

次世代（第5世代）移動通信の産業組織—自然独占・協調寡占問題*

2017年度秋季（第37回）情報通信学会大会

早稲田大学 西早稲田キャンパス

2017年11月18日

鬼木 甫

(株) 情報経済研究所

要旨

次世代の移動通信（以下5G）では、高い周波数帯域の電波を利用するので通信容量が大幅に増大するが、到達距離が短いため多数の小型セルの建設を必要とし、（電力配送に類似する）自然独占問題を生じる。また日本では、従来から電波割当が政府管理下にあつて市場メカニズムが機能していないこともあり、移動通信への新規参入が皆無で、MNO 3事業者による暗黙の協調寡占と、多数のMVNOによる不公平な環境での競争が続いている。

本論文ではこの2問題に対処するため、5G以降において移動通信産業を上下に分離し、中間に公的レイヤーを設ける産業組織（規制方策）を提案する。下部レイヤーは上部および公的レイヤーに対し、変調済電波による無線アクセス・サービスを小規模の地域ごとに供給するフランチャイズ事業である。上部レイヤーは下部および公的レイヤーから周波数帯利用権を購入して通信サービスを供給する競争レイヤーである。本論文ではレイヤーの切分け方策、各レイヤーの行動原則も検討する。

I. 背景

A. 日本の移動通信産業の問題

1. 現状と影響

3事業者（MNO）による少数寡占

暗黙の協調寡占 = 実質的に独占に近い（図1a）

寡占型競争（price war）が時折発生

2. MNO少数寡占の原因と含意

電波資源が事業の必須要件

新規参入（国内・海外）が皆無（→ 寡占の維持）

上記b.は他先進国においても一部共通する

3. 望ましい政策方向

ユーザ市場・端末市場における競争の進展（図1c）

← 通信事業者数の増大

← 電波資源の利用に市場メカニズム（オークション割当他）を導入

→ 消費者所得の「保護」、産業成長の加速

4. 「格安携帯事業者（MVNO）による競争」の意義

価格差別による市場分割（図1b）

MNO（3社）：高価格サービスを提供

MVNO（多数）：低価格サービスを提供

B. 次世代（第5世代、5G）移動通信の問題

1. 概要

*) 本研究にはJSPS 科研費 16K03564 の助成を受けています。

現在の 4G (LTE) に続く移動通信技術 (図 1d)
使用見込周波数帯 (GHz) (総務省 (2017), p.20) :
1.7, 2.3, 3.6~4.2, 4.4~4.9, 24.5~29.5 他
通信容量は 4G の数百倍
多種多様なサービス供給 (IoT など)

2. 問題点

5G では電波の到達距離が短い
同一地域をカバーするため多数のセル (基地局) が必要
600MHz 帯 1セルでカバーできる地域を 6GHz 帯でカバーするには、理論上
10,000 (=100²) セルが必要 (図 1e)
(試算) 24.25~33.4GHz 帯他で 1km²あたり 30 局 (180m ごとに 1 局) が必要
(総務省 (2017), p.7)
(試算) 首都圏を 1,000km²として 30,000 局が必要、かりに 1 局あたり建設費
1,000 万 (電柱共架など) とすれば、建設費計 3,000 億円になる (筆者)。
5G では電波の回り込みが少ないため、中途障害物で遮断されやすい

3. 問題点への対応方法

- a. 複数事業者がそれぞれ基地局を建設
→ 多額の重複投資が発生
- b. 5G 基地局の「共用」
NTT DoCoMo が (非公式) 提案
典型的な独占禁止法違反 (自然独占の私物化)
- c. 上下分離方策 (本稿提案 → 下記 II, 図 2a) :

II. 5G のための「上下分離」産業組織 (提案)

A. 概要 (図 2a, 2h)

5G 産業における競争の促進
5G 基地局建設における重複投資の回避

B. 基地局事業 (1/2) : 5G 発足時および短期の事項

1. 事業原則

営利事業者
管理公社の規則に従うかぎり、参入、事業譲渡自由
5G 発足当初は MNO 3 社による参入を想定

2. 事業内容

基地局を建設・維持
地域ごとに 1 事業者がフランチャイズを入手、入札で代価支払
通信事業者との間で通信データを授受 (図 2b~d)
他地域とのハンドオーバー

3. 5G 発足時事項と収入

フランチャイズ入札

該当地域の（5G）基地局建設・維持の権利について落札金額を一括支払
基地局建設： 基地局事業者により計画・実施
年間収入： 該当地域の通信事業者支払額、管理料を控除

C. 通信事業者

1. 事業原則

参入自由、事業形態・サービス方式の選択も自由
価格設定も自由
ただし価格の地域間差別は禁止
他事業者との協調・統合も自由
5G 発足当初は、MNO 3 社および MVNO の参入を想定

2. 事業内容

ユーザに対し 5G 通信サービスを供給
各地域の POI において基地局事業者との間で通信データを授受（**図 2b**）
設備（ルータ、スイッチ等）は自身で用意
ユーザ位置情報データベース、POI までの通信回線等は自身で用意
通信チャンネル使用料（無線アクセス・サービス料）
定期的（例：年 1 回）オークションで決定
（**図 2e**）

D. 管理公社

1. 事業原則

全国 1 組織、公的独占、規制当局と実質的に一体化
非営利事業

2. 対通信事業者（第 3 層）

5G 用チャンネル（電波使用权）の競争的提供
オークションの定期実施
使用料の収受

3. 対基地局事業者（第 1 層）

5G 用基地局サービス供給の管理
基地局用周波数帯域の指定
基地局用地域区分、POI 所在の決定
基地局フランチャイズ入札の実施（地域区分ごと）

4. 5G 発足当初

第 1、第 3 層事業者間の上下統合は自由
→ MNO はそのまま 5G に参加可能
現在の「基地局、サービス部門」がそれぞれ第 1、第 3 層事業者になる
（**図 2g**）

E. 基地局事業（2/2）：長期の事項、事業譲渡他

1. 任意譲渡

2. 強制譲渡

基地局事業者は地域ごとの強制業務譲渡の際の補償額（売却額、 S ）を公表

S の変更： 随時可能（引上げはたとえば年間5%まで）

年間フランチャイズ料（ $r(S-D)$ ）を管理公社に支払う

r ： フランチャイズ料率（管理公社が決定、全国一律）

D ： 当初フランチャイズ代価

基地局設備の委譲

基地局事業者は業務終了の際の基地局設備譲渡価格（ T ）を公表

設備補償料（ rT の半額）を管理公社に支払う

新基地局事業者

管理公社の承認を受けて参入・交替

下記の一方を選ぶことができる

S を支払って基地局を新規に建設

$S+T$ を支払って旧事業者基地局の譲渡を受ける

（EMM方式→鬼木（2012, 2013））（図 2f）

F. まとめ—上下統合 MNO との相違

1. 競争・新規参入可能性の進展

基地局事業：

長期で実現（← EMMにより contestability 成立）

2. 基地局セルの重複を回避

同建設投資額を大幅に節減

3. 現 MNO による業務の変更点

業務の技術的内容は現行上下統合方式と大きな変更はない

4. 収支管理

a. 現 MNO では一体運営

余剰（電波資源レント）は MNO が入手

b. 「上下分離」

余剰（電波資源レント）は管理公社へ

5. 基地局建設投資

5G 普及速度を予測して決定

従来は MNO が地域ごとに決定

上下分離では基地局事業者が地域ごとに決定

6. 土地と電波の比較（図 2i）

次世代（第5世代）移動通信の産業組織 —自然独占・協調寡占問題—（図表） 鬼木 甫

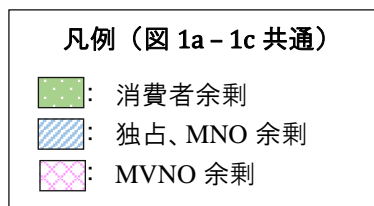
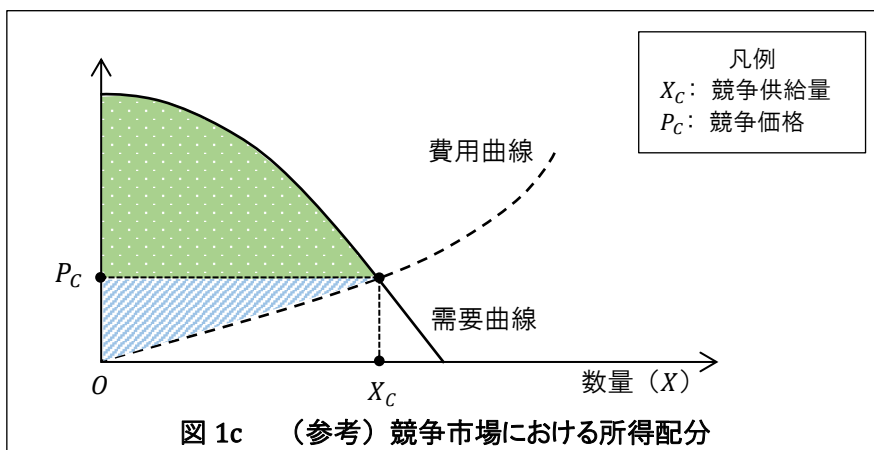
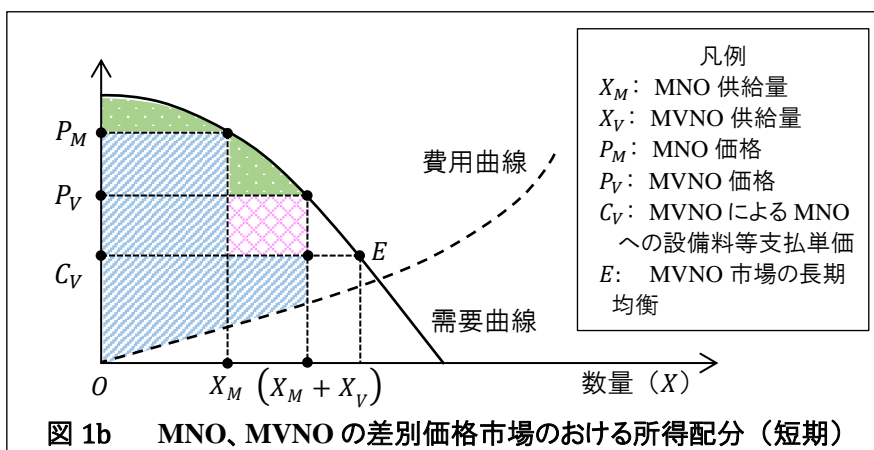
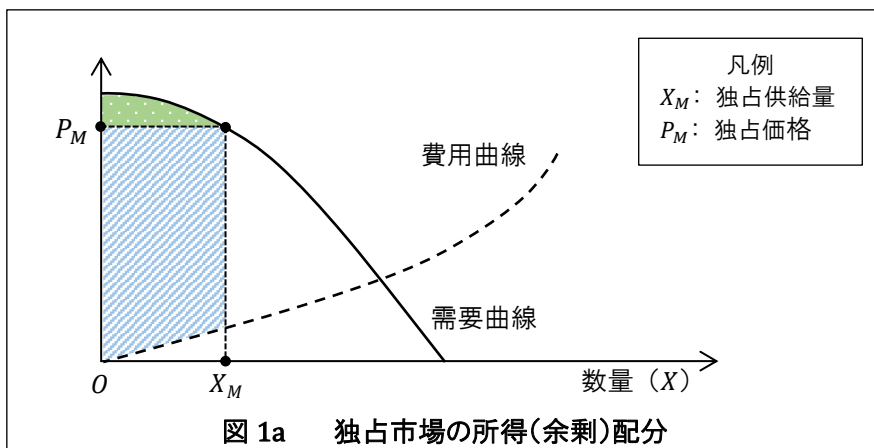


図 1d 移動通信サービスの発展

世代(G)	開始年	主要周波数帯	同転換前主要用途	備考
1	1980 末	800MHz 帯	空き	
2	1990 末	1.8GHz 帯	マイクロ波通信	
3	2000 代	2GHz 帯	宇宙、移動衛星他	
4	2010 代	700MHz 帯 900MHz 帯	テレビ 53-62chs 他	
	2017~	600MHz 帯	テレビ放送 (日の 41-52chs 相当)	米・カナダのみ
5	2020 代	1.7,2.3,3.6GHz 帯他	行政目的	各国で予定

注：旧世代用周波数帯は、移動期を含め新しい世代でも使用

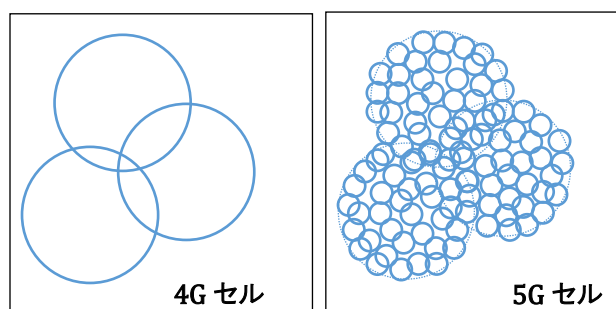
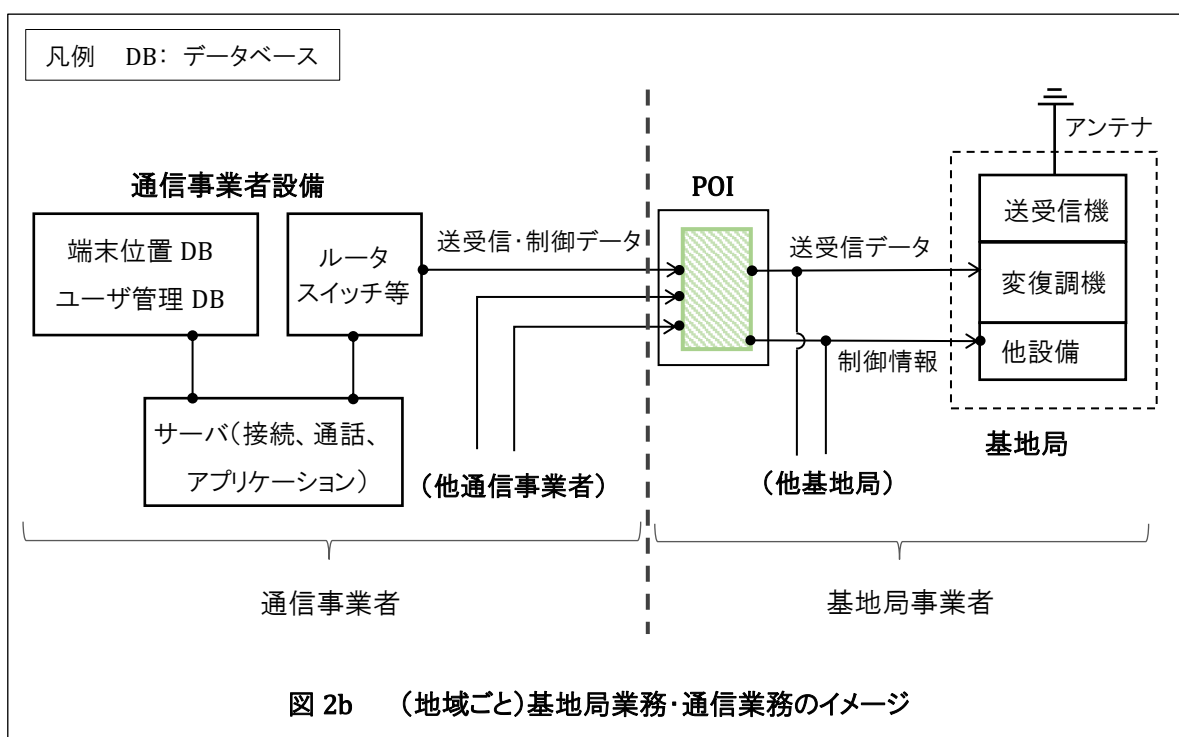


図 1e 4G, 5G における基地局セル規模の比較イメージ

レイヤー	事業内容	産業組織	営利
3	アプリケーション、Web・通話サービス データのトランスポート、IP 伝送	競争	可
2	管理	公的独占	不可
1	基地局の建設・維持、無線アクセス	地域独占・フランチャイズ 長期的には競争	可

図 2a 「上下分離」の概要



項目		金額決定方式		相手
収入	通信料	自身で単価を決定	毎期	ユーザ
支出	無線アクセス料	通信チャンネルのオークション (例: 年オークションは1回)	毎期	管理公社

図 2e 通信事業者の収支(地域ごと)

項目		金額決定方式		相手
収入	無線アクセス料	通信事業者のチャンネル使用料 マイナス 管理料	毎期	管理公社
支出	フランチャイズ入手価格 (電波価格)	競争入札 (= D)	1回	管理公社
	フランチャイズ維持料金	フランチャイズ譲渡価格 (S) と 入手価格 (D)の差の一定比率 (r) (= r(S - D))	毎期	管理公社

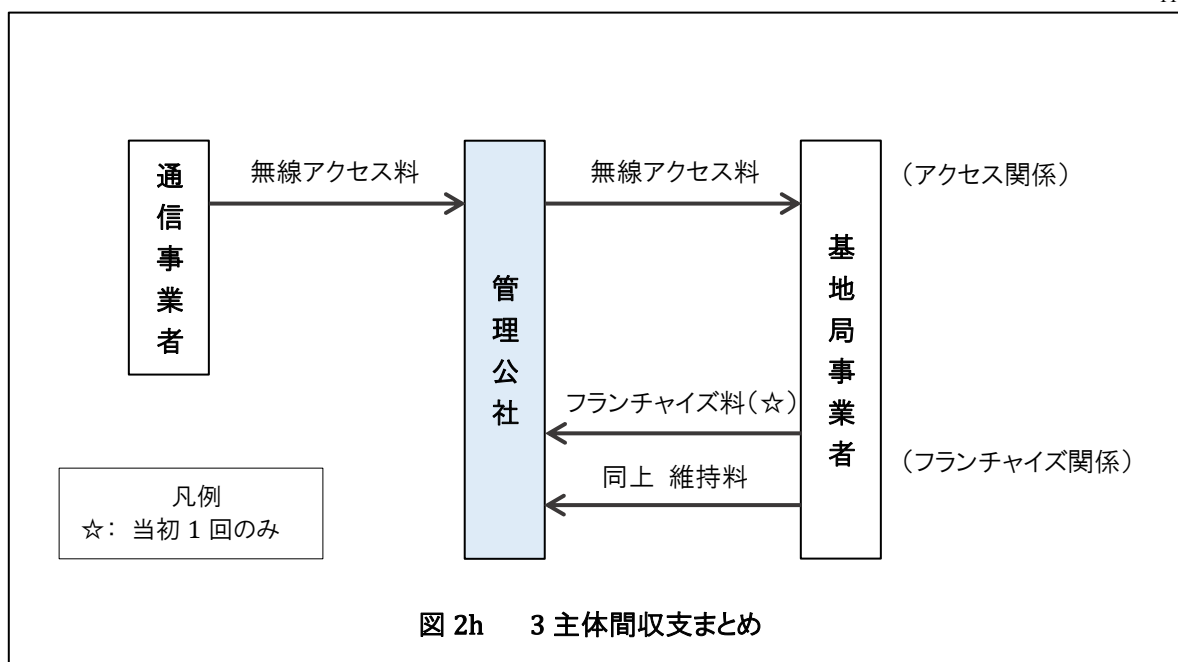
図 2f 基地局事業者の収支(地域ごと)

項目		金額決定方式		相手
収入	無線アクセス料	通信チャンネルのオークション (例: 年1回)	定期	通信事業者
	フランチャイズ維持料金	$r(S - D)$	毎期	基地局事業者
	フランチャイズ価格	競争入札	1回	基地局事業者
支出	無線アクセス料	通信チャンネルオークション (例: 年1回)	定期	基地局事業者
	管理公社事務経費	(法律規則)	毎期	自身
	政策支出: ユニバーサル・サービス費用他	(政策決定)	随時	基地局事業者
	余剰	(計算残余)	毎期	自身

図 2g 管理公社の収支

凡例 (図 2f~2g 共通)

r: フランチャイズ料率 (管理公社が決定)
S: フランチャイズ譲渡価格 (事業者が表示)
D: フランチャイズ入手価格 (入札結果)



項目		土地	電波資産
権利名称・入手法		土地所有・利用権	基地局フランチャイズ (電波利用権)
	入手方法	土地購入	フランチャイズ権入手
	代価	土地代価	フランチャイズ価格 (D)
権利保有・譲渡		路線価格 (S)	譲渡価格 (S)
	決定	政府が推定	所有者自身が表明
	市場性	なし	あり (購入希望者への 譲渡応諾義務)
	強制収用	あり	なし
	付属物	建物等	基地局設備
権利保有のための 費用		土地税 (= rS)	フランチャイズ維持費 (= r(S - D))
	料率	土地税率 (r)	フランチャイズ料率 (r)

図 2i 土地資産と電波資産(本稿提案)の比較