

機械知能システム工作実習

デジタル集積回路の設計

魏 書剛

前期

前期(金)

回	1班	2班	3班			
1	実習ガイダンス(桐生)				04/10/15	
2	デジタル集積回路基礎			デジタル集積回路設計	04/17/15	
3	VHDL演習				04/24/15	
4						05/01/15
5						05/08/15
6	演算回路	順序回路	FPGA		05/15/15	
7	順序回路	FPGA	演算回路		05/22/15	
8	FPGA	演算回路	順序回路		05/29/15	
9	機械工作実習教育				機械工作実習	06/05/15
10	電子工作	熱加工	NC加工	06/12/15		
11						
12	熱加工	NC加工	電子工作	06/26/15		
13						
14	NC加工	電子工作	熱加工	07/10/15		
15						

補足

第2回デジタル集積回路基礎と第9回機械工作実習教育の内容はガイダンスを含む。

第1回は桐生で実習全体のガイダンス

デジタルシステム実世界へ

- 大規模集積システムの開発ツールを使用
- 大規模集積システムの設計開発方法を学ぶ
- 新しい開発方法: ハードウェア記述言語の使用
- ハードウェア記述言語VHDLを理解
- 回路合成による性能評価
- シミュレーションの基本技能

TA: 大学院生 石川&田村(午前) 中村&謝(午後)

プロセッサ開発の動向

PC:	1970年代
サーバ:	1980年代
携帯:	1990年代
組み込み機器:	2000年代(現在)
(Intel: 2000種以上)	
接続されたデバイス:	2015年
(150億台)	

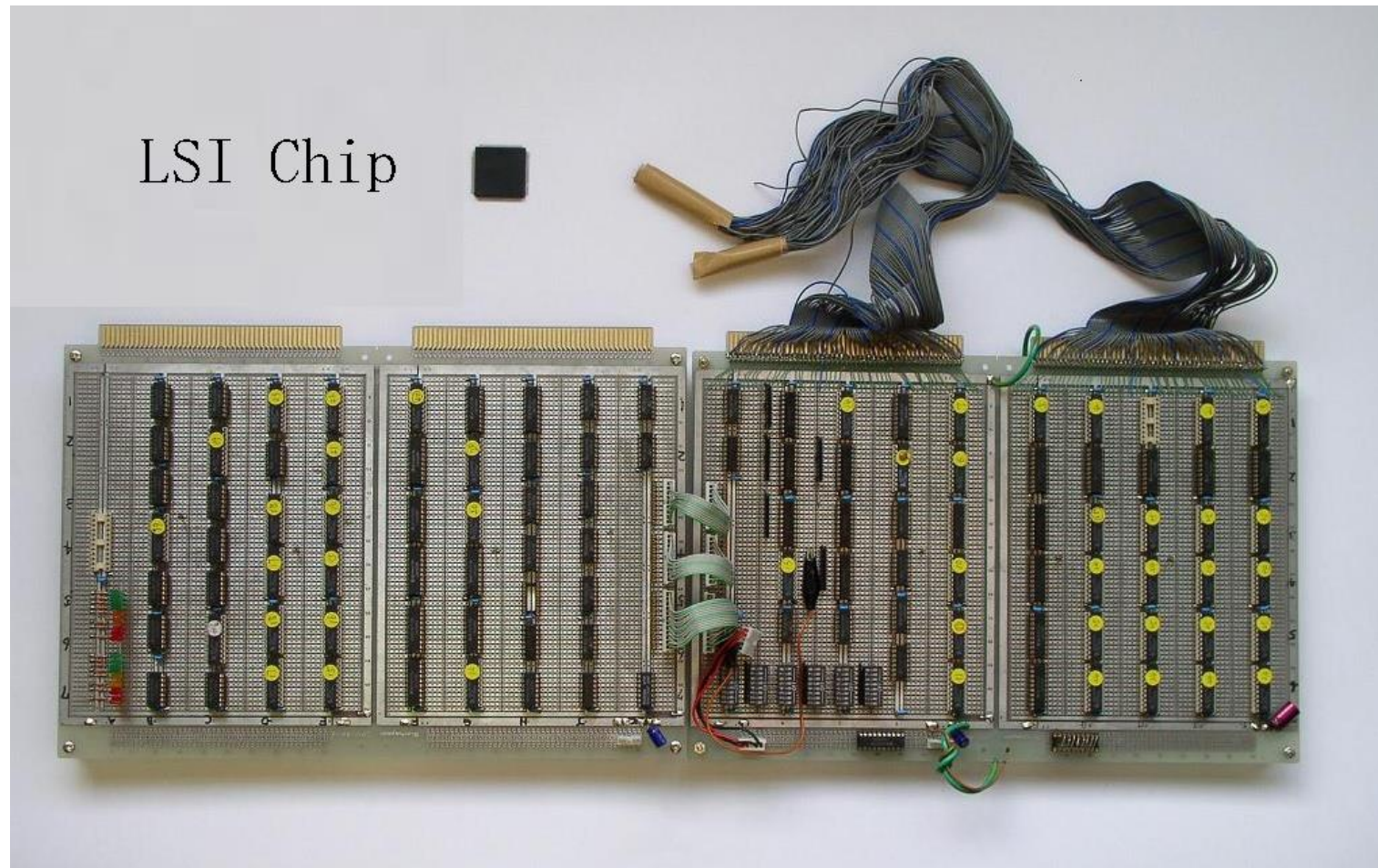
設計課題

- ハードウェアとソフトウェアの複雑性
- サブランチェーン
- コンピューティングと接続性

トレンド:

1. サービス
2. 付加価値機能
3. 環境
4. 手頃な価格

音響ASIC と 試作ボード

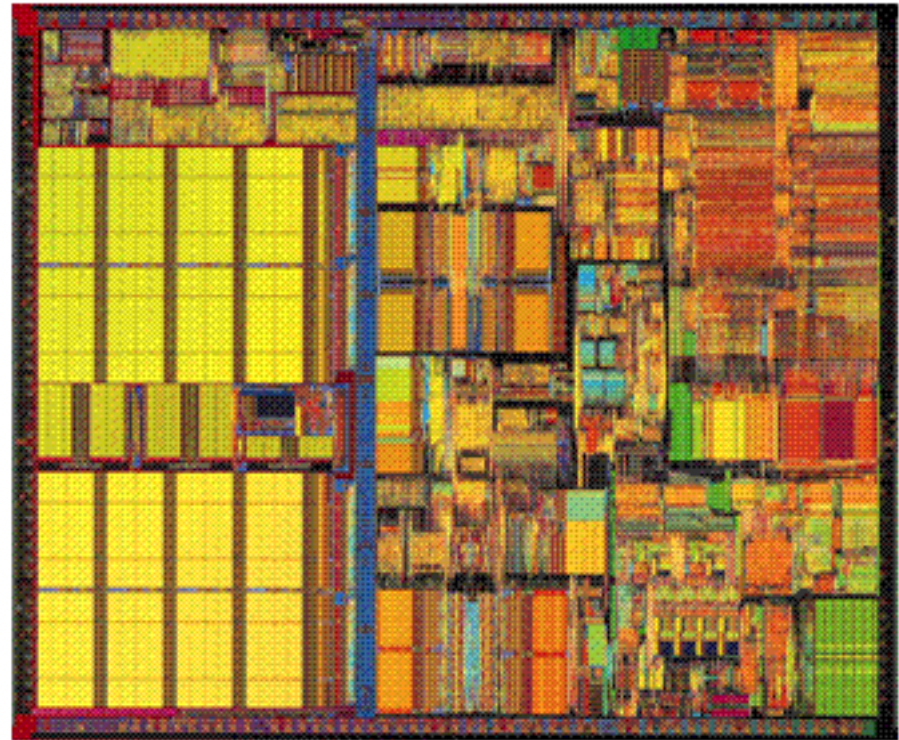


1991年開発、1.0um, 40,000ゲート

Intel MPUの歴史

(http://www.intel.com/intel/museum/25anniv/hof/hof_main.htm)

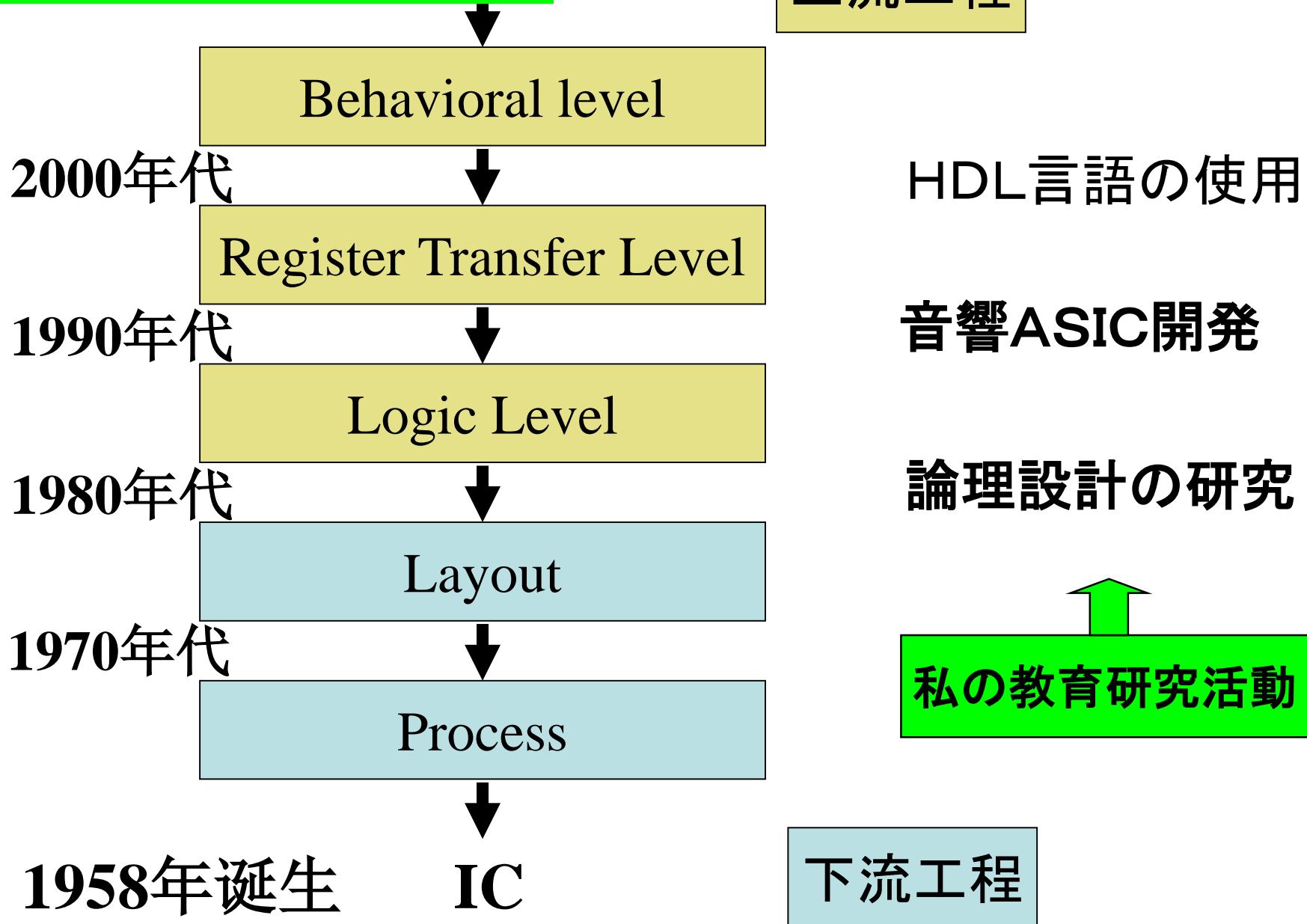
- Pentium III (1999年)
 - 動作周波数: 450~600MHz
 - プロセス技術: 0.25um
 - トランジスタ数: 950万
- Pentium III (2000年)
 - 動作周波数: 500MHz~1GHz
 - プロセス技術: 0.18um
 - トランジスタ数: 2800万



Pentium 4 (2002年)

3GHz, 0.13um, 5,500万 Tr.

IC設計の自動化



ハードウェア記述言語の教育背景

- 1995年：東京大学大規模集積システム教育研究センター（VDEC）運営開始
- 1993年—1997年：ハードウェア記述言語を重視し、VLSI設計教育研究環境を設置。
- 1998年：北関東大学情報系技術職員研修で東大VDECの設計環境でハードウェア設計を講義。
- 1997年—2006年：大学院授業でデジタルシステム設計の内容を講義。（少人数：20名以下）
- 2003年：デジタルシステム設計の授業新規を決定。
- 2004年：FPGAを用いたデジタル回路設計の学生実験（3年後期）を導入。

実習の進め方(4回)

- 端末からの作業(真似から理解へ)
- UNIXコマンドの使い方
- 設計ツールの使用
- VHDL記述による設計
- シミュレーション方法
- 設計例題: 算術演算回路、計数器など
- 教科書:

VHDLによるハードウェア設計入門
長谷川 裕恭 著、CQ出版社