

(3) スマート農業技術の導入

畜舎等の設計においては給餌、除ふん、繁殖、健康管理、搾乳等作業の精度向上や生産性向上、並びに省力化に資する自動化機器の導入についても検討の上、それらに対応した施設規模や施設配置を検討する。ただし、施設・機器の選定においては飼養方式と計画する飼養規模、労働力及び省力化に対する投資コストの回収等を十分検討して決定する。

【解 説】

ア 農業の生産性の向上のためのスマート農業技術の活用に関する法律

農業者の減少等の農業を取りまく環境の変化に対応して、農業の生産性の向上を図るため、スマート農業技術の活用及びこれと併せて行う農産物の新たな生産の方式の導入に関する計画（生産方式革新実施計画）並びにスマート農業技術等の開発及びその成果の普及に関する計画（開発供給実施計画）の認定制度を設けるとともに、これらの認定を受けた者に対する株式会社日本政策金融公庫による貸付けの特例等の措置に関して令和6年度「農業の生産性の向上のためのスマート農業技術の活用に関する法律（令和6年法律第63号）（以下「スマート農業関連法」）」が制定された。

イ 畜舎等の設計においてはスマート農業関連法の制定の背景も踏まえて、省力化に資する自動化機器の導入を検討し、そのうえで対応した畜舎の施設規模や配置を検討する。詳細については「2. 2. 2 搾乳牛舎」「2. 2. 3 哺育・育成牛舎」「2. 3. 4 哺育・育成牛舎（乳用種肥育素牛）」「2. 3. 6 キャトル・ブリーディング・ステーション」「2. 4 畜舎附属施設・機器」を参照すること。

ただし、畜舎等の施設規模や配置、機器の選定においては飼養方式と計画する飼養規模、労働力及び省力化に対する投資コストの回収等を十分検討して決定する。

第2章 家畜管理施設及び家畜管理用機械器具

2. 1 畜舎の基本計画

2. 1. 1 畜舎計画の要点

畜舎計画に当たっては、家畜に対する良好な飼養環境の確保、機能性に基づく管理作業の省力化が大切であり、建物及び設備の低コスト化が図られるよう地域の気象条件、敷地条件を加味し、経営規模、労力、作業機械能力、家畜の特性から飼養管理方式を選定し、周辺地域の環境に及ぼす影響等も総合的に検討しなければならない。

【解 説】

(1) 畜舎に要求される条件

畜舎は家畜の損耗防止、生産性の向上を図るためのものであるが、屋外での飼養で家畜の生産性の低下、環境問題の発生が見込まれない場合は、生産コスト低減の観点から畜舎無しでの飼養を検討する。

畜舎建設を計画する場合、畜舎に要求される条件は次のとおりである。

ア 家畜の健康と生産性の向上（舎内環境、家畜の居住性、衛生、防疫）

イ 省力化（飼養管理方式、管理機械設備、作業性）

ウ 安全性の確保

エ 経済性（経済的な建物及び設備の投資と維持管理費の低減、適正な強度と耐久性）

オ 周辺の環境保全

(2) 畜舎機能整備の考え方

畜舎計画に際し、その機能の整備に次の考え方を参考とする。

- ア 畜舎の機能を向上させることにより、生産性を高める。
- イ 家畜の健康、生産性を著しく阻害しない範囲で畜舎の機能を設定する。
- ウ 動線（家畜、人、物等）に基づく合理的施設計画

計画に当たっては、各々の機能を高めることによる生産性の向上と、投資とを勘案し、計画の諸条件に則した経済的畜舎とすることが重要である。

(3) 建築コスト低減化のための検討

畜舎は生産手段としての施設であり、その経済性に沿った低コスト化に努めなければならない。

低コスト化を図る条件を下記に示す。

- ア 畜舎に要求される必要最低限の機能を具備する。
- イ 風圧、地震、積雪等の荷重に耐える必要最少限の構造と強度を満足させる。
- ウ 建築基準法の畜舎関連告示と畜舎特例法のどちらを適用するかについては、当該施設の自然条件や利用方法に係る施設管理者の意向を踏まえて、利用方法に応じた各種基準の緩和等の条件も確認の上、建築士と十分に確認して検討する。
- エ 徹底した生産性の向上、経済性の追求に当たっては、外観や意匠に拘わらず、機能性、実用性を優先する。
低コスト化に当たっては、建物の設計のみならず、その施工方法や施設使用条件についても総合的に検討するべきである。

(参 考) 畜舎関連告示の活用

(1) 畜舎関連告示の構造基準に関する緩和の内容

ア 適用の条件

以下の5つの条件を全て満足する畜舎や堆肥舎には畜舎関連告示の「特定畜舎等建築物」に該当し構造基準の緩和が適用される。

(ア) 構造の条件：柱、梁、壁等の主要構造が、木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、補強コンクリートブロック造及びこれらを併用した構造の施設に緩和が適用される。なお、鉄筋コンクリート造と補強コンクリートブロック造の使用は、木造や鉄骨造の堆肥舎や飼料庫等の壁や床の使用に限られている。

鉄骨造については、平成19年の建築基準法改正において、鉄骨部材に局部座屈(局部的な変形)を生じさせないため、柱や梁それぞれについて幅厚比(断面を構成する板の幅と厚さの比率)を満足する部材の使用が義務づけられ、軽量H形鋼等が使用できないこととなった。これについて、特定畜舎等建築物に該当する場合は、関係するチェックシートでの確認等を行うことで、これまでと同様の部材を使用することを可能とするシステムが運用されている。詳細は「畜舎・堆肥舎の建築設計に係る告示・解説(2007年11月(社)中央畜産会発行)」を参照されたい。

(イ) 階数の条件：階数が一階建て(平屋)の場合に緩和が適用される。なお、高床式採卵鶏舎(下部がふん貯留場)で、ケージを支える床部が抜けている場合は、ケージ床を一階床と見なし、緩和が適用される。

(ウ) 各部高さの条件：最高高さ13m以下、軒の高さ9m以下の場合に緩和が適用される。

(エ) 主要な柱間隔の条件：構造耐力上主要な柱相互の間隔が15m以下の場合に緩和が適用される。間口寸法が特に大きな肥育牛舎等の場合は、間口の途中に柱間隔が15m以下となるよう、構造耐力上主要な中柱を設置することで緩和が適用される。

(オ) 建設地及び用途の条件：建設地が、都市計画法でいう、家屋の密集度が少ない「市街化区域以外」の場合

に緩和が適用される。また、用途として、就寝、執務、作業等を継続的に行う居室を設けないことが条件となっている。一般的な畜舎、堆肥舎やこれらの附属室、事務室等での作業は継続的ではないため、居室には該当しない。

イ 構造基準緩和に関する畜産施設の区分

構造基準の緩和では、畜産施設が以下の3種類に区分され、「搾乳施設等」＜「飼養施設」＜「堆肥舎」の順に大きな緩和が適用される。

「搾乳施設等」：搾乳舎（ミルクングパーラー）、生乳処理室、搾乳舎及び生乳の処理等に係わるデータ整理等を行う附属室が該当する。

「飼養施設」：乳牛舎（待機場を含む）、肉牛舎、豚舎、採卵鶏舎、肉用鶏舎等の家畜・家禽を収容する全ての畜産施設が該当する。また、当該施設の附属室、小規模な附属舎（飼料・敷料貯蔵施設、農機具庫、作業機械格納庫、資材・機材庫等の独立施設）も含まれる。

「堆肥舎」：堆肥を生産、貯蔵する施設が該当する。また、堆肥管理のための軽微な準備、堆肥化機械の操作等を行う場所も含まれる。

なお、堆肥舎のうち、繰り返し作業をスクープ式（エスカレータ式のクローラが回転してかくはんするもの）、ロータリー式（ロータリ・トラクタの回転部分のドラムが回転してかくはんするもの）等の機械で自動的に行う施設で、内部に人が立ち入らず、上面や側面がフィルム等で覆われている簡易な堆肥舎（一時的な壁開放等は可）や密閉型の発酵槽は、「工作物」にあたり、建築基準法上の「建築物」には該当しない。

ウ 構造基準緩和の内容

(ア) 簡易な基礎の採用が可能

軽減された荷重による構造計算を行い、安全性を確認することで、必要最小限の基礎幅や地中深さの基礎が使用できる。

(イ) 積雪荷重の緩和

①断熱性の低い屋根材料で仕上げ、②滑雪に妨げのない材料及び構造を採用し、③屋根勾配を11度（2/10勾配）以上とする3条件を満足する場合、畜産施設の種類区分に応じた低減係数を考慮した緩和された算定式を用いることができる。断熱性の低い屋根材料とは、単一材料の他、以下に示す屋根勾配ごとに許容できる断熱材厚さの規程を満足するものとなっている。断熱材厚さは、波板と断熱材が一体の場合は波板の頂点からの厚さ、屋根仕上用の断熱材の場合はその物の厚さである。

(ウ) 堆肥舎の積雪荷重の緩和

堆肥舎については、施設の用途等が特に考慮され、ア)単棟、イ)屋根面に勾配11度（2/10勾配）未満の部分を設けない、ウ)間口が広い場合は、屋根面全体を勾配16度（3/10勾配）以上とするか屋根面長さの1/3（軒部付近）を勾配16度（3/10勾配）以上とする等の配慮をすることで、上記の積雪荷重の緩和にかかわらず、屋根の積雪荷重を600N/m²まで軽減した条件で構造計算を行うことができる。

(エ) 風荷重の緩和

一般建築物とほぼ同様の計算式の中に、畜産施設の種類区分に応じた低減係数を組み込んだ、緩和された計算式を用いることができる。

表Ⅳ・1 屋根の勾配と断熱材の厚さ

屋根の勾配	断熱材の厚さ
11度以上（2/10勾配以上）	15mm以下

14 度以上（2.5／10 勾配以上）	30 mm以下
16 度以上（3／10 勾配以上）	40 mm以下
21 度以上（4／10 勾配以上）	50 mm以下

「畜舎・堆肥舎の建築設計に係る告示・解説」（2007 年版（社）中央畜産会発行）

(2) 畜舎関連告示の防火関連基準の緩和

ア 防火壁の設置不要の緩和

延べ面積が 1,000 m²を超える畜産施設でも、以下の条件を満足する場合は、1,000 m²毎に防火壁で区画する基準が適用されない。

- (ア) 2 方向への避難通路や出入口確保等の安全性を確保する。
- (イ) 火災発生の覚知を容易にする。
- (ウ) 適用対象外となる用途(不特定多数の利用、就寝の利用、火気を使用する設備又は器具)へ使用しない。
なお、哺育用の加温機等は火気には該当しない。
- (エ) 延焼防止の措置として他建築物と 6 m 以上離す。
- (オ) 階数が一。
- (カ) 市街化区域以外に建設する。

イ 小屋裏隔壁設置不要の緩和

建築面積が 300 m²を超える小屋組が木造の畜産施設についても、前述した防火壁の設置不要の条件と同様の条件を満足させることで、小屋裏隔壁を 12m 間隔に設置する基準が適用されない。

ウ 渡り廊下の開口部設置不要の緩和

告示として示されていないが、延べ面積 3,000 m²以内毎に 1 つのまとまりとして幅 6 m の空地となる通路で区画した場合、その中の渡り廊下でつながれた畜舎は 1 棟とみなされ、渡り廊下に通路用の開口部を設置する義務の免除が適用される。詳細については、「畜舎・堆肥舎の建築設計に係る告示・解説」（2007 年 11 月（社）中央畜産会発行）を参照されたい。

表－Ⅳ・２－１ 畜舎関連告示を活用した畜舎建設低コスト化のための具体的工法（例）

区 分	項 目	内 容
1 計 画	1) 畜舎建設場所 2) 施設の配置 3) 畜舎形態	○地盤調査を行い、有効な地耐力があり、水はけ、陽当たりの良好な場所を選定する。 ○建設位置は、水道・電気の引き込みの容易な場所とする。 ○建物の配置は給餌、除ふん作業、集乳等各作業内容を把握して、合理的な動線の配置とする。また、畜舎内の効率的な換気のために風向きを考慮した配置とする。 ○各建物の地盤面からの高さはふん尿、雨水、洗浄水などの排水を考慮して決定する。 ○複雑な形状を避け、凸凹のないシンプルな間取りとする。 ○各建物の隣棟間隔は積雪、採光に考慮して決定する。 ○床高さは雨水などが浸入しないように地盤面から十分な高さを確保する。 ○畜舎で発生するふん尿や処理水が自然に処理施設に流れる勾配を確保する。 ○舎内で使用する作業機械の幅、高さ、長さ、旋回半径などを考慮して必要最小な通路空間を確保する。 ○構造計算は畜舎関連告示（平成 14 年国土交通省告示第 474 号）に準拠し、必要条件の検討を行う。
2 構 造	1) 鉄骨造、木造等の選定	○構造の選択は、鉄骨、木造の長所、短所等特性を考慮して、価格の検討を行って選定する。 ○鉄骨は高い軒高や広い柱間隔を確保する場合に適している。結露の発生に注意が必要で、また、湿度の高い場所ではさび、腐食に注意が必要である。 ○木造は吸湿性に優れ、舎内温度の変化が少ない。長い梁は適していない。 また、牛床の幅に合致した柱、小屋組間隔をとることによってストール取付け二次部材等の低減を図る。大スパンの場合は、トラスを組み合わせた工法を検討する。

区 分	項 目	内 容
3 基 礎	1) 基礎深さの検討	○基礎深さは凍結深度、支持地盤によって決定するが、外周を盛り土して凍結深度を確保することで、根掘工事が低減できる。
4 土 間	1) 土間コンクリート厚 2) 収縮目地 3) アスファルト、砂利敷等による簡易舗装	○地盤の支持力が期待できる場合は、適正な土間厚さと鉄筋及び溶接金網の使用を検討する。 ○コンクリートの収縮応力を軽減するため、収縮目地を設ける。目地間隔は床で8 m以下、腰壁で3 m程度とする。 ○飼養管理及び衛生管理上支障のない土間については、アスファルト、砂利敷土壌硬化剤等による簡易な舗装とする。
5 屋 根	1) 屋根ふき材の選定 2) 屋根断熱材 3) 母屋、垂木	○屋根ふき材は、地域性を考慮し選定する。 膜材（シート）は採光性があり、屋根下地材を低減できるので用途に応じて検討する。 ○暑さ、寒さ対策に断熱材を使用する場合、仕上材が一体となった複合板の使用を検討する。 ○母屋、垂木は、結露、防さび対策として木材を用いるのが望ましい。また、木材の現場でのカンナ仕上げを省略する。
6 内外装	1) 外壁の開放化 2) 間仕切壁 3) 自然換気方式化	○畜舎の外壁は、大家畜の自然条件への適応性の大きいことを利用し、設計に当たっては、極力開放方式とする。必要により設置する場合は、簡易なカーテン方式を利用する。 ○畜舎内は、極力間仕切壁を省略する。やむなく仕切る場合は簡易な型枠用合板等を利用し、天井の開放も検討する。 ○壁面はカーテン方式の開口部から入気し、セミモニター、オープンリッジ等の屋根形状により、自然換気する。建設に当たっては、風向に留意する。間口の広い畜舎の場合はバッフル板を設けて、舎内中央部まで風を取り入れる検討を行う。
7 塗 装	1) 鉄骨の塗装 2) 木部の塗装	○鋼材部の塗装仕様は、特殊な条件下を除きさび止塗装のみとする。 ○木部の腐食し易い部分は、防腐剤塗りとする。
8 その他	1) 二次製品の活用 2) 再生材の活用 3) 地場材の活用	○サイロ、尿溜、水槽等現場施工に替えて、既製品簡易バンカーサイロ、ボックスカルバート、U字フリューム等コンクリート二次製品を活用することによって、施工性の向上・工期の短縮・冬期間を考慮した施工の検討を行う。 ○地業の設計に当たっては、再生材を活用する。 ○安価な地場材を活用する。

表－Ⅳ・２－２ 畜舎関連告示を活用した堆肥舎等建設低コスト化のための具体的工法（例）

区 分	項 目	内 容
1 計 画	1) 堆肥舎等建設場所 2) 施設の配置 3) 堆肥舎形態	○地盤調査を行い、有効な地耐力があり、水はけ、陽当たりの良好な場所を選定する。また、堆肥センターは水道・電気の引き込みの容易な場所とする。 ○建物の配置は、堆肥の作業内容を把握して合理的な動線の配置とする。また、堆肥舎内から発生する臭気対策に配慮が必要である。 ○複雑な形状をさけ、単純な矩形とするよう計画する。 ○作業機械が堆肥切返しに必要な軒高を確保する。 ○構造計算は畜舎関連告示(平成 14 年国土交通省告示第 474 号)に準拠し、必要条件の検討を行う。
2 構 造	1) 鉄骨造、木造等の選定 2) 梁の検討 3) 柱・梁間隔の検討	○構造の選択は、鉄骨、木造の長所、短所等特性を考慮して、価格の検討を行って選定する。 ○構造検定比(柱や梁部材の存在応力度の比率)を 1 に近い許容値以内となるよう検討する。 ○堆肥舎は積雪荷重の緩和を考慮し、屋根勾配を 11 度 (2/10 勾配) 以上となるようにする。 ○舎内の作業機械等を考慮した適切な高さ、幅の検討を行い、均等な間隔の柱を設置し、柱、梁のサイズを極力抑える。トラスを組み合わせた工法も検討する。
3 基 礎	1) 基礎工法の検討	○一般に堆肥舎の基礎形式は、鉄骨造が独立基礎又は布基礎、木造が布基礎であるが、地耐力を確認し最小限の基礎構造となるよう検討する。また、基礎の埋め込み深さを最小の深さにとどめる。
4 土 間	1) 土間コンクリート厚 2) 収縮目地 3) 土間コンクリートの鉄筋及び溶接金網の利用	○地盤の支持力が期待できる場合は、適正な土間厚さと鉄筋及び溶接金網の使用を検討する。 ○コンクリートの収縮応力を軽減するため、収縮目地を設ける。目地間隔は床で 8 m 以下とする。 ○土間コンクリートは、一般に地耐力の確認と土間への荷重を考慮し鉄筋及び溶接金網の使用を検討する。

区 分	項 目	内 容
5 屋 根	1) 屋根ふき材の選定 2) 母屋、垂木の材料	○屋根ふき材は、地域性を考慮し選定する。 なお、水分蒸発を考慮する場合は、太陽熱が利用できる樹脂板材を検討する。 ○母屋、垂木は、結露、防錆対策として木材を用いるのが望ましい。また、木材の現場でのカンナ仕上げを省略する。
6 内外装	1) 外壁	○堆肥舎は、発生臭気及び風雨に配慮し、壁の検討を行う。 ○壁の低減化(開閉式シート、防雪ネット等)の検討を行う。
7 塗 装	1) 鉄骨の塗装 2) 木部の塗装	○鋼材部の塗装仕様は、錆止塗装の上にオイルペイント塗りが一般的である。特殊な条件下の場合は、溶融亜鉛メッキ処理も検討する。なお、部材厚によりメッキ等級を代える。 ○木部の塗装については、腐食し易い部分のみ防腐剤塗りとし、その他の部分については、極力省略する。
8 その他	1) 再生材の活用 2) 地場材の活用 3) 仮設計画 4) 残土処理	○地業の設計に当たっては、再生材を活用する。 ○安価な地場材を活用する。 ○堆肥舎内部の足場は、全面足場ではなく移動式足場などで計画することによって経済性を検討する。 ○残土は場内処理で、寒冷地では凍上防止用に外周を盛土に利用する。

2. 1. 2 畜舎計画の手順

設計の基本条件を整理し、その条件をもとに飼養管理方式の選択による畜舎形式を決定する。また、管理機械設備との整合を図るとともに機能的に舎内各部の配置、平面計画及び建物の構造等を決定する。

【解 説】

畜舎計画の手順として下記の検討を行う。

(1) 基本条件の整理

畜舎は、その建設予定地の立地条件に影響される。そのため敷地形状、地盤・地耐力、風向、方角、積雪等の自然条件、地域の経済・社会条件の把握とともに、飼養家畜の能力、飼料構成、労力とその技術水準等の経営技術条件を明らかにし、希望する経営並びに畜舎規模に基づく技術及び経営予測を立てる。

(2) 基本条件に適合する畜舎形式の選定

舎内の飼養管理は、飼料の貯蔵・給与、生産物の採取、貯蔵、出荷並びにふん尿の搬出及び処理が主となる管理業務であり、それらの管理方法に多くの種類がある。その中から、最も適した基本条件に合致する管理方法を選定することが必要である。

(3) 機能構成の取りまとめ

舎内の配慮及び平面計画は次のように決定する。

ア 配置計画に当たっては、家畜の移動及び飼料・生産物・ふん尿等の運搬作業の効率性と短縮性を考慮し、それぞれの動線計画を念頭に合理的な配置を行う。

イ 平面計画に当たっては、その配置を基準に、附属施設と共に良好な舎内環境を保つための風向、日照、降雪等の気象条件、道路、他の施設との関連性を考慮して構成する。

特に畜舎の向きを決定する要因として、自然換気を舎内に導入する場合、十分な風速を保って舎内に風を取り入れなければならない。そのためには、気象庁等から公表されている建設地の気候データを参考に、年間の風向きを調べることが必要である。さらに海岸や丘陵地では日中や夜間の変化に留意する。

舎内は衛生的な環境を維持するため、採光を十分取り入れる必要がある。冬期間の降雪処理は、建物の保護や採光、換気を十分に確保するためにも必要であり、ふきだまりを予測し、除雪処理の計画を立てなければならない。以上のことから敷地内に複数の建物が建設される場合、十分な隣棟間隔を保つ必要がある。

(4) 畜舎用敷地の選定

その選定に当たっては、下記の条件を考慮する。

ア 交通

交通については、飼料の搬入、生産物の出荷、住居等の利便を考慮する。

イ 家畜の飼養環境

湿気や夏期の暑熱対策としての風通しの良い場所、冬期の日照を考慮する。排水計画は敷地の高低差を考慮し、速やかな敷地内でのふん尿の搬出、洗浄水の排水処理が行われるよう検討する。また、周辺環境への影響を考慮し、家畜の鳴き声や設備の騒音、家畜やふん尿による悪臭、汚染等で環境問題を引き起こさない場所の選定が必要である。また、防疫上も良好な環境を選ぶ必要がある。

ウ 建設地盤の選定

建設地盤は畜舎及びその附属施設の荷重に耐えられる地耐力が必要である。安定した地耐力が得られる場所の選定が、建物の安全性、耐久性とともに低コスト化への条件であり、盛土や軟弱地盤、不同沈下、倒壊の恐れがある場所は極力避けることが望ましい。

また、やむを得ず建設する場合には、基礎の深さ、形状、杭の使用等を検討すべきである。

(5) 舎内各部の計画

形状や、寸法はわずかな誤りでも家畜の健康、傷害に影響を与える。例えば、牛床の寸法が適正寸法より5 cm 長いだけでもふん尿による牛体の汚染が多くなり、牛床勾配によっては牛床が尿で汚染される。また隔柵の寸法の誤りや仕上不良、床の仕上等によって種々の傷害を受けるので、適切な形状、構造、寸法仕上げを決定する。

動線の計画に当たっては、それぞれの動線を確保できるよう各通行時間、交差部分の検討、必要幅員、勾配等についても検討する。

2. 1. 3 畜舎環境の設計

畜舎内の環境は、屋外の自然、特に気象条件に左右される。家畜の生産性、作業性、舎内の汚染等に経済性を勘案し、総合的判断に基づいて、畜舎及び舎内各部の配置、材料、構造、設備等を検討し、設計を行う。

また、畜舎から発生・拡散する臭気の抑制・低減にも配慮する。

〔解 説〕

(1) 畜舎環境と家畜の生産性

ア 家畜の生産性に影響を及ぼす環境要因には、温度、湿度、放射熱、風、光線、降雨、降雪、空気組成、生物的浮遊微生物、有害ガス、騒音等があるが、畜舎の設計においては特に暑熱、寒冷及び空気の清浄対策が重要である。

イ 畜舎内を家畜の適温域にすることによって、家畜の居住性が高まり生産性は向上する。しかし、畜舎内を適温域に保とうとすれば、畜舎建築コスト、維持管理費が高く、生産費の上昇を招く。

ウ 家畜に及ぼす畜舎環境の影響は、畜種の発育段階等により異なる。

エ また、令和5年7月に農林水産省は、我が国のアニマルウェルフェアの水準を国際水準とするべく、国際基準である WOAH コードに基づきAW指針を策定した。AW指針には畜舎や畜舎環境等に関して「実施が推奨される事項」と「将来的な実施が推奨される事項」が示されており、以下(2)から(4)を含めた畜舎環境の検討、設計に際して考慮するものとする。

(2) 畜舎形態と畜舎環境

牛舎は断熱と強制換気により、舎内を適温域に保つ方式のウォームバーンと、自然換気によるコールドバーンとに分けられる。前者の建設コストは高く、後者は安くなる傾向にある。

(3) 暑熱及び寒冷対策

ア 熱環境

暑熱や寒冷等の気象環境の変動によって牛舎内の温度及び湿度が大きく変化することによる、家畜の健康及びAWに及ぼす悪影響が最小限となるよう検討、設計する。

暑熱対策の基本は、舎外からの熱の侵入を防止、侵入した熱及び舎内の家畜等から発生した熱を速やかに舎外に排出することにある。そのために、畜舎は断熱と通風に主眼をおいて設計することが大切で送風機を設置するほか、必要に応じて経済的な許容範囲内で冷却パッドや、簡易冷房のための散水等の設備を設置する。

寒冷対策の基本は、舎内の家畜から発生した熱をできるだけ舎外に逃さないようにし、しかも舎内に水蒸気や炭酸ガス、アンモニアガス等の貯留を少なくすることにある。そのために、畜舎は断熱と換気に主眼をおいて設計する。

イ 換気

家畜の代謝により発生する熱、水分、炭酸ガス及び家畜の排せつ物から発生するアンモニアガス等による舎内空気の汚染を避け、舎内空気を清浄に保つために換気が必要である。

換気は家畜の健康及びAW上重要であり、アニマルゾーン（家畜が占有する空間 図Ⅳ・6 参照）に、常に新鮮な空気を供給できるよう検討、設計する。

自然換気方式には風力による畜舎内外の静圧差によって生じる風換気と舎内外の温度差で生じる煙突効果による温度差換気がある。温度差換気を生じさせるには棟開口部が必要となる。一般に舎外風速が1.5 m/s以下であると温度差換気が卓越すると言われている。いずれの場合も気象条件によって左右される。

機械換気方式には換気扇等によって排気側にだけ送風機を設けて舎内を負圧にして換気する方式と、吸気側にだけ送風機を設けて舎内を正圧にして換気する方式及び確実な給・排気量を期待するために給気側と排気側それぞれに専用の送風機を設ける方式がある。

換気量は年間温度の変化、畜舎内家畜の発生熱量・畜舎容積によって変化する。そのため、開口部の調整、風量の強弱で調整することが必要となる。

例1 つなぎ飼い式牛舎の場合

例2 放し飼い式牛舎の場合

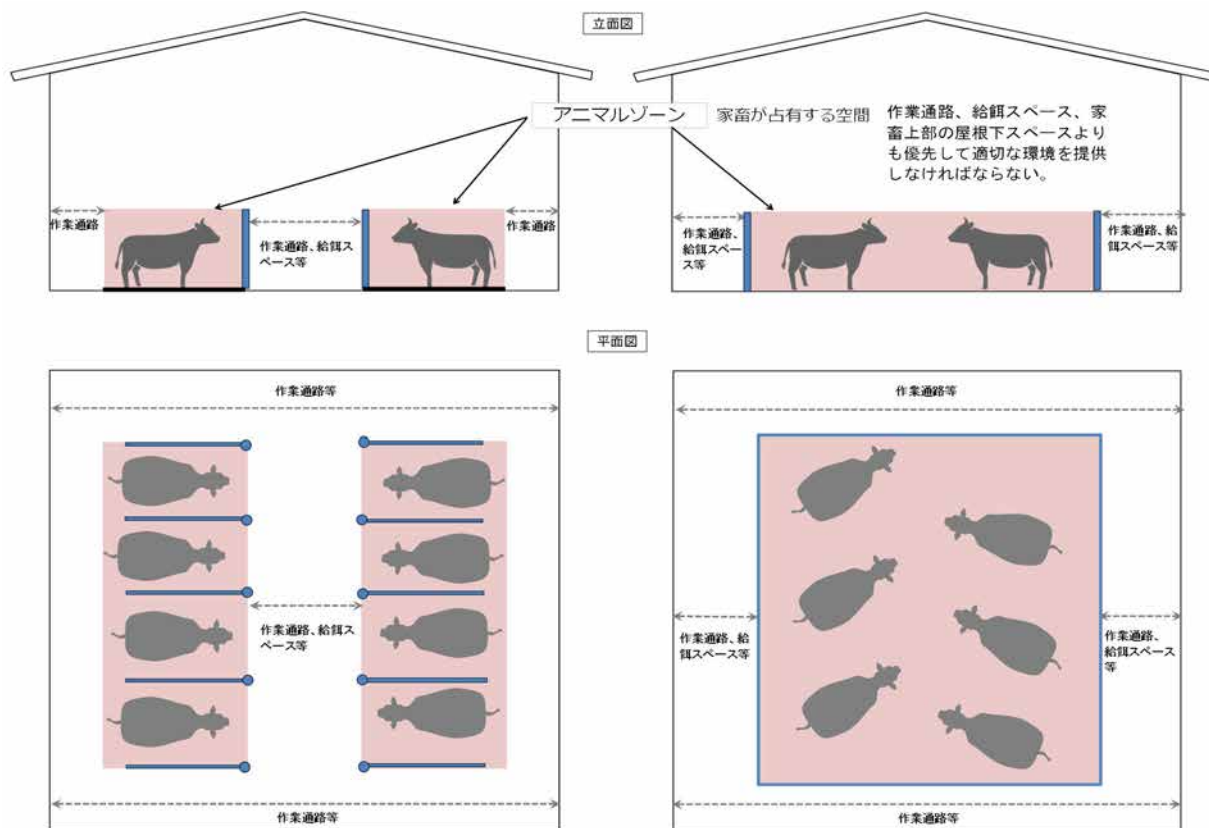


図-IV・6 アニマルゾーンのイメージ

表-IV・3 畜舎の換気量 (m³/h/頭)

畜 種	寒冷地域(冬季)	温暖地域(春・秋)	温暖地域(夏季)
育成牛 2～12 ヶ月	35	100	220
12～24 ヶ月	50	140	300
成 牛 650 kg	85	250	800

注：季節・畜舎容積・頭数構成によって換気量は変化する。

(4) 臭気対策

臭気対策の基本は悪臭を発生させないことである。悪臭が発生したら臭気を捕集し脱臭するようにする。畜舎内環境改善のために排気された空気中にはアンモニアガスなどの臭気成分が多く含まれるため、近隣住民との間に悪臭問題を引き起こす場合がある。

そのため、畜舎が強制換気の場合には排気中の粉塵を除去し悪臭ガスを捕捉するフィルターや散水など、脱臭装置の利用を検討する。

2. 2 乳牛舎

2. 2. 1 乳牛舎の種類と特徴

乳牛舎は対象とする乳用牛、飼養方式、換気方式等によって分類される。

- 1 乳用牛の種類による分類：搾乳牛舎、分娩牛舎、乾乳牛舎、哺育牛舎、育成牛舎、病牛舎
- 2 飼養方式による分類：つなぎ飼い式牛舎（ストールバーン方式）、放し飼い式牛舎（フリーストール方式、ルースバーン方式、フリーバーン方式）
- 3 換気方式による分類：自然換気牛舎、強制換気牛舎

〔解 説〕

- (1) 飼養頭数が少ない場合には、搾乳牛舎に乾乳牛、分娩牛、哺育牛、育成牛収容の機能を含めて建てる。健康面や衛生面の理由から哺育、育成牛収容施設を成牛舎とは別に建てる場合が多い。
- (2) 搾乳牛舎は、経営条件（飼養規模、労働力など）によってつなぎ飼い式か放し飼い式の飼養方式を選択する。つなぎ飼い式牛舎は牛をけい留して飼育する牛舎である。牛を自由に放し飼いにして飼育するための放し飼い式牛舎には、出入りが自由な牛床を設置して乳牛を放し飼いにするフリーストール方式と、一定の区画内に敷料を敷き詰めて牛を放し飼いにするルースバーン方式がある。ルースバーン方式には敷料に戻し堆肥を入れて発酵床的な使い方をしているコンポストバーン方式があり、国内ではフリーバーン方式とも呼ばれている。
- (3) つなぎ飼い式牛舎も放し飼い式牛舎の両方式とも暑熱対策に主眼を置いた換気が行われている。また、両方式とも寒冷地での換気は凍結防止に留意が必要である。なお、放し飼い式牛舎の換気は、寒冷地ではカーテン開閉式、温暖地では通年開放式の自然換気方式が一般的である。
- (4) 牛舎の設計・検討においては暑熱や寒冷等の気象環境の変動によって牛舎内の温度及び湿度が大きく変化することによる、牛の健康及びAWに及ぼす悪影響が最小限となるよう考慮する。

ア 熱環境

管理者及び飼養者は、牛が暑熱に弱いこと、暑熱ストレスがもたらすリスクを理解し、大型扇風機による送風、細霧システムの導入等の暑熱対策を講じることが推奨される。

イ 換気

換気は、牛の健康及びAW上重要であり、アニマルゾーン（「2. 1. 3 畜舎環境の設計〔解説〕（3）」参照）に、常に新鮮な空気を供給できるよう検討、設計する。

- (5) 牛房等は、牛の損傷を予防するため、鋭利な角や突起がないよう、適切に設計する。

（参 考）

表－IV・4 つなぎ飼い式牛舎と放し飼い式牛舎の比較（上野、一部修正・追加）

項 目		つなぎ飼い式牛舎 (ストールバーン方式)	放し飼い式牛舎	
			フリーストール方式	ルースバーン方式 フリーバーン方式
牛舎構造	飼槽、牛床、ふん尿溝 常時けい留装置 施設面積（1頭当たり） 建築経費（1頭当たり）	一頭毎に専有 全頭必要 比較的少ない 一般に多くかかる	全頭共有 なし やや大きい パーラー設備により異なる	全頭共有 なし やや大きい パーラー設備により異なる
搾乳牛	泌乳能力 行動 採食時の競合 牛体の汚染	不揃いでも対応可能 拘束する 少ない 汚れやすいが、掃除が容易	斉一の方が効率的 自由 やや多い 管理方法、牛床構造などで異なる	斉一の方が効率的 自由 やや多い 管理方法、牛床構造などで異なる

管 理	管理方式 管理労力 飼料給与 飼料の損失 敷料使用量（一頭当たり）	個体管理 多い 個体毎の給与が主 少ない 比較的多い	群管理 少ない 群毎の給与が主 やや多い 比較的少ない	群管理 やや多い 群毎の給与が主 やや多い 比較的多い
適 合 条 件	飼養頭数 管理労力 規模拡大 その他	搾乳牛は30～50頭/人程度 やや多い 対応が難しいが機械化により可能な部分もある 高泌乳化によって生産性を上げる	搾乳牛は50～80頭/人程度 比較的少ない 対応が容易 高泌乳・多頭化に対応可能	搾乳牛は50～80頭/人程度 比較的少ない 対応が容易 高泌乳・多頭化に対応可能

注：上記の記載はあくまで参考例であり、管理方法、機械化の度合いなどによって大きく異なる。AW指針を考慮する。

2. 2. 2 搾乳牛舎

2. 2. 2. 1 つなぎ飼い式牛舎

つなぎ飼い式牛舎は、個体管理に重点をおいて生産性を高めようとする経営に適した牛舎である。しかし、管理作業に多くの労力を要するので、施設の配置及び懸架式ミルクカーや搾乳ユニット自動搬送装置、自動給餌装置の利用等によって省力性を高めるように配慮する。

牛舎は、一頭ごとの専有部（ストール部、飼槽、ふん尿溝等）と共有部（通路、給水器、生乳処理室、飼料調製室、分娩房、哺乳房、育成房、管理室等）によって構成される。パドックを併設する場合もある。

〔解 説〕

(1) ストール部

ア ストール部は、牛床と隔柵及びけい留装置によって構成され、これに飼槽とふん尿溝が併設される。

イ ストールの配列方式には対尻式と対頭式がある。搾乳作業に重点を置く場合には対尻式、給餌作業に重点を置く場合には対頭式の方が都合がよい。

ウ 牛床は、乳牛が常にけい留されて飼育される場所で、けい留された状態でも牛ができるだけ快適に休息、採食、排せつなどの行動ができ、牛体の汚染が生じない構造とする必要がある。牛体の汚染を防ぐためカウトレーナーの使用や尾吊りをする場合もある。牛をつなぐ場合、AW上の問題が発生するリスクが高まることを認識し、最低限、妨げられることなく、横がし、起立し、自然な姿勢を維持し、毛繕いができるようにするとともに牛体に見合った十分な牛床長を確保するなどAWを考慮した面積とすることが推奨される。また、カウトレーナーを使用する場合、適切な方法で設置し、使用するとともに、機器の製造メーカーの推奨する頻度を考慮して、適切に保守を行う。

エ 搾乳牛のけい留装置には、乳牛の頸の部分を挟み込むスタンションストール方式とロープやチェーンを用いるタイストール方式（コンフォートストール、ニューヨークタイストール）などがある。最近では乳牛の安楽性に重点を置いてニューヨークタイストールを用いる例が多くなっている。コンフォートストールは、前面に3本のパイプが配置されており、飼料給与作業や飼槽掃除がしにくいため、既存のコンフォートストールをニューヨークタイストールに改造する例が多い。

オ 隔柵は搾乳牛の横がと搾乳作業の妨げとならない構造とする。最近では長さの短いサスペンド型を用いる例もある。ネックレールの牛床からの高さが80cm未満の場合には、乳牛のもも部分や乳房がふんで汚れやすいので、ネックレールの高さは牛床から90cm以上とし、調整できるようにした方がよい。

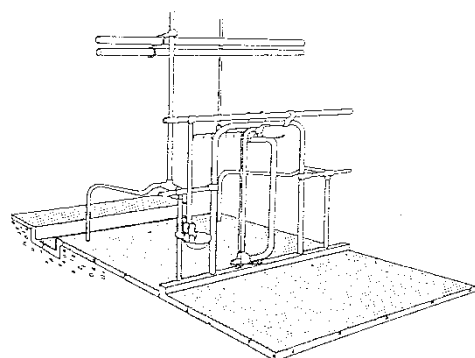
(参 考)

表－IV・５ つなぎ飼い式牛舎のストールの寸法例

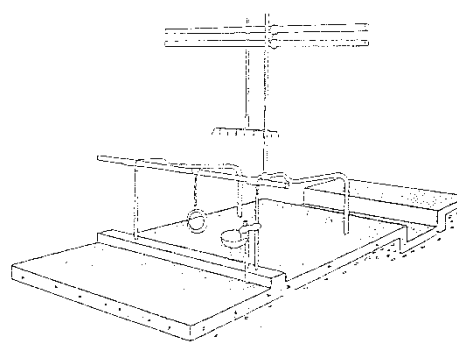
牛の体重 (kg)	牛の胸回り (cm)	スタンション		ニューヨークタイストール	
		幅(cm)	長さ(cm)	幅(cm)	長さ(cm)
450	178	120	165	120	150
585	195	120～135	165～175	120～130	165～170
720	215			120～135	165～180
720 以上	215 以上	使えない		～150	～190

(MWPS－7、1985 版、NRAES／NDPC－37：1988 をもとに一部高橋修正)

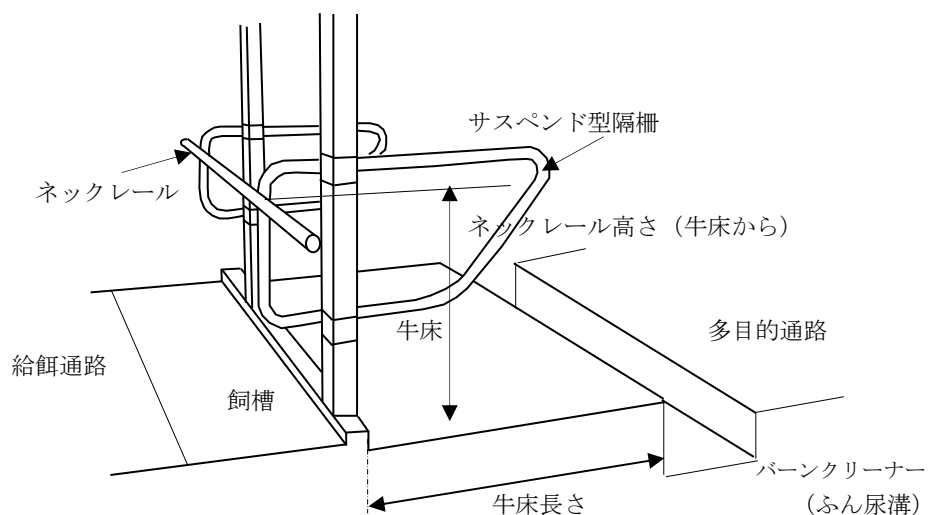
長さは飼槽側の縁石の端からふん尿溝の端まで。カウトレーナーを併用する。牛床幅を広くすると乳牛が横向きになって横がするようになるので留意する。



スタンション方式



ニューヨークタイストール方式



サスペンド型の仕切り柵とタイ方式

図－IV・7 つなぎ飼い式牛舎のけい留方式の例 (MWPS7, 1985 版他)

(2) 飼槽、給水

「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(3) ふん尿溝

ア ふん尿溝は、牛床で排せつされたふん尿を落とし込み一時的に貯留するとともに、牛舎外に搬出するための機械装置などを設置する場所である。

イ ふん尿溝に設置する機器については「2. 4. 3 ふん尿搬出施設・機器」参照

(4) 通路

ア 通路には、飼槽側にあつて給餌に使用する給餌通路、牛の後方にあつて搾乳及び敷料の搬出入、乳牛の出し入れなどに使用する多目的通路と両者をつなぐ横断通路がある。

イ 日常の管理作業の中で搾乳、飼料給与、敷料運搬などは労力を必要とする作業である。作業性や作業効率を十分に考慮して資材の運搬方法と通路の構造を十分に検討する。また、最近では、給餌を懸架式の自動給餌装置、けん引式ミキシングフィーダーなどを用いて作業する場合も多くみられるので、これらの機械の走行を妨げないように、通路は十分な幅、高さを取る必要がある。

表－Ⅳ・6 つなぎ飼い式牛舎の通路幅の寸法例

区 分	幅 (cm)	備 考
給餌用通路		
対尻、平面式飼槽	170～270	自走式給餌車使用
〃	180～270	自動給餌装置（懸架式）使用
〃	350～540	ミキシングフィーダー使用
対頭、平面式飼槽	240～540	トレーラ、トラック使用
〃	480～540	ミキシングフィーダー使用
多目的通路（対尻）	180～270	バーンクリーナー使用
飼槽幅	75～90	体重 540kg 以上
ふん尿溝	45～50	バーンクリーナー使用
横断通路	130～260	

（MWP S－7、1985 他をもとに高橋修正）

(5) 生乳処理室

「2. 4. 1 搾乳及び生乳処理用施設・機器」参照

(6) 飼料調製室

飼料調製室は、濃厚飼料やその他の飼料を貯蔵するとともに、必要に応じて TMR 等の飼料の調製を行う。

「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(7) 分娩房、哺育房及び育成房

ア 分娩房は、分娩牛を分娩前後の約 2 週間収容するために使用する。必要に応じてその他の牛を収容することがある。搾乳牛頭数 20～25 頭に一房、おおよそ 13 m²を設置する。

イ 哺育房及び育成房の詳細は、「2. 2. 3 哺育・育成牛舎」参照。

(8) 管理室

管理室は、牛の管理等に必要な事務を行う場所で、牛舎入り口付近に設けると良い。牛舎の換気に当たり、管理室は入排気を妨げない位置に設ける。

(9) パドック

ア 運動、日光浴により家畜の健康を維持したり、管理作業上、乳牛を牛舎から出しておくために、牛舎に付帯してパドックを設置する場合がある。

イ パドックの広さは立地条件、牛舎構造、管理方式等によって異なる。パドックの使用時間が長く、ふん出しを頻繁に行う必要がある場合には成牛一頭当たり 10 m²程度の舗装パドックとすることができる。泥濘化を防

止するためにジオテキスタイル（プラスチック網タイル）や木製のこ等を用いた簡易工法も利用できる。

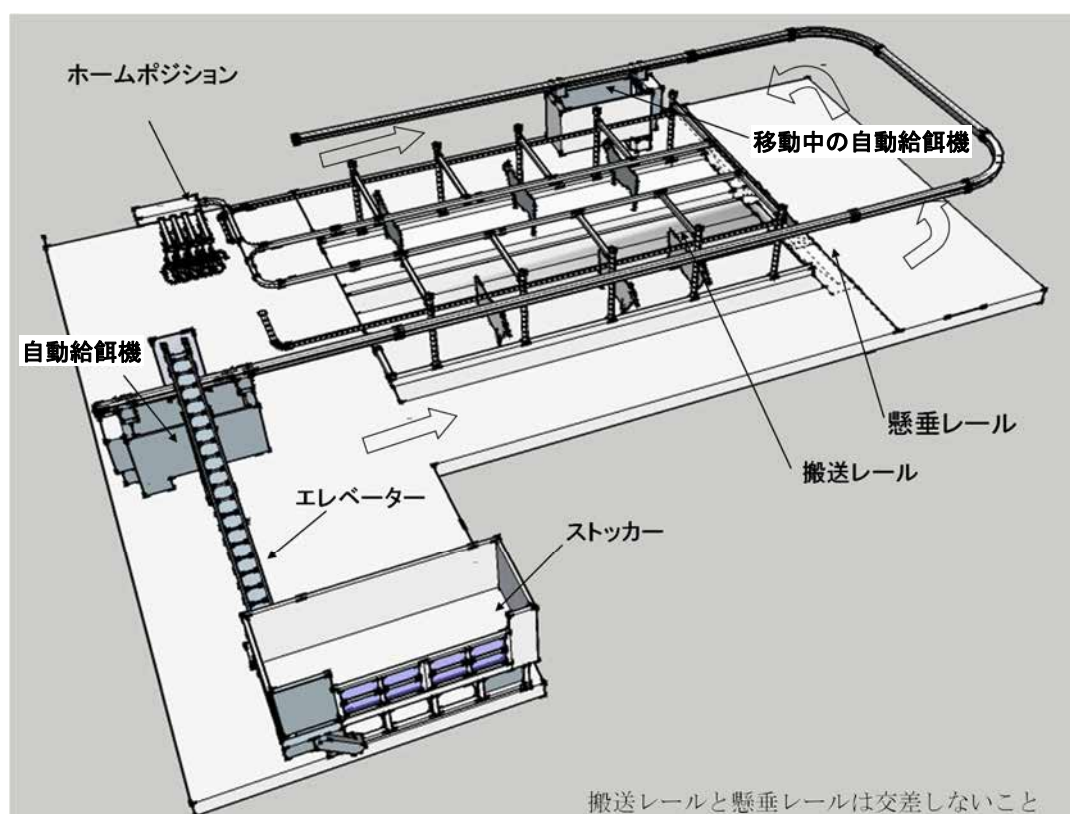
また、パドックの汚水処理が困難な場合、成牛一頭当たり 5 m²程度とし、簡易な屋根などによって雨水の侵入を防ぐようにする。

ウ パドック内の排水を良好にするため、舗装の場合は 1/100、舗装しない場合は 1/20 程度の勾配を付ける。

エ パドック柵、パドック内に設置する飼槽、給水施設については、「2. 7 隔障物」及び「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(10) 搾乳牛 1 頭当たりの必要面積

搾乳牛 1 頭当たりの必要面積は、飼養頭数、管理方式、地域等によって異なる。自動給餌装置の利用時には飼料調製棟を牛舎に併設するため大きくなっており、占有部と共有部を含めて 8～16 m²の範囲が多い。



〈自動給餌機＋搾乳ユニット自動搬送装置利用の例〉

図－Ⅳ・8 60 頭の対尻式つなぎ飼い式牛舎例

2. 2. 2. 2 フリーストール牛舎

フリーストール牛舎は、群管理によって省力性を高めようとする経営に適した牛舎で、搾乳牛の泌乳能力、体重、体格などの乳牛の条件をそろえること、さらに、乳牛の動線、物の流れを十分に考慮した施設配置・構造とすることが重要である。フリーストール牛舎はフリーストール、通路、給餌場、飼槽、給水槽、ミルキングパーラーや搾乳ロボット、待機場、生乳処理室、飼料調製室、分娩房、哺育房、育成房、管理室などによって構成され、パドックを併設する場合もある。

〔解 説〕

(1) フリーストール

ア フリーストールは牛が自由に出入りして休息する場所で、牛床資材と、隔柵、ネックレール、ブリスケットボードなどからなる。

イ フリーストールは、清潔で乾燥した快適な空間、環境を維持するようにして、乳牛の利用性を高める。

ウ フリーストールの数は、基本的には収容予定頭数と同数とする。

エ 成牛の休息舎内に哺育房、育成房を設置する場合には、水、ふん尿、空気などが成牛側から哺育房や育成房に流れて来ないように傾斜、換気、除ふんの方向等に十分に留意する。

オ フリーストール方式は牛が自由に行動することにより、牛同士の闘争や競合による損傷が発生する可能性があるため、飼養密度や牛群の編成に注意する。少なくとも1頭当たり1牛床を準備するなどAWを考慮した面積とすることが推奨される。

(2) 通路

ア 通路は、搾乳、採食などの際に乳牛が通行する場所であり、ふん尿の排せつ場所、搬出通路でもある。

イ 常に乳牛が通るので、溝切りや通路用マットを敷設するなどして床面は滑らないように施工する。

また、通路用マットは柔軟性があり結氷した場合には氷が割れやすい。

ウ 通路はふん尿の搬出を容易にするために幅を同一としてまっすぐに配置する。ふん尿の搬出は一般にトラクターブレード、バーンスクレーパーなどを用いる。

詳細は、「2. 4. 3 ふん尿搬出施設・機器」参照。

エ 飼槽・飲水器への移動を容易にするために横断通路は、20～25 ストール毎に設置し、幅は2～3ストールの幅とする。ここに、飲水器を配置することもできる。横断通路は牛床と同じ高さにして、除ふん時にふん尿が入り込むのを防ぐ。

(3) 群分けと給餌方法

ア フリーストール方式による乳牛管理では、搾乳牛を繁殖ステージ、泌乳ステージ、ボディコンディション及び乳量等を指標にして複数の群に分けて管理を行う場合が多い。そのため、休息舎、待機場、パドック、給餌給水施設などはこれらの群分けに対応した合理的な管理が可能な配置、構造とする必要がある。

イ 高泌乳牛飼養の増加に伴って、飼料の質を個体あるいは群能力に合わせて調製し給与する TMR 方式が一般化している。また、群内の泌乳能力に差がある場合にはコンピュータを用いた濃厚飼料自動給餌装置を併用する場合もある。

ウ 乾乳牛は搾乳牛と別群で飼育するのが基本である。また、乾乳牛は乾乳直後と分娩前に分けて管理する。育成牛舎の中に乾乳牛収容のスペースを設ける場合もある。

(4) 搾乳施設、待機場及び生乳処理室

ア ミルキングパーラー（搾乳室）や搾乳ロボットは、放し飼い式牛舎において最も重要な施設であり、その配置及び構造の良否が管理作業に大きく影響する。

イ フリーストール部分の通路を待機場に利用しない方が搾乳時の乳牛の移動が円滑にできる。

構造その他については、「2. 4. 1 搾乳及び生乳処理用施設・機器」参照

(5) 分娩、治療、捕獲、保定施設

ア 頭数が多い場合には分娩、治療のための場所は別に設置するのが望ましい。

イ 病牛は全搾乳牛の約5%程度として、治療牛を収容する施設や治療房を設置するのが望ましい。

ウ 分娩房、治療房には保定用のスタンションを設置すると良い。また、これらの房に設置する柵を可動式にすると、分娩時の対応や作業が容易になる。

エ 予防接種、発情牛の捕獲等のために全頭を一斉に、あるいは数頭ずつ捕獲できる施設を設置する。待機場周辺を利用してこれらの施設を配置すると便利である。

飼槽に設けるセルフロックスタンションも簡易な捕獲に有効である。

(6) 管理室

フリーストール牛舎の管理室は搾乳室などの施設と一緒に配置するとよい。

「2. 2. 2. 1 つなぎ飼い式牛舎」及び「2. 4. 1 搾乳及び生乳処理用施設・機器」参照

(7) 飼料調製室

飼料調製室は、濃厚飼料やその他の飼料を貯蔵するとともに、必要に応じて TMR 等の飼料を調製する。

「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(8) パドック

「2. 2. 2. 1 つなぎ飼い式牛舎」参照

(参 考)

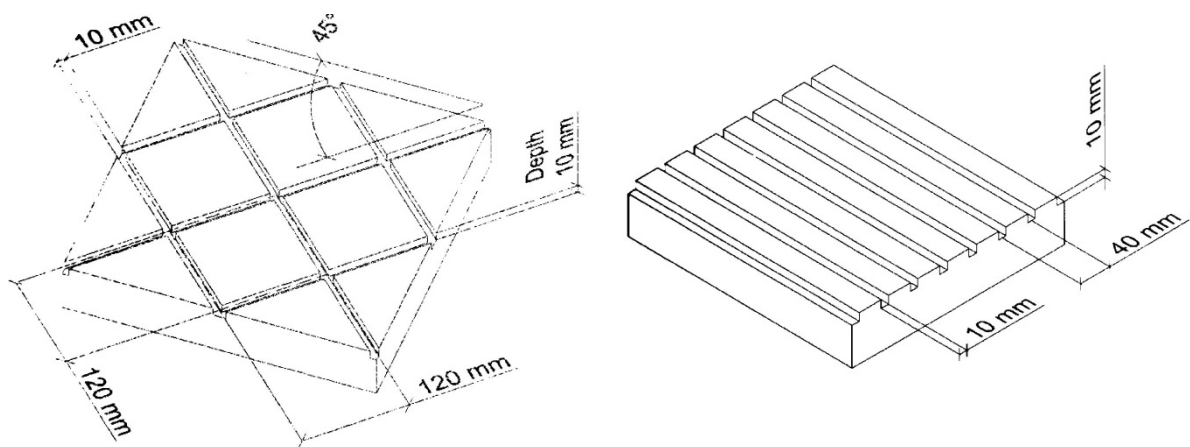


図-IV・9 通路目地の仕上げ例

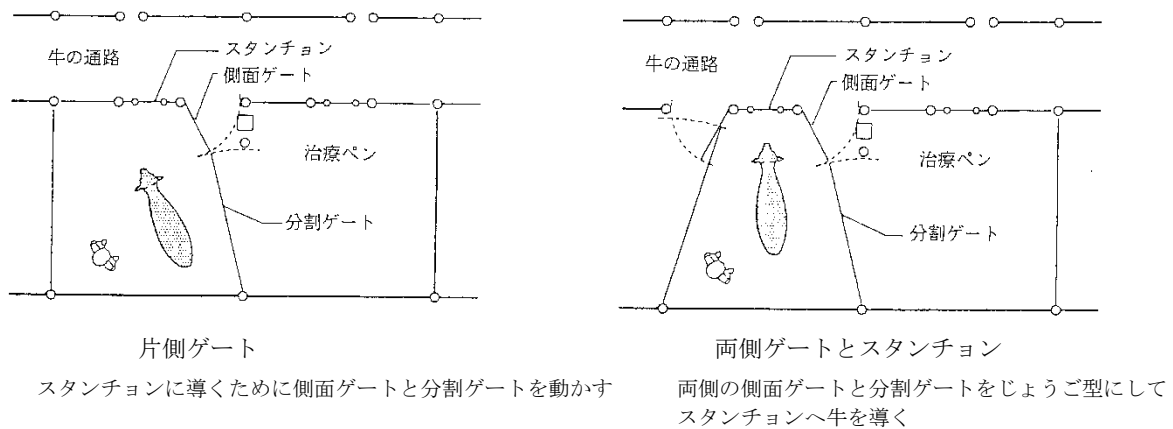


図-IV・10 治療ペンにおけるスタンションとゲート (MWPS7, 1995)

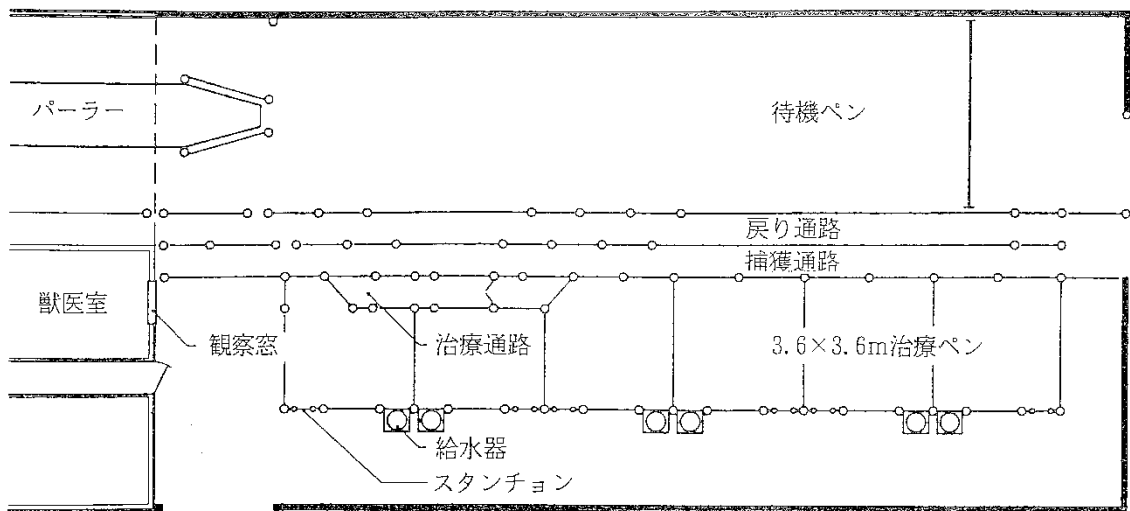


図-IV・11 待機場、治療ペンの配置例 (MWPS7, 1995)

(1) 泌乳能力の向上に伴って、最近の給餌は、群能力に応じて栄養条件を変えた TMR（混合飼料）給餌が主体となっている。分離給与の場合、高泌乳群に対しては、粗飼料と濃厚飼料を分離して粗飼料は一律に給与し、濃厚飼料を個体別の要求量に応じて牛舎内のコンピュータ制御の自動給餌機あるいはミルクングパーラー内で給与する。後者の場合には、濃厚飼料の給与量が多いため搾乳時間内に濃厚飼料を採食しきれないことや、給与時の埃など衛生上の問題がある。そのため、分離給与する場合でも、粗飼料を一定濃度レベルの TMR に置き換えてパーラー内での濃厚飼料給与量を残飼の出ない範囲に抑えるとよい。放牧主体飼養のように、濃厚飼料の給与量が少ない場合にはパーラー内で濃厚飼料を給与することもある。この場合、濃厚飼料の給与量は搾乳時に全量採食できる量とし、給餌装置は給与時に粉塵が出ない構造とする必要がある。

(2) フリーストールは図-IV・12 に示したように、隔柵、牛床資材、ブリスケットボード、ネックレール、縁石等で構成されている。

ネックレールは乳牛の大きさ等によって異なるふん尿落下位置を調整するために、必要に応じて移動できるようにしておく。また、敷料ストッパーを取り付けることもある。

床は前面が壁やパイプでふさがれている「前方閉鎖(クローズドフロント)」と、ふさがれていない「前方開放(オープンフロント)」があり、「前方閉鎖」の場合の牛床長さは頭の突き出しの長さも考慮して長くする必要がある。頭合わせの牛床では隔柵の固定用支柱をつなぐための横パイプを設置しないで、前面を広く開放した「前方開放」の牛床とする。

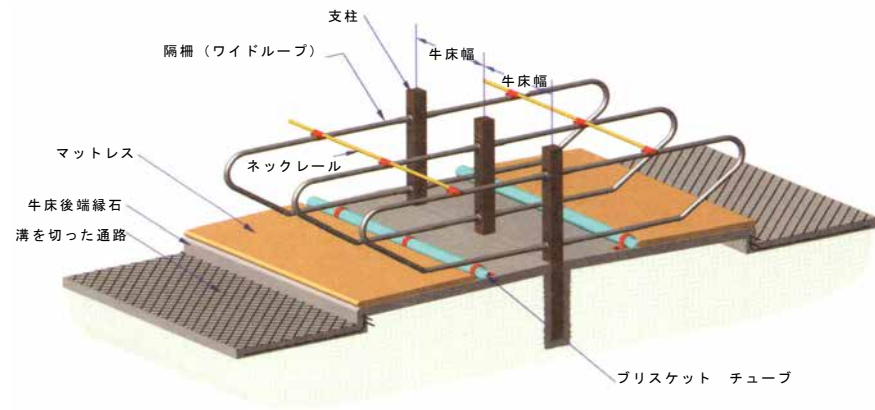
牛床素材には土間、砂、コンクリート、ゴムマット、ゴムチップマットレス等様々な種類がある。適度な弾力性があり作業性、経済性及びふん尿処理方式を考慮して選定する。

ブリスケットボードは、乳牛が前に出すぎて横がしないように位置制御をするためのものである。平板、丸太、プラスチック、コンクリートなどで作られる。乳牛の横が姿勢の研究から前脚をのせて横がしても怪我をしないような構造・材質のものにする必要がある。また、ブリスケットボードの前方は、起立時の頭の突き出し動作を妨げないように、牛床面からの高さが約 20cm 以下になるようにする。

乳牛の大きさ別のフリーストール寸法例は表-IV・7 のとおりであるが、実際の寸法は収容する乳牛の大きさ、牛床素材、管理方法などによって決定する。

(3) フリーストール牛舎の通路幅は、ストールとストールの間やストールと飼槽、壁等の間によって異なる。

図－Ⅳ・12、13－1、13－2、14 及び表－Ⅳ・7 に主なフリーストール牛床の構造と隔柵の寸法例を示した。

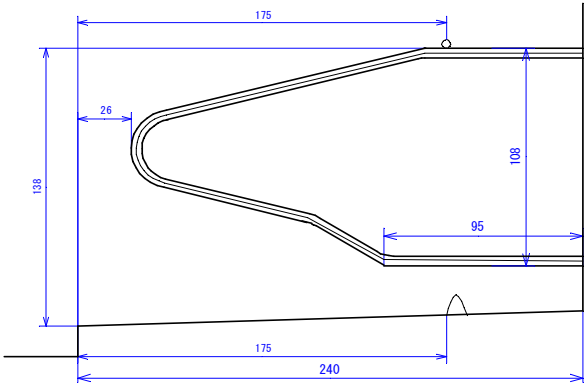


図－Ⅳ・12 頭合わせ牛床(オープンフロント)の構造例 (NRAES-200(2006))

表－Ⅳ・7 フリーストールの寸法例 (NRAES-200(2006))

体 重 (kg)	ストール 幅 (cm)	ストール長さ (cm)		ネックレール 高さ (cm)	プラスチック ボード 縁石の距離 (cm)	ネックレール 縁石の 距離 (cm)	プラスチック ボード高 さ (cm)
		前方閉鎖	前方開放				
408～499	104～109	228～244	198～203	107～112	163～168	157～163	10～15
499～590	109～114	244～259	203～228	112～117	168～173	163～168	10～15
590～680	114～122	259～274	228～244	117～122	173～178	168～173	10～15
680～771	122～132	274～290	244～259	122～132	178～183	173～178	10～15

注：①ストール幅は直径 51mm の隔柵パイプの芯と芯との距離である。パイプがより太い時は幅を増す。②ストール長はストール後部の縁石の通路側からストール前面までの長さ（内寸法）である。③「前方閉鎖（クローズドフロント）」とは、前方が壁やパイプでふさがっているもの。④「前方開放（オープンフロント）」とは、頭合わせの牛床のように前方が壁やパイプでふさがれていないもの。⑤国内の乳牛の体格は米国の牛よりも体高が高い傾向にあるので、牛群の体高によってはネックレールの高さは大きい方の値を取るか、一つ上のランクの大きさを検討する。



図－Ⅳ・13－1

オランダのサスペンド型隔柵の改造型（単位：cm、通称：Y2K 型、経産牛 650kg 相当）

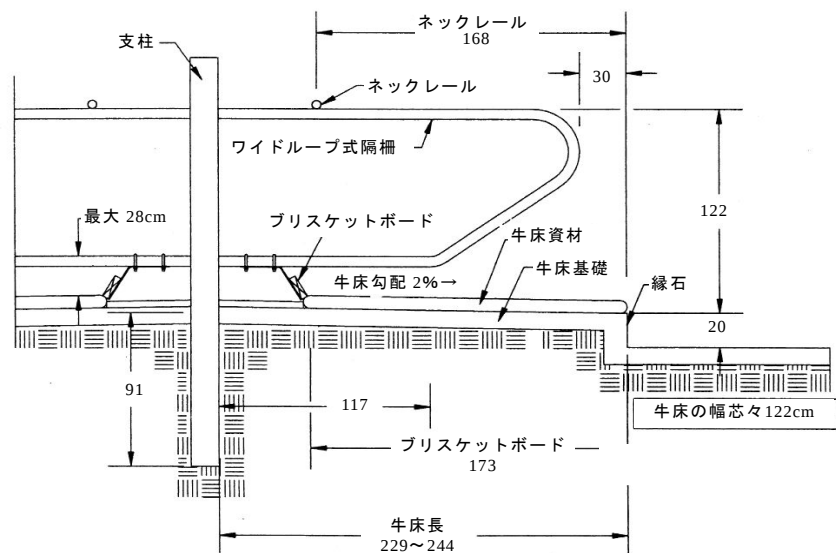
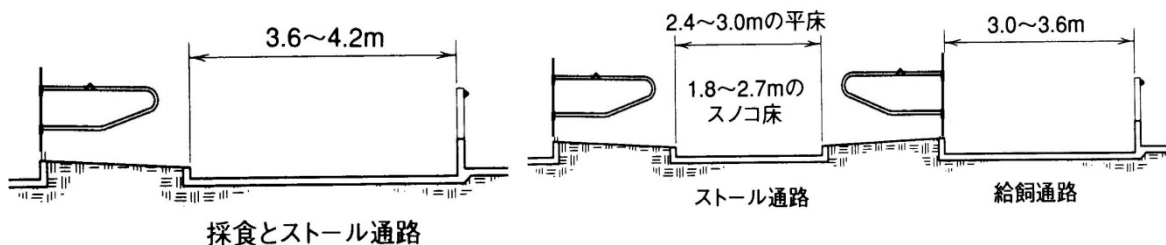


図-IV・13-2 ワイドループ隔柵の形状と主な寸法(例、単位 cm)



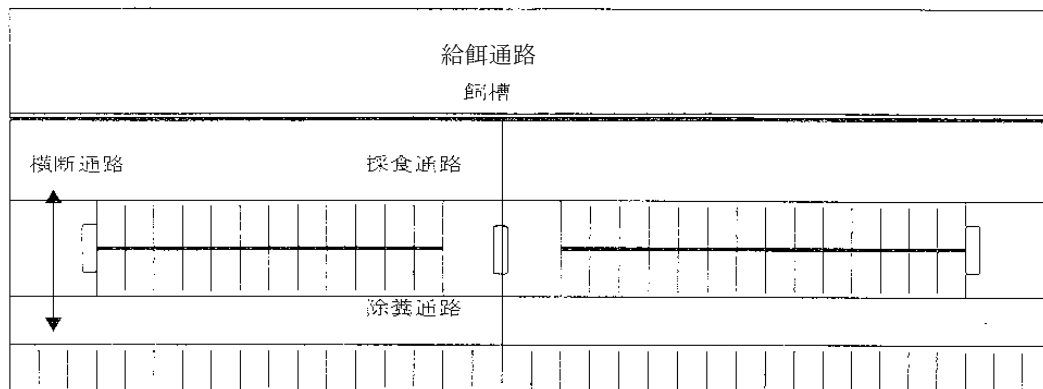
採食とストール通路の組み合わせ

採食通路とストール通路が分離している

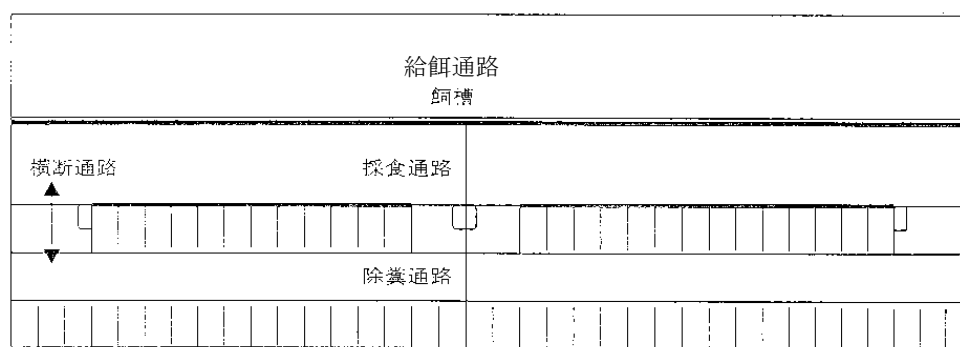
図-IV・14 フリーストール牛舎の通路幅例 (MWPS7, 1995)

(4) フリーストール牛舎は牛床列と給餌通路の配置によって、片側給餌方式と中央給餌方式とに分類される。また、1 飼槽列当たりの牛床列数によって 2 列牛床、3 列牛床等の配置がある。図-IV・15 に片側給餌で 2 列及び 3 列牛床の例を示した。また、図-IV・16 に中央給餌方式の牛舎例を示した。

牛床の配置には、頭合わせ、尻合わせなどの方式がある。

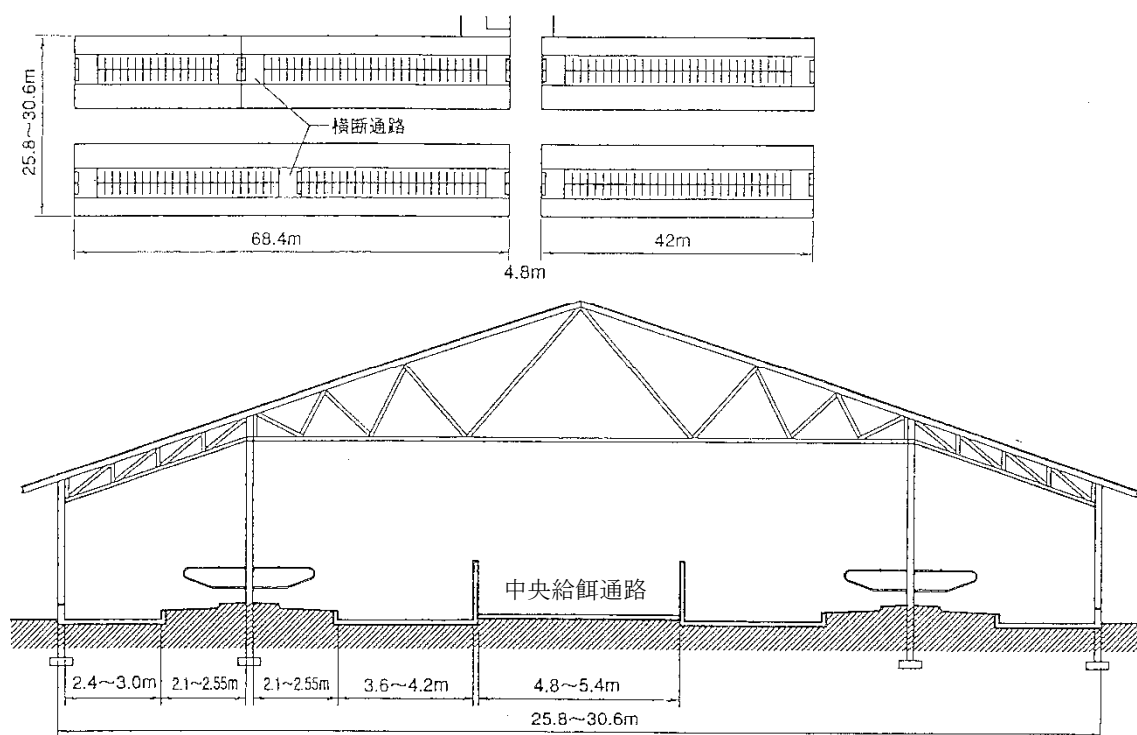


3 列牛床の例 (88 頭、中央：頭合わせ、壁側：尻合わせ)



2列牛床の例 (62頭、尻合わせ)

図一Ⅳ・15 片側給餌方式のフリーストール牛舎の牛床配列例



図一Ⅳ・16 中央給餌方式のフリーストール牛舎例 (MWPS7, 1995)

(5) 休息舎等の乳牛1頭当たりの面積

表一Ⅳ・8に休息舎、待機場等の各部の乳牛1頭当たりの面積を示した。設置牛床数と収容頭数が異なる場合には、待機場以外は1牛床当たりの面積と読み替える。この他に待機場への入り口部分、横断通路などが共有部分で必要なスペースとなる。これらから、1頭当たりの牛舎面積は10~19 m²である。

(6) ルースバーン方式等の乳牛1頭当たりの面積

牛をけい留せずに房で群飼いし、採食通路と寝床に区分する。寝床には敷料を入れるが、汚れやすいため、多くの敷料を必要とする。戻し堆肥をいれてコンポストバーンとして発酵床的に使用することもできる。牛房の1頭当たり面積は5.0~10.0 m²である。

表－Ⅳ・８ 乳牛１頭当たりの休息舎等の面積例（㎡）

場所名	牛床２列	牛床３列
牛床と通路	7.5～9.0	5.0～6.0
給餌通路と飼槽（片側給餌方式）	3.0～4.0	2.3～2.6
給餌通路と飼槽（中央給餌方式）	1.7～2.0	1.0～1.5
待機場 ^注	1.4～1.6	

注：待機場の広さは「２．４．１（５）待機場」参照。

２．２．３ 哺育・育成牛舎

哺育・育成牛舎は、出生直後から初産分娩前（初妊後期）までの牛を哺育・育成する牛舎である。哺乳牛は病気に対する抵抗力が特に弱いので、環境条件に留意しかつ省力性が高い牛舎構造とすることが必要である。

〔解 説〕

（１）収容施設

ア カーフハッチ

- （ア）カーフハッチには、木製、FRP製などがある。カーフハッチは排水の良好な場所に設置し、敷料を多くいれる。開口部は冬期間の主風向の風下側に向け、できるだけ南側に面する場所に設置する。
- （イ）夏期間は、ハッチ内が暑熱環境になりやすいので、日除けの下に設置したり、奥の壁に開口部を設置して空気の流れを良好にすると良い。FRP製のハッチは特に日射により内部が暑熱環境になりやすいので留意する。積雪地帯ではハッチを吹抜け等の簡易な屋根の下に設置して管理を容易にすることも配慮する。
- （ウ）カーフハッチは使用後洗浄、消毒をして約２週間は乾燥させる。

イ スーパーカーフハッチ、移行期牛用の牛舎

これらの施設は、カーフハッチで個別飼育された子牛を、群にならすため３～６頭ごとに５か月齢程度まで群飼育をするために使用する。

ウ 自動哺乳装置（哺乳ロボット）を用いた集団哺育施設

（ア）概要

哺乳ロボットは、個別飼養のカーフハッチと異なり、１群 15～20 頭の集団で保育しながら、自動識別装置で子牛を個体識別して、１ないし２個の吸い口（ニップル）で個別に代用乳を哺乳するための省力的な装置である。衛生保持のため吸い口は哺乳終了後に洗浄や消毒をするようになっている。

哺乳ロボットを利用するためには、１日の哺乳回数、給与量、哺乳期間などを決め、コンピュータで制御・管理する。

代用乳は、管理コンピュータで設定された給与プログラムに従って、次の手順で給与される。①ドリンクステーションに入った子牛の個体識別をする。②その子牛の割当量を確認し、割当量がある場合は設定量の代用乳と温水を調合装置で混合してドリンクステーションのニップルで給与する。

収容施設の種類には、哺乳牛だけを収容した哺乳牛専用牛舎と、哺乳牛から離乳直後牛などを収容した牛房が給餌通路に面して配置された縦列方式の牛舎がある。

（イ）哺乳牛専用牛舎

哺乳牛専用牛舎は、中央に哺乳ロボットを設置し両側に 10～20 頭の哺乳牛を収容する牛房を配置し、牛房から利用できるようにドリンクステーションを配置した牛舎である。中央通路には不断飲水できる飲水器

と乾牧草や配合飼料を給与するための飼槽を配置する。

(ウ) 縦列方式の牛舎

縦列方式の牛舎では、牛舎の片側に給餌通路を配置し、哺乳牛 10～20 頭を収容した 2 つの牛房の間に哺乳ロボットを設置し、それぞれの牛房から利用できるようにドリンクステーションを設置する。それぞれの牛房の給餌通路側には不断給水の飲水器と乾牧草と配合飼料を給与するための飼槽を設置する。

(エ) 牛舎の構造、管理上の留意点

寒冷地帯で冬期間において水道周りの凍結が懸念される場合には、牛舎内の哺乳ロボット設置場所付近に断熱を施した小部屋を配置しその中に自動哺乳装置の本体部分のみを設置する。

哺乳牛を収容する牛舎は、10～15cm の厚さで敷料（麦かん、おがくず）を入れ、哺乳牛が床から冷やされないように敷料の汚れ具合によってできるだけ頻繁に交換する。哺乳牛はすきま風と低温に弱いことから、寒冷地では牛房の周囲を板で囲むとともに、放射冷却を防ぐために上部に断熱材を配置し赤外線ヒーターを設置するなどして寒冷に備える。夏期は換気を十分に取るが直接子牛に風が当たらないように配慮する。

哺乳ロボットはニップルを共有するため、細菌感染や下痢症の蔓延などを引き起こしやすいので、哺乳装置の衛生管理に留意する。また、離乳時には配合飼料の摂取が十分にできていることを確認し、断乳によってエネルギー不足を招かないようにする。

哺乳ロボットの利用時の飼養管理方法については、「哺乳ロボット導入のてびき（畜産技術協会刊、H16 年 3 月）」など、各種のマニュアルを参考として利用方法に熟知しておく。

子牛は、単飼群飼にかかわらず、快適に身体の向きを変え、休息し、起立し、毛繕いができる十分な空間を与えられるよう AW に配慮する。

飼育密度は、利用可能な飼料及び給水に釣り合うものとする。

エ 育成牛舎

(ア) 6 か月齢以降の育成牛を収容する施設で、つなぎ飼い式、フリーストール方式あるいはルースバーン方式の牛舎が利用できる。

(イ) 育成牛に対して飼養空間が不適切な場合、体重増加に悪影響が及ぶことがあり、そのようなことがないよう AW に配慮する。

(ウ) 育成牛の体格に合わせて、6～8 か月、9～12 か月、13～15 か月、16～24 か月のように月齢毎に群分けする。除ふんは若齢牛から乾乳牛に向けて押し出すようにする。初回の人工授精を実施する 13～15 か月齢の群には捕獲しやすいようにセルフロックスタンションを設置するとよい。

(エ) 育成牛は基本的に独立した育成牛舎で飼育する。成牛舎内に設置する場合には、空気、水、ふん尿等の移動方向に留意し、哺乳・育成牛の側から成牛側に物質が移動するような構造とする。

(2) 飼料調製室

哺育牛用には液状飼料調製用の場所と給湯、洗浄施設が必要である。

「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(3) 管理室

「2. 2. 2. 1 つなぎ飼い式牛舎」参照

(参 考)

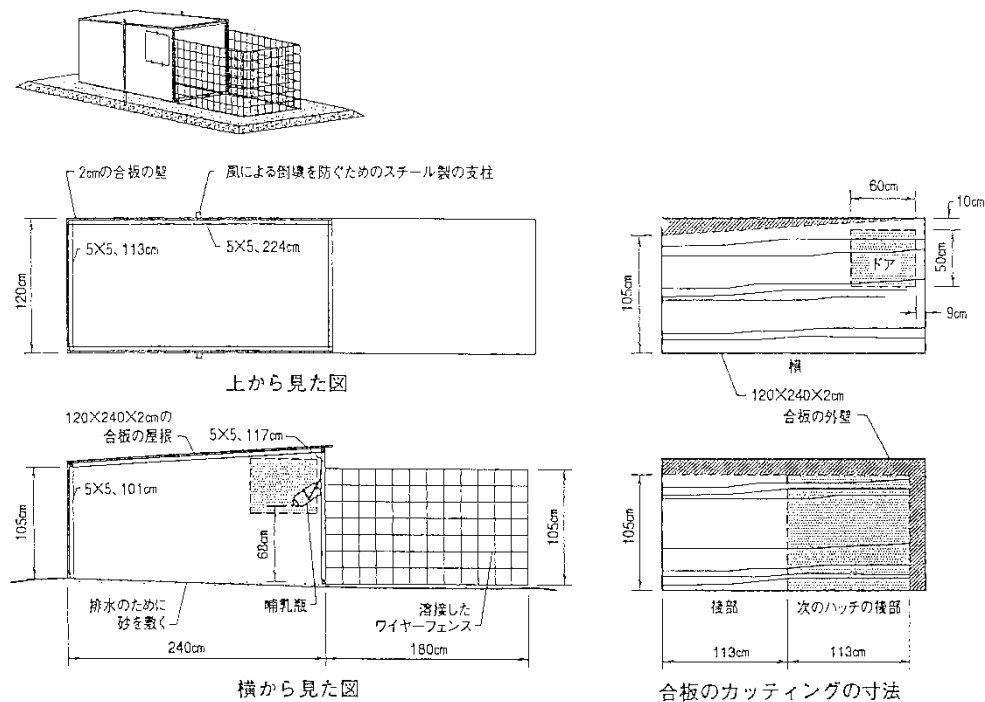
(1) 総飼養頭数と育成牛群などの牛群頭数例

表－Ⅳ・9 一般的な牛群管理時の牛群構成例 (MWPS-7, 1996)

飼養頭数(成牛、頭)	75	100	250	400
子牛と育成牛(頭)	75	100	250	400
0～2 か月、68kg	6	8	20	32
3～5 か月、113kg	9	12	30	48
6～8 か月、180kg	9	12	30	48
9～12 か月、270kg	14	18	45	72
13～15 か月、360kg	9	12	30	48
16～24 か月、450kg	29	38	95	152

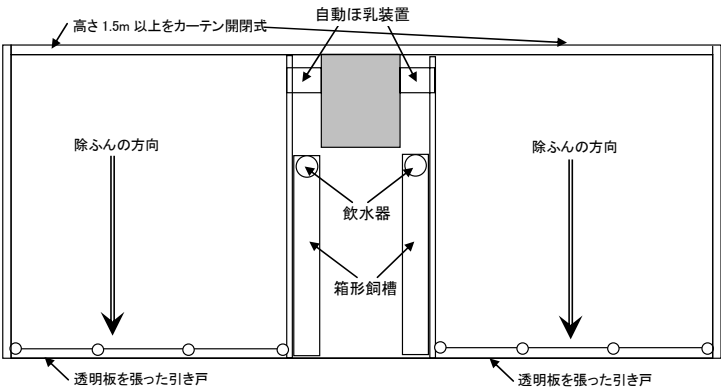
(2) 哺乳牛の施設（カーフハッチ）の構造例

図－Ⅳ・17 に木製カーフハッチの例を示した。



図－Ⅳ・17 カーフハッチの例（個別）(MWPS7 1995)

(3) 集団哺育施設の牛舎図面例



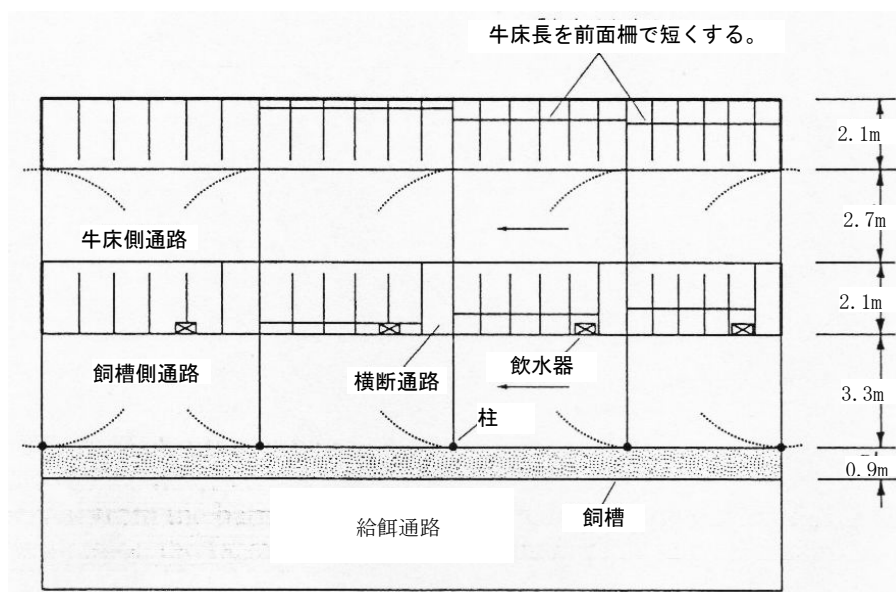
図－Ⅳ・18 自動哺乳装置を利用した哺育専用牛舎の例

(4) 育成牛の施設と牛房の必要スペース

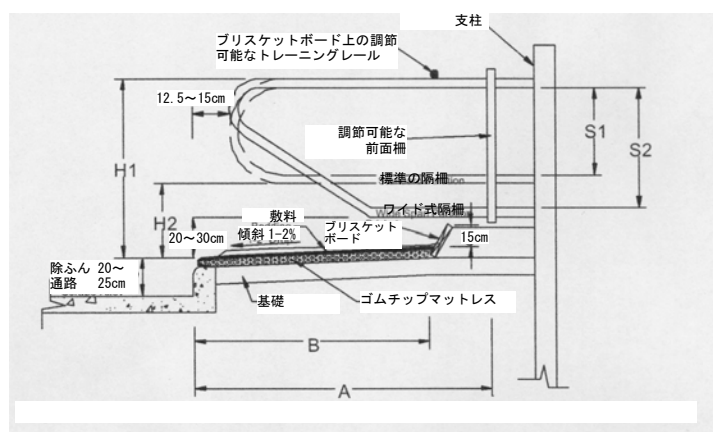
ア 育成牛舎の構造例

フリーストール牛舎での牛舎平面レイアウト例を図－Ⅳ・19 に示す。

育成牛用のフリーストール牛舎の牛床の大きさは図－Ⅳ・20 に示したように、月齢や月齢に応じた体重によって異なる。しかし、実際の牛床部の床長さを、群ごとに異なった長さにしたのでは除ふんや飼料給与のための通路幅が凸凹になって管理が非常にやりにくくなる。そのため、育成牛の場合には牛床後端をそろえるために、同じ列の最も大きな牛群に合わせて牛床長さを取り、月齢の小さな群では牛床前方に空間を取るよう配置するのが一般的である。



図－Ⅳ・19 ゲート開閉方式の育成牛用フリーストール牛舎のレイアウト例 (NRAES-74)



月齢	体重 (kg)	長さ (cm)		隔柵間隔 (cm)	高さ (cm)		レール間隔 (cm)	
		A (1)	B		H 1	H 2	S 1	S 2
6～8	181～272	152.4～167.6	116.8	81.3～91.4	81.3～91.4	22.9～30.5	40.6～58.4	45.7～61.0
9～12	273～363	167.6～182.9	127.0	91.4～99.1	91.4～96.5	30.5～40.6	40.6～58.4	55.9～66.0
13～15	363～454	182.9～198.1	142.2	99.1～106.7	96.5～101.6	30.5～45.7	40.6～61.0	61.0～71.1
16～24	454～544	198.1～228.6	162.6	106.7～116.8	101.6～111.8	30.5～45.7	45.7～71.1	66.0～81.3

注 (1) 各寸法数字の範囲の内、大きい方の値は、牛床の前方が塞がれている場合の寸法、小さい値は前方が開放されている時に使われる。フリーストールは、152.4～167.6kg (4か月) 以下の子牛には使用しない。隔柵の設置間隔をはじめ、実際の寸法は収容する牛群の月齢構成、大きさなどによって調整する。

図－Ⅳ・20 フリーストール隔柵等の各部寸法例 (Cornell 大、PRO-DAIRY)

イ 牛房の必要スペースと一頭当たりの牛舎面積 (例)

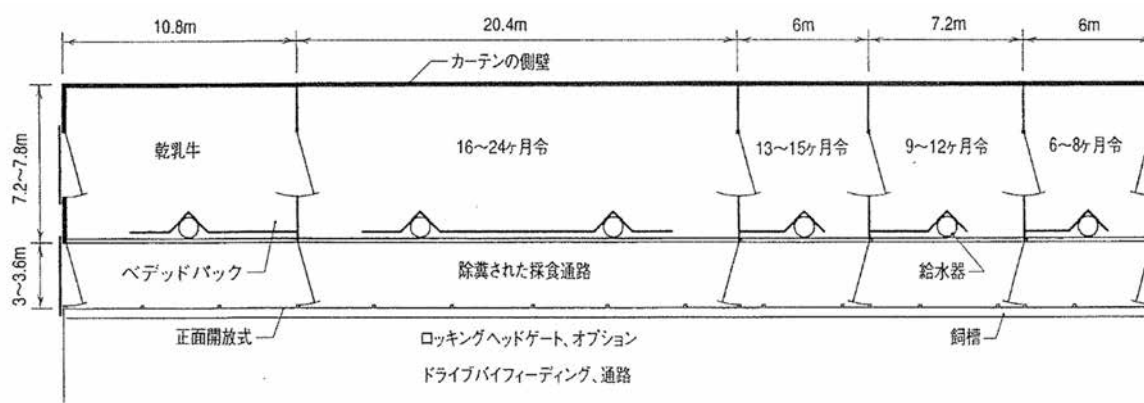
3～5か月齢の移行期の牛の施設はスーパーカーフハッチあるいは移行期牛用の施設がある。スーパーカーフハッチの場合には一頭当たり、2.3～2.8 m²が目安である。

一頭当たりに必要な牛房面積は表－Ⅳ・10 に示した値を基に収容頭数をかけて牛房面積を求め、これに共有スペースである給餌通路、飼料調製室などのスペースを加えて牛舎面積とする。

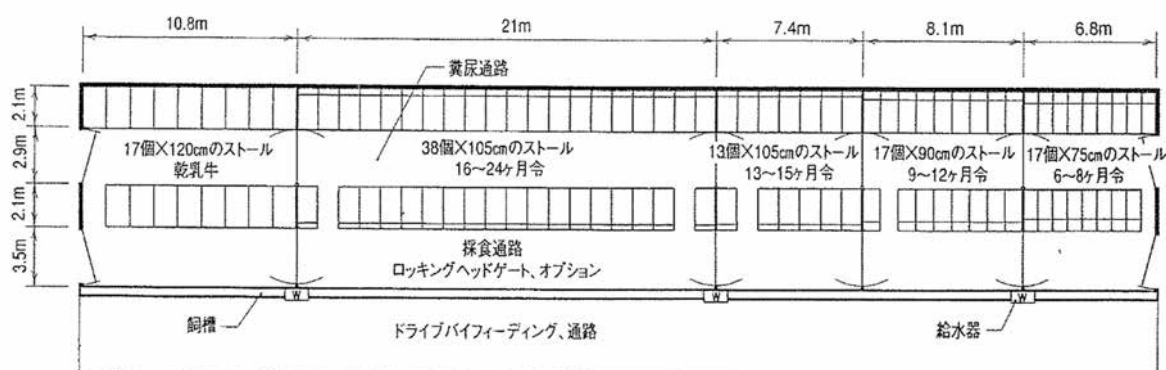
表－Ⅳ・10 育成牛1頭当たりに必要な面積例 (MWPS7 他をもとに高橋修正)

年齢 月齢	体重 (kg)	一頭当たりの牛房面積 (m ²)	一頭当たりの牛舎 面積 (m ²)
0～2	45～86	ハッチ 2.98 (120×240cm) ベン 2.60 (120×210cm) 集団哺育 2.0～3.6	— 4.0～6.0 2.0～6.0
3～5	86～158	3.65	3.65～6.50
6～8	158～225	3.80	3.80～7.00
9～12	225～293	3.95	3.95～8.00
13～15	293～360	4.50	4.50～9.50
16～24	360～540	5.50	5.50～9.50

注：「一頭当たりの牛房面積」には採食通路を含まない。



図－Ⅳ・21 育成牛及び乾乳牛用のルースバーン牛舎のレイアウト例（MWPS-7）



図－Ⅳ・22 育成牛及び乾乳牛用のフリーストール牛舎のレイアウト例（MWPS-7）

2. 2. 4 乳用牛の飼養管理と臭気対策

牛舎などの臭気発生源としては、ふん尿、サイレージ、生乳、換気空気などがあり、臭気の発生を完全に停止することはできないが、飼養管理によって発生する臭気を低減させる必要がある。そのためには、ふん尿、サイレージなどの臭気発生源をできるだけ早く片付け管理施設を清潔に保つといった日常の管理作業を徹底する。また、排水中に生乳を混入しない、換気空気中のエアロゾル（微粒子）を捕集することなども重要である。

〔解 説〕

(1) ふん尿

ア 牛舎内での管理

(ア) ふん尿の管理

ふん尿は乳牛の管理方式によって排せつ後の状況が異なる。排せつされたふん尿をそのままにせずできるだけ早く片付け牛舎内を清潔に保つこと、すなわち日常の飼養管理作業の徹底が臭気発生防止の基本となる。また、敷料を多く使用したり戻し堆肥を敷料に利用するなどによっても臭気の低減を図ることができる。

(イ) つなぎ飼い式牛舎の管理

つなぎ飼い式牛舎では排せつ後のふん尿はバーンクリーナーの設置された尿溝に落ちる。牛床や周辺に飛散したふん尿を、こまめに掃除することでふん尿臭を抑えることができる。尿溝内に麦稈などを敷いたり、副尿溝を作ることでふんと尿が混合しないようにすることでアンモニア発生を抑えることができる。

(ウ) 放し飼い式牛舎の管理

放し飼い式牛舎では、排せつされたふん尿は通路上に溜まる。そのため、除ふん間隔を短くしてふん尿を

長時間にわたり通路上に放置しないようにし、さらに、通路上におがくずなどを敷き、ふん尿を濡れたまま放置しないようにして臭気発生を抑えることができる。

イ ふん尿搬出時の管理

ふん尿搬出時には臭気が集中して発生しやすい。牛舎近隣に設置された一次貯留施設でも長時間ふん尿を堆積放置しないようにする。スラリー処理において一次ピットを設置する場合には開放状態で貯留せずできるだけ密閉状態で貯留し、かくはんも密閉状態で実施するようにして臭気を拡散しないように心がける。

(2) サイレージ

ア サイレージの調製

発酵飼料である牧草サイレージは調製時の水分が高いと発酵後の臭気が強く、悪臭の原因となる。そのため、牧草サイレージ調製時には予乾に心がけ70%以下まで水分を低下させる。

バンカーサイロやスタックサイロなどは取り出し後も直ぐに密閉するようにし、サイレージをむき出しにせず臭気の拡散を防止する。また、食べ残しや廃棄サイレージも放置せずに堆肥と混合して処理する。

イ 排汁

サイレージの排汁も強い臭気発生源である。排汁の発生も調製水分によって量を抑えることができるので、牧草サイレージはできるだけ予乾をしたり、トウモロコシは十分に熟してから収穫調製する。排汁は流れ出たままとせず、尿だめに入れふん尿と一緒に肥料として処理し、流出した排汁は洗い流すなどして臭気発生を抑える。

(3) 生乳処理室の排水（搾乳関連排水）

ア 排水の管理

生乳処理室から排出される残乳などが混入した酪農関連排水は、そのまま貯留・放置すると生乳成分が腐敗して悪臭の原因となる。そのため、洗浄装置を改善・改良することで、パイプラインミルクカーやバルククーラーの洗浄時に残乳が含まれる前すすぎ水を、洗浄用配管を切り替えてふん尿処理施設に排出できるようにする。

イ 分離乳の管理

乳房炎による分離乳を減らすため乳牛管理を徹底し乳房炎牛を出さないような管理を心がける。さらに、分離乳はスラリー貯留槽や尿だめに投入して処理し、排水などに混入しないようにする。

(4) 牛舎換気

ア 換気による臭気の低減

牛舎の換気は乳牛飼養管理上重要で、牛舎内に新鮮な空気を取り入れ舎内を乾燥させ、暑熱対策や臭気の発生を抑える上で必要なものである。

イ エアロゾル（微粒子）の捕捉

臭気は換気によって排気される臭気ガス成分だけでなく、アンモニアなどの臭気成分が吸着したエアロゾルが飛散することでも拡散する。したがって、換気によって排気されるエアロゾルを減少させるような排気方法が必要となる。直接排気が外部に流出しないようにフィルターで排気を濾過したり、排気に霧を吹きかけてエアロゾルを捕捉することで臭気を低下させることができる。排気口周辺に樹木を配置したり、衝突板を設置してエアロゾルを捕捉するように心がける。

ウ 自然換気牛舎の管理

自然換気方式の牛舎では、換気を良好にするために周囲を開放する必要がある。この場合の臭気は、牛舎からの排気というよりも敷地境界での臭気強度が問題となる。そのため、自然換気方式とする場合には、敷地面積が広く隣地までの距離が確保できる条件の時に採用する。敷地境界付近に常緑樹を配置することによっても臭気強度を低減できる。

(5) フリーバーン方式の牛舎

敷料を用いるフリーバーン牛舎（踏み込み牛舎、コンポストバーン牛舎、発酵床式牛舎、バイオベッド式牛舎など）は、敷料の水分が過剰になると嫌気性条件となり臭気を発生するので、敷料の追加、更新、換気による乾燥の促進などに留意する必要がある。（敷料に係る詳細は「2. 3. 5 肉用牛の飼養管理と臭気の抑制」を参考）

2. 3 肉 牛 舎

2. 3. 1 肉牛舎の種類と特徴

肉牛舎は、対象とする肉用牛の種類、飼養方式、畜舎構造等によっておおむね次のように分類される。

肉用牛の種類による分類				飼養方式による分類		構造による分類	
繁殖牛舎				つなぎ飼い式肉牛舎 （ストールバーン方式）		構造部材	{ 木造 } 併用 鉄骨造 鉄骨プレハブ 簡易パイプハウス
哺育牛舎				放し飼い式肉牛舎 （フリーストール方式、ルースバーン方式） （フリーバーン方式、群飼い追い込み式）			
育成牛舎							
肥育牛舎							
種雄牛舎				牛房式肉牛舎 （ペンバーン方式）		壁の構造	{ 開放型 閉鎖型 半閉鎖型
隔離牛舎（病牛舎）							
						床の構造	{ 平床 傾斜床

【つなぎ飼い式】

牛をつなぐ場合、AW上の問題が発生するリスクが高まることを認識し、最低限、妨げられることなく、横がし、起立し、自然な姿勢を維持し、毛繕いができるようにするとともに牛体に見合った十分な牛床長を確保するなどAWを考慮した面積とすることが推奨される。

【放し飼い式】

牛が自由に行動することにより、牛同士の闘争や競合による損傷が発生する可能性があるため、飼養密度や牛群の編成に注意する。

- (1) 繁殖、哺育、育成及び肥育の肉牛舎は、飼養頭数の大きい場合は、それぞれ独立して建築されるが、一般的には繁殖牛舎に哺育・育成の機能を含める場合が多い。
- (2) 肉用牛は一般に環境に対する適応性が強いので、放し飼い式で開放型を主体としたものが望ましい。
- (3) 開放型牛舎においては冬期の防寒防風防鳥対策のため金網とカーテン等を併設する方法がある。
- (4) 牛舎の設計・検討においては暑熱や寒冷等の気象環境の変動によって牛舎内の温度及び湿度が大きく変化することによる、牛の健康及びAWに及ぼす悪影響が最小限となるよう考慮する。

ア 熱環境

管理者及び飼養者は、牛が暑熱に弱いこと、暑熱ストレスがもたらすリスクを理解し、大型扇風機による送風、細霧システムの導入等の暑熱対策についても検討する。

イ 換気

換気は、牛の健康及びAW上重要でありアニマルゾーン（「2. 1. 3 畜舎環境の設計〔解説〕(3)」参照）に、常に新鮮な空気を供給できるよう検討、設計する。

- (5) 牛房は牛の損傷を予防するため、鋭利な角や突起がないよう、適切に設計する。

2. 3. 2 繁殖牛舎

- 1 繁殖牛舎は、繁殖用成雌牛（哺育牛を含む）を飼養する畜舎であって、つなぎ飼い式、放し飼い式と牛房式がある。
- 2 放し飼い式繁殖牛舎は、休息場、通路、飼槽、給水槽、分娩房、子牛別飼い房、育成房、飼料調製室、管理室から構成され、堆肥盤（舎）、汚水貯留槽、パドック等が併設される。

【解 説】

(1) 休息場

ア 休息場は、成雌牛（哺育牛を含む）の休息の場と飼料給与場を兼ねる。

イ 通路側に飼槽を設け、飼料は連動スタンション等を使用して給与する。

ウ 平床式の休息場には稲わら、おがくず等の敷料を入れて、汚染度に応じてトラクター等で搬出するが作業に支障のない軒高の確保や仕切り柵の寸法及びその構造に留意する。

エ 休息場の面積は、頭数その他によって異なるが、成雌牛1頭当たりつなぎ飼い式でおよそ3.7～4.8㎡、放し飼い式は屋根採光牛舎でおよそ5.0～10.0㎡を目安とする。

(2) 分娩房

成雌牛頭数の1/10～1/20程度の分娩房を設ける。1房当たりおよそ13㎡を目安とし、分娩時に使用するが、病牛などを収容する隔離房とすることもある。

(3) 子牛別飼い房

子牛（1～6カ月令）のみが自由に出入りできる子牛別飼い房を休息場に併設して設け、1頭当たり0.6～1.0㎡を目安とし、人工乳、その他の飼料を給与する。

(4) 育成房

離乳後の育成牛を収容するために、休息場に準じた構造の育成牛房を設ける。

育成牛1頭当たりおよそ3.9㎡を目安とする。

哺育牛1頭当たりおよそ2.4㎡を目安とする。

(5) 通 路

給餌等の管理作業に必要な通路を設けるが、ひさしを長くしてその下を通路に利用する場合もある。通路幅は通行する車両によって異なる。なお、通路幅を広くして、その一部を飼料置場や飼料調製場として使用する場合もある。

(6) 飼料調製室

飼料調製作業及び飼料置場として設ける。

(7) 管理室

分娩牛や事故牛の看護などの準備控室、記録台帳などの整理のために管理室を設ける。

(8) パドック

「2. 2. 2. 1 つなぎ飼い式牛舎」参照。

(9) 繁殖牛1頭当たりの必要面積

繁殖牛（成雌牛）1頭当たりの必要面積は、飼養頭数、管理方式、地域等によって異なるが、休息場、分娩房、育成房、通路、飼料調製室等を含めて12～16㎡である。

ア つなぎ飼い式

牛をつなぐ場合、AW上の問題が発生するリスクが高まることを認識し、最低限、妨げられることなく、横がし、起立し、自然な姿勢を維持し、毛繕いができるようにするとともに牛体に見合った十分な牛床長を確保するなどAWを考慮した面積とすることが推奨される。

イ 放し飼いい式

牛が自由に行動することにより、牛同士の闘争や競合による損傷が発生する可能性があるため、飼養密度や牛群の編成に注意するなどAWを考慮した面積とすることが推奨される。

2. 3. 3 肥 育 牛 舎

1 肥育牛舎は、肥育用の肉用牛（肉専用種及び乳用種）を飼養する畜舎である。つなぎ飼いい式、放し飼いい式、牛房式があるが、多頭肥育の場合、群管理によって省力化と肥育効率を高める群飼育方式が望ましい。また、施設の配置と構造については、給餌や敷料作業等の省力化を特に考慮する。

なお、肥育コストを下げるため、建築の低コスト化を図ることが大切である。

2 肥育牛舎は、牛房（給餌場、給水場を含む）、通路、飼料調製室及び管理室等によって構成されるが、多頭化とともに複数の牛房が並列する肥育牛舎においては飼料調製室、管理室が別棟として分離され、併せて家畜計量施設、堆肥舎等が併設される。

【解 説】

(1) 牛 房

ア 牛房は休息、採食、運動の場であり、回転柵又は鉄パイプ等で仕切って、飼養頭数に応じて単列又は複列に配置する。

イ 通路側に飼槽を設け、給水槽も設置するが、給水槽を飼料ぬれ防止や作業性から通路反対側へ設置する場合もある。

ウ 床構造はコンクリート平床、傾斜床があるが、それぞれに長所と短所があり、多頭肥育の場合、敷料を使用した平床式が主となっている。

エ 換気を良くするため、建物の軒高を上げる等の工夫が必要である。

オ 牛房は、1頭当たりの面積を 5.5～6.1 m²として、1房当たりの収容頭数は2～10頭を目安とする。

カ 牛房は、牛の損傷を予防するため、鋭利な角や突起がないよう適切に設計する。

(2) 通 路

「2. 3. 2 繁殖牛舎」参照

(3) 飼料調製室

「2. 4. 2 給餌用施設・機器」参照

(4) 管理室

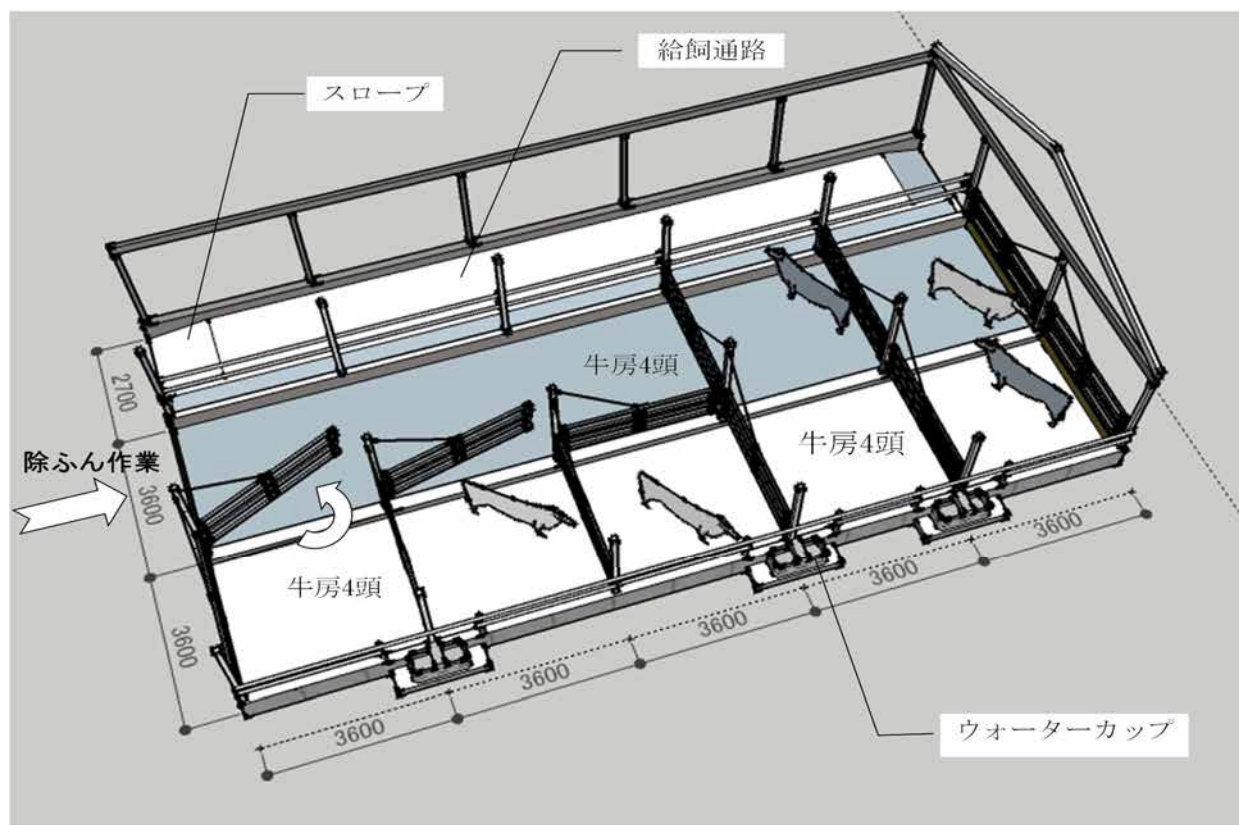
「2. 3. 2 繁殖牛舎」参照

(5) 乗降施設

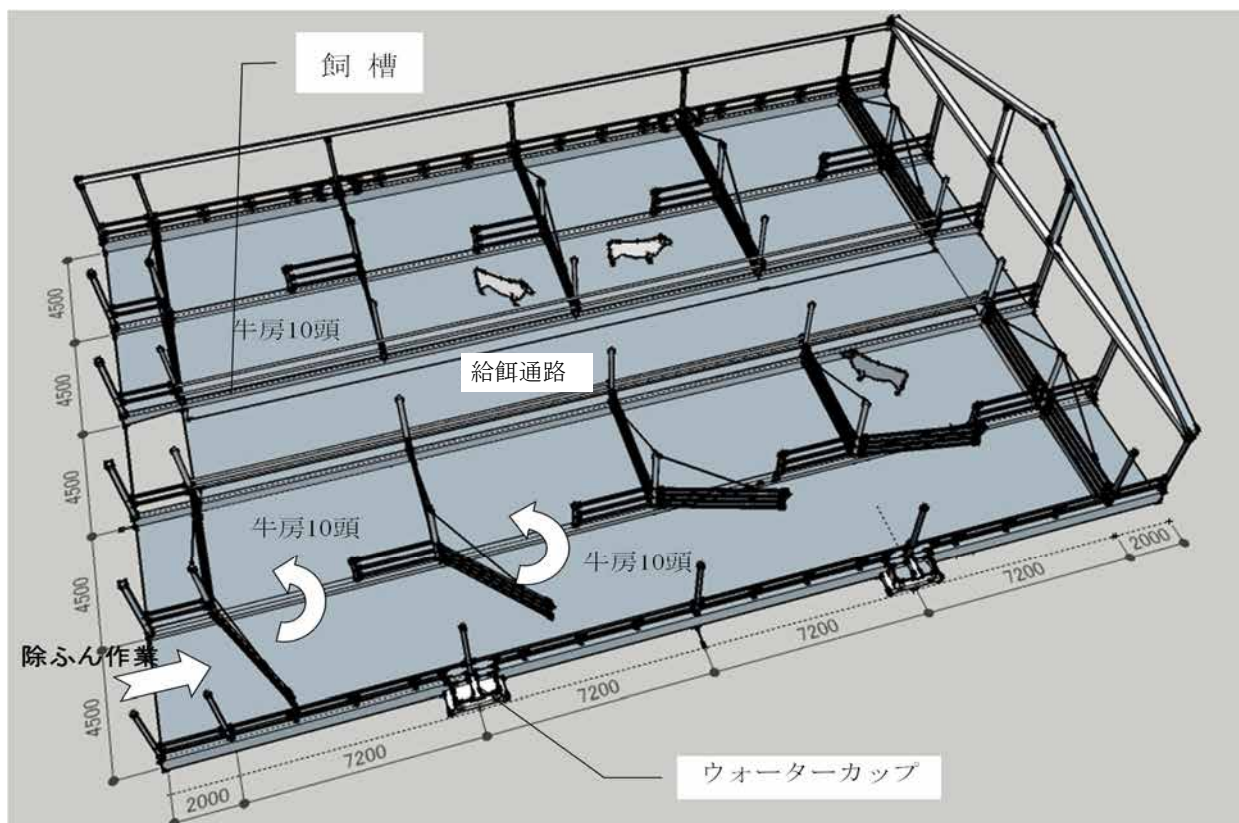
「2. 10 乗降施設」参照

(6) 家畜計量施設

「2. 8 家畜計量施設」参照



図－IV・23－1 肥育牛舎(肉専用種)4頭群飼房20頭牛舎(例)



図－IV・23－2 肥育牛舎(乳用種)10頭群飼房80頭牛舎(例)

2. 3. 4 哺育・育成牛舎（乳用種肥育素牛）

哺育、育成牛舎は、出生直後から6か月齢ころまでの牛を飼育する畜舎である。特に、衛生環境に留意し、省力的施設とすることが重要である。また、良好な衛生環境の確保を目的として、カーフハッチ等による飼養方式も見られる。

〔解 説〕

(1) 哺育牛舎の飼槽

飼槽は、頻繁に洗浄して常に清潔に保つために、固定式にせず取りはずしできるものとする。

(2) 飼料調製室

哺育牛舎又は哺育房では、調乳室、給湯及び洗浄施設が必要である。

(3) 誘導通路及び出荷

育成牛舎への牛の出入りはかなりの頻度であり育成牛の敏捷性等を考慮して、牛房南側に誘導通路を設ける。更にその先端に家畜計量施設と出荷台（プラットホーム）を設けると便利である。

(4) 育成牛舎

育成牛舎は寸法等を除いては、基本的には肥育牛舎と同様である。冬の防風のために、はねあげ戸又はカーテン等を取り付けるとよい。

(5) 管理室

「2. 3. 2 繁殖牛舎」参照

(6) 哺育・育成牛1頭当たりの必要面積

哺育・育成牛1頭当たりの必要面積は、月齢、管理方式、飼養頭数、地域等によって異なるが、調乳室、飼料調製室、通路等を含めて次の面積を目安とする。

ア 哺育牛（0～2か月齢） 2～5 m²

イ 育成牛（3～6か月齢） 2～4 m²

（参 考）

乳用種肥育素牛の育成に当たっては、生後2か月齢ころまではカーフストールにより草架、仕切板などで1頭ずつ隔離して飼育し、3か月齢ころ以降の子牛は育成牛舎に1牛房当たり10頭程度収容して飼育するのが望ましい。

(7) 自動哺乳装置

乳用種肥育素牛では、自動哺乳装置(哺乳ロボット)を利用した1群20～50頭の集団哺育が可能である。

「2. 2. 3 哺育・育成牛舎」参照

2. 3. 5 肉用牛の飼養管理と臭気の抑制

肉用牛の飼養管理では敷料を7～10日ごとにバケットローダー（トラクター）等で交換し、清掃をよく行う。また、換気扇を用いて敷料と混合されたふん尿を比較的乾燥した状態に保ち臭気の発生を抑制する。

〔解 説〕

(1) 肥育牛舎の管理

ア 牛舎の管理

肥育牛はおがくず等を敷き詰めた牛房の中で通常群飼で1群当たりの飼養頭数6頭前後、1頭当たりの牛床面積は5.0～6.5 m²程度で飼育され、ふん尿は敷料であるおがくず等と混合される。隔柵は、全開にすると通

路と平行に通過できる開放状態になる。隔柵を開放状態にしてバケットローダー（トラクター）等を利用して敷料と混合されたふん尿を搬出し、新たな敷料と交換する。

臭気の発生対策としては、畜舎内の臭気が滞留しているふん尿の量に大きく影響されることから、敷料を7～10日ごとにバケットローダー（トラクター）等で交換する、清掃をよく行うなどの日常管理が大事である。

イ 敷料の役割

敷料は家畜がコンクリート床面等と接触して生じる損傷の防止、保温、家畜の体表面のふん尿の付着を防止して清潔に保つ等の目的と共に、牛房内の快適性を維持し、ふん尿の水分を吸収し乾燥を促進させ、固形物として取扱い易くし、臭気を吸着し軽減する効果がある。

敷料使用量の節減のために、完熟した堆肥を敷料の一部として利用する戻し堆肥方式や、牛房床面の乾燥を促進するために直下型換気扇等が使用される。

(2) 戻し堆肥

完熟した堆肥は多くの微生物を含み悪臭の抑制効果も期待できることから、戻し堆肥として牛舎の敷料として使用するのに適している。

完熟した堆肥は粒子が細くなるために牛体に付着しやすいので、敷料の交換頻度が高くなる。また、牛房でふん尿と混合された敷料を、堆肥化などした際には塩類濃度が上昇するので使用量に留意する必要がある。

(3) 換気扇

敷料を乾燥させ使用期間を延長させることと牛の暑熱対策のために、牛舎内天井に下方向の換気扇が取り付けられている。牛舎構造や目的で直下に送風する方式か、斜め45度方向へ送風する方式がある。床の乾燥や換気を促進するには、換気扇を全て同じ方向に斜めに45度に設置することが推奨される。なお、敷料の乾燥促進には、相対湿度の低い乾いた外気を敷料に当てる方が効果的で、舎内外での換気が必要になる。

(4) 微生物資材

ア 資材の臭気抑制効果

悪臭防除やふんの分解を促進する目的で様々な添加資材が市販され、飼料あるいは飲水に添加して、排せつ物自体の臭気を軽減しようとするものが多数ある。国の行政機関によって行われた「効果判定事業」によれば、同じ資材を用いても評価がまちまちである場合がほとんどであり、確実に効果を示す資材について現時点での評価は一定していない。

イ 微生物資材

微生物資材を用いて効果を上げている例では、資材自体の効果に加えて、それを効かせるための何らかの工夫がなされている。また、乳酸菌等、整腸作用を持つものを与えて常に健康なふんを排泄させる可能性はあるが、これについても研究者の意見は分かれている。少なくとも、安全性の確認のできていないものは使うべきでない。

ウ 価格

微生物資材の価格にも大きな幅があるので留意する必要がある。

2. 3. 6 キャトル・ブリーディング・ステーション

- 1 キャトル・ブリーディング・ステーションはCBSと称され、離乳後の肉用子牛を生後10か月程度まで受け入れて、集約的に哺育・育成する施設（キャトル・ステーション）と、繁殖用雌牛の飼養・分娩・治療などを集約的に行う施設で構成されている。
- 2 施設は、哺育牛舎、育成牛舎、繁殖牛舎、分娩牛舎、治療牛舎、飼養畜舎、乗降施設、搬出入施設等から構成され堆肥舎、パドック、車輛消毒施設、敷料庫等が併設される。

〔解 説〕

(1) 哺育牛舎

ア 出生7日頃～2か月齢頃までの牛を哺育する牛舎である。

イ 哺乳牛は、離乳するまでの期間を個別に哺育ペン又は自動哺乳装置(哺乳ロボット)を利用して哺育牛房やカーフハッチにより飼育する。

ウ 子牛は寒さによって下痢をしやすいので、牛舎は断熱して、遠赤外線ヒーターなどの暖房器具を設置して保温する。

エ 哺育ペンの間は仕切り板などで隔離して哺育する。

オ 哺育ペンは除ふん・清掃・消毒作業時に、移動・撤去が容易となるように、キャスターを設けたり、軽量な材料で製作したり、分解・組み立てができるようにする。

カ 哺育ペンには、水、配合飼料、ミルク、乾牧草などを設置する。

キ 飼料調製室

哺育牛用には液状飼料調製用の場所と給湯、洗浄施設が必要である。

ク 哺育牛房は個別飼養とは異なり、1房20～25頭の集団を哺育しながら、哺乳ロボットを設置して、自動識別装置で子牛を個体識別して、個別にミルクを哺乳するための省力的な方式である。

哺乳ロボットはミルクを調乳する哺乳ステーションと子牛が哺乳するドリンクステーション、その他で構成される。ドリンクステーションでは複数の子牛が吸い口(ニップル)を共有するため、飼養前後に消毒薬を噴霧して消毒する。

冬期において、給水の凍結やミルク温度の低下が懸念される場合は、牛舎内に断熱を施した部屋を設け、哺乳ステーションを設置する。

ドリンクステーションでは、子牛の識別を行い、1日当たりの給与量、給与回数を管理することができる。

ミルクの調乳は生乳、粉ミルクいずれかを選択できる。

ケ 哺乳ステーション1台で複数のドリンクステーションに哺乳することができる。

「2. 3. 4 哺育・育成牛舎（乳用種肥育素牛）」参照

(2) 育成牛舎（前期）

ア 哺育が終わった子牛を3か月齢程度まで育成する牛舎である。

イ 離乳後の子牛は、育成牛房で群飼いすることができる。しかし、大きな群ではストレスが大きすぎるため、4～6頭を1群とするのが望ましい。

ウ 育成牛房(前期)の飼槽の長さは、子牛が同時に並ぶことができる長さとする。1頭当たりの幅は50～60 cm程度である。飼槽上部にミルクバケツ受けを設けると、哺育房での移行期に対応することができる。配合飼料などの給与を手押しワゴンで行う場合は飼槽の高さを給餌通路より高くすると給餌作業が容易となる。

エ 除ふんはゲート開閉方式で子牛を片側に移動後にスキットローダー等で押し出すと効率的である。

(3) 育成牛舎（後期）

ア 育成牛舎(前期)からの子牛を、生後10か月齢程度まで飼養する牛舎である。つなぎ飼い式や放し飼い式、

牛房式がある。

イ 育成牛房(後期)の飼槽の長さは同時に並ぶことができる長さとする。1頭当たりの幅は50～60 cm程度である。

ウ 除ふんはゲート開閉方式で育成牛を片側に移動後にスキットローダー等で押し出すと効率的である。

「2.3.4 哺育・育成牛舎(乳用種肥育素牛)」参照

(4) 繁殖牛舎

ア 妊娠した繁殖雌牛を分娩まで飼養する牛舎である。

イ 飼槽に連動スタンションと自動給餌機を設けると個別に給与管理ができる。

「2.3.2 繁殖牛舎」参照

(5) 分娩牛舎

ア 分娩房は分娩牛を分娩前後の約2週間収容するために使用する。

イ 分娩後の子牛を、1週間程度自然哺乳する場合には、子牛の占有場所を設ける。

ウ 子牛は寒さによって下痢をしやすいので、遠赤外線ヒーターなどの暖房器具を設置して保温する。

エ 妊娠牛、子牛の移動は、他の分娩房を通らずに、給飼通路や外壁側から直接出入りできるようにする。

「2.3.2 繁殖牛舎」参照

(6) 治療畜舎

ア 繁殖障害牛を栄養状態の改善や運動によって、障害を取り除く。

「2.3.2 繁殖牛舎」参照

(7) 飼養畜舎

ア 病気などの事由により牛の世話ができない農家の繁殖雌牛を預かる。

「2.3.2 繁殖牛舎」参照

(8) 乗降施設

ア 乗降施設は家畜の搬出入時に利用する。防疫対策上、敷地出入口に近い場所に配置する。

イ 牛の搬出入は運搬用トラックによることが多いことから、乗降施設の床高さ、間口は運搬用トラックの種類で決定する。

ウ 乗降施設にスロープを設ける場合は12/100以下の勾配とする。

(9) 搬出入施設

ア 牛の搬入時には、けい留場で牛をけい柵などで固定して牛体への消毒をはじめ予防接種、害虫駆除を行い、調整室で体重測定をおこなって、牛舎に誘導する。

消毒は薬浴による浴槽方式、噴霧方式がある。

「2.9.2 薬浴施設」参照

イ 牛の搬出時には調整室で削蹄、牛洗い、毛刈り、牛体検査、体重を測定し飼養成績を判定後、けい留場に移動し、搬出する。

保定枠は処置を要する牛を固定し安全に治療・削蹄することができる。

「2.8 家畜計量施設」参照

牛洗いは手洗いまたは高圧洗浄機でおこなう。牛への水圧が強すぎるとみみず腫れなどの症状がでるので、水圧、角度に注意する。

床は洗浄を考慮した仕上がりとし、排水溝を設ける。

ウ 飼料貯蔵施設

「4.2 乾草舎・飼料貯蔵施設」参照

(10) 看視舎

「2. 1 2 看視舎」参照

(11) 敷地計画

ア 建物の配置計画は、頻繁な牛の出入りが多いことから、防疫対策上、敷地出入口で車両の消毒後、乗降施設で搬入牛の消毒を行って各施設に牛を移動できる配置とする。

「第Ⅲ編 9. 1 牧場センター（施設用地）計画」参照

(12) その他

ア 牛舎は月齢に応じて独立しているが、飼養頭数、敷地条件等で複数の畜種を1棟で管理する場合は、疾病対策から、壁などで区分する。

イ 水槽の配置は飼槽の長さの確保や飼槽を濡らさないなどの面から飼槽と反対側が望ましい。腐食対策として木構造の場合は水槽を離すことが有効である。凍結が見込まれる場合は水槽にヒーターを組み入れるなどの対策が必要である。

ウ カーテンを出入口や窓などに使用する場合は、牛のいたずらや風圧による破損を防ぐため、耐久性のある材料を選定し、隔柵から離し、密閉時は張力を与えるなどの配慮が必要である。

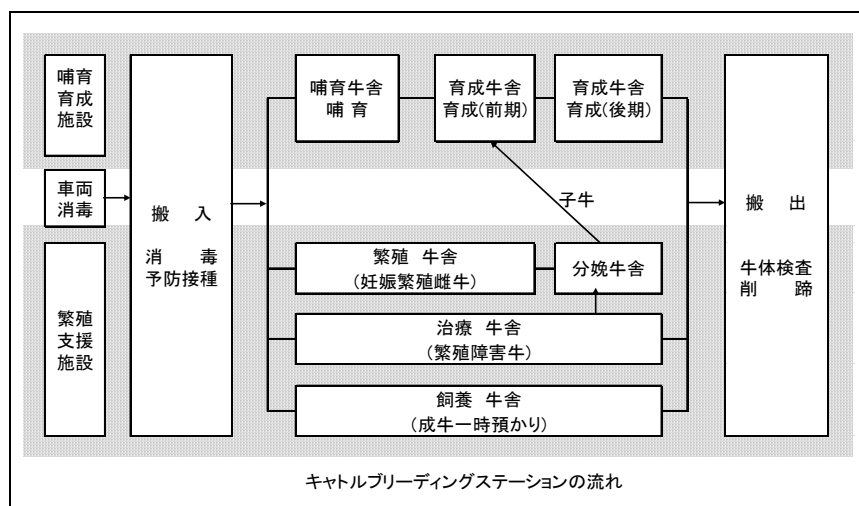


図-Ⅳ・24-1 一般的なCBSの搬入ルート

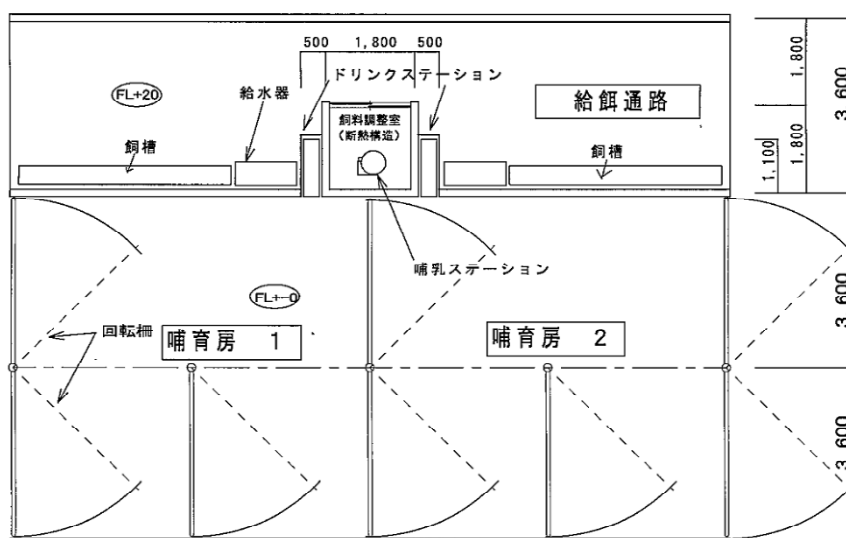


図-Ⅳ・24-2 自動哺育装置を利用した哺育牛房の例