

仕様

外形寸法	1800W×1800D×2600H
清浄度	クラス1000程度
フレーム	鋼板製メラミン樹脂焼付け塗装
構成	帯電防止ビニールカーテン 0.3t
ファンフィルターユニット	PFT-N(S)-0606-21P(日本無機㈱)
捕集効率(%)	99.99%以上(0.3 μ m大気塵)
風量(m ³ /min)	10.0/11.0
電源	AC100V ϕ 1 50/60HZ
消費電力(W)	68/64
質量(kg)	約80

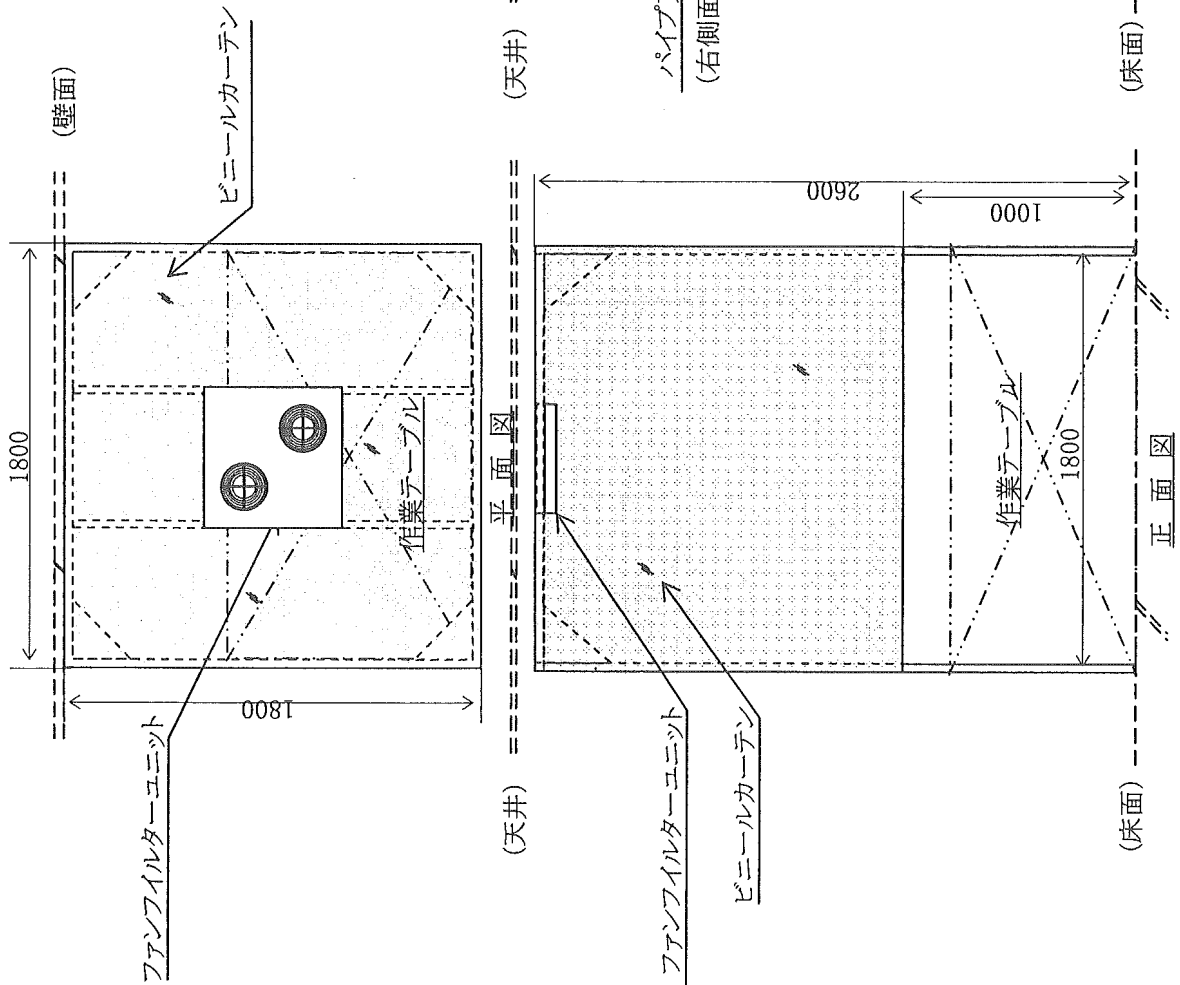
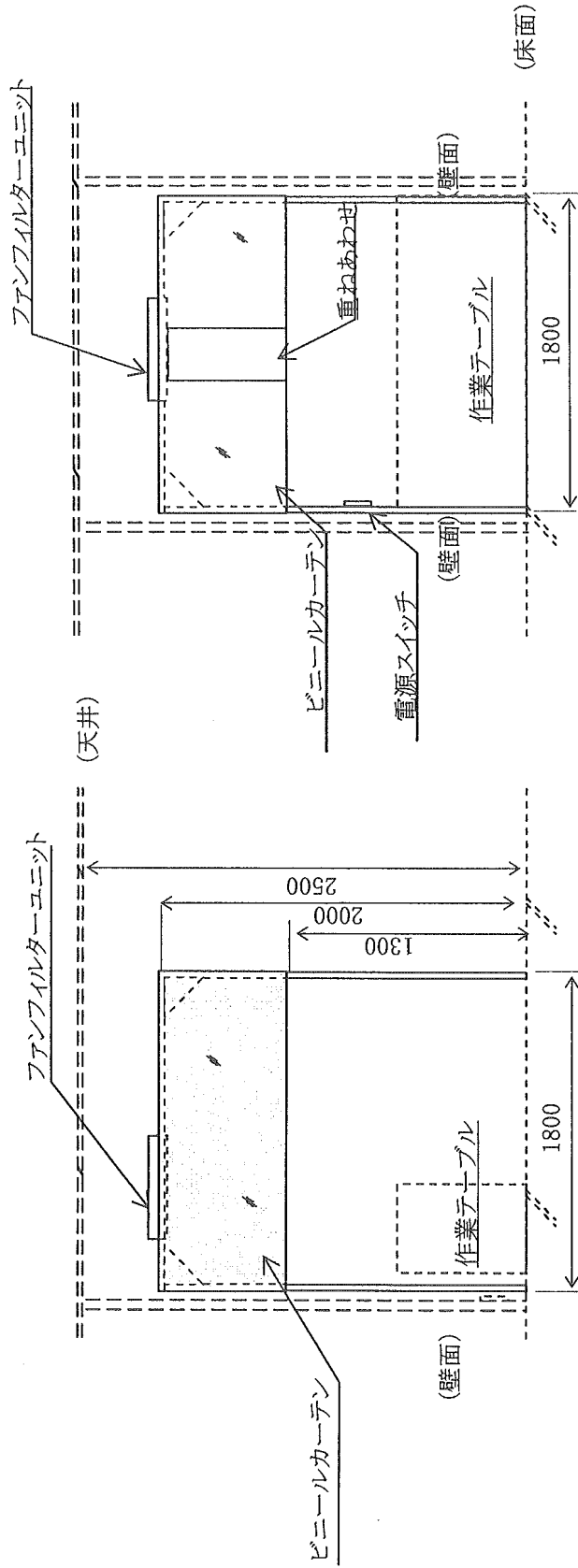
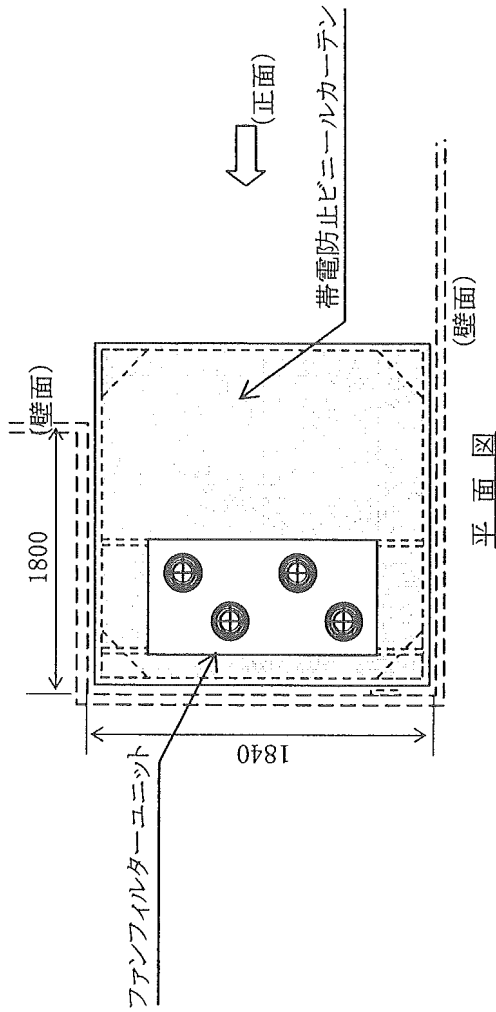


図3. 飲料水製造充填工程へ適用したクリーンブース

仕様

外形寸法	1800W×700D×450H
清浄度*	クラス1000
フレーム	鋼板製メラニン樹脂焼付け塗装
構成	帯電ビニールカーテン
周囲	超薄型ファンユニット:2台
FFU	99.99%以上(0.3 μ m大気塵)
捕集効率(%)	20/22
風量	AC100V ϕ 1 50/60HZ
換気回数	136/128
消費電力(W)	約60
質量(kg)	



正面図

側面図

図5.微生物検査工程へ適用したクリーンブース

仕様

外形寸法	3000 ^W ×2500 ^D ×2010 ^H
清浄度	クラス10,000 (Fed.Std.2090)
構成	フレーム 35×35×1.6 ^t 鋼板製メラニン樹脂焼付け塗装
	フィルタユニット PFT-1525-1L1:2連結(日本無機) フィルタ:HEPA, 1220 ^L ×610 ^W ×50 ^H 帯電防止ビニールカーテン, 0.3 ^t
捕集効率(%)	99.99%以上(0.3 μm大気塵)
風量(m ³ /min)	20/22
電源	AC100V φ1 50/60HZ
消費電力(W)	136/128
質量(kg)	約80

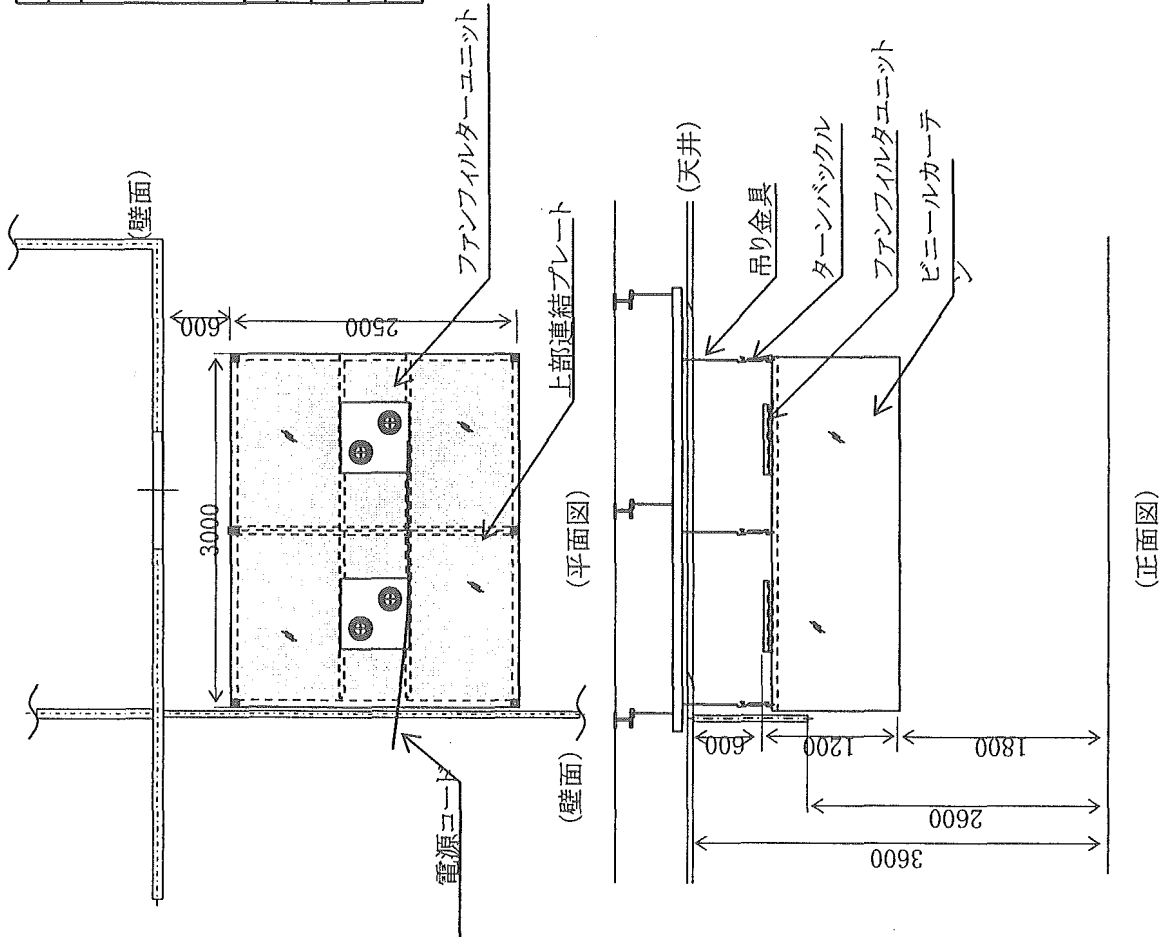


図8.和菓子製造放冷工程へ適用したクリーンブース

別紙－ 2

和菓子工場におけるクリーンブースの設置効果

バイオロジカルクリーンルーム（Biological Clean Room; BCR）は医薬品製造や食品製造に利用されている。特に食品工場ではハム、ソーセージなどの無菌化包装にとって、不可欠な設備で、製品の日持ち延長効果をもたらしている。ここでは、和菓子工場、特に蒸し工程を含み、その冷却に数十分から1時間程度を要する和菓子製造工程にBCRの簡易型であるバイオロジカルクリーンブース（BCB）を設置し、その和菓子の日持ち延長効果について検討した。

方法

1) BCBの設置箇所

BCBは2003年に包装場に設置され、2004年には保冷場に設置された（図1）。

2) 研究対象の和菓子

製品名「上用饅頭」は、通常祝い事などに配られるもので、餡を山芋を含む生地で囲み、蒸したものである（直径4cm、高さ4cm程度）。

製品名「山野草」の「草」は、山芋、小麦粉などを含む生地に、小豆を加え、蒸したものである（1辺が4cm程度の立方体で、蒸しは30cm×30cm×4cmの状態で行われる）。

製品名「草木とう」は、くるみを砂糖、小麦粉などを含む生地で包んだもので、蒸していない。

3) 微生物の定量

上記の和菓子を対象に、購入日を0日として、25℃のインキィベータ内で、10日間保存し、その間の微生物の増殖について検討した。検討した対象微生物は、一般生菌数（標準寒天培地）、黄色ブドウ球菌（ブドウ球菌培地）、真菌（ポテトデキストロース培地）、カビ（サブロー寒天培地）である。定量は食品微生物検査指針の方法によった。また、それぞれの判定は、培地の判定方法あるいは糸状を示すか否かによった。なお、ストマッカー処理は、ほぼ等量から3倍量の生理的食塩水を加えて行い、これを原液とした。原液を用いて測定したコロニー数が30個以下の場合、グラフ上（対数目盛）では、1.5の値としてプロットした。同様の測定を3回（1回につき、同一和菓子を2系列おこなった）。結果はこれらの平均値を示した。

落下菌は上記の培地（直径9cmのシャーレ）を使用し、30分間開放した。なお、測定箇所を図1に示した。

付着菌はフードスタンプを用いた。対象微生物は、一般生菌数（標準寒天培地）、黄色ブ

別紙－2

ドウ球菌（T G S E寒天培地）、セレウス菌（セレウス寒天培地）、大腸菌群（デゾキシコレート寒天培地）、カビ（サブロー寒天培地）である。なお、測定位置を図2に示した。

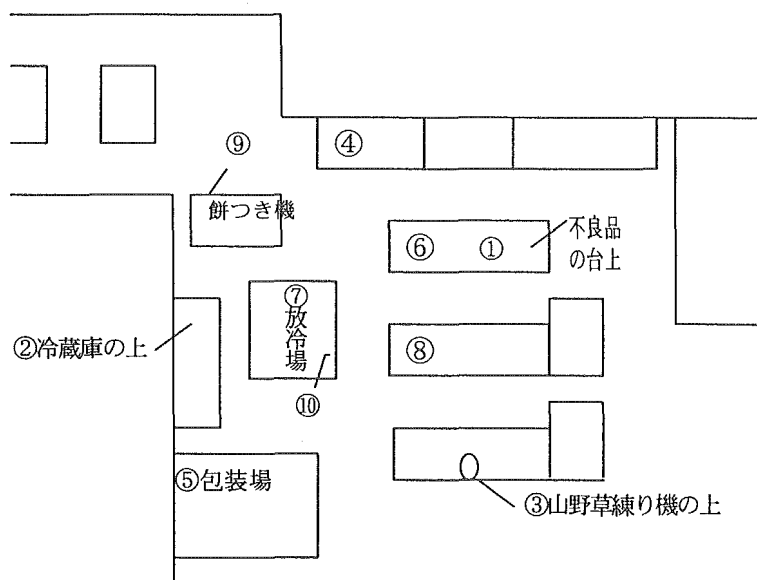


図1 落下菌測定位置及びBCB設置場所

- ①不良品の台の上
- ②冷蔵庫の上
- ③山野草練り機の上
- ④水道台
- ⑤包装場
- ⑥製造場（右）
- ⑦放冷場（1）
- ⑧製造場（左）
- ⑨餅つき機の横
- ⑩放冷場（2）

別紙－2

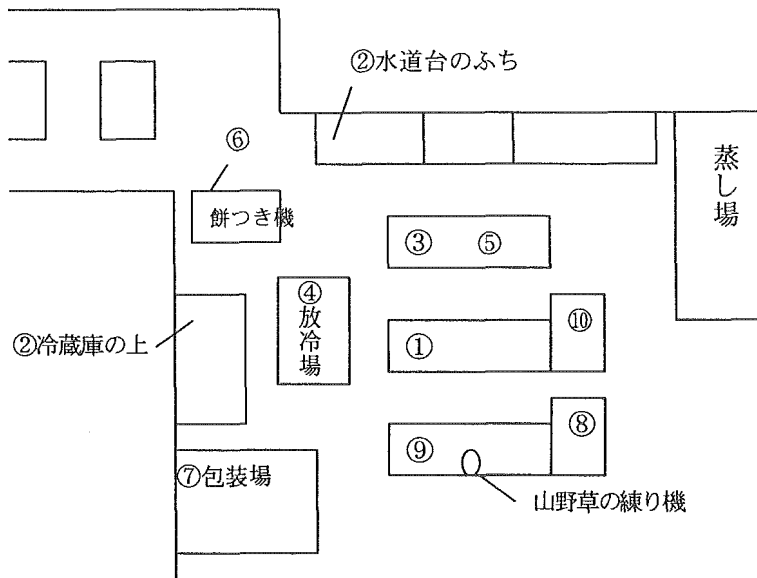


図2 付着菌測定位置とBCB設置場所

- ①製造場（右）
- ②水道台のふち
- ③製造場（左）
- ④放冷場（台車枠）
- ⑤製造場（左の奥）
- ⑥餅つき機
- ⑦包装場
- ⑧山野草の台
- ⑨山野草練り機の横の台
- ⑩作業台

別紙－ 2

結果および考察

1) 和菓子における微生物の増殖

それぞれの和菓子（「上用饅頭」、「山野草」、「草木とう」）について、保存期間中の微生物の増殖について検討した。

「草木とう」では、BCB設置前、包装場への設置後、放冷場への設置後の何れも微生物は検出されなかった。この和菓子は、蒸し工程がなく、黄な粉などを使用しているため微生物が検出されるものと考えられるが、検出されなかった。この理由は明からではないが、水分活性が低いためであろうと考えられる。

「上用饅頭」の結果を図3に示した。BCB設置前と包装場にBCBを設置した後では、微生物数の変化はほとんどなかったのので、図には示していない。この変化が現れなかった理由は、包装場で製品が空気と接する時間はほとんどなく、それまでに付着した微生物が増殖するためである。一方、放冷場にBCBを設置した場合、空中浮遊菌の付着が抑制され、一般生菌数、黄色ブドウ球菌、真菌の増殖はBCB設置前に比較して、3～5日間程度遅れている。カビの増殖に関しては、設置前後においてほとんど違いは認められなかった。この理由としては、付着菌のところで示すように、カビの付着菌数が設置前に比較して設置後で多く認められていることから、何らかの要因により、カビが製品に付着したためと考えられる。

「山野草」の場合も「上用饅頭」の場合と同じように、一般生菌数、黄色ブドウ球菌、真菌の増殖が見られ、設置後において、1，2日間程度、それぞれの菌の増殖が遅れている。カビの増殖に関しては、設置前において増殖が認められなかったのに対して、設置後において増殖が認められている。この理由は前述した理由と同じであると考えられる。

2) 落下菌数の変化

放冷場へのBCB設置前後の落下菌数の変化を表1に示した。

当初、和菓子の製造現場全体にBCBを設置する予定であったため、製造場全体の落下菌数を測定しているが、設置後の変化を示しているのは表1の⑤の包装場と⑦の放冷場(1)、⑩の放冷場(2)の三箇所である。

BCBを設置した場所において、それぞれの落下菌数が減少し、その効果が明らかに見られている。

3) 付着菌数の変化

放冷場へのBCB設置前後の付着菌数の変化を表2に示した。

設置後の変化を示しているのは表2の⑦の包装場のみで、④の放冷場（台車枠）は、普段清掃が行われていない場所である。

別紙－ 2

⑦の包装場では、設置前後により、付着菌数は減少していた。しかし、その他の場所においては、設置前よりも設置後で菌数が多くなっていた。これが原因となり、「上用饅頭」・「山野草」で、カビ数がBCB設置前後において変化ない、あるいはカビが検出されたものと考えられる。また、BCBは全体を囲っているのではなく、上部のみを囲っていて、下部では、その効果が弱いことも原因となっているものと考えられる。

製品の保存試験において、放冷場にBCBを設置することにより、製品表面に付着する菌数を減少させることができ、それが日持ち延長効果として現れた。しかし、その日数は3～5日程度であり、安全率を考慮すると、2日程度の延長となる。したがって、効果的な日持ち延長効果を得るためには、完全なBCRが必要と考えられた。また、日持ち延長を行うためには、製造環境を清潔に保つことも重要であると考えられる。

要約

- 1) 放冷場にBCBを設置することにより、若干の日持ち延長効果が見られた。
- 2) 落下菌数はBCBを設置することにより、減少した。
- 3) 付着菌数はBCB設置前後において、変化はほとんどなく、逆に多くなっていた。

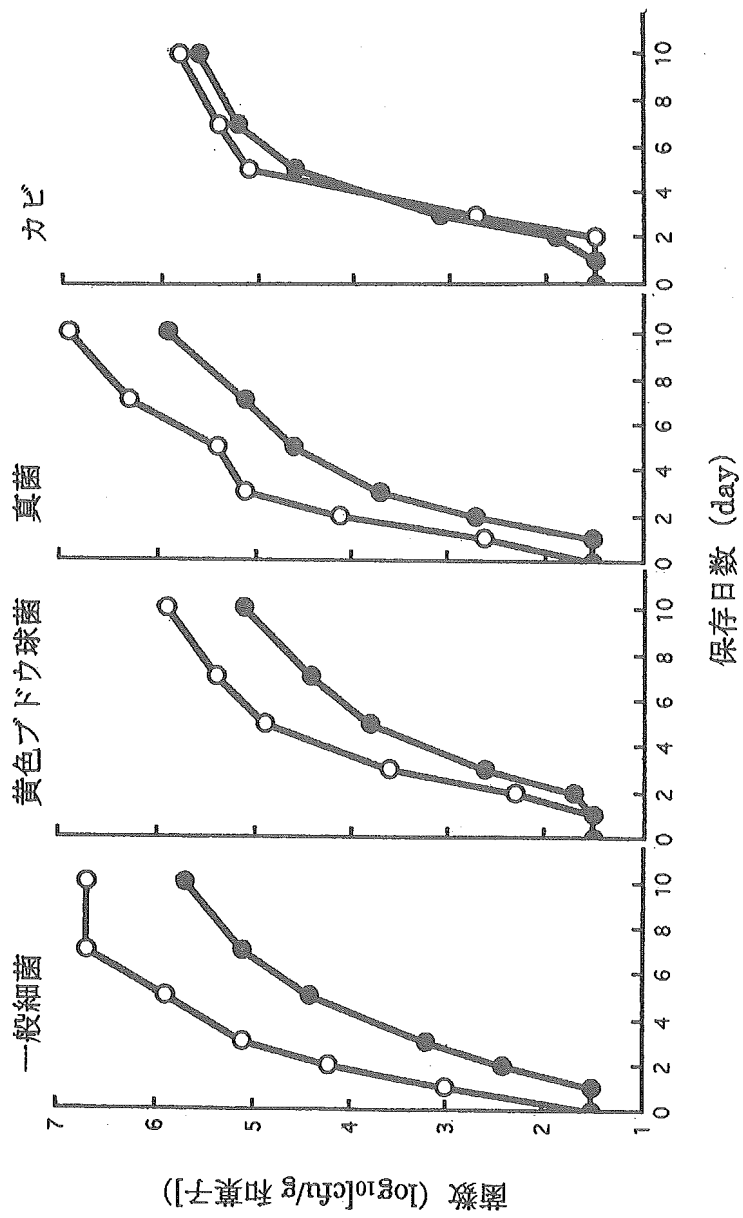


図1 「上用傾頭」における微生物の増殖
 ○：包装場および放冷場へのBCB設置前
 ●：包装場および放冷場へのBCB設置後

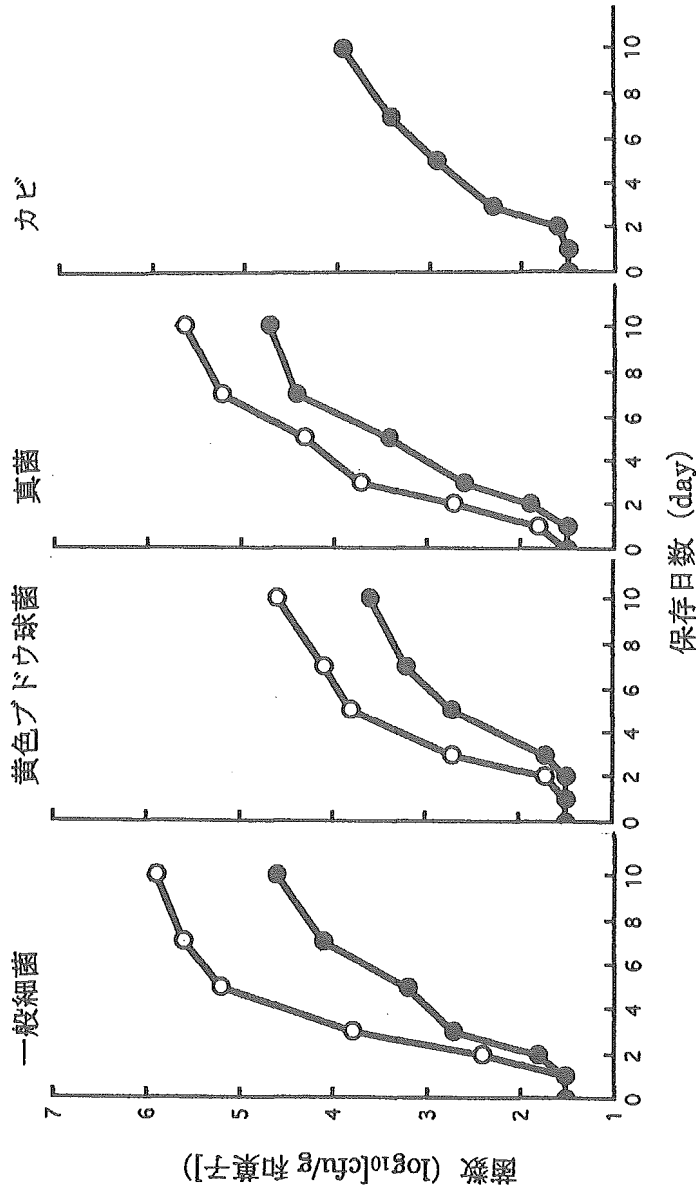


図2 「山野草」における微生物の増殖
 ○：包装場および放冷場へのBCB設置前
 ●：包装場および放冷場へのBCB設置後

表1 BCB設置前後における落下菌数

場所	菌数(シャーレ1枚あたり)							
	一般生菌数		黄色ブドウ球菌		真菌		カビ	
	前*	後*	前	後	前	後	前	後
①不良品の台の上	23	8	0	1	4	3	5	4
②冷蔵庫の上	19	1	0	0	4	1	3	1
③山野草の練り機の上	46	15	0	3	3	4	3	5
④水道台	36	6	0	1	4	7	3	7
⑤包装場	15	0	0	0	5	1	3	1
⑥製造場(右)	35	8	0	1	4	2	4	5
⑦放冷場(1)	20	2	0	0	4	1	4	0
⑧製造場	25	4	0	0	4	2	4	3
⑨餅つき機の横	15	1	0	0	5	1	5	1
⑩放冷場(2)		2	0	0	4	0	2	0

前*は、包装場、放冷場にBCB設置前

後*は、包装場、放冷場にBCB設置後

⑩放冷場(2)は設置後のみ

表2 BCB設置前後の付着菌数

場所	菌数(フードスタンプ一枚あたり)											
	一般生菌数		黄色ブドウ球菌		セレウス菌		大腸菌群		カビ			
	前*	後*	前	後	前	後	前	後	前	後		
①製造場(右)	53	166	7	0	13	10	0	4	1	104		
②水運台のふち	56	180	2	29	14	27	2	36	5	132		
③製造場(左)	55	220	3	5	16	21	0	51	0	112		
④放冷場(台車枠)		199		16		23		166		137		
⑤製造場(左奥)	27	227	3	25	7	26	0	18	0	91		
⑥餅つき機	25	44	5	2	7	7	0	1	2	56		
⑦包装場	63	3	1	0	1	1	0	1	0	13		
⑧山野草の台	32	106	4	3	5	5	0	0	2	64		
⑨山野草練り機横の台	78	122	20	22	17	17	0	7	0	171		
⑩作業台	90	55	1	0	4	4	0	0	1	23		

前*は、包装場、放冷場にBCB設置前

後*は、包装場、放冷場にBCB設置後

④放冷場(台車枠)設置後のみ

別紙－3

【小規模食品工場向けHACCP取り組みのための 評価・支援システム】

食中毒・異物混入につながる危害の分類

1. 手洗い
2. 異物混入
3. 機器・器具の保管・取り扱い
4. 食材の保管・取り扱い
5. 清掃
6. その他

手洗いに関する危害傾向値と危害度

	危害傾向値			危害度
	よくある	時々ある	まれにある	
手洗い設備がない			○	×××
手洗い設備が使えない状態になっている(作業場内)		○		×××
給水栓が握るタイプになっている	○			×
手洗い洗剤がない			○	×××
洗剤切れ		○		×××
固形石鹸の使用			○	××
爪ブラシが無い		○		××
爪ブラシの保管が悪い	○			×
手拭設備がない、又は、共用の布タオルを使用			○	×××
消毒剤なし			○	××
シンクでの手洗い(作業場内)	○			×
手洗いのマニュアルがなし		○		××

(60%以上) (21~59%) (20%以下)

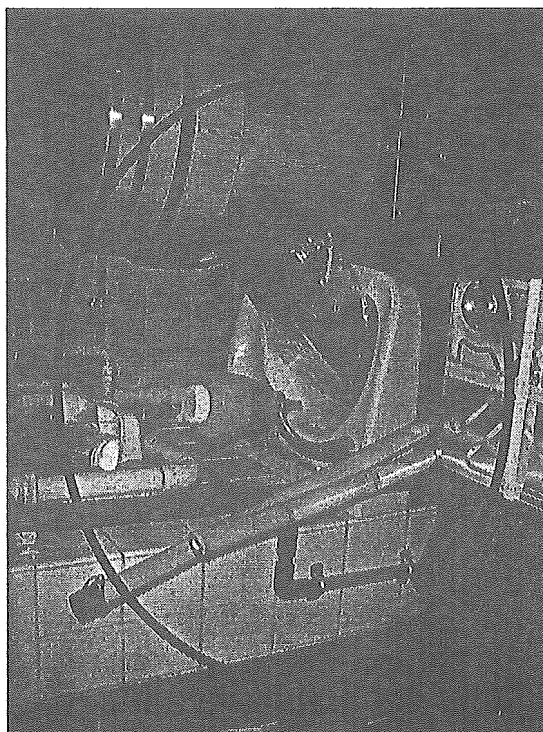
食品加工工場	50
事業所給食	13
学校給食	6
病院給食	9
福祉施設給食	6
仕出し弁当	8
レストラン他	54
スーパーバックヤード	22
ホテル	13
その他	35

合計 216ヶ所

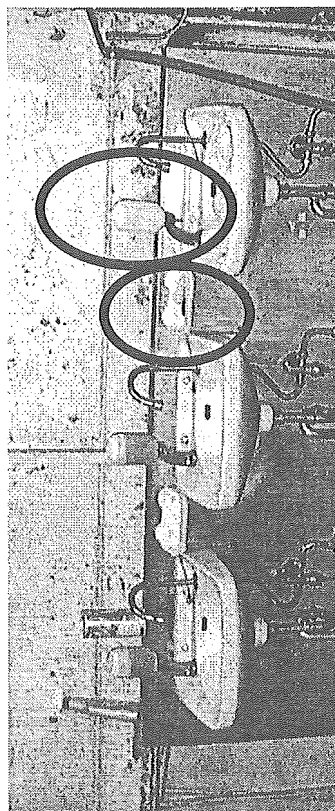
改善必要箇所

手洗い

手洗い設備が使えない



洗剤切れ・固形石鹸の使用



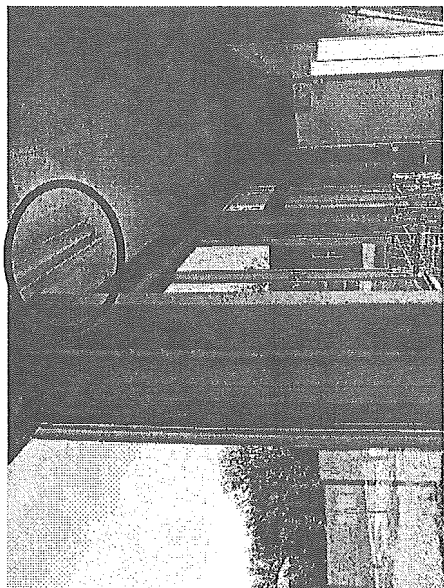
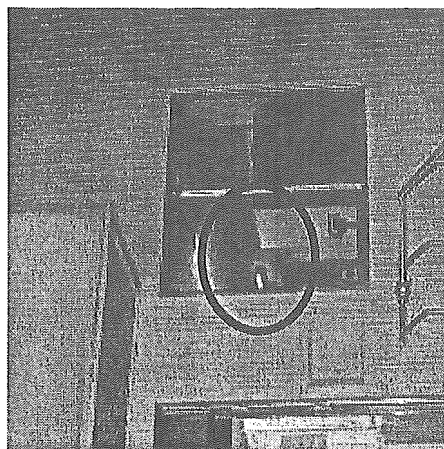
異物混入に関する危害傾向値と危害度

	「危害傾向値」		危害度
	よくある	時々ある まれにある	
ドア・窓の開放		○	××
高速シャッター・ドアが二重になっていない	○		××
ドア・窓から光が漏れる	○		××
ドア・窓に隙間がある	○		××
防虫ランプの不設置	○		××
補虫器の取り付け場所が不適切	○		×××
帽子から毛髪が出ている	○		×××
ローラー掛けをしていない		○	×××
トッピンググライン近くでのローラー掛け		○	××
作業服が半袖	○		××
装飾品・時計等私物の持込み	○		×××
鉛筆・シャープペンが使用されている		○	×××
ダンボールを作業台の上に乗せて作業する	○		×××
食材を紙袋のまま作業をする	○		×××
蓄積汚れが固化している	○		××
フード・配管の油汚れ	○		×
配管断熱材のはがれ		○	×××
天井板・壁のはがれ・穴開き	○		×××
天井・配管間の隙間	○		××
排気口の網の外れ、又は破損		○	×××
空調吹き出し口の汚れ	○		×
ガラス容器が使用されている		○	×××
金属タワシが使用されている		○	×××
ガムテープによる補修		○	××

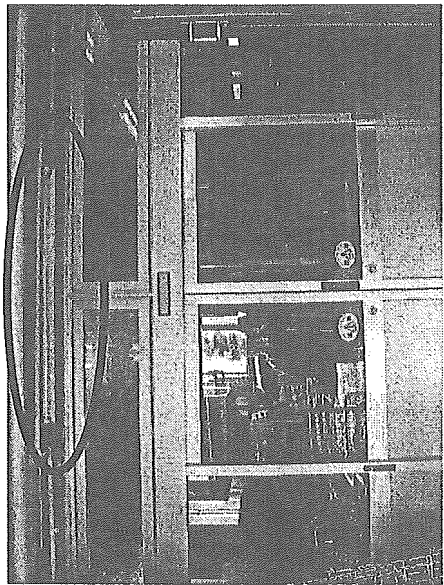
改善必要箇所

異物混入(虫侵入)

補虫器の光が外に漏れる



防虫ランプの不設置



・出入り口近くに蛍光灯が設置されています。虫の誘引になります。

防虫イエローランプの設置を検討して下さい。

(防虫イエローランプは飛来虫の70～80%を防げます)

又、電撃殺虫器も虫の誘引になります。

撤去をお勧め致します。



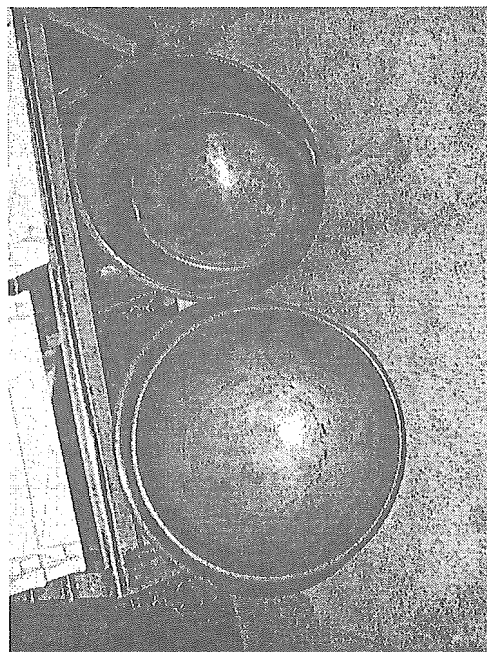
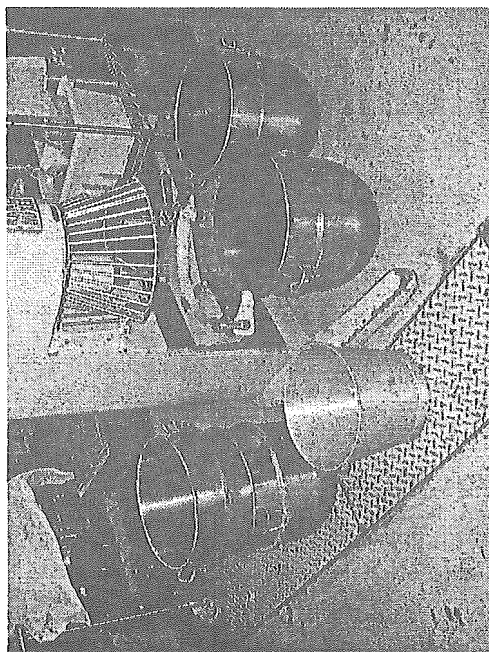
機器・器具の保管・取り扱いに関する危害傾向値と危害度

	危害傾向値			危害度
	よくある	時々ある	まれにある	
調理器具の床への直置き		○		×××
調理器具・食器の低い位置での保管	○			××
プラコンの床への直置き	○			×××
床での洗浄作業			○	×××
ホースの床直置き	○			××
まな板・包丁の保管場所が不適切		○		××
まな板の除菌方法が不適切	○			×××
まな板の傷	○			×××
食材毎に専用のまな板が使われていない		○		×××
食材毎に専用の包丁が使われていない		○		××
スポンジ・タワシの保管場所が不適切	○			×××
木製の器具を使用		○		××
機器・器具の破損	○			×××
シンク、洗濯機、皮むき機などの洗浄水が床に排出されている			○	×××

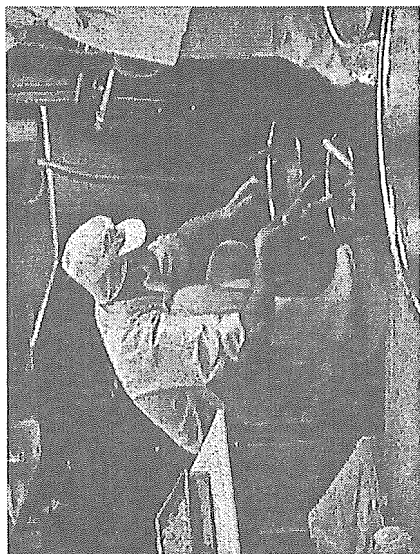
改善必要箇所

機器・器具の保管・取り扱い

機器・器具の床への直置き



床での洗浄作業



木製器具の使用

