

## 茶葉自動計量・自動投入及び抽出作業の省人化・省力化の実現

松本 靖伸  
キンキサイン株式会社

### 1. 要約

茶葉の計量を自動化し、1抽出分に必要な茶葉を計量・ブレンドし、調合室まで自動搬送し、自動投入する仕組みを確立した。

### 2. 目的

私達の会社は茶系飲料の製造工場であり、30年以上にわたり、茶葉の計量作業・投入作業を手で行ってきました。

2018年に新しい生産ライン（小型900bpm・大型300bpm）を計画する際、人手不足の問題から、女性、高齢者、外国人が働きやすい環境を作り、生産性の向上を図ることを目指しました。「省人化・省力化」を実現するために、茶葉の計量・投入作業に焦点を当て、人が行っている作業をリスト化し、計量器メーカーの大和製衡（株）、コンベア搬送メーカーのオークラ輸送機（株）、調合設備メーカーの三友機器（株）、液処理プラントメーカーの岩井機械工業（株）と協力し、試行錯誤の末、2019年に建屋を含めた茶葉計量から抽出までの一連の作業を自動化する仕組みを完成させました。

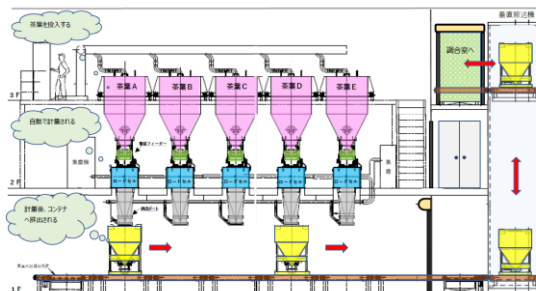
### 3. 方法

①茶葉自動計量システム、②茶葉自動搬送システム、③抽出の自動化システムを連結させて、茶葉の計量・調合での茶葉の投入・抽出の一連の作業を自動化する。システムの内容は、以下の通りである。

#### ① 茶葉自動計量システム・・・

- ・茶葉計量室3Fの3,000L（茶葉で約800kg相当）の5基のホッパーに1種類毎に茶葉を投入する。茶葉は、2Fの各電磁フィーダーから各ロードセル内へ搬送され設定値まで計量される。
  - ・1F天井より各排出ゲート下に、1抽出用の500L（茶葉で約100～200kg相当）のコンテナが到着し、ロードセル下のゲートが開き、計量された茶葉が投入される。2種類の茶葉を入れる場合は、次の排出ゲート下でコンテナが停止し、2番目のゲートが開いて1番目の茶葉の上に投入される。それ以外の排出ゲートは開かず、素通りでコンテナはチェーンコンベアで搬送される。
- （電磁フィーダーとは、計量中は高速のバイブレーターで茶葉を落とし、完了間際に低速に変わり、計量を完了させる。茶葉の密度によって落ち方が変わるので、精度を上げるために品種で速度を変えている。）

（図1）茶葉自動計量・自動搬送システム

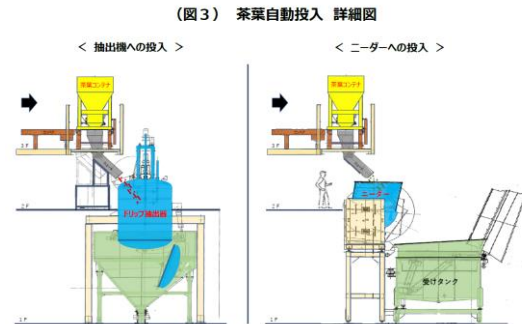
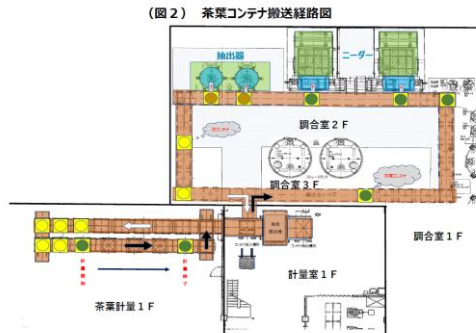


#### ② 茶葉自動搬送システム・・・

- ・1抽出分の茶葉が入ったコンテナは、茶葉計量室1Fから調合室3Fのニーダーの上まで搬送され、到着後コンテナ下のゲートが開き、2Fの給湯されたニーダーへ投入される。

## 研究発表

- ・空になったコンテナは、ゲートが閉まった後、再び茶葉計量室 1 F まで戻っていき予定数が終了するまで計量・搬送をループする。  
茶系用はニーダーへ、麦茶用はドリップ抽出器へ投入されるように機器の上部に直線上にコンベアが設置してある。



### ③ 抽出の自動化システム・・・

- ・品種によって異なるが、1 バッチ（複数抽出）間は、ニーダーへの給湯ボタンと起動ボタンを抽出開始時に 1 回押すことで、ニーダーへの給湯→温度確認→茶葉投入→攪拌→反転→もう 1 方のニーダーへの給湯→温度確認→茶葉投入→攪拌と抽出回数が終わるまでは交互で自動運転し、ストレージタンクまで抽出液が送られる。
- ・ニーダー下の各受けタンクへの前張り水及び原料の投入も、バッチ分の原料を開始時に溶解タンクで溶解後、受けタンクが空になった時点で抽出毎に定量分、自動で送液される。

## 4. 結果

茶葉の計量がなくなったことで、計量担当者の作業が大幅に軽減し、省人化が実現しました。生産能力のアップにより 4 名以上必要なところを、2 名で他ラインの計量も行っていきます。

茶葉計量室 3 F のホッパーへの茶葉投入作業では、女性でも負担にならないように、茶葉袋をバキュームして運ぶシステムを導入しました。今後は更に茶葉投入の省力化を目指し、茶葉袋を自動で開けてホッパーへ投入する機構を模索しています。

調合担当者については、一部の原料投入や確認作業は必要ですが、調合室での多量の茶葉投入がなくなったことで作業に余裕ができ、監視が主な業務となり、調合作業も省力化が達成されました。