

J T - K 5 9

アンバンドルされた通信ケーブルへ
の接続に関する要求

**EMC, resistibility and safety requirements and
procedures for connection to unbundled cables**

第 1 版

2005 年 6 月 2 日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、(社)情報通信技術委員会が著作権を保有しています。

内容の一部又は全部を(社)情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目 次

<参考>	4
1.適用範囲	5
2.参照文献	5
3 定義と略号	6
3.1 定義	6
3.1.1 アンバンドリング	6
3.2 略号	6
4.複数事業会社環境の構成と問題	7
5 考慮すべき問題	7
6 要求条件	8
6.1 安全性	8
6.1.1 給電された通信ケーブルの安全性要求	8
6.1.2 電力線や電気鉄道からの誘導に対する安全性	8
6.2 過電圧過電流に対する耐力	8
6.2.1 基本要件	8
6.2.2 雷撃に対するケーブルの防護	8
6.3 電磁両立性	9
6.3.1 一般EMC要求	9
6.3.2 ケーブルからの電磁妨害波	9
6.4 相互干渉	9
6.4.1 クロストーク（漏話）	9
6.4.2 アクセスネットワークの周波数割り当てとケーブル使用の限界	9
7 対策方法	9
7.1 安全性	9
7.1.1 問題解決の手順	9
7.1.2 対策	10
7.2 過電圧や過電流に対する耐力	10
7.2.1 問題解決の手順	10
7.2.2 対策方法	10
7.3 電磁妨害波とイミュニティ	10
7.3.1 問題を解決するための手順	10
7.3.2 対策方法	10
7.4 相互干渉	11
7.4.1 問題を解決するための手順	11
7.4.2 対策方法	11
8.責任に関するガイダンス	12
8.1 既存サービスの優先	12
8.2 最低品質の保証。	12

<参考>

1. 国際勧告等との関係

本標準は、国際電気通信連合電気通信標準化部門（ITU-T）において勧告化されたITU-T勧告
K.59 EMC, resistibility and safety requirements and procedures for connection to
unbundled cables (07/2003)
に準拠している。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

特になし

2.2 ナショナルマター項目

特になし

2.3 原標準に対する変更項目

特になし

3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	2005年6月2日	制定

4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページで御覧になれます。

5. その他

(1) 参照する主な勧告、標準

ITU-T勧告： K.10 (1996), K.33 (1996), K.37 (1999), K.44 (2003), K.46 (2003), K.47 (2000), K.50 (2000), K.51 (2000), K.53 (2000), K.54 (2000), G.961 (1993), L.19 (2000), K.60 (2003)

IEC規格： IEC 60950-1:2001, IEC 60950-21:2003

TTC標準： TTC標準： JT-K43 (2004), JT-K48 (2004)

6. 標準作成部門

情報転送専門委員会

要約

電気通信の自由化に伴い、同じケーブル上で複数の通信事業者の異なるサービスが提供されるようになった。これが意味するところは、ケーブルを所有しない通信業者が数対のペア線を利用したそれぞれ異なるサービスを提供する場合があること示している。この状況では、EMC、過電圧過電流に対する耐力および安全と関連して何らかの問題が起こる可能性がある。したがって、EMC の観点から必要な要求事項と手続きを確立することが必要である。本標準は、アンバンドルされたケーブルに関する EMC、過電圧過電流に対する耐力および安全の側面から考慮した、従うべき必要最小限の手続き、およびマネジメントルールについて示す。

1.適用範囲

本標準の目的は、アンバンドルされたケーブルへの接続における安全と無問題の運用を確実にすることである。装置かシステムがアンバンドルされたケーブルに接続されるとき、本標準は適用される。必要最小限の要求項目は、安全で無問題の運用を確実にし、EMC、安全、および過電圧過電流に対する耐力に関連する問題を減らすためにこの標準で与えられる。主な側面は人間と装置の安全、電磁妨害波およびイミュニティ、過電圧と過電流に対する装置の耐力と相互干渉である。本標準では EMC、過電圧過電流に対する耐力および安全に関連しない要求は対象外である。

2.参照文献

以下の標準とその他の参照は本標準における参照文献でこの標準の条項を構成する条項を含んでいる。公表時点で、示される版は有効であった。すべての標準と他の参照は改版されることがある。したがって、本標準利用者は勧告標準類の最新版の適用可能性を確認することが奨励される。現在有効な ITU-T 勧告類のリストは定期的に発行されている。本標準中のドキュメントの参照は独立したドキュメント、勧告の最新状況を示していない。

参照文献

- [1] ITU-T Recommendation K.10 (10/96) *Low frequency interference due to unbalance about earth of telecommunication equipment.*
- [2] ITU-T Recommendation K.33 (10/96) *Limits for people safety related to coupling into telecommunications system from a.c. electric power and a.c. electrified railway installations in fault conditions.*
- [3] ITU-T Recommendation K.37 (02/99) *Low and high frequency EMC mitigation techniques for telecommunication installations and systems - Basic EMC Recommendation.*
- [4] TTC標準 JT-K43 通信装置のイミュニティ要求(2004)
- [5] ITU-T Recommendation K.44 (02/00) *Resistibility of telecommunication equipment to overvoltages and overcurrents.*
- [6] ITU-T Recommendation K.46 (12/00) *Protection of telecommunication lines using metallic symmetric conductors against lightning induced surges.*
- [7] ITU-T Recommendation K.47 (12/00) *Protection of telecommunication lines using metallic conductors against direct lightning discharges.*
- [8] TTC標準 JT-K48 電気通信装置毎のEMC要求(2004)

- [9] ITU-T Recommendation K.50 (02/00) *Safe limits of operating voltages and currents for telecommunication systems powered over the network.*
- [10] ITU-T Recommendation K.51 (02/00) *Safety criteria for telecommunication equipment.*
- [11] ITU-T Recommendation K.53 (02/00) *Values of induced voltages on telecommunication installations to establish telecom and a.c. power and railway operators responsibilities.*
- [12] ITU-T Recommendation K.54 (10/00) *Conducted immunity test method and level at fundamental power frequencies.*
- [13] ITU-T Recommendation G.961 (03/93) *Digital transmission system on metallic local lines for ISDN basic rate access.*
- [14] ITU-T Recommendation L.19 (10/00) *Copper networks for new services and systems ISDN, HDSL, ADSL and UADSL.*
- [15] IEC 60950-1 (2002) *Safety of information technology equipment -Generic part-.*
- [16] IEC 60950-21 (2003) *Safety of information technology equipment -Remote power feeding-.*
- [17] Recommendation K.60 (08/03) *EMC requirements for broadband access systems.*

3 定義と略号

3.1 定義

本標準は以下の用語を定義する。

3.1.1 アンバンドリング

1 つ以上の事業会社によって提供される多重サービスが同じメタリックケーブルを共有するところでの条件を定義する。

3.2 略号

本標準では以下の略号を使用する。

ADSL	非対称デジタル加入者線伝送方式	Asymmetric Digital Subscriber Line
DSL	デジタル加入者線伝送方式	Digital Subscriber Line
ISDN	統合デジタルサービス通信網	Integrated Service Digital Network
LCL	縦減衰量	Longitudinal Conversion Loss
TCL	横減衰量	Transverse Conversion Loss
POTS	在来電話サービス	Plain Old Telephone Service
SPD	サージ防護デバイス	Surge Protection Device
ANSI	米国規格協会	American National Standards Institute
ETSI	欧州電気通信標準化協会	European Telecommunications
OFTEL	英通信規制局	Office of Telecommunication
TTC	社団法人情報通信技術委員会	Telecommunication Technology Committee

4.複数事業会社環境の構成と問題

構成とアンバンドリングに関連する問題を図4に示す。アンバンドリングは、複数事業会社のサービスのために同じメタリックケーブルを使用することを意味する。したがって、動作電圧や伝送信号方式等、それらの設置の特性が異なっているために起こる、人間への危険、妨害波、または防護問題をひき起こすかもしれない。さらに、ケーブルでは、これらのサービスが相互干渉を引き起こす可能性がある。装置が一事業会社によって所有されているとき、この状況で、装置の信頼性と安全性が装置仕様を統一することによって確実にするか、または通信施設に設置された装置を試験することで確認することが必要である。しかしながら、コロケーション環境で、信頼度と安全は異なった事業会社には異なった装置仕様と異なった動作をしている場合があり、単一事業会社環境で適用された通常手順を用いて確実にすることは困難である。したがって、EMCや過電圧過電流に対する耐力および安全に関して、関連する装置あるいはシステムが電磁干渉からの生じる異常や破損を避けるためや、サービス要因と顧客の安全であることを確実にするために必要な手順や、最低限の要求を確立すべきである。

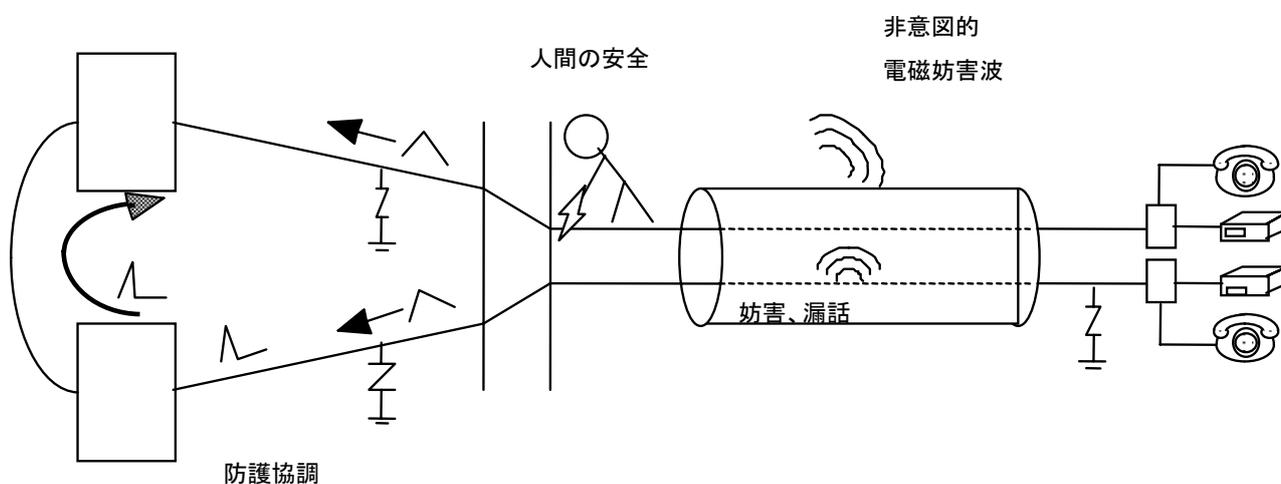


図4/JT-K59 アンバンドルケーブルの構成と問題
(ITU-T K.59)

5 考慮すべき問題

1)安全

動作電圧、電力線や電気鉄道から誘導する電圧または電流により、または既存の安全基準に従わないセンタ装置、端末装置、またはリピータからの漏洩電流により、サービス職員は危険に直面するかもしれない。

2)非意図的電磁妨害波

ケーブルからの非意図的電磁妨害波がある場合は、どこから漏洩しているか確認する必要がある。この問題については、各事業会社は協力して解決する必要がある。

3)防護協調

防護に関する事業会社間の協調がないと、過電圧または過電流が装置に侵入し、装置が破損するかもしれない。この問題を解決することにおいて、防護協調を事業会社間で取り決めておく必要がある。

4)相互干渉

多種の信号が送信されるので、ケーブルへの相互干渉は品質を下げる。ノーマルモード信号における漏話はアンバンドリングでは考慮すべきである。

6 要求条件

以下の整理が、アンバンドルされたケーブルに接続のための安全で無問題の操作を確実にするのに必要である。既存の勧告類は、二重定義を避けるために言及される。既存の勧告類を適用することができないところでは、以下の要求は適切である。追加要求または拡張要求が国家又は他の地方条例が必要であるならば、かかわる事業者はそれらを調査して、それらに従う最も良い方法を決定するべきである。いくつかの場合では、特別な方法が事業者間で合意される必要があるかもしれない。

6.1 安全性

動作電圧と誘導電圧に関連する安全要求は ITU-T 勧告 K.33、K.50、K.51、K.53、および IEC60950 のシリーズに従うものとする。ケーブルの共同使用の場合では、多事業者間で人間と装置の安全に基準限界値と対策を指定することが必要である。さらに、事業者は、運用中のケーブル作業を行うサービス職員に、注意を表示するか、またはマークすることによって、警告するべきである。地電位上昇のような国家の基準限界値より高い電圧や電流が現れる場合、標識付けやマーク付けを適切な場所に付けるの警告的方法で人間の安全を維持することを確実に行わなければならない。

6.1.1 給電された通信ケーブルの安全性要求

ネットワーク上で給電されるシステムは安全のために ITU-T 勧告 K.50 と K.51 に従うものとする。そのようなシステムを所有している事業者は、より高い電圧や電流がケーブル上に現れるかもしれないということを他の事業者会社に通知すべきである。

6.1.2 電力線や電気鉄道からの誘導に対する安全性

電力線や電気鉄道からの誘導電圧に対する基準限界値は ITU-T 勧告 K.33 と K.53 に従うものとする。ケーブルにおける誘導に関する情報は、サービス職員や装置の安全性を確実にするために事業者間で共有されるべきである。

6.2 過電圧過電流に対する耐力

6.2.1 基本要件

アンバンドルされたケーブルに接続された装置は各環境に関連している適切な過電圧過電流耐力要求に従うものとする。より高い過電圧過電流耐力が必要であるときに、事業者は K シリーズ過電圧過電流耐力勧告の拡張レベルを選ぶことができる。拡張レベルを選ぶときのガイダンスは ITU-T 勧告 K.44 の第 5 節に示されている。要求を満足しないか、または各国で定義される必要な防護レベルに適合しないならば、かかわる事業者は適切な手段について議論して、しかるべき方策を取るべきである。

6.2.2 雷撃に対するケーブルの防護

雷撃からケーブルを防護するためのガイダンスは ITU-T 勧告 K.46 と K.47 に示されている。通常、ケーブルの所有事業者はケーブル設置を設計して、必要な場合に雷撃防護を設置する責任がある。サービス事業者は、ケーブルに雷撃防護を加えるか、または取り除く際に、ケーブル所有事業者に問い合わせるべきである。ケーブル所有事業者は各システム事業者間で防護方法に関する協調を容易にすべきである。

一次防護素子の追加または雷防護変成器の導入が、防護方法を調整するため一案である。ケーブルの絶縁条件は本標準の範囲外である。

6.3 EMC(電磁両立性)要求

6.3.1 一般 EMC 要求

アンバンドルされたケーブルに接続される装置は TTC 標準 JT-K43 および JT-K48 記載の EMC 要求を満たすものとする。装置が必要な EMC 要求を満たさない場合は、適切な方法をとる必要がある。

6.3.2 ケーブルからの電磁妨害波

広帯域アクセスサービスの使用増加によって、ケーブルからの伝送信号の漏洩電磁波が、無線通信に影響するかもしれない。電磁妨害波レベルは、ケーブルの長さ、ケーブル遮蔽状態、およびケーブルまたは装置の LCL(または、TCL)に依存する。広帯域アクセスシステムからの電磁妨害波を測定するための許容限界値と測定方法は ITU-T 勧告 K.60 に示されている。

6.4 相互干渉

6.4.1 クロストーク (漏話)

アンバンドリング条件では、すなわち、同じケーブルで 1 組を共有する場合、サービスは、別のサービスからの漏話による相互干渉により悪化するかもしれない。漏話はケーブルの種類、ケーブルの長さ、ブリッジタップなどのケーブルのトポロジーに依存する。`アクセスネットワークの周波数割り当て'は、同一ケーブルでの多重サービス共存を見積もるための一方法であり、漏話の影響を考慮している。

6.4.2 アクセスネットワークの周波数割り当てとケーブル使用の限界

信号を考慮したアクセスネットワークの周波数割り当て(出力電力、および漏話基準限界値)は確立されつつあり、そして、関連する要求項目は ETSI、ANSI、英国 OFTEL、または日本 TTC などのいくつかの機関で確立されている。EMC 要求はそれらの標準規格の適用範囲外にある。しかしながら、EMC 問題が起こるとき、システムがアクセスネットワークの周波数割り当て要求事項を満たしてもアクセスネットワークの周波数割り当てのための追加要求かケーブル使用での基準限界値が必要な可能性がある。したがって、アクセスネットワークの周波数割り当て、または EMC 観点からのケーブル使用での基準限界値が考慮に入れるのが推奨される。

7 対策方法

アンバンドルされたケーブルで問題を解決するか、対策するかは、以下に示す手順で行う。

7.1 安全性

7.1.1 問題解決の手順

安全問題の発生を未然に防ぐため、問題の原因は以下の手続きに従って確認されるべきである。

1) 安全問題を引き起こす装置に対しては、正常状態でのノーマルモードかコモンモードの電圧又は電流を測定することによって判断する。

2) 電圧か電流の測定する理由を指定することによって、理由が電圧を測定したか、電流が異常で起こったか、または通常動作によって、問題の原因は確認されるかもしれません。

3) 電力線からの誘導で引き起こされる問題の場合には、問題の原因は電力線に関する故障記録と通信装置の条件から推測される。

7.1.2 対策

人間と装置の安全のために多事業会社によって共有される電気通信センターで要求を統一することが必要である。人間の安全を確実にするために、標識付けやマークなどの警告が必要である。

7.2 過電圧や過電流に対する耐力

7.2.1 問題解決の手順

過電圧や過電流に起因する問題が起これぬように、問題の原因は以下の手順に従って確認されるべきである。

1)過電圧や過電流の侵入ルートは、設置の損傷の調査とシステム構成の検査から決定すべきである。

2)各事業会社のための防護方法は確認されなければならない。事業会社間の防護協調も確認されなければならない。

3)問題の原因が特定されるならば、適切な防護方法で設置されるべきである。

7.2.2 対策方法

SPD を設置するか、または避雷保護変成器を挿入することが、過電圧と過電流に対する一対策である。コ・ロケーション環境の場合には、各機器の過電圧や過電流に対する耐力だけではなく事業会社間の防護協調も考慮しなければならない。

7.3 電磁妨害波とイミュニティ

7.3.1 問題を解決するための手順

電磁妨害波かイミュニティが原因の問題が起こった場合、以下の手順で原因を確認すべきである。

1)コモンモード電圧やコモンモード電流などのケーブルに関する電磁的条件や電磁界を測定すべきである。電磁妨害波やイミュニティ問題を引き起こす妨害源は、これらの測定結果を分析することによって確認されるだろう。

2)そして異常メカニズムは、妨害と故障や、シグナルと雑音との関係をはっきりさせることによって、特定できるであろう。

7.3.2 対策方法

電磁妨害波やイミュニティ問題に対する対策方法は ITU-T 勧告 K.37 に示されている。例えば、コモンモードチョークコイルか絶縁トランスを挿入することは、通信装置を相互接続するケーブルには効果的な方法

である。場合によっては、ITU-T 勧告 K.37 に示される対策では問題が解決されないかもしれない。そのときはケーブルの一次定数、伝送損失、遅延、または LCL などのケーブル特性をチェックすることが必要である。ケーブルアンバランスはケーブルからの電磁妨害波を引き起こすかもしれない。しかしながら、フィールドでの LCL 測定は困難である。したがって、他の、より簡単な測定値に基づいて緩和方法を確立できなかったとき、LCL は最終段階で確認されるべきである。LCL の値は各サービスごとに ITU-T 勧告で定義されている。ITU-T 勧告で示される最小の LCL 値に関する例を表 1 に示す。

7.4 相互干渉

7.4.1 問題を解決するための手順

相互干渉の問題が起った場合、原因究明手順は、以下に従う。

1)問題を引き起こすサービスのタイプは、影響を受けている線上でノーマルモード電圧か電流のスペクトルを測定することによって、確認すべきである。

2)問題を引き起こすのが端末か線かを切り分けるべきである。

原因を確認する 1 つの簡潔方法は、問題の原因として考えられるサービスを止めることである。

7.4.2 対策方法

影響を与えるサービスおよび影響を受けているサービスの使用する線の間漏話は測定すべきである。そのペアの特性がよくないならば、適切な方法が適用される。別の空きペア線を使用することは、問題を解決するのが最も簡単な方法である。ペア線の特性は、一次定数、伝送損失、遅延、および LCL を測定することによって、確認すべきである。ITU-T 勧告に記載されている最小の LCL 値の例を表 1 に示す。

表1/JT-K59 ITU-T勧告に記載された最少LCL値の例
(ITU-T K. 59)

サービス	周波数範囲[kHz]	不平衡減衰量 ¹⁾	インピーダンス[Ω]	参照規格
既存電話網	0.3-3.4	46 dB	600	K.10(10/96)
ISDN	80 8-800	44 dB 5 dB/decade decrease	150,110	G.961(03/93)
ISDN, HDSL, ADSL, UADSL	40	40 dB 5 dB/decade decrease		L.19(10/00)

¹⁾ ネットワークが線形受動で、双方向である場合、TCLは不平衡減衰量の半分に等しい。

8.責任に関するガイダンス

責任はかかわる事業者間で議論し交渉して決定すべきである。責任のガイダンスは以下に示すとおりである。 ひとつは、「既存サービスの優先」、もうひとつは、「最低品質の保証」である。

8.1 既存サービスの優先

事業者か設置業者が新規サービスを設置して、既存サービスに対して問題を引き起こすと、事業者又は設置業者側に責任があつて、緩和方法を適用しなければならない。さらに、既存サービスによって新たにインストールされたサービスが影響される場合は、新規サービスをインストールする事業者あるいは設置業者が適切な手段を取るべきである。この方法の考え方は、電力線と電気鉄道からの誘導に関する責任のそれと同じである。

8.2 最低品質の保証。

アンバンドリンググループを使用するとき、互いに干渉する可能性を考慮に入れて、それぞれのサービスの最低品質は決められるべきである。これはサービス・プロバイダ同士あるいはプロバイダーと顧客の間の問題の可能性を避けることになる。たとえ、品質規定以上の品質があり、その領域での品質規定を下回らない劣化が他サービスによって引き起こされても、サービス事業者は責任を問われることはないであろう。しかしながら、新たにインストールされたサービスが他のサービスに影響して、品質が規定された基準限界値の下へ下がるとき、事業者はそれらの結論を調整して、適切な手段を取るべきである。