

TTC DSL 専門委員会スペクトル管理 SWG

日付 2004 年 5 月 14 日

提出元 :Conexant Systems, Inc.

題名 JJ100.01 に使用する PSD と製品に使用する PSD の違いとその影響について

ABSTRACT

本寄書では、JJ100.01 に使用する PSD と、市販されている製品の PSD について調査し、既存 JJ100.01 に準拠するシミュレーションと現実性の相違について述べる。

はじめに

JJ-100.01 において、メタリック加入者線伝送システムのスペクトル適合性を確認する際、与干渉システムと被干渉システムの PSD をもとに計算が行われる。シミュレーションで使われる PSD と、国内で販売されている ADSL モデムが出力している PSD の比較を行い、考察する。

また、昨年の総務省 DSL 作業班において行われたフィールド実験において、大変興味深い結果が出たが、TCM-ISDN を除いて、すべてのシステムが他システム下り速度へ干渉した程度は $\pm 10\%$ 以内で、平均では約 3% であった。TCM-ISDN は Annex A/C FDM に与えた影響は $30 \sim 80\%$ であった。ただし、フィールド実験の環境をシミュレーションする場合、ADSL FDM が他回線 ADSL へ与える影響は 40% になり TCM-ISDN が ADSL FDM に与える影響は $60 \sim 90\%$ になるはずだ。その相違を調査する。

1 PSD の比較

干渉計算に多数の式が使われていて、一般にはなかなか理解しづらい部分があるので、ビジュアルで PSD の比較を行い、干渉する部分をハイライトする。図 1 に G.992.1 標準上り PSD を示す。他 ADSL 回線の下り速度に影響する部分は 138 kHz 以上の部分である。

さらに、国内で市販されている弊社製品搭載 12M モデム (SBB 社製) が送信される PSD を測定し、図 1 に示す。線路長は約 3km である。また、下り信号も送信されている状態であるため、138kHz 以上の帯域で PSD が高くなる部分がある。自己干渉を最低に抑えるため、実測値のサイドローブは標準 PSD よりかなり険しくなっていることがわかる。センチリアム製品搭載の市販モデムはほとんど同じ特徴を示す。

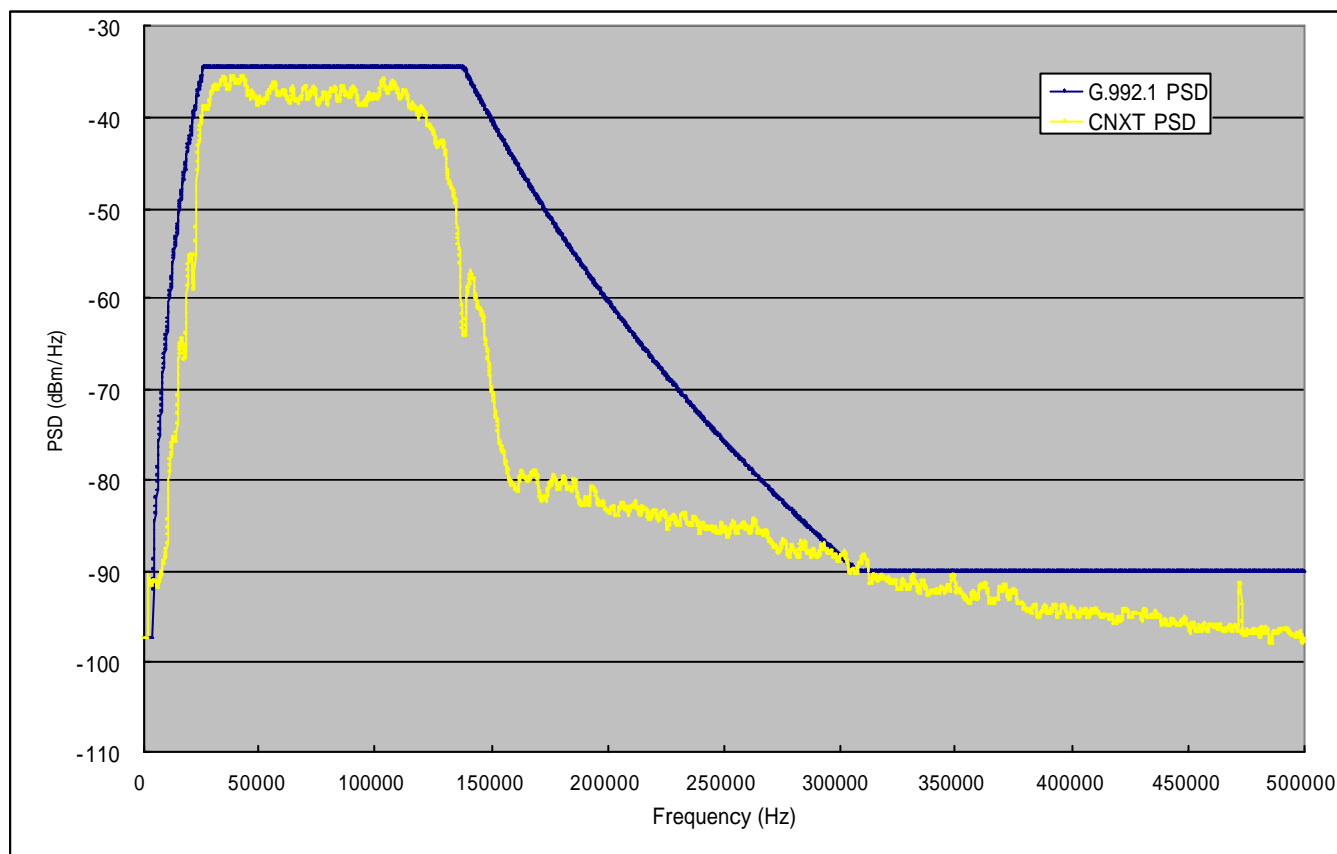


図 1 ADSL 上り PSD (設計値、実測値)

JJ-100.01では、近端漏話減衰量を50.0 dB (160kHz点)で干渉が計算される。背景雑音は-140dBm/Hzであるため、与干渉 PSDが (-140dB + 50dB = -90dB)以上であるとき、他回線に背景雑音より影響が大きくなる。近端漏話減衰量は一般には15dB/decで周波数により変動する。

図 2 に背景雑音が-140dBm/Hzの場合 (-140Min：郊外など)と、-130dBm/Hzの場合 (-130Min：都会など)の、干渉し始める境界線を示す。

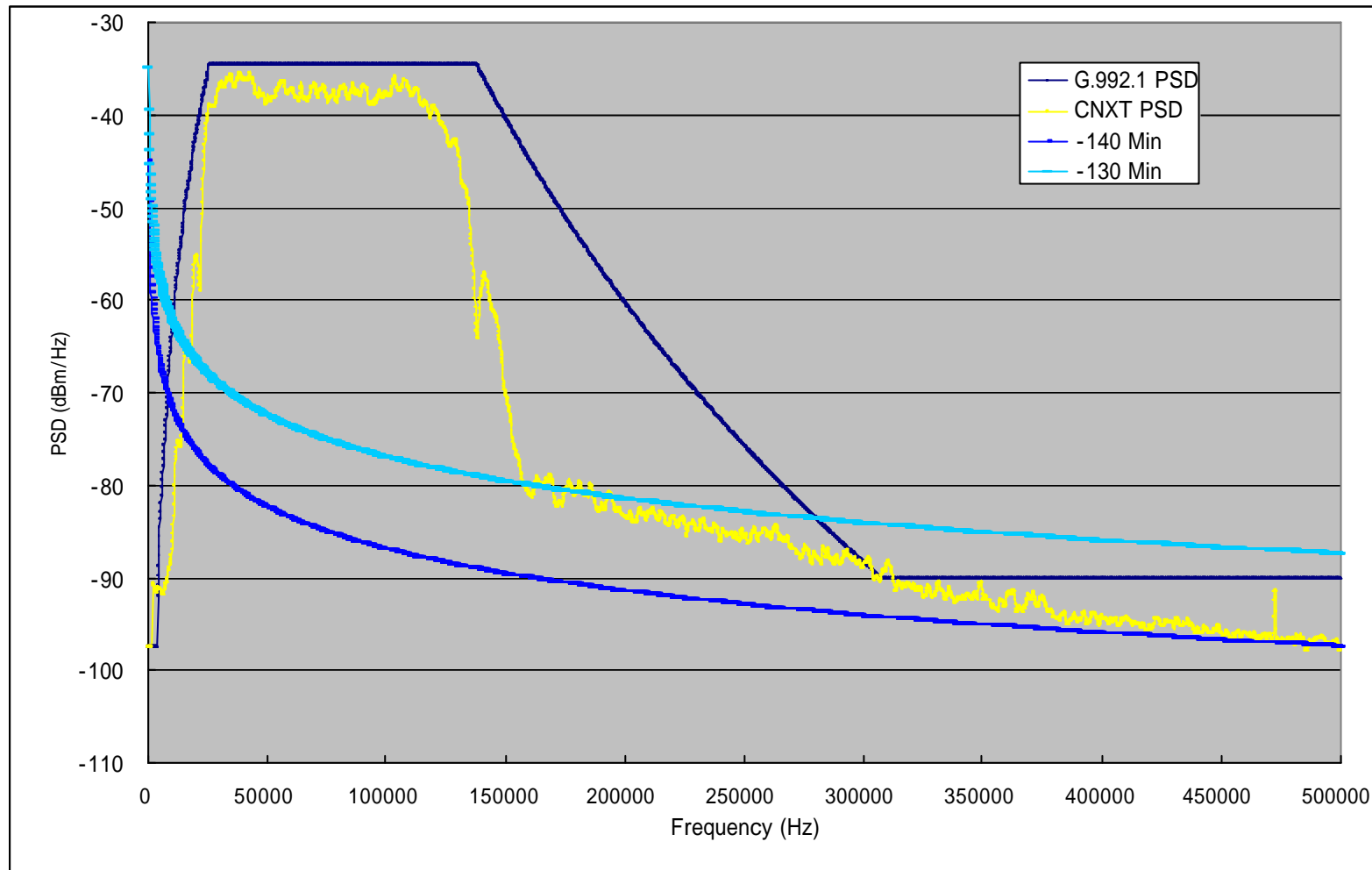


図 2 : ADSL 上り PSD、干渉境界線

図 3 に、以前 TTC スペクトル SWG に提出された EU-TIF64 および EU-112 システム PSD (設計値) を示す。

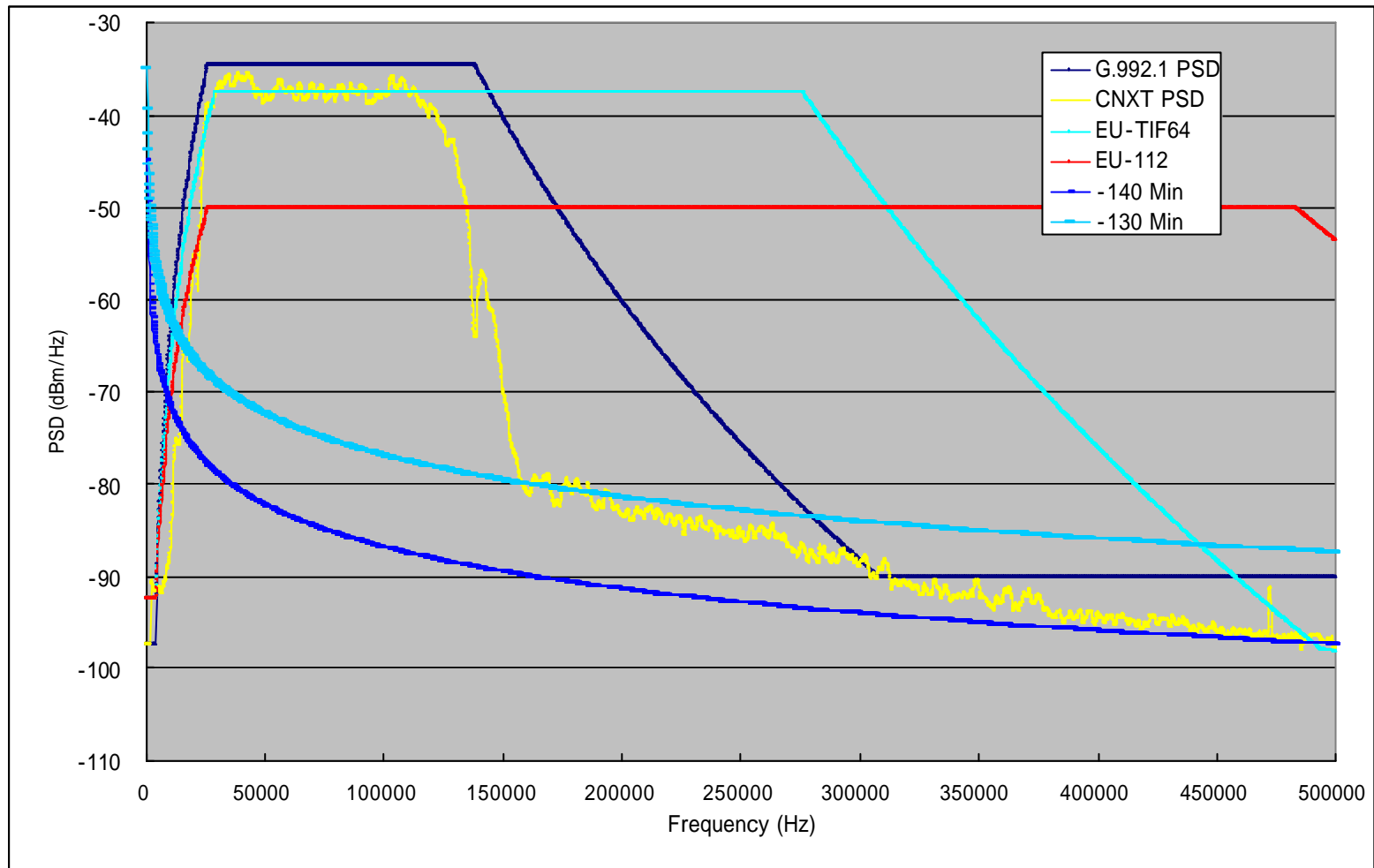


図 3 : EU-TIF64、EU-112 上り PSD (設計値)

今後 EU-TIF64 とEU-112 が提供することになれば、既存 ADSL 製品と同じようなサイドロープの slope で実装すると予想できる。その PSD を図 4 に示す。

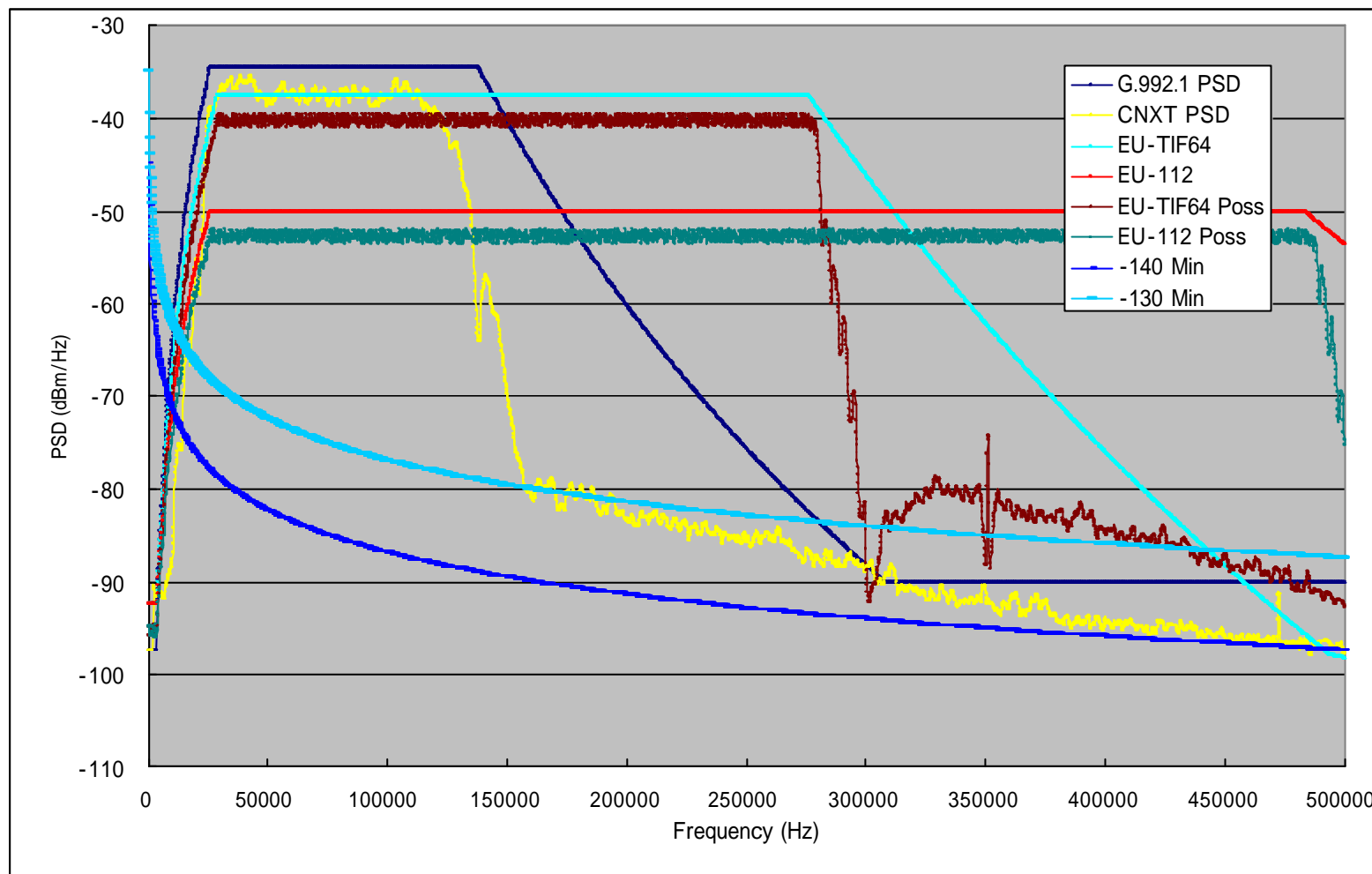


図 4 : EU-TIF64、EU-112 上り PSD (実装値)

図5に、従来上り帯域と、ノンオーバーラップ下り帯域の境界線を示す。

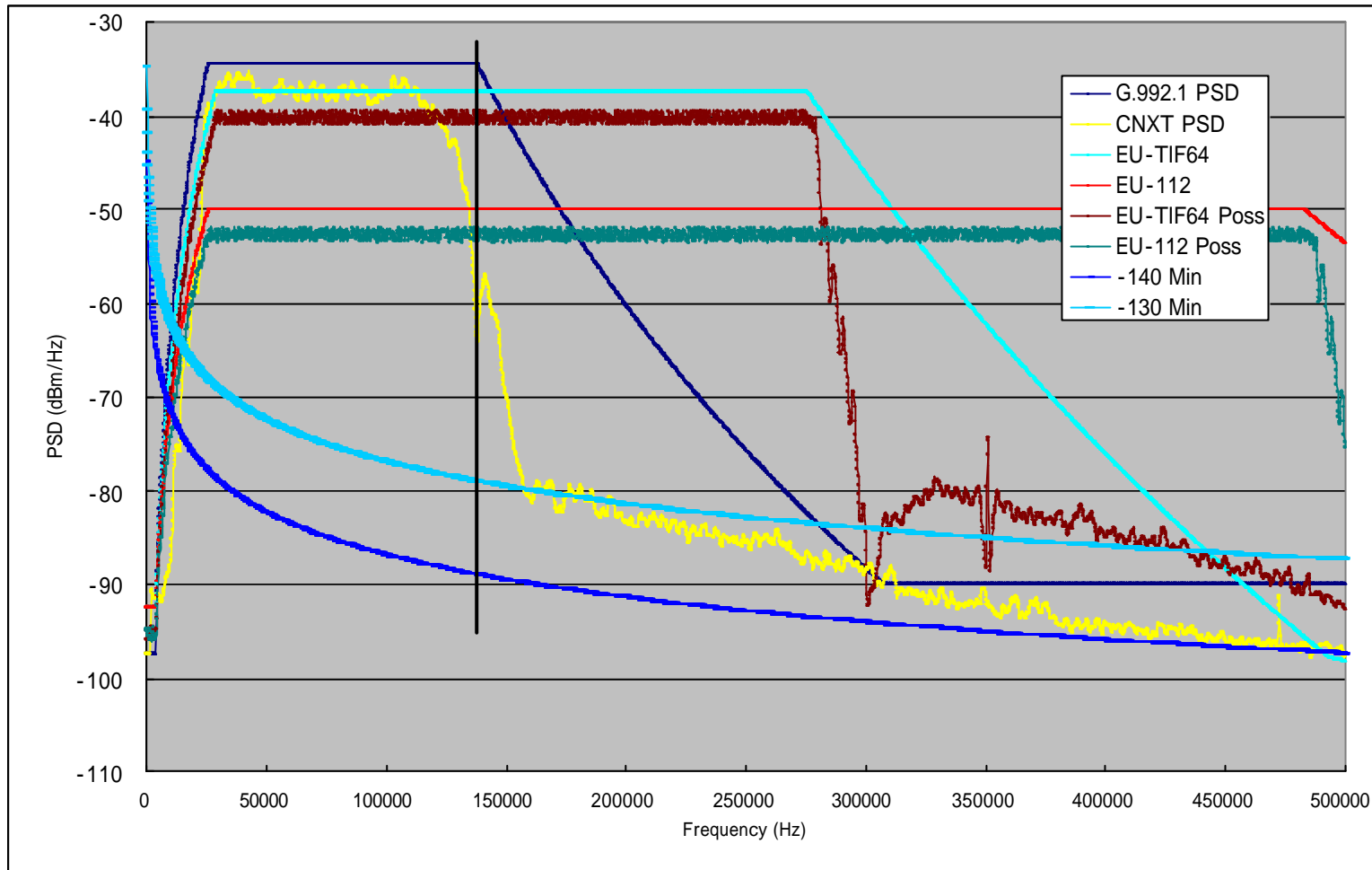


図5：従来上り、下りの帯域の境界線

図 6 に、G.992.1 標準 PSD と干渉境界線のあいだの領域を描く。この影響により 3.0km においては、計算上、被干渉システムの下り速度は 8448kbps から 4864kbps (約 40%) に低下することになる。

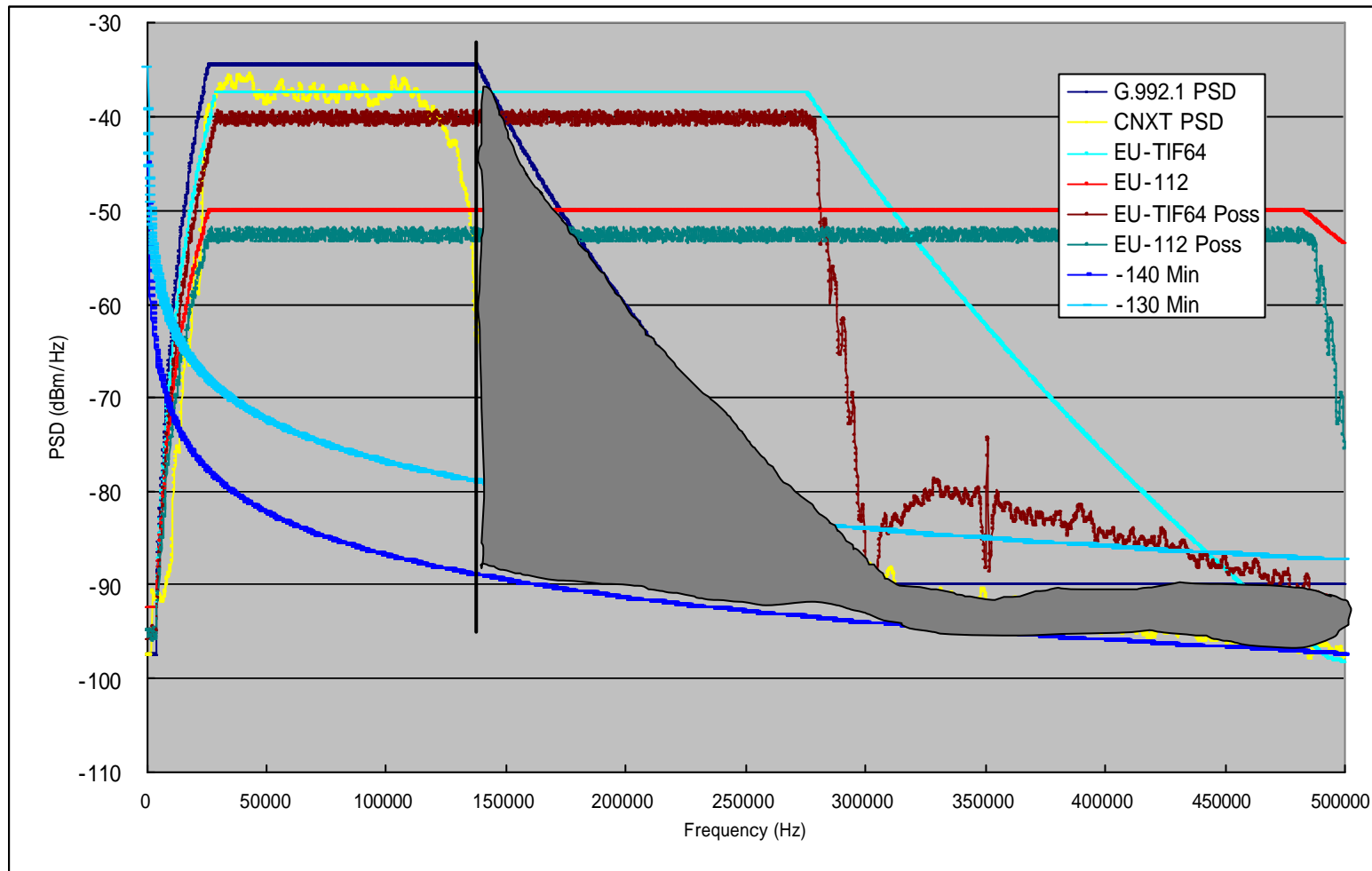


図 6 : G.992.1PSD による干渉

図7に、G.992.1実測値PSDと干渉境界線のあいだの領域を描く。この影響により3.0kmにおいては、昨年総務省DSL作業班のフィールド実験によると、被干渉システムの下り速度は約3%低下する。都会で行われたため、背景雑音は-130dBm/Hzくらいであったと思われる。背景雑音が-140dBm/Hzの場合でも、干渉が非常に少ないことがわかる。

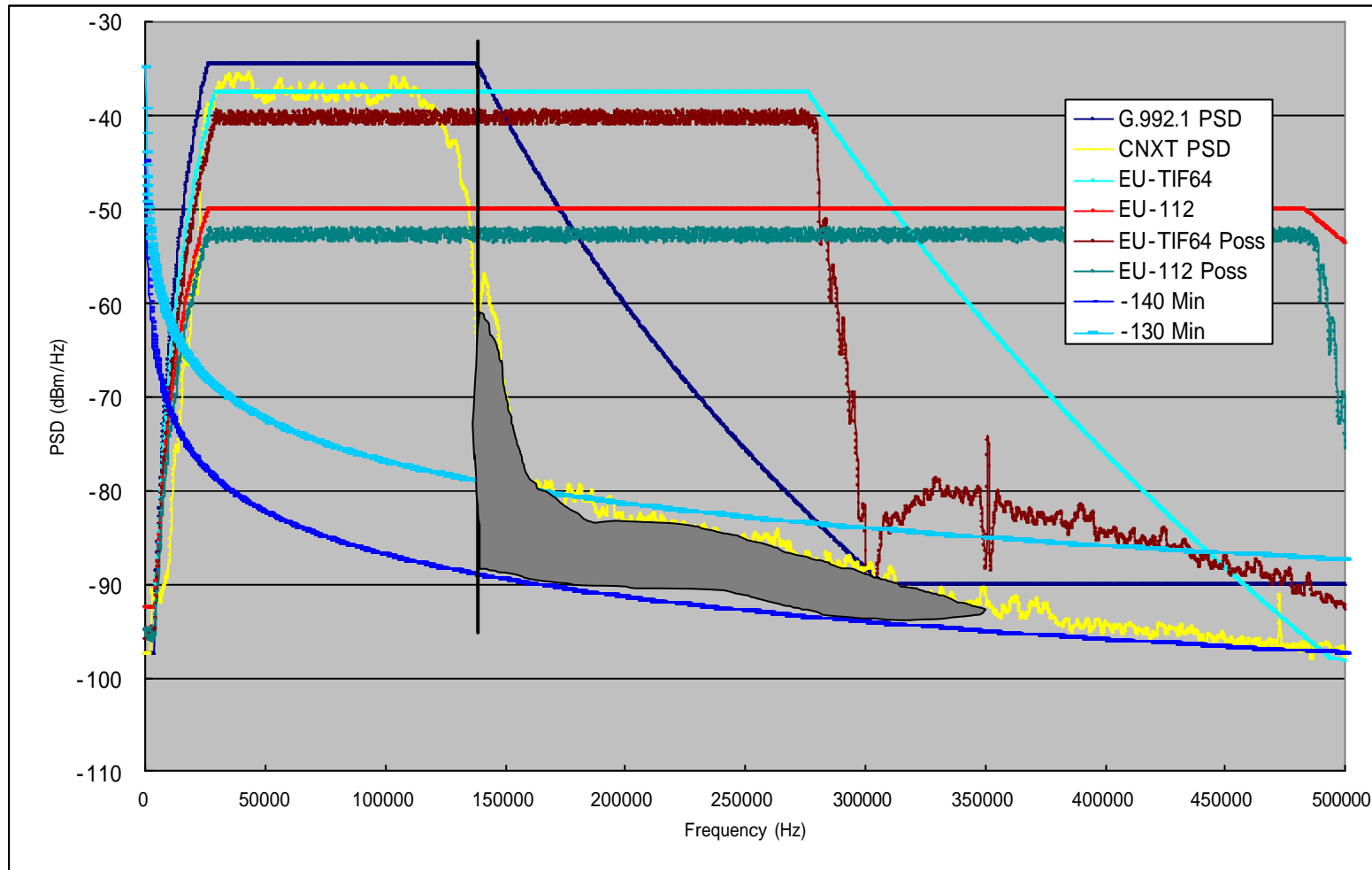


図7：G.992.1実測値PSDによる干渉

図 8 に、EU-TIF64 設計値 PSD と干渉境界線のあいだの領域を描く。この影響により 3.0km においては、計算上、被干渉システムの下り速度は 8448kbps から 4128kbps (約 50%) に低下することになる。

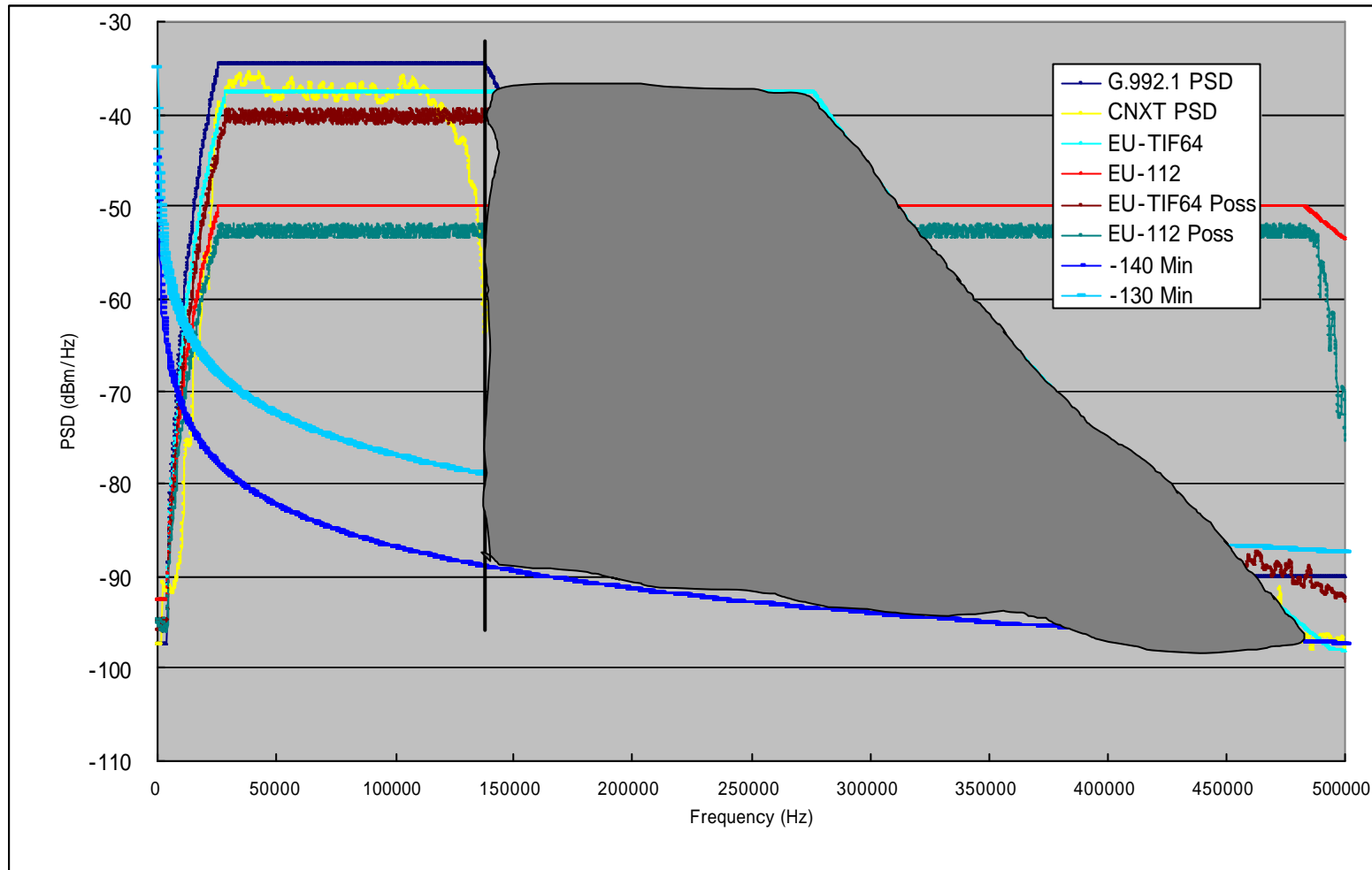


図 8 : EU-TIF64 設計値 PSD による干渉

図 9 に、EU-TIF64 の予想実測値 PSD と干渉境界線のあいだの領域を描く。非常に大きな影響を与えてしまうと予想出来る。

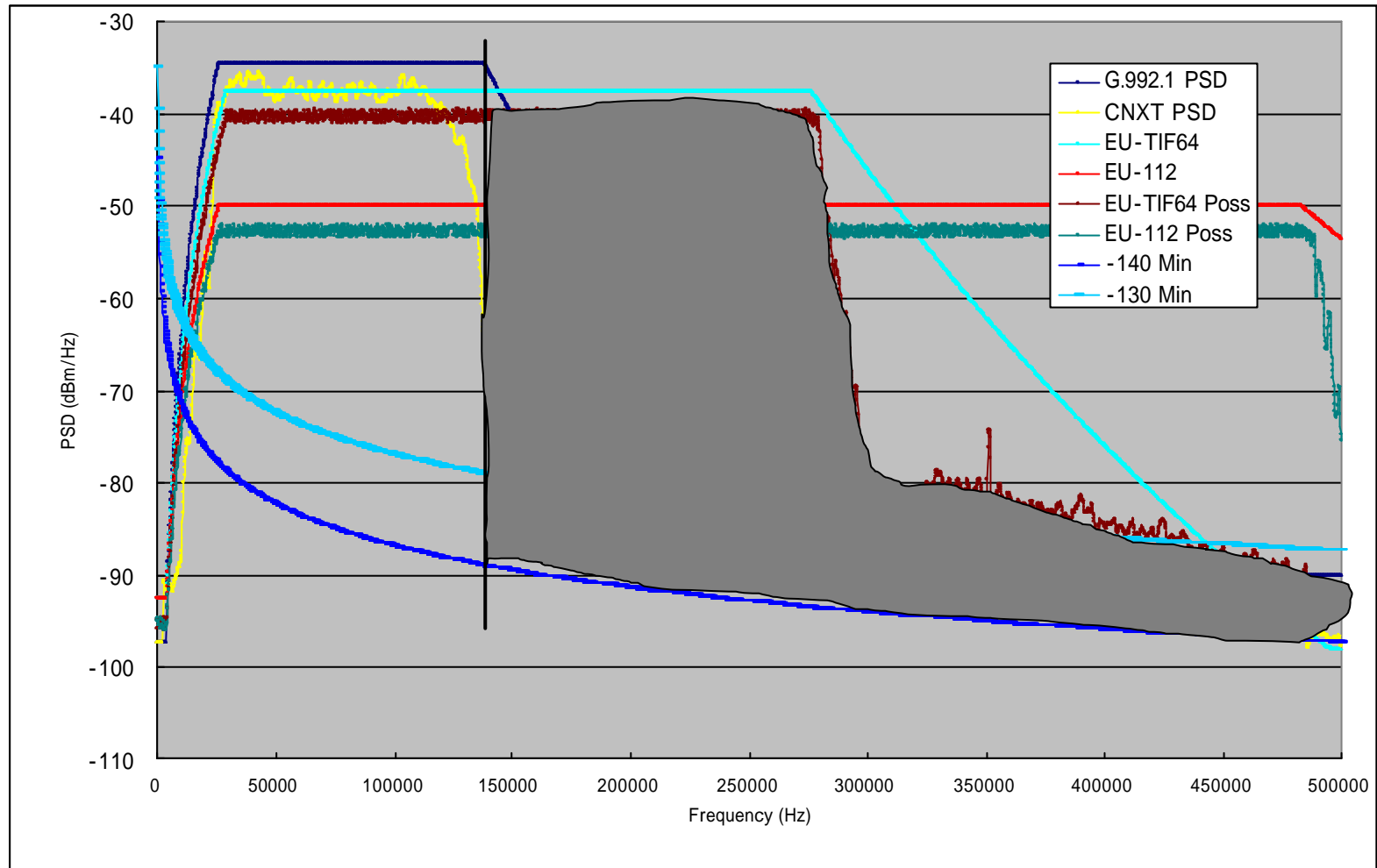


図 9 : EU-TIF64 予想実測値 PSD による干渉

図 10 に、EU-112 の予想実測値 PSD と干渉境界線のあいだの領域を描く。EU-TIF64 より大きな影響を与えてしまうと予想出来る。

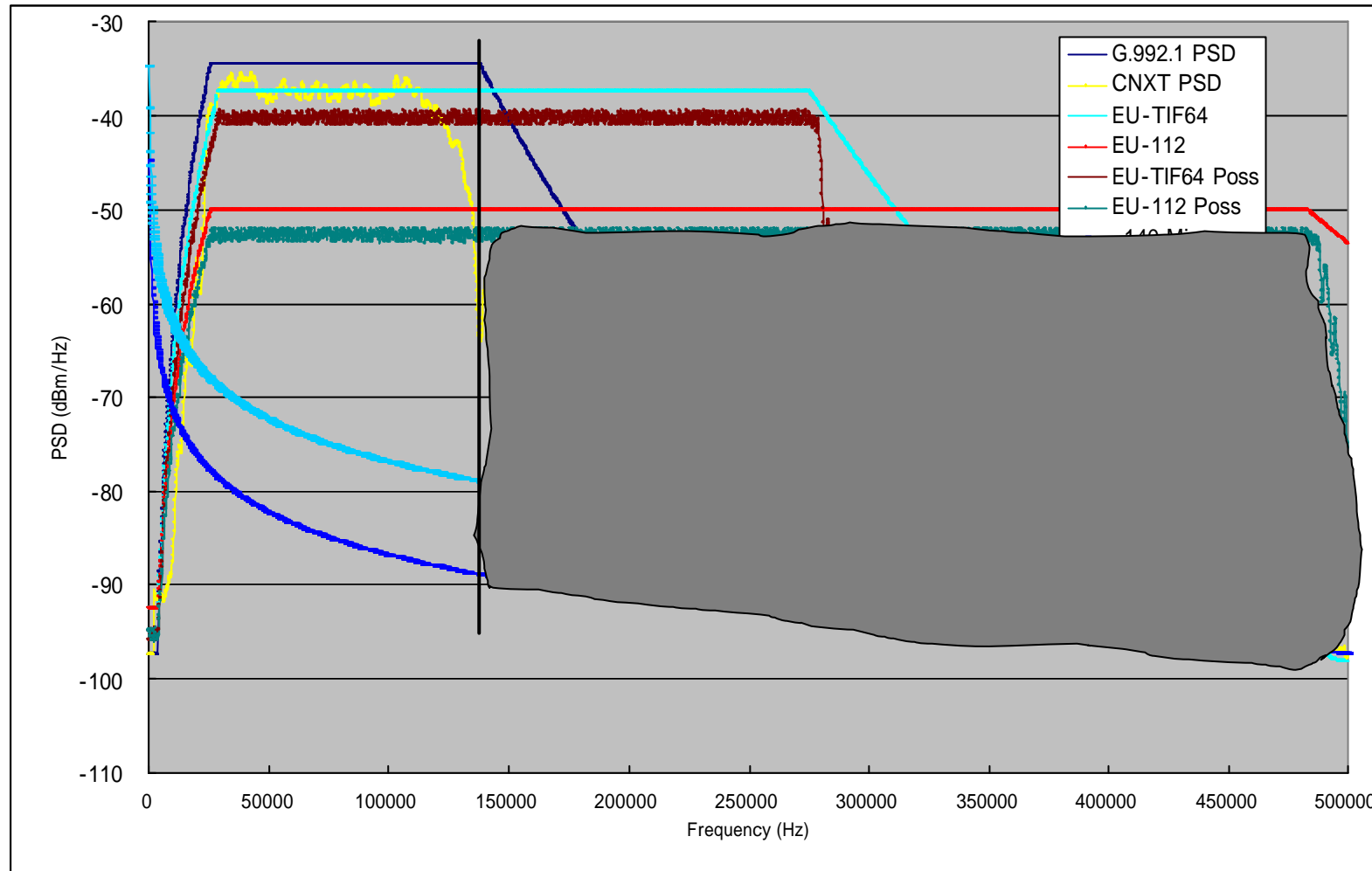


図 10 : EU-112 予想実測値 PSD による干渉

2 おわりに

JJ-100.01 の計算結果と実測値との乖離が明確になっている。特に、JJ-100.01 では ADSL から他 ADSL システムの下り速度へ与える影響が過大に評価される。

仮に TCM - ISDN システムを基準値から外しても、上り拡張システムは既存 ADSL より非常に大きな影響を与えることになる。

今後日本アクセス網に、下り帯域とオーバーラップする上り拡張システムの導入について、慎重に考える必要がある。