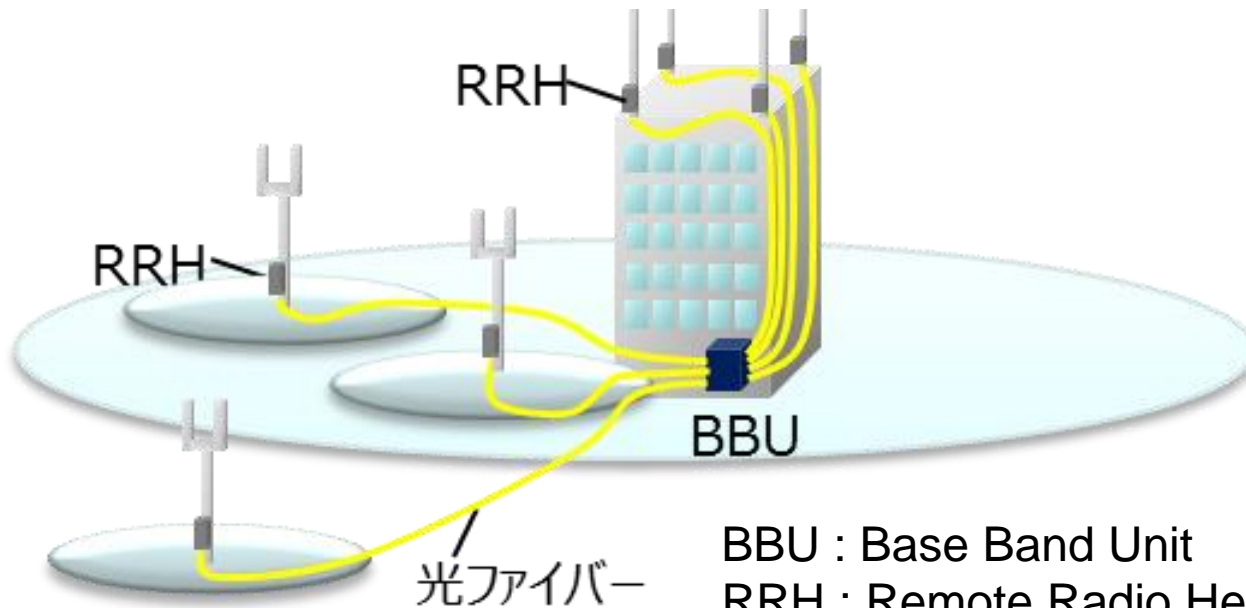


無線基地局向け 複素ベースバンド信号圧縮技術

株式会社モバイルテクノ

- 移動通信基地局はBBUとRRHで構成され、BBU とRRH 間はCPRIなどの標準規格に準拠したインタフェースで接続されている
- 今後も増大し続けるモバイルトラフィックに対応するため、MIMOアンテナ数の増加、マルチバンド化等が必須であり、BBU-RRH間の伝送帯域が増大することが予想される
- そのため、CPRI上を流れるベースバンドI/Q信号を圧縮する技術が求められている



BBU : Base Band Unit

RRH : Remote Radio Head

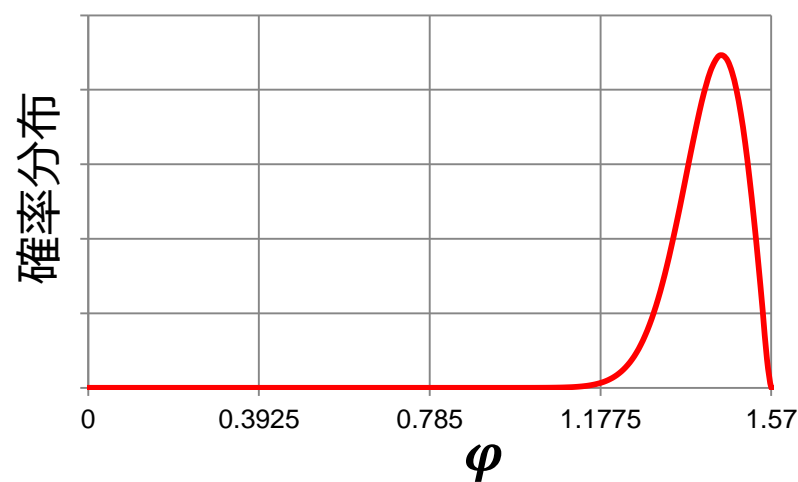
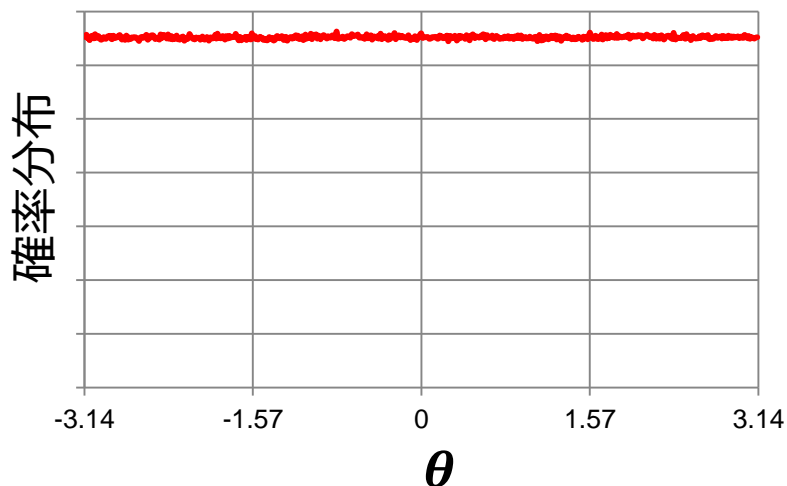
CPRI : Common Public Radio Interface

- 複素ベースバンド信号 x が実数成分・虚数成分とも独立なガウス分布で近似できる場合、複素ベースバンド信号 x は、一様分布となる位相情報 θ と、ある既知の分布を持つ位相情報 φ とで表現できることに着目
- 位相情報 θ を線形量子化、位相情報 φ を非線形量子化（Lloyd-Max法）

$$x = \frac{y}{2} (e^{j(\theta+\varphi)} + e^{j(\theta-\varphi)})$$

$$\theta = \tan^{-1} x$$

$$\varphi = \cos^{-1} \frac{|x|}{y}$$



		EVM [%]								
θ 量子化		線形量子化								
θ ビット数		2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ 量子化	φ ビット数									
非線形 量子化	2	37.26	20.84	14.50	12.43	11.83	11.67	11.65	11.64	11.64
	3	36.13	18.41	10.61	7.51	6.50	6.23	6.15	6.13	6.13
	4	35.76	17.64	9.22	5.37	3.83	3.35	3.22	3.17	3.17
	5	35.61	17.45	8.83	4.63	2.70	1.95	1.70	1.64	1.62
	6	35.63	17.40	8.71	4.40	2.32	1.36	0.98	0.86	0.83
	7	35.64	17.38	8.68	4.36	2.21	1.16	0.68	0.49	0.43

同じ圧縮率（表の右上から左下への斜め方向）で比較すると、 θ の量子化ビット数に対して φ の量子化ビット数を1~2ビット少なくする場合が、最適な（EVMが最少となる）量子化ビット数の組み合わせ

信号がレイリー変動していない場合

LTE QPSK基準: 圧縮率13.5%

LTE 16QAM基準: 圧縮率16.0%

LTE 64QAM基準: 圧縮率19.5%

EVM=2%: 30.0%

EVM=1%: 35.0%

信号がレイリー変動している場合

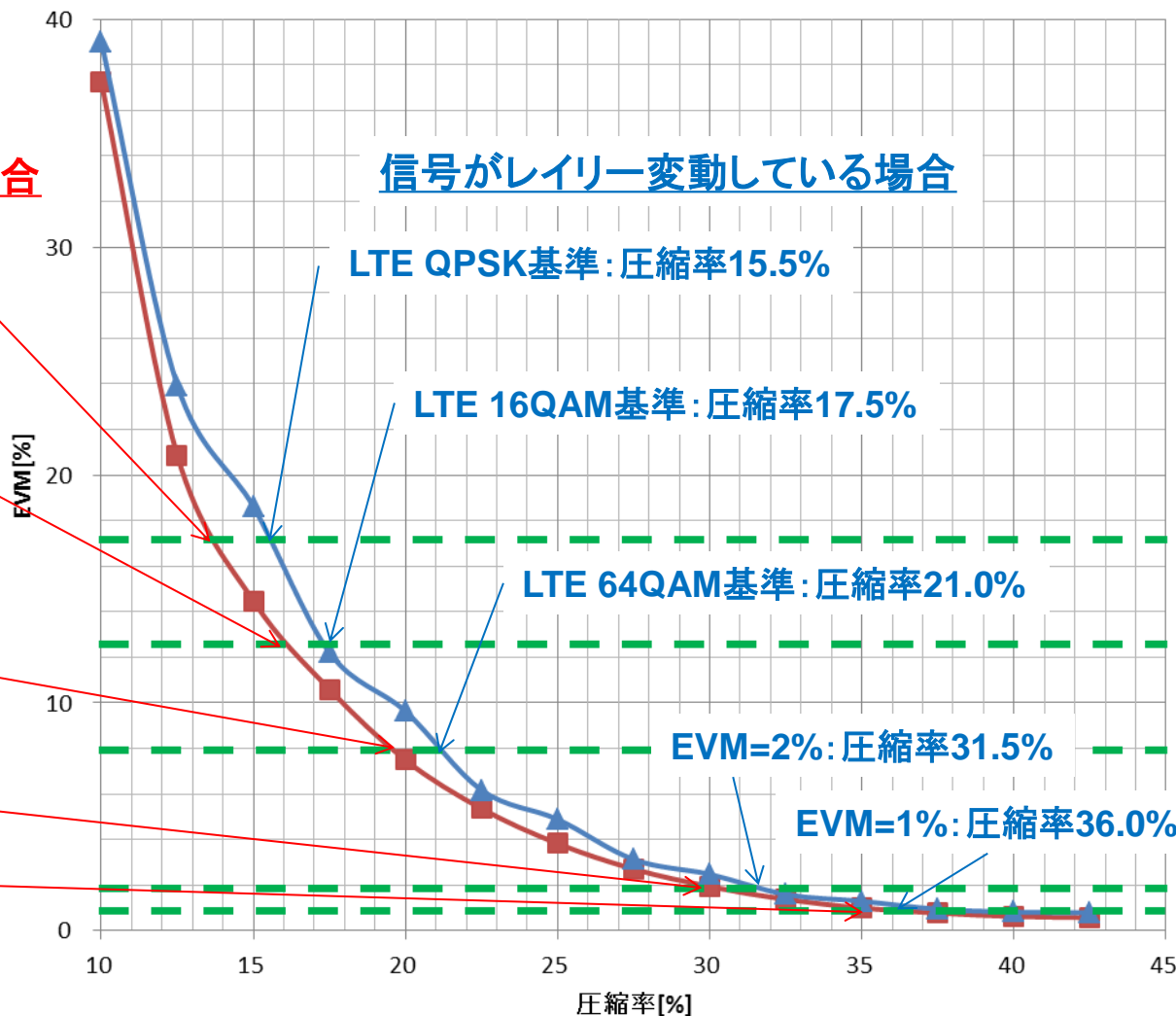
LTE QPSK基準: 圧縮率15.5%

LTE 16QAM基準: 圧縮率17.5%

LTE 64QAM基準: 圧縮率21.0%

EVM=2%: 圧縮率31.5%

EVM=1%: 圧縮率36.0%



■ レイリー変動なし(TXを想定) ▲ レイリー変動あり(RXを想定)