

2. ニューホランド牧草乾燥機の性能及び経済性.

北海道立新得畜産試験場

研究第一部 高倉正臣

1. 乾燥機と乾燥施設

(1) 乾燥機

構造 熱発生装置は軽油を燃料とした加圧式ノズル噴射バーナーで、電気点火装置により自動的に点火させ、燃焼炉、放熱室で間接的に空気を暖める。送風部はファンとモーターから成り、ファンの回転から生じた風は加熱されてキヤンバス、ダクトを通じプラットホームに送風される。

軽油バーナー 燃料消費量 2.7ℓ ~ 3.1ℓ/H
発生有効熱量 60,000 ~ 224,000 Kcal/H
バーナー用モーター 1/3 馬力

ファン、ニューブアキニアルファン 径 36 吋

7枚羽根 (シングルピッチ)

ファンモーター、3相/5馬力 200V 1500rpm

制御装置、最高温度、燃料供給

(2) 乾燥施設

メインダクト、側方主送風式

135 x 122 cm 木製トタン張り

プラットホーム 移動式パネル

610 x 915 cm 5.4 m²

高さ 30 cm 1/2 寸かしの簧の子床

2. 40年度の使用実績からみた性能

表 1. 炭 用 実 績 (1)

	N0. 3	N0. 11	N0. 9	N0. 10	N0. 13	N0. 14
試 験 月 日	2.7	2.22	2.20	2.21	2.27	2.30
予 乾 の 含 水 率	42.0	44.7	36.0	35.2	28.3	27.4
〃 籠 囲	28.6-48.0	40-49	32.6-47.5	31.2-39	26-29	24-28.6
積込段数	5	4	5	5	7	10
〃 ベール数	565	672	814	841	1,188	1,458
〃 総重量	2.4 ^t	2.8 ^t	10.0 ^t	2.0 ^t	16.1 ^t	21.1 ^t
1箇のベール重	16.6 ^{kg}	13.1	12.3	10.7	13.5	14.5
〃 長	62.5 ^{cm}	66.0	64.0	62.0	64.0	64.0
乾燥後重量	6.510 ^{kg}	5.600	8.800	6.800	13.150	18.050
〃 含 水 率	16.5	18.3	16.9	15.0	16.7	14.9
〃 籠 囲	15.1-19.2	16-20	14.1-19.6	13.6-18	14-20	11.8-17
送風時間						
熱 風	17	18	15	15	11.5	14.5
常 風	2	2.5	1	1.5	3	1.5
合 計	19	20.5	16	16.5	14.5	16
1時間当り						
燃料消費量	28.8 ^ℓ	30.0	30.7	32.0	30.4	27.6
電力 〃	8.7 ^{kWh}	8.9	9.3	8.6	8.6	8.8
乾草 1kg 当り						
燃料電力費	1.70 ^円	2.17 ^円	1.17 ^円	1.57 ^円	0.60 ^円	0.50 ^円

表 2. 使用実績 (2)

	N.O. 3	N.O. 11	N.O. 9	N.O. 10	N.O. 13	N.O. 14
平均ベール密度						
乾燥前 %	146.3	119.7	116.1	104.2	127.4	136.8
〃 後	101.3	75.9	101.9	78.9	104.7	117.0
外気温度	11-24	16.5-26	16-20	15-18	19.5-25	15-16
〃 湿度	69	93-59	94-73	72-72	93-60	94-88
ダクト入口 温度	38-50	44-49	38-49	41-50	45-49	43-48
加熱温度差	27-26	22.5-23	22-29	26-32	25.5-24	28-32
1時間当り 脱水量	152.8	177.8	80.0	146.7	747.8	214.5

(1) フラットホームへの積み込み

方法

段数

積み草重量

(2) ベールのつくり方

手乾牧草の含水率

梱包密度

ベールの大きさ

表 3. ベールサイズと重量

cm. kg	54	56	58	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	72	74	計
10								1	1							2
11			2	2	2	1					1					8
12	1	2	3	5	6	4	3	4	3	2	1					34
13				2	8	5	8	7	7	6	5	5	3	1	2	59
14				2	2	4	4	4	5	8	4	7	4	5	3	52
15				1	1		1	1	3	1	1	3		4	2	18
16					1		1			3	1	4	4	5	5	24
17													2	1		3
計	1	2	5	12	20	14	17	17	19	20	13	19	13	16	12	200

表 4. 水分含量と標準ベール重量

サイズ	%	50	40	35	25	15乾燥后
36 X 46 X 46	cm	kg	kg	kg	kg	kg
		14.13	11.78	10.78	9.42	8.29
36 X 46 X 61		18.84	15.71	14.50	12.55	11.10
36 X 46 X 76		23.16	19.61	18.12	15.67	13.86

(3) 送風方法

時間
温度
乾燥の仕方

4. 熱効率

表 5. 実績の上での熱効率

	No.3	No.11	No.9	No.10	No.13	No.14
(1時間当り)	Kcal					
燃料消費熱量 A	288,000	300,000	307,000	320,000	304,000	276,000
ダクト入口の 送風熱量 B	205,200	205,200	205,200	238,032	205,200	246,240
脱水量から きた熱量 C	81,525	95,300	42,880	78,631	132,820	114,972
送風機の熱 効率 B/A	% 71.2	68.4	66.7	74.2	67.5	89.1
乾燥装置内 の熱効率 C/B	39.7	46.4	20.8	33.0	64.7	46.6
全体の熱効率 C/A	28.3	31.7	13.9	24.5	43.6	41.6

$$A = \text{燃料消費量} \times 10,000 \text{ Kcal}$$

$$B = \text{上昇温度差} \times \text{风量} \times 0.24 \text{ Kcal}$$

$$C = \text{脱水量} \times 536 \text{ Kcal}$$

5. 乾燥経費

(1) 償却費 (年当り)

$$(2,078,000 - 207,800) \div 10 = 188,520 \text{円}$$

(2) 固定費 (年当り)

$$\text{利子} (2,078,000 + 207,800) \div 2 \times 0.065 = 74,288 \text{円}$$

$$\text{税金} 2,078,000 \times 0.04364 \div 10 = 9,068 \text{円}$$

$$\text{保険料} 2,078,000 \times \frac{4}{1,000} = 8,312 \text{円}$$

$$\text{格納費} 4,376^{(円)} \times 20^{(円)} = 87,520 \text{円}$$

$$\text{合計} \quad \quad \quad 172,188 \text{円}$$

(3) 変動費

修理費 (/ 時間当り) $1,928,000 \times \frac{0.005}{100} = 96$ 円

燃料費、電力料、労力費

表 6 によると乾草 / ㌧当り 40%、35%、30% 予乾草で夫々 2,539 円、1,973 円、1,153 円である。

表 6. 変動費 (乾草 / ㌧当り乾燥至費) 実績より

	N0.3	N0.11	N0.9	N0.10	N0.13	N0.14
動力費						
燃料消費量	75.3 [㌧]	96.4	52.3	70.6	26.6	22.2
〃 金額	1,508 ^円	1,928	1,046	1,412	53.2	444
電力消費料	25.4 ^{KW}	32.9	16.9	20.9	9.4	2.8
〃 金額	194 ^円	251	129	159	72	59
労力費 (0.6人)	600 ^円	600	600	600	600	600
修繕費	1,824 ^円	1,968	1,536	1,584	1,392	1,536
合 計	2,982 ^円 4,124^円	4,947	3,311	3,755	2,596	1,256 2,839

(4) 年間処理量と乾燥至費

表 7. 年間処理量と乾草 / ㌧当り至費

年間処理量	償却、固定費	変動費	合 計
200 ㌧	1,838 ^円	2,117 ^円	3,955 円
300 ㌧	1,225	2,117	3,342 円
400 ㌧	919	2,117	3,036 円

6. 乾草の品質

表 8. 一般成分比較

福島種畜牧場

区分	番草	組成						調整		調整 月日
		水分	粗蛋白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	葉部割合	緑度	
人工乾燥	1番	13.41	10.38	1.18	38.76	28.67	7.60	71	60	6.17
	2"	18.21	11.42	2.04	32.99	26.63	8.71	44	70	8.12
	3"	10.94	13.97	4.24	40.08	21.85	8.92	98	70	10.29
天日乾燥	1番	14.68	8.23	2.07	35.57	32.57	6.88	27	40	6.28
	2"	13.60	12.08	3.36	34.70	27.29	8.97	13	70	8.10
	3"	10.89	12.53	3.47	36.77	28.27	8.07	68	60	10.29
人工乾燥	1番	10.00	10.79	1.23	40.28	29.80	7.90			
	2"	10.00	12.57	2.24	36.31	29.30	9.58			
	3"	10.00	14.12	4.28	40.51	22.08	9.01			
天日乾燥	1番	10.00	8.68	2.18	37.52	34.36	7.26			
	2"	10.00	12.58	3.50	36.15	28.43	9.34			
	3"	10.00	12.66	3.50	37.14	28.55	8.15			

(オーチャド、ペレニアライグラス)

8. 他所の使用実績

表 9. 福島種畜牧場の実績より

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
試験月日	9.23	7.1	5.29	8.23
予乾の含水率	44	40~50	35~36	35~36
積込段数	3	3	3	4
〃 ベール数	434	399	445	592
〃 総重量	10,416	9,177	8,900	10,834
1 箇のベール量	24.4	23	20	18.3
乾燥後重量	2,161	6,663	7,120	2,812

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
送風時間				
熱風	22 ^時	22	15	14.5
常風	4	2	2	1.5
合計	26	24	7	16.0
ノ時間当り				
燃料消費量	32.7 ^ℓ	32.0	31.3	28.0
電力消費量	8.88 ^{kw}	7.05	8.41	7.76
乾草ノℓ当り				
燃料、電力費	2.29円	1.91	1.48	1.19
ダクト入口温度		48°C	44°C	

8 HDP850牧草乾燥機について

(北海道ダイゼン機械工業 K.K製)

(1) 構造 エンジン 型式 いすず DL201P

出力 30.5 PS

使用回転 1,500~1,800 rpm

燃料装置 直火式 ガス化バーナー(ゴンドル)

予熱 LPバーナー(5~10分)

ファン 軸流式 羽根10枚 径85mm

安全装置 マイクロスイッチ、電磁弁、電磁ポンプ。

ファンからの空気を直接加熱送風する。

(2) 性能

		H D P	ニユーホランド
送風量 m^3/min		600	540
加熱による 温度上昇 $^{\circ}C$		25 (20~32) エンジン余熱による 上昇3.7 $^{\circ}C$ を含む	35 (25~40)
ダクト口の静圧 mmC		40 ~ 60	20 ~ 40
消費量 (一時間当り)	バーナー燃料 l	灯油 12 ~ 15	軽油 30
	エンジン燃料 l	軽油 2.4 ~ 3.8	
	電力 KW	0.375	8
	LPガス	1回に 0.4 $kg/10分$	

(3) 実績

9. 尚 類 点