

提携の相乗効果を考慮した垂直的提携 ネットワークの安定性・最適性分析

慶應義塾大学大学院
開放環境科学専攻
* 矢野学 松林伸生

0. 目次

1. 導入

- ・ 背景
- ・ 目的
- ・ 先行・参考研究

2. モデル概要

- ・ 提携ネットワークとゲームの流れ
- ・ 安定性と最適性

3. 結果

- ・ 条件による場合分け
- ・ 結果のまとめ

4. 結論

1. 導入 ～背景～

垂直提携を行う市場は数多く存在する

キャリア

販売

NTT
docomo

SoftBank

au by KDDI

提携ネットワークを形成

Panasonic

LG

CASIO

SAMSUNG

端末メーカー

Sharp

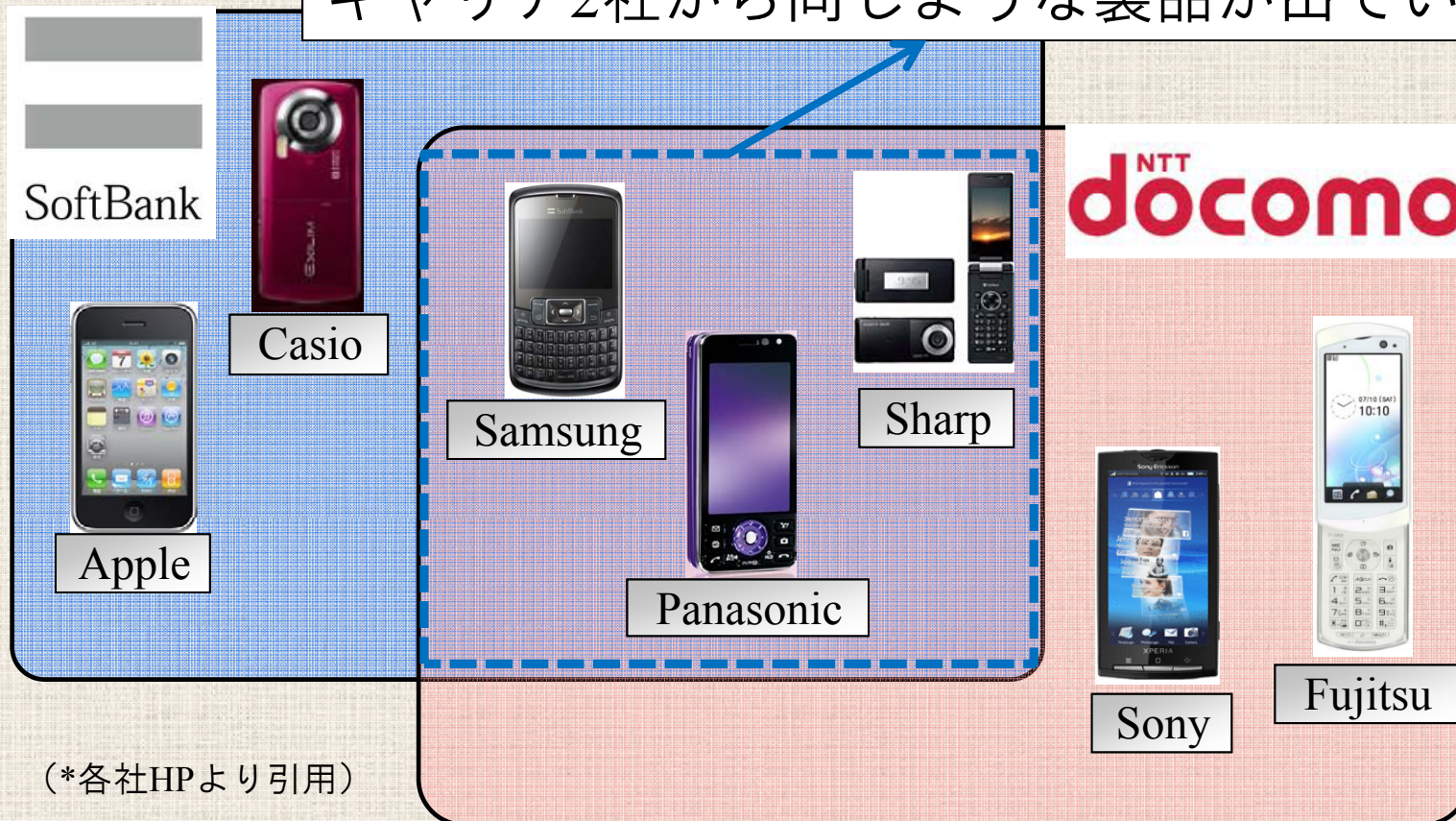
TOSHIBA

Sony Ericsson

1. 導入 ~背景~

携帯電話の新規加入市場に着目

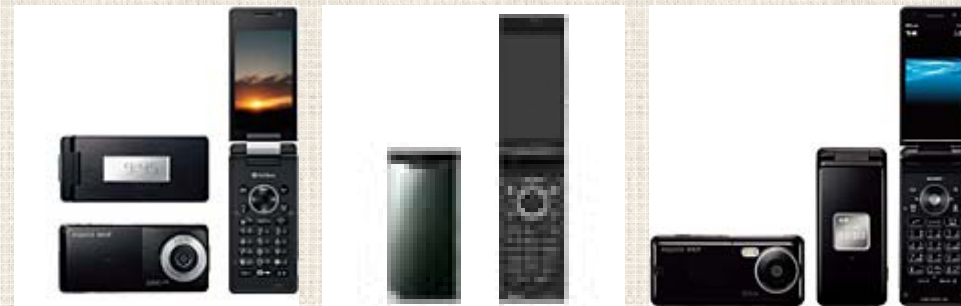
キャリア2社から同じような製品が出ている



(*各社HPより引用)

1. 導入 ～背景～

どこのキャリアも同じ端末メーカーと提携をしており、同じような携帯電話を提供している



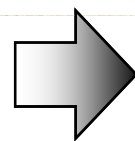
SoftBank

docomo

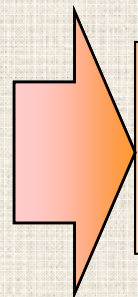
au

(*シャープHPより引用)

同じような製品の提供
(市場の同質化)



・ 過当競争
・ 消費者の戸惑い



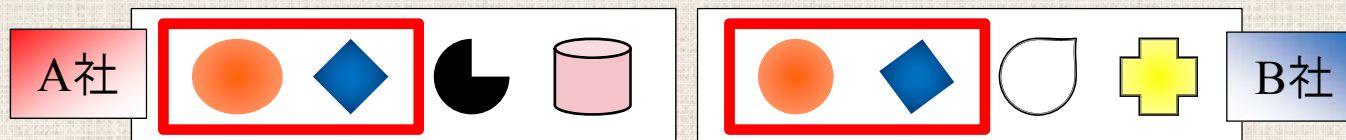
企業・消費者双方にとって
望ましくない状況ではないかと考えられる

1. 導入 ～背景～

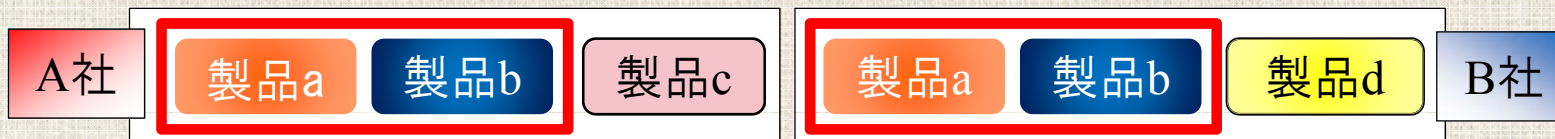
同じような製品提供による消費者の反応

同じような製品の提供

マイナスの効果



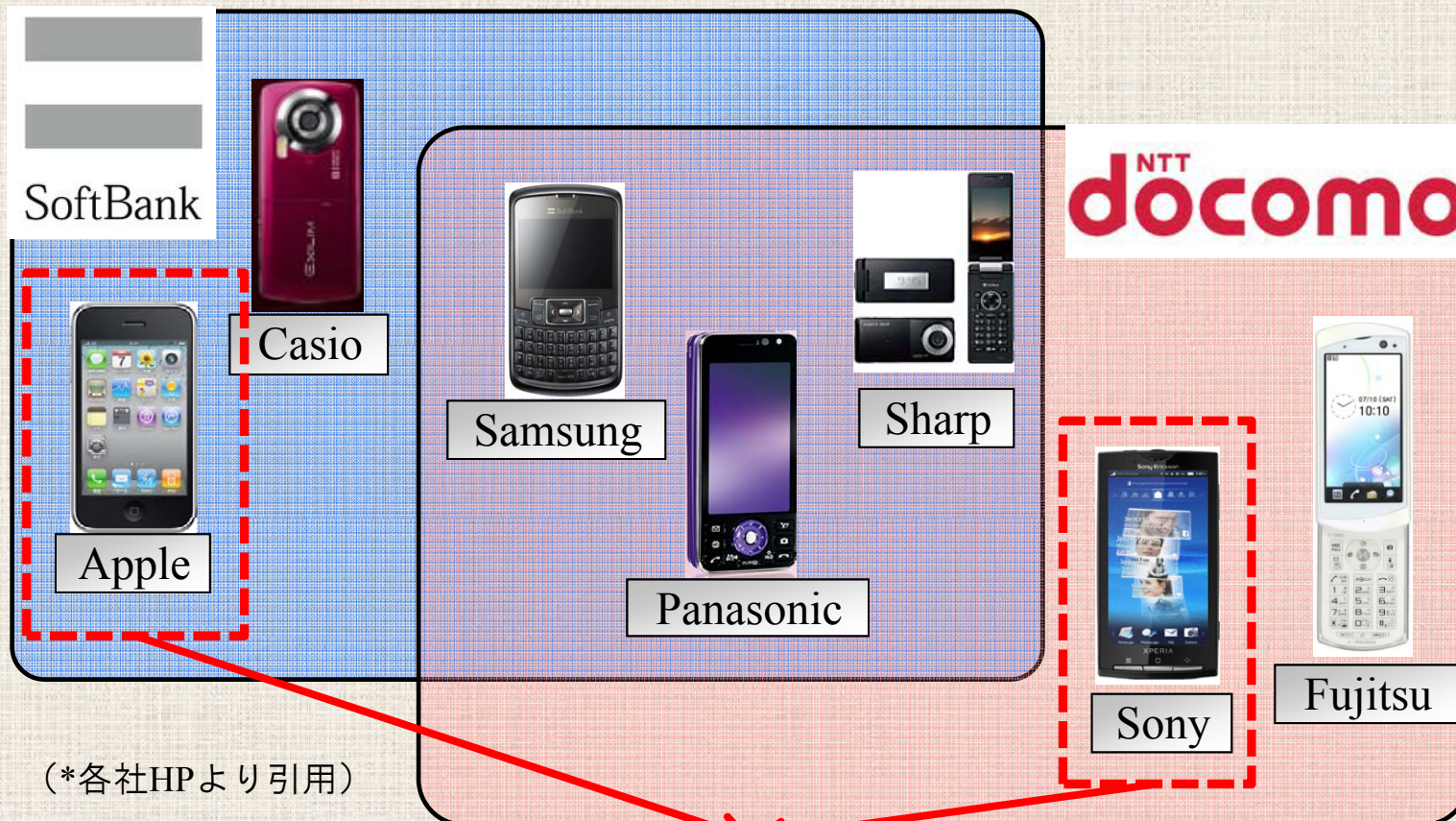
消費者の混乱！



消費者の慣れにより満足感（効用）を得ない

消費者は同じような製品を選択するときに混乱による不満。または、慣れてしまい満足感を得ないといえる

1. 導入 ~背景~



この製品といえばこのキャリアからというイメージ

1. 導入 ～背景～

一方で、アップルのiPhoneやソニーのXperiaといったように、それぞれのキャリアで特色のある端末が出されてきている



- 消費者にとって、違いがわかりやすい
- キャリアも各々の個性を出せる

(*ソフトバンク、docomoのHPより、それぞれ引用)

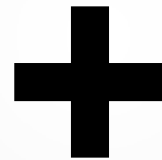
各々のキャリアが特色のある端末を出すことで
提携の相乗効果というものを高めている

→ 同質化回避につながる可能性

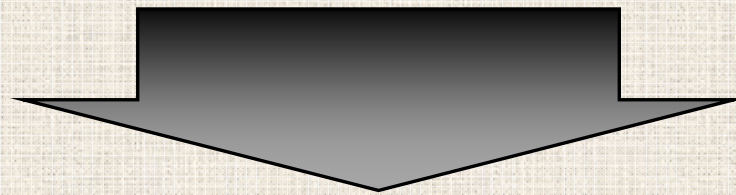
1. 導入 ～目的～

同質化回避に向けた要因

重複した提携による
同じような製品提供
のマイナス効果



提携による相乗効果



どのような提携ネットワーク状態が
安定的で最適な市場になるのかをゲーム論的に分析

1. 導入 ～先行・参考研究～

最適性・安定性に関する先行研究

- Matthew O. Jackson and Asher Wolinsky (1995)
→個人の提携の安定性・最適性分析を行う
- Sanjeev Goyal and José Luis Moraga-González (2001)
→R&Dにおける企業提携に関する提携の安定性・最適性分析を行う
- Sanjeev Goyal and Sumit Joshi (2003)
→寡占市場における提携の安定性・最適性分析を行う

最適性・安定性に加え、動的分析も考慮した先行研究

- Alison Watts (2001)
→提携ネットワーク形成の安定性・最適性を動的に分析
- Yasunori Okumura (2007)
→寡占市場における提携の安定性・最適性を動的に分析

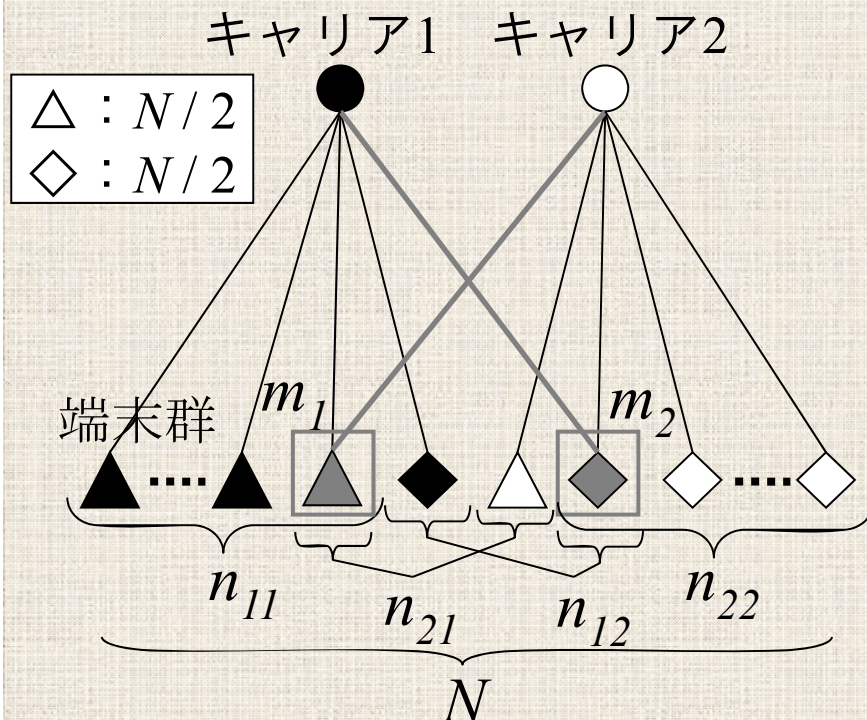
2. モデル概要 ～提携ネットワーク～

携帯電話市場をモデル化（キャリア：2企業、端末： N 企業）

キャリア1, 2の逆需要関数を以下のように定義

$$p_1 = \left\{ \underset{\blacktriangle}{f} + \underset{\text{yellow dashed}}{v(n_{11} - m_1)} + \underset{\text{green dashed}}{\gamma(n_{12} - m_2)} \right\} - \underset{\blacklozenge}{q_1} - q_2$$

$$p_2 = \left\{ f + v(n_{22} - m_2) + \gamma(n_{21} - m_1) \right\} - q_1 - \underset{\blacklozenge}{q_2}$$



- p_i : キャリア*i*の価格
- q_i : キャリア*i*の生産（供給）量
- n_{ij} : キャリア*j*に相乗効果をもつ端末の中で、キャリア*i*が提携している数
($n_{11} + n_{21} \leq N, n_{12} + n_{22} \leq N$)
- m_i : キャリア*i*に相乗効果をもつ端末の中で、他方のキャリアと重複して提携している数 ($0 \leq m_i \leq N/2$)
- γ : 相乗効果係数 ($0 \leq \gamma \leq 1$)
- f, v : $f \gg v > 0$

2. モデル概要 ～提携ネットワーク～

消費者は多くの端末が提供されることで満足度が上がる

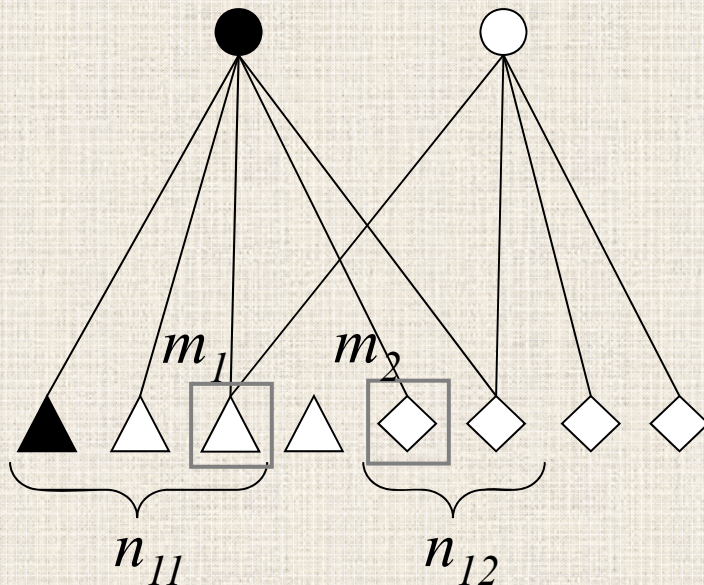
消費者は同じ端末を提供されることで不満を感じる

$$p_1 = \{f + v(n_{11} - m_1) + \gamma(n_{12} - m_2)\} - q_1 - q_2$$

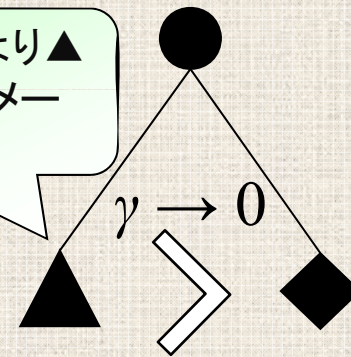
独自の端末数で決まる

$$p_2 = \{f + v(n_{22} - m_2) + \gamma(n_{21} - m_1)\} - q_1 - q_2$$

消費者が、ある製品を、その企業から出しているというプラスのイメージを与える ($0 \leq \gamma \leq 1$)



消費者にとって◆より▲の方が相対的にイメージが高い



2. モデル概要 ～ゲームの流れ～

生産量を決定するクールノー（生産量）競争を考える

1st stage : キャリアと端末が提携ネットワークを決定する
($n_{11}, n_{12}, n_{21}, n_{22}, m_1, m_2$)

2段階目を予想

2nd stage : キャリア同士が生産量競争を行う (q_1, q_2)

2段階目における競争の結果を予想して
1段階目の行動を決定

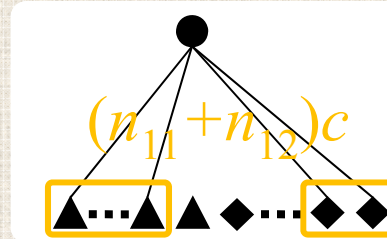
提携ネットワークの安定性・最適性を分析

2. モデル概要 ～ゲームの流れ～

総利潤を以下のように定義（ c ：単位提携コスト）

$$\pi_1 = p_1 q_1 - (n_{11} + n_{12})c$$

$$\pi_2 = p_2 q_2 - (n_{21} + n_{22})c$$



2段階目の生産量競争で得られる総利潤

$$\pi_1 = \frac{1}{9} \{f + v(2n_{11} - n_{22} - 2m_1 + m_2) + \gamma(2n_{12} - n_{21} - 2m_2 + m_1)\}^2 - (n_{11} + n_{12})c$$

$$\pi_2 = \frac{1}{9} \{f + v(2n_{22} - n_{11} - 2m_2 + m_1) + \gamma(2n_{21} - n_{12} - 2m_1 + m_2)\}^2 - (n_{21} + n_{22})c$$

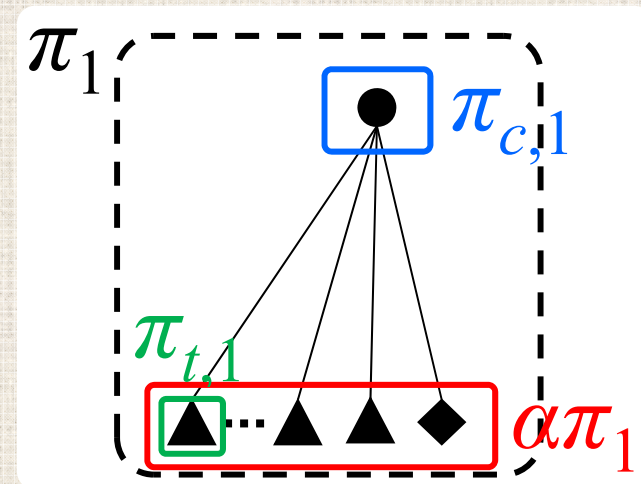
分配率 α

キャリアの配分

$$\pi_{c,i} = (1 - \alpha)\pi_i$$

端末1社の配分

$$\pi_{t,i} = \frac{\alpha\pi_i}{n_{ii} + n_{ij}}$$

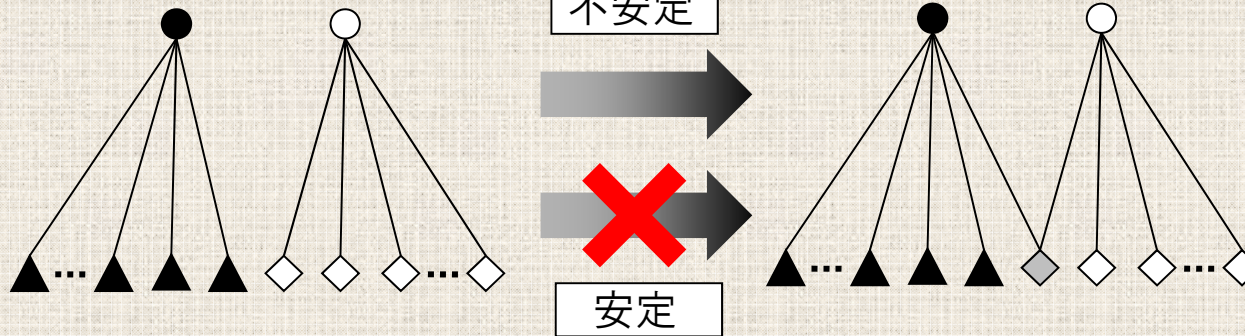


2. モデル概要 ～安定性・最適性～

安定性



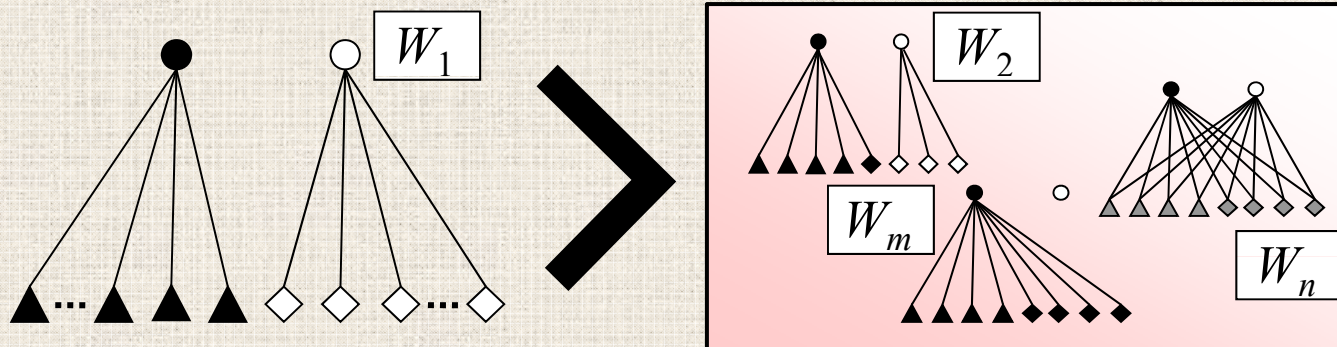
その提携ネットワークから変更することで、
利潤が改善するならば『不安定』
改善しないならば『安定』となる状態



最適性



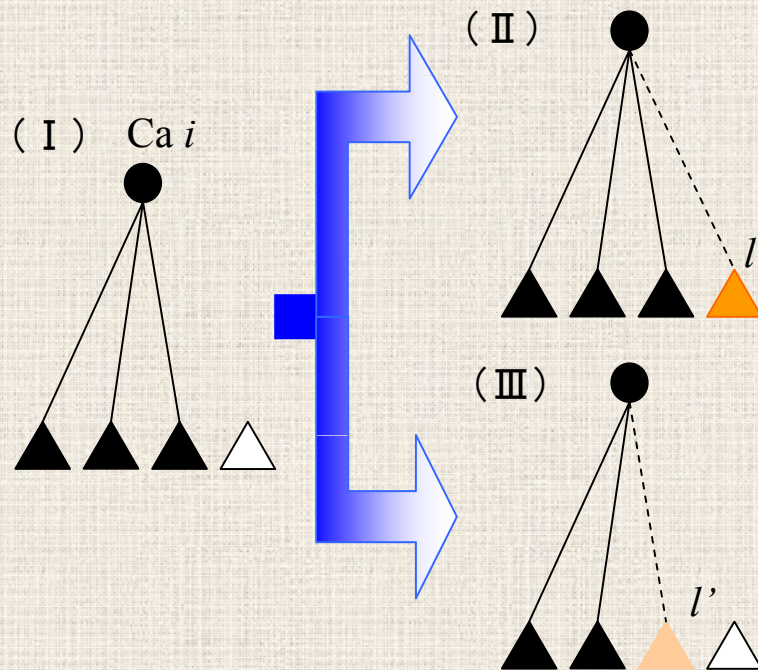
多数ある提携ネットワーク状態の中で最も
社会的に良い状態を最適な状態とする



2. モデル概要 ～安定性～

キャリアと端末
は2つの動き

(I) → (II) 提携を結ぼうとする
(I) → (III) 提携を切ろうとする



提携の合意

提携することで、キャリア
・ 端末双方の利潤が改善す
るならば、提携する

どちらの状態にも動かない条件を安定と定義

2. モデル概要 ～最適性～

社会的に最適な状態として...

キャリア、端末の総利潤の合計である産業内利潤 P

$$P = \pi_1 + \pi_2$$

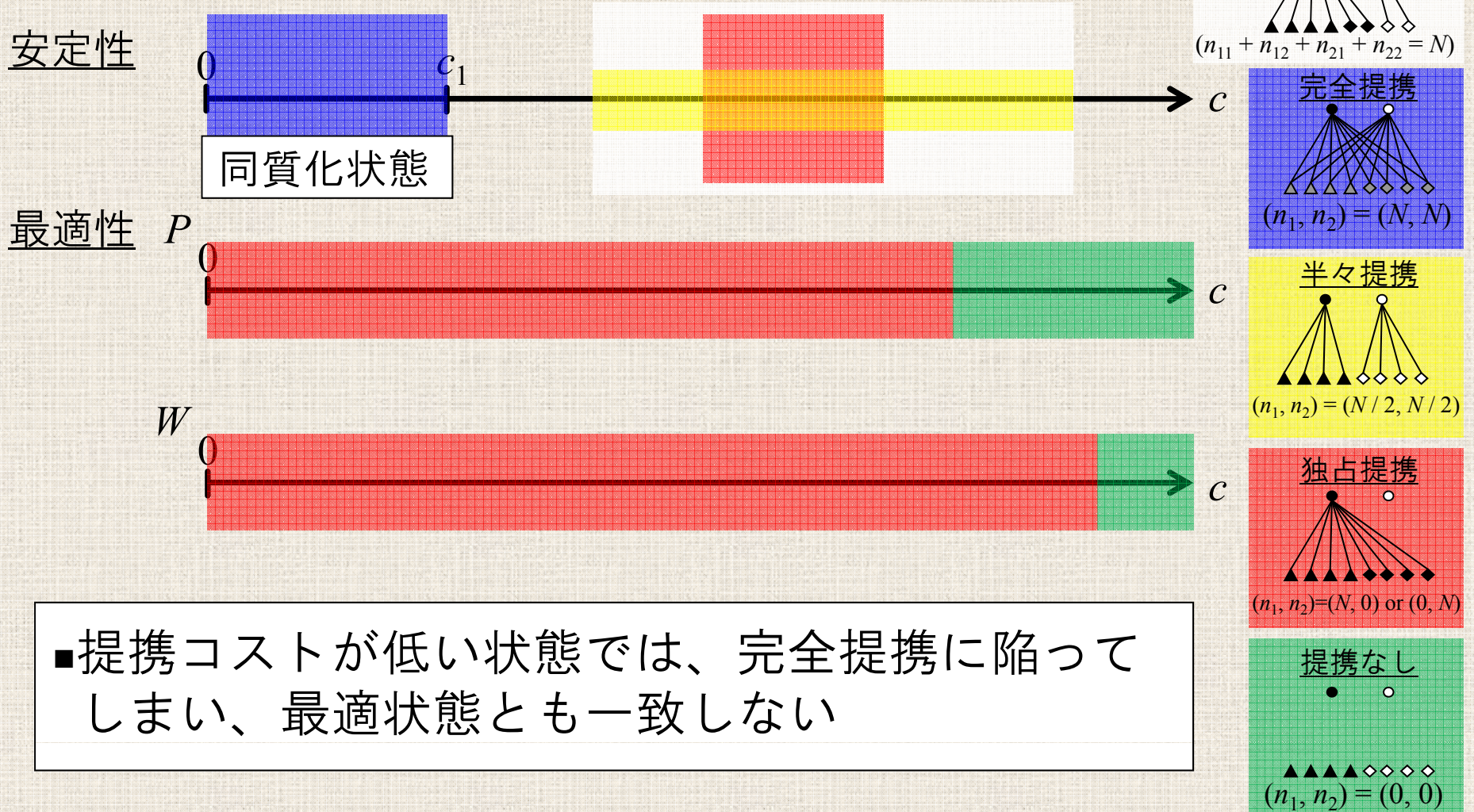
企業だけではなく、消費者を加えて社会的に最適な状態をみる社会厚生 W

$$W = CS + \pi_1 + \pi_2$$

キャリアが提携する端末の数($n_{11}, n_{12}, n_{21}, n_{22}, m_1, m_2$)
を変数としたときに最大となる状態を最適と定義

3. 結果 $\sim \gamma = 1$ のとき

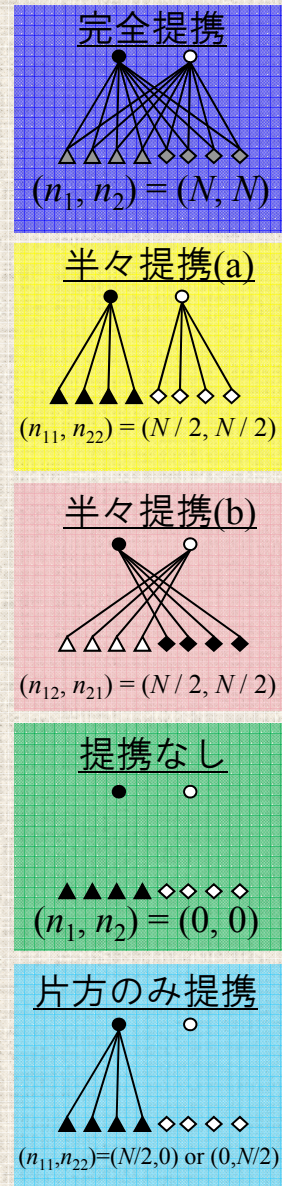
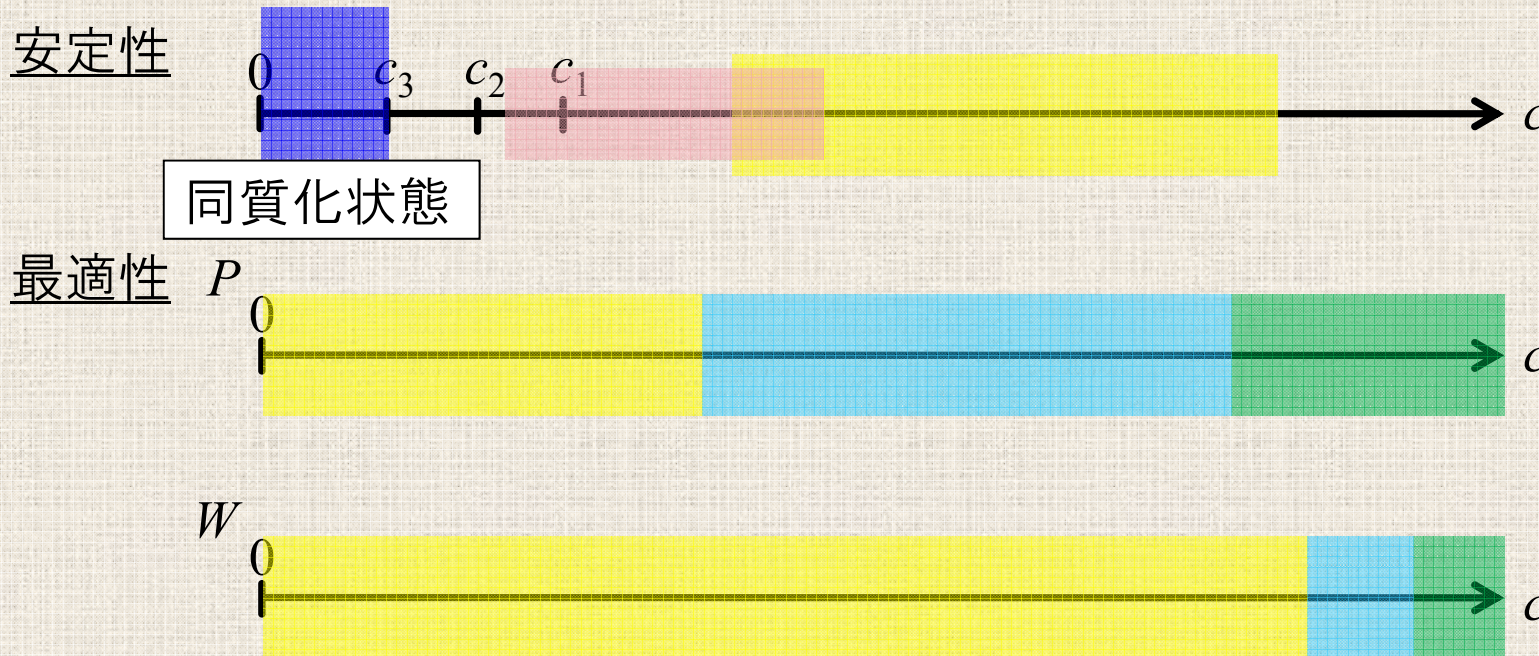
(i) $\gamma = 1$ (相乗効果を考慮しない) のとき



■ 提携コストが低い状態では、完全提携に陥ってしまい、最適状態とも一致しない

3. 結果 $\sim 1/2 \geq \gamma > 0$ のとき \sim

(iii) $1/2 \geq \gamma > 0$ のとき

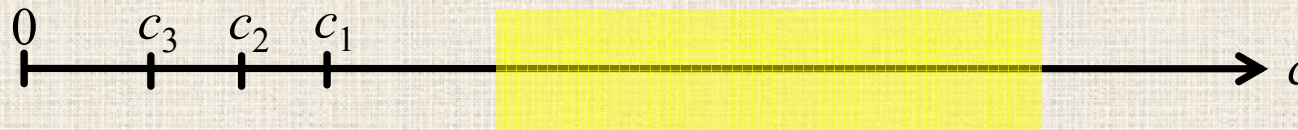


- 完全提携をみたく コスト範囲がさらに縮小
- 相乗効果をもつ端末との 半々提携(a) において、安定かつ最適を満たすコスト範囲が一意に存在

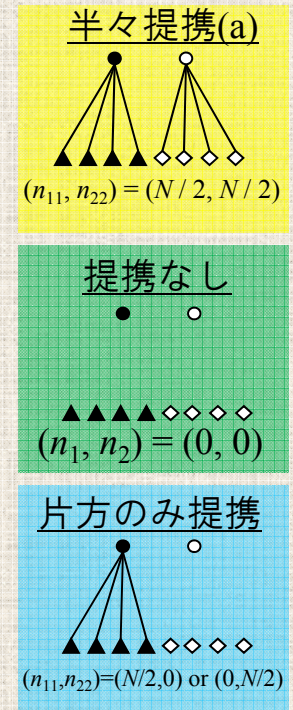
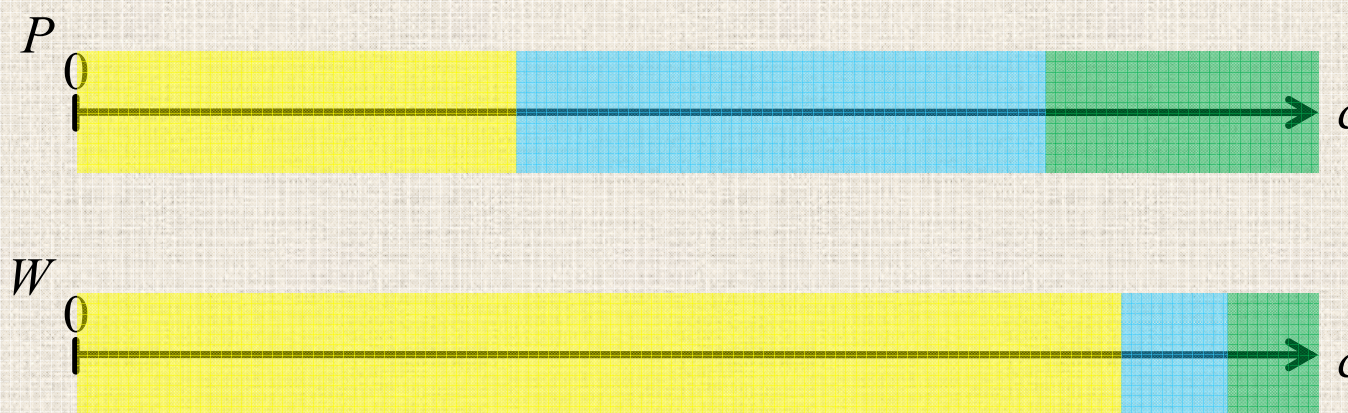
3. 結果 $\sim \gamma = 0$ のとき

(iv) $\gamma = 0$ (相乗効果が最もある) のとき

安定性



最適性



- 完全提携は 安定にならない
- 相乗効果をもつ端末との 半々提携(a) において、安定かつ最適を満たすコスト範囲が一意に存在

3. 結果

同じ製品を出すこと（市場の同質化）を防ぐ2つのポイント

同じ製品を出すことの
マイナス効果

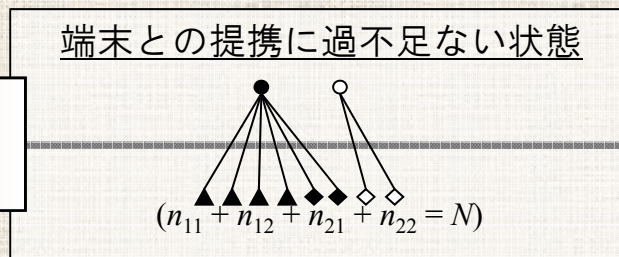
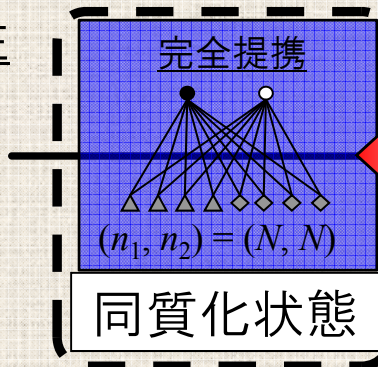
提携の相乗効果

同じ製品を出すことのマイナス効果

提携コストが低い

提携コストが高い

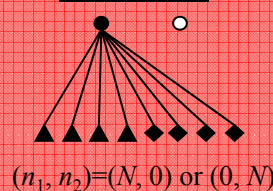
安定性



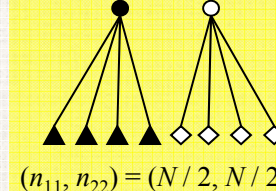
提携コスト c

ジレンマ状態

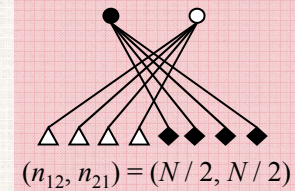
独占提携



半々提携(a)



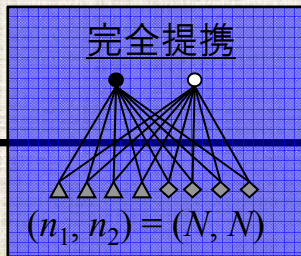
半々提携(b)



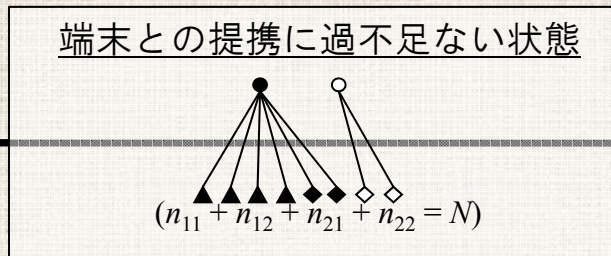
3. 結果

提携の相乗効果に着目

提携コストが低い



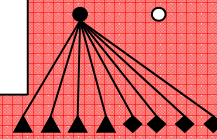
提携コストが高い



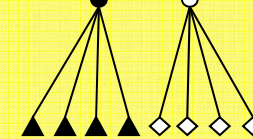
提携コスト c

$\gamma \rightarrow 0$ とすると
(相乗効果を高める)

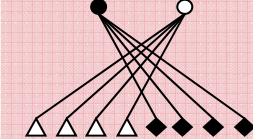
独占提携



半々提携(a)



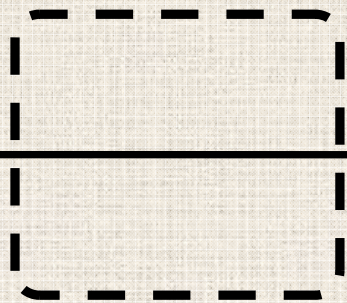
半々提携(b)



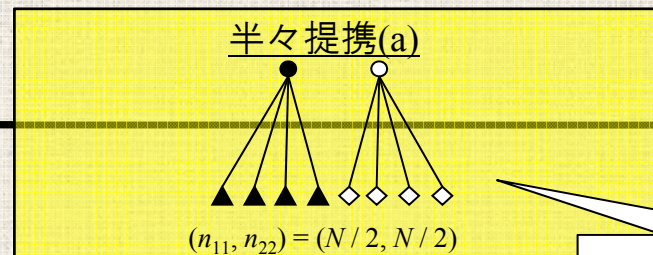
$(n_{11}, n_{22}) = (N/2, N/2)$

$(n_{12}, n_{21}) = (N/2, N/2)$

提携コストが低い



提携コストが高い



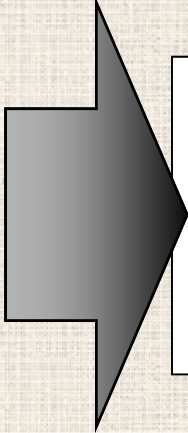
提携コスト c

社会最適を達成

4. 結論

まとめ

- 提携コストが低い状態では両社が同じものを提供する同質化状態に陥ってしまう
- 相乗効果を高めていくことで
 - 一両社が同じものを提供するという同質化状態を回避できる
 - 一競争の結果、社会的に最適な状態も達成できる



企業同士が争ってコスト競争力を高めるのではなく、製品や機能との相乗効果を高めるほうがよい

ご清聴ありがとうございました

1. 導入 ～背景～

携帯電話市場以外の例

重複した機能をもつ製品例

携帯電話

富士通のパソコン vs. NECのパソコン

USBメモリー

プリンター

提携・機能の相乗効果例

パナソニックのエコナビ vs. シャープのプラズマクラスター
液晶テレビ vs. プラズマテレビ

ソニーのウォークマン vs. アップルのiPod

ソニーのPlaystationシリーズ vs. 任天堂のNintendoDS, Wii

Appendix 補足資料

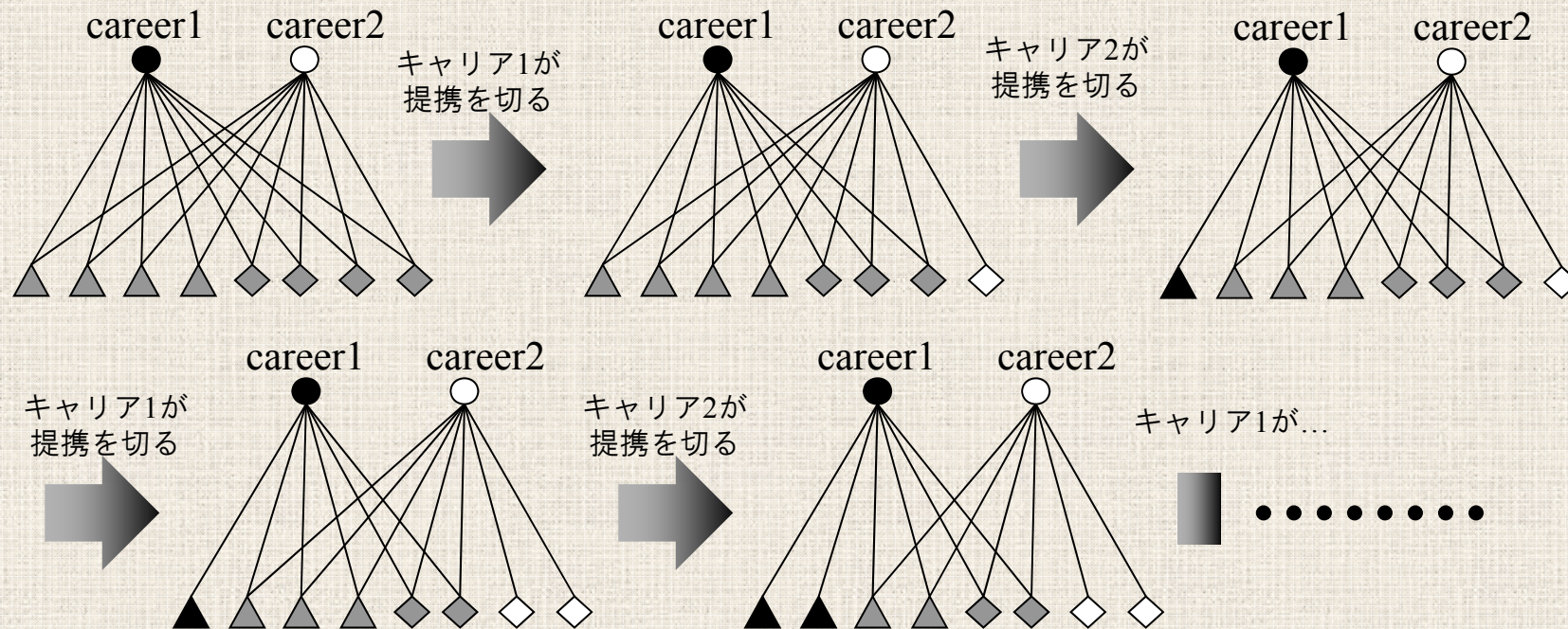
2段階目のゲームの均衡供給量

$$q_1^* = \frac{1}{3} \{f + v(2n_{11} - n_{22} - 2m_1 + m_2) + \gamma v(2n_{12} - n_{21} - 2m_2 + m_1)\}$$

$$q_2^* = \frac{1}{3} \{f + v(2n_{22} - n_{11} - 2m_2 + m_1) + \gamma v(2n_{21} - n_{12} - 2m_1 + m_2)\}$$

2. モデル概要 ～動的分析～

キャリアが交互に提携の可否を決定すると仮定して、動的分析を行う



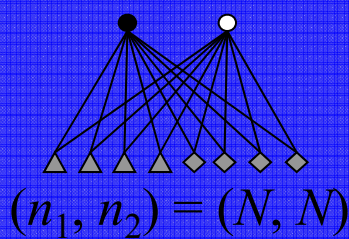
安定性、最適性が満たされる条件の分析に加え、さらに動的分析を用いて、その状態の達成可否を分析

3. 結果 ～動的分析～

今までの安定状態をまとめると…

提携コストが低い

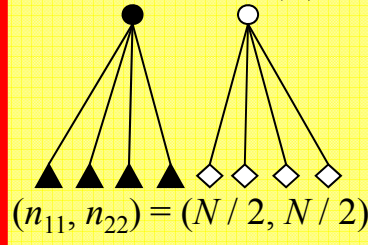
完全提携



$1 \geq \gamma > 0$

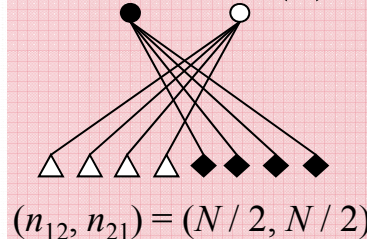
提携コストが高い

半々提携(a)



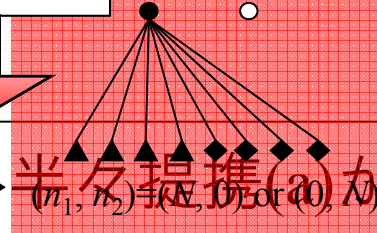
安定かつ最適な状態

半々提携(b)

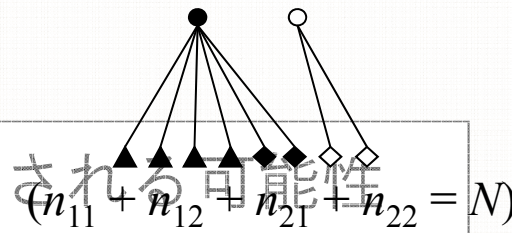


$1 \geq \gamma > 0$

動的分析 独占提携



端末との提携に過不足ない状態



- 提携コストが高い → 半々提携(a)が達成される可能性
- 提携コストが低い → 完全提携が達成される

$1 \geq \gamma > 1/2$

$1 \geq \gamma > 1/2$

Appendix 補足資料

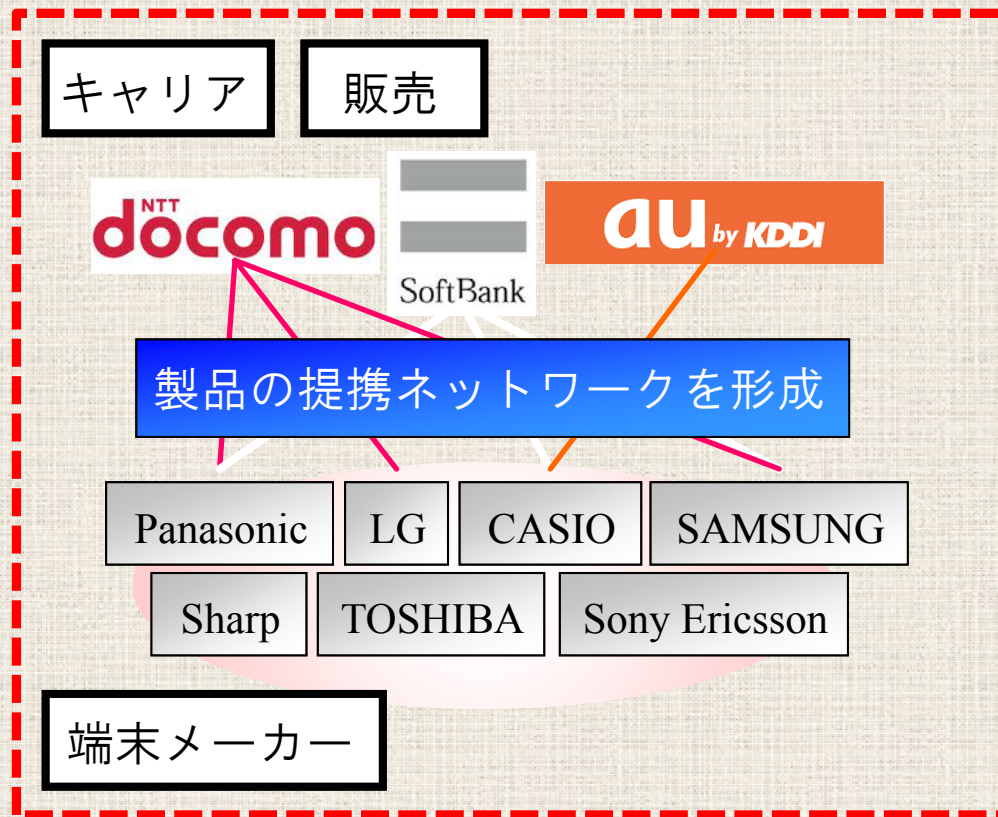
最適値の比較

安定かつ最適状態を満たすのは独占提携、半々提携の2つ。
この中で最も最適値が大きいのは $\gamma = 1$ のときの独占提携

	半々提携	独占提携
$\gamma = 0$	A 	B
$\gamma = 1$	A	C

1. 導入 ~背景~

垂直的な提携市場は数多く存在する



Appendix 補足資料

総利潤の配分について

総利潤

$$\pi_1 = \frac{1}{9} \{ f + v(2n_{11} - n_{22} - 2m_1 + m_2) + \gamma v(2n_{12} - n_{21} - 2m_2 + m_1) \}^2 - (n_{11} + n_{12})c$$

$$\pi_2 = \frac{1}{9} \{ f + v(2n_{22} - n_{11} - 2m_2 + m_1) + \gamma v(2n_{21} - n_{12} - 2m_1 + m_2) \}^2 - (n_{21} + n_{22})c$$

分配率 α

キャリアの配分

$$\pi_{c,i} = (1 - \alpha)\pi_i$$

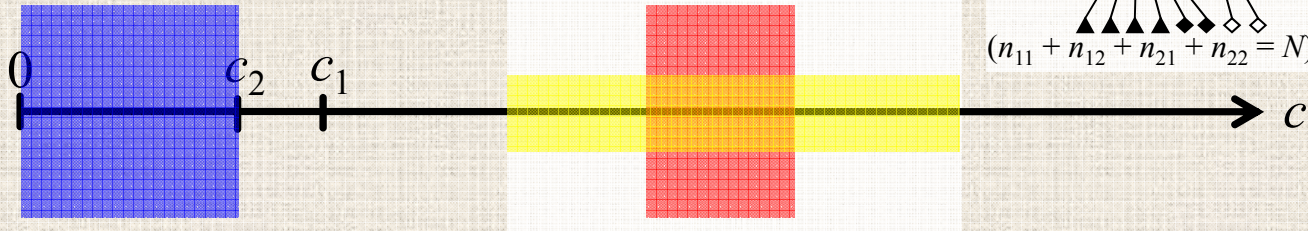
端末1社の配分

$$\pi_{t,i} = \frac{\alpha\pi_i}{n_{ii} + n_{ij}}$$

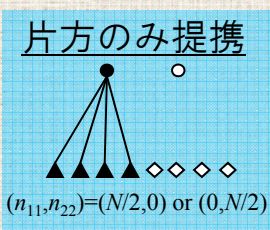
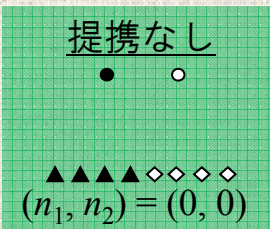
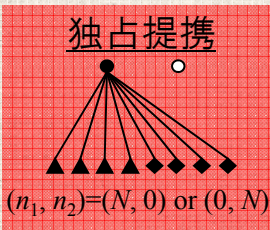
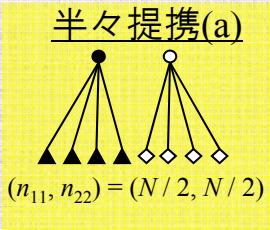
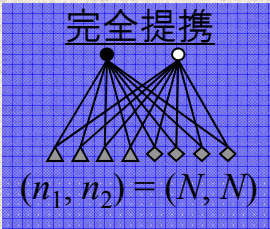
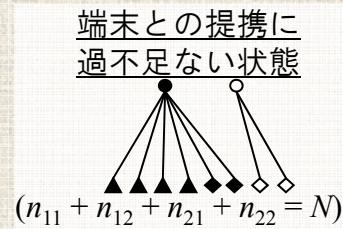
3. 結果 $\sim 1 > \gamma > 1/2$ のとき \sim

(ii) $1 > \gamma > 1/2$ のとき

安定性



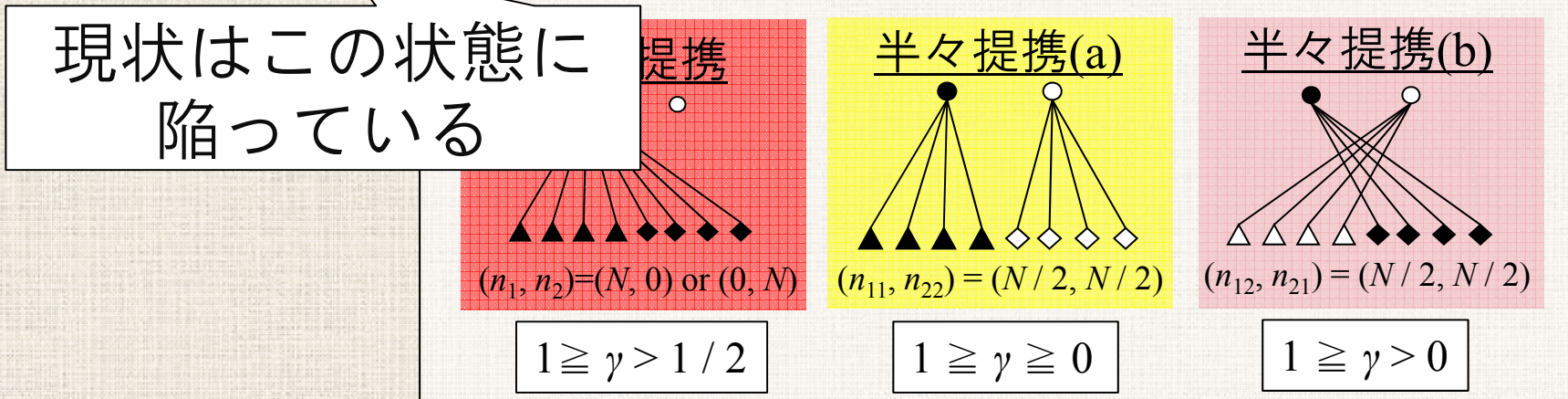
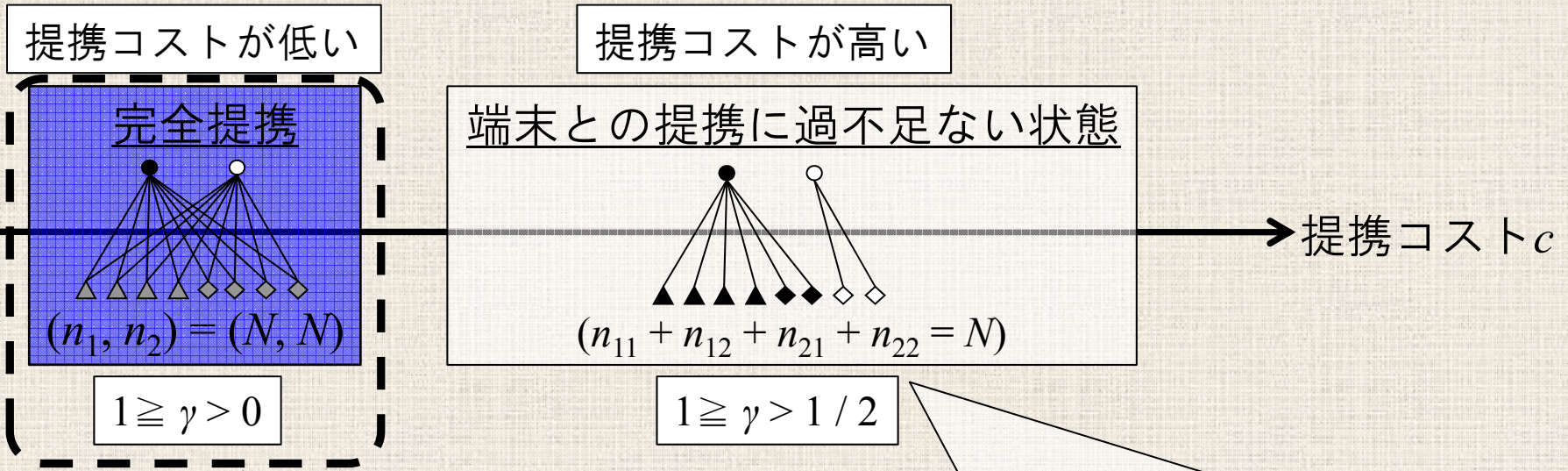
最適性



■ 提携コストが低い状態では、完全提携に陥るが、それをみたす コスト範囲は縮小

3. 結果

安定状態をまとめると...



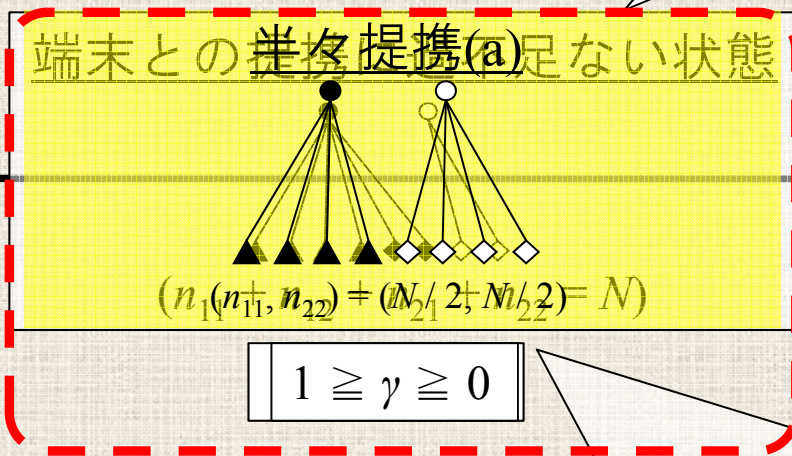
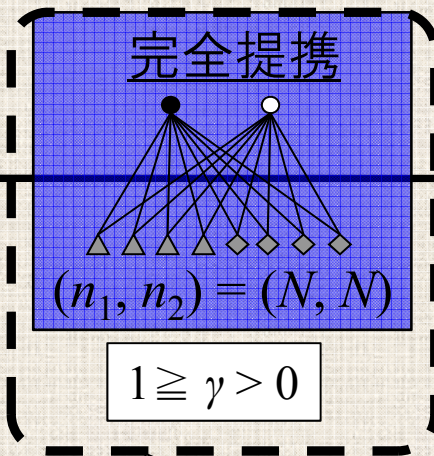
3. 結果

相乗効果を高める ($\gamma \rightarrow 0$) と...

社会最適
を達成

提携コストが低い

提携コストが高い



提携コスト c

同質化を
回避

