

# 存在感の科学と技術

Understanding the Mechanism of *Sonzai-Kan*

ATR知能ロボティクス研究所  
ATR Intelligent Robotics and Communication  
Laboratories

人の持つ存在感はどこからやってくるのか？どのようにすれば記録、再現、伝達できるのか？この疑問を探求するために、研究者と同じ外観と振る舞いを持ち、かつ研究者と情報的に密結合された新しい実在人間型ロボット、「ジェミノイド」を開発しました。

Where does the *Sonzai-Kan*, the feeling of one's presence, such as the atmosphere, the authority, come from? How can it be captured, revived, and transmitted?

We developed a new real-person based android, "*Geminoid*", which owns its researcher as its archetype, but also is tightly-connected with its master being. *Geminoid* was developed for studying the science and technology of *Sonzai-Kan*.



Geminoid HI-1

# 遠隔制御の効果

## The Effect of Semi-Autonomous Remote Control

ロボットの人工知能はまだ人の成人レベルには達していないため、単純な応答しか出来ません。ロボットの対話機能の研究を進める上で、これは大きな障害でした。

ジェミノイドの遠隔制御機能を用いることで、存在感の解明を始め、人と自然なやり取りが可能なロボットの研究をすすめることができます。

Robots' artificial intelligence have still not reached the level of adult mankind. With *Geminoid's* remote controlling function, it is possible to avoid this problem, and conduct various researches toward the implementation on high-level human interaction, including the study on *Sonzai-Kan*.



# 研究者の分身を作る

Reason to make a researcher's copy

存在感はそれぞれの人に固有のものであります。また、相手との社会的関係によっても異なります。存在感の研究では、ロボットと実際の人物とを比較するとともに、その人物自身や社会関係について深く知らなくてはなりません。

ジェミノイドは、研究者自身をモデルとすることで、この問題に対処しています。

Research using androids requires various information on the "master": from physical natures to social relationships, in detail. With Geminoid, whose "master" is a researcher, acceleration in scientific investigations on understanding human nature can be expected.



# 効果的な遠隔制御の仕組み

## Appropriate teleoperation methods

従来の移動ロボットや作業ロボットの遠隔操作と異なり、「存在感」を伝達するための遠隔操作の方法が必要になります。操作者の負担を軽減するための自律化の研究を行います。操作者のモーションをアンドロイドに反映したり、視線や微少な身体動作を自動化する、といった方法を研究します。

It is necessary to study the method to tele-operate an android in order to convey "presence", which is quite different with traditional teleoperation for mobile robots and industrial robots. We will study a method to autonomously control an android by transferring a motion of an operator measured by a motion capturing system. Also, a method to autonomously control eye-gaze and small motion will be investigated.



## これまでの研究成果

Previous accomplishments

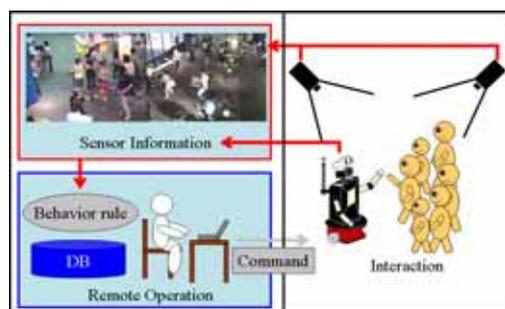
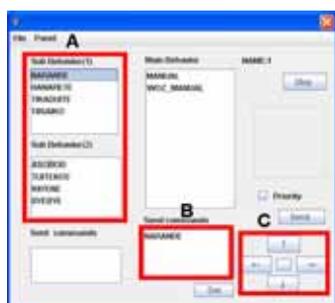
### 異種ロボットの動作共通化

Motion generalization among different robots



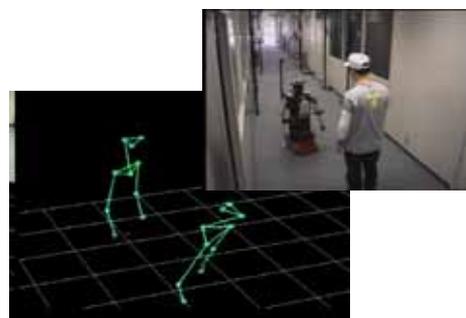
### 高度対話の遠隔操作

Teleoperation of communication robots



### 自然な対話動作の生成

Autonomous control of body movements



# 遠隔操作時の発話に合わせた自然な動作生成

Natural behavior production matched with speech utterances on teleoperation

発話の際に、音声と口唇動作が一致していなければ、不自然な印象を与えてしまいます。遠隔操作によって本人の存在感を伝達するために、発話の際に、いかに自然な動作を生成すべきかについて調べます。発話に因んだ、音声に同期した口唇動作を初め、表情や頭部の動作、更には身体全体の動作が、言葉による情報伝達を超えたノン・バーバルなコミュニケーションにおいて、いかなる効果を示すかを検証します。

We will investigate how to produce natural behaviors during speech utterances, in order to transmit "presence" by tele-operation of an android. Besides the information transmitted by words during speech utterances, we will study the effects on non-verbal communication, by investigating not only synchronization of speech and lip movements, but also the effects of facial expressions, head and even the whole body movements.

## これまでの研究成果

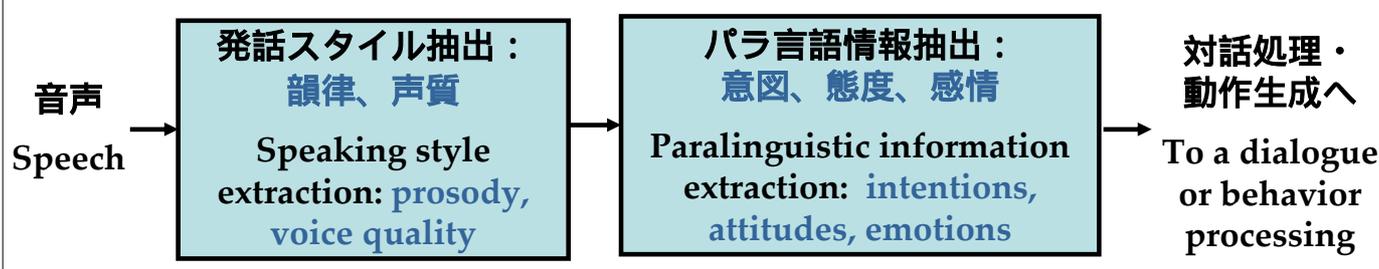
Previous accomplishments

### 音声信号による口唇動作の推定 Speech-driven lip synchronization



### ノン・バーバルなコミュニケーションにおける パラ言語情報の自動抽出

Automatic extraction of paralinguistic information for non-verbal communication

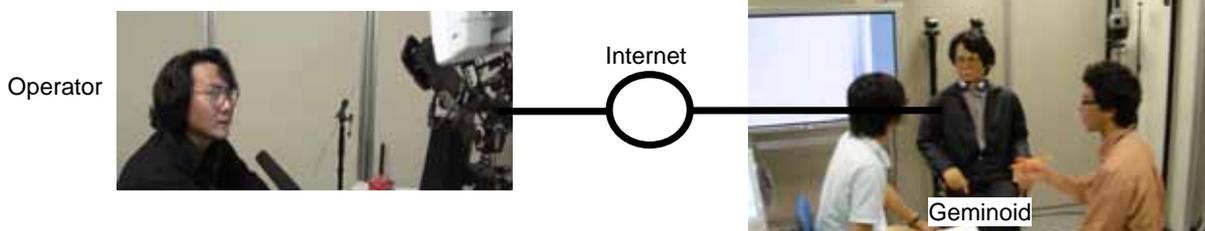


# 存在感の解明と伝達

## Understanding and transmitting *Sonzai-Kan*

本人の代わりに会議に参加する, など, 本人の持つ「存在感」を遠隔地から伝達することの効果調べます. さらに, 存在感とは何か? という問題を実験を通して明らかにします. 例えば, 本人の権威が伝わるのか, といった実験を, 本人とアンドロイドを比較することで厳密に検証します.

We will investigate the effect of transmitting “*Sonzai-Kan*” from a remote place, such as participating to a meeting instead of the person himself. Moreover, we will investigate “what is presence” through experiments. For example, we will study whether the android can represent authority of the person himself, by comparing the person himself and the android.



## これまでの研究成果

### Previous accomplishments

#### ロボットの見かけの影響

#### Analysis of humanoid appearances

異なる外見を持つロボットに対して人は同じように振る舞うのか? 挨拶のような反射的行動では反応速度に違いがあることがわかりました。

Do people react in same manner to robots with different appearances? We found that, in simple reactive behaviors as greetings, the response time differs.



#### ロボット同士の対話を見せる効果

#### Showing of inter-robot communication

