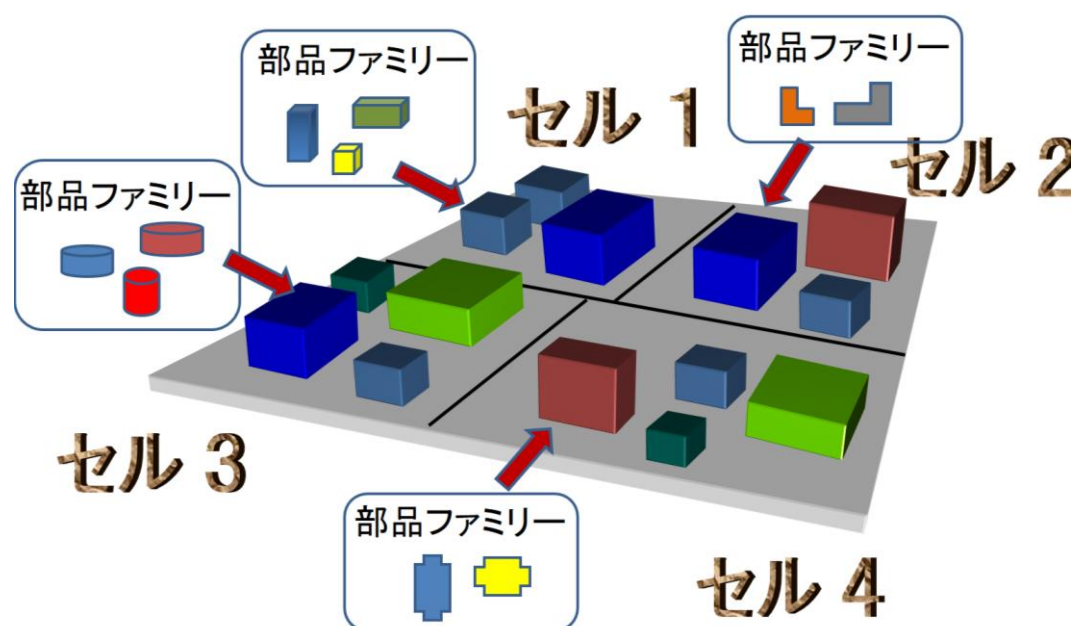




群知能アルゴリズムによるセルレイアウト設計

加工のセル生産システム



セル生産システムの利点

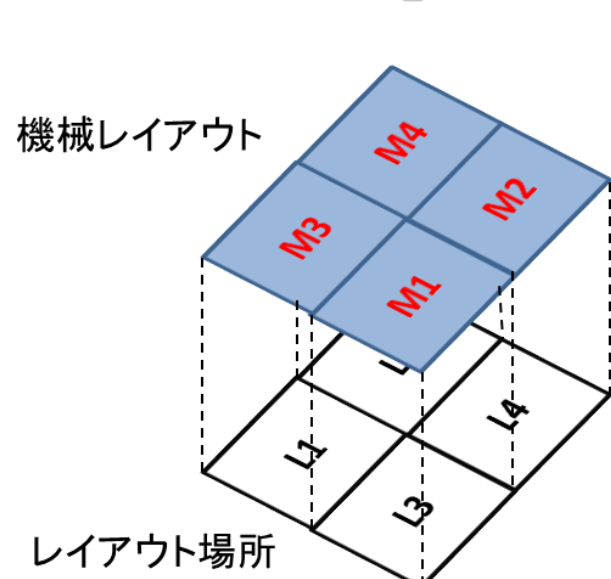
リードタイムの短縮, 段取工程の共通化,
作業者同士の連携

加工のセル生産システムとは形状や加工工程上の類似性に基づいてグループ化した部品ファミリーを, その加工工程に必要な機械をグループ化した機械群によって生産する方式をいいます。グループ化されたセルに対してセルレイアウトとセル内の機械レイアウトをいかにして最適化するかが問題となり, さまざまな解法が提案されています。これに対して生産システム研究室では群知能アルゴリズムを用いて最適なセルレイアウトを決定する方法を提案しています。

群知能アルゴリズムの中にミツバチが群で餌を探す行動から着想を得た人工蜂コロニー(Artificial Bee Colony: ABC)アルゴリズムがあります。働き蜂, 追従蜂, 偵察蜂の三種類の役割の異なる蜂達により解の探索を行います。

最適セルレイアウト探索問題

$\sum \text{機械間フロー} \times \text{距離} \times \text{単位搬送コスト} \rightarrow \text{最小}$



機械レイアウト解の表現

$[M1 \ M2 \ M3 \ M4] = [L3 \ L4 \ L1 \ L2] = [3 \ 4 \ 1 \ 2]$

セル・機械レイアウト解の表現

$[C1C2C3C4] \quad [[M1M2M3M4] \quad [M5M6M7M8] \quad [M9M10M11M12] \quad [M13M14M15M16]]$

$[1243]$

↑
セル
レイアウト

$[3412]$

↑
セル1の
機械レイアウト

$[2314]$

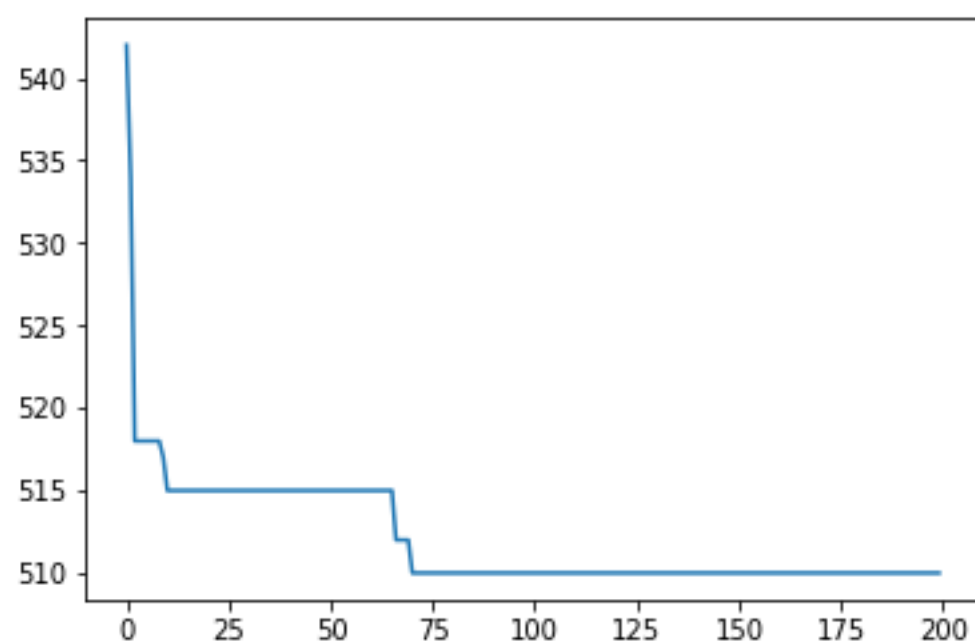
↑
セル2の
機械レイアウト

$[2134]$

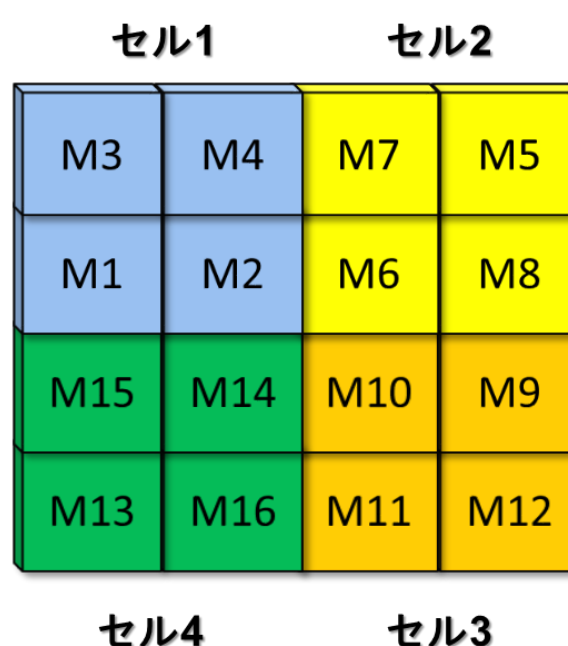
↑
セル3の
機械レイアウト

$[3214]$

↑
セル4の
機械レイアウト



最適解探索プロセス

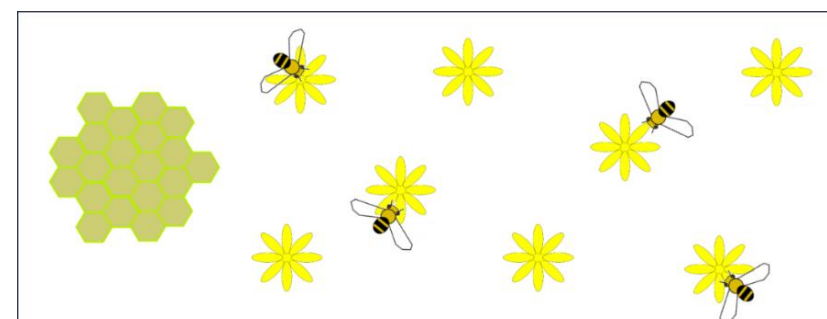


最適セルレイアウト

人工蜂コロニーアルゴリズム 探索プロセス

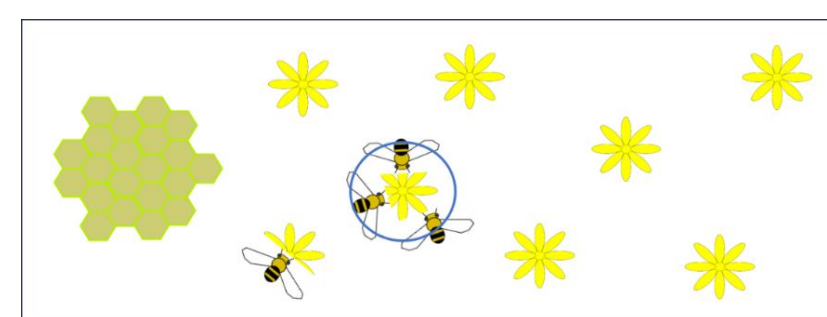
働き蜂は広い範囲を一様に探索し、餌(解集合)の情報をコロニーに送ります

セル・機械レイアウトを変更



追従蜂は局所的範囲を集中的に探索し、コロニーに情報を送ります。

機械レイアウトを変更



偵察蜂は質の悪い餌(解)付近の探索をやめ、新しい餌(解)を探索します。

改善されない解を更新

