

# Sequential Data Analysis for Black Spot Identification

Presented at  
4<sup>th</sup> IRTAD Conference Seoul  
by

Dr. Songrit Chayanan  
Dr. Kiettipong Jierranaitanakit

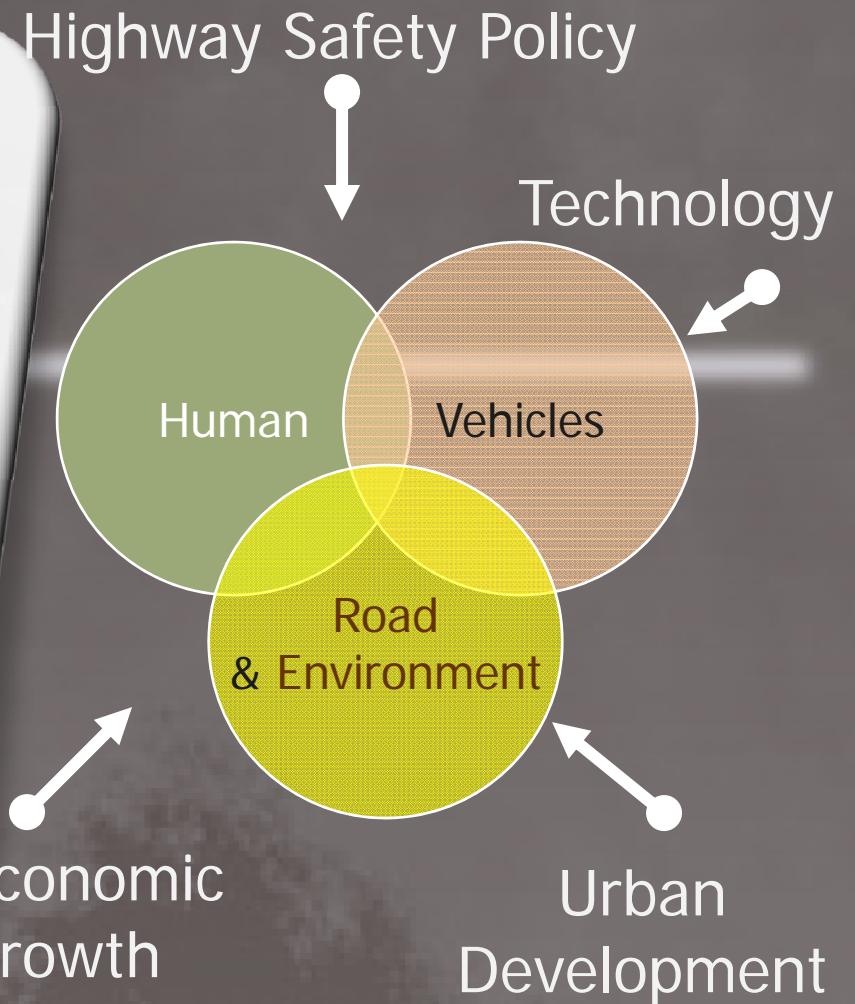
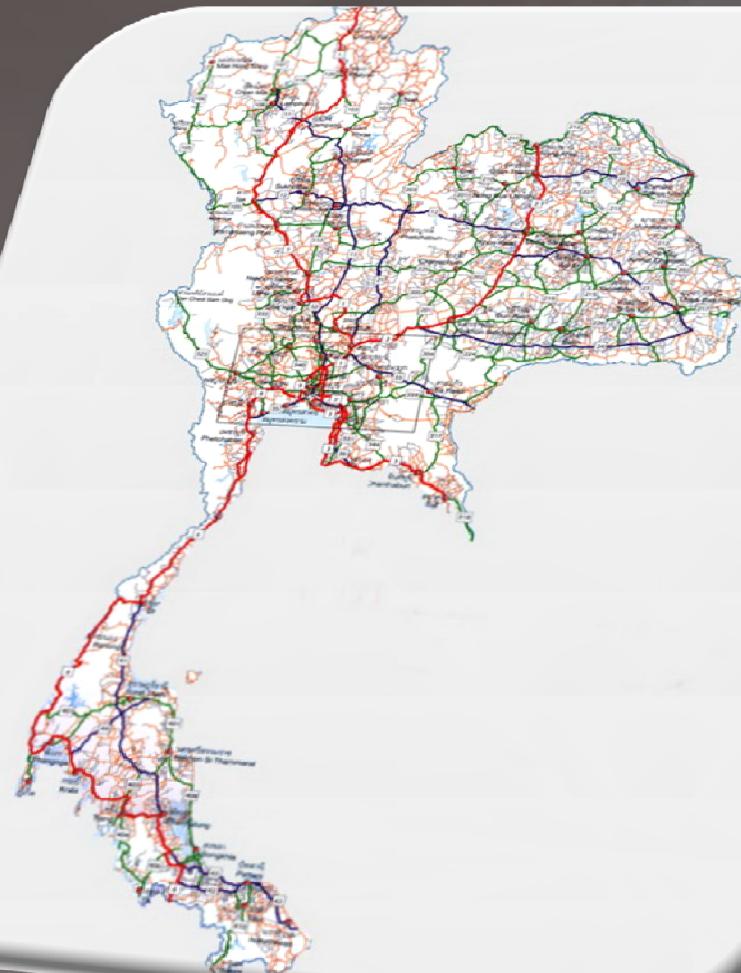
Department of Highways  
Ministry of Transportation  
The Kingdom of Thailand

# Overview

- Brief discussion of highway safety policy & current issues
- Black spot identification technique used
- Results and steps toward road safety improvement program



# Interaction between Factors Contributing Road Accidents



# Highway Safety Policy in Thailand

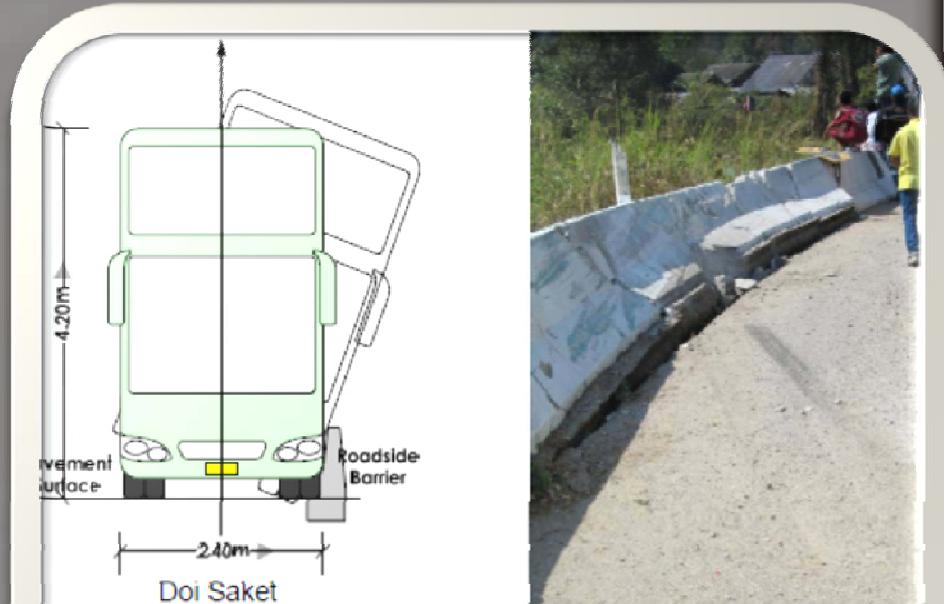
- Adopted from 5 E's (Engineering , Enforcement , Education , Emergency , and Evaluation )
- Engineering & Evaluation are parts of the Department of Highways' responsibilities



# Highway Safety Policy in Thailand

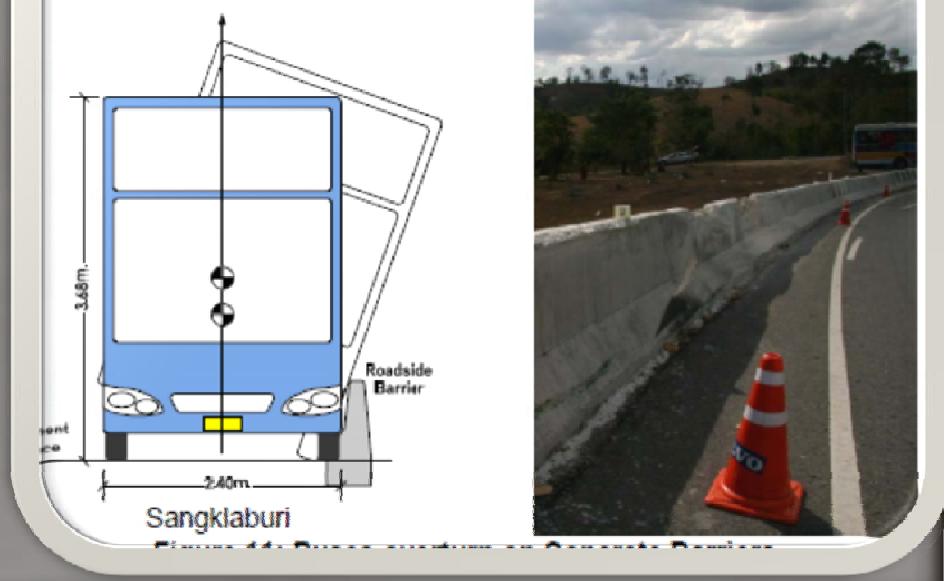
## □ Engineering Programs

- Road Safety Audit
- Black Spot & Hazardous Location Improvement
- Highway Safety Equipment Installation program



## □ Evaluation Programs

- Road Furniture Standards
- Accident Investigation  
(Reconstruction for severe incidents by Thailand Accident Research Center)

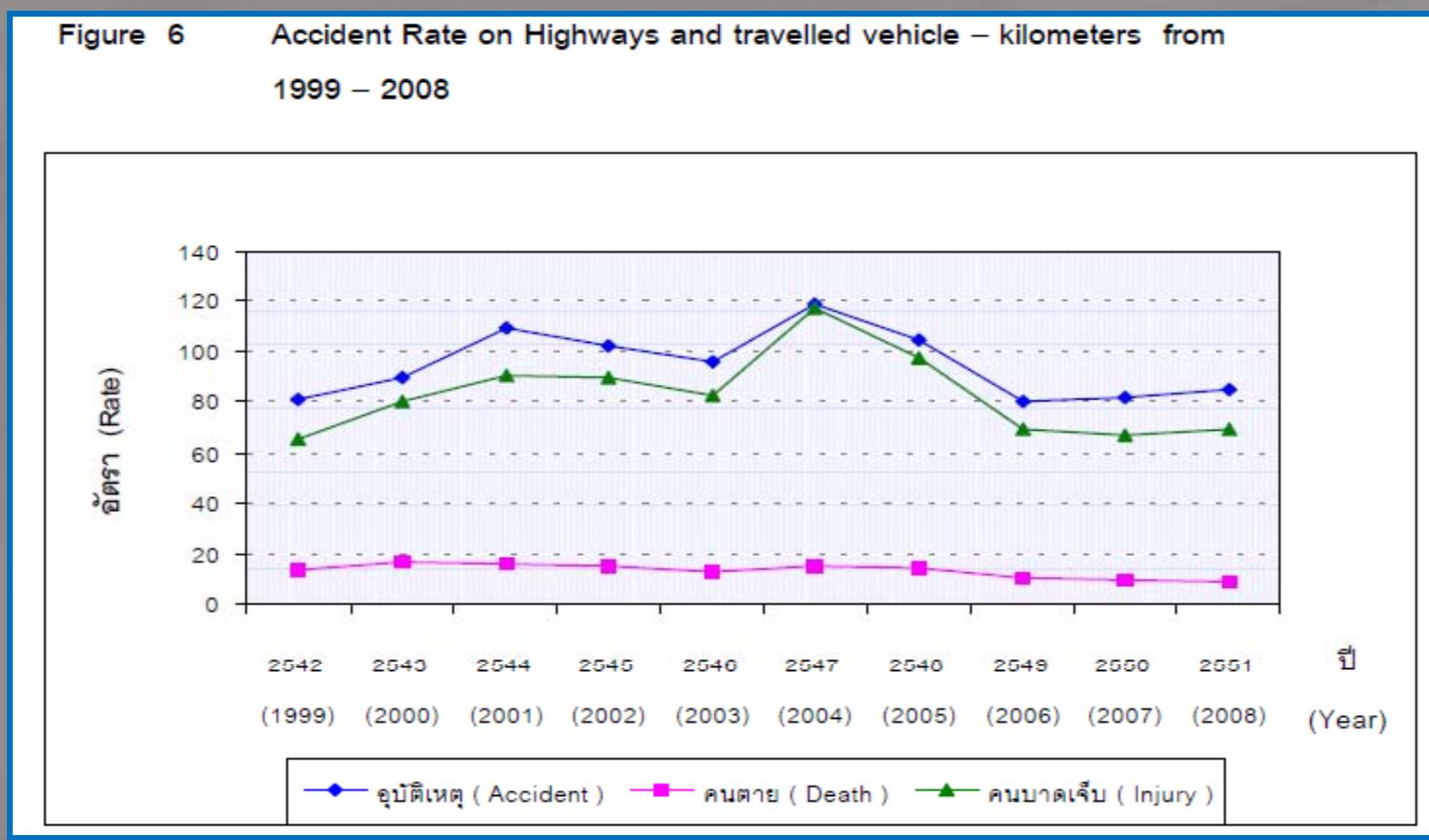


# Current Issues

- Over 60,000 km of national highways
- Road furniture installation between 2001 - 2005 :
  - Road markings > 6,200,000 m<sup>2</sup>
  - Traffic signs > 9,170 locations
  - Road delineators > 341,000 units
  - Road lightings > 55,600 units
  - Guardrails & Concrete Barriers > 931,800 m
  - Pedestrian Overpass > 469 locations

# Current Issues (cont.)

- Hazardous location improvement > 470 locations
- Rail-crossroad improvement > 226 locations
- 10-year trend of accident rates on highways



# Issues

## □ Road Accidents

- Still unaffected by road improvement programs as seen from the statistics
- Fatal accidents have been declined but the overall accidents are still high
- Human behaviors still be the blame for major factors
- Safety awareness of road users has been successfully raised but still too temporary during long holiday seasons (New Year/ SongKran Festival) only

# Issues

## □ Engineering issues

- Road safety equipment installations are allocated throughout the country based on policy for equal budget distribution rather than justification based on historical accident data
- Although a large number of equipment has been installed, new accidents occurred on different locations but very nearby. Shifting of new accident locations on the same route is often found.

# Approach

- Right place , right method
- Using historical accident data
- Identify criteria of “Black Spot”
- Applying the technique called “Sequential Pacing Data” to analyze and identify the locations of black spots with a ranking system
- Provide information to local engineers who need to verify the identified spots and evaluate for suitable measurements
- Summarize the proposed measurements for budget requisition

# Example of Accident Record

# รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ประสบอุบัติเหตุและ yan พาหนะ

## รายละเอียดข้าพานพาหนะที่เกิดเหตุ

1. ชนิดของข้าพานพาหนะ
2. หมายเลขอุบัติเหตุ
3. ชื่อผู้ขับขี่
4. ที่อยู่ผู้ขับขี่
5. อายุ
6. เพศ
7. อาชีพ
8. สภาพร่างกายและจิตใจก่อนเกิดอุบัติเหตุ
9. โรคประจำตัว
10. วันเดือนปีที่เสียหาย

## ข้าพานพาหนะที่ 1 ข้าพานพาหนะที่ 2 ข้าพานพาหนะที่ 3

ชนิด 4 ล้อ  
เบอร์ 7822 ล้อเดียว  
หมายเลขทะเบียน ๔๒๙/๑-๒ ม.๘ ก.๖๖๘ ว.๑๖๘ ๙.๕๖๘

วันเดือนปีที่เสียหาย ๔๐

ชาย  หญิง

ชาย  หญิง

ชาย  หญิง

ให้กรอกเป็น นั่งคู่บนบุกคล/บรรทุก ๔ ล้อ/๘ ล้อ/๑๐ ล้อ/โดยสารขนาดเล็ก/ไม่ใหญ่/เกือบชั้น/จักรยาน/สามล้อ/อื่นๆ

## แผนผังเส้นทางบริเวณที่เกิดเหตุ

วันที่ ๘ มกราคม

## คำอธิบาย

1. เรียนแล้วก็เข้ารถสองทางหล่อลงที่เกิดเหตุ

2. ลงมาเก็บกับรถแต่ละคน และแสดงทิศทางที่ขับไปอยู่ก่อนครึ่งชั่วโมง → 1 < 2 ←

3. เรียนแล้วก็เข้ารถสองทางก่อนเกิดเหตุ

→ 1 และเดินไปทางซ้าย → 2

รายงานเหตุการณ์โดยย่อ รถจักรยานยนต์หันขวาลงมาเลี้ยวซ้าย เสียหลักหักตัวลง จุดที่ ๗ บริเวณบ้านเลขที่ ๔๒๙ ถนน ๗๔๐+๑๐๐ บ้านนายสมัย สินคง ได้รับบาดเจ็บ ทราบ ๗๔๐+๑๐๐ บ้านนายสมัย สินคง เสียชีวิต ดังนี้

๑ สาขาวัสดุ ๑ กัน กม ๑๑๐๐ ม. ๒ ฟล๊อปไวนิล ๑ อัน กม ๑๙๔๐ ม.  
๓ สาขาวัสดุ ๔" x ๔" x ๓.๘๐ ม. ๑ กัน กม ๕๘๐ ม. ๔ แผ่นปูนเปลือย ๑ กัน กม ๐.๔๙ x ๐.๗๕ x ๐.๔๐ บ.๗๐๘๓  
๕ แผ่นปูน ๖๐๐ ม. ๖ หักข้อต่อ ก.๖๖๘ ๑ กัน กม ๒๕๐ ม. ๗ หักตัว ๑ กัน กม ๑๓๐๐ ม. ๘ หักตัว ๑ กัน กม ๑๓๐๐ ม.  
(๗๐๘๓) ๙ หักตัว ๒.๘๐๘ กม ๒๐๐๐ ม. ๑๙๔๐ ม. ๑๙๔๐ ม. ๑๙๔๐ ม. ๑๙๔๐ ม. ๑๙๔๐ ม. ๑๙๔๐ ม.

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้รายงาน  
(นายสมัย สินคง)  
คิ้วหนัง \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_  
วันที่ ๕ เดือน ก.พ. ๒๕๔๙

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้รายงาน  
(นางรำรำ หวานใจ กุญแจ)  
คิ้วหนัง \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_  
วันที่ ๕ เดือน ก.พ. ๒๕๔๙

Microsoft Excel - TAK5051 Mod V6.xls

แผ่น แก้ไข บันทึก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิธีใช้ ตั้งค่าความช่วยเหลือ | 36 | B I U | % | 100 | A | 408 | C10120 | F | E | F | BB | BC |

10120	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		33210	Black	3
10121	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		33300	Black	4
10122	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		34600	0	0
10123	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		35600	0	0
10124	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		39500	0	0
10125	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		41450	0	0
10126	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		42150	Black	1
10127	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		42200	Black	2
10128	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		42600	0	0
10129	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		43200	0	0
10130	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		43800	0	0
10131	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		45500	0	0
10132	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		45750	Black	1
10133	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		45800	Black	2
10134	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		46200	Black	1
10135	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		46200	Black	2
10136	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		46700	0	0
10137	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		47850	Black	1
10138	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		47900	Black	2
10139	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43 - นาทวี		47950	Black	3
10140	408	800	แยกทางหลวงหมายเลข 43(ต่อเขตแขวงฯ สงขลา) - นาทวี		49000	0	0

# Criteria

**Table 1** The Comparison of Black Spot Criteria

Country	Section Length	Frequency
Australia	Fairly Short	At least 3 casualty crashes in 5 years
England	300 meters	12 crashes in 3 years
Germany	300 meters	8 crashes in 3 years
Norway	100 meters	4 crashes in 3 years
Portugal	200 meters	5 crashes in 3 years
Thailand (DOH)	Vary	At least 3 crashes in 1 years

## Identification issue:

Conventional method drawback

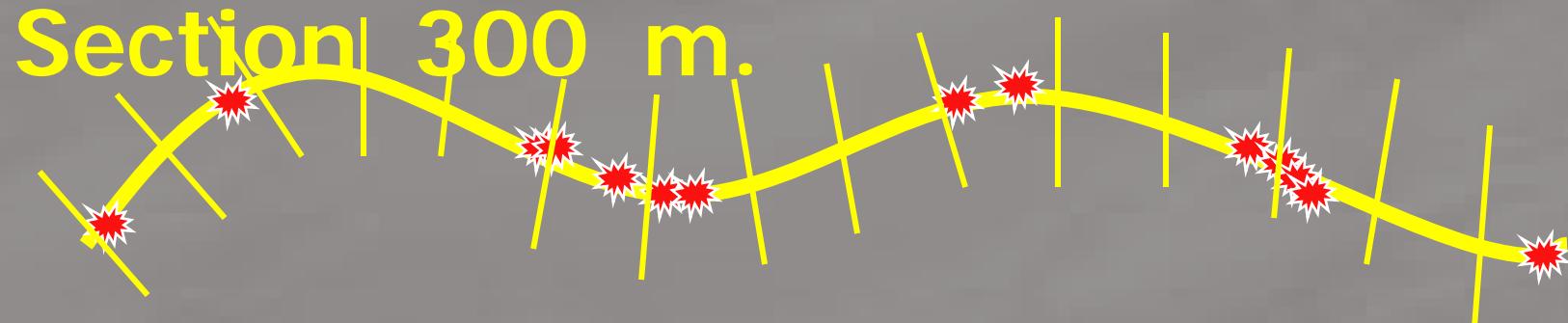
- fixed length of road section could overlook the spots that are closed to each other but located in different sections
- In the same section, accidents may or may not be identified as they are correlated

# Sequential Pacing Data Analysis

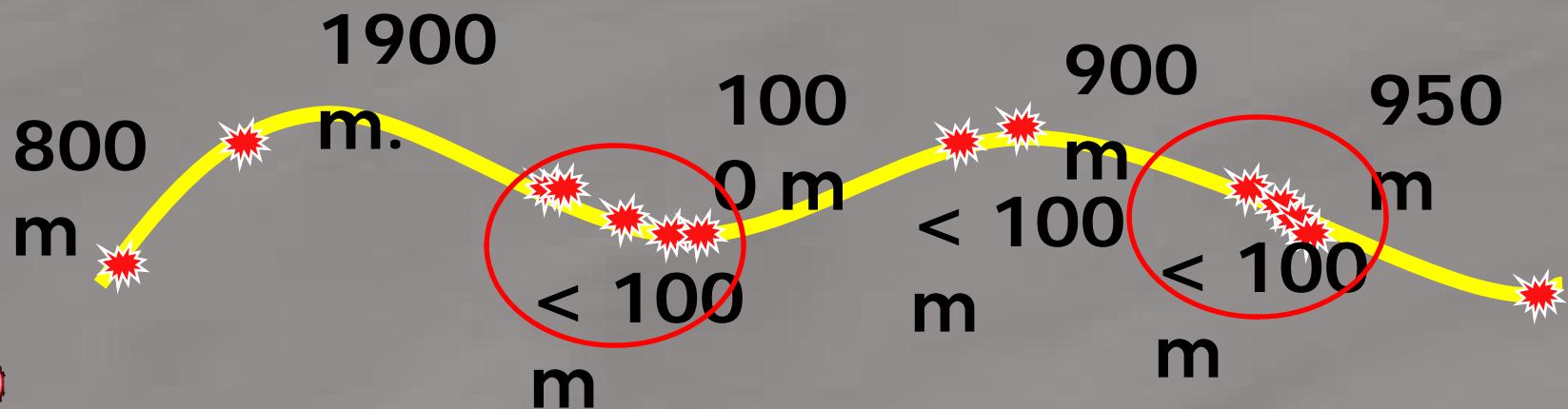
- Mimic the way that road inspectors travel along a highway and inspect all accident records
- **Criteria:** nearby accidents within 100-meter of distance will be grouped together as a black spot location (**3 times** of accident occurrences), where any accident located farther than 100-meter away from the current location will be assigned another black spot location ID.

# Black Spot Analysis

Conventional Method -

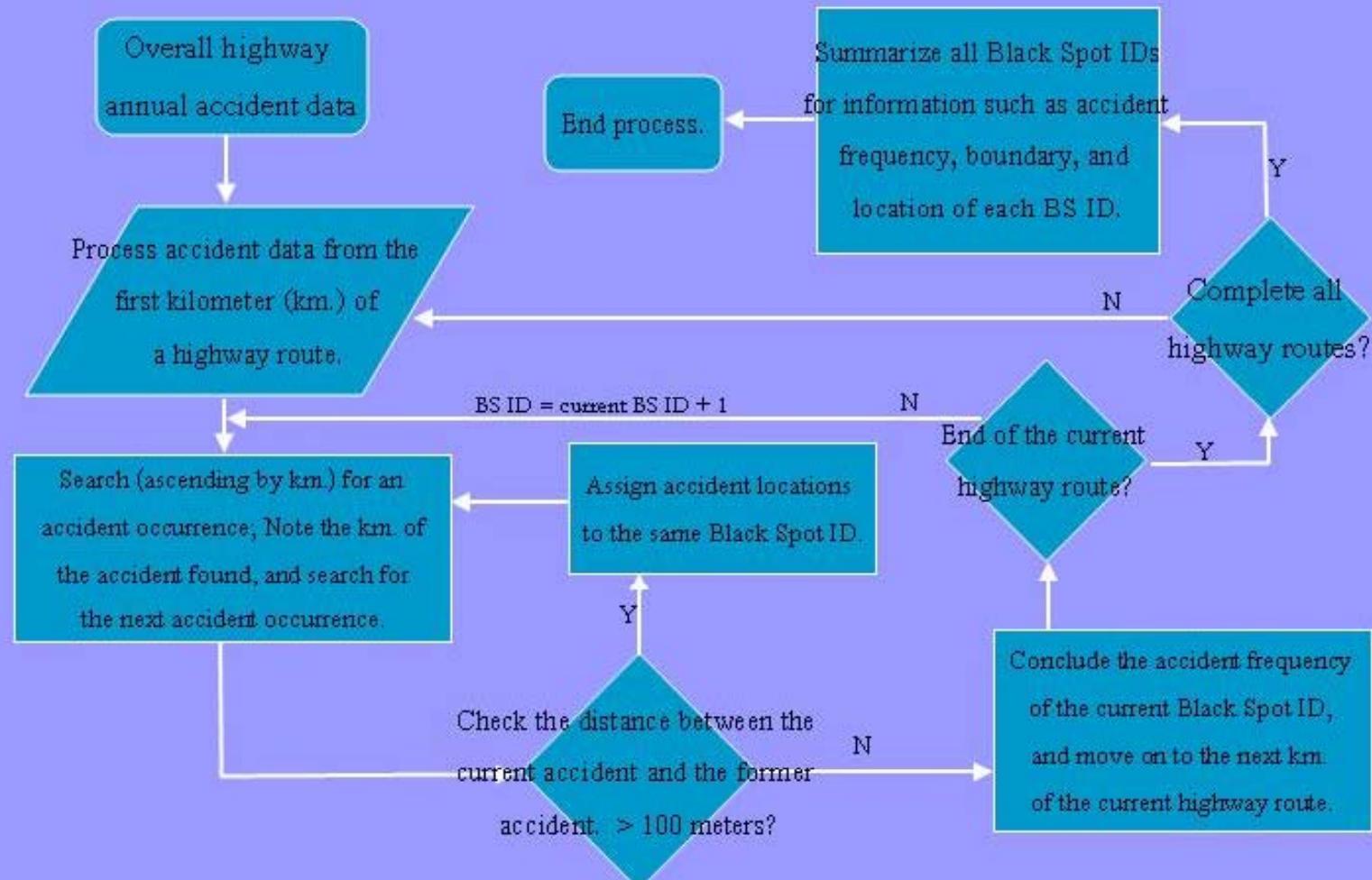


Sequential Pacing Data Analysis Me



# Algorithm Developed

## Sequential Data Analysis for Black Spot Identification

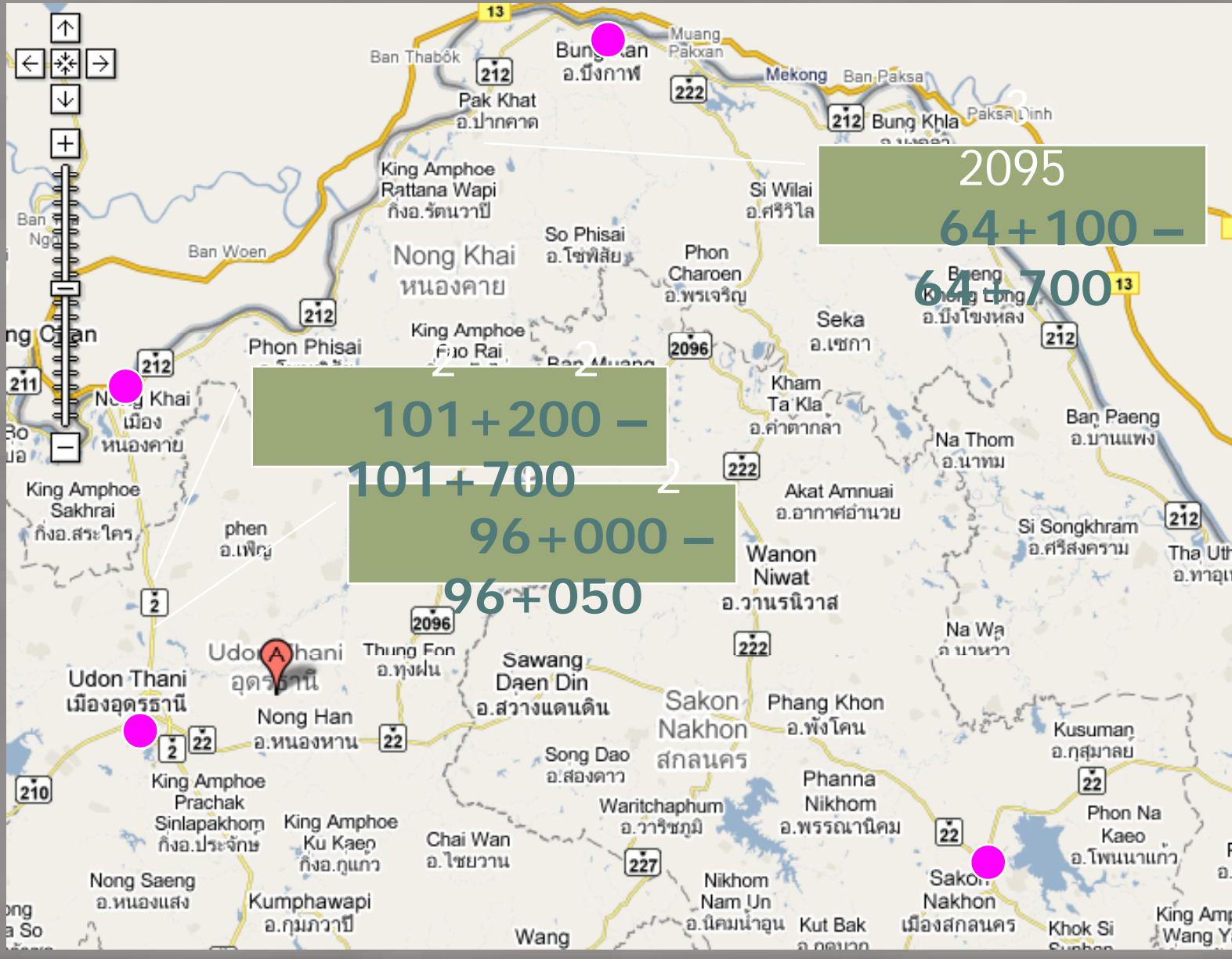


# Results

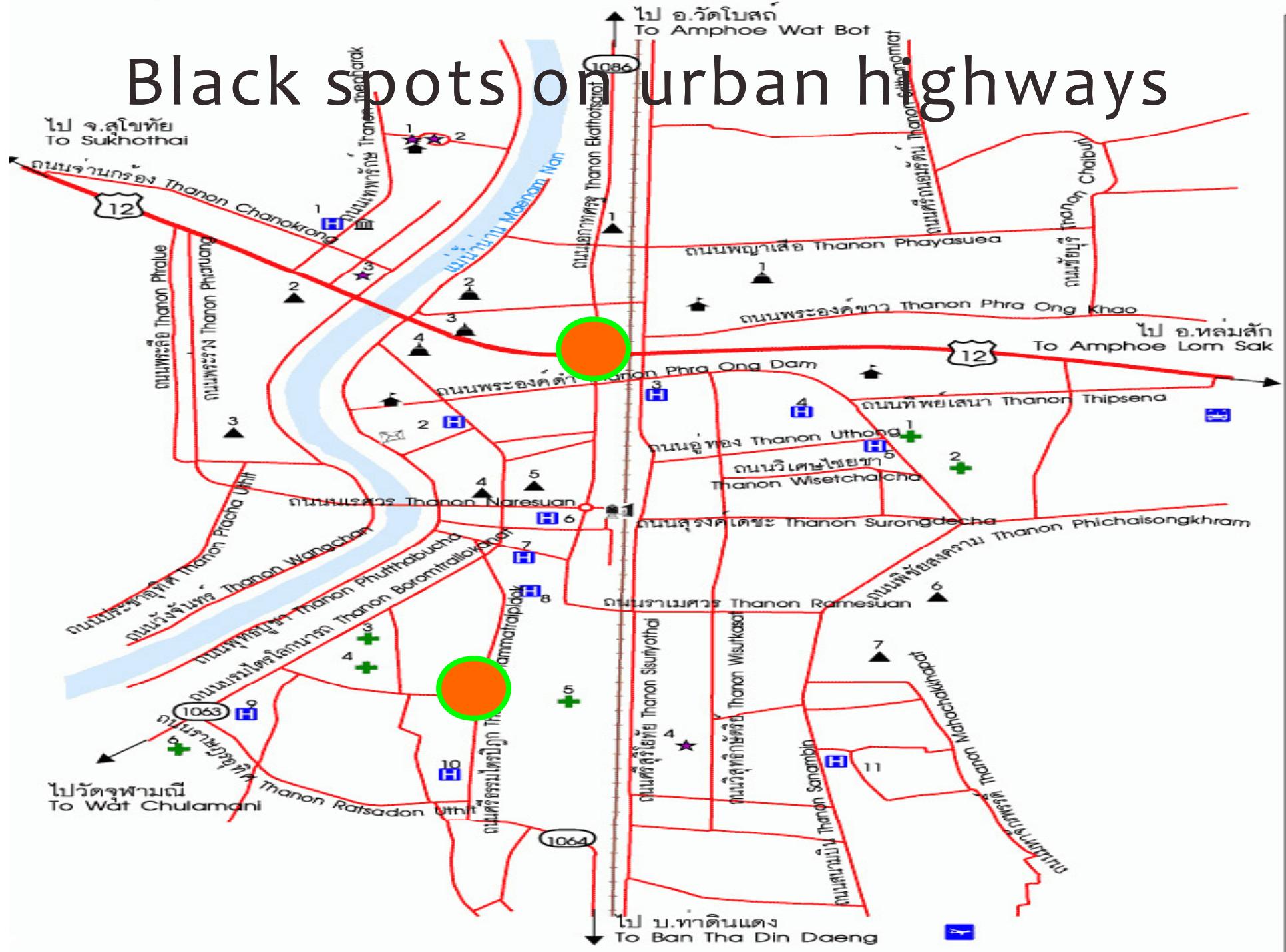
 **Table 2 Analysis Results: Numbers of Black Spots (BS)**

Accident Frequency (Times per year for any BS section)	Number of Identified Black Spots (2006 accident data)	Number of Identified Black Spots (2008 accident data)
2	1,608	1,519
3	748	698
4	459	448
5	316	325
6	241	252
More than 7	189	196

# Black spots on rural highways



# Black spots) on urban highways



# Launching the black spot improvement program

**Route 2  
KM101+200 –  
101+700**





#### แบบสำรวจข้อมูลจุดบริเวณอันตราย (Black Spot)

แบบการทาง... ๑๙๖๗

.....สำนักทางหลวง ๕ (NORTH 5TH ROAD)

ทางหลวงหมายเลข ๒ ต่อความคุณ ๑๒๐ ต่อ ถนนสุรินทร์-บ้านหนองบัว จังหวัดบุรีรัมย์

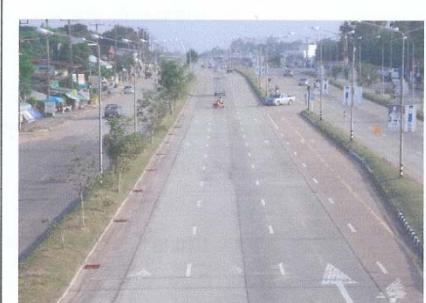
ระหว่าง กม..... 101+200

u. 101+ 700

พิกัด GPS N 17° 17.118'

#### แบบสำรวจข้อมูลจุดบริเวณอันตราย (Black Spot)

รูปภาพสถานที่จริง



ສະພາບອາຫາ 1 ມີຄວາມຕ່າງໆຂອງລົງທຶນ (century) ແລະ ດອນ (exit) ມາດເລັກ ທີ່ມີຄວາມຕ່າງໆຂອງລົງທຶນ

2. សារិយភ័ណ៌ នឹងការ រាយវិទ្យា នៃ សាកលវិទ្យាល័យ និង សាកលវិទ្យាល័យ បាន ស្វែងរក

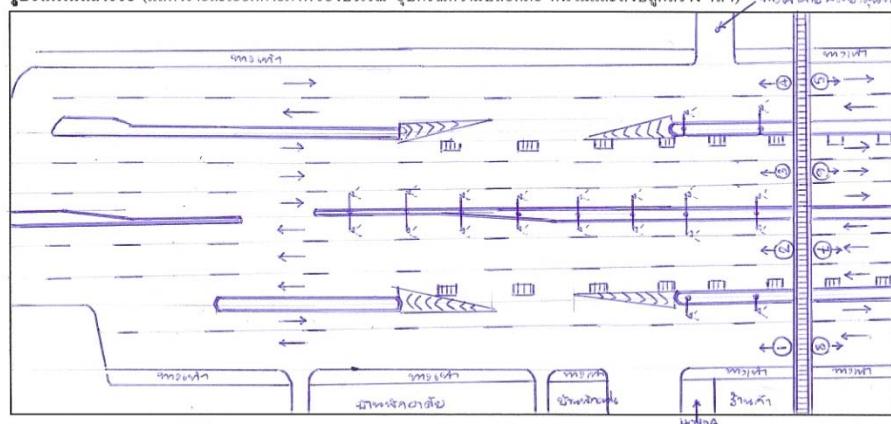
แนวทางการปรับปรุง : ต่อตัวปีบผิวหนัง (Reorient d'angle) (Frontage)

2 ពេជ្យរាជទាំងសែរ និងរាជរដ្ឋបាល

๓. นักศึกษาฝึกงานสามารถเข้าร่วมชม ฟัง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในงานบริการด้านสุขภาพที่จัดขึ้น

งบประมาณเบื้องต้น..... ๐.๑ ล้าน ..... บาท ลำดับคะแนน(Rating)..... ๓-๓.๕ ..... คะแนน ( ๑ ถึง ๕ )

รูปภาพพื้นที่สำรวจ (แสดงรายการอีด加以ภาพของบริเวณ อุปกรณ์ความปลอดภัย ต้นไม้และตั่งปลูกสร้าง ฯลฯ) .



ผู้บันทึกข้อมูล นายพิพัฒ์ รุ่งอรุณากุล ตำแหน่ง อปท.ป่าสัก โทรศัพท์..... วันที่ 12 เม.ย.51

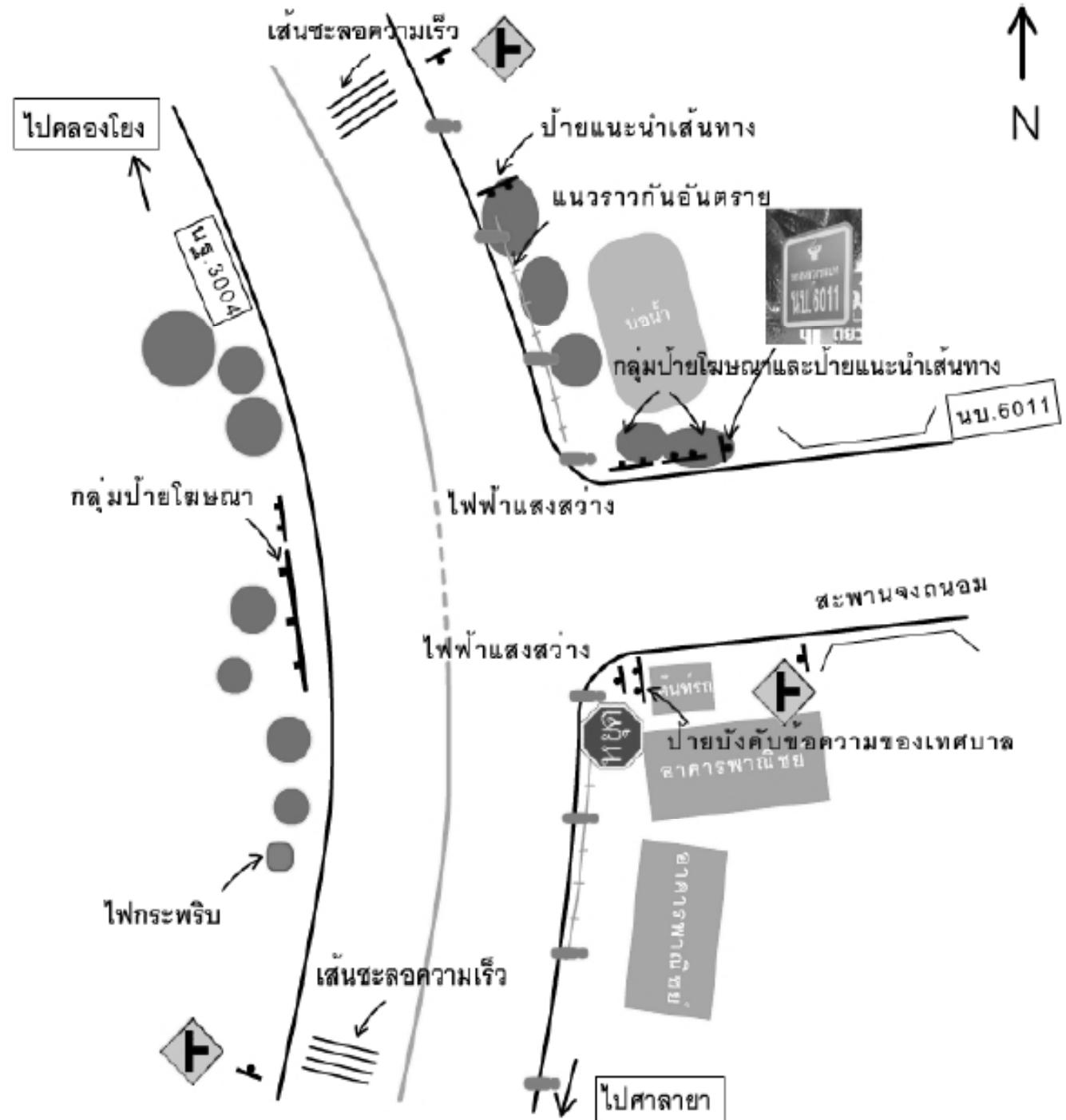
ผู้ติดต่อประสานงาน: นายกีรติพงษ์, นายทรงฤทธิ์, นายพิชญุ, นายสมยศ, และ นายทวีศักดิ์

เบอร์ติดต่อ: 02-3546668 ต่อ 3100

ผู้ดีดต่อประสานงาน: นายเกียรติพงษ์, นายทรงฤทธิ์, นายพิชญ, นายสมยศ, และนายทวีศักดิ์

เบอร์ติดต่อ: 02-3546668 ต่อ 3100

# Field Visit



# Highway Bureau 3



# Nhong Khai District 2



# Nhong Khai District 1



# The Team



# Step toward the goal

- In 2009, the government allocated B400 m for the black spot program for the first 93 locations across the country
- Prospect for another B600 m of the next year program
- The outcomes of the improvements on particular locations will be evaluated through a survey
- Road safety furniture standards shall be upgraded and implemented along with the program



Thank you  
For your attention