

現状の問題点

当初の投資に余裕なく TMR 機械の導入がでず、タイヤショベルのバケツで混ぜ、給仕する形でスタートしました。除糞の機械と兼用することで別途機械を購入する必要がなく中古もあって 120 万ほどですみました。簡易に混ぜることになるが見掛け必要十分に混ぜていると感じています。しかし、関連作業で一時間かかっていて、狭い通路もあって他に任せることが難しい状況です。

・配合の準備 10 分、・ピットへ粗飼料の搬入 20-30 分、・攪拌 15 分、・給餌 25 分、・清掃・小群への給餌に 15 分、計 1 時間 30 分の給仕にかかわる時間に除糞後のタイヤショベルの水洗い 15 分

・現状では一部に配合が濃厚な部分ができている

・給餌通路の車両との隙間が 20cm と狭い

そこで、当初の 5 年計画どうり 3 年目の TMR ミキサーの導入を検討する。

TMR ミキサーの導入

・胃内 PH の安定、粗飼料嗜好性の向上
・給餌時間・攪拌混合時間の短縮

牽引式 TMR ミキサーの導入の可能性

一般的に行われている方式で、タイヤ付のため粗飼料の変化・増頭に柔軟に対応できる。カッピング機能付が主流になりつつあり、輸入粗飼料対応が可能で、耐久性も年々向上していると思われる。中古市場にも出物があり、日々使うもので磨り減りも早いので当面のつなぎと考えるとトラクターと足しても 500 万かからずに移行できる。しかし、群ごとに粗飼料投入・配合投入・攪拌・運搬・給餌が必要で、群ごとに 40 分から 60 分かかかるため多群管理が難しい。我が牧場では労働時間短縮と施設述べ床面積の縮小を目的に自動給餌を前提に設計されています。そのため、給餌機の走行スペースがなく、給餌に別に投資が必要です。また、新たに 100 馬力を超えるトラクターとミキサーに対して自動給餌のコスト差はすくない。そこで、自動給餌システムについて検討してみます。

自動給餌システム導入

規模拡大のを続けていく中、労働力確保は酪農家にとって重要なテーマになりつつあります。そこで、作業時間の短縮とともに作業を単純化できる自動化システムの構築が必要となる。

そこで、どの農家でも労働力軽減には効果を挙げている自動給餌システムの導入について検討してみます。多くの場合バンカーサイロから一時貯留装置に充填するのみです。飼料蓄積装置とピットの配置がよく、導線がスムーズなところは大幅にその効果を示している。また、通路・出入り道路のスペースを節約し施設コストを下げる効果がある。多くの群を柔軟に管理可能で、一日 6 回から 10 回の給与は少量で新鮮なため、常に食べられる状況を提供でき、ヒートダメージの軽減、給仕スペースの縮小に効果がある。特に衛生状態の向上については満足しているようです。トラクターのタイヤの汚れが給仕場に持ち込まれることがありません。

導入の効果

労働時間の短縮

牽引式 TMR ミキサーでの給仕では 40 分から 60 分の給仕時間がかかるが、多くの場合 20 分から 30 分ですむ。あとは、餌押しと残餌掃除だが、少量多回給仕により量が少なく楽である。機種によっては餌押し機能を持つものもある。

より柔軟なスケジュール

給餌時間にあわせて 30 分前から飼料調整が必要でしたが、任意の時間に飼料蓄積装置に充填しておけば、コンピュータが給仕してくれる。ミキサーの中で貯留して置ける時間は短く二次発酵がおきやすいのに対して、混ぜないままの粗飼料は二次発酵の発生に幾分時間の猶予がある。ただし、夏では日 2 回の充填は守らなくてはならない。

新鮮な飼料

各飼料を個別に保管しているため長らく新鮮な状態を維持できる。混合時の発熱、その後の発酵熱はある夏のデータで 10~15% のエネルギー消失につながる報告もある。また、4-6 回の少量・新鮮な飼料給与により、吸収率の向上、粗飼料摂取量に貢献する。

若牛への給餌作業

多くの場所で手作業が残る育成管理において、1 ユニットでこれらの小群管理も可能です。

多回給餌

選び食いにより時間とともに繊維質の物が残ったり、ゆだれや二次発酵により嗜好性が落ちていきますが、多回給仕により新鮮な飼料を食べられる。食い負け気味のものにも新鮮な飼料が食べられる機会が増える。

牛乳の品質改善

トラクターの車輪などによる外からの菌・胞子の汚染を削減します。

少ない飼槽

多回給餌、不断給餌により飼槽の長さが短くてすむ。

調整スペース

迂回路など周辺道路整備は土の持込の対策もありコストとなっています。これに対して切り返しスペースとバンガーまでの道路ですみます。ただし、調整スペースが同じく必要で、TMR ミキサーでいえば配合、サプリメント投入場所と同じ粗飼料貯留装置と機械のピットがあり、ここには屋根が必要です。

狭くても給仕可能

飼槽幅は、TMR ミキサーが大型化する中 5m を超えて必要になりつつあります。対して 1.8m から 2.4m ほどですむ、建設費が 3m*(建物の長さ+カーテン*2)*坪単価削減になる。天井の高さも 2.7m ほどで運用可能で、3.6-4m 以上必要なミキサーに対してコスト面で有利である。我が牧場では 51.3 坪 250-300 万削減になっている。

スムーズなロボット搾乳への以降

一日一回給与では採食から寝るといっ連の動作の間ロボット搾乳室に入る牛の減少があり効率的ロボットの利用にならない。

他にサイレージカッタ付ローダー・トラクターのみでいい

牽引 TMR ミキサーではこれに本機とトラクターが必要で、増える分ウオームアップ時間、乗り降りが必要。

いろんな食材を多数のグループへ給仕分けできる

1 頭から群構成でき 10 種・10 群以上のメニューを給仕可能。これにかかわる労働負担はゼロ。

運搬形攪拌給仕機よりエネルギー消費が少ない

システムの作り方ではより正確な重量配合・配分が可能

計量により正確な混合と給餌量。各グループに適切な給餌が行われることで飼料効率の向上がはかられる。

給仕メニューの変更がコンピュータ操作だけで可能

牽引 TMR ミキサーへの疑問

一般的で粗飼料の種類に対して柔軟性がある。しかし、メニューの数におおじて粗飼料投入、配合投入、運搬、給仕が必要で40分から1時間必要となり、群管理、多回給与への労働負荷が大きい。システムコストで格段の有利性が認められない。

導入に当たって留意する点 耐久性への不安

どんな機械でもメンテに気配りすること、いずれはこわれる。相対的に機械自体小さいので消耗部品も安い。8-16㎡に対して2-3㎡、稼働時間は数倍だが、最大負荷は小さい。軽い分修理も楽なケースが多い。

粗飼料の種類分フィードボックスが必要

2種を超えて利用は給餌するだけから見ればコスト・時間的合理性を失う。カッピング機能がないので、混合できる飼料に制限がある

オプションのカッピング機を購入するか、より幅広く対応する機種を選択する。

ストックポイントが必要で雨・日避ける屋根が必要。ピット4m*3m+ストックポイント6m*2.5m。

バンガーからストックポイントまでの距離が作業時間に大きく影響する。

距離があるとき牽引式ミキサーを検討したほうが時短につながる。

ボックス・攪拌機周りのホコリ

牽引式ミキサーでは屋外での投入・攪拌が多いが、室内のため舞い上がったほこりが室内・機械の上に蓄積する。

設計の仕方では日々のこぼれ落ち飼料の掃除時間が作業時間にかかってくる。

フィードボックスのフローコンベアー周りで完全になくすことが難しい。

投棄・サブプリメントなど少量給仕への対応

オプション品を購入するか、粗飼料のストックにトップドレッシング。一般的には一日一回の給餌機への投入。

ピット(充填)と飼槽とをできる限り近くなくてはならない

運転時間の上昇。走行機構への負荷。最大管理頭数の減少。

ロボットが通るレールが必要で建設コストにかかってくる

100-130万

機械故障の際のバックアップの給仕方法があるか

給餌機停止時手で押してピットに避難した上で、他の給仕機が入れるか。または、パドックなど他の給仕場所はあるか。

個体ごとの飼料給与管理ができない

我が牧場ではパーラー内給仕、搾乳室での調整。

データ設定を農家自身でなくてはならない

わらやのこくずが機器の障害になったり、他の機器・雷からコンピュータ障害を受けることがある

停止の原因で多いのがレールの結露によるスリップ。次に、コンベアーチェーンの老朽化。

適切かつ十分な一時貯蔵施設の設置

24時間サポートサービスを販売メーカーと契約できるか

フィードボックスの凍結

貯留している粗飼料が凍結壁に付着しフローコンベアーの空回りを招く可能性が懸念されるが、設置業者によればサイレージが持つ熱で問題は報告されていない。

中古 TMR120万 中古 100馬力超トラクター 350万 ゲア出し 計 500万
新 TMR 500万 新 100馬力超トラクター 800万 ゲア出し 計 1330万
自動給餌システム 1100万 小屋 300万 計 1400万

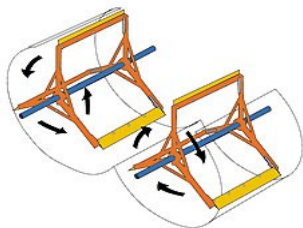
自動給餌システムには大きく三種に分類される。給餌機にミキシング機構を持つもの、個体ごとに数種の飼料を排出給与するもの、数種の配合を個別多回給餌をするものがある。

ミキシング機能を持つもの3機種

Rovibec 自動給餌ロボット カナダ
ピュアライン



本体を稼働させる大きな車輪が2個装備され油圧モーターで滑らかな走行を可能にしています。攪拌システムは2本の大きなリールと3本のアームで構成されるリール式攪拌です。1分間に3.45回かき混ぜ、攪拌時に餌の繊維を損なう、ダメージを与えることはありません。給餌される餌は、ふんわりして、喰い込みも良く、乳牛の健康維持、乳量アップに貢献し



ます。

Mullerup ミックスフィダー デンマーク
コーンズ・エージー



バッテリーもしくは電源レールによって機能し、充填・混合・給餌を自動的に行います。攪拌はジョイントされた外部動力で約5分間オーガーで混合されます。オプションでミネラル、糖蜜などの混合も可能である。

Pellon TMR ロボットフィダー フィンランド
本多製作所



チェーンコンベアと均等化オーガーによる独自の混合システムによりすばやくスムーズな混合を実現します。2.2kw モーターで十分なされるため既存施設でも新たな電源を必要としない。



価格	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED] (国産ボックス [REDACTED])
容量	3m ³	3m ³	3m ³ 1200kg
最大管理頭数	2.5m ³ *10/0.1m ³ (50kg)=250	180-240の搾乳牛	200-300頭
グループ数	20	15	
制御	DEC 給餌ロボット 脱着可能	MIT コンピュータ 脱着可能	グラフィックコンピュータ
飼料の種類	ミネラルを含めて8種類の餌積み可能	最大9グループごとに9種類	
動力	油圧モーターにより走行*2、搬出・攪拌*1 電動油圧ポンプ 200v	24v モーターで走行・搬出 ステーションで200v 9.2kwで攪拌	200v 2.2kw
運転回数	2.2kw	通常 20-30回、最大 30-40回	制限無し
給仕方向	制限無し	片側(切替しレールによって両側)	両側
攪拌方式	両側	オーガー式	コンベアー式
動力源	リール式 200V 3本のレールによって配給し	バッテリー 攪拌はステーションにて 200v モーターにドッキング、充電	200V 1本のレールによって配給
構造	2箇所 of 接点をもつ	ステンレス・鉄	ステンレス・鉄
最低天井高	ステンレス	2.0m	2.7m
その他	1.8m 充填は両リールに1回ずつ2回に分けて入れる。 携帯電話へのレポート 幅 1530mm 長さ 高さ 1778mm	ミキシング時間 4-6分(可変) 総重量 1,900Kg 転送速度 16m/分 電池 4*12V 75Ah 6*12V 100Ah ゲル電池 外部電源 3台*400 9.2 kW 混合用 モーター バッテリー充電器 2*10A 230VAC/24 4*10A 230VAC/24	携帯電話への警告 幅 1330mm 長さ 3020mm 高さ 2050mm 注意:粗飼料飼料 100mmより切断する必要がある。
調製スペース	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED]
計	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED]	¥ [REDACTED]

ミキシング機能のないもの 既存スタンション牛舎で個別給与ができ、乳量増に大きく実績を残している。しかし、混合効率が上記ほどでなく別途ミキサーが必要です。このためしっかり混合したいときは、TMR センターなどからミキシングされたものが安定的に供給される場合を除きシステム全体のコスト低減つながらない。

DeLaval フィードシャトル

デラバル

FS1600 など簡単な仕掛けで比較的安価に導入できる。12～17m2 固定電動起動ミキサーと配合飼料運搬車からなる。アルプロシステムと連動可能



Pellon

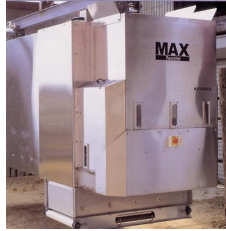


Muller



北原電牧 Max Feedr 日本

オリオンウエストファリアサージ



給餌機 300 台の実績・北の大地で生まれた北海道仕様の給餌機です

1 日最大 12 回まで給餌可能。多回数給餌により、乳量増大、乳成分改善、繁殖成績改善がはかれます。1 日 1 回ストッカーにサイレージを入れておいただけなので、乾草を除くと給餌作業が 15 分程度に大幅削減されます。これなら繋ぎでも 100 頭飼育することも可能です。

¥

ベルトフィーダー

エム・エス・ケー農業機械株式会社

ファームダンプボックス、フィードコンベア、ベルトコンベア、ベルトフィーダからなる方式で一般に最も安い方式です。配合を経路の途中に振り掛け、運搬中に幾分かは混ぜることも可能です。ただし、完全自動化は難しく給餌中の 20 分ほどは機械の監視が必要です。¥

ベルトフィーダー以外の 4 機種は配合タンクを持ち排出コンベア上に何種か適量投入し排出給仕するモデルを持っている。これにより、個体ごとの管理が可能である。欠点として各タンクが空になるたびステーションに戻って充填する必要がある。

濃厚飼料の多回給餌を目的にした機種

個体ごとに多回給餌を目的にしたもので、粗飼料へのトップドレンシングにより、一回の給餌量を減らし Ph の安定、粗飼料摂取量増加を目的としています。今回はフリーストールであることと、我が牧場ではパーラ内でトランスポンダによる個体識別により個別給与をしていることからこれらは取り上げていません。この仲間にはレールで配給するものとは別にフィードステーション方式で牛が移動してきて給餌するタイプがある。

飼料蓄積装置の比較



Pellon

8m³ 4200*2050(1600)*2714
 3.55kw ¥ [REDACTED]
 16m³ 5050*2070(1600)*2714
 6.55kw ¥ [REDACTED]



Mullerup

8m³
 14m³
 16m³ 5500*3100*3300 ¥ [REDACTED]



澁谷鉄工所

8m³ 3885*2170*2396
 12m³ 4460*2170*2627 2.95kw
 14m³ 5060*2170*2627 2.95kw
 ¥ [REDACTED]
 16m³ 5850*2170*2627



福地工業

8m³ 3700*2565*2650
 14m³ 5055*2565*2650
 16m³ 5055*2565*2650 ¥ [REDACTED]



サイレージエレベータ

7m ¥ [REDACTED]

澁谷鉄工所

60-530 2740*5600 1.5kw ¥ [REDACTED]



ほくさつ

9m³ 4450*2200*2610
 12m³ 5150*2200*2610
 14m³ 5940*2200*2610
 幅 2830 シリーズもあり

導入の是非チェックリスト

労働時間なのか乾物摂取量なのか、給餌スペースなど簡単に変更できない点もあり重点度は個々農家により違っています。

項目	内容	チェックポイント	備考
多回給餌	新鮮は飼料・柔軟なスケジュール・乾物摂取量増	1	TMR 効果に足しては少ないといわれている。TMR なしにも TMR に近い効果を期待できる
TMR ミキシング	嗜好性の向上・胃内 PH の安定	3	他に、牽引式ミキサー・パケットによる攪拌などの方法がある
導入施設の制約	給餌スペースが少ない	2	70cm/頭以下である。通路が 5m 以下である。自走給餌車+ミキサーという選択肢も
労働力不足	管理一般作業が 7 時間を越えているか	1	外部労働確保費用と機械減価償却費
多群管理	労働負荷上昇にならない	4	可能な施設なのか
べールの給餌	ロールパック・ビックベール乾草の給餌を行うか	-2	カッティング機械を追加すと他の方法とのコスト・効果差が少い
ストックポイントの屋根設置	レー尔と含め 300 万以上のコスト	-2	新設の時、給餌スペースのコスト減が 300 万以上
粗飼料貯蔵施設からの距離		-3	そのまま作業時間にかかってくる
粗飼料の種類	数だけ一時貯留機械が必要	-4	2 つを超えてはコスト効果が疑問

何件か見学させていただいて個人的に感じたことですが、中規模農家では現在の個体乳量、将来の実現可能な期待乳量差が1000kgを超えるか、現在120頭搾乳以上で群管理をしているかしようと考えている農家にはメリットのあるシステムと考えます。

システムの多回給餌の効果は350kg-500kgほどの効果しかなく、これだけでは減価償却が難しい。小規模農家では労働負荷軽減に効果的システムを構築し、その分を他の要素を充実させることで1000kg以上の効果を生み出さなくてはならない。これには現在の能力が重要でミキシングしていない牧場などまだまだ要素のある農家ではよりスムーズでしょうが、十分能力を発揮している農家では投資を回収するにはいっそうの努力が必要と考えます。

また、粗飼料の捕食量が増えることから、今後その量の確保が可能か、外部から多種の粗飼料を購入しなくてはならないのであれば他のシステムによりTMRを実現したほうがよいと考えます。

私の牧場では、もともとが低能力の管理体制であったこともあり、牛舎新築・簡易TMR(タイヤショベルバケットによる攪拌)により1000kg増ができました。加えて、多回給餌・ミキシングをしっかりすること・多群管理でどこまでふやすことができるか。経産牛頭数が少ないため350kgでは投資の回収は難しく、500kg以上実現できなければ導入をしないほうがいいと考えます。ただ、現在の牛の個体能力にはまだ余裕があるとみれる我が牧場では購入飼料による乳量増をのぞき500kgはそう難しくない数値と見ています。

導入の経済効果試算例 0	
<p>当初の案フィードボックスを飼料調整スペースに置く 経費 自動給餌機 10,000,000 円 レール設置 1,067,115 円 引き戸 682,885 円 群わけゲート,他 250,000 円 ----- 計 12,000,000 円</p> <p>飼料調整スペースにフィードボックスを設置する当初案ですが中通路にタイヤショベルが通行するのに難がある。 2年据え置き8年払い、元金均等2%として 12,000,000+1,320,000=13,320,000</p>	<p>効果 作業性の向上 日1時間 * 365 * 1,700 = 620,500 円 +ヘルパーなどの外部受託が可能に 乾物摂取量の向上により経産牛一頭あたり年間成績500kg増 (現在7000kg 日量1.4kg増) 350kg * 85頭 * 72円 / 1 * 80% = 1,713,600 円 500kg * 90頭 * 72円 / 1 * 80% = 2,592,000 円 +繁殖成績の向上 +群管理 ----- 計 1,713,600 + 620,500 円</p> <p>費用対効果 元利 13,320,000 ((12,000,000) / 2 + 8年 * 2.0利息) + (電気代) < 収益増 1,713,600 (+620,500)</p>

各機械製造・販売メーカの WebPages や地元販売店に問い合わせたものを元に製作していますが、**自分の牧場にとってどうかとして製作しています**。牧場によって評価は大きく違ふとおもいます。為替・運賃・販売店の戦略によって日々価格・アフターサポートは変動していますし、細かなモデルチェンジもあるようです。**これを見た方はきっかけ程度にして各ディーラに確認願います**。

H21.08.20 22:23

最新 PDF ファイル <http://www.ushi.jp/clip/200903/system.pdf>

