

「減価する免許」の実装に向けて

東京経済大学 経済学部 准教授 黒田敏史

令和5年2月1日

情報通信経済研究会

議論の経緯

- 「デジタル変革時代の電波政策懇談会」での議論を受け、「移動通信システム等制度WG」にて既存免許人が存在する携帯電話用周波数を、他の事業者に再免許する制度について検討が行われた
 - 技術的制約については「携帯電話用周波数の再割当てに係る円滑な移行に関するTF」にて技術者による検討が行われた。
- 黒田は「[移動通信システム等制度WG\(第3回\)](#)」にて、有識者は事業者のポジショントークを聞いて、現行制度で可能な利害調整の落とし所を見つけるのではなく、「効率的な資源配分」の基準を共有し、その実現に向けた制度設計を議論すべきであると考え、Weyl and Zhang(2022)の“Depreciating Licenses”の紹介と、日本においてこれを周波数再割当てに用いる場合に生じる課題について報告した。
- 本日は、当該プレゼンの抜粋と、検討すべき課題について報告する。

開拓時代における「独占」の役割とその終焉

- 資源に対する独占的な利用（私的所有権）は「共有地の悲劇」を回避することができる
 - 共有地の悲劇：誰もが自由に利用できる資源は、誰もその質を高める投資を行わない
- 日本における無線の資源管理では、「特定基地局」の開設計画は認定期間中他の者が同一の周波数に無線局申請ができないことによって、当該資源の**独占的な利用**を保障してきた
- 資源の独占は以下のような状況において資源の**効率的な配分**と**効率的な投資**を両立させうる
 1. まだ利用されていない他の資源が無数にある(配分の効率性)
 2. 技術開発／設備投資を通じて新たな経済的・社会的価値を生み出す事ができる(投資の効率性)このような状況では、ある周波数に対し**最も高い経済的価値を表明する事業者を選定**しさえすれば、事後の投資は事業者の**私的な誘因**に委ねるだけで経済効率的な水準が実現する
- しかし、
 1. 既存の免許人がいない周波数帯と既存の免許人が利用している周波数帯の技術特性が大きく異なる事
 2. 既存事業者は広範なエリアへのインフラを構築済みであることから、独占による投資の誘因を最大化する社会的な意義は相対的に低下し、**効率的な配分**を追求する意義が高まっている

減価する免許

- 無線周波数のような資源に対してそれぞれが持つ経済的価値を他者が観察することができないとき、**当事者間の交渉**によって資源に対して最も高い経済的価値を持つものがそれを独占し続けるようにする方法は**存在しない**(Myerson and Satterthwaite, 1983)
 - 故に、効率的な資源管理には**当事者間交渉**では無く、**政府による介入**が必要である
- 「減価する免許(Depreciating License : Weyl and Zhang, 2022)」は**資産価値を高める投資へのインセンティブ**と、**資産の再配分による利用の効率性**のバランスをとり、**社会的に望ましい状態をもたらさうる**方式である
 - 投資の効率性の相対的重要度の低下を受け、FCCは3.5GHz帯の配分に対し3年という短い期間の独占権を提案したが、産業界は3年は投資を回収するには短すぎると反発した。
 - Milgrom, Weyl, and Zhang (2017)は投資の誘因を損なわず、しかし再配分に時間がかかりすぎることイノベーションな新規参入者の参入を阻害しない、経済理論に基づいた方法とし「減価する免許」の利用を3.5GHz帯の配分に利用することを提案した。

減価する免許

• 減価する免許の仕組み

- **政府**は資源の価値に対する税率 T を設定し、每期**免許更新料**を徴収する
- 免許による資源の**独占者**は、資源の価値 p を自己申請し、免許更新料 Tp を每期政府に支払う
- 免許を欲している**他の経済主体**は、免許の価格 p を現在の保持者に支払えば、いつでも免許を買い取ることができるとする。これにより、資源配分に**潜在的な競争**を働かせる。
 - 携帯電話の無線周波数の場合、潜在的な競争が働くためには、他の経済主体が予め資源を活用するための補完財（設備や端末）を持っている、もしくはそれらへのイコールアクセスが保障される必要がある

• 競争のメカニズム

- 資源に対して**高い評価額をもつ独占者**は、過少な申告によって更新料を抑えようとする、真の価値より低い価格で免許を売り渡さなければならなくなるため、それをしようとならない。
- 資源に対して**低い評価額をもつ独占者**は、過大な価値を申請して高額の更新料を支払って免許を失う事を避ける誘因が弱く、価格を低く設定する。これにより、資源は速やかに他の経済主体に売り渡され、**配分の効率性**が実現される。
- 投資によって資源の価値が高くなると更新料も高くなるため、 T が高くなると投資を行う誘因が低下するかもしれない。しかし、免許を売り渡す際、**投資によって高まった価値に見合った価格の売却益を得ることができる**ため、適切な T を設定することによって**投資の効率性**と**配分の効率性**の**バランスを取る**ことができる。

減価する免許

• 経済効率的な T の設定

- $T = 0$ では企業が私的利益を最大にする投資を行うため、**投資の効率性が達成**されるが、費用をかけずに過大な価値を申告し資源の独占し続ける事ができるため、**配分の効率性が達成されない**
- Weyl and Zhang(2022)は幾つかの仮定の下であれば、
 $T =$ **独占者よりも高い価値を持つ他の経済主体が現れる確率**
とするとときに**配分の効率性が達成される**事を示した
- T が上昇するにつれ投資の誘因は低下するため、投資の効率性と配分の効率性をバランスした総合的な効率性は0と配分の効率性を実現する水準の間の何処かである
 - どの水準かは理論で定められない**実証的な問題**である

• 社会的に望ましい T の設定

- 周波数により実現可能な**社会的価値**はしばしば**私的な経済的価値**とは異なる
- T に私的経済価値と社会的価値の乖離を埋めるスコアを設定することで社会的な価値を実現しうる

デジタル変革時代に向けた周波数再配分方式についての提案

• デジタル変革時代とは

- デジタル化が可能にした技術を活用し、これまでどうであったかという**制約**のもと、これからどういう社会を作りたいかという**目標を達成する制度を構築する時代**である
- 経済効率的なTの水準は実証的な課題であるが、日本では経済的価値の表明が行われてこなかったため、配分の効率性を実現する税率についての情報がほぼ存在しない（過去の比較審査における経済的価値の申告額が上限が設定されていたため、Tを検討するための有益な情報になっていない）
- 直ちに「減価する免許」のような大規模制度変化を伴うメカニズムの実装ができずとも、経済的価値の申告を定期的にさせることで、配分の効率性を実現するための情報を蓄積してゆく事が必要
 - コストフリーで過大な価値を申告することができるが、将来的に減価する免許制度が導入されたとき、「何故急に価値が低下したのか」の説明がつかなければTにペナルティを与えることを予見させておくことで、過大評価に一定程度の抑制効果を持たせることができる

• 何を社会的な価値として評価するか

- 多くの社会的な評価を盛り込むことで、参加コストや不確実性が増加し、メカニズムの効率性が損なわれる
- 周波数配分でしか実現できない問題以外は再配分において考慮せず、それ以外の制度で実現するようにすべきではないか

デジタル変革時代に向けた周波数再配分方式についての提案

- これからの配分の効率性を実現するためのデータを蓄積するため、**独占者には経済的価値の表明を義務づけ、他の経済主体にも経済的価値の表明の機会を与える**事が必要ではないか。
- **潜在的な競争を働かせる**ため、個別の周波数ではなく、**当該技術で利用可能な周波数に広く対応させる**ようすべきではないか
 - 当該周波数の開設計画を評価するのではなく、現在所有している設備において4G/5Gで利用できる周波数のうちどれだけを利用可能な設備を有しているかを周波数有効利用への対応度として評価する
 - 端末を自社が独占している周波数だけではなく、4G/5Gで利用できる周波数できるだけ広く対応するよう促す（ドコモ端末はバンド8（SB）、18/26（KDDI）を使えないようにしており、KDDI端末はバンド8,19（ドコモ）を利用できないようにしている。iPhoneは全てのバンドに対応しており技術的には対応可能）
- **周波数配分**の果たす役割と、**その他の制度**が果たす役割を区別する事が必要ではないか。
 - **新規参入の促進は周波数配分においてしか実現できない**
 - **新規参入の促進**は接続・ローミング料金・MNOによるMVNOなどの**代替的政策の失敗を補う**機能を持つ
 - **寡占市場**では企業は消費者の利益を損なって利潤の増加をさせる誘因を持ち、社会の目的からの乖離を起こしうる。**事業者間の資源の偏りは乖離を拡大する傾向があるため、是正する役割が期待される**
 - **投資の効率性（5G・6G・エリア拡大etc）**は私的利益の追求によって**自動達成される**ため、周波数配分において**議論する必要が薄い**

技術的課題とされた具体的事項について

- 周波数帯の一部について再割当を命じられたとしても、既存の設備が部分的な再割当に対応していない場合がある
 - 「レピータ」と呼ばれる装置は、その装置が対応している周波数帯の電波を受け取ると、増幅して再送信する装置である。レピータの設置台数はNTTドコモが18万台、KDDIが24万台、ソフトバンクが3万台である。（[TF報告書p.19, 20参照](#)）
 - 既存免許人の電波の一部を新規免許人に再割当しても、既存免許人が再割当された電波を再送信しないようレピータを改修しなければ、新規免許人の電波が新規免許人の企図したように送信されないおそれがある。（報告書は既存免許人のレピータが正しく動作しないと記している）
 - レピータの交換には各社それぞれ7年、10年、6年かかるとしており、報告書では「レピータ交換に要する作業期間を勘案して、移行期間を設定することが適当」としている。
- 現代の技術であればレピータの再送信する周波数帯はソフトウェアの遠隔更新で瞬時に切り替え可能である。しかし、既存免許人はそのような効率的な技術を導入するインセンティブを持っていない。
- 速やかな再割当を可能とする技術の利用を義務づける、もしくは素早く新免許人に電波を明け渡せるような誘因を与える必要がある。

技術的課題とされた具体的事項について

● 収容能力の減少

- 既存免許人から新規免許人に電波の一部を再割当すると、既存免許人が利用可能な周波数が減ること
 ことで、既存免許人の通信容量の低下や同時接続可能なユーザ数が減少する。
- 報告書には書かれていないが、新規免許人は再割当された電波を用いて既存免許人以上の通信容量
 や同時接続可能なユーザ数を実現可能であり、社会的なキャパシティが減少するわけでは無い。
- 既存免許人のサービス品質低下に伴い、利用者が新免許人のサービスに円滑に切り替えられるよう
 な仕組み作りが必要である。(e-simを用いれば技術的には1時間もあれば切り替え可能である)
 - 既存事業者はプラチナバンドの対応周波数を限定し、ユーザの事業者変更をしにくくしている。

機種	周波数帯							
	LTE							
	700MHz帯	800MHz帯	900MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2.0GHz帯	3.5GHz帯	
	バンド28	バンド18/26 ※1	バンド19	バンド8 ※1	バンド11 ※1	バンド21	バンド3	バンド42
Galaxy S21 5G SC-51B	○		○			○	○	○
Galaxy S21 5G Olympic Games Edition SC-51B	○		○			○	○	○
Galaxy S21 Ultra 5G SC-52B	○		○			○	○	○
Galaxy A52 5G SC-53B			○			○	○	○
Galaxy Z Flip3 5G SC-54B	○		○			○	○	○
Galaxy Z Fold3 5G SC-55B	○		○			○	○	○
AQUOS R6 SH-51B	○	○ ※2	○	○		○	○	○
AQUOS sense5G SH-53A		○ ※2	○	○		○	○	○
Xperia 1 III SO-51B	○		○			○	○	○
Xperia 10 III SO-52B			○			○	○	○
arrows Be4 Plus F-41B			○			○	○	

auブランドモデル

		LTE								
		700MHz帯	800MHz帯	800MHz帯	900MHz帯	1.5GHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2.0GHz帯	3.5GHz帯
機種名		バンド28	バンド18/26	バンド19	バンド8	バンド11	バンド21	バンド3	バンド1	バンド42
	Qua phone QZ		-/○					○ (注1)	○	
	Qua tab QZ10		-/○						○	
	Qua tab QZ8		-/○						○	
	Qua phone QX		-/○					○ (注1)	○	
	Qua tab PZ		-/○						○	
	Qua phone PX		-/○					○ (注1)	○	
	Qua phone		-/○					○ (注1)	○	
	Qua tab PX		-/○						○	
	Qua tab 01		-/○						○	
	Qua tab 02		-/○						○	

機種	LTE							
	700MHz帯	800MHz帯	900MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2.0GHz帯	3.5GHz帯	
	バンド28	バンド18/26 ※1	バンド19 ※1	バンド8	バンド11	バンド21 ※1	バンド3	バンド42
キッズフォン3				○			○	○
AQUOSケータイ4				○			○	○
Xperia 5 IV	○	○ ※2	○	○	○		○	○
Google Pixel 7 Pro	○	○	○	○			○	○
Google Pixel 7	○	○	○	○			○	○
AQUOS sense7 plus				○			○	○
DIGNO# ケータイ4				○			○	○
iPhone 14 Plus	○	○	○	○	○	○	○	○
iPhone 14 Pro Max	○	○	○	○	○	○	○	○
iPhone 14 Pro	○	○	○	○	○	○	○	○
iPhone 14	○	○	○	○	○	○	○	○
DIGNO# ケータイ4 for Biz				○			○	○
Google Pixel 6a	○	○	○	○			○	○
Xperia 10 IV	○	○	○	○			○	○
AQUOS R7	○	○	○	○	○	○	○	○
Xperia 1 IV	○	○	○	○	○		○	○
Lenovo 300e Chromebook Gen3	○	○	○	○			○	○
Redmi Note 10T	○	○	○	○			○	○
シンプルスマホ6	○ ※2	○	○				○	○

減価する免許の円滑な導入のために必要な事項

- 日本における周波数の経済的価値についての情報の蓄積
- 周波数配分メカニズムで考慮する事が妥当な最小限の社会的価値
- 補完的な資源の存在を考慮したメカニズム
 - 既存免許人は再割当される周波数に対応した基地局等の設備を豊富に所有しているが、新免許人は当該周波数に向けた基地局等の設備を持っているとは限らない。
 - 「減価する免許」は補間資源ごと買い取することを想定しているが、周波数全てと補完する設備全ての買収ができるのであれば企業を丸ごと買収すれば良く、「減価する免許」である必要が無い。「補完的な資源の存在する資源の一部」をスムーズに配分し直すメカニズムが必要。
- 内生的なスイッチングコストを外生化する
 - 通信事業者が販売する端末全てに指定した周波数への対応を義務づける
 - 同等の光ファイバと携帯電話の「セット割引」ができる環境の維持（NTT東西のフレッツ光の卸売が）
 - 通話料金における着信接続料金制度においてスイッチングに対して中立的になるような制度設計が必要

参考文献

- Weyl, E. Glen, and Anthony Lee Zhang. 2022. "Depreciating Licenses." *American Economic Journal: Economic Policy*, 14 (3): 422-48.
- Myerson, Roger B, and Mark A Satterthwaite. 1983. "Efficient Mechanisms for Bilateral Trading." *Journal of Economic Theory* 29 (2):265–81.
- Milgrom, Paul, E. Glen Weyl, and Anthony Lee Zhang. 2017. "Redesigning Spectrum Licenses." *Regulation* 40:21–27.
- 野田俊也(2018)「資源の利用免許の新しい形：自己査定型の資産税と、投資と配分の効率性」Web日本評論
- 黒田敏史(2021)「周波数再配分メカニズムのデザイン」総務省 デジタル変革時代の電波政策懇談会移動通信システム等制度ワーキンググループ（第3回）
- 総務省(2022)「携帯電話用周波数の再割当てに係る円滑な移行に関する タスクフォース報告書」