

Title	周波数再編を前にした無線業界の転換戦略条件とは
Author(s)	徳重, 芳朗; 若林, 秀樹; 小林, 憲司
Citation	年次学術大会講演要旨集, 38: 374-379
Issue Date	2023-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/19306">http://hdl.handle.net/10119/19306</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 周波数再編を前にした無線業界の転換戦略条件とは

○徳重芳朗（東京理科大MOT、所属：日本無線）、若林秀樹、小林憲司（東京理科大MOT）  
8822228@ed.tus.ac.jp

### 1. はじめに

総務省は周波数再編アクションプランを毎年発表しており、従来は5Gに関わる高周波数帯が注目されていた。今回、それ以外の帯域として防災無線・FMラジオ帯がアクションプランの対象として取り上げられており、無線技術を用いたAMラジオ・FMラジオ帯の製品設計に従事する場合には今回のアクションプランはこれまで以上に事業に直結する。

一方でラジオ<sup>1</sup>という点、古くから確立された技術であり、近年ではそのニーズが減退し、衰退産業<sup>2</sup>の部類に属すると考えており、本当に価値のある事業として継続すべきか判断するには材料が足りない。低周波数帯の価値評価が出来れば、転換戦略の判断材料になると考え、本研究では衰退産業が再び成長する要因として、周波数再編がもたらす影響と無線業界の転換戦略を考察する。

### 2. 先行研究

周波数の価値という観点では、野村総合研究所や三菱総合研究所の研究[1][2]がある。携帯電話で用いられている周波数帯について、日本と世界を比較した上でオークション形式の有用性を説いているが、特定の周波数帯に限定した内容にとどまっている。

衰退産業という観点では、銭湯産業を事例に政策設定の重要性を論じた花田真一氏の研究[3]や衰退産業における価格設定行動に着目した太田墨氏の研究[4]、市場衰退を念頭に置いた企業の戦略的行動を説いた桜沢仁氏の研究[5]など多数存在する。

何れも各産業独自のポイントにフォーカスして分析されており示唆性に富んだ内容だが、本研究がターゲットとしている無線業界、取り分けB to Gと呼ばれる事業形態の企業に合致する点は少ない。

### 3. 低周波帯の周波数再編による価値転換

どんな産業でも栄枯盛衰がある。AM・FMラジオ帯の無線技術は冒頭述べたように古くからある成熟し切った技術であり、衰退期の産業と考える。これまで価値の再喚起に繋がるような具体的な有効策の取り組みが為されておらず、VUCAの時代にこの先も同様に生き残り続けることは困難と考える。

近年は総務省による周波数アクションプランが毎年改定発表されており、今まで着目されていなかった低周波数帯であるFMラジオ帯の防災無線が対象となり、無線業界では今までに無かった新たな流れが出てきた。今回は最大にして最後の低周波帯生き残りのチャンスだと考え、そのための打開策と成功確度を上げるための条件とはどのような要素が挙げられるか考察する。

さらに、これまで多くのM&Aを行ってきた日清紡は2017年に日本無線を買収し、無線業界に参入してきた。創業当初は紡績業に身を置いていた日清紡の変遷を整理し、衰退産業に対する打開策の示唆を分析する。

### 4. 周波数と衰退産業の観点での分析

今回の分析対象として、周波数と衰退産業の2種についてそれぞれ以下のアプローチで分析を行う。

周波数については、周波数帯毎に割り当てられている主な用途を整理し、そこに存在するエンドユーザ<sup>3</sup>数を総務省や国土交通省が公表しているデータを基に算出する。また、自社および国内主要機器メーカーの展開している事業内容と分析することで、周波数帯毎にプレイヤー数<sup>4</sup>が導き出されるため、エ

1 ラジオ：一般的な家庭向けのラジオでは無く、防災事業に関わる設備に限定する。

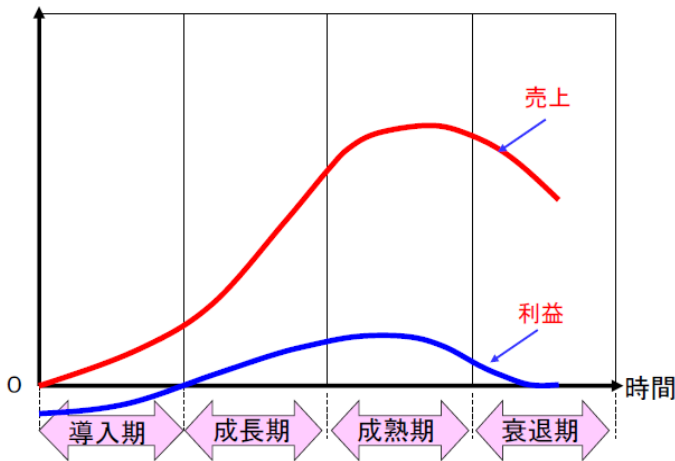
2 衰退産業：本研究では分析対象として日清紡のみに限定する。

3 エンドユーザ：最終的なサービス利用者

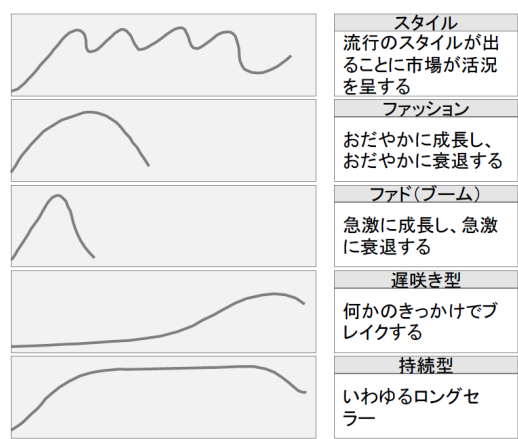
4 プレイヤー：当該周波数帯の技術を用いて製品を製造するメーカー

エンドユーザをプレイヤー数で除算することで、一社当たりのエンドユーザ獲得数が算出される。技術水準が他社と同等という仮定においては、事業の採算性を表す値となるため、帯域毎の採算性＝価値として狙いをつけることが出来る。なお、価値の算出は[1]および[2]でも用いられている、比較法により周波数オークション結果から導き出された価値を基準として算定する。ただし、防災無線やラジオ等公共性の高い、低周波数帯については、国民一人当たりが受ける価値が一定となる様な係数を掛ける必要があると考えるが、今回は除外し、他の周波数との比較を行う。

衰退産業の分析については、日清紡をケーススタディし、日清紡 100 年史から紡績事業を中心に過去の出来事を予見可能性と収益の増減に分類し、その事業における支配的なプロダクトサイクルを抽出し、衰退から脱却出来た要因を分析する。プロダクトライフサイクルがどの様なものを想定しているか、図 1 に示す。



(1) 代表的なプロダクトライフサイクル



出所) グロービス・マネジメント・インスティテュート『新版』MBAマーケティング(ダイヤモンド社、2005年)

(2) 様々なプロダクトライフサイクル

図1 プロダクトライフサイクル

プロダクトライフサイクルには様々な型があるが、日清紡の業績をグラフ化し、プロダクトライフサイクル構成とその変化を探り、変化に起因する要素の分類化を行う。

5. 分析結果

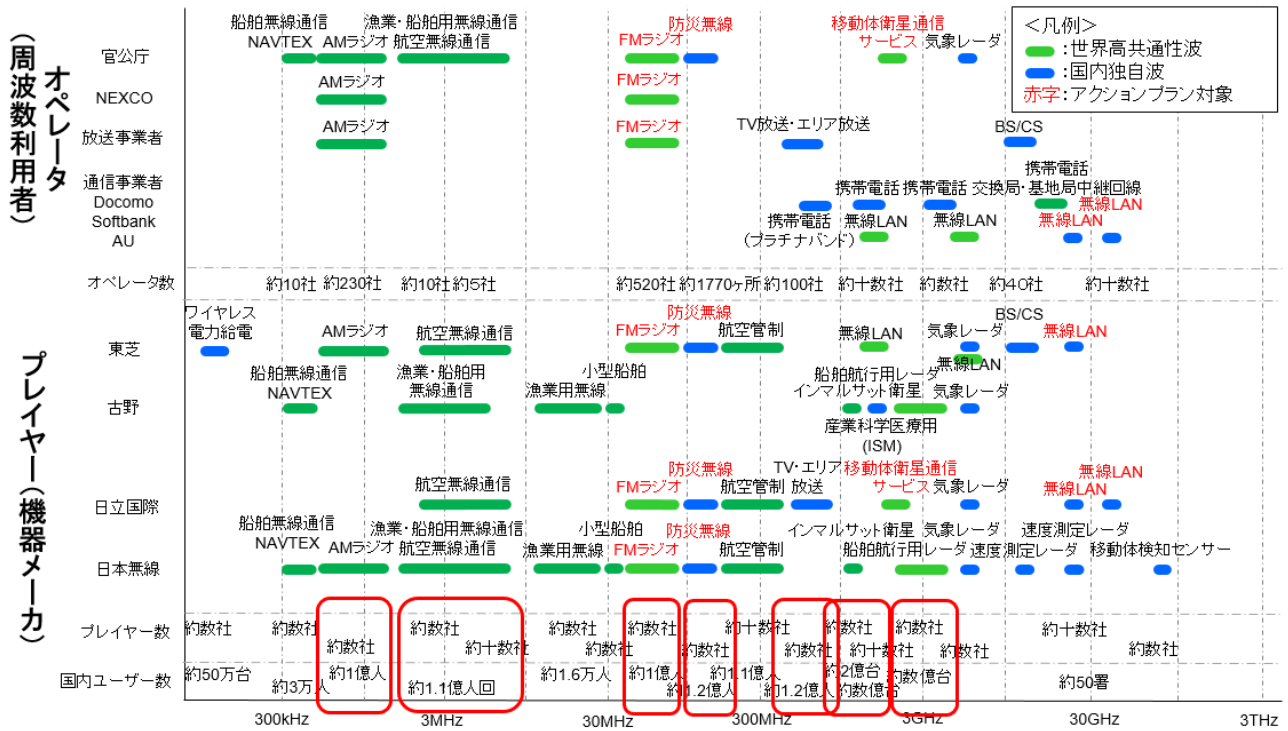
5-1. 周波数の分析

分析の流れとして次の2つの手順で分析を行った。

- ① 周波数の主要用途、プレイヤー、オペレーター<sup>5</sup>、エンドユーザについて整理し、価値が高いと思われる周波数帯を抽出
- ② 抽出結果に対して、携帯電話の周波数帯での価値算出を基準に、他周波数帯を比較

まずは周波数を図2の様に整理を行った。周波数帯におけるプレイヤー、オペレーター、エンドユーザ数を1つの図に記載した。その後、前項で述べた算術(エンドユーザ/プレイヤー数)を用いて価値が高いと思われる周波数帯をピックアップした結果、AM帯、航空無線、FM帯、防災無線、TV・エリア放送、携帯電話、Wi-Fi(無線LAN)が候補と考えられることが分かった。

<sup>5</sup> オペレーター：1次顧客、製品を用いてサービスを提供する立場の組織



出所：筆者作成

図2 周波数の分析

ピックアップした周波数を前項で述べた価値換算を行うと表1の様になる。なお、周波数の価格基準として、[1]にて導き出された2GHz、30円/MHz/人口を用いて他の周波数帯との比較を行った。また、[1]では波長による飛距離で価値を比較していたことを考慮し、倍率に換算して価値単価とした。

$$\text{市場参入価値} = (\text{帯域幅} \times \text{価値単価} \times \text{人口} \times \text{オペレーター数} \times \text{電波特性評価}) / \text{プレイヤー数}$$

表1 周波数における想定価値比較

主な用途	AM	FM	携帯	Wi-Fi	
周波数[MHz]	1	90	800	2000	2400
帯域幅[MHz]	0.015	0.2	20	22	40
波長[m]	300	3.33	0.375	0.15	0.125
飛距離倍率	2000	22.2	2.5	1	0.83
人口[億人]	1.2	1.2	2	1.5	
価値単価	60000	666	75	30	25
プレイヤー数	数社	数社	十数社	十数社	十数社
オペレーター数	二百十数社	五百十数社	十数社	十数社	十数社
電波特性評価 伝搬距離	◎	○	△	×	×
直進性	×	△	○	◎	◎
回折性	×	△	○	○	○
市場参入価値評価	×	△	◎	○	○

出所：筆者作成

上記より、周波数の価値を決める要素として大きな割合を占めているのが、帯域幅と価値単価である。高周波帯ではデータ通信を主とした用途になるため、伝送容量を決める要素となる帯域幅が重要となる。

帯域幅を広く確保するには、①周囲の周波数用途と重複しない様離隔を十分確保する、②中心周波数そのものを高周波とする、の何れかが求められる。周波数毎に既に用途を割り当てられている帯域においては①を成立させることは難しいため、必然的に②の方向で伝送容量を増やすことで周波数の価値を確保している。一方で、低周波帯においては伝送容量が高周波帯に劣るものの、波長が長くなるため、伝送距離が優位になり、価値単価を押し上げる形となっている。

しかしながら、設備の整備数についてもカバレッジが影響することから、最終的な低周波帯の市場参入価値評価は低いものになっている。FM帯については、アクションプランで改変があるものの、市場参入価値はそこまで高い評価となっていないため、新規参入のリスクが低く既存事業者に取ってのみ魅力のある特需的な扱いになると考えられる。

現状では、Wi-Fi の価値は携帯の周波数帯よりも低い評価となっているが、将来的に6G、ミリ波、サブミリ波帯まで通信用として実用化されることを考えると、高周波帯になればなるほど、伝送距離が短くなる分、設備整備数も増加するため、市場参入価値が十分にあるということが分かった。

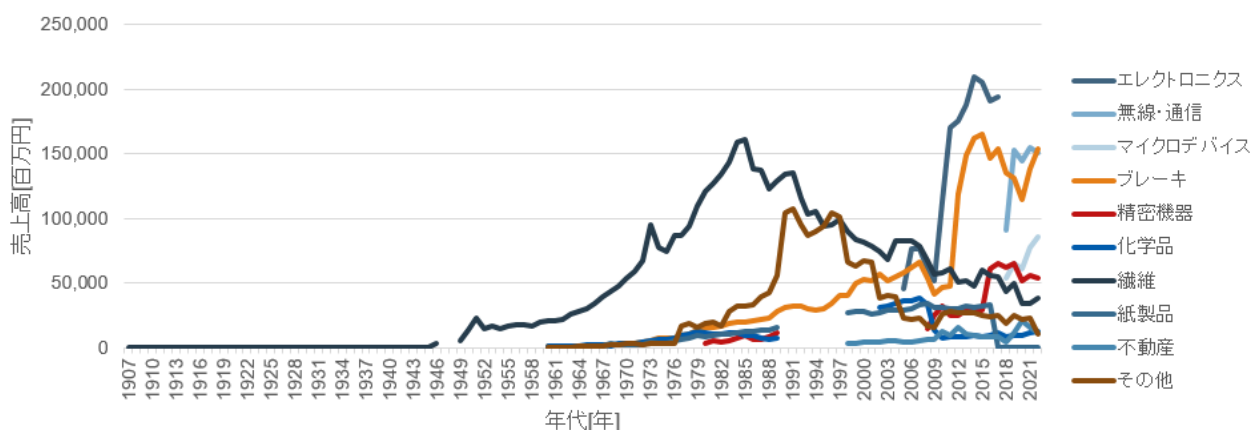
## 5-2. 衰退産業の分析

ケーススタディとして分析した日清紡の歴史を表2に、業績変化を図3に示す。

表2 日清紡の歴史

1907年～終戦まで	紡績業を中心に当時からM&Aを積極的に実施	1970年代～	ブレーキ事業拡大とさらなる多角化・海外進出
1910年:	帝国製糸株式会社より京都工場 買収	1972年:	Nisshinbo Do Brasil Industria Textil LTDA(ブラジル)設立
1915年:	高岡紡績合名会社 買収	1981年:	館林化成工場新設
1920年:	東亜製麻株式会社と日新染布株式会社 買収	1985年:	日新デニム株式会社 買収
1927年:	川越紡績株式会社 買収	1986年:	美合工場工場新設
1938年:	日本形染株式会社 買収	1987年:	浜北精機工場新設
1940年:	東京証券取引所に上場	1989年:	Kohbunshi(Thailand)Ltd.(タイ)設立
1942年:	愛知物産組 買収 名古屋工場を三菱重工業株式会社へ譲渡	1992年:	千葉工場新設
1943年:	内外綿株式会社と湖東紡績株式会社 買収	1993年:	浦東高分子(上海)有限公司(中国)設立
1945年:	南進製機株式会社より明治工場 買収	1995年:	Nisshinbo Automotive Corporation(米国)設立
終戦～1960年代	復興と並行して関連事業へ多角化	1996年:	Nisshinbo Somboon Automotive Co.,Ltd.(タイ)設立
1946年:	川越工場を製糸工場へ変更 1948年に織布工場へ転換 摩耗材部門でブレーキライニング生産開始	1997年:	Nisshinbo Automotive Manufacturing Inc.(米国)設立
1953年:	ナイロン・ポリエステル繊維、合成繊維の工場を徳島に新設	1998年:	PT.Gistex(インドネシア)及び帝人株式会社と共同出資にて合併会社PT.Gistex Nisshinbo Indonesia(インドネシア)設立
1959年:	自動車産業の成長期に伴い、ブレーキ製品の増産化	1999年:	Saeron Automotive Corporation(韓国)設立
1961年:	東京証券取引所の市場第一部に指定		
1964年:	スモール・アンド・パークス社(英国)と技術提携		
1966年:	藤枝工場新設		

出所：日清紡 100 年史より著者作成



出所：日清紡の業績情報より筆者作成

図3 日清紡の業績変化グラフ

日清紡は、創業当初紡績業が盛んであり、事業の中心だったが時代の流れによりモータリゼーションに合わせてブレーキ事業を中心に多角化、ポートフォリオの組み換えを行っていったことがわかった。

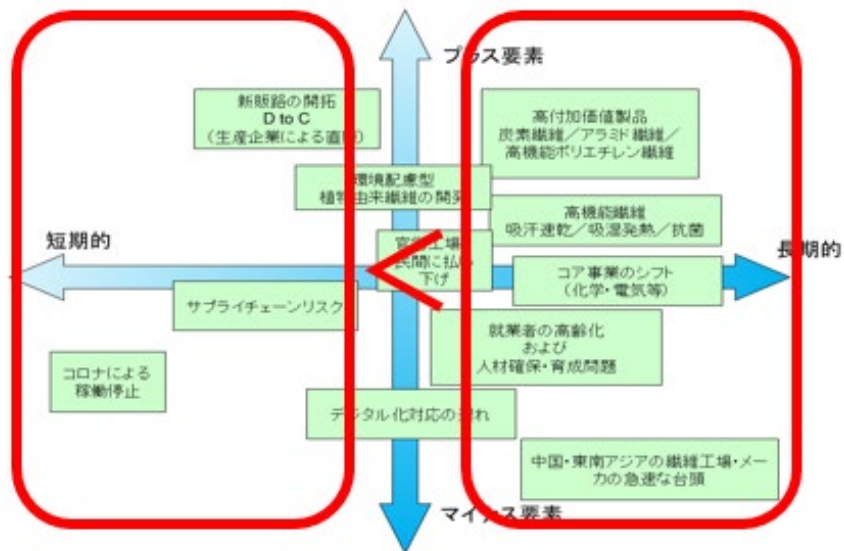


その後、グローバル化の波に乗り生産拠点の海外シフト化を加速させつつ、情報化社会の到来に備え、エレクトロニクス分野、取り分け無線・通信の分野を戦略的コア事業とする形でM&Aを積極的に行っており、その業績変化が図3で読み取れる。

また、業績をグラフ化することで、各事業のプロダクトライフサイクルの型が見えてくる。紡績業については、綺麗な山型となっており、ファッション型ではないかと推測する。ブレーキおよびマイクロデバイスは遅咲きの様な型、無線通信事業はスタイル型と考えられる。

次に紡績業のファッション型について、出来事で整理してみる。縦軸に事業に与える影響、横軸に時間の長さによる予見可能性をとる。

創業当時から各年度に発生した事象および市場の変化、業績に影響を与えた事項を社史から抽出して整理すると、図4の様要素分類が出来る。



出所：筆者作成

図4 日清紡の業績から見る要素分類

分類の結果、ファッション型を構成する長期的な要素と短期的な要素の割合が見えてきた。緩やかな成長と衰退を形作るには、短期的な要素が長期的な要素に比べて少ないことがわかる。また、要素項目としても、多数あり複雑に絡んでいる部分が多いと考える。

緩やかな変化＝事業の安定性と考えた場合、支配的な要素が1つ2つ等の極少数ではなく、多数の要素でバランスが取れているという状態だと考える。逆に、不安定な事業は1つの要素に左右されやすいということが言える。

日清紡の場合は過去、長期的なマイナス要素を回避するために多角化を進めており、何れの事業も長期的なプラス要素としてコア技術のピボットする形で新事業の創出に成功した結果だと分かった。

成長軌道に乗るまでにはプロダクトライフサイクルに従って、徐々に成長するのが一般的であり、一定期間取り組み続けることが必要だということも今回の分析で分かった。

## 6. 考察

周波数の価値分析を行った結果、価値を決める要素として今回2つの値の変化により市場参入価値評価を行った。プラチナバンドと呼ばれる800MHz帯はやはり価値が高いことを再確認した。価値単価の設定については、先行研究結果を参考に設定して他周波数の評価を行う形を取ったが、価値単価そのものの妥当性についてはまだまだ検討が必要だと考える。

次いで想定価値として高い値を示したものが、Wi-Fiの帯域であり、その中でも特に高い周波数帯の方に価値が寄っていることが分かった。6G、サブミリ波、ミリ波と言った実用がこれから期待される高周波数帯は今後更に価値高騰が期待できると考える。

電波の特性上、高周波帯になればなるほど、設備設置数が必要になる。そのため、機器単価が下がらない限り膨大な費用の投資が必要となることから、導入・成長期の市場参入価値は大いに期待できるものだと考察する。

日清紡の歴史を追った結果、衰退産業における衰退速度の時間軸から予見性と事業の安定性の結果を示した。

- ① 多角化が事業安定の一般的な施策の1つとされていることを裏付ける検証結果
- ② その歳月として10年という期間が新規事業安定化までの目安として必要な期間であるということも今回の検証で得られた一つの示唆
- ③ コア技術のピボットと時代の潮流予測を行うことで事業成功の角度高めている

今回2つのアプローチから無線業界の転換戦略条件を探ることとしたが、周波数再編アクションプランに挙げられている項目でも、価値にばらつきがあるが、市場参入価値としては魅力ある周波数帯にある程度フォーカスされた内容であると思われることが分かった。日清紡が世の中の動向に合わせてポートフォリオの組み換えを行ってきたが、無線業界の中でも価値の高い周波数帯が変わっていくことから、今後は高周波数帯に向けた新技術開発に注力することが望ましいという一つの可能性が見えたと考ええる。

## 7. おわりに

今回の研究では、周波数と衰退産業に着目して分析を行い、周波数の価値という点で高周波数帯に将来性を含め魅力的な市場が今後広がっていく可能性を示す結果となった。

衰退から脱却するための1つの方策としてコア技術をピボットする事業展開と、展開先での成長期間としての取り組み目安として10年という期間もあることから、高周波数帯を事業が成長期に入るまでの取り組みとして、低周波帯でも既存事業者であればある程度寡占的になることで価値が見込まれることがわかった。日本無線の場合、FM帯で事業を展開しつつ高周波数帯向けの技術開発を行うことが望ましい形だと言える。

なお、AM帯が用途フリーとなる見込みであることから、新規事業としての立案対象としてAM帯に放送以外での転換戦略を行うことで価値を確保できる可能性がある。低周波帯には伝送距離という高周波数帯とは異なる強みがあるが、今回の算出方法では、伝送容量の問題で低い評価になっている。電力給電など、他の活用方法を考慮した価値評価が今後は必要となってくるが、現実的には法令、規制が多く絡む点もあり、単純な話ではない。

今回はあくまでも一部の周波数帯と条件を固定化して算出したため、他の帯域にも転換先があることが考えられる。今後は対象領域を拡大して更なる検証を進めていくことを予定している。

また、周波数の分析中で示した価値が見込まれる周波数帯として、国際的な通信帯、ミリタリーバンドなども一部入っていたが、今回は計算の為の条件として帯域幅が開示されているもののみとした。今後の課題として評価手法を引き続き考えていきたい。

## 参考文献

- [1]我が国における周波数の価値の算定 平成25年6月 株式会社野村総合研究所
- [2]周波数の経済的価値の考え方、評価手法について 株式会社三菱総合研究所
- [3]産業サイクルに応じた政策設定の重要性 ―銭湯産業を事例として― 2011/3/15 花田 真一
- [4]衰退産業の経済分析 2010/12 太田 壘
- [5]衰退業界の戦略的企業行動 桜沢 仁
- [6]周波数再編アクションプラン(令和4年度版)概要 令和4年11月 総合通信基盤局電波政策課
- [7]我が国の電波の使用状況 令和5年3月 総務省
- [8]衰退産業の勝算 2022/3/23 井上 善海
- [9]日清紡100年史