

10 การศึกษาการใช้งานเครื่องมือออสโคป

ธรรมมา เจียรรวานิช*

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการทำการศึกษาดังวิธีการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพหรือ Autoscope โดยเครื่อง Autoscope ที่ใช้นี้เป็น Autoscope รุ่น 2004 สัญญาณภาพที่ได้นั้นมาจากกล้องวิดีโอที่คนซึ่งไปทำการถ่ายภาพ วิดีทัศน์ที่บริเวณสถานีรถไฟฟ้ามหานคร แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรด้วย Autoscope

การใช้อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพหรือ Autoscope นั้นมีข้อดีในเรื่องของความสะดวกรวดเร็วในการเก็บ ข้อมูลและใช้จำนวนคนปฏิบัติการน้อยกว่า นอกจากนั้น Autoscope ยังสามารถทำการคำนวณค่าการจราจรต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและแสดงผลได้อย่างเป็นระบบและชัดเจน อีกทั้งความคลาดเคลื่อนเนื่องจากผู้ปฏิบัติการน้อย ถ้าหากมีความเชี่ยวชาญในการกำหนดรูปแบบของ Detector

แต่ถึงอย่างไรก็ตาม เนื่องจาก Autoscope นั้น ก็ยังเป็นเหมือนเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปที่มีการทำงานอย่างตรงไปตรงมาจึงไม่มีความยืดหยุ่นเท่าใดนักในการตรวจจับและประมวลผลข้อมูล ดังนั้นการรู้จักเลือกใช้ข้อมูลที่ Autoscope ได้ประมวลผลออกมาตามความจำเป็นและลักษณะงานที่ต้องใช้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

การใช้งาน Autoscope เป็นศาสตร์ในทางใช้เทคโนโลยีในการคิดวิเคราะห์และตรวจจับข้อมูลการจราจรต่างๆ และเป็นศิลป์ในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดวางและสร้างเงื่อนไขให้ Autoscope ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในสภาพการจราจรนั้นๆ ดังนั้นการหัดใช้ Function การทำงานที่สูงขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้การใช้งานมีประสิทธิภาพถึงขีดสุด

คำสำคัญ: ออสโคป, การวิเคราะห์ข้อมูลการจราจร, เครื่องมือนับปริมาณการจราจร

* อาจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, กรุงเทพฯ 10120,
อีเมลล์ : Thamma.J@mutk.ac.th , Thamma.J@gmail.com

Autoscope™ Practice

Thamma Jairtalawanich*

Abstract

This study is to investigate the image signal detector by Autoscope. Autoscope in this research is Autoscope version 2004, which is the image processing unit from a video camera which area on this research is Mo Chit Station (N8) Bangkok Mass Transit System Public Company Limited (BTS). Then used to analyze traffic flow with Autoscope.

Using image signal detector or Autoscope has advantages of convenience in collected data and operator less than. Then Autoscope calculating traffic flow very quickly and perform a system because the operator if a less than.

However, due to Autoscope but it is also common electronic devices has no flexibility in detected data and process information. Therefore, discriminate the information is processed out as needed and the required characteristics are very important.

Autoscope in a science-based thinking and analysis, detection and data traffic that is art in modify the detector position and create conditions for Autoscope in those traffic conditions. Therefore, learning to use in various situations, including learning to use Function higher performance that will help to use the higher efficiency.

Keywords: Autoscope, Traffic Data Analysis, Traffic Volume Measurement

* Lecturer, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120, E-mail: Thamma.J@rmutk.ac.th , Thamma.J@gmail.com

1. คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน การศึกษาข้อมูลทางด้านปริมาณการจราจรได้พัฒนาวิธีการในรูปแบบต่าง ๆ หลากหลายวิธี วิธีการหนึ่งนั้นคือ หลักการของการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยเครื่องมืออัตโนมัติ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้หลักการในการจับภาพดูถึงความเปลี่ยนแปลงไปของภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ วัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาการใช้งานของเครื่องมืออัตโนมัติว่ามีลักษณะการใช้งานอย่างไร รวมทั้งเพื่อนำไปทดสอบใช้วิเคราะห์ข้อมูลในสถานที่จริง โดยมีขอบเขตการศึกษา คือ การศึกษาถึงวิธีการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพหรือ Autoscope โดยเครื่อง Autoscope ที่ใช้นี้เป็น Autoscope รุ่น 2004 ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Autoscope 2004 Hardware

สัญญาณภาพที่ได้นั้นมาจากกล้องวิดีโอที่ติดตั้งไปทำการถ่ายภาพวิดีโอที่ตำแหน่งที่ใช้ในการศึกษาบริเวณที่สถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ซึ่งเป็นถนนผิวทางแบบยึดหยุ่น มีทั้งหมด 6 ช่องจราจร โดยมีสภาพการจราจรหนาแน่นในช่วงเวลาเร่งด่วน ดังแสดงในรูปที่ 2



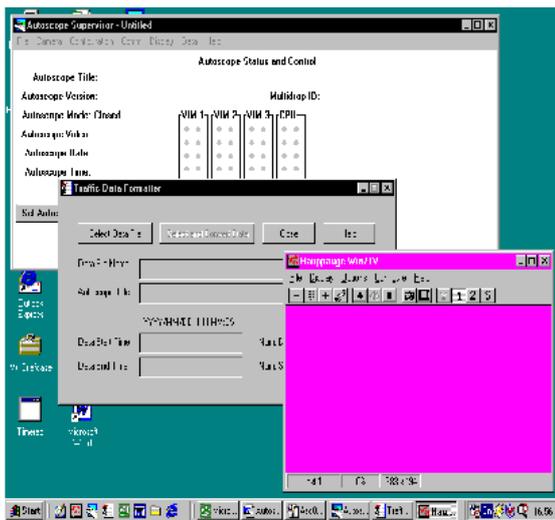
รูปที่ 2 บริเวณที่ทำการเก็บข้อมูลจราจร

แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรด้วย Autoscope ผ่านทางโปรแกรมต่างๆ ดังนี้

1. โปรแกรม Autoscope Supervisor ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำการติดต่อสื่อสารกับ Autoscope เช่นการสร้าง Detector การรับส่งข้อมูลการจราจร การปรับแก้ Configuration ต่างๆเพื่อทำการควบคุม Autoscope ได้ตามต้องการ

2. โปรแกรม Win TV เป็นโปรแกรมที่รับสัญญาณภาพจากวิดีโอที่ส่งมาแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถสังเกตการ active ของ Detector ได้

3. โปรแกรม Traffic Data Formatter เป็นโปรแกรมที่ทำการแปลง File ข้อมูลที่มีนามสกุล DAT ซึ่งได้จาก Autoscope เป็น File ข้อมูลนามสกุล TXT ซึ่งสามารถเปิดใช้โดยโปรแกรม Microsoft Excel ได้ รูปที่ 3 แสดงรูปโปรแกรมต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรด้วย Autoscope



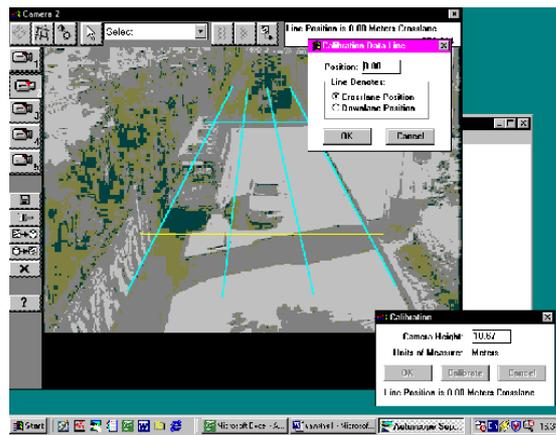
รูปที่ 3 โปรแกรม Autoscope Supervisor, Traffic Data Formatter และ Win TV

สำหรับการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Autoscope นั้นก่อนอื่นจะต้องทำการปรับแก้ภาพก่อน เนื่องจากการบันทึกภาพด้วยวิธีที่ศมนั้นจะมี Perspective ของภาพเนื่องจากช่องส์ซึ่งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน เนื่องจากระยะทางได้ นอกจากนั้นมุมของกล้องก็จะส่งผลให้เกิด Parallax ของภาพดังนั้นมุมกล้องที่ดีซึ่งต้องจัดให้มีพื้นที่ระหว่างรถพอดที่จะทำให้รถไม่เหลื่อมซ้อนกันก็เป็นสิ่งที่สำคัญเช่นกัน

2. วิธีการในการศึกษา

2.1 การปรับแก้

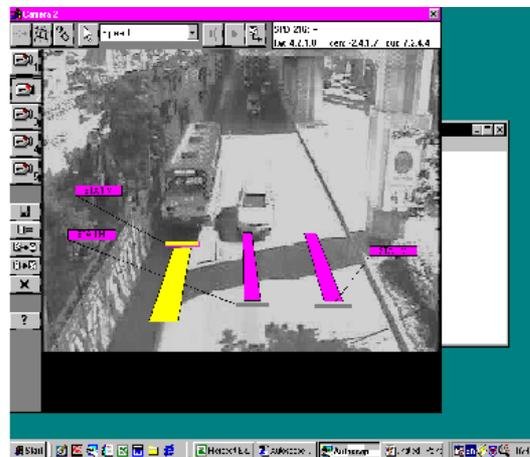
(Image Sensing Systems, Inc., 2000) การปรับแก้ภาพนั้นจะต้องป้อนค่าต่างๆ ที่เป็นจริงในภาคสนาม ได้แก่ ความสูงของกล้องจากพื้นถนน ระยะห่างระหว่างช่องของถนนซึ่งจะต้องกำหนดเป็น Coordinate ซึ่งการปรับแก้สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การปรับแก้ค่าเนื่องจาก Parallax Error

2.2 การสร้าง Detector

(Image Sensing Systems, Inc., 2001) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Autoscope นั้นจะต้องทำการสร้าง Detector เพื่อทำการตรวจวัดข้อมูลพื้นฐานได้แก่ จำนวน ระยะทาง และเวลา ซึ่งต้องใช้ Detector จำนวน 2 ตัวคือ Count Detector และ Speed Detector โดย Detector ทั้งสองสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การสร้าง Detector เพื่อตรวจวัดข้อมูลพื้นฐาน

และในทุกๆ Detector Count และ Speed นั้นจะต้องทำการสร้าง Station เพื่อให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันและทำให้การเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนั้นเป็นระเบียบ

2.3 การตรวจสอบ Detector

การใช้โปรแกรม Autoscope ควบคู่ไปกับการใช้ WinTV ทำให้เราสามารถมองเห็นการทำงานของ Detector ได้ผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ โดยที่เราสามารถเคลื่อนไหว Detector ทั้งหมดด้วยการควบคุม window ได้ แต่ว่าการประมวลผลเก็บข้อมูลทั้งหมดจะอ้างอิงจากตำแหน่งที่เราได้กำหนดไว้เท่านั้น ดังนั้นการขยับ Detector จึงไม่เกิดผลใดๆต่อชุดข้อมูล และเราสามารถที่จะพิจารณาความเหมาะสมถูกต้องของ Detector ที่เราได้ทำการวาดขึ้นจากการดู และสามารถเคลื่อน Detector เพื่อหาตำแหน่งใหม่ที่เหมาะสมได้อีกด้วย

3. ผลการทดสอบการใช้งาน

สำหรับการทดสอบการใช้งานเครื่องมือ Autoscope ครั้งนี้จะทำการสร้าง Detector Count และ Speed จำนวน 3 แห่งตามจำนวนของช่อง ดังนั้นจึงต้องทำการสร้าง Station เพื่อเก็บข้อมูลจำนวน 3 Station และการเก็บข้อมูลครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 16 นาที โดยให้ Autoscope ทำการคำนวณข้อมูลในช่วง 1 นาที ดังนั้นในแต่ละ Station นั้นจะมีข้อมูลทั้งสิ้น 16 แถว แสดงได้ดังตัวอย่างตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลการจราจรแต่ละประเภทที่คำนวณได้จาก Autoscope

Sta.ID	Avg. Flow (Veh/h)	Volume (Veh)	Avg. Speed (Km/h)	Class 1	Class 2	Class 3	Headway (sec)	Time Occ. (%)	LOS	Space Mean Speed (Km/h)	Space Occ. (%)	Density (Veh/km)
209	300	5	35.0	1	2	2	12.00	42.93	A	34.22	30.25	8.77

(ธรรมชาติ, 2547) โดยที่ข้อมูลที่คำนวณได้จาก Detector ทั้งสองในแต่ละ Station นั้นสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. Station ID – ตัวเลขบอกสถานีที่ทำการตรวจจับของอัตโนมัติ เป็นตัวเลขสำหรับใช้อ้างอิงในการเก็บข้อมูล
2. Average Flow – อัตราการไหลของกระแสการจราจรเฉลี่ยโดยคิดมาจากปริมาณของรถยนต์ที่ผ่านจุดสังเกต (Counter) ในหน่วย veh/hr ซึ่งคำนวณขยายมาจากเวลา 1 นาที
3. Volume – ปริมาณรถยนต์ที่แล่นผ่านจุดสังเกตใน 1 นาที หน่วยจำนวนคัน
4. Average Speed – ค่าความเร็วเฉลี่ยแบบเลขคณิต โดยคำนวณจากผลรวมของความเร็วของรถยนต์ที่ถูกตรวจวัดด้วยจำนวนรถยนต์ ในเวลา 1 นาที
5. Class – การจำแนกประเภทของรถยนต์ตามขนาดความยาวที่ได้ทำการวัดด้วยอัตโนมัติ ซึ่งมีการจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ Class 1, Class 2, Class 3

6. Time Headway – ระยะเวลาที่แตกต่างของรถยนต์ที่ต่อเนื่องกันที่เทียบกับจุดสังเกตจุดหนึ่ง โดยคิดเฉลี่ยในช่วงเวลา 1 นาที หน่วยเป็นเวลาต่อ 1 ยวดยาน

7. Time Occupancy – การเข้าครอบครองโดยรถยนต์ในเทอมของเวลา โดยคิดเป็นร้อยละของเวลาที่มียวดยานเข้ามาใช้ในพื้นที่สังเกตบริเวณหนึ่ง

8. LOS – ระดับการให้บริการของถนนเส้นนั้น ซึ่งต้องทำการกำหนดมาตรฐานการวัดให้พิจารณาจากค่าความเร็วและค่าอัตราการไหล

9. Space Mean Speed – ค่าความเร็วเฉลี่ยแบบฮาร์โมนิค โดยทำการคำนวณจากจำนวนรถยนต์ที่ถูกตรวจวัดหารด้วยผลรวมของส่วนกลับของความเร็วรถยนต์

10. Space Occupancy – การเข้าครอบครองโดยรถยนต์ในเทอมของพื้นที่ โดยคิดเป็นร้อยละของพื้นที่ที่มีรถยนต์เข้ามาใช้ในพื้นที่สังเกตบริเวณหนึ่ง

11. Density – ปริมาณของรถยนต์ทั้งหมดภายในบริเวณที่ทำการพิจารณา(ต่อ 1 หน่วยความยาวถนน) ซึ่งทำการวัดในหน่วยจำนวนรถยนต์ต่อความยาวถนน 1 กิโลเมตร

4. สรุปผลการทดสอบ

การใช้อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณภาพหรือ Autoscope นั้นมีข้อดีในเรื่องของความสะดวกรวดเร็วในการเก็บข้อมูลและใช้จำนวนคนปฏิบัติการน้อยกว่า เนื่องจากความเป็นอัตโนมัติของมัน

ดังนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบได้ ดังนี้

1. การนำ Autoscope มาใช้งาน ทำให้สามารถให้ค่าการจราจรที่สำคัญของสถานที่ทำการทดสอบได้ เช่น อัตราการไหลของกระแสจราจรเฉลี่ย ค่าความเร็วเฉลี่ย ระดับการให้บริการ และค่าความหนาแน่นในบริเวณที่ทำการทดสอบ

2. การนำ Autoscope มาใช้งาน ทำให้เกิดความสะดวกและความคล่องตัวในการเก็บรวบรวมข้อมูลจราจร เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลจราจรแบบวีดิทัศน์ ทำให้คล่องตัวกว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลการจราจรด้วยคน หากมีความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลประการใด สามารถทำการย้อนกลับที่ทำการบันทึกไว้ใหม่ได้

จากการที่ได้ออกปฏิบัติการในภาคสนามนั้นจึงพบข้อควรระวังหลายประการในการใช้งาน Autoscope ได้แก่

1. ความสูงของกล้องและมุมกล้องจะต้องจัดให้สัมพันธ์กับรูปแบบของ Detector ที่ต้องการจะสร้างนั่นคือต้องมีพื้นที่เพียงพอที่จะสร้าง Detector นั้นๆ ได้จากการที่ได้ทดลองดูนั้น มุมที่เหมาะสมจะได้จากการตั้งกล้องให้สูงจากพื้นพอสมควรให้เห็นความเหลื่อมกันของรถที่วิ่งมาและมุมกล้องควรลดลงให้มีพื้นที่มากเพียงพอที่จะสร้าง Detector ได้ หากไม่สามารถจัดมุมกล้องจากที่มีความสูงอย่างเพียงพอ พบว่าเมื่อทำการบันทึกเทปแล้วจะเกิดปัญหาในการซ้อนทับกันจากการเคลื่อนที่ของรถ ทำให้โปรแกรมไม่สามารถแยกปริมาณการจราจรออกได้อย่างถูกต้อง

2. ที่ตั้งของ Detector นั้นควรระวังผลของสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อระบบการจราจร เช่นการที่คนเดินข้ามถนน นักบินผ่านเป็นฝูง รถที่อาจหยุดจอดรอเป็นเวลานานๆ ซึ่งจะส่งผลให้ Detector Active โดยไม่ได้ตั้งใจได้ทำให้ค่าการจราจรที่วัดผิดพลาด ดังนั้นก่อนที่จะ

ทำการวาง Detector นั้นควรจะสังเกตสภาพการจราจรและสภาพแวดล้อมรอบข้างด้วย

3. การวาง Count Detector นั้นควรจะมีความสั้นความยาวเหมาะสมกับความกว้างของช่องและลักษณะของการจราจรด้วย Count Detector ที่ยาวไปอาจส่งผลให้เกิดการตรวจจับรถที่วิ่งคร่อมช่องหรือเปลี่ยนช่องได้ ส่วน Speed Detector นั้นควรจะวางให้มีทิศทางเดียวกับการจราจรและมีตำแหน่งที่เหมาะสมที่ทำให้รถที่วิ่งมาชนพาดผ่าน Detector ได้ทั้งคันซึ่งทำให้การตรวจวัดระยะทางและความเร็วเป็นไปได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นหากมีความรู้ความเข้าใจ สามารถสร้างเงื่อนไขให้ Detector มากกว่าสองตัวทำงานร่วมกันได้ซึ่งเป็นการแก้ไขข้อจำกัดต่างๆของสภาพการจราจรนั้นๆ

4. การลองและทำการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง Detector หลายๆครั้งเป็นสิ่งสำคัญเพื่อที่จะได้ตำแหน่ง Detector ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งานในสภาพการจราจรนั้นๆ

การใช้งาน Autoscope นั้นเป็นศาสตร์ในทางใช้เทคโนโลยีในการคิดวิเคราะห์และตรวจจับข้อมูลการจราจรต่างๆและเป็นศิลป์ในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดวางและสร้างเงื่อนไขให้ Autoscope ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในสภาพการจราจรนั้นๆ ดังนั้นการหัดใช้งานบ่อยๆในต่างสถานการณ์รวมถึงการหัดใช้ Function การทำงานที่สูงขึ้นจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การใช้งานมีประสิทธิภาพถึงขีดสุด

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิศ นฤปิติ สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่งและจราจร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจรแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างมาก และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือทดสอบในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

ธรรมมา เจียรธวานิช, คู่มือการใช้งาน Autoscope™.

ทุนการศึกษามูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย
สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่งและจราจร ภาควิชา
วิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2547.

Image Sensing Systems, Inc. Autoscope™ 2004
Installation Guide. Image Sensing Systems,
Inc., 1999.

Image Sensing Systems, Inc. Autoscope Solo MVP
and Solo Communications Panel Installation
Guide. Image Sensing Systems, Inc., 2000.

Image Sensing Systems, Inc. Autoscope™ 2004
Supervisor User Guide. Image Sensing
Systems, Inc., 1999.

Image Sensing Systems, Inc. Autoscope Solo User
Guide. Image Sensing Systems, Inc., 2001.

Image Sensing Systems, Inc. Autoscope Training
Course. Image Sensing Systems, Inc.,
2001.