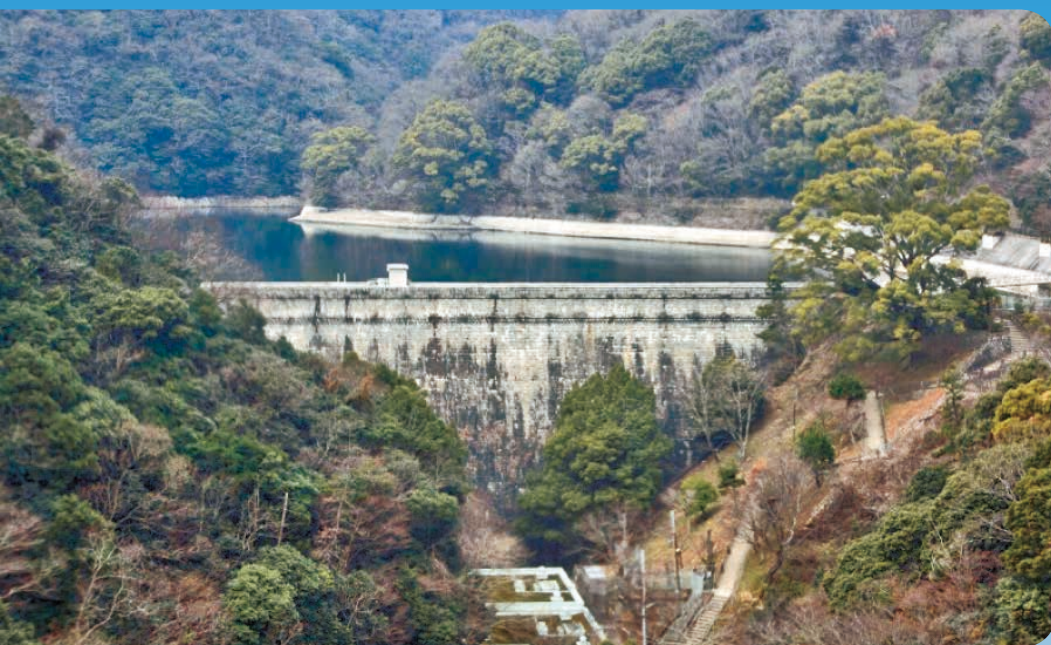




布引五本松ダム（我が国最初（1900年竣工）の重力式コンクリートダム。現在も神戸市の水源として使用されている）

インフラ 健康診断書

河川部門試行版

2017.8

洪水時の堤防（江戸川、
平成13年台風第15号出水）



公益社団法人 **土木學會**
JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS

本健康診断書の位置づけ

(詳細は本診断書7頁「河川部門の健康診断の解説」を参照ください)

●対象とする河川に設置される施設とは？

「河川法」では、ダム、堰、水門、堤防などを「河川管理施設」と呼んで安全性に関して規定を行うとともに、「河川管理施設等構造令」で詳細な技術基準を定めています。今回の健康診断では、代表的な河川管理施設である「堤防」、設置数が多く堤防機能を有する「河川構造物（水門、樋門・樋管）」、大規模構造物である「ダム本体」を評価対象としました。

「堤防」と「河川構造物（水門、樋門・樋管）」の健康度は国が管理している施設を、「ダム本体」の健康度は、国土交通省が直接管理する「直轄ダム」、都道府県・市町村などの地方自治体が管理する「補助ダム」、および、(独)水資源機構が管理するダムを対象としています。ダムにはその他、全国の民間電力会社の「発電ダム」、水道局の「水道ダム」や土地改良区などの「農業用水ダム（ため池）」、さらに、土砂災害を防止する「砂防ダム（砂防堰堤）」などがありますが、今回は対象としていません。

●洪水から地域の安全を守るためには河川管理施設の「整備水準の向上」と「適切な維持管理」が必要です

河川管理施設には、洪水や日常の人為的な作用の影響で沈下や亀裂など様々な変状が生じます。日頃からの巡視や定期的な点検、洪水・地震後の点検によって、変状を発見し、それを評価した上で、適切に維持・補修することが必要です。一方、河川は現在も整備途上段階にあります。毎年のように生じる洪水氾濫による被害を低減するためには、設置済みの河川管理施設が洪水時に確実に機能するように「適切な維持管理」を行うとともに、洪水による被害が及ばない地域・範囲を拡大するように河川の「整備水準を向上」させていく必要があります。

●本健康診断書では維持管理について評価しています

今回の健康診断では、河川の整備水準は評価の対象ではなく、これまで長年にわたって進めてられてきた河川整備によって設置された堤防やダムなどの河川管理施設が、設計上の洪水外力を受けた際に、その機能を発揮できるよう良好に維持管理されているかという観点から評価しています。

●河道の変化や貯水池への堆砂にも注意が必要

河川が期待される機能を発揮するためには、河道やダム貯水池の維持管理も重要です。今回の健康診断は、構造物自体を対象とし、河道やダム貯水池において生じている課題は対象外としましたが、これらについても適切な対応が求められることは言うまでもありません。

●河川の管理では、都道府県も重要な役割を持っています

都道府県においても、河川法の改正に基づき、河川管理施設の点検・評価に基づく維持管理がスタートしました。しかし、点検結果の評価については、都道府県が一部の河川で試行を始めた段階にあり、まだデータ数が少ないため、今回の健康診断では、ダムを除いて健康状態の評価に至りませんでした。都道府県が管理する河川管理施設等の点検・評価を早急に展開して維持管理を強化するとともに、修繕等が必要な場合には適切に対応することが必要です。



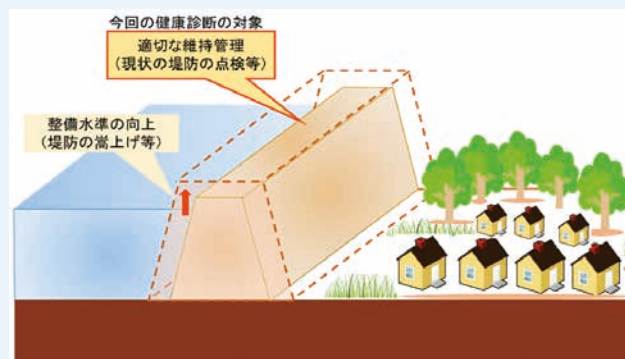
洪水時の水門。本川の水位が高くなった際に、水門を閉鎖することで、本川の洪水を支川に逆流させないようにしています。



雨水の堤防への浸透に起因して法崩れが発生した様子。堤防機能に支障が生じており、直ちに措置を要します。



河川管理施設（樋管）の点検状況。洪水から地域が守られるよう定期的な点検によって、河川管理施設の状況を確認。



「整備水準の向上」と「適切な維持管理」（堤防を例として）

河川部門の健康診断結果

総合評価

堤防、河川構造物の健康状態は楽観できる状態ではありません。ダム本体の健康状態は、全体的に良好に保たれていますが、機械設備等の経年劣化が懸念されるため、確実に点検・評価を実施し、状態を把握することが重要です。

国民の安全・安心を確保するため、河川管理施設の維持管理に係る予算、人員の充実が必要です。特に都道府県が管理する施設については、点検・評価、補修を継続的に行える体制を築く必要があります。

	施設の健康度	施設の維持管理体制
堤防	C	➡
河川構造物	C	➡
ダム本体	B	➡

- 堤防は、洪水などの自然の作用、車両の通行などの人為作用、あるいは植物の根の進入などにより、日常的に沈下や亀裂などの様々な変状が生じています。確実な点検とその結果を踏まえた維持・修繕を行い、洪水時に確実に機能を発揮させる必要があります。
- 河川構造物（水門、樋門・樋管）は、設置から長期間を経ている施設が多く、劣化の顕在化が見られる状態です。劣化箇所の補修を適切に行い、洪水時に確実に機能を発揮させる必要があります。
- ダム本体では、堤体の状態は全体的に良好に保たれていますが、放流設備等の機械設備などについては、経年劣化が懸念されます。
- 平成 25 年に河川法が改正され、堤防、河川構造物、ダム等は、適切な頻度での点検が義務づけられるなど、確実な維持管理を実施する体制が整えられつつありますが、今後、施設の老朽化がさらに進むことを踏まえると、維持管理に係る予算・人員の充実、点検・評価・補修・更新に関わる知見の共有・蓄積や技術の継承などを含む維持管理体制の充実が望まれます。

【健康診断評価指標】

健康診断は、施設の点検結果や維持管理体制の情報を、公表データや調査により収集し、土木学会独自に指標化することで行っています。地域や管理者ごとのデータを評価したうえで、全国平均としての指標で表しています。

施設の健康度				
A 健全	B 良好	C 要注意	D 要警戒	E 危機的
ほとんどの施設で変状が生じていない状況	ある程度の施設で、変状が進行している状況	少なくない数の施設で変状が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの施設で変状が顕在化し、補修などの対策が必要な状況	全体的に変状が進行し、早急な対策が必要な状況

施設の維持管理体制		
➡	➡	➡
現状の管理体制が続けば、健康状態が改善に向かうと考えられる状況	現状の管理体制が続けば、現状の健康状態が継続すると考えられる状況	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

様々な項目を考慮して評価を行っています！

- インフラの健康状態は、人の健康同様、①現在の健康状態（健康度）、②健康を維持あるいは回復するための日常の行動（維持管理体制）、の2点を基本として評価を行っています。
- 堤防、河川構造物の健康診断では、①施設の健康度（構造物本体）、②施設の維持管理体制を対象としました。施設の健康度は、国土交通省によって公表されている 2016 年度の出水期前の点検の結果を総合的に判断して評価しています。
堤防、河川構造物の点検は、「堤防等河川管理施設及び河道の点検要領」等により、年に 1 回以上目視点検を基本として実施されています。
- ダム本体の健康診断では、①施設の健康度（構造物本体）、②施設の維持管理体制を対象としました。施設の健康度は、国土交通省によって公表されている 2016 年度末までの定期検査の結果を総合的に判断して評価しています。
ダム施設の点検は、日常点検や年に 1 回以上の目視などによる点検に加え、「ダム定期検査の手引き」等により、3 年に 1 回以上ダム管理者以外の者による定期検査が実施されています。
- なお、堤防や河川構造物及びダム施設等の全国の点検結果は、国土交通省のウェブページ（http://www.mlit.go.jp/river/kenzensei_hyouka/index.html）で公開されています。
- 維持管理体制は、堤防、河川構造物、ダム本体のいずれについても、国や都道府県等の河川管理者を対象として、維持管理に係る予算や人員の状況、維持管理計画等の策定状況などに関するアンケートを行い、その結果に基づき総合的に判断して評価しています。

堤防



インフラ健康診断書

【堤防の特徴】 日本の河川の堤防延長は約 74,000km であり、このうち比較的大きな堤防が設置されている国が管理する区間の堤防延長は約 14,000km です。堤防は延長が極めて長い線形的構造物であり、洪水時に一箇所でも決壊すると、一連区間全体の治水機能を喪失してしまいます。また、原則として土で作られ、過去幾度にもわたって築造・補修されて現在に至っており、堤防を構成する材料が不均一であるという性格も有しています。さらに、堤防は複雑な地質構造を有する氾濫原に築造されています。このように、堤防はいわば一つとして同じ構造ではないことから、これまで長年の経験等に基づいて安全性が確認されてきました。これまでの経験に基づく維持管理を踏まえ、今後の維持管理の水準を高める

ため、技術的知見の蓄積を図ることが必要です。

【現状の健康状態】 国が管理する河川における堤防の現状の健康状態は、堤防の機能に支障が生じているような状態は見られないものの、多くの堤防で護岸の破損や亀裂など進行性がある変状が生じています。予防保全の観点から対策を実施することが望ましく、詳細な点検によって堤防機能の低下を再評価するなど、適切な維持管理の継続的な実施が求められます。

都道府県が管理する河川においても、河川法改正により施設の点検・評価に基づく維持管理が始まりました。しかし、現時点で点検結果の評価は一部河川での試行段階であり、評価を全面的に展開し、維持管理を強化することが必要です。今回の健康診断では、評価が試行段階でありデータが少ないことから、都道府県が管理する河川の堤防は診断対象としませんでした。都道府県が管理する河川は、国が管理する河川と比較して、一般的に川幅や堤防の高さなどはそれほど大きくないものの、整備水準が低く、維持管理水準の影響が安全度に直結するため、河川の特성에応じた点検・評価に基づく維持管理の強化が求められます。

【維持管理体制】 多くの堤防で変状が見られる状況ですが、年に 1 回以上の点検が実施され、河川管理者において維持管理計画が策定されるなど維持管理に係る体制は整備されつつあります。しかし、施設に対する外力が増大しつつある状況下で維持管理に要する予算・人員が不足することが危惧され、維持管理に関する知識・経験の継承も難しくなりつつあります。



天端の法肩部は強度が弱く、陥没や沈下などの不陸を生じることがあり、雨水集中の原因となります。この例では、変状が進行する可能性があるため、経過を監視していく必要があります。



護岸が部分的に流出し、護岸背面の土砂が吸い出され、空洞化が進んでいる様子です。護岸の機能が失われており、適切な措置を要します。

平成 28 年夏・北海道水害にみる平常時の管理の重要性

平成 28 年夏、北海道では連続して台風が上陸するなどにより、北海道管理河川においても甚大な被害が生じました。これに関連して、北海道知事は、記者会見で次のように述べています。

「(前略) 道管理河川については、(中略) 財政が厳しくいろいろな部分を削減している中で、例えば、道管理河川の両側に木が生い茂っており、そのことによって川幅が狭くなり水の流量が制約を受けているということであるとか、あるいは、(中略) 川の中に土砂が堆積しているなど、**平常時における管理に十分な予算を投入できていないことが、今回のこういう異常な大雨の際にいろいろな所で氾濫、浸水が生じたことにつながったのかなという思いもある**ところがございます。(中略) やはりそれぞれの地域の現状も踏まえ、人命優先、生活優先の中で優先順位を付けながら、一つ一つの河川についても、平常時の管理のレベルをどこまで上げられるのかということなども含めて、しっかりと検討をしていかなければならない (以下、略)。」(平成 28 年 8 月 26 日知事定例記者会見、<http://www.pref.Hokkaido.lg.jp/ss/tkk/hodo/kaiken/h28/h280826kaiken.htm>)

河川構造物



インフラ健康診断書

【河川構造物の特徴】 全国に約 26,000 施設ある水門及び樋門・樋管は、河川堤防を横断して設けられ、出水時にはゲートを全閉して洪水の逆流を防止するなど重要な河川管理施設です。国が管理する区間に設置されている比較的規模の大きな施設は約 2,700 施設です。これらの河川構造物は、連続する堤防と同等の機能が確保される必要がありますが、土で作られた堤防と構造物の材料が異なるため、その境界面に沿って「水みち」が形成され、出水時に漏水などが発生する事例が多く報告されています。また、杭基礎を有する施設や軟弱地盤上の施設においては、沈下特性の差異から構造物上の堤防の抜け上がり、堤防の亀裂、空洞化等の変状が生じやすくなります。なお、これらの施設の多くは昭和 50 年代

までに整備されており、今後老朽化がさらに進むこととなるため、効率的に維持管理し、必要な対策や修繕が実施されるよう維持管理に係る技術開発が期待されます。

【現状の健康状態】 国が管理する河川における河川構造物の現状の健康状態は、堤防と同様、機能に支障が生じているような状態は見られないものの、多くの構造物で函体の亀裂や段差など進行性がある変状が生じています。予防保全の観点から対策を実施することが望ましく、詳細な点検によって機能低下の状態を再評価するなど適切な維持管理の継続的な実施が求められます。都道府県が管理する河川に設置される河川構造物についても、堤防と同様に評価が試行段階でありデータが少ないことから、今回の健康診断では対象としませんでした。都道府県が管理する河川に設置される河川構造物についても、点検・評価を適切に実施し、その状態を的確に把握した上で、必要な措置を講じなければなりません。

【維持管理体制】 堤防と同じく、年に 1 回以上の点検が実施され、維持管理計画や長寿命化計画の策定も進みつつあることから、河川構造物の維持管理に係る体制は整備されつつあります。しかし、さらに老朽化が進んでいく状況下で、維持管理に要する予算・技術者が不足していくことが危惧されることから、維持管理体制の再構築に向けた早急な取組が求められています。



樋管の亀裂の事例。樋管函体内に亀裂や錆混じりの漏水が生じています。鉄筋の腐食によるコンクリートの剥離など断面欠損によって函体の健全度が失われる可能性が高く、早急な対応が必要です。

利水者等によって設置される許可工作物の維持管理も重要

発電や上水道、農業用水などに河川の水を利用するため、発電事業者や水道事業者、土地改良区など河川管理者以外の者によって設置されるダムや樋門・樋管、堰などの「許可工作物」も河川内に数多くあります。これらの施設についても、河川管理施設と同様に適切に維持管理されることが必要であり、設置者は、河川管理者と同様の維持管理の義務を負っています。

なお、今回の健康診断では、河川管理者が設置する河川管理施設のみを対象とし、許可工作物については対象外としましたが、今後は、許可工作物に対する点検結果の評価等も検討する必要があります。



水路に土砂が堆積するなど維持管理が不十分な樋門

ダム本体

B →

インフラ健康診断書

【ダムの特徴】 ダムは洪水調節、流水の正常な機能の維持、利水補給及び水力発電等の多様な目的を持つ重要な社会資本です。既設ダムの総数は全国に約 2640 基あります。このうち今回評価の対象とした河川管理施設としてのダムは約 560 基あり、日常管理における巡視・点検や洪水・地震後の点検が行われるとともに、点検結果等を踏まえてダム施設の効果的・効率的な維持管理に努められてきました。ダムはその重要性から高い安全性が要求されると同時に、全面的な更新が困難な施設であることから、ダム堤体のもつ長寿命という特性を生かし、維持管理をより効果的・効率的に行い、ダムの機能と安全性を長期にわたり保持することが重要です。

ダム施設は、ダム堤体、洪水吐き及び基礎地盤等の土木構造物、放流設備等の機械設備、電気・制御設備や通信設備等の電気通信設備等からなるダム本体と、水を貯める空間である貯水池から構成されています。ダム堤体は構造上、極めて長寿命で安定した構造物です。しかし、ひとたび異常が発生した場合にはその影響は広範囲に及ぶことから、ダムの型式・特性に応じた適切な点検・評価が欠かせません。一方、機械設備や電気通信設備等は、それぞれ経年劣化等による設備の維持・修繕・更新等が必要であり、これらの設備の老朽が進むダムが今後増加するものと考えられます。

【現状の健康状態】 国管理のダム（（独）水資源機構が管理するダムを含む）、道府県管理のダムともに、健康状態は全体的に良好です。将来にわたりダムの機能と安全性を保持することを目的として、点検・検査などにより継続的に状態を把握し、その結果を分析・評価して必要な対策を行う必要があります。

【維持管理体制】 ダムの適切な維持管理による安全確保は極めて重要な課題であり、ダム管理者による日常管理や 3 年ごとに実施される定期検査に加え、より長期間にわたってダムの安全性と機能を保持していく観点から、平成 25 年度より約 30 年ごとのサイクルで実施されるダム総合点検が制度化されました。このようにダムを長く安全に使うための制度面での体制は整備されてきています。

一方、ダムの維持管理では、土木構造物、機械設備、電気通信設備などの多様な設備に加え、貯水池の堆砂や水質、環境なども対象となり、さらには、気象予測情報をもとに流水管理操作を行うなど、幅広い技術の総合化が必要とされます。今後、維持管理すべきダムが増加する一方で、新規建設ダムの減少もあって、ダムに関して豊富な経験を有する技術者が少なくなっているのが現状であり、技術の継承、ダムの特性に応じた予算面、人員面での管理体制の強化が必要です。

管理者別の健康度

国管理のダム（（独）水資源機構管理のダムを含む）	都道府県管理のダム
B	B



3 年に 1 回実施する定期検査にて、キャットウォーク（管理用通路）を使用したダム堤体の検査の様子です。ダム堤体コンクリートは、健全性が保たれています。



非常用放流設備（クレストゲート）の老朽化による腐食状況の事例。このままでは腐食が進行し、構造物の機能に支障が生じる可能性があるため、早期に措置をする事が望まれます。

河川部門の健康診断の解説

●洪水から地域の安全を守るために ～「整備水準の向上」と「適切な維持管理」～

河川は、洪水時に人命や財産の安全を脅かす一方、古来より、利水面などで私たちの生活に様々な公益をもたらしてきました。洪水による災害を防ぐとともに、河川によってもたらされる公益を増進するため、河川には、堤防、水門、堰、ダムなどの河川管理施設が設置されています。

これまでの着実な河川管理施設の設置などの整備によって、1950年代前半まで国民所得の2%～10%程度にも及んでいた年間水害被害額は、現在では0.1%～0.5%程度となるなど、かつてなら生じていた毎年の莫大な水害被害を低減しつつけています（参考：国土交通省、水害統計）。

しかし、依然として激甚な水害が全国で頻発しています。平成27年9月関東・東北豪雨による鬼怒川の堤防決壊や平成28年8月台風第10号による岩手県のグループホームの被災などで甚大な被害が生じたことは記憶に新しいところですが、これらの災害は、降雨や洪水の規模がそれぞれの河川の整備水準を上回ったために生じたものです。河川は自然の外力を対象とすることから、常に整備水準以上の洪水外力に見舞われる可能性があります。一層の被害軽減のため、河川管理施設の「整備水準を向上」させていく必要があります。

また、自然公物である河川は、大小の洪水などの自然の作用や日常の人為的な作用の影響で変化し、河川に設置された堤防等の河川管理施設には、沈下や亀裂など様々な変状が生じます。これらの施設が必要な時に必要な機能を発揮するためには、日頃からの巡視や定期的な点検、洪水・地震後の点検によって、それらの変状を発見し、それを評価した上で、維持・補修するなど「適切な維持管理」が必要です。

洪水から地域の安全・安心を守るためには、設置済みの河川管理施設が洪水時に確実に機能するように「適切な維持管理」を行うとともに、洪水による被害が及ばない地域・範囲を拡大するように河川の「整備水準を向上」させ、将来の気候変動による影響も踏まえてハード、ソフト両面から治水安全度を確実に高めていくことが重要です。

●河道や貯水池の維持管理

河川が期待される機能を発揮するためには、構造物としての堤防やダム本体に加えて、洪水を流す空間である河道や水を貯める空間であるダム貯水池の維持管理も重要です。河道内の土砂の堆積や樹木の繁茂は、洪水の流下を阻害する要因となり、また、ダム貯水池の堆砂が計画以上となるとダムの貯水機能の低下を招くこととなるため、定期的な測量や調査によってその状態が把握されています。土砂の堆積や河道内の樹木の繁茂が多く河川で懸念されるとともに、また、地域によっては、貯水池の堆砂が課題となっているダムもあり、これらの課題に対しても適切な対応が必要とされます。

今回の健康診断は、構造物自体を対象とし、河道やダム貯水池において生じている課題は対象外としましたが、土砂の流入・堆積は今後も進行すると考えられるため、将来にわたる持続的な機能維持の観点からは、これらについても適切な対応が求められることは言うまでもありません。

●河川管理における都道府県の役割

河川の管理は、一級河川のうち国土保全上又は国民経済上特に重要な区間については国土交通大臣が行い、一級河川のそれ以外の区間および二級河川は、都道府県知事が行っています。国土交通大臣が管理している河川の延長は約10,600km、都道府県知事が管理している河川の延長は約113,000kmです。都道府県が管理する河川は、国が管理する河川に比べ河幅や洪水流量などは相対的に小さいものの、水害発生時には市街地の中枢機能や医療施設などに直接的な影響を与える河川も多くあります。このため、洪水時に堤防等の機能が確実に発揮されるため、日常からの点検・評価に基づく維持管理は重要であり、河川管理における都道府県の役割・責任は非常に大きいと言えます。

都道府県においても、河川法の改正に基づき、河川管理施設の点検・評価に基づく維持管理がスタートしました。しかし、点検結果の評価については、都道府県の一部河川における試行の段階であり、まだデータ数が少ないため、今回の健康診断では、ダムを除いて健康状態の評価に至りませんでした。激甚な水害が頻発する中、防災・減災の強化に向けて、都道府県が管理する河川管理施設等の点検・評価を早急に展開して維持管理を強化するとともに、修繕等が必要な場合には適切に対応することが必要です。

●今後は、地球温暖化への適応が重要な課題

河川分野においては、気候変動、地球温暖化の影響にも留意が必要です。気候変動により、降雨が局地化、集中化、激甚化し、洪水の規模は今後さらに大きくなるとは明らかであるとIPCC等で報告され、既に顕在化しています。

今後、気候変動によって洪水の規模の増大が顕著になれば、河川の整備水準を超えるような洪水の頻度がさらに増えることとなります。また、降雨や洪水等の外力が大きくなることで、土砂の生産や流出が大きくなり、河道への土砂の堆積やダム貯水池への土砂流入も大きくなるなど、維持管理面にも大きな影響が生じることが考えられます。

このため、河川管理施設の健康診断を通じた維持管理の強化や堤防やダム等の整備の推進が、これまで以上に重要になってきています。

学識者と河川部門の維持管理の関わり

～ 効果的・効率的な維持管理技術の開発にむけて ～

今回の河川部門の健康診断にあたり、河川やダム等の維持管理の現状や課題に関して学識者に対してアンケートを実施しました。回答の多くは、河川管理者が感じている問題意識と同様に、維持管理のための予算不足や技術者の育成など予算面・人員面に課題がある、との認識でほぼ一致していました。

一方、アンケート結果から見えてきたもう一つの大きな課題があります。それは、大学等の研究機関で行われている研究と維持管理の現場とが上手く結びついていないことです。最新の研究成果が維持管理の現場でどのように活用できるかを学識者と河川管理者との間で意見交換したり、維持管理の現場で抱えている課題について問題認識を共有する環境づくりが必要です。

河川の延長は膨大です。予算面や人員面での制約がある中で、河川やダム等の維持管理の現状の課題を克服するためには、最新の維持管理技術の導入や効果的・効率的な維持管理技術の開発など、学術と技術の連携は必須であり、その橋渡しとして土木学会が果たすべき役割は大きいといえます。

河川分野における気候変動への対応

平成 27 年の関東・東北豪雨、平成 28 年の北海道・東北豪雨など毎年のように全国各地で水害による甚大な被害が発生しています。特に、平成 28 年の北海道・東北豪雨では、北海道への 3 個の台風の上陸や東北地方へ太平洋側から台風が上陸するなど、これまでに経験の無いような気象現象が頻発しています。このような水災害の激化、頻発化の背後には、地球規模で進む温暖化・気候変動の影響が示唆されており、今後もさらに進行すると予想されています（参考：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）<http://www.ipcc.ch/>）。

気候変動に対しては大きく 2 つの対応策が考えられています。一つは、気候変動の原因となる温室効果ガスの排出を削減し吸収量を増加させるような対策を行うことで「緩和策」と呼ばれます。しかし、今後、気温上昇をかなり低くするために必要となる緩和策を取った場合でも、温暖化は進行する可能性が高いとされています。これに対して、気候変動が進んだ状況下でも、その影響を軽減し、リスクを回避・分散する対策を「適応策」と呼びます。

河川分野での気候変動への適応策として、堤防、ダム等の整備や維持管理・更新などを着実に実施することが重要です。さらに、今後の洪水の規模の増大を念頭に、気候変動の影響予測と水害リスク情報を社会的に共有し、避難の強化、災害リスクを考慮した土地利用や、土地利用と一体となった治水対策、施設の運用・構造・整備手順などの工夫など、ハード対策とソフト対策を総動員した対策を進めていく必要があります。ダムにおいては、気候変動影響をも踏まえた機能の維持・強化のための「ダム再生ビジョン」が国土交通省において策定され、重要な取り組みと考えられます。

豪雨災害の激甚化、頻発化が避けられない未来として迫っている河川分野において、気候変動への適応は必須であり急務です。

（参考：「水災害分野における気候変動適応策のあり方について～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～」（平成 27 年 8 月、社会資本整備審議会答申）

http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou/index.html、

「平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた今後の水防災対策のあり方」（平成 29 年 3 月、平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会（北海道開発局、北海道））

http://www.hkd.milt.go.jp/ky/ky/kn/kawa_kei/ud49g7000000f0l0.html）

河川部門の健康診断書作成委員

河川部門の健康診断書は以下のメンバーにより作成されました。

角 哲也（京都大学）、関 克己（（公財）河川財団）、

山田 正（中央大学）、戸田祐嗣（名古屋大学）