전력 · 통신분야 토털솔루션 전문기업으로 새롭게 도약합니다.

2008년 7월, LS의 실질적인 지주 회사였던 LS전선이 지주회사 (주)LS로 전환됨에 따라, LS전선은 전력과 통신분야 토털솔루션 사업을 주력으로 하는 신설 자회사로 새롭게 출발했습니다. 이는 지속적으로 확대되고 있는 사업부문들의 경영효율성을 높이고, 책임경영체제를 더욱 강화해 새로운 성장동력을 찾기 위한 최적의 선택이라 할 수 있습니다.

투자와 사업을 분리함으로써 지주회사는 그룹 차원의 신성장 동력을 적극 발굴하고, 사업회사들은 경영에만 매진하여 사업을 전문화하고 경쟁력을 강화할 수 있게 됐습니다. 이로써 LS전선은 지주회사의 안정적인 지원을 바탕으로 책임 경영을 실천하며, 핵심 사업에 총역량을 집중해 글로벌기업으로서의 전문성과 경쟁력을 한층 강화해 나갈 것입니다.

케이블 분야 세계 3대 기업으로 우뚝 섰습니다.

2008년 8월, LS전선은 북미최대의 전선회사인 美 수페리어 에식스(Superior Essex)社를 인수했습니다. 이를 통해 LS전선은 케이블 분야 세계 3위 기업으로 도약했으며, 전력케이블, 광통신케이블과 전선 소재 중심의 기존 사업 구조에 이 회사의 주력 제품인 권선과 통신선 제품을 보강함으로써 전선 분야에서 매우 이상적인 제품 라인을 구축했습니다. 또한, 오랫동안 북미와 유럽 시장에서 입지를 다져온 이 회사의 생산 및 유통 네트워크를 확보함으로써 명실상부한 글로벌 기업으로 성장하고 있습니다.

Superior Essex

1999년 통신선을 주로 생산하던 수페리어 케이블(Superior Cable)이 권선을 주력으로 하는 에섹스 와이어(Essex Wire)를 인수하여 만들어진 회사입니다. 주요생산 품목으로 권선(Magnet Wire : 세계1위)과 통신선(Communication Cable : 북미 1위)이 있으며 미국 아틀랜타에 본사를 두고 미국, 캐나다, 멕시코, 독일 프랑스, 영국, 이탈리아, 포루투칼, 중국 등 9개국에 24개의 공장을 보유하고 있습니다.

LS Fiber Optics

광섬유·광섬유 케이블·광케이블 접속자재·부록

광통신 토털솔루션의 제공으로 첨단 정보통신 세상을 열어 갑니다

세계 어느 곳에서 누구나 쉽게 정보를 공유하는 첨단 정보화 사회를 선도해 온 LS전선.
LS전선은 광섬유에서 광케이블, 광소자 · 부품과 광모듈에 이르기까지 초고속 멀티미디어 세상을 구현하는데 필수적으로 요구되는 광통신 토탈 솔루션의 제공으로 보다 행복한 미래, 보다 풍요로운 세상을 열어가고 있습니다.
LS전선은 세계 정보통신 시장에서 매년 고도성장을 이루며 광제품에 관한한 세계 최고의 기술과 생산능력을 확보하고 있습니다.
LS전선은 시시각각으로 변하는 시장환경 속에서 표준화된 제품의 생산뿐 아니라 고객의 특별한 주문 사항도 충족시키기 위해 최선을 다하고 있으며, 이를 통해 인간의 삶을 더욱 윤택하게 하고, 모든 사람이 손쉽게 정보의 혜택을 누리는 첨단 정보통신 세상을 열어 가고 있습니다.

Contents

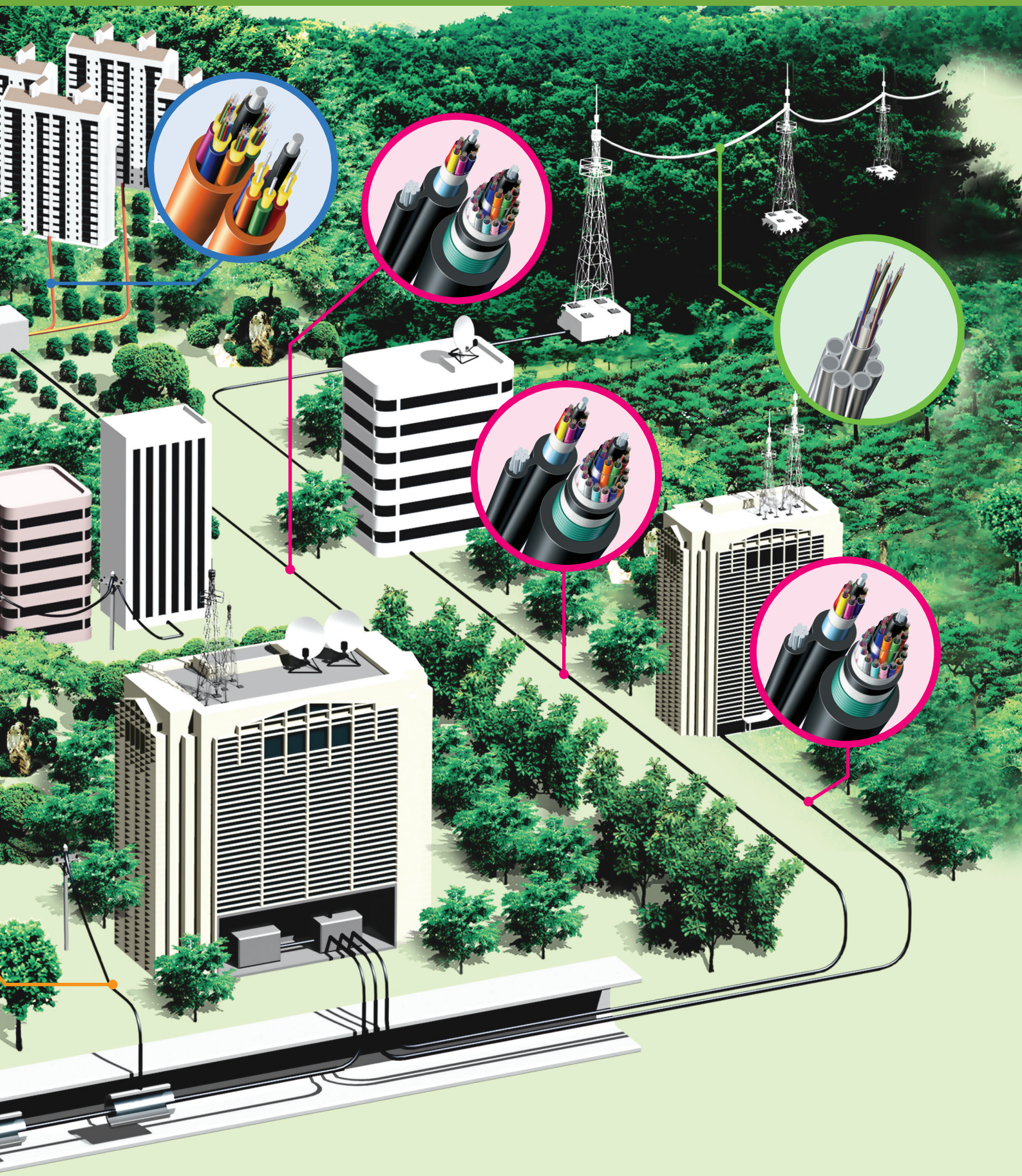
광섬유 8

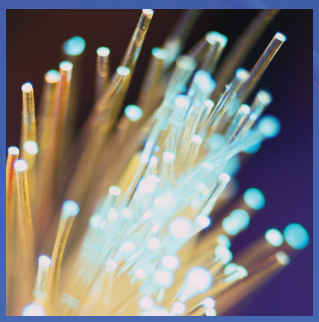
광케이블 13

광케이블 접속자재 및 부록 31

LS Fiber Optics Total Solution

LS전선이 제공하는 Fiber Optics Total Solution, 무한 커뮤니케이션 세상을 열어갑니다!





광섬유

광섬유는 원통형 유전체 도파관으로 코아와 클래드, 아크릴 코팅층으로 구성되어 있으며, 코아와 클래드층의 굴절률 차에 의해 빛의 전반사가 일어나며 코아층을 통해 빛이 전달됩니다. 코아부의 전파모드의 수에 따라 단일모드와 다중모드로 구별되며, 단일모드는 광섬유 정보의 손실이 적어 장거리 전송 및 대용량 통신에 다중모드보다 유리합니다. 특수용도로 사용되는 단일모드 광섬유는 차단파장천이 광섬유와 분산천이 광섬유가 있습니다.

다중모드 광섬유 Multimode Optical Fiber

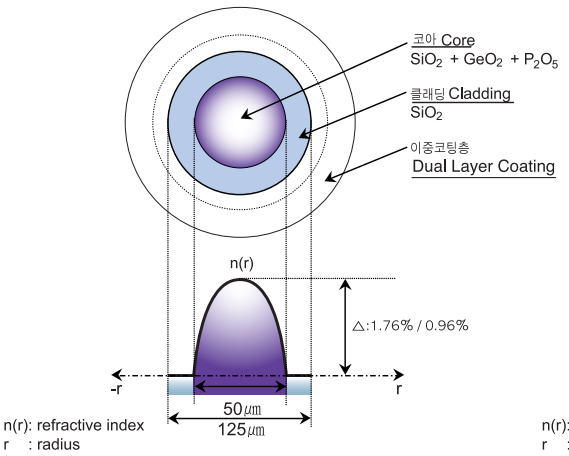
단일모드 광섬유 Singlemode Optical Fiber

드림라이트™(DreamLight™) Singlemode Optical Fiber

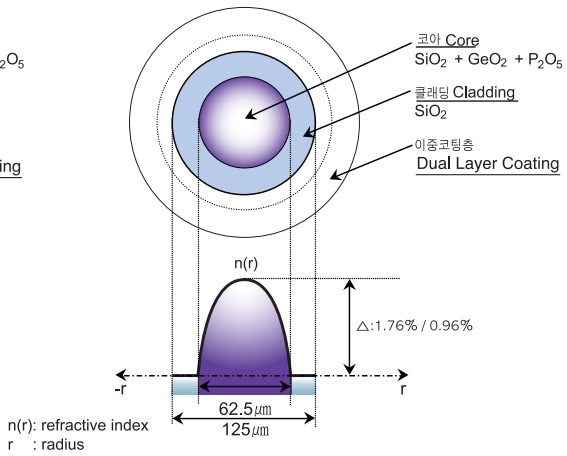
Low Water Peak SMF CWDM 전송 system용 SMF

Giga™ 1&10Giga Ethernet System 용 MMF

다중모드 광섬유 Multimode Optical Fiber



50/125um Multimode Optical Fiber



62.5/125um Multimode Optical Fiber

Features & Benefits

- 850nm, 1300nm 파장 사용
- 이중코팅 구조
- 우수한 기하구조에 따른 접속손실 최소화
- 2.5Gbps & 10Gbps 전송 능력

기하구조적 특성

Geomertrical Specification

- 클래딩경(Cladding Diameter) 125.0±1.0um
- 비동심율(Core-Cladding Concentricity) ≤3.0um
- 클래딩비원율(Cladding Non-Circularity) ≤1.0%
- 코팅비원율(Coating Non-Circularity) ≤5.0%
- 코팅경(Coating Diameter) 245±10um

광학적 특성

Optical Specification

광섬유	파장 (nm)	손실
50/125um	850	≤2.4dB/km
	1300	≤0.6dB/km
62.5/125um	850	≤3.2dB/km
	1300	≤0.7dB/km

대역폭(Bandwidth)

광섬유	파장 (nm)	Grade A	Grade B
50/125um	850	≥500	≥400
	1300	≥1000	≥800
62.5/125um	850	≥200	≥160
	1300	≥600	≥400

단위(MHz.km)

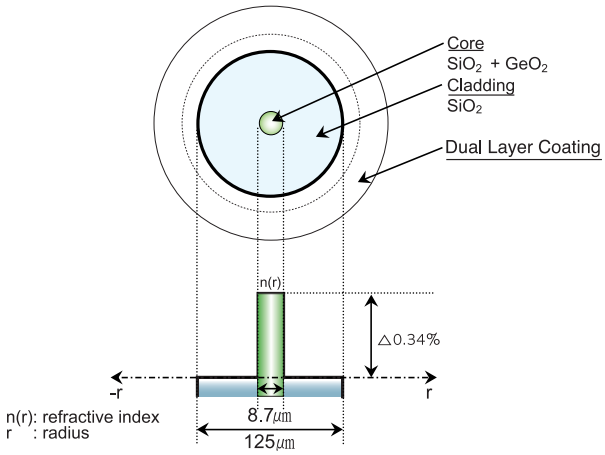
코아경(Core Diameter) 50±3.0um, 62.5±3.0um
개구수(Numerical Aperture) 0.200±0.015um, 0.275±0.015um

환경적 특성

Environmental Specification

조건	단위	at 850nm	at 1300nm
-60℃~+85℃	dB/km	≤0.20	≤0.20

단일모드 광섬유 Singlemode Optical Fiber



Features & Benefits

- 1310nm, 1550nm파장 사용
- 이중코팅 구조
- 안정적이고 최소화된 광손실
- 우수한 기하구조에 따른 접속손실 최소화
- 극소의 편광분산(Ultra Low PMD)
- 극저온 및 극고온에서의 탁월한 성능
- 다양한 케이블 설계에 적용 가능한 최적화된 구조

광학적 특성

Optical Specification

광손실(Attenuation)

파 장 (nm)	최대 손실 (dB/km)
1310	0.35~0.40
1550	0.21~0.30

색분산(Chromatic Dispersion)

영분산파장	1300~1322nm
색분산기울기	0.092ps/nm2km
색분산계수 290~1330nm	≤3.2ps/nm.km
1550nm	≤18ps/nm.km

파장별 손실차(Attenuation vs. Wavelength)

범위 (nm)	Ref. λ	최대 손실차(dB/km)
1285~1330	1310	0.05
1525~1575	1550	0.05

차단파장(Cutoff Wavelength)

광 섬 유	1150~1330nm
케 이 블	≤1260nm

모드필드경(Mode Field Diameter)

at 1310nm	9.2±0.4um
at 1550nm	10.4±1.0um

기하구조적 특성

Geomertrical Specification

- 클래딩경(Cladding Diameter) 125.0±1.0um
- 비동심율(Core-Cladding Concentricity) ≤0.8um
- 클래딩비원율(Cladding Non-Circularity) ≤1.0%
- 코팅경(Coating Diameter) 245±10um

환경적 특성

Environmental Specification

조건	단위	at 850nm	at 1300nm
-60℃~+85℃	dB/km	≤0.05	≤0.05

드림라이트™(DreamLight™) Singlemode Optical Fiber

장거리, 초고속, 최대용량 DWDM 시스템용 차세대 NZDSF

Features & Benefits

- 10Gb/s, 50GHz 채널간격의 광대역 DWDM 시스템
- 차세대 40Gb/s 시스템 업그레이드 지원
- S,C,L-band의 차세대 DWDM 증폭 대역 지원
- 우수한 기하구조에 따른 접속손실 최소화
- 극소의 편광분산(Ultra Low PMD)

광학적 특성

Optical Specification

광손실(Attenuation)

파장 (nm)	최대 손실 (dB/km)
1550	Max. 0.25
1550	Typical 0.23

색분산(Chromatic Dispersion)

영분산파장		≤1450nm
색분산기울기		0.061ps/nm2.km
색분산계수	1440nm	≤0.1ps/nm.km
	1530~1565nm	≤5.5ps/nm.km
	1550nm	≤8.5ps/nm.km
	1600nm	≤12ps/nm.km

파장별 손실차(Attenuation vs. Wavelength)

범위 (nm)	Ref. λ	최대 손실차(dB/km)
1525~1275	1550	0.05

차단파장(Cutoff Wavelength)

케이블	≤1270nm

모드필드경(Mode Field Diameter)

at 1550nm	9.0±0.5um

PMD

at 1550nm	≤0.2ps/√km

기하구조적 특성

Geomertrical Specification

- 클래딩경(Cladding Diameter) 125.0±1.0um
- 비동심율(Core-Cladding Concentricity) ≤0.8um
- 클래딩비원율(Cladding Non-Circularity) ≤1%
- 코팅경(Coating Diameter) 245±10um
- 코팅비원율(Coating Non-Circularity) ≤6%

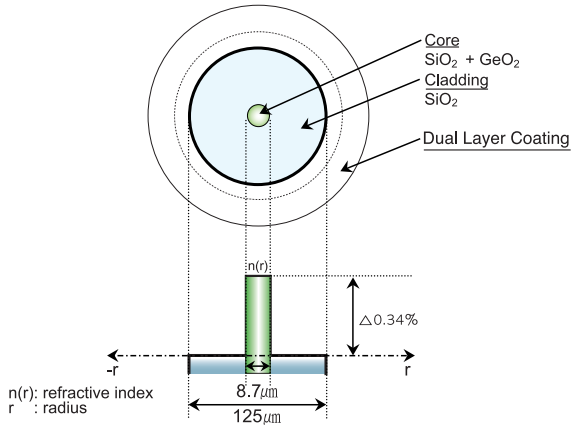
환경적 특성

Environmental Specification

조건	단위	at 1300nm
-60℃~+85℃	dB/km	≤0.05

Low Water Peak SMF CWDM전송 system용 SMF
Giga™ 1&10Giga Ethernet System용 MMF

Low Water Peak SMF



Outline

- Metro와 Access 망에서의 CWDM 전송 특성에 최적화 됨
- 국제 규격인 ITU-T Rec. G.652.D의 요구특성을 만족
- Water Peak를 포함 넓은 영역에 걸친 저손실 특성을 제공
- 일반 SMF 보다 100nm의 band를 추가 제공

기하구조적 특성

Geometrical Specifications

Glass Geometry

Cladding Diameter	125±0.7㎛
Core/Clad Concentricity	≤ 0.5 ㎛
Cladding Non-Circularity	≤ 1.0 %
Fiber Curl	≥ 4 m

Coating Geometry

Coating Diameter	245±5㎛
Coating/Cladding Concentricity	≤ 12.5㎛

기계적 특성

Machanical Specifications

Proof Test

The entire fiber length is subjected to a tensile proof stress ≥100 kpsi (0.7GN/m2)
* Higher proof test levels are available

Coating

Coating Strip Force	9.2±0.4um
Pullout Force	10.4±1.0um

환경적 특성

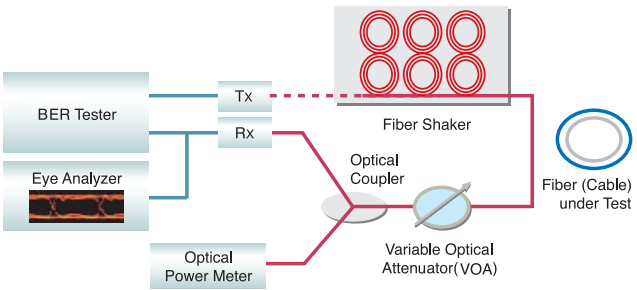
Environmental Specifications

Test Condition	Induced Attenuation(dB/km)	
	1310nm	1550nm
Temperature Dependence - 60℃ to + 85℃	≤0.05	≤0.05
Temp-Humid Cycling - 10℃ to ± 85℃(85 ~ 98% RH)	≤0.05	≤0.05
Water Immersion, 23 + 2℃	≤0.05	≤0.05
Heat Aging, 85 ± 2℃	≤0.05	≤0.05

Performance Characteristics

Typical Core Diameter	8.7㎛
Numerical Aperture	0.12
Refractive Index Difference	0.34%
Effective Group Index (Neff)	
1310nm	1.4672
1550nm	1.4683
Dynamic Fatigue Parameter(nd)	> 20
Static Fatigue Parameter(ns)	> 20

Giga™



Outline

- gigabit 전송에 사용되는 Laser/ VCSEL에 최적화된 특성을 지님
- 국제 규격인 TIA/EIA-492AAC, IEC 60793-2-10의 특성을 만족함

기하구조적 특성

Geometrical Specifications

Glass Geometry

Cladding Diameter	125±1.0㎛
Core-Cladding Concentricity	≤ 3.0㎛
Cladding Non-Circularity	≤ 1.5%
Core Non-Circularity	≤ 5.0%

Coating Geometry

Coating Diameter	245±5㎛
Coating/CladdingConcentricity	≤ 10.0㎛

Standard Length(Km/reel) 2.2~8.8Km

기계적 특성

Machanical Specifications

Proof Test

The entire fiber length is subjected to a tensile proof stress ≥ 100kpsi(0.7GN/m2)

*Higher proof test levels are available

Coating

1.3N≤S.F≤8.9N	9.2±0.4um
6.2N≤P.F≤22.2N	10.4±1.0um

환경적 특성

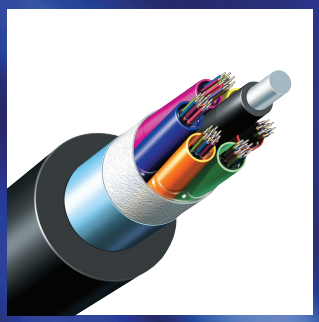
Environmental Specifications

Test Condition	Induced 850nm	Attenuation(db/km) 1300nm
Temperature Dependence -65℃ to +85℃	≤ 0.20	≤ 0.20
Temp-Humid Cycling -10℃ to +85℃(4~98%RH)	≤ 0.20	≤ 0.20

Performance Characteristics

Effective Group Index of Refraction(Neff)	50.0㎛	62.5㎛
850nm	≤ 1.483	≤ 1.496
1300nm	≤ 1.479	≤ 1.487

Fatigue Resistance Parameter(nd) 20



광케이블

광케이블은 광섬유를 여러 가닥으로 묶어서 케이블로 만든 것으로 정보통신 산업의 급속한 발전에 따라 유, 무선 전송망 구성에 있어 매우 중요한 역할을 수행하는 제품입니다. 1980년대 이후는 광통신의 대량 상용화에 따라 멀티미디어 시대를 이끌며 정보 산업사회의 기간산업으로 매우 중요한 역할을 하고 있는 광케이블은 통신 Network의 정보전달매체로서 광전송 교환과 더불어 정보통신 산업의 Network상 근간을 이루고 있습니다. 광케이블은 과거 동케이블의 지절연케이블과 현재의 F/S케이블을 거치면서 음성은 물론 동영상까지 전달하고 있습니다. 특히 무선의 급속한 발달과 더불어 광케이블의 중요성은 더욱 확대되고 있습니다.

광섬유 케이블 Optical Fiber Cable

리본 광섬유 케이블 Ribbon Optical Fiber Cable

스페셜 케이블 Special Cable

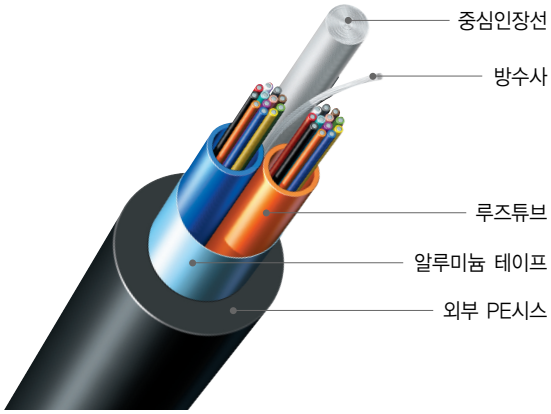
Air Blown Fiber 및 포설 공법

케이블 특성 The Optical & Geometrical Specifications

24심이하 1+2구조 LAP시스 광케이블

Description & Applications

- 소형, 경량 구조(가공환경에 적합)
- 24심이하는 모두 적용(관로 직매용,가공용)
- 경제적인 제품구조
- Lashed 가공용



Features & Benefits

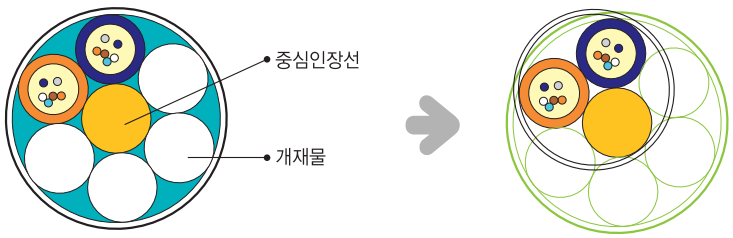
- 기존구조와 동등의 우수한 기계적, 환경적 특성 보유

Field Test (장기 신뢰성 시험)

- 가공 포설 (강원도 춘천 지역)
- 하절기 및 동절기의 극한 환경에서 전송 품질 Monitoring
  ('03.6월 ~)

Improvement of Process Condition

- Tension Balancing System (between tension member and tube)
- Minimized post-shrinkage of jacket



SZ 집합 코어

No twisted Core
*LGC Patent

Data for Cable

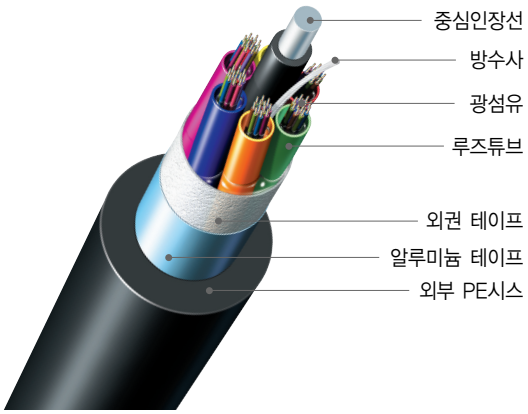
광섬유심선수	부유니트 Sub-Unit	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
		(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~24(관로용)	-	9.5	110	250	90	220	110
2~24(단일직매)	-	11.0	115	255	95	226	113
2~24(이중직매)	-	13.3	120	260	100	266	133

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

LAP 시스 케이블

Description & Applications

- 음성 (Voice), 영상 (Video & Image) 데이타 등 다양한 전송 파라미터에 안정적이고 높은 신뢰성을 제공하는 구조로 설계되었으며, LPA테이프를 사용함으로써, 옥외관로에서의 탁월한 방습효과를 제공
- 경량 (Lightweight)이며, 유연성 (Flexibility)이 탁월
- 옥외 관로용 및 가공 (Lashed)용
- 빌딩내 통신선로망 (Interbuilding & Communication Link)



Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별 용이
- 270kg의 인장력으로 장거리 포설이 가능
- 제한된 관로포설에 탁월
- 방습효과가 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선(Non-Metallic CSM)
- 외부피복 : 일반PE, 난연
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores

Data for Cable

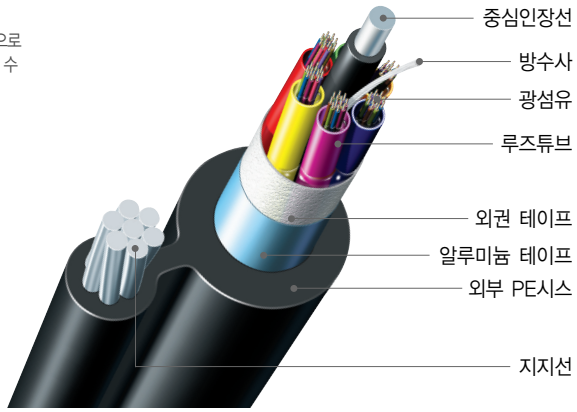
광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	10	110	270	100	198	99
38~72	1~6	12C/TUBE	11	129	270	100	222	111
74~96	7~8	12C/TUBE	13	174	270	100	253	127
98~120	9~10	12C/TUBE	14	208	300	100	285	142
122~144	11~12	12C/TUBE	16	257	350	100	316	158
146~288	19 ~24	12C/TUBE	18	342	400	150	370	185

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

LAP 시스 8자형 케이블

Description & Applications

- 가공포설에 이상적인 구조로써, 조가선 (Suspension Were)이 케이블에 직접 부착됨으로써, 가공 포설시 추가적으로 조가선의 설치가 필요하지 않도록하여 포설비용을 절감할 수 있도록 설계된 구조
- 관로의 사용이나 신규 매설이 어려운 지역의 포설에 적합
- 주로 도심지역의 가공포설



Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 조가선 (Suspension Were)의 추가적인 포설이 불필요
- 1회 (1Step) 포설로 포설경비 절감
- 전체 공사비 절감

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선(Metallic CSM),
- 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores

Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 높이	케이블 중량	최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(mm)	(kg/km)	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	10	20	270	198	99
38~72	1~6	12C/TUBE	11	21	270	222	111
74~96	7~8	12C/TUBE	13	22	270	253	127
98~120	9~10	12C/TUBE	14	24	300	285	142
122~144	11~12	12C/TUBE	16	26	350	316	158
146~288	19 ~24	12C/TUBE	18	28	400	370	185

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

광섬유 케이블 Optical Fiber Cable

강대외장 PE시스 케이블

Description & Applications

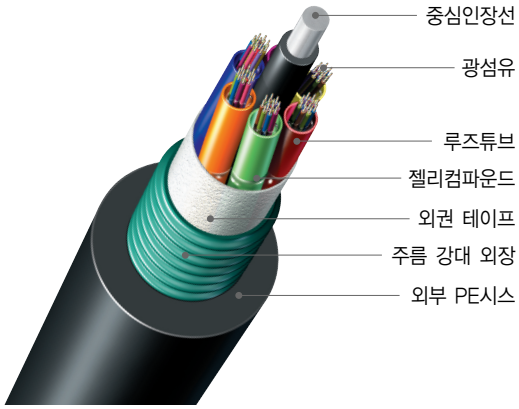
- PE 시스 케이블내 강대 (Steel Tape)를 보강한 구조로 외부로부터 추가적인 힘이나 압력 (Stress)이 예상되는 관로나 전주 등의 포설에 적합한 구조
- 경량 (Lightweight)이고, 강대로 보강
- 관로용 및 가공 (Lashed)용
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 포설시 또는 운용중에 충분한 내구성 및 신뢰성 보장
- 들쥐로부터의 케이블 보호에 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores



Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	12	158	270	100	243	121
38~72	1~6	12C/TUBE	13	186	270	100	267	134
74~96	7~8	12C/TUBE	15	251	270	100	298	149
98~120	9~10	12C/TUBE	16	299	300	100	329	165
122~144	11~12	12C/TUBE	18	370	350	100	361	180
146~288	19 ~24	12C/TUBE	21	493	400	150	414	207

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

강대외장 PE 시스 8자형 케이블

Description & Applications

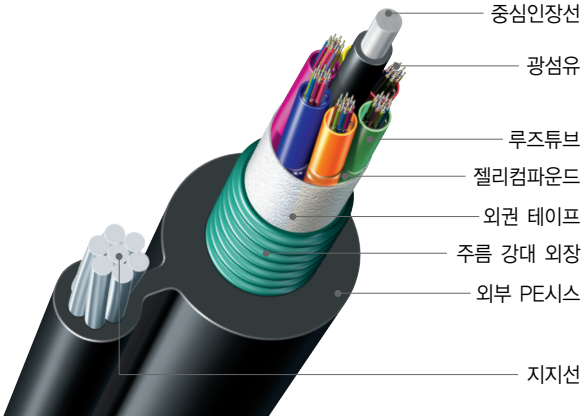
- 가공포설에 이상적인 구조로써, 조가선 (Suspension Wire)이 케이블에 직접 부착됨으로써, 가공 포설시 포설비용을 절감할 수 있으며 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 외부환경(기후 등)의 변화에 특히 강한 구조
- 관로의 사용이나 신규 매설이 어려운 지역의 포설에 적합
- 주로 해안, 산간지역의 가공포설

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 조가선 (Suspension Were)의 추가적인 포설이 불필요
- 1회 (1Step) 포설로 포설경비 절감 • 외부환경 변화에 최적의 신뢰성 보장

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores



Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 높이	케이블 중량	최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(mm)	(kg/km)	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	12	22	278	243	121
38~72	1~6	12C/TUBE	13	23	327	267	134
74~96	7~8	12C/TUBE	15	25	442	298	149
98~120	9~10	12C/TUBE	16	26	527	329	165
122~144	11~12	12C/TUBE	18	28	651	361	180
146~288	19 ~24	12C/TUBE	21	31	867	414	207

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

강대외장 2중 PE시스 케이블

Description & Applications

- 케이블 내부를 2중의 PE시스와 PE시스사이에 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 극심한 외부환경으로부터 케이블 내부를 보호할 수 있는 구조
- 직매용 및 가공 (Lashed)용
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 포설시 또는 운용중에 충분한 내구성 및 신뢰성 보장
- 강대 및 이중피복
- 들쥐로부터의 케이블 보호에 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선(Non-Metallic CSM)
- 비금속선(Non-Metallic CSM) • 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores

Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	14	163	270	100	283	141
38~72	1~6	12C/TUBE	15	192	270	100	307	154
74~96	7~8	12C/TUBE	17	259	270	100	338	169
98~120	9~10	12C/TUBE	18	308	300	100	369	185
122~144	11~12	12C/TUBE	20	381	350	100	401	200
146~288	19 ~24	12C/TUBE	23	508	400	150	454	227

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

강대외장 2중 PE 시스 8자형 케이블

Description & Applications

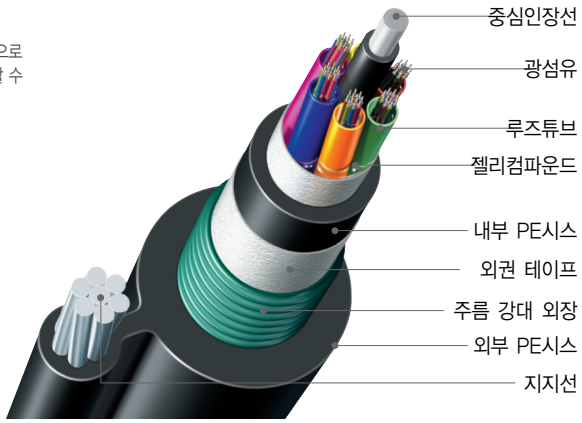
- 가공포설에 이상적인 구조로써, 조가선 (Suspension Were이 케이블에 직접 부착됨으로써, 가공 포설시 추가적으로 조가선의 설치가 필요하지 않도록하여 포설비용을 절감할 수 있도록 설계된 구조
- 관로의 사용이나 신규 매설이 어려운 지역의 포설에 적합
- 주로 도심지역의 가공포설

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 조가선 (Suspension Were)의 추가적인 포설이 불필요
- 1회 (1Step) 포설로 포설경비 절감 • 전체 공사비 절감

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선(Metallic CSM),
- 비금속선 (Non-Metallic CSM) • 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores



Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 높이	케이블 중량	최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(mm)	(kg/km)	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	14	24	290	283	141
38~72	1~6	12C/TUBE	15	25	342	307	154
74~96	7~8	12C/TUBE	17	27	461	338	169
98~120	9~10	12C/TUBE	18	28	550	369	185
122~144	11~12	12C/TUBE	20	30	680	401	200
146~288	19 ~24	12C/TUBE	23	33	905	454	227

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

광섬유 케이블 Optical Fiber Cable

강대외장 2중 난연 PE 시스 케이블

Description & Applications

- 케이블 내부를 2중의 PE시스와 PE시스사이에 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 극심한 외부환경으로부터 케이블내부를 보호할 수 있으며, 난연성 피복을 사용함으로써 화재예상지역에 적용 가능한 구조
- 화재 발생이 예상되는 지하공동구
- 플랜트, 발전소 (원자력, 화력, 수력)
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 강대 및 이중피복
- 들쥐로부터의 케이블 보호에 탁월
- 포설시 또는 운용중에 충분한 내구성 및 신뢰성 보장
- 난연성이 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores

Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	14	238	270	100	271	135
38~72	1~6	12C/TUBE	15	280	270	100	295	148
74~96	7~8	12C/TUBE	16	378	270	100	326	163
98~120	9~10	12C/TUBE	18	451	300	100	357	179
122~144	11~12	12C/TUBE	19	557	350	100	389	194
146~288	19 ~24	12C/TUBE	23	742	400	150	462	231

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

드라이코아 강대외장 2중 난연 PE 시스 케이블

Description & Applications

- 케이블 내부를 2중의 PE시스와 PE시스사이에 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 극심한 외부환경으로부터 케이블내부를 보호할 수 있으며, 난연성 피복을 사용함으로써 화재예상지역에 적용 가능한 구조
- 화재 발생이 예상되는 지하공동구
- 플랜트, 발전소 (원자력, 화력, 수력)
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 강대 및 이중피복
- 포설시 또는 운용중에 충분한 내구성 및 신뢰성 보장
- 들쥐로부터의 케이블 보호에 탁월
- 설치시 작업성이 탁월
- 난연성이 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores

Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	15	223	270	50	308	154
38~72	1~6	12C/TUBE	17	262	270	50	332	166
74~96	7~8	12C/TUBE	18	354	270	50	363	182
98~120	9~10	12C/TUBE	20	422	300	100	395	197
122~144	11~12	12C/TUBE	21	521	300	100	426	213
146~288	19 ~24	12C/TUBE	25	694	350	100	507	253

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

드라이코아 강대외장 2중 PE 시스 케이블

Description & Applications

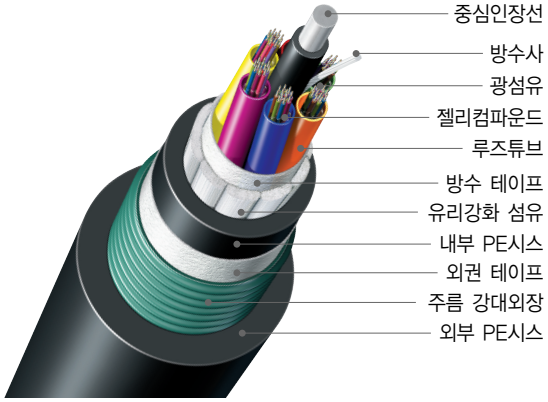
- 케이블 내부를 이중의 PE시스와 PE시스사이에 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 극심한 외부환경으로부터 케이블내부를 보호할 수 있는 구조
- 직매용 및 가공 (Lashed)용
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 설치시 작업성이 탁월
- 포설시 또는 운용중에 충분한 내구성 및 신뢰성 보장
- 들쥐로부터의 케이블 보호에 탁월

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores



Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2~36	1~6	12C/TUBE	15	183	270	50	300	150
38~72	1~6	12C/TUBE	16	215	270	50	324	162
74~96	7~8	12C/TUBE	18	290	270	50	355	178
98~120	9~10	12C/TUBE	19	346	300	100	387	193
122~144	11~12	12C/TUBE	21	428	300	100	418	209
146~288	19 ~24	12C/TUBE	24	570	350	100	479	239

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

드라이코아 강대외장 2중 PE 시스 8자형 케이블

Description & Applications

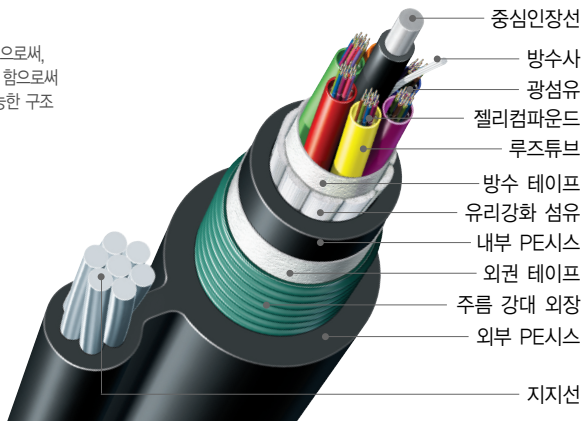
- 가공포설에 이상적인 구조로써, 조가선 (Suspension Wire)이 케이블에 직접 부착됨으로써, 가공 포설시 포설비용을 절감할 수 있으며 강대 (Steel Tape)와 이중 피복으로 보강 함으로써 외부환경 (기후 등)의 변화에 특히 강하며, 방탄의 효과가 요구되는 지역에 적용 가능한 구조
- 관로의 사용이나 신규 매설이 어려운 지역의 포설에 적합
- 주로 해안, 산간지역의 가공포설
- 방탄(防彈)효과 요구지역

Features & Benefits

- 광섬유 및 튜브 식별이 용이
- 설치시 작업성이 탁월
- 최적의 신뢰성 보장
- 1회(1Step) 포설로 포설경비를 절감
- 조가선 (Suspension Wire)의 추가적인 포설이 불필요

Option

- 광섬유 : 싱글모드, 멀티모드 (50um, 62.5um)
- 중심인장선 : 강(연)선 (Metallic CSM), 비금속선 (Non-Metallic CSM)
- 광섬유 심선수 : 2 ~ 288 Cores



Data for Cable

광섬유심선수	튜브수	튜브내 광섬유심선수	케이블 외경	케이블 높이	케이블 중량	최소곡률반경(mm)	
			(mm)	(mm)	(kg/km)	포설시	포설후
2~36	1~6	6C/TUBE	15	25	310	300	150
38~72	1~6	12C/TUBE	16	26	365	324	162
74~96	7~8	12C/TUBE	18	28	493	355	178
98~120	9~10	12C/TUBE	19	29	588	387	193
122~144	11~12	12C/TUBE	21	31	726	418	209
146~288	19 ~24	12C/TUBE	24	34	967	479	239

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

루즈튜브 432C, 576C 광섬유 케이블

루즈튜브 432C 광섬유 케이블

Description & Applications

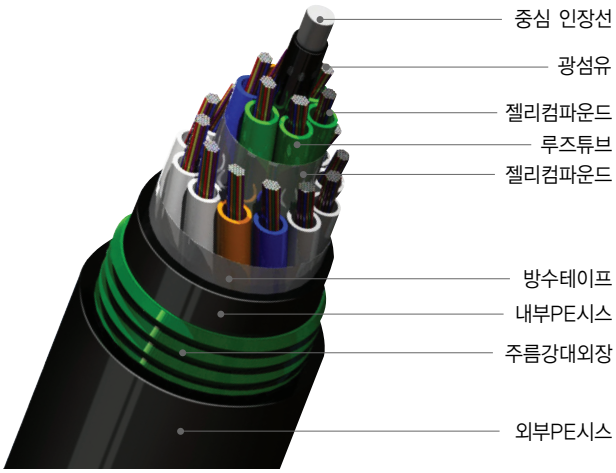
- 케이블 내부를 2중의 PE시스와 PE시스사이에 강대 (Steel Tape)로 보강함으로써 극심한 외부환경으로부터 케이블 내부를 보호할 수 있는 구조
- 직매용 및 가공 (Lashed)용
- 방서 (防鼠, Anti-Rodent)용

Features & Benefits

- 288심 이상 432심의 루즈튜브형 초다심 광케이블(외경23mm)로 전주 케이블 설치 · 보수 절감 및 관로 사용 효율성 개선
- 포설 환경을 고려한 다양한 제품군, RoHS 자재 적용을 통한 친환경 제품

Specification

- Telcordia GR-20-CORE / KT(T41003 11 07) / LS Spec. LSSS-OC0062
- TL 9000 / ISO 14001 / OHSAS 18001



루즈튜브 576C 광섬유 케이블

Features & Benefits

- 1434심 ~ 576심의 루즈튜브형 초다심 광케이블(외경25mm)로 전주 케이블 설치 · 보수시 비용절감 및 관로 사용 효율성 개선
- 포설 및 취급을 용이하기 위한 최적구조, RoHS 자재 적용을 통한 친환경 제품
- 434심 ~ 576심 루즈튜브형은 튜브당 24심 적용하여 기존 432심 외경의 동등 수준

Specification

- Telcordia GR-20-CORE / KT(T41003 11 07) / LS Spec.LSSS-OC006205-Slate
- TL 9000 / ISO 14001 / OHSAS 18001

Data for Cable

구분	심수	표준 외경	표준 무게	허용 인장 하중		압축하중		최소곡률반경		운용 온도
		(mm)	(kg/km)	포설중(N)	운용중(N)	포설중(N/cm)	운용중(N/cm)	포설중(mm)	운용중(mm)	범위(℃)
LAP시스 관로용 (일반)	290C~432C	19	470	2700	100	220	110	460	230	-30~60
	434C~576C	22	500	2700	100	220	110	440	220	
단일 시스 강대외장 (가공용)	290C~432C	21	550	2700	100	220	110	480	240	-30~60
	434C~576C	23	550	2700	100	220	110	480	240	
이중 시스 강대외장 (가공용)	290C~432C	22	610	2700	100	220	110	500	250	-30~60
	434C~576C	25	650	2700	100	220	110	500	250	

※ 케이블 운용 환경에 따라 사양 변경 가능

LS FIBER OPTIC CABLE NEK606 Type F1 QFCI

Features

- 금속 편조된 루즈튜브 난연/내화 무독성 광케이블 (Flame retardant & resistance)
- 화재시에도 긴급통신장비 운용이 필요한 환경에 적합

Construction

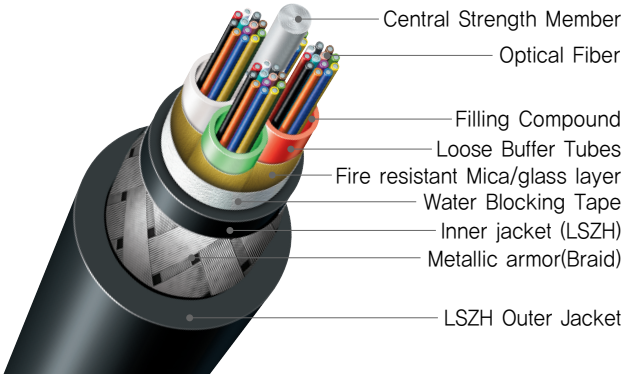
- 광섬유 종류 – Single mode, 50um, 62.5um
- 외피색상 : 흑색 (Black) *요구에 따라 다른 색상 적용 가능

Specification

- ISO / IEC 11801
- Telcordia GR-409-CORE
- ANSI / ICEA S-83-596

광섬유 색상

01-Blue	02-Orange	03-Green	04-Brown
05-Slate	06-White	07-Red	08-Black
09-Yellow	10-Violet	11-Rose	12-Aqua



기계적 특성

심선수	튜브수/튜브당심선수	표준 외경	표준 무게	허용 인장력		최소곡율반경	
		(mm)	(kg/km)	포설중(N)	운용중(N)	포설중(cm)	운용중(cm)
4	2/2	17	350	1500	500	34	17
6	3/2	17	350	1500	500	34	17
8	2/4	17	350	1500	500	34	17
12	3/4	17	350	1500	500	34	17
24	4/6	17	350	1500	500	34	17
32	4/8	17	350	1500	500	34	17
48	4/12	17	350	1500	500	34	17

광학 특성

		9/125um	50/125um Gigabit	50/125um OM3 10Gigabit	62.5/125um Gigabit
		(1310/1550nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)
광손실 (dB/Km)		0.4/0.3	3.0/1.0	3.0/1.0	3.5/1.0
대역폭 (MHz • km)		–	500/500	1500/500	200/500
전송거리	10Gbps	–	–	300	–
Ethernet Link Distance(m)	1Gbps	–	500/500	–	200/500

환경 특성

저장온도	-40 to + 70℃
운용온도	-40 to + 70℃
난연/내화/무독성 특성	Fire resistance : IEC60331-25 Flame retardant : IEC60332-1-2 No fire propagation : IEC60332-3-24 Toxicity : IEC60754-1 Smoke density : IEC61034-2

표준 조장

Standard Reel Length	2000m

LS FIBER OPTIC CABLE NEK606 Type F5 QFCB

Features

- 금속 편조된 루즈튜브 난연/내화/내머드 무독성 광케이블 (Flame retardant & resistance & Mud retardant)
- 화재시에도 긴급통신장비 운용이 필요한 환경 및 Mud등 Oil류에 출될수 있는 환경에 적합

Construction

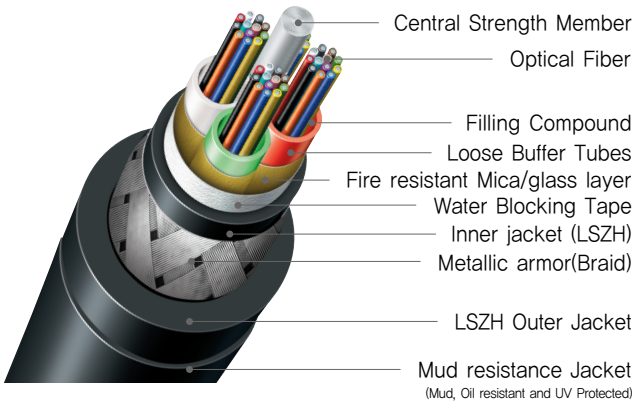
- 광섬유 종류 – Single mode, 50um, 62.5um
- 외피색상 : 흑색 (Black) *요구에 따라 다른 색상 적용 가능

Specification

- ISO / IEC 11801
- Telcordia GR-409-CORE
- ANSI / ICEA S-83-596

광섬유 색상

01-Blue	02-Orange	03-Green	04-Brown
05-Slate	06-White	07-Red	08-Black
09-Yellow	10-Violet	11-Rose	12-Aqua



기계적 특성

심선수	튜브수/ 튜브당심선수	표준 외경	표준 무게	허용 인장력		최소곡율반경	
		(mm)	(kg/km)	포설중(N)	운용중(N)	포설중(cm)	운용중(cm)
4	2/2	18.5	400	1500	500	37	18.5
6	3/2	18.5	400	1500	500	37	18.5
8	2/4	18.5	400	1500	500	37	18.5
12	3/4	18.5	400	1500	500	37	18.5
24	4/6	18.5	400	1500	500	37	18.5
32	4/8	18.5	400	1500	500	37	18.5
48	4/12	18.5	400	1500	500	37	18.5

광학 특성

		9/125um	50/125um Gigabit	50/125um OM3 10Gigabit	62.5/125um Gigabit
		(1310/1550nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)
광손실 (dB/Km)		0.4/0.3	3.0/1.0	3.0/1.0	3.5/1.0
대역폭 (MHz • km)		–	500/500	1500/500	200/500
전송거리	10Gbps	–	–	300	–
Ethemet Link Distance(m)	1Gbps	–	500/500	–	200/500

환경 특성

저장온도	-40 to + 70℃
운용온도	-40 to + 70℃
난연/내화/무독성 특성	Fire resistance : IEC60331-25 Flame retardant : IEC60332-1-2 No fire propagation : IEC60332-3-24 Toxicity : IEC60754-1 Smoke density : IEC61034-2 Mud & Oil resistance : NEK 606 3rd

표준 조장

Standard Reel Length	2000m

LS FIBER OPTIC CABLE NEK606 Type F6 AICI

Features

- 금속 편조된 타이트 버퍼 Distribution Type 난연 무독성 광케이블
- 옥내외 포설 환경

Construction

- 광섬유 종류 – Single mode, 50um, 62.5um
- 외피색상 : 흑색 (Black) *요구에 따라 다른 색상 적용 가능

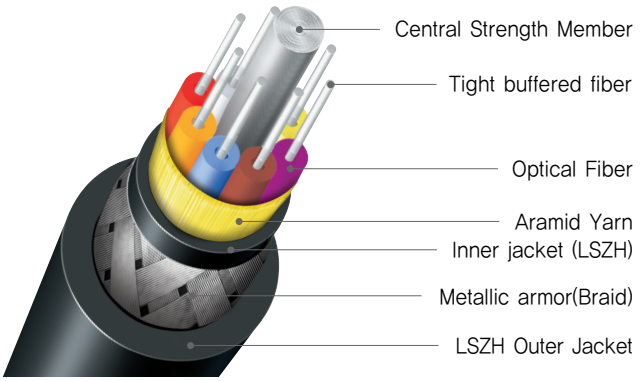
Specification

- ISO / IEC 11801
- Telcordia GR-409-CORE
- ANSI / ICEA S-83-596

광섬유 색상

01-Blue	02-Orange	03-Green	04-Brown
05-Slate	06-White	07-Red	08-Black
09-Yellow	10-Violet	11-Rose	12-Aqua

Distribution Cable Type



기계적 특성

심선수	튜브수/ 튜브당심선수	표준 외경	표준 무게	허용 인장력		최소곡율반경	
		(mm)	(kg/km)	포설중(N)	운용중(N)	포설중(cm)	운용중(cm)
8	900±50um	12.5	290	1000	500	25	12.5
12	900±50um	14.0	290	1000	500	28	14
16	900±50um	15.5	290	1000	500	31	15.5
24	900±50um	17.5	290	1000	500	35	17.5

광학 특성

		9/125um	50/125um Gigabit	50/125um OM3 10Gigabit	62.5/125um Gigabit
		(1310/1550nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)
광손실 (dB/Km)		0.4/0.3	3.5/1.5	3.0/1.0	3.5/1.5
대역폭 (MHz • km)		–	500/500	1500/500	200/500
전송거리	10Gbps	–	–	300	–
Ethernet Link Distance(m)	1Gbps	–	500/500	–	200/500

환경 특성

저장온도	-20 to + 70℃
운용온도	-10 to + 70℃
난연/내화/무독성 특성	Flame retardant : IEC60332-1-2 No fire propagation : IEC60332-3-24 Toxicity : IEC60754-1 Smoke density : IEC61034-2

표준 조장

Standard Reel Length	1000m

LS FIBER OPTIC CABLE NEK606 Type F6 AICI

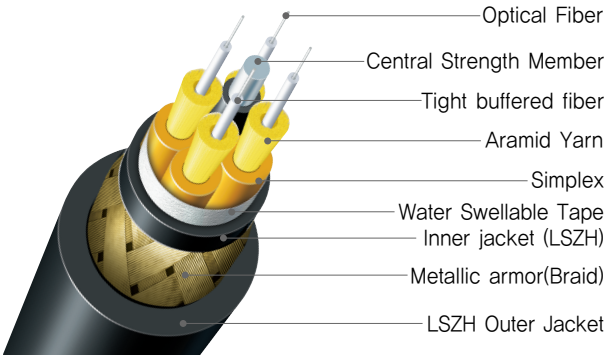
Breakout cable type

Features

- 금속 편조된 타이트 버퍼 Breakout Type 난연 무독성 케이블
- 옥내외 포설 환경

Construction

- 광섬유 종류 – Single mode, 50um, 62.5um
- 외피색상 : 흑색 (Black) *요구에 따라 다른 색상 적용 가능



Specification

- ISO / IEC 11801
- Telcordia GR-409-CORE
- ANSI / ICEA S-83-596

광섬유 색상

- tight buffer색상 – 백색
- 서브유닛색상 : SM – 황색 (Yellow) / MM – 등색 (Orange)
- 서브유닛 구별을 위한 외피 마킹 (10cm 간격)
  예) 62.5MM #1, 62.5MM #2

기계적 특성

광섬유 심선수	타이트버퍼 외경	서브유닛 외경	표준 외경	표준 무게	허용 인장력		최소곡율반경	
			(mm)	(kg/km)	포설중(N)	운용중(N)	포설중(cm)	운용중(cm)
8	900±50um	2.0±0.1mm	14.8	310	1000	500	30	15
12	900±50um	2.0±0.1mm	17.3	400	1000	500	36	18
16	900±50um	2.0±0.1mm	19.7	490	1000	500	40	20
24	900±50um	2.0±0.1mm	22.2	600	1000	500	46	23

광학 특성

		9/125um	50/125um Gigabit	50/125um OM3 10Gigabit	62.5/125um Gigabit
		(1310/1550nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)	(850/1300nm)
광손실 (dB/Km)	Typical values	0.4/0.3	3.5/1.5	3.0/1.0	3.5/1.5
대역폭 (MHz • km)	Typical values	–	500/500	1500/500	200/500
전송거리	10Gbps	–	–	300	–
Ethernet Link Distance(m)	1Gbps	–	500/500	–	200/500

환경 특성

저장온도	-20 to + 70℃
운용온도	-10 to + 70℃
난연/내화/무독성 특성	Flame retardant : IEC60332-1-2 No fire propagation : IEC60332-3-24 Toxicity : IEC60754-1 Smoke density : IEC61034-2

표준 조장

Standard Reel Length	1000m

2~12심 Central Tube Cable

Description & Applications

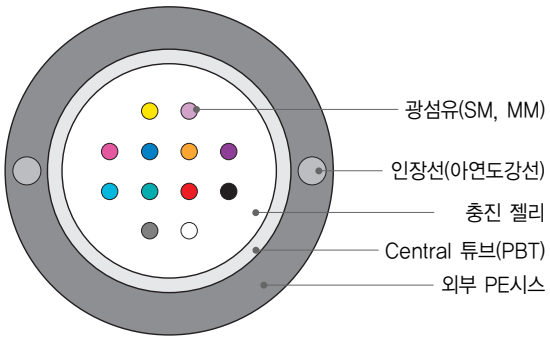
- Access, Long haul
- 관로, 가공 (Lashed)

Features & Benefits

- 2 ~ 12심
  ▶ 소경/경량으로 관로 효율성 증가, 포설이 용이
- Unique Color Identification (12 Color)
- 소심 Cost Effective Solution

Option

- 손실 : 0.38/0.25 dB/km 이하 (1310/1550nm)
- 운용온도 : -20℃ ~ 70℃
- 인장강도 : 1800 N
- 압축강도 : 220 N/cm
- Bending Radius : 포설중 10D, 포설후 20D



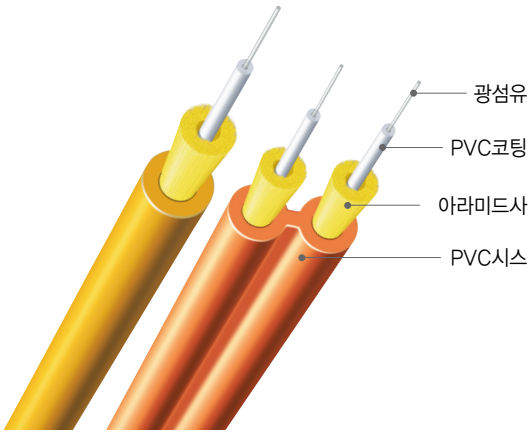
Dimension / 중량

심선수	튜브경	외경	중량
	(mm)	(mm)	(kg/km)
2~12	4.0	8.0	70

광코드 케이블

Description & Applications

- Jumpers, Patch cords, Pigtails
- 탁월한 유연성
- 옥내에서 사용되는 시스템 연결 (Routing)에 적합
- 작은 허용곡률반경이 요구되는 포설에 적합
- Tight-Buffered Coating
- 표준 커넥터 사용
- 난연성이 탁월 (OFNR, OFNP)
- 광섬유 종류에 따라 피복 색상구분이 가능하다.
  Singlemode (9/125) – Yellow
  Multimode (50/125) – Orange
  Multimode (62.5/126) – Orange (or Gray)



Data for Cable

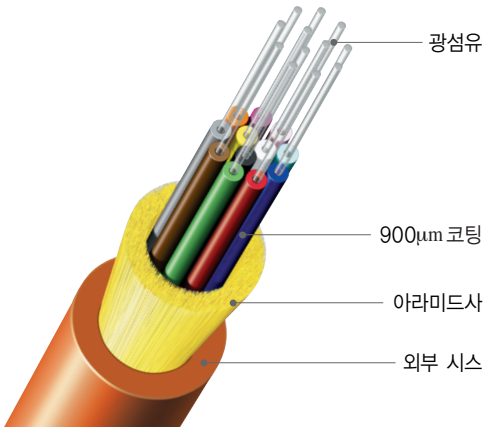
광섬유심선수		케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
		(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
1 Simplex	OFN	2.4	6.5	15	10	50	30
	OFNR	2.4	6.5				
	OFNP	2.4	6.5				
2 Duplex Zipcord	OFN	2.4×4.8	13	30	20	50	30
	OFNR	2.4×4.8	13				
	OFNP	2.4×4.8	13				
2 Duplex Round	OFN	3.8	15	30	20	80	40
	OFNR	13.8	15				
	OFNP	3.8	15				

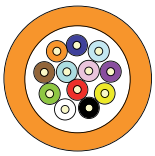
적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

옥내외 인입용 케이블(특등급 APT용)

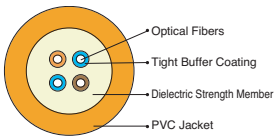
Description & Applications

- 특등급 APT용으로 SM 2C+MM 2C 및 SM 2C+MM 4C등 SM/MM 복합케이블로 경제적임
- 광심선이 0.9mm Tight Buffer Coating되어, Connector 부착 용이
- Dry Type으로 접속시 취급 용이
- 경량 (Lightweight)이며, 탁월한 유연성 (Flexibility) / 작은 허용곡률반경이 요구되는 포설에 적합
- 옥내 (Indoor)및 옥외 (Outdoor) 겸용 / 자외선 노화 처방된 다양한 외피색상 적용
- OFN / OFNR / OFNP 난연 특성 만족 (Option)
- 환경친화제품으로 OFN / OFNR 무독성 난연 특성 만족(Option)





Distribution
12F

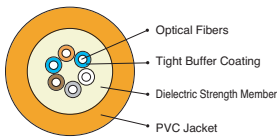


*Note: Drawings are not to scale.

Tight Buffered OFNR Distribution
Indoor Cable SM 2Core+MM 2Core

Identification

Fiber Type	Color of Fiber
SM	#1 – Blue #2 – Orange
MM	#3 – Green #4 – Brown



*Note: Drawings are not to scale.

Tight Buffered OFNR Distribution
Indoor Cable SM 2Core+MM 4Core

Identification

Fiber Type	Color of Fiber
SM	#1 – Blue #2 – Orange
MM	#3 – Green #4 – Brown #5 – Gray #6 – White

Data for Cable

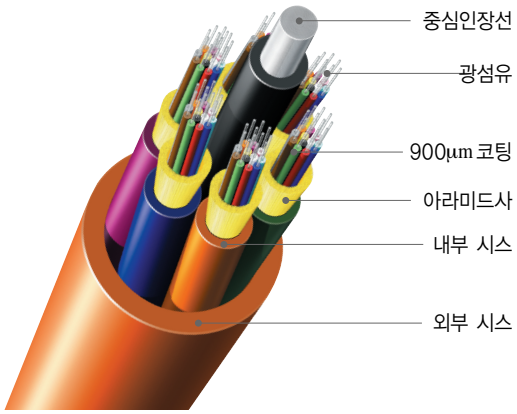
광섬유심선수	부유니트 Sub-Unit	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
		(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
2	–	5.5	30	66	22	82	55
4	–	5.5	30	66	22	82	55
6	–	5.5	30	66	22	82	55
8	–	6.3	40	66	22	82	63
12	–	6.3	40	66	22	82	63

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

옥내외 배선용 케이블

Applications & Features

- 옥내 / 옥외에서 사용되는 시스템 연결 (Routing)에 적합
- 수직포설에 적합
- 경량 (Lightweight)이며, 탁월한 유연성 (Flexibility)
- 작은 허용곡률반경이 요구되는 포설에 적합
- Tight-Buffered Coating
- 표준 커넥터 사용
- OFN / OFNR / OFNP 난연 특성 만족 (Option)
- 환경친화제품으로 OFN / OFNR 무독성 난연 특성 만족(Option)



Data for Cable

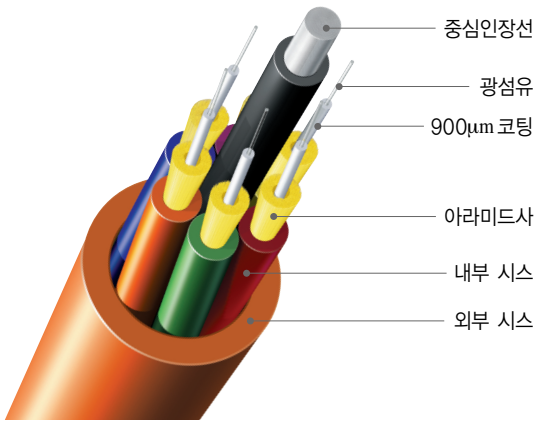
광섬유심선수	부유니트 Sub-Unit	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
		(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
12~24	4	14.5	180	200	67	217	145
26~36	6	15.5	200	200	67	232	155
28~48	8	18.0	280	240	120	270	180

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

옥내외 분기용 케이블

Applications & Features

- 옥내 / 옥외에서 사용되는 시스템 연결 (Routing)에 적합
- 수직포설에 적합
- 경량 (Lightweight)이며, 탁월한 유연성 (Flexibility)
- 작은 허용곡률반경이 요구되는 포설에 적합
- Tight-Buffered Coating
- 표준 커넥터 사용
- OFN / OFNR / OFNP 난연 특성 만족 (Option)
- 환경친화제품으로 OFN / OFNR 무독성 난연 특성 만족(Option)



Data for Cable

광섬유심선수	부유니트 Sub-Unit	케이블 외경	케이블 중량	허용인장하중(kg)		최소곡률반경(mm)	
		(mm)	(kg/km)	포설시	포설후	포설시	포설후
4	-	10.3	120	66	22	206	103
6	-	10.3	120	66	22	206	103
8	-	12.8	165	66	22	256	128
12	-	15.0	250	66	22	300	150

적용온도 ▶포설시(Installation) -30℃ ~ +60℃ ▶운용시(Operation) -30℃~ +60℃ 곡률반경 ▶포설시(Installation) 20×D이상(D=케이블 외경) ▶운용시(Operation) 10×D이상(D=케이블 외경)
※ 실제 케이블 데이타는 위의 표와 다를 수 있음.

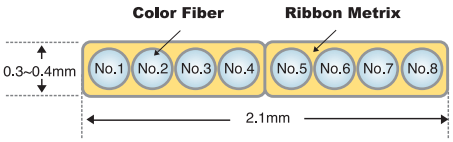
리본 광섬유 케이블 Ribbon Optical Fiber Cable

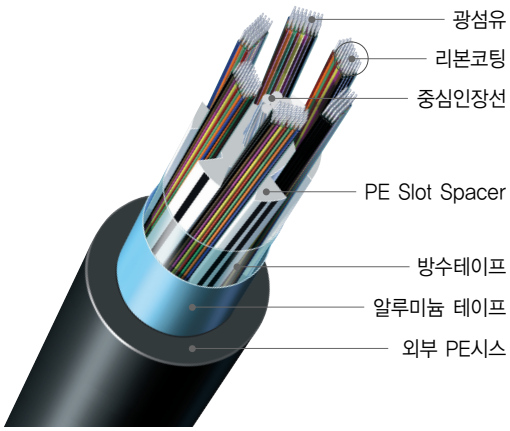
리본 슬롯 케이블 Ribbon Slot Cable

Features & Benefits

- 루즈튜브 케이블과 달리 광섬유를 리본(Ribbon) 형태로 구성함으로써, 작은 외경으로 케이블내 광섬유 심선을 극대화 리본은 2심, 4심, 8심, 12심으로 구성되며, 현재 3000심까지 개발 완료함
- 인구 밀집지역에서의 가입자망 구축시 적용
- 접속공정이 단순하고 접속비용 절감이 가능

리본 구조(8심)

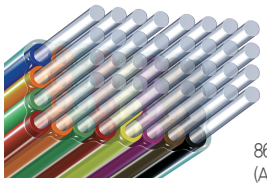




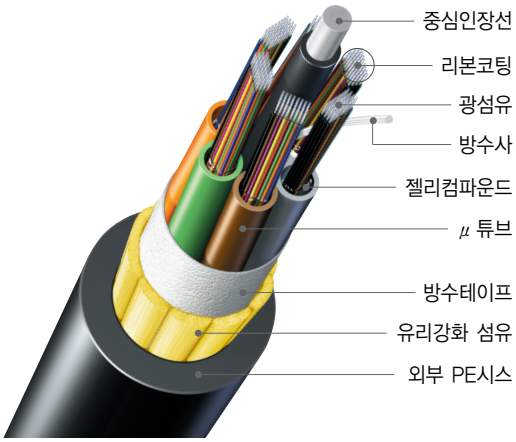
리본 튜브 케이블 Ribbon Tube Cable

Features & Benefits

- 리본 슬롯 케이블과 달리 슬롯스페이서 (Slot Spacer)를 사용하지 않고, 기존 루즈튜브 타입과 동등한 구조를 가짐으로써, 작은 외경으로 다심화가 가능
- 뛰어난 유연성과 내구성
- 관로의 효율성을 극대화
- 플라스틱 튜브로 보호가 되어 있어 분기 및 접속시 탁월한 안정성 보장
- Gel-Free (Dry Design)
- 접속공정이 단순하고 접속비용 절감이 가능



864심 케이블
(Armored)의 외경 : 28.8mm

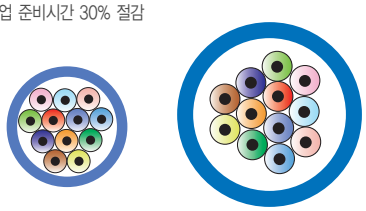


스페셜 케이블 Special Cable

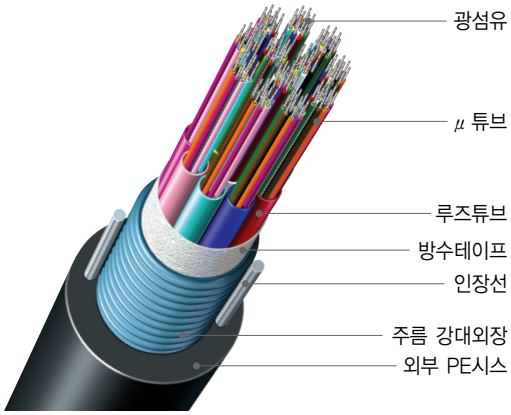
마이크로튜브 케이블 μ-Tube Cable

Features & Benefits

- 케이블 외경의 극소화
- 높은 유연성과 내구성
- 튜브 제거 용이
- Gel-Free (All Dry Design)
- 유연성과 작은 외경으로 포설비용 절감
- 작업 준비시간 30% 절감



μ-Tube　　Loose Tube

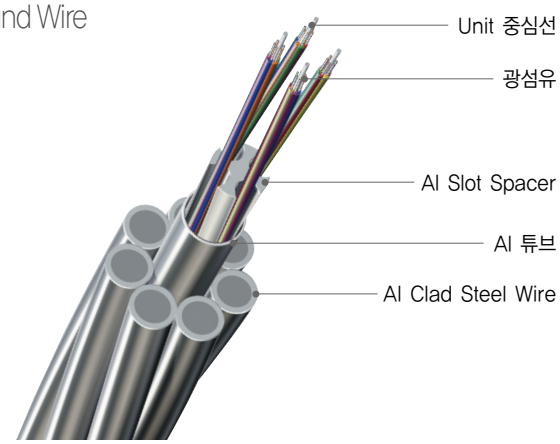


	광섬유심선수	광섬유심선수
외경 (mm)	2.4~3.0	1.3
두께 (mm)	0.4~0.6	0.1

OPGW Optical Fiber Composite Overhead Ground Wire

Features & Benefits

- 기존 가공선에 비해 거의 동일한 외경을 가지므로 철탑에 추가적인 보강이 필요없다.
- 낙뢰 방지용으로 송전선로를 보호
- 발전소 및 변전소간 데이타 통신
- 무인 변전소 등의 원격제어
- 송전선로에 대한 감시 제어
- CATV



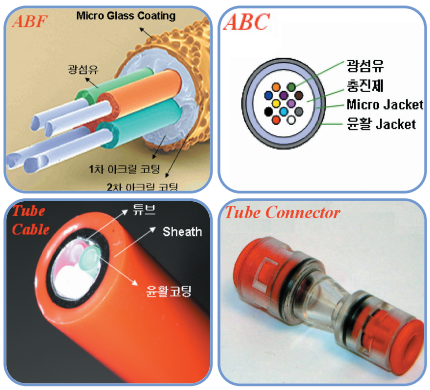
Air Blown Fiber 및 포설 공법
케이블 특성 The Optical & Geometrical Specifications

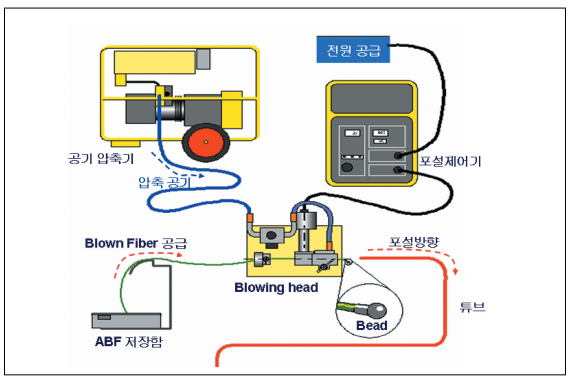
Air Blown Fiber 및 포설 공법

개요
압축공기를 이용하여 튜브 내로 ABF제품을 포설하는 공법으로 FTTH 구축 최적 Solution

특징
- 광섬유, 튜브, 튜브 컨넥터 및 포설 장비로 구성된 Total Solution
- Micro Glass 코팅, 윤활층 코팅 등 공압포설을 위한 특수 구조
- 극소형 광섬유 (외경 1~1.4mm, 2~8Core)

기대 효과
- 정통부 FTTH 구축 표준 시공법 채택 및 KT 규격 등록 ('04)
- 무융착 분기 및 접속으로 FTTH 시공비 절감
- 공압포설 장비 이용으로 시공 및 유지보수 용이
- 필요시 포설 (Fiber on Demand)로 기존아파트 등의
- FTTH구축에 최적 Solution





Singlemode

항 목			단 위	규 격 치
손 실		1310nm	dB/km	0.45 이하
		1550nm		0.30 이하
색분산	색분산	1290~1330nm	ps/nm · km	3.2 이하
	계수	1550nm		18 이하
색분산	영분산파장		nm	1300 ~ 1324
	색분산 기울기		ps/nm^2 · km	0.095 이하
차단파장 (2m 광섬유)			nm	1100 ~ 1330
모드필드경			nm	9.3 ± 0.7
모드필드 동심오차			nm	0.8 이하
클래딩경			nm	125 ± 1
클래딩 비원율			%	2 이하
코팅외경			nm	245 ± 15

Multimode(62.5/125)

항 목		단 위	규 격 치
손 실	850nm	dB/km	3.5 이하
	1300nm		1.3 이하
대역폭	850nm	MHz · km	150 이상
	1300nm		300 이상
코아경		nm	62.5 ± 4
코아 비원율		%	6 이하
클래딩경		um	125 ± 2
클래딩 비원율		%	2 이하
비동심율		%	6 이하
코팅외경		nm	245 ± 20
개구수		–	0.275 ± 0.015

Multimode(50/125)

항 목		단 위	규 격 치
손 실	850nm	dB/km	3.0 이하
	1300nm		1.0 이하
대역폭	850nm	MHz · km	200 이상
	1300nm		400 이상
코아경		nm	50 ± 3
코아 비원율		%	5 이하
클래딩경		um	125 ± 2
클래딩 비원율		%	2 이하
비동심율		%	5 이하
코팅외경		nm	245 ± 20
개구수		–	0.21 ± 0.02

광케이블 접속자재 및 부록

광점퍼코드

광커넥터 및 광어댑터

광분배함

Ribbon Fiber Management System /
Optical Fiber Distribution

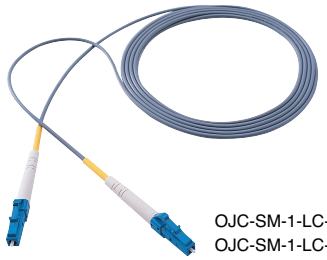
Optical termination panel

Rack

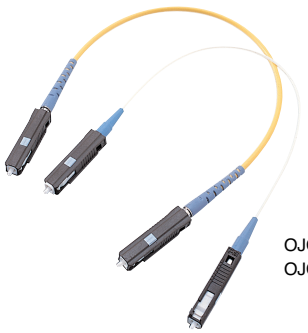
부 록

- 색상코드
- 신호전파/타이트버퍼vs.루즈튜브
- 광학적 특성
- 전송선로 기본자재 선택시 고려사항
- 용어설명

광점퍼코드 Optical Jumper Cord



OJC-SM-1-LC-LC-0.9
OJC-SM-1-LC-LC-2.0



OJC-SM-1-MU-MU-0.9
OJC-SM-1-MU-MU-2.0

OJC-MM-1-ST-ST-2.4
OJC-MM-1-ST-ST-3.0

OJC-SM-1-SC/PC-SC/PC-0.9
OJC-SM-1-SC/PC-SC/PC-2.4
OJC-SM-1-SC/PC-SC/PC-3.0
OJC-DP-SM-1-SC/PC-SC/PC-2.4

Applications

- 광분배함과 광케이블간 연결
- 광분배함과 광전송기기간 연결
- 광전송기기 상호간 연결

Features & Benefits

- 취급 용이
- 소형, 경량
- 작은 곡률반경
- 결합효율 우수
- 높은 인장력
- 다양한 커넥터 부착가능

규격별 사양

항목		SM	MM	Typical	비 고
삽입손실	SC FC ST	0.5dB 이하	0.4dB 이하	0.3dB 이하	
반사손실	PC	45dB 이하	–	47dB 이하	
	SPC	50dB 이하	–	52dB 이하	
	UPC	55dB 이하	–	57dB 이하	
	APC	60dB 이하	–	63dB 이하	

※ 각종 Hybrid(이종) 광점퍼코드도 제작 가능

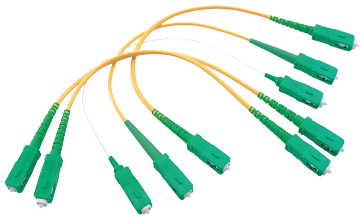
Order Information

- 광점퍼코드

OJC ····· SM ····· XX ····· (SC/PC) ···· (SC/PC) ···· (0.9)

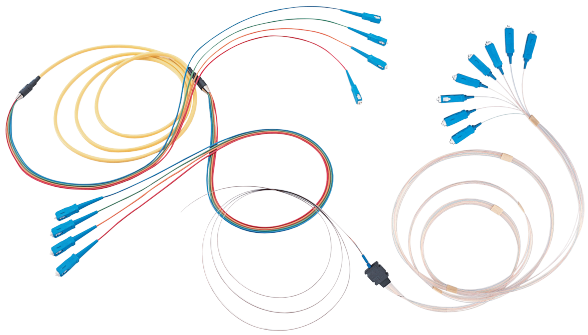
- (0.9) — 코드외경 (Ø0.9, Ø1.6, Ø2.0, Ø2.4, Ø3.0)
- (SC/PC) — 반사값 형태 (PC/SPC/UPC/APC)
- (SC/PC) — 광커넥터 형태 (SC/FC/ST/LC/MU)
- (SC/PC) — 반사값 형태 (PC/SPC/UPC/APC)
- (SC/PC) — 광커넥터 형태(SC/FC/ST/LC/MU)
- XX — 광코드길이(m), 사용자 구매시 지정
- SM — SM(Singlemode) MM(Multimode)
- OJC — Optical Jumper Cord

OJC-SM-1-MTRJ-MTRJ-1.6



OJC-SM-1-SC/APC-SC/APC-0.9
OJC-SM-1-SC/APC-SC/APC-2.4
OJC-SM-1-SC/APC-SC/APC-3.0
OJC-DP-SM-1-SC/APC-SC/APC-2.4

OJC-SM-1-FC/PC-FC/PC-0.9
OJC-SM-1-FC/PC-FC/PC-2.4
OJC-SM-1-FC/PC-FC/PC-3.0



Applications

- 광분배함과 광케이블간 연결
- 광분배함과 광전송기기간 연결
- 광전송기기 상호간 연결

Features & Benefits

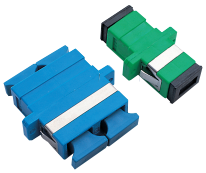
- 취급 용이
- 소형, 경량
- 작은 곡률반경
- 결합효율 우수
- 높은 인장력
- 다양한 커넥터 부착가능

규격별 사양

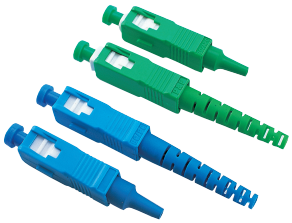
항목		SM	MM	Typical	비고
삽입손실	MU LC MTRJ	0.5dB 이하	0.4dB 이하	0.3dB 이하	
반사손실	PC	45dB 이하	–	47dB 이하	
	SPC	50dB 이하	–	52dB 이하	
	UPC	55dB 이하	–	57dB 이하	
	APC	60dB 이하	–	63dB 이하	

※ 각종 Hybrid(이종) 광점퍼코드도 제작 가능

광커넥터 및 광어댑터 Optical Connector & Adaptor



OFA-SC/PC, OFA-SC/APC



SC

OFA-FC/PC OFA-FC/APC

FC

OFA-ST ST

OFA-LC

LC MTRJ MU E-2000

Applications

- 광커넥터
  광송수신기 입출력부와 광전송로의 연결
- 광점퍼코드간 연결
  광점퍼코드와 송수신기 연결
  광점퍼코드와 광분배함 연결

규격별 사양

- 광어댑터

항목	SM	MM	Typical	비고
삽입손실	0.5dB 이하	0.4dB 이하	0.2dB 이하	

Features & Benefits

- 고정밀도
- 결합효율 우수
- 취급 용이
- 다양한 기종
- 주문제작 가능

Order Information

- 광점퍼코드

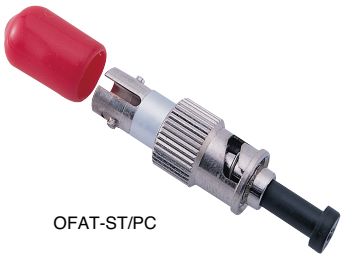
OC ····· (C) ····· (SM) ···· (SC/PC) ···· (2.4)

- Optical Connector
- Component
- SM(Singlemode) MM(Multimode)
- 광커넥터 형태 (SC/FC/ST/LC/MU)
- 페롤 형태(PC/APC)
- 코드외경(0.9/2.0/2.4/3.0mm)

- 광어댑터

OFA ····(SM)·····(SC/PC)····· (C)

- 슬리브 형태 (Bronze/Ceramic)
- 어댑터 형태(PC/APC)
- 광커넥터 형태 (SC/FC/ST/LC/MU)
- SM(Singlemode) MM(Multimode)
- Optical Fiber Adaptor



OFAT-ST/PC

OFAT-SC/APC

OFAT-SC/PC

OFAT-FC/APC

OFAT-FC/PC

Applications

- 광량(Optical Power)의 감쇠 및 광커넥터간의 연결
- 광분배함내에 고정용
- 광점퍼코드간 연결

Features & Benefits

- 감쇠 및 연결 겸용
- 취급 용이
- 소형 저가
- 등급별 감쇠량 고정
- 견고한 구조로 반복사용 가능

규격별 사양

항목	감쇠량	감쇠량 편차	비고
SC/FC/ST	1~10dB 11~15dB 16~20dB	±0.7dB ±1.2dB ±1.5dB	PC:45dB이상 SPC:50dB이상 UPC:55dB이상 APC:60dB이상

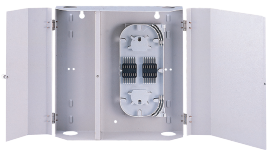
품명식별 방법 Order Information

- 광감쇠기

OFAT ···· SM ····· XX ····· (SC/PC)

- 반사값 형태 (PC/SPC/UPC/APC)
- 광커넥터 형태(SC/FC/ST/LC/MU)
- 감쇠량(1~20dB)
- SM(Singlemode)
  MM(Multimode)
- Optical Fiber Attenuator

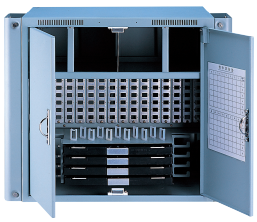
광분배함 Optical Fiber Distrbution



OFD-24-SC-W

OFD-24-SC-19-R

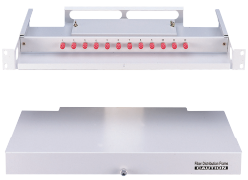
OFD-144-SC-19-R



OFD-72-SC-19-R

FDF-12-SC-19-C

FDF-12-SC-19-C



FDF-24-SC-19-C

FDF-48-SC-19-C

Applications

- 광케이블과 광단국장치 사이에 설치
- 광케이블 시종단 성단처리 및 분배 절체용 장치

Features & Benefits

- 19″/23″ Rack 및 Cabinet Rack 장착 가능
- 경량
- 최다 144심 수용 가능
- 취급 용이

규격별 사양

항목	MM	Typical	비고
OFD-144	482	708	OFD-144
OFD-72	482	420	OFD-72
OFD-24	482	133	OFD-24
FDF-24	482	44	FDF-24
FDF-48	482	88	FDF-48

※ 크기 허용 오차 : ±5mm 이내

Order Information

- OFD & FDF

OFD ···· 24 ···· SC ···· 19 ··· R

- R : 구조 형태 (Rack/Cabinet/Wall)
- 19 : Rack Size(19″/23″)
- SC : 광커넥터 형태 (SC/FC/ST/LC/MU)
- 24 : 심선수
- OFD : OFD(Optical Fiber Distribution) FDF(Fiber Distribution Frame)

Ribbon Fiber Management System
Optical Fiber Distributon

Ribbon Fiber Management System

REMS FDF-Rack

Features

- Fiber termination/Connection ports option.
- Optical Splice Capability.
- Compact Design.
- Compatible with most Cable Management System.

Structure, Dimension

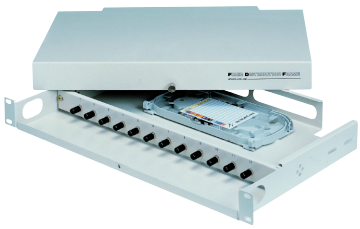
Items	Model	Dimensions (W×L×H)mm	Remarks
REMS FDF-Rack (Drawer Type)	FDF-D-144C	520×310×177	Sliding and access to back for easy installlstion Applicable for Ribbon Fiber Cable
	FDF-D-288C	520×310×222	
	FDF-D-320C	520×310×222	

Order Information

RFMS ····· □ ·····□□□

- Core count (144~320)
- Type (D:Drawer type)

Optical Fiber Distribution



FDF-Rack Type

FDF-Wall Type

Structure, Dimension

Items	Model	Dimensions (W×L×H)mm	Remarks
REMS FDF-Rack/ Wall	FDF-FR-12C	480×300×44.40	Rack mount
	FDF-FR-24C	480×300×44.40	
	FDF-FW-12C	315×310×82	Wall mount
	FDF-FW-24C	315×310×82	
	FDF-FW-48C	315×380×110	

Order Information

FDF ····□□···□□

- Core count (12~48)
- Type (FR:Fixed Rack / FW:Fixed Wall)

Optical termination panel

Applications

- Telecommunication Network
- CATV Network
- Data communication Network
- Instrumentation
- Local Area Network

Features

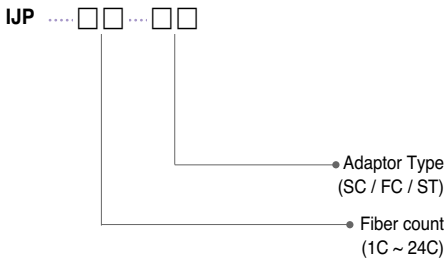
- Compact size
- Locking available on front panel.
- Bottom cable entry.
- Sealed for moisture and dust resistance.
- Compact interconnect and splice housing forup to 12 optical fibers.

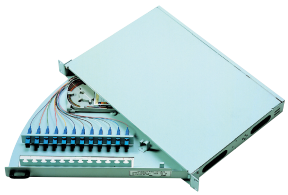
IJP BOX

Structure, Dimension

Items	Model	Dimensions (W×L×H)mm	Remarks
IJP BOX	250×350×75mm	24Ports & Splice	Wall & Pole Type

Order Information

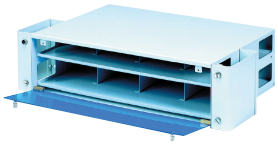




OFD-A-1

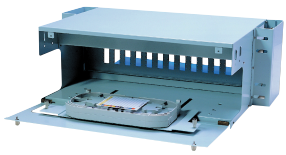
OFD-B-1

OFD-C-1

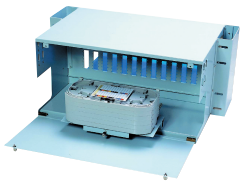


OFS-1

OFD-A-2



OFD-B-2



OFD-C-2

OFS-2

Structure, Dimension

Items	Model	Capacity	Dimensions (W×L×H)mm	Remarks
OFD-Rack	OFD-A-1	12C	520×310×44.4	With Storage Box
	OFD-A-2	12C	520×310×44.4	
	OFD-B-1	24C	520×310×132.5	
	OFD-B-2	48C	520×310×222	
	OFD-C-1	72C	520×310×178	Without Storage Box
	OFD-C-2	144C	520×310×222	
	OFS-1	72C	520×310×132.5	Storage Box
	OFS-2	144C	520×310×178	

Order Information

OFD ..... □ .... □ .. **X**

- Adaptor Type
  (S1 : SC Simplex
  L1 : LC Simplex
  SV : SC Duplex vertical
  L2 : LC Duplex
  horizontal
  SH : SC Duplex
  FR : FC Simplex round
  MR : MT-RJ
  ST : ST Simplex)
- Type 2(1 / 2)
- Type 1(A / B / C)

Rack

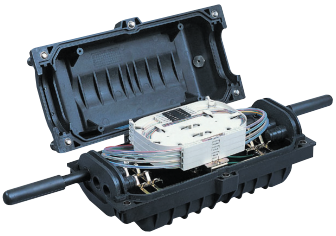
Structure, Dimension

Items	Dimensions (W×D×H)	Capacity	Remarks
OPEN Ract	550×350×1400	28U	
	550×350×1800	37U	
	550×350×2200	46U	
CABINET Ract	600×600×500	8U	Small Office Distributor
	600×600×750	14U	
	600×750×1000	18U	
	600×750×1200	22U	
	600×750×1800	36U	
	600×750×2200	45U	
	600×750×2750	56U	
IDC-Sever Ract	600×900×1800	36U	
	600×900×2000	40U	
	600×900×2200	45U	
MIN Rack	590X500X700	14U	
	590X500X600	10U	
	590X500X500	8U	
	550X450X300	5U	

Order Information

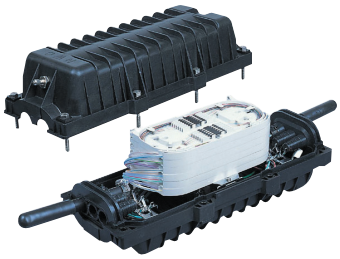
RACK ····· □□ ···· □□ ···· □□□ ···· □□ ···· □□

- Unit(5 / 8 / ··· / 56)
- Height(500 / 750 / 1800 / others
- Depth(350 / 600 / 750 / others)
- Width(19″ / 23″)
- Items(OPEN / CABINET / IDC / MINI)



FOCSS

FOCS



FOCM

Structure, Dimension

Items	Ports	In-Let Cable Size (mm)	Dimensions (L×W×H)mm	Weight with box	Max Capacity			
					Single Core	2-Core Ribbon	4-Core Ribbon	8-Core Ribbon
FOCSS	3-3 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ19	325×187×130	3.9kg	48	48	80	128
FOCS	2-2 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ29	450×187×130	5.0kg	72	72	144	192
	2-3 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ29						
	3-3 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ24						
FOCM	2-2 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ29	450×187×166	5.7kg	144	144	288	384
	2-3 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ29						
	3-3 ports	Min. Φ8 ~ max.Φ24						

Applications

- Telecommunication Networks
- CATV Networks
- Local Area Networks
- Underground, Aerial, Buried
- Vault and Building environments

Order Information

FOC ···□□···□□··□□□··□□

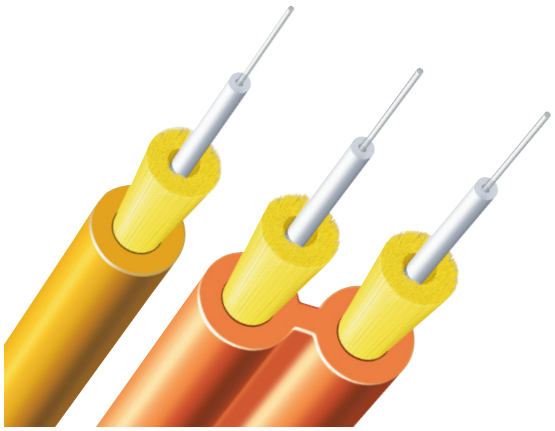
- Option (SB:Support Bracket / None)
- Fiber Count (1C~144C)
- Port(2:2Ports / 3:3Ports)
- Model (SS:Super Small / S:Small / M:Medium)

Features

- Closure provides perfect solution for the protection of the junction point of optical fiber cable from environment.
- Silicone gasket is used to seal closure and provide a long term reliability.
- Closures have two or three cable entrance ports on each end.
- Closures can be installed at temperatures between −40℉~176℉ (−40℃~80℃)
- Closures are compact and lightweight.
- Its installation is very easy due to applied minimum bolts.

색상코드 Color Code

광코드 케이블 (Color Code of Cord/Assembly Cable)



Simplex / Zipcord

900um 버퍼
SM : 백색(Natural), MM : 주황(Orange)

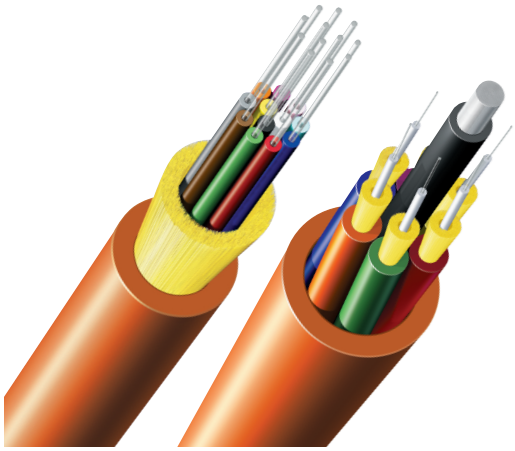
외부 시스 색상
SM : 황색(Yellow), MM : 주황(Orange)
※ Zipcord는 한쪽 코드에 프린트(마킹)

인입용 및 분기용 케이블

900um 버퍼
백색(Natural) & 주황(Orange)

외부 시스 색상
SM : 황색(Yellow), 흑색(Black)
MM : 주황(Orange), 흑색(Black)

타이트버퍼 케이블 (Color Code of Tight Buffered Cable)



900um 버퍼
1. 청색(BL) 2. 등색(OR) 3. 녹색(GN)
4. 갈색(BN) 5. 회색(GY) 6. 백색(WH)
7. 적색(RD) 8. 흑색(BK) 9. 황색(YL)
10. 자색(VI) 11. 청록(AQ) 12. 분홍(PK)

외부 시스 색상
SM : 황색(Yellow), 흑색(Black)
MM : 주황(Orange), 흑색(Black)

루즈튜브 케이블 (Color Code of Loose Tube Cable)

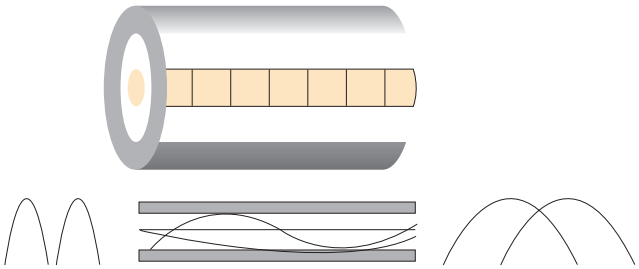
개별 광섬유
1. 청색(BL) 2. 등색(OR) 3. 녹색(GN)
4. 적색(RD) 5. 황색(YL) 6. 자색(VI)
7. 갈색(BN) 8. 흑색(BK) 9. 백색(WH)
10. 회색(GY) 11. 청록(AQ) 12. 분홍(PK)

외부 시스 색상
흑색(Black)

신호전파
타이트버퍼 vs. 루즈튜브

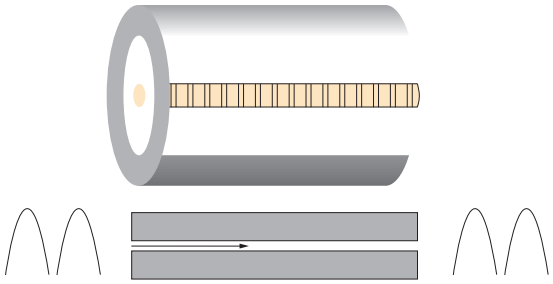
신호전파

멀티모드는 다양한 빛의 경로나 모드를 가지고 전송



▶ Multimode

싱글모드는 하나의 빛의 경로나 모드를 가지고 전송



▶ Singlemode

타이트버퍼 vs. 루즈튜브

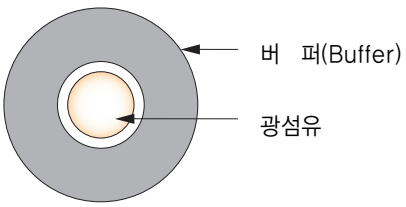
▶ 타이트버퍼(Tight Buffer)

PVC, 나일론, 테프론 등의 플라스틱(Thermoplastic)재질로 광섬유의 아크릴 코팅층 위에 외경 90um으로 압출한 것으로 기계적, 환경적 특성이 강화되고 다루기가 용이하다.

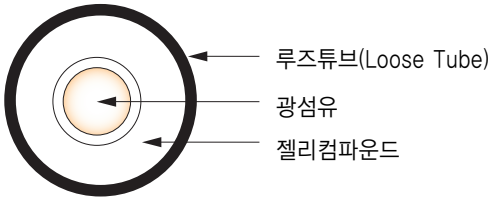
▶ 루즈튜브(Loose Tube)

젤리로 채워진 튜브 내에 광섬유가 떠 있는 형태로 위치하는데, 튜브가 광섬유에 직접적으로 접촉되지 않기 때문에, 재질의 수축이나 팽창에 의해 광섬유가 스트레스를 받지 않는다. 튜브에 받은 스트레스가 광섬유에 전달이 되지 않으며, 튜브 내 젤리에 의해 방수가 가능하다.

▶ Tight Buffer



▶ Loose Tube



광학적특성

광섬유 손실

● **서로의 거리가 L만큼 떨어져 있는 두 단면사이의 손실 A (λ)는 다음과 같이 정의 된다.**

$$A(\lambda)=10\ \mathrm{Log}_{10}\ \frac{P1}{P2}(dB)$$

P1 : 단면 1을 통과하는 빛의 파워
P2 : 단면 1을 통과하는 빛의 파워
λ : 파장

또한 평행상태에 있는 균질의 광섬유에서는 단위길이의 손실 a(λ) 즉 손실계수를 계산할 수 있다.

$$a(\lambda)=\frac{A(\lambda)}{L}(dB/km)$$

L : 케이블의 전길이(km)

단일모드 광섬유 대역폭

$$Bw(MHz)=\frac{441,000}{L\times D\times \Delta\lambda}$$

Bw : 시스템 요구대역폭(MHz)　L : 무중계 전송거리(km)
D : 색분산계수(ps / nm.km)
$\Delta\lambda$: 반치전폭(Full Width Half Maximum, nm)

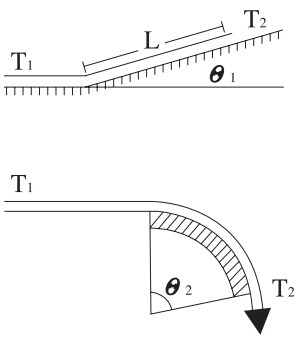
다중모드 광섬유 대역폭

$$Bw(MHz)=\frac{Bwi}{L\gamma}$$

Bw : 광섬유 대역폭　Bwi : 시스템 요구대역폭(MHz)
L : 전송거리(km)　γ : 거리의존 상수

4km 미만 : γ = 1　8km 미만 : γ = 0.8
8km 이상 : γ = 0.75

광케이블 포설



● **포설시 고려사항**

- 광케이블 드럼취급
- 포설장력
- 허용 곡률반경
- 케이블 포설방향
- 포설속도(최대 20m/분)

● **포설시 고려사항**

• 직선부분의 포설
$T_2=WL(\sin\Theta_1+\mu\cos\Theta_1)+T_1(T=\mu WL)$
여기서
T : 포설장력(kg.f)　W : 케이블중량(kg / km)
L : 포설길이(km)　μ : 마찰계수(통상 μ = 0.5)
Θ_1 : 경사각도

• 직선부분의 포설
$T_2=KT_1$
여기서
K : 상수$K=EXP(0.0175\mu\Theta_2)$
T_1 : 굴곡부 통과 전의 장력
T_2 : 굴곡부 통과 후의 장력
μ : 마찰계수(도르레 사용시 μ = ϕ)
Θ_1 : 구부림 각도

전송선로 기본자재 선택시 고려사항

Singlemode

자재명	고려사항	종류
광섬유	종류	단일모드, 다중모드
	외경(다중모드의 경우)	코아 / 클래드 50 / 125, 62.5 / 125
	사용파장대	850, 1310, 1550nm
광케이블	설치장소	옥내용, 옥외용
	지형조건(포설조건)	관로용, 직매용, 가공용
	중심인장선	금속형, 비금속형
	허용 곡률반경(건물 duct의 shaft용적 고려)	케이블 외경의 20배
	조장	표준조장 : 1km, 2km
	특수용도의 외장	낙뢰방지, 난연, 방충
광커넥터	사용되는 광섬유 종류	단일모드, 다중모드
	결합손실	-
	광커넥터의 재질 : 내구성, 착탈성, 온도특성	-
	크기	-
	취급 용이성	
	장치에 부착된 어댑터 종류	Biconic, ST, FC, D4, SC 등
광점퍼코드	허용 곡률반경	-
	삽입손실	-
	광코드의 길이	표준 : 1, 3, 5, 10, 25 Meter
	광섬유 종류	-
	사용기기와의 호환성	-
광감쇠기	감쇠량의 범위	-
	사용 커넥터 종류	-
	사용 광섬유 종류	-
광어댑터	광커넥터와의 호환성	Biconic, ST, FC, D4, SC 등
광접속함체	설치조건	관로용, 가공용, 직매용
	접속함체의 크기	12심 이하, 이상용
	광케이블 분기수	1, 2, 3분기
	광케이블 종류 및 심선수	-
광섬유 접속자	접속 후 보강 소요시간	Q -PAK, 열수축 튜브, 기계식
	접속손실의 변화	접속자, Rotary Splicer 등
광분배함	분기할 광섬유 심선수	24심, 48심, 72심용 등
	접속할 광섬유 심선수	-
	분배함 설치장소	(벽면부착, Rack 설치)
	장비와의 커넥터 호환성	-
	분배함 크기	-

용어설명

ADSS
• All-Dielectric Self-Supporting

ANSI
• American National Standard Inststute, 네트웍 인터페이스 통신프로토콜 등의 표준화 담당기구

ATM
• Asynchronous Transfer Mode, 디지털 정보의 Packet을 전송하는 교환기술로 전송량이 가변적이고 불규칙적인 전송에 적합

Bandwidth
• 대역폭으로 데이터 전송비율을 나타내며, 단위는 bps로 표시

CATV
• Cable Televsion, 원래는 Community Antenna Television

CCITT
• Consultative Committee on International Telephone and Telegraphy 통신장비 및 시스템 협동조합 표준을 육성하기 위한 최초의 세계기구로 지금은 그 명칭 ITU-T로 변경됨. 본부는 스위스 제네바에 위치.

Cladding
• 코아(Core)를 싸고 있는 부분으로, 코아를 통과하는 빛이 코아 내부에서 진행될 수 있도록 모아주는 반사층 역할을 한다.

Core
• 빛이 전달되는 부분이며, 그 주위를 클래딩(Cladding)이 싸고 있다.

CSM
• Central strength member.
케이블의 중심에 인장선으로 사용되는 중심인장선을 말한다.

CT
• Central Tube. 광섬유를 포함한 플라스틱 튜브를 케이블의 중심에 위치시킨 구조의 통칭

DCS
• Digital Cross Connect System.
통상적으로 전화국의 교환기와 연계되어 사용.

DSL and xDSL
• Digital Subscriber Line and its variation.
DSL은 일반 구리전화선을 통하여 가정이나 소규모기업에 고속으로 정보를 전송하기 위한 기술이며, xDSL이란 ADSL, HDSL, RADSL 등 DSL의 여러가지 형태에 대한 총칭

DWDM
• Dense Wavelength Division Multiplexing.
다른 여러 종류의 데이터를 하나의 광섬유에 함께 싣는 기술로, 각 신호들은 분리된 고유의 광파장상에서 전송된다. DWDM을 사용하면 하나의 광섬유상에 최고 80개의 (이론상으론 그이상) 분리된 파장이나 데이터 채널로 다중화할 수 있다.

E-carrier system
• E-1은 ITU-T에 의해 고안된 것으로 유럽 디지털 전송규격.
2.048 Mbps(64Kbps×32채널)의 속도를 가지며, 종류는
E-2 : 8.444 Mbps (E-1의 4배)
E-3 : 34.368 Mbps (E-1의 16배)
E-4 : 139.264 Mbps (E-3의 4배)
E-5 : 565.148 Mbps (E-4의 4배)

EDFA
• Erbium-Doped Fiber Amplifier. 광섬유에 erbium이라는 물질을 도핑함으로써 전기적인 것으로 전환하지 않고서도 광신호의 직접적인 증폭을 얻을 수 있도록 한 광섬유 증폭기.

FDDI
• Fiber Distributed Data Interface.
링크형 100Mbps 고속 LAN의 ANSI 규격.

FRP
• Fiber-reinforced Plastic. 케이블의 강도특성을 위해 사용된다.
케이블 제조시에는 주로 비금속인장선으로 사용, Glass-reinforced Plastic(GRP)라고도 한다.

FTTB
• Fiber-to-the-business or Fiber-to-the-building.

FTTC
• Fiber-to-the-curb.

FTTH
• Fiber-to-the-home.

Headend
• 케이블 TV 시스템에서 인공위성이나 그 밖의 다른 곳으로부터 시스템 네트웍을 통해 프로그램을 수신하고 제작하고 재전송하는 기술설비를 갖춘 주조정센터.

HFC망
• Hybrid Fiber Coaxial. 광케이블과 동축케이블을 혼합한 망으로 양방향 특성이 뛰어나고 유지 및 설치비용이 저렴한 장점을 가진 망을 말한다.

ITS

• Intelligent Transportation System. 고도의 정보처리 기술을 교통운용에 적용시킨 것으로 1991년 미국의 교통공학자인 칸 첸 박사에 의해 제안됨.
현재는 미국(IVHS:Intelligent Vehicles Highway System), 유럽(RTI:Road Transport Information), 일본(AGS:Auto Guide System) 등으로 나뉘어 추진되면서 세계적인 교통분야의 핫 이슈로 급부상하고 있다.
ITS는 크게 ATMS, ATIS, AVCS, CVO/APTS 로 구분된다.

ITU

• International Telecommunications Union.국제전기통신연합
범세계적인 전기통신 표준화 추진, 무선주파수 사용 질서 유지 등 각 나라의 전기통신체제 개발지원 활동을 한다. 1865년에 ITU의 전신인 국제전신연합(CCITT)가 창설되고, 1947년 UN의 전기통신에 관한 전문기관이 되었으며, 우리나라는 1952년에 가입했다.

LT

• Loose Tube. 광섬유가 플라스틱 튜브 내에서 유동성을 가지며 (이론상 SIN파형) 위치한 구조의 통칭으로, 이런 튜브를 중심축 주위로 꼬아 (Stranding) 놓은 케이블의 형태를 루즈튜브 케이블이라고 통칭한다.

NEC

• National Electric Code. 미국의 National Fire Protection Association에서 NEC코드로 알려진 화재와 안전의 요구 사항을 정의한 것으로, 이 코드는 광케이블에 대해
OFN : 빌딩배선에 적합한 범용 케이블, UL-1581 만족
OFNR : 빌딩의 한 층에서 다른 층으로의 화재확산을 방지 토록 설계된 Riser급 케이블, UL-1666 만족
OFNP : 파이프가 없는 덕트와 같은 공간에서의 화재확산을 방지토록 설계된 Plenum급 케이블, UL-910 만족. 특히, 내화성, 저연성, 저독성의 특성을 만족.
※ NEC코드는 다양한 용도의 케이블에 대해 난연특성을 규정하고 있다.

NZDSF

• Non-zero Dispersion Shifted Fiber. 비영분산 천이 광섬유는 기존의 영분산 천이 광섬유(DSF)에 비해 영분산기울기를 낮추고 유효면적을 확대하여 비선형 효과를 최소화 함으로써 1550nm 영역에서 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 장비가 효과적으로 데이터를 전송할 수 있는 광섬유를 말한다.
– 유효면적 : 광섬유내에서 빛이 분포하는 실면적
– 비선형효과 : 유효면적내의 빛의 밀도가 높을때 나타나는 현상으로 신호의 퍼짐 현상이나 상호간의 간섭등이 있다.

ONU

• Optical Network Unit. ONU는 아파트 단지 또는 소규모 집단 주거 밀집지역의 옥외에 설치되는 광가입자 장치를 말한다.
ONU는 FTTH의 경우 가입자 집안에 위치하고, FTTC의 경우 가입자 주변 근처에 위치한다.

OTDR

• Optical Time Domain Reflectometer. 광손실을 측정하는 계측기로 광펄스를 전송해 반사되어 돌아오는 빛을 분석함으로써, 선로의 손실측정 및 선로상의 이상 유무를 측정 판독한다.

POF

• Plastic Optical Fiber. POF는 일본 게이오대학 이공학부의 이케 야스히로 교수가 개발한 플라스틱 광화이버를 말한다.
플라스틱 광화이버는 글라스(Glass) 광화이버보다 전송손실이 크고, 내열성등이 뒤떨어지는 단점이 있는 반면, 가공이 쉬워 생산성이 높고 접속 등이 쉬운 여러가지 장점도 있다.

T-carrier system

• 일반적으로 DS-1 신호를 전달하는 회선이나 케이블을 가리키는 TDM 전송방식의 시스템으로
T-1 : AMI난 B8ZS 코딩방식을 이용해 전화 스위칭 네트웍을 통해1.544Mbps의 속도로 DS-1 포멧 데이타를 전송한다.
T-3 : 전화 스위칭 네트웍을 통해 44.736Mbps의 속도로 DS-3 포멧데이터를 전송한다.

TDM

• Time-division multiplexing. 시분할다중화는 네트웍에 있어 하나의 통신회선이나 채널을 이용하여 송수신하기 위해 다수의 신호들이 결합되는 방식으로, 각 신호는 매우 짧은 지속시간을 갖는 여러 개의 세그먼트들로 나뉘어진다.

WDM

• Wavelength-division Multiplexing. WDM은 광네트워크의 기본이 되는 기술이다. 이것은 하나의 광섬유를 사용하여 독립적으로 분리된 많은 수의 광채널을 전송하는 기술로서 우리가 많은 TV채널중 하나를 고르는 것과 같은 이치로, 각 채널은 각각의 다른 주파수를 사용하여 전송되어 지고 Tuner를 통해 그들 중 하나를 선택하는 것이다.

ITU-T Recommendation

• G.650 : Definition and test method for relevant parameters of singlemode fibers
• G.651 : Characteristics of a 50/125um multimode grade index optical fiber
• G.652 : Characteristics of a singlemode optical fiber
• G.653 : Characteristics of a dispersion-shifted singlemode optical fiber
• G.654 : Characteristics of a cut-off shifted singlemode optical fiber
• G.655 : Characteristics of a non-zero dispersion shifted singlemode optical fiber

Products & Systems of LS Cable & System

A Convenient World through the Use of Cable

Energy Cables & Systems

세상에 빛과 에너지를 전하는 토털솔루션의 기준을 만들어갑니다.

LS전선은 송배전 토털 솔루션은 물론 해양, 선박, 원자력, 풍력 등 상황 별로 가장 적합한 전력 에너지 시스템을 제공합니다. 송배전 케이블 시스템의 설계 · 자재공급 · 설치 · 유지 보수에 이르는 Turn-key Base 솔루션을 제공하며 고객의 다양한 요구에 대응해온 LS전선은 시장보다 앞서 초전도 케이블, 해저 케이블, 전력 IT 솔루션 사업으로 영역을 넓혀가고 있습니다.
광복합가공지선(OPGW), 광복합 XLPE 전력케이블과 같은 광복합 제품은 LS전선이 기술적 강점을 갖고 있는 기술차별화 제품으로서, 광케이블 등의 통신사업을 통해 시장을 확대해가고 있습니다.
또한 원자력발전소, 플랜트, 철도, 해양 및 선박, 풍력발전 등 각 산업별로 완벽한 맞춤 솔루션을 제공합니다.
더불어 대용량의 전기를 안전하게 전송하는 부스닥트시스템, 환경과 인간을 보호하는 저독성 난연 케이블까지... LS전선은 빛과 에너지 전송의 토털솔루션을 제공합니다.

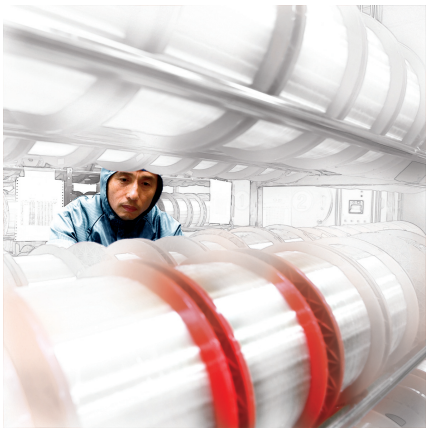
Hero Product

LS전선이 세계에서 네 번째로 개발한 MI타입의 250kV급 초고압 해저 케이블– LS전선은 국내 최대규모인 진도~제주 간 해저 전력망 사업을 당당히 수주함으로써 유럽업체들이 독식해온 세계 해저케이블 시장의 새로운 강자로 부상하고 있습니다.

- Submarine Power Cable
- Super-conduction Cable System
- EHV, HV, MV, LV Cable
- OHTL, OPGW
- IT Solutions for Electric Power
- Control & Instrument Cable
- Halogen-free Cable
- Busduct System
- Industrial Specialty Cable

Telecommunications

유비쿼터스 세상의 첨단 네트워크를 제공합니다.



21세기 통신산업은 유비쿼터스화, 방송 · 통신의 융복합화, 유 · 무선 통신의 광대역화로 진화되고 있습니다.
LS전선은 이러한 IT 및 통신환경 시대를 맞아 ①NI(Network Integration)/SI(System Integration), ②ITS(Intelligent Transport Solution), ③UTS(Ubiquitous Total Solution) 영역에서 IT서비스는 물론 차별화된 통신솔루션 제공을 통해 기업, 중앙정부, 지방자치단체 및 정부 투자기관 고객에게 보다 높은 가치를 제공하고 있습니다.
하루가 다르게 진화하는 통신 환경에 한 발 앞서 광통신 솔루션, 10G 이더넷급의 통합배선시스템, 동축케이블 시스템, G-PON기반의 FTTH 솔루션, 200Mbps급 초고속 유선방송 네트워크시스템인 LS-HFC 등 차별화된 제품과 솔루션으로 전세계 고객을 만족시켜온 LS전선-세계 최고의 기술로 유비쿼터스 세상의 첨단 네트워크환경을 구축해 나가고 있습니다.

Hero Product

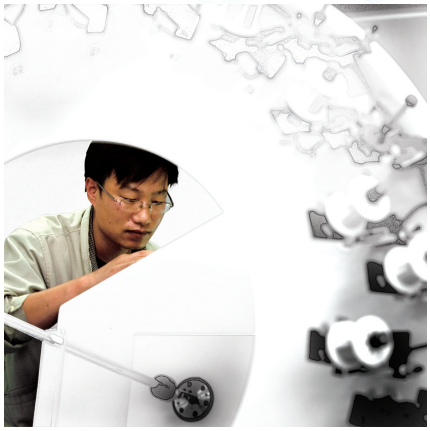
LS전선이 국내 최초로 개발한 FTTH 용 G-PON(Gigabit Passive Optical Network) 장비-기존의 E-PON(Ethernet Passive Optical Network)에 비해 전송 속도가 세 배 이상 빠르며 다양한 멀티미디어 서비스가 가능한 시스템으로, 최근 상용화되기 시작해 성장 잠재력이 매우 큽니다.

- Optical Fiber, Optical Fiber Cable
- FTTH Solutions
- RF Solutions
- Wireless Transmission System
- Coaxial Cable, UTP Cable
- QPS (Quadruple Play Service) System

Integrated Modules & Cable Systems

특수환경에 적합한 최적의 케이블 솔루션을 제공합니다.

더 빠르게, 더 작게, 더 편리하게, 더 안전하게… LS전선은 빠르게 변화하는 고객의 요구에 한발 앞서 각종 산업기기, 가전제품, 차량 및 항공기, 군수장비 등에 사용되는 케이블과 모듈을 제공합니다. 특히 고내열·고난연의 안전성, 탁월한 유연성과 기계적 강도의 편리성, 할로겐프리(Halogen-free)의 무해성을 동시에 실현한 다양한 제품 라인업으로 기능은 물론 친환경 특성에서도 한발 앞서갑니다. 휴대용 멀티미디어 기기의 내부배선에 사용되는 MCX 케이블, 공장 자동화를 선도하는 FA(Factory Automation) 케이블, LCD용 친환경 케이블, 자동차용 친환경 PP(Polypropylene)전선, 하이브리드 전기자동차의 전장솔루션, 세계 최초의 135℃급 친환경 열수축 튜브 등... 세상 구석구석 눈에 보이지 않는 곳까지 LS전선의 기술력이 살아 숨쉽니다.



Hero Product

LS전선의 MCX 케이블(Micro Coaxial Cable)-휴대전화, 디지털카메라 등 디지털 가전 기기의 내부배선에 사용되는 제품으로, 휴대용 멀티미디어 기기의 기능확대와 소형화에 기여하고 있으며, 의료 기기용으로 사업영역을 넓혀가고 있습니다.

- Industrial Cable & Module
- Automotive Wire & Cable
- Tube Components

Industrial Materials

첨단 소재로 핵심기술을 선도합니다.

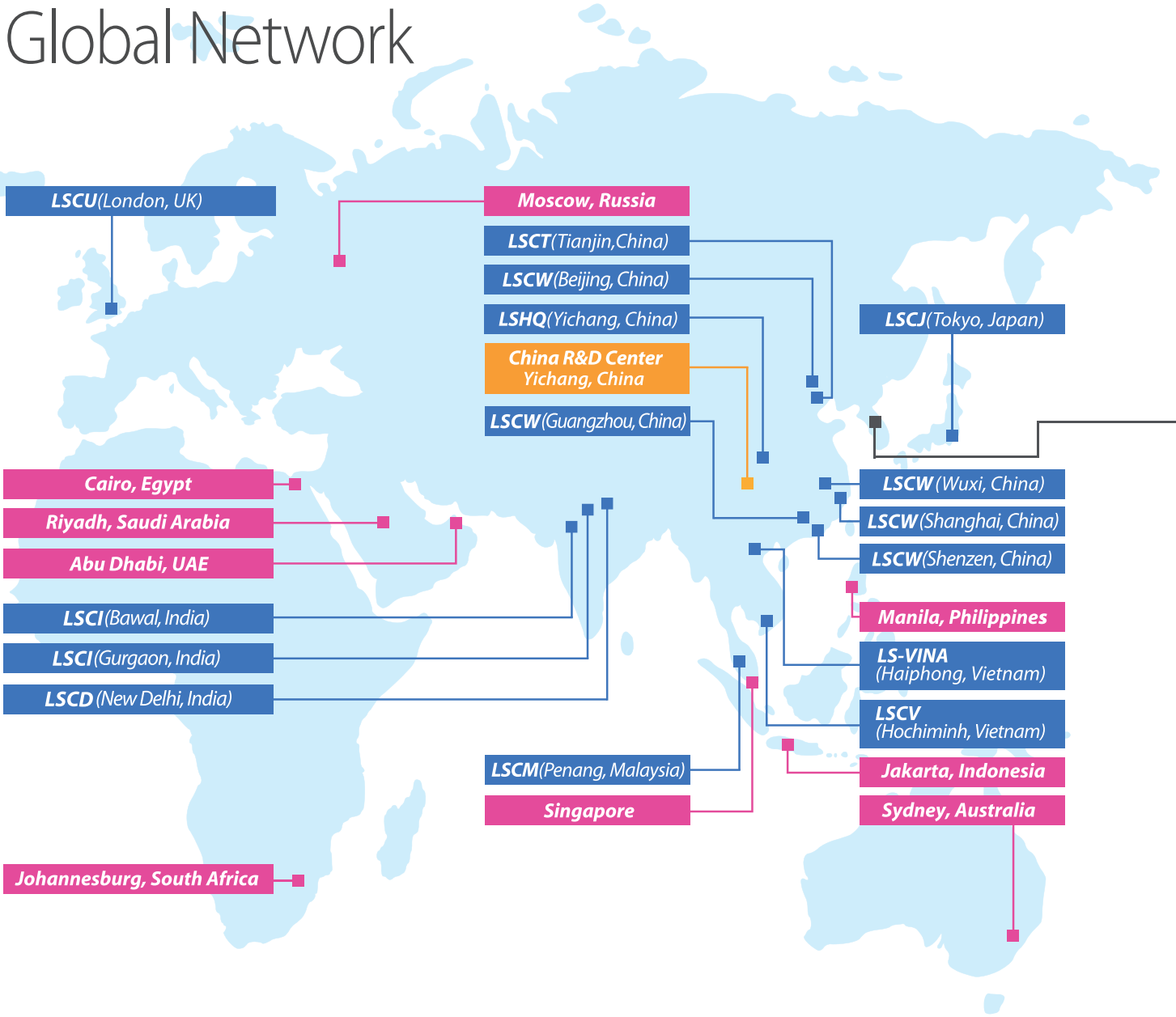
LS전선은 그 동안 축적된 구리, 알미늄, 고무관련 노하우와 기술력으로 삶의 질을 높이는 고부가 제품을 생산하고 있습니다. LS전선은 고순도의 자동차 전선용 8㎜ Copper Rod, 0.03㎜까지 가능한 초극세선용 Copper Rod 등 세계수준의 기술력과 품질로 단선율이 낮은 안정적인 Copper Rod를 제공하고 있습니다. 또한 하이브리드 자동차용 모터와 차량용 발전기에 적합한 정밀평각권선(Fine Rectangular wire), 알미늄 합금 신소재인 XTAL(eXtra Thermal Aluminum Alloy) 등 지속적인 품질차별화를 통해 브랜드파워를 키워가고 있으며, 무산소동·동대체재 Alloy 등 첨단 신소재 개발과 해외현지화를 통해 글로벌 플레이어로서 입지를 강화하고 있습니다.
LS전선은 축적된 컴파운딩 기술력을 기초로 산업용 고무제품과 건축 바닥재인 고무 타일을 생산하고 있습니다. 특히 국내최초로 개발한 플로킹(Flocking) 공법의 카펫타일은 탁월한 위생성과 편의성으로 수요가 크게 늘고 있습니다.

Hero Product

LS전선의 자동차용 정밀평각권선(Fine Rectangular Wire) – 일반 평각권선 굵기의 10분의 1 수준으로 소형·고출력 모터에 적합합니다. 기존의 둥근 권선을 사용할 때 보다 모터 출력을 50퍼센트 이상 증대시켰으며, 피막 두께를 균일하게 유지해 절연성에서도 탁월한 효과를 발휘합니다.

- Magnet Wires
- Copper Rod
- Aluminum Materials
- Rubber Tiles

Global Network



Branches

Abu Dhabi Office(U.A.E.)
Tel : +971-2-674-8780 Fax : +971-2-674-8781

Riyadh Office(Saudi Arabia)
Tel : +966-11-269-4911

Singapore Office(Singapore)
Tel. +65-6342-9162~3 Fax : +65-6342-9165

Sydney Office(Australia)
Tel. +61-2-9460-0255 Fax : +61-2-9460-0355

Moscow Office(Russia)
Tel : +7-495-258-18-05 Fax : +7-495-258-18-06

Lima Office(Peru)
Tel : +51-1-434-6433

Johannesburg Office(South Africa)
Tel. +27-71-688-2028 Fax : +27-11-785-8327

Jakarta Office(Indonesia)
Tel. +62-21-7974140 / 7974013 Fax : +62-21-7993071

Manila Office(Philippines)
Tel: +632-899-6169 Fax : +632-962-2250

Cairo Office(Egypt)
Tel. +20-2-2753-0118 Fax : +20-2-2753-0119

Subsidiaries

LSCA(U.S.A.) : Marketing and Sales
Tel. +1-770-657-6141

LSCU(U.K.) : Marketing and Sales
Tel. +44-20-8899-6671 Fax : +44-20-8899-6673

LSCJ(Japan) : Marketing and Sales
Tel. +81-3-6205-7188 Fax : +81-3-6205-7187

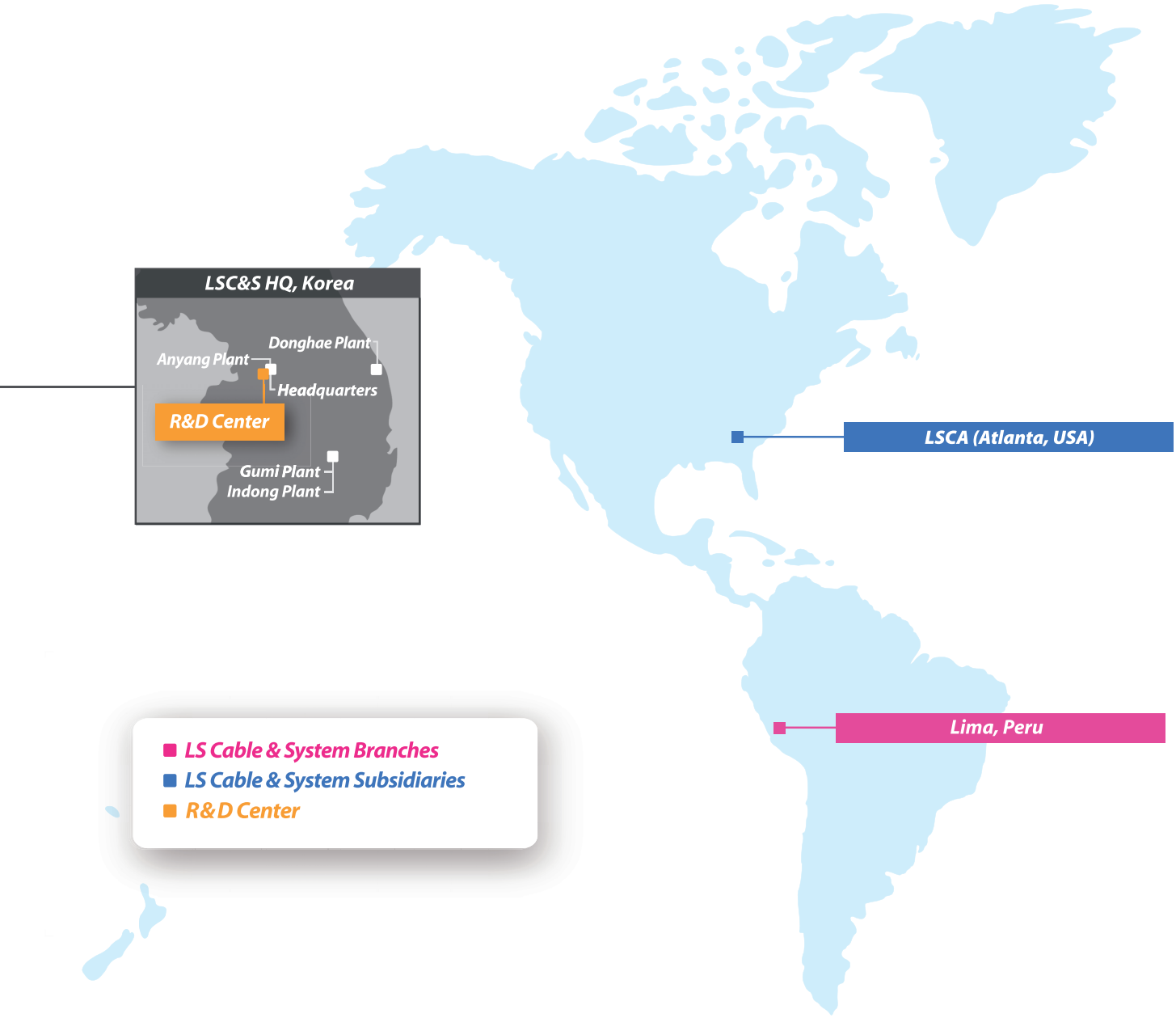
LSCD(India) : Marketing and Sales
Tel. +91-11-41064242

LSHQ(China)
Tel. +86-717-667-7777 Fax : +86-717-667-7618
Production : Extra-High Voltage Cable, Medium & Low Voltage Cable, Overhead Transmission Line, Industrial Specialty Cable & System

LSCT(China)
Tel : +86-22-2699-7618 Fax : +86-22-2699-7617
Production : Magnet Wire

LSCW(China)
Tel : +86-510-8811-9000 Fax : +86-510-8534-5341
Production : Automotive Wire & Cable, Bus Duct, Electroncic Wire & Cable, Tube, ACF, Accessories for EHV Cable System

Shanghai Sales Head Office(상해)
Tel : +86-21-5237-6633 Fax : +86-21-5237-8996



Beijing Office(북경)
Tel : +86-10-5761-3166 Fax : +86-10-5761-3160

Shenzhen Office(심천)
Tel. +86-755-8275-0470~1 Fax : +86-755-8275-0545

Guangzhou Office(광주)
Tel. +86-20-8767-7632 Fax : +86-20-8767-7957

LS-VINA(Vietnam)
Tel. +84-31-354-0141 Fax : +84-31-354-0142
Production : Extra-High Voltage Cable, Medium and Low Voltage Cable, ACSR, OPGW, SCR

LSCV(Vietnam)
Tel. +84-61-356-9140 Fax : +84-61-356-9148
Production : Low Voltage Cable, UTP

LSCM(Malaysia)
Tel. +60-4-588-9609 Fax : +60-4-588-9607
Production : Magent Wire

LSCI(India)
Gurgaon: Marketing & Sales
Tel. +91-124-428-5800~4 Fax : +91-124-428-5805

Bawal
Tel. +91-128-426-4267
Production : RF Feeder Cable, Network Solution, EHV, LV/MV, OPGW

China R&D Center
Tel. +86-717-667-7777

Korea Operations

Headquarters
Tel. +82-2-2189-9114

Anyang Plant
Tel. +82-31-428-4114
Production : Automotive Wire, Tube Components, HV Cable & Connectors, Bus Duct, Flooring System

Gumi Plant
Tel. +82-54-469-7114
Production : Power Cable up to 500kV, OHTL, OPGW, Data Cable, RF Feeder System, Copper Rod, Magnet Wire

Indong Plant
Tel. +82-54-469-7763
Production : Industrial Cable & Module, Optical Cable, Aluminum Materials

Donghae Plant
Tel. +82-33-820-3114
Production : Submarine Cable, Industrial Specialty Cable

R&D Center
Tel : +82-31-450-8114