

2003 年 11 月 21 日

GlobespanVirata Inc.

### 上り拡張 (EU) 新方式システムの導入について

ITU-T G.992.5 で合意された Annex M は上り拡張 (EU) システムを定義している。最近 TTC の DSL 専門委員会仕様検討 SWG でも各社から EU システムが提案されている。この寄書はこのようなサービスに関する課題をまとめ、センチリアム社と当社が提案したシステムの比較を行う。

#### 1. EU 機能の必要性

TCP/IP プロトコルの制限があるため非対称インターネットサービスでは、通信が最大 22:1 の比しか実現できないと一般的に言われている。このため、ADSL では、上り速度が最大 1Mbps となっている場合、下り速度は 22Mbps に制限される。ADSL の下り物理リンク速度がこれ以上であっても、通信が向上しないことになる。

弊社のダブルスペクトラム製品では、最大上り速度が 1.2Mbps となっているため、対応できる最大下り速度は  $(1.2M \times 22) = 26.4Mbps$  となる。

今後 50M(最大下り速度)サービスを導入する際、最低必要になる最大上り速度は  $(50M \div 22) =$  約 2.3Mbps となる。しかし、従来 ADSL の上り領域を使用すると上り速度を、理想では最大 1.5Mbps、現実には最大 1.2Mbps しか実現できない。

このため、クワッド以上のサービスでは上り帯域を拡張する必要がある。

#### 2. 干渉問題

上り帯域を拡張すると、他 ADSL サービスの下り信号により大きく干渉することは周知の事実である。

特に問題となるのは、

- TCM-ISDN が ADSL に干渉している程、干渉の多いシステムを設計することができる。または、TCM-ISDN と同期させ、JJ-100 のスペクトル適合性に入るため PSD を変動させてシステムを設計することができる。しかし、他 ADSL システムには大きな干渉を与えてしまう。
- Annex C FBM に過大な干渉を与える。
- 今後多くの DSL サービスに EU を使用すると、通信網がスペクトル的に汚染されてしまう。
- ADSL ユーザは特に下り速度に気にする。下り信号は周波数帯域が高いため、損失とスペクトル干渉に敏感である。

<sup>1</sup> Contact:

Andrew Klaus, GlobespanVirata Inc.; T: 03-5449-7484; E: [aklaus@globespanvirata.com](mailto:aklaus@globespanvirata.com)

### 3. センチリアム社と当社の提案の比較

当社は本 SWG の前会合に提出した EU システム (EU-G) と、センチリアム社が本会合に提出した EU システム (EU-C) を比較する。

図 1 は、従来 FDM 方式の上り PSD と、EU-G PSD と、EU-C-64 (FEXT) PSD を示す。従来 FDM 下り領域において、従来 FDM 上り PSD と比べると、EU-C-64 は EU-G よりかなり強くなっている。ただし、従来 FDM 上り領域においては、PSD レベルが 3dB 低くなっている。また、NEXT 期間の EU-C-64 PSD は FEXT 期間より若干狭くなる。

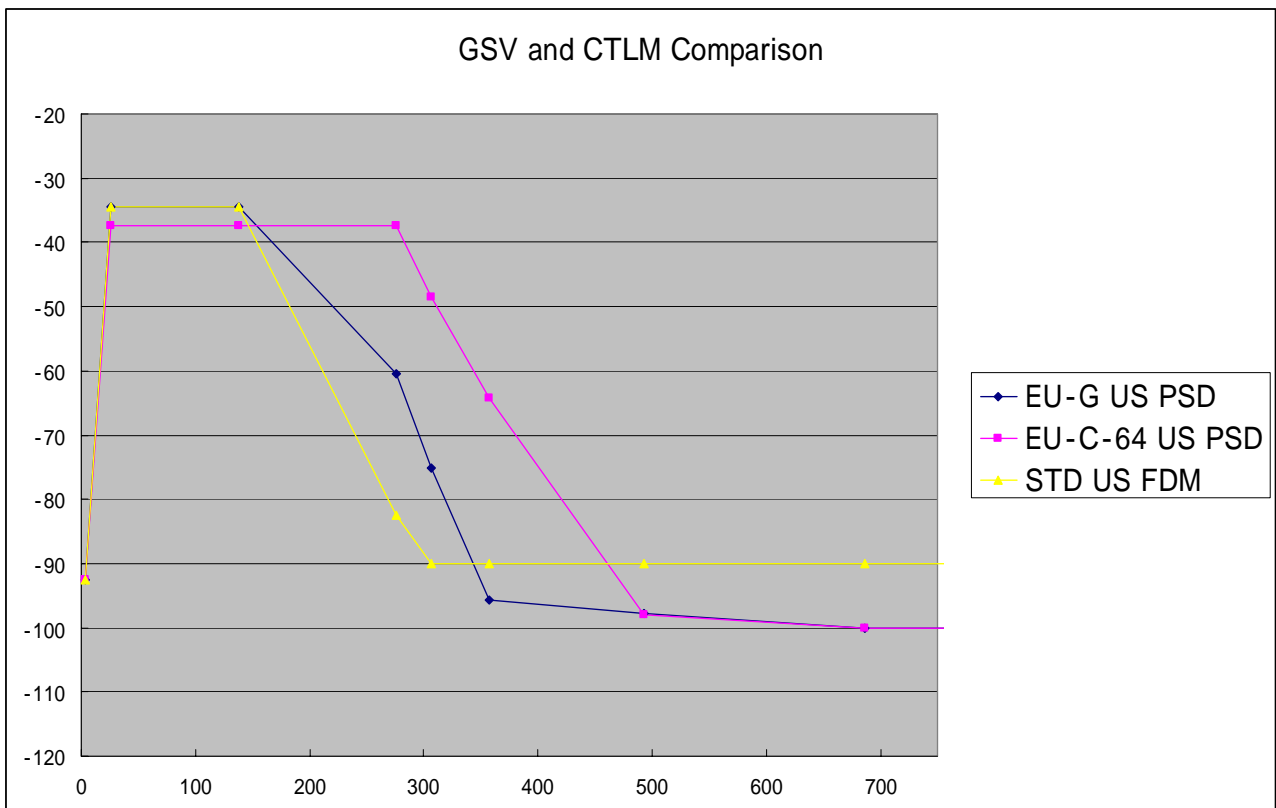


図 1 上り PSD の比較

表 1 は、JJ-100 による Annex C システムへの各 EU システムのスペクトル適合性を示す。EU-C システムは C-FBM に大きな干渉をすることが明確に示される。

| 下りシステム  | 上りシステム  | Annex C DBM に対する限界線路長 | Annex C FBM に対する限界線路長 |
|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 従来 FDM  | EU-C-36 | 5.00 km               | 1.50 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-40 | 5.00 km               | 1.50 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-44 | 4.75 km               | 1.25 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-48 | 4.25 km               | 1.25 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-52 | 4.25 km               | 1.25 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-56 | 4.00 km               | 1.00 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-60 | 3.75 km               | 1.00 km               |
| 従来 FDM  | EU-C-64 | 3.50 km               | 1.00 km               |
| クワッド OL | EU-G    | 4.25 km               | 2.25 km               |

表 1 各 EU システムの G.992.1 Annex C DSL システムに対するスペクトル適合性

図 2 は、ブロードコム社が TTC DSL 仕様検討 SWG に提出した寄書 (SKS-04-23\_SKS-04\_BCM-01r1) から抜粋したもので、JJ-100 条件に基づいてスペクトル干渉を計算されている。(ブロードコム社の提案を比較していないため、ブロードコムのデータを削ってある)CTLM は以前提出された EU-C-64 のシステムである。GSPN は EU-G システムである。

示すとおり、中間距離において、EU-C は、EU-G よりも、他システムへの影響の差は約 1 Mbps である。

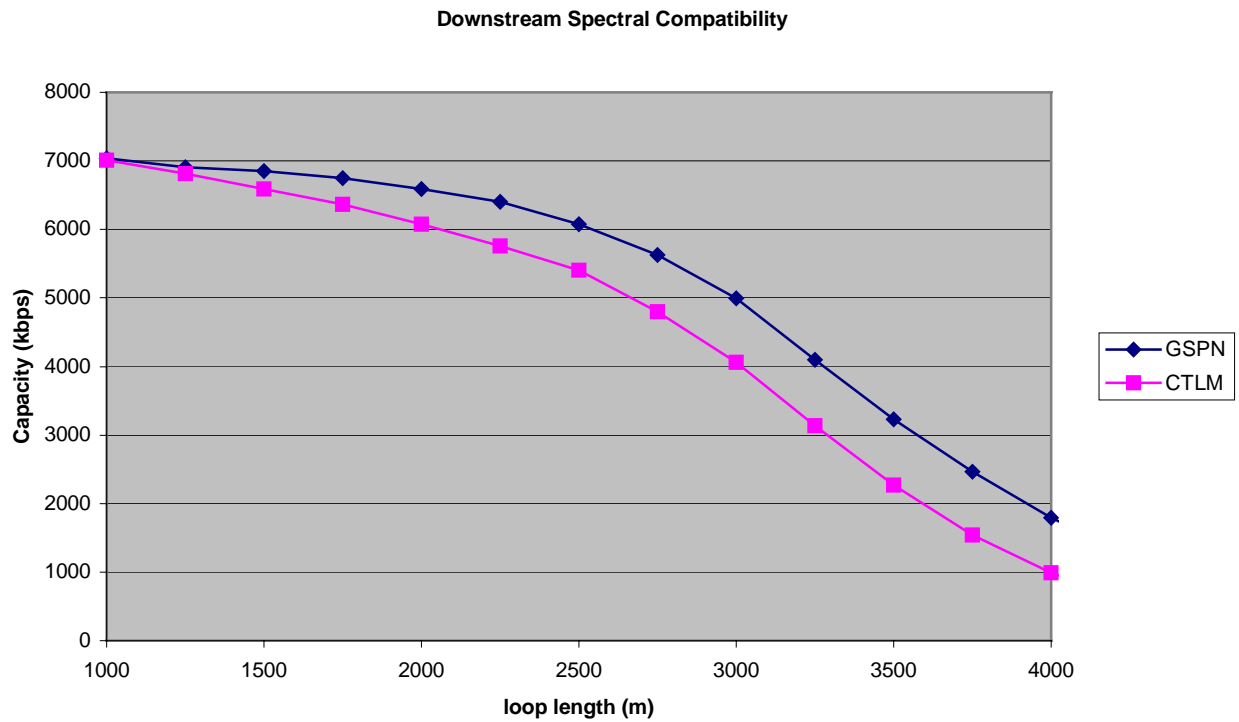


図 2 下りへの干渉程度

図3は、同じくブロードコム社が TTC DSL 仕様検討 SWG に提出した寄書 (SKS-04-23\_SKS-04\_BCM-01r1) から抜粋したもので、自己干渉による性能評価である。(ここでもブロードコム社の提案を比較していないため、ブロードコムデータを削ってある)

示すとおり、中間距離においては、EU-Cは、EU-Gより自己干渉の影響で下り速度が約1.5~2.0Mbps低下している。

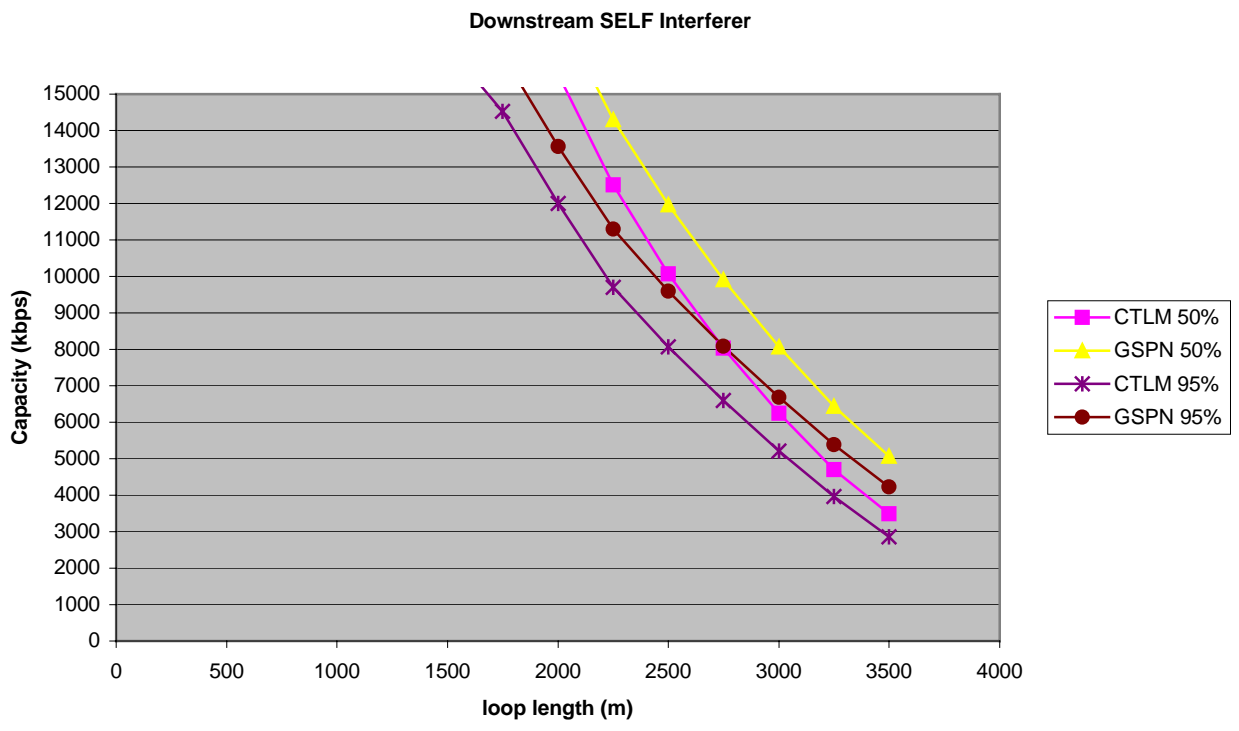


図3 自己干渉の環境下で、下り容量の計算 (同一カッド1回線、隣接カッド1回線)

#### 4 . 矛盾を無くすのに

##### 4-1 Annex C FBM をどう扱うのか

現在 FBM への干渉を参考用に計算されているが、絶対的な判断基準にはなっていない。今後はどうなるか。

弊社の C.X の各 PSD は FBM を考慮した上で提案し、合意されている。

今後 FBM を完全に無視してもよいようになったら、C.X の各 PSD 信号を高めて絶対的な性能を向上させることができる。これでもよろしいか。「パワーC.X」が誕生する。

C-FBM を基準システムから削除するのか。

それとも、今後は参考として判定基準に盛り込むのか。

##### 4-2 下り PSD が不明

センチリアム社の提案では下り PSD を従来 FDM の下り PSD と定義されている。ただし、オーバーラップシステムであるかどうかは不明である。

オーバーラップシステムであれば、OL システムの下り PSD と定義すべきである。

ノンオーバーラップシステムであれば、Annex M のように、たとえばキャリア 64 から下り PSD を定義すべきである。

はっきりした定義がなければ、システムの総合的な評価ができない。

##### 4-3 EU PSD の種類が多すぎる

多数 PSD が 1 つのシステムに存在することは現実的でない。

実際に使用される PSD を簡素化することが望ましい。組み合わせが多大にならないためである。

#### 5 . まとめ

この寄書で挙げている理由により、今後導入する EU PSD を慎重に評価するよう、提案する。

以上。