

乳用牛舎の上手な換気方法

～夏の暑熱対策と冬の結露防止のガイドライン～

概要 Abstract

これまで機械換気牛舎の設計や運転方法は不明な点が多かったので、機械換気牛舎の実態調査と換気シミュレーションから機械換気牛舎におけるガイドラインを明らかにし、それを達成するための換気設備の設計シートを作成しました。

成果 Results

夏の暑熱対策と冬の結露防止のガイドライン

成牛舎	暑熱期	<p>外気との温度差を1℃以下 (牛舎内温度低減)</p> <p>牛舎内の風速を1m/s以上 (牛の体感温度低減)</p>
	寒冷期	<p>※夜間の外気との絶対湿度差が1.7g/kg'以下 (牛舎内の結露防止)</p> <p>※絶対湿度とは乾燥空気1kgに含まれる水蒸気の量</p>
哺乳牛舎	寒冷期	<p>牛舎内の絶対湿度は終日2.5g/kg'以下</p> <p>夜間の外気との絶対湿度差が0.5g/kg'以下</p>



成牛舎



哺乳牛舎

機械換気設備設計シート(成牛舎)

牛舎の換気設計シート			
設計対象名		牛舎	
名前	牛舎	天井	あり
建設地	日付	機械換気	年間
1 建物情報			
建設地の緯度	43.6	度	
建物方位	南西		
建物長さ(桁方向) W _L	75.6	m	
建物幅(妻方向) W _B	35.4	m	
建物桁面高さ(最小高さ) H _L	4.5	m	最高高さ 10.695m
屋根形状	切妻		6.195m
屋根勾配 SL	3.5	/10	
建物容積	20333	m ³	
軒の出 W ₁	0.9	m	
屋根・天井の断熱材熱抵抗 R	0.75	(m ² ·K)/W	
2 換気量の設計			
牛の最大頭数	150	頭	
夏夜間必要換気量	9000	m ³ /min	540000 m ³ /h
夏日中必要換気量	6788	m ³ /min	407270 m ³ /h
最大必要換気量	9000	m ³ /min	540000 m ³ /h
最大必要換気回数	27	回/h	
冬必要換気量	900	m ³ /min	54000 m ³ /h
最小必要換気回数	3	回/h	
3 換気設備の必要量			
換気扇台数	52	台	出力上限設定 90%
最大出力(夏)	60	%	夜間出力 60%
冬運転台数	11	台	出力下限 30%
最大温度設定	15	℃	最小風量温度 10℃
天井送風機平均最大風速	1.8	m/s	天井送風機角度 45度
天井送風機台数(目安)	71	台	天井送風機高さ 3.5m
高所送ファン台数			天井送風機出力上限 90%
必要給気口面積(冬)	14	m ² 以上	有効開口率(冬) 0.5%
必要給気口面積(夏)	60	m ² 以上	有効開口率(夏) 0.5%

黄色セル 数値を入力

オレンジセル プルダウンで選択

水色セル 自動計算

主な入力項目

- ・牛舎の長さ・幅、断熱
- ・牛の最大頭数
- ・送風機の高さ・角度

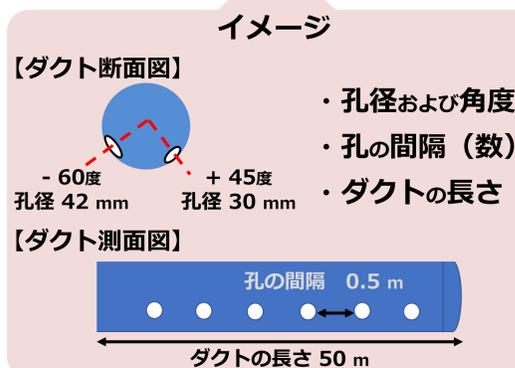
主な出力項目

- ・必要換気量・換気回数
- ・送風機の換気扇の必要台数
- ・牛舎内の環境予測

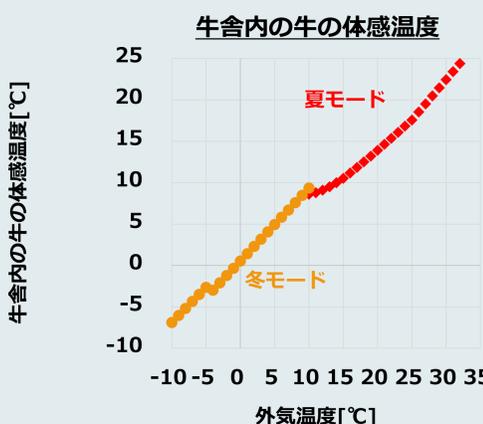
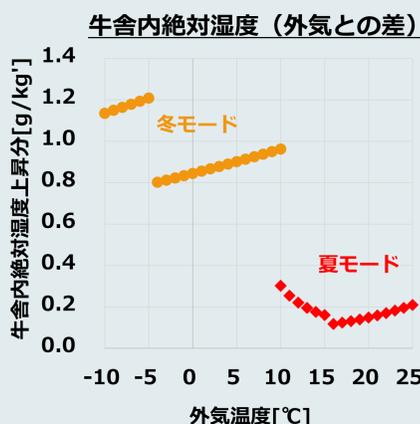
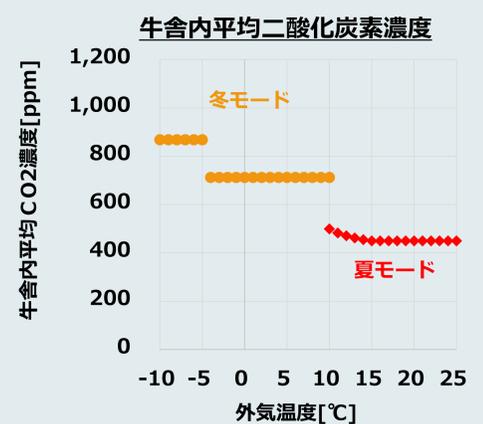
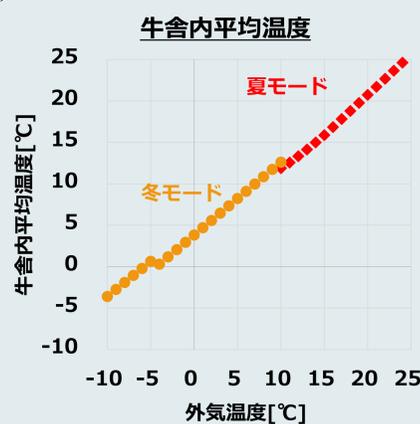
機械換気設備設計シート(哺乳牛舎)

哺乳牛舎用シートダクト換気設計シート			
設計対象名		牛舎	
名前	牛舎	天井	あり
建設地	日付	機械換気	年間
1 牛舎情報			
長さ	40.8	m	
幅	10.8	m	床面積 440.64 m ²
屋根(天井) 最小高さ	4.5	m	
屋根(天井) 最大高さ	6.3	m	容積 2379.46 m ³
牛最大頭数	90	頭	
2 換気設計			
換気扇の種類	HG-DCT50	出力	45%
屋外フードの種類	QW-60SCI(φ60cm防鳥網付)		
最小換気量(冬)	25.2	m ³ /h	最小換気量 2,268 m ³ /h
最大換気量(夏)	169.8	m ³ /h	最大換気量 15,282 m ³ /h
予きり	中		最小換気回数 0.96回/h
排気ファンの有無	無		最大換気回数 6.43回/h
3 シートダクト設計			
ダクト径(直径) D	0.9	m	
ダクト本数(換気扇台数)	2	本/台	
ダクト中心設置高さ(床)	3.20	m	
ダクト径・角度			
ダクト長さ	50	m	30 m
1番目の孔までの距離	3.0	m	3.0 m
孔の列数(円周方向の数)	2	列	2 列
孔の間隔	0.42	m	0.5 m
各列の孔径・角度			
1列目	30	°	60
2列目	42	°	45
3列目	10	°	30
4列目	20	°	60
吹出し風速	5.3	m/s	5.6 m/s
換気量	48.7	m ³ /min	48.6 m ³ /min
換気量合計	97.3	m ³ /min	5,837 m ³ /h
換気回数	2.5	回/h	
換気量 最小 DK 最大 NG			
1本目吹出し到達範囲 吹出孔からの広がり[m]			
2本目吹出し到達範囲 吹出孔からの広がり[m]			

哺乳牛舎ではシートダクトの設計が可能



青の風速(風速 0.3m/s)が子牛に当たらないようにしましょう



普及 Dissemination

- ・牛舎を設計・建築する際にJA、普及センター、建築会社などが活用できます。
- ・各設計シート(成牛舎および哺乳牛舎)は酪農試験場から配布します。

連絡先 Contact

酪農試験場
酪農研究部 乳牛グループ
0153-72-2004
konsen-agri@hro.or.jp