

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะในการวิจัยขั้นต่อไป

4.100 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยโดยหาข้อมูลออกมาตามตารางที่ 1-30 ในบทที่ 3 นั้น ได้ทำเป็นราคาเฉลี่ยของราคาทั้ง 3 แบบ (Cost A, B, C) ตามตารางที่ 38, 39 และ 40 โดยแบ่งปริมาณ 30 ปริมาตรออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีราคาต่ำสุด (Optimum Cost) ที่อัตราส่วน L/D ใกล้เคียงกัน ซึ่งจากตารางทั้งสามดังกล่าว สามารถหาตารางสรุปผลว่าถึงแบบไหน และอัตราส่วน L/D เป็นเท่าใดจึงจะประหยัดที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 41 จากตารางนี้สาเหตุที่ต้องแยกถึงแบบ 5 ออกจากแบบ 1-4 เพราะแบบที่ 5 มีอัตราส่วน L/D เพียง 3 ค่า คือ 0.40, 0.50 และ 0.67 เนื่องจากค่า L/D ที่สูงกว่านี้ถึงแบบที่ 5 ไม่สามารถออกแบบโคนถึงได้

จากตารางที่ 41 จะเห็นได้ว่า ถึงแบบ 4 อัตราส่วน L/D = 1.00 และ 1.50 จะเป็นแบบที่ประหยัดที่สุด เมื่อคิดเฉพาะ Cost A และเมื่อคิด Cost B แบบที่ 4 ก็ยังคงเป็นแบบที่ประหยัดที่สุด แม้ว่าอัตราส่วน L/D จะเพิ่มขึ้นเป็น 1.00-2.00 ก็ตาม แบบที่ประหยัดรองลงมาก็คือแบบ 5 ส่วน Cost C นั้น ค่า L/D แปรตั้งแต่ 0.67-2.00 แม้แต่แบบก็แปรเป็นแบบที่ 4 ประหยัดที่สุด แบบที่ 3 รองลงมา

งานวิจัยนี้ ช่วยให้ผู้ออกแบบดึงบรรจุภัณฑ์กระดาษในเบื้องต้นว่าการใช้อัตราส่วน L/D เป็นเท่าใด, ดึงแบบไหน และทราบราคาก่อสร้างได้คร่าว ๆ เนื่องจากทราบปริมาณวัสดุ แม้ราคาวัสดุจะเปลี่ยนแปลงในเวลาต่อไป ก็ยังคงสามารถหาแบบ และอัตราส่วน L/D ที่ประหยัดที่สุดได้ โดยหาอัตราส่วนราคา คอนกรีต (C) : เหล็กเสริม (S) : ไม้แบบค้ำ (FC) : ไม้แบบเรียบ (FS) ออกมาใหม่ แล้วหาค่า Cost A, B และ C ตามบทที่ 3 ซึ่งแบบ และอัตราส่วน L/D ที่ประหยัดที่สุดอาจไม่ตรงกับในตารางที่ 41 ข้อมูลที่วิจัยมานี้จึงสามารถใช้ได้ โดยไม่จำกัดเวลาปัจจุบัน หรืออนาคต

4.200 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยขั้นต่อไป

งานวิจัยขั้นต่อไปควรรหาโครงสร้างอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ และก่อสร้างมาก มาวิจัย เช่นนี้อีก เพื่อให้งานออกแบบทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้ประโยชน์ใช้สอยเต็มที่แต่ราคาประหยัดที่สุด

ตารางที่ 38 Cost A ราคาเฉลี่ยเฉพาะตัวถังเก็บน้ำ (Cylindrical Tank)

Volume (m ³)	L/D	แบบถังเก็บน้ำ				
		1	2	3	4	5
30-100	0.40	0.57	0.52	0.68	0.51	0.50
	0.50	0.53	0.49	0.65	0.47	0.47
	0.67	0.51	0.47	0.61	0.45	0.47
	1.00	0.49	0.47	0.57	0.44	-
	1.50	0.50	0.48	0.57	0.46	-
	2.00	0.52	0.50	0.58	0.48	-
	2.50	0.54	0.53	0.60	0.51	-
100-250	0.40	1.43	1.33	1.79	1.14	1.15
	0.50	1.33	1.24	1.64	1.06	1.08
	0.67	1.21	1.16	1.48	1.01	1.09
	1.00	1.15	1.11	1.37	0.97	-
	1.50	1.15	1.13	1.34	1.00	-
	2.00	1.19	1.16	1.36	1.05	-
	2.50	1.26	1.24	1.41	1.14	-
250-500	0.40	2.89	2.64	3.65	2.16	2.13
	0.50	2.62	2.44	3.30	1.98	2.00
	0.67	2.36	2.23	2.95	1.82	2.02
	1.00	2.19	2.07	2.68	1.77	-
	1.50	2.16	2.11	2.59	1.83	-
	2.00	2.30	2.26	2.66	2.01	-
	2.50	2.36	2.33	2.68	2.11	-
500-750	0.40	5.21	4.81	6.98	3.71	3.74
	0.50	4.71	4.42	6.27	3.38	3.49
	0.67	4.25	4.00	5.54	3.09	3.60
	1.00	3.95	3.70	4.89	2.98	-
	1.50	3.86	3.75	4.76	3.16	-
	2.00	3.90	3.80	4.66	3.34	-
	2.50	4.15	4.05	4.79	3.67	-
750-1000	0.40	7.36	6.85	10.10	5.04	5.19
	0.50	6.57	6.10	9.00	4.52	4.91
	0.67	5.88	5.50	8.01	4.20	5.14
	1.00	5.36	5.04	7.13	4.05	-
	1.50	5.35	5.15	6.75	4.35	-
	2.00	5.40	5.24	6.58	4.57	-
	2.50	5.80	5.70	6.80	5.06	-

ตารางที่ 39 Cost B ราคาเฉลี่ย (Super Structure)

Volume (m^3)	L/D	แบบตั้งเก็บน้ำ				
		1	2	3	4	5
30-100	0.40	1.02	0.98	1.02	1.70	0.91
	0.50	0.98	0.94	0.99	1.58	0.96
	0.67	0.93	0.90	0.94	1.46	0.79
	1.00	0.89	0.87	0.90	1.32	-
	1.50	0.91	0.89	0.90	1.22	-
	2.00	0.96	0.94	0.91	1.18	-
	2.50	0.95	0.94	0.94	1.17	-
100-250	0.40	2.09	1.96	2.25	2.90	1.73
	0.50	1.95	1.86	2.13	2.72	1.60
	0.67	1.73	1.78	1.97	2.50	1.50
	1.00	1.69	1.66	1.86	2.27	-
	1.50	1.69	1.69	1.83	2.15	-
	2.00	1.70	1.70	1.85	2.11	-
	2.50	1.77	1.77	1.89	2.14	-
250-500	0.40	4.08	3.80	4.30	4.54	3.33
	0.50	3.75	3.54	3.94	4.16	3.10
	0.67	3.43	3.28	3.59	3.80	3.00
	1.00	3.19	3.05	3.33	3.50	-
	1.50	3.13	3.04	3.26	3.34	-
	2.00	3.23	3.16	3.31	3.42	-
	2.50	3.26	3.21	3.32	3.43	-
500-750	0.40	7.87	7.47	7.80	6.71	5.88
	0.50	7.25	6.95	7.20	5.95	5.43
	0.67	6.64	6.39	6.36	5.60	5.27
	1.00	6.15	5.90	5.70	5.20	-
	1.50	5.91	5.80	5.59	5.17	-
	2.00	5.86	5.75	5.47	5.10	-
	2.50	6.02	5.94	5.61	5.33	-
750-1000	0.40	11.26	10.72	10.97	8.48	7.99
	0.50	10.27	9.92	9.96	7.71	7.47
	0.67	9.37	8.98	8.97	7.07	7.32
	1.00	8.56	8.25	8.10	6.58	-
	1.50	8.31	8.11	7.71	6.62	-
	2.00	8.22	8.07	7.54	6.60	-
	2.50	8.52	8.41	7.76	6.98	-

ตารางที่ 40 C ราคาเฉลี่ยรวมของถังเก็บน้ำ (All Structure)

Volume (m ³)	L/D	แบบถังเก็บน้ำ				
		1	2	3	4	5
30-100	0.40	1.18	1.12	1.14	2.09	1.14
	0.50	1.10	1.06	1.13	1.99	1.20
	0.67	1.08	1.04	1.11	1.89	1.01
	1.00	1.13	1.10	1.15	1.80	-
	1.50	1.21	1.19	1.22	1.87	-
	2.00	1.28	1.26	1.31	1.89	-
	2.50	1.29	1.27	1.38	1.93	-
100-250	0.40	2.63	2.51	2.52	3.52	2.14
	0.50	2.45	2.35	2.41	3.30	2.10
	0.67	2.22	2.18	2.34	3.08	1.97
	1.00	2.09	2.05	2.29	2.87	-
	1.50	2.17	2.13	2.33	2.87	-
	2.00	2.26	2.22	2.40	2.96	-
	2.50	2.32	2.29	2.53	3.10	-
250-500	0.40	5.12	4.87	4.87	5.50	4.13
	0.50	4.77	4.59	4.54	5.05	3.92
	0.67	4.28	4.28	4.16	4.73	3.82
	1.00	4.14	4.03	3.90	4.39	-
	1.50	4.03	3.97	3.80	4.24	-
	2.00	4.14	4.08	3.87	4.38	-
	2.50	4.19	4.13	3.89	4.37	-
500-750	0.40	10.27	9.94	9.22	8.37	7.31
	0.50	9.56	9.29	8.63	7.62	6.86
	0.67	8.83	8.59	7.92	7.17	6.80
	1.00	8.10	7.94	7.03	6.63	-
	1.50	7.83	7.70	6.91	6.60	-
	2.00	7.70	7.61	6.79	6.55	-
	2.50	7.91	7.81	6.92	6.74	-
750-1000	0.40	14.91	14.40	13.98	10.83	9.96
	0.50	13.96	13.49	12.89	9.92	9.54
	0.67	12.70	12.32	11.90	9.22	9.52
	1.00	11.90	11.58	10.47	8.99	-
	1.50	11.35	11.18	10.08	8.65	-
	2.00	11.25	11.08	9.91	8.74	-
	2.50	11.47	11.37	10.13	9.24	-

Cost	ปริมาณ บรรจุ (ม. ³)	ถังแบบ 1-4		ถังแบบ 5	เปรียบเทียบราคาถังทั้ง 5 แบบ
		L/D	แบบที่ ประหยัด	L/D	
A	30-100	1.00	4	0.50	ถังแบบ 4 ถูกกว่าแบบ 5
	100-250	1.00	4	0.50	
	250-500	1.00-1.50	4	0.50	
	500-750	1.00-1.50	4	0.50	
	750-1,000	1.00-1.50	4	0.50	
B	30-100	1.00	2	0.67	ถังแบบ 4 ถูกกว่าแบบ 5 ถังแบบ 5 ถูกกว่าแบบ 2
	100-250	1.50	2	0.67	
	250-500	1.50	2	0.67	
	500-750	2.00	4	0.67	
	750-1,000	2.00	4	0.67	
C	30-100	0.67	2	0.67	ถังแบบ 3 และ 4 ถูกกว่าแบบ 5 ถังแบบ 5 ถูกกว่าแบบ 2
	100-250	1.00	2	0.67	
	250-500	1.50	3	0.67	
	500-750	2.00	4	0.67	
	750-1,000	2.00	4	0.67	

ตารางที่ 41 แบบ และอัตราส่วน L/D ที่ประหยัดที่สุด