HACCP システムを考慮した食品加工機械の 安全・衛生設計に関する研究(下)

三浦達司

A Study on Safety and Sanitary Design of Food Processing Equipments on the basis of the HACCP System (2)

Miura Tatsushi

- 1. はじめに
- 2. 研究過程
- 3. 食品製造工程における危害発生防止策に関する調査・解析
- 4. 多展開マトリックスによる危害の要因とその原因、並びに機械側から見た危害の発生要因とその原因、並びに非衛生の性状とその衛生対策技術との対応

(4.1項~4.5項までは前号にて掲載。4.6項以下、本号にて)

- 5. 水産加工機械のHACCPシステム対応の安全・衛生設計マニュアル
- 6. 今後の課題と展望

Summary

The introduction of the HACCP System has rapidly grown to spread throughout our country as well as the West and prevail on a worldwide scale, which is attributed to globally increasing concerns about food safety in these days.

The main intent of the HACCP System is to control CCPs (Critical Control Point, or an important control point to be applied at a food safety hazard analysis) presented by the FAO/WHO Codex Alimetarius Commission and to ensure safety and sanitation of food.

The study shows an attempt to design the system which doesn't need any CCP nor any control over food manufacturing process by collecting and analyzing practical data about causes of food hazards and the countermeasure technology against them as many as possible.

4.6 実態調査に基づく危害の要因とその原因から衛生対策技術に至る多展開マトリックスによる解析

ここでは、食品加工機械のユーザ、並びに食品加工機械のメーカからの実態調査に基づいて多展 開マトリックスのそれぞれについて展開の順にしたがって説明する。

図表4.11では、危害の要因とその原因/機械側から見た危害の発生要因とその原因の対応をマトリックスにより展開するものである。

3項で記述した食品加工機械のメーカに対するアンケートによる実態調査を基に抽出した「危害の要因とその原因」を生物学的要因による危害、化学的要因による危害、物理的要因による危害の 3つの機能で整理し、それらを「危害の要因とその原因」としたものである。

また、同様に食品加工機械のユーザに対するアンケートによる実態調査を基に抽出した食品加工機械から起こる非衛生的な具体的現象を機能で整理し、それらを「機械側から見た危害の発生要因とその原因」とし、「危害の要因とその原因」と「機械側から見た危害の発生要因とその原因」との関係を整理するものである。

図表4.12では、機械側から見た危害の発生要因とその原因/非衛生の性状とその所在の対応をマトリックスにより展開するものである。

ここでは、食品加工機械の安全・衛生化対策の実態調査で行ったアンケート調査を基に抽出した 非衛生の性状とその所在を機能で整理し、それらを「非衛生の性状とその所在」とし、機械側から見 た危害の発生要因とその原因との関係を整理するものである。

図表4.13では、非衛生の性状とその所在/衛生対策技術の対応をマトリックスにより展開するものである。

ここでは、食品加工機械の安全・衛生化対策の実態調査で行われたアンケートを基に抽出した、 非衛生の性状とその所在に対応する衛生対策技術を機能で整理し、それらを「衛生対策技術」とし、 非衛生の性状とその所在との関係を整理するものである。

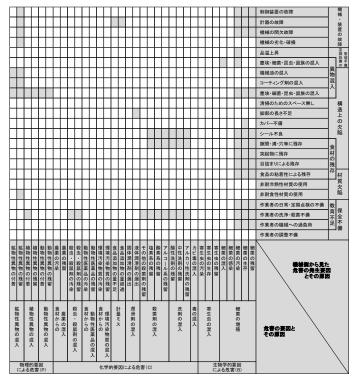
図表4.14では、衛生対策技術/衛生要求事項の対応をマトリックスにより展開するものである。 ここでは、食品加工機械のメーカに対するアンケートによる実態調査で行われたアンケート調査を 基に抽出した、衛生対策技術に該当する食品加工機械の設計等に関する衛生要求事項(JIS B 9650-2) との対応を把握し、関係を整理するものである。

加えて、種々の食品加工機械を検討したが、水産加工機械の中の竹輪培焼機と冷却器を例として取り上げ、衛生対策技術/衛生要求事項(IIS B 9654)の対応をマトリックスにより展開するものである。

ここで、水産加工機械に対する衛生要求事項(JIS B 9654)は、上位の規格である食品加工機械の設計に関する衛生要求事項(JIS B 9650-2)を満たす必要がある。

したがって、この多展開マトリックスによる解析では、「危害の要因とその原因」「機械側から見た危害の発生要因とその原因」「非衛生の性状とその所在」「衛生対策技術」「衛生要求事項」の相互の関係を系統的に、かつ、視覚的にとらえることができる。

図表4.11 危害の要因とその原因/機械側から見た危害の発生要因とその原因の対応マトリックス



図表4.12 機械側から見た危害の発生要因とその原因/非衛生の性状とその所在の対応マトリックス

															Þ	食	品	衰触	(部)	の相	講造	条	件																			非	食品	品接	触音	βØ	構造	条	 #の	欠	宿						3	灵空	·水	の り	內陷	作	環境	境条	件の:	欠陥
	`	非衛生の性状とその所在	材質	表面処理	満および	内角面	被負付	シール総	ガスケッ	カバー	019	ネット	フィルタル	コンベア	バイブ	給油口	相入前	供給部	単出口	搾出口	点検修理	対形を	清掃	洗净	CIP	т	物の部品	П	入到越眉	意味	溶脂り	冷熱風	排水	ない な	制御装備	1† 88	材質質	突起物	接合部	ガスケッ	カバー	ほンジカ	満及び穴	給油口	ダストバ	フレーム	ドアマスタ	稜角	級端部	医康郎	分解組立	推磨	洗 村 才	モータ	駆動部	制御装備	計器	株材用と	処理用		空調用	清掃用ス	設置床面	通路	排水溝	ダクト・
	の発	ら見た 生要因と			Ř			~	上部	ï	Š.														费	曲		屑	屑								,			上部		K)		ľ											*	初城	蒸気	水空気	ベース			位置	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
機械	П	制御装置の故障	П	Τ	П	I	Τ	П	П	Τ	Γ	П	Τ	Γ	П	Τ	Τ	П	П	Ι	I	Τ	Γ	П	П	Τ		П	T	Τ	Ι	П	П	I	Π	П	Τ	П	П	Γ	П	Τ	П	П	Τ	П	Τ	П	П	I	П	П	Τ	Γ	П		Τ	I	П	Τ	I	П	Π	Ι	Τ	П
装	ſ	計器の故障	П	Τ	П	I	Τ	П	П	Τ	Π	П	Τ	Π	П	T	Τ		П	I	Ι	Τ	Γ		П	Τ		П	T	Τ	Ι	П	П	Π	Π		T	П	П	Π	П	T		П	Τ	П			П		П	П	T	Γ	П	П	T	Τ	П	Τ	Τ		П	I	Τ	П
置の	Ī	機械の間欠故障	П	T	П	T	T	П	П	T	Г	П	T	Г	П	T	T	П	П	T	T	T	Τ	П	П	T		П	T	T	T	П	П	T	Г	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	П	T	Γ	П		T	Τ	П	T	Τ	П	Т	T	T	П
故障	Ī	機械の劣化・破損	П	T	П	T	T	П	П	T	T	П	T	T	П	T	T	П	П	1	Ī	T	T	П	П	T		П	T	T	T	П			Г	П	T	П	П	Ī	П	T	ı	П	T	П	T	ı	П	T	П	П	T	T	П		T	T	П	T	T	П		T	T	П
空調管理	T	品温上昇	П	T	П	T	T	П	П	T	Γ	П	T	Γ	П	T	Τ	П	П	T	T	T	Γ	П	П	T	Γ	П	1	T	T	П	Ī	T	Г	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	П	T	Γ	П	Т	T	T	П	T	T	П	T	T	T	П
空調設備の管理不備	П	塵埃・細菌・昆虫・鼠族の混入	П	T	П	T	T	П	П	T	Γ	П	T	Γ	П	T	Τ	П	П	T	T	Τ	Τ	П	П	T	Γ	П	T		T	П	П	T	Π	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	П	T	Γ	П	Т	T	Τ	П	T	T	П	Т	1	Τ	П
	異物	機械油の混入	П	T	П	1	T	П	П	T	T	П	T	T	П		T	П	П	Ť	Ť	T	T	П	П	Ī	Ī	П	T	T	T	П		T	T	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	П	T	T	П	T	T	П	T	T	П	T	T	T	П	T	T	П		T	T	П
	混入	コーティング剤の混入	П	T	П	T	T	П	П	T	Г	П	T	Г	П	T	T	П	П	T	T	T	Τ	П	П	T	Γ	П	T	T	T	П	П	T	Г	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	П	T	Γ	П	Т	T	Τ	П	T	Τ	П	Т	T	T	П
		塵埃・細菌・昆虫・鼠族の混入	П	T	П	T	T	П	П	T	T	П	T	T	П	1	T	П		Ī	T	T	T	П	П	T	Ī	П	1	Ī	T	П		T	T	П	T	П	П	Ī	П	T	ı	П	T	П			П	T	ı	П	Ī	Г	П	T	T	T	П	T	T	П		T	T	П
	٦	清掃のためのスペース無し	П	T	П	T	T	П	П	T	Г	П	T	Г	П	T	T			1	T	T		П	П	T	Ī	П	T		T	П	П	ı	Г	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	П	T	Г	П	T	T		Ī	Γ	П	Т	T	Τ	П	T	Τ		T	T	T	П
構	Ī	脚部の長さ不足	П	T	П	T	T	П	П	T	T	П	T		П	T	T	П	П	T	T	T	Τ	П	Т	T	Г	П	T	T	T	П		T	T	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	П	T	T	П	T	T	П	T	T	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П		T	T	П
造上	Ī	カバー不備	П	T	П	T	T	П	П	Ī	Γ	П	Τ	Τ	П	T	T	П	П	1	T	T	Τ	П	П	Τ	Ī	П	T	T	Г	П	T	T	T	П	T	П	П	T	П	T	ı	П	T	П	T	Ī	П	T	T	П	T	Γ	П	T	T	T	П	T	T	П	T	T	T	П
欠陥	Ī	シール不良	П	T	П	1	T		П	T	T	П	T	T	П	1	T	П	П	1	T	Ť	T	П	П	T	Ī	П	1	T	T	П	T	T	T	П	T	П	П	Ī	П	T	T	П	Ť	П	T	T	П	Ť	T	П	T	T	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П		T	T	П
	Π	隙間・溝・穴等に残存	П	T		1	Ī	П	П		Г	П	T	T	П	T	Ī	П	П	Ī	Ī	T	Γ	П		T	Ī	П	T	T	T	П	Ī	Ī	T	П	T	П	П	Τ	П	T	ı	П	T	П	T	ı	П	T		П	T	T	П	T	T	T	П	T	T	П	Ī	T	T	П
	食材	突起物に残存	П	Ī	П	T	T	П	П	Τ	Т	П	T	Γ	П	T	Τ	П	П	1	T	T	Τ	П	T	T	Ī	П	T	T	T	П	П	Г	Г	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	П	T	T	П	T	Г	П	T	Γ	П	Т	T	Τ	П	T	Τ	П	T	T	T	П
	の残っ	目詰まりによる残存	П	T	П	T	T	Π	П	T	T	П	Ī	T	П	T		П	П	T	T	T	Τ			T	Ī	П	T	T	T	П		I	Γ	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	Π	П	T	Π	П	T	T	П	T	T	T	П	Ť	T	П		T	T	П
材	15	食品の粘着性による残存	П		П	T	Ť	П	П	Ť		П		Γ	П	Ť	Τ			1	Ť	T	T	П		Ť	Ī	П	1	Ť	T	П		Ī	T	П	Ť	П	П	T	П	Ť	Т	П	Ť	П	T	T	T	Ť	T	T	Ť	T	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П	T	Ť	T	П
質欠陥	7	非耐冷熱性材質の使用	П	Ť	П	1	Ť	П	П	Ť	Γ	П	T	T	П	Ť	Ť			T	Ť	Ť	T	П	T	Ť	Γ	П	1	Ť	T	П	T	T	T	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	П	T	T	П	Ť	T	П	Ť	T	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П		Ť	T	П
陌	Ì	非耐食性材質の使用	П	T	П	1	Ť	П	П	Ť	T	П	Ī	Ī	П	T	T	П		1	Ť	T	T	П	П	Ť	T	П	1	T	T	П		Τ	Г	П	T	П	П	T	П	T	П	П	Ť	П	T	П	П	Ť	П	П		Γ	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П		1	T	П
	教	作業者の日常・定期点検の不備	П	T	П	T	T	П	П		Г	П	T	Γ	П	T	T	П	П	1	T	Ī		П	T	T	T	П	1	T	T	П				П	T	П	П	Ī	П	T	П	П	T	П	T	П	П		T	T	Ī	Γ	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П	T	T	T	П
保全	育不	作業者の洗浄・殺菌不備	П	T	П	T	T	Π	П		Г	П	T	T	П	T	T	П	П	1	T	T				T	Ī	П	T	T	T	П			Γ	П	T	П	П	T	П	T	П	П	T	П	T	Π	П	T	Г			T	П	T	T	T	П	Ť	T	П		T	T	П
不備	足	作業者の機械への過負荷	П	T	П	Ī	T	П	П	T	Τ	П	T	T	П	T		Г	П	T	Ť	T	Γ	П	П	T	T	П	1	T	T	П			Ī	П	T	П	П	Ī	П	T	П	П	T	П	T	T	П	T	T	П	T	T	П	T	Ť	T	П	Ť	T	П		T	T	П
		作業者の調整不備		I			I										Ī															П					T	П							I		I											Ι			Ι				I	П

図表4.13 非衛生の性状とその所在/衛生対策技術の対応マトリックス

	図表4.13 非衛生の性状とその所任/衛生対束技術の対応マトリックス		_
		酸性 アルカリ性	l
		塩類性	
		油脂性	化学生
	Rel	溶剤性	的特性
		食料品素材性	II.
		水性	l
		の他の耐食性 摩耗性	H
		TT 44	ł
+++++++		引張性	物理的特性
		疲労性	的特
	Ret .	冷熱性	狂
	Ref	振動性	L
	硬		_
		剥離性	衣面机
		吸収性	処理
		滑性 ピンポール	L
++++++		精度接合	_
 		ームレス	
 		検修理	Ī
	(A)	解組立	, p
			容易性
<u> </u>		掃洗浄	ľ
 		PI洗浄	
+++++++			
++++++++		度差 け皿 露	
╅┼┼┼┼┼┼┼┼		冷熱 結	
	異	$\overline{}$	
		3	
	※	湿気	1
	Æ		防
		料品飛散	上構造
		粘着	坦
+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	海		ł
		詰まり	l
 			l
		起物	l
11111111111	***************************************	下物	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	音	
		ニタリカバー	
		閉カバー	l
	<u>a</u>	冷熱	l
+++++++		水湿	z
++++++++		振動	の他
		圧力	サニ
		パッキング	タリ
		動着脱	構造
<u> </u>		構簡素化	
++++++	<u> </u>		
 		面処理	L
	通		
	表	面組さ	pt-1
	表		加工幹
	表	面粗さ	加工精度
	表表 表 动	面粗さ	加工精度
	表表。 一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一点,一	面組さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理	加工精度
	表表表。 一直	面粗さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理 度制御	加工精度
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理 度制御 定合格品	
	製表表 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理 度制御 定合格品	
	製養養 一個工作 一個工作 一個工作 一個工作 一個工作 一個工作 一個工作 一個工作	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理 度制御 定合格品	
	表表 カー カー カー カー カー カー カー カー カー カー	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌滅菌処理 度 定合格品 ニタリ表示 質	加工精度設計変
	高高	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌感処理 度 定合 タリ表示 質 造 法	設計
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌薬菌処理 度を格品 ニタリ表示 質 造 法 替品の開発	設計変更
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌感処理 度 定合 タリ表示 質 造 法	設計変更
カバリンカバ カバリンカバ カバリンカバ カバリンカバ カバリカ 大 カバリカ	表表 ステント ファンド 展 風 原 泉 郎 日 山	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌薬菌処理 度を格品 ニタリ表示 質 造 法 替品の開発	設計変更
	表表 ステンテンシンス 配 製 日本	面相さ ーティング 食・防錆 取り・R取り 菌薬剤御 度を格品 ニタリ表示 質 造 法 替品の開発	設計変更

図表4.14 水産加工機械における衛生対策技術/衛生要求事項の対応マトリックスの例

		1354.14	Ė	-,	- /3	_				Ha									13/	,	4 J -				産加														
	#	生要求事項	危	旋	カ		衛生	±要	求罪	事項	54			が、 接機器					.=v.				H				-190	1081	41 1	- EX	ara					0	<i>a</i> 00	**/	
\	(ノス				や	手段			適合	関連付け	機器	帯の	括		収扱	説	明書		補足		培	焼	茂							冷去	小器					
衞	生 疗	対策技術	微生物的要因	化学的要因	物理的要因	衛生手段の選定方法	洗剤し侵 構成材料	浄しと関し、やす	生しかった。 食品飛散部の設計	計したさ、生非食品接触部の設計及び製造	低殺物 調整装置	1性検査	排水装置	床、壁、天井からの間隔	給水の防護	パルプ	機械・装置及び関連機器の据付け	機械・装置の使用環境	使用方法	メンテナンス	洗浄・清掃方法	的予防措置	食品接触部の角又は隅の構造	焼却部等の清掃のための構造	清掃のためのスペース確保	電動機を含む電動部等の清掃のための構造	電気的操作位置の清掃を考慮した設置	搬送機能部品等の清掃のための構造	食品接触部の角又は隅の構造	冷却機内部の食品屑の堆積防止構造	冷却機内部の排水構造	清掃のための点検窓の設置	外壁への断熱材の使用	熱交換器等の清掃のための構造	外気取り入れ口でのフィルタの設置	通風ダクトの着脱及び清掃の構造	清掃のためのスペース確保	電動機を含む電動部等の清掃のための構造	電気的操作位置の清掃を考慮した設置
		耐酸性	H			F																	H																
^	高	耐アルカリ性 耐塩類性 耐油類性 耐溶品素材性 耐溶品素材性 耐水性 一定。 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性 耐水性																																					
П	容易	点検修理 分解組立 着脱																																					
	性 防止構造 その他サニタリ	清州洗浄 - 一																																					
	構造 加工精度 滅	機構簡素化 排水 隔離 表面面型 表面面型さ コーティング 防食りり・R取り 第段関処理																																					
の他	湿	度制御 定合格品				F					=		E										F																
の無	ħ.	正合格品 ニタリ表示 材質				F							F	H						H		Ħ	F	F	H														
化対	設計変更	村員 構造 方法 代替品の開発																																					

4.7 衛生要求事項と衛生対策技術、及び危害の要因とその原因、並びに機械側から見た危害の 発生要因とその原因との関係

この項においては、4.6項の多展開マトリックスによる解析から、衛生要求事項と衛生対策技術、並びに危害の要因とその原因、機械側から見た危害の発生原因との関係を明確にするものである。例えば、生物学的要因における菌の増殖(A11)と、化学的要因における洗剤の混入(A22)や、殺菌剤の混入(A23)に対して、衛生対策技術にはサニタリ材質の無ピンホール設計(Y14)とする。

この衛生要求事項は、食品接触部の設計、及び製造における表面の衛生設計構造(5.2.2.a)となる。 尚、ここでは紙面の都合上、対応表の一部を記載する。

	衛生要求事項 (JIS B 9650-2)	衛	生対策技術	食品機材	成メーカからの 改善案		要因とその原因及び ら見た危害の発生原因
要求番号	内容	コード番	身 内容	コード番号	内容	コード番号	内容
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1101	耐酸性	Y 1101	耐酸性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1102	耐アルカリ性	Y 1102	耐アルカリ性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1103	耐塩類性	Y 1103	耐塩類性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1104	耐油脂性	Y 1104	耐油脂性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1105	耐溶剤性	Y 1105	耐溶剤性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1106	耐食品素材性	Y 1106	耐食品素材性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1107	耐水性	Y 1107	耐水性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1108	その他の 耐食性	Y 1108	その他の 耐食性	B 413	非耐食性材質の使用
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1201	耐摩耗性	Y 1201	耐摩耗性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1202	耐圧性	Y 1202	耐圧性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1203	耐引張性	Y 1203	耐引張性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1204	耐疲労性	Y 1204	耐疲労性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.b)	食品接触部、 食品飛散部の構成材料	Y 1205	耐冷熱性	Y 1205	耐冷熱性センサ設置	B 413	非耐冷熱性材質の使用
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1206	耐振動性	Y 1206	耐振動性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1301	硬度	Y 1301	硬度	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.a)	構成材料一般要求事項	Y 1302	非剥離性	Y 1302	非剥離性	A 33	鉱物性異物の混入
5.2.1.b)	食品接触部、	Y 1303	非吸収性	Y 1303	非吸収性	A 11	菌の増殖
0.2.1.0)	食品飛散部の構成材料	1 1300	1	1 1000			洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.a)	食品接触部の設計、	Y 1304	平滑性	Y 1304	平滑性	A 11	菌の増殖
	及び製造 表面						洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.a)	食品接触部の設計、	Y 14	無ピンホール	Y 14	(無ピンホール)	A 11	菌の増殖
	及び製造 表面					A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.f)	食品接触部の設計、	Y 15	高精度接合	Y 15	(高精度接合)	A 11	菌の増殖
	及び製造 接合部					A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.a)	食品接触部の設計、	Y 16	シームレス	Y 16	(シームレス)	A 11	菌の増殖
	及び製造 表面					A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.b)	食品接触部の設計、	Y 2101	点検修理	Y 2101	点検修理	A 11	菌の増殖
	及び製造 食品接触部 の表面の洗浄と検査					A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.a)	食品接触部の設計、	Y 2102	分解組立	Y 2102	分解組立	A 11	菌の増殖
	及び製造 表面					A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.2.a)	食品接触部の設計、 及び製造 表面	Y 2103	着脱	Y 2103	着脱	A 11 A 22 A 23	菌の増殖
5.2.2.b)	食品接触部の設計、	Y 2104	清掃洗浄	Y 2104	清掃洗浄	A 22 A 23	洗剤・殺菌剤の混入
0.2.2.0)	及び製造 食品接触部 の表面の洗浄と検査	1 2104	111111111111111111111111111111111111111	1 2104	1112th Del 1.	11. 22 120	100/13 /10 PEI /13* > INU/ (
5.2.2.b)	食品接触部の設計、 及び製造 食品接触部 の表面の洗浄と検査	Y 2105	CIP洗浄	Y 2105	CIP洗浄	A 22 A23	洗剤・殺菌剤の混入
5.2.1.b)	食品接触部、食品 飛散部の構成材料	Y 2201	冷熱気	Y 2201	冷熱気	B 412	非耐冷熱性材質の使用

(紙面の都合上、以下省略)

5. 水産加工機械のHACCPシステム対応の安全・衛生設計マニュアル

HACCP に対応した食品加工機械の設計マニュアルの作成を行う。

本研究では、水産加工機械を例として、マニュアルの作成を行ったが、ここでは JIS B 9650-1 並びに、JIS B 9650-2 食料品加工機械の安全及び衛生に関する設計基準通則を前提に、水産加工機械のフローズン・カッタ、魚肉採取機、スクリュープレス、サイレントカッタ、ボールカッタ、ミキサ、裏ごし機、竹輪成形機、板付かまぼこ成形機、板付かまぼこ成形機、揚げかまぼこ成形機、かに風味かまぼこ成形機、竹輪培焼機、かまぼこ蒸機、揚げかまぼこ用フライヤ、かに風味かまぼこ用シート加熱機、自動くし抜き機、細断機、切断機、冷却器が挙げられるが、ここでは紙面の都合上、HACCP システムに対応した衛生設計に関する要求事項を、竹輪培焼機、冷却器の2機種を取り上げ、その衛生対策と、設計におけるチェックリストを載せる。

5.1 竹輪培焼機の衛生対策

- a) 食品接触部の角又は隅は、清掃及び洗浄が容易にできるように、2つの面が交差してできる 面の角度は、90度かそれ以上とし、その内径は、3 mm 以上の丸みを付けて滑らかにする。 また、3つの面の交差によってできる隅の少なくとも2つの面の内径は、6 mm 以上の丸み を付けて滑らかにする。
- b) 燃焼部、燃焼操作部又はこれに関連する部分は、容易に清掃できる構造とする。
- c)機械は、床に密着して設置できる場合を除き、床面から150mm 以上の隙間を設ける。
- d) 電動機を含む伝動部、軸受部等は、非食品接触部に設置し、食品が、直接あるいは間接に接触しないように十分な距離をとり、清掃ができる構造とする。
- e) 電気的操作位置は、容易に清掃できるところとする。

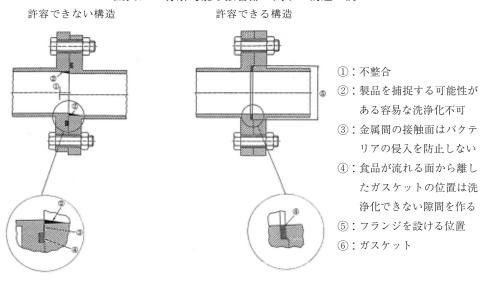
5.2 冷却器の衛生対策

- a) 食品接触部におけるバーチェーン、ネットコンベヤ、コンベヤベルト等の搬送機能部品、及 びこれに関連する部品は、容易に蒸気又は熱湯で洗浄できる構造とする。
- b) 食品接触部の角又は隅は、清掃及び洗浄が容易にできるように、2つの面が交差してできる 面の角度は、90度かそれ以上とし、その内径は、3 mm 以上の丸みを付けて滑らかにする。 また、3つの面の交差によってできる隅の少なくとも2つの面の内径は、6 mm 以上の丸み を付けて滑らかにする。
- c) 冷却器の内部は、食品のくずや油かすが落下して、堆積したり、付着するのを防ぐ構造とする。
- d) 冷却器内は、容易に排水できる構造とする。
- e) 冷却器内の清掃及び洗浄を容易にするため、必要箇所に点検窓を設ける。
- f) カビ等の発生を防止するため、外壁には結露が発生しないよう断熱材を用いる。

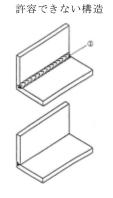
- g) 熱交換器及びこれに関連する部分は、容易に清掃できる構造とする。
- h) 冷却器内に空気を取入れる口には、フィルタを取付け、虫、小動物が侵入できない構造とする。また、その交換や清掃には、衛生確保に必要な事項を掲示する。
- i) 通風ダクトを設置する場合、通風ダクトは容易に取り外して清掃できる構造とする。
- i) 床に密着して設置される場合を除き、機械は、床面から150mm 以上の隙間を設ける。
- k) 電動機を含む伝動部、軸受部等は、非食品接触部に設置し、食品が、直接あるいは間接に接触しないように十分な距離をとり、清掃ができる構造とする。
- 1) 電気的操作位置は、容易に清掃できるところとする。

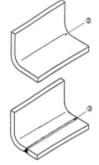
衛生設計の具体的な例として、以下図表5.1、並びに図表5.2に示す(JIS B 9650-2より引用)。

図表5.1 分解可能な接合部に関する構造の例



図表5.2 内角及びコーナーに関する構造の例





許容できる構造

- - ①:溶接部が滑らかで表面に割れ目が ない場合に限り採用可能
 - ②: R_{min}=6.35mm 清浄化効率は R=20mm まで向上する
 - ③:滑らかな表面

5.3 水産加工機械機種別設計基準(JIS B 9654に準拠)チェックリスト

水産加工機械それぞれについて検討したが、ここではその一例として、竹輪培焼機と、冷却器を取り上げ検討した。

以下のような衛生要求事項のチェックリストを作成することにより、設計者がそれに照らし合わせることで、チェック漏れを無くし、衛生要求事項を満した安全設計を行うことが可能となる。

チェックリスト

項	カロックリスト 水産加工機械の衛生要求事項	YES	NO
4.12	竹輪培燒機		
a)	食品接触部の角又は隅は、清掃及び洗浄が容易にできるように、2 つの面が交差してで		
	きる面の角度は、90度かそれ以上で、その内径が3mm以上の丸みが付いて滑らかにな		
	っているか		
	3つの面の交差によってできる隅の少なくとも2つの面の内径は、6mm以上の丸みが付		
	いて滑らかになっているか		
b)	燃焼部、燃焼操作部又はこれに関連する部分は、容易に清掃できる構造となっているか		
c)	機械は、床に密着して設置できる場合を除き、床面から $150 \mathrm{mm}$ 以上の隙間を設けてい		
	るか		
d)	電動機を含む伝動部、軸受部等は、非食品接触部に設置し、食品が、直接あるいは間接		
	に接触しないように十分な距離をとり、清掃ができる構造となっているか		
e)	電気的操作位置は、容易に清掃できるところにあるか		
4.19	冷却器		
a)	食品接触部におけるバーチェーン、ネットコンベヤ、コンベヤベルト等の搬送機能部品、		
	及びこれに関連する部品は、容易に蒸気又は熱湯で洗浄できる構造となっているか		
b)	食品接触部の角又は隅は、清掃及び洗浄が容易にできるように、2 つの面が交差してで		
	きる面の角度は、90度かそれ以上で、その内径が3mm以上の丸みを付けて滑らかにな		
	っているか		
	3つの面の交差によってできる隅の少なくとも2つの面の内径は、6mm以上の丸みを付		
	けて滑らかになっているか		
c)	冷却器の内部は、食品のくずや油かすが落下して、堆積したり、付着するのを防ぐ構造		
->	となっているか		
d)	冷却器内は、容易に排水できる構造となっているか		
e)	冷却器内の清掃及び洗浄を容易にするため、必要箇所に点検窓を設けているか		
f)	カビ等の発生を防止するため、外壁には結露が発生しないよう断熱材を用いているか		
g)	熱交換器及びこれに関連する部分は、容易に清掃できる構造となっているか		
h)	冷却器内に空気を取入れる口には、フィルタを取付け、虫、小動物が侵入できない構造		
	となっているか		
	フィルタの交換や清掃には、衛生確保に必要な事項を掲示しているか		
i)	通風ダクトを設置する場合、通風ダクトは容易に取り外して清掃できる構造となってい		
,	るか		
j)	床に密着して設置される場合を除き、機械は、床面から 150mm 以上の隙間を設けてい		
	るか		
k)	電動機を含む伝動部、軸受部等は、非食品接触部に設置し、食品が、直接あるいは間接		
,,	に接触しないように十分な距離をとり、清掃ができる構造となっているか		
1)	電気的操作位置は、容易に清掃できるところにあるか		

6. 今後の課題と展望

平成7年のPL法の施行や、狂牛病を代表とする食品に関する事件や事故の多発により、世界的な消費者保護の高まりとともに、食品メーカから食品加工機械に対して衛生性の要求が一層寄せられている。

食品メーカでは、厚生労働省や農林水産省の指導により、HACCPシステムの導入をいち早く取り入れ、市場へ安全な食品を提供すべく努力している。

これに対し、食品加工機械業界においては、通商産業省(現・経済産業省)の指導の下に、平成7年においてすでにPL法に対応した安全・衛生設計基準業界案を作成したが、さらに衛生面を考慮して、HACCPシステムに対応した衛生設計マニュアルの作成を試みるものである。

本来、人間社会において提供される製品は、人間性を重視し、人中心のシステムを思考する必要がある。食品においても、その安全性を確保するために原材料の生産段階から製造段階を経て、消費者が口にするまでの一連の衛生対策を考える必要がある。

人に危険を与える危険因子が、どこの段階で食品の汚染に関係するか、徹底的に危害分析を行い、 重要管理点を決定して、危険因子を排除すべきであるが、本研究により、衛生要求事項を満たすこ とにより、CCP そのものを取り除くことができるようになった。

上記の一連の過程において、食品加工機械の取り得る立場は、食品の製造工程における当該機械・装置の安全・衛生設計を徹底的に図るべく衛生要求事項の整備を行い、それに基づく機械・装置を食品メーカに提供する必要があると考える。

本研究は、以上のような観点によりまとめたものであるが、従来、食品業界において HACCP システムへの対応は、食品加工機械メーカ毎に様々であり、その対策の指針も明確でなかった。

しかし、今後は本研究によって定めた設計マニュアルを活用することにより、衛生設計に対する 認識の統一とともに、食品産業界における衛生危害の未然防止に貢献できることを期待するもので ある。

我が国の食品加工機械業界に、当該マニュアルに合致した機械・装置を早急に準備するように促すとともに、食品メーカにも広く公開し、当該基準に対する認識を定着させるため、今後も引き続き、積極的に活動していくことが重要であると考えられる。

そのためにも、ここで提案された衛生設計基準を早急に各社が実行する必要があると考える。

このことにより、食品産業における衛生危害を未然に防止でき、食品加工機械業界においても、 今後、海外メーカとの競争が厳しくなることが予想され、グローバル化による国際競争力の強化に 備える必要があると考えられる。

(みうら たつし・本学経済学部教授)

【参考・引用文献】

国際標準化機構『ISO/TC 199 PART1,2 (機械類の安全性:基本概念、設計一般原則)』国際標準化機構, 1992

国際標準化機構『ISO 9002』国際標準化機構, 1994

国際標準化機構『ISO 9004 (品質管理および品質システムの要件-指針)』国際標準化機構,1994

国際標準化機構『ISO 14000 (環境管理)』国際標準化機構, 1996

国際標準化機構『ISO 12100-1,2』 国際標準化機構, 2002

国際標準化機構『ISO 14159』国際標準化機構, 2002

IEC (国際電気標準会議)『IEC 204-1 (機械設備の電気機器)』IEC, 1992

欧州規格『BS EN 292-1,2機械の安全性、基礎概念/設計原則』CEN (ヨーロッパ標準化委員会), 1991

欧州規格 『EN 292機械の安全性-設計のためのコンセプトおよび原則-』 CEN (ヨーロッパ標準化委員会), 1991

欧州規格『prEN 1672-1,2食品加工機械の安全衛生に関する要求事項』CEN(ヨーロッパ標準化委員会),1994 欧州規格『prEN 1672-2食品加工機械設備-基本的概念-第2部 衛生に関する要求事項』CEN(ヨーロッパ標準化委員会),1996

欧州規格『BS EN 1672-2 食品加工機械設備-基本的概念-第2部 衛生に関する要求事項』 CEN(ヨーロッパ標準化委員会), 1997

欧州規格『EN 60204 (機械の電気装置)』CEN (ヨーロッパ標準化委員会), 1992

EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) Trends in Food Science & Technology EHEDG, 1997

通商産業省『電気用品取締法』通商産業省,1961

総理府、通商産業省等『騒音規制法』岩波書店, 1971

総理府、通商産業省等『悪臭防止法』岩波書店, 1971

総理府、通商産業省等『大気汚染防止法』岩波書店, 1974

総理府、通商産業省等『振動規制法』岩波書店, 1976

建設省『建設業法』岩波書店, 1983

総理府、通商産業省等『廃棄物の処理および清掃に関する法律』岩波書店,1983

自治省『消防法』岩波書店, 1986

総理府、通商産業省等『水質汚濁防止法』新日本法規出版,1990

厚生省『食品衛生法』新日本法規出版, 1990

日本工業標準調査会『JIS B 6015 (工作機械-電気装置通則)』日本規格協会, 1988

日本工業標準化機構『JIS B 9650-1,2 (食料品加工機械の安全及び衛生に関する設計基準通則)』日本規格協会、2003

日本工業標準化機構『JIS B 9654 (水産加工機械の安全及び衛生に関する設計基準)』日本規格協会, 1988

農務省(米国)『USDA(獣肉および鳥肉検査計画衛生基準)』CFR(米国), 1980

アメリカ連邦職業安全・保健局『OSHA (職業安全保険法)』CFR (米国), 1996

米国衛生財団本部『NSF(衛生基準)NO.8』米国衛生財団本部,1974

産業連絡会議 (米国) 『JIC (EMP-1-67) 米国大量生産用機械の電気規格』産業連絡会議 (米国), 1967

ANSI/NSF『ANSI/NSF 8業務用動力式食品調理機械』 ANSI/NSF, 1992

UL (Underwriters Laboratories) [Standard for Motor-Operated Commercial Food Preparing Machines UL 763,Second Edition] UL ,1993

UL (Underwriters Laboratories) [Standard for Motor-Operated Household Food Preparing Machines UL 982, Fourth Edition] UL 1995

厚生省 (ドイツ)『LB (食品および必需品法)』Beuth (ドイツ), 1974

安全設計原則専門委員会 (ドイツ)『DIN 31000 (工業装置の安全設計・一般原則)』Beuth (ドイツ), 1971 安全設計原則専門委員会 (ドイツ)『DIN 31001 (工業装置の形態に関する安全性の要件・防護装置)』Beuth (ドイツ), 1974

農林省、厚生省(英国)『F&DA(食品および薬品法)』政府刊行物センター(英国), 1955

日本工作機械工業会『MAS503 (工作機械用電気装置)』日本工作機械工業会, 1986

日本電気協会『JEAC-8001 (内線規程)』日本電気協会, 1995

製パン製菓業衛生基準委員会 (米国) 『BISSC (製パン製菓業衛生基準)』 製パン製菓業衛生基準委員会 (米国), 1994

3-A Standards—IAFIS (International Association of Food Industry Suppliers),IAFP (International Association for Protection),USPHS (United States Public Health Service),DIC (Dairy Industry Committee),USDA (United States Department of Agriculture) \$\[\bigs \] 3-A Sanitary Standards and 3-A Accepted Practices \$\\ \bigs \] 3-A Standards ,1997

全米火災防止協会『NEC(ANSI/NFPA70)米国電線工事規程』全米火災防止協会,1996

ドイツ電気技術者協会『VDE0113 (産業用機械の電気装置)』ドイツ電気技術者協会, 1993

日本食品衛生協会『セントラルキッチン/サニタリ・システムの衛生規範』日本食品衛生協会,1987

日本機械工業連合会『食料品加工機械のサニタリシステムに関する調査研究』, 1993

日本機械工業連合会『平成7年度 食料品加工機械の安全化とPL問題への対応に関する調査・研究』, 1996

日本機械工業連合会『平成8年度 食品機械の安全化とPL問題への対応に関する調査・研究』, 1997

日本機械工業連合会『平成9年度 食料品機械の安全化とPL問題への対応に関する調査・研究』, 1998

日本機械工業連合会『平成10年度 食品機械の HACCP システムへの対応に関する調査・研究』、1999

日本機械工業連合会『平成11年度 食品機械の HACCP システムへの対応に関する調査・研究』, 2000

食品産業センター編『危害分析・重要管理点方式(HACCP) マニュアル 調理冷凍食品』食品産業センター, 1995

食品産業センター編『食品製造工程機器監視管理システム紹介』食品産業センター,1999

食品産業センター編『HACCP対応 生産管理システム』食品産業センター,2000

河端俊治、春田美佐夫 (編集) 『HACCP これからの食品工場の自主衛生管理』中央法規, 1992

河端俊治、春田美佐夫(監訳)『食品の安全·品質確保のための HACCP』中央法規, 1993

河端俊治、春田美佐夫(監修)日本食品保全研究会(編集)『HACCPの基礎と実際』中央法規,1997

河端俊治、春田美佐夫(監修)日本食品保全研究会(編集)『魚肉ねり製品の製造管理と HACCP』中央法 担 1997

動物性食品の HACCP 研究班 (編集) 『HACCP: 衛生管理計画の作成と実践 総論編』中央法規, 1997 動物性食品の HACCP 研究班 (編集) 『HACCP: 衛生管理計画の作成と実践 データ編』中央法規, 1997 動物性食品の HACCP 研究班 (編集) 『HACCP: 衛生管理計画の作成と実践 乳・乳製品、食肉製品実践編』 中央法規, 1997

大日本水産会『水産加工品品質確保対策事業-HACCP 導入マニュアルー』大日本水産会, 1996

日本食品衛生協会『食中毒予防マニュアル』日本食品衛生協会,1997

薬事日報社『医薬品の GMP 解説』薬事日報社, 1987

福井弘康『化学物質の物性』丸善, 1999

鶏卵肉情報センター編『月刊 HACCP No.27』鶏卵肉情報センター,1997

鶏卵肉情報センター編『月刊 HACCP No.42』鶏卵肉情報センター,1999

鶏卵肉情報センター編『月刊 HACCP No.77』鶏卵肉情報センター、2002

鶏卵肉情報センター編『月刊 HACCP No.92』鶏卵肉情報センター,2003