

## コミュニケーションにおける情報距離と通信距離

### ー構造化アプローチにおける例外とは何かー

村瀬 一郎  
三菱総合研究所 情報科学部  
murase@mri.co.jp

近年流行しているワークフロー管理システムにおいて、例外の発生は、利用上の大きな問題となっている。また、例外の発生は、ワークフロー管理システムに限らず、構造化アプローチをベースとする多くのシステムにおいて問題点として指摘されている。しかし、例外について、深く考察されるには至っていない。そこで、本稿では、ワークフロー管理システムと同様に構造化アプローチを根幹とする会話管理システムの試作と試験利用を通して、例外の種類とその発生原因の分析を行う。さらに、そこで得られた概念である情報距離と通信距離についても言及する。

## Information Distance and Proxemics in the Communication

Ichiro Murase  
Information Science Department,  
Mitsubishi Research Institute  
ARCO TOWER 8-1, Shimomeguro 1-Chome  
Meguro-ku, Tokyo 153

In the workflow management system, "exceptions" are the big problem. And many people say that "exceptions" are the weak point in the groupware system. But Nobody have never pointed out the mechanism of "exceptions". This Paper discusses the analysis of "exceptions" through making and using the conversation management system. And I argued the information distance and proxemics in the communication.

## 1. はじめに

近年、BPR (Business Process Re-engineering) への注目とともに、ワークフロー管理システムへの関心が高まっており[川上 92]、多くの商用システムが開発・販売されている(例えば、FlowMark、Staffware等)。その利用事例も、報告されているが、ワークフロー管理システムの適用業務に関する一般的な合意はなされていない。この一因として、ワークフロー管理システムの基盤を成す構造化アプローチにおける例外の問題が、解決されていないことが挙げられる。つまり、ワークフロー管理システムに限らず、構造化アプローチをベースとして設計されているシステムにおいては、例外の発生が日常的であり、それに対してシステムは、有効な手段を持ちえないという問題である。

本稿では、こうした状況を鑑み、構造化アプローチをベースとした電子メールによる会話管理システムの試験利用における例外の分析と、そこで得られた概念である情報距離と通信距離に関して述べる。

## 2. 構造化アプローチ

### 2. 1 定義

石井は、構造化アプローチについて、以下のよう述べている[石井 94]。

「グループワークは(一部略)、仕事の依頼、依頼された仕事に必要な情報の要求、仕事の進捗報告などの相互にリンクした多様なインタラクションから構成されている。これらのインタラクションはある共通的なパターン構造を有している。ウィノグラード流のグループウェアの定義に従うと、このヒューマンコミュニケーション構造のモデル化がグループウェア設計の基盤だといえることができる。」

石井が述べているように、業務の中には、一定のパターンを持つものがある。しかし、重要なことは、一定のパターンが、業務の遂行方法や会話のプロトコルだけでなく、情報あるいは文書にも存在するという点である。したがって、ここでは、構造化アプローチを以下のように定義する。

「構造化アプローチとは、業務における会話や文書に着目し、会話におけるメッセージの内容やプロトコル、文書の内容を、特定の状況に依存しない形式にモデル化することにより、コンピュータの支援可能性を見出し、結果的に業務のフローを制御しようとするものである。」

## 2. 2 関連研究

構造化アプローチに関連する研究について、関連システムとそれらを利用した得られた知見に分けて、述べる。

### 2. 2. 1 関連システム

構造化アプローチを基盤とした代表的な電子メールベースのシステムには、表2-1に示すものがある。

表2-1 構造化アプローチによる電子メールベースのシステム

| システム名                                   | 会話モデル |
|-----------------------------------------|-------|
| ・ CHAOS(M.I.T.)                         | ×     |
| ・ Information Lens(M.I.T.)              | ×     |
| ・ Object Lens(M.I.T.)                   | ×     |
| ・ OVAL(M.I.T.)                          | ×     |
| ・ The Coordinator (Action Technologies) | ○     |
| ・ COOKBOOK(NTT HI Lab.)                 | ×     |
| ・ Strudel(HP)                           | ×     |
| ・ Amigo(Amigo Project)                  | ×     |
| ・ COSMOS(Oxford Univ.)                  | ×     |
| ・ AMS(C.M.U.)                           | ×     |
| ・ DOMINO(G.M.D.)                        | ○     |
| ・ Task Manager(G.M.D.)                  | ×     |
| ・ Higgins(Enabel Software)              | ○     |

表2-1において、The Coordinator、DOMINO、Higginsは、システムが会話モデルを内包している。他のシステムは、会話モデルは内包しておらず、会話管理を行う場合、ユーザ自身が会話モデルを定義することになる。

### 2. 2. 2 利用上の知見

構造化アプローチを基盤とするシステムを利用し、問題点を指摘した研究としては、Kreifeltsの研究がある。Kreifeltsは、DOMINOの利用を通して、DOMINOの問題点として以下の3点を挙げている[Kreifelts 91]。

- 1) インフォーマルコミュニケーションの扱い
- 2) 他ツールとの相互運用性
- 3) メディア間関係の問題

(紙を介したコミュニケーションには対応不能)

さらに、石井は、COOKBOOKの利用により、その弱点として、例外に対して無力であることを述べている[石井 94]。

## 2. 3 構造化アプローチの問題

2. 2における構造化アプローチに対する過去の知見をまとめ、構造化アプローチの問題点を以

下にまとめる。

#### 1) 例外に対する対処

- ・インフォーマルコミュニケーションに対する対処

#### 2) オープンネス

- ・他ツールおよび他メディアとの連携

本稿では、これらのうち例外について分析することを目的とする。

### 3. 会話管理システム

#### 3. 1 会話モデル

糸野らは、8人のメンバから成る調査プロジェクトにおける電子メールログの分析を通して、典型的な会話とそのモデルをモデル化し、提案している[糸野 93]。それによると、電子メールのログから得られた典型的な会話は、表3-1に示す5種類である。

表3-1 調査プロジェクトにおける会話モデル

| 会話名   | 対象       | 内 容                          |
|-------|----------|------------------------------|
| 依頼    | 個人<br>複数 | 特定メンバに対する物事のお願い              |
| 報知    | 複数       | メンバ全員に対する確認事項の徹底(メンバの返信義務有り) |
| 募集    | 複数       | メンバ全員に対する募集の案内               |
| Q & A | 個人<br>複数 | 特定メンバに対する情報提供のお願い            |
| 情報提供  | 複数       | メンバ全員に対する情報の開示(メンバの返信義務無し)   |

なお、これらの会話モデルは、8人程度のメンバが、2サイトに分かれて、1年程度の調査プロジェクトを行った際のものである。そのため、一般のグループにおいても、これらの会話モデルが適用できるとは限らない。

#### 3. 2 会話管理システム

筆者らは、3. 1の会話モデルを基に、会話管理システムを試作した。モデルの汎用性の点から、会話管理システムに採用した会話モデルは、依頼のみである。図3-1および図3-2に、個人と複数に対する依頼の会話モデルを示す。

個人への依頼：

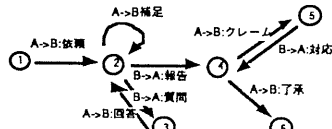


図3-1 個人に対する依頼の会話モデル

複数への依頼：

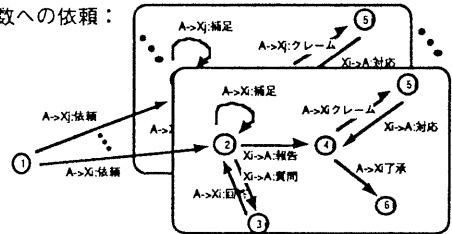


図3-2 複数に対する依頼会話モデル

また、会話管理システムは、利用メンバの日常的な利用環境を考慮し、WS上に構築した。そのソフトウェア構成を図3-3に示す。

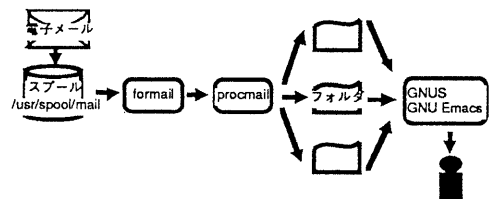


図3-3 会話管理システムのソフトウェア構成

会話管理システムは、以下の機能を持っている。

- 1) メールフォルダのブラウジング機能  
メールフォルダをメール種類毎に表示する
- 2) 発信メールの到着確認機能  
受信者のメール読み出しを確認できる
- 3) 「依頼」に関する会話のテンプレート機能  
各状態における発信可能メールのガイダンス
- 4) 取消機能  
依頼者が依頼を取り消すことができる

### 4. 仮説

#### 4. 1 例外の分析方法

実際の利用の場においては、会話モデルの完了状態(状態6)以外の状態で、状態遷移が滞ることが想定される。これは、状態6までに達する前に、何らかの例外が発生したことを示している。したがって、試用期間終了時における各依頼メールに対する状態遷移を調査し、状態6以外の状態にある理由を分析することにする。

#### 4. 2 仮説

Kreifeltsは、インフォーマルコミュニケーションの存在を例外の中心的問題として捉えている。しかし、システム内のコミュニケーションがフォーマルであり、システム外のコミュニケーションがインフォーマルであるという限定はすべきではない。システム外のコミュニケーションとは、会

議等の議論であり、これらはフォーマルコミュニケーションといえるためである。

重要な点は、システム内のコミュニケーションとシステム外のコミュニケーションが相互に影響を及ぼすことを認識することである。つまり、状態遷移図において、システム外のコミュニケーションにより二者間の状態は変化する。しかし、システム内では変化しないという状況が想定できる。システム外のコミュニケーションとは、当事者間の口頭での会話だけでなく、当事者の行為の遂行、第三者からの割り込み等様々なものが想定可能である。

つまり、図3-1および図3-2で規定した状態遷移図には、常に2種類が存在することがわかる。すなわち、システム内のみの状態と、システムをも含めた現実世界の状態である。システム内の状態は、会話管理システムの利用のみにより変化し、現実世界の状態は、会話管理システムの利用だけでなく口頭によるコミュニケーション、行為の遂行等により変化する。ここで、区別のために、システム内の状態をシステム内状態、現実世界の状態を単に状態と呼ぶことにする。

こうした検討を基に、以下の仮説を立てた。

「例外とは、システム外のコミュニケーションおよび行為により、システム内状態が変化しないにも関わらず、状態が変化することである。」

## 5. 試験利用

### 5.1 試験利用の概要

会話管理システムを用い、例外の分析を目的として、試験利用を行った。試験利用は、同一部署の4人の被験者を対象とした4人の関係を図3-4に示す。

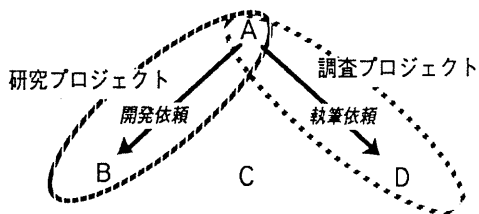


図5-1 被験者の関係

対象業務は、特定せず、4人の間で自由に利用した。

その結果、124通の依頼メールが発信され、また、3カ月終了時点での状態数を図5-4に示す。

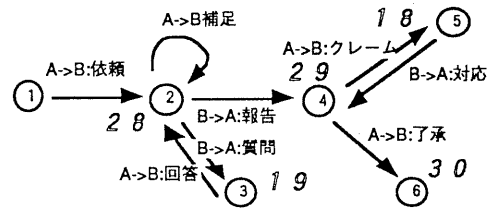


図5-2 3カ月終了時点での状態数

図5-2は、124通の依頼メールに対し、状態遷移が発生し、3カ月終了時点で、状態2に28、状態3に19、状態4に29、状態5に18、状態6に30となったことを示している。

### 5.2 例外発生状況

各状態に留まっている理由を、メッセージの内容とヒアリングにより調査し、それを集計した。表5-1に示す。

表5-1 状態毎の例外の分類

| 分類      | 内容   | 状態番号 |    |    |    | 合計 |
|---------|------|------|----|----|----|----|
|         |      | 2    | 3  | 4  | 5  |    |
| 行為の代用   | 口頭   | 9    | 3  | 9  |    | 21 |
|         | 行為   | 11   | 9  | 1  | 1  | 22 |
| 完了状態    | 了承   |      |    | 15 |    | 15 |
| 時間的制約   | 交換途中 |      | 5  | 4  | 15 | 24 |
| 情報距離の問題 | 関係無し | 5    |    |    |    | 5  |
|         | 忘れた  | 2    | 2  |    | 2  | 6  |
| 普及の問題   | 未理解  | 1    |    |    |    | 1  |
| 合計      |      | 28   | 19 | 29 | 18 | 94 |

4. では、システム内状態と状態の不一致が例外であるとの仮説を掲げたが、その他にも種々の例外が存在した。表5-1における「分類」と「内容」の意味は、次の通りである。

「行為の代用」とは、会話管理システム外で行われた行為により以後の状態遷移が代用された場合であり、「口頭」と「行為」に分かれる。

「完了状態」とは、依頼者が依頼事項の完了を認識している時に、あえて了承メールを送信しなかった場合であり、状態4のみに発生する。

「時間的制約」とは、上記の例外発生理由調査時点で、電子メール交換途中の場合である。

「情報距離の問題」とは、情報に対する興味もしくは自分にとっての利害程度の問題であり（5.参照）、「関係無し（被依頼者が関係無しと判断した）」と「忘れた」に分けられる。

「普及の問題」とは、会話管理システムの普及促進上の問題であり、「未理解（システムの利用方法を理解していなかった）」等がある。

### 5. 3 依頼の種類

依頼内容を分析した結果、依頼は3種類に分類できることが分かった(表5-2)。

表5-2 依頼内容の分類

| 分類       | 内容              | 例                   |
|----------|-----------------|---------------------|
| メディア内依頼  | 会話管理システム内で閉じた依頼 | プログラムのソースリストを送って下さい |
| メディア媒介依頼 | コンピュータ内での依頼     | プログラムを修正して下さい       |
| メディア外依頼  | コンピュータ外での依頼     | 本を貸して下さい            |

また、表5-2の分類を基に、依頼の種類と最終状態(調査時点での状態)数を図5-3に示す。

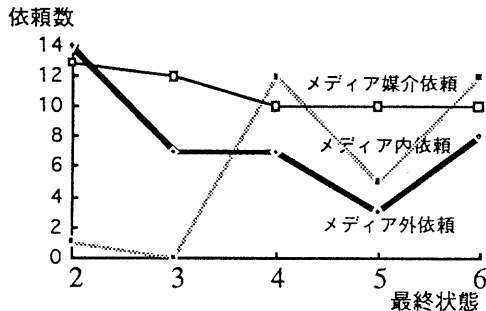


図5-3 依頼の種類と最終状態数

### 5. 4 時間変異

ここでは、依頼メール発信後、初めて応答があった時間と最終状態との関連を表5-4に示す。

表5-4 依頼の時間変異と最終状態

| 最終状態 | 初めて応答があった時間 |        |         |         |       | 応答なし |
|------|-------------|--------|---------|---------|-------|------|
|      | 2時間以内       | 2～12時間 | 12～24時間 | 24～72時間 | 72時間～ |      |
| 2    |             |        |         |         |       | 28   |
| 3    | 2           | 2      | 8       | 7       |       |      |
| 4    | 8           | 10     | 2       | 8       | 1     |      |
| 5    | 8           | 6      | 2       | 2       |       |      |
| 6    | 10          | 13     | 5       | 2       |       |      |

被験者は、全員が一日に複数回メールを読む週間を持っており、全依頼メール124通の83.8%に当たる104通に対し、一日以内の応答があった。

## 6. 考察

### 6. 1 例外の構造

例外に関して、表5-1のように分類することができた。さらに、図5-3では、依頼の種類と状態毎に例外を挙げた。ここでは、これらについて検討を加える。

#### 6. 1. 1 行為の代用

「行為の代用」は、コンピュータメディアの外側で行為が行われることにより発生する。この原因は、実験より3種類に分類可能となった。

第一に、メディア外依頼およびメディア媒介依頼に代表されるメディアの外側の行為を前提とした依頼事項の存在が挙げられる。図5-4から、メディアの外側での行為を前提としたメディア外依頼の場合、この例外の発生の確率が高い。

第二に、3種類の依頼に共通した「行為の代用」の発生原因として、4人の被験者が他の人々とのインタラクションにより、依頼自体が不要となったり、状態が遷移するということを挙げることができる。

第三に、問題の複雑化および時間的制約により、会話管理システム内の議論では飽き足らず、対面による議論に変化することが挙げられる。

以上をまとめると、仮説として掲げた「システム内状態」と「状態」の不一致の原因は、以下の3種類となる。

- 1) システム外の行為を前提とした依頼の存在
- 2) メンバ以外の他者の存在
- 3) コミュニケーションの発展

#### 6. 1. 2 完了状態

状態4にのみ存在する例外として、実質的には依頼事項が完了しているにも関わらず、依頼者が完了を宣言しない「完了状態」がある。これは、依頼者が明示的に完了を宣言しなくても、被依頼者も完了状態と認識しているため、コミュニケーションの上で大きな問題となることは無い。このような状況は、依頼者と被依頼者の暗黙の了解の上に成り立っているものである。

これは、当初は想定していなかったが、数多く発生した例外である。この例外においては、「行為の代用」と異なり、明示的なシステム外の行為の存在は認められないが、暗黙の了解が存在し、それにより、「システム内状態」と「状態」が異なることから、「行為の代用」の一部ともいえる。

#### 6. 1. 3 情報距離の問題

##### (1) 情報距離の定義

5.1で示したように、28通の依頼が受信者から何の返答も無いため、状態2に留まっている。その理由として、「関係無し」および「忘れた」

が合わせて7通となっている。これらを調べると、このうち、複数人への依頼が6通を占めていることがわかった。つまり、6通の複数人への依頼メール全てが、だれの応答も得られなかった。

このような現象を説明するために、情報距離という概念を導入し、以下のように定義する。

(情報距離) = (自己の興味) ×

(無視することによる社会的不利益の大きさ)

これは、情報に対する心理的な距離を表しており、その距離は、情報の内容とその情報の社会的文脈に依存することを示している。

情報距離の観点に立つと、「関係が無い」や「忘れた」といった対応は、情報距離が大きいことが理由であると考えられる。

## (2) 情報距離と社会的手抜き

ところで、「無視することによる社会的不利益の大きさ」とは、依頼者の地位(依頼者が被依頼者の上司である等の場合)が考えられるが、今回の実験では同じ趣旨の依頼に対して発信者により反応が異なったという事実は認められなかった。

ところで、複数人への依頼において、回答者が複数存在するにも関わらず、全く回答がなかったことの理由として、Rigelmanが発見し、Lataneらの賛同を得ている社会的手抜きが考えられる。Ringelmannは、集団作業において、人々が単独作業より働かなくなることを発見した。これは、リングエルマン効果とも呼ばれるが、Lataneらは「社会的手抜き」と命名した。Lataneらによると、社会的手抜きは、メンバが増えると、個々のメンバへの課題遂行に対する圧力が減少するため、発生する[Lata 79]。社会的手抜きの出現により、個々のメンバが(無視することによる社会的影響の大きさ)の減少を感じ取ったとの推察が可能である。

## 6. 2 通信距離

電子メールを用いたコミュニケーションを行う場合、時間と空間に代表される物理的隔たりとは別の「通信距離」が存在する。

表5-1と表5-4をまとめ、情報距離の問題に起因する例外と初めて応答があった時間の関係を表6-2に示す。

表6-1 情報距離により発生した例外における初めて応答があった時間

| 2時間以内 | 2～12時間 | 12～24時間 | 24～72時間 | 72時間～ | 応答なし |
|-------|--------|---------|---------|-------|------|
| 0     | 0      | 0       | 3       | 1     | 7    |

表6-1より、受信者にとって情報距離が大きい依頼の場合、応答が遅れ、応答後も対応が鈍り

がちになることが想像される。つまり、情報距離が、通信距離を形成する一要素となる可能性を示している。

## 7. 問題点

6. までの考察において、実験の対象は4人のメンバの行動であり、結論を得るにあたり問題点が多々ある。以下に実験結果の不確定要因をまとめる。

- 1) 4人のパーソナリティおよび人間関係
- 2) 4人が所属する組織の風土および文化

## 8. まとめ

本稿では、会話管理システムにおける例外の分析を通して、例外には以下の種類があることを述べた。

- 1) 行為の代用
- 2) 暗黙の了解
- 3) 情報距離に現われる心理的要因
- 4) 普及の問題

さらに、情報距離が情報の受信者の興味と情報の社会的文脈により形成され、情報距離が通信距離に影響を及ぼす可能性を指摘した。

## 謝辞

この論文は、社団法人情報サービス産業協会が日本自転車振興会から補助を受け、株式会社情報技術コンソーシアムにその実施を依頼した「やわらかなソフトウェアに関する調査研究」の1テーマである「協調型作業におけるコミュニケーションプロセスモデルの支援環境に関する調査研究」に基づくものである。関係者各位に感謝する。

## 参考文献

- [石井 94]石井裕,「グループウェアのデザイン」, 情報処理学会編情報フロンティアシリーズ,1994,pp.22
- [川上 92]川上潤司,「グループウェア最新動向: ワーク・フロー管理が仕事を变える、組織を变える」,日経コンピュータ, 1992.9.21,pp.56-75
- [Kreifelts 91]T.Kreifelts他,"Experiences with the DOMINO Office Producer System", ECSCW'91, 1991,pp.117-130
- [糸野 93]糸野文洋他,協調作業に基づいたコミュニケーションモデルと支援機能の研究,日本ソフトウェア科学会第10回大会論文集,1993
- [Latane 79]Latane B.他, Many Bands Make Light the Work: The Causes and Consequences of Social Loafing, Journal of Personality and Social Psychology 1979-37, pp.822-832, 1979