

バーチャルリアリティのインタースフェイスを考える

早稲田大学理工学総合研究センター | 教授 山崎 芳男

奥の深い音

「百聞は一見にしかず」と言われるように音は映像やコンピュータデータに比べて従属的なものと捕らえられがちである。実は音は映像や文字情報に優るとも劣らぬ重要な情報伝達手段なのである。

普段意識しないが、目で捉えられる範囲は前方に限られ、それ程広いものではない。したがって人間は元来後ろからの情報の多くは聴覚、気配というものに頼っている。

人間はたった2つの耳で様々な方向から来る音を聞き分けている。ちょっと信じられないことであるが、人間は片耳を塞いでもしばらくするとかなり正確な音源位置の特定が可能である。これは永い経験でさまざまな方向や距離からくる音の特徴を正確に記憶しているからである。

バーチャルリアリティという言葉が頻りに耳にするようになったが、音の分野では古くは蓄音機、ステレオと音環境の忠実な伝送を志向していた。電話の通話品質は決して高いものではないが、電話はそれをVRと意識するかいなかとは別として多くの人々に自然に空間移動の道具として利用されていた。

最近新幹線内や自動車運転中の電話が社会問題化しているが、これは音だけによるコミュニケーションがいと簡単に人間を現実空間とはまったく次元の異なる世界に引き込んでいる証である。

衣食足りて...ではないが、人間にとって快適な音環境が不可欠である。

“文明人”の感性に頼るな

最近 MPEG (Moving Picture Encoding Expert Group) など人間の聴覚や視覚特性を積極的に利用した音や映像の高効率符号化方法が数多く提案され、既にビデオ CD や DVD-V 等の符号化に使われ始めている。これらの規格・標準化作業は当然いわゆる先進国主導で行われている。

眼鏡や拡声器が当たり前の生活をして、知らず知らずのうちに聴覚や視覚が衰えてしまった「文明人」の目や耳を使って高効率符号化を評価したり、方式を決定してしまってよいものであろうか。地球上には目や耳の優れた人々がたくさんいるはずである。新しいシステムこそこれらの人の力を結集して人間が本来持っていた優れた感性を満足する仕様にしなければならない。

マルチメディアが人々の英知と感性を結集して、優れた聴覚・視覚能力をも十分満足する符号化方法などが実現できればと期待している。

音空間の記述と伝送

ダミーヘッドホン收音・ヘッドホン受聴あるいはトランスオーラル系によるスピーカ再生はいずれも原音場の空間情報を伝えることができる。しかしこれらは空間でなく2点のみの制御であり人の移動、頭の回転には対応できない。

現行のステレオシステムでは、たとえチャンネル数を増やしても正確な三次元空間音場の伝送は到底不可能である。

正確に伝送するにはキルヒホフ積分に基づく方法しかないが膨大な数の收音伝送再生系を必要とし実現は不可能である。

波面合成の理論に基づき数十点で收音・伝送し、同じ波面合成理論により数十個のスピーカにより再生する方法が検討されている⁽¹⁾。実現可能な数の收音・伝送再生系で実用上十分な三次元音空間の伝送が可能である。

特に音源が片側に偏在する遠隔会議などの場合には制御する面が1面ですむ

ので特に有効である。

さらに遠隔会議や講演のように音源の数が一つあるいは少数の場合には近接4点法で音源位置を実時間で算出することにより、音源の数だけの伝送路と音源位置情報だけで空間音情報の収音・伝送が可能となる。再生は前述の方法と同様の方法、すなわち波面合成により現実的な数の制御系・スピーカで三次元音空間を再構築することが可能である⁽²⁾。

なお近接4点法とは著者らが開発した同一平面上にない近接して配置したマイクロホンで収音し、その4つの信号の時間構造の違いに着目し地震の震源探査や三角測量と同様な原理で直接音および反射音の位置を把握する音空間測定法である⁽³⁾。

参考文献

- (1) A.J.Berkhout, "Acoustic control by wave field synthesis," J.Acoust. Soc. Am., Vol.93, Soc.36, pp.979-995 (1988)
- (2) 工藤修二、及川靖広、山崎芳男、片桐竜二、「近接4点法により求められた反射音位置に基づく波面合成」日本音響学会講演論文集 pp.803-804, (1996. 3)
- (3) Y.Yamasaki and T.Itow, "Measurement of spatial information of sound fields by closely located four point microphone method," J.Acoust.Soc.Jpn. (E) 10, 2, pp.101-109 (1989)