รายงานจัดทำระบบบูรณาการข้อมูล การตรวจสอบคลื่นความถี่ที่ทำงานสมบูรณ์

โครงการศึกษาวิธีบูรณาการข้อมูลการตรวจสอบคลื่นความถึ่

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

โดย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานจัดทำระบบบูรณาการข้อมูลการตรวจสอบคลื่นความถี่ที่ทำงานสมบูรณ์

แนวทางการบูรณาการข้อมูลที่ได้จากการวัดอุปกรณ์ตรวจสอบคลื่นความถี่ของโครงการวิจัย ไว้ตาม เอกสารรายงานขั้นต้น ซึ่งมีการออกแบบภาพรวมของระบบ ตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลจากต้นทางที่ผู้ปฏิบัติงาน ได้รับมอบหมายในแต่ละวัน หรือ ตามกำหนดการทำงานอื่นๆ มีรายละเอียดแสดง ดังภาพ



ภาพแสดงระบบการบูรณาการข้อมูลที่ได้จากการวัดอุปกรณ์ตรวจสอบคลื่นความถึ่

ในการพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลที่ได้จากการวัดอุปกรณ์ตรวจสอบคลื่นความถี่ของสำนักงาน กสทช.ที่ได้อธิบายไว้ในการศึกษาขั้นต้น จะเป็นการสร้างกระบวนการทำงานที่เริ่มต้นจากผู้ใช้งาน ณ. หน่วยวัด ตามพื้นที่ของสำนักงาน กสทช. แล้วจึงนำค่าข้อมูลตรวจวัดที่ได้ในแต่ละครั้งจัดเก็บในโฟลเดอร์ที่ได้กำหนดไว้ ว่าเป็นหัวข้อการตรวจวัดในเรื่องใดใด จากนั้นระบบฯ จะทำการอัพโหลดข้อมูล ซึ่งในการอัพโหลดไฟล์ในทุกๆ ครั้งจะมีการตรวจเช็คว่าเป็นค่าข้อมูลเก่าหรือใหม่เสมอ รวมไปถึงการออกแบบให้สามารถส่งผลข้อมูลได้โดยตรงผ่านกล่องอุปกรณ์ดึงข้อมูลและส่งข้อมูลไป บันทึกยังระบบฐานข้อมูลที่ได้พัฒนา ซึ่งปัจจุบันสามารถทำงานร่วมได้กับอุปกรณ์ตรวจสอบคลื่นความถี่ยี่ห้อ TCI โดยเมื่อกล่องอุปกรณ์ได้รับข้อมูลความถี่ แบนด์วิดธ์ รูปแบบการวัด และเวลาที่ต้องการให้เริ่มวัดจนกระทั่ง หยุดวัด จากที่ผู้ใช้ป้อนเข้า แล้วแปลงข้อมูลข้างต้นเป็นเฟรมข้อมูลคำสั่งส่งไปยังสถานีเคลื่อนที่ (TCI Mobile Station) เพื่อให้สถานีเคลื่อนทำการวัด เมื่อกล่องได้ส่งคำสั่งไปยังสถานีแล้ว กล่องจะค่อยตรวจสอบเป็นระยะ ทุกๆ 1 นาทีเพื่อตรวจสอบกับสถานีเคลื่อนว่าคำสั่งที่ได้ส่งไปนั้นทำการวัดเสร็จแล้วหรือยัง ถ้าวัดเสร็จแล้ว กล่องจะนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดส่งไปบันทึกยังระบบฐานข้อมูล (Database Server) กล่องจะทำแบบไป เรื่อยๆ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์การวัดจากทุกคำสั่งที่ส่งไปยังสถานีเคลื่อนที่

้ความสามารถในการดึงข้อมูลจากสถานีเคลื่อนที่ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- 1. วันเวลาข้อมูลรับข้อมูล
- 2. ละติจูด (Latitude)
- 3. ลองกิจูด (Longitude)
- 4. ความถี่ที่เคลื่อนไปจากความถี่ที่วัด (Frequency Offset: Hz)
- 5. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความถี่ที่เคลื่อน (Frequency Deviation: Hz)
- 6. ความกว้างแบนด์วิทธ์ที่ได้จากการวัด (Bandwidth Usage: Hz)
- 7. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแบนด์วิทธ์ (Bandwidth Deviation: Hz)
- 8. ความเข้มสัญญาณ (Field Strength: dBuV/m)
- 9. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความเข้มสัญญาณ (Field Strength Deviation: dBuV/m)
- 10. ค่าเปอร์เซ็นมอดูเลชั่นทางขนาด (Amplitude Modulation Index: %)
- 11. ค่าความถี่สูงสุดของข้อมูลข่าวสาร (FM Peak: kHz)
- 12. ค่าความถี่เฉลี่ยของข้อมูลข่าวสาร (FM RMS: kHz)
- 13. ค่าเฟสสูงสุดของข้อมูลข่าวสาร (PM Peak: rad)
- 14. ค่าเฟสเฉลี่ย ของข้อมูลข่าวสาร (PM RMS: rad)
- 15. ทิศทางที่มาของสัญญาณในแนวตั้ง (Vertical Direction: deg)
- 16. ค่าเบียงเบนมาตรฐานทิศทางในแนวตั้ง (Vertical Direction Deviation: deg)
- 17. ทิศทางที่มาของสัญญาณในแนวนอน (Horizontal Direction: deg)
- 18. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทิศทางในแนวนอน (Horizontal Direction Deviation: deg)



รูปที่ 1 แผนภาพการทำงานของกล่อง

เมื่อข้อมูลถูกจัดส่งเข้าสู่ฐานข้อมูลหลักของระบบบูรณาการข้อมูลการตรวจสอบคลื่นความถี่ ผู้ใช้งาน ของสำนักงาน กสทช. สามารถที่จะเรียกดูข้อมูลผ่านระบบสารสนเทศที่ออกแบบไว้ทั้งการแสดงผลผ่านหน้าจอ แบบ Web Application และ แบบ Mobile Application โดยผู้ได้รับสิทธิบริหารข้อมูลจะสามารถเพิ่มเติม รายละเอียดข้อมูลประกอบของการวัดในครั้งนั้นๆ ได้ ซึ่งมีการออกแบบภาพรวมของระบบฯ มีรายละเอียด แสดง ดังภาพ



รูปที่ 2 กระบวนการทำงานของระบบ

ลำดับ	ชื่อขั้นตอนกระบวนการ	คำอธิบาย
1	การเตรียมข้อมูล	การเตรียมข้อมูลของผู้ใช้งานซึ่งประกอบไปด้วย - Field Strength
		- Occupancy
		- DF Scan ของเครื่องมือ TCI และ R&S ในรูปแบบไฟล์ xml ,rtf และ
		ไฟล์รูปภาพ

ลำดับ	ชื่อขั้นตอนกระบวนการ	คำอธิบาย
2	ทำการอัพโหลดข้อมูล เข้าสู่ โฟลเดอร์ 2.1 อัพโหลดข้อมูลโดยผู้ใช้งานเข้า ตามโฟลเดอร์ที่กำหนด 2.2 อัพโหลดข้อมูลผ่านชุดวงจร (เฉพาะ TCI)	ทำการอัพโหลดไฟล์ข้อมูลในโฟลเดอร์ที่กำหนดไว้ หรือ หาก ต่อกับชุดวงจรจะทำการอัพโหลดให้แบบอัตโนมัติ
3	การเพิ่มข้อมูลรายละเอียด สำหรับ ข้อมูลรูปภาพ	ในกรณีไฟล์ที่เป็นชนิดรูปภาพ ระบบจะแสดงหน้าจอในการ กรอกข้อมูลรายละเอียด เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูล
4	การตรวจสอบไฟล์ข้อมูล โดย อัตโนมัติ	ระบบทำการตรวจสอบไฟล์ในโฟลเดอร์ ว่ามีการอัพโหลด ไฟล์ใหม่หรือไม่ โดยอัตโนมัติ
5	การตรวจสอบข้อมูลใหม่ และข้อมูล เดิมเพื่อทำการอัพเดทลงฐานข้อมูล	ระบบทำการอ่านข้อมูลในไฟล์ และทำการเปรียบเทียบ ข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่จะทำการบันทึกว่า เป็นข้อมูลใหม่ หรือเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงจากข้อมูลเดิมที่ มีอยู่
6	การอัพเดทข้อมูลลงฐานข้อมูล 6.1 การเพิ่มเติมรายละเอียดผู้ ครอบครองคลื่นความถี่ 6.2 การเพิ่มเติมรายละเอียดที่ตั้งผู้ ครอบครองคลื่นความถี่ 6.3 การเพิ่มค่าความผิดปกติ	ระบบทำการบันทึกข้อมูล จากไฟล์ข้อมูล ลงฐานข้อมูล และสามารถเพิ่มเติมรายละเอียด ตามประเภทหัวข้อและ เป็นสิทธิสำหรับระดับ admin สำนักงานเขตเท่านั้น
7	การแสดงรายงานในรูปแบบเว็บไซต์	แสดงรายงานที่ประกอบไปด้วย - กราฟแสดงข้อมูลความแรงสัญญาณ - แผนที่แสดงทิศทางสัญญาณ - กราฟแสดงข้อมูลการครอบครองคลื่นความถี่ - รายงานประจำเดือนตามรูปแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
8	การแสดงรายงานในรูปแบบโมบาย	 แสดงรายงานที่ประกอบไปด้วย กราฟแสดงข้อมูลความแรงสัญญาณ แผนที่แสดงทิศทางสัญญาณ กราฟแสดงข้อมูลการครอบครองคลื่นความถี่

ระบบบูรณาการข้อมูลการตรวจสอบคลื่นความถี่ ที่ได้ดำเนินการพัฒนาสามารถแบ่งการทำงานหลักๆ ได้ ดังนี้

- 1) ส่วนการแสดงผลข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องมือวัด
 - 1.1) ข้อมูลการครอบครองคลื่นความถึ่
 - 1.1.1) แสดงในรูปแบบกราฟข้อมูลค่าเฉลี่ยการครอบครองคลื่นความถึ่
 - 1.1.2) แสดงในรูปแบบกราฟข้อมูลความเข้มสัญญาณ/การครอบครอง ตามช่วงเวลา
 - 1.1.3) แสดงในรูปแบบกราฟข้อมูลแสดงข้อมูลตามวันที่และช่วงความเข้มสัญญาณ
 - 1.1.4) แสดงในรูปแบบรายการครอบครอง

USO ANALYTICS	ความเข้มสัญญาณ/การครอบครองคลื่นความถึ่	ทิศทางสัญญาณ ดั้งค่า ผู้ใช้งา	าน รายงาน เกี่ยวกับเรา			
kong ko 👻						6° († 77
	กราฟความเข้ม				รายการความเข้ม	
	ข้อมูลคำเฉลียการครอบครองคลื่นความถึ พฤศจิกายน - 2018	- แสดงข้อมูล				
	125	กราฟค่าเฉลี่ยการเ	ครอบครองคลื่นความถี่ตามสถานีแม 97.25 • กรุงเทพ มันบุรี : TCI: 100 %	จะอุปกรณ์		•
	100	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	••••••	V	γ	T
	25					
	0	92 94	96 98 FM (MHz)	100 102	104 108	108
		กรุงเทพ ห	กวีวัฒณา : TCI 🔶 กรุงเทพ มันบุรี	: TCI	Highens	artis.com
	ข้อมูลความเข้มสัญญาณ/การครอบครอง ดา	มช่วงเวลา				

รูปที่ 3 แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยการครอบครองคลื่นความถี่

USO ANAL	_YTICS ความเข้มสัญญาณ/การครอบครองคลึ่นความถี่ พิศทางสัญญาณ ตั้งค่า ผู้ไข้งาน รายงาน เกี่ยวกับเรา	
	ข้อมูลความเข้มสัญญาณ/การครอบครอง คามช่วงเวลา TCI ~ กรุงเทพ มีมบุรี ~ 2018-11-24 2018-11-30 88 MHz ~ แสดงข้อมูล	
	ดำเฉลี่ยดวามครอบครอง : 100.00 % ดำเฉลี่ยดวามเข้มสัญญาณ : 89.37 DBMV/M	
	กราฟความเข้มสัญญาณคามข่วงเวลา 🗮	
	100	
	95	
	90	
	25 ¹ ¹ ¹ ¹ ¹ ¹ ¹ ¹ ¹ ¹	

รูปที่ 4 แสดงข้อมูลความเข้มสัญญาณ/การครอบครอง ตามช่วงเวลา



รูปที่ 5 แสดงข้อมูลตามวันที่และช่วงความเข้มสัญญาณ

	การฟครอบครอง่						รายการครอบครอง่	
รายการความครอบครอ	องสัญญาณ							
อุปกรณ์		~ 2	2014-01-01	2018-06-25	88		108	
อุปกรณ์	ความถึ	ผู้ครอบครอง	ความครอบครอง (%)	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าสูงสุด (%)	ค่าความพิดปกติ (%)	สถานี	เมื่อ
RS	88	TEST1	66.67			76	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29
RS	90					90	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29
RS	89.25		0			80	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29
RS	89		66.67			85	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29
RS	88.25					40	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29
RS	90.25					92	NAKHON NAYOK	18/06/2018 17:29

รูปที่ 6 แสดงข้อมูลรูปแบบรายการครอบครองคลื่นความถึ่

- 1.2) ข้อมูลทิศทางสัญญาณ
 - 1.2.1) แสดงในรูปแบบแผนที่แสดงข้อมูลทิศทางสัญญาณคลื่นความถึ่
 - 1.2.2) แสดงในรูปแบบรายการทิศทางสัญญาณ



รูปที่ 7 แสดงข้อมูลครอบครองคลื่นความถี่แบบรายการ

2) ส่วนการเพิ่มเติมรายละเอียดประกอบ

2.1) ตั้งค่าที่ตั้งตำแหน่งสถานีวัดสัญญาณของสำนักงาน กสทช

	♥ สถานี		การครอบครอง			🛕 ความผิดปกติ
รา	ยการข้อมูลสถานี เพิ่มข้อมูล					
		นื้อ	ละติจุด	ลองติวุด		
		SUPANBURI	12	103	1	•
	2	NAKHON NAYOK	14.204322	101.209345	1	•
	4	AAs	13.584155	100.6061122	1	•
	8	ทดสอบ	13.8888	102.78787	1	•
	9	กรุงเทพมหานคร	13.7251088	100.352917	1	•
	10	นนทบุรี	13.9648819	100.274957	1	•
	3	สมุทรปราการ	13.584155	100.6061122	1	•
	11	ปทุมธานี	14.0965673	100.3616287	1	•

รูปที่ 8 แสดงข้อมูลสถานีแบบรายการ

2.2) ตั้งค่าข้อมูลผู้ครอบครองคลื่นความถึ่

(สถานี			(การคร	อบครอง			▲ ดวามผิดปกติ
รายการข้อมูลผู้ครอบค	จรองความถึ					แผนที่แสดงตำแหน่งผู้ครอบครอง	
เพิ่มข้อมูล							
ผู้ครอบครอง	รหัสผู้ครอบครอง	ความถึ	สถานี พิกัด			ม้ สิ่ง เง	ໂພນສະຫວັນ ຊະບະບຸລີ ອະນູວົງ
Test1		88	NAKHON NAYOK	1	•		ວງງຈັນ
HAPPY RADIO	2520343	91.25	สมุทรปราการ	1	•	ပဲမ်း ကရင်ပြည် ရန်ကုန်	อุดร์ธานี สกล ขอนแก่น
คนบางบ่อ	2520338	101.25	สมุทรปราการ	1	•	မော်လမြိုင်	AB
คนกันเอง	2520336	95.25	สมุทรปราการ	i	•	รัสหารีตกาญขณะชื่	เรือนครราชสีมา
อิเทอร์นอล	2520387	106.25	สมุทรปราการ	1	•	อาร์ออบ ประเทศไท ประเทศไท	រ ក្រុង(ប៉ាយ)ប៉ត ក្រុងសៀមរ
คลื่นใจท้ายบ้าน	2540101	94.25	สมุทรปราการ	1	•	Tanufanat	ក្រុងបាត់ដំបង ក្រុងពោធិ៍សាត់ •
คู่สร้าง เรดิโอ	2520347	102.25	สมุทรปราการ	1	•	Region	ក្រុងខេមរភូមិន្ទ

รูปที่ 9 แสดงข้อมูลผู้ครอบครองความถี่แบบรายการ

2.3) ตั้งค่าข้อมูลความผิดปกติ

9 สถานี		การครอบครอง			🛕 ความผิดปกติ
รายการข้อมูลผูความผิดปกติ เพิ่มข้อมูล					
ค่าความผิดปกติ	คลื่นความถึ	ประเภท	สถานี		
53	88	FS	สมุทรปราการ	1	0
59	107.75	FS	สมุทรปราการ	1	e
82	99.25	FS	สมุทรปราการ	1	e
99	98.75	FS	สมุทรปราการ	1	e
66	88.25	DF	SUPANBURI	r	0
99	88	DF	SUPANBURI	1	•
44	88.6	DF	สมุทรปราการ	1	0

รูปที่ 10 แสดงข้อมูลรายการตั้งค่าความผิดปกติ

ส่วนการบริหารจัดการผู้ใช้งาน

3.1) ตั้งค่าสิทธิผู้ใช้งาน (User Profile)

♀ ผู้ใช้งาน	
เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน :	
ชื่อผู้ใช้งาน Admin-Samut1	รหัสผ่าน •••••
ೆ xxxxxxx	บามสกุล XXXXXXX
สำนหน่ง XXXXXXX	สถานี สมุทรปราการ
สิทธิ admin ▼	
บันทึก กลับ	

รูปที่ 11 แสดงการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

J.Z)	9 10010-60041111		IN TH (USET LOY)		
	Q ผู้ใช้งาน			(ii) การใช้งาน	1
รายการข้อมูลการใช้งาน					
เรื่อง	ตาราง	การกระปา	ผู้ใช้งาน	เมื่อ	ปฏิบัติการ
Service	logs	receive	webservice	2018-06-12T13:04:07.983Z	=
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:39:10.437Z	=
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:38:40.732Z	•
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:32:56.347Z	≡
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:26:42.527Z	≡
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:25:17.791Z	=
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:24:35.581Z	=
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:13:46.242Z	
Holder	holders	add	kong	2018-06-07T03:11:45.060Z	=

3.2) รายละเอียดการเข้าใช้งานแต่ละผู้ใช้งาน (User Log)

รูปที่ 12 แสดงการใช้งานแต่ละผู้ใช้งาน (User Log)

4) ส่วนการสร้างรายงานเพื่อเรียกใช้แบบรายเดือน

FI	LE	HOME IN	ISERT PAGE LA	YOUT	FORMULAS	5 DATA	REVI	EW VIEV	/ novaPE)F							
Pas	te	Cut Copy -	Tahoma B I U -	• 11 •	A A • A •	= = =	≫ ∉≘ #≘	🖶 Wrap T	'ext & Center →	General	,	▼ €.0 .00	F Conditional	Format as	Cell	E Insert	Pelete I
Ŧ		· Format Painter									. '		Formatting	Table ▼	Styles *	*	
	Clip	board R	āl Fo	ont	Eg.		Align	ment	Gi Gi	Nur	nber	Fa		Styles			Cells
A1		-	$\times \checkmark f_x$														
	А	В	С			D				E		F			G		
1							5	กยงานตรวร	เสอบความเร	ข้มสัญญาถ	u						
2		×.				ส่านักงา	าน กสทร	NAKHOI	N NAYOK (Fixed NA	KHON	NAYO	К)				
3	П	ians.					1	ประจำเดือน	มิถุนายน ปี	พ.ศ.2561	L						
4	ล่าดับ	ม ความถี่ตรวจส	ควาเข้ม (dBµV/	m) 👘	หน่วยงาน			é	สถานี		ą	ปกรณ์	หมายเห	ตุ			
5	1	1 88		81.5	Test1			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
6	- 2	2 88.25		67.9	-			1	VAKHON N	AYOK	R.	S					
7	- 3	3 88.5		78.7	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
8	4	4 89		83.4	-			1	VAKHON N	AYOK	R.	S					
9		5 89.25		68.8	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
10	6	5 89.75		71	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
11	7	7 90		72.3	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
12	. 8	8 90.25		80.7	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
13	9	9 90.75		93.3	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
14	10	91		76.9	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
15	11	1 91.5		75.1	-			r	VAKHON N	AYOK	R	S					
16	12	2 91.75		82	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
17	13	3 92		72.7	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
18	14	4 92.5		94.3	-			l l	VAKHON N	AYOK	R	S					
19	15	5 92.75		78.9	-			1	VAKHON N	AYOK	R	S					
								-			-	-					

รูปที่ 13 แสดงรายงานที่ถูกสร้างจากระบบในรูปแบบ Excel

5) รายงานเชิงสถิติข้อมูลแบบละเอียด

รายงานตามช่วงเวลา	1							
RS, TCI	- NAł	KHON NA	มิถุนายน -	2018		04:00	18:00 🔹	
88	- u	สดงข้อมูล	ออกรายงาน					
ความเข้มสัญญาณ								
วันที่	ช่วงเวลา	ข้อมูลเมื่อ	สถานี	อุปกรณ์	ความอื่	ดวามครอบค	รอง (%) ทีศทาง (degree)	ความเข้มสัญญาณ (d
15/06/18	04:00 - 18:	00 11:09	NAKHON NAYOK	RS	88			81.5
		11:11	NAKHON NAYOK	RS	88			81.9
		11:13	NAKHON NAYOK	RS	88			81.1
		11:15	NAKHON NAYOK	RS	88			81.6
16/06/18	04:00 - 18:	00 11:16	NAKHON NAYOK	RS	88			79.3
		11:17	NAKHON NAYOK	RS	88			81.5
		11:18	NAKHON NAYOK	RS	88			83.9
17/06/18	04:00 - 18:	00 11:20	NAKHON NAYOK	RS	88			81.4
		11:21	NAKHON NAYOK	RS	88			80.5
18/06/18	04:00 - 18:	00 11:06	NAKHON NAYOK	RS	88			80.5
		11:07	NAKHON NAYOK	RS	88			81.6

รูปที่ 14 แสดงรายงานเชิงสถิติข้อมูลแบบละเอียด

นอกจากการเรียกดูข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์แล้ว ในการลงพื้นที่เพื่อปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่สามารถเข้า ระบบผ่านทางโทรศัพท์มือถือ โดยการติดตั้งโปรแกรมไว้ล่วงหน้า โดยข้อมูลที่สามารถดูผ่านทางโทรศัพท์มือถือ นั้นจะไม่มีโหมดการปรับปรุงข้อมูลจะแสดงเฉพาะค่าข้อมูลที่วัดได้และถูกปรับปรุงข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์แล้ว เท่านั้น



รูปที่ 15 แสดงข้อมูลครอบครองคลื่นความถี่



รูปที่ 16 แสดงข้อมูลทิศทางสัญญาณ



รูปที่ 17 แสดงข้อมูลรายละเอียดทิศ

~

แผนที่แสด

นนทบุรี

+

2018-06-25

ข้อมูลทั่วไป :

ข้อมูลสัญญาณ

 \bigtriangledown

ī

การทำงาน