

# 群管理牛舎と管理システム

梅津典昭

(北海道オリオン株)

## はじめに

北海道の牛舎形態は現在カウシェード「スタンション牛舎」がその主流を占めている。スタンション牛舎は、給餌・搾乳等個別別管理が容易で日本の様に耕地面積の少ない所にあつては、飼料をより有効に利用し且つ乳牛1頭当りの生乳量を高めるには適したシステムである。反面乳牛1頭当りに対しての労力がかかる事、限られた労働力では飼養する頭数に限界がある。とくに乳牛をスタンションにつなぎ固定する事は乳牛のストレスの原因でもあり、人間がその牛の状況を見て調整する事により、その乳牛の潜在的能力を見出す事が出来ず、能力のない牛に必要な以上の労力をかけ、牛乳1Kg当りのコストを上げる結果になっている事が多い。北海道の酪農はすでに、乳牛・乳量・規模・技術ともに世界の水準に達しているものの牛乳の生産コストは諸外国に比べまだまだ高く、今後は現在ある土地・施設・機械をより有効に利用し、コストの低い牛乳をより多く搾る事が大切である。

フリーストール牛舎は乳牛が本来持っている本能を活用した、より省力的システムとして日本にも早くから採用されてはいるが、過去あまり普及されていない。その理由として乳牛管理が粗雑になる、牛が汚れる、施設費が高いなどが上げられているが、最近フリーストールが見直されつつあり、関心が高まって来ている。これは、多頭化の中ですでに労働力的に限界が来ている事、フリーストールの先駆者の中に成功例が多くなって来ている事によるもので、今後増頭の中で新旧施設を、より有効に利用し省力を図るには、やはりフリーストールが最適なシステムであり、過去先駆

者の施設例を研究しその地域に適合したシステムを開発すべきである。フリーストールを図る時、まず考えなければならない事は、我々日本人は農耕民族であり本質的に牛使いの要素に欠ける事である。従来のカウシェードは牛を中心に人間が動くシステムに対し、フリーストールは人間が中心に牛を動かすシステムである。カウシェードが牛養いであれば、フリーストールでの管理は牛使いでなければならない。フリーストールシステムは牛・人・物・環境の調和がもっとも大切であり、過去のフリーストールの中には欧米の技術をそのまま取り入れた物が多く、地域の風土・飼料形態・人間の体格等に適合しないまま採用されている例が多い。フリーストールの採用に当っては、個々の現状と将来への展望を把握した上で諸条件に合った独自のシステムを図る事が必要である。

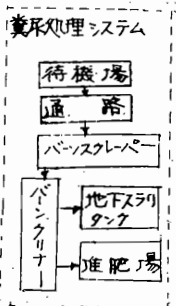
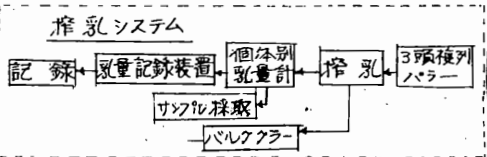
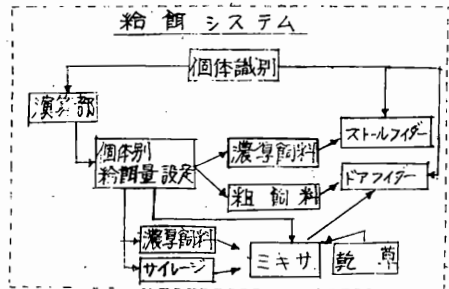
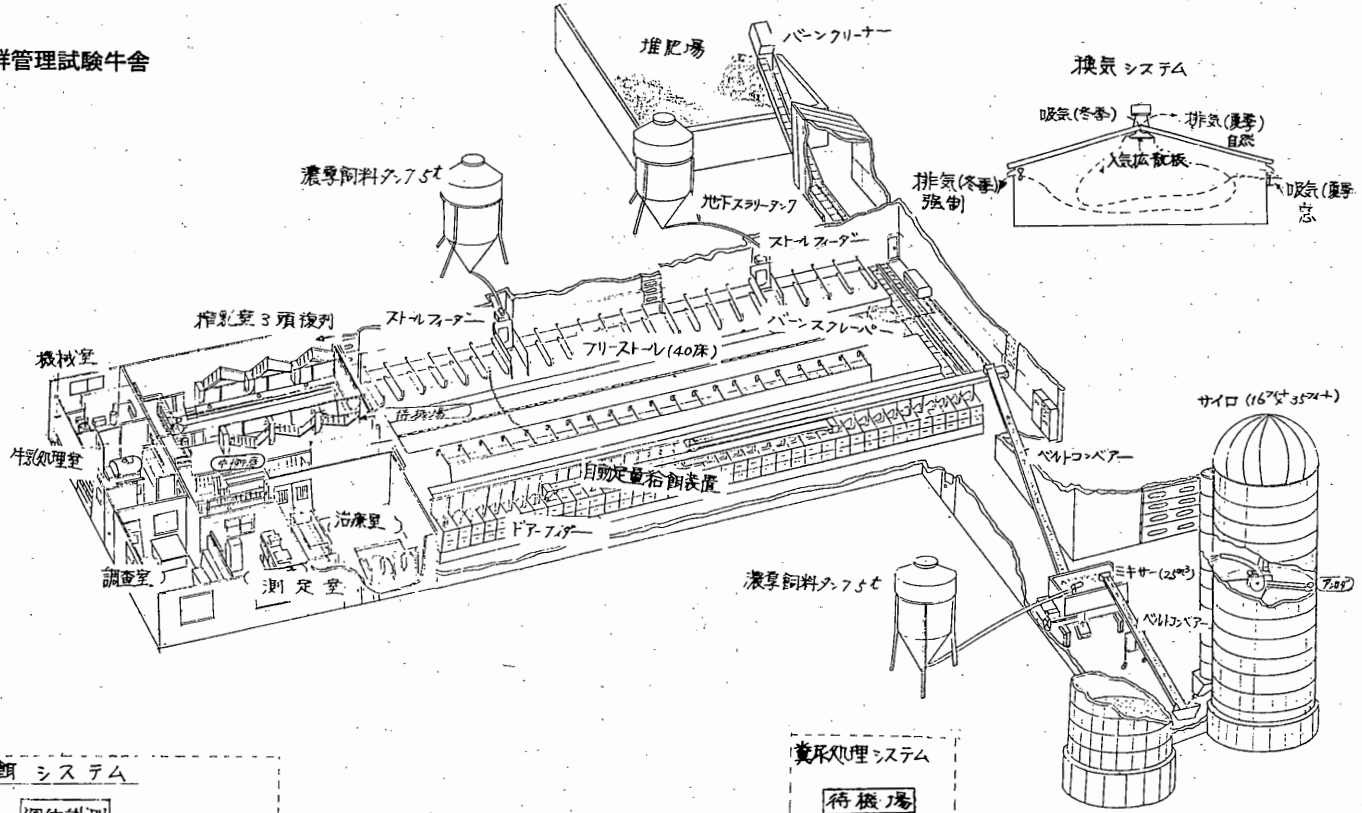
農水省北海道農業試験場群管理試験牛舎はそのまま末端酪農家が採用するにはシステムのにも費用的にも検討しなければならないが、今後飼料をより有効利用しなければならない日本酪農の現状から、フリーストール牛舎に於ける個別別管理の可能性を追求する試験牛舎としてもっとも期待される施設である。

## (1) 群管理試験牛舎施設の概要

牛舎は鉄骨造平屋建、縦50m、巾12.5m、床面積625㎡、1棟に成牛40頭のストールと壁側に通路を挟み40頭分の飼槽を施設し、ミルクングパーラー、牛乳処理室、治療室、測定室、調査室を配置した典型的寒冷地型フリーストールバーンである。(図1、2参照)

一般にフリーストールバーンの形態を決定する

図1 群管理試験牛舎



には次の条件を考慮する事が必要である。

- 1) 地域の気候条件 (建物構造及配置の決定)
- 2) 飼料形態①不断給餌②制限給餌③個別別給餌 (給餌場の位置と大きさからの決定)
- 3) 糞尿処理①堆肥化②液肥化③固液分離方式 (通路、床形状、配置からの決定) (図3参照)

## (2) 給餌施設

全体のシステムは、濃厚飼料・粗飼料ともに個別に給餌量の調整が出来残飼も測定出来る様に機械化されている。(図4参照)

### 1) 濃厚飼料の給餌と測定

濃厚飼料の給与は、2基のストールフィーダーで行っている。本装置は、制御部とストールフィーダーにより構成されている。

給餌する牛の首には個別のコード番号を設定した発振器が取り付けられている。この首輪を付けた牛がストールフィーダの飼槽に首を入れると識別アンテナにより個別コード番号を読み取り、給餌装置からあらかじめ制御部に設定されている給与量の濃厚飼料が一定の給与間隔で与えられる。

給与量、給与回数は1日(24時間)を単位として設定されているが、各牛の泌乳状態に合わせ任意にプログラム変更が可能である。

給餌装置は飼料タンクから63.5φのスプリングオーガーで飼槽上の定量ホッパーに取り出し飼槽へはさらに48φの小スクリュオーガーで一定量を給与する。飼料の給与設定は牛の採食速度に合わせ最少100gから設定出来るので、飼料を残す事なく、設定量に基づくその牛の採食量が測定出来る。

制御部は停電補償回路を内蔵しており、万一の停電時にもプログラムされたデータは消えず、回復時には正常に作動可能である。

給与結果は手動または、任意の設定時刻に自動的にプリンタより出力する。

通常1台のストールフィーダーで20~30頭の給餌が可能である。又1台の制御部で8台のストールフィーダーを制御可能で、個別識別部では256頭まで識別が可能となっている。長期間のデータ蓄積処理や各種演算処理はデータ処理装置にて行う。

### 2) 粗飼料給餌と測定

粗飼料給餌装置は飼槽・制御部・コンプリートフィーダー・ベルトフィーダー・ドアフィーダーより構成され、個別別給与が出来る様になっている。

#### ① 飼槽

飼槽は頭数分を施設し盗食を防ぐ為に飼槽両側に盗食防止板を取りつけ、飼槽全体も深めに設計されている。又飼槽前方は測定する残飼を取りやすくする為、取り外し出来る様になっている。

#### ② 制御部

粗飼料の個別別給与量の設定に基づき各機器のコントロールを行い個別別の給与を可能にしている。

#### ③ コンプリートフィーダー

コンプリートフィーダーは固定式(2.6m)で、計量器はロードセルを使用し、飼料種別投入量を測定すると同時に、混合した飼料を制御部で設定された個別別給与量に計量し、搬送コンベヤーに落とす。

#### ④ ベルトフィーダー

ベルトフィーダーの飼槽から飼槽への移動時間は1分間を設定している。

制御部で個別別に設定された飼料は、コンプリートフィーダーから搬送コンベヤーに落とされ、ベルトフィーダーで所定の飼槽に配餌される。

#### ⑤ ドアフィーダー

各飼槽前には識別装置が内蔵されたドアが取り付けられている。ドアは牛の首に取り付けられた発振器を識別し、設定されたナンバーのド

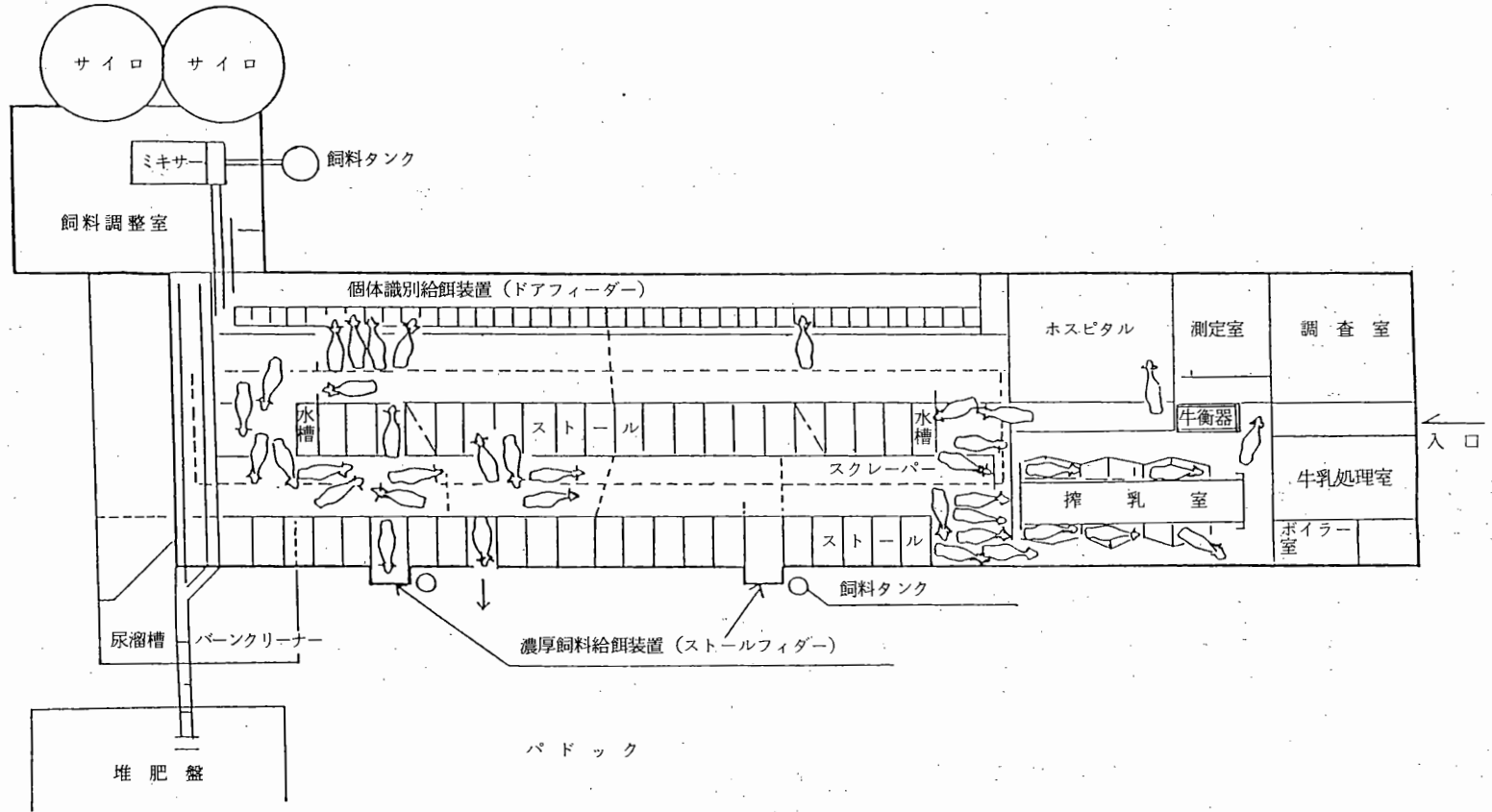


図2 群管理試験牛舎平面図

アが開くシステムになっている。牛の首に取り付けられた発振器はストールフィーダーと共用になっているので、濃厚飼料粗飼料管理は同一ナンバーで行える。

この様に固体別給餌機・飼槽の形状・ドアフィーダー・ストールフィーダーは飼養形態に合せさまざまな組合せをする事により、フリーストールに於ける固体別給与を可能にしている。

### (3) 搾乳施設と記録

ミルクパーラーはタンデム型3頭W6ストールを施設し、それぞれに電子ミルクメーター「ミルコン」を取り付け乳量の自動記録がされる。

#### ① タンデムストール

ミルクパーラーの型式はヘリングボーン・タンデム・ウォークスルー・ロータリーなどがあるが、当牛舎は各種データを取る事を重視し、個体別管理のしやすいタンデム型ストールを採用している。

#### ② 搾乳と計量

搾乳はパーラー用パイプミルクカー、ロー配管、同時6頭搾乳用を施設し、搾られた牛乳はミルクポンプで、バルククーラーへ送られる。計量はストールごとに取り付けられた電子ミルクメーター「ミルコン」で行い、搾乳終了と同時に計量も終了、逐次乳量自動記録装置本体へ伝送される。

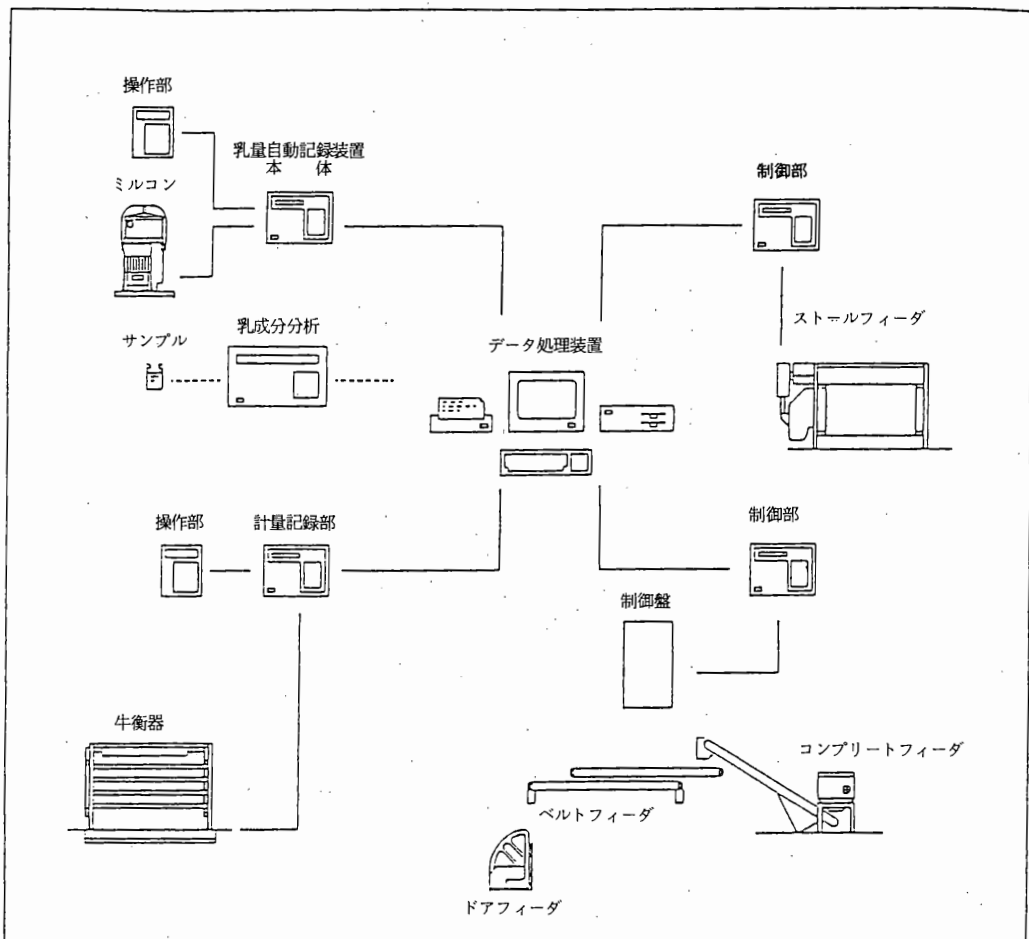


図4 乳牛管理システムの構成

各ストールの乳量はそのつどデジタルで表示され、終了確認したらキーボードによりストール番号・牛番・印字指令の入力を行う。又各ストールに個体識別装置を付ける事により、飼料給餌機的首輪発振器を併用して、自動的に牛番を入力する事が出来る。

### ③ 乳量自動記録装置

各ストールからの入力はインターフェイスによりデータが重なる事なく入力され、乳量自動記録装置の印字出力はインデックス番号・牛番・個体別乳量が基本となって、コメント入力により、発情異常などが同時に印字でき、またコンソールパネルの操作により牛番順のソーティング・合計量の印字も可能である。

### ④ チェックゲート

チェックゲートは搾乳をしながら、各分房別に異常牛をチェックすると同時に搾乳終了をキャッチする事が出来る。4分房から流れる牛乳について、ミルククロー内にそれぞれ取付けられた2

極の電極間（8 mモ-の電流を流す）で分房ごとの牛乳の電気伝導度を測定する。電流が8 mモ-以上になると表示器の分房別ランプがつく。又搾乳が終了し2極の電極間に牛乳が無くなると電流が流れず、それぞれ分房別の搾乳終了ランプが点灯する。

異常乳の判定は乳温38℃電導度8 mモ-を基準とし、このレベルに一致する異常乳とは無脂固形分8%以下、体細胞数100万/me以上としている。チェックゲートに記録計をセットする事により搾乳中の電気伝導度の傾向をつかむ事が出来る。

### (4) 牛衡器

牛衡器は牛衡器・操作部・計量記録部より構成されている。搾乳を終了した牛は、帰り通路に施設した牛衡器の架台に乗るとロードセルにより重量が電気信号に変換される。この信号は計量記録部内ロードセルコンバータにより、デジタ

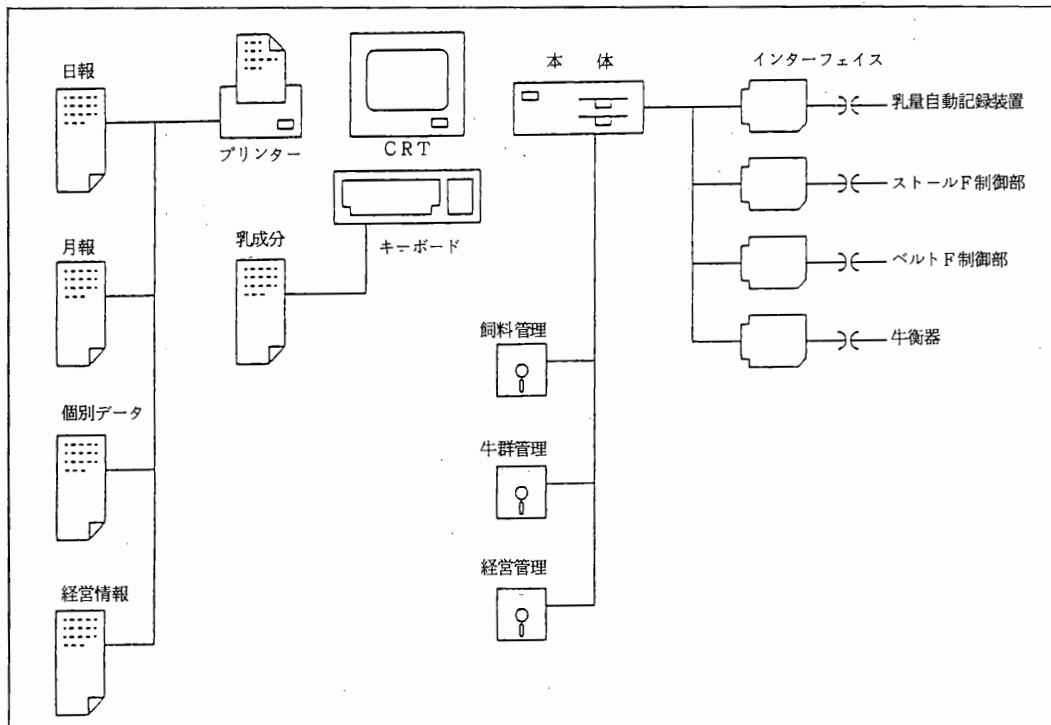


図5 データ処理装置

ル信号に変換され、ディスプレイに表示される。操作部のキーボードより牛番印字指令が入力され重量信号が安定すると自動的にプリンタに印字出力されるとともに記憶される。又コンソールパネルの操作により、牛番順のソーティングが可能となっている。長期間のデータ蓄積処理や各種演算処理はデータ処理装置にて行う。

### (5) データ処理装置

#### ① ハードウェア

データ処理装置は乳量自動記録装置や各制御部とオンラインし集中管理する事も出来るが、圃場・飼料・乳牛・経営管理と酪農に必要とするデータは多く、コンピューターの規模も大きな

ものが必要となる。一般酪農家への導入は、万一の故障、多目的利用と経済性を考慮し、各制御部とコンピューター本体はオンラインせず、各種データはキーボードによりインプットし演算、設定したものを各制御部にインプットする方法が推奨される。データ処理と各制御部を切りはなす事により、ハードウェア構成はコンピューター本体・キーボード・ディスプレイ・フロッピーディスクユニット・プリンターともに市販のパーソナルコンピューターを利用する事が出来る。

#### ② ソフトウェア

標準的ソフトウェア構成は飼料計算、NRC、日本飼養標準または、二本立て給与法による飼料

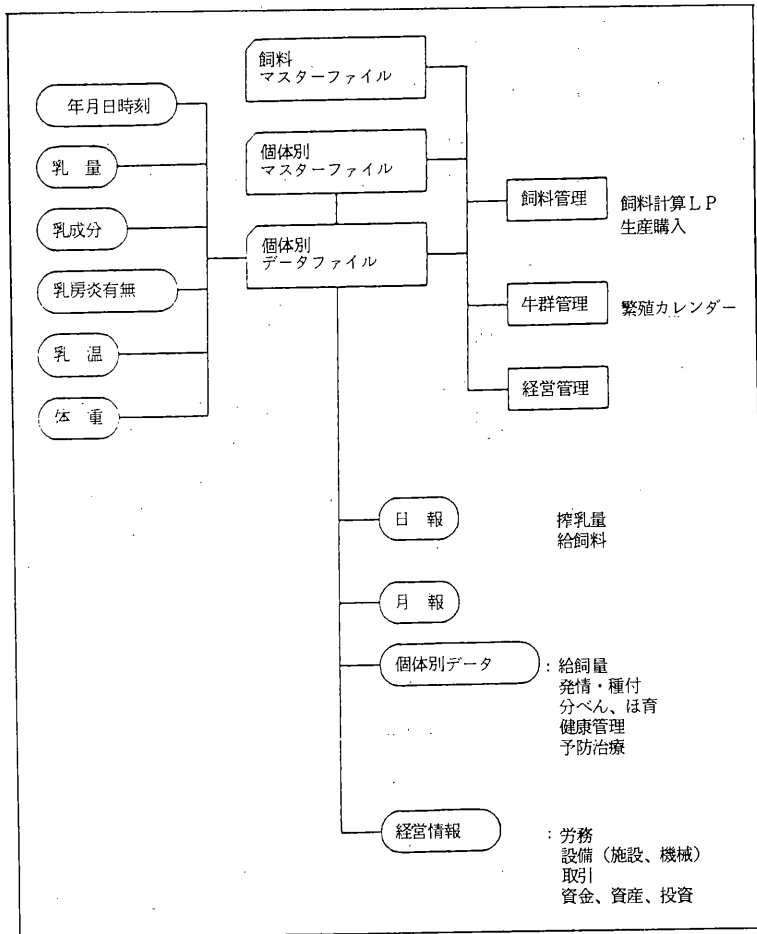


図6 乳牛管理システムのデータフロー

計算を行い、検定結果、栄養比、飼料代、粗利益などの値をプリンタより出力する。また繁殖管理は分娩日の入力により、初回発情予定日、再帰発情日、乾乳予定日、分娩予定日、分娩後検診日などを出力する。個体ごとの履歴が保存でき必要なときにいつでも利用出来る。一定期間内の要注牛の出力、牧場全体の繁殖管理が出来る。(図5、6参照)

### (6) 糞尿搬出装置

牛舎内糞尿搬出方法及び施設の形態は最終処理方法によって決定されてくる。液状処理による圃場の還元、堆肥化による圃場還元、固液分離による一部固体の流通と液処理など糞尿処理の方法に

応じて、牛舎内もまたバースクレーパーで集めピットに落とし込む方法、排土板を利用しピットに落とし込む方法、通路下全面をピットにして通路をスノコにしたスラット方式など、搬出方法及び施設が設定されて来る。

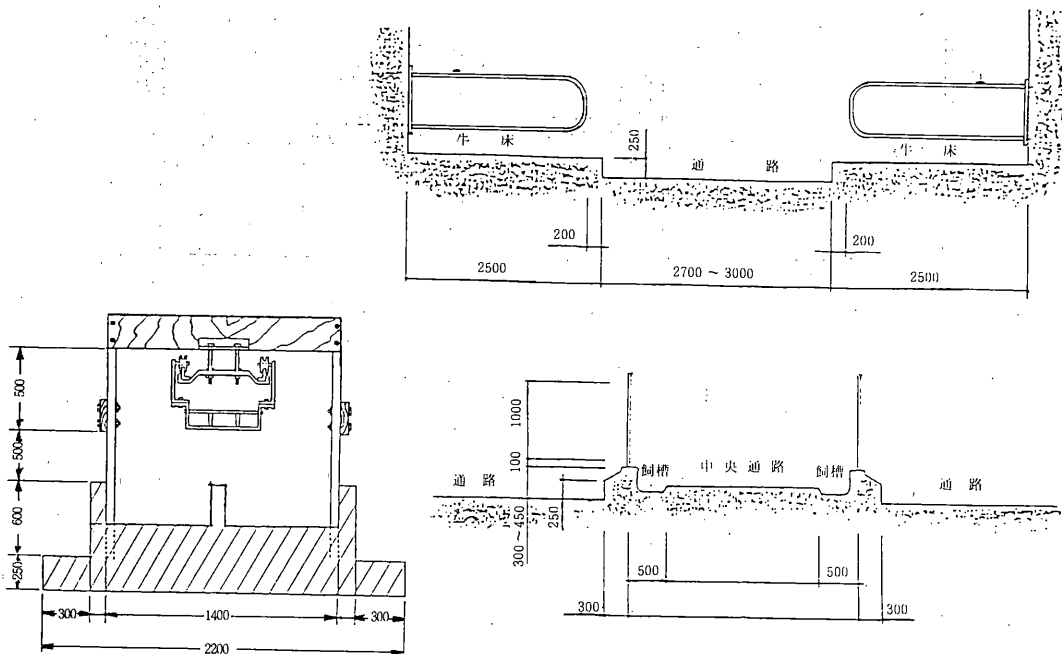
とくにフリーストール牛舎は牛が自由に歩き廻るだけに排泄される糞尿の面積が広がるので機械・施設については綿密な検討が必要である。

群管理試験牛舎は通路にバースクレーパーを施設し、糞尿は牛舎端のバークリーナー溝に落とし込み屋外に搬出する。バークリーナー・エレベータ・立上り部尿溝にはダンパーが取付けられ、糞尿混合で床下ピットに落とし込む堆肥化と液状処理両方出来る施設になって居る。

図3 飼料形態による施設の形式

#### Aタイプ

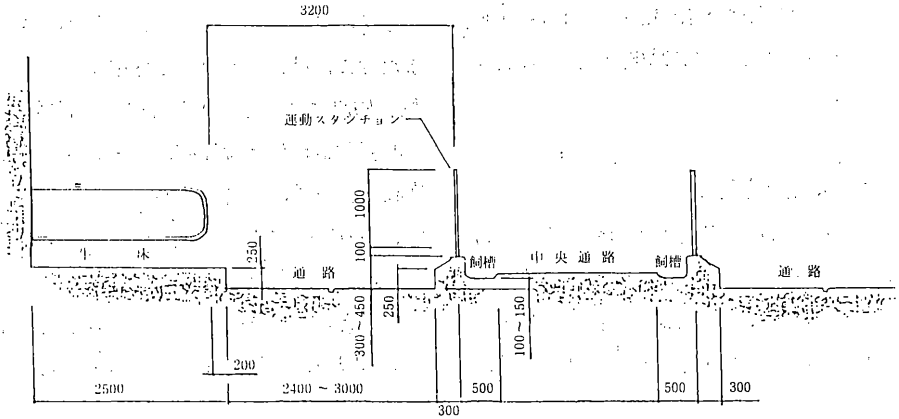
給餌場と牛舎が完全に別棟になったものである。中央通路は給餌機械の幅に応じて決定する。飼槽が別棟の場合、飼槽のみ屋根をかけ給餌機で給与する。給餌方法は不断給餌が基本であり、牛の頭数に対し飼槽長サは短かくできる。牛床は牛が座わり、休息する場所であり、採光などを配慮し、牛が十分安心して休めるような環境にする事がたいせつである。





### Bタイプ

同じ建物の中に、給餌場と牛床を施設したものであり、給餌方法は、不断給餌、制限給餌が兼用できる。ストールに連動スタンを施設する事により、給餌車を使用し、ある程度の個別体給与が可能となる。中央の通路巾は使用する給餌機械に応じて決定する。飼槽長さは頭数分を確保する必要がある。



### Cタイプ

牛床と給餌場が一緒になった型であり、建築面積が小さくスタンション式とフリーストールの折衷型である。スタンション牛舎をフリーストールに改造する時に容易である。牛舎面積も小さく、ある程度の個別管理が可能となる。給餌は給餌車、カートを使用する。

