

機能集積システム工学研究室

先端物質科学研究科
半導体集積科学専攻

Semiconductor Electronics and Integration Science

教職員

教授	岩田 穆
助教授	佐々木守
助手	吉田 毅
技官	下岡丈治
COE研究員(ホスト)	3名
研究補佐員	1名
共同研究員	2名
秘書	1名

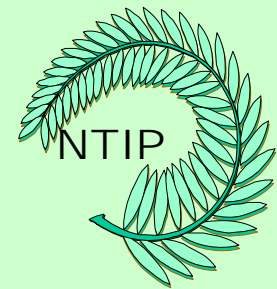
学生

博士課程後期	5名
博士課程前期	14名
4年生	

機能集積システム工学研究室の使命

21世紀COE テラビット情報ナノエレクトロニクス

1. 無線通信の3次元集積システムへの応用
2. 知能処理・画像認識のアーキテクチャから
ロボットのビジョン(目)やブレイン(脳)を実現



Hiroshima University

アナログ-RF・デジタル混載システムオンチップ (SoC)

高速, 高周波, 低電圧, 低雑音アナログ回路

応用: 無線通信, 画像処理, ロボット, ネットワーク

生命体とエレクトロニクスの融合分野の開拓

生体センサLSI技術(BioCom), バイオセンシング

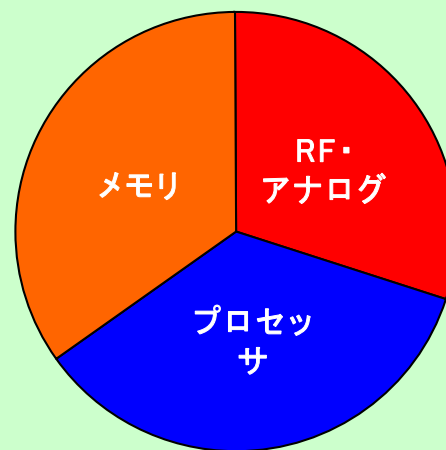
産業界貢献 産学共同研究(8件) Elpida Memory, Sharp, 松下他
アナデジ設計者育成 大学発ベンチャー **A-R-Tec**

RF回路・アナログ回路技術の重要性

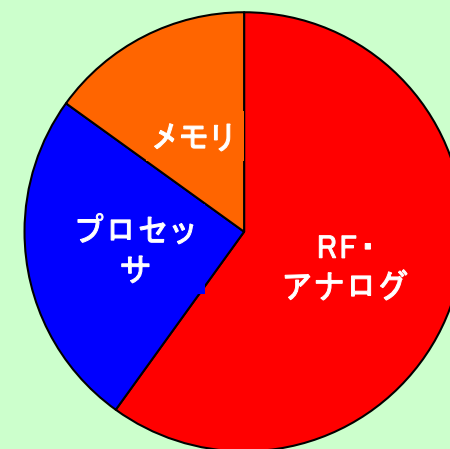
集積回路の研究・開発は **RF・アナログ** が主流に

LSIのオリンピックと呼ばれる
国際固体回路会議（ISSCC）での
発表件数割合の最近の動向

デジタル情報システムの鍵となる
RF回路、アナログ回路が70%を占め、
研究者とビジネスチャンスが集中している。



1993年



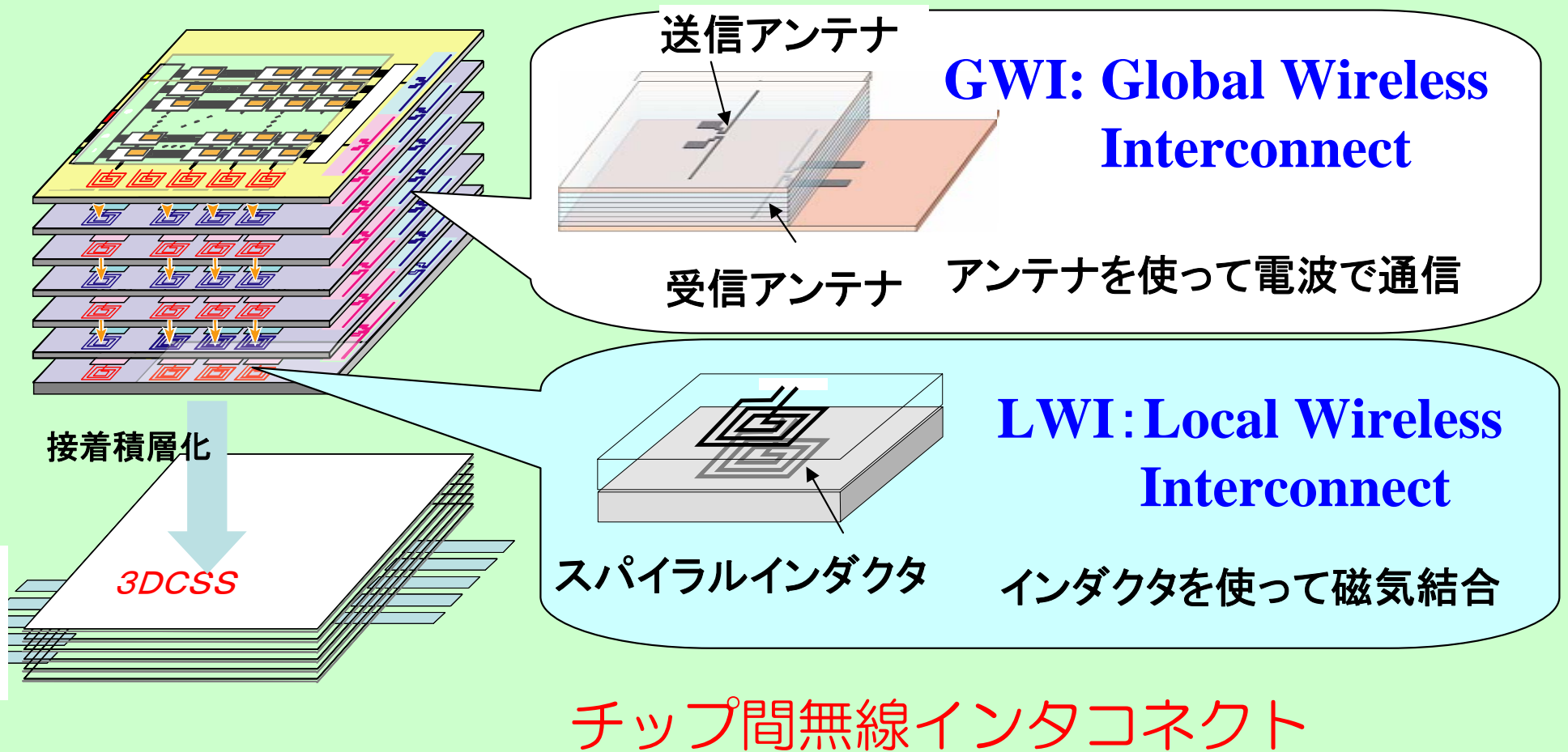
2005年

“ネットワーク社会を支えるのは **RF・アナログ** 技術”

無線インタコネクト三次元集積技術

21世紀COEの主テーマ

3DCSS(3Dカスタムスタックシステム)



アンテナ/デバイス/RFアナログの *Co-Design* (領域融合)

2005年度卒研テーマ（1）

（1）無線インタコネクタ三次元集積画像処理システムの試作・評価

目的：無線インタコネクタを用いたチップ積層構造の実現と画像情報処理性能の評価

手法：マルチチップビジョンを試作，無線インタコネクタの転送性能，画像処理性能の測定・評価。

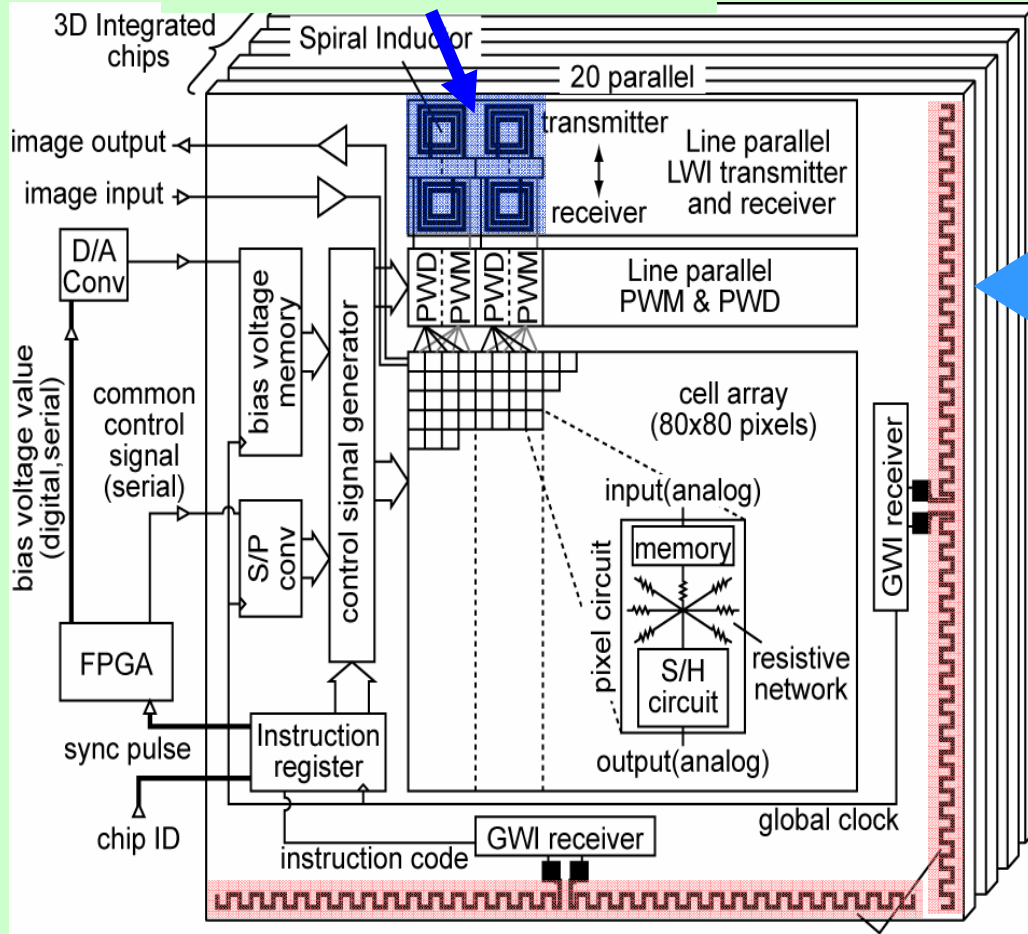
（2）極低電圧動作アナデジ融合回路アーキテクチャの検討

目的：変調ドメイン信号処理技術に適したAD変換方式，フィルタ構成の研究。

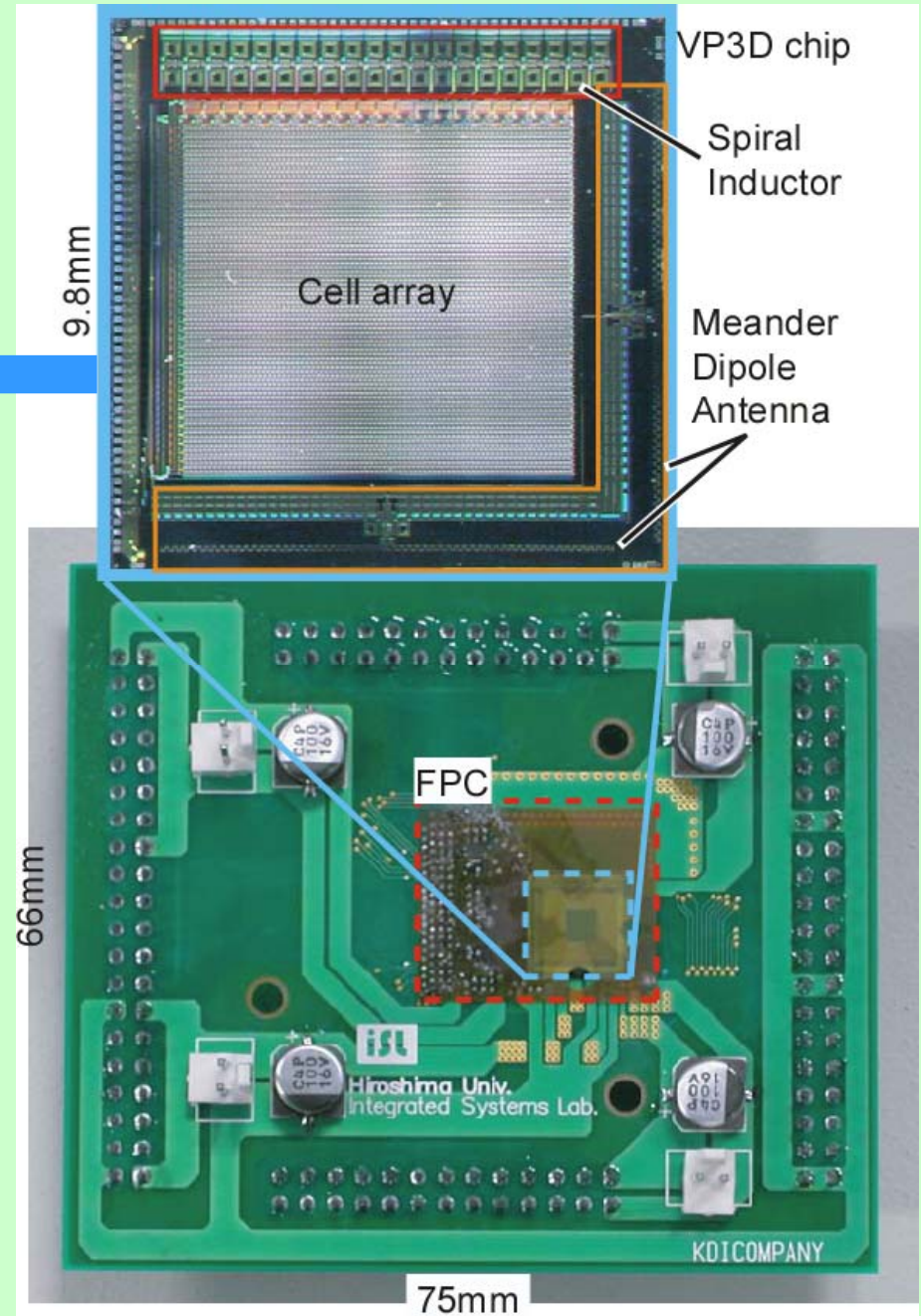
手法：機能シミュレータMATLABを用いたシステム構成の検討，回路設計および評価。

三次元集積画像処理システムプロトタイプ

スパイラルインダクタ



ダイポールアンテナ



2005年度卒研テーマ（2）

（3）極低電圧動作・低雑音PLL回路の設計・評価

目的：極低電圧（0.5V）で動作するVCO回路およびPLL回路の低雑音化手法に関する研究。

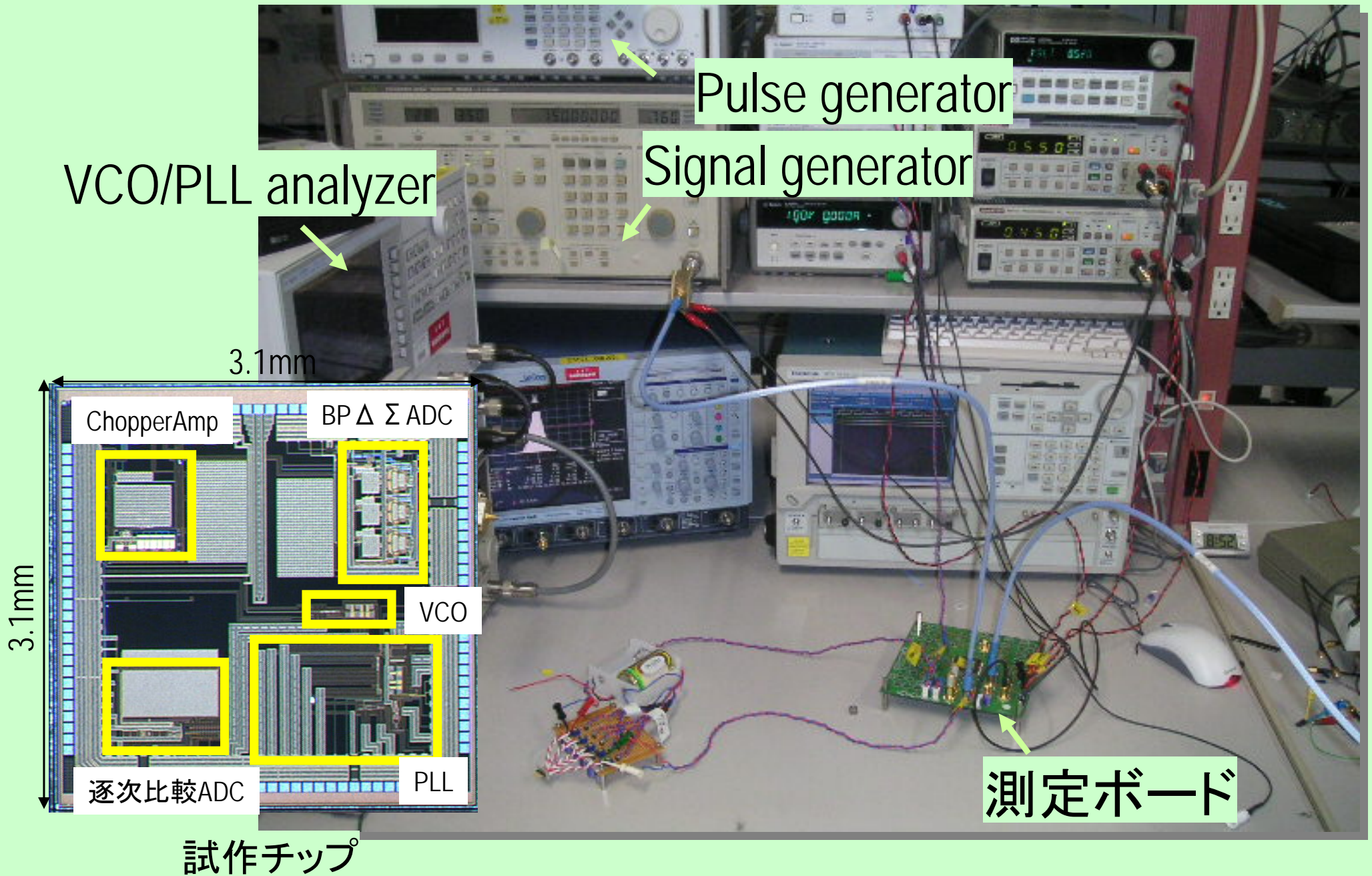
手法：雑音変調技術，雑音サンプリング技術を適用したRF要素回路の検討，SPICEによる回路設計・評価。

（4）無線通信用AD変換回路の設計

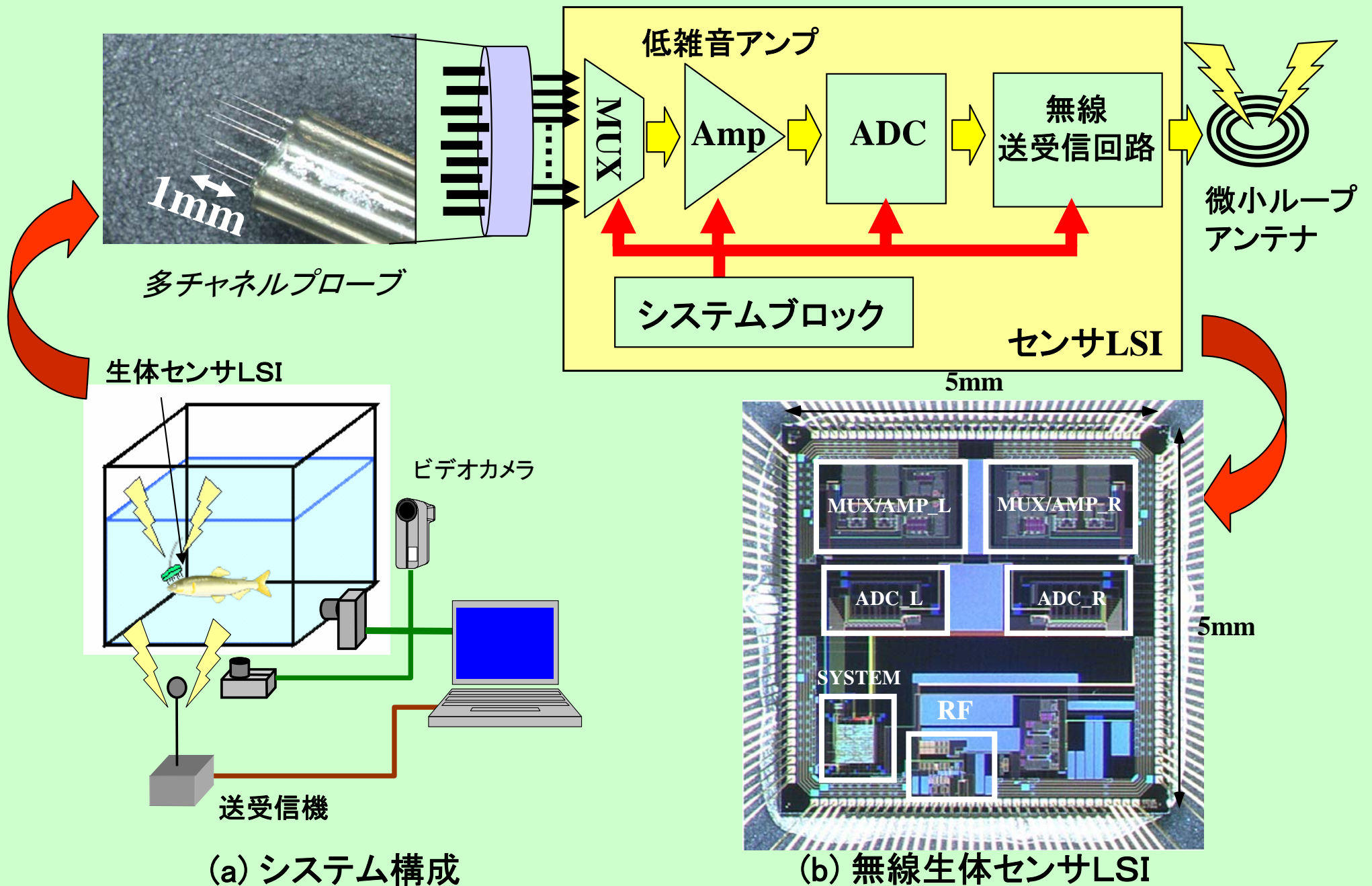
目的：携帯通信デジタル受信回路の広帯域AD変換器の研究

手法：90nmCMOS技術による変換速度400Ms/s、分解能12bit基本回路のシミュレーション、設計、評価

低雑音PLL回路の設計・評価



無線生体情報センサシステムとLSI構成



2005年度卒研テーマ（3）

（5）スイッチング雑音低減のための回路技術

目的： kT/C で支配されるスイッチング雑音低減のための回路技術に関する研究

手法： 小面積インダクタの電磁界解析とモデル化、雑音解析、回路設計、チップ試作による実証評価。

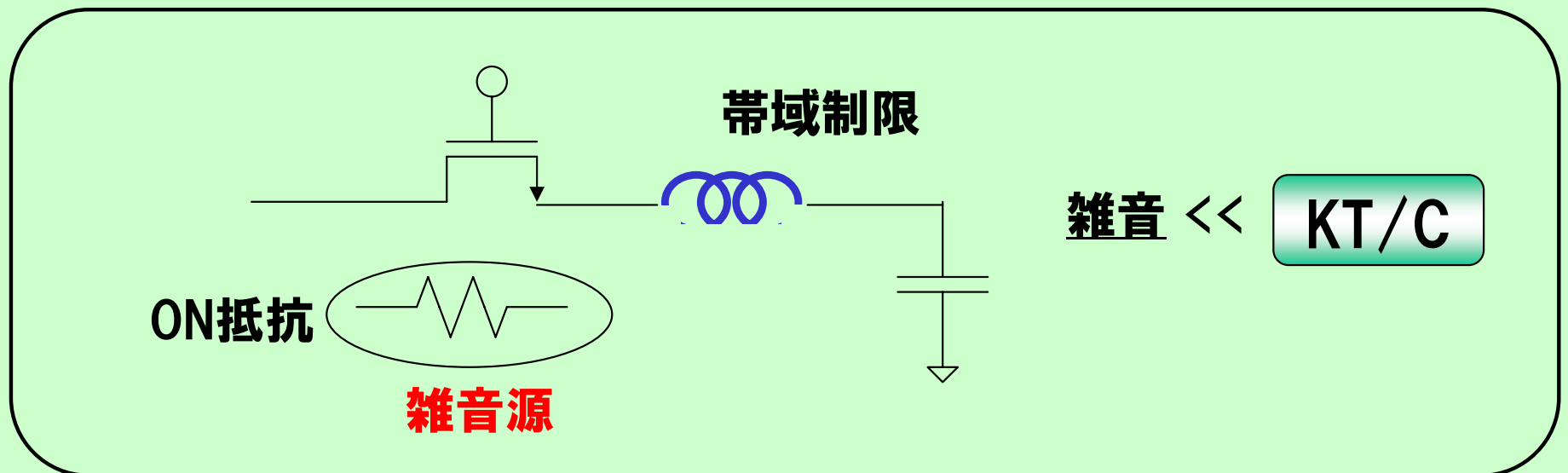
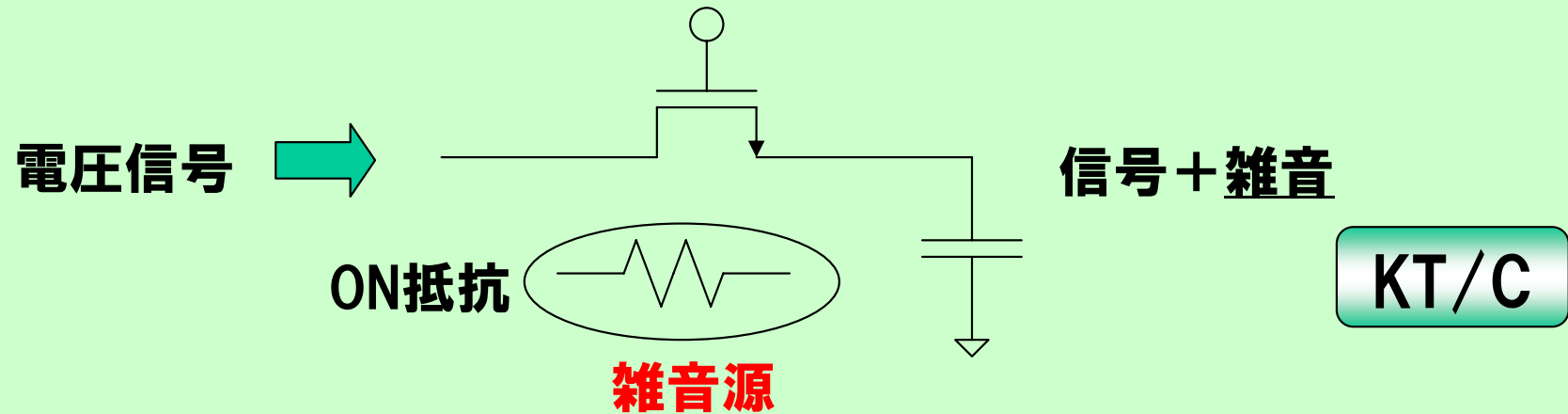
（6）実装技術と回路技術の融合

目的： RF-CMOS回路と表面実装の融合による低消費電力無線システムの構成法に関する研究

手法： 回路方式の検討，回路設計，LSI試作と性能評価。

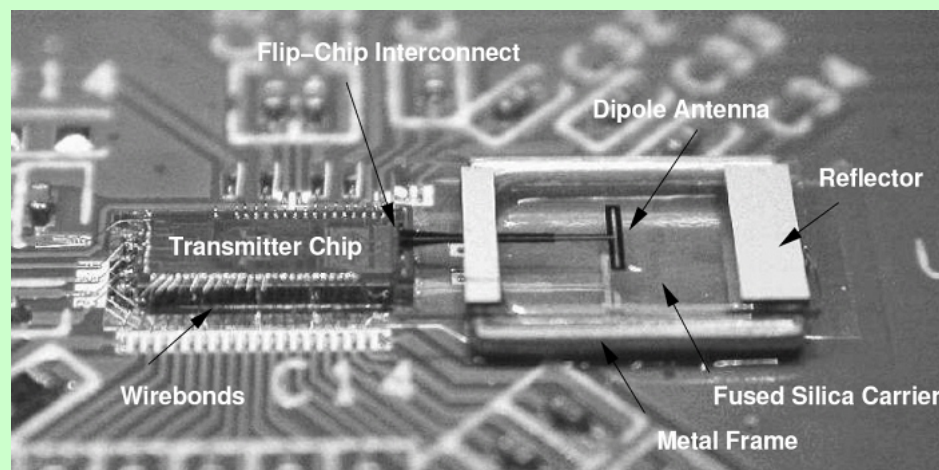
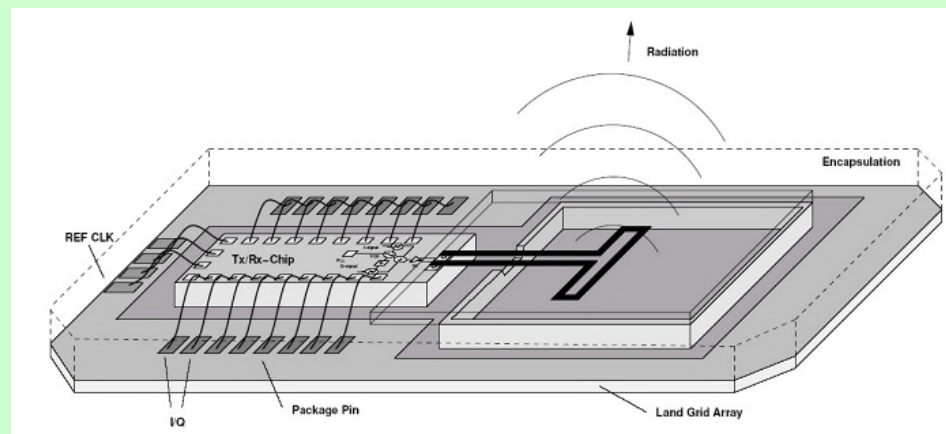
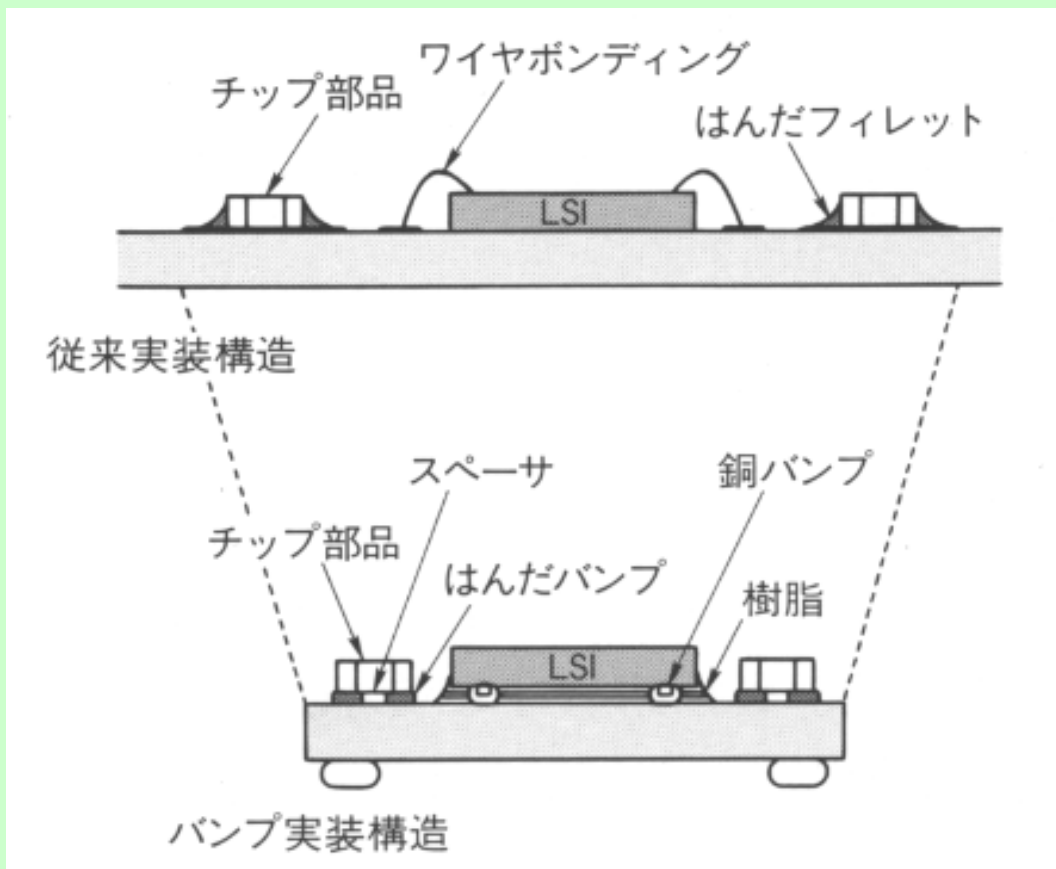
スイッチング雑音低減のための回路技術

サンプル／ホールド回路



実装技術と回路技術の融合

60GHz帯のミリ波通信チップ



SiGeバイポーラCMOS技術

2005年度卒研テーマ（4）

（7）低消費電力離散時間アナログ回路

目的：（5）の技術を利用した離散時間アナログ機能ブロックの構成方法に関する研究

手法：回路方式の検討，回路設計，LSI試作と性能評価。

（8）インダクタ・カップリングによる非接触電力供給方法の検討

目的：プリント基板（インタポーザ）からICチップに非接触に効率よく電力を供給する方法に関する研究

手法：電力供給のための非接触構造の電磁界解析と等価回路モデル化、AC-DC変換器等の回路設計。

（9）無線センサLSIの非接触電力供給技術の検討

目的：神経信号観測用無線センサLSIのバッテリーレス動作を実現する電源回路の研究

手法：電力供給アンテナの電磁界解析，水中および有機体中の効率を測定，回路構成の検討

(株) エイアールテック

A-R-Tec Analog and RF Technologies

URL: <http://www.a-r-tec.jp>, Tel: 0824-22-1557

- ・広島大学の研究成果による大学発ベンチャー
(広島大学岩田教授が代表取締役を兼業)

- ・主な業務と成果

 - アナログ/RF混載LSIの設計・開発

 - AD変換器, フィルタ, イメージセンサ, 画像認識チップ

 - 基板雑音解析・評価技術の研究・開発

 - テストチップ設計, 測定評価, シミュレーションモデル作成

 - アナログ設計技術者育成

 - 個別指導OJT(広大, 東工大, 九州工大), 実績 5名

- ・2001年4月設立, 本社: 東広島市

 - 社員: 広島大学修士課程修了者2名,

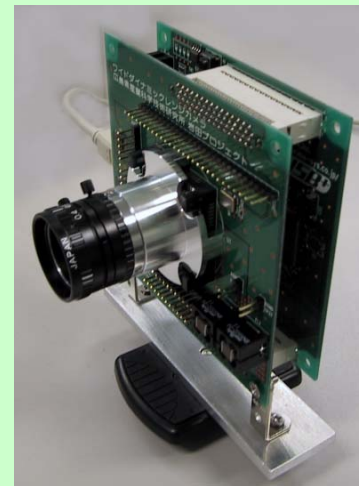
 - 非常勤社員: 大学院学生15名,

 - 売上額は2004年度 約1億円, 2005年度 約1億円

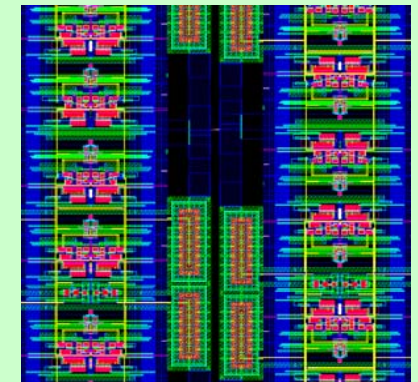
- ・広島県産業科学技術研究所及び同業ベンチャー
企業と共同あるいは委託開発.

- ・大手半導体メーカーから基板雑音解析業務委託.

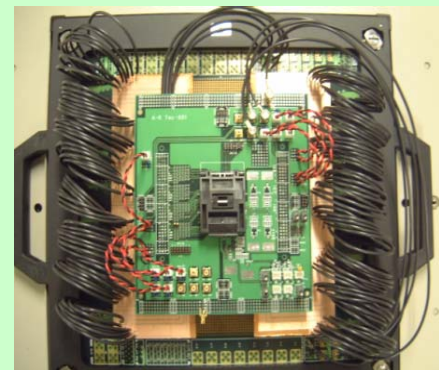
- ・アナログ設計技術者の育成 (OJT)



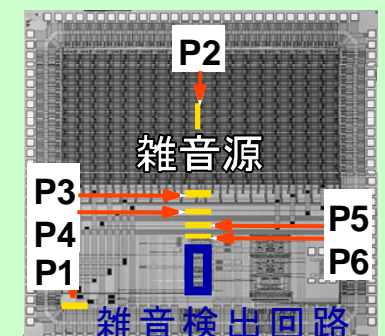
高ダイナミックイメージセンサ
と搭載したカメラ(製品化予定)



携帯電話用フィルタ
(自動特性調整回路付)



LSI基板雑音評価用ボード



LSI基板雑音評価用チップ

機能集積システム工学研究室

ホームページ <http://www.dsl.hiroshima-u.ac.jp/>

研究室見学時間 3月13日 午後1時～5時
先端物質科学研究科 新棟 5階ラウンジ

電気電子工学課程，情報工学課程の学生も歓迎です