

淡色外被を用いた外壁配線用集合インドア光ケーブルの開発

土屋 健太*・藤本 一成*・山野 雅義
 宮野 寛・長尾 美昭・石川 弘樹
 小名 篤裕・藤田 太郎・西川 信也
 早味 宏

Development of Thin Light-Colored Indoor Drop Cable for MDUs — by Kenta Tsuchiya, Kazunari Fujimoto, Masayoshi Yamano, Hiroshi Miyano, Yoshiaki Nagao, Hiroki Ishikawa, Atsuhiko Ona, Taro Fujita, Shinya Nishikawa and Hiroshi Hayami — This paper describes the newly developed 8-fiber bunched indoor cable that enables fast and easy installation to MDUs (Multiple Dwelling Units). The cable is composed of eight indoor cable elements, each of which has a thin and light-colored jacket. The cable is installed on the outside wall of an apartment house, and each element can be extracted at a subscriber's residence. The thin elements are beneficial for easy installation and the light-colored jacket can improve the externally appearance of the apartment house.

Keywords: Indoor cable, FTTH

1. 緒言

2011年3月末時点で日本国内のFTTHアクセスサービスの契約数は、2010年3月末から約313万件増えて2093万加入に達している。そのうち、約40%は集合住宅向けが占めている（総務省情報通信データベースより）。

このことから、集合住宅向けのFTTH開通工事が日本全体で毎月約10万件行われていることになり、集合住宅でのFTTH開通工事作業の容易化、作業時間短縮が望まれる所以となっている。このような状況のもと、住友電工では集合インドアケーブルを開発し、電話配管の空きスペースが確保されていない集合住宅などに光配線を行う際、各住戸の配線が不要となり、布設効率が向上することを報告した⁽¹⁾。

この集合インドア光ケーブルについて、支持線部及び光エレメントを細径化することで軽量化し、さらに布設性を向上させるとともに、従来黒色だった集合インドア光ケーブルの外被を薄灰色とすることで、様々な外壁の集合住宅に対して美観を損ねることなく布設できるようにしたので、本報告ではその結果について説明する。

2. 開発の背景

これまで既設集合住宅の各住戸への光配線には、細径低摩擦のインドアケーブルを用い、電話配管内の空きスペースに配線するケースが一般的であった。

しかしながら、表1に示すように特に小規模の集合住宅においては、電話配管の空きスペースが確保されていない場合や、電話配管自体が設置されていないこともあり、光ケーブルの追加配線が困難なケースがあった。

このような場合には、各住戸別に外壁に沿って引き込み

用ケーブルを布設する必要があり、この際、ドロップケーブルの接続箱から対象住戸までの配線を、新たに光需要が発生するたびに行う必要があり、そのたびに隣の住居への立ち入り許可を得なければならず、作業自体も関係する住居の住人全てが立ち会わなければ実施できないという煩雑さがあった。

表1 集合住宅の規模と配線スペース

配線スペース	小規模 (~10戸)	中規模 (10~50戸)	大規模 (50戸~)
電話配管	△~× 無い場合有	○	○
メータボックス	△~×	△~×	×
	防火処理困難		
EPS	× 無い	× 無い	○
エレベータシャフト	× 無い	× 無い	△ 縦系工事難

このような小規模集合住宅での配線用として、単体で屋外での使用可能な光エレメントを複数本束ねた構造の集合インドア光ケーブルを開発し⁽¹⁾、現在使用されている。

集合インドア光ケーブルの基本的な構造を図1に示す。中心部にポリエチレン被覆を施した鋼線を配し、その周囲に同じくポリエチレン被覆を有する光エレメントを8本撚り合わせて、全体として一体化している。光エレメントは、1本の光ファイバ心線の両側に鋼線を配置して、難燃ポリエチレンで一括被覆した構造としている。

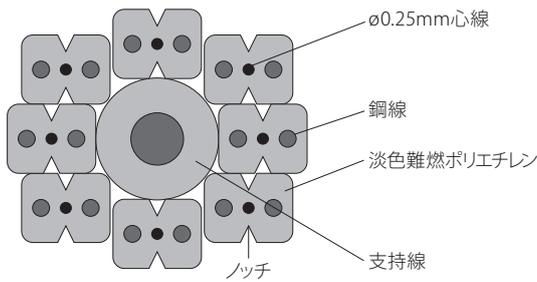


図1 集合インドア光ケーブルの構造

集合インドア光ケーブルの布設例を図2に示す。既設集合住宅に光配線を導入する際、電話配管の空きスペースが無い場合は、この集合インドアケーブルは、集合住宅の外壁面に複数戸をまたぐ形で一連に先行布設しておき、FTTH需要が発生した時点で、集合インドアケーブルから所定の光エレメントを切断して取り出し、小型接続箱で宅内引き込み用のインドアケーブルと接続し、住居内に引き込む。このように集合インドアケーブルを用いれば配管空きスペースがなくとも容易に各住居に光配線を導入することが可能となった。

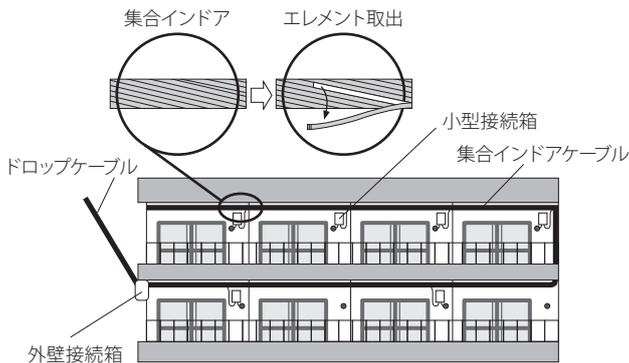


図2 住宅外壁配線例

しかしながら、集合インドア光ケーブルの外被には、耐候性を有した黒色外被が用いられており、集合住宅の外壁に沿って集合インドアケーブルを配線した場合、集合住宅の美観を損なうという問題があった。

このような問題を解決するべく、集合住宅の外壁色と調和する色の外被を用いた集合インドアケーブルの開発が期待された。

3. ケーブル構造

表2に今回開発した集合インドア光ケーブルの主な諸元を示す。中心の支持線の周囲に光エレメントを撚り合わせる基本構造は、現行の集合インドア光ケーブルの構造を踏

表2 集合インドア光ケーブルの主な諸元

項目	緒元	
光エレメント	光ファイバ	R15mm対応SM0.25心線 (G.657A1準拠 PureAccess)
	テンションメンバ	鋼線
	外被	難燃ポリエチレン (薄灰色)
ケーブル全体	支持線	防錆処理鋼線
	外被	難燃ポリエチレン (薄灰色)

襲している。

ただし、支持線部及び光エレメントを細径化したことにより、標準外径は従来対比で16%低減、標準質量は従来対比11%低減しており、従来の集合インドア光ケーブルと比較して、軽量化、細径化を行うことで、布設作業性の向上を図っている。なお、光エレメントの寸法は、現行の細径インドアケーブルの寸法と同一であるため、現行インドアケーブルに使用しているコネクタをそのまま使用することが可能である。

4. 外被材料物性

表3に、開発した外被材料の主な評価結果をまとめる。従来は、耐候性を確保する観点から、黒色外被となっていたが、今回、薄灰色外被でも耐候性を確保することができた。

また、耐老化性、耐寒性についても十分な特性を有しており、実使用可能な性能を有していることが確認できている。

表3 外被材料特性

項目	試験条件	評価結果
耐候性	サンシャインウエザオメータ 2000時間照射 引張強度残率 伸び残率	80%以上 80%以上
耐老化性	100℃×48時間 引張強度残率 伸び残率	80%以上 80%以上
耐寒性	JIS C 3005 (亀裂発生温度)	-30℃以下

5. ケーブル特性

5-1 伝送特性及び温度特性 表4に試作した薄灰色外被集合インドア光ケーブルの伝送特性及び温度特性の評価結果を示す。

いずれの特性も良好であり、実使用可能な性能を有していることが確認できている。

5-2 機械特性及び難燃特性 表5に試作した淡色外被集合インドア光ケーブルの光エレメントの機械特性の評価結果、表6にケーブル状態での機械特性評価結果を示す。

いずれの試験項目においても、良好な結果であり、実使用可能な性能を有していることを確認した。

表4 伝送特性及び温度特性評価結果

項目	試験条件	評価結果
伝送損失	波長 1550nm OTDR	0.25dB/km以下
温度特性 (-30~+70℃ ×3サイクル)	波長 1550nm OTDR	損失変動 0.15dB/km以下

表5 光エレメントの機械特性評価結果

項目	試験条件	評価結果
側 圧	IEC 60794-1-2-E3 1200N/25mm	残留損失無し 外観異常なし
衝撃落下	IEC 60794-1-2-E4 4.9N,1m	残留損失無し 外観異常なし
屈 曲	IEC 60794-1-2-E11 R=15mm	残留損失無し 外観異常なし
捻 回	IEC 60794-1-2-E18 ± 90 degrees	残留損失無し 外観異常なし
引 張	IEC 60794-1-2-E1 張力 150N	損失増加無し 外観異常なし
難燃特性	JIS C 3005 傾斜	自然消炎

(損失測定波長 1550nm)

表6 集合インドア光ケーブルの機械特性評価結果

項目	試験条件	評価結果
側 圧	IEC 60794-1-2-E3 1960N/100mm	残留損失無し 外観異常なし
衝撃落下	IEC 60794-1-2-E4 4.9N,1m	残留損失無し 外観異常なし
屈 曲	IEC 60794-1-2-E11 R=10D (D：ケーブル外径)	残留損失無し 外観異常なし
捻 回	IEC 60794-1-2-E18 ± 90 degrees	残留損失無し 外観異常なし
引 張	IEC 60794-1-2-E1 張力 700N	損失増加無し 外観異常なし
難燃特性	JIS C 3005 傾斜	自然消炎

(損失測定波長 1550nm)

6. ケーブル敷設作業性

試作した集合インドア光ケーブルを使用して、実際の布設を模擬した作業性試験を実施した。各作業における作業性を以下にまとめる。

(1) ドラムからの繰出し

集合インドア光ケーブル 200m をドラムに巻いた状態から人力で引き出し、布設を行った。エレメントのバラケ、引っ掛かり等なく、問題なく布設することができた。

(2) 外壁への配線

ケーブル中間部での引留めは、壁面にタイラップ引留め具をネジ止め固定し、集合インドア光ケーブル全体を結束して固定した。端末では張力がかかるため、中心の支持線を把持する固定具を用いて引き留めた。いずれの作業も容易に実施できることが確認できた。

(3) 屋外小型接続箱での接続

ケーブル端末で各エレメントから心線を取り出してドロップケーブルとの接続を行った。エレメントはノッチに沿って手で容易に引裂くことが可能であり、良好な接続作業性が確認できた。

(4) 中間部でのエレメント分岐

エレメントの識別は、エレメント表面に印字した番号で行う。今回の実験においては、布設済のケーブル中間部で、任意のエレメントを選び出して分岐することができた。また、分岐したエレメントは端末での作業と同様に、ノッチに沿って引裂くことで心線取り出し、接続作業を容易に行うことができた。

以上のように、今回開発した集合インドア光ケーブルは、一連の布設作業を問題なく実施することができ、十分に良好な作業性を有していることが確認できた。

7. 結 言

参考文献(1)で、小規模集合住宅の各住戸への光配線作業の効率化に有利な、外壁配線用集合インドア光ケーブルを開発したことを報告した。今回は、この集合インドア光ケーブルを細径・軽量化することで、さらなる作業性の向上を実現した。さらに、淡色でありながら十分な耐候性を有する外被材料を開発した。この淡色外被材料を適用することで、さまざまな集合住宅の外壁色との調和が図られ、ケーブル布設後の美観の向上が期待されるため、一層のFTTH普及が図られる。

参 考 文 献

- (1) 宮野 他、「外壁配線用集合インドアケーブルの開発」、電子情報通信学会2010年通信ソサイエティ大会、予稿B-10-7

執筆者

土屋 健太* : 光通信事業部
国内向け光ファイバケーブルの開発・
設計に従事



藤本 一成* : 光通信事業部
国内向け光ファイバケーブルの開発・
設計に従事



山野 雅義 : SEI オプティフロンティア(株) 主事

宮野 寛 : 光通信事業部 主査

長尾 美昭 : 光通信事業部 主席

石川 弘樹 : 光通信事業部 主席

小名 篤裕 : 光通信事業部 グループ長

藤田 太郎 : エレクトロニクス・材料研究所 主席

西川 信也 : エレクトロニクス・材料研究所 グループ長

早味 宏 : シニアスペシャリスト
エレクトロニクス・材料研究所 部長

* 主執筆者