

# 混合飼料給飼システム

高木 功一

(北海キセキ販売株式会社)

## 1. 飼料の調製

一般に飼料は家畜の好みに適し、食べやすい様にする事が望ましく、適切な調製は栄養の摂取吸収の促進、農産副産物の効率利用、容易な給飼の取扱い等、多くの利点につながる。その適切な飼料の調製には、粗飼料の碎断粉碎、加熱処理、発酵・薬品処理、ペレットの成形等とかなり多くの方々があるという事も既に衆知の事となっている。(もちろん乾牧草を生産することも飼料の調製ではあるが、ここでは、それより先の調製ということで考えている。)

しかし、乳牛飼養農家において、今日、行なわれている(普及されている)飼料調製はサイレージの調製であり、それを取り巻く施設・機械が整備されている。

この様な現状の中で、サイレージ、乾牧草等の粗飼料(roughage)と濃厚飼料(concentration)及び添加剤(supplement)で作られた(粗飼料を主体とした)混合飼料の調製も、新たな飼料調製方法として認められる傾向にあり、その周辺の調製用機械・給飼用機械の普及も改めて見直される様になってきている。ここでは、混合飼料調製・給飼システム及び、機械装置について説明する。

概略としてのシステムのフローシートは図1の様に表示されるが、システムを構成するそれぞれの機械についての試験成績の結果は別途報告したい。

## 2. 混合飼料調製・給飼機械

御存知のように、乾牧草・サイレージの調製用機械としてのモア・ヘイベラー・フォレージハーベスタは、その用語・構造とも広く認識されているのに比べ、(粗飼料を主体とした)混合飼料調製・給飼システムに使用される機械については、その名称もはっきりしない物があるばかりか、その機械にふさわしい名称もないのが現状であろう。

しかし、今後の混合飼料の普及を考えるならば、“混合飼料”を調製し給飼する為の機械についての意識統一も考えねばならない。

今、それらの機械を大きく分けるとするならば、各々の機械が持っている性質から、次の様に3つに分類される。

- A. (粗)飼料碎断粉碎機
- B. 飼料混合攪拌機
- C. 混合飼料給飼機

さらに、図2で示される様に、A.(粗)飼料碎断粉碎機とB.飼料混合攪拌機との性質を兼ね備えた機械、また、B.飼料混合攪拌機とC.混合飼料給飼機との性質を兼ね備えた機械もある。それらも含め説明をしたい。

ブルモア 飼料調製システム

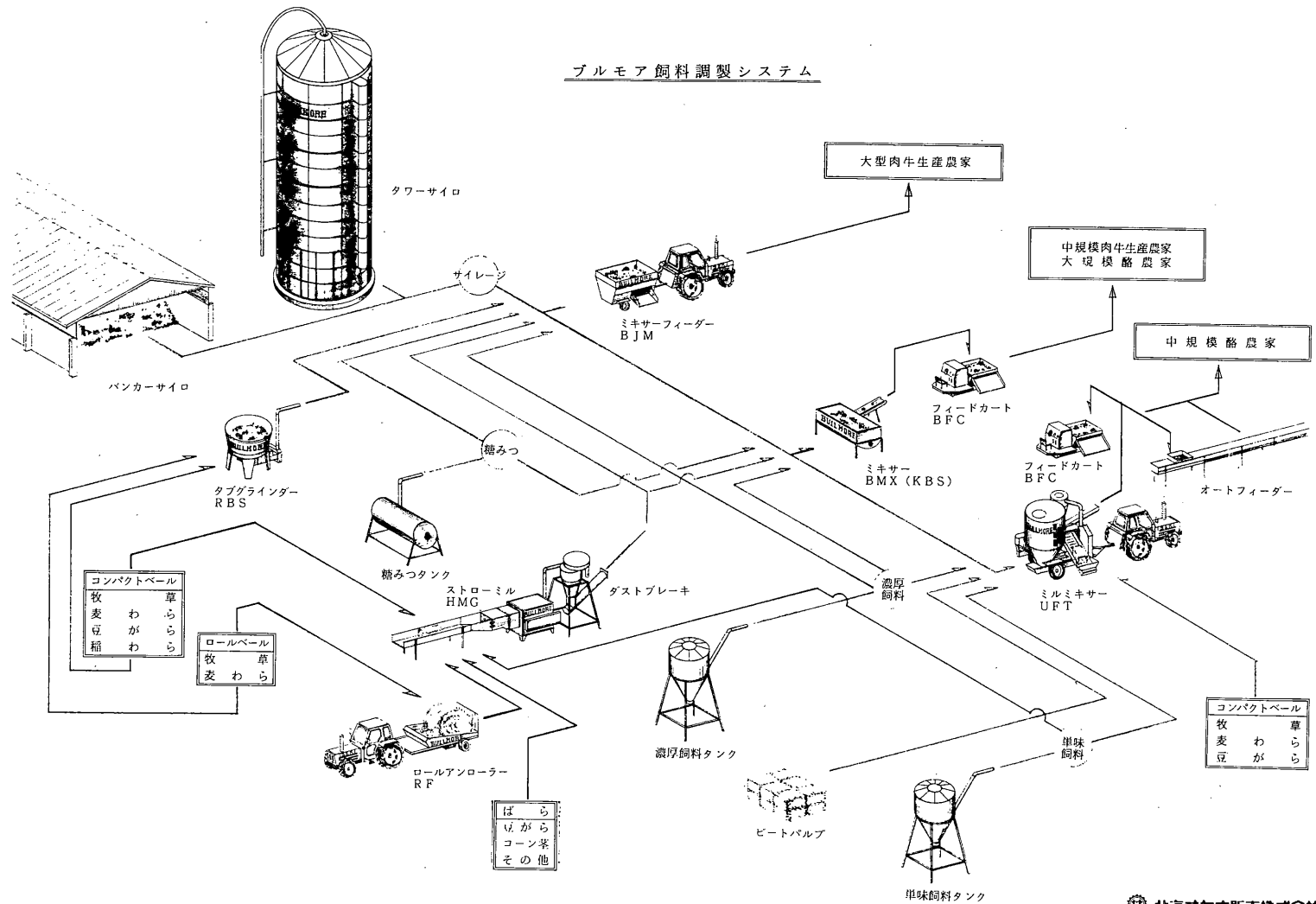


図1 飼料調製システム・フローシート

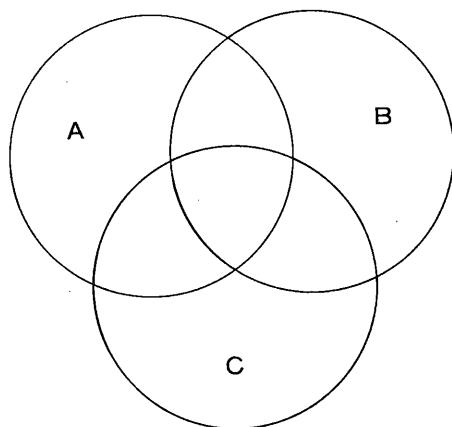


図2 混合飼料調製機の種類

### 3. (粗)飼料碎断粉碎機

乾牧草、麦稈、豆がら等の粗飼料を碎断しそれらを混合飼料の調製に使用できる様にする機械である。従来の機械としてはカッターが思い出されるが、ここでは新たな機械としてのストローミルを説明する。

#### 1) ストローミル

ストローミルは図3、図4で示す様に、フィールドドラム・フレールローター・スクリーン・ブローアから構成され、材料の細断長は11種のスクリーンの交換により希望する細断長が得られる様になっている。又、ストローミルの特徴として、大豆・小麦等の穀粒の粉碎も可能である。

乾牧草・麦稈等の梱包は、ホッパーから投入し、フィールドドラムに送る。フィールドドラムに取付けられたソーブレードが、送られてきた梱包をほぐしながらフレールローター部に送る。材料は、高速度回転する28枚のフレール刃によってたたきつけられる様にして碎断される。

従って、ストローミルの特徴は、単に細断(cut)するのと違い、材料をグライディングする事である。単に、カッティングしただけの粗飼料はいぜんとして固く、単に短かく切断したにすぎない。グライディングされた粗飼料は軟く、吸水性に優れ、他の飼料成分と混合し易く、混合飼料を調製する際、非常によく調和する。特にサイレーズと混合する場合は、サイレーズから出る栄養のある液汁を無駄なく吸収し混合することができる。

ストローミルの作業能率は、使用するスクリーン等によって異なるが、

乾牧草	～1,800 kg/hr
麦 稈	～2,400 kg/hr
豆がら	～2,200 kg/hr

である。

又、混合飼料調製給飼システムにおける、この機械レイアウトについては、碎断された材料を

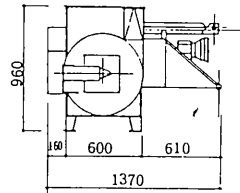
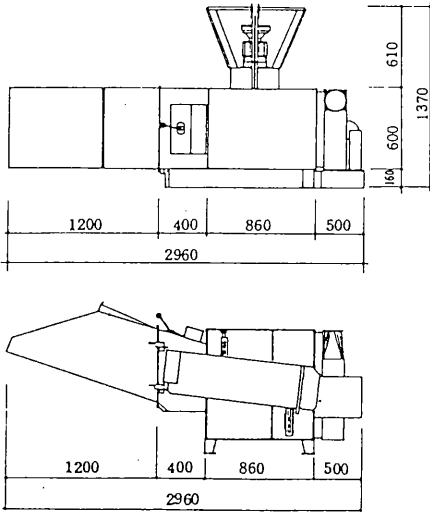


図3 ストローミル

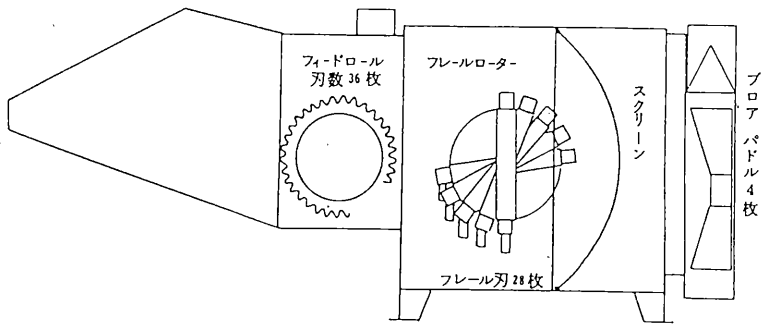


図4 ストローミル機構図

あらかじめ貯蔵しておく方法と、混合飼料調製ごとに碎断された材料を飼料混合攪拌機（ミキサー）に供給する方法の2種のレイアウトが考えられる。

いずれにしても、従来のハンマーミルが、主として穀粒のグライディングを目的としていた事に比べ、ストローミルがハンマーミルの用途を兼ね備えた飼料碎断粉碎機であるという事は特筆すべき事である。

#### 4. 飼料混合攪拌機

飼料混合攪拌機は、通常「ミキサー」と呼ばれており、粗飼料の碎断物と濃厚飼料及び種々の添加物が投入され、これらを混合攪拌する機械である。これによって、栄養バランスのとれた、嗜好性の高い混合飼料が調製されるのであって、混合飼料調製給飼システムの中核をなす機械と言える。

ミキサーは構造の違いにより下記の様な3つの混合攪拌方式に大きく分けられる。

- 1.) 水平オーガー型（図5）
- 2.) 垂直オーガー型（図6）
- 3.) ストラットチェーン型

さらに、前述した様に、混合飼料調製給飼機械としての用途から、2つ又は3つ以上の性質を持つ機械として次の様に分けることもできる。

- 1) ミキサー
- 2) ミルミキサー
- 3) ミキサーフィーダー

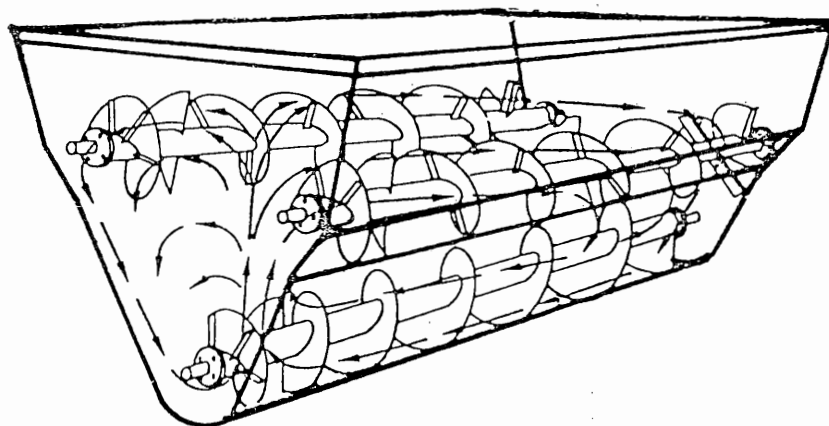


図5 水平オーガー型飼料混合攪拌機

以上であり、ストラットチェーン型の機械をミキサーとして図7に示し、次に新しく耳にする機械としてミルミキサー・ミキサーフィーダーについて説明する。

#### 1) ミルミキサー

ミルミキサーは図8に示す様に、前部にグライディング機能(ストローミル)、後部にミキサー機能を有する機械であり、それぞれで独立した作業が可能で、汎用性に富んだ機械である。

碎断機構部は、ベールフィーダー・シュレッダー・グライディングブロー・サイクロンから構成されており、乾牧草や麦稈等はベールフィーダーからシュレッダーへ送られ、そこでほぐされ、グライディングブロー部(ストローミル部)へ送られる。

グライディングブロー部はその持っている機能からストローミル部と呼ぶことにし、カッターバーナイフ・ハンマーナイフ・スクリーンブローから構成され、ストローミルと同様の作業を行なう。ここでもやはり、細断長の調整はスクリーンの交換による。

混合機構部は垂直オーガー方式のミキシングタンク・濃厚飼料用ホッパー・排出オーガーから構成される。ミル部を通して送られてきた材料はタンク内で混合され、排出オーガーから直接、飼槽に給飼したり、給飼機(フィードカート)に排出される。

ミル部の碎断能力は、使用するスクリーン等によって異なるが、

- |         |            |
|---------|------------|
| (1) 乾牧草 | 21 kg/min  |
| (2) 麦 稈 | 50 kg/min  |
| (3) 豆がら | 14 kg/min  |
| (4) 大 豆 | 120 kg/min |
| (5) 小 麦 | 200 kg/min |

である。

ミキサー部での混合時間は、混合する飼料量によって異なるが、10分程度である。

ミルミキサーの大きな特徴は、ここまで述べてきた様に、ミルミキサー自身が一つの“混合飼

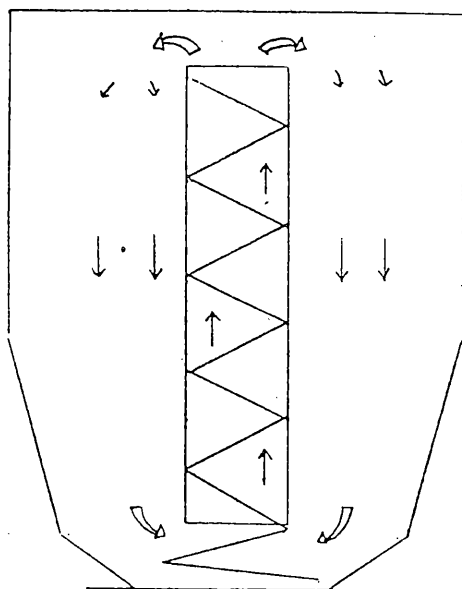


図6 垂直オーガー型飼料混合攪拌機

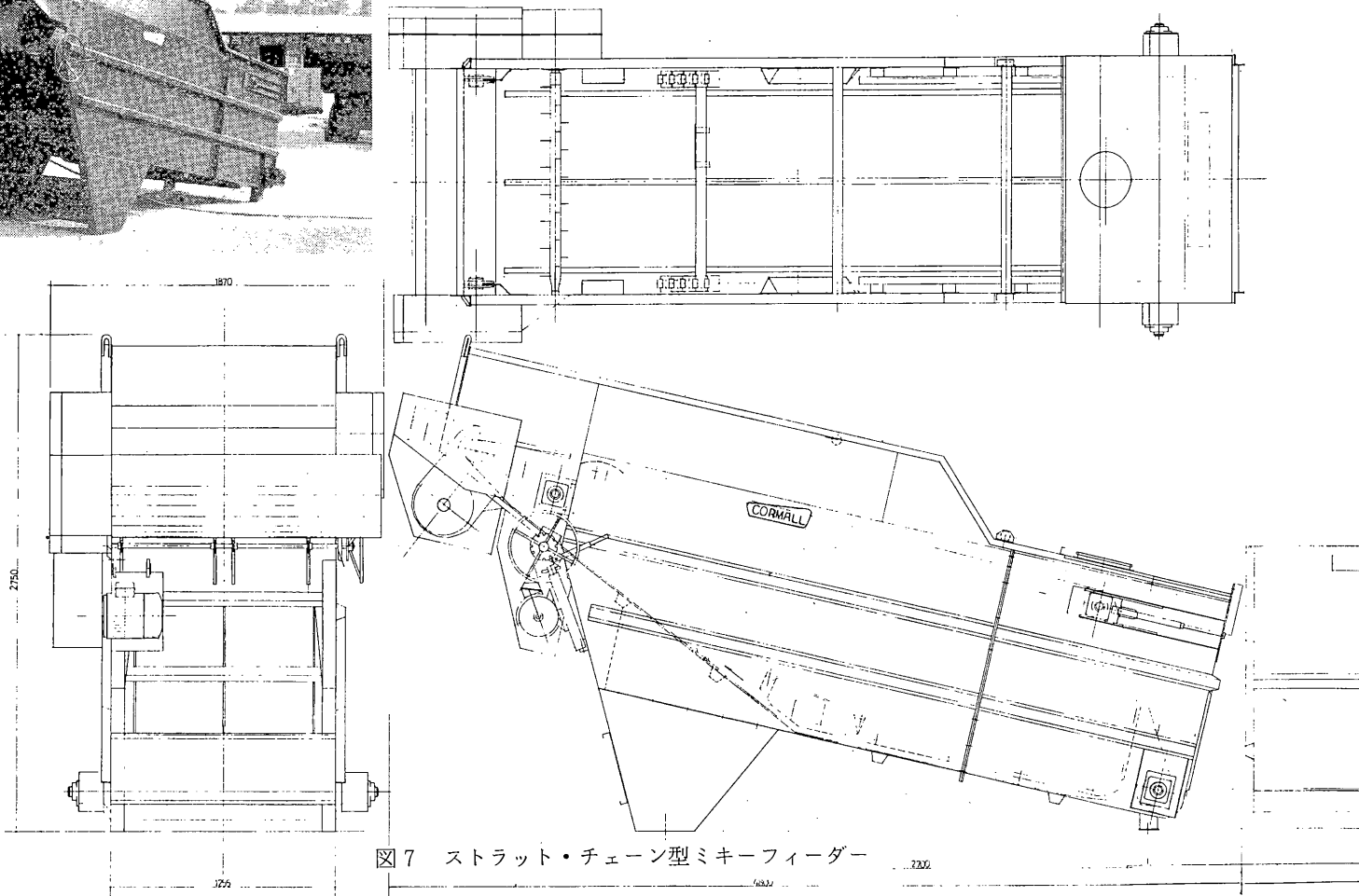
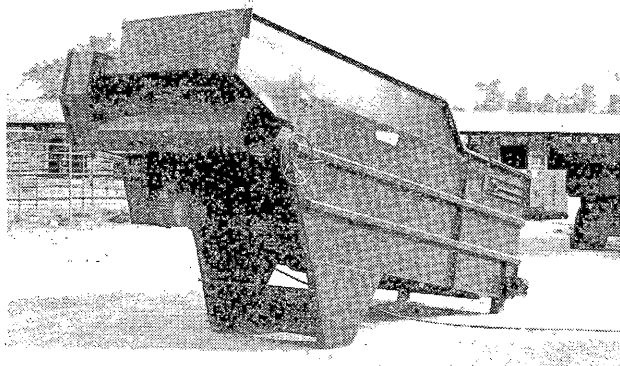
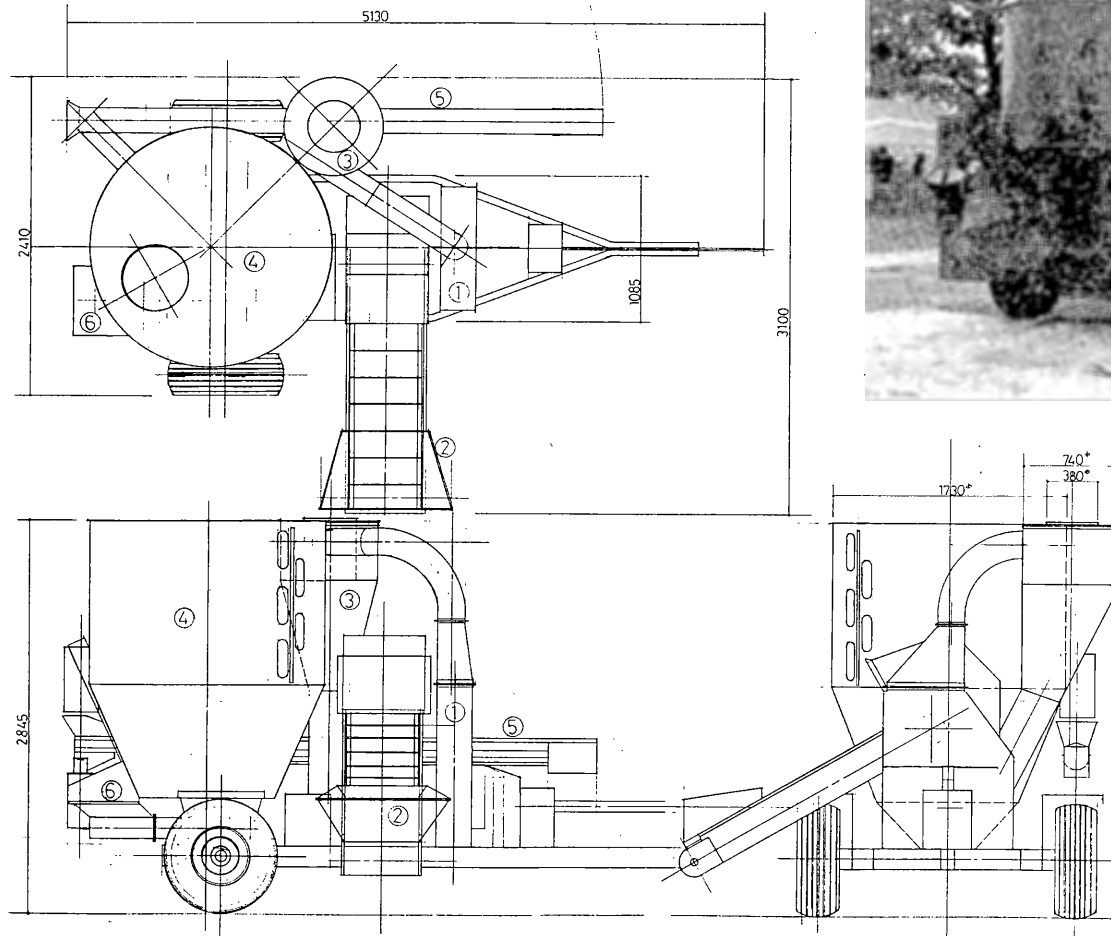


図7 ストラット・チェーン型ミキフィーダー

2200



全	長	5,130mm
全	幅	2,410mm
作	業 時 幅	3,100mm
全	高	2,845mm
ミ	ル ロ ー タ ー 径	886mm
ナ	イ フ 数	3 枚
ハ	ン マ ー 数	72 枚
ス	ク リ ー ン 面 積	0.18㎡
ミ	キ シ ン グ タ ン ク 形 式	2 段 円 す い 形
濃	厚 飼 料 ホ ッ パ ー 口 寸 法	460mm×460mm
排	出 オ ー ガ ー 長 さ × 径	3,900mm×180mm
所	要 馬 力	65 PH~

図8 ミルミキサー



料調製給飼システム、とすることができる所にあり、単味濃厚飼料を用いた自家配合飼料の調製が可能である。

## 2) ミキサーフィーダー

ミキサーフィーダーは図6、図9で示す様に、3本オーガーから成る水平オーガー式のミキサー機構と2本のオーガーによる排出機構（フィーダー機構）を有する機械である。

この機械の特徴は、サイレージ・碎断粗飼料（乾牧草・麦稈等）・生ビートパルプ・澱粉かす・濃厚飼料と幅広く、あらゆる飼料を短時間のうちに混合調製するところにある。さらに、単にミキサーとしての利用方法だけでなく、トラクタでけん引し、給飼機（フィーダー）として使用できるところも大きな特徴である。

アメリカにおける使用状況は、屋内外において混合飼料の不断給飼を行なっている農家で使用され、必要不可欠な機械となっている。日本にあてはめてみると、この機械を使用した混合飼料調製給飼システムを行なえる農家は肉牛飼養農家と限られた乳牛飼養農家である。

最後に、ミルミキサー、ミキサーフィーダーともに混合される飼料量を測定する為の自動計量器が標準装備される必要があり、今後、混合飼料調製給飼システムに使用されるミキサーには、これらの装置が装備されるか、あらかじめ飼料量を測定する計量器が必要不可欠になるであろう。

## 5. 混合飼料給飼機

給飼機には、オートフィーダー（ベルト式・シャトルストローク式）・フィードカート・手押し車と数多くの機種があり、牛舎施設に合せて使われており、混合飼料給飼システムにおいては整備されている機械である。

しかし、従来のフィードカートは、主としてサイレージ給与時における省力を目的としたものであったが、機械の構造上、碎断された乾牧草・麦稈であっても、思う様に給飼ができなかった。

ここで述べるフィードカートは図10、図11に示す様に、上述した問題を解消すると同時に乳牛飼養農家、肉牛飼養農家において、混合飼料を給飼できる様に設計・製作したものである。

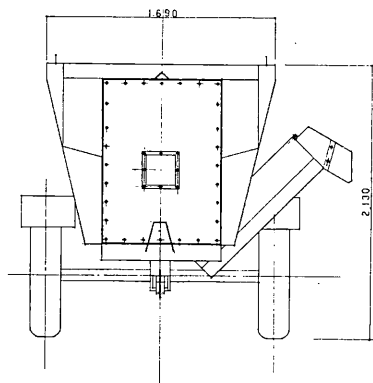
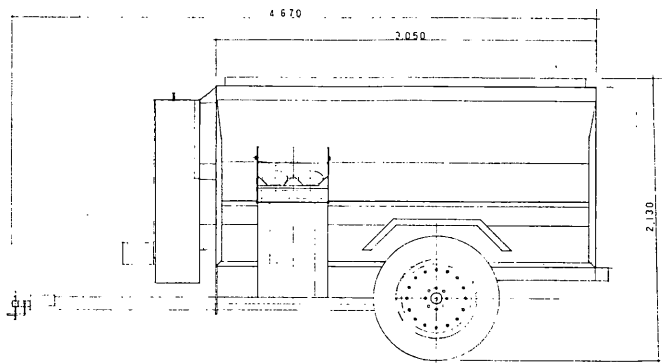
下方を傾斜状に成形したホッパー内をスラットチェーンが走り、上部開口部から飼槽に給飼する様になっている。

## 6. 混合飼料調製給飼システム

このシステムに関して、より明確にしなければならない2～3の問題がある。

その1つは、上述した機械の組合せによって、各乳牛飼養農家・肉牛飼養農家にふさわしいシステムが導入されるのであるが、導入するにあたって、十分に考えなければならない事は、施設の問題である。

家畜管理における施設の重要性は述べるまでもないが、このシステムについても同様であり、既存施設に合せたシステム、システムに合せた施設、という考え方が重要なのである。後者について述べれば、酪農経営において（もちろん肉牛飼養経営においても）、より利益をもたらす為に必要な



容 量	m <sup>3</sup>	5
重 量	kg	2,020
全 長	mm	4,670 3,050(内法)
全 幅	mm	2,570(コンベアー付) 1,690(内法)
全 高	mm	2,130
排 出 口 寸 法	mm	810(ヨコ)×530(タテ)
排 出 コ ン ベ ア 幅	mm	810
排 出 部 オ ー ガ ー 径	mm	280
ボ ト ム オ ー ガ ー 軸 径	mm	110
ト ッ プ オ ー ガ ー 軸 径	mm	110
ト ラ ク タ ー 所 要 馬 力		65ps 以上

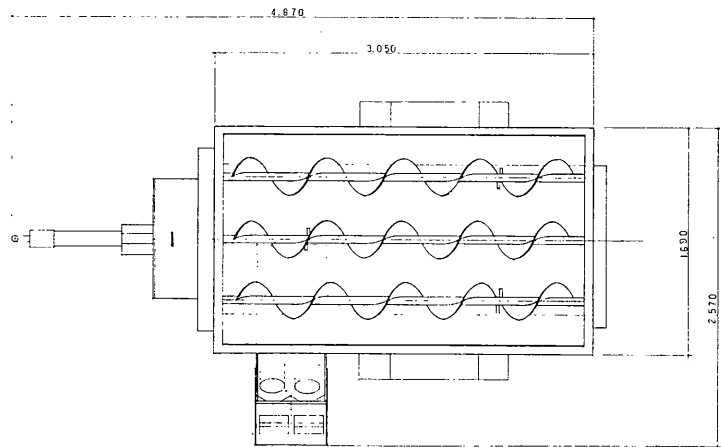
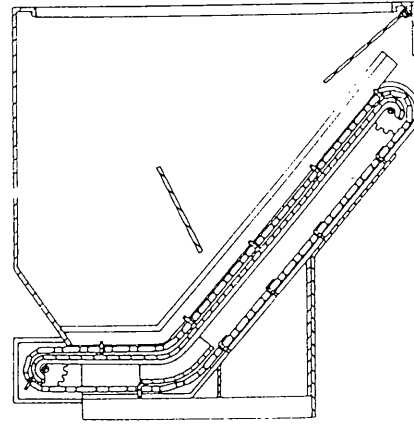
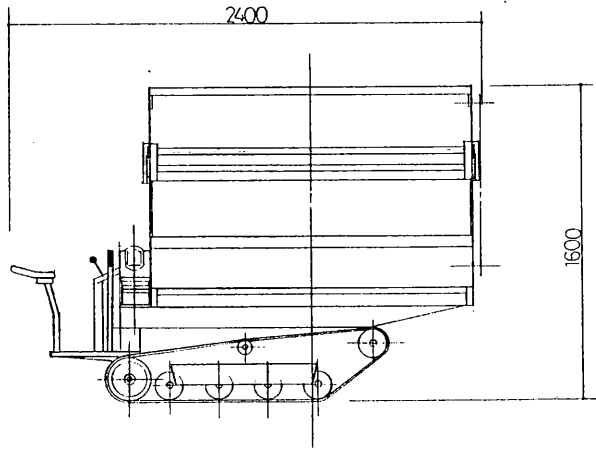
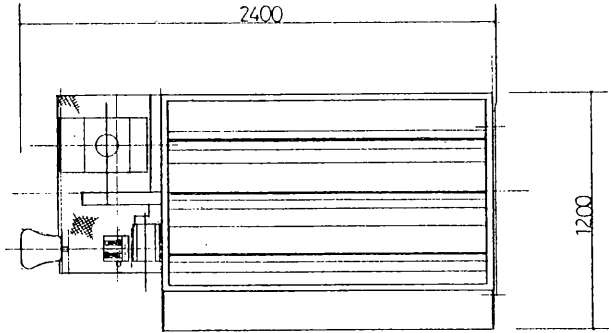


図9 ミキサーフィーダー



フィードカート機構図

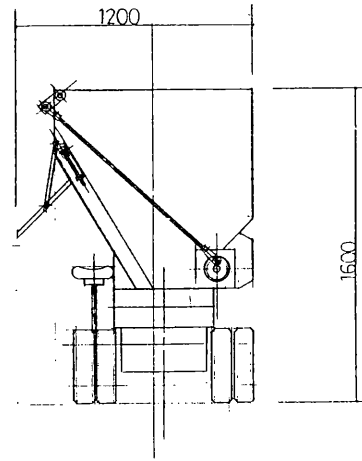


図10 フィードカート

ことが、混合飼料調製給飼システムの目的でもある「エサの管理、であり、その管理が容易にできる施設を作らなければならないということである。従来の施設が、個体能力を高め、高泌乳乳牛の生産を目的としているが、その為により多くの労力や複雑な管理を必要としたのに比べ、このシステムを取入れる施設には、その様なことがない様にした。

最後に、このシステムと現在の酪農家のエサの管理としての濃厚飼料給与のつながりである。これを簡単に言い換えると、濃厚飼料の制限給与は、牛舎内外で食べさせる（粗飼料を主体とした）混合飼料の給与が十分に行なわれないと効果があらわれないという事である。従って、混合飼料調製給飼システムが必要であり、その為の粗飼料の正確な栄養分析もなされなければならない。