

第5回 無電柱化低コスト手法技術検討委員会

平成27年7月31日（金）10:00～12:00

合同庁舎3号館4階 特別会議室

議 題

1. 試験②「電力線と通信線の離隔距離確認試験」の試験結果について
2. 試験③「直接埋設、小型ボックス活用埋設の施工性確認試験」の試験結果について
3. 浅層埋設にあたっての安全対策について
4. その他

アーク放電試験の確認結果

| | |
|-------------------|----|
| 1. 本日まで議論いただきたい事項 | 1 |
| 2. 試験②の概要 | 2 |
| 3. アーク放電実験の試験条件 | 3 |
| 4. 今回確認した事項 | 4 |
| 5. アーク放電試験の概要 | 5 |
| 6. アーク放電試験の内容 | 8 |
| 7. アーク放電試験の結果 | 10 |
| 8. 結論・考察 | 13 |

1. 本日も議論いただきたい事項

■第3回 資料-4 今後の方向性(案)より抜粋

- ・ 電力ケーブルと通信ケーブルが近接した状態において、電力ケーブルのアーク放電による通信品質及びシースに及ぼす影響について確認し、電力ケーブルと通信ケーブルの離隔基準の緩和について検討を進める。

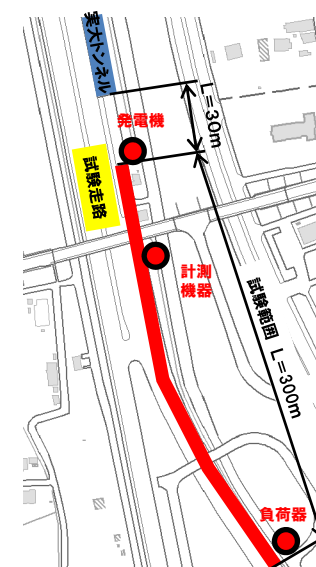
▶今回報告事項

2. 試験②の概要

■ 離隔距離確認試験

| | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 試験場所 | 国土技術政策総合研究所 試験走路(茨城県つくば市) |
| 実施時期 | 平成26年11月25日～11月28日 |
| 試験内容 | <ul style="list-style-type: none"> ・電力ケーブル(低圧)と通信ケーブル(光・メタル・同軸)を様々な離隔距離で配置 ・電力ケーブルに通電した際に発生する電磁誘導が通信機能に及ぼす影響(電気特性、伝送特性、映像品質)を検証 |
| 延長等 | ・試験距離:L=300m |

国総研試験走路(つくば市)



■ アーク放電試験

| | |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 試験場所 | (一財)電力中央研究所 大電力実験所(神奈川県横須賀市) |
| 実施時期 | 平成27年4月23日 |
| 試験内容 | ・通信ケーブルと低圧電力ケーブルが近接(0cm～)した状態において、電力ケーブルに発生したアーク放電が通信ケーブルへ与える影響について評価 |
| 延長等 | ・ケーブル長:1m ※中間位置(50cm位置)にアーク放電を曝露 |
| 試験条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・電力ケーブル: 通常負荷状態(3相平衡200V)【600V_CVQケーブル】 ・離隔距離 : 0cm、10cm(通信ケーブルと電力線が近接している状態) ・電流条件 : 次頁参照 |

電中研 大電力実験所(横須賀市)



大容量電力短絡試験設備



3. アーク放電実験の試験条件

■アーク放電試験条件の基本的な考え方

- ・ アーク放電の発生時は遮断器が動作するため、アーク放電には連続性がない。また、電力ケーブルはアーク放電が発生した場合、張替えとなるため、同一箇所での再発はほぼ発生しないものと想定し、一回の試験により損傷・変形等が発生するかを評価した。
- ・ なお、低電圧電力ケーブルでは、2線短絡がアーク放電の発生するケースであることから、電力ケーブルの2線短絡によりアーク放電を発生させ評価した。

| 項目 | 試験条件 | 詳細 |
|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①電圧／電流値 | 200V／34kA | <ul style="list-style-type: none">・ 電圧は、小型BOX内に設置される電力ケーブルに生じる電圧(200V)で設定・ 電流は、全電力会社のアーク放電による故障履歴から、その最大値を引用 |
| ②試験環境 | 電力ケーブル上に通信ケーブルを設置 | <ul style="list-style-type: none">・ 小型BOX内では電力ケーブルと通信ケーブルが重なることが想定されるため、より厳しい条件として電力ケーブル上部に通信ケーブルが存在するケースにより評価(電力の短絡箇所に最も近接するケース) |
| ③試験パターン | 離隔距離 0cm、10cm | <ul style="list-style-type: none">・ アーク放電の影響が通信ケーブルとの離隔によりどのように変化するかを評価するため、離隔距離(0、10cm)、防護管有無の試験パターンで評価 |

4. 今回確認した事項

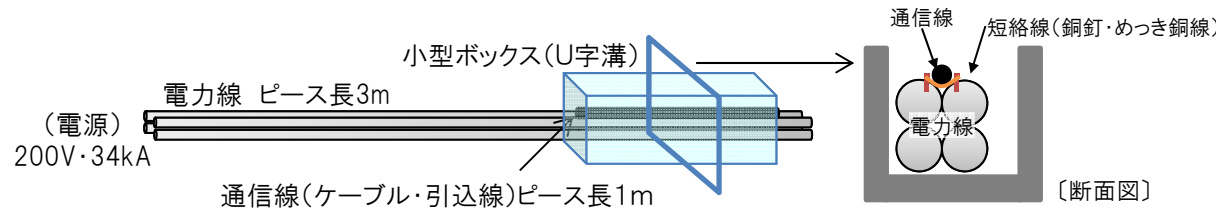
試験項目

| | | 離隔距離確認試験 | | | | アーク放電試験 | | | |
|-----|---------|----------|-----------|----------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| | | 誘導電圧 | | | 減衰量 | テレビ信号の映像品質 | 外観調査 | 電気的特性 | 材料特性 |
| | | 常時誘導縦電圧 | 異常時誘導危険電圧 | 常時誘導雑音電圧 | | | | | |
| 通信線 | 光ケーブル | 実施 | 実施 | | | | <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> 外被シースに金属材料を使用しておらず、メタルケーブルよりも電力による誘導等の影響を受けにくいと判断し、実施せず </div> | | |
| | メタルケーブル | 実施 | 実施 | 実施 | | | 実施 | 実施 | 実施 |
| | 同軸ケーブル | 実施 | | | 実施 | 実施 | <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> 銅線を心線とする基本構造がメタルケーブルと同様であり、径が大きく外被が厚い方が影響を受ける可能性が低いと判断し、実施せず </div> | | |

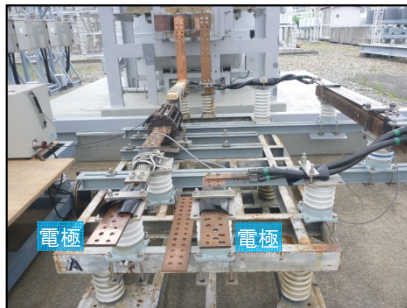
↓ 今回確認事項

5. アーク放電試験の概要(1)

- ・ 小型ボックス(U字溝)内に人工的に短絡点を設けた電力ケーブルを配置するとともに、これに隣接させて通信ケーブル・引込線を配置。
- ・ この状態で電力ケーブルの二線間にアークを発生させ、通信ケーブル・引込線へのアークによる影響を確認。



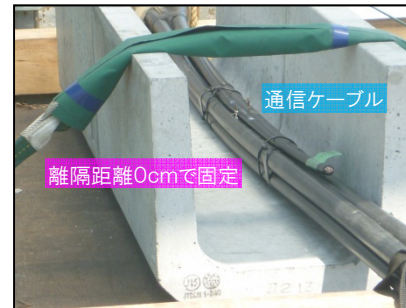
短絡試験設備電極部



電力ケーブル設置状況



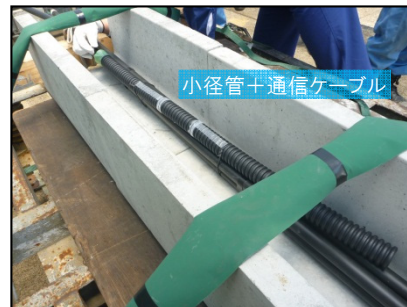
通信ケーブル設置状況



電力ケーブル短絡箇所



防護管設置状況



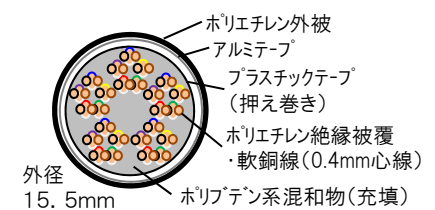
通信ケーブル設置状況(離隔距離10cm)



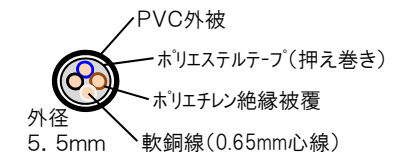
《使用した物品》

通信ケーブル

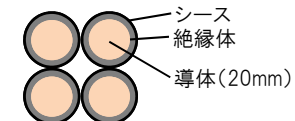
「0.4mm心線50対CCP-JFケーブル」



引込線「2対地下用屋外線」



電力ケーブル「600V CVQケーブル」



導体公称断面積: 250mm²
導体径: 20mm 仕上り外径: 61mm

防護管「FEP管(市販品)」



5. アーク放電試験の概要(2)

■試験パターン

- ・通信ケーブル・引込線について、離隔0cm、防護管なしを基本として実施。
- ・比較ケースとして、防護管ありのケースと、離隔10cmのケースを実施。

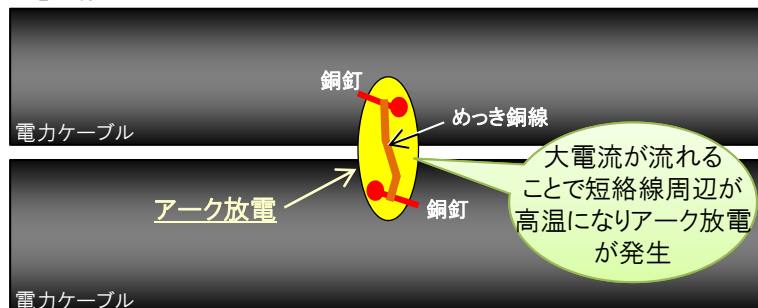
| 離隔距離 | 防護管 | ケーブル種類 | 実施理由 |
|------|-----|------------------------|------------------------------------------------------|
| 0cm | なし | CCP-JFケーブル (通信ケーブル) | ・基本ケースとして、通信ケーブル・引込線のそれぞれについて、 離隔0cm、防護管なしのケースを実施 |
| | | 地下用屋外線 (引込線) | |
| | あり | CCP-JFケーブル (通信ケーブル) | ・基本ケースに対する比較として、防護管でケーブルを防護した ケースを実施 |
| 10cm | なし | CCP-JFケーブル (通信ケーブル) | ・基本ケースに対する比較として、離隔距離を10cm確保した ケースを実施 |
| | | 地下用屋外線 (引込線) | |

5. アーク放電試験の概要(3)

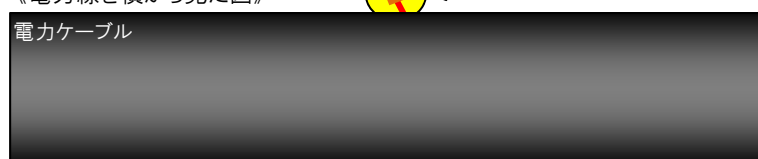
- ・ アーク放電とは、電極に電位差が生じることで電極間の気体に持続的に発生する絶縁破壊(放電)の一種であり、気体分子が電離・イオン化してプラズマを生み出しプラズマ中を電流が流れる現象をいう。
- ・ 普段は伝導性のない気体中を電流が流れるとともに、気体が励起状態になるため、高温と閃光を伴う。
- ・ 電力ケーブルの2線間で絶縁不良状態となった場合にも、一時的なアーク放電の発生を引き起こすことがあり、電気設備技術基準における高電圧電線(電力線)と低電圧電線(通信線)の間の離隔距離規格の根拠の一つとなっている。
- ・ 今回実施した実験では、電力ケーブルの2線間を短絡させた状態をあらかじめ作成し、2線間に大電流を流す。これにより、短絡線周辺が高温となり、気体分子が電離・イオン化してプラズマが発生し、プラズマ中を電流が流れることで、平均2ミリ秒のアーク放電を発生させる。加えて、短絡線が大電流が流れることで短絡線がジュール熱で高温になり、ケーブル外被の溶融や短絡線の蒸発を引き起こす。

《アーク放電イメージ図》

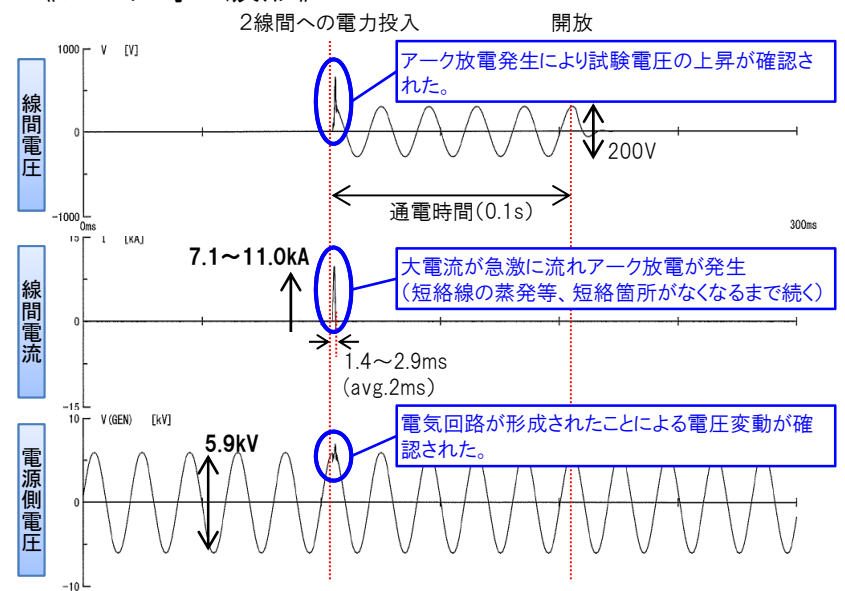
《電力線を上から見た図》



《電力線を横から見た図》



《アーク時の波形》



6. アーク放電試験の内容(1)

| 試験項目 | 要件 | 評価基準 | 備考 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| アークによる 外被溶融有無 (外観調査) | 交流単相 200V 34kA※2 | ・アークに曝露した部分においてアークによる溶融が見られないこと ※ 短絡線(銅釘・銅線)に電流が流れた際の熱(ジュール熱)による溶融はアークによる溶融とは別事象であるため除外 | |
| 心線露出 | | ・内部の心線が露出していないこと | アーク外被溶融があった場合のみ実施 |
| 溶融深さ※1 | | ・外被厚の75%以上の被覆が残存していること NTT規格(材料特性)を準用 耐老化性: 試験片を環境条件下に放置した後の引っ張り強さ・伸びは標準サンプルの75%以上であること ※「引っ張り強さ=引っ張り試験時の最大張力/試験片の断面積」より被覆厚が75%以上残存していれば引っ張り強さが75%以上であると推定 | 心線露出がない場合のみ実施 |
| 電気的特性 | | ①静電容量 ・標準サンプルの値を100%とした時に100±10%の範囲内であること ②絶縁抵抗 ・1GΩ超であること NTT規格(ケーブル規格[電気的特性])を準用 ※上記と同等 | |
| 材料特性 | | ①引張り強度、②伸び ・アークに曝露した外被部分について引張り試験を実施した際の引張り強さ、伸びが標準サンプルと比較して75%以上であること NTT規格(材料特性)を準用 耐老化性: 試験片を環境条件下に放置した後の引っ張り強さ・伸びは標準サンプルの75%以上であること | |
| 変色 | ・アークに曝露した外被部分に変色がないこと NTT規格(ケーブル規格)を採用 外被材の色:黒色(色相:N、明度:2、彩度:0) | | |

※1: 今回の試験では、短絡線がジュール熱で高温となりケーブル・引込線の外被を溶かす事象が見られたが、ジュール熱による影響はアーク放電による影響とは別事象であることから、ジュール熱による影響は除外して評価した。

※2: アーク放電を発生させるのに必要な電流値を設定した。

※3: アーク放電により通信線に誘起されるインパルス性ノイズの通信サービスへの影響については、以下の理由により考慮しない。

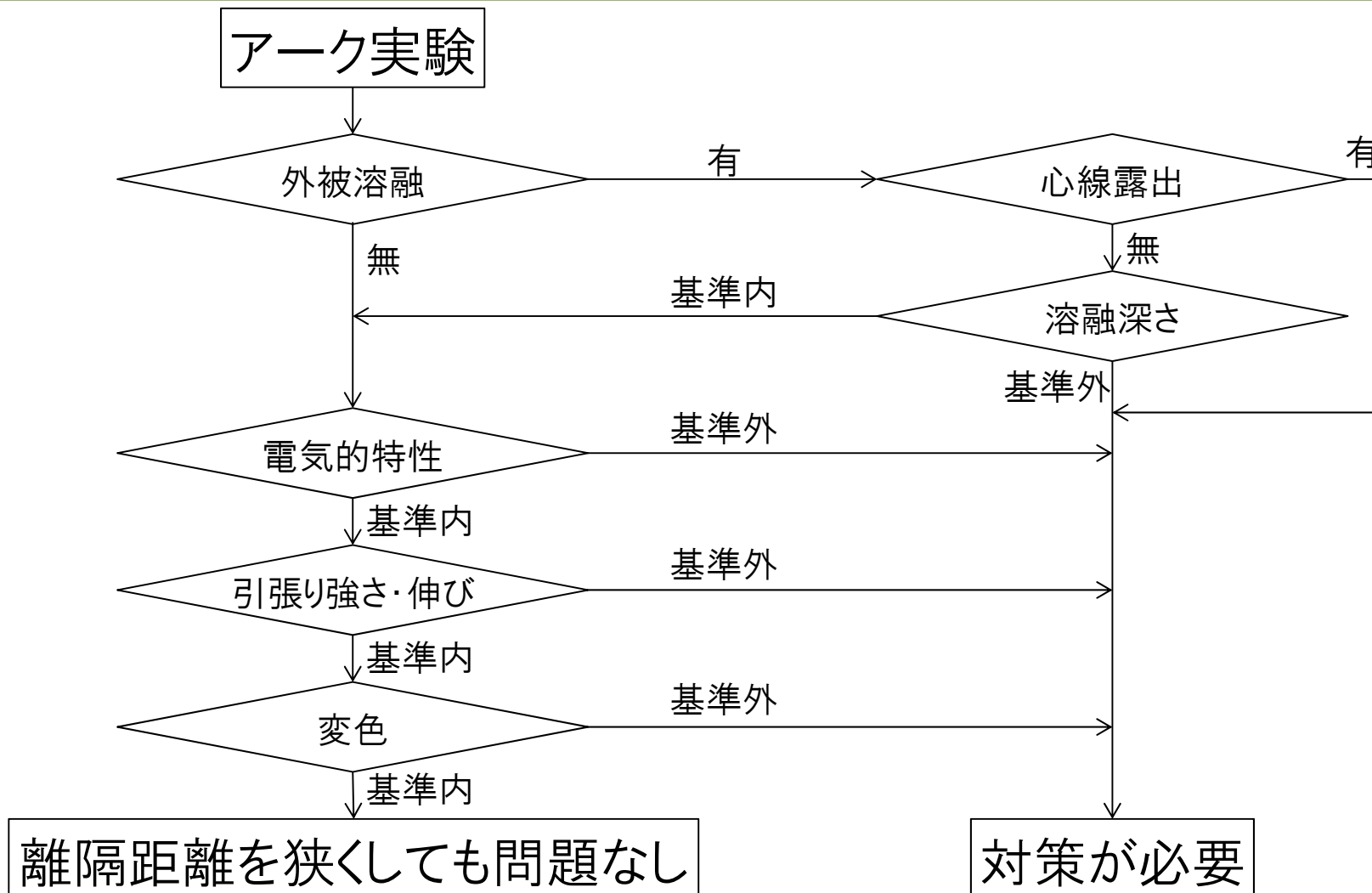
① 電力ケーブルにおけるアーク放電を伴う故障の発生確率が極めて小さく、通信信号の符号誤りが発生する時間が極めて短い(過去の実験では、アーク放電前後10秒間の符号誤り率が「 10^{-7} ~ 10^{-8} 」オーダー)。

② メタリック心線を利用するデータ通信サービスにおいて、極短時間の瞬間的なノイズ混入に対応する定量的な規格がない。

③ 多くの通信手順において、誤り検出訂正・データ再送手順が実装されている。

6. アーク放電試験の内容(2)

- ・アーク放電試験の評価は、アーク放電に曝露したサンプルを対象とし、「外被溶融有無」、「心線露出有無」、「溶融深さ」、「電気的特性」、「引張り強さ・伸び」、及び「変色」について、必要な評価を実施。



7. アーク放電試験の結果

- ・各サンプルの外観調査を実施したところ、アーク放電に曝露した部分においてアークによる外被溶融は見られなかったため、心線露出試験は実施しなかった。
- ・電気的特性、材料特性については、全てのサンプルにおいて基準内。
- ・アーク放電に曝露した部分において変色が見られた。

| 離隔距離 | 防護管 | ケーブル種類 | 外観調査 | 電気特性 | | 材料特性 | | |
|------|-----|------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|----|
| | | | 外被溶融 | 静電容量 | 絶縁抵抗 | 引張り強さ | 伸び | 変色 |
| | | | アーク放電に曝露した部分においてアークによる溶融が見られないこと | 標準サンプルの値を100%とした時に100±10%の範囲内であること | 1GΩ超であること | アークに曝露した外被部分について引張り試験を実施した際の引張り強さ・伸びが標準サンプルと比較して75%以上であること | アーク放電に曝露した部分においてアークによる変色が見られないこと | |
| 0cm | なし | CCP-JFケーブル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| | | 地下用屋外線 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| | あり | CCP-JFケーブル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10cm | なし | CCP-JFケーブル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 地下用屋外線 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※○:評価基準を満たしている

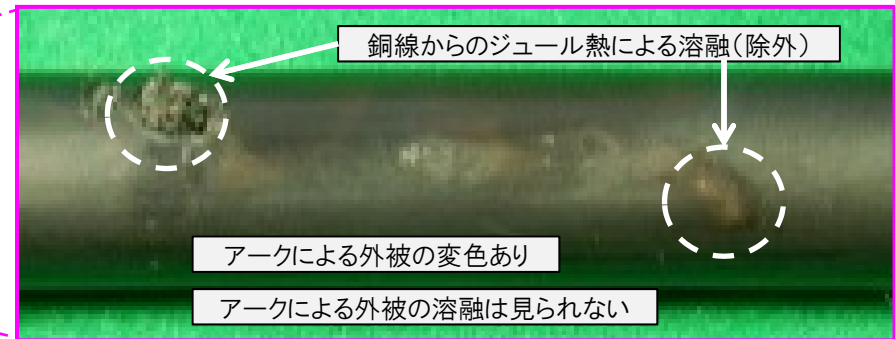
※×:評価基準を満たしていない

外観調査結果(詳細)

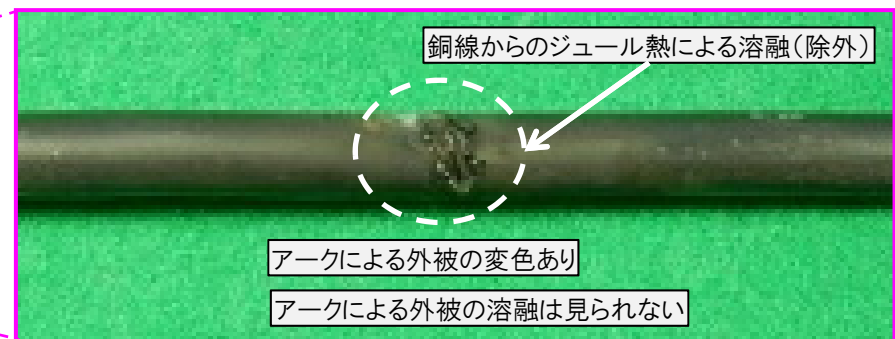
■外観調査

- ・ サンプルの表面を軽くふき取り、外観調査(外被溶融・心線露出有無の確認)を実施。
 - ・ 全てのサンプルについて、アークによるケーブル外被の溶融は見られなかった。
 - ・ 離隔距離0cm、防護管なしのケースでは、全てのサンプルの外被に変色があった。
- ※短絡線(銅釘・銅線)に電流が流れた際の熱(ジュール熱)による溶融はアークとは別事象であるため除外

CCP-JFケーブル・離隔0cm



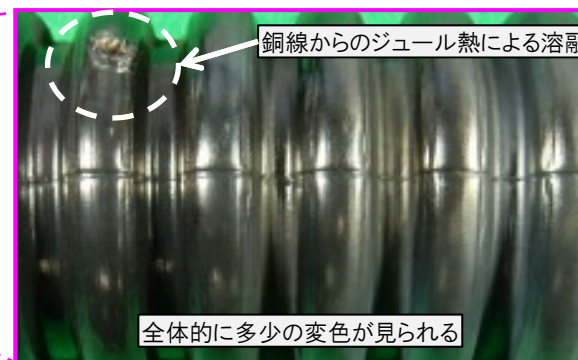
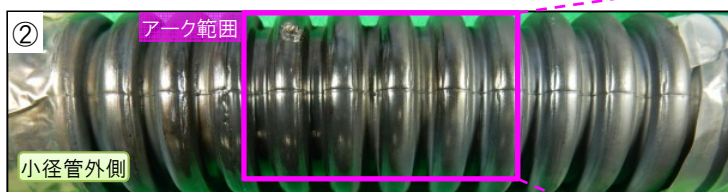
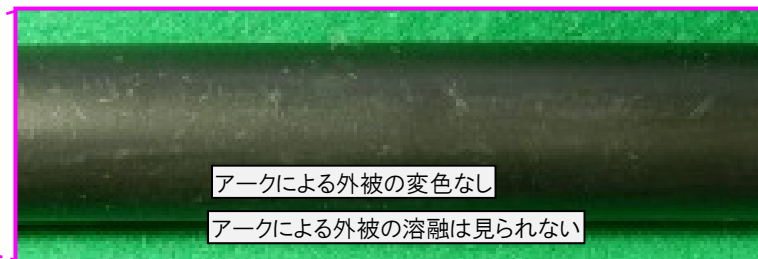
地下用屋外線・離隔0cm



アークによる外被の変色を確認
アークによる外被の溶融は見られなかった

外観調査結果(詳細)

防護管・CCP-JFケーブル・隔離0cm



アークによるケーブル・防護管の溶融、防護管内部への穿孔は見られなかった

8. 結論・考察

電力ケーブルと通信ケーブルを近接設置し、電力ケーブルの二線間にアークを発生させたところ、以下の結果となった。

| 共通 | 離隔0cm | | (参考)離隔10cm |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 防護管なし | 防護管あり | 防護管なし／あり |
| <ul style="list-style-type: none"> 電気的特性に変化なし。 材料特性(外被引張り伸び)の変化なし。 | <ul style="list-style-type: none"> 通信線の外被にアーク放電による溶融は発生なし。 通信線の外被にアーク放電による変色あり。 通信線(引込線)が衝撃により移動した事象あり。 | <ul style="list-style-type: none"> 通信線の外被にアーク放電による溶融は発生なし。 防護管の外被に変色は見られたが、通信線の外被に変色なし。 | <ul style="list-style-type: none"> 通信線の外被上にアーク放電による溶融は発生なし。 防護管の外被に変色は見られず、ケーブルについて外観上の変化なし。 |

以上より、

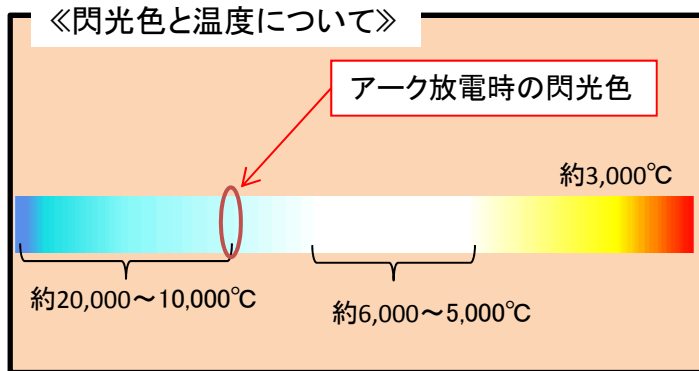
- アーク放電直後の曝露された通信ケーブルについて、電気的特性と材料特性の変化は無かった。
- 但し、離隔0cmで防護管なしのケースでは、アーク放電時の高熱による“焦げ茶色”の変色が見られた。
- 離隔0cmで防護管なしのケースでは、スパークの衝撃によりケーブルの移動が発生した。小型ボックス内のケーブルの敷設状況や特殊部の金物類の設置状況によりケーブル折損が想定される。
- 同じく、離隔0cmで防護管なしのケースで、短絡個所(銅釘、銅線)のケーブル外被が溶けていたことから、200℃以上の高温であったことが想定される。現場では、ケーブル敷設、接続作業時の心線屑や金属片等の残置又は、蓋の仕様が決まっていない現状では、降雨時の地表水の流入に混じり金属片等の流入が想定される。それらが接触した状態でアーク放電が発生した場合、ケーブル外被が溶融する恐れがある。

➡既存ケーブルで離隔0cmとする場合、これらリスクを回避するため難燃性の小径管(防護管)などの保護対策が必要と考える。

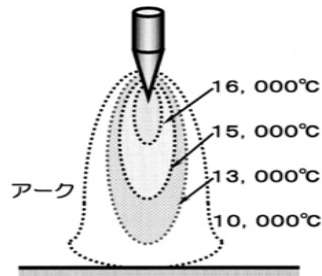
➡以上のことから、防護管等の保護対策の条件の下、電力ケーブルと通信ケーブルの離隔0cmでの敷設が可能。

(参考)アーク放電に起因する高熱に関する考察

- ・ 今回の実験において、アーク放電発生時に閃光および高温となることが確認された。
- ・ アーク放電付近では約10,000℃程度の高温となる事が分かっている。(電力中央研究所に確認)また、短絡箇所(銅釘、銅線)のケーブル外被が溶けていた事から、110℃以上の高温であったことが想定される。現場では、ケーブル敷設、接続作業時の心線層や金属片等の残置又は、蓋の仕様が決まっていない現状では、降雨時の地表水の流入に混じり金属片等の流入が想定される。
- ・ それらが接触した状態でアーク放電が発生した場合、ケーブル外被が溶融する恐れがある。



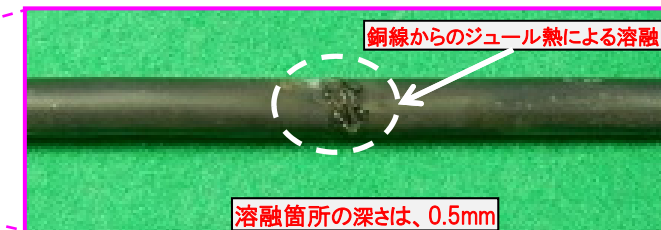
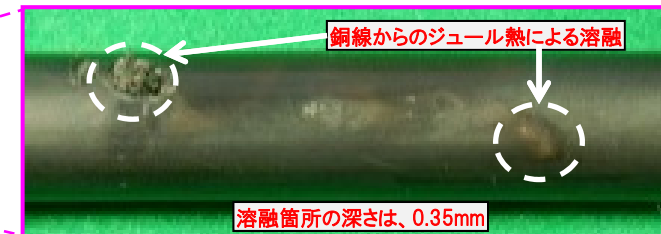
参考:
アーク放電の温度について



CCP-JFケーブル
の溶融箇所



地下用屋外線
の溶融箇所



※材料特性では、実験1と同様に残存率75%を割り込んでいるため規格を満足しない。

(参考)アーク放電の結果

アーク放電(離隔0cm)



アーク放電(離隔10cm)



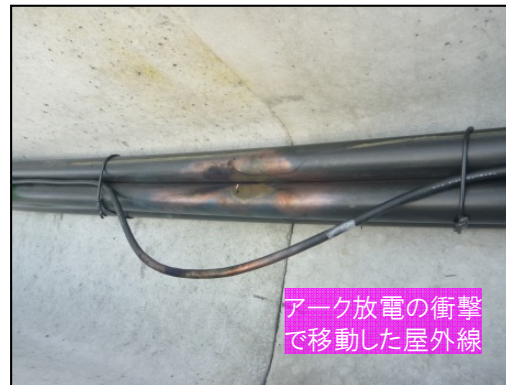
実験後の状態(通信ケーブル・0cm)



実験後の状態(小径管・0cm)



実験後の状態(引込線・0cm)



実験後の状態(通信ケーブル・10cm)



実験後の状態(電力ケーブル)



施工性確認試験の確認結果

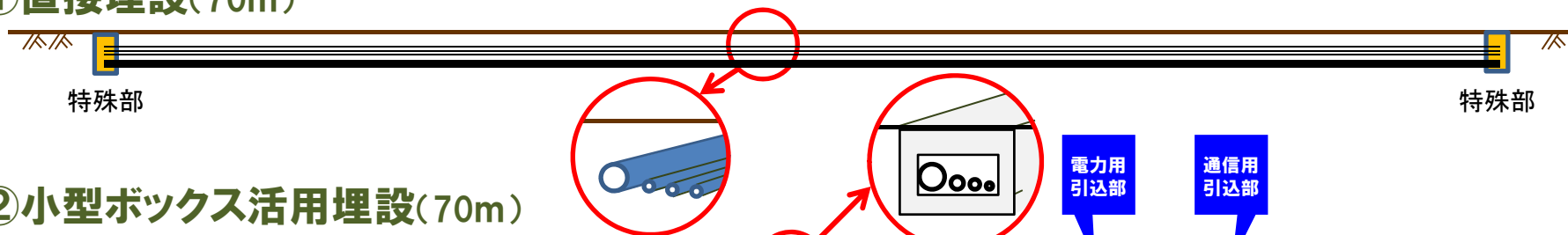
| | |
|----------------------|----|
| 1. 試験③「施工性確認試験」の概要 | 1 |
| 2. 各ラインの前提条件 | 3 |
| 3. Aラインの確認結果 | 6 |
| 4. Aラインの課題の整理 | 8 |
| 5. Bラインの確認結果 | 9 |
| 6. Bラインの課題の整理 | 14 |
| 7. Cラインの確認結果 | 15 |
| 8. Cライン(特殊部)の確認結果 | 17 |
| 9. 試験③ 確認結果・課題・対応の整理 | 28 |
| (参考)施工手順 | 32 |

1. 試験③「施工性確認試験」の概要(1)

- ・(電力線と通信線の離隔が0cmで可能であることを前提として、)直接埋設、小型ボックス活用埋設の施工性を確認。

| | |
|------|------------------------------------------------------------|
| 試験目的 | 直接埋設及び小型ボックス活用埋設について、試験①、②で得られた知見も踏まえ、作業条件や方法を想定する |
| 試験場所 | 一般国道49号 阿賀野バイパス地内道路建設現場(北陸地整) |
| 実施時期 | 平成27年6月8日～24日 |
| 試験内容 | ・小型化された通常部や特殊部、分岐部を施工し施工性を確認 ・電力、通信ケーブルを敷設し、ケーブルの施工性を確認 |

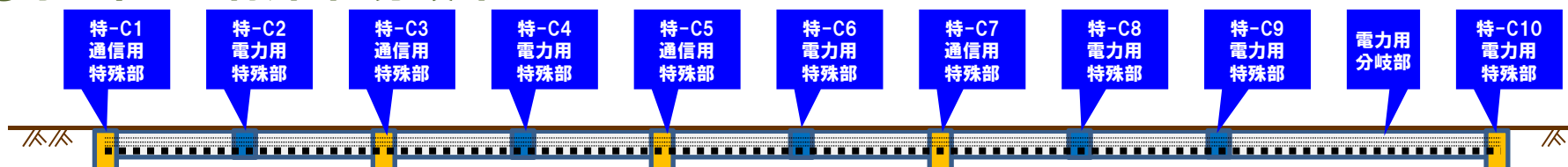
①直接埋設(70m)



②小型ボックス活用埋設(70m)



③小型化した特殊部・分岐部(70m)



1. 試験③「施工性確認試験」の概要(2)



Cライン

Bライン

Aライン

③小型化した特殊部・分岐部(Cライン)

・特殊部における施工上の課題を抽出するため、特殊部、分岐部および小型ボックスにおいてケーブル敷設および地上機器を設置する。



②小型ボックス活用埋設(Bライン)

・小型ボックス活用埋設における施工上の課題を抽出するため、小型ボックスを敷設したうえで、各事業者のケーブルを敷設し、その後の張替を実施する。
・ケーブル敷設に際しては、①蓋を開けた状態で敷設するケース(電力、通信)、②蓋を閉めた状態で敷設するケース(通信)を実施する。



①直接埋設(Aライン)

・直接埋設における施工上の課題を抽出するため、直接埋設用の溝を掘削し、各事業者(電力事業者・通信事業者・放送事業者)がケーブルの敷設を行う。



※通信側のニーズにより蓋閉めの状態でも試験を実施

2. 各ラインの前提条件(1)

①直接埋設(Aライン)

前提条件

■試験実施上の前提

- ・入溝ケーブルは最小条数を想定(表-1のとおり)
- ・埋設深さは地表面からケーブル上面まで55cm(本試験では試験①における最深位置を埋設深さに設定)
- ・掘削幅 450mm、事業者毎の幅 150mm
- ・延長は屈曲無しの直線道路を想定(道路幅4m、埋設距離70m)
- ・分岐接続部の設置は行わない(幹線敷設に係る課題を抽出)
- ・特殊部からのケーブル貫通孔は長穴(400mm×100mm)
- ・試験実施箇所は傾斜地
- ・需要家への速やかなサービス供給を行わない新設道路等を想定し、電力ケーブルの通電や通信ケーブルの通信はしない

■現地作業上の前提

- ・掘削土は、1m以上離れた箇所に仮置き
- ・ケーブル敷設時の課題抽出を目的としているため、砂巻きおよび埋戻しは実施しない
- ・道路掘削・ケーブル敷設を実施(第三者の掘削は想定しないため、埋戻しは行わない)
- ・埋戻し、安全シート敷設、掘削箇所の養生(覆工板等)、アスファルト舗装などは、実施しない
- ・常設作業帯の設置が可能な空間あり
- ・各事業者で作業帯は設置しない

表-1 Aラインにおける入溝ケーブル

| | | ケーブル規格 | 径(cm) |
|-----|---------|--------------------|-------|
| 電力用 | 低圧(1条) | CVQ250 | 6.4 |
| | 通信用 | | |
| | メタル(2条) | 0.4-50CJF-Hダクトケーブル | 4.0 |
| | 光(2条) | 40SM-WBNダクトケーブル | 4.0 |
| 放送用 | 同軸(1条) | 12Cダクトケーブル | 4.0 |
| | 光(1条) | 300心ダクトケーブル | 4.0 |
| 合計 | | 7条 | |

2. 各ラインの前提条件(2)

②小型ボックス活用埋設(Bライン)

前提条件

■試験実施上の前提

- ・入溝ケーブルは最小条数を想定(表-2のとおり)
- ・小型ボックスは蓋が地表上に出る状態に設置
(ボックス内空のサイズは考えられる最小サイズを想定し、幅250mm、深さ200mm)
- ・埋設距離は屈曲無しの直線道路を想定(道路幅4m、埋設距離70m)
- ・ケーブル離隔は電力(低圧)、通信を問わず0cmまで近接可能
- ・試験実施箇所は傾斜地
- ・電力、通信ケーブルの引込(引込分岐)を実施(分岐箇所は1箇所ずつ)
- ・小型ボックスのロックアウトから引込分岐を実施
- ・小型ボックスは、官民境界に敷設することを想定
- ・既設を想定し蓋閉時の通線器具による敷設に当たり、非通過の場合、蓋を開けて状況を確認

表-2 Bラインにおける入溝ケーブル

| | | ケーブル規格 | 径(cm) |
|-----|------------------------|----------------------------------------------|------------|
| 電力用 | 低圧(1条) | CVQ250(分岐ケーブルCVQ150) | 6.4(5.2) |
| | 保安通信(1条) | 200 心光ケーブル | 1.7 |
| 通信用 | メタル(2条) (3条:蓋ありの場合) | 0.4-50CJF-Hダクトケーブル 2P チカダクトロップ(※蓋ありの場合) | 4.0 |
| | 光(2条) (3条:蓋ありの場合) | 40SM-WBNダクトケーブル 1SM-SIFD ダクトケーブル(※蓋ありの場合) | 4.0 |
| 放送用 | 同軸(1条) (2条:蓋ありの場合) | 12C 5C(引込用) | 1.6 0.8 |
| | 光(1条) | 300心光ケーブル | 2.1 |
| 合計 | | 8条(11条:蓋ありの場合) | |

■現地作業上の前提

- ・常設作業帯の設置が可能な空間あり
- ・取り外した蓋は小型ボックス直近に存置
- ・蓋開けは人力で可能
- ・各事業者で作業帯は設置しない

2. 各ラインの前提条件(3)

③小型化した特殊部・分岐部(Cライン)

前提条件

■試験実施上の前提

- ・入溝ケーブルは最小条数を想定(表-3のとおり)
- ・特殊部、分岐部は考えられる最小サイズを想定し設計
- ・特殊部、分岐部には、電力および通信ケーブルを収容
- ・電力特殊部において、電力高圧ケーブルと通信ケーブルが現行基準の離隔を確保出来ること
- ・ケーブル離隔は電力(低圧)、通信を問わず0cmまで近接可能
- ・試験実施箇所は傾斜地
- ・設置済みの特殊部、分岐部にて施工性、作業性を確認。
- ・特殊部の前後にケーブル導入の為に傾斜(テーパー)は設けない
(今回設計した特殊部での収容の可能性を確認するための試験であるためテーパーは設けない)

■現地作業上の前提

- ・常設作業帯の設置が可能な空間あり
- ・各事業者で作業帯は設置しない

表-3 Cラインにおける入溝ケーブル

| | | ケーブル規格 | 径(cm) |
|-----|----------|----------------------|----------|
| 電力用 | 高圧(2条) | CVT150 | 6.6 |
| | 低圧(1条) | CVQ250(分岐ケーブルCVQ150) | 6.4(5.2) |
| | 保安通信(1条) | 200心光ケーブル | 1.7 |
| 通信用 | メタル(2条) | 0.4-50CJF-Hダグケーブル | 4.0 |
| | 光(2条) | 40SM-WBNダグケーブル | 4.0 |
| 放送用 | 同軸(1条) | 12C | 1.6 |
| | 光(1条) | 300心光ケーブル | 2.1 |
| 合計 | | 10条 | |

3. Aラインの確認結果(1)

①直接埋設(Aライン)

- ・直接埋設における施工上の課題を抽出するため、直接埋設用の溝を掘削し、各事業者(電力事業者・通信事業者・放送事業者)がケーブルの敷設を行った。

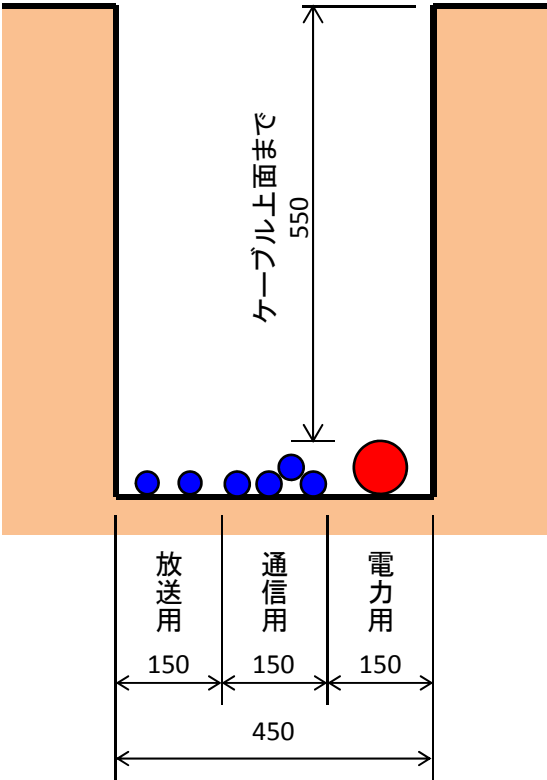


| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|
| 目的 | ・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の課題の抽出 | 成果 | ・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の確認事項、及び課題 |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|

| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| 作業状況 |  |  |  |
| ・ケーブルの敷設時間 | ・準備30分、本作業90分、片付け15分 | ・準備15分、本作業30分、片付け15分 | ・準備: 15分、本作業30分、片付け15分 |
| ・ケーブルが掘削幅内で収まるか | ・収まる。 | ・防護管を使用したことから、指定幅150mm内には収まらない(掘削幅が狭い) | ・収まる。 |
| ・作業スペースはどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ・電力低圧ケーブルの敷設順序が最初であり、450mm作業スペースを活用し敷設したことから、敷設可能。 ・作業員がケーブル先端を誘導しながら移動する為、作業ができるスペース(掘削幅)が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルが移動した掘削溝内での修正作業が発生したため、掘削溝内での作業が発生しないよう、ケーブル固定方法等の検討が必要。 ・ケーブルドラムの設置スペースが必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・他事業者ケーブル敷設後、足場が確保され、作業員の体が側面に接触しないだけのスペースが必要。 |
| ・作業員の人数はどの程度必要か | ・ケーブル敷設 7人 | ・4名 | ・5名 |
| ・今回現地にて設置した、各施設にてケーブルの作業性、不可能な場合はその理由と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル引延し時、ケーブルコロが転倒するため、ケーブルコロ、ケーブルグリップの改良が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・低コストで実現するためには、他事業者と調整が必要(埋戻しが発生しないような工事日程等)。 ・ケーブルを敷設するときに不陸がないように考慮が必要(ケーブルの下に石が入る等)。 ・特殊部口が全事業者で一つのため、土砂や水が流入しないような固定方法の検討が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 安全性・作業性に際して支障が生じる ・開口部への転落防止措置が必要 ・側面の崩落防止のための養生処理または、全線敷設後の異物除去作業が必要。 ・掘削幅が狭く、入溝時は敷設済み配線の上での作業となり、他事業者ケーブルを損傷する恐れがある。 |

※道路管理者で行った掘削工事については、特に問題はなかった

3. Aラインの確認結果(2)

①直接埋設(Aライン)

| 標準断面図 | 掘削前状況 | 掘削後状況 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(単位:mm)</p> <p>掘削断面</p>  <p>掘削断面</p> <p>ケーブル上面まで 550</p> <p>放送用 150</p> <p>通信用 150</p> <p>電力用 150</p> <p>450</p> |  |  |

4. Aラインの課題の整理

①直接埋設(Aライン)

課題の整理

電力用

- ・ケーブル引延し時、ケーブルコロが転倒するため、ケーブルコロ、ケーブルグリップの改良が必要。



通信用

- ・指定幅150mm内には収まらない(掘削幅が狭い)。



- ・人が掘削幅内での作業時に他事業者ケーブル及び側面に接触しないスペースが必要。
- ・ケーブルドラムの設置スペースが必要。
- ・低コストで実現するためには、他事業者と調整が必要(埋戻しが発生しないような工事日程等)。
- ・ケーブルを敷設するとき不陸がないように考慮が必要(ケーブルの下に石が入る等)。
- ・特殊部口が全事業者で一つのため、土砂や水が流入しないような固定方法が必要。

放送用

- ・他事業者ケーブル敷設後、足場が確保され、作業者の体が側面に接触しないだけのスペースが必要。



安全性・作業性に際して支障が生じる

- ・開口部への転落防止措置が必要。
- ・側面の崩落防止のための養生処理または、全線敷設後の異物除去作業が必要。



- ・掘削幅が狭く、入溝時は敷設済み配線の上での作業となり、他事業者ケーブルを損傷する恐れがある。

5. Bラインの確認結果(1)

②小型ボックス活用埋設(Bライン) 蓋開け

- ・ 小型ボックス活用埋設における施工上の課題を抽出するため、小型ボックスを敷設したうえで、各事業者(電力事業者・通信事業者・放送事業者)のケーブルを敷設し、その後電力ケーブルのみ張替を実施した。

目的

・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の課題の抽出

成果

・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の確認事項、及び課題

| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| 作業状況(※) |  |  |  |
| ・ ケーブルの敷設時間(作業準備から敷設完了までの時間 *蓋の開閉及び分岐接続は含まない) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 準備 30分 ・ 本作業 30分 ・ 片付け 15分 | 通信ダクトケーブル4条 <ul style="list-style-type: none"> ・ 準備:15分 ・ 本作業:30分 ・ 片付け:15分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 準備:15分 ・ 本作業:15分 ・ 片付け:15分 |
| ・ ケーブルがボックス内に収まるか | ・ 収まる。 | ・ 収まる。 | ・ 収まる。 |
| ・ 作業スペースはどの程度必要か | ・ 小型BOX内に落とし込んだケーブルを所定の位置に設置する際、小型ボックス内に作業員が下りて作業を行うスペースが必要。 | ・ ケーブルドラムの設置スペースが必要。 | ・ 全区間において、ケーブルドラムを据え置き作業できるスペースが必要。 |

※:写真にあるオレンジ色のH鋼は、小型ボックスの内空寸法を調整するために設置

5. Bラインの確認結果(2)

②小型ボックス活用埋設(Bライン) 蓋開け




| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| <ul style="list-style-type: none"> 電力、通信ケーブルの引込(引込分岐)の作業性はどうか※通信ケーブル入線後の作業性 | <ul style="list-style-type: none"> 通信ケーブルが輻射しており、分岐接続を行う時に電力低圧ケーブルを小型ボックスから取り出すことが困難。 足の置き場がないため、通信ケーブルを損傷させないような工夫が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし |
| <ul style="list-style-type: none"> 電力の引込分岐は、小型ボックス内に収まるか | <ul style="list-style-type: none"> 電力分岐ケーブルの許容曲げ半径が確保出来ない為、収まらない。 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 電力、通信それぞれのケーブル張替時の作業性と他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替に際して、他事業者ケーブルを小型ボックスの端に寄せながら作業する必要がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 分岐接続 4人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> 5人 |
| <ul style="list-style-type: none"> 蓋の置き場所と施工への影響を確認 | <ul style="list-style-type: none"> ケーブルコロが置いて、作業員がケーブルコロの横を通れるスペースがあれば問題なし。 但し、小型ボックス片側が民地の場合、蓋の上での作業になるなどの懸念あり。 | <ul style="list-style-type: none"> 蓋に対する懸念として、蓋開閉時に小型ボックス内に蓋を落下させ全ケーブルを損傷させる可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし |

5. Bラインの確認結果(3)

②小型ボックス活用埋設(Bライン) 蓋閉め

- ・ 小型ボックス活用埋設における施工上の課題を抽出するため、小型ボックスの中に電力ケーブルを敷設したうえで、蓋閉めの状態で各事業者(通信事業者・放送事業者)のケーブルを敷設、引き抜きし、その後通信事業者のケーブルを敷設した。

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|
| 目的 | ・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の課題の抽出 | 成果 | ・前提条件を設定のうえ、それに対する施工性の確認事項、及び課題 |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|


| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| 作業状況(※1) |  |  |  |
| ・ ケーブルの敷設時間(作業準備から敷設完了までの時間※分岐接続は含まない) | | 通信ダクトケーブル4条(※2) ・ 準備: 15分 ・ 本作業: 45分 ・ 片付け: 15分 | 通信ダクト引込線2条(※2) ・ 準備: 15分 ・ 本作業: 30分 ・ 片付け: 15分 |
| ・ ケーブルがボックス内に収まるか | | ・ 収まる。 | ・ 収まる。 |
| ・ 作業スペースはどの程度必要か | | ・ ケーブルドラムの設置スペースが必要。 | ・ 全区間において、ケーブルドラムを据え置き作業できるスペースが必要。 |
| ・ 他のケーブルが敷設された状態で通線器具を使用した通信ケーブルの敷設が可能か | | ・ 通信ダクトケーブルの敷設は可能(4条)。 ※ 小型BOX内のケーブルの敷設状況によっては、敷設できない可能性がある。 | 敷設作業が確実に出来るとは言えない(他事業者ケーブルの配置状況等により、敷設不可となる可能性が有るため) |
| ・ 蓋が閉まった状態でかつ、電力の分岐部がある状態で通線具での敷設は可能か | | 同上 | 同上 |

※1: 写真にあるオレンジ色のH鋼は、小型ボックスの内空寸法を調整するために設置

※2: 通信用の通過時間については、①まず、ケーブル4条を敷設して所要時間を確認し、②その状態で更に引込線2条を設置して所要時間を確認した

5. Bラインの確認結果(4)

②小型ボックス活用埋設(Bライン) 蓋閉め

| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|--------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| ・ 電力、通信ケーブルの引込(引込分岐)の作業性かどうか※通信ケーブル入線後の作業性 | | <ul style="list-style-type: none"> 通信の引込部が他事業者ケーブルにより封鎖される状況になることが懸念される。 通信の引込部のサイズ・形状によっては、通信ダクト引込線が敷設できない可能性がある(通信の引込部に通線器が接触し、損傷した)。 敷設不可の位置を特定する際、蓋を開けて箇所を特定したが、実環境では、位置特定が困難な可能性がある(夜間等)。 小型ボックスの設置深度によっては、通信ダクト引込線が超浅層敷設になってしまう可能性がある。 | <p>作業に際して支障が生じる</p> <ul style="list-style-type: none"> 他事業者ケーブルが輻射しており、敷設の確実度が低い。 敷設困難箇所における作業継続のため、蓋開閉の容易性が必須。 敷設作業の繰り返しにより、他事業者ケーブル及び分岐部へ損傷を与える可能性がある。 |
| ・ 電力、通信それぞれのケーブル張替時の作業性と他事業者への影響はどうか | | <ul style="list-style-type: none"> 通信ダクトケーブル撤去時、電力分岐ケーブルのシースが損傷した。  <ul style="list-style-type: none"> 5条目(張替時)の通線器具通線不可。 他事業者ケーブル撤去時、通信ダクトケーブルが移動、損傷する可能性がある。 | <p>作業により、他事業者ケーブルへ影響を与える可能性がある</p> <ul style="list-style-type: none"> 他事業者ケーブルが輻射している事から、CATVケーブルの撤去・張替に伴い他事業者ケーブルを損傷する可能性がある。 |
| ・ 敷設時のケーブル損傷状況はどうか | | <ul style="list-style-type: none"> 通信ダクトケーブル/引込線に損傷なし。 | <p>損傷なし</p> <ul style="list-style-type: none"> 直線という前提条件では他事業者ケーブルとの接触及び、他事業者作業時におけるすり傷は生じたが、損傷箇所は無い。 曲線の環境下では、損傷が生じる可能性がある。 |
| ・ 作業員の人数はどの程度必要か | | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> 5人 |

5. Bラインの確認結果(5)


②小型ボックス活用埋設(Bライン)

| 標準断面図 | 準備作業前状況 | 敷設後状況 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>小型ボックス内空寸法</p> <p>(単位:mm)</p>  <p>通信ケーブル</p> <p>電力低圧ケーブル</p> <p>電力保安通信ケーブル</p> <p>200</p> <p>250</p> |  |  |

※写真にあるオレンジ色のH鋼は、小型ボックスの内空寸法を調整するために設置

6. Bラインの課題の整理

②小型ボックス活用埋設(Bライン)

| 課題の整理 | | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蓋 | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| 蓋開き | <ul style="list-style-type: none"> ・小型BOX内に落とし込んだケーブルを所定の位置に設置する際、小型ボックス内に作業員が下りて作業を行うスペースが必要。 ・足の置き場がないため、通信ケーブルを損傷させないような工夫が必要。 ・今回設定したボックスサイズでは分岐接続ができない。 ・小型ボックス片側が民地の場合、蓋の上での作業になるなどの懸念あり。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルドラムの設置スペースが必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・全区間において、ケーブルドラムを据え置き作業できるスペースが必要。 |
| 蓋閉め | | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルドラムの設置スペースが必要。 ・通信の引込部のサイズ・形状によっては、通信ダクト引込線が敷設できない可能性がある(通信の引込部に通線器が接触し、損傷した)。 ・通信ダクトケーブル撤去時、電力分岐ケーブルのシースが損傷した。  <ul style="list-style-type: none"> ・5条目(張替時)の通線器具通線不可。 | <ul style="list-style-type: none"> ・全区間において、ケーブルドラムを据え置き作業できるスペースが必要。 ・敷設困難箇所における作業継続のため、蓋開閉の容易性が必須。 |

7. Cラインの確認結果(1)

③小型化した特殊部・分岐部(Cライン)

・特殊部における施工上の課題を抽出するため、特殊部、分岐部および小型ボックスにおいてケーブル敷設および地上機器を設置する。

目的

- ①小型化した特殊部に接続設備の収容が可能か。施工性に課題はあるか。
- ②電力特殊部内に通信ケーブルを敷設することに対し、施工性および設備品質に課題はあるか。
- ③通信特殊部内に電力ケーブルを敷設することに対し、施工性および設備品質に課題はあるか。

成果

- ①設定された特殊部への接続設備の収容の可否
- ②電力特殊部内に通信ケーブルを敷設することに対する確認事項、及び課題
- ③通信特殊部内に電力ケーブルを敷設することに対し、施工性および設備品質に課題はあるか。

| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| 作業状況 |  |  |  |
| ・特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | ・ケーブルの許容曲げ半径が確保できないため、収容不可。 | ・各特殊部、通信接続体の種類によって、通信接続体の設置可否は分れる。 | ・特殊部毎に可否は分れる。 |
| ・特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | ・電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。 | ・他事業者ケーブルに触る必要があるため、事業者間での事前調整及び実施時のルール化が必要。 ・通信ダクトケーブル張替え時に電力分岐ケーブルを損傷させた。 | ・特殊部毎に影響は異なる ・特殊部間を超えての張替え作業では、他事業者ケーブル及び設備損傷の可能性があり、作業方法の変更が必要。 |
| ・電力特殊部において、電力高圧ケーブルと通信ケーブルの離隔の確保、作業時の安全性について確認 | | ・法令で定められている電力高圧ケーブルと通信ダクトケーブルとの離隔が確保できない。 ・電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 ・電力特殊部への通信ダクトケーブル敷設作業時に高圧線と接触する可能性がある。 | ・電力高圧ケーブルと通信線の離隔が確保されず、安全面についても検討の余地がある。 |
| ・ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | ・小型ボックス口から、地上機器の電力低圧ケーブル立上げ箇所が近い為、ケーブルの許容曲げ半径が確保できない。 ・作業性や安全性の観点も含め、通信線を特殊部外へ迂回する構造の検討などが必要。 | ・今実験においては、蓋開け状態で施工したため、蓋閉め状態での施工可否は別途検証が必要。 | ・通過線の特殊部内配線状況により接続機器の設置が困難である。 ・作業性と安全性の面からも、通信特殊部・電力特殊部ともに、通過線は特殊部を迂回させる構造の検討が必要。 |

7. Cラインの確認結果(2)

③小型化した特殊部・分岐部(Cライン)

準備作業前状況

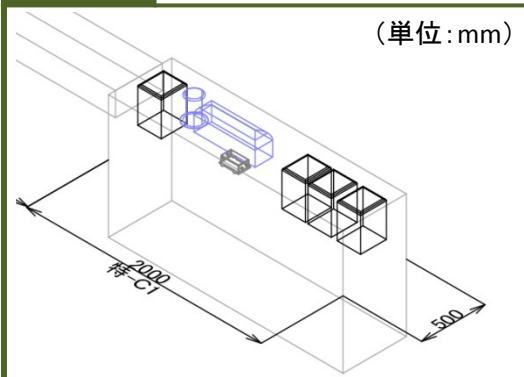


敷設後状況



8. Cライン(特殊部)の確認結果(1) [特-C1]

特-C1 通信特殊部:現行寸法(幅500×長さ2000×深さ1050) 通信接続柵に小型BOXを接続



結果と課題

電力用



通信用



放送用

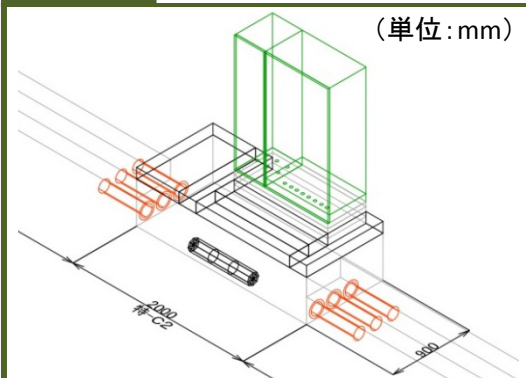


確認事項

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 収容可能 | <ul style="list-style-type: none"> 通信接続体(メタル大/小)は収容可能。 | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能/CATV用分岐機器は収容不可 通信機器の設置高さで電力低圧ケーブルの通過高さが同一位置となり、機器の取り付けスペースが確保出来ない。 CATV通信接続体(光)の設置スペースが確保出来ない。 他事業者ケーブルとの輻輳により、CATVケーブル(引込)の設置が出来ない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> CATV用分岐機器に触るので、通信への影響がある可能性がある。 他事業者ケーブルに触る必要があるため、事業者間での事前調整及び実施時のルール化が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 作業に際して支障が生じる CATV用分岐機器の端子部が他事業者ケーブルと接触する状況であり、端子部の損傷によりサービスが中断される事が懸念される。 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) |
| <ul style="list-style-type: none"> 通信特殊部において、電力低圧ケーブルの作業時の安全性について確認 | | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 作業に際して支障が生じる 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブルと通信用分岐機器およびケーブルテレビ用分岐機器を設置する為には、特殊部サイズの変更が必要となる。 通信特殊部に、電力低圧ケーブルを通過させないための形状変更により、機器の設置スペースは確保可能。 通信特殊部を横に連続して使用する事で、機器の設置スペースは確保可能。 |

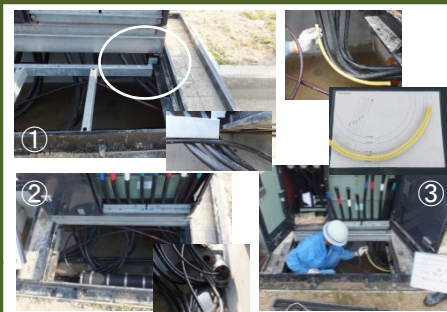
8. Cライン(特殊部)の確認結果(2) [特-C2]

特-C2 電力特殊部(幅900×長さ2000×深さ480) 地上機器柵の小型化



結果と課題

電力用



通信用

—

放送用

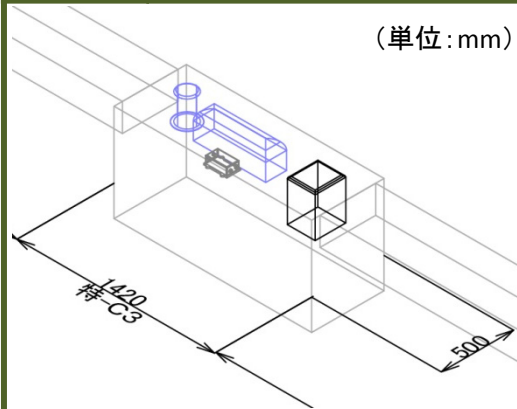


確認事項

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 小型ボックスからの地上機器への立上げケーブルが落下防止金具に接触するため、収容不可。(写真①) 電力ケーブルに通信接続体に乗ってしまうため、特殊部に支持金物が必要。 通信接続体設置位置が開口部の真下になってしまう。(写真②) | <ul style="list-style-type: none"> 通信ケーブルについては、通過可能。 | <p>CATVケーブルは収容可能</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 | <p>作業に際して支障が生じる</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 終端接続 4人 通信接続体設置 2人 地上機器設置 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> Cラインを通じて5名(敷設済みCATVケーブルの撤去には、別途要員が必要) |
| <ul style="list-style-type: none"> 電力特殊部において、電力高圧ケーブルと通信ケーブルの離隔の確保、作業時の安全性について確認 | | <ul style="list-style-type: none"> 法令で定められている電力高圧ケーブルと通信ダクトケーブルとの離隔が確保できない。 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 電力特殊部への通信ダクトケーブル敷設作業時に電力高圧ケーブルと接触する可能性がある。 | <p>電力高圧ケーブルと通信ケーブルとの離隔が確保出来ない作業に際して支障が生じる</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力ケーブルと接近した作業により、電力ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 小型ボックス口から、地上機器の電力低圧ケーブル立上げ箇所が近い為、ケーブルの許容曲げ半径が確保できない。(写真③) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 電力用特殊部を、通信ケーブルが通過する必然性は無い事から、通信ケーブルを通過させないための形状変更により、各事業者の作業性が向上される。 この場合、通信事業者において電力高圧ケーブル付近での作業が不要となるため、人命に関わる安全性面での効果が期待される。 |

8. Cライン(特殊部)の確認結果(3) [特-C3]

特-C3 通信特殊部(幅500×長さ1420×深さ700) 通信接続柵の小型化



結果と課題

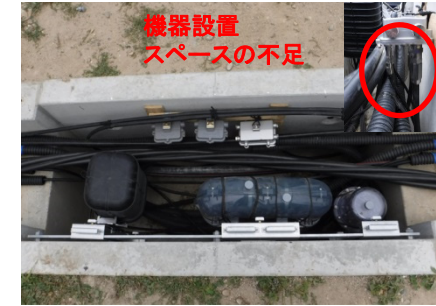
電力用



通信用



放送用



確認事項

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | | <ul style="list-style-type: none"> 通信接続体(金属大/小)は収容可能。 通信接続体(光)は地上接続支援金物にて設置不可(深さ不足)。 | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能/CATV用分岐機器は収容不可 通信機器の設置高さで電力低圧ケーブルの通過高さが同一位置となり、機器の取り付けスペースが確保出来ない。 CATV用通信接続体(光)の設置スペースが確保出来ない。 他事業者ケーブルとの輻輳により、CATVケーブル(引込)の設置が出来ない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。(写真①) | <ul style="list-style-type: none"> CATV用分岐機器に触るので、通信への影響がある可能性がある。 他事業者ケーブルに触る必要があるため、事業者間での事前調整及び実施時のルール化が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 作業に際して支障が生じる CATV用分岐機器の端子部が他事業者ケーブルと接触する状況であり、端子部の損傷によりサービスが中断される事が懸念される。 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) |
| <ul style="list-style-type: none"> 通信特殊部において、電力低圧ケーブルの作業時の安全性について確認 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブルと通信用分岐機器およびケーブルテレビ用分岐機器を設置する為には、特殊部サイズの変更が必要となる。 通信特殊部に、電力低圧ケーブルを通過させないための形状変更により、機器の設置スペースは確保可能。 通信特殊部を横に連続して使用する事で、機器の設置スペースは確保可能。 |

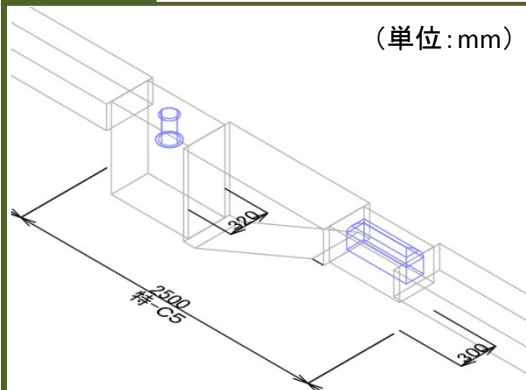
8. Cライン(特殊部)の確認結果(4) [特-C4]

特-C4 電力用(幅900×長さ2000×深さ480) 地上機器柵の小型化

| 確認事項 | 結果と課題 | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
|  <p>(単位:mm)</p> |  |  |  <p>箱口蓋によるバイパス事例</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか 作業員の人数はどの程度必要か 電力特殊部において、電力高圧ケーブルの通信ケーブルの離隔の確保、作業時の安全性について確認 ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 小型ボックスからの路上機器への立上げケーブルが特殊部蓋に接触するため、収容不可。 特殊部内の管路口が小型ボックスの真下にある為、電力ケーブル撤去・張替に通線具・電力ケーブルが他事業者ケーブルに接触し損傷させる恐れがある。 ケーブル敷設 6人 終端接続 4人 地上機器設置 6人 小型ボックス口から、地上機器の電力低圧ケーブル立上げ箇所を標準の立ち上げ位置から変更して遠くしてみたが、電力低圧ケーブルに撓みが出来て、ケーブルの許容曲げ半径が確保出来ない。(写真①) | <ul style="list-style-type: none"> 通信用ケーブルについては、通過可能。 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 4人 法令で定められている電力高圧ケーブルと通信ダクトケーブルとの離隔が確保できない。 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 電力特殊部への通信ダクトケーブル敷設作業時に電力高圧ケーブルと接触する可能性がある。 特になし | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 作業に際して支障が生じる 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須であり、作業員の感電事故対策が必要である。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ケーブルの移動が必須であり、断線や故障の要因となる事が懸念される。 Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) 電力高圧ケーブルと通信ケーブルとの離隔が確保出来ない作業に際して支障が生じる 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 電力用特殊部を、通信線が通過する必然性は無い事から、通信線を通過させないための形状変更により、各事業者の作業性が向上する。 この場合、通信事業者において、電力高圧ケーブル付近での作業が不要となるため、人命に関わる安全性面での効果が期待される。 |

8. Cライン(特殊部)の確認結果(5) [特-C5]

特-C5 通信特殊部(幅300×長さ610×深さ270 幅320×長さ670×深さ700) 通信メタルケーブル用機器のみ、クロージャと分岐函を別々に収容



結果と課題

電力用



通信用



放送用



確認事項

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 収容可能。 | <ul style="list-style-type: none"> 通信接続体(メタル大)は、受金物が電力低圧ケーブルに乗ってしまうため受金物のコンパクト化等の検討が必要。 通信接続体(メタル小)は、収容可能。 | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。(写真①) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 作業に際して支障が生じる 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 なお、通信事業者機器設置検証用の特殊部であり、CATV用通信機器の設置等については未検証。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) |
| <ul style="list-style-type: none"> 通信特殊部において、電力低圧ケーブルの作業時の安全性について確認 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 |

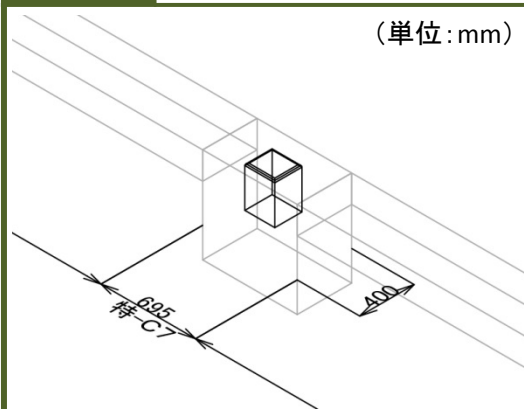
8. Cライン(特殊部)の確認結果(6) [特-C6]

特-C6 電力特殊部(幅1018×長さ2000×深さ200) 地上機器用特殊部の内空深さを浅くし、かさ上げ

| (単位:mm)  | 結果と課題 | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
|    | | |  |
| 確認事項 <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか 作業員の人数はどの程度必要か 電力特殊部において、電力高圧ケーブルと通信ケーブルの離隔の確保、作業時の安全性について確認 ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 地上機器に標準の電力ケーブル立上げを行うと、小型ボックスから特殊部に入る際、小型ボックス口のケーブルオフセットが確保できない。 電力ケーブルに通信接続体に乗ってしまうため、特殊部に支持金物が必要。 通信接続体設置位置が開口部の真下になってしまう。 作業スペースが狭く、十分な姿勢での作業が出来ない。 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。 ケーブル敷設 6人 終端接続 4人 通信悦族体設置 2人 地上機器設置 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 通信ケーブルについては、通過可能。 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 4人 法令で定められている電力高圧ケーブルと通信ダクトケーブルとの離隔が確保できない。 電力特殊部の蓋を開けないと敷設不可。 電力特殊部への通信ダクトケーブル敷設作業時に電力高圧ケーブルと接触する可能性がある。 特になし | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 作業に際して支障が生じる 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。 Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) 電力高圧ケーブルと通信ケーブルとの離隔が確保出来ない作業に際して支障が生じる 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 電力特殊部を通信ケーブルが通過する必然性は無い事から、通信ケーブルを通過させないための形状変更により、各事業者の作業性が向上される。 この場合、通信事業者において、電力高圧ケーブル付近での作業が不要となるため、人命に関わる安全性面での効果が期待される。 |

8. Cライン(特殊部)の確認結果(7) [特-C7]

特-C7 通信特殊部(幅400×長さ695×深さ700) 光クロージャのみ収容



結果と課題

電力用



通信用



放送用

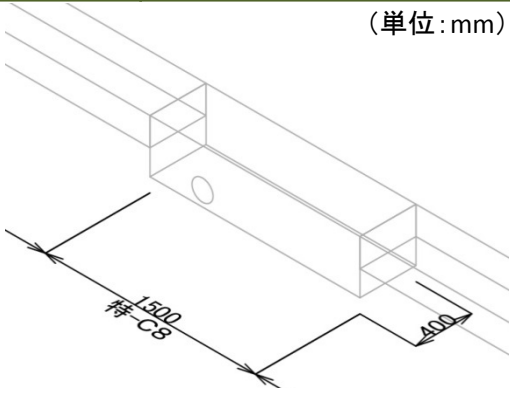



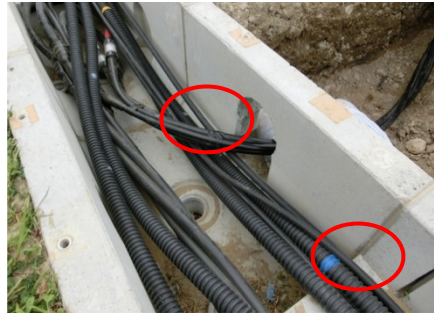


確認事項

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 収容可能。 | <ul style="list-style-type: none"> 通信接続体(光)は地上接続支援金物にて設置不可(深さ不足)。 | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。(写真①) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 作業に際して支障が生じる 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 なお、通信事業者機器設置検証用の特殊部であり、CATV用通信機器の設置等については未検証。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 | <ul style="list-style-type: none"> 4人 | <ul style="list-style-type: none"> Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) |
| <ul style="list-style-type: none"> 通信用特殊部において、電力低圧ケーブルの作業時の安全性について確認 | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 |

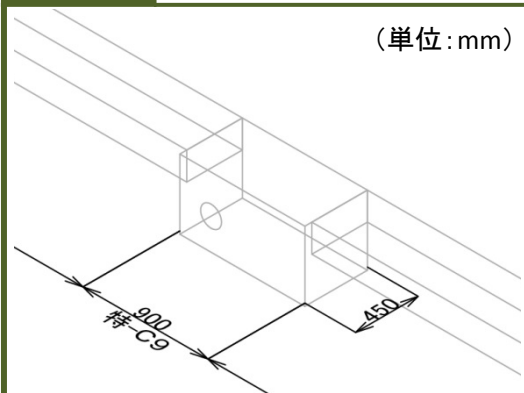
8. Cライン(特殊部)の確認結果(8) [特-C8]

特-C8 電力特殊部(幅400×長さ1500×深さ380) 電力用分岐部(東京都「分岐樹T-A型」と同じ)

| (単位:mm)  | 結果と課題 | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 電力用 | 通信用 | 放送用 |
| |   |  |  |
| 確認事項 <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか 作業員の人数はどの程度必要か 電力特殊部において、作業時の安全性について確認 ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブルが垂れ下がり、小型ボックスと特殊部段差角に接触するため敷設困難。 分岐接続部が中空状態のため、分岐接続部の重みで他事業者ケーブルに掛かってしまう。(写真①) ケーブル敷設 6人 分岐接続 4人 分岐接続部が中空状態のため、電力低圧ケーブルが垂れ下がり、小型ボックスと特殊部の段差角に接触するため敷設困難。(写真②) | <ul style="list-style-type: none"> 通信ケーブルについては、通過可能。 通信ダクトケーブル張替の際、電力分岐ケーブルに損傷を与えた。 4人 特になし 特になし | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 作業に際して支障が生じる <ul style="list-style-type: none"> 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。 電力低圧ケーブルの需要家への電力分岐ケーブルが、CATVケーブルを上越する事により、CATVケーブルに継続的に荷重が掛かるため、接触部の劣化が懸念される。 電力特殊部の底面との境界が鋭角に掘下げられている事から、電力ケーブルの荷重によりCATVケーブルの断線が懸念される。 Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要) 作業に際して支障が生じる <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。 電力ケーブルの分岐部が密着した状態で、CATVケーブル(光)(70m)の全線引抜きを実施したところ、電力分岐ケーブルのシースが摩擦で損傷した。 電力線分岐部や各種機器設置を超えてのケーブル引抜き作業は、他事業者ケーブル及び設置機器を損傷する可能性が生じる。独立した管路方式であれば全線引抜き作業も可能であったが、各事業者線混在する中では、分岐部や機器設置の蓋を開放し、前後で作業を分けて引抜き作業を行う必要がある。 |

8. Cライン(特殊部)の確認結果(9) [特-C9]

特-C9 電力特殊部(幅450×長さ900×深さ500) 電力用分岐部(国交省「T分岐柵」と同じ)



(単位:mm)

結果と課題

電力用



通信用

-

放送用



確認事項

- 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か
- 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか

- 電力低圧ケーブルが垂れ下がり、小型ボックスと特殊部段差角に接触するため敷設困難。
- 分岐接続部が中空状態のため、電力分岐ケーブルの重み他事業者ケーブルに掛かってしまう。(写真①)

- 通信ケーブルについては、通過可能。
- 特になし

CATVケーブルは収容可能

- 作業に際して支障が生じる
- 作業に際しては、密着している電力低圧ケーブルの移動が必須。
- 作業に際しては、電力低圧ケーブル及び通信ダクトケーブルの移動が必須。
- 電力低圧ケーブルの需要家への電力分岐ケーブルが、CATVケーブルを上越する事により、CATVケーブルに継続的に荷重が掛かるため、接触部の劣化が懸念される。
- 電力特殊部の底面との境界が鋭角に掘下げられている事から、電力低圧ケーブルの荷重によりCATVケーブルの断線が懸念される。

- 作業員の人数はどの程度必要か

- ケーブル敷設 6人
- 分岐接続 4人

- 4人

- Cラインを通じて5名(敷設済み配線の撤去には、別途要員が必要)

- 電力用特殊部において、作業時の安全性について確認

- 特になし

- 作業に際して支障が生じる
- 電力低圧ケーブルと接近した作業により、電力低圧ケーブルと接触する可能性がある。
- 作業スペース確保の為、電力低圧ケーブルを移動させるケースが生じる。

- ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案)

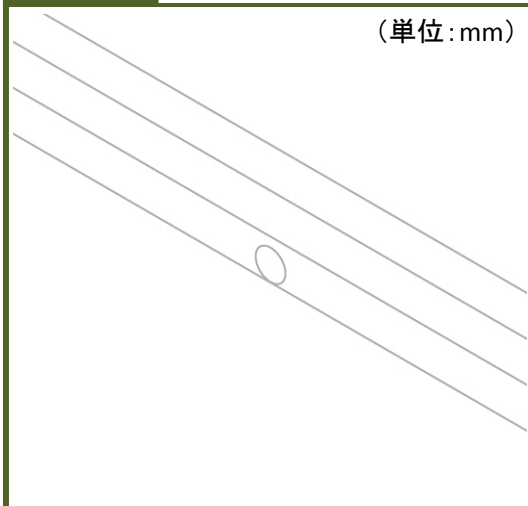
- 電力低圧ケーブルが特殊部の下部へ下がらないために、特殊部を深くする必要がない。
- 分岐接続部が中空状態のため、電力低圧ケーブルが垂れ下がり、小型ボックスと特殊部の段差角に接触するため敷設困難。(写真②)

- 特になし

- 電力ケーブルの分岐部が密着した状態で、CATVケーブル(光)(70m)の全線引抜きを実施したところ、電力分岐ケーブルのシースが摩擦で損傷した。
- 電力線分岐部や各種機器設置を超えてのケーブル引抜き作業は、他事業者ケーブル及び設置機器を損傷する可能性が生じる。独立した管路方式であれば全線引抜き作業も可能であったが、各事業者線混在する中では、分岐部や機器設置の蓋を開放し、前後で作業を分けて引抜き作業を行う必要がある。

8. Cライン(特殊部)の確認結果(10) [小型ボックス(分岐接続)]

分岐部 小型ボックス内 電力分岐



結果と課題

電力用

通信用

放送用



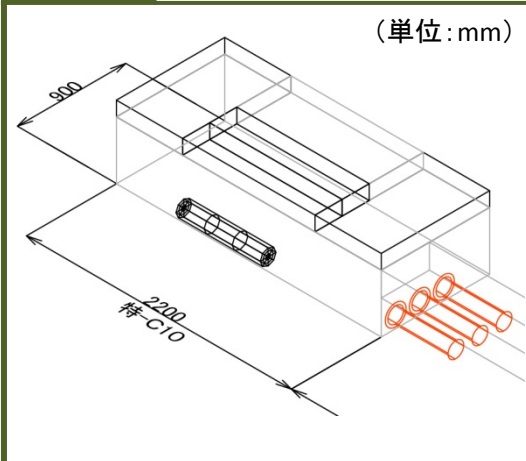
確認事項

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 引込分岐(電力)の作業性はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 分岐接続 4人 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |

※通信用ケーブルの敷設は当初予定していたものの、通信事業者の都合により未実施

8. Cライン(特殊部)の確認結果(11) [特-C10]

特-C10 電力特殊部:現行寸法(幅900×長さ2200×深さ480) 通信接続柵に小型BOXを接続



結果と課題

電力用

通信用

放送用



確認事項

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部へ電力および通信ケーブルの収容が可能か | <ul style="list-style-type: none"> 電力ケーブルに通信接続体に乗ってしまうため、特殊部に支持金物が必要。(写真①) 通信接続体設置位置が開口部の真下になってしまう。 | | <ul style="list-style-type: none"> CATVケーブルは収容可能。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 特殊部、分岐部での作業が可能か、他事業者への影響はどうか | <ul style="list-style-type: none"> 特殊部内の管路口が小型ボックスの真下にある場合、通線具・ケーブルが他企業ケーブルに接触し損傷する恐れがある。 電力低圧ケーブル撤去・張替の際、特殊部内の通信接続体に接触し、損傷させる可能性がある。 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数はどの程度必要か | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設 6人 通信接続体設置 2人 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ケーブルの敷設が困難もしくは不可能な場合、原因と改善方法(案) | <ul style="list-style-type: none"> 特になし | | |

※通信用ケーブルの敷設は当初予定していたものの、通信事業者の都合により未実施

9. 試験③ 確認結果・課題・対応の整理(1)(Aライン)

| | 電力事業者 | 通信事業者 | 放送事業者 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 明確になった事項 | <ul style="list-style-type: none"> 電力低圧ケーブルの敷設が最初であれば、450mm作業スペースを活用し敷設したことから、敷設可能。 ケーブル敷設は出来たが、作業スペースが狭い。 電力低圧ケーブル引延し時、ケーブルコロが転倒した。 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削溝内へのケーブル収容は可能だが、当初とは異なる防護管を使用したため、通信用配分幅15cmへケーブル横並びでの収容は不可となった。 ケーブルの移動が発生したため、掘削溝内での修正作業が発生した。 | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設は収容可能であったが、余幅は無く、作業時に掘削側面に接触をする事で、崩落が生じる。 作業に十分な足場が確保されておらず、後発作業者は敷設済みケーブル上での作業を余儀なくされた。 |
| 課題 | <ul style="list-style-type: none"> 十分な作業スペースを確保するための効率的・安全な作業方法の検討が必要。 ※ 作業員が電力低圧ケーブル先端を誘導しながら移動する為、作業ができるスペース(掘削幅)が必要。 電力低圧ケーブル引延し時、ケーブルコロの転倒を防止するためにケーブルコロ、ケーブルグリップの改良。 | <ul style="list-style-type: none"> ケーブルが移動して掘削溝内での修正作業が発生したため、掘削溝内での作業が発生しないよう、ケーブルの固定方法等の検討が必要。 低コスト実現のために、他事業者との細かな作業スケジュール調整。 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削側面の崩落防止のための養生処理、または全線敷設後の異物除去作業が必要。 掘削幅が狭く、入溝時は敷設済みケーブルの上での作業となり、他事業者ケーブルを損傷する恐れ。 |

引き続き関係者による検証が必要な事項

| | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 課題に対する検証 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削側面の崩落防止方法などの安全対策や作業性を考慮した掘削幅の検討。 ○ 特殊部内への泥・水の流入防止対策の検討。 ケーブル固定方法。(通信) |
| その他の検証 | <ul style="list-style-type: none"> 必要な作業区画や掘削・埋め戻しも含めた効率的な作業方法の検証。 敷設条数が増えた場合の敷設スペースやその際の作業性を考慮した掘削寸法の検討。 ケーブル張替時の掘削方法や分岐箇所での施工方法の検証。 |

9. 試験③ 確認結果・課題・対応の整理(2)(Bライン)

■ 蓋開け

| | 電力事業者 | 通信事業者 | 放送事業者 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 明確になった事項 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル収容可能。 ・今回の小型ボックスの幅では、電力の分岐接続が出来ない。 ・電力ケーブルを所定の位置への設置や分岐接続時に電力ケーブルを引き出す際、小型ボックス内に作業員が下りて作業を行うスペースが無かった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル収容可能。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル収容可能。 |
| 課題 | <ul style="list-style-type: none"> ・電力の分岐接続が可能なスペースが必要。 ・十分な作業スペースを確保するための効率的・安全な作業方法。 | <ul style="list-style-type: none"> ・通信引込部の構造設計(サイズ、位置、形状、施工方法)。 | <ul style="list-style-type: none"> ・特になし |

■ 引き続き関係者による検証が必要な事項

| 課題に対する検証 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル敷設、張替等の作業性を考慮したボックス構造(サイズ、位置、形状、施工方法)及び作業スペース(小型ボックス寸法)の検討。 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| その他の検証 | <ul style="list-style-type: none"> ・蓋のセキュリティ対策の検討。 |

9. 試験③ 確認結果・課題・対応の整理(3)(Bライン)

■ 蓋閉め

| | 電力事業者 | 通信事業者 | 放送事業者 |
|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 明確になった事項 | | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル4条の収容可能。 ・ケーブル5条目(張替時)の敷設不可。 ・通信ケーブル撤去時、他事業者のケーブルを損傷。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル敷設は、他事業者線との輻輳及ぶ電力分岐部による影響を受け、確実に実施出来るとは言えない。 ・他事業者ケーブル引き抜き等により、敷設済みケーブルにおいて移動が生じる。 ・全区間において、ケーブルドラムを据え置き作業できるスペースが必要。 |
| 課題 | | <ul style="list-style-type: none"> ・通信引込部の構造設計(サイズ、位置、形状、施工方法)。 ・敷設不可時における敷設不可位置と理由の特定方法。 ・各事業者間で、ケーブル損傷の回避方法。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル敷設では、敷設困難箇所における作業継続のため、蓋開閉の容易性が必要。 ・ケーブル敷設時に、敷設困難により作業を繰り返す事で、他事業者分岐部を損傷させる恐れがある。 |

■ 引き続き関係者による検証が必要な事項

- ・ 他事業者の分岐部を損傷させないための工事方法について検討。
- ・ 小型ボックスのサイズ変更の検討。
- ・ 通信引込部の構造の検討(サイズ、位置、形状、施工方法)。(通信)
- 敷設不可時における敷設不可位置の特定・確認方法の検討。(通信)

○は新しい技術開発等が必要な事項

9. 試験③ 確認結果・課題・対応の整理(4)(Cライン)

| | 電力事業者 | 通信事業者 | 放送事業者 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 明確になった事項 | <ul style="list-style-type: none"> ・地上機器への接続時、電力低圧ケーブルの許容曲げ半径が確保できない。 ・分岐接続部が中空状態のため、分岐接続部の重みが他事業者ケーブルに掛かってしまう。 | <ul style="list-style-type: none"> ・各特殊部への通信接続体の設置可否（地上接続支援金物設置のための深さ不足、受金物設置のための幅不足への対応が必要）。 ・通信ケーブル張替時、他事業者の分岐ケーブルを損傷した。 ・電力特殊部内で法令で定められている電力高圧ケーブルとの離隔確保不可。 | <ul style="list-style-type: none"> ・通信特殊部内において、通信機器を設置し、電力低圧ケーブルを敷設する事は物理的に困難である。 ・電力特殊部内において、通信線と電力高圧ケーブルとの離隔が確保されていない。 ・各種作業において、輻輳する他事業者線の移動が必須となる。 |
| 課題 | <ul style="list-style-type: none"> ・地上機器への接続時、電力低圧ケーブルの許容曲げ半径を確保可能なスペースが必要。 ・特殊部、小型ボックス内における、作業員、通線具、電力ケーブル(分岐接続部)が他事業者設備(ケーブル、通信接続体)への接触防止策の検討が必要。 ・十分な作業スペースを確保するための効率的・安全な作業方法。 | <ul style="list-style-type: none"> ・電力高圧ケーブルに対する安全確保（離隔と作業者の安全確保）。 ・各事業者間で、ケーブル損傷の回避。 ・作業時に他事業者分岐機器に触る可能性が高く、通信への影響がある可能性があるため、事業者間での事前調整および実施時のルール化が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・通信特殊部内に機器を設置した際、常時他事業者ケーブルと接触しており、特に端子部等での損傷が懸念。 ・通信機器に対して、通電後常時発熱する電力低圧ケーブルとの接触による影響。 |

■引き続き関係者による検証が必要な事項

- ・ケーブル敷設、張替等も含め、作業性や安全性を考慮した特殊部構造の検討。
- ・特殊部、小型ボックス内における、ケーブル作業時の他事業者設備への接触防止策や作業時の各事業者間での事前調整ルール化の検討。
- ・地上機器への電力低圧ケーブルの許容曲げ半径の確保が可能となるスペースの検証。
- ・通信特殊部小型化に向けた、通信機器の設置方法等の検討。(放送)

(参考) 施工手順 <Aライン(電力事業者)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 準備 |   | | |
| 本作業 |   | |   |
| 片付け |   | |   |

(参考)施工手順<Aライン(通信事業者)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去後 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 準備 |  | | |
| 本作業 |  | | |
| 片付け | | |  |

(参考) 施工手順 <Aライン(放送事業者)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 準備 |  | | |
| 本作業 |  | | |
| 片付け |  | | |


(参考) 施工手順 <Bライン(電力事業者)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|------|----|----|----|
| 準備 | | | |
| 本作業 | | | |
| 片付け | | | |
| | 設置 | | 撤去 |
| 分岐接続 | | | |

(参考)施工手順<Bライン(通信事業者:蓋無)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 準備 |  | | |
| 本作業 |  | | |
| 片付け | | |  |

(参考) 施工手順 <Bライン(通信事業者:蓋有)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 準備 |  | | |
| 本作業 |  |  | |
| 片付け |  | |  |
| | 敷設 | | 撤去 |
| 分岐 |  | |  |

(参考)施工手順<Bライン(放送事業者)>

| | 敷設 | 引込 | 撤去 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 準備 |   |   | |
| 本作業 |   |   |   |
| 片付け |   | | |
| | 敷設状態確認の為、蓋をアクリル板に変更 | | |
| 電力分岐部 |   | | |

(参考) 施工手順 <Cライン(電力事業者)>(1)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|----------|----|----|----|
| 高圧ケーブル | | | |
| 高圧連系ケーブル | | | |
| 低圧ケーブル | | | |

(参考) 施工手順 <Cライン(電力事業者)>(2)>

| | 設置 | 撤去 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地上機器 |   |   |
| 終端接続 |   |   |
| 分岐接続 |   |   |

(参考) 施工手順 <Cライン(通信事業者)>

| | 敷設 | 張替 | 撤去 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 準備 |  | | |
| ケーブル |  |  | |
| 接続機器 |  |  | |

(参考) 施工手順 <Cライン(放送事業者)>

| | 作業中 | | 設置後 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CATVケーブル |  |  |  <div data-bbox="1832 644 2002 703" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">特-C1</div> |
| CATV分岐機器取付 |  |  |  <div data-bbox="1832 1034 2002 1091" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">特-C3</div> |
| |  |  |  |

浅層埋設にあたっての安全対策について

| | |
|-------------------------|----|
| 埋設物件に関する安全対策の現状 | 1 |
| 1. 道路の占用許可基準 | 2 |
| 2-1 構造に関する基準 | 3 |
| 2-2 工事実施の方法に関する基準 | 6 |
| 3. 道路台帳の調製、保管 | 10 |
| 4. 埋設位置のルール化 | 11 |

埋設物件に関する安全対策の現状

道路の占用許可基準 …………… 道路管理者は、政令で定める基準に適合する場合に限り、許可を与えることができる

①**構造に関する基準** …………… 保安上必要な事項を明示

②**工事実施の方法に関する基準** …… 工事に際し、試掘その他の方法で埋設物を確認

道路台帳の調製、保管 …… 道路管理者は、主要な占用物件について記載した道路台帳の調製・保管が必要

埋設位置のルール化 …………… 各占用物件の埋設位置をルール化することで、埋設位置の統一化を図る(特にルールなし)

1. 道路の占用許可基準

道路管理者は、(略)政令で定める基準に適合する場合に限り、(略)許可を与えることができる。(道路法第33条)

・電線の占用の場所に関する基準(施行令第11条の二) ⇒深さの基準(試験①)

・構造に関する基準(施行令第12条第二項)

ハ 電線、水管、下水道管、ガス管又は石油管については、各戸に引き込むために地下に設けるものその他国土交通省令で定めるものを除き、国土交通省令で定めるところにより、当該占用物件の名称、管理者、埋設した年その他の保安上必要な事項を明示するものであること。

・工事实施の方法に関する基準(施行令第13条)

一 占用物件の保持に支障を及ぼさないために必要な措置を講ずること。

二 道路を掘削する場合においては、溝掘、つぼ掘又は推進工法その他これに準ずる方法によるものとし、えぐり掘の方法によらないこと。

六 前各号に定めるところによるほか、電線、水管、下水道管、ガス管若しくは石油管(以下この号において「電線等」という。)が地下に設けられていると認められる場所又はその付近を掘削する工事にあっては、保安上の支障のない場合を除き、次のいずれにも適合するものであること。

イ 試掘その他の方法により当該電線等を確認した後に実施すること。

ロ 当該電線等の管理者との協議に基づき、当該電線等の移設又は防護、工事の見回り又は立会いその他の保安上必要な措置を講ずること。

2-1 構造に関する基準(道路法施行令第12条第二項ハ)

- ・電線等については、国土交通省令で定めるものを除き、占用物件の名称、管理者、埋設した年その他の保安上必要な事項を明示するものであること
 - ただし管路に收容されない電線又は外径が8cmに満たない管路に收容される電線は明示する必要がない(施行規則第4条の3の2 第1項)



国土交通省東北地方整備局南三陸国道事務所大船渡監督官室
http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/J73501/homepage/10_iji/ofunato/daikan/tk_shomei1.html



国土交通省関東地方整備局横浜国道事務所

(例)保安上必要な事項の明示方法の例(ビニールテープ)

- ・ 表示に用いるビニールテープ等の色について規定あり※。
- ・ 具体には占用物件ごとに色彩を規定。

| 占用物件 | 埋設標示の色 |
|--------|---------|
| 電話・通信線 | 赤 |
| 電力線 | 橙(オレンジ) |
| 工業用水 | 白 |
| 下水管 | 茶 |
| ガス管 | 緑 |
| 水道管 | 青 |
| 送油管 | 黄 |



左からガス、電力、下水道、水道



通信線の設置例

埋設シートの敷設例

※「地下に埋設する電線等の表示に用いるビニールテープ等の地色について(昭和46年5月6日、建設省道路局路政課長通達)
(追加通達(昭和46年6月8日)で、水道と工業用水をそれぞれ、青色と白色に区分)

(例)保安上必要な事項の明示方法(埋設シート)

- ・埋設シートについての全国的なルールはない。

<関東地方整備局>

| | |
|----------|--------------------------------------------------|
| 表示方法、寸法 | テープ:幅3cm以上 シート:シート幅15cm以上 明示板:縦15cm、横7cm以上 |
| 表示材の材質 | 耐薬品性、無腐蝕、 長期無退色 |
| シートの埋設深さ | ガス管以外:管上30cm ガス管:管上50cmまで可能 |



埋設シートの敷設状況

出所:「道路占用工事共通指示書」
(平成21年10月1日、関東地方整備局長通知)

<中部地方整備局>

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 直接表示 :外径0.08m以上の管路 | 表示方法、寸法 | テープ | 外径8cm~50cm:A型 幅5cm 外径50cm~1m:B型 幅15cm |
| | | シート | 横40cm、縦30cm以上 |
| | | ペイント | 占用区分の地色を、管上に塗布 |
| | 材質 | テープ、シート | <ul style="list-style-type: none"> ・低密度のポリエチレン又は塩化ビニール等の重合樹脂材 ・耐薬品性でバクテリアによる腐食のおそれのないもの ・生地の色及び表示する文字の顔料は変色しないもの |
| 貼付け方法 | 右上図の通り | | |
| | 表示方法、寸法 | 15cmのテープを管上50cmに敷設(右下図の通り) 縦断方向の敷設は原則連続させ、2m以上の離隔を設けない | |
| 予備表示 :鋼管又はコンクリート ヒューム管以外のもの、または埋設深さが舗装厚+路盤厚+0.5m=1.2mに満たないもの。 | | | |

出所:「道路占用物件の表示について」
(昭和59年3月8日、地方建設局長通達)

<近畿地方整備局>

| 事業 | 位置 | 材質 |
|-------|----------|-------------------|
| 電話 | 管頂の0.3m上 | クロス状生地及び再生ポリエチレン |
| 上水道 | — | — |
| 工業用水道 | — | — |
| 下水道 | — | — |
| ガス | 管頂の0.3m上 | ポリエチレン、ビニール、ナイロン等 |
| 電気 | 管頂の0.2m上 | ナイロンまたはポリエチレン |

2-2 工事実施の方法に関する基準(道路法施行令第13条)

- ・ 占有物件の保持に支障を及ぼさないために必要な措置を講じること
- ・ 道路を掘削する場合には、溝掘、つぼ掘又は推進工法その他これに準じる方法によるものとし、えぐり掘の方法によらないこと。
- ・ 電線等が地下に設けられていると認められる場所又はその付近を掘削する工事にあつては、保安上の支障のない場合を除き、次のいずれにも適合するものであること。
 - イ 試掘その他の方法により当該電線等を確認した後に実施すること
 - ロ 当該電線等の管理者との協議に基づき、当該電線等の移設又は防護、工事の見回り又は立会いその他保安上必要な措置を講じること

※ ガス管は「ガス工作物の技術上の基準を定める省令の例による」こととなっている(施行規則第4条の4の5)。

(例) 試掘に代わる探査技術(1)

○ 試掘に代わる、又は補完する方法として活用が期待される最新の路面探査技術

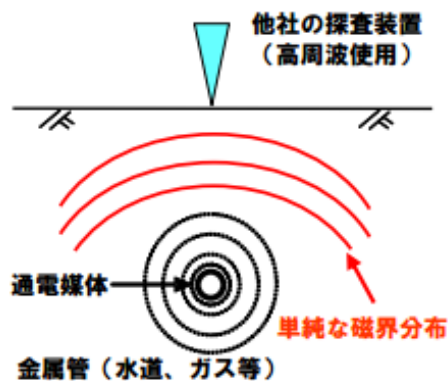
■ 通信ケーブル

- ・ 「ケーブルロケータ」は、通電媒体による磁界の変化を感知して埋設位置を把握する機器
- ・ 非金属管路及び金属管路に適用可能であり、深度の測定も可能

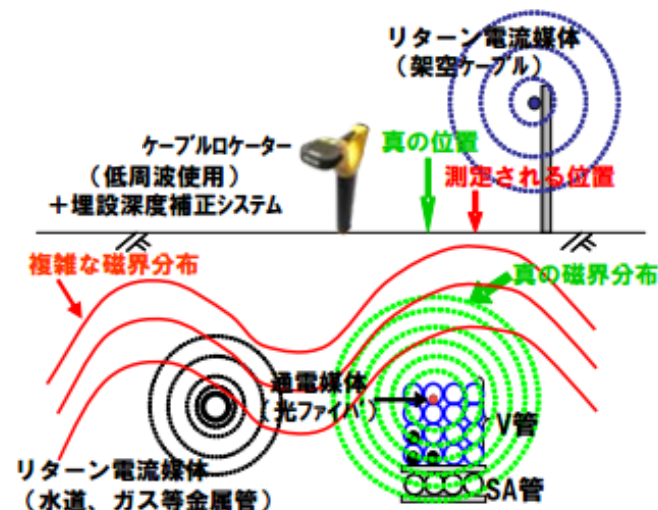


ケーブルロケータ

単純な磁界(水道管、ガス管等)



複雑な磁界(NTT管路)



ケーブルロケータによる探査イメージ

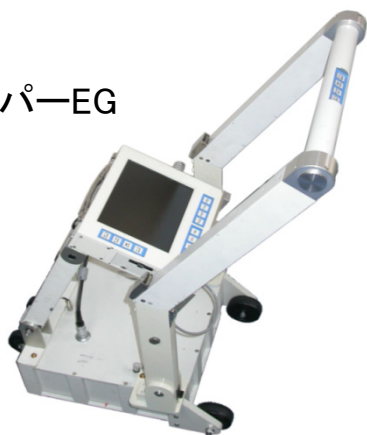
(出典: NTTインフラネット「インフラネットケーブルロケータ」カタログ)

(例)試掘に代わる探査技術(2)

■通信ケーブル

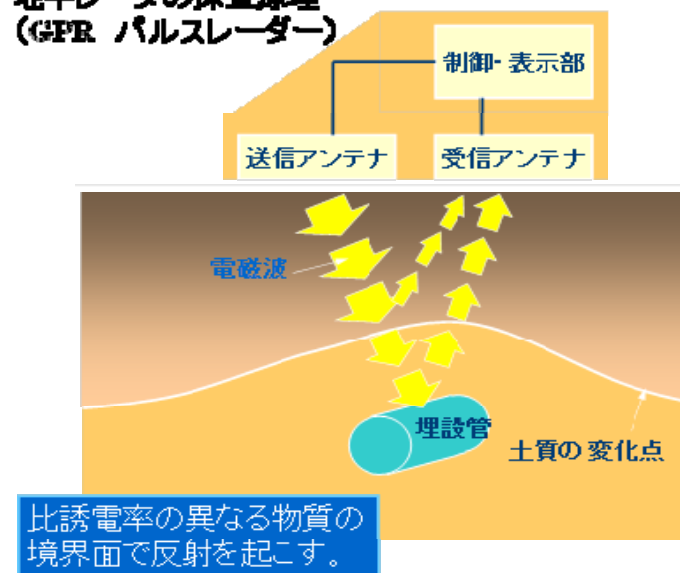
- ・「エスパーEG」は、電磁波パルスを地中に入射し、比誘電率の異なる界面で反射してきた電磁波パルスを捉えることで、物体(通信ケーブル等)の埋設深さを非開削にて正確に把握する機器である。

エスパーEG

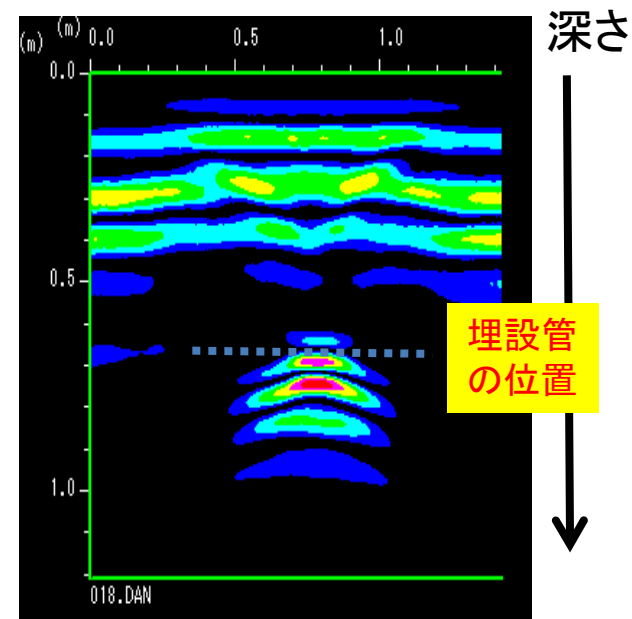


測定模様(新潟)

地中レーダの探査原理
(GPR パルスレーダー)



エスパーEGの探査画像



(例)試掘に代わる探査技術(3)

■ICタグ(英国の例)

- ・ イギリスでは、埋設物とともにICタグを埋設することにより、地表から管の埋設位置を把握している。



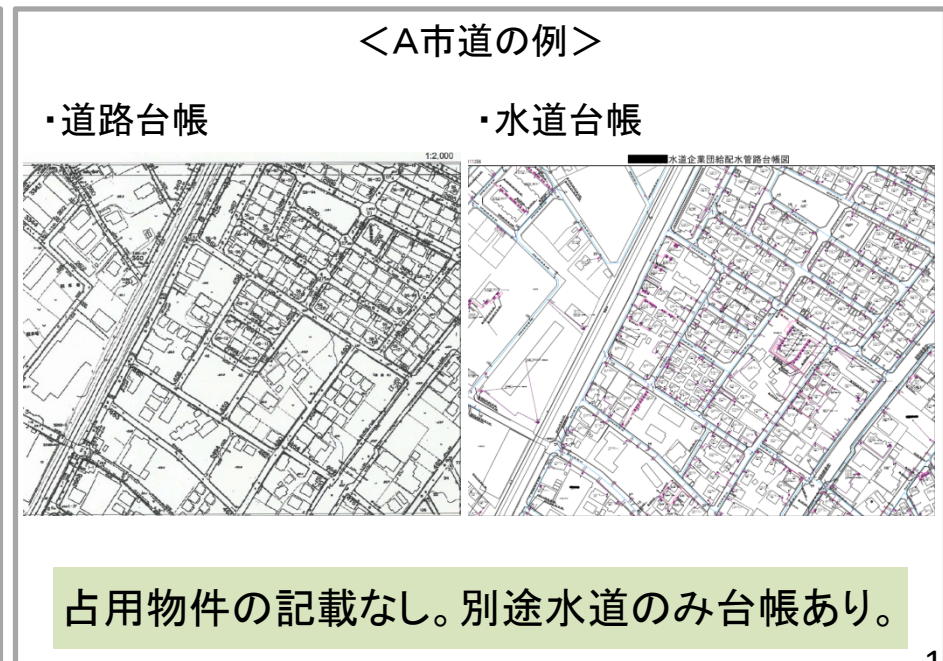
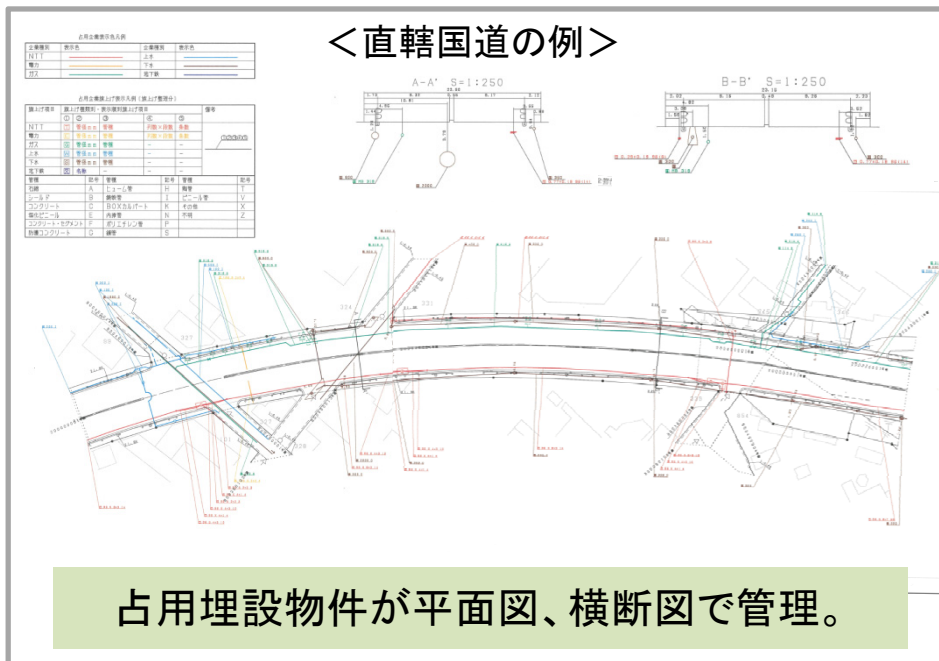
ICタグにより路面から埋設物を探査する機器の例(英国の例)

3. 道路台帳の調製、保管

道路管理者は、その管理する道路の台帳を調製し、それを保管しなければならない。(道路法第28条第一項)

・道路台帳に関する基準(施行規則第4条の2)

- 一 道路台帳は、調書及び図面をもって組成するものとする。
- 二 調書及び図面は、路線ごとに調製するものとする。
- 四 図面、(略) 少なくとも次に掲げる事項を、付近の地形及び方位を表示した縮尺1,000の1以上の平面図に記載して調製する。
 - 1～13 (略)
 - 14 軌道その他主要な占有物件



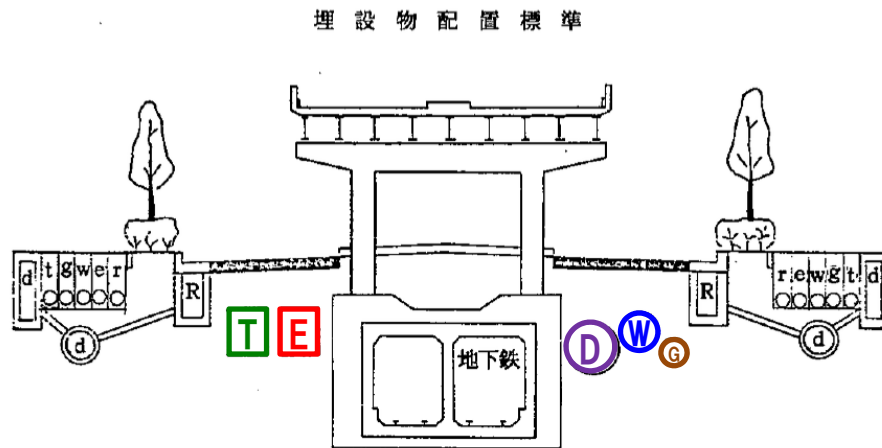
4. 埋設位置のルール化(2)

■ 通達、標準図等によるルール

< 関東地方整備局の例 >

1. 埋設物の設置位置

埋設物の設置位置は、下記「埋設物配置標準図」によるものとする。

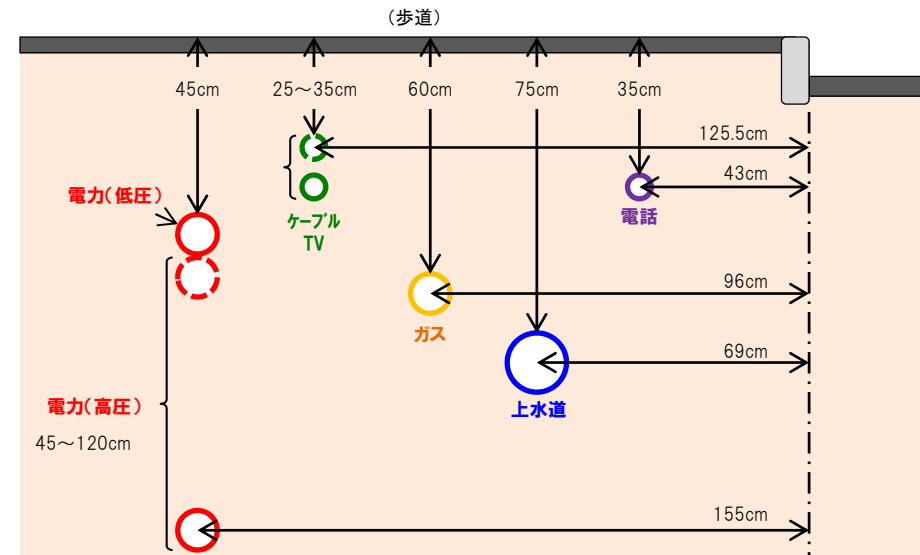


| 凡例 | 種別 | 本線 | 支線 | 種別 | 本線 | 支線 |
|-----|-------|----|-------|-----|----|----|
| | 電信電話線 | T | t | 水道管 | W | w |
| 電線 | E | e | 下水道管 | D | d | |
| ガス管 | G | g | 道路附属物 | R | r | |

埋設物配置標準図 (関東地整東京国道事務所)

・「道路占用及び道路附属物の地下埋設管設置要領について(昭和53年2月2日、管理第一課長事務連絡)」において、埋設物標準位置が記載されている。

< 英国の例 >



※:NJUG Guidelines on the Positioning and Colour Coding of Underground Utilities' Apparatus <http://www.njug.org.uk/wp-content/uploads/V1-Positioning-Colour-Coding-Issue-8.pdf>

・ イギリスでは、歩道地下における各埋設物の推奨位置(最小深さ、車道からの距離)がマニュアル(※)に示されている。