

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24360245

研究課題名(和文)日本型デザインビルド方式の特性・競争優位性・持続可能性に関する理論的・実証的研究

研究課題名(英文)Characteristics, competence and sustainability of the Japanese design-build

研究代表者

安藤 正雄 (ANDO, MASAO)

東京大学・生産技術研究所・特任研究員

研究者番号：80110287

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 6,700,000円

研究成果の概要(和文)：「日本型建築ものづくりの中核をなす設計施工一貫方式は20世紀後半を通じた継続的成長の合理的産物である」という仮説を、リスクとレントにより証明し、不完全市場における不完備契約、設計の不確定性、GCによる建築設計者の雇用といった特性も整合的に説明した。日本型デザインビルド方式が必然的に持つ擦り合わせ型アーキテクチャは、パートナーリングや生産設計等の競争優位性の源泉であるが、成長の終焉は一転して過去の強みを弱みに変じさせた。また、今日世界で趨勢となっているハイブリッド型デザインビルドは日本型デザインビルドの今後の進化の方向に適合しないことも明らかにされた。

研究成果の概要(英文)：The hypothesis that the Japanese design-build, characterized by such features as its application to high-end and high-risk projects and GC's employment of in-house architects, is a logical product of the continuous economic growth throughout the latter half of the 20th century has been positively proved by using 'risk' and 'rent'. The integral nature of the resulting 'architecture' represents its competence high-lighted as concurrency in design and production, partnering and production design. It should be noted that the end of the growth, however, have deprived the building industry of the opportunity of capability building. Also, the analyses have revealed that the future evolution of the Japanese design-build will never accord with the global preference of today for 'hybrid' design-build procurement methods such as bridging design-build and novated design-build.

研究分野：建築生産

キーワード：建築生産 発注方式 デザインビルド CM アーキテクチャ

1. 研究開始当初の背景

20 世紀後半を通じた経済成長期を通じて高度に発展した設計施工一貫方式、すなわち日本型デザインビルド（以下 DB と略す）方式は、擦り合わせ（インテグラル）型の日本の建築ものづくりの中核をなすものであり、ゼネコン（GC）を中心とする日本の建築産業の能力構築に大きな役割を果たし続けてきた。成長期に発注者サイドに偏在するリスクを引き取る代わりにレントを獲得しようとする努力が、成長期には好循環として終始したからである。その結果、日本型 DB 方式は、工事を請け負う建設会社に雇用された建築設計者によって設計がなされること、比較的高いプロジェクトにも適用されるなど、世界の DB の常識とはかけ離れたかたちで成立することとなった。しかし、市場が成長から縮小に転じた現在、日本型 DB 方式成立の必要条件そのものが揺らいでいるといえる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、受注者がリスクを一方的に負い、レント獲得の機会も減少した買手市場において、日本型 DB にいかなる競争優位性が残されているか、あるいはその持続可能性はどのように変化するかを明らかにすることにある。この目的にしたがって、本研究では次の 3 課題を設定した。

- (1) 標準契約約款からみた日本型 DB 方式の特性の解明。
- (2) 日本型 DB 方式の有効性・競争優位性の検証
- (3) 日本型 DB 方式の持続可能性の検討

3. 研究の方法

上記課題のそれぞれに対し、本研究では次のような方法をとることとした。

- (1) 米国 AIA（アメリカ建築家協会）の CM 方式、DBB 方式（Design-Bid-Build：設計施工分離方式＝伝統方式）DB 方式、および IPD 方式と日本の DBB 方式および DB 方式（BCS）の標準契約約款の比較分析。標準書式に盛り込まれた条項記述が相互比較可能な記述要素を抽出し、DB 化することによる。
- (2) プロジェクトの「総合品質」測定による検証。国内の実施プロジェクトに関する受発注者双方の「総合品質」評価と「リードタイム」、「生産性」を突き合わせることで、各方式の有効性・優位性を明らかにする。総合品質測定法開発にあたっては、英国 Constructing Excellence の KPI、米国 CII の BMM 等の事例を参考にし、グローバルなベンチマーキングへの展開を図る。
- (3) 日米の発注方式の比較分析により、アーキテクチャの型（インテグラル型かモジュラー型）およびその位置取り戦略の相異を明らかにし、日本型 DB 方式の持続可

能性に関する考察を行う。また、近年欧米で盛んに用いられるようになったハイブリッド型 DB を分析し、日本型 DB 方式との異同の詳細を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 日本型 DB 方式の特性 - 擦り合わせ型

日本の建築（設計 / 工事）契約に関する標準契約約款は、民間（旧四会）連合協定に基づく DBB 方式用のものが整備されているだけである（以後 JFFCA）。ほかに、建築業協会が用意した DB 方式に関する標準約款もあるが、これは汎用されているとはいえない。二者の記述内容を整理した結果（図 1）、DBB 方式、DB 方式の別によらず、日本の発注者と受注者（設計業務 / 工事請負者）は、入札前、入札後のいずれの段階においても随時協議を行うことに特徴がある。よって、リスクや責任の配置も、DBB 方式、DB 方式において大差はない。一方、日本の DB 方式と米国の DB 方式を比較してみると（図 2）、米国の DB は設計以降のフェイズにかかわる業務とそれに付随する責任をすべて受注者に委ねていることがわかる。すなわち、日本の建築生産は擦り合わせ型であるところに大きな特徴がある。

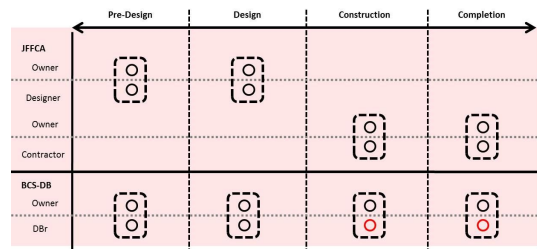


図1 日本のDBB方式、DB方式

BCS(日本)の設計施工一貫方式とAIA-DBおよびAIA-CMCの比較
プロジェクト・フェイズと発注者・受注者間の責任/リスク分担

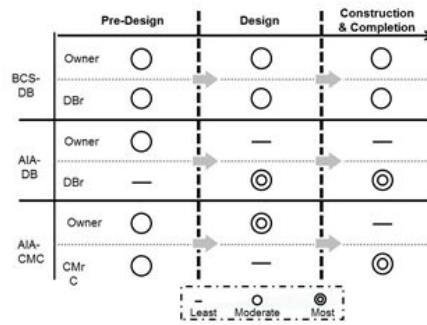


図2 日米のDB方式の比較

図3は、米国（AIA）における各種の発注方式（ピュア CM（CMA）方式、DBB（TR）方式、CMC 方式、DB 方式）について、発注者および受注者のいずれがどの程度の責任を負うかということに関する分析をまとめたものである。米国においては、ピュア CM の場合に発注者がもっとも大きな責任を負い、一方 DB の場合に受注者がもっとも大きな責任を負

うことが歴然としている。DB は受注者のリスク負担が大きいがゆえに、リスクの小さい簡単なプロジェクトに適用されるということが欧米では共通に了解されているが、日本ではレント獲得機会を重視するがゆえに、リスクの大きいプロジェクトにも用いられる。

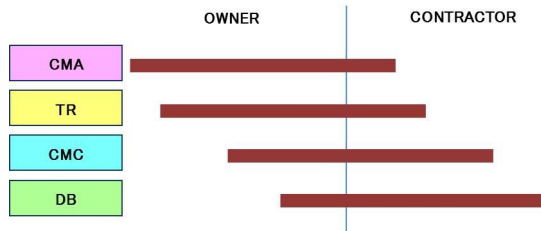


図3 発注方式と受発注者の責任分担 (米国)

(2) 日本型 DB の競争優位性の検証

ものづくり経営学の分析枠組に習い、実施プロジェクトを総合品質、リードタイム、生産性の3変数によって評価し、どのような条件下において、どのような発注方式に優位性があるかを分析することを試みた。総合品質評価の枠組構築のために参照した海外の事例は次のとおりである。

DQI: Design Quality Indicator (Construction Industry Council、英国)

KPI: Key Performance Indicator (Constructing Excellence、英国)

BMM: Benchmarking & Metrics Data(Construction Industry Institute、米国)

CONQUAS: Construction Quality Assessment System (Building and Construction Authority、シンガポール)

総合品質に関しては、オーナー、コントラクター、設計者の3者のそれぞれから、企画・設計から使用段階にいたる全フェイズにわたって、工期とコスト、生産性、設計品質、サービス品質に関するレーティング結果を取得し、総合品質 (TPQ) を算出する枠組を構築した。大手 GC の協力を得て、いくつかのビルディングタイプ別に DB 方式、DBB 方式の実例データを収集したが、東日本大震災以降の事情も重なり、十分な事例を収集するには至らなかった。この点のみが研究計画に関して未達成となったが、準備は完了しており、調査手法を若干簡略化するとともに、時宜を得て分析を実施する所存である。

(4) 日本型 DB の持続可能性

受注者にとって、成長の終焉は取引リスクの増大とレントの減少を意味する。図4は投資コスト x に関するレント $R(x)$ および関連コスト $C(x)$ の水準をあらわしたものである。サンクコストである x の増大にともない、 $R(x)$ は逡減し、 $C(x)$ は逡増する。よって、レントが半減すると、レント獲得による利潤 $(R(x) - C(x))$ は大幅に減少する。このことが受注者の投資意欲を大いに減退させるが、建築市場の中でもなお成長を続けている市

場があれば、その部分では日本型 DB 方式、すなわち発注者リスクの引き取りと引き換えのレント獲得が有効である。本研究では、そのような成長市場を「発注者自身の事業において発注者がレントを追求しつつある市場」と同定した。

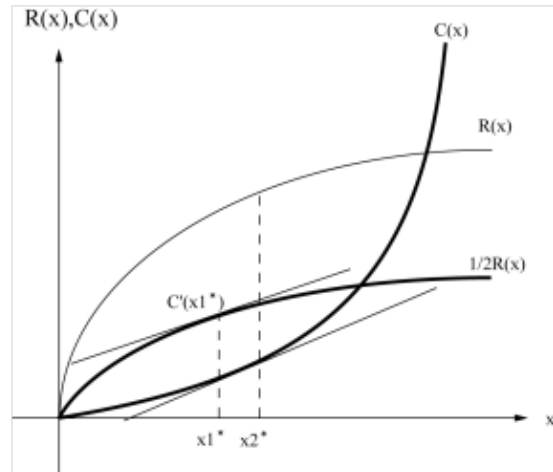


図4 レント減少の意味すること

一品受注生産を原則とする建築プロジェクトは複雑で大規模な人工物の典型である。発注者の要求も複雑多岐にわたり、一般に擦り合わせ (インテグラル) 型の要求となる。このような要求に対し、受注者側がどのようなアーキテクチャを持つ製品によって対応しようとするのかを示すのが、アーキテクチャの位置取り戦略である。図5に示すように、日本型 DB 方式は、インテグラルな発注者要求に対しインテグラルな受注者製品のアーキテクチャでこたえることを旨とする (外インテグラル・中インテグラル: 図5)。

		発注者の要求	
		Integral	Modular
受注者 (GC) の製品 (ビジネス) アーキテクチャ	Integral		
	Modular		

図5 日本型 DB 方式の位置取り戦略

欧米における DB 方式の位置取り戦略は、モジュラーな要求に対するモジュラーな製品アーキテクチャであり、日本の場合とまったく対照的である (図6)。米国の場合、ハイリスク、ハイエンドなプロジェクトにはピュア CM 方式を用いるが、発注者に雇用された CM がパッケージ毎の分離発注を行うため、発注者要求はインテグラルとモジュラーの中間に位置づけられ、全体としてモジュラー型への指向性を示している。一方、日本では、簡単な、すなわちモジュラーな発注者要求に対してもインテグラルなアーキテクチャで

対処しようとする（過剰設計）など、全体として擦り合わせ（インテグラル）型への指向性を示す。日本型 DB 方式がなお持続可能である分野があるとはいえ、その濫用はマイナスの効果をもたらすばかりであるといえる。

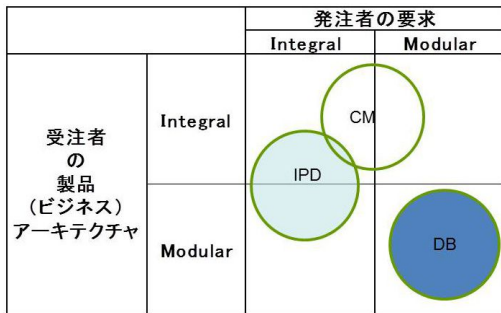


図6 米国における各発注方式の位置取り

21世紀に入り、欧米でもハイエンド、ハイリスクなプロジェクトに対してDB方式を適用する事例が増えてきた。米国における Bridging DB、および英国における Novated DB がその代表的な例である。Bridging DB は、基本設計に相当する設計を Bridging Architect が作成した後、それをもとにDB方式の入札が行われるケースであり、Novated DB も同様であるが、基本設計を行った同じアーキテクトがDBチームにそのまま参加するという点で前者とは異なる。いずれも、DBB方式とDB方式の中間に位置する方式であるから、これらをハイブリッド型のDBと呼ぶ。本研究では、リスクとレント、および成長・縮小という市場状況を等価に扱い、これらの傾向を論理的に説明することを試みた。

CM方式、DBB方式、DB方式を、プロジェクト・リスクとその分担、および受発注者に許された裁量の度合いにしたがって布置すると、図7-Aのようになる。均衡市場でDBBを中位にとると、高難度のプロジェクトにはCMが適用されてリスクの大半は発注者が分担するが、低難度のプロジェクトには受注者がリスクの多くを分担するDBが適しているということになる。一方、受注者に許された（設計、仕様、工法に関する）裁量の度合（あるいはプロジェクト・コントロールに関する関与の度合）は、DB、DBB、CMの順に大きくなる。受注者に許された裁量の度合はレントの大小と等価である。

均衡市場から売手市場に転ずると、市場リスクがプロジェクト・リスクを高め、全体は発注者のリスク分担をより多くし、受注者のそれをより少なくする方向に移動する（図7-B）。それに伴って、発注者のコントロールを増やし、受注者の裁量を減らす方向のシフトが起こる。均衡市場でDBBが適当であった難易度のプロジェクトも、より大きなリスクを抱えることにあり、リスクの大きさに見合った発注方式の適用が求められるようになる。米国の例でいうならば、DBに代わるもの

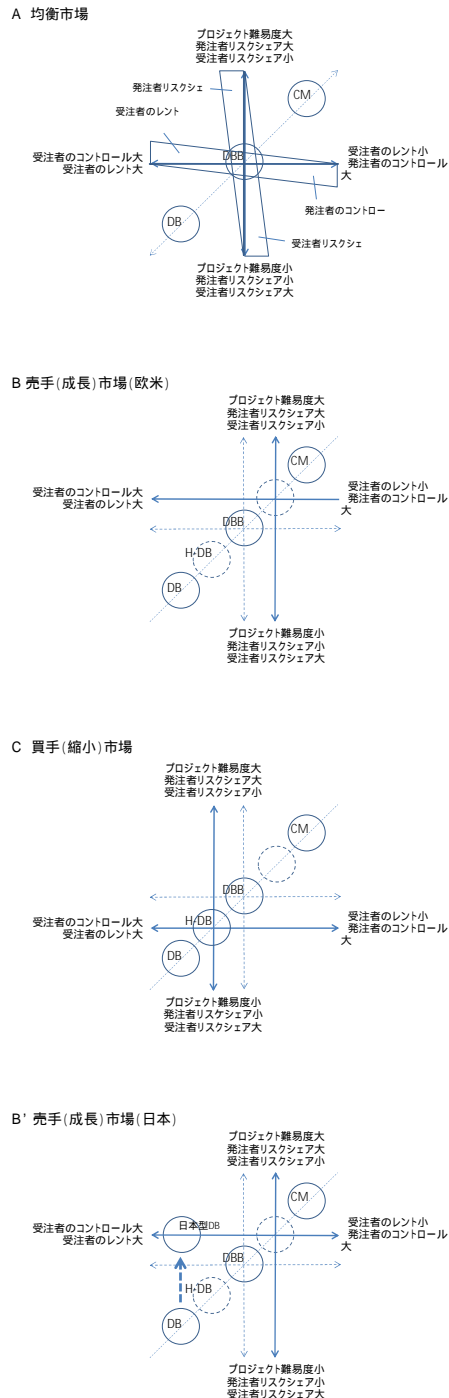


図7 市場変化と発注方式の選定

として施工者がCMサービスを提供するCM at risk方式が導入されたと考えられる。

買手（縮小）市場では、逆方向へのシフトが生ずる。需要を満たして有り余る供給が存在する状況では、発注者リスクは減少し、受注者リスクが増加する。すなわち、縦のリスク軸上では下方へのシフトが起きる。これに伴い、発注者サイドのプロジェクト・コントロールは増し、受注者に許された裁量は格段に減る。均衡市場でDBBの位置に相当する難易度を持つプロジェクトは、全体が左下にシフトした結果、DBBとDBの中間に相当する方式に移行する。これが、すなわち、現在ハイブリッド型DB（H-DB）が考案され、盛んに利

用されていること理由である。

H-DB にもなう不利な条件を受注者が甘受するのは、ひとえに需要不足があるからである。発注者サイドのプロジェクト・コントロールの増大と受注者サイドの裁量の減少は、今日、グローバルな現象である。

日本型 DB は長期の成長をつうじて確立された。欧米型の成長市場では DB は右上、すなわち H-DB に相当する位置に移動する。ところが、日本の GC は、レント獲得のために、高いリスクのレベルをそのまま保ちながら、難易度の高い高リスクのプロジェクトの市場に打って出るという戦略をとった(図 7-B')。このようなリスクの引き取りは、レント最大化戦略として合理的に説明できる。

現在、日本の建築市場は再び成長局面に巡り合っている。このような中、新たに「デザインビルド」が脚光を浴びている。特に、設計事務所による基本設計と GC による実施設計以降の DB を組み合わせた方式がそれである。このような方式を設計施工一貫方式と区別して「設計施工一括方式」と呼んでいる。この H-DB は、長期の成長から、縮小、短期の成長、そしてその後再び縮小へ向かおうとする日本の建築市場においてどのような意味を持つのだろうか。

H-DB は世界の潮流である。しかし、日本には H-DB へと向かうことを必然とするような市場環境とその変化は存在しない。日本の H-DB は実態としてすでに DBB に組み込まれていたと考えることもできる。図 7-C に示されている H-DB への転換はすでに GC にとって何のメリットもない。むしろ、受注者裁量の拡大とともに獲得した能力を受発注者の双方がどのように活かしていくかが、日本型 DB の持続可能な進化にとって重要な課題であるといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

安藤 正雄、市場変化と日本型建築生産システムの進化、建築コスト研究、査読無、No.88、2015、38-41

安藤 正雄、買手市場で変貌するデザインビルド、建築コスト研究、査読無、No.84、2014、40-43

安藤 正雄、BIM の 2 極性、建築コスト研究、査読無、No.83、2013、30-37

[学会発表](計3件)

田澤 周平、小池 新、志手 一哉、蟹澤 宏剛、浦江 真人、安藤 正雄、施工計画段階の BIM の利用方法に関する研究 - その 1 . 米国の BIM と数量積算方式

とコスト情報の関係性の調査、日本建築学会大会、2014 年 9 月 12 日、神戸大学(神戸市)

古阪 秀三、安藤 正雄、平野 吉信、浦江 真人、西野 佐弥香、鶴川 敦史、建築プロジェクトの発注・契約方式によって建築主責任はいかに変化するか、第 30 回建築生産シンポジウム、2014 年 8 月 1 日、日本建築学会(東京)

SURATKON Azeanita、ANDO Masao、Owner-Contractor Responsibility and Risk Allocation、第 28 回建築生産シンポジウム、2012 年 7 月 26 日、京都大学(京都市)

[図書](計1件)

安藤 正雄 他、有斐閣、建築ものづくり論、2015、503

6. 研究組織

(1)研究代表者

安藤 正雄 (ANDO, Masao)
東京大学・生産技術研究所・特任研究員
研究者番号: 80110287

(2)研究分担者

蟹澤 宏剛 (KANISAWA, Hirotake)
芝浦工業大学・工学部・教授
研究者番号: 00337685

浦江 真人 (URAE, Masato)
東洋大学・理工学部・教授
研究者番号: 10203598

池尻 隆史 (Ikejiri, Takashi)
近畿大学・建築学部・講師
研究者番号: 10408718

平野 吉信 (HIRANO, Yoshinobu)
広島大学・工学研究院・教授
研究者番号: 40355904

古阪 秀三 (FURUSAKA, Shuzou)
京都大学・工学研究科・准教授
研究者番号: 60109030

渡邊 朗子 (WATANABE, Akiko)
東京電機大学・未来科学部・准教授
研究者番号: 80286632