



บทที่ 5

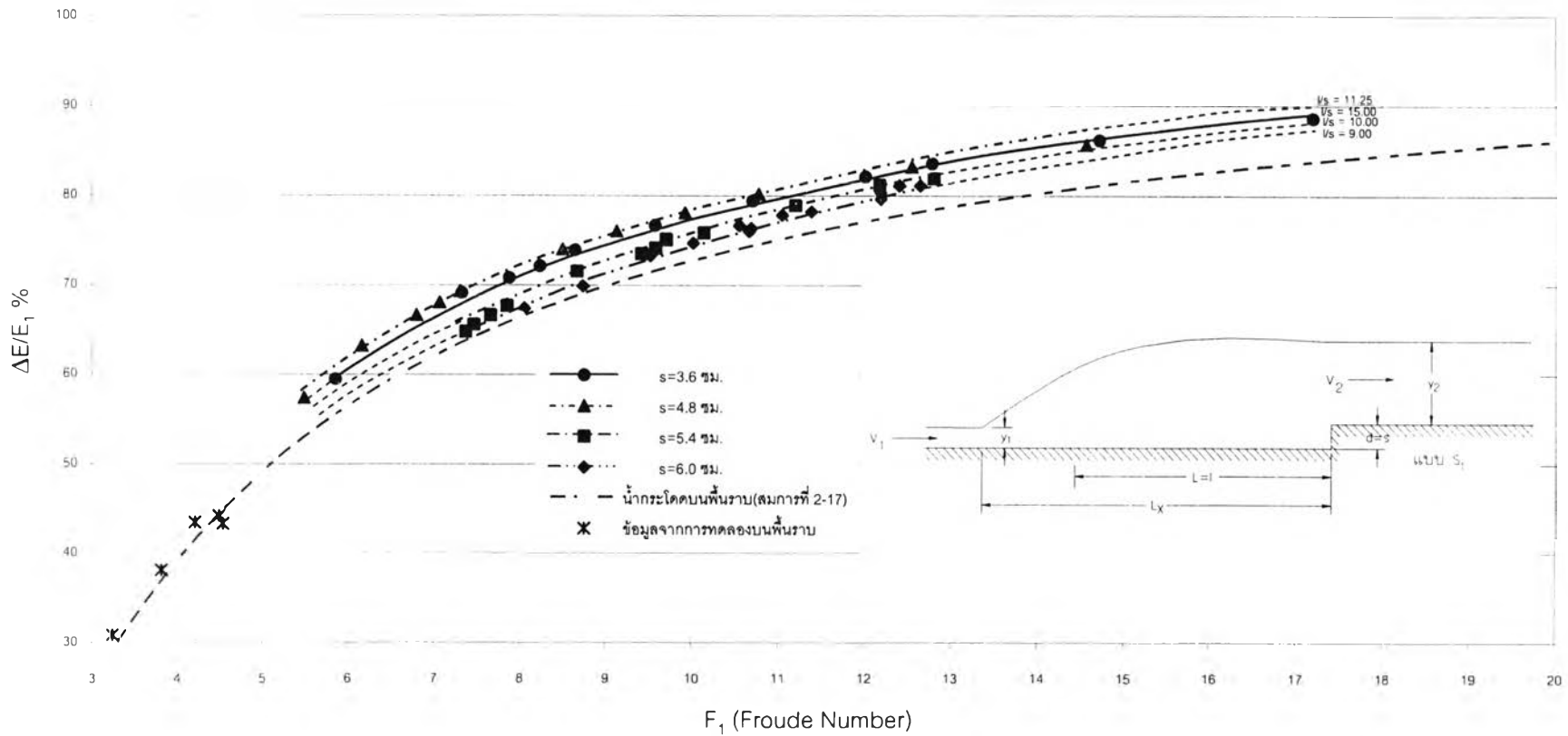
วิเคราะห์ผลการทดลอง

ในการพิจารณาจะวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้น 5 รูปแบบ รูปแบบละ 4 กรณี ตามตารางที่ 3.1 โดยมีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงานอย่างไร โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะแอ่งสลายพลังงานรูปแบบเดียวกัน คือ แบบ S_1 (1ชั้น), แบบ S_2 (2ชั้น), แบบ S_3 (3ชั้น), แบบ S_4 (4ชั้น) และ แบบ S_0 (slope) เมื่อมีการเปลี่ยนความสูงของแอ่งสลายพลังงาน (d) จาก 3.60 เป็น 4.80, 5.40, และ 6.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และจะวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบลักษณะจากแบบ S_1 เป็นแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 ที่ความสูงแอ่งสลายพลังงานเท่ากัน คือที่ความสูง 3.60, 4.80, 5.40 และ 6.00 เซนติเมตร ตามลำดับ จากนั้นมีการวิเคราะห์ถึงแรงลากดึง (F_D) หรือแรงต้านทานของแอ่งสลายพลังงานในทิศเดียวกับทิศทางการไหล โดยจะวิเคราะห์แรงลากดึงในรูปของสัมประสิทธิ์การลากดึง (C_D ; drag coefficient) ที่เกิดขึ้นในแอ่งสลายพลังงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงาน และการพิจารณาความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานกับประสิทธิภาพการสลายพลังงานที่อยู่ในรูปของตัวแปรไร้มิติที่มีผลต่อการสลายพลังงาน เพื่อช่วยกำหนดรูปแบบแอ่งสลายพลังงานในการประยุกต์ใช้ออกแบบในอนาคต รวมถึงวิเคราะห์อัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ กับ ค่าฟรูดนัมเบอร์ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกับน้ำกระโดดบนพื้นราบ และสุดท้ายวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของอัตราส่วน L_x/y_s กับ ค่าฟรูดนัมเบอร์

5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน

5.1.1 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_1

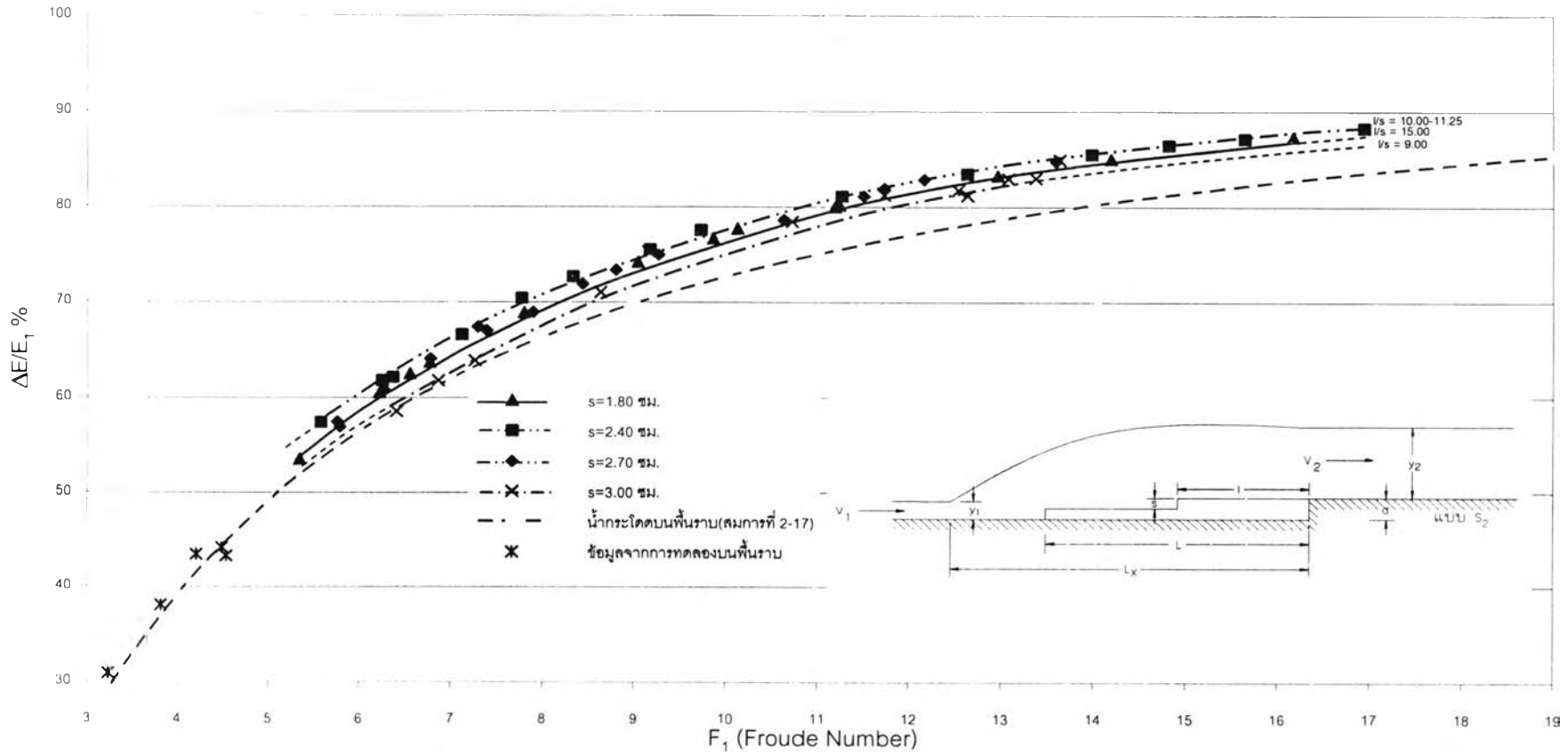
จากประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 แสดงในรูปที่ 5-1 โดยการวิเคราะห์ผลจากข้อมูล 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงาน แบบ S_1-1 , S_1-2 , S_1-3 และ S_1-4 โดยมีการเพิ่มความสูงของชั้นบันไดจาก 3.60 เซนติเมตร เป็น 4.80, 5.40 และ 6.00 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยกราฟที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 4 เส้น เป็นเส้นประสิทธิภาพของการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานสูง 3.60, 4.80, 5.40 และ 6.00 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับค่าฟรูดนัมเบอร์ (F_1) จากแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีการเปลี่ยนแปลงความสูงชั้นบันไดทั้ง 4 ค่านั้น ค่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าของฟรูดนัมเบอร์ โดยเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นโค้ง โดยในแต่ละเส้นเมื่อช่วงค่าฟรูดนัมเบอร์น้อยการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการสลายพลังงานมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานเริ่มน้อยลง และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าความสูงชั้นบันได (s) เมื่อเพิ่มความสูงจาก 3.60 เซนติเมตร เป็น 4.80 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้น จากนั้นเมื่อเพิ่มความสูงจาก 4.80 เซนติเมตร เป็น 5.40 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าลดลง และเมื่อเพิ่มความสูงจาก 5.40 เซนติเมตร เป็น 6.00 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะลดลงอีก ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสูงของชั้นบันได (s) มีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงาน เมื่อพิจารณาที่ความยาวแอ่งสลายพลังงานคงที่ (L) ผลของความสูงชั้นบันไดที่จะทำให้ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานได้สูงสุดในช่วงหนึ่ง เมื่อความสูงต่ำกว่านี้หรือยกความสูงเกินค่านี้อประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง โดยเมื่อพิจารณาความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) โดยอัตราส่วน (l/s) ที่เหมาะสมในการทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีค่าประมาณ 12.60



รูปที่ 5-1 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1

5.1.2 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_2

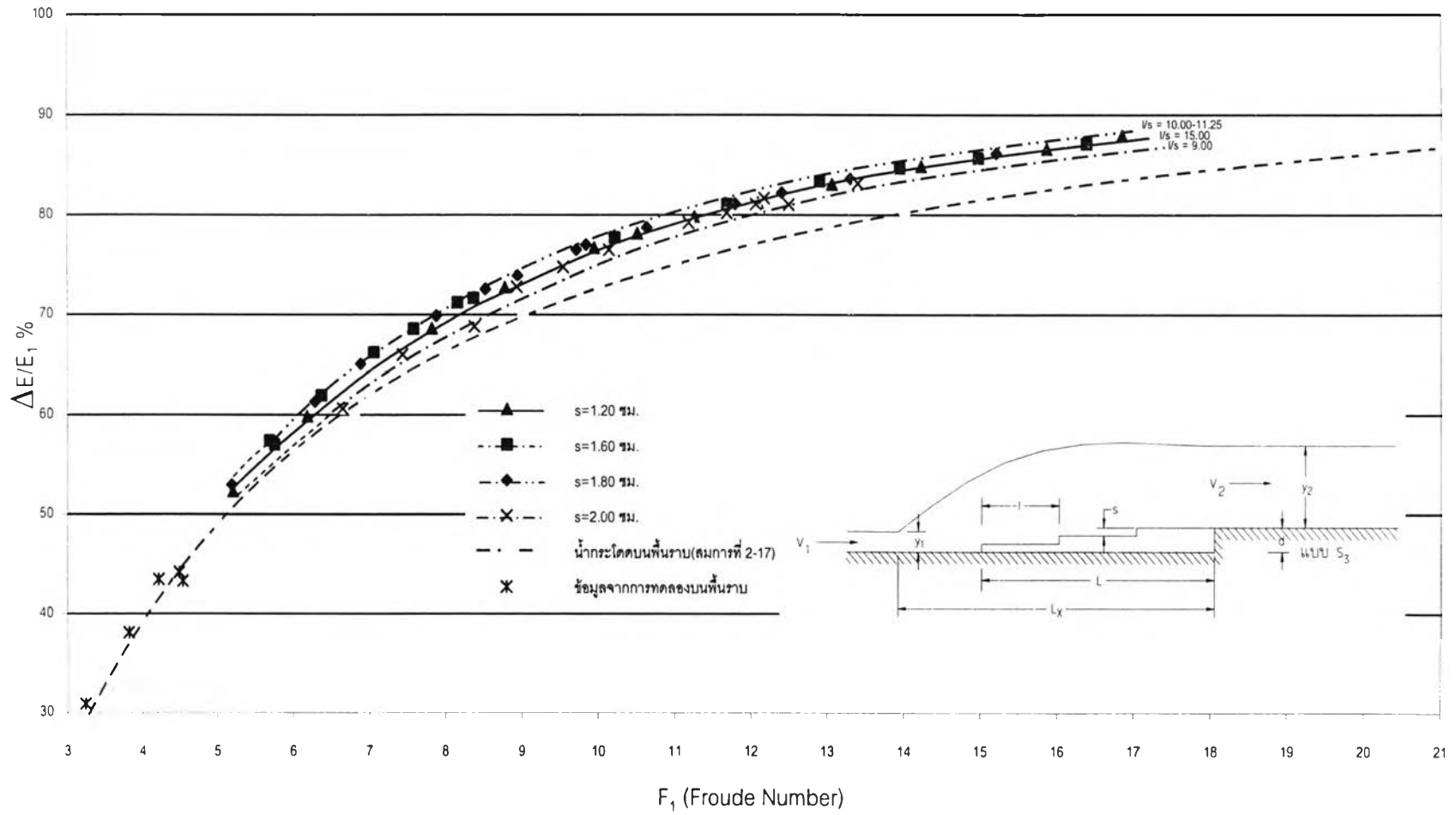
จากประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 แสดงในรูปที่ 5-2 โดยการวิเคราะห์ผลจากข้อมูล 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงาน แบบ S_2-1 , S_2-2 , S_2-3 และ S_2-4 โดยมีการเพิ่มความสูงของชั้นบันได (s) จาก 1.80 เซนติเมตร เป็น 2.40, 2.70 และ 3.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งกราฟที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรกเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 1.80 และ 2.40 เซนติเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานใกล้เคียงกัน เส้นที่สองเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 2.70 เซนติเมตร เส้นที่สามเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 3.00 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับค่าฟรูดนัมเบอร์ (F_r) จากแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 มีการเปลี่ยนแปลงความสูงชั้นบันไดทั้ง 4 ค่านั้น ค่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าของฟรูดนัมเบอร์ โดยเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งในแต่ละเส้นเมื่อช่วงค่าฟรูดนัมเบอร์น้อย การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มน้อยลง และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าความสูงชั้น บันได (s) เมื่อเพิ่มความสูงจาก 1.80 เซนติเมตร เป็น 2.40 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้น จากนั้นเพิ่มความสูงจาก 2.40 เซนติเมตร เป็น 2.70 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าใกล้เคียงกันกับความสูง 2.40 เซนติเมตร และเพิ่มความสูงจาก 2.70 เซนติเมตร เป็น 3.00 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะลดลง ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสูงของชั้นบันได (s) จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงาน โดยเมื่อพิจารณาที่ความยาวแอ่งสลายพลังงานคงที่(L) ผลของความสูงชั้นบันได (s) ทำให้ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานได้สูงสุดในช่วงหนึ่ง เมื่อลดความสูงต่ำกว่านี้หรือยกความสูงเกินค่านี้ ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง โดยเมื่อพิจารณาความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) โดยอัตราส่วน (l/s) ที่เหมาะสมในการทำให้ให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 มีค่าประมาณ 10.30



รูปที่ 5-2 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2

5.1.3 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_3

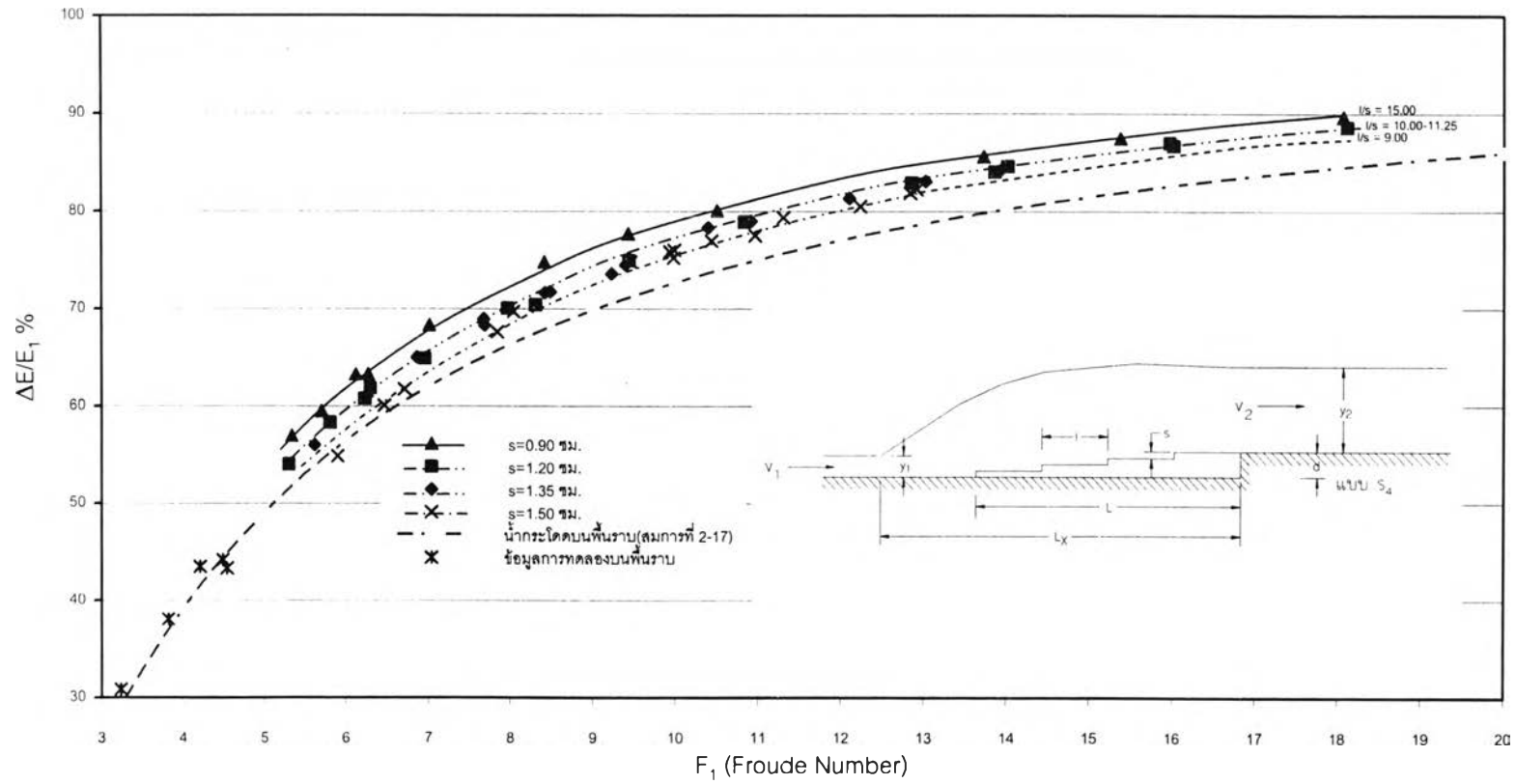
จากประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 แสดงในรูปที่ 5-3 โดยการวิเคราะห์ผลจากข้อมูล 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงาน แบบ S_3-1 , S_3-2 , S_3-3 และ S_3-4 โดยมีการเพิ่มความสูงของชั้นบันได (s) จาก 1.20 เซนติเมตร เป็น 1.60, 1.80 และ 2.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งกราฟที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรกเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 1.20 เซนติเมตร เส้นที่สองเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 1.60 และ 1.80 เซนติเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน และเส้นที่สามเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 2.00 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับค่า ฟรูดนัมเบอร์ (F_r) จากแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีการเปลี่ยนแปลงความสูงชั้นบันไดทั้ง 4 ค่านั้น ค่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าของฟรูดนัมเบอร์ โดยเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งในแต่ละเส้นเมื่อช่วงค่าฟรูดนัมเบอร์น้อย การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มน้อยลง และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าความสูงชั้นบันได (s) เมื่อเพิ่มความสูงจาก 1.20 เซนติเมตร เป็น 1.60 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้น จากนั้นเมื่อเพิ่มความสูงจาก 1.60 เซนติเมตร เป็น 1.80 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเพิ่มความสูงจาก 1.80 เซนติเมตร เป็น 2.00 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะลดลง ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสูงของชั้นบันได (s) จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงาน โดยเมื่อพิจารณาที่ความยาวแอ่งสลายพลังงานคงที่(L) ผลของความสูงชั้นบันได (s) ทำให้ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานได้สูงสุดในช่วงหนึ่ง เมื่อลดความสูงต่ำกว่านี้หรือยกความสูงเกินค่านี้ ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง เมื่อพิจารณาความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) โดยอัตราส่วน (l/s) ที่เหมาะสมในการทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีค่าประมาณ 10.40



รูปที่ 5-3 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3

5.1.4 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_4

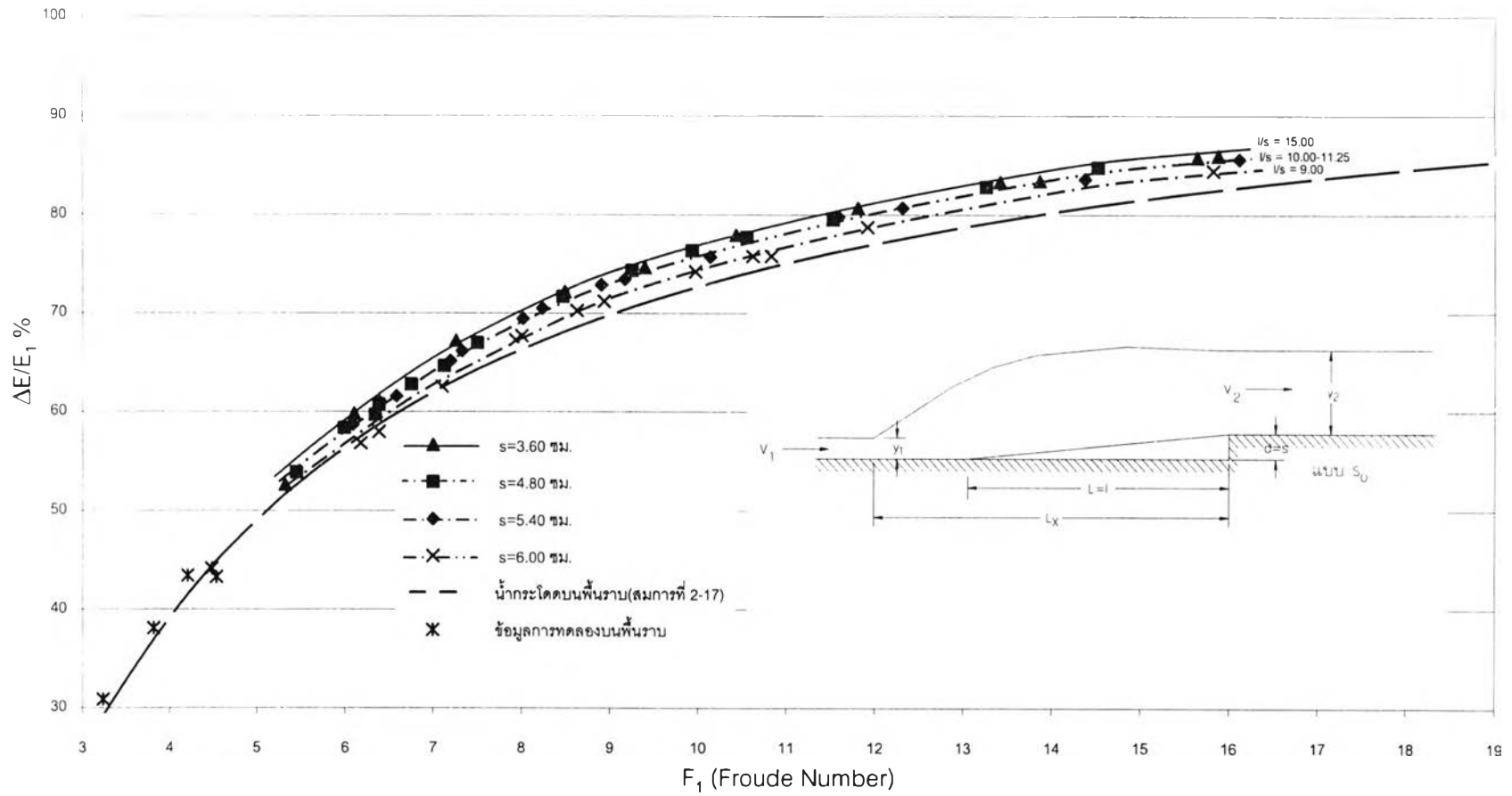
จากประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 แสดงในรูปที่ 5-4 โดยการวิเคราะห์ผลจากข้อมูล 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงาน แบบ S_4-1 , S_4-2 , S_4-3 และ S_4-4 โดยมีการเพิ่มความสูงของชั้นบันได (s) จาก 0.90 เซนติเมตร เป็น 1.20, 1.35 และ 1.50 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยกราฟที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรกเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 0.90 เซนติเมตร เส้นที่สองเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 1.20 และ 1.35 เซนติเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน และเส้นที่สามเป็นของแอ่งสลายพลังงานที่มีชั้นบันไดสูง 1.50 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับค่า ฟรูดนัมเบอร์ (F_r) จากแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีการเปลี่ยนแปลงความสูงชั้นบันไดทั้ง 4 ค่านั้น ค่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าของฟรูดนัมเบอร์ โดยเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งในแต่ละเส้นเมื่อช่วงค่าฟรูดนัมเบอร์น้อย การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าความสูงชั้นบันได (s) เมื่อเพิ่มความสูงจาก 0.90 เซนติเมตร เป็น 1.20 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าลดลง จากนั้นเพิ่มความสูงจาก 1.20 เซนติเมตร เป็น 1.35 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเพิ่มความสูงจาก 1.35 เซนติเมตร เป็น 1.50 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะลดลง ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสูงของชั้นบันได (s) จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงาน โดยเมื่อพิจารณาที่ความยาวแอ่งสลายพลังงานคงที่(L) ผลของความสูงชั้นบันได (s) ทำให้ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานได้สูงสุดในช่วงหนึ่ง เมื่อลดความสูงต่ำกว่านี้หรือยกความสูงเกินค่านี้อ ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง เมื่อพิจารณาความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) โดยอัตราส่วน (l/s) ที่เหมาะสมในการทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีค่าประมาณ 13.50



รูปที่ 5-4 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4

5.1.5 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_0

จากประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 แสดงในรูปที่ 5-5 โดยการวิเคราะห์ผลจากข้อมูล 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงาน แบบ S_0-1 , S_0-2 , S_0-3 และ S_0-4 โดยมีการเพิ่มความสูงของชั้นบันได (s) จาก 3.60 เซนติเมตร เป็น 4.80, 5.40 และ 6.00 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยกราฟที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรกเป็นของแอ่งสลายพลังงานสูง 3.60 เซนติเมตร เส้นที่สองเป็นของแอ่งสลายพลังงานสูง 4.80 และ 5.40 เซนติเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน และเส้นที่สามเป็นของแอ่งสลายพลังงานสูง 6.00 เซนติเมตร จากกราฟวิเคราะห์กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับค่าฟรูดนัมเบอร์ (F_1) จากแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_0 มีการเปลี่ยนแปลงความสูงชั้นบันไดทั้ง 4 ค่านั้น ค่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าของฟรูดนัมเบอร์ โดยเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นโค้ง ซึ่งในแต่ละเส้นเมื่อช่วงค่าฟรูดนัมเบอร์น้อยการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการสลายพลังงานมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าความสูงชั้นบันได (s) เมื่อเพิ่มความสูงจาก 3.60 เซนติเมตร เป็น 4.80 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าลดลง จากนั้นเพิ่มความสูงจาก 4.80 เซนติเมตร เป็น 5.40 เซนติเมตร ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเพิ่มความสูงจาก 5.40 เซนติเมตร เป็น 6.00 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะลดลง ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสูงของแอ่งสลายพลังงาน(s) มีผลต่อประสิทธิภาพการสลายพลังงาน โดยเมื่อพิจารณาที่ความยาวแอ่งสลายพลังงานคงที่(L) ผลของความสูงแอ่งสลายพลังงาน (s) จะทำให้ประสิทธิภาพของการสลายพลังงานได้สูงสุดในช่วงหนึ่ง เมื่อลดความสูงต่ำกว่านี้หรือยกความสูงเกินค่านี้ ประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเริ่มลดลง ลดลงเมื่อพิจารณาความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) โดยอัตราส่วน (l/s) ที่เหมาะสมในการทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 มีค่าประมาณ 11.40



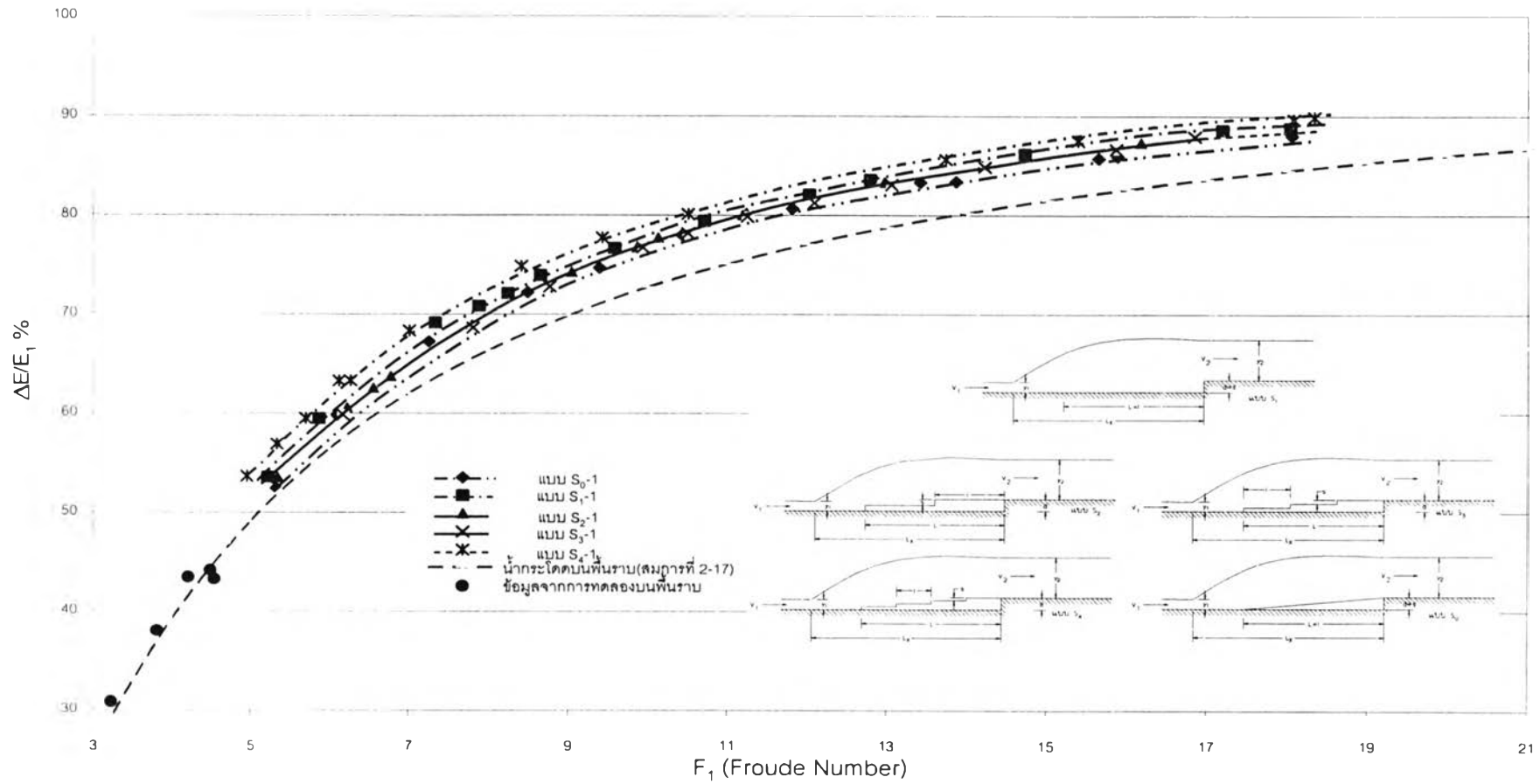
รูปที่ 5-5 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0

5.1.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแองสลายพลังงานรูปแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 เปรียบเทียบกับรูปแบบ S_1

5.1.6.1 แองสลายพลังงานสูง 3.60 เซนติเมตร ($l/s = 15.00$)

จากกราฟประสิทธิภาพการสลายพลังงานแสดงในรูปที่ 5-6 โดยวิเคราะห์จาก 4 ชุด การทดลอง คือแบบ S_2-1 , S_3-1 , S_4-1 และ S_0-1 เปรียบเทียบกับแบบ S_1-1 โดย S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 และ แบบพื้นลาดขึ้น ตามลำดับ โดยได้กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานจำนวน 4 เส้น โดยกราฟแรกเป็นแบบ S_1-1 เส้นที่ 2 เป็นแบบ S_2-1 และ S_3-1 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน เส้นที่ 3 เป็นแบบ S_4-1 และเส้นที่ 4 เป็นแบบ S_0-1 โดยเมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่า ฟรูดนัมเบอร์ แองสลายพลังงานทั้ง 5 แบบ ค่าประสิทธิภาพการสลายพลังงานมีการแปรผันตามค่า ฟรูดนัมเบอร์ กล่าวคือ เมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะเพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนแปลงค่าประสิทธิภาพการสลายพลังงานในกราฟเส้นเดียวกัน โดยในช่วงฟรูดนัมเบอร์น้อยประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงมาก แต่ในช่วงที่ฟรูดนัมเบอร์มีค่ามาก ทำให้ค่าประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงน้อยลง

จากการวิเคราะห์แองสลายพลังงานทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-1 แสดงว่าเมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของแองสลายพลังงานแบบ S_1 โดยแองสลายพลังงานสูง 3.60 เซนติเมตร ซึ่งเปรียบเทียบที่ค่าฟรูดนัมเบอร์เดียวกัน โดยเมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของแองสลายพลังงานรูปแบบ S_1-1 โดยปรับเปลี่ยนชั้นบันไดเป็นแบบ S_2-1 และ S_3-1 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานลดลงร้อยละ 2.5 และเมื่อปรับเปลี่ยนเป็นแบบ S_4-1 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 และเมื่อปรับเปลี่ยนเป็นแบบ S_0-1 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานลดลงร้อยละ 3.5 จากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่าประสิทธิภาพของการสลายพลังงานของแองสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้น ขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะทางกายภาพของแองสลายพลังงาน โดยเมื่อเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพซึ่งแองสลายพลังงานมีความสูง 3.60 เซนติเมตร เป็นแบบ 2, 3 ชั้น และ พื้นลาดขึ้น ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีค่าลดลงแต่เมื่อเปลี่ยนเป็นแบบ 4 ชั้น ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีค่าเพิ่มขึ้น

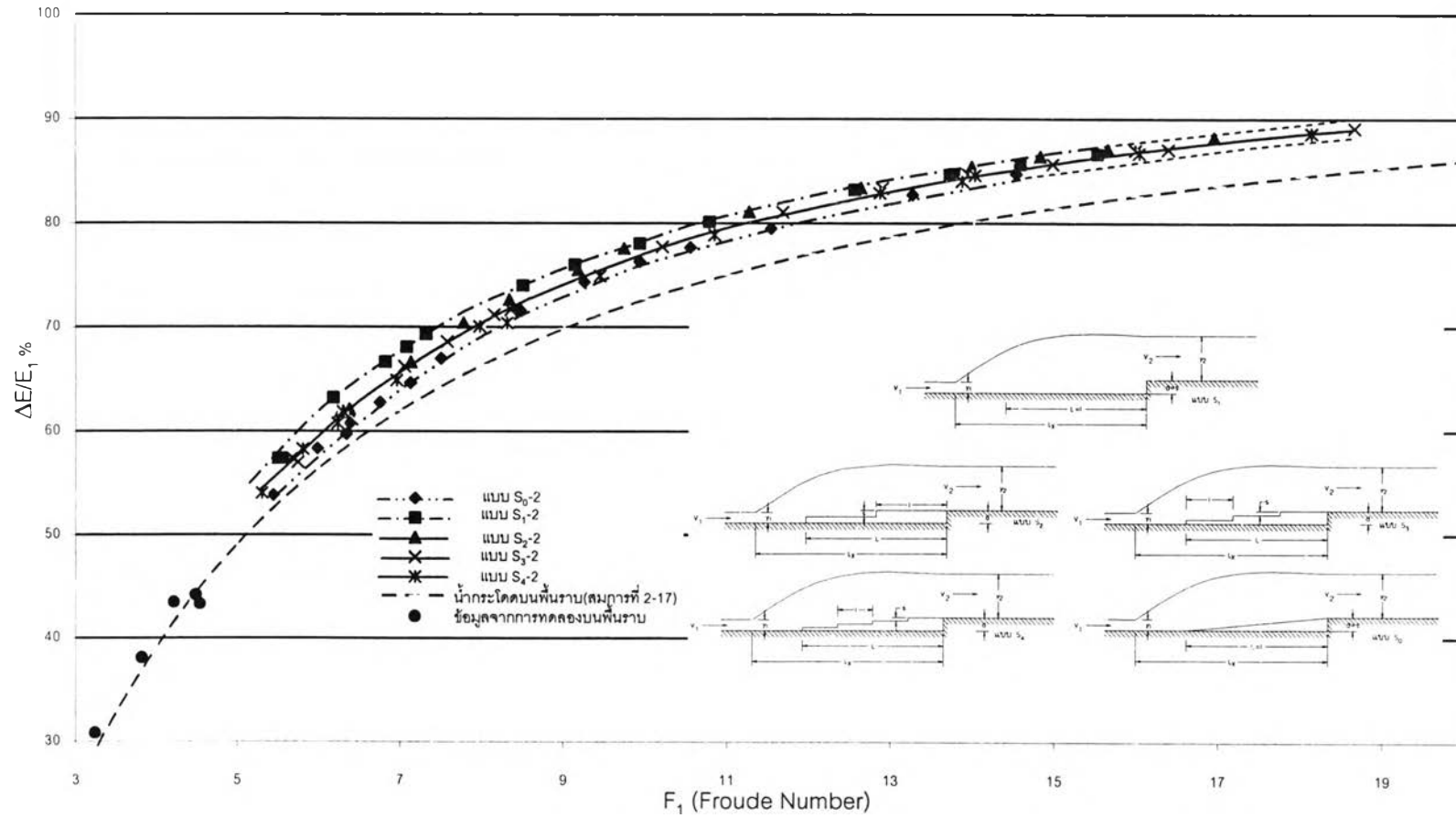


รูปที่ 5-6 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($l/s = 15.00$)

5.1.6.2 แอ่งสลายพลังงานสูง 4.80 เซนติเมตร ($l/s = 11.25$)

จากกราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานแสดงในรูปที่ 5-7 โดยจากการวิเคราะห์ 4 ชุด การทดลอง คือแบบ S_2-2 , S_3-2 , S_4-2 และ S_0-2 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบ S_1-2 โดยแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และแบบ พื้นลาดขึ้น ตามลำดับ โดยได้กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน จำนวน 3 เส้น โดยกราฟเส้นแรก เป็นแบบ S_1-2 เส้นที่สองเป็นแบบ S_2-2 , S_3-2 และ S_4-2 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกันและเส้นที่สามเป็นแบบ S_0-2 โดยเมื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการสลายพลังงานมีการแปรผันตามค่าฟรูดนัมเบอร์ กล่าวคือ เมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์ เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการสลายพลังงานจะเพิ่มขึ้น และค่าการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานในกราฟเส้นเดียวกันในช่วงที่ค่า ฟรูดนัมเบอร์น้อย ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงมาก แต่ในช่วงที่ ฟรูดนัมเบอร์มีมาก ประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน มีการเปลี่ยนแปลงน้อยลง

และจากการวิเคราะห์แอ่งสลายพลังงานทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-2 แสดงว่า เมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 โดยแอ่งสลายพลังงานสูง 4.80 เซนติเมตร โดยเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสลายพลังงานที่ค่า ฟรูดนัมเบอร์ เดียวกัน โดยเมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1-2 เป็นแบบ S_2-2 , S_3-2 และ S_4-2 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน ลดลงร้อยละ 1.5 เมื่อปรับเปลี่ยน แอ่งสลายพลังงาน เป็นแบบ S_0-2 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานลดลงร้อยละ 2.5 จากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่าประสิทธิภาพในการสลายพลังงานขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่างทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานซึ่งแอ่งสลายพลังงานที่มีความสูง 4.80 เซนติเมตร เมื่อปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และ พื้นลาดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานลดลง

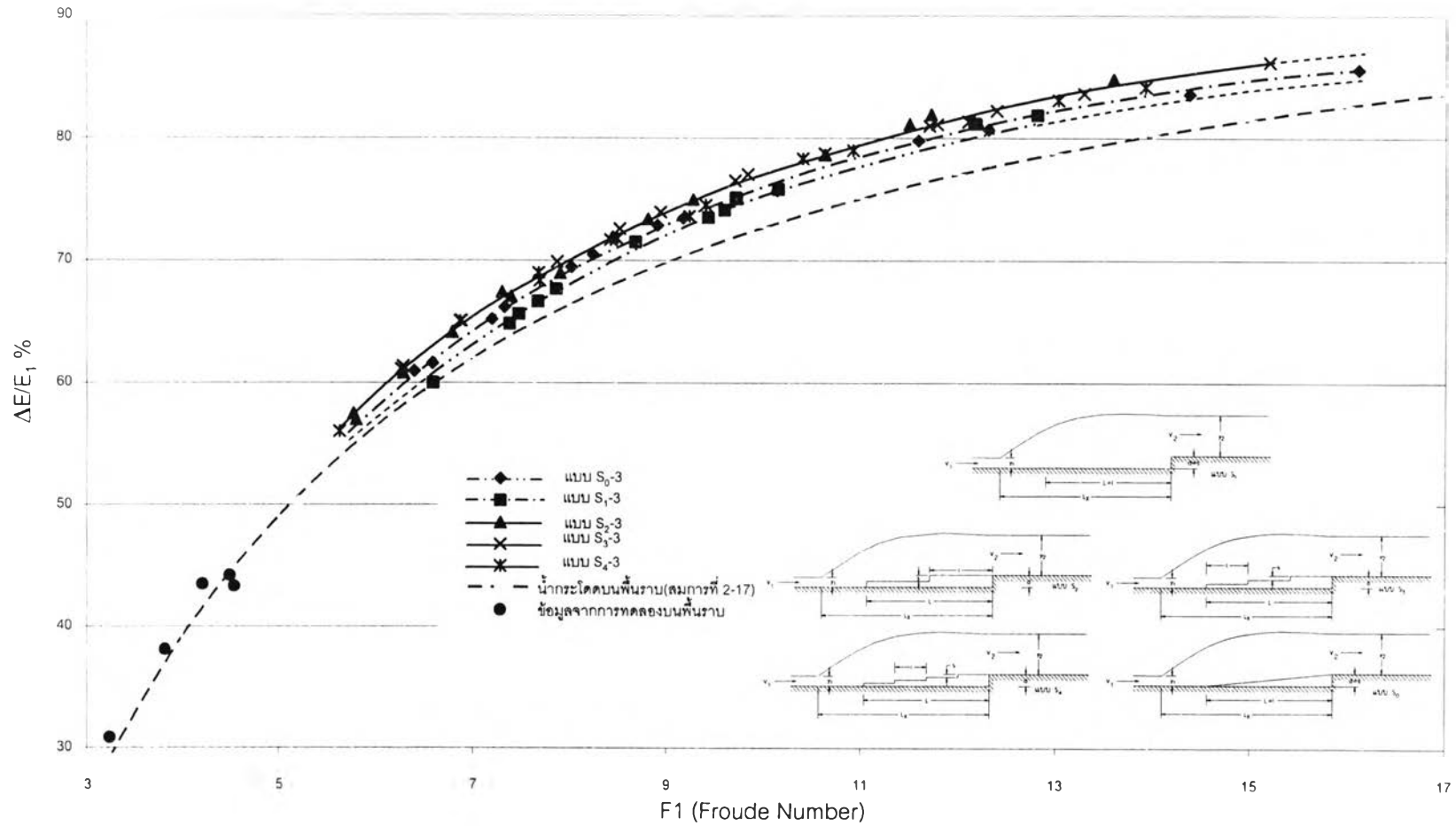


รูปที่ 5-7 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($l/s = 11.25$)

5.1.6.3 แอ่งสลายพลังงานสูง 5.40 เซนติเมตร ($l/s = 10.00$)

จากกราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานในแอ่งสลายพลังงาน ซึ่งมีความสูง 5.40 เซนติเมตร แสดงในรูปที่ 5-8 โดยจากการวิเคราะห์ 4 ชุดการทดลอง คือ แบบ S_2-3 , S_3-3 , S_4-3 และ S_0-3 เปรียบเทียบกับแบบ S_1-3 โดยแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของชั้นบันได จากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2 , 3 , 4 ชั้น และ พื้นลาดชัน ตามลำดับ โดยจะได้กราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน 3 เส้น โดยเส้นแรก เป็นแบบ S_1-3 เส้นที่ 2 เป็นแบบ S_2-3 , S_3-3 และ S_4-3 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน และเส้นที่ 3 เป็นแบบ S_0-3 โดยเมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าฟรูดนัมเบอร์ แสดงว่าแอ่งสลายพลังงานทั้ง 5 แบบ ค่าประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะแปรผันตามกับค่าฟรูดนัมเบอร์ กล่าวคือ เมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการสลายพลังงานจะเพิ่มขึ้น และค่าการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานในกราฟเส้นเดียวกันในช่วงที่ค่าฟรูดนัมเบอร์น้อยทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงมาก แต่ในช่วงที่ฟรูดนัมเบอร์มีค่ามาก ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงน้อย

จากการวิเคราะห์แอ่งสลายพลังงาน ทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-3 แสดงว่าเมื่อการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 โดยแอ่งสลายพลังงานสูง 5.40 เซนติเมตร โดยเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน เมื่อพิจารณาที่ค่าฟรูดนัมเบอร์เดียวกัน เมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1-3 เป็นแบบ S_2-3 S_3-3 และ S_4-3 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.00 และเมื่อปรับเปลี่ยนเป็นแบบ S_0-3 ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.75 จากการวิเคราะห์ข้างต้น แสดงว่าประสิทธิภาพในการสลายพลังงานขึ้นกับลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงาน โดยเมื่อแอ่งสลายพลังงานสูง 5.40 เซนติเมตร การปรับเปลี่ยนชั้นบันไดเพิ่มหรือปรับเป็นแบบพื้นลาดชัน ทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานเพิ่มขึ้น

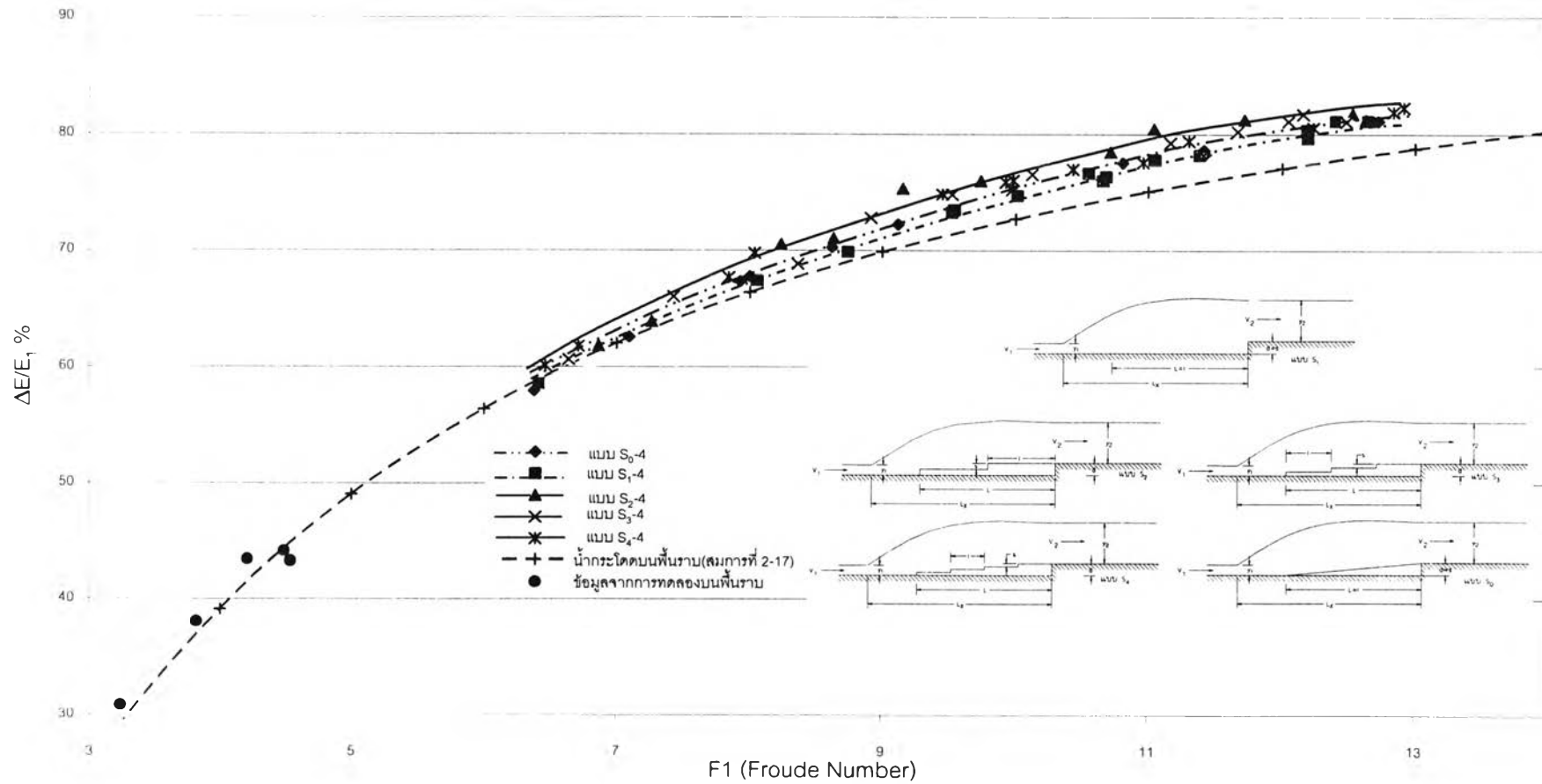


รูปที่ 5-8 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($l/s = 10.00$)

5.1.6.4 แอ่งสลายพลังงานสูง 6.00 เซนติเมตร ($l/s = 9.00$)

จากกราฟประสิทธิภาพในการสลายพลังงานในแอ่งสลายพลังงาน โดยมีความสูงแอ่งสลายพลังงาน คือ 6.00 เซนติเมตร แสดงในรูปที่ 5-9 โดยวิเคราะห์ผลจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S_2-4 , S_3-4 , S_4-4 และ S_0-4 เปรียบเทียบกับแบบ S_1-4 โดยแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพของชั้นบันได จากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และแบบ พื้นลาดขึ้น ตามลำดับโดยจะได้กราฟประสิทธิภาพการสลายพลังงานจำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรกเป็นแบบ S_1-4 เส้นที่ 2 เป็นแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ใกล้เคียงกัน และเส้นที่ 3 เป็นแบบ S_0-4 โดยเมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสลายพลังงานกับค่าฟรูดนัมเบอร์ แสดงว่าแอ่งสลายพลังงานทั้ง 5 แบบ ค่าประสิทธิภาพการสลายพลังงานจะแปรผันตามกับค่าฟรูดนัมเบอร์ กล่าวคือ เมื่อค่าฟรูดนัมเบอร์เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการสลายพลังงานจะเพิ่มขึ้น และค่าการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการสลายพลังงานในกราฟเส้นเดียวกันในช่วงที่ค่าฟรูดนัมเบอร์น้อยทำให้ประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงมาก แต่ในช่วงที่ฟรูดนัมเบอร์มีค่ามาก การเพิ่มค่าฟรูดนัมเบอร์ทำให้ค่าประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงน้อย

และจากการวิเคราะห์แอ่งสลายพลังงานทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-4 โดยแอ่งสลายพลังงานสูง 6.00 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน พิจารณาที่ค่า ฟรูดนัมเบอร์เดียวกัน โดยเมื่อมีการปรับเปลี่ยนลักษณะแอ่งสลายพลังงาน แบบ S_1-4 เป็นแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 ทำให้ประสิทธิภาพการสลายพลังงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.50 และเมื่อปรับเปลี่ยนเป็นแบบ S_0-4 ประสิทธิภาพการสลายพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.00 จากการวิเคราะห์ข้างต้น แสดงว่าประสิทธิภาพการสลายพลังงานมีค่าขึ้นกับลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงาน โดยเมื่อแอ่งสลายพลังงาน สูง 6.00 เซนติเมตร การปรับเปลี่ยนลักษณะให้มีจำนวนชั้นบันไดเพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนเป็นแบบพื้นลาดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการสลายพลังงานเพิ่มขึ้น



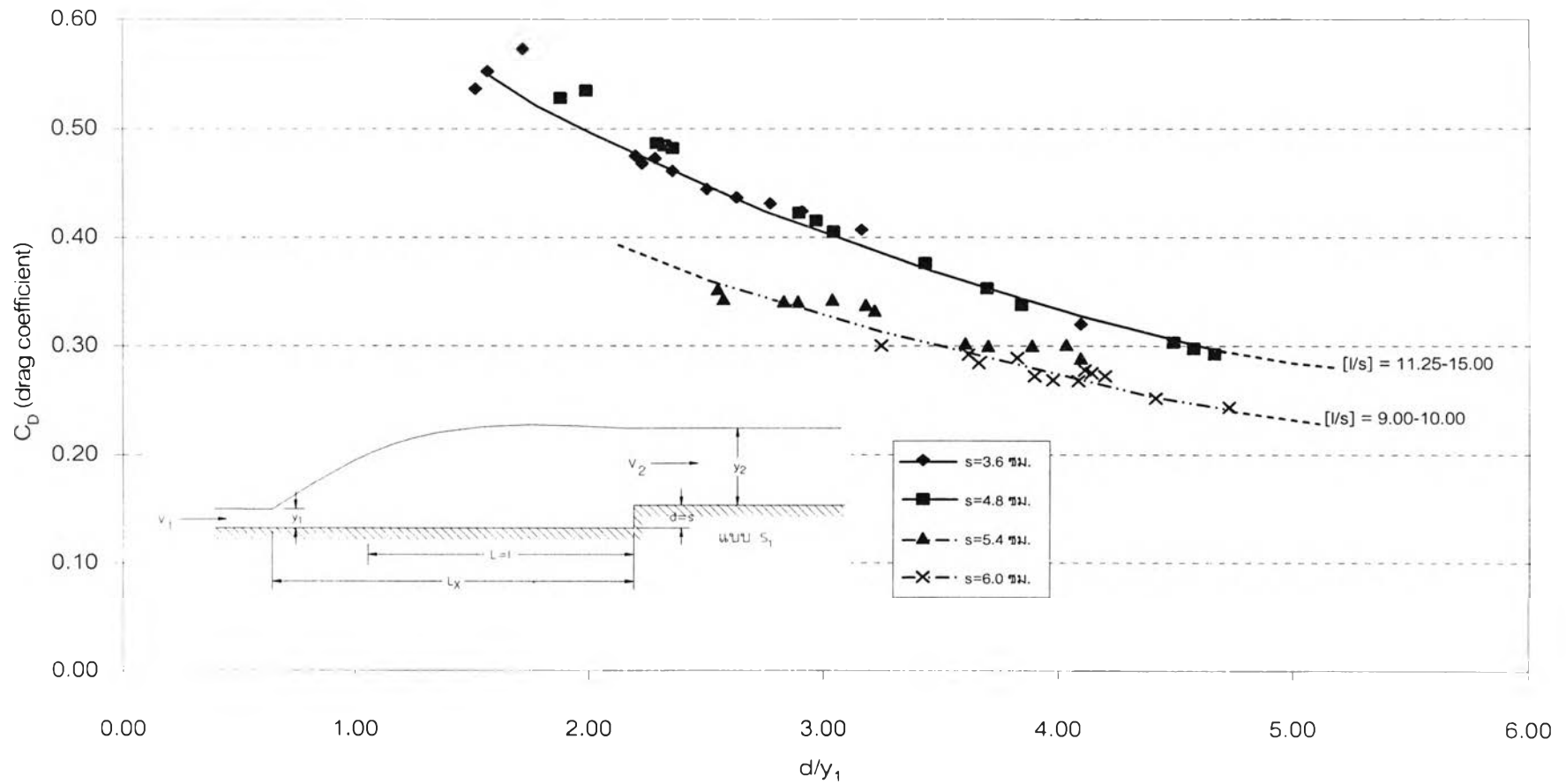
รูปที่ 5-9 กราฟแสดงประสิทธิภาพการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($l/s = 9.00$)

5.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึง (Drag coefficient)

เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึง (drag coefficient) จึงได้สร้างกราฟขึ้นเพื่อช่วยในการคำนวณได้อย่างรวดเร็วโดยกราฟจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึง (C_D) กับอัตราส่วนของความสูงของแอ่งสลายพลังงาน (d) และความลึกการไหลก่อนเกิดน้ำกระโดด (y_1) โดยกราฟความสัมพันธ์สรุปได้จากผลการทดลอง ทั้งหมด 20 ชุด การทดลองสามารถเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึงได้ดังนี้

5.2.1 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_1

จากกราฟความสัมพันธ์ค่า C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5.10 โดยวิเคราะห์ผลจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S_{1-1} , S_{1-2} , S_{1-3} และ S_{1-4} ได้กราฟแทนความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y_1 ของแอ่งสลายพลังงาน รูปแบบ S_1 จำนวน 2 เส้น โดยเส้นแรกแทนกราฟความสัมพันธ์ของค่า C_D และ d/y_1 ของแอ่งสลายพลังงาน รูปแบบ S_{1-1} และ S_{1-2} ซึ่งทั้งสองแบบมีความสัมพันธ์ของค่า C_D อยู่ในกราฟช่วงเดียวกัน และเส้นที่ 2 แทนกราฟความสัมพันธ์ C_D และ d/y_1 ของแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_{1-3} และ S_{1-4} โดยทั้งสองแบบมีความสัมพันธ์ของค่า C_D อยู่ในกราฟช่วงเดียวกัน โดยกราฟความสัมพันธ์ทั้งสองเส้นที่ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงจะเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 โดยจากการทดลองทั้ง 4 แบบ มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงอยู่ระหว่าง 0.244 – 0.573 โดยจากรูป 5-10 และจากการวิเคราะห์กราฟข้างต้นแสดงว่าช่วงของ C_D จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความยาวชั้นบันได (l) และค่าความยาวของชั้นบันได (s) โดยแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_{1-1} และ S_{1-2} มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 11.25 - 15.00 และแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_{1-3} และ S_{1-4} มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 9.00 - 10.00 โดยมีการยกระดับแอ่งสลายพลังงานในรูปแบบ S_1 ให้ความสูงชั้นบันได (s) อยู่ในช่วงระหว่าง 3.60 - 6.00 เซนติเมตร ทำให้ค่า C_D มีการเปลี่ยนแปลงโดยเมื่ออัตรา l/s ลดลงค่า C_D จะมีค่าลดลง และเมื่อเปรียบเทียบแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_1 ทั้ง 4 รูปแบบโดยเปรียบเทียบที่อัตราส่วน d/y_1 มีค่าเท่ากัน แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_{1-1} และ S_{1-2} มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงที่มากกว่าแบบ A-3 และ A-4 เมื่อพิจารณาแรงลากดึงโดยวิเคราะห์จากสัมประสิทธิ์แรงลากดึงในรูปที่ 5-10 ซึ่งแรงลากดึงจะเกิดขึ้นมากที่สุดโดยอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 12.60 โดยเมื่อเกิดแรงลากดึงมากการสลายพลังงานที่เกิดขึ้นจะมากตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดเมื่อแอ่งสลายพลังงานมีอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 12.60



รูปที่ 5-10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_1

5.2.2 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₂

จากกราฟความสัมพันธ์ค่า C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-11 โดยวิเคราะห์ผลจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S₂-1, S₂-2, S₂-3, และ S₂-4 จะได้กราฟแทนความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y_1 ของแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₂ ทั้ง 4 แบบ จำนวน 1 เส้น โดยกราฟความสัมพันธ์ที่ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงจะเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 โดยจากการทดลองทั้ง 4 แบบ มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงอยู่ระหว่าง 0.240 – 0.509 จากรูปที่ 5-11 ผลจากการวิเคราะห์กราฟแสดงว่าช่วงของ C_D จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความยาวชั้นบันได (l) และค่าความยาวของชั้นบันได (s) โดยแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₂-1, S₂-2, S₂-3 และ S₂-4 มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 9.00 - 15.00 โดยมีการยกระดับแอ่งสลายพลังงานในรูปแบบ S₂ ให้ความสูงของชั้นบันได(s) อยู่ในช่วงระหว่าง 1.80 - 3.00 เซนติเมตร จะทำให้ค่า C_D มีการเปลี่ยนแปลงโดยอยู่ในกราฟช่วงเดียวกัน เมื่อพิจารณาแรงลากดึงโดยวิเคราะห์จากสัมประสิทธิ์แรงลากดึงในรูปที่ 5-11 ซึ่งแรงลากดึงจะเกิดขึ้นมากที่สุดโดยอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 10.30 โดยเมื่อเกิดแรงลากดึงมากในช่วงนี้การสลายพลังงานที่เกิดขึ้นจะมากตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S₂ มีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดเมื่อแอ่งสลายพลังงานอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 10.30

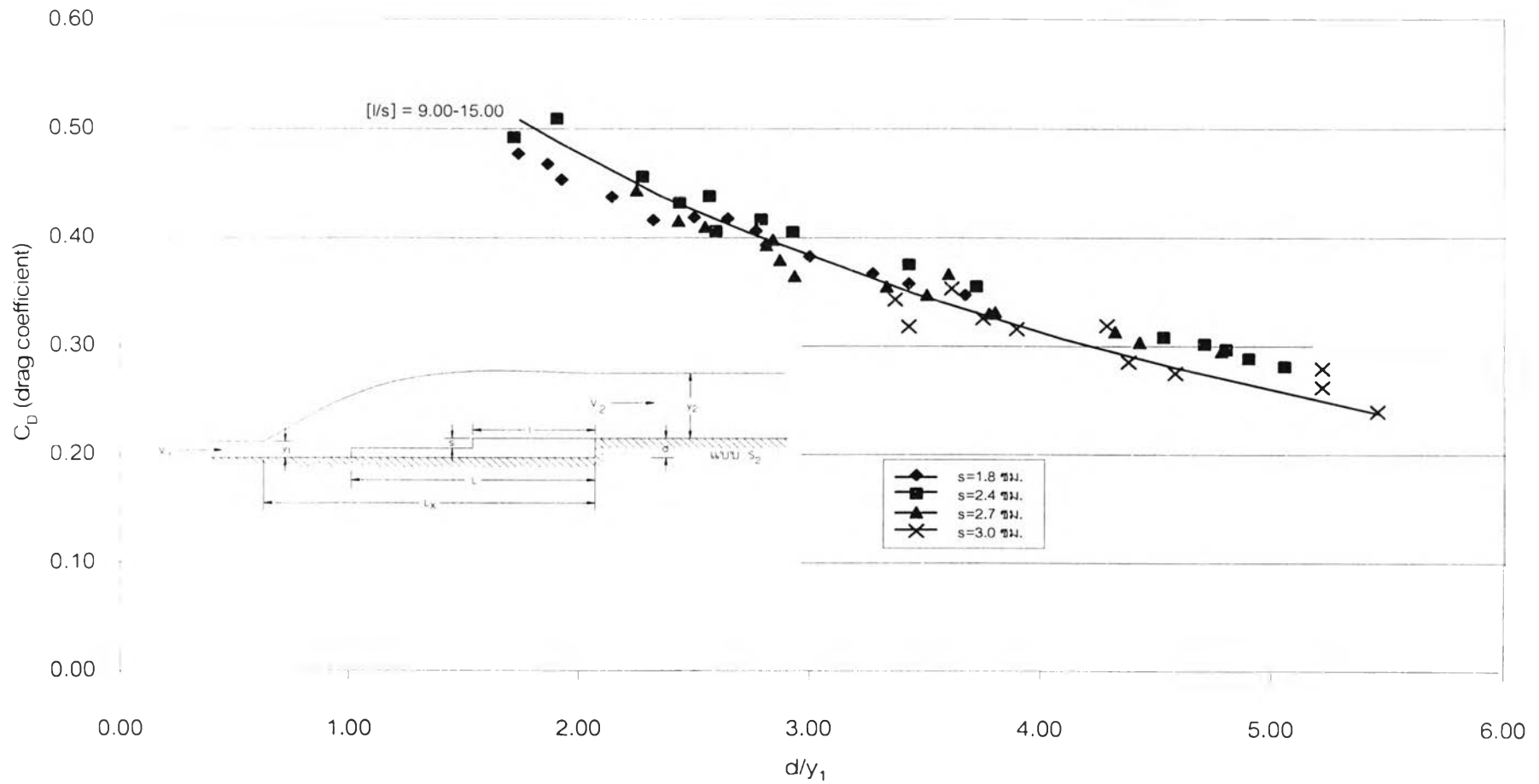
5.2.3 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₃

จากกราฟความสัมพันธ์ค่า C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-12 โดยวิเคราะห์ผลจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S₃-1, S₃-2, S₃-3, และ S₃-4 จะได้กราฟแทนความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y_1 ของแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₃ ทั้ง 4 แบบ จำนวน 1 เส้น โดยกราฟความสัมพันธ์ที่ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงจะเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 โดยการทดลองทั้ง 4 แบบ มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงอยู่ระหว่าง 0.229 – 0.500 จากรูปที่ 5-12 และจากการวิเคราะห์กราฟข้างต้นแสดงว่าช่วงของ C_D จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความยาวชั้นบันได (l) และค่าความยาวของชั้นบันได (s) โดยแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S₃-1, S₃-2, S₃-3 และ S₃-4 มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 9.00 - 15.00 โดยมีการยกระดับแอ่งสลายพลังงานในรูปแบบ S₃ ให้ความสูงชั้นบันได(s) อยู่ในช่วงระหว่าง 1.20 - 2.00 เซนติเมตร จะทำให้ค่า C_D มีการเปลี่ยนแปลงโดยอยู่ในกราฟช่วงเดียวกัน เมื่อพิจารณาแรงลากดึงโดยวิเคราะห์จากสัมประสิทธิ์แรงลากดึงในรูปที่ 5-12 ซึ่งแรงลากดึงจะเกิดขึ้นมากที่สุดโดยอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 10.40 โดยเมื่อเกิดแรงลากดึงมากในช่วงนี้การสลายพลังงานที่เกิดขึ้นจะมากตามไป

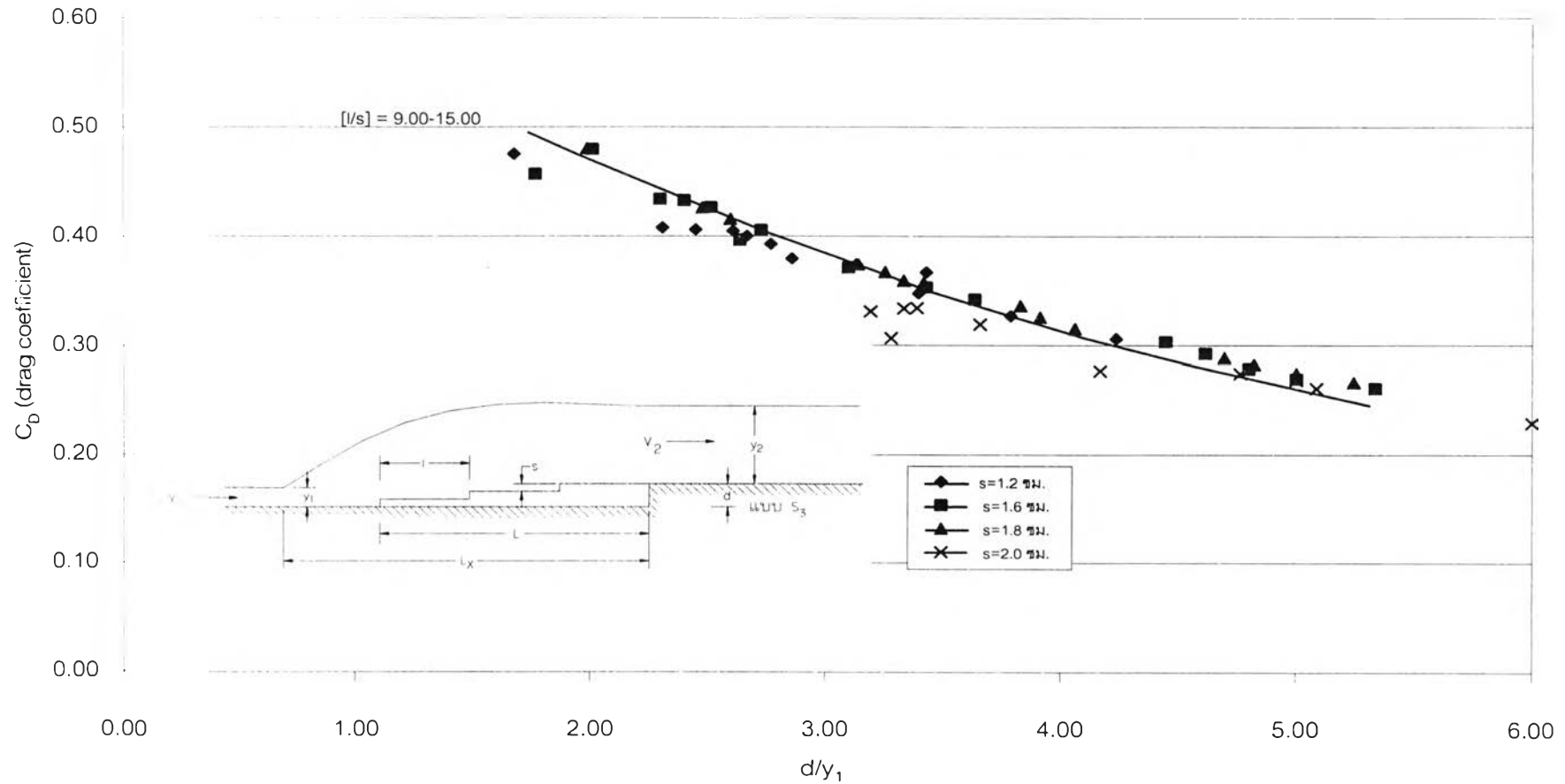
ด้วย ดังนั้นแ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดเมื่อแ่งสลายพลังงานอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 10.40

5.2.4 แ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4

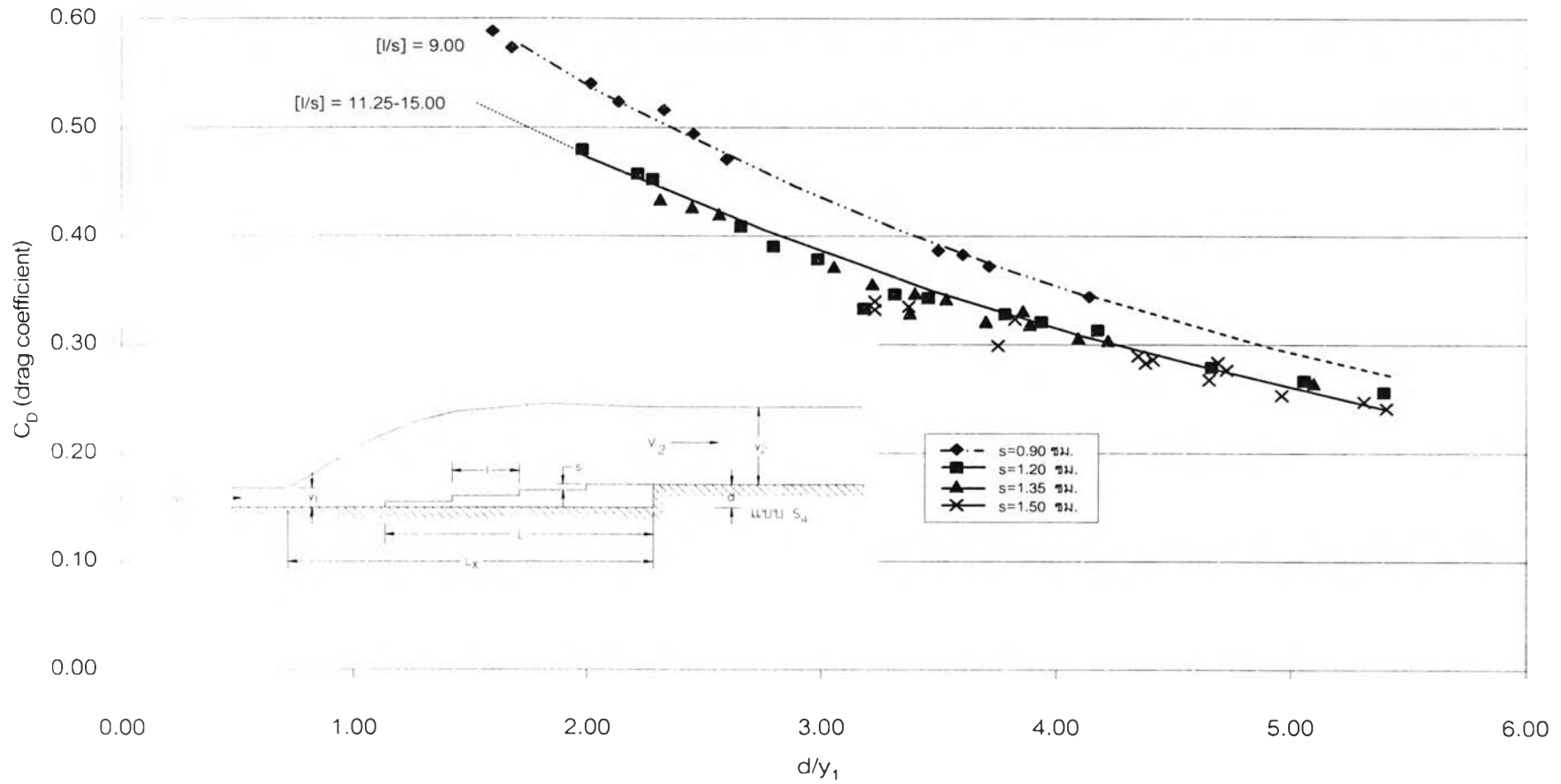
จากกราฟความสัมพันธ์ค่า C_D และ d/y , แสดงในรูปที่ 5-13 โดยวิเคราะห์ผลจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แ่งสลายพลังงาน แบบ S_4-1, S_4-2, S_4-3 และ S_4-4 จะได้กราฟแทนความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y , ของแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4 จำนวน 2 เส้น โดยกราฟเส้นแรกแทนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y , ของแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4-1 และกราฟเส้นที่สองแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C_D และ d/y , ของแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4-2, S_4-3 และ S_4-4 ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบมีความสัมพันธ์อยู่ในช่วงกราฟเดียวกัน โดยความสัมพันธ์ทั้ง 2 เส้น ที่ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงจะเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับอัตราส่วนของ d/y , โดยจากการทดลองทั้ง 4 แบบ มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงอยู่ระหว่าง 0.232 – 0.622 โดยจากรูปที่ 5-13 และจากการวิเคราะห์กราฟข้างต้นแสดงว่าช่วงของ C_D จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความยาวชั้นบันได (l) และค่าความยาวของชั้นบันได (s) โดยแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4-1 มีอัตราส่วน $l/s = 15.00$ และแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4-2, S_4-3 และ S_4-4 มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 9.00 – 11.25 โดยมีการยกระดับแ่งสลายพลังงานในรูปแบบ S_4 ให้ความสูงชั้นบันได (s) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.90 -1.50 เซนติเมตร ทำให้ค่า C_D มีการเปลี่ยนแปลงโดยเมื่ออัตรา l/s ลดลงค่า C_D จะมีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4 ทั้ง 4 รูปแบบโดยเปรียบเทียบที่อัตราส่วน d/y , มีค่าเท่ากันแ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_4-1 จะมีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงที่มากกว่าแบบ S_4-2, S_4-3 และ S_4-4 เมื่อพิจารณาแรงลากดึงโดยวิเคราะห์จากสัมประสิทธิ์แรงลากดึงในรูปที่ 5-13 ซึ่งแรงลากดึงจะเกิดขึ้นมากที่สุดโดยอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 13.50 โดยเมื่อเกิดแรงลากดึงมากในช่วงนี้การสลายพลังงานที่เกิดขึ้นจะมากตามไปด้วย ดังนั้นแ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดเมื่อแ่งสลายพลังงานมีอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 13.50



รูปที่ 5-11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_2



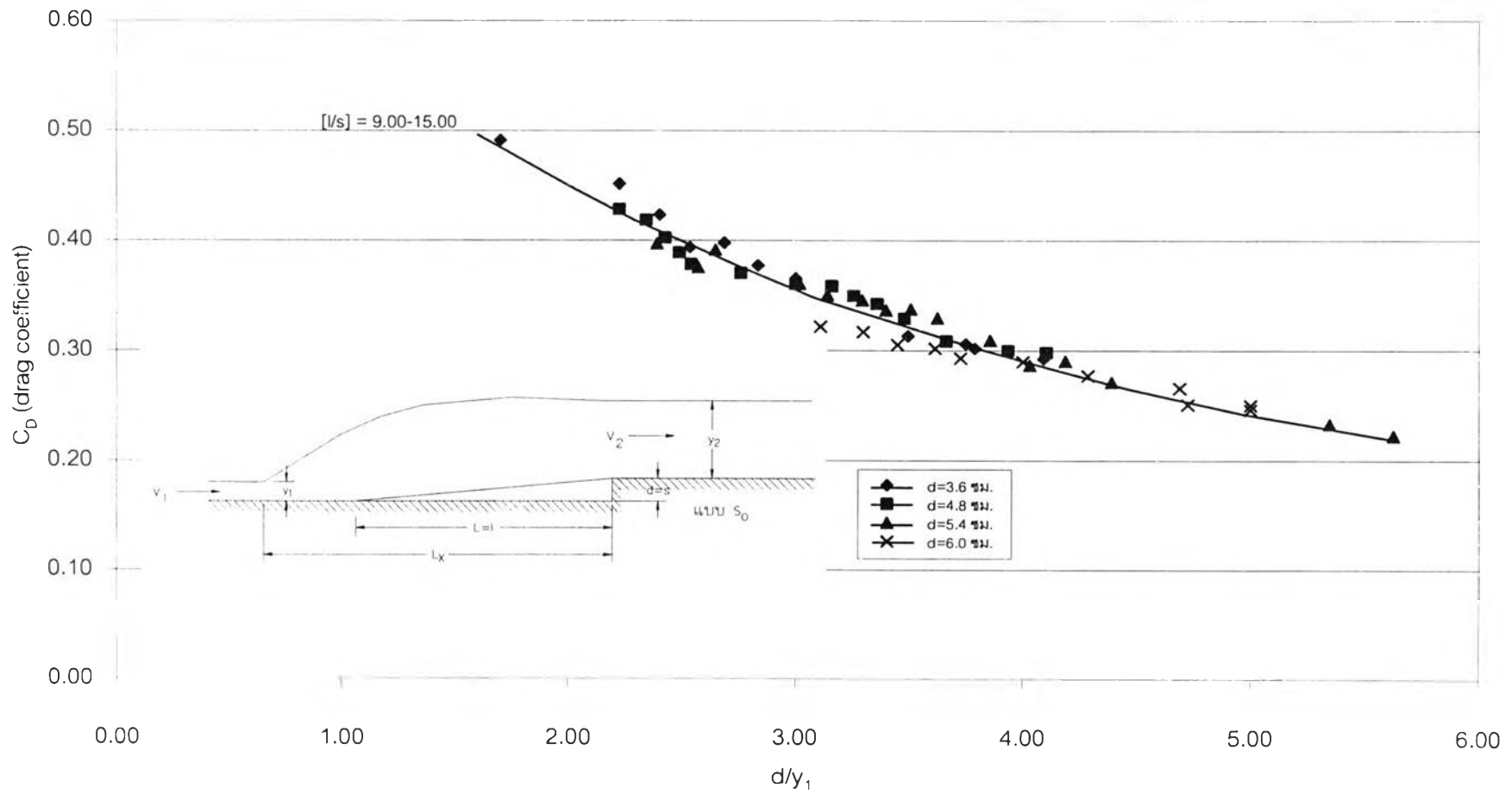
รูปที่ 5-12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_3



รูปที่ 5-13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขั้นแบบ S_4

5.2.5 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_0

จากกราฟความสัมพันธ์ของค่า C_D และ d/y , แสดงในรูปที่ 5-14 โดยวิเคราะห์ผลการทดลองจาก 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-1 , S_0-2 , S_0-3 และ S_0-4 จะได้กราฟแทนความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y , ของแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_0 ทั้ง 4 แบบจำนวน 1 เส้น โดยกราฟความสัมพันธ์ที่ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงเปลี่ยนแปลงในลักษณะกลับกันกับค่า d/y , โดยจากการทดลองทั้ง 4 แบบ มีค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงอยู่ระหว่าง 0.195 – 0.491 จากรูปที่ 5-14 และจากการวิเคราะห์กราฟข้างต้นแสดงว่าค่าของ C_D จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความยาวชั้นบันได (l) และค่าความยาวของชั้นบันได (s) โดยแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_0-1 , S_0-2 , S_0-3 และ S_0-4 4 มีอัตราส่วน l/s อยู่ระหว่าง 9.00 – 15.00 โดยมีการยกระดับแอ่งสลายพลังงานในรูปแบบ S_0 ให้ความสูงของแอ่งสลายพลังงาน(s) อยู่ในช่วงระหว่าง 3.60 - 6.00 เซนติเมตร จะทำให้ค่า C_D มีการเปลี่ยนแปลงโดยอยู่ในช่วงกราฟเดียวกัน เมื่อพิจารณาแรงลากดึงโดยวิเคราะห์จากสัมประสิทธิ์แรงลากดึงในรูปที่ 5-14 ซึ่งแรงลากดึงจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่อัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 11.40 โดยเมื่อเกิดแรงลากดึงมากในช่วงนี้การสลายพลังงานที่เกิดขึ้นจะมากตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 มีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุดเมื่อแอ่งสลายพลังงานมีอัตราส่วน l/s มีค่าประมาณ 11.40



รูปที่ 5-14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงชั้นแบบ S_0

5.2.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า C_D ของแอ่งสลายพลังงานรูปแบบ S_2, S_3, S_4 และ S_0 เทียบกับแบบ S_1

5.2.6.1 แอ่งสลายพลังงานสูง 3.60 เซนติเมตร ($l/s = 15.00$)

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-15 โดยวิเคราะห์ผลจากการทดลอง 4 ชุด การทดลอง คือ $S_{2-1}, S_{3-1}, S_{4-1}$ และ S_{0-1} เปรียบเทียบกับแบบ S_{1-1} โดยแบบ S_2, S_3, S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และแบบพื้นลาดชัน ตามลำดับ ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์จำนวน 4 เส้น โดยกราฟเส้นแรกคือ แบบ S_{1-1} เส้นที่สองเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของแอ่งสลายพลังงาน แบบ S_{2-1} และ S_{3-1} ซึ่งมี C_D สัมพันธ์อยู่ในช่วงกราฟเดียวกัน เส้นที่สามเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{4-1} และเส้นที่สี่เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{0-1} จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับรูปแบบ S_{1-1} โดยค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 โดยเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของ d/y_1 ที่เท่ากัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{1-1} ซึ่ง สูง 3.60 เซนติเมตร โดยเปลี่ยนแปลงลักษณะเป็นแบบ S_{2-1} ทำให้ค่า C_D เพิ่มขึ้นร้อยละ 6 เมื่อเปลี่ยนแปลงเป็นแบบ S_{2-1} และ S_{3-1} ทำให้ค่า C_D ลดลงร้อยละ 7.5 เมื่อเปลี่ยนแปลงเป็นแบบ S_{0-1} ทำให้ค่า C_D ลดลงร้อยละ 12.5 ดังนั้นจากรูป 5-16 เมื่อวิเคราะห์แรงลากดึงจากค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึง โดยแรงลากดึงเกิดขึ้นมากที่สุด ลำดับแรกคือในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{4-1} ลำดับสองเป็นแบบแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{1-1} ลำดับสามเป็นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{2-1} และ S_{3-1} ซึ่งมีแรงลากดึงเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน โดยลำดับสุดท้ายเป็นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{0-1} โดยแรงลากดึงที่เกิดขึ้นในแอ่งสลายพลังงานมีผลในการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเกิดแรงลากดึงมาก การสลายพลังงานจะเกิดขึ้นมากตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{4-1} จึงมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมากที่สุด และจากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่ารูปร่างลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การลากดึง และแรงลากดึง ซึ่งช่วยในการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงาน

5.2.6.2 แอ่งสลายพลังงานสูง 4.8 เซนติเมตร ($l/s = 11.25$)

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-16 โดยวิเคราะห์ผลจากการทดลอง 4 ชุด การทดลองคือ แบบ $S_{2-2}, S_{3-2}, S_{4-2}$ และ S_{0-2} เปรียบเทียบกับ แบบ S_{1-2} โดยแบบ S_2, S_3, S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และแบบพื้นเอียง ตามลำดับ ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์จำนวน 3 เส้น โดยกราฟเส้นแรกคือ

แบบ S_1-2 เส้นที่สองเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของแ่งสลายพลังงาน แบบ S_2-2 , S_3-2 และ S_4-2 ซึ่งมี C_0 สัมพันธ์อยู่ในช่วงกราฟเดียวกัน เส้นที่สามเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของแ่งสลายพลังงาน แบบ S_0-2 ซึ่งจากรูปที่ 5-16 และการวิเคราะห์ ทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-2 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 และเมื่อวิเคราะห์รูปร่างลักษณะทางกายภาพของแ่งสลายพลังงานแบบ S_1-2 โดยสูง 4.80 เซนติเมตร โดยเปรียบเทียบที่อัตราส่วน d/y_1 ที่เท่ากัน โดยเมื่อเปลี่ยนแปลงแ่งสลายพลังงานเป็นลักษณะรูปแบบ S_2-2 , S_3-2 และ S_4-2 มีค่า C_0 ลดลงร้อยละ 5 และ แบบ S_0-2 มีค่า C_0 ลดลงร้อยละ 10 ดังนั้นจากรูปที่ 5-16 เมื่อวิเคราะห์แรงลากดึงจากค่า สัมประสิทธิ์แรงลากดึง โดยแรงลากดึงเกิดขึ้นมากที่สุด ลำดับแรกคือในแ่งสลายพลังงานแบบ S_1-2 ลำดับสองเป็นแบบแ่งสลายพลังงานแบบ S_2-2 , S_3-2 และ S_4-2 ซึ่งมีแรงลากดึงเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน โดยลำดับสุดท้ายเป็นแ่งสลายพลังงานแบบ S_0-1 โดยแรงลากดึงที่เกิดขึ้นในแ่งสลายพลังงานมีผลในการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเกิดแรงลากดึงมาก การสลายพลังงานจะเกิดขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นแ่งสลายพลังงานแบบ S_1-2 จึงมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมากที่สุด และจากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่ารูปร่างลักษณะทางกายภาพของแ่งสลายพลังงานมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การลากดึง และแรงลากดึง ซึ่งช่วยในการสลายพลังงานของแ่งสลายพลังงาน

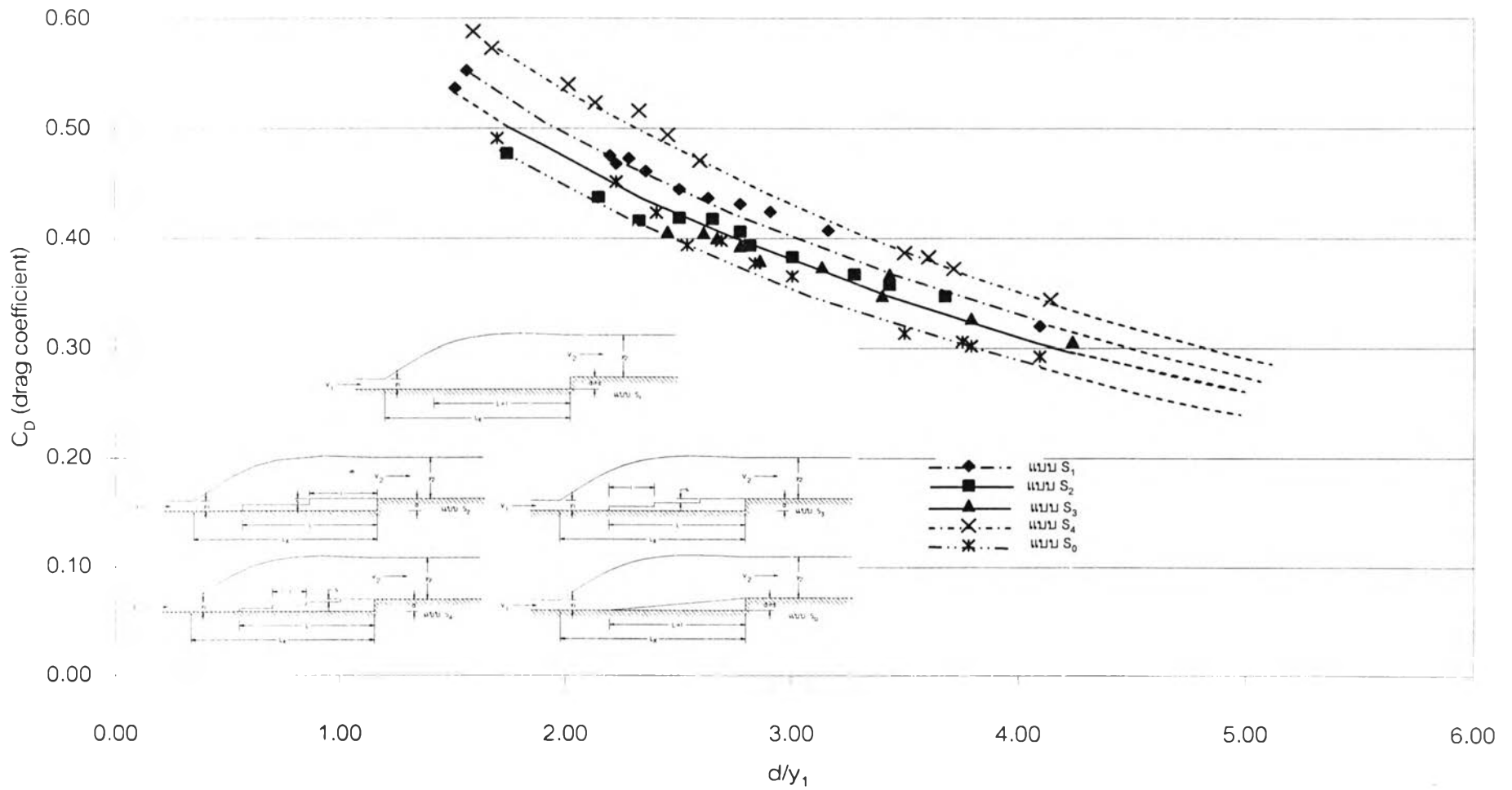
5.2.6.3 แ่งสลายพลังงานสูง 5.40 เซนติเมตร ($l/s = 10.00$)

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง C_0 และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-17 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุด การทดลอง คือ แบบ S_2-3 , S_3-3 , S_4-3 และ S_0-3 เปรียบเทียบกับแบบ S_1-3 โดยแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการปรับเปลี่ยนลักษณะของชั้นบันไดจากแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2, 3, 4 ชั้น และแบบพื้นลาดขึ้น ตามลำดับโดยได้กราฟความสัมพันธ์จำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรก คือ แบบ S_1-3 เส้นที่สองเป็นกราฟความสัมพันธ์ของแ่งสลายพลังงาน แบบ S_2-3 , S_3-3 และ S_4-3 ซึ่งมีค่า C_0 สัมพันธ์กับอยู่ในช่วงกราฟเส้นเดียวกัน และกราฟเส้นที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของแ่งสลายพลังงาน แบบ S_0-3 ซึ่งจากรูปที่ 5-17 และการวิเคราะห์ทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-3 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์การลากดึงเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะทางกายภาพของแ่งสลายพลังงานแบบ S_1-3 ซึ่งสูง 5.40 ซม. โดยเปรียบเทียบที่อัตราส่วน d/y_1 เดียวกัน โดยเมื่อเปลี่ยนแปลงแ่งสลายพลังงานเป็นลักษณะรูปแบบ S_2-3 , S_3-3 และ S_4-3 มีค่า C_0 เพิ่มขึ้นร้อยละ 14 และแบบ Slope มีค่า C_0 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 เมื่อวิเคราะห์แรงลากดึงจากค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดึงโดยแรงลากดึงเกิดขึ้นมากที่สุด ลำดับแรกคือในแ่งสลายพลังงานแบบ S_2-3 , S_3-3 และ S_4-3 ซึ่งมีแรงลากดึงเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน ลำดับ

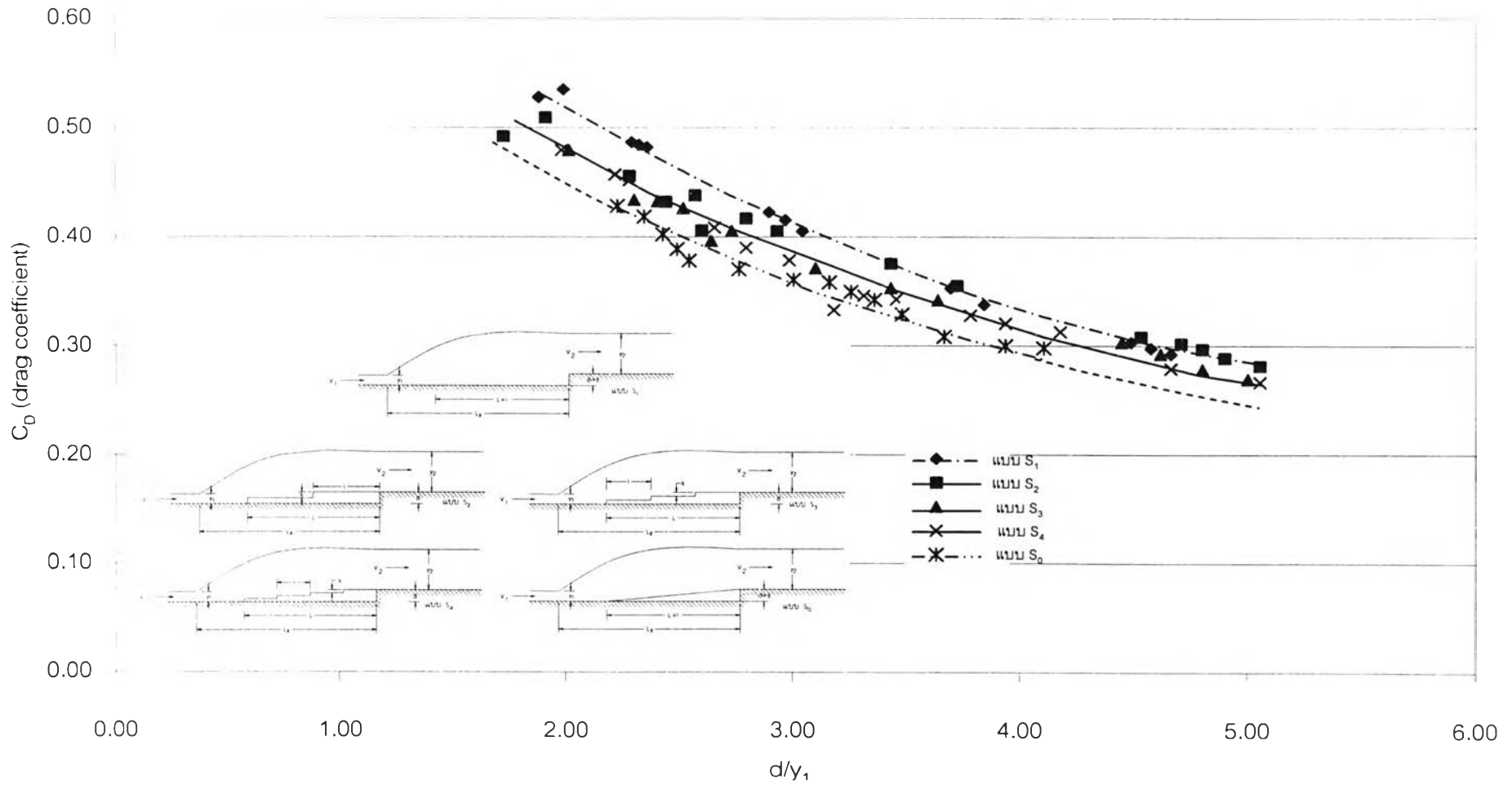
สองเป็นแบบแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-3 และลำดับสุดท้ายเป็นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1-3 โดยแรงลากดิ่งที่เกิดขึ้นในแอ่งสลายพลังงานมีผลในการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเกิดแรงลากดิ่งมาก การสลายพลังงานจะเกิดขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2-3 , S_3-3 และ S_4-3 จึงมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมากที่สุด และจากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่ารูปร่างลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การลากดิ่ง และแรงลากดิ่ง ซึ่งช่วยในการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงาน

5.2.6.4 แอ่งสลายพลังงานสูง 6.00 เซนติเมตร ($l/s = 9.00$)

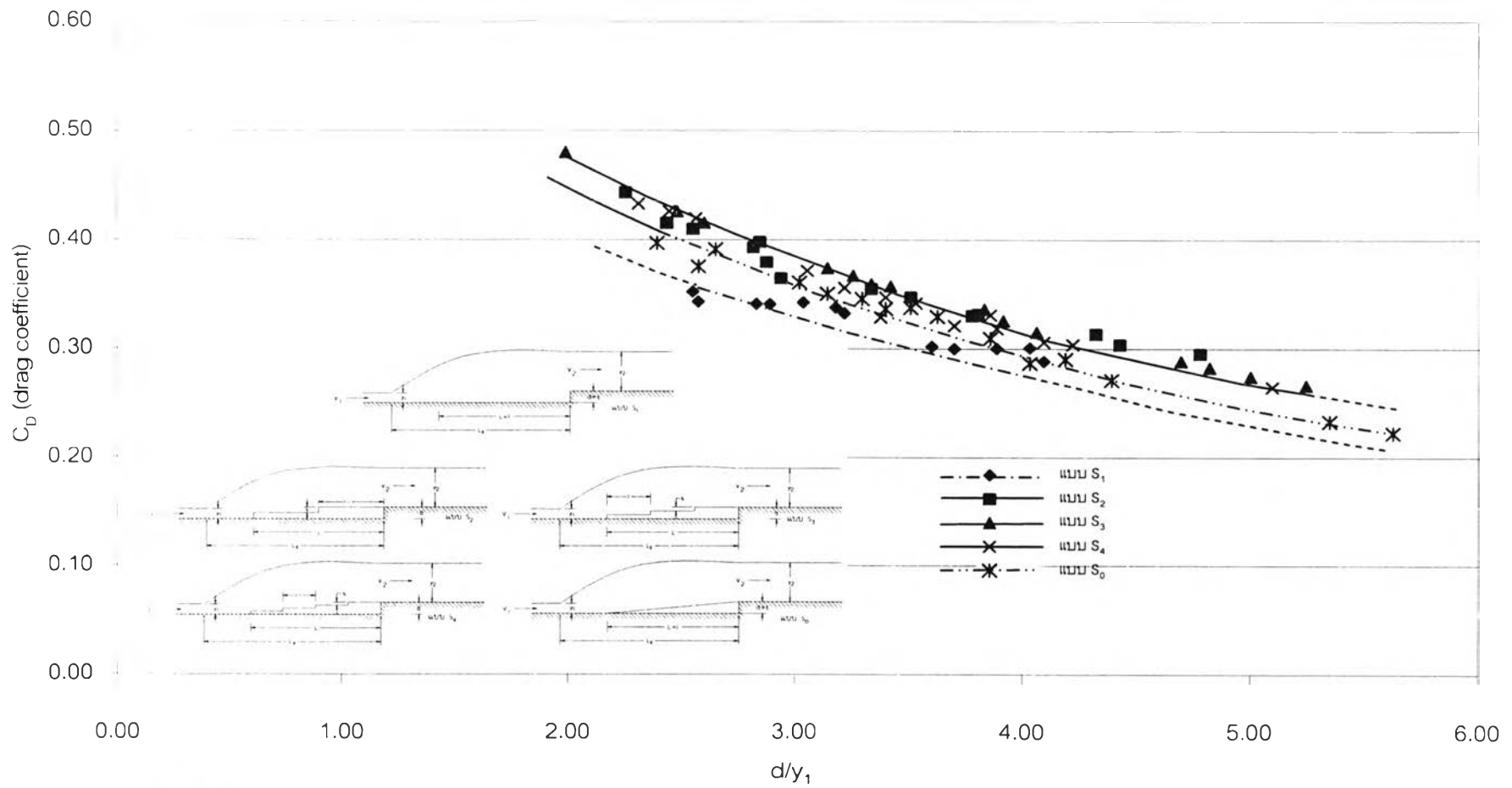
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง C_D และ d/y_1 แสดงในรูปที่ 5-18 โดยวิเคราะห์ผล 4 ชุด การทดลอง คือแบบ S_2-4 , S_3-4 , S_4-4 และ S_0-4 เปรียบเทียบกับแบบ S_1-4 โดยแบบ S_2 , S_3 , S_4 และ S_0 มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของชั้นบันไดแบบ 1 ชั้น เป็นแบบ 2,3,4 ชั้น และ พื้นลาดขึ้น ตามลำดับ โดยได้กราฟความสัมพันธ์ จำนวน 3 เส้น โดยเส้นแรก คือ แบบ S_1-4 เส้นที่สองเป็นกราฟความสัมพันธ์ของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 ซึ่งค่า C_D สัมพันธ์กันอยู่ในกราฟช่วงเดียวกัน และกราฟเส้นที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-4 ซึ่งจากรูปที่ 5-18 และการวิเคราะห์ ทั้ง 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับแบบ S_1-4 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์การลากดิ่งเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่า d/y_1 และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะทางกายภาพ ของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3-4 ซึ่งสูง 6.00 ซม. โดยเปรียบเทียบที่อัตราส่วน d/y_1 เท่ากัน โดยเมื่อเปลี่ยนแปลงแอ่งสลายพลังงานเป็นลักษณะรูปแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 มีค่า C_D เพิ่มขึ้นร้อยละ 16 และแบบ พื้นลาดขึ้น มีค่า C_D เพิ่มขึ้นร้อยละ 6 เมื่อวิเคราะห์แรงลากดิ่งจากค่าสัมประสิทธิ์แรงลากดิ่ง โดยแรงลากดิ่งเกิดขึ้นมากที่สุด ลำดับแรกคือในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 ซึ่งมีแรงลากดิ่งเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน ลำดับสองเป็นแบบแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-4 และลำดับสุดท้ายเป็นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1-4 โดยแรงลากดิ่งที่เกิดขึ้นในแอ่งสลายพลังงานมีผลในการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเกิดแรงลากดิ่งมาก การสลายพลังงานจะเกิดขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2-4 , S_3-4 และ S_4-4 จึงมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานมากที่สุด และจากการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงว่ารูปร่างลักษณะทางกายภาพของแอ่งสลายพลังงานมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การลากดิ่ง และแรงลากดิ่ง ซึ่งช่วยในการสลายพลังงานของแอ่งสลายพลังงาน



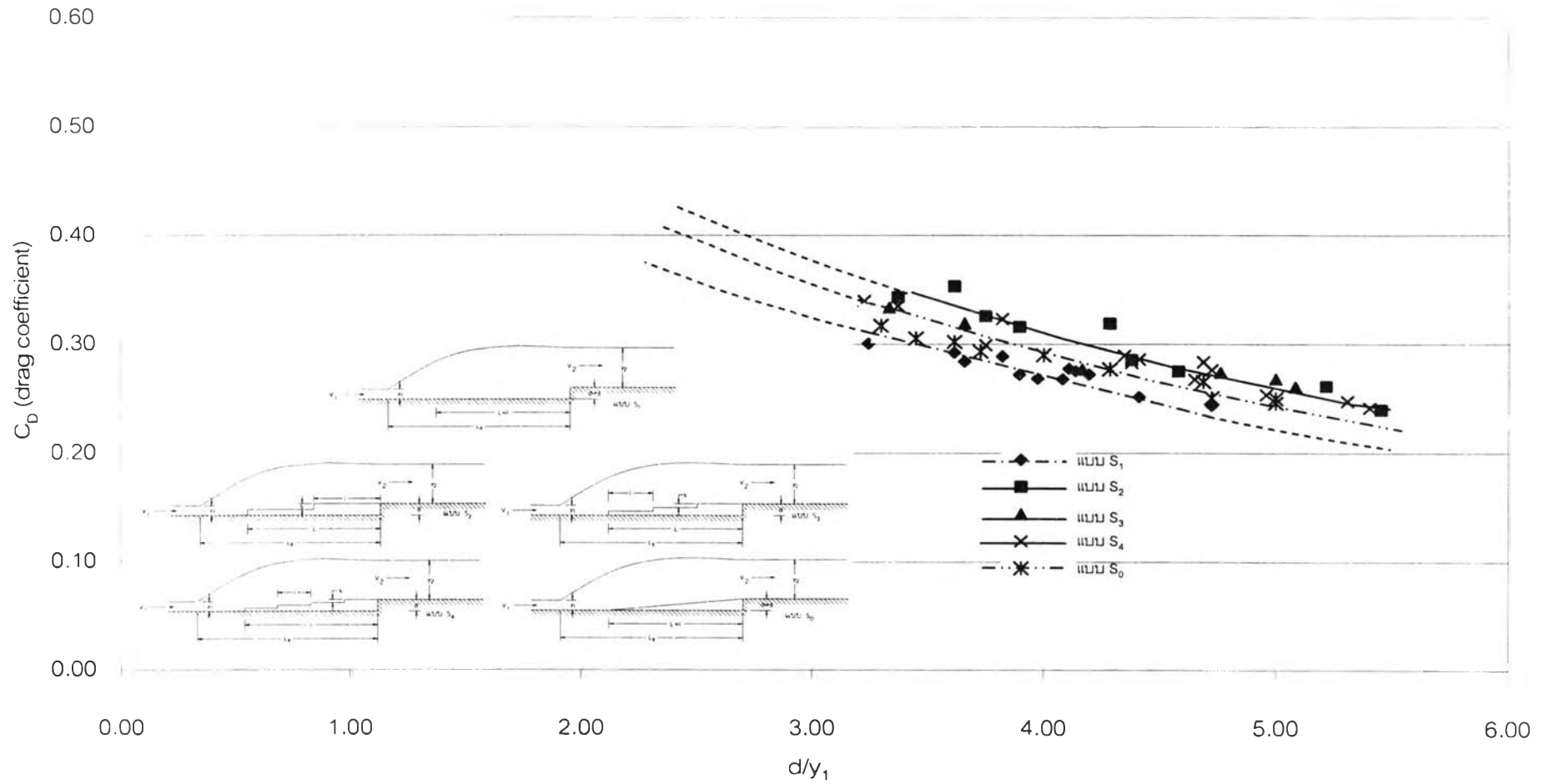
รูปที่ 5-15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($I/s = 15.00$)



รูปที่ 5-16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้น ($l/s = 11.25$)



รูปที่ 5-17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_D บนแอ่งสลายพลังงานแบบขั้บบนไคบนพื้นเอียงขึ้น ($I/s = 10.00$)



รูปที่ 5-18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน d/y_1 และ C_p บนแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ($I/s = 9.00$)

5.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรไร้มิติระหว่างอัตราส่วน $\Delta E/y_1$, l/y_1 และ s/y_1 ของ แอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน

5.3.1 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_1

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน (l/y_1), (s/y_1) และ ($\Delta E/y_1$) แสดงในรูปที่ 5-19 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{1-1} , S_{1-2} , S_{1-3} และ S_{1-4} ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์โดยค่าอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วน (l/y_1) และ (s/y_1) จาก รูปที่ 5-19 โดยได้วิเคราะห์แต่ละช่วงความสูงของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 โดยจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่ออัตราส่วน (l/y_1) มีค่าคงที่ โดยมีการเพิ่มอัตราส่วนของค่า (s/y_1) ซึ่งในช่วงที่ 1 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 3.60 - 4.80 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน(s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดแล้วเริ่มมีค่าลดลง ช่วงที่ 2 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 4.80 - 5.40 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง และช่วงที่ 3 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 5.40 - 6.00 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง เมื่อวิเคราะห์จากกราฟแสดงว่าการเพิ่มความสูงของชั้นบันไดมีผลต่อการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเพิ่มความสูงชั้นบันไดที่เหมาะสมกับความยาวของชั้นบันได ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดได้ โดยเมื่อลากเส้นผ่านจุดสูงสุดของอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงค่าตั้งแต่ 20 - 80 แสดงว่ามีอัตราส่วนของความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 เมื่อทำการวิเคราะห์ จุดสูงสุดของค่า $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงจะได้อัตราส่วนของ l/s ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีค่าประมาณ 12.60

5.3.2 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_2

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน (l/y_1), (s/y_1) และ ($\Delta E/y_1$) แสดงในรูปที่ 5-20 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{2-1} , S_{2-2} , S_{2-3} และ S_{2-4} ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์โดยค่าอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วน (l/y_1) และ (s/y_1) จากรูปที่ 5-20 โดยได้วิเคราะห์แต่ละช่วงความสูงของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อค่า (l/y_1) มีค่าคงที่ และมีการเพิ่มอัตราส่วนของค่า (s/y_1) ซึ่งในช่วงที่ 1 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.80 - 2.40 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้น ช่วงที่ 2 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 2.40 - 2.70 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้น

อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน และช่วงที่ 3 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 2.70 - 3.00 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง เมื่อวิเคราะห์จากกราฟแสดงว่าการเพิ่มความสูงของชั้นบันไดมีผลต่อการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเพิ่มความสูงชั้นบันไดที่เหมาะสมกับความยาวของชั้นบันได ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดได้ โดยเมื่อลากเส้นผ่านจุดสูงสุดของอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงค่าตั้งแต่ 20 - 70 แสดงว่ามีอัตราส่วนของความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 เมื่อทำการวิเคราะห์ จุดสูงสุดของค่า $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงจะได้อัตราส่วนของ l/s ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 มีค่าประมาณ 10.30

5.3.3 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_3

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน (l/y_1), (s/y_1) และ ($\Delta E/y_1$) แสดงในรูปที่ 5-21 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3-1 , S_3-2 , S_3-3 และ S_3-4 ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์โดยค่าอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วน (l/y_1) และ (s/y_1) จากรูป 5-21 โดยได้วิเคราะห์แต่ละช่วงความสูงของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 โดยจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อค่า (l/y_1) มีค่าคงที่ และมีการเพิ่มอัตราส่วนของค่า (s/y_1) ซึ่งในช่วงที่ 1 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.20 - 1.60 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้น ช่วงที่ 2 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.60 - 1.80 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยความสูงของชั้นบันไดในช่วงนี้สามารถสลายพลังงานได้สูงสุด และช่วงที่ 3 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.80 - 2.00 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง เมื่อวิเคราะห์จากกราฟแสดงว่าการเพิ่มความสูงของชั้นบันไดมีผลต่อการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเพิ่มความสูงชั้นบันไดที่เหมาะสมกับความยาวของชั้นบันได ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดได้ โดยเมื่อลากเส้นผ่านจุดสูงสุดของอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงค่าตั้งแต่ 20 - 70 แสดงว่ามีอัตราส่วนของความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 เมื่อทำการวิเคราะห์ จุดสูงสุดของค่า $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงจะได้อัตราส่วนของ l/s ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีค่าประมาณ 10.40

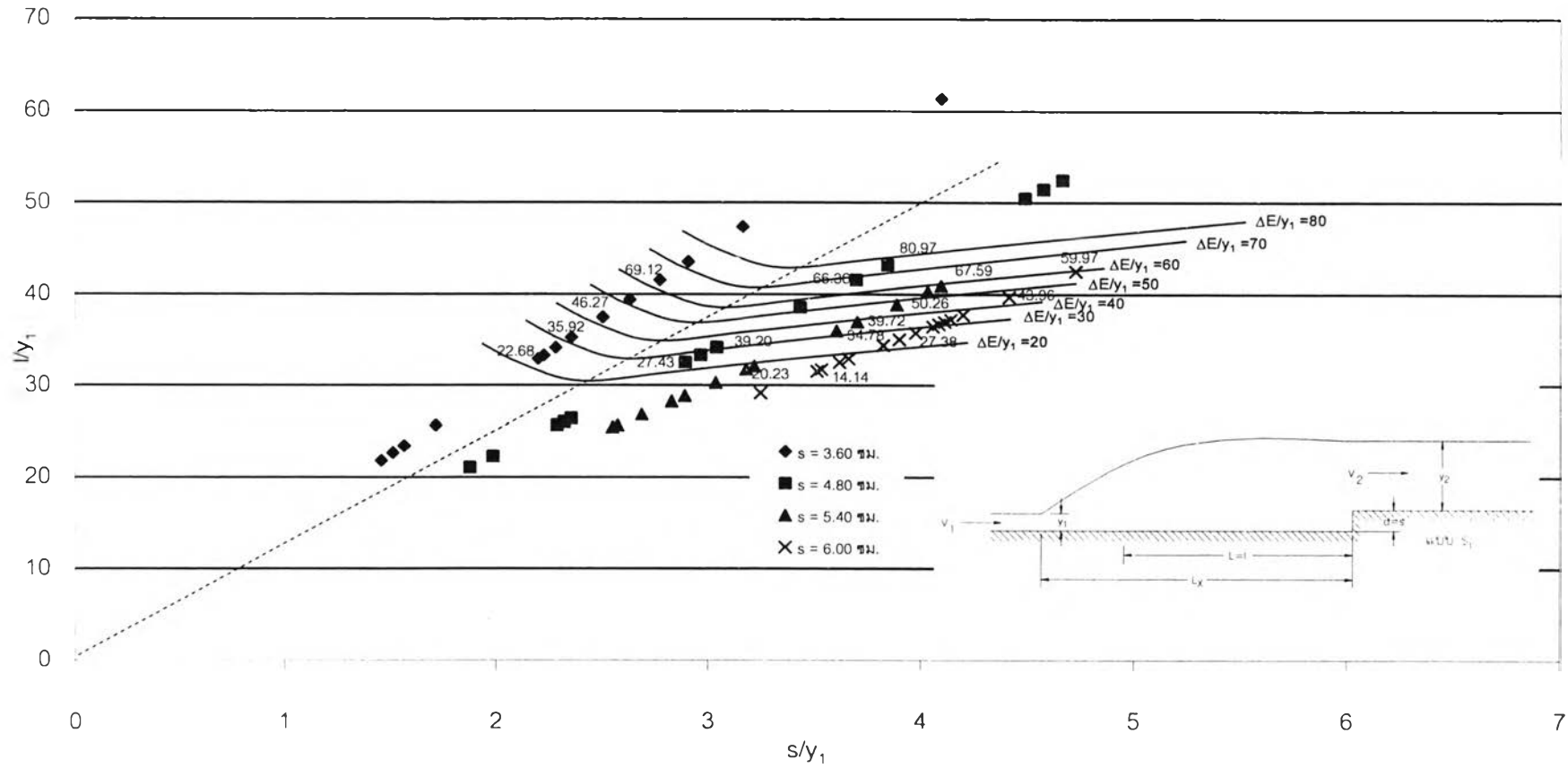
5.3.4 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_4

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน (l/y_1) , (s/y_1) และ $(\Delta E/y_1)$ แสดงในรูปที่ 5-22 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือ แอ่งสลายพลังงานแบบ S_4-1 , S_4-2 , S_4-3 และ S_4-4 ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์โดยค่าอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วน (l/y_1) และ (s/y_1) จากรูปที่ 5-22 โดยได้วิเคราะห์แต่ละช่วงความสูงของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 โดยจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อค่า (l/y_1) มีค่าคงที่ และมีการเพิ่มอัตราส่วนของค่า (s/y_1) ซึ่งในช่วงที่ 1 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 0.90 - 1.20 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจากนั้นเริ่มมีค่าลดลง ช่วงที่ 2 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.20 - 1.35 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน และช่วงที่ 3 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 1.35 - 1.50 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง เมื่อวิเคราะห์จากกราฟแสดงว่าการเพิ่มความสูงของชั้นบันไดมีผลต่อการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเพิ่มความสูงชั้นบันไดที่เหมาะสมกับความยาวของชั้นบันได ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดได้ โดยเมื่อลากเส้นผ่านจุดสูงสุดของอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงค่าตั้งแต่ 20 - 80 แสดงว่ามีอัตราส่วนของความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 เมื่อทำการวิเคราะห์ จุดสูงสุดของค่า $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงจะได้อัตราส่วนของ l/s ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีค่าประมาณ 13.50

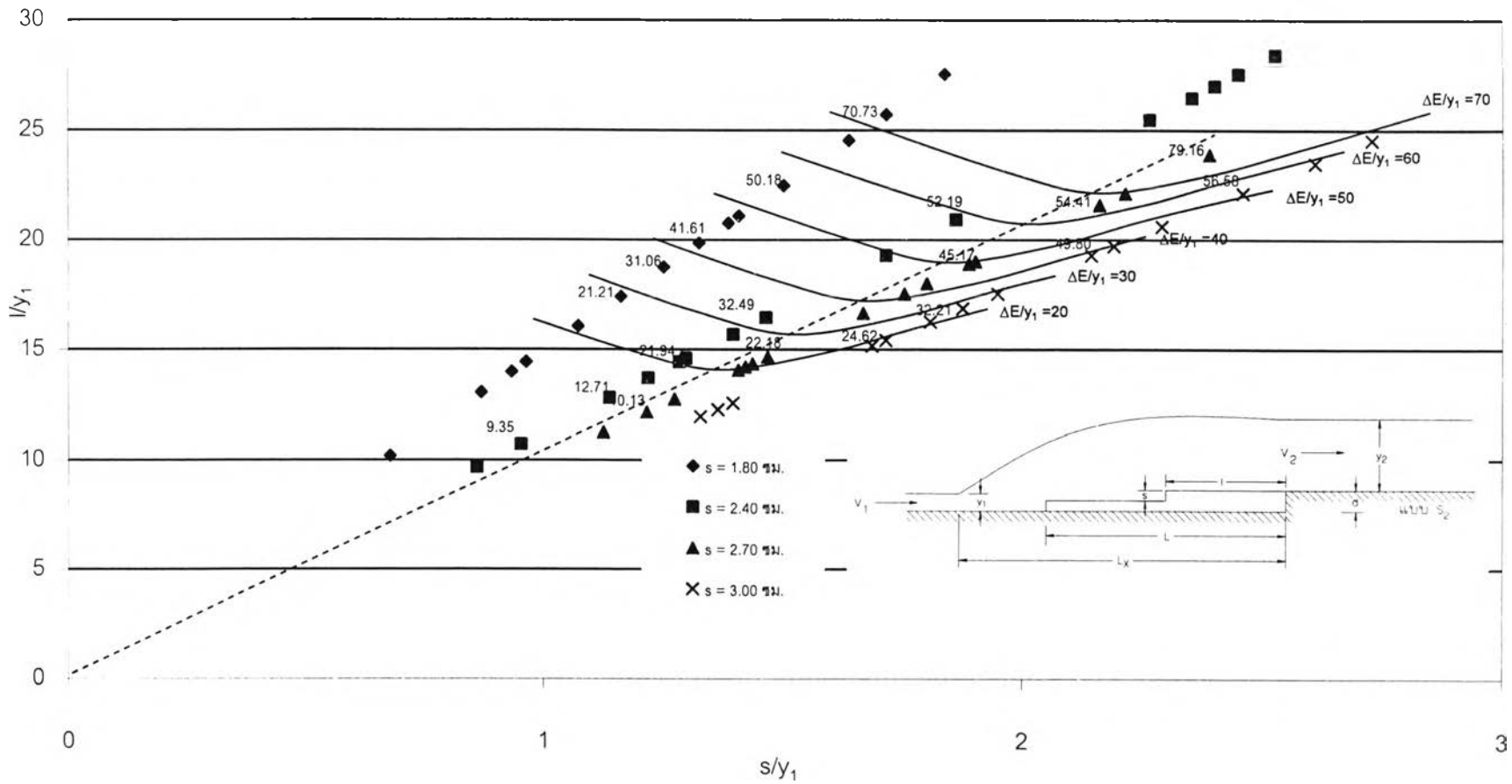
5.3.5 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_0

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน (l/y_1) , (s/y_1) และ $(\Delta E/y_1)$ แสดงในรูป 5-23 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-1 , S_0-2 , S_0-3 และ S_0-4 ซึ่งได้กราฟความสัมพันธ์โดยค่าอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วน (l/y_1) และ (s/y_1) จาก รูป 5-25 โดยได้วิเคราะห์แต่ละช่วงความสูงของแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 โดยจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อค่า (l/y_1) มีค่าคงที่ และมีการเพิ่มอัตราส่วนของค่า (s/y_1) ซึ่งในช่วงที่ 1 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 3.60 - 4.80 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจากนั้นเริ่มมีค่าลดลง ช่วงที่ 2 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 4.80 - 5.40 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วนของ (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน และช่วงที่ 3 ความสูงของชั้นบันได (s) ของแอ่งสลายพลังงานอยู่ระหว่าง 5.40 - 6.00 เซนติเมตร เมื่อค่าอัตราส่วน (s/y_1) เพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของ $\Delta E/y_1$ มีค่าลดลง เมื่อวิเคราะห์จากกราฟแสดงว่า

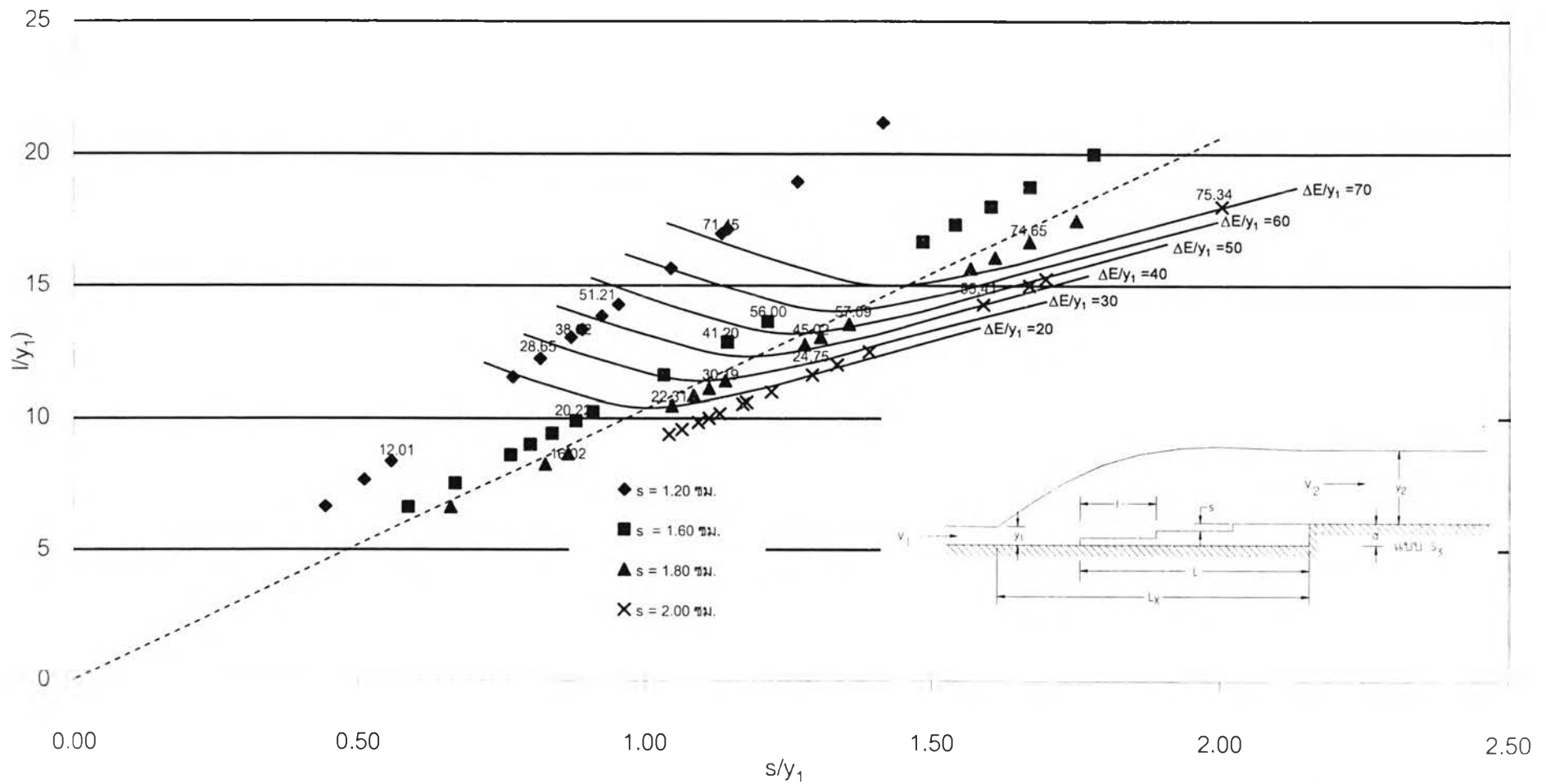
การเพิ่มความสูงของชั้นบันไดมีผลต่อการสลายพลังงาน ซึ่งเมื่อเพิ่มความสูงชั้นบันไดที่เหมาะสมกับความยาวของชั้นบันได ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดได้ โดยเมื่อลากเส้นผ่านจุดสูงสุดของอัตราส่วน $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงค่าตั้งแต่ 20 – 70 แสดงว่ามีอัตราส่วนของความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงชั้นบันได (s) ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแง่สลายพลังงานแบบ S_0 เมื่อทำการวิเคราะห์ จุดสูงสุดของค่า $\Delta E/y_1$ ในแต่ละช่วงจะได้อัตราส่วนของ l/s ที่ทำให้เกิดการสลายพลังงานสูงสุดในแง่สลายพลังงานแบบ S_0 มีค่าประมาณ 11.40



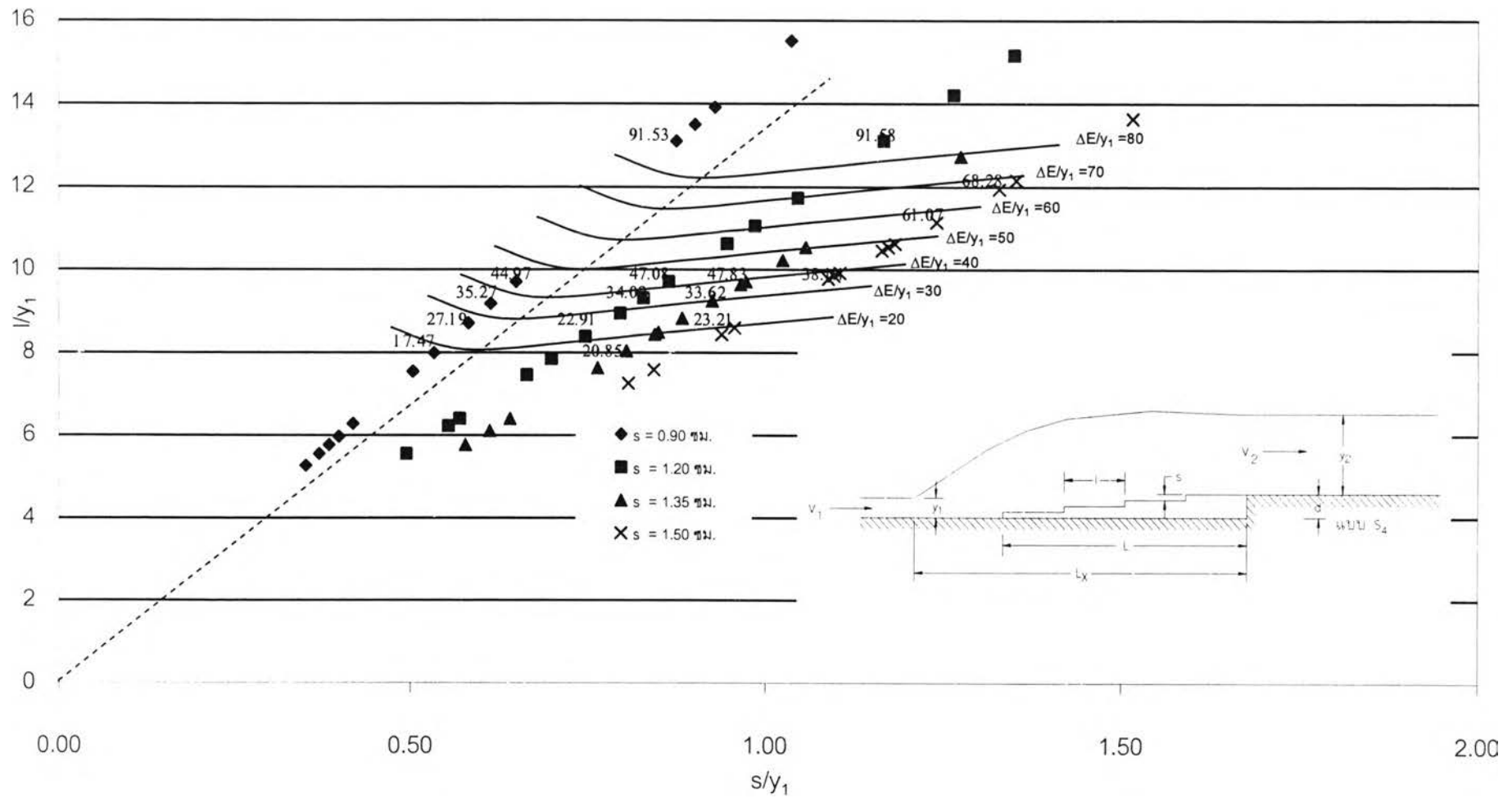
รูปที่ 5-19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s/y_1 และ l/y_1 และ $\Delta E/y_1$ ของแอ่งสลายพลังงานแบบขึ้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_1



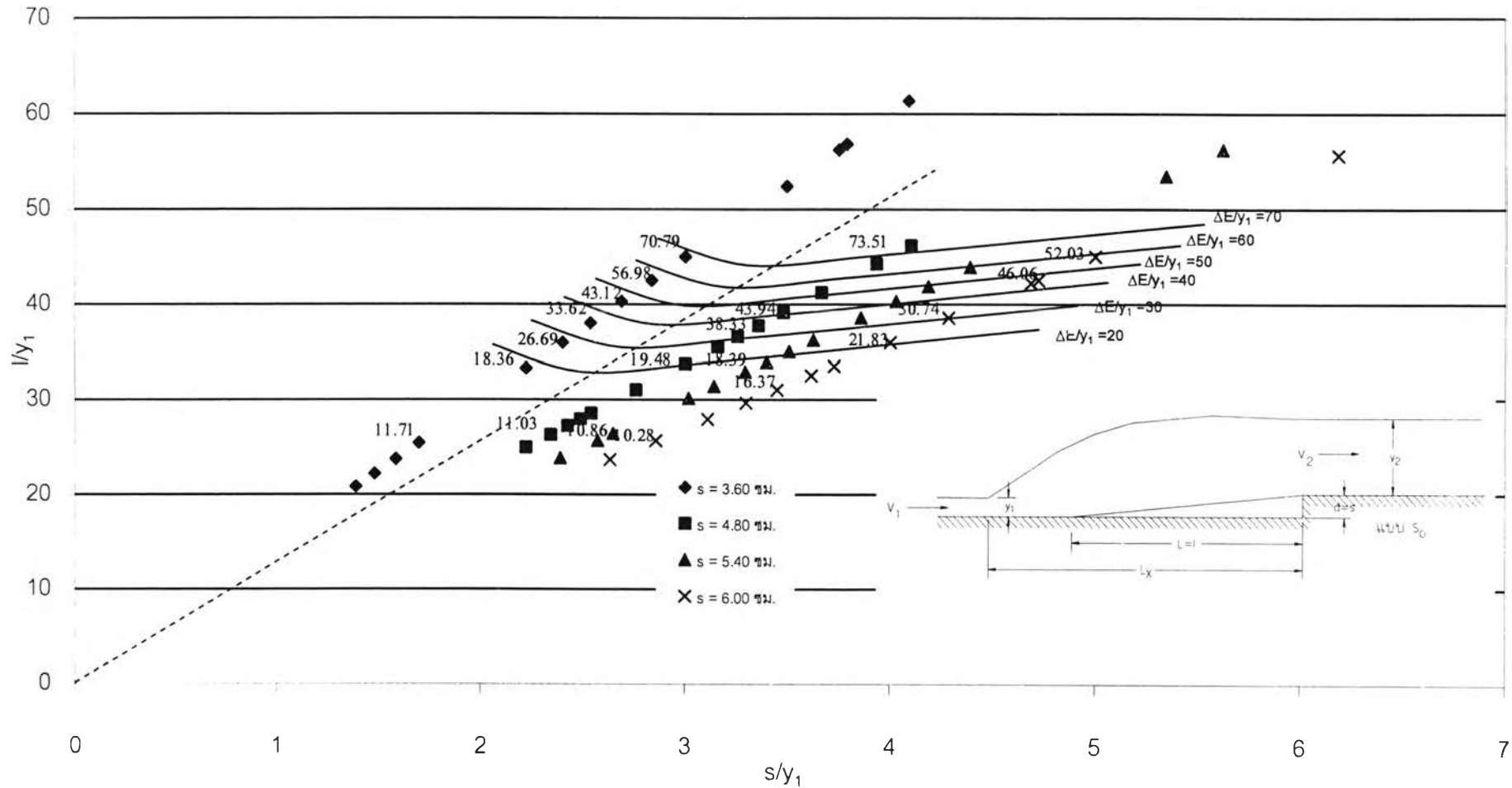
รูปที่ 5-20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s/y_1 และ l/y_1 และ $\Delta E/y_1$ ของแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงชั้นแบบ S_2



รูปที่ 5-21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s/y_1 และ l/y_1 และ $\Delta E/y_1$ ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_3



รูปที่ 5-22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s/y_1 และ l/y_1 และ $\Delta E/y_1$ ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชั้นแบบ S_4



รูปที่ 5-23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s/y_1 และ l/y_1 และ $\Delta E/y_1$ ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_0

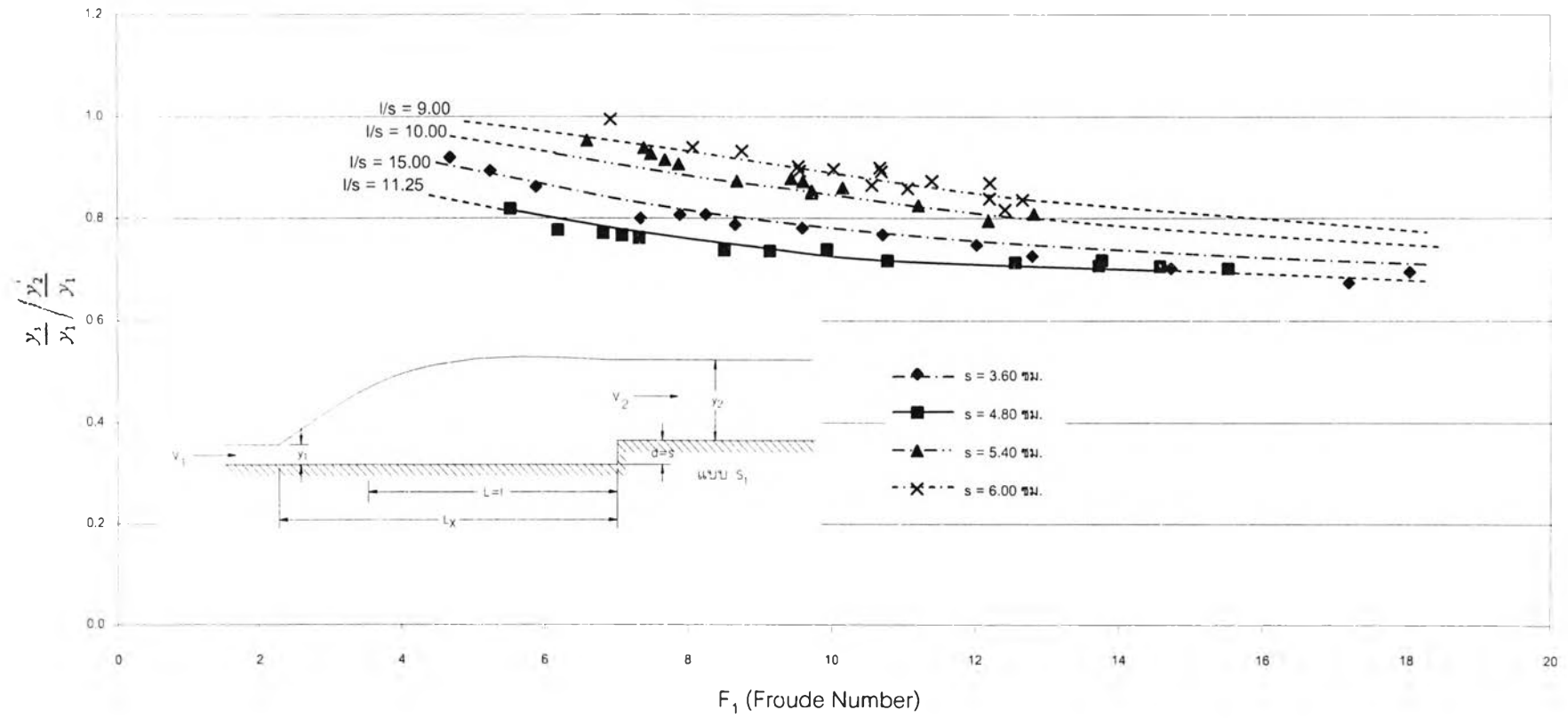
5.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อัตราส่วนระหว่าง $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ (ratio/effectiveness of step) และค่าฟรูดนัมเบอร์ (F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้น

5.4.1 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_1

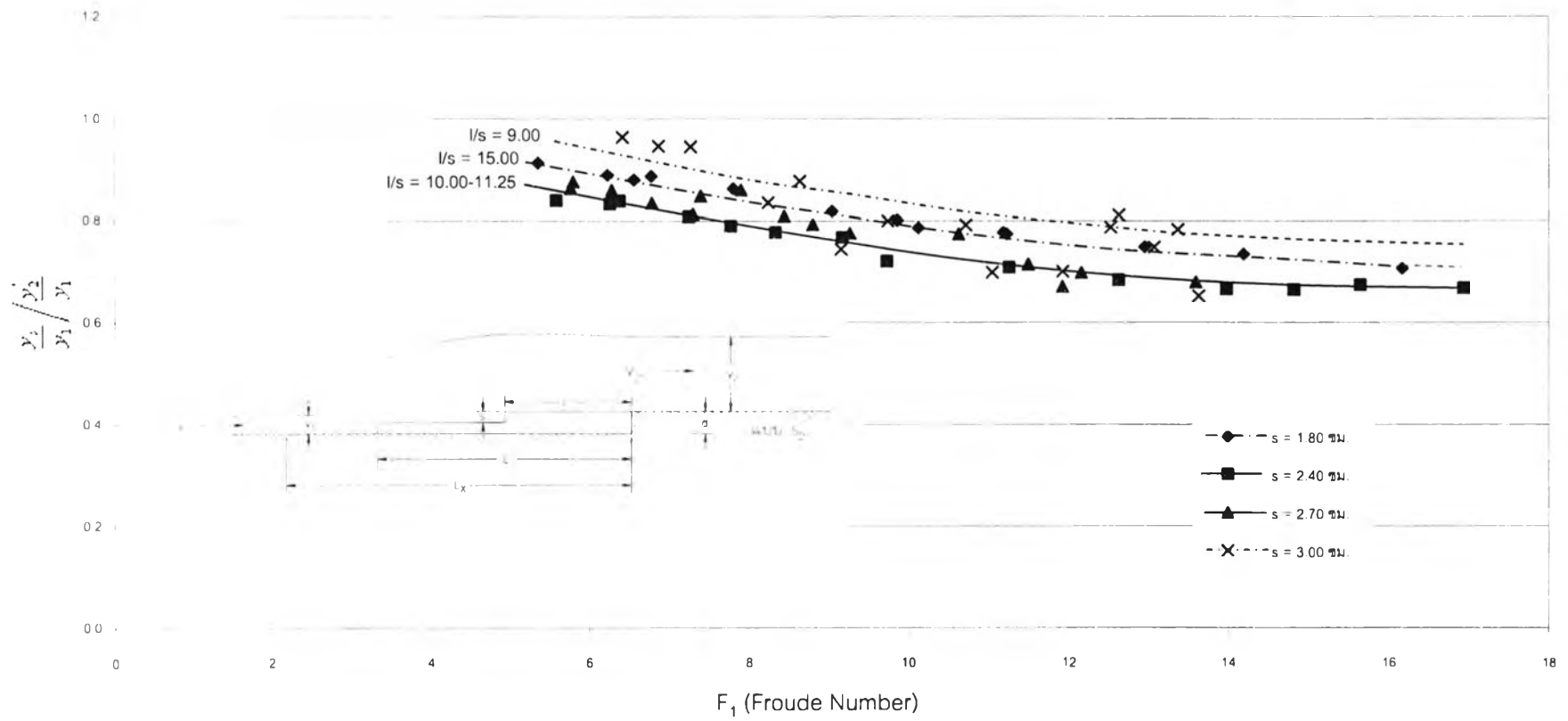
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ และค่าฟรูดนัมเบอร์ แสดงในรูปที่ 5-24 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{1-1} , S_{1-2} , S_{1-3} และ S_{1-4} โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ มีค่าเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่าฟรูดนัมเบอร์ และมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 0.99 ซึ่งแสดงว่าขั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีผลในการช่วยลดความลึกน้ำ (y_s : sequent depth) หลังเกิดน้ำกระโดด และช่วยในการสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น โดยเมื่อค่า ฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ขั้นบันไดมีผลช่วยลดความลึกน้ำ (y_s) และสามารถสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5-24 เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความยาวขั้นบันได (l) ต่อความสูงของขั้นบันได (s) ซึ่งทำให้ขั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_1 มีผลช่วยลดอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ สูงสุดและแอ่งสลายพลังงานมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุด อัตราส่วน l/s มีค่าอยู่ประมาณ 12.60

5.4.2 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_2

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ และค่าฟรูดนัมเบอร์ แสดงในรูปที่ 5-25 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_{2-1} , S_{2-2} , S_{2-3} และ S_{2-4} โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ มีค่าเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่าฟรูดนัมเบอร์ และมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.65 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าขั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 มีผลในการช่วยลดความลึกน้ำ (y_s : sequent depth) หลังเกิดน้ำกระโดด และช่วยในการสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น โดยเมื่อค่า ฟรูดนัมเบอร์เพิ่มมากขึ้น ขั้นบันไดมีผลช่วยลดความลึกน้ำ (y_s) และสามารถสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5-25 เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความยาวขั้นบันได (l) ต่อความสูงของขั้นบันได (s) ซึ่งทำให้ขั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_2 มีผลช่วยลดอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ สูงสุดและแอ่งสลายพลังงานมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุด อัตราส่วน l/s มีค่าอยู่ประมาณ 10.30



รูปที่ 5-24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_2}{y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอร์(F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงชันแบบ S_1



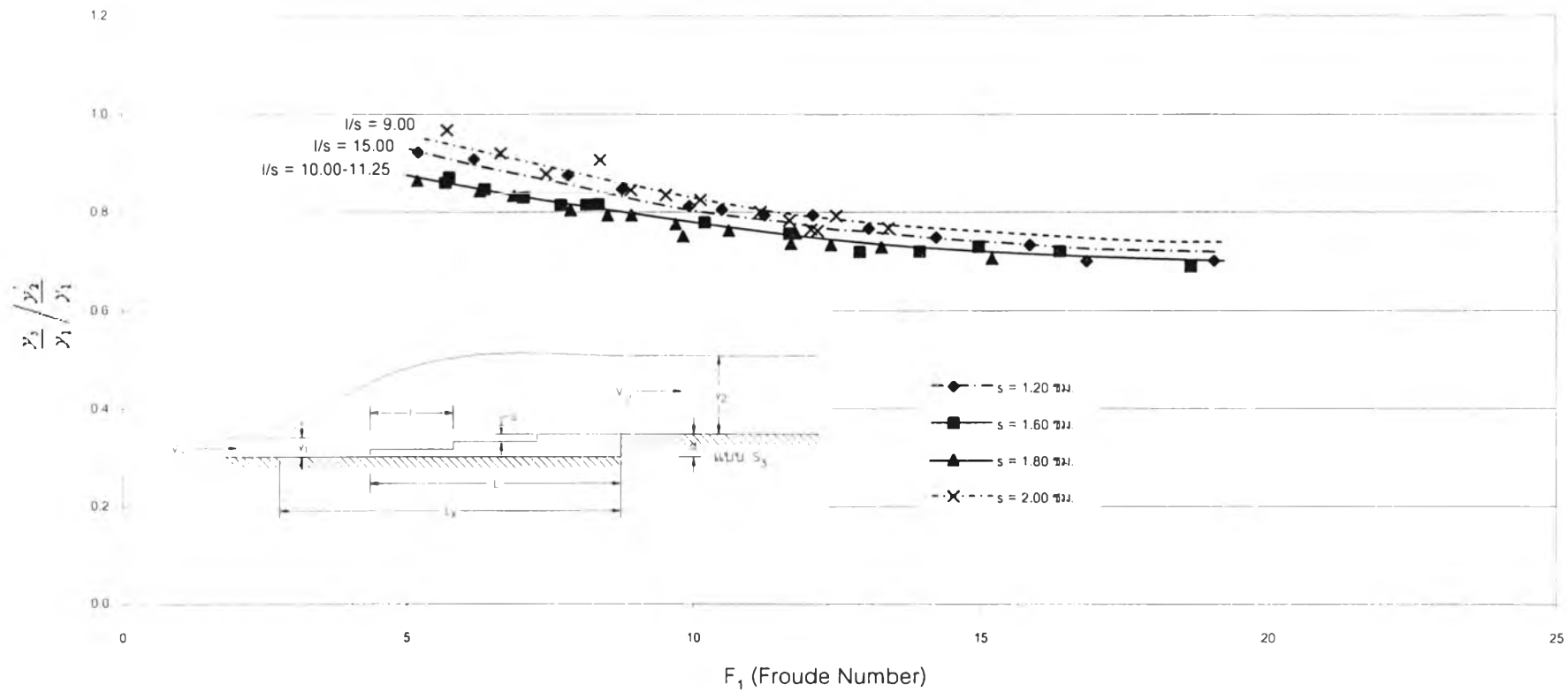
รูปที่ 5-25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_2}{y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอร์(F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_2

5.4.3 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_3

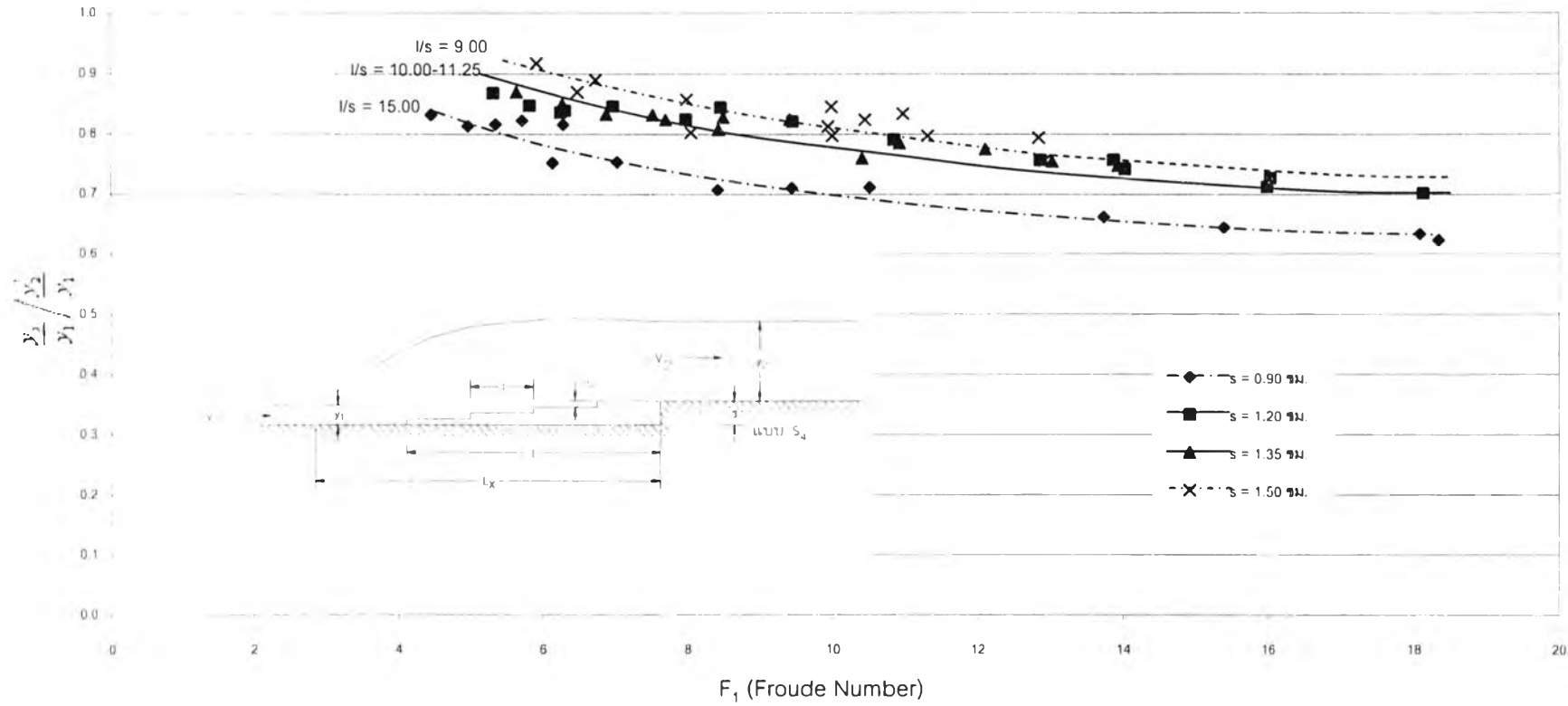
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอ แสดงในรูปที่ 5-26 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3-1, S_3-2, S_3-3 และ S_3-4 โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ มีค่าเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่าฟรูดนัมเบอ และมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.69 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีผลในการช่วยลดความลึกน้ำ (y_s : sequent depth) หลังเกิดน้ำกระโดด และช่วยในการสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น โดยเมื่อค่า ฟรูดนัมเบอเพิ่มมากขึ้น ชั้นบันไดมีผลช่วยลดความลึกน้ำ (y_s) และสามารถสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5-26 เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงของชั้นบันได (s) ซึ่งทำให้ชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_3 มีผลช่วยลดอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ สูงสุดและแอ่งสลายพลังงานมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุด อัตราส่วน l/s มีค่าอยู่ประมาณ 10.40

5.4.4 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_4

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอ แสดงในรูปที่ 5-27 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4-1, S_4-2, S_4-3 และ S_4-4 โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ มีค่าเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่าฟรูดนัมเบอ และมีค่าน้อยกว่าหนึ่งคือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.62 – 0.92 ซึ่งแสดงว่าชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีผลในการช่วยลดความลึกน้ำ (y_s : sequent depth) หลังเกิดน้ำกระโดด และช่วยในการสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น โดยเมื่อค่า ฟรูดนัมเบอเพิ่มมากขึ้น ชั้นบันไดมีผลช่วยลดความลึกน้ำ (y_s) และสามารถสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5-27 เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความยาวชั้นบันได (l) ต่อความสูงของชั้นบันได (s) ซึ่งทำให้ชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_4 มีผลช่วยลดอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ สูงสุดและแอ่งสลายพลังงานมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุด อัตราส่วน l/s มีค่าอยู่ประมาณ 13.50



รูปที่ 5-26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_2}{y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอร์(F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_3



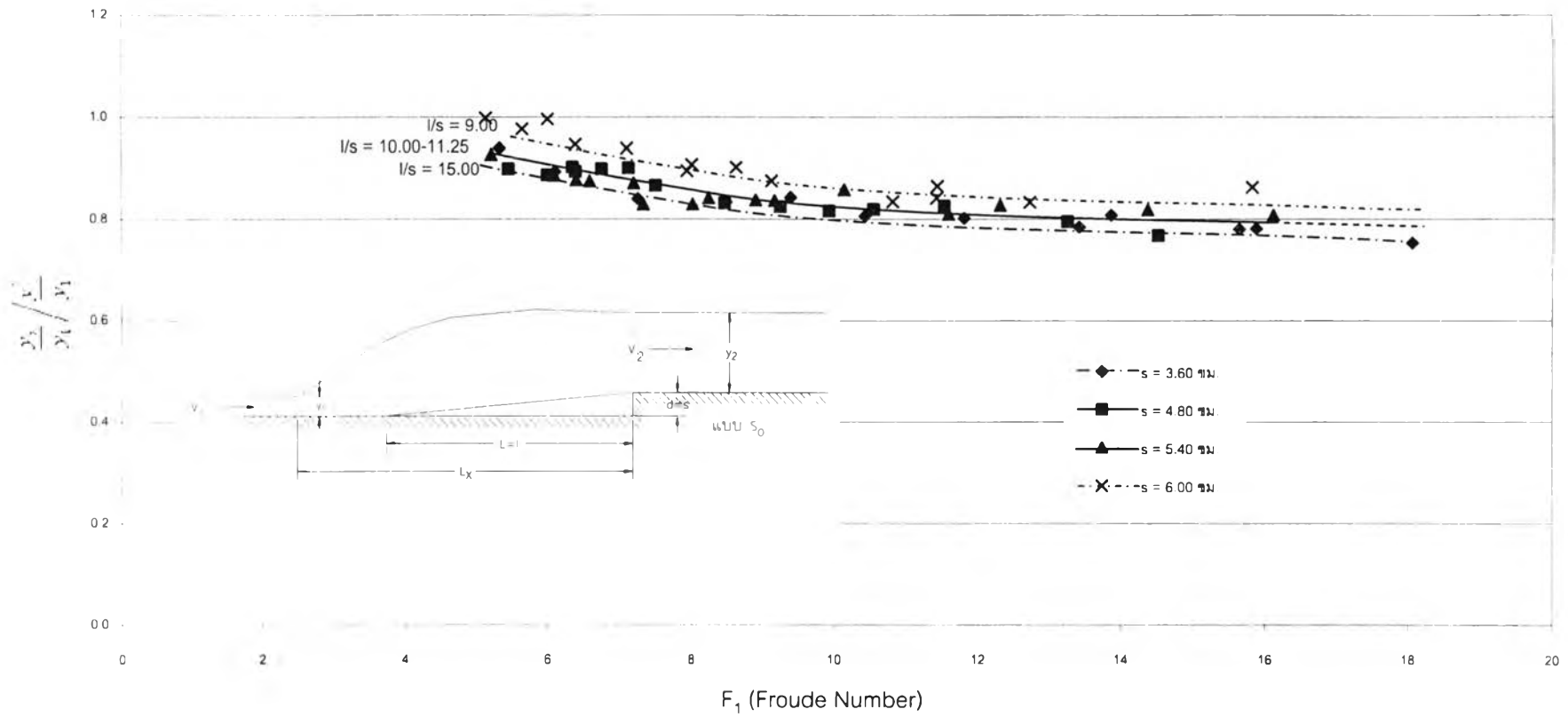
รูปที่ 5-27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_2}{y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอร์(F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_4

5.4.5 แอ่งสลายพลังงานแบบ S_0

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอ แสดงในรูปที่ 5-28 โดยวิเคราะห์ผลการทดลอง 4 ชุดการทดลอง คือแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0-1 , S_0-2 , S_0-3 และ S_0-4 โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ มีค่าเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันกับค่าฟรูดนัมเบอ และมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.75 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 มีผลในการช่วยลดความลึกน้ำ (y_s : sequent depth) หลังเกิดน้ำกระโดด และช่วยในการสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น โดยเมื่อค่า ฟรูดนัมเบอเพิ่มมากขึ้น ชั้นบันไดมีผลช่วยลดความลึกน้ำ (y_s) และสามารถสลายพลังงานได้เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5-28 เมื่อพิจารณาอัตราส่วน ความยาวชั้นบันได (l) ต่อ ความสูงของชั้นบันได (s) ซึ่งทำให้ชั้นบันไดในแอ่งสลายพลังงานแบบ S_0 มีผลช่วยลดอัตราส่วน $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ สูงสุดและแอ่งสลายพลังงานมีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานสูงสุด อัตราส่วน l/s มีค่าอยู่ประมาณ 11.40

5.5 ความสัมพันธ์อัตราส่วนระหว่าง L_x/y_s และ ค่าฟรูดนัมเบอ (F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้น

จากการวิเคราะห์อัตราส่วนความยาวของน้ำกระโดดจากจุดเริ่มต้นจนถึงปลายแอ่งสลายพลังงาน (L_x) ต่อ ความลึกด้านท้ายน้ำ (y_s) กับความสัมพันธ์ กับค่าฟรูดนัมเบอ ในแอ่งสลายพลังงานแบบ ชั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นทั้ง 20 รูปแบบ โดยแบบ S_1 มีค่าอัตราส่วน L_x/y_s อยู่ระหว่าง 3.52 – 5.32 ,แบบ S_2 มีค่าอัตราส่วน L_x/y_s อยู่ระหว่าง 3.72 – 5.87 ,แบบ S_3 มีค่าอัตราส่วน L_x/y_s อยู่ระหว่าง 3.87 – 5.44 แบบ S_4 มีค่าอัตราส่วน L_x/y_s อยู่ระหว่าง 4.09 – 6.17 และ แบบ S_0 มีค่าอัตราส่วน L_x/y_s อยู่ระหว่าง 4.04 – 5.56 เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนของ L_x/y_s ของแอ่งสลายพลังงานทั้ง 5 รูปแบบ กับค่าของ ฟรูดนัมเบอ (F_1) เมื่อค่าของฟรูดนัมเบอมีค่าเพิ่มขึ้น ลักษณะของอัตราส่วนของ L_x/y_s จะมีค่าขึ้นลงสลับกัน โดยมีความสัมพันธ์ไม่ชัดเจนกับค่าฟรูดนัมเบอ จึงไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ดังกล่าวได้



รูปที่ 5-28 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน $\frac{y_2}{y_1}$ และ ค่าฟรูดนัมเบอร์ (F_1) ของแอ่งสลายพลังงานแบบขั้นบันไดบนพื้นเอียงขึ้นแบบ S_0