

卒業研究

利用者の移動距離に着目した
統合型リゾート施設の最適配置

文教大学 経営学部経営学科
根本研究室
千葉生晟

概要

「観光先進国」を目指す政策の一つとして、2018年7月20日の参議院本会議で特定複合観光施設区域の整備の推進に関する法律、いわゆるIR整備推進法が可決・成立した。これにより、「カジノを含む統合型リゾート施設（以下、IR施設）」を全国3か所に整備する運びとなった。現状では、いくつかの自治体が施設誘致に向けて動きを見せているが、立地の選択には至っていない。だが、国策として行うからには最も効果が期待できる配置が理想的である。そこで、想定される利用者の利便性の観点から、客観的な分析によるIR施設の最適な配置を示し、選択の議論を支援したいと考えた。具体的には日本の市区町村別の世帯年収データと訪日外国人の空港利用データから、IR施設の利用者数を推量し、その利用者の総移動距離が最小になる施設の配置を求めた。まず、利用者を国内居住者に限定し、誘致の意向を見せた8か所の自治体のうちから3か所に配置する場合を考えたと考えた。その結果、「東京」「大阪」「長崎」の3か所が最適な配置とわかった。つぎに、国内居住者だけでなく、訪日外国人を利用者の想定に加えた。しかし、結果は同じであった。外国人利用者の割合を変更していくつかのパターンも試したが、いずれも結果に変化はなかった。さいごに、施設を配置する候補地を拡大し、全国105か所の主要市から、いずれか3か所に配置する場合を考えたと考えた。その結果、利用者を国内住居者に限定した場合、さらに外国人利用者を加えた場合のいずれも「東京23区内」「大阪府枚方市」「福岡県福岡市」の3か所が最適な配置であった。結果として、国内居住者と訪日外国人のどちらを主な利用者と想定した場合でも、最適な配置傾向に大きな変化は見られず、インバウンド需要より国内需要を配置の判断基準にしてよいことを明らかにした。

目次

- 1 はじめに
- 2 統合型リゾート施設
- 3 最適配置のモデル
- 4 モデルの実装
 - 4-1 IR 施設利用者の推定
 - 4-2 IR 施設立地候補地
 - 4-3 定式化
- 5 結果と考察
 - 5-1 国内需要に注目した最適配置
 - 5-2 インバウンド需要を加えた場合の最適配置
 - 5-3 考察
- 6 おわりに

謝辞

参考文献

1 はじめに

現在、日本は『観光先進国』の実現を目指し、様々な政策を行っている。その中の一つとして、2018年7月20日の参議院本会議で特定複合観光施設区域整備法¹が可決・成立した。これは、「カジノを含む統合型リゾート施設（以下、IR施設）」を整備することで、国内外の観光需要を取り込むことを目的としている。ここで、IR施設とは、国際会議場施設、展示場、ホテル、アミューズメント施設、商業施設、カジノ施設などの施設から構成される一群の複合観光集客施設のことである。その中で、カジノ施設が日本で初めて解禁されるということで大きな注目を集めた。また、政府のIR施設に関するワーキングチームの会合²により3カ所を上限に整備されることが決定しており、いくつかの自治体が誘致を目指して動きを見せている。しかし、現在のところ立地の選択には至っていない。だが、国策として行うからには最も効果が期待できる配置が理想的である。そこで、想定される利用者の利便性の観点から、客観的な分析によるIR施設の最適な配置を示し、選択の議論を支援するため本研究を行う。

利用者の利便性にはいくつかの考え方があると思うが、本研究では利用者の総移動距離が最短になる配置を最適な配置として配置案を求める。一般的に施設の配置を決定する際には、意思決定者がどこに配置するかを決定する人が多いであろう。しかし、その配置場所に科学的な根拠はない場合は意思決定者の主観により配置が決定されるおそれがある。そこで、意思決定を客観的に支援する科学的なアプローチにより配置案を提示したい。配置問題に対する科学的なアプローチ方法の歴史としては、公共政策ORハンドブック [1] に詳しく書かれている。その中から利用者の総移動距離に着目し配置決定を考えるp-メディアン問題を選択しアプローチしていく。

本論文の構成としては、2節でIR施設について説明する。3節では最適配置のモデルを説明する。4節では実際に用いたデータを示し、5節で結果の提示と考察を行う。

2 統合型リゾート施設（IR施設）特定複合観光施設区域

ここでは、まず統合型リゾート施設いわゆるIR施設の特徴とIR施設の配置に関する現状を説明していく。まずIR施設とは、正式には「特定複合観光施設」または「統合型リゾート施設」という。このIR施設の整備を推進するための法律「特定複合観光施設区域整備法案」では、IR施設を日本に立地することで、国内外からの観光旅客の来訪及び滞在を促進することを目的としている。IR施設はカジノ施設と国際会議場施設、展示・見本市場施設、アミューズメント施設、商業施設、ホテル、カジノ施設などの施設から構成される一群の複合観光集客施設のことである。その中で、カジノ施設が日本で初めて解禁されるということで大きな注目を集めた。また、政府のIR施設に関するワーキングチームの会合²により3カ所を上限に整備されることが決定しており、いくつかの自治体が誘致を目指して動きを見せている。しかし、現在のところ立地の選択には至っていない。だが、国策として行うからには最も効果が期待できる配置が理想的である。そこで、想定される利用者の利便性の観点から、客観的な分析によるIR施設の最適な配置を示し、選択の議論を支援するため本研究を行う。

¹ 衆議院 特定複合観光施設区域整備法案

http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/houan/g19605064.htm

² 朝日新聞 カジノ設置、全国で上限3カ所

<https://www.asahi.com/articles/ASL4266FYL42UTFK018.html>

ーズメント施設、宿泊施設、商業施設などの施設から構成される一群の施設であって、民間事業者により一体として設置、及び運営されるものである。その中で、カジノ施設が日本で初めて作られるということで注目を集めた。このIR施設だが、政府のIR施設に関するワーキングチームの決定により3か所を上限に整備される。具体的にIR施設を配置する場所だが、2019年1月時点では決定していない。ただし候補地については絞られている。例えば、産経新聞社によると、政府IR推進室が2018年9月下旬から同年11月2日までに、47都道府県と20の政令市にIR施設誘致に関する意向調査を行い、主な回答として、大阪府・市、和歌山県、長崎県の3つの自治体が「申請を予定」と回答、北海道、千葉市、東京都、横浜市の4つの自治体は「申請を検討中」、名古屋市は「申請は未定」と回答したと報じている³。そこで、本研究では、この8か所を現状の有力な候補地として扱う。誘致を目指す各自治体はIR施設に関する資料を発表するなどの動きを見せている。例として横浜市の資料⁴、大阪府の資料⁵、長崎県の資料⁶があるが、これらの資料は各自治体が作成されたものであるため、期待できる経済効果や建設費用などの部分で違いがみられる。そのため、配置を決定する際の基準としては利用することは難しい。そこで、利用者の視点から客観的なデータに基づいた最適な配置を提案したいと考え本研究を行った。利用者にとって最適な配置といっても考え方はいくつかあると思うが、今回は利用者の総移動距離が最小になる場所に立地することが最適な配置と考え、この条件のもとに最適な配置案を求めていく。

3 最適配置のモデル

前節ではIR施設の配置についての現状を説明した。この節では、前節で問題となった、利用者の視点から客観的なデータに基づいた最適な配置の提案を行うために、どのようにアプローチしていくかを解説していく。前節で述べたように、本研究では利用者の総移動距離が最小になる場所に立地することを最適な配置とする。また、配置する数は、政府のIRに関するワーキングチームの決定である3か所とする。このように、複数の施設を配置する場合に、総移動距離が最小となる位置を求める問題はp-メディアン問題と呼ばれている。本研究では配置問題に関する解説[2]を参考にして定式化を行い、具体的なデータを整備し数理計画モデルを求解するために用いるLPファイルを作成した。そして、数理計画問題ソルバーであるCPLEXを使用し解を導き、最適な配置案の提示をする。

³ 産経新聞 IR誘致、東京・横浜「検討」初の政府調査に回答

<https://www.sankei.com/politics/news/181105/pl1811050003-n1.html>

⁴ 横浜市 検討調査報告書 <http://www.city.yokohama.lg.jp/seisaku/seisaku/irhoukoku.pdf>

⁵ 大阪市 調査報告書 <http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/10583/00000000/honnpnHP0207.pdf>

⁶ 長崎県 有識者会議 <https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2018/04/1524726050.pdf>

4 モデルの実装

ここでは、前節で説明した p-メディアン問題を IR 施設の最適配置に適用するためのデータの整備やその導出について順に説明する。

4-1 IR 施設利用者の推定

2 節で述べたように、IR 施設は観光需要を取り込むことを目的としている。今回はこの観光需要を、国内旅行者が施設を利用する国内需要、海外からの旅行者が利用するインバウンド需要の 2 つに分類して利用者を想定した。国内需要のデータには、2013 年に行われた住宅・土地統計調査の中の『世帯の年間収入階級(9 区分)、世帯の種類(2 区分)、住宅の所有の関係(5 区分)別普通世帯数、1 世帯当たり人員、1 世帯当たり居住室数及び 1 世帯当たり居住室の畳数—市区町村』のデータセット⁷を用いた。このデータを選択した理由としては、IR 施設が統合型のリゾート施設ということで家族での利用が想定されること、一定以上の所得がある世帯を主な利用者として想定されるためである。具体的には、調査対象となっていた 1273 市区町村 (図 1) のうち世帯年収 700 万円以上の世帯約 860 万世帯をデータとして用いる。インバウンド需要のデータには、2017 年の日本の出入(帰)国者数⁸のうち外国人入国者数の多い上位 7 つの空港(札幌空港、成田空港、羽田空港、中部空港、関西空港、福岡空港、那覇空港)の外国人入国者数約 2500 万人をデータとして用いる。



図 1 国内での IR 施設利用者の居住市区町村

⁷ 住宅・土地統計調査 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200522&tstat=000001063455&second=1>

⁸ 出入国管理統計 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00250011&tstat=000001012480&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001012481>

4-2 IR 施設立地候補地

ここでは、配置の対象となる候補地について説明する。今回は IR 施設を全国に 3 か所に IR 施設を配置する場合を想定した。配置の対象となる候補地としては、1 つ目に、現状の有力な候補地から配置を選ぶ場合として、2 節で挙げた現状で有力な候補地とされている 8 か所 (図 2 左) の自治体の中から 3 か所に配置する場合を行う。2 つ目に、候補地を拡大した場合の変化を見るために地方自治法で定められている政令指定都市、中核市、施工時特例市の主要な市 105 か所 (図 2 右) の中から 3 か所に配置する場合について取り組む。そして、さらに候補地を拡大した場合の候補地の変化を見るために、4-1 で対象となった 1273 市区町村の中から 3 か所に配置する場合の、以上 3 つのパターンを候補地とした場合を行なう。

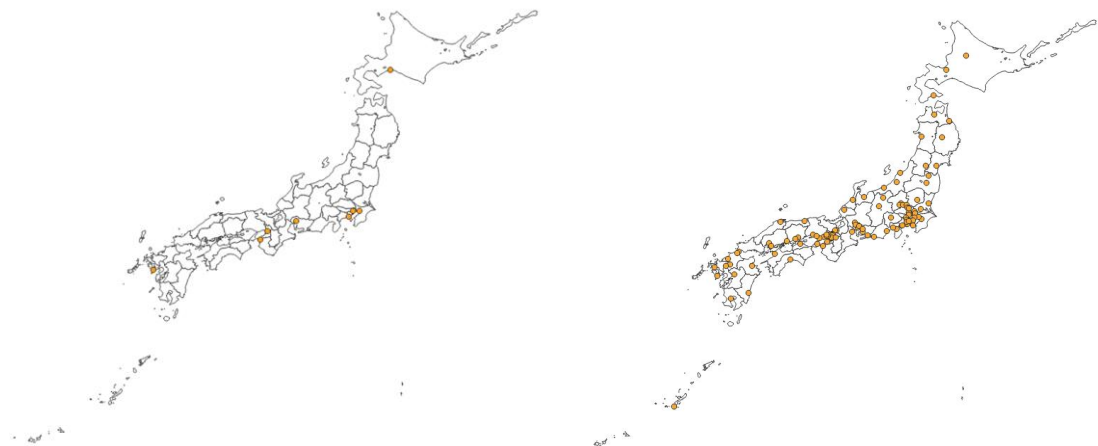


図 2 IR 施設誘致立候補地 8 か所 (左) と主要市 105 か所 (右)

4-3 定式化

ここでは、実際に p -メディアン問題として解くために整数計画問題として定式化を行っていく。4-1で示したIR施設利用者の居住市区町村を需要点 i 、4-2で示したIR施設を配置する候補地を配置候補点 j 、設置するIR施設数を p 、点 i から点 j への距離を d_{ij} 、施設利用者数を w_i として、以下に示す定式化を行った [2]。

$$\begin{aligned}
& \min. \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i d_{ij} y_{ij} \\
& \text{s.t.} \quad \sum_{j \in J} x_j = p \\
& \quad \sum_{j \in J} y_{ij} = 1 \quad \forall i \in I, \\
& \quad y_{ij} \leq x_j \quad \forall i \in I, \quad \forall j \in J, \\
& \quad x_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \in J, \\
& \quad y_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i \in I, \quad \forall j \in J.
\end{aligned}$$

ここで、点*i*から点*j*への距離 d_{ij} の計測は4-1で示したIR施設利用者の居住市区町村の座標と4-2で示した立地候補地の座標を入力し、地理情報システムソフトQGISを用いて導出した。

5 結果と考察

ここでは、4節で示したデータを元に導出したIR施設の最適配置案を示し、その考察を行う。

5-1 国内需要に注目した最適配置

ここではまず、利用者を国内在住の旅行者に限定した場合、つまり国内需要だけを考えた場合の最適配置を求めていく。4-1で示した国内需要のデータを元に、まず候補地を候補地8か所から3か所を選んだ場合を求めた。その結果は東京、大阪、長崎に配置することが最適だと判明した。つぎに、候補地を主要市105か所に拡大した場合を求めた。その結果は東京、大阪、福岡の3か所が最適な配置と判明した。さいごに、候補地を1273か所まで拡大した場合だが、これは配置を求めるための式を作成したところ、変数の数が160万個以上、制約式の数が2500本以上になってしまい、360分以内で解を導出することができなかった。

5-2 インバウンド需要を加えた場合の最適配置

5-1では国内需要についての最適配置を求めたが、IR施設の目的としてインバウンド需要も考えなくてはならない。そこで、国内需要にインバウンド需要を加えた場合の最適配置を考える。国内需要の場合と同様に、まずは、候補地を候補地8か所から3か所を選んだ場合の最適配置を求めた。結果は東京、大阪、長崎に配置することが最適だと判明した。また、候補地を主要市105か所にした場合は東京特別区、大阪府枚方市、福岡県福岡市の3か所が最適な配置と判明した。さいごに、候補地を1273の市区町村から3か所に配置する場合についてだが、こちらも5-1と同様に解を導出することができなかった。

5-3 考察

ここでは、5-1、5-2 で導出した結果をもとに、IR 施設の最適な配置案についての考察を行う。5-1、5-2 で求めた結果をまとめたものが表 1 である。

表 1 導出した IR 施設の配置案

候補地	国内需要のみを考慮			国内需要とインバウンド需要を考慮		
	東京	大阪	長崎	東京	大阪	長崎
8 か所	東京	大阪	長崎	東京	大阪	長崎
105 か所	東京 特別区	大阪府 枚方市	福岡県 福岡市	東京 特別区	大阪府 寝屋川市	福岡県 福岡市
1273 か所	×	×	×	×	×	×

結果をみると、国内需要と国内需要にインバウンド需要を加えたものどちらを主な利用者と想定した場合でも、最適な配置傾向に大きな変化は見られず、東京、大阪、九州北部地域への配置が最も利便性が高いことがわかった。このことから、インバウンド需要より国内需要を配置の判断基準として重要であることが判明した。また、候補地を拡大しても最適な配置に大きな変化は見られないことから、現状の候補地からの選択で最適に近い選択が可能であることを明らかにした。

6 おわりに

本研究では、今後日本に整備が予定されている IR 施設の配置場所について、国内、国外の利用者を想定し、利用者の利便性の観点から最適な施設の配置場所を求めた。有力な候補地とされている 8 か所の中から 3 か所に作る場合については、国内需要と、国内需要にインバウンド需要を加えた場合のいずれも同様に、東京、大阪、長崎の 3 か所に配置することが最適だと明らかにした。また、候補地を 105 か所に拡張した場合でも、大阪府で市は異なるものの、いずれも東京、大阪、福岡の 3 か所が最適な配置であることを示した。本研究では利用者の移動距離に着目して IR 施設の最適な配置を求めたが、今後の課題としては、移動のコスト面などからもアプローチをして配置に変化があるかなどを調査していきたい。

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導をいただきました根本俊男教授をはじめ、根本研究室のメンバーの皆様に感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] S.M.Pollock, M.H.Rothkopf, A.Barnett [編]、大山達雄 監訳：公共政策 OR ハンドブック、朝倉書店（1998）
- [2] 田中健一：施設配置の数理モデル、応用数理、vol.23、no.4（2013） p.178～183