

# 沖縄総合事務局管内直轄国道に おける橋梁の耐震補強に関する考察

米須勇<sup>1</sup>・平良博孝<sup>2</sup>・目取真正樹<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 沖縄総合事務局 開発建設部 道路管理課 課長（〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 2-1-1）

<sup>2</sup> 沖縄総合事務局 開発建設部 道路管理課 課長補佐（〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 2-1-1）

<sup>3</sup> 沖縄総合事務局 開発建設部 道路管理課 係長（〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 2-1-1）

これまで、新潟県中越地震、福岡県西方沖地震等の地震が頻発し、また、大規模地震（東海、東南海・南海）の逼迫性が指摘されている状況に鑑み、橋の落橋や倒壊による交通機能の麻痺や被災後の早期復旧に対応するために「緊急輸送道路の橋梁耐震補強 3 箇年プログラム」及び県庁所在地を結ぶルートの橋梁耐震対策を行ってきたところである。しかし、H23. 3. 11 に発生した東北地方太平洋沖地震の発生に伴い津波による甚大な被害を被ったことから東日本大震災を教訓として沖縄における現在の橋梁耐震補強の状況と今後の課題を考察するものである。

## 1. はじめに

道路は人が生活する上で必要不可欠なインフラであり、その中でも橋は川や海、峡谷など分断された箇所を結ぶために必要な構造物であるとともに、特に地震後における避難路や救助・救急・医療・消火活動及び被災地への緊急物資の輸送路として非常に重要な役割を担っている。このことからこれまで「緊急輸送道路の耐震補強 3 箇年プログラム」（以下「3 プロ」という）や県庁所在地を結ぶルート（以下「1way」という）による施策を通して対象橋梁については優先的に耐震対策を実施してきた。

だが、近年沖縄近海で起こった地震や東北地方太平洋沖地震による地震と津波による被害を教訓に沖縄における現在の状況と今後の課題や対応等を考察するものである。

## 2. これまでの耐震補強の取り組みと進捗

### (1) 3 プロ（H17～H19）

#### ・対象路線

高速自動車国道と一般国道（指定区間内）の緊急輸送道路対象道路は全て、その他路線は緊急輸送道路の中でも優先確保ルート対象。

#### ・対象橋梁（直轄国道のみ掲載）

橋梁 15m 以上の橋脚を有する橋梁で S54 以前の耐震基準で設計された橋梁 3 4 橋。

#### ・進捗状況

現在架け替え事業中 2 橋を除き全て完了済み残り 2 橋についても H23 年中には完成供用予定である。

### (2) 1way（H20～H24）

#### ・対象路線

緊急輸送道路のうち広域応援部隊等が移動するための県庁所在地間を結ぶ道路、沖縄は被災時には港湾を拠点に輸送が行われることを想定し重要港湾と県庁を結ぶルートを設定している。

路線名：一般国道 5 8 号（指定区間）

一般国道 506 号（指定区間）

一般国道 449 号（指定区間外）

那覇糸満線・沖縄北谷線

・沖縄環状線

#### ・対象橋梁（直轄のみ掲載）

橋梁 15m 以上の橋脚を有する S55～H7（H8 基準を満たさない）の耐震基準で設計された橋梁 1 0 3 橋

#### ・進捗状況

平成 2 3 度末で 8 5 橋の耐震対策が完了予定。残区間は国道 5 8 号で 2 橋、5 0 6 号で 1 6 橋残っている状況（図－1）。

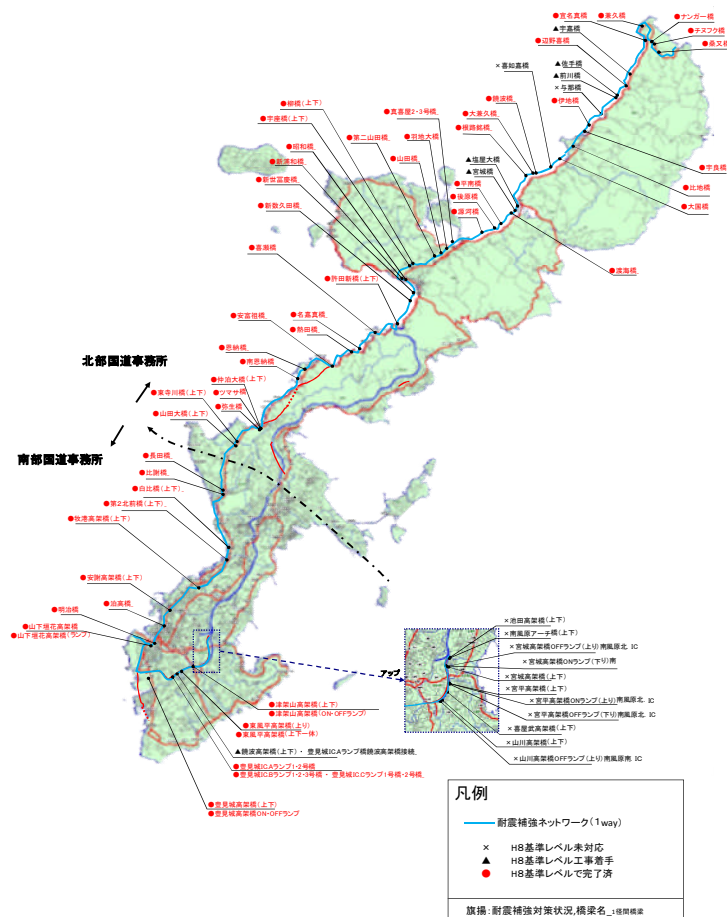


図-1 緊急輸送道路(1way)上の耐震対策が必要な橋梁

### 3. 近年の地震の発生状況と学識者等の見解

#### (1) 福岡県西方沖地震

平成17年3月20日に福岡県北西沖の玄界灘で最大震度6弱(M7.0)の地震が発生した。福岡市内で最大震度6弱の揺れがあり地震全体での被害は死者1名、負傷者1,204名、道路の被害は少なく建築物の被害が多数発生した。また、当地区は地震空白域とされる地域であったが地震を契機に条例により引き上げた建築基準の地震係数を努力目標として地震に対する対策を実施している。

地震空白域で起こった地震として他に最近では長野県北部地震や能登半島地震などが発生している。<sup>1)2)</sup>

#### (2) 沖縄本島近海地震

平成22年2月27日未明に沖縄本島南東沖の日本海溝付近のユーラシアプレート内で最大震度5弱(M7.4)の地震が発生した。糸満市において最大震度5弱の揺れがあったが全体的には道路被害はほとんど無く負傷者2名、建物の損傷が十数件確認された程度であった。<sup>1)2)</sup>

沖縄本島での震度5を観測した地震は1911年以来99年ぶりで大地震の起こりにくいという沖縄のイメージの一転機となり地震に対する備えを再確認させられた一件であると思われる。

る。

#### (3) 東北地方太平洋沖地震

平成23年3月11日に太平洋三陸沖を震源とした最大震度7(M9.0)の地震が発生した。地震発生に伴い来襲した津波により東北太平洋沿岸部の地域を中心に東日本全体に甚大な被害をもたらした東日本大震災により死傷者・行方不明者合わせて2万8千人<sup>1)</sup>を超える尊い人命が失われた。道路の被害も甚大で橋梁の上部工など津波により流出し損失した橋梁もあった。<sup>1)2)</sup>

#### (4) 学識者・専門家の見解

沖縄県内の学識者の最近の研究により琉球海溝でも海溝型巨大地震が起こり得る可能性があるとの研究成果を発表した。これによると琉球海溝は過去において海溝型巨大地震が発生した記録がないということから地震の発生は起こりにくいと考えられていたが、海底観測の結果地震を引き起こす固着域があることがわかり海溝型巨大地震が起こる可能性があることがわかった。<sup>3)</sup>

#### (5) 全国地震動予測地図

文部科学省の地震調査研究推進本部が2010年に公表した全国地震動予測地図によると今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる沖縄の確率は24.9%であり全国で19位となっており、さいたま(22.4%)や東京(19.6%)よりも高く全国と比べても比較的高い位置にあることがわかる。(図-2)<sup>4)</sup>(表-1)<sup>4)</sup>

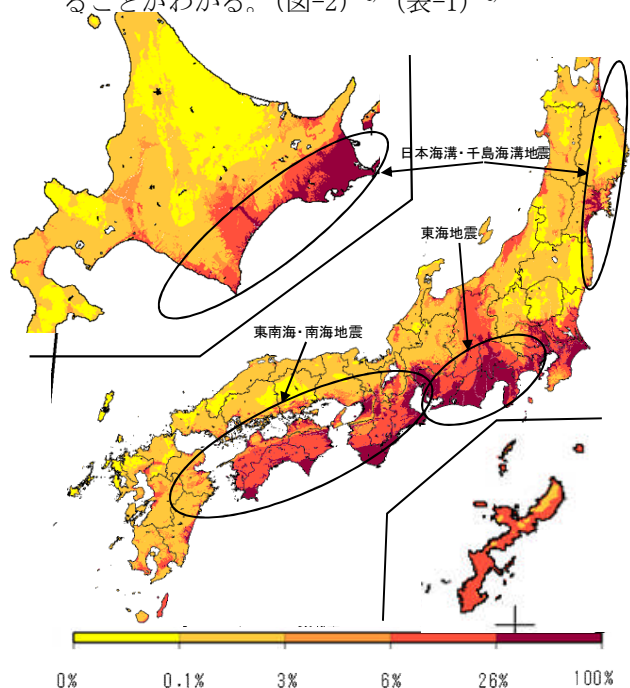


図-2 今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率<sup>4)5)</sup>

(基準日：平成 22 年 (2010 年) 1 月 1 日)

県庁所在地 及び北海道の 総合振興局・ 振興局の名称 (単位)	30年以内震度6弱 以上確率 (%)			県庁所在地 及び北海道の 総合振興局・ 振興局の名称	30年以内震度6弱 以上確率 (%)		
	2010年	(2009年)	2010年と 2009年の差		2010年	(2009年)	2010年と 2009年の差
札幌	1.2	(1.2)	0.0	新潟	7.2	(7.6)	-0.4
石狩(札幌)	1.2	(1.2)	0.0	富山	5.7	(5.7)	0.0
渡島(函館)	0.5	(0.5)	0.0	金沢	2.8	(2.8)	0.0
檜山(江差)	0.3	(0.3)	0.0	福井	11.2	(11.6)	-0.4
後志(倶知安)	3.1	(3.1)	0.0	甲府	55.3	(55.0)	0.3
空知(岩見沢)	4.6	(4.6)	0.0	長野	12.1	(12.3)	-0.2
上川(旭川)	0.2	(0.2)	0.0	岐阜	17.2	(17.0)	0.2
留萌(留萌)	1.0	(1.0)	0.0	静岡	89.8	(89.5)	0.3
宗谷(稚内)	0.9	(0.9)	0.0	名古屋	45.3	(44.7)	0.6
オホーツク(網走)	0.8	(0.8)	0.0	津	85.9	(85.2)	0.7
胆振(室蘭)	2.8	(2.8)	0.0	大津	10.7	(12.1)	-1.4
日高(浦河)	14.7	(14.4)	0.3	京都	13.1	(14.3)	-1.2
十勝(帯広)	10.6	(10.6)	0.0	大阪	60.3	(59.7)	0.6
釧路(釧路)	46.3	(45.8)	0.5	神戸	17.8	(17.5)	0.3
根室(根室)	63.9	(63.2)	0.7	奈良	67.7	(67.2)	0.5
青森	2.1	(2.0)	0.1	和歌山	48.2	(47.3)	0.9
盛岡	0.7	(0.7)	0.0	鳥取	4.1	(4.1)	0.0
仙台	4.0	(4.0)	0.0	松江	2.1	(2.1)	0.0
秋田	7.7	(7.7)	0.0	岡山	22.6	(22.0)	0.6
山形	2.3	(2.3)	0.0	広島	20.2	(19.4)	0.8
福島	0.9	(0.9)	0.0	山口	3.2	(3.2)	0.0
水戸	31.3	(31.2)	0.1	徳島	61.2	(59.7)	1.5
宇都宮	1.6	(1.6)	0.0	高松	41.9	(40.7)	1.2
前橋	2.5	(2.4)	0.1	松山	34.2	(33.4)	0.8
さいたま	22.4	(22.3)	0.1	高知	63.9	(62.3)	1.6
千葉	63.8	(63.9)	-0.1	福岡	3.8	(3.8)	0.0
東京 <sup>※2</sup>	19.6	(19.5)	0.1	佐賀	4.9	(4.9)	0.0
横浜	66.9	(66.7)	0.2	長崎	1.3	(1.4)	-0.1
				熊本	4.9	(4.9)	0.0
				大分	48.6	(47.9)	0.7
				宮崎	45.2	(45.1)	0.1
				鹿児島	15.4	(15.6)	-0.2
				那覇	24.9	(24.9)	0.0

※1：北海道各総合振興局・振興局の後の括弧内は、庁舎の所在地(市町名)を示している。  
 ※2：東京については、東京都庁舎が含まれるメッシュの値。  
 ※3：表には小数点第1位まで記載しているが有効数字は2桁程度であることを留意。

図-2 都道府県庁所在地の市役所が今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性<sup>4)</sup>

#### 4. 課題

沖縄県の直轄国道の橋梁の耐震補強対策の状況を振り返ってみたとき、当然だが地震動に対する対策を主力において実施してきた。だが、優先的に整備してきた 1way 路線のほとんどは沿岸部に位置していることから、東北地方太平洋沖地震による津波浸水を考慮した路線の選定となっており、もし、地震による津波が発生した場合は、ほとんどの橋梁が被災することになるとともに、東北のように津波により橋梁の上部工が流出し損失することもあると考えられる。

また、沖縄の沿岸部は埋め立て地がほとんどであるのでその埋め立て地にある緊急輸送道路は地震による地盤沈下や液状化などにより早期復旧が困難になる可能性もあることが考えられる。

さらに、近年の地震発生状況でみてきたように地震空白域といわれる地域でも地震が発生していること、沖縄でも 9 9 年ぶりに震度 5 弱の地震が発生していることや地震発生確率が比較的高いこと、最近の研究の進展により琉球海溝に固着域が発見されたことからいえるように沖縄は地震のない島というイメージを改めなければならないと考える。

#### 5. 結論

地震時には必ず津波が発生するとは限らないが、先に述べた課題に対し、東北を教訓として地震と津波をセットと考え災害復旧を速やかに行えるよう復旧ルートを選定することが肝要である。

復旧重点ルートの選定に当たっては津波被害を受けにくい内陸ルートを選定することが必要であり北部地域については主要な幹線道路が沿岸部にしかない状況の中、当面は脆弱な内陸部にある林道ルートの補強を行う必要があるが長期的な視点に立ったとき災害に強い路線の必要性の検討を行わなければならないと考える。

また、沿岸部に位置する橋梁についても、耐震対策のみならず、津波来襲による上部工の流出を防ぐような対策を実施し被災後の早期復旧を想定した対策が必要である。

最後に本稿では直轄道路インフラを中心に述べてきたが、沖縄は陸続きの本土と違い島国であることから被災後の復旧復興に必要な物資の搬入など港湾や空港を中心とした復旧道路網を構築する必要があり可能な限り高い耐震性能を有する構造にすること並びに米軍基地もあるので米軍の軍港や空港なども含めた対応を構築する必要があると考える。また、沖縄においても海溝型巨大地震の発生する可能性もあることから速やかに対策を講じる必要があると考える。

#### 参考文献

- 総務省消防庁 HP：<http://www.fdma.go.jp/>
- 国土交通省気象庁 HP：  
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 日本地震学会>広報誌>琉球大学理学部物理地球科学科 中村衛 研究成果  
<http://zisin.jah.jp/pdf/nf-vol78.pdf>
- 地震調査研究推進本部：全国地震動予測地図  
[http://www.jishin.go.jp/main/p\\_hyoka04.htm](http://www.jishin.go.jp/main/p_hyoka04.htm)
- 内閣府>防災情報のページ  
<http://www.bousai.go.jp/index.html>