

การสื่อสารด้วยแสงสว่าง

Visible Light Communication (VLC)

แอลอีดี (LED: Light Emitting Diode) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ความสว่าง ซึ่งกำลังเข้ามาแทนที่หลอดไฟแบบเดิม เพราะสามารถประหยัดพลังงานได้สูงมากและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ประสิทธิภาพการประหยัดไฟของแอลอีดีสูงถึง 75% และมีอายุการใช้งานยาวนานกว่าหลอดไฟแบบเดิมถึง 25 เท่า) นอกจากนี้หลอดแอลอีดียังสามารถปรับบังคับให้ผสมการเปลี่ยนแปลงจังหวะการขับความสว่างด้วยความเร็วที่สูงได้ โดยการแปลงจังหวะการขับพลังงานของแอลอีดีจะเสมือนการส่งข้อมูลผ่านการกระพริบของแสงเหล่านี้ได้ จึงเกิดเป็นศักยภาพเพื่อการส่งข้อมูลดิจิทัลขึ้น (เช่น ข้อมูลบิต 0 หมายถึงไฟดับ และบิต 1 หมายถึงไฟสว่าง) ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์เสริมนอกจากการให้ความสว่างคือ เพื่อการควบคุม การตรวจจับ และการสื่อสารในพื้นที่ที่ให้ความสว่างนั้นได้ด้วย อันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับบ้าน สำนักงาน หรือโรงงาน อัจฉริยะ โดยทั่วไปสามารถแบ่งศักยภาพออกเป็นสองด้านหลักดังนี้

1) การส่องสว่างข้อมูลความเร็วต่ำ ได้แก่

- ก) เพื่อใช้งานในพื้นที่ภายในอาคารที่กว้างโดยการประยุกต์ให้โคมไฟแอลอีดีแต่ละจุดบนฝ้าเพดานที่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ก็จะสามารถให้ข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งของจุดโคมไฟนั้นๆ ลงมาที่แสงสว่างได้ เสมือนเป็นระบบกำหนดพิกัดภายในอาคาร สำหรับระบบอัตโนมัติหรือระบุตำแหน่งให้หุ่นยนต์หรือข้อมูลเพื่อผู้พิการทางสายตาเพื่อการเดินทางในอาคารขนาดใหญ่
- ข) QR code แบบใช้แสง โดยการนำข้อมูลแฝงไว้ในป้ายโฆษณาที่มีแสงให้แสงสว่าง
- ค) ระบบนำเสนอข้อมูลเฉพาะจุดพื้นที่ผ่านการส่องสว่าง เช่น พิกัดร้านค้า พื้นที่แสดงสินค้า และนิทรรศการ
- ง) การกระจายข้อมูล (Broadcast) การสื่อสารจากโคมไฟส่องสว่างในอาคาร เช่น การให้ข้อมูลสินค้าหรือโปรโมชั่นต่างๆ จากห้างสรรพสินค้าผ่านโคมไฟส่องสว่างภายในห้าง
- จ) ระบบ Intelligent Transport System (ITS) โดยให้ข้อมูลแฝงไว้กับสัญญาณไฟจราจร หรือการสื่อสารระหว่างยานพาหนะ (Car-2-Car หรือ Machine-to-Machine)

2) การส่องสว่างข้อมูลความเร็วสูง เช่น ใช้สื่อสารข้อมูลความเร็วสูง ซึ่งเป็นสิ่งที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมาก โดยคาดการณ์ว่าจะนำมาใช้งานเสริมร่วมกับระบบสื่อสารอื่นๆ ที่มีอยู่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารไร้สายยุคหน้า โดยพื้นฐานการนำการส่องสว่างมาประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลดังกล่าวนี้ทำให้การสื่อสารระยะใกล้ตัวมีความเร็วที่สูงขึ้น มีความปลอดภัยเพราะอยู่ในบริเวณที่มองเห็นความสว่างของแสงนั้นได้ เหมาะสำหรับการสื่อสารในพื้นที่ปลอดภัยสัญญาณวิทยุ เช่น ในอากาศยาน โรงพยาบาล ห้องปฏิบัติการ หรือหน่วยงานที่ต้องการหลีกเลี่ยงคลื่นวิทยุรบกวน และเพื่อประโยชน์อื่นๆ อีกมาก

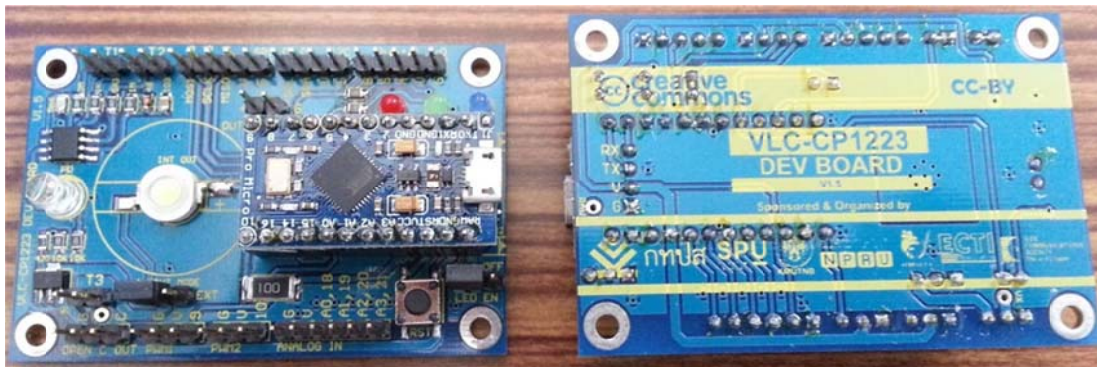
โดยสรุป “การส่องสว่างข้อมูล” หมายถึง “เมื่อเปิดไฟให้แสงสว่างจากแอลอีดี จะได้รับการสื่อสารข้อมูลปลอดภัยพ่วงมาด้วย” จึงเรียกวิทยาการการควบรวมนี้ว่า “การสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็นได้” (VLC: Visible Light Communications) หรือเรียกสั้นๆ ว่า “การสื่อสารด้วยแสงสว่าง” ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ด้านการสื่อสารไร้สายโดยใช้แสงที่อยู่ในช่วงที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้เป็นตัวกลางนำสัญญาณ [1]

จากผลงานวิจัยตลาดของทีม ABI research [2] เมื่อต้นปี พ.ศ.2557 ระบุว่าการมาของเทคโนโลยีการส่องสว่างข้อมูลด้วยแสงที่มองเห็นได้ เมื่อผนวกกับคุณสมบัติของแอลอีดีที่มีอยู่เดิมแล้ว จะกลายเป็นตัวปลดล็อกข้อจำกัดเทคโนโลยีการระบุตำแหน่งในอาคารแบบเดิมที่ใช้จำพวกอาร์เอฟไอดี (RFID) บลูทูธ (Bluetooth) หรือการสื่อสารไร้สายระยะใกล้อื่นๆ เพราะตลาดนี้มีขนาดมูลค่าถึง 5 พันล้านเหรียญ ส่วนของ MarketsandMarkets [3] ที่ระบุรายงานการสำรวจตลาดทั่วโลกของการส่องสว่างข้อมูลสู่งานเครือข่ายการสื่อสารภายในอาคาร ได้นำ การระบุตำแหน่ง และการจราจรอัจฉริยะคาดการณ์รวมว่าจะสูงถึง 6,138.02 ล้านเหรียญในปี พ.ศ.2561 โดยมีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีตั้งแต่ พ.ศ.2556 ที่เริ่มสำรวจ (หรือ CAGR) สูงถึง 82% และมีอุตสาหกรรมและผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งรายเก่าและรายใหม่ๆ รวมมากกว่าสามสิบแห่งทั่วโลกแล้วที่เข้าสู่ตลาดการผลิตเทคโนโลยีแสง รวมทั้งได้มีมาตรฐานในระดับนานาชาติประกาศใช้แล้วคือ การสื่อสารระยะใกล้ด้วยแสง IEEE 802.15.7 (VLC) และ JEITA CP-1221/1222/1223 ของประเทศญี่ปุ่น

ประเทศไทยจึงควรได้ตระหนักในการติดตามเทคโนโลยีโทรคมนาคมมาตรฐานใหม่นี้เพื่อการเพิ่มโอกาส รวมทั้งเตรียมการรองรับได้ทัน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ ศึกษา และติดตามเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยแสงสว่าง รวมทั้งวิเคราะห์มาตรฐานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยจะรวมกลุ่มผู้สนใจทั้งภาคนโยบาย ภาคการศึกษาและวิจัย และผู้ใช้งานหรือผู้ประกอบการ (VLC consortium) สู่การเตรียมความพร้อมเพื่อการคุ้มครองผู้ผลิต ผู้ให้บริการ และผู้ใช้งานเทคโนโลยีใหม่นี้ได้ในอนาคตได้ทัน ลดการสูญเสียจากการนำเข้าเทคโนโลยีในอนาคต ทั้งนี้จะมีกิจกรรมที่ส่งเสริมทุกส่วนงาน เช่น การสร้างความร่วมมือ การศึกษา และการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมทั้งมาตรฐานจากประเทศพัฒนาแล้ว เพื่อฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ต่อผู้มีความสนใจด้านการส่องสว่างข้อมูลในประเทศไทย หรือการศึกษาเชิงเปรียบเทียบพัฒนาการของต่างประเทศ ทั้งการลงทุน ผลงานวิจัย สิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา การประยุกต์ และกลไกการผลักดันสู่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ออกมาในรูปสื่อ หนังสือ หรือคู่มือเพื่อการฝึกอบรมและการเผยแพร่ออนไลน์ สาธารณะ ทั้งด้านเทคนิคสำหรับภาคการศึกษาและอุตสาหกรรม และความรู้ทั่วไปสำหรับผู้ใช้งานและผู้สนใจ เพื่อเร่งยกระดับการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับต่อเทคโนโลยีที่มีศักยภาพสูงนี้ในอนาคตและการต่อยอดต่อไป

ผู้สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

- 1) เว็บไซต์: <http://dept.npru.ac.th/vlc/>
Facebook: <http://www.facebook.com/VisibleLightThailand>
- 2) ชุดต้นแบบการรับส่งข้อมูลในระบบ VLC ตามโปรโตคอล CP-1223 ของประเทศไทย
 - ระบบส่งข้อมูลพิกัดจากไฟส่องสว่างตามถนนมายังรถยนต์ เพื่อแสดงข้อมูลหลักกิโลเมตร
[ดู VDO สาธิตได้ที่ <https://youtu.be/AHF79jFMMro>]
 - ระบบส่งผ่านข้อมูลภาพที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
[ดู VDO สาธิตได้ที่ <https://youtu.be/OrbAZY2XBI>]
 - ระบบเปิดปิดประตูรั้วบ้านที่ส่งงานผ่านหลอดไฟหน้ารถยนต์
[ดู VDO สาธิตได้ที่ <https://youtu.be/AT4wPXFgrYs>]
- 3) อุปกรณ์ชุดรับส่งข้อมูลผ่านแสงที่พัฒนาขึ้นมา



เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Arnon, Visible Light Communication, Cambridge University Press, 2015.
- [2] <http://w.reuters.com/article/2014/01/13/abi-research-idUSnBw136310a+100+BSW20140113>
- [3] <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/visible-light-communication-market-946.html>