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。

成牛舎

哺乳牛舎

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

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					
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	黄色のセルに数値を入力 オレンジのセルはプルダウンで選択 水色のセルは自動計算		
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_D	35.4	m			
建物桁面高さ（最小高さ）H_L	4.5	m	最高高さ	10.695	m
屋根形状	切妻			6.195	m
屋根勾配　SL	3.5	/10			
建物容積	20333	m^3			
軒の出　W_I	0.9	m			
屋根・天井の断熱材熱抵抗値 R	0.75	$(m^2 \cdot K)/W$			
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	3.5	m
高所順送ファン台数			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

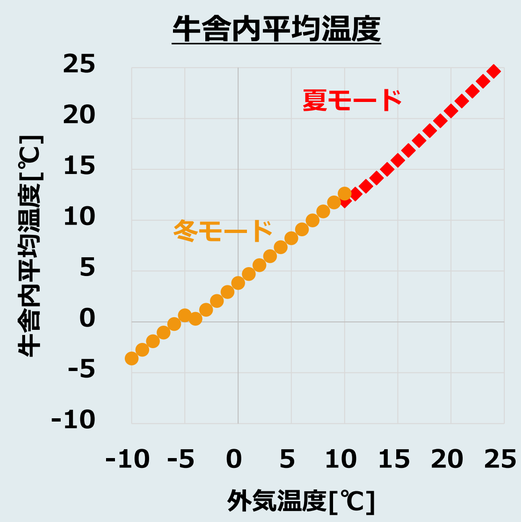
水色セル 自動計算

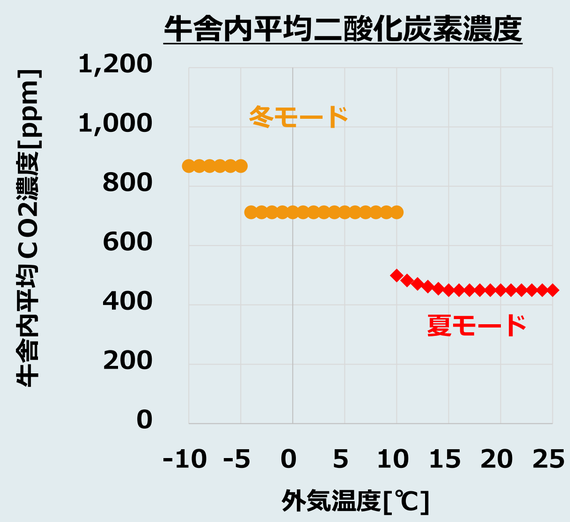
主な入力項目

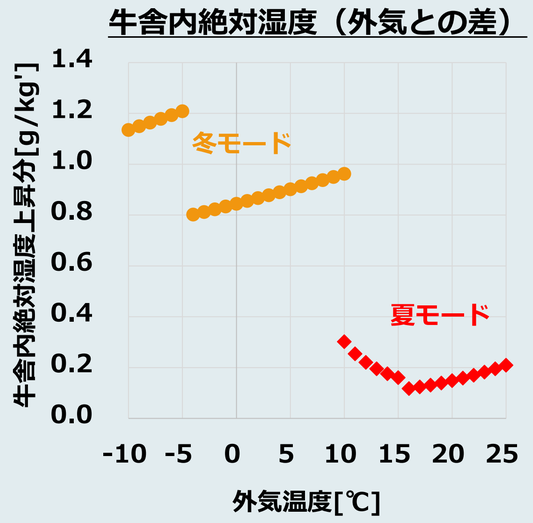
- 牛舎の長さ・幅、断熱
- 牛の最大頭数
- 送風機の高さ・角度

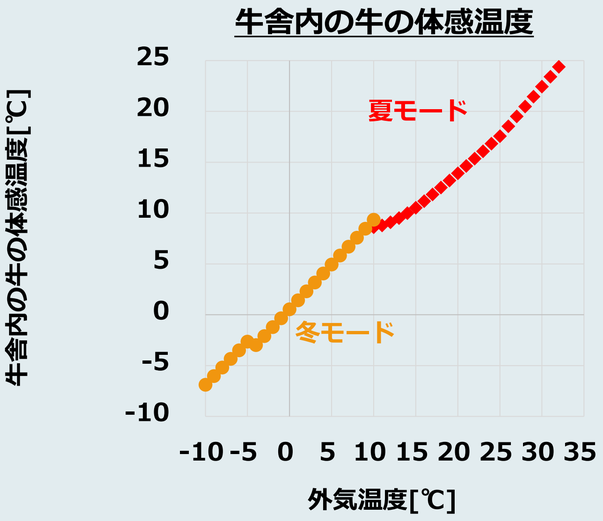
主な出力項目

- 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





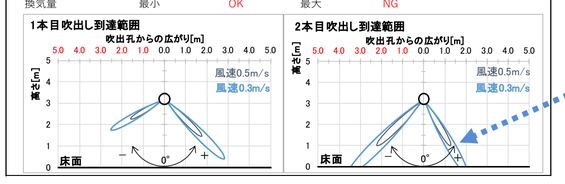




機械換気設備設計シート（哺乳牛舎）

哺育牛舎陽圧ダクト換気設計シート

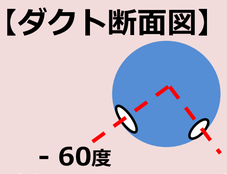
設計対象名					
名前	牛舎				
建設地	日付				
1．牛舎情報					
長さ	40.8	m			
幅	10.8	m	床面積	440.64	m^2
屋根（天井）最下部高さ	4.5	m			
屋根（天井）最上高さ	6.3	m	容積	2379.46	m^3
牛最大頭数	90	頭			
2．換気設計					
換気扇の種類	HG-DCT50		出力	45	%
屋外フードの種類	QW-60SC(φ60cm防鳥網付)				
最小換気量/頭（冬）	25.2	m^3/h	最小換気量	2,268	m^3/h
最大換気量/頭	169.8	m^3/h	最大換気量	15,282	m^3/h
すき間	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
2．陽圧ダクト設計					
ダクト径（直径）D	0.5	m			
ダクト本数/換気扇台数	2	本/台			
ダクト中心設置高さ（床上）	3.20	m			
	1本目		2本目		
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	
	直径[mm]	角度[°]	直径[mm]	角度[°]	
各列の孔径・角度 1列目	30	-60	50	-45	
各列の孔径・角度 2列目	42	45	40	30	
各列の孔径・角度 3列目	10	-30	10	-30	
各列の孔径・角度 4列目	20	60	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	OK	最大	NG	



哺乳牛舎では
シートダクトの設計が可能

イメージ

【ダクト断面図】



- 孔径および角度
- 孔の間隔（数）
- ダクトの長さ

【ダクト測面図】

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