

JWRC 水道講座

水道事業に関する 官民連携のポイント： 理論と事例



東洋大学経営学部准教授
蜂巢 旭

hachisu@toyo.jp

2023.12.19

本講座の流れと構成

- 1. 本研究に取り組むに至った経緯
- 2. 日本の水道事業経営の現状
- 3. 組織経済学の分析視点
- 4. 考察：官民連携のポイントと事例
- 5. 物的・人的資源の四象限モデルの提案

1. 本研究に取り組むに至った経緯

①研究のバックグラウンド

組織の経済学による企業研究

- ・ 組織構造
- ・ 企業範囲（垂直/水平統合）
- ・ インセンティブ設計
- ・ 組織能力（ケイパビリティ）

②産・官との連携（教育）

- ・ 著名経営者による講義シリーズ
- ・ 行政と連携したゼミ教育活動



研究と教育のスタンス：

「現実の課題に向き合う」

③水道事業経営研究会

石井晴夫名誉教授の呼びかけで
2017年頃から研究を開始



当初は、水道事業経営に関する
先行研究の少なさに愕然
(未開の領域は研究のチャンス)

④水道事業経営への関わり

組織の再構築を図る千葉県市原
市上下水道部にて経営アドバイザー
として関与



自身の専門性を活かして、
新たな知見が得られると実感

2. 日本の水道事業経営の現状

■ 日本の水道普及率

	1960年	1970年	1980年	1990年	...	2019年
普及率 (%)	53.4	80.8	91.5	94.7	—	98.1

※急速な建設と拡張 (=いま更新が必要)

■ 管路の老朽化 (経年化率) と管路更新率

- ✓ 2007年 経年化率 : 6.3% 管路更新率 : 0.94%
- ✓ 2017年 経年化率 : 16.3% 管路更新率 : 0.70%

➔ 進む老朽化と、進まぬ更新

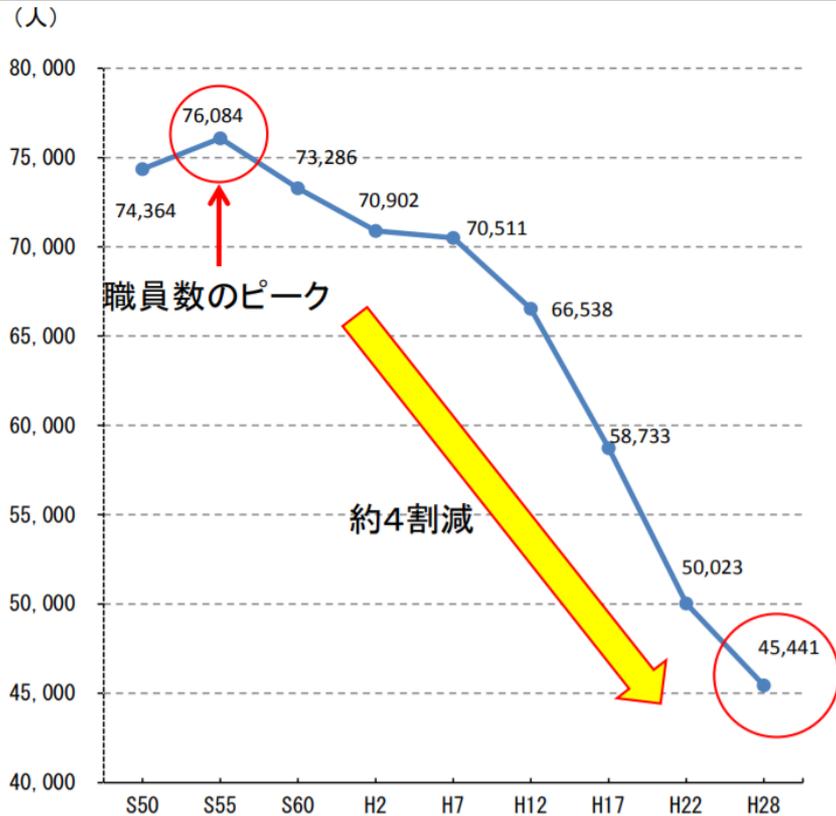
■ 頻発する大規模災害と長期断水 : 耐震化が必要

- ✓ 阪神淡路大震災 (1995、130万戸の断水)、新潟県中越地震 (2004)、東日本大震災 (2011、230万戸の断水)
- ✓ 北九州北部豪雨 (2017)、2019年大型台風15号・19号

2. 日本の水道事業経営の現状

■ 水道事業者の職員数は減少傾向（外部委託の増加）

職員数の推移



給水人口別の平均職員数

平成18年度				平成28年度				増減			
現在給水人口区分	職員数 (A)	事業体数 (B)	平均職員数 (A)/(B)	現在給水人口区分	職員数 (A)	事業体数 (B)	平均職員数 (A)/(B)	現在給水人口区分	職員数増減	事業体数増減	平均職員数増減
末端上水道	50,300	1,329		末端上水道	40,031	1,263		末端上水道			
30万人以上	26,330	66	399	30万人以上	21,399	67	319	30万人以上	-4,931	1	-80
15~30万人	6,328	72	88	15~30万人	5,277	77	69	15~30万人	-1,051	5	-19
10~15万人	4,097	89	46	10~15万人	3,057	90	34	10~15万人	-1,040	1	-12
5~10万人	6,047	226	27	5~10万人	4,302	210	20	5~10万人	-1,745	-16	-7
3~5万人	3,145	212	15	3~5万人	2,449	196	12	3~5万人	-696	-16	-3
1.5~3万人	2,606	289	9	1.5~3万人	2,077	262	8	1.5~3万人	-529	-27	-1
1.5万人未満	1,747	375	5	1.5万人未満	1,470	361	4	1.5万人未満	-277	-14	-1
簡易水道事業	2,422	888		簡易水道事業	1,609	706		簡易水道事業			
法適用	73	24	3	法適用	77	29	3	法適用	4	5	0
法非適用	2,349	864	3	法非適用	1,532	677	2	法非適用	-817	-187	-1

出典：総務省 地方公営企業決算状況調査

2. 日本の水道事業経営の現状

○ 職員給与費は10年で3割の減である一方、委託料は3割の増、修繕費は2割の増となっている。



2. 日本の水道事業経営の現状

■ 相反する目的を追求する公営事業：組織論的研究が急務

○昭和後期（建設と拡張の時代）

公益性を重視し、市町村による公営事業として**水道の普及を促進**するが、水道事業者の職員（公務員）による運営であるため効率性に関する意識は高くない

○平成期（再構築の時代）

効率性を重視し、職員数の適正化（**人員削減**）や、民間への**外部委託**を進める

- ➡民間の「ノウハウの活用」というよりは、「コスト削減」に期待した委託
- ➡1980年と比べて、人件費は3割以上の低下、外部委託費は3割程度の上昇

効率化（費用削減）を図るために人員削減を進めるが、とくに中小規模の事業者では人員が足りず、**ノウハウを持つ少数の職員**に負担が集中（そして高齢化も進む）

- ➡人員の枠がなく、若手を配置できない
- ➡若手が入り、**専門知識**を得ても**定期異動**により他の部局に移ってしまう
- ➡他の部門に異動する前提なら、若手職員には水道事業の**専門知識を学習**する**インセンティブ**が小さい

2. 日本の水道事業経営の現状

■ 日本政策投資銀行によるアンケート調査 (2014年12月24日～2015年2月6日)

…第三者委託を実施している事業者 (14.0%)、実施予定 (7.1%)

● 第三者委託を実施していない、あるいはやめた理由についての質問

- ①事故・災害時の対応に不安 (31.9%)
- ②職員の技術力低下への懸念 (29.0%)
- ③コスト削減効果への疑問 (28.0%)
- ④情報不足 (19.4%)



「③コスト削減」は一側面に過ぎず、

- 不確実性への対応
- 人的資源とスキル
- 情報

といった側面への考慮が重要だが、**損益分析を主とする経済理論**ではこれらの側面を考えることができず、外部委託への含意が得られない

2. 日本の水道事業経営の現状

知識の種類と知識蓄積：形式知と暗黙知

形式知

文章化、数値化、グラフ化しやすく
他人と共有が容易な知識

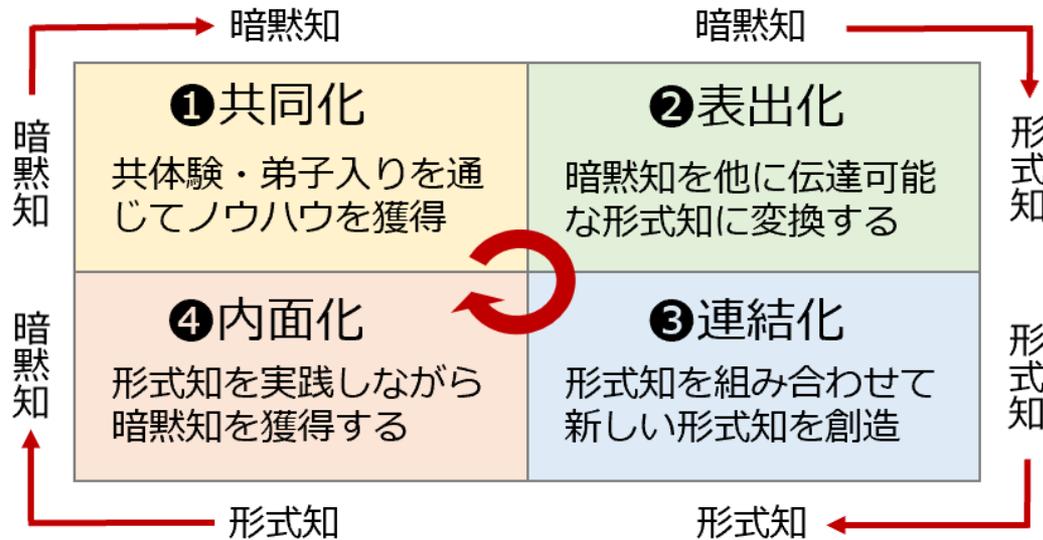
暗黙知

ノウハウや勘など、他人との共有が
困難な知識

外からは見えにくい暗黙知が組織の強みになることが多いとはいえ、
その**暗黙知を形式知として変換し、伝えていく努力と工夫が不可欠**



野中郁次郎



水道事業の現状

①共同化

人事異動で職員の定着が困難
プロパー人材の採用もできない状況

②表出化～③連結化～④内面化

人員不足、漏水対応等により日々の業務に追われ、知識創造につながらず

2. 日本の水道事業経営の現状

■ これまで学術的に注目されてこなかった側面こそが重要（まとめ）

① 金銭的費用以外のコストに注目

組織の経済学では、交渉や契約の手間を**取引費用**や**エージェント費用**と呼び、**契約や組織の設計**を考える際の重要なコストと考える

システム効率を考慮すべき

② ノウハウ、人的資本に注目

ヒトの側面を重視してこなかったがゆえに、「行き過ぎた効率化」⇨「人員削減」となり、**水道事業者のノウハウ**が低下してきた

地域特有の**特殊知識**を蓄積すべき

③ 災害等の不確実性の対処

設備と管路の老朽化が進み、災害の大規模化、頻発化は事業者にとって重大なリスクとなる

契約で事前に明記できない状況を誰が、どう対応するかは重要

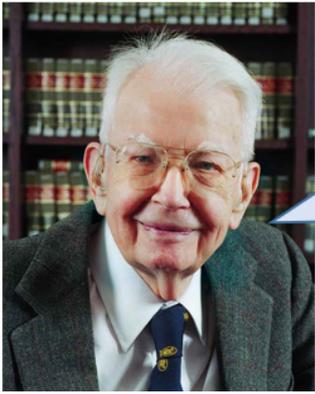
④ 情報、契約、組織、インセンティブ

取引費用、特殊知識やその蓄積に向けた投資、不確実性への対処の観点から契約や組織は設計される

組織の経済学で水道事業のマネジメントを考える必要がある

3. 組織経済学の分析視点

■ Coase (1937) の問い



ロナルド・コース
(1990年ノーベル経済学賞)

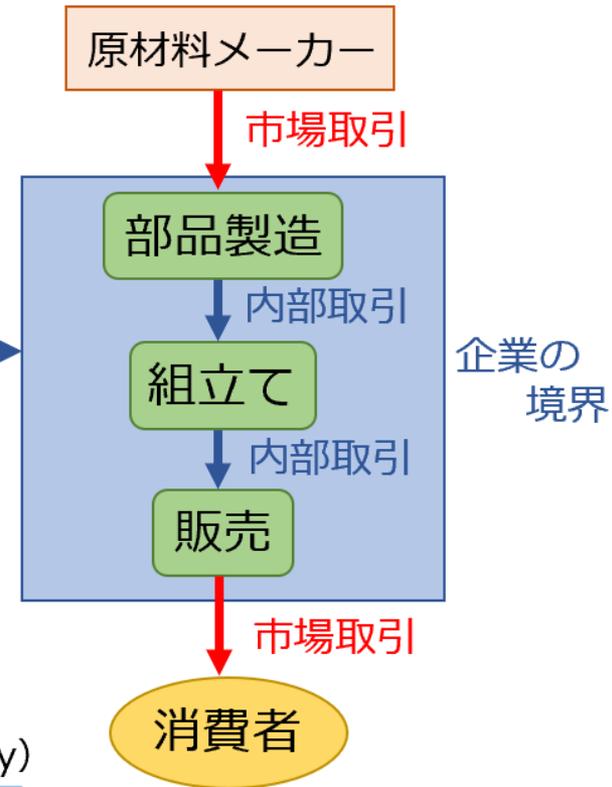
なぜすべての取引が市場で行われるのではなく、企業内に組織化されるのか？

企業の境界はどのように決まるのか？

企業の境界：自社で作るか、他社から買うか
(市場を利用するか) の線引きの問題

自分でやるか、カネで解決するか？ (make or Buy)

自社の生産費用、外部調達費用のみならず、**交渉・契約・監視の手間の大きさ**で決まる



3. 組織経済学の分析視点

■ Williamson (1975) の取引費用経済学

- 生産費といった金額で表される会計的費用だけでなく、**取引費用の大きさが企業活動の範囲（企業の境界）を決定**づける
- 取引費用とは、**①外部の契約相手を探す費用、②契約を締結する費用、③契約が守られているか監視する費用**である。これらの費用が大きいとき、外部購入や外部委託ではなく、自前で製造することになる。



オリバー・ウィリアムソン
(2009年ノーベル経済学賞)

なぜ取引費用が発生するのか？

- 自分と相手に情報の格差がある
 - ✓ 外部委託費が低い業者は質も低い可能性あり
 - ✓ 見えない所で手抜き工事の可能性あり
 - ✓ 評価側に能力がないと嘘を見抜けない
- 技術の特殊性や専門性が高いと契約相手を頻繁に変えられない
- 外部委託の場合、事前に契約で明記できない不確実な状況に対応不可能

この理論から見た水道事業で考えるべき視点

- 会計的費用の面だけ考慮して組織の活動範囲を決めてはいけない（取引費用）
- 外部委託のための相手の選定、取り決め、監視という「手間」がシステムの効率性を下げる
- 取引コスト（外部との調整コスト）、組織の強みと弱みを踏まえて内外の活動範囲を決めるべきである（職員の機会費用も考えるべき）
- だからといって「内部が効率的」といっている訳ではない（**組織のコミュニケーション問題**）

3. 組織経済学の分析視点

■ 不完備契約論：取引費用経済学の精緻化

…Grossman & Hart (1986)、Hart & Moore (1990)

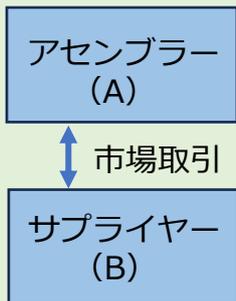


オリバー・ハート
(2016年ノーベル経済学賞)

将来の不確実な事象に対して事前に契約で明記できないとき、どのように垂直関係で**関係特殊投資**を促すことができるか？

→ 特定の相手との取引のみで価値を持つような物的・人的資産への投資（汎用性がない）

非統合：ホールドアップ問題の懸念

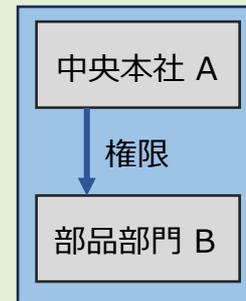


● Bに、自社に特化した投資を
実行させたい

○ Aに特化した投資を実行すると、Aとの取引以外では投資を回収できなくなり、Aとの取引にロックインされる

A向けの関係特殊投資によってA依存の構造となるため、需要変動の利益配分や再契約で低い交渉力に陥る可能性（その懸念で関係特殊投資を避ける？）

垂直統合：内部組織は弱いインセンティブ



● Bに対して、階層構造（権限）によってAに特化した投資実行を命令できる

○ 競争力強化に向けた投資インセンティブが低下

所有権構造によって、物的・人的資源に対する関係特殊投資のインセンティブは変化する



物的・人的資源の補完性が高い場合に垂直統合が望ましい

3. 組織経済学の分析視点

■ 組織経済学による公民連携の先行研究

Hart *et al.* (1997)、Hart (2003) による先駆的研究、Dewatripont and Legros (2005)、Maskin and Tirole (2008) が組織や契約設計に注目した理論分析を行っている。

→ 水道事業の公民連携に限れば、見当たらない

Hart *et al.* (1997)

契約が不完備な状況下では、公共施設の所有権の在り方によって、インセンティブが変化することを理論的に研究

■ アンバンドリング型

施設の「建設」と「運営」の2業務を別々に入札にかけて別々の民間事業者と契約する

→ 従来型の公共発注

■ バンドリング型

施設の「建設」と「運営」を一括してコンソーシアム型のSPCと契約する

→ 2業務のシナジー効果

→ 必要だが収益に貢献しないサービスを削減、望ましくない費用削減の可能性がある

3. 組織経済学の分析視点

■ 組織デザインの補完性と企業の境界

…Holmstrom and Milgrom (1994)

所有権の配置のみが企業の境界や関係特殊投資の水準を決定づけるわけではなく、組織の「**インセンティブ・システム**」としての性質で企業の境界が決まる。



B. ホルムストロム (2016年経済学賞) P. ミルグロム (2020年経済学賞)

組織デザインを考えるにあたっては、選択可能な要素間の「**補完性**」を高め、**それらの要素**が互いに効果を強め合う必要がある

→ ①強いインセンティブ (業績と報酬の連動が強い)、 ②業績評価の容易さ、 ③自由裁量

非統合 (外製)	垂直統合 (内製)
①委託先は努力が自身の収益に直結 ➡強いインセンティブ ②委託先を容易にモニタリング ・評価できる必要あり ③委託先の自由裁量	①内製化により収益は統合企業に (固定給) ➡弱いインセンティブ ②モニタリング困難であるため内部化で監視コスト低下 ③階層構造の命令で調整

3. 組織経済学の分析視点

■ 組織の経済学による分析視点

統合／非統合という組織の在り方（**垂直範囲**）は、金銭的なコストよりも、**契約当事者間の取引費用によって決まる**と考えられている。

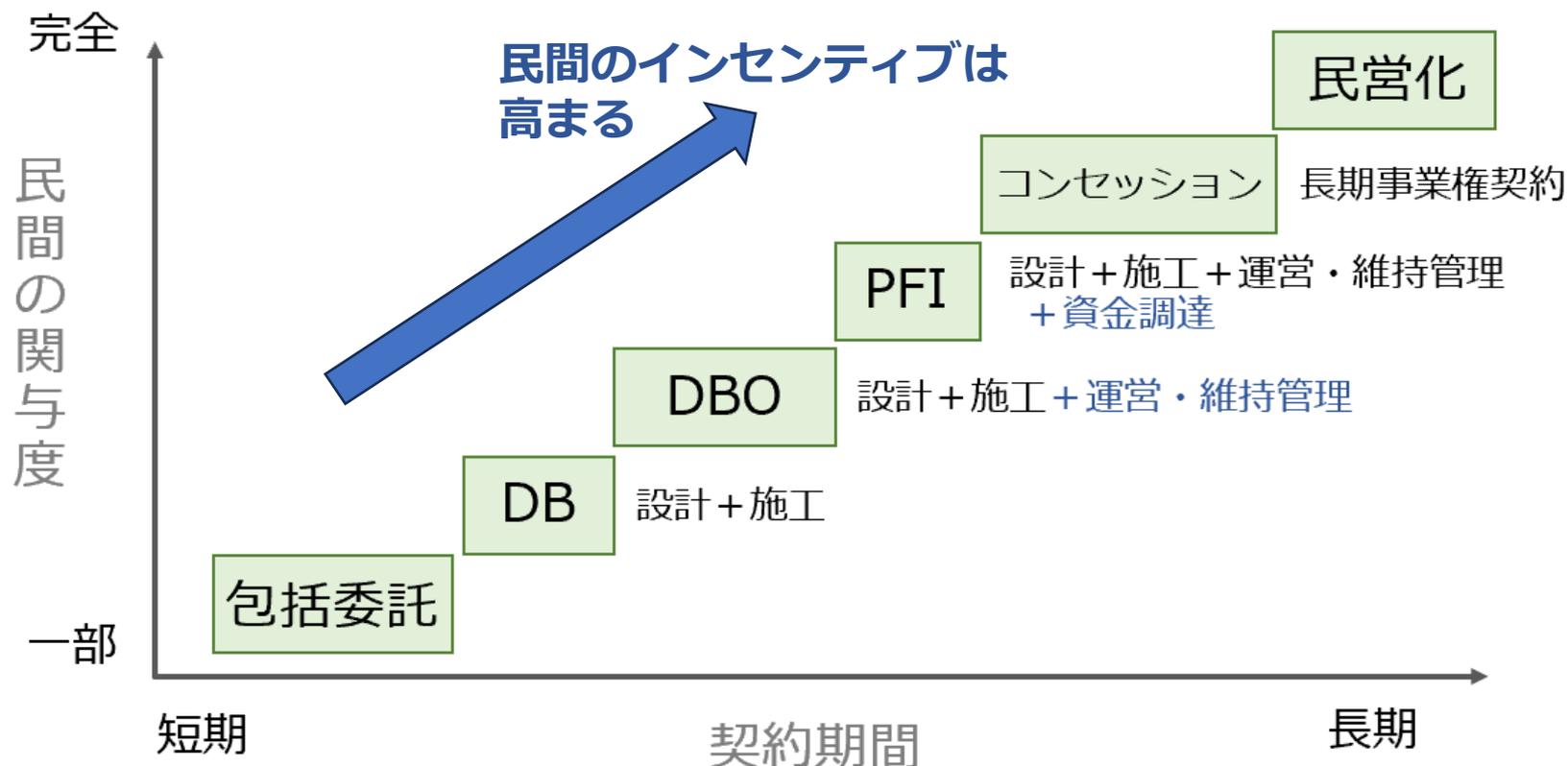
不測の事態（不確実性）への対応は**事前に契約に明記できず、関係特殊投資のインセンティブ、モニタリング、裁量やモチベーション**といった視点から分析する必要がある

水道事業経営への含意

- ① 垂直統合／非統合（民間委託）は、物的・人的資源の補完性や、それらに対する関係特殊投資のインセンティブの重要性によって決まる
- ② 「企業の境界」に関する組織の経済学理論を、「公営企業の境界」の考察に応用し、水道事業者が自身でやるか、民間事業者に外部委託するかという視点から「インセンティブ／モニタリング／裁量」について理解する必要がある。

4. 官民連携のポイント

■ 契約の種類によりインセンティブは変化する

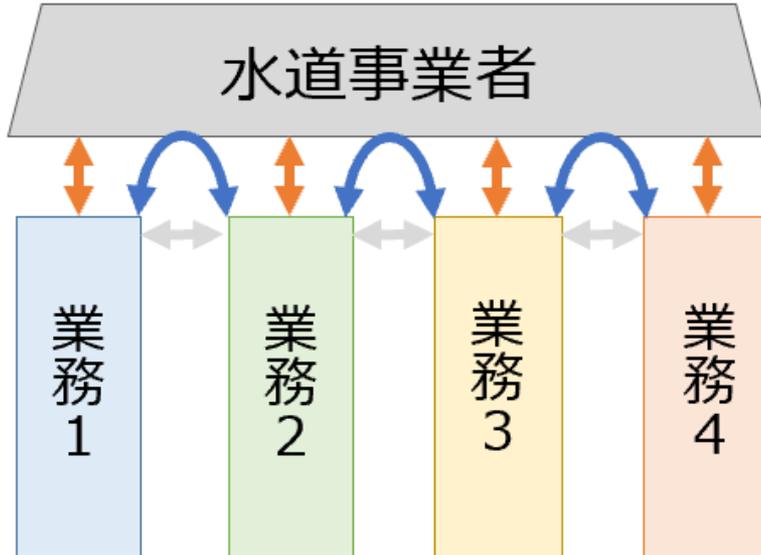


- 民間のインセンティブが高まる仕組みこそ、**評価&モニタリング**が重要。さらに、水道事業者のノウハウは失われる。契約の長期化は当事者間の相互利益を促し、安定的な関係特殊投資を促進（不信を緩和）。

4. 官民連携のポイント

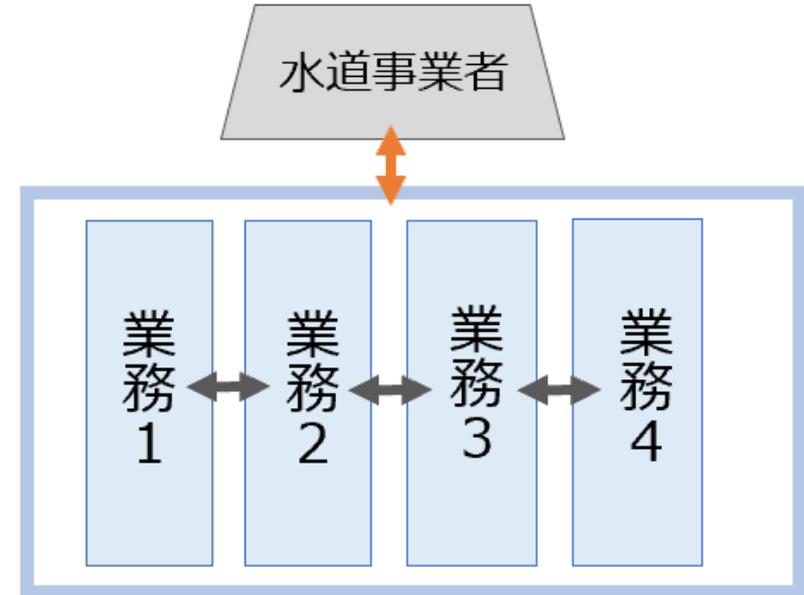
■ 包括契約の便益：「取引費用の削減」と人的資源への投資

個別委託



- 業務を越えた調整は、委託先の間では困難であり、水道事業者の調整が必要
- 「個別委託の束」が水道事業者の取引費用を増加させている可能性

包括委託

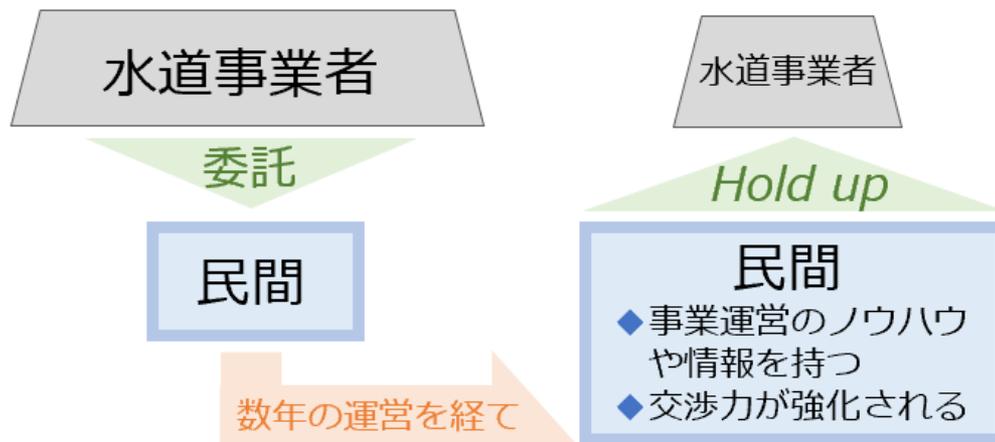


- 包括委託によって民間事業者による業務間の調整コストが低下する可能性
- 水道事業者本体のスリム化と特化業務への人的資本蓄積、首尾一貫した維持管理

4. 官民連携のポイント

■ 包括契約のインセンティブ問題

当事者間の交渉力の差や、交渉力の移転が望ましい関係構築を妨げる



外部不信から、双方にとって適正な水準の投資（共特化）が実行されない

事後のホールドアップ問題

ノウハウを持つ受託先がその交渉力を悪用し、ノウハウを持たない水道事業者に値上げや契約の打ち切りを迫るかも知れない。

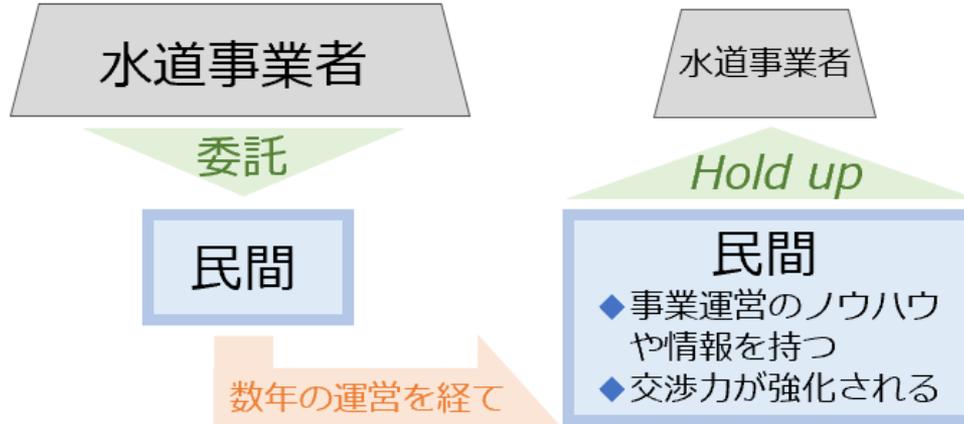
事前のホールドアップ問題

例え外部委託が双方にとって効率的であったとしても、事後のホールドアップを警戒した水道事業者がその委託をためらい、望ましい関係が構築されない可能性がある。

4. 官民連携のポイント

■ インセンティブ問題の緩和メカニズム：評判の考慮

取引当事者間の不信感は、長期利益を考慮した評判メカニズムにより緩和される。



- 長期契約に基づく信頼の形成
- 評判メカニズムで濫用抑制

交渉力の濫用は評判低下に

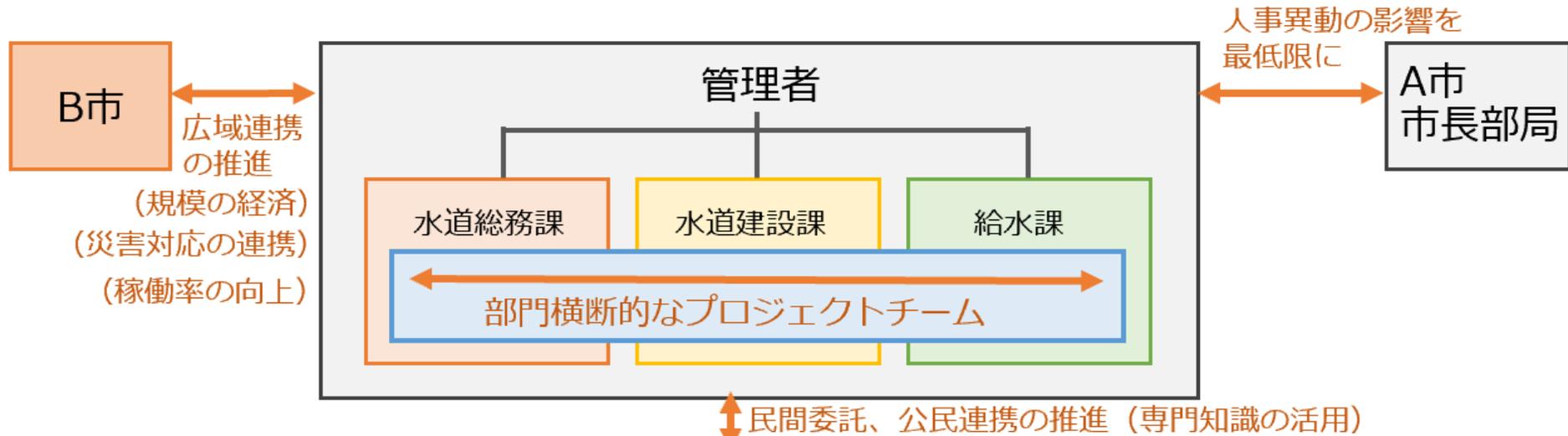
一方の不合理的な交渉力の濫用は、対外的な評判を低下させ、潜在的な取引機会を失うリスクにつながる

評判維持のインセンティブ

潜在的な取引機会を失わぬよう、交渉力濫用を抑制するインセンティブが働く。「交渉力を濫用しない」という評判の確立が、民間事業者の長期利益につながる。

4. 官民連携のポイント

4つの \longleftrightarrow を別々に採用しても効果を最大限に発揮できない可能性あり。首尾一貫した内外組織の見直しが必要。**内部組織にしかできない業務（コア）に特化**すべき。



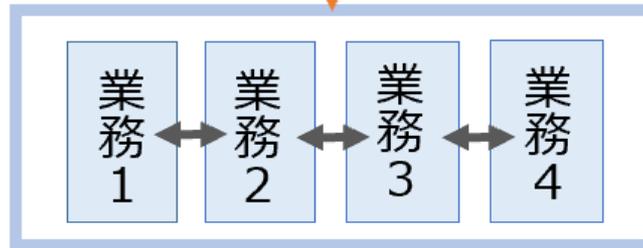
広域連携の推進
(規模の経済)
(災害対応の連携)
(稼働率の向上)

人事異動の影響を最低限に

民間委託、公民連携の推進（専門知識の活用）

料金格差、老朽化率、システムの違いが広域連携の障害になる

人事異動と切り離し、知識の創造と貯蔵を可能にする装置が必要になる



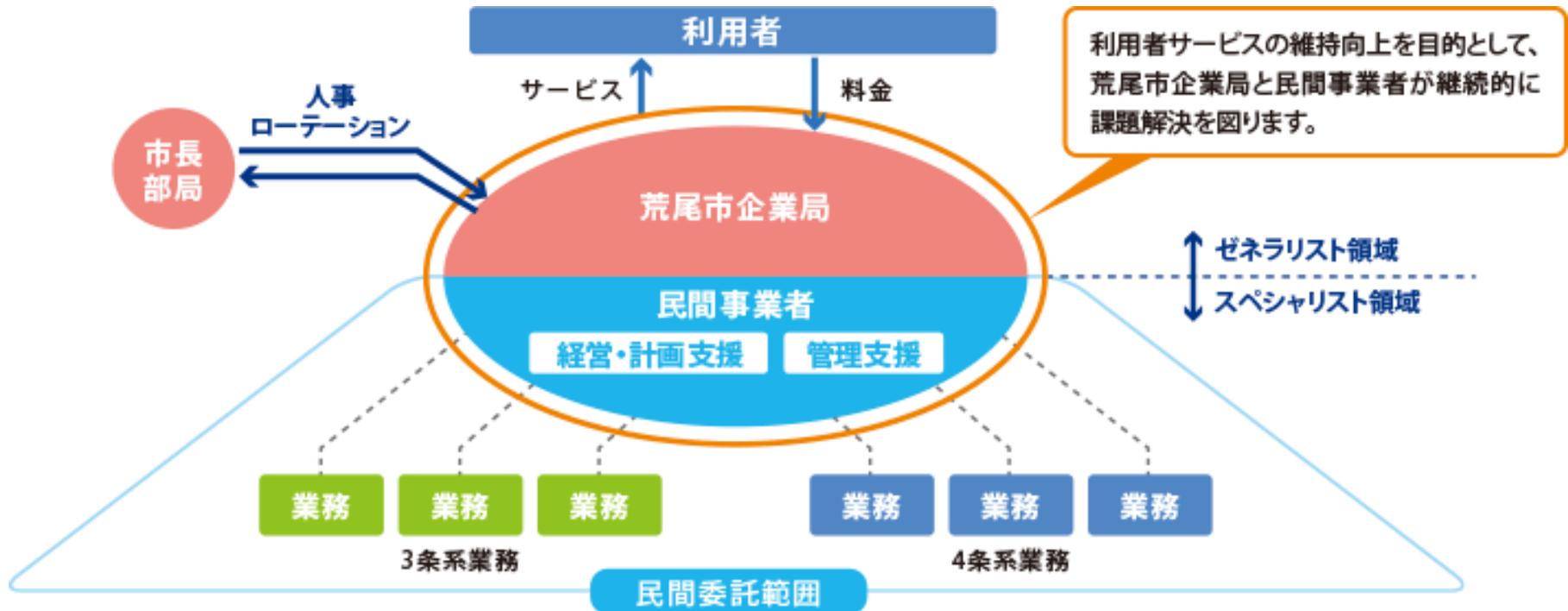
事業者間の経営環境の違いは**広域連携の取引費用を増大**させる

強いインセンティブ、強いモニタリング、自由裁量の**補完性を確保**

「**ノウハウの貯蔵庫**」としてのSPCへの外部へ包括委託の側面

4. 官民連携のポイント：事例

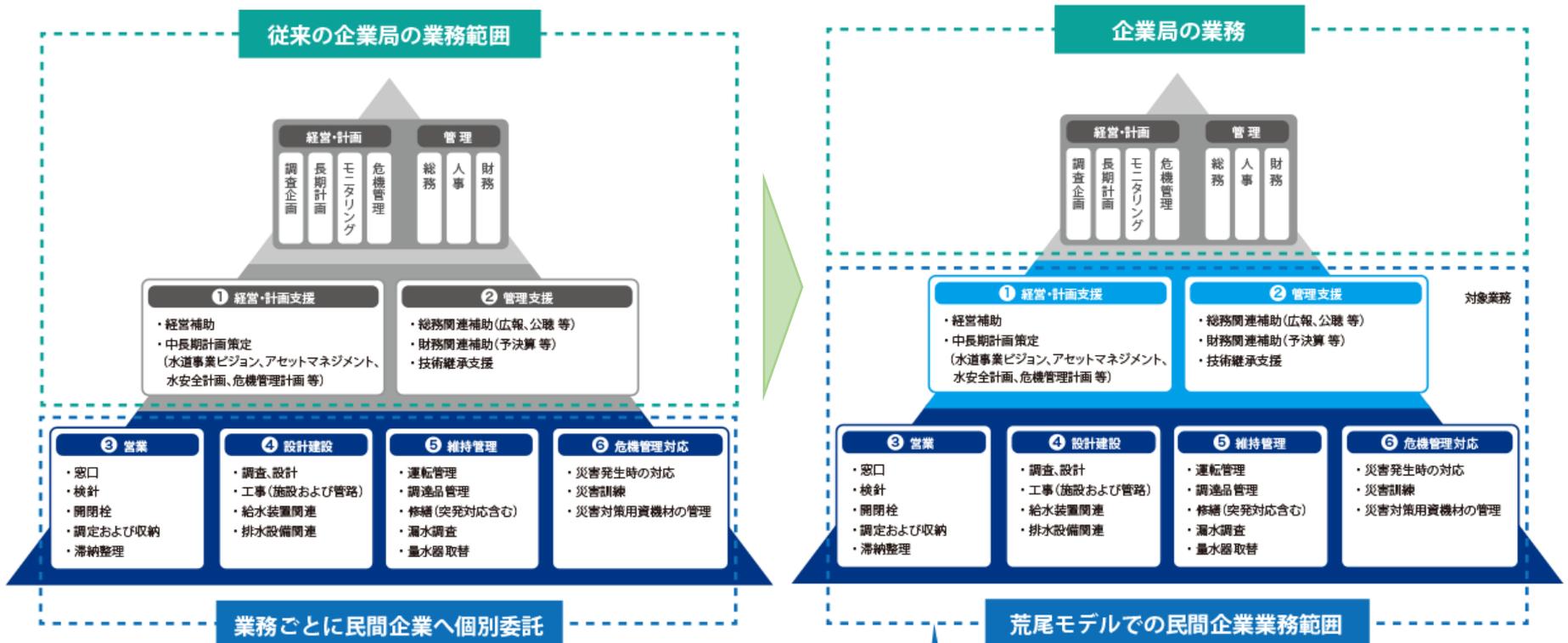
■ あらおウォーターサービスの事例：包括契約と人的資源への投資



(出典) あらおウォーターサービスHP

4. 官民連携のポイント：事例

■ あらおウォーターサービスの事例：企業局のコア業務特化



荒尾モデルのサステナビリティを高めるカギ

- ①強いインセンティブ、②モニタリング、③自由裁量の3つの補完性



水道分野での先進事例

経営計画支援（水道事業ビジョン策定やアセットマネジメント）、管理支援（技術継承支援）、施設や管路の設計建設を含む、広範囲な包括委託です。

4. 官民連携のポイント：事例

■ 水道コンセッション：みやぎ型管理運営方式

上下水道と工業用水の20年間の運営権を民間に一括売却

…浄水場等の運転管理、薬品・資材の調達、設備の修繕・更新工事を民間に委ねる

みやぎ型コンセッションは、民間の「**強いインセンティブ**」と「**自由裁量**」を強める補完性を約束すると解釈できる

➡「**強いモニタリング**」の仕組みをいかに整えられるかが、みやぎ型の成功のカギになる

みやぎ型の三段階モニタリング

① 運営権者によるセルフモニタリング

運営状況が要求水準を厳守しているかセルフモニタリングを行う

② 県によるモニタリング

①の報告を受けて確認・監視、必要と判断すれば現地確認や抜き打ち検査を実施

③ 経営審査委員会によるモニタリング

①や②のモニタリング結果の確認・監視を行い、中立的な立場で意見を述べる

5. 物的・人的資産の四象限モデル

事業者独自の人的資源

十分

不十分

低い

① 独自運営が可能

強靱な経営基盤により、豊富な人材を抱え、設備の更新や次世代技術への投資が独自で可能

例) 東京都

② 独自能力が不足

設備の更新と投資は順調だが、職員削減・外部委託により公民連携なしに安定的な操業は困難

(→安定的な公民連携の促進にコミット)

物的資源

(老朽化率)

高い
(老朽化)

③ 両資源の更新が急務

老朽資産と高齢職員で操業している可能性が高いため、**PFI等の検討で外部の資金と人材の有効活用を検討**

例) 多くの事業者

④ 持続不可能

厳しい経営環境下において、公民連携や広域連携の相手を探すのも困難

(→補助が手厚い簡水への回帰戦略も検討)

例) 北海道 福島町

主要参考文献

- Coase, R. H. (1937) , "The Nature of the Firm," *Economica*, 4, pp.386-405.
- Dewatripont, M., and P. Legros (2005), "Public-Private Partnership: Contract Design and Risk Transfer," *EIB papers*, 10 (1), European Investment Bank.
- Grossman, S. and O. Hart (1986) , "The Cost and Benefit of Ownership: A Theory of Vertical Integration and Lateral Integration," *Journal of Political Economy*, 94, pp.691-719.
- 福田紫・中村純一 (2021) 「官民連携の経済分析：逆選択やシナジー効果に注目した理論・実証分析」財務省財務総合政策研究所『ファイナンシャル・レビュー』第144号, pp.98-121.
- 蜂巢旭 (2022) 「水道事業の公民連携における取引費用概念の導入」『現代社会研究』20巻.
- Hart, O. (2003) "Incomplete Contracts and Public Ownership: Remarks, and an Application of Public-Private Partnerships," *The Economic Journal*, 113. pp.C69-C76.
- Hart, O. and J. Moore (1990) , "Property Rights and the Nature of the Firm," *Journal of Political Economy*, 98, pp.1119-1158.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom (1994) , "The Firm as Incentive System," *American Economic Review*, 84, pp.972-991.
- Hart, O., A. Shleifer, and R. W. Vishny (1997) , "The Proper Scope of Government: Theory and an Application to Prisons," *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), pp.1126-1161.
- 加賀見一彰 (2013) 「公民連携の経済理論：基礎概念の再検討」『東洋大学PPP研究センター 紀要』, 3, pp.44-59.
- Maskin, E., and J. Tirole (2008), "Public-Private Partnerships and Government Spending Limits," *International Journal of Industrial Organization*, 26 (2), pp. 412-420.
- 日本政策投資銀行 地域企画部編 (2017) 『水道事業の経営改革：広域化と官民連携 (PPP/PFI) の進化形』地下誠二監修、ダイヤモンド社.
- 野中郁次郎・竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』 (梅本勝博訳) 東洋経済新報社.
- Williamson, O. E. (1975) , *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, NewYork: Free Press. (浅沼万里・岩崎晃訳『市場と企業組織』日本評論社, 1980年)