

## 灌漑水路システムにおける地震災害に備えた業務継続性の強化 Strengthening Business Continuity in Preparation for Earthquake Disasters for Irrigation Canal Systems

○大久保天

OHKUBO Takashi

### 1. はじめに

既往の業務継続計画(BCP)策定マニュアル(例えば、農林水産省整備部防災課災害対策室、2016)(以下、「マニュアル」)に基づいて、大規模な土地改良施設を対象にBCPの策定が進められている。しかしながら、現場において実務を担う施設管理者から「どのようにBCPを活用すればよいのか分からない」という声が聞かれる。その理由のひとつとして、マニュアルは汎用的な内容であるため、その様式に従ってBCPを作成したのみでは、施設管理者は実際の災害対応を具体的にイメージできないということが考えられる。例えば、BCPでは、発災から業務を再開するまでの目標時間(許容中断時間)が設定される。しかし、マニュアルには、その目標時間内に業務を再開するための具体的な対策や対応行動は示されていない。こうしたBCPの目標達成にアプローチするためには、災害対応過程の所要時間を定量的に分析・評価して、どのような対応場面で、どの程度の時間短縮が必要であり、そのために何を備えておくべきかを明確にすることが必要であろう。

副島・目黒(2009)は、以上のような課題に対応する方法として、計画管理手法のひとつであるPERT(Program Evaluation and Review Technique)の適用を提案した。PERTとは、プロジェクトの作業工程を結合点と矢印で表した流れ図(アローダイアグラム)で表し、作業の完了時間を支配する工程(クリティカルパス)を明らかにして、そのクリティカルパス上の作業の開始時刻や所要時間を分析することで、作業工程の最適化を図る方法である。PERTは1950年代に米国で開発されて以後、様々な分野における事業計画などに活用されている。しかし、防災関連分野においてPERTが活用された事例は非常に少ない。

そこで、本研究は、大規模な灌漑水路システムにおける地震時の災害対応にPERTを適用して、その各対応工程の所要時間を定量的に明らかにすることで、BCPの実効性を高めることを目的とする。

### 2. 災害対応過程の所要時間の分析

本研究では、北海道の水田地帯に送水するS幹線用水路(延長約29km、最大通水量約21m<sup>3</sup>/s)における地震時の災害対応過程を対象にPERTを適用した。災害対応過程は被害の状況によって様々な場合が想定される。BCPでは、そうした想定の中で最も過酷な災害対応を実施する場合の計画策定が重要であろう。そこで、本研究では、地震災害によってS幹線用水路が決壊や溢水を引き起こすような甚大な被害を受けて、その復旧には土木工事が必要な場合を検討した。筆者はS幹線用水路の施設管理者とともに、災害対応過程のアローダイアグラムを作成し、クリティカルパスを明らかにした。その概要図をFig. 1に示す。クリティカルパス上の工程における所要時間の積算が通水再開までに必要な時間となる。本研究では、クリティカルパス上の

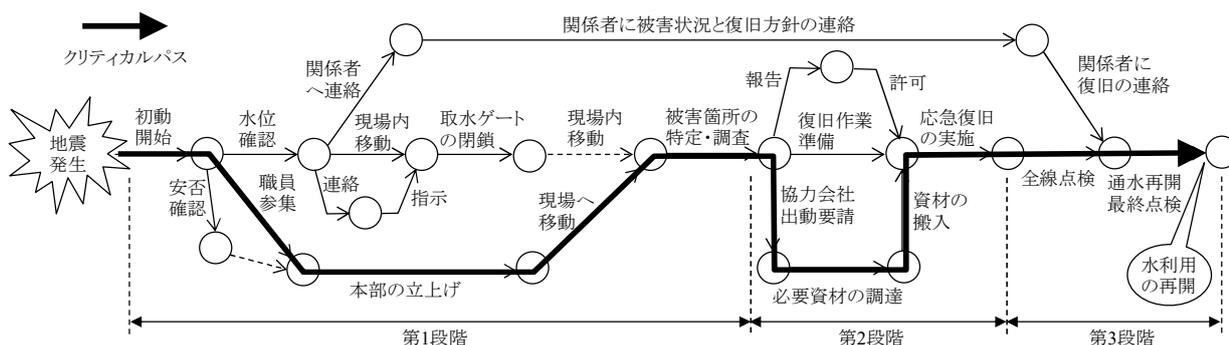


Fig. 1 大規模地震災害時に想定される災害対応のアローダイアグラムおよびクリティカルパス  
Arrow diagram and critical path for disaster response expected at the time of a large scale earthquake

工程を、「初動開始」から「被害箇所の特定・調査」までの第1段階、「協力会社出動要請」から「応急復旧工事の実施」までの第2段階、「全線点検」および「通水再開」の第3段階に分けた。第1段階と第3段階は土地改良区のマンパワーを主体に実施する工程である。それゆえ、両段階の所要時間は現場において対応可能な土地改良区の職員数によってほぼ決定付けられる。一方、第2段階の所要時間は、被害規模や工事内容などによって大きく異なると考えられる。したがって、S幹線用水路では、施設被災後、BCPに定める目標時間7日以内（通水停止を許容する時間）に通水を再開するためには、第2段階の所要時間が鍵になる。

Table 1 災害対応工程の所要時間  
Time required for disaster response process

段階	工程	所要時間
第1段階	初動開始	0.5日
	職員参集	
	対策本部立ち上げ	
	現場へ移動	
	被害の特定・調査	1日
第2段階	協力会社に出動要請	3日
	必要資材の調達	
	資材の搬入	
	応急復旧工事の実施	
第3段階	全線点検	1.5日
	通水再開	1日
	最終点検	
全工程		目標時間 7日間

Table 1 に各段階において想定される所要時間を示す。第1段階と第3段階の所要時間は施設管理者への聞き取りに基づいて決定した。第2段階の所要時間は、目標時間7時間から第1段階と第3段階の所要時間を差し引いたものである。第1段階と第3段階の所要時間を大幅に短縮することは難しいとすれば、目標時間7日間で水路の通水を再開するためには、第2段階の応急復旧工事を概ね3日間で完了する必要がある。

### 3. 今後の課題

以上の検討から、S幹線用水路が甚大な被害を受けた場合、Fig. 1に示す第2段階の応急復旧工事の工程がクリティカルとなり、その目標とする完了時間は約3日間であることが分かった。今後の課題は、第2段階の応急復旧工事に焦点を絞り、その完了時間3日間を目標とした復旧工事計画を具体的に検討することである。その検討に際しても、PERTが有効な方法になると考えられる。

### 引用文献

- 農村振興局整備部防災課災害対策室 (2016) : 土地改良施設管理者のための業務継続計画 (BCP) 策定マニュアル  
副島紀代, 目黒公郎 (2009) : 事業継続性の評価に基づく効果的な地震対策の選定方法, 土木学会論文集 A1, Vol.65, No.1, 629-636.