

EMI 測定

図 1 測定環境（山梨県立産業技術短大）
電波暗室

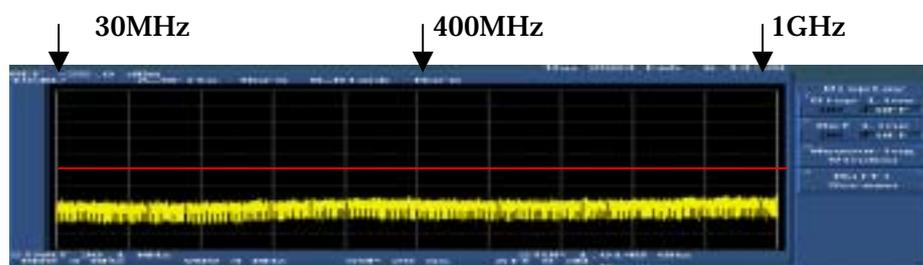


スペクトラムアナライザー



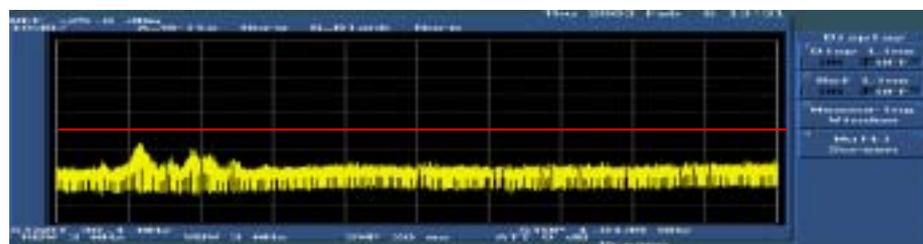
図2 シールドルームノイズと電源のノイズ

シールドルームノイズ



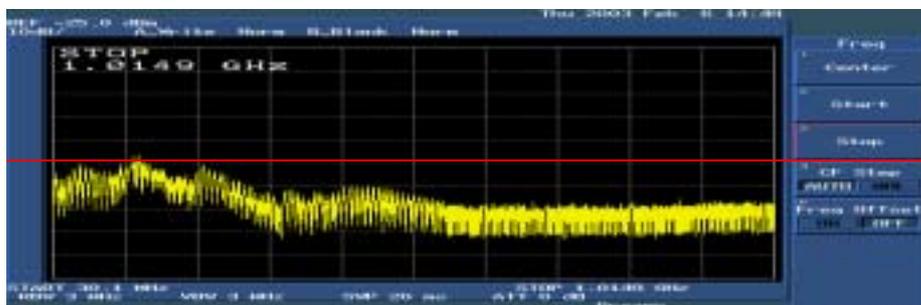
workfield0

使用した電源ノイズ



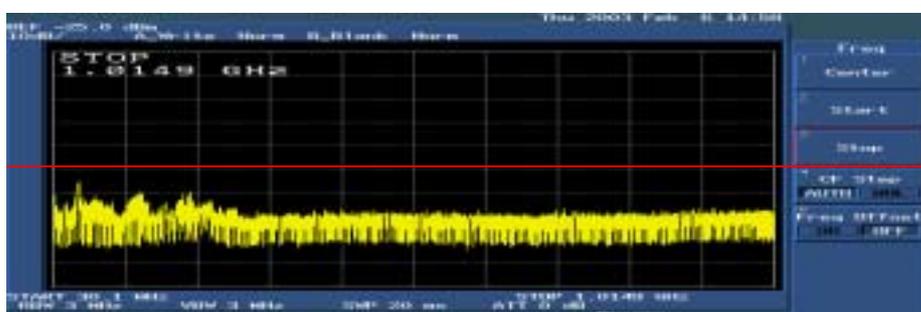
workfieldopen

図3 配線条件とノイズレベル(4MHz クロック、74VHC541F、直列 51 終端、5V)
一般配線(248)



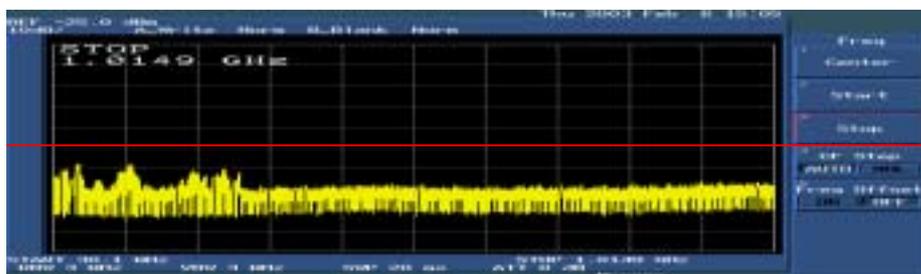
workvch200¥240non¥r515v

144 マイクロストリップライン、シールドパターン付



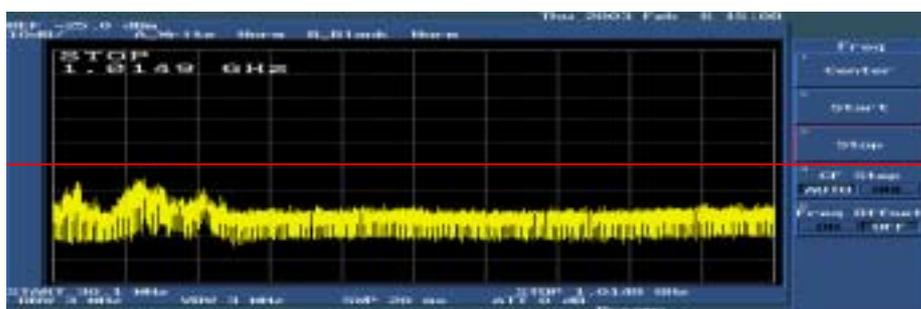
workvch200¥144sil¥r51v5

100 マイクロストリップライン、シールドパターン付



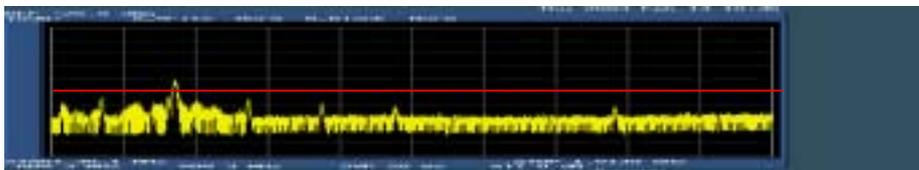
workvch200¥100ohm ¥ sil¥r51v5

100 マイクロストリップライン



workvch200¥100ohm¥r51v5

図 4 200mm 配線条件とノイズレベル(100MHz クロック、74VHC541、直列終端 51)
 クロック部ノイズ (200mm 配線を接続しない)



workwork200-0ralopen200vhc200open5v

248 一般配線



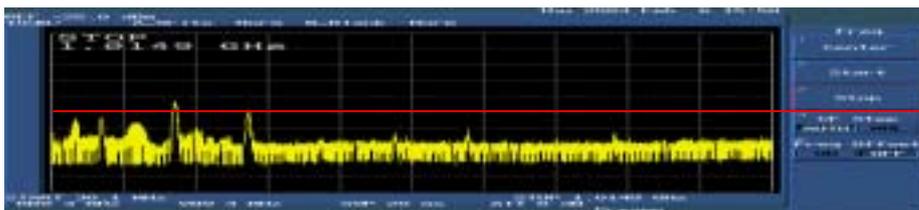
workvhc200100MHznon51r

144 マイクロストリップライン、シールド付



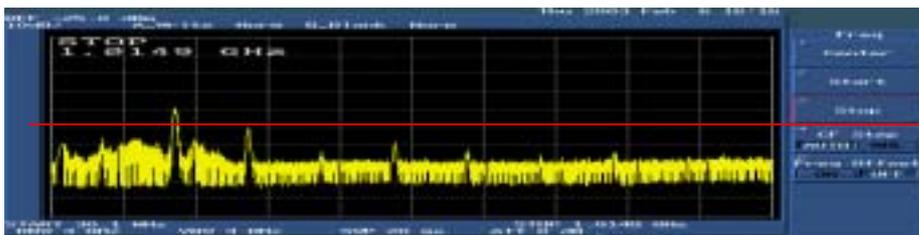
workvhc200100MHzsil5r

100 マイクロストリップライン、シールド付



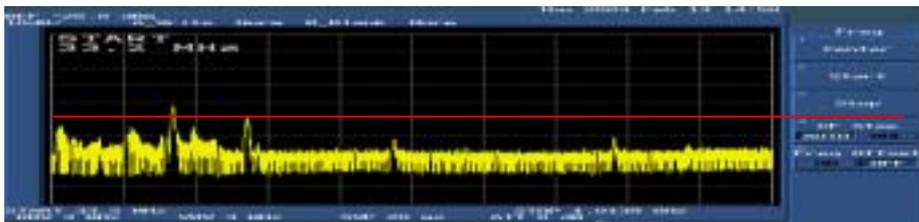
workvhc200100MHz100s

100 マイクロストリップライン



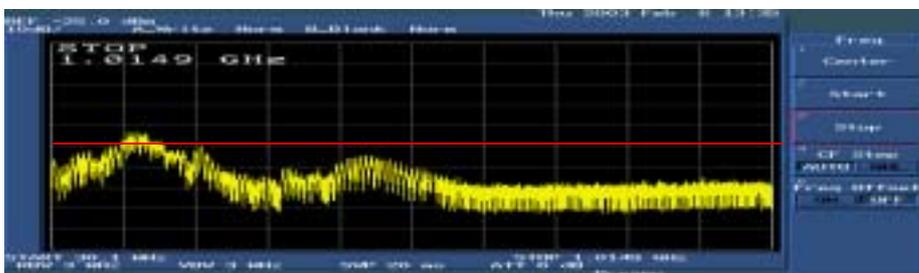
workvhc200100MHz100r51

50 マイクロストリップライン



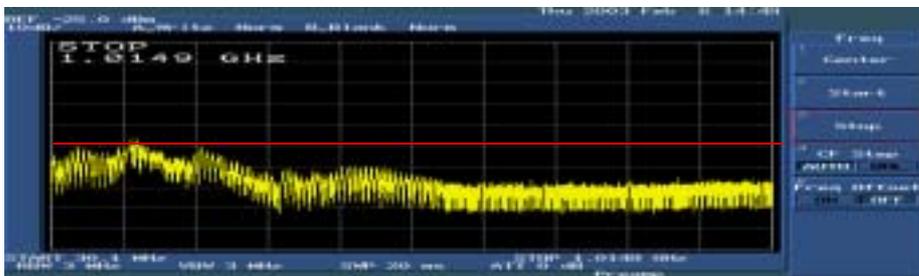
¥work¥work¥200-xr¥vhc2-50-51r-5v

図5 200mm 配線の4MHz クロックのノイズレベルと配線条件と直列 51 終端効果
248 一般配線 終端抵抗なし



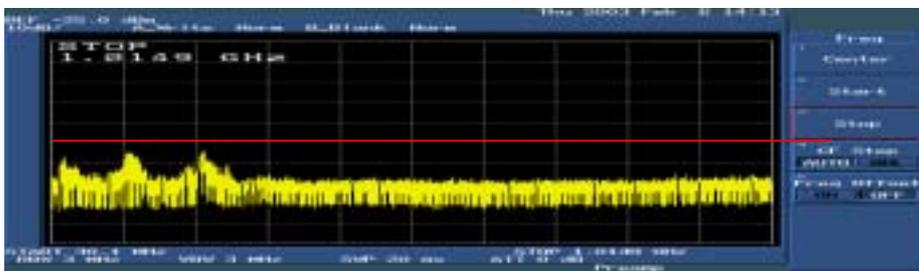
¥work¥vhc200¥240non¥0r5v

248 一般配線 直列終端 51



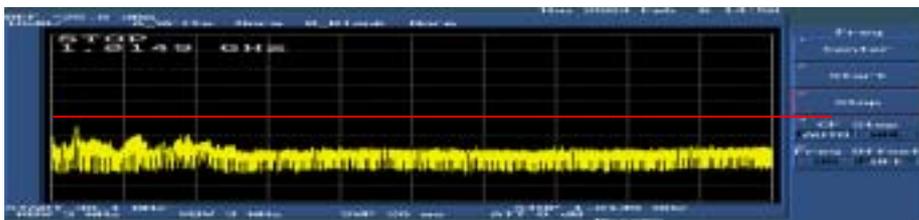
¥work¥vhc200¥240non¥r51v5

144 マイクロストリップライン、シールド付、終端抵抗し



¥work¥vhc200¥144sil¥r0v5

144 マイクロストリップライン、シールド付、直列終端 51



¥work¥vhc200¥144sil¥r51v5

100 マイクロストリップライン、シールド付、終端抵抗なし



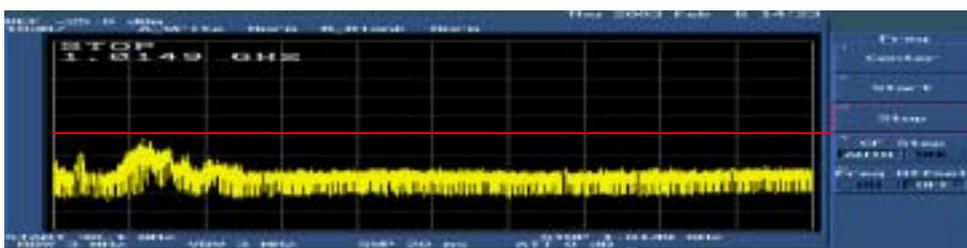
¥work¥vhc200¥100ohm ¥ sil¥r0v5

100 マイクロストリップライン、シールド付、直列終端 51



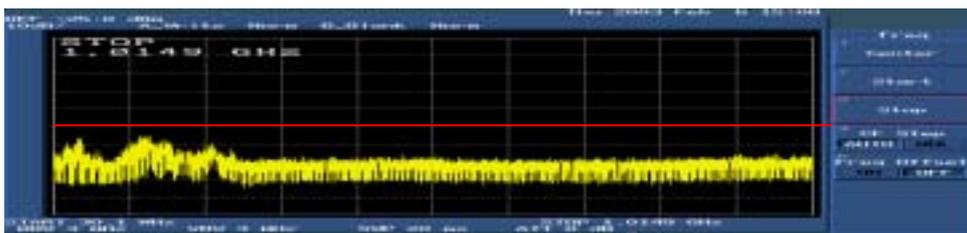
¥work¥vhc200¥100ohm ¥ sil¥r51v5

100 マイクロストリップライン、シールドなし、終端抵抗なし



¥work¥vhc200¥100ohm ¥ r0v5

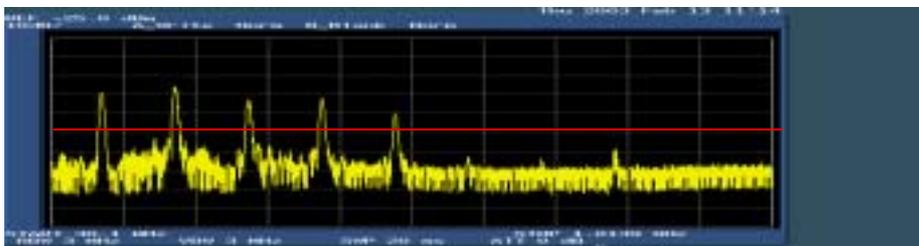
100 マイクロストリップライン、シールドなし、直列終端 51



¥work¥vhc200¥100ohm ¥ r51v5

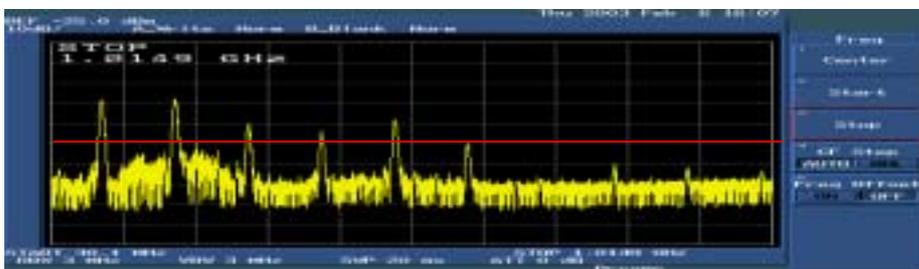
図 6 200mm 配線の 100MHz クロックのノイズレベルと配線条件と終端効果

248 一般配線 終端抵抗なし



workwork200-0r2non-0r5vhc2non-0r5v

248 一般配線 直列終端 51



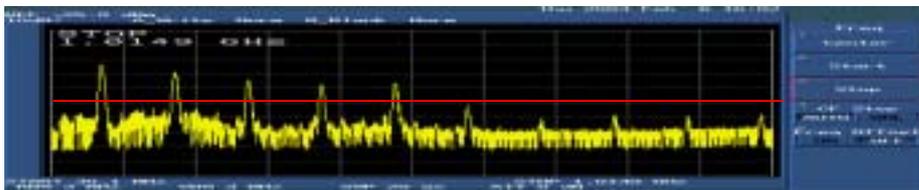
workvhc200100MHznon51r

248 一般配線 直列終端 100



workwork200-xrvhc2-non-r100-5v

248 一般配線 直列終端エミフィル 22



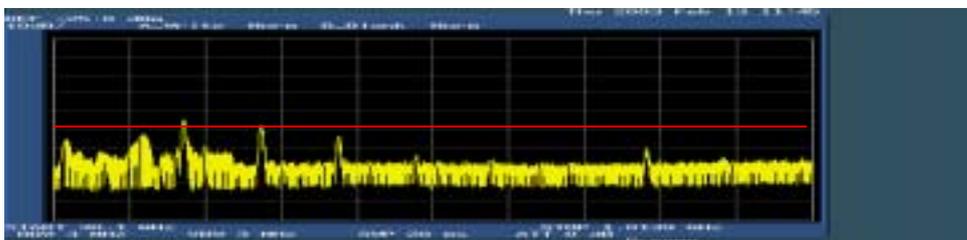
workvhc200100MHznonf22

248 一般配線 直列終端エミフィル 120



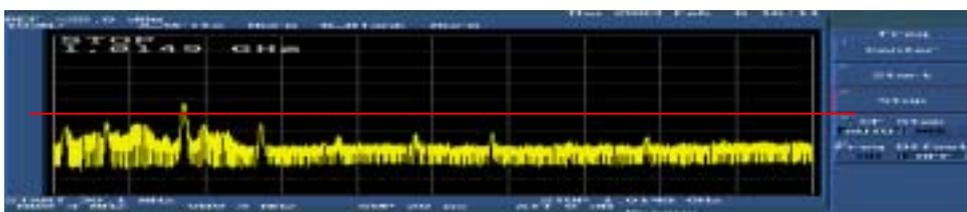
workwork200-xrvhc2-non-f120v5

図7 100MHz 200mm 配線 100 マイクロストリップライン 100 配線の終端抵抗効果
シールド付 終端なし



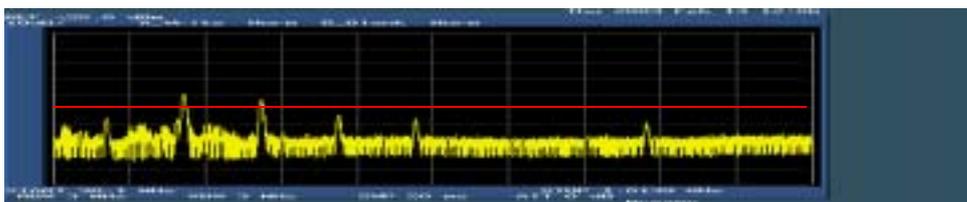
¥work¥work¥200-0r¥2-100s0r¥vhc2-100s-0r5v

シールド付 直列終端 51



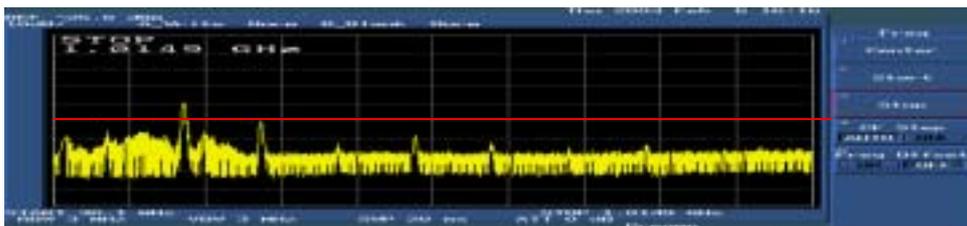
¥work¥vhc200¥100MHz¥100sil51r

シールドなし 終端なし



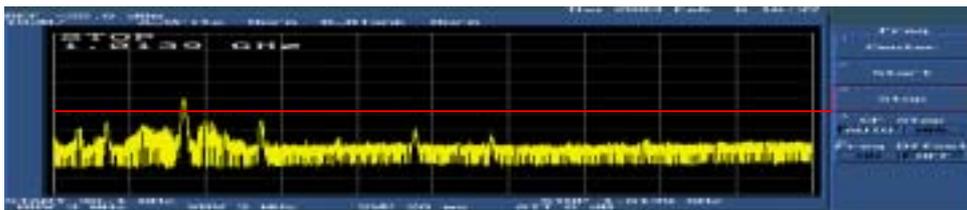
¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc2-100-0r-5V

シールドなし 直列終端 51



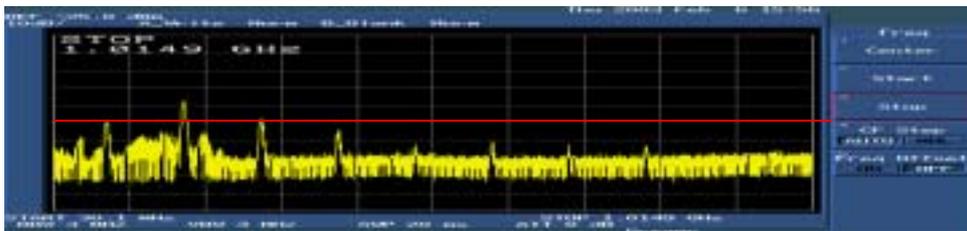
¥work¥vhc200¥100MHz¥100r51

シールドなし 直列終端 100



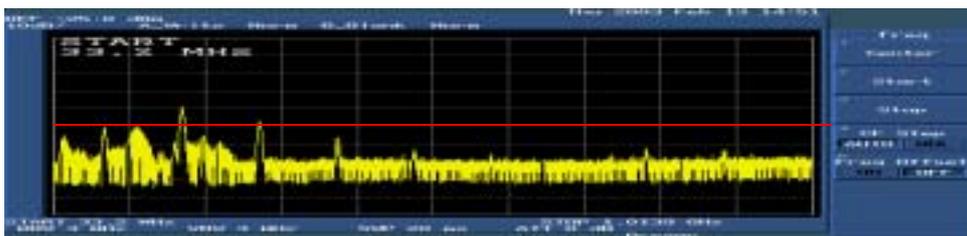
¥work¥vhc200¥100MHz¥100r100

シールドなし 直列終端エミフィル 22



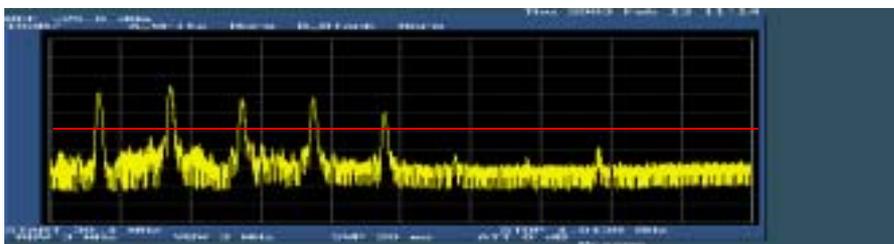
¥work¥vhc200¥100MHz¥100f22

シールドなし 直列終端エミフィル 120



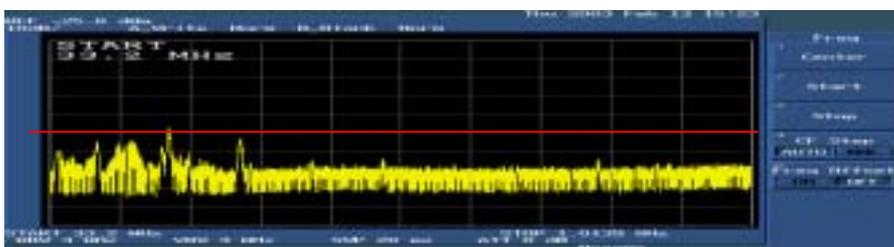
¥work¥work¥200-xr¥vhc2-100-f121-5V

図 8 は配線長とマイクロストリップライン構成有無とノイズの関係
200mm 248 一般配線 終端せず



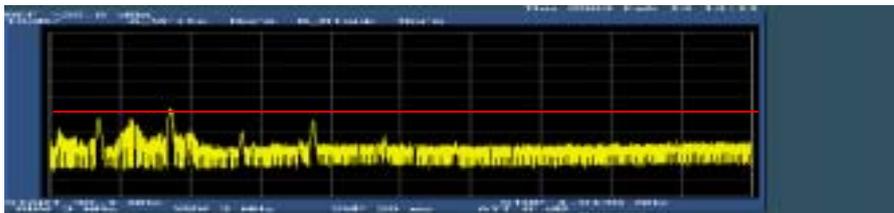
¥work¥work¥200-0r¥2non-0r¥vhc2-non-0r5V

100mm 248 一般配線 終端せず



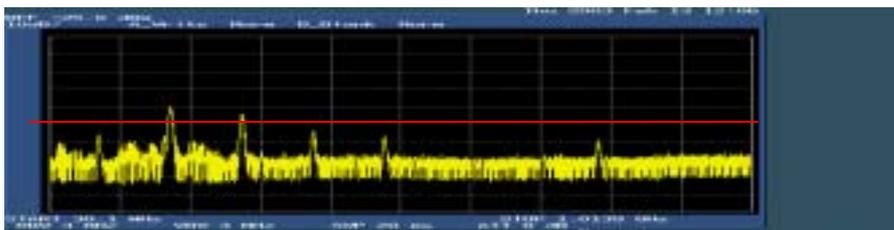
¥work¥work¥100-xr¥vhc1-non-0r

50mm 248 一般配線 終端せず



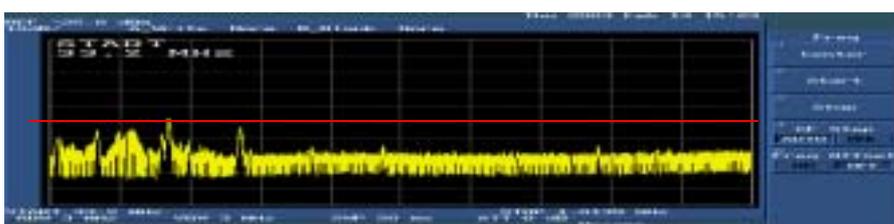
¥work¥work¥50-0r¥vhc5-non-0r5v

200mm 100 マイクロストリップライン 終端せず



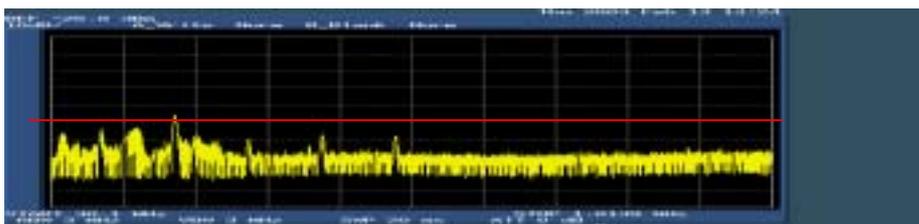
¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc2-100-0r5v

100mm 100 マイクロストリップライン 終端せず



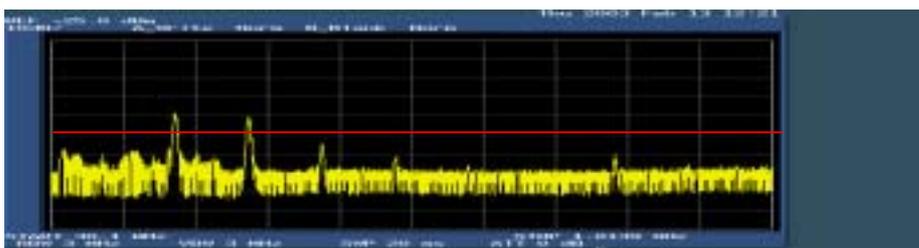
¥work¥work¥100- x r¥vhc1-non-0r

50mm 100 マイクロストリップライン 終端せず



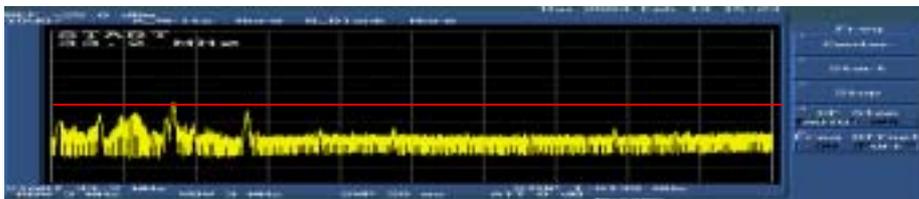
¥work¥work¥50-0r¥vhc5-100-0r5v

200mm 50 マイクロストリップライン 終端せず



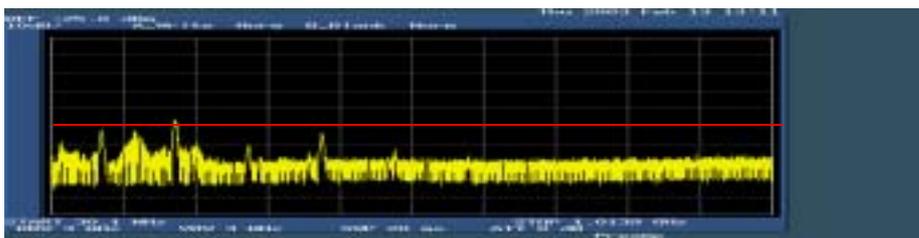
¥work¥work¥200-0r¥2-50-0r¥vhc2-50-0r5v

100mm 50 マイクロストリップライン 終端せず



¥work¥work¥100-xr¥vhc1-50-0r5v

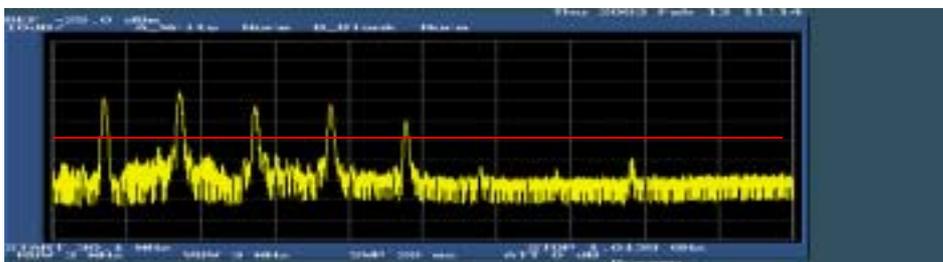
50mm 50 マイクロストリップライン 終端せず



¥work¥work¥50-0r¥vhc5-50-0r5v

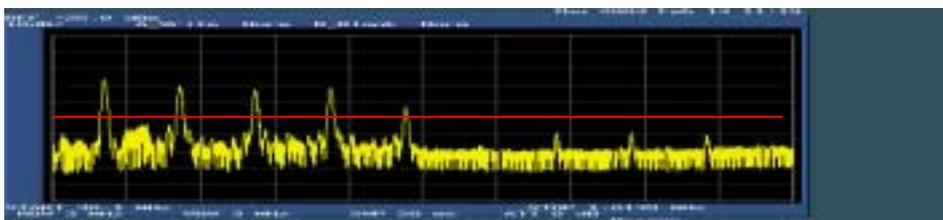
図9 デバイスの違いと電源電圧の違いによるノイズ比較

デバイス 74VHC541 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 5V



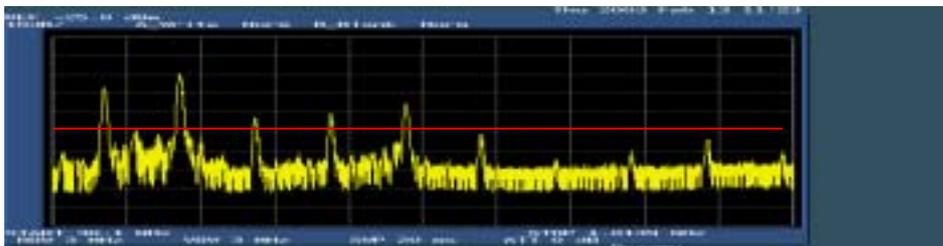
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥vhc2-non-0r5v

デバイス 74AC541 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 5V



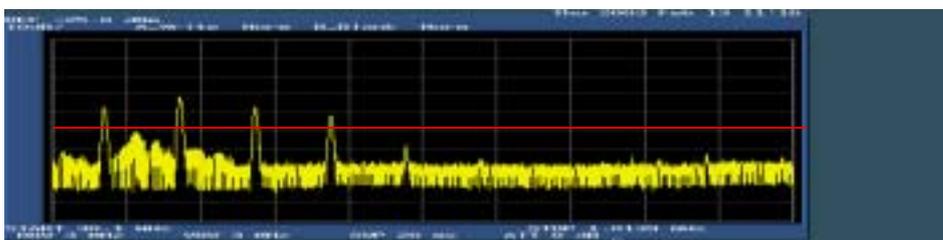
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥ac2non-0r5v

デバイス 74LVC541 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 5V



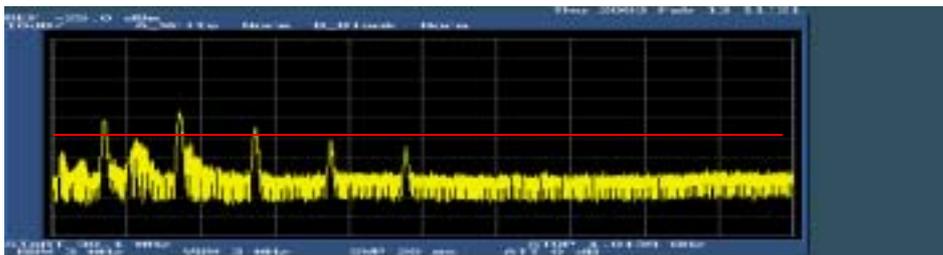
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥lvc2non-0r5v

デバイス 74VHC541 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 3.3V



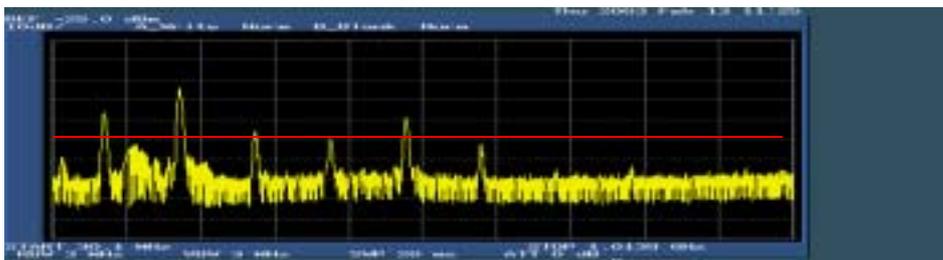
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥vhc2non-0r3v

デバイス 74AC541 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 3.3V



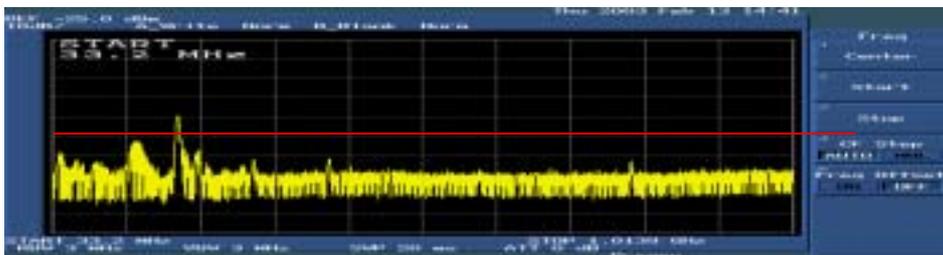
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥ac2non-0r3v

デバイス 74LVC540 配線長 200mm 248 一般配線 終端なし 電圧 3.3V



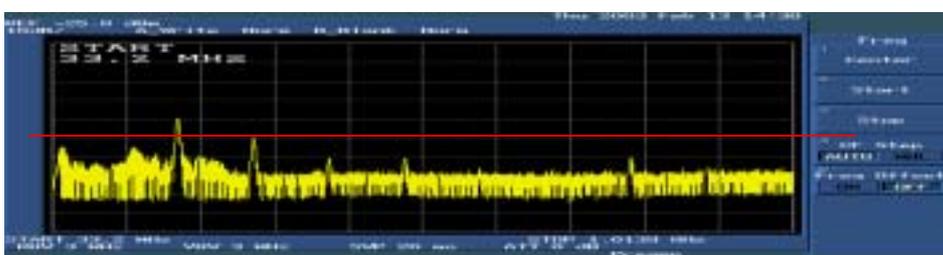
¥work¥work¥200-0r¥200non-0r¥lvc2non-0r3v

デバイス 74AC541 配線長 200mm 100 マイクロスピリットライン 終端 51 電圧 5V



¥work¥work¥200-xr¥ac2-100-r51v3

デバイス 74VHC541 配線長 200mm100 マイクロスピリットライン 終端 51 電圧 5V



¥work¥work¥200-xr¥vhc2-100-r51-5v

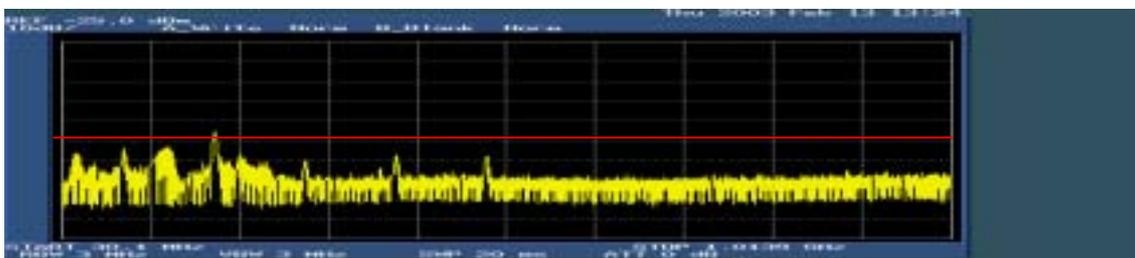
図 10 パターン間にコンデンサをつけた場合の効果確認

50mm100 マイクロスピリットラインに 10p コンデンサ 4 個を接続



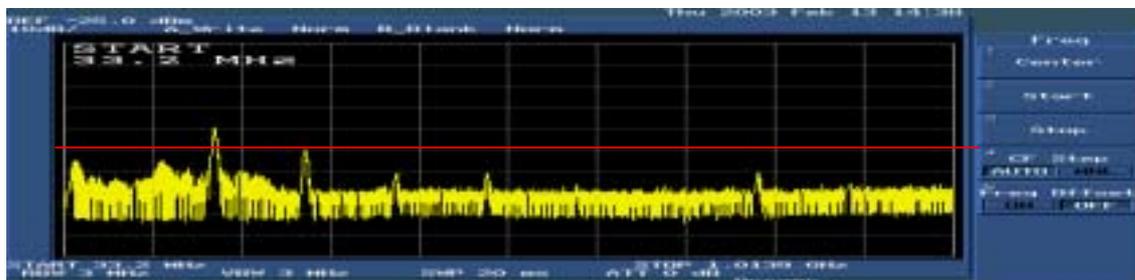
¥work¥work¥50-0r¥vhc5-100 t -0r5v

50mm100 マイクロスピリットライン 終端なし



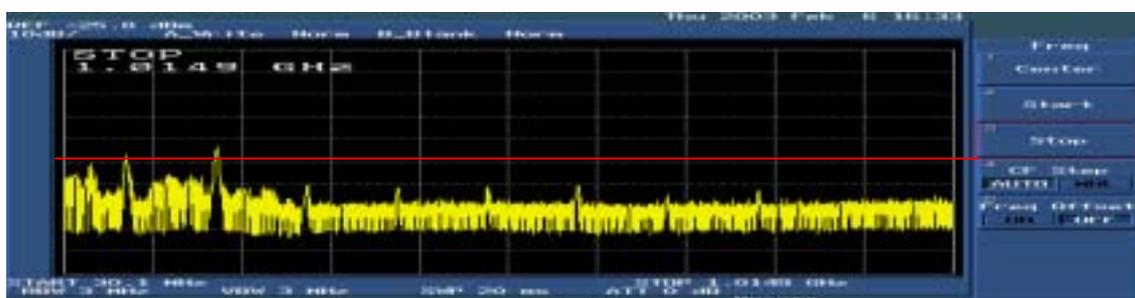
¥work¥work¥50-0r¥vhc5-100-0r5v

図 11 配線長 200mm における直列終端とコンデンサと抵抗による比較
100 マイクロスピリットライン、直列終端 51 デバイス 74VHC541



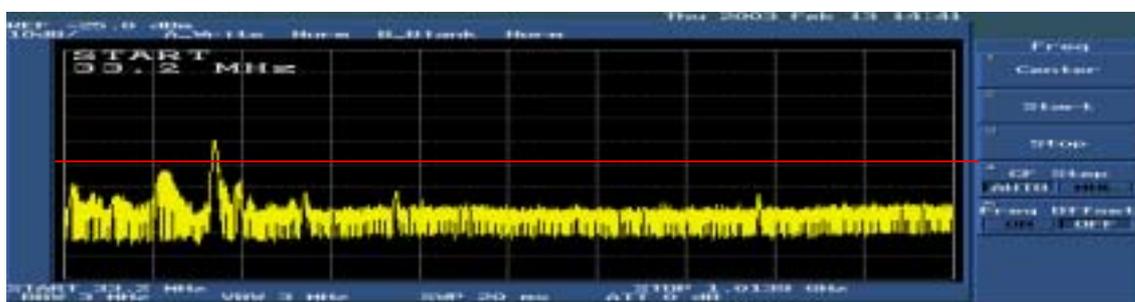
¥work¥work¥200-xr¥vhc2-100-r51-5v

50 マイクロスピリットライン、終端処理 100p+51 デバイス 74VHC541



¥work¥vhc200¥100MHz¥100p51r

100 マイクロスピリットライン、直列終端 51 デバイス 74AC541



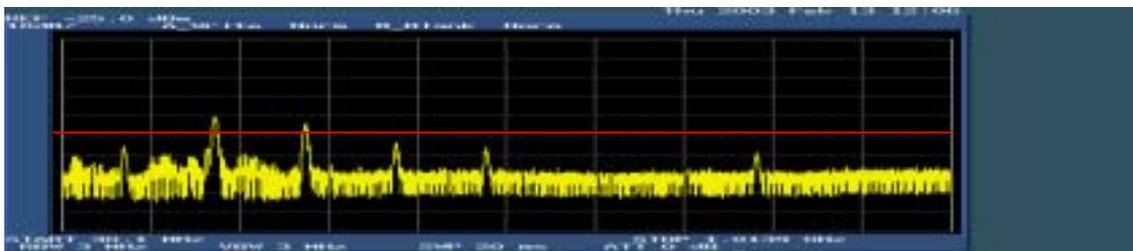
¥work¥work¥200-xr¥ac2-100-r51v5

50 マイクロスピリットライン、終端処理 100p+51 デバイス 74AC541



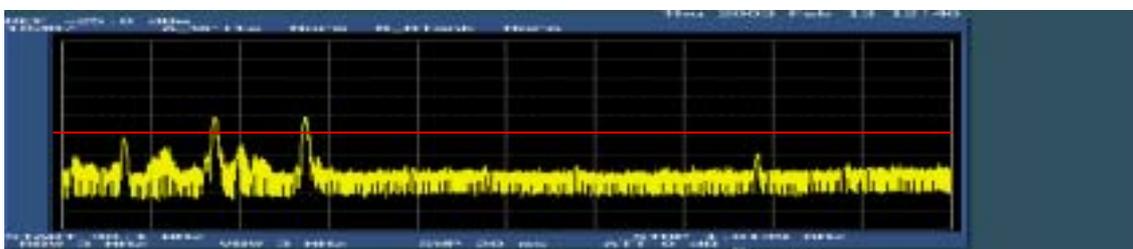
¥work¥work¥200-xr¥ac2-50-100p

図 12 配線長 200mm100 マイクロストリップラインで各種配線条件による比較
部品面配線



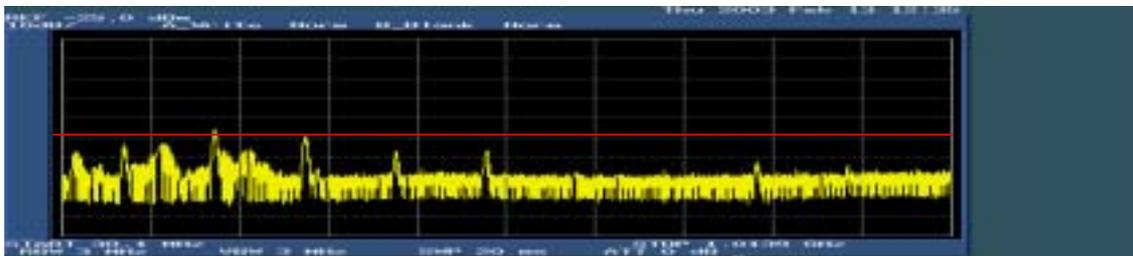
¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc2-100-0r5v

半田面配線



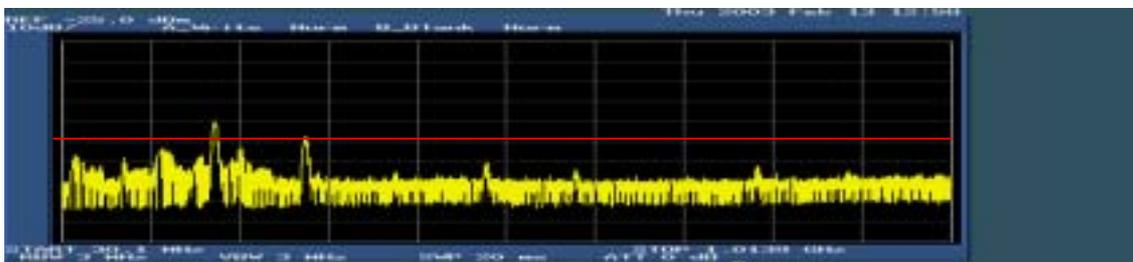
¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc2bot-100-0r5v

半田面配線基板を裏返し半田面を測定アンテナに向けたもの



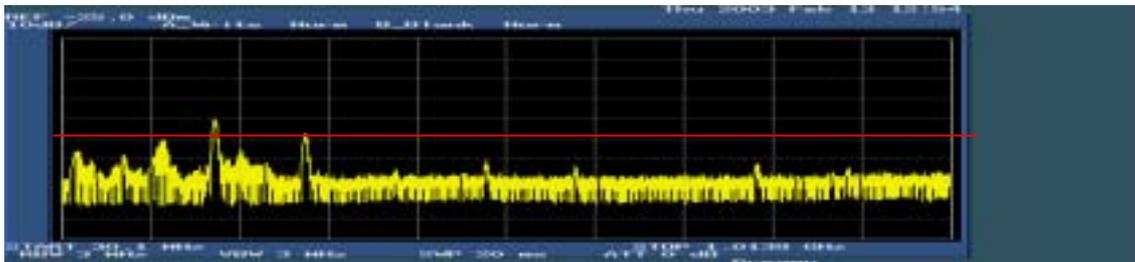
¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc2bot r -100-0r5v

45度折り曲げして配線したもの正確な配線長は240mm



¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc245-100-0r5v

90度折り曲げして配線したものの正確な配線長は240mm



¥work¥work¥200-0r¥2-100-0r¥vhc290-100-0r5v