

道路を対象とした地震防災訓練の実施方策

山影修司* 宇佐美 淳** 高宮 進***

1. はじめに

大規模地震が発生した場合、道路管理者には、地震・津波情報の収集に始まり、道路の緊急点検や、二次災害防止のための緊急措置、道路が被災した場合の応急復旧などの諸対応を迅速かつ的確に行うことが求められる。

このため、普段から地震防災訓練等を通じて、道路管理者の対応能力を向上させておくことが必要であり、各地の直轄道路事務所等で地震防災訓練が実施されている。

地震防災訓練の実施においては、地震で道路がどのように被災しているか、地震後の対応のためにどの程度人員は確保されているかなど、様々な「条件設定」が必要となる。また一方で、地震防災訓練を通じて体験・習得すべきテーマを設定し、組織の弱点を認識したり、訓練後にその弱点をどう克服するかを検討していくことも重要となる。

本報文では、道路管理者の対応能力の向上に向けたポイントとして、地震防災訓練を通じて認識できた課題への対処を図り継続的に能力向上に結びつける方策や、より効果的な地震防災訓練を実施するための方策等について、調査しとりまとめた結果を報告する。

2. 地震防災訓練における課題

はじめに、地震防災訓練における課題の把握のため、地方整備局等から訓練資料を収集した。収集した資料は、各訓練の内容・手順を記載した資料と、訓練実施後の課題や反省点をとりまとめた資料である。

収集資料から、直轄道路事務所（以下、事務所と記す）において現在実際に行われている訓練形式とその内容を整理した。

また、訓練実施後の課題・反省点から訓練実施上の課題をまとめるとともに、一連の資料から道路管理者の対応能力の向上に向けて考慮すべきポ

イントを抽出した。主な課題・ポイントと、それに対して必要となる対応を表-1に示す。

表-1 訓練に関する主な課題・ポイントとその対応

項目	課題	必要となる対応
課題・反省点に基づく訓練実施上の課題	同じ内容の訓練を繰り返すだけではなく、訓練によって体験・習得したいテーマを決めて実施する必要がある。	訓練のテーマを設定して訓練を実施
	手順に沿った訓練だけではなく、災害時に発生する条件付与が必要である。	実際の災害で発生する事象を訓練へ付与
	訓練を実施するにあたり現実の災害で生じる重要な事象が考慮されていない面がある。	実際の災害で発生する事象を訓練へ付与
訓練資料の分析から導かれる対応能力向上のためのポイント	訓練を通じて得た反省点や課題が次の訓練や防災業務に必ずしも活かされていない。	課題・弱点の克服と次回訓練での検証
	防災担当者を数年担当している人でも、災害対応経験が少なく、実際の災害対応で的確な対応が実施できるかわからない。	実際の災害対応に近い形での訓練の実施
	人事異動等により、防災担当者としての経験がない人が担当となり、組織の対応能力が低下する。	講習会・勉強会等を通じた防災担当者の能力の向上

3. 地震防災訓練の実施におけるポイント

表-1に示した課題等の解消に向けては、下記の2つの観点を訓練に導入することが考えられる。以下ではそれらについて詳細を述べる。

- ・ P D C A サイクルの導入
- ・ 地震災害時の支障の体系化

3.1 P D C A サイクルの導入

3.1.1 訓練における P D C A サイクル

地震防災訓練を通じて認識できた課題への対処を図り、継続的に能力向上に結びつける方策として、P D C A サイクルの導入が考えられる。

P D C A サイクルは事業活動を継続的に改善する手法の一つであり、訓練実施にあたって実行すべき事項を P : Plan(計画)、D : Do(実行)、C : Check(評価)、A : Action(改良)の4種類に分類すると図-1、さらには以下のようなになる。

P : 前回訓練により把握された課題・反省点や、現状の評価から事務所における現状と課題を把握する。その把握した課題を考慮して訓練計画を作成する。訓練計画に基づきシナリオ、参加者等を決める。

D : 訓練を実施する。

C : 訓練の評価を行い、改善すべきポイントの抽

A method of earthquake disaster prevention training for road

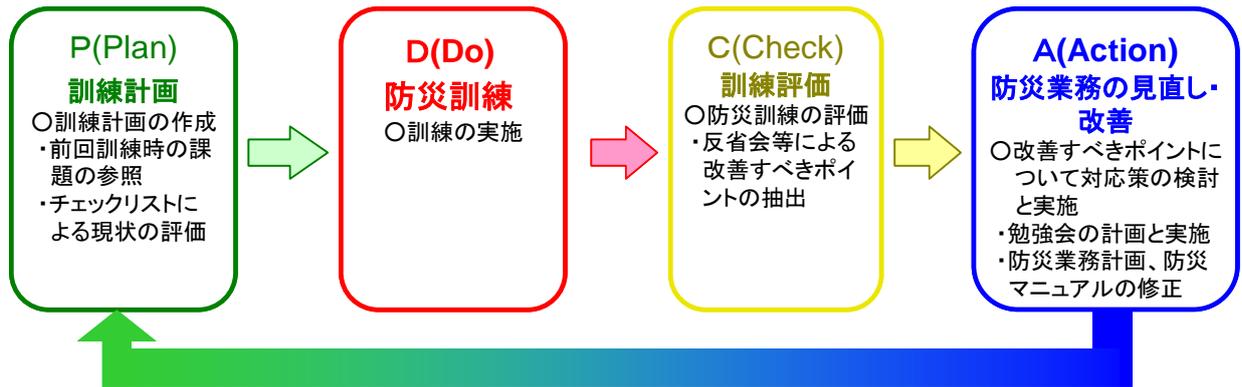


図-1 訓練におけるPDCAサイクル

出を行う。

A：改善すべきポイントから、防災業務について見直しが必要な事項について検討し、反映を行う。

3.1.2 PDCAサイクルによる訓練の実施

訓練を実施するにあたっては、まず前回訓練時の課題や、事務所の現状を考慮して、訓練計画を作成する。事務所の現状を把握するためのチェックリストの一例を表-2に示す。表-2は事務所の各班の連絡調整等を行う総括班を例に、災害時に行う対応を「災害対応事項」の欄に示しており、それらに対する現状をチェックできるようにしてある。チェックリストで未対応にチェックが入った事項に対しては、訓練前に徹底を図って対応することや、訓練を通じて訓練参加者がそれ自体を共通認識できるよう訓練を組み立てることが考えられる。

次に、防災訓練を実際の災害対応の場と見なし、訓練を行う。

防災訓練終了後には、訓練の評価を行い、改善すべきポイントの抽出を行う。訓練の評価の方法としては、訓練終了後の反省会の実施等がある。反省会等では訓練計画で考慮した課題に対して、実際の訓練ではどう対応できたか等を、訓練参加者や訓練観察者が意見交換する。

改善すべきポイントの抽出を行った後には、それらを解決するための具体的な対応策を決め、実施する。対応策としては、例えば、職員の防災知識の向上を図る勉強会の計画と実施や、防災業務計画や防災マニュアルの見直し等を行う。課題の対応においては、すぐ対応できる事項と時間を要する事項とに区分して、順次対応を図ることが望ましい。

また、対応済みの事項については、チェックリ

ストのチェック欄を見直し、事務所の対応能力の状況を常に把握する。

このPDCAサイクルを利用することで、以下の点が改善できるものと考えられる。

- ・過去の訓練での反省や事務所の現状から、事務所の課題を把握・更新した上で訓練計画を作成する形式とし、その結果、事務所がかかえる課題をテーマとして訓練を行う等、毎回内容を変えて訓練を行うことができ、同じ内容の訓練の繰り返しにはなりにくくなる。
- ・チェックリストの利用等より、事務所の現状をより具体的に評価することで、訓練結果を防災業務の見直しや訓練計画に活かせる。

表-2 チェックリストの一例

対応班	災害対応事項	チェック項目	チェック欄		
			対応済	対応中	未対応
総括班	非常参集	ポケット版の体制表、行動表を携帯しているか。			
		地震時の参集基準は周知されているか。			
		参集時に必要な機器等について利用方法を把握しているか。			
		以下について、リストアップしているか。 I 通信手段の種類 II 連絡すべき相手の名前、連絡先、内容			
		参集時に道路被災状況等確認すべき点についてあらかじめ決めてあるか。			
		自組織の職員以外に事務所等に参集する人がいるか把握しているか。			
		自組織の職員以外に参集した人の具体的作業分担が決められているか。			
	災害対策支部の設置	事務所を移設する場合の移設基準を定めているか。			
		支部長の代行者及び代行順位を定めているか。			
		班編制及び各班の所掌業務を定めているか。			
情報伝達	参集者が少数の場合を考えて初動時に必要な役割と人員および優先度を記載したチェックリストを作成しているか。				
職員、家族等の安否と宿舎確認	公衆回線⇒マイクロ回線、マイクロ回線⇒公衆回線の接続方法を知っているか。				
防災情報システムでの情報伝達	勤務時間内に地震が発生した場合の家族の安否確認方法について定められているか。				
	防災情報システムの通信経路は地震時に機能できるように多重化されているか。 防災情報システムなど全システムのバックアップ機能が整備されているか。				

表-3 災害時に発生する支障の発生原因と内容

災害時の状況	災害時に発生する事象の具体例	支障の発生原因	災害対応の状況					
			初動(災害直後)		初動体制の確立、情報収集・緊急点検開始		被災箇所に対する緊急措置・応急復旧の開始	
災害による影響から発生する支障	時間	・夜間・休日	A 夜間・休日	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ
	気象	・豪雨、豪雪	B 豪雨・豪雪時	2. 対応業務の増加	1. 職員等の不足による対応の遅れ	4. 気象条件の悪化に伴う作業の非効率化	3. 作業環境の悪化に伴う対応の遅れ	
	被害状況	被害状況 ・道路の被災 ・渋滞の発生 ・鉄道等の被災 ・住宅等の被害 ・業者の被災 ・自治体からの応援要請 ・余震の発生	C 交通ネットワークの途絶	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 交通状況の悪化に伴う調査の非効率化・遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 資機材の不足に伴う作業の非効率化
			D 交通機関の被災・障害	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 交通状況の悪化に伴う調査の非効率化・遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 資機材の不足に伴う作業の非効率化
			E 緊急復旧作業の発生					4. 復旧作業に伴う周辺環境への影響
			F 宿舍周辺の基大被害	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	
			G 業者・防災エキスパートの被災	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	
			H 本来役割以外の業務発生	2. 対応業務の増加	1. 職員等の不足による対応の遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	3. 作業環境の悪化に伴う対応の遅れ	
			I 二次被害の発生	2. 対応業務の増加	1. 職員等の不足による対応の遅れ	4. 気象条件等の悪化に伴う作業の非効率化	3. 作業環境の悪化に伴う対応の遅れ	
	津波	・津波の発生	C 交通ネットワークの途絶	1. 職員、業者等の人員不足、職員の偏在	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 交通状況の悪化に伴う調査の非効率化・遅れ	1. 職員等の不足による対応の遅れ	2. 資機材の不足に伴う作業の非効率化
			I 二次被害の発生		2. 交通状況の悪化に伴う調査の非効率化・遅れ	4. 気象条件等の悪化に伴う作業の非効率化	3. 作業環境の悪化に伴う対応の遅れ	
	耐震化	庁舎・出張所の耐震性	J 庁舎・出張所の被災	3. 対応の遅れ	4. 状況判断の遅れ	5. 機器・システムの障害・不足	2. 機器・システムの障害	
K ライフラインの被災(停電)			3. 対応の遅れ	4. 状況判断の遅れ	2. 電話連絡の障害	5. 機器・システムの障害・不足	2. 機器・システムの障害	
通信回線等	システム、回線等の障害を想定する ・停電の発生 ・電話の輻輳	L 情報通信網の障害(輻輳等)	3. 対応の遅れ	4. 状況判断の遅れ	2. 電話連絡の障害	5. 機器・システムの障害・不足	2. 機器・システムの障害	
防災組織内部で発生する支障	応援職員	M 役割分担の不明確			1. 作業の非効率化		1. 作業の非効率化	
		N. 受け入れ体制の不備			2. 対応の遅れ		2. 対応の遅れ	
凡例：災害対応の区分			①初動体制の確保	②情報収集・共有	③情報提供	④点検・調査	⑤応急復旧	⑥応援・支援

3.2 地震災害時の支障の体系化

3.2.1 支障の定義

効果的な地震防災訓練を実施するためには、実際の地震災害時に発生する事象が訓練においても考慮されていることが望ましい。

そのためには、実際の地震発生時にどのような事象が事務所職員の災害対応を進める上で妨げとなるかを認識する必要がある。この事象について「支障」と定義する。ここでは、支障を訓練に取り入れやすい形にまとめることで、地震災害時に発生する現象に近い訓練を計画および実施することができると考えた。

3.2.2 支障の体系化

まず、どのような支障が発生するかを過去の地震災害事例から整理した。また、近年防災業務上、重要な事項とされている事務所外からの応援についても、災害対応時に考慮すべき事項とした。

また、災害発生後、時間の経過とともに事務所が行う災害対応の状況は変化し、あわせて発生する支障の内容も変化することから、事務所が地震災害時に行う災害対応の区分を整理した。これらは、次の6区分に整理でき、支障はこの6区分に分類した。

- ①初動体制の確保
- ②情報収集・共有

③情報提供

④点検・調査

⑤応急復旧

⑥応援・支援

支障の発生原因と支障の内容の関係を災害発生からの時系列順に体系化した結果を表-3に示す。表-3では、地震発生後の初動から被災箇所の緊急措置・応急復旧までの進行状況によって、災害対応の区分がどのように進み、どのような支障が発生するか、その原因は何かを示している。

例えば、地震災害によって、道路の被災が発生したとすると、交通ネットワークが途絶したことが原因で、初動体制の確保を行う際に、業者等の人員不足と、初期対応を行う職員の偏在といった支障が発生することを示している。

この整理結果をもとに、さらに災害対応の区分ごとに発生する支障を詳細に分類し、それに関わる具体的な対応の関係について整理した。結果の一例として初動対応の確保の例を表-4に示す。表-4では発生する支障の具体的な内容を中項目に、さらに詳細な内容について小項目として分類し、小項目毎に発生原因と災害時の対応事項をそれぞれ記載している。

支障を体系化し、訓練内容の設定をやすくすることで、以下の点が改善できるものと考えられる。

- ・支障を考慮することによって、実際の災害対応に近い状況となるため、実際の災害時における職員の対応能力が明らかになる。
- ・災害の条件付与として支障を用いることで、より実際の災害対応に近い訓練を行うことができる。

表-4 支障と災害時対応行動との関係の一例

災害対応の区分	支障	支障(中項目)	支障(小項目)	支障の発生原因	関連する災害時の対応事項
1. 初動体制の確保	① 職員・業者等の人員不足、職員の偏在	職員等の被災	1) 職員の被災による人員の不足	宿舍周辺の甚大被害	・災害対策支部設置 ・現地対策本部設置 ・職員、家族等の安否と宿舍確認
			2) 防災エキスパートの被災により人員確保が難しい	業者・防災エキスパートの被災	・防災エキスパート、防災ドクター出動
			3) 業者の被災により一次点検の人員が不足する	業者・防災エキスパートの被災	・防災エキスパート制度を活用した情報収集
		職員、幹部の不在	4) 夜間・休日につき初動体制において、人員が不足	夜間・休日	・非常参集 ・災害対策支部設置 ・現地対策支部設置
		移動手段の障害	5) 参集経路上の交通 障害により、参集が遅れる。参集できない。	道路ネットワークの途絶 交通機関の障害	・非常参集
	② 対応業務の増加	② 対応業務の増加による本来業務への人手不足	6) 交通規制等の本来業務以外の発生により、対応職員が不足	本来役割以外の対応の発生	・災害対策支部設置
③ 対応の遅れ	③ 対応の遅れによる電話の通話制限	7) 電話の輻輳により、安否確認が遅れる	情報通信網の障害(輻輳等) ライフライン(停電)の被災	・職員、家族等の安否と宿舍確認	
④ 状況判断の遅れ	④ 状況判断の遅れによる情報不足	8) 意志決定層(支部長等)の参集の遅れによる意志決定の遅れ	夜間・休日道路ネットワークの途絶 交通機関の障害	・災害対策支部設置訓練	

4. 地震防災訓練マニュアル素案

訓練におけるP D C Aサイクルの導入および地震災害時に発生する支障の体系化をもとに、地震防災訓練実施マニュアル素案（以下マニュアル素案）を作成した。

マニュアル素案は、訓練計画時に具体的な訓練内容を検討する場合や被災イメージ、発生する支障を考慮する場合に参考となるよう作成した。

このマニュアル素案を用いて、実際に4箇所の事務所において訓練を行った。また、訓練を行った事務所と3箇所の地方整備局からマニュアル素案に対する意見を収集し、改善を行った。

5. おわりに

以上では、効果的な地震防災訓練の実施に向けて、次の2点を報告した。

- ・ P D C Aサイクルの導入により、継続的に対応能力の向上を行えるものと考えられる。
- ・ 地震災害で発生する支障の体系化を行い、支障を訓練に利用することで、より効果的な訓練を実施できるものと考えられる。

本報文で紹介した内容等は、「道路管理者における地震防災訓練実施の手引き（案）」（国土技術政策総合研究所資料第581号）として、その詳細をとりまとめたところである。本手引き（案）では、本報文で報告した観点のほか、訓練形式の選定や訓練メニューの選定、訓練実施にあたっての準備や流れ、留意事項等について記載している。今後の地震防災訓練の実施にあたり、本手引き（案）を参考にすることで、道路管理者の対応能力のさらなる向上を目指していただければ幸いである。

最後に、調査を実施するにあたり協力をいただいた多くの方々に、感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 高宮 進、宇佐美 淳：道路管理者における地震防災訓練実施の手引き（案）、国土技術政策総合研究所資料第581号、2010年2月
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0581.htm>

山影修司*



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室 研究官
Shuji YAMAKAGE

宇佐美 淳**



国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所 調査第二課専門職（前国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室 主任研究官）
Jun USAMI

高宮 進***



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室長、博士（学術）
Dr. Susumu TAKAMIYA