

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกวรรณ อุสันโน. รูปแบบของอุปกรณ์บังแดดที่เหมาะสมกับห้องเรียน : การให้แสงสว่างธรรมชาติและการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- คมกฤษ ชูเกียรติมัน. การให้แสงธรรมชาติเสริมเพื่อลดการใช้พลังงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ชำนาญ ห่อเกียรติ. เทคนิคการส่องสว่าง. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช. การออกแบบระบบแสงสว่าง. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2533.
- ทิพย์ ดิษฐอุตม. การออกแบบระบบแสงสว่าง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2528.
- ไพบุลย์ รักษาสุทธิพันธ์. การศึกษามลพิษของชั้นความร้อนที่มีความสูงโดยใช้หุ่นจำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุนทร บุญญาธิการ. รศ. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- วิญญู วานิชศิริโรจน์. "แสงไฟยามราตรี" วารสารวารสารสถาปัตยกรรม. 9 (2537) : 9.

ภาษาอังกฤษ

- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineerings. ASHRAE Handbook of Fundamental. I-P Edition. Atlanta Georgia, 1989.
- Ander, G.,D. Daylighting Performance and Design. New York : Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Atif, M. R. Daylighting and Cooling of Atrium Building in Warm Climates : Impact of The Top-fenestration and Wall Mass Area. Doctoral dissertation, Texas A&M University, 1992.
- Atif, M. R., Boyer, L. L. and Degelman, L.-O. "Development of Atrium Daylighting Prediction : From an Algorithm to A Design Tool" Journal of The Illuminating Engineering Society. 24 (1995) : 3-8.
- Bryn, I. H. An Energy Information System for Atrium Design. Doctoral dissertation, Norwegian Institute of Technology, 1992.
- Hopkinson, R.,G. and Kay, J.D. The Lighting of Buildings. Second Edition. London : Faber and Faber, 1972.
- Hopkinson, R.,G. Daylighting. London : Heinemann, 1996.
- Illumination Engineering Society of North America. IES Lighting Handbook 1981 Reference Volume. New York, 1981.
- Jacobson, T. Energy Saving and Thermal Climate in Passive Solar Heated Buildings. Division of HVAC, 1989.

- Joshi, M. The Study of Lumen Method for Daylighting from Overhead Aperture. Master's Thesis, Field of Energy Technology, Asian Institute of Technology, 1997.
- Kreider, J., F. and Rabl, A. Heating and Cooling of Buildings. Singapore : McGraw-Hill Book, 1993.
- Lechner, N. Heating, Cooling, Lighting : Design Methods for Architects. New York : John Wiley & Sons, 1991.
- Liu, A. An Investigation of Atrium Luminous Environment Integrating Effects of Surface Reflective Properties and Shape Variations. Doctoral dissertation, Faculty of Architecture, . University of Michigan, 1993.
- Manders, J., J. A. Contemporary Lighting : Selected Projects from The Second Phillips International Lighting Contest. Eindhoven : Centrex Publishing, 1961.
- Michel, L. Light : The Shape of Space. New York : Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Moore, F. Concept and Practice of Architectural Daylighting. New York : Van Nostrand Reinhold, 1984.
- Olgay, V., W. Concepts in Architectural Lighting. Second Edition. Hawaii : McGraw-Hill Book, 1997
- Phillips, D. Lighting in Architectural Design. New York : McGraw-Hill Book, 1964.
- Robbins, C. L. Daylighting Design and Analysis. New York : Van Nostrand Reinhold, 1986.
- Rush, R. D. The Building System Integration Handbook. Boston : Butterworth-Heinmann, 1986.
- Sassi, M. Temperature Profile and Load Distribution in Stratifile System Air Conditioning as A Function of Load Characteristics. 1981.
- Saxon, R. Atrium Building Development and Design. Second Edition. London : Bas Printera, 1986.
- Song, K. D. Illuminance Levels and Luminance Distributions In Sunlit Atria with Different Canopy Systems and Well Configurations. Doctoral dissertation, Texas A&M University, 1993.
- Stein, B. and Reynolds J. S. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. eighth Edition. New York : John Wiley and Sons, 1992.
- The Chartered Institution of Building Services Engineers London. Applications Manual Window Design 1987. Norwich : Page Bros, 1987.
- Zumtobell Staff. The fascination of directed light. Light Focus 15 (April 1999): 4-5.
- Zumtobell Staff. Turning night into day. Light Focus 15 (April 1999): 6-9.

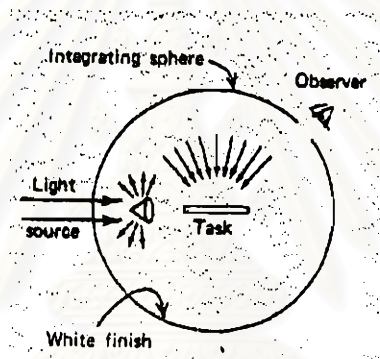


ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก การกำหนดขนาดช่องแสงด้านบน (ตัวแปรคงที่)

- รูปทรงที่เป็นตัวแทน Atrium คือ Atrium รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สัดส่วนของ SAR เป็น 1:2 ซึ่งเป็นค่ากลางระหว่าง สัดส่วน 1:1 1:2 และ 1:3
- Atrium เป็นพื้นที่ที่ทำหน้าที่ต่างๆได้แก่ เป็นทางสัญจร โถงทางเข้า และพื้นที่เอนกประสงค์ ซึ่งค่าการส่องสว่างเฉลี่ยตามมาตรฐาน IES (ดูตารางที่ 2.4) ได้แก่ 75 150 และ 300 Lux ตามลำดับ จึงเลือกใช้ค่าที่ต้องการความส่องสว่างมากที่สุดเป็นเกณฑ์
- INTERNAL REFLECTED COMPONENT OF DAYLIGHT FACTOR
อ้างอิงจากหลักการพื้นฐานของ INTEGRATING SPHERE (Hopkinson et al., 1966: 74-76)



(Stein และ Reynolds, 1992 : 952)

Dresler's Formular

$$(F \cdot R) / [\text{Total Area of Internal Surfaces} \cdot (1 - R)]$$

$$F = \text{Total Lumen Entering The Sphere}$$

$$R = \text{Average Reflectance of The Surfaces}$$

$$= \frac{\sum r_a}{\sum a}$$

โดย

Total Area of Internal Surfaces คือ ผลรวมของพื้นที่ผนัง (รวมหน้าต่าง) เพดาน และพื้น

R คือ ค่าเฉลี่ยของค่าการสะท้อนของผนัง เพดาน และพื้น

Internal Surface ; Fully Diffused Reflectance

- พื้นที่ผิวภายใน

พื้นที่เพดาน $10 \cdot 10 = 100$ ตร.ม.

พื้นที่พื้น	$10 \times 10 = 100$	ตร.ม.
พื้นที่ผนัง	$10 \times 20 = 200$	ตร.ม./ด้าน
	$200 \times 4 = 800$	ตร.ม.
รวม	1,000	ตร.ม.
1 ตร.ม.	= 10.76	ตร.ฟุต (3.281×3.281)
1,000 ตร.ม.	= 10,760	ตร.ฟุต

- ค่าความสว่างที่ต้องการ

$$30 \text{ fc} = 30 \times 10,760 = 322,800 \text{ Lumen}$$

- พื้นที่ส่องแสง

$$\begin{aligned} \text{กระจกธรรมดาแสงส่องผ่านได้ } & 1,500 \text{ Lumen} \\ & = 322,800 / 1,500 \\ & = 215.2 \text{ ตร.ฟุต} \\ & = 20 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

- 1 หน่วยสัดส่วนแทนด้วยระยะ 10 เมตร

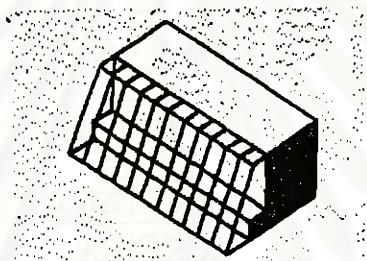
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข รูปแบบและลักษณะของ Atrium

จากขนาดและที่ตั้งของพื้นที่ จนถึงประเภทและแนวความคิดของอาคารที่แตกต่างกัน ทำให้เกิด Atrium รูปทรงต่างๆ แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้ (Saxon, 1986)

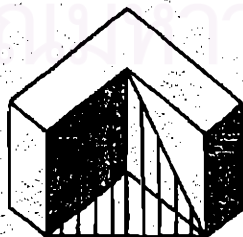
1. Simple Type

- Single-sided Atrium (Conservative Atrium) มี Court กระจัดอยู่ด้านหนึ่งของอาคาร โดยไม่มีส่วนประกอบของอาคารอื่นๆอยู่รอบ Court กระจัดนี้ มีการเล่นระดับของระเบียงตามความเอียงของโครงกระดูกที่เป็นหลังคาคลุมให้มุมมองที่กว้าง ประเทศในเมืองหนาวใช้ Atrium ลักษณะนี้ในการรับแสงและเก็บกักอุณหภูมิจากแสงแดดด้านทิศใต้สู่พื้นที่อื่นๆ



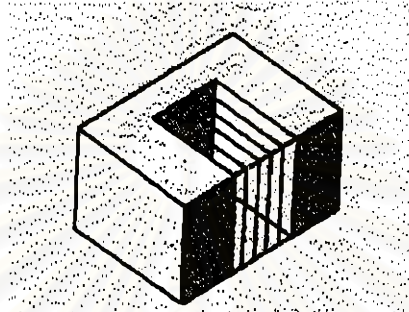
Single-sided Atrium

- Two-sided Atrium (Two Open Side) มีส่วนที่เปิดและส่วนที่ปิดด้านข้างอย่างละครึ่ง เปิดช่องแสงด้านบนสู่ Court ตรงกลาง อาจมีลักษณะเป็นรูปตัว L โดยรอบ Atrium จากลักษณะที่มีตัวอาคารโอบล้อม Atrium เพียงครึ่งเดียว ทำให้ได้รับแสงทั้งด้านข้างและด้านบน ในขณะที่ระเบียงของส่วนตัวอาคารทั้งหมดเชื่อมต่อกับ Atrium



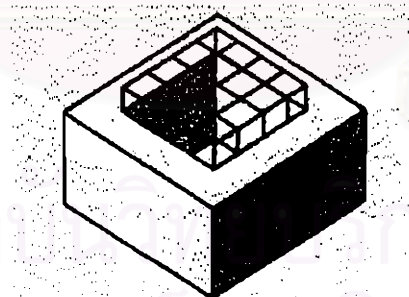
Two-sided Atrium

- **Three-sided Atrium (One Open Side)** มีลักษณะปิดล้อมเกือบรอบตัว Atrium มีพื้นที่เพียงด้านเดียวที่เปิดรับวิวจากภายนอก ในบางกรณีด้านเปิดนี้จะใช้เป็นทางเข้าหลักด้วย Atrium ลักษณะนี้ให้ร่มเงา จึงไม่ร้อนมากเกินไปเมื่อหันด้านเปิดรับแดดในทิศได้เพื่อสร้างความอบอุ่นให้อาคาร



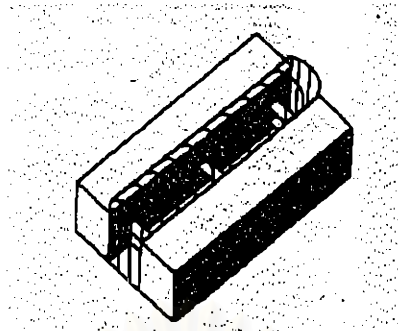
Three-sided Atrium

- **Four-sided Atrium (No Open Side)** เป็น Atrium ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากเป็นแบบที่ประหยัดที่สุด โดยเปิดช่องรับแสงเงาทางด้านบน



Four-sided Atrium

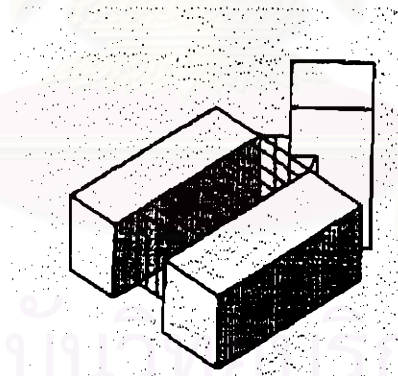
- **Linear Atrium (Open Ends)** เป็นลักษณะที่ดีที่สุดที่ใช้ในการควบคุมถนนไปตลอดทาง เป็นแบบที่ใช้ในการเชื่อมกลุ่มอาคารประเภท Shopping Mall และอาจใช้ปลายเปิดด้านใดด้านหนึ่งเป็นทางเข้าออก



Linear Atrium

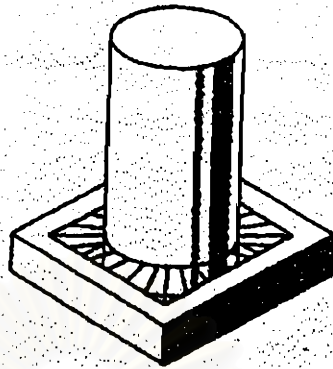
2. Complex Type

- **Bridging Atrium** ใช้เรียก Atrium ที่มีการแยกองค์ประกอบของอาคารออกจากกัน ใช้กับลักษณะอาคารที่มีความซับซ้อน ให้เป็นศูนย์กลางแยกแต่ละส่วนของอาคารที่มีการใช้สอยที่แตกต่างกันออกจากกัน โดยแต่ละส่วนสามารถ Take View ใน Atrium อาจมีการแยก Circulation Core ออกไปส่วนหนึ่งแล้วมีสะพานเชื่อมมาสู่ส่วนอื่นๆ



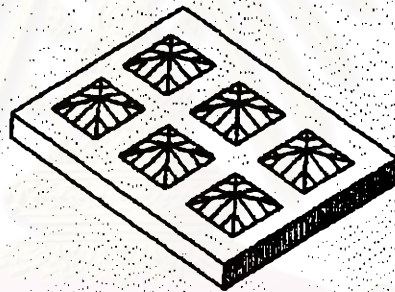
Bridging Atrium

- **Podium Atrium** ใช้ในบริเวณที่มีความหนาแน่นของผู้ใช้อาคารจำนวนมาก มีอัตราส่วนพื้นที่ต่อ Court 15:1 ถึง 20:1 Atrium ลักษณะนี้จะอยู่รอบๆฐานของ Tower และมีพื้นที่ใช้สอยอื่นๆล้อมรอบ Atrium อีกชั้นหนึ่ง บางครั้งอาจเกิดจากการมีอาคารขนาดเล็กล้อมรอบอาคารสูงแล้วสร้าง Atrium คลุมเป็นส่วนต่อเชื่อม



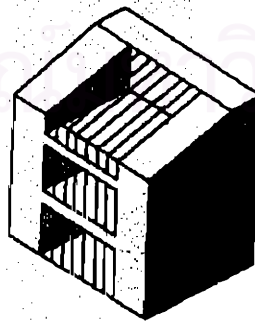
Podium Atrium

- **Multiple Lateral Atrium** คือ การมี Atrium สองตำแหน่งขึ้นไปในอาคารเดียว ไม่มีการเปิดผนังสู่ภายนอก มักใช้กับอาคารที่มีความลึกและมีการเจาะพื้นที่ใช้สอยเป็นช่องลงไป



Multiple Lateral Atrium

- **Multiple Vertical Atrium (Stacked Atrium Building)** ไม่เป็นที่นิยมใช้ แต่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สำคัญรอง Podium Atrium มีการความสูงและความหนา เปิดรับแสงด้านข้างหลายๆจุดตามแนว Tower



Multiple Vertical Atrium

- Climatic Types เป็น Atrium ที่มีการประยุกต์ให้อยู่ในภาวะน่าสบาย โดยการทำให้อุ่นหรือเย็นลง ทั้งการใช้วิธีทางธรรมชาติและอุปกรณ์จักรกลต่างๆ อาจมีการใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์เพื่อสร้างความอบอุ่นให้กับอาคาร หรือปิดกั้นแสงแดดโดยตรง ใช้ฉนวนกันความร้อน ร่วมกับการระบายอากาศ หรือการปรับอากาศให้เย็นลง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค การหาค่าสะท้อนแสงของกระดานที่ใช้เป็นพื้นผิวภายในห้อง

ชนิดของวัสดุ	ลำดับข้อมูล	แสงที่ตกกระทบลงบน ระนาบวัสดุ (lux)	แสงที่สะท้อนจากวัสดุนั้นๆ (lux)	% ค่าการสะท้อนของวัสดุ
กระดานสีเทา	1	4,910.00	1,220.00	24.85
	2	4,910.00	1,200.00	24.44
	3	4,900.00	1,240.00	25.31
	4	4,910.00	1,220.00	24.85
	5	4,860.00	1,150.00	23.66
	6	4,870.00	1,190.00	24.44
	7	4,890.00	1,170.00	23.93
	8	4,900.00	1,220.00	24.90
	9	4,880.00	1,120.00	22.95
	10	4,910.00	1,210.00	24.64
	11	4,880.00	1,180.00	24.18
	12	4,860.00	1,200.00	24.69
	13	4,840.00	1,170.00	24.17
	14	4,900.00	1,230.00	25.10
	15	4,900.00	1,220.00	24.90
	16	4,870.00	1,220.00	25.05
	17	4,810.00	1,140.00	23.70
	18	4,890.00	1,240.00	25.36
	19	4,860.00	1,100.00	22.63
	20	4,900.00	1,240.00	25.31

มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ย

24.45

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค การหาค่าสะท้อนแสงของกระดานที่ใช้เป็นพื้นผิวภายในห้องจำลอง

ชนิดของวัสดุ	ลำดับข้อมูล	แสงที่ตกกระทบบน ระนาบวัสดุ (lux)	แสงที่สะท้อนจากวัสดุนั้นๆ (lux)	% ค่าการสะท้อนของวัสดุ
กระดานสีเนื้อ	1	5,400.00	2,580.00	47.78
	2	5,440.00	2,520.00	46.32
	3	5,450.00	2,560.00	46.97
	4	5,470.00	2,380.00	43.51
	5	5,480.00	2,460.00	44.89
	6	5,450.00	2,480.00	45.50
	7	5,470.00	2,460.00	44.97
	8	5,470.00	2,450.00	44.79
	9	5,480.00	2,560.00	46.72
	10	5,500.00	2,490.00	45.27
	11	5,530.00	2,460.00	44.48
	12	5,510.00	2,460.00	44.65
	13	5,530.00	2,470.00	44.67
	14	5,540.00	2,450.00	44.22
	15	5,550.00	2,450.00	44.14
	16	5,560.00	2,470.00	44.42
	17	5,540.00	2,460.00	44.40
	18	5,520.00	2,450.00	44.38
	19	5,530.00	2,440.00	44.12
	20	5,530.00	2,480.00	44.85

มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ย

45.05

ภาคผนวก ค การหาค่าสะท้อนแสงของกระดานที่ใช้เป็นพื้นผิวภายในห้องจำลอง

ชนิดของวัสดุ	ลำดับข้อมูล	แสงที่ตกกระทบบน ระนาบวัสดุ (lux)	แสงที่สะท้อนจากวัสดุนี้ๆ (lux)	% ค่าการสะท้อนของวัสดุ
กระดาน ฮาร์ดการ์ด	1	5,110.00	3,250.00	63.60
	2	5,110.00	3,250.00	63.60
	3	5,120.00	3,300.00	64.45
	4	5,140.00	3,360.00	65.37
	5	5,140.00	3,340.00	64.98
	6	5,150.00	3,300.00	64.08
	7	5,160.00	3,330.00	64.53
	8	5,180.00	3,370.00	65.06
	9	5,180.00	3,330.00	64.29
	10	5,200.00	3,270.00	62.88
	11	5,060.00	3,170.00	62.65
	12	5,050.00	3,280.00	64.95
	13	5,060.00	3,320.00	65.61
	14	5,060.00	3,270.00	64.62
	15	5,060.00	3,280.00	64.82
	16	5,070.00	3,210.00	63.31
	17	5,080.00	3,310.00	65.16
	18	5,080.00	3,260.00	64.17
	19	5,090.00	3,260.00	64.05
	20	5,090.00	3,250.00	63.85

มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ย

64.30

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค การหาค่าสะท้อนแสงของกระดานที่ใช้เป็นที่นั่งผิวภายในห้อง

ชนิดของวัสดุ	ลำดับข้อมูล	แสงที่ตกกระทบบน ระนาบวัสดุ (lux)	แสงที่สะท้อนจากวัสดุนี้ๆ (lux)	% ค่าการสะท้อนของวัสดุ
กระดานพาร์ไมน์ (100 ปอนด์ เรียบพิเศษ)	1	3,980.00	3,020.00	75.88
	2	3,980.00	3,090.00	78.03
	3	4,000.00	3,120.00	78.00
	4	4,060.00	3,150.00	77.59
	5	4,090.00	3,160.00	77.26
	6	4,150.00	3,180.00	76.63
	7	4,200.00	3,200.00	76.19
	8	4,280.00	3,280.00	76.64
	9	4,350.00	3,320.00	76.32
	10	4,420.00	3,350.00	75.79
	11	4,450.00	3,420.00	76.85
	12	4,470.00	3,340.00	74.72
	13	4,500.00	3,410.00	75.78
	14	4,530.00	3,430.00	75.72
	15	4,530.00	3,430.00	75.72
	16	4,580.00	3,440.00	75.44
	17	4,570.00	3,470.00	75.93
	18	4,580.00	3,540.00	77.29
	19	4,600.00	3,500.00	76.09
	20	4,620.00	3,420.00	74.03

มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ย

76.29

ภาคผนวก ง ค่าทางเรขาคณิตของหุ่นจำลองที่ใช้ในการทำการทดลอง

Atrium geometry

shape	width (m)	length (m)	hight (m)	WI	SAR	PAR
rectangular SAR1:1	10	20	10	0.75	1	0.888
rectangular SAR1:2	10	20	20	1.5	2	0.5
rectangular SAR1:3	10	20	30	2.25	3	0.5
square SAR1:1	10	10	10	1	1	1
square SAR1:2	10	10	20	2	2	1
square SAR1:3	10	10	30	3	3	1
cylinder SAR1:1	10		10	1	1	
cylinder SAR1:2	10		20	2	2	
cylinder SAR1:3	10		30	3	3	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 1

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : cylinder
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	76.7	6140.521	1.249079679
A2	77.7	6149.911	1.263432918
A3	91.3	6149.911	1.48457433
A4	84.6	6168.691	1.371441688
A5	71	6168.691	1.150973521
B1	76.4	6149.911	1.242294401
B2	86.8	6149.911	1.411402539
B3	90.9	6149.911	1.47807017
B4	85.1	6149.911	1.383759863
B5	72.5	6149.911	1.178878849
C1	73.5	6131.131	1.198800026
C2	85.6	6140.521	1.394018521
C3	90.2	6140.521	1.468930731
C4	84.7	6140.521	1.379361784
C5	71.8	6140.521	1.16928189
D1	74.6	6140.521	1.214880627
D2	85.4	6140.521	1.390761468
D3	90.8	6140.521	1.478701889
D4	86.1	6140.521	1.402161152
D5	73.7	6140.521	1.20022389

TABLE 2

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : cylinder
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	192	6703.921	2.863995563
A2	217	6703.921	3.236911652
A3	224	6703.921	3.341328157
A4	215	6703.921	3.207078365
A5	187	6703.921	2.789412345
B1	193	6703.921	2.878912207
B2	215	6703.921	3.207078365
B3	223	6703.921	3.326411514
B4	215	6703.921	3.207078365
B5	191	6703.921	2.84907892
C1	191	6713.311	2.845093874
C2	215	6703.921	3.207078365
C3	223	6703.921	3.326411514
C4	214	6703.921	3.192161721
C5	187	6703.921	2.789412345
D1	192	6713.311	2.859989653
D2	215	6703.921	3.207078365
D3	223	6703.921	3.326411514
D4	215	6703.921	3.207078365
D5	190	6703.921	2.834162276

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 3

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : cylinder
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	547	5933.941	9.218157039
A2	582	5933.941	9.807984272
A3	594	5933.941	10.01021075
A4	583	5933.941	9.824836479
A5	547	5933.941	9.218157039
B1	547	5933.941	9.218157039
B2	582	5933.941	9.807984272
B3	593	5933.941	9.993358545
B4	583	5933.941	9.824836479
B5	547	5933.941	9.218157039
C1	543	5924.551	9.16525151
C2	579	5924.551	9.772692494
C3	591	5933.941	9.959654132
C4	583	5933.941	9.824836479
C5	546	5933.941	9.201304833
D1	543	5924.551	9.16525151
D2	579	5933.941	9.757427652
D3	593	5924.551	10.00919732
D4	585	5924.551	9.874165992
D5	549	5924.551	9.286525008

TABLE 4

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : cylinder
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	867	6065.401	14.29419094
A2	905	6074.791	14.89763187
A3	922	6065.401	15.20097352
A4	911	6065.401	15.019617
A5	877	6074.791	14.43871068
B1	862	6065.401	14.21176616
B2	901	6056.011	14.87778011
B3	918	6056.011	15.1254679
B4	903	6065.401	14.88772136
B5	873	6065.401	14.39311267
C1	863	6065.401	14.22824311
C2	899	6065.401	14.82177353
C3	915	6056.011	15.10895538
C4	914	6083.571	14.99941496
C5	881	6102.981	14.43561576
D1	871	6112.351	14.24883611
D2	911	6102.981	14.92718043
D3	928	6121.741	15.15908628
D4	907	6112.351	14.83880752
D5	879	6112.351	14.38071885

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 35

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : square
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	151	6112.351	2.470407868
A2	154	6112.351	2.519488819
A3	154	6112.351	2.519488819
A4	152	6112.351	2.486768185
A5	151	6112.351	2.470407868
B1	152	6112.351	2.486768185
B2	155	6112.351	2.535849136
B3	155	6112.351	2.535849136
B4	154	6112.351	2.519488819
B5	152	6112.351	2.486768185
C1	154	6102.961	2.523365298
C2	156	6102.961	2.556136275
C3	156	6102.961	2.556136275
C4	155	6102.961	2.539750787
C5	153	6112.351	2.503128502
D1	152	6112.351	2.486768185
D2	155	6112.351	2.535849136
D3	156	6112.351	2.552209453
D4	154	6112.351	2.519488819
D5	152	6112.351	2.486768185
E1	150	6112.351	2.454047551
E2	153	6112.351	2.503128502
E3	153	6112.351	2.503128502
E4	152	6112.351	2.486768185
E5	150	6112.351	2.454047551

TABLE 36

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : square
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	284	6159.301	4.610912829
A2	291	6168.691	4.717370346
A3	292	6178.081	4.726386721
A4	291	6168.691	4.717370346
A5	285	6168.691	4.620104979
B1	291	6168.691	4.717370346
B2	297	6168.691	4.814635714
B3	299	6168.691	4.847057504
B4	298	6168.691	4.830848609
B5	294	6168.691	4.76600303
C1	295	6178.081	4.774945489
C2	301	6178.081	4.872063024
C3	302	6178.081	4.88824928
C4	301	6178.081	4.872063024
C5	295	6178.081	4.774945489
D1	292	6168.691	4.733581241
D2	299	6168.691	4.847057504
D3	300	6168.691	4.863268398
D4	299	6168.691	4.847057504
D5	293	6168.691	4.749792136
E1	285	6168.691	4.620104979
E2	293	6168.691	4.749792136
E3	295	6178.081	4.774945489
E4	294	6187.471	4.751537421
E5	287	6187.471	4.638405578

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 5

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : cylinder
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	20.9	6056.011	0.345111658
A2	22.4	6056.011	0.369880438
A3	22.7	6046.621	0.375416286
A4	21.9	6065.401	0.361064339
A5	20.3	6056.011	0.335204147
B1	20.9	6065.401	0.344577382
B2	22.2	6056.011	0.366577934
B3	22.7	6056.011	0.374834194
B4	22	6056.011	0.36327543
B5	20.4	6056.011	0.336855399
C1	20.8	6056.011	0.343460407
C2	22.2	6074.791	0.365444671
C3	22.9	6093.571	0.375805911
C4	22.3	6102.961	0.365396403
C5	20.7	6102.961	0.339179621
D1	20.9	6112.351	0.341930625
D2	22.3	6112.351	0.364835089
D3	23	6112.351	0.376287291
D4	22.6	6112.351	0.369743164
D5	21.1	6112.351	0.345202689

TABLE 6

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : cylinder
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	75.9	6919.891	1.096838086
A2	81.4	6919.891	1.176319107
A3	83.4	6910.501	1.206858953
A4	81.1	6910.501	1.173576272
A5	74.8	6910.501	1.082410667
B1	75.2	6919.891	1.08672232
B2	81.6	6929.281	1.177611357
B3	83.8	6919.891	1.211001734
B4	81.6	6929.281	1.177611357
B5	74.8	6929.281	1.079477077
C1	76	6929.281	1.096794891
C2	81.5	6929.281	1.176168206
C3	83.7	6929.281	1.207917531
C4	81.5	6929.281	1.176168206
C5	74.5	6919.891	1.076606553
D1	75.9	6910.501	1.098328471
D2	81.4	6910.501	1.177917491
D3	83.6	6910.501	1.209753099
D4	81.7	6919.891	1.180654435
D5	74.7	6910.501	1.080963594

ภาคผนวก ง ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 7

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : cylinder
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	270	5924.551	4.557307381
A2	282	5924.551	4.759854375
A3	285	5915.161	4.81812752
A4	285	5915.161	4.81812752
A5	271	5915.161	4.581447572
B1	270	5915.161	4.564541861
B2	281	5915.161	4.750504678
B3	285	5924.551	4.810491124
B4	284	5924.551	4.793612208
B5	271	5915.161	4.581447572
C1	271	5924.551	4.574186297
C2	282	5924.551	4.759854375
C3	285	5924.551	4.810491124
C4	283	5915.161	4.784316099
C5	272	5915.161	4.598353282
D1	269	5915.161	4.547636151
D2	281	5915.161	4.750504678
D3	285	5915.161	4.81812752
D4	282	5915.161	4.767410388
D5	272	5915.161	4.598353282

TABLE 8

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : cylinder
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	466	6102.961	7.635637849
A2	480	6102.961	7.865034694
A3	487	6102.961	7.979733116
A4	485	6121.741	7.922582808
A5	471	6121.741	7.693889696
B1	466	6121.741	7.612213584
B2	481	6112.351	7.869312479
B3	489	6131.131	7.975689967
B4	486	6131.131	7.926759353
B5	473	6112.351	7.738429943
C1	468	6112.351	7.656628358
C2	482	6112.351	7.885672796
C3	488	6112.351	7.983834698
C4	484	6102.961	7.93057665
C5	469	6102.961	7.684794315
D1	466	6093.571	7.647404125
D2	482	6121.741	7.873577141
D3	488	6102.961	7.996118605
D4	485	6112.351	7.934753747
D5	473	6121.741	7.72656014

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 9

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : cylinder
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	8.59	5131.939	0.167383128
A2	9.17	5131.939	0.178684899
A3	9.23	5131.939	0.179854047
A4	8.91	5131.939	0.173618587
A5	8.35	5131.939	0.162706533
B1	8.51	5131.939	0.165824263
B2	9.05	5131.939	0.176346601
B3	9.23	5121.644	0.180215571
B4	8.96	5121.644	0.174943827
B5	8.39	5121.644	0.183814588
C1	8.5	5131.939	0.185629404
C2	9	5131.939	0.175372311
C3	9.25	5131.939	0.180243764
C4	9.06	5131.939	0.176541459
C5	8.44	5131.939	0.164460256
D1	8.49	5142.234	0.165103338
D2	8.96	5142.234	0.174243335
D3	9.27	5142.234	0.180271843
D4	9.2	5142.234	0.178910567
D5	8.64	5142.234	0.168020358

TABLE 10

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : cylinder
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	35.3	6872.941	0.513608366
A2	38.9	6863.551	0.566762016
A3	40.3	6872.941	0.586357427
A4	38.5	6863.551	0.560934129
A5	35.2	6872.941	0.512153385
B1	35.3	6891.721	0.512208779
B2	39.1	6891.721	0.567347401
B3	40.5	6891.721	0.587661631
B4	38.7	6891.721	0.561543336
B5	35.2	6891.721	0.510757783
C1	36	6891.721	0.522365894
C2	39.5	6891.721	0.573151467
C3	40.5	6891.721	0.587661631
C4	38.7	6891.721	0.561543336
C5	35	6891.721	0.50785573
D1	36.1	6901.111	0.523104178
D2	39.5	6901.111	0.572371608
D3	40.6	6901.111	0.58831107
D4	38.7	6882.331	0.562309485
D5	35.2	6882.331	0.511454622

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 11

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : cylinder
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (In)	
A1	150	5905.771	2.539888526
A2	157	5915.161	2.654196564
A3	159	5915.161	2.688007985
A4	157	5915.161	2.654196564
A5	151	5915.161	2.6527623
B1	150	5915.161	2.53585659
B2	157	5915.161	2.654196564
B3	158	5915.161	2.671102274
B4	158	5915.161	2.671102274
B5	151	5915.161	2.5527623
C1	150	5915.161	2.53585659
C2	157	5915.161	2.654196564
C3	159	5915.161	2.688007985
C4	158	5915.161	2.671102274
C5	151	5915.161	2.5527623
D1	150	5915.161	2.53585659
D2	155	5915.161	2.620385143
D3	159	5915.161	2.688007985
D4	157	5915.161	2.654196564
D5	150	5905.771	2.539888526

TABLE 12

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : cylinder
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (In)	
A1	298	6215.641	4.794356688
A2	309	6234.421	4.956354407
A3	317	6234.421	5.084674262
A4	310	6243.811	4.984916459
A5	298	6243.811	4.772728144
B1	298	6253.201	4.765559271
B2	312	6253.201	4.989444606
B3	321	6253.201	5.133370693
B4	313	6253.201	5.005436416
B5	300	6253.201	4.79754289
C1	294	6131.131	4.795200103
C2	306	6131.131	4.990922556
C3	313	6140.521	5.097287347
C4	306	6140.521	4.983290506
C5	294	6131.131	4.795200103
D1	298	6225.031	4.787124755
D2	312	6225.031	5.012023233
D3	319	6225.031	5.124472473
D4	314	6225.031	5.044151587
D5	300	6225.031	4.818253109

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 13

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : rectangular
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	80.4	5971.501	1.011470985
A2	66.2	5971.501	1.108598994
A3	67.3	5971.501	1.127019823
A4	64.2	5962.111	1.076799811
A5	56.6	5971.501	0.947835393
B1	71.6	5971.501	1.199028519
B2	78.2	5980.891	1.307497495
B3	80.7	5990.281	1.347182211
B4	76.7	5990.281	1.26040738
B5	66.1	5990.281	1.103454078
C1	85.3	5990.281	1.423973266
C2	96.2	5990.281	1.60593468
C3	99	5990.281	1.652677061
C4	92.3	5990.281	1.54082922
C5	78.6	5990.281	1.312125425
D1	101	5990.281	1.686064477
D2	117	5990.281	1.9531638
D3	120	5999.671	2.000109673
D4	112	5999.671	1.866769028
D5	94	6027.841	1.559430649
E1	115	6027.841	1.907814091
E2	133	6037.231	2.202996705
E3	137	6027.841	2.272787222
E4	126	6037.231	2.08704951
E5	102	6037.231	1.68951627

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	115	6037.231	1.904846775
F2	133	6046.621	2.199575598
F3	137	6037.231	2.269252245
F4	127	6037.231	2.103613395
F5	102	6037.231	1.68951627
G1	105	6037.231	1.739207925
G2	120	6046.621	1.984579487
G3	123	6046.621	2.034193974
G4	114	6037.231	1.88828289
G5	94.5	6046.621	1.562856346
H1	88.1	6056.011	1.454752972
H2	96.7	6046.621	1.632316628
H3	103	6046.621	1.703430726
H4	94	6046.621	1.554587265
H5	79.2	6046.621	1.309822461
I1	75.8	6046.621	1.253592709
I2	84	6046.621	1.389205641
I3	84.7	6046.621	1.400782354
I4	80.4	6046.621	1.329668256
I5	67.5	6046.621	1.116325961
J1	64.7	6037.231	1.071683359
J2	70.5	6037.231	1.167753692
J3	72.9	6037.231	1.207507216
J4	68.8	6037.231	1.139595288
J5	58.7	6037.231	0.972300049

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 14

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : rectangular
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	104	6713.311	1.549161062
A2	110	6703.921	1.640830791
A3	113	6703.921	1.685580722
A4	108	6694.531	1.61325715
A5	100	6694.531	1.49375662
B1	114	6694.531	1.702882547
B2	122	6694.531	1.822383077
B3	124	6694.531	1.852258209
B4	120	6694.531	1.792507944
B5	107	6685.141	1.600584595
C1	124	6685.141	1.854859905
C2	135	6685.141	2.019403929
C3	138	6685.141	2.064279572
C4	133	6685.141	1.989486834
C5	117	6685.141	1.750150072
D1	138	6703.921	2.068496811
D2	153	6703.921	2.282246464
D3	157	6703.921	2.341913039
D4	148	6685.141	2.213865048
D5	131	6685.141	1.959569738
E1	147	6685.141	2.1989065
E2	163	6685.141	2.438243262
E3	168	6685.141	2.513036
E4	159	6685.141	2.378409072
E5	139	6685.141	2.079238119

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
F1	146	6685.141	2.183947953
F2	163	6685.141	2.438243262
F3	168	6685.141	2.513036
F4	159	6685.141	2.378409072
F5	138	6685.141	2.064279572
G1	135	6685.141	2.019403929
G2	150	6685.141	2.243782143
G3	154	6685.141	2.303616334
G4	147	6685.141	2.1989065
G5	128	6685.141	1.914694095
H1	122	6685.141	1.82494281
H2	134	6685.141	2.004445381
H3	137	6685.141	2.049321024
H4	131	6685.141	1.959569738
H5	117	6685.141	1.750150072
I1	110	6694.531	1.643132282
I2	120	6694.531	1.792507944
I3	123	6694.531	1.837320643
I4	118	6694.531	1.762632812
I5	107	6694.531	1.598319584
J1	101	6694.531	1.508694186
J2	111	6694.531	1.658069848
J3	112	6694.531	1.673007415
J4	109	6694.531	1.628194716
J5	100	6694.531	1.49375662

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 15

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : rectangular
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	317	6112.351	5.18622049
A2	329	6112.351	5.382544294
A3	333	6112.351	5.447985562
A4	328	6121.741	5.357952909
A5	314	6112.351	5.137139539
B1	334	6121.741	5.455964243
B2	359	6121.741	5.8643448
B3	354	6121.741	5.782668689
B4	359	6121.741	5.8643448
B5	332	6131.131	5.414987871
C1	348	6131.131	5.675951142
C2	369	6121.741	6.027697023
C3	374	6131.131	6.100016457
C4	369	6131.131	6.018465435
C5	350	6140.521	5.699842082
D1	369	6131.131	6.018465435
D2	393	6131.131	6.409910341
D3	400	6131.131	6.524081772
D4	393	6140.521	6.400108395
D5	369	6140.521	6.009262081
E1	384	6131.131	6.263118501
E2	410	6121.741	6.697441136
E3	417	6131.131	6.801355248
E4	410	6131.131	6.687183816
E5	388	6131.131	6.328359319

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	386	6131.131	6.29573891
F2	412	6140.521	6.709528393
F3	420	6131.131	6.850285861
F4	412	6140.521	6.709528393
F5	382	6140.521	6.220970501
G1	374	6131.131	6.100016457
G2	399	6131.131	6.507771568
G3	406	6131.131	6.621942999
G4	397	6121.741	6.485083247
G5	371	6131.131	6.051085844
H1	358	6131.131	5.839053186
H2	376	6131.131	6.132636866
H3	381	6131.131	6.214187888
H4	375	6121.741	6.125708356
H5	351	6121.741	5.733663022
I1	338	6121.741	5.521305132
I2	355	6121.741	5.799003911
I3	359	6121.741	5.8643448
I4	353	6121.741	5.766333466
I5	333	6121.741	5.439629021
J1	322	6121.741	5.259941575
J2	334	6121.741	5.455964243
J3	341	6121.741	5.570310799
J4	335	6121.741	5.472299465
J5	318	6121.741	5.194600686

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 16

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : rectangular
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		diff (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	523	6187.471	8.452564869
A2	545	6187.471	8.808122091
A3	551	6187.471	8.905092242
A4	546	6196.861	8.810912493
A5	528	6196.861	8.52044285
B1	543	6206.251	8.749243303
B2	560	6196.861	9.036833326
B3	566	6187.471	9.147517621
B4	563	6196.861	9.085244933
B5	543	6187.471	8.775798707
C1	560	6196.861	9.036833326
C2	580	6196.861	9.359577373
C3	587	6187.471	9.488913151
C4	583	6196.861	9.40798898
C5	558	6206.251	8.990935107
D1	578	6196.861	9.327302988
D2	602	6206.251	9.699897732
D3	610	6206.251	9.828800028
D4	603	6206.251	9.716010519
D5	579	6206.251	9.329303633
E1	590	6206.251	9.506544289
E2	617	6206.251	9.941589536
E3	626	6206.251	10.08660462
E4	621	6225.031	9.975853936
E5	589	6215.641	9.47609426

position	data		diff (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	590	6225.031	9.477864448
F2	619	6225.031	9.943725581
F3	626	6215.641	10.07136673
F4	619	6215.641	9.958747618
F5	589	6215.641	9.47609426
G1	580	6225.031	9.317222677
G2	606	6234.421	9.720229032
G3	610	6234.421	9.784388959
G4	607	6234.421	9.736289014
G5	581	6243.811	9.305214398
H1	582	6234.421	9.014469828
H2	584	6234.421	9.36734943
H3	588	6234.421	9.431509357
H4	587	6234.421	9.415469376
H5	565	6234.421	9.062589774
I1	547	6234.421	8.7738701
I2	567	6234.421	9.094669738
I3	571	6234.421	9.158829665
I4	568	6234.421	9.110709719
I5	552	6225.031	8.86742572
J1	527	6225.031	8.465821295
J2	551	6225.031	8.851361543
J3	559	6225.031	8.97987496
J4	552	6225.031	8.86742572
J5	533	6225.031	8.562206357

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 17

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : rectangular
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	29.2	6037.231	0.483665442
A2	30.8	6046.621	0.509375402
A3	31.2	6037.231	0.516793212
A4	30.5	6037.231	0.505198492
A5	28.6	6037.231	0.473727111
B1	31.9	6027.841	0.529211039
B2	33.8	6037.231	0.559859313
B3	34.4	6037.231	0.569797644
B4	33.6	6037.231	0.556546536
B5	31.2	6046.621	0.515990667
C1	34.7	6037.231	0.574766809
C2	36.5	6046.621	0.603642927
C3	37.1	6037.231	0.614520133
C4	36.2	6037.231	0.599612637
C5	33.5	6037.231	0.554890147
D1	36.5	6037.231	0.604581802
D2	38.4	6037.231	0.636053184
D3	39.1	6037.231	0.647647903
D4	38.1	6037.231	0.631084018
D5	35.6	6037.231	0.589674306
E1	37.4	6037.231	0.619489299
E2	39.7	6037.231	0.657586234
E3	40.3	6037.231	0.667624565
E4	39.1	6037.231	0.647647903
E5	36.2	6037.231	0.599612637

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	37.5	6037.231	0.621145687
F2	39.8	6027.841	0.660269572
F3	40.4	6037.231	0.689180954
F4	39.2	6027.841	0.65031576
F5	36.3	6037.231	0.601289025
G1	36.7	6037.231	0.607894579
G2	38.9	6037.231	0.644335128
G3	39.2	6027.841	0.65031576
G4	38.1	6027.841	0.632067103
G5	35.2	6027.841	0.583957009
H1	34.6	6037.231	0.573110421
H2	36.7	6027.841	0.60884154
H3	37.3	6027.841	0.618795353
H4	36.2	6027.841	0.600546697
H5	33.2	6027.841	0.550777633
I1	33.1	6037.231	0.548264593
I2	34.2	6027.841	0.567367321
I3	34.6	6027.841	0.574003196
I4	33.8	6027.841	0.560731446
I5	30.6	6037.231	0.506854881
J1	29.2	6018.451	0.485174674
J2	31.1	6018.451	0.516744259
J3	31.4	6018.451	0.52172893
J4	30.4	6018.451	0.505113359
J5	27.8	6018.451	0.461912874

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 18

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : rectangular
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
A1	52.1	6910.501	0.753925077
A2	54.8	6910.501	0.792996051
A3	55.2	6910.501	0.798784343
A4	53.9	6910.501	0.779972393
A5	50.8	6910.501	0.735113127
B1	56.3	6919.891	0.81359663
B2	58.9	6919.891	0.851169477
B3	59.3	6910.501	0.858114339
B4	57.7	6910.501	0.83496117
B5	54.6	6910.501	0.790101904
C1	59.2	6910.501	0.856667266
C2	61.7	6910.501	0.892844093
C3	62.3	6910.501	0.901526532
C4	61.6	6910.501	0.89139702
C5	57.5	6910.501	0.832067024
D1	61.3	6901.111	0.888262774
D2	63.5	6901.111	0.920141699
D3	64.1	6891.721	0.930101494
D4	62.5	6882.331	0.908122553
D5	59.1	6882.331	0.858720686
E1	62.2	6882.331	0.903763565
E2	64.6	6882.331	0.938635471
E3	65.2	6882.331	0.947353448
E4	63.8	6882.331	0.927011502
E5	60.2	6882.331	0.874703643

position	data		df (%)
	line/position	y (in)	
F1	62.4	6891.721	0.905434216
F2	64.8	6891.721	0.940256609
F3	65.4	6891.721	0.948964707
F4	64.1	6882.331	0.931370491
F5	60.3	6882.331	0.876156639
G1	61.3	6891.721	0.889473036
G2	63.9	6891.721	0.927199461
G3	64.3	6891.721	0.933003527
G4	63	6882.331	0.915387534
G5	59.4	6882.331	0.863079675
H1	59.6	6872.941	0.8671688
H2	62	6882.331	0.900857573
H3	62.5	6891.721	0.906885232
H4	61.4	6891.721	0.890924052
H5	57.6	6891.721	0.83578543
I1	56.6	6882.331	0.822395784
I2	58.8	6882.331	0.854361698
I3	59.4	6882.331	0.863079675
I4	58.5	6882.331	0.85000271
I5	54.9	6872.941	0.798784683
J1	53.1	6891.721	0.770489693
J2	55.4	6891.721	0.80386307
J3	55.7	6891.721	0.808216119
J4	54.7	6891.721	0.793705955
J5	50.6	6882.331	0.735216019

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 19

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : rectangular
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	181	6065.401	2.984139054
A2	187	6065.401	3.08306079
A3	187	6056.011	3.087841155
A4	187	6065.401	3.08306079
A5	180	6074.791	2.963064902
B1	190	6065.401	3.132521659
B2	195	6065.401	3.214956439
B3	197	6065.401	3.247930351
B4	195	6074.791	3.209986977
B5	189	6074.791	3.111218147
C1	196	6084.181	3.221468921
C2	202	6084.181	3.320085316
C3	204	6084.181	3.352957448
C4	202	6084.181	3.320085316
C5	195	6074.791	3.209986977
D1	201	6084.181	3.30364925
D2	206	6084.181	3.38582958
D3	207	6084.181	3.402265646
D4	206	6084.181	3.38582958
D5	199	6084.181	3.270777119
E1	203	6084.181	3.336521382
E2	208	6084.181	3.418701712
E3	210	6074.791	3.456909053
E4	208	6084.181	3.418701712
E5	201	6084.181	3.30364925

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	203	6084.181	3.336521382
F2	208	6093.571	3.413433601
F3	210	6093.571	3.446255078
F4	209	6093.571	3.429844339
F5	201	6093.571	3.298558432
G1	201	6093.571	3.298558432
G2	207	6093.571	3.397022862
G3	208	6102.961	3.408181701
G4	207	6102.961	3.391796212
G5	199	6102.961	3.2607123
H1	198	6102.961	3.244326811
H2	203	6102.961	3.326254256
H3	205	6102.961	3.359025234
H4	203	6102.961	3.326254256
H5	196	6102.961	3.211555833
I1	193	6102.961	3.162399366
I2	198	6102.961	3.244326811
I3	199	6102.961	3.2607123
I4	198	6102.961	3.244326811
I5	190	6112.351	3.108460231
J1	185	6102.961	3.031315455
J2	189	6112.351	3.092099914
J3	190	6102.961	3.1132429
J4	189	6102.961	3.096857411
J5	181	6102.961	2.965773499

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 20

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : rectangular
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	323	6187.471	5.220226487
A2	331	6187.471	5.349520022
A3	336	6178.081	5.43858198
A4	334	6196.861	5.389825591
A5	323	6187.471	5.220226487
B1	334	6187.471	5.398005098
B2	342	6187.471	5.527298633
B3	345	6187.471	5.575783709
B4	342	6187.471	5.527298633
B5	333	6187.471	5.381843406
C1	341	6187.471	5.511136941
C2	348	6187.471	5.624268784
C3	351	6187.471	5.67275386
C4	349	6187.471	5.640430476
C5	339	6187.471	5.478813557
D1	345	6196.861	5.567334817
D2	353	6196.861	5.696432436
D3	358	6225.031	5.750975377
D4	356	6225.031	5.718847023
D5	344	6215.641	5.53442517
E1	348	6206.251	5.607249852
E2	356	6206.251	5.736152147
E3	359	6206.251	5.784490508
E4	356	6206.251	5.736152147
E5	345	6196.861	5.567334817

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	349	6215.641	5.614867397
F2	358	6215.641	5.759863404
F3	359	6215.641	5.775751849
F4	358	6215.641	5.759863404
F5	346	6215.641	5.566802081
G1	346	6215.641	5.566802081
G2	354	6215.641	5.695309623
G3	356	6215.641	5.727486513
G4	354	6215.641	5.695309623
G5	345	6215.641	5.560513616
H1	343	6215.641	5.518336725
H2	350	6215.641	5.630955842
H3	352	6215.641	5.663132732
H4	350	6225.031	5.62246196
H5	341	6225.031	5.477884367
I1	333	6206.251	5.365558048
I2	341	6196.861	5.502786007
I3	342	6178.081	5.535699516
I4	339	6178.081	5.487140748
I5	330	6178.081	5.341464445
J1	321	6178.081	5.195788142
J2	332	6178.081	5.373636957
J3	333	6178.081	5.390023213
J4	330	6178.081	5.341464445
J5	319	6178.081	5.16341563

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 21

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : rectangular
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	15.3	6056.011	0.252641549
A2	16.1	6065.401	0.285439993
A3	16.3	6056.011	0.289154069
A4	16.3	6065.401	0.268737384
A5	15.4	6056.011	0.254292801
B1	16.3	6065.401	0.268737384
B2	16.9	6056.011	0.27906158
B3	17.2	6056.011	0.284015336
B4	17.1	6056.011	0.282384084
B5	16.2	6065.401	0.287088689
C1	17	6065.401	0.280278254
C2	17.7	6074.791	0.291368049
C3	18	6065.401	0.29676521
C4	17.8	6065.401	0.293467819
C5	16.9	6074.791	0.278198871
D1	17.5	6074.791	0.288075754
D2	18.3	6074.791	0.301244932
D3	18.5	6074.791	0.304537226
D4	18.3	6074.791	0.301244932
D5	17.3	6074.791	0.28478346
E1	17.8	6074.791	0.293014196
E2	18.6	6074.791	0.306183373
E3	18.8	6065.401	0.309954775
E4	18.4	6065.401	0.303359992
E5	17.6	6065.401	0.290170427

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	17.9	6074.791	0.294660343
F2	18.6	6074.791	0.306183373
F3	18.8	6074.791	0.309475668
F4	18.5	6065.401	0.305008688
F5	17.4	6065.401	0.286873036
G1	17.7	6074.791	0.291368049
G2	18.4	6074.791	0.302891079
G3	18.6	6074.791	0.306183373
G4	18.2	6074.791	0.299598785
G5	17.2	6074.791	0.283137313
H1	17.3	6074.791	0.28478346
H2	18	6074.791	0.29630649
H3	18.1	6074.791	0.297952637
H4	17.7	6084.181	0.290918367
H5	16.8	6074.791	0.276552724
I1	16.6	6074.791	0.27326043
I2	17.3	6074.791	0.28478346
I3	17.4	6074.791	0.286429607
I4	17	6074.791	0.279845019
I5	16	6074.791	0.263383547
J1	15.7	6084.181	0.258046235
J2	16.5	6084.181	0.271195088
J3	16.5	6074.791	0.271614283
J4	16.1	6074.791	0.265029694
J5	15	6074.791	0.246922075

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 22

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : rectangular
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)	
	line/position	y (in)		x (out)
A1		28.4	6844.771	0.414915269
A2		29.5	6844.771	0.430985931
A3		29.6	6844.771	0.4324469
A4		29.3	6844.771	0.428063992
A5		28.1	6844.771	0.410532361
B1		29.8	6854.161	0.434772396
B2		30.6	6854.161	0.446444138
B3		30.7	6854.161	0.447903106
B4		30.3	6844.771	0.442673685
B5		29.1	6844.771	0.425142054
C1		30.6	6854.161	0.446444138
C2		31.4	6854.161	0.45811588
C3		31.5	6854.161	0.459574848
C4		31.2	6854.161	0.455197945
C5		30	6854.161	0.437690331
D1		31.1	6854.161	0.453738977
D2		32	6854.161	0.466869687
D3		32.1	6854.161	0.468328655
D4		31.8	6854.161	0.463951751
D5		30.8	6854.161	0.449362074
E1		31.5	6854.161	0.459574848
E2		32.2	6854.161	0.468787622
E3		32.4	6854.161	0.472705568
E4		32.1	6854.161	0.468328655
E5		30.9	6854.161	0.450821041

position	data		df (%)	
	line/position	y (in)		x (out)
F1		31.4	6854.161	0.45811588
F2		32.3	6854.161	0.47124659
F3		32.4	6854.161	0.472705558
F4		32.2	6854.161	0.469787622
F5		30.8	6844.771	0.449978531
G1		31.2	6844.771	0.455822406
G2		32	6844.771	0.467510182
G3		32.2	6844.771	0.470432101
G4		31.8	6844.771	0.464588224
G5		30.6	6844.771	0.447056593
H1		30.5	6854.161	0.44498517
H2		31.4	6854.161	0.45811588
H3		31.6	6854.161	0.461033816
H4		31.3	6854.161	0.456656912
H5		30.2	6854.161	0.440608267
I1		29.7	6854.161	0.433313426
I2		30.6	6854.161	0.446444138
I3		30.8	6854.161	0.449362074
I4		30.5	6854.161	0.44498517
I5		29.4	6854.161	0.428836525
J1		28.5	6835.381	0.416948229
J2		29.5	6854.161	0.430395493
J3		29.8	6854.161	0.434772396
J4		29.5	6854.161	0.430395493
J5		28	6854.161	0.408510976

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 23

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : rectangular
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	122	6093.571	2.002110093
A2	124	6102.961	2.031800629
A3	125	6093.571	2.051342308
A4	124	6093.571	2.03493157
A5	121	6084.181	1.988763977
B1	126	6084.181	2.05450824
B2	127	6084.181	2.087380372
B3	128	6084.181	2.103816438
B4	127	6084.181	2.087380372
B5	124	6084.181	2.038072174
C1	127	6084.181	2.087380372
C2	131	6084.181	2.153124636
C3	131	6084.181	2.153124636
C4	130	6084.181	2.13668857
C5	128	6084.181	2.103816438
D1	130	6074.791	2.139991318
D2	132	6084.181	2.169560702
D3	132	6084.181	2.169560702
D4	132	6084.181	2.169560702
D5	130	6084.181	2.13668857
E1	130	6093.571	2.133396
E2	133	6093.571	2.182628216
E3	134	6093.571	2.199038954
E4	133	6102.961	2.17927003
E5	130	6093.571	2.133396

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	130	6102.961	2.130113563
F2	134	6102.961	2.195655519
F3	134	6093.571	2.199038954
F4	133	6093.571	2.182628216
F5	129	6093.571	2.116985262
G1	130	6102.961	2.130113563
G2	133	6102.961	2.17927003
G3	133	6102.961	2.17927003
G4	133	6102.961	2.17927003
G5	129	6102.961	2.113728074
H1	128	6093.571	2.100574524
H2	131	6102.961	2.146499052
H3	131	6102.961	2.146499052
H4	131	6102.961	2.146499052
H5	127	6102.961	2.080957096
I1	125	6102.961	2.048186118
I2	128	6102.961	2.097342585
I3	129	6102.961	2.113728074
I4	128	6102.961	2.097342585
I5	124	6102.961	2.031800629
J1	123	6112.351	2.012318991
J2	125	6112.351	2.045039626
J3	126	6102.961	2.084571607
J4	125	6102.961	2.048186118
J5	121	6112.351	1.979598367

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 24

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : rectangular
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	215	6262.591	3.433083847
A2	222	6262.591	3.54485867
A3	223	6271.981	3.555495465
A4	222	6262.591	3.54485867
A5	216	6262.591	3.449051678
B1	222	6262.591	3.54485867
B2	226	6262.591	3.808729997
B3	228	6271.981	3.635215094
B4	227	6271.981	3.619271168
B5	223	6271.981	3.555495465
C1	226	6271.981	3.603327242
C2	231	6281.371	3.677541097
C3	233	6281.371	3.70938128
C4	232	6281.371	3.693461189
C5	227	6290.761	3.608466448
D1	229	6281.371	3.645700915
D2	233	6281.371	3.70938128
D3	235	6281.371	3.741221463
D4	234	6281.371	3.725301371
D5	239	6271.981	3.810598278
E1	229	6271.981	3.65115902
E2	234	6271.981	3.730878649
E3	236	6271.981	3.762766501
E4	234	6271.981	3.730878649
E5	229	6271.981	3.65115902

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
F1	227	6290.761	3.608466448
F2	235	6290.761	3.735637072
F3	237	6300.151	3.761814598
F4	236	6300.151	3.745941962
F5	229	6300.151	3.634833514
G1	230	6300.151	3.65070615
G2	234	6300.151	3.714196691
G3	236	6300.151	3.745941962
G4	235	6300.151	3.730069327
G5	230	6300.151	3.65070615
H1	228	6318.931	3.608205249
H2	233	6309.541	3.692820127
H3	235	6309.541	3.724518154
H4	234	6300.151	3.714196691
H5	228	6309.541	3.61357506
I1	225	6309.541	3.56602802
I2	230	6309.541	3.645273087
I3	232	6309.541	3.676971114
I4	230	6309.541	3.645273087
I5	226	6309.541	3.581877034
J1	219	6318.931	3.465776094
J2	226	6318.931	3.576554325
J3	227	6318.931	3.592379787
J4	225	6318.931	3.560728864
J5	218	6318.931	3.449950632

ภาคผนวก จ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 25

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : square
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	66.3	6140.521	1.079712943
A2	75	6140.521	1.221394732
A3	78.3	6140.521	1.2751361
A4	74.3	6149.911	1.208147565
A5	64.5	6149.911	1.048795665
B1	75.3	6140.521	1.226280311
B2	84.5	6131.131	1.378212274
B3	89.1	6140.521	1.451016941
B4	82.8	6140.521	1.348419784
B5	71.7	6140.521	1.167653364
C1	80.3	6140.521	1.307706626
C2	91	6140.521	1.481958941
C3	95.7	6140.521	1.558499678
C4	89.3	6140.521	1.454273994
C5	76.2	6140.521	1.240937048
D1	77.1	6121.741	1.259445638
D2	87	6112.351	1.423347579
D3	90.5	6112.351	1.480608689
D4	84.3	6121.741	1.377059239
D5	71.6	6112.351	1.171398697
E1	67.2	6112.351	1.099413303
E2	76.5	6112.351	1.251564251
E3	78.6	6121.741	1.283948472
E4	73.8	6102.961	1.209249084
E5	63	6102.961	1.032285804

TABLE 26

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : square
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	166	6750.871	2.458941965
A2	181	6750.871	2.681135516
A3	186	6750.871	2.755200033
A4	178	6741.481	2.640369379
A5	159	6741.481	2.358532198
B1	185	6741.481	2.74420413
B2	200	6732.091	2.970845165
B3	206	6732.091	3.05997052
B4	198	6732.091	2.941136714
B5	176	6732.091	2.614343746
C1	192	6732.091	2.852011359
C2	209	6732.091	3.104533198
C3	217	6732.091	3.223367004
C4	207	6732.091	3.074824746
C5	185	6732.091	2.748031778
D1	186	6732.091	2.762886004
D2	205	6732.091	3.045116294
D3	211	6732.091	3.134241649
D4	200	6732.091	2.970845165
D5	178	6732.091	2.644052197
E1	168	6750.871	2.488567771
E2	185	6750.871	2.740387129
E3	190	6750.871	2.814451646
E4	183	6750.871	2.710761323
E5	164	6750.871	2.429316158

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 27

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : square
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	464	5943.331	7.807069806
A2	494	5933.941	8.324990087
A3	501	5933.941	8.442955533
A4	491	5933.941	8.274433467
A5	463	5924.551	7.814938212
B1	491	5933.941	8.274433467
B2	523	5943.331	8.799779114
B3	531	5952.721	8.920290402
B4	518	5943.331	8.715651206
B5	491	5943.331	8.261360506
C1	503	5952.721	8.449917273
C2	530	5952.721	8.903491361
C3	542	5952.721	9.105079845
C4	531	5952.721	8.920290402
C5	503	5962.111	8.436609114
D1	493	5952.721	8.28192687
D2	524	5952.721	8.80269712
D3	533	5952.721	8.953888482
D4	523	5952.721	8.785898079
D5	492	5952.721	8.26512783
E1	466	5952.721	7.828352782
E2	493	5952.721	8.28192687
E3	500	5952.721	8.399520152
E4	490	5952.721	8.231529749
E5	460	5952.721	7.72755854

TABLE 28

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:1 shape : square
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	791	6140.521	12.8818431
A2	820	6149.911	13.33352629
A3	836	6168.691	13.55230794
A4	829	6178.081	13.41840614
A5	801	6149.911	13.02457873
B1	819	6159.301	13.29898341
B2	866	6159.301	13.89768092
B3	869	6159.301	14.10874383
B4	860	6149.911	13.98394221
B5	834	6159.301	13.54049753
C1	835	6140.521	13.59819488
C2	864	6149.911	14.0488838
C3	878	6159.301	14.25486431
C4	872	6168.691	14.13590014
C5	843	6159.301	13.68661801
D1	825	6159.301	13.39437706
D2	861	6159.301	13.97885896
D3	872	6159.301	14.15745066
D4	866	6159.301	14.06003701
D5	839	6168.691	13.60094062
E1	793	6159.301	12.87483758
E2	831	6159.301	13.49179071
E3	845	6168.691	13.69820599
E4	838	6159.301	13.60543997
E5	805	6159.301	13.08966489

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 29

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : square
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	21.66	6074.791	0.358555477
A2	22.3	6074.791	0.367090818
A3	22.8	6074.791	0.375321554
A4	22.2	6074.791	0.365444671
A5	21	6074.791	0.345690905
B1	22.5	6065.401	0.370956512
B2	23.3	6065.401	0.384146077
B3	23.6	6065.401	0.389092164
B4	22.9	6065.401	0.377551295
B5	21.5	6065.401	0.354469556
C1	22.9	6056.011	0.378136698
C2	23.7	6056.011	0.391346713
C3	24	6065.401	0.395686946
C4	23.3	6065.401	0.384146077
C5	22	6065.401	0.362713034
D1	22.6	6065.401	0.372605208
D2	23.3	6056.011	0.384741705
D3	23.6	6065.401	0.389092164
D4	22.8	6065.401	0.375902599
D5	21.3	6065.401	0.351172165
E1	21.4	6065.401	0.35282086
E2	22.2	6065.401	0.366010425
E3	22.5	6065.401	0.370956512
E4	21.8	6074.791	0.358860083
E5	20.1	6065.401	0.331387818

TABLE 30

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : square
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	71.5	6910.501	1.034657256
A2	73.8	6910.501	1.067939937
A3	74.2	6910.501	1.073728229
A4	72.5	6901.111	1.050555483
A5	69.5	6891.721	1.008456378
B1	74.1	6901.111	1.073740156
B2	76.6	6910.501	1.108457983
B3	76.9	6910.501	1.112799202
B4	75.1	6882.331	1.09120006
B5	72	6882.331	1.046157181
C1	75.2	6891.721	1.091164311
C2	77.8	6891.721	1.128890737
C3	78.1	6891.721	1.133243786
C4	76.4	6891.721	1.108576508
C5	73.5	6882.331	1.067952123
D1	74.2	6882.331	1.078123095
D2	76.3	6882.331	1.108636013
D3	77.2	6882.331	1.121712978
D4	75.6	6882.331	1.09846504
D5	72.1	6882.331	1.047610177
E1	70.7	6891.721	1.025868575
E2	73.5	6891.721	1.066497033
E3	74.4	6891.721	1.079556181
E4	73	6891.721	1.059241951
E5	69	6891.721	1.001201296

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 31

date : lime
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : square
 reflectance : 60% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	272	6422.221	4.235294924
A2	283	6431.611	4.400141737
A3	287	6431.611	4.462334554
A4	284	6431.611	4.415689941
A5	279	6431.611	4.337948921
B1	281	6422.221	4.375433359
B2	290	6422.221	4.515571794
B3	294	6431.611	4.571171982
B4	291	6422.221	4.531142731
B5	284	6431.611	4.415689941
C1	284	6431.611	4.415689941
C2	292	6431.611	4.540075574
C3	296	6422.221	4.608997417
C4	294	6431.611	4.571171982
C5	286	6422.221	4.453288045
D1	281	6431.611	4.369045329
D2	288	6422.221	4.484429919
D3	292	6431.611	4.540075574
D4	290	6422.221	4.515571794
D5	282	6422.221	4.391004296
E1	271	6431.611	4.213563289
E2	279	6431.611	4.337948921
E3	283	6431.611	4.400141737
E4	281	6431.611	4.369045329
E5	279	6422.221	4.344291484

TABLE 32

date : lime
 sky condition : skydome
 SAR : 1:2 shape : square
 reflectance : 80% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	457	6243.811	7.319247812
A2	473	6243.811	7.575501565
A3	477	6253.201	7.628093196
A4	473	6243.811	7.575501565
A5	462	6243.811	7.39932711
B1	476	6253.201	7.612101386
B2	486	6262.591	7.760386277
B3	490	6253.201	7.835986721
B4	488	6234.421	7.827511167
B5	476	6243.811	7.623549143
C1	479	6243.811	7.671596722
C2	491	6262.591	7.840205436
C3	495	6262.591	7.904076763
C4	493	6271.981	7.860355444
C5	484	6262.591	7.728430613
D1	479	6262.591	7.648591454
D2	489	6262.591	7.808269772
D3	491	6262.591	7.840205436
D4	489	6262.591	7.808269772
D5	479	6271.981	7.637140482
E1	450	6131.131	7.339591994
E2	463	6112.351	7.574826773
E3	467	6112.351	7.640268041
E4	465	6112.351	7.607547407
E5	450	6112.351	7.362142652

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงการเก็บข้อมูลค่าความสว่างเปรียบเทียบของแสงภายนอกและแสงภายใน Atrium

TABLE 33

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : square
 reflectance : 20% grid : 2*2 metre

position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	9.34	6074.791	0.153750145
A2	9.52	6074.791	0.15671321
A3	9.56	6074.791	0.157371669
A4	9.41	6074.791	0.154902448
A5	9.12	6084.181	0.149896921
B1	9.53	6074.791	0.156877825
B2	9.72	6074.791	0.160005505
B3	9.75	6074.791	0.160499349
B4	9.55	6084.181	0.15696443
B5	9.19	6074.791	0.151280925
C1	9.6	6074.791	0.158030128
C2	9.78	6084.181	0.160744725
C3	9.8	6074.791	0.161322422
C4	9.6	6074.791	0.158030128
C5	9.26	6074.791	0.152433228
D1	9.51	6065.401	0.156790952
D2	9.65	6065.401	0.159099126
D3	9.71	6065.401	0.160088344
D4	9.47	6065.401	0.156131474
D5	9.1	6065.401	0.1500313
E1	9.26	6074.791	0.152433228
E2	9.42	6084.181	0.154827741
E3	9.46	6084.181	0.155485184
E4	9.26	6093.571	0.151963438
E5	8.85	6093.571	0.145235035

TABLE 34

date : time
 sky condition : skydome
 SAR : 1:3 shape : square
 reflectance : 40% grid : 2*2 metre

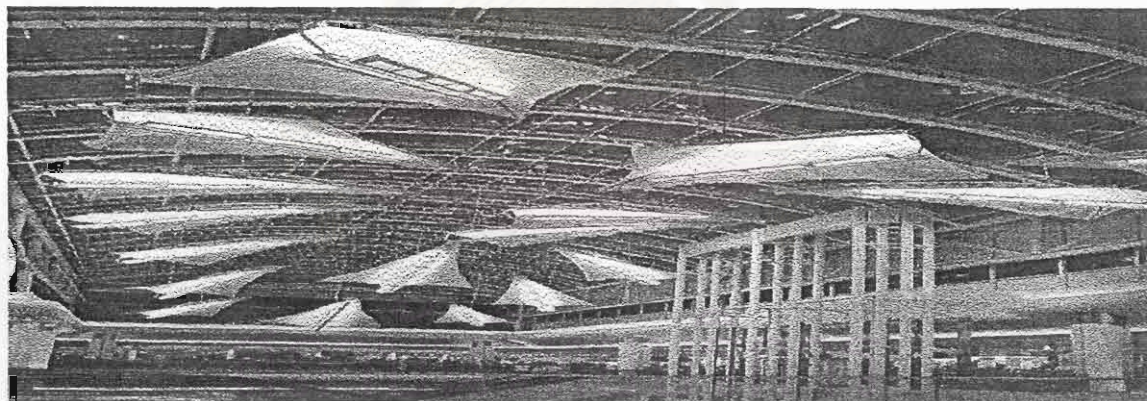
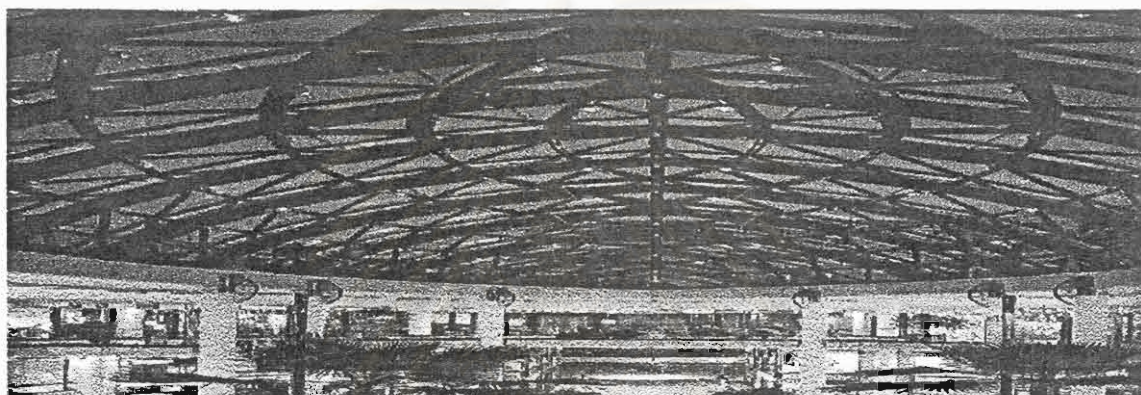
position	data		df (%)
line/position	y (in)	x (out)	
A1	35.1	6910.501	0.507922653
A2	35.4	6910.501	0.512263872
A3	35.6	6901.111	0.515858968
A4	34.8	6891.721	0.504953697
A5	34.3	6891.721	0.497698615
B1	35.9	6891.721	0.520914877
B2	36.3	6891.721	0.526718943
B3	36.3	6882.331	0.527437579
B4	35.7	6882.331	0.518719602
B5	35	6882.331	0.50854863
C1	36.4	6910.501	0.526734603
C2	36.7	6910.501	0.531075822
C3	36.8	6910.501	0.532522895
C4	36.4	6910.501	0.526734603
C5	35.6	6901.111	0.515858968
D1	36.2	6910.501	0.523840457
D2	36.8	6938.671	0.530360929
D3	36.8	6929.281	0.531079631
D4	36.3	6938.671	0.523154938
D5	36.3	6938.671	0.523154938
E1	35.2	6910.501	0.509369726
E2	35.8	6910.501	0.518052164
E3	35.9	6910.501	0.519499237
E4	35.3	6901.111	0.511511842
E5	34.3	6901.111	0.497021422

ภาคผนวก จ คำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย

Atrium

หมายถึง ช่องเปิดโล่งภายในอาคาร มีมาตั้งแต่ยุคโรมัน มีลักษณะเหมือนลอนที่ถูกตัวบ้านโอบล้อม แนวความคิดการใช้เอเทรียมแบบในปัจจุบัน นำมาใช้ครั้งแรกในโรงแรมต่างๆ เพื่อให้เกิดความน่าดู เอเทรียมมีอิทธิพลมากต่องานสถาปัตยกรรมในปัจจุบัน ด้วยเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถสร้างความประทับใจและดึงดูดผู้คน

"Atrium have sex appeal." (Hiller and Liebman, 1972)



ภาพแสดงตัวอย่างลักษณะของเอเทรียม

Daylight Factor (DF)

หมายถึง ค่าสัดส่วนปริมาณแสงที่ตกลงบนพื้นแต่ละจุดต่อปริมาณแสงที่ตกลงบนแนวระนาบภายนอกอาคาร

Internal Reflected Component (IRC)

หมายถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อการสะท้อนแสงภายใน ซึ่งสำหรับงานวิจัยนี้ ได้แก่ รูปทรงของเอเทรียม สัดส่วนทางเรขาคณิต และค่าการสะท้อนแสงภายใน

Section Aspect Ratio (SAR)

การคิดค่าสัดส่วนทางเรขาคณิตแบบหนึ่งของอาคาร ในสัดส่วนความสูงต่อความกว้าง
= H/W

Well Index (WI)

การคิดค่าสัดส่วนทางเรขาคณิตแบบหนึ่งของอาคาร
= $[1/2] * [H * (L+W) / L * W]$ (IES, 1991)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าสามารถนำไปใช้กับอาคารที่มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำไปใช้กับอาคารที่มีผังพื้นแบบวงกลมจึงพัฒนาสูตรคำนวณเป็น

$$= [0.25 * (2\pi r * H)] / [\pi r^2] \quad (\text{พัทธวัติ รุ่งโรจน์ดี, 2542})$$

โดย

- r คือ รัศมีของวงกลม
- W คือ Atrium Width
- L คือ Atrium Length
- H คือ Atrium Height

Direct Component

หมายถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อลักษณะและปริมาณแสงที่ได้จากห้องฟ้าโดยตรง (Direct Light) เช่น มุมที่เปิดรับแสงตรงจากห้องฟ้า รูปทรงอาคาร

Indirect Component

หมายถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อลักษณะและปริมาณแสงที่เกิดจากการสะท้อน (Indirect Light) เช่น ค่าการสะท้อนของพื้นผิว ค่าการดูดซับแสงของพื้นผิว เป็นต้น

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวพัทธวดี รุ่งโรจน์ดี เกิดเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2515 จังหวัดขอนแก่น เข้ารับการศึกษาที่โรงเรียน
 ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับสอง
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2538 และเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาควิชาศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาศาร ในปีการศึกษา 2541
 ปัจจุบันรับราชการเป็นอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย