

情報連携構造分析についての考察

～持続的情報連携サービスの構築をめざして～

山本 修一郎

名古屋大学 情報連携統括本部 情報戦略室
〒464-8601 名古屋市千種区不老町

E-mail: syamamoto@acm.org

あらまし 情報連携要求を、「連携対象情報間を関係付けるという目標（ゴール）」とみなすことにより、情報連携構造分析技法をコミュニケーション目標の構造分析技法として定式化する試みについて考察する。

キーワード 情報連携, ゴール, コミュニケーション, リスク分析, プロセス, 組織

A Consideration for Analyzing Information Collaboration Structures

Towards a development method for sustainable Information collaboration services

Shuichiro Yamamoto

Nagoya University, Strategy Office, Information and Communications Headquarters
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601 Japan

E-mail: syamamoto@acm.org

Abstract In this paper, an approach is proposed to formalize information collaboration analysis method. To accomplish activities for information collaboration, the method treats the information collaboration requirements as goals.

Keyword Information Collaboration, Goal, Communication, Risk Analysis, Process, Organization

1 はじめに

情報連携サービスでは、異なる情報システムの情報を連携して利用できる仕組みを提供する必要がある。現状では、このような情報連携サービスは個別的に構築されているため、情報システムが変更されたり、新たに追加されるたびにその都度、再構築する必要があったり、情報連携が特定の組織の中で人手による運用で実行されていて組織全体では利用できていないなどの問題があった。

筆者は、このような情報連携サービスの持続性問題を解決するために持続的情報連携サービス

分析方法論の研究を進めている[1][2][3][4]。本研究では、異なる組織や社会で創造・蓄積される多様な情報を利用者が柔軟に連携して活用するために持続性を考慮した情報連携サービスを分析する方法論を確立する。

これまでに、持続的情報連携サービス分析方法論のロードマップ[1]に従って、3階層情報連携アーキテクチャ[2]、情報連携コミュニティ分析手法[3]、情報連携アーキテクチャ分析技法[4]を提案してきた。本稿では、情報連携構造分析技法を提案する。

以下では、2節で情報連携構造分析の課題とモデル化の試みについて説明する。とくに、情報連携活動の分類、情報連携活動モデル、情報連携に関する障害モデル、情報連携リスク分析、情報連携管理プロセスを提案する。次いで3節で情報連携構造分析プロセスを提案する。4節では提案した情報連携構造分析法について、有効性、適用性、限界を考察する。また、5節で情報連携構造分析の関連研究について述べる。最後に6節でまとめと今後の課題について述べる。

2 情報連携構造分析の課題とモデル化

情報連携は手段であり、情報連携することの目的が必要である。このため、情報連携構造分析では、情報連携の目的に対して適切な情報連携活動が実現できることを分析する必要がある。したがって、情報連携活動をモデル化するとともに、情報連携の目的に対して情報連携活動を管理するための情報連携の変更管理をモデル化する必要がある。また、情報連携目的の達成を考えるためには、逆に、どのような場合に情報連携の目的が達成されないかという情報連携障害が発生するしくみを明確にする必要がある。

2.1 情報連携活動の分類

情報連携活動を分類する観点には、組織とコミュニケーションがある。

情報連携組織の形態には、階層構造組織で情報を連携する階層型、線形構造組織で情報を連携する線形型、星座構造（ネットワーク）組織で情報を連携する星座型がある。サプライチェーンは線形型である。星座構造組織には階層がなく、線形型のような一連の順序もない。このため、柔軟な情報連携ができるが、情報連携の一貫性の管理に課題が残る。

情報連携コミュニケーションの形態には、連携情報を一方向で伝達する線形型、相互理解により連携情報について合意形成する収束型、依頼者と提供者との相互理解を含む情報連携する協調型がある。協調モデルでは合意形成した連携情報についても対立が発生するため、反復的な合意形成が必要になる。

この議論から、情報連携活動を表1のように分類できる。

表1 情報連携活動の分類

情報連携対象	種別	説明
情報連携組織	階層型	階層構造組織で情報を連携
	線形型	線形構造組織で情報を連携
	星座型	星座構造組織で情報を連携
情報連携コミュニケーション	線形型	連携情報を一方向で伝達
	収束型	相互理解により連携情報について合意形成
	協調型	依頼者と提供者との相互理解を含む情報連携

次に、組織とコミュニケーションの型の組合せによって情報連携を類型化すると次のようになる。

- ①階層線形型
階層組織で一方的に情報を連携する。
- ②階層収束型
階層組織の上下間で情報連携について合意形成する。
- ③階層協調型
階層組織の上下間で情報連携について相互理解する。
- ④線形線形型
線形組織で一方的に情報を連携する。
- ⑤線形収束型
線形組織の前後間で情報連携について合意形成する。
- ⑥線形協調型
線形組織の前後間で情報連携について相互理解する。
- ⑦星座線形型
星座組織で一方的に情報を連携する。
- ⑧星座収束型
星座組織で相互に情報連携について合意形成する。
- ⑨星座協調型
星座組織で情報連携について相互理解する。

2.2 情報連携活動モデル

これまでの議論から、情報連携活動には、情報連携の依頼者と遂行者が必要である。依頼者は情報連携の意図に基づいて、連携対象となる情報の内部表現としての連携情報を生成する。生成された連携情報を遂行者に伝達するためには、連携情報を伝達可能な形式で表現する必要がある。表現された連携情報が遂行者に伝達されると、遂行者

が表現内容を識別して遂行者の連携情報を生成する。この連携情報から意図を理解する。この意図に基づいて遂行者が情報連携行動を遂行する。以上をまとめると、図1のようになる。

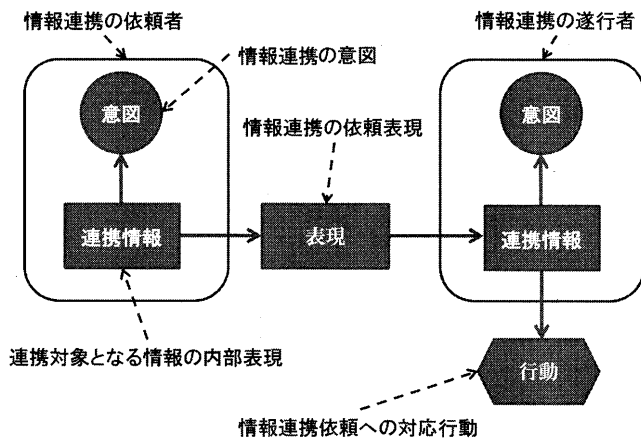


図1 情報連携活動モデル

図1の情報連携活動モデルに基づいて、依頼者と遂行者からなる情報連携活動を i*フレームワーク[6][7]を用いてゴールモデルで表現すると、図2のようになる。この図では、依頼者が遂行者に対して情報連携行動の遂行を期待することと、遂行者が依頼者に対して情報連携依頼を期待することをタスクとして記述している。また連携情報の表現が遂行者から依頼者に対して要求されていることを遂行者から依頼者へのリソースとして記述している。

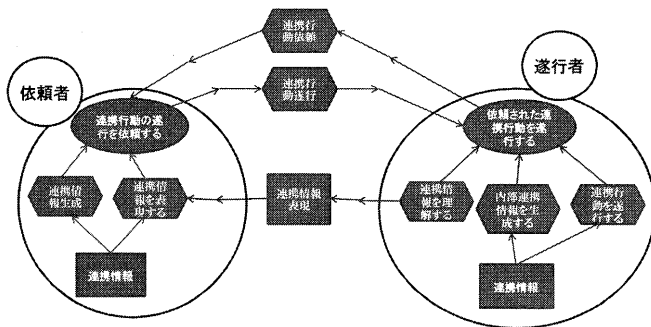


図2 i*フレームワークによる情報連携活動モデル

依頼者の内部ゴールとして連携行動の遂行を依頼することをゴールで記述し、下位のタスクとして連携情報の生成とその表現の作成を記述した。またこれらのタスクで必要になる連携情報をリソースで記述した。

遂行者の内部ゴールとして依頼された連携行動を遂行することをゴールで記述し、下位のタス

クとして連携情報の理解、内部連携情報の生成、連携行動の遂行をタスクで記述した。またこれらのタスクで必要になる連携情報をリソースで記述した。

2.3 情報連携障害の発生モデル

情報連携の障害原因には、①当事者間に連携情報がないことと、②当事者間が情報連携で対立することが考えられる。

当事者間に連携情報がないことに対しては、情報連携できるまで、繰り返し情報を伝達する必要がある。

当事者間が情報連携で対立することに対しては、対立点を識別し、解消する必要がある。情報連携活動モデルに基づいて考えると、対立は次の3種類になる。

- a) 連携情報の理解が対立
- b) 連携情報の表現が対立
- c) 連携情報の期待行動が対立

また、対立原因が発生する組織は、依頼者か遂行者のいずれかである。

したがって、情報連携障害の発生モデルは次のようになる(図3)。

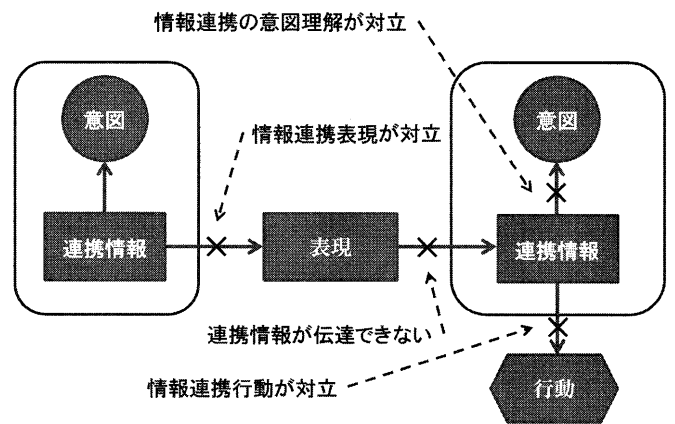


図3 情報連携障害の発生モデル

依頼者側で連携情報についての表現で対立が発生する。このため遂行者側で、依頼者からの対立する表現に基づいて、対立する行動が発生する。すなわち、対立する表現に基づいて連携情報の意図理解で対立が発生することから、情報連携行動の対立が発生する。

また、情報連携の表現は対立していないが、連携情報が依頼者から遂行者に適切に伝達できないために、遂行すべき連携情報行動ができないという対立が発生する。

遂行者側では、依頼者からの連携情報の表現が適切であっても、表現から連携情報を適切に認識できない場合や連携情報から、その意図を適切に理解できないという対立が発生する可能性がある。このため、適切な情報連携行動ができないという対立が発生する。さらに、適切に連携情報を認識して意図も理解できているにもかかわらず、情報連携行動を適切に遂行できないという対立が発生する可能性がある。

2.4 情報連携リスク分析

情報連携障害を予防するためには、情報連携障害の原因となる対立を識別して、その発生を緩和する対策を準備する必要がある。

情報連携障害の発生モデルに基づいて情報連携の対立に対処するために、以下の点に留意して情報連携を形成する必要がある。

- a) 連携情報の作成契機の明確化・伝達確認
- b) 連携情報の理解を当事者間で統一・確認
- c) 連携情報の表現を当事者間で統一・確認
- d) 連携情報の期待行動を当事者間で統一・確認

また、形成された情報連携活動のリスク分析が必要になる。このとき、次のような情報連携リスク分析表を利用することができる。この分析表では情報連携リスクを情報連携障害の発生モデルに基づいて、連携情報欠落、意図逸脱、表現逸脱、行動逸脱に分類した。これらのリスクは、前述した情報連携形成上の留意点 a)b)c)d) にそれぞれ対応している。

表 2 情報連携リスク分析表

リスク	原因	影響(重大性)	発生頻度	対策
連携情報欠落				
意図逸脱				
表現逸脱				
行動逸脱				

2.5 情報連携管理プロセス

情報連携管理プロセスには、準備、実施、確認の3段階がある。

準備段階では、情報連携目標、方針、内容、プロセスを定義するとともに、情報連携体制を構築する。

実施段階では、情報連携対象の識別し、情報連携判断（効果分析、リスク分析）するとともに、情報連携（合意形成、管理、運用）を監視する。

確認段階では、情報連携を実施した結果を記録・確認するとともに、説明責任を遂行できることを確認する。

3 情報連携構造分析法

上述したことをまとめると、情報連携構造分析プロセスを、次の4段階からなる反復的なプロセスとして整理できる(図4)。

- 情報連携の目的と対象の抽出
- 情報連携構造の分析
- 情報連携体制の定義
- 情報連携構造の確認

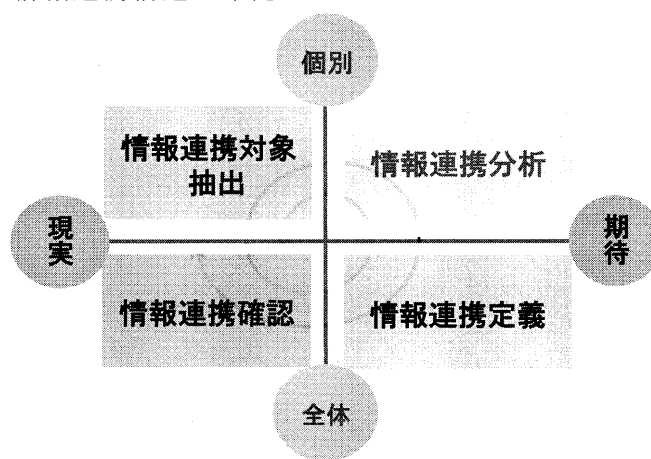


図 4 情報連携構造分析プロセス

3.1 情報連携の目的と対象の抽出

図2で示したように、情報連携には依頼者と遂行者がいる。このような情報連携についての対象としてのアクター（関係者）を識別する必要がある。なお、図2では一般化して「情報連携行動の遂行を依頼する」としたが、情報連携の目的を具体化する必要がある。

3.2 情報連携構造の分析

情報連携構造の分析では、抽出した情報連携対象感について、ゴール図を用いて有効性を確認するとともに、リスク分析表を用いて情報連携の逸脱に着目してリスクを分析する。識別したリスクについて影響度を考慮して必要な対策を検討することにより、情報連携構造の脆弱性に対処する。

3.3 情報連携体制の定義

情報連携体制の定義では、i*フレームワークのアクタ間の関係に基づいて情報連携の対象アクタの組織構造を定義する。このとき、組織構造として、階層型、線形型、星座型のいずれかを選択する。また、コミュニケーション構造についても、線形型、収束型、協調型のいずれかを選択する。

さらに、情報連携体制の管理形態には、水平型、統括型、支援型が考えられる。水平型では、当事者間で情報連携を継続的に実施する。統括型では、上級組織が当事者間の情報連携の継続的な実施を統括する。支援型では、第三者が当事者間の情報連携の継続的な実施を支援する。情報連携体制の管理では、前述した組織構造とコミュニケーション構造に基づいて、責任分担規則を明確化する。

3.4 情報連携構造の確認

情報連携構造の評価では、情報連携の目的に対して定義された情報連携構造の妥当性を確認する。このとき、情報連携対象の不足が発見された場合には、必要な情報連携対象を識別することにより情報連携構造分析プロセスを反復する。

4 考察

4.1 有効性

組織構造とコミュニケーション構造を明確にしているの、情報連携構造をこの2つの観点から分析できるようになっている。

情報連携活動モデルを定式化したことで、情報連携のプロセスと障害発生をモデル化することができた。

したがって、本提案では、情報連携障害を分析する上での指針だけでなく、リスクへの事前対策の指針も提供している。

4.2 適用性

本提案では、情報連携について、依頼者と遂行者とその関係だけに着目して定式化を進めたので、これ以外には特別な前提を置いていない。このため、この条件を満たす情報連携活動に対して、共通的に適用可能な一般モデルを提供している。

逆に、依頼者がいない情報連携や、遂行者がいない情報連携は考えられないことから、本稿の情報連携活動モデルは、任意の2者間情報連携活動のモデルになっていると考えられる。多者間の情報連携活動がこのような2者間情報連携活動に分解可能であれば、本稿の情報連携活動モデルが適用できる。しかし、一般には多者間情報連携も考えられるので、今後検討していく必要がある。

4.3 限界

実際の情報連携事例に適用していないため、具体的な有効性や適用上の課題が明らかになっていない。なお適用性の考察でも言及したが、2者間情報連携活動しか本稿ではモデル化していないため、多者間情報連携活動についてモデルを拡張する必要がある。

5 関連研究

5.1 コミュニケーションモデル

コミュニケーションには目的を持つ場合とそうでない場合がある[5]。本提案では、情報連携を目的とするコミュニケーションを対象としてモデル化した。

線形型、収束型、協調型というコミュニケーションの3分類についても文献[5]を参考にした。

5.2 ゴール指向手法

本提案では、ゴール指向要求工学のi*フレームワークを用いて情報連携構造を分析できることを示した。筆者らはi*フレームワークを拡張したアクタ関係分析法を提案している[8][9][10]。アクタ関係分析法を用いて本稿で提案した情報連携活動を分析できることは明らかである。

5.3 情報連携サービス分析方法論

以下では、情報連携構造分析法と情報連携サービス分析方法論の構成要素である3階層情報連携アーキテクチャ[2]、情報連携コミュニティ分析手法[3]、情報連携アーキテクチャ分析技法[4]との関係について述べる。

(1) 3階層情報連携アーキテクチャとの関係

3階層情報連携アーキテクチャ[2]は情報連携アクタ、情報連携基盤、連携対象情報からなる。また情報連携条件を、当事者間に情報連携関係が存在することとして定義した。しかし2者間の情報連携活動についてはモデル化していなかった。一方、本研究では情報連携基盤との関係については議論していない。

(2) 情報連携コミュニティ分析技法との関係

情報連携コミュニティ分析技法[3]では、情報連携の対話構造と情報連携コミュニケーション構造を明らかにした。しかし、情報連携障害のモデルや情報連携リスク分析には触れていなかった。

(3) 情報連携アーキテクチャ分析技法との関係

情報連携アーキテクチャ分析技法では、情報連携システムのアーキテクチャについて考察した。しかし、本研究で議論したような組織面での情報連携活動についてはモデル化していない。

6 まとめ

本稿では、情報連携構造分析法として、情報連携ゴール分析、情報連携活動分析、情報連携管理について述べた。また情報連携活動の分類、情報連携管理方式の分類、情報連携故障モデルを明らかにした。なお、本稿では情報連携活動を組織面から考察している。しかし提案内容は組織面に限

定されるものではなく、情報システムにも適用できると考えている。たとえば、依頼側や遂行側の組織内の連携情報を、連携する情報システム内部に蓄積されている連携対象情報だととらえることができる。今後、本提案モデルを情報システムに関する情報連携に拡張する予定である。

ロードマップ[1]で提示した情報連携サービス分析方法論は、①3階層情報連携アーキテクチャ[2]、②情報連携コミュニティ分析手法[3]、③情報連携アーキテクチャ分析技法[4]、④情報連携構造分析技法(本提案)、⑤情報連携メトリクスから構成される。

今後は本稿で提案した情報連携構造分析法の課題を解決するとともに、⑤の研究を進めていく予定である。また、大学等の情報環境を対象として提案した方法論の有効性を評価・確認することを計画している。

謝辞

本研究は研究活動スタート支援(22800029)の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 山本修一郎, 持続的情報連携サービス分析方法論の研究課題, 知能ソフトウェア工学研究会, 2010,11.24
 [2] 山本修一郎, 3階層情報連携アーキテクチャの提案,

- 知能ソフトウェア工学研究会, 2011,1.24
 [3] 山本修一郎, 情報連携コミュニティ分析技法, 知識流通ネットワーク研究会, 2011, 3.9
 [4] 山本修一郎, 情報連携アーキテクチャ分析技法, 知能ソフトウェア工学研究会, 2011,3.11
 [5] 山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション-企業内SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010
 [6] 山本修一郎, ゴール指向によるシステム要求管理, ソフト・リサーチ・センター, 2007
 [7] i* an agent- and goal-oriented modelling framework, <http://www.cs.toronto.edu/km/istar/>
 [8] Shuichiro Yamamoto, Dependency of intentions on i*, JCKBSE 2008, pp.42-45
 [9] Shuichiro Yamamoto, Komon Ibe, June Verner, Karl Cox, and Steven Bleistein, ACTOR RELATIONSHIP ANALYSIS FOR I* FRAMEWORK, J. Filipe and J. Cordeiro (Eds.): ICEIS 2009, LNBIP 24, pp. 491-500, 2009.
 [10] Kaneko Tomoko, Yamamoto Shuichiro, Tanaka Hidehiko, Proposal of a Spiral Review Method for the project management improvement of the security requirements analysis, ProMAC 2010, 5th International Conference on Project Management, 2010