



## บทที่ 7

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 7.1 สรุป

การศึกษาวิจัยโครงการนี้ ได้ใช้ลูกถ้วยฉนวนก้านตรง แบบ 56-2 เป็นตัวอย่างลูกถ้วยฉนวน เพื่อคำนวณหาความเครียดสนามไฟฟ้า และแรงดันโคโรนาเริ่มเกิด โดยพื้นผิวพอร์ซเลน ปีกบนจะมีการเคลือบสารกึ่งตัวนำที่ความกว้างต่าง ๆ กัน และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการคำนวณกับผลการทดลอง ซึ่งพอสรุปผลของการศึกษาได้ดังนี้

1. ลักษณะสนามไฟฟ้าบนผิวลูกถ้วยฉนวนเป็นแบบไม่สม่ำเสมอสูง จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเคลือบสารกึ่งตัวนำ เพื่อลดค่าความเครียดสนามไฟฟ้า แต่จะมีผลต่อลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วย
2. เมื่อความกว้างของสารเคลือบกึ่งตัวนำมากขึ้น แรงดันวาบไฟตามผิวแห่งความถี่ 50 Hz ของลูกถ้วยฉนวนจะลดลง แต่แรงดันโคโรนาเริ่มเกิดจะสูงขึ้น
3. ความกว้างของสารเคลือบกึ่งตัวนำ ไม่มีผลนัยสำคัญต่อแรงดันวาบไฟตามผิวอิมพัลส์วิกฤตทั้งสองขั้วของลูกถ้วยฉนวน
4. ความกว้างของการเคลือบสารกึ่งตัวนำที่เหมาะสมสำหรับลูกถ้วยก้านตรงแบบ 56-2 จะอยู่ในช่วง 20-25% จากค่าแรงดันวาบไฟตามผิวแห่งความถี่ 50 Hz และค่าแรงดันโคโรนาเริ่มเกิดของลูกถ้วยที่มีค่าสูงสุดและต้องสูงกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนด โดยให้ความสำคัญของแรงดันทั้งสองเท่ากัน
5. ค่าแรงดันเริ่มต้นที่คำนวณได้จากเงื่อนไขสตรีมเมอร์จะมีค่าสูงกว่าที่วัดได้จากการทดลองมาก เนื่องจากผลของพื้นผิวฉนวนแข็งซึ่งปรากฏอยู่ในแนวของการดีสชาร์จ

## 7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

- การวิจัยครั้งนี้ มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการผลิตลูกถ้วยฉนวน ทำให้สามารถอธิบายได้ถึงผลของสารเคลือบกึ่งตัวนำว่า มีผลอย่างไรต่อลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของลูกถ้วยฉนวน และสามารถหาช่วงความกว้างของการเคลือบสารกึ่งตัวนำที่เหมาะสม ซึ่งทำให้ได้ค่าแรงดันวาทไฟตามผิวแห้งความถี่ 50 Hz แรงดันโคโรนาเริ่มเกิด และแรงดันวาทไฟตามผิวอิมพัลส์วิกฤต มีค่าสูงสุด และสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนดไว้ นอกจากนี้ยังได้พบว่าพื้นผิวของฉนวนแข็งที่อยู่ในแนวของการดีสชาร์จจะมีผลต่อแรงดันเริ่มต้นในอากาศ
- การวิจัยนี้เป็นพื้นฐานของการศึกษาออกแบบลูกถ้วยฉนวนพอร์ซเลน ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในการออกแบบลูกถ้วยฉนวนในประเทศต่อไป

## 7.3 ข้อเสนอแนะ

- จากข้อสังเกตเกี่ยวกับผลของพื้นผิวฉนวนในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน จึงควรจะมีการศึกษาถึงผลของพื้นผิวฉนวนแข็งต่อแรงดันเริ่มต้นในอากาศอย่างละเอียดต่อไป
- ในการคำนวณหาสนามไฟฟ้าบนผิวลูกถ้วยพอร์ซเลนด้วยวิธีไฟไนต์อีลีเมนต์นั้น ในที่นี้ไม่ได้ทำการคำนวณเมื่อแรงดันที่ตกคร่อมลูกถ้วยฉนวนเป็นแรงดันอิมพัลส์รูปคลื่น 1.2/50 S ซึ่งควรจะมีการศึกษาต่อไปการวิจัยนี้ได้ใช้ลูกถ้วยพอร์ซเลนแบบก้านตรงเป็นตัวอย่างในการคำนวณ จึงควรจะได้ศึกษากับลูกถ้วยฉนวนแบบอื่น ๆ เช่น ลูกถ้วยแขวน ลูกถ้วยแท่ง
- ควรจะมีการศึกษาผลของความนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำที่ใช้ ว่ามีผลต่อความกว้างที่เหมาะสมในการเคลือบสารกึ่งตัวนำหรือไม่
- ในการศึกษาผลของพื้นผิวของฉนวนแข็งต่อแรงดันเริ่มต้น ควรจะมีการศึกษาวิจัยลักษณะสมบัติของลูกถ้วยฉนวนที่มีระยะผิวและระยะอากาศในแนวอาร์กเป็นอัตราส่วนต่าง ๆ กันต่อไป