

移動無線通信用 デジタルシミュレータ

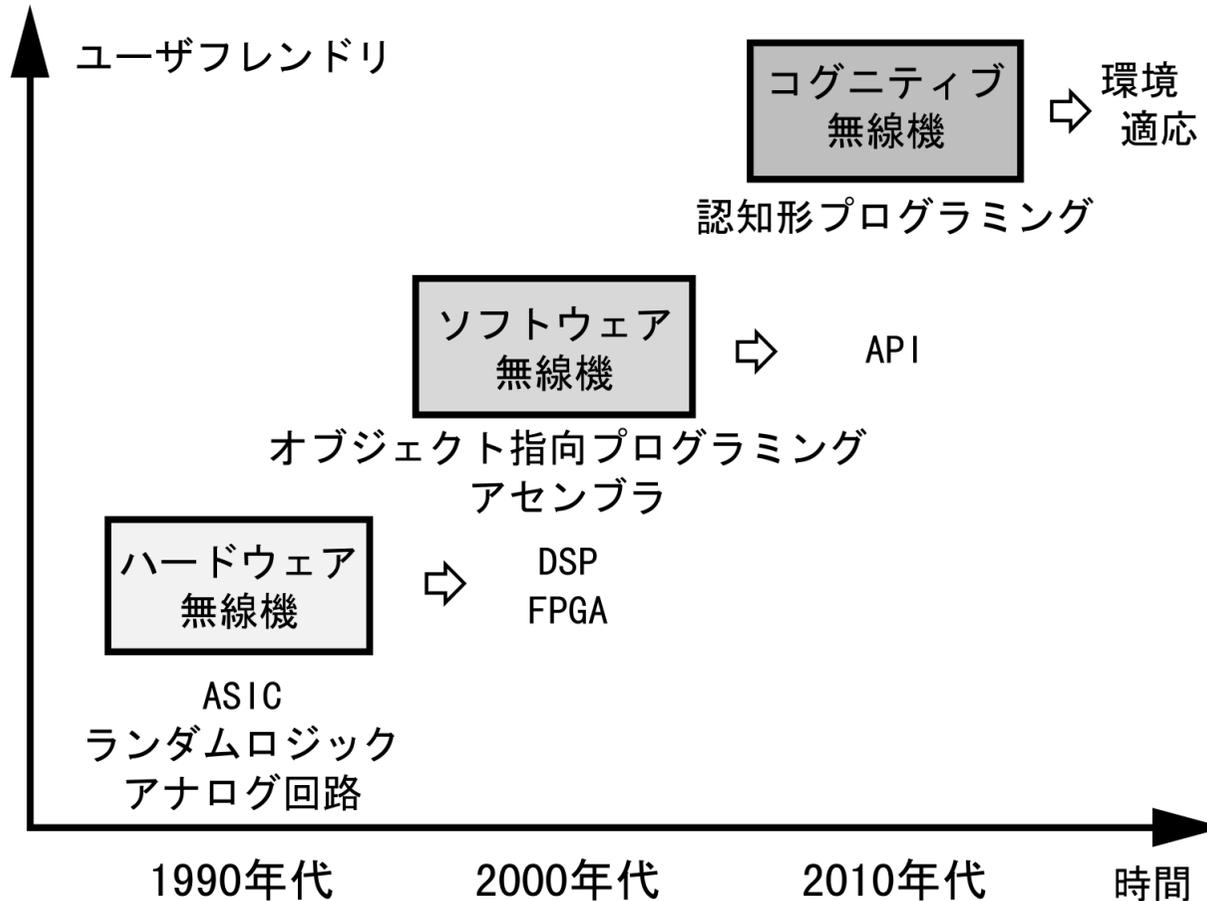
東京工業大学

理工学国際交流センター

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

須山 聡, 鈴木 博, 府川和彦

無線機の発展



研究開発への要求項目



- 高度な無線信号処理アルゴリズムの開発
- 高速処理のためのプログラマブルデバイスの最適な組み合わせ方法の開発
- シミュレーションを実現するために必要な周辺技術を確立し、全体としての性能を提示
- 試作機の開発期間の短縮、商用機への適用

研究用プラットフォーム

基礎・応用研究

実用化・最終試作

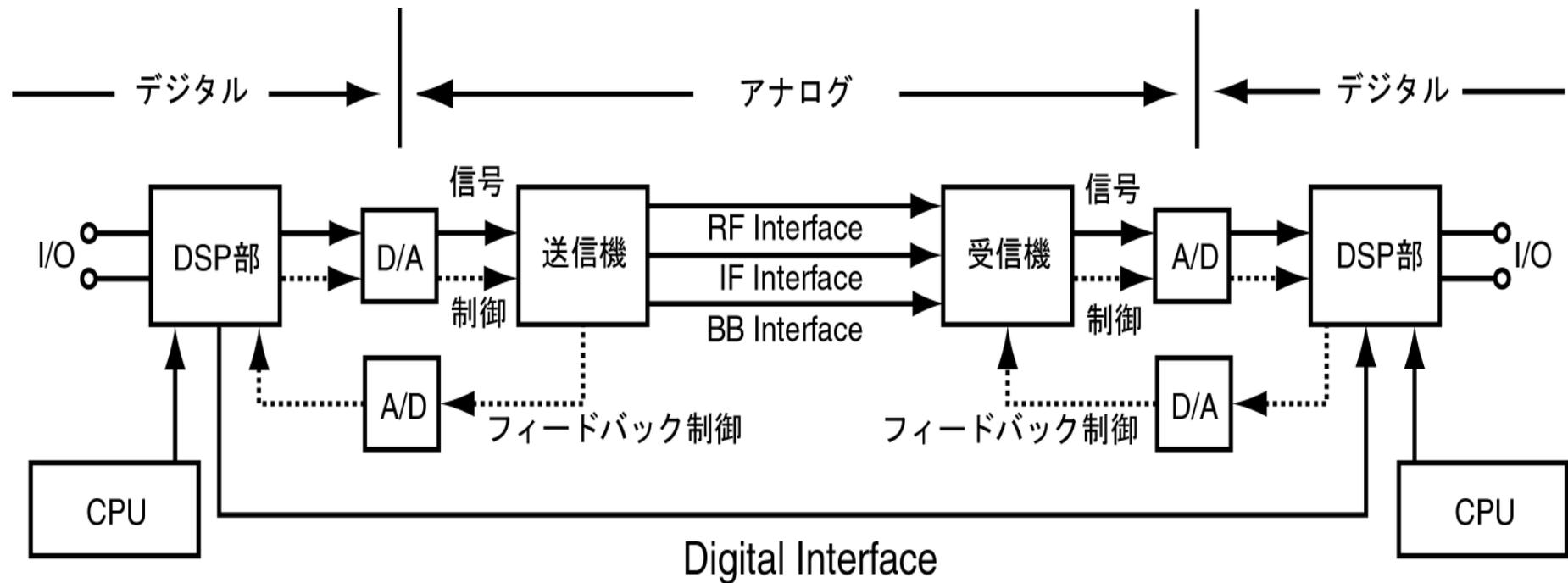
計算機シミュレーション

部品試作

装置製作・デバック

研究用プラットフォームがカバーする範囲

シミュレータの構成



信号生成部

移動無線伝搬路
シミュレーション部

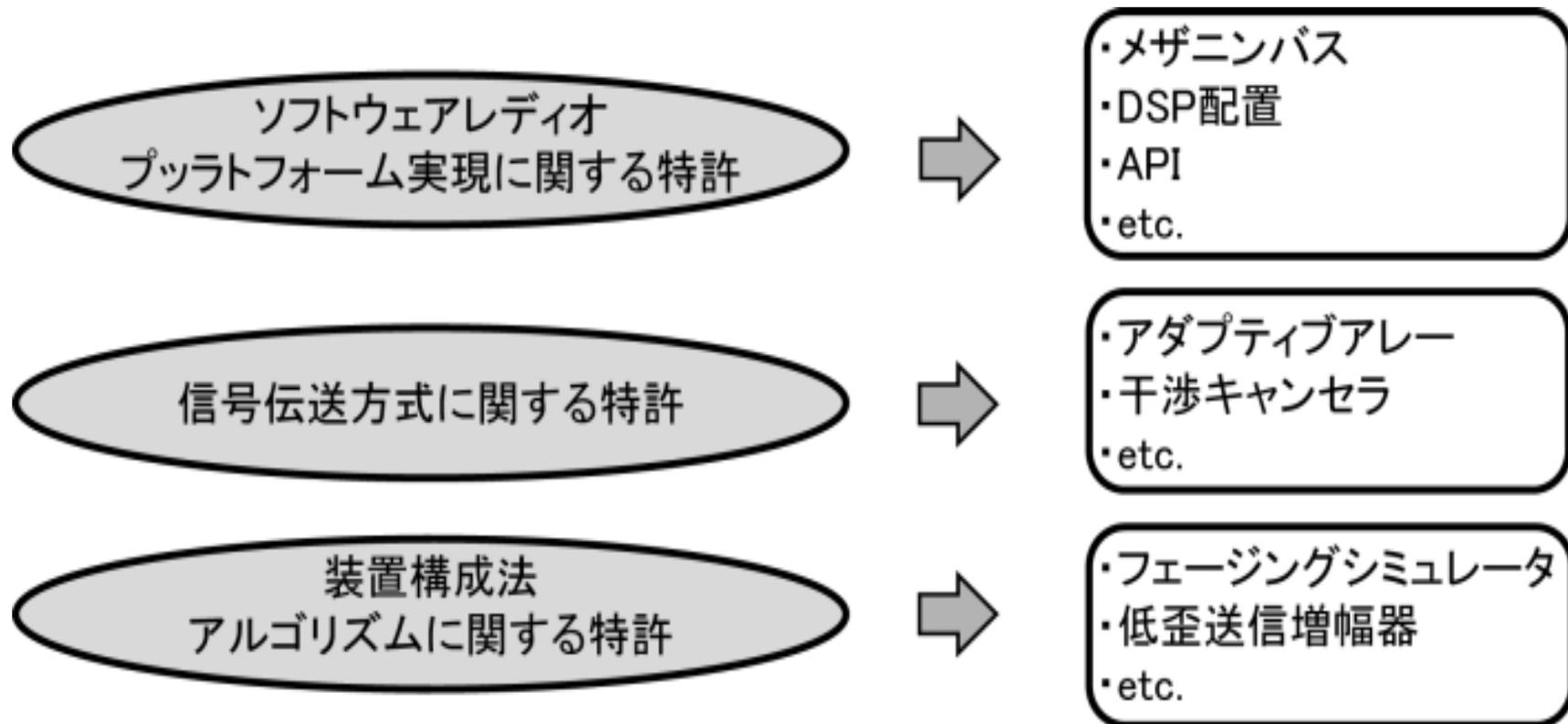
信号復調部

シミュレータの開発方針

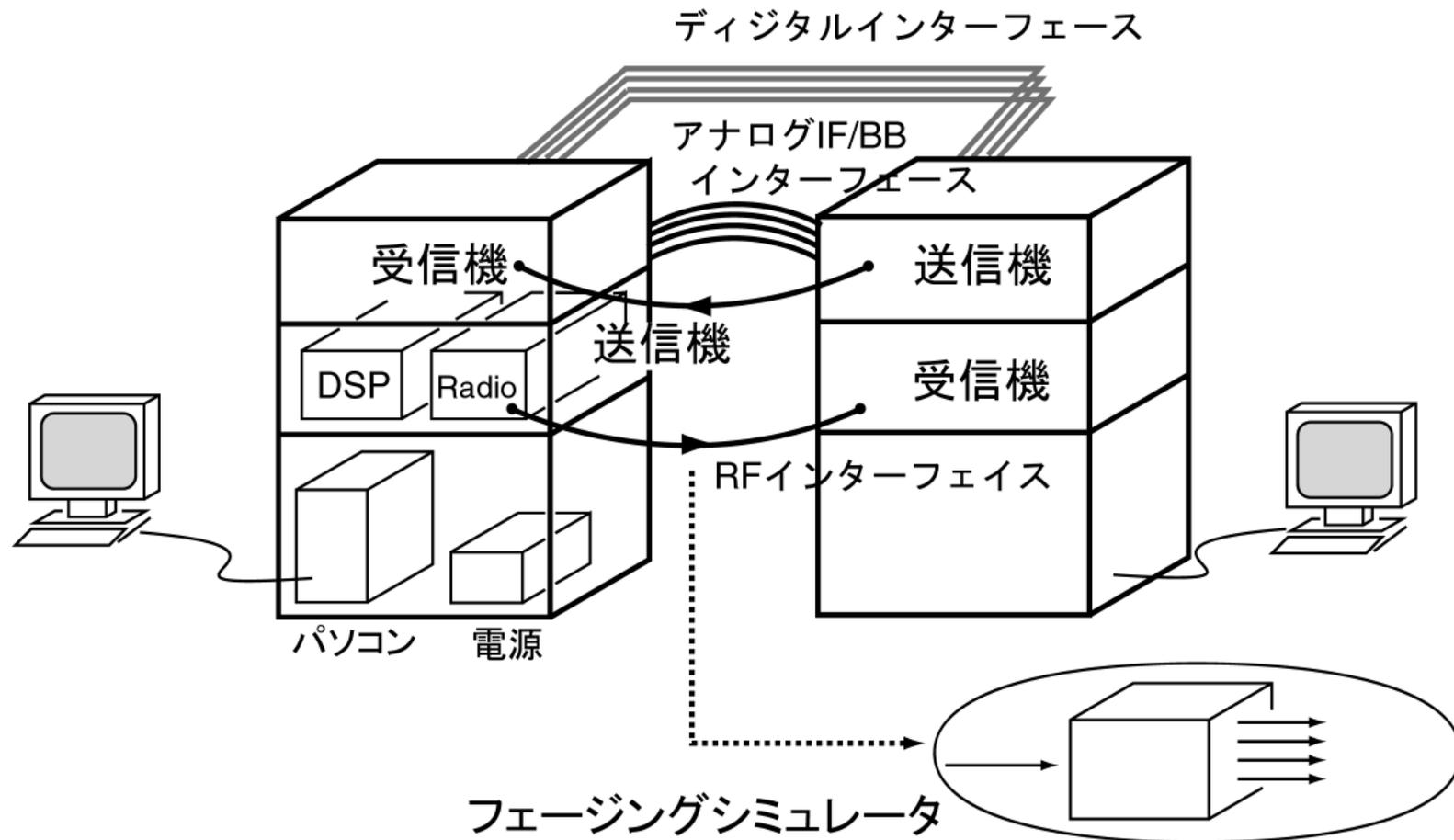


- シミュレータの実現
- ソフトウェアモジュール, 特殊ボードの実現
- 特許の取得
- ソフトウェアと無線ハードウェアのノウハウの蓄積
- 大学で考案された高度な信号処理の実用化

検討する特許



シミュレータのイメージ



シミュレータのハードウェア構成

Pentek 社製

- マルチDSP ボード 2枚
- FPDP モジュール
- A/D モジュール

ソニーテクトロニクス 社製

- 特注 FPDP D/A ボード



マルチDSPボード

- TI 社TM320C6701 × 4個搭載

167MHz , 1GFLOPS (100MHz, 600MFLOPS)

- メモリ

Synchronous Burst SRAM: 512KB × 4

SDRAM: 16MB × 4

Dual Port SRAM: 256KB × 4

Interprocessor BI-FIFO: 8KB × 4



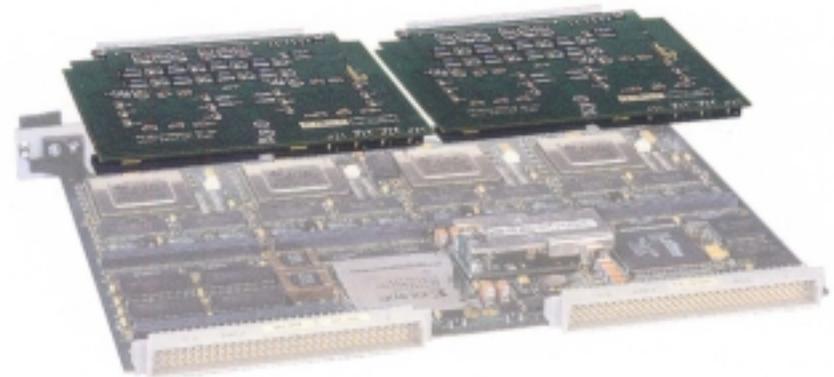
メザニンモジュール

FPDPモジュール

- 専用フラットケーブルで160MB/s のデータ転送
- 2チャンネル FPDP(Front Panel Data Port) IF をサポート

A/Dモジュール

- AGC
- 2チャンネル, 65MHz, 12bit A/D コンバータ
- デジタルダウンコンバータ
 - 間引き(帯域幅制限)
 - AM, FM, PM, QAM復調



FPDP D/Aボード

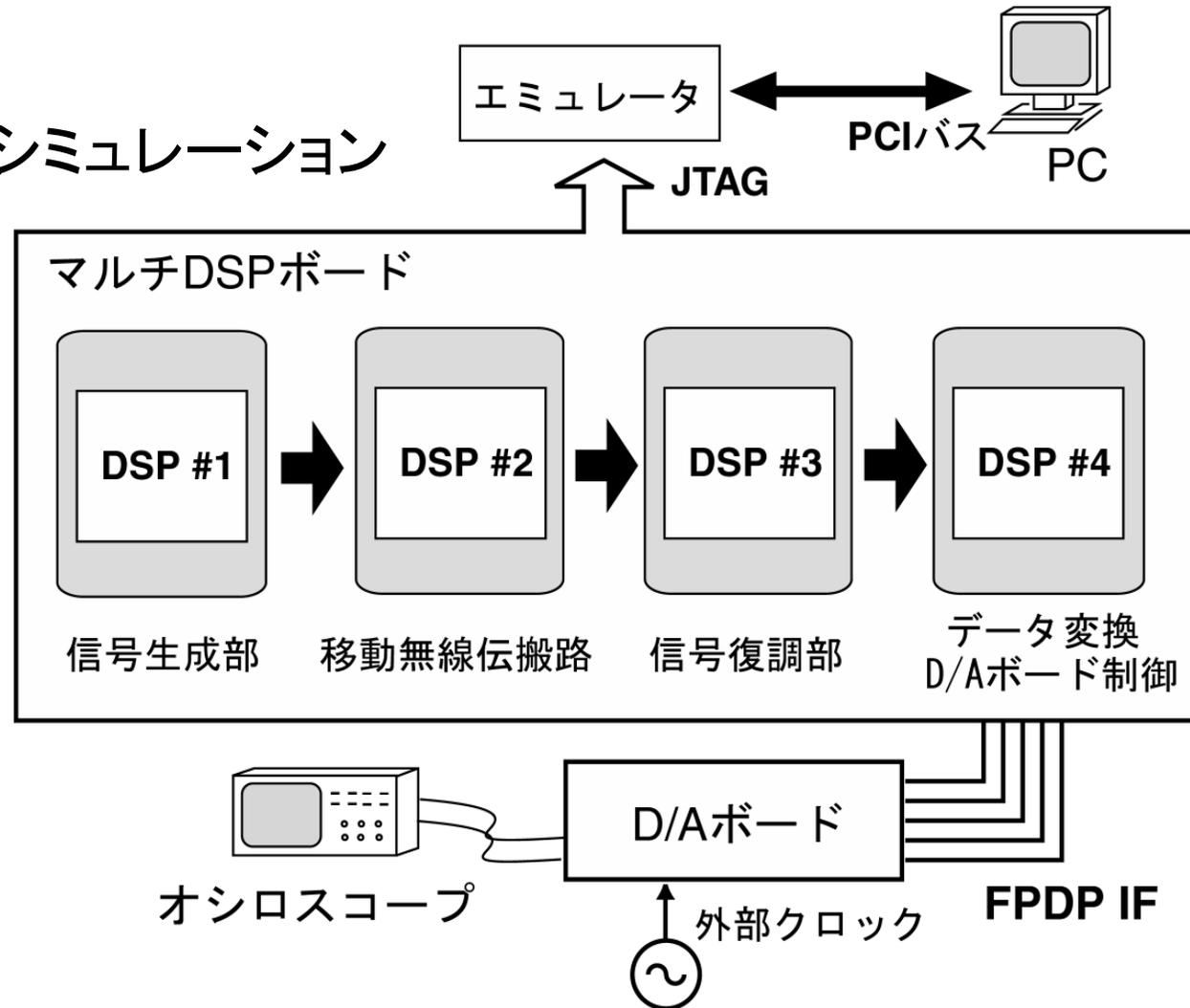


- VMEバス(2スロット)
- マルチDSPボードからVMEバスを用いて制御可能
- FPDP IFを 2チャンネル搭載
- 4チャンネル, 65MHz, 14bit D/A コンバータ
- 2MBの内部メモリ
- ローパスフィルタのカットオフ周波数
2ch: 32MHz 4ch: 16MHz

インプリメンテーション例

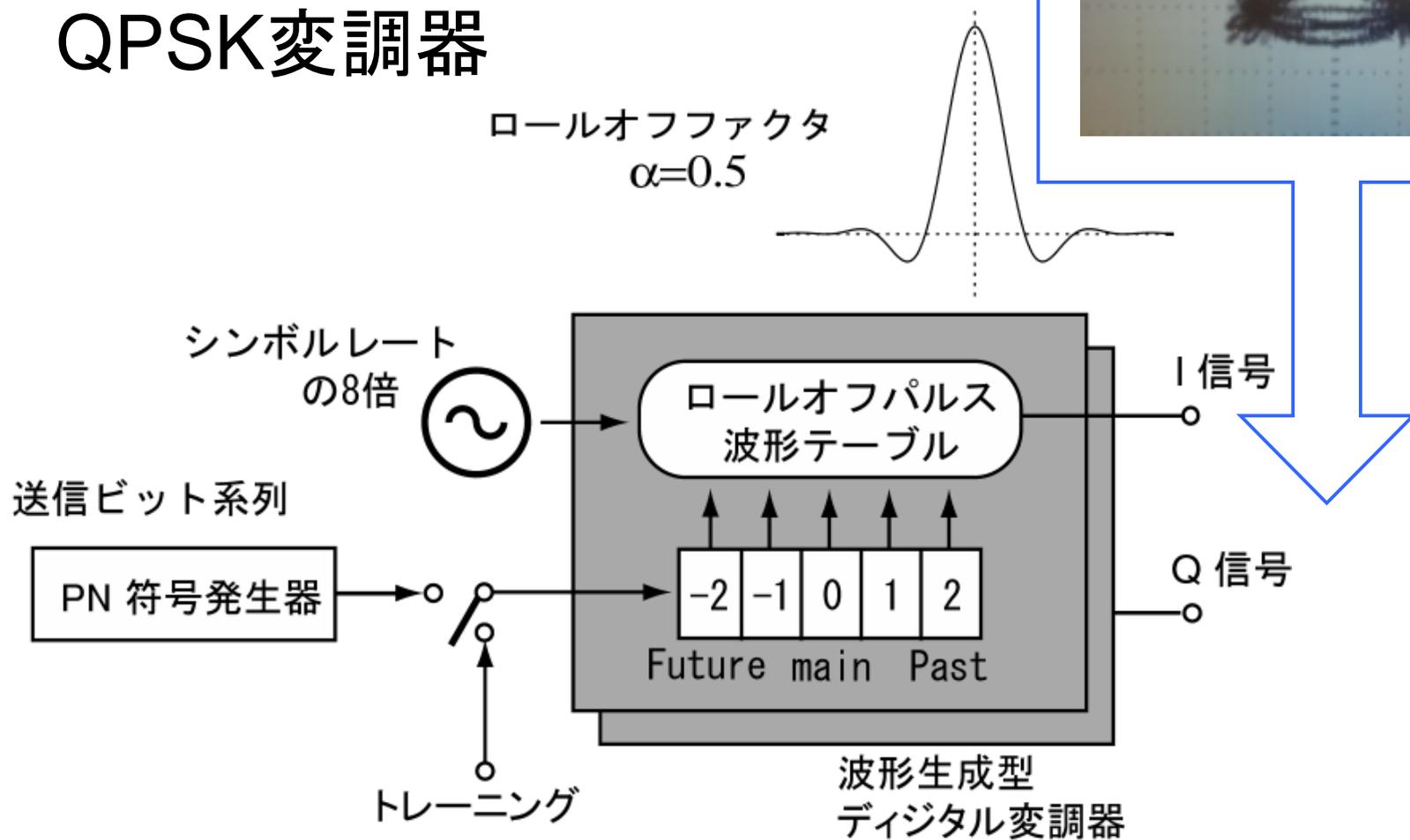
128 kbit/s

リアルタイムシミュレーション

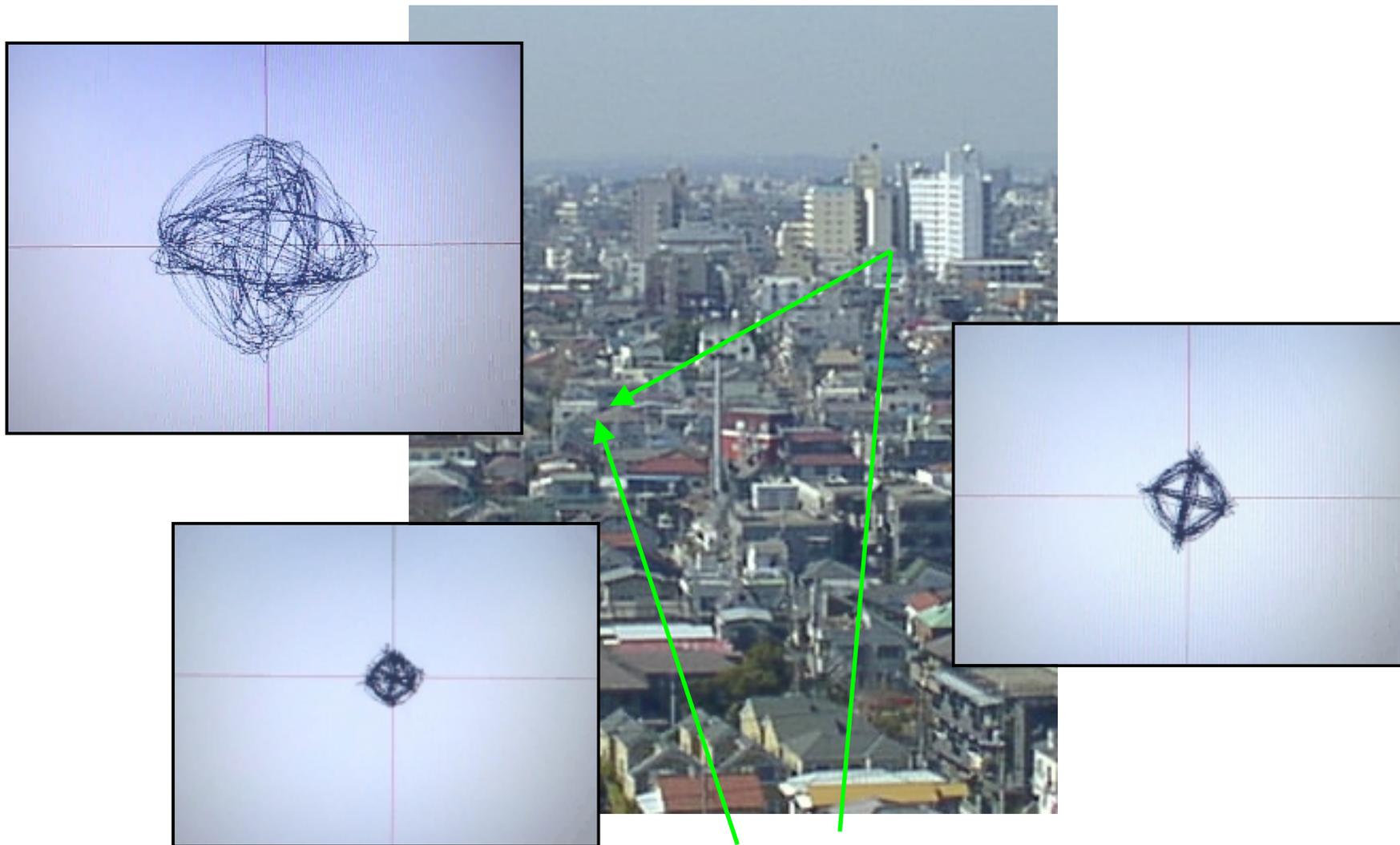


信号生成部

QPSK変調器

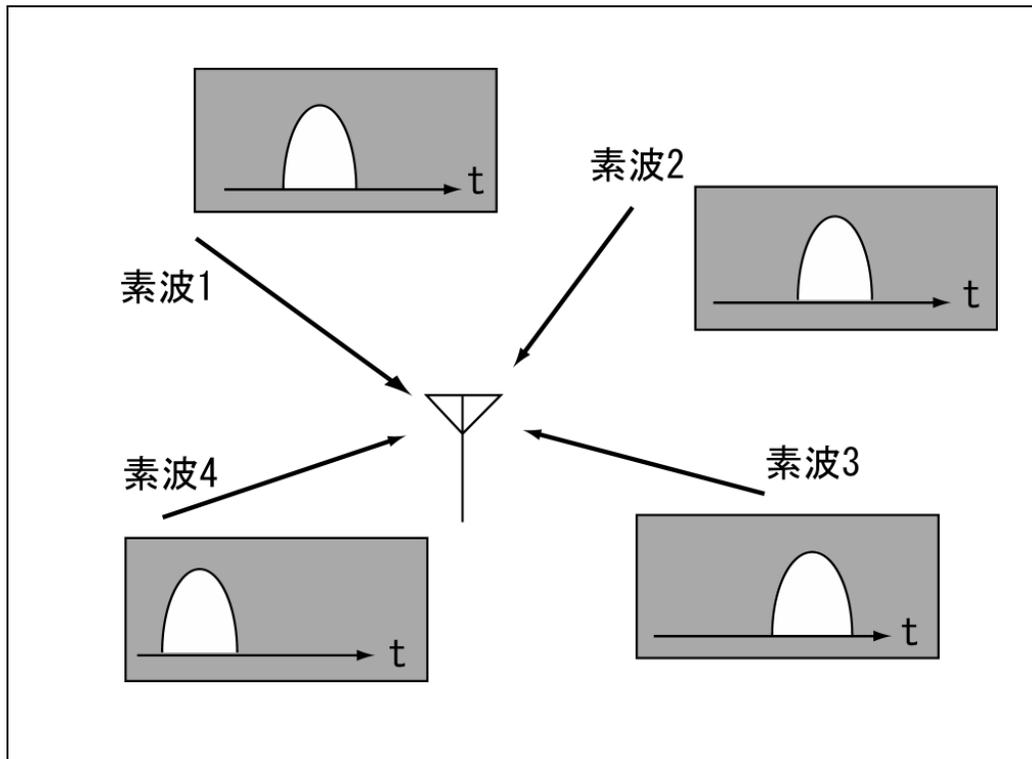


マルチパス環境

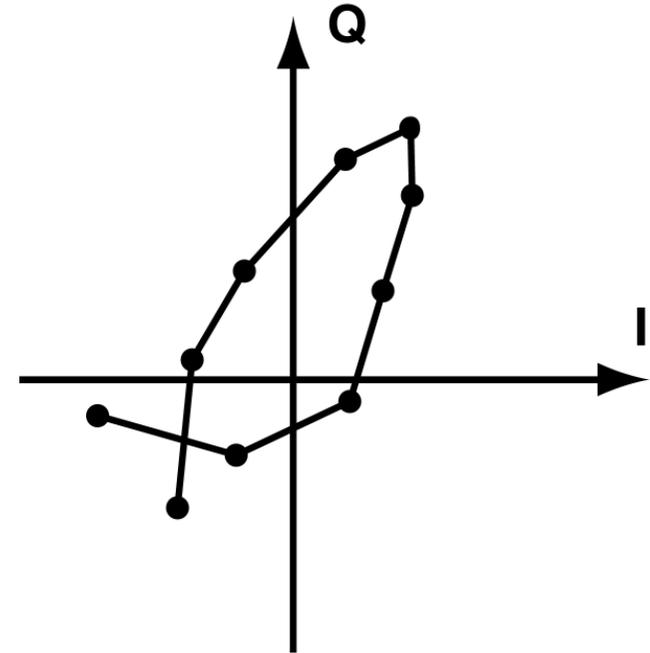


移動無線伝搬路シミュレーション部

生成モデル



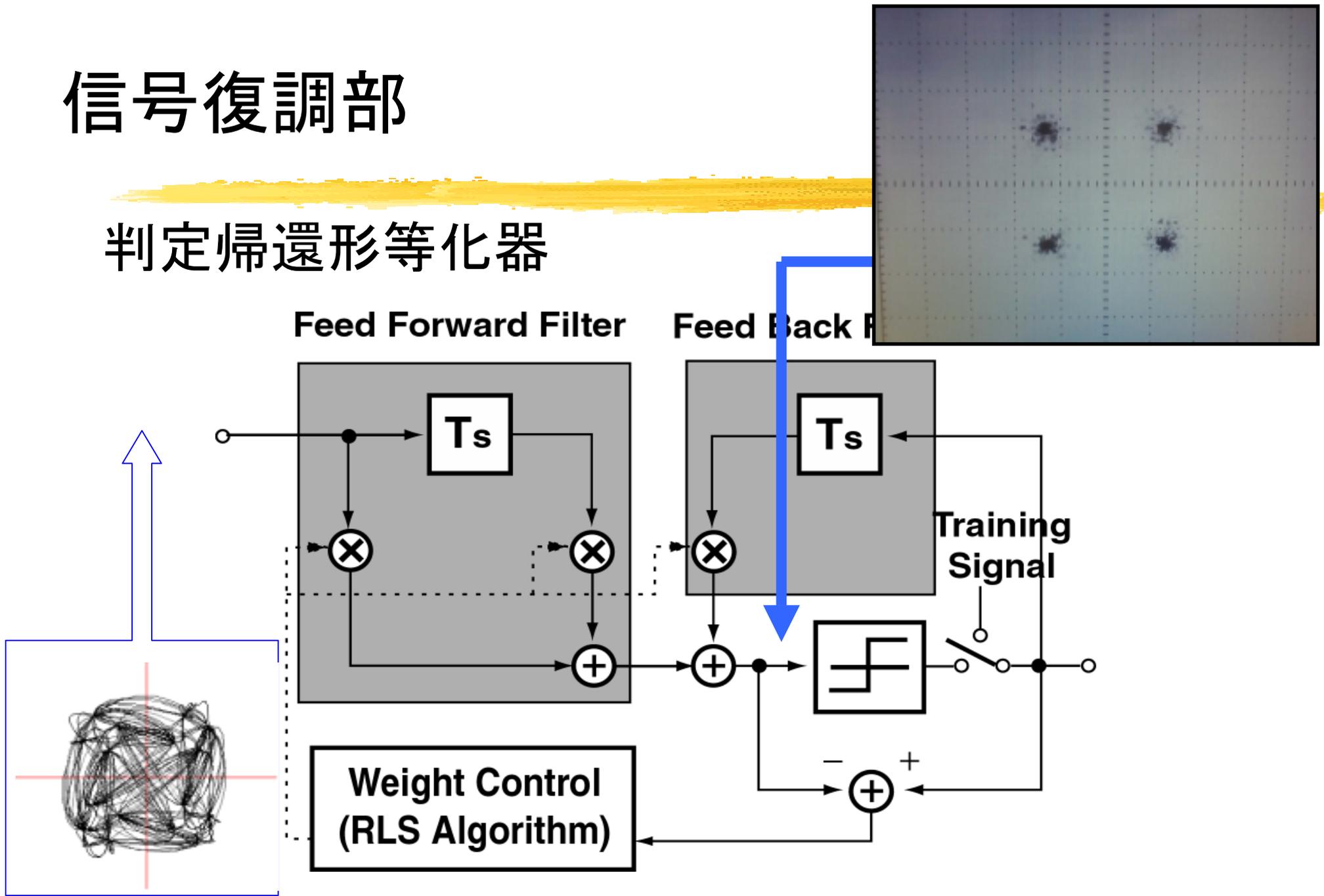
最大ドップラー周波数に応じて
ポイント生成



伝搬路のインパルス応答

信号復調部

判定帰還形等化器



まとめ

- デジタルシミュレータの基本構想, 仕様を示した
- デジタルシミュレータのハードウェア構成を明らかにした
- 簡単なインプリメンテーション結果を示した

今後, 干渉キャンセラやアダプティブアレーのインプリメンテーションを行いたいと考えている