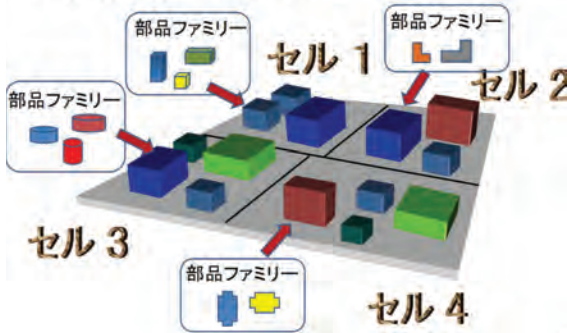


群知能アルゴリズムによるセル生産システムの設計

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. どのようにセルをグループ化するのが問題となり,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グループ化をする方法や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.

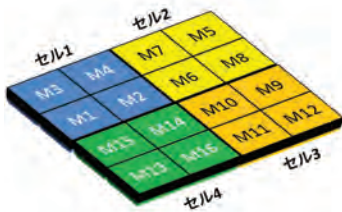
群知能アルゴリズムの中にミツバチが群で餌を探す行動から着想を得た人工蜂コロニー(Artificial Bee Colony: ABC)アルゴリズムがあります. 働き蜂, 追従蜂, 偵察蜂の三種類の役割の異なる蜂達により解の探索を行います.

最適セルレイアウト探索問題

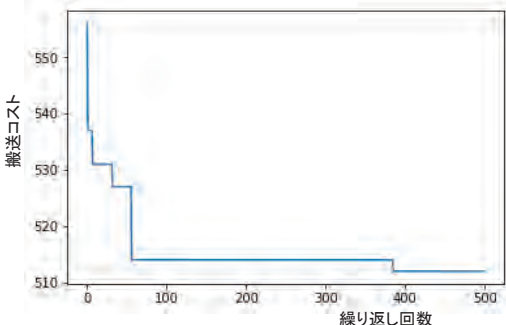
Σ 機械間フロー × 距離 × 短搬送コスト → 最小化

| Flow | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------|---|----|----|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 10 | 15 | 5 | | | | | | | | | | | | 8 |
| 2 | 5 | 0 | 11 | 8 | | 10 | | | | | | | | | | |
| 3 | 6 | 7 | 0 | 7 | | | | | | | 4 | | | | | |
| 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | 0 | 12 | 13 | 20 | | | | | | | | |
| 6 | | 2 | | | 6 | 0 | 5 | 15 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | 4 | 8 | 0 | 8 | 3 | | | | | | 5 | 6 |
| 8 | | | | | 0 | 0 | 4 | 0 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | 0 | 7 | 5 | 4 | | | | |
| 10 | | | | | | | | | 2 | 0 | 10 | 15 | | | 9 | |
| 11 | | | | | | | | | 3 | 0 | 0 | 12 | | | | |
| 12 | | | | | | | | | 4 | 1 | 4 | 0 | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 8 | 9 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 10 | 7 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | 8 | 0 | 0 | 11 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 0 | 0 |

機械間フロー



最適セルレイアウト
(4セル16機械の場合)

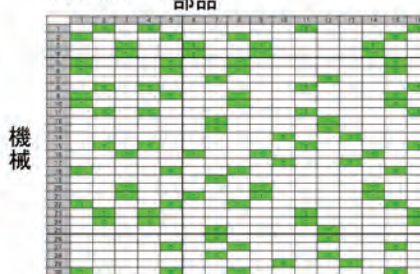


最適解探索プロセス

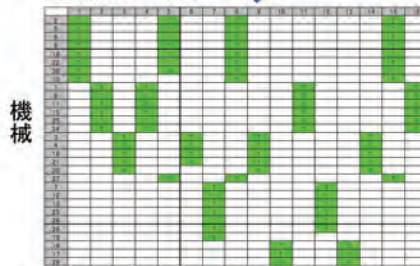
最適セルグループ化探索問題

グルーピング効率 → 最大化

初期解



中間解



最終解



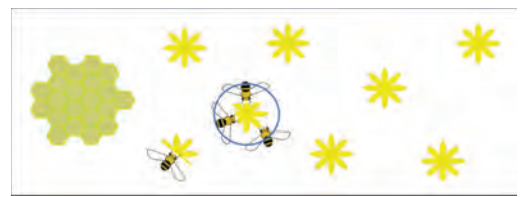
最適解探索プロセス

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



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。



偵察蜂は質の悪い餌(解)付近の探索をやめ, 新しい餌(解)を探します。

