

平成26年度

ダム管理における業務継続計画について

札幌開発建設部 河川管理課 ○熊谷 彰浩
河川管理課 増田 精治
豊平川ダム統合管理事務所 高田 賢一

ダムは、洪水調節や利水補給等多様な目的を持つ重要な社会資本施設であり、その目的が達成するよう貯水池の貯留機能を確実に発揮させ、貯水状況を適切に制御することがダム管理には重要である。このことは、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）におけるこれまでに経験したことがない様々な事象においても同様である。

本研究では、災害に上限はないという考えのもと、ダム管理における業務継続計画についての課題とその解決方法について提案するものである。

キーワード：防災、危機管理、ダム管理、BCP、BCM

1. はじめに

業務継続計画を作成する上で留意すべきことは、「①防災業務計画と混同しない。」「②簡潔（シンプル）なつくりとする。」「③自らの被災を過小評価しない。」と筆者は考えている。有事の際の行動計画である業務継続計画は、それを発動した時、分厚い文書をその場でひも解いている時間はない。あくまで緊急時の行動をサポートするものなのでシンプルなつくりでなければならない。また、自らの被災を過小評価し、有事の際に期待していたヒトやモノが正常に機能しなければ、業務が継続せず、結果的に使えない計画となってしまう。

本稿は、業務継続計画を作成する中で明らかになったダム管理上の課題に対し、その解決策を考察するものである。なお、課題解決が業務継続能力の向上に直結するとはいえ、多大な費用が必要であることは否めない。本稿では、対策に対するコストについては言及せず、課題の抽出に主眼におき、その重要性を明らかにすることとした。

2. 業務継続計画の普及発展の経緯

業務継続計画（Operational Continuity planning）は、事業継続計画（Business continuity planning, BCP）と同様に扱われることが多いが、一般的に「事業継続」は民間企業の場合に使われ、行政機関の場合には、「業務継続」が使われ区別化されている。

重要業務を中断させないための対応の必要性は、情報システムが導入され始めた1970年代に認識されるように

なったが、その後に米国で発生した地震やテロなどをきっかけに、平常時から事業の中断に備えることの必要性が、より認識されることとなった。特に、2001年9月11日にニューヨークで起こった同時多発テロでは、代替拠点での早急な復旧を果たした企業とそうでない企業の事故後の経営状態の格差が明確となり、事業継続におけるマネージメント（Business continuity management, BCM）の実践の有効性が世界中から大きな注目を集めた。

行政組織においても、民間企業におけるBCPの導入に追随する形で策定がされはじめ、米国連邦緊急事態管理庁（Federal Emergency Management Agency, FEMA；フィーマ）が策定している連邦政府等を対象とした業務遂行継続計画（Continuity of Operations plan, COOP）がよく知られている。この計画は随時改善作業が行われているが、とりわけハリケーン・カトリナ以降、大規模災害に対する対応の改善に力を注いでいる。

我が国においても、この頃から、政府が防災や情報セキュリティガバナンスの立場からBCPの普及に着手するとともに、内閣の重要政策に関する会議の一つである中央防災会議において、首都直下地震に備えた中央政府の業務継続対策の必要性が指摘（『首都直下地震対策大綱（平成17年9月）』）され、各省庁においても自らが被災した場合を想定した業務継続計画の策定に着手した。

国土交通省では、本省はもとより、その出先機関においても策定されている。また、平成26年3月には首都直下地震対策特別措置法（平成25年法律第88号）に基づき、「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」が策定されている。

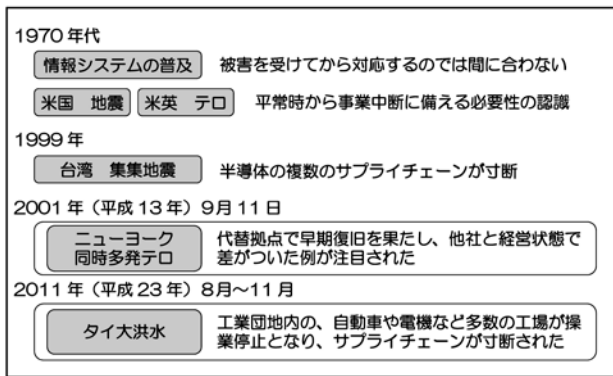


図-1 BCMの普及に関わる世界的な重大事象

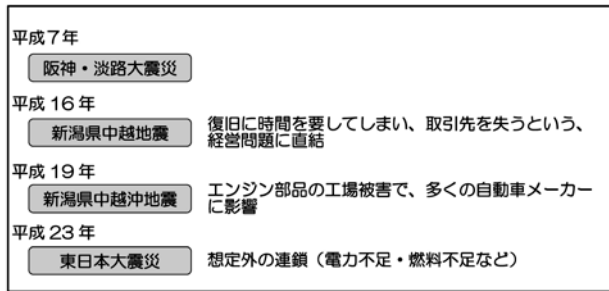


図-2 BCMの普及に関わる日本での重大事象

3. 業務継続計画と防災業務計画の違い

組織が災害や事故に直面すると、その被害により平時の業務の中断を余儀なくされる。業務継続計画とは、その活動の中断をなるべく発生させず、かつ、できるだけ早急に回復するための計画である。言い換えれば、あらゆるアクシデント（不測の事態や脅威）に備えて、重要かつ優先度の高い業務から、速やかに復旧・再開できるように策定しておく計画のことで、主に業務の早期復旧に重点をおいた内容となっている。つまり、防災業務計画は「やること」前提にした計画であり、業務継続計画は、やることに優先順位をつける、すなわち「やらないこと」を決める計画である。

筆者は、業務継続計画と従前からある防災計画との違いを理解する上で、2つの重要な教訓が阪神・淡路大震災（1995年）から得られたと認識している。

1つ目は、「行政自らの災害対応能力を正しく評価できなかった」ということである。行政機関の対応力には限界があるものの、自らの被災を考慮しなかったために災害時に行政が果たすべき役割の実態と理想の間にある大きなずれを認識することが出来ず、事前の備えや災害時対応のマネジメントの検討までに至らなかったのである。その結果、執務室の被災や通信の寸断、職員の参集遅れをはじめとする「不測の事態」に対する不備が露呈されることになった。これは、正常性のバイアス、すなわち自分だけは被害にあわない、たとえ被害にあってもその行動は制限されないという心理が働いたものであり、計画作成の上、最も厄介なバイアス要因である。

2つ目は、「やるべきものの優先順位とそのレベルが

決められていなかった」ということである。防災対応のすべてが実現可能であるかのような既存の防災計画では、自らが被災し、活動能力が限定された中で優先順位や社会的な許容範囲（レベル）についての議論がなかったのである。つまり、「何をどの程度までやるか」の議論が不在だったのである。結果、行政の対応に対する被災者の不満が増大し、その対応に膨大な労力を要することとなった。

繰り返すが、業務継続計画とは、発災直後において継続すべき業務の回復時間の許容限界と投入できる人員や資源には限りがあることを認識して、出来るだけ早急に回復するために事前の備えを行う計画であると言える。

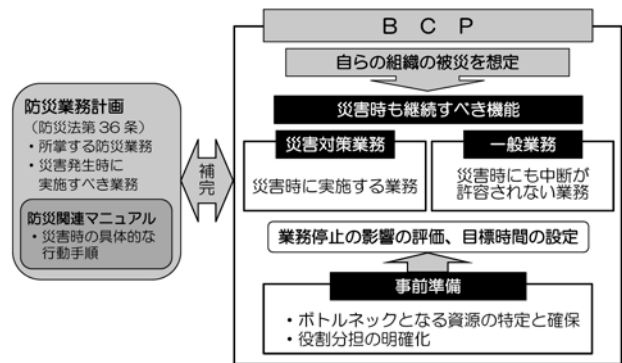


図-3 業務継続計画と防災業務計画の概念図

4. ダム管理

(1) 起きてはならない最悪の事態

災害時の初動対応で国土交通省が求められることは、①交通ネットワークの復旧、②緊急輸送活動、③二次災害の防止活動である。このうち、ダム管理が担う防災活動は、二次災害の防止活動である。

平成23年3月11日、日本は地震、津波、原発事故という巨大複合災害に見舞われ、これまでに経験したことのない甚大な被害を受けた。この災害で、インフラ整備中心の対策、すなわち「防護」という発想だけでは生命や財産、経済社会活動を守ることには限界があることが明らかとなった。大規模自然災害等から人命、社会経済の致命傷を回避するための強さと被害から迅速に回復するしなやかさを備えた国土、経済社会システムを構築し、想定外の災害等から守る考え方、すなわち「国土強靱化」の取り組みの第一歩として、2013年12月11日、議員立法により「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」が公布、施行された。同時に決定された「大規模自然災害等に対する脆弱性の評価の指針」では、「起きてはならない最悪の事態」を回避するための施策群を府省庁横断的な「プログラム」が整理され、個別施策ごとの課題を分析している。この指針において「起きてはならない最悪の事態」として、ダムは、制御不能な二次災害を発生させないとされている。

(2) 制御不能な二次災害とは

ダムが河川水を貯留する目的としては、洪水の一部を一時的に貯留し下流の洪水流量を減ずることにより洪水被害を軽減防止する洪水調節と、河川の流量が多いときに河川水の一部を貯留し渇水時に放流することによる水道用水や農業用水などの利水補給がある。ダム管理とは、それぞれのダムが有するこれらの目的を達するよう、貯水池の貯留機能を確実に発揮させ、貯水状況を適切に制御することである。ダムは下流河川に及ぼす影響が大きいことから、あらかじめ操作規則等を定め、それらに厳格に従ったダム管理が行われている。

ダム管理における制御不能の事態とは、ダム本体（洪水吐ゲートがある場合、洪水吐ゲート含む）が損傷し、修復不能の状態となることに他ならないが、「河川管理施設等構造令」に基づき耐震設計されているわが国のダムは、兵庫県南部地震の地震動波形による評価においても十分な耐震性を有していることが確認されている。しかし、近年ではこれを上回る強さの地震動も観測されるようになってきているため、現在から将来にわたって当該地点で考えられる最大級の強さを持つ地震動として定義されたレベル2地震動に対しても耐震性能の照査を行っており、耐震性能が確保されていないダムは、必要な対策を実施することになっている。

もう一つ耐震性を確保すべき重要な施設がある。それは、執務室（ダム操作室）である。ゲート操作を行う操作室もまた、使用できないとダム管理に大きく影響する。札幌開発建設部が管理するダムについては、いずれも耐震診断により、耐震安全性確保のための措置の必要性について総合的に評価しており、その結果に基づき、耐震改修も実施されている。

以上のことから、ダムが求められている制御不能な二次災害は発生しないと考えられる。そのことは、東日本大震災において、国土交通省が管理するダムに重大な被害は発生していないことからわかる。

5. 業務継続計画の作成

(1) 作成方針

冒頭で述べたように、作成する業務継続計画を使えるものとするには、シンプルにすることが重要である。この計画が発動された場合、分厚い文書をその場でひも解いている時間はない。また、業務継続計画は、組織や執務環境の変化に伴い随時見直しが必要であり、作成に関わらなかった後任者でも容易にメンテナンスができるようにしなければならないことからシンプルがよい。よって、ダム管理における業務継続計画においては、何をどの程度までやるかの「発災時の行動」と平常時の事前対策となる「日頃の備え」を明確に区別化し、行動する内容が見えるように災害時の業務内容を時系列で整理し、手順化することを考えている。また、業務継続計画を作

成する場合、現状での業務継続能力では解消できない未対応の課題を「残存リスク」として整理し、業務継続計画に記載しておくことが極めて有効である。

(2) 作成手順

作成の手順についてもシンプルにしておくことがのぞましい。ダム管理においても、「①継続すべき優先業務の選定」「②継続すべき優先業務の目標復旧時間の設定」「③被害想定」「④初動時の資源の把握」「⑤課題の抽出と対応策の検討」と一般的な作成の流れとした。検討を行う際、最も時間を要するものが、発災時の対応に必要な不可欠な資源である「ヒト」と継続すべき優先業務の「目標復旧時間」とのギャップをいかに埋めるかである。つまり、ヒトやモノが不足している状態で、目標時間内に回復が見込めない場合、有効な対策がなければ、継続すべき優先業務そのものの絞り込みや目標復旧時間の見直しが必要となり、フィードバックを繰り返す。その際、「優先順位を下げて対応を見送っているリスク」や「現状の業務継続能力では目標の復旧時間での対応が困難な事象」を「残存リスク」として課題に含める必要がある。

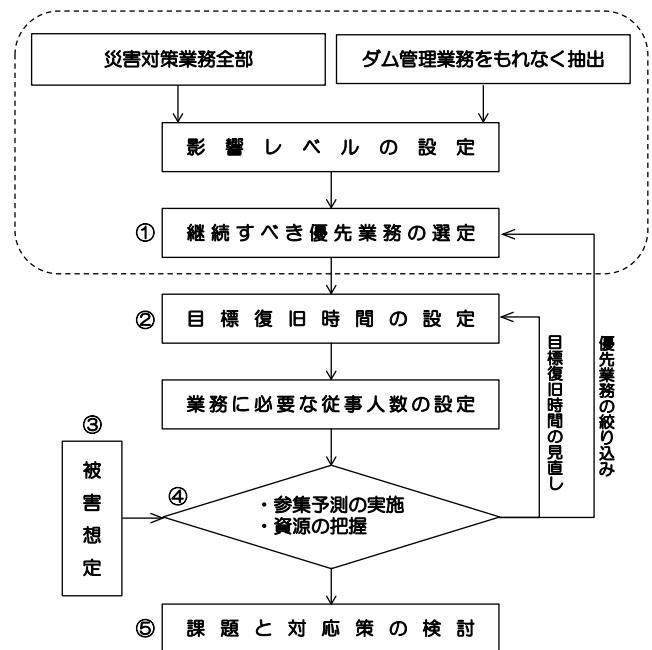


図4 業務継続計画の作成フロー

(3) 対象災害

既存の業務継続計画の多くは、「災害の原因」を発動基準として。ダムの機能が維持できなくなるような事態が発生すると考えられる対象災害は、地震、大規模土砂災害、火山噴火、大規模出水があげられるが、どのようなものであれ、起こる結果事象として「参集人員の不足」「庁舎の利用不能」「通信の利用不能」など共通していることを考えれば、原因事象は特に重要視すべきものではない。そうでなければ、想定される個別の災害ご

とにBCPを作成するという無駄に陥ってしまう。

(4) 継続すべき優先業務の選定

継続すべき優先業務に位置づけられる業務は、防災業務計画等に定められた業務のうち、災害応急対策業務と一般業務のうち中断が許容されない、又は中断しても早期に回復が必要な重要業務が該当する。

表-1 継続すべき優先業務の位置づけ

	防災業務計画等	一般業務
業務継続計画	<ul style="list-style-type: none"> ●災害応急対策 ●災害予防 <ul style="list-style-type: none"> ・通信手段の整備 ・防災訓練 等 	<ul style="list-style-type: none"> ●一般業務で中断が許容されない、または中断しても、早期に復旧が必要な重要業務
	<ul style="list-style-type: none"> ●災害復旧・復興 	<ul style="list-style-type: none"> ●一般業務で災害時には一時的に中断が許容される業務

a) 一般業務の洗い出しと影響レベルの設定

継続すべき優先業務には、直接的な業務とそれを支える間接的な業務の双方が含まれるが、最初にもれなく通常業務を洗い出すのがポイントとなる。ダム管理における日々の業務を振り返り、洪水調整、利水、渇水調整、環境保全、予算要求やダム事業の啓発活動などのカテゴリーごとに業務をもれなく抽出した。その上でその業務が停止し、行政対応として目標とする時間までに回復しなかったことへの影響度を表-2の評価基準に基づき評価した。

表-2 業務停止時の影響レベル

I (軽微)	II (小さい)	III (中程度)	IV (大きい)	V (甚大)
社会的影響はわずか	若干の社会的影響が発生	社会的影響が発生	相当の社会的影響が発生	甚大な社会的影響が発生
ほとんどの人は全く影響を意識しないか、意識をしてもその行政対応は許容可能な範囲であると理解する。	大部分の人はその行政対応は許容可能な範囲であると理解する。	社会的な批判が一部で生じ得るが、過半の人はその行政対応は許容可能な範囲であると理解する。	社会的な批判が発生し、過半の人はその行政対応は許容可能な範囲外であると考ええる。	大規模な社会的批判が発生し、大部分の人はその行政対応は許容可能な範囲外であると考ええる。

b) 継続すべき優先業務の選定

継続すべき優先業務は、影響レベルのうちIII（中程度）以上とした。継続すべき優先業務の選定作業で最も難しいことは、自身の業務を重要業務と認識しているため、切り捨てるのを躊躇してしまうことである。そこは、業務停止時の影響レベルを粛々と評価し、主観的な判断を除外する必要がある。

災害対応業務については、全てが継続すべき優先業務となり、管理ダムにおいては概略確認、一次点検、二次点検、被災した場合の応急復旧がそれにあたる。

c) 目標復旧時間の設定

目標復旧時間は、それぞれの重要業務において停止が許されると考える時間の許容限界となる。設定にあたり

注意しなければならない点は、自らの被災状況やライフラインの回復状況から「そのような復旧は可能か」で決めるのではなく、社会的影響の視点で決めなければならない。

d) 業務に必要な従事人数の設定

継続すべき優先業務を設定後は、その業務にどの程度のヒトという資源配分が必要になるかを検討する。設定にあたり注意しなければならないのは、ダム管理の場合、数字だけを積み上げてでも有効な検討にはならないということである。後述するが、ダム管理の業務は極めて専門性が強く、マンパワーだけに頼ることはできないためである。よって、誰が実施するかを考慮して従事人数を積み上げ、偏った業務分担にならないように留意した。

e) 参集予測の実施

次節、初動時の資源の把握で詳しく述べる。

f) 継続すべき優先業務の絞り込みと目標復旧時間の見直し

参集予測の結果を踏まえ、有効な対策がなく、目標時間内に回復が見込めない場合は、継続すべき優先業務そのものの絞り込みや目標復旧時間の見直しをせざるを得ない。継続すべき優先業務を当面、表-3のとおり設定しているが、利用可能な資源の合理的な配分によって、今後さらに絞り込みが必要である。

表-3 継続すべき優先業務の選定（暫定）

区分	ダムの機能	ダム管理業務
災害対応業務	洪水調節	概略被災状況確認
		一次点検（施設の巡視・点検）
		二次点検（施設の巡視・点検）
	その他	被災箇所応急復旧（施設の維持・修繕）
口シ関係 工事現場被災状況の確認		
一般業務	利水	低水管理
	環境保全	水質保全対策
		水質事故対応
		水難事故対応
	その他	流水管理情報の収集
		流水管理情報の提供
対外対応		

(5) 被害の想定

発生すると業務継続上の支障となる可能性がある事象を過去の被災状況を踏まえ、表-4のとおり想定した。特に東日本大震災の教訓を踏まえ、電力については、1週間程度の停電とした。被害想定を行う場合に注意しなければならないのは、災害に上限はないという考えのもとでは、より過酷な被害を想定すべきではあるが、いたずらに過酷にしたのでは、その対策に膨大な労力と費用がかかってしまうので、過去の被災状況を十分に踏まえることが必要である。

表-4 ライフライン等の被害想定（暫定）

項目		被害想定
公共 機関 交	道路	道路施設の被害、沿道建物の倒壊、土砂崩れ等により通行困難区間が生じる。
	鉄道	橋梁、電柱、架線等に被害が発生し、全線運行が停止する。
ライフ ライン	電力	7日間程度の停電。
	一般電話	固定電話、携帯電話は、大量のアクセスにより輻輳が発生するため90%規制が実施され、ほとんどが通話できなくなる。ただし、災害時優先電話等の重要通信は確保される。
	携帯メール	大幅な遅配が発生するが使用できる。
	マイクロ電話	正常に使用できる。
	上水	管路や浄水場等の被災により、3日間程度の断水が発生する。
	下水	管路や処理場の被災により、7日間程度の下水道利用が困難となる。
	ガス	7日間程度の休止。
インターネット	断線により外部とのインターネット接続は困難となる。	

(6) 初動時の資源の把握

初動時の資源の把握とは、現状での業務継続能力を把握する作業と言える。業務に必要な資源には、ヒトとモノがあり、勤務時間外に発生した阪神・淡路大震災では従事する職員が不足した。また、東日本大震災では、想定外の連鎖による電力や燃料不足に見舞われた。

a) 参集人員

ダムは必要な貯水容量を経済的に確保できる場所に水没想定地域の土地利用、環境に及ぼす影響等を総合的に勘案して設置されるため、山間部となることが多い。札幌開発建設部が管理するダムについても、現在、ダム管理職員の半数が20km圏以上に在住しており、参集可能な人数は、かなり限定的となる。

参集人員の予測を実施する上で、前提条件を道路の復旧等を踏まえ、発災1週間は徒歩による参集のみとし、歩行速度は障害物による迂回及び休憩の時間を考慮し時速2kmとした。さらに、職員のうち1割は自身や家族のけが等で発災後2週間以上の出勤が困難であり、残り9割の職員のうち、ただちに登庁開始できる職員が1割、登庁開始が1時間後、3時間後、6時間後となる職員をそれぞれ3割とした。なお、ダム管理所と自宅との距離が20km以上の職員は、徒歩参集はできないものとし、道路等の復旧に伴い、参集が1週間後になるものとした。結果、発災後3時間以内の参集は困難であることがわかった。

b) 電力

非常用発電設備により燃料の補給なしに3日間の連続運転が可能だが、停電が長期化した場合における燃料の補給方法について検討している。

c) 通信

専用無線通信網と光ファイバ網という異なったメディアを組み合わせた通信網により、組織内の通信は確保されている。一方で一般電話が不通となった場合の関係機関や点検業者等への連絡手段がないことから、対策について検討している。

d) 食料、水

最も備蓄が必要な勤務時間内の発災を想定し、全職員3日分の食料と飲料水を確保しているが、長期化した場合における備蓄について検討している。

e) トイレ

排水管からの漏水による二次災害を防止するため、下水道及び排水管の健全性が確認されるまでは便所や給湯室等の使用を禁止する必要があるため、簡易トイレの常備を検討している。

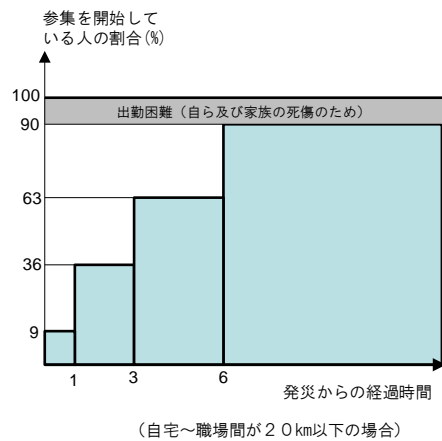


図-5 参集予測イメージ

6. 課題と対応策

東日本大震災では、後述するようにダム管理においてもこれまでに経験したことがない様々な事象が生じた。しかし、ダムでは貯水池の貯留機能を確実に発揮させ、貯水状況を適切に制御することがどんな事象に対しても必要である。もし、ボトルネックとなる事象に対し、現在の対策では解決できないのであれば、業務継続計画において「残存リスク」として記載するとともに別途検討が必要となる。

(1) 発災直後の人員不足

先に記述したとおり、ダム管理において最も大きな課題は、参集人員の不足である。これは、ダムが山間部に位置するというだけでなく、機械設備と電気設備に頼るところが大きいため、専門職員が必要となる。すなわち代替人員が限定されるところにもある。

参集人員の不足を解消するには、宿直制の導入が最も効果的であるため、夜間及び休日を委託管理による24時間体制を執っている。しかし、機械や電気といった専門

知識を有している訳ではなく、ダムの「操作」となると対応できないことを踏まえ、ゲートの遠隔化も検討する必要があるのではないかと。また、参集可能な人員の増員を考える際には、ダム管理の経験がない場合も想定し、ダム管理経験者のリストアップや災害対応手順書の作成や訓練を行い、業務継続力の向上を図る必要がある。

東日本大震災では、ダム管理所までの経路で法面崩壊が発生し、道路が通行止めとなり、迂回路の工事に約10日間を要した。豪雪地帯である北海道のダムでは雪崩の危険性についても注意が必要である。

対策としては、代替道路や代替手段の確保が考えられるが、福島第一原発事故の影響で、警戒区域内の6ダムが点検できない状況であったことを踏まえ、点検が実施出来ない場合を想定したBCPの作成も有効である。

(2) 通信回線の遮断

ダム管理においては、関係機関への通知連絡がファックスで行われている。東日本大震災においては、不通期間があり、連絡ができない事態が発生した。また、一般電話も不通期間があったため、点検業者等への連絡ができない事態も発生した。

対策としては、衛生電話の配備等による関係機関との連絡系統の二重化と点検業者の自動参集などが考えられる。

(3) 予備電源・燃料の確保の困難

現在、ダムでは非常用発電設備により燃料の補給なしに3日間の連続運転が可能であるが、東日本大震災においては、約4日間に及ぶ停電が発生したダムもあり、また広域にわたり燃料不足が発生し、燃料の確保に困難を極めた。

対策としては、燃料タンクの増強や燃料消費量の少ない機種への変更などが考えられる。

(4) 地震データの保存・表示の不具合

ダムにおいては体制の判断基準およびダム構造物の挙動把握を目的にダム本体に地震計を設置している。東日本大震災では余震の多発により、本震を含む過去の地震波形データが消失した事象が発生した。これはメモリ容量不足により、新たな地震波形により自動上書きされたためである。

対策としては、長時間計測が可能な地震計への切り替えが考えられる。また、貯水位計や漏水計などの観測機器についても、損傷した際のバックアップ機能として、代替機器を準備しておく必要がある。

(5) 下流河道の被災

ダムの下流河川において堤防等が被災した場合、河川の流下能力が低下する。ダムの操作が必要となった場合には、下流河川の被害を考慮した放流が必要となる。対策としては、ダム下流河川の暫定はん濫危険水位の設定による事前放流の検討など、操作規則の考えに即した「見直し操作要領」の策定が必要である。

7. おわりに

本稿では、現状のダム管理における業務継続力を確認することができた。また、業務を継続するという観点でのダム管理の課題に対し、何を実施しなければならないかを把握することができた。この確認作業は、今まさに事が起こった場合において、何が出来て何が出来ないかを冷静に判断できる助けとなると考えている。

業務継続の実践では、利用できる資源が限られる中で、いかに「やらない」「やれない」ことを見極めることが求められる。あたかも「全てをやる」という計画となっているのであれば、それは単に混乱を招くものとなり、使えない計画となってしまう。

また、業務継続計画は作成して終わりではなく、常に更新されるべき性格のものである。ダム管理においては、その立地条件等から管理者にとって極めて難しい選択が迫られており、課題は少なくないが、日頃の備えとしての対策を実践することで業務継続力が高まると考える。併せて、頻繁に訓練を行うことで、業務継続計画の検証を行い、計画を見直すことでも業務継続力が高まると考える。よって、ダム管理における業務継続計画では、今後も更新していく考えである。

最後に、災害はどこで起こっても不思議ではなく、決して他人事ではないと理解はしているが、どこかで自らは大丈夫と考えてしまう。仮に自らの組織が健全であっても、サプライチェーンのどこかがはずれてしまえば、途端に業務の継続が困難になってしまうことを忘れないように。本稿が札幌開発建設部の管理ダムのみならず、あらゆる業務継続計画の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 内閣府（防災担当）：事業継続ガイドライン第三版 ―あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応― 解説書 平成26年7月
- 2) 国土交通省：安全・安心のためのソフト対策推進大綱 平成18年6月
- 3) 財団法人 ダム水源地環境整備センター：ダム管理の実務
- 4) 国土交通省：ダム・堰を対象とした業務継続計画（BCP）作成ガイドライン（案）