

# 三洋電機におけるアナログ技術への 取り組みと産学連携

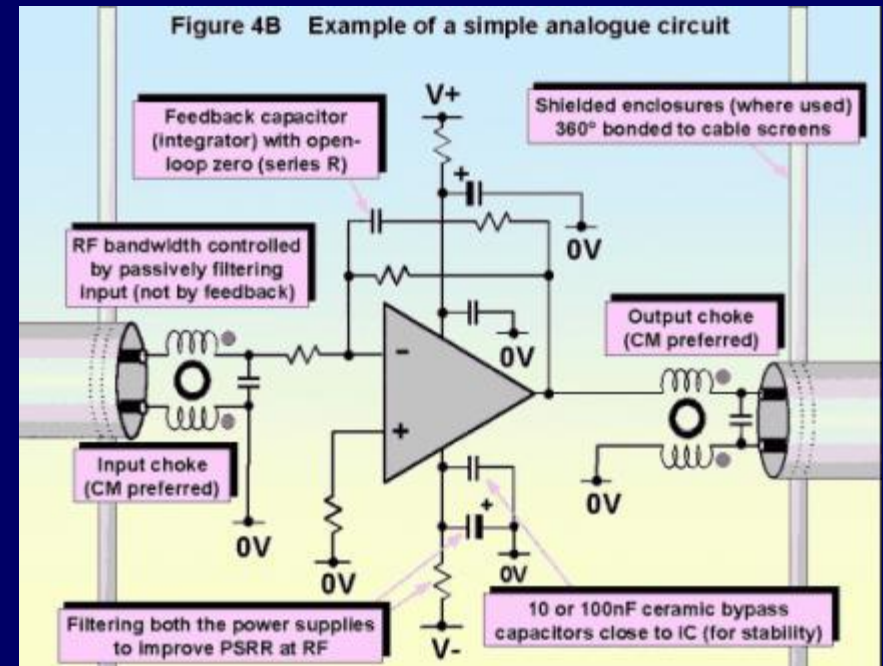
三洋電機(株)

セミコンダクターカンパニー

名野 隆夫(みよしのたかお)

# 今なぜアナログか

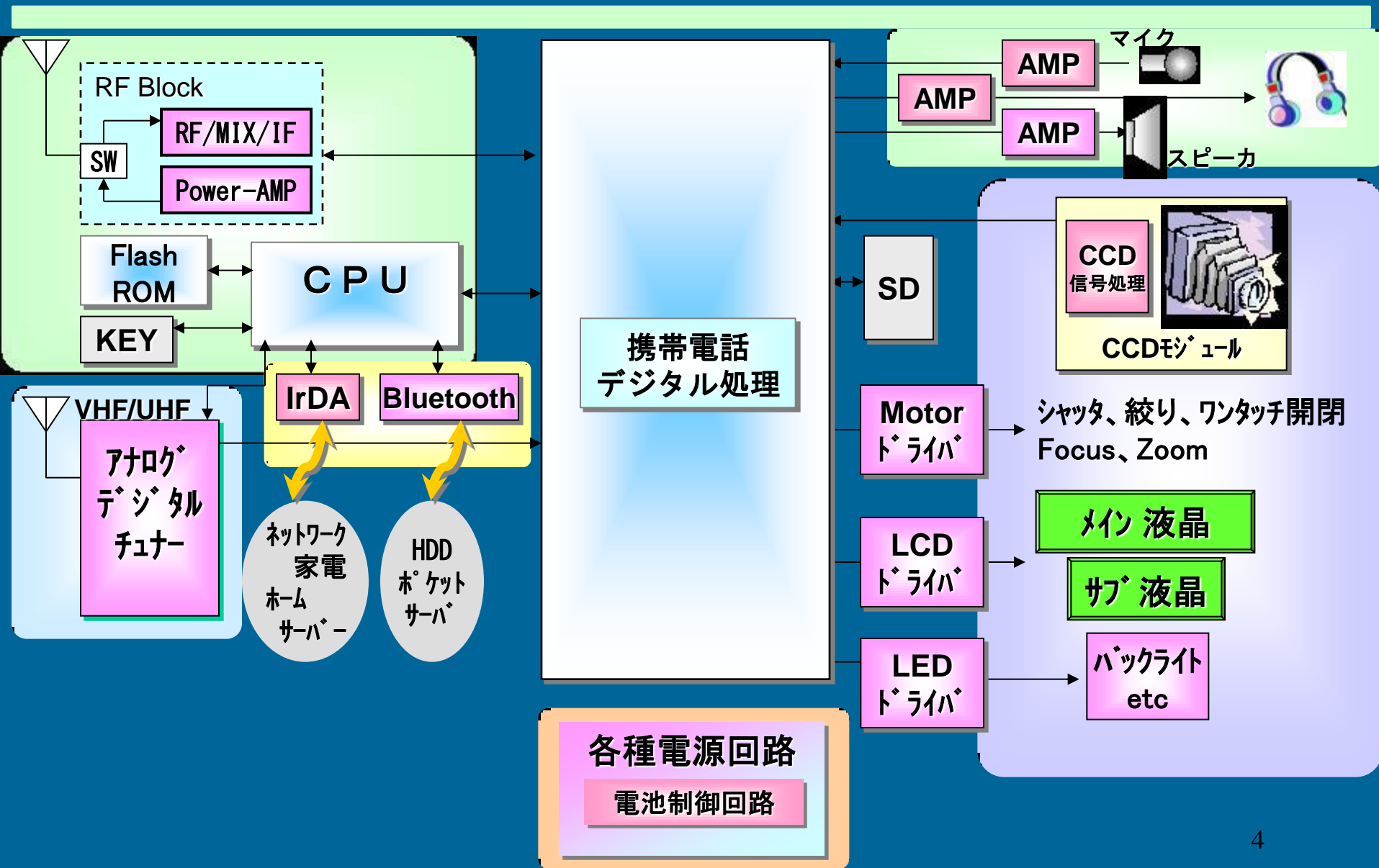
- 半導体で勝つ企業は明確な得意分野を持つ
- インテル: MPU
- TI: DSP
- サムソン: メモリー



## なぜアナログが必要か

- システムLSIの入出力は必ずアナログ
- 人は声を出し耳で聞き目で見ると
- 入力には音、光、熱、圧力
- 出力は画像、音声
- これらの制御はアナログ
- アナログは永遠に必要





## なぜアナログか

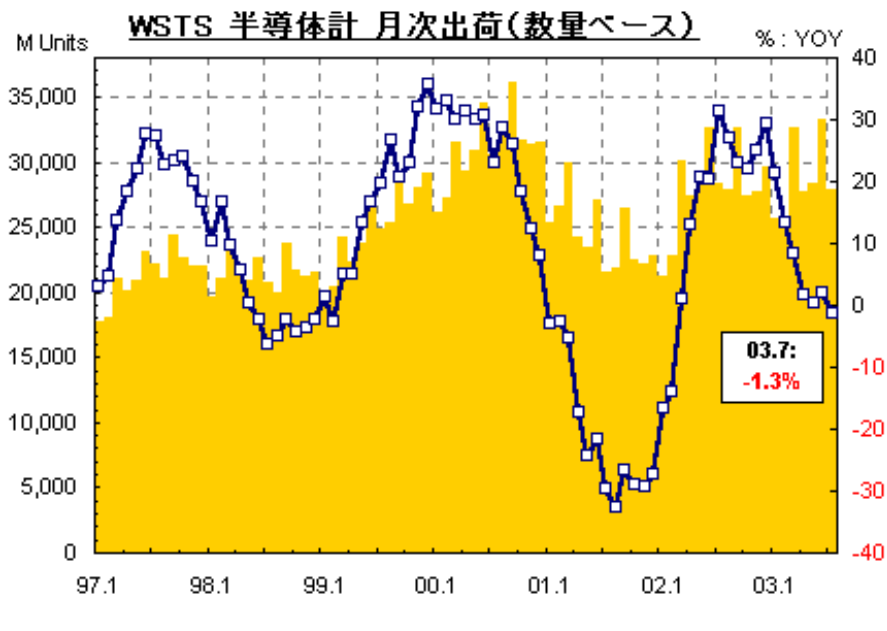
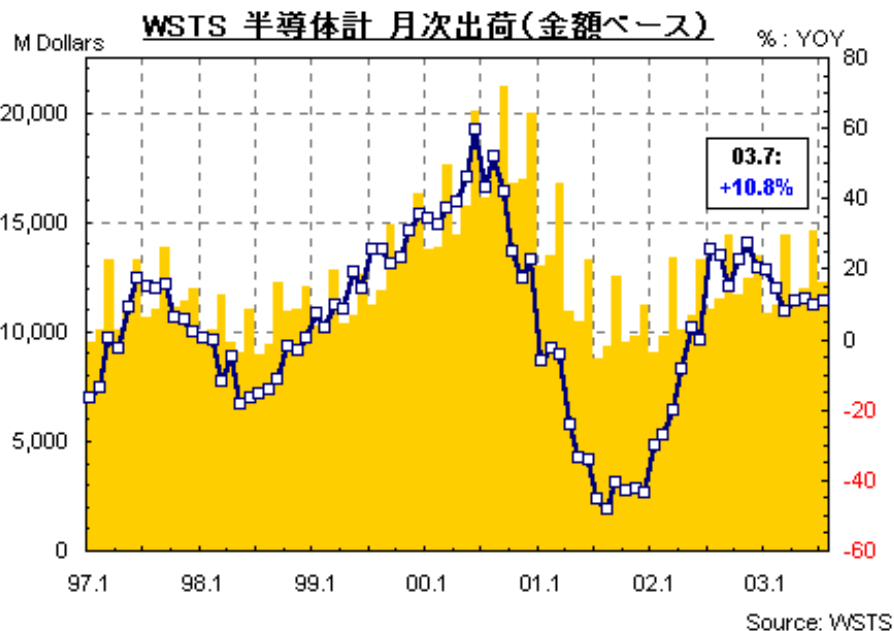
- アナログは匠の世界 容易に構築真似できない
- アナログは回路もプロセスも特殊
- アナログは最先端微細化プロセス不要



## なぜアナログか

- アナログは価格安定（専用品）
- 商品のライフサイクルが長い（専用品）
- アナログはデジタル化時代でも確実に成長
- アナログは分野が広範囲（デジタルにも進入）
- ユビキタス（いつでもどこでも）時代の到来
  - 通信、ICタグ
  - セキュリティ、認証

## WSTS Net Billings by Region & Products

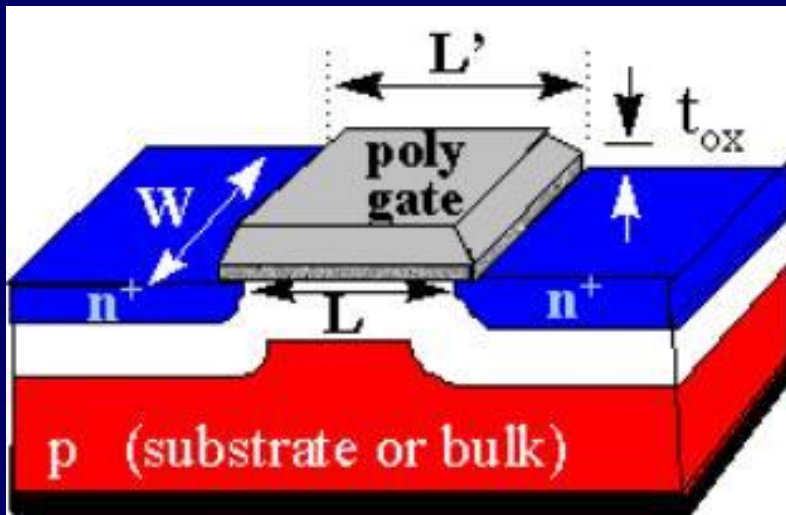


	00	01	02	1-7月	7	8	9	10	11	12	03.1	2	3	4	5	6	7
Total Semi	204,394	138,963	140,713	86,269	11,012	11,490	14,367	11,681	12,436	13,467	10,798	11,215	14,419	11,122	11,955	14,555	12,206
Units	373,357	293,833	335,632	201,339	28,282	27,823	32,564	27,434	27,750	29,535	25,703	25,849	32,622	27,747	28,334	33,180	27,904
Total Semi	36.8	-32.0	1.3	11.6	25.6	23.6	14.9	22.6	27.1	20.0	19.4	14.2	8.1	10.7	11.3	9.6	10.8
Units	24.5	-21.3	14.2	5.7	31.5	27.1	23.0	22.1	25.0	29.2	21.4	13.3	8.2	1.6	0.4	1.9	-1.3
Americas	34.9	-44.2	-12.6	-5.7	14.0	6.9	4.9	4.0	15.0	-1.9	-3.3	-8.5	-10.8	-5.4	-2.9	-4.0	-3.6
Europe	32.7	-28.6	-8.0	13.0	12.7	17.5	5.0	16.0	19.2	12.8	16.6	20.8	1.5	14.3	16.9	7.4	21.8
Japan	42.4	-29.1	-8.0	24.5	16.6	24.4	12.1	29.8	28.0	33.8	41.1	28.4	33.4	23.2	21.6	19.7	11.1
Asia/Pac	37.9	-22.3	28.5	14.4	49.9	39.5	31.5	35.2	39.8	34.1	24.0	18.0	12.1	11.2	11.4	13.6	13.6
Discrete	31.8	-25.8	2.3	8.9	25.0	23.6	17.3	16.1	22.5	29.0	27.9	19.0	10.7	6.3	5.8	2.5	-2.0
Opto	69.7	-24.8	-7.9	34.2	17.3	10.1	22.2	27.3	42.7	40.8	46.1	42.0	35.9	29.3	27.1	45.3	21.0
Analog	38.2	-24.0	3.2	11.4	30.2	26.1	8.6	21.9	25.1	25.2	18.2	19.3	12.7	9.2	10.6	9.9	3.0
Micro	19.0	-25.8	-16.7	8.5	-13.0	-9.9	-10.7	-15.4	-6.3	-14.4	4.6	15.1	2.5	9.9	8.7	3.7	20.9
Logic	49.3	-29.7	28.7	14.4	62.0	69.5	56.2	61.2	61.0	64.2	24.1	11.6	14.8	18.1	12.7	14.3	7.4
Memory	52.5	-49.5	8.7	9.0	66.5	52.4	37.3	77.1	73.0	44.0	26.7	4.0	-1.2	2.1	12.6	9.2	14.3



## システムLSIはどうか

- システムLSIは微細化プロセスが必要
- 微細化プロセスは莫大な投資となる
- システムLSIは 技術+資本力 の勝負





## 東南アジアへ移った技術

### 台湾の国家事業

- LSI製造
- 液晶製造
- インフラの安さ(税金、土地、電力、人件費)



### アジアへの技術流失に嚴重注意

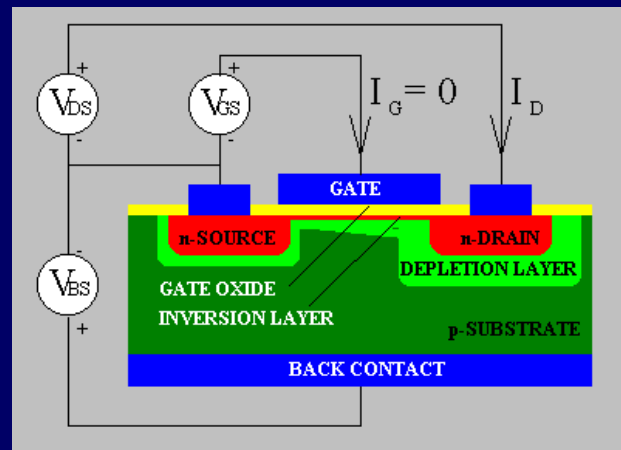
- CCD
- 有機EL



## 三洋電機のアナログへの取り組み

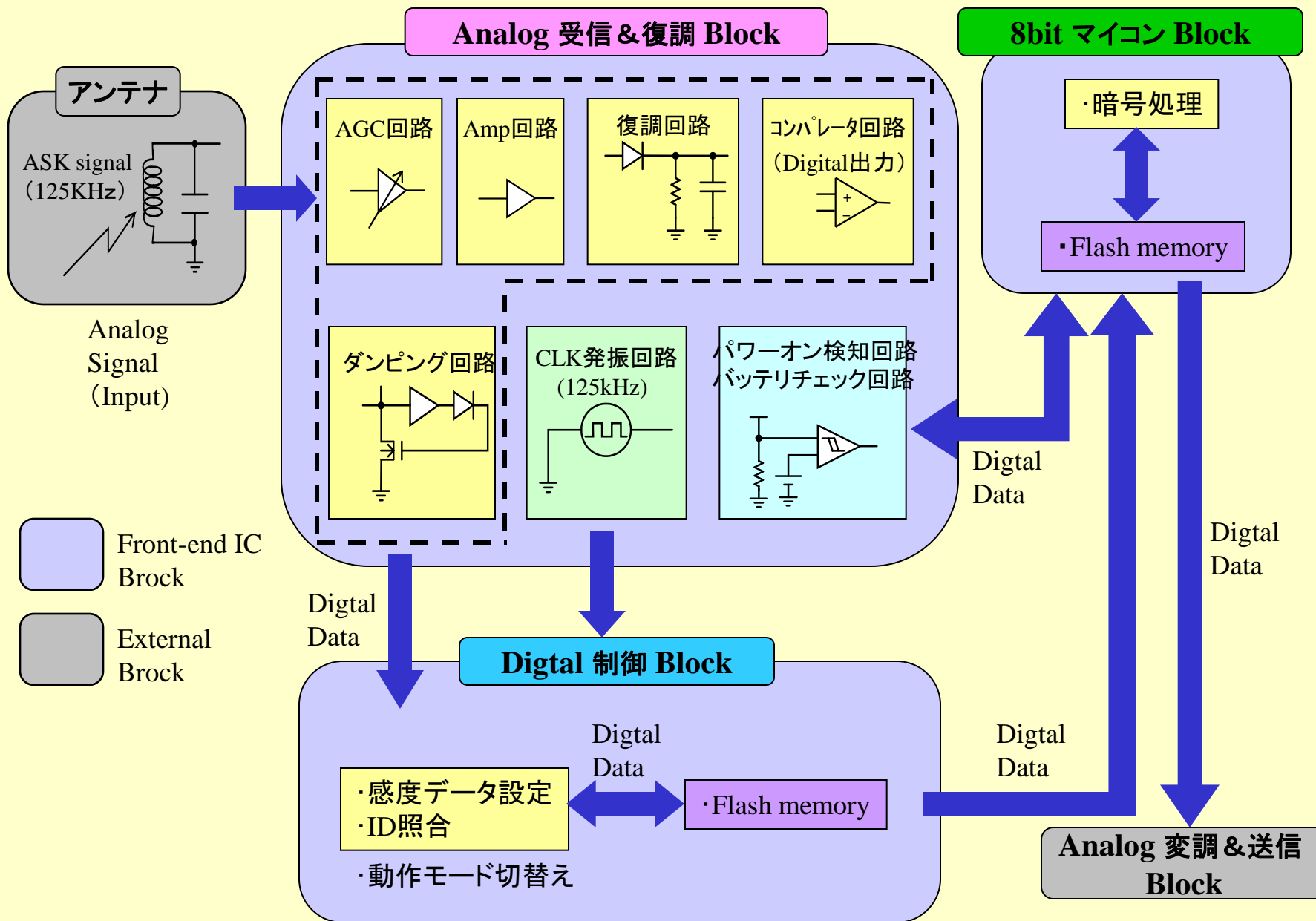
三洋電機はBipolaアナログ技術を基に

- CMOSアナログ & システム・アナログを展開
- アナログ + デジタル + マイコン + メモリー + ...
- 回路 デバイス プロセスを融合した技術



# Smart Key system Front-end IC Block図

Oct. 3, 2003 Advanced Technology- BU



# 三洋電機のアナログLSI

自動車制御

キーレスエ  
ンター

カーナビ

アンプ

カーステレオ

ドライバー

チュー  
ナー

電波時計

マイク

テレビ

電源

PC周辺

VTR

コードレス電話

光ディスク

DVR

非接触カード

DVD

# 産学連携はどうあるべきか



## 産学連携の前提

大学は：学生が自ら学び成長する試練の場 教官はその支援者 研究者

企業は：社員が団結して利益をあげる組織 社員は技術者 ビジネスマン



## 産学連携の前提

大学にあるもの：**基礎技術、学ぶ環境**



企業にあるもの：**応用技術、金、人、  
設備、情報**





## 産学連携の前提

大学と企業の成果は異なる

企業間でも成果は異なる

互いの歩み寄りは大切

歩み寄り過ぎると存在価値を失う



# 産学連携の前提

企業の成果：**利益**

大学の成果：**論文**



**産学連携の成果のために**

**企業はもっと技術を重視**

**商品分野の拡大**

**大学はもっと商品を重視**

**研究分野の拡大**

## 産学連携の基本的な考え方

企業人が大学で自ら学び成長し  
自ら新製品を開発する⇒継続する



どこかに良い成果があるかな...と  
大学でネタを探し回る⇒継続せず



## 産学連携の成果か何か

共通の成果は「レベルアップ」  
全ては「レベルアップ」から生まれる  
「レベルアップ」は永遠の繁栄の基



## 産学連携の基本

企業が大学から技術をもらうことではない  
何かを教えてもらうことでもない  
相手に頼る姿勢から新技術は生まれない  
大学を活用して企業自身がレベルアップを図る  
大学も企業を活用してレベルアップを図る  
その結果自らの成果を自らの手で出す

## 産学連携の成果(1)

異分野同士が交流することにより  
研究、製品分野が拡大し  
モチベーションが上がり  
継続的成長を成し  
互いの成果を出すことが出来る



## 産学連携の成果(2)

**互いに成長した結果**

**企業：利益を上げる**

(論文を書くのも良い)

**大学：良い論文を書く**

(利益を出すのも良い)

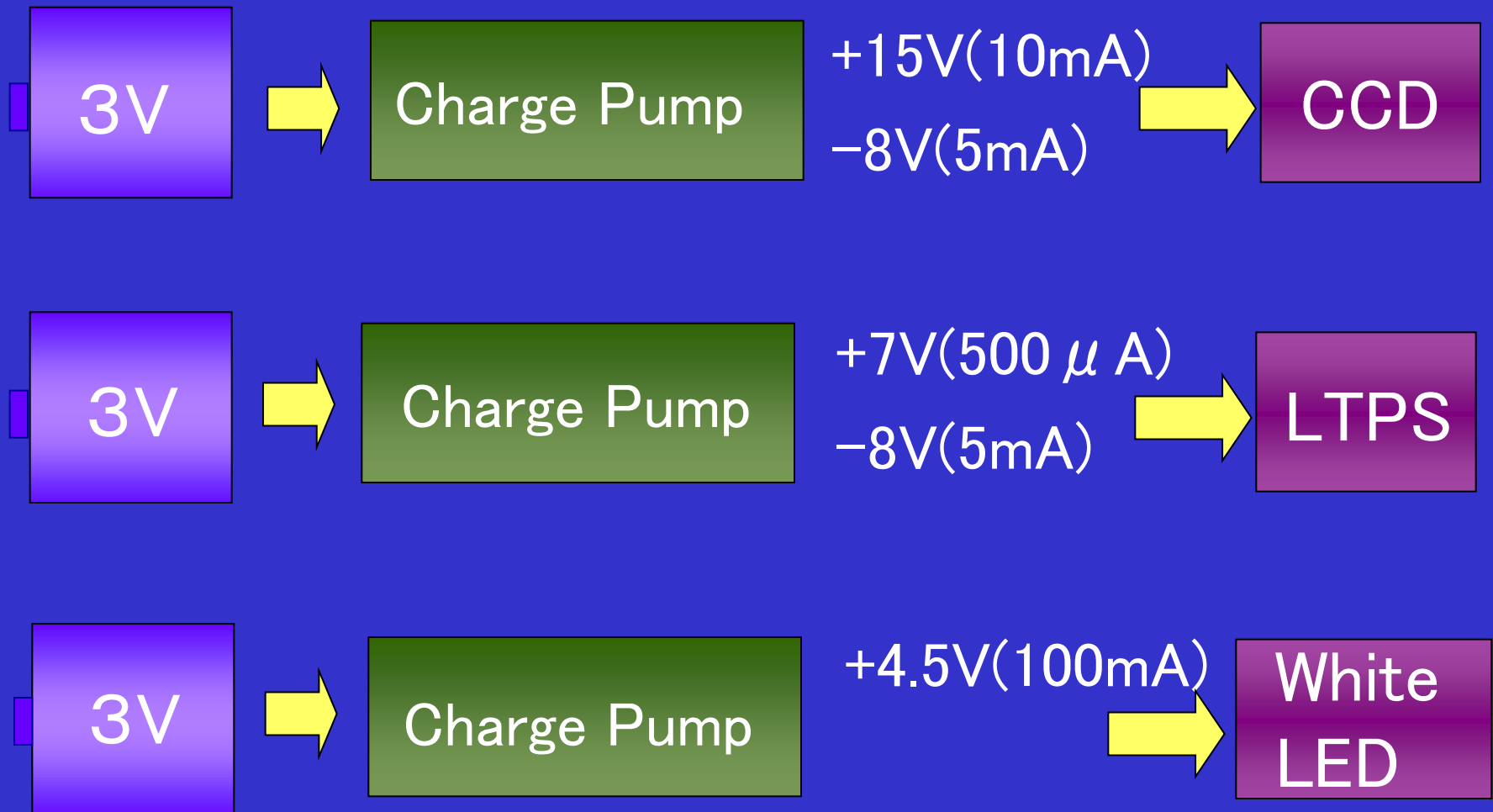
**私の産学連携体験**

1998年3月13日 ; T部長

- これからはアナログが重要になる
- アナログで遅れているのが電源だ 電源は原理的にチャージポンプが良い
- 大電流・高効率を得るチャージポンプは不可能と言われている 三洋ならばできるのではないか
- 名野: できると思います

(私はアナログは素人 話しの意味分からず)

## チャージポンプ電源の応用



# チャージポンプの活用事例

## ■新チャージポンプ電源回路の活用事例

### <電源回路内蔵LSIの応用セット例>

- ① デジタルカメラ
  - ② カムコーダー
  - ③ 携帯電話
  - ④ PDA
- …等々



### <電源回路内蔵LSIの例>

- ① CCDドライバー
  - ② LCDドライバー
  - ③ 有機ELドライバー
  - ④ 多電源が必要なシステムLSI
- …等々



## 1998年3月15日; デザインセンター へチャージポンプ電源開発の提案

- 設計部「世の通念を知らない」
- セル設計部「できる訳がない」
- 開発部「おいしくない」

当時携帯電話は普及しておらず  
ましてや携帯電話にカメラが付くとは  
(想像だにせず)

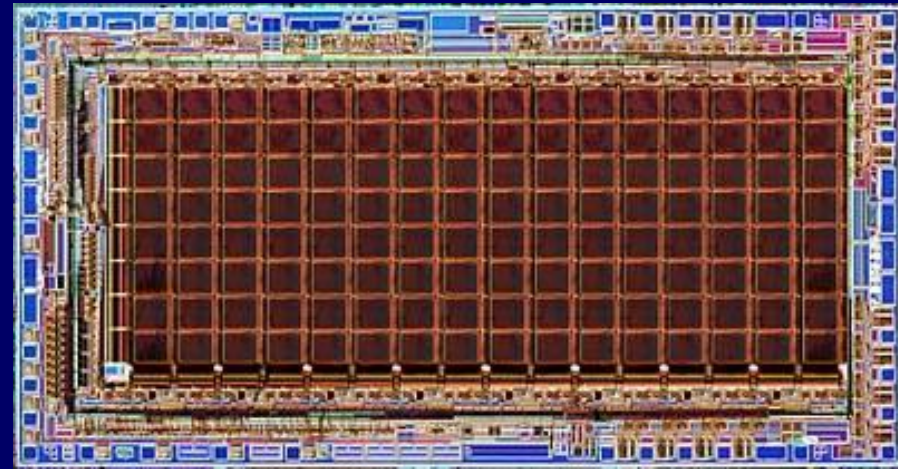
誰にも出来なかったんだよ  
そんな事無理に決まってる



## 1998年3月15日; T部長の見解

- 技術部からアナログを発信しよう
- チャージポンプの開発は名野さん1人でやる
- きっと出来る
- ところで名野さんDRAMを担当してくれ

内 職 商 法





1999年6月10日 ; TEG測定

■動作はしている

1999年6月22日 ; TEG測定

■効率は50%

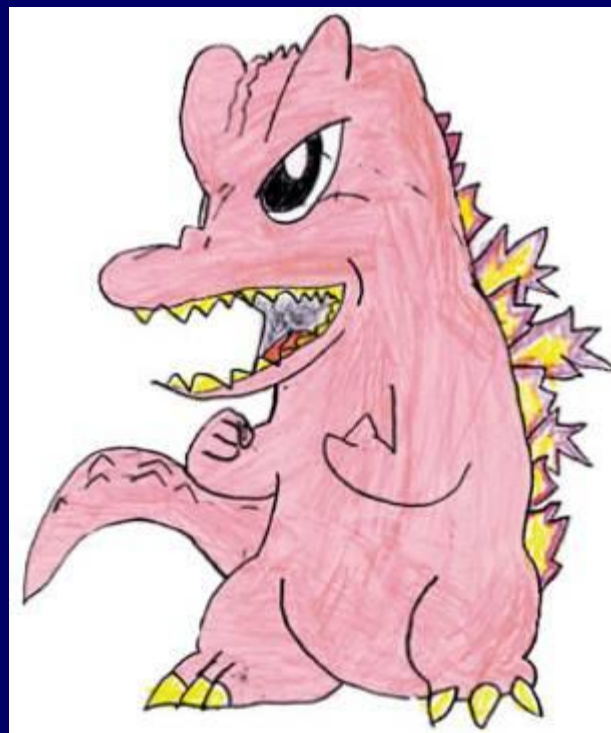
常識で取り組んでも  
ダメなことを悟る



1999年6月22日 ; TEG測定

■O課長 ; 「効率50%は悪すぎる 商品化は無理」 ボロクソ！！！！

こんなのダメ！



1999年6月25日；群馬大学へ

- チャージポンプ関連の論文を大学に提示
- 最も重要な論文を学生が日本語に翻訳
- 初めてチャージポンプの理論を学ぶ
- 大学は「美味しくない出来ない」とは言わない



1999年7月25,26日 ; 北アルプス登山

- 新たな発想でのチャージポンプに挑戦
- 登りながらチャージポンプのアイデア出す
- 山小屋(唐松小屋)で回路設計



## 1999年8月12日 ; A社訪問

- 今回の三洋電機のチャージポンプはダメ N社のスイッチングレギュレータを採用する
- チャージポンプを検討しているのは三洋だけ
- 博士号は「チャージポンプ」で取ると決意
- 利益に直結する博士号に価値がある



モデリング→アナログ転換



1999年9月

- 開発部の若手技術者が勉強に来る
- チャージポンプの新アイデアが次々に出る
- アイデアは全て企業人自ら出す
- アイデアを群馬大学に持ち寄って議論をする

大学の環境を活用





1999年10月

- 強力な集中力でアイデアを短期間に出す
- ほとんどの新アイデアが出切る
- 群馬大学でアイデアの整理をする

大学の場を活用



1999年11月

- 軽井沢ワークショップの論文（チャージポンプ）執筆開始
- 論文内容に関して群馬大学と検討会





2000年3月～2000年4月

- チャージポンプTEGのレイアウト: 設計部若手
- TEGの工程投入(設計部)
- 群馬大学とチャージポンプ論文の議論

熱意が支援を呼ぶ



## 2000年5月24日 ; TEG測定

- マイナス昇圧 : 2mA, 効率95%を確認
- 軽井沢ワークショップ英文論文誌執筆開始
- 9月5日 プラス昇圧 : 4mA, 効率95%を確認
- 英文論文誌投稿
- 軽井沢ワークショップ奨励賞受賞決定



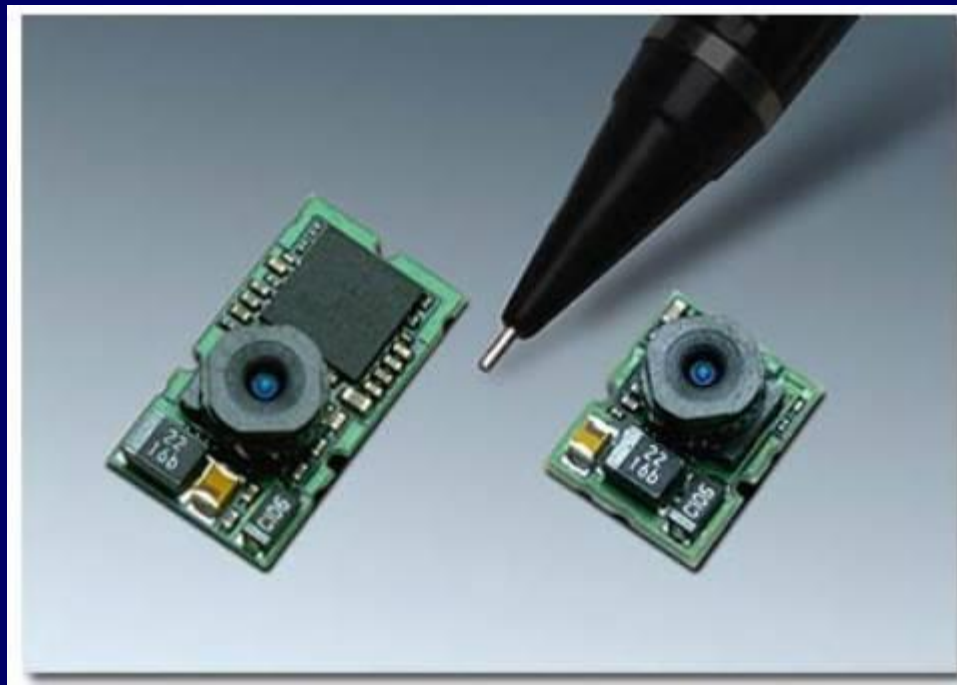
2001年10月26日 ; A社より電話

- 三洋のチャージポンプはすばらしい
- 効率90%は信じられなかったけど本当だ
- すぐに使いたいターゲットがあるのだが...



## 2001年11月9日; A社訪問

- 本当に素晴らしい
- 結果を見るまでは、またかと思っていた
- CCDチャージポンプ電源を開発して欲しい



## 私が個人でやったこと

- 集中力で自らアイデアを出し続けた
- 「レベルアップ」の結果「新商品」開発に成功  
(遊びながら考える)



## 私が産学連携でやったこと

- アイデアを整理する場として大学を活用
- ディスカッションの場として大学を活用
- 共同で論文執筆し技術を整理



- 産学連携は1996年より継続していた
- チャージポンプはその一つ



## 私の産学連携の成果

- お互いに大きな「レベルアップ」を達成
- 企業は「新製品と利益」
- 大学は「新研究と論文」

お互いに大きな成果



## 総括(成功するには)

- 努力しなければ絶対に成功はない
- チャンスは誰にでも必ず訪れる
- 挑戦して初めてチャンスを生かす
- 能力ある者がチャンスをものにする
- 周囲の協力で己の力量以上を出す
- 個人の才能を見極める上司の才覚
- 個人の成功を支える企業風土



## 総括(一流になる)

- “志“があって初めて人との良い出会いあり
- 人との出会いで自分が変わる
- 自分が変わって情報も生きる
- 周りは全て師 好奇心と謙虚さ
- 継続こそが最大の才能
- 独学こそが一流への道
- どん底の時にどう行動するかが大切

## 総括(統一流になる)

- 学ぶことに領域限界作らず
- 学ぶことに年齢制限作らず
- 広く学び知識量の拡大
- 知識のままでは能力にならず
- 知識の量を質に変える集中力
- 能力とは継続、集中力、挑戦意欲
- 能力とは新しいものを生み出す力

## 総括(続続一流になる)

- 家庭第1 遊び第2 勉強第3
- 学ぶことは遊びの一部
- 向上する喜び 感動の生活
- 本にあるのは既成事実と知る
- 本の理解習得は学んだとは言えない
- 学んだ本を超える
- 自分の理論を作り出す

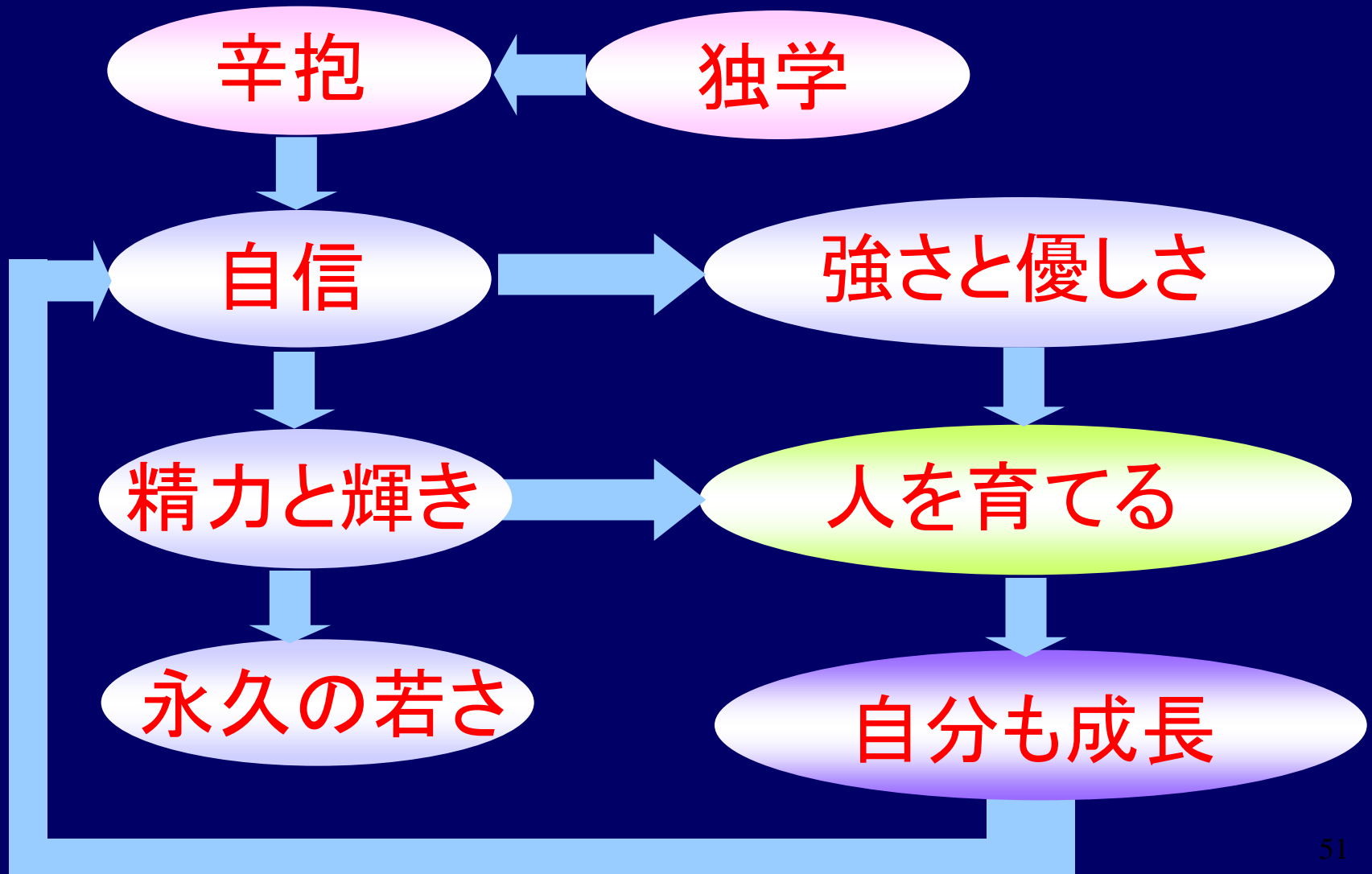
## 人材育成

- 教育システムは技術の水平展開
- 成長する者のみが他人を育成できる
- 指導者は常に自分が輝く星となる
- 実学創造性を教える
- 技術者としての生き方を教える
- 一流への道を教える
- 挑戦させることが最高の教育

## 三洋電機アナログ大学院

- 基礎編：週2回（1回1.5時間） 約2ヶ月
- 上級編：週2回（1回1.5時間） 約2ヶ月
- 実践編：週2回（1回1.5時間） 約2ヶ月
- 学問ではなく実践アナログを学ぶ
- 実践編は設計事例、製品データ活用
- 教材は設計ノウハウ集を兼ねる
- 社内留学で新商品の開発体験

# 成長のサイクル



ご清聴ありがとうございました