

## The Orient 2005

東洋大学工学部機能ロボティクス学科

<http://robot.eng.toyo.ac.jp/robofab/robocup/Orient/>

松元明弘(教員) akihiro@eng.toyo.ac.jp

秋元俊成(D1) (チームリーダー)

鈴木章士(M2) 清水秀章(B4) 横江辰則(B4)

金本 要(B4) 伊藤弘曜(B4) 錦織弘明(B2)

### The Orient

The Orient は東洋大学工学部機能ロボティクス学科によるロボットサッカーのチームである。名は東洋を表す英単語 Orient を使っている (The をつけてあるのを忘れなく)。このチームは、RoboCup Soccer 実機中型機部門のチームとして RoboCup Japan Open 2003 新潟大会の時に結成された。その前身は宇都宮大学・東洋大学・理化学研究所の合同チーム UTTORI United である。UTTORI United は 1997 年の第一回大会から 2002 年の福岡大会まで活動し、The Orient は UTTORI United が蓄積した技術と経験を利用している。すなわち、東洋大学 RoboCup チームは、RoboCup 大会のはじめから参加している古豪である。

### これまでの戦績

	国内大会	国際大会	チーム
1997年	-----	日本, 名古屋 5位	UTTORI United
1998年	東京 3位	フランス, パリ 4位	UTTORI United
1999年	名古屋 3位	スウェーデン, スtockホルム 不参加	UTTORI United
2000年	函館 2位	オーストラリア, メルボルン 不参加	UTTORI United
2001年	福岡 4位	アメリカ, シアトル 不参加	UTTORI United
2002年	東京 順位なし	日本, 福岡 5位	UTTORI United
2003年	新潟 4位	イタリア, パドヴァ 不参加	The Orient
2004年	大阪 6位	ポルトガル, リスボン 不参加	The Orient
2005年	金沢(中型のみ) 3位	日本, 大阪	The Orient

### The Orient のロボットの特徴

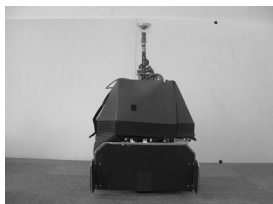
UTTORI United チームから The Orient チームにわたって、一貫して、全方向移動機構と全方位視覚を採用した先駆的ハードウェアを有している。全方向移動機構をいくつかの方法で実現しており、それらの機構的特長を比較することができる。ロボット同士を自律的かつ協調的に駆動するためにはこのハードウェア構成は有利であり、後発のチームがこの方式を採用していることからこの優位性は証明されている。

The Orient チーム内のロボットはいろいろな全方向移動機構を採用したため、別々の特徴を有するロボットの組み合わせにより、状況や作戦によってチームとしての特徴を変更できる。またプログラムの変更によりゴールキーパーやフォワードなどのポジションを変更することができ、役割を分担して試合ができるようになっている。ただし、UTTORI United 時代に目標としていた「通信による協調プレイ」は、The Orient 時代になってからはまだ実現されていない。今後の課題である。

なお、今年の5月の中型リーグ春季競技会(通常はジャパンオープンとして開催している)後、本学学長特別予算(工学部中期計画)により、新たに4台のロボットを設計開発し、7月の世界大会に間に合わせた。新開発のロボット開発のキーワードは、小型軽量化、高信頼性化、Windows化、高速化である。従来はデスクトップパソコンのマザーボードを利用していたが、今回はノートパソコンを利用し、これに伴い、ロボット用OSをWindowsに変更し、入出力をUSB経由とすることでケーブルの取り回しの簡略化による高信頼化を目指した。またモータは従来のもをそのまま使うが軽量化によって、結果としてはモータの減速比を抑えることができ、高速化につながった。

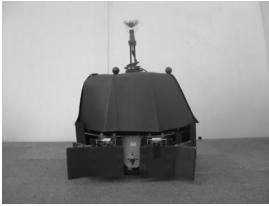
以下に各ロボットの特徴を説明する。

#### ・ ROOK 号



全方向移動可能な三自由度独立駆動機構と全方位視覚センサを装備。UTTORI United の時代から、ゴールキーパーを担当している。このチームの中では最も初期に作られた機体。プログラムの切り替えでフォワードとしても利用できる。RoboCup Japan Open 2003 では予選の途中からフォワードにポジション変更してチーム得点王になった。

・ MAMIYA 号



全方向移動可能な四輪独立駆動機構と全方位視覚センサを装備．機構の工夫などにより Rook 号に比べ軽量化され、メンテナンス性も向上している．プーリーの変更によって減速比を小さくしたので、以前より動作速度が速くなった．キック機構には空気を採用し、力強さよりもむしろ細かくボール操作をする．Rook の代わりにゴールキーパーになることができる．

・ JUPITER 号



全方向移動可能な三輪独立駆動機構と全方位視覚センサを装備．市販のオムニホイールの採用により、三輪で全方向移動を可能とし、かつ軽量化と高速化が実現されている．機構の性質上床面の摩擦に依存した動きになるのが問題点．カメラには IEEE1394 の全方位視覚を搭載している．

・ AKKY 号 ( 昨年の GONTA 号 )



ノート PC を利用し、全方位視覚と小型のモータコントローラ (FireBlox) を IEEE1394 で接続してロボットを制御している．チーム内で Windows を利用した最初のロボット (他は Linux) ． PC と制御系および視覚系との接続に IEEE1394 を採用することによって、ワイヤリングの簡素化と、判断・制御系の小型化を目指している．なお、このロボットのみ二輪独立駆動機構であり、全方向移動はできない．

・ ARIEL 号



全方向移動可能な四輪独立駆動機構と全方位視覚センサを装備．カメラと計算機系は Rook と Mamiya と共通とすることにより、上位ソフトウェアの互換性を実現している．高トルクのモータを使用することにより減速比を低く抑え、最高速度を向上させることに成功した．また市販のオムニホイールを採用し、駆動系をユニット化することで軽量化、コストダウンと保守性の向上を達成している．

・ GENBU 号 , BYAKKO 号



今年新規開発した 4 台の中の 2 台．全方向移動機構は ARIEL 号とほぼ同じで、オムニホイール 4 輪をそれぞれ別々の DC モータで駆動しており、また頭脳部分はノート PC で OS は Windows を使用し、USB 経由で外部入出力を取る．ノートパソコンと USB の利用により、小型軽量化、高信頼化が実現され、軽量化の結果として高速化が図れた．カメラは IEEE1394 の全方位カメラ．ボールを横に移動させるための回転式キック機構を採用し、ポジションは DF ．

・ SUZAKU 号 , SEIRYU 号



今年新規開発した 4 台の中の 2 台．全方向移動機構は ARIEL 号とほぼ同じで、オムニホイール 4 輪をそれぞれ別々の DC モータで駆動しており、また頭脳部分はノート PC で OS は Windows を使用し、USB 経由で外部入出力を取る．ノートパソコンと USB の利用により、小型軽量化、高信頼化が実現され、軽量化の結果として高速化が図れた．カメラは IEEE1394 の全方位カメラ．キック板によるキック機構を採用し、ポジションは FW ．

**付記 ( 名前付けの由来 ):**

旧型の 5 台のロボットは、それぞれは歴代の開発者が名前を付けている．Rook はチェスから、Mamiya は開発者 3 人の頭文字、Jupiter は星、Ariel はディズニーのキャラクター、Akky は RoboCup メンバーの名前に「あき」が付いている人が多いから、という理由による．

2005 年に新規開発の 4 台のロボットは、Genbu は玄武、Byakko は白虎、Suzaku は朱雀、Seiryu は青龍から名前を取っている．今回、キック機構は多少異なるものの、ほぼ同じロボットを 4 台同時に設計開発したことから、「東洋」らしい名前で 4 という数字に関わるということで、東洋の占星術や風水で使われている「四神」から名前を取っている．