

# 2019 年 度 卒 業 論 文

クラウドソースドマニユファクチャリングに対する  
組合せダブルオークションに基づく  
リソース配分手法の一提案

神戸大学工学部情報知能工学科

原田佳明

指導教員

貝原俊也教授

---

2019年2月5日

**Title in English**

**Harada Yoshiaki**

**Abstract**

abstract...

クラウドソースドマニファクチャリングに対する  
組合せダブルオークションに基づく  
リソース配分手法の一提案

原田佳明

要旨

要旨...

# 目次

<b>第1章 諸論</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景	1
1.2 クラウドソースドマニュファクチャリングとは	1
1.3 研究目的	1
<b>第2章 オークション</b>	<b>2</b>
2.1 オークションとは	2
2.2 オークションの用語	2
2.3 オークションの分類	3
2.3.1 財に関する分類	3
2.3.2 入札に関する分類	3
2.4 オークションの評価指標	4
2.4.1 個人合理性	4
2.4.2 パレート効率性	4
2.4.3 耐戦略性	4
2.5 オークションの例	5
2.5.1 ファーストプライスオークション	5
2.5.2 セカンドプライスオークション	5
2.5.3 VCG オークション (Vickrey-Clarke-Groves Auction)	5
2.5.4 Paddng Method	5
2.6 クラウドソースドマニュファクチャリングに対するオークショの適用	5
<b>第3章 手法 I:パレート効率性を満たす手法</b>	<b>6</b>
3.1 アルゴリズム	6
3.1.1 概要	6
3.1.2 入札作成	6
3.1.3 勝者決定	6
3.1.4 取引価格決定	6
3.2 特性評価	6

<b>第 4 章</b>	<b>手法 II:耐戦略性を満たす手法</b>	<b>7</b>
4.1	アルゴリズム . . . . .	7
4.1.1	概要 . . . . .	7
4.1.2	入札作成 . . . . .	7
4.1.3	提供側の勝者と取引価格決定 . . . . .	7
4.1.4	要求側の勝者と取引価格決定 . . . . .	7
4.2	特性評価 . . . . .	7
<b>第 5 章</b>	<b>計算機実験</b>	<b>8</b>
<b>第 6 章</b>	<b>結論</b>	<b>9</b>
6.1	まとめ . . . . .	9
6.2	今後の展望 . . . . .	9

# 第1章 諸論

## 1.1 研究背景

背景を書く

## 1.2 クラウドソースドマニュファクチャリングとは

定義を書く

## 1.3 研究目的

目的を書く

## 第2章 オークション

本章ではオークションについて説明する。

### 2.1 オークションとは

オークションとは財の配分とその価格を決めるルールを設計する分野であり、メカニズムデザインの一分野である。メカニズムデザインとは、望ましい結果を自律的に得る為のルール・制度を設計する分野である。ゲーム理論が与えられたルールから結果を分析することに対し、メカニズムデザインは結果を導く為のルールを考えることから、逆ゲーム理論とも呼ばれる。オークションはメカニズムデザインの中でも金銭のやり取りを伴った財の配分を対象としたものである。オークションを用いることで分散された意思決定下においても、望ましい財の配分と取引価格を決めることができる。

### 2.2 オークションの用語

本節ではオークションの説明で用いる用語について説明する。

- 財
  - － オークションにおいて取引される資源のこと
- 入札
  - － 財に対する評価値を表明すること
- 準線形環境
  - － 金銭と効用 (利益) が交換可能な環境のこと
  - － オークションではほとんどの場合で準線形環境を仮定する
- 買い手
  - － 金銭を払って財を入手することで利益を得たい主体
  - － 買い手の利益は財を入手するのに必要だった価格と評価値の差である
    - \* 例. 評価値 1000 円の財を 500 円で買った買い手の利益は 500 円となる

- 売り手
  - － 財を売って金銭を得ることで利益を得たい主体
  - － 売り手の利益は実際に受け取った報酬と評価値の差である
    - \* 例. 評価値 500 円の財を 1000 円で売った売り手の利益は 500 円となる
- オークション主催者:
  - － ある目的を達成するために入札を元に財の配分と価格を決める主体
  - － オークションの目的は参加者の効用の合計の最大, つまり総利益の最大となることが多い

## 2.3 オークションの分類

### 2.3.1 財に関する分類

まずオークションに掛けられる財の種類による分類を説明する.

#### 単一財オークション

オークションにかけられる財が1つであるオークションのことを単一財オークションと言う.

#### 複数財オークション

オークションにかけられる財が複数財であるオークションのことを複数財オークションと言う. その中でもさらに複数ユニットオークションと組合せオークションの2つに分類される.

**複数ユニットオークション** 同じ種類の財が複数単位かけられるオークションを複数ユニットオークションと言う.

**組合せオークション** 複数種類の財が複数単位オークションにかけられ, 入手できる組合せによって財の価値が変わるオークションを組合せオークションと言う.

### 2.3.2 入札に関する分類

次にオークションの入札を誰が行うかに着目した分類の説明を行う.

#### シングルオークション (シングルサイドオークション)

入札を行う主体が買い手または売り手の片方である場合をシングルサイドオークションと言う. シングルサイドオークションの場合, 入札者がオークション主催者の役割を担うことが多い. また売り手のみが入札を行うオークションを特にリバースオークションと呼ぶ場合もある.



## ダブルオークション (ダブルサイドオークション)

入札を行う主体が買い手，売り手の双方である場合をシングルサイドオークションと言う．

## 2.4 オークションの評価指標

### 2.4.1 個人合理性

オークションに参加することで損をする者がいない性質を個人合理性と言う．個人合理性を満たさないオークションはオークションに参加することで損をしてしまう可能性があるため，参加者を集めることが極めて困難になる．

### 2.4.2 パレート効率性

誰かの効用を下げることに，他の誰かの効用を高めることができない状態をパレート効率的であると言う．そのような状態を導くオークションのことをパレート効率性を満たすオークションと言う．例えば，総利益が最大化されている状態はパレート効率な状態であり，ある誰かの利益を下げない限り他の誰かの利益を上げることはできない．

### 2.4.3 耐戦略性

正直な評価値を申告することが支配戦略であるオークションを耐戦略性を満たすオークションと言う．この性質を満たさないオークションは以下2点の欠点がある．

- オークション主催者が目指したい結果を正しく導くことができない
  - － オークション主催者は入札者の評価値を元に財の配分を決める．しかし耐戦略性を満たさないオークションはその評価値が真の値とは限らず，導いた結果が本来の目的を達成できているかがわからない
- 入札者にとって使いづらいオークションになる
  - － 耐戦略性を満たさないオークションの場合正直な評価値の申告が支配戦略でないため，どのような評価値で入札するべきかを考える必要がある

## 2.5 オークションの例

### 2.5.1 ファーストプライスオークション

### 2.5.2 セカンドプライスオークション

### 2.5.3 VCG オークション (Vickrey–Clarke–Groves Auction)

### 2.5.4 Padding Method

## 2.6 クラウドソースドマニュファクチャリングに対するオークションの適用

## 第3章 手法I:パレート効率性を満たす手法

### 3.1 アルゴリズム

#### 3.1.1 概要

#### 3.1.2 入札作成

#### 3.1.3 勝者決定

#### 3.1.4 取引価格決定

### 3.2 特性評価

## 第4章 手法II:耐戦略性を満たす手法

### 4.1 アルゴリズム

#### 4.1.1 概要

#### 4.1.2 入札作成

#### 4.1.3 提供側の勝者と取引価格決定

#### 4.1.4 要求側の勝者と取引価格決定

### 4.2 特性評価

## 第5章 計算機実験

## 第6章 結論

### 6.1 まとめ

### 6.2 今後の展望

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、常日頃からの適切な御指導、御鞭撻を賜りました貝原俊也教授に深く感謝の意を表し、厚く御礼を申し上げます。また研究生活のみならず日常生活におきましても有意義な御助言を頂きました藤井信忠准教授、國領大介特命助教に深く感謝の意を表し、厚く御礼申し上げます。

研究に関する御指摘や研究生活に関する有意義な御助言を頂きました原口春海講師、杉之内将大氏、朱佳利氏に深く感謝の意を表し、厚く御礼申し上げます。常日頃から様々な御指導と有意義な御助言を頂いた板谷大地氏、伊藤愛氏、坂本一馬氏、平井康大氏、渡邊るりこ氏、梁安氏、Nikhanbayev Nursultan 氏、李博函氏に深く感謝申し上げます。1つの上の学年として貴重な意見だけでなく、研究室生活面でも大変お世話になった釜元大樹氏、杉本直弘氏、田口智也氏、洪性明氏、松元善紀氏、王心悅氏、周セイテイ氏に深く感謝致します。また、日々の研究室の運営にご尽力を賜りました坂本繭子氏に感謝申し上げます。

また4月に研究室に配属されて以来、共に研究に邁進してきた飯塚俊介氏、崎山誠氏、仲川侑介氏、中山淳志氏、山下健氏、大見勇人氏に深く感謝いたします。最後に、卒業に際し両親とお世話になりました全ての方に心より感謝申し上げます。

## 参考文献