

การศึกษาเปรียบเทียบความร้อนของพื้นผิวคอนกรีตและแอสฟัลท์

The Comparing of Heat on Concrete and Asphalt

บรรจง ภูละคร,¹ ชานานู บุญญาพุทธิพงษ์,²

Banjong Poolakhon,¹ Chumnun Boonyaputthipong,²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความร้อน พื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็ง (Hardscape) แอสฟัลท์และคอนกรีต กับพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ (Softscape) คือบล็อกสนามหญ้าและพื้นหญ้าในห้องปฏิบัติการและสถานที่จริง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการเลือกใช้วัสดุ สำหรับผิวจราจร, ลานจอดรถและลานกิจกรรมต่างๆ โดยมีขั้นตอนการศึกษา 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ศึกษาข้อมูลทั่วไปของวัสดุพื้นลาดแข็ง และพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ (2) ศึกษาวิธีการจำลองพื้นผิวจริงในห้องปฏิบัติการ และสถานที่จริง (3) สรุปผลการทดลองที่ได้จากห้องปฏิบัติการและสถานที่จริง รวมถึงการประมาณราคาและระยะเวลาในการก่อสร้าง จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการระหว่างวันที่ 22-26 เมษายน 2556 พบว่าในช่วงกลางวันตั้งแต่เวลา 06.00-18.00 น. ความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งคอนกรีตเฉลี่ยประมาณ 6.9 องศาเซลเซียส และพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกสนามหญ้ามีความร้อนเฉลี่ยมากกว่าพื้นหญ้า ประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส ผลการทดลองในช่วงกลางคืนตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. พบว่าความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนเฉลี่ยน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.9 องศาเซลเซียส และพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกสนามหญ้ามีความร้อนเฉลี่ยมากกว่าพื้นหญ้า ประมาณ 1.4 องศาเซลเซียส ส่วนการทดลองในสถานที่จริงมีการทดลอง 2 ช่วงเวลาคือ เวลา 14.00-15.00 น. และช่วงเวลา เวลา 20.00-21.00 น. พบว่าผลการทดลองสอดคล้อง ตามการทดลองในห้องปฏิบัติการ ส่วนการประมาณราคาในการก่อสร้างพบว่า ราคาการก่อสร้างพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งแอสฟัลท์น้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งคอนกรีตประมาณ 3 เท่า และบล็อกสนามหญ้ามีราคาสูงกว่าพื้นหญ้าประมาณ 6.9 เท่า

คำสำคัญ: แอสฟัลท์, คอนกรีต, พื้นลาดแข็ง, พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ, ความร้อน

Abstract

This study has the objective is to compare heat between the solid surface paving material (Hardscape), such as Asphalt Concrete and surfaces covered by vegetation (Softscape) , such as the grass block and the grass in the laboratory and the actual location, to make a choice of materials database for the traffic surface, parking and activities space. This study has processes in 3 steps 1) Collect the general

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002, (085) 750-8949, Email : tomorn_aud@hotmail.co.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002, (081) 871-2385, Email : bchumn@kku.ac.th

information of Hardscape material and Softscape material 2) Experiment in the laboratory and actual location 3) Describe the experimental results from laboratory and actual location, Including cost estimation and construction time. The results of laboratory experiments during 22-26 April 2013, found that during the day time. 6:00 to 18:00 am the heat of the solid material surface-Asphalt is more than Concrete surface at a temperature of approximately 6.9 °C, while the softscape covered as vegetation block heat is more than the grass cover ground about 1.2 °C. The experiments during the nighttime from 18:00 to 6:00 pm, shown that heat of the solid material surface-Asphalt is less than Concrete surface about 1.9 °C and vegetation block heat is more than the grass cover ground about 1.4 °C and the experiments in the actual location by doing 2 period as; 14.00 to 15.00 am and 20:00 to 21:00 am, found the consistent results by experiments in the laboratory. The estimated construction cost shown that the construction of Asphalt is less than Concrete surface at least 3 times and grass blog is higher than the turf grass about 6.9 times.

Keywords : Asphalt, Concrete, Hardscape, Softscape, heat

บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ชุมชนเมืองต่างๆ เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และรวมกิจกรรมทางสังคมไว้ ความต้องการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยขาดการวางแผนการรองรับที่ดี สิ่งเหล่านี้ได้เปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของเมืองเป็นอย่างมาก และส่งผลเสียต่อชุมชน เช่น มลภาวะจากยานพาหนะ การสร้างอาคารและถนน¹ ซึ่งทำให้พื้นที่โล่งและพื้นที่สีเขียวของเมืองลดลงอย่างรวดเร็ว² ดัง Figure 1 โดยพื้นผิวของสิ่งก่อสร้างเหล่านี้ จะดูดซับความร้อนจากรังสีของดวงอาทิตย์ จำนวนมากในตอนกลางวัน และคายความร้อนสู่บรรยากาศในช่วงเวลากลางคืน ผลที่ตามมาคืออุณหภูมิ ในเขตชุมชนสูงขึ้นโดยเฉพาะบริเวณศูนย์กลางชุมชนเมือง ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า เกาะความร้อนของเมือง³ (Urban Heat Island) ดัง Figure 2 จากการศึกษาข้อมูลพบว่า การพิจารณาขนาดของถนน ต้องคำนึงเกี่ยวกับความร้อน ที่ซ่อนอยู่ภายในช่องว่างที่ผู้คนกำลังรอและกำลังเดินอยู่จากการที่ เจ้าหน้าที่ได้บันทึกข้อมูลใน 1 เดือน ช่วงฤดูร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ถนนเป็นตัวนำที่เปล่งค่าความร้อนให้อุณหภูมิสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส⁴ ซึ่งพื้นถนนที่เป็นแอสฟัลท์ และคอนกรีต

เป็นโครงสร้างทางกายภาพของเมืองที่มีความสำคัญ เป็นขบวนการหนึ่งในการออกแบบและพัฒนาชุมชนเมืองที่ใช้ในการกำหนดทิศทางการขยายตัวของเมือง

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าความร้อนที่เกิดจากพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็ง (Hardscape) แอสฟัลท์และคอนกรีต รวมถึงพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ (Softscape) คือบล็อกลานหญ้าและพื้นหญ้าในห้องปฏิบัติการ และในสถานที่จริง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิเคราะห์ความร้อนวัสดุที่เกิดขึ้น ว่ามีผลต่อบริบทและสิ่งแวดล้อมโดยรอบในระดับพื้นที่และระดับเมืองอย่างไร และเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเลือกใช้วัสดุในการทำผิวจราจร, ลานจอดรถและลานกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ต่อไปได้

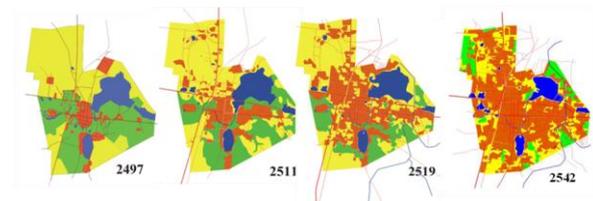


Figure 1 The expansion of urban areas of Khonkaen 1954 -1999
(H. Rawee, 1999)

The expansion of urban areas

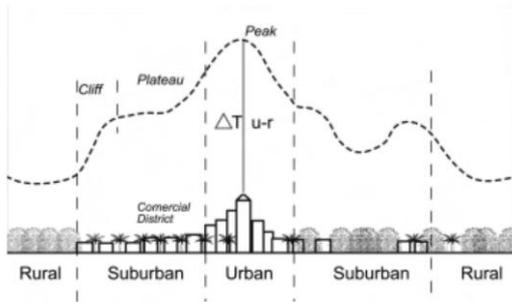


Figure 2 Cross section of the heat island phenomenon
(Helmut E, Landberg, 1981)

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความร้อนของพื้นผิววัสดุในห้องปฏิบัติการและสถานที่จริง
- 2) เพื่อวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความร้อนของพื้นผิววัสดุ
- 3) เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการเลือกใช้วัสดุสำหรับผิวจราจร, ลานจอดรถและลานกิจกรรมต่างๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาความร้อนพื้นผิวโดยมุ่งเน้นการเปรียบเทียบความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็ง (Hardscape) และพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ (Softscape) ในห้องปฏิบัติการ และสถานที่จริง

2. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการทำวิจัย ได้ดำเนินการเดือนเมษายน พ.ศ.2556 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2556

กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลเอกสารวิชาการ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้น โดยมีเนื้อหาสังเขป ดังนี้

1. ทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับความร้อน โดยศึกษาถึงการถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer) ซึ่งประกอบไปด้วย การนำความร้อน (Conduction), การพาความร้อน (Convection) และ

การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)

2. การศึกษาคุณสมบัติของแอสฟัลท์และคอนกรีต โดยศึกษาถึงที่มาและส่วนประกอบของวัสดุ โครงสร้างพื้นผิวถนน
3. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเกาะความร้อนของเมือง (Urban Heart Island) โดยศึกษาถึง กระบวนการที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และสาเหตุการเกิดเกาะความร้อนเมือง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการศึกษา

วิธีการศึกษา

1. การทำกล่องทดลอง จำนวน 4 กล่อง ขนาด 1X1 เมตร สูง 40 เซนติเมตร ดัง Figure 3,4 ระยะห่างระหว่างกล่อง 1 เมตร
2. การจำลองวัสดุ 4 ชนิดบนกล่องทดลอง ดัง Figure 5,6
 - 2.1) แอสฟัลท์หนา 5 เซนติเมตร
 - 2.2) คอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร
 - 2.3) บล็อกสนามหญ้า
 - 2.4) พื้นหญ้า
3. การทดลองโดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรด (Thermo gun) ดัง Figure 7 วัดอุณหภูมิ ทุก 1 ชั่วโมง ระยะเวลาทำการทดลอง 5 วัน
4. สรุปผลการทดลอง เปรียบเทียบความร้อนพื้นผิววัสดุในแต่ละชนิด
5. การทดลองความร้อนของพื้นผิววัสดุในสถานที่จริง 2 พื้นที่ ช่วงเวลาคือ 14.00-15.00 น. และเวลา 20.00-21.00 น. ระยะเวลาทำการทดลองพื้นที่ละ 2 วัน
6. สรุปผลการทดลองความร้อนพื้นผิววัสดุแต่ละชนิดในสถานที่จริง
7. เปรียบเทียบและสรุปผลการทดลองความร้อนของพื้นผิววัสดุในห้องปฏิบัติการและสถานที่จริง งบประมาณ และระยะเวลาในการก่อสร้างรวมถึงเสนอแนะแนวทางการเลือกใช้วัสดุ

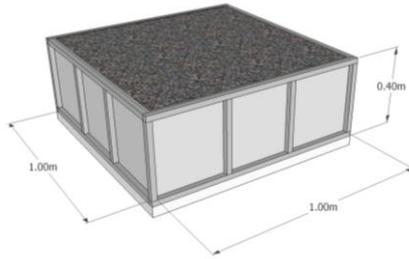


Figure 3 the experimental box in the laboratory

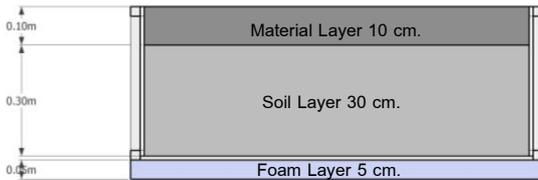


Figure 4 Cross section of the experimental box in the laboratory



Figure 5 The experimental box of asphalt, Concrete, Grass blog and Grass



Figure 6 the set of the experimental boxes in the laboratory



Figure 7 Infrared Thermometer (Thermo gun)

ผลการศึกษา (Results)

1. ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

พบว่าในช่วงกลางวันตั้งแต่เวลา 06.00-18.00 น. ความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตเฉลี่ยประมาณ 6.9 องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิแตกต่างกันสูงสุดประมาณ 18.5 องศาเซลเซียสในวันที่ 22 เมษายน เวลา 13.00 น. ดัง Figure 8 พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกลานหญ้ามีความร้อนมากกว่าพื้นหญ้าเฉลี่ยประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส ผลการทดลองในช่วงกลางคืนตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. ความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.9 องศาเซลเซียส และพื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกลานหญ้ามีความร้อนมากกว่าพื้นหญ้า ประมาณ 1.4 องศาเซลเซียส

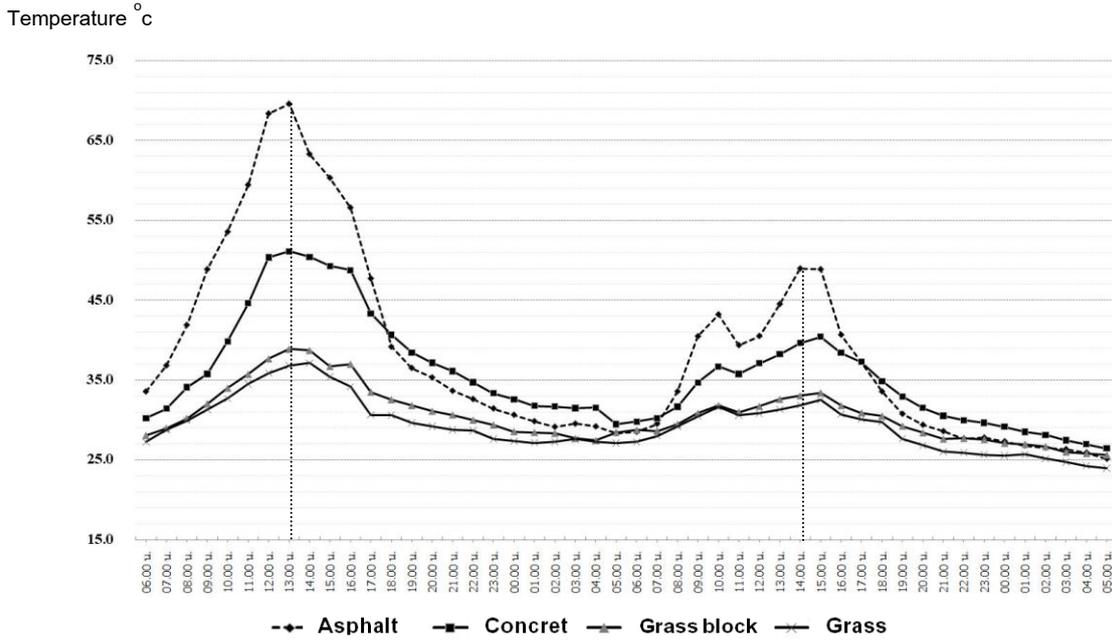


Figure 8 comparison of the average surface temperature of the experiment box on April 22nd, 2013 : clear sunny weather is very hot and cloudy at 15:30 to 16:00 AM on April 23rd, 2013 : rain weather clouds covered the sky is very

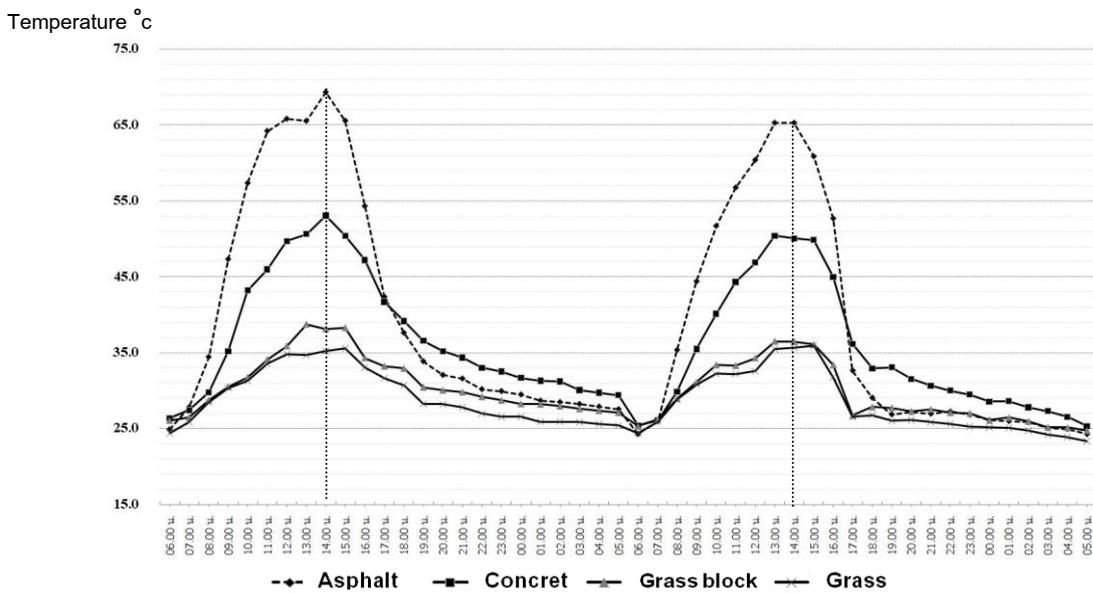


Figure 9 the comparison of the surface average temperature of 4 boxes of tested materials April 24th, 2013, clear sunny, hot weather April 25th, 2013, clear sunny, hot weather on 15:00-16:00 PM. : Cloudy skies rain weather

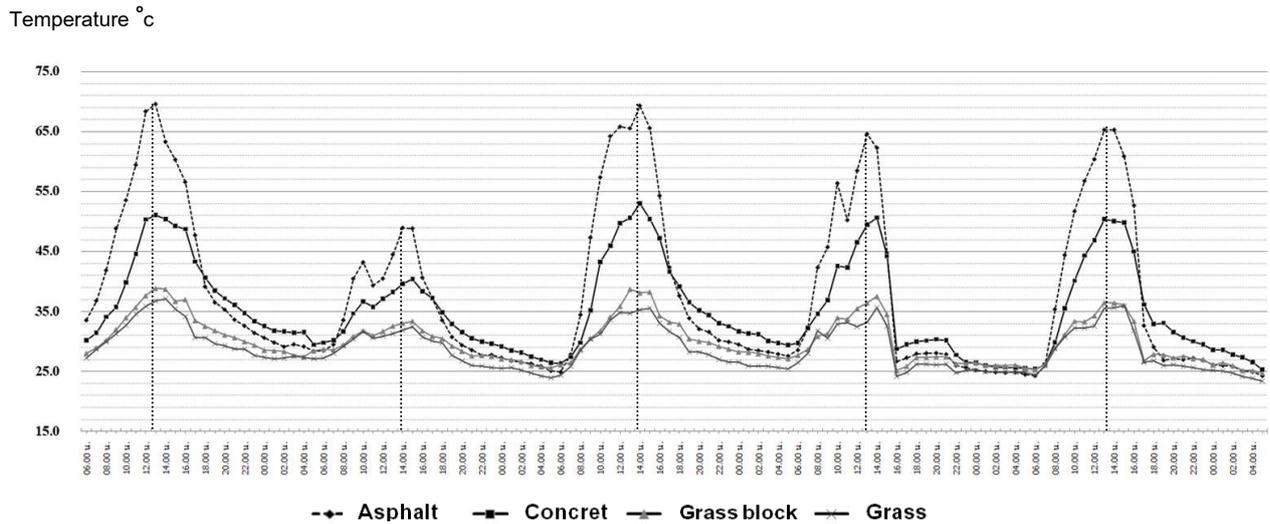


Figure 10 the comparison of the surface average temperature of 4 boxes of tested materials during April 22nd to 26th 2013

การเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิพื้นผิววัสดุเฉลี่ยของกล่องทดลองทั้ง 4 กล่อง ในห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 22-26 เมษายน 2556 พบว่า อุณหภูมิแตกต่างกันสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 13.00-14.00 น. ดัง Figure 10

2. การทดลองในสถานที่จริง

การทดลองในสถานที่จริงมีการทดลอง 2 สถานที่ คือ

1. ลานจอดรถบริเวณประตูบึงศรีฐาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดัง Figure 12, 13, 14
2. พื้นที่ประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดัง Figure 17,18

เวลาการทดลอง 2 ช่วงเวลาคือ 14.00-15.00 น. และ 20.00-21.00 น. การทดลองใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จากสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่าในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. และ 20.00-21.00 น. เป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิมียุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุดในรอบวัน⁵

1. ลานจอดรถบริเวณประตูบึงศรีฐาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

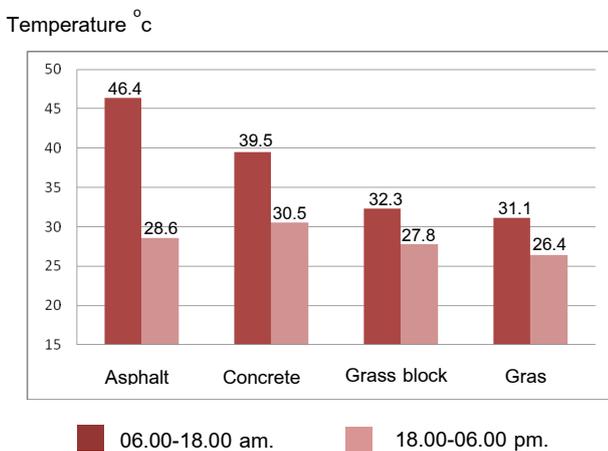


Figure 11 the comparison of the surface temperature of the material during daylight hours at 6:00 to 18:00 pm and night hours at 18:00 to 6:00 pm on April 22nd to 26th 2013

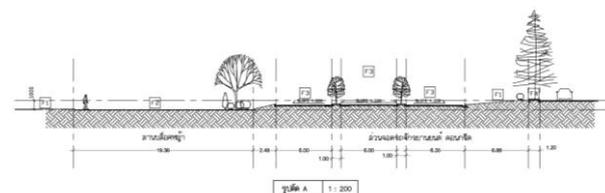


Figure 12 The cross section of Sri-Than lake parking lots area

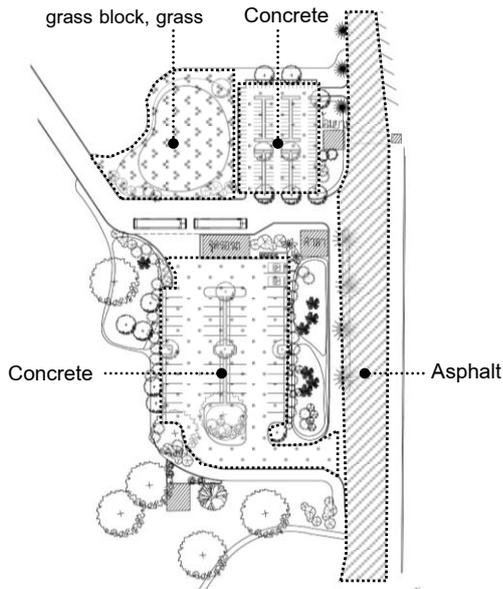


Figure 13 The lay out of the tested materials at Sri-Than lake parking lots



Figure 14 The tested materials at Sri-Than lake parking lots

Table 1 The weather on May 4th, 2013 at 14:00 to 15:00 PM : Cloudy skies rain weather, with 28.1 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	32.8	32.4	32.6	33.7	32.6	32.6	32.3	32.5	32.3	32.2	32.6 °c
Concrete	28.5	29.1	29.3	29.5	29.6	29.7	30.5	30	29.8	29.5	29.5 °c
Grass block	28.9	28.8	28.8	28.9	28.6	28.9	29.1	28.6	28.5	29.4	28.8 °c
Grass	28.1	28.1	28.2	28.2	28.2	27.9	27.8	27.8	28.3	28.4	28.1 °c

Table 2 The weather on May 4th, 2013 at 20:00 to 21:00 PM : Cloudy skies rain weather, with 28.5 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	30.4	30.2	30.4	30.7	30.5	30.5	32.1	30.3	30.3	30.3	30.6 °c
Concrete	31.2	31.2	31.1	31.3	31.3	31.3	31.1	31.4	31.1	31.1	31.3 °c
Grass block	27.7	27.5	27.4	27.7	27.7	27.5	27.6	27.4	27.4	27.5	27.5 °c
Grass	26.3	26.2	26	26.3	25.8	25.9	25.7	25.7	26.1	26.3	26 °c

Table 3 The weather on May 5th, 2013 at 14:00 to 15:00 PM : Cloudy skies rain weather, with 36 °c

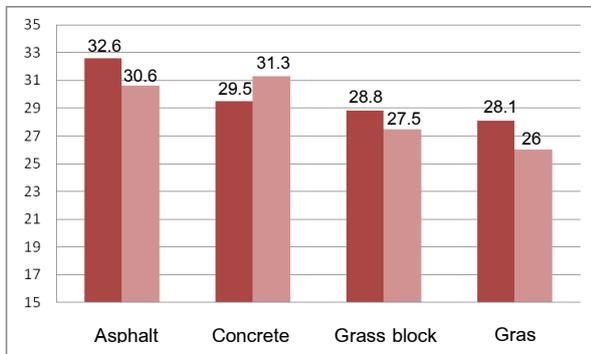
Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	44.5	44	44.4	43.9	44.1	44.8	44.4	44.8	44.8	45.5	45.5 °c
Concrete	38.8	38.6	39	39.8	39.5	41	41.1	41	40.9	41.1	40.1 °c
Grass block	33.8	34	33.8	33.8	33.9	33.9	33.9	34.1	33.7	34	33.9 °c
Grass	33.5	33.3	33.4	33.1	33.5	32.7	32.7	33.3	33.2	33	33.1 °c

Table 4 The weather on May 5th, 2013 at 20:00 to 21:00 PM : Cloudy skies rain weather, with 28 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	31.7	32.2	31.7	31.6	32.1	31.6	32	31.9	32.1	32	31.9 °c
Concrete	33.7	33.8	33.8	33.7	33.7	33.7	33.7	33.6	33.5	33.9	33.7 °c
Grass block	27.4	27.4	27.2	27.3	27.3	27.4	27.3	27.2	27.2	27.5	27.3 °c
Grass	24.4	24.6	24.5	24.6	24.7	24.7	24.7	24.6	24.6	24.8	24.6 °c

การทดลองในสถานที่จริงมีการวัดอุณหภูมิพื้นผิวจำนวน 4 ครั้งใน 1 จุดเพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยควบคุมตัวแปรต่างๆ เช่น ระยะเวลาในการทดลอง ชนิดของวัสดุ, ตำแหน่งหรือระยะห่างของวัสดุแต่ละจุด เป็นต้น ดัง Figure 13, 14

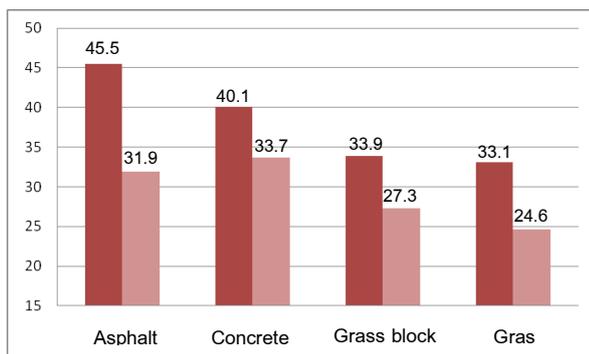
Temperature °c



■ 14.00-15.00 am. ■ 20.00-21.00 am.

Figure 15 Comparison of surface temperature during the daylight hours and night, May 4th, 2013 : Cloudy skies rain weather

Temperature °c



■ 14.00-15.00 am. ■ 20.00-21.00 am.

Figure 16 Comparison of surface temperature during the daylight hours and night, May 5th, 2013 : Cloudy skies rain weather**Table 5** Comparison of temperature differences on May 4th to 5th, 2013

Materials	14.00-15.00 am.	20.00-21.00 am.
Asphalt	39.1	31.3
Concrete	34.8	32.5
Difference Temperature °c	4.3	1.2
Grass block	31.4	27.4
Grass	30.6	25.3
Difference Temperature °c	0.8	2.1

ผลการทดลองในวันที่ 4-5 พฤษภาคม 2556 พบว่าในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. อุณหภูมิพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งคอนกรีตประมาณ 4.3 องศาเซลเซียส พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ คือบล็อกลานหญ้ามีความร้อนมากกว่าหญ้า ประมาณ 0.8 องศาเซลเซียส

ช่วงเวลา 20.00-21.00 น. พบว่าอุณหภูมิพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งแอสฟัลท์มีความร้อนน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นลาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ คือบล็อกลานหญ้ามีความร้อนมากกว่าหญ้า ประมาณ 2.1 องศาเซลเซียส ดัง Table 5

2. พื้นที่ประตูทางเข้ามหาวิทยาลัย

มหาสารคาม



Figure 17 The lay out of the tested materials at Mahasarakham university gate



Figure 18 The expermental and the tested materials at Mahasarakham university gate

Table 6 The weather on May, 18th, 2013 at 14:00 to 15:00 PM : clear hot weather with 37.8 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	52.4	52.2	52.8	52.4	52	52.3	52.3	52.4	52.4	53.5	52.5 °c
Concrete	45.6	45.7	45.8	45.9	45.6	45.7	45.9	45.8	45.8	45.6	45.7 °c
Grass	35.2	35.1	35.2	35.1	35.5	35.4	35.1	35.6	35.1	35.9	35.3 °c

Table 7 The weather on May, 18th, 2013 at 20:00 to 21:00 PM : clear hot weather with 31.1 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	35.8	35.4	35.7	35.6	35.6	35.4	35.6	35.6	35.5	35.3	35.5 °c
Concrete	37.1	37	37.1	36.8	37.1	37	37.3	37.1	37.1	36.9	37 °c
Grass	28.4	28.1	28.5	28.4	28.5	28.6	28.5	28.3	28.7	28.5	28.4 °c

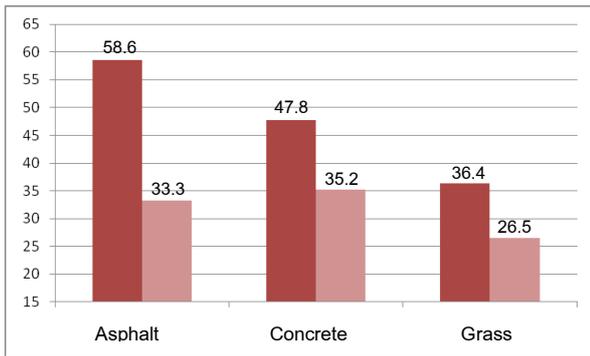
Table 8 The weather on May, 19th, 2013 at 14:00 to 15:00 AM : clear hot weather with 38.2 °c

Materials	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Average
Asphalt	58.5	58.5	58.5	58.4	58.6	59.3	58.6	58.8	58.6	58.7	58.6 °c
Concrete	47.2	47.4	47.5	47.1	48.3	47.7	48	48.5	48.2	47.9	47.8 °c
Grass	36.1	36.7	36.1	36.4	36.2	37.2	36.2	36.6	36.6	36.5	36.4 °c

Table 9 The weather on May, 19th, 2013 at 20:00 to 21:00 PM : clear hot weather with 30.6 °c

Materials	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	Average
Asphalt	33	33.3	33.4	33.4	33.2	33.3	33.4	33.2	33.3	33.4	33.3 °c
Concrete	35.1	35.1	35.3	35.1	35	35.4	35.6	35.2	35.2	35.3	35.2 °c
Grass	26.4	26.3	26.7	26.4	26.5	26.6	26.9	26.5	26.7	26.5	26.5 °c

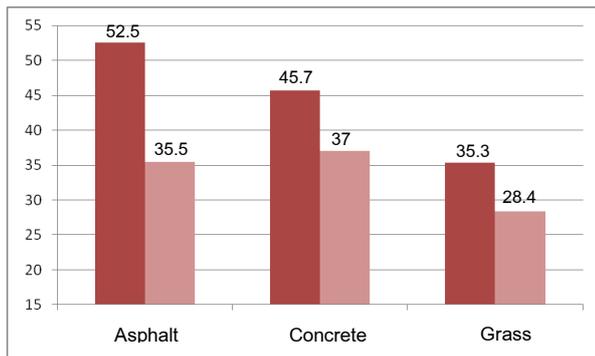
Temperature °c



■ 14.00-15.00 am. ■ 20.00-21.00 am.

Figure 19 Comparison of surface temperature during the daylight hours and night, on May, 18th, 2013 : clear hot weather

Temperature °c



■ 14.00-15.00 am. ■ 20.00-21.00 am.

Figure 20 Comparison of surface temperature during the daylight hours and night, on May, 19th, 2013 : clear hot weather

Table 10 Comparison of temperature differences on May 18th to 19th, 2013

Materials	14.00-15.00 am.	20.00-21.00 am.
Asphalt	55.6	34.4
Concrete	46.8	36.1
Difference Temperature °c	8.8	1.7

ผลการทดลองในวันที่ 18-19 พฤษภาคม

2556 พบว่าในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. อุณหภูมิพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ที่มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 8.8 องศาเซลเซียส

ช่วงเวลา 20.00-21.00 น. พบว่าอุณหภูมิพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ที่มีความร้อนน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.7 องศาเซลเซียส ดัง Table 10

3. สรุปผลการทดลองในสถานที่จริงทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ช่วง เวลา 14.00-15.00 น. ความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ที่มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 6.6 องศาเซลเซียส พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกลูกสนนามหญ้ามี่มีความร้อนมากกว่าพื้นหญ้า 0.8 ประมาณ องศาเซลเซียส

ผลการทดลองช่วงเวลา 20.00-21.00 น. ความร้อนของพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ที่มีความร้อนน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.5 องศาเซลเซียส พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณคือบล็อกลูกสนนามหญ้ามี่มีความร้อนมากกว่าพื้นหญ้าประมาณ 2.1 องศาเซลเซียส ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ความหนาวัสดุระยะเวลาในการก่อสร้าง กิจกรรมโดยรอบ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ อาจทำให้ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อนได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุป

1.1) พื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ในห้องปฏิบัติการ ช่วงกลางวันตั้งแต่เวลา 06.00-18.00 น. มีความร้อนมากกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 6.9 องศาเซลเซียส พื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งแอสฟัลท์ ในช่วงกลางคืน ตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. มีความร้อนน้อยกว่าพื้นผิววัสดุพื้นดาดแข็งคอนกรีตประมาณ 1.9 องศาเซลเซียส

1.2) พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณในห้องปฏิบัติการ คือบล็อกลูกสนนามหญ้าในช่วงกลางวัน

ตั้งแต่เวลา 06.00 -18.00 น. มีความร้อนมากกว่าพื้น
หญ้าประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส และเวลา 18.00-
06.00 น. มีความร้อนมากกว่าพื้นหญ้าประมาณ 1.4
องศาเซลเซียส

1.3) ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ
สอดคล้อง ตามการทดลองในสถานที่จริง

2. ข้อเสนอแนะ

2.1) ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม ในการใช้วัสดุ
พื้นผิวแอสฟัลท์ และคอนกรีต ในพื้นที่เมือง

2.2) ควรทำการศึกษาวิเคราะห์ระยะเวลา ใน
การก่อสร้างเพิ่มเติม

2.3) ราคาการก่อสร้างพื้นผิวแอสฟัลท์น้อย
กว่าพื้นผิวคอนกรีตประมาณ 3 เท่า และบล็อกสนาม
หญ้ามีราคาสูงกว่าพื้นหญ้าประมาณ 6.9 เท่า ดัง Table
11

การประมาณราคาและระยะเวลาในการก่อสร้าง

Table 11 The estimation of surface materials

No.	Type / Materials	Price / m ²	Note
1	Asphaltic Concrete		Not included Factor F
	- Thickness 3 cm.	132.31	
	- Thickness 4 cm.	152.99	
	- Thickness 5 cm.	173.66	
2	Concrete		
	- Thickness 15 cm.	390.80	
	- Thickness 20 cm.	436.16	
	- Thickness 25 cm.	548.49	
3	Grass block	585	
4	Grass	85	

ที่มา : สำนักมาตรฐานงบประมาณ⁶ กุฎกาพันธ์ 2555

ปัจจัยที่ทำให้ราคาผิวจราจรแตกต่างกันไปคือ

- ปริมาณงานก่อสร้าง
- สภาพภูมิประเทศ
- แหล่งวัสดุก่อสร้าง (ระยะทางขนส่ง)
- ค่าขนส่งประมาณ 10 กิโลเมตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ที่อนุเคราะห์สถานที่ และอุปกรณ์ทดลอง

เอกสารอ้างอิง

1. ธนกฤต เทียนมณี. ปรากฏการณ์เกาะความร้อนกับ
สภาพทางกายภาพของเมือง วิทยานิพนธ์
สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, 2545.
2. รวี หาญเผชิญ. การศึกษาศักยภาพที่โล่งสาธารณะ
ประโยชน์ ในเขตเทศบาลวิทยานิพนธ์,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
3. Helmut E,L. The Urban Climate. New York :
Academic Press, 1981.
4. Marsh, W.M. landscape planning environment
applications. 2nd ed. New York : John Willey &
son,inc;1991.
5. วิภา รุ่งติลกโรจน์. ลักษณะอุณหภูมิและความกด
อากาศ ณ สถานีอากาศดอนเมือง. ฝ้ายวิจัย
อุตุนิยมวิทยา, 2535.
6. สำนักมาตรฐานงบประมาณ. ราคามาตรฐาน
สิ่งก่อสร้าง, 2555; หน้า 43-44.