

メタリック通信回線における 誘導障害・雷サージの評価方法

信号・情報技術研究部(ネットワーク・通信)

山口 大介



Railway Technical Research Institute

メタル回線の評価(データ伝送)

xDSLによるデータ伝送



- 既設回線を使ったデータ伝送
- 既存設備の有効利用

使用周波数帯域

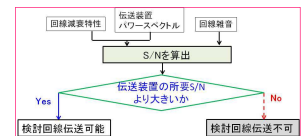
データ伝送周波数帯域まで拡大

特性変化

- 既設回線との相互干渉
- 車両からの誘導雑音

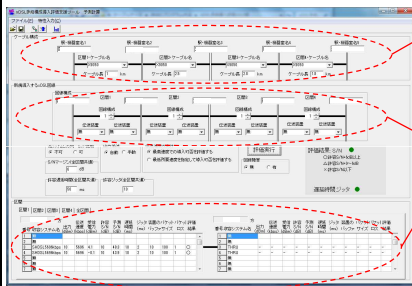
➡ 導入の可/不可の評価が必要

受信信号レベル(S)と回線の
ノイズレベル(N)から定まるS/N
を指標として導入の可否を評価



Railway Technical Research Institute

メタル回線導入評価支援ツール



既設の機器室・ケーブル
を設定

導入予定の回線、機器
を設定

評価結果

➡ S/N 予測値

○: マージン確保

△: マージン小

×: 導入不可

周波数特性が分かれば、xDSL以外でも評価可能



Railway Technical Research Institute 2

ツールの活用

- xDSL導入可否評価手法を提案
- 提案した手法もとにxDSLの導入可否評価作業を支援するシミュレーションツールを開発

○ 開発した手法およびツールの利用により

- 導入計画時の実測作業の省力化
- 導入可否評価作業の省力化

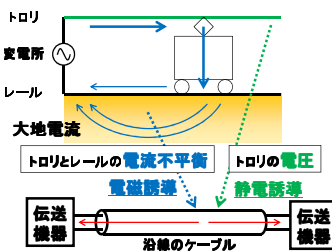


鉄道事業者における導入計画を支援



Railway Technical Research Institute

背景と目標(誘導)



研究の最終目標

- シミュレーションによる
妨害量予測

> 鉄道環境の考慮

> 対策効果の定量的評価

適切な対策の実施

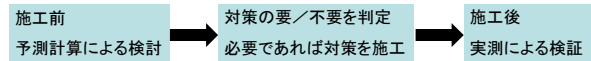
誘導電流・誘導電圧の発生 ➡ 誘導妨害

伝送機器への悪影響の発生 ➡ 誘導障害



Railway Technical Research Institute 4

誘導妨害対策の評価



評価項目

平常時

- 常時誘導電圧 (50/60Hz)

- 誘導雑音電圧 (音声帯域で重みづけ)

き電トリップ時

- 異常時誘導電圧



通信ケーブルに接続した測定器

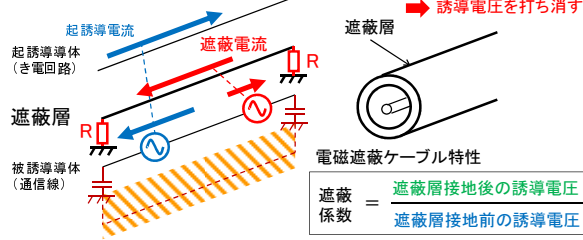
誘導妨害対策の検討・実施を支援



Railway Technical Research Institute 5

メタリック回線の電磁誘導対策例

ケーブルの電磁遮蔽 遮蔽層両端の接地を介して遮蔽電流を流す(R:小) → 誘導電圧を打ち消す

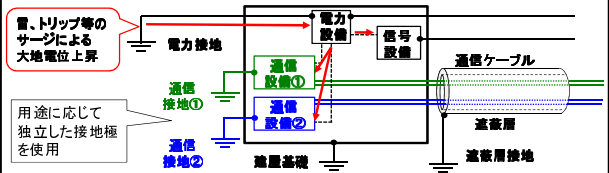


対策に必要なとされる遮蔽係数や接地抵抗値 → 予測計算の結果より推定可能



背景と目的(サージ)

通信設備へのサージ侵入例 サージで上昇した接地の電位と独立接地の電位の差



- 対策案の一つが共用接地 → 施工数が減って経済的に有利な場合もあり
- 他のケースに対して悪影響はないのか → 定量的な比較評価が必要

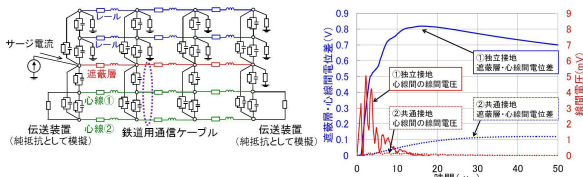
研究の最終目標

- 通信設備におけるサージ解析手法の確立
- 提案手法による通信・信号・電力の共通接地の効果の評価



シミュレーションによる評価

雷サージを対象として、通信ケーブルの解析モデルを構築、解析



活用例 独立接地方式/共用接地方式での発生電位の比較

設備の組み合わせ	比較基準	STEP1	STEP2	STEP3
電力・信号 - 通信	独立	独立	共用	共用
通信 - 通信	独立	共用	独立	共用



サージ解析モデルの活用

○通信ケーブルの雷サージ解析基礎計算モデルを提案

- ・通信設備における雷サージ対策の机上検討に活用可能 (鉄道事業者の検討段階での支援)

○共通接地の検討の基礎となる計算手法と知見



- ・電力・信号・通信の各系統で共通接地とした際の通信設備への影響を定量的に評価する手法

