

ผลกระทบของการจัดการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่มีต่อผลการทำนาย ด้วยแบบจำลอง ISCST

Effects of Meteorological Data Manipulation on the Prediction of ISCST Model

โสภา ชินเวชกิจวานิชย์ สมิต์ สุขเจริญ และ สุทิน อยู่สุข

ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถ.ราชวิถี ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

บทคัดย่อ

แบบจำลองคุณภาพอากาศระยะสั้น (ISCST) เป็นแบบจำลองคุณภาพอากาศที่ต้องการข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวที่มีความละเอียดของข้อมูลเป็นรายชั่วโมง แต่โดยส่วนใหญ่แล้วข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้ตามสถานีในท้องถิ่นจะมีความละเอียดของข้อมูลเป็นราย 3 ชั่วโมง ผู้ใช้ข้อมูลส่วนใหญ่จึงต้องทำการจัดการข้อมูลให้กลายเป็นข้อมูลรายชั่วโมงโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ความเชี่ยวชาญและชำนาญของผู้ใช้ วิธีการจัดการข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้มี 2 วิธี คือ วิธีการแทนค่าซ้ำด้วยข้อมูลชั่วโมงก่อนหน้า (Repetition Method) และวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolation Method) ในการศึกษาที่ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวรายชั่วโมงจากสถานีตรวจวัดฯ กรุงเทพมหานครเป็นชุดควบคุม นำข้อมูลรายชั่วโมงดังกล่าวมาทำให้เป็นราย 3 ชั่วโมง แล้วจึงจัดการข้อมูลให้กลายเป็นรายชั่วโมงอีกครั้งด้วยวิธีการทั้ง 2 วิธีข้างต้น แล้วนำไปป้อนให้กับแบบจำลอง ISCST เพื่อทำนายผลคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยใช้ค่าการระบายนพิษที่สมมติขึ้น จากนั้นเปรียบเทียบผลการทำนายความเข้มข้นมลพิษทั้งในระดับค่าสูงสุดรายชั่วโมง รายวัน และเฉลี่ยรายปี รวมทั้งพิจารณาตำแหน่งของจุดที่เกิดค่าความเข้มข้นสูงสุด กับผลการทำนายที่ได้จากการใช้ข้อมูลชุดควบคุม

ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นสูงสุด 50 อันดับแรกของค่าสูงสุดรายชั่วโมงและรายวัน และ 10 อันดับแรกของค่าเฉลี่ยรายปี เมื่อเปรียบเทียบในทางสถิติระหว่างวิธีการจัดการข้อมูลแบบ Repetition และ Interpolation กับชุดควบคุม พบว่า ผลการทำนายใกล้เคียงกับชุดควบคุมทั้ง 2 วิธีเฉพาะในกรณีที่ทำนายเป็นค่าสูงสุดรายชั่วโมงเท่านั้น ส่วนค่าสูงสุดรายวันและเฉลี่ยรายปีพบว่ามีความแตกต่างในทางสถิติ เมื่อพิจารณาในแง่ของตำแหน่งที่เกิดค่าสูงสุดพบว่า ในกรณีที่ทำนายเป็นค่าสูงสุดรายชั่วโมงนั้น วิธี Interpolation ให้ตำแหน่งค่าสูงสุดต่างไปจากชุดควบคุม มีเพียงกรณีที่ทำนายเป็นค่าเฉลี่ยรายปีเท่านั้นที่พบว่าวิธีการจัดการข้อมูลทั้ง 2 วิธีให้ผลการทำนายตำแหน่งค่าสูงสุดใกล้เคียงกับชุดควบคุมมากที่สุด

คำสำคัญ : ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา แบบจำลอง ISCST คุณภาพอากาศ

Abstract

The ISCST, air dispersion model, requires hourly meteorological data as one of its input, but those hourly data are rarely recorded in Thailand. The next best thing would be 3-hour data, which needs the estimation to be hourly data. Different procedures of estimation are applied depend on modeler's expertise and experience. In this study, two methods were chosen to estimate 3-hour data as hourly one. One of which named as Repetition method that substitutes missing data with the hour before data, while another one named as Interpolation method that estimates by the equation

calculation. The control meteorological data set was the real monitored hourly meteorological data from Bangkok station. This real monitored data was firstly manipulated to 3-hour data and then substituted back to be hourly data by using Repetition and Interpolation methods. Two ISCST predictions with using those two manipulated data sets were determined and compared to the prediction with control data.

Statistically, the first 50 of 1st high predicted ground level concentration (GLC) using two transformed data as input were not significantly different from the control, only in the case of predicted hourly result. The predicted daily and annual average GLC values were found different from the control. For the location of maximum GLC, those two transformed meteorological data result the same location as the control result only in the case of annual average prediction.

Keywords: ISCST, meteorological data, manipulation, repetition method

1. บทนำ

แบบจำลองคุณภาพอากาศ ISCST เป็นแบบจำลองคุณภาพอากาศที่ต้องการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวที่มีความละเอียดของข้อมูลเป็นรายชั่วโมง แต่ในประเทศไทยข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวที่เป็นรายชั่วโมง (บันทึกข้อมูลชั่วโมงละครั้ง) จะมีอยู่ตามสถานีอุตุนิยมวิทยาในจังหวัดใหญ่ๆ เช่น กรุงเทพฯ เท่านั้น โดยส่วนใหญ่แล้วข้อมูลตามสถานีในท้องถิ่นจะมีความละเอียดของข้อมูลเป็นราย 3 ชั่วโมง (บันทึกข้อมูลทุกสามชั่วโมง) ผู้ใช้ข้อมูลส่วนใหญ่จึงต้องทำการจัดการข้อมูลจากราย 3 ชั่วโมงให้กลายเป็นข้อมูลรายชั่วโมง โดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ความเชี่ยวชาญและชำนาญของผู้ใช้ Puntumakooop [1] ได้เปรียบเทียบข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ผ่านการจัดการข้อมูลจากราย 3 ชั่วโมงให้เป็นข้อมูลรายชั่วโมงด้วยวิธีแทนค่าซ้ำ (Repeat data) และวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolate data) โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ [1] กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการตรวจวัดจริงในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยเปรียบเทียบดัชนีอุณหภูมิ ทิศทาง และความเร็วลม พบว่าวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolate data) ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ตรวจวัดจริงมากที่สุด นอกจากนี้ Pummakarnchana [2] ได้ใช้วิธีการ Interpolation ด้วยสมการที่เสนอแนะโดย วราวุธ เสือดี [3]

ในการจัดการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากราย 3 ชั่วโมงให้เป็นรายชั่วโมง

สำหรับในการศึกษานี้ ได้นำข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ผ่านการจัดการข้อมูลจากราย 3 ชั่วโมงให้เป็นข้อมูลรายชั่วโมงด้วยวิธีการแทนค่าซ้ำ และวิธีประมาณค่าในช่วง (โดยสมการของ วราวุธ เสือดี [3]) มาป้อนให้กับแบบจำลองคุณภาพอากาศ ISCST เพื่อนำผลการทำนายที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลการทำนายเมื่อใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาชุดควบคุม โดยพิจารณาทั้งผลการทำนายที่เป็นรายชั่วโมง รายวัน และค่าเฉลี่ยรายปี รวมทั้งพิจารณาดำแหน่งและทิศทางของจุดรับมลพิษสูงสุดจากการทำนายด้วย

2. อุปกรณ์และวิธีการ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือ โปรแกรมแบบจำลองคุณภาพอากาศ Industrial source complex shot term 3 (ISCST3) [4,5] และโปรแกรมประมวลผลข้อมูลอุตุนิยมวิทยา PCRAMMET [6] ในส่วนของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในการศึกษานี้ ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเฉลิมพระเกียรติ กรุงเทพฯ ของกรมอุตุนิยมวิทยา [7] ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ได้แก่ ข้อมูลความเร็วและทิศทางลม, ความสูงฐานเมฆ, อุณหภูมิผิวพื้น และจำนวนเมฆปกคลุม ข้อมูล

ดังกล่าวจะเป็นข้อมูลที่ความละเอียดของการจัดเก็บเป็นรายชั่วโมง คือทำการบันทึกข้อมูลชั่วโมงละครั้ง ซึ่งข้อมูลชุดนี้จะเป็นชุดข้อมูลควบคุม เพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลอ้างอิงเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งนี้ จากนั้น นำข้อมูลชุดดังกล่าวมาทำให้เป็นข้อมูลราย 3 ชั่วโมง โดยการตัดข้อมูลออก 2 ชั่วโมง ในทุกๆ ช่วง 3 ชั่วโมงของข้อมูล (เพื่อให้คล้ายกับลักษณะการบันทึกข้อมูลของเจ้าหน้าที่อุทยานวิทยา) แล้วนำข้อมูลราย 3 ชั่วโมงที่ทำการขึ้นเองดังกล่าวมาเปลี่ยนให้เป็นข้อมูลรายชั่วโมงอีกครั้งด้วยวิธีการจัดการข้อมูล 2 วิธี คือ วิธีการแทนค่าซ้ำด้วยข้อมูลชั่วโมงก่อนหน้านี้ (Repetition Method) และวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolation Method) ด้วยสมการของ วราวุธ เสือดี [3] ก็จะได้ข้อมูลอุทยานวิทยาที่มีความละเอียดของข้อมูลเป็นรายชั่วโมงจำนวน 3 ชุดข้อมูล (รวมชุดควบคุม)

จากนั้นนำแต่ละชุดข้อมูลอุทยานวิทยาป้อนให้กับโปรแกรม PCRAMMET เพื่อประมวลให้เป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าแบบจำลองคุณภาพอากาศ ISCST3 ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลการระบายมลพิษ NO_x ที่สมมติขึ้น และกำหนดพื้นที่ศึกษาของจุดรับมลพิษขนาด 400 ตารางกิโลเมตร ผลจากการทำนายคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยแบบจำลอง ISCST3 ทั้ง 3 ชุด นำมาทำการเปรียบเทียบความแตกต่าง/คล้ายกัน โดยพิจารณาเปรียบเทียบทั้งค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายชั่วโมงรายวัน และค่าเฉลี่ยรายปี รวมทั้งพิจารณาตำแหน่งและทิศทางของจุดรับมลพิษสูงสุดจากการทำนายด้วย

3. การจัดการข้อมูลราย 3 ชั่วโมงให้เป็นรายชั่วโมง

วิธีการจัดการข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้มี 2 วิธี ดังนี้ 1) วิธีการแทนค่าซ้ำด้วยข้อมูลชั่วโมงก่อนหน้านี้ (Repetition Method) เป็นการนำข้อมูลชั่วโมงก่อนหน้านี้มาแทนค่าในอีกสองชั่วโมงถัดไปที่ไม่มีข้อมูล ส่วน 2) วิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolation Method) เป็นการประมาณค่าในช่วงของชั่วโมง ข้อมูลที่หายไปโดยใช้

สมการเส้นตรงช่วยในการคำนวณ โดยวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolation Method) จะมีข้อพิจารณา 2 ส่วน คือ การประมาณค่าสำหรับข้อมูลทิศทางลม และการประมาณค่าข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทิศทางลม รายละเอียดของวิธีประมาณค่าในช่วง (Interpolation Method) วราวุธ เสือดี [3] ได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

3.1 สำหรับข้อมูลทิศทางลม

1. ถ้าข้อมูลทิศทางลมชั่วโมงที่ 1 แตกต่างจากข้อมูลชั่วโมงที่ 4 มากกว่า 90 องศา หรือถ้าข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 1 หรือชั่วโมงที่ 4 เท่ากับ 0 จะใช้วิธีดังนี้

$$(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 2) = (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1)$$

$$(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 3) = (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 4)$$

2. ถ้าข้อมูลทิศทางลมชั่วโมงที่ 1 แตกต่างจากข้อมูลชั่วโมงที่ 4 น้อยกว่า 90 องศา หรือถ้าข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 1 และ ชั่วโมงที่ 4 ไม่เท่ากับ 0 จะใช้วิธีดังนี้

$$\begin{aligned} (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 2) &= (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) + \\ &(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 4 - \text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) * 1/3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 3) &= (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) + \\ &(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 4 - \text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) * 2/3 \end{aligned}$$

3.2 สำหรับข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทิศทางลม

$$\begin{aligned} (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 2) &= (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) + \\ &(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 4 - \text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) * 1/3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 3) &= (\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) + \\ &(\text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 4 - \text{ข้อมูลชั่วโมงที่ } 1) * 2/3 \end{aligned}$$

โดยที่ ข้อมูลความเร็วลมเท่ากับ 0 จะเป็นข้อมูลลมสงบ (calm)

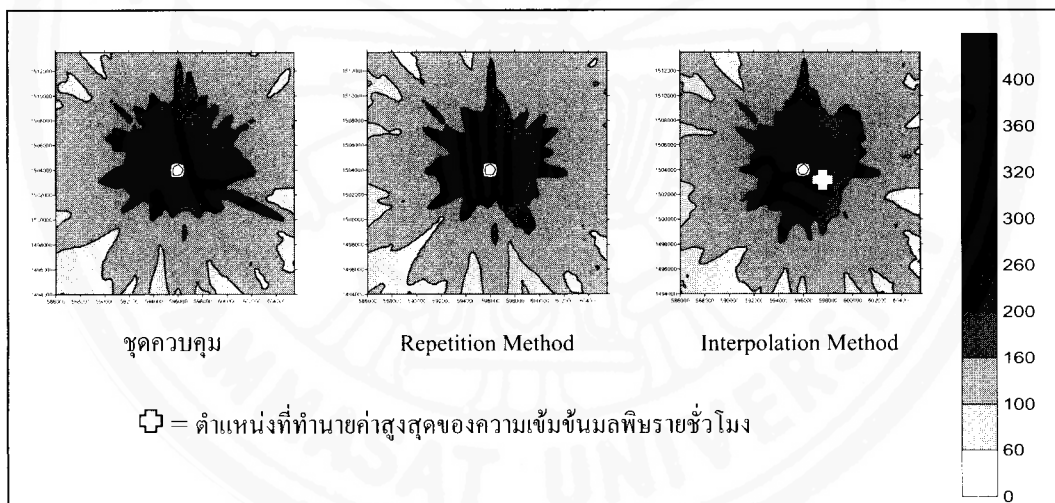
4. ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายชั่วโมง

จากผลการทำนายพบว่าในชุดควบคุม ค่าความเข้มข้นสูงสุดรายชั่วโมงของ NO_x ทำนายได้ 395 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขณะที่ผลการทำนายเมื่อใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ วิธี Interpolation ทำนายค่าได้ 384 และ 445 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และเมื่อนำมาสร้างแผนภาพเส้นชั้นความเข้มข้น (contour) ของค่ามลพิษในแต่ละตำแหน่งของจุดรับดังแสดง ใน รูปที่ 1 จะเห็นว่า รูปแบบการแพร่กระจายของมลพิษมีลักษณะคล้ายกัน แต่ถ้าพิจารณาในแง่ของตำแหน่ง และ ทิศทางที่เกิดค่าความเข้มข้นสูงสุด

พบว่า ผลจากการจัดการข้อมูลด้วยวิธี Repetition จะได้ตำแหน่งที่มีความเข้มข้นสูงสุดใกล้เคียงกับชุดควบคุม ในขณะที่ผลการทำนายเมื่อใช้ข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Interpolation จะได้ตำแหน่งของจุดที่มีความเข้มข้นสูงสุดแตกต่างไปจากชุดควบคุม สำหรับระยะทางจากแหล่งกำเนิด ผลการทำนายจากข้อมูลทั้ง 2 ชุดยังคงอยู่ในรัศมีใกล้เคียงกับชุดควบคุม (รูปที่ 1)

เมื่อนำผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายชั่วโมง 50 อันดับแรก ของชุดข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ Interpolation มาทำการเปรียบเทียบทางสถิติ ด้วยวิธี Mann-Whitney U Test (ที่ $\alpha = 0.05$) กับชุดควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างในผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายชั่วโมง 50 อันดับแรก ในทั้งสองวิธี



รูปที่ 1 เส้นชั้นความเข้มข้นของค่าความเข้มข้นสูงสุดรายชั่วโมง

4.2 ผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายวัน

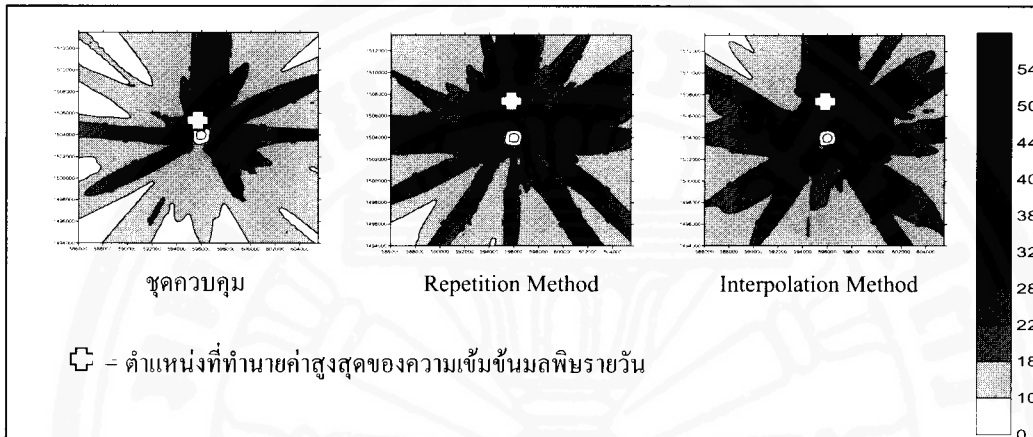
ผลการทำนายพบว่าในชุดควบคุมมีค่าสูงสุดของความเข้มข้นรายวัน NO_x เท่ากับ 39 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขณะที่ผลการทำนายจากการใช้ข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ Interpolation ทำนายค่าได้ 55 และ 49 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และเมื่อนำมาสร้างแผนภาพเส้นชั้นความเข้มข้น (contour)

ของค่ามลพิษในแต่ละตำแหน่งของจุดรับดังรูปที่ 2 จะเห็นว่า ลักษณะการแพร่กระจายของมลพิษให้ผลการทำนายในแง่ของทิศทางคล้ายกัน แต่ระดับความเข้มข้นที่เกิดขึ้นจะสูงกว่าชุดควบคุมทั้ง 2 วิธีเมื่อพิจารณาค่าตำแหน่งที่ทำนายค่าได้สูงสุด พบว่า ผลการทำนายโดยใช้ข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ Interpolation มีทิศทางตรงกันทั้ง 2 ชุดข้อมูล และระยะห่างจากจุดกำเนิดมลพิษก็ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่าในแง่ของทิศทาง

กล่าวได้ว่าใกล้เคียงกัน (เกือบจะเป็นทิศเดียวกัน) แต่ระยะทางจากจุดกำเนิดมลพิษที่ได้จากชุดควบคุมจะใกล้เคียงทั้ง 2 วิธี อย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 2)

เมื่อนำผลการทำนายค่าสูงสุดของความเข้มข้นมลพิษรายวัน 50 อันดับแรก ของชุดข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี

Repetition และ Interpolation มาทำการเปรียบเทียบทางสถิติ ด้วยวิธี Mann-Whitney U Test ที่ $\alpha = 0.05$ กับชุดควบคุม พบว่าทั้ง 2 วิธีให้ผลการทำนายค่าสูงสุดของความเข้มข้นมลพิษรายวัน 50 อันดับแรก แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัย

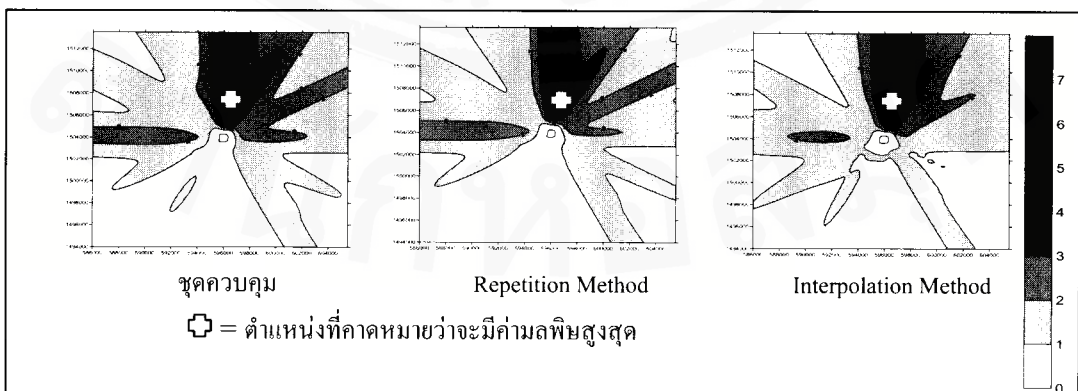


รูปที่ 2 เส้นชั้นความเข้มข้นของค่าความเข้มข้นสูงสุดรายวัน

4.3 ผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษเฉลี่ยรายปี

ผลการทำนายพบว่าในชุดควบคุมค่าความเข้มข้นสูงสุด NO_x เท่ากับ 6.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ผลการทำนายเมื่อใช้ข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ Interpolation ทำนายค่าได้ 6.1 และ 5.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และเมื่อนำมาสร้าง

แผนภาพเส้นชั้นความเข้มข้น (contour) ของค่ามลพิษในแต่ละตำแหน่งของจุดรับดังรูปที่ 3 จะเห็นว่า ลักษณะการแพร่กระจายของมลพิษมีทิศทางคล้ายกัน แต่ระดับความเข้มข้นจะแตกต่างกันในทั้ง 3 วิธีเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม กลับพบว่าตำแหน่งที่เกิดค่าสูงสุดมีความใกล้เคียงกันมากทั้งในแง่ของทิศทางและระยะทางในชุดข้อมูลทั้ง 3 ชุด (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 เส้นชั้นความเข้มข้นของค่าความเข้มข้นเฉลี่ยรายปี

การเปรียบเทียบทางสถิติของผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษเฉลี่ยรายปีสูงสุด 10 อันดับแรกของการทำนายเมื่อใช้ข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Repetition และ Interpolation ด้วยวิธี Mann-Whitney U Test ที่ $\alpha = 0.05$ กับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันกับชุดควบคุมในทั้งสองวิธี

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลการทำนายค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุดรายชั่วโมง เฉลี่ยรายวัน และเฉลี่ยรายปีจากการใช้ข้อมูลอุตุนิมวิทยาทั้ง 3 ชุด โดยพิจารณาเฉพาะค่าสูงสุด 50 อันดับแรก สำหรับรายชั่วโมงและรายวัน และ 10 อันดับแรกสำหรับค่าเฉลี่ยรายปี พบว่า มีเพียงการทำนายความเข้มข้นมลพิษรายชั่วโมงเท่านั้นที่ค่าความเข้มข้นมลพิษสูงสุด 50 อันดับแรกจากข้อมูลทั้ง 3 ชุด (รวมชุดควบคุม) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัย (ที่ $\alpha = 0.05$) แสดงว่าการจัดการข้อมูลอุตุนิมวิทยาทั้ง 2 วิธีน่าจะทำให้ผลการทำนายความเข้มข้นมลพิษรายชั่วโมงส่วนใหญ่แตกต่างไปจากชุดควบคุม ทำให้ค่าเฉลี่ยรายวันและรายปีมีความแตกต่างจากชุดควบคุม แต่ค่าความเข้มข้นรายชั่วโมงสูงสุดที่เกิดขึ้นในแต่ละจุดรับ (พิจารณาจากเส้นชั้นความเข้มข้นในรูปที่ 1) และ 50 อันดับแรกของข้อมูลทั้งหมดยังคงใกล้เคียงกับชุดควบคุม ดังนั้น ความแตกต่างของค่าความเข้มข้นจากชุดควบคุมอย่างมีนัยจึงปรากฏเมื่อเริ่มมีการเฉลี่ยข้อมูลรายชั่วโมงให้เป็นรายวันและรายปี

สำหรับการพิจารณาดำแหน่งที่เกิดค่าความเข้มข้นสูงสุดกรณีเป็นค่ารายชั่วโมง ในแง่ของทิศทางพบว่าวิธี Repetition ให้ทิศทางที่ใกล้เคียงกับชุดควบคุมมาก ในขณะที่วิธี Interpolation จะแตกต่างออกไป แต่ในแง่ของระยะห่างจากจุดกำเนิดมลพิษถือว่ามีความใกล้เคียงกันกับชุดควบคุมทั้ง 2 วิธี อีกทั้ง เมื่อพิจารณาข้อมูลความเข้มข้นสูงสุดอันดับ 2 จากผลการทำนายเดียวกันด้วยชุดข้อมูลที่จัดการด้วยวิธี Interpolation (ไม่ได้แสดงในบทความนี้) พบว่าตำแหน่งและทิศทางของค่าสูงสุด (maximum 2nd high values) กลับไม่มีความแตกต่างไปจากค่าสูงสุดของข้อมูลความเข้มข้นสูงสุดอันดับ 1 (maximum

1st high values) ในชุดควบคุม จึงเป็นไปได้ว่าการจัดการข้อมูลด้วยวิธี Interpolation นี้ทำให้แนวทิศทางลมแต่ละชั่วโมงแตกต่างจากชุดควบคุมมากกว่าการจัดการด้วยวิธี Repetition ทำให้การทำนายตำแหน่งเกิดค่ามลพิษสูงสุดแตกต่างจากชุดควบคุม แต่ผลกระทบดังกล่าว (ในแง่ของตำแหน่ง) เริ่มลดลงเมื่อมีการเฉลี่ยค่ารายชั่วโมงให้เป็นรายวันขึ้นไป สำหรับกรณีเป็นค่าเฉลี่ยรายวัน ทิศทางจะใกล้เคียงกันแต่ระยะทางจะแตกต่างกันกับชุดควบคุมทั้ง 2 วิธี ในขณะที่กรณีเป็นค่าเฉลี่ยรายปีทั้งทิศทางและระยะทางใกล้เคียงกับชุดควบคุมทั้ง 2 วิธี แสดงว่าการจัดการข้อมูลทั้ง 2 วิธีจะไม่มีผลกระทบกับตำแหน่งการเกิดมลพิษสูงสุดเฉพาะกรณีค่าเฉลี่ยรายปี

5. สรุป

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการข้อมูลอุตุนิมวิทยาราย 3 ชั่วโมงให้เป็นรายชั่วโมงด้วยวิธี Repetition และ Interpolation ให้ผลการทำนายในแง่ของระดับความเข้มข้นของค่าสูงสุดรายชั่วโมงไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับชุดควบคุม แต่สำหรับค่าสูงสุดรายวันและค่าเฉลี่ยรายปีพบความแตกต่างกับชุดควบคุมทั้ง 2 วิธี สำหรับในแง่ของตำแหน่งการเกิดค่าสูงสุด พบว่าการจัดการข้อมูลทั้ง 2 วิธี จะทำนายตำแหน่งสูงสุดได้ใกล้เคียงกับชุดควบคุมมากที่สุดในการพิจารณาเฉลี่ยรายปี สำหรับค่าสูงสุดรายวันและรายชั่วโมงจะมีความแตกต่างจากชุดควบคุมบ้างพอสมควร

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้เลือกใช้ข้อมูลทางอุตุนิมวิทยาเพียงหนึ่งปี (พ.ศ. 2547) เท่านั้น มีความเป็นไปได้ที่ข้อสรุปผลการศึกษาอาจคล้ายหรือแตกต่างจากนี้ได้เมื่อใช้ข้อมูลอุตุนิมวิทยาปีอื่นๆ เนื่องจากลักษณะภูมิอากาศจะแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละปีและอาจส่งผลกระทบต่อทางเลือกวิธีการจัดการข้อมูลที่เหมาะสมได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยอยู่ในระหว่างทดสอบผลการทำนายกับการจัดการข้อมูลอุตุนิมวิทยาปีอื่นๆ และในงานส่วนที่จะต่อเนื่องจากการศึกษานี้จะได้ทำการทดสอบการจัดการข้อมูลกับการทำนายด้วยแบบจำลอง AERMOD อีกด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Puntumakoo, P., Analysis of Local Meteorological Data for an Industrial Source Complex Model: A Case Study of Map Ta Phut Industrial Estate, Master Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Bangkok, 2001.
- [2] Pummakarnchana, O., The applications of the Air Dispersion Model (ISCST) and Geographic Information Systems (GIS) for Determining the Areas Affected by an Emission Source Case Study: The Bangpakong Power Plant, Master Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Bangkok, 2001.
- [3] วราวุธ เสือดี, การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับแบบจำลองการกระจายมลพิษทางอากาศ ISCST, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, [ม.ป.ป.]. (อัดสำเนา)
- [4] United State Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division, User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models, volume 1, EPA-454/B-95-003a, North Carolina, USA, 1995.
- [5] United State Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division, User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models, volume 2-Description of Model Algorithms, EPA-454/B-96-003b, North Carolina, USA, 1995.
- [6] United State Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division, PCRAMMET User's Guide, EPA-454/B-96-001, North Carolina, USA, 1999.
- [7] The Meteorological Resource Center, Met Monitoring Guide, Available from www.webmet.com (July 15, 2005), 2002.