

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 31 年 4 月 8 日現在

機関番号：33102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03564

研究課題名(和文) 広帯域無線産業の競争環境整備のための制度設計 「上下分離とEMM」導入

 研究課題名(英文) Designing a Competitive Mechanism for the Broadband Wireless Industry ---
Introduction of "Extended Market Mechanism (EMM)" and Vertical Separation of the
Industry Operation

研究代表者

鬼木 甫 (ONIKI, Hajime)

国際大学・GLOCOM・研究員(移行)

研究者番号：40107107

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、インターネット移動通信サービスを提供する「広帯域無線産業」に競争環境を導入するための制度・システムを設計し、制度の基盤について分析を加えることである。日本の同産業では、規模の経済と規制当局による電波の直接配分の結果生じた「暗黙協調下の寡占」状態が続き、消費者・ユーザの高負担・不便・不公平に加え、産業成長の減速を招いている。

本研究では、とりわけ近未来での実現が予想されている「第5世代(5G)通信」の電波利用基盤において生ずる「自然独占問題」を検討し、独占の弊害を避けるために有用な「制度(メカニズム)」を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

自然独占問題については、通常産業の公営化あるいは直接(価格)規制によって対応する。これに対し本研究では、事業者に行動選択の余地を残しつつ長期的に独占の弊害を避けるための具体的な経済メカニズムを提案したこと。

研究成果の概要(英文)：The next-generation mobile communication (the fifth generation, 5G) will use the small cell for base stations. Thus, if incumbent 4G operators deployed 5G services, there would be duplicated investment in base stations, turning out with a waste of resources. This is a case of natural monopoly.

The objective of this project is to propose a scheme to cope with this problem; we introduce vertical separation of the 5G operation into upper and lower parts, each to be regulated by a public entity (regulation body, RB). In this scheme, the provider of the upper part, communications provider (CP), competitively supplies the Internet and other services to consumers, while the one of the lower part, access provider (AP), supplies wireless access services to CPs and consumers with a provision of local monopoly. The work discusses business rules to be given to CPs and APs. Promoting competition and avoiding evils of (natural) monopoly are the objectives of this scheme.

研究分野：経済学(ミクロ経済理論)

キーワード：経済理論 ミクロ経済学 産業組織 第5世代通信 上下分離 協調寡占市場への競争導入 新規参入の促進 自然独占への対処

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景 —— 第5世代（5G）移動通信の特色と独占要因

(1) 電波到達距離の短小化

4G用（500m～1km単位）から5G（10～50m単位）への移行によって小型セル（small cells）の必要が発生する。その結果、複数のアクセス経路の建設・維持が非効率化する。これを放置すれば事業者間の協力等により、独占（自然独占）要因が出現し、高価格など独占の弊害が生ずると予測される。

(2) 5G サービス普及のイメージ

- ① おそらく固定利用からはじまり、現在の Wi-Fi の一般化、広域化の形で移動利用へ進むと考えられる。
- ② またサービス形態は、スイッチを ON にして近くの電灯を使うなど電灯光、夜間街灯、室内灯の機能に類似すると考える。これは広帯域通信サービスが必要なとき、端末を ON にすれば最寄りの電波が得られる状態である。

(3) 現状（4G体制）を延長して5Gを建設した場合の結果予測

5G展開当初は、各事業者が一部の地域で小規模にサービスを開始するだろう。数年後の展開進行とともに独占問題が発生すると予測される：① 同一地域における重複投資 → 非効率発生；②（協調）独占による基地局共用が発生 → 地域独占の成立、弊害発生；③ タワー事業の発生・成長、無規制であれば弊害発生。

2. 研究の目的

5Gにおける独占問題（上記1.）に対処するための経済メカニズムを設計・提案することを目的とする。具体的にはまず、移動通信の上下分離を実施し、その場合に事業者に課すことが適切と考えられる規制内容を考察し、次いでサービスの「地域分割」と同インフラ事業の「交代可能性（contestability）」による独占の長期的な弊害防止策を提案する。

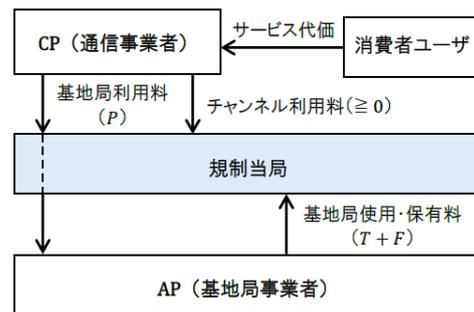


図1 上下分離と会計

3. 研究の方法

第1に、本研究が提案する経済メカニズムの目標を設定する（下記4（1））。第2に、具体的な（提案）経済メカニズムを記述し、同目標を満足することを示す（下記4（2）以下）。

4. 研究成果

- (1) （提案）メカニズムの目標（記号“#”は目標の略号指定）

	業務範囲	地域区分				
		1	2	3	.....	N
CPs	全国	CP1, CP2,				
APs	地域独占	AP1	AP2	AP3	.....	APN

図2 上下分離 —— 全国・地域サービス

① AP 展開・参入の促進

- a. 投資リスク（不確実性）の合理的解決（「手探り型」展開を可能にする）（#1a）
- b. 投資リターンの実現を容認（#1b）
- c. 投資失敗時の撤退を円滑化（#1c）
- d. 投資不実施（現状に安住）を防止（#1d）

② AP による地域独占の弊害防止

- a. 独占利潤の実現・増大の防止（#2a）
 - b. 長期的競争環境（交代可能性, contestability）の導入、参入容易化、技術進歩の促進（#2b）
 - ③ 企業における上下統合経営の利点を実現（#3）
 - ④ インフラ供給に伴う「レント」を国民（政府）の収入とすること（#4）
- (2) 5Gにおける競争環境の実現方策 — 上下分離（提案 1/2）

① 「上下分離」の概要

現在は上下統合されている移動通信を基地局事業者（AP, access providers, 電波免許を保有）と通信事業者（CP, communication providers）に分離し、APのみを規制する（図 1,2,3）。

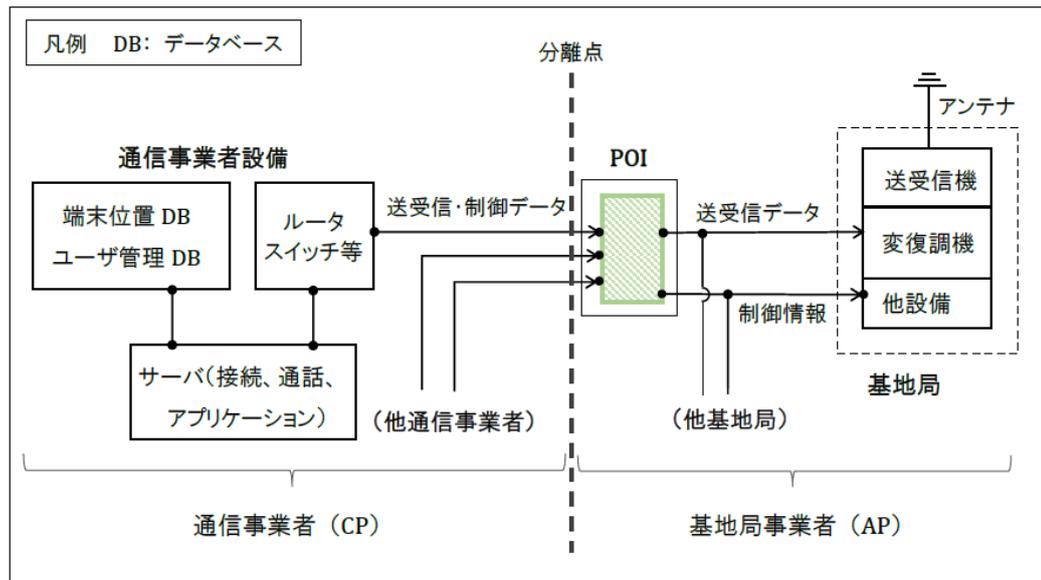


図 3 （地域ごと）基地局業務・通信業務分離のイメージ

② 規制内容

1. 規制目的と規準

ユーザの利害を代表

AP、CP 間の収支仲介

フランチャイズ・レント、 周波数帯レント（電波稀少時）の入手

2. AP、CP に対する事業環境の整備

AP のための地域区分の決定は「粗」から「細密」へ進行させる（図 4）。その上で、各地域における POI 所在地を決定し、利用周波数帯を指定する。各地域のフランチャイズ権は、入札（リバース・オークション）により賦与する。周波数帯の供給は、定期オークションによる（ただし周波数帯の稀少化時のみ）。

3. AP に対する業務規制

AP に対して「基地局展開」義務は課さず、AP の裁量に任せる。また、業務を原則自由化する。たとえば、事業の（一部）委託、MA、事業譲渡等は自由とし、内部補助も容認する。これらから生ずる「歪み」は長期的に補正する（下記（3））。

(3) 基地局サービスにおける（長期）競争環境の実現（提案 2/2）

① AP 用「地域」の設定は、規制当局が決定・実施する（図 4）。地域分割（目標 #2b）を実現し、各地域の POI（複数箇所）を定める。

② AP の初期・経常業務

1. 基地局フランチャイズ権の初期賦与

各地域で基地局使用料 p についての入札（リバース・オークション）を実施し、

（目標 #2a）、落札者が地域の AP になる。オークション後における p の変更について、

5G ステージ	地域区分									区分の型	
初期	R1			R2			RM			粗区分
中期	R11	R12	R21	R22	R23	.....	RM1	RM2	RM3	中間
長期						.....				細分

図 4 地域区分 —— 「粗」から「細」への進行

引上げは禁止し、引下げは容認する（目標 #2a）。

2. AP の収入

基地局を利用する各 CP は AP に使用料 ($P = d * p * N/m$) を支払う（目標 #1b）。

3. AP の支出 (1/2)

AP は基地局使用料 ($T = t * p * N$) を規制当局に支払う。ここで T は基地局建設数から独立（目標 #1d）である。

③ AP の（長期的）義務（目標 #2b）（図 5a,5b）

1. 各期の期首にフランチャイズ権・基地局設備の「譲渡価格 (S)」を表明する。

S_0 : フランチャイズ権あるいは一部基地局設備のみの譲渡価格（表明は任意）

S : フランチャイズ権プラス全設備・要員等の譲渡価格（＝経営基地局事業譲渡価格）

2. AP の支出 (2/2)

基地局保有料 ($F = f * S$) を規制当局に支払う（目標 #4）

3. 他 AP 事業者から「フランチャイズ譲渡請求」があった場合、該当地域のフランチャイズ権を代価と引き換えに譲渡しなければならない（猶予期間をたとえば 6 ヶ月とする）（EMM 原則の適用）（目標 #2b）。

説明用記号（記号 “*” は政策変数であることを示す）	
N :	地域人口
d :	基地局建設でカバー中の人口比率 ($0 \leq d \leq 1$)
p :	基地局使用料（設置済地域の人口あたり）
P :	各地域の基地局使用料支払額 ($= p * d * N$)
m :	地域でサービス中の CP の数
T :	基地局使用料額
t^* :	基地局使用料率（全地域共通）
S :	フランチャイズ権・基地局設備・要員の「譲渡」価格（＝基地局事業譲渡）
S_0 :	フランチャイズ権プラス基地局設備のみの譲渡価格
F :	基地局保有料額 ($= f * S$)
f^* :	基地局保有料率（全地域共通）

④ AP がサービス価格 p の「修正」を必要とするときの処置

1. p が過大のケース（引き下げ容認）

AP は短期的に超過利潤を入手する。しかし長期的には「交代圧力 (contestability)」によりフランチャイズ権の譲渡あるいは p の引下げを迫られる（目標 #2a, b）。

2. p が過少のケース（引き上げ禁止）

AP は損失を生ずる。その結果、長期的にフランチャイズ権の返却を迫られる（目標 #1c）。返却の場合、再度オークションを実施する（目標 #2b）。

- ④ 田中 辰雄 [2017] 「5G についての鬼木提案へのコメント」、URL は鬼木 [2017] と同じ。
- ⑤ 三澤 かおり [2018] 「【韓国：政策】5G 早期商用化に向けて設備共用制度改善へ」『ICT ワールドニュース』、2018 年 5 月 9 日、マルチメディア振興センター。
- ⑥ 吉川 尚宏 [2018] 「タワー事業の動向」内閣府規制改革推進会議、2018/06/27、
www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/suishin/meeting/wg/toushi/20180627/agenda.html
- ⑦ 若杉 朋子 [2018] 「JTOWER、日本郵政キャピタルなど 11 億円投資」2018 年 3 月 30 日、日本経済新聞；「隔々まで携帯電話、設備あいのり JTOWER」2018 年 7 月 30 日、日経産業新聞。
- ⑧ FCC [2018] “FCC Establishes Procedures for First 5G Spectrum Auctions,” 2018/08/03,
<https://www.fcc.gov/document/fcc-establishes-procedures-first-5g-spectrum-auctions-0>
- ⑨ Oniki, H. [2018] “Proposing Vertical Separation of 5G Mobile Operation to Cope with the Natural Monopoly from Using Small Cells,” presented at Workshop on Spectrum Management Policy in the 5G Era, 2018/03/25-26, www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/eng/publication/201803a.html

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕（計 4 件）

- ① 鬼木 甫、「第 5 世代（5G）通信の電波利用基盤——米国 5G オークションと『タワー事業』を参考に——」、2018 年度秋季（第 39 回）情報通信学会大会、東京大学駒場第 2 キャンパス、2018 年 11 月 17 日、<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/jpn/publication/201811a.html>。
- ② ONIKI, Hajime, “Proposing Vertical Separation of 5G Mobile Operation to Cope with the Natural Monopoly from Using Small Cells” (Outline), presented at Workshop on Spectrum Management Policy in the 5G Era, Sagami Women’s University, March 25-26, 2018,
<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/eng/publication/201803a.html>。
- ③ 鬼木 甫、「次世代（第 5 世代）移動通信の産業組織——自然独占・協調寡占問題への対処」、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、<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/jpn/publication/201711a.html>。
- ④ 鬼木 甫、「（米国）インセンティブ・オークションと電波有効利用に関する日本の課題」、第 35 回情報通信学会大会、芝浦工業大学豊洲キャンパス、2016 年 12 月 3 日、
<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/jpn/publication/201612a.html>。

〔その他〕（計 2 件）

- ① 鬼木 甫、「規制改革推進会議による電波オークション導入」、『アゴラ言論プラットフォーム』、査読無、2017 年 9 月、<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/jpn/publication/201709a.html>。
- ② 研究代表者による研究成果一覧ホームページ
<http://www7b.biglobe.ne.jp/~ieir/jpn/publication/chrono.html#2019>

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。