

โครงการวิจัยวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโครงข่ายสาย Optical fiber ขำรุตเสียหายจากการกัดแทะของสัตว์

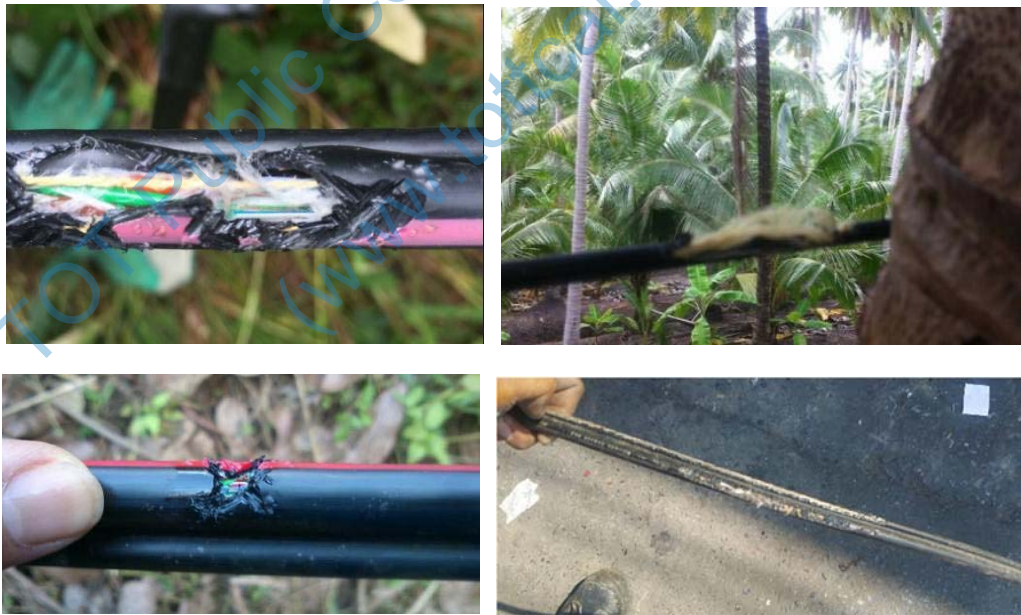
Analysis and Troubleshooting for Optical Fiber Damage Caused by Rodent

สถาบันนวัตกรรม ทีโอที (นฐ.) บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

มิถุนายน 2561

1. ความเป็นมาและสภาพปัญหา

ปัญหาข่ายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (OFC: Optical Fiber Cable) ที่แขวนกับเสาของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ขำรุตเสียหายจากสัตว์กัดแทะสร้างผลกระทบต่อการใช้งานทั้งโครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายรอง (Access Network) เมื่อสายเคเบิล OFC ขำรุตเสียหาย พนักงานที่ดูแลโครงข่ายนั้น ๆ ต้องรีบดำเนินการซ่อมบำรุงเปลี่ยนเคเบิลเส้นใหม่ทดแทน บางพื้นที่ปัญหาเกิดซ้ำ ๆ ต้องฝังสายเคเบิล OFC ลงใต้พื้นดินช่วงที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะรุนแรง ปัญหาสัตว์กัดแทะสายฯ กระจายในหลายพื้นที่ของประเทศไทย



ภาพประกอบที่ 1. สายเคเบิล OFC ที่โดนสัตว์กัดแทะ

ปัญหาสัตว์กัดแทะในบางพื้นที่มีปัญหาเกี่ยวกับโครงข่ายเส้นใยแก้วนำแสงทั้งโครงข่ายหลักและโครงข่ายรอง เพื่อกำหนดเป้าหมายแนวทางศึกษาแก้ปัญหาสัตว์กัดแทะให้ชัดเจน จึงแยกศึกษาวิเคราะห์

และแก้ไขปัญหาโครงข่ายสาย Optical fiber ขำรุดเสียหายจากการกัดแทะของสัตว์โครงข่ายหลักและโครงข่ายรองเป็น 2 โครงการ เพื่อความชัดเจนในการดำเนินงาน

ดังนั้นโครงการนี้จึงเน้นศึกษาเฉพาะโครงข่ายรองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่าย ODN (Optical Distribution Network) เริ่มศึกษาจากตู้ SDP/ODP (Splitter Distribution Point) ที่เชื่อมต่อสัญญาณจากตู้ SDP/ODP ด้วยสาย Optical Fiber Drop Cable หรือ OFC Round Type ไปยังอุปกรณ์ปลายทางในอาคารเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ ONU/ONT (Optical Network Unit/Optical Network terminal) เป็นหลัก

จากปัญหาข้างต้น บมจ.ทีโอที ได้มอบหมายให้ สถาบันนวัตกรรม ทีโอที (นฐ.) สังกัดสำนักสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน หน่วยธุรกิจโครงสร้างพื้นฐาน (BU1) ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องศึกษาหาแนวทางป้องกัน ลดปัญหา และ/หรือ หาแนวทางลดต้นทุนโครงข่าย ODN ส่วนปลายทางเฉพาะปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type เป็นหลัก

2. วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อศึกษาและสำรวจปัญหาบริการ FTTx ในส่วนของการต่อเชื่อมสัญญาณแสงโครงข่าย ODN ส่วนปลายทาง ตั้งแต่ตู้ SDP/ODP เป็นต้นไป โดยเน้นศึกษาวิเคราะห์แก้ปัญหาสาย OFC Round Type เป็นหลัก เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา ออกแบบ-ประยุกต์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม สนับสนุนการแก้ปัญหา ทั้งนี้แนวทางแก้ไขปัญหานี้ๆ ต้องไม่เป็นอุปสรรคของการปฏิบัติงานเดิม และต้นทุนในการแก้ปัญหาค่า

3. วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

- 1) สำรวจและเก็บข้อมูลปัญหาโครงข่าย ODN ส่วนปลายทาง เกี่ยวกับปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type ขำรุดจากสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน
- 2) สรุปผลการทดสอบหาแนวทางแก้ปัญหาโครงข่าย ODN ส่วนปลายทางเกี่ยวกับปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type ขำรุดจากสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน
- 3) จัดทำต้นแบบแนวทางแก้ปัญหาโครงข่าย ODN ส่วนปลายทางเกี่ยวกับปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type ทดสอบต้นแบบฯ ในห้องปฏิบัติการ และทดสอบต้นแบบฯ ภาคสนาม
- 4) เก็บบันทึกข้อมูลการใช้งาน ปัญหา และแนวทางแก้ไข
- 5) สรุปและนำเสนอผลงานวิจัยต่อผู้บริหารเพื่อขยายผลนำไปใช้งานต่อไป

4. พันธมิตรร่วมวิจัย

เนื่องจาก บมจ.ทีโอที ไม่มีโรงงานผลิตสายเคเบิล OFC จึงได้ประสานงานพันธมิตรที่เป็นคู่ค้ากับ บมจ.ทีโอที ร่วมวิจัย-ออกแบบ ผลิตต้นแบบ เนื่องจากการผลิตสายขนาดเล็กผู้ผลิตในประเทศ

ไทยยังไม่พร้อมในการผลิตสาย OFC ป้องกันสัตว์กัดแทะขนาด 1-2F จึงประสานงานบริษัทตัวแทนจำหน่ายนำสายเคเบิล OFC สำเร็จรูปจากต่างประเทศ จำนวน 3 บริษัท ร่วมศึกษาวิจัยในโครงการ ดังนี้

- 1) บริษัทไฟเบอร์ ออปติก คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (FOCOM)
- 2) บริษัท แอสตรา คอมมิวนิเคชั่น เซอร์วิส (ASTRA)
- 3) บริษัท เอส เจ พี เทคโนโลยี จำกัด (SJP)

5. ปัญหาภาคสนามและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1 โครงข่าย ODN (Optical Distribution Network)

ตามมาตรฐาน ODN ที่ บมจ.ทีโอที กำหนดให้โครงข่ายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง Access Network ครอบคลุมจาก FDF (Fiber Distribution Frame) ถึงตู้พักปลายทาง แบ่งรูปแบบมาตรฐาน ODN ได้ 2 ประเภท คือ

- 1) Optical Centralized Network เป็นการกระจายเส้นใยแก้วนำแสงจาก Splitter ณ ตำแหน่งที่อาคารชุมสาย (Central Office) และที่ OFCCC
- 2) Optical Distribution Network หรือแบบ Cascade กระจายเส้นใยแก้วนำแสงจาก Splitter 2 ชั้น แบ่งตามตำแหน่งที่ติดตั้ง Splitter
 - รูปแบบแรก ชั้นที่ 1 ติดตั้ง Splitter ที่อาคารชุมสาย (Central Office) ชั้นที่ 2 ที่ตู้พักปลายทาง หลังตู้พักปลายทางเชื่อมต่อด้วยสาย OFC Round Type ไปยังอุปกรณ์ ONU/ONT
 - รูปแบบที่สอง ติดตั้ง Splitter ชั้นที่ 1 ที่ OFCCC ชั้นที่ 2 ที่ตู้พักปลายทางหลังตู้พักปลายทางเชื่อมต่อด้วยสาย OFC Round Type ไปยังอุปกรณ์ ONU/ONT เหมือนรูปแบบแรก

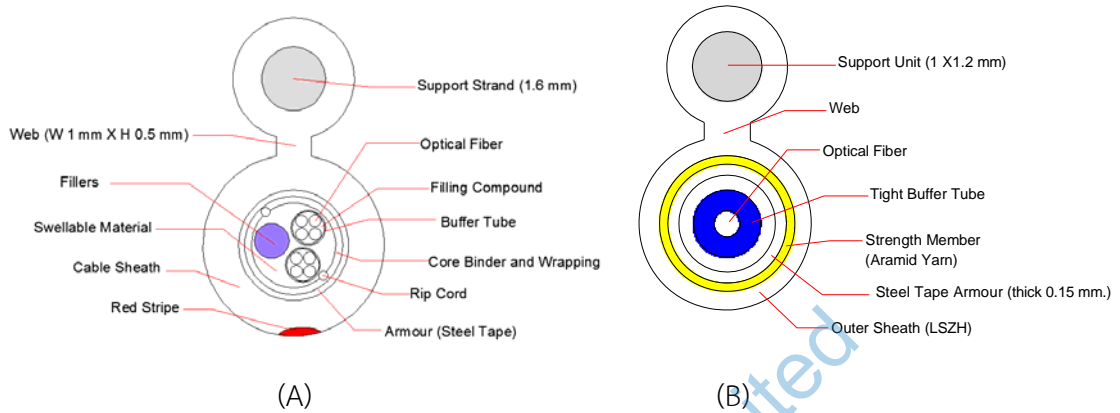
5.2 สาย Optical Fiber Drop Cable (OFC Round Type)

5.2.1 ออกแบบสาย OFC Round Type ป้องกันสัตว์กัดแทะ

ผลการใช้งานสาย Optical Fiber Cable for Access Service (Dropwire Twisted) ในพื้นที่ที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะ เส้นใยแก้วนำแสงที่ห่อหุ้มภายในชำรุดเสียหายจากการกัดแทะของสัตว์ เช่น กระรอก หนู เป็นต้น

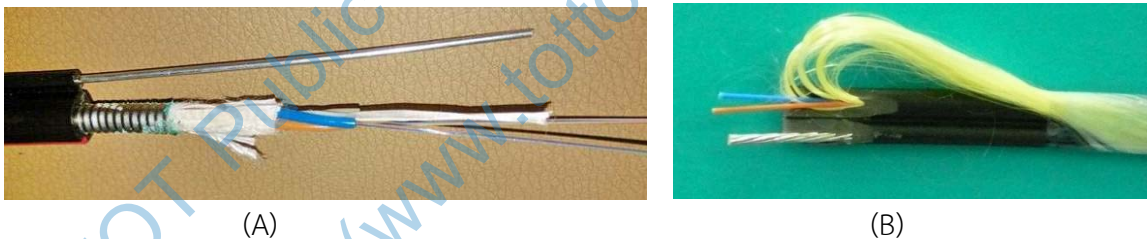
จากปัญหาที่เกิดขึ้น บมจ.ทีโอที ได้ศึกษาออกแบบสาย Armoured Optical Fiber Cable for Access Service (Armoured Dropwire Twisted) โครงสร้างเดียวกันกับสาย Dropwire Twisted ต่างกันที่ Armoured Dropwire Twisted ห่อหุ้มภายนอกด้วย Corrugate Armoured Steel หนา

0.15 mm. ผลการใช้งานสามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้เกือบ 100 % (สอบถามข้อมูลการใช้งาน ไม่มี
แจ้งเหตุเสียหายจากสัตว์กัดแทะกลับมา)



ภาพประกอบที่ 2. ร่างแบบแนวคิดในการออกแบบสาย Armoured Round Type

คุณสมบัติในการป้องกันสัตว์กัดแทะของสาย Armoured Dropwire Twisted ที่งานวิจัย
ร่วมศึกษาวิเคราะห์มีแนวคิดถ้าห่อหุ้มสาย Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) ตาม
ภาพประกอบที่ 2.(A) ซึ่งมีปัญหาสัตว์กัดแทะด้วย Corrugate Armoured Steel หนา 0.15 mm. ตาม
ภาพประกอบที่ 2.(B) คาดว่าจะสามารถป้องกันสัตว์กัดแทะสายเคเบิล OFC ได้



ภาพประกอบที่ 3. Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) 2F

ศึกษาโครงสร้างสาย Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) ภาพประกอบที่ 3.(B)
ซึ่งไม่มี Loose Tube แต่นำเส้นใยแก้วนำแสงชนิด Tight-Buffered Fiber ขนาด 600 μm หรือ 900
 μm มาใช้แทนจากนั้นพัน Aramid Yarn รอบ Tight-Buffered Fiber ก่อนหุ้มฉนวน (Cable Sheath)
ด้วย FRPE (Flame Retardant Polyethylene) ชั้นนอกสุด

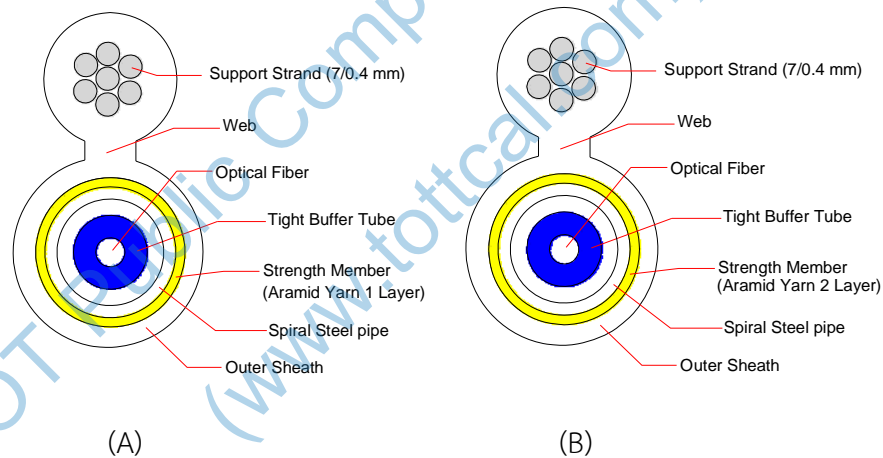
ถ้านำแผ่นเหล็กบางรูปคลื่น (Corrugate Armoured Steel) ความหนา 0.15 mm. มา
ห่อหุ้มเส้นใยแก้วนำแสงก่อนห่อหุ้มฉนวนเหมือนสาย Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) ตาม
ภาพประกอบที่ 3.(A) คุณสมบัติในการป้องกันสัตว์กัดแทะจะเหมือนกับสาย Armoured Dropwire
Twisted ซึ่งผ่านการพิสูจน์ในการใช้งานมาแล้ว

เพื่อป้องกันความสับสนในการเรียกชื่อระหว่างสาย Optical Fiber Drop Cable (Round Type) ที่มีใช้งานกับสาย OFC Round Type ป้องกันสัตว์กัดแทะที่อยู่ระหว่างศึกษาออกแบบ จึงขอตั้งชื่อสายใหม่นี้ว่า Armoured Round Type

5.2.2 ออกแบบสาย Armoured Round Type

ผลการศึกษาข้อมูล มีข้อมูลว่าโรงงานผลิตเคเบิล OFC ในประเทศจีนสามารถผลิตสายเคเบิล OFC ที่ห่อหุ้มโลหะได้เล็กสุดเพียง 1 F. ด้วยเทคนิคการผลิตแบบหมุนเกลียว (Spiral Steel Pipe) คล้ายการผลิต Flexible Conduit ซึ่งเป็นท่ออ่อนสามารถขมวดม้วนได้วงแคบๆ เหมาะสำหรับสายขนาดเล็ก Spiral Steel Pipe ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 ใช้ในวงการทหารที่ต้องการความเสถียรในการใช้งานสูง

สั่งผลิตต้นแบบสาย Armoured Round Type ตามที่ประเทศจีนผลิตให้กองทัพ แต่ประยุกต์ให้เหมาะสมกับสาย Armoured Round Type ที่ บมจ.ทีโอที ใช้งาน ทดลองผลิตมาสองรุ่น (Version) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังห่อหุ้มด้วย Tight Buffer Tube $900\ \mu\text{m}$ เท่ากันเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลของสาย Armoured Round Type ทั้งสองรุ่น เพื่อคัดเลือกรุ่นที่เหมาะสมที่สุด



ภาพประกอบที่ 4. ต้นแบบสาย Armoured Round Type Version 1 (A) และ Version 2 (B)

สายต้นแบบสาย Armoured Round Type Version 1 และ Version 2 ต่างที่จำนวน Aramid Yarn 1 และ 2 ชั้น ภายนอกห่อหุ้มด้วย Spiral Steel Pipe ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 เหมือนกันวิธีการปอก Spiral Steel Pipe ออกมีกรรมวิธีง่ายๆ ดังนี้

เริ่มจากใช้ใบมีดควั่นเป็นวงกลมรอบสาย Armoured Round Type ระยะประมาณหนึ่งคืบ จากนั้นดึงฉนวนออก ใช้ใบมีดควั่นและดึงฉนวนออกเป็นช่วงๆ จนได้ความยาวที่ต้องการ ตามภาพประกอบที่ 5.(A) เหตุผลที่ควั่นสายระยะสั้นๆ เพราะสามารถดึงฉนวนออกได้ง่าย จากนั้นใช้มือดึง Spiral Steel Pipe ให้ยืดยาวและใช้คีมปากแหลมตัด Spiral Steel Pipe ให้ขาดออกจากกัน ตามภาพประกอบที่ 5.(C) ก่อนใช้มือดึง Spiral Steel Pipe ออก จะได้แกนสาย Tight-Buffered Fiber ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $900 \mu\text{m}$ ตามภาพประกอบที่ 5.(D)



(A)



(B)



(C)



(D)

ภาพประกอบที่ 5. วิธีการลอก Spiral Steel Pipe ของสาย Armoured Round Type

ทดสอบต้นแบบสาย Armoured Round Type Version 1 และ 2 เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลของสาย Armoured Round Type Version 1 และ 2 มีโครงสร้างแบบไหนเหมาะสมที่สุด ทั้งใน ด้านเทคนิคและราคา ผลการทดสอบที่แรงดึง ตามมาตรฐาน บมจ.ทีโอที OES-004-049-03 ข้อ 5.1 ทดสอบการรับแรงดึง (Tensile Loading) ที่ 800 N . ต่อเนื่อง 5 นาที พร้อมวัดค่าความเปลี่ยนแปลงของสัญญาณสูญเสียที่เกิดขึ้น ค่าการเปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน 0.1 dB .



ภาพประกอบที่ 6. ทดสอบการรับแรงดึงสาย Armoured Round Type Version 1 และ 2

ค่าความเปลี่ยนแปลงของการสูญเสียทางแสง(Loss) สาย Armoured Round Type Version 1 (Aramid Yarn 1 ชั้น) วัดค่าการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.01 *dB*. สาย Armoured Round Type Version 2 (Aramid Yarn 2 ชั้น) วัดค่าการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.08 *dB*. (มาตรฐานกำหนดไม่เกิน 0.1 *dB*.) ผลการทดสอบผ่านมาตรฐานที่กำหนดทั้ง 2 Version แต่เมื่อเปรียบเทียบแล้วสาย Armoured Round Type Version 1 ที่ใช้ Aramid Yarn 2 ชั้น ป้องกัน Tight-Buffered Fiber และช่วยรับแรงดึงจะมีคุณสมบัติดีกว่า

ระหว่างเก็บข้อมูลการใช้งานสาย OFC Round Type มีสายสะพานตีเกลียวหรือสาย Support Strand 7 เส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแต่ละเส้น 0.4 *mm*. รองรับด้านบนโครงสร้างคล้ายเลข 8 ผลสำรวจข้อมูลการใช้งาน OFC Round Type ภาคสนาม นอกจากปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type ชำรุดเสียหาย ยังเจอปัญหาการติดตั้งใช้งาน

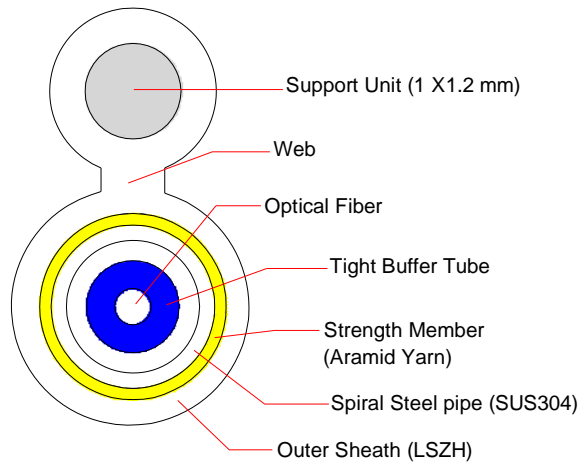
กล่าวคือการติดตั้งใช้งานอุปกรณ์จับยึดสาย OFC Round Type ระหว่างช่วงเสาหรือก่อนเข้าอาคาร บมจ.ทีโอที ใช้ Dropwire Clamp ของสาย Dropwire Copper เนื่องจากขนาดสาย Support Strand 1x1.2 *mm*. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรวมเท่ากันคือ 1.2 *mm*. ผลจากการสอบถามผู้ใช้งานและการวิเคราะห์ร่วมกัน ปัญหาจะมาจากสาย OFC Round Type มีน้ำหนักเบา ประกอบกับสาย Support Strand 7x0.4 *mm*. ยึดหยุ่นกว่าสาย Support Strand 1x1.2 *mm*. ทำให้สาย Support Strand 7x0.4 *mm*. คลายตัวออกจาก Dropwire Clamp ต้องใช้ Cable Ties รัดเสริม

ดังนั้นโครงการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาและแก้ปัญหาสัตว์กัดแทะสาย OFC Round Type และปัญหาการติดตั้งใช้งานจาก OFC Round Type คลายตัวออกจาก Dropwire Clamp ไปพร้อมกัน ทดสอบข้อมูลเปรียบเทียบการรับแรงดึงสาย Support Strand 7x0.4 *mm*. กับสาย Support Strand 1x1.2 *mm*. กรณีเปลี่ยนจากลวด 7 เส้นตีเกลียวมาเป็นลวดเส้นเดียว จะกระทบต่อการรับแรงดึงหรือไม่ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสายทั้งสองชนิดเท่ากันคือ 1.2 *mm*.)

5.2.3 Armoured Round Type Version 3

จากผลการทดสอบและทดลองใช้งานสาย Armoured Round Type ทั้ง 2 Version ที่ผ่านทีมงานวิจัยได้ปรับเปลี่ยนข้อกำหนด คุณสมบัติทางเทคนิคให้สอดคล้องกับการใช้งาน ต้นทุนการผลิตเมื่อเปรียบเทียบแต่ละ Version ต้องมีต้นทุนต่ำสุดเป็นประเด็นหลัก

สาย Armoured Round Type Version 3 โครงสร้างเส้นใยแก้วจะห่อหุ้มด้วยโลหะ Spiral Steel Pipe ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 เส้นลวดรับแรงขนาด 1X1.2 *mm*. ฉนวนใช้วัสดุ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เป็นต้น และตั้งชื่อสาย Armoured Round Type อย่างเป็นทางการว่า Armoured Optical Fiber Drop Cable (Armoured Round Type) (Armoured Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) 1-2F)” หรือเรียกสั้นว่า Armoured Round Type



ภาพประกอบที่ 7. ต้นแบบสาย Armoured Round Type Version 3



ภาพประกอบที่ 8. สาย Armoured Round Type Version 3 ต้นแบบที่ทดลองใช้งานภาคสนาม

ประสานงานให้บริษัทที่ร่วมโครงการวิจัยสาย Armoured Round Type ที่สั่งผลิตต้นแบบจากประเทศจีนทั้ง 3 บริษัท ผลิตและส่งต้นแบบทดสอบในห้องปฏิบัติการทดสอบของส่วนบริการทดสอบและสอบเทียบ สถาบันนวัตกรรม ทีโอที ผลการทดสอบสาย Armoured Round Type Version 3 ตามมาตรฐาน บมจ.ทีโอที OES-004-049-03 ข้อ 5.1 ทดสอบการรับแรงดึง (Tensile Loading) ที่ 800 N. ต่อเนื่อง 5 นาที พร้อมวัดค่าความเปลี่ยนแปลงของสัญญาณสูญเสียที่เกิดขึ้น วัดค่าการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.02 dB. (มาตรฐานกำหนดไม่เกิน 0.1 dB.)

ภาพรวมค่าความเปลี่ยนแปลงของการสูญเสียทางแสง(Loss) สาย Armoured Round Type (มาตรฐานกำหนดไม่เกิน 0.1 dB.)

- Version 1 (Aramid Yarn) วัดค่าการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.01 dB. Support Strand 7x0.4 mm.
- Version 2 (Glass Yarn) วัดค่าการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.08 dB. Support Strand 7x0.4 mm.

- Version 3 (Aramid Yarn) วัสดุการลดทอนสัญญาณแสงได้ 0.02 dB. Support Strand 1x1.2 mm.

สายโครงการวิจัยนี้จะทดลองนำสาย Armoured Round Type Version 3 โครงสร้างป้องกันสัตว์กัดแทะผลิตจากโลหะท่อหุ้ม(Spiral Steel Pipe) ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 เส้นลวดรับแรงขนาด 1X1.2 mm. ฉนวนใช้วัสดุ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ทดลองติดตั้งใช้งานภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล ประเมินผลการใช้งานก่อนออกเป็นข้อกำหนดมาใช้งานภายใน บมจ.ทีโอที พร้อมตั้งชื่ออย่างเป็นทางการว่าสาย Armoured Optical Fiber Drop Cable (Armoured Round Type) (Armoured Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) 1-2F)” หรือเรียกสั้นว่า Armoured Round Type

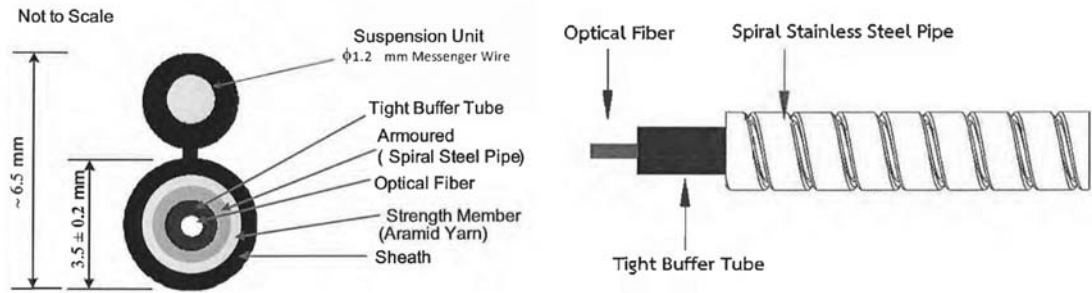


ภาพประกอบที่ 9. ขั้นตอนหุ้ม Spiral Steel Pipe ของสาย OFC Armoured Round Type 1F

ต้นทุนสาย Armoured Round Type เกือบทั้งขบวนการผลิตอยู่ที่ขบวนการท่อหุ้ม Spiral Steel Pipe วัสดุที่หุ้มใช้ Stainless Steel เกรด SUS304 ตามภาพประกอบที่ 9. ต้องนำเส้นใยแก้วนำแสงไปเข้าขั้นตอนท่อหุ้มฯ เนื่องจากเทคโนโลยีนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับความมั่นคงทางทหารที่เน้นความเสถียรเป็นหลัก

ขบวนการเฉพาะท่อหุ้ม Spiral Steel Pipe ของสาย Armoured Round Type 1,000 เมตร ใช้เวลาการผลิต 24 ชั่วโมง (เฉลี่ย 41.66 เมตร/ชั่วโมง) เนื่องจากงานความมั่นคงเน้นความเสถียรของโครงข่ายก่อนราคา

บมจ.ทีโอที ประยุกต์นำเทคโนโลยีนี้มาใช้งาน สามารถแก้ปัญหาสัตว์กัดแทะได้เกือบ 100 % แต่ไม่สามารถสร้างกลยุทธ์เรื่องราคาได้ ดังนั้นสาย OFC Armoured Round Type จึงเน้นใช้งานในพื้นที่ที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะจริงๆ จะเหมาะสมกว่า (ข้อมูลจากผู้ผลิต ขบวนการท่อหุ้ม Spiral Steel Pipe วัสดุที่หุ้มใช้ Stainless Steel เกรด SUS304 มีผู้ผลิตน้อยราย)



ภาพประกอบที่ 10. สายชนิดป้องกันสัตว์กัดแทะ OFC Armoured Round Type 1F

สาย OFC Round Type ชนิดป้องกันสัตว์กัดแทะโครงสร้างเพิ่มโลหะห่อหุ้ม (Spiral Steel Pipe) ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 เส้นลวดรับแรง (Suspension) จากเดิมขนาด 7X0.4 mm. เป็น 1X1.2 mm. ฉนวนใช้วัสดุ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ตามภาพประกอบที่ 10. ภายใต้ชื่อ “Armoured Optical Fiber Drop Cable (Armoured Round Type) (Armoured Optic Drop Wire for FTTx (Round Type))”

6. ทดลองติดตั้งสาย Armoured Round Type

ผลการศึกษาสาย Armoured Optical Fiber Drop Cable (Armoured Round Type) หลายโครงสร้าง ผลสรุปในห้องปฏิบัติการสาย Armoured Round Type โครงสร้างที่ผลิตจากโลหะห่อหุ้มลักษณะท่อสปริง Spiral Steel Pipe เนื้อโลหะผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 ด้านบนมีเส้นลวดรับแรงขนาด 1X1.2 mm. ฉนวนใช้วัสดุ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เหมาะสมที่สุด จึงนำสายต้นแบบที่ผ่านมาทดสอบเบื้องต้นทดลองติดตั้งภาคสนาม



ภาพประกอบที่ 11. สาย Round Type ปกติที่ชำรุดเสียหายจากสัตว์กัดแทะ

จากปัญหาสัตว์กัดแทะสายขนาดเล็กตามภาพประกอบที่ 11. โครงการวิจัยนี้ได้ออกแบบสาย Armoured Round Type รายละเอียดตามโครงสร้างข้างต้น



ภาพประกอบที่ 12. สาย Armoured Round Type ติดตั้งใช้งานในพื้นที่ที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะ

ผลการทดลองติดตั้งสาย Armoured Round Type ต้นแบบในเขตพื้นที่จังหวัดราชบุรี แบ่งพื้นที่ติดตั้งเป็นสองกลุ่ม ระยะทางสายรวมประมาณ 300,000 เมตร (ม้วนละ 1,000 เมตร)

กลุ่มที่ 1. ติดตั้งเต็มพื้นที่ 100 % คือ พื้นที่อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

กลุ่มที่ 2. ติดตั้งเฉพาะพื้นที่ที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะ เขตอำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง อำเภอสวนผึ้งและอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

พื้นที่จังหวัดใกล้เคียงอีกประมาณ 100,000 เมตร (รวม 400,000 เมตร) ระยะเวลาทดลองติดตั้งใช้งานภาพรวมประมาณ 12 เดือน ปัญหาสัตว์กัดแทะสายขนาดเล็กหมดไป 100 % โดยสรุปผลการทดลองติดตั้งสาย Armoured Round Type ระยะเวลาทดลอง 12 เดือน สาย Armoured Round Type สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ 100 %

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สายภายในอาคารโครงสร้างป้องกันสัตว์กัดแทะผลิตจากโลหะห่อหุ้ม(Spiral Steel Pipe) ผลิตจาก Stainless Steel เกรด SUS304 เส้นลวดรับแรงขนาด 1X1.2 mm. ฉนวนใช้วัสดุ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) พร้อมทั้งตั้งชื่ออย่างเป็นทางการว่าสาย Armoured Optical Fiber Drop Cable (Armoured Round Type) (Armoured Optic Drop Wire for FTTx (Round Type) 1-2F)

หรือเรียกสั้นว่า Armoured Round Type ผลการทดลองติดตั้งใช้งานจริงยังไม่เจอปัญหาสัตว์กัดแทะสายเคเบิล ต้นแบบ

เนื่องจาก บมจ.ทีโอที ไม่มีโรงงานผลิตสายเคเบิล OFC จึงได้ประสานงานพันธมิตรที่เป็นคู่ค้ากับ บมจ.ทีโอที ร่วมวิจัยในโครงการ ดังนี้

- 1) บริษัทไฟเบอร์ ออฟติก คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (FOCOM)
- 2) บริษัท แอสตรา คอมมิวนิเคชั่น เซอร์วิส (ASTRA)
- 3) บริษัท เอส เจ พี เทคโนโลยี จำกัด (SJP)

ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนามสาย Armoured Round Type ต้นแบบในเขตพื้นที่จังหวัดราชบุรี แบ่งพื้นที่ติดตั้งเป็นสองกลุ่ม ระยะทางสายรวมประมาณ 400,000 เมตร ระยะเวลาทดลองติดตั้งใช้งานภาพรวมประมาณ 12 เดือน ปัญหาสัตว์กัดแทะสายขนาดเล็กหมดไป 100 % โดยสรุปผลการทดลองติดตั้งสาย Armoured Round Type ระยะเวลาทดลอง 12 เดือน สาย Armoured Round Type สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ 100 %

ต้นทุนสาย Armoured Round Type เกือบทั้งขบวนการผลิตอยู่ที่ขบวนการท่อหุ้ม Spiral Steel Pipe วัสดุที่ท่อหุ้มใช้ Stainless Steel เกรด SUS304 ซึ่งเทคโนโลยีนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับความมั่นคงทางทหารที่เน้นความเสถียรเป็นหลัก ขบวนการเฉพาะท่อหุ้ม Spiral Steel Pipe ของสาย Armoured Round Type 1,000 เมตร ใช้เวลาการผลิต 24 ชั่วโมง (เฉลี่ย 41.66 เมตร/ชั่วโมง) ดังนั้นสาย OFC Armoured Round Type จึงเน้นใช้งาน ณ พื้นที่ที่มีปัญหาสัตว์กัดแทะจริงๆ

โดยสรุปผลการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาแนวทางและคัดเลือกออกแบบอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาใช้งานข้างต้น ผลการดำเนินงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ควรนำเสนอผลการดำเนินงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกข้อกำหนด พร้อมผลักดันมาใช้งานต่อไป