

海外アニマルウェルフェア構造基準等調査報告会（2024年2月27日）

デンマークのアニマルウェルフェア構造基準等調査報告
（2023年9月30日～10月7日）

（公財）日本食肉生産技術開発センター

調査の目的（輸出施設アニマルウェルフェア対応設備基準・マニュアル作成事業）

1. 我が国においては、牛及び豚の食肉輸出施設等においてアニマルウェルフェアに対応した積み下ろしから、けい留所、誘導路、スタニング設備に関する具体的な構造基準が定められていない。
2. 我が国の輸出施設における適切なアニマルウェルフェアの実施のためには、積み下ろし、けい留所、誘導路、スタニング設備に関するモデルとなるような具体的な構造基準を定めることが必要である。
3. このため、OIE規約、現行のと畜場法における施設設備ガイドラインの規定、欧米諸国の構造基準、我が国の輸出施設等における構造の実態等を調査し、国際的にも対応できる構造基準の作成を目指す。
4. このため、2023年9月30日～10月7日にかけてデンマークを調査した。

デンマーク調査団メンバー

氏名	所属	役職
新開 稔 Shingai Minoru	JA全農ミートフーズ（株）	執行役員
益留 福一 Masudome Fukuichi	マトヤ技研工業（株）	社長
土谷 眞寿美 Tsuchiya Masumi	フューチャーブレイン（株）	マーケティングアドバイザー
衛藤 年幸 Etoh Toshiyuki	大建設計（株）大阪事務所	第3設計室室長補佐
木下 良智 Kinoshita Yoshitomo	(公財)日本食肉生産技術開発センター (事務局)	専務理事
ウィンザー 庸子 Yoko Winther	通訳	

デンマーク調査団日程（2023.9.30（土）～10.7（土） 参加人数： 5名）

	月日	訪問先等	調査内容
1日	9/30（土） 11:45 (SK0984便) 18:20	羽田発(スカンジナビア航空) コペンハーゲン着 空港からホテルへ Imperial Copenhagen 泊 (コペンハーゲン)	
2日	10/1（日）	コペンハーゲン滞在 Imperial Copenhagen 泊 (コペンハーゲン)	コペンハーゲン市内調査
3日	10/2（月）	9:30 ホテル出発 9:45 デンマーク農業食料理事会(DAFC)訪問 10:00～ DAFCとの会議 12:30 (Ms. Anna Hogbergほか) Imperial Copenhagen 泊 (コペンハーゲン)	①DAFCの概要、②デンマークの養豚産業、③豚の抗生物質対策及びアフリカ豚熱対策、④豚と牛の輸送・と畜場でのアニマルウェルフェア対策⑤デンマーク及びEUの消費者のアニマルウェルフェアに関する意識、についてDAFCより説明（終了後、軽いランチ）
4日	10/3（火） 09:00～ 15:00	8:00 ホテル出発 (DMRIまで22km車で30分) 9:00 デンマーク食肉研究所(DMRI)訪問 ～15:00 16:00 ホーゼンスへ車で移動 (245km、2時間40分) 20:00 ホーゼンス着 Scandic Opus Horsens 泊 (ホーゼンス)	デンマークのと畜場のアニマルウェルフェア構造基準等について調査

	月日	訪問先等	調査内容
5日	10/4 (水)	<p>7:45 ホテル出発 (ホテルから車で1時間)</p> <p>9:00 養豚農家視察 ～11:00</p> <p>11:00 農家出発 (農家からホーセンス工場へ80km車で1時間)</p> <p>13:00 デニッシュタウン ホーセンス工場 (豚) 視察 ～16:00 (案内: Mr.Per Frandsen)</p> <p>16:00 工場出発 ホテル着 Scandic Opus Horsens 泊 (ホーセンス)</p>	<p>豚の積み込み風景等を視察</p> <p>豚のと畜場におけるアニマルウェルフェア構造基準等の調査 (けい留所、喉差し、脱骨、部分肉カット、パッキングを視察)</p>
6日	10/5 (木)	<p>7:30 ホテル出発 (ホテルからホルステッド工場まで40km車で40分)</p> <p>9:00 デニッシュタウン ホルステッド工場 (牛) 視察 ～12:00</p> <p>12:00 工場出発 (フロントマテック社まで40km、車で40分)</p> <p>13:00 フロントマテック社訪問 (担当: Mr.Jesper Noesgaard) ～16:00</p> <p>16:00 フロントマテック社出発</p> <p>20:00 ホテル着 Imperial Copenhagen 泊 (コペンハーゲン)</p>	<p>牛のと畜場におけるアニマルウェルフェア構造基準等の調査 (けい留所、喉差し、脱骨、部分肉カット、パッキングまで視察予定)</p> <p>食肉処理カット技術の調査</p>
7日	10/6 (金)	<p>8:30 ホテル出発</p> <p>9:00 空港着</p> <p>12:05 コペンハーゲン発(スカンジナビア航空) (SK0983)</p>	
8日	10/7 (土)	<p>7:55 羽田空港着</p>	



デニッシュ・クラウン・ホーセンス工場

デニッシュ・クラウン・ホルステッド工場

養豚農家

フロントマテック社

デンマーク農業食料理事會

デンマーク食肉研究所

Holstæd

「デンマーク農業食料理事會資料」より 2022年のデンマークの養豚

養豚農家数 2,399戸
豚3,180万頭
豚肉生産196万トン



Pig feed
- Wheat
- Barley
- Soja

生体輸出
1,400万頭

と畜頭数
1,780万頭


Danish Crown


Tican


DanePork

Markets:

輸出90%
国内10%

Value: DKK 39 billion

Export:輸出
DKK 35.0 billion
Domestic market:
国内向け
DKK 4.0 billion



Specific subject areas – Strategy 2021-23 (2021-23戦略)

Competitive pig production 競争力

- **Keep out African Swine Fever** アフリカ豚熱侵入防止
- **Reduce PRRS prevalence** PRRS発生削減
- Increase number of new finisher units in Denmark デンマークでの肥育施設の拡大
- Great annual genetic progress 遺伝的改良の推進

Sustainability and certification 持続性及び認証

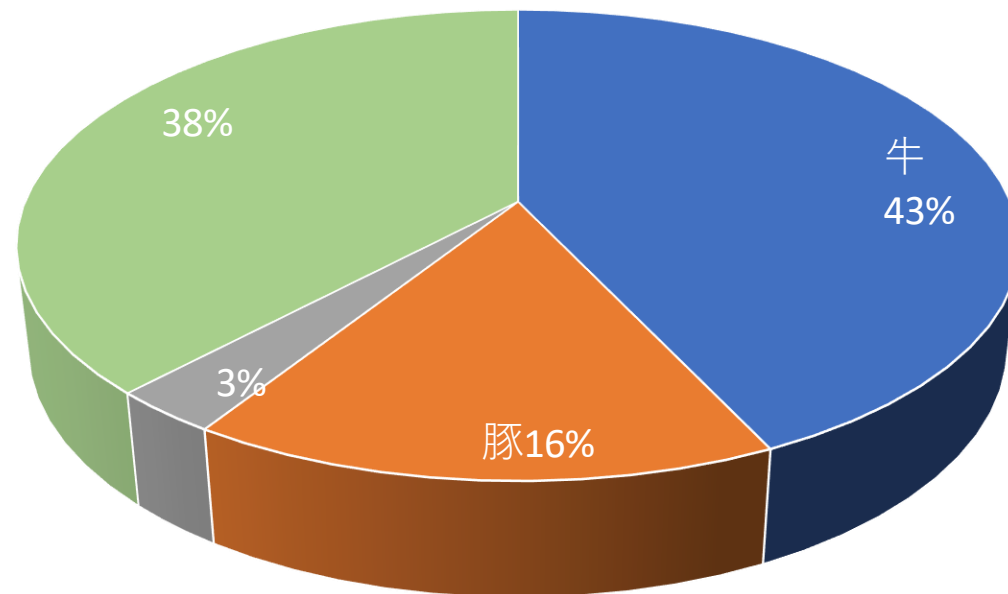
- **Lower climate impact of pig production** 養豚の気象変動への影響の低減
- Certification 'the sustainable pig' 持続的養豚の認証
- Documenting climate impact 気象変動への影響の文書化
- Cease use of zinc oxide in 2022 without increasing antibiotic use
抗生物質の使用を増加させることなく2022年に酸化亜鉛の使用を中止

Animal welfare and societal acceptance アニマルウェルフェア

- **Farrowing pens for loose, lactating sows** 分娩豚房の解放
- Focus on sow and piglet survival rates 母豚と子豚の生存率に焦点を当てる
- Improve DANISH concept デンマークの概念の改善

The Danish pig sector supports the goal of climate-neutral production by 2050

デンマークの養豚は**2050**年のカーボンニュートラルの目標をサポート

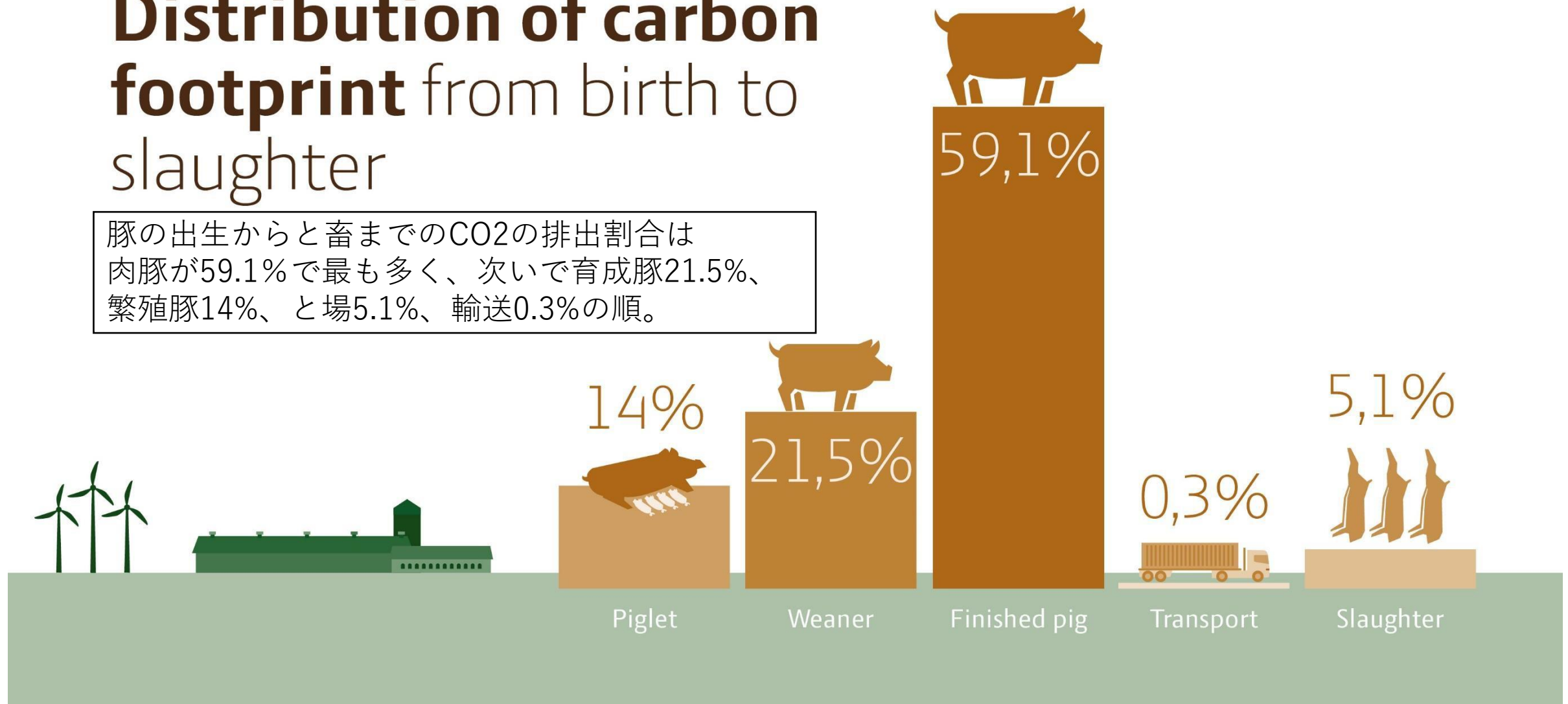


■ Cattle ■ Pigs ■ Other animals ■ Arable land

Agriculture's emissions of greenhouse gases distributed by business sector, 2020
2020年の農業分野の温室効果ガスの排出シェア

Distribution of carbon footprint from birth to slaughter

豚の出生からと畜までのCO2の排出割合は肉豚が59.1%で最も多く、次いで育成豚21.5%、繁殖豚14%、と場5.1%、輸送0.3%の順。



The transition to 'group-housing' of Danish sows デンマークの母豚の群飼への移行

- **1998年**

Danish legislation bans use of sow stalls for pregnant sows from four weeks after service from January 2014. New stables from 1999 デンマークの法律で2014年1月から交配後4週間経った母豚のストール飼育を禁止。新設の場合は1999年から禁止。

- **2003年**

EU bans use of sow stalls for pregnant sows from four weeks after service from January 2013

EUが2013年1月から交配後4週間経った妊娠豚のストール飼いを禁止。

- **2013年**

All pregnant sows group housed 全ての妊娠豚が群飼へ。



Gestation unit, DK デンマークの妊娠豚房

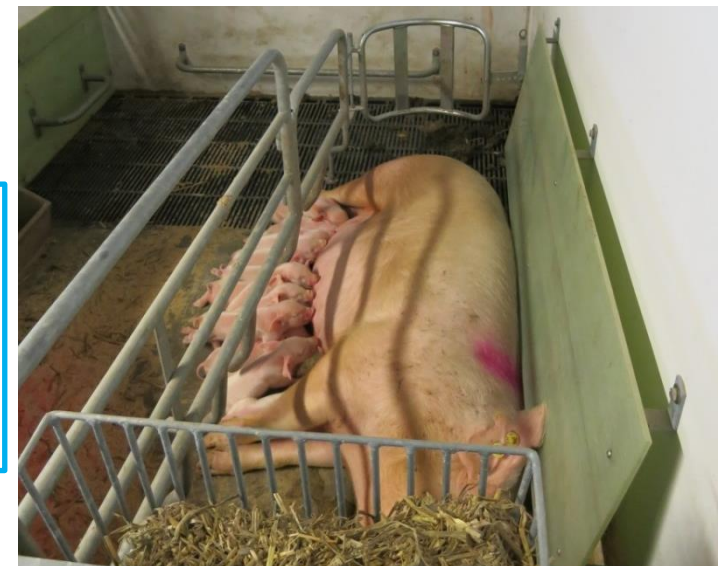


- In Denmark there must be straw on the solid/drained floor – not in EU
デンマークでは床に敷きわらを義務化。EUでは義務ではない
- Sprinkling system required – not in EU
スプリンクラー設置が義務化。EUでは義務ではない

Farrowing unit → loose sows 分娩豚房 母豚の解放



SWAP = Sow Welfare and Piglet Protection 母豚のウェルフェアと子豚の保護



FF = Freedom Farrowing 分娩枠無し



- Today 4.3 % of the farrowing pens - the sow is loosed housed
現在は分娩豚房の4.3%が分娩枠無し
- Farmers has applied for subsidy to establish up to 6,500 new pens
農家は6,500豚房の新設に補助金

Legislation on loose sows in service 交配時の母豚の群飼の義務化

- Loose housed after weaning in groups 離乳後の母豚の群飼
- This applies to facilities taken into use after January 1, 2015. The requirement will apply to all January 1, 2035
2015年1月1日以降に適用。2035年1月1日以降はすべての施設に義務化。
- Dry sows can be housed in crates for up to three days
乾乳母豚は3日間まではストールで飼育可能



Rooting and manipulable materials, sows, piglets and pigs

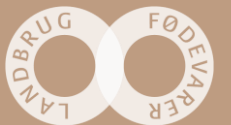
母豚や豚のルーティング等の遊具



Keeping Denmark free from African Swine Fever

デンマークのアフリカ豚熱
侵入防止対策

Noget at leve af. Noget at leve for.



Danish Transport Standard デンマークの輸送基準

- Paid and owned by the pig Producers 養豚生産者が経費を負担
- 30.000 trucks 3万台のトラック
- Visual inspection 目視での検査
- Wash and disinfection 洗浄消毒



Check the certificate if you are handling the loading of pigs or use the app 豚や飼料を輸送する場合は証明書をチェックする

ENGELSK	BLACK	RED	YELLOW	GREEN
国内の農場間の輸送 Domestic transport <i>Transport of livestock between Danish herds</i>	7日後に許可 Allowed after 7 days	48時間後に許可 Allowed after 48 hours	48時間後に許可 Allowed after 48 hours	48時間後に許可 Allowed after 48 hours
国内の農場から集積所への輸送 Domestic transport to collection station <i>Transport of livestock from a Danish herd to an approved collection station</i>	7日後に許可 Allowed after 7 days	48時間後に許可 Allowed after 48 hours	48時間後に許可 Allowed after 48 hours	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection
デンマークからの輸出 Direct export <i>Transport of livestock from a Danish herd for export</i>	7日後に許可 Allowed after 7 days	48時間後に許可 Allowed after 48 hours	12時間後に許可 Allowed after 12 hours	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection
集積所からの輸出 Export from collection station <i>Transport of livestock from an approved collection station for export</i>	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection	洗浄消毒後許可 Allowed after wash and disinfection

Noget at leve af. Noget at leve for.

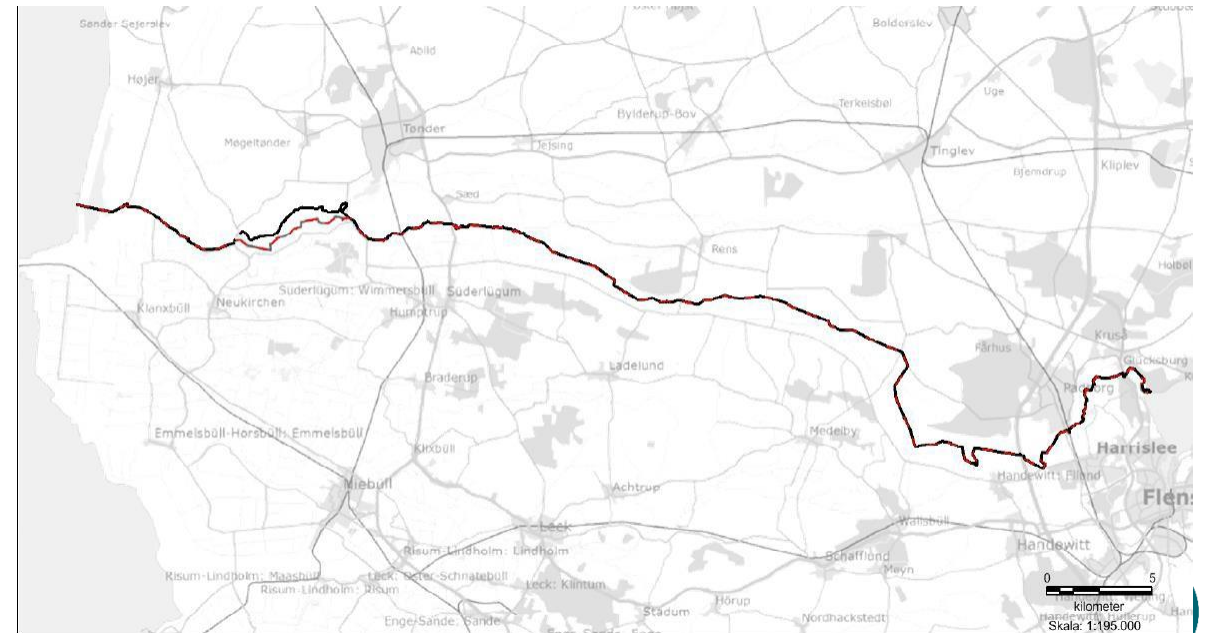
義務



Controlling wild boar イノシシの侵入防止

Partly financed by the pig production

ドイツとの国境に80kmのフェンスを張ってイノシシの侵入を防止。



JAMTI seminar

Animal Welfare Compliant Structural Recommendations for Slaughterhouses Pigs and Cattle

豚と牛のと場の推奨されるアニマルウェルフェア構造基準について



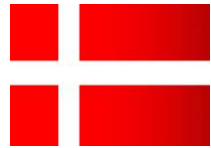
DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

- Slaughtering - Hierarchy Of Compliance Regulations と畜 — 法令の序列



EU: Council regulation (EC) no 1099/2009 on the protection of animals at the time of killing.

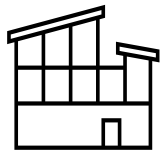
EU:とさつ時の動物の保護に関する理事会規則第1099/2009号



National supplement: Executive orders on slaughtering

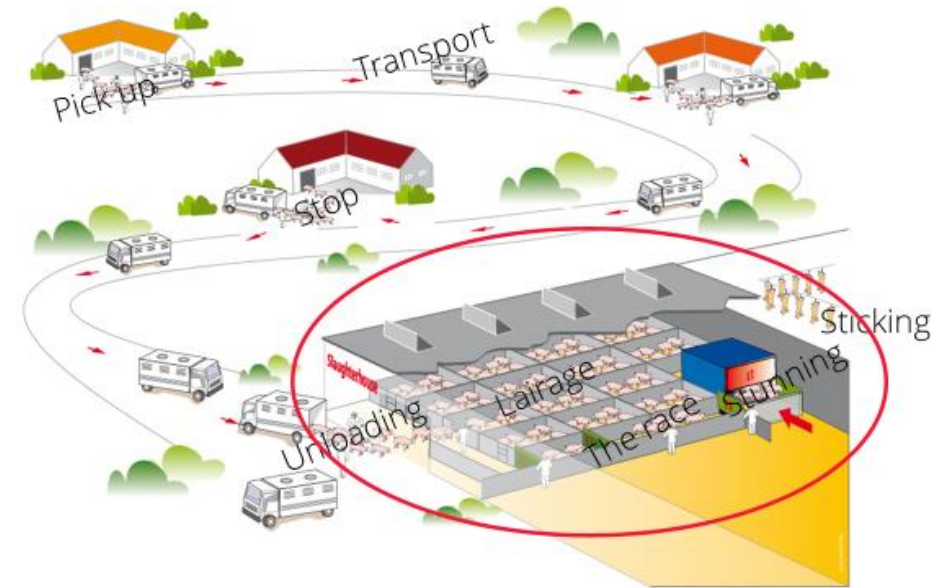
各国の補完的法令：とさつに関する命令

- E.g. in DK- religious slaughter only allowed with stunning
例えば、デンマークでは宗教的とさつでスタニングを義務付けている



Industry code of conduct / retailer demands

業界の行動規範／小売業界からの要求



Welfare principles during slaughter - Cattle and Pigs 牛と豚のとさつ時のウェルフェアの原則

- To slaughter the animal without causing unnecessary stress, pain, fear, discomfort or distress during transport, arrival, lairage, handling, stunning and killing requires:
輸送、到着、けい留所、取り扱い、スタニング及びとさつ時に不必要なストレスや痛み、恐怖、不快感、苦痛を与えることなくとさつすること
 - Understanding the stressors of the animal and how to avoid introducing stress from loading to stunning
動物のストレス要因及び、積み下ろしからスタニングまでのストレスをどのように回避するかを理解すること
 - – protocols of handling and driving animals.
– 動物の取り扱いと誘導の手順書を作成すること
 - Optimal use of stunning equipment **スタニング装置の適切な使用**
 - Optimal use of equipment for killing/bleeding – follow suppliers' instructions
とさつ及び放血用機器の適切な使用 – メーカーの指示に従うこと

Good Animal Welfare Is Profitable

適切なアニマルウェルフェアは利益を生む

- Good animal welfare ensures good meat quality
適切なアニマルウェルフェアは肉質もよくなる
- Good animal welfare ensures acceptance from customers and consumers
適切なアニマルウェルフェアは顧客や消費者から受け入れられる
- Good animal welfare means a good brand image
適切なアニマルウェルフェアはブランドイメージが良くなる



Ensuring Competence 技能の確保

- **Transport:** Driver must have Certificate of Competence for Transportation

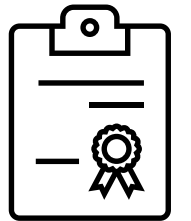
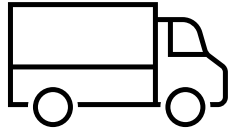
輸送：ドライバーは輸送の技能証明書を所持しなければならない

- **Slaughter operations:** It is the responsibility of the owner of the slaughterhouse to ensure that employees have a certificate of competence

とさつ従事者：と場のオーナーは従業員が技能証明書を取得する責任がある

- DMRI are appointed by Danish authorities to certify competencies for persons handling, stunning and killing animals at the slaughterhouses

DMRIはデンマーク当局から、と場での動物の取り扱いやスタニング やとさつ業務を行う者の技能を認定する機関として指定されている。



Slaughter Operations – Certificate Of Competence とさつ業務—技能証明書

All persons who handle, stun and kill animals in slaughterhouses must hold a certificate of competence **と場で動物の取り扱いやスタニング、とさつの業務を行う者はすべて技能証明書を保持しなければならない**

- The handling and care of animals before they are restrained **保定前の動物の取扱い**
- The restraint of animals for the purpose of stunning **スタニングのための動物の保定**
- The stunning of animals **動物のスタニング**
- The assessment of effective stunning **スタニングの有効性の判定**
- The shackling of stunned animals **スタニングした動物のシャックリング**
- The bleeding of animals **動物の放血**

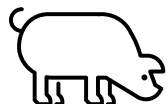
Animal Welfare Officer アニマルウェルフェア担当者

- Business operators shall designate an animal welfare officer if the slaughterhouse slaughters more than 1000 animal units yearly
年間1,000頭以上の動物をとさつすると場の事業者はアニマルウェルフェア担当者を指名しなければならない。
- The animal welfare officer shall hold a certificate of competence
アニマルウェルフェア担当者は技能証明書を所有しなければならない
- Monitors welfare and can demand necessary precautions
ウェルフェアを監視するとともに、必要な場合は是正措置を要求できる
- Standard operating procedures must describe the responsibilities
標準作業手順書にはアニマルウェルフェア担当者の責務を記載しなければならない。

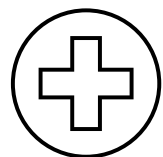


Pig Slaughterhouses 豚のと場

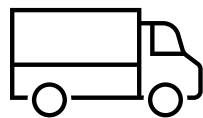
Welfare standards during transport 輸送のウェルフェア基準



All pigs should be "fit for transport" すべての豚は輸送に適していなければならない



For minor injuries animals can be transported separately in a pen on the lorry – a veterinarian can be consulted on these matters 軽微なケガであれば荷台の仕切りを分けて輸送することが出来る。 獣医師はこの件についてコンサルタントができる。



Vehicles must be approved for transporting animals, the transport must be planned etc. and ensure that standards are met for the planned transport
トラックは動物の輸送の許可を受けるとともに、輸送計画を立て、輸送計画の基準を満たさなければならない。

Transport lorries 輸送トラック

- Divided into smaller compartments. 小区画に区切られていることと
- Rubber or aluminum checker plate flooring.

ゴムやアルミのチェッカープレートの床であること

- Longitudinal ventilation openings. 縦方向の換気口があること
- Air suspension on vehicles for reduced stress during transport.

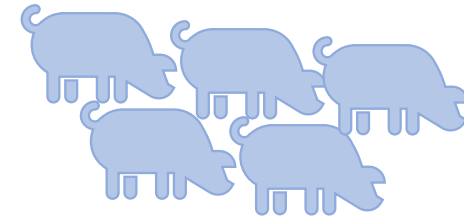
輸送中のストレスを軽減するため、エアーサスペンションの車であること



General considerations for driving and handling pigs 豚の誘導と取り扱いの一般的留意事項

- Herd animals – will move more easily in groups

豚は群れる動物であり、グループだと誘導しやすい



- Isolation of a pig will cause stress

豚は1頭にされるとストレスが生じる



- Pigs will orientate by vision 豚は視覚で方向を決める

- Driving will be easier when the pigs can see ahead – avoid 90° turns

豚は前が見えると誘導しやすい。 90度の曲がりは避けること

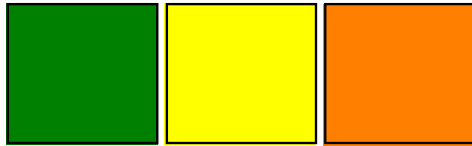
- Moves towards lighter areas – increasing lighting or same level of lighting

明るいところに向かって動く。照明を増やすか同じレベルの明るさとする



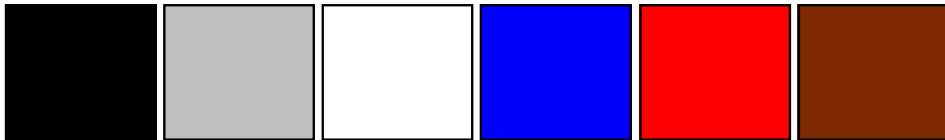
Importance of colors 色の重要性

Neutral colours 中立的な色



Colours that can influence pigs

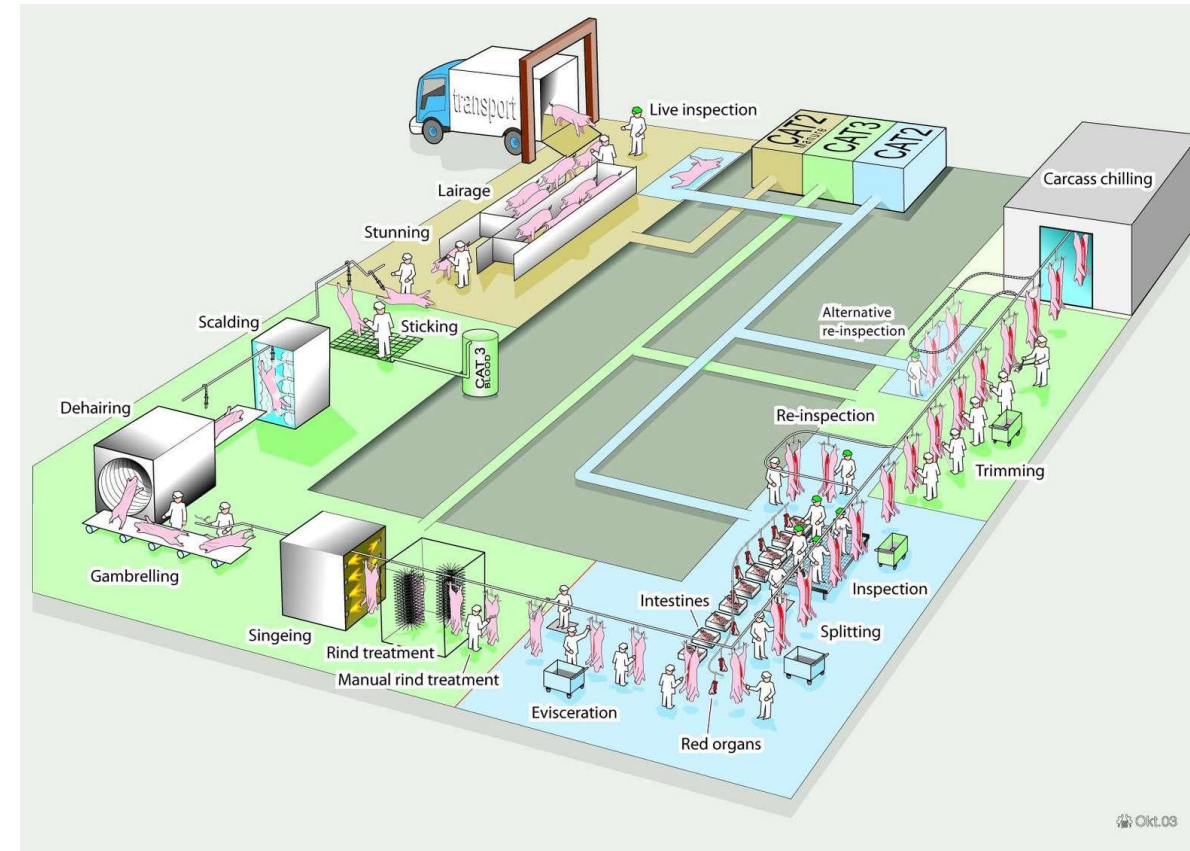
豚に影響を与える色



- Personnel in neutral colors – green, yellow, orange
人は中立的な色。緑色や黄色やオレンジ色
- Drivers (board/paddle) in red, blue
誘導具（板やパドル）は赤色や青色
- Avoid changes in colors on materials in the raceways
誘導路の色や材質は変化を避けること

Receiving 受け入れ

- The slaughterhouse is responsible for the health and wellbeing of the pigs from arrival
と場は豚を受け入れた時点から健康や福祉の責任を有する
- Veterinarian/Animal Welfare officer/Designated personnel with certificate of competence should check the animals during unloading 獣医師やアニマルウェルフェア担当者や技能証明書を有する指名者は、積み下ろし時に動物をチェックしなければならない



Unloading 積み下ろし

- Open the tailgate and give the pigs time to adjust to the new environment
後ろの扉を開け、豚が新しい環境に慣れるための時間を与える
- When entering the lorry, walk along the sidewalls and not directly into the group of pigs.
トラックに入る時には横壁に沿って歩き、豚の群れの中には直接入らない
- Rushing the process cause noise but will not quicker unloading.
積み下ろしを急ぐと豚が騒ぎ、積み下ろしが遅くなる



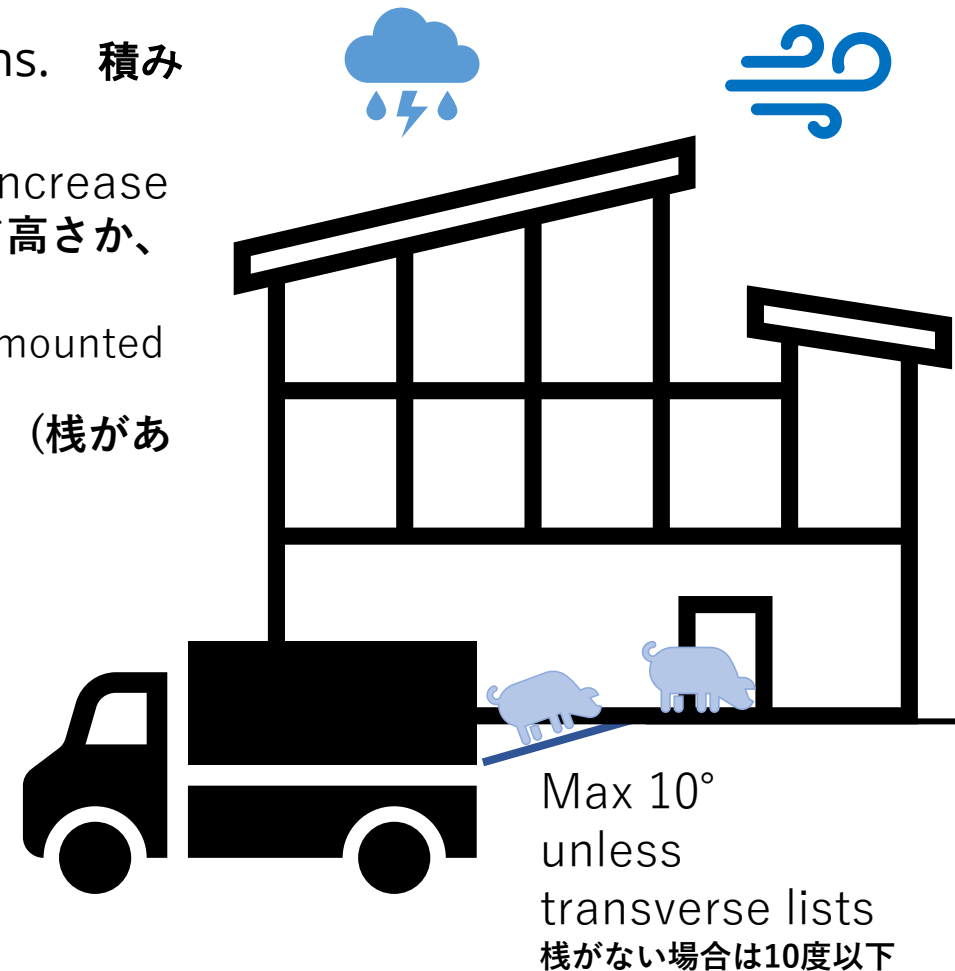
Unloading 積み下ろし

- Unload from one compartment at a time. 1度に1区画ずつ積み下ろす
- Animals that do not move voluntarily can be helped along using a pig board or pig paddle. 自発的に動かない豚は板やパドルを使って動かす
- Handle pigs in groups - avoid isolating a pig on the lorry 豚はグループで動かす。トラック上で豚が孤立するのを避ける
- Pigs which are not able to walk are killed immediately 動けない豚は直ちに殺処分する



Unloading – receiving area 積み下ろし：搬入場所

- Unloading area should be shielded against weather conditions. 積み下ろし場は悪天候から保護すること
- Unloading should take place on level ground or with a slight increase in the direction of reception. 積み下ろしは受け入れ場所と同じ高さか、わずかに上っている場所で行うこと
 - Slope of loading ramp / lift should not exceed 10° unless it is mounted with transverse lists (regulations are $<20^\circ$). スロープの角度はスロープに棧がない場合は10度を超えないこと。(棧がある場合は20度まで)
- It should be possible to fixate gates ゲートは固定できること



Unloading – receiving area 積み下ろし：受け入れ場所

- Loading ramp must be mounted with a non-slip material.
積み下ろしのスロープは滑り止めを施すこと
- Ramps and bridges shall be equipped with lateral side protection to ensure that animals cannot fall off.
スロープやブリッジ（橋）は、動物が転落しないよう側面に保護装置を取り付けること
- Walls should be constructed without slots and openings.
壁にはすき間や開口部がないこと

Receiving area 受け入れ場所

- Non-slip floor to prevent injuries ケガを防止するため滑り止めの床とすること
- No disturbing noise. 騒音がないこと
- Controlled lighting in the off-loading area. 積み下ろし場所の適切な照明
- No major colour or material change. 大きな色や材質の変化がないこと
- Avoid shadow casting. 影がないこと
- Avoid sharp 90 ° bends. 90度の鋭角を避けること

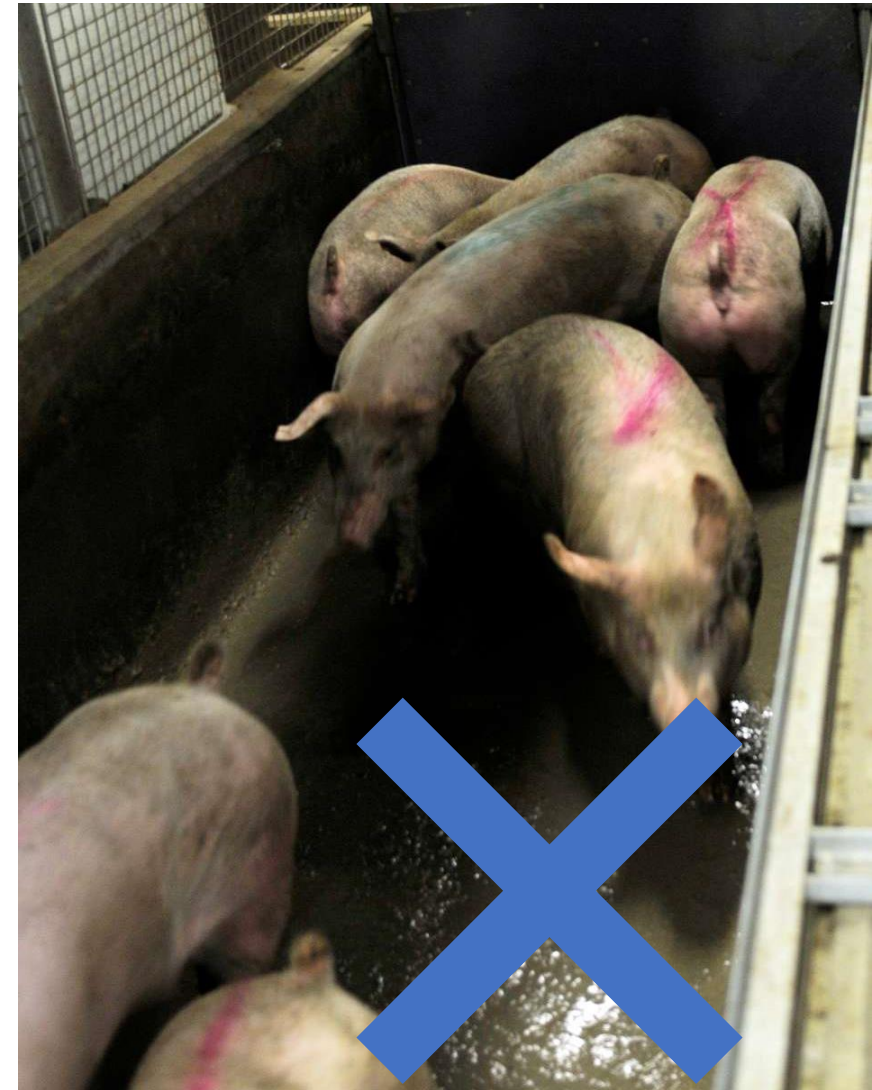
Raceway 誘導路

- Avoid use of electrical goads 電気棒の使用を避けること
- Avoid items in the Raceway 誘導路に物が無いこと
- Ensure solid walls 丈夫な壁を作ること
- Raceways must be designed so that the pigs are free to move in the desired direction
誘導路は豚が望む方向に自由に動けるように設計すること
- Gentle handling will reduce noise
優しく取扱うことにより騒音が減少する



Driving and lairage – Floors 誘導路とけい留所： 床

- Non-slip, uniform – avoid changes in surface, colour and materials or protrusions that may be a risk of harming the animals
滑らない、均一な床であること。表面の色や材質の変化を避けること、動物を傷つける突起物がないこと
- Avoid puddles and reflective surfaces on floors – ensure drainage
床の水たまりや反射を避けること。排水をすること
- Floor drains along the walls to avoid that pigs have to cross the drains.
豚が排水溝を横切らないように、床の排水溝は壁に沿って設けること



Lairage けい留所

- Pigs should not be housed in groups larger than 15 animals
豚は15頭以上のグループにしないこと
- Mixing of pigs from different pens and farms leads to fights
異なるペンや異なる農家の豚を一緒にすると喧嘩する
- Sick or injured animals should be well taken care of and, if necessary, killed to avoid suffering
病気やケガの動物は十分にケアをするとともに、必要な場合は、苦痛を避けるために殺処分すること

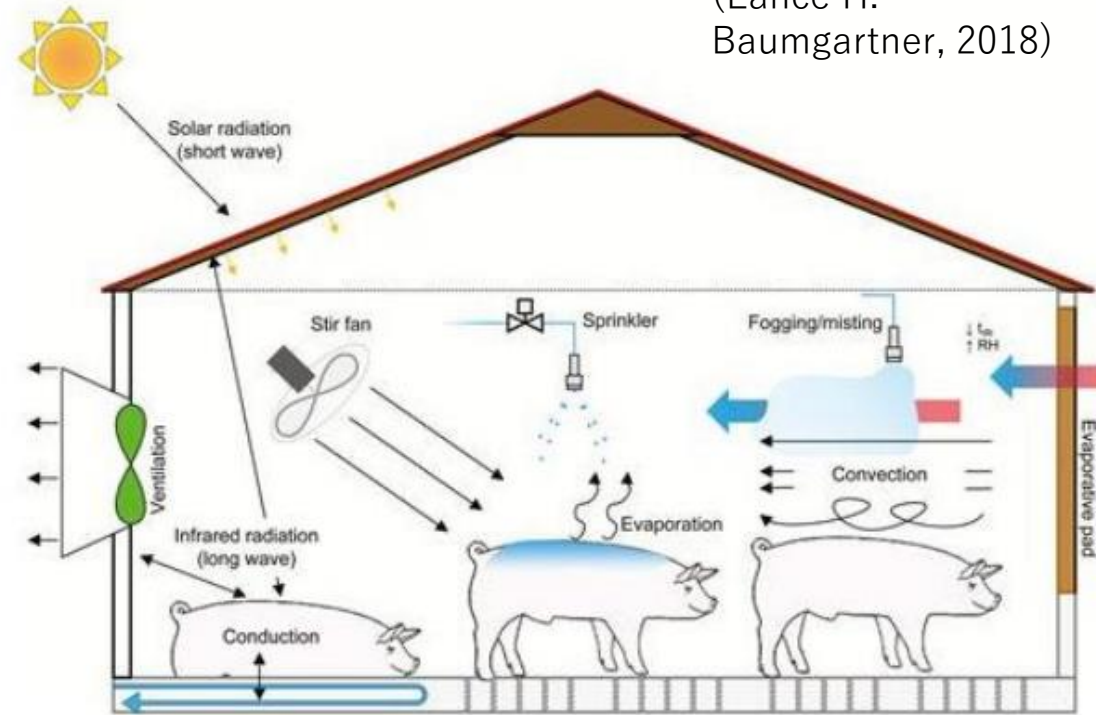
Space allowance in Lairage けい留所の収容密度

- Enough space that all pigs can lie down
すべての豚が横になる十分なスペースがあること
- If pens are built correctly with solid walls and located in an area with as little noise and activity as possible, the animals will lay down after approx. 20 minutes.
もしペンが丈夫な壁で適切に作られ、騒音が殆どなく、動くことができれば、豚は約20分後には横に寝る。
- Danish recommendations for space
デンマークの推奨する収容密度
 - <100 kg 0.5-0.6 m² per pig
 - >150 kg 0.9-1.2 m² per pig



Temperature 温度

- Comfortzone is between approx. 15 and 20°C. 適温は15~20度
- Adapt better to low than to high temperatures 高温より低温の方が対応しやすい
- High humidity combined with high temperatures is stressful for the animals. 高温多湿は動物にとってストレスとなる
- Cooling through respiration, lying on cooler surfaces and by keeping distance to other pigs. 呼吸や涼しい床に寝たり、他の豚と距離を置くことで豚は体を冷やす
- Above 20°C, the pigs should be sprinkled to ensure evaporate cooling. 20°C以上の場合、蒸散で冷やすためにスプリンクラーをかけること
- There must be a ventilation system which considers all foreseeable weather conditions. すべての気象条件に対応できるような換気システムを設置すること



(Lance H. Baumgartner, 2018)

Feed, Water, Bedding And Supervision 飼料、水、敷料および監視

- Pigs should have access to fresh water in the lairage
– not in the Raceways
豚はけい留所で新鮮な水が飲めること（誘導路では不要）
- Pigs must be fed and administered bedding material 12 hours after arrival or when staying overnight **豚は到着後12時間以降または一晩けい留する場合は、飼料と敷料を与えること**
- The state of the pigs should be supervised continuously
豚の状態を絶えず監視すること

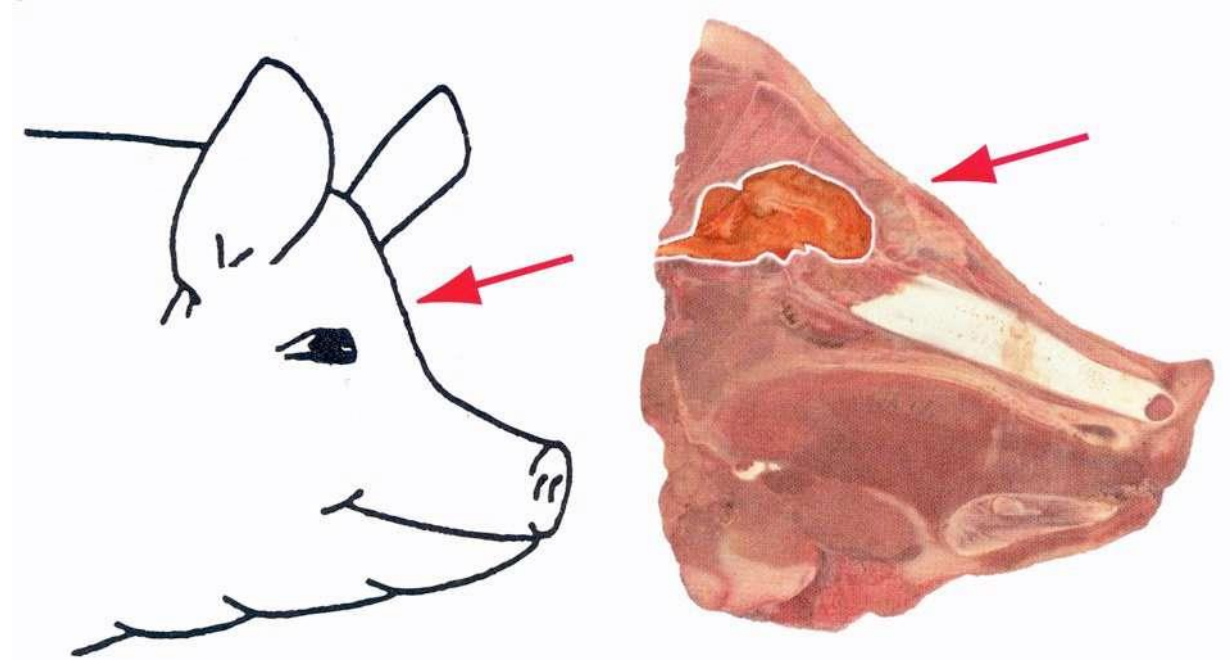


Stunning スタニング

- The purpose of stunning is to deprive the animals of pain perception
スタニングの目的は動物の痛みをなくすことにある
- The stunning procedure must ensure that no animals regain consciousness before, during or after sticking
スタニングは動物が喉差しの前～喉差し中～喉差し後まで意識を回復しないようにしなければならない
- The animal must remain unconscious and insensitive until it is killed.
動物は死亡するまで意識喪失状態でなければならない
- It must be documented that compliance of sufficient stunning is met
効果的なスタニングが行われていることを文書に記録しなければならない
- Back up systems for stunning must be available and fully functional
スタニングのバックアップシステムが用意され、完全に機能していること

Stunning スタニングの種類

- CO₂
- Electrical stunning
電気スタニング
- Captive bolt pistol (and
rifle or shotgun)
キャプティブボルトスタニ
ング(及びライフルやショットガ
ン)



Type of CO₂ Stunner CO₂ スタニングの種類

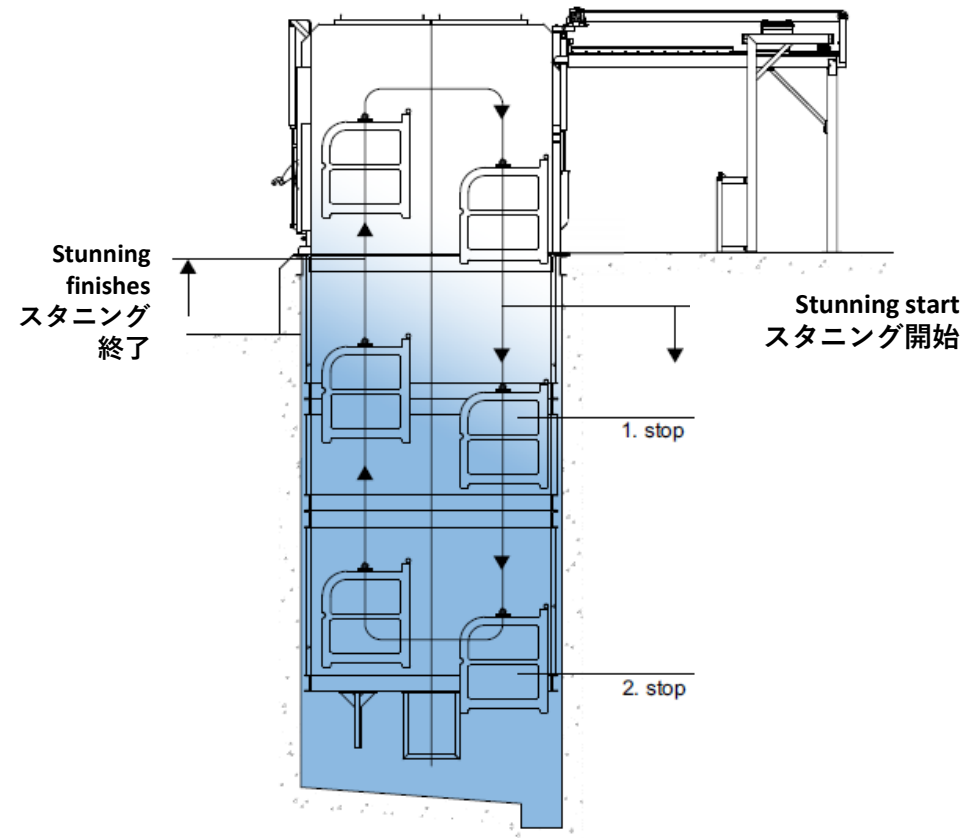
Type of stunner スタニングのタイプ	Animals/box 1ボックス当たり頭数	Capacity/hour 1時間当たり能力
Backloader バックローダー	4 - 8 頭	125 - 900 頭
Jumbo ジャンボ	4	240 - 960
Combi コンビ	2	80 - 480
Dip-Lift デイップ・リフト	2 - 5	50 - 120
Dip-Lift Multi デイップ・リフト・マルチ	5	105 - 119

Stunning in backloader バックローダーでのスタニング

Preferred time from stunning to sticking スタニング～ステッキングまでの望ましい時間 (秒)	Required stunning time 必要なスタニングの時間 (秒)
30 sek.	120 sek.
45 sek.	130 sek.
60 sek.	140 sek.
75 sek.	150 sek.
90 sek.	160 sek.

The figures are based on a CO₂ concentration of min. 85% and pigs weighing 110 kg. +/- 10 kg.

数字は体重110kg±10kgの豚、CO₂濃度85%以上に基づくもの



Stunning in Backloader バックローダーでのスタニング



Animal Welfare and Quality Check

アニマルウェルフェアのチェック

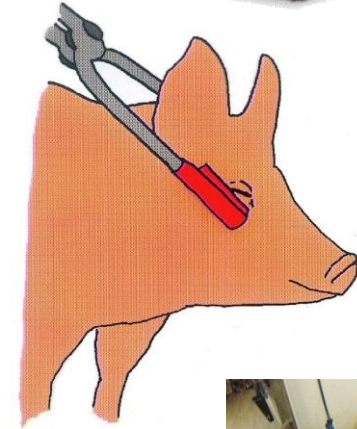
An audit system for continuous monitoring of animal welfare at the slaughterhouse

と場でのアニマルウェルフェアの監査システム



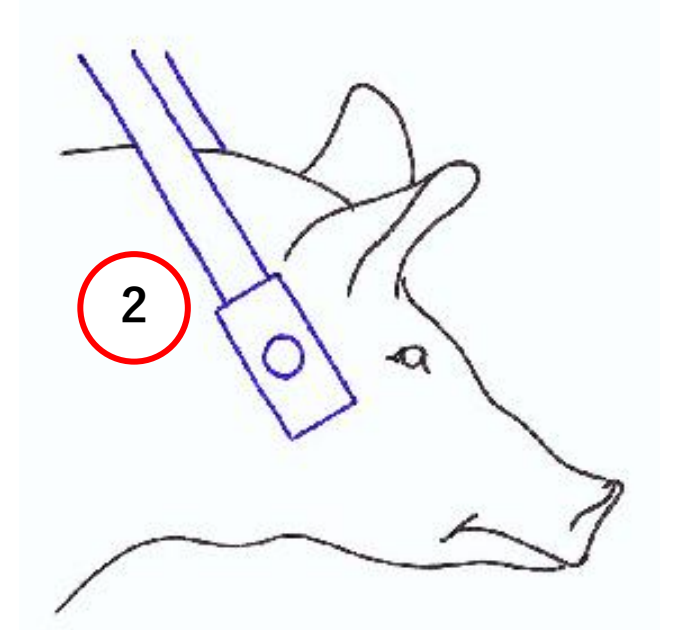
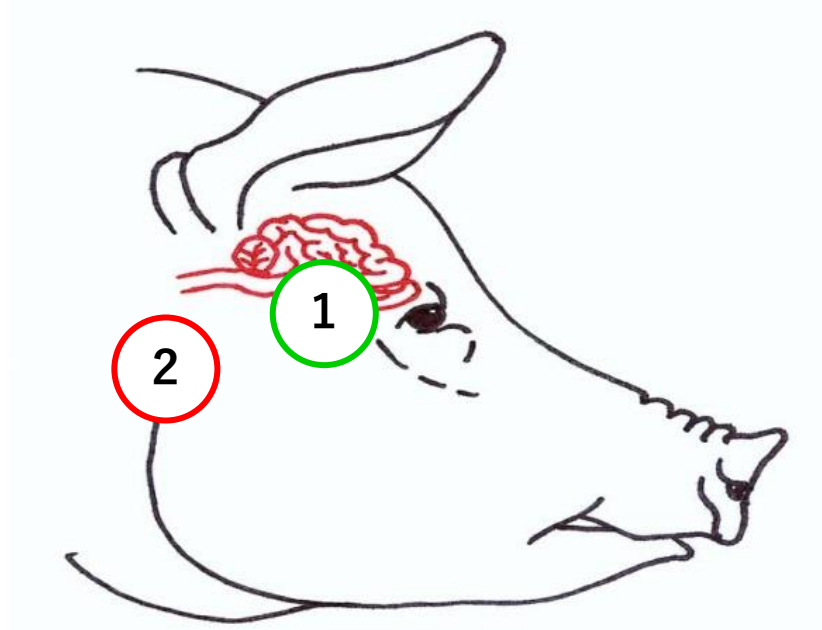
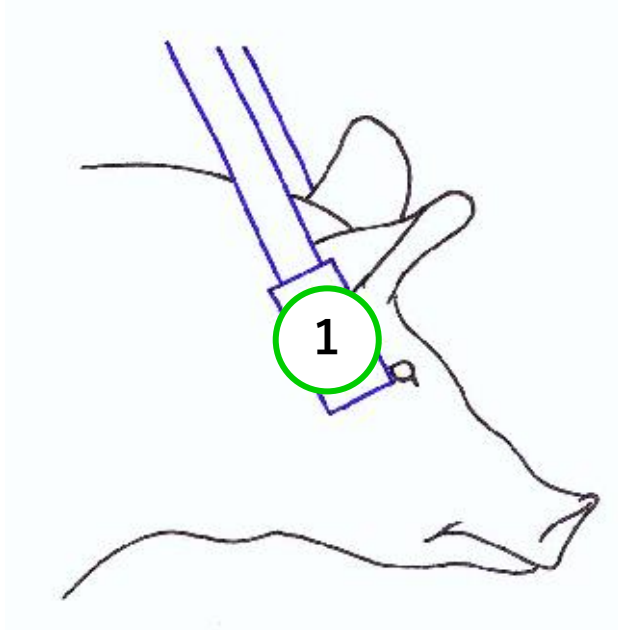
Electrical stunning 電気スタニング

- Manual stunning with a two-hands tong
2本のトングでの手動スタニング
- Automatic stunning with Midas or Banss BRT-HH
MidasやBanss BRT-HHの自動スタニング
- Pigs are handled one by one
豚は1頭ごとに取り扱われる
- Pigs should be stunned at 1.3 amp for approx. 4 sec.
豚は1.3アンペアで約4秒スタニング
- Only used on smaller slaughterhouses in DK – usually on the floor
デンマークでは小規模なと場でのみ使われている。通常、床上で実施。



Placement of the tong 電極の位置

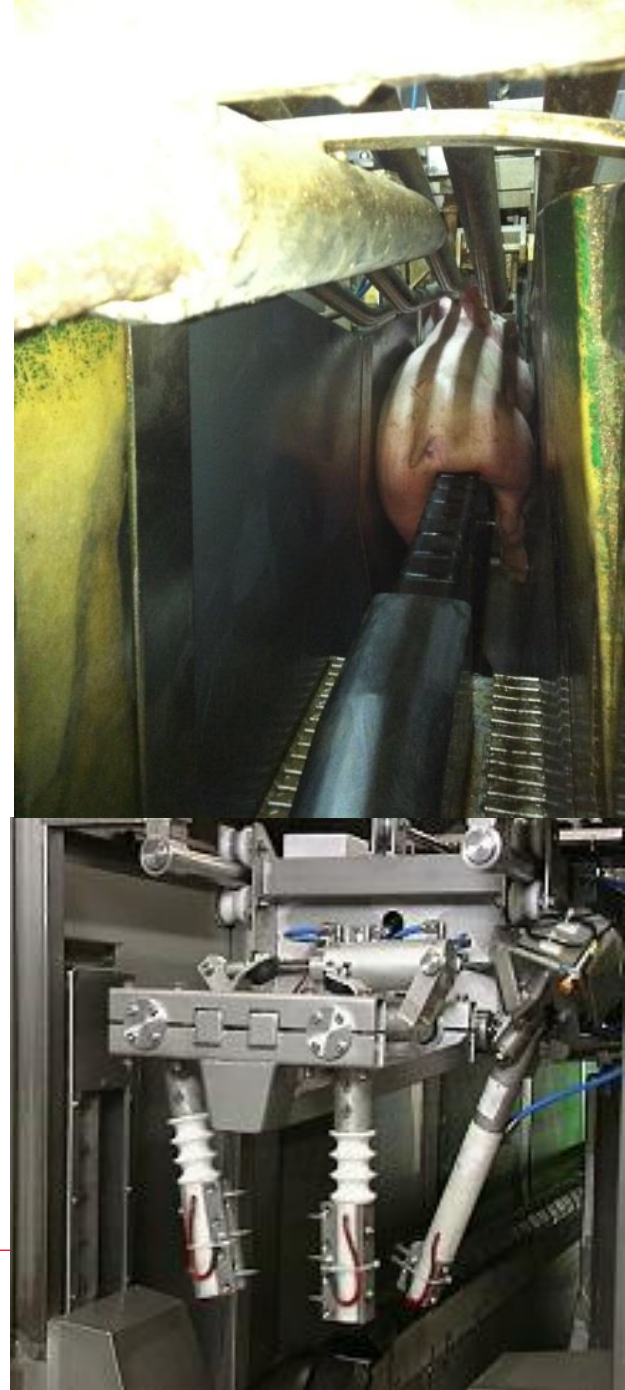
- The tong must be placed so that the two electrodes directs the flow directly through the brain.
トングは2つの電極が直接脳に電流が流れるように当てること
- The electrodes must be placed as indicated in position 1 - position 2 is misplaced.
電極は①に当てること。②の位置は誤り。



Midas – Automatic Electrical Stunning

Midas – 自動電気スタニング

- Race 誘導路
- Automatic transfer of pigs on conveyor belt.
ベルトコンベアで豚を自動的に搬送
 - Going from group pens to raceway グループペンから誘導路に行く
- Electrodes are situated on head and heart. 電極を頭部と心臓に当てる
- Sticking in lying position. 横臥状態で喉差しを行う



Electrical versus CO₂ stunning 電気とCO₂ スタニングの比較

Electrical 電気

- Instantaneously unconscious
即時に意識がなくなる
- Lower investment CO₂ stunning
CO₂スタニングに比べ投資額が少ない
- Higher risk for PSE, hemorrhage and fractures
PSE、出血、骨折のリスク増加
- Short time to stick interval is require
喉差しまでの時間が短い

CO₂

- Groupwise handling グループで取り扱える
- Higher speed スピードが速い
- Gradual loss of consciousness
緩やかな意識喪失
- Minimal risk for inadequate stunning
不十分なスタニングのリスクが少ない



Single Market Programme (Food Strand)

Call for proposals

Development of non-aversive stunning methods for pigs
SMP-FOOD-2022-PigStunning

Version 1.0
dd Month 2021

PigStun – EU project 豚のスタニングのEUのプロジェクト

- A grant agreement under the Single Market Program – Food strand, with the aim to improve pig welfare.
豚のウェルフェアの改善のための助成事業
- The PigStun consortium, composes
PigStun コンソーシアムの構成員
 - Beneficiaries and associated partners from Netherlands, Denmark, Germany and Spain
オランダ、デンマーク、ドイツ、スペインの受益者及び関係者
 - Academic research partners, developers of slaughterhouse equipment and five pig slaughter companies.
研究者、と場の機械メーカー及び豚のと畜企業5社



PigStun – EU project

豚のスタニングのEUのプロジェクト

The objective is to encourage EU pig slaughterhouses using high CO₂ concentration for stunning pigs to convert to more animal welfare friendly systems.

この目的は、高濃度CO₂スタニングを使っている豚のと場が、よりアニマルウェルフェアに優しい方式への転換を促すことにある

- The project will develop technical specifications for four alternatives: このプロジェクトでは4つの代替方法を開発する
- Three of these alternatives involve gas stunning, and the last one aims at improving electrical stunning process
このうち3つはガススタニング関係で、4つ目は電気スタニングの改善である

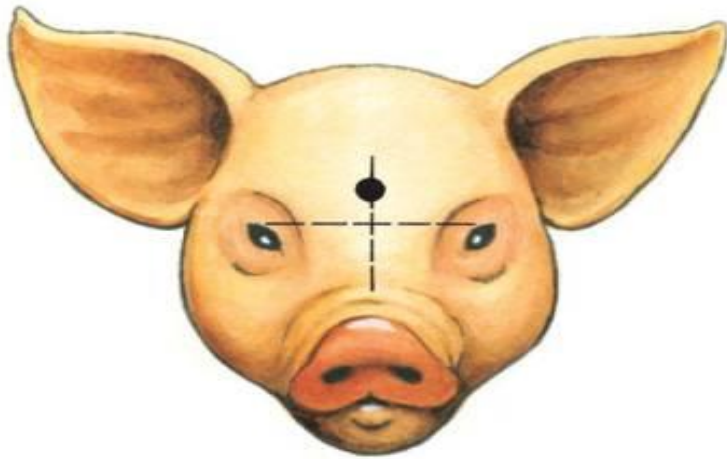


Captive Bolt Pistol

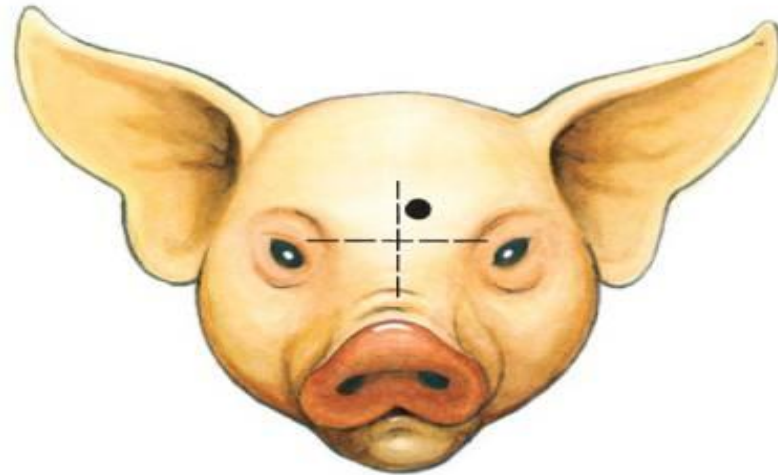
キャプティブボルト銃



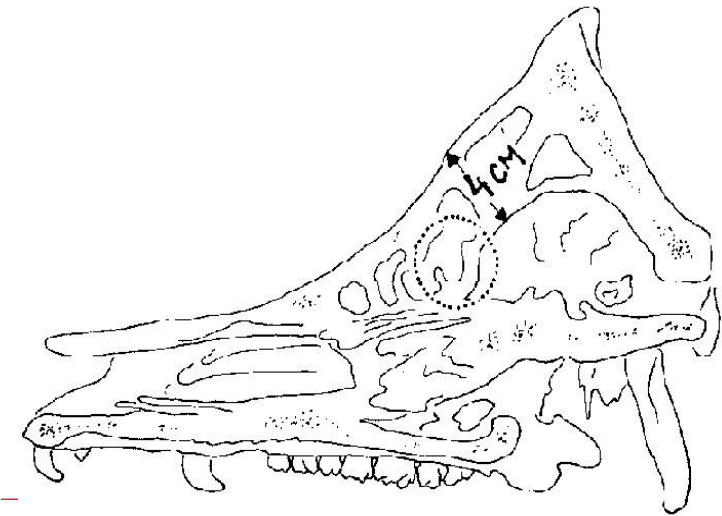
- Often used as an emergency stunning equipment 緊急スタニングによく使われる
- The force of the shot must match the size of the pig. 打撃力は豚の大きさに対応するものであること
- Place the bolt pistol approx. 2.5 cm above and between the eyes of the pig.
ボルトピストルの位置は豚の目を結ぶ線から約2.5cm上を狙うこと



Slaughter pigs 肉豚



Sows and boars 母豚や種雄豚



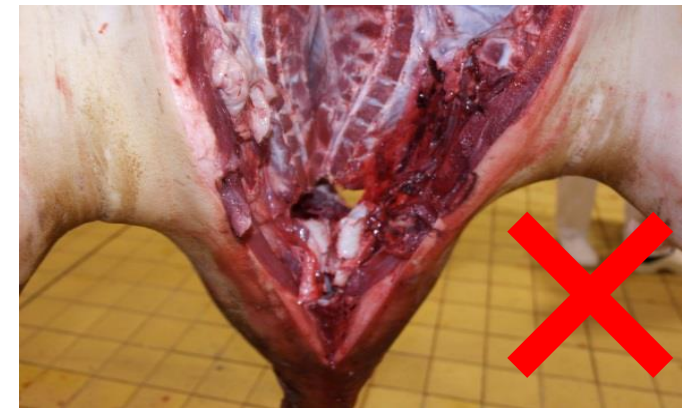
Shackling シャックリング

- Shackling should be carried out in the same order as the animals are stunned シャックリングは豚のスタニングの順番で行うこと
- The chain must be well secured on the hind leg チェーンは豚の後肢に付けること
- Hoisting should be done as soon as possible after stunning 吊り上げはスタニング後速やかに行うこと
- When using horizontal bleeding before shackling, the time limit can be extended シャックリングする前に寝かせ放血を行う場合は、制限時間を伸ばすことができる
- Sticking must be carried out as soon as possible after stunning and shackling 喉差しはスタニング及びシャックリング後、速やかに行うこと



Sticking 喉差し

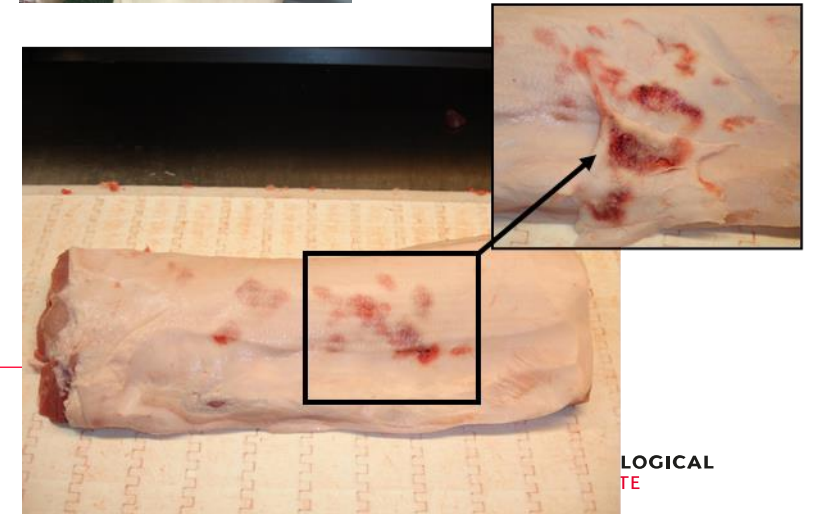
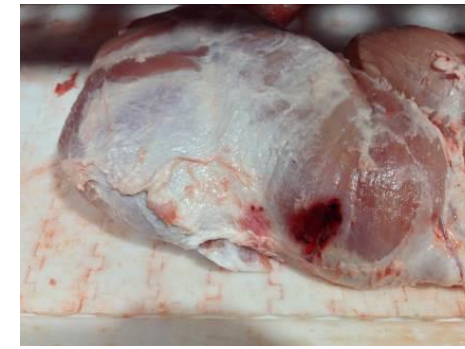
- Sticking knives should be sharp on both sides and pointy (20-22cm) to ensure that they can easily reach into the carotids. Incision wound app. 4 cm.
喉差しのナイフは頸動脈に容易に届くよう両刃と先端(20-22cm)を鋭く研ぐこと。切開創は約4cmとする。
- The two jugular veins by the first rib will be severed during the sticking process
第1肋骨の近くの2本の頸動脈は喉差しの過程で切断される
- Sticking hole should be the right size
喉差しの穴は適切な大きさであること



Meat Quality – Blood splash

肉質：血斑

- Blood splashes are mainly a result of poor handling, inventory or the stunning method (CO2 stunning results in less blood splashes than electrical stunning, captive bolt gun and shooting)
血斑は主に不適切な取り扱いや不適切なスタニングにより生じる。
(CO2スタニングの方が電気スタニングやキャプティブボルトスタニングよりも血斑の発生は少ない)
- Rough handling can cause blood splashes in the muscle tissue 手荒い取扱いは筋肉中の血斑発生 の原因となる。
- Blood splashes can occur because of poor treatment and stress 血斑は不適切な取り扱いやストレスにより生ずる
- Gates lowered on the back of pigs, or pigs hit by push gates 下降式ゲートでの豚の背中への打撲やプッシュ式ゲートでの豚への打撲。



Cattle Slaughterhouses 牛のと場

DMRI — *Food innovation for the future*



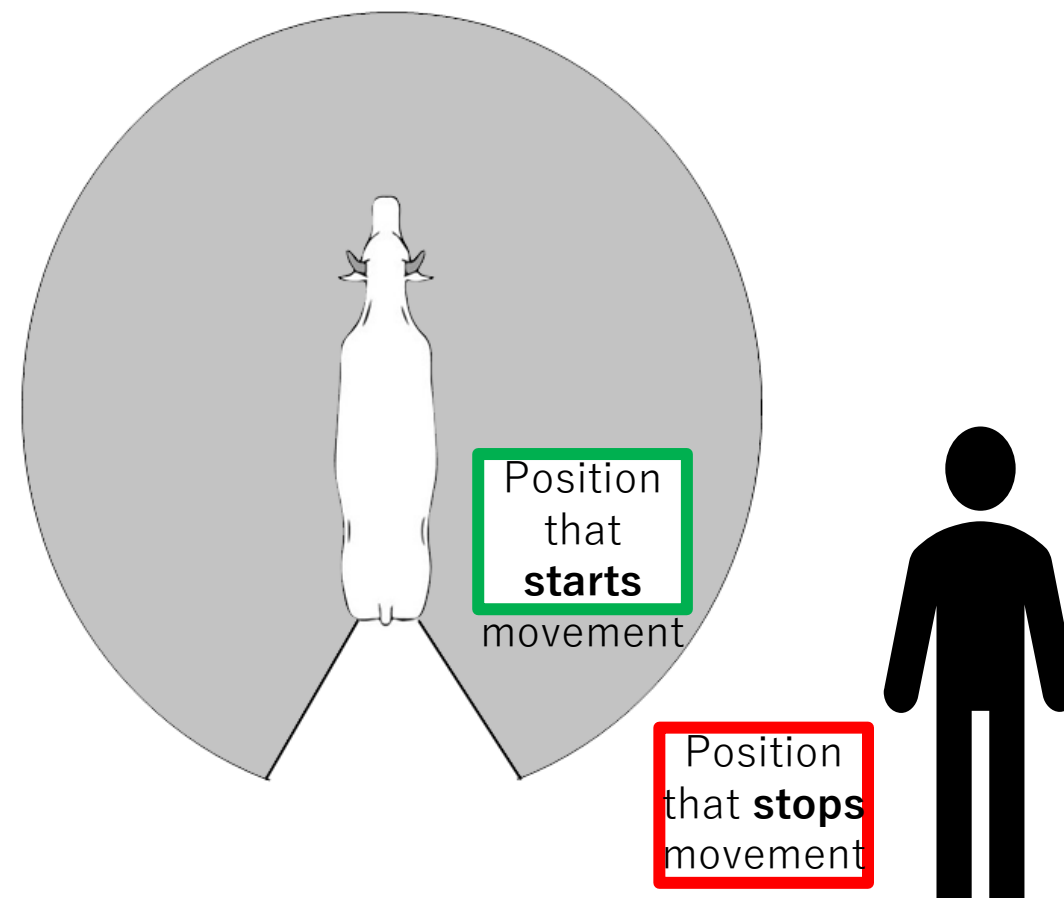
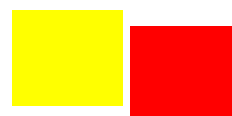
DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

General Considerations for Cattle – Vision

牛の特性：視野



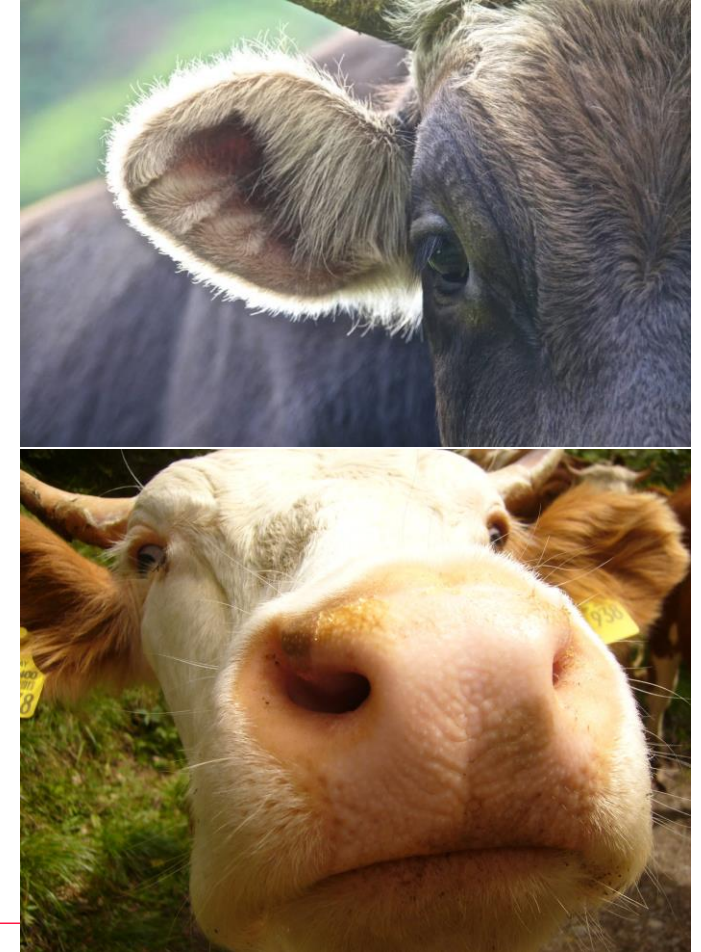
- Cattle has a vision field of 330° 牛の視野は330度
- We invade their space when we want to move them but step back if we want them to stop
牛を動かしたい時には中に入り、牛をストップさせたい時には外に出る
- Green and blue are “calm” colors
緑色と青色は安静色
 - Blends more into one with the surroundings
周囲に溶け込む
- Red and yellow elicit a strong reaction
赤色と黄色は強い反応を引き起こす



General Considerations for Cattle – Hearing, Smelling

牛の特性：聴力、嗅覚

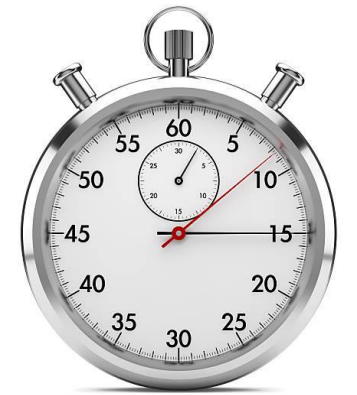
- Cattle has a good hearing
牛は聴覚に優れている
- They can become anxious of loud sounds – especially if they cannot locate where the sound is coming from
牛は大きな音に不安になる。特に音がどこから来ているかわからないときに不安になる
- Cattle has a good sense of smell
牛は嗅覚に優れている。
- Avoid water and manure in raceway
誘導路に水やふん尿がないこと



Electric prodder 電気棒

- **EU regulation states that the use of an electric prodder must be avoided as far as possible**
EUの規則では電気棒の使用は可能な限り避けることとされている
- **Some slaughterhouses in the EU have banned the use of electric prodders**
EUの一部の場では電気棒の使用が禁止されている
 - **If used もし使用する場合は、**
 - **Only on adult animals which refuse to move 動くのを嫌がっている成畜のみに使う**
 - **Only on animals when they have room to move forward 前進するスペースがある動物にだけ使う**
 - **Only apply it to the rear end of the animal 動物の後部のみに使う**
 - **Only apply it once for a maximum of one second 最大1秒、1回だけ使う**

There are no restrictions that says only once, but there must be pauses between 1回だけという規則はないが、必ず間隔を開けること



Receiving 受け入れ

- The offloading area should be shielded from wind and weather.
積み下ろし場所は風や天候から遮蔽されていること
- Unloading should take place on level ground or with a slight increase in the direction of reception.
積み下ろしは受け入れ場所と水平か、受け入れ場所に向かってわずかに上り勾配であること
 - Slope of loading ramp / lift should not exceed 10° unless it is mounted with transverse lists (max. 20°).
積み下ろしのスロープの角度はスロープに棧がない場合は10度を超えないこと(棧がある場合は最大20度まで)
- Gates should be fixated. **ゲートは固定すること**

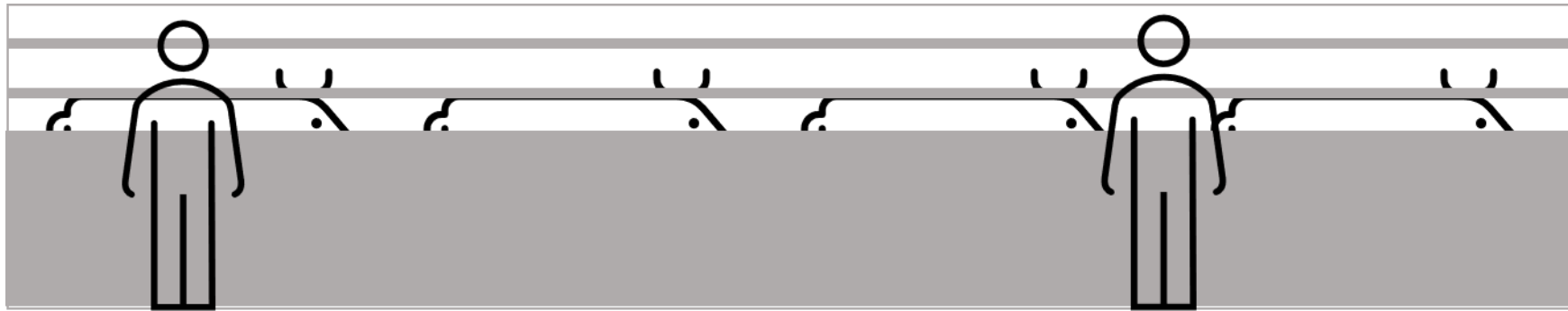


Receiving 受け入れ

- The ramp for offloading must be constructed with non-slip flooring. 積み下ろしのスロープは滑らないこと
- Walls on the offloading ramp must be built with side shielding that ensures that the animals can not fall down. 積み下ろしのスロープの壁は動物が転落しないように横板を設けること
- Walls should be built without slots and openings. 壁にはすき間や開口部がないこと

Driving – Raceway 誘導 — 誘導路

- Correct driving of animals in a raceway 誘導路での正しい動物の誘導
 - Animals should have the possibility to see and follow each other 動物はお互いを見ることが出来、ついていけるようにすること
 - The operator can “hide” from the animals and drive animals calmly with sound or hand 作業者は動物から見えないようにし、静かに音や手で誘導すること
 - Do not drive more animals than necessary. Avoid overcrowding. 必要以上の頭数を誘導しないこと。過密状態を避けること。



Driving – Raceway 誘導—誘導路

- Animals are disturbed by sharp angles, bottlenecks, dark areas and uneven floor surfaces
動物は鋭角の曲がりやボトルネック（狭くなる場所）、暗い場所、凹凸のある床などにより動きが邪魔される
 - No transverse drains 排水溝が通路を横切らないこと
 - No water or puddles on the floor that reflects lightning 床の上に光を反射する水や水たまりがないこと
 - Same color throughout 全体が同じ色であること
 - No risk of getting injured by the surrounding constructions 周囲の構築物でケガをするリスクがないこと





- **Recommendations for design of the raceway**

誘導路の推奨するデザイン

- Walls are approx. 1.5 - 1.6 m high
壁の高さは約1.5~1.6m
- Roof over animals at an altitude of approx. 1.8 m above the floor
床から1.8mの高さに動物の上に覆いがあること
- Width of raceway approx. 0.85 m.
誘導路の幅は約0.85m
- Large bulls or other animals deviating from the norm are handled bypassing the normal systems
平均より大きな雄牛等は通常のシステムからバイパスできるようにすること

Lairaging けい留所

- There are basically 3 types of stalls

3種類のスツールがある

- Tethered stall are to be phased out by 2027

つなぎ飼いスツールは2027年に廃止予定

- Big box – group housed animals

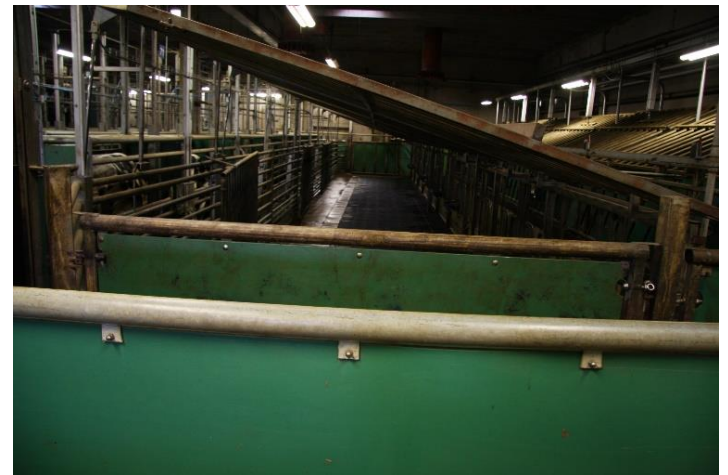
大型ペン—動物を群で収容

- Single boxes 単独ペン



Big boxes 大型ペン

- Floors must be non-slip 床は滑り止めを施すこと
- Typical fitting 8 or more animals.
一般的には8頭以上が適している
- Floor, wall and roof requirements match raceway requirements. 床や壁、屋根は誘導路の条件と同様
- If young bulls are stalled, an adjustable roof is recommended. 若い雄牛の場合は調節可能な覆いを設けることを推奨する



Big boxes 大型ペン

- There shall be full access to fresh water.
新鮮な水に常にアクセスできること
- There should be at least one watering bowl and one hay rag for each 8 animals.
頭について少なくとも1つの飲水器と乾草置き場があること ^{各8}
- There should be enough boxes to allow sorting
次のような仕分けができる十分なボックスがあること
 - The largest and the smallest animals are excluded in groups separately (40%).
最大の動物と最小の動物を別々に分ける（大きさの差が40%以内）
 - Avoid mixing animals with and without horns
角のある動物と角のない動物を一緒にしない

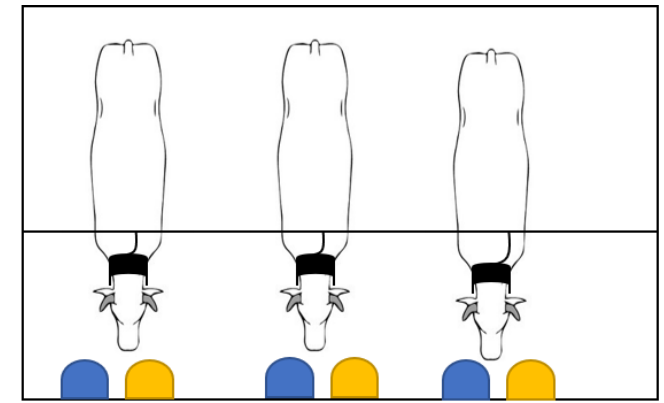


Big boxes 大型ペンの大きさ

Kg live animal 生体重kg	m ² /animal m ² /頭	Sidepanel length 横板の長さ
100 - 150	2,2	> 2,4 m
200 - 300	3,2	> 2,4 m
300 - 400	3,8	> 2,4 m
400 - 500	4,4	> 2,4 m
> 500	5,0	> 2,7 m

Tethered stalls (to be phased out) つなぎ方式 (段階的に禁止される予定)

- Floors must be non-slip.床は滑り止めとすること
- There should be a feed trough for each animal, and permanent access to fresh drinking water.
頭ずつに飼槽があり新鮮な飲料水に常にアクセスできること
- Binding must be with a tether that will allow the animal to change position from lying to standing without suffocation. つなぎは動物が窒息することなく寝たり立ったり位置を変えることができること
- Normally only for dairy cows. 通常、乳牛のみに使われる



Water Feed trough

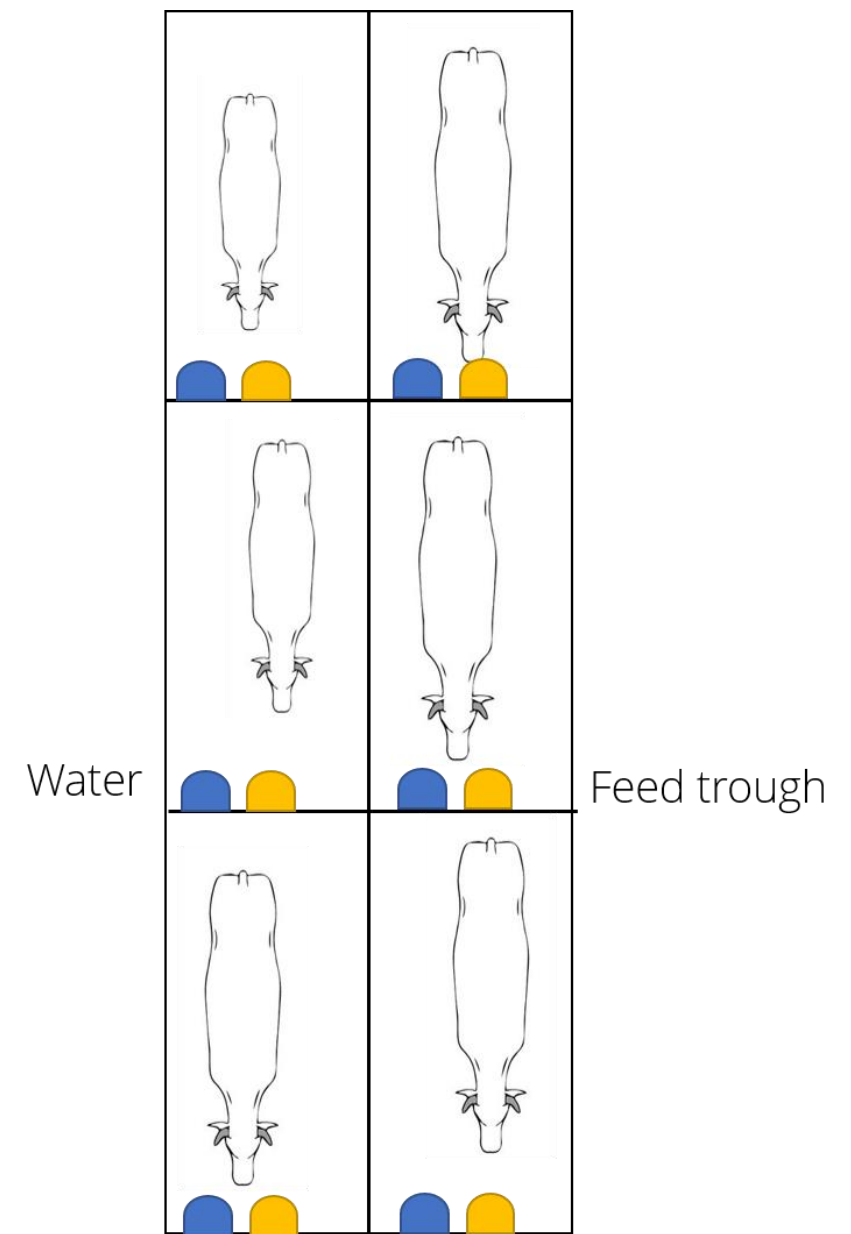
1

Tethered stalls つなぎストールの大きさ

	Heavy breeds 大型種	Jersey ジャージー種
Width, m 幅、m	1,30	1,15
Width, m (lactating) 幅、m (泌乳牛)	1,25	1,10
Length, m 長さ、m	2,80	2,50

Single box 単独ペン

- Floors must be non-slip.床は滑り止めとすること
- There must be a feed trough, and 1 drinking cup for each animal. 1頭ごとに飼槽と飲水器があること
- There must be permanent access to fresh drinking water. 新鮮な飲料水に常にアクセスできること



Single box 単独ペンの大きさ

- The boxes must be able to handle different weight groups of animals and should be dimensioned according to the largest animals being stalled.
ンは様々な重量の動物に対応でき、大きさは最大の動物にも対応できること
- A fully-grown cow needs 0,7 m² in front of it to rise in a normal way.
雌牛の場合自然に立てるように前方にさらに0.7m²増やすこと

ペ

成

	Size of box ペンの大きさ
Width, m 幅、m	0,9 - 1,10 m
Length, m 長さ、m	2,75 m

Feeding 飼料

- Procedures must be in place for feeding of the animals
動物への飼料給与の手順書があること
- Animals that have not been slaughtered within 12 hours of their arrival shall be fed
到着後12時間以内にとさつされない動物には飼料を与えること
- Subsequently moderate amounts of food at appropriate intervals.
その後は適切な間隔で適切な量の飼料を与えること



Lairage – Bedding 係留所一敷料

- EU regulation* states that animals shall be provided with an appropriate amount of bedding which guarantees a level of comfort
EU規則では快適さを保証するため動物に適切な量の敷料を提供するよう定めている
- The material shall guarantee an efficient drainage or ensure adequate absorption of urine and faeces
敷料は効率的に排水でき、ふん尿も十分吸収できる素材であること

It is not demanded in DK デンマークではこれは要求していない

* Council regulation (EC) No 1099/2009 of 24 September 2009 on the protection of animals at the time of killing



Lairage – Temperature けい留所の温度

- Cattle can usually handle low temperatures down to -10°C
牛は通常 -10°C までの低温に対応できる
- Cattle can suffer from heat stress at high temperatures above 25°C
牛は 25°C を超える高温で暑熱ストレスを受ける
- Pay extra attention when the humidity is high as well
湿度が高い場合は特に注意すること
- Have sufficient ventilation during the summer
夏場は十分な換気を行うこと



Driving animals to stunning スタニング場所への誘導

- No water vents in raceway as they can hurt animals
動物を傷つける恐れがあることから、誘導路には排水口を設けないこと
- Non-slip flooring 滑り止めの床
- Avoid shadows and water on the floor
床に影や水がないこと
- Separate horned and not horned animals
角のある牛と角のない牛は分けること

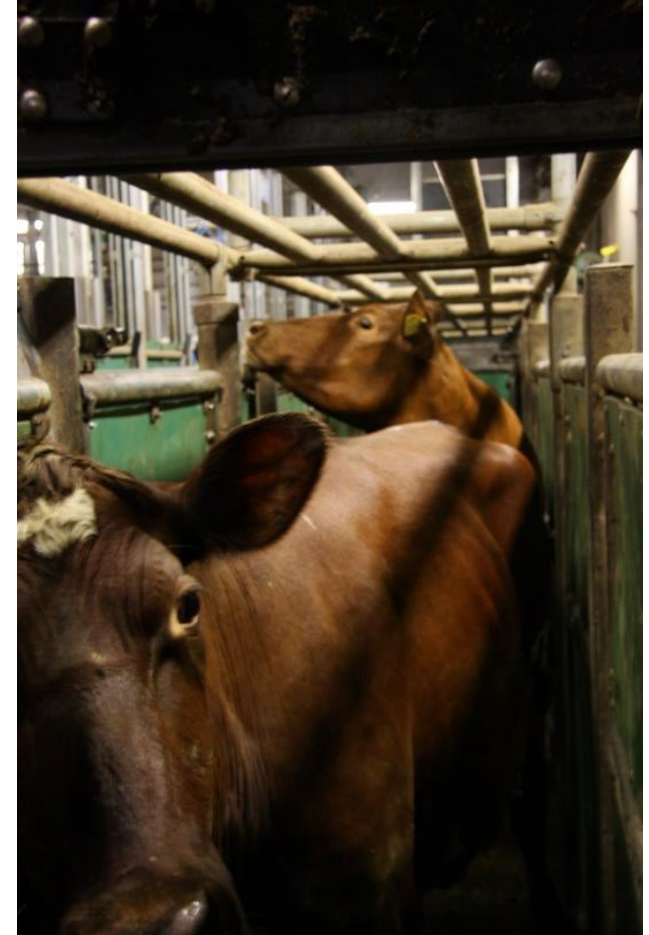


Driving animals to stunning box
スタニングボックスへの動物の誘導

- Cattle should have reasonable freedom of view through the stunning box
牛はスタニングボックスまである程度見れること
- Avoid that animals can see you in front of them when going into the stunning box
牛がスタニングボックスに行くときに、牛の前に人が見えないようにすること
- As much as possible avoid stress and forcing animals into the stunning box
スタニングボックスに動物を入れる時には、可能な限りストレスを避け、無理に入れないこと
- Drive animals into stunning box with hand, alternatively with an electrical prodder but they are not recommended
動物をスタニングボックスに誘導するときには手で行い、電気棒は使用しないようにすること

Driving animals to stunning box スタニングボックスへの動物の誘導

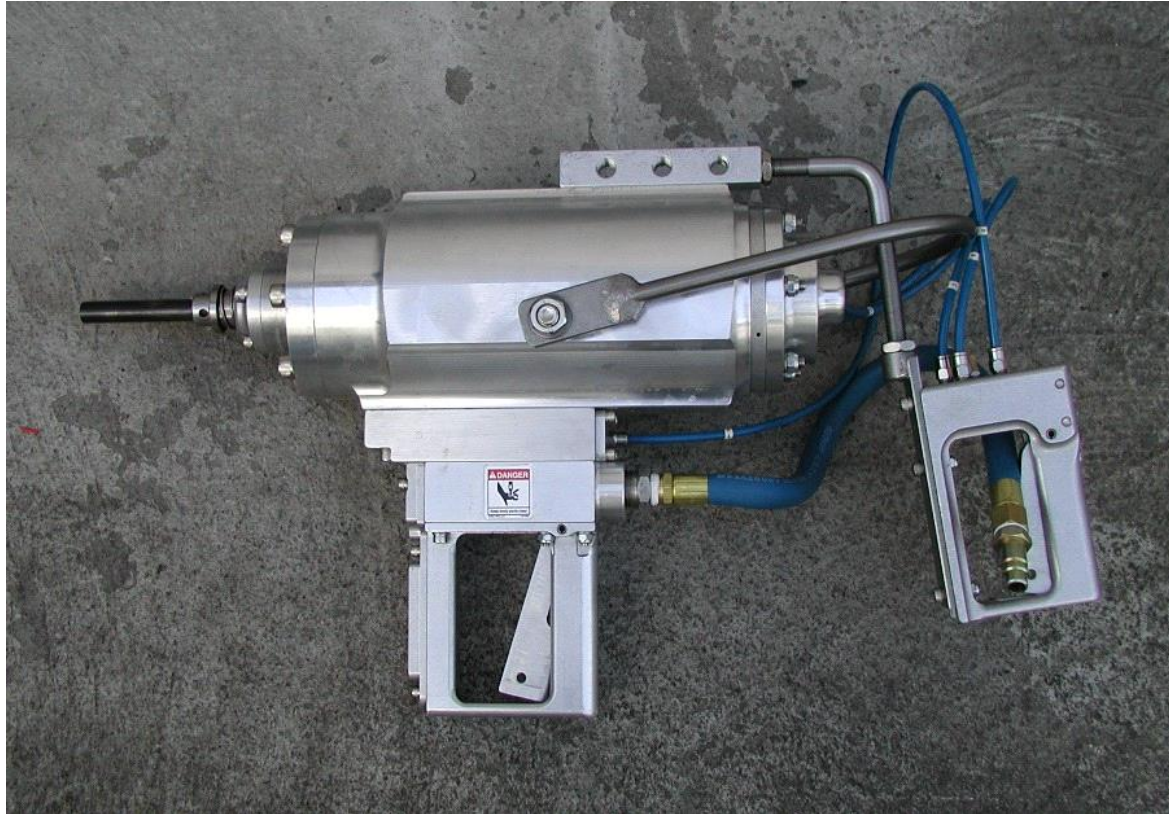
- Noises from compressed air cylinders and moving parts must be minimized.
エアコンプレッサーの音や可動部の音を最小にすること
- Noise from metal to metal must be avoided.
金属同士の騒音をなくすこと
- Noise created by the operator should be avoided
作業員による音をなくすこと



Driving animals to stunning boxways スタニングボックスへの動物の誘導

- In raceways, there is no requirement for permanent drinking water as the animals are moving directly to slaughter and animals could harm themselves on drinking cups.
誘導路には給水器は必要ない。これは動物は直接とさつ場所に誘導されること、及び給水器によりケガする恐れがあるためである。
- Mixing of animals that can harm each other must be avoided.
お互いに危害を与える恐れのある動物は一緒にしないこと
 - Larger animals can trample smaller animals down (the max. limit is 40 % size difference)
大きな動物は小さな動物を踏みつける恐れがある（大ききの差は最大40%）

Cattle – stunning and bleeding 牛のスタニングと放血



Stunning スタニング

- Flooring must be non-slip **床は滑らないこと**
- Take into consideration that animals respond to operator movements as well as noise from shooting devices and shackling devices.
動物は作業員の動きや射撃音やシャックリングの音に反応することを考慮に入れること
- Mechanical driving with push hoist gate
つり上げゲート装置
 - Must be prevented from free falling on the back of the animals.
動物の背中に落下しないようにすること

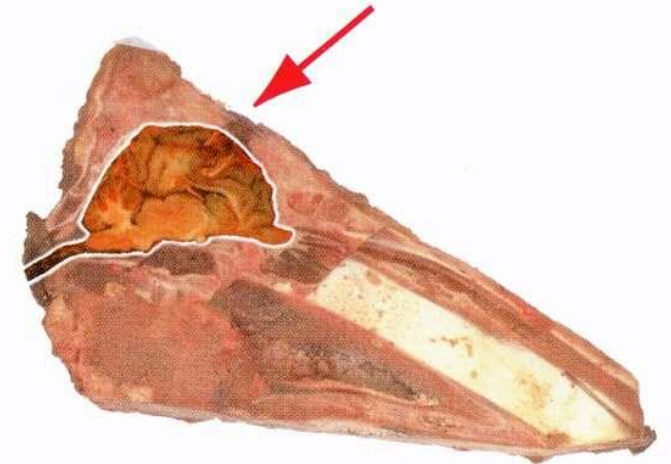
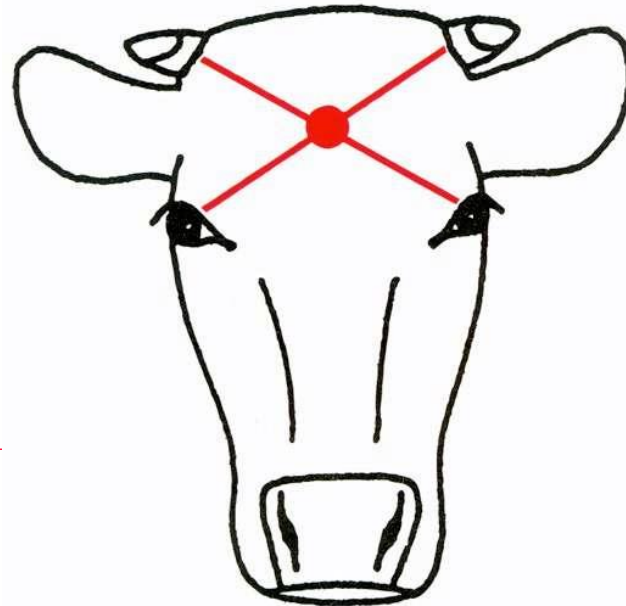
Stunning – Fixation スタニング：保定



- **Animals must be fixated when stunned.**スタニング時には動物を保定する
- **Fixation can be done by placing animals in a box that limits the movement of animals.**
動物の動きを抑えるボックスに入れて動物を保定する
- **Stop device behind the animal that prevents it from backing.**
動物が後ろに下がるのを防ぐために動物の後ろに停止装置を付ける
- **It is demanded that the head is fixed both horizontally and vertically in the stunning box.**
スタニングボックスは頭部を水平垂直方向に保定することが求められる
- **Cattle with too large horns must be stunned outside of the stunning box**
角の長すぎる牛はスタニングボックスの外でスタニングする

Stunning スタニング

- More than one shot is considered unacceptable. Correct fixation reduce error shots to 0 %.
一撃以上のスタニングは許容されない。正しい保定で射撃ミスをゼロに減らせる
- Adequate shot results in stunning that must be checked routinely
スタニングの結果が十分であったか定期的にチェックすること

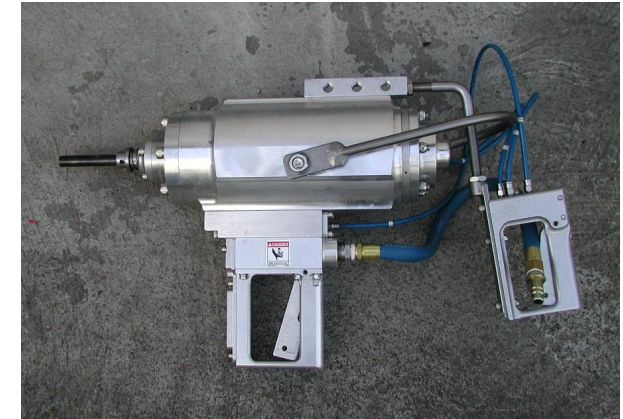


Pneumatic penetrating captive bolt pistols 圧縮空気式スタニング銃

- Two hand operated Jarvis model USSS-1 with its associated test stand.

両手で操作するJarvis usss-1とテスト装置

- The test equipment measures the speed of travel for the bolt.
テスト装置はボルトの発射速度を測定する
- Less mobile due to being suspended in a spring hanger (heavy equipment).
スプリング式の吊り下げ装置を使うことでブレが少なくなる（重い装置の場合）
- Big effect due to the high starting speed of the bolt that progresses approx. 85 - 90 mm into the skull.
初速約85－90mmで高速で頭蓋に貫通するので効果が大きい



Pneumatic non penetrating captive bolt pistols

非貫通式の圧縮空気式キャプティブボルト銃

- Two hand operated Jarvis model USSS-2
両手式Jarvis USSS-2モデル
- Three settings to adjust pressure to reduce risk for penetration
貫通するリスクを減らすため圧力を3段階変えることができる
- For religious slaughter or animals <10 kg
宗教的とさつ又は10kg以下の動物のとさつに用いる



Stunning methods スタニング方法



- Penetrating captive bolt pistol 貫通式キャプティブボルト銃

- Non – penetrating captive bolt pistol
非貫通式キャプティブボルト銃



- Electrical stunning 電気スタニング

- Regardless of equipment, there must be a second fully operational and maintained system acting as backup if primary system fails 装置のいかににかかわらず最初に失敗したときにバックアップのため再スタニングが完璧にできるように維持管理しておくこと



Stunning – what can go wrong !

スタニングの誤りの原因

- Construction of the stunning box is not optimal, so it is difficult to place the captive bolt pistol gun in the correct shooting position - This increases the risk of failure when shooting.
スタニングボックスの建設が適切でなく、キャプティブボルト銃を正しい射撃位置に当てるのが難しい。これによって失敗のリスクが増す。
- The pressure on the compressed air is too low resulting in a non-satisfying impact force.
圧縮空気の圧力が低すぎて衝撃力が不十分
- Service is not performed, and the tip of the penetrating bolt is defective.
維持管理が行われず、貫通するボルトの先端に欠陥がある
- There must always be emergency equipment in the form of a hand-held captive bolt gun.
緊急用の手動のキャプティブ銃を常時備えていること

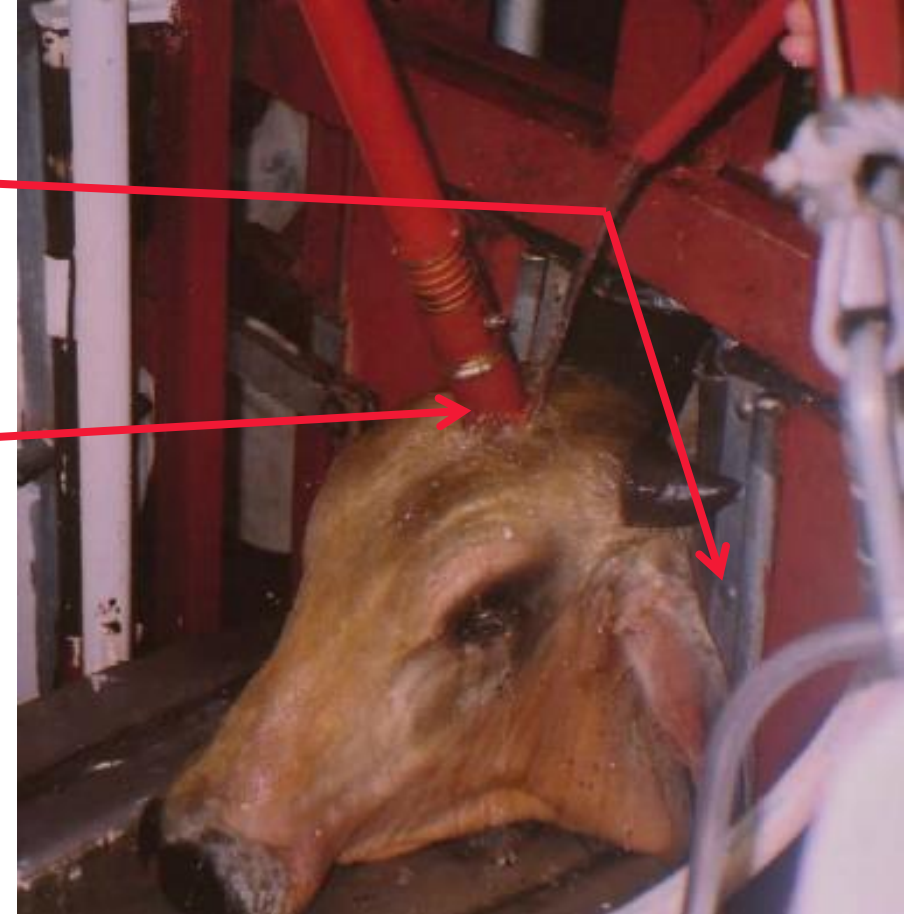
Electrical stunning 電気スタニング

- Stunning box mounted with an electrode
スタニングボックスに電極が設置されている

- Second electrode 第2の電極

- Two hand tong system

両手のトングシステム



Shackling to Sticking シャックリングからステッキング

- Shackling must be carried out immediately after the animal is tipped out of the stunning box in order to carry out sticking as fast as possible after stunning
動物がスタニングボックスから出たらすぐにシャックリングし、スタニング後できるだけ早くステッキングができるようにする

Stunning method スタニング方法	Stun to stick interval スタニングからステッキングまでの時間（秒）
Penetrating bolt pistol 貫通式ボルト銃	Max 60 seconds 最大60秒
Non-penetrating bolt pistol 非貫通式ボルト銃	Max 20 seconds 最大20秒
Electrical stunning 電気スタニング	Max 20 sec 最大20秒



Sticking And Bleeding ステッキングと放血

- The two carotid arteries or the vessels from which they arise shall be severed 2本の頸動脈や又はその元の血管を切断する
- It is important that bleeding is quick and powerful 放血は素早くかつ力強く行うことが重要
- Hanging and lying sticking is carried out by first opening the skin on the front of the throat and then carry out the sticking 懸垂放血や寝かせ放血はまず喉の皮膚を開き、次にステッキングを行う
- Sticking can also be performed by cutting the throat cut from ear to ear (like Halal slaughtering) ステッキングは耳から耳に（ハラルとさつのように）喉をカットすることでも可能



Quality damage 肉質へのダメージ



Quality damage 肉質へのダメージ

- Welfare issues at may lead to smaller injuries that cause blood splash on the carcass
ウェルフェアの問題は枝肉の血斑の原因となりうる
- Less optimal design of the boxes and raceways increases risk for injuries スタニングボックスや誘導路の設計不良はケガのリスクを高める
- Personnel not performing procedures correctly increases risk for injuries to the animal reducing the product quality 正しく手順を行わない者は、動物のケガのリスクを高め、品質低下をもたらす



Quality damage 肉質へのダメージ

Typically, damage to:

- Back and neck 背中 (hoist gates)ホイストゲート
 - On the side of the body 体の横側 (physical influence)物理的ダメージ
 - On the hip bone 腰骨 (impact on equipment)機械によるダメージ
 - At tail head 尾椎 (transportation) 輸送
-
- Use a system to check and document animal welfare – animal welfare has an impact on meat quality アニマルウェルフェアのチェックシステムと文書化。アニマルウェアは肉質に影響を与える

CCTV During Unloading, Lairage And Driving 積み下ろし、係留所、誘導路の監視カメラ

- Not regulated 法的に義務付けはされていない
- Often demanded by Code-of-Conduct
行動規範により求められる場合が多い
- In DK used for documentation in case of claims of incidents
デンマークではクレームの発生時の証拠として利用される

Video monitoring solutions ビデオによるモニタリング

- AI automatic counting during unloading
積み下ろし時の人工知能による頭数把握

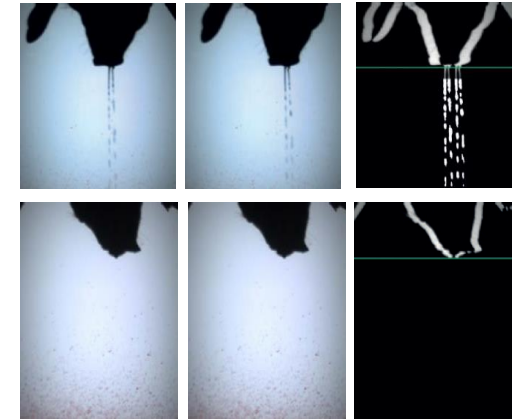


Video monitoring solutions ビデオモニタリング

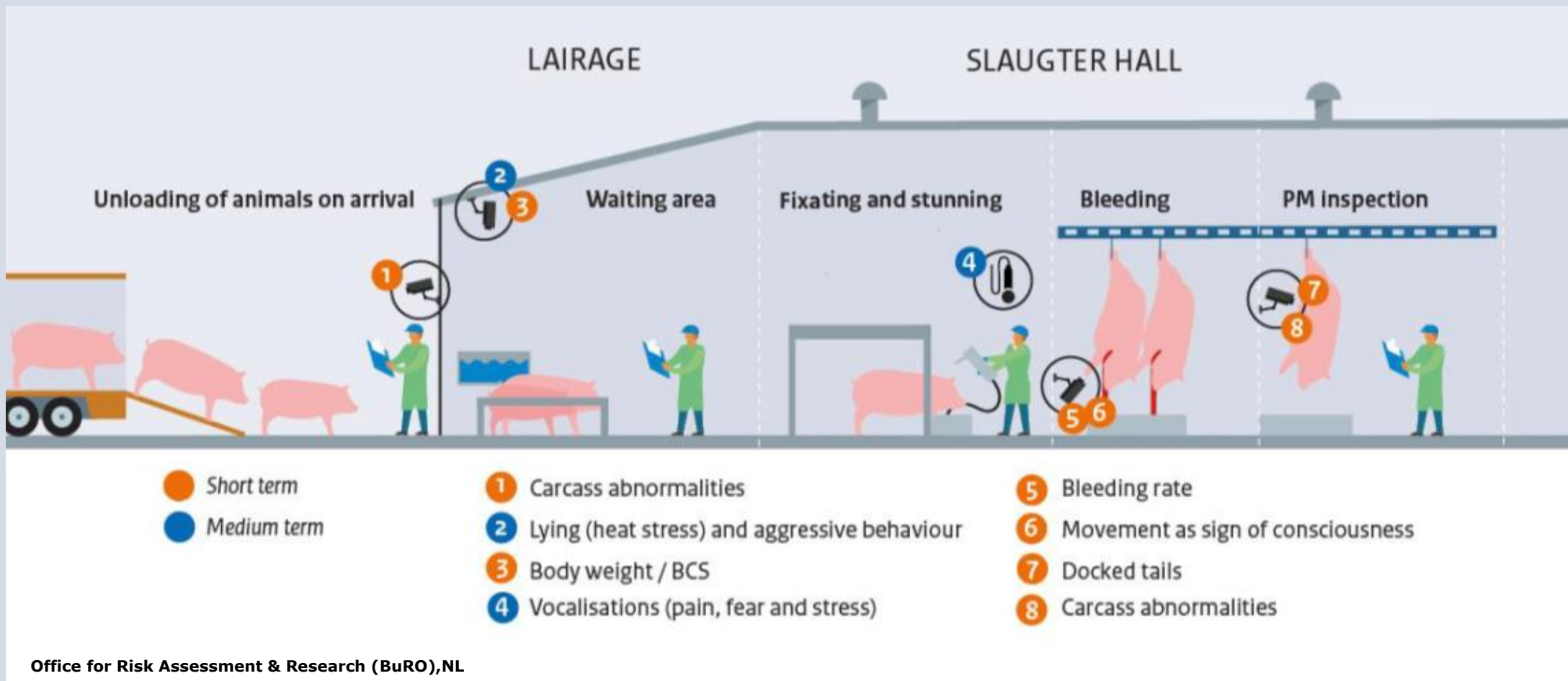
VisStickシステム

- Video monitoring to ensure sufficient bleeding of pigs
豚が十分に放血したかをどうかをビデオで監視する
- Production line will be halted if non-sufficient dripping of blood is detected
もし不十分な放血の豚がいたら生産ラインが止まる

Detection range: 98 to 100%
False positive: 0 to 0.064%
(Borggaard et al., 2011)
検出精度は98-100%。誤差は0-0.064%



Future vision of animal welfare measures in pig slaughterhouses 将来の豚のと場のアニマルウェルフェアの監視



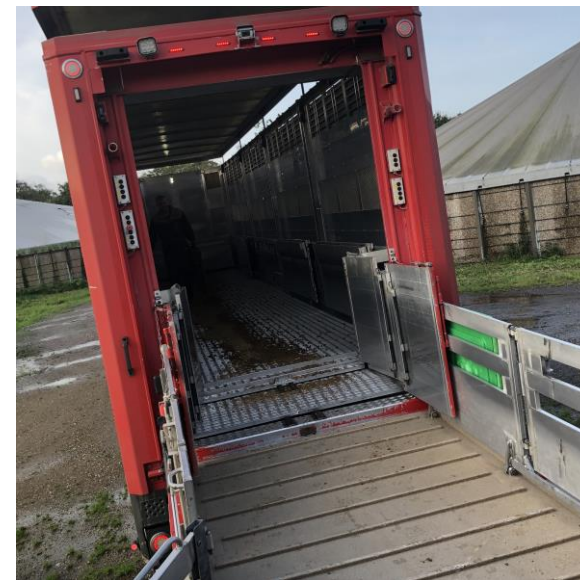
養豚農家からの豚の積み込みの様子（2023.10.4）

①デンマークでは95%が夜間の輸送（通常夜の2時～4時）。輸送時は水は与えるが、24時間絶食。
②農家は積み込みには立ち会わずドライバーが一人で積み込む。
③トラックは200頭収容で3段ある。まず1段目に豚を積み込む。1区画10数頭程度で5～6区画。最初にヘルニアの豚のみ10頭を積み込んで隔離していた。ヘルニアを踏まれると豚がダメージを受ける恐れがあるため。ヘルニアが化膿していたり、傷がある場合は輸送しない。
④輸送に適しているかどうかの判断は先ず獣医師がチェックするが、積み込み時にドライバーが輸送に不適と判断すれば積み込まない（ドライバーに権限がある）。輸送に適した旨の輸送証明書の添付が義務付けられている。
⑤農家は4日前に輸送を予約する。
⑥農家は健康な豚をと場に送る責任がある。農家から豚を受け取ったらドライバーの責任となる。ドライバーは農家の受け取りからと場に渡すまで責任がある。
⑦ドライバーは2週間のトレーニングを受け、試験に合格して初めて輸送ができる。その後5年ごとに研修を受けるとのことであった。
⑧この農家からと場への輸送時間は1時間半くらいとのことであった。
⑨輸送トラックはデニッシュクラウンの子会社が所有し、これを運転するとのこと。

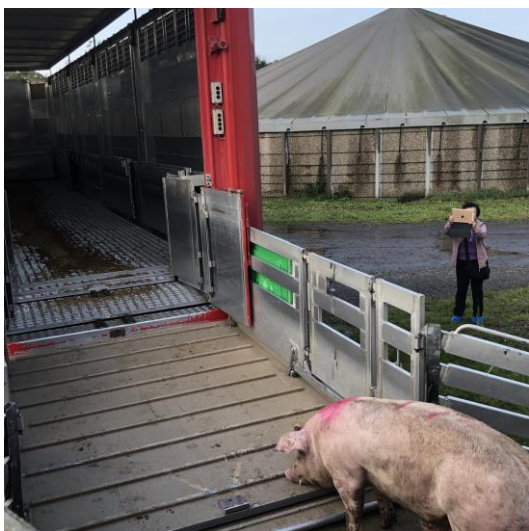
豚の輸送トラック (3段積み200頭収容)



転落防止の横板



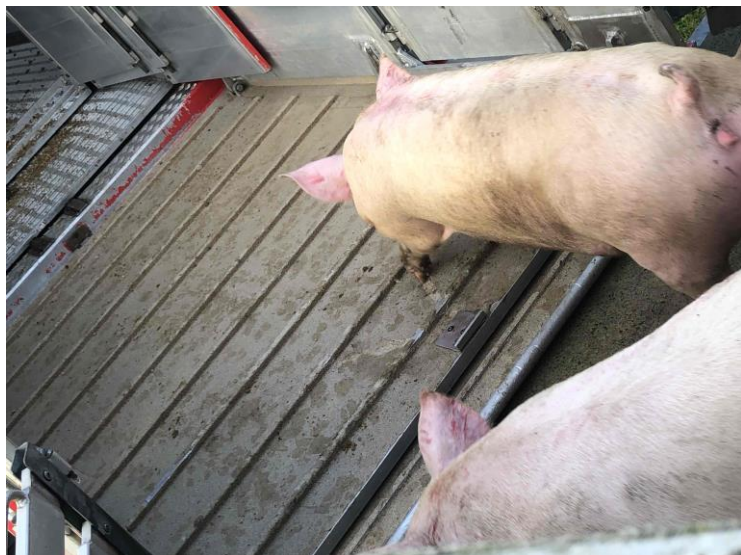
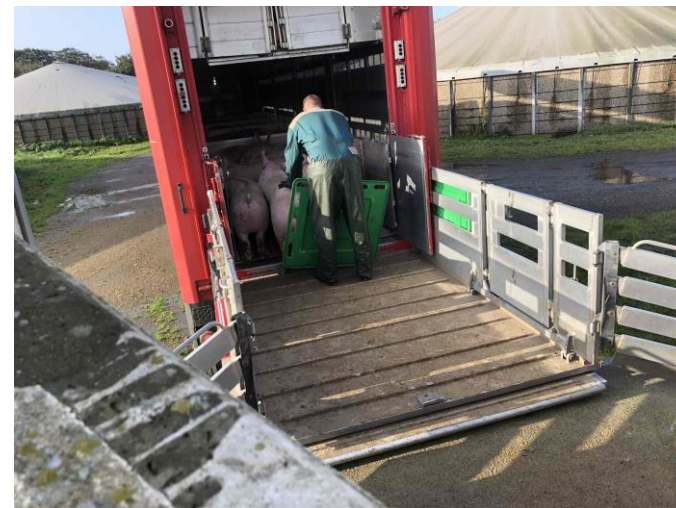
豚の追い込み風景



滑り止めの棧



運転手が一人で追い込む



トラックの荷台の滑り止め





1段目を積みこんだら上にあげ、次に2段目を積み込み、最後に一番下の段に積み込む



全ての豚を積み終わったら後ろの扉を閉める

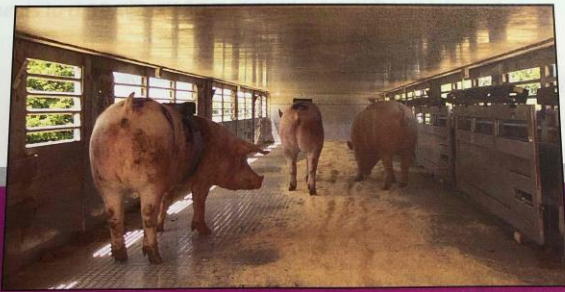


養豚農家の穀物サイロ







EUの豚の輸送の判定マニュアル

Practical Guidelines to Assess Fitness for Transport of Pigs



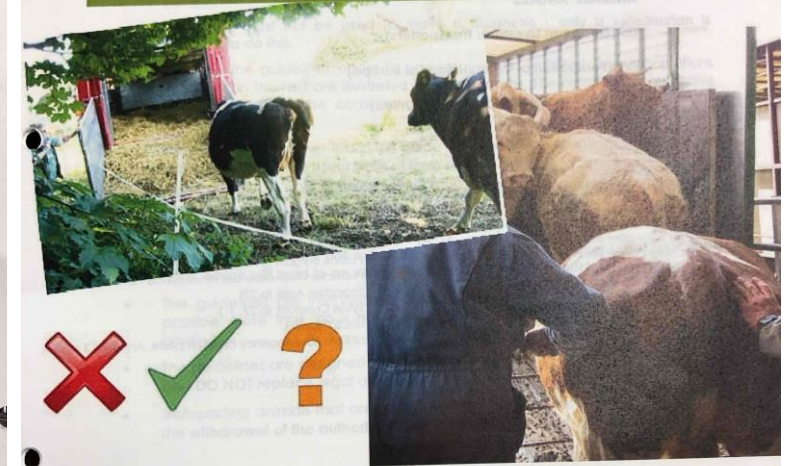
豚のヘルニアの判定マニュアル

To take the right decision you can use the table below:

Illustration	Description	Decision
	The hernia is: <ul style="list-style-type: none"> • smaller than 15-20 cm (weight depending), • with no sores/lesions. The pig's overall well-being is unaffected.	Fit for transport ✓
	This umbilical hernia is: <ul style="list-style-type: none"> • larger than 15-20 cm (weight depending), • with no sores/lesions. The pig's overall wellbeing could be affected.	✓ Fit for transport under conditions: <ul style="list-style-type: none"> • Pig to be isolated, • Pig tagged with a coloured mark, • FCI to be completed • Transport not to cause unnecessary pain or suffering. • The animal to be loaded last.
	This inguinal hernia is: <ul style="list-style-type: none"> • larger than 15-20 cm (weight depending), • with no sores/lesions. The pig's overall wellbeing could be affected.	✓ Fit for transport under conditions: <ul style="list-style-type: none"> • Pig to be isolated, • Pig tagged with a coloured mark, • FCI to be completed • Transport not to cause unnecessary pain or suffering. • The animal to be loaded last.
	The hernia is: <ul style="list-style-type: none"> • larger than 15-20 cm (weight depending) • with sores. The pig's overall wellbeing is affected.	Unfit for transport ✗

EUの牛の輸送の判定マニュアル

Practical Guidelines to Assess Fitness for Transport of Adult Bovines



海外食肉センター(豚肉) 視察

(Danish Crown デニッシュクラウン社 ホーセンス工場 : デンマーク)

2023年10月4日訪問

1. 工場紹介



(1)工場名: Danish Crown社 Horsens工場

(2)住 所: デンマーク 中央ユラン地域 ホーセンス市

(3)処理加工頭数: 肉豚 9万頭/週

* 処理能力は19万頭/週、しかし、近年の国内集荷は減少傾向にある

(4)出荷先: 自国市場は限定的(人口600万人弱) ⇒ 輸出が不可欠

* ドイツ、英国、ポーランド、日本、イタリア、中国、米国 他

(5)勤務体系: 24時間 2交代制(8時間×2勤務、16時間操業)

(残り8時間は清掃・メンテナンス等)

(6)従業員: 約1,800人

(7)経過:1887年創業 ホーセンス市に共同の食肉処理場が設立

2005年 工場新設

【搬入】



荷下ろし場・生体輸送車

- 【車両】
滑りにくい床
高さの確保
- 【ソフト】
輸送時間3H内
ドライバーの講習
安全運転
熱ストレス抑制
適正な積載密度



荷下ろし場

- 【施設】
密閉施設
換気対策
適正な照明
(暗→明)



荷下ろし場・積み降ろしスロープ

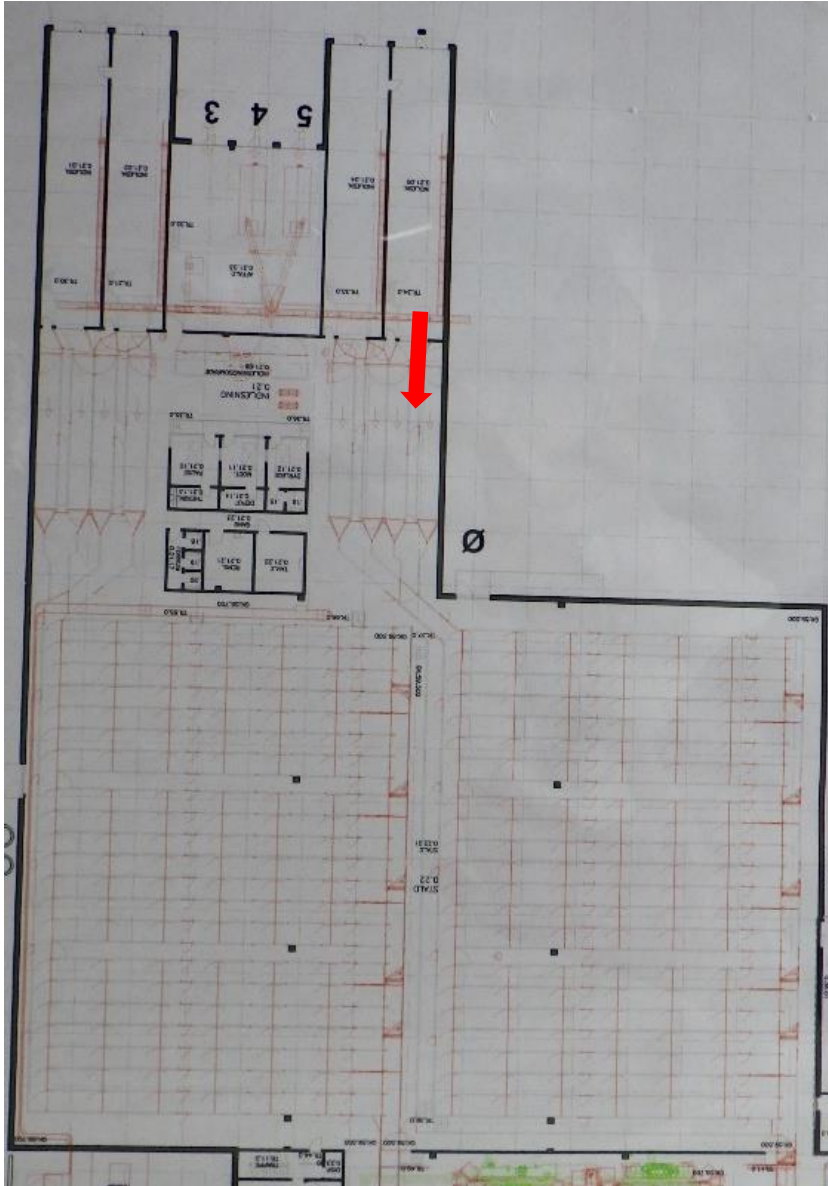
- 【車両】
落下防止柵
滑り止め(棧)
- 【スロープ】
滑り止め(塗料)
上り勾配
郡単位移動



生体検査

- 【生体検査】
デンマーク獣医・食
料庁の獣医師
による検査
- 健康な豚の
み施設内誘導
→ 課題がある
豚は隔離スペース

【係留】 ①



誘導路から係留所、と室ペンに至るまで、豚が前進することを躊躇するような“リスク”は極力排除するよう設計されている。

- ① 豚が入場してからと室ペンまでの豚から見える景色(施設設備:床、壁、材質、色等)は基本的には変わらない設計がなされている。
- ② 豚の転倒やケガを防止するため、豚が歩くすべての床に滑り止め加工がされている。
- ③ 生体搬入⇒誘導路⇒係留⇒と室ペンへの誘導に向け、床は少しずつ上り勾配となるように設計されている。

【係留】 ②



誘導路

【誘導路】
滑りにくい床
幅1.5m
壁の高さ1.3m
(外は見えない)
物の放置無し

【ソフト】
郡単位移動
ラトルパドル



係留施設

【床】排水
不浸透性材質
排水は左サイド
(目立たない)
進行方向に平行
(床材違いを豚
が認識しない)

→垂直では豚が
前進を躊躇する



ラトルパドル

【ラトルパドル】
豚の色覚に適合
(赤・黄は鮮明)
→目立つ
→誘導に適する

→**緑・黒等は見えない**
→作業衣装に適する



係留ペンに誘導

【誘導】
豚はリーダーが先
行して群移動

→従業員は群
の後ろから静か
に追い立てる
(補助的作業)

【係留】 ③



【係留ペン】

- * 左・右対象に分かれた荷下ろし場に連なる形。係留所も大きくは左・右の2か所が設けられている。それぞれが、更に3区画に分かれており、1区画は7列に分かれ、1列毎に6つの係留ペンが設置されている。
→ 最大収容頭数：1ペン最大15頭 × 6ペン × 7列 × 3区画 × 左右2 = 3,780頭、端数を考慮すれば約3,500頭規模と思われる。
- * **列**：幅は約1.5m。約20フィート(6m)毎に硬質プラスチック製で高さ1mのゲート(仕切)が設けられて、6区分にされている。
- * **壁**：コンクリート製の壁構造。高さは1.3m。
横の列の様子は一切見ることができない → 目隠しでストレス緩和
- * **床**：不浸透性材質、誘導路と同じ滑り止め加工。
- * **スペース**：すべての豚が横たわって休めるように十分なスペースが確保されなければならない。ガイドラインでは、250ポンド(生体重114kg)の豚1頭につき、6平方フィート(0.55平方m)が必要！
- * **給水施設**：各ペンに埋め込み式、常に給水可能な状態。

【係留】 ④



【係留ペン】

- * **空調管理**: 温度管理、結露防止、臭気除去(匂い・アンモニア他)のため換気設備完備。排気は高い煙突(約50m程か)より排出。
→ 係留所内の温度を豚の適温(15~25℃)とするため、夏はミスト対応、冬は対策無し(豚が群れでいることで体温15度を維持)
- * **照明**: 白色、豚が落ち着いて横になれる明るさに設定(デンマーク推奨の200ルクス程度)。
- * **シャワー(水洗い)**: 日本では一般的な水洗い(シャワー)は設置無し。
→ 背景は節水対策
→ 豚が入場後、興奮が治まった頃にセンサー対応による**ミスト散布**。
- * **ビデオカメラ**: 係留所内にビデオカメラ設置、常時モニタリング(監視)。
→ ドライバー・作業者等、何人でも豚に危害を加えないようチェック
- * **豚の状態**: 係留所に入って10~15分、ペン内での序列争いも終了、ほとんどの豚は落ち着きを取り戻し、横たわって休息するようになる。

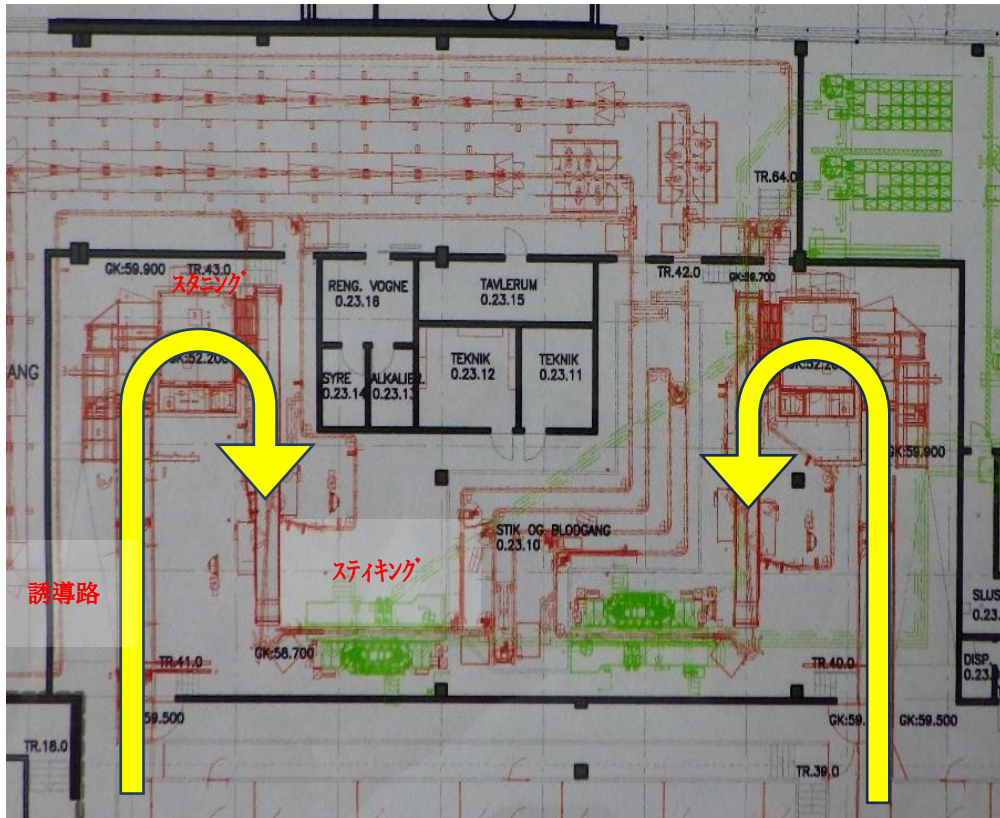
【係留】 ④



【作業】

- * **アニマルウェルフェア研修**: 豚を人道的に扱うよう訓練、十分な知識を習得。研修を受けた者以外は、決して豚を扱う作業を行ってはならない。
- * **入場**: 係留ペンには生産農場の出荷群単位で搬入する。群が異なる豚を同じペンの中には入れない。ひとつのペンには最大15頭
 - ストレス対策、攻撃性が増してケンカ発生の防止
 - 半端な数は次のペンに(決して他の農場の豚を混在させない)
- * **係留時間(と畜までの時間)**: 生体輸送からの回復を図るために、少なくとも2時間を確保している。
- * **作業者**: 左・右の係留所で各2名＝全体を4人で対応。
- * **作業着**: 豚の色覚では見え難い**緑色の作業着**を着用。
- * **騒音対策**: 豚は騒音に敏感でストレスを感じやすい。従業員は豚を驚かせないように、できるだけ音を立てないように、静かに係留ペンの床面の糞便等の清掃等を行う。
- * **清掃・洗浄**: 豚がと畜ペンに移動後、作業員は放水ホースで係留ペン内の糞便等を洗浄、次の豚群が入場する準備を行う。
- * **糞便処理**: 近郊の農場でバイオガス処理対応。

【と室への誘導】 ①



誘導～スタニング～スティッキング～

【作業】

スタニング前のストレスは製品の品質に大きく影響

→ 豚ストレス軽減、落ち着いて安定した精神状態にする必要あり！

* **アニマルウェルフェア向上が肉質・品質の向上につながる**

* **誘導路**： 機械による自動追い込み。

豚は群単位で行動する習性により、リーダーを後追いつて群れで静かに移動。

幅1.5m程。高さ1.3mのコンクリート製の壁。

* **床**： 滑り止め加工。洗浄が容易な構造、清潔な状態を常に維持。
(豚は嗅覚が優れて糞便等があれば立ち止まりやすい)。

* **勾配**： 上り勾配(豚は上り勾配を前進しやすい習性)

* **作業員**：ラトルパドルで追い込み補助

→ 豚の習性を認識

→ 豚の進行方向には立たず、後ろから静かに叩くのみ)。

【と室への誘導】 ②



機械式プッシュで追込み



感圧装置と連動したゲート



機械式プッシュでと室ペンに入る

- * 豚の群(15頭以下)は、7~8頭の二つの群に仕切られ、機械式プッシュにより7~8頭の単位(群)でスタンング室に入れられる。
- * 群単位で行動する習性を活かし、豚は特に暴れることなく、静かである(鳴かない)。

【スタニング】 ガス(CO2)自動方式



CO2式自動スタング装置

* スタニング : ガス式(CO2式自動)。グループスタニング(群スタニング)と呼ばれ、豚が群で動く習性に合った方式である。

* 豚のストレスを軽減させ、豚肉の瑕疵(血斑の発生や異常体温上昇によるPSE等)の発生を低減し、スティッキング作業者による個体差等も回避できて均一性を確保でき、投資コストが掛かるが時間当たりの処理効率は大幅に向上する。

* そのため、豚肉の商品価値が上がり、製造コストは下がり、組織の収益に大きく貢献する。

- CO2スタニングにより、心臓や脳の機能は損なわれていないものの、意識を喪失し、反射神経は徐々に失われ、筋肉が弛緩し、豚は無感覚状態となる。
- そして、この状態のままで、その後のシャクリングやスティッキング(喉刺し)が行われることが重要である。
- 確実な仮死状態は、安定したスティッキングを可能とする(作業の均一性、作業の個体差解消)

【スティッキング（喉刺し・放血）】 ①



* スティッキングはアニマルウェルフェアの視点でも非常に重要

→ 品質への影響も大きい！

→ 適正なスティッキング方法を徹底することが重要！

* 豚が懸垂したままの状態、放血ナイフ（先端が鋭く尖った中空の円形状）により正中線に沿って胸骨手前に刺し込み、頸動脈（大動脈や腕頭動脈ではない）を切断する。

* ナイフに繋がれたホースから血液を自然噴出（真空吸引ではない）により、25秒以内に採血している。

* 1頭当たり約3リットルの血液が採取されている。

【スティッキング（喉刺し・放血）】 ②



【 作業者シフト 】

- * 作業員は6週間に亘る研修を経なければ作業に従事できない。
- * スティッキングは2ラインあるが、1ライン毎に6人が担当している。
- * 作業には集中力が必要であり、放血ミスがあってはならないことから、20分毎の交代制となっている。スティッキング以外を担当する場合でも、集中力を切らさないため、同じ作業には1時間以上は就かせずにローテーションさせるルールとなっている。

【 血液の有効活用 】

- * 採血された血液は、血液保管室に送られる。30頭ずつに分別されて採血缶にまとめられ(1頭3リットル×30頭＝約90リットルを収める)、デンマーク獣医・食料庁の獣医師の検査を受ける。
 - * 検査に合格した血液は人の医療用に向けられ、合格しなかった血液は動物用に向けられる。
- 血液は成分により用途が異なり、ヘモグロビンは人の医療用に、ブラッドプラズマ(血漿タンパク)は乾燥させて医療用に使用される。

海外食肉センター(牛肉) 視察

(Danish Crown デニッシュクラウン社 ホルステッド工場 : デンマーク)

2023年10月5日訪問

1. 工場紹介



(1)工場名: Danish Crown社 Holsted工場

(2)住 所: デンマーク 南デンマーク地域 ホルステッド

(3)処理加工頭数: 肉牛 800頭/日

* 枝肉重量が250~300kg ⇒ 生体重量は400~450kgと推測

(4)勤務体系: 7.4時間 1シフト(6:00~14:00時)

(5)従業員: 約350人

(6)経過: 2014年 工場新設。デンマークでも最も規模が大きい牛肉加工工場

【搬入】 ①



生体輸送車

【車両】
滑りにくい床
高さの確保

【ソフト】
輸送時間3H内
ドライバーの講習
安全運転
熱ストレス抑制
適正な積載密度



荷下ろし場

【施設】
開放施設

→ 荷下ろしは
6時～(厳守)



車両外側の金柵で牛の落下防止

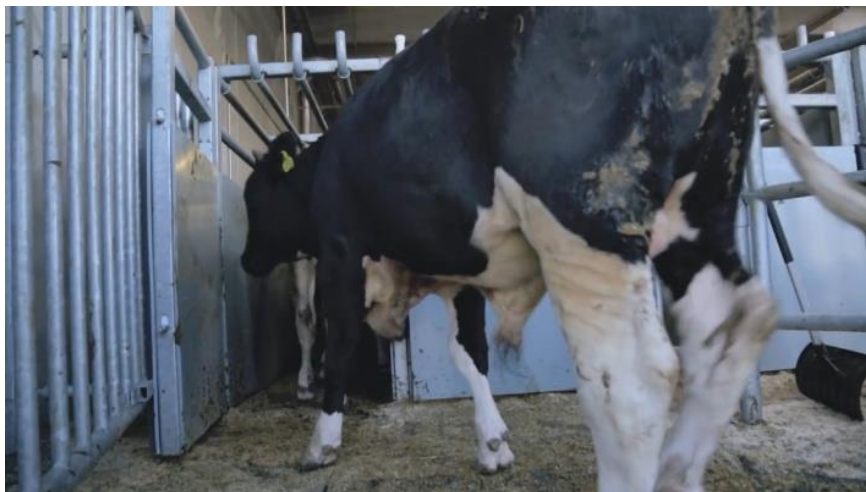
【車両】 扉・柵
扉横の金柵と施設
金柵を連結
→ 落下防止
→ 瑕疵防止
(打ち身等)



車両扉の内側(スロープ)より自ら降りる牛

【車両】 扉
扉内側がスロープ
(やや下り傾斜)
→ 滑り止め
(チェッカー模様の
縞鋼板)
→ 運転手は牛
の群後部より追
い立てる
→ 牛は自ら降り
る

【搬入】 ②



荷下ろし場

【施設】誘導路
滑りにくい床
幅1m弱
壁:体高まで金属板
→視界は良好

上:金属パイプ
→乗掛かり防止



係留所への誘導路に自ら入っていく牛

【施設】
次々と誘導路に
入る牛たち

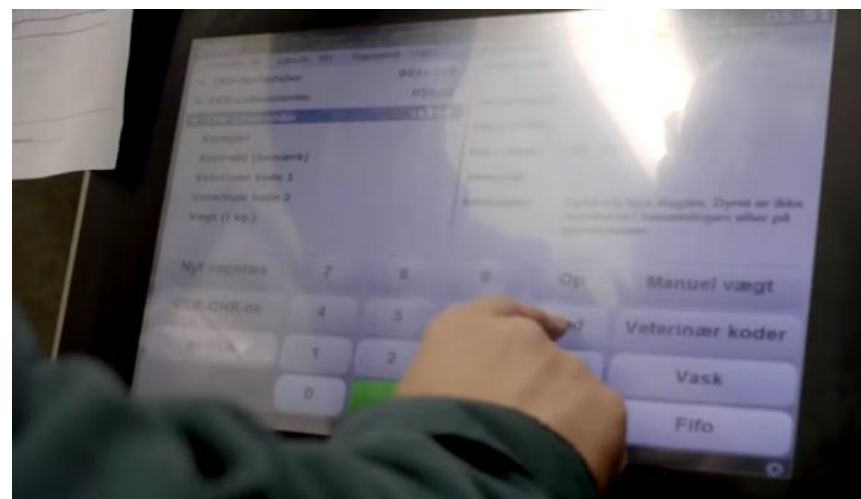
→スタッフが扉を
閉める



生体検査

【生体検査】
デンマーク獣医・食
料庁の獣医師
による検査

→ 健康な牛の
み施設内誘導
→ 課題がある
牛は隔離スペース



耳標確認・トレーサビリティ入力

【トレーサビリティ】
耳標(識別番号)
の確認・入力
→事前報告(生
産者。品種他)と
のチェック
→以降すべて
本システムで管理
→トレーサビリティの
確保

【係留】 ①



【係留施設】

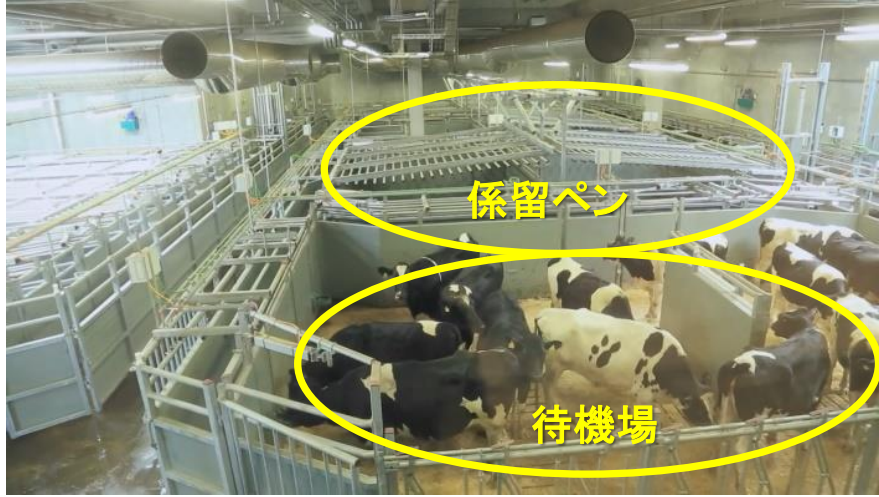
- 係留施設は、アニマルウェルフェアにとって重要な工程であり、輸送中に発生したストレスと興奮状態を和らげるためのものである。
- ただし、豚と比較してストレス感受性が低い牛では、最低限の休養を与えるだけで大丈夫との考え方から、係留施設での滞在は約50分間と短く、と畜処理に送られることとなる。

誘導路から係留所、と室ペンに至るまで、牛が前進することを躊躇するような“リスク”は極力排除するよう設計されている。

① 牛が入場してからと室ペンまでの牛から見える景色(施設設備:床、壁、材質、色等)は基本的には変わらない設計がなされている。

② 牛の転倒やケガを防止するため、牛が歩くすべての床に滑り止め加工がされている。

【係留】 ②



【係留設備】

* 係留ペン: 牛の係留規模は300頭程

(左の写真の奥および左側・・・天井に金属パイプ柵)

→ 係留時間が短いため、処理頭数比では係留ペンも多くない。

→ ひとつのペんに15頭程が入れられている。

* スタニング待機場: と畜が可能か、リチェックするためのスペース。

(左の写真の手前側・・・天井は開放)

→ 広さは目視で6m×6m程、床はすのこ材、敷き藁、飲水施設が3つ確保されており、16頭程が待機していた。

【係留】 ③

【係留ペン】

- * **床**: 不浸透性材質で、誘導路と同じ滑り止め加工。床には稲わらが敷かれている。
- * **壁**: 隣接するペンの仕切りは金属板の壁構造。
 - 高さは誘導路よりもやや高く、横のペンの様子は見えづらいことから、目隠しを施すことで牛のストレスを和らげる効果がある。
- * **天井**: 牛の上部には誘導路と同様に、金属パイプを組んだ天井柵が設けられている。
- * **給水施設**: 各ペンに設けられており、常に給水可能な状態である。
- * **空調管理**: 温度管理、結露防止、臭気除去(匂い・アンモニア他)のため、換気設備は完備。
排気は高い煙突(目視100m程)より排出(工場周辺には家屋は見当たらない)。
- * **照明**: 白色、牛がゆっくり落ち着いていられる明るさに設定(デンマーク推奨の200ルクス程度)。
- * **牛の状態**: 係留所に入ってしばらくすれば、ほとんどの牛は落ち着きを取り戻し、床に敷いてある稲わらを食べて落ち着きを保っていた。

【係留】 ④

【作業】

- * **アニマルウェルフェア研修**: 作業員は牛を人道的に扱うよう訓練、十分な知識を習得。
研修を受けた者以外は決して牛を扱う作業を行ってはならない。
- * **作業着**: 緑色の作業着＋黒いエプロン → 牛が認識しづらい色覚の服装
- * **生体洗浄**: 生体洗浄は無い = 水資源対策 → と畜時点でも牛には普通に糞便(鏝)が残っている
- * **ビデオカメラ**: 係留所内にはビデオカメラが設置され、常時モニタリング(監視)されている。
 - 牛の健康チェック
 - ドライバーや作業着等、誰も牛に危害を加えないよう確認



【と室への誘導】

①



誘導路(この先はスタンングペン)



作業員は後ろから軽く叩くのみ

【作業】

スタンング前のストレスは製品の品質に大きく影響

→ 牛ストレス軽減、落ち着いて安定した精神状態にする必要あり！

*** アニマルウェルフェア向上が肉質・品質の向上につながる**

【誘導路】

* 幅： 幅1m弱。1頭が余裕をもって前進できる幅を確保、

* 壁： 金属製の壁を両側に設置、高さ1.3m程(牛の肩より低い)

→ 牛が両側の視界を普通に確認できる高さ

⇒ なお、同社ホームページ上では牛の視界は完全に確保できているが、我々が視察した時には、誘導路の最後の約5メートルは進行方向の右サイドの壁に寒冷紗のような“黒い仕切り”が掛けられていることを確認した。スタンング前の牛が前進を躊躇することを回避するための対策ではないか、と思われた。

* 床： 上り勾配(牛は上り勾配を前進しやすい習性を活用)

* 作業員： 牛への声掛け + 樹脂製棒状の道具で最小限の追い込み

→ 牛の習性を認識

→ 牛の進行方向には立たず、後ろから静かに叩くのみ

【と室への誘導】 ②



スタニングペン追い込み



入室後、後部扉が閉まる

- 牛は、1頭ずつスタニングペンに前進して入室する。
- スタッフが後ろから補助を行い、入室を確認してスイッチを押し、後部扉を閉める(上から降りて遮断)

【スタニング】エアスタナー ①



保定(上部バーが降りて固定)



横からエアスタナーにてスタニング

- 牛がスタニングペンに入室後、スタッフが保定を行う。
スイッチ操作により上部のバーが降りてきて牛の頸部を抑え、下部の保定台と挟み込む。
- そして、スタッフがエアスタナーにより、牛の横(写真では左側)から眉間をスタニングする。

【スタニング】 エアスタナー ②



スタニング ～ スティッキング(放血)エリア



仮死状態の牛

- スタニング後、作業者の反対側の壁が開く。
- 牛は頭・背中側を下に、肢を上にして、放血エリアに排出される。
- スタニングにより、心臓や脳の機能は損なわれていないものの、意識を喪失し、反射神経は徐々に失われ、筋肉が弛緩し、牛は無感覚状態となる。そして、この状態のままで、その後のスティッキング(喉刺し)が行われることが重要である。
- 確実な仮死状態は、安定したスティッキングを可能とする(作業の均一性、作業の個体差解消)

【スティッキング（喉刺し・放血）】 ①



放血ナイフで切皮



切皮が終了

* スティッキングはアニマルウェルフェアの視点でも非常に重要

→ 品質への影響も大きい！

→ 適正なスティッキング方法を徹底することが重要！

- 作業者は、スタニングされた牛が仮死状態であるかを目視確認した後にスティッキングを行う。
- 放血ナイフ（目視で刃長18cm程、形状は真っすぐで比較的細めのもの）で喉から顎下にかけて切皮を行う（日本国内よりも切皮幅は非常に短い）。

【スティッキング（喉刺し・放血）】 ②



切皮と同じナイフで放血（頸動脈）



頸動脈の切断

- 次に、同じナイフで切皮部分より頸動脈（腕頭動脈ではない）の切断作業を行う
→ 切皮と放血でナイフを替えずに一本のナイフで処理することが意外であった。
- なお、本来は適正なスタニングされていれば、牛の意識回復は60秒程掛かるはずであるが、スティッキング時点で意識回復して動き出しているものも数頭確認。
→ これは生体に起因する場合もあるだろうが、スタニングのポジションによるズレ（本来は牛の正面から使用するエアスタナーを横から使用しているため、位置、侵入角度にズレが生じる可能性）によるものではないかと推測される。

【懸垂】



シャクリング(左後肢)

【シャクリング】
左後肢に素早く
チェーン掛け

→懸垂ラインから
牛が落ちない
よう確実に保定



インクラインで吊り上げ

インクラインによる
吊り上げ



懸垂出血

【懸垂出血】
吊上げられた牛
は、懸垂状態で
出血

→前処理工程ま
での12分間



電気刺激による出血促進・ph低下

【電気刺激】
最終工程では、
電極にと体を接
触させること
によって電気刺激

→出血促進
→ph低下促進

デンマークの調査報告（ロボット関係）
(2023年10月5日 FRONTMATEC社訪問)



Frontmatec社風景



Frontmatec社 Jesper Noesgaard 技術販売部長と

Frontmatec社の概要

- ① 本社はデンマークのKolding。生産工場はデンマーク、ルーマニア、カナダ、英国、ドイツにある。販売拠点はデンマーク、ドイツ、ポーランド、フランス、オランダ、ロシア、中国、カナダ、米国にある。
- ② 従業員数は1,400名
- ③ 食肉のと畜、カット、脱骨、枝肉格付、衛生管理、搬送システム、包装ラインの自動化・ロボット化の世界的メーカー。
- ④ 2016年にFrontmatec社、SFK LEBLANC社、Attec社、ITEC社、Accles & Shelvoke社が合併して、現在のFrontmatec社となった。もともとは1860年にスタニング銃のメーカーとして発足。2018年10月スペインの調味料メーカー-AiRA社を買収し傘下に収めた。2023年後半から2024年初頭にスペインのCardonaに新工場を建設し調味料事業を強化する予定。
- ⑤ Frontmatec社の事業は3つのブランド名（①「ITEC」（食品産業の衛生管理）、②「Accles & Shelvoke」（キャプティブボルトスタニング）、③AiRA（ロボットと畜脱骨システム））で行われている。
- ⑥ Frontmatec社のホームページ [Frontmatec | Specialist in solutions for the food industry](#) を参照のこと。

1) 豚関係の製品

- ①係留システム
- ②CO2スタニングシステム
- ③血液採取
- ④湯剥ぎシステム
- ⑤脱毛、毛焼きシステム
- ⑥枝肉格付システム
- ⑦AiRA ロボットシステム
 - ・バングドロップ
 - ・恥骨割り
 - ・胸骨割り
 - ・ネックカット
 - ・リーフロード除去
 - ・枝肉背割り
 - ・枝肉への印字
 - ・pH測定
- ⑧枝肉冷却システム
- ⑨部分肉カット自動化
- ⑩データ管理システム（トレーサビリティ、品質管理、部位別歩留まり等）

2) 牛関係の製品

- ①スタニングボックス
- ②キャプティブボルト銃（キャッシュユ）
- ③ハイドプーラー
- ④自動枝肉格付システム（BCC-3）
- ⑤枝肉冷却システム
- ⑥部分肉カット支援
- ⑦データ処理（トラーサビリテーター、等）

AiRA社のロボット製品(例)

①バングドロッパー（肛門抜き）

RBD は 6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。
高度に最適化された専用ツールを備えた構成
中空ナイフとマンドレル付き。
ロボットが収縮器を含む直腸の端を切断し、洗浄する。
(グリース塗布とも呼ばれる)真空吸引を使用して、直腸の汚染を避ける。
各サイクルの後、ロボットは元の待機状態に戻る。
位置に合わせて、ツールは洗浄および消毒され、
すべての部品が洗浄される。
中空ナイフとマンドレルが死体と接触している。



②バングドロップ（肛門抜き）と恥骨割り（同時実施）

RBDHは6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。

高度に最適化された専用ツールを備えた構成。

直腸および円形のいずれかを切断するためのマンドレル付きの中空ナイフ
骨盤骨（H ボーン）を分割するための切断刃または切断ナイフ。

ロボットは、収縮器を含む直腸の端を切断して洗浄する。

（また、グリースと呼ばれる）、

真空吸引を使用して直腸を閉じる。

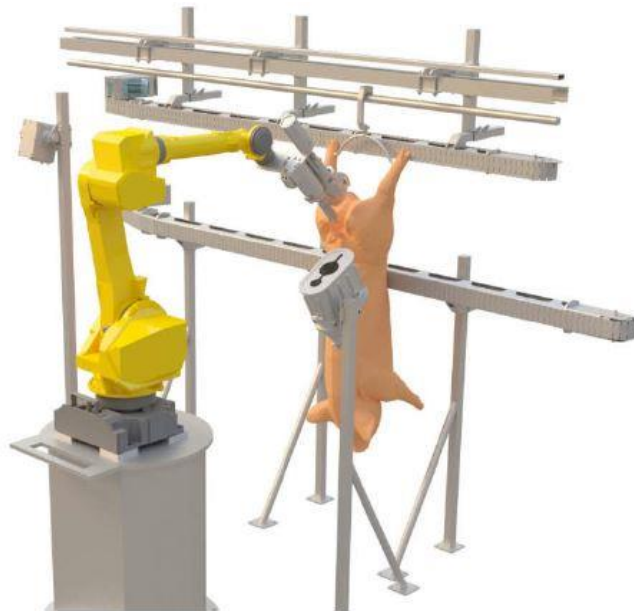
この操作中、中空ナイフが内部にある間、

直腸では、H ボーンがナイフまたはブレードで切断され、分割される。

各サイクルの後、ロボットは元の待機位置に戻るが、

ツールは洗浄および消毒され、使用されていたすべての部品が洗浄される。

枝肉との接触: 中空ナイフ、マンドレル、円形ブレード / ストレートナイフ



③恥骨割り

RHC（ロボットHボーンカッター）と組み合わせて使用するのが一般的である。ロボットモジュールRBOだが、単体のマシンとしても使用できる。

RHCは6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。

高度に最適化された特殊なツールを備えた構成

高強度で作られた特許取得済みのロボット切断アクセサリを使用

ステンレス鋼。

ナイフは後脚の間を軸方向に垂直に切り込み、切り分ける。

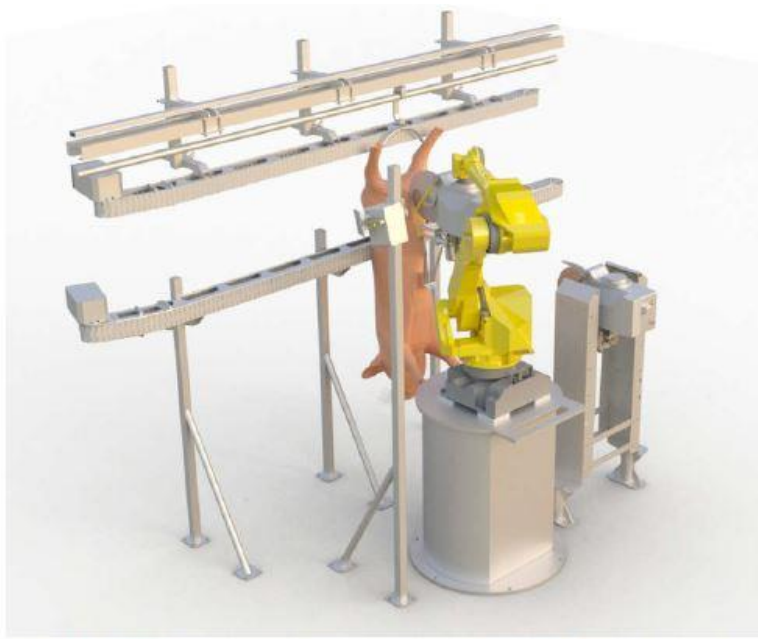
ナイフを腹側に引き抜くと、上腹部に開口部が作られる。

各切削サイクルの終了時に、ツールは洗浄および滅菌ユニットを通過する。



④胸割りと開腹

ロボットモジュール RHC と組み合わせて使用できるが、
ロボットモジュールとしても使用できる。単一のマシン。
RBO は 6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。
高度に最適化された特殊なツールを備えた構成
丸鋸と鋸用プロテクター付き。
切断は、腹壁の出口から腹壁を開くことから始まる。
H ボーンの切断、および切断時のステッチの領域で終了する。
胸骨が切り裂かれている。各切削サイクルの後、工具は通過する。



⑤ネックカット

ロボットモジュール RPS (ピッグスプリッター) だが、
単体としても使用できる機械。

RNC は 6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。

高度に最適化された特殊なツールを備えた構成

特殊なブレードを備えた油圧クランプ付き。

ロボットは、環椎の下の脊椎を壊すことなく切断する。

と体の首が切り取られ、頭部が胴体に固定される。

各切断の後、工具は洗浄と洗浄を経る。



⑥背割り（丸のこ）

ロボットモジュールRNC（ネックカッター）との組み合わせも可能だが、単体のマシンとして使用される。
RPS-Sは、6軸産業用ロボットを衛生的な環境で組み合わせたものである。高度に最適化された専門化されたツールを使用した構成。
枝肉は背骨に沿って半分に分けられる。
カットは、環椎の端まで垂直に実行される。
あるいは、分割ツールは顧客の好みに応じて頭部を完全にカットする。
各サイクルの後、ツールはクリーニングを通過する。
そして滅菌ユニット。



⑦背割り（2台で枝肉を挟んで背割り）

RPS-D（丸鋸デュアルアームシステムを備えたロボットピッグスプリッター）

2つのアームを同じロボットコントローラと同じティーチと組み合わせる。

ペンダントは単体の機械として機能する。

RPS-S デュアルアームは、2台の6軸産業用ロボットを組み合わせたものである。

高度に最適化された専門ツールを備えた衛生的な構成。

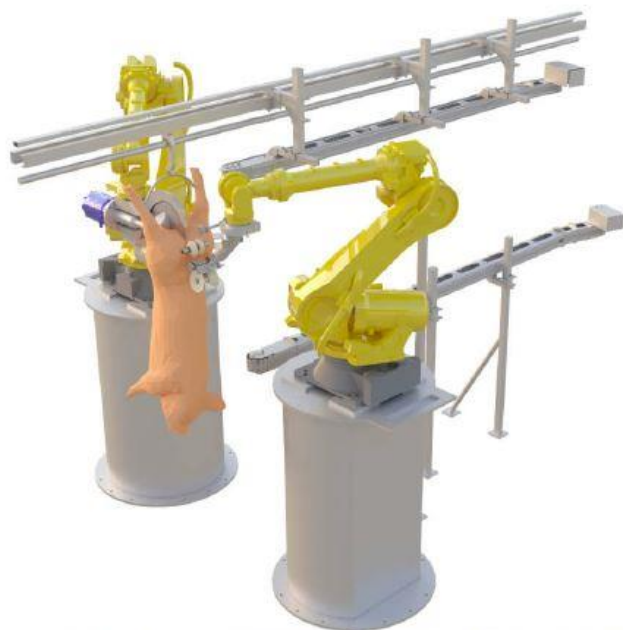
枝肉は背骨に沿って半分に分けられる。

カットは、環椎の端まで垂直に実行される。

あるいは、顧客の好みに応じて、分割ツールで頭を完全に切断する。

各サイクルの後、ロボットが洗浄と消毒を行う。

通過によって枝肉と接触したすべての部分滅菌ユニットを通して。

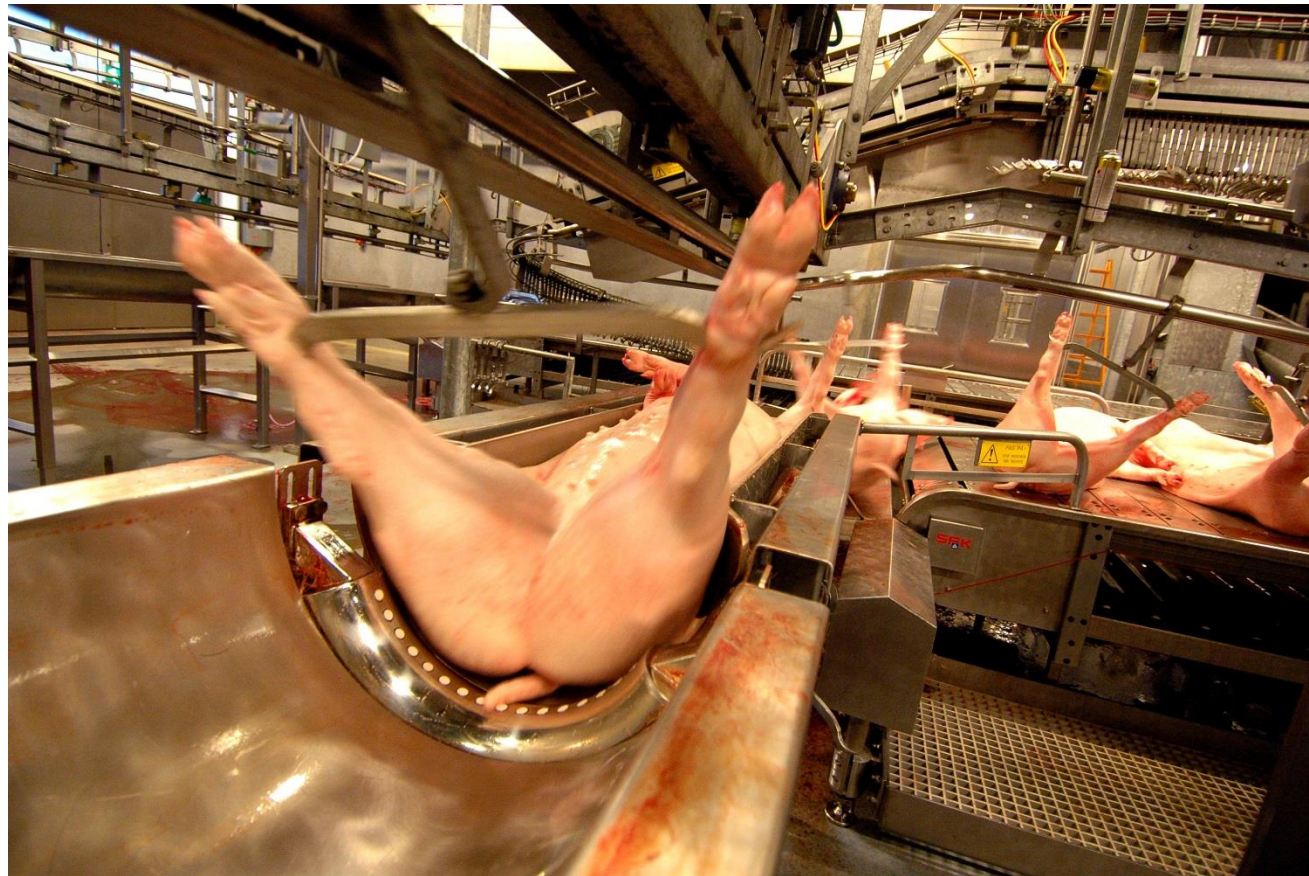


FrontmatecのAutoline
バングドロップと恥骨割り
・ 750頭/時



AutoFom III

- ・ 超音波による豚枝肉の歩留まり等の自動測定
- ・ 1,400頭/時



BCC-3(牛の自動枝肉格付)

- ・ 枝肉の周囲に40台のカメラを設置し3D画像解析で枝肉を自動格付

