รูปทรงเรขาคณิต ในงานสถาปัตยกรรม

Geometry in architecture

จิรนันท์ เวียงอินทร์

JIRANAN WIANGIN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2561

รูปทรงเรขาคณิต ในงานสถาปัตยกรรม

Geometry in architecture

จิรนันท์ เวียงอินทร์

JIRANAN WIANGIN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์ รูปทรงเรขาคณิต ในงานสถาปัตยกรรม
ชื่อนักศึกษา จิรนันท์ เวียงอินทร์
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ฟ้าประทาน บัวอ่อน

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ธีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์จรรยา ผลประเสริฐ	อาจารย์กศินทร์ ศรศรี
อาจารย์ฟ้าประทาน บัวอ่อน	อาจารย์ชนะ สัมพลัง
อาจารย์พรรณษิษฐ์ ต่อสุวรรณ	อาจารย์ชุตยาเวศ สินธุพันธุ์
อาจารย์กฤษฎา อานโพธิ์ทอง	อาจารย์จูน เซคิโน

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว

เมื่อวันที่ 6 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(อาจารย์ธีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : รูปทรงเรขาคณิต ในงานสถาปัตยกรรม
ชื่อนักศึกษา : จิรนันท์ เวียงอินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ฟ้าประทาน บัวอ่อน
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การนำทฤษฎีรูปทรงเรขาคณิตมาใช้งานสถาปัตยกรรม เกิดความสนใจในรูปทรงเรขาคณิตที่เกิดการเคลื่อนที่ในเชิงสามมิติที่ถอดแบบมาจากรูปเรขาคณิต โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ถอดออกมานำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรม โดยเลือกที่จะใช้2ทฤษฎีหลัก ๆมาใช้เพื่อทดลองทำให้เกิดรูปแบบต่าง ๆเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานสถาปัตยกรรม

จากเหตุผลดังกล่าวจึงไปศึกษาเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตและคุณสมบัติที่สามารถทำได้ โดยศึกษารูปแบบต่าง ๆ แล้วนำ Voronoi มาทำการทดลองเพื่อหา space ที่เกิดสามารถมาทดลองเพื่อนำไปสู่รูปแบบทางสถาปัตยกรรมได้

จากการศึกษาข้อมูล ทฤษฎี และการทดลอง จนได้รูปแบบของการทดลองเพื่อนำspaceที่เกิดจาก voronoiมาใช้ ประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตโดยการใช้รูปแบบการต่อที่เกิดจากการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม จนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

นางบุญมา ตติจันทร์ (มารดา)

นายบุญมี เวียงอินทร์ (บิดา)

อาจารย์ ฟ้าประทาน บัวอ่อน (ผู้ให้วิทยาทาน และรับเป็นที่ปรึกษาในการทำงาน)

อาจารย์จรรยา ผลประเสริฐ (คณะกรรมการผู้ให้คำแนะนำ และประเมินผล)

นางสาว ณิชาภา ตรีเหลา (พี่สาว)

นาย อภิสิทธิ์ คันธจันทร์ (รุ่นพี่)

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ซ
สารบัญตาราง ..... จ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของการศึกษา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 1
1.3 ขอบเขตการศึกษา 1
1.4 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม 1
1.5 การประยุกต์แนวคิดกับประเภทอาคาร 2
บทที่ 2 การศึกษารวบรวมข้อมูล 3
2.1 การศึกษาทฤษฎี Platonic 3
2.1.1 Tetrahedron 3
2.1.2 Cube 4
2.1.3 Octahedron 5
2.1.4 Dodecahedron 6
2.1.5 icosahedron 7
2.1.6 ตัวอย่างการทดลอง 9
2.2 Voronoi Tesselation 11

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 ทฤษฎี Voronoi Tesselation 19
3.2.1 การเลือกใช้ทฤษฎี Voronoi Tesselation 19
3.2.2 Delaunay triangulation 20
3.3 structure 33
3.4 เกณฑ์ในการเลือกโครงการ 34
3.4.1 วิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการ 34
3.4.2 รายละเอียดพื้นที่ของโครงการ 35
3.5 Function diagram ภายในโครงการ 37
บทที่ 4 การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม 38
4.1 การประยุกต์ใช้ในงาน 38
4.1.1การประกอบชิ้นส่วนที่ทำการทดลอง 38
4.1.2 Diagram 40
4.2 การแสดงแบบทางสถาปัตย์กรรม 42
บทที่ 5 สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ 52
5.1 สรุปผลการศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ 52
5.2 ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ 53
บรรณานุกรม 61
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 62

สารบัญรูป

หน้า

รูปภาพที่ 1 Tetrahedron 3
รูปภาพที่ 2 ขนาดสุทธิ 4
รูปภาพที่ 3 cube 4
รูปภาพที่ 4 ขนาดสุทธิ 5
รูปภาพที่ 5 Octahedron 6
รูปภาพที่ 6 ขนาดสุทธิ 6
รูปภาพที่ 7 Dodecahedron 7
รูปภาพที่ 8 ขนาดสุทธิ 7
รูปภาพที่ 9 Icosahedron 8
รูปภาพที่ 10 ขนาดสุทธิ 8
รูปภาพที่ 11 การทดลอง 9
รูปภาพที่ 12 การทดลอง 9
รูปภาพที่ 13 การทดลอง 10
รูปภาพที่ 14 การทดลอง 10
รูปภาพที่ 15 การทดลอง 11
รูปภาพที่ 16 รูปแบบทั้ง3 11
รูปภาพที่ 17 รูปแบบที่เกิดขึ้น 12
รูปภาพที่ 18 Voronoi Morphologies 13
รูปภาพที่ 19 รูปแบบที่เกิดขึ้น 13
รูปภาพที่ 20 การทดลองเพื่อหาspace 15
รูปภาพที่ 21 รูปแบบการต่อ 15
รูปภาพที่ 22 ทิศทางการต่อ 15
รูปภาพที่ 23 ข้อจำกัด 16
รูปภาพที่ 24 formที่เกิดจากการต่อ 17
รูปภาพที่ 25 รูปแบบการต่อ 17
รูปภาพที่ 26 ทิศทางการต่อ 18
รูปภาพที่ 27 formที่เกิดจากการต่อ 18
รูปภาพที่ 28 จุดที่เกิดจาก circumcenter 19
รูปภาพที่ 29 Voronoi Tesselation ที่เกิดขึ้นและทิศทางการเชื่อม 19

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปภาพที่ 30 จุดที่เกิดจาก circumcenter 20
รูปภาพที่ 31 voronoi กับ space ที่เกิดขึ้น 20
รูปภาพที่ 32 voronoi กับ space ที่เกิดขึ้น 21
รูปภาพที่ 33 Delaunay triangulation ในการทดลองที่ 1 21
รูปภาพที่ 34 10 space ที่เกิดขึ้น 22
รูปภาพที่ 35 space ที่ 1 22
รูปภาพที่ 36 space ที่ 2 23
รูปภาพที่ 37 space ที่ 3 24
รูปภาพที่ 38 space ที่ 4 25
รูปภาพที่ 39 space ที่ 5 26
รูปภาพที่ 40 10 space ที่เกิดขึ้น 27
รูปภาพที่ 41 space ที่ 1 27
รูปภาพที่ 42 space ที่ 2 28
รูปภาพที่ 43 space ที่ 3 29
รูปภาพที่ 44 space ที่ 4 30
รูปภาพที่ 45 space ที่ 5 31
รูปภาพที่ 46 space ที่ 6 32
รูปภาพที่ 47 รูปแบบโครงสร้าง 33
รูปภาพที่ 48 ตัวอย่างโครงสร้างพื้น 33
รูปภาพที่ 49 ที่ตั้งโครงการ 34
รูปภาพที่ 50 ขนาด site 35
รูปภาพที่ 51 การประกอบ 38
รูปภาพที่ 52 การประกอบ 38
รูปภาพที่ 53 การประกอบ 39
รูปภาพที่ 54 การประกอบ 39
รูปภาพที่ 55 form 40
รูปภาพที่ 56 ส่วน reception 40
รูปภาพที่ 57 Ofice 41
รูปภาพที่ 58 ส่วนที่พัก 41
รูปภาพที่ 59 ส่วนกลาง 41

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปภาพที่ 60 process-elevation....42
รูปภาพที่ 61 process-elevation....42
รูปภาพที่ 62 process-section....43
รูปภาพที่ 63 แปลนชั้น1....43
รูปภาพที่ 64 แปลนชั้น2....44
รูปภาพที่ 65 แปลนชั้น3....44
รูปภาพที่ 66 แปลนชั้น4....45
รูปภาพที่ 67แปลนชั้น 5-6....46
รูปภาพที่ 68 แปลนชั้น 7....46
รูปภาพที่ 69 แปลนชั้น8....47
รูปภาพที่ 70 แปลนชั้น9....47
รูปภาพที่ 71 แปลนชั้น10....48
รูปภาพที่ 72 แปลนชั้น11....48
รูปภาพที่ 73 แปลนชั้น 12....49
รูปภาพที่ 74 ภาพโมเดล....49
รูปภาพที่ 75 ภาพโมเดล....50
รูปภาพที่ 76 ภาพโมเดล....50
รูปภาพที่ 77 ภาพโมเดล....51
รูปภาพที่ 78 ความเห็นจากกรรมการ....53
รูปภาพที่ 79 ความเห็นจากกรรมการ....54
รูปภาพที่ 80 ความเห็นจากกรรมการ....55
รูปภาพที่ 81 ความเห็นจากกรรมการ....56
รูปภาพที่ 82 ความเห็นจากกรรมการ....57
รูปภาพที่ 83 ความเห็นจากกรรมการ....58
รูปภาพที่ 84 ความเห็นจากกรรมการ....59
รูปภาพที่ 85 ความเห็นจากกรรมการ....60

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1จตุรมุข 4
ตารางที่ 2 ลูกบาศก์ 5
ตารางที่ 3 รูปแบบด้าน 6
ตารางที่ 4 ห้าเหลี่ยม 7
ตารางที่ 5 Icosahedron 8
ตารางที่ 6ขนาดที่น้อยที่สุด 16
ตารางที่ 7 ห้องพัก ส่วนบริหาร 35
ตารางที่ 8 ส่วนบริหารโครงการ ส่วนที่จอดรถ 36

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการศึกษา

การนำทฤษฎีรูปทรงเรขาคณิตมาใช้งานสถาปัตยกรรม เกิดความสนใจในรูปทรงเรขาคณิตที่เกิดการเคลื่อนที่ในเชิงสามมิติที่ถอดแบบมาจากรูปเรขาคณิต โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ถอดออกมานำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรม โดยเลือกที่จะใช้3ทฤษฎีหลักๆมาใช้เพื่อทดลองทำให้เกิดรูปแบบต่างๆเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานสถาปัตยกรรม

โดยการศึกษาทฤษฎี PLATON VORONOI เพื่อนำไปสู่การศึกษารูปแบบที่จะเกิดขึ้นในงานสถาปัตยกรรม โดยการศึกษาทฤษฎีที่เกิดขึ้นจาก 2 ทฤษฎีเพื่อนำไปปรับไปใช้ในส่วนต่างๆในโครงสร้างเพื่อนำไปสู่งานในรูปแบบสถาปัตยกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบในเชิงสถาปัตยกรรมที่เกิดจากรูปทรงเลขาคณิต

1.2.2 เพื่อศึกษาศักยภาพที่เกิดขึ้นในรูปทรงเรขาคณิตเพื่อนำไปสู่การทดลองในรูปแบบต่างๆ

1.2.3 เพื่อนำรูปแบบต่างๆไปประยุกต์ใช้ในโครงการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาทฤษฎี PLATON ICSOLID FIVEFORMS

1.3.2 ศึกษาทฤษฎี VORONOI DIAGRAM

1.3.2 ศึกษาคุณสมบัติ Octahedron เพื่อหาขอบเขตในการออกแบบ

1.3.4 ศึกษาคุณสมบัติ Tetrahedron เพื่อหาขอบเขตในการออกแบบ

1.4 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

1.4.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั้ง 5 ของ Platon icsolid fiveforms

1.4.2 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎี VORONOI DIAGRAM ที่จะเกิดผลต่อการทดลองอย่างไร

1.4.3 เลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งมาเป็นข้อกำหนดในการทดลองเพื่อหาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

1.4.4 นำรูปแบบที่ทดลองมาหาศึกษาว่าสามรถเป็นรูปแบบพื้นที่ใช้สอยอะไรได้บ้าง

1.5 การประยุกต์แนวคิดกับประเภทอาคาร

การนำทฤษฎี PLATON ICSOLID FIVEFORMS ศึกษาเพื่อหาข้อกำหนดต่างๆที่เกิดขึ้นแล้วนำมาใช้ทดลองกับ VORONOI DIAGRAM เพื่อให้เกิดพื้นที่พื้นที่ใช้สอยได้ ที่เกิดจากรูปแบบ Octahedron Tetrahedron ที่เป็น 2 ทฤษฎีของ Platon

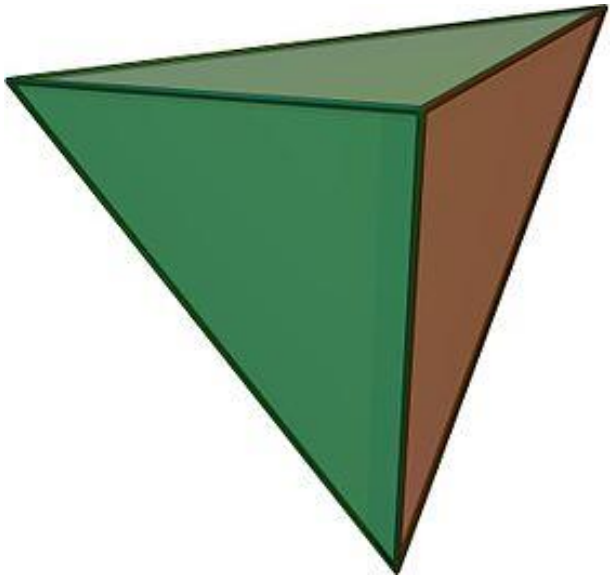
บทที่ 2
การศึกษารวบรวมข้อมูล

2.1 การศึกษาทฤษฎี Platonic

รูปแบบพื้นที่สามมิติที่ ที่มีหลายรูปทรงเรียกกันว่า Platonic โดยมีรูปทรงหลายเหลี่ยม โดยรูปหลายเหลี่ยมมันถูกสร้างขึ้นมาสอดคล้องกัน เหมือนกันในรูปร่างและขนาดปกติ ทุกมุมเท่ากันและทุกด้านเท่ากันใบหน้า รูปหลายเหลี่ยมที่ มีจำนวนเท่ากันของใบหน้าประชุมที่ จุดยอด แต่ละ จุด ห้าของแข็งตรงตามเกณฑ์เหล่านั้น

2.1.1 Tetrahedron

Tetrahedron หรือ จตุรมุข ในรูปเรขาคณิตเป็นรูปหลายเหลี่ยม จตุรมุขเป็นกรณี สามมิติ ของแนวคิดทั่วไปของ ลัทธิยุคลิด และอาจเรียกได้ว่าเป็น 3-simplex จตุรมุขเป็นพีระมิดชนิดหนึ่งซึ่งเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่มีฐาน รูปหลายเหลี่ยม แบนและรูปสามเหลี่ยมที่เชื่อมต่อฐานไปยังจุดทั่วไป ในกรณีของจตุรมุขฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม ใด ๆ ของสี่ใบหน้าสามารถพิจารณาฐาน ดังนั้นจตุรมุขเป็นที่รู้จักกันว่าเป็น "พีระมิดรูปสามเหลี่ยม"

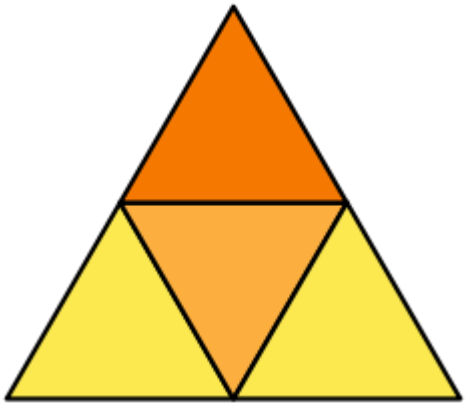


รูปภาพที่ 1Tetrahedron

จตุรมุขปกติ เป็นหนึ่งในที่ทั้งสี่ใบหน้าเป็น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มันเป็นหนึ่งในห้าของแข็ง ธรรมดา เพลโต ซึ่งเป็นที่รู้จักตั้งแต่สมัยโบราณ ในรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าทุกใบหน้ามี

ขนาดและรูปร่างเหมือนกันและขอบทั้งหมดมีความยาวเท่ากัน tetrahedra ปกติเพียงอย่างเดียวไม่ tessellate แต่ถ้าสลับกับ octahedra ปกติ ในอัตราส่วนของสอง tetrahedra หนึ่ง

octahedron พวกเขาฟอร์ม cubic รังผึ้งสลับ ซึ่งเป็น tessellationจตุรมุขปกติคือ self-dual ซึ่งหมายความว่า คู่ ของมันเป็นอีกหนึ่งจตุรัสเป็นปกติ รูปประกอบประกอบด้วยสอง tetrahedra แบบฟอร์มดังกล่าวรูปแบบ octahedron stellated หรือ stella octangula



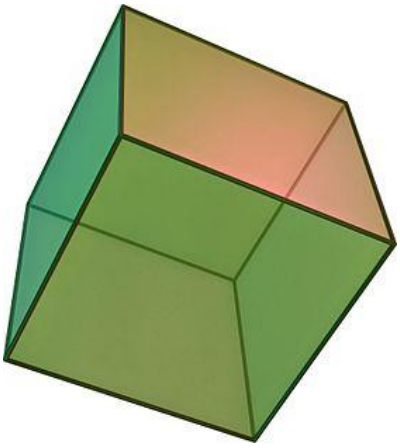
รูปภาพที่ 2ขนาดสุทธิ

จตุรมุข	จุด	ขอบ	ใบหน้า
จำนวน	4	6	4

ตารางที่ 1จตุรมุข

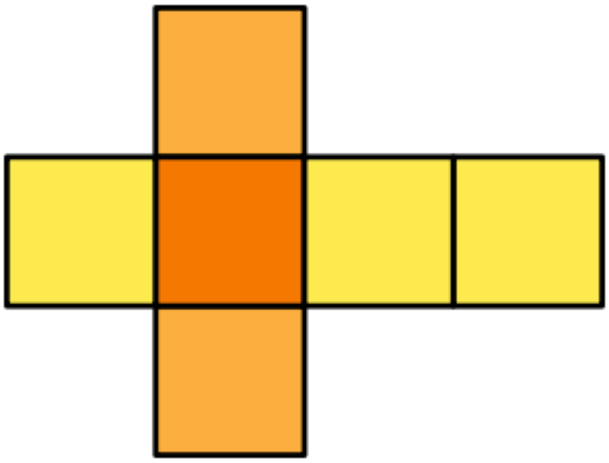
2.1.2 Cube

Cube หรือลูกบาศก์ รูปทรงเรขาคณิต สามมิติ ที่ล้อมรอบด้วย รูปสี่เหลี่ยมหลายก้อน แล้วยังแบบ hexahedroncแบบปกติ และเป็นหนึ่งในห้า ของแข็ง Platonic



รูปภาพที่ 3 cube

ลูกบาศก์เป็นเซลล์ของ การปูกระเบื้องปกติของพื้นที่แบบยุคลิดแบบสามมิติ นอกจากนี้ยังเป็นเอกลักษณ์ในบรรดาของแข็งของ Platonic ในการมีใบหน้าที่มีจำนวนคู่กัน และดังนั้นจึงเป็นเพียงสมาชิกของกลุ่มที่เป็น zonohedron (ทุกใบหน้ามีจุดสมมาตร)



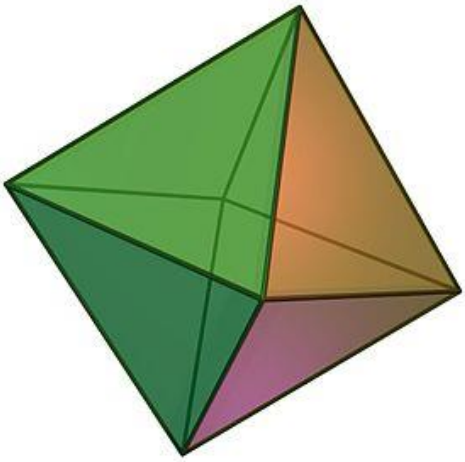
รูปภาพที่ 4ขนาดสุทธิ

ลูกบาศก์	จุด	ขอบ	ใบหน้า
จำนาน	8	12	6

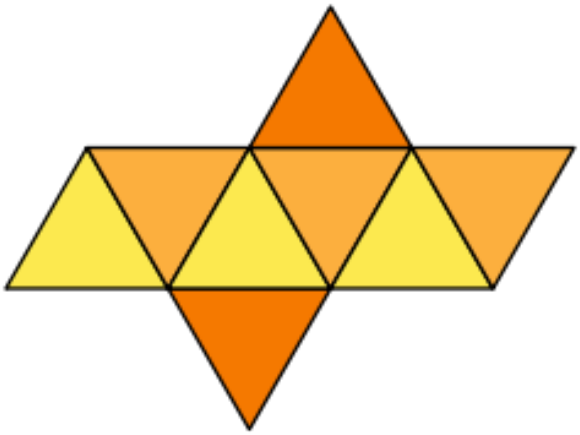
ตารางที่ 2ลูกบาศก์

2.1.3 Octahedron

Octahedron หรือ รูปแปดด้าน เป็นรูปหลายเหลี่ยมที่มีแปดใบหน้าสิบสองขอบและหกจุด คำที่ใช้บ่อยที่สุดเพื่ออ้างถึงรูปแปดด้านปกติประกอบด้วยแปด รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่เท่ากันสี่ซึ่งตรงกับแต่ละจุดสุดยอด รูปทรงแปดเหลี่ยมทั่วไปเป็น รูปหลายเหลี่ยมคู่ ของลูกบาศก์ เป็น จตุรมุข แก้ไข แล้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส bipyramid ในทิศทางสาม ฉาก นอกจากนี้ยังเป็นรูปสามเหลี่ยมขนม เปียกปูน ในสี่ทิศทางใด ๆ



รูปภาพที่ 5 Octahedron



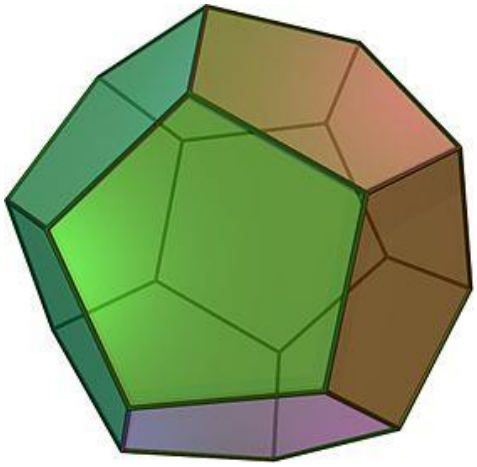
รูปภาพที่ 6 ขนาดสุทธิ

รูปแปดด้าน	จุด	ขอบ	ใบหน้า
จำนาน	6	12	8

ตารางที่ 3 รูปแบบด้าน

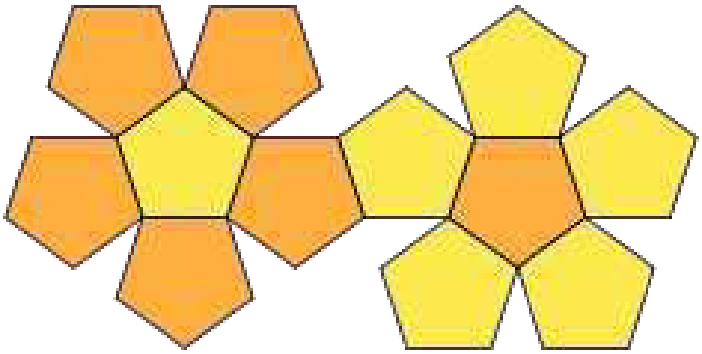
2.1.4 Dodecahedron

Dodecahedron หรือ รูปห้าเหลี่ยม เป็น เฟฟเฟคฮาเวิร์ด เป็น เฟรมคาร์บอน ซึ่งเป็นปกติ ซึ่งประกอบไปด้วยใบหน้า ห้าเหลี่ยม แบบปกติ สามครั้งในแต่ละจุดสุดยอด มันเป็นหนึ่งในห้า



รูปภาพที่ 7 Dodecahedron

วัตถุ dodecahedral ปกติได้พบการใช้งานในทางปฏิบัติบางอย่างและยังมีบทบาทในด้านทัศนศิลป์และในปรัชญามเดลต่าง ๆได้ถูกนำเสนอสำหรับรูปทรงเรขาคณิตทั่วโลกของจักรวาล นอกจาก รูปทรงเรขาคณิตดั้งเดิม ข้อเสนอเหล่านี้ยังรวมถึงพื้นที่ Poincaré dodecahedral พื้นที่ โค้งบวกซึ่งประกอบด้วยเฟฟเฟคฮาเวลปกติที่มีใบหน้าตรงข้าม (บิดเล็กน้อย) นี่คือข้อเสนอของ Jean อง - ปีแอร์ Luminet และเพื่อนร่วมงานในปีพ. ศ. 2546 [10] [11] และการวางแนวที่ดีที่สุดบนท้องฟ้าสำหรับแบบจำลองนั้นประมาณ 2551 [12]



รูปภาพที่ 8ขนาดสุทธิ

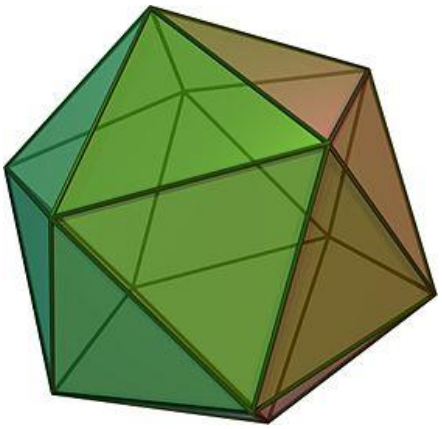
ห้าเหลี่ยม	จุด	ขอบ	ใบหน้า
จำนาน	20	30	12

ตารางที่ 4 ห้าเหลี่ยม

2.1.5 icosahedron

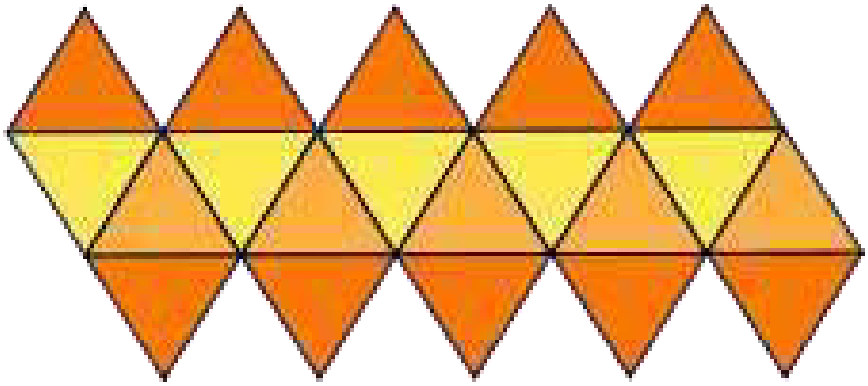
Icosahedron เป็นรูป หลายเหลี่ยมนูน มันเป็นหนึ่งในห้า ของแข็งเพลโต และคนที่มีด้านมากที่สุด มีใบหน้ารูปสามเหลี่ยมสามเหลี่ยมด้านเทบากห้าด้านที่แต่ละจุดสุดยอด มัน

แสดงโดย สัญลักษณ์Schläfli หรือบางครั้งก็เป็น รูปจุดยอด 3.3.3.3.3 หรือ 3 5 เป็นรูป แบบคู่ของ เฟรมเวตซึ่งแสดงโดย ซึ่งมีใบหน้าห้าเหลี่ยมอยู่รอบ ๆ จุดยอดแต่ละด้าน



รูปภาพที่ 9 Icosahedron

ไอโอโออาดีลเป็นเอกลักษณ์ของ สารประกอบของเพลโตนิกที่ มี มุมไดฮีดรัล ไม่น้อยกว่า 120 องศา มุมของไดฮีดรัลอยู่ที่ประมาณ 138.19 องศา ดังนั้นเช่นเดียวกับรูปหกเหลี่ยมมีมุมไม่น้อยกว่า 120 °และไม่สามารถใช้เป็นใบหน้าของรูปหลายเหลี่ยมปกติแบบนูนเนื่องจากการก่อสร้างดังกล่าวไม่เป็นไปตามข้อกำหนดว่าใบหน้าอย่างน้อยสามใบหน้าตรงจุดยอด



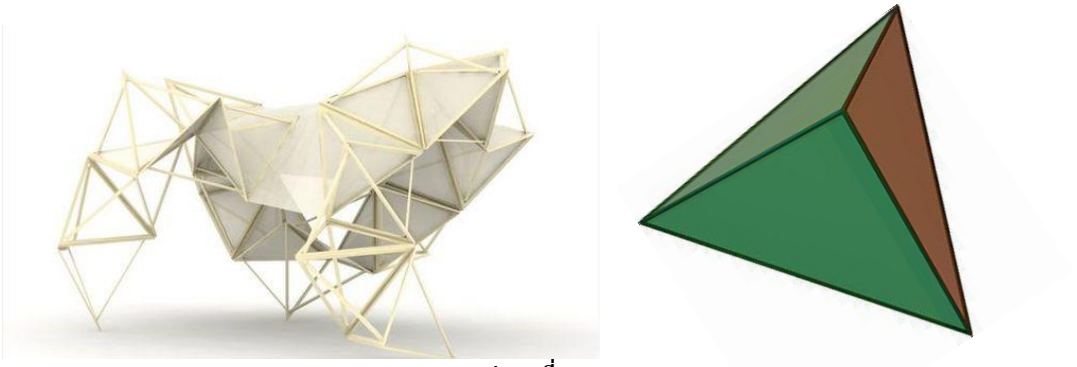
รูปภาพที่ 10 ขนาดสุทธิ

Icosahedron	จุด	ขอบ	ใบหน้า
จำนาน	12	30	20

ตารางที่ 5 Icosahedron

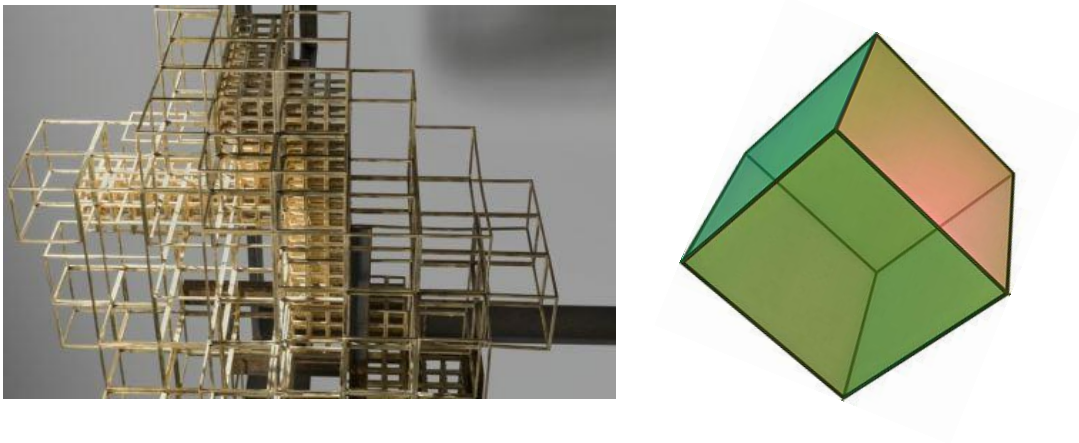
2.1.6 ตัวอย่างการทดลอง

โดยการนำรูปทั้ง5มาทดลองเพื่อนำไปสู่รูปแบบทางสถาปัตยกรรม



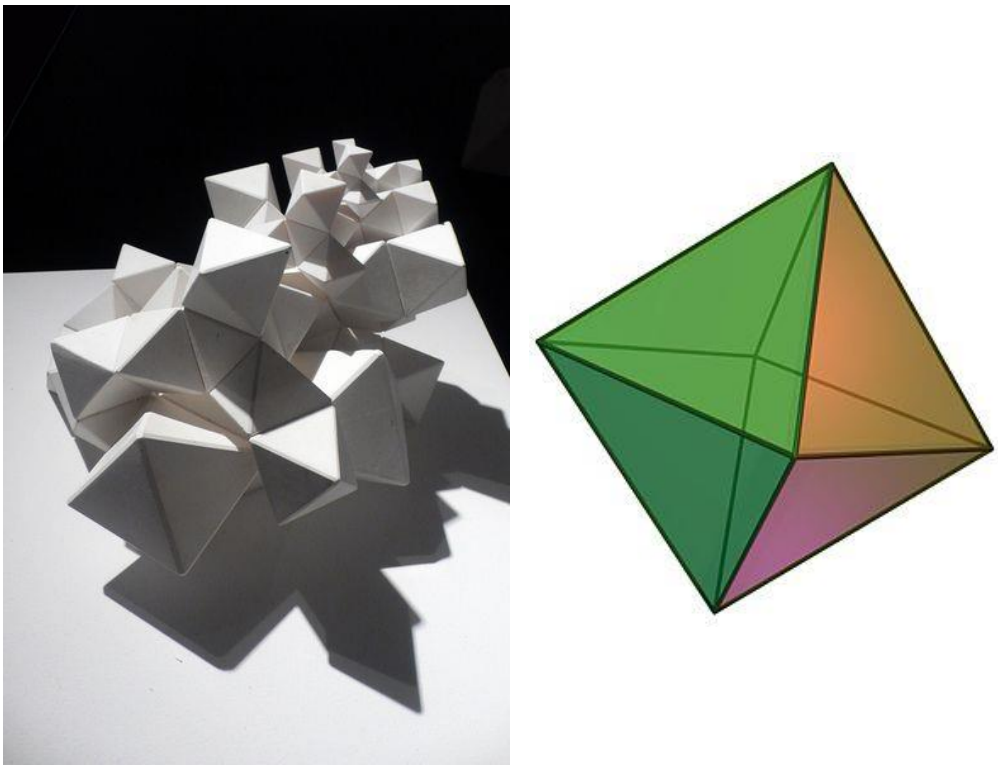
รูปภาพที่ 11การทดลอง

เป็นการนำรูปแบบจตุรมุขมาต่อกันให้เกิดในองศาต่างๆจนเกิด space ที่เป็นเหมือนโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม



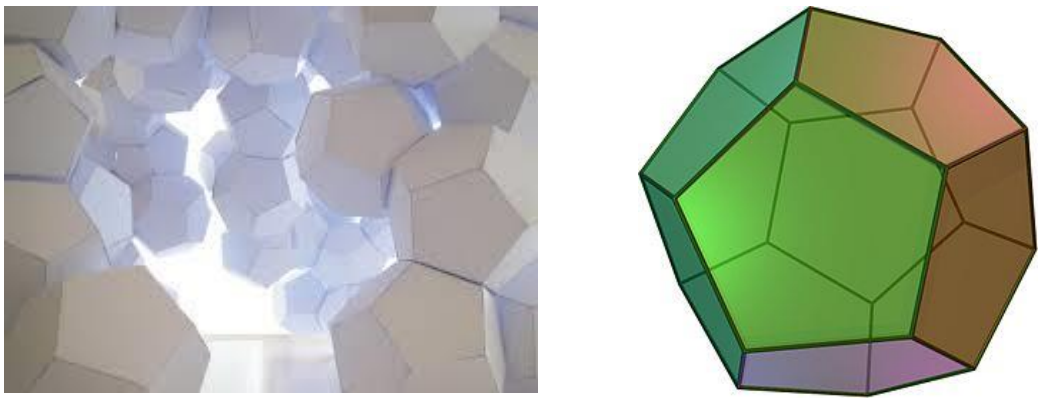
รูปภาพที่ 12การทดลอง

เป็นการนำรูปแบบลูกบาศก์มาต่อกันให้เกิดในแนวระนาบ จนเกิด space ที่เป็นเหมือนโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมพื้นที่ใช้สอย



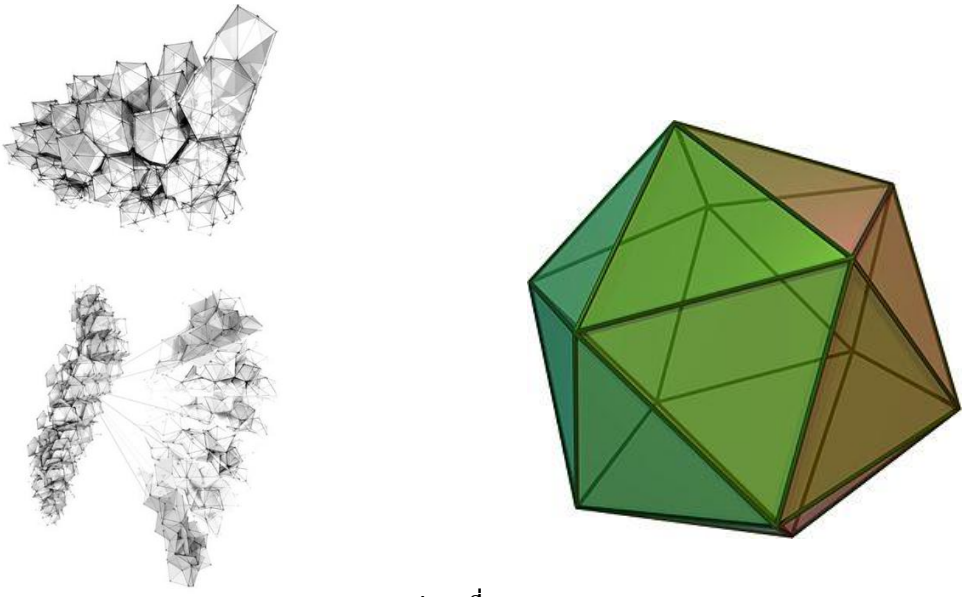
รูปภาพที่ 13 การทดลอง

เป็นการนำรูปแบบรูปแปดด้าน มาต่อกันในองศา จนเกิด space ที่เป็นเหมือนโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในเชิง façade



รูปภาพที่ 14 การทดลอง

เป็นการนำรูปแบบรูปห้าเหลี่ยมมาต่อกันที่มุมและใบหน้า จนเกิด space ที่เป็นเหมือนการหอหุ้มที่เป็นเหมือนโดม



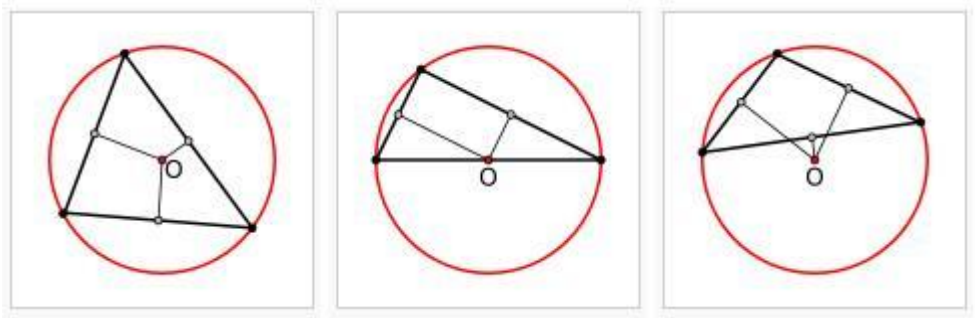
รูปภาพที่ 15 การทดลอง

เป็นการนำรูปแบบรูป icosahedron มาต่อกันในแต่ละด้านจนเกิด space ที่เป็นโครงสร้างและพื้นที่ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม

2.2 Voronoi Tesselation

2.2.1 Delaunay triangulation เป็นวิธีการเชื่อมจุดใน space ให้เป็นสามเหลี่ยม (เรียกว่าDelaunay) โดยคุณสมบัติคือ มุมที่น้อยที่สุดในสามเหลี่ยมทั้งหมดจะมีค่ามากสุด(ก็คงพยายามทำให้เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า เท่าที่เป็นไปได้) และ circum-circle(หมายถึงวงกลมที่ล้อมรอบสามเหลี่ยม) ทุกอันจะต้องไม่มี จุด อยู่ภาพในวงกลม(ไม่งั้นก็หมายความว่า รูปนี้สามารถสร้างสามเหลี่ยมเล็กลงไปได้อีก)

จริงๆ สองส่วนนี้สัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า ถ้ามีสามเหลี่ยมมี่ผอมๆ (มีมุมหนึ่งน้อยๆ imply ว่าต้องมีอย่างน้อยอีกมุมมากๆ) จะทำให้ จุดศูนย์กลางของ circum-circle อยู่นอกสามเหลี่ยมนั้น ความเป็นจริงต้องไม่มีมุมใดมีขนาดถึง 90 องศา ลองดูภาพ circumcenter (จุดศูนย์กลางภาพ) ในกรณีต่างๆ

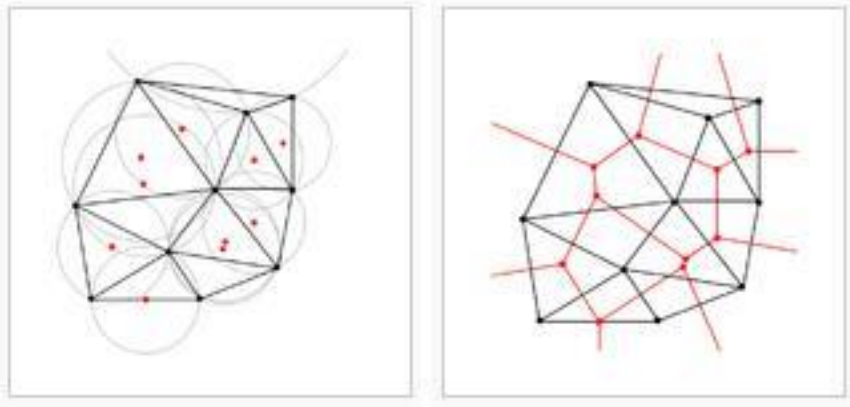


รูปภาพที่ 16 รูปแบบทั้ง3

วิธีคำนวณหาสามเหลี่ยม Delaunay วิธีหนึ่งคือ

1. เริ่มจากการกำหนดจุดนอก space นี้แล้วสร้างสามเหลี่ยมโดยร่วมกับอีกสองจุดใน space
2. เพิ่มจุดใน space ไปในกลุ่มสามเหลี่ยมที่เราสร้างแล้ว (ในตอนแรกจะมีสามเหลี่ยมเดียวที่มีจุดจากนอก space มาด้วย) คำนวณหา circum-circle ทุกอันว่ามีอันไหนที่ล้อมรอบจุดใหม่นี้ ถ้ามี สามเหลี่ยมนั้นไม่ใช่ (ตามที่ได้อธิบาย) ลบสามเหลี่ยมนั้นทิ้ง
3. จากขั้นที่สองสร้างสามเหลี่ยมใหม่ จากจุดที่เพิ่มเข้าไปในขั้นสอง และจุดที่โดนลบสามเหลี่ยมทิ้งไป
4. ไปยังข้อสองจนกว่าทุกจุดใน space จะถูกเพิ่มเข้าไปใน สามเหลี่ยม Delaunay

ในพื้นที่ระหว่างจุดใน space เราสามารถหาได้ว่ามันอยู่ในอิทธิพลของจุดใด (ในหนังสือเรียก owned by) เราจึงสามารถแบ่ง partition ของ space ที่ owned โดยจุดได้ partition นั้นเรียกว่า Voronoi tessellation



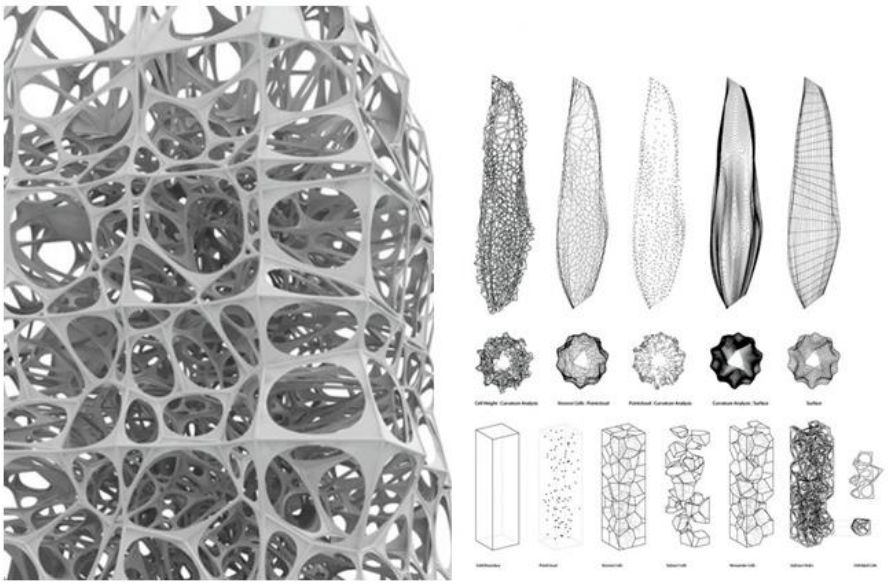
รูปภาพที่ 17 รูปแบบที่เกิดขึ้น

ภาพซ้ายคือ Delaunay triangle ที่มี circum-circle และ circumcenter

ภาพขวาคือ Voronoi tessellation

จากรูปจะเห็นได้ว่า Voronoi tessellation เกิดจากการเชื่อมต่อ circumcenter เข้าด้วยกัน ซึ่งก็สมเหตุผล เพราะ เราอาจจะมอง ว่า circumcenter เป็นส่วนในวงกลม ที่มีจุดศูนย์กลางที่จุดต่างๆ ก็ได้ ดังนั้นเส้นที่ลากระหว่าง circumcenter ก็อาจจะมองได้ว่าเป็นเส้นที่ลากเชื่อมระหว่างจุดตัดของวงกลมของวง ซึ่งเส้นนี้จะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเท่ากันทั้งสองวง จึงสามารถนำเส้นเชื่อมระหว่าง circumcenter มาใช้ในการแบ่งเขตของ จุดใน space ได้

2.2.2 ตัวอย่างการนำไปใช้



รูปภาพที่ 18 Voronoi Morphologies

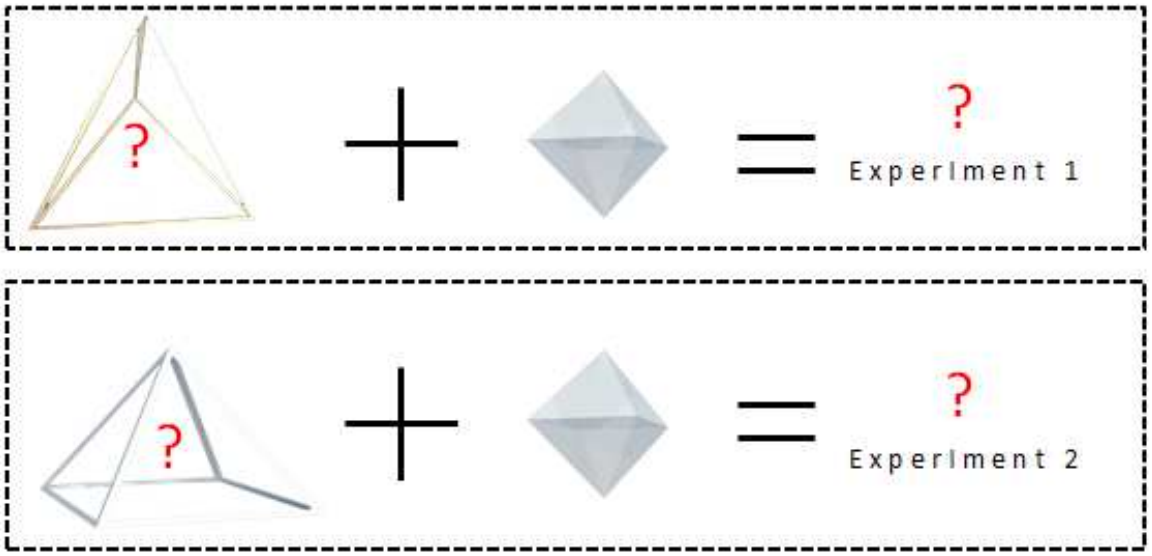
รูปภาพที่ 19 รูปแบบที่เกิดขึ้น

Voronoi Morphologies คือการพัฒนาล่าสุดในพื้นที่ต่อเนื่องของการวิจัยในโครงสร้างรวมเซลลูลาร์ อัลกอริทึม voronoi ใช้ในหลากหลายสาขารวมทั้งการนาวิเกตระบบดาวเทียม การทำแผนที่ที่อยู่อาศัยของสัตว์และการวางผังเมืองเนื่องจากสามารถปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้โดยง่าย ในการวิจัยของเราจะใช้เป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกในการแปลและการทำให้เป็นรูปของข้อมูลจากแบบจำลองอนุภาคและข้อมูลจุดอื่น ๆ ในรูปปริมาตร ด้วยกระบวนการนี้จะทำให้ง่ายขึ้นในการสร้างโครงสร้างที่มีความแตกต่างสูงซึ่งตอบสนองต่อเกณฑ์การปฏิบัติงานในท้องถิ่น

บทที่ 3
การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษา

3.1 การเลือกทฤษฎีที่จะนำมาใช้ทดลอง

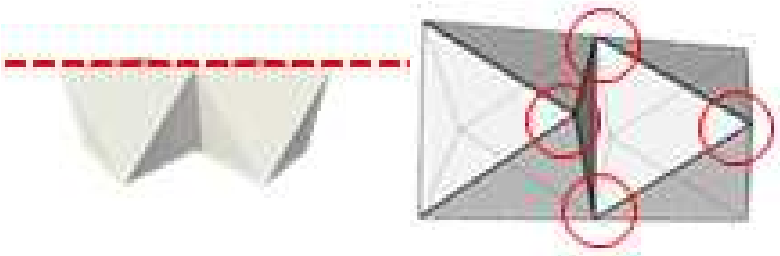
การนำรูปแบบที่สนใจนำมาใช้ทดลองกับรูปแบบอื่นเพื่อหา space form ที่ตะเกิดขึ้นของรูปนั้น โดยที่เลือก รูปแบบ Octahedron เป็นหลัก โดยได้เลือก Tetrahedron และ Octahedron เป็น form



รูปภาพที่ 20 การทดลองเพื่อหาspace

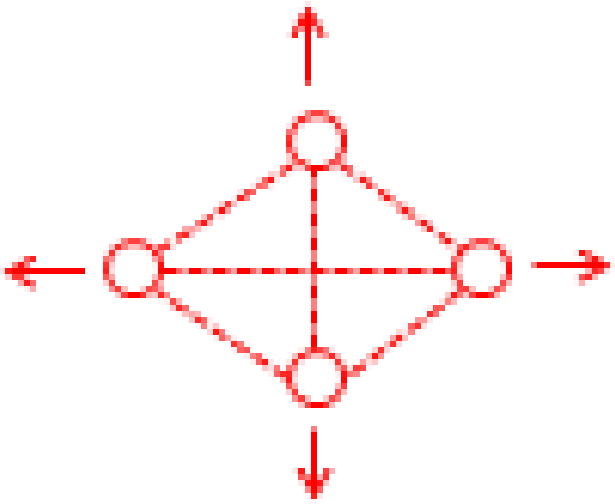
3.1.1 experiment 1

การเลือกรูปแบบ Octahedron มาสร้าง space และนำ Tetrahedron มาเป็นฐานหรือข้อจำกัดของรูปแบบที่จะนำมาทดลอง โดย Octahedron จะทำหน้าเป็นรูปแบบภายตัว Tetrahedron โดยรูปแบบที่เกิดขึ้นก็จะมีเงื่อนไขต่าง ๆเพื่อทำให้เกิดข้อจำกัดในการทดลองเพื่อลดขอบเขตที่จะทดลองลงมา



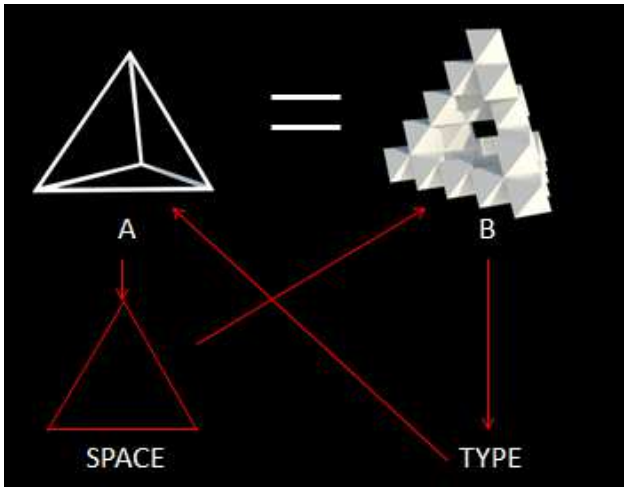
รูปภาพที่ 21 รูปแบบการต่อ

รูปการต่อของ Octahedron จะทำการต่อด้วยมุมในแต่ละมุม โดยตัว Octahedron เมื่อต่อกันแล้วจะเกิดรูปแบบที่มีความเรียบง่าย จะไม่เกิดรูปแบบที่อิสระตายตัว



รูปภาพที่ 22ทิศทางการต่อ

ทิศทางเกิดต่อของการทดลองนี้จะเกิดเป็นรูปแบบที่กระจายตัวออกไปในทิศทางตาม(รูปภาพที่22) โดยการต่อแบบนี้สามารถต่อตามมุมแล้วมาวางเรียงกันหรือมาเรียงกันตาม รูปแบบที่กำหนดไว้โดยนำตัวนี้มาสร้างรูปแบบข้างในตัว Tetrahedron โดยทำตามข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างเช่นการต่อการเชื่อม การต่อกันของมุมต่าง

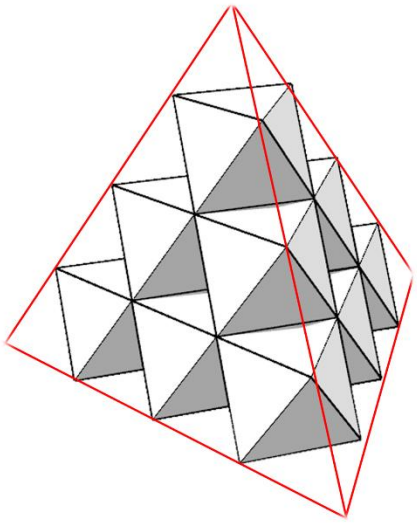


รูปภาพที่ 23ข้อจำกัด

A	B
1 1	4 25

ตารางที่ 6ขนาดที่น้อยที่สุด

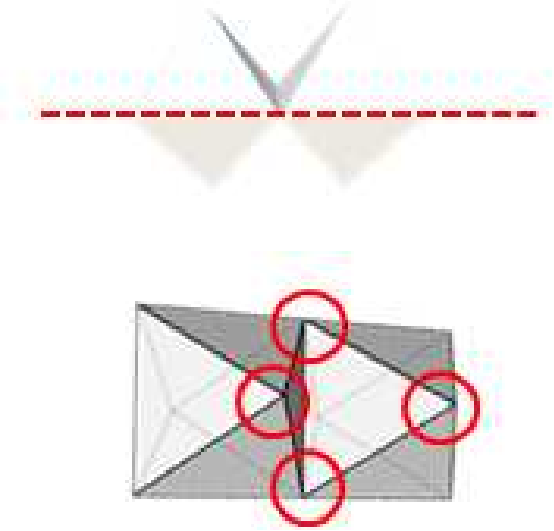
ข้อจำกัดขนาดเล็กที่สุดที่จะเกิดขึ้นภายในตัวของ Tetrahedron โดยที่ Octahedron เป็นรูปแบบภายในตัว Tetrahedron โดยข้อจำกัดขนาดเล็กสุดที่ลองต่อจะใช้เป็นสูตรอย่างนี้ โดย A เป็น Tetrahedron B เป็น Octahedron โดยสูตรแรกที่ทดลองทำคือขนาดเล็กที่สุดคือ A คือ 1 โดยตัว Tetrahedron จะเป็นข้อจำกัดที่ต้องมีแค่ 1 โดย B ขนาดเล็กสุดที่สามารถทำได้คือ 4 โดยตัว Octahedron จะเป็นรูปแบบที่อยู่ด้านใน แล้วขนาดใหญ่สุด A คือ 1 โดยตัว Tetrahedron จะเป็นข้อจำกัดที่ต้องมีแค่ 1 โดย B ขนาดใหญ่สุดที่สามารถทำได้คือ 25 โดยตัว Octahedron จะเป็นรูปแบบที่อยู่ด้านใน โดยที่จะทำข้อจำกัดตัวอย่างเช่นการเชื่อมโดยที่จะไม่ใช้กาวแต่จะเป็นการต่อกันขึ้นไปเลื่อยๆตามข้อจำกัดของตัว Tetrahedron แล้วจากการนั้นก็ได้การต่อให้เกิดรูปแบบ form ตายตัวของ Octahedron ในตัว Tetrahedron



รูปภาพที่ 24 formที่เกิดจากการต่อ

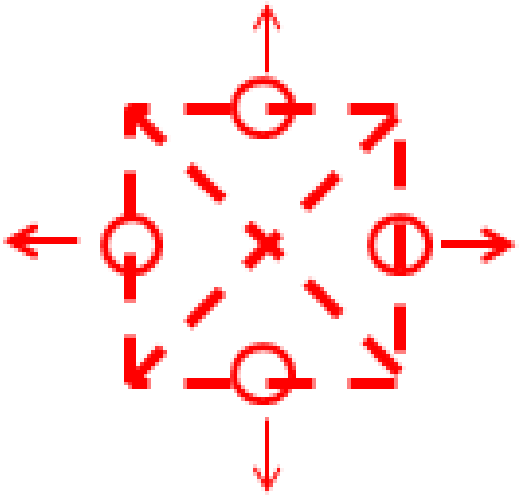
จากรูปที่ 24 จะเป็นรูป form ที่เกิดจากการต่อของตัว Octahedron โดยมีข้อจำกัดเป็นตัว Tetrahedron ที่จะทำหน้าที่เป็นกรอบคอยคุมตัว Octahedron ตามขีดสีแดง โดยจะมีรูปแบบการต่อตาม รูปที่ 21,22

3.1.2 experiment 2



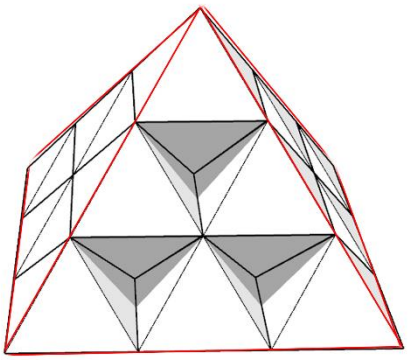
รูปภาพที่ 25 รูปแบบการต่อ

รูปการต่อของ Octahedron จะทำการต่อด้วยมุมในแต่ละมุม โดยตัว Octahedron เมื่อต่อกันแล้วจะเกิดรูปแบบที่มีความเรียบง่าย จะไม่เกิดรูปแบบที่อิสระตายตัว



รูปภาพที่ 26ทิศทางการต่อ

ทิศทางเกิดต่อของการทดลองนี้จะเกิดเป็นรูปแบบที่กระจายตัวออกไปในทิศทางตาม (รูปภาพที่ 26) โดยการต่อแบบนี้สามารถต่อตามมุมแล้วมาวางเรียงกันหรือมาเรียงกันตามรูปแบบที่กำหนดไว้โดยนำตัวนี้มาสร้างรูปแบบข้างในตัว Octahedron โดยทำตามข้อจำกัดต่างๆ อย่างเช่นการต่อการเชื่อม การต่อกันของมุมต่าง

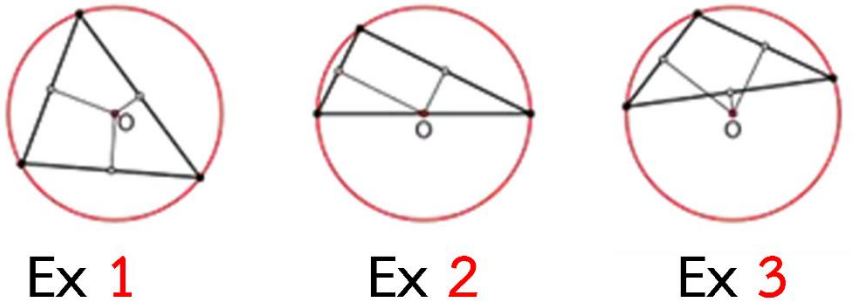


รูปภาพที่ 27 formที่เกิดจากการต่อ

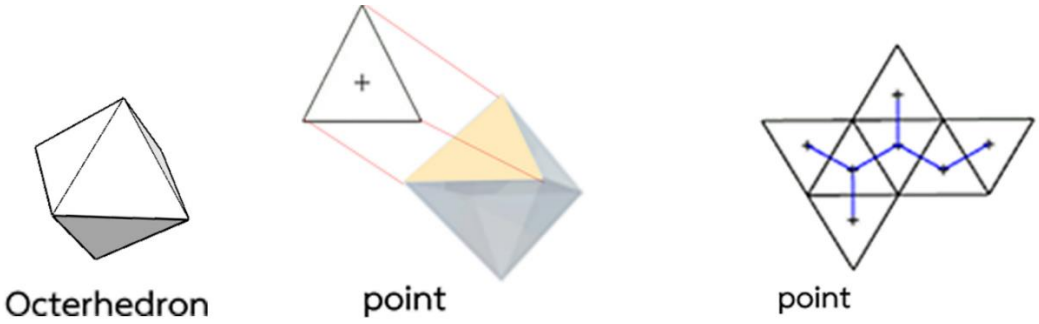
จากรูปที่ 27 จะเป็นรูป form ที่เกิดจากการต่อของตัว Octahedron โดยมีข้อจำกัดเป็นตัว Tetrahedron ที่จะทำหน้าที่เป็นกรอบคอยคุมตัว Octahedron ตามขีดสีแดง โดยจะมีรูปแบบการต่อตาม รูปที่ 25,26

3.2 ทฤษฎี Voronoi Tesselation

3.2.1 การเลือกใช้ทฤษฎี Voronoi Tesselation



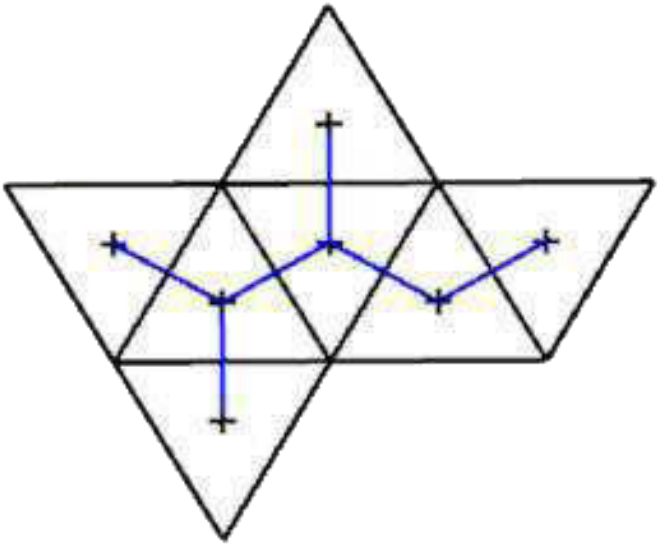
รูปภาพที่ 28จุดที่เกิดจาก circumcenter



รูปภาพที่ 29 Voronoi Tesselation ที่เกิดขึ้นและทิศทางการเชื่อม

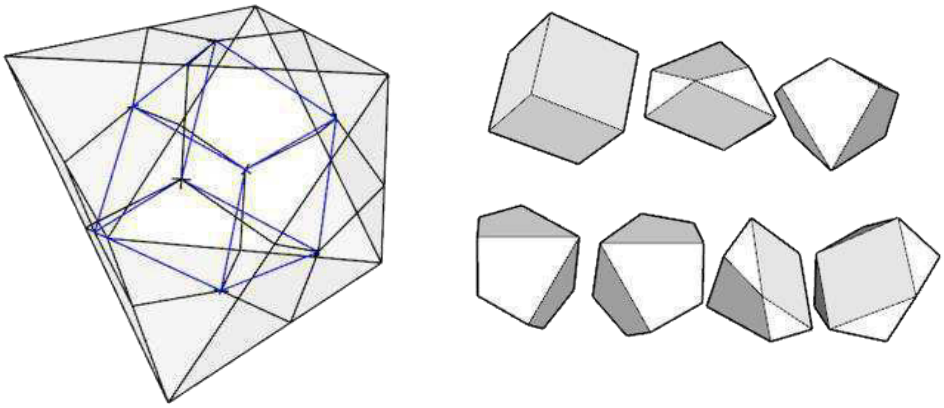
จากภาพที่ 29 จะเห็นได้ชัดว่ารูปแบบ Voronoi Tesselation ที่เกิดขึ้นภายใน Octahedron จากภาพขวาจะเป็นทิศทางในการเชื่อมันของเส้น Voronoi Tesselation ในตัว Octahedron

3.2.2 Delaunay triangulation



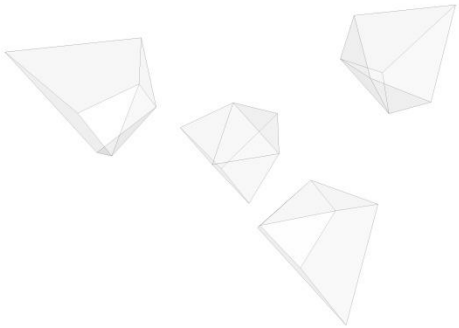
รูปภาพที่ 30จุดที่เกิดจาก circumcenter

จากภาพที่ 30 จะเป็นจุด circuumenter ที่เกิดขึ้นของ Octahedron และจุด circuumenter จะเห็นได้ชัดเลยว่าอยู่ตรงกลางจุด สามเหลี่ยมโดยอิงมาจากทฤษฎี Delaunay



รูปภาพที่ 31 voronoi กับ space ที่เกิดขึ้น

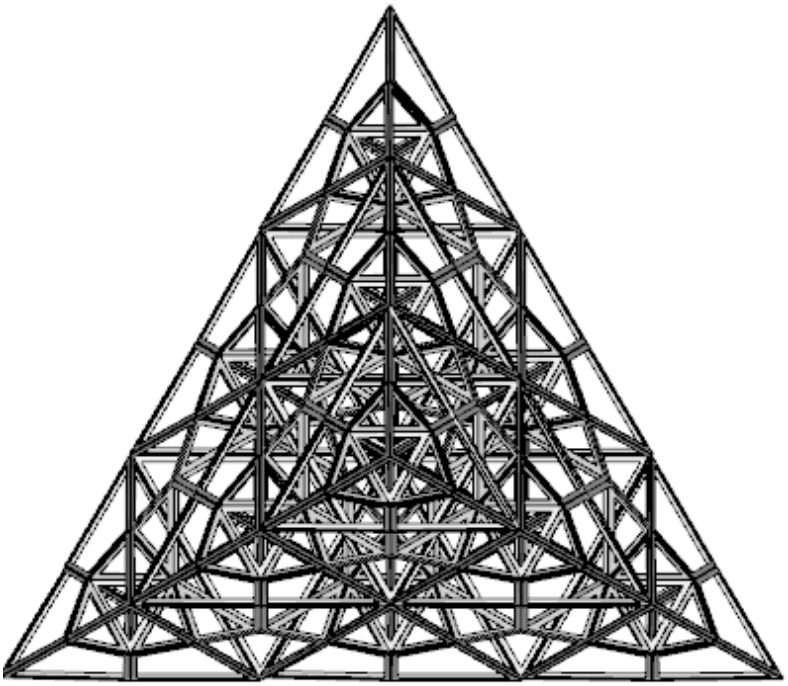
จากภาพจะเห็นได้ชัดว่ารูปแบบ Delaunay triangulation ที่เกิดขึ้นภายใน Octahedron จากภาพขวาจะเป็น space ทั้ง 7 ชิ้นที่เกิดขึ้น



รูปภาพที่ 32 voronoi กับ space ที่เกิดขึ้น

Space ที่เกิดขึ้นพิเศษจาก Delaunay triangulation มีทั้งหมด 4 ชิ้น

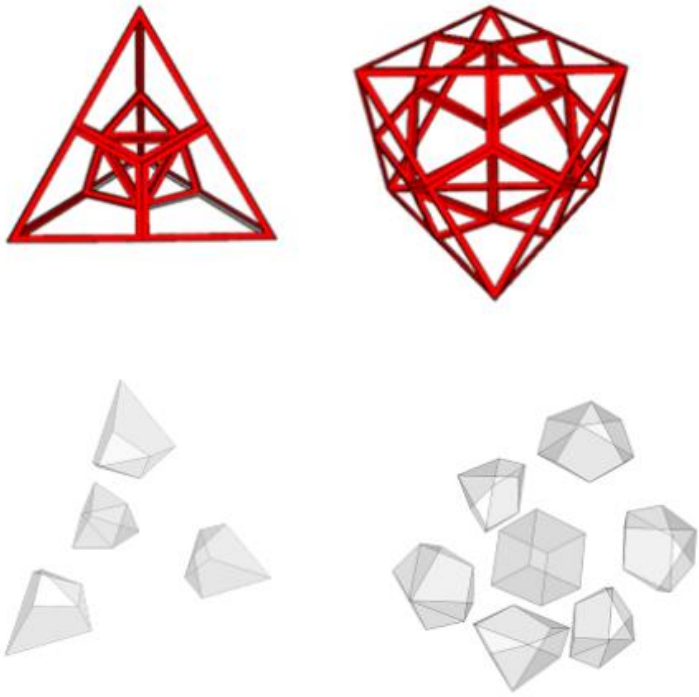
โดยที่จะนำการทดลองนี้ไปทดลองกับรูปแบบการทดลองทั้ง 2 รูปแบบ



รูปภาพที่ 33 Delaunay triangulation ในการทดลองที่ 1

1. Delaunay triangulation ในการทดลองที่ 1

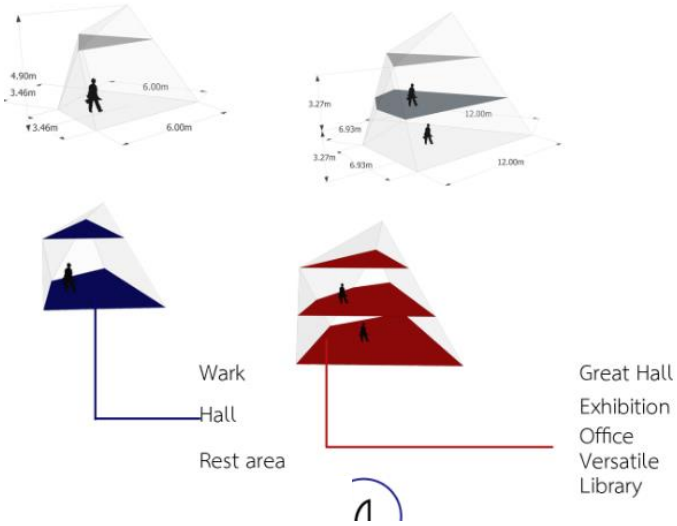
โดยจะมีการทดลองแล้วได้ space ที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด 10 space



รูปภาพที่ 34 10 space ที่เกิดขึ้น

โดย 10 space จะมีที่ซ้ำกันโดยในส่วนของรูปซ้าย 3 space จะอยู่ด้านล่างและจะมีอยู่ 1 ที่อยู่ด้านบน และในส่วนของ space ด้านขาว จะมีซ้ำกันอยู่ด้านล่าง 3 space แล้วด้านบนอีก 3 space แล้วมี space ตรงกลางอยู่ 1 space

1.1 space ที่ 1



รูปภาพที่ 35 space ที่ 1

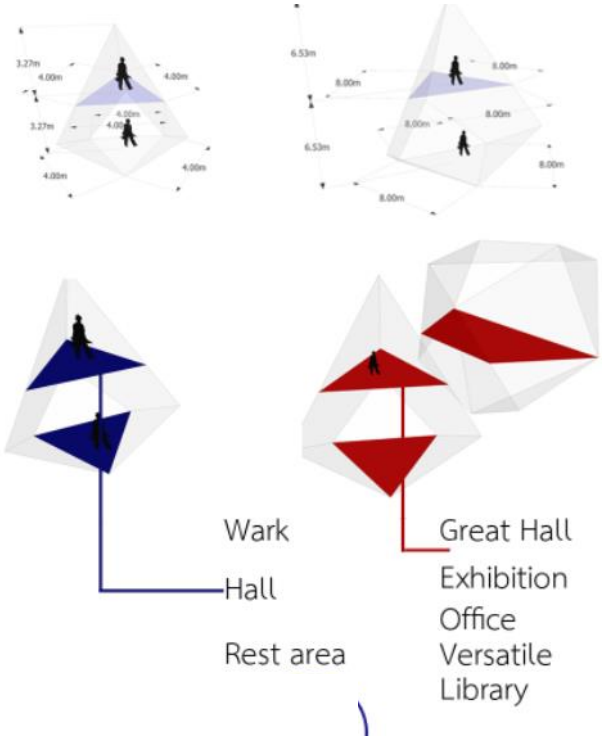
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

1.2 space ที่2



รูปภาพที่ 36 space ที่ 2

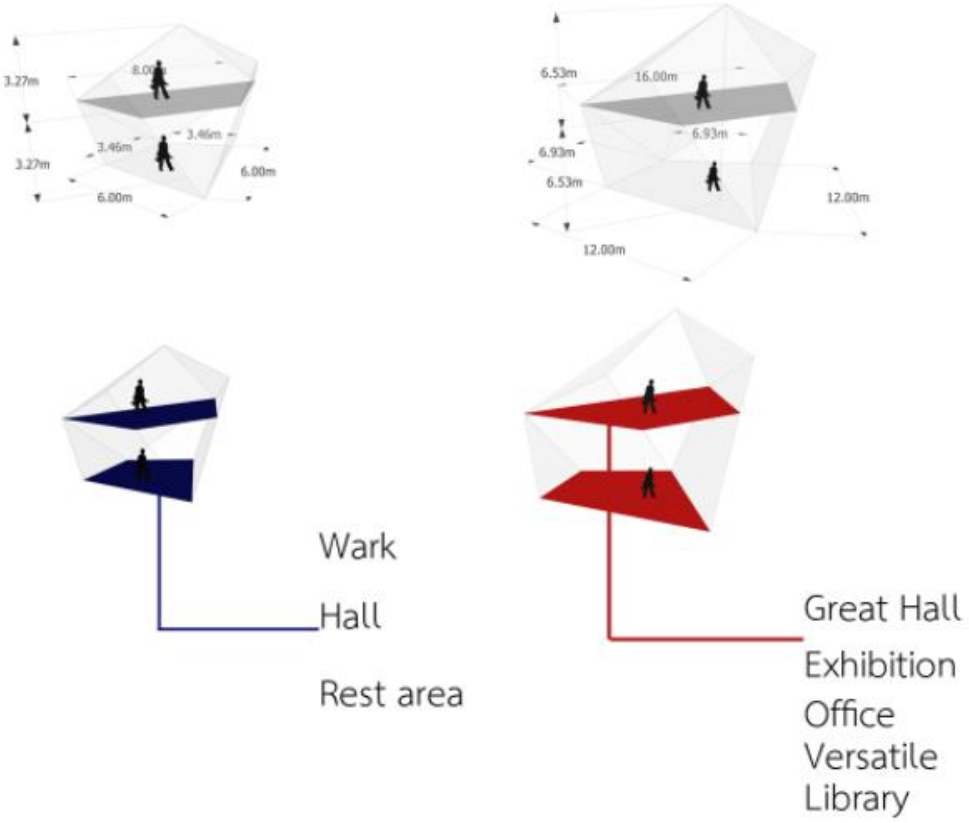
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

1.3 space ที่ 3



รูปภาพที่ 37 space ที่3

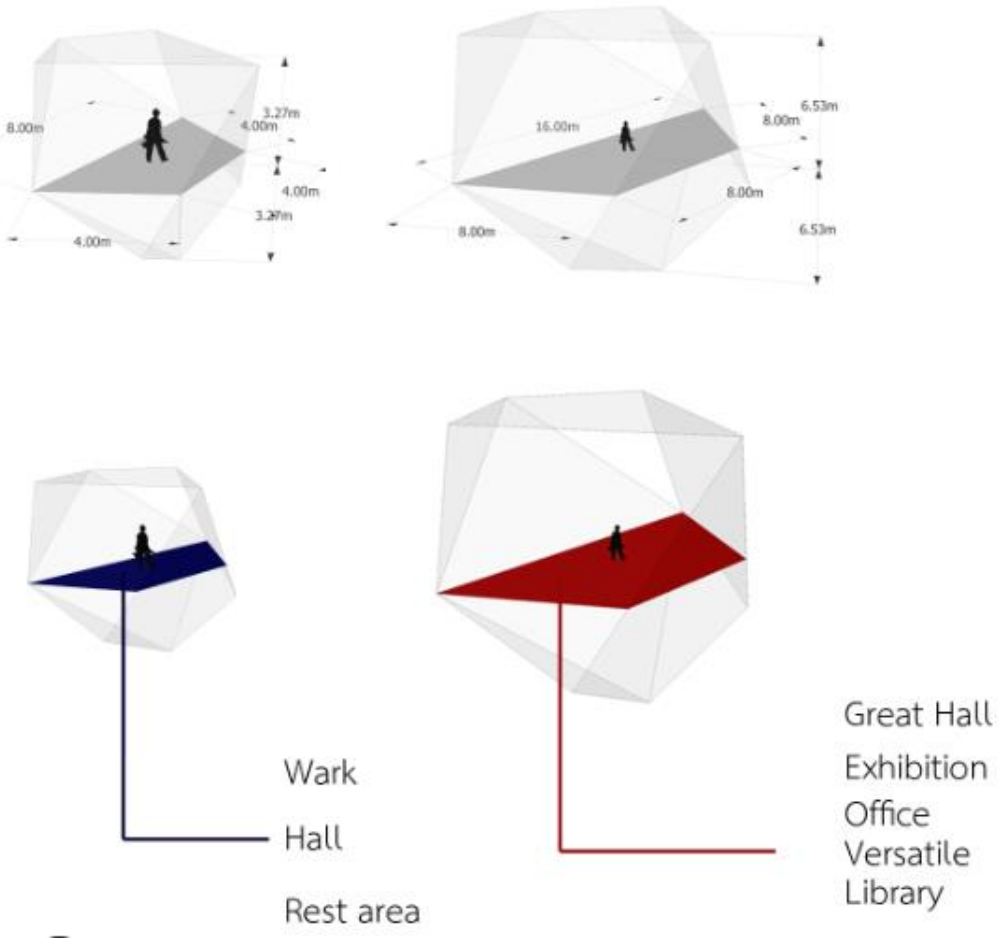
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

1.4 space ที่ 4



รูปภาพที่ 38 space 4

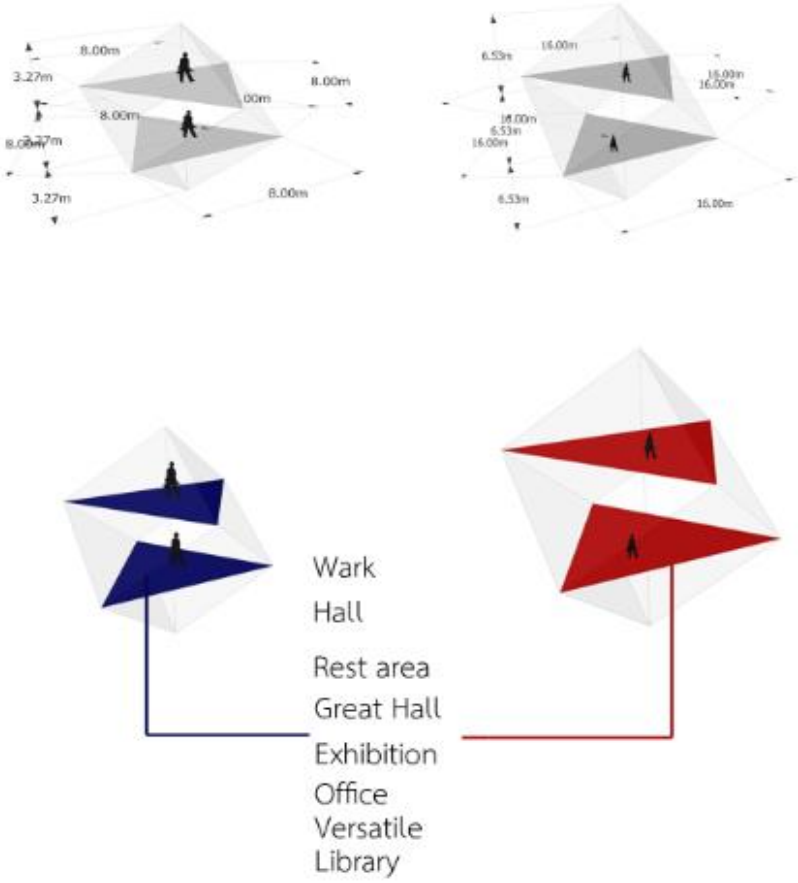
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

1.2 space ที่ 5



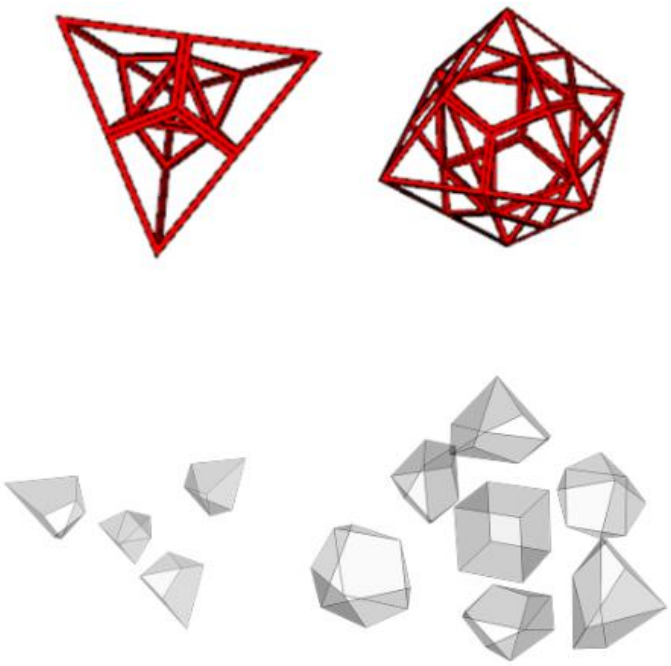
รูปภาพที่ 39 space ที่ 5

จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายและขวาจะสามารถทำ space ที่เกิดขึ้น

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2. Delaunay triangulation ในการทดลองที่ 2

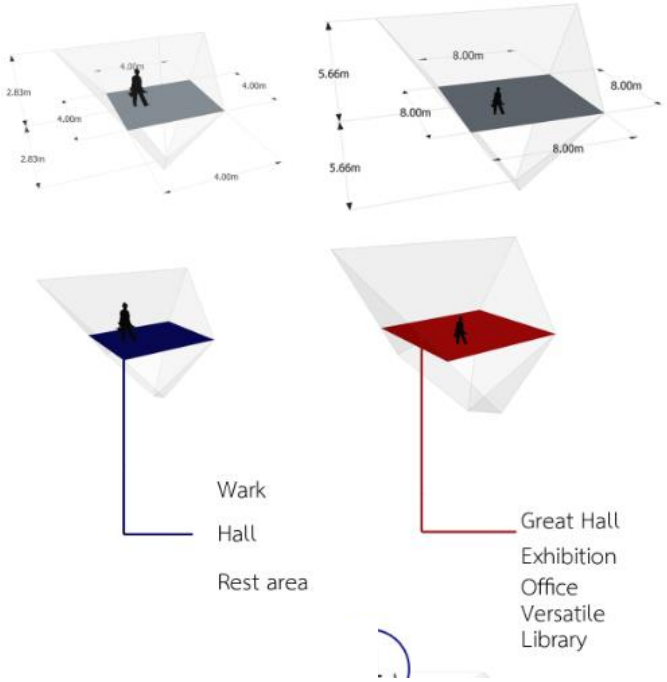
โดยจะมีการทดลองแล้วได้ space ที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด 10 space



รูปภาพที่ 40 10 space ที่เกิดขึ้น

โดย 10 space จะมีที่ซ้ำกันโดยในส่วนของรูปซ้าย 2 space จะอยู่ด้านล่างและจะมีอยู่ 2 ที่อยู่ด้านบน และในส่วนของ space ด้านขาว จะมีซ้ำกันอยู่ด้านล่าง 1 space แล้วด้านบนอีก 1 space แล้วมี space ตรงกลางอยู่ 5 space

2.1 space ที่ 1



รูปภาพที่ 41 space ที่ 1

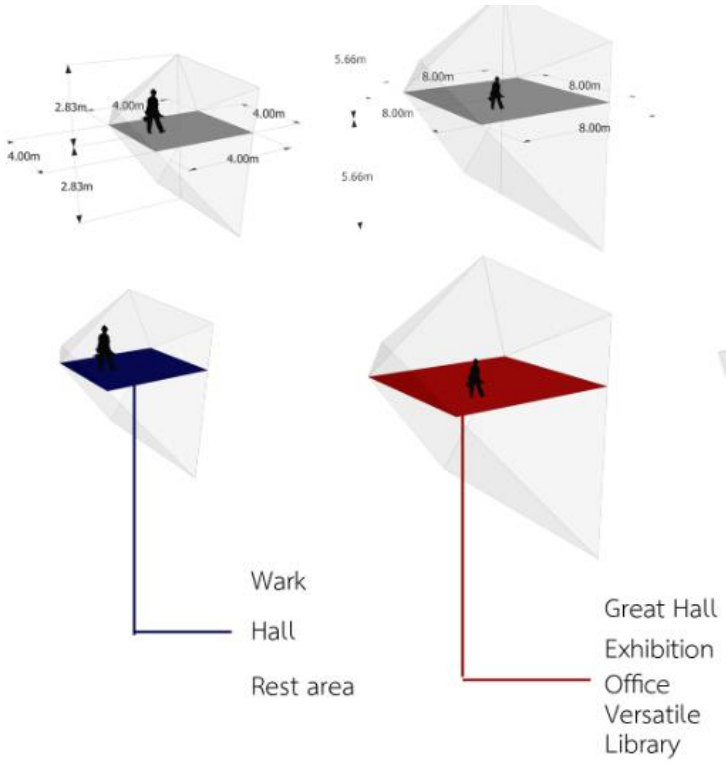
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2.2 space ที่ 2



รูปภาพที่ 42 space ที่ 2

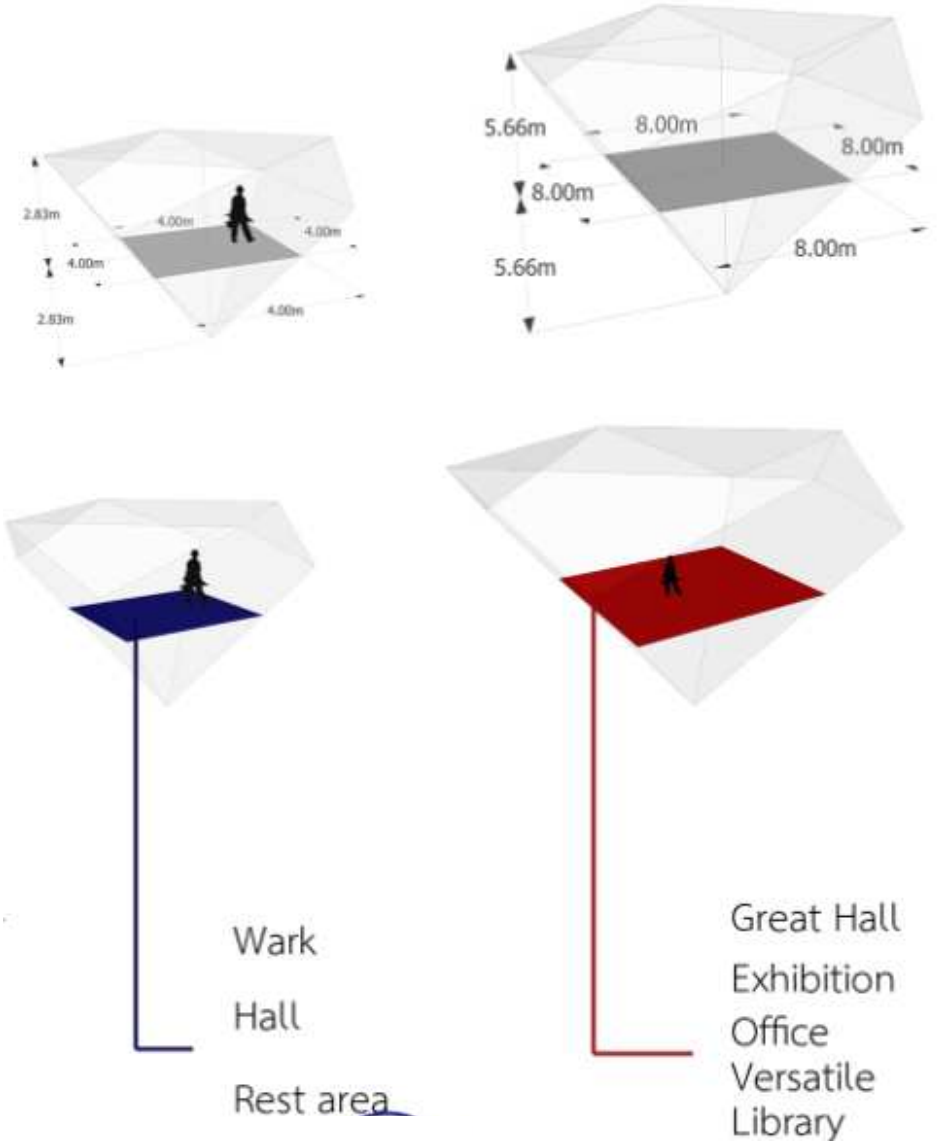
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2.3 space ที่ 3



รูปภาพที่ 43 spaceที่3

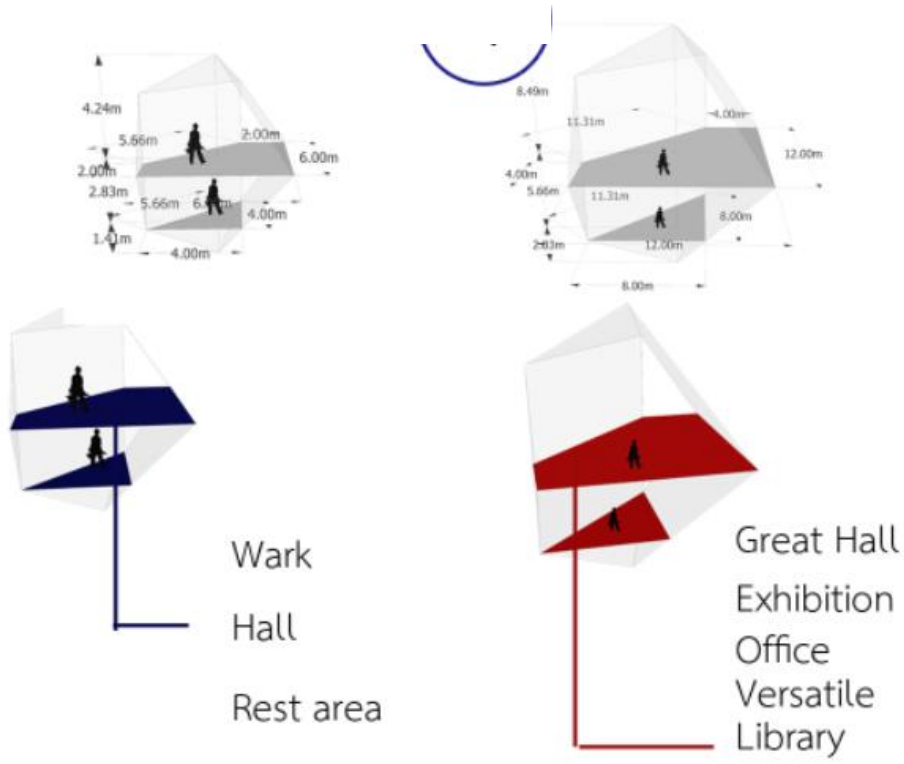
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2.4 space ที่ 4



รูปภาพที่ 44 space ที่ 4

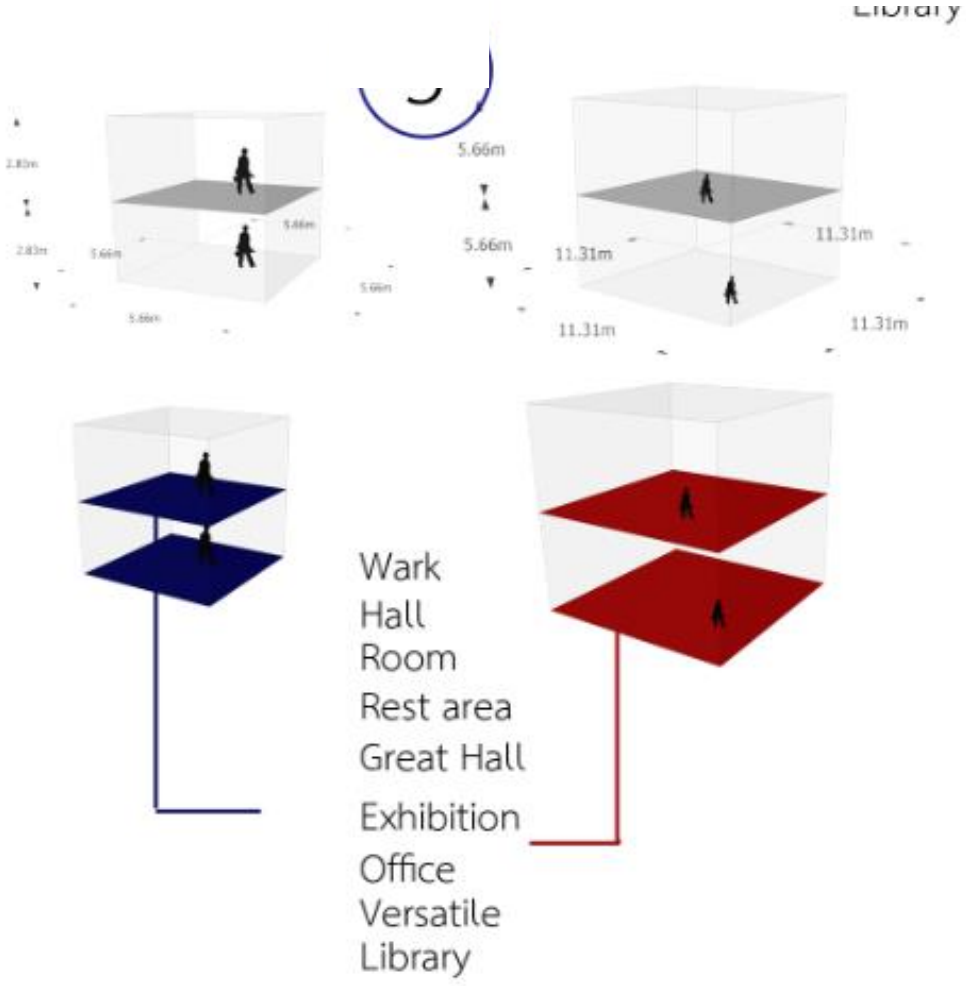
จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2.5 space ที่ 5

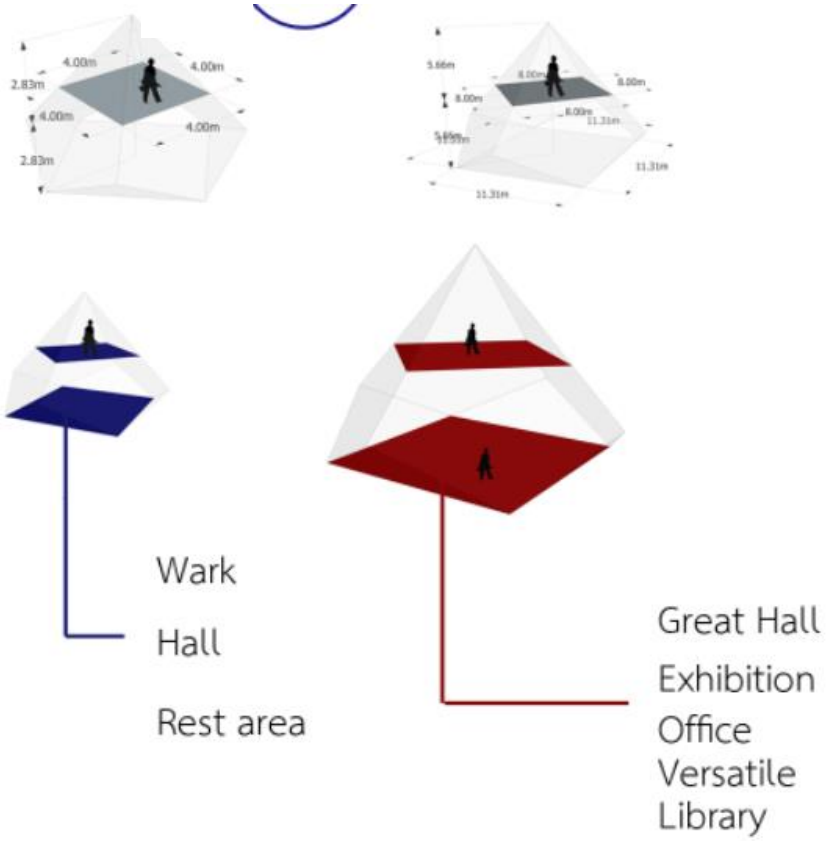


รูปภาพที่ 45 spaceที่ 5

จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายและขวาจะสามารถทำ space ที่เกิดขึ้น

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

2.6 space ที่ 6



รูปภาพที่ 46 spaceที่ 6

จะมีอยู่ 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามรูป โดยจากรูปซ้ายจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

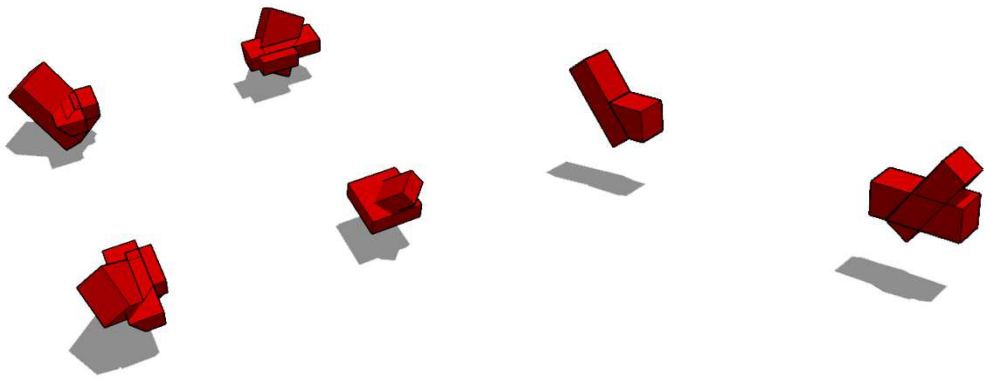
Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถง ทางต้อนรับ

โดยจากรูปขวาจะแสดงให้เห็นถึง space ที่เกิดขึ้นว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง

Space ที่เกิดขึ้น ทางเดิน โถงขนาดใหญ่ นิทรรศการ พื้นที่ทำงาน ห้องสมุด ทางต้อนรับ

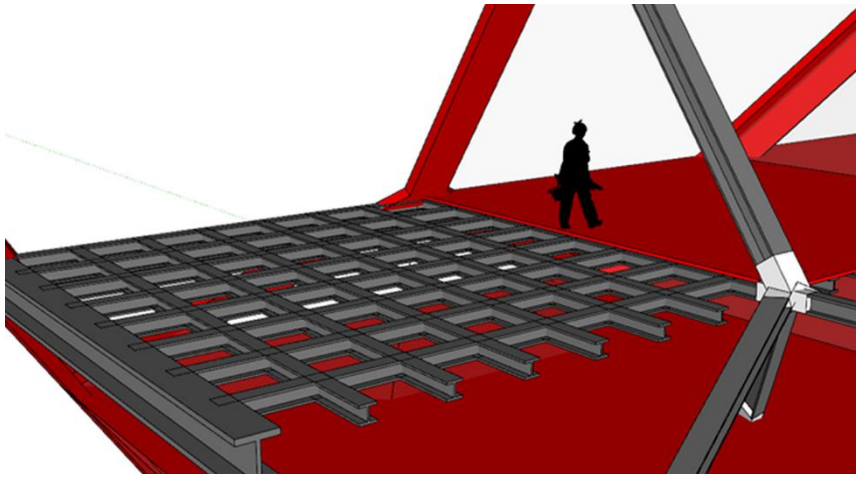
3.3 structure

การแปลงงานทดลองให้เกิดเป็นโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมโดยนำรูปโครงสร้างแบบ joint มาช่วยในส่วนของเส้นที่เฉียงของตัว voronoi โดยทำให้เกิดรูปแบบโครงสร้างตายตัวของตัวโครงสร้าง



รูปภาพที่ 47 รูปแบบโครงสร้าง

รูปแบบโครงสร้าง joint ในส่วนที่มีการเฉียงของตัวเสา



รูปภาพที่ 48 ตัวอย่างโครงสร้างพื้น

ตัวอย่างโครงสร้างพื้นของตัวพื้นที่เกิดขึ้นในพื้นของ voronoi

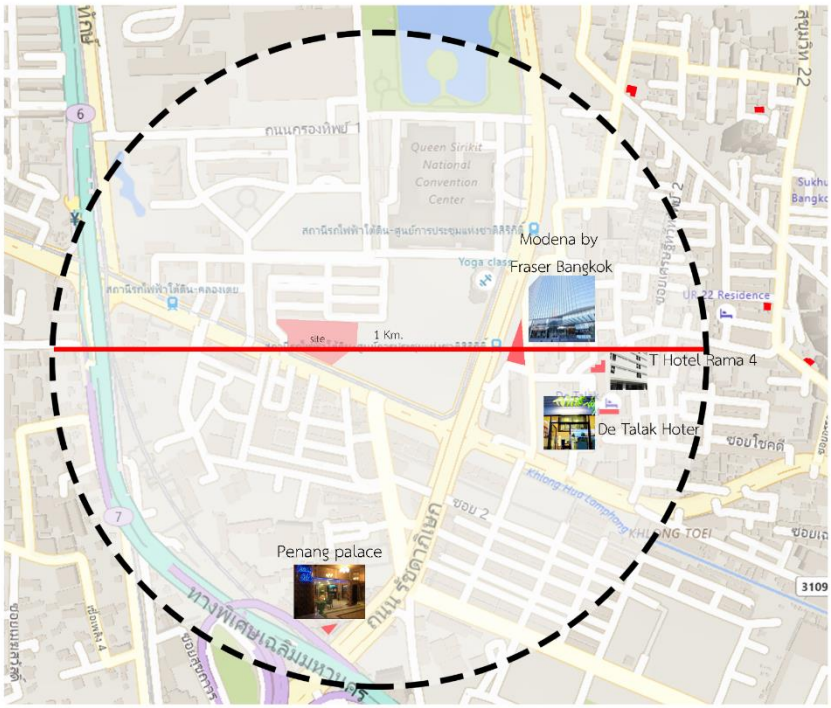
3.4 เกณฑ์ในการเลือกโครงการ

เริ่มจากการนำประเด็นที่สนใจ และ ได้ค้นคว้าหาทฤษฎีข้างต้น มาเลือกจับประเด็นเพื่อที่จะนำไปสู่การเป็นโครงการ หรือ ประเภท ของอาคาร ในหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ โดยเริ่มจาก

โดยเลือกจากข้อดีข้อเสียที่เกิดขึ้นของการทดลองงาน โดยข้อดีของตัวงานจะสามารถนี้คือมีความหลากหลายที่ใน space สามารถทำได้หลากหลาย space

โดยข้อเสียจะที่เห็นได้ชัดคือความยุ่งยากของตัวโครงสร้างที่มีเสาเฉียงทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่โดยสูญเปล่า

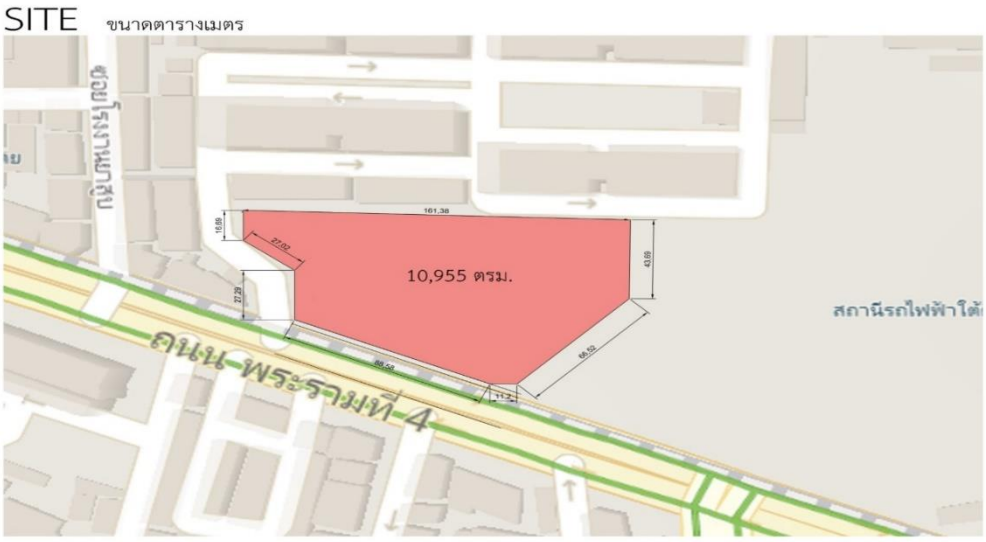
3.4.1 วิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการ



รูปภาพที่ 49ที่ตั้งโครงการ

โดยเริ่มจากการที่หาสถานที่ๆมีความสะดวกสะบายในทางสัญจรอย่างเช่นเข้าถึงได้ง่ายหรืออยู่ใกล้สถานี BTS หรือ MRT แล้วคนพลุกพล่านใกล้สถานที่ท่องเที่ยว

พื้นที่ตั้ง ตำบล คลองเตย อำเภอ พระโขนง กรุงเทพมหานครฯ อยู่ในบริเวณที่มีความวุ่นวายบริเวณโดยรอบเป็น โรงแรม สถานศึกษา โรงพยาบาล ชุมชน



รูปภาพที่ 50 ขนาด site

ขนาดพื้นที่โปรแกรม 10955

ขนาดพื้นที่ใช่สอยในโครงการ

Hotel					
No.	รายละเอียด	จำนวน	ขนาด (เมตร)		พื้นที่
		ห้อง	กว้าง	ยาว	ตารางเมตร
1	**ห้องพัก**				**7,520.9**
1.1	Superior Room	32	4.0	6.0	768.0
1.2	Deluxe Room	40	4.0	8.0	1,280.0
1.3	Deluxe Suite King	60	5.7	11.3	3,840.9
1.4	Premier Studio Room	12	-	-	816.0
1.5	Club Premier Suite 2 Bedrooms	12	-	-	816.0
2	**ส่วนบริการ**	17			**1,838.6**
2.1	โถง	-	-	-	198.5
2.2	ร้านอาหาร	10	-	-	300.0
2.3	ห้องรับประทานอาหาร	1	-	-	503.1
2.4	ส่วนบริการโรงอาหาร	10	-	-	90.0
2.5	ส่วนบริการโครงการ	-	-	-	747.0

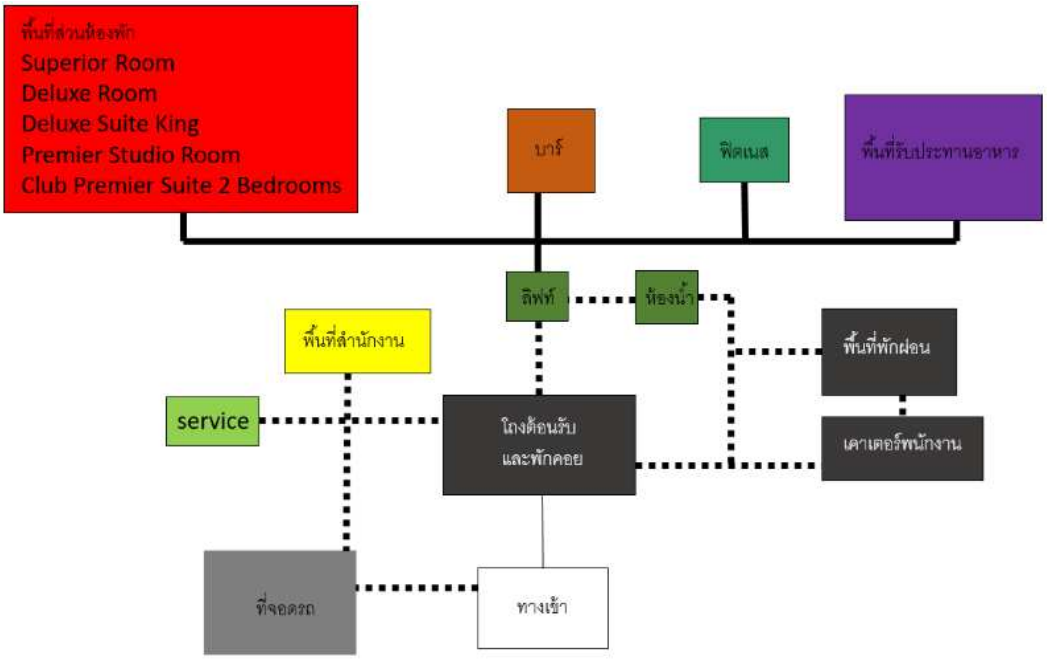
ตารางที่ 7 ห้องพัก ส่วนบริหาร

No.	รายละเอียด	จำนวน	ขนาด (เมตร)		พื้นที่
		ห้อง	กว้าง	ยาว	ตารางเมตร
3	**ส่วนบริหารโครงการ**				
3.1	ห้องผู้อำนวยการ	1	-	-	25.0
3.2	ห้องเลขานุการ	1	-	-	10.0
3.3	ส่วนโถงบริหาร	1	-	-	25.0
3.4	ส่วนพักคอย	1	-	-	20.0
3.5	ห้องประชุม	1	-	-	30.0
3.6	ส่วนประชาสัมพันธ์	1	-	-	6.0
3.7	ห้องธุรการ	1	-	-	30.0
3.8	ฝ่ายการตลาด	1	-	-	20.0
3.9	ฝ่ายบุคคล	1	-	-	20.0
3.10	ฝ่ายทะเบียน	1	-	-	20.0
3.11	ฝ่ายเอกสาร	1	-	-	20.0
3.12	ฝ่ายบัญชี	1	-	-	20.0
3.13	ส่วนพักผ่อนพนักงาน	1	-	-	50.0
3.14	ห้องเก็บของ	1	-	-	20.0
	รวมพื้นที่สุทธิ				316.0

No.	รายละเอียด	จำนวน	ขนาด (เมตร)		พื้นที่
		คัน	กว้าง	ยาว	ตารางเมตร
4	**ส่วนที่จอดรถ**				2,025.0
4.1	พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด	-	-	-	9,675.5
4.2	โดยการหาพื้นที่ทั้งหมดของอาคารมา หาร 120 ได้ดังนี้	-	-	-	80.6
4.3	ได้ที่จอดรถทั้งหมด	81	2.5	5.0	1,012.5
4.1	circulation 100%	-	-	-	2,025.0

ตารางที่ 8 ส่วนบริหารโครงการ ส่วนที่จอดรถ

3.5 Function diagram ภายในโครงการ



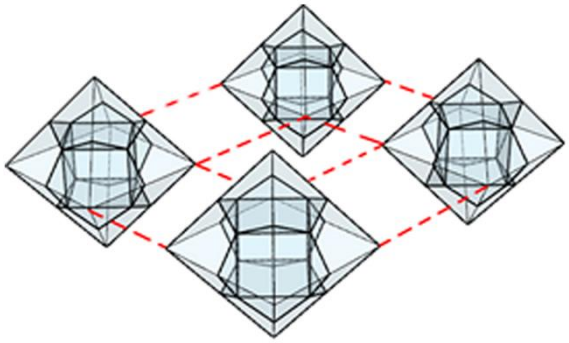
แผนภูมิที่ 1 function เบื้องต้น

บทที่ 4

การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

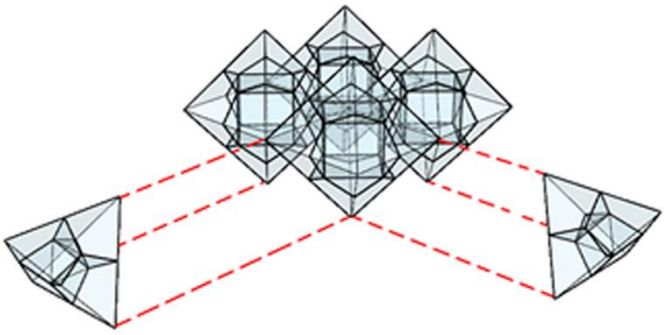
4.1 การประยุกต์ใช่ในงาน

4.1.1การประกอบชิ้นส่วนที่ทำการทดลอง



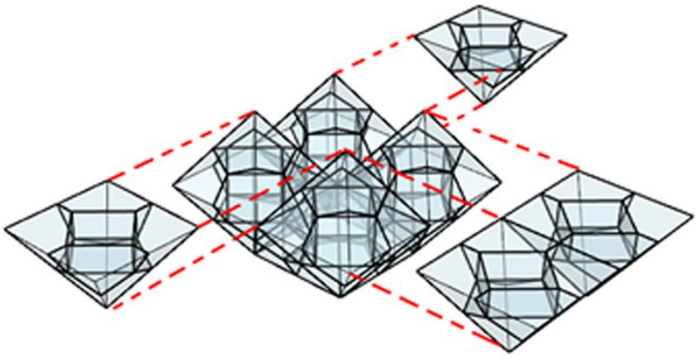
รูปภาพที่ 51 การประกอบ

โดยการนำ Octahedron ที่มี space ที่เกิดจาก voronoi มาต่อกันโดยใช่ข้อจำกัดในรูปแบบ Octahedron ในspace Octahedron



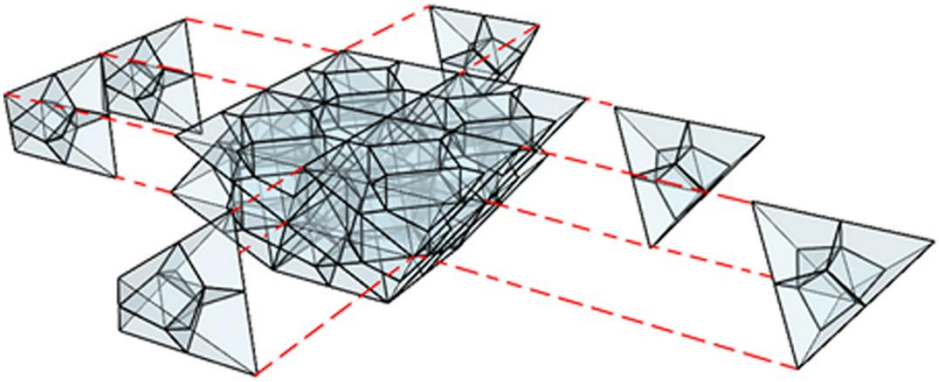
รูปภาพที่ 52 การประกอบ

ประกอบด้วยspaceที่เกิดจาก voronoi อีกตัวนำมาประกอบ Octahedron ทั้ง4ชิ้นตามรูปภาพที่ 52



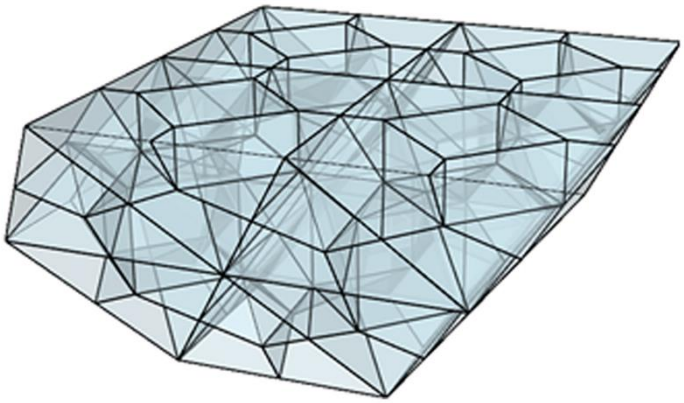
รูปภาพที่ 53 การประกอบ

ตัด Octahedron เป็นครึ่งส่วนแล้วนำมาต่อตามรูปภาพที่ 53



รูปภาพที่ 54 การประกอบ

ประกอบด้วยspaceที่เกิดจาก voronoi อีกตัวนำมาประกอบ ตามรูปภาพที่ 54

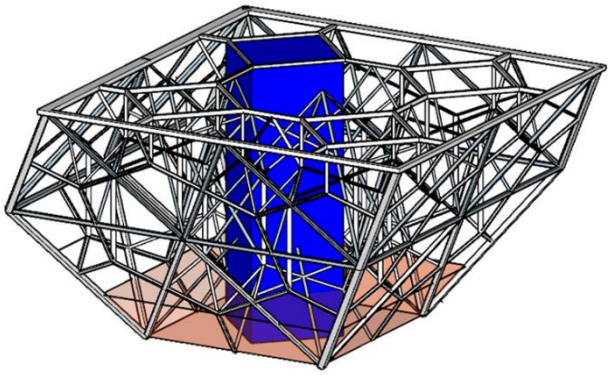


รูปภาพที่ 55 form

Form ที่เกิดจากต่อกันของ space ทั้ง 2 จนกลายเป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาในงานออกแบบ

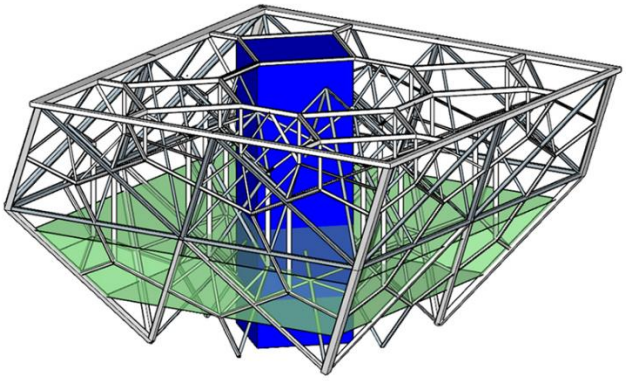
4.1.2 Diagram

ทำการลงปล่องลิฟท์ไว้ช่วงกลางของพื้นชั้น 1



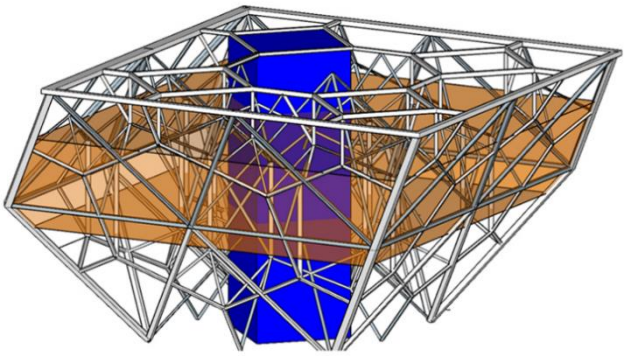
รูปภาพที่ 56ส่วน reception

ช่วงชั้น 1-2 จะเป็นในส่วน reception :ซึ่งมี พื่นที่ใช้สอยหลักๆคือส่วนบริหารโครงการ ส่วนร้านอาหาร



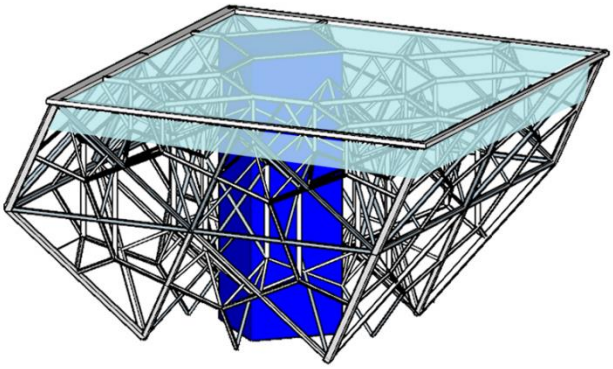
รูปภาพที่ 57 Ofice

ช่วงชั้น 3-5 จะเป็นในส่วน Ofice :ซึ่งมี พื้นที่ใช้สอยหลักๆคือส่วน Ofice



รูปภาพที 58 ส่วนที่พัก

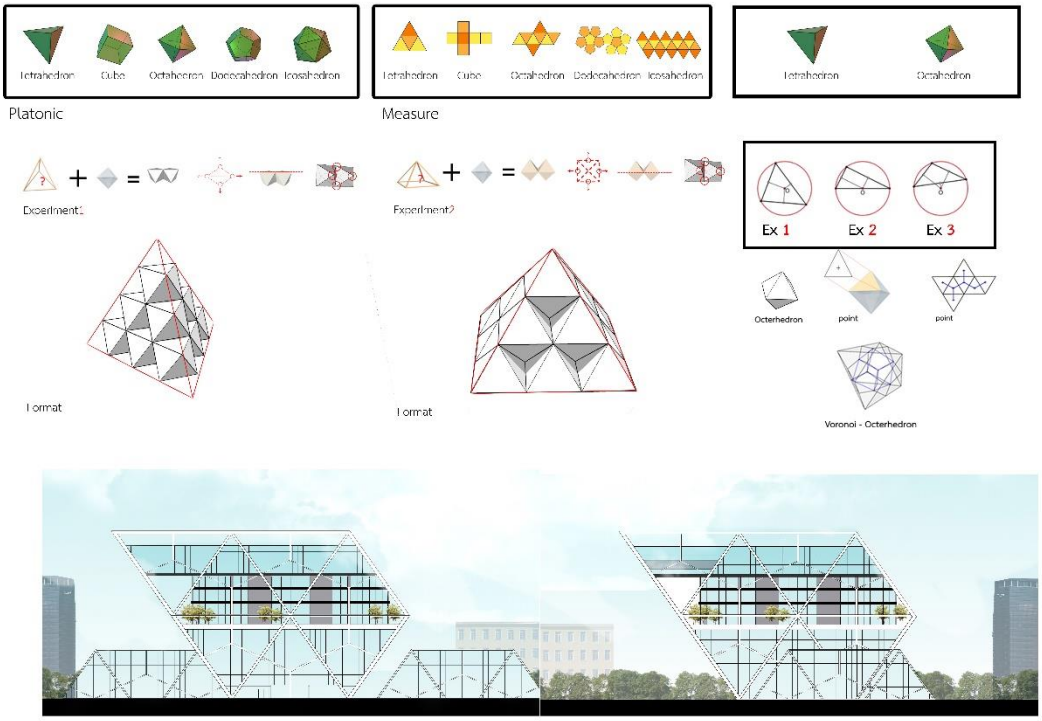
ช่วงชั้น 6-9 จะเป็นในส่วน ที่พักสำหรับลูกค้า



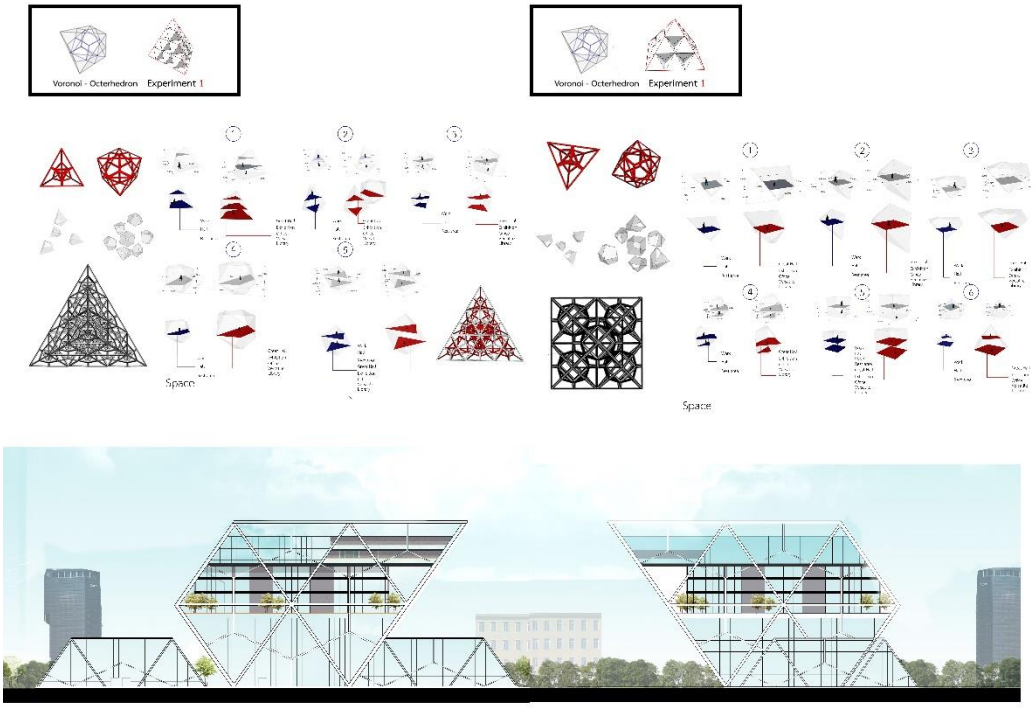
รูปภาพที่ 59 ส่วนกลาง

ช่วงชั้น 10-12 จะเป็นในส่วนพื้นที่ส่วนกลางที่จะมีทั้ง บาร์ สระว่ายน้ำ พัตราคารไว้สำหรับลูกค้าเพื่อมาใช่สอยพื้นที่

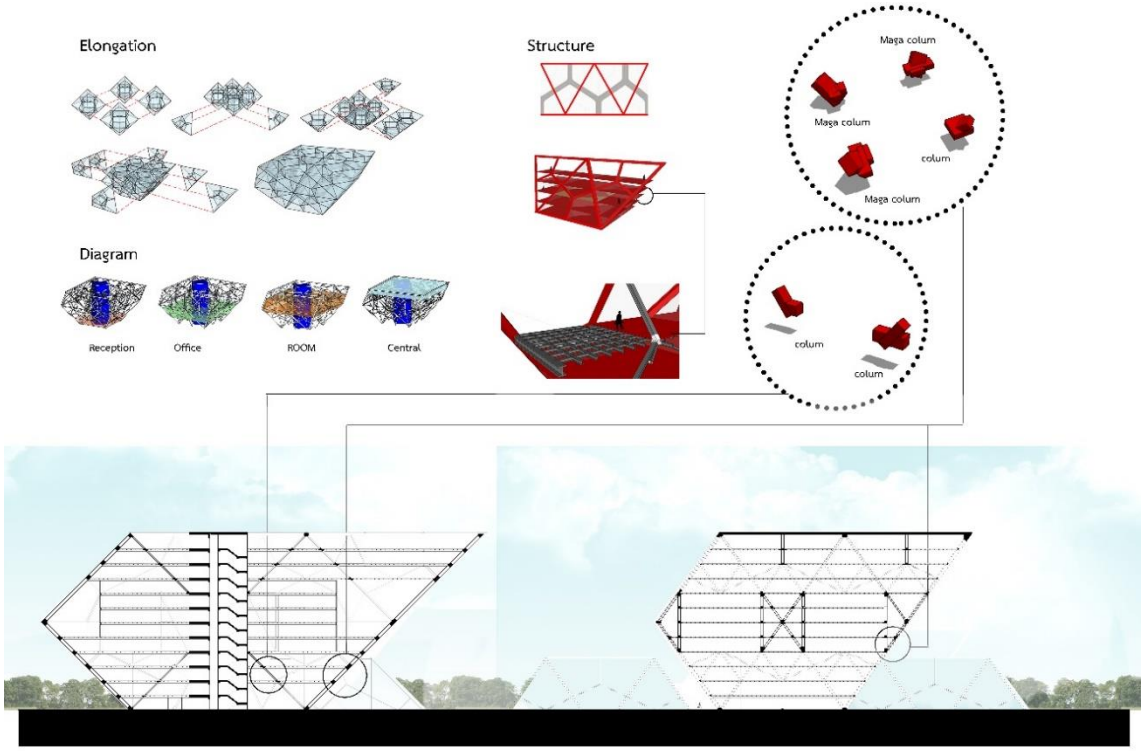
4.2การแสดงแบบทางสถาปัตยกรรม



รูปภาพที่ 60 process-elevation

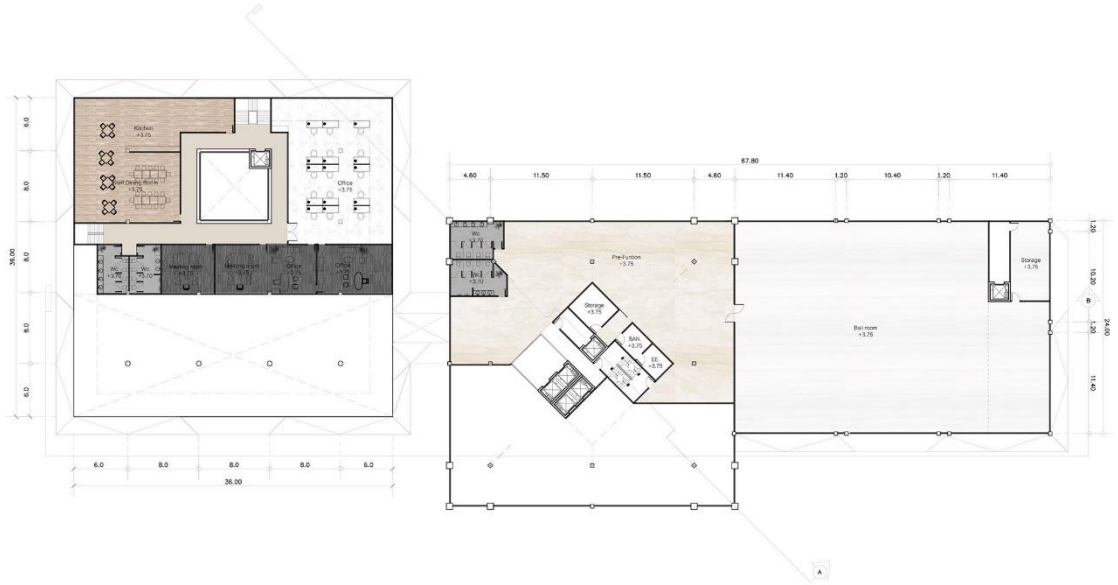


รูปภาพที่ 61process-elevation



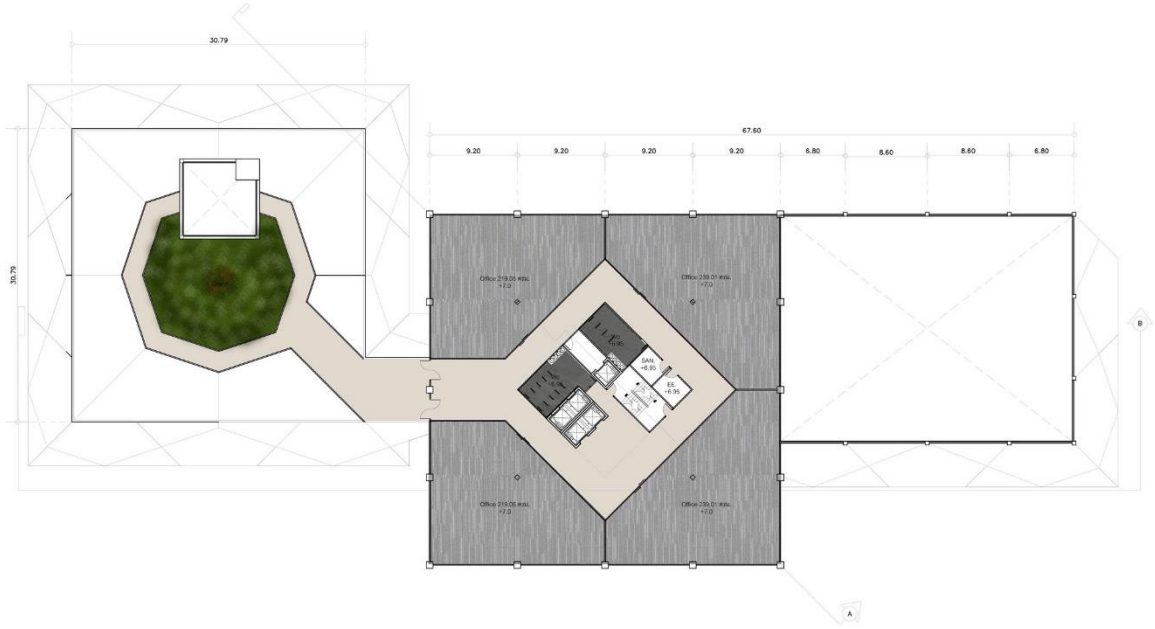
รูปภาพที่ 62 process-section

รูปภาพที่ 63 แปลนชั้น1



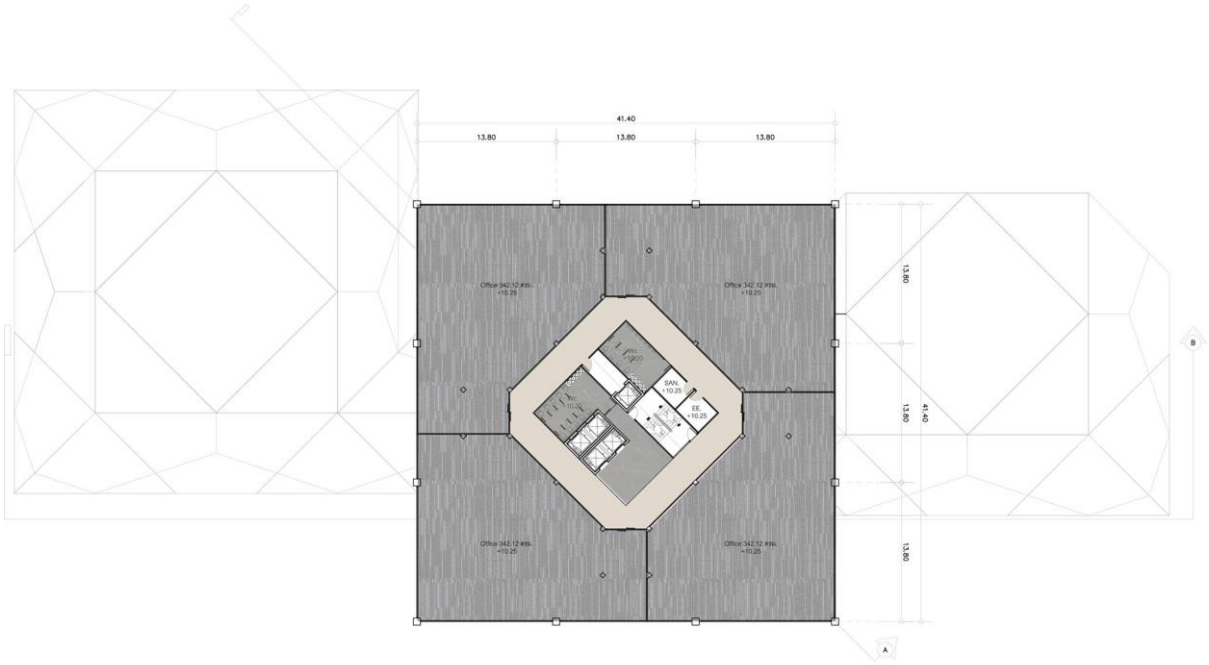
PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 2	Scal ๑ / ๒ / ๒๕๖๑	300 04 / 12 / 2561	NO. A-5

รูปภาพที่ 64 แปลนชั้น2



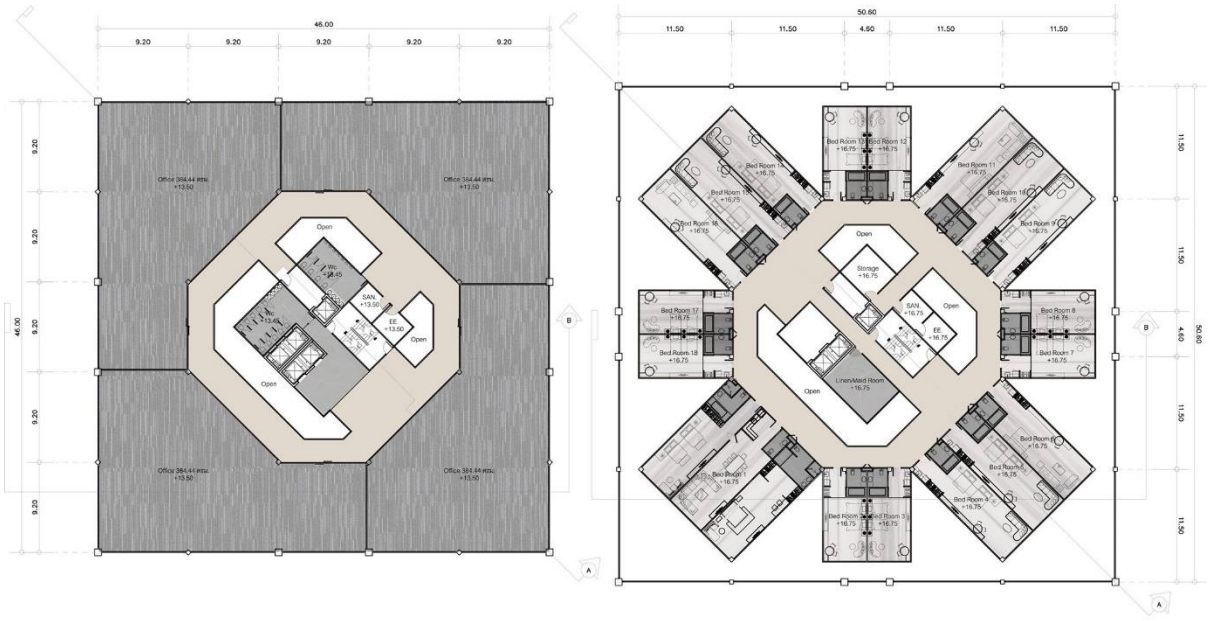
PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 3	Scal ๑ / ๒ / ๒๕๖๑	300 04 / 12 / 2561	NO. A-6

รูปภาพที่ 65 แปลนชั้น3



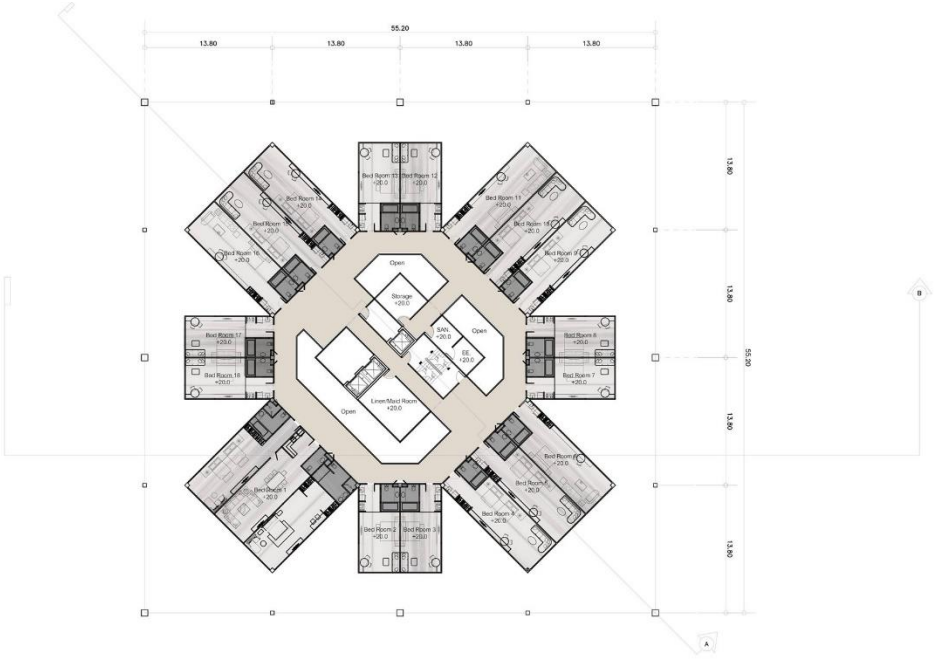
PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 4	Scal	300	NO. A-7
			วัน / เดือน / ปี	04 / 12 / 2561	

รูปภาพที่ 66 แปลนชั้น4



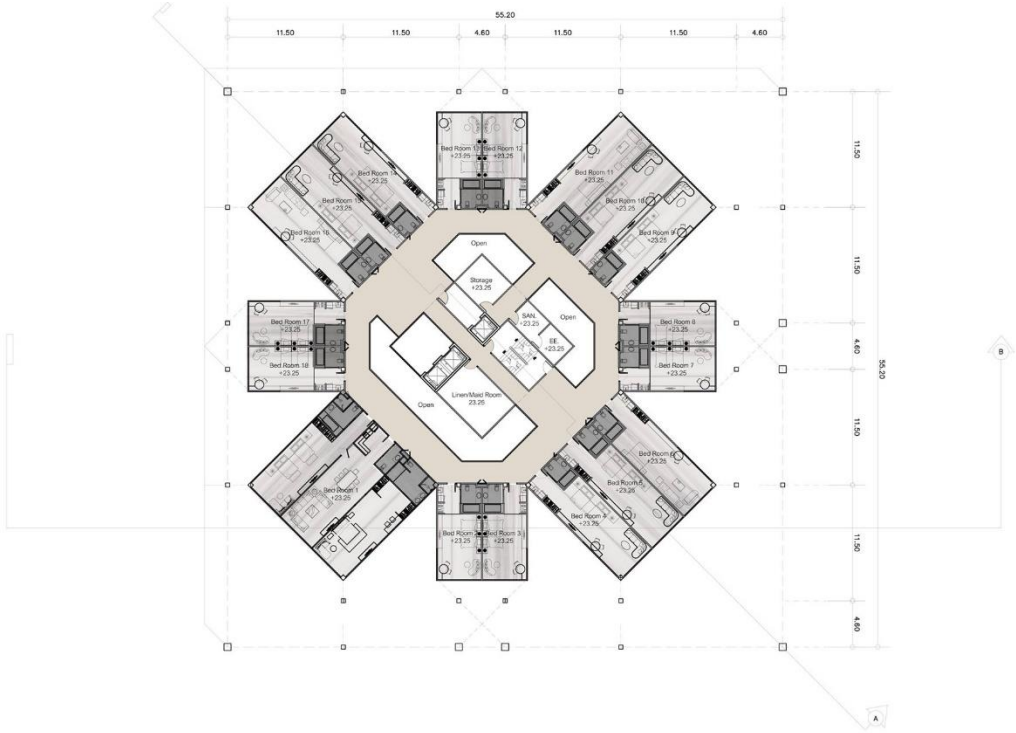
PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 5 , FLOOR PLAN 6	Scal วัน/เดือน/ปี	300 04 / 12 / 2561	NO. A-8

รูปภาพที่ 67แปลนชั้น 5-6



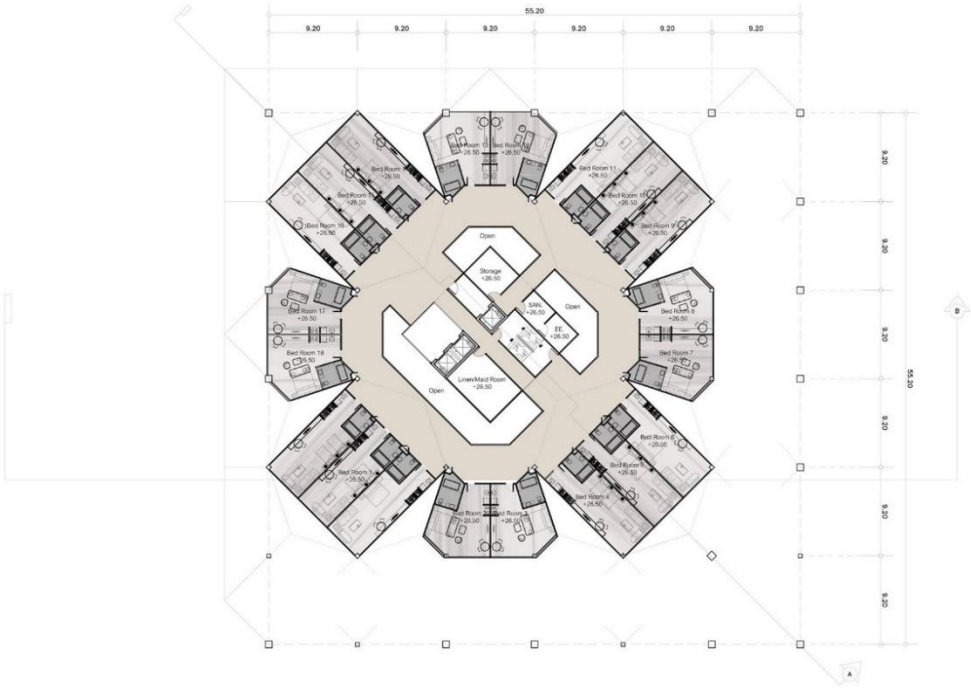
PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 7	Scal วัน/เดือน/ปี	300 04 / 12 / 2561	NO. A-9

รูปภาพที่ 68 แปลนชั้น 7



PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 8	Scal 300 วัน / เดือน / ปี 04 / 12 / 2561	NO. A-10

รูปภาพที่ 69 แปลนชั้น8

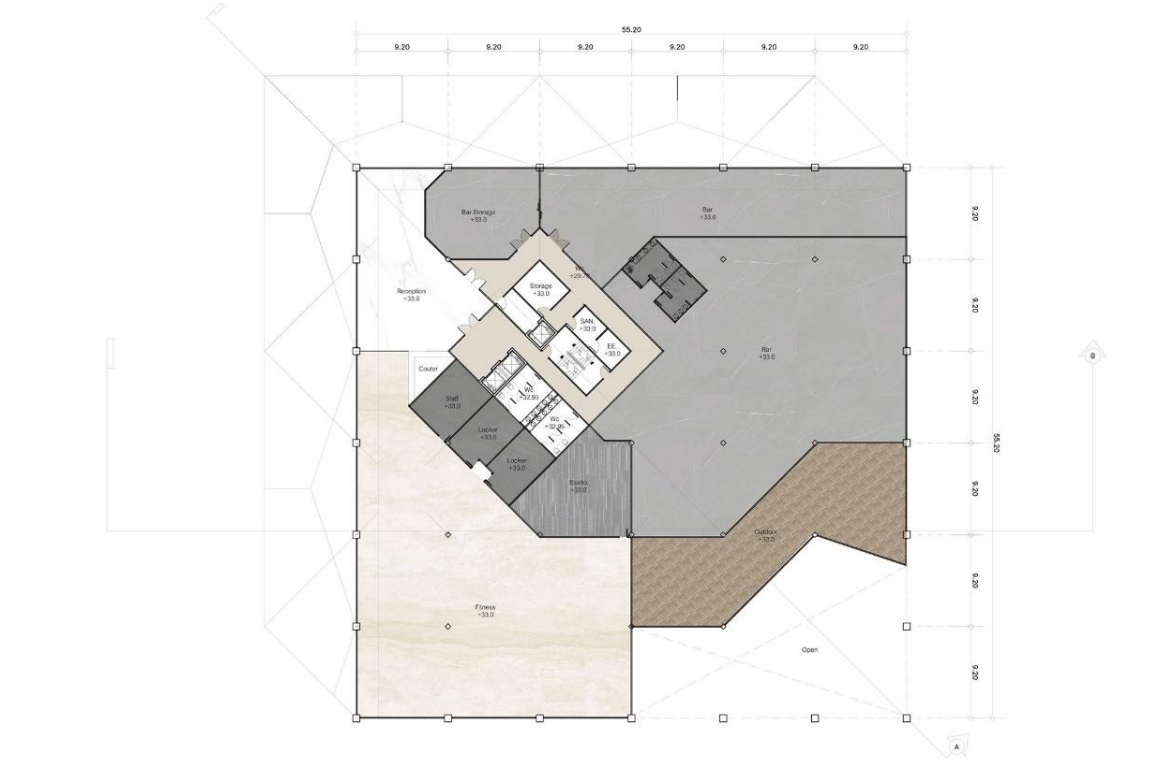


PROJECT : HOTEL CONCEPT : Geometry in Architecture	DRAW BY. NAME : JIRANAN WIANGAIN 57022007	DRAWING TITLE : FLOOR PLAN 9	Scal 300 วัน / เดือน / ปี 04 / 12 / 2561	NO. A-11

รูปภาพที่ 70 แปลนชั้น9

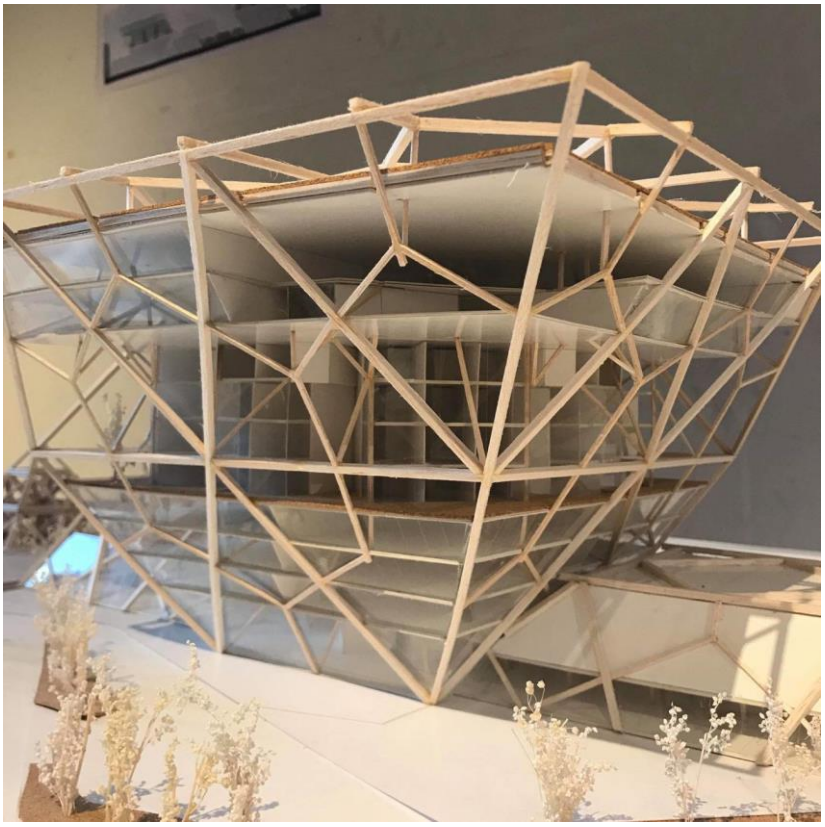
รูปภาพที่ 71 แปลนชั้น10

a

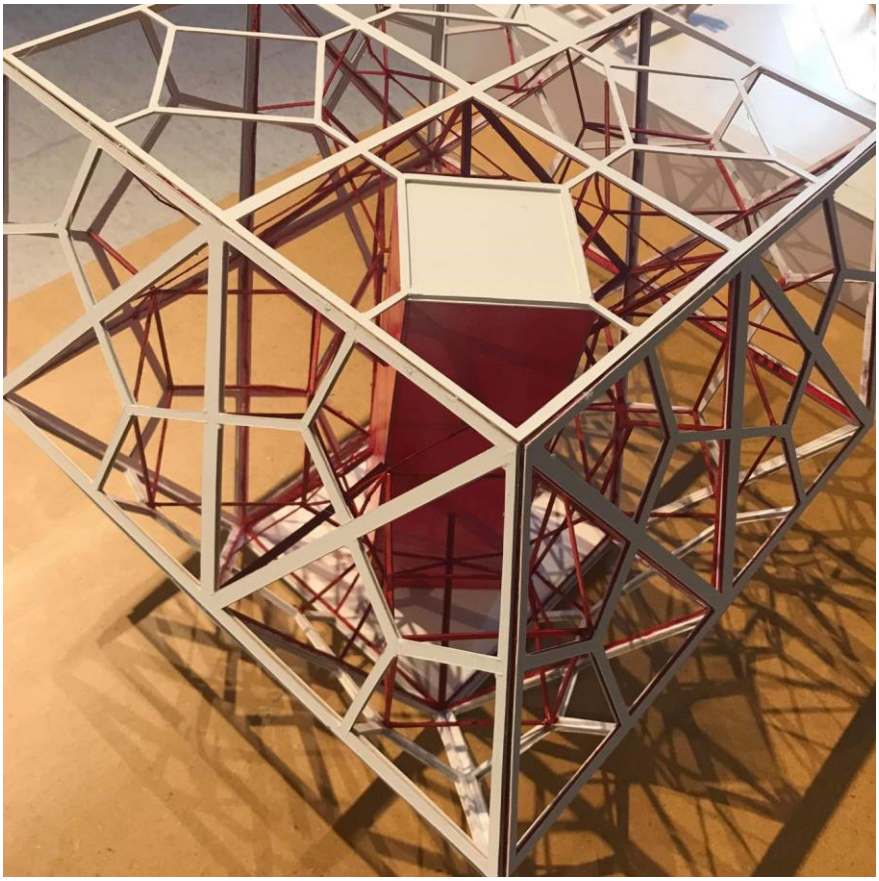


รูปภาพที่ 72 แปลนชั้น11

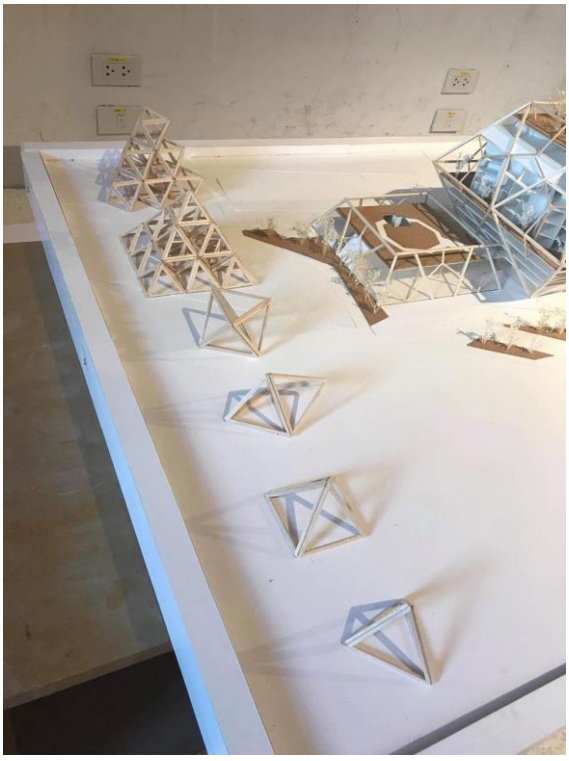
รูปภาพที่ **73แปลนชั้น12**



รูปภาพที่ 74 ภาพโมเดล



รูปภาพที่ 75 ภาพโมเดล



รูปภาพที่ 76 ภาพโมเดล

รูปภาพที่ 77 ภาพโมเดล

บทที่ 5
สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

5.1 สรุปผลการศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

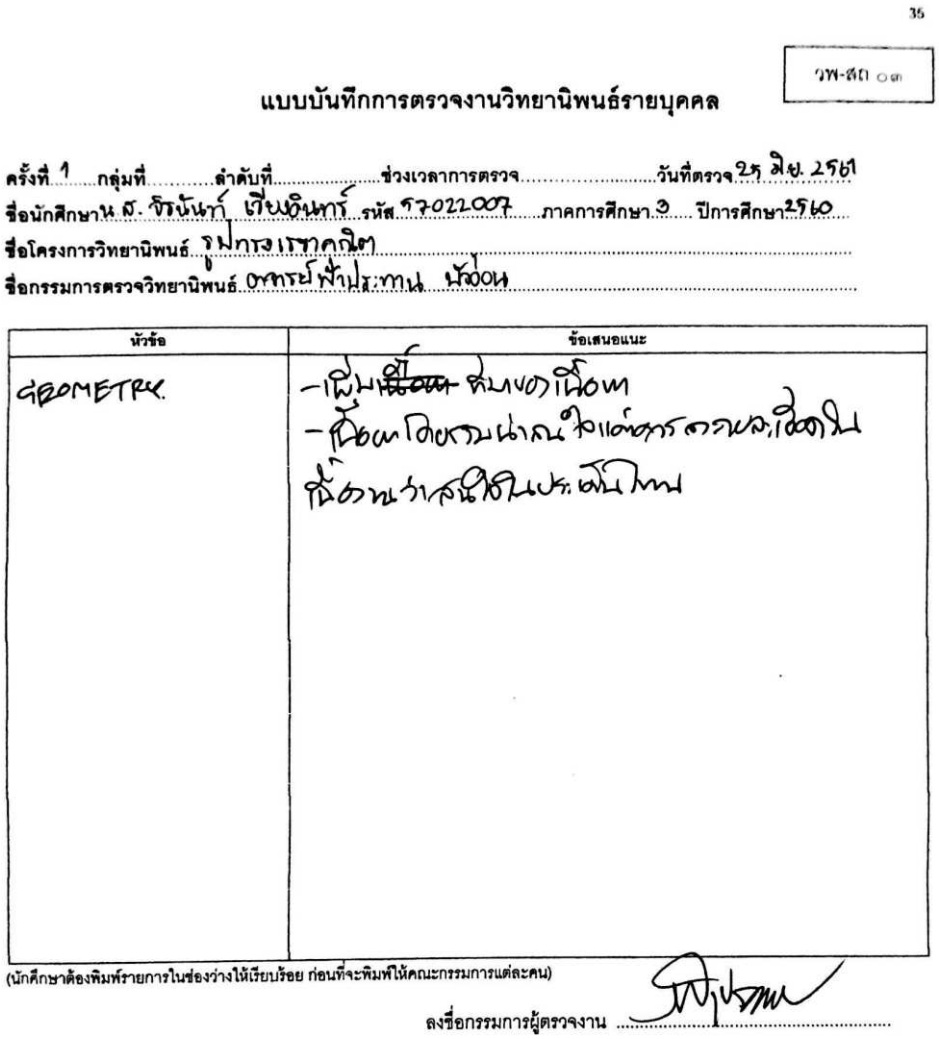
Platonic เป็นทฤษฎีที่เป็นรูปทรงเลขาคณิต ที่มีอยู่ 5 แบบ โดยการเลือก tetrahedron , octahedron เพื่อนำมาทดลองเพื่อหาสิ่งใหม่ที่จะเกิดขึ้นโดยการนำรูปแบบทั้ง 2 ทดลอง โดยการหา space ของทั้ง 2 แบบ tetrahedron , octahedron โดยใช้ Octahedron เป็นการหา space ภายในของทั้ง 2 แบบ

โดยการหาขอบเขตของข้อจำกัดที่เราได้จากทฤษฎี เมื่อได้ขอบเขตในการทดลองหรือรูปแบบการต่อการเชื่อมของรูปแบบ tetrahedron , octahedron แล้วนำทฤษฎี voronoi เข้ามาเพื่อให้เกิด space ที่หลากหลาย

เมื่อได้รูปแบบ space ที่หลากหลายแล้วก็ได้ออกแบบ joint เรื่องโครงสร้างเพื่อให้ช่วยเสริมเรื่องโครงสร้างให้กับตัว voronoi ที่มีความซับซ้อนแล้วมีความเอียงจึงต้องออกแบบ joint ให้มีความพิเศษเพื่อรับโครงสร้างของ voronoi

เมื่อได้รูปแบบแล้วจึงนำมาออกแบบเป็นตัวอาคารโดยนำ Octahedron ในspace Octahedron มาเป็นตัวหลักแล้วใช้ voronoi เป็นตัวสร้าง space แล้วนำมาออกแบบเป็นอาคาร จนออกมาเป็นงานที่สมบูรณ์

5.2 ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

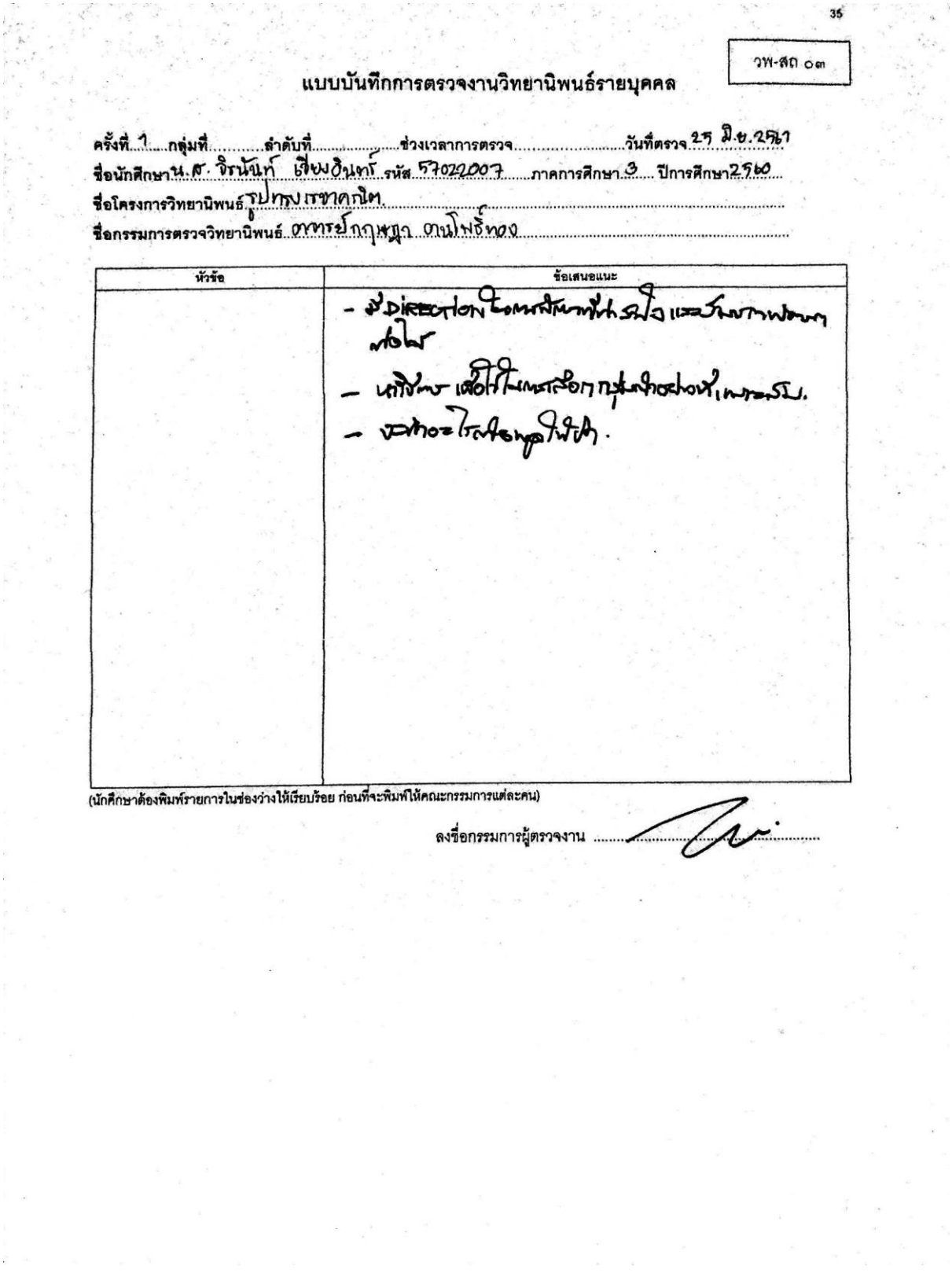
ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 25 มิ.ย. 2561
ชื่อนักศึกษา น.ส. ชิรนันท์ เที่ยงอินทร์ รหัส 57022007 ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ รูปกรวยเรขาคณิต
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ฟ้าประทาน น้อยนา

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
GEOMETRY	-เพิ่มเนื้อหาส่วนของเนื้อหา -เนื้อหาโดยรวมน่าสนใจแต่ควรตรวจสอบเรื่องในส่วนของรายละเอียดเพิ่มเติม

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 78 ความเห็นจากกรรมการ



35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 25 มิ.ย.2561

ชื่อนักศึกษา น.ส. จิรนันท์ เชียงอินทร์ รหัส 57022007 ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ รูปทรงเรขาคณิต

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ภาสกร ภูกุมพฤกษ์ ดนโพธิ์ทอง

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- มี Direction ในการนำเสนอที่ชัดเจน และวิเคราะห์ผลงานต่างๆ ได้ดี - เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างให้เหมาะสม. - ปรับปรุงการใช้ภาษาให้ดีขึ้น.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 79 ความเห็นจากกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่.....ลำดับที่.....ช่วงเวลาการตรวจ.....วันที่ตรวจ 25 มิ.ย. 2561
ชื่อนักศึกษา น.ส. จิรนันท์ เที่ยงอินทร์ รหัส 57022007 ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ภูมิทัศน์เขาคานดิด
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์พรรณนิษฐ์ ต่อสุวรรณ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	Platonic. 5 หมู่บ้าน ลองสร้างตัวแทนด้านลงไปที่ละ? - เพิ่มการเข้าถึงด้วย? - ด้านตะวันตกเป็นทางน้ำ ลงสู่ลำน้ำต่อไป. * ปรับแก้ไขตามที่ทำงาน สรุปแล้วไปเป็นอย่าง ขั้นตอนมาดู.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 80 ความเห็นจากกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12 ก.ค. 2561
ชื่อนักศึกษา น.ส. จิรพันธ์ เชียงอินลาย์ รหัส 5702z007 ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2560
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ จุฬาลงเรขาคณิต
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ศิวาภรณ์ ฟ้อน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- เพิ่มเวลาในการทดลองมากขึ้น - ปรับบทโปรแกรมให้มีความสัมพันธ์กับการทดลอง - วิเคราะห์โครงแต่ละ LAYER ออกมา - ศึกษาค่า MATERIAL ที่นำมาใช้.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 81 ความเห็นจากกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12 ก.ค. 2561

ชื่อนักศึกษา น.ส. จิรนันท์ เสียงอินทร์ รหัส 5702020007 ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ปฏิทรงเจดีย์ศิลา

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ดร.ชาตรี ประกิตนนทการ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	ลองดูว่าเนื้อในสามารถเป็นแบบไหนได้บ้าง ✓ ที่ลองประกอบกันแบบอื่น แล้วเนื้อในจะเปลี่ยนไปไหม เป็นรูปทรงอื่นได้ไหม ✓ ส่วนในมุมมอง Architecture ว่าทำอะไรได้บ้าง แทนค่า Architecture อะไรได้บ้าง ✓

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 82 ความเห็นจากกรรมการ

35

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 3 กลุ่มที่ 11 ลำดับที่ 9 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 7 พฤศจิกายน 2561

ชื่อนักศึกษา นางสาว จิรนันท์ เชียงอินทร์ รหัส 57022007 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงเทคนิคในงานสถาปัตยกรรม

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ๑ ดร.ยา สงปาะเสริฐ ๒. ๑ ผศ.ประทาน น้ำอ่อน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
๑ ดร.ยา	จัดภาพให้ดูน่าสนใจ ปรับตัวโมเดล แสงโมเดล แปลนโครงสร้างทุกชั้น ให้ดูว่าห้องสามารถอยู่ได้ และโครงสร้างยังอยู่ เพิ่มเติม
๑ ผศ.ประทาน	ปรับโมเดลตัดโมทีละชั้น แสงโมเดล ๓ มิติ ที่โครงสร้างหลังห้องสามารถอยู่ได้ ปรับเฟอร์นิเจอร์ใหม่

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 83 ความเห็นจากกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 10 สิงหาคม 2561
ชื่อนักศึกษา นาย วิรันทร์ เรียงอินทร์ รหัส 57022007 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ปูพรมเรขาคณิตโมงานสถาปัตยกรรม
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. ฟ้าประทาน มัดอน , อ. วรรยา ลดประเสริฐ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
อ. วรรยา	- ปรับแปลน และทำทุกส่วนให้สอดคล้องกัน voranoi - ทำโมเดลแสดงโครงสร้างของ voranoi ที่เกิดขึ้น โมเดลโครงสร้างอธิบายแยกเป็นส่วนๆ
อ. ฟ้าประทาน	ปรับแปลนให้ส่วนชั้นล่างเป็นออฟฟิศ - โครงสร้าง voranoi ที่ เกิดขึ้นในอาคาร ทำโมเดลโครงสร้าง

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

10/8/18.

รูปภาพที่ 84 ความเห็นจากกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 1.1 ลำดับที่ 4 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12 ก.ย. 2561
ชื่อนักศึกษา ส. วินนท์ เที่ยงอินทร์ รหัส 77022007 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ รูปทรงเทศกาลในงานสถาปัตยกรรม
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ สำปะทน มัดอน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	ลองขนาดห้อง ขนาดห้องมีเยอะเกินไป เพิ่มโปรแกรมทางด้านเข้าไป เพื่อที่ไม่ต้องเสียเวลา ดูโครงสร้างของหัวข้อการทำโครงสร้างเป็นแบบไหน. การจัดวางห้องสามารถจัดวางแบบไหนได้บ้าง

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

รูปภาพที่ 85 ความเห็นจากกรรมการ

บรรณานุกรม

Wikipedia. 2561. platonic. สืบค้นวันที่ 26 มิถุนายน 2560. จาก

https://en.wikipedia.org/wiki/Platonic_solid

Wikipedia . 2561. Tetrahedron. สืบค้นวันที่ 29 มิถุนายน 2560. จาก

https://en.wikipedia.org/wiki/Tetrahedron

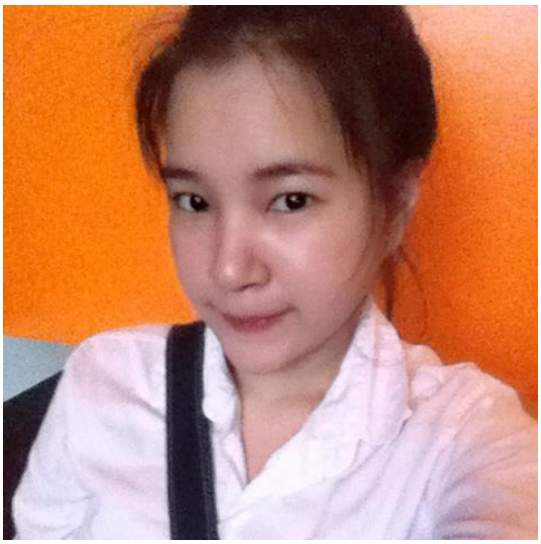
Wikipedia. 2561. Octahedron. สืบค้นวันที่ 26 มิถุนายน 2560. จาก

https://en.wikipedia.org/wiki/Octahedron

heart of darkness.2556. voronoi. สืบค้นวันที่ 3 กรกฎาคม 2560. จาก

http://sapachan.blogspot.com/2010/04/learning-opencv-delaunay-triangulation.html

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



ชื่อ : จิรนันท์ เวียงอินทร์

รหัสนักศึกษา : 57022007

เกิด : 12 กันยายน 2538

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2557 สำเร็จการศึกษาระดับชั้น ปวช.3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด

พ.ศ.2554 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมต้น(1-3) โรงเรียนหัวนางามวิยา จ.ร้อยเอ็ด

ที่อยู่ : เลขที่ 129 หมู่ที่ 5 ต.ยางใหญ่ อ.จังหาร จ.ร้อยเอ็ด

เบอร์โทร : 0897892649

FACEBOOK : Katkat Pat

E-MAIL : katkat799@gmail.com