2022 年 1 月 21, 28 日

第 16 章：マーケットデザイン、メカニズムデザイン

第 16 章はマーケットデザインとメカニズムデザインの
入門の入門

もうすこし勉強したい人はこちら↓

Osborne and Rubinstein “Models in Microeconomic Theory”
Chapters 8, 9, 17, 18, 20

本郷専門科目 I（院と合併）「メカニズムデザイン」

社会的選択（政治決定）：	様々な問題、多様な（投票）モデル アローの不可能性定理
市場経済：	特定のモデルを様々に当てはめる 可能性定理（パレート効率性達成） 完全競争（**cf.** 独占、寡占、外部性）

完全競争は特殊なモデル：　　需給均衡価格の成立
プライステイカーの仮定
分割財
限界原理
多くの経済主体が参加
……………………

現実の経済問題には多様なモデルが必要：
非分割財
限られた数（1、２単位）の個別需要、個別供給
限られた人が参加
割り当て、マッチング、オークション
………………

本章の目的

個々の配分問題に即した仕方で
プロトコル（モデル、ルール、制度、メカニズム、マーケット）の
デザインを解明しよう

Serial Dictatorship Rule
Top Trading Procedure
Deferred Acceptance (Gale-Shapley) Algorithm
VCG Mechanism
Abreu-Matsushima Mechanism
....

（さまざまなアイデアに光も影もある…）

16.1. Serial Dictatorship

以下の配分問題（とてもシンプル、よく起こりそう）を考えよう

経済主体 n 人	$i \in N = \{1,\ldots,n\},\ n \geq 2$
財 n 種各 1 単位	$h \in \{1,\ldots,n\}$
配分 $a = (a_i)_{i \in N},\ a_i \in \{1,\ldots,n\}$	$a_i \neq a_j$ for $i \neq j$ 経済主体 i に財 a_i （一つのみ）が割り当てられる
配分問題：	誰にどの財を割り当てるのがいいか？
経済主体 i の財 h の効用 $u(h)$	$u_i(h) \neq u_i(h')$ for all $h \neq h'$
パレート効率的配分 $a \in A$	$u_i(a_i') \geq u_i(a_i)$ for all i となるような別の配分 $a' \neq a$ は存在しない

パレート効率性を達成させるには
配分を決めるルールをどのように設定すればいいか？

Serial Dictatorship Rule

あらかじめ経済主体の優先順位（力関係）を決めておく：

$\delta : \{1,...,n\} \to \{1,...,n\}$、一対一写像

優先順位 k は経済主体 $\delta(k) \in N$

以下のルール（**Serial Dictatorship**）に従って配分を決定する：

・ 優先順位１の経済主体 $\delta(1) \in N$ が全体から一番好きな財（$a_{\delta(1)} \in A$）を選ぶ：

$$u_{\delta(1)}(a_{\delta(1)}) > u_{\delta(1)}(h) \quad \text{for all} \quad h \neq a_{\delta(1)}$$

・ 順番に、任意の優先順位 k の経済主体 $\delta(k) \in N$ が、残りものから一番好きな財（$a_{\delta(k)} \in A$）を選ぶ：

$$u_{\delta(k)}(a_{\delta(k)}) > u_{\delta(k)}(h) \quad \text{for all} \quad h \notin \{a_{\delta(1)},...,a_{\delta(k)}\}$$

定理：**Serial Dictatorship Rule** はパレート効率配分を導く。任意のパレート効率配分は何らかの **Serial Dictatorship Rule** δ によって達成される

証明（前半は自明。後半のみ）：以下の性質を使う：

- 任意の配分 a と経済主体 i を考える。$i=\iota(1)$ と書く。以下の列を考える。
- 経済主体 $\iota(1)$ が一番好きな財を割り当てられている経済主体を $\iota(2)\in N$ とする。
- 順番に、経済主体 $\iota(k)\in N$ が一番好きな財を持っている経済主体を $\tau(k+1)\in N$ とする。
- もし一番好きな財を割り当てられている人が新たに現れなければ、この列には（長さ l の）サイクル（**Top Trading Cycle！**）が生じていることになる：

$$\iota(1),\iota(2),...,\iota(\tilde{k})=\iota(\tilde{k}-l),\iota(\tilde{k}-l+1),...,\iota(\tilde{k}-1),$$
$$\iota(\tilde{k}-l),\iota(\tilde{k}-l+1),...,\iota(\tilde{k}-1),\iota(\tilde{k}-l),..........$$

サイクル内 $\iota(\tilde{k}-l),(\tilde{k}-l+1),...,\iota(\tilde{k}-1)$ で交換できれば
サイクル内全員が一番好む財を手にできる $\Rightarrow$ パレート改善

元の配分 $\boldsymbol{a}$ がパレート効率的であればパレート改善の余地はないはず

∴ ある経済主体（$\boldsymbol{\delta}$**(1)**とする）が存在し一番好む財を割り当てられているはず

同様にして、経済主体（$\boldsymbol{\delta}$**(2)**）が存在し、残りの中で一番好む財を割り当てられているはず

以下同様に、逐次的に $\boldsymbol{\delta(k)}$ が定義できる

定義された $\boldsymbol{\delta}$ は配分 $\boldsymbol{a}$ を達成する **Serial Dictatorship Rule** である

∴ 任意のパレート効率的配分 $\boldsymbol{a}$ はこのように定義された **Serial Dictatorship Rule** $\boldsymbol{\delta}$ によって達成されている

Q.E.D.

Top Trading Cycles の例：10 人

- １→４　２→４　３→４　４→５　５→９　６→１　７→２　８→４　９→１０　１０→２

  １→４　４→５　５→９　９→１０　１０→２　２→４（４→５　５→９　９→１０　１０→２　２→４）４→５　５→９　......

- １→６　３→６　６→１　７→８　８→６（残りの中で一番好き）

  １→６　６→１（１→６　６→１）　......

- ３→７　７→８　８→７（残りの中で一番好き）

  ３→７（７→８　８→７）......

- ３→３（残りは自分のみ）

  （３→３）.....

優先順位 δ がどのように決まるのかについてはなんら説明がない

外生的に与えられた力関係（暴力的決定）？

あるいは

Random に **Serial Dictatorship** δ を選ぶ？それを誰がやれる？

16.2. Top Trading Procedure

先ほどの配分問題を再検討しよう

経済主体 n 人	$i \in N = \{1,...,n\}$
異なる財 n 種（各 1 単位）	$h \in \{1,...,n\}$
経済主体 i の効用 $u(h)$	$u_i(h) \neq u_i(h')$ for all $h \neq h'$
配分 $a = (a_i)_{i \in N}$, $a_i \in \{1,...,n\}$	$a_i \neq a_j$ for $i \neq j$
	経済主体 i は財 a_i を割り当てられる

初期保有 $e=(e_i)_{i\in N}$ の再配分

あらかじめ初期保有： $e=(e_i)_{i\in N}$

所有権（個人合理性）： $u_i(a_i)\geq u_i(e_i)$ for all $i\in N$

力関係は
経済的価値の高い財を初期保有しているかどうかで
内生的にきまることになる
（経済的価値の高い財はどれなのか？）

例：$n=6$

財 e_1,e_2,e_3 はみんなから欲しがられている財

経済主体１と４：　$u_i(e_2)>u_i(e_3)>u_i(e_1)>u_i(e_5)>u_i(e_6)>u_i(e_4)$

経済主体２と５：　$u_i(e_3)>u_i(e_1)>u_i(e_2)>u_i(e_6)>u_i(e_4)>u_i(e_5)$

経済主体３と６：　$u_i(e_1)>u_i(e_2)>u_i(e_3)>u_i(e_4)>u_i(e_5)>u_i(e_6)$

保有者１，２，３に高い優先順位（$\delta(k)=k$ for all $k\in\{1,2,...,n\}$）を与えると

配分 $a=(e_2,e_3,e_1,e_5,e_6,e_4)$ が達成される

パレート効率性および個人合理性がみたされている

力関係は所有物の市場価値によって決まると考えることができる：

財 e_1,e_2,e_3 には高い価格（２円)、残りの財には低い価格（１円）を設定する

$\Rightarrow$ プライステイカーの仮定下でこの配分が達成される **Think why**

Top Trading Procedure

個人合理性とパレート効率性を達成するプロトコル

- まず Top Trading Cycle（先の例では１，２，３）をひとつ決める。これに従ってサイクル内の財交換をおこなう
- 次に、残りのメンバーだけで **Top Trading Cycle**（先の例では４，５，６）をひとつ決める。これに従ってサイクル内の財交換をおこなう
- 以降、全員がどれかのサイクルにおさまるまでステップを続けると再配分が確定する

最初のサイクル内の財を最高価格とする
次のサイクル内の財を二番目の価格とする
以下同様に低く価格付けする
⇒　同一サイクル（階級）内で閉じた等価交換

Top Trading Cycles の例再考：10 人

- １→４　２→４　３→４　４→５　５→９　６→１　７→２　８→４　９→１０　１０→２

  １→４　４→５　５→９　９→１０　１０→２　２→４（４→５　５→９　９→１０　１０→２　２→４）４→５　５→９　……

  財４，５，９，１０，２に４円（最高価格）：等価交換
- １→６　３→６　６→１　７→８　８→６（残りの中で一番好き）

  １→６　６→１（１→６　６→１）……

  財１，６に３円：等価交換
- ３→７　７→８　８→７（残りの中で一番好き）

  ３→７（７→８　８→７）……

  財７，８に２円：等価交換
- ３→３（残りは自分のみ）

  （３→３）……

  財３に１円（最低価格）

優先順位を決める力関係は初期保有の在り方に影響される

経済的価値の高いもの（富）を持っている人（金持ち）が優先される社会...

16.3. マッチング

グループ間でよいペア（パートナーシップ）を作りたい

経済主体　$2n$ 人　$i \in \{1, 2, \ldots, n\}$　雇用者　女性

$j \in \{n+1, n+2, \ldots, 2n\}$　被雇用者　男性

マッチ　$(i, j) \in \{1, \ldots, n\} \times \{n+1, \ldots, 2n\}$

ペアの効用　$u_i(j),\ u_j(i)$

誰とペアを組むかで効用が変わる（適材適所）

マッチング　$\mu : \{1, \ldots, n\} \to \{n+1, \ldots, 2n\}$　一対一対応

各雇用者　i　は非雇用者　$j = \mu(i)$　とマッチ

マッチングの（悪い）例：**Serial Dictatorship**

一方のグループ（たとえば **i-group**, 雇用者グループ）が一方的にマッチをきめる

i-group 内で定められた優先順位 δ にしたがって **j-group**（被雇用者グループ）のメンバーとのマッチが決まる

パレート効率配分は達成できる。
しかし大きな問題は
j-group 側の意向が一切反映されない点にある
（**i** と **j** をひっくり返しても同じ問題点が生じる）
⇒　不公平感のない「安定マッチング」が望まれる！

安定性（Stability）

例：

雇用者

1	2
4	4
3	3

被雇用者

3	4
2	2
1	1

雇用者１に優先順位があると（１，４）、（２，３）のマッチ

しかし　被雇用者４は雇用者２を好んでいる

一方雇用者２も被雇用者４を好んでいる

→　雇用者２と被雇用者４が「駆け落ち」する

∴　雇用者１から始まる **Serial Dictatorship** は不安定

（雇用者２からはじまる **Serial Dictatorship** なら安定になった）

安定性（駆け落ちの生じない配分）：
マッチング $\boldsymbol{\mu}$ は、以下のような駆け落ちペア **(i, j)** が存在しない時、
安定である（**Stable Matching**）という：

$$\begin{aligned} &u_i(j) > u_i(\mu(i)) \ \ \textbf{and} \\ &u_j(i) > u_j(\mu^{-1}(j)) \end{aligned}$$

＊　安定マッチングはパレート効率的でもある（**Think why**）

Deferred Acceptance (DA, Gale-Shapley) Algorithm

安定マッチングをもたらす代表的なプロトコル

例による説明：研修医マッチング

病院 A	病院 B	病院 C	病院 D
研修医 1	研修医 2	研修医 3	研修医 4

病院は「好きな研修医順位表」を提出　研修医も「好きな病院順位表」を提出

病院 A 4 3 2 1	病院 B 1 2 3 4	病院 C 2 4 3 1	病院 D 4 1 2 3
研修医 1 A B C D	研修医 2 B D A C	研修医 3 D B C A	研修医 4 A C D B

提出表をもとに、以下のルールに従ってマッチングを確定する

- 研修医は順番に一番好きな病院を指名し「暫定マッチ」を決めていく
- 指名された病院は、暫定マッチしている研修医より好むなら、暫定マッチを解約して、指名してくれた研修医と新たに暫定マッチを組みなおす
- もはや暫定マッチが新たにきまったり組みなおしたりする余地がなくなった時点で、マッチングが確定される

病院 A 4 3 2 1　病院 B 1 2 3 4　病院 C 2 4 3 1　病院 D 4 1 2 3

研修医 1 A B C D　研修医 2 B D A C　研修医 3 D B C A　研修医 4 A C D B

⇒

病院 A 4 3 2 1　病院 B 1 2 3 4　病院 C 2 4 3 1　病院 D 4 1 2 3

研修医 1 A B C D　研修医 2 B D A C　研修医 3 D B C A　研修医 4 A C D B

⇒

病院 A 4 3 2 1　病院 B 1 2 3 4　病院 C 2 4 3 1　病院 D 4 1 2 3

研修医 1 A B C D　研修医 2 B D A C　研修医 3 D B C A　研修医 4 A C D B

⇒

病院 A 4 3 2 1　病院 B 1 2 3 4　病院 C 2 4 3 1　病院 D 4 1 2 3

研修医 1 A B C D　研修医 2 B D A C　研修医 3 D B C A　研修医 4 A C D B

⇒

病院 A 4 3 2 1　病院 B 1 2 3 4　病院 C 2 4 3 1　病院 D 4 1 2 3

研修医 1 A B C D　研修医 2 B D A C　研修医 3 D B C A　研修医 4 A C D B

マッチング完成！

定理：**DA Algorithm** は安定なマッチングを達成する

証明：略

＊安定性概念は完全競争均衡と密接に関係している

コア（安定性の一般化）

経済主体 n 人, 財 m 種類, 初期保有 $e_i=(e_{i1},....,e_{im})$

完全競争均衡価格 $p=(p_1,....,p_m)$, 完全競争配分 $a=(a_i)$

一部のグループ $I\subset\{1,...,n\}$ が配分 a に不満を抱くとする：

「俺たちだけで配分をし直そう」→ $(b_i)_{i\in I}$ を提案：

$$u_i(b_i)>u_i(a_i)\ \text{ for all }\ i\in I$$

完全競争下では獲得できなかった配分だ（予算オーバーになるため）

$$\sum_{h=1}^{m}p_h b_h>\sum_{h=1}^{m}p_h e_h\ \text{ for all }\ i\in I$$

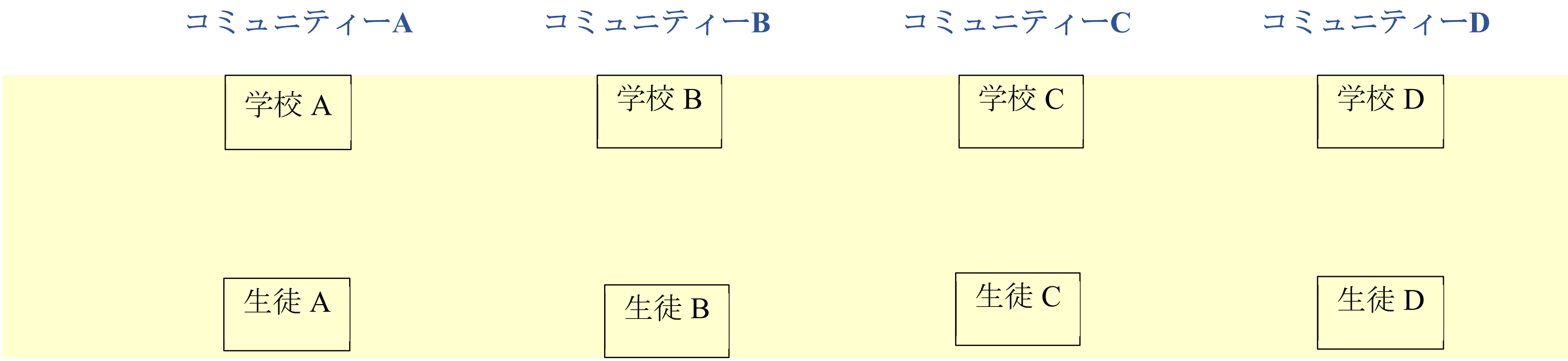
しかし

$$\sum_{h=1}^{m}p_h\{\sum_{i\in I}b_h\}>\sum_{h=1}^{m}p_h\{\sum_{i\in I}e_h\}$$

これは自分たちの初期保有の範囲内では達成できない（実現不可能な案）

マッチングと社会的共通資本

「本来教育を担うのはコミュニティーである」ならば
学校選択はいかがなものか？



16.5. オークション

「金銭の授受」を使って、よい配分を達成させる

財一種 **1** 単位

入札者 **2** 人

売り主の財評価０

財評価 $v_1 > 0,\ v_2 > 0$

どちらも財に価値を感じている

しかし売り手は入札者の財評価の値をよく知らない
この時売り手はどのようなルールでどちらに売るべきか

キーワード：内部化（**Internalization**）

私的便益と社会的便益の乖離を解消

例：二位価格入札ルール

入札者に同時に指値（**Bid**）してもらう　　$b_i \in R_+,\ i \in \{1,2\}$

高い方の指値の入札者を勝者とする

落札価格を（勝者の指値ではなく）「敗者の指値（二位価格）」に設定する

定理：二位価格入札においては、「自身の財評価（v_i）を正直に指値する」が優位戦略になる

証明：

相手が自分の財評価より高い指値をすると予想される場合：

　　相手の指値より高く指値すると　　落札できる、しかし
　　　　　　　　　　　　　　　　　　評価より高い額を支払わせられる
　　　　　　　　　　　　　　　　　　負の利得

　　そうでなければ利得ゼロ

相手が自身の財評価より低い指値をすると予想される場合：

　　相手の指値より高く指値すると　　落札でき、しかも自身の指値と無関係に
　　　　　　　　　　　　　　　　　　「自身の財評価　－　相手の指値」が利得
　　　　　　　　　　　　　　　　　　正の利得

　　そうでなければ利得ゼロ

以上より正直表明は優位戦略であることがわかる。　　　　　　　　**Q.E.D.**

二位価格入札はなぜうまくいくのか？

「私的便益」と「社会的便益」との乖離を
二位価格の設定によって解決している
このアイデアを一般化しよう！

⇒　**VCG メカニズム（次節へ）**

16.6. メカニズムデザインとVCGメカニズム

「社会的選択ルール」を社会の目標（規範的）とし
実際の社会的決定の手続き（事実解明的）を「メカニズム」とする：
「目標」と「手続き（制度）」を区別して考えよう

社会的選択ルール　$f(\omega) \in A$

メカニズム（制度）　(M, g, x)

$$M = \times_{i \in N} M_i$$

経済主体 $i \in N$ はメッセージ $m_i \in M_i$ を決定

配分ルール　$g : M \to A$

支払いルール　$x = (x_i)_{i \in N}$

$x_i : M \to R$

メッセージプロファイル $m \in M$ に対し、計画当局は配分 $g(m) \in A$ を選択し、各経済主体 $i \in N$ に $x_i(m)$ 円を支払う

メカニズムデザインとは？

経済主体 $i \in N$ の戦略 $s_i : \Omega \to M_i$

各社会状態 $\omega \in \Omega$ においてメッセージ

$m_i = s_i(\omega)$ をアナウンスする

メカニズム (M, g, x) を上手にデザインして

目標 f を達成できる、つまり

$$g(s(\omega)) = f(\omega) \text{ for all } \omega \in \Omega$$

となる均衡戦略プロファイル $s(\omega) = (s_i(\omega))_{i \in N}$

が存在するようにしたい

16.6.1. VCG メカニズム

支払いルールのデザインはインセンティブに大きな効果をもたらす

支払いルールの設定ができない状況下では
多くの社会的選択ルールが遂行不可能になる
（もう一つの不可能性定理）

定理（Gibbard-Satterthwaite) : 独裁制以外に正直表明が優位戦略になる社会的選択ルールは存在しない

直感的説明（すでに説明済み）

A さん	**B** さん	**C** さん
X（**A** の価値３円）	Y（**B** の価値３）	Z（**C** の価値３）
Y（２）	Z（２）	X（２）
Z（１）	X（１）	Y（１）

コンドルセ勝者いない，ボルダ得点おなじ，大多数いない
誰かの意見に従おう（たとえば **A** さん ⇒ **X** を選択）
↓

A さん	**B** さん	**C** さん
X	**Z**	Z
Y	**Y**	X
Z	X	Y

B が嘘をつくことによって
Z がコンドルセ勝者、大多数、ボルダ最小得点（**2** 点）になる
X から **Z** へ：**B** にとって得

支払いルールが設定できる場合には
不可能性を回避することができる！

具体的な方法は

VCG メカニズム

適切な支払いルールの設定によって
「私的便益と社会的便益の乖離」を埋める（内部化を達成する）
非常に一般的な方法
（詳しい説明は本郷「メカニズムデザイン」で）

例：ボルダルール再考

ボルダ得点が金銭的評価と以下のように関係していると仮定

各経済主体の

ランク１位	３円
ランク２位	２円
ランク３位	１円

効率的配分：　評価の和（総余剰）が最大になる配分

支払いルールの設定（VCG メカニズム）

選挙の主催者が各人に
他の人のアナウンスに基づく評価（余剰）の和を支払う
⇒全員共通に総余剰を最大にするインセンティブを持つようになる

A さん	**B** さん	**C** さん
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

A さんの利得は　　**X** から得られる評価値（**3**）＋金銭（**1**＋**2**）＝６ ！
B さんの利得は　　**X** から得られる評価値（**1**）＋金銭（**3**＋**2**）＝６ ！
C さんの利得は　　**X** から得られる評価値（**2**）＋金銭（**3**＋**1**）＝６ ！

A も **B** も **C** も、嘘をつくと得にならない

Ex.　**B** が **ZYX** とアナウンスすると **Z** が選ばれるが
評価（２）＋金銭（１＋３）＝６で得にならない

嘘をついて別の選択肢がえらばれるとその選択肢のもたらす総余剰が利得になる
⇒正直が総余剰を最大にしてくれる⇒正直が優位戦略に

例：二位価格入札

二位価格入札がうまくいく理由：
私的便益と社会的便益の乖離を「支払い＝二位価格」にすることで解決している

勝者（１）の利得：　総余剰（財評価＋ライバル（敗者）の余剰）
―自分がいなかった時の総余剰

$$=(V_1+0)-(V_2+0)=V_1-V_2$$

敗者（２）の利得：　総余剰（０＋ライバル（勝者）の余剰）
―自分がいなかった時の総余剰

$$=(V_1+0)-(V_1+0)=V_1-V_1=0$$

自分がいなければライバルが財を享受したはず
ライバルの損失分を支払うのが二位価格設定の含意
Marginal Contribution（自分がいることで総余剰にどの程度貢献しているか）
が利得になる ⇒ 正直が優位戦略に

例：公共財（橋の建設）

住民 **X**：　古くから住んでいる。貧困。「橋が建設される」と迷惑だ
建設：　利得 0
却下：　利得 **X**＞ 0

住民 **Y**：　新しく居住。裕福。「橋が建設される」とうれしい
建設：　利得 **Y**＞**X**
却下：　利得 0

住民 **X** は橋が建設されないように「大げさに」被害を誇張するかも。「被害は **X‘**（＞**X**）だ！」
住民 **Y** は橋が建設されるように「大げさに」便益を誇張するかも。「便益は **Y‘**（＞**Y**）だ！」

VCG メカニズムによる解決：

Y’＞**X’** ならば建設して、住民 **Y** は被害額 **X’** を自治体に払え
Y’＜**X’** ならば建設せず、住民 **X** は被害額 **Y’** を自治体に払え

VCG メカニズムの光と影

インセンティブと配分の効率性を一機に解決！

しかし公平性との深刻なトレードオフもありうる......

＊二位価格入札の結果は本当に望ましい？

一番 willingness to pay の高い人が優先される：

マスクはお金持ちのものか？

他の人には何の報いもない：　金持ちがいなければマスクが手に入ったのに...

しかし支払いの敗者への分配はインセンティブを乱す

＊公共財における VCG メカニズムは本当にいいアイデア？

一番 willingness to pay の高い人が優先される：

地域はお金持ちのものか？

他の人には何の報いもない：　金持ちが来なければ今まで通りの生活ができたのに...

しかし支払いの住民 Y への分配はインセンティブを乱す

16.6.2. Implementation

社会的選択の一意遂行問題

正直表明を「一意、唯一の」のナッシュ均衡にしたい

$\Rightarrow$ **Abreu-Matsushima Mechanism**

例：政府は貧困地区 **W** を救済すべき（**Y**）か否（**N**）か？

政府は真実（**Y** か **N** か）を知らない

三人の調査員は真実（**Y** か **N** か）を知っている
しかし三人はともに、真実に関係なく、貧困地区 **W** の救済を望んでいる

多数決ルール

政府は三人に **Y** か **N** かを質問する
多数決で **Y**（救済する）か **N**（救済しない）かを決定する

真実が **Y** であろうと **N** であろうと
（**NNN**）（**YYY**）（**YYN**）（**YNY**）（**NYY**）はすべて
ナッシュ均衡になってしまう……

解決案（１）

「事後に嘘がばれるかもしれない」と仮定

嘘がばれた場合には大きなペナルティーを科す

⇒　みな正直に真実を述べるインセンティブをもつようになる

解決案（１）の問題点：

嘘がバレるのは稀（低確率）

大きなペナルティーは実行困難

（せいぜい小さなペナルティーのみ実行可能）

⇒　依然として（**NNN**）（**YYY**）（**YYN**）（**YNY**）（**NYY**）はすべてナッシュ均衡

解決案（２）
Abreu-Matsushima Mechanism
ワンコインペナルティーで解決

- 三人の調査員が **Y** か **N** かをアナウンスする。一定期間（**30** 分）を経てからみなのメッセージを公開する
- 三人の調査員は **30** 分の間いつでも何度でもメッセージを変更できる
- 公開後、政府は **30** 分間のうち一時点をランダムに選ぶ。
  その時点でのメッセージプロファイルにもとづいて、多数決で **Y**（救済する）か **N**（救済しない）かを決定する
- 事後に真実がわかった場合には
  「最後に嘘をついた人のみ **100** 円（ワンコイン）の罰金を請求する」

Abreu-Matsushima Mechanism では
正直表明が唯一のナッシュ均衡になる

30 分間の各時点が選ばれる確率はほぼゼロ

最終次点で嘘をつくと（微小確率ではあるが）ワンコインペナルティーが科される

⇒ 「最後の嘘つき」になることを回避したいインセンティブが生まれる

⇒ **30** 分間の最終時点から、ドミノ倒し的に、各時点で正直表明がベストであることが確認される（劣位戦略逐次消去）**Think why**

⇒ 「最初の時点からずっと誰も嘘をつかない」が唯一消去されない戦略になる

本当にワンコインだけでうまくいく？

談合　「やはり、嘘をついて我々に都合のいい配分にしようよ」
「ならば、微々たるワンコインのことは無視しましょう」
「そうしましょう！」

∴　向社会的道徳的感情（嘘をつくこと自体に罪悪感）が必要なのでは
（上の談合はこの感情がない場合に成立）

第１６章終わり

宿題（**16**）を確認すること