



**แผนปฏิบัติการบริหารจัดการระบบเชื่อมโยง
กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และการใช้
ประโยชน์จากข้อมูลระบบกล้องโทรทัศน์**

วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ

พ.ศ.๒๕๖๓ – ๒๕๖๕



บทนำ

๑. ความเป็นมาและความสำคัญ

๑.๑ นายกรัฐมนตรีได้มีคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๑๙๖/๒๕๕๙ ลงวันที่ ๙ กันยายน ๒๕๕๙ แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบการใช้งานของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ประกอบด้วย ๓ คณะ คือ คณะกรรมการบริหารการบูรณาการแผน และระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ คณะกรรมการตรวจสอบการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร และคณะกรรมการตรวจสอบการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระดับจังหวัด โดยคณะกรรมการบริหารการบูรณาการแผน และระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ซึ่งรองนายกรัฐมนตรี (พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ) เป็นประธาน และหัวหน้าผู้ตรวจราชการสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นกรรมการและเลขานุการ มีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดแผนการบูรณาการและวางระบบการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรายงานผลการดำเนินการตรวจสอบ และบูรณาการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ในภาพรวมต่อนายกรัฐมนตรี และคณะรัฐมนตรีทราบ พร้อมทั้งนำเสนอปัญหาอุปสรรคและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา การดำเนินการของจังหวัด และกรุงเทพมหานคร

๑.๒ รองนายกรัฐมนตรี (พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ) เป็นประธานกรรมการบริหารการบูรณาการแผน และระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ได้มีคำสั่งคณะกรรมการบริหารการบูรณาการแผนและระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ครั้งที่ ๑/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐ แต่งตั้ง คณะอนุกรรมการกำหนดแผนบริหารจัดการระบบการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และการใช้ประโยชน์จากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ซึ่งมีรองปลัดกระทรวงมหาดไทยที่ได้รับมอบหมาย เป็นประธานอนุกรรมการ มีอำนาจหน้าที่กำหนดแนวทางบริหารจัดการระบบการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ การใช้ประโยชน์ การบำรุงรักษา และการรักษาความปลอดภัยของศูนย์ควบคุมและข้อมูลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของจังหวัด กรุงเทพมหานคร และระดับประเทศ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำมาใช้ประโยชน์ ในการวางแผนด้านความมั่นคง และรักษาความสงบเรียบร้อยภายในประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งกำหนดแผนปฏิบัติการงบประมาณ และดำเนินการขับเคลื่อนให้เกิดความเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของจังหวัด กรุงเทพมหานคร และระดับประเทศ ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน และกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ในอนาคต

๑.๓ รองปลัดกระทรวงมหาดไทยที่ได้รับมอบหมาย (นายประยูร รัตนเสนีย์) ประธานคณะอนุกรรมการกำหนดแผนบริหารจัดการระบบการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และการใช้ประโยชน์จากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแผนบริหารจัดการระบบการเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลระบบ

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ที่ ๑/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๒๗พฤศจิกายน ๒๕๖๐ มีอำนาจหน้าที่พิจารณาเสนอแนวทางการบริหารจัดการข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยข้อมูลในระบบรายงานผลการตรวจสอบการใช้งานของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) แนวทางการบริหารจัดการระบบเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ การใช้ประโยชน์ การบำรุงรักษา และการรักษาความปลอดภัยของศูนย์ควบคุมและข้อมูลของระบบเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของจังหวัด กรุงเทพมหานคร และภาพรวมของประเทศ แผนปฏิบัติการ งบประมาณ และขับเคลื่อนการบริหารจัดการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร และระดับประเทศ มาตรการส่งเสริมการบูรณาการใช้ประโยชน์ข้อมูลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ร่วมกันระหว่างภาคราชการ และภาคเอกชน เพื่อผลักดันให้เกิดการบูรณาการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศ ที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อได้มาซึ่งแผนปฏิบัติการบริหารจัดการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศที่ความสัมพันธ์ อันนำไปประกอบกับการดำเนินงานแผนยุทธศาสตร์ฯและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธกับภาคีเครือข่าย

๒.๒ เพื่อนำแผนปฏิบัติการฯ ไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดทำแผนอื่นๆต่อไป

๓. ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

๓.๑ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนต้องมีการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากหน่วยงานภาครัฐซึ่งต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV)ให้ทันสมัย เช่น การเปลี่ยนใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) แบบ Digital ที่รองรับ Network System

๓.๒ หน่วยงานเจ้าของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ต้องให้ความร่วมมือในการอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน เพื่อสามารถให้บริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓ การอบรมให้ความรู้ต่อเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของแต่ละหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความพร้อมและความสามารถตลอดเวลา

๔. ประโยชน์ที่จะได้รับ

๔.๑ การให้บริการภาคประชาชนจะรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

๔.๒ การแลกเปลี่ยนและสนับสนุนข้อมูลระหว่างหน่วยงานจะทำให้รวดเร็วขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านอื่นๆเช่นปัญหาการจราจร และปัญหาด้านอาชญากรรม เป็นต้น

๔.๓ อุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จะถูกใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ปัญหาและอุปสรรค

๕.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ที่ติดตั้งในปัจจุบันส่วนใหญ่ไม่สามารถสนับสนุน เทคโนโลยี (software)ใหม่ๆได้ซึ่งหากต้องการปรับปรุงก็ต้องใช้งบประมาณสูง

๕.๒ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทั้งระบบมีทั้งประเภทแอนะล็อกและดิจิทัลจึงทำให้การเชื่อมโยงระบบต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เป็นประเภทเดียวกัน

๕.๒ ความจำกัดของบุคลากรที่มีไม่เพียงพอต่อการให้บริการต่อประชาชน

๕.๓ งบประมาณในการจัดอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่มีจำกัด

สารบัญ

สารบัญ	ก
สารบัญคำย่อ	ค
ศัพท์บัญญัติ	จ
๑. ภาพรวมระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๑
๑.๑. ระบบจัดการวิดีโอ	๑
๑.๒. รายละเอียดคุณสมบัติกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๓
๑.๓. การบันทึกข้อมูลภาพวิดีโอและแบนด์วิดท์	๑๓
๑.๔. อุปกรณ์เครือข่าย	๑๖
๑.๕. การเชื่อมโยงการสื่อสารเครือข่าย [๒][๓][๔][๕].....	๑๘
๒. การบำรุงรักษาอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๒๒
๒.๑. การติดตั้งระบบจัดการวิดีโอ.....	๒๒
๒.๒. อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ.....	๒๕
๒.๓. มาตรฐานของห้องเก็บเครื่องแม่ข่าย [๙][๑๓]	๒๗
๒.๔. ขั้นตอนการแก้ปัญหาเมื่อกำลังโทรทัศน์วงจรปิดไม่ทำงาน	๒๘
๓. แผนการทำงาน.....	๓๕
๓.๑. แผนการปฏิบัติงานรายวัน.....	๓๕
๓.๒. แผนการปฏิบัติงานรายสามเดือน	๔๐
๔. แผนการจัดกำลังคนเพื่อตรวจสอบและดูแลรักษาระบบ.....	๔๖
๕. การขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยภาคประชาชน	๔๗
๕.๑. ปัญหาการขอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหลังเกิดเหตุที่พบเจอได้บ่อย.....	๔๗
๕.๒. วิธีการและขั้นตอนการขอข้อมูลภาพ	๕๐
๖. การสัมมนา.....	๕๓
๗. ข้อเสนอแนะในการบูรณาการ CCTV ทั่วประเทศไทย.....	๕๙
๗.๑. หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV แบบ Digital แบบ Network system	๕๙

๗.๒.	หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Analog หรือยังไม่มี หรือต้องการติดตั้งทดแทน	๕๙
๗.๓.	แผนการบูรณาการในปี ๒๕๖๒-๒๕๖๔.....	๖๐
๘.	ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ	๖๓
๙.	บรรณานุกรม	๖๔
๑๐.	เอกสารประกอบงานสัมมนา	
๑๑.	หน่วยงาน และภาพผู้เข้าร่วมงานสัมมนา.....	

สารบัญคำย่อ

A	Ampere
B/s	Byte per second
b/s	Bit per second
BS	British Standards
CCTV	Closed-circuit Television
CD	Compact Disk
DVD	Digital Versatile Disk
DVR	Digital Video recorder
EN	European Standard
FPS	Frame per second
HD	High Definition
Hz	Herz
ID	Identification
IEC	International electrotechnical commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP camera	Internet Protocol camera
IR	Infrared
IT	Information Technology
LED	Light Emitting Diode
m	meter
MP	Mega Pixel
MPEG-4	Moving Picture Expert Group ๔
NVR	Network Video recorder
PC	Personal Computer
PE	Polyethylene
PoE	Power over Ethernet
PVC	PolyVinyl Chloride
QVGA	Quarter Video Graphics Array
SSTP	Screened Shielded Twisted Pair

STP	Shielded Twisted Pair
UPS	Uninterruptible Power Supply
UTP	Unshield Twisted Pair
V	Volt
VAC	Volts Alternating Current
VDC	Volts Directs Current
VMS	Video Management System
W	Watt

ศัพท์บัญญัติ

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	Internet Network
เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์	server
เทคโนโลยีที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสาร กับอุปกรณ์ใหม่ได้อย่างอัตโนมัติ	Plug and Play
เส้นใยแก้วนำแสง	Fiber Optics
แสงที่มนุษย์มองเห็น	Visible Light
แอนะล็อก	Analog
โปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อแอบแฝง	Trojan
กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบแอนะล็อก	Analog CCTV Camera
กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบไอพี	IP Camera
กล่องบรรจุกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV housing
การเชื่อมโยงการสื่อสารแบบดาว	Star topology
ความกว้างของคลื่นความถี่ในเครือข่าย	Bandwidth network
จานโลหะเคลือบด้วยสารแม่เหล็ก	Hard disk
ช่องทางการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์	Port
ช่องทางการติดต่อกับเครื่องของตัวผู้ใช้งาน	Port Loop Back
ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถมองเห็นได้	Hardware
ชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมคอมพิวเตอร์	Software
ตารางการกำหนดเส้นทางของไอพี	IP routing table
ผู้ดูแลระบบเครือข่าย	System Administrator/Admin
ภาพต่อวินาที	Frame per Second
ภายในอาคาร	Indoor
ภายนอกอาคาร	Outdoor
ระบบจัดการวิดีโอ	Video Management System
ระยะห่างระหว่างเลนส์และเซ็นเซอร์รับภาพ	Focal Length
รายการ	Check list
ศูนย์รวมการส่งคำสั่งต่างๆเพื่อวัตถุประสงค์หนึ่งๆ	Command Center
ศูนย์รวมอุปกรณ์สำหรับการวางแผนต่างๆ	War room
สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องพึ่งอุปกรณ์อื่น	Stand-alone

สายสัญญาณ

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน

อุปกรณ์บันทึกเสียงหรือวิดีโอ

อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูล

อุปกรณ์สำหรับเชื่อมกลุ่มเครือข่ายเข้าด้วยกัน

Internet Cable Meter

Hub

recorder

Flash Drive

Internet Network Switch

๑. ภาพรวมระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นการเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งในบริเวณต่างๆ มาบันทึกหรือตรวจสอบภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ศูนย์กลางผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หัวข้อนี้กล่าวถึงภาพรวมและส่วนประกอบพื้นฐานต่างๆ ของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

๑.๑ ระบบจัดการวิดีโอ

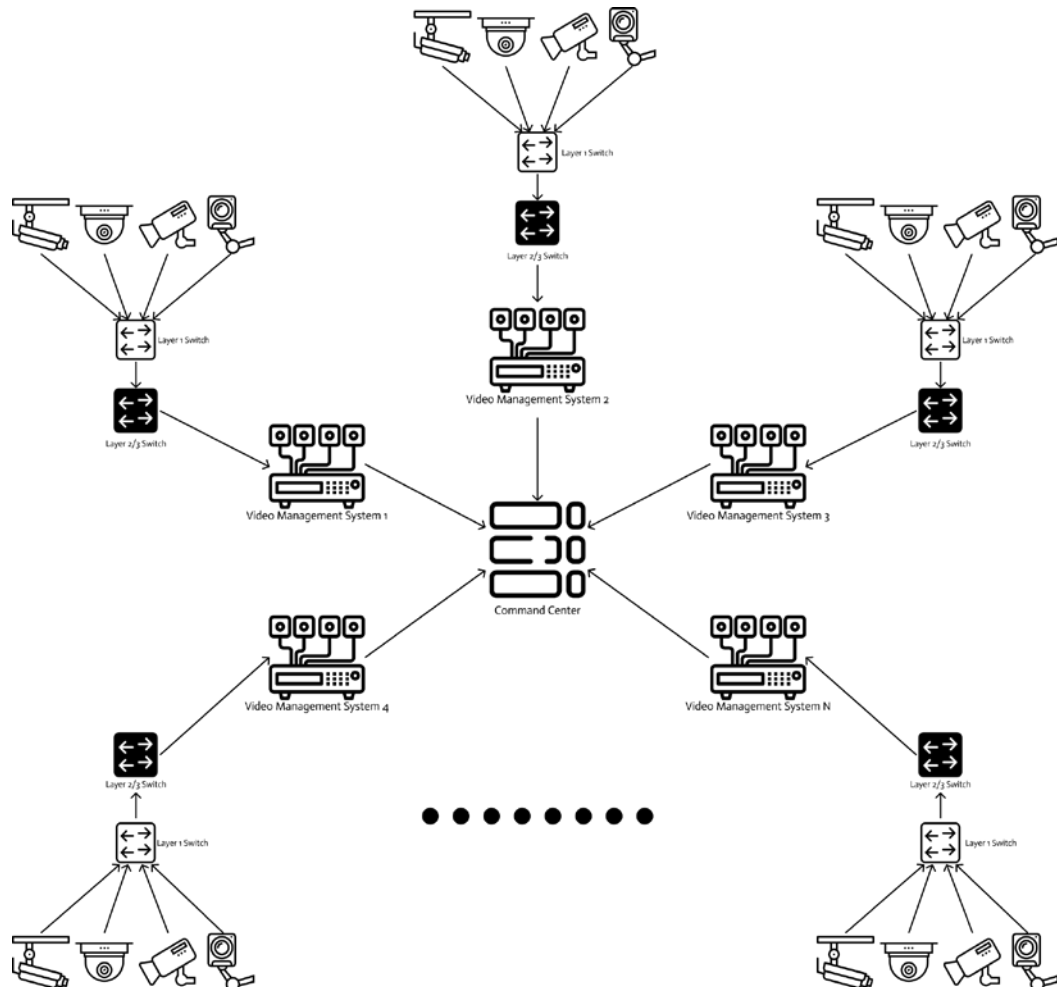
ระบบจัดการวิดีโอ หรือ Video Management System (VMS) หมายถึง ระบบการจัดการรวบรวมภาพวิดีโอจากกล้องวิดีโอวงจรปิดที่มีติดตั้งในบริเวณต่างๆ เข้าด้วยกันสำหรับเฝ้าระวังความปลอดภัยและนำมาบันทึกเป็นไฟล์วิดีโอสำหรับการดูย้อนหลัง VMS สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้เป็น ๒ ประเภทดังนี้

๑. **Stand-alone VMS** เป็นระบบจัดการวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดภายในเครือข่าย มักติดตั้งเพื่อบันทึกภาพวิดีโอภายในบ้าน เพื่อนำภาพวิดีโอไปใช้เป็นหลักฐานในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด การดูภาพวิดีโอสามารถทำได้ ๒ กรณีคือ การดูภาพวิดีโอจากจอภาพสดและการดูภาพย้อนหลังจากที่บ้านที่ไว้ภายใน VMS ข้อจำกัดของระบบจัดการวิดีโอในลักษณะนี้ คือ การบันทึกภาพวิดีโอของระบบจะมีขีดจำกัดเรื่องของความจุข้อมูลภาพวิดีโอ

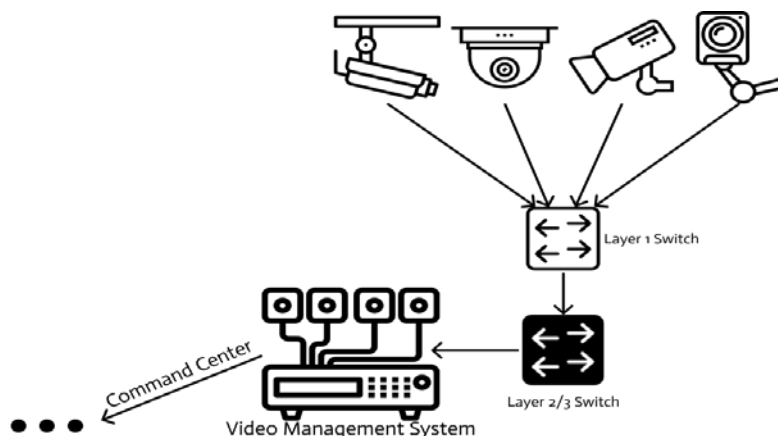
๒. **Network VMS** เป็นระบบจัดการภาพวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถเข้าถึงระบบ VMS ได้ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าชมภาพถ่ายทอดสดจากกล้องวิดีโอวงจรปิดที่มีในระบบและดูภาพวิดีโอย้อนหลังได้จากที่ใดก็ได้ ซึ่งถือเป็นข้อได้เปรียบที่มากกว่า Stand-alone VMS ส่งผลให้ Network VMS ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากกว่า เนื่องจากการใช้งานที่ง่ายขึ้นและสะดวกสบาย

ถึงแม้ว่าระบบจัดการวิดีโอสามารถจัดการภาพวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดได้ แต่ระบบดังกล่าวถือได้ว่าเป็นหน่วยย่อยที่สุด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการจัดการภาพวิดีโอและไฟล์วิดีโอที่ดีขึ้น หน่วยงานต่างๆ สามารถบูรณาการระบบจัดการวิดีโอเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลและใช้ประโยชน์มากที่สุด โดยที่แต่ละหน่วยย่อยของระบบจัดการวิดีโอจะต้องเชื่อมข้อมูลของหน่วยเข้าระบบจัดการวิดีโอของหน่วยงานที่รับผิดชอบเฉพาะหรือหน่วยงานต้นสังกัด หรือหรือที่รู้จักกันดีในนามของศูนย์บัญชาการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหรือ Command Center

ศูนย์บัญชาการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหรือ Command Center เป็นศูนย์รวมการ ควบคุม/ ตรวจสอบ/บันทึก/เฝ้าระวัง กล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั้งหมด ทั้งจากกล้องที่หน่วยงานนั้น ๆ ดูแลในพื้นที่และจากหน่วยงานย่อยภายใต้การกำกับ มักจะเรียกว่า War room ดังแสดงในรูป ๑



รูป ๑ รูปแบบการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด



รูป ๒ การเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานย่อยไปยังศูนย์บัญชาการ

ศูนย์บัญชาการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะเชื่อมต่อข้อมูลระบบจัดการกล้องโทรทัศน์วงจรปิดย่อยเข้าด้วยกันผ่านทางอุปกรณ์เครือข่ายดังรูป ๑ และ รูป ๒ โดยทั่วไประหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและอุปกรณ์เครือข่ายขั้นต้นจะใช้สวิตช์เป็นชุมสายและอาจจะเชื่อมไปยังสวิตช์หรือเราเตอร์ในระดับชั้นถัดไปเพื่อส่งต่อไปยังระบบบันทึกภาพ ในแต่ละระบบบันทึกภาพจะส่งข้อมูลไปยังศูนย์บัญชาการโดยใช้อุปกรณ์เครือข่ายในลักษณะเดียวกัน

๑.๒ รายละเอียดคุณสมบัติกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่นิยมใช้งานกันในปัจจุบันแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบแอนะล็อก (Analog ClosedCircuit Television Camera: Analog CCTV Camera) และกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP (Internet Protocol Camera: IP camera) โดยที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบแอนะล็อกจะเชื่อมต่อกับระบบบันทึกภาพแบบดิจิทัล การแสดงวิดีโอย้อนหลังสามารถทำได้ที่เครื่องบันทึกภาพวิดีโอหรือใช้สื่อบันทึกข้อมูลนำภาพวิดีโอออกมาแสดงบนคอมพิวเตอร์ ในขณะที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP จะใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการทำงานเป็นหลัก และสามารถแสดงภาพวิดีโอได้ทันทีหรือแสดงภาพย้อนหลังได้หากมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คุณสมบัติของอุปกรณ์ในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ที่เหมาะสมจะใช้งานในระบบโดยทั่วไปนั้น ควรจะได้รับการรับรองมาตรฐานขั้นต่ำคือ BSEN (IEC) 62676 series 2014 [๑๑] หรือเทียบเท่า ซึ่งจะเป็นการกำหนดคุณลักษณะความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ทุกชนิดในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด อย่างไรก็ตามคุณสมบัติพื้นฐานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่จะนำมาใช้งานในระบบได้ควรประกอบไปด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑.๑. ความสามารถในการทำงานในสภาพต่าง ๆ [๑๒]

สภาพการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ประเภทใหญ่ คือ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถทำงานได้เฉพาะกลางวันและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ทำงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยทั่วไปมักเป็นกล้องที่ใช้ทำงานในเวลากลางวันนิยมติดตั้งเพื่อใช้งานภายในอาคารส่วนกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ทำงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน (Day and Night CCTV) นิยมติดตั้งทั้งภายในและภายนอกเป็นกล้องโทรทัศน์ที่เพิ่มอุปกรณ์หรือเซนเซอร์บางชนิดเข้าไปเพื่อเพิ่มความสามารถในการถ่ายภาพในเวลากลางคืนได้ยกตัวอย่างเช่น การใส่หลอดไฟเข้าไปกับกล้องเพื่อเพิ่มความสว่างของพื้นที่นั้น ๆ การติดตั้งเลเซอร์ (Laser Sensor) หรือการติดตั้งอินฟราเรด (Infrared Sensor: IR Sensor) ที่นิยมมากในปัจจุบันเนื่องจากมีราคาที่ถูกกว่าเลเซอร์

อินฟราเรดเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าแสงสีแดงในสเปกตรัม สามารถเปล่งออกมาได้จากหลอด LED (Light Emitting Diode) ข้อดีของแสงชนิดนี้คือสามารถเดินทางไปได้ไกลกว่าแสงที่มนุษย์มองเห็น (Visible Light) หรือแสงไฟทั่วไปจากหลอดไฟ ทำให้เก็บรายละเอียดได้มากกว่าแสงไฟปกติ และด้วยแสงชนิดนี้มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงมักถูกนำมาช่วยถ่ายภาพตอนกลางคืนแทนการติดตั้งหลอดไฟปกติเพื่อเพิ่มความสว่าง จากข้อดีนี้จึงได้มีการนำแสงอินฟราเรดมาใช้งานร่วมกับกล้องเพื่อที่จะใช้ถ่ายภาพในสถานที่ที่มีแสงน้อยหรือมืดสนิท โดยเมื่อแสงอินฟราเรดกระทบกับวัตถุจะสะท้อนกลับมายังตัวรับและตีความจากแสงที่สะท้อนกลับออกมาเป็นภาพ

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถทำงานได้เฉพาะกลางวันและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ทำงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืนการกำหนดความเข้มแสงพื้นฐานที่ใช้ได้ในกลางวัน มีปัจจัยที่ควรคำนึงดังนี้

๑) การกำหนดความเข้มแสงพื้นฐานที่ใช้ได้ในเวลากลางวัน

ความเข้มแสงพื้นฐานที่ใช้ได้ในเวลากลางวัน กล้องโดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐๑ - ๑ LUX ขึ้นอยู่กับกล้องแต่ละรุ่นและการผลิต กล้องโทรทัศน์วงจรปิดสามารถถ่ายภาพได้หากมีความเข้มแสงไม่ต่ำกว่าค่านี้ โดยแสง ๐.๐๑ - ๑ LUX หมายถึงมีแสงสว่างมากเพียงพอที่จะสามารถมองเห็นได้โดยเปรียบเทียบกับ ตาราง ๑ การกำหนดความเข้มแสงพื้นฐานที่ใช้ได้ในกลางคืน

ความเข้มแสงพื้นฐานที่ใช้ได้ในเวลากลางคืน กล้องโดยทั่วไปมีค่าอยู่ที่ ๐ LUX หรือมืดสนิท ขึ้นอยู่กับกล้องแต่ละตัว กล้องโทรทัศน์วงจรปิดไม่สามารถถ่ายภาพได้ในตอนกลางคืนต้องเปลี่ยนไปใช้เซนเซอร์ช่วยถ่ายภาพที่สามารถรองรับคลื่นแสงย่านอื่นที่มนุษย์มองไม่เห็น เช่น IR (มีความยาวคลื่นแสง ๗๕๐-๑๔๐๐ nm.) หรือ Laser โดยจำเป็นต้องมีแหล่งกำเนิดแสงย่านนั้น ๆ อยู่ในบริเวณแผ่ระวางหรือมีภายใน

กล้องสามารถทำงานอัตโนมัติเมื่อตรวจสอบสภาพแวดล้อมแล้วแสงมีความเข้มไม่เพียงพอต่อการบันทึกด้วยแสงในย่านที่ตามนุษย์มองเห็น

๒) IR LED สำหรับการใช้งานในกลางคืนหรือห้องมืด

IR LED คือหลอดไอโอตเปล่งแสงชนิด Infrared แบบกินพลังงานต่ำ โดยทั่วไปแสงย่าน Infrared ที่นิยมใช้ในระบบกล้องวงจรปิดจะมีความยาวคลื่นแสงที่ ๘๕๐ nm. ซึ่งตามนุษย์จะมองไม่เห็น ส่งผลให้กล้อง CCTV ที่ติดตั้งไม่เป็นจุดสังเกตได้ง่าย แต่อย่างไรก็ดีการใช้งาน IRLED เป็นแหล่งกำเนิดแสงเพื่อถ่ายภาพกลางคืนมีข้อจำกัดคือระยะหรือพื้นที่ที่ใช้งานได้มีจำกัดตามมุมและความเข้มของ IR ที่ส่องไปยังพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งแตกต่างกับการใช้งานตอนกลางวันที่มีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์หรือแหล่งกำเนิดแสงอื่น ๆ ที่มีความเข้มแสงสูงทำให้พื้นที่นั้น ๆ สว่าง

สำหรับกล้องที่มี IR LED แบบพร้อมติดตั้งมานั้น (built-in) จะเป็นกล้องที่พร้อมใช้งานและมีระบบเปิดปิดการทำงานของกล้องทันทีเมื่อในพื้นที่เฝ้าระวังมีความเข้มแสงต่ำกว่าค่าที่กำหนดอัตโนมัติ โดยเซ็นเซอร์รับภาพภายในกล้องจะรับแสงย่าน Infrared ที่สะท้อนจากวัตถุเข้ามาที่เซ็นเซอร์ และทำการแปลงเป็นภาพ ขนาดพื้นที่ที่สามารถใช้งาน IR ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนของ IR LED และ Power ของ IR LED ของกล้องแต่ละตัว โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ผลิตจะไม่ระบุการกินพลังงานของ IR LED โดยตรงแต่มักจะระบุจำนวน LED และระยะไกลสุดที่ IR LED สามารถส่องถึงและเซ็นเซอร์รับภาพยังคงทำงานได้ โดยพื้นที่รองรับการทำงานของกล้องชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับ โดยทั่วไปแล้ว IR LED ๑ ดวงจะมีกำลังขับอยู่ประมาณ ๐.๑ watt และมีมุมกระจายแสงตั้งแต่ $\pm 17^{\circ}$ ถึง $\pm 25^{\circ}$ องศา

๑) จำนวนของ IR LED สัมพันธ์กับพื้นที่ที่ใช้งานได้โดยตรง โดยจำนวนของ IR LED และการวางตำแหน่งของ IR LED ที่เหมาะสมจะสามารถครอบคลุมพื้นที่การทำงานของกล้องได้ราวร้อยละ ๘๕ ของพื้นที่ภายในภาพของกล้อง

๒) Power ของ IR LED สัมพันธ์กับระยะทางของพื้นที่ที่แสงส่องถึง โดยยิ่งมี Power สูงจะได้ระยะทางที่แสง IR ส่องถึงได้ไกลขึ้น โดยทั่วไปแล้ว IR LED มีพลังงานอยู่ที่ ๐.๑-๐.๒ watt ต่อหลอด ซึ่งหากมีการเลือกใช้ IR LED ที่มีกำลังส่งสูงมากพอจะส่งผลให้คุณภาพของภาพที่บันทึกได้สูงขึ้น

ปัจจัยทั้งสองทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายภาพในเวลากลางคืนดีขึ้น แต่ก็ต้องแลกมาด้วยการใช้พลังงานไฟฟ้าของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มากขึ้นด้วย ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มจำนวน IR LED หรือ Power ของ LED ก็ตาม

ตาราง ๑ ค่าความสว่าง [๖][๗][๖]

รูปแบบของแสง	ปริมาณแสง (LUX)
แสงแดด	๑๐,๐๐๐
แสงไฟในห้องทำงาน	๕๐๐
แสงไฟห้องอ่านหนังสือ (สีเหลือง)	๓๐๐
ท้องฟ้ามีเมฆ	๑๐๐
แสงสนธยา	๑๐
พลบค่ำ	๑
ดวงจันทร์เต็มดวง	๐.๑
ดวงจันทร์ไม่เต็มดวง	๐.๐๑
มืดสนิท	๐

๑.๑.๒. ความไวแสงของกล้องและคุณภาพ

ความไวแสงของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสามารถวัดได้ โดยใช้หน่วย LUX ซึ่งค่า ๑ LUX จะมีความสว่างเท่ากับแสงเทียน ๑ เล่ม กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีคุณภาพสูงจะมีค่าความไวสูง โดยจะระบุเป็นค่า Minimum illumination โดยกล้อง CCTV หัวไปจะทำงานได้ที่ ๐.๐๑-๑ Lux แต่อย่างไรก็ตาม CCTV คุณภาพสูงจะรองรับแสงได้ต่ำกว่า ๐.๐๑ Lux โดยไม่รวมความสามารถของกล้องชนิด IR LED Built-in แต่อย่างไรก็ดี เมื่อพื้นที่ใช้งานมีปริมาณแสงน้อย กล้อง CCTV ที่มี Minimum illumination ต่ำกว่า ๐.๐๑ Lux จะพบเจอปัญหาสัญญาณรบกวนภายในภาพทำให้คุณภาพของภาพลดลงตามไปด้วย

๑.๑.๓. ความละเอียดภาพ

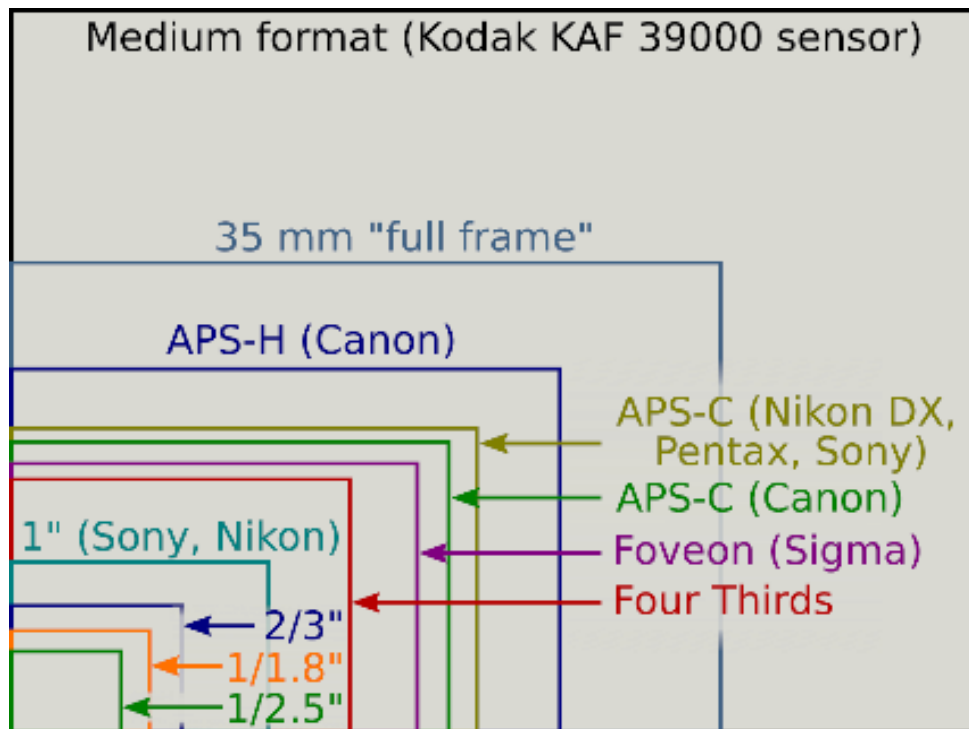
ความละเอียดภาพ สำหรับในปัจจุบัน (๒๕๖๑) กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ผ่านมาตรฐาน BSEN 62676-1-1 [๑๑] จะมีความละเอียดของภาพขั้นต่ำที่ ๖๔๐ x ๗๒๐ พิกเซล แต่อย่างไรก็ตามความละเอียดภาพนี้ ไม่เพียงพอสำหรับการตรวจสอบย้อนหลังเพื่อใช้เป็นหลักฐานเพิ่มเติม โดยเฉพาะความชัดเจนของภาพใบหน้าและป้ายทะเบียนในพื้นที่เกิดเหตุ ซึ่งในกรณีมีการติดตั้งกล้องในมุมกว้างเพื่อใช้ในการบันทึกเหตุการณ์นั้น ควรมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑ megapixels (๑๒๘๐ x ๗๒๐) เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

ตาราง ๒ ตารางความละเอียดภาพและชื่อเรียก [๑]

ชื่อเรียก	จำนวนพิกเซล แนวนอน	จำนวนพิกเซล แนวตั้ง
๑ MP/ ๗๒๐P	๑๒๘๐	๗๒๐
QVGA	๑๒๘๐	๙๖๐
๑.๓ MP	๑๒๘๐	๑๐๒๔
๒ MP/ ๑๐๒๔	๑๙๒๐	๑๐๘๐
๒.๓ MP	๑๙๒๐	๑๒๐๐
๓ MP	๒๐๔๘	๑๕๓๖
๕ MP	๒๕๖๐	๑๙๒๐

๑.๑.๔. ขนาดของเซนเซอร์รับภาพ

ขนาดเซนเซอร์รับภาพ มีผลเป็นอย่างยิ่งต่อคุณภาพของภาพและการเลือกทางยาวโฟกัสของเลนส์ที่ติดตั้งบนกล้องโทรทัศน์วงจรปิด สำหรับการทำการบันทึกหรือเพื่อส่งต่อไปยังระบบอัจฉริยะอื่น ๆ ในการตรวจป้ายทะเบียน หรือ ระบุอัตลักษณ์บุคคล โดยทั่วไปแล้วความต้องการขนาดภาพในการระบุตัวบุคคลนั้นต้องการภาพใบหน้าที่มีความสูงไม่ต่ำกว่า ๙๐ พิกเซล และจากมาตรฐาน IEC 62676-4 กำหนดให้ภาพมีความหนาแน่นที่ ๒๕๐ พิกเซลต่อความสูง ๑ เมตร ในระนาบของวัตถุ เพื่อให้ภาพมีความคมชัดมากพอในการช่วยระบุอัตลักษณ์บุคคลก่อเหตุ



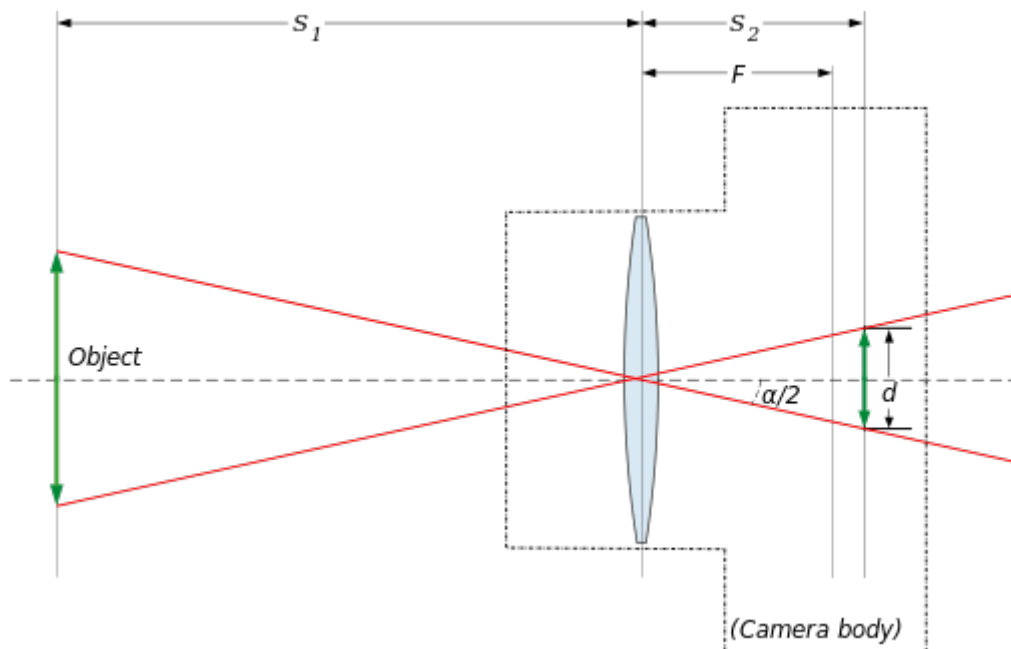
รูป ๓ ขนาด Sensor รับภาพที่อยู่ภายในกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ความหนาแน่นของพิกเซลต่อความสูง [๑๐] มีวิธีการคำนวณ คือ นำความจำนวนพิกเซลด้านความสูงของภาพหารด้วยความสูงพื้นที่จริง เช่น กล้อง CCTV มีความละเอียด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ บนพื้นที่ถ่ายภาพ ๓ เมตร จะได้ความหนาแน่นของ Pixel ต่อความสูงที่

$$\frac{๑๐๘๐}{๓} = ๓๖๐ \text{ pixels/meter}$$

๑.๑.๕. ความยาวโฟกัสของเลนส์

ความยาวโฟกัสของเลนส์จะมีการระบุเป็นระยะ mm. ซึ่งการติดตั้งกล้อง CCTV ชนิดที่สามารถปรับเปลี่ยนความยาวโฟกัสเลนส์ได้นั้นมีความจำเป็นต้องคำนึงถึงการเลือกความยาวโฟกัสต่อพื้นที่ที่เฝ้าระวัง โดยในการเลือกความยาวโฟกัสที่แตกต่างกันจะส่งผลให้พื้นที่เฝ้าระวังมีมุมและความกว้างของพื้นที่ที่ปรากฏภายในภาพต่างกัน การคำนวณความยาวโฟกัสให้ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย



รูป ๔ ความยาวโฟกัสของเลนส์

การคำนวณหามุมของรูป $\alpha = 2 \arctan \frac{d}{2F}$

โดยที่

α มุมมองกว้างสุดของภาพ

F คือระยะโฟกัสของเลนส์

d คือความกว้างของเซนเซอร์รับภาพ

และจะได้ความกว้างของพื้นที่เฝ้า (Object) ระวังจาก

$$\text{object} = 2 S_1 \tan \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

โดยสมการข้างต้นสามารถปรับใช้ได้ทั้งแนวแกนตั้งและแนวนอนของกล้อง และแสดงให้เห็นถึงการกำหนดระยะโฟกัสเลนส์ที่เหมาะสมเมื่อรู้ความกว้างของพื้นที่ที่ใช้ในการเฝ้าระวัง

๑.๑.๖. ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม

การทนทานต่อสิ่งแวดล้อมของกล่องโทรศัพท์วงจรปิดที่ติดตั้งทั้งภายในภายนอกนั้น จะมีข้อกำหนดมาตรฐาน International Protection Marking (IPxx) ตามมาตรฐาน IEC 60529 นั้นสามารถแบ่งเลขมาตรฐานเป็น ๒ ส่วน

ตัวเลขหลักที่ ๑ หมายถึง ความสามารถในการป้องกันของแข็ง ๗ ระดับ (๐-๖) ดังแสดงในตาราง ๓

ตัวเลขหลักที่ ๒ หมายถึง ความสามารถในการป้องกันของเหลว ๑๑ ระดับ (๐-๙K) ดังแสดงในตาราง ๔

ตาราง ๓ ตัวเลขหลักที่ ๑ มาตรฐานการคงทนต่อสภาพแวดล้อม

ระดับการป้องกัน	รายละเอียด
๐	ไม่มีการป้องกันใดๆ
๑	ป้องกันของแข็งที่มีขนาด ๕๐ mm ขึ้นไป
๒	ป้องกันของแข็งที่มีขนาด ๑๒ mm ขึ้นไป
๓	ป้องกันของแข็งที่มีขนาด ๒.๕ mm ขึ้นไป
๔	ป้องกันของแข็งที่มีขนาด ๑ mm ขึ้นไป
๕	ป้องกันฝุ่นได้ แต่อาจ มีฝุ่นเล็กน้อยเล็ดลอดเข้าไป โดยฝุ่นที่ลอดเข้าไปจะไม่มีผลต่อการทำงานอุปกรณ์
๖	ป้องกันฝุ่นได้สมบูรณ์

ตาราง ๔ ตัวเลขหลักที่ ๒ มาตรฐานการคงทนต่อสภาพแวดล้อม

ระดับการป้องกัน	รายละเอียด
๐	ไม่มีการป้องกันใดๆ
๑	ป้องกันหยดน้ำที่ตกกระทบในแนวตั้งกับตัวอุปกรณ์เท่านั้น
๒	ป้องกันหยดน้ำที่ตกกระทบในแนวเฉียงรอบตัวอุปกรณ์ได้ทำมุมสูงสุด ๑๕ องศาจากแนวตั้ง
๓	ป้องกันละอองน้ำที่ตกกระทบในแนวเฉียงรอบตัวอุปกรณ์ได้ทำมุมสูงสุด ๖๐ องศาจากแนวตั้ง
๔	ป้องกันละอองน้ำที่ตกกระทบตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
๕	ป้องกันน้ำจากการฉีดที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
๖	ป้องกันน้ำจากการฉีดแบบรุนแรงที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
๖k	ป้องกันน้ำจากการฉีดแรงดันสูงที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
๗	ป้องกันการแทรกซึมของน้ำจากการแช่ตัวอุปกรณ์ในน้ำได้ที่มีความลึกสูงสุด ๑ m เป็นระยะเวลาสูงสุด ๓๐ นาที
๘	ป้องกันการแทรกซึมของน้ำจากการแช่ตัวอุปกรณ์ในน้ำได้แบบถาวร
๙k	ป้องกันน้ำจากการฉีดแรงดันสูงพิเศษที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง ที่อุณหภูมิน้ำสูงสุด ๘๐ °C

จากตาราง ๔ ตัวเลขที่ระบุไว้ในตามมาตรฐาน IEC 60529 นั้นจะมีความหมายดังยกตัวอย่างต่อไปนี้

มาตรฐานกล้อง CCTV แบบ IP๖๕ คือ ความสามารถในการป้องกันของแข็งระดับ ๖ คือ สามารถป้องกันฝุ่นได้สมบูรณ์ และความสามารถในการป้องกันของเหลวระดับ ๕ คือ ป้องกันน้ำจากการฉีดที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง

มาตรฐานกล้อง CCTV แบบ IP๖๖ คือ ความสามารถในการป้องกันของแข็งระดับ ๖ คือ สามารถป้องกันฝุ่นได้สมบูรณ์ และความสามารถในการป้องกันของเหลวระดับ ๖ คือ ป้องกันน้ำจากการฉีดแบบรุนแรงที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง

๑.๒. การบันทึกข้อมูลภาพวิดีโอและแบนด์วิดท์

การบันทึกภาพวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะทำการผ่านระบบบันทึกภาพวิดีโอ โดยสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ ระบบบันทึกวิดีโอแบบดิจิทัล และ ระบบบันทึกวิดีโอผ่านเครือข่าย โดยที่ระบบบันทึกวิดีโอแบบดิจิทัล หรือ Digital Video Recorder (DVR) เป็นระบบบันทึกภาพที่มักใช้บันทึกวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในระบบแอนะล็อก ในขณะที่ ระบบบันทึกวิดีโอผ่านเครือข่าย หรือ Network Video Recorder (NVR) เป็นระบบบันทึกภาพที่ใช้บันทึกภาพจากโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP ทั้งสองระบบมีข้อดีข้อเสียต่างกันขึ้นขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ๑) การวางระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดกล้องแบบ IP จะมีราคาสูงกว่าแบบแอนะล็อก
- ๒) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP สามารถดูภาพวิดีโอจากกล้องได้โดยตรง หรือสามารถดูภาพจาก NVR ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเว็บเบราว์เซอร์ อีกทั้งยังสามารถเอาภาพจากระบบบันทึกหลายตัวมารวมกันในหน้าจอเดียวได้ผ่านทางระบบจัดการแบบรวมศูนย์ (Central Management Systems - CMS) ในขณะที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดระบบแอนะล็อกจำเป็นต้องดูภาพผ่าน DVR เท่านั้น
- ๓) ถ้าหาก DVR เกิดความเสียหายจะไม่สามารถดูภาพใดๆ ได้เลย เนื่องจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดระบบ แอนะล็อกไม่สามารถดูภาพจากกล้องโดยตรงได้ ในที่นี้ระบบบันทึกจะฝังตัวอยู่ในส่วน VMS ทำหน้าที่บันทึกภาพวิดีโอที่ได้จากกล้องแต่ละกล้อง

การบันทึกข้อมูลภาพวิดีโอโดยทั่วไปมีกระบวนการสำคัญคือการบีบอัดข้อมูลภาพ (Video Compression) เป็นกระบวนการที่นำมาใช้ในการแปลงข้อมูลภาพจากกล้องซึ่งเป็นข้อมูลอนาล็อกเป็นข้อมูลดิจิทัลเพื่อเก็บข้อมูลเหล่านั้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อดีของกระบวนการเหล่านี้คือช่วยลดไฟล์ขนาดของวิดีโอลงตามวิธีการบีบอัดที่เลือกใช้ทำให้ช่วยประหยัดเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูลวิดีโอ อีกทั้งในด้านของการส่งข้อมูลภาพจากกล้องวิดีโอวงจรปิดไปยัง VMS จะใช้ Bandwidth น้อยลง เนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ในการส่งแต่ละครั้งถูกบีบอัดให้มีขนาดเล็กลง เทคโนโลยีหรือเทคนิคการเข้ารหัสหรือบีบอัดข้อมูลภาพที่ได้รับความนิยมมี WMV MPEG-1 MPEG-2 MPEG-4 DivX XviD และ X๒๖๔ แต่ละเทคนิคการบีบอัดมีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่องมีรายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑. MPEG (Motion Picture Expert Group)

เป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดตัวหนึ่ง ไฟล์ฟอร์แมตที่ใช้จะมี MPG,MPE, MPA, M15, MP1, MP2, ฯลฯ ในตระกูล MPEG ประกอบไปด้วย MPEG-1,MPEG-2,MPEG-3 และ MPEG-4

- ๑) MPEG-1 เป็นเทคนิคการบีบอัดข้อมูลวิดีโอในผลิตภัณฑ์วีซีดี (Video Compact Disc: VCD) และไฟล์วิดีโอบางประเภท มีไฟล์ฟอร์แมตโดยทั่วไปเป็น MPG และ DAT
- ๒) MPEG-2 เป็นเทคนิคการบีบอัดข้อมูลวิดีโอในผลิตภัณฑ์ดีวีดี (Digital Video Disc: DVD) และไฟล์วิดีโอบางประเภท มีไฟล์ฟอร์แมตโดยทั่วไปเป็น VOB
- ๓) MPEG-3 เป็นเทคนิคการบีบอัดข้อมูลเสียงหรือที่รู้จักกันดีในชื่อ MP3 มีไฟล์ฟอร์แมตโดยทั่วไปเป็น MP4
- ๔) MPEG-4 เป็นเทคนิคใหม่ที่ได้มีประสิทธิภาพดีที่สุด ณ ปัจจุบัน และถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลายไฟล์ฟอร์แมต ไม่ว่าจะเป็น ASF DivX Xvid และ MP4

๑.๒.๒. WMV (Windows Media Video)

เป็นเทคโนโลยีการเข้ารหัสไฟล์วิดีโอจากบริษัท Microsoft ที่นำเทคนิคการบีบอัดแบบ MPEG-4 ไปพัฒนาต่อยอด

๑.๒.๓. DivX

เป็นเทคโนโลยีการเข้ารหัสไฟล์วิดีโอที่นำเทคนิคการบีบอัดแบบ MPEG-4 ไปพัฒนาต่อยอดโดย DivX สร้างขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ DVD โดยเฉพาะ ไฟล์ฟอร์แมตโดยทั่วไปคือ AVI

๑.๒.๔. XviD

เป็นเทคโนโลยีการบีบอัดไฟล์วิดีโอของ DivX ในรูปแบบของ Open Source X๒๖๔ เป็นเทคโนโลยีการบีบอัดไฟล์วิดีโอที่ใช้เทคนิคการบีบอัดแบบ H.264 หรือ MPEG-4 /AVC ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะ ณ ปัจจุบันสามารถลดขนาดของไฟล์วิดีโอได้เยอะที่สุด จึงถูกนำมาใช้กับไฟล์วิดีโอภาพระดับ HD (High Definition) หรือ FullHD

กล้องหนึ่งตัวที่มีการส่งข้อมูลภาพแบบ Full High Definition (HD) หรือขนาด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล จำนวน ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second: FPS) โดยเลือกใช้การบีบอัดแบบ H.264 Medium quality มีความต้องการแบนด์วิดท์ต่อวินาทีอยู่ที่ ๓.๕ Megabit per Second (MB/s) และความเร็วในการบันทึกลงฮาร์ดดิสก์ที่ ๐.๔ MegaByte per Second (MB/s) ดังแสดงในตาราง ๕ ซึ่งในการเลือกความละเอียดภาพนั้นขึ้นอยู่กับประเภทและมุกกล้องในการใช้งาน ในกรณีที่หน่วยงานมีแผนการติดตั้งซอฟต์แวร์อัจฉริยะอื่น ๆ เข้าร่วมกับระบบจัดการวิดีโอ เช่น การตรวจสอบป้ายทะเบียนอัตโนมัติ หรือ ระบบจดจำใบหน้าบุคคล หากมีการกำหนดพื้นที่ในการจับภาพเพื่อเข้าใช้งานระบบอัจฉริยะดังกล่าวไปในข้างต้น

ขนาดภาพ HD ที่บีบอัดปานกลางทั้งแบบ MPEG-4 และ H.264 โดยมีความเร็วประมาณ ๑๐-๑๒ FPS ก็มีความละเอียดเพียงพอให้กับระบบสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ในทางกลับกันหากไม่มีการกำหนดพื้นที่ชัดเจนเพื่อนำข้อมูลป้อนให้กับระบบอัจฉริยะดังกล่าว ความละเอียดภาพระดับ FULLHD ที่ความเร็ว ๑๐-๑๒ FPS จะมีความจำเป็นเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำงานของระบบ โดยการเชื่อมโยงจากหน่วยงานย่อยหรือกล้องในกลุ่มย่อยผ่าน VMS ไปยังศูนย์บัญชาการ (Command center) ดังแสดงในรูป ๒ การเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานย่อยไปยังศูนย์บัญชาการ ซึ่งระบบจัดการวิดีโอ ๑ ระบบ จะประกอบไปด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเชื่อมต่อไปยัง Switch Layer ๑ ก่อนที่จะส่งข้อมูลไปยัง VMS และส่งต่อไปยังศูนย์บัญชาการ

ตาราง ๕ความเร็วในการส่งข้อมูลและการบันทึกข้อมูลของกล้อง CCTV ๑ ตัว ที่ ๒๕ ภาพต่อวินาที

Resolution	มาตรฐานการบีบอัด	คุณภาพการบีบอัด	ความเร็วของ อินเทอร์เน็ต (MB/s)	ความเร็วการบันทึก (MB/s)
๑๙๒๐ X ๑๐๘๐ (FullHD)	H.264	Low	๑.๘	๐.๒
		Medium	๓.๕	๐.๔
		High	๖.๖	๐.๘
๑๒๘๐ X ๗๒๐ (HD)	H.264	Low	๐.๘	๐.๑
		Medium	๑.๖	๐.๒
		High	๒.๙	๐.๔
๑๙๒๐ X ๑๐๘๐ (FullHD)	MPEG 4	Low	๒.๖	๐.๓
		Medium	๕.๓	๐.๗
		High	๑๐	๑.๒
๑๒๘๐ X ๗๒๐ (HD)	MPEG 4	Low	๑.๒	๐.๑
		Medium	๒.๔	๐.๓
		High	๔.๔	๐.๖

๑.๓. อุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ หรือ Network Switch เป็นอุปกรณ์เครือข่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่เชื่อมอุปกรณ์เครือข่าย หรือกลุ่มของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยทำงานในระดับชั้น Data link layer ตามมาตรฐาน OSI[๑๔] สวิตช์จะรับ ประมวลผล และส่งข้อมูลต่อไปยังปลายทาง เพียงแค่หนึ่ง หรือ หลายเส้นทางก็ได้ สวิตช์มีความแตกต่างจากฮับตรงที่ สวิตช์จะไม่ส่งสัญญาณไปยังพอร์ตทุกพอร์ต เนื่องจากการทำงานดังกล่าวส่งผลให้ปริมาณข้อมูลในเครือข่ายมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น สวิตช์บางประเภทมีความสามารถในการจัดการเส้นทางด้วย (routing) ซึ่งการทำงานในลักษณะนี้เป็นการทำงานในชั้นที่ ๓ ตามมาตรฐาน OSI Model จึงเรียกสวิตช์ประเภทนี้ว่า Layer ๓ switch



รูป ๕ อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์

อุปกรณ์สวิตช์สำหรับระบบเครือข่ายกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสามารถแบ่งออกได้สองประเภทใหญ่ๆ คือ Power over Ethernet (PoE) และแบบ Non-PoE (สวิตช์ทั่วไป) โดยที่ PoE ใช้เทคโนโลยีในการส่งกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เข้าในสายสัญญาณนอกเหนือจากสายสัญญาณที่รับส่งข้อมูล เพื่อจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสายคู่บิดเกลียว (Unshield/shield Twisted Pair) เพื่อช่วยลดภาระการเดินสายไฟฟ้า ๒๒๐ VAC ไปยังอุปกรณ์โดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ภายนอกอาคาร โดยปกติแล้วจะหาแหล่งจ่ายจ่ายไฟ ๒๒๐ VAC ได้ไม่สะดวกนัก สำหรับมาตรฐานของ PoE นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ มาตรฐานใหญ่ๆ คือ IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at

๑) 802.3af จำเป็นต้องใช้สาย CAT3 หรือสูงกว่าเพื่อจ่ายแรงดันอยู่ในช่วง ๔๔-๕๗ VDC จ่ายกระแส ๓๕๐ mA กำลังที่ส่งได้สูงสุดคือ ๑๕.๔ Watt สามารถส่งได้ไม่เกิน ๑๐๐ เมตร

๒) 802.3at (PoEPlus) จำเป็นต้องใช้สาย CAT5 หรือสูงกว่า จ่ายแรงดันอยู่ในช่วง ๕๐-๕๗ VDC จ่ายกระแส ๖๕๐mA กำลังที่ส่งได้สูงสุดคือ ๓๐ Watt สามารถส่งได้ไม่เกิน ๑๐๐ เมตร

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งร่วมกับสวิตช์แบบ PoE นั้นต้องเป็นกล้องที่รองรับการทำงานแบบ PoE ได้ โดยจะระบุไว้ในคุณลักษณะของกล้องอยู่แล้วว่าแต่ละกล้องสามารถใช้งาน PoE มาตรฐานใดได้ หากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่จะนำมาติดตั้งไม่สามารถใช้งานร่วมกับสวิตช์ PoE ได้ จะต้องจัดหา Passive PoE ซึ่งมีวงจรสำหรับการปรับแรงดันภายในสายสัญญาณลงให้เหลือ แรงดันขนาด ๕, ๑๒, ๒๔, ๔๘ VDC เพื่อป้อนให้แก่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามข้อกำหนดของกล้องชนิดนั้น ๆ

การติดตั้งระบบสวิตช์แบบ Non-PoE นั้นเหมาะกับการใช้งานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบภายในอาคารที่สามารถหาเต้ารับสายไฟ ๒๒๐ VAC เพื่อแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้น ๆ ข้อควรระวังในการเชื่อมโยงการสื่อสารกล้องวงจรปิด เข้ากับสวิตช์ที่รองรับ PoE จำเป็นต้องมี PoE Injector เพื่อป้องกันไฟแรงดัน ๔๔-๕๗ VDC ที่มีอยู่ในสายสัญญาณเข้าไปยังวงจรสื่อสารของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

๑.๔. การเชื่อมโยงการสื่อสารเครือข่าย [๒][๓][๔][๕]

รูปแบบการเชื่อมโยงการสื่อสารของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Network Topology) เป็นการอธิบายถึงลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในเครือข่ายทางกายภาพเข้าด้วยกัน โดยทั่วไปแล้วลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายสามารถแบ่งได้ ๕ ประเภท ได้แก่ การเชื่อมต่อแบบบัส การเชื่อมต่อแบบวงแหวน การเชื่อมต่อแบบดาว การเชื่อมต่อแบบเมช และการเชื่อมต่อแบบต้นไม้ โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูป ๖ การเชื่อมต่อแต่ละรูปแบบมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน สามารถพิจารณาได้จาก

๑.๔.๑. การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology)

รูป ๖ (ก) เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดเข้ากับสายเคเบิลหลักของเครือข่าย

๑.๔.๒. การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)

รูป ๖ (ข) เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์หนึ่งต่อกันเป็นลักษณะของวงแหวน อุปกรณ์หนึ่งๆ ต้องเชื่อมต่อสองช่องทาง ประกอบด้วยช่องทางข้อมูลเข้าและช่องทางข้อมูลออก

๑.๔.๓. การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology)

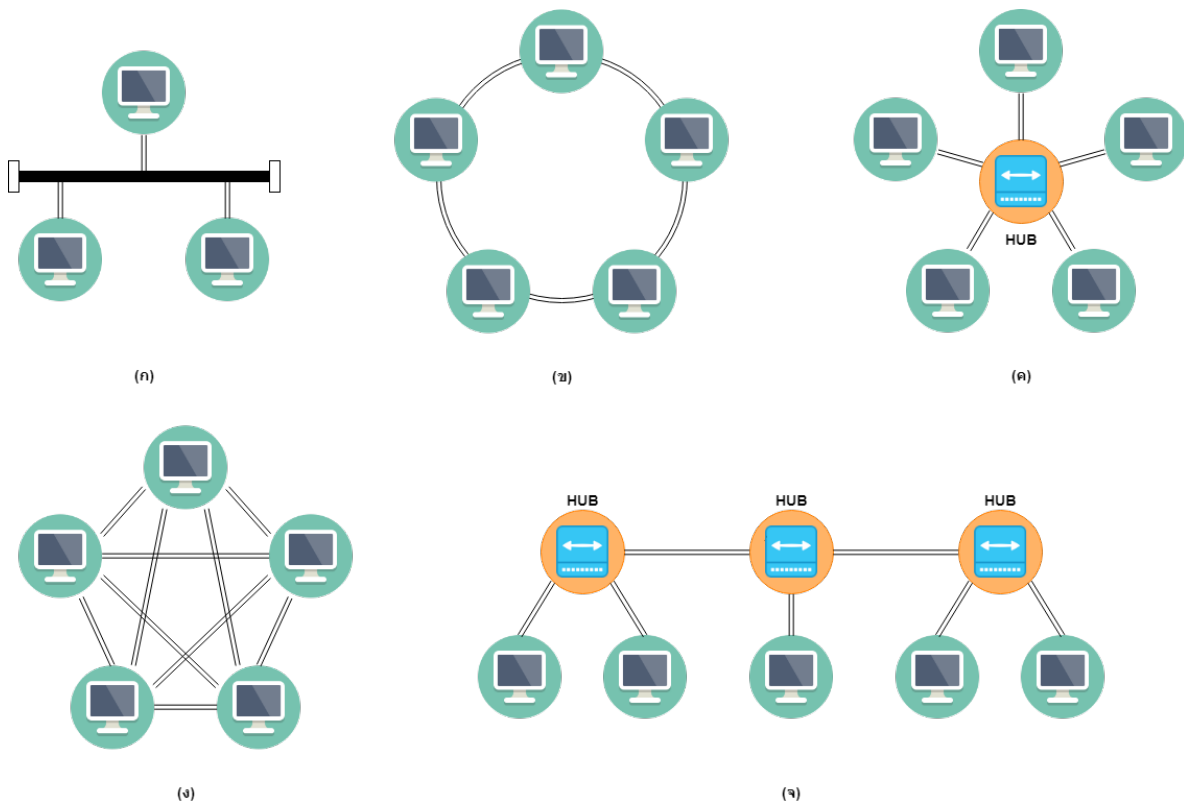
รูป ๖ (ค) เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันที่อุปกรณ์ศูนย์กลางซึ่งอาจเป็น HUB หรือ Switch

๑.๔.๔. การเชื่อมต่อแบบเมช (Mesh Topology)

รูป ๖ (ง) เชื่อมต่ออุปกรณ์บางตัวหรือทุกตัวเข้าด้วยกัน หากเป็นลักษณะของการเชื่อมต่อทุก ๆ อุปกรณ์เข้าด้วยกันจะเรียกว่า Full Mesh Topology

๑.๔.๕. การเชื่อมต่อแบบต้นไม้ (Tree Topology)

รูป ๖ (จ) เชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เป็น HUB หรือ Switch เป็นแกนหลัก แล้วแตกแขนงเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครือข่าย



รูป ๖ ลักษณะของการเชื่อมโยงการสื่อสารแต่ละประเภท

ตาราง ๖ ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมต่อแต่ละแบบ

การเชื่อมต่อ	ข้อดี	ข้อเสีย
๑. การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology)	เป็นโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนใช้ใน เครือข่ายขนาดเล็กติดตั้งและเพิ่ม อุปกรณ์ใหม่เข้าไปได้ง่าย(ต่อเข้า ไปยังเส้นเคเบิลหลัก)ค่าใช้จ่าย น้อยที่สุด	หากเคเบิลหลักเสียขาดหรือไม่ สามารถใช้งานได้ปกติ ทำให้เครือข่าย ล้มยังมีการรับส่งข้อมูลจำนวนมาก และมีจำนวนอุปกรณ์มากยิ่งทำให้ ประสิทธิภาพของเครือข่ายลดลง
๒. การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)	แต่ละอุปกรณ์ในวงแหวนมีโอกาส ที่จะส่งข้อมูลได้เท่ากันติดตั้งและ เพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปได้ง่าย(ต่อ แทรกเพิ่มเข้าวงเดิม)	หากเคเบิลใดเสีย ขาด หรือไม่ สามารถใช้งานได้ปกติ หรืออุปกรณ์ใด เสียหาย จะทำให้เครือข่ายล่มยากต่อ การตรวจสอบ หากมีอุปกรณ์ใด อุปกรณ์หนึ่งเกิดขัดข้อง เนื่องจากต้อง

		ตรวจสอบทีละจุดว่าเกิดข้อขัดข้องที่ ไหนอย่างไร
๓. การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology)	มีความทนทานสูง การเสียหาย ของอุปกรณ์หรือเคเบิล จะไม่ ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครือข่าย ทั้งหมดติดตั้งและเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ เข้าไปได้ง่ายต่อการจัดการ เนื่องจากมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ HUB หรือ Switch แก้ไขปัญหาได้ ง่าย	มีค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งค่อนข้าง สูง ถ้า HUB หรือ Switch ไม่สามารถ ทำงานได้จะทำให้เครือข่ายล่ม ประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่าย ขึ้นอยู่กับความสามารถของ HUB หรือ Switch นั้น ๆ ว่าสามารถ รองรับการทำงานได้เพียงใด
๔. การเชื่อมต่อแบบเมช (Mesh Topology)	มีความทนทานสูงแต่ละอุปกรณ์ที่ จะสื่อสารกันมีช่องทางสื่อสารที่ เป็นคู่กันให้ความปลอดภัยและ ปกปิดความลับของข้อมูลที่สื่อสาร ระหว่างกันสามารถตรวจหาจุด ผิดพลาดของเครือข่ายได้ง่าย	การติดตั้งและตั้งค่าที่ยุ่งยาก เนื่องจากต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่จะ สื่อสารเข้าด้วยกันทำให้ต้องใช้สาย เคเบิลจำนวนมาก รวมทั้งการเดินสาย จำนวนมากนี้ด้วย มีค่าใช้จ่ายค่อนข้าง สูงจากจำนวนสายและการเดินสาย
๕. การเชื่อมต่อแบบต้นไม้ (Tree Topology)	เป็นการนำข้อดีของการเชื่อมต่อ แบบบัสและแบบดาวมาใช้เพิ่ม อุปกรณ์ใหม่เข้าไปได้ง่ายจัดการ และบำรุงรักษาได้ง่ายสามารถ ตรวจหาจุดผิดพลาดของเครือข่าย ได้ง่าย	ใช้สายเคเบิลจำนวนมากมีค่าใช้จ่าย ค่อนข้างสูงจากจำนวนสายเคเบิลยังมี จำนวนอุปกรณ์เยอะการเพิ่มและการ บำรุงรักษาจะยุ่งยากขึ้นหาก HUB หรือ Switch ในเครือข่ายไม่สามารถ ทำงานได้ จะทำให้เครือข่ายล่ม

รูปแบบการเชื่อมโยงการสื่อสารของเครือข่ายที่ได้รับความนิยมในการใช้งานมากที่สุดคือการเชื่อมต่อแบบดาว เนื่องจากการจัดการและบำรุงรักษาที่ง่าย รวมทั้งติดตั้งและเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ที่สะดวก ไม่มีค่าใช้จ่ายมากเกินไปจึงทำให้ได้รับความนิยมมากกว่าการเชื่อมต่อแบบบัสหรือแบบวงแหวนที่มีความเสี่ยงในการรับส่งข้อมูลเมื่อเกิดปัญหากับสายส่งสัญญาณ ดังนั้นการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบดาวจึงนิยมใช้งานในระบบ

กล่องโทรทัศน์วงจรปิดระบบดิจิทัลด้วย เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดปัญหาที่เกิดจากสายสัญญาณจากระบบ
กล่องย่อยชุดใดชุดหนึ่ง เพื่อไม่ให้กระทบต่อระบบกล่องย่อยชุดอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบ

๒. การบำรุงรักษาอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

เมื่อระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดได้รับการติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ราบรื่นแล้ว เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่มีข้อผิดพลาด ผู้ดูแลรักษาระบบจำเป็นต้องมีแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์และกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอย่างต่อเนื่อง โดยมีรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ดังจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

๒.๑. การติดตั้งระบบจัดการวิดีโอ

เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบจัดการวิดีโอที่ติดตั้งไว้ การกำหนดค่าเบื้องต้นสำหรับการติดตั้งจำนวนกล้องต่อหน่วยย่อยของระบบ VMS จำนวน ๑ ระบบนั้นจึงมีความสำคัญ โดยในส่วนนี้จะอธิบายเงื่อนไขต่างๆ เป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ลักษณะการติดตั้งระบบจัดการวิดีโอ

เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบจัดการวิดีโอที่ติดตั้งไว้ การกำหนดค่าเบื้องต้นสำหรับการติดตั้งจำนวนกล้องต่อหน่วยย่อยของระบบ VMS จำนวน ๑ ระบบนั้นจึงมีความสำคัญ โดยในส่วนนี้จะอธิบายเงื่อนไขต่างๆ เป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

๑) หน่วยงานที่ดูแลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจำนวนไม่เกิน ๑๖ กล้อง

ในหน่วยงานที่ไม่มีเจ้าหน้าที่เชี่ยวชาญระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ CCTV หรือมีพื้นที่การดูแลรับผิดชอบไม่ใหญ่มาก ควรมีการกำหนดจำนวนกล้องต่อ ๑ VMS ไม่เกิน ๑๖ กล้อง เนื่องจาก VMS แบบ Stand-alone ประเภท Plug and play (ระบบกล้อง CCTV ที่นิยมติดตั้งตามบ้านพักอาศัยหรือโรงงานขนาดเล็ก) มีราคาประหยัดสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้ในราคาประหยัดกว่าระบบ VMS ที่รองรับกล้องเกิน ๑๖ กล้อง และมีตัวแทนจำหน่ายพร้อมบำรุงดูแลรักษาอยู่ทั่วประเทศ

๒) หน่วยงานที่ดูแลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมากกว่า ๑๖ กล้อง

ในหน่วยที่มีเจ้าหน้าที่เชี่ยวชาญระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ CCTV หรือมีพื้นที่ในการดูแลรับผิดชอบกว้างขวาง ระบบ VMS นั้นควรเลือกชนิดที่ทำงานบนระบบเครือข่ายที่มีเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) และมีซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดการกล้องได้ตามปริมาณความต้องการของหน่วยงาน อาทิเช่น Milestone, Teleste หรือ โปรแกรมจัดการกล้องวงจรปิดชนิดอื่น ๆ ซึ่งจำนวนกล้องที่อยู่ในหน่วยงานจะสามารถขยายได้อย่างไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับงบประมาณในการจัดการ แต่อย่างไรก็ดี จำนวนกล้องต่ออุปกรณ์ switch layer ๒/๓ ไม่ควรเกิน ๓๒ กล้อง เนื่องจากจะส่งผลให้แบนด์วิธ ขาออกจากสวิตช์ไปยัง VMS จะมีการใช้แบนด์วิธสูงเกินความสามารถของอุปกรณ์สวิตช์แบบสายสัญญาณมาตรฐาน Cat6 ที่มีความเร็วสูงสุดที่ ๑๐

Gigabit per second ดังนั้นจำนวนกล่องต่อ ๑ VMS ไม่ควรเกิน ๑๒๘ กล่อง ซึ่งสามารถคำนวณความเร็วในการสื่อสารระหว่างเครือข่ายจะอยู่ที่ ๑๙๙ MB/s และความเร็วในการบันทึกของเครื่องแม่ข่ายที่ ๒๔.๘ MB/s สำหรับภาพแบบ HD บีบอัดแบบ H.264 คุณภาพปานกลางและมีความเร็วที่ ๒๕ ภาพต่อวินาทีในทุก ๆ กล่อง

๒.๑.๒. แบนด์วิดท์ภายในศูนย์บัญชาการ

โดยความเร็วของอินเทอร์เน็ตในบริเวณห้องศูนย์บัญชาการควรมีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๐ Mbps ต่อหนึ่งการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์บัญชาการไปยัง VMS ย่อย โดยที่ต้องเลือกชนิดของสื่อ (Cat6 UTP หรือ Fiber optics) ตามระยะทางระหว่างศูนย์บัญชาการถึง VMS ย่อย หากมีระยะทางเกินกว่า ๑๐๐ เมตร ควรเลือกการเชื่อมโยงแบบ Fiber Optics

๒.๑.๓. สายสัญญาณ

ในการออกแบบกล่องโทรศัพท์วงจรปิดที่ดีจะเป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ แบบดาว การสื่อสารภายในระบบกล่องโทรศัพท์วงจรปิดนั้นจะใช้สายสัญญาณในการเชื่อมโยงสื่อสารข้อมูลซึ่งอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญในการตรวจสอบทั้งในการติดตั้งและการบำรุงรักษา คือ Internet Cable Meter ที่มีความสามารถในการตรวจสอบสายสัญญาณซึ่งเป็นสายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับสวิตช์หรือฮับ เพื่อสร้างเครือข่ายแบ่งได้หลายประเภทดังแสดงไว้ในตาราง ๗

ตาราง ๗ ประเภทของสายสัญญาณและความเร็วในการรับส่งข้อมูล

ชื่อประเภท	ชนิดของสาย	ความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด	Bandwidth สูงสุด
Category 3	UTP	๑๐ Mbps	๑๖ MHz
Category 5	UTP	๑๐/๑๐๐ Mbps	๑๐๐ MHz
Category 5e	UTP	๑๐๐๐ Mbps	๑๐๐ MHz
Category 6	STP or UTP	๑๐๐๐ Mbps	๒๕๐ MHz
Category 6a	STP	๑๐๐๐๐ Mbps	๕๐๐ MHz
Category 7	SSTP	๑๐๐๐๐ Mbps	๖๐๐ MHz

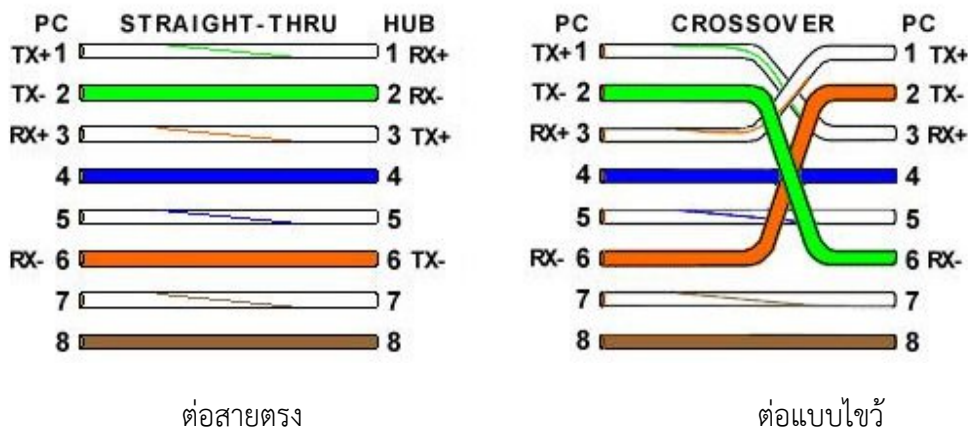
สายสัญญาณ สำหรับสายสัญญาณประเภทภายในและภายนอกนั้นนั้นมียุการใช้งานอย่างน้อย ๑๐ ปี สายสัญญาณมาตรฐาน CAT6 แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ สำหรับใช้งานภายในอาคารและสำหรับใช้งาน

ภายนอกอาคาร ทั้งสองประเภทมีเปลือกชั้นนอกเป็นพลาสติกชนิด Polyethylene (PE) ความแตกต่าง คือแบบภายนอกอาคารเพิ่มการป้องกันโดยมีเปลือกชั้นในเป็น PVC อีกชั้นเป็น DoubleJacket เพื่อป้องกันการกระแทก การกดทับ และทนต่อความร้อนของแสงแดดที่อาจส่งผลกระทบต่อสายภายในได้



รูป ๗ สายสัญญาณ CAT6 ชนิดใช้งานภายนอกอาคาร

การต่อหัว RJ๔๕ มี ๒ รูปแบบ คือ



รูป ๘ ภาพแสดงการเชื่อมต่อ RJ๔๕ ทั้ง ๒ แบบ

โดยรูปแบบการต่อที่แตกต่างกันจะใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน การต่อสายตรงใช้สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์คนละชนิดกัน เช่น เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับสวิตช์ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับฮับ ส่วนการต่อแบบไขว้สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ชนิดเดียวกัน เช่น เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ เชื่อมต่อสวิตช์กับสวิตช์

อุปกรณ์ในการตรวจสอบสายสัญญาณ (Internet cable meter) นั้นต้องมีความสามารถขั้นต่ำได้แก่

- ๑) การตรวจสอบการเชื่อมโยงหัวท้าย (RJ-๔๕) สายสัญญาณ เส้นที่กำลังทำการตรวจสอบมีความถูกต้องหรือไม่
- ๒) ความเร็วสูงสุดที่เป็นไปได้ในการสื่อสารผ่านสายสัญญาณเส้นที่กำลังทำการตรวจสอบ
- ๓) ความยาวของสายสัญญาณเส้นที่กำลังทำการตรวจสอบ
- ๔) จุดที่สายสัญญาณเส้นที่กำลังทำการตรวจสอบ มีการขาดระหว่างทาง และระยะทางจากต้นทางถึงจุดที่มีการขาด เพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา

๒.๒. อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบที่ประกอบขึ้นจากอุปกรณ์ต่างๆ หลายส่วนด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น กล้องโทรทัศน์วงจรปิด อุปกรณ์เครือข่าย สายสัญญาณ อุปกรณ์จ่ายกระแส สายไฟฟ้า กล้องบรรจุ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และอุปกรณ์จัดเก็บ อายุการใช้งานของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ตามอุปกรณ์ดังกล่าวในข้างต้น โดยสามารถแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

๒.๒.๑. กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดและอุปกรณ์ยึด

กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดและอุปกรณ์ยึด ที่ผ่านมาตรฐาน BSEN (IEC) 62676 จะมีอายุการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๕ ปี ในสภาพสิ่งแวดล้อมแบบภายนอกอาคารแต่อย่างไรก็ดียังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลให้กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดมีอายุต่ำกว่า ๕ ปี เช่น พื้นที่ติดตั้งอยู่บริเวณชายหาด มีสัตว์ประเภทที่สามารถทำรังหรืออาศัยบนที่สูงในบริเวณติดตั้งกล่อง สารที่ใช้ในการสร้างส่วนปกป้องกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดมีส่วนในการดึงดูดสัตว์เข้ามาแตะสัมผัส บริเวณที่ติดตั้งมีโอกาสเสี่ยงต่อฟ้าผ่า หรือ อื่น ๆ

- ๑) ประเภทของกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิด กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ด้วยกันสองประเภทคือ ประเภทใช้ภายนอกอาคารและประเภทใช้ภายในอาคาร โดยที่ทั้งสองประเภทมีข้อกำหนดและอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน การนำกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดที่ใช้งานภายในอาคารมาใช้งานภายนอกอาคารจะส่งผลให้อายุการใช้งานสั้นลง
- ๒) มาตรฐานกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิด นอกจากการเลือกประเภทกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดที่ใช้งานแล้ว มาตรฐานกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดยังมีผลต่ออายุการใช้งานด้วยเช่นกัน การเลือกประเภทและมาตรฐานที่เหมาะสม จะทำให้กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น ทนต่อสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อความเสียหาย ในทางกลับกันหากเลือกประเภทและมาตรฐานกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดเกินความจำเป็น จะใช้งบประมาณในการติดตั้งสูงเช่นกัน
- ๓) อุปกรณ์ยึดเกาะกล่องวงจรปิด ถึงแม้ว่าอุปกรณ์ยึดเกาะกล่องวงจรปิดจะไม่ส่งผลต่ออายุการใช้งานโดยตรง หากอุปกรณ์ยึดเกาะกล่องวงจรปิดไม่มั่นคงหนาแน่นเพียงพอ จะส่งผลให้เกิดความเสียหายทางกายภาพต่อกล่องวงจรปิดได้

กล่องบรรจุกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดและอุปกรณ์จับยึด มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า ๕ ปี โดยกล่องบรรจุกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดเป็นอุปกรณ์ป้องกันกล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดจากสภาพแวดล้อม การเลือกกล่องที่มีคุณภาพดีเหมาะสมต่อการใช้งานจะส่งผลให้กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น รวมถึงความมั่นคงของอุปกรณ์จับยึดด้วยเช่นกัน ถึงแม้ว่าอุปกรณ์จับยึดจะไม่ส่งผลกระทบโดยตรง แต่หากไม่ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิดอาจได้รับความเสียหายเมื่ออุปกรณ์ตกลงได้เช่นกัน วัสดุที่ควรทำขาอุปกรณ์จับยึด ควรจะทำจากเหล็กที่มีความแข็งแรง

๒.๒.๒. อุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่ายโดยปกติแล้วมีอายุการใช้งานอย่างน้อย ๑๐ ปี หากมีการติดตั้งในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ป้องกันฝุ่น ป้องกันการแปรปรวนของแรงดันเกินและแรงดันไฟกระชาก ในกรณีที่มีการติดตั้ง Network Switch แบบ PoE และ NON-PoE นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการป้องกันแรงดันไฟ

กระชากในกรณีที่มีฟ้าผ่าลงมายังกล่องโทรศัพท์วงจรปิดตัวใดตัวหนึ่งและเกิดกระแสไฟกระชากในระบบ Network นั้น ๆ ด้วยการใช้ PoE Injector ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้อที่ ๑.๔ หรือในอุปกรณ์อาจมีวงจร Regulator สำหรับปรับแรงดันให้พอดีกับอุปกรณ์

๒.๒.๓. อุปกรณ์บันทึกภาพ

อุปกรณ์บันทึก แบ่งแยกย่อยได้ ๒ ประเภท คือ Digital Video Recorder (DVR) และ Network Video Recorder (NVR) ทั้งสองแบบใช้งานต่างกันโดย DVR จะใช้งานกับกล่องเป็นระบบ stand alone บันทึกข้อมูลลงบน Harddisk โดยตรง ซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ ๓-๕ ปีขึ้นอยู่กับปัจจัยคือ

๑) อายุการใช้งานของ Harddisk

๒) สายสัญญาณ, วัสดุที่ใช้, ความชื้น และการเดินสายที่ไม่ดี ระหว่างรอยต่อของสายอาจจะมี สัตว์กัดแทะทำให้ชำรุดได้

ในขณะที่ NVR จะใช้งานกับกล่องโทรศัพท์วงจรปิดแบบ IP และสามารถแบ่ง NVR ออกเป็น ๒ ประเภท คือ NVR Appliance เป็นอุปกรณ์บันทึกที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับกล่องโทรศัพท์วงจรปิดแบบ IP โดยเฉพาะ มีอายุการใช้งานประมาณ ๕ ปีขึ้นอยู่กับปัจจัยคือ

๑) อายุการใช้งานของอุปกรณ์บันทึก ซึ่งขึ้นอยู่กับ การติดตั้งและสเปคของอุปกรณ์รุ่นนั้นๆ

๒) สายสัญญาณ

คุณภาพของภาพวิดีโอจาก NVR ขึ้นอยู่กับความไวแสงของกล่องโทรศัพท์วงจรปิด และคุณภาพของซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน ความเสถียรภาพของระบบขึ้นอยู่กับลักษณะการติดตั้งบนซอฟต์แวร์ NVR ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) หรือเครื่องแม่ข่าย ซึ่งอายุการใช้งานระบบบันทึกแบบ NVR ขึ้นอยู่กับอายุของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องแม่ข่าย ซึ่งมีอายุโดยประมาณ ๓-๔ ปี

๒.๒.๔. ระบบสำรองไฟ

ระบบสำรองไฟ (UPS) แบตเตอรี่ภายในระบบสำรองไฟ มีอายุใช้งานได้ประมาณ ๒ ปี โดยมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่มีผลต่ออายุการใช้งาน เช่น อุณหภูมิสูงสิ่งแวดล้อม ระบบไฟฟ้า AC ที่ไม่มีคุณภาพ รวมไปถึงการคายประจุบ่อยๆ เป็นระยะเวลานานๆ จะมีผลให้อายุการใช้งานลดลง

๒.๓. มาตรฐานของห้องเก็บเครื่องแม่ข่าย [๙][๑๓]

ห้องเก็บเครื่องแม่ข่ายคือสถานที่สำหรับใช้เก็บรวบรวมเครื่องแม่ข่ายชนิดต่างๆ รวมถึงระบบบันทึกวิดีโอจากกล่องโทรศัพท์วงจรปิดด้วย เพื่อให้ระบบกล่องโทรศัพท์วงจรปิดมีความมั่นคงและเสถียรภาพ ควร

กำหนดให้ห้องที่ใช้เก็บเครื่องแม่ข่ายและระบบบันทึกมีการดำเนินการตามมาตรฐาน ISO๒๗๐๐๑ มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยแบ่งการจัดการออกเป็น ๔ ลักษณะดังต่อไปนี้

๒.๓.๑. ภายนอกห้อง

- ๑) ประตูห้องจะต้องปิดล็อกตลอดเวลา
- ๒) ห้ามมีป้ายบอกว่าเป็นห้องแม่ข่ายเพื่อป้องกันการแอบเข้ามาลักขโมยทรัพย์สิน
- ๓) มองจากข้างนอกจะต้องไม่รู้ว่าห้องสำหรับเก็บเครื่องแม่ข่าย
- ๔) มีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ประตูทางเข้าออก

๒.๓.๒. ภายในห้องแม่ข่าย

- ๑) ห้องไม่ควรกว้างหรือแคบเกินไป
- ๒) พื้นห้องต้องยกสูงขึ้นจากพื้นปกติ ๑๕ ซม.
- ๓) เพดานห้องควรแยกจากห้องอื่นที่มีเพดานติดกัน

๒.๓.๓. เครื่องปรับอากาศ

- ๑) อุณหภูมิห้องภายในต้องอยู่ที่ ๒๐-๒๒ องศาเซลเซียส
- ๒) การปรับอากาศให้ปล่อยความเย็นทางด้านล่างไปยังตู้เก็บเครื่องแม่ข่ายเพื่อไล่ความร้อนขึ้นสู่ด้านบน
- ๓) ควรแยกจากระบบปรับอากาศอื่นเพื่อควบคุมอุณหภูมิห้องเก็บเครื่องแม่ข่ายโดยเฉพาะ

๒.๓.๔. อุปกรณ์อื่นๆ

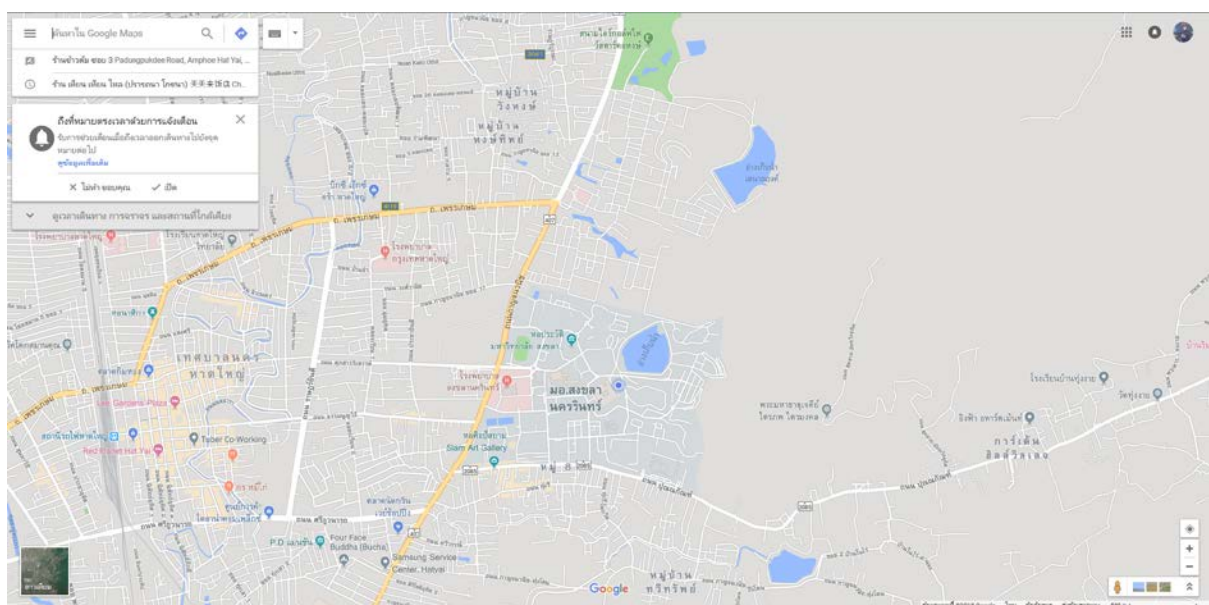
- ๑) จัดเก็บสายสัญญาณต่างๆให้เป็นระเบียบให้เรียบร้อย
- ๒) ในกรณีไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้เครื่องสำรองไฟที่มีกำลังสำรองไฟฟ้าตามความเหมาะสม และควรแยกจากตู้เก็บเครื่องแม่ข่าย
- ๓) ระบบไฟฟ้าที่จ่ายไปยังห้องเก็บเครื่องแม่ข่ายจะต้องแยกอุปกรณ์ตัดไฟ ห้ามรวมกับระบบไฟฟ้าอื่นๆ และผู้ดูแลต้องรู้ตำแหน่งที่ติดตั้งของอุปกรณ์ตัดไฟ

๒.๔. ขั้นตอนการแก้ปัญหาเมื่อกำลังโทรทัศน์วงจรปิดไม่ทำงาน

เนื่องจากระบบการรักษาความปลอดภัยขนาดใหญ่ที่มีจำนวนกล้องเป็นจำนวนมากทำให้เกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบหาตำแหน่งที่ติดตั้งกล้องและปัญหาที่เกิดขึ้นตามมา คือ หากกล้องตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหา

ขัดข้อง เสียหาย ทำให้ต้องลงพื้นที่เพื่อหาตำแหน่งกล้องที่แน่ชัด ซึ่งบ่อยครั้งที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งกล้องที่เกิดความเสียหายได้ว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด สำหรับหน่วยงานที่มีความจำเป็นต้องติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดใหม่ จะต้องทำการระบุตำแหน่ง มุมกล้อง ชนิด ยี่ห้อ รุ่นของกล้อง ชนิดการสื่อสาร พอร์ตสื่อสารกับอุปกรณ์ สวิตช์ที่เชื่อมต่อ รวมถึงระยะพื้นที่ดูแลอ้างอิงบนระบบแผนที่ที่หน่วยงานนั้น ๆ ใช้อ้างอิง เพื่อบ่งบอกถึงตำแหน่งที่ติดตั้งกล้อง หรืออ้างอิงตำแหน่งที่ชัดเจนในแผนที่ที่สะดวกต่อการบำรุงรักษากล้อง เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่ และลดขั้นตอนในการหาอุปกรณ์ทดแทนในกรณีที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดดังกล่าวมีความเสียหายแบบซ่อมแซมไม่ได้ ในปัจจุบันทุกหน่วยงานสามารถใช้งานซอฟต์แวร์แผนที่ได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีหลายบริการที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย หากใช้งานข้อมูลในปริมาณไม่มากนัก เช่น Google Maps, Blink Maps โดยตัวอย่างการระบุตำแหน่งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดด้วย Google Maps

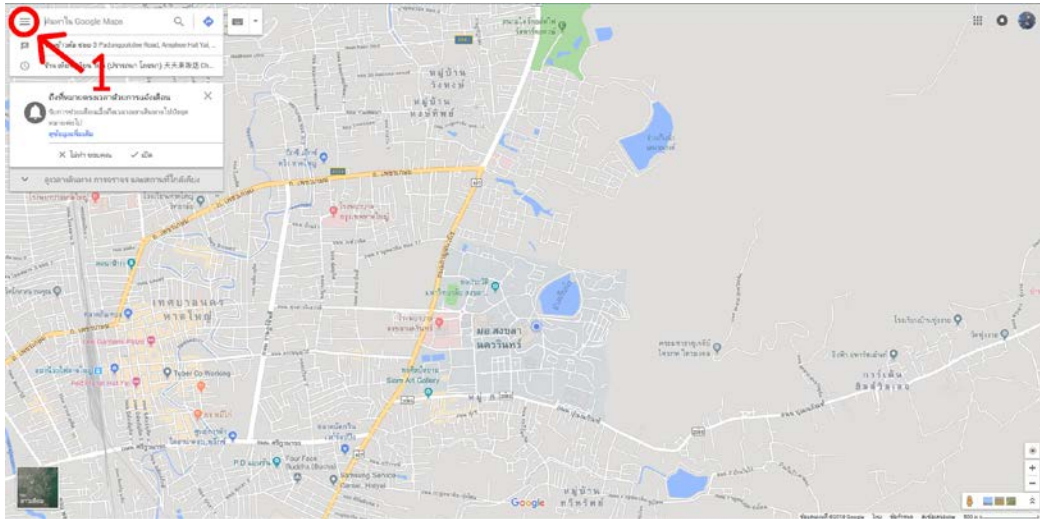
ตัวอย่างขั้นตอนการระบุตำแหน่งกล้องบนแผนที่เป็นไปดังต่อไปนี้



รูป ๙ ภาพหน้าแรกของ GoogleMaps

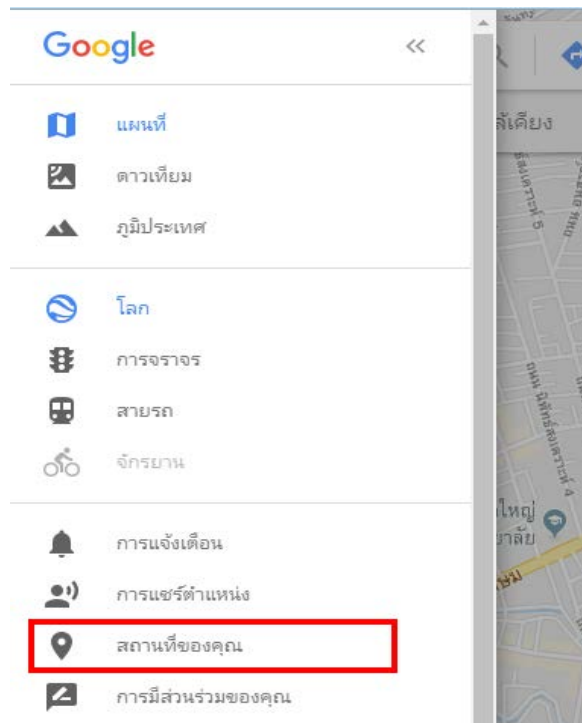
๒.๔.๑. การสร้างแผนที่ สำหรับระบุตำแหน่งกล้องวงจรปิด

ก) กดปุ่มสัญลักษณ์ ๓ ขีดตำแหน่งบนซ้ายของจอ



รูป ๑๐ ตำแหน่งเมนูบน GoogleMaps ที่ต้องกดในขั้นตอนที่ ๑

ข) กดปุ่ม “สถานที่ของคุณ”



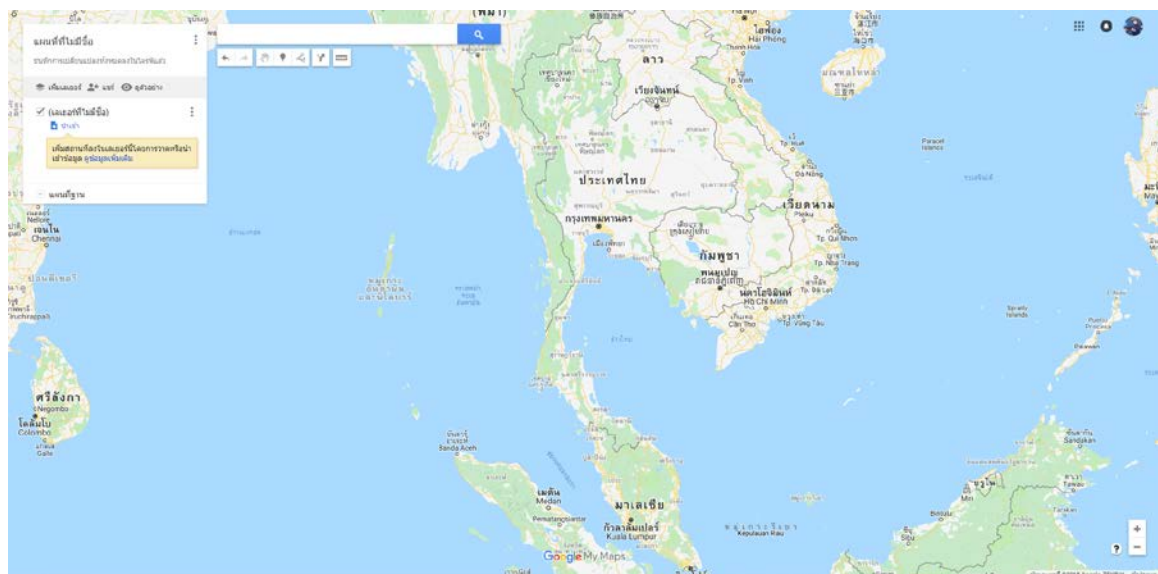
รูป ๑๑ เมนู “สถานที่ของคุณ”

ค) กดที่แท็บ “แผนที่” และกดปุ่ม “สร้างแผนที่” ที่ตำแหน่งล่างซ้าย



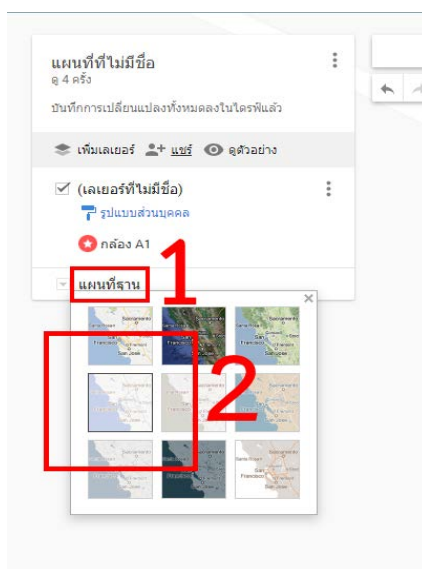
รูป ๑๒ ขั้นตอนการสร้างแผนที่

ง) Google จะสร้างแผนที่และแสดงผลดังรูป ใช้สกอเมาส์เพื่อขยายภาพแผนที่ไปยังพื้นที่ที่ต้องการระบุตำแหน่งของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด



รูป ๑๓ ภาพแผนที่ก่อนขยาย

- จ) เมื่อได้พื้นที่ที่ต้องการระบุตำแหน่งของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ให้ปรับแผนที่เป็นแบบต่างๆ ตามความถนัด เพื่อความสะดวกในการระบุตำแหน่งดังกล่าว



รูป ๑๔ ปรับแผนที่เพื่อให้งานใช้งานได้ง่ายขึ้น

- ฉ) จากนั้นให้ปักหมุดไปยังตำแหน่งที่ต้องการโดยกดปุ่มตามรูป สามารถตั้งชื่อตำแหน่งที่ปักหมุด เขียนคำอธิบาย เปลี่ยนสีและรูป



รูป ๑๕ การปักหมุดตำแหน่งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

นอกจากการการระบุตำแหน่งของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อให้สะดวกต่อการอ้างอิงกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแล้ว ผู้รับผิดชอบระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดควรดำเนินการตามขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์

พื้นฐานเมื่อกล่องโทรทัศน์วงจรปิดตัวใดตัวหนึ่งไม่ทำงานดังแสดงไว้ในรูป ๑๖ รูปภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

๑) ตรวจสอบกล่องบรรจุและอุปกรณ์จับยึด

- ก) ตรวจสอบการเชื่อมต่อสภาพภายนอก
- ข) รอยตำหนิต่าง ๆ รอบ ๆ หรือมีการแตกหักของอุปกรณ์จับยึดหรือไม่
- ค) มีความชื้นภายในหรือไม่
- ง) มีน้ำขังภายในหรือไม่

๒) ตรวจสอบกล่องโทรทัศน์วงจรปิด

- ก) อุณหภูมิขณะทำงานต้องไม่เกิน ๕๐ องศาในช่วงเวลากลางวัน
- ก) ไม่มีรอยบวมหรือเปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อนจากภายในกล่อง
- ข) ช่องต่อสัญญาณแน่นหนา

๓) ตรวจสอบสายสัญญาณเครือข่าย

- ก) ใช้อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบสาย Internet cable meter เพื่อเช็จุดที่ไม่ได้คาดว่า จะมีการขาด
- ข) ตรวจสอบการเชื่อมต่อสภาพของพลาสติกหุ้มสาย

๔) ตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์

- ก) ตรวจสอบสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของพอร์ต ของกล่องโทรทัศน์วงจรปิด ที่ไม่ทำงาน ปกติหรือไม่
- ข) Network switch Layer ๒/๓ ที่รองรับการกำหนดค่า ให้ทำการติดต่อเข้าไปยัง Network switch เพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานของ Port ที่มีปัญหา
- ค) แรงดัน และ กระแสไฟ ของ Port นั้น (PoE)
- ง) IP routing table
- จ) Port loopback

๕) ตรวจสอบเครื่องแม่ข่ายและระบบบันทึก (Server/Recorder) ตรวจสอบภาพวิดีโอล่าสุดของกล้องตัวที่มีปัญหาเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุจากภายนอกเช่น ฟ้าผ่า ถูกกระแทก หรืออื่นๆ

ขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์พื้นฐาน



รูป ๑๖ รูปภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์

๓. แผนการทำงาน

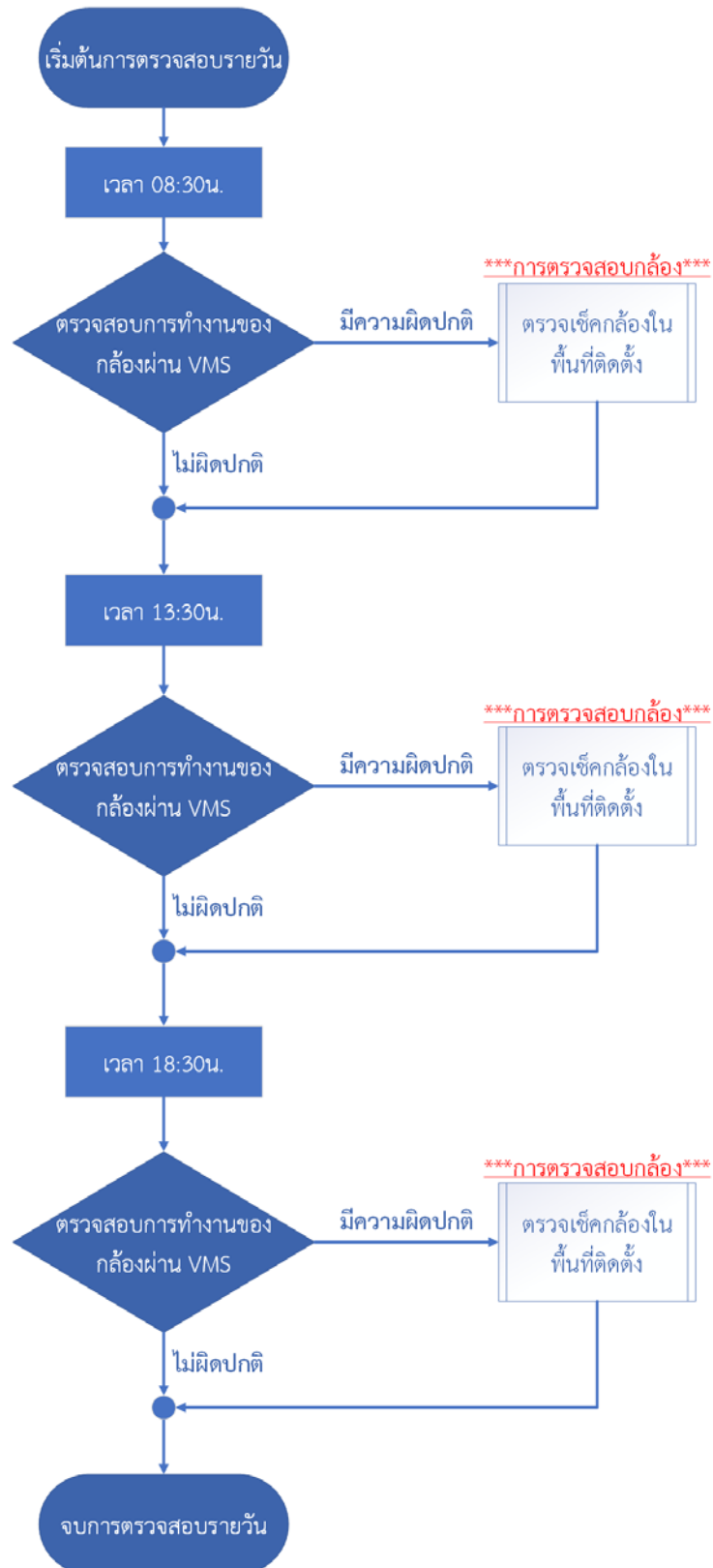
เพื่อให้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสามารถใช้งานได้ปกติ มีการทำงานที่ต่อเนื่องและราบรื่น อีกทั้งลดทอนปัญหาที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ผู้ดูแลระบบควรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นระยะ ทั้งนี้ได้นำเสนอสองแผนการปฏิบัติงานออกมาเป็นสองลักษณะ คือ แผนการปฏิบัติงานรายวัน และแผนการปฏิบัติงานรายสามเดือน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๑. แผนการปฏิบัติงานรายวัน

แผนการปฏิบัติงานรายวัน จะทำทั้งหมดสามรอบต่อวันในเวลา ๐๘:๓๐ น. ๑๓.๓๐ น. ๑๘.๐๐ น. โดยที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีคุณภาพดีจะสามารถถ่ายภาพที่ความสว่างได้ต่ำประมาณ ๐.๑ LUX ได้ ก่อนที่ระบบอินฟราเรดจะทำงานสำหรับการถ่ายภาพตอนกลางคืน ผู้ดูแลระบบจะต้องตรวจสอบการทำงานของกล้องทุกกล้องในระบบผ่าน VMS ที่มี ถ้าหากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดกล้องใดมีการทำงานผิดปกติ ผู้ดูแลระบบมีความจำเป็นต้องออกมาตรวจสอบกล้องนั้นๆ ในพื้นที่ที่ติดตั้ง การปฏิบัติงานเป็นไปดังแสดงในรูป ๑๗ โดยรายการตรวจสอบดังแบบฟอร์มต่อไปนี้

- ๑) แบบฟอร์มตรวจสอบการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดประจำวัน เป็นแบบฟอร์มที่ใช้เมื่อผู้ดูแลระบบพบปัญหาและได้ดำเนินการตรวจสอบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด รวมถึงสภาพกล้องบรรจุและแรงดันไฟฟ้าจาก PoE ด้วย
- ๒) แบบฟอร์มการตรวจเช็คอุปกรณ์เครือข่ายประจำวัน นอกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่จำเป็นต้องตรวจสอบแล้ว อุปกรณ์เครือข่ายเป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่มีผลต่อการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด หากไม่พบความผิดปกติเกิดขึ้นกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะต้องทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายด้วย
- ๓) แบบฟอร์มการตรวจเช็คระบบบันทึกภาพประจำวัน ระบบสำรองกระแสไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่ให้พลังงานแก่ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ระบบสำรองไฟฟ้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าไม่มีเสถียรภาพ อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและอุปกรณ์เครือข่ายได้

ขั้นตอนการตรวจสอบรายวัน



รูป ๑๗ รูปภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน

แบบฟอร์มตรวจสอบการทำงานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดประจำวัน

วันที่ตรวจสอบ/...../..... เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

หมายเลขอ้างอิงกล้องในการตรวจสอบ

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
กล้องบรรจุและอุปกรณ์จับยึดกล้อง	สภาพภายนอก	ดี	พอใช้	เก่า	
	มีการแตกหัก/ร้าว	มี	ไม่มี		
	มีความชื้นภายใน	มี	ไม่มี		
	มีน้ำขังภายใน	มี	ไม่มี		
	สภาพภายนอก	ดี	พอใช้	เก่า	
กล้อง และ สายสัญญาณ (ตรวจสอบด้วย CableMeter)	มีร่องรอยจากความร้อน	มี	ไม่มี		
	อุปกรณ์เชื่อมต่อ (connector)	ดี	หลวม		
	มีการขาดของสายสัญญาณ	มี	ไม่มี		ระยะที่ขาด..... เมตร
แรงดันและกระแสไฟฟ้าของ PoE	แรงดันไฟของ PoE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Volts
	กระแสไฟของ PoE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Amp

แบบฟอร์มการตรวจเช็คอุปกรณ์เครือข่ายประจำวัน

วันที่ในการตรวจสอบ

...../...../.....

เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

.....

หมายเลขอ้างอิงอุปกรณ์ในการตรวจสอบ

.....

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
สายสัญญาณ (ตรวจสอบด้วย CableMeter) NetworkSwitch (Hub)	ความเร็วสูงสุดในการสื่อสาร				 (Mb/s)
	สภาพภายนอกสาย	ดี	พอใช้	เก่า	
	สภาพข้อต่อ RJ-๔๕	ดี	พอใช้	เก่า	
	ความแน่นของหัวสาย	ดี	ไม่ดี		
	ตรวจสอบสถานะไฟของ Port	ปกติ	ไม่ปกติ		
NetworkSwitchLayer ๒/๓	แรงดันไฟของ POE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Volts
	กระแสไฟของ POE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Amp
	IPRoutingTable	ปกติ	ไม่ปกติ		
	Portloopback	ปกติ	ไม่ปกติ		
	ทดสอบ Uplinkspeeds	ปกติ	ไม่ปกติ		 Mb/s
	ทดสอบความเร็วการอ่าน	ปกติ	ไม่ปกติ		 MB/s

แบบฟอร์มการตรวจเช็คระบบบันทึกภาพประจำวัน

วันที่ในการตรวจสอบ/...../..... เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

หมายเลขอ้างอิงอุปกรณ์ในการตรวจสอบ

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
ฮาร์ดดิสก์ Server/Recorder	ทดสอบความเร็วการเขียน	ปกติ	ไม่ปกติ		 MB/s
	เสียงการทำงาน	ปกติ	ไม่ปกติ		
	ความเร็วในการตอบสนอง	ปกติ	ไม่ปกติ		

๓.๒. แผนการปฏิบัติงานรายสามเดือน

แผนการปฏิบัติงานรายสามเดือนเป็นการตรวจสอบเพื่อบำรุงรักษากลับเครื่องโทรทัศน์วงจรปิดเบื้องต้น ทุกๆ ๓ เดือน กล้องโทรทัศน์วงจรปิด อุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์อื่นๆ อาจเกิดความเสียหายได้ เนื่องจากการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติงานรายวันนั้น หากอุปกรณ์ต่างๆ ไม่เกิดความเสียหายที่ส่งผลกระทบต่อภาพ วิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแล้ว ผู้ดูแลระบบไม่จำเป็นต้องลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ แต่การ ละเลยไม่ตรวจสอบสภาพการใช้งานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและอุปกรณ์เหล่านั้นอาจส่งผลกระทบต่อความเสียหายที่ อาจจะเกิดขึ้นได้ แผนปฏิบัติงานรายสามเดือนจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ดูแลระบบใช้เป็นเกณฑ์เพื่อตรวจสอบความเสียหายเบื้องต้น นอกเหนือจากการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติงานรายวันแล้ว ผู้ดูแลระบบยังต้องตรวจสอบ รายรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ตามสภาพการใช้งานดังแสดงในรูป ๑๘ มีรายละเอียดเพิ่มเติมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

๓.๒.๑. ตรวจสอบอุณหภูมิและอัตราการใช้กำลังไฟของห้องที่ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์ เครือข่ายต่างๆ ผู้ดูแลระบบจะต้องบันทึกและเปรียบเทียบค่าจากค่าครั้งก่อน

๓.๒.๒. ตรวจสอบจากสวิตช์ Layer ๒/๓ ด้วยการอ่านค่าการจ่ายไฟ PoE ตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้า (Volt) และกระแสไฟฟ้า (Amps) ของกล้องแต่ละตัว และบันทึกค่าที่วัดได้ของทุกพอร์ตเพื่อใช้ ในการเปรียบเทียบกับค่าการตรวจสอบวัตรอบที่แล้วมา หากมีการใช้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากการ ตรวจสอบที่ผ่านมาเกิน ๑๐% ผู้ดูแลระบบต้องมีการตรวจสอบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและ สายสัญญาณ

๓.๒.๓. กล้องบรรจุกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ผู้ดูแลระบบต้องทำความสะอาดหน้าเลนส์ ตรวจสอบรอย รั้วและละอองน้ำหรือความชื้นภายในกล้อง โดยห้ามเปิดกล้องออกมาเพื่อป้องกันยางกันน้ำ เสื่อมสภาพและผิดรูปในขั้นตอนการปิดกลับ

๓.๒.๔. ผู้ดูแลระบบจะต้องใช้กล้องตรวจสอบอุณหภูมิสำหรับการตรวจสอบอุณหภูมิกล้องบรรจุ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายนอก ถ้าหากอุณหภูมิของกล้องบรรจุ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกเกินกว่า ๑๕% ให้ทำการตรวจสอบ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

๓.๒.๕. ตรวจสอบคุณภาพของสายสัญญาณ โดยให้ตรวจสอบการเสื่อมสภาพของสายสัญญาณ โดยเฉพาะสายสัญญาณที่ใช้งานนอกอาคาร จะต้องตรวจสอบตำหนิ เช่น การแตกสาย มี ร่องรอยกัดแทะของสัตว์ประกอบด้วย

๓.๒.๖. จุดยึดจับกล่องโทรทัศน์วงจรปิด ให้ผู้ดูแลระบบทดลองใช้มือขยับเบาๆ เพื่อตรวจสอบความมั่นคงของฐานจับยึด

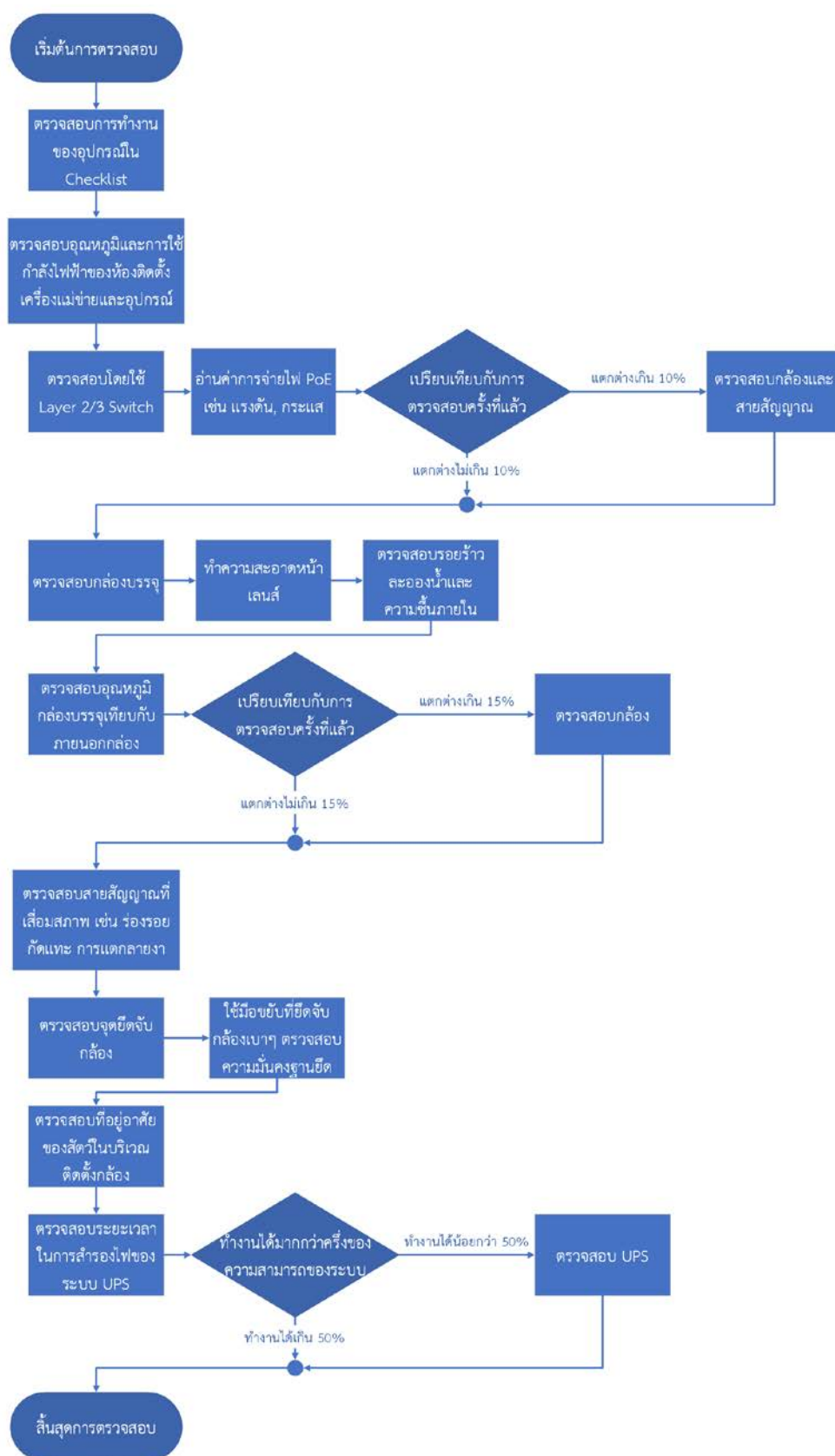
๓.๒.๗. ตรวจสอบการติดตั้งของสัตว์ในบริเวณที่ติดตั้งกล่องโทรทัศน์วงจรปิด

๓.๒.๘. ตรวจสอบระยะเวลาในการสำรองกระแสไฟฟ้าของระบบสำรองกระแสไฟฟ้าที่มีในระบบ ต้องทำงานได้ครึ่งหนึ่งของความสามารถระบบสำรองกระแสไฟฟ้า

การตรวจสอบตามแผนปฏิบัติงานรายสามเดือน จะต้องใช้แบบฟอร์มที่ใช้เพื่อตรวจสอบสภาพการใช้งานกล่องโทรทัศน์วงจรปิดตามรายละเอียดที่กล่าวไปแล้วในข้างต้นดังต่อไปนี้

- ๑) แบบฟอร์มการตรวจสอบการทำงานของกล่องโทรทัศน์วงจรปิดรายสามเดือนใช้เพื่อตรวจสอบสภาพกล่องโทรทัศน์วงจรปิดและอุปกรณ์ต่างๆ
- ๒) แบบฟอร์มตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายรายสามเดือน ใช้ตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายและสายสัญญาณ
- ๓) แบบฟอร์มตรวจสอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้ายรายสามเดือน ใช้ตรวจสอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้าทั้งระยะเวลาและความสามารถในการสำรองกระแสไฟฟ้า

ขั้นตอนการตรวจสอบทุกๆ 3 เดือน



รูป ๑๘ รูปภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบรอบ ๓ เดือน

แบบฟอร์มการตรวจสอบการทำงานกล่องโทรศัพท์วงจรปิดรายสามเดือน

วันที่ในการตรวจสอบ

เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

หมายเลขอ้างอิงกล่องในการตรวจสอบ

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
กล่องบรรจุ และ อุปกรณ์จับยึด กล่อง (ห้ามเปิดกล่องบรรจุ)	สภาพภายนอก	ดี	พอใช้	เก่า	
	มีการแตกหัก/ร้าว	มี	ไม่มี		
	มีความชื้นภายใน	มี	ไม่มี		
	มีน้ำขังภายใน	มี	ไม่มี		
	ความมั่นคงของฐานจับยึด	ดี	พอใช้	แย่	
	การทำรังของสัตว์	มี	ไม่มี		
อุณหภูมิภายในและภายนอก กล่องบรรจุ (หากภายในมากกว่า ภายนอก ๑๕ % ให้ตรวจเช็คกล่อง)	อุณหภูมิภายใน				องศาเซลเซียส
	อุณหภูมิภายนอก				องศาเซลเซียส
	ความแตกต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายในกล่องบรรจุ	มากกว่า ๑๕ %	น้อยกว่า ๑๕ %	เท่ากัน	องศาเซลเซียส
สายสัญญาณ (ตรวจสอบด้วย CableMeter)	มีร่องรอยจากความร้อน	มี	ไม่มี		
	การเชื่อมต่อ connector	ดี	หลวม		
	มีการขาดของสายสัญญาณ	มี	ไม่มี		ระยะที่ขาด ม.
แรงดันและกระแสไฟฟ้าของ PoE	แรงดันไฟของ PoE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Volts
	กระแสไฟของ PoE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Amp
	เปรียบเทียบกระแสกับการตรวจสอบรอบก่อนหน้า (หาก มากกว่า ๑๐% ต้องมีการตรวจสอบกล่องและสายสัญญาณ)				 Amp

แบบฟอร์มตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายรายสามเดือน

วันที่ในการตรวจสอบ/...../..... เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

หมายเลขอ้างอิงอุปกรณ์ในการตรวจสอบ

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
NetworkSwitchLayer ๒/๓	แรงดันไฟของ POE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Volts
	กระแสไฟของ POE	ต่ำ	ปกติ	สูง	 Amp
	เปรียบเทียบกระแสกับการตรวจสอบรอบ ก่อนหน้า (หากมากกว่า ๑๐% ต้องมีการ ตรวจสอบกล่องและสายสัญญาณ)				 Amp
สายสัญญาณ (ตรวจสอบด้วย CableMeter)	ความเร็วสูงสุดในการสื่อสาร				 (Mb/s)
	สภาพภายนอกสาย	ดี	พอใช้	เก่า	
	สภาพข้อต่อ RJ-๔๕	ดี	พอใช้	เก่า	
	ความแน่นของหัวสาย	ดี	ไม่ดี		
	ตรวจสอบสถานะไฟของ Port	ปกติ	ไม่ปกติ		

แบบฟอร์มตรวจสอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้ารายสามเดือน

วันที่ในการตรวจสอบ/...../..... เวลา

ผู้รับผิดชอบ ชื่อ- สกุล

หมายเลขอ้างอิงอุปกรณ์ในการตรวจสอบ

รายการ	การตรวจสอบ				หมายเหตุ
ระบบสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS)	ระยะเวลาในการสำรองกระแสไฟฟ้า				 ชั่วโมง
	ความสามารถในการสำรองกระแสไฟฟ้า				 Watt

๔. แผนการจัดกำลังคนเพื่อตรวจสอบและดูแลรักษาระบบ

กำหนดให้หน่วยงานมีการจัดตั้งแผนกที่มีความเกี่ยวข้องกับการดูแลและบำรุงรักษาระบบ ได้แก่ เจ้าหน้าที่แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบเครือข่ายและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อดูแลรักษาระบบให้มีการทำงานที่ถูกต้องเสมอ และตรวจสอบเฝ้าระวังปัญหาที่อาจเกิดขึ้นมาภายในระบบ และเจ้าหน้าที่แผนกช่างซ่อมบำรุงที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการตรวจสอบอุปกรณ์ เพื่อการตรวจสอบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีปัญหา และซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น

- ๑) เจ้าหน้าที่แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเชี่ยวชาญระบบเครือข่ายและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คนต่อกล้องจำนวน ๖๐ ตัว
- ๒) เจ้าหน้าที่ช่างที่แผนกซ่อมบำรุง มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คนต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ๒๐ ตัว

๕. การขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยภาคประชาชน

เนื่องจากระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดรูปแบบเดิมได้ติดตั้งแยกการทำงานออกจากกันแต่ละระบบตามหน่วยงานอย่างเด็ดขาด ส่งผลให้เมื่อประชาชนต้องการขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดซึ่งมักจะพบเจอปัญหาต่างๆ ได้แก่ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่อยู่ในบริเวณเดียวกันอาจมีผู้ดูแลคนละหน่วยงาน ทำให้ไม่ทราบแน่ชัดว่า กล้องใดเป็นของหน่วยงานใด หรือมุมกล้องของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแต่ละตัวอาจแตกต่างกัน ทำให้การตรวจสอบภาพวิดีโอทำได้ไม่สะดวก ซึ่งต้องเสียเวลาตรวจสอบจากหน่วยงานที่คอยดูแลรักษา กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่แตกต่างกัน รวมถึงกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอาจจะไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อีกทั้งในหน่วยงานขนาดเล็ก จะมีความสามารถในการเก็บภาพเกิดเหตุย้อนหลังได้ไม่เกิน ๗ วันส่งผลให้ประชาชนพลาดโอกาสในการตรวจสอบข้อมูลและความถูกต้องอีกด้วย เนื้อหาในส่วนนี้นำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจากการร้องขอข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจากหน่วยงานต่างๆ และวิธีการและขั้นตอนร้องขอข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดรูปแบบใหม่

๕.๑. ปัญหาการขอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหลังเกิดเหตุที่พบเจอได้บ่อย

๕.๑.๑. ประชาชนไม่รู้ว่ากล้องโทรทัศน์วงจรปิดกล้องนี้เป็นของหน่วยงานใดรับผิดชอบดูแล เช่น อบต. อบจ. ตำรวจจราจร, เทศบาล, กอ.รมน. และอื่นๆ

๕.๑.๒. ระหว่างหน่วยงานที่มีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในความดูแล ไม่รู้ว่ากล้องของหน่วยงานเองติดตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันแต่ต่างมุมกล้อง เป็นของหน่วยผู้ติดตั้งเองหรือหน่วยงานใด

๕.๑.๓. ขั้นตอนการติดต่อเพื่อขอข้อมูลหลังเกิดเหตุการณ์ต่างๆ มีกระบวนการดังนี้

๑) แจ้งความที่สถานีตำรวจเพื่อระบุวันเกิดเหตุ

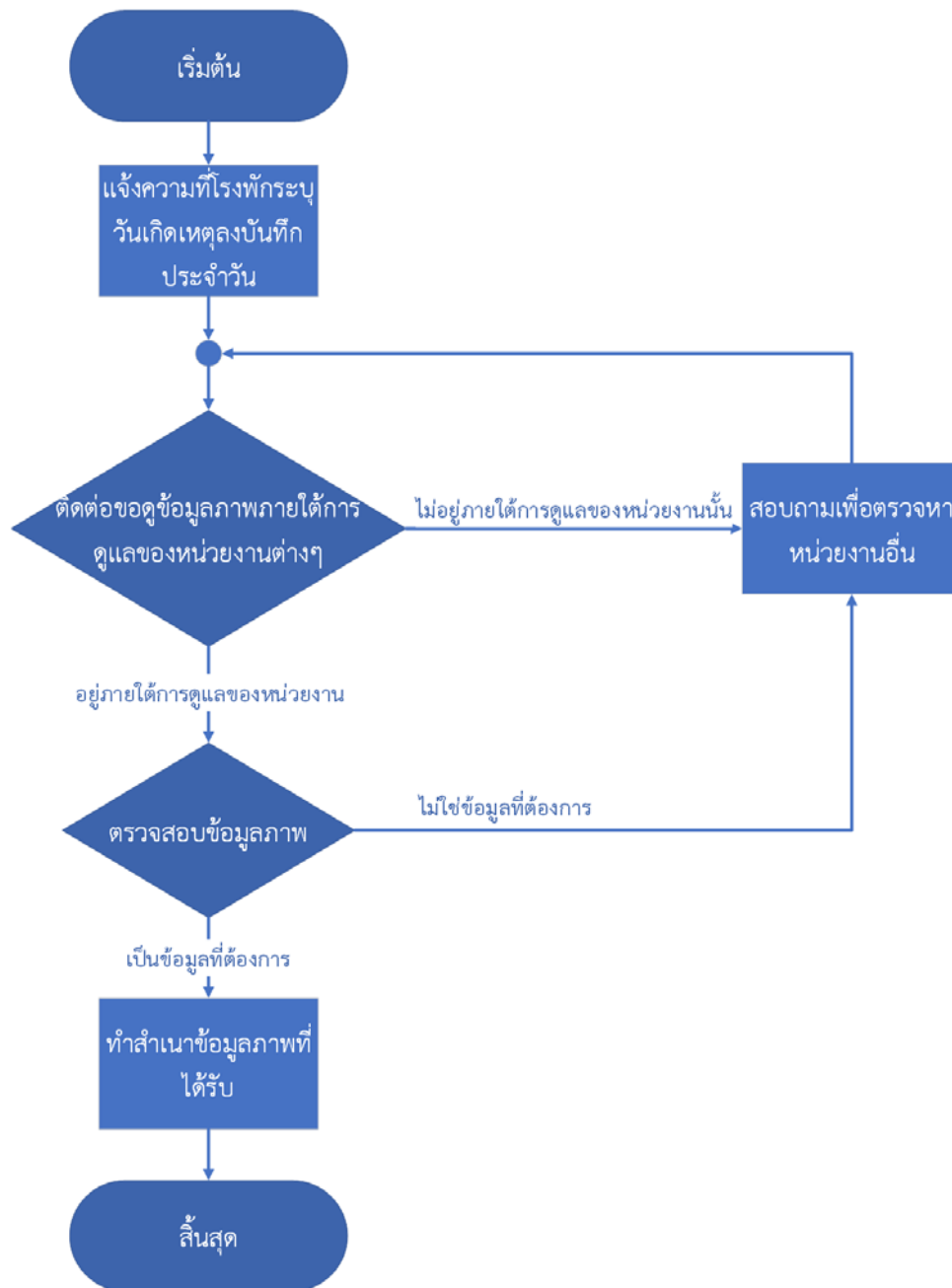
๒) ติดต่อขอดูกล้องภายใต้การดูแลของตำรวจในสถานีนั้น ๆ ซึ่งยังมีหน่วยงานย่อยภายในของตำรวจที่ดูแล (จราจร และ อื่น ๆ)

๓) หากไม่พบข้อมูลในหน่วยงานของตำรวจ ในพื้นที่ต้องสอบถามเพื่อตรวจหาหน่วยงานอื่นๆ ที่น่าจะมีการติดตั้งกล้องในพื้นที่เกิดเหตุ

จากขั้นตอนการขอข้อมูลภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจากหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลในปัจจุบันนั้น เป็นการยากลำบากต่อประชาชนผู้เข้าขอข้อมูลภาพจากระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจากหน่วยงานต่าง ๆ และที่สำคัญคือในหน่วยงานขนาดเล็ก จะมีความสามารถในการเก็บภาพเกิดเหตุย้อนหลังได้ไม่เกิน ๗ วัน ซึ่งส่งผลให้การตรวจสอบย้อนหลังนั้น มีความลำบากมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนในการขอข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบเดิม

จากปัญหาและความไม่สะดวกสบายในการขอข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทางหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ควรเสนอให้รวมศูนย์กล้องโทรทัศน์วงจรปิดของหน่วยงานต่างๆในกระทรวงมหาดไทยให้หน่วยงานเดียวในพื้นที่ โดยรับผิดชอบกล้องราว ๒๐๐-๕๐๐ กล้องต่อพื้นที่ดูแล โดยมีเจ้าหน้าที่เฉพาะจากกระทรวงเทคโนโลยี และสารสนเทศที่มีสิทธิในการเข้าใช้งานผ่านระบบทางไกลได้เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดของแต่ละหน่วยงานในท้องที่ดูแลอยู่ และวางแผนปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งจะต้องมีการระบุตำแหน่งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดพร้อมหน่วยงานที่ดูแลบนแผนที่อ้างอิงของหน่วยงานอย่างชัดเจน เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าขอข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ขั้นตอนการร้องขอข้อมูลภาพแบบเดิม



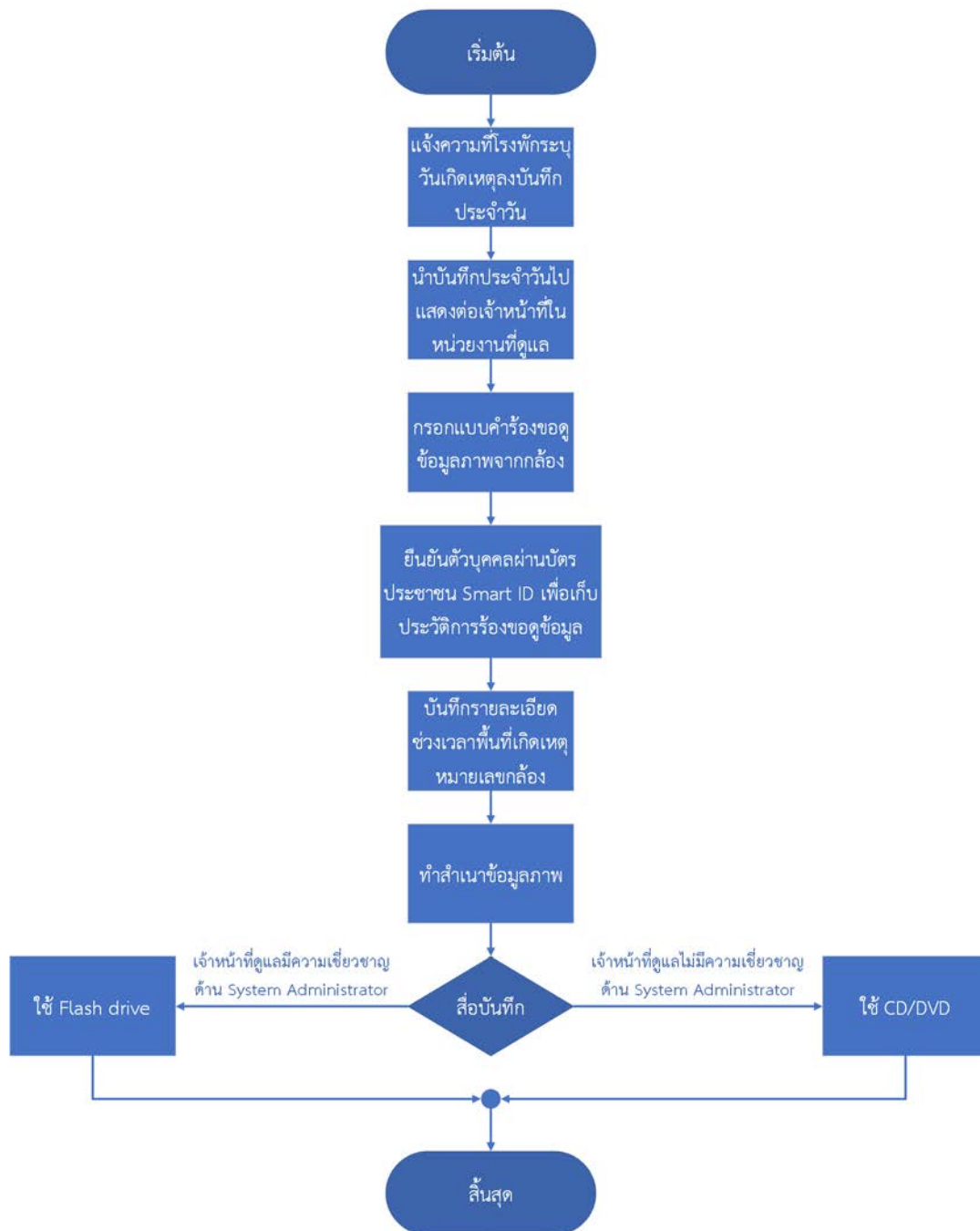
รูป ๑๙ รูปภาพแสดงขั้นตอนการร้องขอข้อมูลภาพแบบเดิม

๕.๒. วิธีการและขั้นตอนการขอข้อมูลภาพ

เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีวิธีการและขั้นตอนการขอข้อมูลภาพวิดีโอจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีรูปแบบเดียวกันจึงเสนอรูปแบบการร้องขอข้อมูลภาพวิดีโอแสดงในรูป ๒๐ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ๑) ลงบันทึกประจำวันที่สถานีตำรวจในท้องที่หรือนอกท้องที่ที่เกิดเหตุ
- ๒) นำบันทึกประจำวันไปแสดงต่อเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่ดูแลกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และกรอก “แบบคำร้องขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด” ที่หน่วยงานที่ดูแลกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ๓) เจ้าหน้าที่ยืนยันตัวบุคคลผ่านบัตรประชาชน (SmartID) เพื่อเก็บข้อมูลในการบันทึกการขอข้อมูลของประชาชน และมีการ ลงช่วงเวลา พื้นที่เกิดเหตุ หมายเลขกล้อง ที่ตรงกับสถานที่เกิดเหตุไว้เป็นหลักฐาน
- ๔) ทำสำเนาเป็นไฟล์ความละเอียดสูงสุดให้แก่ประชาชน โดยประชาชนเป็นผู้นำสื่อสำหรับการบันทึกมา
 - ก) CD/DVD ในกรณีที่หน่วยงานนั้น ๆ ไม่มีเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ System Administrator เพื่อป้องกันการวาง Trojan ในระบบ
 - ข) Flash drive กรณีที่หน่วยงานมีเจ้าหน้าที่เชี่ยวชาญ System Admin

ขั้นตอนการร้องขอข้อมูลภาพแบบใหม่



รูป ๒๐ รูปภาพแสดงขั้นตอนการร้องขอข้อมูลภาพแบบใหม่

แบบคำร้องขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

เรื่อง ขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ข้าพเจ้า ☐ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว _____

ถือบัตรประชาชน/ข้าราชการ เลขที่ _____

ที่อยู่ _____

ขอข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

เนื่องจาก _____

จากกล้องที่ติดตั้งบริเวณ _____

โดยข้าพเจ้าได้เตรียมสื่อบันทึกข้อมูล คือ _____

ลงชื่อ _____ ผู้ร้องขอ
(_____)

สำหรับเจ้าหน้าที่ หน่วยงาน _____

☐ อนุญาต ☐ ไม่อนุญาต ให้สามารถดูข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ความเห็น _____

วันที่ _____ เวลา _____

ลงชื่อ _____ เจ้าหน้าที่

๖. สัมมนา

ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการและข้อคิดเห็นที่ได้จากผู้บริหาร ผู้แทน และเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ สามารถสรุปผลได้ดังแสดงในตารางที่ ๖ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้เข้าร่วมสัมมนาเชิงปฏิบัติการนั้นเป็นหน่วยงานที่ต้องดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีจำนวนกล้องไม่เกิน ๕๐ กล้อง โดยมีระบบที่เป็นกล้องแอนะล็อกอยู่ถึง ๕๐ เปอร์เซ็น กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่อยู่ในความดูแลของแต่ละหน่วยงานสามารถติดตั้งได้ครอบคลุมบริเวณที่ต้องการมีข้อมูลที่จะกระจายกันออกไปอย่างไม่ชัดเจนแต่ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการได้น้อยกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ อยู่ถึง ๔๐ เปอร์เซ็นต์ของหน่วยงานที่ส่งผู้แทนเข้ามา แต่ละหน่วยงานสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและระบบบันทึกภาพได้ระดับปานกลาง โดยส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์ระบบบันทึกภาพวิดีโอ Milestone อยู่ถึง ๘๐ เปอร์เซ็นต์

แต่ละหน่วยงานมีบุคลากรที่สามารถติดตั้ง ซ่อมบำรุง กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอยู่ราว ๕๐ เปอร์เซ็นต์ โดยเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแต่ละหน่วยงานสามารถแก้ปัญหาได้ภายใน ๒ - ๕ วันเป็นส่วนใหญ่ หลังจากที่ได้เข้าไปตรวจสอบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่เสียหายแล้วภายใน ๑ - ๒ วันทำการ อย่างไรก็ตามแต่ละหน่วยงานมีงบประมาณสำหรับบำรุงรักษาและกำลังคนไม่เพียงพอ ต้องใช้ช่างเทคนิค นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หรือพนักงานตำแหน่งอื่นๆ เข้ามาช่วยจัดการ อีกทั้งไม่มีแผนซ่อมบำรุง แผนพัฒนากำลังคน หรือแผนพัฒนาระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด อีกด้วย การบำรุงรักษากล้องโดยส่วนใหญ่จะทำการกันทุกเดือน เดือนละหนึ่งครั้ง ไปจนถึงไม่มีการซ่อมบำรุงรักษาเลย ผู้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นผู้กำหนดนโยบายการให้บริการ โดยมากมักให้บริการประชาชนเพื่อตรวจสอบของหาย และใช้เป็นหลักฐานทางคดีอาชญากรรมและอุบัติเหตุ

ผู้เข้าร่วมงานส่วนใหญ่สะท้อนปัญหาด้านงบประมาณสำหรับพัฒนาบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด รวมถึงงบประมาณด้านการซ่อมบำรุง อีกทั้งงานดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นหนึ่งในภาระงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจึงยังไม่มีเวลาในการดูแลงานส่วนนี้อย่างเต็มที่ ยกเว้นองค์กรที่มีส่วนงานนี้เป็นการเฉพาะ ระบบบันทึกภาพที่ใช้งานจะเป็นระบบที่จัดซื้อจัดจ้างขึ้นมาตามงบประมาณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป แต่เนื่องจากบางหน่วยงานมีระบบที่ภาพหลายระบบตามการประมวลจึงยากที่จะดูแล ผู้เข้าร่วมงานจึงเสนอให้ออกแบบซอฟต์แวร์กลางเพื่อให้่ายต่อการใช้งานและควรมีการอบรมการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ หากประชาชนต้องการสืบค้นวิดีโอ โดยส่วนใหญ่หน่วยงานเจ้าของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ให้บริการประมาณ ๑-๒ ท่าน โดยที่เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจสามารถอนุมัติคำขอสืบค้นได้เอง หรือบางหน่วยงานต้องการใบแจ้งความหรือบันทึกประจำวันประกอบคำขอ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย แต่หน่วยงานที่ให้บริการประชาชนจำนวนมากให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีอย่างน้อยบันทึกประจำวันประกอบการร้องขอเพื่อลดการร้องขอที่อาจจะส่งผลกระทบต่อสวัสดิภาพของผู้อื่นหรือไม่ใช่กิจวัตรที่จำเป็นของตัวผู้ร้องขอเอง

ความรู้ความเข้าใจในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด		คะแนน (๕)
๑	ความรู้ความเข้าใจในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๒.๘๕
๒	ความสามารถในการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๒.๗๙
๓	ความเข้าใจในระบบสารสนเทศ	๓.๑๒
จำนวนกล้องและพื้นที่การดูแล		ร้อยละ
๑	จำนวนกล้องที่หน่วยงานดูแล	
	น้อยกว่า ๕๐ ตัว	๗๐.๐๐
	๕๐-๘๐ ตัว	๓๐.๐๐
๒	จำนวนกล้องที่ใช้งานได้	
	น้อยกว่า ๕๐ ตัว	๖๗.๘๖
	๕๐-๘๐ ตัว	๓๒.๑๔
๓	ชนิดของกล้องในหน่วยงาน	
	Analog	๕๐.๐๐
	IP	๓๖.๐๐
	Analog+IP	๑๗.๘๖
๔	พื้นที่ครอบคลุมในการใช้งานในพื้นที่	
	๐-๒๙%	๒๔.๐๐
	๓๐-๔๙%	๑๖.๐๐
	๕๐-๗๙%	๒๐.๐๐
	๘๐-๙๙%	๒๘.๐๐
	๑๐๐%	๑๒.๐๐
๕	เมื่อเกิดปัญหาในระบบกล้องสามารถเข้าแก้ไขได้	ปานกลาง
๖	ระบบบันทึกภาพที่ใช้งาน	
	Milestone	๘๑.๒๕
	Teleste	๐.๐๐
	อื่น ๆ	๑๘.๗๕
๗	แก้ไขการทำงานของระบบบันทึกภาพเมื่อเกิดความผิดพลาดได้	ปานกลาง

๘	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ท่านใช้งานได้มาอย่างไร	
	จัดซื้อและบูรณาการระบบเอง	๒๕.๐๐
	จัดซื้อจัดจ้างทั้งหมด	๗๕.๐๐
๙	ความรู้ความเข้าใจและสามารถกำหนดคุณสมบัติของระบบบันทึกภาพและจัดการกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ปานกลาง
๑๐	ความรู้ความเข้าใจและสามารถกำหนดคุณสมบัติของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ปานกลาง
บุคลากรที่หน่วยงานกำหนดให้ดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด		ร้อยละ
๑	บุคลากรที่สามารถติดตั้ง ซ่อมบำรุง กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	
	ได้	๔๑.๙๔
	ไม่ได้	๕๘.๐๖
๒	บุคลากรที่สามารถติดตั้ง ซ่อมบำรุง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	
	ได้	๕๐.๐๐
	ไม่ได้	๕๐.๐๐
๓	จำนวนบุคลากรที่สามารถปรับแต่งมุมมองของกล้องโทรทัศน์วงจร	
	ไม่มี	๓๓.๓๓
	๑ คน	๓๓.๓๓
	๒-๕ คน	๒๕.๖๔
	มากกว่า ๕ คน	๗.๖๙
๔	มีบุคลากรที่สามารถปรับแต่งความคมชัดของภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	
	ได้	๕๐.๐๐
	ไม่ได้	๕๐.๐๐
	มีการตรวจสอบสภาพการใช้งานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเฉลี่ยต่อปี	
	ไม่มี	๓.๕๗
	๑ ครั้ง	๑๐.๗๑
	๒ ครั้ง	๗.๑๔
	๓ ครั้ง	๑๐.๗๑
	๔ ครั้ง	๑๐.๗๑
	๑๒ ครั้ง	๓๙.๒๙

	อื่นๆ	๑๗.๘๖
๖	เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นกับกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดหน่วยงานของท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายใน	
	๑ วัน	๒๓.๐๘
	๒-๕ วัน	๓๔.๖๒
	๖-๑๕ วัน	๑๙.๒๓
	๑๖-๓๐ วัน	๐.๐๐
	๓๑ วันขึ้นไป	๗.๖๙
	ตามปีงบประมาณ	๑๕.๓๘
๗	หน่วยงานใช้เวลาในการตรวจสอบกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดเสียภายใน	
	๑-๒ วัน	๘๐.๐๐
	๓-๗ วัน	๑๒.๐๐
	จนกว่าจะมีผู้แจ้ง	๘.๐๐
นโยบาย		ร้อยละ
๑	ท่านเป็นคนกำหนดนโยบายการใช้งานระบบกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดในหน่วยงาน	
	กำหนด	๒๓.๓๓
	ไม่กำหนด	๗๖.๖๗
๒	นโยบายการใช้งานกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดในหน่วยงานของท่านยึดโยงกับนโยบายการใช้งานกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดของรัฐบาล	ปานกลาง
๓	ระบบกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดของท่านให้บริการแก่	
	หน่วยงานราชการ	๓๙.๒๙
	ประชาชน	๔๒.๘๖
	ข้าราชการตำรวจ	๓.๕๗
	ใช้เองในหน่วยงาน	๑๔.๒๙
๔	ประชาชนทั่วไปจะขออนุญาตใช้งานระบบกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดจะต้องดำเนินการ	
	ขออนุญาตเข้าใช้งานที่หน่วยงานได้เลย	๕๐.๐๐
	มีใบแจ้งความจากสถานีตรวจ	๔๕.๘๓
	มีหมายศาล	๔.๑๗
๕	เจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจในการอนุมัติให้เข้าใช้งานระบบกล่องโทรศัพท์สํวจรปิดคือ	
	ผู้อำนวยการ	๓๔.๖๒
	หัวหน้าส่วนงาน	๑๕.๓๘

	เจ้าหน้าที่ได้รับมอบหมายอำนาจ	๕๐.๐๐
	อื่น ๆ	๐.๐๐
๖	หน่วยงานของท่านจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ไว้ให้บริการการสืบค้นวิดีโอ	
	ไม่มี	๒๖.๙๒
	๑-๒ คน	๖๑.๕๔
	๓-๕ คน	๗.๖๙
	๕-๑๐ คน	๓.๘๕
	มากกว่า ๑๐ คน	๐.๐๐
๗	ปริมาณความต้องการที่จะใช้งานการสืบค้นวิดีโอต่อสัปดาห์	
	ไม่มี	๔๑.๖๗
	๑-๒ ครั้ง	๖๖.๖๗
	๓-๕ ครั้ง	๒๕.๐๐
	๕-๑๐ ครั้ง	๔.๑๗
	มากกว่า ๑๐ ครั้ง	๐.๐๐
๘	วัตถุประสงค์ของผู้ขอรับบริการต้องการสืบค้นภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	
	ตรวจสอบของหาย	๓๗.๐๔
	ค้นหาบุคคลสูญหาย	๓.๗๐
	ใช้เป็นหลักฐานคดีอาชญากรรม/อุบัติเหตุ	๔๘.๑๕
	อื่น ๆ	๑๑.๑๑
๙	หน่วยงานของท่านเคยสำรวจความพึงพอใจสำหรับการให้บริการ	
	เคย	๒๙.๖๓
	ไม่เคย	๗๐.๓๗
๑๐	ผู้ให้บริการพึงพอใจในการใช้บริการ	ปานกลาง
งบประมาณ		ร้อยละ
๑	หน่วยงานของท่านได้รับงบประมาณเพียงพอหรือไม่	
	มากที่สุด	๑๒.๐๐
	มาก	๔.๐๐
	ปานกลาง	๑๖.๐๐
	น้อย	๔๘.๐๐

	น้อยที่สุด	๒๐.๐๐
๒	หน่วยงานของท่านขาดงบประมาณด้านใด	
	บุคลากร	๓๗.๕๐
	การจัดซื้อจัดจ้างกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๓๑.๒๕
	การจัดซื้อจัดจ้างระบบบันทึก	๖.๒๕
	การซ่อมบำรุงกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	๑๘.๗๕
	การซ่อมบำรุงระบบบันทึก	๖.๒๕
๓	หน่วยงานของท่านมีแผนการซ่อมบำรุงอุปกรณ์หรือไม่	
	มี	๒๐.๐๐
	ไม่มี	๘๐.๐๐
๔	หน่วยงานของท่านมีแผนการพัฒนาความรู้บุคลากรหรือไม่	
	มี	๒๔.๐๐
	ไม่มี	๗๖.๐๐
๕	หน่วยงานของท่านมีแผนการพัฒนาระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหรือไม่	
	มี	๑๖.๐๐
	ไม่มี	๘๔.๐๐

๗. ข้อเสนอแนะในการบูรณาการ CCTVทั่วประเทศไทย

จากผลการสำรวจการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั่วประเทศของคณะกรรมการการขับเคลื่อนการเชื่อมโยงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั่วประเทศ พบว่า จากจำนวนกล้องกว่า ๓๖๐,๐๐๐ กล้องทั่วประเทศไทย มีจำนวนกล้องที่เป็นของหน่วยงานรัฐประมาณ ๒๕๒,๐๐๐ กล้อง (ร้อยละ ๗๐) สามารถใช้งานได้ร้อยละ ๘๕.๒ และไม่สามารถใช้งานได้ร้อยละ ๑๔.๘ สามารถติดต่อเชื่อมโยงข้อมูลภาพจากนอกหน่วยงานหรือหน่วยงานกลางที่ทดสอบได้ร้อยละ ๒๕.๔ และไม่สามารถเชื่อมโยงได้ร้อยละ ๗๔.๖ ซึ่งจากผลสำรวจนี้แสดงให้เห็นถึงการใช้งานระบบกล้อง CCTV ภายในประเทศนั้นยังอยู่ในระดับต่ำ จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงบูรณาการเชื่อมโยงกล้อง CCTV ทั่วประเทศฯ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงจากหน่วยงานสำคัญภายใต้การดูแลของกระทรวงมหาดไทย สามารถแบ่งข้อเสนอแนะในการบูรณาการออกเป็น ๒ หัวข้อย่อย

๗.๑. หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV แบบ Digital แบบ Network system

๑. หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีการใช้ระบบควบคุมระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (VMS) อาทิ Milestone, Teleste, Panasonic หรืออื่น ๆ ที่สามารถรองรับการเชื่อมโยงจากภายนอกโดยตรงไม่ผ่านระบบการให้บริการของยี่ห้อผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต้องทำการติดตั้ง Internet ความเร็วสูงแบบ Fiber optic ที่มี Internet Address อ้างอิง อย่างน้อยหนึ่งหมายเลขเพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมโยงจากหน่วยงานส่วนกลาง
๒. หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Standalone หรือต้องเข้าถึงจากภายนอกผ่านระบบการให้บริการของผลิตภัณฑ์ โดยระบบกล้องเป็นแบบดิจิทัล ให้ทำการปรับเปลี่ยนระบบ Standalone ให้เป็นระบบ Network system เพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลจากส่วนกลาง

๗.๒. หน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Analog หรือยังไม่มี หรือต้องการติดตั้งทดแทน

ในการจัดทำแผนงบประมาณในการขอติดตั้งปรับปรุงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้นต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- ๑) ระบบกล้องวงจรปิดต้องเป็นระบบดิจิทัล
 - ก) มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า HD
 - ข) มีความเร็วในการบันทึกภาพไม่ต่ำกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที
 - ค) รองรับการเก็บภาพในช่วงเวลาแสงน้อย
- ๒) ระบบการจัดการกล้องต้องเป็นระบบ **Network system** รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลภาพโดยจริงและรองรับการเชื่อมโยงเข้าสู่ส่วนกลาง
- ๓) มีหมายเลขอินเทอร์เน็ตประจำตัวอย่างน้อยหนึ่งหมายเลข
- ๔) มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่ต่ำกว่า ๑๐ Mbps แบบไม่แบ่งปัน เพื่อรองรับการส่งข้อมูลภาพไปยังส่วนกลาง
- ๕) มีการรับประกันงานผลิตภัณฑ์และงานติดตั้งอย่างน้อย ๓ ปี
- ๖) มีการอบรมเจ้าหน้าที่ดูแลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทุก ๆ หกเดือน หรือเมื่อมีการปรับเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ดูแลระบบภายในระยะเวลา ๓ ปี

๗.๓. แผนการบูรณาการในปี ๒๕๖๒-๒๕๖๔

จากจำนวนกล้องในหน่วยงานรัฐประมาณ ๒๕๒,๐๐๐ กล้องทั่วประเทศไทยและ ไม่สามารถเชื่อมโยงได้ร้อยละ ๗๔.๖ นั้น แสดงให้เห็นถึงจำนวนกล้องกว่า ๑๘๗,๙๙๒ ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบส่วนกลางได้ และมีกล้องจำนวน ๓๗,๒๙๖ กล้อง ที่ไม่สามารถใช้งานได้ รวมเป็นจำนวน ๒๒๕,๒๘๘ กล้อง เพื่อให้การรวมศูนย์กล้อง CCTV ในประเทศไทยมีความสมบูรณ์และพร้อมรองรับการก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัล ๔.๐ ในการดูแลกำกับความปลอดภัยแก่ประชาชนภายใต้อำนาจของกระทรวงมหาดไทยจึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงให้กล้อง CCTV ในหน่วยงานของรัฐทั้งหมด ให้สามารถเชื่อมโยงได้กับศูนย์กลางที่ทางมหาดไทยเป็นผู้กำกับดูแล โดยสามารถแบ่งโครงการออกเป็นระยะเวลา ๓ ปี โดยทำการปรับปรุงปรับเปลี่ยนระบบกล้อง CCTV เดิมที่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ศูนย์กลางได้ สามารถประเมินเป็นงบประมาณได้ดังนี้

ตาราง ๘ แผนงบประมาณการบูรณาการกล้อง CCTV ทั่วประเทศไทยปี ๒๕๖๓-๒๕๖๕

ปี	จำนวนกล้องที่ต้องปรับปรุง (ร้อยละ)	จำนวนกล้อง (ตัว)	งบประมาณ (ล้านบาท)
๒๕๖๓	๔๐	๙๐,๑๑๕	๒,๒๕๓
๒๕๖๔	๔๐	๙๐,๑๑๕	๒,๒๕๓
๒๕๖๕	๒๐	๔๕๐๕๘	๑,๑๒๖

นอกเหนือจากการปรับปรุงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามตาราง ๘ แล้วนั้น การปรับปรุงกำลังคนให้มีความรู้ความสามารถรองรับการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและระบบสารสนเทศอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นในภายภาคหน้าภายใต้งบประมาณของกระทรวงมหาดไทยเองนั้นก็มีความสำคัญสูงสุด แผนงบประมาณพัฒนาบุคลากรทั่วไปให้เข้าใจและเข้าถึงใช้งานระบบสารสนเทศของกระทรวงมหาดไทยแสดงดังตาราง ๙

ตาราง ๙ แผนการพัฒนาบุคลากรทั่วไปด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

ปี	จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม (ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ของ บุคลากรที่มีภายในกระทรวงมหาดไทย)	งบประมาณ (ล้านบาท)
๒๕๖๓	๔๐	๒๐,๐๐๐
๒๕๖๔	๔๐	๒๐,๐๐๐
๒๕๖๕	๒๐	๒๐,๐๐๐

สำหรับหน่วยงานที่มีระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เครื่องแม่ข่าย เครื่องเก็บฐานข้อมูลสำคัญนั้น ต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถพิเศษ ที่สามารถทำงานดูแลอุปกรณ์และข้อมูลสำคัญของหน่วยงานที่รับผิดชอบนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการนี้การพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษนั้น ยังต้องคำนึงถึงอัตราความก้าวหน้าของเงินเดือนที่ต้องมีความแตกต่างไม่ต่างจากทางฝั่งเอกชน (ให้มีการกำหนดลำดับขั้นตามความสามารถและค่าตอบแทนอย่างเหมาะสม) เพื่อป้องกันการเกิดสถานะสมองไหลและเป็นขวัญกำลังใจแก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่มีความสามารถเชี่ยวชาญพิเศษ โดยสามารถแสดงแผนงบประมาณในการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญพิเศษได้ดังตารางที่ ๑๐

ตาราง ๑๐ แผนพัฒนาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

ปี	จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม (ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ของบุคลากรที่มีหน้าที่พิเศษ)	งบประมาณ (ล้านบาท)
๒๕๖๓	๔๐	๕,๐๐๐
๒๕๖๔	๔๐	๕,๐๐๐
๒๕๖๕	๒๐	๕,๐๐๐

ที่มา: แผนปฏิบัติการดิจิทัลของกระทรวงมหาดไทย พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๖๔

๘. ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

ปัจจุบันระบบกล้อง CCTV ที่ติดตั้งในมุมมองที่สามารถมองเห็นพื้นที่สาธารณะได้นั้น มีการประมาณการได้ว่าเป็นของหน่วยงานเอกชนราวร้อยละ ๓๐ ของหน่วยงานรัฐราวร้อยละ ๗๐ ซึ่งสามารถแบ่งแยกระบบกล้อง CCTV ออกเป็นแบบสองแบบใหญ่

- Standalone system โดยสามารถดูผ่าน Online จากเว็บไซต์ของ บริษัทผู้ผลิต ยี่ห้ออื่น ๆ เท่านั้น
- CCTV Network system ที่รองรับการเข้าถึงจากภายนอกได้โดยตรงผ่าน IP address ที่มีการขึ้นทะเบียนไว้

การใช้ประโยชน์บริหารจัดการ CCTV จากทั่วประเทศ

จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการโครงการจ้างทำแผนปฏิบัติการบริหารจัดการระบบเชื่อมโยงกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั่วประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดแผนบูรณาการ แนวทางบริหารจัดการ และส่งเสริมการบูรณาการ การใช้ประโยชน์จากข้อมูลระบบกล้องวงจรปิดทั่วประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้น ผู้เข้าร่วมประชุมสะท้อนความพร้อมในให้บริการข้อมูลแก่ประชาชนผู้ขอรับบริการ รวมถึงแต่ละหน่วยงานได้จัดให้มีบุคลากรทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ แต่หลายหน่วยงานยังไม่มีความพร้อมในส่วนของการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ดูแล หรือการบำรุงรักษาระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหรืออุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม โดยส่วนใหญ่แล้วหลายหน่วยงานจะขาดงบประมาณในการซ่อมบำรุง ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในซ่อมบำรุง จะต้องรงบประมาณหรือติดต่อเอกชนให้เข้ามาดำเนินการแทน ส่งผลให้ขาดความต่อเนื่องในการให้บริการข้อมูลเหล่านี้แก่ประชาชน

นอกจากนี้แต่ละระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่หน่วยงานดูแลอยู่มีความแตกต่างกันและไม่สามารถทำงานร่วมกันได้โดยขึ้นอยู่กับการจัดซื้อจัดจ้างตามงบประมาณที่ตั้งไว้ การจัดซื้อจัดจ้างที่ไม่มีข้อกำหนดของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ชัดเจนเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้แต่ละหน่วยงานไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกัน得 รวมถึงค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล ผู้เข้าร่วมสัมมนาเสนอให้ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดซื้อจัดจ้าง และง่ายต่อการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต

๙. บรรณานุกรม

- [๑] Any-video-converter.com, (2018), “Any Video Converter Ultimate for Mac / Video Codec,” What is Video Codec and the difference with file format and extension. [Online]. Available: <https://www.any-video-converter.com/mac-tutorial/video-codec.php>. [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๒] V. Beal, (2018), “What Are Network Topologies?,” What Are Network Topologies? Webopedia Study Guide. [Online]. Available: https://www.webopedia.com/quick_ref/topologies.asp. [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๓] B. Mitchell, (2018), “Computer Network Topology, Illustrated,” Lifewire. [Online]. Available: <https://www.lifewire.com/computer-network-topology-illustrated-4064043>. [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๔] B. Mitchell, (2018), “Exploring Computer Network Topologies Like Bus, Ring, and Star,” Lifewire. [Online]. Available: <https://www.lifewire.com/computer-network-topology-819884>. [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๕] Studytonight.com, (2018), “Types of Network Topology,” Types of Network Topology in Computer Networks | Studytonight. [Online]. Available: <https://www.studytonight.com/computer-networks/network-topology-types>. [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๖] 2MCCTV Security Camera Blog. (2018). CCTV LUX Light Ratings & How They Relate to your Surveillance Cameras. [online] Available at: https://www.2mcctv.com/blog/2011_09_15-cctv-lux-light-ratings/?fbclid=IwAR00SGEnhxPfCnMFQ1PCBLUS9pj1tAmkFeBdJ8ZBm7fnQvJQ203dVe3G990 [Accessed 5 Nov. 2018]
- [๗] Videos.cctvcamerapros.com. (2018). What does LUX rating mean in CCTV? | Security Camera & Surveillance System Support Forum. [online] Available at: https://videos.cctvcamerapros.com/support/topic/what-does-lux-rating-mean-in-cctv?fbclid=IwAR3ZZpcGTp0qbOim185_rgWaZJeeSk1uxmN3ChqVDhM9dm_R-u1bfuL_v9E [Accessed 5 Nov. 2018].
- [๘] Computercablestore.com. (2018). Straight-through, Crossover Rollover Cable Pinouts Explained | Computer Cable Store. [online] Available at:

- <https://www.computercablestore.com/straight-through-crossover-and-rollover-wiring?fbclid=IwAR2BRJNqIJs73dLcTYBCdNGc8Q5FwNE7fqVJqdCvBhVbP3gYAzYYxMtqNfc> [Accessed 5 Nov. 2018].
- [๙] Blogronnakrit.blogspot.com. (2018). Server Room สำหรับตรวจประเมิน ISO-27001. [online] Available at: <https://blogronnakrit.blogspot.com/2017/03/server-room-iso27001-iso27001-isms.html?m=1&fbclid=IwAR2vseGcWCPjdX-BuTwWWaAYbngqzWcRZAiWAu1K-wN187tXob5-FDakEOw> [Accessed 5 Nov. 2018].
- [๑๐] En.m.wikipedia.org. (2018). Pixel density. [online] Available at: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Pixel_density?fbclid=IwAR0XJ0-TBuy2-XZaeLSsuJVnTmHBiD_efAeLfaEPkZ1u17cT8qbkzn8Ofw4 [Accessed 5 Nov. 2018].
- [๑๑] Anwyl-Hughes, K. (2015). Graded requirements under BS EN 62676 Standards for CCTV. [ebook] Available at: <https://www.bsia.co.uk/Portals/4/Publications/218-CCTV-graded-requirements-02.pdf> [Accessed 4 Nov. 2018].
- [๑๒] CCTV Technology Handbook. (2013). New York: the U.S. Department of Homeland Security, Science and Technology Directorate.
- [๑๓] Information Security Management System. (2013). the British Standards Institute.
- [๑๔] Iso.org. (2048). 35.100- Open systems interconnection (OSI). [online] Available at: <https://www.iso.org/ics/35.100/x/> [Accessed 4 Nov. 2018].

depa



การพัฒนาพื้นที่สู่เมืองอัจฉริยะ

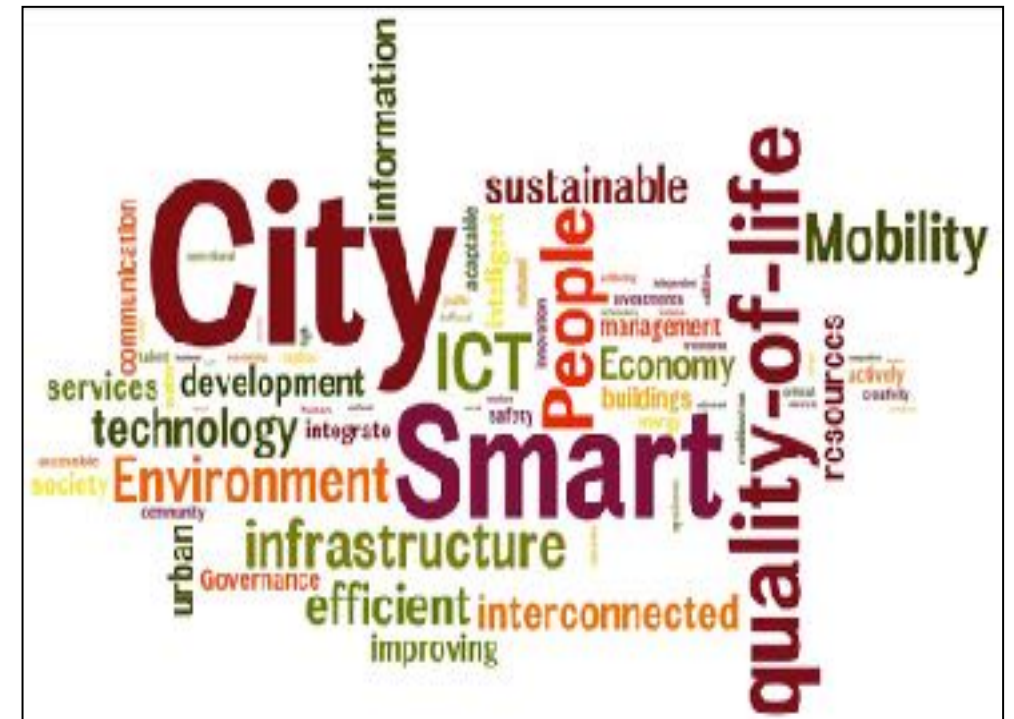
FG-SSC : Smart City

- “A smart city is an innovative city that uses information and communication or digital technologies and other means to improve quality of life, efficiency of urban operation and services, and competitiveness, while ensuring that it meets the needs of present and future generations with respect to economic, social and environmental aspects.”

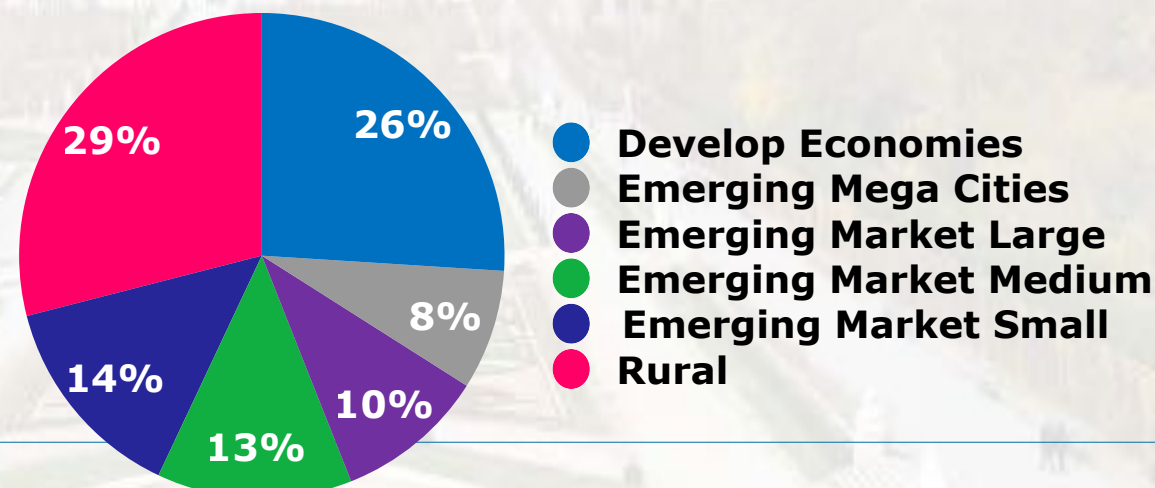
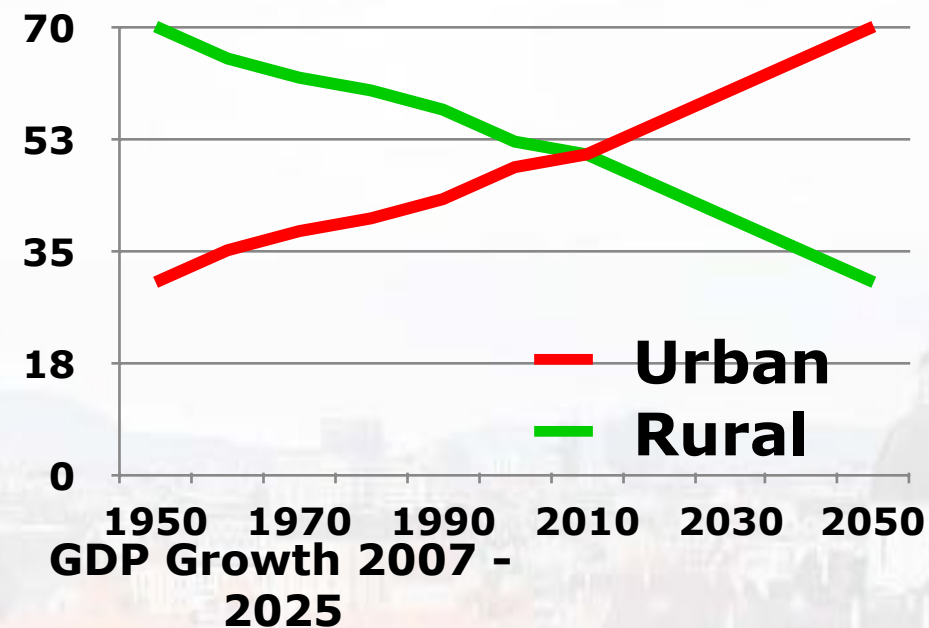
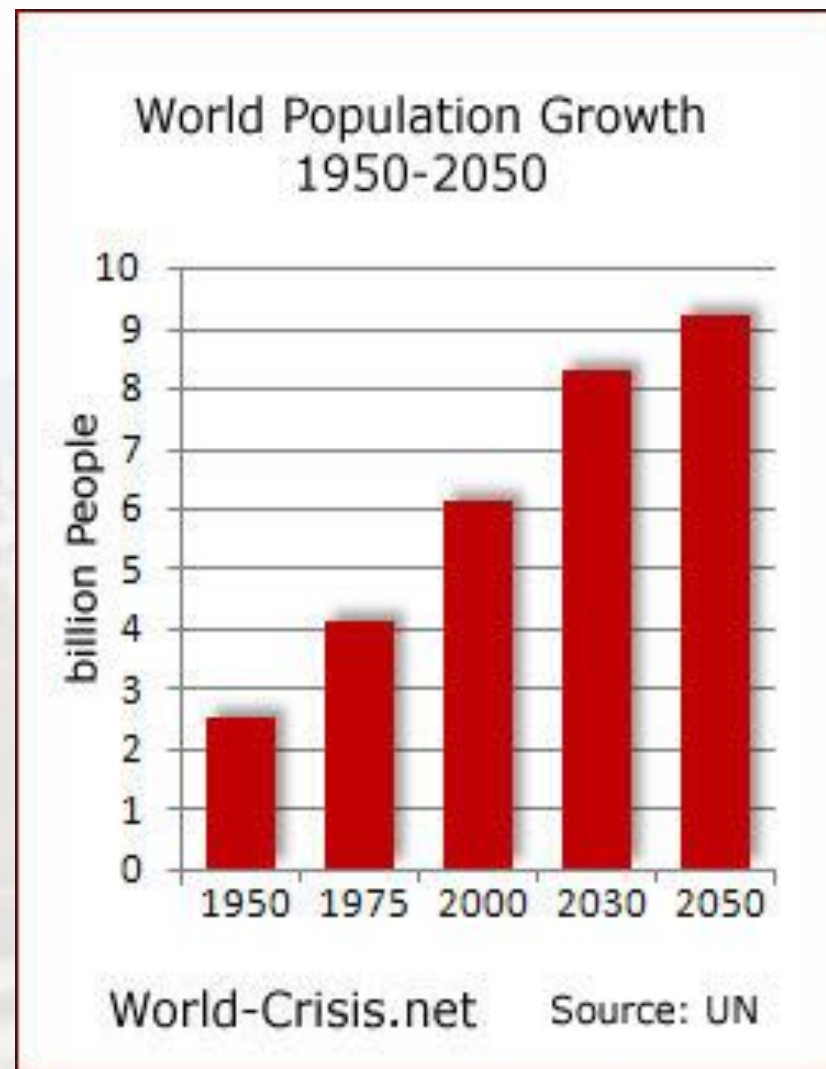


คณะกรรมการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะ

- “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากร โดยเน้นการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดี มีสุข อย่างยั่งยืน”



Global Urbanization is speeding up



Increasing Urbanization

- Now **50%** of population is in cities
- In 2025 there will be **57%**

Source: United Nations

GDP Growth 2007-2025

- **70%** global GDP comes from cities
- **30%** of GDP growth comes from top 75 cities in 2025.

Source: McKinsey

26-27 September 2017

Challenges of Urbanisation

Overall pressures on **Infrastructure, Sustainability and Livability**



Public safety



Heavy traffic



Pollution



Surplus capacity



Energy shortage



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



Smart City Anatomy



(Central Nervous System) - Brain

City Operation Centre



Cloud data center



+

(Peripheral Nervous System) - Body



City IoT network



City communication network



+



Smart City Framework

Smart Economy

- Innovation
- Entrepreneurship
- Productivity
- Ability to transform
- Empowerment



Smart People

- Educated
- Committed to life long learning
- Flexible
- Creative & innovative
- participative



Smart Governance

- Public and social services
- Transparent and collaborative
- Strategic and sustainable in outlook



Smart Mobility

- Local, national and international accessibility
- Availability of ICT Infrastructure
- Sustainable, and safe infrastructure



Smart Environment

- Environmental protection
- Environmental sustainability and resilience
- Managed and attractive open spaces
- Pollution management



Smart Living

- Effective health care
- Social cohesion
- Creative spaces
- Safety
- Quality education
- Cultural and artistic expression
- Neighbourhood attractiveness



Thailand Big Data Platform Framework



End User

- Prime Minister
- Minister
- Management
- Governor
- Mayor



End User

- People
- Tourist
- Entrepreneur
- Startup

Intelligence

Use Case Data
Analytic Services

Economy

Security

Social

Healthcare

Tourist
Behavior

Environment

Energy

Thailand Big Data Platform

City Data Platform

Phuket

Chiangmai

Khonkaen

EEC

Interconnection



Report & Analytic Tool



Government Open Data

Social Analytics



Admin & Support



Cloud Server



Instruments (Real Time IoT Data Capture)

Smart City Services



City Application



Public
Wi-Fi



Beacon



City Air/Noise/
Pollution Maps



Traffic
Monitoring



City Safety/
Security



Lighting
Control



Energy
Reports

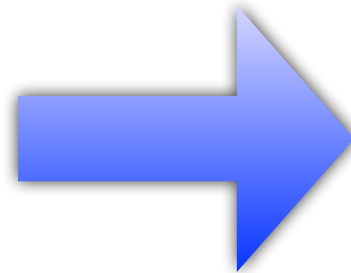
Definition of a Problem

“A problem can be defined as the difference between”



things as
perceived

{Problem}



and



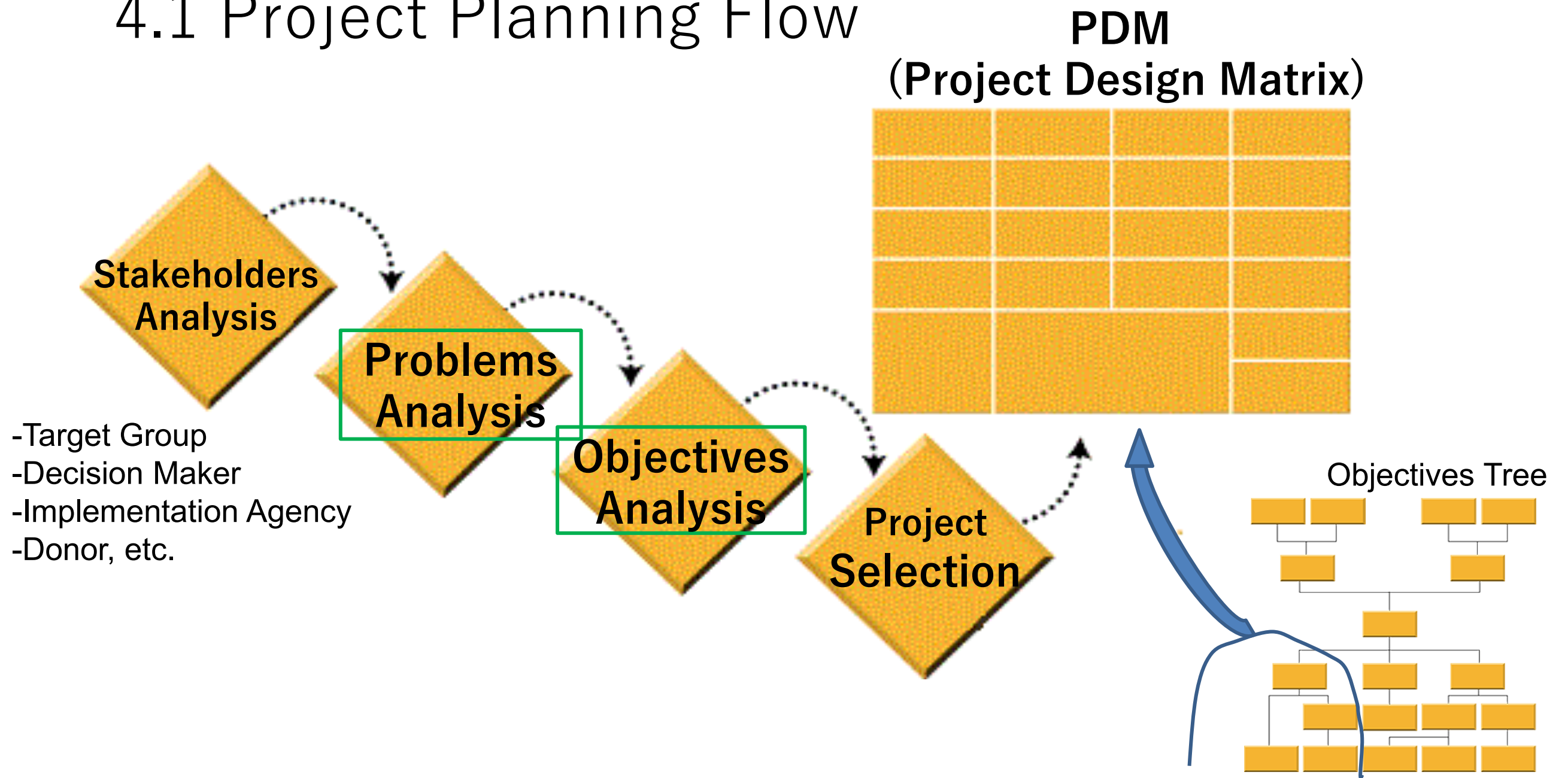
things as
desired”

The Problem Statement

Element	Description
ปัญหา	
ผู้มีส่วนได้เสีย	ใครคือผู้ได้รับผลกระทบ
ผลกระทบที่เกิดขึ้น	อธิบายผลกระทบของปัญหาต่อผู้มีส่วนได้เสีย
แนวทาง และผลที่ได้รับ	บอกวิธีแก้ปัญหารวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับ

4. Review

4.1 Project Planning Flow



Overall Goal

Outputs

Activities

Project Purpose

Phuket Smart City



Phuket International Airport

NEW
Grand Opening
Schedule
June 1st
2016

Domestic Terminal
38,339.28
sq.m.

International Terminal
73,105.02
sq.m.

Runway
3,000
Meters



Flights 2015



Top 5 Tourists 2015

China | Russia | Australia | Germany | UK

Top 5 Popular Destinations

Promthep Cape | Patong Beach |
Phuket Old Town | Chalong Temple |
Big Buddha Statue

Marketing Plan in 2015

- Focus
- Sport | Yacht
 - Family | Retirement | Honeymoon
 - Wellness | Seminar

Tourism in Phuket

326,103.91 5,258.59	13.37 3.83/9.54	15 JAN-DEC 2015
259,290.50 5,805.97	11.96 3.50/8.46	14 JAN-DEC 2014
260,442.14 5,639.43	11.96 3.56/8.40	13 JAN-DEC 2013

Revenue from Tourism (Million)
Average Spending (BHT/Day)

Total Tourist Arrival
THAI / Non-THAI (Million)

Tourist Age Group



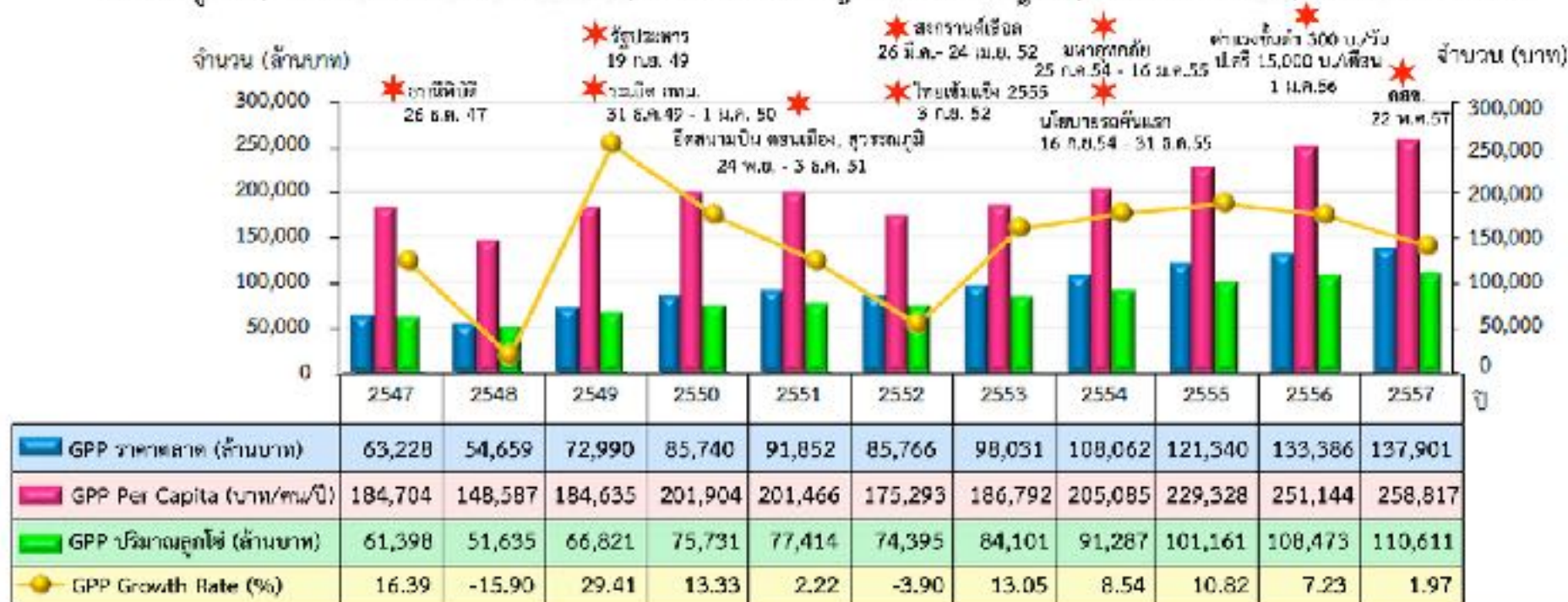
15-24 yrs	13.1%
25-34 yrs	28.8%
35-44 yrs	36.1%
45-54 yrs	16.8%
55-64 yrs	4.5%
65 yrs up	0.7%

**Tourist Arrival
JAN - DEC 2015**
13.37 Million

PHUKET GROSS PROVINCIAL PRODUCT

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดภูเก็ต (GPP) ผลิตภัณฑ์จังหวัดต่อคนต่อปี (GPP Per Capita)

ปริมาณลูกโซ่ (GPP Chain Volume Measures) และอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GPP Growth Rate) ปี พ.ศ.2547 - 2557



GPP
ภูเก็ต 2557
137,901
ล้านบาท

GPP
per capita ranking
258,817 บาท/คน/ปี

อันดับที่ 1
ของภาค

อันดับที่ 10
ของประเทศ

ด้านการผลิต

ภาคเกษตร 3.5%



นอกภาคเกษตร 96.5%

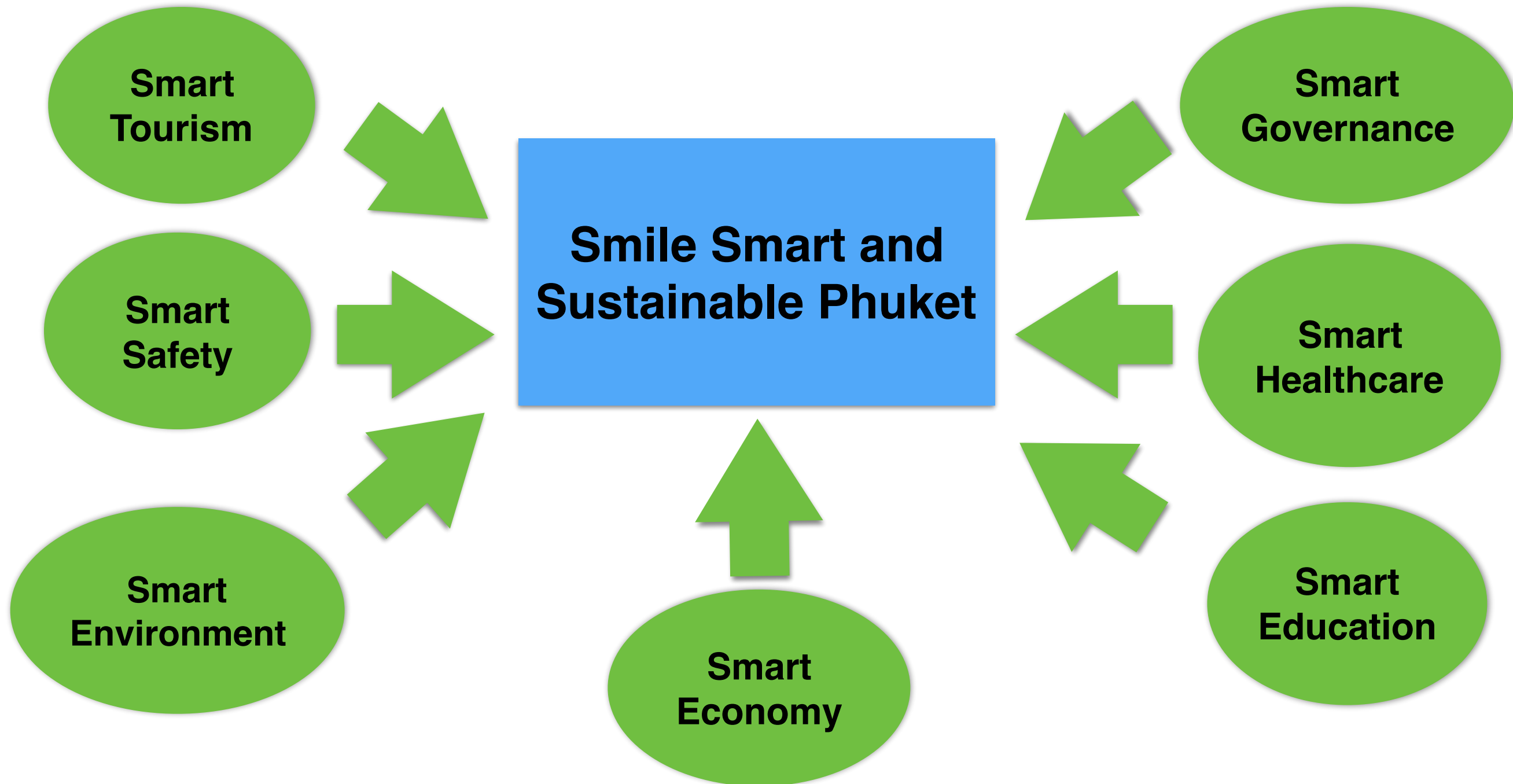


- 4.8% อสังหาริมทรัพย์
- 4.3% บริหารราชการ
- 3.7% การก่อสร้าง
- 2.3% ไฟฟ้า แก๊ส ประปา
- 2.1% บริการด้านสุขภาพ
- 2.0% บริการด้านชุมชน
- 1.9% อุตสาหกรรม
- 1.1% การศึกษา
- 0.2% ลูกจ้างในครัวเรือน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

Infographic โดย : สำนักงานสถิติจังหวัดภูเก็ต

City Challenge
“The Unsustainable Tourism Industry”



Phuket Smart City Goal

“The **Tourism Island of **Sustainable** growth by enhancing **Creative Economy** to provide **Happiness for all**”**

เป้าหมายการพัฒนา Phuket Smart City

- เป้าหมาย : “การท่องเที่ยวยั่งยืน”
“Sustainable Tourism”
- แบ่งงานออกเป็น 7 ด้าน

		เป้าหมาย
1	Smart Tourism	ท่องเที่ยวสนุกสุขใจ (Happy Travels with Digital Phuket)
2	Smart Safety	ภูเก็ตเมืองปลอดภัย (Phuket Safe City)
3	Smart Environment	การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Phuket Green City)
4	Smart Economy	ศูนย์กลางของเศรษฐกิจดิจิทัล (Hub of Digital Economy)
5	Smart Governance	การบริหาร Smart City อย่างยั่งยืน (Smart and Sustainable Phuket)
6	Smart Healthcare	ประชาชนรักษาพยาบาลด้วยหมายเลขผู้ป่วยเดียว (One Patient Single ID)
7	Smart Education	เมืองแห่งการเรียนรู้ (Smart Learning Community)



Phuket Strategic Policy

4M + Smart City

MICE

Marina

Medical

Manpower

Sport City

Projects

**Smart
City**

Smart Tourism

Smart Safety

Smart Governance

Smart Economy

Smart Healthcare

Smart Environment

Smart Education



Smart City eCosystem

Telecom Company

Tech Company

CITY
(จังหวัด,อปท)



สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
Digital Economy Promotion Agency

**Startup for Smart
City**

University

Public-Private Collaboration for Sustainable Phuket Smart City

Investors / Tech Company / Telecom Company



People

Local Gov

BTO / BTL / PPP

BTO / BTL / PPP

Phuket City



Invest

Collect

Manage

Collect

Invest

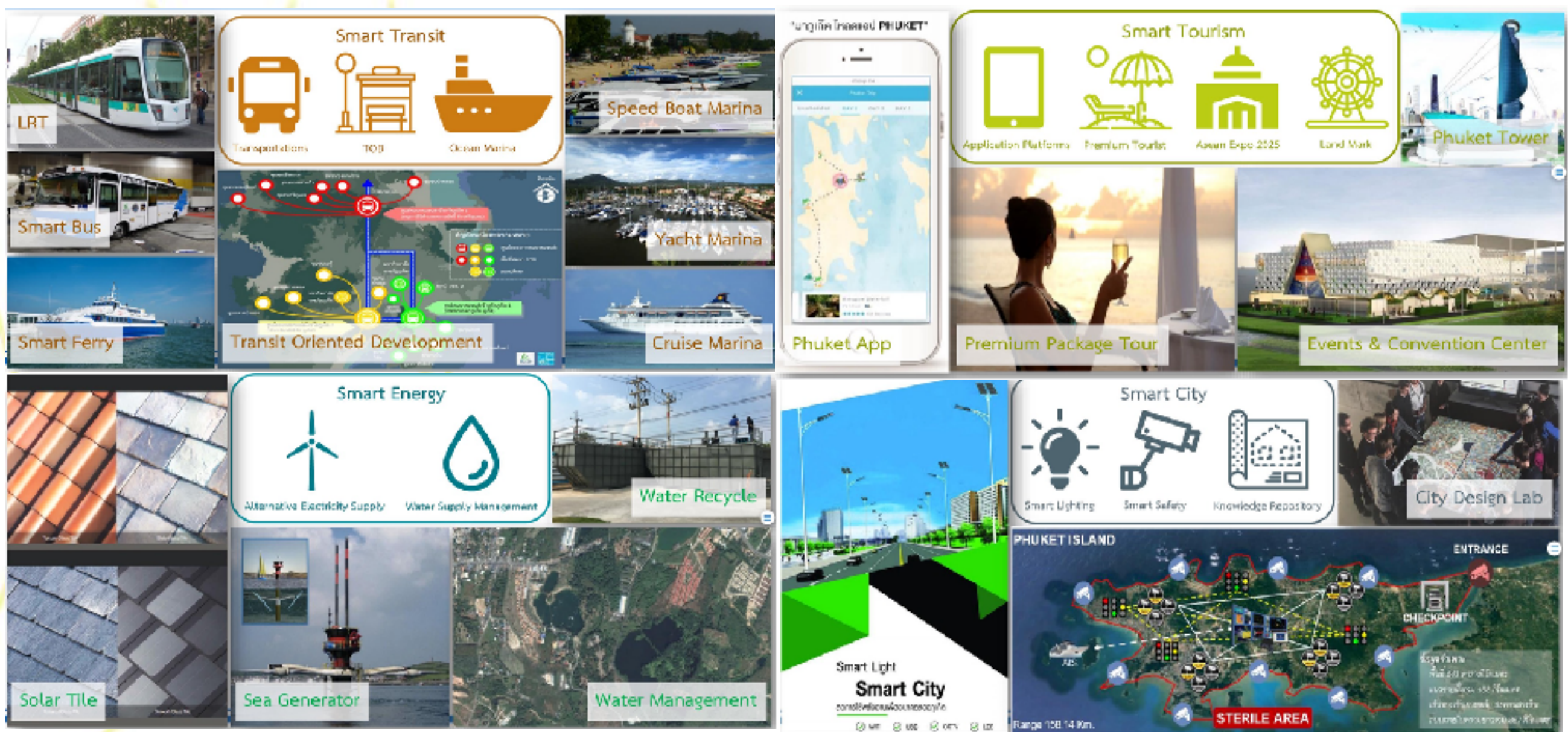
Network | CCTV | Sensors | WiFi | Smart City Services

โครงการดำเนินงาน โดย บริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง PKCD

- บริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง (Phuket City Development : PKCD) เป็นบริษัทร่วมทุนภาคเอกชนในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต เริ่มต้น 25 คน ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท เพื่อเป็น “วิสาหกิจเพื่อสังคม” เพื่อพัฒนาจังหวัดภูเก็ตให้เทียบเท่าเมืองท่องเที่ยวชั้นนำระดับโลก
- มีแผนงาน 10 ปี แบ่งเป็น 4 กลุ่ม 12 เรื่อง

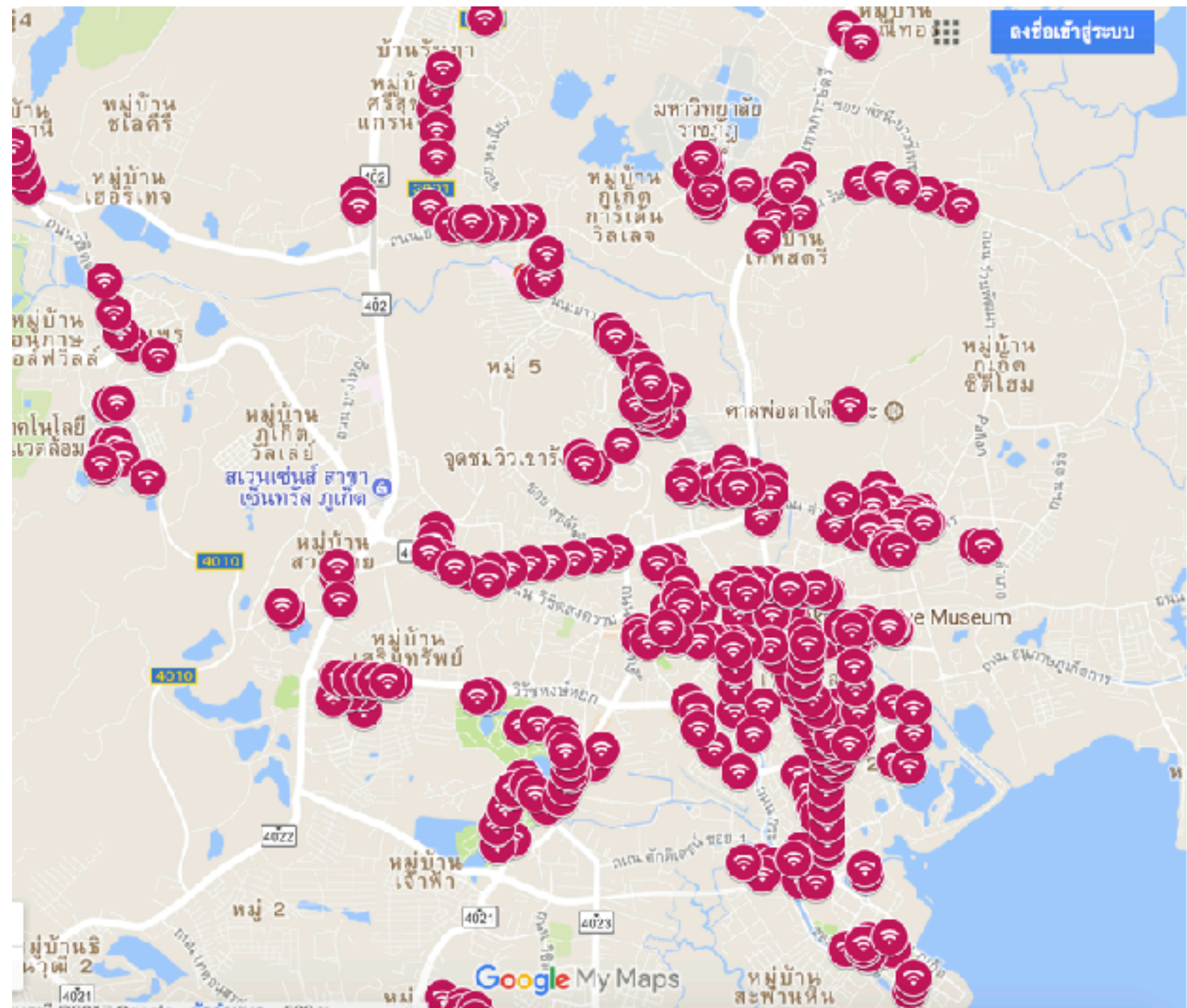
12 Phuket City Development Business Units (10 Years Master Plan)





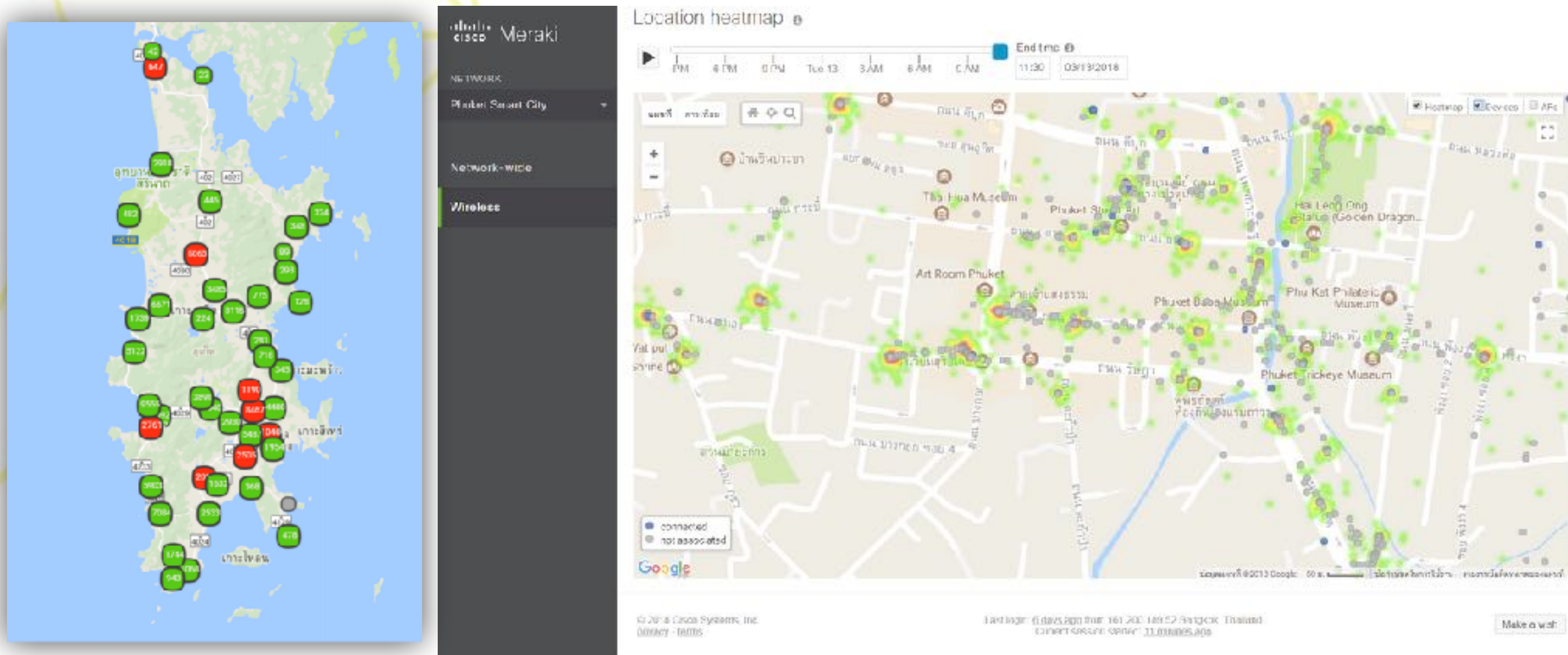
- Business Unit ที่ได้เริ่มดำเนินงานแล้วประกอบด้วย
 - Smart Bus เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวในพื้นที่ท่องเที่ยวหลักฝั่งตะวันตกถึงตอนล่าง
 - choop.me ระบบสำหรับให้บริการวางแผนการท่องเที่ยวสำหรับนักท่องเที่ยว
 - พัฒนารูปแบบ Terminal Oriented Design
 - ระบบ City Data สำหรับการบริหารจัดการเมือง
 - Phuket Payment Card รองรับนโยบายสังคมไร้เงินสด
 - Crowdfunding Platform สำหรับรองรับการร่วมลงทุนของประชาชน

Project Status



Now: Public free WiFi (1,000 AP / >1.3 M Accounts
> 40 K Connected per day)

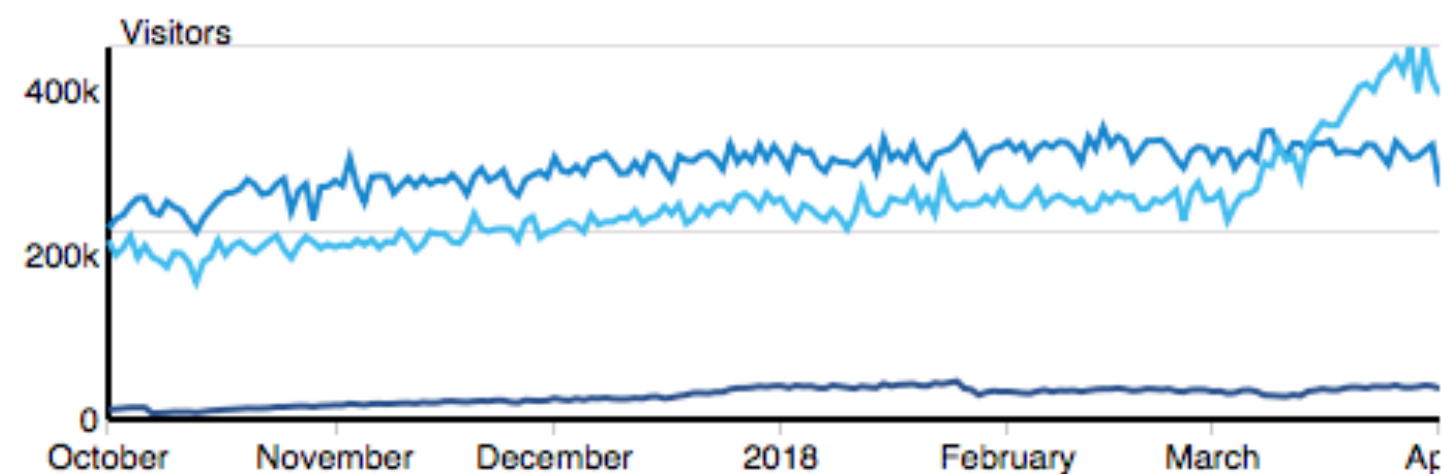
Next: Integrate data with Smart City Data Platform



Proximity▼

CSV

Daily average capture rate 54.2%



Daily average

Passersby 259,198

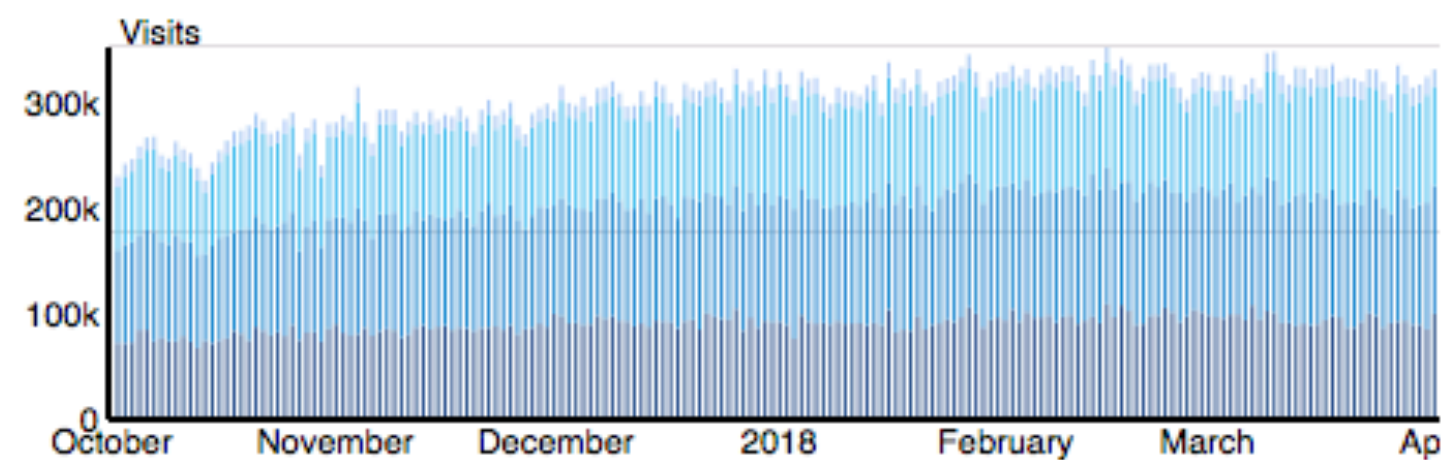
Visitors 306,385

Connected 28,787

Engagement▼

CSV

Daily average visits 306,385



Daily average

6+ hrs 13,615

1-6 hrs 89,615

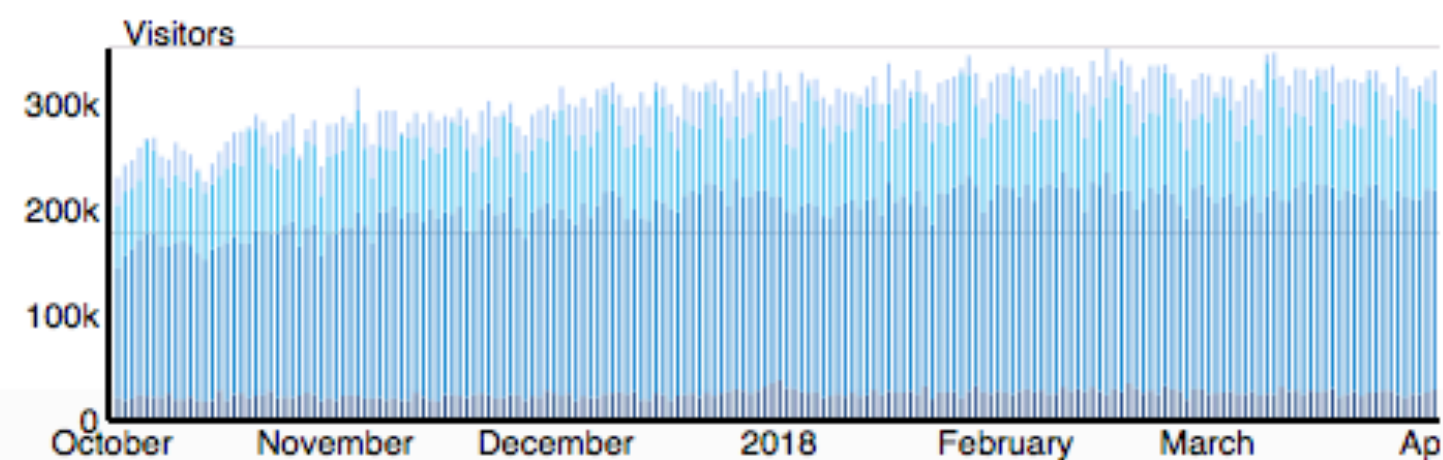
20-60 mins 112,738

5-20 mins 90,418

Loyalty▼

CSV

Daily average repeat rate 91.8%



Daily average

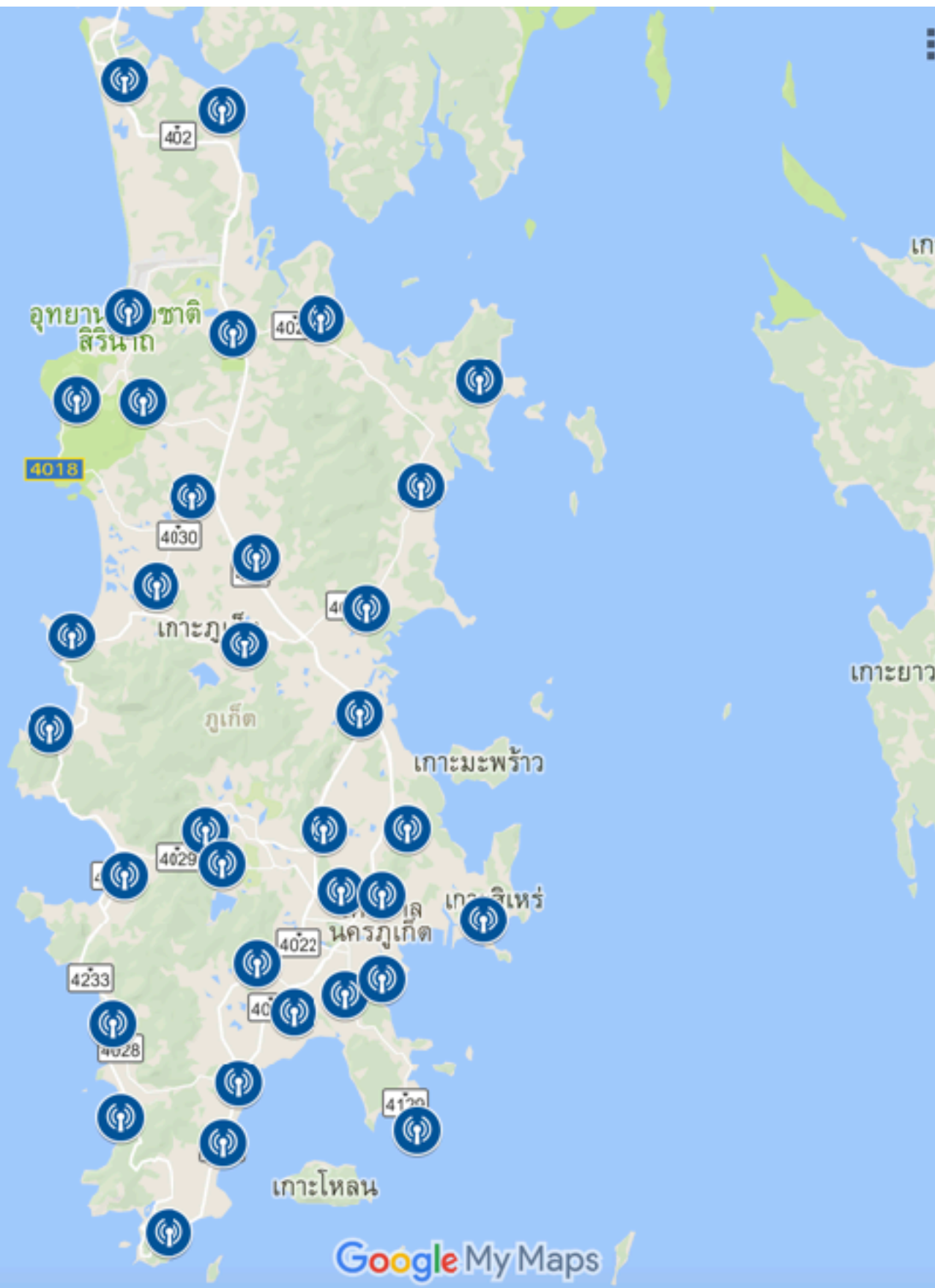
Occasional 28,557

Weekly 75,431

Daily 177,167

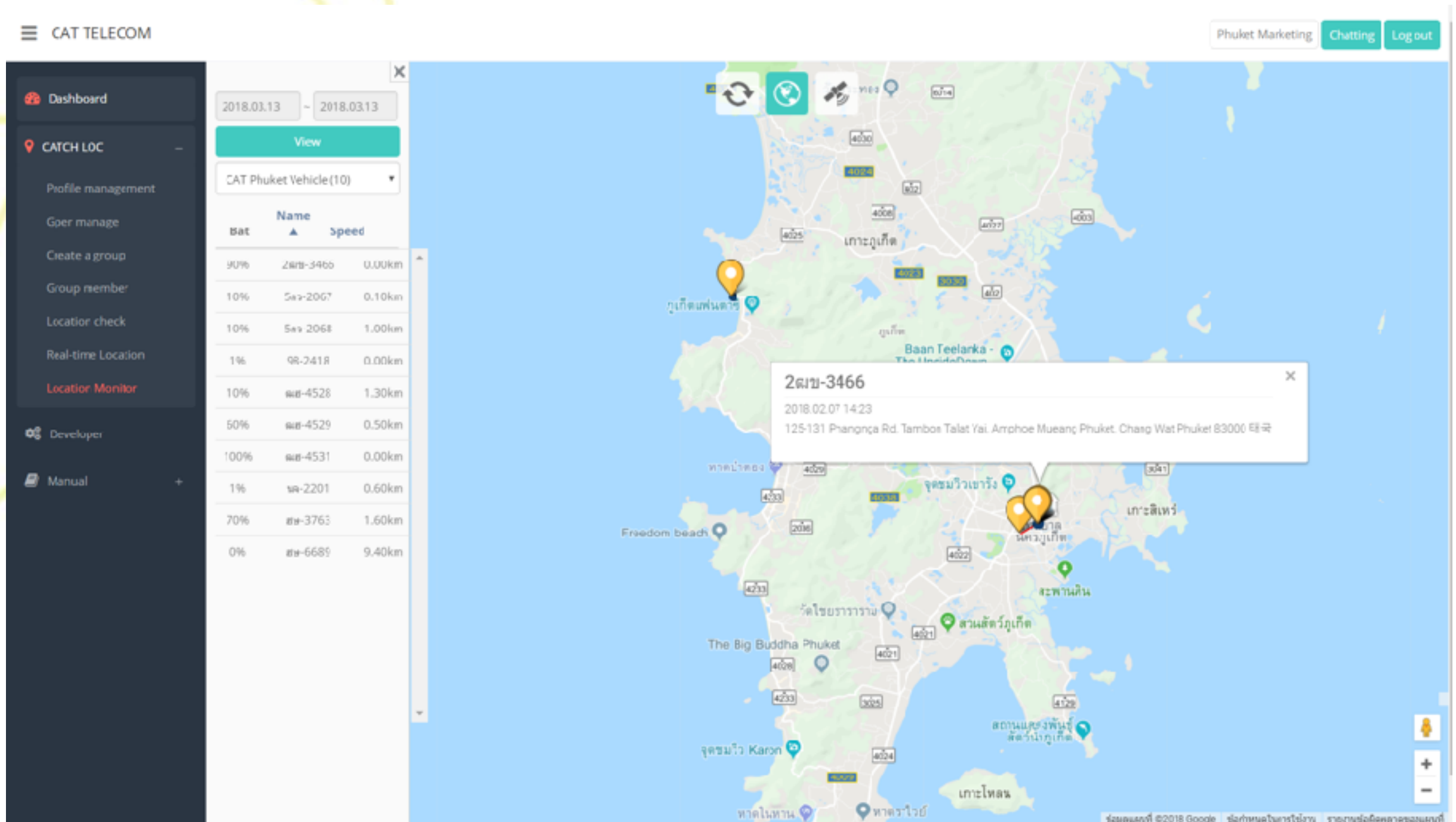
First time 25,229

LoraWan Network



Now: LoraWAN Network (35 base, > 500 sq.km)

Next: Integrate data with Smart City Data Platform





Smart Safety : ภูเก็ตเมืองปลอดภัย

**Goal
2020**

Phuket Safe City

Strategy

- Develop Disaster Command Centre and expand more CCTV 3500 camera
- Develop Analytic CCTV for **Prevent** crime, traffic and public safety
- Develop Maritime Safety

Projects

CCTV

Integrate CCTV

CCTV Analytic

CCTV Command Centre

Phuket Smart Gateway

Traffic Law Enforcement

Setup CCTV

Disaster Command Centre

Invest 3500 CCTV

management plan

Maritime

Maritime Tourist Safety

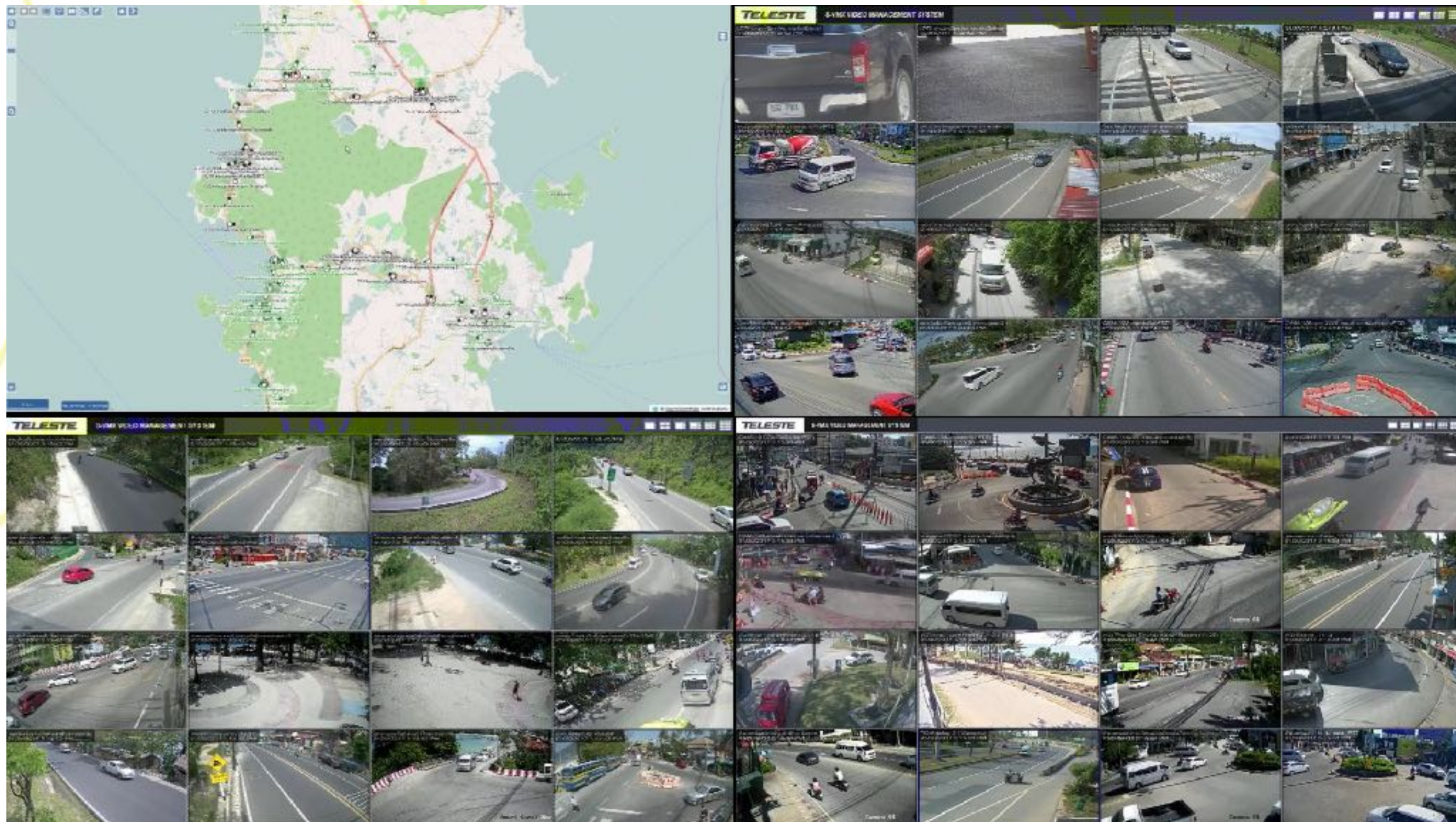
Expand Maritime Safety

Smart Safety: CCTV



Smart Safety,

Now: CCTV Integration 700 of 1300 cameras
for 8 police station + 3 local government



Smart Safety,

Now: LPR (10 Installation point, 39 cameras
Detected > 4.9 M plate)

Next: Integrate data with Smart City Data Platform

License Plate Recognition
Version 2.5

PHUKET PROVINCIAL POLICE

Dashboard Charts Camera Map Settings Logout

Signed in successfully

Show vehicles at: All locations | Begin datetime: | End datetime: | Plate number: | Times | Exports | Clear filters

 Car Details
Camera: (โรงแรม/โรงแรม) ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี
Plate #: 2
Timestamp: 07/06/17 19:16:23

Camera	Plate Number	Timestamp
	(โรงแรม/โรงแรม) ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	2 07/06/17 19:16:23
	(โรงแรม/โรงแรม) ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	100122 07/06/17 19:16:23
	(โรงแรม/โรงแรม) ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	กข31 07/06/17 19:16:23
	(โรงแรม/โรงแรม) ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	กข3128 07/06/17 19:16:23

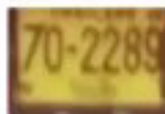
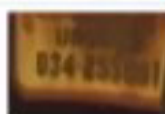
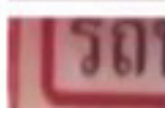
License Plate Recognition
Version 2.5

Dashboard Charts Camera Map Settings Logout

Signed in successfully

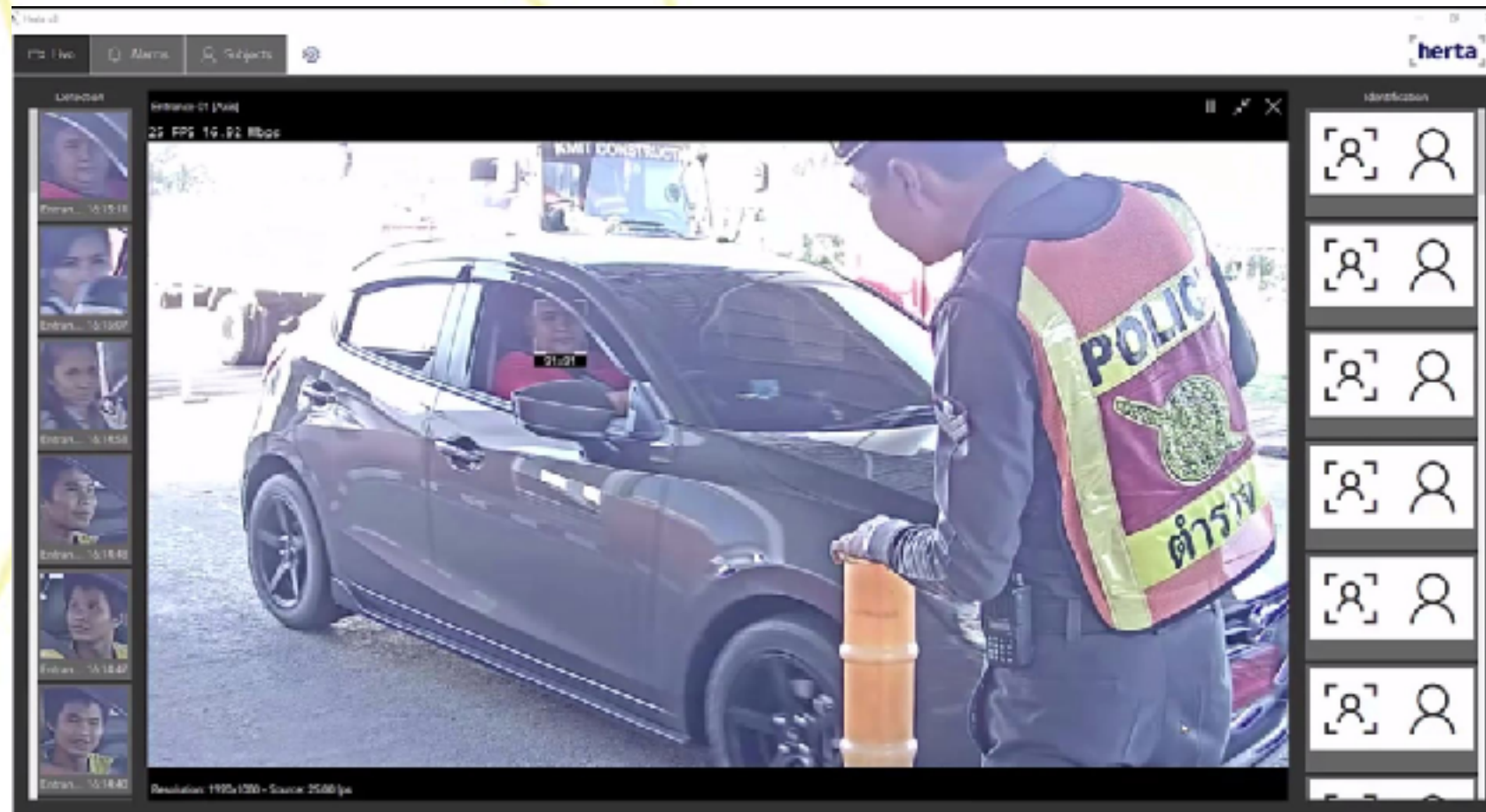
Show vehicles at: All locations | Begin datetime: | End datetime: | Plate number: | Times | Exports | Clear filters

 Car Details
Camera: ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี
Plate #: 702280
Timestamp: 07/06/17 19:16:24

Camera	Plate Number	Timestamp
	ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	303332 07/06/17 19:16:24
	ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	702280 07/06/17 19:16:24
	ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	834 07/06/17 19:16:48
	ถนนพหลโยธิน-ปทุมธานี	8011 07/06/17 19:16:24

Smart Safety,

Now: Face recognition (3 Fixed cameras, 8 Smartphone
Detected > **1.49 M**)
Next: Integrate data with Smart City Data Platform



Smart Safety,

Now: Traffic law enforcement (5 Installation point,
41 cameras, Detected > **41 M, 620 K** Offenders)
Next: Integrate data with Smart City Data Platform

License Plate Recognition
Version 2.5

Dashboard Cars Camera Map Logout

Show vehicles at: All locations | Begin date/time: | End date/time: | Plate number: | Time live | Export | Clear filters

Car Details

Camera: (เจ้าฟ้า) ถนนราชวิถีระหว่างแยก-
แยกปทุมวันเขตปทุมวัน
Plate #: กข 5158
Timestamp: 13/03/15 04:08:07

Camera	Plate Number	Timestamp
(เจ้าฟ้า) ถนนราชวิถีระหว่างแยก- แยกปทุมวันเขตปทุมวัน	กข 5158	13/03/15 04:08:07
(เจ้าฟ้า) ถนนราชวิถีระหว่างแยก- แยกปทุมวันเขตปทุมวัน	ขบ 1639	13/03/15 04:08:08

ระบบออกใบสั่งอัตโนมัติ
Version 2.0 | ผู้ดูแล: พล.ต.ท. ประสงค์

ระบบจัดการ | ระบบการ | ลำดับ | ประวัติ

Image	Image	Vehicle Info	License	Plate	Action
		ใบสั่งออกถึง: ผู้ขับขี่ รถจักรยานยนต์ (ตรวจทางขึ้นรถ)	Helmet	34/05/2560 เวลา: 07:04	34674 ✓ ยืนยันใบสั่ง ลบ
		ใบสั่งออกถึง: ผู้ขับขี่ รถจักรยานยนต์ (ตรวจทางขึ้นรถ)	Helmet	34/05/2560 เวลา: 07:04	34674 ✓ ยืนยันใบสั่ง ลบ
		ใบสั่งออกถึง: ผู้ขับขี่ รถจักรยานยนต์ (ตรวจทางขึ้นรถ)	Helmet	34/05/2560 เวลา: 07:04	34674 ✓ ยืนยันใบสั่ง ลบ
		ใบสั่งออกถึง: ผู้ขับขี่ รถจักรยานยนต์ (ตรวจทางขึ้นรถ)	Helmet	34/05/2560 เวลา: 07:05	34674 ✓ ยืนยันใบสั่ง ลบ

Smart Safety, | New: CCTV Command Centre





ผลการปฏิบัติ คค.สส.ภ.จว.ภูเก็ต
คดีหมายคดีรวผู้ใหญ่บ้านกระบี่ 8 คพ

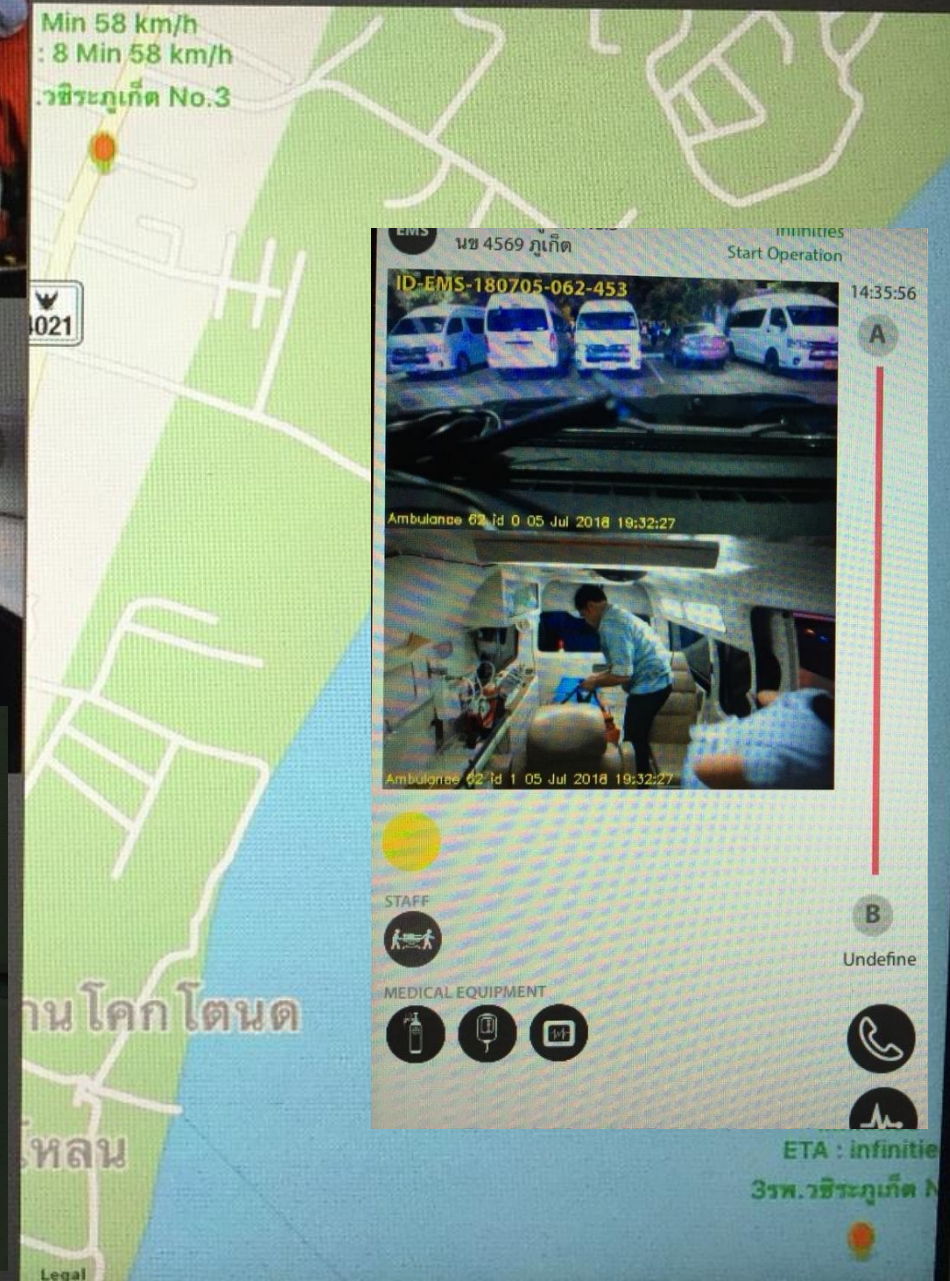
คค.สส.ภ.จว.ภูเก็ต ได้ดำเนินการตรวจสอบกล้องวงจรปิด พบว่า ได้มีรถยนต์ต้องสงสัยผ่านด่านตรวจท่าฉัตรไชย ในห้วงเวลาที่สัมพันธ์กับข้อมูลทางเทคนิค เป็นรถยนต์เก๋ง ยี่ห้อโตโยต้า รุ่นยาริส สีขาว หมายเลขทะเบียน บธ 3055 สงขลา ซึ่งมีตำหนิรูปพรรณสัณสัณของตัวคำให้การของยานในที่เกิเหตุที่รอดชีวิต

10/7/2560	ด่านตรวจท่าฉัตรไชย	4:34:47	เร็ว	0:02:40	4:32:07	
10/7/2560	ด่านตรวจท่าฉัตรไชย	4:34:47	เร็ว	0:02:40	4:32:07	

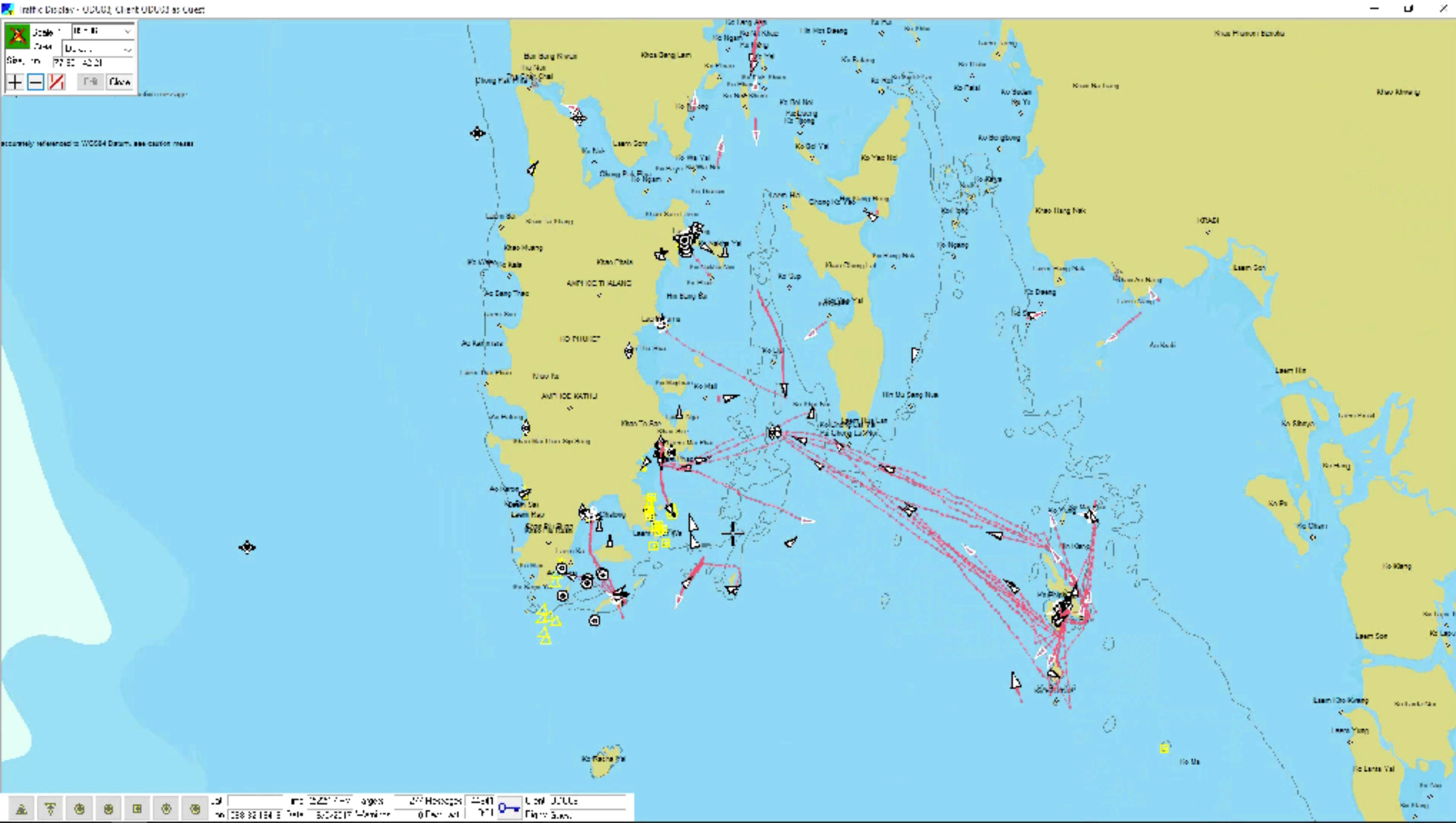
Ambulance Operation Center



..Ambulance Operation Center and Telemedicine..



Maritime Safety



Marine Tourist DB

Please sign in

Email address

Password

☒ Remember me

[Forgot Password?](#)

Sign in

Or

 Sign In with Facebook

Don't have a account? [Sign up now](#)

Import

Hotel

@ โฮสเทล

Select File

 Download Example Files.

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Upload

 Nationality

 Passport/Identification

Guest Registration

 Management

 Create

 Import

 Export

Name	Nationality	Passport/Identification	Action
LINLIN PAN	Chinese	G39636381	 
MEI ZHANG	Chinese	G36963328	 
SIJI LIU	Chinese	G59422550	 
ANNA LEE	American	L39828919	 
ALEX JEAN	Afghan	L39939000	 

Showing 1 to 5 of 5 entries

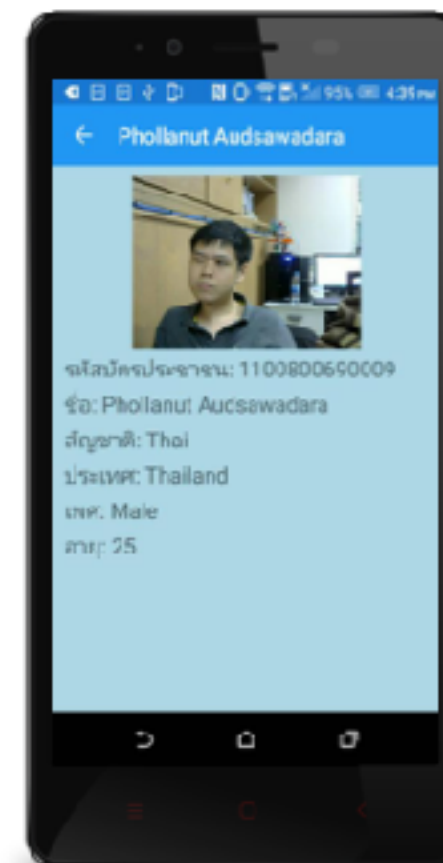


Maritime Safety

ระบบความปลอดภัยทางทะเล



RFID + Beacon Wristband



Reading Smart Card

1) Draft Video Analytic (Intrusion and People Counting for Beach Swimming Boundary) Planform for Phuket Smart City

VA Equipment Per Beach

Data Stream Session

Swimming
Boundary



People
Count



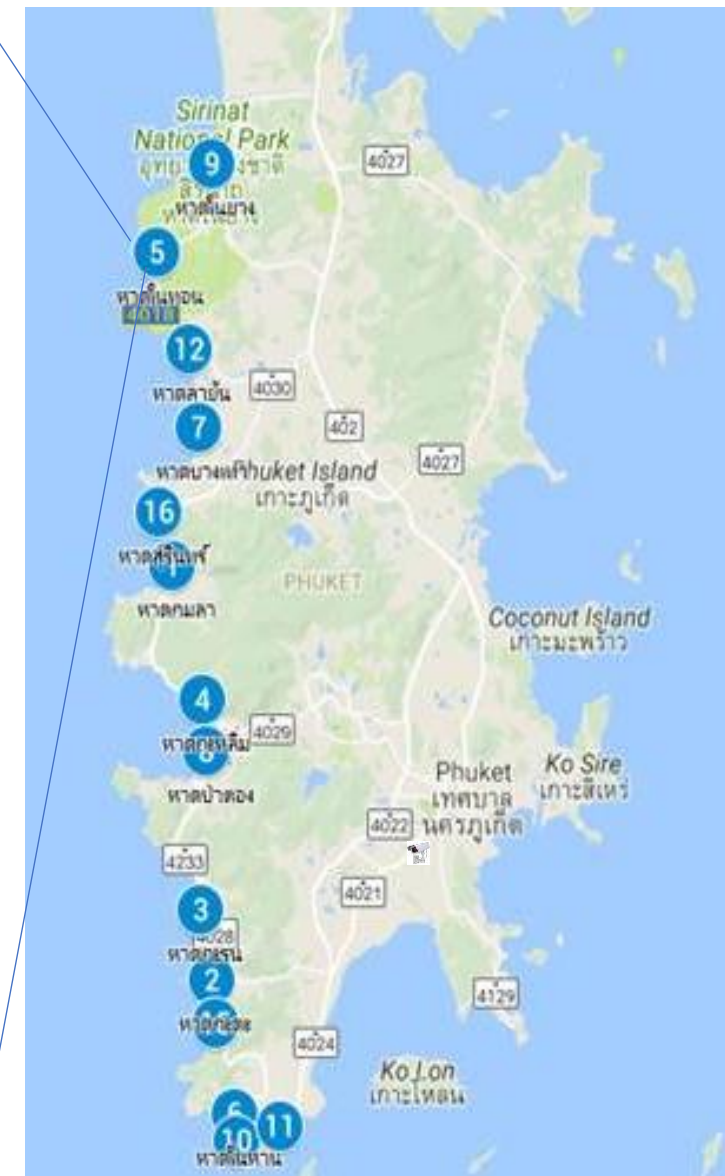
Internal/intranet



PTZ Camera

Fixed and People
Count Camera

Thermal Camera



Smart Tourism : ท่องเที่ยวสนุกสุขใจ (Enjoyable and Convenient Travel)

**Goal
2020**

Digital Tourism (Attractions and Services)

Strategy

- Develop internet infrastructure for tourist and local people.
- Support and develop Platform and Digital Contents for tourist attractions.
- Support and drive tourism entrepreneur to develop Digital Services

Projects

Smart WiFi + Smart Growth

High Speed Public Free WiFi + Private to Public WiFi

Phuket Application

Smart City Tourism Big Data (Tourists Behavior, Foreigner DB)

Tourist SOS

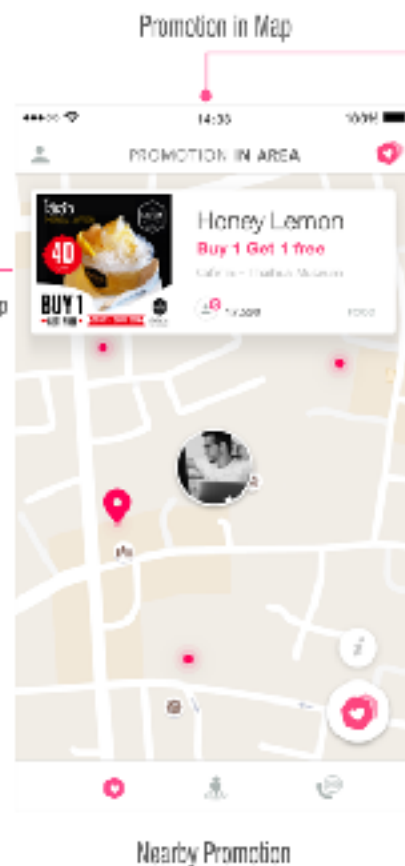
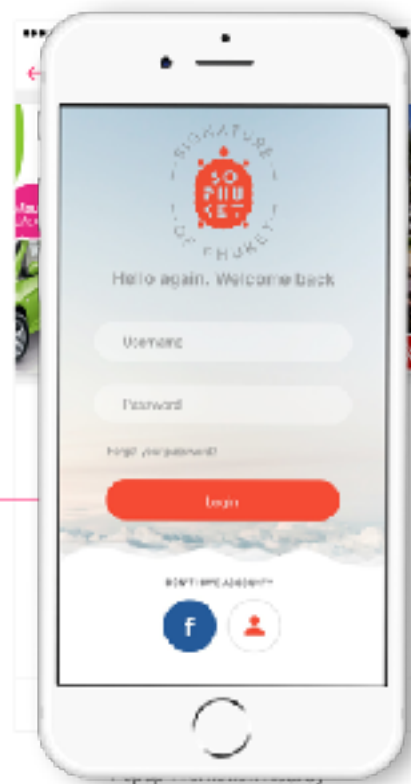
New Project

Digital Guide

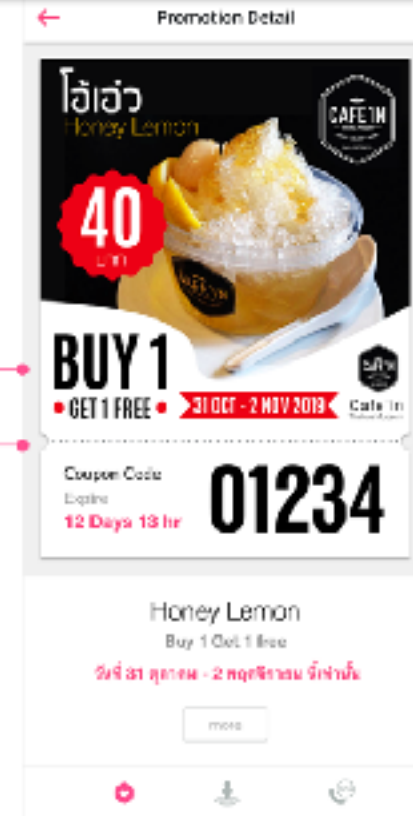
Digital Payment for Tourist

LoraWan for Tourism

GetCoupon >> My Coupon



Phuket Application



Get Promotion
Tourist Card Application

depa

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
Digital Economy Promotion Agency



Beacon
Technology

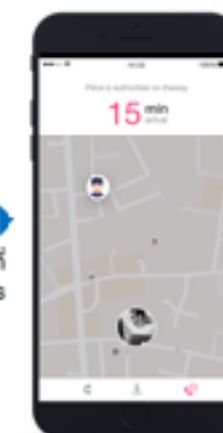
Voice Alert & SMS

Smart tourist Card Mobile App



Smart City Platform

SOS Command Center



Command Center



SOS Other mobile app interface

Smart Tourism,



1 depa

- Technician support
- Maintenance

2 Pracharat

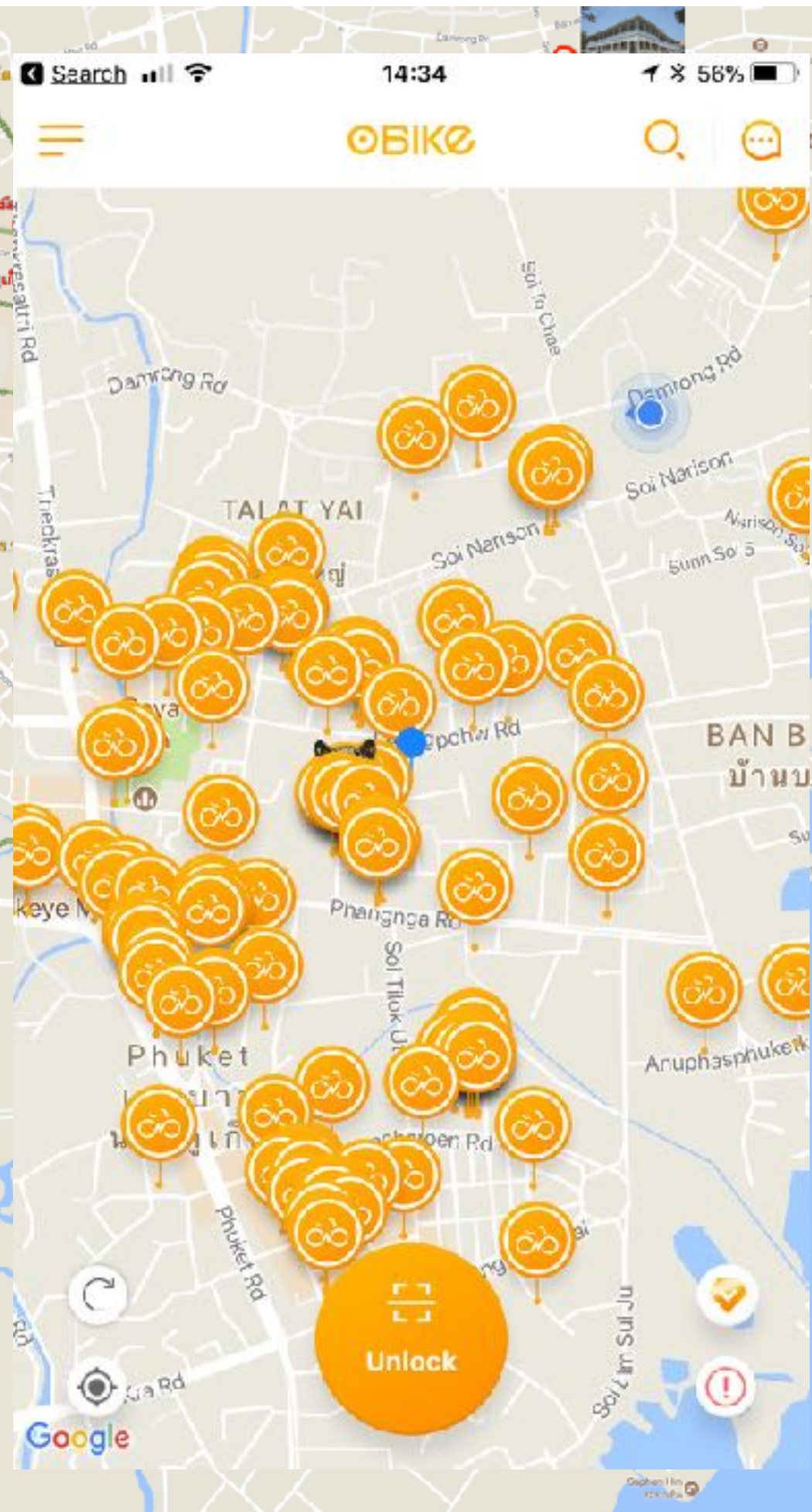
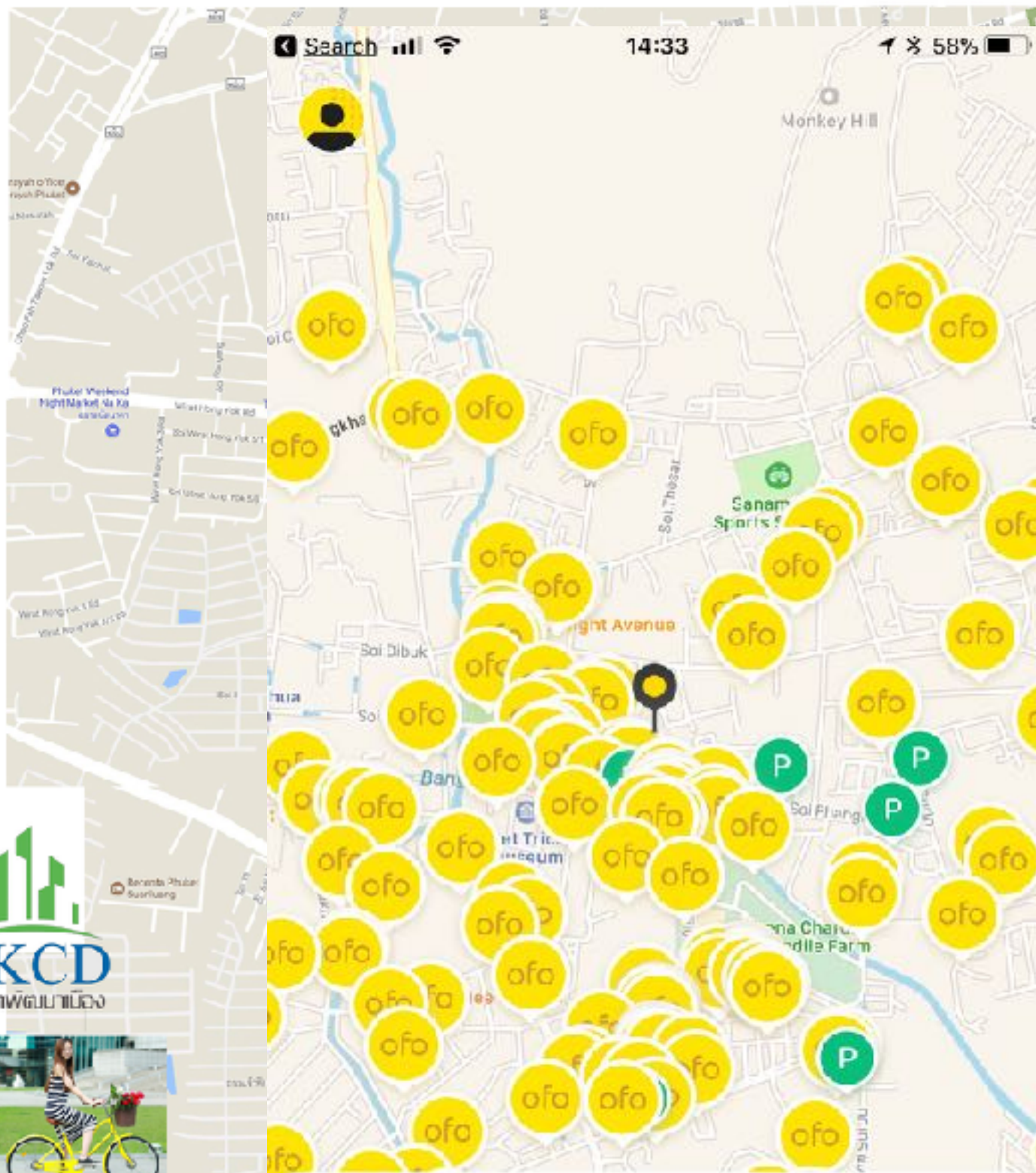
- Content management (Locals product, Attraction)
- Public relations (PR)



ภูเก็ตพัฒนาระบบเมือง



SHARING BIKE STATIONS & TOURIST RIDING MAP



Smart Environment : การเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**Goal
2020**

Sustainable Environment for Tourism

Strategy

- Develop IoT Environment Sensors and Network
- Reduce energy consumption (Carbon Footprint)
- Create awareness for environment to People

โครงการสำคัญ

IoT Environment Sensors

Environment IoT Sensors

City of IoT Environment Sensors

Reservoir Monitoring

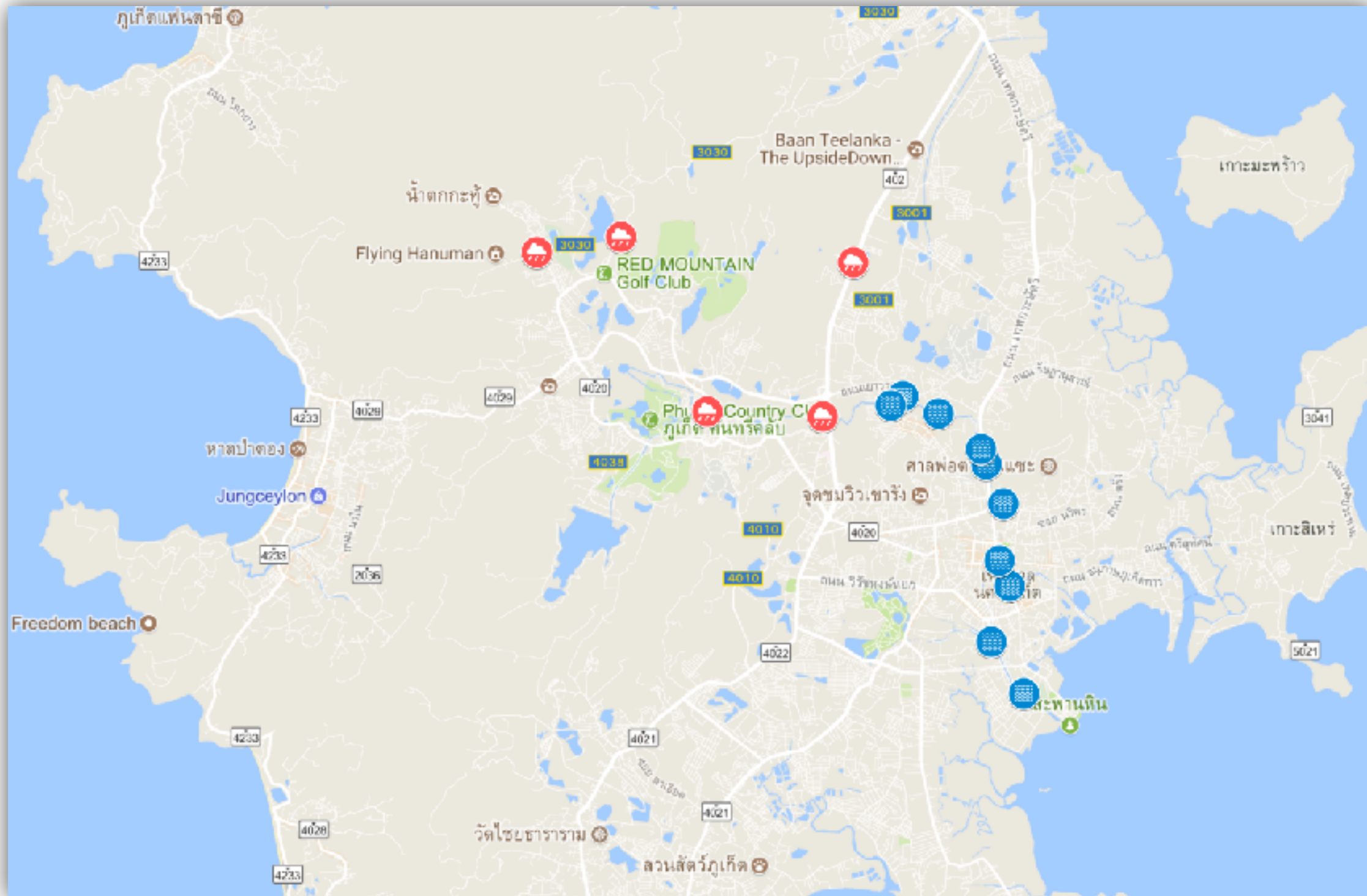
LoraWan for IoT Environment Sensors

Smart Energy

One Map Solution

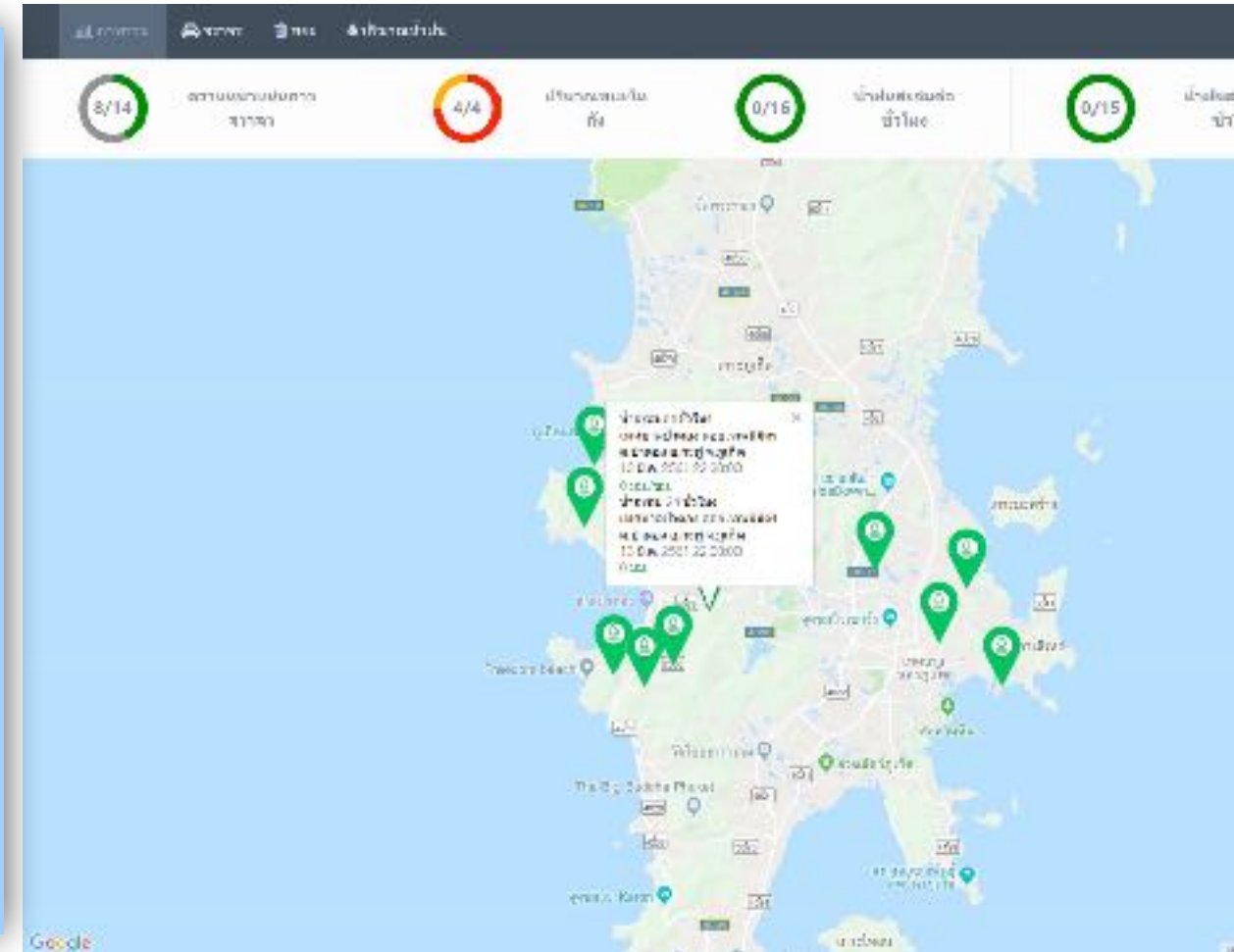
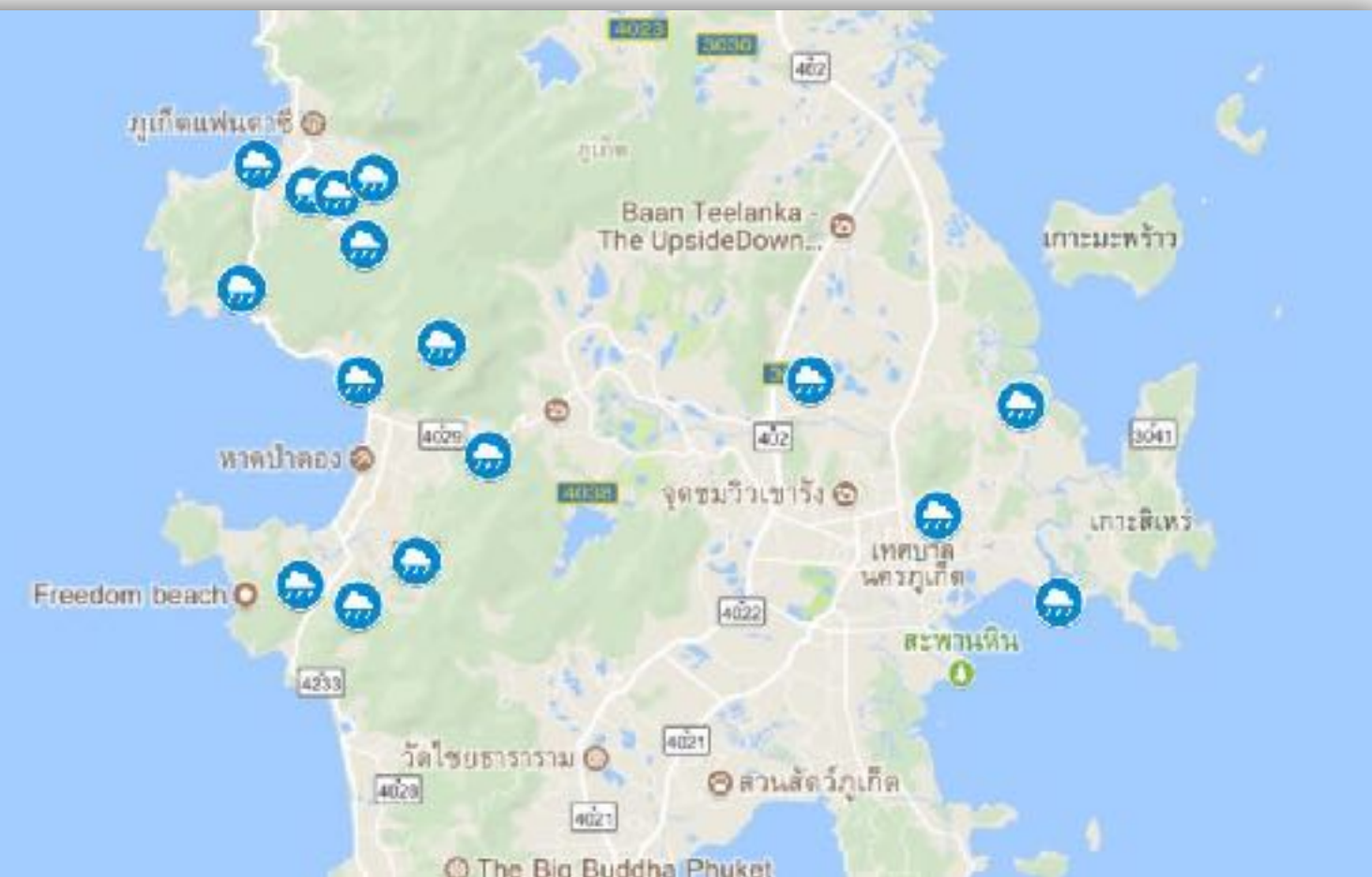
Smart Environment

IoT Environment Sensors



Smart Environment

IoT Environment Sensors



Now: 16 IoT sensors stations (Rain)

Next: Integrate data with Smart City Data Platform

การดำเนินงานที่ผ่านมา

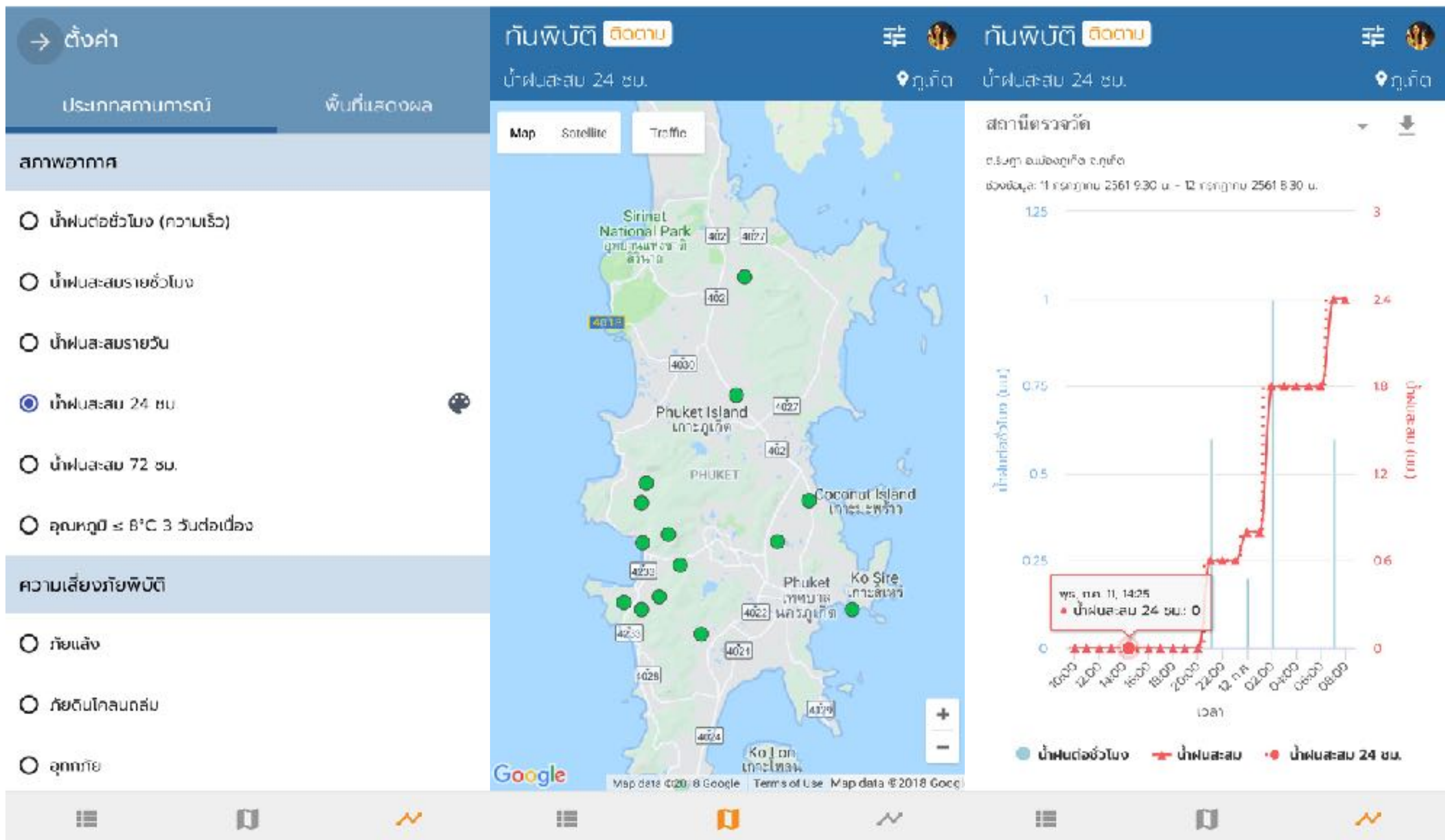
2 จุดติดตั้ง ภาพรวม





IoT Environment Sensors



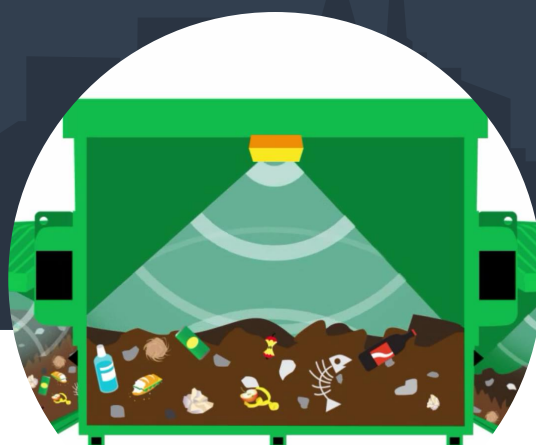


ระบบจัดการการเก็บขยะอัจฉริยะ Traffy Waste



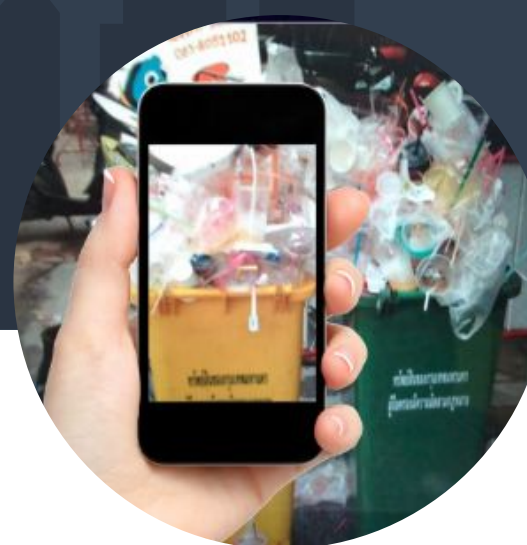
รถเก็บขยะ อัจฉริยะ

- ระบุตำแหน่งรถ
GNSS
- แจ้งเส้นทางการเก็บ
ขยะ



ถังขยะอัจฉริยะ

- ตรวจวัดปริมาณขยะแบบ
Real time
- แจ้งเตือนปริมาณขยะ



App พลังประชาชน

- แจ้งปริมาณขยะ
- เรียกเก็บขยะพิเศษ



ระบบจัดการ การจัดเก็บขยะ

- บริหารจัดการเส้นทางเก็บ
ขยะ
- แสดงปริมาณขยะแบบ
Real time
- แสดงข้อมูลสำหรับผู้บริหาร

Smart Economy : Hub of Creative Economy

**Goal
2020**

1,000 Creative Entrepreneurs

**Digital Workers and Investors
Paradise**

Strategy

- Drive local SMEs to be creative entrepreneurs
- Invite Digital Entrepreneurs, Digital Workers and Digital Investors to Phuket
- Build Local Startup on IoT Smart City

Projects

Innovation Park

Invest Phuket

Startup Ecosystem

Int Creative Ent Academy

Phuket Investment Info.

Compare eCosystem Study

**จัดตั้ง International Creative
Entrepreneur Academy**

Roadshow

Boost IoT Startup eCosystem

Investment Office

Boost Investors eCosystem

**Transform SMEs to Creative
Entrepreneur**

Smart City Invest Model

Boost Digital Workers eCosystem

Digital One Stop Services

Phuket Smart City Innovation Park

Digital Transformation Clinic (BOI,Consult,Fund)

IP Consult

Tax

Co-Creation Space (IoT Lab)

Phuket Smart City Innovation Park



IoT Labs and IoT Training Courses



Creative & Innovation Entrepreneurship



18-19 MARCH 2017

10.00 AM - 04.00 PM



ผศ. คำรณ พิทักษ์
ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคใต้



23 MARCH 2017

10.00 AM - 04.00 PM



Wanchai Vach-shewadumrong
Deputy Managing Director Internet Thailand Public Company



Chaitat Saetang
CEO (Chief Executive Officer), Chaigom Consulting Co., Ltd.



Apichai Nimgirawath
Executive Vice President,
Advanced Information Technology Public Company

19-20 APRIL 2017

10.00 AM - 04.00 PM

รศ.ดร. ประทีป สันติประภาพ
ที่ปรึกษาบริษัท สิงห์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด, บางกอกแอร์เวย์, และ Cisco



คุณวัฒน์ ธีรภัทรพงศ์
Managing Director, Cisco Thailand

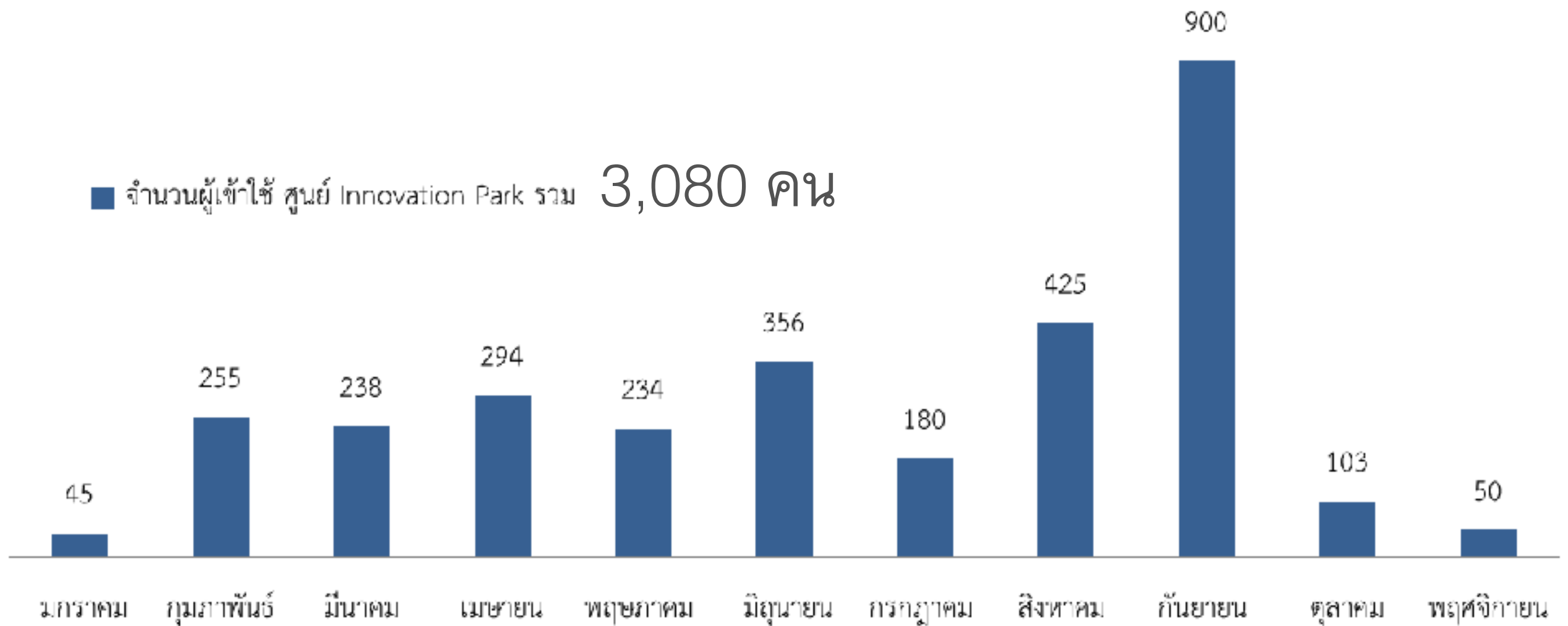


สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
Digital Economy Promotion Agency

Phuket Smart City Innovation Park

จำนวนผู้เข้าใช้ ศูนย์ Innovation Park 2560

■ จำนวนผู้เข้าใช้ ศูนย์ Innovation Park รวม 3,080 คน





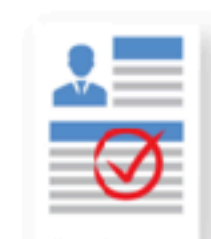
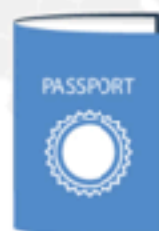
ENTERING PHUKET

WORK PERMIT

Is a legal document that states a foreigner's position, current occupation, or job description from the Thai company he/she is working with. It also serves as a license to perform a job or an occupation allowed for foreigners inside Thailand.



**NON-IMMIGRANT VISA
CHANGE VISA TYPE TO BE**



APPLY FOR A WORK PERMIT

The non-immigrant visa must be obtained
before entering Thailand

Smart Economy, | Now: Digital Startups participate

#Tourism Tech #IoT+Env.+Edu. Tech



SPARKBIT exbiz
Phuket Maker Club
MoonFoi ZCHOOLMATE

Smart Economy, | Now: International Tech Company participate

#Silicon Valley CODERS

#BusX

#VEDAS

#oneAlert

#HotelTravelNetwork

#Punch Agency (THAILAND)

Smart Governance : การบริหาร Smart City อย่างยั่งยืน

**Goal
2020**

Smart and Sustainable City

Strategy

- PPP Smart City Investment Model
- Smart City Data Platform

โครงการสำคัญ

City Investment Model

City Data Platform

Smart City Intelligent Operation Center

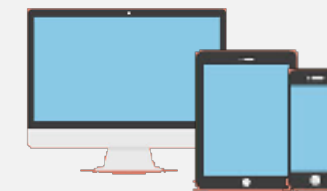
People Driven Smart City Project

Phuket City Data Platform Framework



End User

- Prime Minister
- Minister
- Management
- Governor
- Mayor



End User

- Investor
- Entrepreneur
- Startup
- People
- Tourist

Intelligence

**Use Case Data
Analytic Services**

**Tourist
Behaviour**

**Safety /
Environment**

**Investor
Information**

Phuket City Data Platform



Interconnection

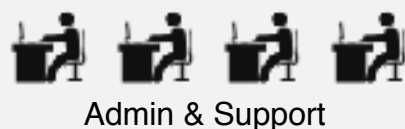


Report & Analytic Tool



Government Open Data

Social Analytics



Admin & Support

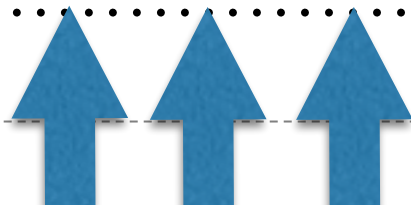


OPEN DATA



Data Source (Near Real Time IoT Data Capture)

Smart City Services



City Application



Public
Wi-Fi



Tourist
Data



IoT Environment
Sensors



Marine
Monitoring



City Safety/
Security



Energy
Reports

VISA



ประเภทของข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย (หน่วยงาน/แหล่งของข้อมูล)

ข้อมูลแบบเรียลไทม์

- ข้อมูล City + Startup Application
- ข้อมูล Public WiFi, Online Survey
- ข้อมูลจากระบบตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (IoT Env. Sensors)
- ข้อมูลจากระบบลงทะเบียนผู้โดยสารเรือ
- ข้อมูลจากระบบควบคุมจราจรทางน้ำ (VTMS)
- ข้อมูลจากระบบควบคุมเรือยอชต์
- ข้อมูลจากระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต
- ข้อมูลจากบริษัท VISA
- ข้อมูลจากบริษัท Share Bike
- ข้อมูลใบสั่งงานมัคคุเทศก์จากตำรวจท่องเที่ยว
- ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ จากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า
- ข้อมูลด้านการขนส่งมวลชน จากขนส่งจังหวัด
- ข้อมูลแหล่งน้ำ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ข้อมูลพื้นฐานของประชากร จากท้องถิ่นจังหวัด

ข้อมูลที่อยู่ในอำนาจ จังหวัดภูเก็ต

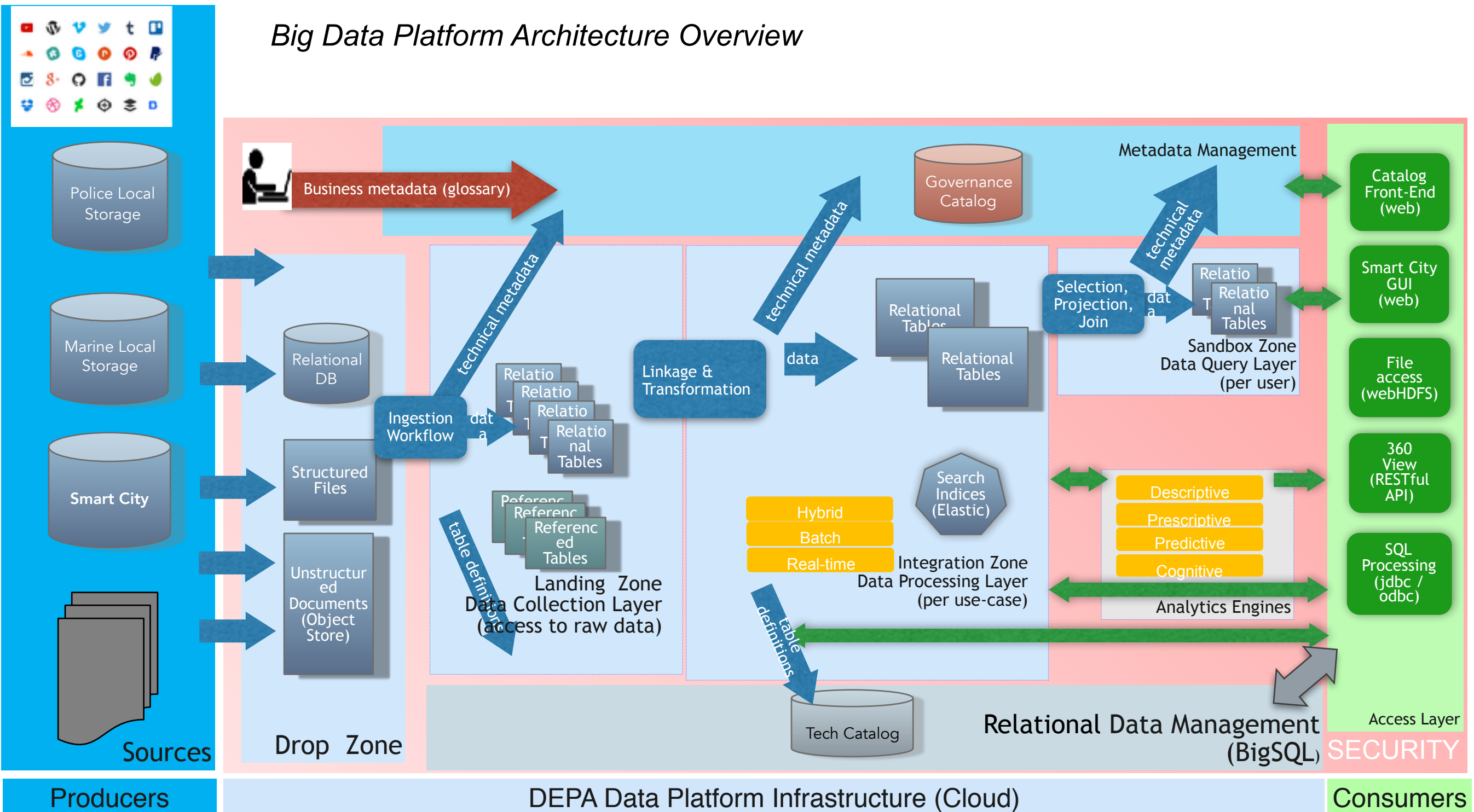
- ข้อมูลการเข้าพักของนักท่องเที่ยวจากกรมการปกครอง(รร.๓ / รร.๔)
- ข้อมูลเชิงสถิติทั่วไปของจังหวัดภูเก็ตจากสถิติจังหวัดภูเก็ต
- ข้อมูลเชิงพื้นที่จาก อปท. จังหวัดภูเก็ต
 - แผนที่ภาษีและทะเบียนทรัพย์สิน(แปลงที่ดิน อาคาร ป้าย)
 - โครงสร้างพื้นฐาน (ถนน คูระบายน้ำ เป็นต้น)
 - แผนที่การควบคุมการก่อสร้างอาคาร
 - ผังเมือง และสิ่งแวดล้อม
- ข้อมูลจากแผนพัฒนาจังหวัด

ข้อมูลที่อยู่ในอำนาจ ส่วนกลาง

- ข้อมูลการเข้าพักของนักท่องเที่ยวจาก ตม.
- ข้อมูลบุคคล ยานพาหนะของผู้ต้องหา ผู้ต้องสงสัยจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ
- ข้อมูลยานพาหนะจากกรมขนส่งทางบก
- ข้อมูลการเข้าพักของนักท่องเที่ยวจากกรมการปกครอง (ระบบภายในส่วนกลาง – รร.๔)

The basic layered architecture of a Big Data platform is similar across almost all vendors

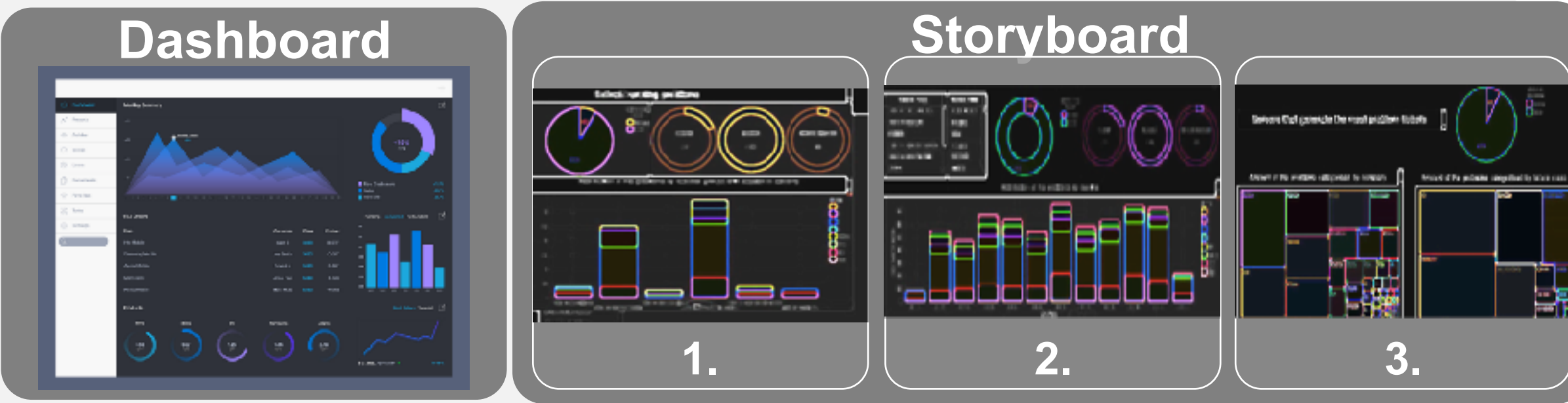
Big Data Platform Architecture Overview



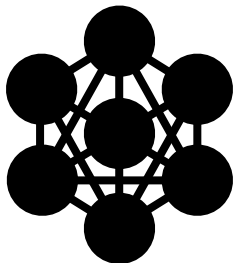
High-Quality Big Data presentation & provisioning is key to user acceptance

Overview Presentation & Provision Methods

Presentation



Raw Data



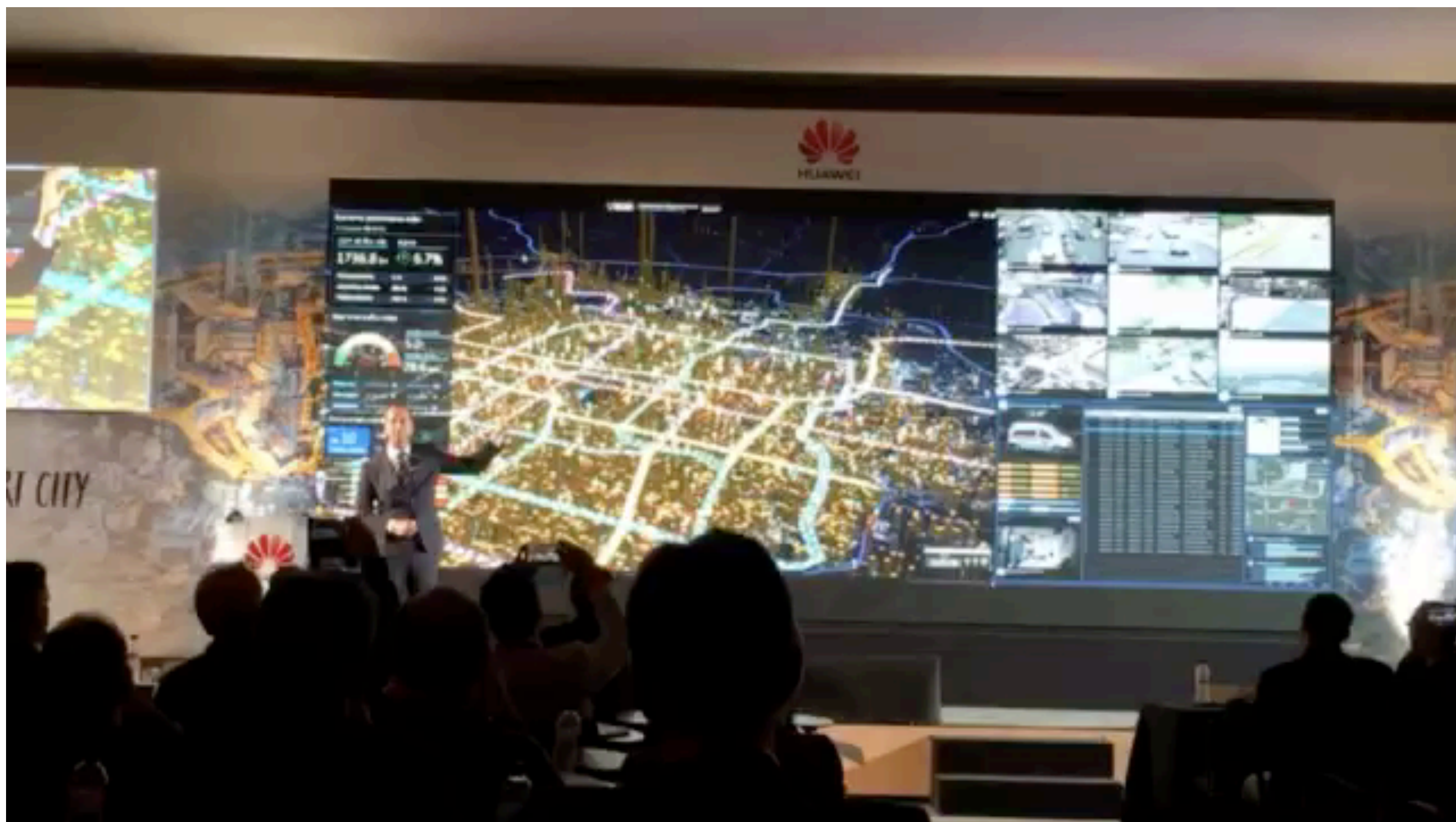
APIs
Web
Services



SQL
Processing



File
Access



Smart Education : เมืองแห่งการเรียนรู้

**Goal
2020**

Smart Learning Community

Strategy

- Develop Smart People for Smart City and Thailand 4.0
- Develop Infrastructure for Smart Learning Community

Projects

Digital Manpower

Creative and Innovation School

Infrastructure for Smart Learning Community

Connect Students DB and open for Public

Smart Learning Platform



Smart Health : ประชาชนรักษาพยาบาลด้วยหมายเลขผู้ป่วยเดียว

**Goal
2020**

Digital Healthcare

Strategy

- Connect 8 Hospitals DB
- Develop Smart Healthcare Services
- Develop Digital Hospital

โครงการสำคัญ

Smart Healthcare Information

Connect 8 Hospitals DB

Patients Transfer

Disease Map

Smart Healthcare Services

Develop Digital Healthcare Services

Smart Hospital

Develop Digital Hospital

IDC SMART CITY ASIA PACIFIC AWARDS

2018 Winners

DIGITAL EQUITY AND ACCESSIBILITY

Anhui Online Government Service and Government Information Platform Project (China)
Smart Gaoqing County Initiative (China)

ADMINISTRATION

Wuhan East Lake FTZ (China)
Ipswich, Australia's Most Livable and Prosperous Smart City (Australia)

CIVIC ENGAGEMENT

Intelligent Civil Affairs System (Daegu Metropolitan City, South Korea)
eID (Hong Kong)

URBAN PLANNING AND LAND USE

Smart Connected Lamp Posts for Efficient Urban Planning (Singapore)

TOURISM, ARTS, LIBRARIES, CULTURE, OPEN SPACES

Phuket Smart Tourism and Living Communities (Thailand)
Singapore Tourism Board to Enhance Visitor Experience Using Data Analytics and ICT (Singapore)

SMART BUILDINGS

Smart Building for Corporate Park (China)

EDUCATION

Singapore Student Learning Space (SLS) (Singapore)

TRANSPORTATION

Hangzhou City Brain (China)
Taipei IoT Integration of Transportation (Taipei, Taiwan)

PUBLIC HEALTH AND SOCIAL SERVICES

Khon Kaen Smart Health (Thailand)
Fit for Age APP (New Taipei City, Taiwan)

PUBLIC SAFETY

All-Round 3D Technology Security Circle (New Taipei City, Taiwan)
Pasig City Smart Public Safety Management System Project (Pasig City, Philippines)

SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE

Smarter Infrastructure Platform (Taipei, Taiwan)

SMART WATER

Safeswim (Auckland, New Zealand)



IDC SCAPA 2018 WINNERS

TOURISM, ARTS, LIBRARIES, CULTURE, OPEN SPACES*

Phuket Smart Tourism and Living Communities

Digital Economy Promotion
Agency
Thailand

Singapore Tourism Board to
Enhance Visitor Experience
Using Data Analytics and ICT
Singapore Tourism Board
Singapore

*Both organizations tied winning in this category

THANK YOU

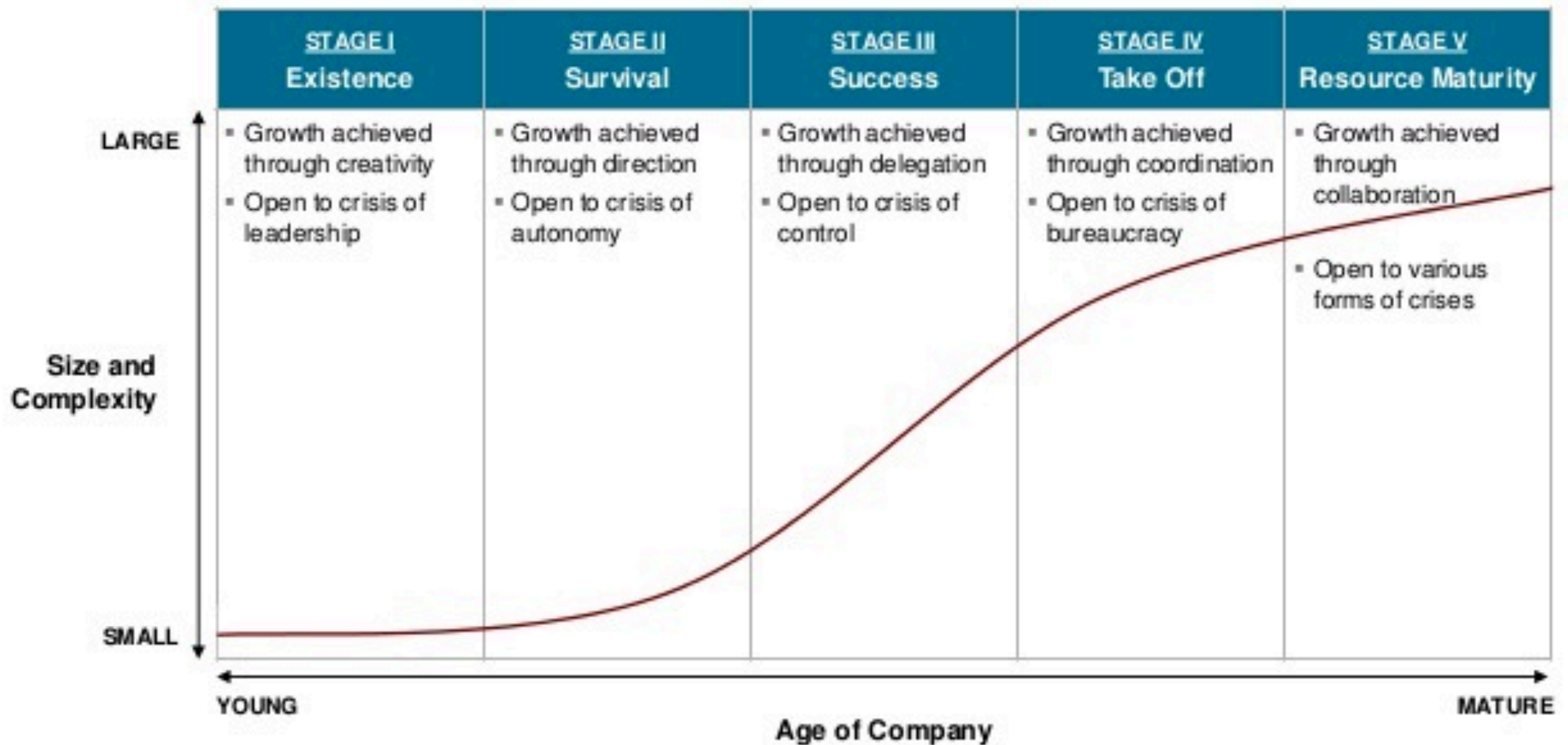


สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
Digital Economy Promotion Agency

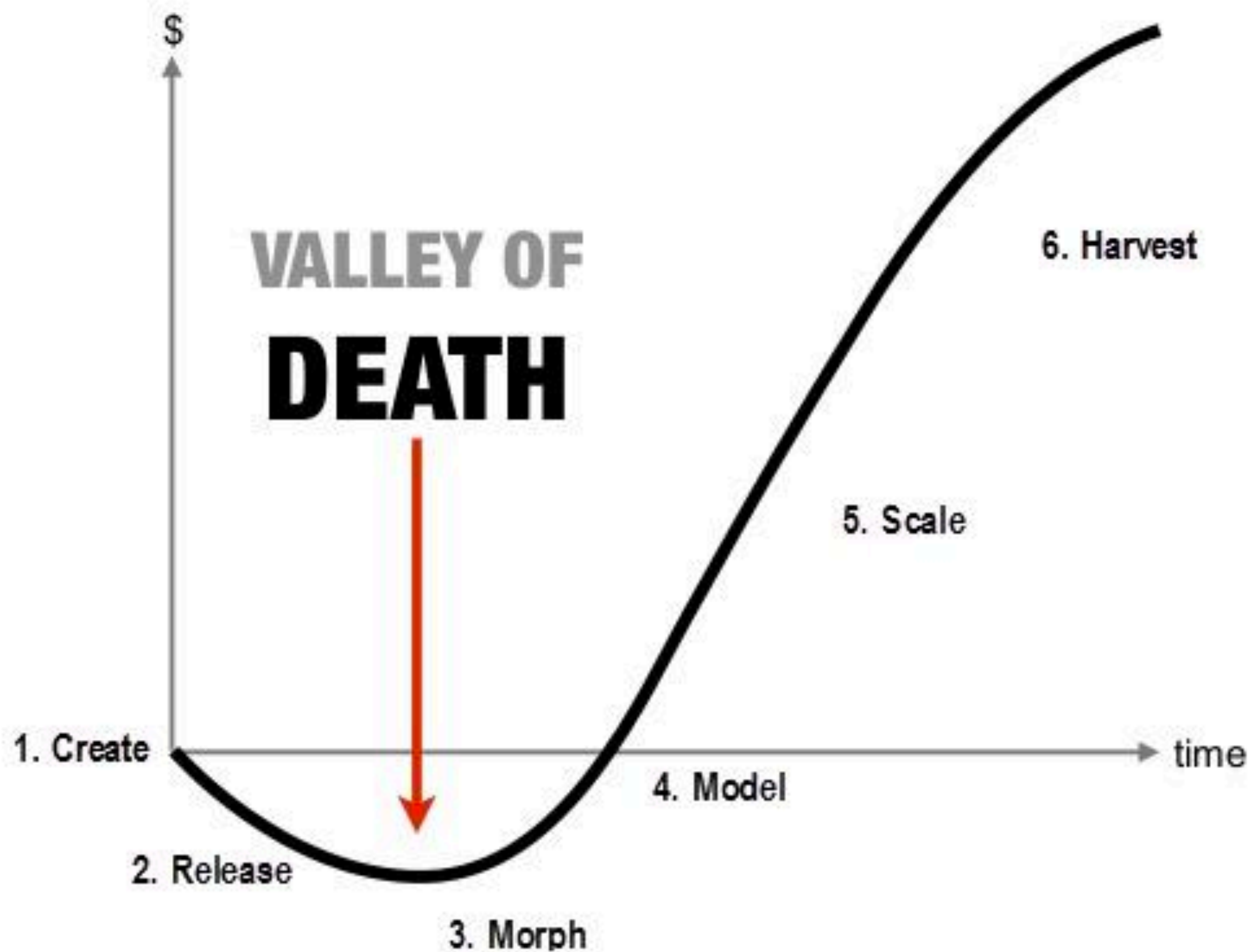
The Government Complex, Ratthaprasasanabhakti Building, 9th Floor,
120 Chaengwattana Road, Thungsonghong, Laksi, Bangkok 10210, Thailand.

www.depa.or.th

Five Stages of Small Business Growth – Overview



As a company evolves through each stage, it is critical for the owner to know when to give up control and delegate responsibilities.



โครงการจ้างจัดทำแผนปฏิบัติการบริหารจัดการระบบเชื่อมโยงกล้องวงจรปิด (CCTV) และ การใช้ประโยชน์จากข้อมูลระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ทั่วประเทศกระทรวงมหาดไทย

การจัดการอบรมเพื่อระดมความคิดเห็นจากหน่วยงาน และสำนักงานเขตทั้ง 12เขตทั่วประเทศ เพื่อ
จัดทำแผน ณ โรงแรมดุสิต กรุงเทพมหานคร วันพฤหัสบดี ที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2561 โดยมีกำหนดการดังนี้

- 9.00 น ลงทะเบียนหน่วยงาน ห้อง A
- 9.30 น เริ่มงาน โดย ประธานการสัมมนา กล่าวเปิดงาน
- 9.45 น เริ่มการสัมมนา หัวข้อ SMART CITY ดันแบบ (จังหวัด ภูเก็ต)
ดร.ภาสกร ประถมบุตร รองผู้อำนวยการ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
คุณ ประชา อัครธีระ ผจก สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล สาขา ภาคใต้ตอนบน
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
- 10.45 น Coffee Break
- 11.00 น การบรรยาย หัวข้อ เทคโนโลยีในอนาคต ของกล้อง CCTV
โดย บ อินโนเทค (ประเทศไทย)
- 12.00 น พักรับประทานอาหาร
- 13.00 น เริ่ม การอบรม ช่วงบ่าย
บรรยาย ภาพรวม ปัญหา กล้องCCTV และเครือข่าย ทั่วประเทศ
- 13.45 น Work shop ระดมความคิดเห็น
- 14.30 น Coffee Break
- 15.00 น สรุป งานสัมมนา และสิ่งต้องติดตาม
- 16.00 น Lucky Drawn
- 16.30 น ประธาน กล่าวปิดงาน





















