

技術基礎講座

【架空構造物設計技術】

第1回 架空構造物設計技術の概要

第2回 架空構造物に加わる荷重

第3回 架空構造物が持つ強度

光サービスの本格化とアクセス設備のオープン化に伴い、架空構造物はNTTケーブル（光ファイバ・メタリック）および他事業者ケーブルが共存する複雑な形態となってきています。架空構造物設計は、今後の光サービスの迅速かつ確実な提供に向けて、アクセス設備の安全性・信頼性の確保の観点からも大変重要です。ここでは、架空構造物設計の概要および基本的な考え方について紹介します。

架空構造物とは

架空構造物とは、NTTが迅速かつ確実な電気通信サービスを提供するために構成されるアクセス網設備（図1）において、NTT局からお客さま宅まで敷設された架空の通信ケーブル（メタリックケーブルや光ファイバケーブル等）を支持する設備のことをいいます。

各架空構造物の説明

架空構造物は、図2に示すとおり、電柱、つり線・支持線、支線、金物類から構成されています。また、電気通信事業を定める法令である有線電気通信法において、架空構造物は「支持物」と呼ばれています。

ここで架空構造物の各設備について紹介します。

■電柱

電柱とは、通信ケーブルを架渉するための支持物であり、コンクリート柱と鋼管柱に大きく分かれます。電柱の用途は形態により決まり、主にNTTの通信ケーブルを架渉する電柱を「単独柱」、NTTの通信ケーブルやCATV等他事業者ケーブルと電力ケーブルを同一電柱に架渉する電柱を「共用柱」と呼びます。

■つり線・支持線

つり線・支持線とは、通信ケーブルの張力を受け持つものであり、通信ケーブルの形状により分かれます。一般に通信ケーブルには、「自己支持形ケーブル」と「非自己支持形ケーブル」があります（図3）。自己支持形の

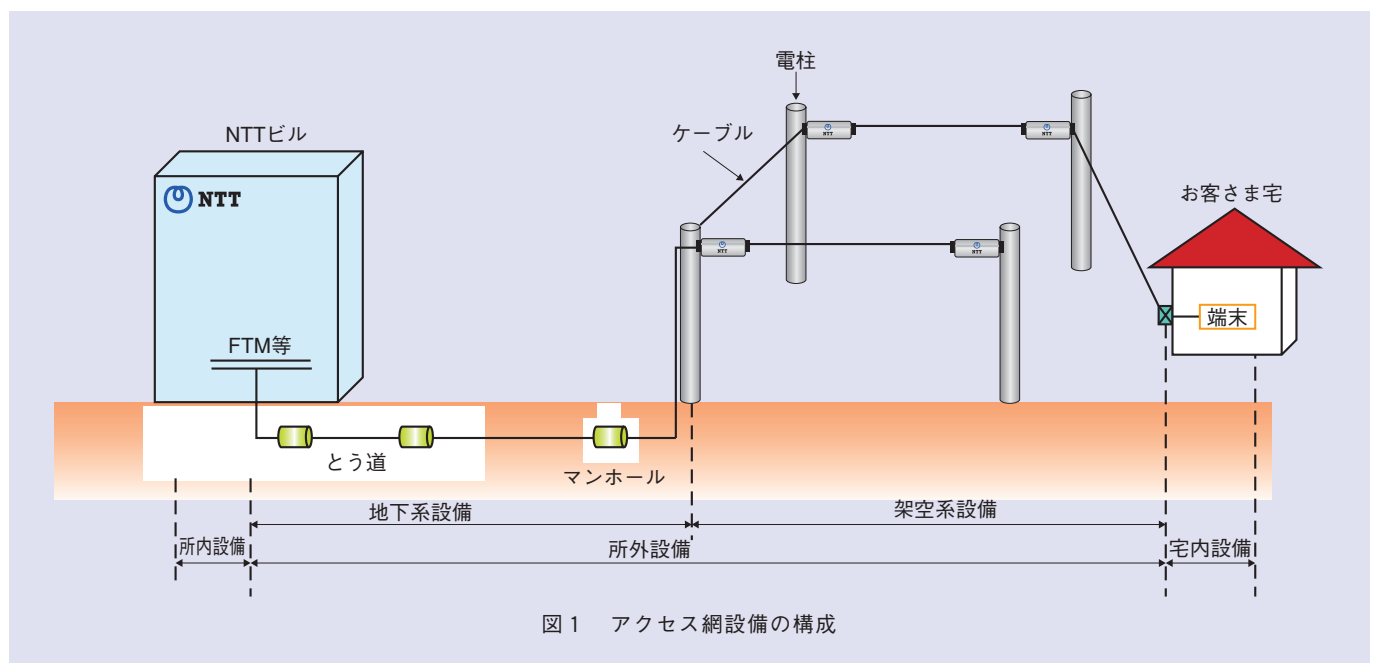


図1 アクセス網設備の構成

ケーブルおよびワイヤの張力を受け持つものが支持線となり、つり線は、非自己支持形のケーブルの張力を受け持ちます。

■支線

支線とは、通信ケーブルの架渉によって電柱に不平均張力が加わる場合に、電柱に留められたつり線および通信ケーブルとの張力のバランスを取り、電柱の倒壊や傾斜を防ぐために設置するワイヤのことであり、ワイヤの一端は電柱に取り付けられ、もう一端は地中に埋めて固定されます。地上部分のワイヤを「上部支線」、地中部分を「下部支線」といいます。

■金物類

金物類とは、架渉する通信ケーブルを電柱に取り付け、引き留めを行うための金具等になります。

これらの架空構造物を使用して、NTT局からお客さま宅を結ぶアクセス網設備を構築しています。

各架空構造物設計の概要

架空構造物設計は、架空系設備の構成が複雑であるばかりでなく、風雪、温度の気象条件および地盤、地形等の地況ならびに都市・道路計画や交通、お客さま宅の状況等の外的条件が一様でないため、各種条件を十分に考慮して行う必要があります。

架空構造物設計の基本的な考え方は次のとおりです。

(1) 技術的条件

電気通信事業は、お客さまに迅速、明瞭、安定かつ低

廉なサービスを提供することによって公共の福祉を増進することを目的としています。架渉される通信ケーブルに必要な地上高や電力・他事業者ケーブルとの接触を防ぐための離隔距離の確保等、電気通信設備の安全・信頼性の確保に努めるよう技術的な制約事項があります。

(2) 経済性

架空構造物設計は、作業の安全性および通信サービスの安全性の面から十分な安全性が要求される一方、通信サービスを提供するうえで、通信設備の大部分を占める設備となるため、もっとも経済的な設計を行うことが重要となります。

(3) 施工性

架空構造物の施工には、安全作業を第一とし、架空構造物および他の設備への損傷を避け、その機能に影響を及ぼさないようにするとともに保全上のことも考慮して実施されています。このため設計にあたり、設計に関連する基準のみでなく、施工に関連する基準も十分に満足し、施工に支障がないような安全な設計を実施しています。

(4) 安全性

架空系設備は、そのほとんどが所外に敷設されるため、伝送路を構成する通信ケーブル等を支持する架空構造物は回線の安定等を確保するためには重要な構造物となります。このため、これらの架空構造物には設置形態に応じた適切な設計を行っています。また、架空構造物は施工、保守などのため、常に作業者が地上より高い場所で作業することとなるので、作業者および付近のお客さまに対する安全性を十分に配慮しなければなりません。

これらの外的条件による制約ならびに安全性、経済性を満足する合理的な架空構造物設計が重要であり、求められています。

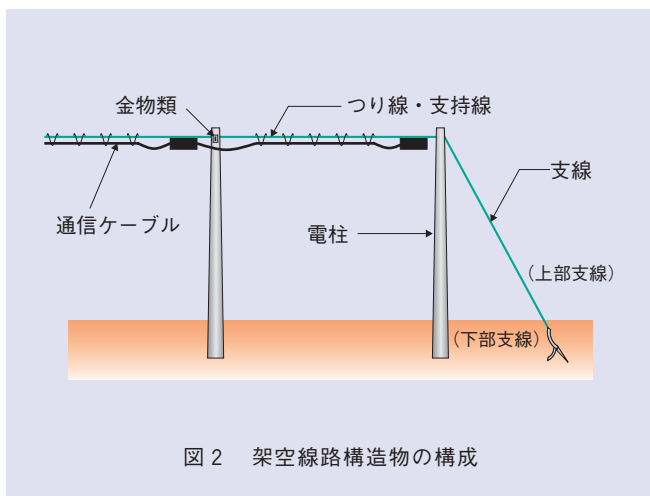


図2 架空線路構造物の構成

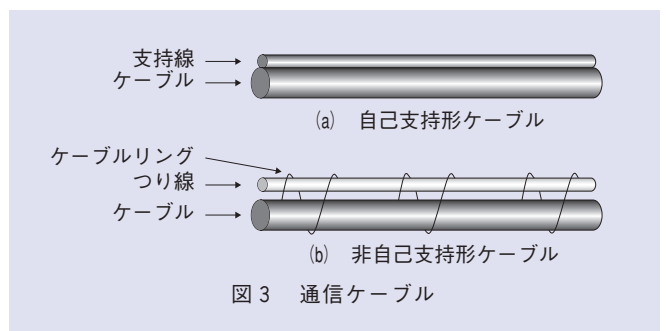


図3 通信ケーブル

表 架空構造物に関する主な法令・規則

架空構造物の適用	法令・規則等の名称
風圧荷重	<ul style="list-style-type: none"> 有線電気通信法 (有線電気通信設備令) 電気事業法 (電気設備の技術基準)
線条等の必要地上高	<ul style="list-style-type: none"> 有線電気通信法 (有線電気通信設備令施行規則) 電気事業法 (電気設備の技術基準) 道路法 (道路法施行令)
線条の離隔距離	<ul style="list-style-type: none"> 有線電気通信法 (有線電気通信設備令施行規則) 電気事業法 (電気設備の技術基準)

架空構造物設計

架空構造物設計には、主に3つの設計があります。

(1) つり線・支持線の設計

架渉される通信ケーブルの種別により、つり線・支持線の強度が決定されるとともに、ケーブル張力も決まります。

(2) 電柱の設計

架渉される通信ケーブルの種別・条数により、電柱に必要な強度が決定されます。

(3) 支線の設計

架渉される通信ケーブルの種別、条数によって電柱への不平均張力に対して、張力を受け持ち、張力のバランスを取るよう必要強度を持つ支線を設計します。

架空構造物に関連する法規

安定した通信サービスの提供および安全な通信設備への構築に向けて、架空構造物設計を行うにあたり、遵守しなければならない架空構造物に関連する主な法令・規則について、表に示します。

架空構造物に加わる荷重

架空線路構造物に加わる主な荷重には、①風圧荷重、②ケーブル張力、③垂直荷重、の3種類があります(図4)。

① 風圧荷重：ケーブル線条の垂直方向に加わる力で、

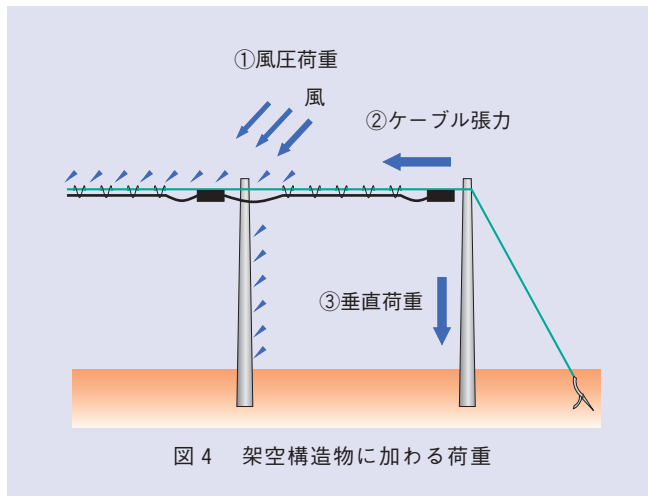


図4 架空構造物に加わる荷重

ケーブルなどに加わる風圧荷重に電柱の強度および地盤支持力が耐えられるように設計を行っています。風圧荷重は、架空線路構造物が建設される場所の気象条件により、甲種、乙種および丙種風圧荷重に分類されます。

② ケーブル張力：ケーブル線条方向に加わる力で、架空線路の起終点にある電柱において、支線により張力を受け持ち、張力のバランスを取るよう設計を行っています。

③ 垂直荷重：電柱には、電柱自体、金物類、ケーブル等の重量や支線の垂直分力による垂直方向の荷重が常時加わっています。

まとめ

第1回は、架空構造物設計の概要と基本について述べましたが、次回からはその設計技術について、より詳しく紹介していきたいと思ます。

◆問い合わせ先

NTTアクセスサービスシステム研究所
 アクセスメディアプロジェクト 媒体網設計グループ
 TEL 029-868-6310
 FAX 029-868-6400
 E-mail k.kawashima@ansl.ntt.co.jp

このコーナーで取り上げて欲しいテーマをE-mailで編集部までお寄せください。
 ●(社)電気通信協会内 NTT技術誌事務局 E-mail jimukyoku@tta.or.jp