

富士めん類自動調理販売機

Fuji Automatic Cooking Vender for Noodle

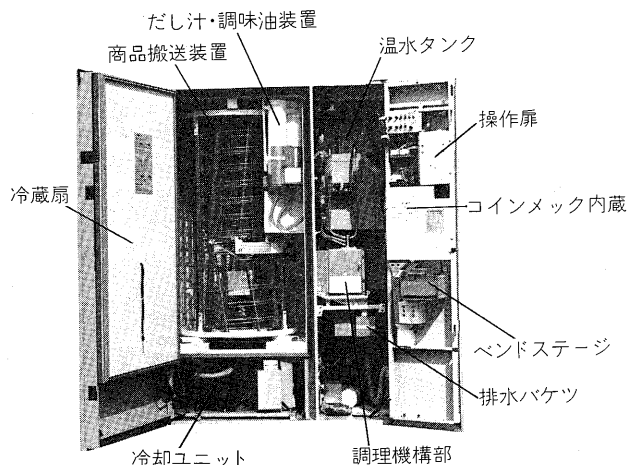
穂刈 教生* Michio Hokari · 田中 経康* Nobuyasu Tanaka · 水谷 克己* Katsumi Mizutani

I. まえがき

富士めん類自動調理販売機 (VFN 900) は、昭和50年に自主技術による開発、量産化以来、本格的な食品自動販売機として順調な伸びを示し、市場占有率30~50%を堅持している。

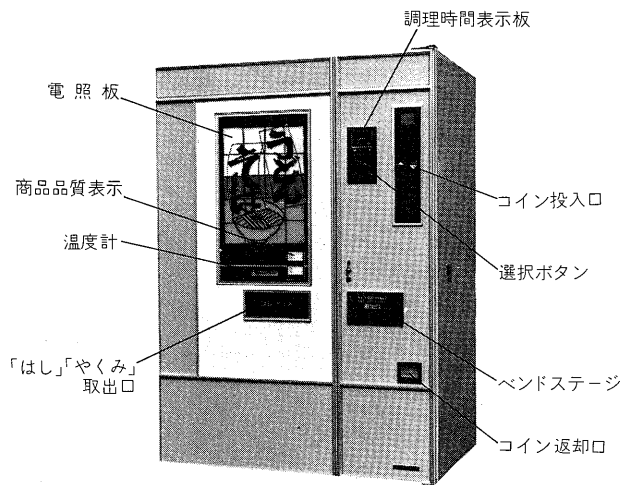
各種自動販売機のなかにあつて、めん類自動調理販売機は、フルライン化、トータルシステム化にとって欠かせないものである。その点からも今回の開発は、各方面から注目を集め、職域、学校、無人店舗への進出と、新しい分野を切り開いてきている。

以下、本稿では、開発しためん類自動調理販売機の特長、開発要点、構造、性能について述べる。



第2図 内部配置図

Fig. 2. Interior constitution of Fuji automatic cooking vender for noodle



第1図 外観

Fig. 1. Exterior view of Fuji automatic cooking vender for noodle

II. 用途

めん類自動販売機としては、従来からのカップ入りめん類、いわゆるインスタントヌードル販売機が出回っている。しかし、ここに述べるめん類自動調理販売機は、生めん(うどん、そば、ラーメン等)をどんぶり状容器に、「具」とともに入れて冷蔵保存し、熱湯で調理(湯がき)してスープ(だし汁、調味油)とともに、「即、食べられる」状態にして販売するものである。「めんを調理する」、「お店屋さんの味が出せる」という点が、インスタ

ントヌードル販売機と大きく異なっている。

食品自動販売機のため、設置対象は屋内であり、職域、学校、無人店舗への需要が目立っている。

III. 特長

めん類自動調理販売機的主要な特長は、次のとおりである。

- (1) 搬送装置として、1軸2ドラム機構を開発し、業界初の2種類商品選択販売を実現した。
- (2) スパイラルワイヤ方式による抵抗の少ない搬送構造のため、軟弱使い捨て容器も使用することができる。
- (3) ドラムフリー方式の採用により、商品の先入れ、先出しと、衛生面の保守・点検を容易に行える。
- (4) 当社独特の遠心脱水調理機構を開発し、めんのはぐれと、仕上り温度を大幅に向上させた。その結果、「味覚」の高い商品を販売することができる。
- (5) 上・下交互運転システムの温水タンクにより、一般用100V電源による運転を実現し、商品連続販売(ピードロー)数の延長とタンク沸上り(プルアップ)を短縮した。
- (6) 冷蔵ユニットは、関連機器をすべて集約配置し、かつ一体構造のため、サービス性が極めて良い。
- (7) 2種類商品に対応できるだし汁を冷蔵保存とした。だし汁は商品のめんに対し、比較的長期間、機内に保

* 三重工場 設計部

存されるものであるため、食品衛生上の見地から冷蔵庫内に収納した。また、調味油自動抽出装置を追加セットすることにより、ラーメン販売も可能である。

- (8) 販売口からのいたずら防止と、熱湯を使用することによる万一の危険防止を目的として、確実・簡単な「安全フラップ」を設けた。販売口から内部には手が入らず安全である。
- (9) 異常現象が生じ、商品が販売口に出てこなかった場合に、「販売停止ランプ」と「異常ランプ」を点灯させる「販売動作異常検出装置」をそなえている。「OKモニタ」としての機能を持ち、異常の早期発見が可能である。
- (10) 商品保存条件の確保、庫内温度表示、商品品質表示、ヘルスコードなどをはじめとする食品衛生法、及び各地域別条件に対応できるよう各種機器を備えている。
- (11) 包装されたはしをベンドタイミングに合わせ、1ゼンずつ衛生的に、「はし取出口」へ搬出する「はし自動搬出装置」が取付可能である。

IV. 仕様

仕様については、第1表に示すとおりである。

第1表 仕様表

Table 1. Specifications of Fuji automatic cooking vender for noodle

形名	VFN 900
外形寸法・重量	高さ 1,830mm×幅 1,200mm×奥行 833mm 重量 350kg
収納食数・販売商品	84食 (56食+28食 2セレクション) 各種うどん・そば、ラーメン
搬送方式	1軸 2ドラム スパイラルワイヤ方式
調理方式	遠心分離湯がき方式
ヒータ・タンク容量	1.1kW×2本 (交互運転) 50ℓ
だし汁・だし汁容量	当社認定だし汁・2.5ℓ×2本
コイン機構	使用硬貨：10円 50円 100円 設定価格：10～600円 2プライス、釣銭装置付、エスクロ装置付
電源・コンセント容量	単相 100V 50/60Hz (要内部切換) 20A
冷凍機	出力 300W 全密閉形
給水・排水方式	水道直結方式 PT 1/2 (給水) 直結方式 PT 3/4 (排水)
使用容器	当社認定容器
調味油自動抽出装置	付 (取付可)
調味油	専用調味油
はし自動搬出装置	取付可
デザイン	調理中表示装置・調理進行表示装置付 外観：ベージュ塗装または木目
食品衛生・安全対策 (オプション含む)	日付表示装置、庫内温度保障装置 (ヘルスコード)、停電時庫内温度保障装置、販売動作異常検出装置、安全フラップ

V. 構造

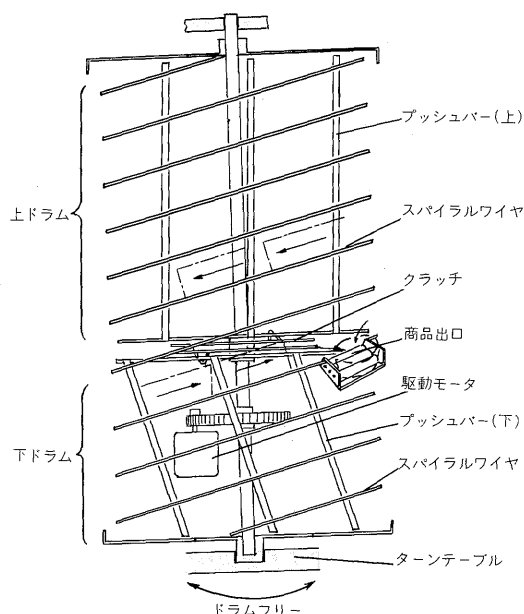
1. スパイラル式ドラム機構

ドラム機構設計に際しては、次の諸点を考慮した。

- (1) 商品を衛生的に保存し、先入れ、先出しが可能であり、操作・清掃性の良いこと。
- (2) 使い捨て容器の搬送が可能であり、機械汎用性を持つこと。
- (3) 2種類の商品選択販売に応じられること。

これらを満足させる構造として、次に述べるスパイラル式、1軸2ドラム、ドラムフリー搬送機構を開発した。

すなわち、第3図に示すようにドラムを、1本の軸のまわりにスパイラルワイヤによって構成して、上・下2段 (2ドラム) に分け、各々に商品を押すプッシュバーを配置して、2種類選択販売を可能にした。



第3図 スパイラル方式ドラム機構

Fig. 3. Structure of drum free vending mechanism for noodle

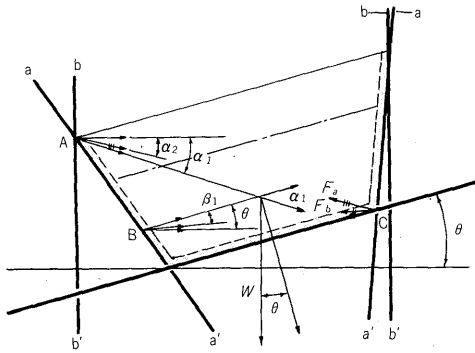
更に、ドラム全体をターンテーブル上に、回転自在に構成しているため、商品を充てんする場合はドラムを手動回転 (ドラムフリー) させ、容易に全ラックローディングを行うことができる。

なお、プッシュバーは進行方向に傾斜させ、所要トルク軽減と、容器破壊等の搬送障害防止を図っている。

ここに、プッシュバーにかかる容器圧縮力を垂直時 (F_a) と、傾斜時 (F_b) について比較すると、第4図から、

$$F_a = \frac{W \cdot \cos \theta \cdot \tan (\phi \pm \theta)}{\cos \alpha_2 \cdot \cos (\alpha_2 - \alpha_1)}$$

$$F_b = \frac{W \cdot \cos \theta \cdot \tan (\phi \pm \theta)}{\cos \beta_1}$$



第 4 図 容器、スパイラルワイヤ関係図
Fig. 4. Relation of cup and spiral wire

一般に、 $\beta_1 < \alpha_2$ であるので、 $F_a > F_b$

これより、プッシュバーの傾斜は、容器にかかる圧縮力を軽減させることがわかる。更に容器自身の耐圧力をみると、一般に AC 間の耐圧力は BC 間より低く、特に発泡スチロール製の軟弱使い捨て容器の場合には、著しく大きな効果が得られた。

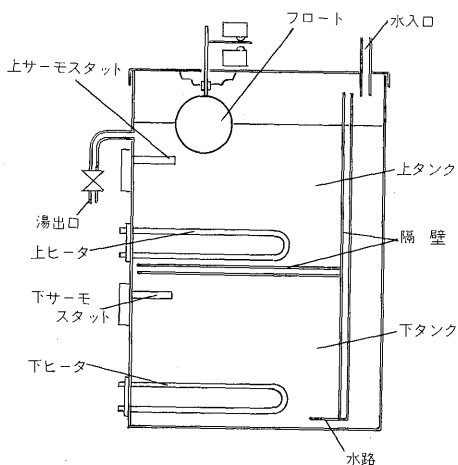
使い捨て容器を使用可能としたことにより、無人店舗への対応、人件費・ランニングコスト低減、容器の衛生管理が徹底する、機械の汎用性が広がる等食品自動販売機販売上の大きなメリットを生んだ。

2. 上・下交互運転温水タンク

温水タンク設計に際しては、次の諸点を考慮した。

- (1) 一般用電源 (100 V) での対応と、低容量ヒータにしてプルアップタイムの短縮。機械全体 20A 以下。
- (2) タンク内蓄熱エネルギーの有効活用による連続ピークドローの延長。

このため、第 5 図に示すごとき構造の、上・下交互運転方式を開発し、上記を可能にした。

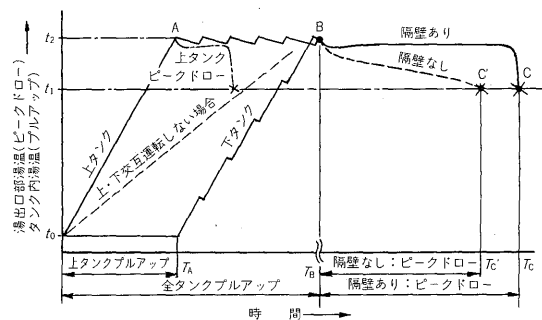


第 5 図 温水タンク構造
Fig. 5. Structure of hot water tank

水入口からタンク内に入れられた水は、隔壁でしゃ熱された水路を通り、下部から下タンク、更に上タンクに入る、下タンク、上タンクは隔壁により分割されており、

各々にヒータ、サーモスタットを設けてある。

上・下交互運転は、上タンク優先としており、第 6 図に示すように、まず両タンクとも低温の際は、上タンクが t_2 まで温められ、A 点にて下タンク運転に切り換わる。以後、交互運転の末 B 点に達する。この間、ヒータは常に一方だけの運転である。湯出口は上タンクに位置しており、ピークドローは A 点からも可能となるため、交互運転させない場合に比較してプルアップタイムは、ほぼ 1/2 に短縮される。また、ヒータ容量を上げ、200 V 電源としてこの問題に対処している従来例を打破することができたこの方式は、一般用電源 (100 V, 20 A) だけによるめん類自動調理販売機の設置を可能にし、電源工事不要という点で、更に販路拡大に寄与している。



第 6 図 プルアップ、ピークドロー湯温特性
Fig. 6. Pull up and peak draw test

第 6 図における B 点からのピークドローをみると、隔壁の有無による差が顕著にあらわれ、商品連続販売可能数を伸ばす結果となっている。具体的なピークドロー中の湯出口部における湯温変化は、C 点に至る過程がほぼ水平に推移し、ピークドロー限界温度 t_1 の直前で急激に降下している。これはタンク内湯温が、隔壁効果等により、完全な層状を成しており、蓄熱エネルギーを有効に活用していることを示している。参考までに隔壁なしの場合を BC' として表したが、大幅なピークドローの減少が見られた。

3. 冷蔵ユニット

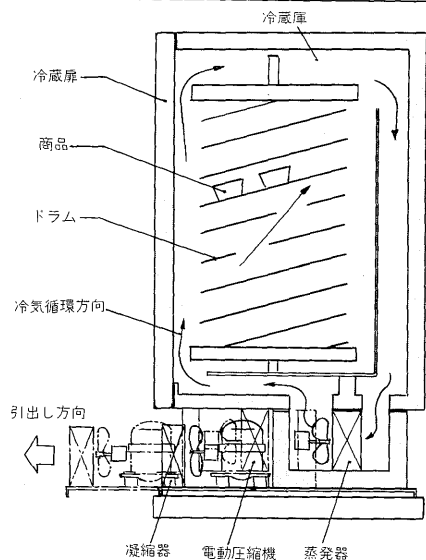
食品衛生法をはじめ、各都道府県条例にもあるように、厳しい温度管理が要求されるが、低過ぎると凍結や調理不完全という事態を招くため、商品の温度ばらつきを抑え、鮮度を保つうえでの最適当状態にセットしている。

開放容器のうえ、めん類という表面積の大きい商品でもあり、乾燥問題も重要で、第 7 図に示すように、めんに直接循環冷気を触れさせぬよう考慮した。

保守・サービスについては、ボルト 2 本の操作だけで、前部に容易に引き出せる構造を開発した。

4. 調理機構

一般に、生めんは、保存状態では α デンプンによる付着現象が見られる。軽度の付着は、湯に浸すことにより



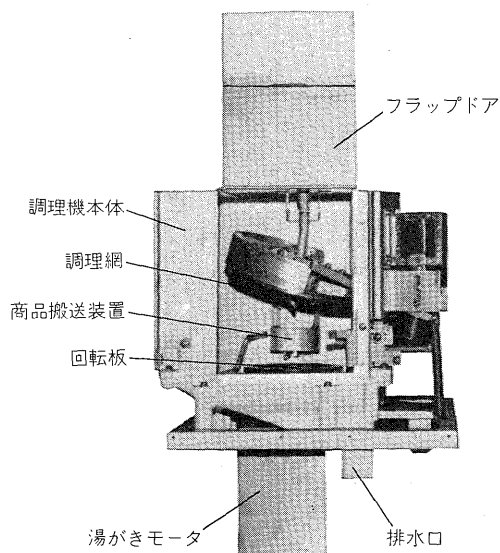
第7図 冷蔵構造
Fig. 7. Construction of Fuji automatic cooking vender for noodle

取り除くことができるが、長時間保存、特に冷蔵保存されためんには、この程度では十分でなく、食用としては障害も出るため、更に効果的な浸漬手段が要求される。

この問題を解決したのが、「富士遠心脱水湯がき式調理機構」である。

本機構は、調理の段階で熱湯を注ぎ、回転脱水を行い、めん個々に加わる遠心力の差異により、めんどろしのはく離とともにめん表面の α デンプン質を湯に溶解させ、めんの付着状態をなくし、更に、熱交換が増大し、めん温の上昇をみる事ができる。

調理機構説明図を第8図に示す。



第8図 調理機構説明図
Fig. 8. Cooking mechanism of Fuji automatic cooking vender for noodle

衛生面で下記の項目を特に考慮した。

- (1) 使用材料は、すべて食品衛生法に合格していること。
- (2) 使用部品すべてに、洗浄、殺菌を施してあること。

- (3) 構造は、汚れにくい機構であること。
- (4) 汚れた場合、清掃容易な構造をとっていること。特に、調理部は、ワンタッチで取りはずしが可能で、清掃が容易であること。
- (5) 食品衛生法における顧客側対応を充実させるため、清掃徹底の手段を講じること。

次に、この調理機構の基本動作について説明する。

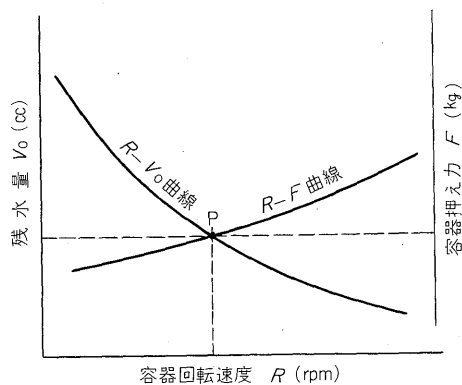
容器は、搬送装置からローラを通り、回転板に導かれる。その後、給湯され、調理網が容器を押さえて回転しながらめんをほぐし、温める。この給湯、脱水を2回繰り返す。適温になっためんは、だし汁を入れ味付けをする。

また、この方式における留意点は、

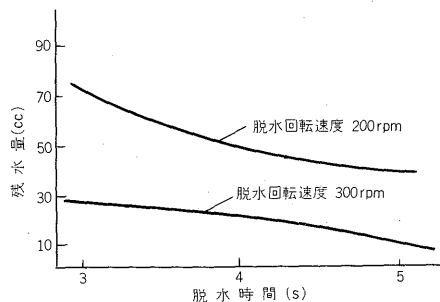
- (1) 回転脱水時に容器内の残水量を、零若しくは最少限にできる回転速度及び時間
- (2) 遠心力によるめん飛びを防ぐための容器及びめんを押さえる力

これらを満足させるバランス点を求めることにある。

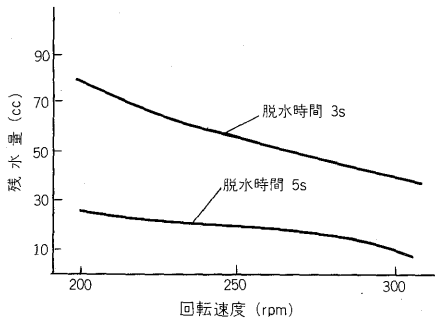
まず、脱水可能な範囲内の回転速度 R と、その時点での容器内の残水量 V_0 は、第9図に示す曲線で表すことができる。また、回転速度と容器を押さえる力 F との関係を第9図に示す。回転速度 R 、容器の押さえ力 F 、残水



第9図 遠心脱水湯がき方式の3要素バランス曲線
Fig. 9. Three elements balance curved by centrifugal



第10図 遠心脱水湯がき方式の脱水時間-残水量特性
Fig. 10. Dehydration time-remained water curved by centrifugal



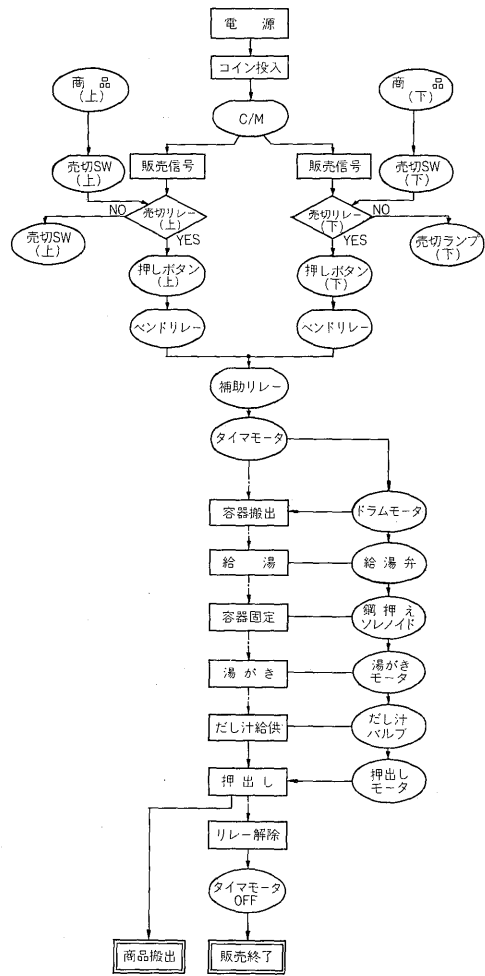
第11図 遠心脱水湯がき方式の回転速度-残水量特性
Fig. 11. Revolution figure-remained water curved by sentrifagal

量 V_0 の3要素のバランスされたP点上(第9図)での運転が、最も効率が良い。また、残水量 V_0 の増減は、めんが出来上り温度、だし汁の濃度に大きく影響するため、零が望ましい。

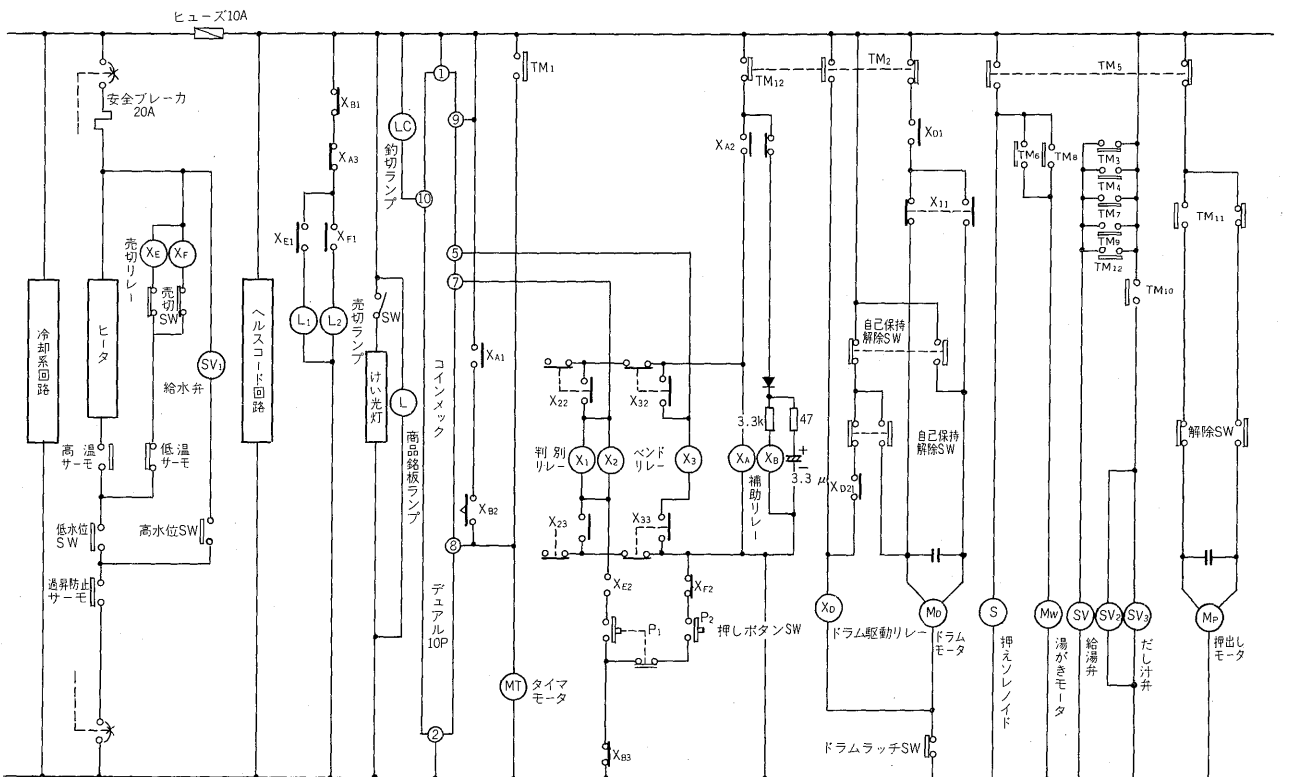
以上の考えを基に、解析、実験を行ったデータを、第10図、第11図に示す。特に脱水時間については、業界一番の、最短調理時間25秒を守るため、3~5秒に限定し、その範囲内での、残水量、回転速度、容器押さえ力を決定した。

VI. 制御機構

制御機構は、大きく分けると、コインメカニズムと販売信号を制御する制御回路部、各部の動作を順次セットした時間どおり信号を出すタイマ制御部の2機能で構成さ



第12図 販売動作説明図
Fig. 12. Block diagram of Fuji automatic cooking vender for noodle



第13図 シーケンス制御回路図
Fig. 13. Sequence of Fuji automatic cooking vender for noodle

れている。第12図、第13図に、販売システムチャート及びシーケンスを示す。

VII. あとがき

富士めん類自動調理販売機は、食品自動販売機の中心機種として、今後も安定した伸びを示すものと思われる。更に、業界として食品自動販売機を育てあげ、定着させ

てゆくには、食品衛生法をはじめとする衛生面の保守・管理の徹底を図るため、機械、ユーザ両面からの対応手段をより深く検討し、具体化・充実してゆく必要があるものと考ええる。

最後に、本機の開発に際し、終始御協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

技術論文社外公表一覧

題 目	所 属	氏 名	発 表 機 関
ガソリンスタンドで使われるマイコン	技術企画本部	三次正宏	電気計算 第46巻 第11号 臨時増刊 (昭53) 電気書院
上下水道で使われるマイコン	水処理事業部	河野道之輔	
MICREX とその使い方	計測事業部 "	黒岩重雄 中内博規	
モールド変圧器のメンテナンスはこうする	千葉工場 "	富島和夫 立野幸一	電気計算 第46巻 第12号 (昭53) 電気書院
活線のできる絶縁抵抗測定	東京工場 汎電事業部	佐藤紘一彦 黒田一彦	
パワーエレクトロニクス回路の高速化	電機技術部	沢 邦彦	OHM 第65巻 第9号 (昭53) オーム社
パイプライン用バルブの開閉位置検出	吹上工場	大塚義美	オートメーション 第23巻 第7号 (昭53) 日刊工業新聞社
洗車機の洗車ブラシ位置確認	吹上工場	大塚義美	
Q & A 計測制御テスト(3)	技術企画本部 水処理事業部	門本亀雄 山本邦男	オートメーション 第23巻 第8号 (昭53) 日刊工業新聞社
下水処理とコンピュータコントロール	水処理事業部 "	伊東裕輝 松永岩夫	
埼玉県荒川左岸南部流域下水道	水処理事業部	松永岩夫	
Q & A 計測制御テスト(4)	技術企画本部 水処理事業部	門本亀雄 山本邦男	オートメーション 第23巻 第9号 (昭53) 日刊工業新聞社
電磁開閉器・接触器	吹上工場	新井慶之輔	
リミットスイッチ	吹上工場	久米秀男	
A-D 変換器	富士ファコム制御	石川徹男	
ミニコンピュータ	富士ファコム制御	小原康幸	電力と鉄道 第28巻 第8号 (昭53) 鉄道電化協会
無接点回路シーケンスのよみ方	電機技術部	中内敏幸	
ファクシミリを用いた画像処理システム	富士電機エルメス	小平俊実	省力と自動化 第9巻 第7号 (昭53) オーム社
'78国際スカンジナビア機械展見聞記	工業・機電事業部	入江善朗	省力と自動化 第9巻 第8号 (昭53) オーム社
プリント板実装装置	生産管理本部	森 俊二	
低圧ヒューズ、配線用しゃ断器、漏電しゃ断器	汎電事業部	黒田一彦	電設工業 第24巻 第8号 (昭53) オーム社
石油タンクヤードの安全計装	計測事業部	島田耕司	ケミカルエンジニアリング 第23巻 第8号 (昭53) 化学工業社



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。