

＜技術開発事例＞ Paper Handling技術における TRIZ利用事例

’03年 09月 12日

富士ゼロックス株式会社
DPSC 研究開発センター
坂巻 克己

THE DOCUMENT COMPANY
FUJI XEROX



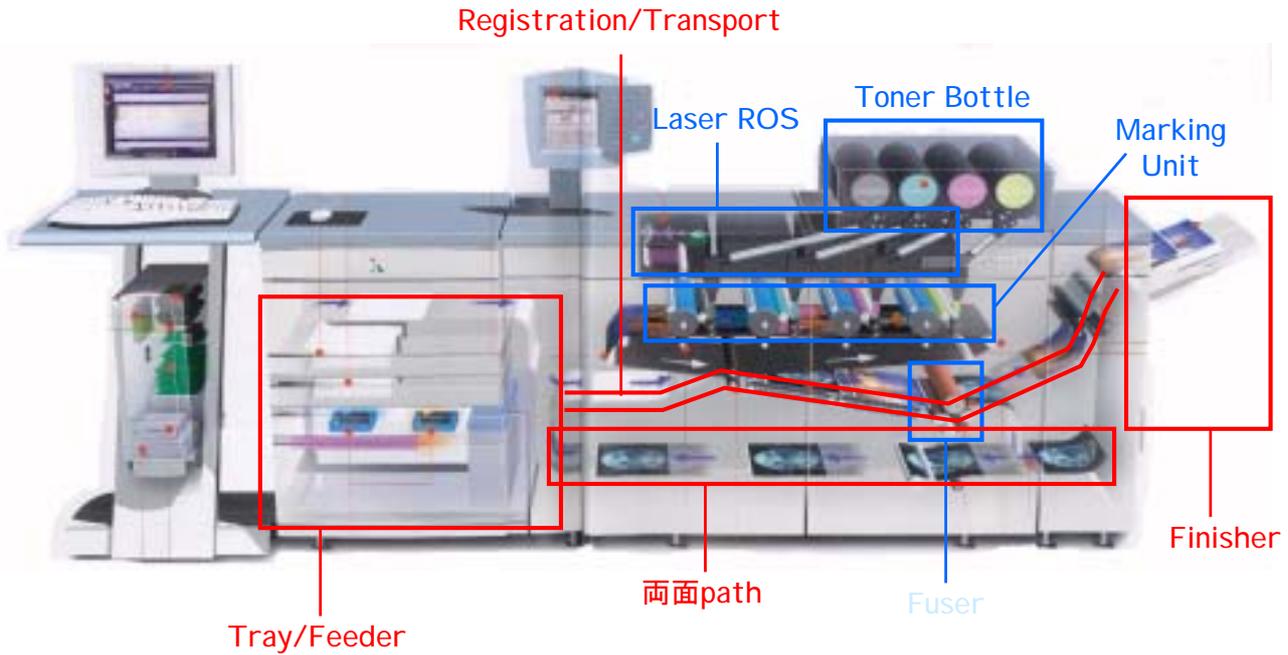
目次



1. 複写機/プリンタのPaper Handling技術概要
 2. 事例1：紙メディア特性の検知法
 3. 問題の定義
 4. 問題解決のアプローチ法
 5. 結果
-
1. 事例2：給紙トレイの改善法
 2. 問題の定義
 3. 問題解決のアプローチ法
 4. 結果
 5. 効果確認

図引用: カラー図解 DTP&印刷スーパーしくみ事典2001年度版より

Color Docutech 60



Copyright © 2003 kasuya & sakamaki All Rights Reserved

13

2. 紙メディア特性の検知法

適用事例 1: 紙メディア特性の検知法

目的

Paper Trayに入っている紙の厚みを判別できるようにしたい。

効果予測

- ✓ プリンタの場合、クライアントはPC上であらかじめ紙種を確認することが出来る。その結果、所望の紙かどうか判断することが出来る。
- ✓ 機械がジョブに入る前に、紙厚による画質モードの選択等、処理方法の選択が出来る。

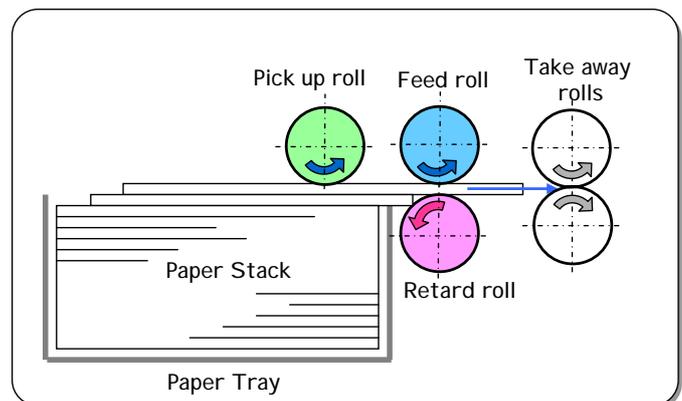


図1 給紙・分離装置の概略図

Copyright © 2003 kasuya & sakamaki All Rights Reserved

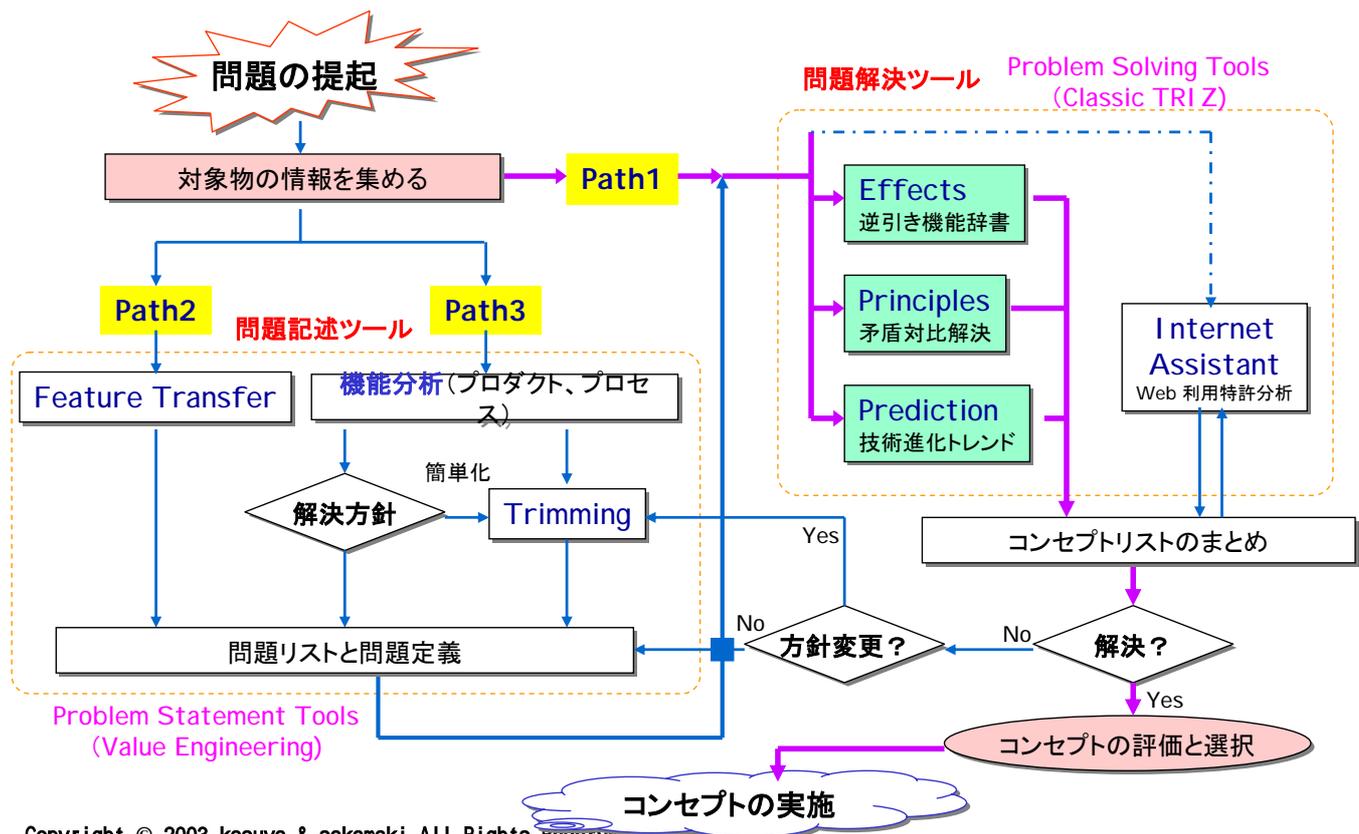
14

■ アプローチ方法

試行したTRIZ手法

- ① Principlesモジュール : 矛盾マトリクスと40の発明原理
- ② Effectsモジュール : 理論の工学的応用の知識ベース
- ③ Predictionモジュール : 技術進化のトレンド

2-3. TRIZ解析の基本的流れ



■ 問題の定義

ユーザがプリントを開始する前の時点で（印刷メニューの操作段階）、プリンタの給紙トレイにおける用紙特性を検出したい。

用紙特性

厚み
種類
XXX

アプローチ*

給紙トレイから紙が給紙される前の状態（スタック状態）で、特性を検知する

*注記）分離後の一枚シートの状態であれば、検知方法は比較的存在的。

■ 改善パラメータv.s.劣化パラメータ

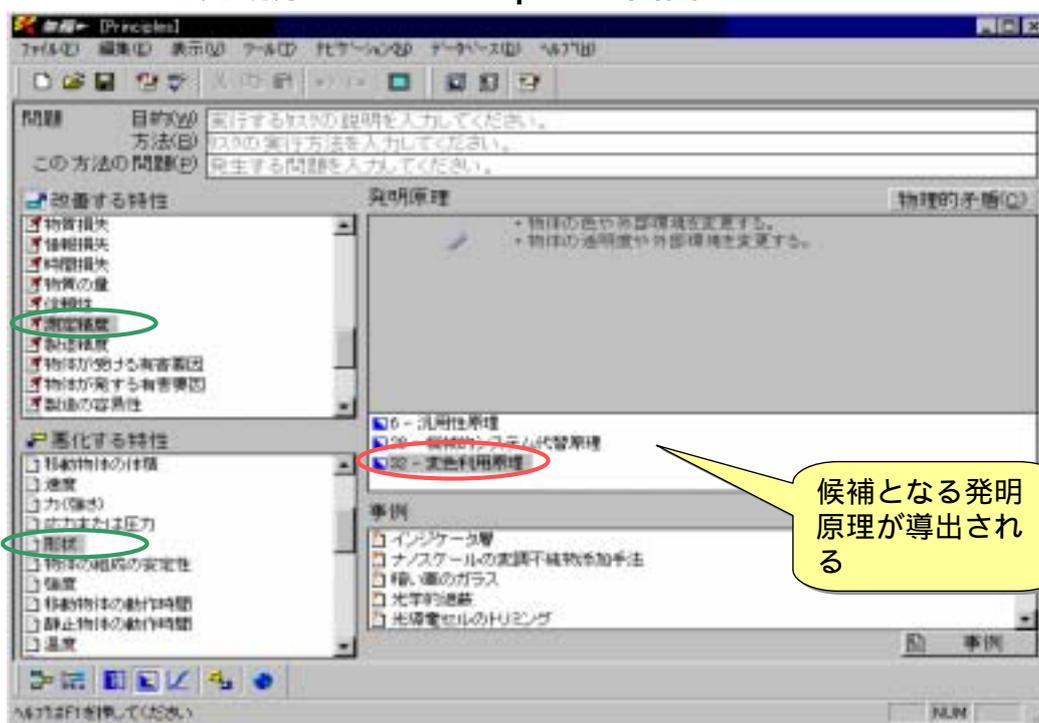
- 改善したいパラメータ：
紙種類・紙厚を精度良く測定したい
測定精度 28
測定と検知の困難度 37
- 劣化（対立）するパラメータ：
スタック状態が崩れる
形状 12
物体の安定性 13
物体が受ける有害要因 30



上記から選択された、
矛盾マトリクス交点の発明原理

4. 問題解決のアプローチ法

■ 矛盾マトリクスと発明原理 Principlesの画面



■ 導出された発明原理と、浮かんだアイデア

導出された発明原理	浮かんだアイデア
32 変色利用原理	<ul style="list-style-type: none"> 紙スタック側面の濃淡縞を観察する 横から当てる光の波長によって濃淡の感度が異なる？ 反応しやすい特定波長の超音波や電磁波を用いる？
13 逆発想原理	<ul style="list-style-type: none"> 一枚状態にすることは望ましい⇒なぜ送り出した後ではだめかを検討 プリント指示がないときに予め送り出して検知し元に戻す スタックするとき、予めファイスダウンで置く様に仕様を決める⇒画像が表に
28 分割原理	<ul style="list-style-type: none"> 測定する動作を分割する、スタック側面の凹凸の型を取り、次にその凹凸量を調べる(コピー原理に通じる)
29 流体利用原理	<ul style="list-style-type: none"> 紙表面の空気の流れの抵抗を見てXX度を測定 紙に超音波を当て紙がモード変形したそれを計測して弾性を図る
35 パラメータ変更原理	<ul style="list-style-type: none"> Fuser出た後とNewではパラメータが異なる点を利用⇒XX度、カール、画像 紙の裏にあるトナーが紙を介して反応⇒XXトナー、XX体

案がでなかった発明原理	27 安く使い捨て物体の利用	15 不活性雰囲気利用原理
	6 汎用性原理	28 機械的システム代替原理

4-3. Predictionの利用

■ Predictionを用いて抽出

探索方法

進化の傾向の一覧



① トリミング

② 参照



Predictionを用いて抽出

探索方法

進化の傾向の一覧



① トリミング

② 参照

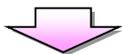
ここで、イメージを沸かせる



Predictionを用いて抽出

探索方法

進化の傾向の一覧



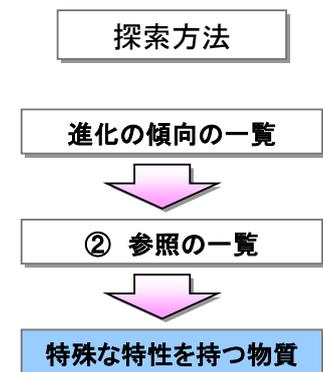
① トリミング

② 参照

特殊な特性を持つ物質



■ Predictionを用いて抽出



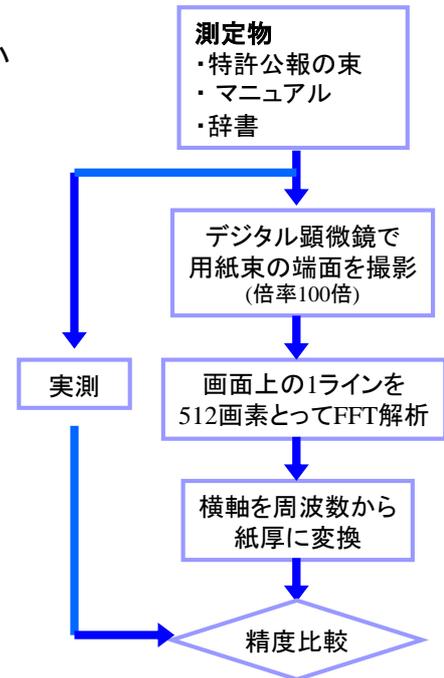
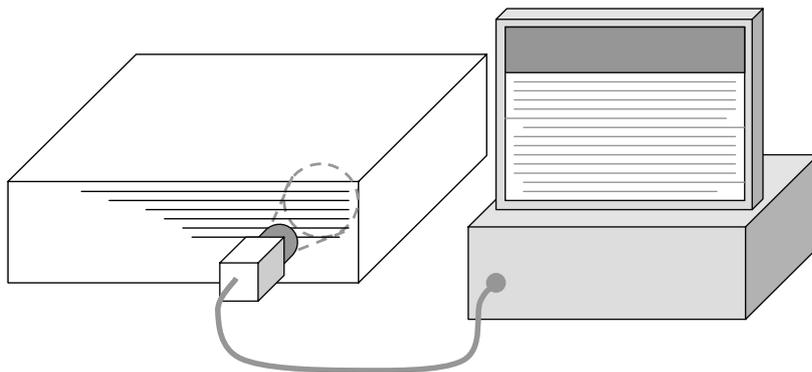
4-7. Predictionの利用

■ アイデアのまとめ

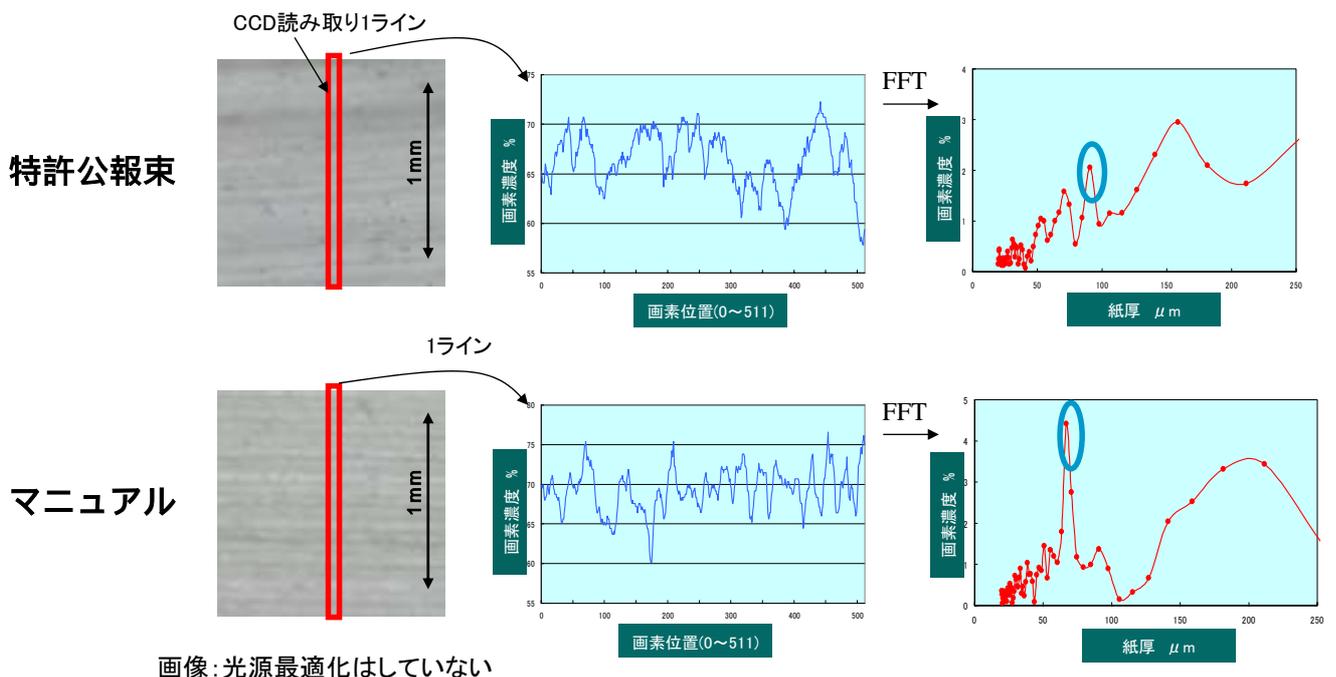
探索方法	抽出したアイデア
<p>Prediction</p> <p>トリミング + 特殊な特性を持つ物質</p>	<p>オブジェクトをトリミングし、紙自身に厚みや特性を検知する(検出し易くする)機能を持たせる事は出来ないか?</p> <ul style="list-style-type: none"> — 厚みによって紙の電気抵抗が変わる — 裏紙検知する場合 ⇒ 定着を通過すると紙エッジが変色する — 裏紙検知する場合 ⇒ 画像情報や磁性トナーに反応させる — 新しい物質の導入: 例えば μ チップ*の埋め込み (入手が容易な物質) <p><small>* μ チップは日立製作所ソリューションズベンチャーカンパニーの無線自動認識ICの商品ネーム</small></p>

案) スタック状態で紙厚を検知

スタックされた用紙の端面をカメラで撮影し、画像から紙厚を計測できる!?



計測実験





■ 結果

画像からの計測値と実測値の比較

	画像からの計測値*1)	実測値*2)	誤差
特許公報束	90.7 μm	83.5 μm	8.6%
マニュアル	66.8 μm	65.2 μm	2.5%

*1) 画像からの計測値は紙厚0~100 μm の範囲での最大値

*2) 実測値は、シート束をノギスで測定し枚数分で除算



5. まとめ

- ◆ TRIZを用いたアイデア抽出を行った。実装法がイメージでできる現実的な案が何件か抽出された。
- ◆ スタック状態における紙厚検出法に関し仮説を検証し、可能性があることが判った。
- ◆ 測定技術（検知技術）の探索にTRIZを用いたが、発明原理・Effect・Prediction共に有効であった。矛盾マトリクスの項目選択に迷いがでたため、複数の項を調査した。
- ◆ アイデア抽出におけるTOPE利用時間は約2時間であった。