●組合せ最適化問題の解法（発見的方法）

様々な解法の特徴

・分枝限定法：組合せ最適化問題の最適解を求める主要な方法

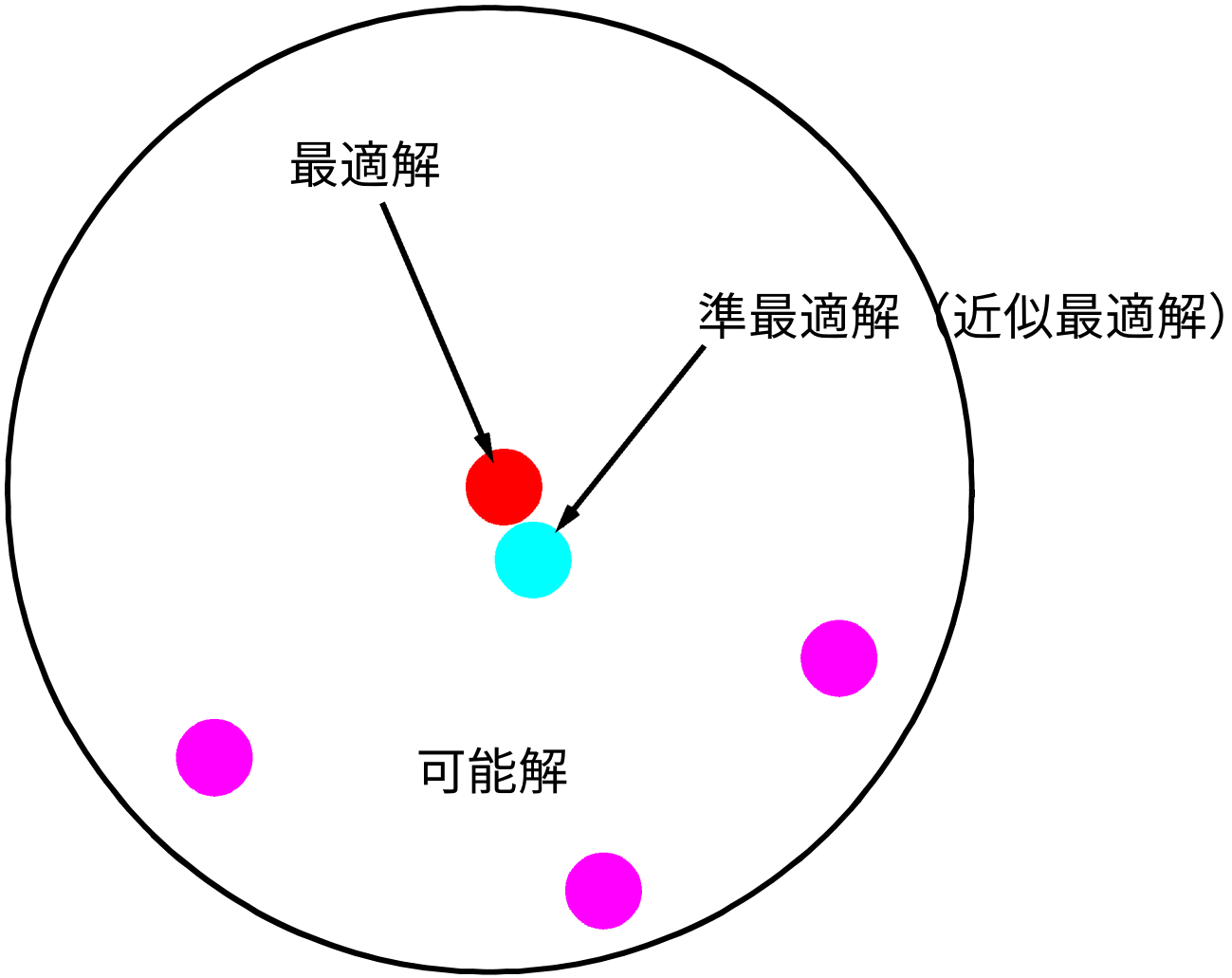
・欲張り法：準最適解を求めることができる。最適解が
得られる保証はない。

・吝嗇法：欲張り法の逆の考え方。最適解が得られる保証はない。

・近傍探索法：暫定解に摂動を加えて解を探索する方法。

・メタヒューリスティクス：

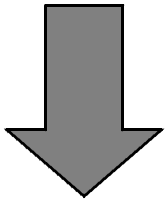
●最適解と準最適解（近似最適解）



●欲張り法(Greedy Method)

（概要）変数に関して、目的関数への寄与度を局所的に評価し、
この評価に基づいて変数の値を1つずつ固定しながら
可能解を直接構成していく方法。

もう少しわかりやすく言うと・・・



与えられた問題を複数の部分問題に分割して、これらの部分問題を個別に評価し、評価の高いものを解として取り入れていく方法。

長所：部分問題の評価と Sorting 処理だけで簡単に実装可能。
短所：最適解が得られる保証が無い。しかし準最適解が得られる。

●計算手順1（ナップサック問題の場合）

（例題）

LSI　のシリコンダイ上に部品チップ（演算器とレジスタ）を選んで配置していく。それぞれの性能は表の通りである。シリコンダイの面積が 25mm 平方のとき、LSI の性能が最大になるように配置するためには、どのチップを選べばよいか？また、そのときの性能（速度の合計）を求めよ。

チップ	1	2	3	4	5	6	7	8
面積	3	6	5	4	8	5	3	4
速度	7	12	9	7	13	8	4	5
シリコンダイの面積 25mm^2								

（解答）(1,1,1,0,1,0,1,0)のとき、45

1）各荷物の単位あたり価値αを求める（例えば　α＝（速度／面積））

2）評価値αが最も高い荷物 i を選ぶ。

3）荷物 i を袋に入れたとき、最大容量以内であれば袋に入れる。

4）全ての荷物を評価値の大きい順に選んで上記の操作を繰り返す。

●計算手順2（ナップサック問題の場合）

1）各荷物の単位あたり価値αを求める（例えば　α＝（価格／重量））

α 1	α 2	α 3	α 4	α 5	α 6	α 7	α 8	
7/3	12/6	9/5	7/4	13/8	8/5	4/3	5/4	
2.33	2	1.8	1.75	1.625	1.6	1.33	1.25	(← Sort しておく)

2）評価値αが最も高い荷物iを選ぶ。

チップ1を選ぶ。

3）荷物iを袋に入れたとき、最大容量以内であれば袋に入れる。

チップ1＝OK。

4）全ての荷物を評価値の大きい順に選んで上記の操作を繰り返す。

チップ2＝OK、チップ3＝OK、チップ4＝OK、チップ5＝NO!、

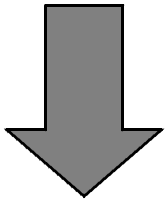
チップ6＝OK、チップ7＝NO、チップ8＝NO。

⇒得られた結果は(1,1,1,1,0,1,0,0)。このとき性能=43,（面積=23）

●吝嗇法(Stingy Method)＝欲張り法の逆

（概要）変数に関して、目的関数への寄与度を局所的に評価し、
この評価に基づいて変数の値を1つずつ固定しながら
可能解を直接構成していく方法。

もう少しわかりやすく言うと・・・



与えられた問題を複数の部分問題に分割して、これらの部分問題を個別に評価し、評価の低いものを解から取り除いていく方法。

長所：部分問題の評価と Sorting 処理だけで簡単に実装可能。
短所：最適解が得られる保証が無い。しかし準最適解が得られる。
一般に、欲張り法と吝嗇法で解が一致するとは限らない。

●吝嗇法(Stingy Method)の計算手順

0）あらかじめ解変数を(1,1,1,1,・・・）と全て 1 に固定しておく。
1）各荷物の単位あたり価値αを求める（例えば　α＝（速度／面積））
2）評価値αが最も低い荷物 k を選ぶ。
3）荷物 k を袋から出したとき、最大容量以上であればそのまま袋から出す。
4）全ての荷物を評価値の小さい順に選んで上記の操作を繰り返す。

（練習問題）

1）欲張り法の例題(LSI　設計問題）に対して、吝嗇法を適用して解を求めよ。
2）解は一致するか？　あるいは、両者で解はどのように異なるか？
　　について考察せよ。