様式M－４

要　　旨（和文）

（１，０００字程度）

専 攻 名	電気・化学専攻	氏　　名	大網拓海
学籍番号	2281214		
主　　題	全天球ステレオ録音再生手法の提案		

要　旨

水平角に加えて仰角も含む 3 次元（全天球型）の音響空間を再現する情報を得るには、原理的に 4 点計測が必須である。しかし、4 チャンネルで録音されたデータは一般的なステレオ信号と互換性のないマルチチャンネル信号になってしまう。そこで 3 次元の空間情報を保持したまま従来のステレオフォーマットと下位互換性を持つデータエンコード方式を新たに提案し、その評価を音源定位実験により行った。提案手法は 4 点計測にて求めた全天球型空間情報を、チャンネル間レベル差とチャンネル間位相差が直交関係になるような仮想のステレオマイクロフォンシステムを想定することで、2 チャンネルのステレオフォーマットに記録する。提案手法では無指向性マイクロフォンが正四面体型にシンメトリックに配置されたシステムを用いた。これにより録音した信号の上下・前後・左右等の方向はソフトウェア上で任意に設定することが可能である。さらに無指向性マイクロフォンを使用するため、設置するマイクロフォンの向きに関する制約を受けず、チャンネル間位相差のみから空間情報を推定できる。そして提案手法による録音は 4 トラックであるが、最終的にはステレオフォーマットとなるので一般的なステレオオーディオと同等のビットレートで扱うことが出来る。またステレオ wav フォーマットでのストリーミングが可能である。一般的なステレオオーディオのストリーミング環境と同様のネットワーク環境が整備されていれば、全天球型空間音響もストリーミングをすることが可能である。その際ストリーミングを受信する側に専用の再生アプリさえあれば、アンビソニックや 5.1 サラウンドのような特殊なフォーマットを用いることなく、場所を問わずに全天球型空間音響の再生が可能である。また録音された音源はステレオ wav フォーマットとの下位互換性があるため、再生時に専用アプリが無くても従来のステレオ信号として再生し聴取することが出来る。また wav フォーマット用に開発された既存のデータ圧縮手法がそのまま活用できることが利点として挙げられる。一方、欠点として、空間情報を記録する為に 4 トラック録音が必須となり、別途オーディオインターフェイスが必要になること、録音側では 4 トラック分 の FFT だけでなく再生側では 2 トラック分の逆 FFT を必要とすること 、また上下方向および伝搬速度の空間情報を 16bit のオーディオ信号の最小ビット値を用いて符号化する為、オーディオ信号の精度が 15bit に制限されることが挙げられる。被験者 11 人の音源定位実験の結果から、少なくとも 2 次元の空間情報は安定して扱えることが示唆された。一方仰角方向を含めた 3 次元の空間情報は 2 つの信号源の仰角差が 120° の際、扱うことが出来ると示唆された。