

事前雨量規制における「ゲート無人化」の試行

加藤誠也

紀勢国道事務所 管理第一課（〒515-0005 三重県松阪市鎌田町144-6）

紀勢国道事務所が管理する国道42号（三重県松阪市～南牟婁郡紀宝町）沿線は、日本屈指の多雨地帯を抱える。管内では毎年のように自然災害が発生しており、限られた人員の中で国道42号の管理と、被災した自治体への支援を両立する必要がある。

紀勢国道事務所では上記の解決策の一つとして、「通行止めゲートの無人化」を令和2年度より試行することとしたので報告する。

キーワード：業務効率化、事前雨量規制、ゲート無人化、ゲリラ豪雨、情報配信

1. はじめに

近年、東日本大震災をはじめとする地震や集中豪雨、近年大型化している台風の上陸等により、複数の県をまたぐ広域かつ甚大な被害が発生している。このような災害を踏まえ、国土交通省では被災地域における被害拡大の防止や早期復旧・復興のために、被災した自治体等に対し、リエゾンや道路・河川災害に対する現地支援等を行っている。

その一方、国土交通省では生産性向上を目的とした「業務効率化」にも取り組んでおり、非常時に職員を自治体支援、業務継続に「いかに充てることができるか」が重要となっている。しかし、国道42号には事前雨量規制区間が3箇所存在（図-1）し、平成22年度～令和元年度の間に34回、延べ378時間45分に及ぶ通行規制（表-1、表-2）を行っており、この間途切れることなく通行止めゲート前には人員が待機している。

紀勢国道事務所では「事前雨量規制区間の通行止めゲート無人化」を行うことで、これらの人員を自治体支援、業務継続に充てることが出来ると考えており、令和2年度より試行することとした。



表-1 事前雨量規制区間における通行止め回数

年度	通行止め回数			
	荷坂	弓山	佐田坂	合計
平成22年度	2	3	0	5
平成23年度	2	5	4	11
平成24年度	1	1	0	2
平成25年度	0	1	0	1
平成26年度	0	4	0	4
平成27年度	0	3	0	3
平成28年度	0	0	0	0
平成29年度	1	2	1	4
平成30年度	0	0	0	0
令和元年度	0	3	1	4
合計	6	22	6	34

表-2 事前雨量規制区間における通行止め時間

年度	通行止め時間			
	荷坂	弓山	佐田坂	合計
平成22年度	07:35	14:50	—	22:25
平成23年度	24:30	96:05	70:20	190:55
平成24年度	10:20	21:30	—	31:50
平成25年度	—	07:50	—	07:50
平成26年度	—	39:50	—	39:50
平成27年度	—	23:40	—	23:40
平成28年度	—	—	—	00:00
平成29年度	10:30	13:50	04:00	28:20
平成30年度	—	—	—	00:00
令和元年度	—	26:00	07:55	33:55
合計	52:55	243:35	82:15	378:45

2. ゲート無人化の検討に至った経緯

(1) 紀勢国道管内における事前雨量規制の現況

紀勢国道事務所における事前雨量規制は、「異常気象時の道路通行規制の取扱いについて」（昭和47年3月31日 建部道管第105号）における、「通行規制施設の確保と、一般通行車に対する通行規制の広報および不法突破車両の確認等を行うため、通行規制区間の起終点に原則として2名程度の保安要員を配置するものとする。」という規則に基づき、有人で実施している。（写真-1）



写真-1 有人での通行規制イメージ（ゲート起終点に人員を配置）

しかし、表-3に示すとおり、事前雨量規制区間が事務所から遠隔地であるため、降雨時の移動や規制作業において時間を要するという問題がある。

さらに、近年増加傾向にある「ゲリラ豪雨」が発生した場合、規制基準雨量に達しても現地への職員の派遣が間に合わず、通行規制が実施出来ない事態が発生するおそれがある。このため、道路情報管理官より発出された『「事前通行規制における緊急的な体制の当面の運用（案）」の改正について』（平成31年2月27日事務連絡）に基づき、事前雨量規制を実施する際は、維持業者を通行止めゲート起終点に2人ずつ、計4人配置して対応にあたっているとところである。

表-3 事前雨量規制区間一覧

箇所名	区間長	事務所からの距離	事務所からの所要時間	規制基準雨量
荷坂	3.5km	約49km	約1時間	連続雨量300mm
弓山	11.4km	約82km	約2時間	連続雨量300mm
佐田坂	5.5km	約95km	約2時間30分	連続雨量300mm

(2) 気象状況の比較

3箇所の事前雨量規制区間の中で、平成22年～令和元年で最も通行止め回数と延べ時間の多い「弓山」区間の大半を占める尾鷲市の年間降水量平均値（4,182.9mm）は、三重県全域の平成22年～令和元年の年間降水量平均値（2370.8mm）の約1.8倍、全国の年間降水量平年値（1,690mm）と比較しても約

2.5倍と、突出して多いことがわかる。（図-2）

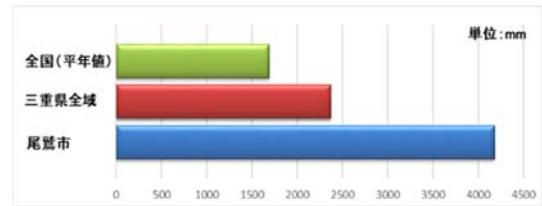


図-2 年間降水量の比較（平成22年～令和元年）※

さらに気象庁では、全国における記録的短時間大雨（1時間降水量50mm以上）情報を発表しており、過去10年間（平成22年～令和元年）の平均年間発生回数（約327回）は、統計期間の最初の10年間（昭和51年～昭和60年）の平均年間発生回数（約226回）と比べて約1.4倍に増加している。（図-3）

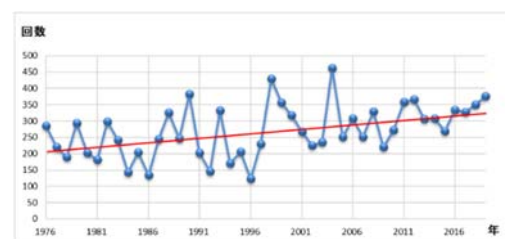


図-3 全国における1時間降水量50mm以上の年間発生回数（昭和51年～令和元年）※

背景として上記(1)、(2)があること、さらに1.において述べた「業務効率化」の観点から、紀勢国道事務所では、事前雨量規制区間における通行止めゲートの無人化を検討するに至った。

※（図-2）（図-3） 出典：気象庁HP

3. ゲート無人化の試行

(1) 無人化試行を行うゲート

○事前雨量規制区間：弓山（図-4）

選定理由は、事前雨量規制区間3箇所の平成22年度～令和元年度の実績を比較したところ、下記1)～3)のとおり、いずれの数字も突出して多いためである。

- 1) 通行規制回数：22回
- 2) 通行規制累計時間：延べ243時間35分
- 3) 年間の降水量平均：4182.5mm



図-4 ゲート無人化試行区間位置図

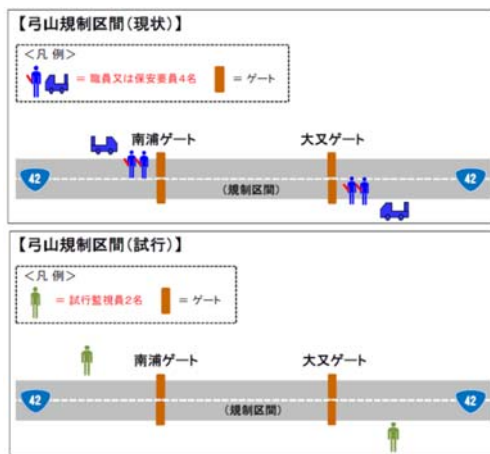


図-5 ゲート無人化試行イメージ図

(2) 無人化試行を行う範囲

事前雨量御規制の無人化試行にあたって、現地を無人化し、事務所よりゲート遠隔操作を実施する範囲は、次の通りとする。

- 1) 通行規制開始、終了時のゲート開閉
- 2) 通行規制区間起終点の車両監視
- 3) 緊急車両通行時のゲート開閉

なお、通行規制開始時の事前雨量規制区間内の車両追い出しパトロール、及び規制終了前の安全パトロールについては、従来通り職員と維持業者が現地で実施することとしているため、「全ての手続き」の無人化を行うわけではないことに留意いただきたい。

4. ゲート無人化検討中抽出された課題へ対応

(1) 緊急車両通行時の対応

無人ゲートの運用にあたっては、緊急車両が通行規制区間を通行する場合も想定されたため、関係機関と協議を行い、1)～4)のとおり運用することとした。

- 1) 事前に関係機関（警察署、消防署）より、通行規制区間を通行する旨を紀勢国道事務所災害対策支部（以下、「災害対策支部」）へ電話連絡
- 2) 関係機関より、ゲート前に到着した旨を災害対策支部に現地に設置したインターフォンで連絡
- 3) 災害対策支部にて、CCTVカメラで緊急車両の到着を確認
- 4) 災害対策支部にて、ゲートを遠隔操作。後続車両が規制区間内に進入しないよう、緊急車両の進入を確認次第、ゲートの閉操作を行う

(2) 地元住民へのアンケート調査

当該区間の通行規制によって道路の通行に制約を受けることが予想される住民に対しアンケートを実施し、ゲート無人化に関する課題等

を把握した。

○アンケート実施期間

2019年12月2日（月）～2019年12月20日（金）

○アンケート対象地域

沿道地域住民を対象として、熊野市飛鳥町611世帯と熊野市五郷町349世帯の計960世帯。

○回答数:309世帯（飛鳥町：210世帯、五郷町9世帯）

回答率32.2%

○アンケート結果

アンケートの結果、規制箇所配置する係員を無人化することに対して、概ね賛成を得ることが出来た。

さらに、このアンケート結果で得た自由意見より、ゲートの無人化に際して、以下1)～3)の課題が生じた。

1) 交通安全

- ・遮断機作動時の安全を確保してほしい
- ・遮断機を無視した利用に対する懸念がある

2) 現地状況の把握

- ・現在の状況や通行止め解除の見通しが現地で直接聞き取ることが出来ない
- ・規制に関する情報を確実に提供してほしい

3) 緊急時対応

- ・不測の事態への対応が困難である

(3) アンケート抽出課題に対する対応

住民アンケートにより抽出された課題に対しては、以下1)～4)のとおり対応する。

1) Wi-Fiによる情報提供

規制に関する情報を提供して欲しいとする意見に対して、通行規制区間の起点と終点に案内板（図-6）を設置し、Wi-fiにより日本語・英語・中国語・韓国語で情報提供を行うこととした。（図-7）



図-6 案内板

通行止のお知らせ



図-7 Wi-Fiによる情報配信

2) 道路情報板による周知

現地において、通行ができないことを道路利用者に周知することを目的として日本語・英語・中国語・韓国語による道路情報板（図-8）を設置した。



図-8 道路情報板への表示内容

3) インターフォンでの通話体制の構築

不測の事態への対応として、対人対応が可能になるようにインターフォンを設置し、災害対策室とやり取りができるよう整備した。（写真-2）



写真-2 インターフォンによる通話

4) 放送による音声案内

道路情報板と同時に、より広域にも通行ができないことの周知ができるよう、ゲート起終点において放送による音声案内も行う。（写真-3）



写真-3 放送設備（ゲート起終点に設置）

5. 今後の運用について

ここまで述べてきた「弓山」区間のゲート無人化試行について、以下①～⑤の課題が生じることが予測される。これらについて、試行をしながら適宜整理し、検討を行っていく必要がある。

課題①：定期的なゲート操作訓練の実施

保安要員各々が遠隔操作機器の扱いに慣れておく必要がある。また、停電・断線等に対する手動操作訓練も定期的に行う。（写真-4、写真-5）



写真-4 事務所におけるゲート遠隔操作訓練



写真-5 現地におけるゲート手動操作訓練

課題②：ゲート操作時の確認体制の構築

パソコン画面とCCTVカメラ映像へ視線を移すと操作に遅れが生じるため、誤操作防止の観点から複数人で通行車両がないことの確認を必ず行うようにする。

課題③：CCTVカメラの実働検証

通行規制開始時の安全確認、通行規制中の突破車両の確認手段としてCCTVカメラを採用しているが、荒天時に視認性が低下する可能性があるため、場合によってはCCTVカメラの感度強化や増設を検討する必要がある。

課題④：適切な音声案内音量の実働検証

大雨が降っている状態で、車両の中から音声を聞き取ることが出来るかの実証が必要。

課題⑤：緊急車両通行時の連絡体制の確立

関係機関より電話を受けた際の情報共有体制、停電等の非常時における関係機関との連絡体制の確立が必要

6. おわりに

今回記述してきた「ゲート無人化」は、中部地方整備局管内でも初めての試みである。事前雨量規制区間「弓山」を無人化することで、ゲート前に待機していた人員4人に対する拘束時間について、年平均約25時間、延べ約100時間の削減が見込まれ、職員の負担軽減、並びに災害時の現場対応及び自治体支援に充てることが出来ると考えられる。

最後に、この論文が、他事務所においても業務効率化を考える際の一助となれば幸いである。