

# 状況情報の利用による分散型コミュニケーション支援法の提案

内田 達人<sup>†</sup>, 敷田幹文<sup>‡</sup>

## 概要

近年, 携帯端末の普及に加え, 生活様式の複雑化により, 連絡を取る相手の状況を予測することが困難となってきた。この流れを受け, 相手の状況を知ることができる状況情報の重要性が増しており, 同時に有効性の検証も必要とされている。状況情報を利用した研究において, 受信者側の状況に配慮したコミュニケーション方式が提案されているが, 送信者側の要求や受信者側の意思については考慮されていないといった問題がある。そこで, 本稿では, 最適な通信メディアを選択するための方法を提案し, 送信者・受信者の意向を取り入れることを可能とした。さらに, 状況情報を通信メディアの選択資源の一つとすることにより, 通常のコミュニケーションにおける状況情報の有効性を示す。

## The proposal of the distributed communication supporting method by use of situation information

Tatsuhito UCHIDA<sup>†</sup>, Mikifumi SHIKIDA<sup>‡</sup>

### Abstract

In recent years, the personal digital assistant has spread, and a life style is becoming complicated. It is becoming difficult to predict the situation of the partner who contacts by them. The importance of the situation information which can know a partner's situation is increasing in response to this flow. Similarly, verification of the validity of that is also needed. In research using situation information, the communication system which considered a receiving person's situation is proposed. However, there is a problem that it is not taken into consideration, about a demand of a transmitting person or a receiving person's intention. Then, we propose the method for choosing the optimal communication media. It made it possible to take in the intention of a transmitting person and a receiving person. Furthermore, by setting situation information to one of the selection resources of communication media shows the validity of the situation information in the usual communication.

## 1 はじめに

現在, インターネット利用者の増加に加え, 携帯電話や PDA 等のモバイル端末の普及に伴い, 時間や場所を問わないコミュニケーションが現実のものとなった。これらの通信手段は, 企業におけるフレックスタイム制のように, 複雑になった生活様式にも

恩恵をもたらしているが, 連絡を取る相手がどのような状況にあるのかを推測し, 相手の状況に合わせた通信手段を取ることは, いっそう困難になってきている。

このような流れを受け, 今後の分散型コミュニケーションにおいて, 相手の状況を知ることができる状況情報は, 非常に大きな役割を占めてくると考えられている。

以上のような背景のもと, 状況情報に関する研究が数多く行われている。これら既存の研究において, 状況情報はその特性から, 連絡を受ける側に配慮し

<sup>†</sup>北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

<sup>‡</sup>北陸先端科学技術大学院大学 情報科学センター

<sup>†</sup>School of Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>‡</sup>Center for Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

たコミュニケーションを行う形で使用されている。しかし、これはコミュニケーションというものが、送信者・受信者という二者において成り立つものであることを考えると、状況情報が限定されたコミュニケーション内で使用されているという問題点を持つ。

この問題を解決するため、本稿では、送信者の要求や受信者の意思を考慮し、これに状況情報を加えることによって、現時点での最適な通信メディアを提供する手法について提案する。そして、実際に行われているコミュニケーションの形を変えることのない柔軟なコミュニケーション支援を目指す。

## 2 既存の方式

過去の研究では、状況情報を利用したコミュニケーションを支援するための様々な方式が提案されている。この章では、関連する研究の紹介を行った後、提案されている方式の共通点と問題点について述べる。

### 2.1 関連研究の紹介

まず、受信者の状況に配慮したコミュニケーションを目指した研究として、スケジュール情報と PHS の位置情報の二つの資源から状況を推測し、受信者の状況に合わせたメッセージの動的配信を行う研究 [1] がある。

次に、受信者側が状況情報を手動で入力する方式により、受信者側の状況に配慮したコミュニケーションを目指した研究がある。一つに、行動者が事前に「行き先・連絡先」を登録することにより、メッセージ送信者が、WWW 上に公開された行き先ボードから、受信者の状況に合わせた利用可能な通信メディアを直接選択できる研究 [2] がある。また、携帯電話に状況情報を入力する機能を加え、会議中などにおける不適切な連絡の削減を目指した研究 [3] もある。さらに、電子メールを利用して自分の状況情報を送信することにより、周りの人間に受信者側の状況を知らせるシステム [4] がある。

一方、複数資源からの情報を一元管理し、統合した後に、明確な状況情報としてユーザに提供する研究 [5] もある。

### 2.2 共通点

過去の研究 [1] ~ [4] で提案されている方式は、状況情報を推定するための資源数が少ない点と、状況情報を利用して、受信者の状況に配慮を行ったコミュニケーションを、送信者に提供している点で共通する。

また、研究 [5] に関しては、状況情報の信頼度を高く保つために、複数資源からの情報を使用している点で異なるが、状況情報を単に送信者側に提供しており、受信者の状況に配慮を行ったコミュニケーションを提供している点で共通する。

ここでは、図 1 に示すメッセージの動的配信システム [1] と、図 2 に示す複数資源を利用した信頼度の高い状況情報を提供するシステム [5] について説明する。

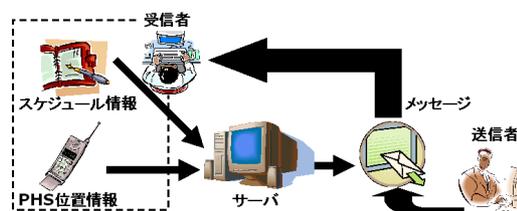


図 1: メッセージの動的配信システムの利用例

図 1 において、受信者の持つ PHS から位置情報を、スケジュール帳からは今後のスケジュール情報を取得している。これら二つの資源からの情報は、ネットワークを通してサーバに送信され、状況情報の推定に使用される。そして、推定された状況情報を使用し、送信者が送るメッセージを、受信者の状況に合わせて動的に配信している。

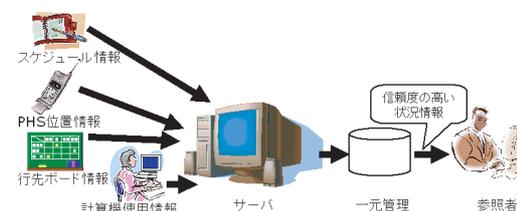


図 2: 複数資源を利用した信頼度の高い状況情報を提供するシステム

図 2 において、受信者に関わる複数の資源からの情報を、ネットワークを通してサーバに送り、一元管

理する。そして、それらを統合することにより、信頼度の高い状況情報として参照者に提供している。

## 2.3 問題点

### 2.3.1 既存の方式 [1] ~ [4] について

- 状況情報の信頼度の低下  
最大でも、PHS 位置情報・スケジュール情報という二つの資源からの情報だけで、状況情報を推定しており、一つの資源からでも情報が取れなくなると、状況情報の信頼度は極端に低下する。

### 2.3.2 既存の方式 [1] ~ [5] について

- 送信者の要求  
状況情報を用いたコミュニケーション支援において、受信者側の状況への配慮は行われているが、送信者側の要求といったものは考慮されていない。
- 受信者の意思  
受信者の状況情報のみによって、受信者側への配慮を行っているため、各送信者や状況毎における受信者の意思の考慮は不十分である。
- 柔軟な対応  
状況情報のみを使用して限定した支援を行っているため、実際に行われているコミュニケーションに対応するような柔軟な支援は難しい。

## 3 提案する方式

この章では、既存の方式における問題点を解決するため、以下の手順により最適な通信メディアを提供する手法について提案する。

1. 送信者の要求とその要求に対する受信者の振る舞い、そして各状況毎の通信メディアの重み付けを行う
2. 重み付けを行った3つの基準を使用し、計算式を用いて、最適な通信メディアを選択する
3. 最適な通信メディアを含む通信可能メディアを送信者に提供することにより、実際のコミュニケーションに対して、柔軟に対応する

## 3.1 最適な通信メディアの選択基準

最適な通信メディアを選択する基準として、以下に3つのものを挙げる。これらの項目における、受信者の行う通信メディアの重み付けを使用し、送信者・受信者の意向を考慮した、最適な通信メディアの選択を行う。

### 3.1.1 送信者の要求に対するメディアの評価

最適な通信メディアを選択する上で、送信者側の要求を考慮するために使用するものである。運用するシステム環境に応じて、管理者が事前調査やアンケートなどを使用し、送信者の要求項目を設定する。そして、設定された各要求ごとに、受信者が各自のルールにおける通信メディアの重み付けを行う。(表A) これを使用することにより、送信者の要求に応じた通信メディアの選択を可能となる。

以下に挙げる例として、4つの通信メディアを使用しているが、これらは受信者側の持つ通信メディアに依存し、受信者の設定によって変更可能である。

表 1: A・送信者の要求に対するメディアの評価 (例)

送信者の要求	Eメ	IM	携電	携メ
早く連絡を取りたい	×			
内容の記録保存			×	
返事がすぐに欲しい				
気軽に送りたい			×	
返事はいらぬ			×	
添付ファイルの送信			×	
いつ届いても良い			×	

Eメ: Eメール  
IM: インスタントメッセージング  
携電: 携帯電話  
携メ: 携帯電話のメール機能

### 3.1.2 受信者の状況に対するメディアの評価

状況情報を得る方式として、単なる位置情報だけでなく、より正確な状況情報 [例: ビジネス、プライベート等] を扱うことが出来る既存の研究 [5] の方式を採用する。この方式による信頼度の高い状況情報

報によって求められる受信者の状況ごと〔例：会議中、移動中等〕の、通信メディアの重み付けを行う。これを使用することにより、受信者の状況に配慮した通信メディアの選択が可能となる。

### 3.1.3 送信者グループに対するメディアの評価

最適な通信メディアを選択する上で、送信者に対する受信者側の意思を反映させるために使用する。受信者は、各自で送信者を複数のグループに分ける。〔例：上司、家族等〕そして、それぞれの送信者グループに対して各通信メディアの重み付けを行う。これを使用することにより、送信者の要求が一方向的に通ることはなく、その送信者に対する受信者の意思を反映した通信メディアの選択が可能となる。

## 3.2 選択基準の問題点と解決法

3.1.1～3.1.3の通信メディアを評価したものをを用いて、通信メディアの選択を行うのであるが、単にこれらを使用しても、最適な通信メディアを導き出すことは出来ない。その理由として、3.1.2における「現在の自分の状況」と、3.1.3における「送信者が誰であるか」とは、完全に独立してはいないことが挙げられる。〔例：会議中の上司からの電話は取るが、家族からののは取らない〕

この問題を解決するために、3.1.2における受信者の状況をグループに分け、その状況のグループごとに3.1.3における送信者グループの通信メディアの重み付けを行う。これにより、状況と送信者の関係に配慮した通信メディアの選択を可能とする。

以下に、3.1.2における「受信者の状況に対するメディアの評価値」をグループ分けした例として表Bを、さらに3.1.3における「送信者グループに対するメディアの評価値」を状況グループごとに行った例として表Cを表す。

表2: B・受信者の状況に対するメディアの評価(例)

各状況	group	Eメ	IM	携電	携メ
会議中				×	
就業中					
プライベート					
移動中		×	×		
その他					

表3: C・送信者グループに対するメディアの評価(例)

送信者グループ	group	Eメ	IM	携電	携メ
職場	,				
上司	,				×
家族	,				
友人	,				
その他	, ,				

通常のリ重み付けは×～で行い、最重要メディアに限り、各項目に付き1つだけの重み付けを行えるものとする。これは、最重要メディアでの通信を、どのような状況においても可能とするためである。〔例：3.3.3〕

## 3.3 最適な通信メディアの選択方法

### 3.3.1 選択方法の概念

一般的なコミュニケーションを取る時において、まず最初に送信者側が、連絡を取りたいという必要性や要求を持つ。その送信者側の要求に対する通信メディアの評価値を、表Aより抽出する。次に、受信者の状況ごとの通信メディアの評価値が、状況情報と組み合わせることにより、表Bより抽出される。さらに、要求を出した送信者が誰であるかということと、受信者の状況から、表Cより通信メディアの評価値が抽出される。以上より、送信者・受信者の意向を反映した、最適な通信メディアの選択を実現する。

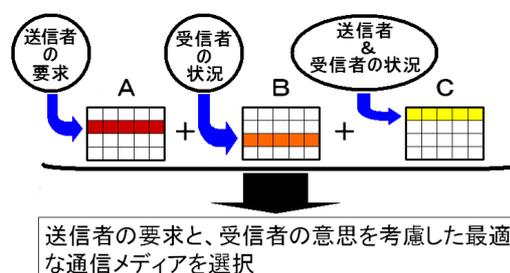


図3: 最適な通信メディアの選択

### 3.3.2 最適な通信メディアを選択する計算式

各通信メディアに対して、下記の計算式によるメディアの評価値( $Q_i$ )の算出を行い、数値の最も高い

ものを最適な通信メディアとする。

$X_j$ : 送信者の要求 $1 \leq j \leq n$
$Y$ : 送信者グループ
$Z$ : 受信者の状況
$f_1$ : 表 A , $f_2$ : 表 B , $f_3$ : 表 C
$Q_i$ : 通信メディア $i$ の評価値 $1 \leq i \leq m$
$n$ : 要求数
$m$ : 使用メディア数

$$Q_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{f_1(X_j, i) + f_2(Y, i) + f_3(Z, i)}{n}}{3}$$

本提案方式における例として、 $x \sim$  を 0~1 の範囲で数値化することにより、評価値  $Q_i$  に  $0 \leq Q_i \leq 1$  という範囲を持たせている。

### 3.3.3 選択方法の例

最適な通信メディアを選択するため、最初に送信者が、どのような形でのコミュニケーションを取りたいかを選び、その送信者の要求に対して受信者が行った通信メディアの重み付けを抽出する。

(送信者：上司) の要求 [ 早く連絡を取りたい ]

早く連絡を取りたい	x			
-----------	---	--	--	--

次に、受信者が各状況ごとに行った通信メディアの重み付けを抽出する。

(受信者の状況：会議中) におけるメディアの重み付け

会議中			x	
-----	--	--	---	--

さらに、その送信者が含まれるグループに対して行われた通信メディアの重み付けのうち、受信者の現在の状況に合うものを抽出する。

(受信者の状況： ) における上司グループに対する通信メディアの重み付け

上司				
----	--	--	--	--

これらの段階を経て、以下のような表が作成され、各通信メディアの評価値の計算を行う。

表 4: 最適な通信メディアの選択例

	Eメ	IM	携電	携メ
早く連絡を取りたい	x			
会議中			x	
上司				
メディアの評価値	0.4	0.53	0.6	0.47

この例において、 $x \sim$  は以下のような値を持つ。

$x$ : 0.2    : 0.4    : 0.6    : 1

## 3.4 運用における柔軟な対応

ここでは、本提案方式を運用する時に考慮しなければならない点について述べる。

### 3.4.1 最適な通信メディアの提供方法

計算式により求められた各メディアの評価値 ( $Q_i$ ) を使用し、最適な通信メディアの提供を行う方法を述べる。メディアの評価値が、システム環境ごとの管理者により定められる標準値 ( の重み付けが持つ値が適当と考えられる) より大きな値を持つものを、通信可能メディアとする。そして、その通信可能メディアを評価値を用いて順位付けした後、送信者に提供する。これにより、送信者は、受信者が最適とするメディアと、その他の通信可能メディアを使用してコミュニケーションを行うことが可能となる。

以上のような提供方式を取る理由として、本提案方式によって選択された最適な通信メディアは、必ずしも強制されるものではなく、実際のサービスとして運用した時に、一般のコミュニケーションと同様の柔軟性を持たせるためである。

### 3.4.2 プライバシーの考慮

状況情報を扱う研究において、盛んに主張されてきているのがプライバシーの問題である。

本提案方式において、送信者の挙動として、要求を選択するのみであることから、送信者側のプライバシーに関しては問題ないものとする。また、受信者の状況情報は、最適な通信メディアを選択する基準を設定するための要素の 1 つであり、直接的に送信者側に伝えるものではない。よって、受信者側のプライバシーに関しても、保護されているといえる。

### 3.4.3 受信者の拒否権と送信者の緊急連絡

本提案方式を実運用する時に、受信者側に完全なる拒否権を与える。これは、どのような重み付けがされていても全てのメディアを通信不可能とするものであり、3.4.2 に加えて受信者の意思によるプライバシーの保護を実現させる。

また、送信者側には緊急連絡を行う権利を与える。ここにおける緊急連絡とは、送信者側の強い要求のみによって行われるもので、受信者の状況を考えることなく、通信不可能なメディア ( $Q_i$  の値が標準値

より低いもの) に対してでも行われるものである。よって、送信者が選択するメディアを、最適なものや通信可能なものに限定してしまうと、実際のコミュニケーションを支援する上で不自然なものになってしまう。そのため本提案方式では、この緊急連絡を可能とするために、前述(3.4.1)の通信可能メディアに最適でないものも含むことによって選択の可能性を広げるのに加えて、最適な通信メディアが強制されないのと同様に、通信可能メディアの中から通信メディアを選択することも強制しない。

これらにより、実際のコミュニケーションに対してさらに柔軟な対応を実現する。

## 4 既存の方式との比較

**送信者の要求** 既存の方式は、受信者の状況情報のみを使用して、コミュニケーションの支援を行っているため、送信者側の要求に関しては全く考慮されていない。よって、送信者・受信者の二者からなる、通常のコミュニケーションと比較を行うと、受信者側に偏った、限定されたコミュニケーションを支援しているといえる。これに対し本稿では、最適な通信メディアを選択する過程において、送信者の要求に対する通信メディアの重み付けを取り入れている。これにより、通常のコミュニケーションと同様に送信者の要求を考慮することが可能となる。

**受信者の意思** 既存の方式は、受信者側に偏ったコミュニケーション支援を行っているが、それは受信者の状況に限定された支援である。そのため、受信者側の各送信者に対する振り舞いなどは考慮されていない。一方、本稿では、通信メディアを選択する過程において、送信者をグループに分け、さらに各送信者グループを状況ごとに分けたものに対して、各通信メディアの重み付けを行ったものを取り入れている。これにより、通常のコミュニケーションと同様に、送信者と状況によって決まる受信者の意思を考慮することが可能となる。

**柔軟な対応** 既存の方式は、状況情報をそのまま送信者側に提供するものや、状況情報のみを使用して通信メディアの選択を行うものである。よって、送信者が通常持っている連絡手段を選択する権利は、受信者の状況情報によって限定される傾向が強く、また、受信者が本来持っている連絡を拒否する権利は考慮されていない場合が多い。これに対して、提案する方式では、最適な通信メディアを選択する情

報源の一つとして状況情報を使用することにより、状況情報のみに依存しない形を取ることを実現した。そして、受信者に完全な拒否権を与えることにより、プライバシーの保護を行う。さらに、送信者には緊急連絡を行う権利を与えることにより、通信メディアの選択の可能性を広げる。これにより、実際のコミュニケーションの形を変えることなく、柔軟な支援を行うことが可能となる。

## 5 まとめ

本稿では、送信者・受信者の意向を考慮し、それに状況情報を加えることによって導き出される、最適な通信メディアを提供する方式を提案した。

これにより、現時点での最適な通信メディアを知ることができるため、受信者の状況に対する不適切な介入を防ぐことができる。また、送信者側の要求を取り入れることによって、受信者側の状況を一方的に送信者に押し付けることを取り除いた。そして、送信者・受信者の二者からなる、自然なコミュニケーションを支援することを実現した。

今後の課題としては、システムの実装と評価実験を行い、状況情報の有効性を検証することである。

## 参考文献

- [1] 北岡紀子, 辻貴考, 中西泰人, 大山実, 箱崎勝也. 位置情報を用いた状況推定によるコミュニケーション支援方式の提案. 情報処理学会 MBL, No. 13, pp. 33-40, 2000.
- [2] 中山良之, 野中尚道, 星徹. WWW 上に公開された行き先ボードから最適な通信メディアを直接選択できるコンタクト支援システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No. 10, pp. 2811-2819, 1998.
- [3] Albrecht Schmidt and Hans-W. Gellersen. Context-Aware Mobile Telephony. *ACM SIGGROUP Bulletin*, Vol. 22, No. 1, pp. 19-21, 2001.
- [4] 上田宏高, WANG Wooi Ghee, 塚本昌彦, 西尾章治郎. 電子メールを用いたユーザ位置管理システムの構築. 情報処理学会研究報告 GW, No. 36, pp. 1-6, 2000.
- [5] 大西健治, 敷田幹文. 状況アウェアネスの実現に向けた複数資源利用法の提案. 情報処理学会研究報告 GN, No. 45, pp. 83-88, 2002.