

技術基準の性能規定化と性能発注に関する一考察

A Study on Performance-Based Codes and Specifications, and Procurement

建設省 土木研究所 ○ 小澤一雅*
木下賢司**
高野匡裕*
馬場一人*

By Kazumasa OZAWA, Kenji KINOSHITA, Masahiro TAKANO and Kazuhito BABA

近年、技術基準類を性能規定化しようとする活動が盛んである。本論文は、公共土木事業に適用される技術基準の性能規定化とこれらを用いた性能発注について考察を纏めたものである。性能規定化を図るためには、目的物の要求性能や性能水準を明らかにするとともに、品質確保の観点から、その性能の検証方法を示すことが重要であり、これが基準の信頼性を左右する。一方、性能発注は、適用される技術基準がどのような体系であっても実施することが可能である。ただし、求める性能の範囲と特に要求される性能に対する評価技術レベルに応じて、リスクの大きさが異なり、これに対応した契約手法を考えておくことが必要である。

【キーワード】性能規定、技術基準、発注制度、評価技術、リスク負担

1. はじめに

現在、現行の技術基準類を仕様規定から性能規定に変えようとする活動が世界的に盛んに行われている^{1) - 6)}。技術基準には、品質の規格値を示したものの、品質を判定、評価するための試験方法や評価方法を示したものの、ある品質を達成するための標準的な手順、方法等を示したものの、そして、これらの組み合わせからなるものなどがあり、それぞれの適用範囲のもとで利用されてきた。これまで、これらの基準は、一定の品質が確保されたインフラ施設を効率的に構築するために、大きな役割を果たしてきたと言える。

インフラ施設は、多様な自然環境のもとで多種多様な技術の組み合わせにより建設され、比較的長期間、多数の国民に利用される大規模施設が多いことが特徴である。したがって、これまでの技術基準の多くは、技術的実績と経験に基づき標準化され、学協会などで制定されたも

のである。これらは、一定の品質を保証するために有効であり、また、一定の品質を保証する基準は、商取引上も便利であり、これらを組み合わせる場合には、一層有効である。国際標準 (ISO 基準) は、後者の観点から、国際的な商取引が円滑に行われるよう制定されていると言える。

標準化によるメリットを享受してきた一方で、標準化による弊害も生じている。すなわち、標準と異なる新技術の活用や標準の組み合わせと異なる選択肢を採用しにくい状況が生じやすい。また、過去の実績や経験に基づいて策定された国内基準が国際取引上の非関税障壁となる可能性がある。そこで、これらの弊害を解消するために、これまでの実績と経験に基づく基準をできるだけ一般化して適用範囲を広げるための研究開発が実施されてきた。技術基準類の性能規定化の動きは、構築物の要求性能と目標とすべき性能水準を示し、さらに目標水準の検証方法、照査方法を記述することで、品質確保と標準化の弊害解消をねらうものである。

本論文は、技術基準の性能規定化とこれを発

* 建設マネジメント技術研究室 0298-64-4237

** 建設マネジメント技術研究官 0298-64-2486

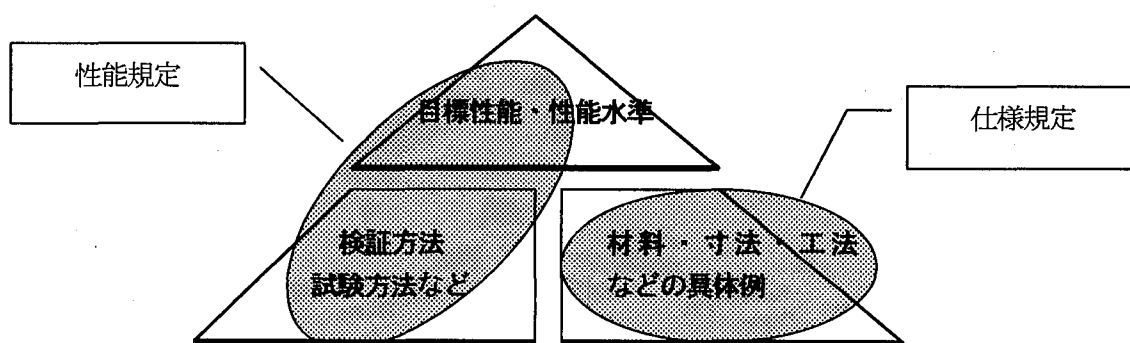
注に用いる場合の課題について整理し、その考察を纏めたものである。

2. 性能規定と仕様規定

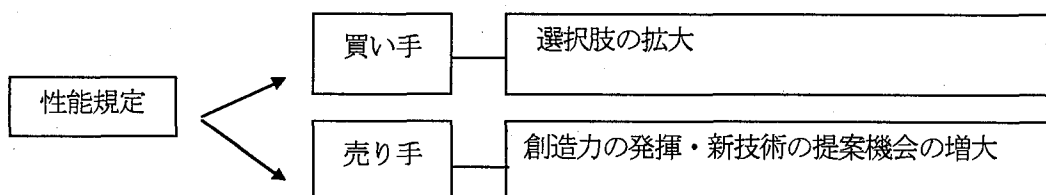
性能規定とは、構造物などに求める性能（項目やその性能水準など）を作り手に明示し、その検証方法、照査方法等を規定することを意味しており、仕様規定に相対する言葉として使われている。一方、仕様規定とは、構造物などを造る際に要求する、特定の形状、構造、寸法、精度、工法などの細部までを具体的に明示し、規定することと認識される。仕様規定では、結果に至るプロセスまでも規定し、完成するものを特定しようとするのに対して、性能規定は、構造物に求める性能を明示する一方で、完成までのプロセスは特定しないのが特徴である（図一1）。仕様規定は、予め過去に技術的検討を行い、実績や経験があつて、目標とする性能および性能水準を満足することが確認された構造・寸法・材料・工法などの例を具体的に示したものである。したがって、これまでの仕様規定では、目標とする性能やその性能水準が必ずしも明確に示されていない。性能規定の場合は、目標性能や性能水準を示すとともに、性能を満足するかどうかの検証方法を示すことが必要である。検証方法も技術のレベルによっては、

適用範囲が限定されるため、任意にすべきという考え方もあるが、品質確保の観点からは、検証方法を明示することは重要である。現行の技術基準は、仕様規定の部分と性能規定の部分が混在していると認識され、性能規定の部分を拡大するための活動が行われていると言える。

したがって、発注に使用する基準が仕様規定から性能規定に変わることによって、目的物を変えなければいけないわけではない。従来の仕様規定は、性能規定に示される性能を満足する一つの解を示すものであり、性能規定は、従来とは異なるプロセスを許容し、選択肢が増えると考えればよい。従来の仕様規定では、その規定に合わないため採用が困難な新技術や選択肢が、性能規定のもとでは利用しやすくなるからである。性能規定は、買い手に選択肢を拡大させ、売り手に新技術を提案しやすくするものと考えられる（図一2）。設計者や施工者は、その創造力・技術力を発揮しやすくなり、技術開発による競争力が向上する事が期待される。発注者にとっては、選択肢拡大により、コスト縮減などの効果が期待できるのである。ただし、これらの効果が期待できるのは技術基準だけの問題ではなく、発注契約システムなど他のシステムと併せて考える必要がある。



図一1 基準類の仕様規定と性能規定



図一2 性能規定のメリット

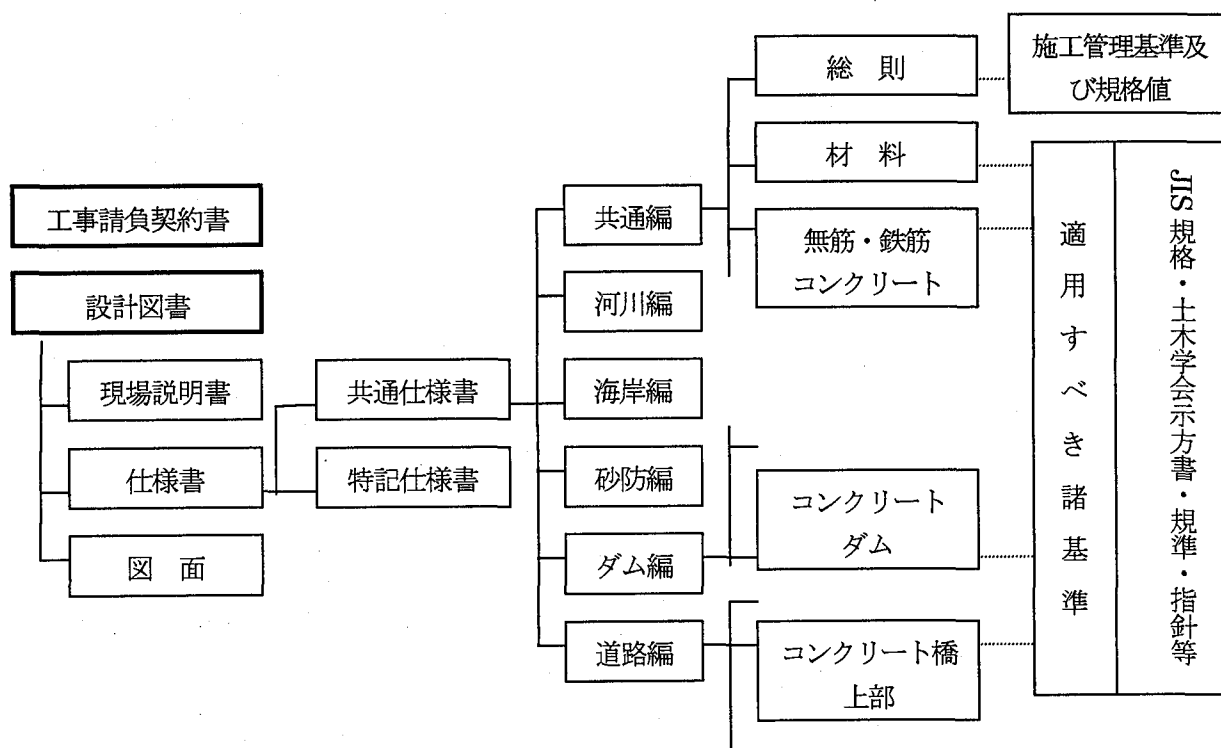
3. 技術基準の性能規定化の課題

現行の公共事業における発注では、多種多様な諸基準が利用されている。例えば、設計業務では、共通仕様書のなかで、業務の目的、内容、条件、成果および検査などが示されとともに、業務において適用する技術基準として200を超える主要技術基準及び参考図書が示されている。土木工事においても土木工事共通仕様書の中で、多数の適用すべき諸基準が示され、土木工事施工管理基準及び規格値をはじめ、その他に各種管理基準・技術指針などが目的に応じて用意され、これらの基準類は、業務や工事の契約図書の一部として、適用される。

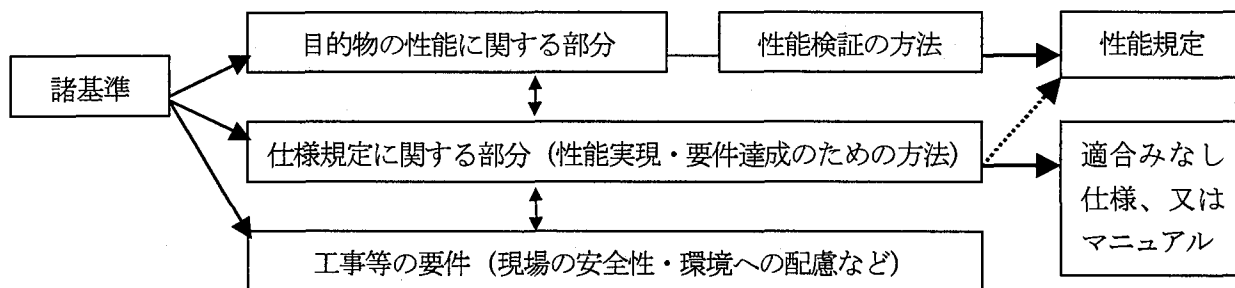
例えば、現行の公共土木工事の請負契約では、一般に、図一3に示されるような契約図書が用いられており、設計図書の一部である共通仕様書の中に、材料や施工方法に関する規定が、さらに適用すべき諸基準類が示されている。また、施工管理基準及び規格値には、品質管理の方法や試験頻度が示されている。これら諸基準は、

これまでの実績や経験に基づき構築されたものであり、これと異なる新しい材料や施工方法は、性能などを確認するために、信頼できる方法により試験などを行い、発注者の承認を得て採用されてきた。

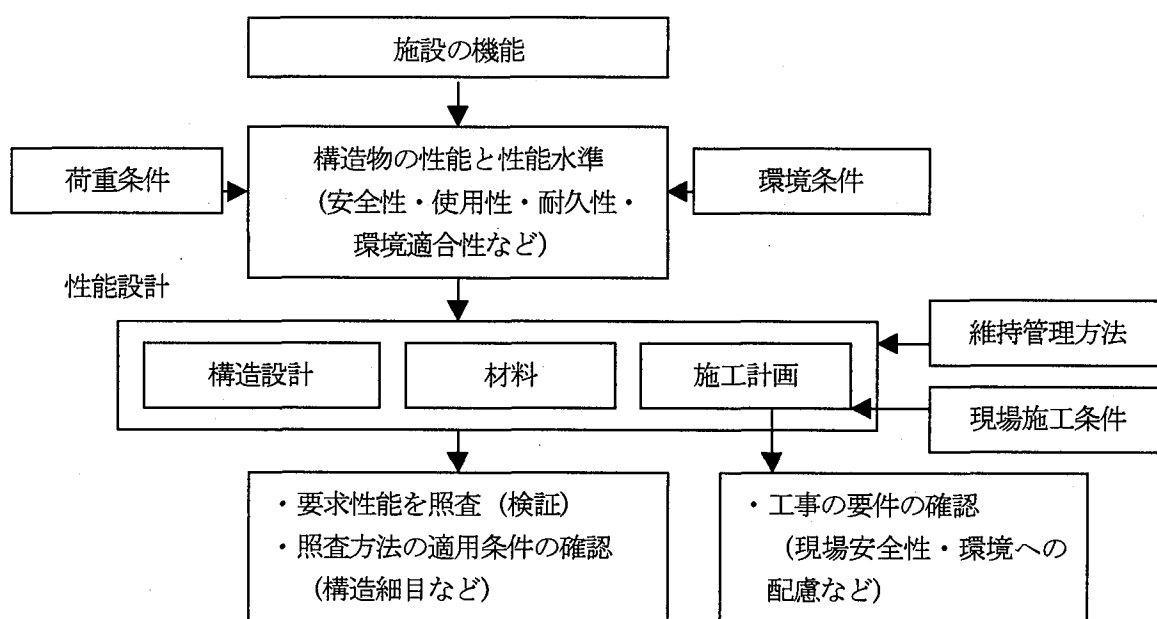
現行の基準類には、性能を規定していると思われる部分と仕様規定に関する部分が混在しており、また、構築される目的物に関する規定だけではなく、現場の安全性や周辺環境への影響など工事の要件として示される規定も含まれている（図一4）。基準類を性能規定化するにあたっては、現行の基準を性能を示す部分やその性能を検証する方法を示すものと仕様規定に関する部分を分離し、仕様規定を受ける性能（仕様規定の目的）が示されていないものについては、必要な性能を定義し、これを含めて、これらの性能を体系化しておくことは有用である。また、仕様規定に関する部分は、性能実現のための適合みなし仕様または工事の要件を達成するための方法として再整理する必要がある。



図一3 土木工事請負契約における契約図書の例



図一４ 諸基準の分類と再構築



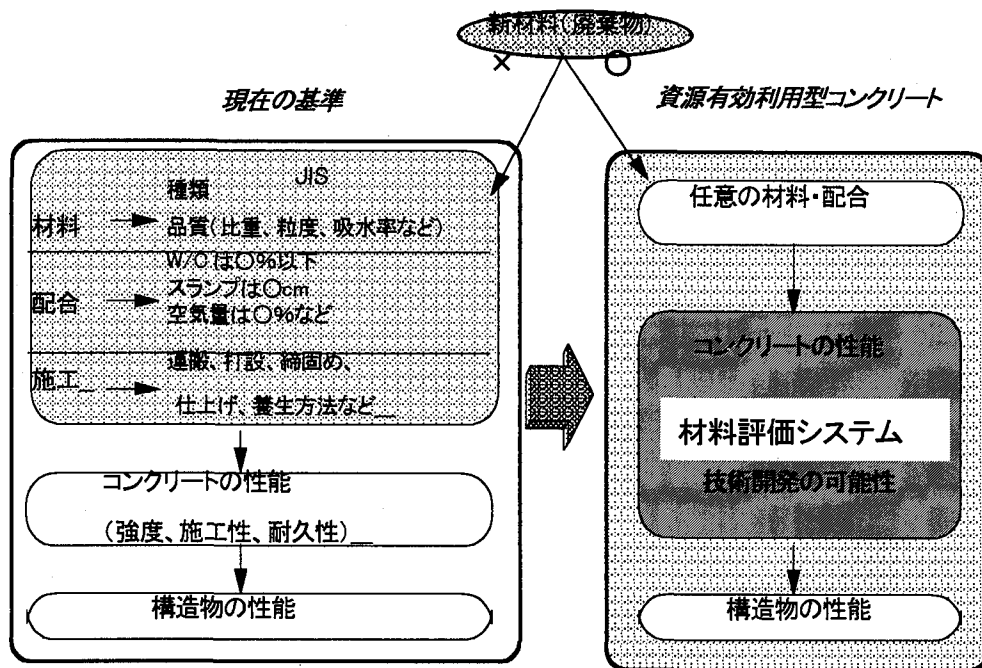
図一５ 構造物の性能規定・設計・照査の流れ

構造物の性能規定・設計・照査の一般的な流れは、図一５が想定できる。施設の機能に応じて構造物に要求される性能は、荷重条件や環境条件を考慮して設定される。この性能を満足させるよう構造設計・材料の選択・施工法の選択が行われ、これらの組み合わせが要求性能を満足するかどうかを照査、検証する。各照査方法には適用範囲があり、その照査方法が適用できる前提条件（構造細目など）の確認も必要である。

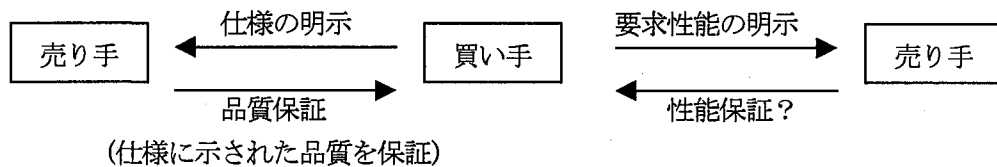
材料に新材料やリサイクル材などを用いる場合には、材料に要求する性能を設定することも可能である（図一６）。資源有効利用型コンクリートについては、これまで、使用材料の規格や規準に適合しないためその利用が困難となっていた。コンクリートの材料としての要求性能

を規定し、これを評価するシステムを設けることで、新しいコンクリートや新材料を積極的に活用することを可能となるのである。

諸基準の性能規定化によって、新しい構造や工法、材料などの採用の自由度は高まるが、基準全体の信頼性は、規定された性能の確認・検証技術の信頼性に負うところが多い。事前に性能を照査したり、また施工後にこれを検査するための信頼できる技術を開発することが基準の信頼性向上には不可欠である。性能を直接照査できない場合には、安全側の限界状態を設定して、これを照査する方法がこれまで多くの場合にとられてきた。



図一6 コンクリートの性能評価システムによる資源の有効利用



図一7 仕様規定に基づく発注と性能規定に基づく発注

4. 性能発注の導入について

性能規定の導入によりもたらされる買い手（発注者）と売り手（受注者）のメリットは、性能規定に基づく発注（いわゆる性能発注）を行った場合のことを想定している。仕様規定に基づく発注では、過去の実績や経験に基づき、その品質が確かめられた要素や手順、方法などの標準にもとづいて示された仕様が示され、売り手は、ここに示された品質を何らかの形で保証してきた。性能発注では、要求性能を明示し、売り手は示された性能を買い手に保証することになる。保証の仕方は、求める性能の範囲や技術のレベル、契約形態等によって様々な方法が考えられる。

現行の公共土木事業の概略の流れ（道路事業の場合）は、図一8に示される。企画段階から

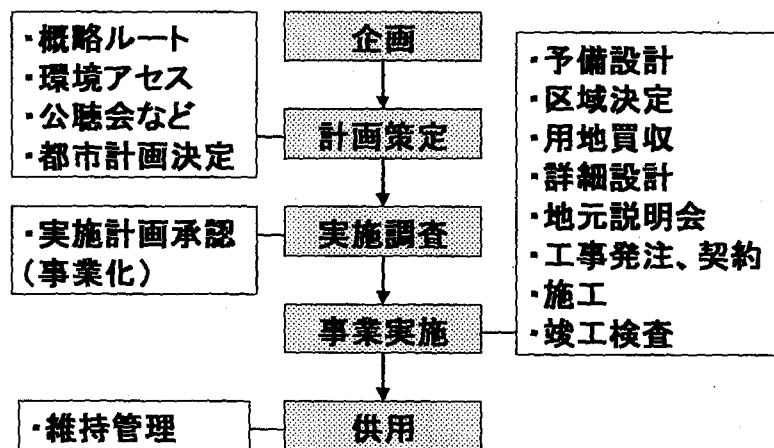
計画策定、実施調査、事業の実施に至る間に、構造物などの仕様が確定されていく。都市計画決定される段階で、路線と幅員が確定され、さらに、環境アセスメントなどを行うために、構造形式や概略の構造寸法を仮決定する必要がある場合がある。事業者が対外的に調整を図るために公表、決定したことは、後のプロセスでは変更がしにくくなる。また、最初にどのような設計を考えるか（例えば、鋼橋かコンクリート橋か）で、後のプロセスにおける検討は大きな影響を受ける。したがって、標準設計などを採用するのではなく、性能規定に基づく設計（性能設計）を有効に実施するためには、なるべく事業の川上段階で実施するのが良いことになる。一方、種々の条件が確定しない川上段階で、複数の詳細な比較設計を実施することは、合理的

でない。後のプロセスで設計を変更する必要がある場合もある。どの段階で性能設計を実施するかは、事業や地域の特性から適切に判断する必要がある。

また、道路橋の予備設計、詳細設計および施工の各段階の業務内容の概要は、図一９に示されるとおりであり、どの段階で性能発注を行うかで、技術基準が同一であっても、構造、材料、施工の自由度は異なる。それぞれの発注では、品質、工期、工費などを考慮して、最も良いと思われる発注範囲とその方法を選択することになる（図一１０）。設計と施工を一括で発注する場合には、施工者の技術を設計に適切に活かすことも可能となる。性能発注は、事前に仕様

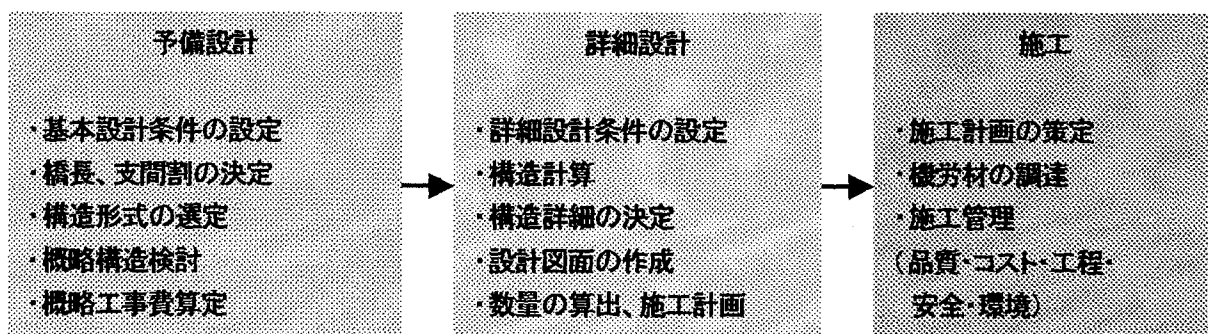
を定めることが困難な場合や定めなくて提案を求めることが有利な場合で、新技術や代替案を求めることにより、これらのメリットを享受できると思われる場合に適用されることになる。

性能発注を行う場合には、契約図書に要求性能とその性能の確認・検証方法（事前に行う照査や事後に行う検査など）や性能の保証等について、明記する必要がある。一つの発注のなかで、要求性能を示して、新技術の提案や代替案を求める部分と従来の仕様規定に基づく部分が混合している場合も、同様である。これらは、その時点での技術の信頼性やリスクの大きさに応じて、適切に定める必要がある。



道路事業の流れ

図一８ 公共土木事業の概略の流れ



どの段階で性能発注するか？

図一９ 道路橋の予備設計、詳細設計、施工における業務内容の概要

ために極めて重要である。これによって、発注時のリスクを低減することが可能となる。

(5) 性能保証のあり方(リスク負担)

新技術の採用における種々のリスクを計測、評価し、そのリスク負担をどのように分担するのが良いかを考える必要がある。リスクの大きさ、頻度によって、提案者の性能保証や発注側のリスク分担、保険制度の導入など種々の方法が考えられる。新技術の提案が積極的に行われ、且つ信頼性の高い技術が採用されるシステムの確立が望まれる。

技術基準の性能規定化は、多数存在する技術基準を整理し、性能の検証(照査、検査)技術のシンポにより徐々に進行するものと思われる。一方、性能発注は、VE方式の活用や設計と施工技術の一体活用方式のなかで、新技術やこれまでとは異なる技術の組み合わせを採用することで、その有効な活用方策が見えてくるものと考えられる。これらは、いずれも技術者の創造力や技術力を活かすシステムにつながるものと期待される。

【参考文献】

- (1) 特集*仕様規定から性能規定へ；コンクリート工学、Vol.35, No.11, 1997.11
- (2) 土木学会コンクリート委員会ホームページ；

<http://www.soc.nacsis.ac.jp/jsce2/conc/index.html>

- (3) 平成9年度 土木学会研究討論会資料、コンクリート構造物の次世代設計法のゆくえ、土木学会コンクリート委員会、1997.9
- (4) 新建築構造体系の開発、建設省総合技術開発プロジェクト・官民連帯共同研究 平成8年度研究課題発表会資料、1997.10
- (5) 性能規定化へむけて、建設省建築研究所 平成9年度秋季講演会資料、1997.11
- (6) 藤谷秀雄、性能を基盤とした新構造設計体系、土木学会誌、Vol.83, 1998.1
- (7) 土木学会コンクリート標準示方書〔耐震設計編〕平成8年版
- (8) 土木学会高流動コンクリート施工指針、コンクリートライブラリー93号、1998年7月
- (9) 三木浩司、小澤一雅；環境負荷低減型コンクリートのための材料評価システム、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.19, No.1, 1997
- (10) 土木工事必携 平成10年版、関東地方建設局企画部

A Study on Performance-Based Codes and Specifications, and Procurement

The objective of this paper is to investigate performance-based codes and specifications, and procurement system for public works. It is important to clarify the required performance and its performance level of facilities and structures and to develop reliable verification method for quality assurance. In procurement system utilizing performance-based codes and specification, it is needed to find suitable contract and performance assurance method in accordance with range of performance requirements and reliability level of verification method.