

RFID技術を使った レトルト殺菌管理技術と トレーサビリティの構築

1. システム構築の背景

さまざまな商品・サービスに対する「安全・安心」の社会的ニーズが高まる昨今、現場のきめ細やかな品質管理が必要とされている。

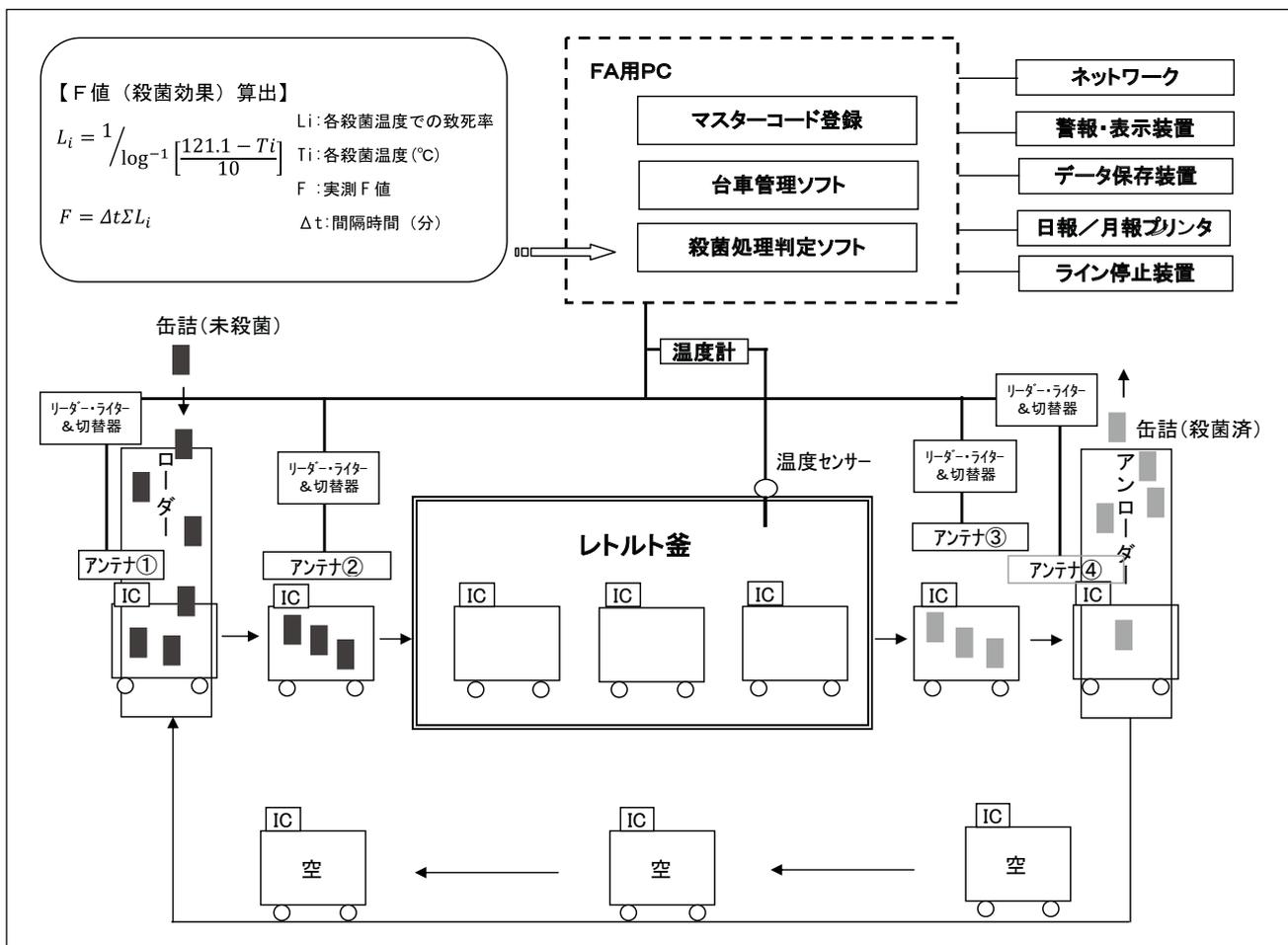
現在、レトルト食品・缶詰などの殺菌には、安

全管理上から加圧・高温下に所定時間保持する加圧加熱殺菌（以下「レトルト」と表記）が一般的に行われ、通常バスケットと呼ばれる台車に収納してレトルト装置にて生産が行われている。

近年この様なレトルト工程においては、生産効率を上げるために作業工程を自動化したものが普及している。

しかしながら、昨今の消費者ニーズの変化により多品種・小ロットに対応する生産が増加している現状においては、手動式でバスケットをレトルト釜^{かま}に出し入れする作業工程の存在も少なくない。この様な手動式レトルト工程においては、人為的ミスにより未処理製品が出荷されるおそれがあり、確実にレトルト処理された事を確認でき、作業履歴を管理する必要が求められている。

そのために、例えば滅菌カード（ケミカルインジケーター）をレトルト台車毎に貼付して加熱殺菌処理により滅菌カードの示温剤の色が変化する事で、殺菌処理が確実に行われたかどうかを確認



第1図 ブロック構成図

するものや、示温インクを缶詰等にインクジェット・プリンターで直接印字塗布し、レトルト加熱することで、示温インクが変化あるいは消色することを利用して、殺菌処理の有無を確認している。

しかしながら、この方法ではある程度加熱する事で変色反応が起こるために、確実に所定の殺菌効果が得られたかを判断することができない。また、滅菌カードを台車毎に貼付する手作業が加わる事で人為的ミスを起こすおそれがある。その殺菌工程の確認作業が煩雑でオペレーターの負担増にもなっている。また、インクジェット・プリンターを使用する示温インクは溶剤を多く使うため、環境的に好ましくないなどの問題点がある。

そこで大和サービス（株）では、RFID（Radio Frequency Identification）技術を応用した無線ICタグによるレトルト殺菌管理システムを新たに開発したので紹介する。

RFID技術とはアンテナ付ICチップ（ICタグ）にリーダー/ライターと呼ばれる装置で情報の読み書きを行い、物体認識や個人認証などを行う。この様な電波を利用した通信による認証技術をRFIDという。このRFIDの特性を情報システムに応用することで業務オペレーションを自動化あるいは簡素化することができる。さらに人為的ミスの防止やシステムのリアルタイム性の精度が上がり、トレーサビリティの質が向上する。この様な特徴を活用したレトルト殺菌管理システムDS-RF1000の実施形態を図面に基づき詳細を以下に説明する。

2.システムの構成

第1図は本システムの全体構成を示すブロック



写真1 ICタグ

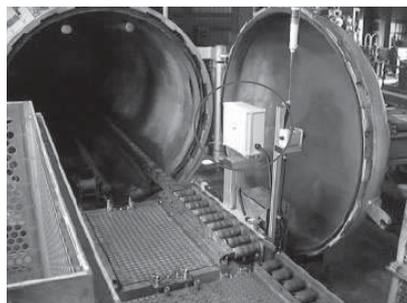


写真2 リーダー/ライターユニットとアンテナ



写真3 FA-PC

構成図で、内容物が密封された缶詰（被殺菌物）の場合の例を示す。

多数の缶詰（被殺菌物）が収納されるレトルトバスケットを循環させる搬送工程がある。この搬送工程にはバスケット内へ未殺菌缶詰の積み込みを行うローダーと、バスケットから殺菌処理した缶詰の取り出しを行うアンローダー、および、缶詰の加熱殺菌を行うレトルト釜が設けられている。従ってバスケットは搬送工程を本図におけるローダー→レトルト釜→アンローダーの順路で搬送され、再びローダーへと戻されるようになっている。

なお、本例では1つのレトルト釜を例示しているが、複数のレトルト釜が並列に配置されている場合もあり、搬送工程経路が分岐して各レトルト釜に搬送されるように設けられている。

各バスケットにはそれぞれICタグ（写真1）が取り付けられ、そのICタグと無線で送受信可能なリーダー/ライターユニットとアンテナ（写真2）をローダー、レトルト釜入口と出口、アンローダーそれぞれに設置してある。

また本システムを制御するFA-PC（写真3）が設けられ、マスターコード登録ソフト、台車（バスケット）管理ソフト、殺菌処理判定ソフトを搭載している。

レトルト釜にはレトルト温度を測定する専用の温度センサーが取り付けられ、制御用FA-PCに接続されている。

各リーダー/ライターユニットはLANで制御用FA-PCにネットワーク接続されている。この制御用FA-PCは、バスケットのICタグに確認情報を送信したり、ICタグからデータを受信し

たりする指令を発してレトルト釜での加熱殺菌情報等これらの情報に基づき、判定ソフトにより殺菌処理の合否を判定し、この判定結果を表示画面に表示する機能を備えている。

これらのシステムは、いつ、どんなもの(製品)が、どのバスケットに収納され、どのレトルト釜で、どのような殺菌処理をされたか等の殺菌履歴を一元管理するものである。

3.動作説明

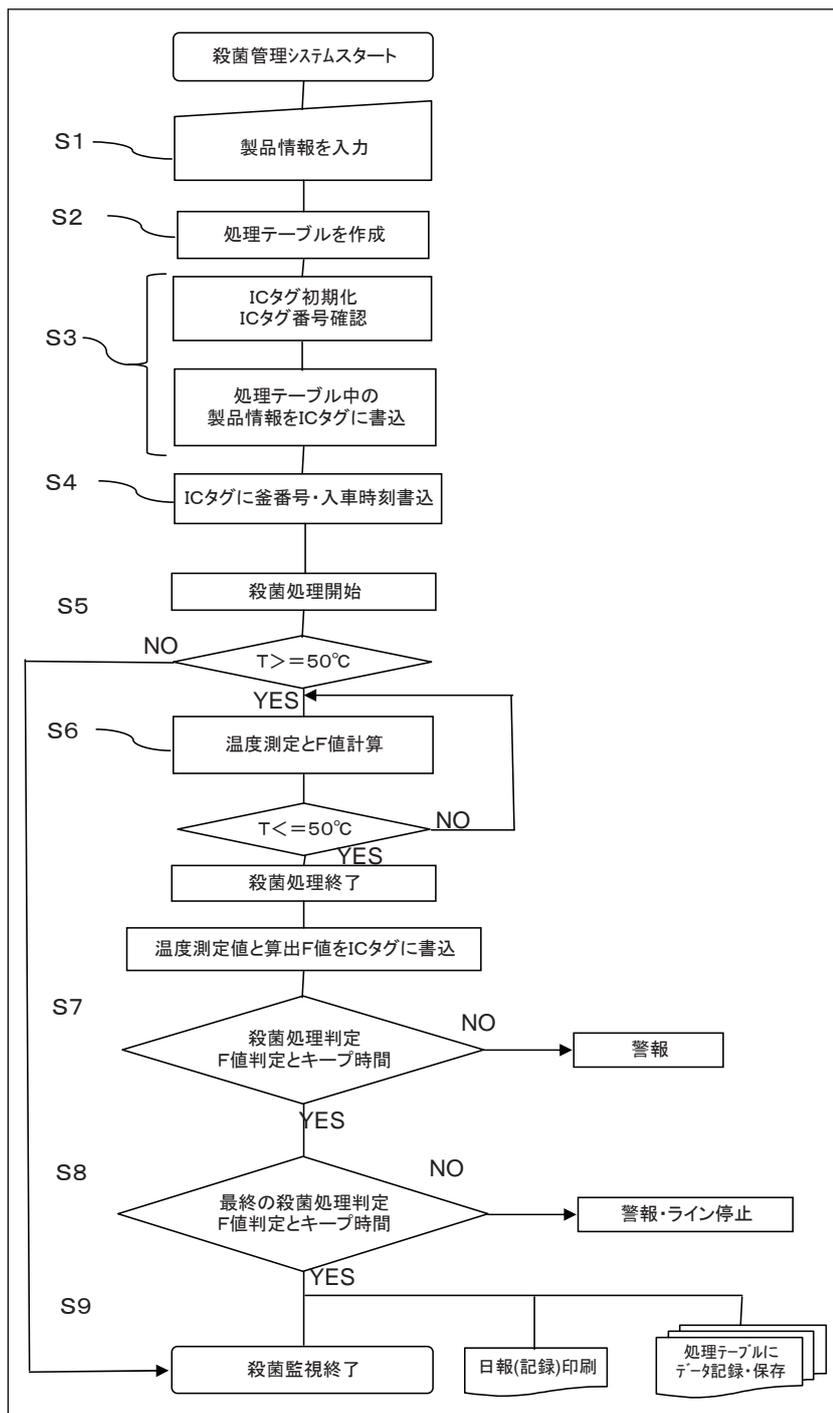
第2図のフローチャートを用いて説明する。まずステップ1であらかじめ製品情報（被殺菌物の銘柄、製造年月日、容量、必要な殺菌各種）を制御用FA-PCに入力することで殺菌処理判定フローが準備される。

ステップ2において制御用FA-PC内に判定処理テーブルが作成される。

ステップ3においてICタグを取り付けた各バスケットに各被殺菌物が積載収納される間、まずICタグを初期化しICタグのシリアルナンバー（固有No.）を確認し、処理テーブルより割り付けられたバスケットNo.を書き込み、同時にあらかじめ入力された製品情報をICタグに書き込む。

ステップ4においてローダーからレトルト釜入口にバスケットが搬送されリーダー/ライターを介してアンテナ②によりICタグにレトルト釜への入車時刻とレトルト釜番号の書き込みが実行される。ステップ5においてレトルト殺菌処理が開始されるとレトルト釜の温度を測定しLANを経由してデータは制御用FA-PCに転送される。レトルト殺菌開始直後は温度が低く、立ち上がり方が緩いため、レトルト釜の温度が一定温度（本例では50℃を超えると殺菌が開始されたとみなす）を超えた時点から測定する。

ステップ6において制御用FA-PC側では転送されてくる温度データを基にF値をリアルタイムに算出していく。F値判定についてはあらかじめデータレーサーにて釜温度のF値と被殺菌物の中心温度によるF値との相関をとり、



第2図 動作のフローチャート

補正値を算出しその補正値を入力することで被殺菌物の推測F値（殺菌効果）を割り出す。

ステップ7において殺菌終了したレトルト釜出口アンテナ③でバスケットのICタグ番号を確認し、同時に制御用FA-PC側での実測温度データと算出した推測F値をICタグに書き込む。さらに算出した推測F値が目標とするF値の上限値と下限値との範囲内かどうか、そして殺菌温度のキープ時間が目標に達したかどうかこの2つの判定プロセスにより合否判定をして、合格であればアンローダーに搬送する。不合格であれば異常警報を出す。

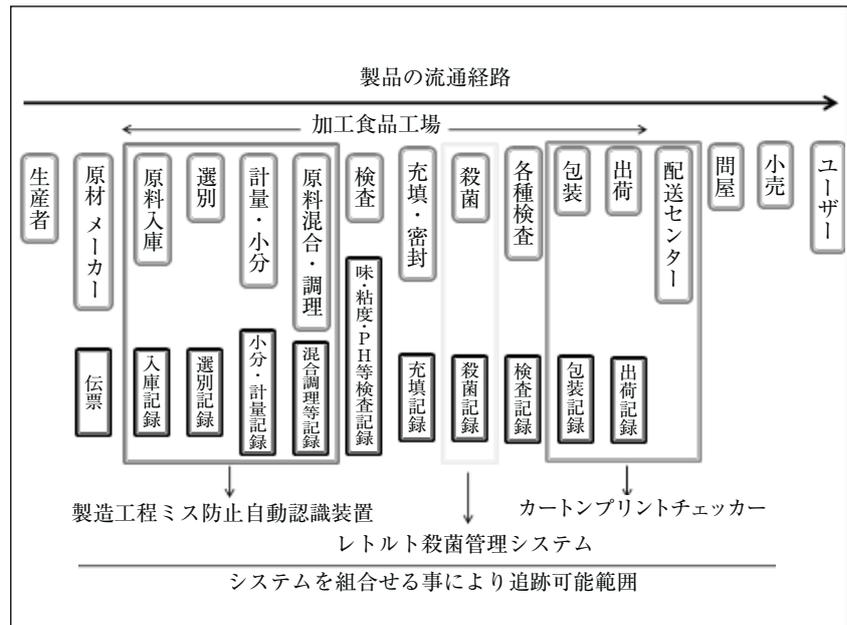
ステップ8においてアンローダーのアンテナ④でもう一度タグ情報を読み取り、規定F値との比較などPC情報とタグ情報とを照合しこの最終の合否判定で合格すれば殺菌処理工程を完了し、バスケットから被殺菌物を取り出して次工程にアンロードする。不合格があれば異常警報を出しライン停止させる。

ステップ9において制御用FA-PCはこれらのデータ（製造年月日、銘柄、殺菌処理番号、レトルト番号、殺菌時間、レトルト釜への入車時間、出車時間、目標F値と実測推定F値、殺菌合否）を登録、保存、日報／月報として出力する。

本システムは万が一製造途中で停電した場合、UPS（無停電電源装置）により停電信号を制御用FA-PCに送りこれにより制御用FA-PCはデータを保存してから自動シャットダウンする。

4.システム導入のメリット

- 1) 製造中の各バスケット毎の殺菌効果を視覚化し履歴を残すと共に確実に未殺菌の流出を防止する。
- 2) 従来、手作業で行っていた工程管理を自動化し人為的ミスを防止すると共に省力化が図れる。
- 3) ICタグへはアンテナからの非接触給電で半



第3図 サプライチェーン

永久的に繰り返し使用でき、コスト的にも環境的にも配慮できる。

- 4) 殺菌途中で停電しても情報をリアルタイムに記録することで殺菌履歴は残り、管理・保存される。
- 5) マスター登録機能などで殺菌条件（設定）の間違いを防止する。

5.今後の展開

本システムは既に導入実績があるが、今後さらなるシステムの有効活用をするためには、弊社で開発した印字検査機、分析測定等と組み合わせて、原料から出荷に至る製造プロセスすべてをトレースできるサプライチェーントレーサビリティシステムの構築を今後検討していきたい。

本件に関する問い合わせ資料請求等は下記までご連絡願います。

問い合わせ先：大和サービス株式会社
清水測定室 検査機器事業グループ
担当 澤田幸雄、田中総一郎

TEL：054-348-4185

E-mail：so-tanaka@mail.daiwa-can.co.jp