



使い捨てソフトコンタクトレンズ 価格比較シミュレーション



機械工学専攻 吉川研究室

37-106200 佐藤麻奈[M1]

使い捨てソフトコンタクトレンズの種類

- 1日使い捨てタイプ
- 1週間使い捨てタイプ
- 2週間使い捨てタイプ
- 1か月(30日)使い捨てタイプ

種類	平均価格(e-contactlens.comより)
1day	¥2,310/30枚
1week	¥3,138/6枚
2week	¥2,445/6枚
1month(30day)	¥2,199/3枚

どれを買うのが一番お得か？ → 使用頻度による

シミュレーションの中のルール

- その日の目の状態によってコンタクトを使用するかどうかを決める



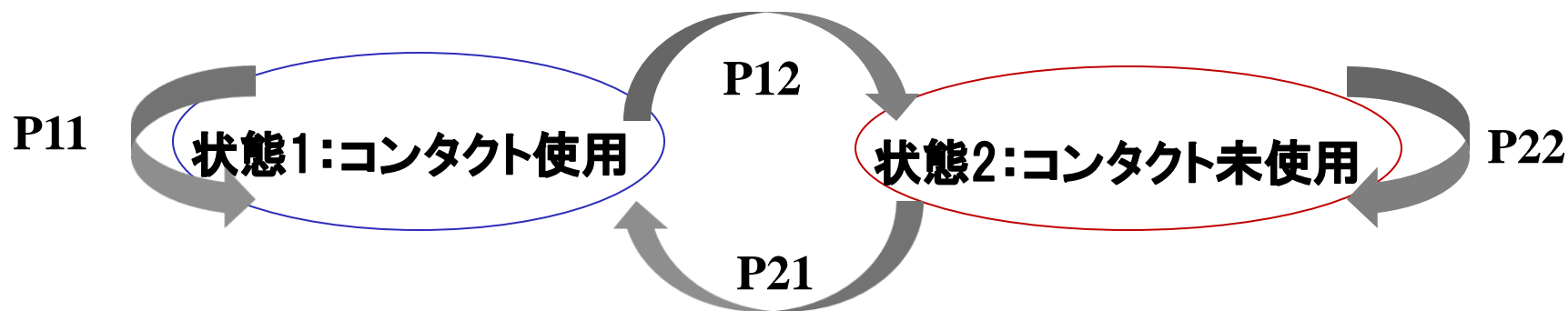
その日の目の状態を乱数で与える。

- 365日間の試行を1000回行い、それぞれのレンズ使用時の平均年間使用日数と平均年間価格を計算し比較する。
- 1week,2week,1monthのレンズは使用していない日数も含めて使用期間を過ぎたら新しいレンズに交換しなければならない。

(1日も使用していないレンズは保存しておく。)

※たとえば1weekタイプであれば7日間のうち、初日1日でも使用すれば7日後に交換しなければならない。

状態遷移



コンタクトを使用できる目の状態を1, 使用できない状態を2とし,
それぞれの*i*から*j*の遷移確率を P_{ij} と定義する.

■ Case1:健康的な目の人

ほぼ毎日コンタクトを使用できる目の状態で、一度目のトラブルを起こしても回復のはやい人。遷移確率を次のように設定。

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 \\ 0.8 & 0.2 \end{pmatrix}$$



変更

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.7 & 0.3 \end{pmatrix}$$

2weekと1monthのレンズはそれぞれ使用期間の半分以上を過ぎるとレンズの汚れなどによって使用できないことが多くなる。

2weekと1monthのレンズはそれぞれ1週間、15日経過後、遷移確率を変更。

■ Case2: 目のトラブルを起こすことはまれだが、一度目のトラブルを起こすと回復が悪い人. 遷移確率を次のように設定.

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{変更}} \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.1 & 0.9 \end{pmatrix}$$

■ Case3: 回復ははやいが、目のトラブルを起こしやすい人. 遷移確率を次のように設定.

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.8 & 0.2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{変更}} \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.9 \\ 0.7 & 0.3 \end{pmatrix}$$

■ Case4: 目のトラブルを起こしやすく、回復が悪い人. 遷移確率を次のように設定.

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{変更}} \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.9 \\ 0.1 & 0.9 \end{pmatrix}$$

2weekと1monthのレンズはそれぞれ1週間、15日経過後、遷移確率を変更.

結果

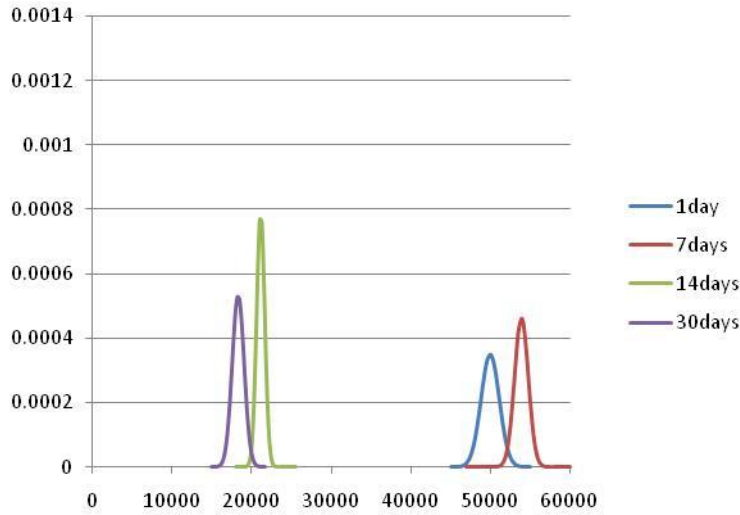
表1. 平均年間価格計算結果

※括弧内は標準偏差を表す

type \ case	Case1	Case2	Case3	Case4	Average
1day	49,933(1,146)	37,645(3,383)	28,017(1,318)	11,228(1,181)	31,705
1week	53,899(859)	45,312(2,665)	50,184(1,994)	34,927(2,471)	46,080
2week	21,112(505)	18,126(1,146)	20,458(328)	16,263(931)	18,990
1month	18,354(747)	16,771(1,035)	17,601(643)	16,009(1,069)	17,184

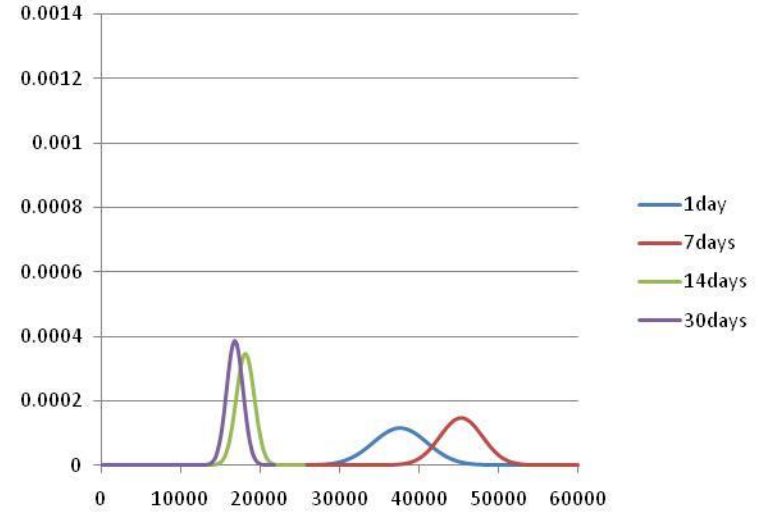
1000回行った平均年間価格の分布を正規分布で近似すると次のようになる.

結果



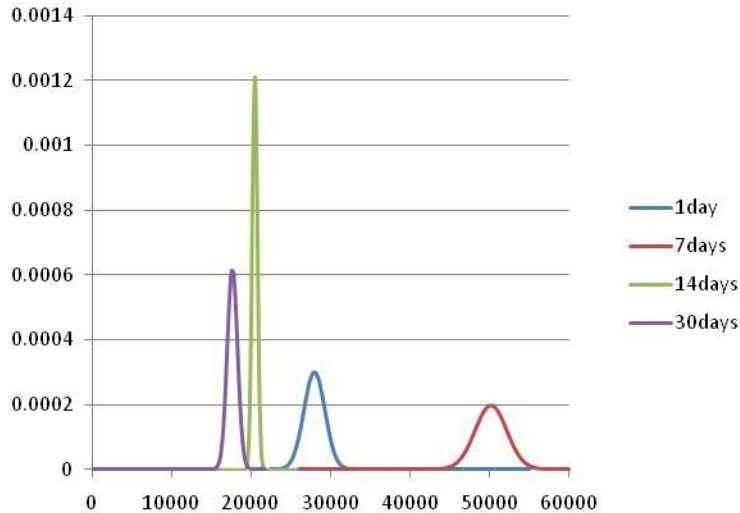
平均年間価格

図1. Case1の場合の正規分布



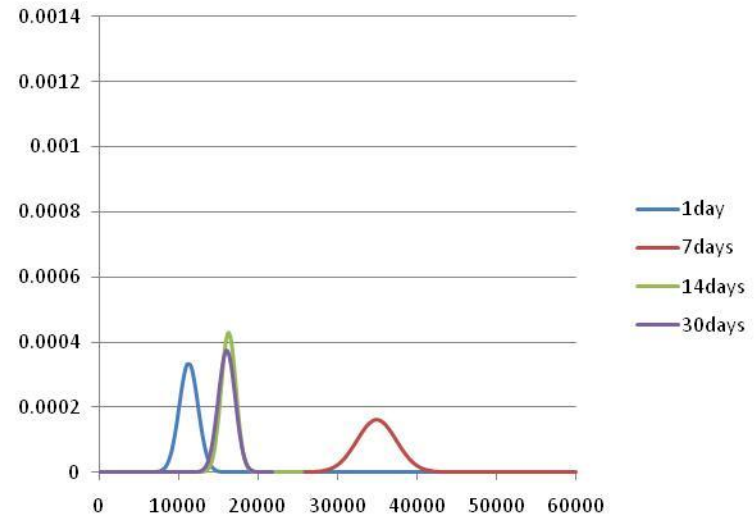
平均年間価格

図2. Case2の場合の正規分布



平均年間価格

図3. Case3の場合の正規分布



平均年間価格

図4. Case4の場合の正規分布

結果

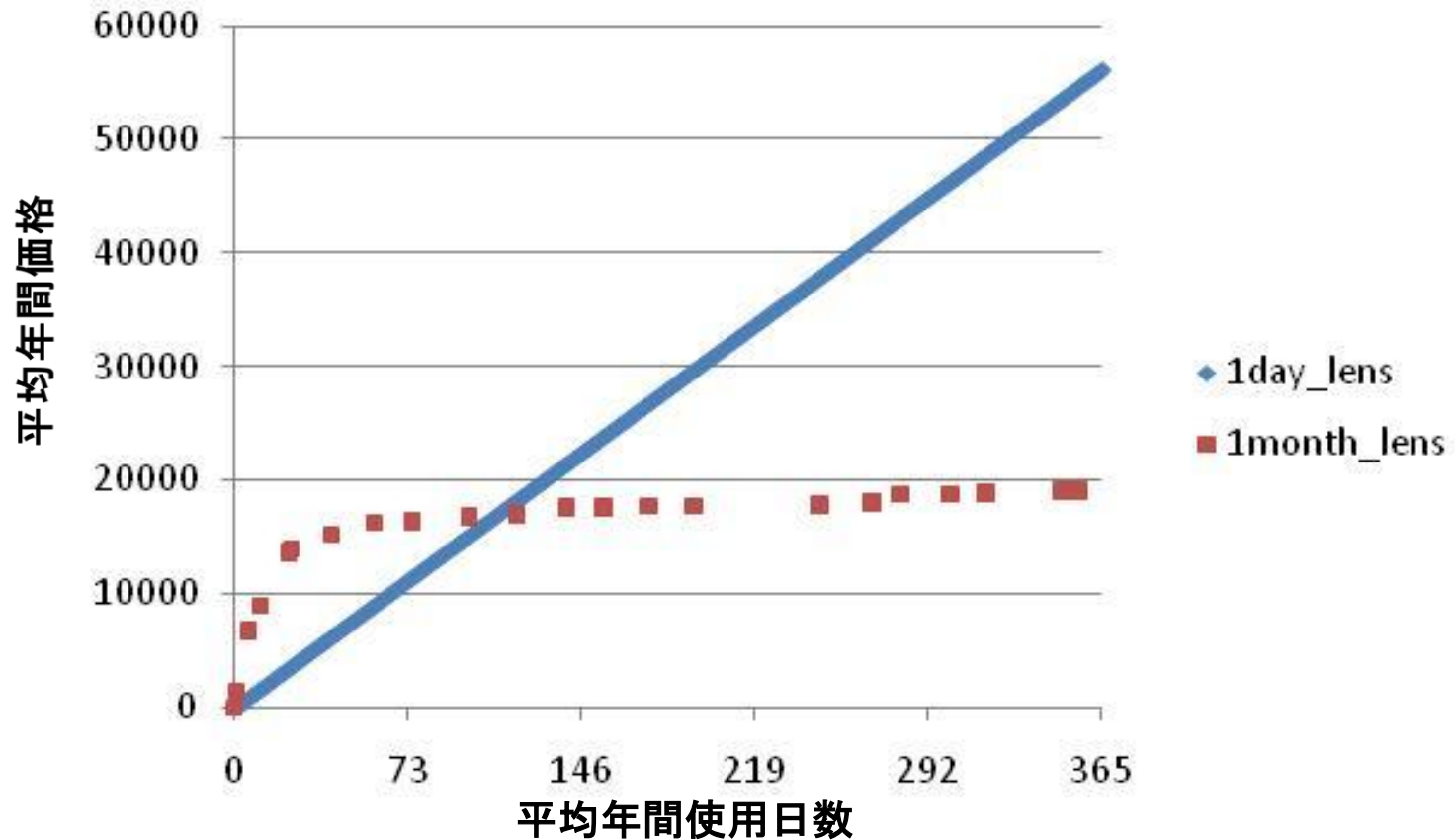


図1. 1dayと1monthレンズの平均年間価格と使用日数の関係

■ 年間およそ100日以下の使用であれば1dayのほうがお得.

考察

- 1weekのレンズは損失が大きい。(※)
- 2weekレンズはすべてのケースにおいて年間平均価格のばらつきが最も小さい。また、ケース間の価格差が小さい。
- ➡ 使用日数(目の状態つまり遷移確率)による損得差が小さく、万人向きである。
- 2weekレンズと1monthレンズとの年間平均価格差は小さい。その差は、最大で16%である。
- ➡ 2weekレンズの価格が1monthレンズよりおよそ16%以上安いときには2weekレンズを購入したほうがお得である。
- 年間およそ100日以下の使用であれば1dayのレンズ、それ以上使用する場合には1monthのレンズがお得である。

※1weekレンズは2week,1monthレンズにない連続装用の特徴のあるレンズもあり、コストが高くても商品価値がある。

結言

- 年間およそ100日以下の使用であれば1dayのレンズ,
それ以上使用する場合には1monthのレンズがお得である.
- ただし, 2weekレンズの価格が1monthレンズより16%以上安いときには, 2weekレンズを購入したほうがお得である.
- 1weekレンズはもっとも高価である.