

## บทที่ 4

### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลขององค์ประกอบในน้ำยาชุบเคลือบในระบบกรดและด่างพบว่า การเติม carrier และ brightener นั้นมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของผิวเคลือบ จากเดิมซึ่งผิวเคลือบที่ได้จากการชุบโดยใช้น้ำยาที่ไม่เติม additives นั้นพบว่ามีระนาบ (002) เป็นหลัก แต่หลังจากการเติม carrier และ brightener แล้วพบว่า กรณีนี้น้ำยาระบบกรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่โครงสร้างที่มีระนาบ (100) และ (101) เป็นหลัก ในขณะที่ระบบด่างจะเปลี่ยนไปสู่โครงสร้างที่มีระนาบ (110) และ (100) เป็นหลัก ในขณะที่ระบบโซลยาไนต์พบว่ามีระนาบ (100) เป็นระนาบหลักเช่นกัน ซึ่งลักษณะทางกายภาพของผิวเคลือบที่ปรากฏคือ การเปลี่ยนจากลักษณะโครงสร้างหยาบในลักษณะที่เป็นผง (powdery) เคลือบติดบนชิ้นงาน ไปสู่ผิวเคลือบที่มีโครงสร้างขนาดเล็กละเอียดรูปทรงเรียวยาวที่เรียงสลับทับซ้อนกันและมีการจัดเรียงอย่างหนาแน่นมากขึ้น ซึ่งสังเกตได้ด้วยสายตาว่า ผิวเคลือบมีความมันเงาและเคลือบติดบนชิ้นงานได้ดี

จากผลการศึกษาพบว่า น้ำยาชุบระบบกรดมีอัตราเร็วในการชุบเคลือบสูงกว่าระบบโซลยาไนต์ และระบบด่างตามลำดับ โดยผลการทดสอบสมบัติความต้านทานการกัดกร่อนด้วยเทคนิค Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) เทคนิค Potentiodynamic polarization ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 5% โดยน้ำหนัก และการทดสอบด้วยวิธี Salt spray test อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM B117 พบว่า แผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบเคลือบสังกะสีด้วยระบบด่างซึ่งมีโครงสร้างหยาบกว่าระบบกรดและโซลยาไนต์ โดยมีระนาบ (110) เป็นระนาบหลักและยังคงปรากฏเฟสของเหล็กในโครงสร้าง มีแนวโน้มให้ความต้านทานการกัดกร่อนต่ำกว่าระบบโซลยาไนต์ และระบบกรด

จากการศึกษาการชุบด้วยระบบด่างโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง พบว่า การเพิ่มขนาดกระแสมีแนวโน้มทำให้โครงสร้างของสังกะสีที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรียวยาวนั้นมีความละเอียดมากขึ้น และได้โครงสร้างในระนาบ (100) เพิ่มขึ้น ซึ่งผลการทดสอบสมบัติความต้านทานการกัดกร่อนด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าและ Salt spray test พบว่าการชุบเคลือบด้วยกระแส  $1 \text{ A/dm}^2$  ให้ผิวเคลือบที่มีความต้านทานการกัดกร่อนต่ำกว่าการชุบเคลือบด้วยกระแส 2 และ  $4 \text{ A/dm}^2$

ผลการศึกษารูปแบบกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบแผ่นเหล็กด้วยน้ำยาระบบด่าง พบว่า ชิ้นงานที่ผ่านการชุบด้วยกระแสทั้ง 3 รูปแบบคือ กระแสตรง กระแสพัลส์ และกระแส Sine wave มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยระนาบหลักคือ (100)(101) และ (110) โดยการเพิ่มขนาดกระแสในกรณีการชุบด้วยกระแสตรงและกระแสพัลส์มีผลทำให้มีระนาบ (100) ในโครงสร้างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผลจากการทดสอบด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจนของสมบัติความต้านทานการกัดกร่อนของชิ้นงานที่ได้จากการชุบในแต่ละรูปแบบ แต่ผลจากการทดสอบ Salt spray test พบว่า ชิ้นงานที่ชุบด้วยกระแสพัลส์มีแนวโน้มเกิดการกัดกร่อนได้เร็วกว่าการชุบด้วยกระแสตรง และกระแส Sine wave ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากการที่ชิ้นงานดังกล่าวมีความพรุนตัวของโครงสร้างสังกะสีสูงกว่า