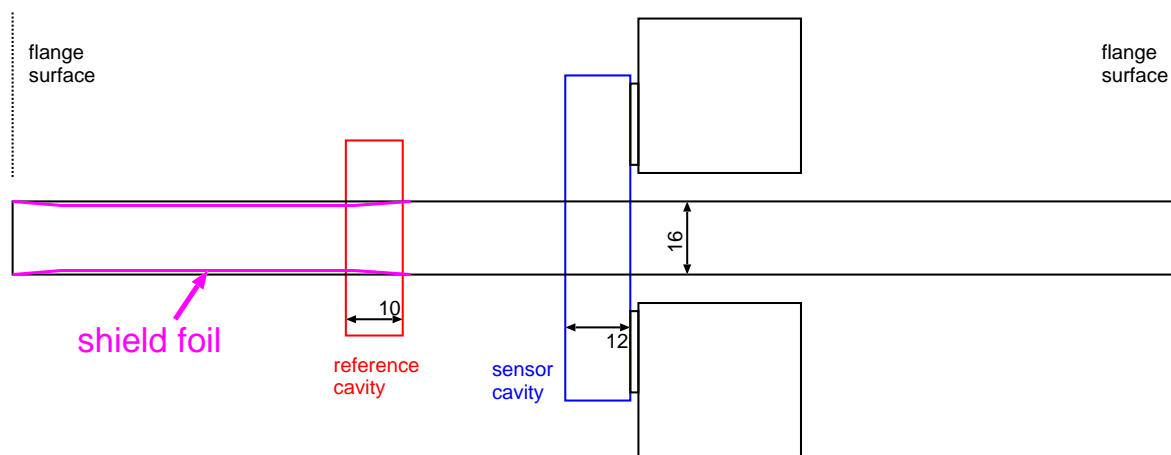
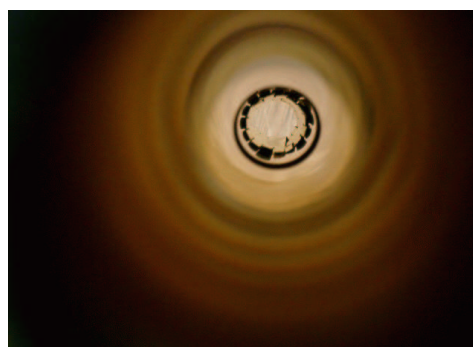


図 2: シールドを取り付けた状態。



seen from reference cavity side



seen from sensor cavity side

図 3: シールドを取り付けた状態 (写真)。

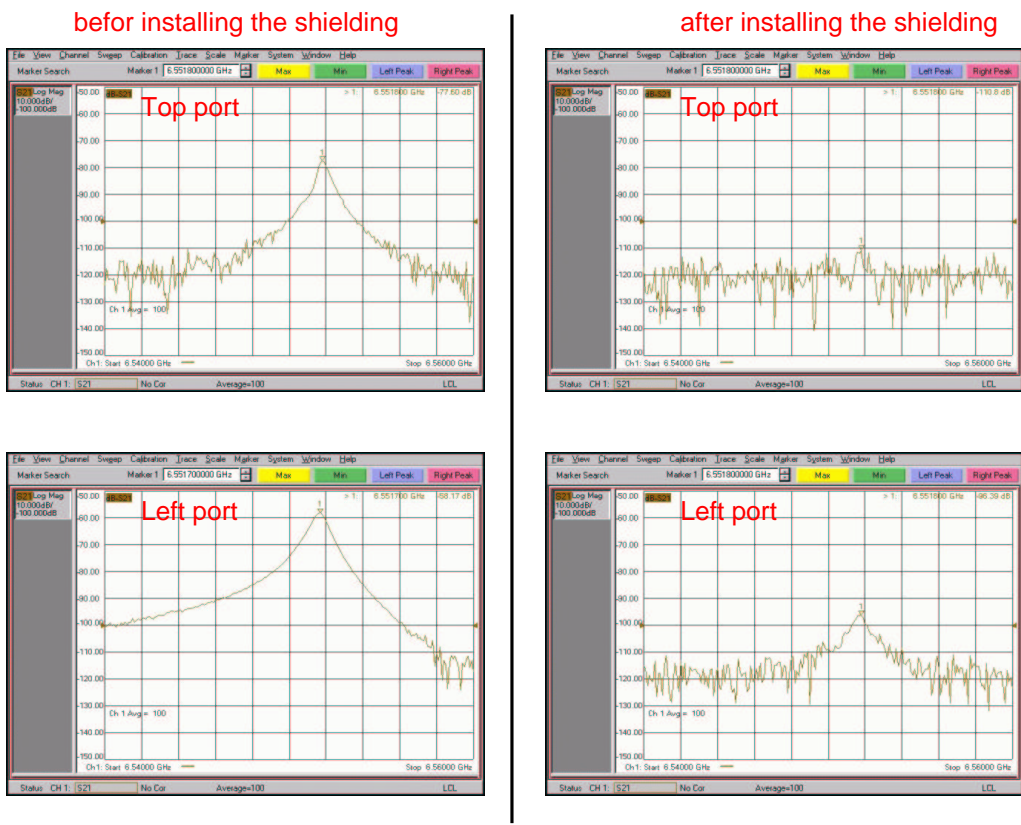


図 4: 透過率の測定。シールド取り付け前と後の比較。

表 1: reference-sensor の透過率測定結果

port	without the shielding	with the shielding
top	-77.6 dB	-110 dB
left	-58.2 dB	-96 dB
bottom	-77.0 dB	-110 dB
right	-58.5 dB	-97 dB

4 結論

シールドを取り付けることで、reference-sensor 間の結合を 40dB 減らすことができる。シールド有り
 で信号波形が改善するかビームを用いて調べてみる。

reference 空洞とのカップリングを無くす他の案として、RF のアブソーバのようなものを reference
 空洞に入れる案。reference 空洞の周波数を大きくずらしてみる案。などが出ている。

例えば 10 月からの運転で 3 つの空洞のうち、一つはそのまま、一つはシールド有り、一つはアブ
 ソーバ入れる、とかで信号の違いをみしてみる。