

2012年8月23日  
総務省情報通信政策研究所BBLセミナー

オークションとマーケットデザインによる政策：  
周波数割り当て、空港スロット配分、電力市場設計

松島 齊

東京大学大学院経済学研究科教授

専門分野：ミクロ経済学、ゲーム理論、メカニズムデザイン

## オークションとマーケットデザイン

「市場メカニズムのルールを実用的、具体的に設計する」

### マーケットデザインの目標

効率的配分： (条件付きで) 高収益企業に優先的割り当て

公正な分配： 適切な対価と収入

複雑な問題： 複数財 (免許) 配分の同時決定など

## ゲーム理論の応用分野

ゲーム理論 (1994~) :

相互依存の数理科学 (von Neumann, Nash)  
経済学における戦略的分析の基礎

オークションの基礎理論 (1961~) :

**単一財**が中心 cf. **VCG (Vickrey-Clarke-Groves) Mechanisms**  
せり上げ (English, Clock) , せり下げ (Dutch), 一位価格, 二位価格, ...  
基本定理 : **Revelation principle, Revenue equivalence, Vickrey auction, ...**

**Nobel Prizes (1996, 2007) : Vickrey, Myerson**

## ゲーム理論の実践的アプローチへ

- 1994 :** USA 周波数割り当て  
**SMRA** 方式: **複数財** (複数免許) を同時せり上げ  
 ゲーム理論研究者が設計 (Milgrom, Wilson, McAfee)  
 巨額の国庫収入
- 2001, 2 :** 欧州 3G オークション  
**SMRA** 方式: 高騰、共謀  
**Demand Reduction**  
**Exposure Risk Problem**
- ⇒ 以降、**複数財オークションの研究が急進展**  
**VCG Mechanisms, Core-Selecting Mechanisms, Ascending Package Auctions**  
**Combinatorial Clock Auctions (CCA), ...**
- 2007~ :** 2.6GHz オークション  
**CCA** 方式: **Netherlands (10), Denmark (10), Austria (10), UK, Australia, ...**  
 高騰、共謀、**Demand Reduction, Exposure Problem** に効果

## マーケットデザインの実務への普及

B2B：ディーラーからオークションへ  
インターネットオークション  
電力、環境セクター  
物資調達一般  
その他

状況に即して様々なルール設計

## スポンサードサーチ： Generalized Second Price Auction (VCG Mechanisms)

The screenshot shows a Yahoo! search results page for the keyword 「パソコン」. The page is titled 「パソコン」の検索結果 - Yahoo!検索 and is on page 1/2. The search bar contains the text 「パソコン」 and the search button is labeled 「検索」. The page shows several search results, including sponsored search results (スポンサードサーチ) and organic search results. The sponsored search results are highlighted in blue and include links to various PC-related websites and products.

ウェブ検索結果 約827,000,000件

検索 Yahoo! JAPAN

[ログイン]

ノートパソコン 価格 パソコン ジャバネットたかたパソコン パソコン工房 で検索

ずっと愛せるパソコンを選ぼう | apple.com/jp スポンサードサーチ

Macを好きになる人が増えているのはこれだけの理由があるからです。  
www.apple.com/jp/  
Macを選ぶ理由 - ぴつたりのMacは? - 新しいiOS X - App Store

価格.com - パソコン | 製品情報、価格比較、通販

パソコンを買うなら、まずは価格.com/パソコンをチェック! 全国の通販サイトの販売価格情報をはじめ、スペック検索、クチコミ情報、ランキングなど、さまざまな視点から商品と比較・検討できます!  
kakaku.com/pc/ ブックマーク: 814人が登録 - キャッシュ

ノートパソコン タブレット端末・PDA  
デスクトップパソコン プリンタ

パーソナルコンピュータ - Wikipedia

概要 - 名称 - 歴史 - 1970年代 8ビット時代

パーソナルコンピュータの種類にはデスクトップ、ノートブック、タブレットPCなどがあるがアーキテクチャ的にはほとんど同じものである。パソコンCPU市場はインテルが圧倒的なシェアを誇り、AMDがそれに次ぐ。両社がパソコン向けに供給するマイク...

ja.wikipedia.org/wiki/パーソナルコンピュータ - 2人が登録 - キャッシュ

東芝: dynabook.com

東芝PC dynabook(ダイナブック)のオフィシャルウェブサイトです。各製品情報やサポート情報、企業向けの情報... お持ちのパソコンの型番を入力すると、そのパソコンに合ったオプションを検索できるページができました。「周辺機器/オプション検索ページ」別...

dynabook.com/ ブックマーク: 27人が登録 - キャッシュ

パソコンのショッピング検索結果 (903,392件) - Yahoo!ショッピング

スポンサードサーチ

《東芝》公式パソコン直販サイト

インテル(R) Core(TM)i7 東芝ノートパソコン販売中!  
www.toshibadirect.jp/

富士通FMV公式パソコン直販

《限定20%オフ!》インテル(R) Core(TM) i5搭載PC  
www.fujitsu-webmart.com/

衝撃価格ノートパソコン3万円台

約6時間駆動エプソンPC! 4GBメモリ-15.6型ノートは4万円台

shop.epson.jp/

パソコン特集/ヤマダ電機

ヤマダの安心価格保証! 24h対応。他店販売価格より更にお安くします  
www.yamada-denkiweb.com/

《公式》ネット加入でPCO円

パソコン全部がネット最安値よ

## 日本の諸問題：マーケットデザイン適用が不可欠

### 評価方式からオークションへ

周波数割り当て： 平成 25 年： **3.4~3.6GHz (4G)**

空港スロット配分： 平成 25 年： 羽田空港D滑走路発着枠割り当て

平成 27 年： 羽田空港全発着枠回収再割り当て

電力市場設計： 今後マーケットデザインの専門的知識が必要

## 4 G周波数割り当て（平成 25 年）

3.4~3.6GHz を 10 免許（暫定的）に分割

20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

FDD（ペア）、TDD、技術的制約（干渉など）

<b>FDD1</b>	<b>FDD2</b>	<b>FDD3</b>	<b>FDD4</b>	<b>TDD1</b>	<b>TDD2</b>	<b>FDD1</b>	<b>FDD2</b>	<b>FDD3</b>	<b>FDD4</b>
<b>Uplink</b>	<b>Uplink</b>	<b>Uplink</b>	<b>Uplink</b>			<b>Downlink</b>	<b>Downlink</b>	<b>Downlink</b>	<b>Downlink</b>

技術中立性：どの程度重要？

<b>FDD1</b>	<b>FDD2</b>	<b>FDD3</b>	<b>TDD1</b>	<b>TDD2</b>	<b>TDD3</b>	<b>TDD4</b>	<b>FDD1</b>	<b>FDD2</b>	<b>FDD3</b>
<b>Uplink</b>	<b>Uplink</b>	<b>Uplink</b>					<b>Downlink</b>	<b>Downlink</b>	<b>Downlink</b>

電波法改正 3 月に閣議決定、しかし・・・



## 羽田空港D滑走路発着枠（平成 25 年）

25 枠＋アルファ：出発着陸ペア

アイテム化：自由枠（高収益）、中重要路線枠、低需要路線枠（赤字）

企業内部補てん ⇒ 企業間で補てん

## 羽田空港全発着枠回収再割り当て（平成 27 年予想）

航空法 cf. 2009 年ラガーディア空港問題

我々の活動：  
オークション・マーケットデザインフォーラム (AMF)  
(2012年1月～)



<http://exp.e.u-tokyo.ac.jp/auction/>

マーケットデザインによる具体的な政策提言

実務者・政策担当者・研究者間ネットワーク構築

## オークション・マーケットデザインフォーラム (AMF)

### 発起人

松島斉（東京大学：代表） 柳川範之（東京大学） 神取道宏（東京大学） 横尾真（九州大学） 小島武仁（スタンフォード大学）

### 賛同者

青柳真樹（大阪大学教授） 安達貴教（名古屋大学准教授） 飯塚敏晃（東京大学教授） 石黒真吾（大阪大学教授） 市村英彦（東京大学教授） 伊藤秀史（一橋大学教授） 宇井貴志（一橋大学経済学部教授） 大橋弘（東京大学准教授） 岡田章（一橋大学教授） 岡崎哲二（東京大学教授） 小佐野広（京都大学教授） 尾山大輔（東京大学講師） 梶井厚志（京都大学教授） 神谷和也（東京大学教授） 河合慶（ニューヨーク大学助教授） 川越敏司（はこだて未来大学准教授） 神戸伸輔（学習院大学教授） 木村匡子（名古屋市立大学講師） 国本 隆（一橋大学講師） グレーヴァ 香子（慶応大学教授） 高野久紀（京都大学准教授） 西條辰義（大阪大学教授） 坂井豊貴（慶応大学准教授） 佐野隆司（大阪大学講師） 澤田康幸（東京大学教授） 下村研一（神戸大学教授） 関口格（京都大学准教授） 芹沢成弘（大阪大学教授） 高橋悟（プリンストン大学准教授） 竹内幹（一橋大学准教授） 田中知美（アリゾナ州立大学准教授） 津曲正俊（慶応大学経済学部教授） 照山博司（京都大学教授） 中島大輔（ミシガン大学准教授） 西村直子（信州大学教授） 花園誠（名古屋大学准教授） 廣川みどり（法政大学教授） 船木由喜彦（早稲田大学教授） 古沢泰治（一橋大学教授） 松井彰彦（東京大学教授） 松島法明（大阪大学教授） 宮川栄一（神戸大学准教授） 安田洋祐（政策研究大学院大学助教授） 吉原直毅（一橋大学教授） 和光純（学習院大学教授）

## AMFの作業グループ

4G周波数： 松島斉（東京大学）柳川範之（東京大学）安田洋祐（GRIPS）尾山大輔（東京大学）佐野隆司（大阪大学）

「4G周波数オークション・ジャパン：Japanese Package Auction (JPA) 設計案の骨子」  
CARF-J-080 東京大学  
(CCA方式に類似、VCGメカニズム搭載)

<http://www.carf.e.u-tokyo.ac.jp/pdf/workingpaper/jseries/83.pdf>

<http://exp.e.u-tokyo.ac.jp/~hitoshi/keisemi124.pdf>

羽田D発着枠： 柳川範之（東京大学）松島斉（東京大学）神取道宏（東京大学）安田洋祐（GRIPS）尾山大輔（東京大学）佐野隆司（大阪大学）

「羽田空港発着枠割り当て：オークション設計案」

<http://exp.e.u-tokyo.ac.jp/~hitoshi/haneda126.pdf>

オークションは「ルール設計」が命  
「実施するか否か」でなく「どのようなルールか？」が重要

オークションをめぐる誤解：

オークション導入即完全競争達成  
膨大な収入、法外な支払負担  
収益だけを考慮

マーケットデザインがめざすルール設計：

効率的配分： キャップ、優遇措置などによる独占排除  
公共性について事前評価  
⇒ 以上を踏まえて、高収益企業に優先的割り当て

適正な対価： 国民の電波所有権を保護：特に「排除権」

情報インセンティブ：

収益性について正直な情報申告を入札者に促す  
高騰、共謀の阻止  
過度に単純なルール ⇒ 意思決定困難 ⇒ 共謀誘発へ

## 支払ルール設定 (1)

免許 1 単位 (単一財) : せり上げオークション

企業 A の収益性 : 10 億円

企業 B の収益性 : 25 億

⇒ 企業 B に落札 : 効率的配分の達成

企業 B は 10 億支払う :

排除権の観点から適正な対価

企業 B の Marginal Contribution :  $25-10=15$  億

∴ 企業 B の取り分の上限は 15 億

(15 億こえると排除権を行使)

## 支払ルール設定（2）

## 免許複数単位（2単位）

どのようなルール設計が望ましいか？

企業A：1単位目 15億、2単位目 5億

企業B：1単位目 25億、2単位目 20億

効率的配分：企業Bに2単位配分

適切な対価：15+5=20億を支払う

企業Bの Marginal Contribution： $(25+20)-(15+5)=25$ 億

「情報インセンティブ」みたすルール設計が不可欠

## 支払ルール設定（3）

### Efficient Clock Auction（Ausubel Mechanism, 2004）

せり上げオークションの利点を一般化  
CCA およびVCGメカニズムの特殊ケース

セリ人が単価をせり上げる：購入確定時点で支払額も確定

企業A：1単位目 15億、2単位目 5億  
企業B：1単位目 25億、2単位目 20億

0億： 二企業ともに2単位需要申告

↓

5億： 企業Aは需要を1単位に変更： 企業Bが1単位目を「5億」で購入

↓

15億： 企業A撤退： 企業Bが2単位目を「15億」で購入

情報インセンティブ、効率性、適正分配、複雑性すべてクリア



## 支払ルール設定（4）

対比されるルール：**Uniform Price Auction**

セリ人が単価をせり上げる：「需給均衡価格」を支払う

企業A：1単位目 15億、2単位目 5億  
企業B：1単位目 25億、2単位目 20億

需給一致価格は15億：企業Bは30億も支払うことになる

### Demand Reduction

企業Bは単価5億で1単位以上獲得できることがわかると即撤退

### 共謀

せり上がる前に1単位ずつ分け合う約束  
約束破るとせり上げによる報復 ex. SMRA

**Demand Reduction**、共謀ともに、参加少ない場合に深刻化 cf. 電力市場

## 電力市場設計

AMF が今後取り組む：周波数、発着枠とは異質の問題

海外では電力市場自由化進展

日本では電力市場設計自体がまだあまり論じられていない

マーケットデザインに関連する研究者が日本でも関与するべき

