

2021年11月11日（仮）

第9章：オークションとカルテル

松島経セミ第9回

共謀 (Collusion)、カルテル (Cartel) 談合 (Bidding Ring, DANGO)

カルテル形成： 共謀して低指値、低支払額、低収入

カルテル内で情報共有： 完備情報、ナッシュ均衡分析

明文化された契約は法律違反 (Anti-Trust Act)：

暗黙の協調によるカルテル：繰り返しゲーム

カルテルはとても現実的な問題：

社会実装の際に不可欠な論点
きめ細かな設計必要

9.1. 二位価格入札と一位価格入札

二位価格入札は一位価格入札よりカルテルしやすい

Example: Single-Unit

入札者 1 と 2 が共謀すると…売り手の収入ダウン

	Valuations
Bidder 1	10
Bidder 2	8
Bidder 3	4

⇒

	Bids
	10
	0
	4

(Valuations が共有情報でない場合) 非効率な配分も

	Valuations
Bidder 1	10
Bidder 2	8
Bidder 3	4

⇒

	Bids
	0
	More than 10
	4

二位価格入札にはたくさんナッシュ均衡ある

定理 9-1 : 以下をみたす戦略プロファイル s はみな二位価格入札のナッシュ均衡になる。

$$s_1 > s_2, s_1 > w_2, s_2 < w_1 \quad (\text{入札者 1 落札})$$

あるいは

$$s_1 < s_2, s_1 < w_2, s_2 > w_1 \quad (\text{入札者 2 落札})$$

証明 : 非落札者は、落札者の財評価よりも低く指値している
 落札者は、非落札者の財評価よりも高く指値している
 \Rightarrow ナッシュ均衡成立 (要確認)

低い財評価の入札者が落札する、非効率なナッシュ均衡も存在している

「前回はお前が落札したから今度は俺の番だ」

例えば $s_1 = 0, s_2 > 100$

入札者 2 は自身の財評価 70 を大きく超えた指値 (100) をしている

意地悪 (spiteful) 均衡も存在している

非落札者は相手の財評価ぎりぎりの値を指値 : $s_1 \geq w_1, s_2 \approx w_1$

あるいは

$$s_2 > w_2, s_1 \approx w_2$$

一位価格入札におけるナッシュ均衡では
 二位の入札者の評価以上の収入がもたらされる
 二位価格入札には収入を低くするナッシュ均衡があるが
 一位価格入札にはそのようなナッシュ均衡はない

定理 9-2 : 入札者二人。 $w_1 \geq w_2$ 、 $S_1 = S_2 = [0, \infty)$ とする。また、同じ指値の場合入札者 1 に落札するとする。この時、二人とも $\min[w_1, w_2] = w_2$ を指値する、つまり $(s_1, s_2) = (w_2, w_2)$ が一位価格入札のナッシュ均衡になる。

証明 : 入札者 1 が落札し、入札者 1 の利得は $w_1 - w_2 \geq 0$ 、よって非落札時の利得ゼロより損ではない。 $s_1 = w_2$ より高く指値すると、落札できるものの、支払が高くなり損。 $s_1 = w_2$ より低く指値すると、落札できないので得にならない。

入札者 2 は、非落札で利得ゼロ。指値を $s_2 = w_2$ より下げても非落札でゼロ。指値を $s_2 = w_2$ より上げると落札できるが、自身の評価 w_2 より高い支払になり損である。よって $(s_1, s_2) = (w_2, w_2)$ はナッシュ均衡である。 **Q.E.D.**

定理 9-3 : 定理 9-2 と同じ問題を考える。一位価格入札では落札者が w_2 より低い支払をするナッシュ均衡は存在しない。

証明 : 任意の戦略プロファイル $s = (s_1, s_2)$ を考える。 $s_1 < w_2$ 、 $s_2 < w_2$ とする。落札価格 $\max[s_1, s_2]$ は $\min[w_1, w_2] = w_2$ 未満、つまり

$$\max[s_1, s_2] < \min[w_1, w_2] = w_2$$

である。この場合、非落札者は、落札価格と w_2 の中間の値、つまり

$$\max[s_1, s_2] \text{ と } \min[w_1, w_2] = w_2 \text{ の中間の値}$$

を指値すれば、自身の財評価よりも安く落札でき、非落札時の利得ゼロをうわまわる。このことは $s = (s_1, s_2)$ がナッシュ均衡でないことを意味する。 **Q.E.D.**

ならば
一位価格入札にしておけばカルテル対策は万全か？
そうともいえない...

現実のカルテル： 同じ業者がひんぱんに入札に同席
長期的相互依存関係
「今回カルテルの約束を破ったら、次回からは敵対関係に逆戻りだぞ！」
繰り返しゲーム

9. 2. Multiunit Auction: Demand Reduction

Example: 4 units, 4 bidders

	1st	2nd	3rd	4th
Bidder 1's Valuation	1	1	0	0
Bidder 2's Valuation	6	5	0	0
Bidder 3's Valuation	10	9	0	0
Bidder 4's Valuation	12	7	0	0

Truth-telling の場合 「6」 が Uniform Price

Uniform Price Auction におけるナッシュ均衡：

購入する単位に対しては極端に高い指値を
購入しない単位に対しては極端に低い指値を

	1st	2nd	3rd	4th
Bidder 1's Bid	20	0	0	0
Bidder 2's Bid	20	0	0	0
Bidder 3's Bid	20	0	0	0
Bidder 4's Bid	20	0	0	0

Discriminatory Auction の方が共謀起こりにくい：

一位価格と二位価格のアナロジー

供給量が不確実だと共謀起こりにくい：

4 単位でなく 3 単位供給に変更されたら…
電力市場

Example: 2 units, 2 bidders

	1st	2nd
Bidder 1's Valuation	10	9
Bidder 2's Valuation	8	0

例えば以下は **Uniform Price Auction** におけるナッシュ均衡

	1st	2nd
Bidder 1's bid	10	0
Bidder 2's bid	8	0

*** Ascending Clock Auction** でも
Uniform Price Auction と類似の **Demand Reduction** 発生
 (ゼロ円でせり止まる)

9.3. VCG Mechanism

VCG Mechanism は、Private Values の仮定下で
「**個々人のインセンティブ**」について非常にすぐれた性能をもっている
(DIC)

しかし、「**カルテル**」を誘発する危険性あり！
(VCG の現実的な利用を妨げている要因のひとつ)

とくに
オークションの前に
非効率な「**合併**」、「**分社**」を誘発するので要注意！

Example: 合併

	1st	2nd	3rd	4th
Bidder 1's Valuation	20	0	0	0
Bidder 2's Valuation	18	0	0	0
Bidder 3's Valuation	16	0	0	0
Bidder 4's Valuation	14	0	0	0

入札者 1、2 ともに 16 を支払う

入札者 1, 2 が合併すると…

	1st	2nd	3rd	4th
Bidder 1+2's Bid	20	18	0	0
Bidder 3's Bid	16	0	0	0
Bidder 4's Bid	14	0	0	0

入札者 1 + 2 は 16+14 の支払いですむ

Example: 共謀して虚偽申告

Bidder 1: Complements, Bidders 2 and 3: Substitutes

	A	B	A + B
Bidder 1's Valuation	0	0	1 0
Bidder 2's Valuation	1	1	1
Bidder 3's Valuation	1	1	1

Bidders 1 に A + B を割り当てるのが効率的

Bidder 1 は 2 を支払う

Bidders 2 と 3 が共謀して嘘を表明すると . . .

	A	B	A + B
Bidder 1's Bid	0	0	1 0
Bidder 2's Bid	1 0	0	1 0
Bidder 3's Bid	0	1 0	1 0

Bidders 2 と 3 に割り当て : 支払ゼロ

Example : 分社

	A	B	A + B
Bidder 1's Valuation	0	0	1 0
Bidder 2's Valuation	0	0	2 0

Bidders 2 に A + B を割り当てるのが効率的、**Bidder 2** は 10 支払う $(20 - 10 = 10)$

Bidders 2 が分社して、**Bidders 2, 3** になると

	A	B	A + B
Bidder 1's Valuation	0	0	1 0
Bidder 2's Valuation	6	6	6
Bidder 3's Valuation	6	6	6

嘘を表明すると…

	A	B	A + B
Bidder 1's Bid	0	0	1 0
Bidder 2's Bid	1 0	0	1 0
Bidder 3's Bid	0	1 0	1 0

Bidders 2 と **3** に割り当て : 支払ゼロ $(6 + 6 - 0 = 12 > 10)$

9.4. 公開型と封印型

Open bid の方が **Sealed bid** より共謀おこりやすい要因あり

産業組織における「カルテルが形成されやすい環境」

利得構造について情報収集、共有しやすい

カルテルによる利益の分け前について合意しやすい

カルテル破りを見つけやすい

カルテル破りにペナルティー与えられる

カルテル以外の参入を阻止しやすい

せり上げ入札は、以上の条件みたしやすい

ex. ゼロ円入札に合意

⇒ メンバーの誰かが指値せり上げ

⇒ 他のメンバーがさらにせり上げて報復

Example: 1 単位、Bidder 1, Bidder 2

Bidder 1 の評価 5 0 0 円

Bidder 2 の評価 4 0 0 円

Bidder 2 は「**Bidder 1** の評価は 5 0 0 円と 3 0 0 円のどちらか」と予想

せり上げ入札：

Bidder 1	1 0 1	2 0 1	3 0 1	
Bidder 2		1 5 1	2 5 1

Bidder 2 は「**Bidder 1** の評価は 3 0 0 円でない」ことがわかると退出

⇒ **Bidder 1** に 3 0 0 円で落札

cf. 2 位価格入札（プロキシ—せり上げ）では「正直」に指値

⇒ **Bidder 1** に 4 0 0 円で落札

9.5. 電波オークション：失敗とカルテルとの闘い

電波の利用免許を携帯事業者に割り当てる

電波は「国民の財産」である

電波から得られる収益の一部は「国庫」に納められるべきである

高収益の事業者に優先的に配分されるべきである（効率性）

携帯ビジネススタート以前の電波利用配分方式：

「比較聴聞（ヒアリング）」方式

アメリカ：「ヒアリング」「自己申告」「点数制」では携帯ビジネスの収益性はわからない
割り当ての「客観的」判断基準がない。よって国民の利権を守る責任が保てない
業者との癒着体質になりかねない。深刻なガバナンスの失敗をおこしかねない
民主主義的な決定手続きを踏み外しそうだ

⇒ 比較聴聞から「くじ引き方式」へ切り替え！

しかし大失敗：投機目的のインチキ業者大挙参入。まともな業者いない
理由は：いくら参入を促進したとはいえ、競争して勝てるわけではない
真面目にやるのは損。競争的なルールが必要だ

⇒ オークション導入へ！（1994年）

オークション導入の失敗例：1990年ニュージーランド

複数免許を同時に封印入札（同時2位価格入札）

指値の数値例：3免許（実はほぼ同質だった）

	財1	財2	財3
A社	100	100	0
B社	50	50	20
C社	10	10	10
D社	15	15	15

⇒ 価格ばらばら、低収入、配分効率性うたがわしい
A社「二つもいらない。財3だけ指値すればよかった」

1994年：米国で本格的な電波オークション導入

ゲーム理論家（Milgrom, McAfee, Wilson, Plott）が設計：New Design！

SMRA（Simultaneous Multi-Round Ascending Auction）

おびただしい数の周波数免許を、同時に「封印入札」（ただし一位価格入札）

これを複数ラウンド繰り返す

各ラウンド、各免許について、最高値の入札者を「暫定落札者」とする

ラウンドを繰り返してせり上げていく

全免許でせり上げが停止したら終了

S M R A (Simultaneous Multi-Round Ascending Auction)

「裁定 (Arbitrage)」による競争原理
安めの免許が次のラウンドでせり上げられる
⇒ よりほしがっている企業に落札可能に
(同じような免許は同じような価格になる)

せり上げ競争過熱により高額の国庫収入

400億ドル以上

(事前予想は100億ドル以下)

「まだ見ぬ携帯ビジネスの正体はオークションによって白日の下にさらされた」

「いやいやITバブルだ」

電波オークションとカルテルの歴史 (政策当局の無理解の歴史...)

1999年ドイツ (2G最後期SMRA)

入札参加企業少ない： 価格高騰を警戒し参加せず
 既存企業は「暗黙の共謀」： 低価格で分け合う
 免許10ブロック、入札企業2社、指値は最高値の10%増し以上、**Jump Bid OK**

	ブロック1～5	ブロック6～10
企業1の指値	1818万 (DM)	2000万
企業2の指値	1600万	1600万



企業1の指値	1818万 (DM)	2000万
企業2の指値	2000万	1600万

⇒ **Bidder 2** はブロック1～5、**Bidder 1** はブロック6～10落札：Why?

2000年オランダ（3G、SMRA）

5免許に5既存企業（同数は最悪）：共謀しよう！

⇒ 有力外国企業参加せず： 既存企業とパートナーシップ（ex. NTT）
有力新規企業参加せず： 事前に既存企業と取引

⇒ 結局1新規企業（Versatel, 弱い）のみ参加

⇒ せり途中で Telfort（既存企業）から「別件で法的措置とるぞ」の脅し

⇒ Versatel せり上げやめ

⇒ 共謀成立：5免許を5既存企業で低価格で分け合う

なぜ競争法（Antitrust Act）が適用されなかったのか?????

2000年イタリア（3G、SMRA）

免許の数を、参加企業数より少なくなるように、政府が随時調整
⇒ 企業集中加速、容易に共謀....

2000年スイス（3G、SMRA）

4免許、4既存企業、ゼロ新規企業（オランダ同様の手口）
最低入札価格を非常にひくく設定、しかも共謀認める（？）
最低入札価格で、なんら競争なく落札
最初から無意味な入札。ひどい無理解による政策ミスとして有名

2000年ドイツ（3G、SMRA）

SMRAを複雑化（私にもわかりにくい）

熱狂的せり上げ競争（相対的地位争い？）で価格高騰：支払不履行

2000年オーストリア（3G、SMRA）

ドイツとほぼ同じルール
企業は学習済み：SMRAと実質的に同じ
少ない参加企業、共謀成立

第9章終了

宿題（9）を提出すること