

# 河川の PDCA サイクル型維持管理体系について

A River Management System adopting the PDCA Cycle

河川政策グループ 首席研究員 柳澤 修

限られた予算の中で、効果的かつ効率的に河川維持管理の目的を実現するためには、Plan-Do-Check-Action サイクル型維持管理体系を構築し、各河川の特性を踏まえた河川の維持管理の水準を定め、河川や地域の特性に応じた順応的な河川維持管理を行っていくことが重要である。

本研究は、国や都道府県における河川維持管理指針（案）の3年間の試行を踏まえ、河川の維持管理の規範となる基準化について検討を行い、順応的河川管理への転換、PDCA サイクルを維持するための仕組みの構築、効率的な河川維持管理の実現、見える河川管理を目指して、について取りまとめたものである。

**Key Words:** 河川維持管理, PDCA サイクル

## 1. はじめに

河川維持管理に関しては、近年の水害の多発を受けて治水上の安全確保が強く求められる一方で、厳しい財政状況の下でより一層のコスト縮減の取り組みや地域の実情に即した柔軟な対応等が求められている。このような背景から、「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について（提言）」（平成18年7月）においては、河川維持管理を計画的に進めていく必要があること、そのための技術的な基準の整備が必要であることが提言された。国土交通省河川局では、平成19年4月にこれまでの河川維持管理に係る実施内容の技術的な指針となる河川維持管理指針（案）を通知し、これに基づいて河川維持管理計画案を作成し試行するよう全国の地方整備局等に通知がなされた。これまでの試行結果等を踏まえ、河川維持管理に関する技術基準の検討を進め、河川砂防技術基準検討委員会における審議を経て、国土交通省河川砂防技術基準維持管理編（河川編）（以下、「本基準」という。）が策定された。

以下、その概要について記す。

## 2. 本基準を定める際の基本的な考え方

平成18年7月の「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について」の提言<sup>1)</sup>では、河川維持管理の技術的な特徴を次のように記している。

『河川は、水源から山間部、農村部さらには都市部等を流下し海に至る間で、それぞれ異なる地域特性を有し

ている。また、土砂の流出や植生の変化等により長期的に変化していくが、その変化は必ずしも一様なものではなく、洪水、濁水の流況の変化等によって、時には急激に、状態が変化するという特性を有する自然公物である。

主たる管理対象施設である堤防は、延長が極めて長い線の構造物であり、一箇所が決壊した場合であっても、一連区間全体の治水機能を喪失してしまうという性格を有している。また、原則として土で作られ、過去幾度にもわたって築造・補修され現在に至っているという歴史的経緯を有し、被災しても現地において近傍の土を使用して復旧できるという利点がある一方、構成する材料の品質が不均一であるという性格も有している。

これらのことから、河川維持管理を確実に行うには、このような河川の状態を見（診）て、状態の変化を分析するきめ細かな維持管理を実施することが必要となっている。』

これを踏まえると、本基準を定める際の基本的な考え方は次のように要約することができる。

- 自然公物である河川は自然の作用によって変化する。特に出水は河川を大きく変化させ、堤防にも変状を生じさせる。また、公共用物である河川は、公衆の自由使用に供されていることから、日常の人為的な作用も変化の要因になり得る。
- また、主な河川管理施設である堤防は人工構造物であるが、河川管理施設等構造令において形状で堤防の構造を規定しているように、実物による長年の出水時の経験等に基づいて安全性を確認してきた構

造物である。

- 自然公物でありかつ出水等によって変状を生じる河川、さらに主たる河川管理施設であり歴史的な築造の経緯を有する堤防等を対象とする河川維持管理(日常および出水時の対応)は、河川整備と相まって、治水上の安全性を確保するよう現地での変状等に対応し、長年にわたって経験を積み重ねながら実施されてきた。
- したがって、現状の河川維持管理の実施内容あるいはその水準は、河川巡視、点検による状態把握、維持補修等を繰り返してきた中で培われてきたといえることができる。

河川維持管理の目的は、洪水等に対する安全性の確保、安定した水利用の確保、河川環境の保全、適正な河川の利用の促進等多岐にわたるが、本基準では上述の考え方に基づいて河川維持管理の技術的な標準がとりまとめられた。

## 2. サイクル型維持管理

### (1) サイクル型維持管理体系の構築

河道や河川構造物の被災箇所とその程度はあらかじめ特定することが困難である。河川維持管理はそのような制約のもとで、河道や河川構造物において把握された変状を分析・評価し、対策等を実施せざるを得ないという性格を有している。実際、河川管理では、従来より河川の変状の発生とそれへの対応、出水等による災害の発生と対策や新たな整備等の繰り返しの中で順応的に安全性を確保してきている。そのため、河川維持管理に当たっては、河川巡視、点検による状態把握、維持管理対策を長期間にわたり繰り返し、それらの一連の作業の中で得られた知見を分析・評価して、河川維持管理計画あるいは実施内容に反映していくというPDC Aサイクルの体系を構築していくことが重要である(図-1参照)。

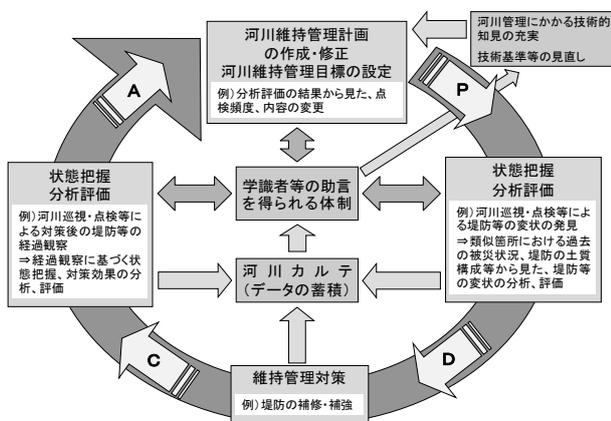


図-1 サイクル型維持管理体系のイメージ

その際、状態把握の結果を分析・評価し、所要の対策を検討する手法等が技術的に確立されていない場合も多いため、学識者等の助言を得る体制を整備することも重

要である。

また、河川整備計画は、河川の維持を含めた河川整備の全体像を示すものであり、河川維持管理におけるPDC Aサイクルの中で得られた知見を河川整備計画にフィードバックし、必要に応じて河川整備計画の内容を点検し変更することも検討すべきである。

### (2) 河道計画との関係

河道計画の検討において河川維持管理の視点も重要である。すなわち、土砂の堆積や植生の繁茂による流下能力の阻害、あるいは河床低下による河川構造物の機能障害、河岸侵食による堤防の安全性の低下等、河道における河川維持管理に係る様々な変状については、日常あるいは出水に伴う河川維持管理により対応することになる。このため、河道の状態把握の結果を分析・評価して維持管理対策の検討を行うとともに、維持管理では十分な対応が困難な場合には河道計画にフィードバックした検討を行い、必要に応じて河道計画を見直すことが必要である。

河道計画のみならず、河川維持管理は水防活動にも密接に関連している。河川の状態把握の成果や対策の実施経緯は、直接的に重要水防箇所を判断する重要な資料になる。また、水位等の情報は適確に水防団等に提供していく必要がある。

## 3. 河川維持管理計画

河川維持管理は、長年の経験等に培われて実施されてきたものであるが、今後においても出水等の履歴や他河川での経験等を踏まえて計画的に実施していく必要がある。河川維持管理に係る計画は、河川整備計画における河川特性や地域の実情を踏まえ、河川の維持の目的、種類及びその施行箇所に関する基本的な事項を定めて実施していく必要がある。

大河川の河川維持管理計画には、維持管理の目標、河川の状態把握の頻度や時期等具体的に定め、計画対象期間は概ね5年間を基本とする。また、毎年河川維持管理は、当該年度の河川維持管理の実施計画を定めて実施することを基本とする。中小河川においても大河川に準じて河川維持管理計画等を作成することが望ましい。

河川維持管理では、河道や施設の状態把握を行いその結果に応じて対策を実施することが基本であるが、状態把握の結果の分析や評価には確立された手法等がない場合が多く、河川維持管理計画の作成、あるいは見直しに当たっては、必要に応じて学識者等の助言を得られるように体制の整備等に努める。

河川維持管理計画を作成した場合には、河川、河川管理施設等の状況の変化、河川維持管理の実績、社会経済情勢の変化等に応じて適宜見直しを行うものとする。

河川維持管理計画に定めるべき一般的な内容は以下を基本とする。

### (1)河川の概要

河川の特性を踏まえ、河川の概要として、以下の事項について記述する。

- ① 河川の流域面積、幹線流路延長、管理延長、河床勾配等の諸元
- ② 流域の自然的、社会的特性とその変遷
- ③ 河道特性、被災履歴、地形、地質、樹木等の状況
- ④ 土砂の生産域から河口部までの土砂移動特性等の状況
- ⑤ 生物や水量・水質、景観、河川空間の利用等管理上留意すべき河川環境の状況
- ⑥ これまでの改修の経緯
- ⑦ その他必要な事項

### (2)河川維持管理上留意すべき事項

当該河川の河道維持、施設管理等の河川維持管理上の観点から留意すべき河道特性や地域特性、河川維持管理上留意すべき河川管理施設等の老朽化の状況等について記述する。

### (3)河川の区間区分

河川維持管理の目標や実施内容を定めるに当たって、その頻度や密度は河川の区間毎の特性に応じたものとする必要がある。区間区分は、はん濫形態、河川の背後地の人口、資産の状況や河道特性等に応じて、河川維持管理計画の中で適切に設定することを基本とする。

### (4)河川維持管理目標

河川の区間区分に応じて、河川の現状や河川整備計画等の当面の目標等を踏まえて、河川維持管理の目標を設定することを基本とする。目標は、可能な場合には定量的、それ以外の場合には定性的に記述することになる。具体的な内容は4章で述べる。

### (5)河川の状態把握

河川の状態把握は、設定された目標を達成するため、河川巡視、点検等により、治水・利水・環境の機能に支障を及ぼすおそれのある状態や、河川管理上の不法行為等の把握のために行われるものである。また、河川巡視、点検等をどのような頻度や密度で行うかによって状態把握の水準が決まることから、どのように状態把握するかは河川維持管理目標の達成そのものにも直接影響する。このため、河川の状態把握の手法、頻度等は、区間区分、維持管理目標等に応じて具体的に設定することを基本とする。具体的な内容は5章で述べる。

### (6)実施の基本的考え方

河川維持管理計画では、以下を参考にして、実施の基本的な考え方、実施の場所、頻度、時期、実施に当たっての留意点を記載するとよい。

- ① 実施の基本的な考え方：区間区分の特性を踏まえて、河川巡視、点検等をどのような方針で実施するかを、実施する項目毎に記述。
- ② 実施の場所、頻度、時期：実施の基本的な考え方を踏まえて定める具体的な内容であり、本基準等を踏

まえ実施する項目毎に記述。

- ③ 実施に当たっての留意点：実施の場所、頻度、時期の決定根拠となった事項や、例えば河川利用の状況や、重要な生物の存在等特に留意すべき事項がある場合に記述。
- ④ 実績を踏まえ、アダプティブ(順応的)に変更する。

なお、実施内容が同一区分間で全て一致しなければならないということではなく、河川の特성에 応じて判断するとよい。

### (7)具体的な維持管理対策

維持管理対策とは、河川巡視、点検等の結果が、河川管理に支障を及ぼすおそれのある状態に達したと判断されるときに実施する不法行為への対策、維持工事、施設の補修・更新等である。河川維持管理計画には、河川の状態把握の結果と河川維持管理の目標に照らして必要とされる維持管理対策の基本的な考え方や具体的内容について記述することを基本とする。

### (8)地域連携等

河川管理者と市町村等が連携して行うべき事項(排水ポンプの運転調整、避難判断の参考となる情報提供等)、河川管理者及び市町村と、NPO、市民団体等が連携・協働して行っている、あるいは行う予定がある事項(河川清掃活動、河川環境のモニタリング等)で、あらかじめ定めておくべき事項について記述することを基本とする。

### (9)効率化・改善に向けた取り組み

より良好な河川環境の整備・保全、より効率的な河川維持管理等に向けたさらなる地域協働の取り組み、施設の老朽化に備えた長寿命化対策の方向等、河川維持管理の効率化あるいは改善を進める取り組みについて、必要な事項を記述することを基本とする。

## 4. 河川維持管理目標

河川維持管理目標は河川管理の目的に応じて、洪水、高潮等による災害の防止、河川区域等の適正な利用、河川環境の整備と保全等に関して設定する必要がある。ここで、洪水、高潮等による災害の防止については、具体の対象として河道流下断面の確保と、施設の機能維持に分けて設定するとよい。なお、利水面については、河川整備計画において流水の正常な機能に関する目標が設定されるので、低水流量観測等を通じて河川の状態把握を行うことになる。また水防等に関しては、河川の特性或地域状況、出水特性等に応じて、出水、水質事故、地震時等の対応に必要な施設・機器の準備や対応等を検討することが重要である。

### (1)河道流下断面の確保

河道流下断面の変化は、維持管理対策の直接の対象となるものである。また、樹木による死水域は直接河道流下断面を減じる要因となるほか、河床材料や植生等による粗度は当該箇所の流下能力に影響することから、河道

流下断面は単に河床や堤防等の地形的な側面だけでなく、流下能力を考慮して設定するものとする。

河川維持管理目標として河道流下断面を検討するに当たっては、これまでの河川改修等により確保された現況の流下能力を維持することを基本とする。現況の流下能力は改修工事の進捗等により変化するので、目標とする河道流下断面は必要に応じて再設定する。なお、流下断面が計画に対してほぼ確保されている河川や、河川整備計画の目標流量が確保されており築堤や掘削等を当面は要しない区間においては、河川整備計画の目標流量に対応した河道流下断面の確保を維持管理の目標とすることができる。

#### 1) 河道流下断面の維持管理について

河道は、洪水を流す器（うつわ）としての断面・流路（堤防の高さもその概念に含まれる.）、護岸や橋梁の基礎としての河床、河川利用のための空間、生物の生息・生育・繁殖環境、のように多様な意味をもち、これらを総合的に考慮して維持管理するものとする。

#### 2) 堤防の高さ・形状の維持について

堤防の高さ・形状は、一連区間の維持すべき河道流下断面を確保するための基本であり、適切に堤防の高さ・形状を維持するものとする。定期的な測量結果をもとにその変化を把握するとともに、現状で必要な形状が確保されていない区間についてはそれを踏まえて維持管理することを基本とする。河川巡視や点検、縦横断測量等により、沈下、法崩れ、陥没等の変状が認められた場合は、状況に応じて補修等の必要な措置を講じるものとする。

#### 3) 河道計画への反映について

河道流下断面を持続的に確保していくためには、維持管理が容易な河道であることが重要である。そのためには河道の維持管理対策の経緯を踏まえ、流砂系全体の状態から見て上下流バランスのとれた河道であるか等について河道計画に反映するよう努めていく必要がある。

#### (2) 施設の機能維持

代表的な河川管理施設である堤防をはじめ、護岸、床止め等の河川管理施設は、出水等の自然現象や、河川利用等の作用により損傷あるいは劣化を生じる。樋門、水門、堰、排水機場等の構造物や機器についても、経時的な劣化や使用に伴う変状を生じる。このことは、河川にある許可工作物についても同様である。一方、維持すべき施設の機能に支障を及ぼす変状の度合いについては、現状では一部を除けば定量的に定めることは困難であり、変状の時系列変化を把握しつつ判断しながら機能を維持することが基本である。このため、施設毎に目視を中心とした点検を適切な時期に行い、日常の河川巡視とも相まって施設の状態を把握し、その分析等を踏まえて必要な対策を実施することになる。このように、施設の機能維持の目標は、状態把握を重視して設定することを基本とする。

#### (3) 河川区域等の適正な利用

治水、利水、環境の河川管理の目的を達成するためには、河川区域、河川保全区域及び河川予定地が適正に利用されることが前提である。河川区域における河川敷地の不法占用、工作物の不法な設置等は治水あるいは河川環境上の支障になり、河川保全区域における不法な掘削等は堤防の安全性に影響を及ぼす。また、河川は広く一般の利用に供されるべきものであることから、一部の利用者による危険な行為等が行われなくする必要がある。河川維持管理の実施に当たっては、河川の自然的、社会的特性、河川利用の状況等を勘案しながら、河川の状態把握を行うとともに、河川敷地の不法占用や不法行為等への対応を行うことを基本とする。

#### (4) 河川環境の整備と保全

河川整備計画の目標には河川環境の整備と保全に関する事項が定められている。また、河川環境管理基本計画が作成されている河川では、河川の水量及び水質、河川空間等に関してより具体的な管理に関する記載がなされている。河川維持管理に当たっては、現状の河川環境を保全するだけでなく、維持管理対策により河川整備計画等にある目標に向けた河川環境の整備がなされるよう努める。そのため、河川維持管理目標は、河川整備計画あるいは河川環境管理基本計画に定められた内容を踏まえ、河川環境が適正に整備あるいは保全されるよう設定することを基本とする。また、河川環境の整備と保全においては、調査や河川巡視等により河川の状態把握に取り組みながら維持管理することが重要である。

### 5. 河川の状態把握

自然公物である河川を対象とする維持管理は、状態把握を行いつつその結果を分析、評価して対策を実施することから、河川の状態把握は河川維持管理において特に重要である。河川の状態把握として実施する項目は、基本データの収集、平常時及び出水時の河川巡視、出水期前・台風期・出水中・出水後等の点検、及び機械設備を伴う河川管理施設の点検に分けられる。

河川の状態把握に求められる内容と精度はそれぞれ異なるため、目的に応じて適切に実施する必要がある。また、河川巡視や点検の結果はその後の維持管理にとって重要な情報となるので、河川カルテ等に適切に記録することが重要である。河川は洪水の度に変化が起るものであり、その傾向も把握する必要がある。

河川の状態把握の技術は経験による部分が大きく、その分析・評価の手法等も確立されていない場合が多いことから、必要に応じて学識者等の助言を得られるよう体制の整備に努める。

#### (1) 基本データの収集

基本データとしては、降水量、水位、流量等の水文・水理等の観測、平面、縦横断等の測量、河床材料等の河

道の状態に関する資料を収集する。また、収集したデータは、必要に応じて活用できるようデータベース化するなど適切に整理することが望ましい。

## (2) 河川巡視

河川巡視では、河道、河川管理施設及び許可工作物の状況の把握、河川区域内における不法行為の発見、河川空間の利用に関する情報収集及び河川の自然環境に関する情報収集等を概括的に行うことを基本とする。河川巡視はあくまでも概括的に異常を発見することを目的として行うものであり、点検とは明確に区分されるべきものである。河川巡視と点検は効率的に実施すべきであるが、各々の目的とするところが十分に達せられるよう留意する必要がある。ただし、不法行為への対応等、発見時に迅速な初動対応が必要な行為については、河川巡視に含めることができる。

## (3) 点検

出水期前・台風期の点検では河道や河川管理施設を対象として点検を行うことを基本とする。また、必要に応じて出水中の洪水の状況あるいは出水後、地震等の発生後の施設等の点検を実施する。また、堰、水門・樋門、排水機場等の機械設備を伴う河川管理施設については、定期点検等を行う必要がある。

## (4) 分析評価

河川維持管理は、経験に基づく知見の集積に技術的には強く依存しており、河川カルテを活用してその内容を分析・評価することは、効果的・効率的な維持管理としていく上で重要である。また、現地における変状を空間的・時間的に記録した資料である河川カルテは、河川工学等の技術的な基礎資料としてもも有用である。河川カルテに蓄積された内容とその分析・評価の結果が、河川維持管理計画あるいは毎年の実施内容の変更、改善に反映されるように、サイクル型の河川維持管理を進めていくことが望ましい。

また、河川や河川管理施設の状態把握を行い、分析、評価し、適切に維持管理対策を行うに当たっては、これまでの河川維持管理の中で積み重ねられてきた広範な経験や、河川に関する専門的な知識、場合によっては最新の研究成果等を踏まえ、対応することが必要である。

## 6. 河川カルテ

点検、あるいは河川巡視によって得られた河川の変状あるいは河川管理施設の損傷等のデータを蓄積し、日常より把握している状態変化の履歴をいつでも見られるようにしておくことは、自然公物である河川の維持管理上の重点箇所を抽出する等、適切な河川管理を行う上で重要である。河川カルテは、そのような目的のために、点検や補修等の対策の履歴を保存していくものであり、河道や施設の状態を適切に評価し、迅速な改善を実施し、河川維持管理のPDCAサイクルを実施するための重要

な基礎資料となる。

河川カルテは、点検、補修、災害復旧、及び河川改修等に関する必要な情報を記載するものであり、作成要領等に基づいて作成し、常に新しい情報を追加するとともに、毎年その内容を確認するように努める。なお、河川カルテは河川維持管理の実施に必要なデータを集積するものであり、河川法第12条第1項に基づき作成される台帳を現況の基本として作成されるものである。河川カルテに取得したデータは、膨大なものとなるため、効率的にデータ管理が行えるよう、データベース化して蓄積するよう努める。

## 7. まとめ

### (1) 順応的河川管理への転換

河川維持管理計画等において、各河川の特性に応じた定量的な目標を設定し、モニタリング項目と実施頻度を定め、河川巡視、点検による状態把握、維持管理対策を長期間にわたり繰り返し、それらの一連の作業の中で得られた知見を分析・評価して、河川維持管理計画あるいは実施内容に反映していくというPDCAサイクルの体系を構築することにより、順応的河川管理の実効性を高めることができる。また、順応的に管理することにより、トータルとしての維持管理コストを縮減する効果も期待できる。

### (2) PDCAサイクルを維持するための仕組みの構築

PDCAがなぜ必要か現在の河川維持管理の問題を認識し、PDCAサイクルを維持するための仕組みを現地に整える（備える）ことが重要であり、①計画・維持管理に係わる者の責任分担の明確化、そのため、②誰がいつ実施するのか年間スケジュールの共有、③実効性を担保するための外部監査（情報公開を含む）が必要である。

### (3) 効率的な河川維持管理の実現

PDCAサイクルの導入により巡視や点検、調査結果がどのように活用されるのかを明確にすることで無駄がなくなり、さらには、問題が発生した後に対応する「事後保全」的管理から、問題が発生する前に予測して対応する「予防保全的」管理が可能となり効率的な河川維持管理の実現が期待できる。

### (4) 見える河川管理を目指して

河川管理は出水時の洪水対応をはじめとして、通常時も巡視や維持工事を実施し、安全や安心の確保をしているが、日常や洪水時の活動を国民に理解いただくことが、河川管理への理解や協力につながり、より一層の河川管理活動への支援を得ることになる。このため、河川管理活動をいかに「見える化」ができるかが重要となる。

### 参考文献

- 1) 安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について（提言）、社会資本整備審議会河川分科会安全・安心が持続可能な河川管理のあり方検討委員会、平成18年7月7日