

テレヘッドを用いた音響テレプレゼンスシステム

G-11

平原達也・森川大輔・今井悠貴・吉崎大輔（富山県立大学・工学部）

岩谷幸雄（東北学院大学・工学部）

1. はじめに

受聴者の頭部運動を高速かつ静粛に追従するダミーヘッドであるテレヘッドをインターネット接続した音響テレプレゼンスシステムを構築し、その有効性を音像定位実験により検証した。

2. システム概要

図 1 に示すように、富山県立大に設置したテレヘッドで収録したバイノーラル信号は、低遅延音声コーデック(Astral)を用いて IP 伝送し、東北大通研に居る受聴者がヘッドホン受聴した。受聴者の頭部に装着したモーションセンサで取得した頭部姿勢情報は、シリアルデータを UDP 伝送するデータサーバ装置(UDS-2100)を用いて逆向きに伝送した。パケットはそれぞれの学内 LAN から東北大通研⇄東大⇄金沢大⇄富山県立大という経路で伝送されていた。

ping で測ったパケット伝送時間は片道 32 ms だったが、音響信号（帯域 20 kHz の 2ch PCM）の伝送時間は約 80 ms、頭部姿勢情報のネットワーク伝送時間は 45 ms であった。テレヘッド自身の動作遅延は約 100 ms であり、頭部運動を反映した音響信号である動的バイノーラル信号が受聴者の耳に届くのに約 220 ms を要した。

3. システム評価

上述したシステムを用いて、東北大通研に居る受聴者が富山県立大のテレヘッドを制御して、水平面と正中面の音像定位実験を行った。具体的には、白色雑音を、30 度毎に設置した水平面 12 個と上側正中面 7 個のラウドスピーカからランダムに 20 回ずつ呈示し、その音像を定位させた。受聴者は、自分の頭部形状を高精度に再現した、そっくりダミーヘッドを持つ 3 名である。

音像定位実験結果は図 2 に示すとおりで、頭外

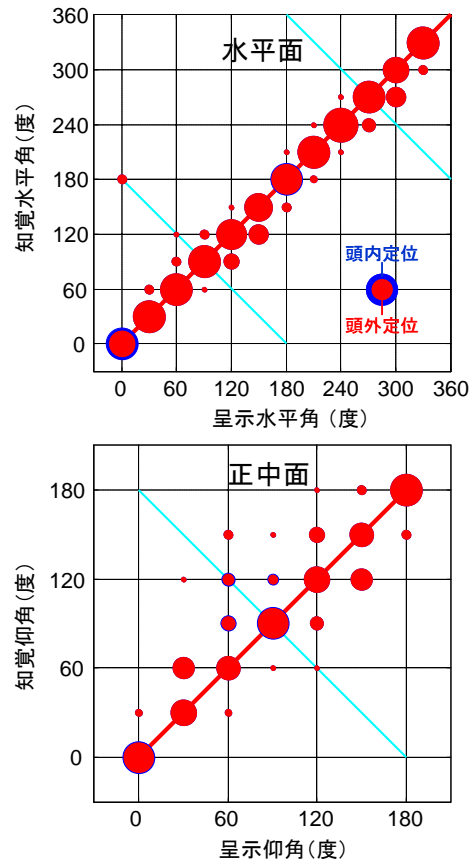


図 2 水平面と正中面の音像定位結果

定位正答率の平均値は水平面 82 %、正中面 66 % であった。これらはオンサイトでテレヘッドを用いた場合より水平面で 13%、正中面で 5%低く、伝送遅延の影響はある。しかし、水平面の音像は 80%以上正しく定位するので、本システムは音響テレプレゼンスシステムとして有効と考える。

謝辞：本研究は東北大学電気通信研究所共同研究プロジェクト研究による。本研究をご支援くださった同研究所の鈴木陽一教授に感謝する。

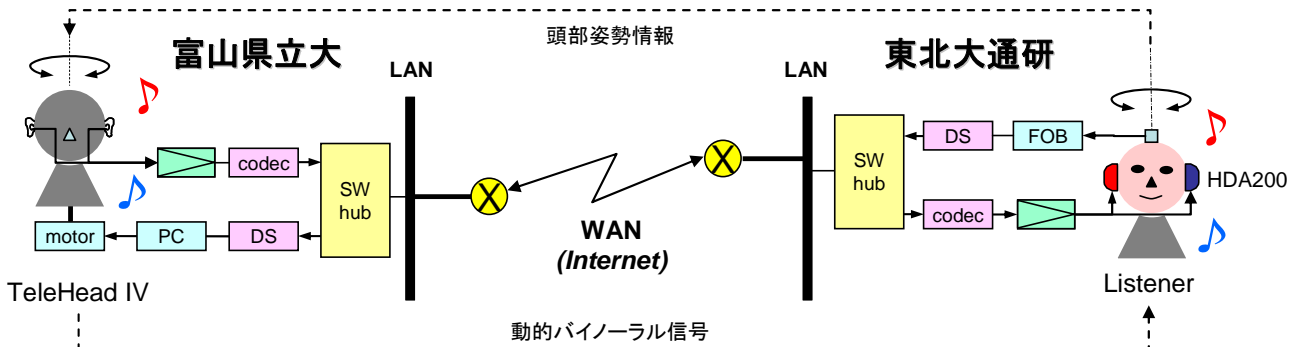


図 1 テレヘッドを用いた音響テレプレゼンスシステム