

2024 年度冬期  
グラデュエーションペーパー  
予稿

題 目	
公共システム・ソリューションビジネスにおける 企業と市場の適合性とは？ ～入札結果の分析による受注戦略や得意領域の可視化～	
技術経営論文	ビジネス企画提案

学籍番号	8823259	氏名	渡邊 裕樹
------	---------	----	-------

教 員	
主査	若林 秀樹 教授
審査担当委員	加藤 晃 教授

東京理科大学大学院 経営学研究科 技術経営専攻

「公共システム・ソリューションビジネスにおける企業と市場の適合性とは？  
～入札結果の分析による受注戦略や得意領域の可視化～」

目次

1	はじめに	4
1.1	研究の動機	4
1.1.1	日本無線の来歴	4
1.1.2	筆者の経歴	5
1.1.3	ソリューション事業の状況	6
1.2	本研究の構成	9
2	背景と問い	11
2.1	入札制度の特徴（総合評価方式の説明と概況）	11
2.1.1	国土交通省における工事入札制度の方式と本研究のスコープ	11
2.1.1	国土交通省における総合評価方式の運用	12
2.1.1	その他の自治体での入札制度の運用	16
2.2	案件規模と企業入札能力の特徴	16
2.3	公共システム市場の特徴	17
2.3.1	本研究における公共システムの定義	17
2.3.2	公共システム市場の特徴	18
2.4	問い	20
3	先行研究	21
3.1	公共システム市場の研究	21
3.2	入札市場における企業競争力の研究	21
4	仮説	23
5	検証方法	24
5.1	検証の構成（受注規模と技術要素）	25
5.2	検証対象データ	26
5.3	検証方法	27
6	検証結果① 受注規模に関する分析	29
6.1	受注規模の範囲	29
6.1.1	公共システム市場の案件規模分布	29
6.1.1	各企業の最大/最小受注案件規模の分析	30
6.1.2	日本無線の入札戦略の分析	33
6.2	入札戦略型—集中競争型（受注戦略マップ）	35
6.3	コスト競争力指標の適用による得意領域の可視化	37
6.3.1	公共システム市場へのコスト競争力指標の適応	37
6.3.2	コスト競争力指標の改善	43
6.3.3	改善版コスト競争力指標による得意受注規模領域の可視化	45
6.4	受注規模の範囲に関する検証 まとめ	50

7	検証結果② 技術要素に関する分析	51
7.1	公共システム市場における技術評価点の影響度	51
7.1.1	技術評価点の影響度	51
7.1.2	受注規模との関係と市場ごとの差異	54
7.2	総合評価方式に対応する企業の能力評価	57
7.2.1	企業の技術評価点獲得能力	57
7.2.2	技術評価点獲得能力とコスト競争力の関係性	62
7.3	技術要素に関する検証のまとめ	66
8	考察	67
8.1	企業の得意領域と市場の特徴に対する適合性についての考察	67
8.2	入札戦略型企業に関する考察	71
8.2.1	入札戦略型企業の優位性	71
8.2.2	入札戦略型企業が持つ参入障壁の緩和条件	73
8.2.3	発注者側の課題意識と参入障壁の緩和	73
8.2.4	システム特殊性による参入障壁緩和の事例	75
8.2.5	入札戦略と電機メーカーの関係性	77
8.3	市場環境変化に関する考察	78
8.3.1	受注戦略に関する国土交通省市場の環境変化	78
8.3.2	市場環境変化が個別企業の受注戦略とシェアに与えた影響	79
9	結論	86
9.1	所属企業（日本無線）への提言	86
9.1.1	日本無線の受注規模についての課題	86
9.1.2	受注戦略の在り方に関する提言	88
9.2	まとめ	91
9.3	本研究の課題	92
	謝辞	
	参考文献	

### 1 はじめに

日本無線のソリューション事業は、官公庁を対象とした水河川管理や防災用途の公共システムで、社会インフラの安心・安全に貢献してきた。しかし、近年業績は不安定となっている。この問題を明らかにするため、公共システムという市場の特徴と受注戦略における課題を可視化することを試みた。

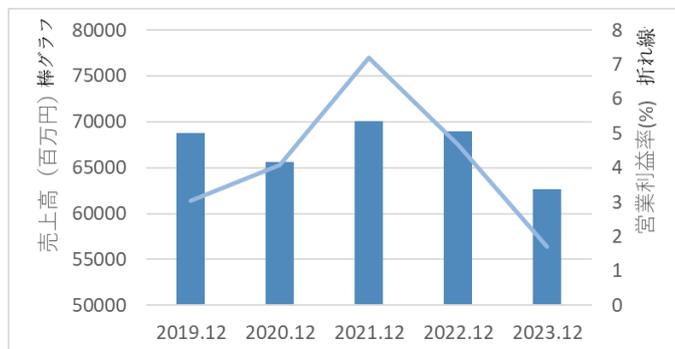


図 1 日本無線特機・ソリューション事業の業績

出所：日清紡ホールディングス 有価証券報告書から筆者作成

### 2 背景と問い

公共システムは、標準仕様の更新周期は 10～15 年とされ、民生品市場の規格と比較して長い。また、発注者が設計寿命を超えた運用をする傾向にあり、設備更新周期も平均 15 年超である [1]。この結果、長周期のビジネスにより組織の既存市場への適合が進む一方で、市場ニーズの変化や需給変動に対する適応能力が不足する可能性がある。

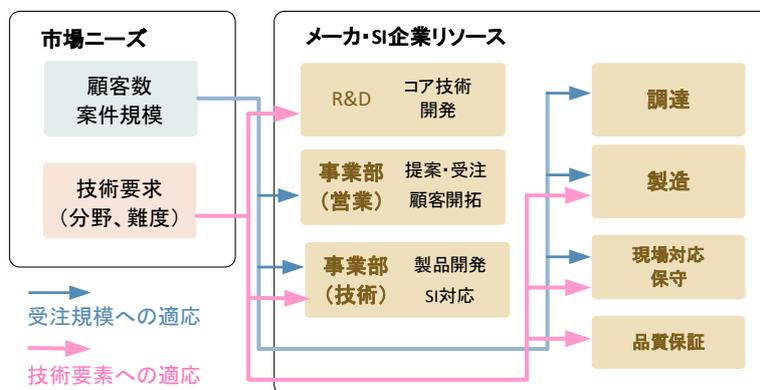


図 2 市場ニーズへの企業リソースの適応 出所：筆者作成

そこで、下記の問いを立てた。

「自社の業績低下の一因として、公共システム市場の特徴と入札というビジネス形態の中で、社内リソースに起因する企業の特徴と市場ニーズの不一致が生じ、受注戦略に問題が生じているのではないか」

### 3 先行研究

公共システム市場については、宮部や徳重の研究 [2] [3]がある。個別市場における分析や

戦略提言として価値が高いが、定性分析に留まっている。

入札結果の分析による企業の価格競争力に関しては D.S.DREW&R.M.SKITMORE や古川、岩松らの研究がある [4] [5] [6]。この研究は土木建築分野を対象としており、公共システム市場への適用については検証が必要である。また、価格競争力の評価にとどまり、企業戦略の考察、市場環境の評価には踏み込んでいない。

#### 4 仮説

問いに対し、公共システム市場における企業の受注戦略、そしてその市場との適合性を明らかにすることで、自社の課題を明らかにできるのではないかと考え、仮説を以下とした。

「公共システム市場の入札に応じた企業の戦略パターンや得意領域がある」

#### 5 検証方法

入札結果は企業戦略のアウトプットであり、それを分析することで、企業の戦略パターンや市場との適合性を明らかにすることができれば、市場環境の変化に対する自社戦略の改善に用いることもできる。

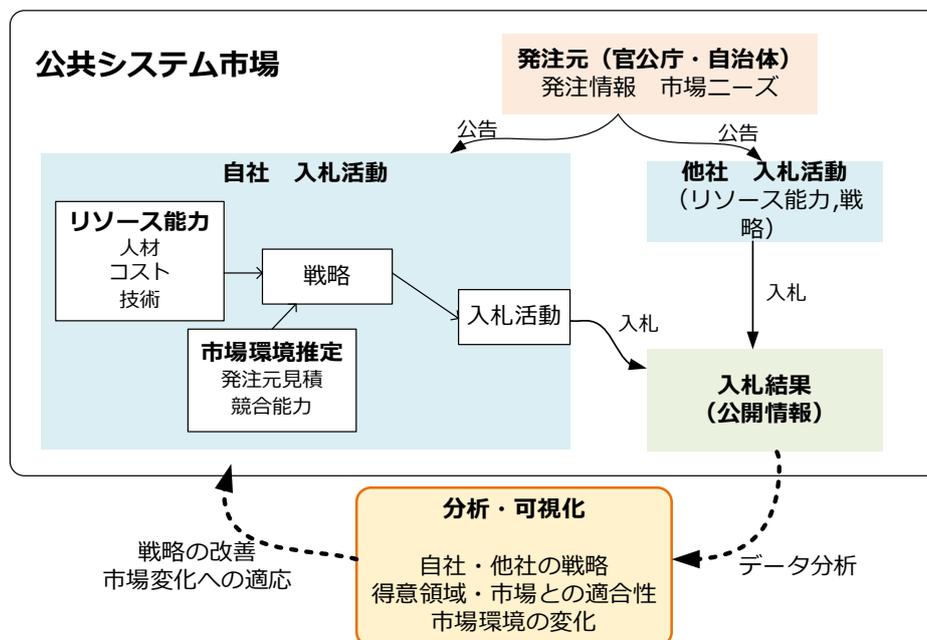


図 3 入札結果の分析による市場環境、企業戦略の可視化と自社戦略の改善

出所：筆者作成

検証として、企業戦略のアウトプットである入札結果を用いて企業の戦略パターンや得意領域の可視化を試みた。検証対象は令和 5 年度国土交通省 通信設備工事の入札結果 (320 件) [7]と、令和 4～5 年度の自治体電気通信設備の入札結果 (1711 件) [8]を用いた。

#### 6 検証結果① 受注戦略に関する分析

企業の受注規模範囲による特徴の抽出とそれによる戦略の分析を目的に、各企業の入札する案件規模 (金額) の範囲を評価したところ、日本無線が両市場とも最大の幅を持っていた。

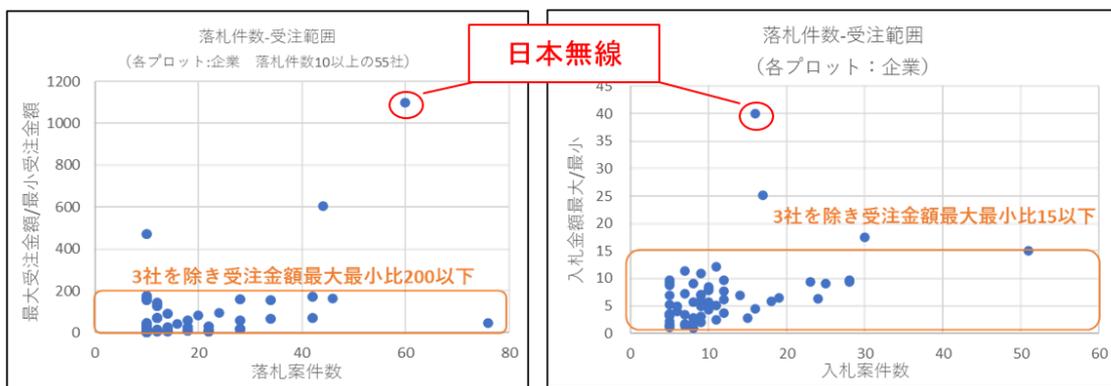


図 4 企業の受注規模範囲 (左：自治体市場 右：国土交通省市場)

そこで、日本無線の国土交通省通信設備工事の入札結果を確認したところ、“落札率が高い (75%)”、“落札案件は 1 社入札案件が過半数 (11 件中 10 件)” という特徴があった。つまり日本無線は優位性のある案件を選ぶこと自体を主戦略としているといえる。一方、受注規模については適性を重視せず、案件受注を優先している。

この受注戦略に関する一般性の検証として、入札に参加した企業について、下記の 2 軸マップを作製した。

- ・どの程度競争の激しい入札に参加しているか→ 入札案件における競合数の平均値
- ・入札案件規模を選択しているか→ 入札案件規模の対数の分散

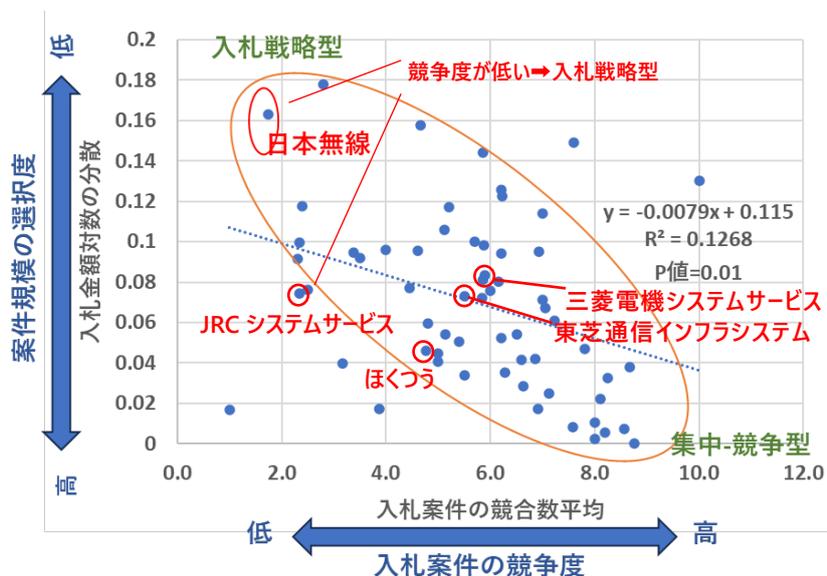


図 5 受注戦略マップ 入札戦略型と集中競争型 出所：筆者作成

結果、企業の競争参加度合いと入札案件規模の選択度には弱い相関があった。また、入札競争においては異なる 2 つの競争レイヤが存在するといえる。

- ・ 案件選択のレイヤ 他社が参入しづらい案件への適合や自社が有利な案件の選定  
入札戦略型受注戦略と定義
- ・ 評価競争のレイヤ 入札価格と技術評価点による他社との競争  
集中・競争型受注戦略と定義

マップの左上から右下に分布があることは、2つのタイプが選択的ではないことを示す。各業は自社の得意事業、案件規模やコスト競争力を考慮し、優位な案件選定とコスト競争の間で受注戦略を舵取りしているといえる。

## 7 検証結果② 企業のコスト競争力と得意受注規模の可視化

D.S.DREW&R.M.SKITMORE による先行研究 [4]では、土木建築分野の公共入札における企業のコスト競争力を、案件の落札価格と企業の入札価格の比で評価した。特定の企業の競争力を案件規模に対してプロットすると、企業能力に応じた工事規模で競争力が最大となる下に突の2次曲線となる傾向があるとした。

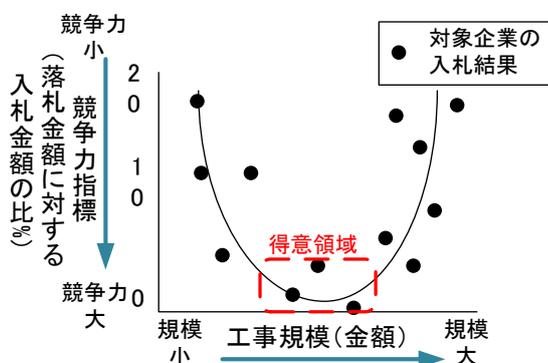


図 6 入札参加企業の案件規模と競争力のイメージ図 出所：筆者作成

このコスト競争力指標が公共システム市場に適用可能かを国土交通省入札結果にて検証するため、指標の基準として入札制度において発注者が定める基準価格に着目し競争力指標を改良した。

### ◆コスト競争力指標 2 出所：先行研究から筆者改良

$$\text{コスト競争力指標 2} = (\text{入札価格} - \text{調査基準価格}) / \text{調査基準価格} * 100$$

調査基準価格 (失格とならない最低の基準価格) に対する入札価格の比

日本無線の関連企業や競合企業についてこのコスト競争力指標 2 を適用したところ、以下のことが分かった。

- ① コスト面での得意受注規模領域の可視化と企業競争力の評価が可能である。
- ② 入札戦略型の企業はコスト競争を行わず逆に利益最大化を狙う傾向があり、コスト競争力の評価が困難である。



図 7 コスト面での得意領域が明らかになった企業 出所：筆者作成  
 左：三菱電機システムサービス 上段右：東芝通信インフラシステムズ

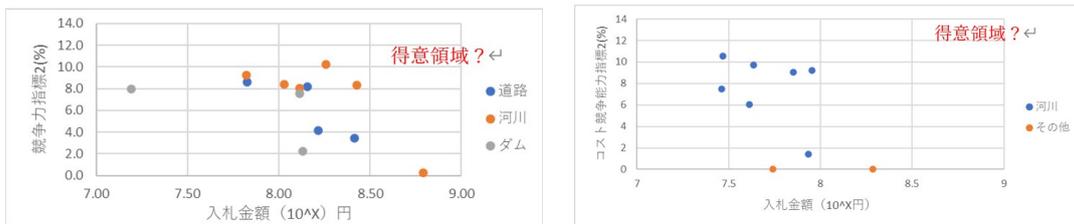


図 8 コスト面での得意領域が不明確であった入札戦略型企業 出所：筆者作成  
 左：日本無線 右：JRC システムサービス

## 8 検証結果③ 技術競争力の分析

### 8.1 公共システム市場における技術評価点の影響度

総合評価方式における 2 つの要素、技術評価点と入札価格の影響度の調査として落札要因と、価格差と技術評価点差のばらつきを確認した。結果、入札価格は最低価格付近での競争が激しく、結果として技術評価点の差による落札が発生しやすいことが分かった。コスト競争力のある企業が複数入札する場合、調査基準価格という低額制限の影響で入札価格の差がつきづらいことの影響と考える。

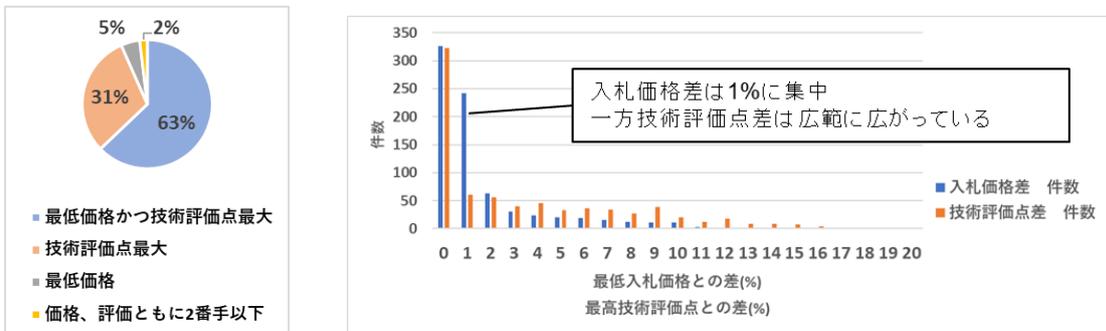


図 9 左：落札要因分析 右：市場全体の入札価格差と技術評価点差の分布  
 出所：筆者作成

### 8.2 企業の技術評価点獲得能力の評価

技術評価点による企業特性の可視化を目的に、コスト競争力指標と同様の考え方で、技術評価点の獲得能力の指標化を行った。また、各企業のコスト競争力指標との比較を行った。

◆技術競争力指標 出所：筆者考案

$$\text{技術競争力指標} = -1 * (\text{対象企業の技術評価点} - \text{最大値}) / \text{入札者の最大値} * 100$$

※技術評価点最大値を基準とした入札者の技術評価点の比 0=最も競争力強い

結果、コスト競争力のある受注規模でも、技術競争力が安定しない企業は落札率が低い一方で、技術競争力を受注戦略上の武器としている企業は高い落札率に繋がっていることが分かった。

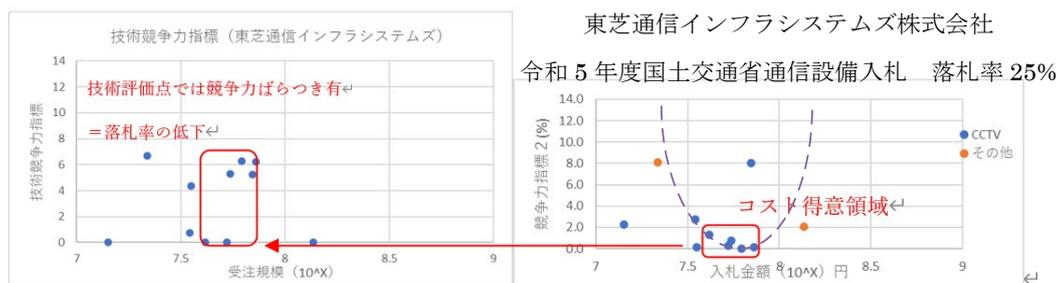


図 10 技術競争力指標（東芝通信インフラシステムズ）右：コスト競争力指標（参考）  
出所：筆者作成

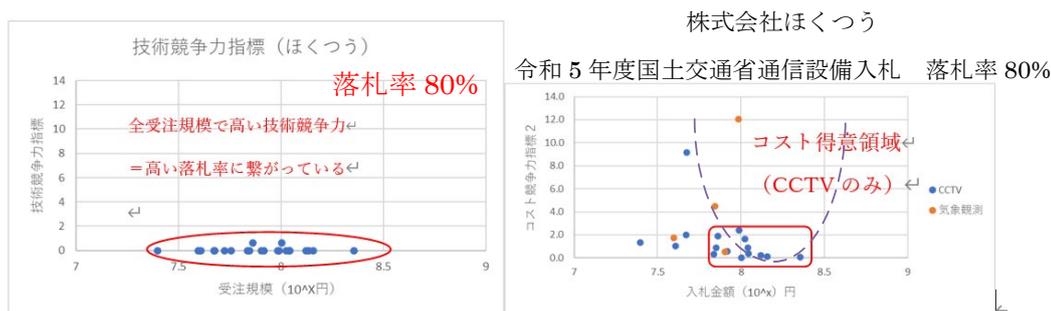


図 11 技術競争力指標（ほくつう）右：コスト競争力指標（参考）出所：筆者作成

本指標による公共システム市場における企業の技術競争力評価について、下記がいえる。

- ① 技術評価点の獲得能力は、コスト競争力と同様の受注規模の得意領域を作らない
- ② コスト競争力と比較することで、受注戦略上の問題点や優位性が可視化できる
- ③ 極端な入札戦略型の受注戦略をとる企業は技術競争力指標での評価が難しい

## 9 考察

### 9.1 企業の得意領域と市場の特徴の適合性

検証で、下記の特徴が受注戦略と競争力に関連することを示した。

- ・企業の受注戦略は競争度（入札参加企業数）で評価できる（受注戦略マップ）
- ・企業のコスト競争力を案件規模に対して評価できる（得意領域の可視化）

この2軸について、システム分類ごとの入札案件の重心を求め、市場の特徴としてプロットした。また、企業の受注戦略（競争度）と得意領域（受注規模）を重ね、システム分類市場と企業の適合性を可視化した。

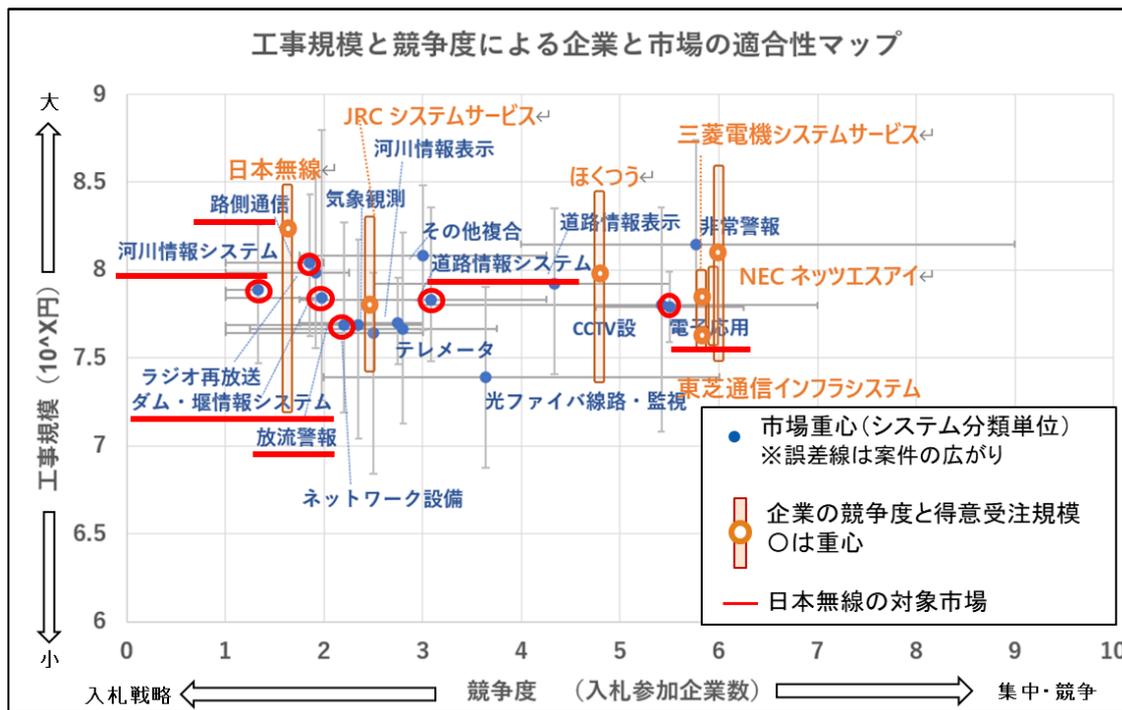


図 12 システム分類単位の市場と企業の受注戦略の適合性 出所：筆者作成

日本無線は、マップ上遠い市場（電子応用設備）への入札を行い失注していた。そうした案件への入札には慎重になるべきと言える。また、日本無線は多くの市場よりも競争度が低い領域が得意である。市場の競争度が増すと受注戦略の対象から外れる可能性がある。

### 9.2 入札戦略型企業に関する考察

優位な案件に入札する入札戦略型企業の優位性の源泉について、国土交通省による公共システム市場の受注者ヒアリング [7]から、参入企業に対する既設設備との関連性や仕様の不明確性による参入障壁と分かった。入札戦略型企業は、システムの特異性から非対称情報を持ち他社との情報格差を参入障壁として利用する企業と言える。この情報はシステム開発を行う電機メーカーが所持するため、入札戦略は電機メーカーと親和性が高い。

しかし今後、参入障壁は発注者や標準化団体による緩和、および市場活動や技術発展により解消されるリスクがあり、既に顕在化する事例がある。

システム特殊性 構成装置の専門性	高	低
システムの インタフェース	機器メーカー独自を含む (インテグラル)	汎用規格、標準のみ (モジュラー)
既設 有無	あり	既設設備との接続性 (リスク大) 仕様の曖昧さ 機器費の単価情報 機器の調整コスト
	なし	既設設備との接続性 (リスク小) 機器の調整コスト

参入障壁 大

図 13 システムの特異性と新規入札参加者のリスク

出所：筆者作成

リスク <sup>④</sup>	(A) 情報入手性の緩和による情報格差の解消 <sup>④</sup>	(B) システムの特殊性に起因する優位性の低下 <sup>④</sup>
事象 <sup>④</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設設備仕様や単価情報等の情報開示<sup>④</sup></li> <li>・システム全体の規格や接続インターフェースの標準化<sup>④</sup></li> <li>・汎用プロトコルの採用<sup>④</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構成装置の市場拡大による特殊性の解消（コモディティ化）<sup>④</sup></li> <li>・代替技術の発展や汎用装置での機能実現<sup>④</sup></li> </ul>
事例 <sup>④</sup>	国土交通省不調不落対策による <sup>④</sup> 機器単価情報の開示 <sup>④</sup> 発注者によるベンダーロックイン対策活動 <sup>④</sup>	地域衛星通信ネットワークにおける日本独自仕様の陳腐化と海外メーカ製汎用システムの採用 <sup>④</sup>

図 14 入札戦略型企業が持つ他社参入障壁の解消リスク

出所：国土交通省資料等を基に筆者作成

### 9.3 受注戦略に関する国土交通省市場の環境変化

検証対象の公共システム市場において、入札戦略型企業に影響する市場変化につき、国土交通省 関東地方整備局の平成 24 年から令和 5 年までの 12 年分の入札結果から、令和 1 年以降の傾向として“1 社入札案件の比率が令和 1 年以降低下”“電機メーカーのシェア減”が発生していた。

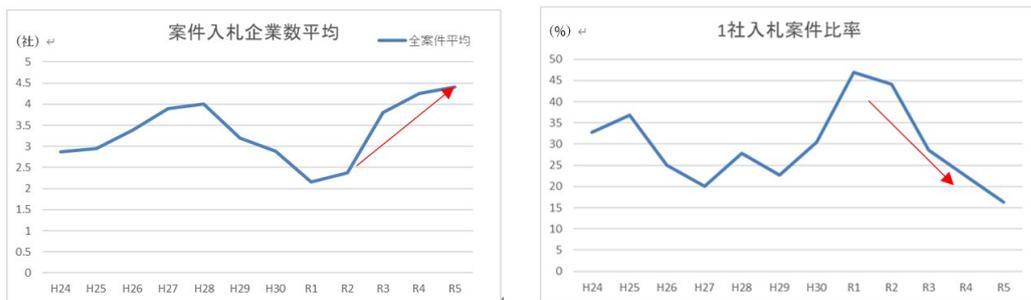


図 15 国土交通省関東地方整備局電気通信設備 入札企業数の変化 出所：筆者作成

順位	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
1	日本無線	テクノ産業	協和エクス	丸電	丸電	日本無線	ほくつ	星和電機	東照工業	ほくつ	エコム	
2	富士通	日本無線	丸電	日本無線	星和電機	名古屋電	名古屋電	沖電気工	・日本無線のシェア低下 ・電機メーカーのシェア低下			
3	コイト電工	日立国際	星和電機	コイト電工	富士通	丸電	富士通	東芝通信				
4	星和電機	田中電気	日立国際	イトラス	日本無線	星和電機	イトラス	名古屋電	新電気	東照工業	日本電子	
5	日本フイー	富士通	池野通建	関電工	イトラス	日本電子	日本無線	エコム	イトラス	イトラス	日本無線	矢木コーポ
6	田中電気	日本フイー	田中電気	星和電機	日本フイー	ほくつ	協和エクス	丸電	J R Cシ	八重洲電	丸電	田中電気
7	池野通建	協和エクス	住友電設	丸登電業	名古屋電	富士通マ	アイネット	ほくつ	沖電気工	日本電子	富士通	東照工業
8	東芝	三菱電機	沖電気工	名古屋電	関電工	沖電気工	沖電気工	扶桑電通	マルツ電設	東京シス	イクシオグ	日本無線
9	菅谷電気	日本テク	コイト電工	協和エクス	三菱電機	有電社	エコム	イトラス	日本無線	エコム	たけのうち	日本電設
10	丸電	池野通建	関電工	日本フイー	日本電気	NDS	拓和	日本電子	扶桑電通	J E S C	星和電機	たけのうち
電機メーカー率	50%	40%	40%	40%	40%	30%	40%	20%	20%	0%	30%	10%

赤：日本無線 青：電機メーカー 色なし：工事事業者

図 16 国土交通省関東地方整備局 電気通信設備 落札金額合計トップ 10 企業の変化

出所：筆者作成

これは、入札戦略型企業の対象案件が減少していることを意味しており、市場ニーズの変化や発注者による不調・不落対策を目的とした参入障壁緩和（前項で上げたリスクの1つ）が影響していることが考えられる。

## 10 結論 所属企業（日本無線）への提言

### 10.1 日本無線の受注規模についての課題

日本無線の受注規模は市場でも顕著に広範であり、自社の能力を顧みず受注している可能性があり、売り上げの積み増しに有効な一方で、利益率低下や限られた技術リソースの圧迫を招く可能性がある。対策として、現状は受注市場と規模において重複がある子会社の JRC システムサービスや他協力会社との適切な受注範囲のすみ分けがある。

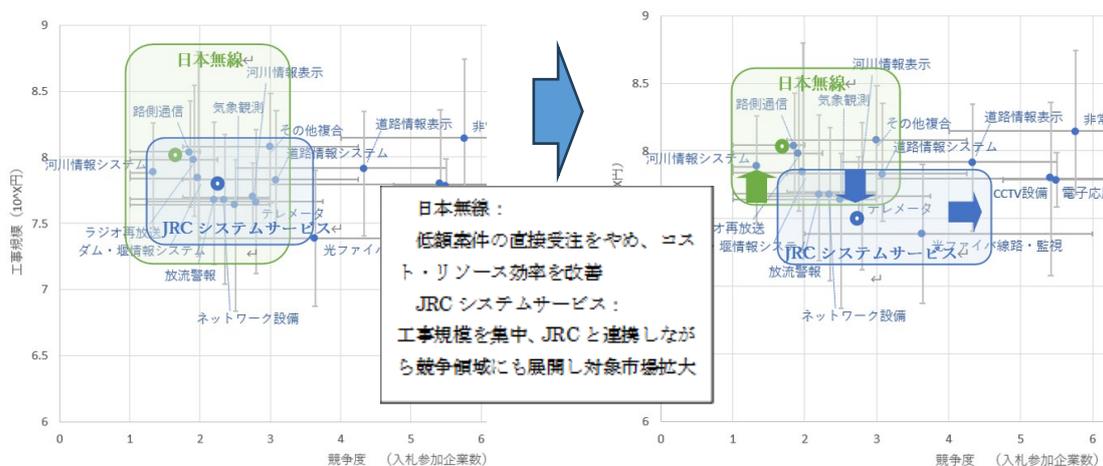


図 17 日本無線と JRC システムサービスの連携による受注案件の効率改善イメージ  
出所：筆者作成

### 10.2 受注戦略の在り方に関する提言

日本無線の入札戦略は、顧客への擦り合わせ対応を重ね他社との情報格差を生むサイクルを構築している。これについて、下記の課題を生んでいる。

- ① 顧客要求・要望への対応を優先する文化があり、事業戦略の一貫性がとりづらい。
- ② 特定顧客へのすり合わせに開発リソースを消費し、長期目線での開発が進まない。

また、前項で述べた入札戦略型市場自体の参入障壁緩和についても受注戦略上の大きなリスクである。

これらの課題に対応するためには、技術的新規性を市場に提供しコア技術で他社参入障壁を高める、攻めの入札戦略サイクル構築が重要である。ここでは、日清紡グループに加わった株式会社国際電気とのシナジーが鍵である。

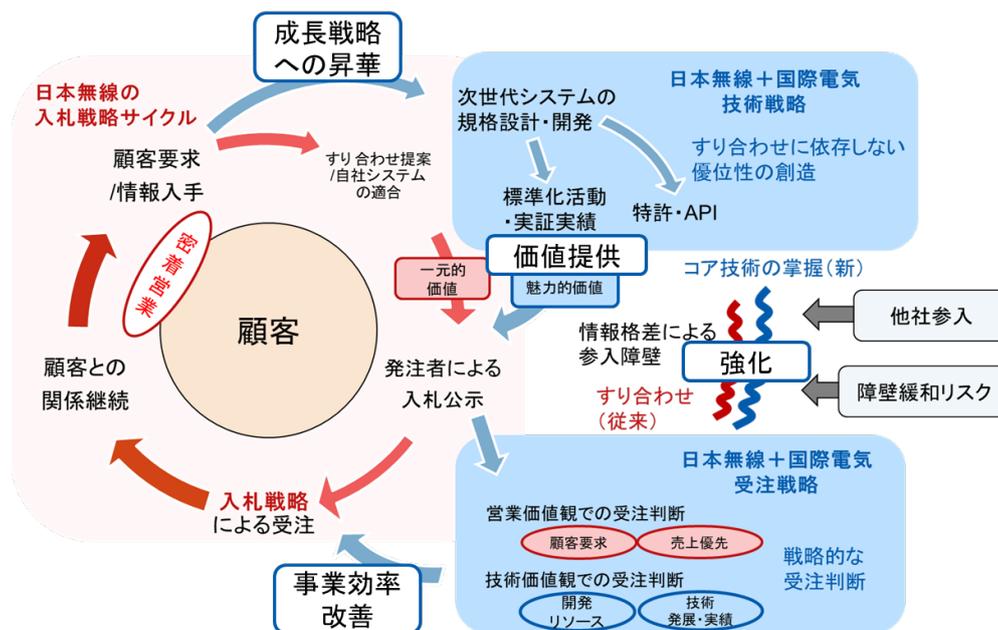


図 18 国際電気株式会社との協働による入札戦略サイクルの強化

## 11 まとめと今後の課題

### 11.1 まとめ

本研究の成果は、“①受注戦略（入札戦略型、集中・競争型）の分類と戦略傾向の可視化“と、“②企業のコスト競争力や得意な受注規模、技術評価点獲得能力の評価方法“である。公開情報である入札結果から、公共システム市場に参加する企業の受注戦略や競争力を定量指標で評価し考察した点が、本研究の新規性である。

考察では、市場と企業の適合性評価と、入札戦略型企業の考察、それら踏まえた市場変化の評価をおこなった。そして、自社に受注規模の制御による事業効率の改善と、入札戦略型組織の今後の在り方を提言した。

### 11.2 今後の課題

本研究では企業のコスト競争力、技術競争力の可視化を行ったが、それらに特徴のある企業の分析と示唆については、個別ケースとしての企業分析が重要と言える。

また、企業の技術能力に関して、工事・電気・機械・ソフトウェアといった技術分野ごとの能力と市場ニーズの適合性評価については、今後の課題である。

## 参考文献

- [1] 国土交通省, “電気通信施設維持管理計画作成の手引き” .
- [2] 宮部, “公共システムにおける価値と寿命の 3 分類によるライフサイクル価値の最適化,” 東京理科大学 MOT GP, 2022.
- [3] 徳重, “衰退産業が成長産業に転じる条件と潮目の変化の KPI とは,” 東京理科大学 MOT GP, 2024.
- [4] D.S.Drew, “Competitiveness in bidding: analyzing the influence of competitor’s,” Construction Management and Economics, 1992.
- [5] 岩松準他, “建設プロジェクトにおける入札戦略に関する研究: 公開された入札データから読みとれる入札者の行動,” 日本建築学会計画系論文集, 2001.
- [6] 古川, “入札あれこれ 6,” 建築コスト管理システム研究所, 1995.
- [7] 国土交通省, “河川・道路管理用電気通信施設の入札契約方式のあり方”
- [8] 国土交通省関東地方整備局, “電気通信分野における入札・契約制度について,” 2020 年.