

| | | | |
|---------|-------------------------------|------|------|
| 氏名(本籍) | かね こ あき なり 金子明成(東京都) | | |
| 学位の種類 | 博士(工学) | | |
| 学位記番号 | 博乙第1,013号 | | |
| 学位授与年月日 | 平成6年7月31日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 | | |
| 審査研究科 | 工学研究科 | | |
| 学位論文題目 | 感熱転写記録法におけるプロセスシミュレーションに関する研究 | | |
| 主査 | 筑波大学教授 | 工学博士 | 成合英樹 |
| 副査 | 筑波大学教授 | 工学博士 | 小林康徳 |
| 副査 | 筑波大学教授 | 理学博士 | 小野晃 |
| 副査 | 筑波大学教授 | 理学博士 | 新井敏弘 |
| 副査 | 東京工業大学教授 | 工学博士 | 半那純一 |

論文の要旨

感熱転写プリンターの記録方法は、昇華転写記録(D2T2)と熱溶融転写記録(TMT)の2種類に大別できるが、これらの記録法では、サーマルヘッドの熱エネルギーによりインクリボンより画像記録を行う。しかしこの感熱転写記録を観察し、プロセスを解明することは極めて困難なため、シミュレーション解析によりこのプロセスの解明を行うことを本研究の目的とした。すなわち、D2T2に対しては、二次元の熱/染料同時拡散シミュレーションモデルを、またTMTに対しては、二次元の熱拡散シミュレーションモデルを作成した。これらの熱拡散方程式を解く際、サーマルヘッドの温度測定データを修正した後サーマルヘッドと染料供給シート界面の境界条件とした。そして、この修正係数が、プラテン圧、硬度の効果をあらわすことを示した。

D2T2ではこの熱拡散部を染料拡散係数、分配係数により二次元染料拡散方程式に結合した。このモデルによりプリントプロセスの温度分布、染料分布を予測し、プリントサンプルの濃度である光学濃度を求めることができる。そしてこのモデルが実験と一致することを示した。

次にTMTでは、インクの融解熱の考慮が重要であることを示し、これを考慮したシミュレーションモデルを示した。

以上のシミュレーションモデルによる解析により、以下の点を解明した。すなわちD2T2プロセスに対しては、

- ① 染料移行のメカニズムには、染料拡散と染料供給層/染料受容層界面での化学平衡が支配している。

- ② 染料転写量を増加させる方法として、染料受容シート支持体に熱伝導率と熱容量の低いソフトレシーバーを用いたり、分配係数が染料転写量に大きく影響するので、染料の移行を大きくするよう分配係数を変化させる。
- ③ プリント速度の向上には発熱源が染料供給層／染料受容層に近いことと、発熱源の温度の立ち上がりが早いことが重要である。
- ④ 重ねプリント時の色再現には異種染料間の相互作用を考慮する必要がある。
次にTMTプロセスに対しては、
- ① プリントエネルギー低減化では、インクリボン支持体の薄膜化が有効である。
- ② 粗い記録紙へのプリント方法では固いインクで橋架けして凹部を覆う方法が有効である。
- ③ 多数の画素を連続的にプリントする場合、インクが熔融状態ではなく離すること。そしてそれに対する各パラメータの効果を明らかにした。

審 査 の 要 旨

感熱転写プリントプロセスという複雑な現象の解明のため、シミュレーション解析モデルを開発し多くの有用な結果を得たが、この分野の先駆的研究として今後に道を開くものであり高く評価できる。よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。