

収集の計算根拠

1. 家畜ふん尿の収集運搬

1.1. 収集対象

- 収集対象の家畜ふん尿量は、乳牛ふん尿 15 トン/日、豚ふん 38 トン/日、豚尿 20 トン/日とします。
- 乳牛農家の戸数は 2 戸と 3 戸の 2 ケース (CASE1 及び CASE2)、養豚農家の戸数は 1 戸と仮定し、プラントからの各農家の距離は 10km を平均として仮定します。

表 1 農家別 (CASE 別) 収集条件

	乳牛農家					養豚農家	
	CASE1 農家数 2 戸		CASE2 農家数 3 戸			8km	
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3		
プラントからの距離	8km	10km	8km	10km	12km	8km	
プラントからの距離							
収集対象 [トン/日]	ふん尿		ふん尿			ふん	尿
	7.5	7.5	5.0	5.0	5.0	38.0	20.0
運搬車両	アームロール車+天蓋付コンテナ					アームロール車+天蓋付コンテナ	スラリーローリー

1.2. 運搬車両

- 運搬に用いる車両を仮定して以下の表にまとめます。
- バイオガスプラント事業者側が収集を行います。
- 固形物の乳牛ふん尿と豚ふんは天蓋付コンテナ (7.7t 積載) で運搬した場合で算定を行います。
- 液体の豚尿はスラリーローリー (8.1 積載) を用いる場合で算定しています。

表 2 運搬車両の積載量及び移動速度条件

収集対象	ふん尿 (乳牛・豚)		尿 (豚)
収集車両	アームロール車 + 天蓋付コンテナ		スラリーローリー
積載可能量	22t クラス	15.0m ³ (6m*2.2m*1.15m)	10t クラス
安全率	11.4 t	8.55 t*	9 t
安全率	—	90 %	90 %
計画積載量	—	7.7 t	8.1 t
参考写真			
移動速度	無積載時での移動速度	25km/h (冬季 20km/h)	—
	空コンテナでの移動速度	20km/h (冬季 16km/h)	—
	原料積載コンテナでの移動速度	18km/h (冬季 14.4km/h)	—
	—	—	40km/h (冬季 32km/h)

※：コンテナ積載可能量はアームロール車の積載可能量からコンテナ自重を差し引いた 8.55 t とします。

1.3. 収集作業時間

- 前述の運搬車両による収集作業にかかる作業時間を下表にまとめます。
- この作業時間の仮定に基づいて、1 日当たりの収集回数と必要となる車両台数を算定します。
- なお、今回の作業時間の推計では消毒、洗車の場所、方法などは算定に含まれていません。

表 3 収集作業の作業内容及び時間

() 内の数値は冬季の移動速度による移動時間を示す。

作業番号 (図)	作業内容	作業及び移動時間 [分]		プラントからの距離	
		作業	移動		
①	移動	無積載	30	(36)	12km
		移動速度 25(20)km/h	24	(30)	10km
			20	(24)	8km
	乳牛農家	空コンテナ	36	(45)	12km
		移動速度 20(16)km/h	30	(38)	10km
			24	(30)	8km
養豚農家	原料積載コンテナ	40	(50)	12km	
	移動速度 18(14.4)km/h	34	(42)	10km	
		27	(34)	8km	
④	コンテナ引上げ 位置合わせ	3	小計 5	—	
⑤	コンテナ降ろし 位置合わせ	2			
⑤'	養豚農家 コンテナに直接投入 (養豚農家)	1	小計 3	—	
⑥	プラント 原料投入	10**2			
⑥	プラント 原料投入	3	小計 3	—	
スラリーローリー	移動	移動速度 40(32)km/h	12	(15)	8km
	養豚農家 原料吸引		5	—	
	プラント 原料吐出		3	—	

1.4. 乳牛農家の収集回数と作業時間

■ 乳牛農家 CASE1 (2戸) の収集回数と作業時間の推計

- 乳牛農家 2 戸と仮定した場合、1 戸当たり 7.5 トン/日のふん尿量となるので、1 日に 1 回、コンテナ (7.7 トン積載) 収集を行うこととなります。
- 収集の全行程 (距離 56km) は 3 往復で 3 時間 46 分となり、1 日で作業を終えることが可能です。

表 4 コンテナ収集回数【乳牛農家 CASE1】

		プラント	⇄	乳牛農家 1-1	⇄	乳牛農家 1-2	コンテナ状態		
		作業	移動	作業	移動	作業	1-1	1-2	
1	往路		①無積載移動				1	2	
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動	④コンテナ引上げ				2	3
2	往路		②空コンテナ移動	⑤コンテナ降ろし			1	2	
	復路	⑥原料投入		③原料積載移動	④コンテナ引上げ				3
3	往路			②空コンテナ移動	⑤コンテナ降ろし		1	2	
	復路			①無積載移動					3

収集回数：2 農家 各 1 回/日 3 往復

表 5 コンテナ収集作業時間【乳牛農家 CASE1】

		プラント	移動距離 8km	乳牛農家 1-1	移動距離 2km or 10km	乳牛農家 1-2	小計 [分]	累計 [分]			
		作業時間 [分]	移動時間 [分] *	作業時間 [分]	移動時間 [分] *	作業時間 [分]					
1	往路		①無積載移動	24			24	24			
	復路	⑥原料投入	3	③原料積載移動	34	④コンテナ引上げ	5	42	66		
2	往路		②空コンテナ移動	30	⑤コンテナ降ろし	3	①無積載移動 2km	6	39	105	
	復路	⑥原料投入	3			③原料積載移動 10km	42	④コンテナ引上げ	5	50	155
3	往路					②空コンテナ移動 10km	38	⑤コンテナ降ろし	3	41	196
	復路					①無積載移動 10km	30			30	226

収集作業時間 合計 3 時間 46 分

移動距離 合計 56km

■ 乳牛農家 CASE2 (3 戸) の収集回数と作業時間の推計

- 乳牛農家 3 戸と仮定した場合、1 戸当たり 5 トン/日のふん尿量となるので、1 日に 1 回、コンテナ (7.7 トン積載) 収集を行うこととなります。
- 収集の全行程 (距離 84km) は 4 往復で 5 時間 44 分となり、1 日で作業を終えることが可能です。

表 6 コンテナ収集回数【乳牛農家 CASE2】

		プラント	⇄	乳牛農家 2-1	⇄	乳牛農家 2-2	⇄	乳牛農家 2-3	コンテナ状態		
		作業	移動	作業	移動	作業	移動	作業	1-1	1-2	1-3
1	往路		①無積載移動						1	2	3
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動	④コンテナ引上げ						2	3
2	往路		②空コンテナ移動	⑤コンテナ降ろし					1	2	3
	復路	⑥原料投入		③原料積載移動	④コンテナ引上げ				1		3
3	往路			②空コンテナ移動	⑤コンテナ降ろし	①無積載移動	*		1	2	3
	復路			③原料積載移動	④コンテナ引上げ				1	2	
4	往路			②空コンテナ移動	⑤コンテナ降ろし	①無積載移動	*		1	2	3
	復路			③原料積載移動	④コンテナ引上げ				1	2	

収集回数：3 農家 各 1 回/日 4 往復

表 7 コンテナ収集作業時間【乳牛農家 CASE2】

		プラント	移動距離 8km	乳牛農家 2-1	移動距離 2or10km	乳牛農家 2-2	移動距離 2or12km	乳牛農家 2-3	小計 [分]	累計 [分]	
		作業時間 [分]	移動時間 [分] *	作業時間 [分]	移動時間 [分] *	作業時間 [分]	移動時間 [分] *	作業時間 [分]			
1	往路		①無積載移動	24					24	24	
	復路	⑥原料投入	3	③原料積載移動	34	④コンテナ引上げ	5		42	66	
2	往路		②空コンテナ移動	30	⑤コンテナ降ろし	3	①無積載移動 2km	6	39	105	
	復路	⑥原料投入	3			③原料積載移動 12km	42	④コンテナ引上げ	5	50	155
3	往路					②空コンテナ移動 12km	38	⑤コンテナ降ろし	3	47	202
	復路	⑥原料投入	3			③原料積載移動 12km	50	④コンテナ引上げ	5	58	260
4	往路					②空コンテナ移動 12km	45	⑤コンテナ降ろし	3	48	308
	復路					①無積載移動 12km	36			36	344

作業時間 合計 5 時間 44 分

移動距離 合計 84km

1.5. 養豚農家の収集回数と作業時間

■ 養豚農家のふん（固形物）の収集回数と作業時間の推計

- 養豚農家 1 戸当たり 38 トン/日のふん量となるので、1 日に 5 回、コンテナ（7.7 トン積載）収集を行うこととなります。
- 収集の全行程（距離 80km）は 5 往復で 6 時間 25 分となり、1 日で作業を終えることが可能です。

表 8 コンテナ収集回数【養豚農家】

		プラント		養豚農家	
		作業	移動	作業	コンテナ
1	往路		②空コンテナ移動	⑤' コンテナに直接投入	据置なし
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動		
2	往路		②空コンテナ移動	⑤' コンテナに直接投入	
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動		
3	往路		②空コンテナ移動	⑤' コンテナに直接投入	
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動		
4	往路		②空コンテナ移動	⑤' コンテナに直接投入	
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動		
5	往路		②空コンテナ移動	⑤' コンテナに直接投入	
	復路	⑥原料投入	③原料積載移動		

表 9 コンテナ収集作業時間【養豚農家】

		プラント		移動距離 8 km		養豚農家		小計 [分]	累計 [分]
		作業時間 [分]		移動時間 [分] *		作業時間 [分]			
1	往路	→→		②空コンテナ移動	30	⑤' コンテナに直接投入	10	40	40
	復路	⑥原料投入 ←←	3	③原料積載移動	34			37	77
2	往路	→→		②空コンテナ移動	30	⑤' コンテナに直接投入	10	40	117
	復路	⑥原料投入 ←←	3	③原料積載移動	34			37	154
3	往路	→→		②空コンテナ移動	30	⑤' コンテナに直接投入	10	40	194
	復路	⑥原料投入 ←←	3	③原料積載移動	34			37	231
4	往路	→→		②空コンテナ移動	30	⑤' コンテナに直接投入	10	40	271
	復路	⑥原料投入 ←←	3	③原料積載移動	34			37	308
5	往路	→→		②空コンテナ移動	30	⑤' コンテナに直接投入	10	40	348
	復路	⑥原料投入 ←←	3	③原料積載移動	34			37	385
作業時間 合計 6時間 25分									
移動距離 合計 80km									

■ 養豚農家の尿（液体）の収集回数と作業時間の推計

- 養豚農家 1 戸当たり 20 トン/日の尿量となるので、1 日に 3 回、スラリーローリー（8.1 トン積載）収集を行うこととなります。
- 収集の全行程（距離 48km）は 3 往復で 1 時間 54 分となり、1 日で作業を終えることが可能です。

表 10 スラリーローリー収集回数【養豚農家】

		プラント		養豚農家	
		作業	移動	作業	コンテナ
1	往路		⑦移動	⑧原料吸引	
	復路	⑨原料吐出	⑦移動		
2	往路		⑦移動	⑧原料吸引	
	復路	⑨原料吐出	⑦移動		
3	往路		⑦移動	⑧原料吸引	
	復路	⑨原料吐出	⑦移動		

表 11 スラリーローリー収集作業時間【養豚農家】

		プラント		移動距離 8 km		養豚農家		小計 [分]	累計 [分]
		作業時間 [分]		移動時間 [分] *		作業時間 [分]			
1	往路	→→		⑦移動	15			15	15
	復路	⑨原料吐出 ←←	3	⑦移動	15	⑧原料吸引	5	23	38
2	往路	→→		⑦移動	15			15	53
	復路	⑨原料吐出 ←←	3	⑦移動	15	⑧原料吸引	5	23	76
3	往路	→→		⑦移動	15			15	91
	復路	⑨原料吐出 ←←	3	⑦移動	15	⑧原料吸引	5	23	114
収集作業時間 合計 1時間 54分									
移動距離 合計 48km									

1.6. 収集のスケジュール（事業の年次別集計）

- 事業の年次別ステップに合わせて、1年目から3年目は60%稼働、4年目で80%稼働、5年目で本格的な全量稼働を目標にして、運搬収集の車両数及び回収頻度などを推計し、下表に整理しました。
- 1年目からは、主に養豚農家のふん（固形物）の収集を中心として尿（液体）の収集量で調整、その後4年目から乳牛農家のふん尿収集を開始するという想定で算定しています。
- 農家数とプラントからの距離の仮定、それに伴う収集時間と回収頻度、往復数などの諸条件から、用いる車両の台数を推計しています。

乳牛農家 CASE 1（2戸）と養豚農家の年次別集計																			
計画年次		1～3年目（H31～33年度）					4年目（H34年度）					5年目（H35年度）							
ふん尿収集計画（対全量）		%		60					80					100					
		乳牛農家		養豚農家			合計	乳牛農家		養豚農家			合計	乳牛農家		養豚農家		合計	
		1-1	1-2	ふん		尿		1-1	1-2	ふん		尿		1-1	1-2	ふん			尿
		ふん尿	ふん尿	ふん	ふん			ふん尿	ふん尿	ふん	ふん			ふん尿	ふん尿	ふん	ふん		
プラントからの想定距離	km	8	10	8	8		8	10	8	8		8	10	8	8				
収集量	トン/日	0	0	38.0	5.8	—	5.0	5.0	38.0	10.4	—	7.5	7.5	38.0	20.0	—			
走行距離	km	—	—	80	16	—	56		80	32	—	56		80	48	—			
収集時間	分	—	—	385	38	—	226		385	76	—	226		385	114	—			
	時間：分	—	—	6：25	0：38	—	3：46		6：25	1：16	—	3：46		6：25	1：54	—			
コンテナ（7.7t）	台	—	—	1	—	1	1	1	1	—	3	1	1	1	—	3			
アームロール車	台	—	—	1	—	1	1		1	—	2	1		1	—	2			
スラリーローリー（8.1t）	台	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1			
回収頻度	回/日	—	—	5	1	6	1	1	5	2	9	1	1	5	3	10			
往復数	往復/日	—	—	5	1	6	3		6	5	2	3		6	3	12			

乳牛農家 CASE 2（3戸）と養豚農家の年次別集計																						
計画年次		1～3年目（H31～33年度）					4年目（H34年度）					5年目（H35年度）										
ふん尿収集計画（対全量）		%		60					80					100								
		乳牛農家			養豚農家		合計	乳牛農家			養豚農家		合計	乳牛農家			養豚農家		合計			
		2-1	2-2	2-3	ふん			尿	2-1	2-2	2-3	ふん		尿	2-1	2-2	2-3	ふん		尿		
		ふん尿	ふん尿	ふん尿	ふん	ふん			ふん尿	ふん尿	ふん尿	ふん			ふん	ふん尿	ふん尿	ふん尿			ふん	ふん
プラントからの想定距離	km	8	10	12	8	8	8	10	12	8	8	8	10	12	8	8						
収集量	トン/日	0	0	0	38.0	5.8	—	3.3	3.3	3.3	38.0	10.4	—	5.0	5.0	5.0	38.0	20.0	—			
走行距離	km	—	—	—	80	16	—	84			80	32	—	84			80	48	—			
収集時間	分	—	—	—	385	38	—	344			385	76	—	344			385	114	—			
	時間：分	—	—	—	6：25	0：38	—	5：44			6：25	1：16	—	5：44			6：25	1：54	—			
コンテナ（7.7t）	台	—	—	—	1	—	1	1	1	1	—	4	1	1	1	1	—	4				
アームロール車	台	—	—	—	1	—	1	1			1	—	2	1			1	—	2			
スラリーローリー（8.1t）	台	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1				
回収頻度	回/日	—	—	—	5	1	6	1/2	1/2	1/2	5	2	7(1/2)	1	1	1	5	3	11			
往復数	往復/日	—	—	—	5	1	6	4			5	2	11	4			5	3	13			