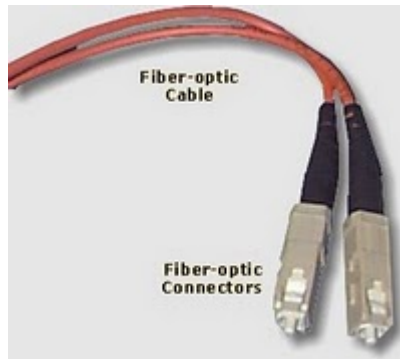


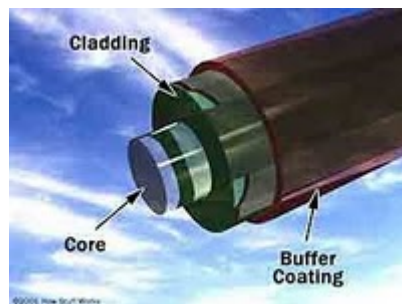
สายสัญญาณ Fiber Optic



สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) คือ สายนำสัญญาณข้อมูลที่ใช้หลักการทางแสง กล่าวคือ ใช้กับสัญญาณข้อมูลที่อยู่ในรูปของคลื่นแสงเท่านั้นตัวแก้วนำแสงอาจทำจากแก้วหรือพลาสติก โดยสัญญาณข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็นคลื่นแสงแล้วจึงส่งให้เดินทางสะท้อนภายในสายใยแก้วเรื่อยไปจนถึงผู้รับที่ปลายทางสายใยแก้ว มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสายทั่วไปหลายประการ เช่น มีขนาดเล็ก ส่งผ่านข้อมูลได้ครั้งละมากๆ สัญญาณข้อมูลมีโอกาสถูกลดทอนน้อยมาก ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยข้อจำกัด คือ เมื่อสายใยแก้วขาด หักงอหรือแตกหัก จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษในการซ่อมแซม ซึ่งยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบอื่น

ส่วนประกอบของ Fiber Optic

- cladding
- core
- bufferCoating



ขนาดของสาย Fiber Optic

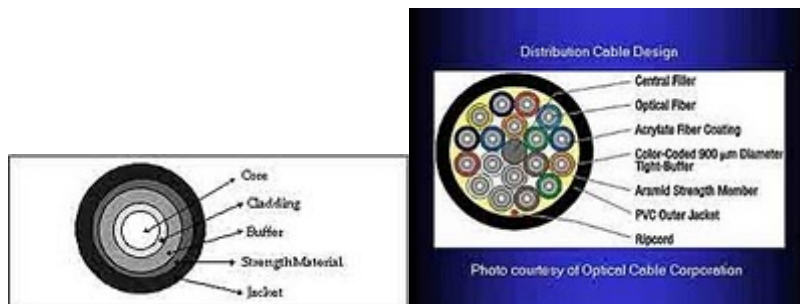


โครงสร้างของสาย Fiber Optic

ส่วนประกอบของ Fiber Optic ประกอบด้วยส่วนสำคัญหลัก 2 ประการ ได้แก่

1. ส่วนที่เป็นแกนอยู่ตรงกลางหรือชั้นใน แล้วหุ้มด้วยส่วนที่เรียกว่า Cladding จากนั้นก็จะถูกหุ้มด้วยส่วนที่ป้องกัน (Coating) โดยที่แต่ละส่วนนั้นทำด้วยวัสดุที่มีค่า ดัชนีหักเหของแสงที่มีค่าแตกต่างกัน แกน เป็นส่วนตรงกลางของ Fiber Optic และเป็นส่วนที่ใช้นำแสงอีกด้วย โดยมีค่าดัชนีของการหักเหของแสงส่วนนี้ จะต้องมากกว่าส่วนของ Cladding แล้วลำแสง ที่ผ่านไปในแกน จะถูกขังหรือเคลื่อนที่ ไปตาม Fiber Optic ด้วยขบวนการสะท้อนกลับหมดภายใน

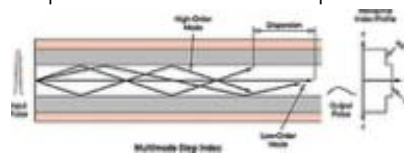
2. ส่วนของการป้องกัน เป็นชั้นที่ต่อจาก Cladding เป็นที่ใช้ป้องกันแสงจากภายนอกไม่ให้เข้ามาที่เส้น Fiber Optic อีกทั้งยังใช้ป้องกันมิให้แสงจากท่อนำแสง Fiber Optic ภายในให้ออกไปสู่ภายนอกได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ เมื่อมีการเชื่อมต่อเส้น Fiber Optic โครงสร้างภายในอาจประกอบด้วย ชั้นของ Plastic หลายๆชั้น นอกจากนี้ ส่วนป้องกัน ยังทำหน้าที่ เป็นตัวป้องกันการกระทำ จากแรงภายนอกได้อีกด้วย ตัวอย่างของค่า ดัชนีหักเห เช่น แกนมีค่าดัชนีหักเหประมาณ 1.48 ส่วนของ Cladding และส่วนป้องกันซึ่งทำหน้าที่ป้องกัน แสงจากแกนออกไปที่ภายนอก และป้องกันแสงจากภายนอกรบกวนจะมีค่า ดัชนีหักเหเป็น 1.46 และ 1.52 ตามลำดับ



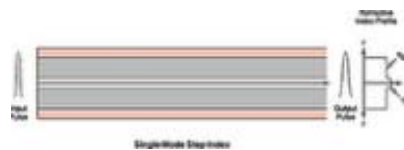
ชนิดของสาย Fiber Optic

1. Multimode Fiber Optic

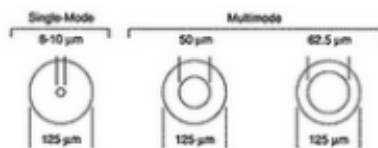
Multimode Fiber Optic ส่วนใหญ่มีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางของแกนและ Cladding โดยประมาณ 50 ไมครอน 62.5 ไมครอน โดยมี Cladding ขนาด 125 ไมครอน เนื่องจาก ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของแกนมีขนาดใหญ่ ดังนั้นแสงที่ตกกระทบที่ด้านปลาย Input ของสาย Fiber Optic จะมีมุมตกกระทบที่ต่างกันไปหลายค่า และจากหลักการสะท้อนแสงกลับหมดของแสงที่เกิดขึ้น ภายในส่วนของแกนทำให้มีแนวของลำแสงเกิดขึ้นหลาย Mode โดยแต่ละ Mode ใช้ระยะเวลาในการเดินทางที่ต่างกันไป อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ เกิดการแตกกระจายของแสง (Mode Dispersion) Multimode Fiber Optic มี 2 แบบได้แก่ Step Index และ Grade Index



2. Single mode Fiber Optic



ขนาดสัดส่วนของ Fiber Optic มีขนาดของ Core และ Cladding ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่



การเชื่อมต่อด้วย Connector

การเชื่อมต่อ Fiber Optic ยังสามารถทำได้โดยการใช้ Connector อีกด้วย ทำให้มีความสะดวกในการถอดได้ตามความจำเป็น Connector สำหรับ Fiber Optic มีหลายแบบ ดังนี้

1. FC Connector

FC Connector ได้รับการออกแบบโดย NTT ของญี่ปุ่น ที่ได้รับความนิยมมากในญี่ปุ่น รวมทั้งสหรัฐอเมริกาและยุโรป ส่วนมาก Connector แบบนี้ จะถูกนำไปใช้งานทางด้านเครือข่ายโทรศัพท์ เนื่องจาก Connector แบบนี้ อาศัยการขันเกลียว เพื่อยึดติดกับหัวปรับ ข้อดีของ Connector ประเภทนี้ ได้แก่ การเชื่อมต่อที่แน่นหนา แต่ข้อเสียคือการเชื่อมต่ออาจต้องเสียเวลามาก



2. SC Connector

ออกแบบโดย AT&T สำหรับการเชื่อมต่อ Fiber Optic ภายในอาคารสำนักงาน ซึ่งเครือข่าย LAN ชนิดนี้ เหมาะสำหรับ งานที่ต้องการถอดเปลี่ยน Connector อย่างรวดเร็ว โดยไม่สนใจความแน่นหนาของ Connector



3. FDDI Connector

ออกแบบโดย American National Standards Institute, (ANSI) สำหรับใช้งานบนเครือข่าย FDDI โดยเฉพาะ



4. Connector แบบ SMA

เป็น Connector อีกแบบหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในงานของ NATO และในกิจการทางทหารของสหรัฐฯ ออกแบบโดย Amphenol Corp.



5. ST-Connector

เป็น Connector ที่ถูกนำมาใช้งานสำหรับสาย Fiber Optic ชนิด Single Mode และ Multimode มากที่สุด โดยที่ Connector ประเภทนี้ มีอัตราการสูญเสียกำลังแสงเพียงแค่มิเกิน 0.5 dB เท่านั้น วิธีการเชื่อมต่อก็เพียงสอดเข้าไปที่รู Connector แล้วบิดตัวเพื่อให้เกิดการล็อกตัวขึ้น เพิ่มความทนทาน ทำให้ไม่เกิดปัญหาเนื่องจากการสั่นสะเทือน ถูกนำมาใช้กับระบบ LAN Hub หรือ Switches



การสูญเสียของสัญญาณแสงในสาย Fiber Optic

การสูญเสียของสัญญาณแสงในสาย Fiber Optic เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลข่าวสาร ทำให้การเชื่อมต่อสื่อสารด้วยระยะทางไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง (ปกติสาย Fiber Optic สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยระยะทางที่ยาวเกินกว่า 1-2 กิโลเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า ท่านใช้สาย Fiber Optic แบบใด? แบบ Multimode หรือ Single Mode ? รวมทั้งยังขึ้นอยู่กับโปรโตคอลของเครือข่ายอย่างไร ก็ดี ปัจจัยหลักคือการสูญเสียของสัญญาณแสงในสาย ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับการทำให้เกิดการสูญเสียของกำลังแสงในสาย มีหลายประการดังนี้

ความสูญเสีย Power ของ Fiber Optic นั้นขึ้นอยู่กับ ความยาวคลื่นที่ใช้ ความยาวคลื่นยิ่งมากเท่าใด อัตราการสูญเสียของแสง จะน้อยลง เช่น การสูญเสียกำลังแสง บนความยาวคลื่น 1300 nm ได้แก่ <0.5>

สาย Fiber Optic ที่มีขนาดต่างๆ มาเชื่อมต่อกันทำให้เกิดการสูญเสียกำลังแสง

- Intrinsic
- Loss Inherent to Fiber
- การสูญเสียที่เกิดจากการผลิต Fiber
- Fresnel Reflection
- Bending Loss
- Bending Loss เกิดจากปัญหาการโค้งงอของสาย เกินค่ารัศมี ความโค้งงอของสาย

ตามปกติ (Minimum Bend Radius)

อย่างไรก็ดี - Bending Loss ยังสามารถเกิดขึ้นได้จากการงอประกอบย่อยๆ ดังนี้

- ความโค้งที่มีความแหลมบริเวณแกนของสาย
- ความไม่สมบูรณ์ของ Buffer และ Jacket โดยมีความคลาดเคลื่อนของการวางตำแหน่งระหว่างกัน ที่ห่างประมาณ 2-3 มิลลิเมตร
- การติดตั้งสายไม่ถูกวิธีหรือไม่เรียบร้อย

ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ เรียกว่า *Microbending* สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อความยาวของสายเพิ่มมากขึ้น

การสูญเสียเนื่องจากการเข้าหัว Connector และทำ Splice ไม่ดี

Splice Loss สามารถเกิดขึ้น ณ ที่ได้ก็แต่ที่มีการตัดต่อและเชื่อมสายเข้าด้วยกัน โดย ประกอบด้วย การ Loss 2 แบบ ได้แก่ Mechanical Loss และ Fusion Splicing Loss

Mechanical Loss จะมีอัตราสูงที่สุด เมื่อเทียบกับ Fusion Splicing โดยมีอัตราการ Loss ตั้งแต่

0.2 ไปจนถึง 1.0 dB ขึ้นไป

Fusion Splice มีอัตราการ Loss ต่ำสุด โดยมีอัตราการ Loss ต่ำกว่า 0.1 dB และอัตราการ Loss ที่ต่ำกว่า 0.05 เป็นเรื่องที่เป็นไปได้ หากใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ Splice ที่มีคุณภาพดี

การ Loss ที่เกิดขึ้นสูง สามารถเกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบหลายประการดังนี้

- Poor Cleave
- Misalignments of Fiber Cores
- Air Gap
- Contamination
- Index of Reflection Mismatch
- Core Diameter Mismatch
- การ Loss ที่เกิดขึ้นจาก Connector

การสูญเสียที่เกิดขึ้นจาก Fiber Optic Connector สามารถมีระดับ 0.25 ไปจนถึง 1.5 dB และขึ้นอยู่กับชนิดของ Connector ที่ใช้งานอีกด้วย นอกจากนี้ยังมี Factor อื่นๆ ที่ทำให้เกิดการ Loss ของ Connector ดังนี้

- ปัญหาสกปรก หรือ Contamination บน Connector (ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด)
- การติดตั้ง Connector ที่ไม่ถูกต้องไม่เรียบร้อย
- การชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวของ Connector

Poor Scribe (Cleave)

Mismatched Fiber Cores

Misaligned Fiber Cores

Index of Reflection Mismatch

Loss Inherent to Fiber

การสูญเสียใน Fiber ที่ไม่สามารถจะขจัดไปได้ ในระหว่างกระบวนการผลิต มีสาเหตุเกิดจาก Impurities ในกระจก รวมทั้งการดูดซึมของแสงในระดับของโมเลกุล การสูญเสียของแสงขึ้นอยู่กับความหนาแน่นเชิงแสง ส่วนประกอบของ Fiber Optic รวมทั้งโครงสร้างทางโมเลกุลของ Fiber ซึ่งเรียกว่า Rayleigh Scattering เมื่อแสงมากระทบกับส่วนประกอบดังกล่าว ก็จะทำให้เกิดการ กระจายตัวของแสงไปยังทิศทางต่างๆขึ้น

การสูญเสียที่เกิดจากการแตกหักของพื้นผิว

เนื่องจากว่า สาย Fiber Optic มีส่วนที่ทำมาจาก Silica และกระจก ดังนั้น การโค้งงอสายมากเกินไปมีส่วนทำให้เกิดการแตกหัก รวมทั้งการติดตั้งที่ขาดระมัดระวัง

การดูแลรักษาสาย Fiber Optic

Minimum Bend Radius สาย Fiber Optic ถูกกำหนดให้มี Minimum Bend Radius จากผู้ผลิต เพื่อเป็นเงื่อนไขของ Load ที่มีต่อสาย เช่น ช่วงที่มีการดึงสาย และในช่วงที่สาย อยู่ในสภาวะที่ไม่ได้ Load เช่น ช่วงที่มีการติดตั้งสายเรียบร้อยแล้ว โดยสาย Fiber จะต้องไม่เกิดภาวะ

Minimum Bend Radius ในท่อเกินไปกว่าที่กำหนดขึ้นโดยผู้ผลิต (สายที่อยู่ในท่อจะต้องไม่มีการอไปงอมาเป็นงูเลื้อยมากเกินไปเกินกว่าค่า Minimum Bend Radius)

สาย Fiber และ Patch Cord ปกติจะมีค่า Minimum Bending ระหว่าง 2-3 ซม. และค่าของ Minimum Bending นี้ยังขึ้นอยู่กับ Operating Wavelength ของสายที่ใช้ และค่า Minimum Bending จะมากขึ้น มากขึ้น ตามขนาดความยาวคลื่นที่ใช้

การโค้งงอของสายที่มากเกินไป จะส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่สาย Fiber ตรงที่ทำให้เกิด Attenuation เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากเกินค่าที่ผู้ผลิตตั้งไว้ นอกจากนี้ จะทำให้สายเกิดความเสียหายอีกด้วย

ขนาดจำนวนของ Optical Fiber

ความแตกต่างระหว่าง Fiber Optic ทั่วไป พอจะสามารถแยกออกเป็น 3 แบบหลักๆ ได้แก่

1. Simplex Cable
2. Duplex Cable
3. Multifiber Cable

1. แบบ Simplex Fiber Optic cable

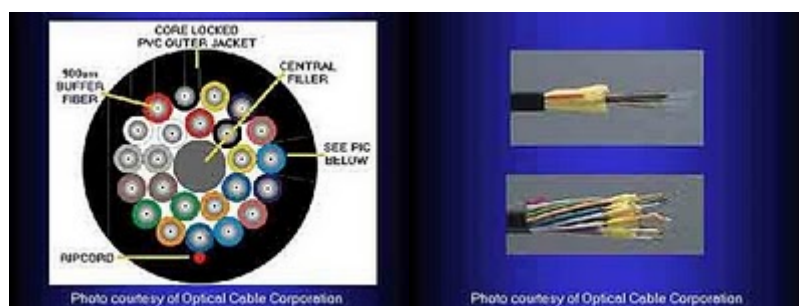
เป็นสาย Fiber Optic ที่มีสาย Fiber Optic เพียงเส้นเดียวภายใน Cable Jacket เนื่องจากมีเพียง Fiber เส้นเดียวภายใน ดังนั้นปกติจะมี Buffer ขนาดที่ใหญ่กว่าทั่วไป รวมทั้งมี Jacket ที่หนา กว่าปกติเช่นกัน

2. แบบ Duplex Cable

ภายในจะมีสาย Fiber Optic 2 เส้น ภายใน Jacket เดียวกัน สายประเภท นี้ได้รับความนิยม ให้ใช้เป็น Fiber Back Bone และสามารถทำงานเป็น Full Duplex ได้

3. แบบ Multifiber Cable

เป็นสาย Fiber Optic ที่มีสาย Fiber ภายในหลายๆ เส้น มีตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปจนถึง กว่า 100 เส้น หรืออาจมากถึง 300 เส้นก็ได้



ในปัจจุบันนี้มีการติดตั้งระบบ สายใยแก้วนำแสงกับระบบ LAN มากขึ้น โดยเฉพาะการใช้งานในระดับ Backboneของระบบทั้งนี้เป็นเพราะข้อดีของระบบสายใยแก้วนำแสง ที่เหนือกว่าระบบสายทองแดงดังนี้

ความสามารถในการส่งข้อมูล : ระบบสายใยแก้วนำแสงมีช่องสัญญาณแบนวิidthมากกว่าระบบสายทองแดง UTP มากเมื่อเทียบในระยะทางเดินเท่าๆกัน เช่นระบบใยแก้วนำแสง Multimode 62.5/125 ไมครอน มีแบนวิidth 160 MHkm (ที่ความยาวคลื่น 850 nm) ซึ่งถ้า

คำนวณเทียบเป็นระยะทาง 100 เมตร แล้วจะพบว่า มีแบนวิทด์เพียง 1 GHz ในขณะที่สายทองแดง UTP Cat 5e จะได้แบนวิทด์เพียง 100 MHz เมื่อวัดในระยะทางที่เท่ากัน

การถูกรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า : ระบบสายสัญญาณที่ใช้กับระบบ LAN ส่วนใหญ่จะติดตั้ง ภายในอาคาร ซึ่งแวดล้อมไปด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะมากหรือน้อยนั้นก็ขึ้นอยู่กับสถานที่นั้นๆ โดยที่คลื่นแม่เหล็กอาจเกิดมาจากหลายสาเหตุเช่น การติดตั้งระบบสายทองแดง UTP ใกล้ระบบสายไฟฟ้าก็อาจถูกรบกวนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก็ได้ในขณะที่การ ใช้ระบบสายใยแก้วนำแสงนั้นถือว่าการสื่อสารด้วยแสง ดังนั้นจึงไม่ได้รับผลกระทบจากการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่อย่างไร

ขนาดและน้ำหนัก : สายใยแก้วนำแสงมีขนาดเล็กกว่าและน้ำหนักเบากว่าสายทองแดง UTP อยู่มาก เช่นเมื่อเทียบกับสาย Zip ของใยแก้วนำแสงกับสายทองแดง UTP Cat5e จะพบว่าสาย Zip มีน้ำหนักเพียง 20 - 50 % ของสายทองแดง UTP Cat5e และยังเป็น การช่วยประหยัดพื้นที่ได้ถึง 15 %

ความปลอดภัย : ความปลอดภัยของการใช้สายใยแก้วจะสูงกว่าสายทองแดงเพราะโอกาสที่จะพ่วงต่อหรือขโมย สัญญาณจากสายใยแก้วนำแสงในระหว่างทางนั้นทำได้ยากกว่าสายทองแดง ด้วยคุณสมบัติของระบบสายใยแก้วนำแสงที่ดีกว่าระบบสายทองแดง UTP จึงทำให้เกิดจากใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้น ซึ่งไม่เพียงแต่ในส่วนของ Backbone แต่จะขยายไปสู่การใช้งานในส่วนของ Horizontal ของระบบ LAN ที่เรียกว่า Fiber-to-the-Desk (FttD) ด้วยเช่นกัน ในส่วนของ Backbone สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ระบบสายสัญญาณภายในอาคาร (Intrabuilding Backbone)เป็นระบบสายสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างชั้น ภายในอาคาร บางครั้งเรียกว่าระบบสายสัญญาณแนวตั้ง (Vertical System) เพราะสายใยแก้วนำแสงจะถูกติดตั้งในแนวตั้ง เพื่อเชื่อมต่อระหว่างชั้น ในด้านรูปแบบของการใช้งานนั้นเรามักจะติดตั้งสายใยแก้วนำแสง Indoor ที่เรียกว่าสาย Distribution Cable โดยปลายทางของสายแต่ละด้านจะถูกติดตั้งเข้ากับ Patch Panel ซึ่งเราสามารถเลือกใช้ Patch Panel เป็นชนิดที่ติดตั้งในตู้ Rack (Rack Mount) หรือแบบที่ติดตั้งกับฝาผนัง (Wall Mount) ก็ได้ โดยในตัว Patch Panel เองจะมี Adapter Plate ซึ่งประกอบไปด้วย Coupling ที่เป็นตัวเมียทั้ง 2 ฝั่ง ทั้งนี้ปลายสายของ Distribution Cable ที่ถูกประกอบเข้ากับหัวคอนเน็คเตอร์ ตัวผู้ (ซึ่งมักนิยมใช้เป็นหัวชนิด ST) จะถูกนำมาสวมเข้ากับ Coupling ใน Patch Panel และเมื่อจะใช้งานผู้ใช้ต้องมีสาย Patch Cord ซึ่งทำจากสาย ซึ่งทำจากสาย Zip (2 Core) โดยความยาวจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในระยะ 1, 2 หรือ 3 เมตร ทั้งนี้ชนิดของหัวคอนเน็คเตอร์ที่ติดอยู่ที่ปลายสายของ Patch Cord ทั้ง 2 ด้าน จะเป็นชนิดใดก็ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ Network ที่นำมาเชื่อมต่อและชนิดของ Coupling ใน Patch Panel

2. ระบบสัญญาณนอกตัวอาคาร (Interbuilding Backbone) เป็นระบบสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอาคาร ส่วนใหญ่ต้องการระยะทางที่ไกล และเนื่องจากเป็นการใช้งานภายนอกอาคาร สายใยแก้วนำแสงที่ใช้จึงเป็นประเภท Outdoor ที่ทนต่อแสงแดดและสามารถป้องกันความชื้นจากน้ำฝนได้ ซึ่งสายใยแก้วที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคารจะมีด้วยกันอยู่ 2 ชนิดคือ

- 2.1. สาย All Dielectric คือสายใยแก้วนำแสงที่มีเปลือกเป็น Polyethylene ที่ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอก โดยสาย All Dielectric นั้นจะมีลักษณะเป็นฉนวนทั้งหมดจึงทำให้

ไม่ได้รับผลกระทบจากฟ้าผ่าหรือกระแสไฟฟ้าจากสายไฟฟ้าแรงสูง ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานสำหรับการติดต่อภายนอกอาคารแบบแขวนเสา

2.2. สาย Armored คือสายใยแก้วนำแสงที่มีเปลือก Polyethylene เช่นเดียวกับสาย All Dielectric แต่ภายในจะมีส่วนที่เป็นโลหะซึ่งอาจเป็นแผ่นเหล็กบางๆ หุ้มสายใยแก้ว หรืออาจเป็นแผ่นเหล็กบางๆหุ้มสายใยแก้ว หรืออาจเป็นเสมือนแท่งลวดล้อมรอบภายในเปลือก ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงกับสายใยแก้วนำแสงในการนำไปติดตั้งใต้พื้นดิน รูปแบบการติดตั้งเหมือนกับการใช้งานของระบบสายสัญญาณภายในอาคาร เพียงแต่เปลี่ยนจากสายใยแก้วนำแสง Indoor เป็น Outdoor โดยปลายสายจะถูกประกอบเข้ากับหัวคอนเน็คเตอร์และนำไปเชื่อมต่อกับ Coupling ที่อยู่ใน Patch Panel

การเชื่อมต่อ Fiber Optic

การเชื่อมต่อในที่นี้หมายถึงการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic 2 เส้นเข้าด้วยกัน ใช้ในกรณีที่มีความยาวสายกะไว้ไม่พอ ต้องเอามาต่อกัน หรืออีกสาเหตุมาจากการที่สายชำรุด จนต้องนำมาตัดต่อและเชื่อมกัน

การเชื่อมต่อด้วยวิธีการเชื่อมต่อ เชิง Mechanics

การเชื่อมต่อเชิงกล คือการวางเส้น Fiber Optic ให้อยู่ในแนวแกนเดียวกัน โดยใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม และพยายามทำให้ปลายทั้งสองของ Fiber Optic อยู่ชิดกันมากที่สุด การเชื่อมต่อนี้ จะช่วยลดการสูญเสียแสงเนื่องจาก การติดตั้งจากการเบี่ยงเบนในแนวต่างๆ ลง เช่น การที่จะส่งสัญญาณแสงจาก Fiber Optic ไปยังอีกเส้นหนึ่งให้มีการสูญเสียน้อยที่สุด ตรงรอยต่อระหว่าง Fiber Optic ทั้งสอง อาจต้องมี Gel เชื่อมต่อด้วย (Index Matching Gel) ซึ่งเป็นของเหลวใสที่มีค่าดัชนีหักเหใกล้เคียงกับค่าดัชนีหักเหของ Fiber Optic การเชื่อมต่อด้วยวิธีนี้ อาจทำให้เกิดการสูญเสียของสัญญาณอยู่ในช่วง 0.1-0.5 dB

