

B 編 鋼構造物の性能照査型設計指針
(試案)

第 I 編
總 則 編

第1章 総則

1.1 本指針（試案）の構成

本指針（試案）は、鋼構造物の性能照査に関する一般事項を示したものであり、以下の編により構成される。

第Ⅰ編 総則編

第Ⅱ編 構造計画編

第Ⅲ編 設計編

第Ⅳ編 施工編

第Ⅴ編 維持管理編

【解説】

本指針（試案）は、鋼構造物の計画、設計、施工、および維持管理の各段階において、鋼構造物に要求される性能を明確にした上でその性能が満たされていることを照査する、いわゆる、性能照査型設計体系に則り構成されている（ただし、第Ⅴ編 維持管理編の具体的な記述にまでいたっていない）。

構造物に要求される各種の性能は、構造物の設計供用期間にわたって発現され、かつそれが確認されなければならない。そのためには、計画、設計、施工、ならびに維持管理の各段階における“要求とその実現方法”あるいは“目的と達成手段”といった情報が確実に次の段階に継承されることが必要である。すなわち各段階が連鎖の状態になっていることが必要である。

図Ⅰ-1.1.1は、その概念を示している。計画、設計段階では、構造形式や断面の仮定を行い、設計保有性能が設計時の要求性能を満足していることを照査する。施工後には、保有性能が設計保有性能を上まわっていることを照査する。したがって、供用開始時点の保有性能は設計時の設計保有性能を上まわっている。維持管理段階では、保有性能は時間とともに減少するため、供用時の保有性能は、点検により得られた情報を基に評価が行われる。そして、維持管理における要求性能を満足しているかどうかを照査され、次の維持管理にフィードバックされる。

図Ⅰ-1.1.2は、性能照査型設計体系の概念を、また図Ⅰ-1.1.3は、従来の設計法と本指針（試案）でいうところの性能照査型設計法を対比的に示したものである。本指針（試案）の特徴は、「要求性能を明示する」部分と「性能を満たしていることを照査する」部分を明確に分離し、各規定項目を階層的に示したところにある。

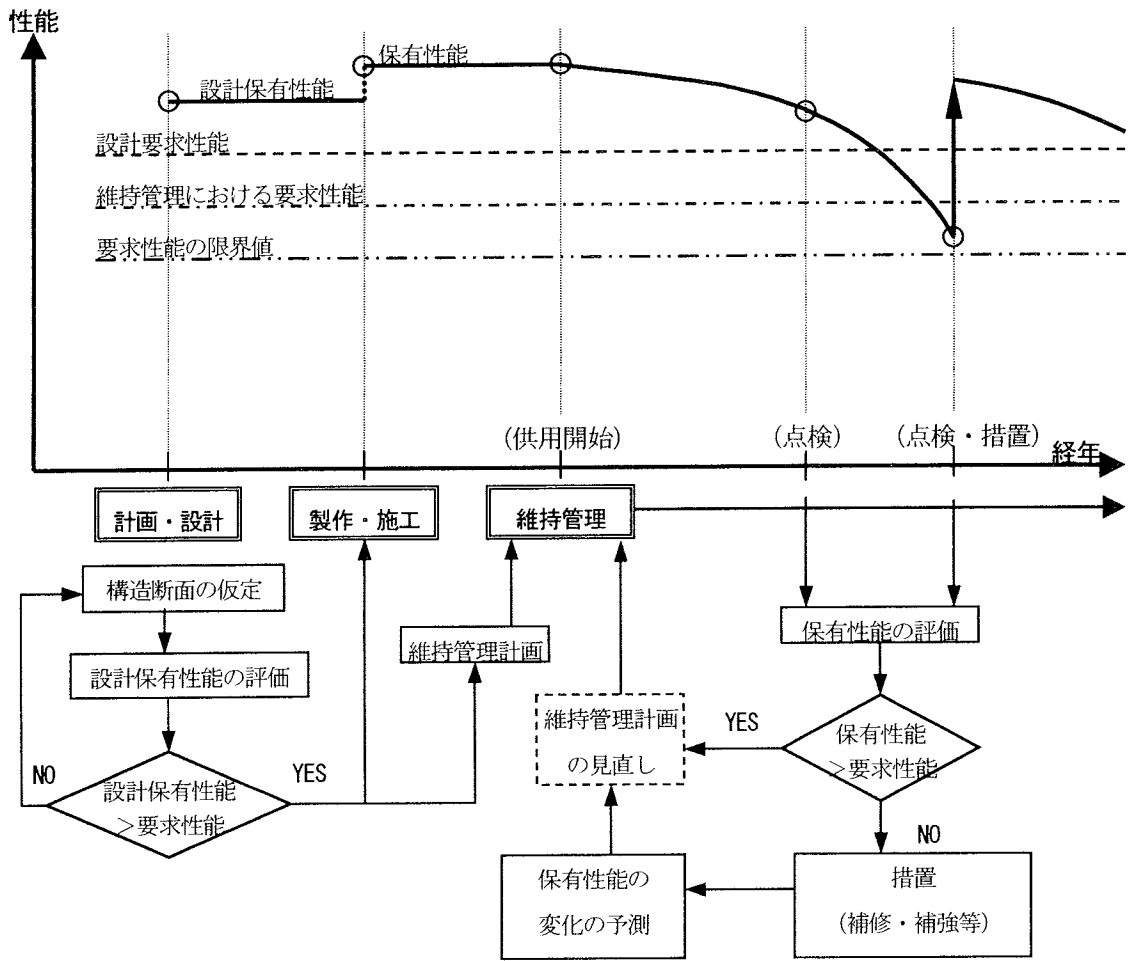


図 I-1.1.1 鋼構造物のライフサイクル期間にわたる性能

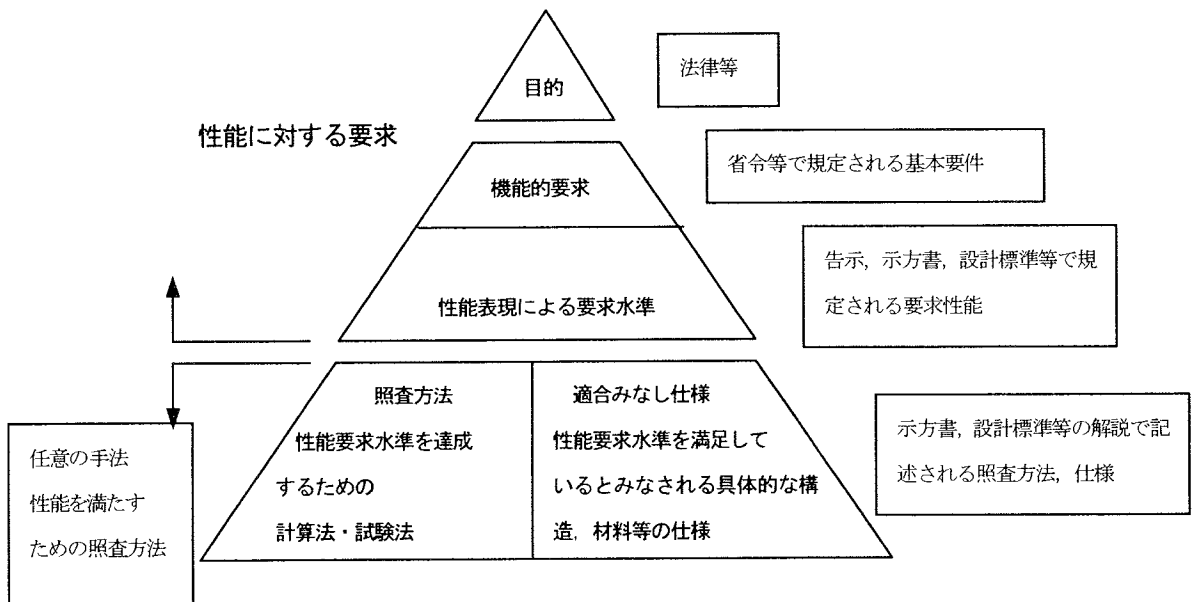


図 I-1.1.2 性能照査型設計体系の概念と現行の技術基準体系

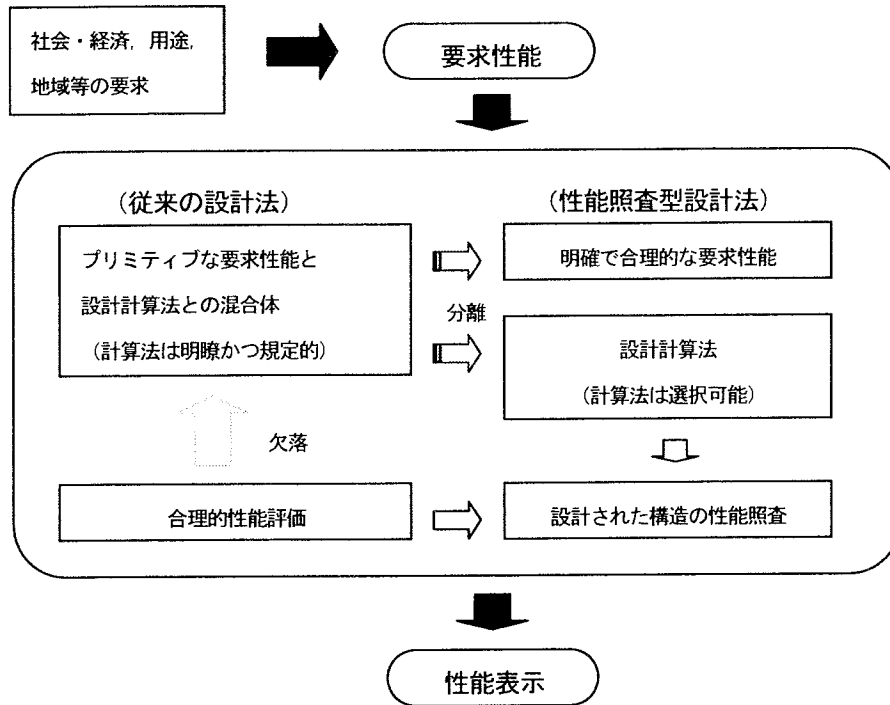


図 I-1.1.3 設計体系の比較概念図

1.2 適用の範囲

本指針（試案）は、一般的な鋼構造物の設計に適用する。

【解説】

構造物は、従来、鋼構造物、コンクリート構造物、木構造物等、主として用いられる材料によって分類されている。本指針（試案）においても、慣例に従い、鋼を主たる使用材料とする広い範囲の構造物を適用の対象としている。多くの構造物には、それぞれ独自の設計基準類が構造物を設計するために存在しているが、これらの基準類は特定の構造物を対象として作成されているため、そのどれにも当てはまらない構造物を設計する場合に困難を伴うことがある。本指針（試案）は、このような対象を特定しない一般的な鋼構造物の設計に対する指針を示したものである¹⁾。

本指針（試案）が適用の対象としている鋼構造物は多岐にわたっているので、本指針（試案）の規定のみでそれらの構造物の設計が可能であるとは限らない。したがって、本指針（試案）の適用にあたっては、規定本来の主旨を十分考慮して、柔軟かつ適切な運用がなされなければならない。構造物の用途に応じた特殊な事情のある場合や設計・施工の精度、供用環境等に関連して特別な配慮が必要な場合には、責任技術者の判断により、あるいは類似の構造物に関する既存の設計基準類が存在するときには当該設計基準類の思想を考慮した上で、構造物全体に共通した基準に変換し、安全性をはじめとする性能の確認が行われなければならない。ここに、類似の構造物とは、構造形式・荷重・使用材料・発注者の性格・設計上の要求性能確保の考え方・供用環境・耐用年数等が類似している構造物を指す。

1.3 用語の定義

本指針（試案）では、次のように用語を定義する。

（1）性能に関する用語

- 1) 性能照査型設計体系：構造物の計画，設計，施工，維持管理に至る各段階で，構造物に要求すべき性能を明確に設定し，その性能を満たすことを何らかの形で照査することによって，ライフサイクル期間にわたる構造物の性能（要求性能）を確保させようとする体系。
- 2) 基本要件：構造物の用途・機能，資源・廃棄物，環境保全，作業の安全性に関して遵守すべき事項。基本的諸元，あるいは設計施工等の行為に関して法令等で定められた条件。
- 3) 要求性能：構造物の機能，用途，立地条件等により，構造物に要求される性能。
- 4) 機能：使用する目的に応じて構造物が果たすべき役割。
- 5) 性能：使用する目的あるいは要求に応じて構造物が発揮する能力。安全性，使用性，耐久性，耐震性，社会・環境適合性，および初期健全性からなる。
- 6) 性能項目：要求性能を細分化したもので，性能項目ごとに照査指標が設定される。照査指標には，一般に，限界状態が規定される。
- 7) 性能レベル：構造物に要求される性能のレベル。安全性，使用性，耐久性，耐震性，社会・環境適合性，および初期健全性の6つの性能それぞれに対して設定される。
- 8) 設計保有性能：設計時に構造物が保有すると想定される性能。
- 9) 保有性能：構造物が実際に保有する性能。
- 10) 安全性：構造物が利用者，および第三者の生命・財産を脅かさないための性能。
- 11) 使用性：構造物の利用者が許容限度以上の不快感，不安感を覚え，快適に構造物を利用するための性能。
- 12) 耐久性：荷重作用あるいは環境作用による構造物あるいは部材の性能の低下に対する抵抗性。鋼構造物では，一般に環境作用による鋼材腐食，荷重作用による疲労現象，およびコンクリート部材の材料劣化や耐荷力の低下を考慮する。
- 13) 耐震性：地震に対して構造物に保持させようとする安全性，復旧性等の性能。ここでは，地震に関連するものを特に耐震性として定義する。
- 14) 社会・環境適合性：構造物が健全な社会，経済，文化等の活動に貢献し，周辺の社会・環境，自然環境に及ぼす悪影響を最小限にする性能。
- 15) 初期健全性：施工直後に構造物が保有する性能が設計保有性能を下回らない性能。
- 16) 復旧性：構造物が想定される作用（荷重），あるいは作用（環境）により損傷を受けて性能が低下した場合の性能回復のし易さ。
- 17) 維持管理：構造物の性能を保持するために，設計供用期間中に実施される作業の総称。
- 18) 維持管理性：構造物の維持管理のし易さ。

（2）照査に関する用語

- 19) 照査：予め具体的に設定された性能を満足するかどうかを確認する行為。
- 20) 照査指標：性能項目を定量評価が可能な物理量に置き換えたもの。性能の照査に用いる。
- 21) 応答値：応答解析によって得られる構造物，または部材に生ずる力，変位，変形等の値。
- 22) 限界値：構造物が要求性能を満足していることを確認するために設定される値。
- 23) 見なし規定：それに従えば一定の性能が満足されるように構成されている規定。
- 24) 限界状態：荷重等の作用に対して，構造物の全体あるいは一部が所要の要求性能を確保できなくなる設計上定めた状態。
- 25) 終局限界状態：構造物あるいは部材が破壊したり，大変形，変位，振動等を起こし，機能や安定を失う状態。
- 26) 使用限界状態：構造物または部材が過度の変形，変位，振動等を起こし，正常な使用ができなくなる状態。
- 27) 疲労限界状態：構造物または部材が荷重の繰り返し作用により疲労損傷し，機能を失う状態。

- 28) 設計供用期間：当初の維持管理計画の範囲内で、特別な補修をすることなしに構造物が当初の目的のために使用されると設計時に想定された期間。
- 29) ライフサイクル期間：構造物の建設における計画から、設計、施工、供用、撤去までの全期間。LCC等のライフサイクルでの評価量を算定する期間。
- 30) 作用：構造物または部材に応力、変形の増加、材料特性に経時変化をもたらすすべての働き。
- 31) 荷重：構造物または部材に応力や変形の増減を起こさせる物理的作用。
- 32) 永続作用：設計供用期間中を通して絶えず生じる作用で、時間的変動が少ない作用。
- 33) 変動作用：設計供用期間内の変動が平均値に比べて無視できない作用で、かつ単調な変化をしない作用。
- 34) 偶発作用：設計供用期間中にはまれにしか生じないが、一度生じると構造物に重大な損傷を及ぼすと考えられる作用。
- 35) 部分安全係数：設計の不確実性を考慮して、各設計変数に割り当てられた安全係数であり、荷重係数、材料係数、構造解析係数、部材係数、および構造物係数の5つの安全係数。
- 36) 構造細目：主にこれまで発生した損傷事例等の経験に基づいて本指針（試案）で推奨する構造の詳細。

【解説】

本指針（試案）で対象とする鋼構造物は多岐にわたっているため、ここでは、各編で共通に使用されている用語の定義のみを記述した²⁾。なお、本指針（試案）では、要求性能として、安全性、使用性、耐久性、耐震性、社会・環境適合性、および初期健全性に分類した。このうち、使用性は走行性と歩行性という2つの性能を、耐久性は耐疲労性、耐腐食性、材料耐久性、維持管理性という4つの性能をそれぞれ総称したものである。同様に、耐震性は構造安全性、走行性、復旧性の3つの性能を、社会・環境適合性は景観性と低公害性の2つの性能の総称である。

1.4 記号

本指針（試案）で用いた主な記号を以下に列挙する。ただし、一般的な使われ方をされている記号のみを示す。

A：断面積（ cm^2 ）

Ac：圧縮フランジの総断面積（ cm^2 ），あるいは板厚中心線の囲む面積（ cm^2 ）

【解説】

本指針（試案）で対象とする鋼構造物は多岐にわたっているため、ここでは、各編で共通に使用されている記号のみを記述した²⁾。

参考文献

- 1) 土木学会「鋼構造委員会鋼構造物設計指針小委員会」：鋼構造物設計指針 PART A 一般構造物（平成9年版），丸善，1997年5月。
- 2) 土木学会「鋼・コンクリート共通構造設計基準小委員会」：鋼構造とコンクリート構造の限界状態設計法に関する共通の原則，土木学会論文集，No.450/ I -20，pp.13-20，1992年7月。

第2章 目的と基本要件

2.1 一般

構造物の計画、設計、施工、および維持管理においては、構造物の目的、および用途・機能、資源・廃棄物、環境保全、作業の安全性に関する基本要件を考慮しなければならない。

【解説】

構造物の計画から維持管理までの各段階において、構造物の使命を十分に理解した上で、この実現にあたっては、用途・機能、資源・廃棄物、環境保全、および作業の安全性に関する基本要件を考慮しなければならない。

基本要件は、道路構造物においては道路構造令、鉄道構造物においては鉄道に関する技術上の基準を定める省令等、一般には、省令レベルで規定されることが多い。なお、経済性は、社会から要請される重要な要件であるが、本指針（試案）では基本要件とは区分することとした。

2.2 用途・機能に関連する基本要件

用途・機能に関する基本要件とは、他の構造物等による制約条件、荷重、および設計供用期間である。

【解説】

用途・機能に関連する基本要件とは、他の構造物等による制約条件（道路構造令等の省令、あるいは道路橋示方書等の示方書類で規定される道路、鉄道等対象構造物以外の構造物との交差の条件等）、荷重、および設計供用期間である。ここで、構造物の設計供用期間は、当初の維持管理計画の範囲内で、特別な補修をすることなしに構造物が当初の目的のために使用されると設計時に想定された期間である。性能照査型設計体系においては、供用中の保有性能の変化を考慮する必要があるため、設計供用期間を明確にすることが不可欠である。設計供用期間に基づき、各部材や付属物、あるいはこれらに用いる材料の適切な取替え時期と取替え方法を設定することとなる。これらを定量的に評価するために具体的な劣化曲線を推定しなければならない。

2.3 資源、廃棄物に関連する基本要件

資源、廃棄物に関する基本要件とは、構造物のライフサイクル期間を通じて消費される資源、廃棄物を最小化するために遵守すべき事項である。

【解説】

構造物のライフサイクル期間を通じて消費される資源、廃棄物を最小化することは、地球環境の保全の観点から極めて重要である。道路、鉄道等は「環境影響評価法」（平成9年6月13日公布）に基づき評価項目が設定されている¹⁾。主な関連法令としては、(1)環境基本法 (2)大気汚染防止法 (3)道路事業に係わる環境影響評価の項目並びに当該項目に係わる調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境保全のための措置に関する指針等を定める省令 (4)自動車から排出される窒素酸化物の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法がある。したがって、ライフサイクルアセスメント(LCA評価)等を通じて地球環境負荷を極力少なくしうる構造形式、材料の選定について検討

する必要がある。

2.4 環境保全に関連する基本要件

環境保全に関する基本要件とは、騒音・振動、地盤沈下等の社会・自然環境の阻害要因に起因する環境劣化を抑制するために遵守すべき事項である。

【解説】

環境保全に関する基本要件とは、構造物の設置位置周辺における騒音・振動、地盤沈下等の社会・自然環境の阻害要因によって引き起こされる環境の劣化を抑制するために遵守すべき事項である。主な関連法令としては、騒音に関しては、(1)騒音規制法 (2)幹線道路の沿道の整備に関する法律がある。また、振動に関しては、(1)振動規制法がある。したがって、構造物の計画・設計にあたっては、周辺環境を十分に勘案した上で構造形式、材料、および施工法の選定を行う必要がある。

2.5 作業の安全性に関連する基本要件

作業の安全性に関する基本要件とは、構造物の製作、施工に携わる作業員の労働安全性、および周辺の第三者の生活安全性を確保するために遵守すべき事項である。

【解説】

作業の安全性に関する基本要件とは、構造物の製作・施工過程において作業に従事する作業員と周辺に居住する第三者の生命財産の安全を確保するために遵守すべき事項である。主な関連法令、規則としては、(1)労働安全衛生法 (2)労働安全衛生法施工例 (3)労働安全規則がある²⁾。

参考文献

- 1) 日本鋼構造協会「土木鋼構造の性能設計に関する調査研究小委員会」：土木鋼構造物の性能設計ガイドライン、JSSC テクニカルレポート、日本鋼構造協会、2001年10月。
- 2) 土木学会「鋼構造架設設計施工指針小委員会」：鋼構造架設設計施工指針（2001年版）、土木学会、2002年3月。

第3章 要求性能と照査方法

3.1 一般

(1) 構造物の要求性能は、自然条件、社会条件、施工性、経済性、環境適合性等を勘案して適切に設定するものとする。

(2) 求性能の設定にあたり、構造物の社会的重要性等に応じて適切な性能レベルを設定しなければならない。

(3) 要求性能の照査方法は、一般に、限界状態設計法を基本とする照査方法としてよい。

【解説】

(1) について 構造物の要求性能は、自然条件、社会条件、施工性、経済性、環境適合性等を勘案して適切に設定する必要がある。なお、構造物の設計供用期間は、機械設備等の耐久財に比べ著しく長いために、計画・設計時に設定した要求性能が供用期間中の自然・社会・環境条件の変化に適合しなくなり、要求性能が再設定されることもある。

(2) について 安全性、使用性、耐久性、耐震性、および社会・環境適合性の要求性能それぞれについて、どのような性能レベルで構造物を設計するかを明らかにしておくことが必要である。一般に、構造物の重要度に応じて要求性能のレベルは異なる。図 I-3.1.1 は、要求性能の一つである耐震性について要求性能レベルをマトリックス表示したものである。

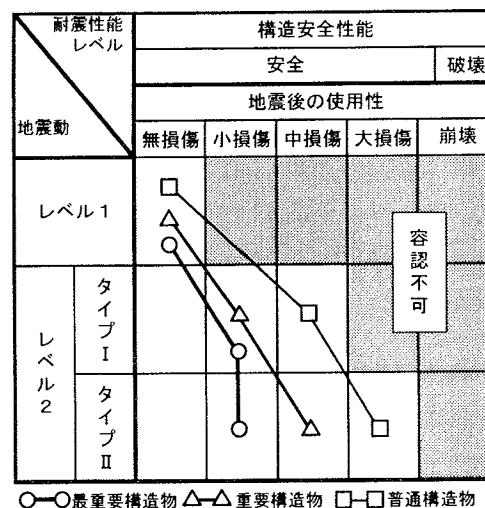


図 I-3.1.1 耐震性マトリックス^リ

(3) について 本指針（試案）でいう性能照査とは、設計された構造物の形式、構造断面、使用材料、構造諸元等が所定の性能を有することを適切な方法により確認する作業である。ここで、適切な方法とは、実物実験、模型実験等であるが、一般にはこれらの方法によることが難しい。したがって本指針（試案）では、限界状態設計法を基本とする照査方法によってよいこととした。

3.2 要求性能

構造物の要求性能を満足するように、性能を適切に設定しなければならない。なお、構造要素には、構造物の要求性能を満足する性能を設定しなければならない。

【解説】

構造物の要求性能は、基本要件、重要度等を考慮して定める必要がある。構造物の要求性能は、一般に、安全性、使用性等の性能が設定される。要求性能として下記に示すような様々な性能がある。

- (a) 安全性：構造物が利用者、および第三者の生命・財産を脅かさないための性能
- (b) 使用性：構造物の利用者が許容限度以上の不快感、不安感を覚えず、快適に構造物を利用するための性能

- (c) 耐久性：荷重作用あるいは環境作用による構造物，あるいは部材の性能の低下に対する抵抗性
- (d) 施工性：構造物の製作，施工中における施工の安全性，および確実性
- (e) 耐震性：地震に対して構造物に保持させようとする安全性，復旧性等の性能
- (f) 復旧性：構造物が想定される荷重作用，あるいは環境作用により損傷を受けて性能が低下した場合の性能回復のし易さ
- (g) 社会・環境適合性：構造物が健全な社会，経済，文化等の活動に貢献し，周辺の社会・環境，自然環境に及ぼす悪影響を最小限にする性能
- (h) 初期健全性：施工直後に構造物が保有する設計保有性能を下回らない性能
- (i) 維持管理性：構造物の維持管理のし易さ
- (j) 解体再利用性：供用終了時における構造物の解体の容易さ，および解体により生じる材料の再利用の可能性

本指針（試案）では，構造物の要求性能として，(a)安全性，(b)使用性，(c)耐久性，(e)耐震性，(g)社会・環境適合性，および(h)初期健全性の6つの性能に区分した。また，各性能をさらに中項目，および小項目の3つに階層化することとした。表 I-3.2.1は，階層化された性能と照査指標の例を示している。

表 I-3.2.1 階層化された性能と照査指標の例

要求性能項目			照査指標の例
要求性能	中項目	小項目	
安全性	構造安全性	耐荷力，第三者被害等	応答値（断面力） / 限界値（断面耐力）
使用性	走行性	通常時の走行性（路面の健全性）	路面の平坦度
	歩行性	通常時の歩行性（歩行時の振動）	桁の固有振動数
耐久性	耐疲労性	変動荷重（交通荷重）による疲労耐久性	等価応力範囲 / 許容応力範囲
	耐腐食性	防せい・防食性能	腐食環境と塗装仕様
	材料耐久性	コンクリートの劣化	水セメント比/限界値
	維持管理性	点検管理の容易さ	点検用スペース・通路
耐震性	構造安全性	中規模地震(L1地震動)時の耐荷力	応答値（断面力） / 限界値（断面耐力）
	使用性	震災直後の使用性（車両の走行性）	応答値（残留変位） / 限界値（残留変位）
	復旧性	震災後に復旧に必要とする期間	応答値（損傷度） / 限界値（損傷度）
社会・環境適合性	景観性	完成後の景観	構造形式・塗装色による景観 創造性，モニュメント性
	低公害性	供用後の低公害	近隣住民に対する騒音・振動 レベル
		施工時の低公害	近隣住民に対する騒音・振動 レベル
初期健全性	初期健全性	材料品質，溶接品質等	走行試験等による性能確認， 品質管理等

構造物の要求性能は，構造物全体としての性能である。一般に，構造物の性能は，構造物を構成する構造要素の性能と密接な関係がある。したがって，構造物全体としての性能を満足するためには，構造要素の性能との関係を十分に考慮し，構造物全体の性能を満足できるように構造要素の要求性能を設定

する必要がある。

3.3 性能レベルと重要度

性能レベルは、安全性、使用性、耐久性、耐震性、社会・環境適合性、および初期健全性のそれぞれの要求性能に対して設定する。また、設定された性能レベルに対して、どの性能レベルを用いるかは、構造物の重要度に応じて定めるものとする。

【解説】

性能レベルは、構造物に要求される性能のレベルであり、安全性、使用性、耐久性、耐震性、社会・環境適合性、初期健全性の6つの性能に対して設定することができる。

表 I-3.3.1 は、耐久性に関する性能レベルの例を示したものである。

表 I-3.3.1 耐久性（耐腐食性、耐疲労性）に関する性能レベル

耐腐食性	性能レベルⅠ	設計供用期間中、供用開始時の状態を維持する。
	性能レベルⅡ	設計供用期間中、腐食による板厚減少を許容する。 ただし、部材の取替え、補強は行わない。
	性能レベルⅢ	設計供用期間中、腐食による板厚減少を許容する。 ただし、二次部材の取り替え、補修は行うが主部材は行わない。
耐疲労性	性能レベルⅠ	設計供用期間中、供用開始時の状態を維持する。疲労亀裂を許容しない。
	性能レベルⅡ	設計供用期間中、主部材は供用開始時の状態を維持する。疲労亀裂は許容しない。二次部材は疲労亀裂の補修を許容する。
	性能レベルⅢ	疲労亀裂を許容し、点検管理により確認後補修を行う。

設定された性能に対して、どの性能レベルを用いるかについては、構造物の重要度等に応じて定めるものとする。また、本指針（試案）では、部分安全係数の考え方に基いて記述しており、性能レベルを設定する以外に、 γ_i （構造物係数）を変化させる場合もある。5章で述べる安全性の照査はこれに該当する。

3.4 照査方法

(1) 構造物の性能照査は、一般には、照査指標と照査指標に対応した限界値を設定し、適切な数値解析法を用いて算定される応答値が限界値を超えないことを照査する。

(2) (1) の照査方法によらない場合は、実験等による確認、あるいは構造・材料等の仕様の遵守を構造物の性能照査とみなすことができる。

(3) 設計時の性能照査は、設計保有性能が設計時点で設定された要求性能を上まわっていることを照査する。

(4) 完成時の性能照査は、完成時点での保有性能が設計要求性能を上まわっていることを照査する。

(5) 供用中のある時点での性能照査は、当該時点での保有性能が当該時点で設定された要求性能を上まわっていることを照査する。

【解説】

(1) について 応答値の算定においては、対象とする構造の性能を適切に評価できる構造モデル、および構造解析法を選択する必要がある。構造解析法としては、従来、主として死荷重、活荷重等のさまざまな作用の組み合わせに便利な方法として、はり理論、格子理論等による線形構造解析が用いられてきた。近年のコンピュータ技術の著しい進歩により、床版等を含むより多くの部材の立体的な配置を表現したモデルによる有限要素解析、幾何学的非線形の影響も考慮した有限変位解析、動的解析等の高度な解析手法も従来に比べてかなり一般的に用いられるようになっており、構造形式や照査の目的に応じて、これらの手法を適宜選択の上使用することが望ましい。なお、これらの解析手法を用いる場合にも、作用（荷重）の載荷方法や構造形状に適合した適切なモデル化がなされなければ十分な精度を有する解が得られないので注意が必要である。さらに、例えばシェル要素あるいはソリッド要素を用いた有限要素解析で得られた応力の算出結果の取り扱いやその評価方法について十分な検討が必要であることに注意しなければならない。

(2) について 照査指標を設定し、数値解析法を用いた応答値の算定が困難な場合や限界状態が必ずしも明確に規定できない場合には、実験等による性能確認、あるいは構造・材料等の仕様を遵守することにより(1)の性能照査に代えることができる。

(3) について 設計時の性能照査とは、設計保有性能が設計時点で設定された要求性能を上まわっていることを照査指標により評価する行為である。すなわち、設計段階では、完成時点での構造物が実際に保有する性能（保有性能）を予測する、いわゆる、事前評価に相当する（第Ⅲ編 設計編）。

(4) について 完成時の性能照査とは、完成時点の保有性能が設計時点で設定された要求性能を上まわっていることを照査指標により評価する行為である。すなわち、完成時点での構造物の保有性能を実測等により確認する、いわゆる、事後評価に相当する。本指針（試案）では、完成時の性能照査は事後評価を基本とし、完成までのプロセス管理（製作・施工管理）を義務づける考え方に立っていない。ただし、事後評価が困難な場合等においては、完成までのプロセス管理を完成時の性能照査の一部とみなすことができる（第Ⅳ編 施工編）。

(5) について 供用中のある時点での性能照査とは、供用後のある時点での保有性能がその時点での要求性能を上まわっていることを照査指標により評価する行為である。すなわち、構造物が保有する性能は経年とともに変化し、一般には性能が低下する方向に進行する。したがって、所定の期間を置いて、構造物の性能を検出し、要求性能を上回っていることを確認しなければならない。ただし、要求性能はその時代の経済や社会情勢により変化することが考えられ、これらに配慮することが必要である。

参考文献

- 1) 日本鋼構造協会「土木鋼構造の性能設計に関する調査研究小委員会」：土木鋼構造物の性能設計ガイドライン、JSSC テクニカルレポート、日本鋼構造協会、2001年10月。
- 2) 土木学会「鋼・コンクリート合成構造連合小委員会」：複合構造物の性能照査指針（案）、土木学会、2002年10月。