

ミリ波1ビット無線伝送技術

シャープ株式会社
AVシステム事業本部 オーディオ事業部
技術本部デバイス技術研究所

SHARP

1

アウトライン

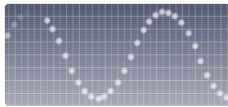
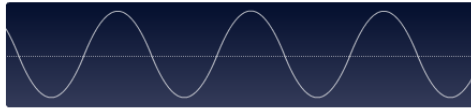
- 60GHz帯でなぜ1ビット無線伝送
- 60GHz帯の帯域幅と特徴
- ミリ波1ビット無線伝送の概略構成図
- ミリ波1ビット無線伝送のホームシアタへの応用と実験結果
- 無線伝送距離と壁の透過特性
- その他応用
- まとめ

SHARP

2

60GHz帯でなぜ1ビット無線伝送

「方式によるデジタル変換の違い」



1ビットオーディオ:
5.6MHzの高速サンプリング

⇒オーディオなのにブロードバンド信号:
(必要とする伝送帯域幅は
12MHz/ch@ASK変調)

60GHz無線伝送帯域幅は2500MHz⇒超ブロードバンド伝送可能

SHARP

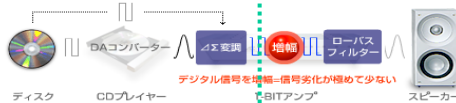
3

60GHz帯でなぜ1ビット無線伝送

「アナログアンプと1ビットアンプ」
(通常CD再生時)



「通常のアナログアンプ」



「1-bitアンプ」



60GHz帯無線
伝送路の適用

60GHz無線伝送は超ブロードバンド伝送

- ①音声・映像(HD)の多チャンネル伝送可能
- ②帯域圧縮不要⇒エンコード・デコードのデジタル信号処理不要
⇒伝送遅延生じない

SHARP 例:ホームシアタへのリアスピーカーへの伝送に適用

4

60GHz帯の帯域幅(伝送能力)と特徴

◎電波法:2.4GHz帯と同様に無免許の特定小電力機器

* 60GHz帯:周波数59.0GHz~66.0GHzの7000MHz

占有周波数帯域幅:2500MHz

⇒伝送速度:ギガビット伝送可能(例:1.5Gbps)

⇒雑音の少ないクリーンな周波数帯(電波の遮断容易)

(参考)

* 2.4GHz帯:周波数2.4GHz~2.5GHzの88MHz

チャンネル帯域幅:~22MHz

⇒伝送速度は MAX:108Mbps(11g:54Mbps)

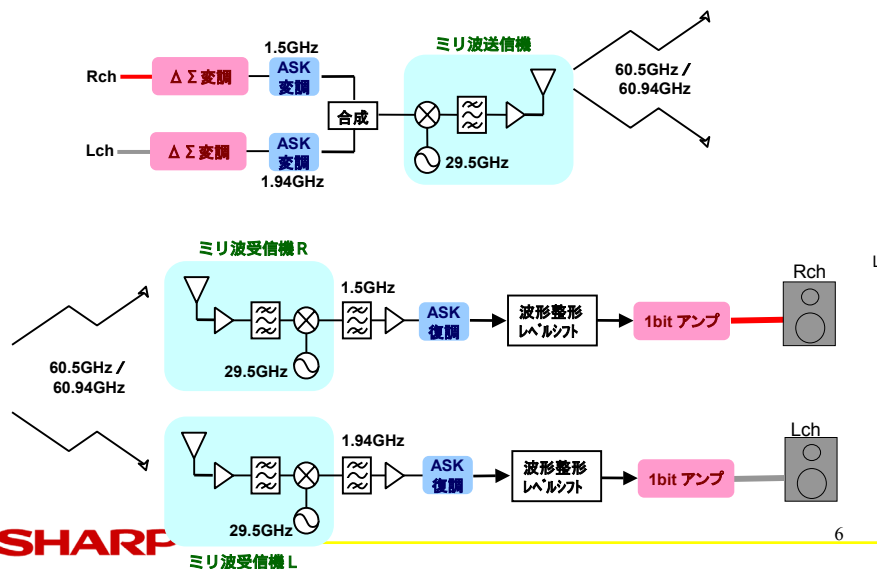
⇒雑音の多い周波数帯[電子レンジ、無線LAN etc.]

(電波の遮断困難)

SHARP

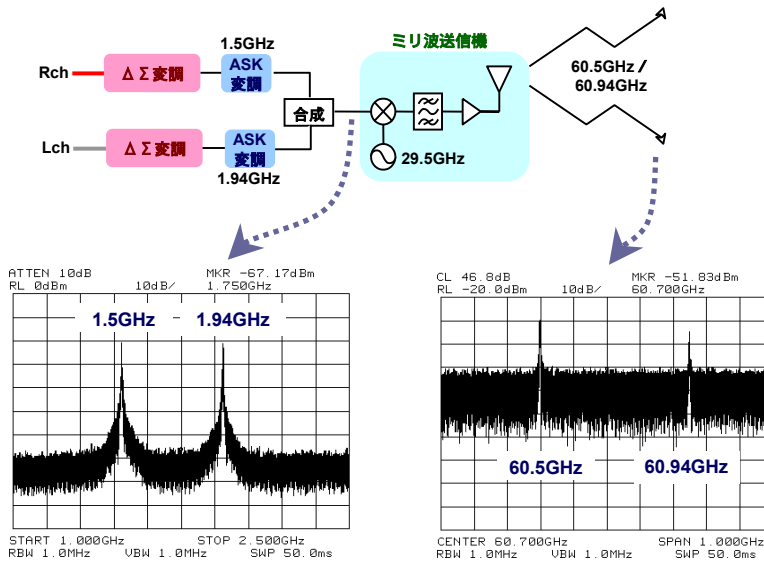
5

ミリ波1ビット無線伝送の構成



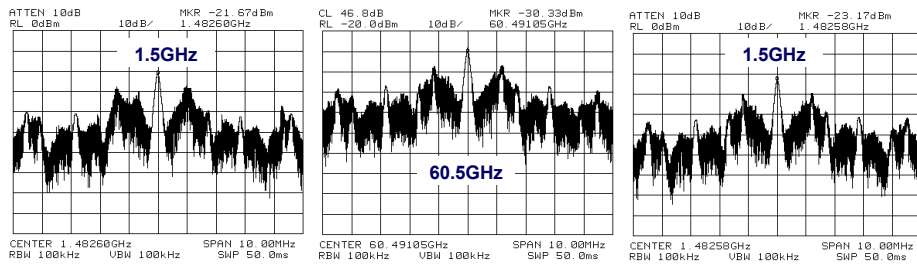
6

周波数スペクトラム



SHARP

周波数スペクトラム (狭帯域: Rch)



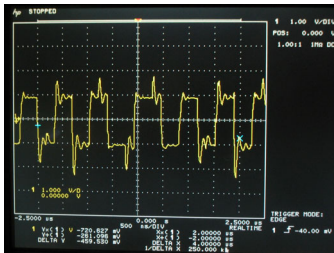
ASK変調出力波形

アップコンバート&
ミリ波伝送波形

受信&ダウンコンバート
後の波形

SHARP

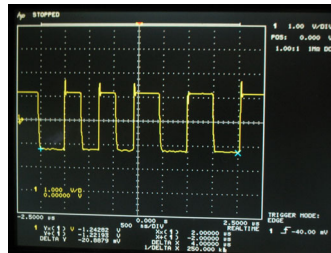
1bit信号波形



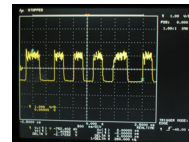
1bit源信号



ASK変調・
ミリ波伝送・
ASK復調



復調信号(伝播距離内での受信時)



復調信号(受信限界点)⁹

SHARP

ミリ波1ビット無線伝送のホームシアタへの応用

リアスピーカへの無遅延・広帯域無線伝送
を実現



SH

ミリ波1ビット無線伝送のホームシアタへの応用伝送 ～伝送距離はアンテナ利得に依存～



送信出力: 10mW
アンテナ利得:
送信側: 17dBi
受信側: 21dBi
見通し20mの確保

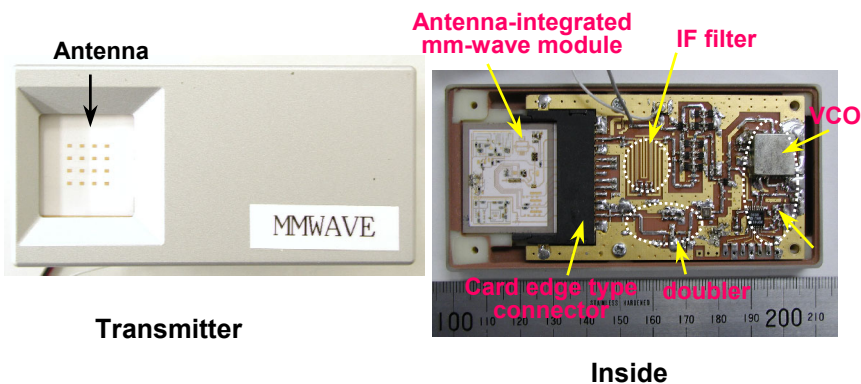


アンテナエレメント数
で、利得が決定

SHARP

11

送信機及び筐体

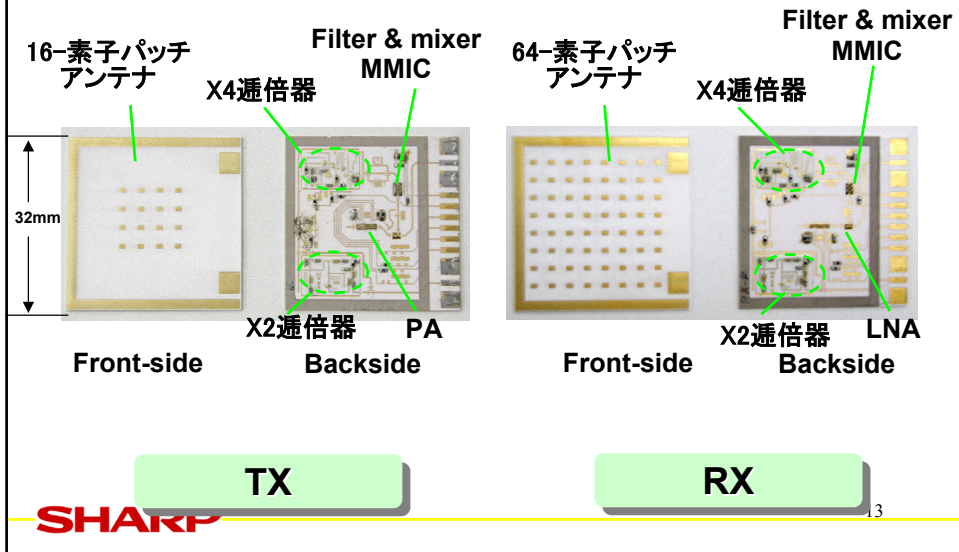


サイズ:
110 x 55 x 23 (mm³)

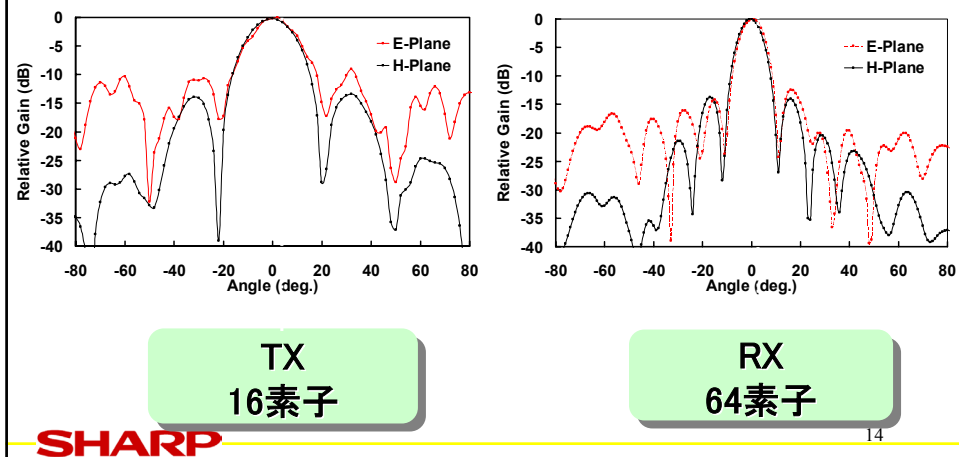
SHARP

12

アンテナ一体化ミリ波モジュールの一例

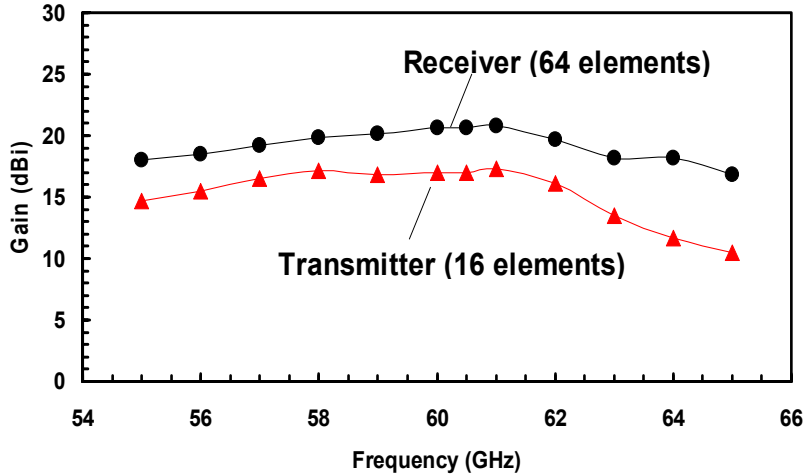


マイクロストリップパッチアンテナの放射パターン



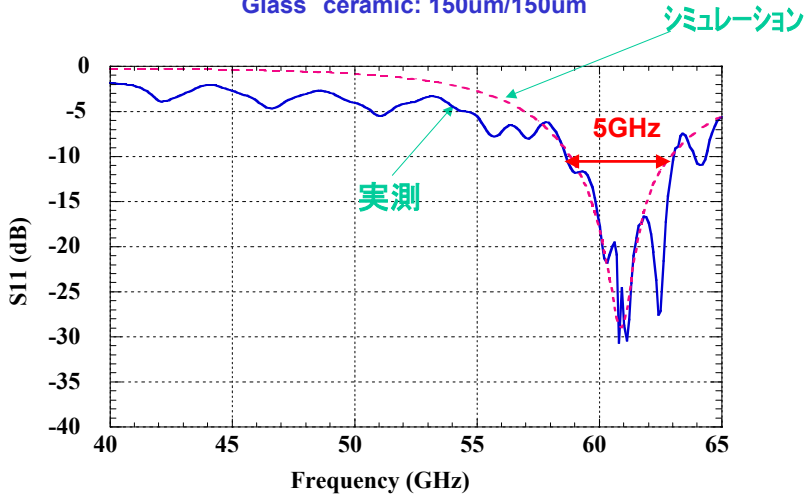
パッチアンテナの利得特性

3dB帯域幅:5GHz以上の広帯域特性



マイクロストリップパッチアンテナ64素子の 入力ターンロス特性

Glass ceramic: 150um/150um

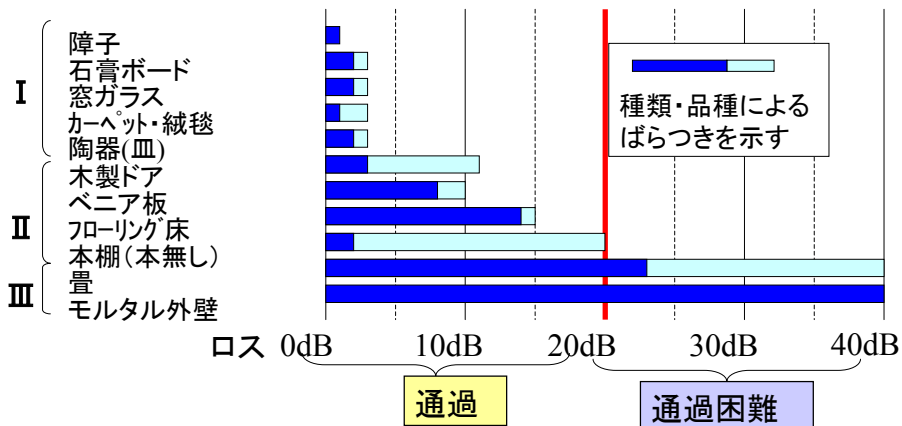


無線伝送距離と壁の透過特性

回線設計：見通し20m伝送を確保

* 伝搬測定：3種に分類

I：誘電体材質、II：木質系、III：石質系、他



日本家屋の内壁 1枚~2枚程度伝送可能 (遮断容易：雑音源なりにくい)

その他応用：ミリ波(多重)映像伝送システム



まとめと今後の課題

- $\Delta \Sigma$ 変調 & ASK 変調による1ビット信号のミリ波伝送
- 小型 60GHz 送受信機 (110 x 55 x 23 mm³)
⇒さらなる小型／低コスト化
- アンテナ一体化LTCCモジュール ～優れた量産性～
マルチプライア方式 低位相雑音PLO
優れたスプリアス特性と周波数安定性
- お客様へ満足頂ける商品(ユーザーメリットは)??
⇒多チャンネル化、映像伝送との融合