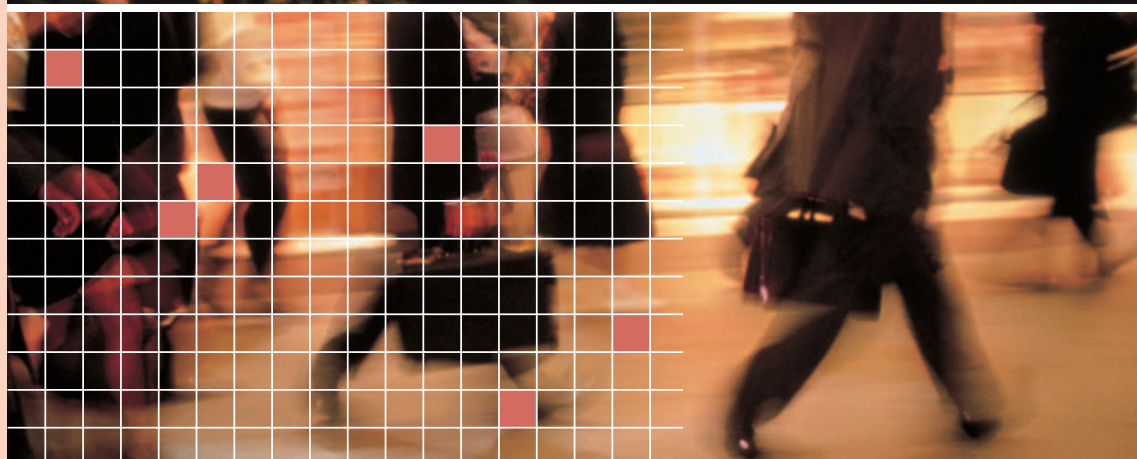


移動体通信・防災無線システム用

# 漏洩同軸ケーブル



昭和電線ケーブルシステム株式会社

[www.swcc.co.jp/](http://www.swcc.co.jp/)

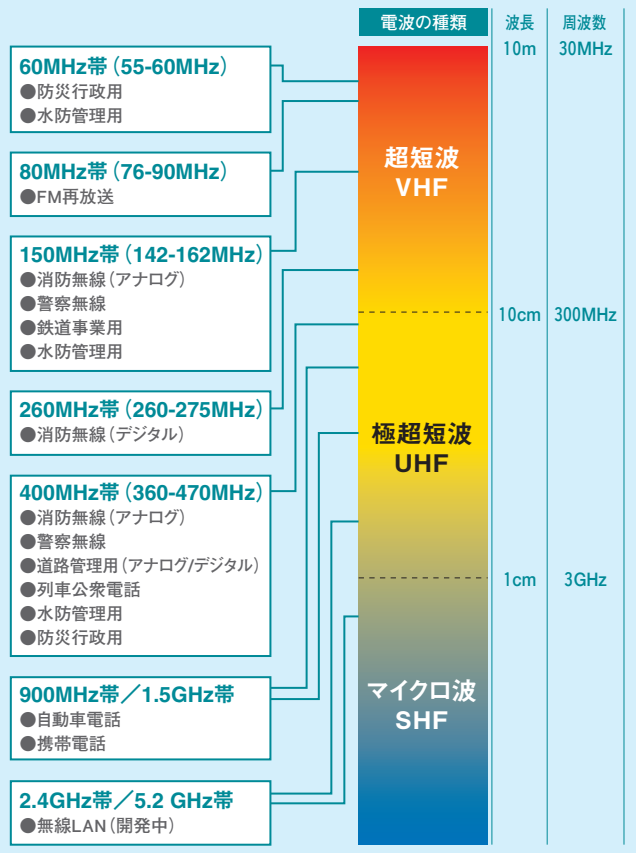
# 社会基盤を支える通信技術！ 安心と安全をあなたに提供しています。

飛躍する無線通信技術のひとつにLCX通信システムがあります。  
LCX通信システムは、アンテナ機能を有する同軸ケーブルを用いて、  
道路や鉄道をはじめとする交通分野、地下街などに設置されており、  
社会基盤を支える通信技術として私たちの生活に密着しております。  
当社は、システム設計・開発・施工を通じて、  
お客様のニーズにタイムリに応えていきたいと考えております。

第1部は、トンネル内移動通信関連製品についてご紹介します。

第2部は、無線通信補助設備関連製品についてご紹介します。





## CONTENTS

<b>1.トンネル内移動通信</b>	<b>4</b>
システム構成例	
LCXケーブルとは? 構造および一般電気特性 特長	
LCX型名略号の説明	<b>5</b>
LCX適合表	
LCX特性表	<b>6</b>
LCX関連アクセサリ	<b>7</b>
給電用同軸ケーブル (アプローチケーブル) LCX/給電用同軸の適用コネクタ	
システム関連アクセサリ 共用器・分配器・終端抵抗器・LCX固定金具・脱落防止バンド	<b>8</b>
トンネル内LCXの施工概要	<b>9</b>
システム (レベル) 設計	<b>10</b>
所要電界強度・受信電界強度算出・結合損失	
付加損失	<b>11</b>
グレーティング設計	<b>11</b>
<b>2.無線通信補助設備</b>	<b>12</b>
無線通信補助設備とは?	<b>13</b>
無線通信補助設備関係法令	
LCXケーブルとは?	<b>14</b>
構造および一般電気特性 特長	
LCX特性表	
LCX 関連アクセサリ	
給電用同軸ケーブル (アプローチケーブル)	
コネクタ・終端抵抗器・アンテナ	<b>15</b>
共用器・分配器・混合器	<b>16</b>
LCX固定金具・脱落防止バンド・端子箱/機器収納箱	<b>17</b>

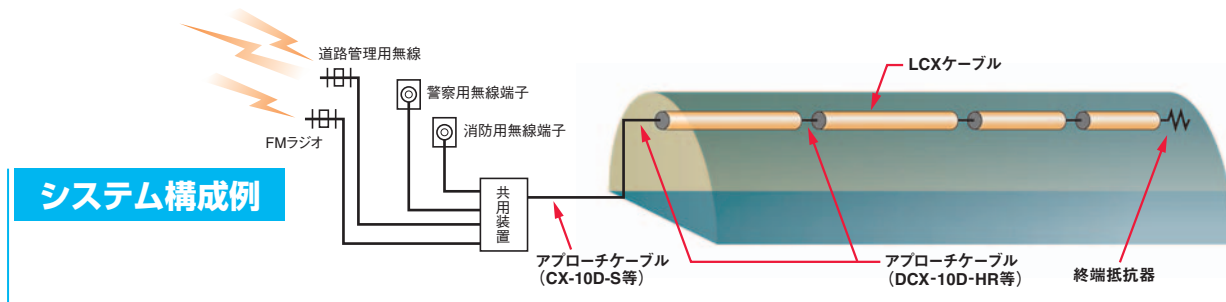


## 1.トンネル内移動通信

電波の伝播特性が悪いトンネル内では、LCXケーブルを使用してトンネル外部の基地局とトンネル内部の移動局無線機との通信を実現します。

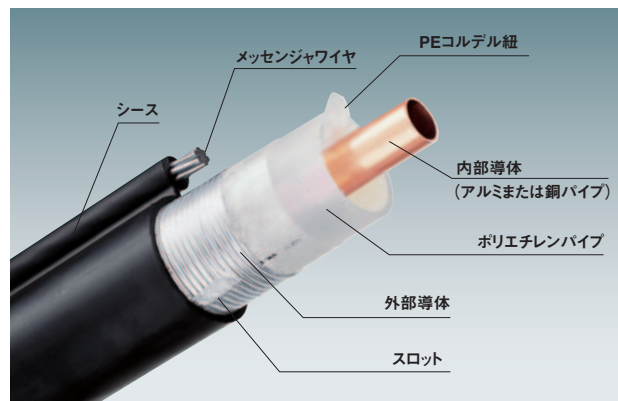
道路トンネル内の移動体通信では、FMラジオや消防無線・警察無線・道路管理用無線に活用されており、鉄道関係においては、トンネル内だけではなく、明り区間を含め、列車無線や列車内の公衆電話サービスにも広く活用されています。

昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。



### LCXケーブルとは？

■漏洩同軸ケーブル (Leaky Coaxial cable) は、信号を伝送すると同時にケーブルに沿った空間に信号エネルギーの一部を電波として輻射するために、外部導体に使用周波数に応じた一定周期のスロットを設けた“アンテナ機能”を有する特殊構造の同軸ケーブルです。



#### ●LCXケーブルの構造

LCXケーブルの内部導体および絶縁体は“パイプ型導体”および“コルデル型絶縁体”が採用され、低損失・軽量化を実現しています。外部導体には、電波を輻射するためのスロットが使用周波数帯に応じて開けられ、シースには耐候性の良い黒色PEを採用しています。（耐熱型には、ノンハロゲン耐熱難燃黒色PEを採用）

#### ■構造および一般電気特性

ケーブル型名		L-LCX-43D	LCX-43D	LCX-20D	
内部導体	材質	銅パイプ	アルミパイプ	銅パイプ	
	外径 mm	17.3	17.3	8.0	
絶縁体	材質	PEコルデル紐+PEパイプ (+ガラステープ)			
	外径 (約) mm	43	43	20	
外部導体	材質	漏洩スロット付アルミ/プラスチックラミネートテープ			
	メッセンジャワイヤ	亜鉛めっき銅より線			
メッセンジャワイヤ	構成	本/mm	7/2.6	7/1.4	
	材質	黒色PE (ノンハロゲン耐熱難燃黒色PE)			
シース	外径 (約) mm	51	51	27	
	高さ (約) mm	68	68	37	
概算質量	kg/m	1.8 (1.9)	1.5 (1.6)	0.6 (0.68)	
特性インピーダンス	Ω	50±5			
電圧定在波比 (VSWR)		1.5以下			
一般電気特性	直流抵抗 Ω/km以下	内部導体	0.5	0.8	1.0
		外部導体	1.5	1.5	3.0
	絶縁抵抗 Ω/km以上	1,000			
試験電圧 (AC) V/分	1,000				

※カッコ内は耐熱型を示す。

#### 特長

##### ①周囲に安定した電界を輻射できます!!

ケーブルの長手方向に電波を均一に輻射することができるため、電界変動の少ない高品質のサービスを提供することができます。

##### ②長期的に安定した通信を確保できます!!

長期布設による鉄粉などケーブル表面の汚染や、布設環境による影響が少なく、安定した伝送特性を確保します。

##### ③任意に輻射量を選定できるため、経済的なシステム構築が容易です!!

##### ④トンネル・地下街等で必要な“耐熱型”もラインナップ!!

消防法に適合した“耐熱型ケーブル”も対応可能。ノンハロゲン材料によりケーブルが構成され、たとえ燃焼しても毒性ガスを発生しません。

**LCX 型名略号の説明**



<sup>1)</sup> 使用周波数に400MHz帯が無い場合は、他の周波数帯に準じます。

**LCX 適合表**

**周波数用途別ケーブル型名**

移動通信で使用される周波数に対応したLCXケーブル型名を示します。

**用途別適合表**

周波数帯	60MHz帯	80MHz帯	150MHz帯	260MHz帯	400MHz帯	900MHz帯	1.5GHz帯
用途	●防災行政用 ●水防管理用	●FM再放送	●消防無線(アナログ) ●警察無線 ●鉄道事業用 ●水防管理用	●消防無線(デジタル)	●消防無線(アナログ) ●警察無線 ●道路管理用(アナログ/デジタル) ●列車公衆電話 ●水防管理用 ●防災行政用	●自動車電話 ●携帯電話	●自動車電話 ●携帯電話
ケーブル型名							
(L-) LCX-43D-[ ]-HR			○		○		
(L-) LCX-43D-FVU[ ]-HR		○	○		○		
<b>(L-) LCX-43D-F124-[ ]-HR</b>		○	○	○	○		
LCX-43D-FV-[ ]-HR	○		○				
L-LCX-43D-FVUU-65-HR		○	○		○	○	
L-LCX-43D-UUU-55-HR					○	○	○
LCX-20D-[ ]-HR			○		○		
<b>LCX-20D-F124-[ ]-HR</b>		○	○	○	○		

※記載の無い周波数、または周波数の組合せが異なる場合は、使用周波数をご指定の上、お問合せください。

**NEW**



**消防用 260MHz帯対応LCX**

- ケーブル型名
- LCX-43D-F124-[ ]-HR
  - L-LCX-43D-F124-[ ]-HR (低損失型)
  - LCX-20D-F124-[ ]-HR

昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。昭和電線では、LCXケーブル特有の共振点(特性が著しく低下する周波数帯)を避け、80/150/260/400(470)MHz帯で使用可能な4バンドLCXケーブルや260MHz帯対応の共用器もラインナップしております。

**[デジタル化移行理由]**

- 消防・救急活動の件数が増大  
【無線トラフィックの増大】
- アナログでは秘話性が乏しく、傍受・盗聴に弱い!!
- 従来の音声のみから、現場状況等の画像のやり取りも考慮!!

**150MHz帯 [アナログ]**

- 全国共通波
- 県内共通波

全国や県単位で割当てられた共通波等

**470MHz帯 [アナログ]**

- 署括
- 都内共通波(一部)

隊員同士の近距離連絡や都内の共通波等

**260MHz帯 [デジタル] へ移行!!**

## LCX 特性表

(標準伝送損失・標準結合損失)

項目 ケーブル型名		使用 周波数帯 MHz	標準伝送損失 dB/km								標準結合損失 dB							
			周波数 MHz								周波数 MHz							
			60	80	150	260	383 (400)	460	900	1500	60	80	150	260	383 (400)	460	900	1500
LCX-43D	-75-HR	150	—	—	13	—	24	30	—	—	—	—	80	—	75	75	—	—
	-65-HR		—	—	13	—	24	30	—	—	—	—	70	—	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	—	14	—	27	33	—	—	—	—	60	—	55	55	—	—
	-50-HR		—	—	17	—	40	50	—	—	—	—	55	—	50	50	—	—
L-LCX-43D	-75-HR	150	—	—	11	—	18	21	—	—	—	—	80	—	75	75	—	—
	-65-HR		—	—	11	—	18	21	—	—	—	—	70	—	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	—	12	—	23	28	—	—	—	—	60	—	55	55	—	—
	-50-HR		—	—	13	—	34	41	—	—	—	—	55	—	50	50	—	—
LCX-43D-FVU	-75-HR	80	—	9	13	—	24	30	—	—	—	83	80	—	75	75	—	—
	-65-HR		—	9	13	—	24	30	—	—	—	73	70	—	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	10	14	—	27	33	—	—	—	63	60	—	55	55	—	—
	-50-HR		—	11	17	—	40	50	—	—	—	58	55	—	50	50	—	—
L-LCX-43D-FVU	-75-HR	80	—	8	11	—	18	21	—	—	—	83	80	—	75	75	—	—
	-65-HR		—	8	11	—	18	21	—	—	—	73	70	—	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	8.5	12	—	23	28	—	—	—	63	60	—	55	55	—	—
	-50-HR		—	8.5	13	—	34	41	—	—	—	58	55	—	50	50	—	—
LCX-43D-F124	-75-HR	80	—	9	13	19	24	30	—	—	—	83	80	78	75	75	—	—
	-65-HR		—	9	13	19	24	30	—	—	—	73	70	68	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	10	14	21	27	33	—	—	—	63	60	58	55	55	—	—
	-50-HR		—	11	17	29	40	50	—	—	—	58	55	53	50	50	—	—
L-LCX-43D-F124	-75-HR	80	—	8	11	15	18	21	—	—	—	83	80	78	75	75	—	—
	-65-HR		—	8	11	15	18	21	—	—	—	73	70	68	65	65	—	—
	-55-HR	400	—	8.5	12	18	23	28	—	—	—	63	60	58	55	55	—	—
	-50-HR		—	8.5	13	24	34	41	—	—	—	58	55	53	50	50	—	—
L-LCX-43D-FV	-80-HR	60	8	—	13	—	—	—	—	—	83	—	80	—	—	—	—	—
	-70-HR		8	—	13	—	—	—	—	—	73	—	70	—	—	—	—	—
	-60-HR	150	8.5	—	14	—	—	—	—	—	63	—	60	—	—	—	—	—
	-55-HR		8.5	—	17	—	—	—	—	—	58	—	55	—	—	—	—	—
L-LCX-43D-FVUU	-60-HR	80	—	8	12	—	24	—	60	—	—	70	65	—	60	—	55	—
		150 400 900	—	8	12	—	24	—	60	—	—	70	65	—	60	—	55	—
L-LCX-43D-UUU	-65-HR	400 900 1500	—	—	—	—	24	—	44	91	—	—	—	—	65	—	60	55

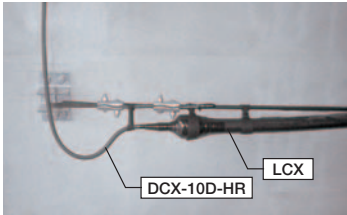
LCX-20D	-75-HR	150	—	—	22	—	39	43	—	—	—	—	80	—	75	75	—	—
	-65-HR		—	—	22	—	40	44	—	—	—	—	70	—	65	65	—	—
	-60-HR	400	—	—	24	—	46	51	—	—	—	—	65	—	60	60	—	—
	-55-HR		—	—	29	—	63	71	—	—	—	—	60	—	55	55	—	—
LCX-20D-F124	-75-HR	80	—	16	22	31	39	43	—	—	—	82	80	78	75	75	—	—
	-65-HR		—	16	22	31	40	44	—	—	—	72	70	68	65	65	—	—
	-60-HR	400	—	17	24	35	46	51	—	—	—	67	65	63	60	60	—	—
	-55-HR		—	19	29	46	63	71	—	—	—	62	60	58	55	55	—	—

※上表の特性は標準値を示す。伝送損失の最大値は、標準値の115%以下とする。  
 ※ケーブルの種類により、使用可能な周波数範囲が異なりますので、ご用命の際は使用周波数をご指定下さい。

LCX 関連アクセサリ

■給電用同軸ケーブル (アプローチケーブル)

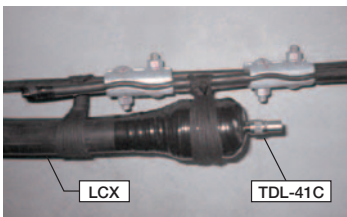
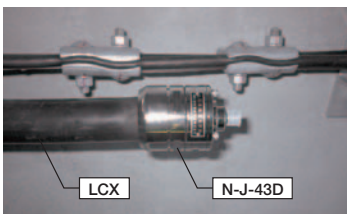
LCXケーブル間の接続、共用器・分配器などの機器類との接続、また無線機からの“アプローチケーブル”として多岐の場面でご使用頂けます。



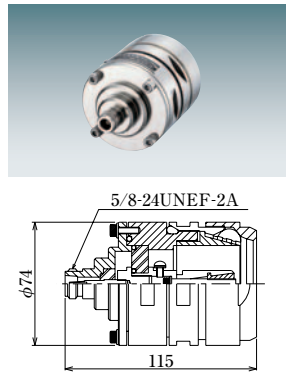
ケーブル型名	ケーブル構造	外径 (約) mm	概算質量 kg/m	特性インピーダンス Ω	標準伝送損失 dB/km							適用コネクタ
					周波数 MHz							
					60	80	150	260	383	400	460	
CX-10D-S		16.0	0.24	50	18	20	28	37	45	46	49	N-J-CX-10D (F2) N-P-CX-10D (F2)
CX-20D-S		28.0	0.54	50	9	11	15	20	24	25	27	N-J-CX-20D (F2) N-P-CX-20D (F2)
RG-8/U		10.3	0.16	52	54	63	89	125	160	166	169	N-J-8U N-P-8U
10D-2E (V)		13.1	0.25	50	38	44	62	87	110	115	118	N-J-10(-S) N-P-10(-S)
DCX-10D-HR		14.0	0.32	50	38	45	65	91	120	125	140	N-J-10-S N-P-10-S
DCX-20D-HR		27.0	0.58	50	12	14	20	28	36	37	41	N-J-20D

■LCX/給電用同軸の適用コネクタ

ケーブルの両端に取り付け、機器や他のケーブルと接続します。ケーブル種類・サイズに応じて各種用意しております。

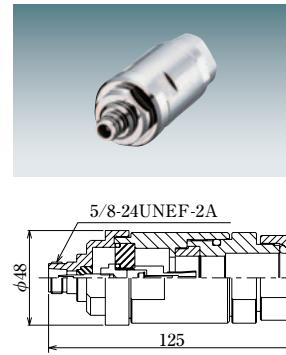


型名:N-J-43D,N-J-C43D

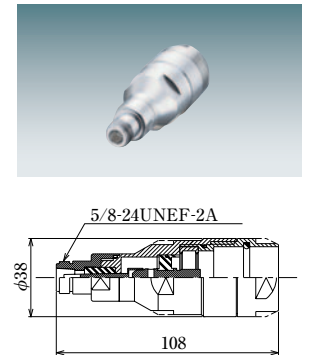


※N-J-43D : LCX-43D用  
N-J-C43D : L-LCX-43D用

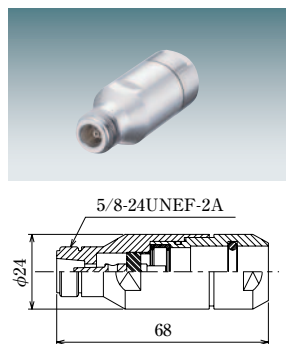
型名:N-J-20D



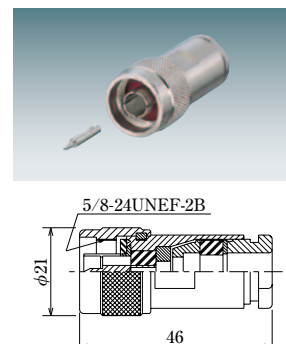
型名:N-J-CX-20D (F2)



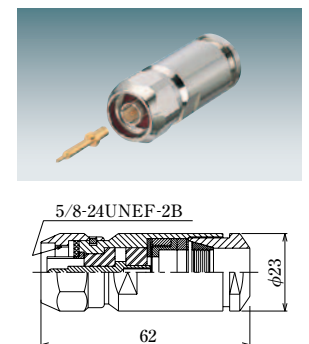
型名:N-J-CX-10D (F2)



型名:N-P-8U



型名:N-P-10-S



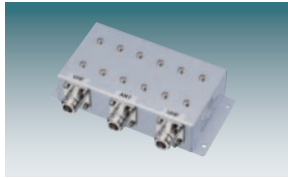
型名	N-J-43D	N-J-20D	N-J-CX-20D (F2)	N-J-CX-10D (F2)	N-P-8U	N-P-10-S
規格	JIS C 5411					
公称インピーダンス Ω	50					
絶縁抵抗 MΩ以上	1,000					
試験電圧 (AC) V/分	1,500					

## LCX 関連アクセサリ

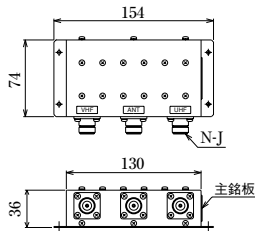
### システム関連アクセサリ

#### 共用器

●2つ以上の異なる周波数信号を混信しないように共用(分波)する装置です。



型名:FM/VUKDU-20N  
UVKDU-20N  
VU260KDU-20N  
260/UKDU-20N



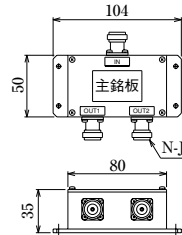
機器名	FM/VU共用器	U/V共用器	V/260共用器	260/U共用器
型名	FM/VUKDU-20N	UVKDU-20N	VU260KDU-20N	260/UKDU-20N
使用周波数 MHz	F0 76~90 F1 140~470	140~170 330~470	140~170 250~470	250~275 360~470
挿入損失 dB	1.5			
アイソレーション dB	50			
公称インピーダンス Ω	50			
電圧定在波比 (VSWR)	1.5以下			
許容電力 W	20			
周囲温度範囲 C	-10~+50			

**NEW** 消防用260MHz帯対応

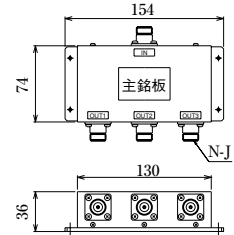
#### 分配器

●送信機の入力信号を分けるための装置です。

##### 2分配器 (2KHD-10N)



##### 3分配器 (3KHD-10N)

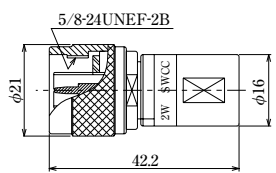


形式 型名	ハイブリッド型		
	2KHD-10N	3KHD-10N	
使用周波数 MHz	76~470		
挿入損失 dB	IN→OUT1 IN→OUT2	4	8
アイソレーション dB	25		
公称インピーダンス Ω	50		
電圧定在波比 (VSWR)	1.5以下		
許容電力 W	10		
周囲温度範囲 C	-10~+50		

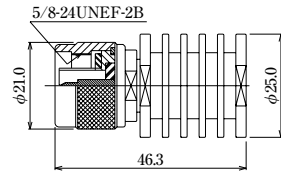
#### 終端抵抗器

●ケーブル終端部のインピーダンスを整合(信号の反射を抑える)します。

型名:TDL-41C



型名:TDL-41D



型名	TDL-41C	TDL-41D
規格	JIS C 5411	
周波数範囲 GHz	DC~2	
許容電力 W	2	5
電圧定在波比 (VSWR)	1.15以下	
公称インピーダンス Ω	50	
周囲温度範囲 C	-10~+40	

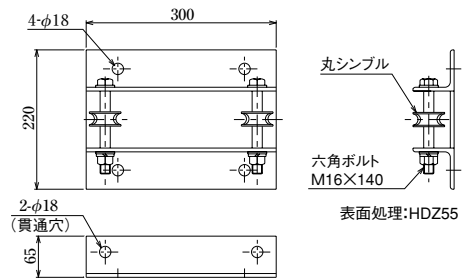
#### LCX固定金具

●LCXケーブルを壁面等に固定する金具です。

##### 引留金具



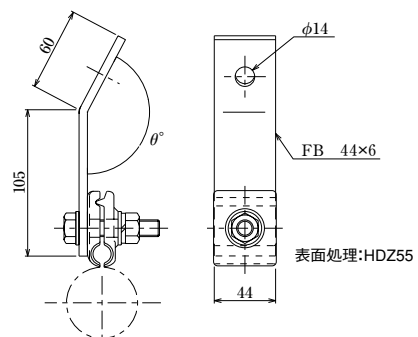
(施工例)



##### 中間吊架金具



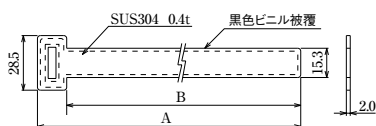
(施工例)



#### 脱落防止バンド

●火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。

型名:S-VB-□A



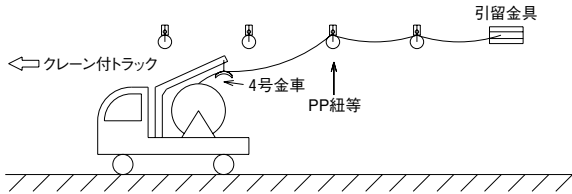
型名	寸法 mm		備考
	A	B	
S-VB-2A	165.5	150	20D用
S-VB-4A	265.5	250	43D用



トンネル内LCXの施工概要

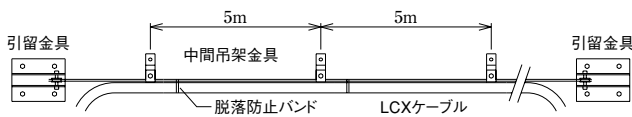
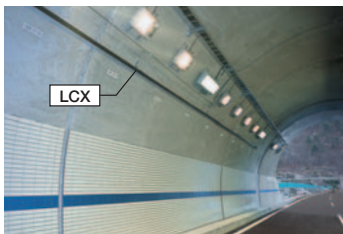
A-1 LCX延線

LCXケーブルはドラムをクレーン付トラックに乗せ、移動させながら、延線します。

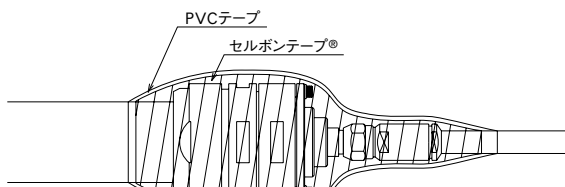


A-2 LCX固定

LCXケーブルの布設は、1スパン最大500mとしており、両端を引留金具で固定し、中間部は中間吊架金具にて吊架します。



B コネクタ取付



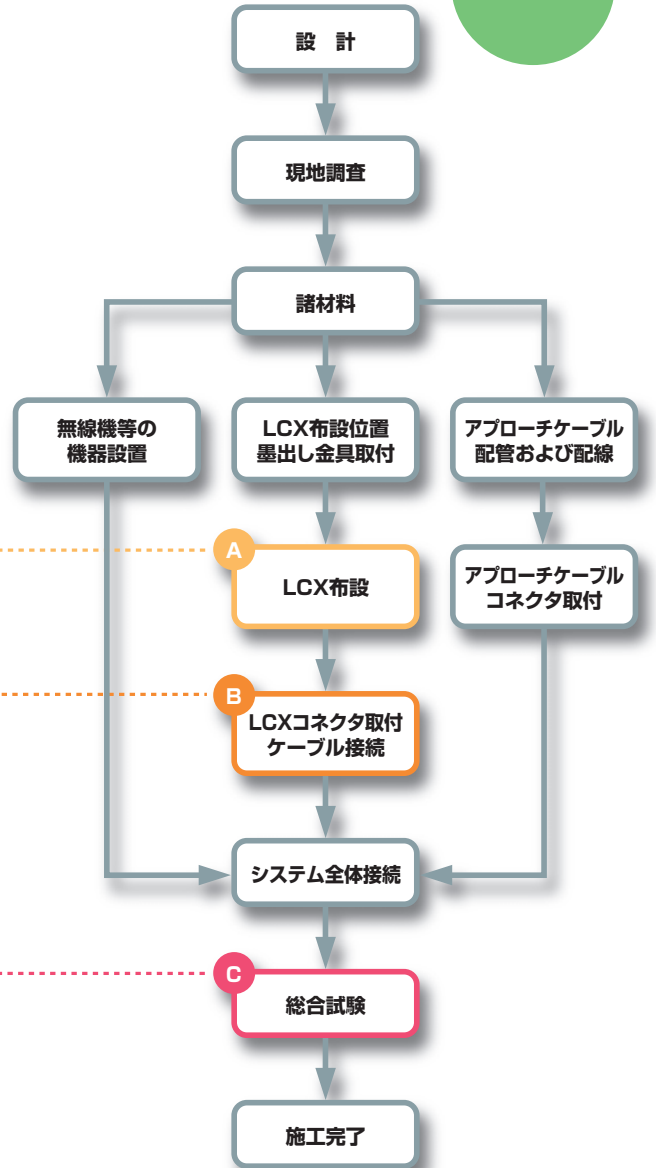
※端末処理方法は、Cセメントを塗り、セルボンテープ®、PVCテープにて防水処理を行います。

C 総合試験

昭和電線では、専用の測定車および測定装置を用いて事前調査から、施工後の電界測定まで行っております。



施工手順



※セルボンテープ®は昭和電線電纜(株)の登録商標です。

## システム(レベル)設計

トンネル内などでは、その構造・構成やケーブル布設場所近くにある物体の影響を受けて受信レベルの変動が大きくなることがあります。  
従ってシステム設計においては、布設場所(ルート)の検討とともに、受信レベルの変動に対する“マージン”を含めて設計することが大切です。

レベル設計にあたって…… LCXケーブルを用いたシステムのレベル設計は、下記に示す情報を基に行われます。

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| (1) 使用目的・システムの用途 | (4) 送信機出力又は最大電力   |
| (2) システムの構成      | (5) 布設場所および布設ルート  |
| (3) 使用周波数        | (6) 道路幅およびサービス車線数 |

### 所要電界強度

■各種移動無線機… 道路・消防・警察などの各種移動無線機は通話品質を確保するため、システム設計では一般的に下記を所要電界強度としています。

- 150MHz帯: 18dB $\mu$ V/m以上
- 400MHz帯: 14dB $\mu$ V/m以上

■FM再放送……… FMカーラジオでの所要電界強度は、一般的に『30~33dB $\mu$ V/m』以上とされています。但し、一方でFM帯は電波法(微弱な無線局:免許不要)によってトンネル内では“LCXから3m離れた地点”で『54dB $\mu$ V/m (500 $\mu$ V/m)』以下にしなければなりません。

### 受信電界強度算出

■無線機から出力された信号は、“機器損失”“給電線損失”“LCX伝送損失”“LCX結合損失”“付加損失”などを減じて得られます。レベル設計では、以下の様に各損失を見込んで、受信レベルを算出しています。

●受信電界強度Pr (dB $\mu$ V/m) は、次式によります。

$$Pr = Pt - Lfr - Lft - Ll - Lj - Lc - La$$

Pt : 無線機出力 (dB $\mu$ V) ※10Wの場合、153 dB $\mu$ V

Lfr : 機器損失 (dB)

Lft : 給電線損失 (dB)

Ll : LCX伝送損失 (dB)

Lj : 接続損失 (dB) ※LCX間のアプローチケーブル(約1m程度): 0.1dB/箇所

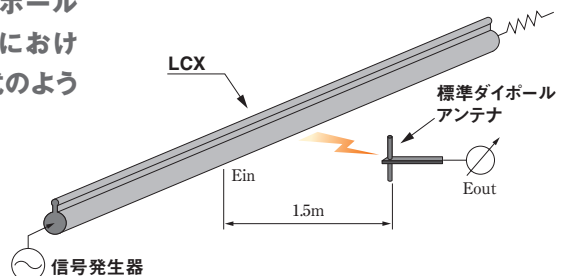
Lc : LCX結合損失 (dB)

La : 付加損失 (dB) ※P11参照

### 結合損失

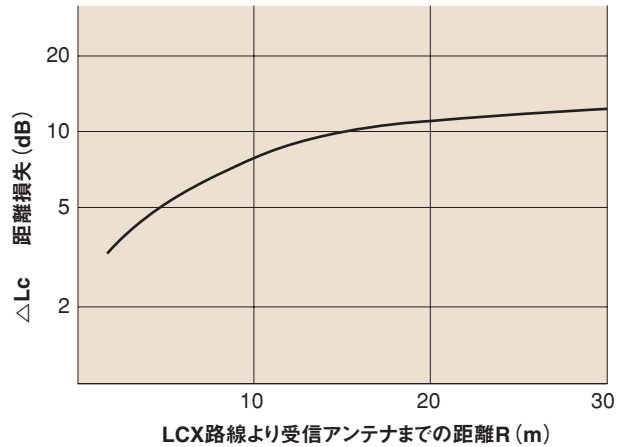
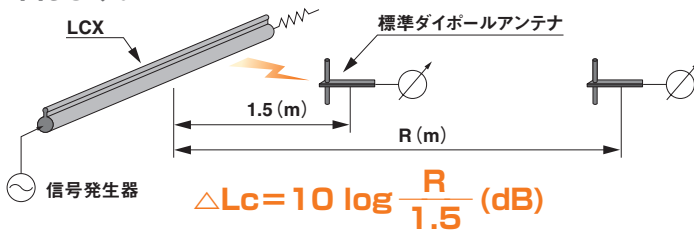
■LCXケーブルから1.5m離れた位置の標準ダイポールアンテナで受信したレベル(Eout)と、その地点におけるLCXケーブル内伝送レベル(Ein)の比より次式のように定義されます。

$$Lc = 20 \log \frac{E_{in}}{E_{out}} \text{ (dB)}$$



■距離損失

LCXケーブルから放射された電波の強さは、距離の増加とともに減衰し、次式のように定義されます。次項の付加損失には、2車線（約7m）程度の距離損失が含まれますが、車線数が増えた場合などには、次式を基に距離損失を算出します。



付加損失

■150MHz帯/400MHz帯… トンネル内での付加損失は、2車線程度の距離損失や干渉などを見込んだ“干渉によるレベル変動損失”と“車両による遮へい損失”をトータルして、一般的に『24dB』を見込みます。

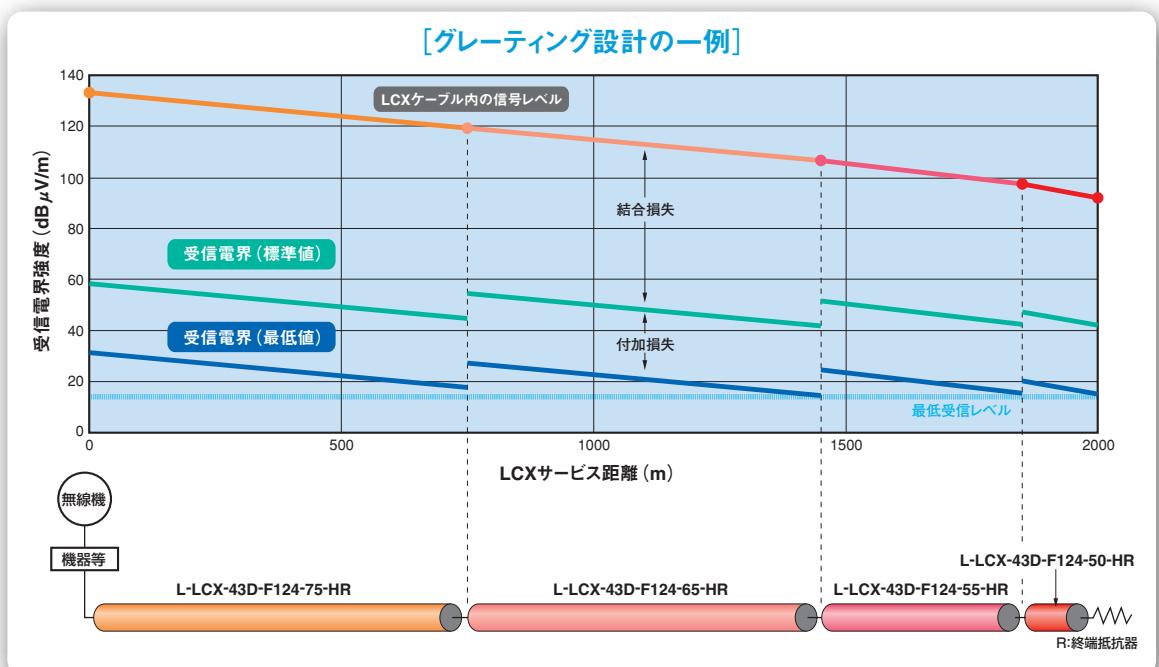
■80MHz帯…………… FM再放送の場合の付加損失は『8dB』を見込みます。  
 ※LCXから3m離れた地点の受信電界を算出する場合には、3m地点補正值として、『4.5dB』を見込みます。（この場合、上記付加損失『8dB』は不要です）

グレーティング設計

レベル設計では、サービス距離（区間）を延ばすため、結合損失の異なるLCXケーブルを用いて“グレーティング”という設計をすることがあります。

LCXケーブルは、結合損失の大きい（電波漏洩量が小さい）ケーブルは、伝送損失が小さくなり、結合損失の小さいケーブルは伝送損失が大きくなります。

グレーティングはこの特性を生かして、無線機に近いところには結合損失が大きいケーブルを配置（ケーブル内信号レベルが高いところでは電波放射量を少なくして、必要以上の電波を出さないようにする）して伝送距離を延ばす工夫がされています。



## 2.無線通信補助設備

### 無線通信補助設備とは？

■地下街や地下鉄のホームなどで、火災や事故が発生した場合、消防隊や警察などが地上と連絡するために携帯型無線機を使用します。しかし、このような場所は、電波の不感地帯と呼ばれ地上と地下の災害現場と連絡が取れません。このような電波の不感地帯を解消する設備を無線通信補助設備といい、地上に設置された専用の端子や交番、防災センターとの無線通話を可能にします。この設備は防災上重要な役割をもち、地下街などは消防法施行令で設置が義務づけられています。

昭和電線では、システムメーカーとして機器提供をはじめ、豊富な施工実績と有資格者による設計段階のコンサルティング業務から、各種申請業務・施工メンテナンスまで行っており、お客様のニーズにお応えしております。また、消防無線のデジタル化にいち早く対応しております。

### 無線通信補助設備関係法令

#### 【消防法第一七条】

学校、病院、工場、事業場、興行場、百貨店、旅館、飲食店、地下街、複合用途防火対象物その他の防火対象物で政令で定めるものの関係者は、政令で定める技術上の基準に従って、政令で定める消防の用に供する設備、消防用水及び消火活動上必要な施設を設置し、及び維持しなければならない。

#### 【消防法施行令第二十九条の三】

第一項 無線通信補助設備は、別表第一(十六の二)項に掲げる防火対象物で、延べ面積が千平方メートル以上のものに設置するものとする。

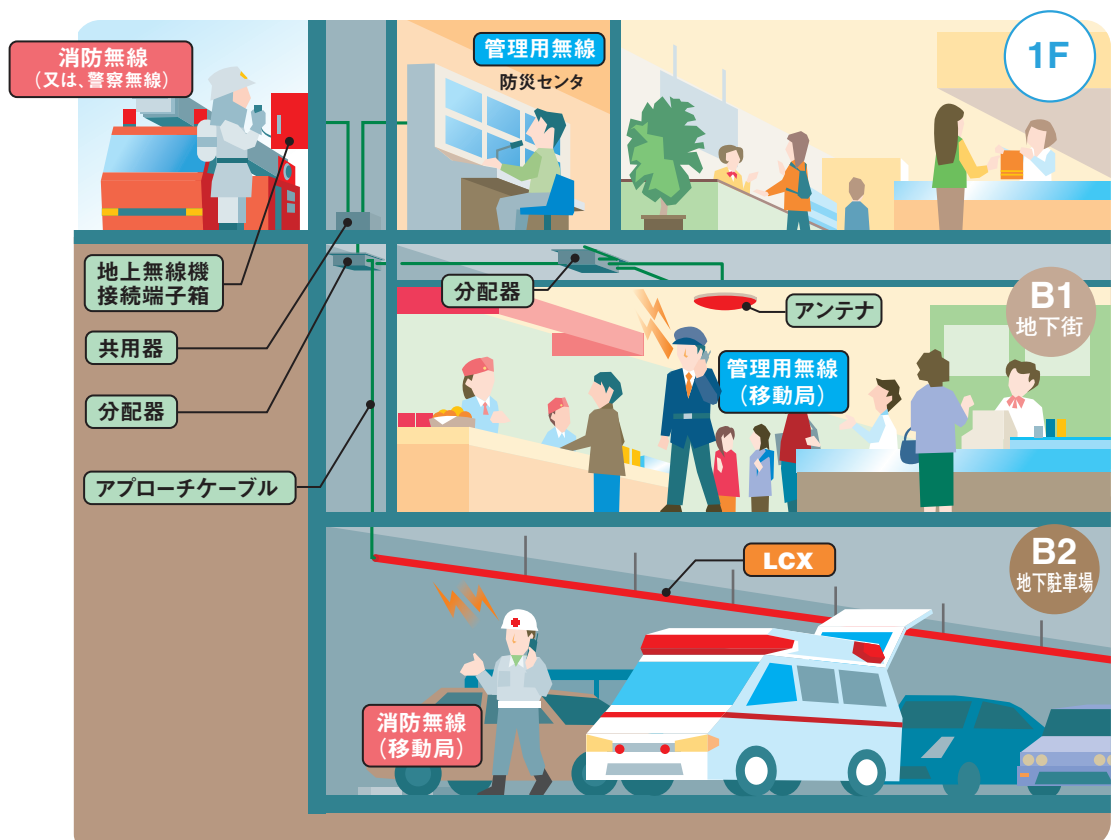
第二項 前項に規定するもののほか、無線通信補助設備の設置及び維持に関する基準は、次のとおりとする。

- 1.無線通信補助設備は、点検に便利で、かつ、火災等の災害による被害を受けるおそれが少ないように設けること。
- 2.無線通信補助設備は、前項に規定する防火対象物における消防隊相互の無線連絡が容易に行われるように設けること。

#### 【東京都火災予防条例第四十六条の三(無線通信補助設備に関する基準)】

第一項 消防法施行令別表第一(一)項から(十六)項までに掲げる防火対象物のうち、地階の階数が四以上で、かつ、地階の床面積の合計が三千平方メートル以上のものの地階には、無線通信補助設備を設けなければならない。

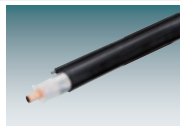
第二項 前項の規定により設ける無線通信補助設備は、令第二十九条の三第二項の規定の例により設置し、及び維持しなければならない。





**LCXケーブル**

外部導体にスロットを設けて特定周波数を輻射することが出来る同軸ケーブルです。



**アブローチケーブル**

LCXケーブルや機器類などの接続に使用する耐熱性能を有した同軸ケーブルです。



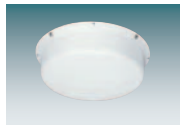
**無線機接続端子箱**

無線機を接続するための端子やリード線等を収納します。



**アンテナ**

駐車場等広いエリアにサービスするとき 사용합니다。使用周波数や用途により種類が異なります。



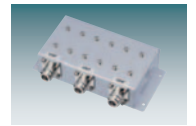
**コネクタ**

ケーブルの両端に取付け、機器や他のケーブルと接続します。



**共用器**

2つ以上の異なる周波数の無線機を使用する場合、混信しないようにする装置です。



**分配器**

地下1階、2階などシステムが分かれている場合等信号を分岐する装置です。



**混合器**

無線機接続端子が2つ以上ある場合等、信号を混合する装置です。



**終端抵抗器**

ケーブル終端部のインピーダンスを整合(信号の反射を抑える)します。



**LCX金具類**

LCXケーブルの引留めや、天井からの吊り下げに使用します。



**脱落防止バンド**

火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。



**機器収納箱**

分配器などの機器類を収納します。



**NEW**

**消防用 260MHz帯対応製品**



LCX : LCX-43D-F124-[ ]-HR  
LCX-20D-F124-[ ]-HR

アンテナ: KSSW-1234D, KSSW-1234H

共用器 : VU260KDU-10N

昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。昭和電線では、LCXケーブル特有の共振点(特性が著しく低下する周波数帯)を避け、80/150/260/400(470)MHz帯で使用可能な4バンドLCXケーブルや260MHz帯対応のアンテナおよび機器もラインナップしております。

**[デジタル化移行理由]**

- 消防・救急活動の件数が増大【無線トラフィックの増大】
- アナログでは秘話性が乏しく、傍受・盗聴に弱い!!
- 従来の音声のみから、現場状況等の画像のやり取りも考慮!!

**150MHz帯 [アナログ]**

- 全国共通波
  - 県内共通波
- 全国や県単位で割当てられた共通波等

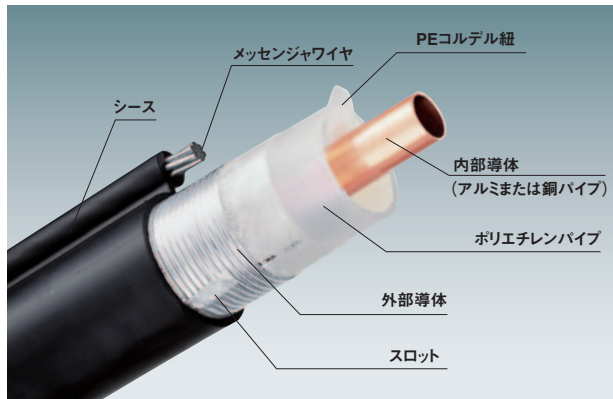
**470MHz帯 [アナログ]**

- 署括
  - 都内共通波(一部)
- 隊員同士の近距離連絡や都内の共通波等

**260MHz帯 [デジタル] へ移行!!**

## LCXケーブルとは？

■漏洩同軸ケーブル (Leaky Coaxial cable) は、信号を伝送すると同時にケーブルに沿った空間に信号エネルギーの一部を電波として輻射するために外部導体に使用周波数に応じた一定周期のスロットを設けた“アンテナ機能”を有する特殊構造の同軸ケーブルです。



### ●LCXケーブルの構造

LCXケーブルの内部導体および絶縁体は“パイプ型導体”および“コルデル型絶縁体”が採用され、低損失・軽量化を実現しています。外部導体には、電波を輻射するためのスロットが使用周波数帯に応じて開けられ、シースには耐候性の良い黒色PEを採用しています。(耐熱型には、ノンハロゲン耐熱難燃黒色PEを採用)

## ■構造および一般電気特性

ケーブル型名		LCX-43D	LCX-20D	
概略構造	内部導体	材質	アルミパイプ	銅パイプ
		外径 mm	17.3	8.0
	絶縁体	材質	PEコルデル紐+PEパイプ (+ガラステープ)	
		外径 (約) mm	43	20
	外部導体	材質	漏洩スロット付アルミ/プラスチックラミネートテープ	
		メッセージワイヤ	亜鉛めっき銅より線	
	シース	構成 本/mm	7/2.6	7/1.4
		材質	黒色PE (ノンハロゲン耐熱難燃黒色PE)	
	シース	外径 (約) mm	51	27
		高さ (約) mm	68	37
概算質量 kg/m		1.5 (1.6)	0.6 (0.68)	
一般電気特性	特性インピーダンス Ω		50±5	
	電圧定在波比 (VSWR)		1.5以下	
	直流抵抗 Ω/km以下	内部導体	0.8	1.0
		外部導体	1.5	3.0
	絶縁抵抗 Ω/km以上		1,000	
	試験電圧 (AC) V/分		1,000	

※カッコ内は耐熱型を示す。

## 特長

- ① 周囲に安定した電界を輻射できます!!
- ② 長長期的に安定した通信を確保できます!!
- ③ 任意に輻射量を選定できるため、経済的なシステム構築が容易です!!
- ④ 地下街等で必要な“耐熱型”です!!

## LCX 特性表 (標準伝送損失・標準結合損失)

ケーブル型名	項目	使用周波数帯 MHz	標準伝送損失 dB/km					標準結合損失 dB				
			周波数 MHz					周波数 MHz				
			80	150	260	360 (400)	460	80	150	260	360 (400)	460
LCX-43D-F124	-75-HR	80	9	13	19	24	30	83	80	78	75	75
	-65-HR	150	9	13	19	24	30	73	70	68	65	65
	-55-HR	260	10	14	21	27	33	63	60	58	55	55
	-50-HR	400	11	17	29	40	50	58	55	53	50	50
LCX-20D-F124	-75-HR	80	16	22	31	39	43	82	80	78	75	75
	-65-HR	150	16	22	31	40	44	72	70	68	65	65
	-60-HR	260	17	24	35	46	51	67	65	63	60	60
	-55-HR	400	19	29	46	63	71	62	60	58	55	55

※上表の特性は標準値を示す。伝送損失の最大値は、標準値の115%以下とする。  
 ※ケーブルの種類により、使用可能な周波数範囲が異なりますので、ご用命の際は使用周波数をご指定下さい。

## LCX 関連アクセサリ

### ■給電用同軸ケーブル (アプローチケーブル)

LCXケーブル間の接続、共用器・分配器などの機器類との接続、また無線機からの“アプローチケーブル”として多岐の場面でご使用頂けます。

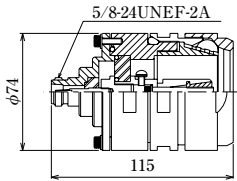
ケーブル型名	ケーブル構造	外径 (約) mm	概算質量 kg/m	特性インピーダンス Ω	標準伝送損失 dB/km						適用コネクタ	
					周波数 MHz							
					80	150	260	360	400	460		
耐熱型	DCX-10D-HR		14.0	0.32	50	45	65	91	108	125	140	N-J-10-S N-P-10-S
	DCX-20D-HR		27.0	0.58	50	14	20	28	33	37	41	N-J-20D

LCX 関連アクセサリ

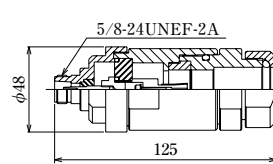
コネクタ

●ケーブルの両端に取り付け、機器や他のケーブルと接続します。  
ケーブル種類・サイズに応じて各種用意しております。

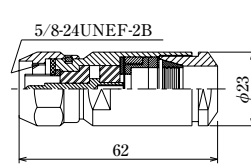
型名:N-J-43D



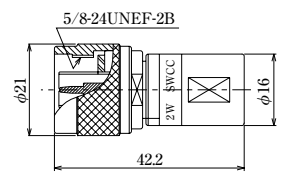
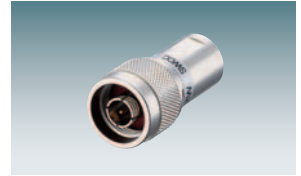
型名:N-J-20D



型名:N-P-10-S



型名:TDL-41C



型名	N-J-43D	N-J-20D	N-P-10-S
規格		JIS C 5411	
公称インピーダンス	Ω	50	
絶縁抵抗	MΩ以上	1,000	
試験電圧	(AC)V/分	1,500	

終端抵抗器

●ケーブル終端部のインピーダンスを整合 (信号の反射を抑える) します。

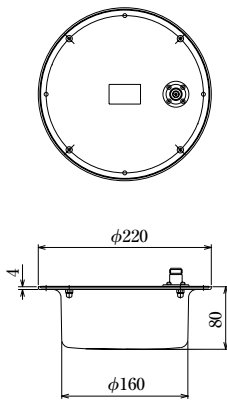
型名	TDL-41C
規格	JIS C 5411
周波数範囲	GHz
許容電力	W
電圧定在波比 (VSWR)	
公称インピーダンス	Ω
周囲温度範囲	°C

アンテナ

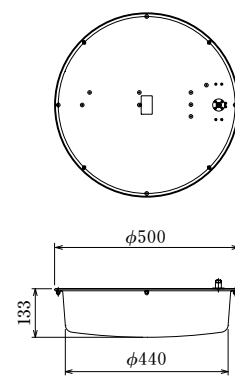
●駐車場や店舗などの広いエリアをカバーするときに使用します。又、自由に塗装出来るので美観上のメリットもあります。



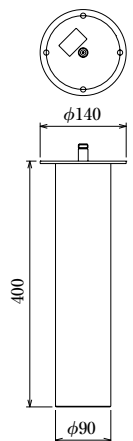
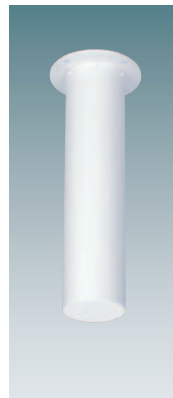
型名:KSSW-3401R



型名:KSSW-1234D



型名:KSSW-1234H



**NEW** 消防用260MHz帯対応

**NEW** 消防用260MHz帯対応

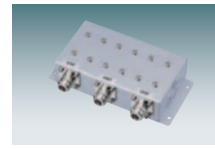
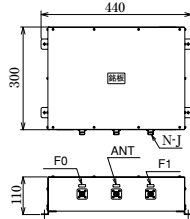
形式名	ディスク型		ホイップ型
	KSSW-3401R	KSSW-1234D	KSSW-1234H
使用周波数	F1	145~365	145~162
	F2	465~470	262~275
	F3	—	345~365
	F4	—	460~470
利得	dB		—1
	F1	3.0以下	3.0以下
	F2	2.0以下	
	F3	—	
F4	—		
電圧定在波比 (VSWR)	dB		2.0以下
	W		10
指向性	水平面内無指向性		
公称インピーダンス	Ω		50

## LCX 関連アクセサリ

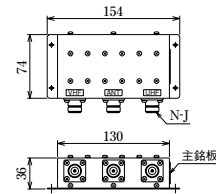
### 共用器

●同一システム内において2つ以上の異なる周波数の無線機がある場合、異なる周波数信号を混信しないように共用(分波)する装置です。

型名:VVKDU-20N



型名:FM/VUKDU-20N  
UVKDU-20N  
UUKDU-20N  
VU260KDU-20N  
260/UKDU-20N



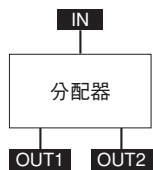
機器名	V/V共用器	FM/VU共用器	U/V共用器	U/U共用器	V/260共用器	260/U共用器
型名	VVKDU-20N	FM/VUKDU-20N	UVKDU-20N	UUKDU-20N	VU260KDU-20N	260/UUKDU-20N
使用周波数 MHz	F0 148~155 F1 159~170	76~90 140~470	140~170 330~470	330~370 450~470	140~170 250~470	250~275 360~470
挿入損失				1.5		
アイソレーション	40			50		
公称インピーダンス				50		
電圧定在波比 (VSWR)				1.5以下		
許容電力				20		
周囲温度範囲				-10~+50		

**NEW** 消防用260MHz帯対応

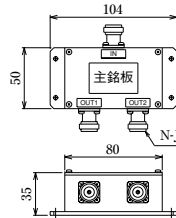
### 分配器

●同一システム内においてアンテナが2基以上ある場合や、LCX各系統(地下などの各階)に分かれている場合に、信号を分配するための装置です。

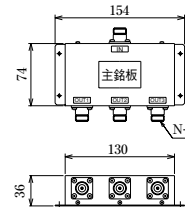
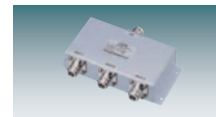
分配器の形式	特性
ハイブリッド型 (HB)	OUT1~OUT2間の損失が大きいため、回りが込みが少なく混合器としても使用できる。
リアクタンス型 (LI)	OUT1~OUT2間の損失が少ないため、この間の通信に使用できるが、混合器としては使用できない。
抵抗型 (R)	それぞれの間においての損失が一定であるが、他の形式の分配器に比べ損失が大きい。
カブラ型 (C)	INから入力された信号をOUT1、2に不等分配する。



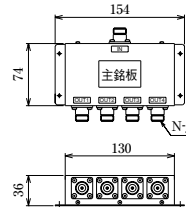
2分配器 (2KHD-10N)



3分配器 (3KHD-10N)



4分配器 (4KHD-10N)

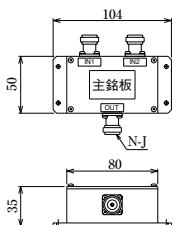


分配数	2分配器				3分配器			4分配器		
	ハイブリッド型	リアクタンス型	抵抗型	カブラ型	ハイブリッド型	リアクタンス型	抵抗型	ハイブリッド型	リアクタンス型	抵抗型
形式	2KHD-10N	2KLCD-10N	2KRD-10N	2KCD-10N	3KHD-10N	3KLCD-10N	3KRD-10N	4KHD-10N	4KLCD-10N	4KRD-10N
使用周波数 MHz	76~470				76~470			76~470		
挿入損失 dB	IN→OUT1 IN→OUT2 OUT1→OUT2	4 4 7	4 7	7	1.5 11.5	8 6.5	10.5	8 7.5	15	13
アイソレーション		25	—	—	25	20	—	20	—	—
公称インピーダンス						50				
電圧定在波比 (VSWR)						1.5以下				
許容電力						10				
周囲温度範囲						-10~+50				

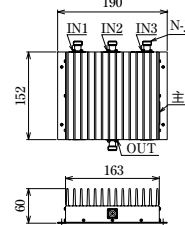
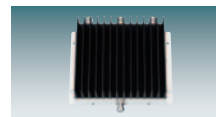
### 混合器

●同一システム内において、複数の無線機を使用する場合、その電波を混合してLCXやアンテナに送る装置です。

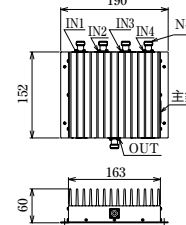
型名:2KHM-20N



型名:3KHM-30N



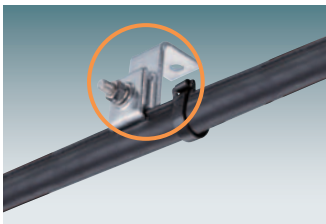
型名:4KHM-40N



混合数	2	3	4
型名	2KHM-20N	3KHM-30N	4KHM-40N
使用周波数 MHz		76~470	
挿入損失	4		8
アイソレーション	25		20
公称インピーダンス		50	
電圧定在波比 (VSWR)		1.5以下	
許容電力		10(各端子より)	
周囲温度範囲		-10~+50	



LCX固定金具

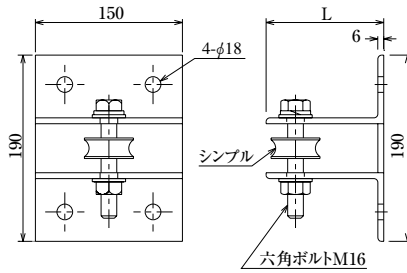


片側引留金具

●LCXケーブルの始端部、終端部のメッセンジャワイヤを引留めます。



(施工例)



表面処理:HDZ55

中間吊架金具

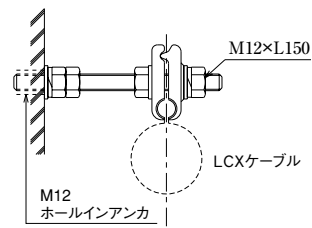
●LCXケーブル吊架用です。壁面用、天吊り用の他にラック取付用も用意しております。



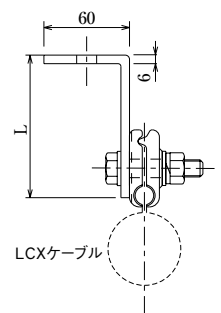
(施工例)



[壁面用]



[天吊用]



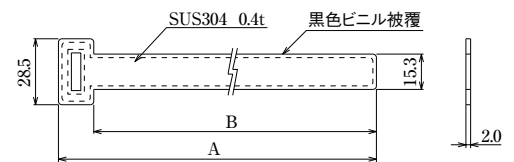
表面処理:HDZ55

脱落防止バンド



●火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。

型名:S-VB-□A



型名	寸法 mm		備考
	A	B	
S-VB-2A	165.5	150	20D用
S-VB-4A	265.5	250	43D用

端子箱／機器収納箱

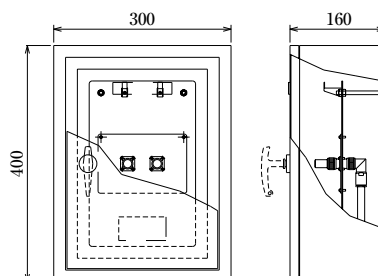


無線機接続端子箱(屋外壁掛型)

●無線機を接続するための端子やリード線を収納します。



(施工例)

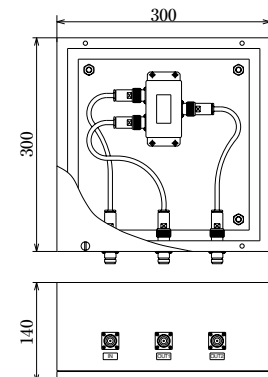


機器収納箱

●分配器などの機器類を収納します。防火区画外に取付ける場合は耐熱仕様になります。



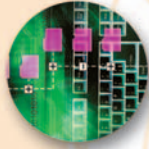
(施工例)





### 昭和電線ホールディングス株式会社

●SWCCグループの持株会社  
(旧：昭和電線電纜株式会社)



### 昭和電線デバイステクノロジー株式会社

●精密デバイス、免震装置、振動制御機器、電子ワイヤ



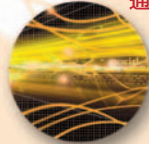
### 昭和電線ケーブルシステム株式会社

●電線・ケーブル、光ファイバケーブルの総合メーカー



### 昭和電線ビジネスソリューション株式会社

●e-ソリューション



### 富士電線株式会社

●LANケーブル、消防用電線、  
通信ケーブル、ビニル電線



### 株式会社ダイジ

●機器用電線、ワイヤハーネス



### 株式会社アクシオ

●ネットワークソリューション



### 株式会社SDS

●SWCCグループの総合商社



## 昭和電線ケーブルシステム株式会社

営業推進室	〒105-0001	東京都港区虎ノ門1-1-18 (東京虎ノ門ビル)	☎(03)3597-7165
通信システム営業部	〒105-0001	東京都港区虎ノ門1-1-18 (東京虎ノ門ビル)	☎(03)3597-7196
関西支店	〒530-0004	大阪市北区堂島浜1-4-16 (アクア堂島西館)	☎(06)6345-1151
中部支店	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1-24-21 (名古屋三井ビルディング別館8F)	☎(052)583-1351
北海道支店	〒060-0034	札幌市中央区北4条東1-2-3 (札幌フコク生命ビル)	☎(011)241-7631
東北支店	〒980-0811	仙台市青葉区一番町3-3-6 (星和仙台ビル)	☎(022)222-3322
中国支店	〒730-0031	広島市中区紙屋町1-2-22 (第一広電ビル)	☎(082)248-3773
九州支店	〒810-0004	福岡市中央区渡辺通3-6-11 (福岡フコク生命ビル9F)	☎(092)712-8641
北陸事務所	〒933-0014	富山県高岡市野村1644	☎(0766)21-0960
四国事務所	〒760-0023	高松市寿町1-2-5 (朝日生命高松第2ビル)	☎(087)821-8857
沖縄事務所	〒901-2131	浦添市牧港4-6-11 (沖縄企業(株)内)	☎(098)878-0075

[www.swcc.co.jp/](http://www.swcc.co.jp/)  
E-mail: [scs@snt1.swcc.co.jp](mailto:scs@snt1.swcc.co.jp)

- 価格・納期等は弊社営業または代理店までお問合せください。
- 当カタログに記載された仕様・外観の一部を予告なしに変更することがあります。
- 詳細は別途仕様書・図面等でご確認ください。



注意

本製品は、取扱説明書などをよくお読みのうえ、  
正しくお使いください。

取扱代理店