Extensible Interaction Scenario Language
XISL

Version : 1.1

April 4, 2003

概要

本文書では XISL(eXtensible Interaction Scenario Language)を規定する. XISL はマルチモーダル入出力を用いたインタラクションを記述するための言語である．XISL の目標は，マルチモーダルを利用した高度なインタラクションの実現である．

1. はじめに

XISL は，ユーザとシステムの間で取り交わされるインタラクションを記述するための言語である．ここでいうインタラクションとは，システムに対するユーザの操作（クリック，音声入力等）と，それに対するシステムの動作（画面の更新，音声出力等）を指す．XISL ではマルチモーダルインタラクション，すなわち複数の入出力手段を統合利用したインタラクションを取り扱うため，逐次入出力，同時入出力，択一入力の記述を可能にしている．また複雑な対話シナリオを記述するため，対話シナリオの階層構造による管理を可能にし，システムの動作を記述するためのタグセットを規定している．

図 1に伝統的な"Hello World"を出力する対話例を示す. "hello.xml"はブラウザ上に表示されている XML ドキュメントであり, "hello.xsl"（XSL スタイルシート）を用いて, <page>の内容が表示されていると想定する．"hello.xisl"は XISL ドキュメントであり，<page>がクリックされたときにシステムが"Hello World"と発話する対話を記述している．

注意：XISL では<input>，および<output>の仕様に関して，属性の種類のみを規定している．つまり，本仕様では，属性値および内容は規定しない．これは<input>および<output>の記述に自由度を持たせることで, 入出力モダリティの拡張や変更に備えるためである．<input>および<output>の属性値の記法や，要素の内容の仕様策定は，入出力端末（フロントエンド）の開発者に委ねる（フロントエンドのタイプごとに何らかの標準化が行なわれることが望ましい）.

hello.xml

```
<?xml  version="1.0"  encoding="Shift-JIS"?>
<?xml-stylesheet  type="text/xsl"  href="hello.xsl"?>
<!DOCTYPE  hello  SYSTEM  "hello.dtd">
<page>
  Touch this page to hear"Hello World!"
</page>
```

hello.xisl

```
<?xml  version="1.0"  encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE  xisl  SYSTEM  "xisl.dtd">
<xisl version="1.0">
  <head> …… </head>
  <body>
    <dialog  id="Hello World">
      <exchange>
        <operation target="hello.xml">
```

```
        <input type="touch" event="click" match="/page" />
      </operation>
      <action>
        <output type="speech" event="tts-speech">
          <![CDATA[
            <param name="speech_text"> Hello World! </param>
          ]]>
        </output>
      </action>
    </exchange>
  </dialog>
 </body>
</xisl>
```

図 1: XML ドキュメントと XISL ドキュメントの記述例

2. XISL 実行システム

XISL 実行システムは図 2に示すように Front-end（フロントエンド），Dialogue Manager（対話制御部），Documents Server（ドキュメントサーバ）から構成される．ドキュメントサーバは，一般的な Web サーバである．XISL，XML，およびその他のドキュメント（XSL で記述されたスタイルシートなど）を保持し，これらのドキュメントを必要に応じて対話制御部に提供する．対話制御部では XISL をはじめとする各ドキュメントを解釈し，対話の進行状況を管理すると同時に，入出力の制御を行なう．フロントエンド部は端末部分であり，音声認識・合成エンジンやブラウザ等を用いて入出力処理を行なう．理想的には対話制御部は端末に非依存になるよう実装し，移植性を高くすることが望ましい．

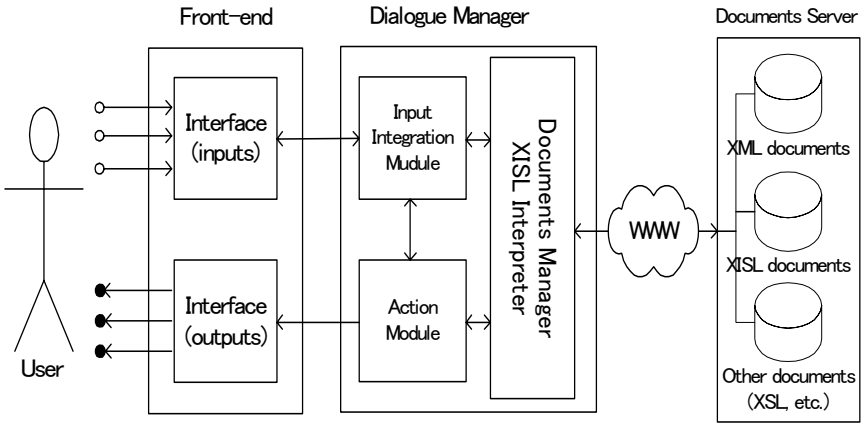


図 2: XISL 実行システムのアーキテクチャ

3. XISL の目標

XISL の主な目標は,

① 入出力モダリティの異なる様々なフロントエンド（携帯電話, PC, デジタル TV etc.）の利用を可能にし，シームレスな Web サービスを実現すること,
② 複雑なマルチモーダル対話を容易に記述できるようにすること,
③ コンテンツと対話の分離により双方の再利用性を高めること,
④ ユーザ主導，システム主導，混合主導の対話が記述できること,

である．①を可能とするために，XISL は入出力モダリティを任意に拡張できる自由度を持つ．②を実現するために，XISL には，並行的，逐次的，択一的な対話の進行，割込み対話，条件処理，繰り返し処理，簡単な演算処理，XML ドキュメントへの読み書き等を実行するための命令が用意されている．③を可能とするために, XISL は XML コンテンツから分離させ，対話のみを記述する構造をとっている．④を可能とするために，ユーザへのプロンプトを出力する対話，および出力しない対話の双方を記述できるようになっている．

4. XISL の範囲

XISL にはユーザとシステムの間で取り交わされるインタラクションを記述する．システムとしては，一般的には，パーソナルコンピュータが想定できるが，XISL では特定のシステムを対象とせず,利用モダリティも制限しない．（例えば様々な感知センサを入力モダリティとして持ち，出力として 3 次元的な動作を行なうロボットを想定することも可能である．）

5. 対話レベル

XISL は，セッション，アプリケーション，ドキュメント，ダイアログ，エクスチェンジの 5 つの対話レベルを持つ．これらは上記の順に階層関係になっている．ユーザは常に一つのダイアログを実行していることになり，同時に，そのダイアログを含むドキュメント，アプリケーション，セッションを実行していることになる．また，XISL 実行システムは，常に一つ以上のエクスチェンジを実行できる状態にある．XISL 記述者はアプリケーション，ドキュメント，ダイアログの各レベルの対話およびそれらの対話への遷移を記述でき，セッションを除く全てのレベルで変数を設定できる．対話レベルの関係を図 3に示す．

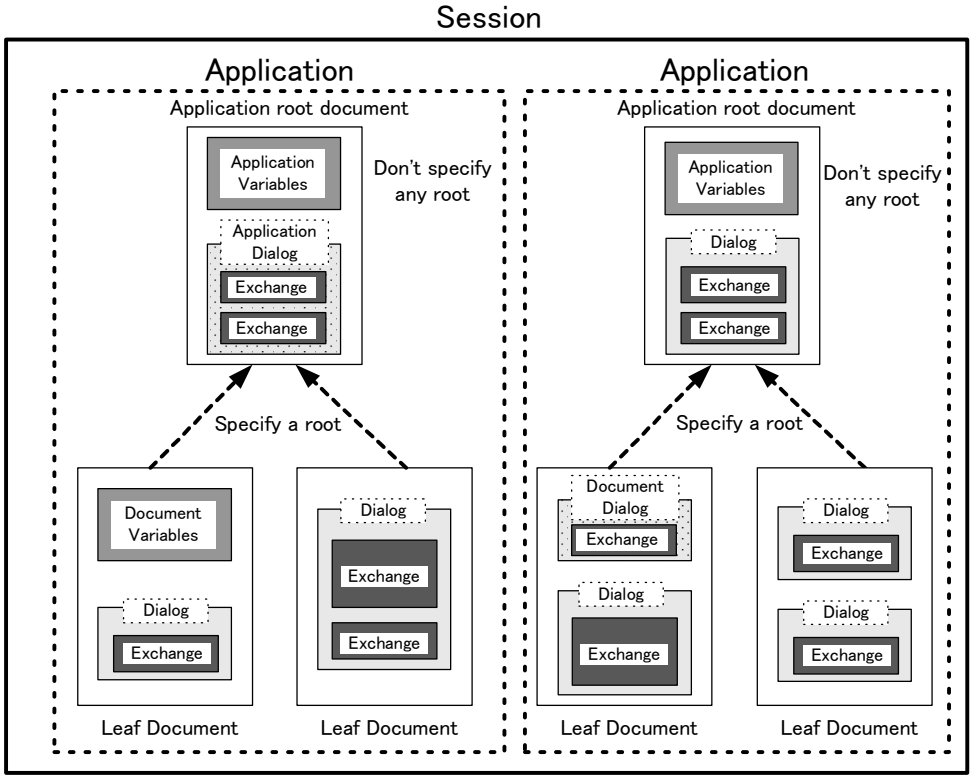


図 3: 対話レベルの関係

5.1. エクスチェンジ

エクスチェンジには，ユーザの入力，システムの振る舞いを一組とした対話の最小単位が記述される．エクスチェンジには 2 種類の記述方法がある．一つは，ユーザの入力を最初に記述し，それらの入力に対するシステムの動作を続いて記述する方法である．これはユーザ主導の対話を記述する際に用いる．もう一つは，ユーザに入力を促すためのシステムの出力をまず記述し，続いてユーザの操作を，最後にシステムの動作を記述する方法である．これはシステム主導の対話を記述する際に用いる．

5.2. ダイアログ

ダイアログはエクスチェンジの集合であり，一組の対話が記述される．ユーザは常に 1 つのダイアログを実行していることになる.ダイアログ内に列挙されたエクスチェンジは，対話制御に関する記述がない限り，記述された順に実行される．ダイアログ内では，次に遷移するダイアログを指定できる．

各ダイアログは，ダイアログレベル，ドキュメントレベル，アプリケーションレベルのいずれかのレベルに属する．ダイアログレベルのダイアログは，明示的にそのダイアログが遷移先として指定されたときにのみ実行できる．つまり，遷移先として指定されない限り実行されることはない．

5.3. ドキュメント

ドキュメントはダイアログの集合であり，一つの XISL ファイルに相当する．各 XISL

ドキュメントではドキュメントレベルの変数，およびダイアログを宣言できる．ドキュメントレベルの変数はそのドキュメントの実行中，アクセス可能であり，他のドキュメントに移った時にアクセス不可能になる．ドキュメントレベルのダイアログはそのドキュメントの実行中，常時実行可能であり，任意の時点でそのダイアログに遷移できる．他のドキュメントに移った時，元のドキュメントレベルのダイアログは実行不可能になる．

5.4. **アプリケーション**

アプリケーションは一つのタスクを遂行するためのドキュメントの集合である．一つのアプリケーションには，一つのアプリケーションルートドキュメントと，0 個以上のリーフドキュメントが含まれる．アプリケーションルートドキュメントではアプリケーションレベルの変数，およびダイアログを宣言できる．

一つのアプリケーションの実行中，必ず一つのドキュメントが実行される．リーフドキュメントが実行される場合には，同時にアプリケーションルートドキュメントが読み込まれ，アプリケーションレベルの変数やダイアログが利用可能になる．

アプリケーションレベルの変数はそのアプリケーションの実行中，アクセス可能であり，アプリケーション外のドキュメントに移った時にアクセス不可能になる．アプリケーションレベルのダイアログはそのアプリケーションの実行中，常時実行可能であり，任意の時点でそのダイアログに遷移できる．アプリケーション外のドキュメントに移った時，元いたアプリケーションのアプリケーションレベルのダイアログは実行不可能になる．

5.5. **セッション**

セッションは，ユーザが XISL 実行システムに接続した時に始まる．XISL ドキュメントを読み込み，対話を進行，遷移させながら継続し，ユーザ，XISL 実行システムのいずれかの要求によって終了する．

6. XISL **構成要素**

要素	目的	ページ
<action>	システムの動作，ユーザへの出力を行なう．	35
<alt_exchange>	複数の<exchange>を囲み，択一的な対話の流れを作る．	28
<alt_input>	複数の<input>を囲み，択一的な入力の組み合わせを記述する．	34
<assign>	値を変数に割り当てる．	35
<author>	著者名を記述する．	11
<begin>	<dialog>の導入処理を記述する．	26
<body>	対話内容を記述する．	11
<call>	他のダイアログへ遷移する．	38
<case>	属性 value の値と，<switch>の属性 expr の値とが一致した場合に行なう処理を記述する．	36
<date>	更新日を記述する．	11
<details>	詳細情報を記述する．	11
<dialog>	一組の対話を記述する．	24
<dialog_var>	ダイアログ変数を宣言する．	18

<document_var>	ドキュメント変数を宣言する.	18
<else>	親要素である<if>, または<elseif>の属性 cond で指定された論理式が，偽の場合実行される.	35
<elseif>	条件処理を行なう.	35
<end>	<dialog>の終了処理を記述する.	26
<exchange>	ユーザとの対話の最小単位を記述する.	26
<exchange_var>	エクスチェンジ変数を宣言する.	19
<exit>	実行中のダイアログ，ドキュメント，アプリケーションを終了する.	40
<goto>	他のダイアログへ遷移する. ただし元の対話へ復帰できない.	39
<head>	XISL ドキュメントに関するメタ情報を記述する.	11
<history>	更新履歴を記述する．内部に<item>を含む.	11
<if>	条件処理を行なう.	35
<input>	ユーザの１入力を記述する.	33
<item>	一つの更新履歴を記述する．内部に<date>，<details>を含む.	11
<name>	対話の名前を記述する.	11
<operation>	ユーザから受け付ける入力を記述する.	32
<other>	全ての<case>が実行されなかった場合の処理を記述する.	36
<output>	ユーザへの１出力を記述する.	41
<par_exchange>	複数の<exchange>を囲み，並行的な対話の流れを作る.	28
<par_input>	複数の<input>を囲み，並行入力の組み合わせを記述する.	34
<par_output>	複数の<output>を囲み，同時出力を行なう.	41
<prompt>	ユーザに入力を促すための出力を記述する.	29
<reprompt>	<exchange>内の<prompt>を再実行する.	29
<return>	呼び出し元のダイアログへ戻る.	39
<seq_exchange>	複数の<exchange>を囲み，逐次的な対話の流れを作る.	28
<seq_input>	複数の<input>を囲み，逐次的な入力の組み合わせを記述する.	34
<seq_output>	複数の<output>を囲み，逐次的な出力を行なう.	41
<submit>	変数の値を HTTP GET または POST リクエスト経由でドキュメントサーバに送信し，戻り値を受信する.	40
<switch>	多分岐処理を行なう.	36
<then>	親要素である<if>, または<elseif>の属性 cond で指定された論理式が，真の場合実行される.	35
<var>	変数を宣言する.	16
<value>	<output>内に変数の値を埋め込む.	41
<while>	属性 cond に記述される論理式の値が真である間, <while>内の処理を行なう.	37
<xisl>	XISL ドキュメントのルート要素	11

7. XISL ドキュメントの構造と実行

7.1. ドキュメントの構造

XISL は XML 文書である．XISL の利用者は XML1.0 で定義されている概念と用語に馴染んでいることを期待される．XISL の文法は付録 1.の DTD によって定義される．XISL の基本構造を以下に示す．

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE xisl SYSTEM "./xisl.dtd">
<xisl version="1.1">
  <head>
        --title, author, history, etc. --
  </head>
  <body>
        --contents--
              •
              •
  </body>
</xisl>
```

XISL のルート要素は<xisl>であり，内部には子要素である<head>と<body>を，この順に記述する．属性 version は必須であり，XISL のバージョンを指定する．本仕様の XISL のバージョンは"1.1"である．属性 application にはアプリケーションルートドキュメント（7.2節参照）の URI を指定する．指定したドキュメントが存在しなければ実行時エラーになる．

<head>には，製作者，更新履歴などの，対話とは直接関係のないドキュメントのメタ情報を記述し，<body>には，対話の内容を記述する．

要素	<xisl>	
目的	XISL ドキュメントのルート要素	
属性	version	XISL のバージョンを指定する．本バージョンは"1.1"である．
	application	アプリケーションルートドキュメントの URI を指定する．

要素	<head>
目的	XISL ドキュメントに関するメタ情報を記述する．
属性	なし．

要素	<body>
目的	対話内容を記述する．
属性	なし．

<head>の記述例を以下に示す．

```
<head>
  <name> OnLine Shopping System </name>
  <author> Takanori Kobayashi </author>
  <date> Dec.26 2001 </date>
  <details> Version 1.0 </details>
  <history>
    <item>
      <date> Jun.18 2001 </date>
      <details> Version 0.0 </details>
    </item>
          •
          •
  </history>
</head>
```

<head>内の各記述は以下の目的を持つ.

要素	<author>
目的	著者名を記述する.
属性	なし.

要素	<date>
目的	更新日を記述する.
属性	なし.

要素	<details>
目的	詳細情報を記述する.
属性	なし.

要素	<history>
目的	更新履歴を記述する．内部に<item>を含む.
属性	なし.

要素	<item>
目的	一つの更新履歴を記述する．内部に<date>，<details>を含む.
属性	なし.

要素	<name>
目的	対話の名前を記述する.
属性	なし.

<body>にはユーザとシステムの間の対話とその制御, その他の処理を記述する. <body>は<document_var>（8.4節参照）と<dialog>を子要素として持つ．ドキュメントは，最初の<dialog>から実行される．遷移先が指定されずに<dialog>の実行が終了したとき，ダイアログ，ドキュメント，アプリケーションの実行が終了する.

```
<body>
  <document_var>
        --Declaration of document variables--
  </document_var>
  <dialog> --A unit of dialogue-- </dialog>
                      •
                      •
</body>
```

7.2. アプリケーションとその実行

アプリケーションルートドキュメントとリーフドキュメントの区別は，<xisl>の属性 application に URI が記述されているかどうかで行なう. 属性 application にアプリケーションルートドキュメントの URI が指定されているとき, そのドキュメント自身はリーフドキュメントであり，URI で指し示されるドキュメントがアプリケーションルートドキュメントである．属性 application に URI が指定されていないとき，そのドキュメント自身がアプリケーションルートドキュメントである．1 つのアプリケーションを複数のドキュメントによって構成する場合には，まず 1 つのドキュメントをアプリケーションルートドキュメントとして選択し，その URI を他のドキュメントの属性 application に記述すればよい.

XISL インタプリタは，アプリケーション内のドキュメントを読み込む度に，アプリケーションルートドキュメントが既に読み込まれているかどうかチェックする．アプリケーションルートドキュメントが読み込まれていないなら，それを読み込む．アプリケーションルートドキュメントは，アプリケーションが変化しない限り読み込まれたままになっている．したがって下記の 2 つの条件のうち 1 つは，処理の間，常に成立する.

1. アプリケーションルートドキュメントが読み込まれ，それを実行している.
2. アプリケーションルートドキュメントとリーフドキュメントが共に読み込まれ，リーフドキュメントを実行している.

複数ドキュメントからなるアプリケーションには 2 つの利点がある．1 つは，アプリケーションレベルの変数をアプリケーション内の他のドキュメントで使用できることである. これにより同一アプリケーション内での情報の共有と保持が可能になる．もう 1 つは，ユーザがリーフドキュメントにいるときでも，アプリケーションレベルのダイアログが常時実行可能になることである．これにより同一アプリケーション内での共通の割り込み処理が記述できるようになる.

以下に2つのドキュメントからなるアプリケーションの例を示す. この例では, hello.xisl がリーフドキュメントとして実行されることを想定している．hello.xisl の<xisl>の属性 application には app-root.xisl がアプリケーションルートドキュメントとして指定されている．app-root.xisl では，<dialog>の属性 scope が document になっている．これはダイアログ「Help」がアプリケーションレベルで宣言されていることを意味する．したがってユーザの「Help」に関する発話はそのアプリケーション全体で常に受け付けられることになる．<dialog>タグの属性 scope とダイアログのレベルの詳細な関係については10.1節を参照されたい.

app-root.xisl (root document)

```
<?xml  version="1.0"  encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE  xisl  SYSTEM  "xisl.dtd">
<xisl version="1.1">
  <head> …… </head>
  <body>
    <dialog  id="Help" scope="document">
      <exchange>
        <operation target="help.grxml">
          <input type="speech" event="recognize"
                  match="/grammar/rule[@id=help]" />
        </operation>
        <action>
          <output type="speech" event="tts-speech">
            <![CDATA[
              <param name="speech_text"> Click the Page! </param>
            ]]>
          </output>
        </action>
      </exchange>
    </dialog>
  </body>
</xisl>
```

hello.xisl (leaf document)

```
<?xml  version="1.0"  encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE  xisl  SYSTEM  "xisl.dtd">
<xisl version="1.1" application="app-root.xisl">
  <head> …… </head>
  <body>
    <dialog  id="Hello World">
      <exchange>
        <operation target="hello.xml">
          <input type="touch" event="click" match="/page" />
        </operation>
        <action>
          <output type="speech" event="tts-speech">
            <![CDATA[
              <param name="speech_text"> Hello World! </param>
            ]]>
          </output>
        </action>
      </exchange>
    </dialog>
  </body>
</xisl>
```

7.3. ダイアログの遷移とアプリケーションの変化

<goto>もしくは<call>によってダイアログが遷移する場合，アプリケーションが変化するときと,変化しないときがある. また遷移によってドキュメントが変化する場合がある. 以下にダイアログの遷移とアプリケーション，ドキュメントの変化の関係を示す．また，図 4にダイアログの遷移とアプリケーションの変化の関係を示す.

1） **ドキュメントが変化しない遷移**

実行中のダイアログを含むドキュメントと，遷移先のダイアログを含むドキュメントが同じであるとき，ドキュメントは変化しない.

2） **ドキュメントが変化する遷移**

実行中のダイアログを含むドキュメントと，遷移先のダイアログを含むドキュメントが異なるとき，ドキュメントは変化する.

3） **アプリケーションが変化しない遷移**

同一のアプリケーション内でのダイアログの遷移ではアプリケーションが変化しない．以下の場合，これに該当する.

I. リーフドキュメントからリーフドキュメントへのダイアログの遷移で，それぞれのリーフドキュメントが指定するアプリケーションルートドキュメントが同一である場合.

II. アプリケーションルートドキュメントからリーフドキュメント，もしくはその逆のダイアログの遷移で，かつ，リーフドキュメントが指定するアプリケーションルートドキュメントが遷移元（先）のアプリケーションルートドキュメントである場合.

III. 同一のアプリケーションルートドキュメント内でのダイアログの遷移の場合.

4） **アプリケーションが変化する遷移**

上記のアプリケーションが変化しない遷移に当てはまらないダイアログの遷移は，アプリケーションを変化させる.

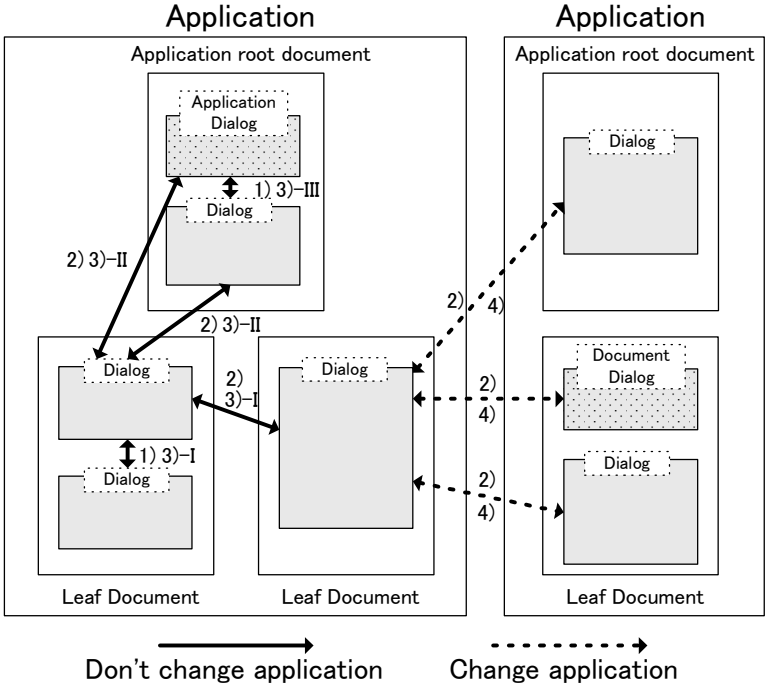


図 4: ダイアログの遷移とアプリケーションの変化の関係

8. 変数

8.1. 変数宣言 － var

変数は，<var>要素により宣言される．属性 name は必須属性であり，宣言する変数の名前を記述する．属性 expr には初期値を指定する．変数名の命名規則は，ECMAScript の変数の命名規則に準拠する. 変数名の指定は必須であるが, 初期値の指定は任意とする．初期値を指定しない場合のデフォルト値は，ECMAScript の undefined 値とする．スコープがアプリケーション，ドキュメント，ダイアログの変数は使用前に必ず変数宣言されなければならない.

```
<var name="home_phone"/>
<var name="one" expr="1"/>
<var name="person" expr=" ' Yusaku Nakamura ' "/>
```

要素	<var>	
目的	変数を宣言する.	
属性	name	変数の名前を記述する.
	expr	変数の初期値を指定する.

8.2. 変数のスコープ

変数は以下のスコープに対して宣言できる．

スコープ	概要
session	セッション全体で有効な変数であり，セッション内の任意のダイアログからアクセス可能である．対話制御部で予め宣言されており，新しいセッション変数を XISL ドキュメントで宣言することはできない．
application	アプリケーション全体で有効な変数であり，アプリケーション内の任意のダイアログからアクセス可能である．アプリケーションルートドキュメント中の<document_var>内の<var>によって宣言される．アプリケーション変数は，アプリケーションルートドキュメントが読み込まれたときに初期化され，アプリケーションルートドキュメントが読み込まれている間アクセスできる．
document	ドキュメント全体で有効な変数であり，ドキュメント内の任意のダイアログからアクセス可能である．XISL ドキュメント中の<document_var>内の<var>によって宣言される．ドキュメント変数はドキュメントが読み込まれたときに初期化され，当該ドキュメントが読み込まれている間アクセスできる．
dialog	ダイアログ全体で有効な変数であり，そのダイアログ内の各要素からアクセス可能である．<dialog_var>内の<var>により宣言される．また，<dialog>の属性 arg で指定された引数は，ダイアログ変数として扱われる．ダイアログ変数はダイアログの実行が始まったときに初期化され，当該ダイアログが実行されている間アクセスできる．
local	<begin>，<end>，<exchange>内で閉じたスコープをもつ変数であり，ぞれぞれの要素内からのみアクセス可能である．変数宣言は特に必要としないが，<exchange>の最初の子要素である<exchange_var>内の<var>，もしくは<begin>，<end>，<action>内の<var>で行なう事も可能である．ローカル変数は<begin>，<end>，<exchange>内で宣言もしくは新規に検出されたときに初期化され，当該<begin>，<end>，<exchange>が実行されている間アクセスできる．

8.3. 変数参照

属性 cond，expr，namelist で変数を参照できる．属性 cond，expr，namelist 内では，参照する変数の変数名を指定することにより，変数参照をおこなう．未定義の変数が記述された場合，それは文字列として解釈される．

◆ 属性 cond，expr，namelist での変数参照の例

```
<if cond="person eq 'Yusaku Nakamura'">
  <assign name="character" expr="'kind'"/>
</if>
```

```
<assign name="new" expr="x+y"/>
```

```
<return namelist="person, character"/>
```

XISL では，スコープが異なる場合に限って，同じ名前の変数を宣言できる．ただし，セッション変数と同じ名前の変数は宣言できない．スコープが同じであり，かつ同じ名前の変数が宣言された場合には，実行時エラーとなる．またセッション変数と同じ名前の変数宣言を行なった場合も，実行時エラーとなる．

同じ変数名が存在したときは，スコープの小さい方の変数（よりローカル側の変数）を優先して参照する．スコープの大きい方の変数を参照したい場合には，下に示すように，"スコープ.変数名"の形式を用いる．（変数のスコープを明確化するために"スコープ.変数名"を用いてもよい.）

session.X	セッション変数
application.X	アプリケーション変数
document.X	ドキュメント変数
dialog.X	ダイアログ変数
local.X	ローカル変数

8.4. アプリケーション変数とドキュメント変数

ドキュメント変数は XISL ドキュメント中の<document_var>内の<var>で宣言する．アプリケーションルートドキュメントで宣言したドキュメント変数は，アプリケーション全体で有効なアプリケーション変数となる．

```
<body>
  <document_var>
    <var name="user_ID"/>
    <var name="max_items" expr="15"/>
                          •
                          •
  </document_var>
              •
              •
</body>
```

要素名	<document_var>
目的	ドキュメント変数を宣言する．
属性	なし．

8.5. ダイアログ変数

ダイアログ変数は<dialog>の最初の子要素である<dialog_var>内の<var>で宣言する．また<dialog>の属性 arg の属性値である引数はダイアログ変数として扱われる．

```
<dialog id="sample" arg="person,character,・・・">
  <dialog_var>
    <var name="num_of_items"  expr="24" />
```

```
    <var name="greeting_word"  expr=" ' HELLO ' " />
                          •
                          •
  </dialog_var>
                          •
</dialog>
```

要素名	<dialog_var>
目的	ダイアログ変数を宣言する.
属性	なし.

8.6. ローカル変数

ローカル変数は，<begin>，<exchange>，<end>内で有効な変数である．ローカル変数の宣言は特に必要としないが，<exchange>の最初の子要素である<exchange_var>内の<var>，もしくは<begin>，<action>，<end>内の子要素である<var>で行なう事も可能である．<begin>の子要素として宣言した変数は，<begin>内で有効な変数であり，他の<action>，<end>で宣言した場合も同様に，各要素内で有効な変数となる．

```
<exchange>
  <exchange_var>
    <var name="x_point"/>
    <var name="y_point"/>
  </exchange_var>
  <operation>
    <input target="XXX" match="XXX" return="x_point,y_point"/>
  </operation>
  <action>
    <if expr="x_point > 100 &&   y_point > 100 ">
       <then>   ‥ </then>
    </if>
  </action>
</exchange>
</exchange>
```

```
<exchange>
  <operation>
                          •
  </operation>
  <action>
    <var name="price" expr="150" />
    <assign name="sum" expr="num * price"/>
                          •
                          •
  </action>
</exchange>
```

アプリケーション変数，ドキュメント変数，ダイアログ変数は宣言が必須であるが，ローカル変数は宣言なしでも利用できる．例えば，ある変数 x とある変数 y の加算結果を変数宣言していない変数 new に格納する場合，以下のように記述すればよい．<assign>は，属性 expr の計算結果を，属性 name で指定した変数に代入するという働きを持つ要素である．詳細については，9節を参照されたい．

```
<assign name="new" expr="x+y" />
```

この例の場合，変数 new は新しいローカル変数として自動的に登録され，値がセットされる．

要素名	<exchange_var>
目的	エクスチェンジ変数を宣言する．
属性	なし．

8.7. セッション変数

XISL には，以下のセッション変数が予め準備されている．値を明示的に更新するまでは，対話制御部が設定したデフォルト値が格納される．

TIMEOUT	入力のタイムアウト時間を設定する変数．単位は[msec]．
ERROR	正常状態では 0，実行時エラーが起きるとエラー番号が格納される．

```
<exchange>
  <prompt>
                        •
                        •
  </prompt>
  <operation>
    <input  type="speech" event="recognize" target="number.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=number]" return="num"/>
  </operation>
  <action>
    <if cond="ERROR != 0"/>
      <then>
        <exit/>
      </then>
                        •
                        •
  </action>
</exchange>
```

9. **式と代入**

XISL では，四則演算(整数のみ)，文字や数値の大小比較，AND，OR，NOT の論理演算を，属性 cond，expr 内で記述できる．式は以下の文法に従う．

```
計算式  ::= { 項 { {'+'|'-'} 項 } }* | 文字列 { {'.'} 文字列 }*
項      ::= 因子 { {'*'|'/'| '%'} 因子 }*
因子    ::= 数値 | 変数 | '(' 計算式 ')' | '-' 因子 | '+' 因子

条件式  ::= and 式  ('||'  and 式)*
and 式  ::= 論理式  ('&&'  論理式)*
論理式  ::= '(' 条件式 ')' | '!' 論理式 | 比較式 | '1' | 'true' | '0' | 'false'

比較式  ::= 計算式 {'=='|'!='|'<'|'>'|'<='|'>='} 計算式 |
            文字列 {'eq'|'ne'|'lt'|'gt'|'le'|'ge'} 文字列
数値    ::= ( 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 ) +
文字列  ::= ' シングルクォートを含まない全ての文字* '
変数    ::= ECMAScript で宣言可能な変数名
```

算術演算子

演算子	意味
+	加算
-	減算
*	乗算
/	整数除算
%	剰余

論理演算子

演算子	意味
&&	論理積
||	論理和
!	否

関係演算子

演算子	意味
==	等しい
!=	等しくない
<	より小さい
<=	より小さいか等しい
>	より大きい
>=	より大きいか等しい

文字演算子

演算子	意味
eq	等しい
ne	等しくない
lt	より小さい
le	より小さいか等しい
gt	より大きい
ge	より大きいか等しい
.	文字の連結

値を変数に代入する際には<assign>を用いる．属性 name には新しい値を格納する変数

名を記述し，属性 expr には代入する新しい値を記述する．属性 name，属性 expr は共に必須属性である．属性 name で指定された変数名が，事前に宣言されていない場合，<assign>により宣言されたとみなす．その場合の変数のスコープはローカルである．

要素	<assign>	
目的	値を変数に割り当てる．	
属性	name	新しい値を格納する変数名を記述する．
	expr	変数の新しい値を記述する．

◆ 数値の代入をおこなう場合の記述例

XISL では，数値として整数（10 進表記）のみを扱う．以下の例では変数 price に 1000，変数 num に 0001 という値が代入される．

```
<assign name="price" expr="1000" />
<assign name="num"   expr="0001" />
```

◆ 文字列の代入をおこなう場合の記述例

XISL では，文字列をシングルクォートで囲って表現する．以下の例では変数 capital に**'Tokyo'**という文字列が代入される．

```
<assign name="capital" expr="'Tokyo'" />
```

◆ 変数値の代入をおこなう場合の記述例

値を代入したい変数名を記述すればよい．以下の例では，変数 capital の値（**'Tokyo'**）が，変数 city に代入される．

```
<var name="capital" expr="'Tokyo'" />
<assign name="city" expr="capital" />
```

◆ 注意:変数宣言されていない文字列をシングルクォートで囲まず expr で記述した場合，文字列として処理される．以下の例では，**'capital'**という文字列が変数 city に代入される．

```
<assign name="city" expr="capital" />
```

数値が格納された変数を用いて演算を行う場合，演算子が文字列演算子であるか，それ以外の演算子であるかによって，変数の値を文字列として取り扱うか，あるいは数値として取り扱うかを決定する．例えば，変数 a に 0001 が代入されていた場合，以下の例では算術演算子が用いられているため，変数 a を数値として扱う．したがって変数 b の値は 2 になる．

```
<assign name="b" expr="a+0001" />
```

一方，以下の例では文字列演算子が用いられているため，変数 a を文字列として解釈する．したがって変数 b の値は 00010001 となる．

```
<assign name="b" expr="a.'0001'" />
```

ただし，以下のように文字列定数を算術演算に用いた場合，数値定数を文字列演算に用いた場合，および文字列が代入された変数を算術演算に用いた場合には構文エラーとなる．

```
<assign name="b" expr="a+'0001'" />
```

```
<assign name="b" expr="a.0001" />
```

```
<var name=="capital" expr="'Tokyo'" />
<assign name="b " expr="capital+0001" />
```

10. **対話の記述**

<dialog>は<body>の子要素であり，一組の対話を記述する．<dialog>は<begin>（最初に実行される処理ユニット），複数の<exchange>（対話の最小単位），<end>（最後に実行される処理ユニット）の順に記述する．

<exchange>は，XISL で記述できる対話の最小単位であり，ユーザに入力を促すためのシステムの出力を記述する<prompt>，ユーザからの受け付ける入力を記述する<operation>，受け付けた入力に対するシステムの処理・出力を記述する<action>の順に記述する．まず<dialog>の記述例を示す．

```
<body>
  <dialog  id="order" comb="seq" repeat="1" scope="dialog" arg="x">
    <begin>
      <output  type="mmi-browser"  event="open">
        <![CDATA[
          <param  name="window-name"> order_page </param>
          <param  name="uri"> burger.xml</param>
        ]]>
      </output>
      <output  type="speech"  event="tts-speech">
        <![CDATA[
          <param  name="speech_text"> May I help you? </param>
        ]]>
      </output>
    </begin>
    <exchange>
      <operation  target="burger.xml">
        <input  type="touch"  event="click" match="/hamburger"/>
        <input  type="speech" event="recognize" target="burger.grxml"
                match="/grammar/rule[@id=order]" />
```

```
      </operation>
      <action>
        <output  type="speech"  event="tts-speech">
          <![CDATA[
            <param  name="speech_text">
                O.K. You ordered a hamburger.
            </param>
          ]]>
        </output>
      </action>
    </exchange>
  </dialog>
</body>
```

S：[Display hamburger.xml]		(modality: display)
	May I help you?	(modality: speech)
U：This burger please.		(modality: speech, grammar: burger.grxml)
	[Push the button "hambueger"]	(modality: touch_panel)
S：O.K. You ordered a hamburger.		(modality: speech)

<dialog>（一組の対話）は，基本的に以下の流れで進行する．

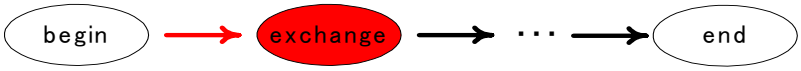
① 対話の初期処理（<begin>の実行）
② <exchange>を属性 comb に従って実行していく．
③ 属性 repeat で繰り返しが指定されていれば②の処理に戻る．
④ 対話の終了処理（<end>内の実行）

<end>の処理が終了するまでに別<dialog>への遷移命令（<call>や<goto>）がなければ，<end>の処理が終了した時点でダイアログ，ドキュメント，アプリケーションの実行が終了する．また<begin>内や<exchange>の<action>内で，別<dialog>への遷移命令があれば，<end>の処理は実行せず，指定された<dialog>に遷移する．

10.1. **一組の対話　－**　dialog

<dialog>は，属性 id，comb，repeat，scope，arg の各属性を持つ．属性 id は，必須属性であり，対話名を記述する．対話名はドキュメント内でユニークなものとする．ドキュメント内で重複した対話名が存在した場合，実行時エラーとなる．

属性 comb では対話の流れを指定する．流れの種類は図 5に示すように，"seq"，"par"，"alt"の 3 種類がある．明示的に記述しない場合は，"seq"が指定されたとみなす．

属性値	対話の流れ
seq	 seq （逐次） まず<begin>を実行し，続いて<exchange>を記述された順に実行．全ての<exchange>の処理が終われば，<end>に移る．

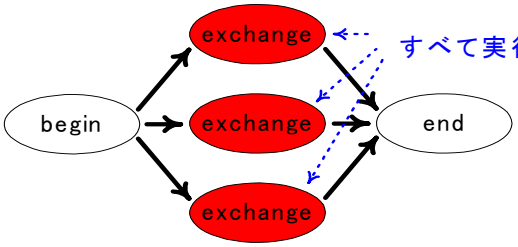
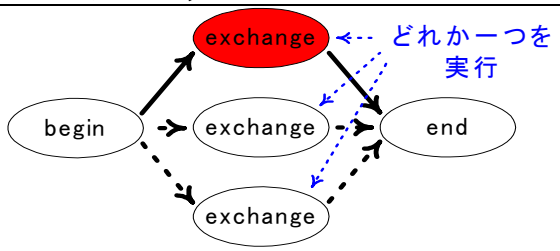
par	 **par** **（並行）** **まず<begin>を実行し，続いて<exchange>を任意の順に実行．全ての<exchange>の処理が終われば，<end>に移る．**
alt	 **alt** **（択一）** **まず<begin>を実行し，続いてどれか１つの<exchange>を実行．その<exchange>の処理が終われば，<end>に移る．**

図 5: <dialog>の属性 comb の記述

属性 repeat では対話を繰り返す回数を指定する．明示的に記述しない場合は，1 が指定されたものとみなす．また無限に繰り返す場合は"indefinite"を指定する．なお繰り返しの対象は<exchange>のみであり，<begin>，<end>は繰り返しの対象ではない．

属性 scope では対話レベルを指定する．"dialog", "document"のいずれかを指定できる．"dialog"が指定された<dialog>は，ダイアログレベルの対話であり，後述する<call>や<goto>（18節参照）等で明示的にその対話が遷移先として指定されたときにのみ実行される．つまり，遷移先として指定されない限り，実行されることはない．一方，"document"が指定された<dialog>は，ドキュメントレベルの対話であり，同じドキュメント内の別の<dialog>が実行中であっても，常時実行可能である．この様な<dialog>を割り込み対話といい，割り込み対話を実行するきっかけになる入力を割り込み入力という．割り込み入力は，割り込み対話の<begin>に続いて実行可能な<exchange>内の<operation>である．ある<dialog>を実行中に割り込み入力があった場合，実行中の<dialog>を一時，停止状態にする．次に入力を受け付けた割り込み対話を実行状態にし，割り込み対話の処理を進める．この時，入力を受け付けた<exchange>から実行し，その割り込み対話内の<begin>は実行されない．その後の処理は，10節の②～④に示した<dialog>の基本的な流れと同じである．ドキュメントレベルの対話のうち，特に，アプリケーションルートドキュメント内の対話は，アプリケーションレベルの対話であり，そのアプリケーション実行中に常時実行可能である．属性 scope を明示的に記述しない場合は"dialog"が指定されたものとみなす．

属性 arg では，<call>や<goto>によりこの<dialog>に遷移した時に，<dialog>が受け取る変数を指定する．変数は", "で区切って列挙する．属性 arg に列挙された変数の個数と，

<call>，および<goto>の属性 namelist に列挙された変数の個数が一致しない場合，実行時エラーになる．

要素	<dialog>	
目的	一組の対話を記述する．	
属性	id	対話名を記述する．
	comb	<dialog>内の<exchange>の流れを記述する．"seq"，"par"，"alt"のいずれかの値をとる．デフォルト設定は"seq"である．
	repeat	対話の繰り返し回数を記述する．1 以上の整数もしくは"indefinite"（無限大を表す）のいずれかの値をとる．デフォルト設定は"1"である．
	scope	対話レベルを指定する．"dialog"，"document"のいずれかの値をとる．デフォルト設定は"dialog"である．
	arg	対話に引き渡される引数を列挙する．複数の引数は","で区切る．

10.2. 対話の最小単位 ― begin，exchange，end

<dialog>は対話の最小単位を表す<begin>，<exchange>，<end>から構成される．<begin>には対話の導入処理を，<exchange>にはユーザとの対話の最小単位を，<end>には対話の終了処理を記述する．

<begin>，<end>には後述する<action>とほぼ同じ内容が記述できる（<reprompt>のみが記述できない）．<exchange>は表 1に示すように，2 種類の方法で記述できる．

表 1: <exchange>の記述方法

ユーザ主導型<exchange>の記述	1　XML 要素に対するユーザの操作を記述 2　システムの動作を記述
システム主導型の<exchange>の記述	1　ユーザに入力を促すためのシステムの出力を記述 2　XML 要素に対するユーザの操作を記述 3　システムの動作を記述

ユーザ主導型の<exchange>は，XML 要素に対するユーザの操作と，それに対するシステムの動作に関する記述からなる．一方，システム主導型の<exchange>は，ユーザに入力を促すためのシステムの出力，それを受けたユーザの操作，それに対するシステムの動作に関する記述からなる．ユーザ主導型の<exchange>の記述例を図 6に，システム主導型の<exchange>の記述例を図 7にそれぞれ示す．

```
<exchange>
  <operation  target="burger.xml">
    <input  type="touch"  event="click" match="/hamburger"/>
    <input  type="speech" event="recognize" target="burger.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=order]" />
  </operation>
  <action>
    <output  type="speech"  event="tts-speech">
      <![CDATA[
```

```
        <param  name="speech_text"> O.K. You ordered a hamburger. </param>
      ]]>
    </output>
  </action>
</exchange>
```

図 6: ユーザ主導型の<exchange>の記述例

U：This burger please. (modality: speech, grammar: burger.grxml)
[Push the button "hambueger"] (modality: touch_panel)
S：O.K. You ordered a hamburger. (modality: speech)

```
<exchange>
  <prompt>
    <output  type="speech"  event="tts-speech">
      <![CDATA[
        <param  name="speech_text"> Would you like a hamburger? </param>
      ]]>
    </output>
  </prompt>
  <operation  target="burger.xml">
    <input  type="speech" event="recognize" target="yes.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=yes]" />
  </operation>
  <action>
    <output  type="speech"  event="tts-speech">
      <![CDATA[
        <param  name="speech_text"> O.K. You ordered a hamburger. </param>
      ]]>
    </output>
  </action>
</exchange>
```

図 7: システム主導型の<exchange>の記述例

S：Would you like a hamburger? (modality: speech)
U：Yes. (modality: speech, grammar: yes.grxml)
S：O.K. You ordered a hamburger. (modality: speech)

要素名	<begin>
目的	<dialog>の導入処理を記述する.
属性	なし.

要素名	<exchange>
目的	ユーザとの対話の最小単位を記述する.

属性	なし.

要素名	<end>
目的	<dialog>の終了処理を記述する.
属性	なし.

10.3. 複雑な対話の流れ　－　seq_exchange，par_exchange，alt_exchange

<dialog>の属性 comb では，図 5に示すような<exchange>の流れを指定できる．これに加えて，XISL では，局所的に逐次，並行，あるいは択一を指定するための要素も用意している．

これらの要素の使用例を以下に示す

```
<dialog comb="alt">
  <seq_exchange>
    <exchange>
      <operation  target="burger.xml">
        <input  type="touch"  event="click" match="/hamburger"/>
      </operation>
      <action>
        <output  type="speech"  event="tts-speech">
          <![CDATA[
            <param  name="speech_text">
                How many?
            </param>
          ]]>
        </output>
      </action>
    </exchange>
    <exchange>
      <operation>
        <input  type="speech" event="recognize" target="burger.grxml"
                match="/grammar/rule[@id=number]" />
      </operation>
      <action>
        <output  type="speech"  event="tts-speech">
          <![CDATA[
            <param  name="speech_text">
                O.K.
            </param>
          ]]>
        </output>
      </action>
    </exchange>
  </seq_exchange>
  <exchange>
    <operation>
```

```
      <input  type="speech" event="recognize" target="burger.grxml"
              match="/grammar/rule[@id=order]" />
    </operation>
    <action>
      <output  type="speech"  event="tts-speech">
        <![CDATA[
          <param  name="speech_text">
              O.K.
          </param>
        ]]>
      </output>
    </action>
  </exchange>
:/dialog>
```

U： [Push the button "hambueger"] (modality: touch_panel)
S： How many? (modality: speech)
U： Two. (modality: speech)
S： O.K. (modality: speech)
or
U： Two hamburgers, please. (modality: speech)
S： O.K. (modality: speech)

要素	<seq_exchange>
目的	複数の<exchange>を囲み，逐次的な対話の流れを作る.
属性	なし.

要素	<par_exchange>
目的	複数の<exchange>を囲み，並行的な対話の流れを作る.
属性	なし.

要素	<alt_exchange>
目的	複数の<exchange>を囲み，択一的な対話の流れを作る.
属性	なし.

11. ユーザに入力を促すためのシステムの出力 － prompt，reprompt

<prompt>は，システム主導型の<exchange>において，ユーザに対して入力を促すために用いられる．<prompt>は内部に複数の<output>を含む.

また，<reprompt>は<exchange>内の<prompt>を再実行するために使用する．<reprompt>が<action>内で検出された場合，<prompt>を再度実行し，当該<exchange>は全て初期化（エクスチェンジ変数とローカル変数の初期化）され，再度入力待ち受け状態となる.

一つの<exchange>には属性 count の値が異なる<prompt>を列挙できる．このとき最初に実行される<prompt>は count の値が 1 のもの（あるいは count の値が指定されていな

いもの）である．該当する<prompt>がなければ，<prompt>を実行しない．count の値が同じ<prompt>が検出された場合，実行時エラーとなる．

その後，<action>内の<reprompt>が実行されたとき，<prompt>が再び実行される．このとき，実行される**<prompt>**は，その属性 **count** の値と，**<prompt>**の実行回数が一致する**<prompt>**である．もし当該**<prompt>**がなければ，前回出力した**<prompt>**が再度実行されることになる．

属性 timeout には<prompt>を自動的に繰り返す際の間隔を秒で記述する．属性 timeout により指定された時間内に，ユーザからの入力がなければ，<prompt>を再度実行する．この時，実行する<prompt>は上述した<reprompt>の処理と同様である．属性 timeout が指定されていない場合は，<action>内で<reprompt>が検出されない限り，再度<prompt>を実行することはない．

属性 bargein では，<prompt>の実行中にユーザの入力があった場合に，プロンプトを中断すべきかどうか指定する．中断してもよい場合には"true"を，中断してはならない場合には"false"を記述する．

以下に<prompt>の記述例を示す．

```
<exchange>
  <prompt bargein="true">
    <output type="speech" event="tts-speech">
      <![CDATA[
        <param name="speech-text">
            Please input the title of the book you want to buy.
        </param>
      ]]>
    </output>
    <output type="timer" event="create">
      <![CDATA[
        <param name="timer-id"> noinput </param>
        <param name="interval"> 60000 </param>
      ]]>
    </output>
  </prompt>
  <prompt count="3" timeout="60" bargein="true">
    <output type="speech" event="tts-speech">
      <![CDATA[
        <param name="speech-text">
            Title please.
        </param>
      ]]>
    </output>
  </prompt>
  <operation comb="alt">
        <!-- Waiting for the input of user ' s speech.-->
    <input  type="speech" event="recognize" target="book.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=title]"  return="result"/>
        <!-- Waiting for the input of "noinput". -->
```

```
    <input  type="timer" event="timeout" target="book.xml"
            match="/page"  return="result"/>
  </operation>
  <action>
    <!-- "noinput"? -->
    <if cond="result eq  ’noinput’ ">
      <!– If the value of cond is true, the prompt is executed again. -->
      <then>
        <output type="timer" event="destroy">
          <![CDATA[
            <param name="timer-id"> noinput </param>
          ]]>
        </output>
        <reprompt/>
      </then>
      <else>
        <output type="speech" event="agent-speech">
          <![CDATA[
            <param name="speech-text"> O.K. You ordered a book. </param>
          ]]>
        </output>
      </else>
  </action>
</exchange>
```

S： Please input the title of the book you want to buy. (modality: speech)
U： [noinput 60s] (modality: timer)
S： Please input the title of the book you want to buy. (modality: speech)
U： [noinput 60s] (modality: timer)
S： Title ple… (modality: speech)
U： XISL handbook. (modality: speech)
：

次に<par_exchange>及び<alt_exchange>で囲まれている<exchange>内の<prompt>の動作について説明する．これらの<exchange>内の<prompt>は，その親要素である<par_exchange>及び<alt_exchange>が実行状態になった時, 同時に<prompt>を実行することになる．各<exchange>の<prompt>実行に関しては，上述した<prompt>の動作メカニズムと同様である．しかしながら，１つの<exchange>の<action>が開始されたとき，他の<exchange>の<prompt>実行処理は全て終了する．そして，<exchange>の<action>が終了したとき，他の<exchange>の<prompt>はその後実行されないことに注意されたい.

要素	<prompt>	
目的	ユーザに入力を促すための出力を記述する.	
属性	count	当該<prompt>の実行のタイミングを整数値で記述する．デフォルト設定は"**1**".
	timeout	自動的に<reprompt>を実行する間隔（秒）を記述する.

	bargein	ユーザがプロンプトを中断できるかどうかを指定する. デフォルト設定は"true".

要素	<reprompt>
目的	<exchange>内の<prompt>を再実行する.
属性	なし.

12. ユーザの入力

12.1. operation

<operation>は，<input>（12.2節参照）の集合から構成される．属性 target は，入力の対象となる XML 要素が含まれるドキュメントの場所を URI で指定する．属性 comb は入力の組み合わせを指定する．属性 comb は図 8に示す値を取ることができる.

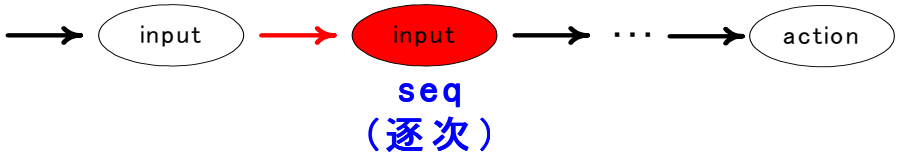
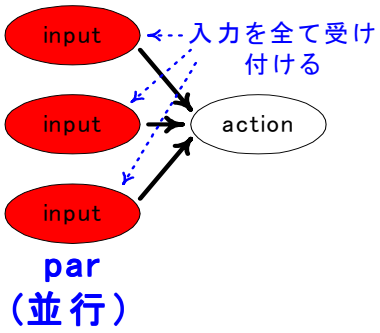
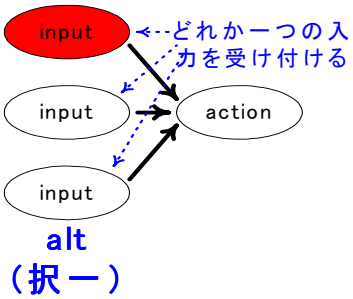
seq	 **<input>の記述順に入力を受け付ける．<input>で記述された入力を全て受け付ければ，<action>内の実行に移る．**
par	 **<input>で記述された入力を同時もしくは順不同に受け付ける．記述された入力を全て受け付ければ，<action>内の実行に移る．**
alt	 **<input>で記述された入力のうち，どれか一つの入力を受け付ければ，<action>内の実行に移る．**

図 8: <operation>の属性 comb の記述

以下に<operation>の記述例を示す.

```
<operation  target="burger.xml" comb="par">
  <input  type="touch"  event="click" match="/hamburger"/>
  <input  type="speech"  event="recognize"  target="burger.grxml"
          match="/grammar/rule[@id=order]" />
</operation>
```

要素	<operation>	
目的	ユーザから受け付ける入力を記述する.	
属性	comb	要素内の<input>の入力の組み合わせを記述する．"par"，"alt"，"seq"のいずれか値をとる．デフォルトは"par".

12.2. input

<input>は，ユーザからの１入力を記述するために用いる．属性 type，属性 event，および属性 match は必須属性である.

属性 type は入力モダリティを指定する．例えば，入力モダリティとして音声を使用するなら音声("speech")，マウスを使用するならタッチ("touch")等を指定する．属性 type の取り得る値はフロントエンドの開発者が決定するものとし，XISL ではその詳細を規定しない.

属性 event は入力イベントを指定する．例えば，音声認識ならば"recognize"といった値を，マウス操作ならばクリック("click")やダブルクリック("d_click")等といった値を記述する．属性 event の取り得る値はフロントエンドの開発者が決定するものとし，XISL ではその詳細を規定しない.

属性 target は入力対象となる XML 要素が含まれるドキュメントの場所を URI で指定する．<operation>と<input>の双方において属性 target が指定されていた場合，<input>での指定を優先する.

属性 return には変数を","で区切って列挙する．ユーザから入力された値，文字列，認識語彙など，フロントエンドから送信される入力データが格納される．もし指定された変数が事前に宣言されていなければ，新規に exchange 変数として宣言される．属性 return に記述する変数の数，およびそれぞれに代入される値はフロントエンドの開発者が決定するものとし，XISL ではその詳細を規定しない.

属性 match では, 入力対象とする XML 要素名を指定する. 指定方法は原則として XPath の書式に従うが，利便性のために，入力対象となった XML 要素の属性値を変数に代入できるようにしている．以下に要素の属性値を変数に格納する方法を示す.

```
< input   match="XML 要素名[変数名 := @属性名]" />
```

記述例を以下に示す.

```
<input match="/goodslist/goods[goods_id:=@id]" type="touch"event="click" />
```

これにより，入力対象となった要素 goods の属性 id の値を変数 goods_id に格納することができる．属性 match で指定する XML 要素はフロントエンドの開発者が決定するものとし，XISL ではその詳細を規定しない．

要素	<input>	
目的	ユーザの１入力を記述する．	
属性	type	入力モダリティを指定する．
	event	入力イベントを指定する．
	match	入力対象である，XML コンテンツ内の要素名を指定する．
	return	ユーザから入力された値を，格納する変数を列挙する．複数の変数は","で区切る．

12.3. 複雑な入力の組み合わせ

<operation>の属性 comb では，図 8に示すような<input>の入力の組み合わせを記述できる．これに加えて，XISL では<operation>内における局所的な逐次入力，並行入力，択一入力を記述するための要素も用意している．

記述例を以下に示す．この例は，オンラインショッピングシステムにおいて，ある商品のボタンを押しながら音声で購入個数を入力するか，音声のみで商品名と購入個数を入力するかの，2 通りの入力の受け付けが可能であることを示している．

```
<operation target="./ols.xml" comb="alt">

  <par_input>
    <input  type="touch"  event="click"
            match="/goods_list/goods[goods:=@id]/button[1]"/>
    <input  type="speech" event="recognize" target="ols.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=number]" />
  </par_input>

    <input  type="speech" event="recognize" target="ols.grxml"
            match="/grammar/rule[@id=goods_number]" />
</operation>
```

要素	<seq_input>
目的	複数の<input>を囲み，逐次的な入力の組み合わせを記述する．
属性	なし．

要素	<par_input>
目的	複数の<input>を囲み，並行入力の組み合わせを記述する．
属性	なし．

要素	<alt_input>
目的	複数の<input>を囲み，択一的な入力の組み合わせを記述する．
属性	なし．

13. **システムの動作，ユーザへの出力　－**　action

<action>内には，ユーザの動作およびユーザへの出力を記述する．<action>では，変数宣言（var），演算処理（assign），条件処理（if，switch），繰り返し処理（while），対話の遷移（call，return，goto），値の送受信（submit），セッションの終了（exit），プロンプトの再実行（reprompt），ユーザ・システムへの出力（output，seq_output，par_output）を行なうことができる．

次章以降では<action>内部の記述について，詳細を示す．

要素	<action>
目的	システムの動作，ユーザへの出力を行なう．
属性	なし．

14. **変数宣言　－**　var

<var>の詳細は8.1節を参照されたい．

15. **演算処理　－**　assign

<assign>の詳細は9節を参照されたい．

16. **条件処理**

16.1. if，elseif，then，else

<if>は，条件処理を行なうために用いる．<if>は子要素として<then>を持たなければならない．<if>の必須属性 cond で示す論理式が真の場合，<then>内の処理が行なわれる．また，論理式が偽の場合は，<else>内の処理が行なわれる．<then>，<else>で指定できる要素は<action>内で記述できる要素と同等である．また，<if>はオプションとして子要素に<elseif>を持つことができる．なお論理式については9節を参照されたい．

```
<if cond="product eq ’hamburger’">
  <then>
    <assign name="price" expr="180" />
  </then>
  <elseif cond="product eq ’cheeseburger’">
    <then>
      <assign name="price" expr="220" />
    </then>
    <elseif cond="product eq ’orange_juce’"/>
      <then>
```

```
        <assign name="price" expr="120" />
      </then>
      <else>
        <assign name="price" expr="100" />
      </else>
    </elseif>
  </elseif>
</if>
```

要素	<if>,<elseif>	
目的	条件処理を行なう.	
属性	cond	論理式を記述する.

要素	<then>
目的	親要素である<if>，または<elseif>の属性 cond で指定された論理式が，真の場合実行される.
属性	なし.

要素	<else>
目的	親要素である<if>，または<elseif>の属性 cond で指定された論理式が，偽の場合実行される.
属性	なし.

16.2. switch

<switch>は，多分岐判断処理を行なうために用いる．<switch>は内容として，複数の<case>タグと，一つの<other>タグを持つことができる．また，必須属性 expr に分岐する条件となる計算式を指定する．属性 expr に記述した計算式の値が，<case>の必須属性 value の変数の値と等しい場合， <case>内の処理を実行する．いずれの<case>の属性 value の値とも一致しない場合は，<other>内の処理を実行する．<case>，<other>内で記述できる要素は，<action>内で記述できる要素と同等である.

```
<switch expr="product">
  <case value=" ' hamburger ' ">
    <assign name="price" expr="180" />
  </case>
  <case value=" ' orange_juce ' ">
    <assign name="price" expr="120" />
  </case>
                    .
                    .
  <other>
    <assign name="price" expr="100" />
  </other>
</switch>
```

要素	<switch>	
目的	多分岐処理を行なう.	
属性	expr	分岐の条件となる計算式を記述する.

要素	<case>	
目的	属性 value の値と，<switch>の属性 expr の値とが一致した場合に行なう処理を記述する.	
属性	value	<switch>の属性 expr と一致させる値を記述する.

要素	<other >
目的	全ての<case>が実行されなかった場合の処理を記述する.
属性	なし.

17. **繰り返し処理　ー**　while

<while>は，繰り返し処理を行なうために用いる．必須属性 cond に論理式を記述し，論理式が真である間, <while>内に記述した処理を繰り返す. <while>内で記述できる要素は, <action>内で記述できる要素と同等である．次の例は 1 から 100 までの和算を行なうものである.

```
<var name="number" expr ="100"/>
<var name="sum" expr ="0"/>
<while cond="number != 0">
  <assign name="sum" expr="sum + number"/>
  <assign name="number" expr="number -  1"/>
</while>
```

要素	<while >	
目的	属性 cond に記述される論理式の値が真である間，<while>内の処理を行なう.	
属性	cond	論理式を記述する.

18. **対話の遷移**

対話を遷移させるためには，<call>または<goto>を用いる．<call>，<goto>は，以下のように用いられる.

1. 同一ドキュメント内の任意のダイアログへの遷移
2. 他のドキュメント内の任意のダイアログへの遷移

同一ドキュメント内のダイアログに遷移する際には，必須属性 next に URI または URI フラグメントを指定する．他のドキュメントへ遷移する際には，属性 next に URI を指定する．この場合，フラグメントにダイアログ名を指定した URI を指定する．もしフラグメントが指定されなければ，そのドキュメントにおける最初の対話が遷移先になる.

<call>と<goto>の違いは，<call>が遷移した先のダイアログから戻ってくることを想定

しているのに対し，<goto>が想定していない点である，そのため，<call>は現在の対話のデータを退避させるが，<goto>は現在の対話で利用中の一部のデータを破棄する．

以下に<call>，<return>と<goto>の詳細を示す．

18.1. call

<call>は指定したダイアログへ遷移するために使用する．属性 namelist には遷移先に渡す引数を列挙し，属性 return には遷移先から受け取る戻り値を列挙する．遷移先のダイアログで<return>を発見した場合，元の対話へ戻る．<return>を発見することなくドキュメントの実行が終了した場合，実行時エラーとなる．また，<call>の属性 namelist に記述された変数の個数と，遷移先の<dialog>の属性 namelist に記述された変数の個数が異なる場合は，実行時エラーとなる．さらに属性 return に記述された変数の個数と，<return>の属性 namelist に記述された変数の個数が一致しない場合にも実行時エラーとなる．

以下に示す記述は，オンラインショッピングシステムにおいて，商品購入ボタンが押された場合に，<call>により購入金額の合計と税金の額を計算するダイアログに遷移し，合計金額と税金の額を受け取る例を示したものである．

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE xisl SYSTEM "./xisl01.dtd">
<xisl ver="1.1" application="./root.xisl">
  <head>
      ...
  </head>
  <body>
    <dialog id="Order_Form" comb="alt"
             repeat="indefinite" arg="goods,flag">
            ...
      <exchange>
        <operation  target="./order.xml" comb="alt">
          <input match="/order_form/button[1]"type="touch"event="click"/>
          <input type="speech" event="recognize "match="./grammar.txt#order " />
        </operation>
        <action>
          <call   next = "#Calc_Sum"
                  namelist ="number, tax_rate" return ="total, tax"/>
        </action>
      </exchange>
          ...
    </dialog>
    <dialog id="Calc_Sum" repeat="1" arg="number,tax_rate">
      <begin>
        <assign var="sub_total" expr="goods_price * number"/>
        <assign var="tax" expr="sub_total * tax_rate"/>
        <assign var="total" expr="subtotal + tax"/>
        <return namelist="total, tax"/>
      </begin>
```

```
    </dialog>
  </body>
</xisl>
```

要素	<call>	
目的	他のダイアログへ遷移する.	
属性	next	遷移先を示す URI を指定する.
	namelist	引数を列挙する．複数の引数は","で区切る.
	return	戻り値を格納する変数を列挙する．複数の変数は","で区切る.

18.2. return

<return>は，<call>で呼び出された対話から元の対話へ戻るために使用する．戻る場所は元の対話の<call>が記述されている場所である. 属性 namelist には, 呼び出し側の<call>の属性 return に戻す値を記述する. <return>の属性 namelist に記述された変数の個数と, <call>の属性 return に記述された変数の個数が一致しない場合は実行時エラーとなる.

```
<return  namelist = "total, tax"/>
```

要素	<return>	
目的	呼び出し元のダイアログへ戻る.	
属性	namelist	呼び出し元の<call>の属性 return に戻す値を格納した変数を列挙する．複数の変数は","で区切る.

18.3. goto

<goto>は指定したダイアログへ遷移するために使用する. ただし<goto>で遷移する場合, 元の対話に復帰することはない．属性 namelist には遷移先に渡す引数を列挙する．以下に遷移先とデータ破棄の関係を示す.

1. 同一ドキュメント内のダイアログへの遷移
   たとえ同一ダイアログへの遷移であっても，現在のダイアログ内のデータ（ダイアログ変数，ローカル変数）は破棄される．セッション変数，ドキュメント変数，アプリケーション変数は保持される.
2. 同一アプリケーション内における他のドキュメントへの遷移.
   現在のドキュメント内のデータ（ドキュメント変数，各ダイアログのダイアログ変数，各 exchange のローカル変数）は破棄される．セッション変数，アプリケーション変数は保持される.
3. 別アプリケーションのドキュメントへの遷移
   アプリケーション内のデータ（アプリケーション変数，アプリケーション内の各ドキュメント変数，各ドキュメント内のダイアログ変数，各 exchange のローカル変数）を全て破棄する．セッション変数のみ保持される.

<call>で呼び出された対話内で<goto>を発見した場合においても，同様に上記に示した動作をとる．この場合，<call>で呼ばれたという情報も破棄され，呼び出し側の対話へ戻る事は無くなる．もし，<goto>で遷移した先のダイアログで<return>を発見した場合，<call>で呼ばれたという情報が破棄されているため，実行時エラーとなる．なお，<goto>

の属性 namelist に記述された変数の個数と，遷移先の<dialog>の属性 namelist に記述された変数の個数が異なる場合も<call>と同様に，実行時エラーとなる．

```
<goto   next = "Help.xisl"  namelist ="keyword"/>
```

要素	<goto>	
目的	他のダイアログへ遷移する．ただし元の対話へ復帰できない．	
属性	next	遷移先を示す URI を指定する．
	namelist	引数を列挙する．複数の引数は","で区切る．

19. **値の送受信　－**　submit

<submit>は，変数の値を HTTP GET または POST リクエスト経由でドキュメントサーバに送信し，戻り値を受信する．属性 next は必須属性であり，値の送信先となる URI を記述する．属性 method にはリクエストのメソッド"get"もしくは"post"を指定する．属性 namelist には，サーバに引き渡す変数を列挙し，サーバからの戻り値を格納する変数を属性 return で指定する．

```
<submit   next="/cgi-bin/weather.cgi"   method="post"   namelist="city"
          return="result"/>
```

要素	<submit>	
目的	変数の値を HTTP GET または POST リクエスト経由でドキュメントサーバに送信し，戻り値を受信する．	
属性	next	値の送信先を示す URI を記述する．
	method	リクエストのメソッドを記述：get または post.
	namelist	送信する変数を列挙する．
	return	サーバからの戻り値を格納する変数を記述する．

20. **セッションの終了　－**　exit

<exit>は，実行中のダイアログ，ドキュメント，アプリケーションを終了するために使用する．

```
<exit/>
```

要素	<exit/>
目的	実行中のダイアログ，ドキュメント，アプリケーションを終了する．
属性	なし．

21. **プロンプトの再実行　－**　reprompt

<reprompt>の詳細は11節を参照されたい．

22. **変数の参照　－**　value

<value>は，<output>内に変数の値を埋め込むために使用する．参照する変数は，必須属性 expr に記述する．属性 expr に記述した変数に格納されている値は，<value>と置き換えられてフロントエンドに送信される．

下記の例で，変数 title に XML and Java が格納されている場合，フロントエンドには "Please speak the author of XML and Java"という内容が送信され，それに応じた出力がフロントエンドで実行される．

```
<exchange>
  <prompt>
    <output type="speech" event="tts-speech">
      <![CDATA[
        <param name="speech-text">
            Please speak the author of <value expr="title"/> .
        </param>
      ]]>
    </output>
  </prompt>
  <operation>
      ...
  </operation>
  <aciton>
      ...
  </action>
</exchange>
```

要素	<value>	
目的	<output>内に変数の値を埋め込む.	
属性	expr	参照する変数を記述する.

23. **ユーザ,システムへの出力　－**　output

<output>は，ユーザへの１出力を記述するために使用する．属性 type に出力モダリティを指定し，属性 event に出力イベントを指定する．属性 type，属性 event で指定する内容は，フロントエンドに依存した部分であり，XISL の仕様では規定しない．

<output>に記述する内容は CDATA セクションとする．出力する内容を全て CDATA セクションとすることで，システムに依存した独自の要素を記述することができる．なお，<output>内の CDATA セクションには，<value>を記述することができる．

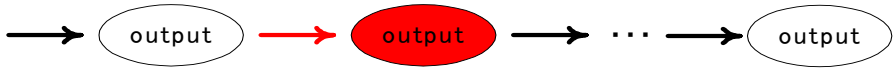
以下に，ブラウザにコンテンツを表示し，擬人化エージェントに音声出力をさせる場合を想定して，記述例を示す．

```
<exchange>
```

```
  <operation>
      ...
  </operation>
  <action>
    <output type="mmi-browser" event="open">
      <![CDATA[
        <param name="window-name"> Top_Page </param>
        <param name="uri"> ./top.xml </param>
        <param name="position"> center </param>
      ]]>
    </output>
    <output type="speech" event="agent-speech">
      <![CDATA[
        <param name="agent-name"> Wizard </param>
        <param name="speech-text"> May I help you? </param>
      ]]>
    </output>
  </action>
</exchange>
```

要素	<output>	
目的	ユーザへの１出力を記述する.	
属性	type	出力モダリティを記述する.
	event	出力イベントを記述する.

<output>は，原則として記述した順に実行される．出力を制御する場合は，<par_output>，<seq_output>を使用する．図 9に示すように，<output>を<par_output>で囲むと同時出力となる. また<par_output>内で, 局所的に逐次出力を行ないたい場合は，<output>を<seq_output>で囲む.

<seq_output>	 **逐次出力** **<seq_output>内に記述された<output>，および<action>の子要素である<output>は，記述された順に実行していく．<seq_output>内の全ての<output>が実行されるまで<seq_output>を抜けることはない.**

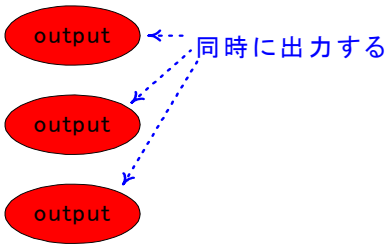
<par_output>	 同時出力 <par_output>内で記述された<output>は，記述された順序に関係なく同時に実行していく．<par_output>内の<output>が全て実行し終わるまで，<par_output>を抜けることはない．

図 9: 逐次出力，同時出力の記述

以下に，<par_output>，<seq_output>を<action>内に記述した例を示す．また図 10 に実行の概念図を示す．以下の例では，映像と音楽と擬人化エージェント出力を同時に行なう．ただし，擬人化エージェントの動作は逐次的に実行される．

```
<exchange>
  <operation>
       ...
  </operation>
  <action>
    <par_output>
      <output  type="sound" event="play">
        <![CDATA[
          <param name="file_name"> BGMusic.mp3 </param>
        ]]>
      </output>
      <output  type="movie" event="play">
        <![CDATA[
          <param name="file_name"> BGMovie.mpg </param>
        ]]>
      </output>

      <seq_output>
        <!-- Create Agent -->
        <output type="agent" event="create">
          <![CDATA[
            <param name="agent-name"> Wizard </param>
            <param name="agent-file"> Merlin.acs </param>
          ]]>
        </output>
        <output type="speech" event="agent-speech">
          <![CDATA[
            <param name="agent-name"> Wizard </param>
```

```
            <param name="speech-text"> Please wait a moment. </param>
          ]]>
        </output>
      </seq_output>
    </par_output>
  </action>
</exchange>
```

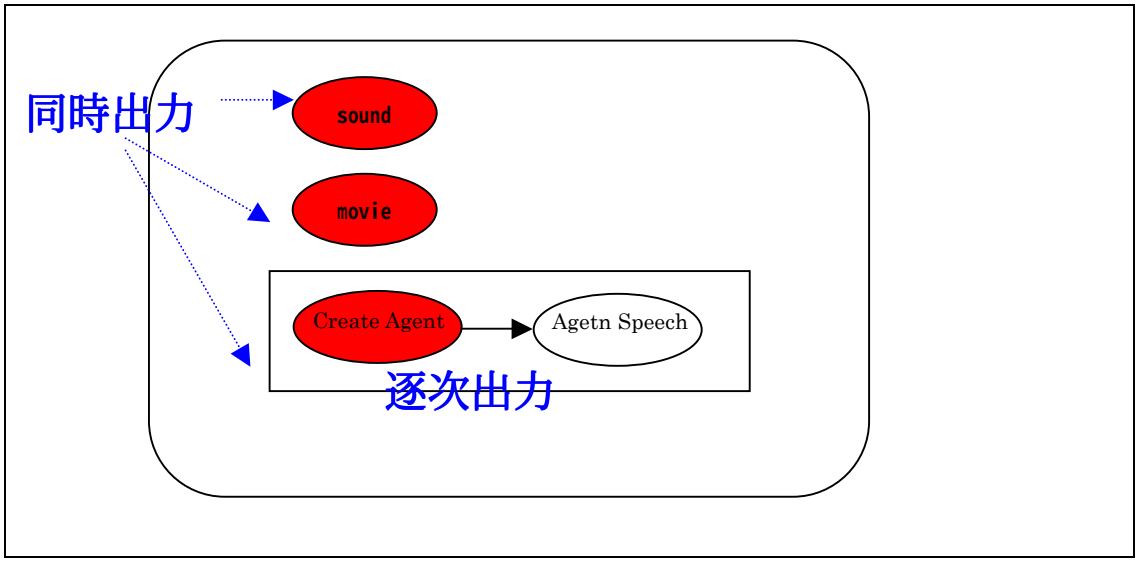


図 10: 出力実行の概念図

要素	<seq_output>
目的	複数の<output>を囲み，逐次的な出力を行なう.
属性	なし.

要素	<par_output>
目的	複数の<output>を囲み，同時出力を行なう.
属性	なし.

付録 1．XISL の DTD

```
<!--
   XISL 1.0 DTD
   version 2002-01-21
-->

<!ENTITY  % exchange.type " par_exchange | seq_exchange | alt_exchange | exchange
">

<!ENTITY  % input.type " input | par_input | seq_input | alt_input ">

<!ENTITY  % output.type " output | seq_output | par_output ">

<!ENTITY  % begin.end.content " var | assign | if | switch | while |
                            call | return | goto | submit |
                            exit |
                            seq_output | par_output | output">

<!ENTITY  % action.content " %begin.end.content; | reprompt ">

<!ENTITY % boolean   "( true | false )" >

<!ENTITY % duration "CDATA" >

<!ENTITY % conditional.logic "CDATA">

<!ENTITY % expression "CDATA" >

<!ENTITY % variable.name "CDATA" >

<!ENTITY % variable.names "CDATA" >

<!ENTITY % integer "CDATA" >

<!ENTITY % target.name "CDATA" >

<!ENTITY % uri "CDATA" >

<!ENTITY % path "CDATA" >

<!--========================= Root ========================-->

<!ELEMENT xisl (head?,body) >
<!ATTLIST xisl  version          CDATA  #REQUIRED
```

```
              application     %uri;  #IMPLIED>

<!ELEMENT head    (name?,author?,date?,details?,history?)>

<!ELEMENT name    (#PCDATA)>

<!ELEMENT author  (#PCDATA)>

<!ELEMENT date    (#PCDATA)>

<!ELEMENT history (item+)>

<!ELEMENT item    (date,details)>

<!ELEMENT details (#PCDATA)>

<!ELEMENT body    (document_var?,dialog*)>

<!ELEMENT document_var (var+)>

<!--========================= Dialog ========================-->

<!ELEMENT dialog  ( dialog_var?, begin?, (%exchange.type;)* , end?) >

<!ELEMENT dialog_var (var+) >
<!ATTLIST dialog   id       ID     #REQUIRED
                   comb     (par | seq | alt)    "seq"
                   repeat   CDATA                 "1"
                   scope    (dialog | document)  "dialog"
                   arg      %variable.names;     #IMPLIED>

<!--========================= Begin ========================-->

<!ELEMENT begin    (%begin.end.content;)*>

<!--========================= End ========================-->

<!ELEMENT  end     (%begin.end.content;)*>

<!--========================= Exchanges ========================-->

<!ELEMENT par_exchange  (%exchange.type;)+>

<!ELEMENT seq_exchange  (%exchange.type;)+>
```

```
<!ELEMENT alt_exchange  (%exchange.type;)+>

<!ELEMENT exchange      ( exchange_var?, prompt*,operation,action)>

<!ELEMENT exchange_var (var+) >

<!--======================== Prompt ========================-->

<!ELEMENT prompt  (%output.type;)+  >
<!ATTLIST prompt   count       %integer;   "1"
                   timeout     %duration;  #IMPLIED
                   bargein     %boolean;   "false" >

<!--======================== Operation ========================-->

<!ELEMENT operation   (%input.type;)+ >
<!ATTLIST operation   comb ( par | seq | alt )  "par">

<!ELEMENT par_input (%input.type;)+>

<!ELEMENT seq_input (%input.type;)+>

<!ELEMENT alt_input (%input.type;)+>

<!ELEMENT input EMPTY >
<!ATTLIST input  match     %path;   #REQUIRED
                 type      CDATA    #REQUIRED
                 event     CDATA    #REQUIRED
                 return    %variable.names;  #IMPLIED >

<!--======================== Action ========================-->

<!ELEMENT action   (%action.content;)*>

<!ELEMENT var EMPTY>
<!ATTLIST var   name  %variable.name;    #REQUIRED
                expr  %expression;       #IMPLIED>

<!ELEMENT assign EMPTY>
<!ATTLIST assign  name  %variable.name;  #REQUIRED
                  expr  %expression;     #REQUIRED>

<!ELEMENT if (then, (else? | elseif*))>
<!ATTLIST if cond  %conditional.logic; #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT then  (%action.content;)*>

<!ELEMENT else  (%action.content;)*>

<!ELEMENT elseif  ( then, (else?|elseif*) )>
<!ATTLIST elseif  cond %conditional.logic;  #REQUIRED>

<!ELEMENT switch  ( case+, other? )>
<!ATTLIST switch  expr  %expression;  #REQUIRED>

<!ELEMENT case  (%action.content;)*>
<!ATTLIST case  value CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT other (%action.content;)*>

<!ELEMENT while (%action.content;)*>
<!ATTLIST while cond %conditional.logic; #REQUIRED>

<!ELEMENT call EMPTY>
<!ATTLIST call  next       %uri;  #REQUIRED
                namelist   %variable.names;  #IMPLIED
                return     %variable.names;  #IMPLIED>

<!ELEMENT return  EMPTY>
<!ATTLIST return  namelist  CDATA  #IMPLIED>

<!ELEMENT goto EMPTY>
<!ATTLIST goto  next     %uri;             #REQUIRED
                namelist  %variable.names;  #IMPLIED>

<!ELEMENT submit EMPTY>
<!ATTLIST submit next     %uri;  #REQUIRED
                 method   (get | post) "get"
                 namelist %variable.names;   #IMPLIED
                 return   %variable.names;   #IMPLIED >

<!ELEMENT exit EMPTY>

<!ELEMENT reprompt EMPTY>

<!ELEMENT seq_output (%output.type;)*>

<!ELEMENT par_output (%output.type;)*>

<!-- The <value> elements appear in the CDATA section of <output> elements.
```

```
    <!ELEMENT value  EMPTY>
    <!ATTLIST value  expr  %expression;  #REQUIRED>
 -->

<!ELEMENT output  (#PCDATA) >
<!ATTLIST output  type     CDATA  #REQUIRED
                  event    CDATA  #REQUIRED>
```