

京都大学工学部 学生会員 ○周 軼男
 京都大学大学院 正会員 大西 正光
 京都大学大学院 正会員 小林 潔司

1 はじめに

建設契約は仕様規定型契約と性能規定型契約の二種類に分けられる。一方で、インフラの管理瑕疵に対して政府が負う賠償責任は過失責任と無過失責任がある。二つ異なるインフラ管理責任ルールの下で、政府の利得が異なるため、政府にとって望ましい契約スキームが異なる可能性がある。本研究では、政府の契約スキームの選択問題を定式化する。さらに、競争的ダイアログの導入によって仕様規定型契約も性能規定型契約と同等の効率性を達成することを明らかにする。

2 基本モデル

2.1 モデルの前提条件

構造物の仕様の集合を S 、構造物の機能的性能の集合を X と表す。構造物の仕様が $s \in S$ の場合に得られる性能の確率分布を $f_s(x)$ 、 $x \in X$ と表す。性能 x は、モニタリング及び立証作業を通じて、記述可能かつ立証可能となる。性能のモニタリング及び立証作業に必要な費用を α と表す。仕様 $s \in S$ を選択した場合に要する建設費用を $C(s)$ と表す。発注者と請負者は、実行可能な仕様に関して、すべてを認識しているわけではない。発注者が認識できる仕様の集合を $S_p \subset S$ 、請負者が認識できる仕様の集合を $S_a \subset S$ と表す。発注者と請負者の間で認識可能な仕様の集合に非対称性が存在しており、 $S_p \subset S_a$ を仮定する。さらに、発注者が認識する仕様集合に含まれる全ての仕様は、技術的不確実性を伴わない。性能が x のときの事故の発生確率を $p(x)$ と表す。ただし、 $p(\cdot)$ は、 $p' < 0, p'' > 0$ を満たす。また、事故が生じた場合の損害額を D と表す。仕様 s を選択した場合の期待損失額は、

$$p(x)D + C(s) \\ \text{s.t. } x = t(s)$$

である。いま、効率的仕様 s^* を

$$s^* = \arg \min_{s \in S_p} [p(x)D + C(s)] \quad (1)$$

と表す。また、効率的性能水準を

$$x^* = t(s^*) \quad (2)$$

と表す。

2.2 仕様規定型契約と性能規定型契約

発注者が仕様規定型契約を選択する場合、発注者は効率的仕様を契約に規定する。契約金額を w とおくと、請負者は、選択する仕様に応じて、

$$\begin{cases} w - C(s) & \text{if } s = s^* \\ -C(s) & \text{if } s \neq s^* \end{cases}$$

を獲得する。競争入札では、請負者は $w = C(s^*)$ を選択し、契約で規定された仕様 s^* にしたがって、構造物を完成させる。過失責任ルールの下では、発注者は善管注意義務を果たしている場合、事故による損害賠償責任を免責される。すなわち、事故が生じた場合に発注者が負担する損害賠償額は、

$$\begin{cases} 0 & \text{if } x \geq x^* \\ -D & \text{if } x < x^* \end{cases} \quad (3)$$

である。過失責任ルールでは、発注者は、実際の構造物が効率的性能水準を満たしているかどうかを立証する必要がある。構造物運営から獲得する利得をゼロと基準化すれば、発注者が獲得する利得は、

$$\begin{cases} -\alpha & \text{立証作業あり} \\ -p(x^*)D & \text{立証作業なし} \end{cases} \quad (4)$$

となる。ここで

$$\alpha < p(x^*)D$$

が成立すれば、立証作業の実施が、損害賠償責任を回避することが合理的選択となり、発注者の期待利得は、

$$U_{s,n} = -C(s^*) - \alpha \quad (5)$$

となる。一方、無過失責任ルールの下では、構造物の性能水準にかかわらず、発注者は必ず発生した事故に対する損害賠償責任を負う。このとき、発注者は立証作業を行わないことが合理的選択となり、発注者が獲得する期待利得は、

$$U_{s,s} = -C(s^*) - p(x^*)D \quad (6)$$

一方、性能規定型契約では、契約に要求水準が規定される。また、発注者側が性能水準の立証作業を行わない限り、契約に拘束力を持たせることができない。発注者による性能照査の結果、性能が要求性能を満たしていれば、請負者は対価を受け取る。性能が要求性能を満たしていなければ、発注者は請負者に対して、要求性能を満足させるための追加的な修補工事を要求する。追加的な工事費用を d と表す。したがって、請負者が仕様 $s \in S_a$ を選択したときに獲得する利得は、

$$\begin{cases} w - C(s) & \text{if } x \geq x^* \\ w - d - C(s) & \text{if } x < x^* \end{cases}$$

となる。このとき、請負者の期待利得は、

$$w - C(s) - dq(s)$$

と表される。ただし、

$$q(s) = \int_{-\infty}^{x^*} f_s(x) dx$$

である。また、請負者が選択する仕様 s° は、

$$s^\circ = \arg \max_{s \in S_a} [w - C(s) - dq(s)] \quad (7)$$

と定義できる。性能規定型契約の場合の請負対価は

$$w^\circ = C(s^\circ) + dq(s^\circ)$$

と表すことができる。また、

$$C(s^\circ) + dq(s^\circ) < C(s^*) \quad (8)$$

の場合を前提として議論を進める。過失責任ルールの下で、発注者の利得は、

$$U_{p,n} = -C(s^\circ) - dq(s^\circ) - \alpha$$

である。一方、無過失責任ルールの下で、発注者の期待利得は、

$$U_{p,s} = -C(s^\circ) - dq(s^\circ) - \alpha - Dp(x^*)$$

となる。

3 最適契約スキーム

競争的ダイアログが仕様に関する情報を対称にすることに役に立っている。さらに、競争的ダイアログが民間事業者の技術開発優位性を確保できることを仮定する。以下の2つ式が成り立つ。

$$S_p = S_a \quad (9)$$

$$C(s^\circ) < C(s^*) \quad (10)$$

ただし、 s^* が競争的ダイアログをする前に、すなわち、情報非対称の場合、発注者が認識できる仕様を表す。

競争入札では、請負者は $w = C(s^\circ)$ を選択し、仕様規定型契約と同様に、契約で規定された仕様 s° にしたがって、構造物を完成させる。過失責任ルールの下で、発注者の期待利得は、

$$U_{m,n} = -C(s^\circ) - \alpha \quad (11)$$

となる。一方、無過失責任ルールの下で、発注者が獲得する期待利得は、

$$U_{m,s} = -C(s^\circ) - p(x^*)D \quad (12)$$

である。

4 おわりに

過失責任ルールの下では、 $U_{p,n} > U_{s,n}$ が成立し、発注者は、性能規定型契約を採用することにより、より高い期待利得を獲得することができる。したがって、過失責任ルールの下では、性能規定型契約の方が、仕様規定型契約と比べて、発注者に高い利得をもたらす。また、無過失責任ルールの下では、発注者が選択する契約スキームは、性能の立証費用 α に依存し、 $\alpha > C(s^*) - C(s^\circ) - dq(s^\circ)$ のときは、仕様規定型契約の方が高い利得をもたらす。さらに、競争的ダイアログを通じて合意された仕様規定型契約は、仕様規定型契約及び性能規定型契約と比べて、発注者の期待利得が一番高い。また、競争的ダイアログの構造をモデル化にすることが本研究における課題として、これから深く検討したい。