

## TransWorld: 紙文書と電子文書の世界の統合モデル

3Z A-4

伊東紀子 藤田直毅 島津秀雄  
NEC C&Cメディア研究所

### 1. はじめに

本稿では、紙文書と電子文書の世界を統合するモデル TransWorld を提案する。近年オフィスでは、電子文書と紙文書が混在している。ユーザは、紙文書の方が読みやすいという理由で電子文書をプリントアウトすることが多い。その場合、オリジナルは電子文書であり、紙文書は avatar であると考えられる。紙文書が一旦プリントアウトされると、そのオリジナル電子文書との関係は断たれることになる。紙文書にコメントや注釈(アノテーション)を加えたりしても、オリジナル電子文書には反映されない。ユーザは電子文書に対して、マウスやキーボード等の電子デバイスを使ってアノテーションを加えなければならなかった。このような場合、紙文書へのアノテーションをオリジナル電子文書へ反映させることができると、紙文書の世界と電子文書の世界を統合して扱えるという利点がある。

### 2. TransWorld モデル

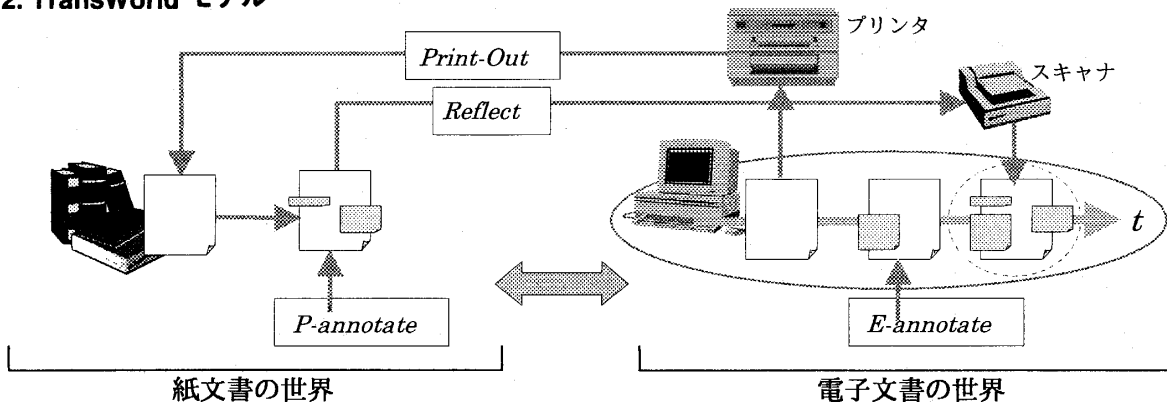


図1. TransWorld モデル

紙文書に加えたアノテーションを電子文書の世界に反映させる、TransWorld モデル(図1)を説明する。TransWorld モデルでは、紙文書の世界と電子文書の世界が存在し、二つの世界はプリンタとスキャナを介してつながる。電子文書の世界では、ユーザは電子的デバイスを使い、文書を作成し、その後アノテーションを加える。よって電子文書は時間と共に変化していく。この電子文書に対するユーザのアノテーションのアクションを本モデルでは、*E-annotate* と呼ぶ。紙文書は、ある時点における電子文書のスナップショットとして、プリンタでプリントアウトされたものである。このアクションを *Print-Out* と呼ぶ。また、ユーザは紙文書の世界において紙文書に直接アノテーションを加える。このアクションを *P-annotate* と呼ぶ。アノテーションが付加された紙文書をスキャナで読み、*P-annotate* の処理をオリジナルの電子文書に反映させる。このアクションを *Reflect* と呼ぶ。

### 3. 実験システム : Bi-directional Memo Pad

TransWorld モデルに基づいた実験システム Bi-directional Memo Pad(図2)を試作した。このシステムでは、アノテーション処理のうち、付箋紙を添付する処理に対応し、紙文書と付箋紙の認識には文字認識、レイアウト解析技術を用いることに

した。システムは、紙製付箋紙、プリンタ、スキャナ、電子文書(HTML 文書)データベース、アノテーションデータベース、ブラウザとエディタで構成される。

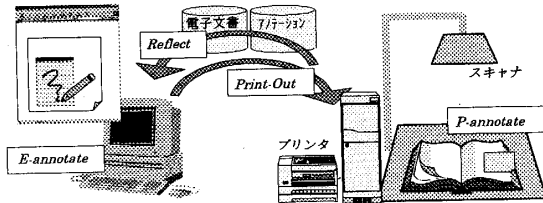


図2. Bi-directional Memo Pad

電子文書をプリンタでプリントアウトした紙文書が存在する。ユーザは、その紙文書に対し、コメントを書き込んだ紙製の付箋紙を貼る(図3)。

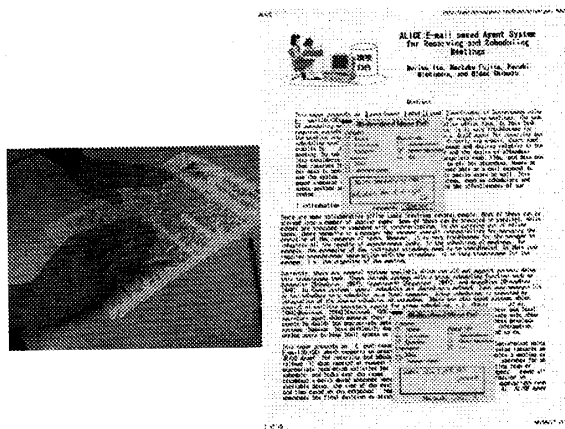


図3. 付箋紙が貼られた紙文書

スキャナで、その付箋紙付きの紙文書を読み込む。システムは、紙文書の右上に印刷された URL から紙文書のオリジナル電子文書を識別する。付箋紙の情報と紙文書内で貼られた位置を抽出し、その情報をアノテーションデータベースに格納する。

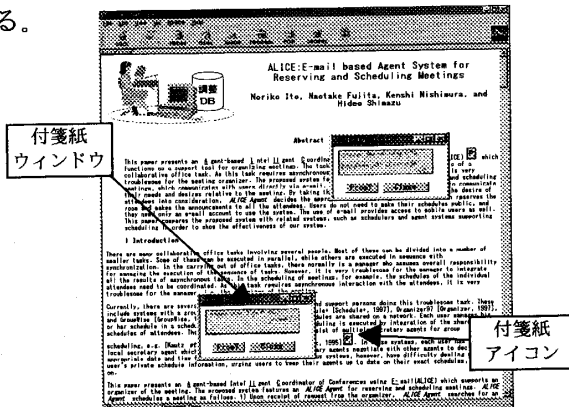


図4. 電子文書を表示したブラウザ

ユーザが電子文書を閲覧する際には、その電子文書のアノテーション情報を検索し、ユーザがアクセスできるコメント情報のみを抽出し、添付してブラウザ上に表示する(図4)。

4. 比較

Bi-directional Memo Pad を関連研究と比較した。Protofoil[1]では、紙文書と共に、指示を書き込んだカバーシートもスキャンすることで、文書イメージ全体に対してアノテーション情報(配布先等)を付加できる。また PaperLink[2]は、紙文書内の単語や句をパターンとして認識し、電子情報とリンクさせることができる。二つの研究は共に、文書内におけるアノテーションの位置情報を扱うことができない。一方、Bi-directional Memo Pad では、レイアウト解析を用いてアノテーションの添付先の位置情報も抽出するため、文書内の指定した箇所にアノテーション情報を添付できる。また、アノテーション処理自体には、電子デバイスを使わず、紙製付箋紙と紙文書のみ要するため、オフィス外でもアノテーションが可能であるという利点がある。

5. まとめ

本研究では、紙文書がオリジナル電子文書の avatar である状況について着目し、紙文書へのアノテーションをオリジナル電子文書へ反映することを実現した文書管理モデル TransWorld を提案した。また紙製付箋紙をインタフェースとする実験システム Bi-directional Memo Pad を試作し、TransWorld モデルの有効性を示した。

参考文献

[1] Johnson, W. et al.: "Bridging the Paper and Electronic Worlds: The Paper User Interface", in Proceedings of INTERCHI'93, p.507-512, 1993.  
 [2] Arai, T. et al.: "PaperLink: A Technique for Hyperlinking from Real Paper to Electronic Content", in Proceedings of CHI'97, 1997.  
 [3] Ito, N. et al.: "TransWorld: Paper World as Avatar of Electronic World", in CHI'99 Extended Abstracts pp206~207,1999.