

BCP マニュアルを参考とした 大地震発生時の対応力の強化について

(財)愛知水と緑の公社 ○丸山 司

1.はじめに

平成 21 年 11 月に発行された「下水道 BCP 策定マニュアル（地震編）～第 1 版～」(以下 BCP マニュアル)は、従来の地域防災計画に基づく下水道の地震対応マニュアル等とは異なり、いつごろまでに何をすべきかという時系列的な対応の考え方が取り入れられていることや、被災調査や応急復旧などを行うための人的・物的資源に制約が発生した上での対策を検討するなど、大地震が実際に発生した場合に、下水道関係者がいつどのような行動をすべきかより具体的に検討できるようまとめられている。

愛知県内の流域下水道の指定管理者である(財)愛知水と緑の公社においては、大地震発生時の対応について、愛知県と激甚災害対応マニュアルを策定し、その内容に定められた対応がなされるよう毎年、内容の周知と訓練を実施している。

今回は、BCP マニュアル的思想から、処理場の維持管理の現場における大地震への現準備体制を見た場合に、浮かび上がってきた課題と、対応力をより強化するために試行錯誤的に行った取り組み状況について報告するものである。

2.BCP マニュアル的思想から見た現在の準備体制の課題

処理場の維持管理の現場における現在の大地震への準備体制を、BCP マニュアル的思想で改めて見た場合、以下のような課題が浮上した。

(1)下水道施設の被害想定に分かりにくさ

大地震が発生した場合の下水道施設の被害想定が難しい。土木・建築施設の構造物としての被害想定だけでなく、その内部に構成された機械・電気機器による下水処理システムの機能としての被害想定 of 2 段階で考えなければならない。そのため、予測の予測という非常に分かりにくく、予測精度も厳しいことをしなければならない。

(2)人的制約を想定していない

当然ながら、大地震はいつ何時発生するか予測ができない。被害想定が分かりにくい以上、実際の被害が起きた際の対応力でその部分をカバーしなければならない。その処理場に勤務し、処理場のシステムを熟知しているベテラン職員であれば、かなり迅速に対応は可能と思われる。しかし、その職員が処理場近隣に居住しているわけではないため、ベテラン・若手に関わらず、誰が対応してもある程度同じ水準で対応ができるよう組織として努力していかなければならない。

(3)時間的制約を想定していない

いつごろまでに何をしなければならないのか、それを所定の目標時間までに実施できるかどうかの検証がなされていない。その結果、関係者全体の課題として、実際に大地震が発生した場合、いつまでに何をどうしたらいいか漠然とした状態になっている。

これらの課題を考慮すると、マニュアルとしての準備は整っているものの、処理場内の個々の職員としては、ぶっつけ本番に近い状態であると言える。このような状況では、適切な対応ができていてもできなくても結果論となってしまうことから、組織としてこれらの課題を克服する努力を絶えず進めなければならない。

3.対応力強化に向けた取り組み事例

現行の準備体制においては、発生直後から一次被害の防止に始まり、応急復旧、災害復旧まで対応の流れが定められている。これまでに述べてきた課題を考慮し、処理場の維持管理の現場としては、発生直後から暫定機能の確保までの部分に関する対応力を組織としていかに高めていくかを当面の最大の課題と認識した。図-1 は、通常時～地震発生時～暫定機能回復までの各段階での検討事項を時系列で示したものであり、このフローにより対応力強化に向けた取り組みを行った。

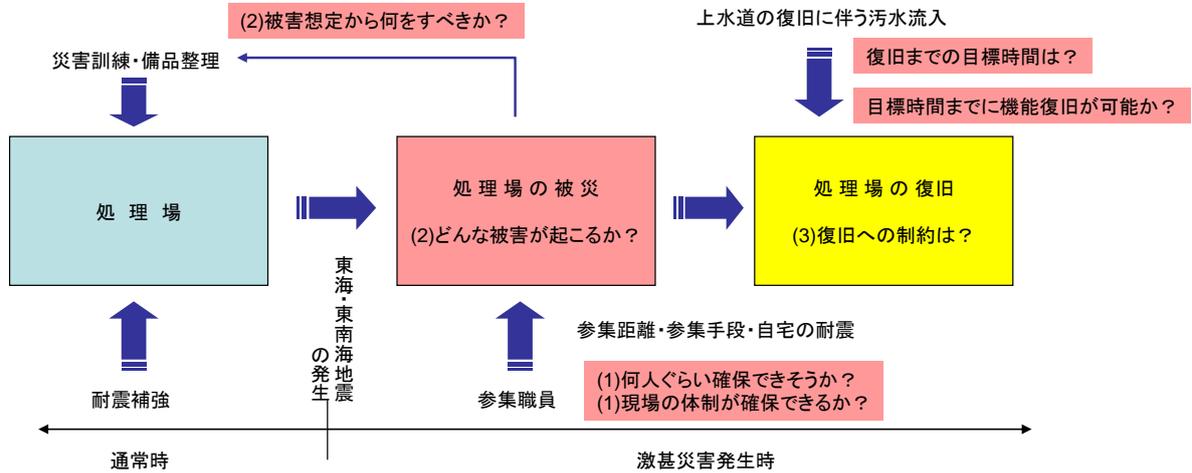


図-1 通常時～地震発生時～暫定機能回復までの各段階での検討事項

(1)夜間、休日の浄化センター参集に関する情報の整理

従来から、夜間・休日時の大地震発生には、交通機能の麻痺に備え、勤務時間外には自宅から最寄りの浄化センターに参集するルールが構築されていたが、そのルールによる参集可能人数の見通しの評価はなされていなかった。参集の見通しは道路など交通機能の被災状況だけでなく、自宅の状況や自宅から浄化センターまでに距離により大きく変わる。そのため、各参集者の自宅の耐震(昭和56年以前で耐震補強がなされていない)に問題があるか、自宅と浄化センター間が自転車等による手段で参集できる距離かどうかの情報を整理し、浄化センターごとに参集の可能性を3つに区分けを行った。その結果を図-2に示す。

浄化センターによって、参集できる可能性が高い職員が不在となる箇所も出てしまった。居住地と浄化センター所在地の偏りに起因したものあり、現時点でこれ以上の最適化も困難であることから、課題として浮上したことを関係者に周知した。

また、現場の責任者(浄化センターの所長)や電気主任技術者など、現場の司令塔の不在により命令系統の混乱が想定される。そのため、本来の現場の責任者と電気主任技術者が不在となった場合の権限委譲の順位をあらかじめ決定した。

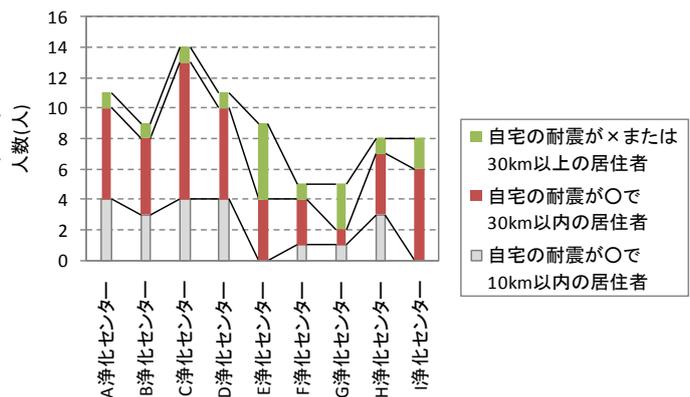


図-2 各浄化センター参集職員の参集見込みの結果

(2)被害想定 of 継続的な議論

これまで、土木・建築物としての耐震診断結果や耐震補強の進捗状況などは、絶えず関係者内で周知は図られていたものの、その結果が処理機能としての被害想定や対応がどうなるかはあまり明確に議論なされなかった。そのため、その浄化センターに関わる職員全員(勤務者だけでなく参集者も含む)で、処理場としての耐震診断や耐震補強の進捗状況などの情報から、表-1をベースとして、処理場システムとしてどのような被害が想定され、時系列として何をしなければならないか改めて議論を行った。これらの議論を継続していくことにより、被害想定や必要な対応についての精度の向上と、個々の職員の危機管理に関する認識の向上

につながるものと期待している。

表-1 被害想定を議論するために整理した大地震発生後の各段階の対応方針・内容

段階	対応方針	対応内容	想定される事象
発生直後	場内作業者の安全確保	津波発生による避難の必要性確認	管理本館の倒壊
		対応拠点(管理本館)の安全の確認	火災の発生 ガス漏れの発生 場内施設の漏電 管理本館内の漏電
安全確認が完了	配備体制の構築	大まかな場内の被災状況の確認	耐震補強未実施土木建築施設の倒壊・崩落 地震の液状化による土木施設の浮上、沈降 汚水、汚泥配管からの漏えい 水処理施設から管廊への汚水漏えい 地下水の大規模な浸入 電力会社からの電圧供給停止 薬品、重油の漏えい 流入・放流ゲートの動作確認
配備体制がある程度確立	1次被害の状況確認	場内の緊急点検の実施 場内の1次被害の拡大防止 場内の2次被害の発生防止	
場内の1次被害への応急措置が完了	場内の被災状況の詳細確認 場外の2次被害の防止	緊急調査の実施 場外の2次被害の発生防止	
2次被害への応急措置が完了	下水道の暫定機能の確保	応急調査の実施	
		被災判定と復旧方針の決定	
		幹線管渠の流下機能確保の確認	幹線管渠の閉塞 中継ポンプ場の機能停止
		ポンプの揚水機能の確保	軸封水の供給停止 汚水配管の破損
		場内の流下機能の確保	バypass水路の破損
		減菌機能の確保	次車塩析槽タンクの破損 塩素消毒池の崩落
		放流機能の確保	放流渠の倒壊
		電源の確保	受変電機能の回復 代替電源の確保

(3) 暫定機能確保における阻害要因の検討

処理場の維持管理においては、揚水・流下・減菌・放流という暫定機能の確保が、社会から最も問われるものと考えられる。被害想定を議論するより焦点を絞るという意味も含め、暫定機能確保において、阻害要因となりうる箇所の洗い出しの検討を行った。その検討結果を表-2に示す。各浄化センターの耐震補強の状況やシステム構築の違いなどにより阻害要因となりそうな箇所に違いが発生した。これらの結果について、より精度を高めていくと共に、建設・維持管理双方でリスク低減に向けた対応を進めていかなければならない。

表-2 各浄化センターの暫定機能確保に向けた阻害要因の検討結果

必要機能	阻害要因	A浄化センター	B浄化センター	C浄化センター	D浄化センター	E浄化センター	F浄化センター	G浄化センター	H浄化センター	I浄化センター
揚水	ポンプ、電動機の転倒	△	△	×	○	○	△	○	○	○
	電源の確保	○	×	○	○	○	△	△	×	○
	電動機への配電	○	△	○	○	△	△	○	△	○
	軸封水の供給	○	○	○	○	×	△	○	○	○
流下	揚水配管の破損・脱落	○	○	△	△	○	△	○	×	△
	流路の破損(分配槽～減菌池)	○	×	○	△	○	×	△	△	○
減菌	減菌池の破損	○	×	○	△	○	△	○	○	○
	減菌剤の確保	○	×	○	△	○	△	×	○	○
	減菌装置の転倒	△	△	○	○	○	○	○	○	—
	減菌装置の電源の確保	○	△	○	○	○	△	○	○	○
放流	放流渠の破損	○	○	○	△	△	△	×	△	△

判定欄 ○:問題なし、△:判定困難、×:阻害要因となる危険性大

(4) これらの議論の成果

これらの議論を積み重ね改善がなされた成果の1つとして、E浄化センターでは、再利用水による軸封水等への供給ラインが脆弱となっていた。地震時の配管破断だけでなく、腐食による漏水や閉塞が発生した場合の供給停止リスクがあったため、その汚水ポンプへの給水ラインについてバックアップラインを設ける改良を行った。ここで取り上げた成果は、単体で見た場合、小さなものであるかもしれないが、このような改良を積み重ね、暫定機能が阻害されるリスクをできるだけ低減していきたい。

4.まとめ

地震という自然現象が対象であるため、人知を超えた想定外のことも起こるものである。また、下水処理は、複雑なシステムで構築されていることから、思わぬところに落とし穴があるかもしれない。これらの取り組みを継続し、個々の職員のレベルアップを組織全体で取り組んでいくことは、想定内の領域を広げていくこととなるため、地道な取り組みの継続が重要であることを改めて認識した。