

平成16年4月15日
長野県協同電算

「NTT東西殿等の事業者に、マルチゲージに対する弊社の認識と憂慮を述べる」

上り伝送で使用する周波数帯域を280kHz～300kHz付近にまで拡大したADSL回線(「EU」と呼ぶ)からの干渉により、既存のADSL回線(G.992.1に準拠するFDD方式のADSLを実装した回線。「FD」と呼ぶ)の下り伝送速度が低下する度合いは、下り伝送で使用する周波数帯域を25kHz付近にまで拡大したADSL回線(G.992.1に準拠するフルオーバーラップ方式のADSLを実装した回線。「OL」と呼ぶ)からの干渉により上り伝送速度が低下する度合いよりかなり大きい。しかし、もしもEUからの干渉によるFDの下り伝送速度低下の度合いが、OLからの干渉による上り伝送速度低下の度合いと同程度になるのであれば、過去の経緯から、弊社はJJ100.01第二版の下でのEUの収容に反対しない。

弊社は、NTT東西殿等の事業者からも、この弊社の考えについての同意を得ることができたと認識する。したがって、本日の会合でEUの収容に関する何らかの合意を成立させるために、どのようにしてEUの仕様をこの弊社の考えに合致させるかに(たとえば上り伝送で使用する周波数帯域の拡大をどこまで認めるのかといったことに)、議論を集中させたほうがよいと提案する。

とはいえ、前回提出した寄書にもあるように、EUによる干渉とOLによる干渉の同等性は、ユニゲージ環境下だけでなく、マルチゲージ環境下でも保障されなければならないと考える。なぜなら、開示情報によれば、NTT加入者線網には多数のマルチゲージが存在するからである。

マルチゲージの数は、おそらくISDN回線数より多いと考えられ、しかもISDNとちがいで、なくなることがない。したがって弊社は、マルチゲージ問題は、ISDN回線による干渉問題以上に深刻な問題であると認識する。そこで本寄書でマルチゲージに対する弊社の認識と憂慮を述べ、議論のための問題を提起する。

本寄書で、前回の実験結果の一部を再度記載し、さらに新たに行った実験結果を記載する。使用したメタル線は、前回同様、以下の三種類である。

- 2.5km@0.4mm (線路長2.5km。「短ユニゲージ」と呼ぶ)
- 3.5km@0.4mm (線路長3.5km。「長ユニゲージ」と呼ぶ)
- 1.5km@0.4mm + 3.0km@0.65mm (線路長4.5km。「マルチゲージ」と呼ぶ)

各ペア線のループ抵抗値を再度記載する。どのペア線も、マルチゲージのループ抵抗値が長ユニゲージのループ抵抗値よりも220 以上小さいという点が重要である。

	1Q		2Q		5Q	
	青/白	茶/黒	黄/白	茶/黒	紫/白	茶/黒
短ユニゲージ	678	678	678	676	679	679
長ユニゲージ	948	948	948	946	950	950
マルチゲージ	720	718	718	718	720	721

前回同様、被干渉源を「青/白」ペア線に実装する。以下は干渉源が存在しない場面でのFDの伝送速度であった。

	下り伝送速度	上り伝送速度
短ユニゲージ	7680kbps	928kbps
長ユニゲージ	4512kbps	768kbps
マルチゲージ	4096kbps	832kbps

マルチゲージ環境下では、ループ抵抗値が220 以上小さいにもかかわらず、下り伝送速度が長ユニゲージ環境下よりも416kbps低下した。一方、上り伝送速度が64kbps増大した。したがってマルチゲージにより生ずる不利益は、OLへの変装により緩和もしくは解消することができると期待することができる。

以下は干渉源が存在しない場面でのOLの伝送速度である。

	下り伝送速度	上り伝送速度
短ユニゲージ	10592kbps	960kbps
長ユニゲージ	5600kbps	576kbps
マルチゲージ	6336kbps	768kbps

FDとは逆に、マルチゲージ環境下での下り伝送速度が長ユニゲージ環境下よりも736kbps増大した。あきらかに、OLはマルチゲージによる不利益を緩和もしくは解消する手段として有用である。

OLは、これまで遠方の加入者にDSL回線を提供する手段として有用であるとされていた。しかし弊社の場合、遠方の加入者にDSL回線を提供する場面では、ReachDSLに依存してしまうことが多い。弊社の経験によれば、OLは遠方の加入者にDSL回線を提供する場面では、さほど有用な手段ではない(少なくとも、過去にコネクサント殿やソフトバンクBB殿、アッカ殿等が述べたほどの有用性はない)。

しかしOLは、マルチゲージによる不利益を緩和もしくは解消する手段として有用であると認識する。弊社は、OLをすべてsOL(シェイブドオーバーラップ方式のADSL回線)に変装したが、もしも早い時期にマルチゲージ問題を発見していれば、状況が異なるものになっていたかもしれないと悔やんでいる。そこで弊社は、少なくともマルチゲージ環境下へのOLの実装を無条件で認めるべきであるとの提案を、別途提出することを考えている。

しかし弊社は、仮にマルチゲージ環境下へのOLの実装が無条件で認められたとしても、EUの干渉によりその効用が著しく低下することを憂慮する。以下は自己干渉によるマルチゲージ環境下でのOLの伝送速度である。

被干渉源	干渉源	干渉モデル	下り伝送速度	上り伝送速度
OL	-	-	6336kbps	736kbps
OL	OL	モデルx1	6080kbps	672kbps
OL	OL	モデルx4	5568kbps	704kbps
OL	OL	モデルx5	5536kbps	704kbps

OLは、いかなる場合でも、マルチゲージ環境下でFDよりも1.5Mbps以上速い下り伝送速度を提供する。しかし干渉源がEUの場合、OLはその有用性を失う。以下は干渉源を1.0MbpsのSDSL回線に変更して測定したマルチゲージ環境下でのOLの伝送速度である。

被干渉源	干渉源	干渉モデル	下り伝送速度	上り伝送速度
OL	-	-	6336kbps	736kbps
OL	SDSL1.0	モデルx1	4768kbps	736kbps
OL	SDSL1.0	モデルx4	3968kbps	704kbps
OL	SDSL1.0	モデルx5	3904kbps	704kbps

OLの下り伝送速度は、モデルx4で1600kbps、モデルx5で1632kbps低下する。速度低下率は、それぞれ約29パーセントである。

以下は干渉源を1.5MbpsのSDSL回線に変更して測定したマルチゲージ環境下でのOLの伝送速度である。

被干渉源	干渉源	干渉モデル	下り伝送速度	上り伝送速度
OL	-	-	6336kbps	736kbps
OL	SDSL1.5	モデルx1	4320kbps	704kbps
OL	SDSL1.5	モデルx4	3776kbps	704kbps
OL	SDSL1.5	モデルx5	不可	

おそらく自己干渉が強すぎるため、モデルx5を実現することができなかった。しかしモデルx4でさえ、OLの下り伝送速度は1792kbps低下した。速度低下率は約32パーセントである。

弊社は、TTCの場で、これまでマルチゲージに対する真剣な考察や議論がなされたことは、一度もなかったと認識している。しかし実験から、マルチゲージ環境下では、周波数のちがいによる伝送損失の差や漏話減衰量の差は、ユニゲージの場合よりもかなり大きいと考える。

ユニゲージ環境下でのみEUによる干渉とOLによる干渉の同等性を考察し議論することは、非現実的である。マルチゲージ環境下でのOLの有用性は高い。マルチゲージ環境下でのOLの有用性を損なうことなく、EUによる干渉とOLによる干渉の同等性を考察し議論すべきであると考えます。

以上