

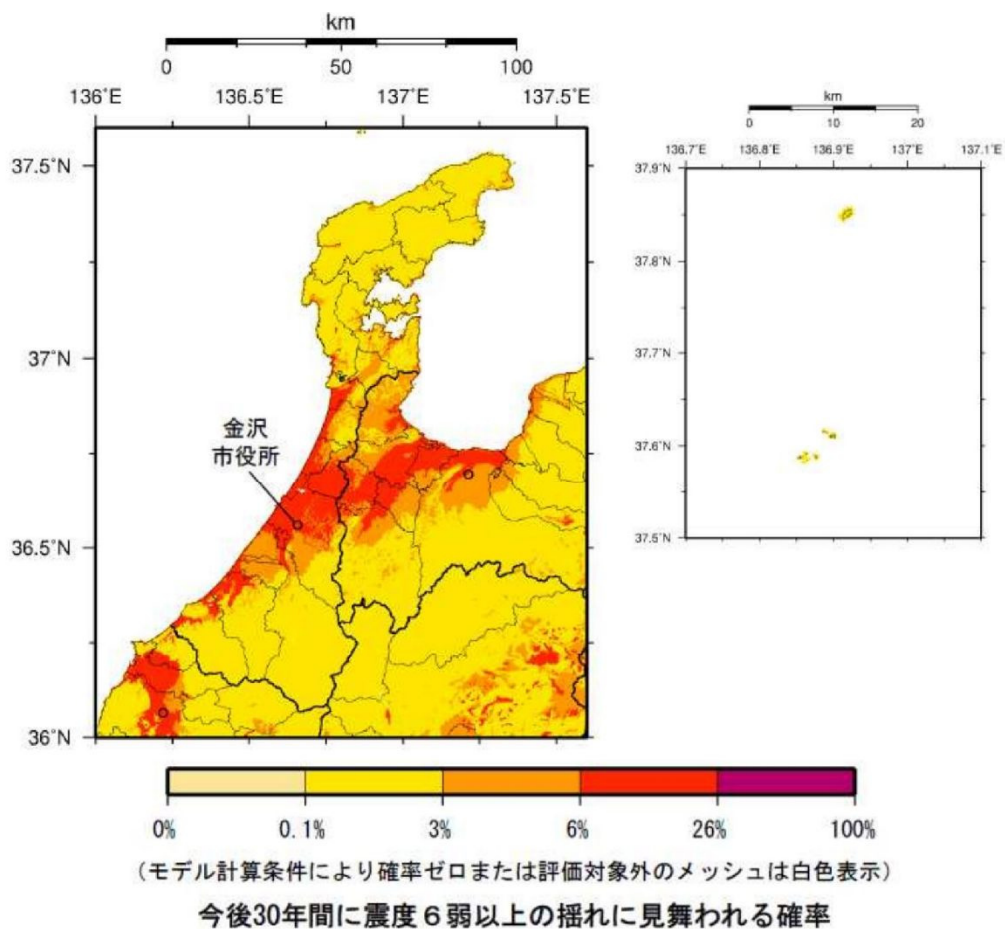
令和7年

橋梁耐震整備計画

大田区都市基盤整備部

橋梁耐震整備計画の改定にあたって

令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分に石川県能登半島にて M7.6 の地震が発生した。直近では令和 5 年 5 月 5 日に M6.5、令和 4 年 6 月 19 日には M5.4 の地震が発生している。政府の地震調査委員会が公表している全国地震動予測地図 2020 版では、今後 30 年間で震度 6 弱以上の激しい揺れに襲われる確率は、0.1～3%となっている。加えて、発災後の復旧を進めている中、令和 6 年 9 月 21 日の記録的な大雨の影響により、河川の氾濫や土砂崩れなどの災害にも見舞われ、進まぬ復旧に追い討ちをかけた。



出典：地震に揺るがない国にする地震本部 政府地震調査研究推進本部
石川県の地震活動の特徴

https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_chubu/p17_ishikawa/

これが現実であり、いつ、どこで起こるか分からない地震と津波。常に日本の各地においてこのような状況が続き、被災事例を踏まえてその都度基準の改定がなされ、対策を進めてきた。しかし、同じような地震が発生することはなく、発生する地域も異なることから、常

に地震が発生するたびに新たな課題が浮かび上がり、継続的な地震対策の重要性を知らしめている。

橋梁を含む道路は、平常時においては日常生活に資するが、発災時には避難の際に人命の安全を確保し、復旧、復興への流れを加速させる役割がある。特に、川などによって地形上分断されている地域においては、地域をつなぐための橋があり、この橋が被災することによって道路の利用を前提とした避難や復旧支援の妨げとなる。能登半島地震においては、道路の被災によって利用することができず、空からのアクセスによって新たな対応も見られたが、十分とは言い難い状況であり、これに全てを依存できる状況でもない。

これまで区では橋梁耐震整備計画に基づき、ハード対策である架替えも含む耐震補強整備を進めてきた。しかし、時間と費用を要することから、全ての橋梁に対して同時に進めることは困難である。また、このような対応は理想的であるが自然災害という不確実性が高い事象を相手にする場合の対応としては非現実的ともなりうる。このため、区で管理している橋梁のうち優先対策橋梁に指定された橋梁に対して優先的に着実に進めてきたが、それでも時間と費用を要しているのが現実である。

地震発生時において第一に優先すべきことは、人命の安全確保である。そのためには避難に活用できる道路ネットワークを確保する必要があることから、地震が発生した際にどのような状況になりうるのかを事前に想定することが重要である。このため、発災時に避難路として利用することができるのか、甚大な損傷が発生するの可否かを予め把握することを目的に、ソフト対策として既設橋梁に対する耐震性能の把握に努めてきた。また、区の臨海エリアにおいては発災後に津波の発生が懸念されることから、津波の発生に対する影響についても検討を進めた。そして、発災後に重要となる橋梁を外形的な基準により選定してきたが、道路ネットワークの機能からも判断できるようにシミュレーション解析を進めた。

これらの取り組んできた成果を踏まえ、今回の改定に当たっては主に次の 3 つの内容について盛り込んだ。

一つ目は、既設橋梁に対する耐震性能照査の状況

二つ目は、発災後の津波による影響

三つ目は、シミュレーション解析の結果を踏まえた優先順位のあり方

今回の改定では、発災後の道路ネットワークが機能することで、第一に人命の安全確保、第二に二次災害の発生防止、第三に円滑な復旧・復興を目指して耐震整備計画を改定した。今後も区民のいのちとくらしをまもるために継続的な取り組みを進めていく。

目 次

	頁
第1章 はじめに	1
1.1 地震対策への取り組み	1
1.2 橋梁耐震整備計画の目的	2
1.3 本計画の位置付け	3
1.4 計画期間	4
第2章 耐震基準の変遷と被災事例	5
2.1 耐震基準の変遷	5
2.2 地震による橋の被災事例	8
第3章 これまでの取り組みと検証	12
3.1 区が管理している橋梁の概要	12
3.2 耐震整備計画の変遷	14
3.3 耐震性能照査の実施状況	19
3.4 耐震整備の実施状況	22
3.5 代表的な耐震整備の事例	26
3.6 耐震整備計画に対する検証	29
第4章 基本方針	31
4.1 基本方針	31
4.2 計画策定の流れ	32
4.3 耐震整備に求められる本質	33
4.4 橋の重要度を考慮した優先対策橋梁の設定	34
4.5 目標とする橋の限界状態（橋の耐震性能）	35
4.6 段階的な耐震整備の設定	39
第5章 耐震整備計画の策定	41
5.1 優先対策橋梁の選定条件と選定結果	41
5.2 橋の位置付けによるグループ分けと目標とする耐震整備概要	43
5.3 シミュレーション解析を踏まえた整備順位	59
5.4 耐震補強が困難な橋梁の対応と架替え整備	65
5.5 耐震性能照査方針	66
5.6 耐震整備優先順位の設定と今後の耐震整備計画	67

第6章 更なる強靱化を目指した取り組み 82

- 6.1 非優先対策橋梁に対する取り組み 82
- 6.2 津波による橋梁への影響 83
- 6.3 社会インフラへの影響がある橋梁への対応 85
- 6.4 東部低地帯の河川整備計画に基づく橋梁の耐震整備 86
- 6.5 臨海部の発展を支える橋梁 88
- 6.6 基準の改定に対する対応 90
- 6.7 災害時の道路利活用に向けた更なる対策に向けて 91

第7章 意見聴取した学識経験者と計画策定部署 92

- 7.1 意見聴取した学識経験者 92
- 7.2 計画策定部署 92

参考資料

- 1) 国土交通省の事務連絡・通達等一覧 94
- 2) 道路障害物除去路線図、防災船着場一覧 96
出典：大田区地域防災計画[令和6年修正]
- 3) 東京都の特定緊急輸送道路 99
出典：東京都ポータルサイト（2023/12/29 更新）
- 4) 23区別 避難場所等指定図 103
出典：東京都都市整備局 HP
- 5) 東京都の液状化予測(H24年度改定版) 105
出典：大田区HP
- 6) 東部低地帯の河川施設整備計画（第二期） 107
出典：東京都建設局HP
- 7) 国土強靱化地域計画内容充実ガイドライン～事例編～ 109

第1章 はじめに

1.1 地震対策への取り組み

令和5年は、1923年（大正12年）9月1日に発生した関東大震災から、100年目の節目を迎えた。関東大震災の特筆すべき状況としては、M7.9の本震が発生した11時58分32秒から5分以内に本震と同レベルの余震（M7.2とM7.3）が2回発生している。その翌日である9月2日にも本震と同レベルの余震（M7.6とM7.1）が2回発生している。この地震から学ぶべき事柄として、短期間のうちにM7クラスの地震が何回も発生したという事実が挙げられる。この関東大震災の発生を受け、構造物の設計には地震力に相当する水平力が設計の際に考慮されるようになり、これを契機として地震が発生する度に耐震設計が見直され、耐震対策と耐震技術の高度化がなされてきた。

また、2011年に発生した東日本大震災においては、4つの震源域にまたがり3つの地震が連動発生し、M9の地震が発生した。この地震から学ぶべき事柄として、通信事業者による大規模な通話規制の実施、鉄道の運行停止や駅舎への入場制限、これに伴う帰宅困難者が発生したことが挙げられる。この東日本大震災においては、耐震対策が進んだことにより（津波による被害は除く）構造物に対する被害は最小限に留めることができたが、これにより多くの人命が助かったことで、地震発生直後からその後の復旧、復興を見据えた耐震整備のあり方が問われ、従来とは異なる新たな震災対策が求められることとなった。

このような歴史から、従来はハード対策が主として進められたが、その後はソフト対策も必要となった。現代においては、ハード対策のみでは災害は防げず、ハード対策とソフト対策を組み合わせることにより被害を最小化し、その後の復旧、復興を見据えた取り組みが求められている。

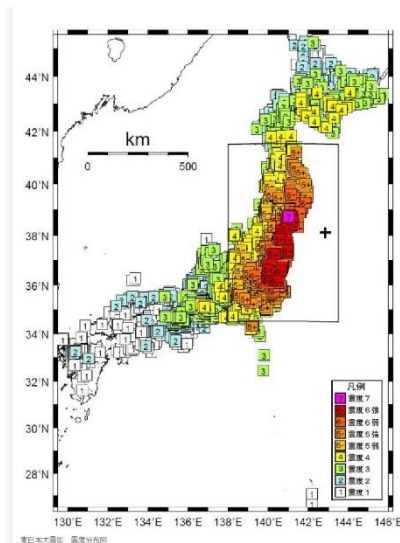


図 1.1 東日本大震災震度分布図



写真 1.1 帰宅困難者の状況(東日本大震災)

1.2 橋梁耐震整備計画の目的

区民が安全で安心して暮らすことができる災害に強いまちづくりを実現するためには、大規模地震発生時においても区民の生命を守り、生活の再建を促し、企業活動の再開へとつながる道路ネットワークを確保することが必要である。

これを実現させるためには、復興までの時間的な流れを把握した上で課題を明確にし、耐震性能を定量的に評価することにより被害判定を容易にし、耐震補強等により事前の被害を防止するなどの取り組みが重要となる。

その一方で、限られた予算の中での効果的な道路ネットワークを構築するためには、費用対効果を十分に考慮した優先順位を設ける必要がある。

令和元年度の橋梁耐震整備計画の改定から既設橋梁に対する耐震性能照査、耐震整備、シミュレーション解析による発災後の道路ネットワークを機能させるために重要な橋梁の検討に取り組んだ成果を十分に踏まえて、橋梁耐震整備計画の改定を行う。

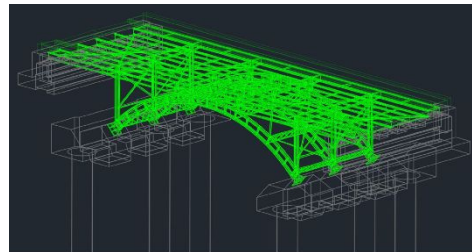


写真 1.2 大田区道主要第 21 号線 笹丸橋
(詳細な解析で耐震性能を評価した事例)

1.3 本計画の位置づけ

本計画は、2040年ごろの大田区のめざすべき将来像を提示し、今後のまちづくりの方向性を明らかにした、区の最上位の指針として策定した「大田区基本構想」に掲げた基本目標4「安全・安心で活気とやすらぎのある快適なまち」を実現するための個別計画として位置付ける。

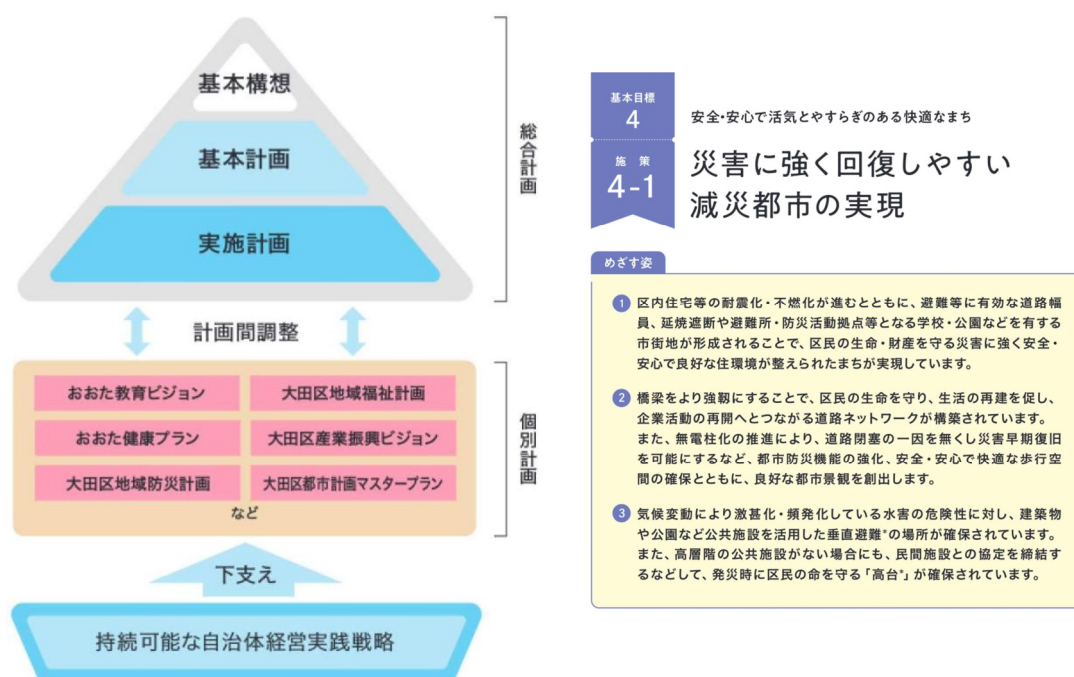


図 1.2 総合計画と個別計画の関係

1.4 計画期間

1 橋当たりの耐震整備が完了するためには、調査段階から最短で 5 年程度、最長で 10 年単位の歳月を要することから、策定した計画に対して短期間での評価がしにくいことを踏まえ、計画期間を令和 7 年度から令和 16 年度の 10 年間とする。なお、この計画期間のうち令和 7 年度から令和 11 年度の 5 年間は、令和元年度に策定した計画に対して事業の進捗を踏まえて見直すものとする。

	計画期間														
	令和 2年度	令和 3年度	令和 4年度	令和 5年度	令和 6年度	令和 7年度	令和 8年度	令和 9年度	令和 10年度	令和 11年度	令和 12年度	令和 13年度	令和 14年度	令和 15年度	令和 16年度
令和元年度版										→					
令和 6 年度版						←-----見直し期間-----→									→

図 1.3 計画期間

第2章 耐震基準の変遷と被災事例

2.1 耐震基準の変遷

橋の耐震基準は、これまでの地震の被害経験を教訓として、同様の被害を繰り返さないようにするための技術開発とともに、順次、見直されてきた。橋梁耐震整備計画の策定に当たっては、これらから学び、反映することが重要である。そこで、地震と耐震基準の変遷について、耐震基準の策定や改定の契機となった地震との関係を示しながら 5 つの時期に分類して記す。

大正 12 (1923) 年の関東地震を踏まえ、大正 15 (1926) 年の「道路構造に関する細則案」に設計荷重として地震力が規定され、地震荷重は橋の所在地方における最強地震力により橋の各部に最大応力を生じるものを用いることと規定されていたが、具体的な数値および計算方法については示されていない。その後、昭和 14 (1939) 年の「鋼道路橋設計示方書案」にて設計震度の標準値として水平加速度を $0.2g$ 、鉛直加速度を $0.1g$ として、架橋地点の状況を考慮し、これを増減することが規定されたが、増減の基準が具体的には示されていない。

昭和 39 (1964) 年の新潟地震を受け、耐震設計に関する研究の進展を踏まえ、昭和 46 (1971) 年に「道路橋耐震設計指針」が規定され、設計震度は、標準設計震度を 0.2 とし、これに地域、地盤条件、および橋の重要度に応じて統一的に定めるとともに、高橋脚等比較的振動しやすい橋については応答の増幅を考慮した修正震度法が導入された。また、上下部構造間の相対変位による落橋を防止するための構造細目として落橋防止構造の考え方が初めて導入された。

昭和 53 (1978) 年の宮城県沖地震を受け、昭和 55 (1980) 年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」において、鉄筋コンクリート橋脚の地震時変形性能の照査法が加えられた。また、液状化発生の判定方法が具体的に規定され、基礎の耐震設計に際して液状化の影響により地盤の抵抗特性を低減する考え方も示された。平成 2 (1990) 年には、新しい研究成果を踏まえて、鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査法や連続橋の耐震計算が規定された。

平成 7 (1995) 年の兵庫県南部地震を受け、地震発生から 41 日後に「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様（復旧仕様）」が通知され、塑性変形能を高めて橋全体系として地震に耐える構造を目指し、震度法による設計に加えて、地震時保有水平耐力法を照査することとされた。さらに、動的解析によって照査することが規定されるとともに、免震設計の規定が本格的に導入され、地盤の流動化の影響を考慮することも示された。

平成 23 (2011) 年の東北地方太平洋沖地震を受け、平成 24 (2012) 年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」においては、レベル 2 地震動（タイプ I）が見直され、津波に関する防災計画等を考慮した上で橋の構造を計画することが規定され、橋の構造特性に応じて合理的に落橋を防止できるようにするために、落橋防止システムの規定が見直された。

平成 28（2016）年の熊本地震を受け、平成 29（2017）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」においては、橋の耐震性能を確保するにあたって、斜面崩壊等及び断層変位については、これらの影響を受けないよう架橋位置又は橋の形式の選定を行うことが標準的な対応となることが示された。

次項にこれまでの耐震基準の変遷を示す。

年代	耐震設計・関連の規定	主な規定事項			主な地震
		設計震度と耐震計算法	落橋防止対策	液状化対策	
1920年 (大正9年)	1926年(大正15年) 道路橋構造に関する細則案	・最強地震力を考慮する。ただし、具体的な数値、計算方法は示されず ・震度法による耐震計算	規定なし	規定なし	大正12(1923)年 関東地震(M7.9)
1940年 (昭和15年)	1939年(昭和14年) 鋼道路橋設計示方書案	・水平加速度0.2g及び鉛直加速度0.1gを標準 ・震度法による耐震計算	規定なし	規定なし	昭和23(1948)年 福井地震(M7.1)
1960年 (昭和35年)	1956年(昭和31年) 鋼道路橋設計示方書	・水平震度は0.1～0.35とし、地盤別、地域別に9種類に分類して規定 ・震度法による耐震計算	規定なし	規定なし	昭和27(1952)年 十勝沖地震(M8.2)
1970年 (昭和45年)	1964年(昭和39年) 鋼道路橋設計示方書	・同上	規定なし	規定なし	昭和39(1964)年 新潟地震(M7.5)
1980年 (昭和55年)	1971年(昭和46年) 道路橋耐震設計指針	・震度法(地域別、地盤別、重要度補正係数を考慮)による耐震計算 ・応答を考慮した修正震度法 ・設計水平震度(0.1～0.3)	・落橋防止対策を規定(移動制限装置、沓座縁端距離、桁間連結装置)	・液状化の可能性をN値、粒度特性等により判定し、液状化する土層の支持力を無視	昭和53(1978)年 宮城県沖地震(M7.1)
	1980年(昭和55年) V耐震設計編	・震度法(地域別、地盤別、重要度補正係数を考慮)による耐震計算 ・応答を考慮した修正震度法 ・設計水平震度(0.1～0.3) ・地震時変形性能の照査法 ・動的解析の位置づけを行い、設計地震入力の規定 ・下部構造編において、鉄筋コンクリート橋脚の軸方向鉄筋段落し部の設計法、せん断力に対する設計法を見直し	・落橋防止対策を規定(移動制限装置、桁かり長、落橋防止装置)	・土の液状化強度と地震荷重の比較による液状化の判定法を規定し、液状化の程度に応じて、土層の土質定数を低減	昭和57(1982)年 浦河沖地震(M7.1) 昭和58(1983)年 日本海中部地震(M7.7)
1990年 (平成2年)	1990年(平成2年) 道路橋示方書 V耐震設計編	・比較的生じる可能性の高い中規模程度の地震に対しては構造物としての健全性が損なわれず、大正12年の関東地震のような稀に起こる大きな地震に対して落橋などが生じないことを目標 ・震度法と修正震度法を統合し、新たに震度法(地域別、地盤別、重要度別、固有周期別補正係数を考慮)による耐震計算 ・設計水平震度(0.1～0.3) ・連続橋の耐震設計法を規定 ・鉄筋コンクリート橋脚に対する地震時保有水平耐力の照査を規定(設計震度:0.7～1.0) ・動的解析による安全性の照査方法を規定	・同上	・同上 ただし、砂質土層の液状化強度の算定方法に細粒分の影響を考慮し、液状化判定方法を高度化	平成5(1993)年 釧路沖地震(M7.5) 北海道南西沖地震(M7.8)
2000年 (平成12年)	1995年(平成7年) 兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様	・同上、さらに以下を追加 ・平成7年兵庫県南部地震のように発生頻度が極めて低いマグニチュード7級の内陸下型地震による地震動(タイプⅡの地震動)を考慮 ・強度を向上させると同時に、変形性能を高めて橋全体として地震に耐える構造を目指す ・地震動と橋の重要度に応じて橋の耐震性能を確保することを目標(健全性を損なわない、致命的な被害を受けない、限定された損傷にとどめる) ・地震の影響の大きい部材(RC橋脚)、鋼製橋脚、基礎支承等に対する地震時保有水平耐力の照査の実施(設計震度:1.5～2.0) ・動的解析による兵庫県南部地震に対する安全性の照査 ・免震設計の採用 ・ねばり強い構造のための配筋細目等	・同上 ただし、落橋防止装置の強度を強化するとともに、複数個の落橋防止装置を設置。また、緩衝機能を付与	・同上 ただし、砂礫土の一部を液状化の判定範囲に含めるとともに、流動化の影響を考慮	平成7(1995)年 兵庫県南部地震(M7.3)
	1996年(平成8年) 道路橋示方書 V耐震設計編	・同上 ・RC橋脚の設計法、鋼製橋脚の設計法の高度化(せん断応力度の寸法効果の考慮、編成系能評価式、コンクリートを充填しない場合の鋼製橋脚の設計法)	・同上 ただし、必要な機能を明確にして落橋防止システムを構成(桁かり長、落橋防止構造、変位制限構造、段差防止構造から選択)	・液状化の判定法(判定範囲、地震力、液状化強度評価式等)、土質定数の低減法を見直し ・流動化に対する基礎の設計法を導入	平成12(2000)年 鳥取県西部地震(M7.3) 平成13(2001)年 芸予地震(M6.7)
	2002年(平成14年) 道路橋示方書 V耐震設計編	・同上 ・性能規定型の技術基準を指向 ・耐震性能1～3(健全性を損なわない性能、損傷が致命的とならない性能、損傷が限定的となり、機能回復が速やかに行い得る性能)の定義、性能の観点、限界状態の設定法 ・鋼製橋脚の設計法、橋台基礎の設計法、上部構造の限界状態評価法の高度化等 ・動的解析の活用	・同上	・同上	平成15(2003)年 十勝沖地震(M8.0) 平成16(2004)年 新潟県中越地震(M6.8) 平成19(2007)年 能登半島地震(M6.9) 新潟県中越沖地震(M6.8) 平成20(2008)年 岩手・宮城内陸地震(M7.2)
2010年 (平成22年)	2012年(平成24年) 道路橋示方書 V耐震設計編	・同上 ・ただし、東海地震、東南海地震、南海地震等のプレート境界型の大規模地震による地震動を考慮するために、設計地震動(タイプⅠの地震動)を見直し ・地震の影響を支配的に受ける部材に求められる基本事項を明示 ・RC橋脚、鋼製橋脚の限界状態の評価方法の高度化	・同上 ただし、橋の構造特性に応じて合理的に落橋を防止できるようにするために規定を見直し ・支承部の役割と落橋防止システムの役割を明確化 ・取付部の規定を強化	・同上 レベル1地震動に対する基礎の耐震設計法の見直し レベル2地震動に対する基礎の耐震設計法の合理化 液状化判定の精度の確保のための地盤調査・土質試験の留意点を明記	平成23(2011)年 東北地方太平洋沖地震(M9.0)
	2017年(平成29年) 道路橋示方書 V耐震設計編	・支承が破壊しても下部構造が不安定とならず上部構造を支持できる構造形式とすることが規定 ・慣性力による応答値の算出にあたっては、動的解析により算出することが標準とされた。 ・鋼部材及びコンクリート部材一般の設計として、塑性化を期待する場合の限界状態の設定の考え方が規定された。	・部材接合部の留意事項を明確化	・既往地震の事例分析、実験データの蓄積等に基づき、土の液状化特性に与える粒度の影響の評価方法が見直された。	平成28(2016)年 熊本地震(M7.3) 平成30(2018)年 大阪府北部地震(M6.1) 北海道胆振東部地震(M6.7) 令和3(2021)年 福島県沖地震(M7.3) 令和4(2022)年 福島県沖地震(M7.4) 令和6(2024)年 能登半島地震(M7.6)

参考資料 1) 道路技術基準 温故知新、日本道路協会、平成 29 年 5 月

2) 藤原稔、道路橋技術基準の変遷、技報堂出版、平成 27 年 10 月

2.2 地震による橋の被災事例

耐震基準の変遷で記した 6 つの時期に分類して、橋の被災事例について記す。

(1) 耐震設計をしていないか、または、設計地震力が小さかった時代

大正 12 (1923) 年の関東地震、昭和 12 (1946) 年の南海地震、昭和 23 (1948) 年の福井地震がこの時代に相当する。この時代の橋梁の被害は、基礎の強度不足に起因して基礎が過度に移動または傾斜・転倒したため、桁が落下あるいは損傷を受けたものが大部分である。

地震名	被災状況
大正12 (1923) 年 関東地震 (M7.9)	  豊国橋：下部構造の変位により1径間分の桁落下※¹ 酒匂橋：橋脚の破壊により落橋※¹

図 2.1 大正 12 (1923) 年関東地震の被災状況

(2) 地盤の液状化や落橋防止構造を見込んでいなかった時代

その後耐震設計法が昭和 14 (1939) 年と昭和 31 (1956) 年に改訂され、(1) で述べたような基礎の強度不足に起因した被害は次第に減少してきたが、つぎに遭遇したのが地盤の液状化による被害である。昭和 39 (1964) 年の新潟地震では広範囲に液状化が起こり、これに伴う地盤の流動化によって橋脚が移動・傾斜し、橋桁が落下するなどの被害が生じた。また、昭和 53 (1978) 年の宮城県沖地震では、落橋防止構造がなく、運悪く支承部の修理をしていたこともあって、地震の揺れによりゲルバー桁が落下する被害があった。

地震名	被災状況
昭和39 (1964) 年 新潟地震 (M7.5)	 昭和橋：振動応答による桁落下および液状化による地盤の変位による桁落下※¹

図 2.2 昭和 39 (1964) 年新潟地震の被災状況

(3) 近年の地震被害（兵庫県南部地震発生前まで）

耐震点検が昭和 46（1971）年、昭和 51（1976）年、昭和 54（1979）年、平成 3（1991）年に行われ、最近ではそれほど大きな被害はなくなり、基礎が強化されたため、橋脚や支承部に被害が限定されるようになってきた。しかし、昭和 57（1982）年の浦河沖地震と平成 5（1993）年の釧路沖地震、北海道南西沖地震では、鉄筋コンクリート橋脚の段落とし部にせん断（ぜい性）破壊の被害が生じていた。

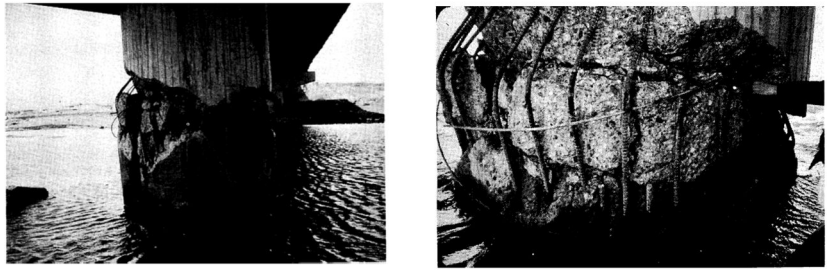
地震名	被災状況
昭和57（1982）年 浦河沖地震（M7.1）	 静内橋：P3橋脚の被害状況※2

図 2.3 昭和 57（1982）年浦河沖地震の被災状況

(4) 兵庫県南部地震

平成 7（1995）年の兵庫県南部地震により人命はもとより、日本の高度経済成長の象徴である高速道路・新幹線・港湾施設などの公共都市施設に甚大な被害が生じ、道路橋についても落橋などの大被害が数多く生じた。この地震による被害が直下型地震の地震力の凄まじさにあったことはいうまでもないが、都市部では、土地利用の制約上、余剰耐力の小さい（じん性に乏しい）、断面を絞った単柱形式の橋脚が採用されるようになったため、従来のものに比べて、橋脚が細くなりせん断耐力が落ちて揺れやすくなったことも一因と思われる。

地震名	被災状況
平成7（1995）年 兵庫県南部地震（M7.3）	 岩屋高架橋：RC橋脚の破壊による落橋※1

図 2.4 平成 7（1995）年兵庫県南部地震の被災状況

(5) 東北地方太平洋沖地震

平成 23 (2011) 年の東北地方太平洋沖地震はマグニチュード 9.0 の大地震ではあったが、地震動そのものによる構造物の被害は軽微であった。この地震の被害の特徴は、強大な津波による被害が甚大であったということである。兵庫県南部地震の発生を受け、落橋防止対策や橋脚の耐震補強が実施されており、それらの機能が十分に発揮したが、一部では積層ゴム支承が破断するという被害が見られた。また、沿岸部を中心に津波により上部構造の流出や部材の損傷などの被害が生じ、地震+津波という複合的な対策の重要性が求められる契機となった。

地震名	被災状況
平成23年（2011）年 東北地方太平洋沖地震 (M9.0)	 
	支承の損傷※3 津波による流出※3

図 2.5 平成 23 (2011) 年東北地方太平洋沖地震の被災状況

(6) 熊本地震

平成 28 (2016) 年の熊本地震は、観測史上初めて同一地域において震度 7 の地震がわずか 28 時間の間に 2 度発生した。この地震の被害の特徴は、兵庫県南部地震以降に改訂された道路橋示方書に基づく複数の橋梁でゴム支承の破断や支承からの桁逸脱等の大きな被害が発生するとともに、大規模な山腹崩壊によって橋梁が落橋したということである。特に、ロッキング橋脚を有する特殊橋の落橋が発生したことは、耐震補強を速やかに実施することが求められ、地盤変状による被災も踏まえ、地盤調査や下部構造設置方法の見直しも必要となった。

地震名	被災状況
平成28年（2016）年 熊本地震（7.3）	 
	東原橋：ロッキング橋脚の傾斜※4 木山川橋：フーチングのひびわれ※4

図 2.6 平成 28 (2016) 年熊本地震の被災状況

- 出典 ※1：過去の大規模地震における落橋事例とその分析、平成 21 年 12 月、独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センター橋梁構造研究グループ
- ※2：岩崎敏男、1982 年浦河沖地震で被災した静内橋鉄筋コンクリート橋脚の動的挙動調査、平成 2 年 9 月、(社) 日本コンクリート工学協会 コンクリート工学、Vol.28、No.9
- ※3：道路橋の被災状況とその特徴、「東日本大震災」調査報告会、国土技術政策総合研究所道路研究部道路構造物管理研究室・危機管理技術研究センター地震防災研究室、独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センター
- ※4：平成 28 年（2016 年）熊本地震土木施設被害調査報告、平成 29 年 3 月、国土交通省国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所

第3章 これまでの取り組みと検証

3.1 区が管理している橋梁の概要

区が管理している橋梁は、令和7年3月末時点で158橋（公園管理橋は除く）となっており、1960年代の新潟地震、1970年代の宮城県沖地震が発生した両年代には約半数の78橋が架橋されている。

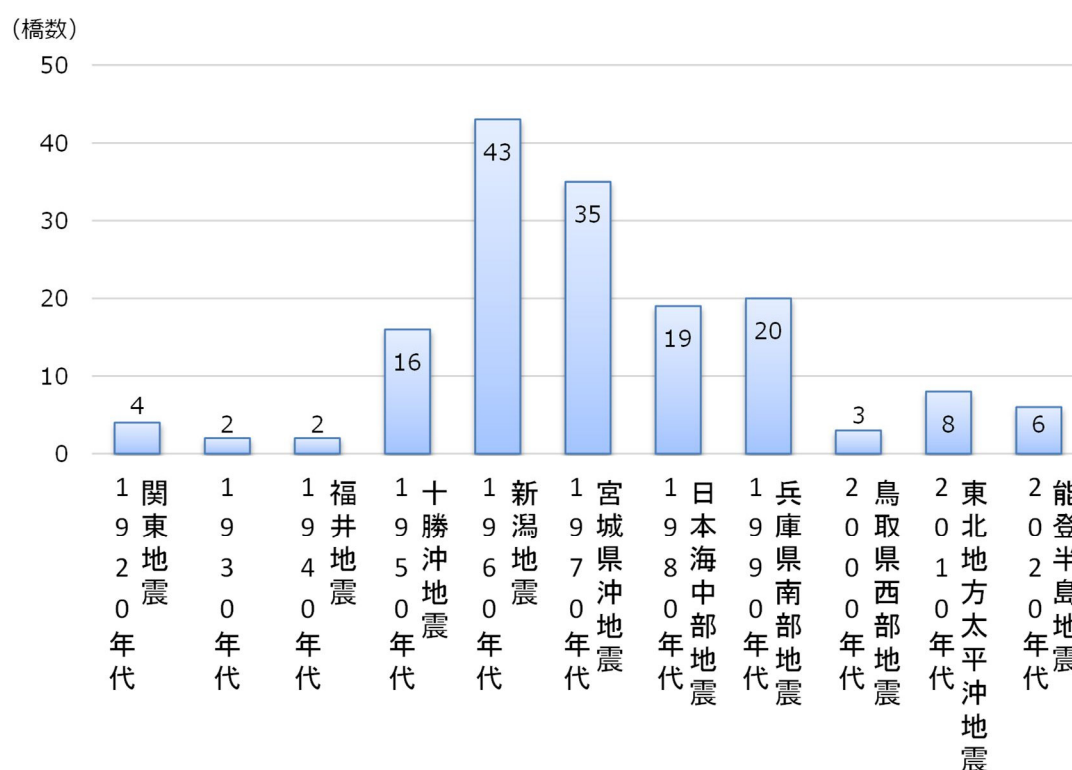


図 3.1 各年代に架設された橋梁数とその年代の発生地震

ここで、これらの年代に架橋された橋梁に対する耐震上の課題は次の通りである。

1964（昭和 39）年の新潟地震の発生を受け、1971（昭和 46）年に「道路橋耐震設計指針」が規定され、地震時の地盤の液状化等も考慮して地震の影響を総合的に評価するとともに、上下部構造間の相対変位による落橋を防止するための構造細目として落橋防止構造の考え方が初めて導入された。このため、1970 年代以前に架橋された橋梁については、地震時の地盤の液状化、落橋防止構造については対応していない状況になっている。

1978（昭和 53）年の宮城県沖地震の発生を受け、1980（昭和 55）年に「道路橋示方書 V 耐震設計編」、「道路橋示方書 IV 下部構造編」が同時改定され、液状化の影響により

地盤の抵抗特性を低減する考え方が示されるとともに、鉄筋コンクリートのせん断耐力の向上や段落とし部の設計法が見直された。このため、1980 年代以前に架橋された橋梁については、液状化の程度に応じた土質定数の低減や橋台や橋脚のぜい性的な破壊を防止するための設計法には対応していない状況になっている。

これより、区で管理している約半数以上の橋梁に対して、地震発生時のフェールセーフ機能としての落橋防止対策、軟弱な地盤上にある橋梁の液状化対策が急がれる状況となっている。

3.2 耐震整備計画の変遷

区では平成 19 年度に橋梁耐震計画（案）を策定し、平成 23 年度、平成 26 年度、令和元年度と整備実績などを踏まえて改定を行い、既設橋梁に対する耐震補強や架替えに取り組んできた。ここでは、これまでの橋梁耐震整備計画の概要を示すとともに、一覧も示す。

（１）平成 19 年度

区が管理する 150 橋（添架人道橋は除く）に対して優先対策橋梁を選定し、2002（平成 14）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」まで耐震性能を向上させることを目標に掲げた。優先対策橋梁の選定基準は、1980（昭和 55）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」より前の基準を適用した橋梁のうち、①から⑤の中の条件に該当する橋梁とし、52 橋が選定された。

- ① 緊急道路障害物除去路線、避難道路に関連する橋梁
- ② 橋梁の桁下が高速道路、鉄道の橋梁
- ③ 防災船着場に至るルートにある橋梁
- ④ 特定部位*のある橋梁
- ⑤ 昭和 55 年以前の道路橋示方書に基づき設計された橋脚のある橋梁

※特定部位：橋脚、アーチリブ、ゲルバー桁、パイルベント橋脚、突出杭 を示す。

優先対策橋梁に選定された 52 橋に対して、橋梁の重要度を B 種として耐震整備を行うこととし、耐震補強は①から⑨の項目、架替えは①から③の項目により優先順位を設定し、耐震整備を実施する計画である。

【耐震補強】①現時点での計画における位置づけ

- ②耐震補強を実施していない橋梁
- ③道路障害物除去路線に該当する橋梁
- ④桁下が鉄道の橋梁
- ⑤防災船着場に至るルートにある橋梁
- ⑥橋脚補強の必要がある橋梁
- ⑦車道橋である橋梁
- ⑧大規模地震時に損傷が想定される構造の橋梁
- ⑨橋梁の損傷状況

【架替え】①現時点での計画における位置づけ

- ②桁下条件の重要度
- ③河川整備計画の進捗状況

（２） 平成 23 年度

区が管理する 162 橋（添架人道橋も含む）に対して優先対策橋梁を選定し、2002（平成 14）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」まで耐震性能を向上させることを目標に掲げた。優先対策橋梁の選定基準は、1980（昭和 55）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」より前の基準を適用した橋梁のうち、兵庫県南部地震の被災経験を踏まえて①から⑥の中の条件に該当する橋梁とし、86 橋が選定された。

- ① 道路障害物除去路線、避難道路に関連する橋梁
- ② 桁下状況が高速道路、鉄道等の橋梁
- ③ 防災船着場に至るルート上にある橋梁
- ④ 特定部位を有する橋梁
- ⑤ 突出杭となる橋梁
- ⑥ 橋脚を有する橋梁

優先対策橋梁に選定された 86 橋のうち、撤去予定等の橋梁を除いた 73 橋が最終的な優先対策橋梁に選定され、橋梁の重要度を B 種として耐震整備を行うこととし、先の 6 つの条件から 5 つのグルーピングにより優先順位を設定し、耐震整備を実施する計画である。

第 1 グループ：現時点で工事中の橋梁、JR 以外の跨線橋

第 2 グループ：JR 跨線橋

第 3 グループ：呑川、内川に架かる橋梁、河川構造令不適合橋梁

第 4 グループ：呑川に架かる橋梁（平成 6 年以前の道路橋示方書を適用）

第 5 グループ：都市計画道路に架かる橋梁

（３） 平成 26 年度

区が管理する 156 橋（添架人道橋も含む）に対して優先対策橋梁を選定し、2012（平成 24）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」まで耐震性能を向上させることを目標に掲げ、2012（平成 24）年の「国総研資料第 700 号 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料」を参考とした。優先対策橋梁は、3 つの段階による耐震補強を前提に、保有する耐震性能と耐震要求レベルから選定した。

段階①：落橋防止システムの設置、橋脚の補強

段階②：基礎及び橋台の補強を対象とし、適用基準が 1996（平成 8）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」より前の橋梁

段階③：橋脚の補強、基礎及び橋台の補強を対象とし、適用基準が 1996（平成 8）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」、2002（平成 14）年の「道路橋示方書 V

耐震設計編」を適用し、2012（平成 24）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」での安全性が確保できない橋梁

これにより段階①の整備が必要な橋梁は 79 橋、段階②の整備が必要な橋梁は 134 橋が選定され、橋梁の重要度を B 種として耐震補強を行うこととし、落橋に至るような致命的な被害が生じた場合において、物資輸送等の影響が広範囲に及ぶ橋梁から優先順位を設定し、耐震整備を実施する計画である。

【物資輸送等の影響が広範囲に及ぶ橋】

- ① 跨線橋
- ② 国道及び都道の緊急輸送道路や道路障害物除去路線と交差
- ③ 防災船着場に至る河川と交差
- ④ 道路障害物除去路線の橋梁
- ⑤ 特定部位を有する橋梁
- ⑥ 突出杭となる橋梁

（４）令和元年度

区が管理する 156 橋（添架人道橋も含む）に対して優先対策橋梁を選定し、2017（平成 29）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」まで耐震性能を向上させることを基本とし、部分係数設計法や限界状態設計法が新しく導入されたことを受け、部分的には 2012（平成 24）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」を適用し、「国総研資料第 700 号 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料」については、技術的な判断のための参考とした。優先対策橋梁の選定基準は、区の計画等も踏まえて①から⑧の中の条件に該当する橋梁とし、92 橋が選定された。

- ① 跨線橋
- ② 跨道橋
- ③ 防災船着場に至る架線、運河を跨ぐ橋
- ④ 道路障害物除去路線上にある橋
- ⑤ 緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路上にある橋
- ⑥ 損傷が生じやすい部位を有する橋（特定部位を有する橋）
- ⑦ 社会インフラに影響を与える橋
- ⑧ 臨海部の発展を支える橋

優先対策橋梁に選定された 92 橋に対して、早期に整備効果を発揮させることを目的に 3 つの段階を設けた。

段階①：落橋を防止することに着目（主に上部構造、上下部接続部を対象）

→落橋防止システムの整備、上下部接続部の補強

段階②：損傷を限定的にとどめることに着目（主に下部構造を対象）

→橋脚、梁の補強

段階③：確実に橋梁を使用できることに着目（主に基礎構造を対象）

→基礎の補強、液状化対策

また、耐震整備を進めるにあたり、発災後における緊急対策期、避難生活期、復興期の3つのタイムラインと災害対応業務のフレームワークから、優先対策橋梁を4つにグルーピングして耐震整備を進める計画である。

【グループ1】

タイムライン：緊急対策期、避難生活期、復興期のいずれの期間

対象橋梁：緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路、道路障害物除去路線にある橋梁

耐震目標：確実に橋梁が使用できる

【グループ2】

タイムライン：緊急対策期、避難生活期、復興期のいずれの期間

対象橋梁：鉄道、道路、河川・運河（防災船着場に至るルート）を跨ぐ橋梁

耐震目標：損傷を限定的に留める

【グループ3】

タイムライン：避難生活期、復興期の期間

対象橋梁：損傷が生じやすい特定部位を有する橋梁

耐震目標：損傷を限定的に留める

【グループ4】

タイムライン：緊急対策期

対象橋梁：グループ1、2、3に該当しない橋梁

耐震目標：落橋を防止する

表 3.1 耐震整備計画改定の変遷

整備計画	計画の概要
平成19年度 橋梁耐震計画（案）	対象橋梁数 : 150橋 対象橋梁 : 1980（昭和55）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」より前の基準を適用した橋梁 目標とする耐震性能 : 2002（平成14）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」 優先対策橋梁と 選定方法 : 5つの条件のうち一つでも該当する橋梁を選定 優先順位 : 耐震補強は8つの項目、架替整備は3つの項目から設定
平成23年度 橋梁耐震計画	対象橋梁数 : 162橋 対象橋梁 : 1980（昭和55）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」より前の基準を適用した橋梁 目標とする耐震性能 : 2002（平成14）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」 優先対策橋梁と 選定方法 : 6つの条件のうち一つでも該当する橋梁を選定 優先順位 : 6つの条件から5つにグルーピングして設定
平成26年度 橋梁耐震補強計画	対象橋梁数 : 158橋 対象橋梁 : 1996（平成8）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計」より前の基準を適用した橋梁 目標とする耐震性能 : 2012（平成24）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」 優先対策橋梁数と 選定方法 : 段階①は79橋、段階②は134橋 : 3つの段階での補強を前提に、保有する耐震性能と耐震要求レベルから選定 優先順位 : 物資輸送等の影響が広範囲に及ぶ橋梁から設定
令和元年度 橋梁耐震補強計画	対象橋梁数 : 158橋 対象橋梁 : 1996（平成8）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計」より前の基準を適用した橋梁 目標とする耐震性能 : 2017（平成29）年の「道路橋示方書Ⅴ耐震設計編」 優先対策橋梁数と 選定方法 : 92橋 : 8つの条件のうち一つでも該当する橋梁を選定 優先順位 : 発災後のタイムラインと災害対応業務のフレームワークから4つにグルーピングして設定

3.3 耐震性能照査の実施状況

耐震性能照査は、設計当時の諸条件を用いて実施する。目標としている耐震性能を保有しているかを判定するためには、「道路橋示方書 V 耐震設計編」に示された各部材の限界状態を確認する必要がある。これまで区で管理する 158 橋に対して、1996（平成 8）年「道路橋示方書 V 耐震設計編」及びそれ以降の「道路橋示方書 V 耐震設計編」に準じて実施した耐震性能照査は、41 橋となっている。また、落橋を防止することに着目して、落橋にのみに着目した耐震性能照査は、109 橋（対象橋梁数はボックスカルバート、ラーメン橋を除いた 138 橋）となっている。

次頁以降に耐震性能照査状況を示す。

表 3.2 耐震性能照査状況 (1/2)

橋梁数	橋梁番号	橋梁名	優先対策橋梁		耐震性能照査の実施状況			落橋に対する照査の実施状況	
			該当有無	グループ	有無	年度	業務名	有無	備考
1	1001	久崎橋						○	
2	1002	谷築橋						○	
3	1003	鶴林橋						○	
4	1004	稲荷橋	○	1				○	
5	1005	雲山橋	○	1				○	
6	1006	妙見橋						○	
7	1007	養源寺橋						○	
8	1008	浄国橋						○	
9	1009	一本橋						○	
10	1010	上堰橋						○	
11	1011	日蓮橋	○	1				○	
12	1012	若宮橋						○	
13	1013	双流橋						○	
14	1014	新田橋			○	R5	境橋外1橋橋梁架替工事に伴う耐震護岸設計委託	○	
15	1015	三ツ木橋	○	3	○	H29	三ツ木橋架替工事基本設計委託	○	
16	1016	境橋	○	3	○	R元	境橋架替工事基本設計委託	○	
17	1018	五之橋						○	
18	1019	四之橋	○	3	○	R5	四之橋耐震基本検討に伴う基本設計委託	○	
19	1020	諏訪橋	○	1	○	H24	諏訪橋架替工事調査・詳細設計委託	－	ラーメン構造のため照査省略
20	1021	貳之橋	○	1	○	H30	貳之橋架替工事基本設計委託	－	ラーメン構造のため照査省略
21	1022	一之橋	○	3				○	
22	1023	内川橋			○	R2	仲之橋外3橋耐震性能照査設計委託		
23	1024	新橋			○	R2	仲之橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
24	1025	島畑橋						○	
25	1026	島本橋						○	
26	1027	柳橋	○	1				－	ボックス構造のため照査省略
27	1028	一ノ橋						－	ボックス構造のため照査省略
28	1029	二之橋						○	
29	1030	宮前橋						○	
30	1031	山下橋						○	
31	1032	西の橋						○	
32	1033	雪の橋						○	
33	1034	居村橋						○	
34	1035	円長寺橋						○	
35	1036	鶴の橋						○	
36	1037	水神橋						○	
37	1038	鷹の橋						○	
38	1039	谷中橋						○	
39	1040	東橋						○	
40	1041	境橋						○	
41	1042	芹ヶ谷橋	○	3	○	H28	芹ヶ谷橋構造改良工事に伴う概略設計及び施工計画	○	
42	1043	本村橋	○	3	○	H20	本村橋架替工事基本設計委託	○	
43	1044	道々橋	○	1				－	ラーメン構造のため照査省略
44	1045	久根橋	○	3	○	H29	久根橋構造改良検討設計委託	○	
45	1046	八幡橋						○	
46	1047	仲之橋	○	1	○	H19	仲ノ橋架替工事基本設計委託	○	
47	1048	根方橋	○	3	○	H28	根方橋構造改良工事に伴う概略設計及び施工計画	○	
48	1049	長栄橋	○	3	○	H29	長栄橋構造改良検討設計委託	○	
49	1050	北の橋						○	
50	1051	上の橋						○	
51	1052	吹上橋						○	
52	1053	庵谷橋						○	
53	1054	中ノ橋	○	3					
54	1055	荏野橋							
55	1056	新井野橋	○	3					
56	1057	下ノ橋	○	3				○	
57	1058	宝来橋	○	1				○	
58	1059	小島橋	○	3				○	
59	1060	大塚橋						○	
60	1061	後藤橋						○	
61	1062	虹橋	○	1					
62	1063	大平橋						○	
63	1064	山野橋						○	
64	1065	馬引橋						○	
65	1066	宮之橋						○	
66	1067	御成橋						○	
67	1068	仲之橋	○	1	○	R2	仲之橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
68	1069	柳橋			○	R2	仲之橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
69	1070	弾正橋			○	H20	弾正橋架替工事基本設計委託	○	
70	1071	天神橋	○	2	○	R2	東橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
71	1072	清水橋	○	2	○	R元	宝来橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
72	1073	宝来橋	○	1	○	R元	宝来橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
73	1074	北桜谷橋	○	2	○	R2	東橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
74	1075	八幡橋	○	2	○	H18	八幡橋架替工事予備設計委託	○	
75	1076	東橋	○	2	○	R2	東橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
76	1077	末広橋	○	2	○	H30	旭橋外1橋耐震照査設計委託	○	
77	1078	藤兵衛橋	○	2	○	R2	東橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
78	1079	旭橋	○	2	○	H30	旭橋外1橋耐震照査設計委託	○	
79	1080	辨天橋	○	2	○	H12	東京国際空港弁天橋架け替え基本・実施設計	○	

表 3.2 耐震性能照査状況 (2/2)

橋梁数	橋梁番号	橋梁名	優先対策橋梁		耐震性能照査の実施状況			落橋に対する照査の実施状況	
			該当有無	グループ	有無	年度	業務名	有無	備考
80	1081	八橋	○	2				○	
81	1082	馬込橋	○	2				○	
82	1083	二本木橋	○	2				○	
83	1084	大谷橋	○	2				○	
84	1085	新根方橋	○	1				○	
85	1086	富士見橋	○	2				○	
86	1087	蟹久保橋	○	2				○	
87	1088	嶺橋	○	2				○	
88	1089	老松橋	○	2				○	
89	1090	入船橋	○	2				○	
90	1091	御嶽橋	○	2				○	
91	1092	東原橋	○	2				○	
92	1093	稲荷橋	○	2				○	
93	1094	美富士橋	○	2				○	
94	1095	雪見橋	○	2				○	
95	1096	月見橋	○	2				○	
96	1097	花見橋	○	2				○	
97	1098	笹丸橋	○	1	○	R4	笹丸橋耐震性能照査補強設計委託	○	
98	1099	永久橋	○	2					
99	1102	北千束二の橋	○	2				○	
100	1103	池下橋						－	ボックス構造のため照査省略
101	1104	無名橋							
102	1105	千原橋						－	ボックス構造のため照査省略
103	1106	小原橋	○	1				－	ボックス構造のため照査省略
104	1107	小池橋						－	ボックス構造のため照査省略
105	1108	溜井橋						－	ボックス構造のため照査省略
106	1109	栄橋						－	ボックス構造のため照査省略
107	1110	蛸山橋						－	ボックス構造のため照査省略
108	1111	池雪橋						－	ボックス構造のため照査省略
109	1112	上池上橋						－	ボックス構造のため照査省略
110	1113	無名橋						－	ボックス構造のため照査省略
111	1114	山下橋						－	ボックス構造のため照査省略
112	1115	無名橋						－	ボックス構造のため照査省略
113	1117	弁天橋	○					－	ボックス構造のため照査省略
114	1118	新八幡橋	○					－	ボックス構造のため照査省略
115	1119	吾川橋							
116	1121	北前橋						－	ボックス構造のため照査省略
117	1123	京和橋	○	2	○	R2	京和橋耐震検討基本設計委託	○	
118	1124	新平和橋	○	2				○	
119	1125	新馬込橋	○	2	○	H19	新馬込橋架替工事予備設計委託	○	
120	1126	平和島陸橋（北側）	○	1	○	R3	平和島陸橋（北側）区道部耐震性能照査委託	○	
121	1127	平和島陸橋（南側）	○	1	○	R3	平和島陸橋（南側）耐震性能照査補強設計委託	○	
122	1128	無名橋							
123	1129	無名橋							
124	2001	三十八号人道橋						○	
125	2002	山王道跨線人道橋	○	2					
126	2003	葉師跨線人道橋	○	2					
127	2004	西三跨線人道橋	○	2					
128	2005	道々め木橋	○	2					
129	2006	第二中谷跨線人道橋	○	2					
130	2007	清水窪歩道橋	○	2	○	H24	清水窪跨線人道橋耐震補強設計照査業務委託		
131	2008	北千束歩道橋	○	2					
132	2009	外川田ご線人道橋	○	2					
133	2010	仲町ご線人道橋	○	2					
134	2011	宮前ご線人道橋	○	2					
135	2012	町屋跨線人道橋	○	2				○	
136	2013	稲荷橋	○	2	○	H29	稲荷橋耐震性能照査委託	○	
137	2014	天空橋	○	2	○	H28	天空橋耐震補強調査設計	○	
138	2015	大森東遊難橋	○	1	○	H19	大森東遊難橋耐震整備基本設計委託		
139	2016	桜橋	○	2				○	
140	2017	山王歩道橋	○	2					
141	2018	大森北三歩道橋	○	3					
142	2019	大森北六歩道橋	○	3					
143	2020	平和島入口歩道橋	○	2					
144	2021	平和島歩道橋	○	2					
145	2022	多摩川小前歩道橋	○	2					
146	2023	古市富士見歩道橋	○	2				○	
147	2024	蒲田歩道橋	○	2	○	H23	放射第19号交通広場実施設計委託その2	○	
148	2025	京急蒲田駅西口歩道橋	○	3	○	H27	竣工後移管	○	
149	2026	平和島第一歩道橋（斜路のみ）	○	3				○	
150	2027	青宙橋	○	2	○	R6	竣工後移管	○	
151	3002	日蓮橋歩道橋						○	
152	3003	三ツ木橋歩道橋	○	3					
153	3006	五之橋歩道橋	○	3				○	
154	3007	四の橋歩道橋							
155	3010	道々橋歩道橋	○	3				○	
156	3011	清水橋歩道橋	○	2	○	R元	宝来橋外3橋耐震性能照査設計委託		
157	3013	宝来橋歩道橋	○	2	○	R元	宝来橋外3橋耐震性能照査設計委託	○	
158	3014	馬込歩道橋	○	2				○	

3.4 耐震整備の実施状況

区が管理している橋梁 158 橋に対して、1996（平成 8）年「道路橋示方書 V 耐震設計編」以降の基準を用いて架替えた橋梁は 8 橋、落橋を防止することに着目した耐震整備（段階①）を実施した橋梁は 56 橋、損傷を限定的に留めることに着目した耐震整備（段階②）を実施した橋梁は 17 橋、確実に橋梁を使用できることに着目した耐震整備（段階③）を実施した橋梁は 6 橋となっている。なお、既設橋梁に対する耐震整備とは異なるが、新たに架橋した橋梁は 3 橋となっている。

（1）架替えによる耐震補強（表 3.3 参照）

令和 2 年 3 月末時点では 5 橋であったが、これが 8 橋となった。令和 2 年度版の計画との変更は次の通りである。

- ① 諏訪橋（1020）と貳之橋（1021）は架替工事が完了したためである。
- ② 藤兵衛橋（1078）においては、設計図書と設計基準等の書類調査の結果を反映したためである。

（2）落橋を防止することに着目した耐震補強（段階①）（表 3.4 参照）

令和 2 年 3 月末時点では 47 橋であったが、これが 56 橋となった。令和 2 年度版の計画との変更は次の通りである。

- ① 谷築橋（1002）、鶴林橋（1003）、二之橋（1029）、西の橋（1032）は、長寿命化修繕工事と一体となって工事が完了したためである。
- ② 久根橋（1045）、根方橋（1048）、長栄橋（1049）は、突出杭であることから優先対策橋梁として工事が完了したためである。
- ③ 八橋（1081）、新根方橋（1085）は、JR 東日本、JR 東海との協定にもとづき、計画的に工事が完了したためである。

（3）損傷を限定的に留めることに着目した耐震整備（段階②）（表 3.5 参照）

令和 2 年 3 月末時点では 14 橋であったが、これが 17 橋となった。令和 2 年度版の計画との変更は次の通りである。

- ① 久根橋（1045）、根方橋（1048）、長栄橋（1049）は、突出杭であることから優先対策橋梁として工事が完了したためである。

（4）確実に橋梁を使用できることに着目した耐震整備（段階③）（表 3.6 参照）

令和 2 年 3 月末時点では 2 橋であったが、これが 6 橋となった。令和 2 年度版の計画との変更は次の通りである。

- ① 久根橋（1045）、根方橋（1048）、長栄橋（1049）は、突出杭であることから優先対

策橋梁として工事が完了したためである。

- ② 笹丸橋（1098）は令和４年度に実施した耐震性能照査により、基礎のみが所定の耐震性能を確保できている結果を反映したためである。

（５）新たに架橋した橋梁（表 3.7 参照）

令和２年３月末時点では２橋であったが、海老取川に架かる青宙橋の移管を受け、令和２年度版の計画より１橋追加となっている。

表 3.3 架替えによる耐震補強を行った橋梁

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
1020	諏訪橋	内川	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年6月	○	1
1021	貳之橋	内川	地域基盤整備第一課	平成29年11月道路橋示方書	令和6年3月	○	1
1047	仲之橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成25年6月	○	1
1070	弾正橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成26年3月		
1075	八幡橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成25年3月	○	2
1078	藤兵衛橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成13年3月	○	2
1080	辨天橋	海老取川	地域基盤整備第二課	平成8年12月道路橋示方書	平成16年11月	○	2
1125	新馬込橋	環状七号線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年3月	○	2

表 3.4 落橋を防止することに着目した耐震補強（段階①）を行った橋梁（1/2）

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
1001	久崎橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成29年3月		
1002	谷築橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成29年11月道路橋示方書	令和3年3月		
1003	鶴林橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成31年2月		
1004	稲荷橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成16年4月	○	1
1005	霊山橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	1
1011	日蓮橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	1
1024	新橋	内川	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成30年3月		
1029	二之橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年3月		
1032	西の橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年3月		
1039	谷中橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成29年3月		
1042	芹ヶ谷橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和元年11月	○	3
1043	本村橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成28年8月	○	3
1045	久根橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1046	八幡橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成29年3月		
1048	根方橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年11月	○	3
1049	長栄橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1068	仲之橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成17年3月	○	1
1071	天神橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年3月	○	2
1072	清水橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年3月	○	2
1073	宝来橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成20年3月	○	1
1074	北花谷橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成28年8月	○	2
1076	東橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成28年3月	○	2
1077	末広橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成18年2月	○	2
1079	旭橋	呑川	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成19年3月	○	2
1081	八橋	横須賀線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年12月	○	2
1085	新根方橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	令和5年6月	○	1
1086	富士見橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年3月	○	2
1095	雪見橋	池上線	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年1月	○	2
1096	月見橋	池上線	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年1月	○	2
1097	花見橋	池上線	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年1月	○	2
1099	永久橋	池上線	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年1月	○	2
1102	北千束二の橋	目黒線	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成26年3月	○	2
1126	平和島陸橋（北側）	首都高1号線、都道316号線	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成15年3月	○	1
1127	平和島陸橋（南側）	首都高1号線、都道316号線	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成15年3月	○	1

表 3.4 落橋を防止することに着目した耐震補強（段階①）を行った橋梁（2/2）

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
2002	山王道路線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成29年3月	○	2
2003	葉師跨線人道橋	横須賀線	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2004	西三跨線人道橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年3月	○	2
2005	道々女木橋	操車場線	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成30年6月	○	2
2006	第二中谷跨線人道橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年3月	○	2
2007	清水窪歩道橋	目黒線	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成26年3月	○	2
2008	北千束歩道橋	大井町線	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成29年3月	○	2
2009	外川田こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年6月	○	2
2010	仲町こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2011	宮前こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年6月	○	2
2012	町屋跨線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2014	天空橋	海老取川	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成31年3月	○	2
2015	大森東遊難橋	平和島運河	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	1
2016	桜橋	大田区道主要48号	地域基盤整備第三課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年11月	○	2
2017	山王歩道橋	大田区道主要50号	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	2
2020	平和島入口歩道橋	大田区道12-83号	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	2
2021	平和島歩道橋	大田区道12-83号	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	2
2022	多摩川小前歩道橋	旧堤通り	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	2
2023	古市富士見歩道橋	旧堤通り	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成21年3月	○	2
3006	五之橋歩道橋	内川	地域基盤整備第一課	平成29年11月道路橋示方書	令和2年3月	○	3
3011	清水橋歩道橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年3月	○	2
3013	宝来橋歩道橋	呑川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年3月	○	2

表 3.5 損傷を限定的に留めることに着目した耐震整備（段階②）を行った橋梁

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
1042	芹ヶ谷橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和元年11月	○	3
1043	本村橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成28年8月	○	3
1045	久根橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1048	根方橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年11月	○	3
1049	長栄橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1126	平和島陸橋（北側）	首都高1号線、都道316号線	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成15年3月	○	1
1127	平和島陸橋（南側）	首都高1号線、都道316号線	地域基盤整備第一課	平成8年12月道路橋示方書	平成15年3月	○	1
2002	山王道路線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	平成29年3月	○	2
2003	葉師跨線人道橋	横須賀線	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2004	西三跨線人道橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第一課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年3月	○	2
2005	道々女木橋	操車場線	地域基盤整備第一課	平成14年3月道路橋示方書	平成30年6月	○	2
2006	第二中谷跨線人道橋	横須賀線、東海道新幹線	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年3月	○	2
2009	外川田こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年6月	○	2
2010	仲町こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2011	宮前こ線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成27年6月	○	2
2012	町屋跨線人道橋	東海道本線、京浜東北線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成24年3月	○	2
2014	天空橋	海老取川	地域基盤整備第二課	平成24年3月道路橋示方書	平成31年3月	○	2

表 3.6 確実に橋梁を使用できることに着目した耐震整備（段階③）を行った橋梁

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
1042	芹ヶ谷橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和元年11月	○	3
1043	本村橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	平成28年8月	○	3
1045	久根橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1048	根方橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成24年3月道路橋示方書	令和2年11月	○	3
1049	長栄橋	呑川	地域基盤整備第三課	平成29年11月道路橋示方書	令和4年11月	○	3
1098	笹丸橋	池上線	地域基盤整備第三課	平成8年12月道路橋示方書	平成15年11月	○	1

表 3.7 新たに架橋した橋梁

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	管理区分	適用基準	竣工年	優先対策橋梁	グループ
2024	蒲田歩道橋	国道15号線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成27年4月	○	2
2025	京急蒲田駅西口歩道橋	大田区道8-251号線	地域基盤整備第二課	平成14年3月道路橋示方書	平成27年12月	○	3
2027	青宙橋	海老取川	地域基盤整備第二課	平成29年11月道路橋示方書	令和7年3月	○	2

3.5 代表的な耐震整備の事例

これまで区で取り組んできた耐震整備の事例（新設橋梁による架替えと既設橋梁に対する耐震補強）を概要とともに示す。

【架替えた橋梁】

① 諏訪橋（橋梁番号：1020）

諏訪橋は、内川に架かる橋梁で昭和 4 年 5 月に供用が開始され、開桜小学校へとつながる道路障害物除去路線上の橋梁（優先対策橋梁）である。供用開始から 90 年程度を迎え、劣化や損傷が著しく、橋脚や基礎において所定の耐震性能を有していないとともに、護岸の法肩に上部構造が架けられた状態となっていたことから、架替えにより耐震性能を確保した。



架替え前



架替え後

図 3.2 諏訪橋の架替え前後

② 仲之橋（橋梁番号：1047）

仲之橋は、呑川上流域（第二京浜国道より上流側）に架かる橋梁で、昭和 42 年度に実施された呑川改良工事（その 38）により架替えられ、都市計画道路補助 43 号線へとつながる道路障害物除去路線上の橋梁（優先対策橋梁）である。供用開始から 50 年程度を迎え、下部構造等に変形や変位が生じるとともに、基礎杭が河床より突出した状態になっているため、所定の耐震性能を有していない状態となっていたことから、架替えにより耐震性能を確保した。



架替え前



架替え後

図 3.3 仲之橋の架替え前後

③ 八幡橋（橋梁番号：1075）

八幡橋は、呑川下流域（第一京浜国道より下流側）に架かる橋梁で、昭和 12 年に架橋され、防災船着場に至る河川を跨ぐ橋梁（優先対策橋梁）である。供用開始から 70 年程度を迎え、感潮域に位置する下部構造では、コンクリートの剥離・剥落やひびわれが生じ、基礎構造には松丸太杭が用いられていたことなどから、所定の耐震性能を有していない状態となっていたため、架替えにより耐震性能を確保した。



架替え前



架替え後

図 3.4 八幡橋の架替え前後

④ 新馬込橋（橋梁番号：1125）

新馬込橋は、都道環状七号線の上に架かる橋梁で、昭和 14 年に架橋された、緊急輸送道路を跨ぐ橋梁（優先対策橋梁）である。供用開始から 70 年程度を迎え、活荷重に対する耐荷力が不足しているため自動車に対して交通規制を実施するとともに、基礎構造には松丸太杭が用いられていたことなどから、所定の耐震性能を有していない状態となっていたため、架替えにより耐震性能を確保した。



架替え前



架替え後

図 3.5 新馬込橋の架替え前後

【耐震補強】

(1) 落橋を防止することに着目した耐震補強（段階①）

新根方橋（橋梁番号：1085）は、東海道新幹線と横須賀線の上に架かる橋梁（優先対策橋梁）で、昭和 39 年に架橋され、道路障害物除去路線上の橋梁である。落橋に対する耐震性能照査を実施した結果を踏まえ、大規模地震発生後における緊急輸送機能の確保、大都市間の鉄道輸送機能を確保することを目的に、落橋を防止するための耐震補強を実施した。



図 3.6 耐震補強段階①の例

(2) 損傷を限定的に留めることに着目した耐震整備（段階②）

天空橋（橋梁番号：2014）は、海老取川に架かる橋梁で、平成 5 年に架橋され、臨海エリアに位置する橋梁（優先対策橋梁）である。「道路橋示方書 V 耐震設計編」に基づき耐震性能照査を実施した結果、橋脚と杭基礎において所定の耐震性能を有していないことから、甚大な被害の発生を防止することを目的に、橋脚の耐震補強を実施した。



図 3.7 耐震補強段階②の例

(3) 確実に橋梁を使用できることに着目した耐震整備（段階③）

芹ヶ谷橋（橋梁番号：1042）は、呑川上流域（第二京浜国道より上流側）に架かる橋梁で、昭和 45 年に架橋され、基礎杭が河床より突出した状態（優先対策橋梁）である。「道路橋示方書 V 耐震設計編」に基づき耐震性能照査を実施した結果、橋台と杭基礎において所定の耐震性能を有していないとともに、活荷重に対する耐荷力が不足していることから、費用対効果を踏まえて上部工を架替え、既設構造物を活用して U 型擁壁への構造改良による耐震補強を実施した。



図 3.8 耐震補強段階③の例

3.6 耐震整備計画の進捗に対する検証

区が管理している 158 橋のうち、新設した橋梁 3 橋を除いて令和 2 年度版の耐震整備計画に対する耐震整備の進捗状況は次の通りである。

①架替えによる耐震補強

令和 2 年 3 月末日時点では 5 橋であったが、これが 8 橋となった。優先対策橋梁に限定すると、5 橋が 7 橋となった。なお、非優先対策橋梁に対して架替えを実施した理由は、都市計画道路の整備によるものである。

②落橋を防止することに着目した耐震補強（段階①）

令和 2 年 3 月末日時点では 47 橋であったが、これが 56 橋となった。優先対策橋梁に限定すると、43 橋が 48 橋となった。なお、非優先対策橋梁に対して落橋対策を実施した理由は、長寿命化修繕工事と一体的な整備によるものである。

③損傷を限定的に留めることに着目した耐震補強（段階②）

令和 2 年 3 月末日時点では 14 橋であったが、これが 17 橋となった。優先対策橋梁に限定すると、14 橋が 17 橋となった。

④確実に橋梁を使用できることに着目した耐震補強（段階③）

令和 2 年 3 月末日時点では 2 橋であったが、これが 6 橋となった。優先対策橋梁に限定すると、2 橋が 6 橋となった。

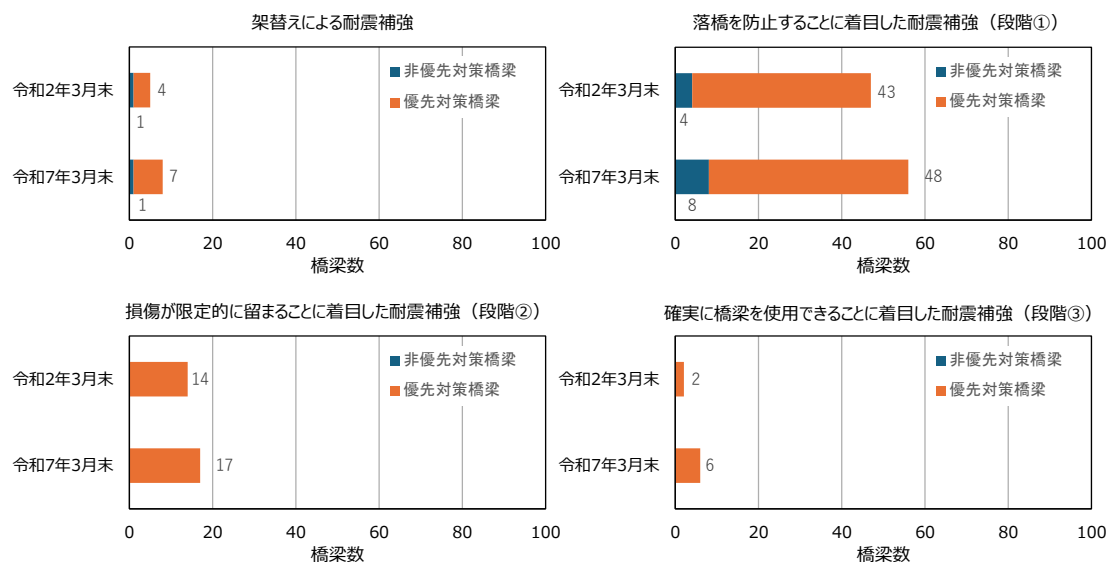


図 3.9 令和元年度版耐震整備計画に対する耐震整備の進捗状況

また、ハード対策による耐震整備のみではなく、1996（平成 8）年以降の「道路橋示方書 V 耐震設計編」に準じたソフト対策による耐震性能照査は、41 橋（対象橋梁 158 橋）が

完了し、落橋を防止することに着目した耐震性能照査は 109 橋（対象橋梁 135 橋）が完了した。

これまで取り組んできた耐震整備の多くは、主として大規模地震の発生の際に上部工の落橋を防止することに着目し整備を進めてきた。今後は道路ネットワークにおける路線の位置付けを踏まえ、損傷を限定的に留めることに着目した耐震補強（段階②）や確実に橋梁を使用できることに着目した耐震補強（段階③）、老朽化や損傷の増大に伴う維持管理コストの上昇やバリアフリー化等の社会情勢の変化も踏まえた架替え、そして事前の備えを促すための耐震性能照査を進めていく必要がある。

今後も着実に耐震整備を進めることで、地震発生直後の避難やその後の円滑な復旧・復興を促すことができる。その上で、更なる耐震整備による効果を発揮するためには、外形的基準を踏まえて優先対策橋梁を選定した上で、シミュレーション解析等を用いて優先順位を明確にして、取り組んでいく必要がある。

第4章 基本方針

4.1 基本方針

我が国の道路網の整備を図るために、道路に関して、路線の指定及び認定、管理、構造等に関する事項を定めている法律として道路法がある。道路法の関連政令である道路構造令は、橋・高架の道路等に関して構造が規定され、必要な事項は国土交通省令で定められており、この省令に準じた基準として運用されているのが、「橋、高架の道路等の技術基準」（道路橋示方書）である。

大規模地震が発生した際には落橋等の致命的な損傷の防止や、発災後の使用が可能となるように耐震整備を進める必要があるため、目標とする橋の耐震性能は、最新の技術基準である2017（平成29）年の「道路橋示方書 V 耐震設計編」（以下、平成29年道示）に基づき、新設する橋と同じ耐震性能を確保することを基本とする。具体的に目指す耐震性能の姿としては、落橋を防止し、損傷を限定的に留め、簡易な復旧により確実に使用できるようにする。

しかし、平成29年道示では、2012（平成24）年の「道路橋示方書」（以下、平成24年道示）から大幅に改定され、橋の安全性や性能に対しきめ細やかな設計が可能となる「部分係数設計法」及び「限界状態設計法」が新しく導入された。このため、既設橋に対して平成29年道示の適用ができない場合には、部分的に平成24年道示を適用する。また、既設橋の耐震補強について橋の安全性や供用性、修復性の観点や支承部・落橋防止システムへの考え方が示されている、「国総研資料第700号 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料 国土技術政策総合研究所 平成24年11月」や、既設橋について橋の性能とその観点が示されている、「既設道路橋の耐震性能照査及び耐震補強設計について 国土交通省道路局事務連絡 平成27年6月25日」（以下、平成27年事務連）については、技術的な判断を行う際の参考とする。

4.2 計画策定の流れ

橋梁の耐震整備は、発災直後から復興までのその時々に応じた確実な道路ネットワークを確保することにより、その後の円滑な復興が可能となる。しかし、区が管理している158橋に対して、平成29年道示の耐震性能を確保するためには、長い年月と莫大な費用を要することとなる。

そこで、耐震整備を進めるにあたり、甚大な被害の発生防止、道路ネットワークの確保及び費用対効果を十分に踏まえ、次の流れにより計画を策定する。

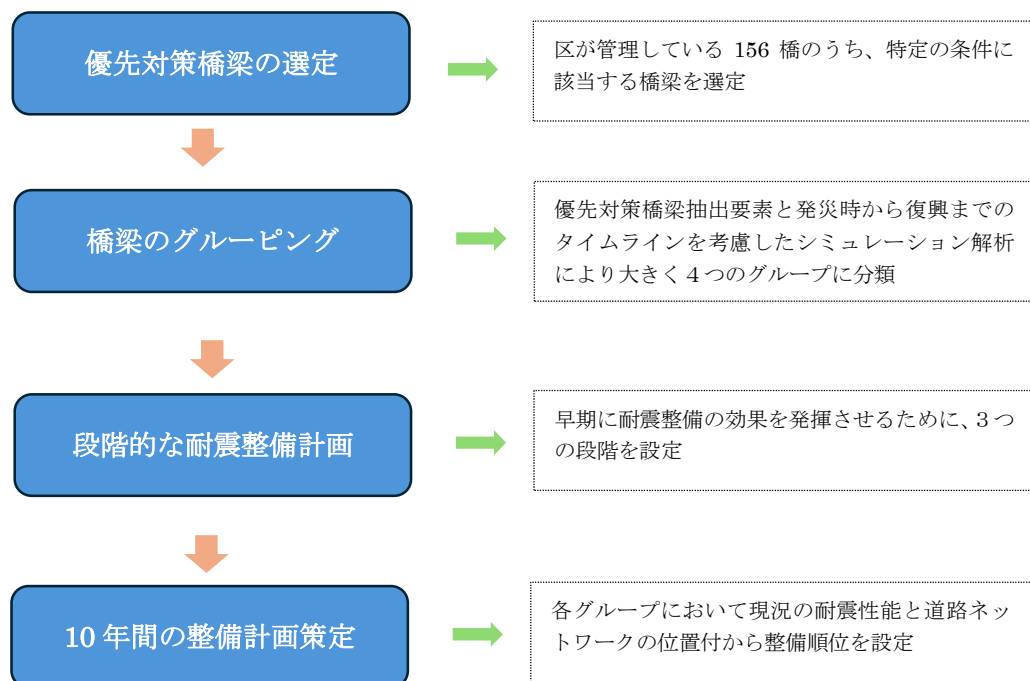


図 4.1 計画策定の流れ

4.3 耐震整備に求められる本質

本計画では、単に最新の設計基準（道路橋示方書Ⅴ耐震設計編）の記載内容を満たせばよいということではなく、発災直後から道路ネットワークとしての機能を維持するために橋梁の耐震性能を確保することを第一目的としている。特に、緊急輸送道路を構成する橋梁においては、発災直後の道路機能の確保が重要であり、緊急車両が確実に通過できるよう橋脚が大きく傾くことなく、車両の通行ができる段差の高さや遊間に収まるようにする必要がある。また、跨線橋や跨道橋、横断歩道橋については、橋梁が被災した際に、橋下の鉄道や道路の建築限界を侵したり、倒壊により通行の妨げとならないようにする必要がある。そして何よりも安全な場所へと確実に避難ができるようにする必要がある。

このように、個々の橋梁のおかれた状況に対して、本質的に求められる耐震性能が異なる。この耐震性能が確保できていることを簡略的かつ定量的に示す方法として、「道路橋示方書Ⅴ 耐震設計編」に準拠することとしている。

これまで建設された橋梁は、高度経済成長期に建設されたものが多くを占めるものの、戦前から最近まで、幅広い年代で建設されており、適用設計基準もまちまちである。また、既設橋梁（構造物）は、これから設計して建設する新設橋梁とは異なり、すでに供用がされていることから、補強工事を行うにあたっては多くの制約を受ける。

したがって、個々の橋梁が保有している性能を適切に評価し、その時点で求められる性能を整理した上で、様々な観点から道路ネットワークとしての機能を考慮しつつ、耐震整備計画を進めていく必要がある。

なお、個々の橋梁に対して、求められる耐震性能を明確にした場合においては、これに対して耐震整備を進めることとなり、これにより道路ネットワークとしての機能を確保することができるため、「道路橋示方書Ⅴ 耐震設計編」に準じて杓子定規に耐震性能を確保することは想定していない。

4.4 橋の重要度を考慮した優先対策橋梁の設定

橋の重要度の区分は、地震後における橋の社会的役割や地域の防災計画上の位置づけ、橋としての機能が失われることの影響度の大きさ等に鑑み、道路種別や橋の機能及び構造に応じ、「道路橋示方書 V 耐震設計編」では「A 種の橋」「B 種の橋」の 2 種類に区分することとされている。

表 4.1 橋の重要度

耐震設計上の 橋の重要度の区分	対象となる橋
A種の橋	下記以外の橋
B種の橋	・高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡道路、一般国道の橋
	・都道府県道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋又は地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋
	・市町村道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋又は地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋

ここで、地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から耐震設計上の橋の重要度を区分する場合には、以下の①から④を考慮する。

①地域の防災計画上の位置付け

橋が地震後の救援活動、復旧活動等の緊急輸送を確保するために必要とされる度合い

②他の構造物や施設への影響度

複断面、跨線橋や跨道橋等、橋が被害を受けたとき、それがほかの構造物や施設に影響を及ぼす度合い

③利用状況及び代替性の有無

利用状況や、橋が通行機能を失ったとき直ちにほかの道路等によってそれまでの機能を維持できるような代替性の有無

④機能回復の難易

橋が被害を受けた後に、その機能回復に要する対応の容易さの度合い

これより区で管理する 158 橋に対して、優先対策橋梁に選定された橋梁は、発災後に橋に求められる機能が高い位置づけであることから、「B 種の橋」とする。なお、非優先対策橋梁については、「A 種の橋」とする。

4.5 目標とする橋の限界状態（橋の耐震性能）

目標とする橋の耐荷性能は、「道路橋示方書 V 耐震設計編」より耐震設計上の重要度が「B 種の橋」に該当する優先対策橋梁では、「橋の耐荷性能 2」とし、非優先対策橋梁については、「A 種の橋」に該当するため「橋の耐荷性能 1」とする。

橋の耐荷性能 2 に対する照査は、主として機能面からの橋の状態については橋の限界状態 2 を超えないことを照査し、構造安全面からの橋の状態については、橋の限界状態 3 を超えないことを照査することとなる。

ここで、橋の限界状態としては、次の通りである。

①橋の限界状態 1

橋としての荷重を指示する能力が損なわれていない限界の状態

②橋の限界状態 2

部分的に荷重を指示する能力の低下が生じているが、橋としての荷重を指示する能力に及ぼす影響は限定的であり、荷重を指示する能力があらかじめ想定する範囲にある限界の状態

③橋の限界状態 3

これを超えると構造安全性が失われる限界の状態

橋梁耐震整備においては、発災後の道路ネットワークの機能を確保することを目標としている。このため、橋の位置づけによっては、求められる橋の限界状態は異なる。例えば、優先対策橋梁の選定指標である、④道路障害物除去路線上にある橋、緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路上にある橋は、発災後の道路ネットワークの機能が求められることから、橋の限界状態 2 を適用する必要がある。①跨線橋、②跨道橋、③防災船着場に至る河川、運河を跨ぐ橋は、橋下の道路、鉄道、河川、運河の機能を確保することが求められることから、橋の限界状態 3 を適用する必要がある。また、発災後の混乱によっては迅速な対応が難しい場合も想定され、これによって避難路の確保が難しいと想定される場合には、橋の限界状態 1 もしくは 2 を適用することも想定される。

このように橋の限界状態の設定は、発災後の橋の位置づけや発災時の状況も踏まえて設定する。

H24 道示を適用する場合においては、B 種の橋では橋の耐震性能 2 を確保するように耐震設計を行うこととされているが、下記に示す橋の耐震性能を踏まえると、B 種の橋であったとしても、発災後の橋の位置付けや発災時の状況も踏まえて設定する。

①耐震性能 1

地震によって橋としての健全性を損なわない性能

②耐震性能 2

地震による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能

③耐震性能 3

地震による損傷が橋として致命的とならない性能

■コラム：支承部の補強について

・耐震補強設計を進めるにあたっては、その橋梁に求められる耐震性能を満足させることが重要な目的である。耐震補強設計は、H7の兵庫県南部地震を契機にレベル2地震動に対する設計が進められるようになり、H14道示、H24道示、H29道示と改定が進められてきた。

既設橋梁に対しては、新設橋梁と同様の対応が困難であることを踏まえて、「国総研資料第700号 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料」において以下の通り記されている。

・目標とする橋の耐震性能については、橋の重要度に応じて新設する橋と同じ耐震性能を求めることが基本となるが、既設橋に対する耐震補強において当面目標とする耐震性能は、最新の道路橋示方書に規定される地震動を設計地震動として考慮した上で、地震後の道路ネットワークとして当該橋を含む路線に求められる性能の観点、他の構造物や施設への影響を防止する観点、当該橋が被災した場合における構造条件や施工条件からの機能回復の難易度の観点等に基づき、道路管理者が個別に設定することになる。

さらに目標とする耐震性能の例として、表-2.1が示されている。

○レベル2地震動による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル

○レベル2地震動により損傷が生じる部位があり、その恒久復旧は容易ではないが、橋としての機能の回復は速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル

○レベル2地震動に対して落橋等の甚大な被害が防止されるとみなせる耐震性能レベル

ここでは3つの耐震性能レベルが挙げられており、道路橋示方書との対比の中で、1つめが道示の求める耐震性能2に相当するとされている。この考え方に基づけば、すべての橋梁でレベル2地震動に抵抗できる支承部とすることが望ましいということになる。

2つめは「機能の回復が速やかに行い得るという観点では1つめの性能レベルと同じであるが、機能回復が速やかに行い得る範囲で、一部の構造部材に対して、限定的な損傷のレベルを超える損傷が生じることは許容し、その結果、恒久復旧を容易に行えない場合があるという点で異なる」とされている。

支承部については、表-4.2で例示がなされていることから、1つめと2つめが耐震性能2、3つめが耐震性能3と整理されることが多いが、同資料においては必ずしもそれを明示しておらず、表-4.2は一つの例として記されている。

大田区で多く用いられている掘割河川におけるPCプレテン床版橋のような場合においても、支承の補強が極めて困難かつ不合理な構造において、支承部のアンカーバーが計算上必要耐力を有していない場合などでも、単純桁で基礎の安定が担保された橋台に挟まれていること(地震時に橋台は河川側に移動することが多い)、回転して落橋しない構造であること、支承縁端距離が確保されて

いること、アンカーバーが仮に破断しても生じる段差がごくわずかであることを確認した場合には、表-2.1 で求める2つめの性能は確保可能と判断し、やむを得ず支承部補強は行わないという考え方も一つの方法ではないかと考える。

表-2.1 耐震補強において目標とする橋の耐震性能のレベルの例とこれらに対する耐震性能の観点

耐震補強において 目標とする橋の耐震性能	耐震設計上の 安全性	耐震設計上の 供用性	耐震設計上の修復性	
			短期的修復性	長期的修復性
レベル2地震動による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	地震後、橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急復旧で対応できる	比較的容易に恒久復旧を行うことが可能である
レベル2地震動により損傷が生じる部位があり、その恒久復旧は容易ではないが、橋としての機能の回復は速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	地震後、橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急復旧で対応できる	恒久復旧を行うことは可能である
レベル2地震動に対して落橋等の甚大な被害が防止されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	-----	-----	-----

表-4.2 既設橋の耐震補強における目標性能レベルに応じた支承部・落橋防止システムへの対応の

考え方の例（橋軸方向の場合）

耐震補強において目標とする橋の耐震性能レベル	耐震補強において考慮する支承部及び上部構造に生じている状態			既設橋の耐震補強における支承部・落橋防止システムへの対応
	レベル1地震動まで	レベル1～レベル2地震動まで	支承部の破壊後	
レベル2地震動による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に変状や損傷が生じない。	支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に変状や損傷が生じない。	支承部は破壊するため、機能を喪失する [※] 。 桁かかり長と落橋防止構造により上部構造が下部構造頂部から逸脱しない。	支承部： レベル2地震動に対して機能確保できる支承部（必要に応じて、段差防止構造を設置） 落橋防止システム： 桁かかり長の確保 落橋防止構造の設置
レベル2地震動により損傷が生じる部位があり、その恒久復旧は容易ではないが、橋としての機能の回復は速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に変状や損傷が生じない。	既設の支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に損傷又は変状が生じるため、支承部の恒久復旧は容易には行えないが、供用性に影響を及ぼす段差は生じない [※] 。また、水平力を分担する構造により水平力の伝達機能は確保されている。	支承部（水平力を分担する構造）は破壊するため、機能を喪失する。 桁かかり長と落橋防止構造により上部構造が下部構造頂部から逸脱しない。	支承部： 既設の支承部をそのまま使用 レベル2地震動による水平力を分担する構造の追加設置（必要に応じて、段差防止構造を設置） 落橋防止システム： 桁かかり長の確保 落橋防止構造の設置
レベル2地震動に対して落橋等の甚大な被害が防止されるとみなせる耐震性能レベル	支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に変状や損傷が生じない。	既設の支承部（支承本体、取付用鋼板、ボルト等の取付部材等）に損傷又は変状が生じるため、支承部は機能を喪失する。	桁かかり長と落橋防止構造により上部構造が下部構造頂部から逸脱しない。	支承部： 既設の支承部をそのまま使用 落橋防止システム： 桁かかり長の確保 落橋防止構造の設置

[※] 支承部に破壊が生じた場合にも、橋の速やかな機能の回復が求められる場合には、当該支承部の構造条件等によってはその破壊により路面に数百 mm の段差が生じる可能性がある場合もあるため、段差防止構造の設置等についても検討する。

4.6 段階的な耐震整備の設定

区で管理している橋梁の約半数は、1960 年代、1970 年代に架橋されている。このため、上下部接続部の不測の機能不全に対して、上部構造の落下等に対する致命的な事態が発生する可能性が高いことから、これに対する対策を早急に実施する必要がある。このため、早期に耐震整備の効果を発揮させることを目的に、次の 3 つの段階を設けて耐震整備を進めることを基本とする。ただし、既設橋梁が保有する耐震性能、耐震整備の難易や不確実性、耐震整備の規模、整備期間等によっては、複数の耐震整備を同時に進めるとともに、新設橋梁への架替えも検討する。

(1) 落橋を防止することに着目した耐震補強 (STEP1 段階①)

→落橋防止システムの整備等 (上下部接続部)

「過去の大規模地震における落橋事例とその分析 独立行政法人土木研究所 平成 21 年 12 月」によると、斜橋、曲線橋の回転や橋脚の破壊などの理由によって落橋しており、H8 道示以前の基準を適用した橋梁においては、落橋防止装置が未設置となっていたため、落橋が発生している傾向にある。これについては、新たに部材を設置することで容易に対応することが可能であり、整備に時間を要さず、費用が優れる。ただし、基礎等が損傷した場合には、その効果が十分に発揮できない場合が想定される。

※上下部接続部には、支承部、遊間及び伸縮装置が含まれる。支承部は交換や補強によって施工上の観点から容易に対応することが可能であれば整備を実施する。遊間及び伸縮装置も同様に地震によって衝突し、これによって発災後の供用に影響を及ぼすことが想定される場合には対応する。なお、これらの影響を検証するために、耐震性能照査として必ず実施する。

(2) 損傷を限定的に留めることに着目した耐震整備 (STEP2 段階②)

→橋脚の柱、梁の補強等 (上部構造、下部構造)

橋脚などの特定の部位を有する橋梁の損傷を限定的に留めることで、早期の復旧によって橋の利用が可能となる場合がある。これらの対応には特定の部位に対する補強を施すことで対応することが可能であるが、締切りや掘削などが必要となるため、段階①に比べて時間と費用を要する。なお、段階① (STEP1) の確保は前提である。なお、橋脚を補強した場合には、基礎に対する影響が大きくなる場合が想定される。

(3) 確実に橋梁を使用できることに着目した耐震整備 (STEP3 段階③)

→基礎の補強、液状化対策 (基礎構造)

設計地震動に対して確実に橋梁を使用できる状態を確保するためには、新設橋梁と同

じ耐震性能や橋の限界状態を確保していることが必要である。このためには、基礎構造物の補強や液状化対策が必要となり、先の二つの段階に比べて最も時間と費用を要する。なお、段階①（STEP1）と段階②（STEP2）の確保は前提である。

ここで、地震発生時における地震時荷重の伝達機構を踏まえると、段階③（STEP3）→段階②（STEP2）→段階①（STEP1）という流れが耐震整備の基本である。段階③（STEP3）にて新たに設けた基礎に対して、段階②（STEP2）で増加した死荷重を負担させ、既設基礎に対して補強により増加した死荷重の負担を軽減させることができる。また、損傷を想定した部材が損傷することにより、橋の機能回復を速やかに行うことができる。

しかし、段階③（STEP3）にて基礎の補強をする場合には、長期間の交通規制や施工の煩雑さ、そして費用面から、先送りにされる場合が多い。このような場合には、杓子定規に橋脚、基礎の耐震設計を行うのではなく、次の手法等、それぞれの橋梁における構造的特徴、既設橋梁の耐震性能、目標とする耐震性能等を踏まえて、総合的な観点から検討を実施して判断する。

- ①コンクリート床版から鋼床版への取り換えによる死荷重の軽減
- ②コンクリート橋から鋼橋への上部工の架替えによる死荷重の軽減
- ③低桁高形式の上部工の架替えによる死荷重の軽減
- ④多径間橋梁に対する連続桁化による地震時荷重の分散
- ⑤より耐震性の高い上下部接続部への構造改良（ボックスカルバート化、ラーメン化等）

第5章 耐震整備計画の策定

5.1 優先対策橋梁の選定条件と選定結果

区が管理する 158 橋に対して、同時にすべての耐震整備を進めることは難しく、優先順位を設けて順次進めていくことが現実的である。このためには、優先的に耐震整備を実施する橋梁を選定するための条件を設定する必要がある。この条件は、発災後の道路ネットワークにおける路線の位置づけ、過去の地震による被害事例、区のエリア計画を踏まえて次のように設定する。

①緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路上にある橋

地震の発生に伴う落橋や損傷等により、緊急時の輸送機能の確保や避難所等への避難が困難となるため。

②道路障害物除去路線上にある橋（大田区地域防災計画）

地震の発生に伴う落橋や損傷等により、緊急時の輸送機能を確保することができないため。

③防災船着場に至る河川、運河を跨ぐ橋

地震の発生に伴う落橋により、船舶の航行に支障をきたすため。

④跨線橋

地震の発生に伴う落橋により、第三者被害や鉄道の運行に支障をきたすため。

⑤跨道橋

地震の発生に伴う落橋により、第三者被害や車両の走行に支障をきたすため。

⑥損傷が生じやすい部位を有する橋

兵庫県南部地震等で甚大な被害が報告されている部位を有しているため。

⑦社会インフラに影響を与える橋

地震の発生に伴い橋梁に損傷が発生することにより、添架されているガス管や水道管等に損傷が生じることで、社会に与える影響が高いため。

⑧臨海部の発展を支える橋（大田区空港臨海グランドビジョン 2040）

羽田空港をはじめ、昭和島、平和島、京浜島、城南島は橋で結ばれており、大田市場、京浜トラックターミナル、羽田鉄工団地、スポーツ施設やレジャー施設が集積している。これらの拠点間は、臨海部の幹線道路（首都高速 1 号羽田線、国道 15 号、国道 357 号）により結ばれており、世界を魅了する産業・スポーツ、憩いの拠点としたまちの将来像の実現に向けて取り組んでいる状況であるため。

⑨災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋

地震の発生に伴い橋梁に損傷が発生することにより、区をはじめとする行政組織が行う災害対応業務の推進に支障をきたすため。

なお、本条件に該当する橋梁は、タイムラインの考え方から災害対応業務の実施時期に応じて、初動確立期、応急対応期、復旧対応期の 3 種類のフェーズに区分される。

対象橋梁の選定方法については、5.3 節に後述する。

⑩区民の徒歩避難行動における経路上の橋

区民の避難場所・避難所等への安全かつ迅速な避難行動が困難となるため。

対象橋梁の選定方法については、5.3 節に後述する。

①から⑩の条件に該当する優先対策橋梁は 102 橋となった。令和元年度に策定した橋梁耐震整備計画では 92 橋であったが、耐震補強工事を進めた結果、⑥損傷が生じやすい部位を有する橋においてこれが解消されたことにより対象橋梁を見直したが、新たに⑨及び⑩の条件を加えたことから、全体としての対象橋梁数は増加することとなった。選定された橋梁のリストについては、グループ分けと併せて次節において示す。

5.2 橋の位置付けによるグループ分けと目標とする耐震整備概要

耐震整備は、避難路を確保することによって区民の生命を守り、生活の再建を促し、企業活動の再開へとつながる道路、鉄道、河川のそれぞれにおけるネットワークを確保することが重要である。そこで、優先対策橋梁に対して、橋の位置付けもしくは道路ネットワークにおける路線の位置付けからグルーピングを行い、グループ毎に目標とする耐震整備の概要を示す。

優先対策グループ 1

前述の選定条件の、①緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路上に位置する橋梁及び、②道路障害物除去路線上に位置する橋梁とする。これらの橋梁は、発災直後の避難から復旧・復興に向けた物資輸送に対して重要な道路ネットワークを形成する。このため、これらの路線にある橋梁に対しては、確実に橋梁を使用することができる段階①から段階③までの耐震整備を当面の目標とする。

さらに、⑨災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋に該当する橋梁のうち、比較的早期（初動対策期及び応急対応期）に活用することが想定される橋梁であれば優先対策グループ 1Aと位置づけ、グループ 1 のなかでも、さらに優先的に耐震整備を推進すべき橋梁とする（その他の橋梁は優先対策グループ 1Bとする）。このグループに該当する橋梁は 20 橋（グループ 1A：11 橋、グループ 1B：9 橋）である。

優先対策グループ 2

優先対策グループ 1 に該当しない橋梁のうち、前述の選定条件の③～⑤に該当する、道路（緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路、道路障害物除去路線）、鉄道、河川・運河（防災船着場に至るルート）を跨いでいる橋梁とする。これらの橋梁は、発災直後から桁下の道路、鉄道、河川・運河に対して道路、鉄道、水上ネットワークを形成する。

さらに、⑨災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋に該当する橋梁であれば優先対策グループ 2Aと位置づけ、グループ 2 のなかでも、さらに優先的に耐震整備を推進すべき橋梁とし、確実に橋梁を使用することができる段階①から段階③までの耐震整備を目標とする。

また、災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋に該当しない橋梁であれば優先対策グループ 2Bと位置づけ、損傷を限定的に留める段階①、段階②までの耐震整備を当面の目標とする。

このグループに該当する橋梁は 54 橋（グループ 2A：4 橋、グループ 2B：50 橋）である。

優先対策グループ 3

優先対策グループ 1 及び 2 に該当しない橋梁のうち、前述の選定条件の⑥～⑨に該当する橋梁とする。なお、そのほとんどが⑥損傷が生じやすい特定部位を有する橋に該当する橋梁に該当する。災害対応業務項目を実行する上で、支援の拡充を図れるように耐震整備が必要な橋梁である。

さらに、⑨災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋に該当する橋梁であれば優先対策グループ 3Aと位置づけ、グループ 3 のなかでも、さらに優先的に耐震整備を推進すべき橋梁とし、確実に橋梁を使用することができる段階①から段階③までの耐震整備を目標とする。

また、災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋に該当しない橋梁であれば優先対策グループ 3Bと位置づけ、損傷を限定的に留める段階①、段階②までの耐震整備を当面の目標とする。

このグループに該当する橋梁は 16 橋（グループ 3A：1 橋、グループ 3B：15 橋）である。

優先対策グループ 4

優先対策グループ 1 から 3 に該当しない橋梁のうち、前述の選定条件の⑩区民の徒歩避難行動における経路上の橋に該当する橋梁を優先対策グループ 4とする。徒歩での避難行動を対象として、区民の避難行動、特に、一時集合場所から避難所までの最短経路上の橋梁と一時集合場所から避難場所に向かうために緊急輸送道路等に到達するまでの経路上の橋梁を特定したものである。避難行動の安全を確保し、人命を守るため、段階①の耐震整備を当面の目標とする。

このグループに該当する橋梁は 12 橋である。

以降に、優先対策グループの選定の模式図及び該当橋梁数、優先対策グループとその選定条件を整理した橋梁リストを示す。

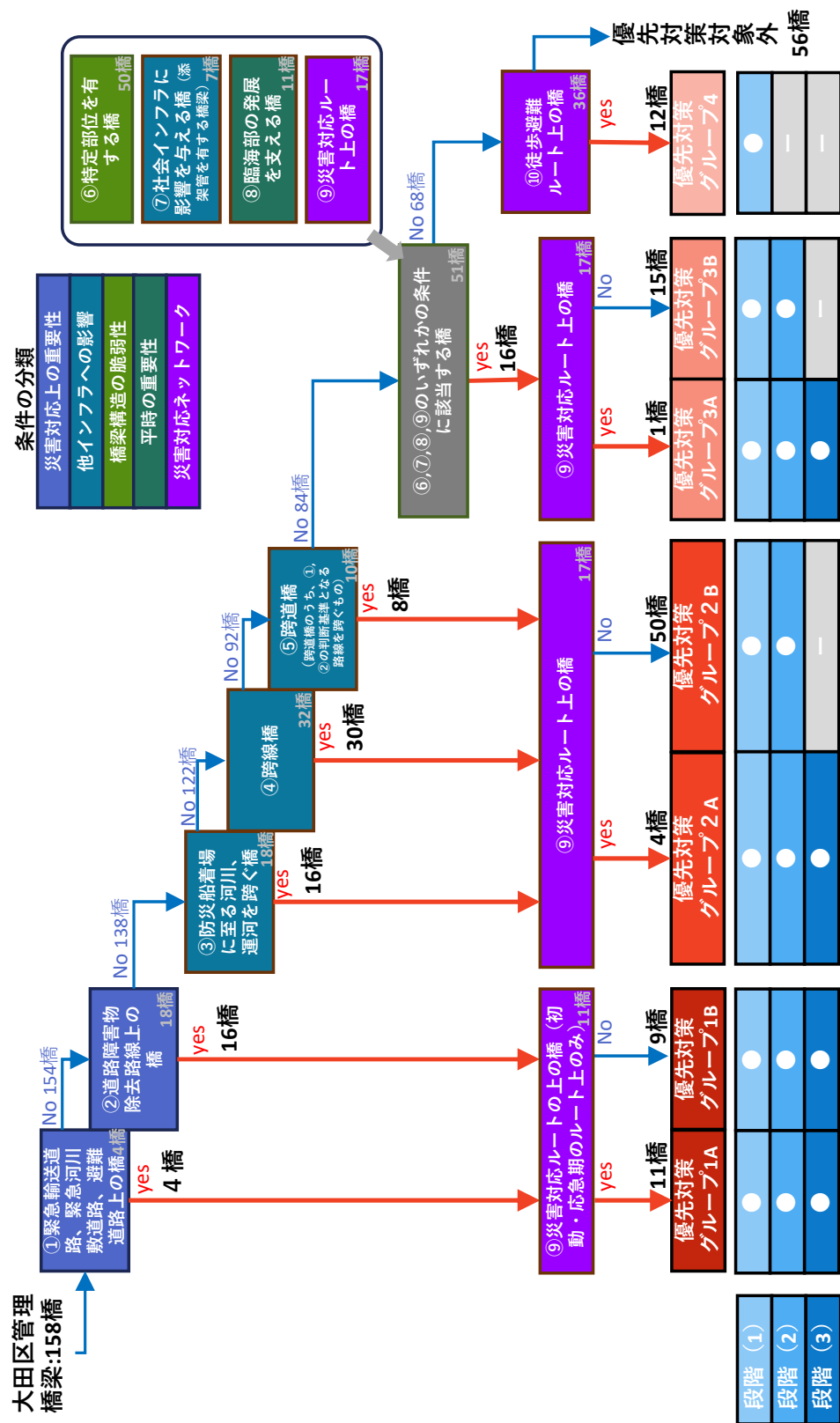


図 5.1 優先対策グループの選定の模式図

段階 (1) 落橋を防止⇒ (2) 損傷を限定的に留める⇒ (3) 確実に橋梁を使用できる

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (1/6)

No	施設番号	施設名	管理区分	優先 対策 施設	① 計画 施設 (暫定案)	② 計画 施設 (暫定案)	③ 計画 施設 (暫定案)	④ 計画 施設 (暫定案)	⑤ 計画 施設 (暫定案)	⑥ 計画 施設 (暫定案)	⑦ 計画 施設 (暫定案)	⑧ 計画 施設 (暫定案)	⑨ 計画 施設 (暫定案)	⑩ 計画 施設 (暫定案)	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
1	1001	久岐橋	大森													
2	1002	名延橋	大森													
3	1003	鶴林橋	大森													
4	1004	稲荷橋	大森	○											グループ1A	道路障害物除去路線上の橋
5	1005	霊山橋	大森	○											グループ1A	道路障害物除去路線上の橋
6	1006	砂見橋	大森	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
7	1007	養源寺橋	大森	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
8	1008	砂見橋	大森													
9	1009	一本橋	大森													
10	1010	上原橋	大森													
11	1011	日蓮橋	大森	○											グループ1B	道路障害物除去路線上の橋
12	1012	新宮橋	大森													
13	1013	京成橋	大森													
14	1014	新田橋	大森	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
15	1015	三ツ木橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
16	1016	境橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
17	1018	五之橋	大森													
18	1019	田之橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
19	1020	御前橋	大森	○											グループ1A	道路障害物除去路線上の橋
20	1021	熊之橋	大森	○											グループ1B	道路障害物除去路線上の橋
21	1022	一之橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
22	1023	内川橋	大森													
23	1024	新橋	大森													
24	1025	島田橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
25	1026	島田橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
26	1027	御橋	調布	○											グループ1A	道路障害物除去路線上の橋
27	1028	一ノ橋	調布													

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (2/6)

No.	施設番号	施設名	管理区分	優先 対策 施設	① 防災機能 (貯水・集水)	② 防災機能 (貯水・集水)	③ 防災機能 (貯水・集水)	④ 防災機能 (貯水・集水)	⑤ 防災機能 (貯水・集水)	⑥ 防災機能 (貯水・集水)	⑦ 防災機能 (貯水・集水)	⑧ 防災機能 (貯水・集水)	⑨ 防災機能 (貯水・集水)	⑩ 防災機能 (貯水・集水)	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
28	1029	二之橋	調布													
29	1030	宮前橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
30	1031	山下橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
31	1032	西の橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
32	1033	雪の橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
33	1034	原村橋	調布													
34	1035	円長寺橋	調布													
35	1036	鶴の橋	調布													
36	1037	水神橋	調布													
37	1038	鷹の橋	調布													
38	1039	谷中橋	調布													
39	1040	東橋	調布													
40	1041	堤橋	調布													
41	1042	片ヶ谷橋	調布													
42	1043	本村橋	調布													
43	1044	道々橋	調布	○											グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路上の橋
44	1045	久保橋	調布													
45	1046	八幡橋	調布													
46	1047	仲之橋	調布	○											グループ1B	避難障害物除去路線上の橋
47	1048	榎方橋	調布													
48	1049	長安橋	調布	○											グループ2A	災害対策拠点ルート上の橋
49	1050	北の橋	調布													
50	1051	上の橋	調布													
51	1052	吹上橋	調布													
52	1053	庵谷橋	調布	○											グループ4	徒歩避難ルート上の橋
53	1054	中ノ橋	調布	○											グループ3B	特定部位を有する橋
54	1055	荻野橋	調布													

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (3/6)

№	施設番号	施設名	管理区分	優先 対策 施設	① 路線種 (付下案件)	② 幹道種 (付下案件)	③ 防災心算域に 至る河川、 運河を跨ぐ橋	④ 道路被害予防が 路線上の種	⑤ 緊急輸送道路、 緊急河川(幹道路、 避難道路)上の種	⑥ 特定部位を有する 種 (部位)	⑦ 社会インフラに 影響を及ぼす種	⑧ 臨海部の交通を 支える種	⑨ 災害時に、 ルート上の種	⑩ 徒歩避難 ルート上の種	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
55	1056	新井野橋	諏布	○						○ 突出杭					グループ33	特定部位を有する種
56	1057	下ノ橋	諏布	○						○ 突出杭					グループ33	特定部位を有する種
57	1058	宝来橋	諏布	○				○		○ 突出杭				○	グループ13	道路被害予防が路線上の種
58	1059	小島橋	諏布	○						○ 突出杭					グループ33	特定部位を有する種
59	1060	大梁橋	諏布													
60	1061	飯倉橋	諏布													
61	1062	虹橋	諏布	○				○							グループ13	道路被害予防が路線上の種
62	1063	大平橋	諏布	○										○	グループ4	徒歩避難ルート上の種
63	1064	山野橋	諏布													
64	1065	馬引橋	諏布													
65	1066	宮之橋	諏布													
66	1067	御成橋	諏布													
67	1068	中之橋	諏布	○				○					○ 初期	○	グループ1A	道路被害予防が路線上の種
68	1069	御橋	諏布													
69	1070	御正橋	諏布													
70	1071	文神橋	諏布	○			○ 大瀬橋親水公園			○ 橋脚	○ 橋脚				グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
71	1072	清水橋	諏布	○			○ 大瀬橋親水公園			○ 橋脚					グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
72	1073	宝来橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園	○		○ 橋脚					グループ13	道路被害予防が路線上の種
73	1074	北根谷橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園								グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
74	1075	八幡橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園								グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
75	1076	東橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園								グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
76	1077	栄広橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園			○ 橋脚					グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
77	1078	藤氏敷橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園							○	グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
78	1079	旭橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園			○ 橋脚					グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
79	1080	神天橋	梶谷・羽田	○			○ 大瀬橋親水公園								グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
80	1081	八幡	大森	○			○ 大瀬橋親水公園					○		○	グループ23	防災船着場に至るルートを通 ぐ種
81	1082	馬公橋	大森	○									○ 復旧		グループ2A	路線種

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (4/6)

No	橋記番号	橋記名	管理区分	優先 対策 橋記	① 路線橋 (付下案件)	② 幹道橋 (付下案件)	③ 防災・避難 至る河川、 運河を跨ぐ橋	④ 道路被害防止 路線上の橋	⑤ 緊急輸送道路、 緊急河川輸送路、 避難道路上の橋	⑥ 特定部位を有する 橋 (部位)	⑦ 社会インフラに 影響を及ぼす橋	⑧ 臨海部の荒廃を 文える橋	⑨ 災害時に、 ルート上の橋	⑩ 徒歩避難 ルート上の橋	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
82	1083	二本木橋	大森	○	京東日本、JR東海										グループ23	路線橋
83	1084	大空橋	大森	○	京東日本、JR東海										グループ23	路線橋
84	1085	新保方橋	大森	○	京東日本、JR東海			○					○ 応急	○	グループ1A	道路被害防止路線上の橋
85	1086	富士見橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
86	1087	蟹久保橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
87	1088	瀬橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
88	1089	老松橋	調布	○	京東日本、JR東海								○ 復旧	○	グループ2A	路線橋
89	1090	入船橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
90	1091	御蔵橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
91	1092	東原橋	調布	○	京東日本、JR東海										グループ23	路線橋
92	1093	稲荷橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
93	1094	美富土橋	調布	○	京東日本、JR東海								○	○	グループ23	路線橋
94	1095	雪見橋	調布	○	東急										グループ23	路線橋
95	1096	月見橋	調布	○	東急									○	グループ23	路線橋
96	1097	花見橋	調布	○	東急									○	グループ23	路線橋
97	1098	笹丸橋	調布	○	東急			○	緊急輸送道路(二 次)	○ アーグリブ	○ アーグリブ		○ 初期		グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川輸送 路、避難道路上の橋
98	1099	永久橋	調布	○	東急										グループ23	路線橋
99	1102	北千束二の橋	調布	○	東急										グループ23	路線橋
100	1103	池下橋	調布													
101	1104	無名橋	調布													
102	1105	千原橋	調布													
103	1106	小原橋	調布	○				○					○ 応急		グループ1A	道路被害防止路線上の橋
104	1107	小泉橋	調布													
105	1108	番井橋	調布													
106	1109	矢橋	調布													
107	1110	御山橋	調布													
108	1111	池雪橋	調布													

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (5/6)

No.	施設番号	施設名	管理区分	優先 対策 施設	① 路線種 (付下案件)	② 幹道種 (付下案件)	③ 防災拠点等に 至る河川、 運河を跨ぐ橋	④ 道路被害物除去 路線上の種	⑤ 緊急輸送道路、 避難道路上の種	⑥ 特定部位を有する 種 (部位)	⑦ 社会インフラに 影響を及ぼす種	⑧ 臨海部の免震を 文える種	⑨ 災害時に ルート上の種	⑩ 徒歩避難 ルート上の種	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
109	1112	上池上橋	調布													
110	1113	無名橋	調布													
111	1114	山下橋	調布													
112	1115	無名橋	調布													
113	1117	弁天橋	調布	○				○							グループ13	道路障害物除去路線上の種
114	1118	新八幡橋	調布	○				○							グループ13	道路障害物除去路線上の種
115	1119	春川橋	梶谷・羽田													
116	1121	北沼橋	梶谷・羽田													
117	1123	京和橋	大森	○			○ 大森ふるまの浜辺、 京和橋の周辺			○ 橋脚	○ 橋脚	○ 復旧			グループ2A	防災拠点等場に至るルートを通 ぐ種
118	1124	新平和橋	大森	○			○ 大森ふるまの浜辺、 京和橋の周辺			○ 橋脚	○ 橋脚	○ 復旧			グループ2A	防災拠点等場に至るルートを通 ぐ種
119	1125	新馬込橋	大森	○		○ 緊急輸送道路（一 次）									グループ23	緊急輸送道路等を跨ぐ幹道種
120	1126	平和島連絡（北側）	大森	○		○ 緊急輸送道路（三 次）			○ クルハート一、橋脚			○ 初動			グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷道 路、避難道路上の種
121	1127	平和島連絡（南側）	大森	○		○ 緊急輸送道路（一 次）			○ 橋脚			○ 初動			グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷道 路、避難道路上の種
122	1128	無名橋	調布													
123	2001	三十八号入道橋	調布	○									○		グループ4	徒歩避難ルート上の種
124	2002	山王道跨線入道橋	大森	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
125	2003	薬師跨線入道橋	大森	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
126	2004	西三跨線入道橋	大森	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
127	2005	道々女木橋	大森	○	○ 都営地下鉄				○ 橋脚						グループ23	路線種
128	2006	第二中谷跨線入道橋	調布	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
129	2007	清水渡歩道橋	調布	○	○ 東急				○ 橋脚						グループ23	路線種
130	2008	北千束歩道橋	調布	○	○ 東急				○ 橋脚						グループ23	路線種
131	2009	外川田跨線入道橋	蒲田	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
132	2010	仲町跨線入道橋	蒲田	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
133	2011	宮前跨線入道橋	蒲田	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
134	2012	町屋跨線入道橋	蒲田	○	○ JR東日本				○ 橋脚						グループ23	路線種
135	2013	稲南橋	梶谷・羽田	○			○ 天空橋船着場			○ 橋脚		○			グループ23	防災拠点等場に至るルートを通 ぐ種

表 5.1 耐震整備優先対策グループ分け (6/6)

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	優先 対策 橋梁	① 河川 (河川名称)	② 河川 (河川名称)	③ 河川 (河川名称)	④ 河川 (河川名称)	⑤ 河川 (河川名称)	⑥ 河川 (河川名称)	⑦ 河川 (河川名称)	⑧ 河川 (河川名称)	⑨ 河川 (河川名称)	⑩ 河川 (河川名称)	優先対策 グループ	優先対策グループ 選定理由
136	2014	天宮橋	梶谷・羽田	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
137	2015	大森東通橋	梶谷・羽田	○											グループ1B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
138	2016	板橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
139	2017	山王歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
140	2018	大森北三歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
141	2019	大森北六歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
142	2020	平和橋入口歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
143	2021	平和橋歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
144	2022	多摩川小歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
145	2023	古川富士歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
146	2024	平和橋歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
147	2025	京急蒲田駅西口歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
148	2026	平和橋第一歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
149	2027	日蓮橋歩道橋	大森	○												
150	2028	三ツ木橋歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
151	2029	五之橋歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
152	2030	四の橋歩道橋	大森	○												
153	2031	道々橋歩道橋	大森	○											グループ3B	特定部位を有する橋
154	2032	清水橋歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
155	2033	宝来橋歩道橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
156	2034	馬込歩道橋	大森	○											グループ2B	路橋橋
157	2035	青橋	大森	○											グループ2B	防災影響域に及ぶルートを通 る橋
158	1129	無名橋	大森													

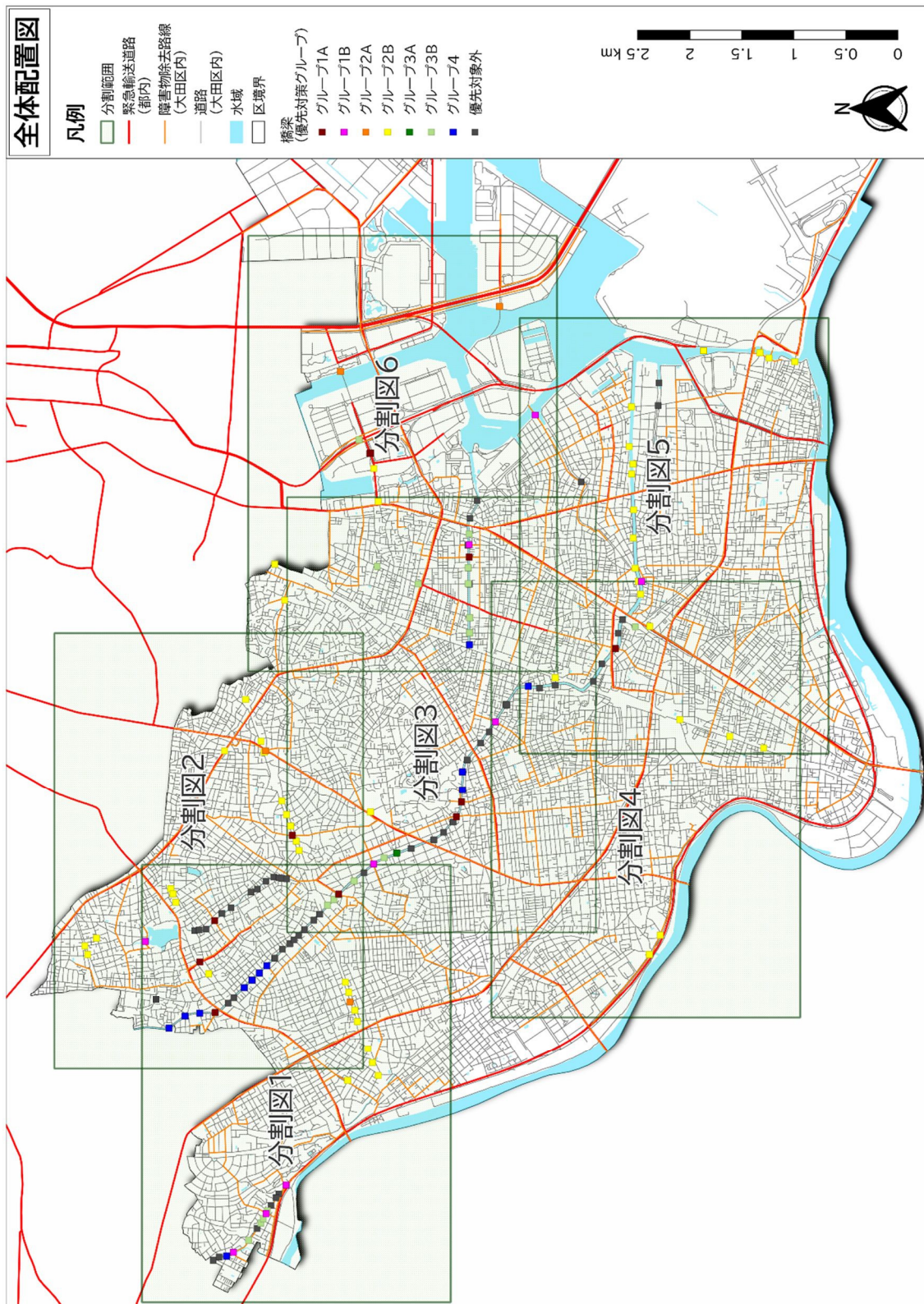


図 5.2 耐震整備優先対策グループ分布図（全体図）

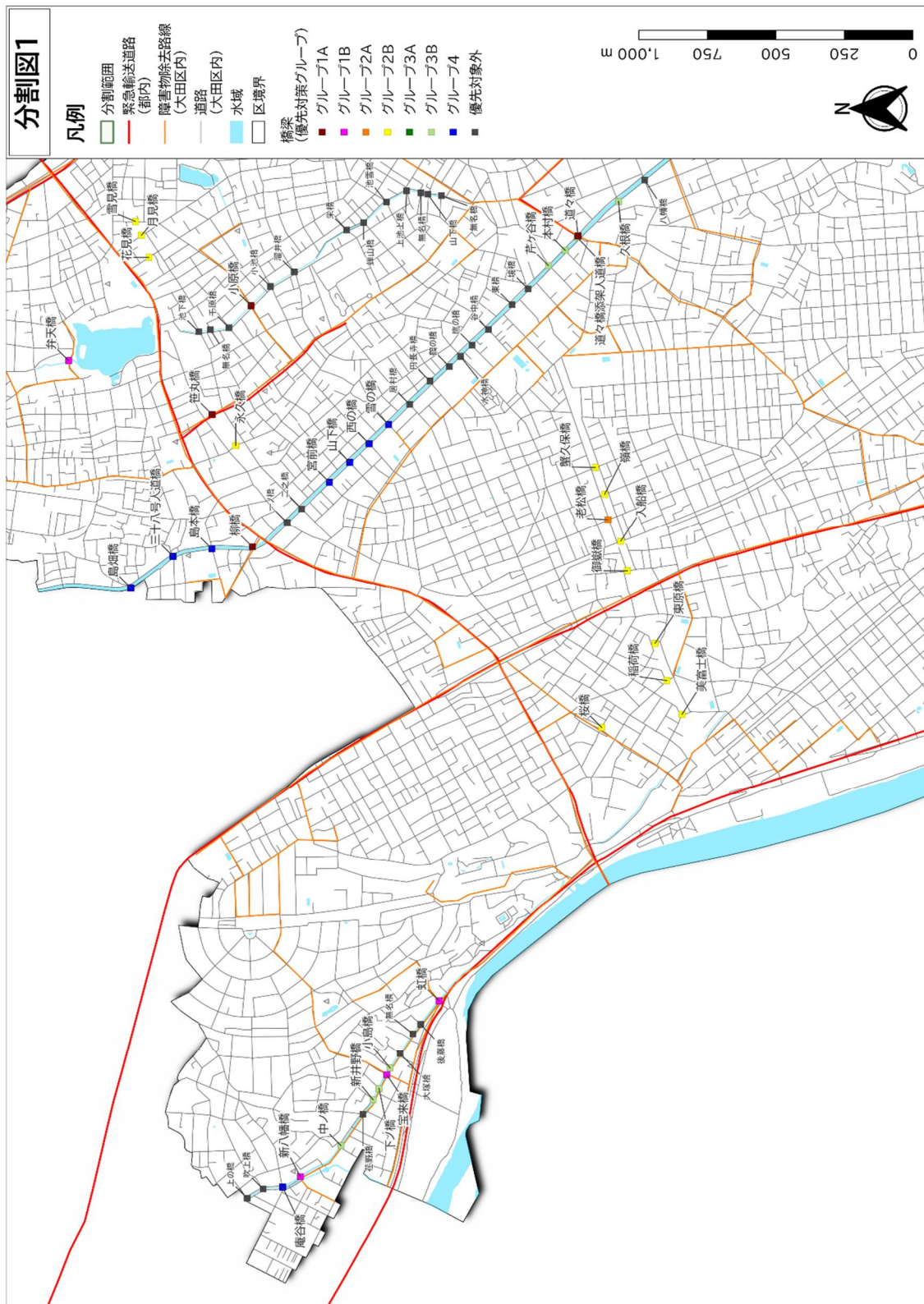
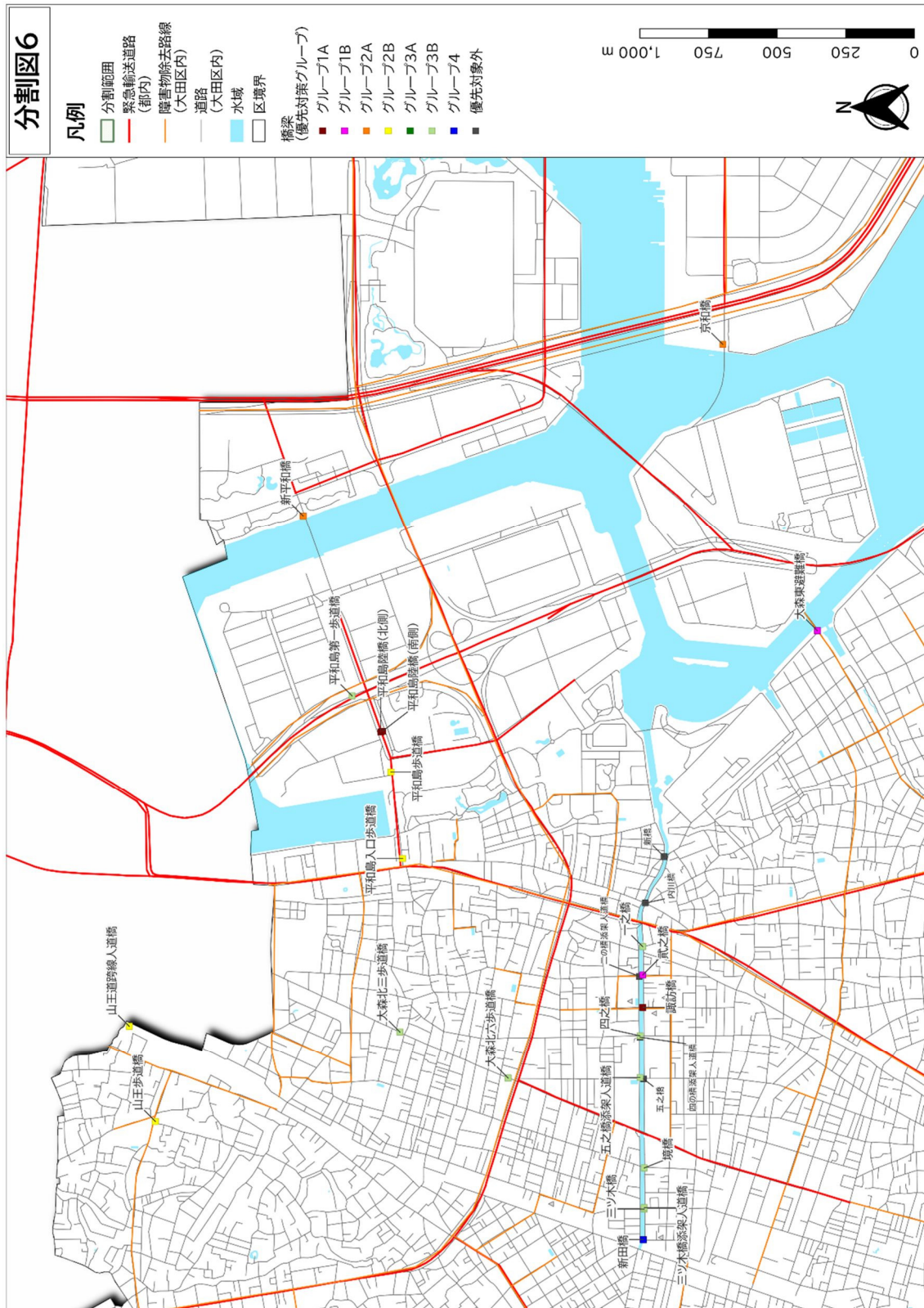


図 5.3 耐震整備優先対策グループ分布図（分割図）（1/6）



図 5.3 耐震整備優先対策グループ分布図（分割図）（4/6）



5.3 シミュレーション解析を踏まえた優先対策橋梁の選定方法

(1) フェーズ別の災害対応業務に必要な道路利用における経路上の橋梁の選定

災害対応の観点からより重要性の高い橋梁を選定するため、ネットワークシミュレーション解析（経路解析）を行う。

シミュレーションにおいては、自治体の災害対応業務を沼田ら¹の既往研究成果に基づき、災害対応業務を48業務分類に分けた上で、主に車両移動を対象として災害対応行動のトリップ（出発点・到着点）を業務別に整理し、災害対応トリップの経路上の橋梁を特定することで、耐震整備の優先度評価の対象とした。

表 5.2 48 業務分類別の災害対応トリップの整理（抜粋）

48 業務分類番号／ 業務分類名称	対応時期			想定される 災害対応トリップ	想定される移動	
	初 動	応 急	復 旧		出発点	到着点
5 被害情報の収集・報告	—	—		被害情報収集(パトロール)	各庁舎	町丁目
8 相互応援要請・受援、活動調整		—	—	外部からの受援	外部接続点	受援拠点
9 自衛隊・広域消防の応援要請・受援		—	—	外部からの受援	外部接続点	受援拠点
12 救急・救助活動	—	—		救急・救助・消火	警察署・消防署	各町丁目
13 医療救護活動・衛生管理・心のケア	—	—	—	災害拠点病院への搬送	各町丁目	災害拠点病院
15 避難所の設置・運営	—	—	—	避難所の開設・運営	各庁舎	避難所
18 物資の調達・供給	—			備蓄物資供与	備蓄倉庫	各町丁目
		—	—	外部からの物資受入れ	外部接続点	物資輸送拠点
				避難所への輸送	物資輸送拠点	避難所
22 警備・交通規制対応	—	—		警備・交通規制	警察署	各町丁目
25 水道施設の被害状況把握・復旧及び応急給水		—	—	応急給水	水道局南部支所(大森)	応急給水拠点/避難所
34 被害認定調査の実施			—	被害認定調査	各庁舎	各町丁目
36 応急仮設住宅の建設・供給・管理			—	仮設住宅管理	各庁舎	仮設住宅候補地
42 災害廃棄物の処理		—	—	通常業務としてのごみ収集	各町丁目	清掃工場

¹ 沼田宗純，目黒公郎：防災プロセスシステム開発に向けた基礎的検討～福島県矢吹町を事例として～，生産研究，Vol.67, No.2, pp. 227-231, 2015.

なお、災害対応業務におけるトリップは、大田区地域防災計画におけるフェーズ分けを参考に、初動確立期、応急対応期、復旧対応期の3つのフェーズ別に評価した。各フェーズにおいて、使用可能と想定する道路ネットワークは阪神・淡路大震災における道路閉塞の実績を踏まえ、表5.3、図5.4のように設定する。

表 5.3 震災時に活用される道路ネットワークに関する設定

フェーズ	想定時期	想定される道路ネットワークの状況	使用可能と想定する道路
初動確立期	発災当日	家屋倒壊や事故・放置車両による道路閉塞が発生。 (幅員 6m 以上の優先道路を除く)	災害時優先道路 <u>かつ</u> 幅員 5.5m 以上(*)の道路
応急対応期	発災 1 日目 ～3 日目	<u>優先的な道路啓開</u> によってすべての緊急輸送道路・障害物除去路線が通行可能となる	全ての災害時優先道路
復旧対応期	4 日目以降 ～1 か月	<u>道路啓開の進展</u> によって 6m 以上の道路はすべて通行可能となる	災害時優先道路 <u>または</u> 幅員 5.5m 以上の道路

(*使用した道路データの幅員区分が 5.5m へのため、6m ⇔ 5.5m と読み換えた)



図 5.4 各フェーズにおいて利用可能と想定する道路ネットワーク

シミュレーション解析においては、以下の解析を実施する。

- ・平時・災害時の実態に近い、大通りなどの主要道路を優先的に選択する経路解析を行うため、幅員に応じた移動コスト(制限速度)を考慮した最速経路解析を実施する。なお、出発地となる拠点(庁舎、災害拠点病院、警察署等)が複数ある場合は、到着地から最寄りの拠点を選択して経路検索を行うこととする。
- ・上記ネットワーク解析で、各フェーズの災害対応業務において各橋梁がいくつのトリップにおいて使用されるか(ルート通過回数)を集計する。また、当該橋梁が通行不能になった場合の影響の経路解析を行うことでの評価・考察を行い、各フェーズにおいて優先的に耐震性を確保すべき橋梁の抽出を行う。

図 5.5 は、「医療救護活動・衛生管理・心のケア業務」及び「避難所の設置・運営業務」におけるシミュレーション解析結果を例示したものである。

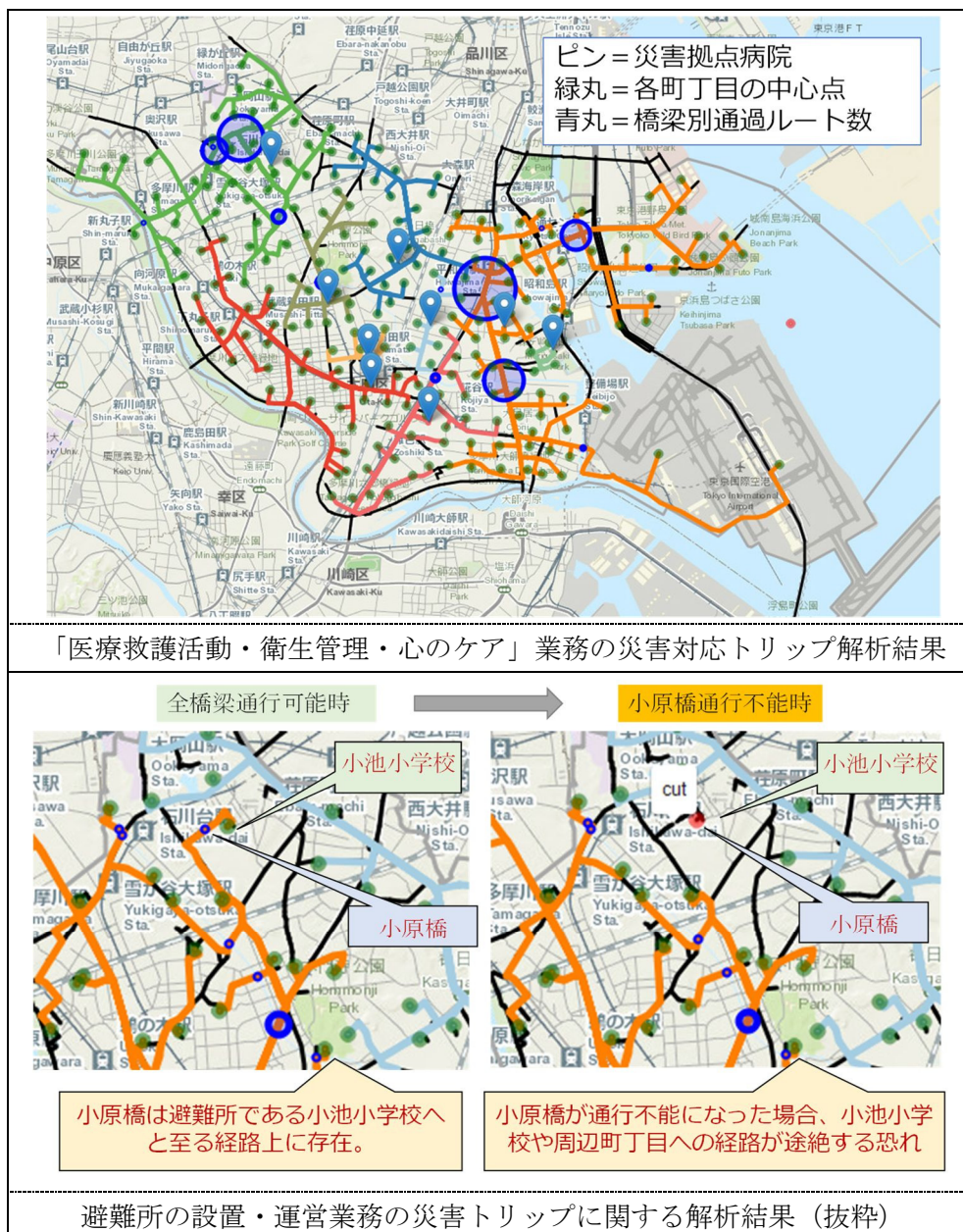


図 5.5 シミュレーション解析結果例

以上のネットワーク解析に基づく、災害対応上重要な橋梁の選定結果を表 5.4 に示す。

表 5.4 ネットワーク解析に基づく、災害対応上重要な橋梁の選定結果

フェーズ	橋梁名	管理区分	ルート数	備考
初動確立期	笹丸橋	調布	44	荏原病院に至る経路として重要。
	道々橋	調布	15	荏原病院に至る経路として重要。
	仲之橋	蒲田	14	菖蒲橋(都管理)の代替として重要。
	稲荷橋	大森	9	池上総合病院に至る経路として重要。 池上橋(国管理)の代替として機能する可能性。
	柳橋	調布	5	石川台中学校へと至る経路として重要。
	平和島陸橋	大森	4	大和大橋(都管理)の代替として機能する可能性。
	霊山橋	大森	1	池上小学校へと至る経路、また広域避難場所へ至る経路として重要。
応急対応期	小原橋	調布	11	小池小学校に至る経路として重要。
	諏訪橋	大森	10	開桜小学校、こらぼ大森に至る経路として重要。
	新根方橋	大森	2	第二京浜経由で迂回可能。
復旧対応期	京和橋	大森	78	京浜島・太田清掃工場に至る経路として重要。
	新平和橋	大森	12	大和大橋(都管理)の代替として機能する可能性。
	長栄橋	調布	6	久原小学校や松仙小学校等へ至る経路上として重要。 池上橋(国管理)の代替として機能する可能性。
	馬込橋	大森	4	環七通り経由で迂回可能。
	老松橋	調布	3	蟹久保橋と共に荏原病院に至る経路として重要。
	日蓮橋	大森	2	堤方橋(都管理)の代替として機能する可能性。

(2) 区民の徒歩避難行動における経路上の橋梁の選定

大田区では、大地震発生直後の避難について、特に大規模火災延焼の危険がある場合には、一時集合場所を経由した、集団での避難実施を呼びかけている。そこで、本計画においては、この一時集合場所から避難所・避難場所までの経路に架かる橋梁の重要度は高いものであると考える。優先度の指標の一つとして取り入れるために、解析では、徒歩での避難行動を対象として、表 5.5 の二つの要件を満たす橋梁を選定し、耐震整備の優先度評価の対象とする。

表 5.5 徒歩での避難行動を対象とした優先度評価における対象橋梁の要件

項目	対象橋梁の要件
一時集合場所から避難所	最短経路上の橋梁
一時集合場所から避難場所	近傍の緊急輸送道路、緊急河川敷道路、避難道路及び道路 障害物除去路線に到達するまでの経路上の橋梁

次頁の図 5.6 は、シミュレーション解析及び定性評価（シミュレーション解析以外の要素で判断）を踏まえた、橋梁の選定結果を例示したものである。



図 5.6 シミュレーション解析結果例

以上のシミュレーション結果より選定された橋梁は表 5.6 の 35 橋である。

表 5.6 ネットワーク解析に基づく、災害対応上重要な橋梁の選定結果

項目	橋梁名	管理区分	避難所・避難場所・路線	備考
一時集合場所から 避難所	霊山橋	大森	池上小学校	最短経路
	妙見橋	大森		定性評価
	養源寺橋	大森		定性評価
	新田橋	大森	入新井第二小学校	最短経路
	三ツ木橋	大森		定性評価
	諏訪橋	大森	開桜小学校	最短経路
	貳之橋	大森		定性評価
	三十八号人道橋	調布	石川台中学校	最短経路
	島畑橋	調布		定性評価
	島本橋	調布		定性評価
	西の橋	調布	雪谷小学校	最短経路
	宮前橋	調布		定性評価
	山下橋	調布		定性評価
	雪の橋	調布		定性評価
	庵谷橋	調布	田園調布小学校	最短経路
	宝来橋	調布		最短経路
	仲之橋	蒲田	蒲田小学校	最短経路
	月見橋	調布	大森第六中学校	最短経路
	花見橋	調布		定性評価
	道々橋	調布	松仙小学校	定性評価
	大平橋	蒲田	おなづか小学校	定性評価
	八橋	大森	馬込小学校	定性評価
	新根方橋	大森	大森第十中学校	定性評価
	富士見橋	調布		定性評価
	蟹久保橋	調布	東調布中学校	定性評価
	嶺橋	調布		定性評価
	老松橋	調布		定性評価
	入船橋	調布		定性評価
	御嶽橋	調布		定性評価
	稲荷橋	調布	東調布第一小学校	定性評価
	美富士橋	調布		定性評価
一時集合場所から 避難場所に通ずる 緊急輸送道路等	大森北三歩道橋	大森	八幡通り ⇒平和島地区 ※一部、地区内残留地区	定性評価
	大森北六歩道橋	大森	都道 318 号線（環状七号線） ⇒平和島地区	定性評価
	藤兵衛橋	糀谷・羽田	区道主要第 84 号線 ⇒東京国際空港天空橋周辺	定性評価
	京急蒲田西口歩道橋	蒲田	国道 15 号線（第一京浜） ⇒地区内残留地区(蒲田地区)	定性評価
	青宙橋	糀谷・羽田	⇒東京国際空港天空橋周辺	定性評価

5.4 耐震補強が困難な橋梁の対応

既設橋梁に対して耐震整備を検討する際には、河川管理上の問題（河積阻害率、基準径間長）から、耐震補強が困難な橋梁も存在する。内川、呑川、海老取川に架かる橋梁のうち、橋脚を有する橋梁は12橋となっている。また、内川に架かる内川橋は、非破壊調査によってコンクリート製の橋台ではなく、護岸ブロックの上部に上部構造が架けられていることが判明している。これらの橋梁については、既設橋梁に対して新しい橋梁に架替えることも踏まえて検討する必要がある。なお、架替えに際して、添架人道橋が隣接している場合には、老朽化に伴う維持管理コストの縮減を踏まえて撤去することとし、新たに架替える橋梁には歩道の機能を設けるとともに、バリアフリー化を目指し、地域の新たな拠点となるように取り組む。

表 5.7 内川、呑川、海老取川に架かる橋梁のうち、橋脚を有する橋梁

橋梁番号	橋梁名	桁下条件	備考
1015	三ツ木橋	内川	橋脚を有する
1016	境橋	内川	橋脚を有する
1018	五之橋	内川	護岸上部に上部構造の可能性
1019	四之橋	内川	橋脚を有する
1022	一之橋	内川	橋脚を有する
1023	内川橋	内川	護岸上部に上部構造
1071	天神橋	呑川	橋脚を有する
1072	清水橋	呑川	橋脚を有する
1073	宝来橋	呑川	橋脚を有する
1077	末広橋	呑川	橋脚を有する
1079	旭橋	呑川	橋脚を有する
2013	稻荷橋	海老取川	橋脚を有する
3003	三ツ木橋歩道橋	内川	架替えに伴い撤去
3007	四の橋歩道橋	内川	架替えに伴い撤去
3011	清水橋歩道橋	呑川	架替えに伴い撤去
3013	宝来橋歩道橋	呑川	架替えに伴い撤去

5.5 耐震性能照査方針

基礎構造に対する耐震性能に当たっては、基礎構造に杭基礎が用いられ、液状化の恐れが疑われる地盤において、架橋位置の地質調査結果を反映して耐震性能照査を実施する必要がある。その反面、地盤が良質であるため、基礎構造に直接基礎が用いられている場合には、より忠実に評価するためには地質調査の実施が必要であるが、現時点において沈下や変状が生じていないこと、周辺の地質情報から液状化の恐れがある地層がない場合には、地質調査の実施を省略することもできる。このような状況を踏まえ、液状化の可能性がある地域の橋梁については地質調査を実施し、明らかに液状化の可能性がない地域の橋梁については周辺の地質情報等を参考にするが、確実性が低い場合や地質情報がない場合には、地質調査を実施する。

なお、耐震性能照査を実施する項目としては、「道路橋示方書 V 耐震設計編」に示されているフェールセーフ機能、上下部接続部、上部構造、下部構造、基礎構造とする。

※フェールセーフ機能とは、落橋防止システムを想定している。

※上下部接続部には、支承部のほか、遊間、伸縮装置も想定している。

5.6 耐震整備優先順位の設定と今後の耐震整備計画

(1) 耐震整備優先順位の設定

5.2 節において示した優先対策グループの設定と、現状の耐震整備状況、耐震整備対象部材の有無を踏まえ、橋梁別の耐震整備優先順位を表 5.8 の通り定める。

表 5.8 耐震整備優先順位の設定

優先対策グループ			目標整備段階	耐震化対策優先順位		
グループ名称	グループ基準 1	グループ基準 2		段階(1)	段階(2)	段階(3)
グループ1A	緊急輸送路等(①,②)に該当	⑨のうち、初動・応急期のルート上	段階③まで	1位	1位	8位
グループ1B		初動・応急対応ルート外	段階③まで	2位	2位	9位
グループ2A	防災船着場に至る河川等を跨ぐ、 跨線橋、跨道橋(③,④,⑤)に該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階③まで	3位	3位	10位
グループ2B		災害対応ルート外	段階②まで	4位	4位	
グループ3A	⑥,⑦,⑧,⑨いずれかに該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階③まで	5位	5位	11位
グループ3B		災害対応ルート外	段階②まで	6位	6位	
グループ4	⑩徒歩避難ルートに該当	グループ4すべて	段階①のみ	7位		

※⑨の災害対応ルートは、対応時期別に初動・応急・復旧対応ルートに分類されるが、単に災害対応ルートという場合すべての対応時期を含むことを意味する

各優先対策グループにおいて、段階①、段階②の対策が必要な場合、可能な限り一体的な対策を行うものとしており、優先順位としては段階①～②は同位としている。段階③については、すべての優先対策橋梁において、段階①、段階②までの一定の対策完了を踏まえて、優先順位に従い順次対策を行うものとした。表 5.9 に、各優先対策順位別の対象橋梁数を整理する。

表 5.9 各優先対策順位別の対象橋梁数

優先対策グループ			目標整備段階	橋梁数		
グループ名称	グループ基準 1	グループ基準 2		順位別	整備済み※	合計
グループ1A	緊急輸送路等(①,②)に該当	⑨のうち、初動・応急期のルート上	段階③まで	2橋	7橋	11橋
グループ1B		初動・応急対応ルート外	段階③まで	4橋	3橋	9橋
グループ2A	防災船着場に至る河川等を跨ぐ、 跨線橋、跨道橋(③,④,⑤)に該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階③まで	4橋	0橋	4橋
グループ2B		災害対応ルート外	段階②まで	25橋		25橋
グループ3A	⑥,⑦,⑧,⑨いずれかに該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階③まで	0橋	0橋	1橋
グループ3B		災害対応ルート外	段階②まで	13橋		2橋
グループ4	⑩徒歩避難ルートに該当	グループ4すべて	段階①のみ	11橋		1橋
				優先対策橋梁計		102橋
				(優先対策対象外)		56橋

※工事中及び工事対象部位無しを含む

(2) 今後の耐震整備計画

上記の耐震整備優先順位に基づき、今後の耐震整備について、優先対策グループ毎に次項以降に示す。

表 5.10 耐震整備優先順位（優先対策グループ１）

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	耐震整備状況及び対象部材の有無			優先対策グループ	優先対策グループ 選定理由	耐震整備状況から見た 優先順位
				段階①	段階②	段階③			
4	1004	稲荷橋	大森	済	対象部材 無し	未整備	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 8 位
5	1005	壺山橋	大森	済	対象部材 無し	未整備	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 8 位
11	1011	日蓮橋	大森	済	対象部材 無し	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 9 位
19	1020	諏訪橋	大森	架替	架替	架替	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	整備済み
20	1021	貳之橋	大森	架替	架替	架替	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	整備済み
26	1027	柳橋	調布	対象部材 無し	対象部材 無し	未整備	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 8 位
43	1044	道々橋	調布	未整備	対象部材 無し	未整備	グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷 道路、避難道路上の橋	優先順位 1 位
46	1047	仲之橋	調布	架替	架替	架替	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	整備済み
57	1058	宝来橋	調布	未整備	対象部材 無し	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 2 位
61	1062	虹橋	調布	未整備	対象部材 無し	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 2 位
67	1068	仲之橋	蒲田	済	対象部材 無し	未整備	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 8 位
72	1073	宝来橋	糺谷・羽田	済	未整備	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 2 位
84	1085	新根方橋	大森	済	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	整備済み
97	1098	笹丸橋	調布	未整備	済	済	グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷 道路、避難道路上の橋	優先順位 1 位
103	1106	小原橋	調布	対象部材 無し	対象部材 無し	未整備	グループ1A	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 8 位
113	1117	弁天橋	調布	対象部材 無し	対象部材 無し	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 9 位
114	1118	新八幡橋	調布	対象部材 無し	対象部材 無し	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 9 位
120	1126	平和島陸橋（北側）	大森	済	済	未整備	グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷 道路、避難道路上の橋	優先順位 8 位
121	1127	平和島陸橋（南側）	大森	済	済	未整備	グループ1A	緊急輸送道路、緊急河川敷 道路、避難道路上の橋	優先順位 8 位
137	2015	大森東避難橋	糺谷・羽田	済	未整備	未整備	グループ1B	道路障害物除去路線上の橋	優先順位 2 位

表 5.11 耐震整備優先順位（優先対策グループ2）（1/2）

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	耐震整備状況及び対象部材の有無			優先対策グループ	優先対策グループ選定理由	耐震整備状況から見た優先順位
				段階①	段階②	段階③			
70	1071	天神橋	蒲田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
71	1072	清水橋	蒲田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
73	1074	北梶谷橋	梶谷・羽田	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
74	1075	八幡橋	梶谷・羽田	架替	架替	架替	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
75	1076	東橋	梶谷・羽田	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
76	1077	末広橋	梶谷・羽田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
77	1078	藤兵衛橋	梶谷・羽田	架替	架替	架替	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
78	1079	旭橋	梶谷・羽田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
79	1080	辨天橋	梶谷・羽田	架替	架替	架替	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
80	1081	八橋	大森	済	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	整備済み
81	1082	馬込橋	大森	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2A	跨線橋	優先順位 3 位
82	1083	二本木橋	大森	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
83	1084	大谷橋	大森	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
85	1086	富士見橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
86	1087	蟹久保橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
87	1088	嶺橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
88	1089	老松橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2A	跨線橋	優先順位 3 位
89	1090	入船橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
90	1091	御嶽橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
91	1092	東原橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
92	1093	稲荷橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
93	1094	美富士橋	調布	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
94	1095	雪見橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
95	1096	月見橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
96	1097	花見橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
98	1099	永久橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
99	1102	北千束二の橋	調布	済	対象部材 無し	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み

表 5.11 耐震整備優先順位（優先対策グループ2）（2/2）

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	耐震整備状況及び対象部材の有無			優先対策グループ	優先対策グループ選定理由	耐震整備状況から見た優先順位
				段階①	段階②	段階③			
117	1123	京和橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ2A	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 3 位
118	1124	新平和橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ2A	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 3 位
119	1125	新馬込橋	大森	架替	架替	架替	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	整備済み
124	2002	山王道跨線人道橋	大森	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
125	2003	薬師跨線人道橋	大森	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
126	2004	西三跨線人道橋	大森	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
127	2005	道々女木橋	大森	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
128	2006	第二中谷跨線人道橋	調布	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
129	2007	清水窪歩道橋	調布	済	未整備	未整備	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
130	2008	北千束歩道橋	調布	済	未整備	未整備	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
131	2009	外川田跨線人道橋	蒲田	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
132	2010	仲町跨線人道橋	蒲田	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
133	2011	宮前跨線人道橋	蒲田	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
134	2012	町屋跨線人道橋	蒲田	済	済	未整備	グループ2B	跨線橋	整備済み
135	2013	稲荷橋	梶谷・羽田	未整備	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
136	2014	天空橋	梶谷・羽田	済	済	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み
138	2016	桜橋	調布	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
139	2017	山王歩道橋	大森	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
142	2020	平和島入口歩道橋	大森	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
143	2021	平和島歩道橋	大森	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
144	2022	多摩川小前歩道橋	蒲田	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
145	2023	古市富士見歩道橋	蒲田	済	未整備	未整備	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	優先順位 4 位
146	2024	蒲田歩道橋	蒲田	新橋	新橋	新橋	グループ2B	緊急輸送道路等 を跨ぐ跨道橋	整備済み
154	3011	清水橋添架人道橋	蒲田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
155	3013	宝来橋添架人道橋	梶谷・羽田	済	未整備	未整備	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	優先順位 4 位
156	3014	馬込歩道橋	大森	未整備	対象部材 無し	対象部材 無し	グループ2B	跨線橋	優先順位 4 位
157	2027	青宙橋	梶谷・羽田	新橋	新橋	新橋	グループ2B	防災船着場に至るルート を跨ぐ橋	整備済み

表 5.12 耐震整備優先順位（優先対策グループ3）

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	耐震整備状況及び対象部材の有無			優先対策グループ	優先対策グループ選定理由	耐震整備状況から見た優先順位
				段階①	段階②	段階③			
15	1015	三ツ木橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
16	1016	境橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
18	1019	四之橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
21	1022	一之橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
48	1049	長栄橋	調布	済	済	済	グループ3A	災害対応ルート上の橋	整備済み
53	1054	中ノ橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
55	1056	新井野橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
56	1057	下ノ橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
58	1059	小島橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
140	2018	大森北三歩道橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
141	2019	大森北六歩道橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
147	2025	京急蒲田駅西口歩道橋	蒲田	新橋	新橋	新橋	グループ3B	特定部位を有する橋	整備済み
148	2026	平和島第一歩道橋	大森	未整備	未整備	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
150	3003	三ツ木橋添架人道橋	大森	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位
151	3006	五之橋添架人道橋	大森	済	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	整備済み
153	3010	道々橋添架人道橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ3B	特定部位を有する橋	優先順位 6 位

表 5.13 耐震整備優先順位（優先対策グループ４）

No.	橋梁番号	橋梁名	管理区分	耐震整備状況及び対象部材の有無			優先対策グループ	優先対策グループ選定理由	耐震整備状況から見た優先順位
				段階①	段階②	段階③			
6	1006	妙見橋	大森	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
7	1007	養源寺橋	大森	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
14	1014	新田橋	大森	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
24	1025	島畑橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
25	1026	島本橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
29	1030	宮前橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
30	1031	山下橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
31	1032	西の橋	調布	済	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	整備済み
32	1033	雪の橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
52	1053	庵谷橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
62	1063	大平橋	蒲田	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位
123	2001	三十八号人道橋	調布	未整備	対象部材無し	未整備	グループ４	徒歩避難ルート上の橋	優先順位 7 位

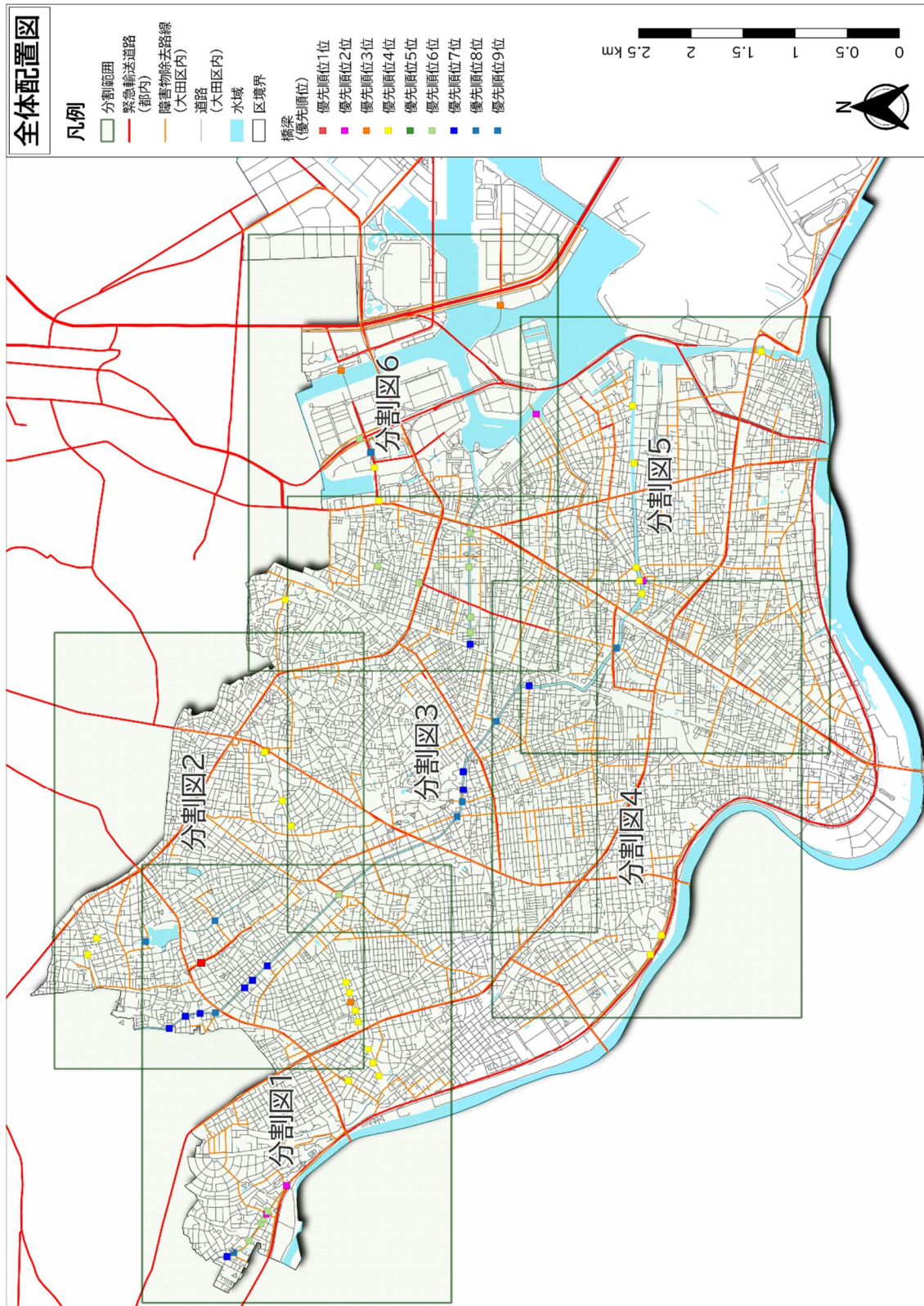


図 5.7 耐震整備優先対策順位分布図（全体図）

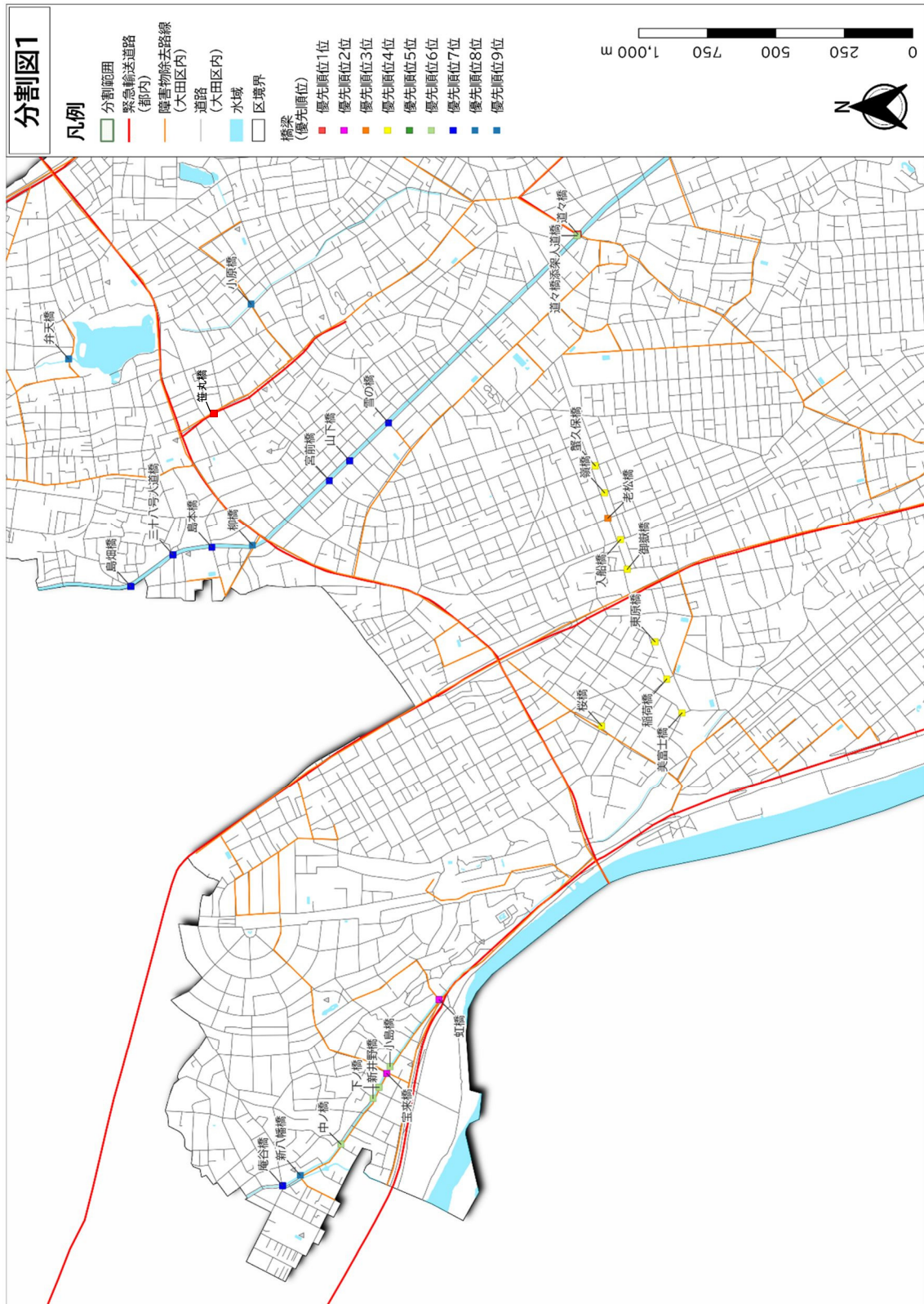


図 5.8 耐震整備優先対策順位分布図（分割図）（1/6）

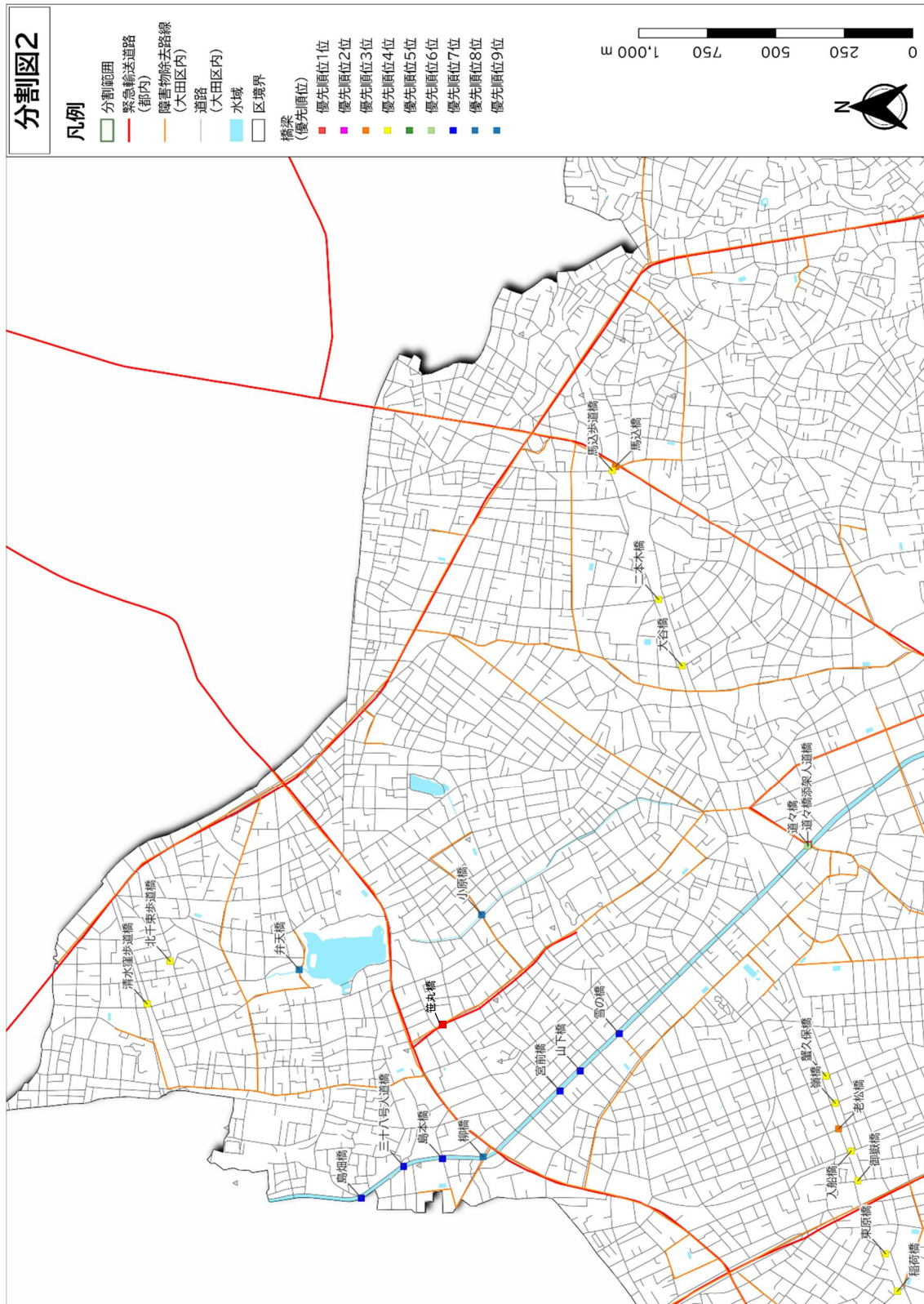


図 5.8 耐震整備優先対策順位分布図（分割図）（2/6）





図 5.8 耐震整備優先対策順位分布図（分割図）（4/6）



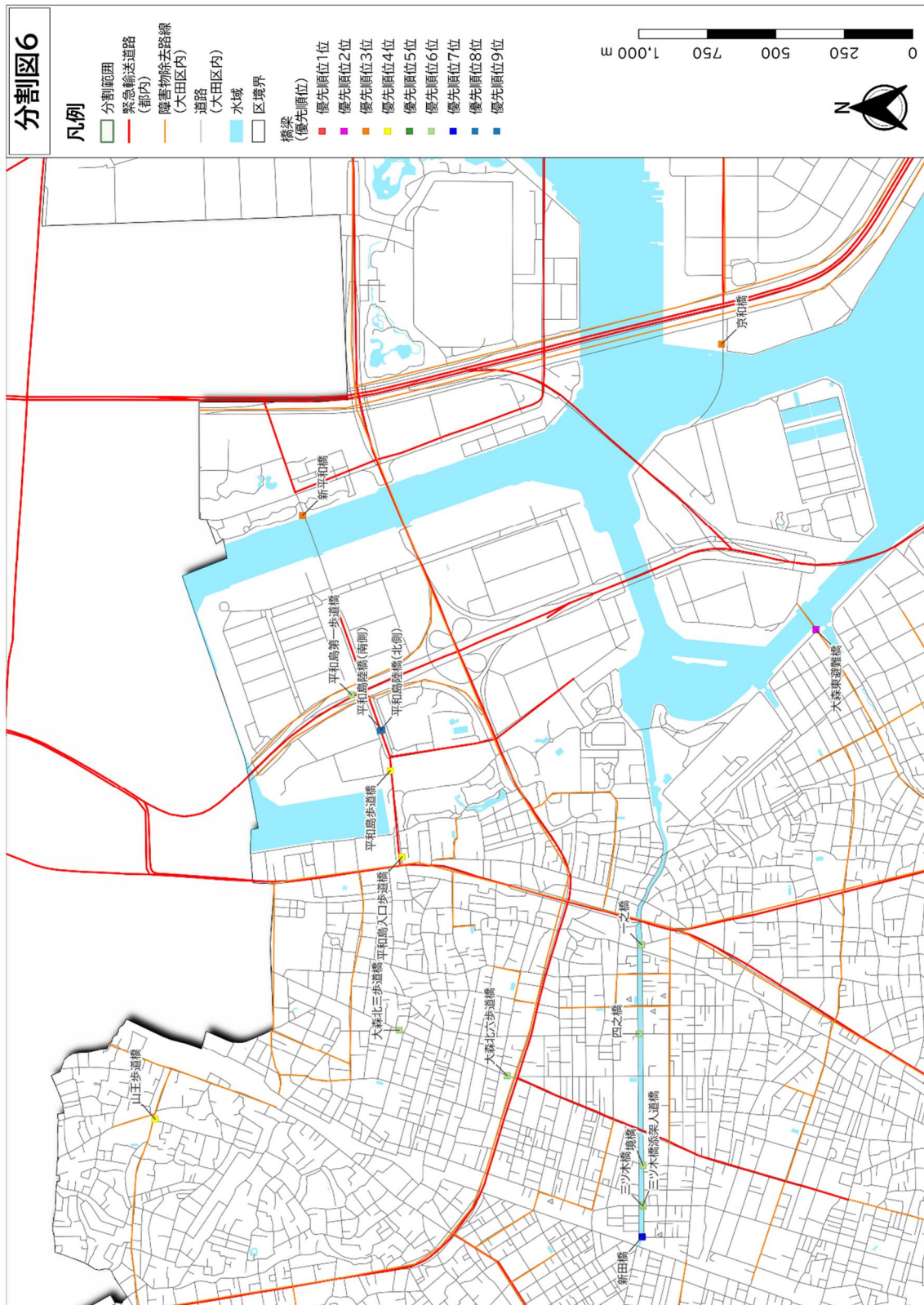


図 5.8 耐震整備優先対策順位分布図 (分割図) (6/6)

(3) 今後の耐震整備に要する概算事業費

今後の耐震整備に要する概算事業費を下表に示す。なお、耐震性能照査を実施した結果、工事が不要となる場合も想定されるが、ここでは、工事を実施する前提として算出した。

表 5.14 概算工事費一覧

優先対策グループ			目標整備段階	概算事業費（億円）	
グループ名称	グループ基準 1	グループ基準 2		段階①②	段階③
グループ1A	緊急輸送路等(①,②)に該当	⑨のうち、初動・応急期のルート上	段階(3)まで	87.2	197.8
グループ1B		初動・応急対応ルート外	段階(3)まで		
グループ2A	防災船着場に至る河川等を跨ぐ、 跨線橋、跨道橋(③,④,⑤)に該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階(3)まで	481.5	0
グループ2B		災害対応ルート外	段階(2)まで		
グループ3A	⑥,⑦,⑧,⑨いずれかに該当	⑨災害対応ルート上に該当	段階(3)まで	60.7	0
グループ3B		災害対応ルート外	段階(2)まで		
グループ4	⑩徒歩避難ルートに該当	グループ4すべて	段階(1)のみ	59.8	－
			合計	887.0	

※測量、地質等も含む。

※消費税率は10%とした。

ここで、これらを今後 10 年間で整備を完了させるためには、年間約 90 億円の予算が必要となる。整備期間を 100 年とした場合には、年間約 9 億円の予算が必要となる。これまでの耐震整備事業（耐震補強整備と架替整備）に対する年間の予算は概ね 7 億円から 9 億円程度となっており、これまでの予算額で検討すると、整備完了までに 100 年を要することとなる。

この様な状況から、ハード的な整備のみならず、地震に対する事前の備えを充実させることにより、被害を最小限に留めることにも着目し、ソフト的な検討をより多く進めることで、課題を把握し、この課題解決を進めていくことが重要となる。

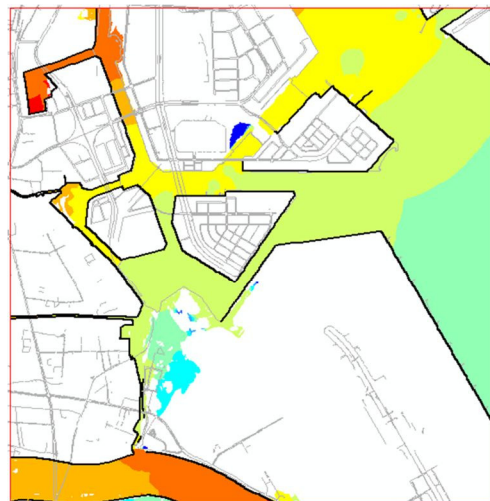
第6章 更なる強靱化を目指した取り組み

6.1 非優先対策橋梁に対する取り組み

区で管理する 158 橋のうち、優先対策橋梁には 102 橋が選定された。このため、非優先対策橋梁である 56 橋については、本計画では耐震整備が位置づけられていない。しかし、発災直後に安全な場所へと最速で避難路を確保することによって、区民の生命を守ることができる。このため、これについても対応できる場合には率先して取り組むとともに、橋梁長寿命化修繕計画においても、工事の効率化の観点から同時に耐震整備も実施する。

6.2 津波による橋梁への影響

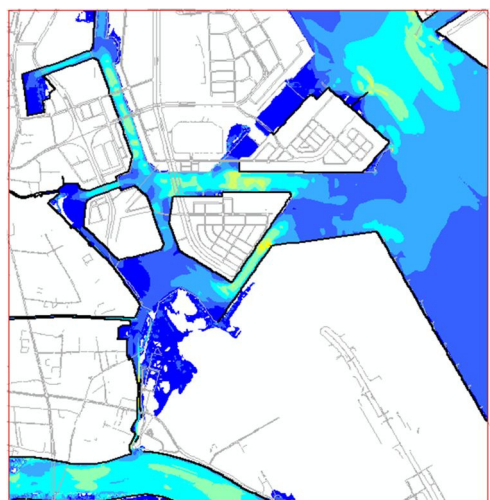
臨海部の発展を支える橋のうち、京浜運河、平和島運河、海老取川に架かる橋梁は、区内でも最も東京湾に近い位置に存在することから、大規模地震発生後に発生する津波により、被害を受ける可能性がある。橋が津波による被害を受けた場合には、発災直後からの利用を想定している道路ネットワークの機能を確保することができなくなることから、避難や復旧・復興へのプロセスに対して大きな影響を及ぼす。そこで、津波シミュレーションにより架橋位置における最大津波水位、最大津波流速を算出し、橋の構造高さや最大津波水位の関係を確認した上で、津波による影響を受ける橋については、最大津波流速から算出される波力を用いた対象部材への影響を検証した。



最大津波水位の分布

橋梁	最大津波水位(m)
稲荷橋	1.78
天空橋	1.78
辨天橋	1.88
京和橋	1.80
大森東避難橋	1.93
新平和橋	2.18
浜辺橋	2.02

図 6.1 最大津波水位のシミュレーション結果



最大津波流速の分布

橋梁	最大津波流速 (m/s)
稲荷橋	1.54
天空橋	2.05
辨天橋	2.56
京和橋	1.66
大森東避難橋	0.66
新平和橋	2.29
浜辺橋	0.21

【参考】

東日本大震災で、湾口の防波堤位置で15～20m/sと推測されている。遡上状態では3-8m/s程度の報告がある。

図 6.2 最大津波流速のシミュレーション結果

最大津波水位と橋の構造高さの関係において、京和橋の支承部に対して津波の影響を受ける可能性があることが判明した。また、下部構造に着目すると、大規模地震発生に伴い下部構造には損傷が生じていない前提では、津波力のみによる影響は受けないことが判明した。しかしながら、耐震整備の進捗状況を踏まえると、大規模地震発生に伴い、下部構造に対して損傷が生じる可能性がある。そこで、段階①（STEP1）の耐震整備が未着手となっている京和橋は、大規模地震発生に伴い橋脚基部に損傷が生じる可能性があることから、橋脚基部が損傷した状態において津波力が作用した場合の影響も検証した結果、発災後における道路ネットワークとしては機能しない恐れがあることが判明した。このように、地震+津波といった複合災害の発生を前提として耐震整備を進めていくことが今後は必要である。

津波シミュレーションについては、中央防災会議の公開データとの比較を行うことでその妥当性について検証し、第1波と第2波の最大水位、到達時間も概ね一致した結果が得られたことから、最大津波水位、最大津波流速については妥当と判断した。

表 6.1 最大津波水位と橋の構造高さの関係

整理No.	1	2	3	4	5	6	7
橋梁名	稲荷橋	天空橋	辨天橋	京和橋	大森東避難橋	新平和橋	浜辺橋
①桁下高 A.P. (m)	3.889	5.907	4.572	3.525	4.144	5.222	4.879
②橋座高 A.P. (m)	3.764	5.647	4.243	2.715	3.930	4.660	4.688
③想定水位 A.P. (m)	2.914	2.914	3.014	2.934	3.064	3.314	3.154
上部構造への影響 (①と③の比較)	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし
支承構造への影響 (②と③の比較)	影響なし	影響なし	影響なし	影響あり	影響なし	影響なし	影響なし

6.3 社会インフラへの影響がある橋梁への対応

区が管理している橋梁には、水道管、下水道管、電力管、ガス管、通信管などの日常生活や産業活動に必要な社会インフラが添架されている。大規模地震発生により落橋や大きな隙間が生じた際には、これらの社会インフラに対して何らかの損傷を与える可能性がある。これら社会インフラに損傷が発生した場合には、発災後の避難生活や復旧・復興への遅れを生じさせる要因となりうる。2016（平成 28）年に発生した熊本地震においては、添架管の損傷が報告されている。

このため、橋梁に添架している企業者との連携を図り、添架管自体の耐震性の確保のみならず、社会インフラが添架されている橋梁の耐震整備にも取り組んでいく必要がある。今後は、橋梁に添架されている添架管の状況把握、添架管の所有者、添架管の重要度と橋梁の耐震性能の関係などを調査したうえで、耐震整備計画への反映を行い、社会インフラ全体としての強靱化に取り組んでいくことが求められている。



写真 6.1 能登半島地震における添架水道管被害事例

【出典】国土交通省 HP より

<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001764780.pdf>

6.4 東部低地帯の河川施設整備計画に基づく橋梁の耐震整備

東京都建設局では、東日本大震災を契機とし、平成 24 年 12 月に「東部低地帯の河川施設整備計画」を策定し、同計画に基づき河川施設の耐震・耐水対策を進めている。令和 3 年 12 月には、新たな耐震対策の対象区間が第二期として示された。これにより、区内の呑川（一部区間）、内川（全区間）、海老取川（全区間左岸のみ）が該当し、これらの河川に架かる許可工作物である橋梁についても、護岸の耐震化と同様に耐震整備が求められることとなった。東部低地帯の河川施設整備計画（第二期）に基づいて耐震整備が必要な橋梁を次項に示す。

表 6.2 許可工作物の耐震化対象橋梁一覧

橋梁番号	橋梁名	管理区分	桁下条件	備考
1014	新田橋	地域基盤第一課	内川	
1015	三ツ木橋	地域基盤第一課	内川	
1016	境橋	地域基盤第一課	内川	
1018	五之橋	地域基盤第一課	内川	
1019	四之橋	地域基盤第一課	内川	
1020	諏訪橋	地域基盤第一課	内川	
1021	貳之橋	地域基盤第一課	内川	
1022	一之橋	地域基盤第一課	内川	
1023	内川橋	地域基盤第一課	内川	
1024	新橋	地域基盤第一課	内川	
1069	柳橋	地域基盤第二課	呑川	
1070	弾正橋	地域基盤第二課	呑川	
1071	天神橋	地域基盤第二課	呑川	
1072	清水橋	地域基盤第二課	呑川	
1073	宝来橋	地域基盤第二課	呑川	
1074	北菟谷橋	地域基盤第二課	呑川	
1075	八幡橋	地域基盤第二課	呑川	
1076	東橋	地域基盤第二課	呑川	
1077	末広橋	地域基盤第二課	呑川	
1078	藤兵衛橋	地域基盤第一課	呑川	
1079	旭橋	地域基盤第一課	呑川	
1080	辨天橋	地域基盤第二課	海老取川	左岸のみ
2013	稻荷橋	地域基盤第二課	海老取川	左岸のみ
2014	天空橋	地域基盤第二課	海老取川	左岸のみ
3003	三ツ木橋歩道橋	地域基盤第一課	内川	
3006	五之橋歩道橋	地域基盤第一課	内川	
3007	四の橋歩道橋	地域基盤第一課	内川	
3011	清水橋歩道橋	地域基盤第二課	呑川	
3013	宝来橋歩道橋	地域基盤第二課	呑川	

6.5 臨海部の発展を支える橋梁

大田区は、羽田空港を中心に、昭和島、平和島、京浜島、城南島が橋で結ばれ、産業・物流・観光・環境の多様な機能が集積している。臨海部のエリアには、大田市場、京浜トラックターミナル、羽田鉄工団地に加え、羽田イノベーションシティ（HICity）、HANEDA GLOBAL WINGS などの新たな産業・イノベーション拠点が誕生し、スポーツ・レジャー施設の整備も進行中である。

また、これらの拠点は、羽田空港アクセス線（新空港線）の整備計画や、国道 357 号の立体化、環七・環八道路の改良、MaaS（Mobility as a Service）の導入によって、より強固に結ばれる予定である。

さらに、臨海部の幹線道路（首都高速 1 号羽田線、国道 15 号、国道 357 号）は、都市の重要な交通ネットワークとして機能し、災害発生時（震災・洪水等）には、緊急対策期・避難生活期・復旧期に共通した拠点として活用できる防災機能が強化されている。

加えて、「2040 年の未来型創造都市」を目指し、羽田空港周辺エリアの産業・スポーツ・観光・環境の各分野での発展を促進する取り組みが進められている（「空港臨海部グランドビジョン 2040」参照）。

このように、大田区の臨海部は、産業・物流・観光・環境など多様な機能が集積し、今後もさらなる発展が見込まれている。これを支える交通ネットワークの強化が進む中、区が管理する羽田空港、平和島、昭和島などと連絡する橋梁を「臨海エリア橋梁」として位置付けることで、より多くの人々を呼び込み、地域の発展を促進することができる。したがって、臨海部の発展を支える橋梁の役割は極めて重要であり、次項に対象橋梁を示す。



図 6.3 臨海エリア対象範囲図

【平和島周辺】

- ・平和島周辺の臨海エリア橋梁は 6 橋とした。
- ・大森北地区と平和島、大井ふ頭を連絡する道路橋と歩道橋が 6 橋である。

表 6.3 平和島エリアの橋梁一覧

橋梁番号	橋梁名	管理区分	橋長	架設年次	橋種	路線名	住所
1124	新平和橋	地域基盤第一課	158.7	2001	鋼橋	大田区道18-2号線	平和島2-1～東海1-4
1126	平和島陸橋（北側）	地域基盤第一課	320.8	1967	PC橋	大田区道15-1号線	平和島4-2～平和島3-1
1127	平和島陸橋（南側）	地域基盤第一課	320.8	1974	鋼橋	大田区道15-1号線	平和島4-2～平和島3-1
2020	平和島入口歩道橋	地域基盤第一課	25.3	1969	鋼橋	－	大森本町1-8～大森本町1-9
2021	平和島歩道橋	地域基盤第一課	110.6	1971	鋼橋	－	平和島1-2～平和島4-2
2026	平和島第一歩道橋	地域基盤第一課	124.0	1955	鋼橋	大田区道15-2号線	平和島1-2～平和島2-1

【昭和島周辺】

- ・昭和島周辺の臨海エリア橋梁は 2 橋とした。
- ・大森東地区と昭和島を連絡する大森東避難橋と、昭和島の羽田鉄工団地近くと京浜島を繋ぐ京和橋の 2 橋である。

表 6.4 昭和島エリアの橋梁一覧

橋梁番号	橋梁名	管理区分	橋長	架設年次	橋種	住所	路線名
1123	京和橋	地域基盤第一課	283.0	1983	鋼橋	大田区道16-2号線	昭和島2-4～京浜島1-2
2015	大森東避難橋	地域基盤第二課	111.5	1972	鋼橋	大田区道12-201号線	大森東5-28～昭和島1-7

【羽田空港周辺】

- ・羽田空港周辺の臨海エリア橋梁は 3 橋とした。
- ・3 橋とも羽田地区と羽田空港を連絡する道路橋と歩道橋である。

表 6.5 羽田空港エリアの橋梁一覧

橋梁番号	橋梁名	管理区分	橋長	架設年次	橋種	住所	路線名
1080	辨天橋	地域基盤第二課	42.0	2004	鋼橋	大田区道主要94号線	羽田6-9～羽田空港1-1
2013	稲荷橋	地域基盤第二課	52.4	1955	鋼橋	大田区道13-63号線	羽田5-6～羽田空港1-1
2014	天空橋	地域基盤第二課	73.9	1993	鋼橋	大田区道13-64号線	羽田5-14～羽田空港1-1
2027	青宙橋	地域基盤第二課	86.1	2024	鋼橋	－	羽田旭町10～羽田空港1-7

6.6 基準の改定に対する対応

橋の耐震整備の基準となる「道路橋示方書 V 耐震設計編」は、幾度となく大規模地震発生に伴い、その被害状況から常に改定がなされてきた。このため、今後発生する大規模地震によっては、新たな被害が発生することによって改定がなされていくこととなる。これは、地震という自然災害との終わりなき闘いでもある。

しかしながら、基準の改定の都度、耐震整備の内容等を見直すことは区で管理する 158 橋に対して耐震整備が進まないことにもなりうる。このため、耐震整備の基準となる「道路橋示方書 V 耐震設計編」が改定された場合には、次の流れにより判断する。

① 損傷事例の確認

② 基準改定に至った背景と改定内容の確認

③ 同様の損傷が生じる可能性の調査

- ・可能性がない場合
→ 対応しないがコメントにて未対応を記載
- ・可能性がある場合
→ 対象数の確認
→ 損傷が発生した場合の被害規模の想定
→ 発災後の道路ネットワークに対する影響、第三者被害への影響の有無
- ・道路ネットワークに対する影響、第三者被害への影響無し
→ 対応しないがコメントにて未対応を記載
- ・道路ネットワークに対する影響、第三者被害への影響あり
→ 対応

なお、常に地震が発生するたびに課題が浮き上がる現実において、発生した事象のみを追いかけて、補強を実施していくことについては、その施工性や構造物評価に対する妥当性、確実性を考えると現実的ではない。このような場合においては、道路ネットワークの重要性を鑑みて、新設橋梁への架替えを選択することも必要である。

6.7 災害時の道路利活用に向けたさらなる対策に向けて

本計画では、橋梁のみを対象とする。橋梁は、道路ネットワークを構成するひとつの要素であり、災害時の避難や各種の災害対応に関する活動において、道路ネットワークとして機能させるためには、さらなる検討と対策が引き続き求められる。

まず、橋梁近傍でいえば、橋梁取付部（橋台背面盛土）の対策推進が挙げられる。過去の災害においても、橋梁構造物自体の損傷は軽微もしくは無被害であったにもかかわらず、橋台背面盛土が沈下し、段差が生じたことによって、橋梁が通行不能となった事例がある。災害発生直後、初動期から橋梁を含む道路区間を、ネットワークを構成する一つのリンクとして利用可能とするためには、橋梁の耐震整備と合わせた沈下対策を推進することが望ましく、重要度の評価に基づく橋梁の耐震整備との一体的な推進のため、取付盛土部の対策を本計画に位置付けることも、今後の検討課題の一つとなる。

また、道路沿道の建築物の倒壊によるはらみ出しについても、災害発生後の道路交通を阻害する要因となる。これについても、別計画「大田区耐震改修促進計画・大田区住宅耐震化緊急促進アクションプログラム」と連携した着実な対策推進により、さらなる道路ネットワークの健全性確保を図っていく必要がある。

その他、無電柱化や都市計画道路の整備との連携も、必要な視点となる。例えば、都市計画道路が整備された場合、機能が代替され、相対的に道路ネットワークの構成要素としての重要度が低下する既設橋梁が存在すれば、都市計画道路の整備を既設橋梁の耐震整備以上に優先して推進するといった対応が考えられる。

さらには、災害発生後の迅速な道路交通機能の確保についても、国・都と連動した道路啓開体制の構築、道路啓開・応急復旧において重要な役割を担う事業者の確保・育成等といった対策を行っていく必要もある。

上記に挙げた、取付盛土の沈下防止、沿道建築物の耐震化促進等は、一例に過ぎず、土砂災害、人孔・埋設管の液状化、放置車両等、災害後の道路交通を阻害する要因は多様である。道路ネットワーク全体としての耐震性・災害時の活用性の向上のためには、橋梁耐震整備を核としながらも、今後とも、多様な視点からの総合的な対策の推進・促進を図る必要がある。



写真 6.2 橋梁取付部での段差発生事例

第7章 意見聴取した学識経験者と計画策定部署

7.1 意見聴取した学識経験者

東京大学	生産技術研究所	目黒公郎	教授
東京大学	生産技術研究所	沼田宗純	准教授
東京科学大学	環境・社会理工学院	岩波光保	教授

7.2 計画策定部署

大田区 都市基盤整備部 都市基盤管理課 計画調整担当

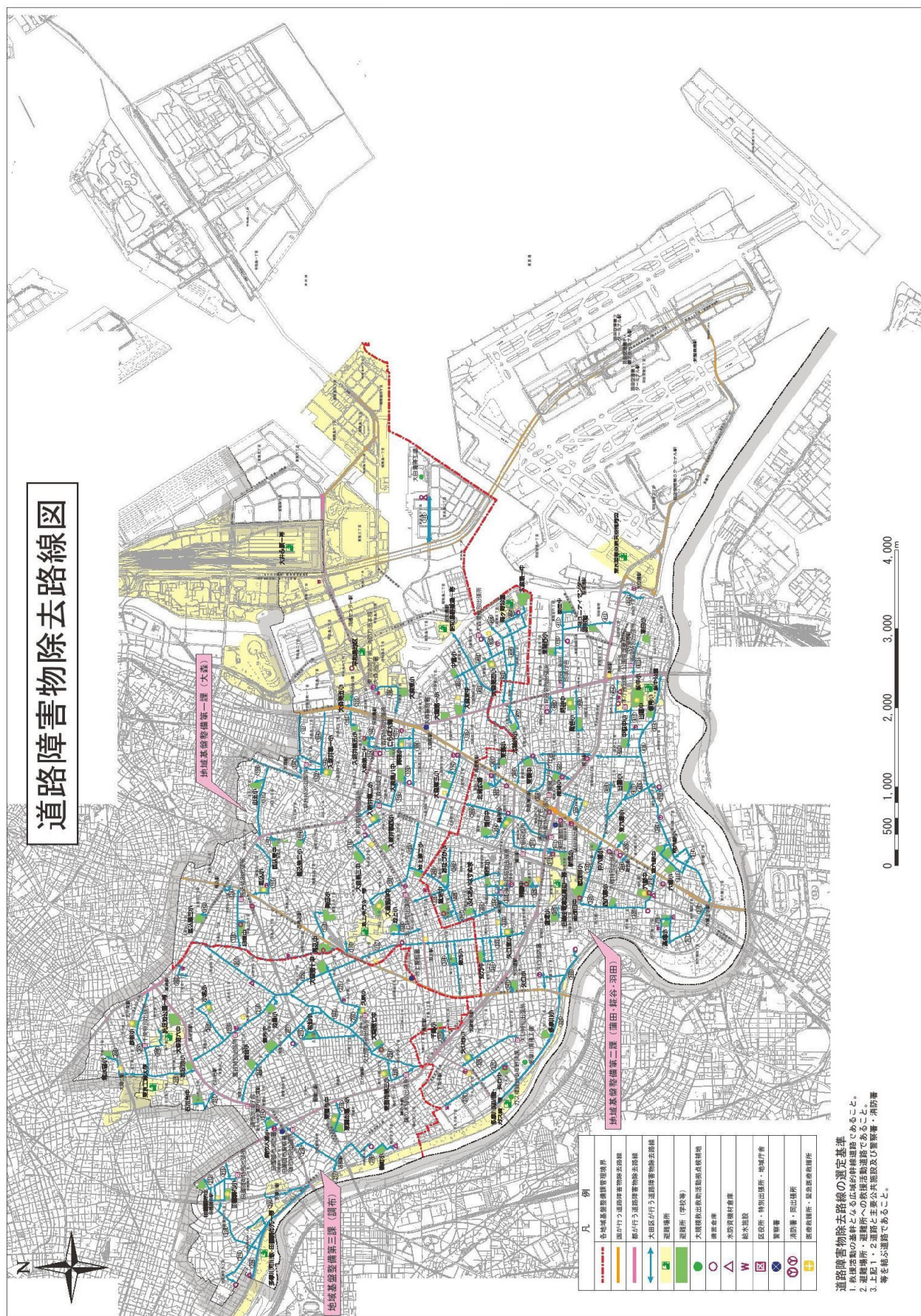
参 考 資 料

1) 国土交通省の事務連絡・通達等一覧

【「国土交通省」の事務連絡・通達等一覧】

整理No.	種類	日付	名称
1	事務連絡	H9. 11. 21	横断歩道橋の耐震設計に係る当面の取り扱いについて
2	事務連絡	H11. 10. 25	「タイプBのゴム支承を用いた地震時水平力分散構造を有する橋」について
3	事務連絡	H12. 10. 5	気泡混合処理土等の軽量盛土により橋台背面土圧を軽減した際の橋台の耐震設計について
4	事務連絡	H12. 10. 25	鉄筋コンクリート橋脚の中間帯鉄筋について
5	事務連絡	H13. 4. 26	橋台胸壁部の設計照査について
6	事務連絡	H16. 12. 1	道路支承便覧の改定について
7	事務連絡	H17. 3. 11	橋脚のRC耐震補強における補強コンクリート強度について
8	事務連絡	H17. 6. 23	「緊急輸送道路の橋梁耐震補強3箇年プログラム」の策定について
9	事務連絡	H17. 6. 28	「新幹線、高速道路をまたぐ橋梁の耐震補強3箇年プログラム」
10	事務連絡	H21. 3. 31	「橋梁耐震補強における対策工法の選定の考え方」について
11	事務連絡	H21. 4. 2	「橋梁耐震補強における対策工法の選定の考え方」について
12	事務連絡	H24. 2. 16	橋、高架の道路等の技術基準の改定について（道示改訂について）
13	事務連絡	H24. 12. 18	既設橋の耐震補強設計における道路橋示方書の留意事項について
14	事務連絡	H25. 1. 7	既設橋の耐震補強設計における道路橋示方書の留意事項について
15	事務連絡	H27. 6. 25 H27. 6. 25	既設道路橋の耐震性能照査及び耐震補強設計について 既設道路橋の耐震性能照査及び耐震補強設計について（参考）
16	事務連絡	H27. 12. 25	落橋防止装置等の溶接不良の再発防止に関して
17	事務連絡	H28. 9. 1	橋りょう等の補修・補強工事に使用する炭素繊維シート設計について
18	事務連絡	H28. 9. 13	平成28年熊本地震を踏まえた橋の耐震設計に関する留意点について
19	事務連絡	H28. 9. 30	既設橋梁の落橋防止構造等の耐震補強工事の設計について
20	事務連絡	H28. 10. 25	ロッキング橋脚を有する橋梁の耐震性能照査及び耐震補強設計について
21	事務連絡	H28. 12. 27	「機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドラインの運用」（中国地整）について
22	通知	H29. 7. 21	橋、高架の道路等の技術基準の改訂について
23	事務連絡	H29. 7. 21	橋、高架の道路等の技術基準の改定に伴う経過措置について
24	通知	H29. 12. 27	橋、高架の道路等の設計に係る当面の措置について
25	事務連絡	H29. 12. 27	橋、高架の道路等の設計に係る当面の措置の運用について
26	事務連絡	R2. 7. 20 R2. 7. 20	「橋・高架の道路等の技術基準」の修繕設計時の適用基準としての当面の扱いについて 橋、高架の道路等の技術基準を既設橋の修繕設計に適用する場合の留意事項（参考）

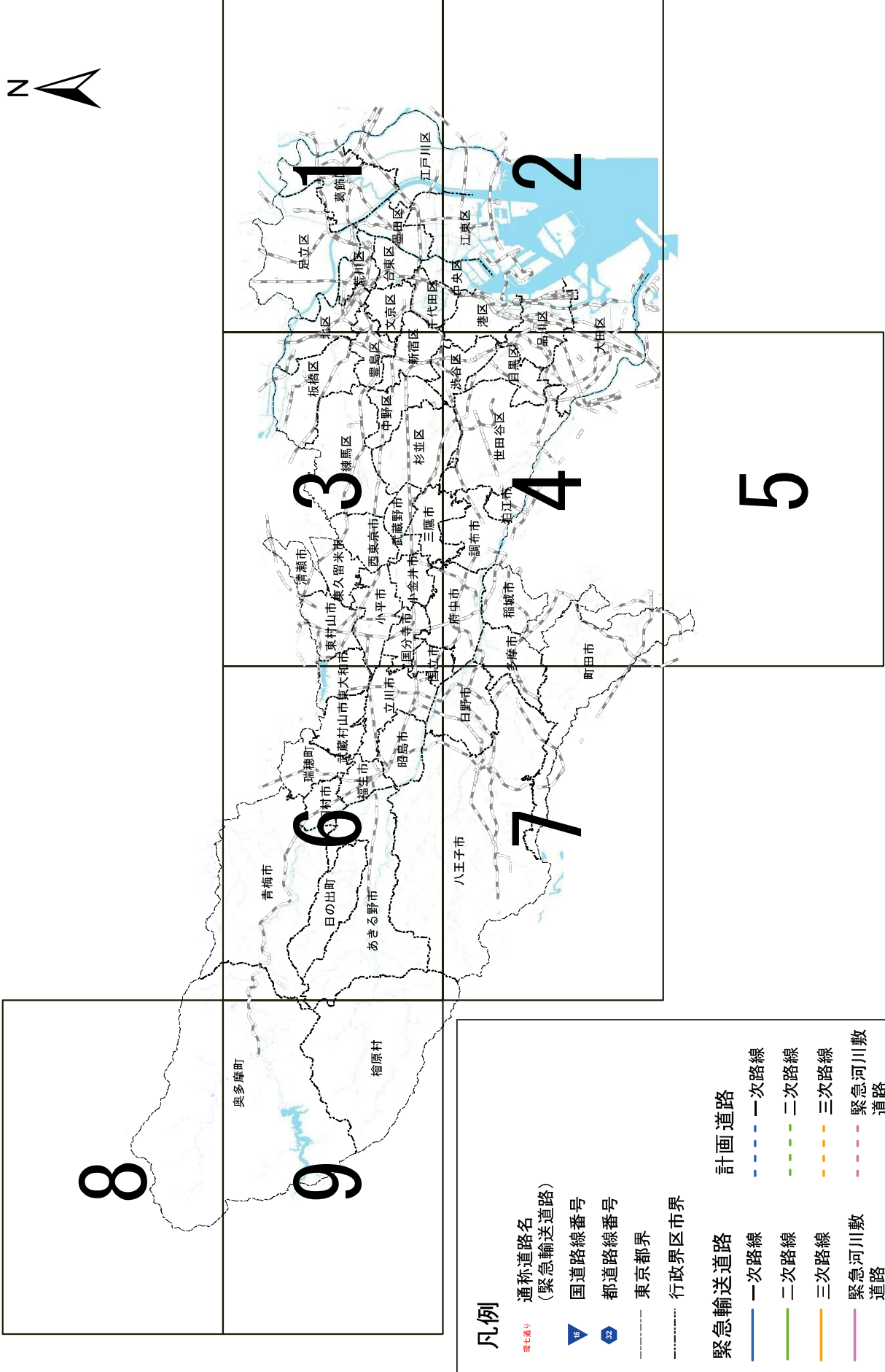
2) 道路障害物除去路線図、防災船着場一覧



10 防災船着場一覧

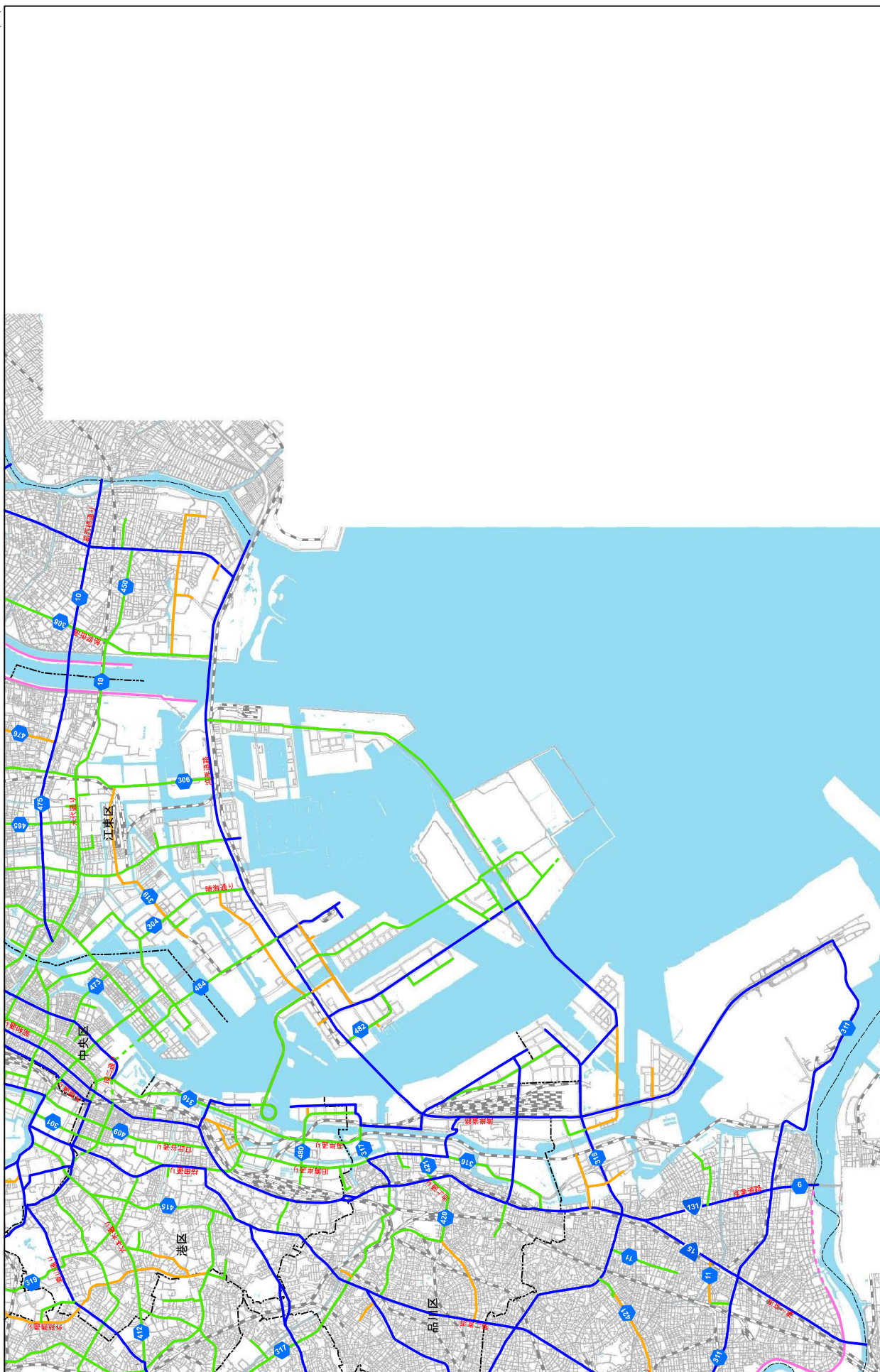
河川・運河名	接岸可能地点	最低水深	接岸船舶限界(トン/m)
多摩川	多摩川二丁目 16 番地先	2.0m	500 トン
	羽田三丁目 33 番地先	2.0m	艇長 15m まで
呑川	東糀谷六丁目 1 番地先 ・大森南五丁目 4 番地先 (旭橋際)	1.0m	150 トン
	南蒲田一丁目 4 番地先 (夫婦橋親水公園)	1.0m	150 トン
	大森南一丁目 24 番 6 号先 (大森南一丁目公園)	1.0m	150 トン
海老取川	羽田空港一丁目 1 番 2 号 (羽田空港天空橋船着場)	2.0m	艇長 20m まで
海老取川運河	羽田空港 1 丁目 (仮称)	計画中	計画中
平和島運河	ふるさとの浜辺公園 1 番 2 号(大森ふるさとの浜辺公園船着場)	2.5m	150 トン
	大森南 4 丁目 5 番地先	2.5m	148 トン (想定値)
京浜運河	平和島 6 丁目 (仮称)	計画中	計画中

3) 東京都の特定緊急輸送路



※この下地図は、国土地理院長の承認（平24関公第299号）を得て作成した東京都地図（S=1:2500）を使用（31都市基交第510号）して作成したものである。無断複製を禁ずる。

東京都 緊急輸送道路ネットワーク計画 2



(A3) 1:65,000

8 km

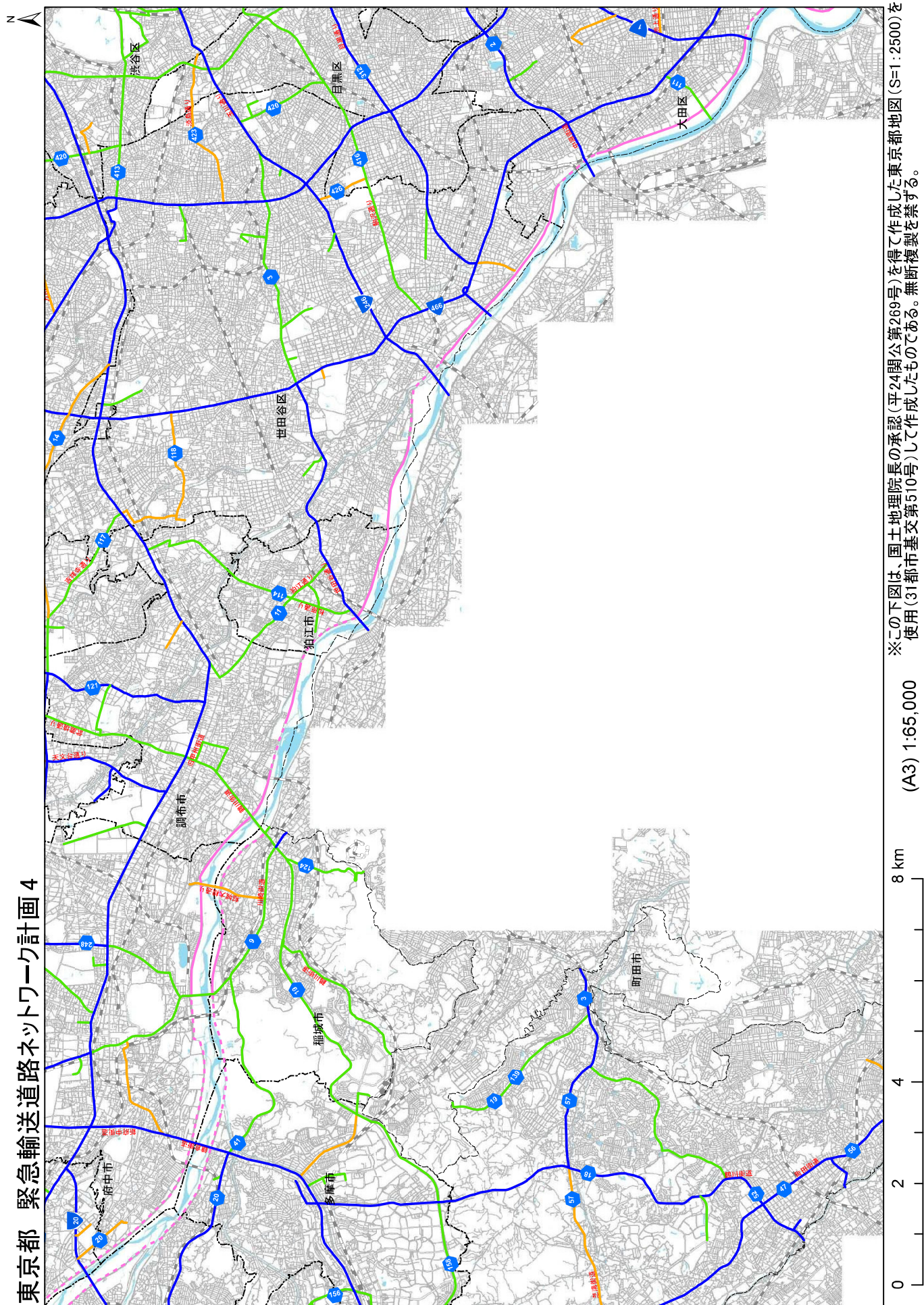
4

2

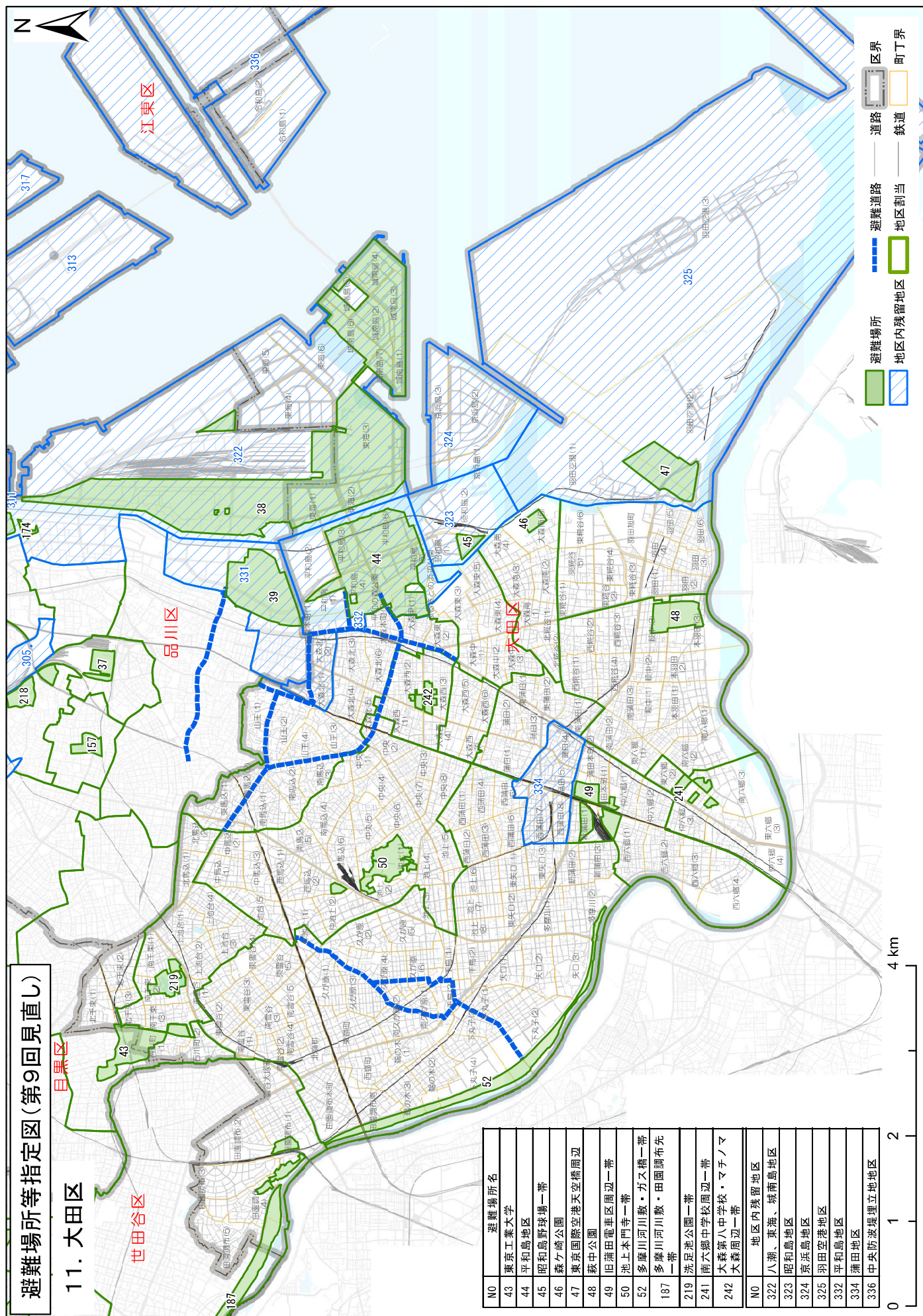
0

※この下図は、国土地理院長の承認(平24関公第269号)を得て作成した東京都地図(S=1:2500)を使用(31都市基交第510号)して作成したものである。無断複製を禁ずる。

東京都 緊急輸送道路ネットワーク計画 4



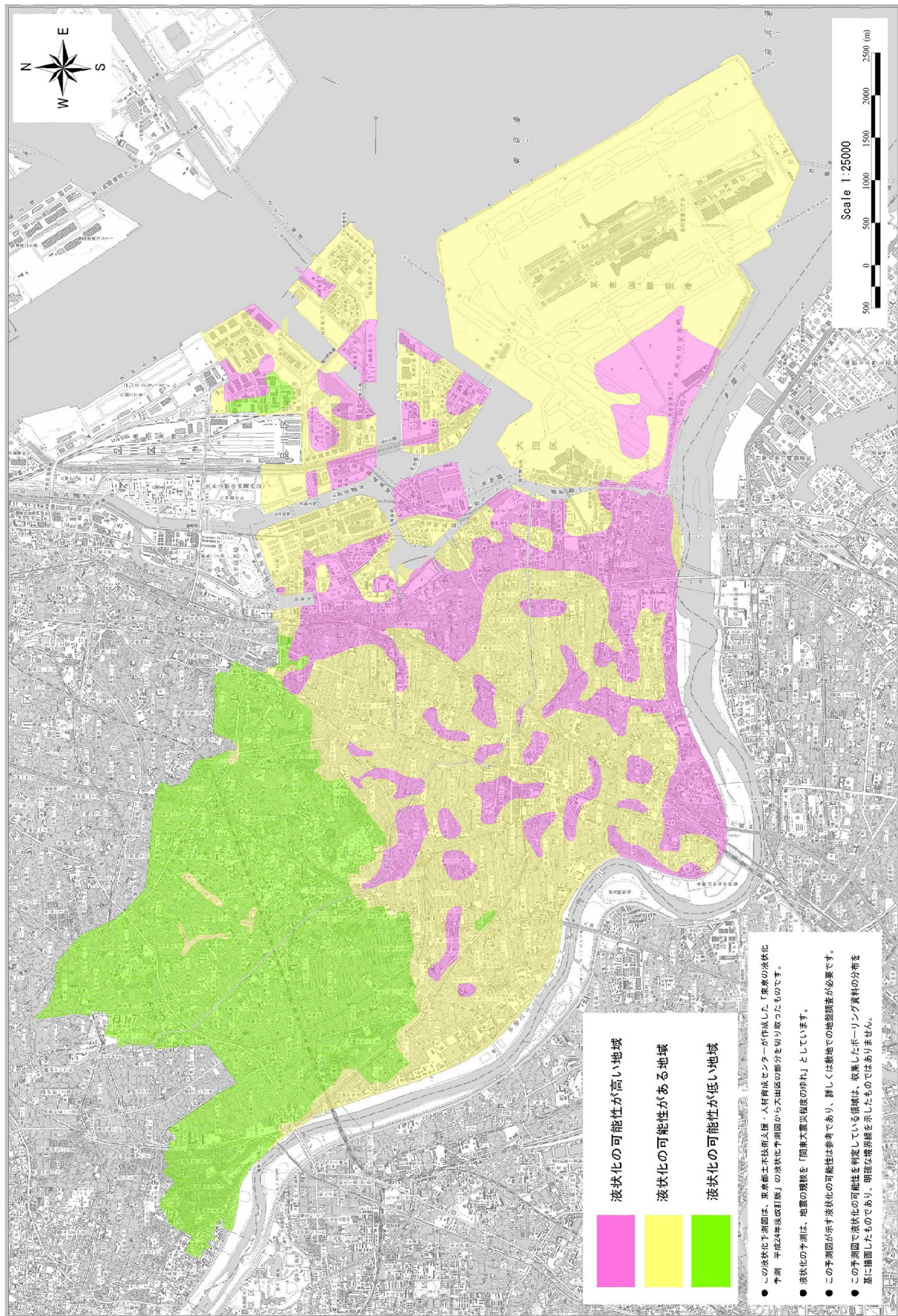
4) 23 区别 避難場所等指定図



この地図は、東京都編尺(2,500地形図(令和3年度版))を使用して作成したものです(4都市基第578号)。

5) 東京都の液化化予測 (H24 年度改定版)

この地図は、国土地理院長の承認を得て（承認番号 平24情使京602号）、同院発行の2万5千分の1の地形図を使用して作成した「液状化予測図」を転載したものである。



東京の液状化予測図（平成24年度改訂版）

6) 東部低地帯の河川施設整備計画（第二期）

東部低地帯の河川施設整備計画(第二期)

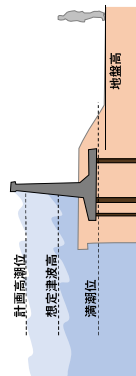
東部低地帯では、大地震による損傷で堤防や水門が浸水を防ぐ機能を失った場合、津波や高潮などによる浸水被害が生じる可能性があります。

地震に伴う津波や高潮等の水害から東部低地帯を守るため、新たな計画を策定し、耐震・耐水対策を実施します。

平成23年3月 東日本大震災発生

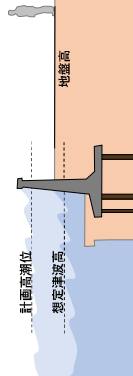
平成24年12月 「東部低地帯の河川施設整備計画」策定

対策範囲：地盤高が満潮位や想定津波高より低い地域



令和3年12月「東部低地帯の河川施設整備計画(第二期)」策定

対策範囲：地盤高が高潮の潮位より低い地域へ範囲拡大



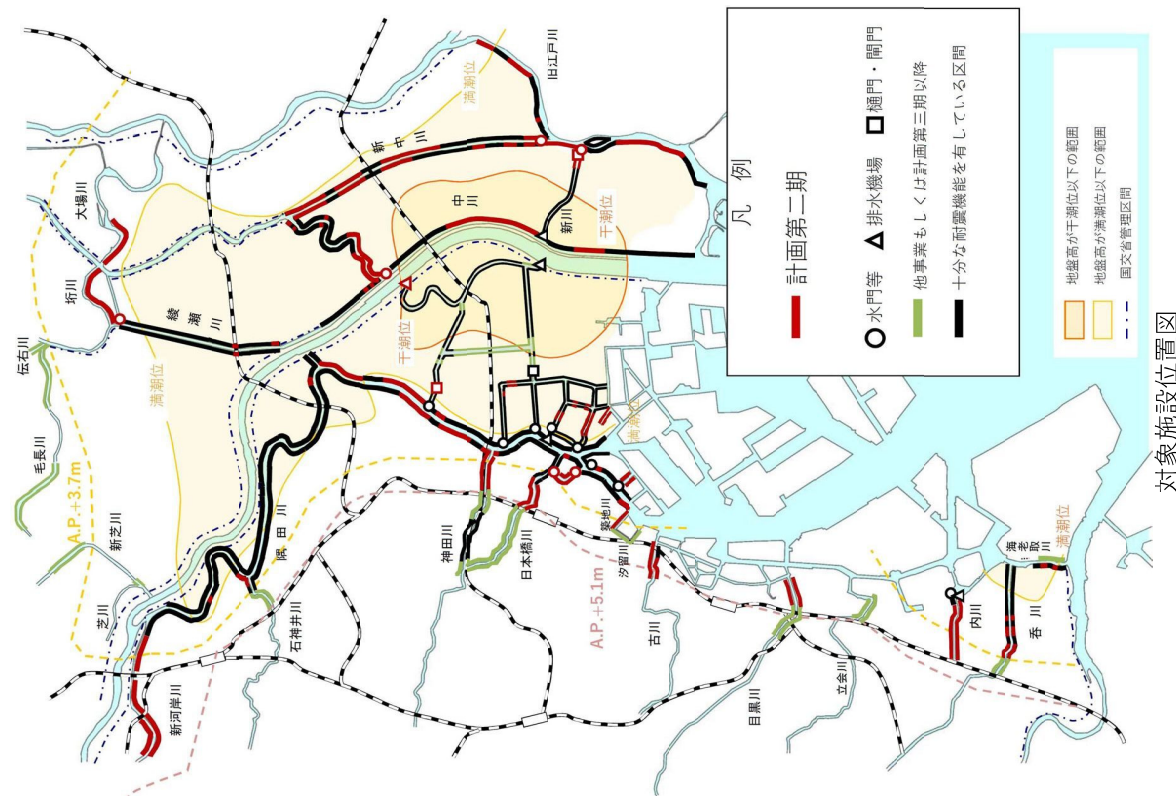
標 的

想定し得る最大級の地震が発生した場合においても、各施設の機能を保持し、津波等による浸水を防止するとともに、地震後に発生する高潮に備える。

計画期間

対象施設 堤防約57km、水門等9施設

※ 東部低地帯の河川施設整備計画の未完了施設を含む（令和3年11月末時点見込）
※ 堤防57kmのうち本計画で新たに対象とする堤防は約4km



7) 国土強靱化地域計画内容充実ガイドライン～事例編～

国土強靱化地域計画 内容充実ガイドライン ～事例編～

令和7年2月
内閣官房国土強靱化推進室

事例一覧

No.	自治体名	取組名	頁数	No.	自治体名	取組名	頁数
1	北海道釧路市	津波浸水立体画像（3Dマップ）の作成・公開による市民・企業の避難・防災意識向上	P.5	12	東京都	避難経路精査・避難訓練による地下街浸水対策の推進	P.44
2	北海道むかわ町	事前復興計画策定の推進	P.8	13	東京都大田区	避難や物流等のシミュレーション解析結果を基にした耐震整備対象の橋梁の優先順位付け	P.47
3	北海道鹿追町	太陽光発電・定置用蓄電池・エネルギーマネジメントシステムに対する間接補助による停電対策の推進	P.12	14	東京都江戸川区	AED煙を検出する火災報知システムの運用による地域への情報発信の多重化	P.51
4	北海道標津町	園児・児童・生徒による循環型防災教育の推進	P.16	15	東京都八丈町	国土強靱化地域計画に基づく職員向け防災訓練の実施	P.54
5	岩手県	小規模事業者の事業継続に資する設備投資に関する補助金交付	P.19	16	神奈川県横浜市の	災害に強いマンション形成と地域住民を含めた防災力の向上	P.58
6	山形県酒田市	女性防災リーダー育成講座の実施等による共助力の強化	P.22	17	神奈川県小田原市	浄水場の再整備や第二水源地の強化等	P.63
7	茨城県河内町	災害時の広域避難に資する臨時バスの運行	P.26	18	神奈川県厚木市	地域企業の防災力向上・企業誘致のための官民連携による国土強靱化の取組促進	P.66
8	群馬県藤岡市	「デジタル避難訓練（震災編）」の実装	P.30	19	山梨県	東京～山梨・長野 交通強靱化プロジェクト	P.69
9	群馬県片品村	村内全3地区での地区防災計画策定	P.33	20	山梨県身延町	ドローン活用をした空撮による災害時の交通網の寸断状況把握	P.73
10	埼玉県皆野町	民有地を含む支障木伐採促進による緊急輸送道路等の寸断防止	P.38	21	長野県伊那市	外国人向け防災教育を通じた地域防災力の向上	P.77
11	千葉県柏市	マニュアル作成のための災害医療検討会の開催および訓練の実施	P.41	22	長野県伊那市	個別避難計画の作成を通じた避難行動要支援者の適切な避難行動の確保	P.81

※頁数をクリックすると該当事例の頁が表示されます。

No13	避難や物流等のシミュレーション解析結果を基にした 耐震整備対象の橋梁の優先順位付け		自治体名 東京都大田区
			人口（R651現在） 738,351人

取組のキーワード			
■ 橋梁耐震化	■ 優先順位	■ シミュレーション	■ 防災士連絡会・自主防災組織との連携 (地域防災力強化)
	令和3年3月 策定 (新おおた重点プログラムに包含) 令和4年3月 策定 令和5年2月 改定		
地域計画の履歴	想定災害	地震災害	
	取組主体	行政職員	
	施策分野	住宅・都市	交通・物流
活用した国の交付金等	なし	老朽化対策	デジタル活用

取組の概要・ポイント	
取組を実施するきっかけとなった背景や課題	取組の内容
✓ 大田区は158もの橋梁を管理しているが、多くの橋梁が建設から時間が経っており、修繕や更新の対応に長い時間と莫大な費用が必要な状況に置かれている。	✓ 令和元年度に、特定の条件に該当する92の橋梁を優先対策橋梁と位置付け、これに該当する橋梁から優先的に耐震整備を実施し、予算の平準化を図っていくこととした。
取組と地域計画の関係	今後の展開予定
✓ リスクシナリオ「5-2 道路・鉄道などの交通網が寸断され、陸上、海上の移動・輸送機能が麻痺する」など6つに対応した施策として記載。	✓ 優先対策橋梁は「跨線橋」「緊急輸送道路上の橋」「損傷が生じやすい部位を有する橋」などの外形的基準により選定していたため、まだその数が多く、災害時の避難や物資輸送の観点から、さらなる優先順位付けを行う方針である。

1 取組を実施するきっかけとなった背景や課題

- 過去の大規模地震での橋梁への損害を踏まえ設計基準等が見直されている状況にあり、修繕や更新の際に設計基準等への適応を行ってきている。
- 一方、大田区は158もの橋梁を管理しており（令和2年3月時点）、建設後50年を経過する橋梁が全体の44%（69橋）を占め、30年後の令和3年には92%となり、対応には長い時間と莫大な費用が必要な状況に置かれている。
- そのため優先順位付けが必要であり、令和元年度に特定の条件に該当する92の橋梁を優先対策橋梁として選定し、道路法に基づき法定点検の結果にもとづき、「優先対策橋梁」のうち危険性が特に高いと診断されているものには順次、耐震整備（耐震補強、架替）を進めてきている。
- ただし、「優先対策橋梁」は「跨線橋」「緊急輸送道路上の橋」「損傷が生じやすい部位を有する橋」などの外形的基準により選定していたため、まだその数が多く、また点検による診断結果はⅠ～Ⅳの4段階しかないことから、同列な診断結果の「優先対策橋梁」に対してさらに優先順位を決める必要に迫られていた。

2 取組の内容

- 大学・民間企業と協同して災害時の避難や物資輸送等をシミュレーションし、その結果に基づき「優先対策橋梁」のさらなる優先順位付けを行うとともに古い家屋や電柱、大木等の倒壊や火災による複合的な災害発生を考え、一部のルートに対して目視での調査も実施した。
- 具体的には、「首都直下地震等による東京の被害想定」（R4.5.25東京都）が想定する地震と同等規模の地震を想定し、その発災直後における住民等の緊急避難場所・避難所への避難経路、帰宅困難者の滞留や一時滞在施設等への移動、地域内輸送拠点から避難所等への物資輸送の状況等をシミュレーションし、その経路として使用される度合いの高い経路上の橋梁を優先する方針である。

【シミュレーション解析事例】
初動対応期の解析対象

業務分類	対応時期		想定される被害発生 想定される被害		想定される移動	
	初動	応急	応急	旧	出発点	到着点
5 被害情報の収集・報告	—	—	被害情報収集 (ハローワーク)	—	各庁舎	町丁目
8 相互応急支援・支援・活動調整	—	—	外部からの支援	—	外観接点	受援拠点
9 応急要請・要援	—	—	救助・救助活動	—	各町丁目	災害拠点機能
12 避難所開設・運営	—	—	避難所開設・運営	—	各町丁目	避難所
13 避難所開設・運営	—	—	避難所開設・運営	—	各町丁目	避難所
15 物資の配給・供給	—	—	物資の配給・供給	—	各町丁目	物資配給拠点
18 避難・交通規制	—	—	避難・交通規制	—	各町丁目	避難所
22 避難・交通規制	—	—	避難・交通規制	—	各町丁目	避難所
25 水道施設の被害状況把握・復旧	—	—	水道施設の被害状況把握・復旧	—	各町丁目	水道施設
34 被害状況調査	—	—	被害状況調査	—	各町丁目	被災住宅等
36 応急仮設住宅の建設・供給・管理	—	—	応急仮設住宅の建設・供給・管理	—	各町丁目	被災住宅等
42 災害被害物の処理	—	—	災害被害物の処理	—	各町丁目	被災住宅等

ネットワーク解析の結果（避難所の開設時を想定）
条件：全ての橋梁が利用可能
条件：1橋通行不能



橋梁別通過回数で
重要性を判断

橋梁名	被害情報 収集	救急救助 消化	災害時 医療	避難所開設 設置	避難所開設 設置	計
1 大森橋	32	4	32	1	44	113
2 石山橋	29	1	12	9	14	65
3 香川路橋	44	2	6	7	16	65
4 大和路橋	16	16	16	0	14	62
5 豊丸橋	6	10	23	1	3	43
6 地上橋	4	0	0	2	23	31
7 仲之橋	11	3	0	5	4	23
8 六安橋	2	13	2	0	7	17
9 蓮花橋	0	8	0	0	7	15
10 蓮花橋	2	0	6	1	5	14
11 大森橋	0	4	3	0	7	9
12 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
13 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
14 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
15 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
16 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
17 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
18 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
19 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
20 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
21 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
22 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
23 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
24 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
25 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
26 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
27 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
28 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
29 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
30 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
31 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
32 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
33 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
34 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
35 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
36 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
37 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
38 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
39 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
40 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
41 蓮花橋	0	4	3	0	7	9
42 蓮花橋	0	4	3	0	7	9

3 取組と地域計画の関係

【地域計画における記載】

- 令和5年2月改定の国土強靱化地域計画では、本取組を「1-4 広域かつ大規模な液状化・地盤沈下が発生し、多数の避難者や災害活動に必要な移動ルートの損壊・遮断が発生する」、「2-3 救助・救急・医療活動に必要な移動ルートが損壊・遮断される」、「5-2 道路・鉄道などの交通網が寸断され、陸上、海上の移動・輸送機能が麻痺する」など6つのリスクシナリオに対応する施策として記載している。
- 施策の記載は概要だけでなく、これまでの実績（優先対策橋梁のうち落橋防止等に着目した整備を5橋完了）や課題、短期・中長期的な取組予定も記載している。
- 今回のシミュレーション解析の結果を踏まえ、令和6年度末に改定する「橋梁耐震整備計画」にその内容と事業スケジュール等に反映するとともに、地域計画にもその旨を記載し内容充実を図り、内外にその考え方を示していく予定である。

4 今後の展開予定

- 予定通りシミュレーション解析を実施した上で、発災時に道路ネットワークの機能の確保ができる現実的な優先対策橋梁の選定を行う。
- 一方、シミュレーションはあくまで一定の前提に基づいた予測（バーチャル）であることから、平時の道路や橋梁の状況を踏まえた検証（リアル）を行うとともに、結果的に劣後となった橋梁に対しても必要な維持修繕は行い、健全性を確保する。

- 災害時期によって、道路ネットワークに求められる性能が異なるため、災害対応業務を明確に設定した道路ネットワーク解析を実施することで、各フェーズにおいて利用できよう耐震性を確保すべき橋梁を特定することができた。この結果を踏まえ、耐震整備の優先順位を発災時の状況を想定して検討することに役立てることができた。（庁内職員）
- 道路ネットワーク解析によって、一部の橋梁が通行不能になることで道路ネットワークから途絶される可能性がある拠点の存在が判明した。このため、これらの橋梁に対する耐震整備の優先順位を上げるための明確な根拠として活用することができた。（庁内職員）
- 発災後の災害対応業務に応じた重要な橋梁の基本的な選定手法を確立することができた。（庁内職員）



大田区 橋梁耐震整備計画

平成 19 年度 素案作成

平成 23 年度 初版策定

平成 26 年度 初版修正

令和元年度 第一回改定

令和 6 年度 第二回改定