

FPGAの概要

2019年4月17日 伊藤 惇

項目

◆FPGA の特徴

◆FPGA が求められる背景

◆FPGA の特徴

FPGA : Field Programmable Gate Array

- 必要に応じて機能の書き換えが可能である
- 並列処理が得意である
- 低消費電力である
- 専門チップと比べて安価であり、CPUと比べると高価である

◆FPGA が求められる背景

集積回路

- 微細化の限界
- ダークシリコン
- 生産コストの問題

技術開発

- メニーコア化
- 多層化

FPGA

- 高い演算性能
- 低消費電力

微細化の限界

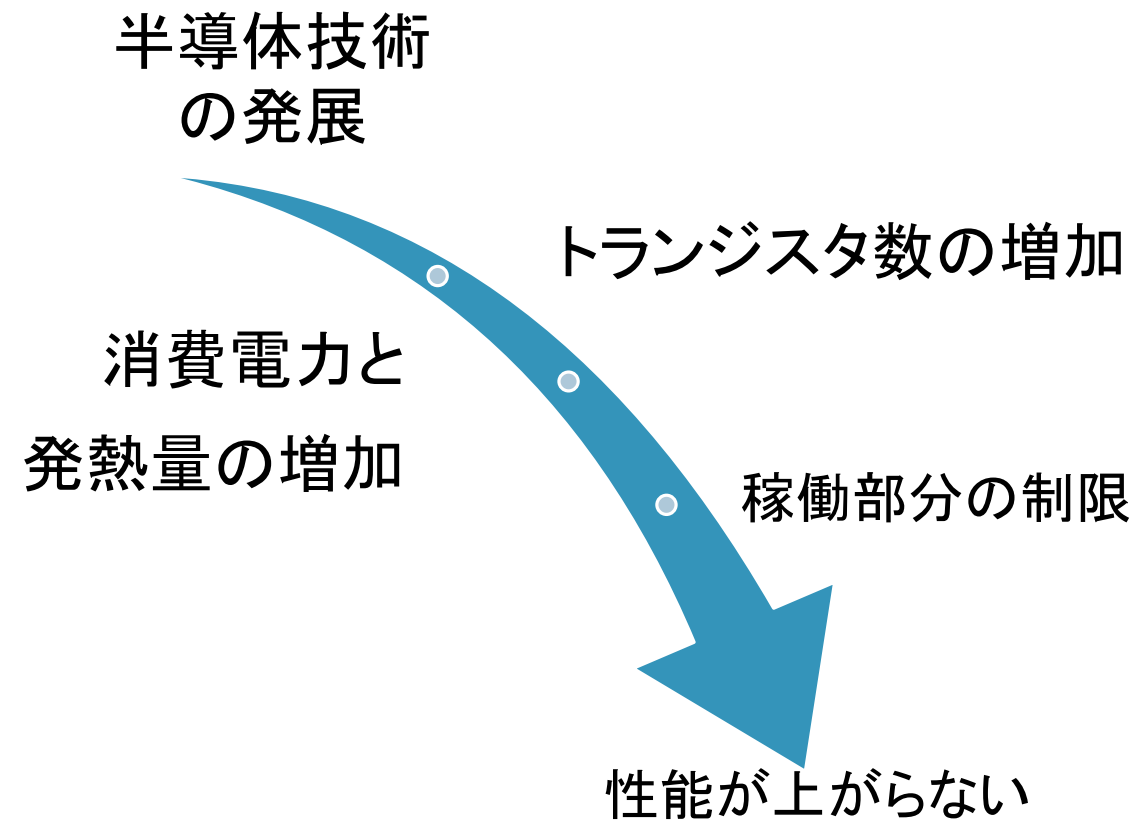
■ Intelによる10nm製造の新CPU “Ice Lake”

■ 5nm未満では量子効果の影響が顕在化

→ チップ間およびチップ内部に特性ばらつきが生じる

→ 歩留まりの大幅な低下

ダークシリコン



生産コストの増加

■工場の初期コストの増加

■需要と供給の不釣り合い

→ 最小受注数の増加(供給過多)

→ 需要の低下

◆FPGA が求められる背景

集積回路

- 微細化の限界
- ダークシリコン
- 生産コストの問題

技術開発

- メニーコア化
- 多層化

FPGA

- 高い演算性能
- 低消費電力

メニーコア化

■プロセッサのコア数を増やす手法

- ・多数のコアによる並列処理を得意とする
- ・Intel® Xeon Phi™ Processor 7295 は72コア

■問題点

- ・消費電力を抑えるためにクロック周波数を抑える必要がある
- ・コア数に限界がある
- ・マルチスレッドプログラミングを必要とする

多層化

■集積回路を積み重ねる手法

- ・面積をそのままに処理能力が向上する
- ・Micron Technology や Samsung による Hybrid Memory Cube 規格

■問題点

- ・排熱の問題
- ・高度な技術を要するため、コストが高い

◆FPGA が求められる背景

集積回路

- 微細化の限界
- ダークシリコン
- 生産コストの問題

技術開発

- メニーコア化
- 多層化

FPGA

- 高い演算性能
- 低消費電力

◆FPGA の特徴

FPGA : Field Programmable Gate Array

- 必要に応じて機能の書き換えが可能である
- 並列処理が得意である
- 低消費電力である
- 専門チップと比べて安価であり、CPUと比べると高価である

参考文献

[Intel の公式Twitterアカウントの投稿]

<https://twitter.com/intelnews/status/872844756845379584>

[半導体技術の現状について]

<https://news.mynavi.jp/article/20190225-777028/>

https://www.publickey1.jp/blog/16/qcon_tokyo_2016_3.html

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1608/16/news063.html>

<https://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/event/1161183.html>

<http://e-words.jp/w/%E6%AD%A9%E7%95%99%E3%81%BE%E3%82%8A.html>

<http://investors.micron.com/news-releases/news-release-details/haifuritsutomemorikeyufukonsoshiamudi2-shidaishiyangworirisu>

参考文献

[半導体技術の現状について]

小野寺 秀俊 (2013), “特性ばらつき概説(第4章:素子特性ばらつき,<特集>ディペンダブルVLSIシステム)”,
日本信頼性学会誌 信頼性, 35 巻, 8 号, p. 445-446

平本 俊郎,竹内 潔,西田 彰男 (2009), “MOSTランジスタのスケーリングに伴う特性ばらつき”,
電子情報通信学会誌, 92巻, 6号, p. 416-426

J. Thomas Pawlowski (2011), “Hybrid memory cube (HMC)”,
2011 IEEE Hot Chips 23 Symposium (HCS), pp. 1-24

参考文献

[FPGAについて]

http://www.oita-ct.ac.jp/seigyo/nishimura_hp/pdf/2017sato.pdf

D. E. Van den Bout, J. N. Morris, D. Thomae, S. Labrozzi, S. Wingo and D. Hallman (1992),
“AnyBoard: an FPGA-based, reconfigurable system” , vol. 9, no. 3, pp. 21-30