



1D化シミュレーションを用いた紙搬送経路設計の機能性評価

Functionality Evaluation of Paper Path Design Using 1-Dimensionalized Simulation

武田 布千雄*

Fuchio Takeda

田中 美奈**

Mina Tanaka

森 富也*

Tomiya Mori

This is a report on the result of a functionality evaluation of the paper path in a copier, based on behavior simulation, in which we proposed a new functional definition concerning the transport of paper on a curved path. The definition states that the leading-edge locus length of the paper should match the paper feed length at the paper feed point. With this definition and with the same noise factor levels as in an actual copier, the new design was found to improve by 8.0 db over the previous design. Our definition is independent of the coordinate system and its dimensionality. It is thought to be applicable a wide range of functional evaluations in areas such as motion control and signal transport.

Key words : 1D simulation, functionality, Taguchi methods, quality engineering

1. はじめに

コピー機やインクジェットプリンタ等のハードコピー出力機では、ジャムに代表される用紙搬送不良が大きなクレームである。以前は、熟練設計者が長年の経験に基づいて用紙搬送経路の形状や、搬送にかかわる部品の材質、駆動条件等を決め、標準的な用紙で通紙できる条件を探した後、各種環境試験をしながら微調整を行っていた。

品質工学導入初期には、実機に組み込まれている給紙・排紙センサを用いたセンサ間通過時間の望目特性評価が行われるようになった。これによって、100時間程度であった評価所要時間が30時間程に短縮された（非公開の社内技術報告書による）。

しかし、2センサ間はブラックボックスであり経

路設計の良し悪しを確実に評価するのは難しい状況であった。また、このやり方最大の問題点は、装置（物）を作らないと評価が進まないことである。作っては直しの繰返しにならざるを得ないばかりか、装置を作ってしまうことで、発想や各種因子が装置に縛られてしまう。多様な機構や条件を評価するには大きな障害である。

その後、紙や搬送・駆動機構の力学特性モデル化が進み、コンピュータシミュレーションによって紙搬送経路全体での紙の挙動が可視化されるようになって来た。しかし、相変わらず紙がジャムしないことの確認という、作っては直しの効率化のみに用いられ、搬送機能安定性を計測するという評価戦略の転換には結びつかない状況が続いていた。こうした中、用紙搬送経路の新規設計案について、試作による最終確認に先立って“シミュレーションによる機能性評価”で設計の確実性を確認しておきたいという要望が提示された。

* リコーテクノロジーズ(株)、正会員

** リコーテクノロジーズ(株)