

# 予約システムの 経済便益評価

菱田憲輔

# 予約システム

2

- 予約システムとは  
供給量制約のあるサービスを申し込み順に家計に割り当てるメカニズムである。

# 予約システムの経済便益

3

## □ オプション便益

家計が将来時点においてサービスを確実に購入できる権利を確保できることによる便益。

(サービス購入オプション)

## □ 優先割り当て便益

サービス消費から得られる効用が比較的大きな家計に優先的にサービスを割り当てる**顕示メカニズム**による便益。

# 顕示メカニズム

4

- 予約システムを通して、「サービスに対してより大きな効用を有している」という私的情報を家計自身が顕示することになる。

# 疑問・動機

5

- 予約システムが  
家計・企業・社会全体(家計と企業)に  
どのような影響を及ぼすのか？
  
- 予約システムに  
料金規制は必要か？

# モデルの前提

6

- 効用最大化行動(家計)
- 利潤最大化(企業)
- 独占市場
- 単一サービス市場
- 2期間モデル
- 供給量制約
- 2種類の家計

$t=0$ 、 $t=1$

タイプH  $\Leftrightarrow$  タイプL

# 家計のタイプ

7

## □ タイプH

- サービス購入により獲得する効用が**大きい**
- 予約する

*High*

## □ タイプL

- サービス購入により獲得する効用が**小さい**
- 予約しない

*Low*



# 意思決定(モデル)の構造

8

$t = 0$

**部分問題0**

予約する

予約しない

$t = 1$

**部分問題1**

サービスを購入する

予約をキャンセルする  
(サービスを購入しない)

サービスを購入する

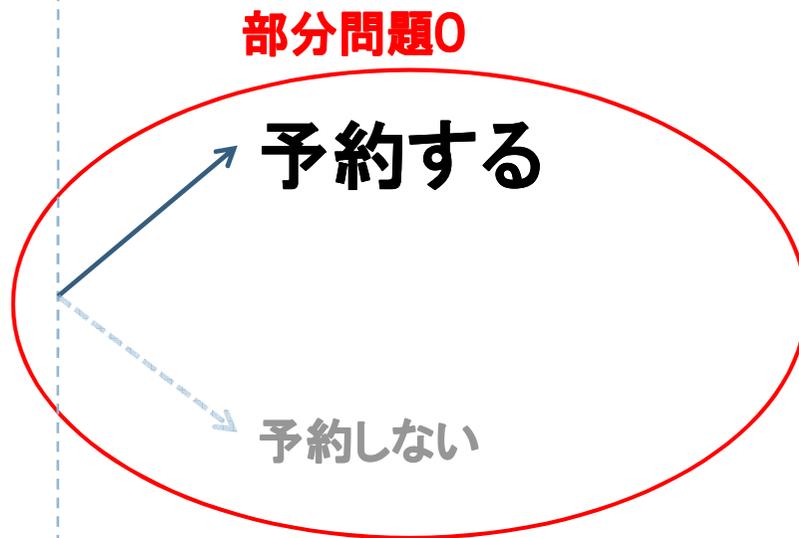
サービスを購入しない

**部分問題2**

# タイプHの意思決定構造

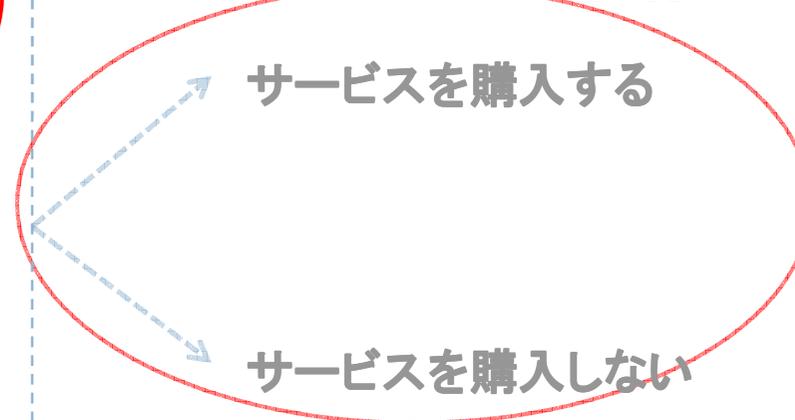
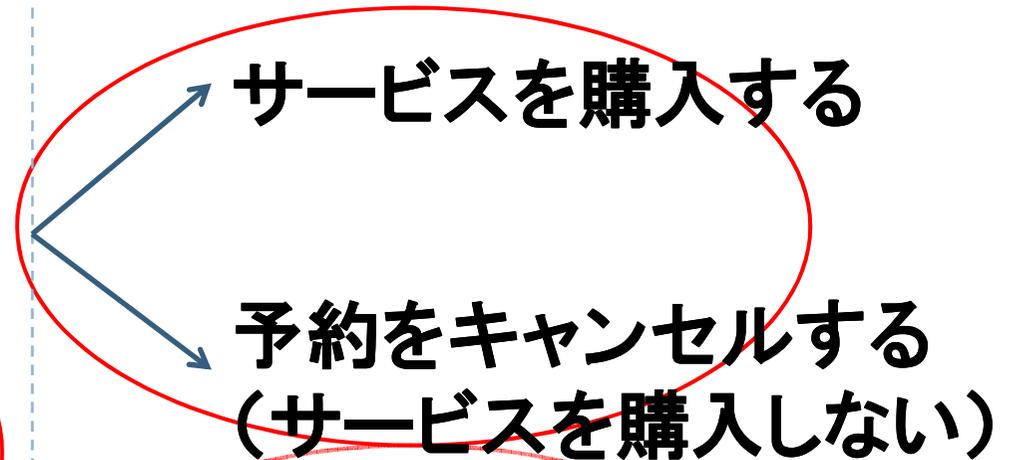
9

$t = 0$



$t = 1$

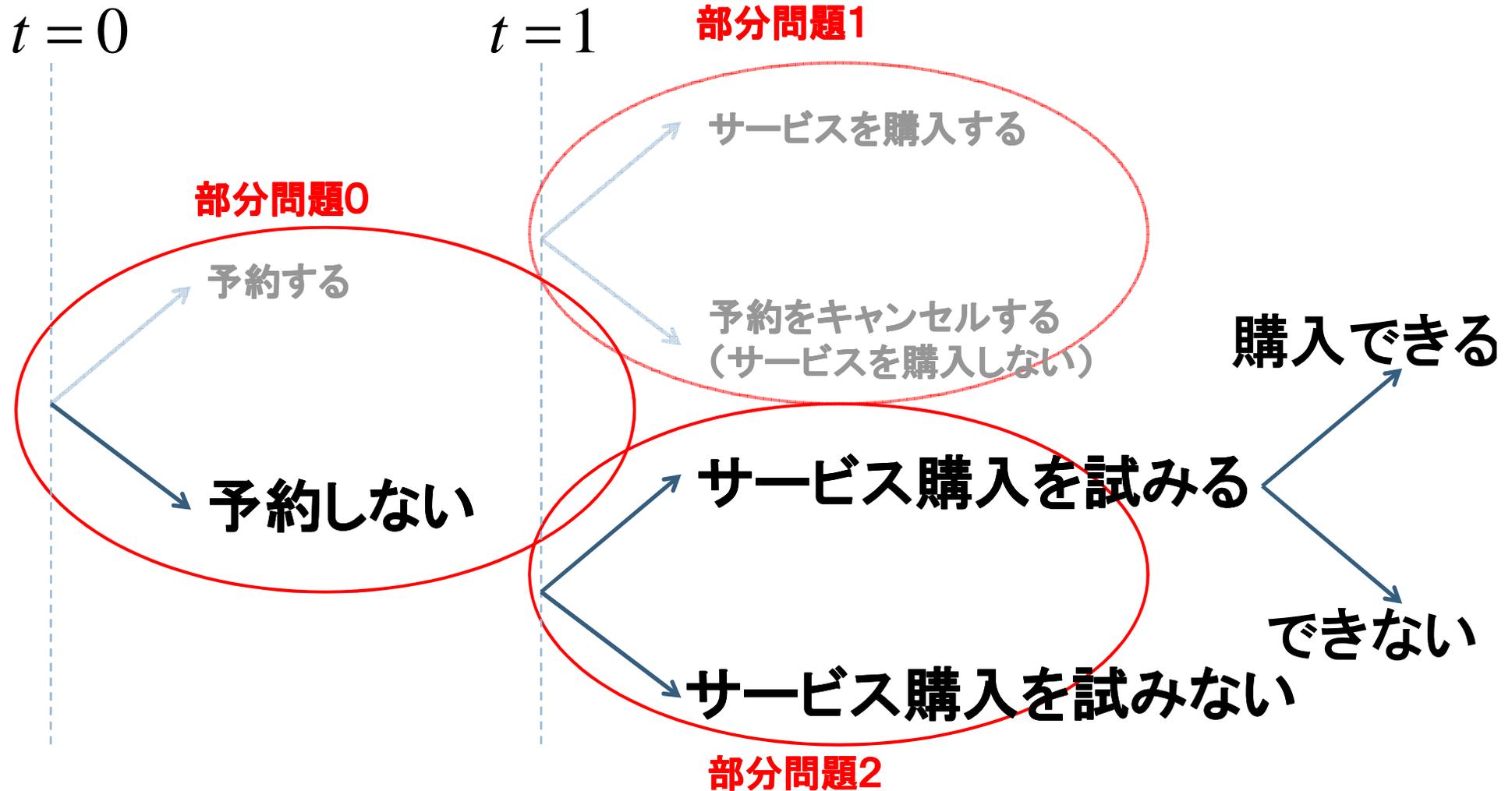
**部分問題1**



**部分問題2**

# タイプLの意思決定構造

10



# 設定①

11

- タイプHがサービス消費により獲得する効用  $u_H$
- タイプLがサービス消費により獲得する効用  $u_L$
- タイプHの総家計数 1
- タイプLの総家計数  $Q$

## 設定②

12

□ サービス購入料金  $p$

□ キャンセル料金  $c$

□ 留保効用

(代替サービス購入により獲得する効用、 $t=1$ に確定)

$$\varepsilon = \begin{cases} 0 & (\text{確率 } q \text{ で}) \\ \bar{\varepsilon} & (\text{確率 } 1 - q \text{ で}) \end{cases}$$

# タイプHの家計行動

13

## 部分問題1の定式化(時点t=1)

### 予約あり

- 留保効用が0に確定した場合

$$V_H = \max\{u_H - p, 0 - c\}$$

- 留保効用が $\bar{\varepsilon}$ に確定した場合

$$V_H = \max\{u_H - p, \bar{\varepsilon} - c\}$$

# タイプHの家計行動

14

## 部分問題1の定式化(時点t=1)

確率的に消費する・しないを表現するために

$$\bar{\varepsilon} - c \geq u_H - p \geq 0 - c \quad \dots \text{条件①}$$

が成り立つことを仮定すると

- 留保効用が0に確定した場合(確率q)

$$V_H = \max\{u_H - p, 0 - c\} = u_H - p \quad \text{消費する}$$

- 留保効用が $\bar{\varepsilon}$ に確定した場合(確率1-q)

$$V_H = \max\{u_H - p, \bar{\varepsilon} - c\} = \bar{\varepsilon} - c \quad \text{消費しない}$$

# タイプHの家計行動

15

## 部分問題1の定式化(時点t=1)

- 時点t=0でサービスを予約した場合の期待効用

$$EV_H = q(u_H - p) + (1 - q)(\bar{\varepsilon} - c)$$

消費する                      消費しない

# タイプHの家計行動

16

## 部分問題2の定式化(時点t=1)

**予約なし**の場合確実に購入できるわけではないので**購入可能確率h**を導入して定式化する。

- 留保効用が0に確定した場合

$$V_H = \max \{h(u_H - p), 0\} = h(u_H - p)$$

- 留保効用が $\bar{\varepsilon}$ に確定した場合

$$V_H = \max \{h(u_H - p), \bar{\varepsilon}\} = \bar{\varepsilon} \quad \text{条件①より}$$

$$\text{期待値: } h(u_H - p) = h(u_H - p) + (1-h)(0)$$

# タイプHの家計行動

17

## 部分問題2の定式化(時点t=1)

- 時点t=0でサービスを予約しない場合の期待効用

$$\begin{aligned} EU_H &= qh(u_H - p) + q(1-h)(0) + (1-q)\bar{\varepsilon} \\ &= qh(u_H - p) + (1-q)\bar{\varepsilon} \end{aligned}$$

消費できる      消費しない

# タイプHの家計行動

18

## 部分問題0の定式化(時点t=0)

□ 予約する場合  $EV_H \geq EU_H$

□ 予約しない場合  $EV_H < EU_H$

予約システム導入時のタイプH家計が獲得できる

期待消費者余剰

$$W_H = Y + \max \{ EV_H, EU_H \}$$

# 顕示メカニズム

19

予約システム導入により顕示メカニズムが働くためには、

- 「サービス消費により獲得できる効用が大きい家計が予約する」
- 「サービス消費により獲得できる効用が小さい家計が予約しない」
- 「効用が小さい家計も消費に対する誘因をもつこと」

が必要である。

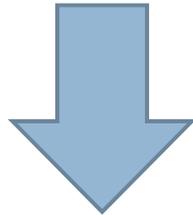
# タイプHの家計行動

20

部分問題0の定式化(時点t=0)から

- タイプHの家計が予約するための制約条件

$$EV_H \geq EU_H$$



$$q(1-h)(u_H - p) - (1-q)c \geq 0$$

・・・制約条件①

# タイプHの家計行動

- タイプHの家計数は1であり、制約条件①が満たされるときサービス予約数は1となる。しかし、留保効用が確率的に確定することにより時点 $t=1$ において確率 $1-q$ でキャンセルが発生する。

①最終的にサービスを消費するタイプHの数

期待集計的需要： $D_H = q$

②最終的にサービスをキャンセルするタイプHの数

期待キャンセル数： $C_H = 1 - q$

# タイプLの家計行動

22

タイプHの家計行動と同様にして

- 時点 $t=0$ で予約した場合

$$EV_L = q(u_L - p) + (1 - q)(\bar{\varepsilon} - c)$$

- 時点 $t=0$ で予約しない場合

$$EU_L = qh(u_L - p) + (1 - q)\bar{\varepsilon}$$

# 顕示メカニズム

23

予約システム導入により顕示メカニズムが働くためには、

- 「サービス消費により獲得できる効用が大きい家計が予約する」
- 「サービス消費により獲得できる効用が小さい家計が予約しない」
- 「効用が小さい家計も消費に対する誘因をもつこと」

が必要である。

# タイプLの家計行動

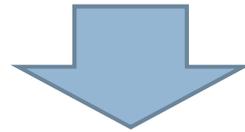
24

- タイプLの家計が予約しないための制約条件

$$EV_L < EU_L$$

- タイプLの家計が消費の誘因をもつための制約条件

$$u_L > p$$



$$q(1-h)(u_L - p) - (1-q)c < 0 \quad \dots \text{制約条件②}$$

$$u_L > p \quad \dots \text{制約条件③}$$

# タイプLの家計行動

25

- タイプHの家計のサービス予約・消費行動の結果、タイプLの家計にはタイプHの家計がキャンセルすることによって $1-q$ のサービスが残されている。

①最終的にサービスを消費するタイプLの数

期待集計的需要:  $D_L = 1 - q$

# 購入可能確率

26

- 購入可能確率 $h$ は以上の枠組みの中で次のように内生的に決まる。

$$h = \frac{1-q}{qQ} = \frac{\text{supply for Type L}}{\text{demand of Type L}}$$

$$1-q < qQ$$

*supply for Type L < demand of Type L*

# 制約条件の整理

27

- 予約システムにおいて顕示メカニズムが働くための制約条件を整理する。

$$q(1-h)(u_H - p) - (1-q)c \geq 0 \quad \dots \text{制約条件①}$$

and

$$q(1-h)(u_L - p) - (1-q)c < 0 \quad \dots \text{制約条件②}$$

and

$$u_L \geq p \quad \dots \text{制約条件③}$$

# 企業行動(利潤最大化問題①)

28

$$\max_p p$$

Subject to

$$q(1-h)(u_H - p) - (1-q)c \geq 0$$

and

$$q(1-h)(u_L - p) - (1-q)c < 0$$

and

$$u_L \geq p$$

The strongest limitation  
in these constraints on  $p$

$$p^* = u_L$$

# 企業行動(利潤最大化問題①)

29

$p^* = u_L$  は次の条件を満たす。

$$q(1-h)(u_H - p) - (1-q)c < 0 \quad \dots \text{制約条件②}$$

$$u_L \geq p \quad \dots \text{制約条件③}$$

# 企業行動(利潤最大化問題②)

30

$$\max_c c$$

Subject to

$$q(1-h)(u_H - p) - (1-q)c \geq 0 \Leftrightarrow \frac{q(1-h)}{(1-q)}(u_H - p) \geq c$$

...制約条件①

$$c^* = \frac{q(1-h)}{1-q}(u_H - u_L)$$

# 均衡料金(予約システム採用時)

31

予約均衡料金

$$\left\{ \begin{array}{l} p^* = u_L \\ c^* = \frac{q(1-h)}{1-q} \delta \end{array} \right.$$

留意事項:  $\delta = u_H - u_L$

# 企業利潤(予約システム採用時)

32

企業利潤:

$$\begin{aligned}\pi^* &= p^* + (1-q)c^* - F \\ &= u_L + q(1-h)\delta - F\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta &= u_H - u_L \\ p^* &= u_L \\ c^* &= \frac{q(1-h)}{1-q} \delta\end{aligned}$$

# タイプHの経済厚生(予約均衡)

タイプHの経済厚生:

$$\begin{aligned}EW_H^* &= Y + EV_H \\ &= Y + q(u_H - p) + (1 - q)(\bar{\varepsilon} - c) \\ &= Y + qh\delta + (1 - q)\bar{\varepsilon}\end{aligned}$$

# タイプLの経済厚生(予約均衡)

タイプLの経済厚生:

$$\begin{aligned}EW_L^* &= QY + Q \cdot EU_L \\ &= QY + Qqh(u_L - p) + (1 - q)Q\bar{\varepsilon} \\ &= QY + (1 - q)Q\bar{\varepsilon}\end{aligned}$$

# 社会的厚生(予約均衡)

35

社会的厚生:

$$\begin{aligned} SW^* &= \pi + EW_H + EW_L \\ &= u_L + q(1-h)\delta - F + Y + qh\delta + (1-q)\bar{\varepsilon} \\ &\quad + QY + (1-q)Q\bar{\varepsilon}Y + qh\delta + (1-q)\bar{\varepsilon} \\ &= (1+Q)Y + q\delta + u_L - F + (1-q)(1+Q)\bar{\varepsilon} \end{aligned}$$

# 基準均衡

36

- 予約システムが導入されていない場合における市場均衡を基準均衡と呼び、予約均衡の比較対象とする。
- 予約システムが導入されていない場合には、タイプHとタイプLは区別されないため、タイプHのみに優先的にサービスを提供することができない。

# 購入可能確率(基準均衡)

37

- 予約システムのない場合における購入可能確率は次のように表現できる。

$$h^{\circ} = \frac{1}{q(1+Q)} = \frac{\text{supply for Type H and Type L}}{\text{demand of Type H and Type L}}$$

- タイプHの家計の中にもサービスを購入できないものが現れる。

# 企業行動(利潤最大化問題③)

38

□ 基準均衡

$$\max_p p$$

Subject to

$$p < u_L$$



$$p^\circ = u_L$$

# 企業利潤(予約システムなし)

39

企業利潤:

$$\begin{aligned}\pi^* &= p^\circ - F \\ &= u_L - F\end{aligned}$$

$$p^\circ = u_L$$

# タイプHの経済厚生(基準均衡)

タイプHの経済厚生:

$$\begin{aligned}EW_H^\circ &= Y + EU_H \\ &= Y + qh^\circ(u_H - p^\circ) + (1-q)\bar{\varepsilon} \\ &= Y + qh^\circ\delta + (1-q)\bar{\varepsilon}\end{aligned}$$

# タイプLの経済厚生(基準均衡)

41

タイプLの経済厚生:

$$\begin{aligned}EW_L^\circ &= QY + Q \bullet EU_L \\ &= QY + Qqh^\circ(u_L - p^\circ) + (1 - q)Q\bar{\varepsilon} \\ &= QY + (1 - q)Q\bar{\varepsilon}\end{aligned}$$

# 社会的厚生(基準均衡)

42

社会的厚生:

$$\begin{aligned} SW^\circ &= \pi^\circ + EW_H^\circ + EW_L^\circ \\ &= (1+Q)Y + qh^\circ \delta + u_L - F + (1-q)(1+Q)\bar{\varepsilon} \end{aligned}$$

# 各均衡における経済便益比較

43

	予約均衡	基準均衡	導入効果
Type H	$Y + qh\delta + (1-q)\bar{\varepsilon}$	$Y + qh^\circ\delta + (1-q)\bar{\varepsilon}$	$(h - h^\circ)q\delta$
Type L	$QY + (1-q)Q\bar{\varepsilon}$	$QY + (1-q)Q\bar{\varepsilon}$	0
company	$u_L + (1-q)c^* - F$	$u_L - F$	$(1-q)c^*$
社会的厚生			$(1-h^\circ)q\delta$

$$\delta = u_H - u_L$$

# タイプHに対する導入効果分析

44

タイプHに対する効果:  $\Delta_H = (h - h^\circ)q\delta$

$$\Delta_H = \left( \frac{1 - qQ - q}{Q(1 + Q)} \right) \delta < 0$$

Worse off

以下の関係式・条件を考慮して

$$h = \frac{1 - q}{qQ}, h^\circ = \frac{1}{q(1 + Q)}, 1 - q < qQ$$

# タイプLと企業に対する導入効果分析

45

タイプLに対する効果:  $\Delta_L = 0$

企業に対する効果:  $\Delta_\pi = (1 - q)c^*$

$$\Delta_L = 0$$

$$\Delta_\pi \geq 0$$

Better off

# 社会的厚生に対する導入効果分析

46

社会的厚生に対する効果:

$$\Delta_{SW} = (1 - h^\circ)q\delta$$

$$\Delta_{SW} = \left( \frac{qQ + q - 1}{1 + Q} \right) \delta > 0$$

Better off

以下の関係式・条件を考慮して

$$h^\circ = \frac{1}{q(1+Q)}, 1 - q < qQ$$

# 予約システム導入効果

47

The subject	The effect
Type H	$(h - h^\circ)q\delta = (1 - h^\circ)q\delta - (1 - q)c^* < 0$
Type L	0
company	$(1 - q)c^* \geq 0$
Social surplus	$(1 - h^\circ)q\delta > 0$

ここから、キャンセル料金によって  
タイプHから企業へと所得移転が起こっていることがわかる。