

4. 縦型と横型バルク貯槽の発生能力比較

縦型と横型バルク貯槽の発生能力を比較した結果を解・表5.17～解・表5.19に示す。

但し、充填時組成はプロパン95mol%,90mol%及び80mol%、残液量は50wt%, 30wt%及び15wt%、外気温は15°C, 0°C及び-15°Cとした。

解・表 5.17 縦型と横型バルク貯槽の発生能力比較：充填時プロパン組成95mol%

残液量 (wt%)	連続消費時間 (h)	発生能力(kg/h)											
		外気温:15°C, C ₃ H ₈ :95mol%				外気温:0°C, C ₃ H ₈ :95mol%				外気温:-15°C, C ₃ H ₈ :95mol%			
		横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)
50	1	133.0	134.7	1.7	0.987	87.0	88.1	1.1	0.987	39.8	40.3	0.5	0.988
	1.5	90.6	91.9	1.3	0.986	59.2	60.1	0.9	0.985	27.0	27.4	0.4	0.985
	2	69.4	70.6	1.2	0.983	45.3	46.1	0.8	0.983	20.6	20.9	0.3	0.983
	3	48.2	49.3	1.1	0.978	31.4	32.1	0.7	0.978	14.2	14.5	0.3	0.979
	4	37.6	38.6	1.0	0.974	24.4	25.1	0.7	0.974	11.0	11.3	0.3	0.975
	5	31.3	32.3	1.0	0.969	20.3	20.9	0.6	0.969	9.1	9.4	0.3	0.972
	6	27.1	28.1	1.0	0.965	17.5	18.2	0.6	0.965	7.8	8.1	0.3	0.968
	7	24.1	25.1	1.0	0.961	15.6	16.2	0.6	0.961	6.9	7.2	0.3	0.963
30	1	87.9	89.7	1.8	0.980	55.6	56.9	1.3	0.978	23.8	24.4	0.6	0.976
	1.5	59.8	61.2	1.4	0.977	37.8	38.8	1.0	0.975	16.2	16.6	0.4	0.973
	2	45.8	47.0	1.2	0.975	28.9	29.7	0.8	0.972	12.3	12.7	0.4	0.971
	3	31.8	32.8	1.0	0.969	20.0	20.7	0.7	0.967	8.5	8.8	0.3	0.967
	4	24.8	25.7	0.9	0.964	15.6	16.2	0.6	0.963	6.6	6.8	0.3	0.962
	5	20.6	21.5	0.9	0.960	13.0	13.5	0.6	0.958	5.4	5.7	0.2	0.958
	6	17.8	18.7	0.8	0.955	11.2	11.7	0.5	0.954	4.7	4.9	0.2	0.954
	7	15.8	16.7	0.8	0.951	9.9	10.5	0.5	0.949	4.1	4.4	0.2	0.950
15	1	53.5	54.4	0.9	0.984	31.6	32.4	0.7	0.978	11.6	11.9	0.3	0.971
	1.5	36.4	37.0	0.6	0.983	21.5	22.0	0.5	0.977	7.9	8.1	0.2	0.970
	2	27.8	28.4	0.5	0.982	16.5	16.9	0.4	0.976	6.0	6.2	0.2	0.969
	3	19.3	19.7	0.4	0.980	11.4	11.7	0.3	0.974	4.1	4.3	0.1	0.967
	4	15.0	15.3	0.3	0.978	8.9	9.1	0.3	0.972	3.2	3.3	0.1	0.966
	5	12.4	12.7	0.3	0.977	7.4	7.6	0.2	0.970	2.7	2.8	0.1	0.963
	6	10.7	11.0	0.3	0.976	6.4	6.6	0.2	0.969	2.3	2.4	0.1	0.962
	7	9.5	9.7	0.2	0.975	5.7	5.8	0.2	0.968	2.0	2.1	0.1	0.960
8	8.6	8.8	0.2	0.975	5.1	5.3	0.2	0.967	1.8	1.9	0.1	0.959	

解・表 5.18 縦型と横型バルク貯槽の発生能力比較：充填時プロパン組成90mol%

残液量 (wt%)	連続消費時間 (h)	発生能力(kg/h)											
		外気温:15°C, C ₃ H ₈ :90mol%				外気温:0°C, C ₃ H ₈ :90mol%				外気温:-15°C, C ₃ H ₈ :90mol%			
		横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)
50	1	126.5	128.0	1.5	0.988	80.6	81.6	1.0	0.988	33.4	33.8	0.4	0.988
	1.5	86.1	87.3	1.3	0.986	54.8	55.6	0.8	0.985	22.6	23.0	0.3	0.986
	2	65.9	67.0	1.1	0.983	41.9	42.6	0.7	0.983	17.2	17.5	0.3	0.984
	3	45.7	46.7	1.0	0.978	29.0	29.6	0.6	0.978	11.9	12.1	0.2	0.980
	4	35.7	36.6	1.0	0.974	22.6	23.2	0.6	0.974	9.2	9.4	0.2	0.976
	5	29.7	30.6	0.9	0.969	18.7	19.3	0.6	0.970	7.6	7.8	0.2	0.973
	6	25.7	26.6	0.9	0.965	16.2	16.7	0.6	0.966	6.5	6.7	0.2	0.969
	7	22.8	23.7	0.9	0.961	14.3	14.9	0.6	0.962	5.8	6.0	0.2	0.966
30	1	81.1	82.7	1.7	0.980	49.1	50.2	1.1	0.977	17.5	18.0	0.4	0.976
	1.5	55.1	56.4	1.3	0.977	33.3	34.2	0.9	0.975	11.9	12.2	0.3	0.974
	2	42.2	43.3	1.1	0.975	25.5	26.2	0.7	0.972	9.0	9.3	0.3	0.972
	3	29.3	30.2	0.9	0.969	17.6	18.2	0.6	0.968	6.2	6.4	0.2	0.968
	4	22.8	23.6	0.8	0.965	13.7	14.3	0.5	0.963	4.8	5.0	0.2	0.964
	5	18.9	19.7	0.8	0.960	11.4	11.9	0.5	0.959	4.0	4.1	0.2	0.960
	6	16.4	17.1	0.8	0.956	9.8	10.3	0.5	0.955	3.4	3.6	0.2	0.956
	7	14.5	15.3	0.7	0.952	8.7	9.2	0.5	0.951	3.0	3.2	0.1	0.953
15	1	45.7	46.5	0.8	0.983	24.5	25.1	0.6	0.977	5.0	5.1	0.1	0.971
	1.5	31.1	31.7	0.6	0.981	16.7	17.1	0.4	0.976	3.3	3.5	0.1	0.970
	2	23.8	24.3	0.5	0.981	12.7	13.1	0.3	0.975	2.5	2.6	0.1	0.969
	3	16.5	16.8	0.3	0.979	8.8	9.1	0.2	0.973	1.7	1.8	0.1	0.967
	4	12.8	13.1	0.3	0.978	6.9	7.1	0.2	0.972	1.3	1.4	0.0	0.966
	5	10.6	10.9	0.3	0.976	5.7	5.9	0.2	0.970	1.1	1.2	0.0	0.964
	6	9.2	9.4	0.2	0.976	4.9	5.1	0.2	0.969	0.9	1.0	0.0	0.964
	7	8.1	8.3	0.2	0.975	4.3	4.5	0.1	0.968	0.8	0.9	0.0	0.962
8	7.3	7.5	0.2	0.975	3.9	4.1	0.1	0.967	0.8	0.8	0.0	0.961	

解・表 5.19 縦型と横型バルク貯槽の発生能力比較: 充填時プロパン組成80mol%

残液量 (wt%)	連続消費時間 (h)	発生能力(kg/h)											
		外気温: 15°C, C ₃ H ₈ : 80mol%				外気温: 0°C, C ₃ H ₈ : 80mol%				外気温: -15°C, C ₃ H ₈ : 80mol%			
		横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)	横型 1t	縦型 985kg	差 (縦-横)	割合 (横÷縦)
50	1	112.7	114.1	1.4	0.988	67.0	67.8	0.8	0.988	19.7	19.9	0.2	0.988
	1.5	76.6	77.8	1.2	0.985	45.5	46.1	0.7	0.985	13.3	13.5	0.2	0.987
	2	58.6	59.6	1.0	0.983	34.7	35.3	0.6	0.983	10.1	10.3	0.2	0.985
	3	40.6	41.5	0.9	0.979	24.0	24.5	0.5	0.979	6.9	7.1	0.1	0.982
	4	31.6	32.5	0.8	0.974	18.6	19.1	0.5	0.975	5.4	5.5	0.1	0.978
	5	26.3	27.1	0.8	0.970	15.4	15.9	0.5	0.971	4.4	4.5	0.1	0.975
	6	22.7	23.5	0.8	0.966	13.3	13.8	0.5	0.967	3.8	3.9	0.1	0.972
	7	20.2	20.9	0.8	0.963	11.8	12.2	0.4	0.964	3.3	3.4	0.1	0.969
8	18.3	19.0	0.8	0.959	10.7	11.1	0.4	0.960	3.0	3.1	0.1	0.966	
30	1	67.2	68.6	1.4	0.979	35.5	36.4	0.8	0.977	4.1	4.2	0.1	0.975
	1.5	45.6	46.7	1.1	0.977	24.1	24.7	0.6	0.975	2.8	2.8	0.1	0.974
	2	34.9	35.8	0.9	0.974	18.4	18.9	0.5	0.972	2.1	2.2	0.1	0.974
	3	24.2	24.9	0.8	0.969	12.7	13.1	0.4	0.968	1.4	1.5	0.0	0.973
	4	18.8	19.5	0.7	0.965	9.9	10.2	0.4	0.964	1.1	1.1	0.0	0.971
	5	15.6	16.2	0.6	0.961	8.2	8.5	0.3	0.960	0.9	0.9	0.0	0.965
	6	13.5	14.1	0.6	0.957	7.0	7.3	0.3	0.956	0.8	0.8	0.0	0.960
	7	11.9	12.5	0.6	0.953	6.2	6.5	0.3	0.953	0.7	0.7	0.0	0.959
8	10.8	11.4	0.6	0.950	5.6	5.9	0.3	0.950	0.6	0.6	0.0	0.957	
15	1	31.5	32.1	0.6	0.980	10.9	11.2	0.3	0.974				
	1.5	21.4	21.8	0.5	0.979	7.4	7.6	0.2	0.974				
	2	16.3	16.7	0.4	0.979	5.7	5.8	0.2	0.973				
	3	11.3	11.6	0.3	0.977	3.9	4.0	0.1	0.972				
	4	8.8	9.0	0.2	0.976	3.0	3.1	0.1	0.970				
	5	7.3	7.4	0.2	0.975	2.5	2.6	0.1	0.969				
	6	6.3	6.4	0.2	0.974	2.1	2.2	0.1	0.967				
	7	5.5	5.7	0.2	0.973	1.9	1.9	0.1	0.967				
8	5.0	5.1	0.1	0.973	1.7	1.7	0.1	0.965					

縦型と横型バルク貯槽の容器主要寸法を比較すると、横型の方が充填重量及び内容積が大きいのので、発生能力も 横型>縦型 と推定されるが実際は縦型の方が大きい。

これは以下の理由によるものである。

- ① 容器本体重量及び同じ残液量における伝熱面積を比較すると、横型よりも縦型の方が大きくなるので、容器顕熱による発生速度は縦型の方が大きい。
- ② 同じ残液量における伝熱面積を比較すると、横型よりも縦型の方が大きいので、伝熱による発生速度も縦型の方が大きくなる。

しかし、両者の差異は、解・表 5.17 ~ 解・表 5.19 に示す通り、多くても約5%程度であるから、縦985kg型以外の縦型バルク貯槽等においても、主要寸法を勘案した上で同様の差異を考慮すれば、横型バルク貯槽等の発生能力を縦型に準用することは可能と考えられる。