



ように表される。あるコミュニケーションを親とするとき、親の後に続けて行えるコミュニケーションを子とする。2つのコミュニケーションが親子関係を持つとき、遷移条件とは親から子へコミュニケーションが続くために必要なセンサ入力である。この時、有限個のコミュニケーションを有限個の遷移条件で結んだものがプラン木となる。

現在のコミュニケーションとは、現在行なわれている物を指す。このとき、次に実行されるコミュニケーションは遷移条件を満たす子である。また、プラン木の変更は子のコミュニケーションを実行する前におこなう。プラン木の変更とは、コミュニケーションと遷移条件を変更する事を意味する。

以後、コミュニケーションと遷移条件を持つものをノードとよぶ。そして人間との相互作用を行うにつれて、プラン木のノードが変化し、コミュニケーション内容が変化する。

例えば図2左のような状態ならばプラン木は8個のノードをもつ。今プラン木の現在のノードが「Root」ならば、Robovieは「Root」のコミュニケーションを実行中である。そしてその子どもである「遠い」「近い」や「いない」は「Root」から続けて行えるコミュニケーションノードである。

## 2.2 EDF スケジューラ

EDF スケジューラは次のように動作する。まず、EDF スケジューラはデッドラインつきクエリを受け取ると起動する。そして、受け取ったクエリをキューにデッドラインの順に並び変える。一方キューの先頭のクエリは一定周期毎に起動し、行動セットの検索を行う。クエリは終了時に2種類の処理を行うことができる。キューの中身をクリアする処理とキューの中身に触らない処理である。前者は複数の行動実行を許さないもので、他の優先度の低い行動を無視する。これは矛盾する命令を実行しないため素早い反応が必要な時に有効である。後者は複数の要求の総和が実行結果に反映されるため Robovie の行動は過去センサ入力に影響を受けたものとなる。

## 3 実験

今回の実験ではシステムの一部であるクエリキャンセル機構によりタスクが状況依存性を満たすかを調べた。実験環境では二つの反射タスクがまわっており、それぞれがクエリを発行し続ける。このときクエリの発行サイクルとクエリの種類(キューをクリアするかクリアしないか)による行動の違いを測定した。今回は首の Pitch 方向にかける電圧を測定する。また、首にかける電圧は、±3.0volt の範囲に制限する。反射タスク1は-0.05、反射タスク2は0.05volt をかける。そして、反射タスク1がより短いデッドラインのクエリを発行する。

図3左はデータベースに入っている行動の数を1000に固定し、タスクの発行周期を変えて測定した結果である。測定周期は10msec、20msec、50msec、100msec、

500msec で行った。図3右は異なる種類のクエリを実行した時の行動の違いを示す。実験条件としてクエリ発行周期は50msec、キー数を1000とした。このとき反射タスクが一つだけの場合(single task)、キューをクリアするタスクが二つの場合(que cancel)、キューをクリアしないタスクが二つの場合(que no cancel)の結果である。キューのタスクをクリアするとき、タスクの発生時間の

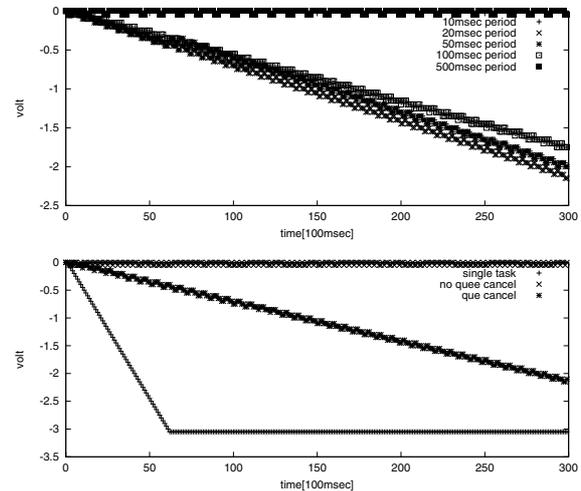


図3 プラン木と行動DBの概要図

幅を変える事で処理の結果が大きくかわる。(図3左)これより、キューのタスクをクリアする手法は、状況に依存した結果を返すといえる。しかし、図3右より、クエリをキャンセルする手法は、シングルタスクの $\frac{1}{4}$ 程の速度しか出ていない事がわかるので、実時間性に悪影響を及ぼす可能性がある。

## 4 まとめと今後の課題

本研究の目的は状況依存性と実時間性を保証するデータベースシステムの開発であった。実験の結果、システムの一部であるクエリキャンセル機構によって状況依存性をみだす事が示唆された。今後の課題はシステムが状況依存性と実時間性が満たされるかを調べることである。

## 参考文献

- [1] Takayuki Kanda, Hiroshi Ishiguro, Tetsuo Ono, Michita Imai and Ryohei Nakatsu: "Development and Evaluation of an Interactive Humanoid Robot "Robovie", " IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2002), pp.1848-1855, 2002.
- [2] Rondenay A. Brooks: "Intelligence without representation", Artificial Intelligence 47 (1991), 139-159