

表 1: I-AIR の各状態の説明

状態名	状態説明
待機状態	他のAIRからの情報調査要求、状態情報更新、要求した詳細情報を待つ初期状態
情報調査要求判定状態	情報調査要求が処理可能かの判定を行う状態
情報調査状態	要求された各種情報を加工・抽出する状態
情報調査結果送信状態	加工・抽出した情報を、要求元へと送信する状態
状態情報監視処理状態	状態情報が更新された場合、その状態情報の障害に関する情報が含まれているかを監視する状態
障害報告処理状態	状態情報に障害に関する情報が含まれていた場合、その情報を統合・詳細化し管理者に対して報告を行う状態
障害状況処理状態	報告した障害に関する処理結果を受信した場合、その障害に関する後処理を行う状態
協調・連携状態	検知した障害に対して詳細な情報を要求する場合、他のAIRへ情報調査要求を送信する状態
障害報告例外処理状態	発生した例外を他のAIRへと伝搬した後、待機状態へと遷移

する情報や障害を検知する経験的知識、障害判定条件など、他の AIR と協調・連携するための知識が記述され、以下の5つの知識から構成される。

- AIR 識別知識 (AIR-Identifier : ID)
- 情報資源に関する知識 (Information Resource : IR)
- 検知する障害に関する知識 (Obstacle Information : OI)
- 利用支援機能操作の知識 (Control Method : CM)
- 協調プロトコルの知識 (Communication Protocol : CP)

これら知識の表現形式 (BNF 記法) を図 3 に示し、以下に各知識について述べる。

ID の <obstacle list> には、障害名のリストデータが、<precheck list> には、調査開始に必要な事前情報のリストデータが保持される。これらは図 2 における情報調査要求判定状態において、指標の一つとして使用される。一方、<info list> には、補完が必要な情報のメタ情報名のリストデータが保持され、それらが要求された場合、自らの持つ情報資源を加工・操作して <detail list> として詳細化された情報を保持する。

IR は、後述する利用支援機能に対して情報資源の加工・操作依頼を出す際に使用される。

OI は、I-AIR に付与された経験的知識の一部であり、他の AIR と連携する為の中核的知識である。<obstacle> と <check time> には、I-AIR が保持する情報資源から障害を能動的に検知する為のメタ情報が記述される。更に <obstacle> は、<obstacle name>、<obstacle char>、<threshold> の3つの要素を持ち、図 2 における状態情報監視処理状態において使用される。また、<check time> は I-AIR が情報資源の更新状況を監視する為の間隔が記述される。

CM は、利用支援機能に対して情報資源の加工・操作処理を依頼する際のメソッドに関する知識記述である。これは、図 2 の情報調査状態及び状態情報監視処理状態にて参照され、利用支援機能と呼び出す。

CP では、AIR 間の協調プロトコルに関する知識が記述される。各プロトコルの種類は 3.2 にて述べる。

利用支援機能 利用支援機能とは、他の AIR の要求に従って自身の持つ情報資源を加工・操作する為の機能である。I-AIR の状態情報の監視、他の AIR との協調・連携を実現するためには、以下の機能が必要とされる。

```

I-AIR ::= <ID> <IR> <OI> <CM> <CP>
ID ::= <air id> <workplace id> <task id> <obstacle list>+
      <precheck list>+ <info list>+ <detail info>*
air id = AIR識別子
workplace id = ワークスペース識別子
task id = 処理中のタスクの識別子
obstacle list = 処理可能な障害のリスト
precheck list = 処理開始に必要な事前情報のリスト
info list = 要求受信時に生成される補完すべき情報のリスト
detail info = 詳細化可能な情報のリスト
IR ::= <type> <path> <format> <time>
type = 情報資源の種類 (例: Postfix, MIB)
path = パス情報 (例: /var/log/maillog)
format = ファイルフォーマット (例: XML, Text)
time = ファイル最終更新日 (例: 2004/04/01/11:11)
OI ::= <obstacle>* <check time>*
obstacle ::= <obstacle name> <obstacle char>+ <threshold>
obstacle name = 障害名
obstacle char = 障害検知用文字列
threshold = 障害判断用閾値
check time = 障害検知処理の間隔
CM ::= <method> <argument>* <returned value>*
method = 利用支援機能のメソッド名
argument = 利用支援機能の引数値
returned value = 利用支援機能の戻り値
CP ::= <protocol>+
protocol = 協調プロトコル

```

図 3: I-AIR の知識表現規則

- 利用支援知識とのインターフェースとしての機能
- 情報資源を加工する機能
- 他の AIR に加工した情報資源を送信する機能

3.2 協調プロトコル

I-AIR が他の I-AIR、K-AIR と協調・連携に用いるプロトコルとして次の3種類を定義している。

- **request-information プロトコル**
管理者からの要求を K-AIR ~ I-AIR、I-AIR 間に伝搬する際に用いるプロトコル。
- **report プロトコル**
I-AIR が詳細化した情報 (特定した障害) を K-AIR、他の I-AIR に送信する際に用いるプロトコル。
- **inform-obstacle プロトコル**
I-AIR が障害を検知した時にその障害情報を他の AIR に伝搬させる際に用いるプロトコル。

4. まとめ

本稿では、AIR の概念をネットワークに応用した AIR-NMS において、構成要素である I-AIR の設計法に焦点を絞り、I-AIR の持つ障害の検出・報告などの機能を定義し、それを実現する為の設計を行った。今後、I-AIR の改良と具体事例による検証実験を通して、より実用的なネットワーク管理支援ツールの実現を目指す予定である。

参考文献

- [1] 木下哲男: 分散情報資源活用の一手法 - 能動的情報資源の設計 -, 信学技報 AI99-45, pp. 13-19 (1999).
- [2] S.Konno, et al.: Design of Network Management Support System based on Active Information Resource, *The 18th Int. Conf. Advanced Information Networking and Applications*, pp. 102-106 (2004).
- [3] *RDF/XML Syntax Specification (Revised) W3C Working Draft 23 January 2003.*