

## コンクリート分野の性能照査設計法の動向

## TOPICS ON PERFORMANCE-BASED DESIGN METHOD FOR CONCRETE STRUCTURES

河野 広隆 \*

Hirotaka KAWANO

ABSTRACT This paper presents some topics on Performance-Based Design Method for concrete structures relating following items;

- ・ Is PBDM a new concept ?
- ・ Purposes and meaning of introducing PBDM into public works.
- ・ Approach to PBDM from academic field and from practical field.
- ・ Trials of introducing PBDM in concrete engineering.
- ・ Problems to be solved when introducing PBDM.

KEYWORDS: Concrete Structure, Codes and Specifications, JIS, Performance-Based Design Method, Standard Concrete Specification

## 1. まえがき

現在、公共事業が大きな変革を迫られている。既に平成6年度より入札・契約手続きに関して制度の見直しがなされてきているほか、コスト縮減のための指針等も策定されている。これらの施策に示された競争性の増大やコスト縮減は、公共事業の品質確保が前提であるため、平成10年2月には「公共事業の品質確保のための行動指針」(以下APと略す)が建設省より出された。このAPでは、発注者の役割の明確化と公共事業の品質確保のための施策が示されているが、後者の柱のひとつに「技術基準類の性能規定化」がある。

性能規定化の導入に関するキーワードの内、技術に関係するものとしては、アカウンタビリティ・透明性・国際性、技術あるいは技術開発への正当な評価、技術競争によるコスト縮減、等があげられる。特に、国際化についてはISOの動きもあり、早急に対応しなければならない課題であるため、現在さまざまところで検討されている。建設省関係の多くの基準類等でも性能規定化の導入を検討している。筆者も研究課題のひとつとして性能規定化の勉強をさせていただいているほか、学会や規準化機関等のいくつかの検討に参加させていただいている。そこで、ここでは、まず、現在検討の進んでいる建築分野と、土木分野での規準類の取り扱いの比較から始め、土木分野での性能規定化の意義を筆者なりにまとめてみたい。さらに、各機関での検討のあり方と問題点の整理をしたい。さらに、具体的に作業が進んでいるコンクリート分野の事例を紹介したい。

なお、種々の議論を通じて、性能規定化は最終的には工学であるが、その検討過程では科学的な要素もさることながら、哲学的な要素が大きい課題だと感じている。このため、非常に個人間の意見の差が大きい。以下に示す意見もまだ、筆者の個人的な考えの域を出ていないものもある。このような私見の列挙が他の学術論文と並んで印刷されるのがよいかどうか疑問に思うが、考え方の整理の一助になれば幸いと考える。

---

\* 建設省土木研究所 コンクリート研究室長 (〒305-0804 つくば市旭1)

## 2. 性能規定は新しい概念かー土木と建築の規準からの考察

性能規定とは何か、なぜ必要かについては、既に多くの場所で議論されている。ここ数年建築関係でのセミナー等も盛んであるし、土木関係の雑誌類でも記事が多い。しかし、性能規定の概念については、まだまだ統一したものがなく、いろいろなところで議論をしてもかみ合わないことがしばしばである。

性能規定化の必要性については、主なものとしては次のようなものとなる。

- ①WTO (世界貿易機関)のTBT協定(貿易の技術的障害に関する協定)による国際化対応の基準類への国内基準類の整合化
- ②新技術の導入の機会の拡大・迅速化およびそれに伴う技術開発意欲の向上
- ③公共事業のアカウンタビリティの向上
- ④コスト縮減の可能性の増大

では、性能規定が何か、新しい概念かということ、決してそうではない。一般の工業製品では、消費者はこんなものが欲しいという何らかの基準を持って商品を選んでいるはずである。それは、ものの性能であり、コストであろう。問題は同じ考えを建設事業に応用しようとする場合、このような基準が、実際には曖昧模糊としたものであることであろう。一般の工業製品の場合には、安価なものであれば、気に入らなければ買い換えることもできようし、高価なものでも、例えば車の例では試乗をするとか周りの評判を聞くとかいうことで、曖昧な部分をカバーできるわけである。建設事業では、ほとんどの事業は一品生産的で、こうした対応が難しいので、事前に要求性能を明確にしておかなければならない。なお、「1. まえがき」で紹介したAPでも、公共事業の構造物を「造る」という立場から、「買う」という立場への、意識の転換をうたっている。「買う」という立場に立てば、より一層、要求性能を明示していかなければならない。

そうであるならば、建設事業でも、要求性能を示せばよいではないか、これまでも物を造ってきたのだから簡単なことではないか、ということになる。実際、性能規定化の原理そのものは簡単なのである。難しいのは、必要性能項目をどう選定し、その必要性能レベルをどう表記し、それをどう満足させるかを証明し、それをどう検査するかということである。これを可能にするためには、我々は、種々の荷重外力や環境外力に対する、材料の挙動、部材の挙動、構造物の挙動を経時的な変化も含めて詳しく知らなければならない。さらに、出来上がった構造物の検査で要求性能を満たしていることを証明できる手段を持つ必要がある。これまでの物造りは経験に基づく仕様で造られている部分が少なくないので、上記のことを満足させるには、まだまだ大変な研究技術開発が必要となる。

こうした背景から、建設分野の性能規定化について、現在我国でもいろいろなところで検討がなされている。

最も進んでいるのが建築分野で平成10年の国会で、建築基準法が性能規定化されて改正された。まだ、大枠が示された段階で、具体的な中身は今後2年間で詰められる予定である。

土木の分野では、コンクリート関係が比較的進んでいる。土木学会コンクリート委員会ではコンクリート標準示方書の性能規定化に向けた検討が平成8年度から始まっている。JISの土木部会コンクリート専門分科会では平成9年度にコンクリート間系JISの大幅見直しのフレームワークを検討したが、その中で、性能規定化をとり込む方針を定め、平成10年度から具体の改正検討に入ることにしている。

土木と建築分野の対応を見ると、建築が先行しているようにも見えるが、実はそうでもない面がある。建築は、構造物を造る際には建築基準法に則ることが大原則である。建築基準法は法律であり、もちろん強制力がある。建築分野で、新技術や新材料を導入しようとする、建築基準法38条「特殊の材料又は構法」による建設大臣の認可を受けなければならなかった。

一方、土木分野をみると、建設省関係で言うと、道路構造令のような上位の政令はあるが、実際に構造物を作る際に拠り所となるような道路橋示方書にしても、その他の規準類にしても技術的には本来は強制法規ではない。このため建築に比較すると、新しいものを導入する機会は多い。現に、多く

の現場で、新しい技術が取り入れられてきている。大きなものでいうと本四連絡橋も幾多の新技術の集合体であるし、大型の多目的ダムを造る際には、少なくともひとつの新技術を導入するのが通例となっている。この際の導入の判断を行うのは発注者である。建設省の多くの現場でも事務所長等の判断で新しい技術が導入されてきている。こうした新しいものを導入するにはもちろん規準類などがない場合もあるため、ある部分では必ず性能規定的な技術判断が伴っていた。

ちなみに、このように建築には建築基準法という法律があり、土木にはそれに相当するしぼりがないのは、発注者の技術力の差によると考えられる。すなわち、建築の建築主は一般に非専門家である。土木の場合には、発注者側には一応専門家がおり、チェック機能がある。非専門家の発注による建築工事の安全確保・品質確保の手段として、建築基準法によるしぼりと、行政による確認や検査等があると思われる。この非専門家による発注という事実は性能規定化した際にも大きな意味を持つ。すなわち、専門家同士であれば、要求性能項目と要求性能レベルについて共通の言語を有するわけであるが、非専門家では、要求そのものが曖昧で抽象的であり、性能規定化する場合には要求を理解可能な具体的な物理量にして示す必要がある。実際にはこの作業はかなりの困難を伴うと思われる。

蛇足になるが、性能規定化を論じるときに、その導入に対しふたつの違った極端な反応が見られる。ひとつは、性能規定化を行うと全てががらりと異なり、従来基準類や JIS 等の規格類もなくなり、従来の技術が無駄になってしまうという危惧である。もうひとつは、性能規定化によって新しい材料や施工法が生まれるという期待である。

前者について考えてみよう。わが国の各種の既存の基準類・規格類は、技術的には世界的なレベルにある。これら基準類は技術の蓄積により体系化されたもので、いわば知的財産である。基準類を性能規定化した際に、これらの財産を放棄してしまうのは何とも愚かなことである。こうした従来技術は、いわゆるみなし照査の一手法として、あるいは標準手法として位置づけるのが妥当であろう。このことは従来基準類・規格類を便利に使えるならば使う道具とみなすものである。これらは本来は、前述したように道具として作られたものである。言ってみれば、本来の形に戻るのである。さらに、性能規定化がどういう場合に有効かという点、当面は、設計・材料選定・施工が一貫したような工事では、期待できる。しかもある程度の規模があるようなものであろう。性能規定化するには設計者や施工者、さらに発注者にも高度な技術が要求される。従って、本四連絡橋建設のようなものにはうってつけであろう。反対に、小規模で設計・施工が分離したような工事ではなかなか有効性を発揮できない。後者では性能規定化して種々の検討をして、検査を特別なものにした結果、かえってコスト増になったりする可能性もある。このような場合には従来の標準設計で造った方が結局よかったということが往々にしてあり得る。当面はある程度の規模以上のもので、性能規定化を導入し、技術の進展とともにその範囲を拡大していくのがよいと思われる。技術者もこれに対応した棲み分けの時代になるだろう。

後者の、性能規定したら新しい材料・技術が生まれるという期待は、考え違いである。筆者のところにも、性能規定化に合った材料とはどんなものか、どんな材料を開発すべきか、という質問がある。性能規定化すると、新しい材料を使いやすくなる環境ができあがる。だからといって新しいものが出てくるわけではないし、性能規定に適した材料・技術というものがあるわけではない。むしろ何でも使える可能性があるという状況が生まれるのである。

### 3. 土木分野の性能規定化の意義について

前節で性能規定化するにはかなりの困難もあるといったが、それでは何故、そうまでして土木分野でも規準類の性能規定化が必要となるのであろうか。

土木の公共構造物は、かつては役所が直営で造っていた時代がある。技術力のあるインハウスエンジニアがいれば、性能規定的な物造りが可能である。基準法が充実する前の多くの構造物でそうした手法がとられていたはずである。その後公共事業の事業量の拡大と、いわゆる外注方式の導入により、インハウスエンジニアの仕事の内容も変わっていった。それと同時に発注者が、その時代で最良の技

術をもとに規準類や仕様書を定め、それに則り物を造るという体制が確立していった。大量生産の工業製品が規格化されること自体は世のすう勢であるが、規準類の充実とともに、規準によらない物は造ってはならないという意識が出てきたのも事実である。この方が実務的には楽でもある。これに拍車をかけたのが、会計検査であろう。横ならびで事業を行っている分には問題ないが、何か変わったことを行おうとすると、担当者に余分の負担がかかるようなシステムになってしまった。現在、特に現場の技術者の中には、道路橋示方書や建設省の土木工事共通仕様書、J I S規格等が絶対的な強制力を持つ法律であると信じている人が少なからずいる。また、これらに則っていれば入力条件が同じであれば、設計された出力（一般には設計図面）が同一になると考えている人も多い。このような状況の中でも、それでも、これまで多くの現場で新しい技術が導入されてきたのは、コスト縮減のような実利的な背景もあろうが、技術者が技術が好きであるという事実があったためと思う。いずれにしても、基本的には性能規定的な事業ができるという建前にはなっているものの、現実にはむずかしい体制が次第にできあがってきていたと考える。このため、公共事業では新しい技術開発を行ってもなかなか取り入れてもらえない、あるいは、新しい技術開発を行うと、利益が下がってしまうといった批判が多くなっていた。また、国際化の進展とともにこうした排他的なシステムが国際的な技術的非関税障壁と見なされるようになってきたわけである。これだけ、科学技術が発達し種々の技術開発がなされている状況では、国際化の要素がなくとも、いずれは性能規定的なものが必要とされたと考えられる。国際化という要素が、性能規定化を加速したと言えよう。

少し視点を変えてみよう。現在の建設事業における品質保証体制は灰色の部分が多い。瑕疵担保の制度もはっきりしない部分が多く、十分に機能しているとは言い難い面がある。現在、材料の個別の品質はJ I S等で規定されており、全体の建設工事ではプロセス管理・検査がなされている。プロセス管理がなされている理由のひとつは、竣工検査では把握できない、あるいは把握するのが非常に困難な部分があるからである。技術が非常に多様化、高度化した場合の品質保証体制はどうあるべきかを議論すると、従来のもままでよいというわけにはいかないであろう。

図-3.1は、技術レベルと責任体制（保証体制）の概念図である。設計を例にとると、従来は発注者が全ての責任をとる方法になっていた。施工等も基本的には同じである。建設技術が複雑高度化していった場合、はたして、そのような体制が合理的であろうか？否であろう。この場合の合理的な方法としては、設計者 and/or 施工者が自由に手法を選択できる代わりに、それなりの責任を持つというスタイルではなかろうか。この点を見ても、性能規定化の体系が合理的であるの言うまでもない。

#### 4. 学会指針と発注者指針

現在、学会と発注者機関のそれぞれで、指針類の性能規定化が検討されている。筆者は双方に首を突っ込んでいるため、時々それぞれがどう違うのか、同じならばまとめて議論すればよいではないかというご指摘を受ける。当然のご指摘だと思う。これに対しては、次のように考えている。

まず、性能規定化を成立させるためには、次のステップが全て必要である。

- ①必要性能項目を選定する
- ②項目毎の必要性能レベルを設定する

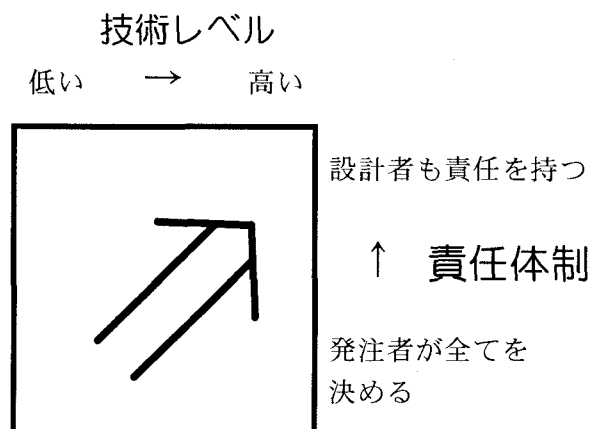


図-3.1 技術レベルと責任体制のあるべき移行の方向（概念図）

③必要性能をどう満足させるかを証明する（設計法の選定と照査）

④必要性能が満足されているか検査する。

ところが、学会と発注者では指針類を作る際に、力を入れる点が異なると思う。もちろん、対象によっても個人によっても随分と状況は異なるので、思い切って単純に考えてみることにする。それが表-4.1である。少なくともコンクリート分野で、土木学会等の指針類を作るときのスタンスとしては、対象となる物の物性なり挙動なりを十分に把握し、それをもとに間違いない使い方を示すというものであったと思う。性能規定化に際しても、基本的なスタンスは変わらないのではないだろうか。やはり、検討の基本は、対象となる物の挙動をよく知り、それをなるべくダイレクトな形で、いち早く反映できる受け皿として性能規定型の指針類を検討していると、理解している。これに対して発注者は性能規定型の指針類といえども、よりよい構造物をなるべく安く造るための道具であると位置づけるべきであると思う。

表-4.1 性能規定化に対する学会と発注者の対応（単純化した概要）

	学 会 の 対 応		発 注 者 の 対 応	
	力点	内 容	力点	内 容
① 必要性能項目の選定	△	対象構造物を特定していないので、必ずしも十分な議論が可能とならない。	◎	対象構造物が特定されており、性能項目の選定が重要である。
② 性能レベルの設定	○	対象構造物と作用外力については、一般論としての議論となる。	◎	対象構造物及び作用外力が明確であり性能レベルの設定が重要である。
③ 照査法の確立	◎	研究対象はまさにここで、従来から追求してきたこと。すなわち物の挙動をよく知るといふ、Science としてのアプローチ。照査方法の位置づけは「研究目的」であり、その応用である。	△	物がきちんとできるという視点に立てば実績主義でも可。照査方法の位置づけはあくまで「道具」。Engineering としてのアプローチ。
④ 検査法の確立	△	これまでは、どちらかという熱心でなかった分野。③が充実すれば自ずと良くなるというスタンスか？	◎	発注者としては、ここがポイントとなる。検査の技術的な対応と検査・品質保証システムの検討が必要となる。
総合的立場		物の挙動をよく知るといふ「研究」の結果を応用する受け皿として、性能規定化は格好の場。		コスト縮減当の手段。技術開発の受け皿。

## 5. コンクリート構造物の例

土木学会コンクリート標準示方書（以下、コン示）は約10年に1回の大改訂とその間に1回程度の小改訂を繰り返してきている。平成8年3月の大改訂では、阪神淡路大地震の被害状況を受けて耐震設計を大幅に見直し、舗装編で限界状態設計法を大幅に取り入れている。その前の大改訂は昭和61年で、限界状態設計法を取り入れ、化学的な耐久性に関する検討結果を盛り込んだ。

次回の大改訂は、前例を踏襲すれば平成18年前後となるが、全面的な性能照査型示方書を目指し、既に一昨年から検討を開始している。ここでの方針は、従来コン示で蓄積された技術的内容は全て包含する形で、設計から維持管理までの全ての工程に性能照査による意志決定作業を可能にする指針づ

くりである。作業案に示された方針から、筆者が今回の特徴であると感じている部分を抜き出してみよう。

- ①従来、設計編、施工編（材料施工）、維持管理指針のように、どちらかという経時的に分けられていた指針を分けずに全体として取り扱う。
- ②従来、設計・施工で規定されていたものは、基本的には供用開始時の達成品質であり、構造物の初期状態の設定であった。これに加え、供用開始から維持管理、撤去再利用までの経時的な状態を想定し、安全性や耐震性、使用性、美観外観まで経時的な評価を可能にするものを作る。さらに、ライフサイクルコスト、外部コストも考慮できる体系にする。
- ③構造設計ばかりでなく美観はもちろん、施工管理計画、維持管理計画、等の広い意味の設計は人間の判断・想像によるものであり、それに対し、照査は客観的なものである。示方書では客観的に行える照査法を整備する。
- ④特に力を入れるところは、コンクリートあるいはコンクリート構造物の性能項目とその構成要素を明らかにし、性能判定に要する情報と限界状態を規定する際の指標を明らかにすること、さらに、それらに応じて設計者・管理者が決定すべきあるいは責任を持つべき項目を明らかにすること、である。これは、前節の「ものの挙動をよく知ること」と同一の方向である。

⑤上記③と④で、現在研究が不十分であるところについては、研究開発を促すものであること。具体的な指針の中身については現在議論中であり、まだまだ紆余曲折が予想される。しつこいようであるが、このコン示の改訂により、コンクリート技術が根本的に変わるわけではない。フレームワークが大きく変わるのである。

筆者が関連している性能規定化で、より身近な例としてコンクリート工場製品の JIS 規格の見直しがある。まず、個別の見直しとして、1996 年の JIS A 5345「道路用鉄筋コンクリート側溝」について見てみる。従来、この規格に限らず、ほとんどのコンクリート工場製品の規格はガチガチの仕様規定であった。規定には使用材料、製品の大きさや形、配筋等が示され、それに従ってものを造り、規定された検査方法に則り試験を行い、規定の強度等を満足すればよかった。しかし、逆に言うとホンの少し形を変えただけでも規格品にならない、少し違う材料を使おうとしてもあるいは施工合理化のために長尺化しようとしても設計条件が示されていないので設計のしようもない、といった問題があった。現実に、各地で JIS 製品とホンの少しだけ違う製品が数多く作られ、〇〇県型製品等として非 JIS 製品として扱われる例が多いようであるし、交通安全対策として反射板を取り付けようとするだけで非 JIS 製品になってしまう例もある。JIS A 5345 改訂の直接の引き金は、大型車両の 25 トン化と長尺製品への需要の高まりであるが、このような状況から、JIS 製品に少し柔軟性を持たせようという議論になった。このため、製品に求められている機能と、必要な性能項目およびそのレベルを規格に書こうという方針を立てた。製品 JIS は、経験的に造られていたもの内、比較的多く造られていたものを規格化したものが多い。このため、現状の仕様がどういう背景で決定されたのか不明である。形そのものを変えることは、規格化された製品の汎用性や型枠等の関係で難しい。このため、JIS A 5345 では解説で作用荷重や設計法、限界状態を明示することになった。また、機能と性能を損なわない範囲での表面の加工等はおかまわぬこととした。以上の記述をご覧になると、「何だ、設計法を示しただけではないか」といわれるかもしれない。しかし、完全な仕様規定から一歩、性能規定化に踏み出したことは大きいと考えられる。

平成 7 年度に今後の土木関係 JIS のあり方大枠を議論した「土木関係分野における今後の標準化のあり方について」がコンクリート等土木関係 JIS 体系検討分科会から報告された。さらに、平成 8 年度には JIS 土木部会から「土木分野標準化基本方針」が出されるなど、ここ数年、JIS そのもののあり方についての議論が積み重ねられてきた。この背景には、ISO をはじめとする国際化への対応、規制緩和や技術開発の進展への対応、消費者ニーズの多様化、公共事業のコスト縮減要求がある。国際化に対しては WTO の TBT 協定を受け、性能に着目した規格の制定が要求されている。上記の議論を受け、平成 9 年度に JIS 土木部会コンクリート専門委員会では今後のコンクリート JIS のあり方の

フレームワークを検討し、平成10年3月に「コンクリート分野の標準化計画案」を出した。この中では、従来のコンクリート関係の構成材料規格、生コン規格、試験法規格の他に、コンクリート構造物の設計法や施工法に関する JIS、フレッシュコンクリートと硬化コンクリートの品質規格等の、ISO に対応した規格の整備、および、生コンと工場製品の性能規定化を柱とする規格見直しを提言している。筆者はコンクリート工場製品の規格体系の整備を検討するWGの主査を務めた関係上、このことについて紹介させていただく。

従来のコンクリート工場製品の規格は、制定順に何の脈絡もなく番号が振られ、規格間の関係は非常に希薄であった。このため、いくつもの弊害を抱えていた。例えば、下記のようなものである。

- ①工場製品に使う材料の JIS が変わったときなど、たとえ共通の項目でも、全ての製品規格を改訂しなければならない。
- ②設計や検査基準等に共通の理念がないため、互いに整合しない部分がある。
- ③個別の製品に JIS マークが与えられているため、同一工場で作る類似の製品でもマークをふることはできない。

このような状況から、工場製品の J I S 規格を大幅に見直し、表-5.1 に示す3つの規格群に分けることを提案している。

工場製品の場合、使用される条件が特定しにくく幅があるため、できあがった構造物としての性能規定を行うのは難しい。このため、製品の使用される状況を想定し、製品に要求される性能をどう明示していくかということが、改訂のポイントとなる。さらに、共通規格群で示される要求性能は製品として共通な項目や、要求性能とそのレベルの大枠を示し、用途別製品規格群の中の個別規格でさらに要求性能を絞るということになる。その場合、これまで曖昧であった性能項目と要求レベルをどこまで抽出できるか、また、耐久性などの要求レベルをどう考え設定していくかといった具体的な難しい問題に直面することになると思う。ここでの性能規定はコン示のようなものとは異なり、かなり限定された範囲のものとはなるだろうが、それでも容易ではないことが予想される。

ちなみに、J I S では I S O 規格に対応するため、表-5.2 に示すような検討テーマも設定して、コ

表-5.1 J I S 工場製品規格の新しい体系

規格群名	共通規格群	用途別製品規格群	構造物別製品規格群
内容	種類+性能項目、 性能試験方法、 設計方法、 製造方法+使用材料 受け渡し検査方法	個別製品の J I S (従来の仕様は参考に)	無筋、RC、PC

表-5.2 コンクリート関係 J I S の新しい体系

規格群名	コンクリート構造物	コンクリート
内容	①基本性能項目 ②設計方法の原則 ③施工方法の原則 ④性能評価方法の原則	①種類及び品質・性能項目 ②フレッシュコンクリートの基本的品質・性能の試験方法 ③硬化コンの基本的品質・性能の試験方法 ④基本的製造・施工基準

ンクリート材料・コンクリート構造物の性能規定化も眼中に入れて、今後検討していくことにしている。この部分の詳細については、割愛させていただく。

## 6. 性能規定化の導入のあり方

さて、基準類が性能規定化された場合、実際にはどのような導入がなされるのであろうか？

性能規定化のメリットを活かし、例えば発注者側のコスト縮減や受注者側の利益増大を可能にするためには、発注者と受注者双方に、これまでより高い技術レベルが要求される。このため、性能規定化により事業が発注されるようになって、当面はある程度以上の規模の事業で、ある程度以上の技術力を有する受注者が参入するようなもので、メリットが出てくるのではないと思われる。また、性能規定化しても、検査法が完璧になるのは難しく、検査結果に灰色の部分が残るのは避けられないであろう。このため、種々の品質保証体制を検討していかなければならないが、図-3.1に示すように、受注者へ責任が行く場合には、受注者側にもそれなりの技術力や体力が必要になる。この面でも、ある程度の企業の規模が必要になる。逆に、小規模の工事等では、従来の設計法や標準設計が生き残る余地が多いのではないかと考える。当面は、技術的な制約や品質保証体制の面から、従来型の発注と性能規定型の発注が自ずと分けられるのではないだろうか？また、これによって企業や技術者の、技術力の評価体制が進んでいくと思われる。

もちろん、将来的には性能規定型の発注が増える方向で、種々の検討を行っていかなければならない。例えば、性能の照査を行う際に発注者の技術レベルが不足するような場合には、第三者機関を活用するシステムを確立するとか、品質保証を行う際に保険等の補助的な手段を持ち込む、等々の検討が必要である。

技術的には、要求性能を的確に表す手法や合理的な照査・検査技術に関する研究・技術開発が必要であるのは当然である。

## 7. おわりに

筆者はコンクリートに関係しているが、例えば橋梁の性能規定型の発注では、行き着くところは、コンクリートも鋼も関係ない、自由な形式の競争になろう。そこには、新しい発想も生きる場が生まれる可能性がある。ひょっとするとコンクリートにとって厳しい環境になるかもしれないし、逆に広がるかもしれない。広範囲の技術力の競争が生まれよう。

冒頭にも述べたが、性能規定化については議論が始まったばかりで、その概念も確立していない。しかし、国際化の流れの中では、そうそう悠長には構えていられない問題である。幅広い分野での、深い検討が必要である。今回のシンポジウムのような機会、分野を越えた議論が進むことを期待する。