

# 生物のような適応性を もつ分散システム

## どんな研究？

分散システムに生物的なメカニズム（損傷部位の再生や蛍や心筋の同期）を導入して、問題を回避したり、環境変化に自律的に適応できる仕組みを研究しています。

## 何がわかる？

複数コンピュータが、システムや利用状況に応じて自律的に構成や機能を変化させる方法や、タイミング的に処理が衝突しないように、リズムを揃えて実行する方法を明らかにする。

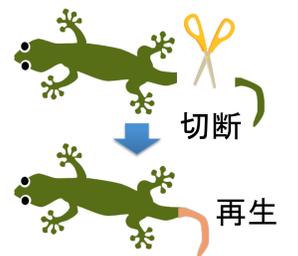
## 状況設定

分散システムは指揮者のいないオーケストラ、コンピュータ間でタイミングを協調させるには？

- 例：重なった方がいい処理：複数コンピュータそれぞれが保持する複製データの一齐更新
- 例：重ならない方がいい処理：複数コンピュータが共用するデータの排他的な更新

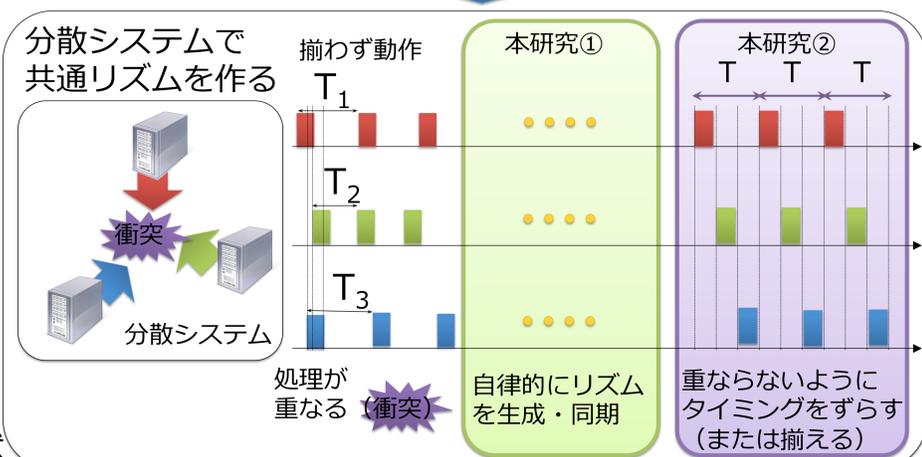
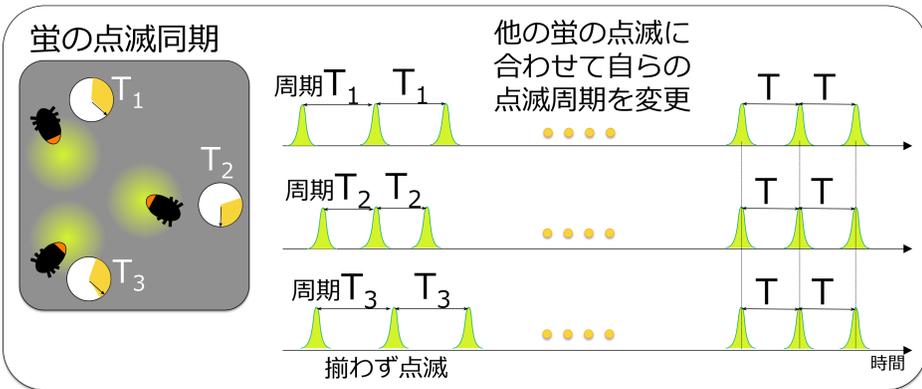
分散システムが部分的に故障・損傷した機能を再生・動作させるには？

トカゲの尻尾のように分散システムが失った機能を再生できればよい



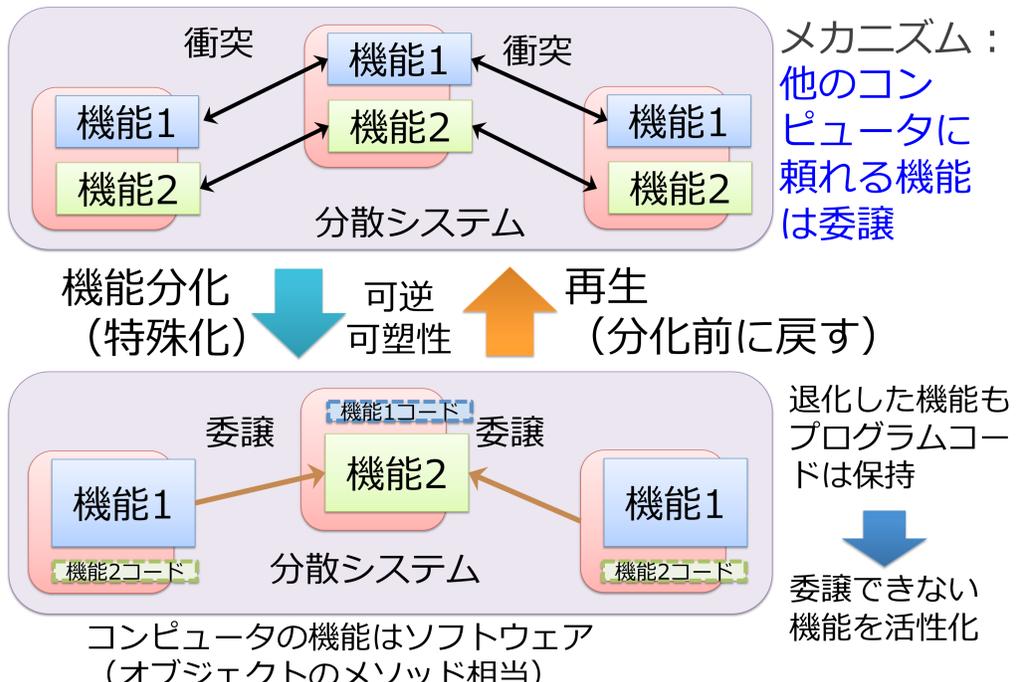
## 研究内容

### 一部の蛍は自律的に点滅間隔を揃えられる



- 現状
- 自律的に一つのリズムに収斂させることで、複数コンピュータが揃って処理可能
    - 応用例：データセンタ間の分散同意や同期
  - 周期を分割して、各コンピュータに時間スロットして割り当てて、タイミングをずらして処理可能（衝突回避）
    - 応用例：同期コストの低い、分散トランザクション

### 生物の発生・再生は、細胞の機能分化による



- 現状
- 利用状況に応じてコンピュータの機能を特殊化
  - 重複した機能を他のコンピュータに委譲して、専門化させて、リソースを有効利用
  - 移譲先の故障などで失われた機能の再生は、分化をいったん初期化して、再分化により復元  
(生物同様に、段階的に特殊化した機能を一般化させる方向は難しい)

Ichiro Satoh: "Self-Adaptive Resource Allocation in Cloud Applications", IEEE/ACM 6th International Conference on Utility and Cloud Computing, pp.179-186. 2013.  
 Ichiro Satoh: "Evolutionary Mechanism for Disaggregated Computing", 6th International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems, IEEE Computer Society, pp.343-350, 2013.