

D-012

履歴に基づくコンテキストの表現とオフィス・ワークへの応用 Representation of Contexts Based on History, and Its Application to Office Works

中村 絵美† 楓 仁志† 島川 博光†
Emi Nakamura Satoshi Kaede Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

コンテキスト・ウェア・コンピューティングにおけるコンテキストは一般的に状況・環境だと広く捉えられている[1]。しかし狭義のコンテキストの捉え方は各研究によってさまざまである。例えば携帯端末から情報を得るためのユーザーの環境[2]と捉えるものもあれば、連絡手段を考えるための相手の位置やスケジュール[3]をコンテキストと捉えている研究もある。

いずれの既存研究も現存する多様な情報を加工し、人間の現在状態や行動などを抽出しようとしているが、本研究では仕事における行動の履歴を利用する。仕事は時間経過とともに進捗し、各時点では途中状態を持つ。ゆえに著者らは仕事をコンテキストに対応付ける。さらにコンテキストをある目標を持つイベントとの連なりと捉える。本稿ではオフィス・ワークにおけるコンテキスト・モデルを提案しそれに基づいたコンテキスト・データベースの構築をすることで個人情報管理を行う。

2. オフィス・ワークにおけるコンテキスト

オフィス・ワークにおける個人情報管理でも状況や環境は大きな役割を果たす。オフィス・ワークでの個人情報管理についてはさまざまな問題が存在するが本研究では3つの問題に焦点を当てる。

・コンテキストの復活

人間はたいてい複数の仕事を抱えている。しかし、一度の作業で終了しない仕事が多く、人間は時間ごとに数種類の仕事を切り替えて行動している。このとき、中断した仕事の情報を克明に書きとめるようなことをあまりしないため、しばしば仕事の中断状態を忘れることがある。このような場合のコンテキストは仕事の中断したときの情報にあたる。そして、中断時の情報、つまりコンテキストを復活させる必要がある。

・コンテキストによる関連情報の整理

仕事をする上で利用する資料が揃っているととても便利だが、たくさんの仕事を抱えると仕事ごとに資料などを整理するのは手間がかかり面倒になる。しかし、整理を怠ると仕事をするさいに利用するファイルなどを検索しなければならない。この問題は仕事ごとに情報を整理することを支援する必要性を示している。

・コンテキスト間の情報の継承と共有

通常、人間が抱えている仕事はすべて独立しているとはいえず、他の仕事となんらかの関係があるといえる。このとき、その関係に基づいて仕事の情報などを利用したいと考えるが、どの段階の情報を利用すべきかが問題となる。この問題を解決するためには、1つの仕事で作成してきた文書等の途中段階の版の継承を支援する必要がある。また、1つの大きな仕事を複数人に分担する可能

†立命館大学大学院理工学研究科

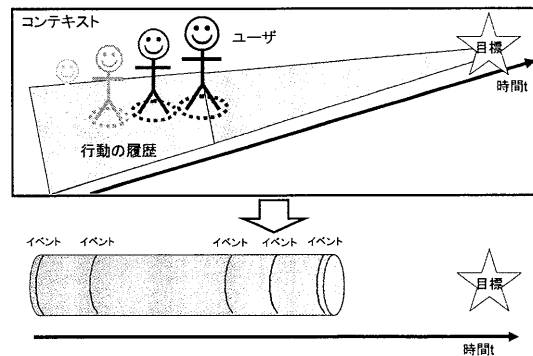


図1 コンテキスト

性がある。この場合分担される仕事の情報を分担者が共有することを支援しなければならない。

3. コンテキストに基づく個人情報管理

3.1. コンテキストのモデリング

著者らは、人間は仕事の単位で情報を整理していると仮定する。人間の仕事はある目標を持った行動の連なりであり、行動はイベントとして表現可能である。ゆえに著者らはコンテキストをある目標を持つイベントとの連なりと捉える。コンテキストの概念図を図1に示す。図の下にある楕円状のイベントを目標ごとにまとめた筒状の部分がコンテキストに相当する。

人間は複数の仕事、つまり複数のコンテキストを抱えている。たとえば大学生である道子の抱えている仕事が論文調査・家庭教師のアルバイト・サークルの企画立案の3つとする。これらの仕事にはそれぞれ発表・賃金・予算獲得といった目標があり、それらに到達するために行動を重ねている。

コンテキストは、 $\text{context}=(o, E, p)$ と定義される。 o は持ち主(owner)でコンテキストの目標が誰によって達成されるかを示す。 E はイベント(event)のシーケンスで、この目標に向かってなされる行動の時間順序に沿った連なりをさす。 p はコンテキストの重要度(priority)であり、目標達成によって o が享受する価値の大きさを示す。重要度で仕事の優先順位を決める。

3.2. イベント

イベントは人間の行動を簡潔かつ普遍的に表現できるように、新聞記者用語である5W1Hを応用した4W1H1D1M(When, Where, Who, What, How, Do, Mode)で表現する。イベントの構成を以下に示す。

- ・ **timestamp:** イベントが起こった時間(when)を示す。
- ・ **place:** イベントが起こった場所(when)を示す。
- ・ **subject:** イベントの主語(who)を示す。
- ・ **objective:** イベントの目的語(what)を示す。

- **by means of:** イベントが行われた手段(how)を示す。
- **do:** イベントの動詞を示す。
- **mode:** イベントから受けた owner の主観とする。特に印象を受けたイベントで指定される。

これらのうち、timestamp と do は必須項目とし、各イベントに 1 個ずつ存在する。その他の関連情報は各イベントに 0 個以上存在する。また、これらイベント要素にはリテラル値だけではなくファイルも登録可能とする。

3.3. コンテキスト間関係

イベントは、それが一部をなすコンテキスト以外のコンテキストへの関係を示すことが出来るものとする。関係の種類は以下のとおりである。

- 分岐
分岐とは、1 つの目標で進めてきたコンテキストから別の目標が生まれ、その目標をもつコンテキストが元のコンテキストの情報を継承する場合につけられる関係である。関係づけられたコンテキストはともに独立している。
- 細分化/集成
細分化とは、1 つの大きな目標を持つコンテキストを、詳細なコンテキストに分割する場合につけられる関係である。集成は細分化されたコンテキストを大きな目標のコンテキストに戻す場合につけられる関係である。細分化/集成で関係付けられるコンテキストは目標を 1 つとする。

3.4. 3 レベルのビュー

本研究で構築するコンテキスト・データベースは、コンテキスト・イベント・一般データベースの 3 段階のビューを持つ。コンテキスト・レベルのビューはユーザがどんな仕事を抱えているかを確認するためのビューである。イベント・レベルのビューはユーザがどんなスケジュールを処理しているかを確認するためのビューである。一般データベース・レベルのビューはユーザがどんな情報を利用しているかを確認するためのビューである。コンテキスト・データベースの 3 レベルのビューを図 2 に示す。コンテキスト・レベルのビューとイベント・レベルのビューはそれぞれ PIM(Personal Information Manager)ツール To-do 項目と予定表に相当する。また、一般データベース・レベルのビューはユーザが利用するファイルシステムに相当する。これら

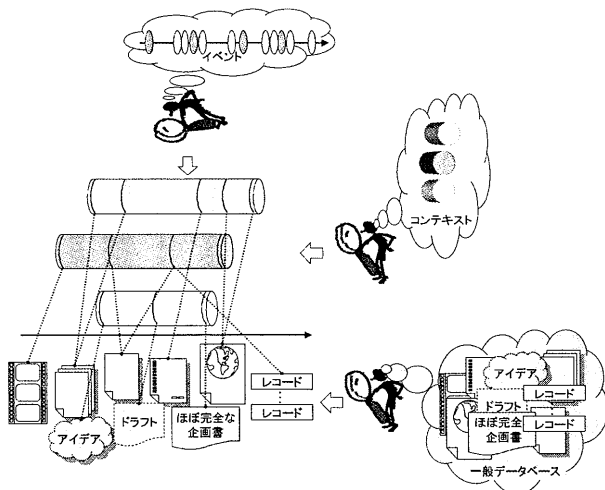


図 2 コンテキスト・データベースの 3 レベルのビュー

3 つのビューはそれぞれ独立しているため、他のレベルでの修正の影響を受けない。

3.5. コンテキストを用いた支援

- イベントシーケンスによる復活
コンテキストはイベントのシーケンスからなる。よって、その仕事の経緯が即座に参照できる。ユーザがコンテキストを選択すると、中断点として最新のイベント情報すべてと、経緯として mode を時間順に並べたものを示す。これにより過去の中断といった些細なイベントを切り落としつつ、仕事の途中経過を的確に与えることが可能である。
- リンクを辿った整理
イベントはコンテキストに属し、イベントはその要素である関連情報とリンクがつけられている。また、本研究では、人間は仕事単位で情報を整理していると仮定しているためユーザは仕事、つまりコンテキストを同定しやすい。よって、コンテキストを指定すればそこで使われている関連情報を整理することができる。
- 関係に基づく情報の継承と共有
コンテキスト間での情報の継承・共有が容易になる。コンテキストの分岐により分岐されたコンテキストは分岐元コンテキストにおける分岐点以前のイベントの情報の継承が可能になる。コンテキストの細分化により、細分化されたコンテキストは細分元のコンテキストの一部であるので、コンテキストの集成を行えば小さな仕事であるコンテキストの関連情報を共有することが可能である。

4. コンテキスト・データベース

著者らはコンテキストモデルに基づきコンテキスト・データベースを試作した。さらにこのコンテキスト・データベースを利用するツールとして、Web 上のスケジュール管理ツールが実装されている。スケジュールをコンテキストのイベントとし、それらを登録することによってコンテキストの管理を可能とする。

4.1. システム構成

コンテキスト・データベースはリレーショナルデータベースと XML データベースで構成される。イベントの要素を XML データベースで、それ以外のコンテキストやイベントなどをリレーショナルデータベースで管理する。

本システムは開発言語を Java とし、リレーショナルデータベースに接続するための JDBC と XML データベースのための API を用いて Java コントロールを複数作成し、その上にサーバ・クライアントを接続する Servlet とグラフィカル表示用に Applet を作成した。

リレーショナルデータベースのスキーマは owner, context, event, schedule の 4 つのテーブルからなる。owner テーブルは context の所有者データの管理を行う。schedule テーブルは開始イベントと終了イベントを組み合わせるユーザの予定を管理する。XML データベースで管理される XML ドキュメントの DTD を図 3 に示す。

```
<?xml version="1.0"?>
<ENTITY % EventEl "do | place | subject | objective|
bymeansof | mode">
<ELEMENT event (%EventEl; | ce)+>
<!ATTLIST event id ID #REQUIRED
from CDDATA #REQUIRED
type CDDATA #REQUIRED>
<ELEMENT (%EventEl;) (#PCDATA | (filename, filepath))>
<!ATTLIST (%EventEl;) type CDDATA #REQUIRED>
<ELEMENT filename (#PCDATA)>
<ELEMENT filepath (#PCDATA)>
<ELEMENT ce (#PCDATA)>
<!ATTLIST ce type CDDATA #REQUIRED
direction CDDATA #REQUIRED>
```

図3 イベント情報のDTD

4.2. データの可視化

本システムにより、コンテキスト・データベースに格納されたイベントやコンテキストを可視化する。可視化にはServlet, Appletを用いる。

- ・ イベントの可視化

イベントの可視化は図4で示すように、Webブラウザのマンスリースケジュールの表示で可能とする。スケジュールのリンクを辿ると、スケジュールの詳細としてイベントの関連情報がすべて表示される。関連情報がファイルの場合はファイルへのリンクが表示される。

- ・ コンテキストの可視化

コンテキスト・レベルのビューを提供するため図5に示すようなコンテキスト表示機能を実装した。これにより、コンテキスト間の関連付けがわかりやすく表示される。また、各コンテキストの復活情報と利用ファイル一覧をテキストベースで見ることが可能である。

5. 評価

関連研究であるCMF(Context Management Framework[2]), iCAMS[3]と本ツールとの比較をすることで本研究の評価を行う。評価項目としてオフィス・ワークにおける問題を解決するコンテキスト・イベント・関連情報の可視化などを挙げている。評価の結果を表1に示す。CMFもiCAMSも時と場所、そしてユーザの現在状態をコンテキストと捉えているので本研究が主張するイベントのシーケンスとして可視化することが出来ない。しかしながら本ツールではイベント情報を4WH1D1Mに分類したため入力が面倒である。

表1 関連研究との比較

評価項目	CMF	iCAMS	本ツール
コンテキストの可視化	×	×	○
イベントの可視化	×	○	○
関連情報の可視化	×	×	○
情報の継承・共有	×	×	○
入力の簡便性	×	△	×
カスタマイズ	○	△	△

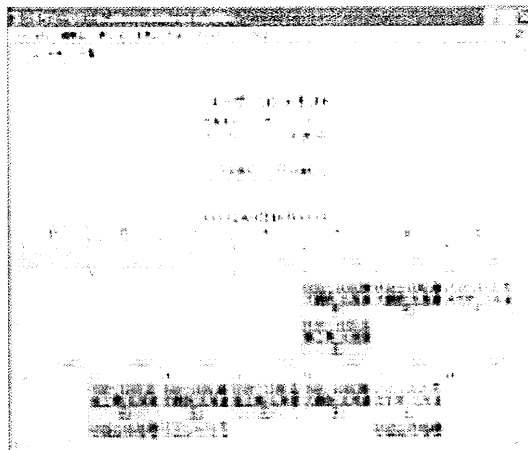


図4 イベントの可視化

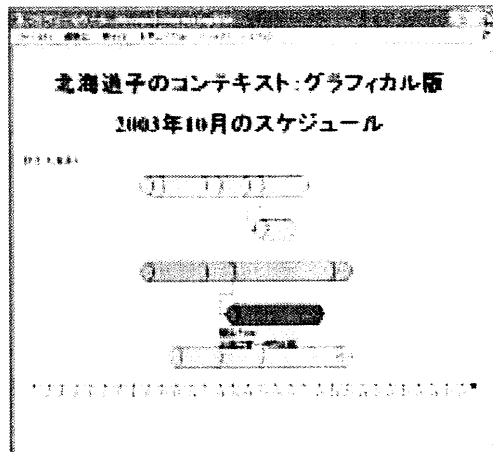


図5 コンテキストの可視化

6. おわりに

本研究ではオフィス・ワークにおける個人情報管理に焦点を当て、コンテキストをある目標を盛ったイベントのシーケンスと捉え、このコンテキストモデルを基にコンテキスト・データベースを構築した。それによりコンテキストの復活や関連情報の整理、コンテキスト間の情報の継承・共有が容易になっている。今後入力時の複雑さの問題について検討し、本研究におけるコンテキスト・データベースをさまざまな分野に応用してその有効性の検証と評価を行う予定である。

参考文献

- [1] 上岡 英史, “コンテキストウェアネスを用いたアプリケーションの研究動向”, 情報処理, 44巻, 3号, 2003年3月, pp. 265-269
- [2] Panu Korpipää, Jani Mäntyjärvi, Juha Kela, Heikki Keränen, Esko-Juhani Malm, “Managing Context Information in Mobile Devices”, IEEE pervasive computing, Vol. 2, No.3, Jul/Sep 2003, pp42-51
- [3] 高橋一成, 辻貴孝, 中西泰人, 大山実, 箱崎勝也, “iCAMS: 位置情報とスケジュール情報を用いたモバイルコミュニケーションツールの構築”, DICOMO2001 シンポジウム論文集, 2001年6月