

2016年1月18日

# 確率的タイムデジタイザの 3つの極意

小林春夫

群馬大学 電子情報部門

# CMOS微細化による特性ばらつき

---

ランダムばらつき(敵)



タイムデジタイザ回路の  
非線形性

# 特性ばらつきを積極的利用

相手の駒を取って  
味方にする

「敵を味方にする」

ランダムばらつき(味方)

飛車

歩兵

香車

金将

角行

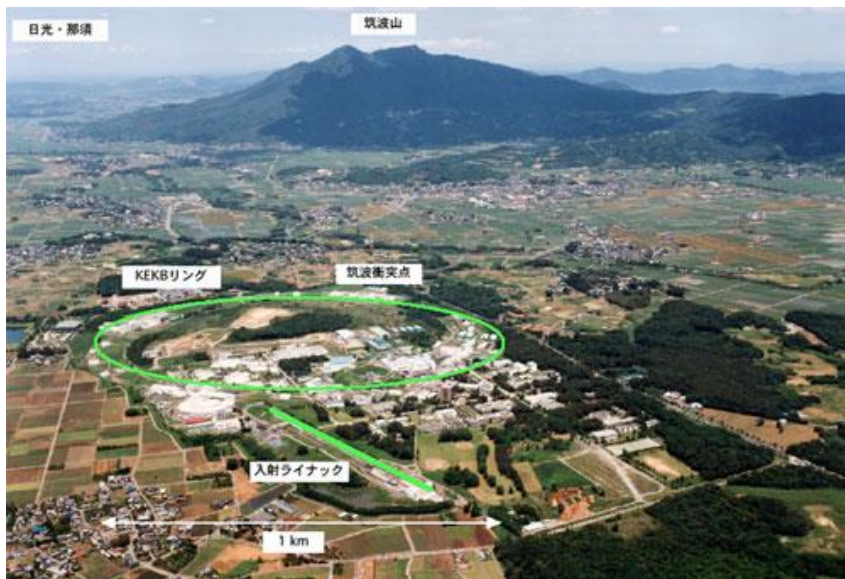
高時間分解能  
タイムデジタイザ回路の実現

# 極限の「微」は巨大なシステムで

素粒子 実験物理学



巨大な加速器



確率的時間デジタイザ



細かい時間分解能で時間計測



非常に多くのフリップフロップ

# ランダム性と幾何学的完全性

- 円周率

$\pi = 3.14\dots$



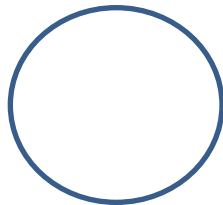
究極の乱数

- 確率的時間デジタイザの出力生データ



特性ばらつき

- 円



究極の  
幾何学的完全性

- リング発振回路による自己校正



直線(線形な特性)