

## บทที่ 4

### การทดลองและวิเคราะห์ผล

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อแปลงวัตถุสามมิติแบบเมชเป็นรูปเรขาคณิตปฐมฐาน โดยการใช้เรขกรภาพในการหาข้อมูลทอพอโลยีเพื่อนำข้อมูลทอพอโลยีไปใช้ในการแทนรูปเรขาคณิตปฐมฐาน โดยการเปรียบเทียบรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติเพื่อให้ได้รูปเรขาคณิตปฐมฐานที่เหมาะสมที่สุด โดยการทดสอบนั้นจะทดสอบความต่างของแบบจำลองสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับแบบจำลองสามมิติต้นฉบับว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

โดยการโปรแกรมทดสอบพัฒนาในโปรแกรม Visual studio 2008 บนหน่วยประมวลผล Intel Core 2 Duo E7300 2.66 GHz และหน่วยความจำ 1.99 GB of RAM

วัตถุสามมิติแบบเมชต้นฉบับนำมาจากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน (Princeton University) จำนวน 380 ชิ้น แบ่งเป็น 19 ประเภท ดังนี้ คน, ถ้วย, แวนดา, เครื่องบิน, มด, แก้ว, ปลาหมึก, โต๊ะ, ตุ๊กตาหมี, มือ, คีม, ปลา, นก, สัตว์ประหลาด, รูปปั้น, กล้อง, ชิ้นส่วนเครื่องจักร, แจกัน และ สัตว์

#### 4.1 ภาพรวมของการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของงานวิจัยในการแทนวัตถุสามมิติด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน โดยทำการทดสอบความต่างของแบบจำลองสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับแบบจำลองสามมิติต้นฉบับโดยวัดจากระยะทางเฮาส์ดอร์ฟ เนื่องจากระยะทางเฮาส์ดอร์ฟสามารถบอกได้ว่าวัตถุสามมิติทั้งสองมีความเหมือนกันมากขนาดไหน (ค่าน้อยแสดงว่าเหมือนกันมาก ค่ามากแสดงว่าเหมือนกันน้อย)

#### 4.2 การทดสอบความต่างของแบบจำลองสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับแบบจำลองสามมิติต้นฉบับ

การทดสอบความต่างของแบบจำลองสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับแบบจำลองสามมิติต้นฉบับมีรายละเอียดวิธีการดังนี้

##### 4.2.1 ข้อยินยอม

ประเภทของข้อมูลนำเข้าสำหรับหาระยะทางเฮาส์ดอร์ฟคือแบบจำลองสามมิติแบบเมชต้นฉบับประเภทออฟ (off) และแบบจำลองสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานประเภทออฟ (off)

#### 4.2.2 วิธีการทดสอบ

การทดสอบนี้วัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติต้นฉบับจำนวน 380 ชิ้นโดยแบ่งเป็นรูปร่างต่างๆ 19 ประเภท ประเภทละ 20 ชิ้นจากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน (Princeton University)

#### 4.2.3 เครื่องมือที่ใช้

ในการทดสอบนี้ การหาระยะทางเฮาส์ดอร์ฟโดยใช้โปรแกรม metro [25]

#### 4.2.4 สมมุติฐาน

วัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานมีรูปร่างเหมือนกับวัตถุสามมิติต้นฉบับ

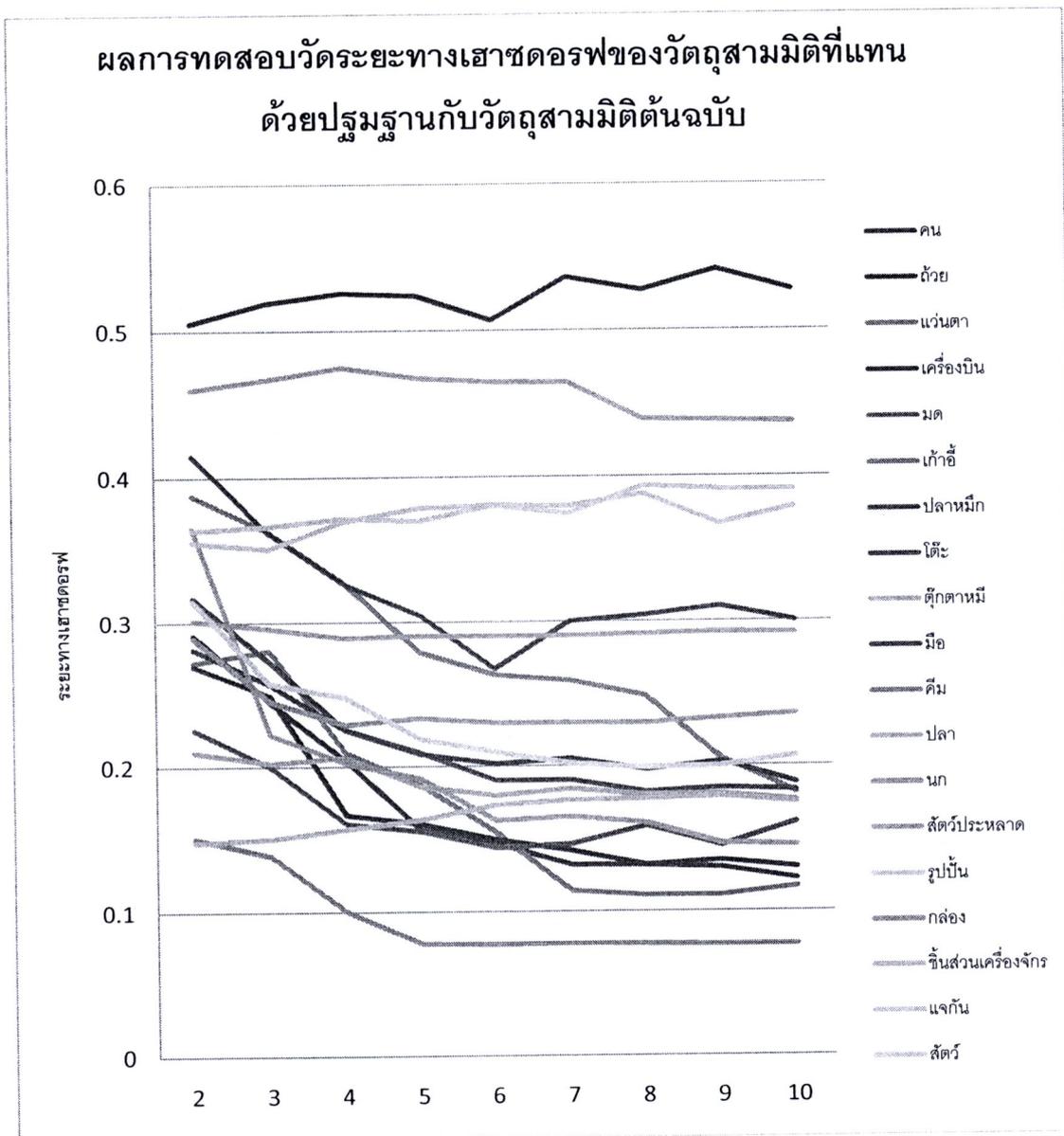
### 4.3 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติต้นฉบับแสดงดังตารางที่ 4.1 แกนตั้งคือระยะทางจีโอเดสิก แกนนอนคือจำนวนชุดระดับที่ใช้ โดยแยกตามประเภทของโมเดลซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยของแต่ละประเภท

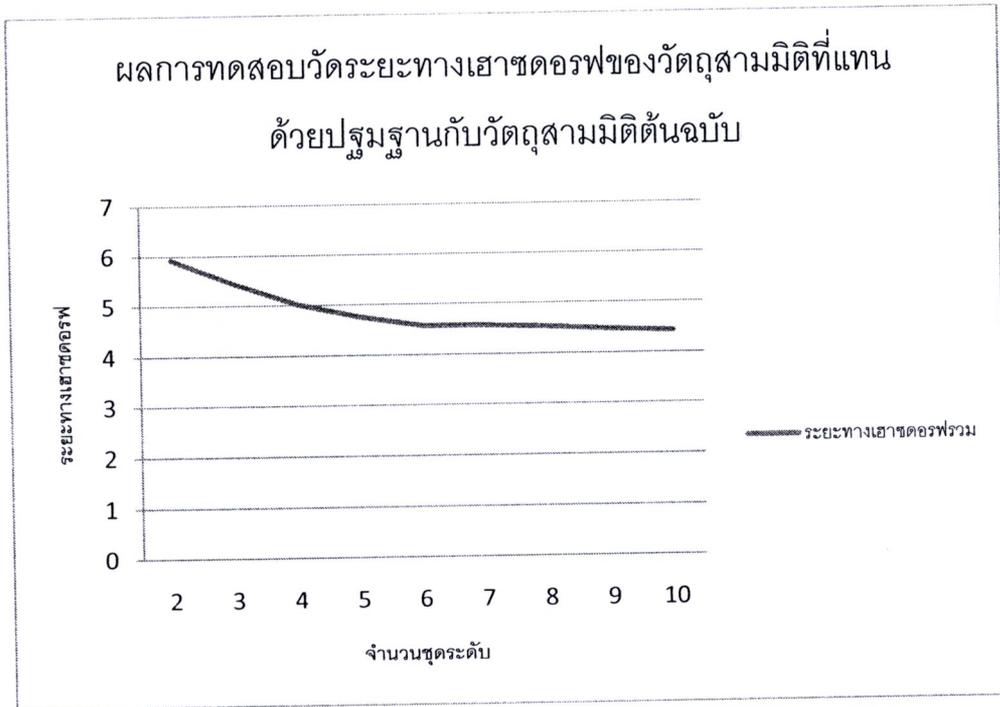
ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติต้นฉบับรวมทุกประเภทแสดงดังตารางที่ 4.2 แกนตั้งคือระยะทางจีโอเดสิก แกนนอนคือจำนวนชุดระดับที่ใช้

ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติต้นฉบับแบ่งเป็น 19 ประเภท ดังนี้ คน, ถ้วย, แวนดา, เครื่องบิน, มด, แก้ว, ปลาหมึก, โต๊ะ, ตุ๊กตาหมี, มือ, คีม, ปลา, นก, สัตว์ประหลาด, รูปปั้น, กล้อง, ชิ้นส่วนเครื่องจักร, แจกัน และ สัตว์ แสดงดังตารางที่ 4.3, ตารางที่ 4.4, ตารางที่ 4.5, ตารางที่ 4.6, ตารางที่ 4.7, ตารางที่ 4.8, ตารางที่ 4.9, ตารางที่ 4.10, ตารางที่ 4.11, ตารางที่ 4.12, ตารางที่ 4.13, ตารางที่ 4.14, ตารางที่ 4.15, ตารางที่ 4.16, ตารางที่ 4.17, ตารางที่ 4.18, ตารางที่ 4.19, ตารางที่ 4.20 และตารางที่ 4.21 ตามลำดับ แกนตั้งคือระยะทางจีโอเดสิก แกนนอนคือจำนวนชุดระดับที่ใช้

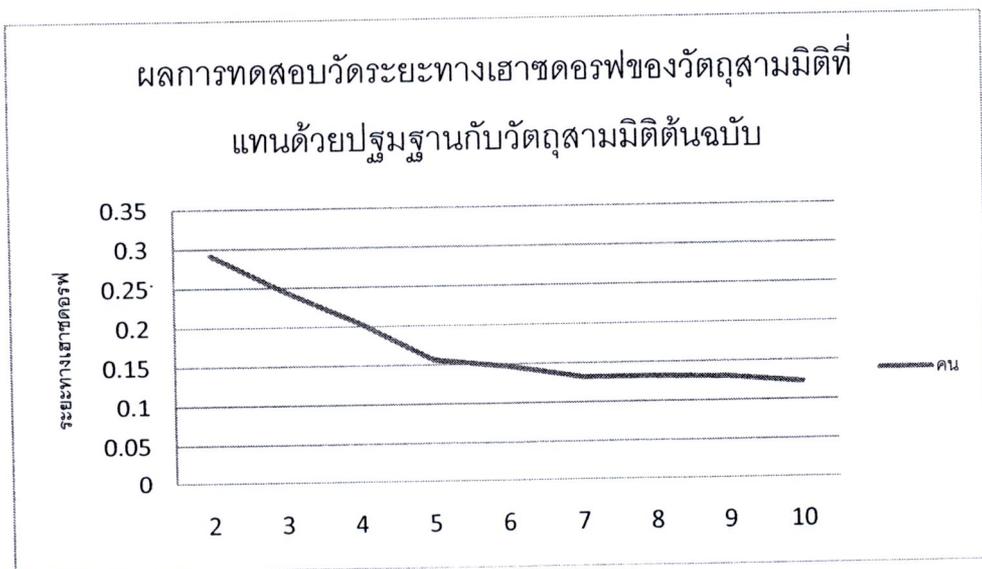
เวลาที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.22 แกนตั้งคือเวลาที่ใช้หน่วยเป็นวินาที แกนนอนคือจำนวนจุดยอดคูณกับลอการิทึมของจำนวนจุดยอด จุดที่สูงผิดปกติคือวัตถุสามมิติรูปถ้วยหมายเลข 39 เนื่องจากมีหน้าซ้อนกันดังรูปที่ 4.1



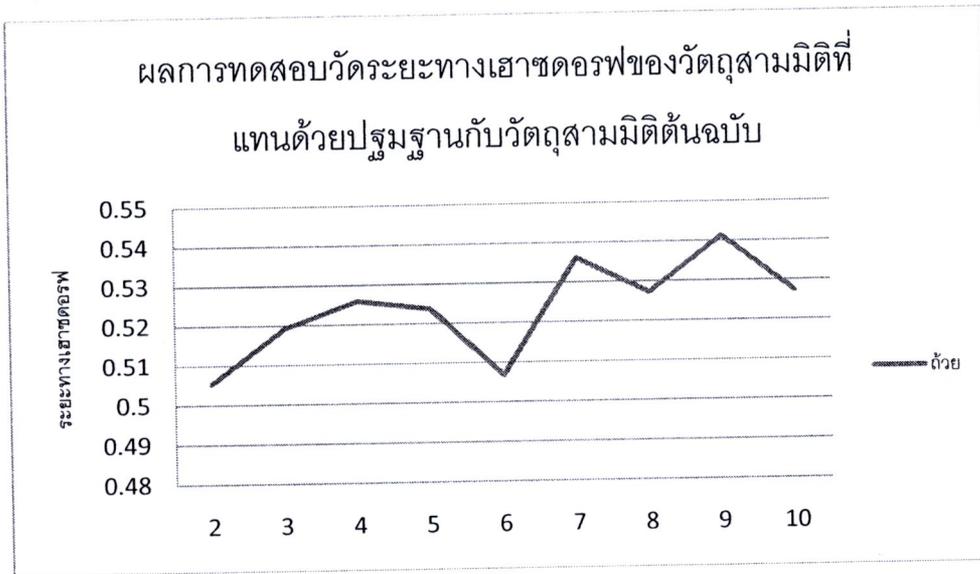
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบวัดระยะทางเสาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับ



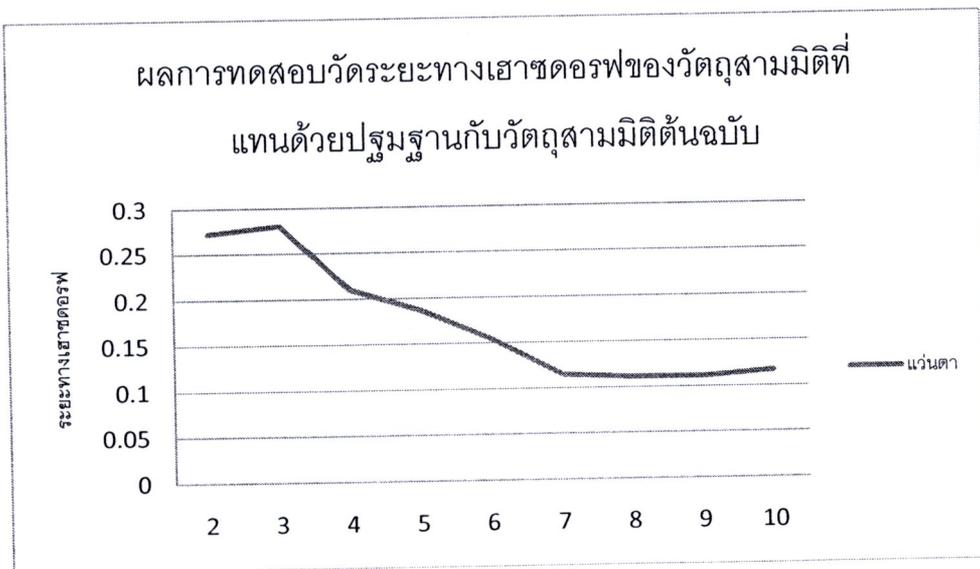
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรวมทุกประเภท



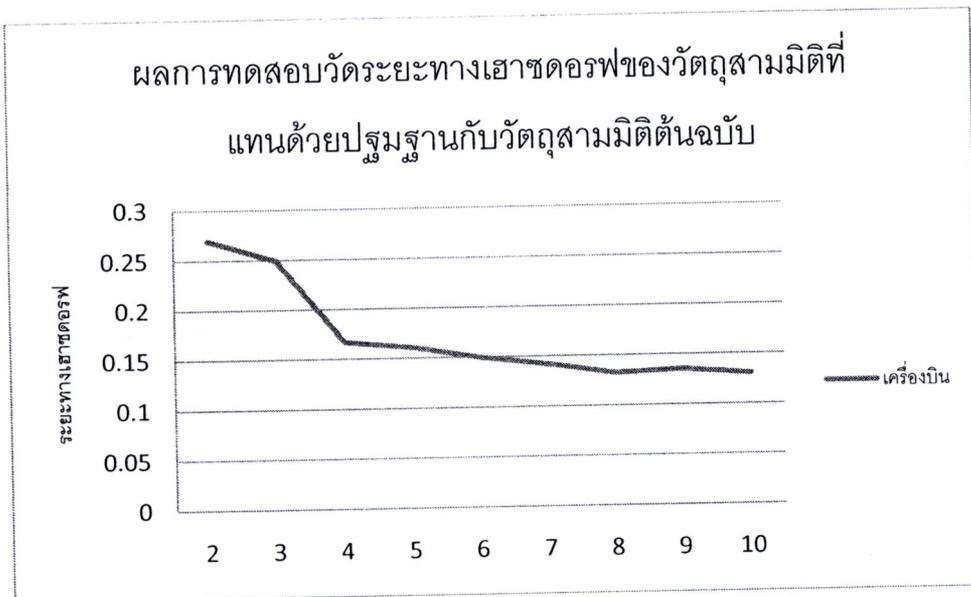
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างคน



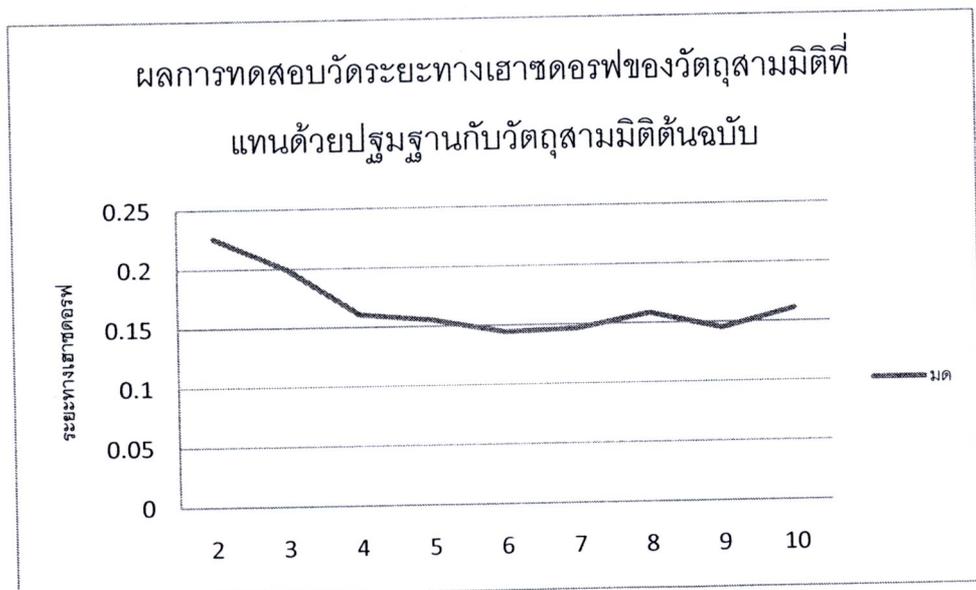
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างถ้วย



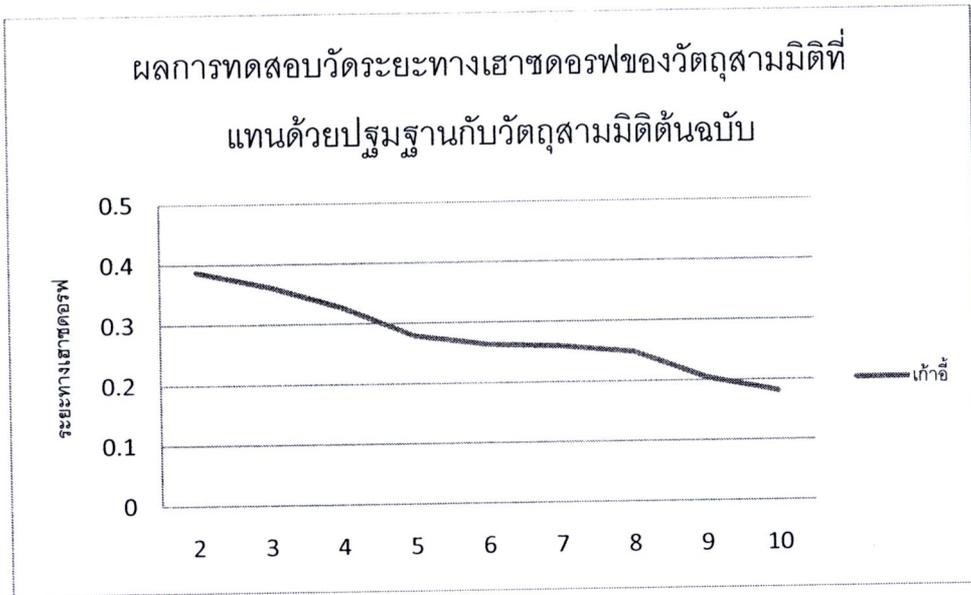
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างแวนดา



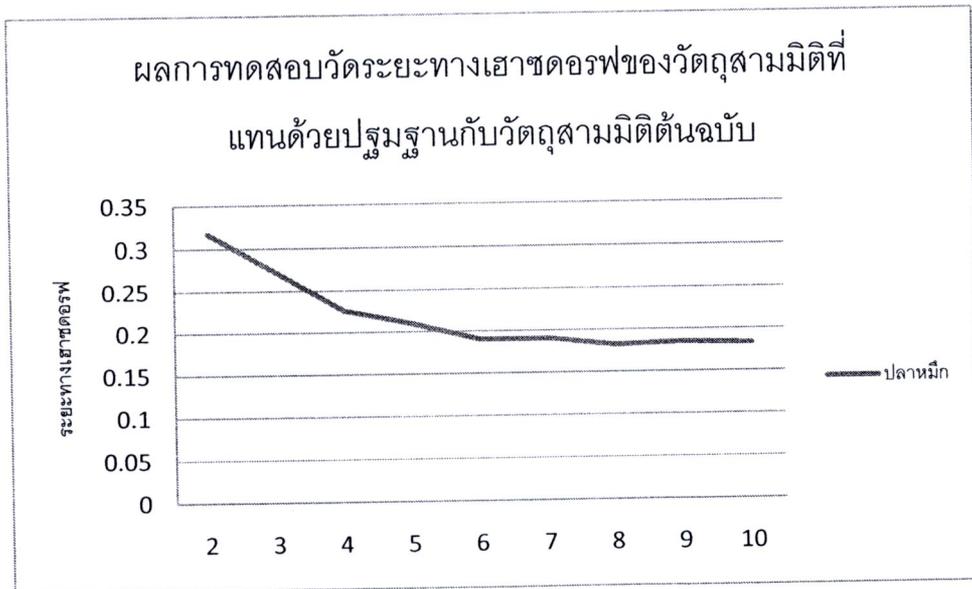
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างเครื่องบิน



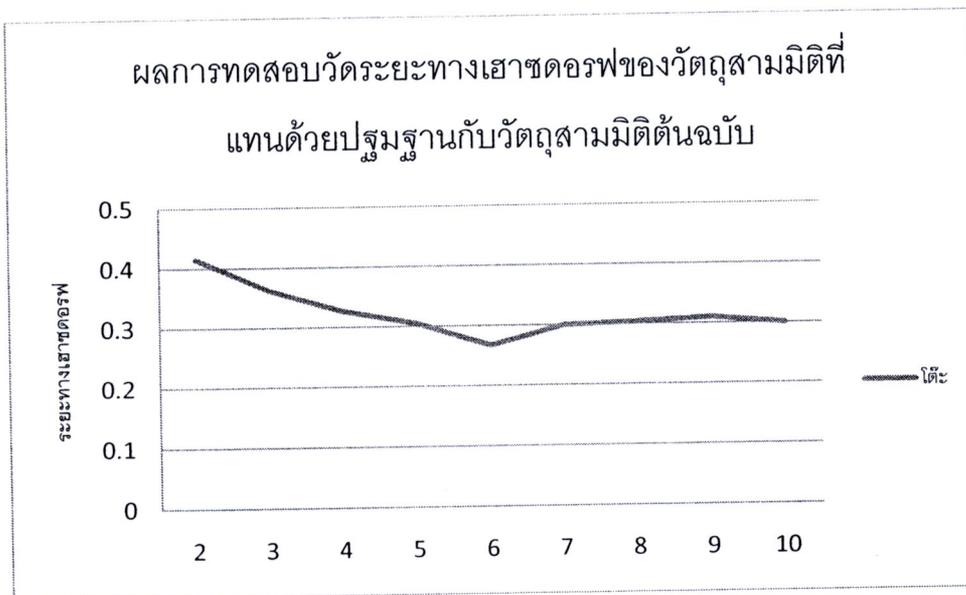
ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างมด



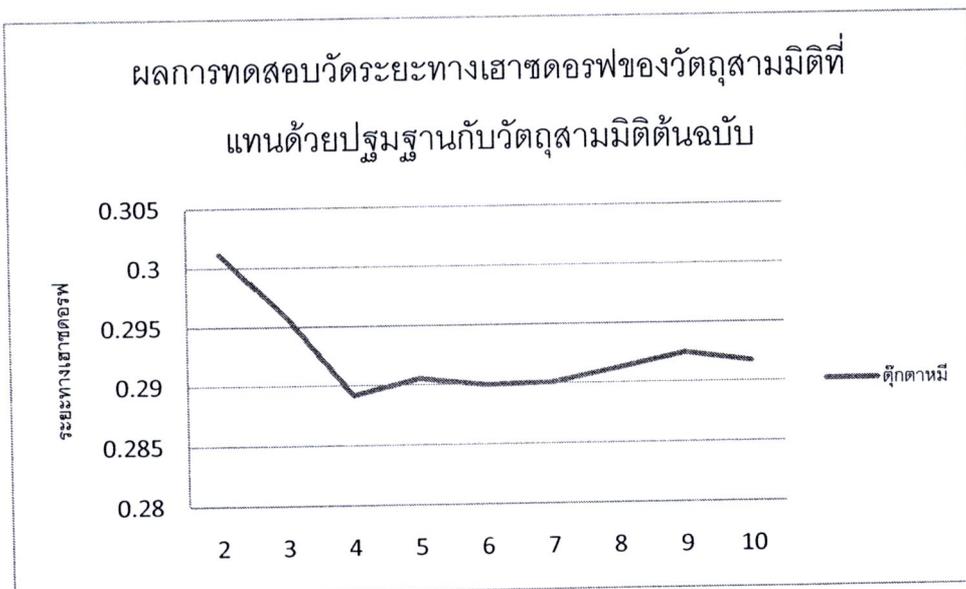
ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างแก้วอี



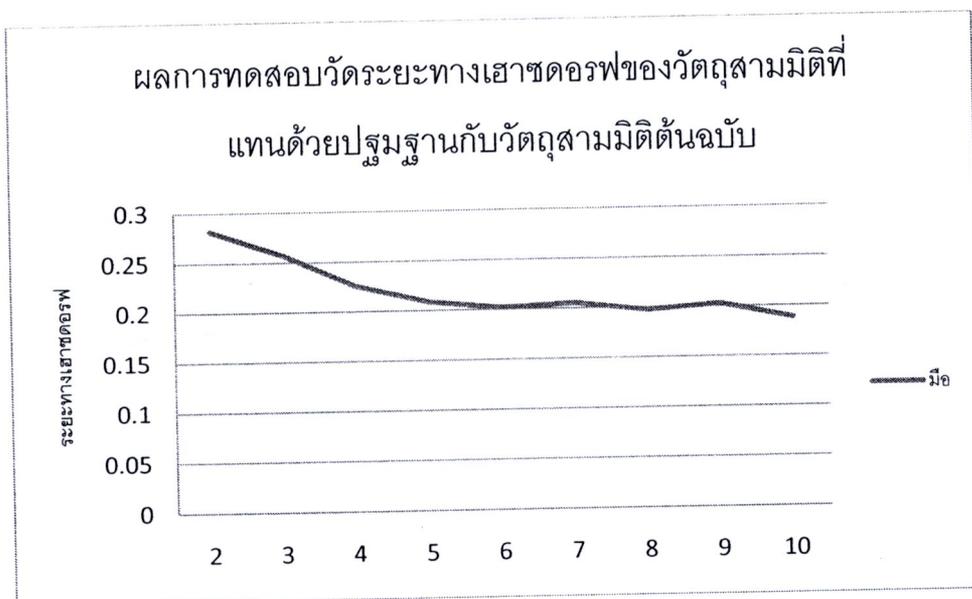
ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างปลาหมึก



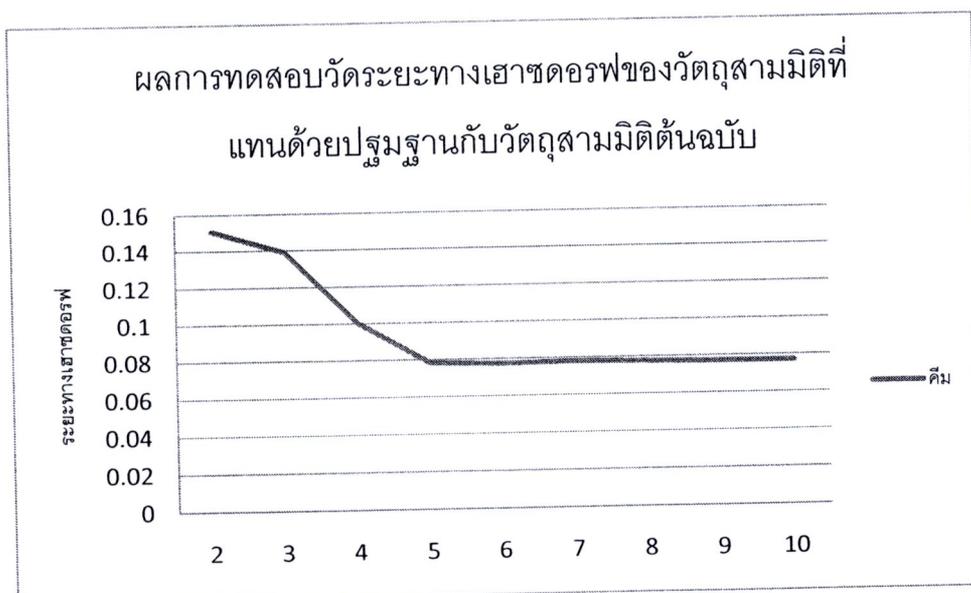
ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบวัดระยะทางเสาตอระฟของวัดตุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดตุสามมิติต้นฉบับรูปรางไต้ะ



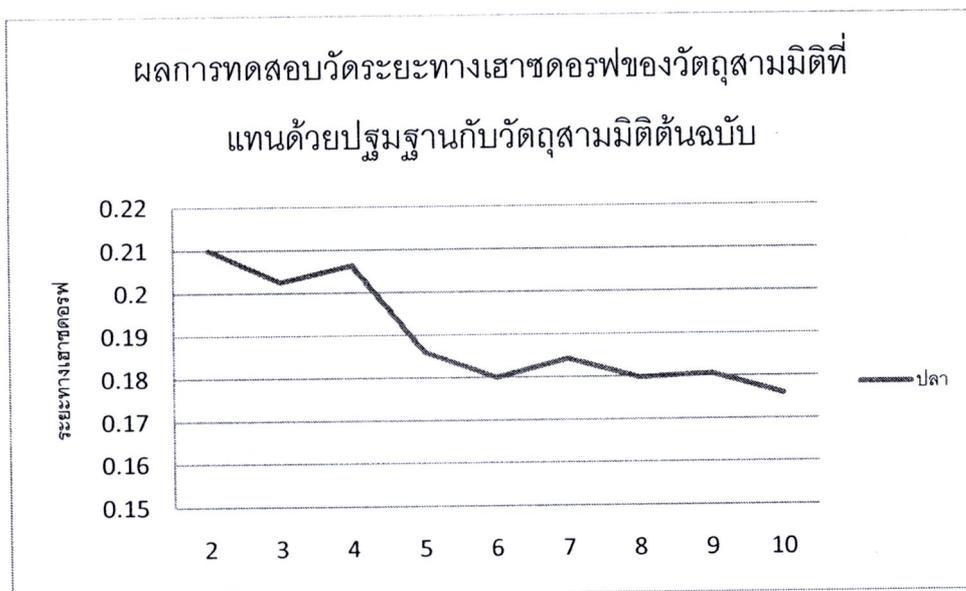
ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบวัดระยะทางเสาตอระฟของวัดตุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดตุสามมิติต้นฉบับรูปรางตุ้กดาหมี



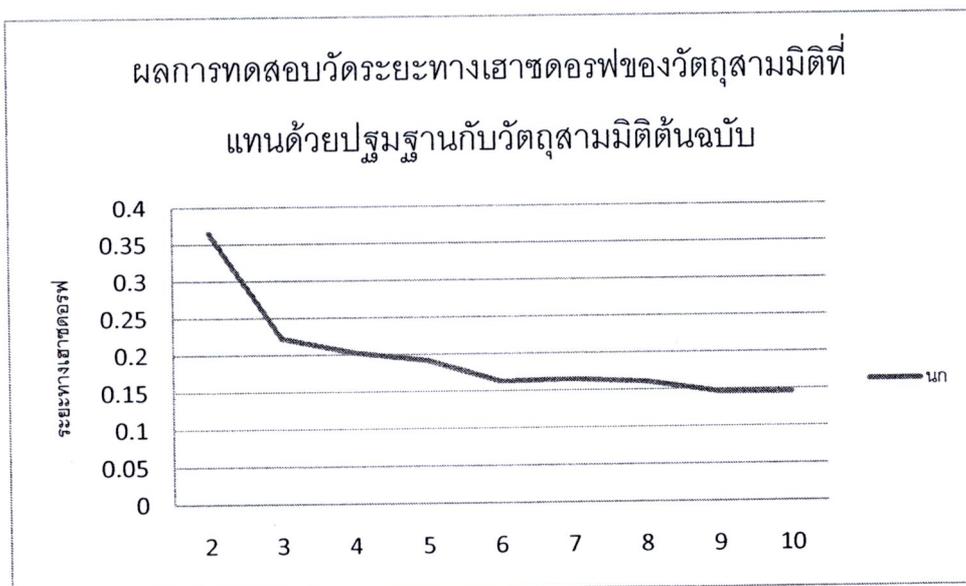
ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างมือ



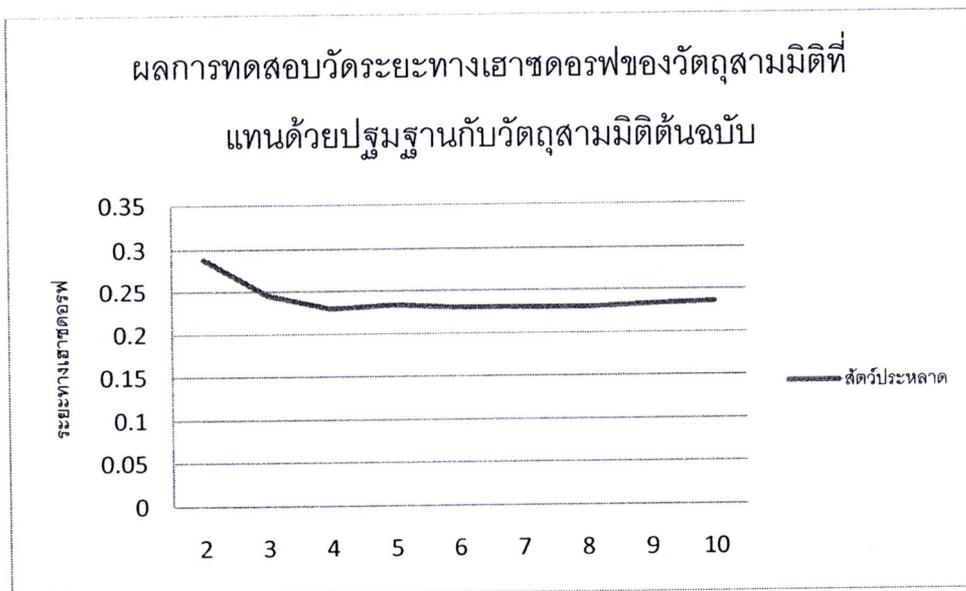
ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างคีม



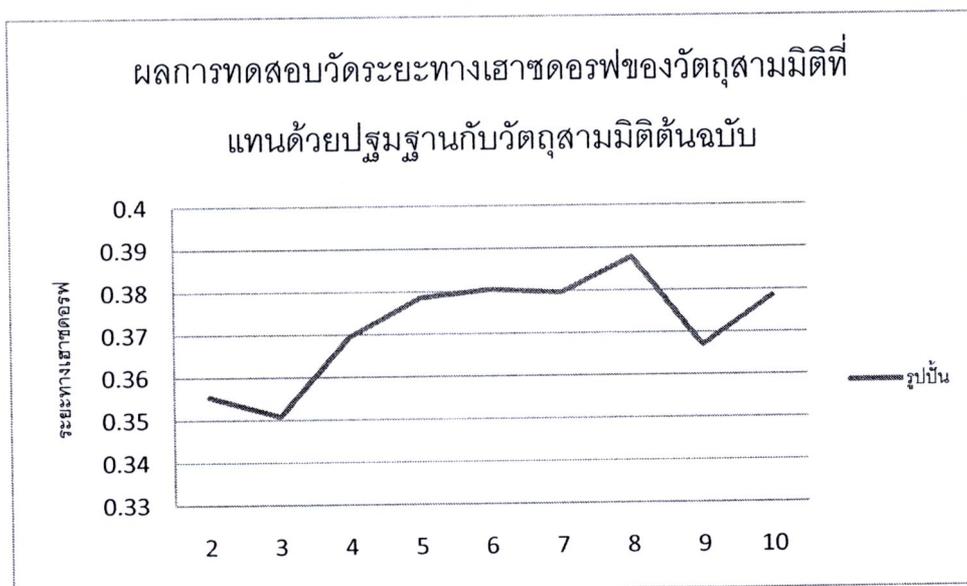
ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างปลา



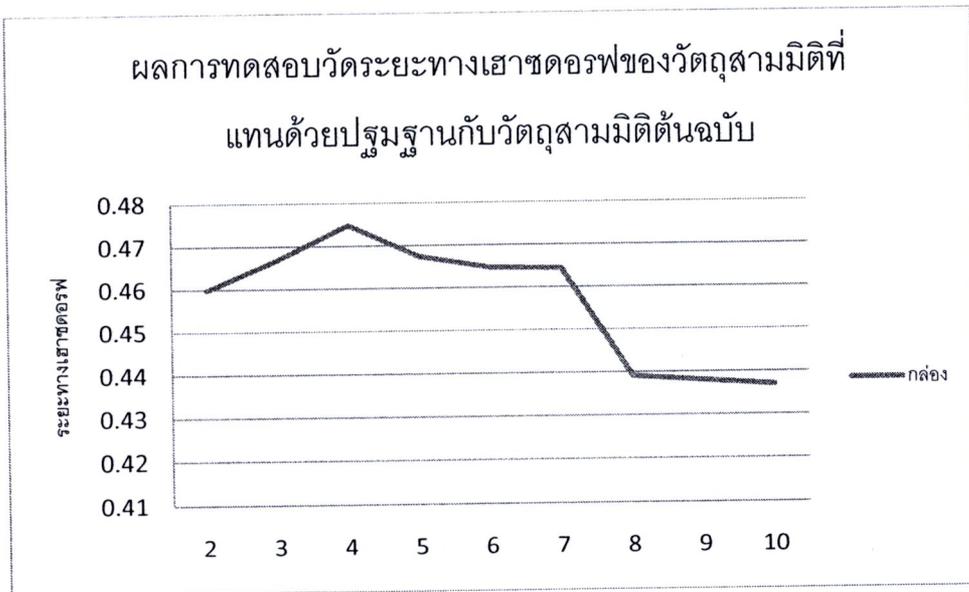
ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาซดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างนก



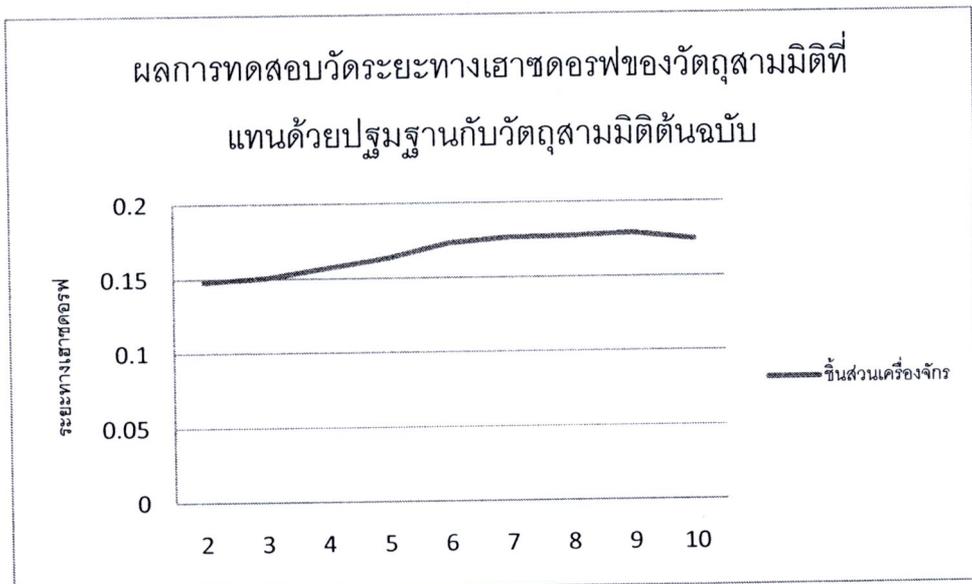
ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างสัตว์ประหลาด



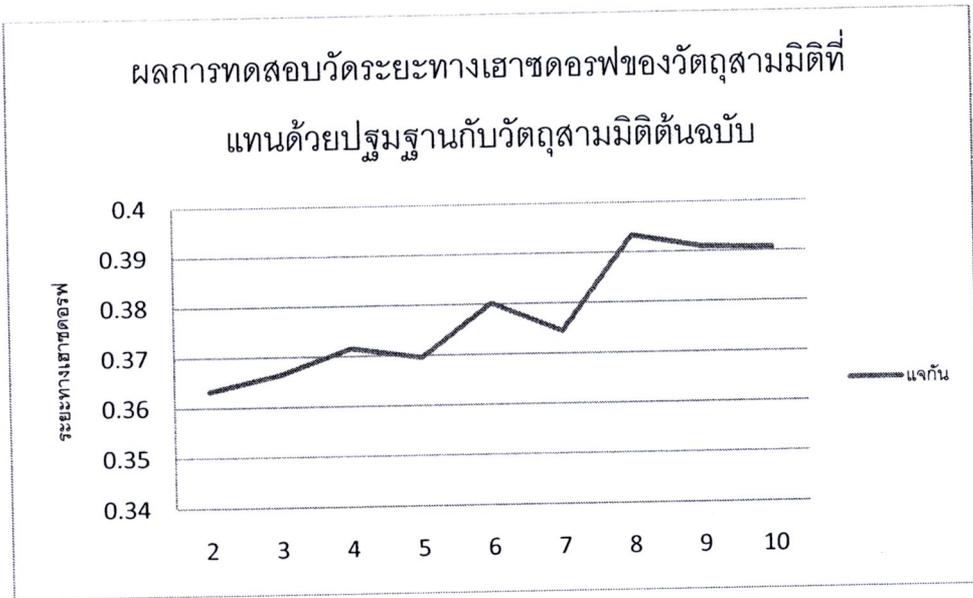
ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างรูปปั้น



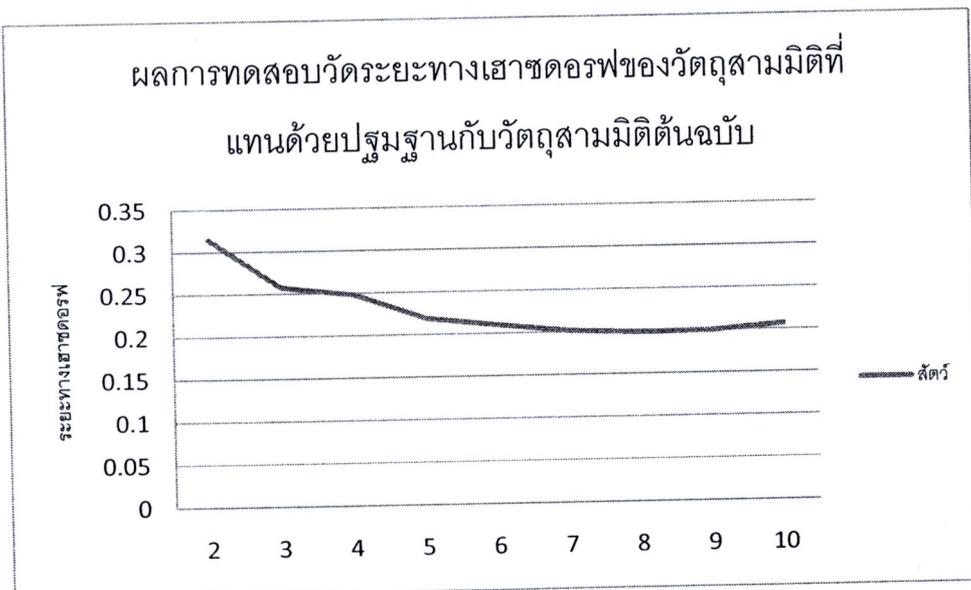
ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างกล่อง



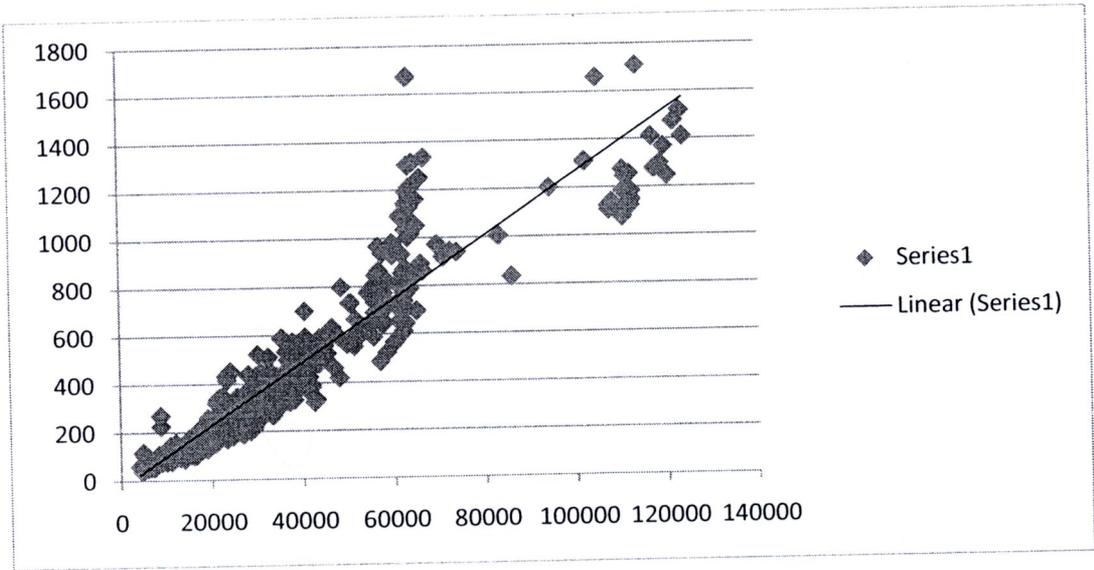
ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างชิ้นส่วนเครื่องจักร



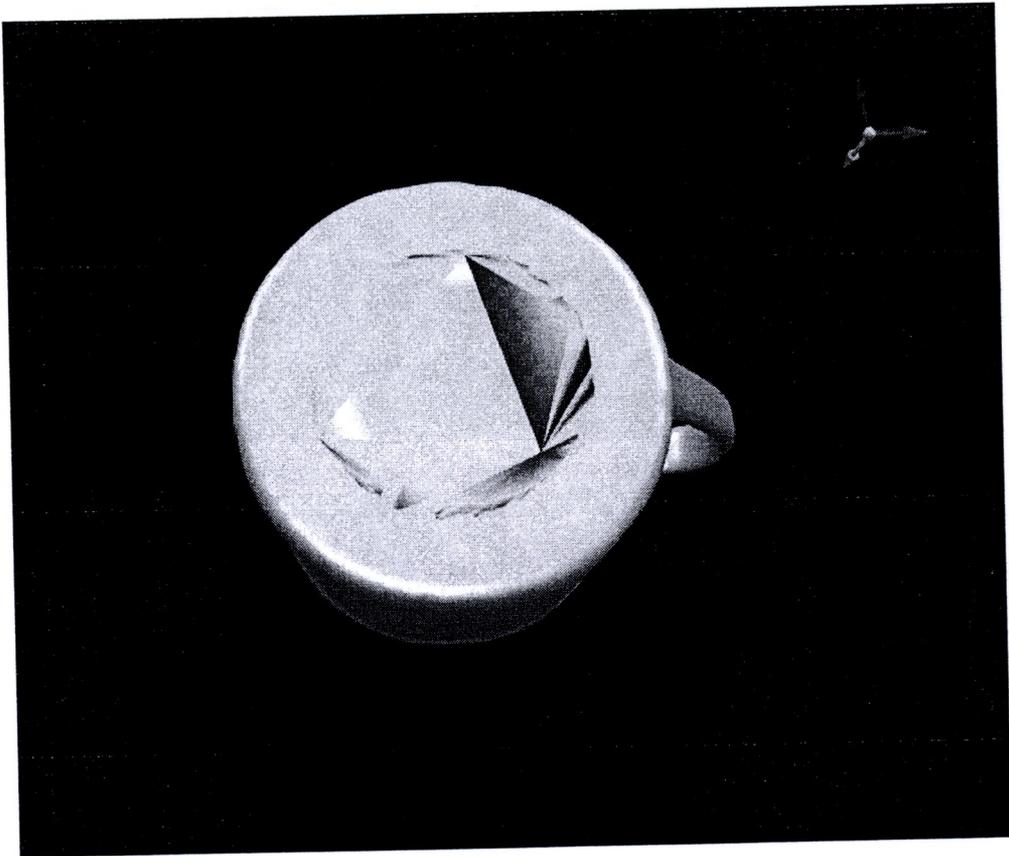
ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างแจกััน



ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัดฤๅสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิต  
ปฐุมฐานกับวัดฤๅสามมิติต้นฉบับรูปร่างสัตรี



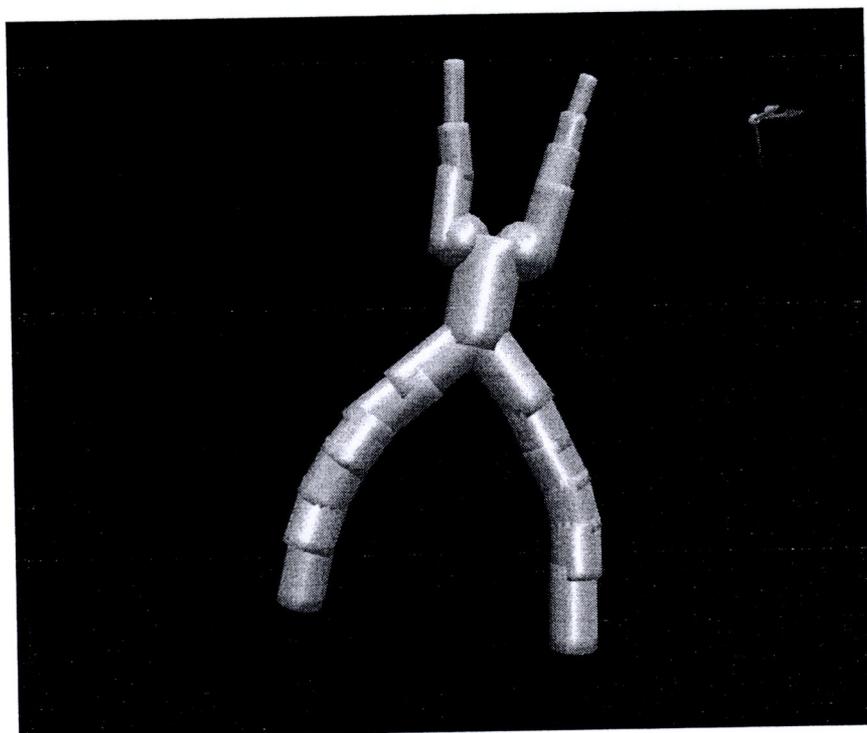
ตารางที่ 4.22 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ



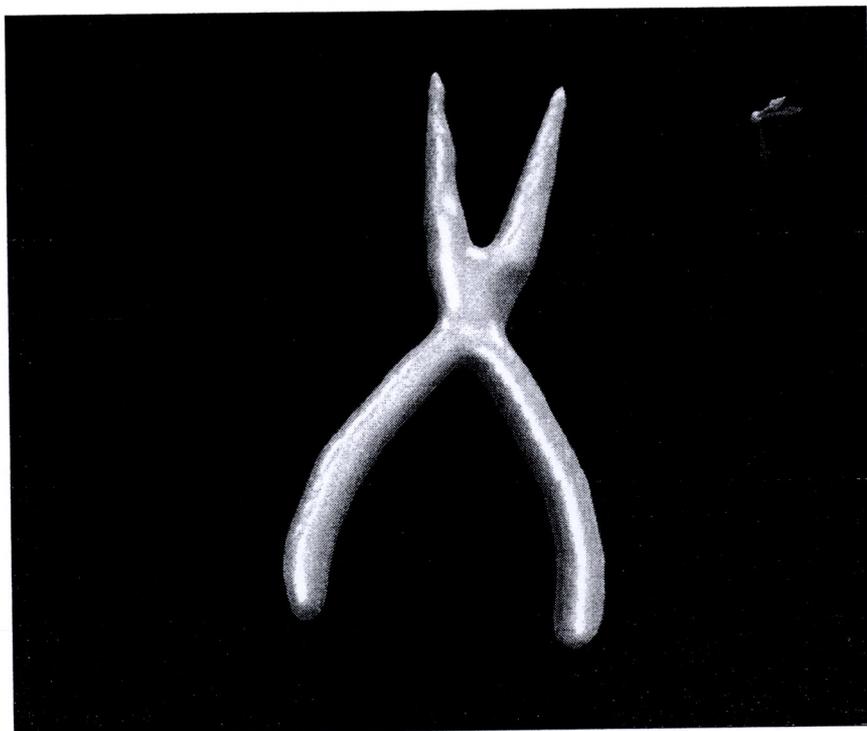
รูปที่ 4.1 วัตถุสามมิติรูปถ้วยหมายเลข 39 ที่มีค่าเวลาสูงผิดปกติเนื่องจากหน้าซ้อนกัน

#### 4.4 วิเคราะห์ผล

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าวัดถูปร่างคีมมีค่าระยะทางเฮาซดรอฟเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าวัดถูสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานมีความเหมือนกับวัดถูสามมิติต้นฉบับมาก เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้ระยะทางจีโอเดสิกเฉลี่ยเป็นมอร์สฟังก์ชันทำให้เหมาะสมกับวัดถูที่มีลักษณะที่นูนออกมา ตัวอย่างวัดถูปร่างคีมที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสิบ) แสดงดังรูปที่ 4.2 จากวัดถูสามมิติต้นฉบับรูปร่างคีมดังรูปที่ 4.3

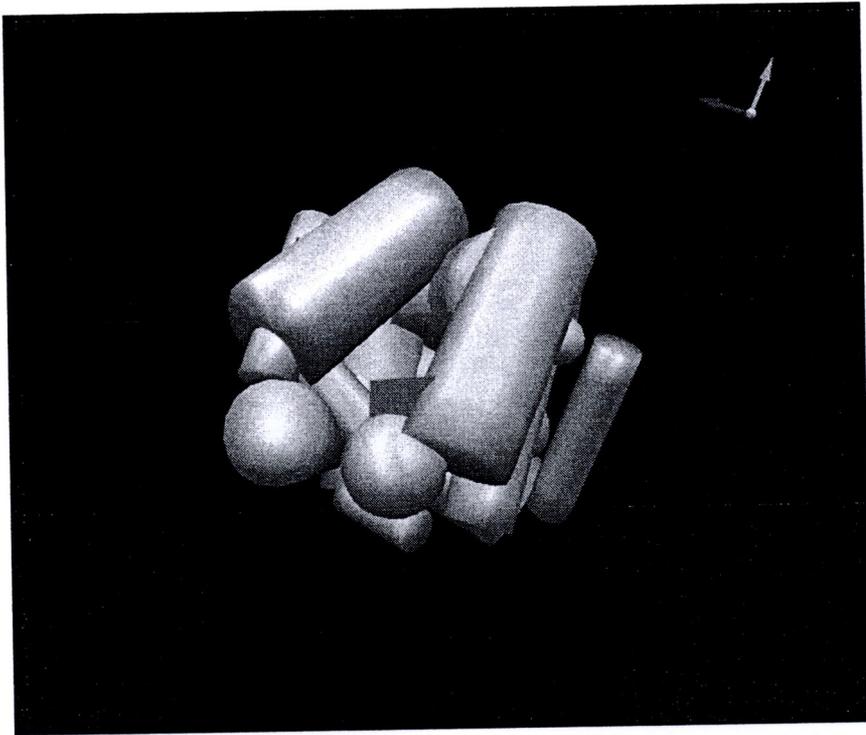


รูปที่ 4.2 วัดถูปร่างคีมที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสิบ)

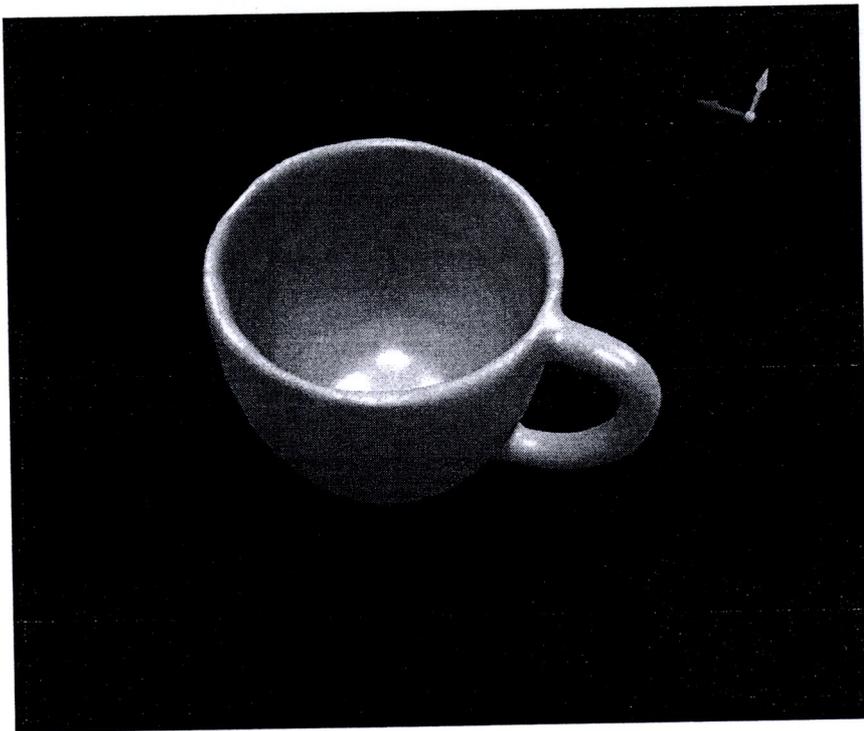


รูปที่ 4.3 วัตตสามมิติต้นฉบับรูปร่างคีม

วัตตรูปร่างถ้วยมีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเฉลี่ยมากที่สุดเนื่องจากเป็นวัตตที่มีลักษณะเว้า เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้ระยะทางจีโอเดสิกเฉลี่ยเป็นมอร์สฟังก์ชันทำให้ไม่เหมาะสมกับวัตตที่มีลักษณะเว้า ตัวอย่างวัตตรูปร่างถ้วยที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสิบ) แสดงดังรูปที่ 4.4 จากวัตตสามมิติต้นฉบับรูปร่างถ้วยดังรูปที่ 4.5

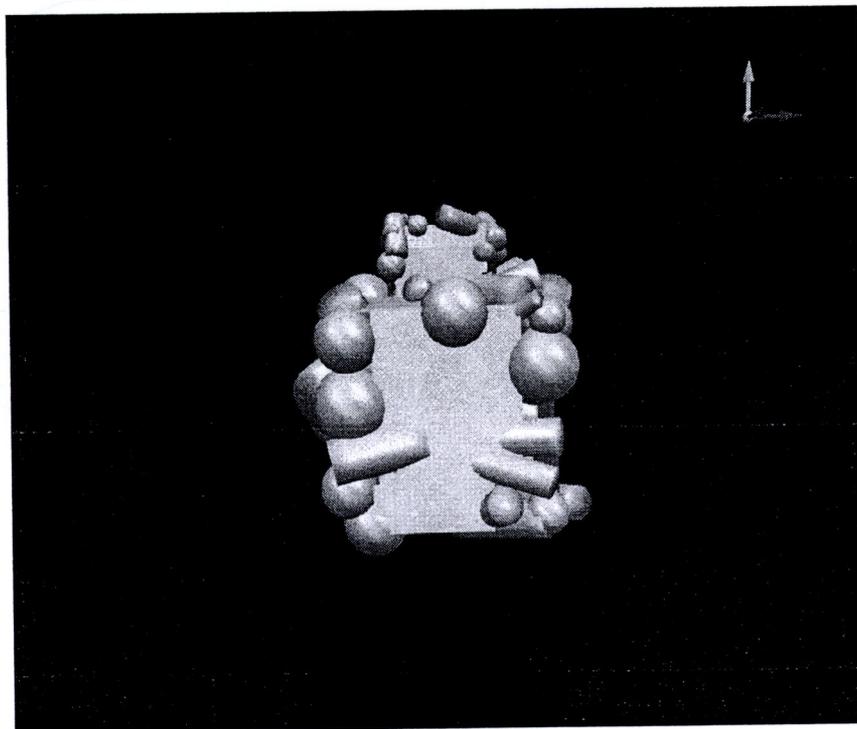


รูปที่ 4.4 วัตถุรูปร่างถ้วยที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนจุดระดับสิบ)

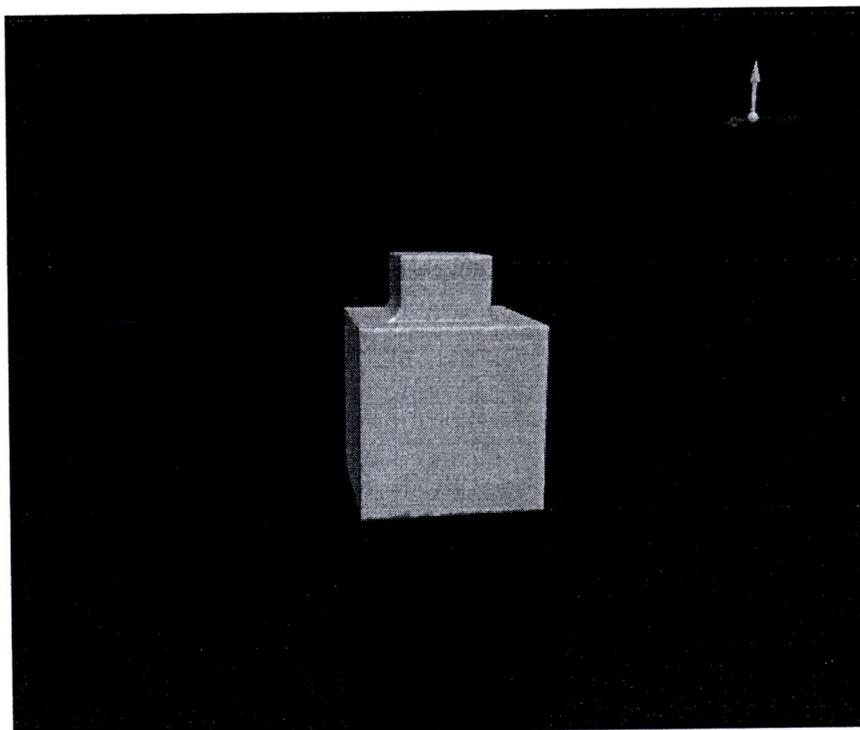


รูปที่ 4.5 วัตถุสามมิติตันฉบับรูปร่างถ้วย

ส่วนวัตถุรูปร่างกล่องที่มีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเฉลี่ยมากเป็นอันดับสอง เนื่องจากมีเส้นเชื่อมที่แหลมคม (Sharp edge) ซึ่งทั้งสองด้านของเส้นเชื่อมที่แหลมคมนั้นถูกแบ่งให้อยู่ส่วนเดียวกันทำให้ไม่มีรูปเรขาคณิตปฐมฐานที่เหมาะสมในการแทน วัตถุสามมิติ รูปร่างกล่องที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับแปด) แสดงดังรูปที่ 4.6 จากวัตถุ สามมิติต้นฉบับรูปร่างกล่องดังรูปที่ 4.7

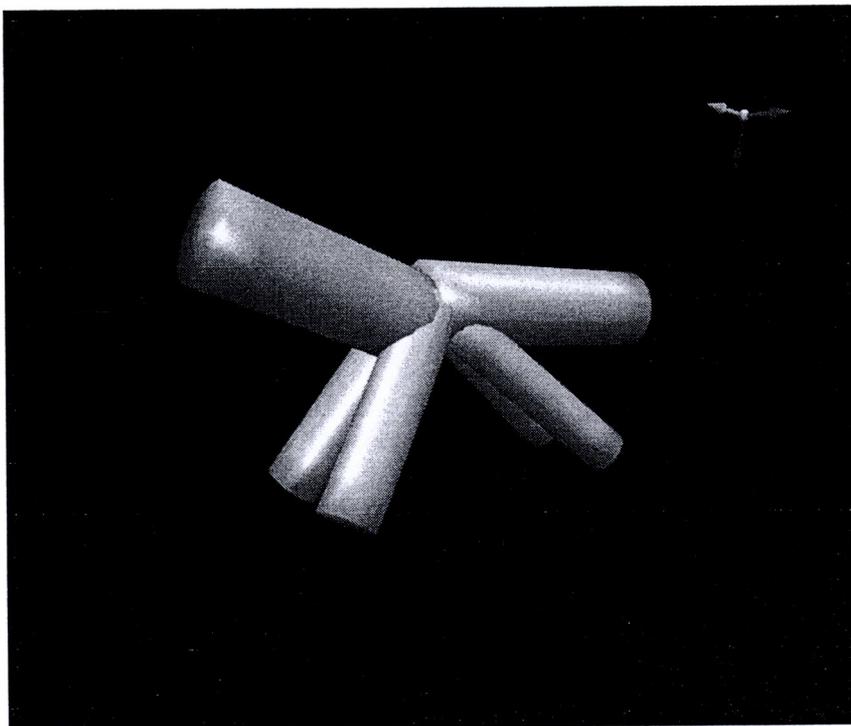


รูปที่ 4.6 วัตถุสามมิติรูปร่างกล่องที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับแปด)

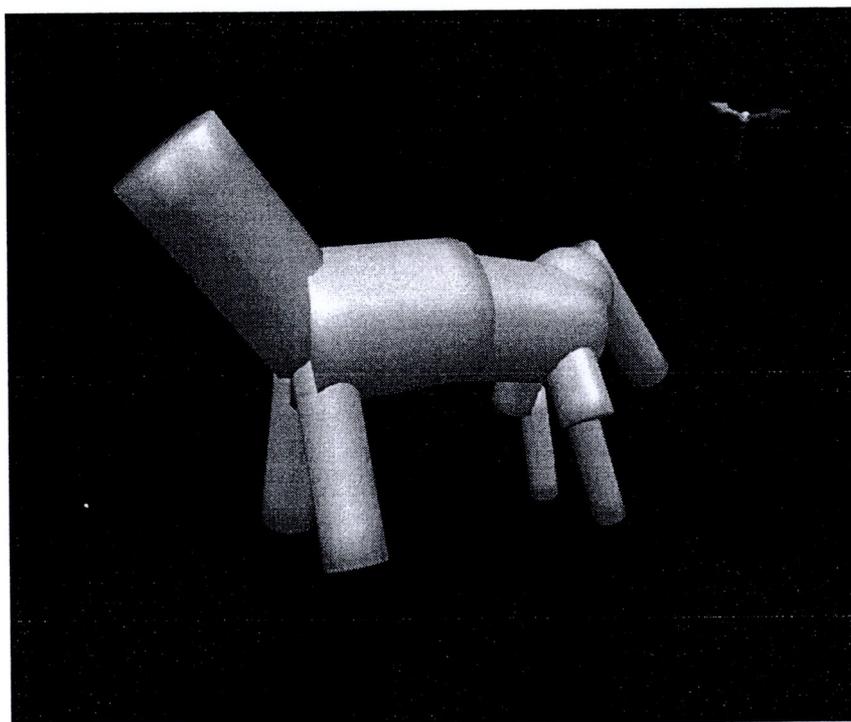


รูปที่ 4.7 วัดฤๅสามมิติตันฉบับรูปร่างกล่อง

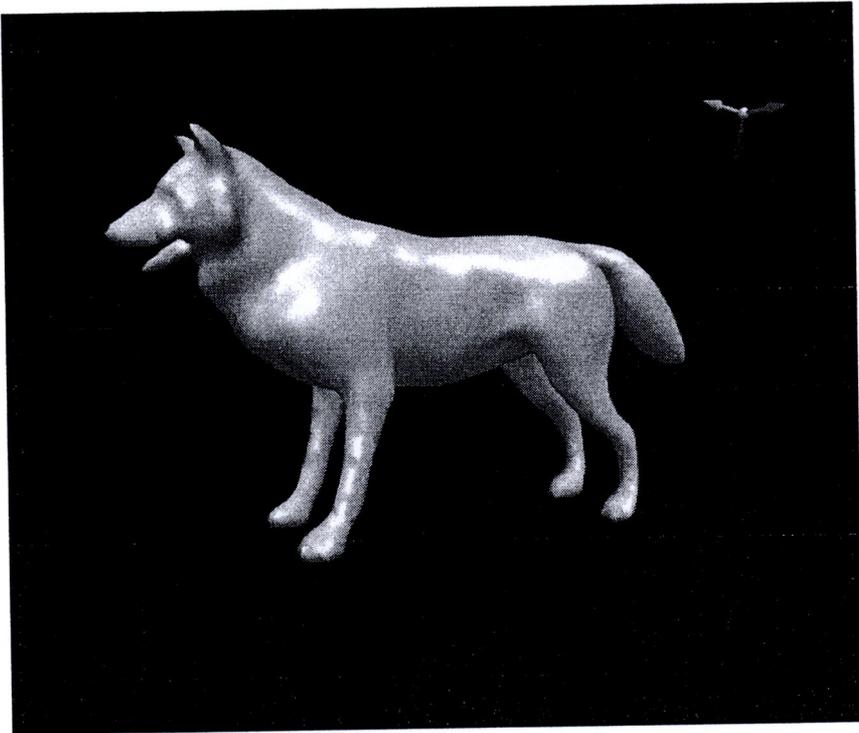
จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนชุดระดับเพิ่มขึ้นและคงที่เมื่อชุดระดับเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง แต่มีกรณีที่ไม่เป็นดังกล่าว เช่น วัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสอง) ดังรูปที่ 4.8 มีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเท่ากับ 0.187177 แต่วัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับเจ็ด) ดังรูปที่ 4.9 มีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเท่ากับ 0.204757 ซึ่งวัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับเจ็ด) มีความเหมือนวัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ตันฉบับ ดังรูปที่ 4.10 มากกว่า เนื่องจากการวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟจะวัดระยะจากจุดยอดหรือหน้าที่อยู่ข้างในวัดฤๅสามมิติด้วย ดังนั้นเมื่อทำการยูเนียนรูปเรขาคณิตปฐมฐานทุกชิ้นรวมกันเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการวัด วัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสอง) ที่ยูเนียนแล้ว ดังรูปที่ 4.11 มีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเท่ากับ 0.187177 ส่วนวัดฤๅสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับ 7) ที่ยูเนียนแล้ว ดังรูปที่ 4.12 มีค่าระยะทางเฮาส์ดอร์ฟเท่ากับ 0.151792



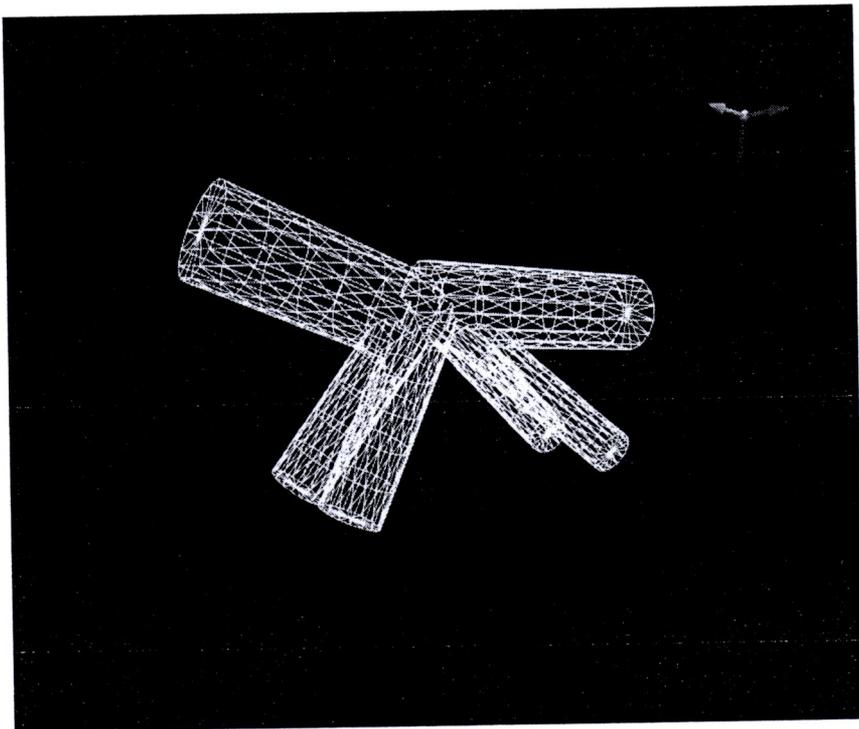
รูปที่ 4.8 วัตถุสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสอง)



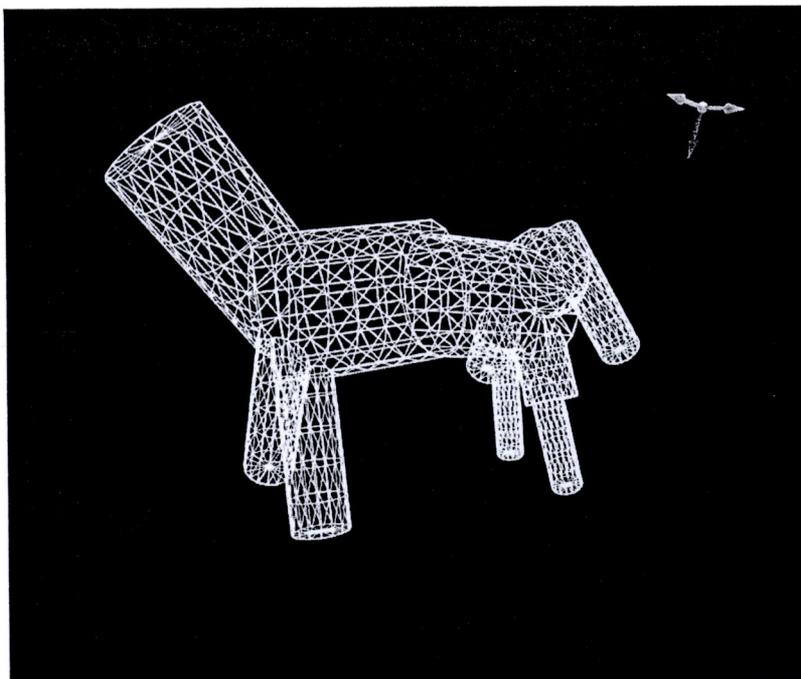
รูปที่ 4.9 วัตถุสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับเจ็ด)



รูปที่ 4.10 วัตถุสามมิติรูปร่างสัตว์ต้นฉบับ



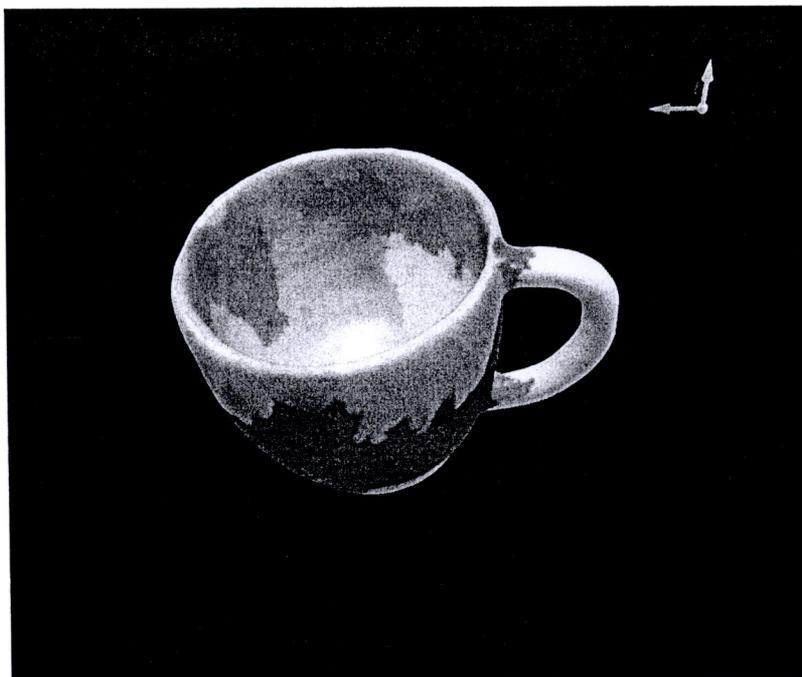
รูปที่ 4.11 วัตถุสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับสอง) ที่  
ยูเนียนแล้ว



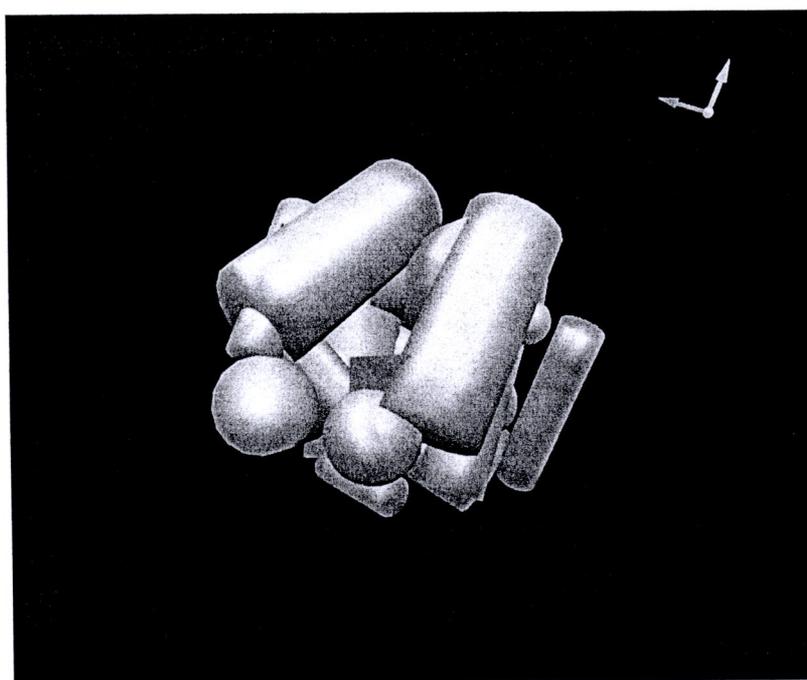
รูปที่ 4.12 วัตถุสามมิติรูปร่างสัตว์ที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐาน (จำนวนชุดระดับเจ็ด) ที่  
ยูเนียนแล้ว

จากตารางผลการทดสอบวัดระยะทางเฮาส์ดอร์ฟของวัตถุสามมิติที่แทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานกับวัตถุสามมิติต้นฉบับแบ่งตามรูปร่างจะเห็นว่าเกือบทุกรูปร่างมีแนวโน้มลดลงเมื่อชุดระดับเพิ่มขึ้นและคงที่เมื่อชุดระดับเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง ยกเว้นตารางที่ 4.4, ตารางที่ 4.17, ตารางที่ 4.19 และตารางที่ 4.20 ซึ่งเป็นวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วย, รูปปั้น, ชิ้นส่วนเครื่องจักร และแจกันตามลำดับ

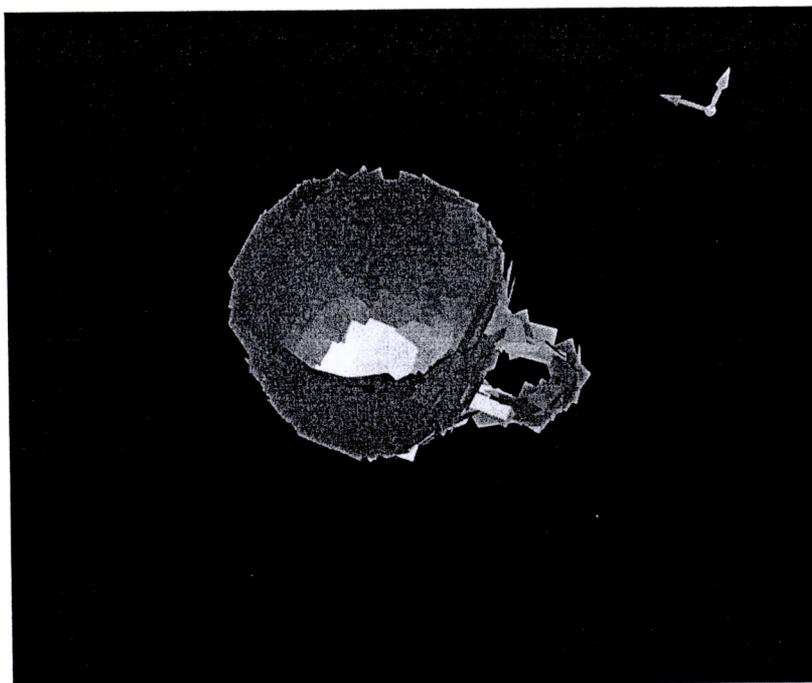
จากตารางที่ 4.4 วัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยเป็นวัตถุสามมิติที่มีลักษณะเว้า ซึ่งไม่เหมาะสมกับระยะจีโอเดสิกเฉลี่ยที่เป็นมอร์สฟังก์ชันที่งานวิจัยนี้เลือกใช้ ดังรูปที่ 4.13 แสดงการแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ชุดระดับสิบ (สีเดียวกันคือส่วนเดียวกัน) จะเห็นว่าส่วนที่แบ่งออกมาจะได้เป็นแผ่นโค้งซึ่งไม่มีรูปเรขาคณิตปฐมฐานที่กำหนดแทนแล้วเหมาะสมดังรูปที่ 4.14 แสดงวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ถูกแทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานในชุดระดับสิบ วิธีแก้ไขคือเลือกค่าชุดระดับให้มีค่ามากซึ่งจะทำให้แบ่งส่วนออกมาเป็นแผ่นโค้งที่โค้งน้อยจนเกือบเหมือนระนาบดังรูปที่ 4.15 แสดงวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ถูกแทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานในชุดระดับห้าสิบ



รูปที่ 4.13 การแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ซุ้ดระดับสิบ

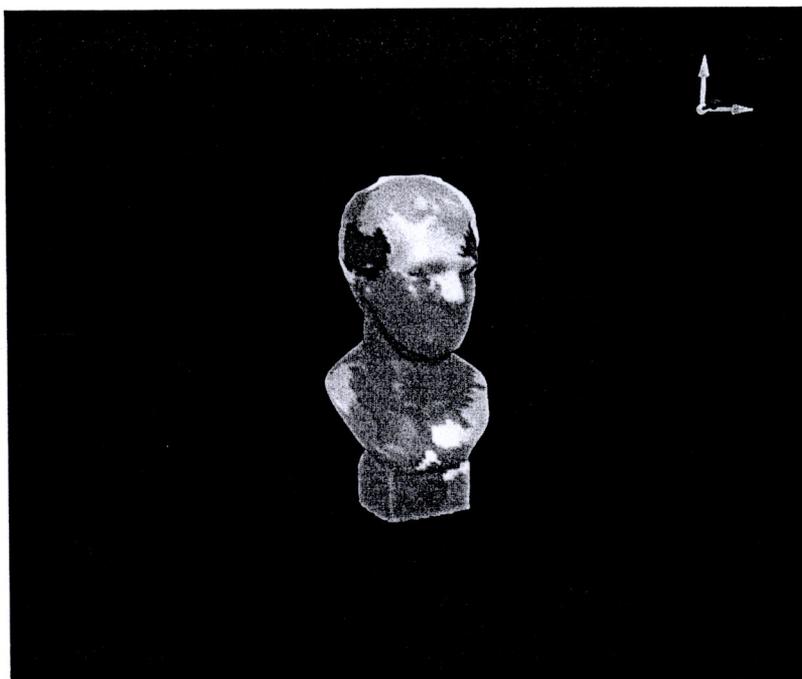


รูปที่ 4.14 วัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ถูกแทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานในซุ้ดระดับสิบ

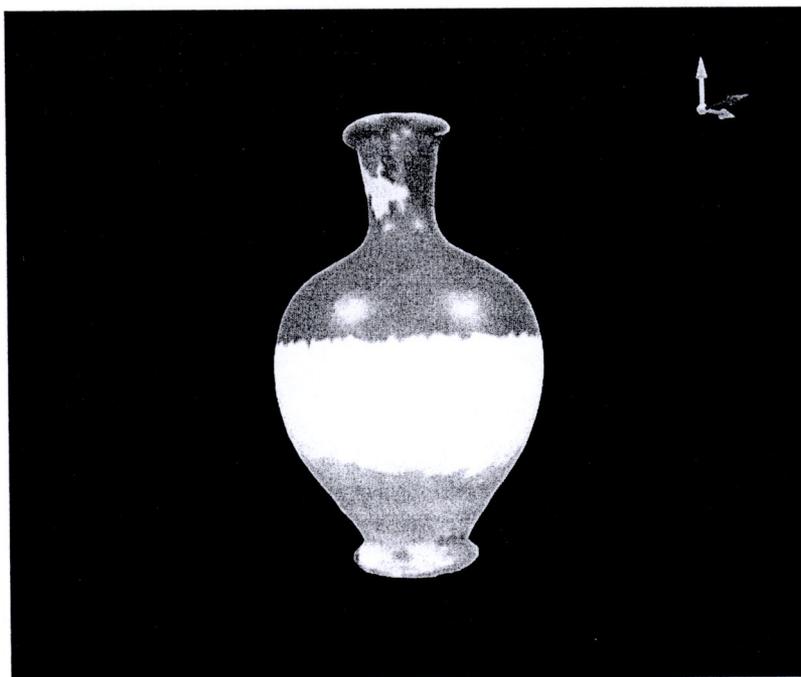


รูปที่ 4.15 วัตถุสามมิติรูปร่างถ้วยที่ถูกแทนด้วยรูปเรขาคณิตปฐมฐานในชุดระดับห้าสิบ

จากตารางที่ 4.17 และตารางที่ 4.20 วัตถุสามมิติรูปร่างรูปปั้น และแจกันถึงจะไม่ได้มีลักษณะเว้า แต่ก็ไม่ได้มีลักษณะนูนทำให้จ็อดเดสิกเจเลียที่ใช้เป็นมอร์สฟังก์ชันในงานวิจัยนี้ไม่เหมาะสมเหมือนกันดังรูปที่ 4.16 แสดงการแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างรูปปั้นที่ชุดระดับสิบ (สีเดียวกันคือส่วนเดียวกัน) และดังรูปที่ 4.17 แสดงการแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างแจกันที่ชุดระดับสิบ (สีเดียวกันคือส่วนเดียวกัน) ซึ่งเมื่อแบ่งส่วนแล้วจึงได้เป็นแผ่นโค้งเช่นเดียวกับวัตถุสามมิติรูปร่างถ้วย ดังนั้นวิธีแก้งจึงเหมือนกัน



รูปที่ 4.16 การแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างรูปปั้นที่ชุดระดับสิบ



รูปที่ 4.17 การแบ่งส่วนวัตถุสามมิติรูปร่างแจกันที่ชุดระดับสิบ