

**南海トラフ地震等が  
中部経済界に与える影響を最小化するために  
～取り巻く社会インフラの現状と課題～  
(愛知県をモデルとしたケーススタディ)**



2019年5月

一般社団法人  
**中部経済連合会**



#### 表紙写真 出典

- ・神戸市 阪神・淡路大震災「1・17の記録」(左1段目)
- ・国土交通省 東北地方整備局 震災伝承館(右1・4段目:東北地方整備局、右2段目:塩竈市)
- ・国土交通省 近畿地方整備局 「阪神・淡路大震災 近畿地方建設局の記録」(左2・4段目)
- ・内閣府 「南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン【第1版】」(右3段目)
- ・熊本写真素材アーカイブス キロクマ!(左3段目)

## はじめに

2018年は、「大阪北部地震」「平成30年7月豪雨」「台風21・24号」「北海道胆振東部地震」など、自然の脅威を改めて思い知らされた年であった。そして中部圏においては、**南海トラフ地震の発生が現実味**を帯びてきている。

南海トラフ地震は、内閣府の試算によれば地震や津波による被害が170兆円とされ、さらに、土木学会の試算では**20年間の長期損害額が1,410兆円**に達するとされており、まさに国難というべき未曾有の災害である。また、**中部圏は、全国の製造品出荷額の4分の1を占めるものづくりの地域**であり、この地域の経済活動が長期に渡り停止すれば、**国内のみならず世界経済への影響も計り知れない**。

そのような災害に対し、企業は地震対策を粛々と進めていかなければならないが、対策の1つである**BCP（事業継続計画）の策定率は思いのほか低い**。本会が2018年6月に公表した「地震災害から生産活動を守るための方策の提言」によれば、大企業で6割、中小企業に至っては2割を切る状況である。また、建物の耐震化を実施済み、または実施中の企業は、大企業で6割強であり、中小企業では3割に満たない。企業は、人命安全確保と事業継続の両立を図ることを求められるが、このような危機的な状況の中、2018年8月に本会を含む全国の8経済団体が合同で「**国土強靱化税制**」の整備・創設を提言し、「平成31年税制改正大綱」において**中小企業の防災・減災対策への投資を後押しする税制の創設が盛り込まれたことは、大きな一歩**であったと言える。

しかし、**個社がBCPの策定や建物・設備の耐震化を進めるだけでは、限界があることも事実**である。我々を取り巻く**社会インフラが、速やかに復旧を遂げないことには、経済活動の継続・早期再開はありえない**からである。

本書は、生産活動の再開に必須となる「道路」「工業用水」といった社会インフラの現状と課題を明らかにし、**社会インフラ整備促進を加速させるための第一歩**とするものである。取りあげた課題が、本会会員のみならず、社会インフラを管轄する国・自治体等の関係者へも共有され、俎上に上がり、対策が講じられることを望む。本会としても、本書の公表を機に、国・自治体等へさらなるインフラ整備を求めていく所存である。

最後に、本書の作成にあたり、国土交通省 中部地方整備局、愛知県企業庁をはじめとする行政機関の皆様、福和伸夫教授をはじめとする名古屋大学の皆様、本会企業防災専門委員の皆様には、各種データの提供や聞き取り調査など多大なるご協力とご支援を頂いた。この場を借りて感謝の意を表したい。

2019年5月

一般社団法人 中部経済連合会

会 長 豊田 鐵郎

副会長

企業防災委員長 小川 謙

理 事

企業防災共同委員長 今井 正



# 目次

はじめに

第1章 本書の趣旨・目的・定義	1
1. 趣旨・目的	1
2. 社会インフラの定義	1
第2章 南海トラフ地震発生～その時何が起こるのか～	2
1. A社（事前対策を実施済み）の場合	2
2. B社（事前対策を未実施）の場合	6
第3章 社会インフラが抱える課題	14
1. 人の移動と物流を支える道路が抱える課題	16
(1) 緊急輸送道路の耐震性について	16
(2) 「中部版 くしの歯作戦」の啓開ルートに選定された道路の耐震性について	20
(3) その他道路の耐震性について	23
(4) 道路の課題	24
<参考1> 橋梁に求められる耐震性能について	25
<参考2> 耐震化工事の例（耐震性能別）	27
<参考3> 踏掛版の概略と段差発生抑制効果について	27
【コラム①】重要物流道路について	29
【コラム②】交通ネットワークの強化について	30
2. 生産や発電に必要な工業用水が抱える課題	32
(1) 愛知県営工業用水道事業について	32
(2) 工業用水道の脆弱性について	33
(3) 工業用水道施設の耐震化について	37
(4) 耐震化の課題について	41
(5) 中部圏におけるその他の工業用水道事業について	41
(6) 工業用水の課題	42
【コラム③】東郷調整池について	43
【コラム④】明治用水について	44
3. 人命・産業を守る河川・海岸堤防が抱える課題	45
(1) 木曾三川の堤防耐震化について	45
(2) 濃尾平野の地震・津波による浸水被害と排水計画について	47
(3) 河川堤防の耐震対策基準について	47
(4) 木曾三川の要対策区間と対策実施状況について	49
(5) 庄内川の耐震対策実施状況について	50
(6) その他河川と海岸の堤防耐震化進捗状況について	51
(7) 河川・海岸堤防の課題	53

【コラム⑤】 海岸堤防の管轄区分について .....	54
【コラム⑥】 スーパー堤防について .....	55
4. 物流を支える港湾が抱える課題について .....	56
(1) 「くまで作戦」について .....	57
(2) 耐震強化岸壁の整備状況について .....	57
(3) 民有護岸等の整備について .....	59
(4) 発災後の航路啓開に与えられた猶予期間について .....	61
(5) 港湾の課題 .....	62
〈参考4〉 猶予時間の考え方について .....	63
第4章 ライフラインの被災・復旧実績について .....	66
1. 電力の被災・復旧実績について .....	66
2. ガスの被災・復旧実績について .....	67
3. 通信の被災・復旧実績について .....	67
4. 上・下水道の被災・復旧実績について .....	69
5. 南海トラフ地震と過去の地震との違いについて .....	70
【コラム⑦】 エレベーターの閉じ込めについて .....	71
【コラム⑧】 臨時情報への対応について.....	72
【コラム⑨】 学校・福祉施設等の重要性について.....	73
【コラム⑩】 災害拠点病院について.....	74
【コラム⑪】 社会インフラの相互依存性について.....	75
【コラム⑫】 LCP（生活継続計画）について.....	76
第5章 まとめ .....	77
1. 自助の重要性について .....	77
2. 共助の重要性について .....	77
3. 社会インフラの現状と課題（総括） .....	78

## おわりに

あいち・なごや強靱化共創センター センター長  
名古屋大学減災連携研究センター センター長・教授 福和 伸夫 氏

## 参考資料

1. 地震への備えの再確認や取るべき行動のチェックリスト（住民編）・（企業編）  
{

内閣府 南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン【第1版】  
2019年3月公表より抜粋
}
  
2. 中小企業防災・減災投資促進税制の概要  
{

内閣官房 国土強靱化推進室 平成31年度 国土強靱化に資する税制改正事項の概要  
2018年12月公表より抜粋
}

# 第1章 本書の趣旨・目的・定義

## 1. 趣旨・目的

- 南海トラフ地震という未曾有の災害が発生する確率が高まる中、国・自治体・企業は一丸となって事前・事後対策の策定・実行に臨まなくてはならない。
- 対策は、人命の保護・救助は言うに及ばず、経済活動に与える影響を最小化する視点も持たなくてはならない。なぜなら、災害後の復興にあたり、我々が生活の糧を得るには、経済活動が可能な限り早期に平時の状態を取り戻す必要があるからである。
- 対策の基本は「自助」＝「事前の備え」である。突発的な地震で何が起きるのか、自社がどのような被害を受ける可能性があるかをまず想定し、それに対し備えることである。南海トラフ地震は被災範囲が広域かつ人口・産業の集積が進んだ地域となるため、国や他地域からの支援が追いつかず、これまでの震災と比較し復旧に時間を要する可能性が高い。よって、事前の備えにより、できるだけ各々が被害を最小化する努力をすることが肝要である。
- しかし、事前対策の1つであるBCP（事業継続計画）の策定率は充分とは言えず、建物・設備の耐震化も思うように進んでいない。
- そのような状況の中、中小企業の防災・減災対策への投資を後押しする税制の創設が国の税制改正大綱へ盛り込まれた。また、中小企業庁が中小企業の事業継続に必要な災害対応の強化に関する取り組みについて検討する研究会を発足させるなど、支援の気運は高まりつつある。
- 一方、自助の取り組みだけでは限界があるのも事実である。なぜなら企業の経済活動は道路や水をはじめとした社会インフラに依存しており、それらの機能が回復しなければ事業の継続・再開は不可能だからである。そのような事態になれば、経済の停滞が長期化し、日本経済をはじめ世界経済にも深刻なダメージを与える恐れがある。
- このため、経済活動の早期復旧に資するため、社会インフラが置かれた状況と課題について整理し問題提起することで、その課題を国・自治体をはじめ社会全体で共有し、解決に向け歩みを進めるための一助となることを狙うものである。

## 2. 社会インフラの定義

本書における「社会インフラ」とは、以下のものを指す。

【物流】道路（橋梁・トンネル含む）、鉄道、港湾、空港

【ライフライン】電気、ガス、水（上下水道・工業用水・農業用水）、通信、燃料

【公共サービス】行政機関、学校、病院、福祉施設、警察、消防

上記のインフラを守るためのものとして河川・海岸堤防、ダム

## 第2章 南海トラフ地震発生～その時何が起こるのか～

南海トラフ地震の発生を前に、社会インフラが抱える課題について取り上げることが、本書の趣旨であるが、ただ課題をあげるだけでは読者が「自分事」として捉えられないのではないか、そのような考えから、とある企業を想定し、南海トラフ地震発生時に何が起こるのかをショートストーリーで語ることとした。ストーリーの舞台は、愛知県内に拠点を構える「A社：事前対策\*を実施済み」と「B社：事前対策\*未実施」の2社。果たして、どのような事態となるのだろうか。

※事前対策については、「参考資料1 地震への備えの再確認や取るべき行動のチェックリスト」を参照

### 1. A社（事前対策を実施済み）の場合

20XX年 12月某日

「おはよう」

鈴木一郎は玄関先ですれ違う同僚に声をかけながら出社した。吐く息が白い。今年ほどちらかと言えば暖冬の部類に入る気候だが、今日は冷え込んでいる。

ここは愛知県西三河地域にあるA社の工場。この地域は自動車産業の集積地であり、A社は自動車の基幹部品を製造している大企業だ。工場には1,000人の従業員が日々生産の現場で汗を流している。鈴木は、その工場長だ。3年前の人事異動でその任に就いたが、100年に一度とされる大変革の只中にあるこの業界においてやるべきことは多く、責任の重さに身震いしたことを今でも覚えている。従来の延長線上で物事を進めていては国内のライバル企業に、いや世界のライバル企業に置いていかれる。重視すべきはスピード感。今や、競争相手は自動車会社だけではないのだ。

鈴木は自室の席に座り、お茶を飲みながら今日の予定を確認した。来客予定が数件ある。

「C社の杉浦さんは久しぶりに会うな」

鈴木はキャビネットから分厚いファイルを取り出しページをめくりはじめた。工場長という立場になってからというもの、面会する来客の数は多い。几帳面な性格の鈴木は、来客と交わした会話を全てメモしており、久しぶりに会う来客がある場合は以前の会話をあらかじめ確認しておくのが日課だ。30分ほどかけてひと通りの確認を終えると、鈴木は自室を出て、事務棟から生産ラインのある別棟へ向かった。

鈴木工場は、ナゴヤドームほどの敷地内に部品ごと8本のラインが動いており、1日の出荷数は1万を超える。得意先へ部品を納めるためのトラックがひっきりなしに走る中、構内の最北に位置するラインへたどり着いた。

「高橋くん、お疲れさま。順調ですか」

「工場長、お疲れさまです。今のところ、何事もなく順調です」

高橋はこのラインの責任者で勤続15年になる中堅のリーダー格だ。部下からの信頼も厚い。

「変更したレイアウトにもようやく慣れました。はじめはミスもありましたが、今は問題ありません」

「そうか、それならよかった。変更後の避難訓練で出た課題はどうなった？」

「その件は解決し、部下へ周知済みです」

「ありがとう。ご苦労様でした」

3年以内に工場の耐震対策を完了させること、それが鈴木が工場長になり本社から指示された喫緊の課題だった。A社の経営層は防災に対する意識が比較的高く、東日本大震災の発災から2年後にはBCPが作成され、その後も防災訓練を定期的に実施してきた。一方、耐震対策の進捗は予算の関係もありやや遅れていたが、3年前、社長の鶴の一声で耐震対策の早期完遂が指示され、先月全ての工事が完了したところだった。高橋が責任者を務めるラインはの中で最後に工事が完了し、さらに設備レイアウトの大きな変更を要したため、鈴木は時々様子を見に来ていた。

「それにしても耐震対策が無事終わってよかったですね。3年ですか」

「このラインは建物が古いから補強を多めに入れざるを得なかった。動線的にはやりづらくなったと思うが、申し訳ない」

「仕方ありません。与えられた条件で最善をつくします」

「そうだな、頼むよ」

そう言って、鈴木がその場を去ろうとした、その時だった。

「こちら防災センター、まもなく地震の大きな揺れがきます。近くの柱や壁際に寄って身の安全を図ってください。こちら防災センター、地震まであと10秒…」

館内放送で、緊急地震速報が流れた。

「全員揺れに備えろ！」

鈴木が咄嗟にそう叫んだ直後、立ってられない程の強烈な揺れに襲われた。

20XX年12月某日、9時45分

三重県沖 深さ30kmを震源とするマグニチュード8.5の地震が発生

揺れはまだ続いている。1分くらい経っただろうか。鈴木は近くにあった部品の保管棚にしがみつきながら、何とか周りを見渡す。皆、周囲の設備にしがみつくのが精一杯だ。みんな無事でいてくれ、そう願いながらただ堪えるだけの時間が流れる。それから、どのくらいの時間が経ったのか、ようやく揺れがおさまってきた。鈴木は立ち上がって周囲を確認しようとするが、膝が震える。それでも力を振り絞り叫んだ。

「皆、大丈夫か？けがをしている者はいないか？」

向かいにいた高橋も立ち上がった。

「天井の配管が一部外れていますね」

天井を這う配管が外れ、蒸気が噴き出ている。固定対策はしたはずなのだが。

「あの程度なら避難に支障はないだろう。見たところ設備類の転倒は無い。皆を避難させ

安否確認を取ってくれ。私は事務棟に戻る。本社に対策本部が設置されるはずだ」

鈴木は事務棟に向けて敷地内を駆けた。多くの職員とすれ違う。敷地の東にある広場が指定避難場所だ。見た限り、出血を伴うケガをしているものはいない。息を切らせ鈴木が事務棟のTV会議室に入ると、総務部の職員がTV会議室にスタンバイしていた。本社の対策本部の様子がモニターに映し出されている。

「ここに対策本部を立ち上げる」

そう切り出したのは、対策本部長である副社長の石川だった。

「まず各部門の責任者は、従業員の避難状況を確認し速やかに報告すること。また、自宅にいる従業員についても自宅の損壊状況や家族の安否を含め、安否確認システムにより状況を把握し報告すること。次に今後の方針を伝える。従業員の安否状況が確認された後、まずすべきは、安全の確保だ。これを最優先とし、次に地域との連携、最後に事業の再開を考える。順番を間違えないように。迷ったらこの優先順位を思い出し、各自行動してほしい。地域の被災状況や電力・水などの復旧見通しは、情報を収集中なので、把握次第追って連絡する」

石川の発言が終わり、各工場と細かな情報のやりとりがはじまる。並行して鈴木のもとへ避難の完了報告が届きはじめる。出勤中の職員は全員無事との内容に安堵の息をもらすが、まだ自宅にいる職員や家族の安否は確認できていない。

数時間経ち、情報が集まりはじめた。今回の地震は南海トラフ震源域の東半分で発生したいわゆる「半割れ」だったようだ。気象庁からは西側での後発地震へ備えるため臨時情報が出された。電力・ガス・水道といったライフラインは全て止まり、鉄道も動いていない。従業員を自宅へ帰すか、敷地内でしばらく避難させるかの判断もそろそろしなくてはならない。

—数日後

鈴木は、工場建屋の前にいた。建屋の安全確認が終わり、工場内への立ち入り許可が出たため、設備の被災状況を確認に来たのだ。この数日で、人命救助が一段落し、従業員は自宅または近傍の避難所へ移っていた。津波により自宅を失った者が一部いたが、全ての従業員とその家族が無事だった。鈴木の家は工場から徒歩で2時間ほどのところにあるが、液状化の影響で自宅が半壊したため、家族を避難所へ移動させ、自分は会社へ戻った。鈴木の妻も名古屋市内の会社に勤めており、本来なら会社へ向かわねばならないが、子供を一人にできないため、今は子供と一緒に避難所にいる。普段共働きができたのは学校があるおかげだったのだと、今になって気づかされる。工場の被害確認が終わったら妻と交替する予定だ。妻にも勤め先での役割がある。

技術スタッフ数名と被災後始めて、工場建屋内に足を踏み入れた。一部の棚が倒れ、配管類の破損が見受けられ、空箱や部品が散乱しているものの、致命的な損害は見当たらなかった。

「よし、外観上は問題ない。ポータブルの発電機とエアコンプレッサーで1台ずつ確認し

ていこう」

鈴木はスタッフに指示を出した。この発電機はLPガスを使うものなので、燃料の在庫も確保されており、使い勝手も良い。屋内で使用する際は、換気にさえ注意を払えば、誰にでも簡単に使える。

2時間ほどかけて確認した結果、ほとんどの設備は使用可能な状態だった。唯一、三次元測定機が一部破損していたが、この機器の部品はあらかじめ手配困難と想定し、予備部品を確保していた。備えあれば憂いなしとはこのことだ。

「ありがとう。この程度の被害で収まってよかった。従業員と家族に大きな被害はなかったし、日頃から災害に対する備えを行い、訓練を重ねてきた成果だ」

鈴木は心からそう思い、スタッフに感謝を告げた。

しかし、自社設備の無事を喜ぶ一方で、鈴木には別の不安な思いが頭をもたげてきた。それは、「インフラはいつ復旧するのか」ということだった。電気は一部の地域で既に復旧しており、この地域も近日中に復旧する見込みだが、ガス・水道はいまだ止まったままだ。道路は、幹線道路においては落橋こそなかったものの、路面に段差が生じており、土嚢などによる応急復旧で緊急車両は通れるが、通常の物流機能が回復するにはまだしばらく時間が掛かりそうだ。そして、もう一つ心配なのは工業用水だ。液状化の影響で配管が破断し、復旧に1カ月はかかると報道で知った。このような状況では、とても生産を再開できない。

自分たちは地震対策をしっかりとやってきた。実際に軽微な被害で済んだことから言ってもそう自負していいだろう。しかし、自分たちが努力するだけでは、事業を再開することはできないのだ、とあきらめにも似た思いで、鈴木は工場を後にした……。

## 2. B社（事前対策を未実施）の場合

20XX年 8月某日

「おはよう」

佐藤二郎は玄関先ですれ違う同僚に声をかけながら出社した。今日はひどく蒸し暑い。風がないせいか汗が止まらず、Yシャツがべっとりと肌にはりつく。春先に今年は冷夏になると言っていたが、あれは何だったのか。

「佐藤部長、おはようございます」

後ろから声をかけられ、タオルで汗を拭きながら佐藤は振り返った。

「藤田さん、おはようございます。今日も暑いすな」

「本当に。こう暑いと会社へ行く気もなくなりますよ。まあ、あと1カ月で定年の私が言うのも何なんですが」

「いやいや、藤田さんがいなくなると寂しくなります」

「大丈夫ですよ。騒がしい奴らがたくさんいるじゃないですか」

「確かに。でも藤田さんほどの技術を持った工員は、なかなかいないですからね」

「この1年しっかり教育してきましたから。山田や谷口がしっかり支えてくれますよ」

「そうですね。これからは彼らに頑張ってもらわないと」

「そうだ、佐藤部長。朝一でお話したいことがあるんですが、よろしいですか」

「ええ、構いませんが」

「それじゃあ、工場の方へ来ていただけますか」

「わかりました。では後ほど」

二人はそこで別れ、各々の職場へ向かった。

ここは、愛知県西三河地域にあるB社の工場。この地域は自動車産業の集積地であり、B社は自動車の細かな部品を製造する従業員200人ほどの中小企業だ。佐藤は2年前から総務部長を務めている。総務部の仕事は、経理、人事、労務管理、備品管理、安全衛生、果ては社員旅行の運営まで幅広く、まさに何でも屋だ。さらにB社の総務部は佐藤を含めて4人しかいないため、常に忙しい。

佐藤が職場につき席に座ると、部下の田中が待ち構えていたかのように、話しかけてきた。

「部長、昨日はありがとうございました」

「ああ、お疲れさん。結構いい店だったな。八宝菜が旨かった」

「A社の営業部長に教えてもらった店なんですけど、意外とリーズナブルでしょう？」

「あれだけ飲み食いして1人3,000円だからな。また行こう」

「ええ。ビールが美味しい季節のうちに、ぜひ。そういえば部長、話は変わりますが今日のセミナーは車で行かれますか？」

「ん？何のことだ？」

「BCPのセミナーです」

「しまった、今日だったか」

「無料だから行ってみようと言ったのは部長じゃないですか」

「悪い、悪い。うっかりしてた。10時からだったな」

「はい。それにしてもBCPなんて急にどうされたんですか？確かに最近新聞でもよく目にするし、商工会議所から資料をいただいたりしますけど」

「社長から言われてな。BCPをつくることになったんだよ。正確に言うと、俺の前任者が何年前につくったらしいんだが、そのままほったらかしになっていて、それを見直せということなんだ」

「うちの会社にBCPなんてあったんですね。見たことないですよ」

「俺だって知らなかったさ。この間はじめて見たんだが、見直せと言われても何を見直せばいいのかさっぱりわからなくてな。それでセミナーに行ってみようと思ったんだ」

「セミナーなんかで分かるようになるのでしょうかね」

「今日行くのは、BCPを見直したい企業が参加するセミナーだから、役に立つんじゃないかな」

「なるほど。でもBCPをつくって何か変わるのですか？防災なら、工場の耐震化をやる方がいいのではないですか？」

「まあ、そこまでやってる予算もないしな。まずはBCPの見直しからやってみよう」

「わかりました。では、9時半の出発で」

「うん。それじゃ、俺はそれまで工場に行ってくる。藤田さんから呼ばれているんだ」

そう言って佐藤は、敷地の北側にある工場へ向かった。

B社の工場は決して広くはないが、5本の製造ラインがあり、ところ狭しと設備が並んでいる。製造する部品は、いくつかの特許を保有しており、近年国内の自動車需要が減少する中、それを武器に世界進出を進め、現在は出荷数の半分が海外への輸出だ。佐藤が工場内に入ると奥に藤田が見えた。

「藤田さん、お待たせしました」

「あ、佐藤部長、わざわざすみません」

「相談ということでしたが」

「ええ。実は設備の耐震化のことなんです。ご存知のとおりうちの設備はかなり古くて、創業当時から使っているものも多くて。建屋も決して新しくはないし、やはり耐震化を進めていきたいんです」

「うーん、その通りなんですが」

「今のうちの状況では厳しいということはわかっています。でもこのままではいけないでしょう？」

「はい、しかし…」

「そこで考えてみたんです。せめて部分的にでもできないかと」

「部分的、とは？」

「工場の出入り口は南と東にある2カ所です。ラインによって近い出口が変わりますが、もし地震や火災が起きて避難するなら、南の方でしょう。こちらの方が間口が広いし駐車

場にも近い。だから、その避難経路沿いにある設備を重点的に耐震化するんです」

「なるほど。全部やろうとすると予算オーバーだが、部分的なら、ということですか」

「はい。本当は設備のレイアウトを変えて、避難経路の幅を広くできるといいんですが、そこまでやると手間も多くなりますし。だったら設備の固定だけでも行えば、従業員の命は最低限救えるんじゃないかと」

「確かに。それくらいならできるかもしれない。でもどうやればいいんですかね」

「取引先のA社が、自社の耐震化手法を公開しているそうなので、一度やり方を聞きに行こうと思っています」

「わかりました。そういうことなら私も同行します。社長には私から話しておきますよ。今日は静岡へ出張しているから、早速明日にでも」

「ありがとうございます。耐震化だけが気がかりだったんです。若い奴らを死なせる訳にはいかないですから」

「そうですね。なんとか進めていきましょう」

「はい」

「それでは私は外出の予定があるので、これで」

佐藤がその場を立ち去ろうとしたその時、携帯電話から聞きなれないブザー音が鳴った。

「地震です。地震です」

地震？ どういうことだ？ そう佐藤が考えた次の瞬間、立ってられない程の強烈な揺れに襲われた。

20XX年8月某日、9時20分

三重県沖 深さ30kmを震源とするマグニチュード8.5の地震が発生

佐藤は咄嗟に近くにあった部品の保管棚にしがみついた。しかし固定されていないため、棚もろとも激しく揺さぶられる。周囲では従業員の悲鳴が飛び交う中、部品や工具が散乱し、制御盤がバタバタと倒れていく。“ガツン”、佐藤の背中に何かがあたった。何かはわからないが、鈍い痛みが走る。早く収まってくれ、佐藤が必至に願う中、工場の奥の方でメキメキという嫌な音がした。“ガッシャー”、梁が這わせていた配管もろとも落下した。

まずい、あの下には…、そう思いつつも何もできない。

どれだけの時間が経ったのか、ようやく揺れが落ち着いてきた。まだ小さく揺れているが、何とか立ち上がることができた。周囲を見渡すと、壁際で部品の山に埋もれた藤田が目に入った。

「藤田さん！大丈夫ですか！」

必死で部品をかき分け、藤田に声をかける。

「ええ、何とか。部長は大丈夫ですか？」

「私は大丈夫です。他の者は…。皆、大丈夫か！揺れが収まった。避難するなら今のうちだ。駐車場へ避難するんだ。怪我をしている者はいないか？」

「佐藤部長！」

奥の方で叫ぶ声がした。山田だ。

「山田無事か！どうした！」

「谷口が制御盤の下敷きになっています！早く助けないと！」

「わかった！今行く！」

佐藤はたまらず駆けたが、転倒した設備が邪魔で中々たどり着けない。避難する従業員をすれ違いざまに確認するが、中には腕や頭から出血している者もいる。ようやく谷口のもとへたどり着くと、難を逃れた何人かの従業員が制御盤を動かそうとしていた。

「谷口！大丈夫か！」

佐藤は必死で声をかけたが反応が無い。

「いくぞ、せいの！」

山田の掛け声に合わせて、谷口に覆いかぶさっていた盤を何とかどけた。

「まずいな…」

谷口の大腿部は真っ赤に染まっていた。

「急ごう。山田、救急車だ！」

「はい！」

先に出口へ向かった山田の後を、谷口をかついだ数人が続き、工場内に人が無いことを確認した佐藤が最後に駐車場へ向かった。

駐車場へ着くと、既に避難者でごった返していた。手当を受けている者も何人かいる。総務の人間を中心に、応急処置をしているようだった。

「田中、無事だったか」

「佐藤部長、よかったです。無事だったんですね」

「ああ、全員避難したか？」

「事務所の人間は全員避難したと思うんですが、工場側はわかりません。怪我人の対応で精一杯で」

「そうか。それじゃあ手当は他の者に任せて、お前は点呼をしてくれ。それと谷口が危険な状態だ。山田に救急車の手配を頼んだんだが」

「佐藤部長」

山田だった。

「救急車なんですが、手配が追いついていないらしく、すぐには来られないようです。可能なら自分たちで最寄の病院まで行ってください」

「そんな」

「それならばと、社用車で運ぶことも考えたのですが、うちの目の前の市道が液状化でやられていて、走れそうにありません」

谷口の出血はかなりの量だ。応急処置はしたがあまり時間がないのではないか。

「よし、けがのない男性社員を5～6人集めてくれ。毛布をタンカ代わりにして、俺たち

で運ぶんだ。一番近い市民病院まで3 km くらいだから、1 時間もあれば着くだろう。

山田、お前に任せていいか？」

「わかりました」

「頼む。俺は社長に連絡を取る」

佐藤は出張中の社長に連絡をした。まずは現状の報告だ。アドレス帳から社長の名前を探し通話ボタンを押す。しかし、電話が繋がらない。何度か試してみるもののまったく繋がらなかった。そういえば、東日本大震災の時、一時的に電話が繋がらなくなったとテレビで見たことを思い出す。

「部長、大変です！」

田中が青ざめた顔で駆けてきた。

「点呼が終わったのですが、営業部の人間が2名、エレベーターの中に閉じ込められているようです。それと、休暇を取っていた者が数名いるのですが、連絡がつかず安否が確認できません」

「エレベーターか。メンテナンス会社に連絡したのか？」

「はい。しかし同じような問い合わせが多く、対応に時間がかかると」

「救急車と同じってことか。うちのエレベーターは防災キャビネットをつけたよな？」

「いえ、話には出ていましたが、忙しくてそれどころじゃなかったので」

「しまったな。この季節に長時間閉じ込められるのはきつい。トイレの問題もあるし。でも仕方がない、救援が来るのを待とう。休暇取得者への連絡は引き続きやってくれ」

「わかりました」

「佐藤部長！」

今度はなんだ。なぜこうも立て続けに問題が…。

「藤田さんどうしました？」

「火災です。フォークリフトのバッテリー充電場所で配線がショートしたようで、先ほど消火を終えたところです。何とかボヤで済みました。それと、消火の途中でガスの臭いがしたので、おかしいと思い調べたところ、LPG置場でボンベが転倒していました。固定はしてあったのですが、揺れに耐えられなかったようです。こちらも大事になる前に気づけてよかったです」

「そうですか。よかった」

## —数時間が経過

「佐藤部長、とりあえず避難者の対応は終わりました。谷口も無事病院へ到着し、一命を取り留めたと連絡がありました。そうなると問題はその後なのですが」

「田中の言いたい事はわかる。帰宅させるのかどうかだよな。みんな家族との連絡はついたのか」

「やはり電話が繋がりにくいようで。災害伝言ダイヤルがあるのですが、使い方がわからない者が多くて時間がかかっています。1年前に社内教育をやったんですが、忘れてし

まっていますね」

「俺も社長に連絡がつかなくて困っていたんだが、衛星携帯電話があったのを思い出してな。キャビネットの奥から引っ張り出してきたんだが、うまくつながらなかったんだよ。アンテナの向きが悪かったのかもしれないが…」

「衛星携帯電話は、加入している会社ごとに通話方法が違っていると聞いたことがあります。国際電話みたいな掛け方をする物もあるとか」

「そうなのか。こんなことなら通話訓練をやっておくべきだったな。いまさらの話だが」

「本当ですね。じゃあ、社長との連絡は…」

「いや、さっきようやく連絡が取れたよ。交通機関が麻痺しているから静岡に足止めらしい。怪我はなかったようだが、向こうは津波の被害が深刻だと言っていた。こんな状況だから、まずは社員の人命第一で進めてくれとのことだ」

「そうですか。それで帰宅の件はどうしますか」

「道路はほとんどが不通のようだし、鉄道も動いていないから、徒歩で帰宅できるものは帰宅を許可しよう。帰宅できないものは社屋で夜を明かすしかない」

「そうですね。でも社屋に入って大丈夫なんでしょうか」

「見た限り目立ったひび割れもないし、大丈夫だと思う。什器類はぐちゃぐちゃだが、外よりはましだろう。夜から雨らしいしな。厳密には自治体に確認してもらわないといけないのかもしれないが。ただ、窓ガラスが割れているところがあるからブルーシートで応急処置をしよう」

「はい。時間が無いので、早速取り掛かります」

「エレベーターの方はどうだ？」

「対応は早くても明日になると連絡がありました。我々で対応する、という訳にはいかないですよ」

「安全に作業ができるかわからないからな。万が一のことがあるといけない。何とか明日まで我慢してもらおう」

「わかりました。それとトイレが断水で使えないとの報告がありました。簡易トイレは用意していたんですが、数が足りません」

「確か、近くに公園があるだろう。あそこには災害用のマンホールトイレが配備されていたはずだ。それなら下水管に直結しているから、断水時でも使えるはずだぞ。歩ける奴はそこに行ってもらおう。ただし、道路状況が悪いから十分に気をつけてだ」

「はい。でも部長、よくそんなことご存知でしたね」

「たまたまだよ。先月、市の公報で見かけたんだ。市の職員に感謝しないと」

—その夜

「暗いですね」

田中が疲れた顔でつぶやいた。

「仕方がない。まさか発電機が動かないとは思わなかった。点検チェックシートを確認し

たが、前回の点検は1年前だった。前任者がつくったBCPには月に1回点検すると書いてあったが、やってなかったな」

「毎年の避難訓練で確認するだけでしたからね」

「またしても事前の備えが足りなかったわけだ。今日は後悔することばかりだよ」

「電気は比較的早く復旧するはずなので、もうしばらくの辛抱ですよ」

「だといいたがな。今回の地震被害はかなり広範囲にわたっているらしいぞ。ラジオで聞いたが、中部の太平洋側全域がやられたらしい。半割れとか言っていたな。被害が大きすぎて電気に限らずインフラ全般で復旧が追いついてないらしい」

「夏だから暖房の燃料は考えなくてもいいですけど、水や食料は補給できますかね？」

「道路の復旧待ちだろうな。国を中心に応急復旧を進めているはずだ」

「備蓄は3日分しかありませんよ」

「本当はもっと用意したかったが、場所を取るから仕方なかったんだ」

「食料はともかく、暑いから水がもっと欲しいですね」

「ああ。水を追加で配ろうか。このままじゃみんな眠れないだろう。備蓄の在庫が気になるが、明日になれば多少は状況が改善しているかもしれないし」

「そうしましょう。そういえば、部長は帰宅しなくてよかったんですか」

「連絡は取れたからな。家族に怪我はなかったし自宅も無事だったんだが、余震が怖いから学校の体育館へ避難したと言っていた。さすがに今抜ける訳にはいかないから、子どもたちは妻に任せたよ」

「確か、部長の奥さんD社にお勤めですよ。そちらは大丈夫ですか？」

「しばらくしたら交替する予定だ。その時はお前にこのことを頼むと思う。電話はつながるようにしておくが、通信が正常に戻ればの話だな」

「わかりました」

## — 2週間後

あれから2週間が経ち、世の中は少しずつ落ち着きを取り戻してきた。電力は山間部や水が引かない地域を除いて概ね復旧し、社内も電気を使用できる。通信も使用できるためパソコンや電話でのやり取りが可能になった。しかし、工場は地震発生直後の状態のまま。建物の被害が深刻で、中に入ることができないため、片付けすらできない。大型重機を使わなければ復旧できないが、今は地域の復旧作業に重機類が出払っており、すぐには対応できそうにない。

生産再開が見込めないため、社長を筆頭に代替生産を引き受けてもらえる企業を探し、ようやく北陸で見つかったところだ。被災にあった企業の中には、あらかじめ非常時の代替生産契約を結んでいたところもあったらしいが、うちは一步出遅れた。

被災から1週間を過ぎたあたりから、徐々に社会の様子がわかってきた。工業用水施設はかなりの被害を受けたらしい。懸命な復旧作業の途中であるようだが、あと2～3週間はかかる見込みで、仮に工場が無事だったとしても、しばらく操業再開はできなかっただ

ろう。

連絡が取れなかった発災当日に休暇を取得していた社員は、3日経ってようやく話をすることができた。休みのため寝ていたところへ地震がきたらしく、寝室のダンスがベッドの上に倒れてきたらしい。幸い命に別状はなかったが、骨折で全治3カ月と聞いた。家庭の家具固定が大切なことは知っていたが、結局個人任せにしていたのがいけなかった。こんなことなら、もっと啓発しておくべきだった。

いずれにしても、今回の震災で被害を大きくした原因は、日頃からの備えが不十分だったことだ。もっと事前にやれることがあったはずだ。インフラの復旧の遅れが原因で事業を再開できない企業もあるようだが、そんなレベルではない。後悔してももう遅い。今は現実を見て、やれることをやっていくしかないのだ……。

### 第3章 社会インフラが抱える課題

社会インフラが抱える諸課題について取り上げることが本書の目的であるが、社会インフラと一口に言っても、その幅は広い。また、当たり前のように我々の周囲に存在するため、平時においてその必要性を意識することは少なく、災害時など特殊な状況下に置かれて初めて気づくことが多い。

次頁の図 3-1 は、愛知県の平日朝 4 時に対する昼 14 時の人口比率を 1 km メッシュで示したものであり、注目すべき点は、図中の暖色系の色（赤・オレンジ・黄色）で塗られた地域である。これらの地域は、4 時時点に対し最大で 30 倍に人口が増加している。

一方、図の大半の面積を占める青色の地域は、1 倍未満と 4 時時点に対し人口が減少している。このことより、青色の地域から赤色やオレンジ色の地域へ人が移動していると推察される。無論、データ化している地域外からの移動も発生しており、さらにメッシュごとの分母人口（夜間人口）が異なるため、単純に赤やオレンジで示された地域の昼間人口が多いということではない。

しかし、人々の滞在場所が昼夜で変化していることは間違いなく、我々が日々市民生活や経済活動を行うためには、居住している地域から移動する必要があるということである。そして移動のためには、自家用車または電車・バスといった公共機関を利用している人が多いだろう。よって、大規模災害の発生から市民生活・経済活動を速やかに復旧させるためには、道路、鉄道といったインフラの早期再開が重要となる。

このように、社会インフラは我々の極めて身近にあり、経済活動や市民生活を支えている。本書は、そのインフラの中から、過去の災害において被害が報告されているものの、個人の生活に直接影響する電気・ガス・水道（上・下水道）といったインフラに比べ、実態把握があまり進んでいないと思われるものを中心に、いくつか例をあげて検証するものとする。

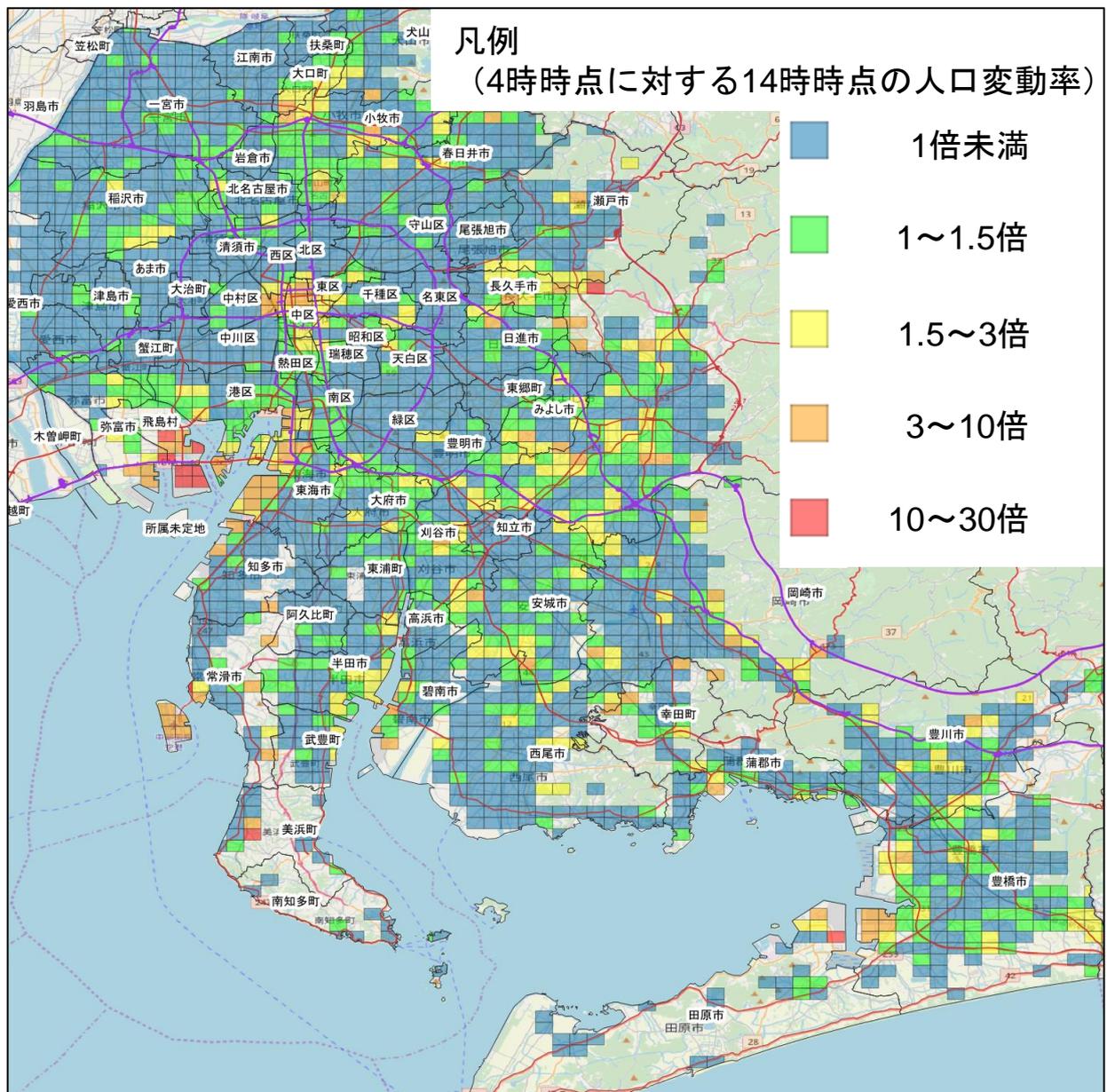


図 3-1 愛知県 昼夜人口変動率

(出典：NTTドコモ モバイル空間統計をもとに名古屋大学が作成)

# 道路

## 1. 人の移動と物流を支える道路が抱える課題

中部圏は、国内製造品出荷額の4分の1を占めるものづくりの地域であり、その道路ネットワークは、図3-2に示すとおり関東・関西や北陸との物流をつなぐ重要インフラである。また、表3-2に示すとおり、愛知県だけでも高速道路と一般国道において、大型車が1日当たりの平均で2万5,000台往来していることがわかる。さらに、通勤や生活、業務移動などに使用される小型車は5万6,000台であり、これだけの交通量を維持し、経済活動と市民生活を支えている。

本項では、南海トラフ地震の発生が懸念される中、これら道路ネットワークの耐震化について、その現状や課題を整理する。道路ネットワークは、国道から地方道まで多岐にわたるが、ここでは耐震化が比較的進んでいると考えられる、国土交通省管轄の道路を中心に切り上げ、その現状を知るための切り口として「緊急輸送道路」「中部版くしの歯ルート」に焦点を当てるものとする。

### (1) 緊急輸送道路の耐震性について

緊急輸送道路は、災害発生後の避難・救助、物資供給をはじめとした応急活動を目的として、緊急車両の通行を確保すべき路線であり、高速自動車国道や一般国道およびこれらを連絡する幹線的な道路を指す。全国で約10万km、中部圏で約1万3,000kmが指定されている。

図3-3～3-5に、緊急輸送道路の耐震化進捗率を示す。これによれば中部圏の緊急輸送道路は、「直轄国道」「都道府県・政令指定都市」「高速道路（中日本高速道路）」において、**概ね80%以上の進捗率**となっており、また**緊急輸送道路の耐震化を2026年度までに完了させる目標**を国土交通省が掲げている。ただし、この中には**地方管理道路は含まれていない**。地方管理道路における緊急輸送道路については、「対策を推進する」と述べるに留まり、具体的な完了目標年度は掲げられていないため、**国道と同じく目標を定め、耐震化を進めるべきである**。

なお、耐震化後の橋梁の性能は、1995年の兵庫県南部地震と同程度の地震においても軽微な損傷に留まり、速やかな機能回復が可能なレベルとされている。このレベルは、国土交通省が発行する「道路橋示方書」で定めるところによる「耐震性能2<sup>\*</sup>」というレベルにあたり、直轄国道や高速道路をはじめとする緊急輸送道路はもちろん、地域防災にとって重要な道路は当該の性能が求められる。

#### ※橋梁の耐震性能について

橋梁の耐震性能は地震によって橋としての健全性を損なわないレベルである「耐震性能1」から、損傷が限定的で橋としての機能回復が速やかに行い得る「耐震性能2」、損傷が致命的とはならないが「耐震性能2」と比べて復旧に時間を要する「耐震性能3」まで3段階の区分がある

耐震性能についての詳細は「参考1」を、耐震性能別の耐震化工事例は「参考2」を参照のこと

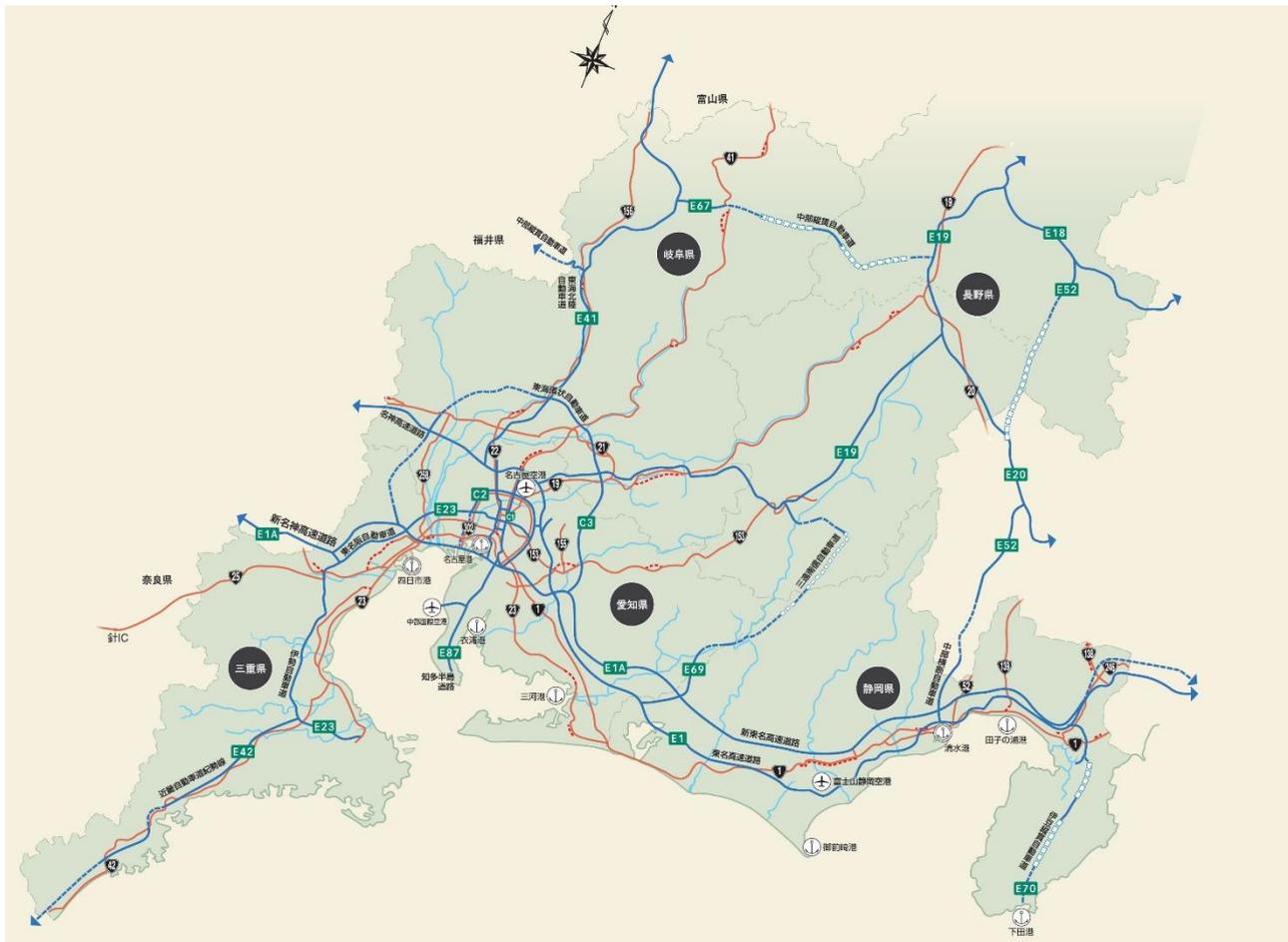


図 3-2 中部圏主要道路 概要

(出典：国土交通省 中部地方整備局 事業概要 2019)

表 3-1 愛知県全域の交通量

	延長 (km)	24 時間平均交通量 (台/日)	
		小型車	大型車
高速道路	345.4	39,534	20,550
一般国道	1,329.0	16,617	4,300
地方道	4,173.5	8,069	1,258

(出典：国土交通省 2015 年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査)

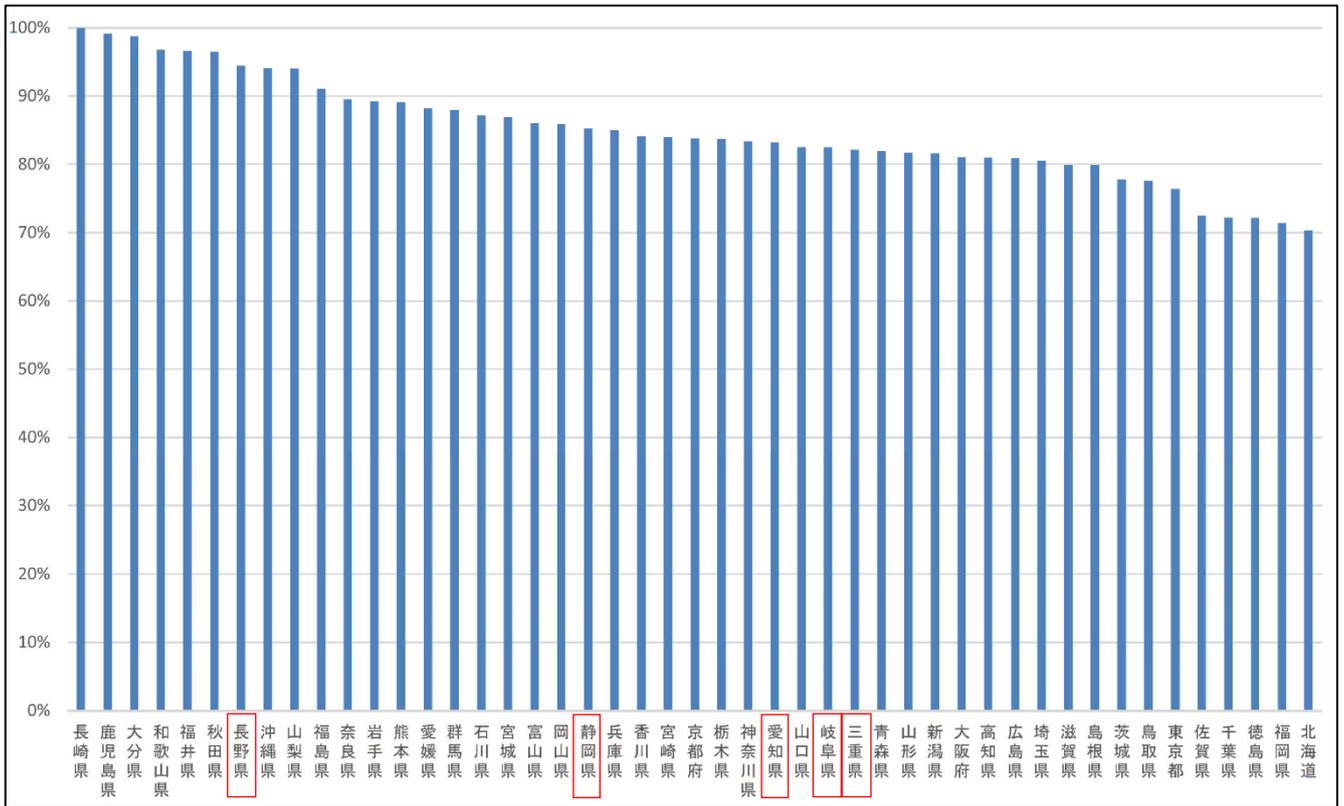


図 3-3 緊急輸送道路の耐震補強進捗率（直轄国道）  
 （出典：国土交通省 公表資料）

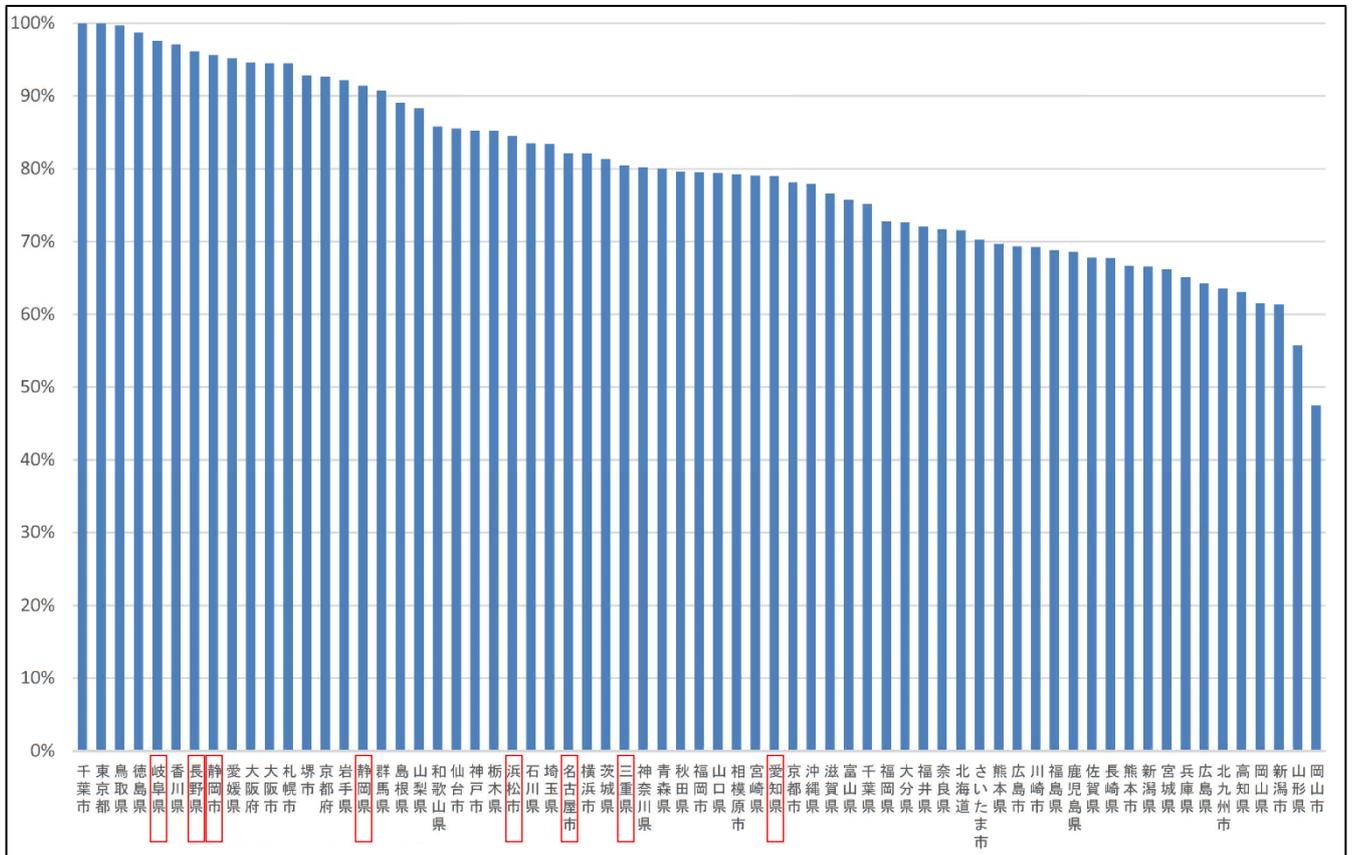


図 3-4 緊急輸送道路の耐震補強進捗率（都道府県・政令市管理道路）  
 （出典：国土交通省 公表資料）

道路管理者	進捗率
高速道路会社管理	74%
東日本高速	79%
中日本高速	88%
西日本高速	59%
首都高速	98%
阪神高速	91%
本四高速	45%

図 3-5 緊急輸送道路の耐震補強進捗率（高速道路）

（出典：国土交通省 公表資料）

<図 3-3～3-5 の共通事項>

- 1) いずれも 2018 年 3 月時点の進捗率
- 2) 緊急輸送道路上の 15m 以上の橋梁
- 3) 進捗率は、兵庫県南部地震と同程度の地震においても軽微な損傷に留まり、速やかな機能回復が可能な耐震対策が完了した橋梁の進捗率
- 4) 原則、単径間の橋梁は対策不要と整理

**【補足】**

緊急輸送道路の詳細な箇所は、国土交通省の「道路防災情報 Web マップ」を参照のこと  
[http://www.cbr.mlit.go.jp/road\\_map/doro\\_bosai\\_joho\\_webmap/main/index.html](http://www.cbr.mlit.go.jp/road_map/doro_bosai_joho_webmap/main/index.html)

(2) 「中部版 くしの歯作戦」の啓開ルートに選定された道路の耐震性について

2011年3月の東北地方太平洋沖地震発生時、東北地方整備局が立案した被災道路の啓開オペレーションが「くしの歯作戦」である。これは、基幹となる東北自動車道と国道4号の啓開をSTEP1とし、まず縦軸を啓開した後、STEP2として横軸となる釜石市など主要都市へつながる道路を啓開した。最後に、STEP3として海岸線沿いに啓開を行ったものであり、津波被害が多かった当震災において速やかな人命救助・物資輸送ルートの確保へ寄与した。

このオペレーションを南海トラフ地震発生の想定で、中部圏へ落とし込んだものが「中部版 くしの歯作戦」である。本項ではその啓開ルートとして選定された道路の耐震性について述べる。

ア 中部版 くしの歯ルートについて

次頁の図3-6にくしの歯ルートの全体図を示す。静岡から三重までの沿岸部を中心に、東北同様、3段階で啓開する計画となっており、前項で述べた緊急輸送道路の中から約4,000kmの道路が啓開ルートに選定されている。

次に、図3-7に啓開ステップを示す。STEP1で高速道路、都市高速および直轄国道を中心に啓開し、まず広域支援ルートを確認する。STEP2で、沿岸部へのアクセスルートを啓開し、最後にSTEP3として被災地となる沿岸部を啓開する手順となっており、3日で完了することを目標としている。

(参考：東日本の作戦では全工程の97%が完了するまでに1週間を要している)

イ 各地域のくしの歯ルートと課題について

くしの歯ルートをより具体的に示すにあたり、中部圏で特に産業が集積している地域を代表で取り上げたものを図3-8～3-10に示す。以降は、図3-8に示した田原方面を例に説明していく。

くしの歯の啓開ステップは、前述のとおり、STEP1(青)、STEP2(緑)STEP3(赤)の3ステップで区分されており、青線で示された道路は、高速道路や直轄国道を中心とした広域支援ルートで、発災後1日以内に啓開すべき最優先箇所である。

ここで、図中の緑丸で示された箇所に注目したい。この箇所は、南海トラフ地震発生時に、橋梁に段差が生じる可能性があると想定されている橋梁であり、この地域だけで**38カ所**存在する。段差が生じると想定された理由は2つあり、「踏掛版が設置されていない」こと、または「液状化の危険性が高い」ことである(踏掛版についての詳細は「参考3」を参照)。

段差が生じれば、その程度によっては、車両が通行可能となるまでの期間が長期化する恐れがある。災害時にまず啓開すべきとされる道路においても、まだこのような箇所が残存しており、一刻も早く整備を進めていただきたい。

また、くしの歯ルートに選定された道路の耐震化進捗率は公表されていない。緊急輸送道路とかなりの部分において重複しているため、その進捗率は高いと考えられるが、未整備の箇所は計画的かつ速やかな整備を望む。

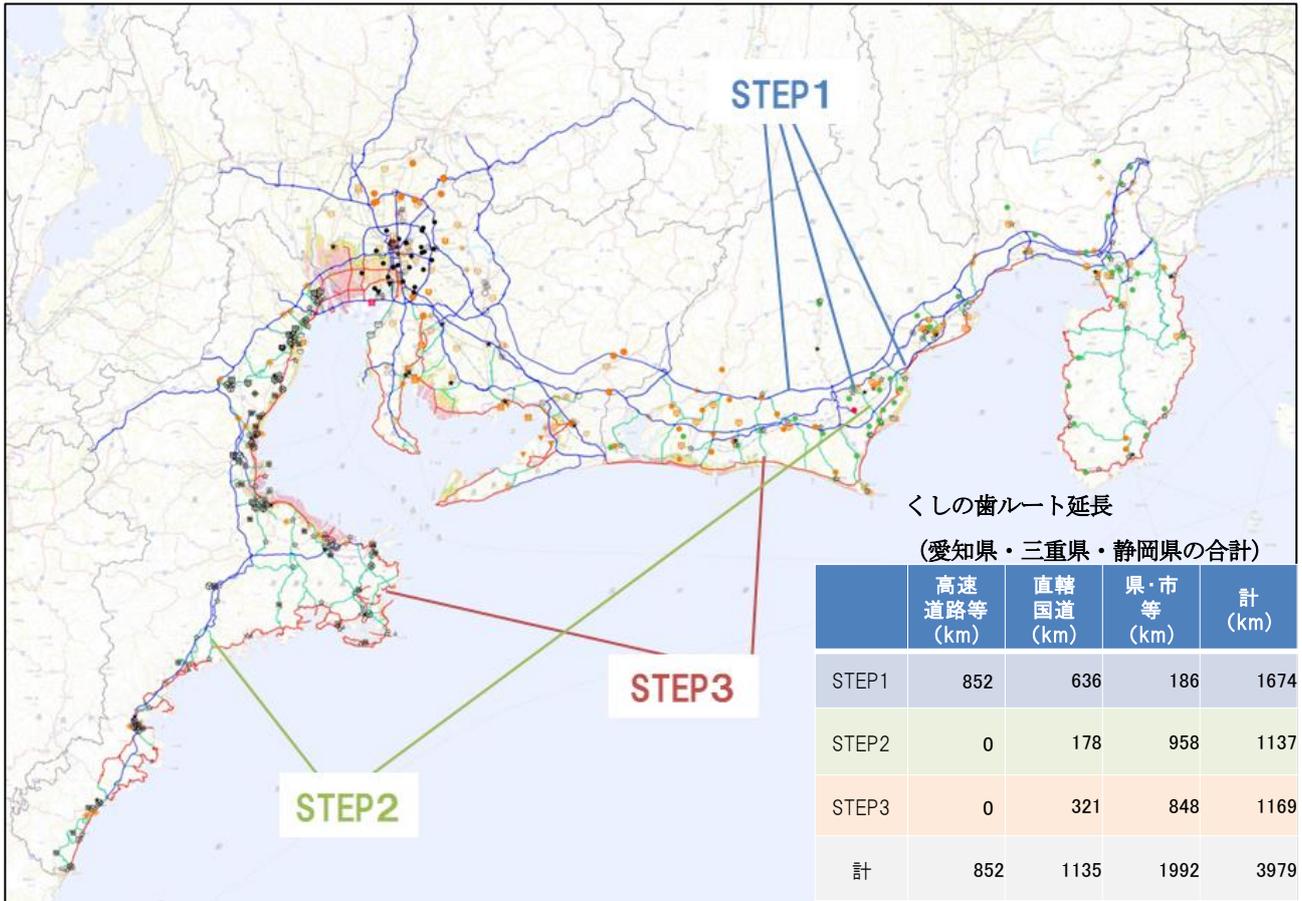


図 3-6 中部版くしの歯作戦 全体図

〔出典 (3-6~3-10) : 中部地方幹線道路協議会、道路管理防災・震災対策検討分科会〕  
中部版 くしの歯作戦 2018 年 5 月改訂版より抜粋

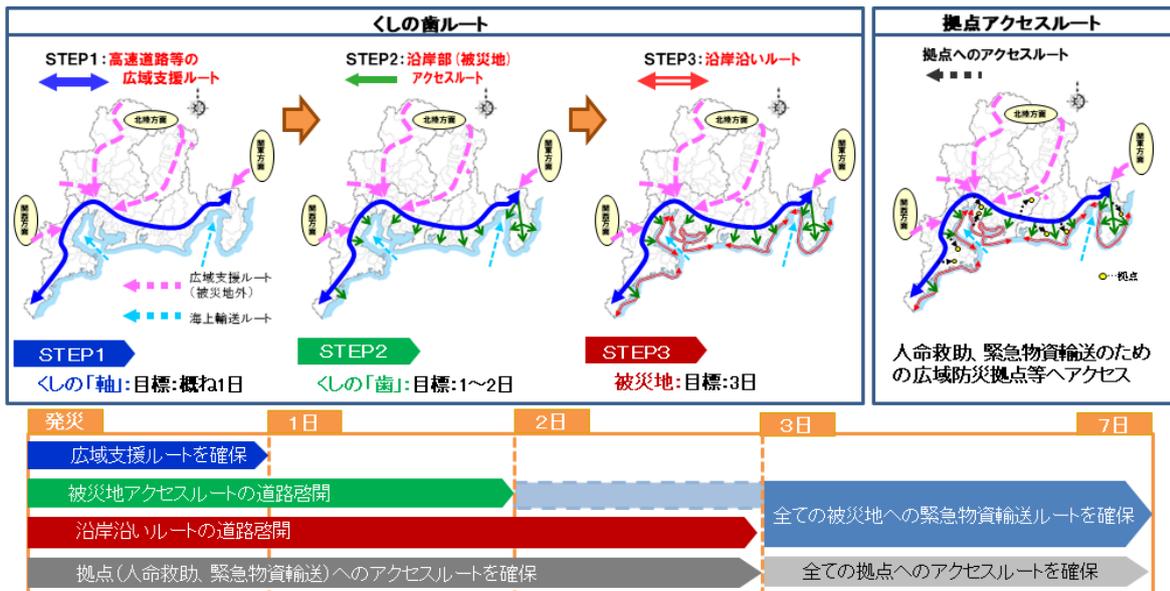


図 3-7 中部版 くしの歯作戦 啓開ステップ



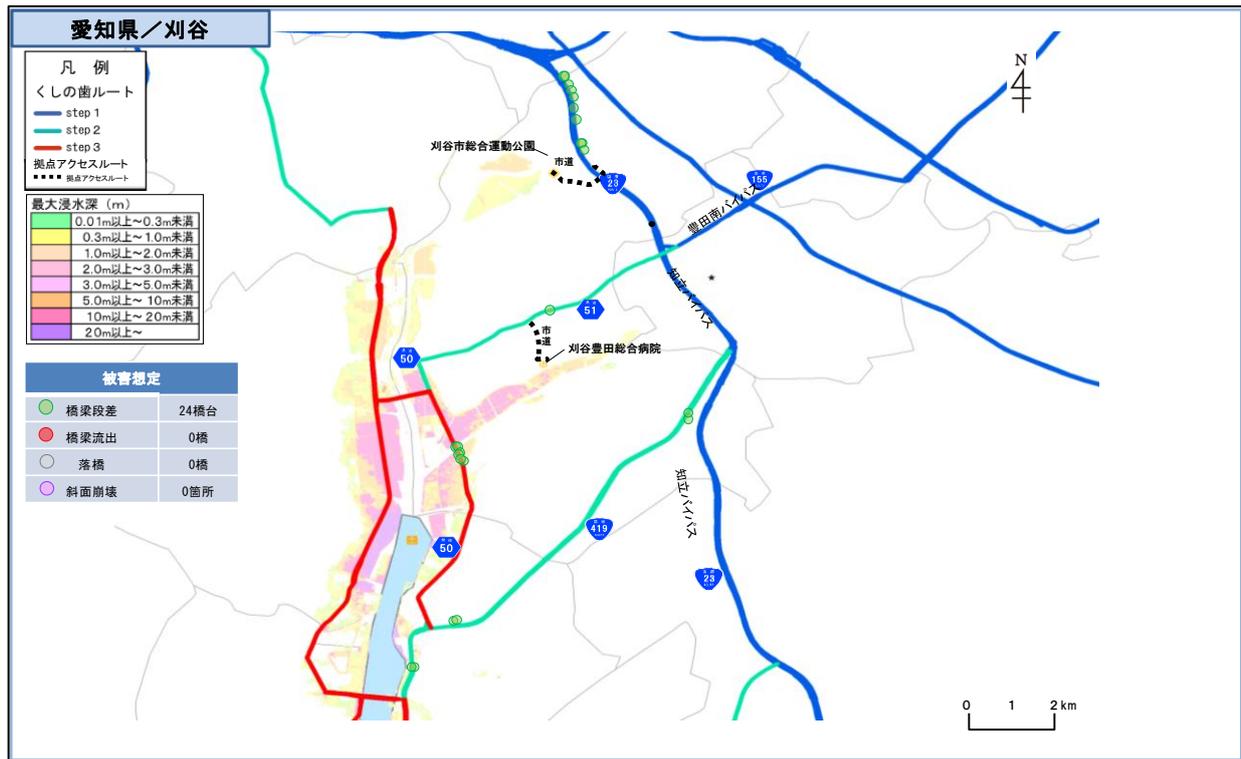


図 3-10 中部版 くしの歯作戦 刈谷方面

### (3) その他道路の耐震性について

ここまで、「緊急輸送道路」と「くしの歯ルート」に焦点を当て、耐震性の現状を確認してきた。しかし、これらの道路は、人命を第一とした発災後の応急活動に主眼を置いたものであり、経済活動の継続や速やかな復旧を実現するには、これ以外の国道や県市道などの早期復旧が欠かせない。

ただし、これらの道路は、耐震化の進捗率が公表されておらず、実情を知ることができない状態である。企業は自社の事業継続を目的とした計画を策定しているが、発災後の行動を策定するにあたり、一番の障害となるのは道路をはじめとしたインフラがどうなるのか、情報が得られないという点である。率直に言えば、どこの道路を使用できる可能性が高いのか、それを知りたいのである。そのためには、情報公開を拡大する必要があるのではないかと。

さらに、国道は「耐震性能2」を満足することが求められるが、県市道は一部を除き一段階下の「耐震性能3」が要求される基準である。速やかな復旧が望める「耐震性能2」に対し、「耐震性能3」は復旧に時間を要するとされるレベルであるため、幹線道路が短期間で復旧したとしても、企業の事業所や工場からそこへ至るまでの道路が復旧できていない可能性がある。

冒頭で述べたように、中部圏は日本経済のみならず、世界経済にも影響を与えるものづくりの地域であり、その早期復旧は最優先の課題である。無論、全ての橋梁を「耐震性能2」とすることはコスト的にも現実的ではないため、優先順位をつける必要はあるが、その策定にあたっては、企業側のニーズを捉え、合意形成を図った上で整備を進めていきたい。

#### (4) 道路の課題

- ・ 緊急輸送道路は、「直轄国道」「都道府県・政令市管理道路」「高速道路」においては耐震化が進んでいると言える。ただし、「地方管理道路」の耐震化完了時期が明確になっておらず、市町村道における緊急輸送道路は耐震化進捗率が不明のため、未整備の箇所があるならば、完了目標を掲げ、計画的に耐震化を進めるべきである。
- ・ 南海トラフ地震発生時の、復旧の柱とも言える「くしの歯ルート」に選定された道路においても、段差が生じる可能性のある橋梁が多数存在している。大きな段差が生じれば、復旧に要する期間の長期化が予想されるため、一刻も早く整備を進める必要がある。
- ・ 企業が事業継続計画を策定するにあたり、地震発生後のインフラがどのような状態になるのか情報不足により想定しきれない現状があるため、行政は、情報公開を拡大する必要がある。
- ・ 経済活動の継続や速やかな復旧を実現するには、緊急輸送道路のみならず、それ以外の国道や県市道に至るまでが、復旧しなくてはならない。そのためには、経済界のニーズを捉え、合意形成を図った上で、県市道であっても国道と同等の「耐震性能2」を満足する橋梁を計画的に増やしていく必要がある。

## <参考1> 橋梁に求められる耐震性能について

橋梁に求められる耐震性能は、国土交通省が定める「道路橋示方書」にその基準が示されており、表 3-2～3-4 に抜粋した内容を示す。

まず、表 3-2 に示すように、橋の耐震性能は 1～3 まで 3 段階の基準がある。いずれの性能も落橋には至らない性能を有することは共通であり、最低限、耐震性能 3 を満たしていなければ、被災時に長期の復旧期間を要することになる。

次に、表 3-3 は橋の重要度に応じ、2 つの区分があることを示している。一般国道を例に取れば、その区分は B 種となる。そして、区分ごとの各地震動に対して求められる性能を示したものが、表 3-4 である。一般国道であれば、区分は B 種であるから、求められる耐震性能は 2（地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能）となる。

### 【補足】耐震性能 2、3 における復旧時間のイメージ

表 3-2 によれば、耐震性能 2 は「橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能」であり、耐震性能 3 は「地震による損害橋として致命的にならない性能」である。よって性能 2 と比較すれば、性能 3 の橋は機能の回復に時間を要する。表記上、各々の所用復旧時間は明確になっていないが、国土交通省中部地方整備局の各性能の復旧時間イメージは、以下のとおりである。

耐震性能 2：土嚢や鉄板による簡易的な対応で緊急車両が通過できる程度の被害に収まる

耐震性能 3：落橋には至らないが、大型の重機を用いなければ、復旧できない程度の被害を受ける可能性がある

なお、ここで言う復旧とは緊急車両が通れる程度の短期的な修復を指し、経済活動に必要な物流量を確保するための恒久的対策には、さらに時間を要する。

表 3-2 耐震性の観点

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
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	落橋に対する安全性を確保する	地震前と同じ橋としての機能を確保する	機能回復のための修復を必要としない	軽微な修復でよい
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		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修復で対応できる	比較的容易に恒久復旧を行うことが可能である
耐震性能3 地震による損傷が橋として致命的にならない性能		—	—	—

表 3-3 橋の重要度の区分

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・都道府県、市町村道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋および地域の防災計画上の位置づけや当該道路の利用状況から特に重要な橋</li> </ul>

表 3-4 設計地震動と目標とする橋の耐震性能

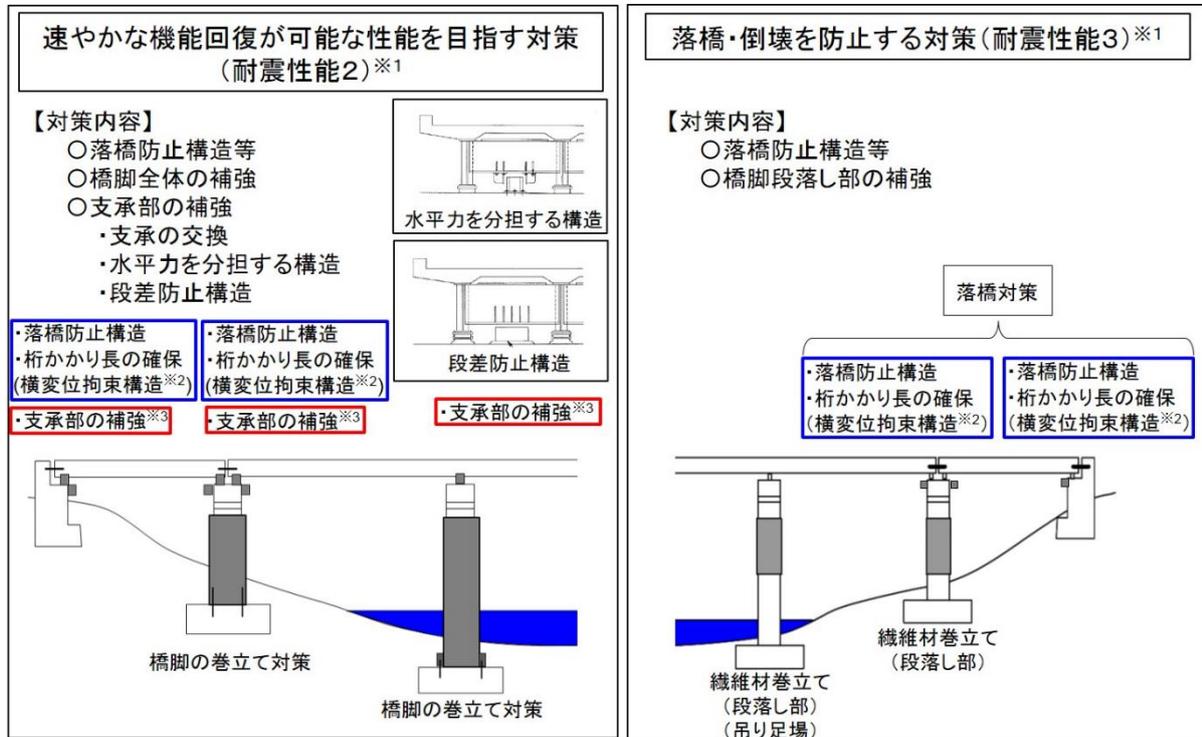
設計地震動		A種の橋	B種の橋
レベル1地震動 <sup>※1</sup>		地震によって橋としての健全性を損なわない性能（耐震性能1）	
レベル2地震動 <sup>※2</sup>	タイプⅠの地震動 （プレート境界型の大規模地震）	地震による損傷が橋として致命的とならない性能（耐震性能3）	地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能（耐震性能2）
	タイプⅡの地震動 （内陸直下型地震）		

※1 再来期間 100 年オーダーで、原則としてその地震動が作用しても構造物が損傷しないことを照査するために用いる地震動。許容応力度設計など従来型設計に用いられる

※2 再来期間 1,000 年オーダーで、きわめて稀であるが非常に強い地震動を定式化したもので、構造物が損傷を受けることを考慮してその損傷過程にまで立ち入って構造物の耐震性能を照査するために用いる地震動

<参考2> 耐震化工事の例（耐震性能別）

耐震性能別の耐震工事内容を図3-11に示す。



※1 平成24年道路橋示方書より  
 ※2 曲橋、斜橋のみ  
 ※3 支承部の補強(支承の交換、水平力を分担する構造、段差防止構造)

図 3-11 耐震性能別 耐震化工事例  
 (出典：国土交通省HP)

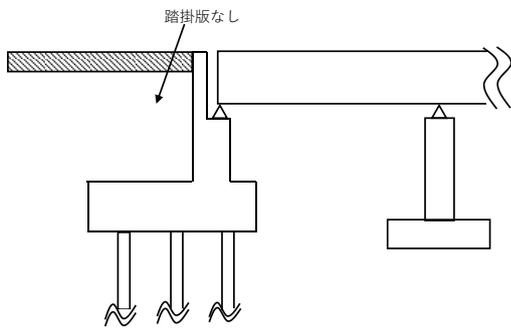
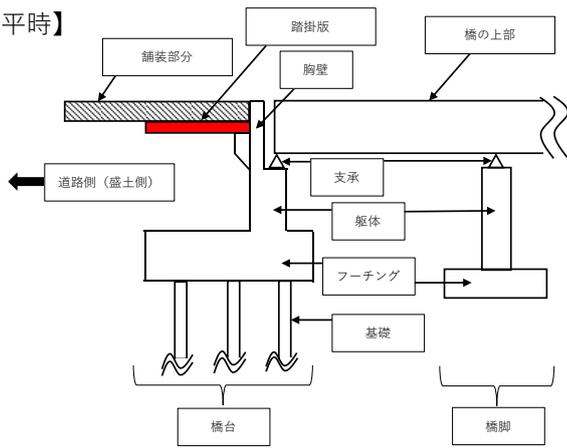
<参考3> 踏掛版の概略と段差発生抑制効果について

踏掛版とは、橋台と道路地盤との接続部分に設置する鉄筋コンクリート床版のことであり、橋台と道路地盤との段差発生を抑制する効果がある。次頁に示した図3-12のとおり、踏掛版の片側は、橋台の胸壁部分へ接続・固定されており、反対側は固定されず、盛土に乗っている。地震発生時、盛土側が沈下した場合、踏掛版があると胸壁側は固定されているため沈下せず、図のように舗装道路は斜めになるが、そこでとどまる。

【補足】 憂慮すべき段差の閾値と踏掛版の効果について

国土技術政策総合研究所資料（国総研資料第969号 2017年3月発行）において、東北地方太平洋沖地震で通行障害を起こした橋梁450橋のうち本線橋317橋を対象に、橋台背面の異常有無と踏掛版の有無を整理し、因果関係を分析した報告がある。それによれば、地震発生後の舗装摺付補修は、段差10cm未満では実施されておらず、緊急車両の通行に致命的な影響を与えていなかったとされている。また、10cm以上の段差が生じた橋梁は、全て踏掛版が設置されていなかったことがわかっている。つまり、憂慮すべき段差の閾値は10cmであり、段差の発生防止にあたっては、踏掛版の設置が有効であると言える。

【平時】



【地震発生時】

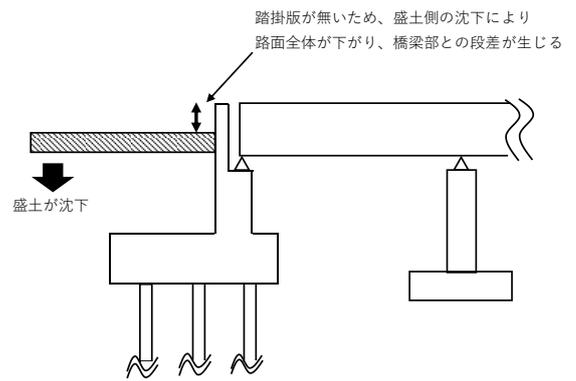
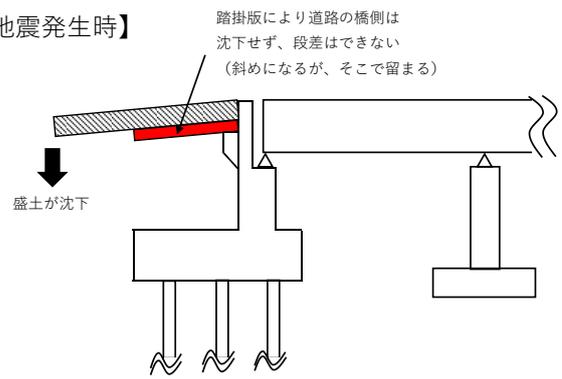


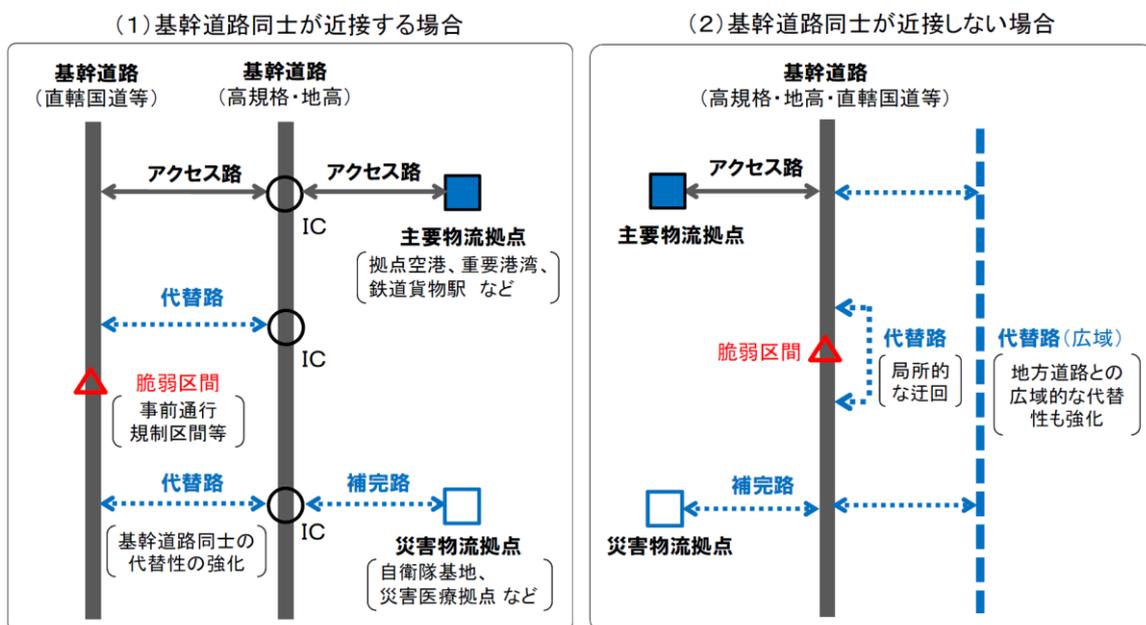
図 3-12 踏掛版 概略図

コラム① 重要物流道路について

重要物流道路制度は 2018 年度に新設された制度で、国際海上コンテナ車が最近 5 年で 1.5 倍に増加したことや 2016 年の熊本地震において、緊急輸送道路のうち約 50 カ所で通行止めが発生したことなどを背景に、平常時・災害時を問わない安定的な輸送を確保することを目的として創設された。国土交通大臣が物流上重要と判断し指定した道路は「重要物流道路」とされ、平常時においては、特車許可手続きを不要とするなど生産性の向上を図り、災害時においては、代替路や補完路も含め、国が道路啓開や災害復旧を行う。これまで地方管理道路の啓開や災害復旧は行政機能が壊滅的に失われた場合や激甚な災害の発生時に限定されていたが、国が代行することで被災地域の負担が減り、復旧の迅速化につながる。

参考図 1 は重要物流道路と代替路・補完路のイメージである。基幹道路を軸として主要物流拠点や災害時の物流拠点とつながる道路が指定される。2019 年 4 月に供用中の区間を中心に指定され、それ以降、事業中、計画中の道路についても追加される予定である。

重要物流道路は、災害時において物流拠点とのアクセスを確保する重要なルートとなる。現時点において、その区間道路に求められる耐震性能は明らかにされていないが、その重要度を鑑みれば、緊急輸送道路と同等の性能を求めるべきであり、整備を要する箇所は優先的な実施を望みたい。



参考図 1 重要物流道路および代替・補完路のイメージ

(出典：国土交通省 重要物流道路制度の創設について 2018 年 5 月)

## コラム② 交通ネットワークの強化について

本文では、既設道路の耐震化に重点を置いて述べてきたが、交通ネットワークの強靱化を実現するには、それだけでは不十分であり、ネットワークの拡充という視点も重要となる。

ここで参考図 2 に現在整備が進められている「東海環状自動車道」の開通計画を示す。東海環状自動車道は、2005 年に東回り（豊田東 JCT～美濃関 JCT）が開通し、物流の効率化や沿線周辺への企業立地に確実な成果をあげてきた、中部圏の主要道路である。2024 年度には、西回りが概ね開通予定であり、「愛知」「岐阜」「三重」の 3 県を環状に連絡し、さらに、「東名高速道路」「新東名高速道路」「名神高速道路」「新名神高速道路」「中央自動車道」「東海北陸自動車道」との連携により、広域的なネットワークを形成する。

また、このような交通ネットワークの拡充は、物流や観光の分野における効果に加え、迂回機能の向上という防災分野の効果を生む。南海トラフ地震や伊勢湾台風級の大規模な風水害が発生した場合、東海環状自動車道は、濃尾平野の海拔ゼロメートル地帯を迂回もしくは高架により移動することができるため、緊急搬送ルートとして重要な役割を果たすことが期待される。

この他、濃尾平野の浸水時における輸送ルート確保という観点では、「一宮西港道路」の整備も有効である。この道路は、東海北陸自動車道と名古屋港を結ぶものであり、緊急輸送道路としての役割や排水作業の効率化が期待され、地域の強靱化に寄与すると考えられる。

さらに、南海トラフ地震は、中部圏を含む太平洋側の地域が広範囲の被害を受けると予想されるが、そのような事態に対し、今後拡充すべき道路をもう一つ例示するならば、「浜松三ケ日・豊橋道路（仮称）」であろう（計画位置は参考図 3 参照）。他地域からの救援体制を強化するには、地震の影響が少ない北陸地域との連携が欠かせないが、この道路が「三遠南信自動車道」とあわせて整備されれば、前述の東海北陸自動車道から一宮西港道路へつながるラインに加え、新たな縦軸が構築され、さらなる冗長性の向上が期待できる。

また、浜松三ケ日・豊橋道路（仮称）は、三河港から東名・新東名へのアクセス性を向上させる。三河港は、太平洋側の港では最も内海に位置しており、津波の影響を受けにくいと見られ、東三河のみならず、広域の災害対応拠点として活躍が期待される。この点においても防災上、整備すべき道路と言えるのではないだろうか。この他、縦軸の強化という点では、「中部横断自動車道」の整備や「東海北陸自動車道」等における暫定 2 車線区間の 4 車線化も同様である。

なお、この他の中部圏における交通ネットワークの将来ビジョンについては、中経連が 2016 年に公表した「中部圏交通ネットワークビジョン」および 2018 年に公表した「中部圏の交通ネットワークのさらなる充実に向けて」を参照いただきたい。



# 工業用水

## 2. 生産や発電に必要な工業用水が抱える課題

工業用水は、原料・洗浄・温調・冷却・ボイラーなど生産や発電にとって必要不可欠なインフラである。本項では、地方自治体が運営する工業用水道事業により供給される工業用水に着目し、中部圏の工業用水道事業のうち、工業団地や発電所が集積する地域に存在する愛知県営工業用水道事業の施設配置状況や、耐震化における現状と課題について取り上げる。

### (1) 愛知県営工業用水道事業について

愛知県営工業用水道事業の給水区域を図 3-13 に、水源や浄水場の位置を図 3-14 に示す。

県営の工業用水道事業は、「尾張工業用水道事業」「愛知用水工業用水道事業」「西三河工業用水道事業」「東三河工業用水道事業」の4つがある。「木曾川」「矢作川」「豊川」の上流に位置するダムを水源に、7つの浄水場から366の事業所へ給水しており(2018年4月1日現在)、2017年度には、愛知県全体で1日あたり約119万 $\text{m}^3$ を給水している。これは25mプールで約3,300杯分の量(25m×12m×1.2mとした場合)であり、これだけの工業用水を確保できなければ、生産や発電の継続に支障をきたすこととなる。

次項から、各工業用水道事業の概要と立地条件などを示す。記述にあたっては、「愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画(以下、地震防災対策実施計画)」「(愛知県企業庁2015年3月発行)を参考とし、一部不明であったものは愛知県企業庁への聞き取りにより補足している。

#### ア 尾張工業用水道事業について

尾張工業用水道事業は、1985年から給水を開始した県営の中では比較的施設の新しい工業用水道であり、「岩屋ダム」を水源とし、馬飼頭首工(木曾川大堰)から取水し、「尾張西部浄水場」から供給している。

次頁の図3-15に尾張工業用水道の施設配置に液状化マップを重ね合わせたものを示す。図のとおり、配水管路は液状化の危険性が高い地域に布設されている。また、約7割が耐震継手を使用していないダクタイル鋳鉄管(以下、鋳鉄管)であり、液状化の危険性が高い地域においては、耐震性の評価が低くなるため、計画的な耐震化が必要である。ただし、概ね管網化されており、冗長性はある程度確保されていると言える。

#### イ 愛知用水工業用水道事業について

愛知用水工業用水道事業は、木曾川水系の「牧尾ダム」「阿木川ダム」「味噌川ダム」、矢作川水系の「矢作ダム」を水源とし、「愛知用水」の幹線水路や調整池などを経て、「尾張東部」「上野」「知多」の3浄水場から供給している。

また、この工業用水道が供給する地域は、工業団地・用地が集積しており、さらに「知多火力・知多第二火力発電所(定格出力合計:約566万kW)」「新名古屋火力発電所(定格出力:約300万kW)」が立地し、中部電力管内における火力発電所全定格出力の約34%を占める。

次に、液状化マップを重ね合わせた図3-16によれば、幹線管路周辺は比較的液状化の危険性が低いものの、支線管路は、液状化の危険性が高い箇所に布設されている。

一方、配水管路は、管網化・二条化に加え、一部を除いて大部分が鋼管路で布設されているため、ある程度の冗長性と耐震性を確保していると言える。また、3つある浄水場間で配水の相互融通が可能であるため、その面での冗長性も有している。ただし、臨海部の一部に創設時(1961年給水開始)の耐震性が低い管や耐震継手を使用していない鋳鉄管が残存しているため、計画的な耐震化が必要となる。

#### ウ 西三河工業用水道事業について

西三河工業用水道事業は、「矢作ダム」を水源とし、「明治用水」との共用水路を経て、「安城浄水場」から供給している。前項同様にこの地域は、工業団地・用地が集積しており、さらにこの地域最大の出力を持つ「碧南火力発電所（定格出力：410万kW）」が立地し、中部電力管内における火力発電所全定格出力の約16%を占める。

次に、図3-17に液状化マップを重ね合わせたものを示す。尾張工業用水道事業に比べれば全域ではないが、配水管路は液状化の危険性が高い地域と重なっている箇所が見受けられる。臨海部の衣浦系の一部では管網化・二条化され鋼管路となっているが、一部溶接技術が十分でなかった創設時（1975年給水開始）の耐震性が低い管が残存しているため優先的に耐震化を図る必要がある。また、豊田市・幸田町を中心とした北部系や幸田系は樹枝状配管で冗長性が低く、耐震継手を使用していない鋳鉄管路であるため、耐震性にも課題が残る。管路更新時にあわせた耐震化だけでなく管網化・二条化といった冗長性を高める施設対策を計画していく必要がある。

#### エ 東三河工業用水道事業について

東三河工業用水道事業は、「宇連ダム」を水源とし、豊川用水幹線水路を経て「蒲郡」「豊橋南部」の2浄水場から供給している。

次に、図3-18に液状化マップと重ね合わせたものを示す。全域ではないが、幹線管路を含めた一部地域において、液状化の危険性が高い箇所が見受けられる。管路は、一部の地域で管網化されているが、全体的には樹枝状配管であり、浄水場間の相互融通もできないため、冗長性は低い。また、耐震性の高い鋼管路と耐震性のある鋳鉄管路が約7割であり、残りの管路は計画的な耐震化が必要となる。

### (2) 工業用水道の脆弱性について

前項までに述べたように、県営工業用水道の管路は液状化の危険性が高い地域に布設されている箇所があり、その上、耐震性や冗長性に課題が残る箇所がある。仮に管路のどこかが損傷するとそれより下流域への配水が途絶しかねない状況であり、計画的な耐震化と冗長性の向上が必要である。なお、愛知県企業庁では、2015年の地震防災対策実施計画<sup>\*</sup>にもとづき、施設の耐震化が進行中であり、これまでに示した図における液状化の危険性が高い地域に布設されている配管類が、全て危険であるという意味ではないため、ご注意いただきたい。

※ 愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画について

2003年1月に東海地震震源域の見直しに伴い愛知県が策定した「あいち地震対策アクションプラン」との整合性を図るため、従来の地震対策を「愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画」として策定したことが始まりであり、その後、国や県の防災計画見直しにあわせ数度の改定を行っている。至近では、2014年3月に愛知県全域が南海トラフの地震防災対策推進地域に指定され、県が同12月に「第3次あいち地震対策アクションプラン」を策定したことを受け、2015年3月に計画を改定している。



図 3-13 愛知県営工業用水道事業 給水区域  
 (出典：愛知県企業庁 県営水道・工業用水道パンフレット)

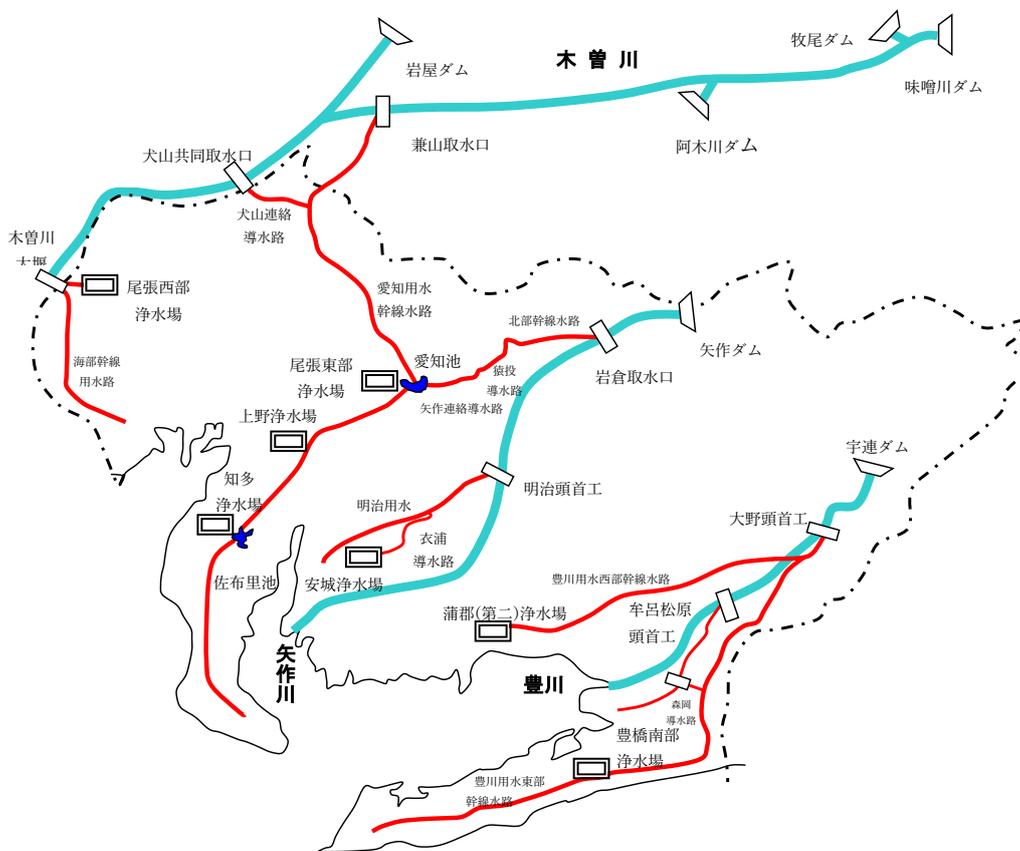


図 3-14 愛知県営工業用水道事業 水源・浄水場位置  
 (出典：日本工業用水協会 工業用水道データベース)

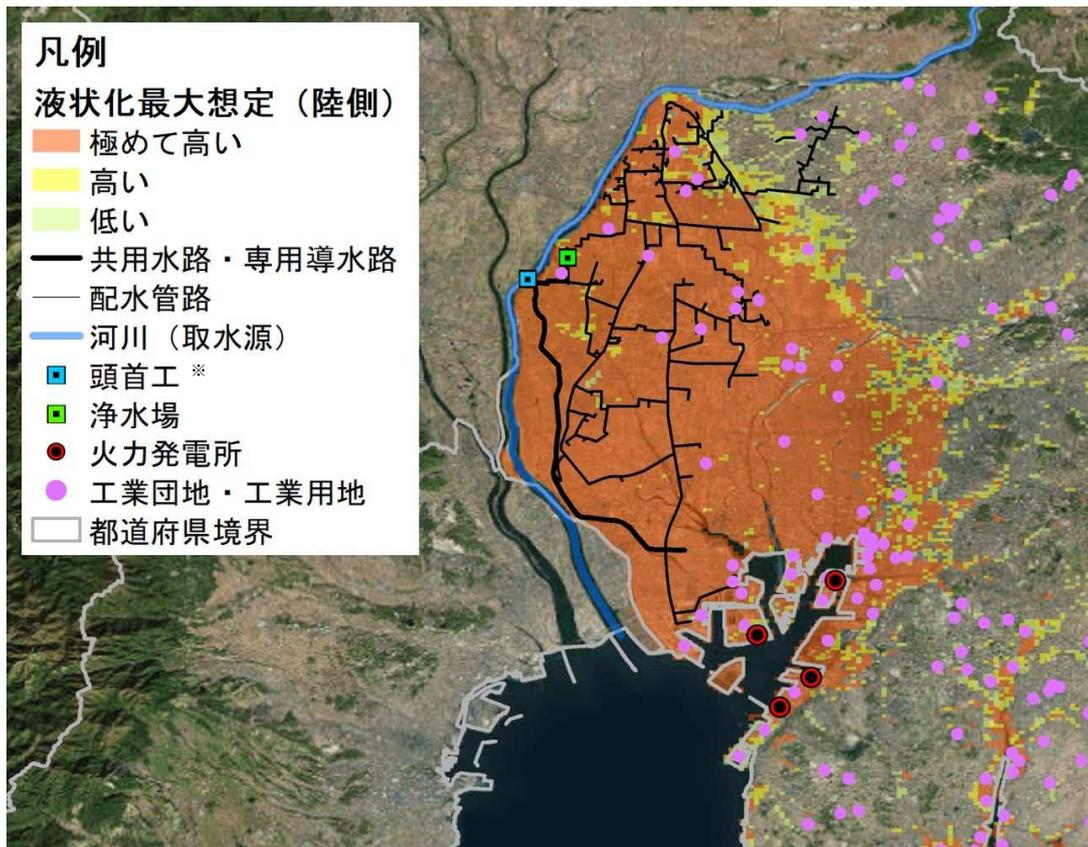


図 3-15 尾張工業用水道 液状化マップ重ね合わせ

(出典 (図 3-15～3-18) : 名古屋大学作成)

※図中の「頭首工」とは川をせき止め、用水を取り入れる施設のこと

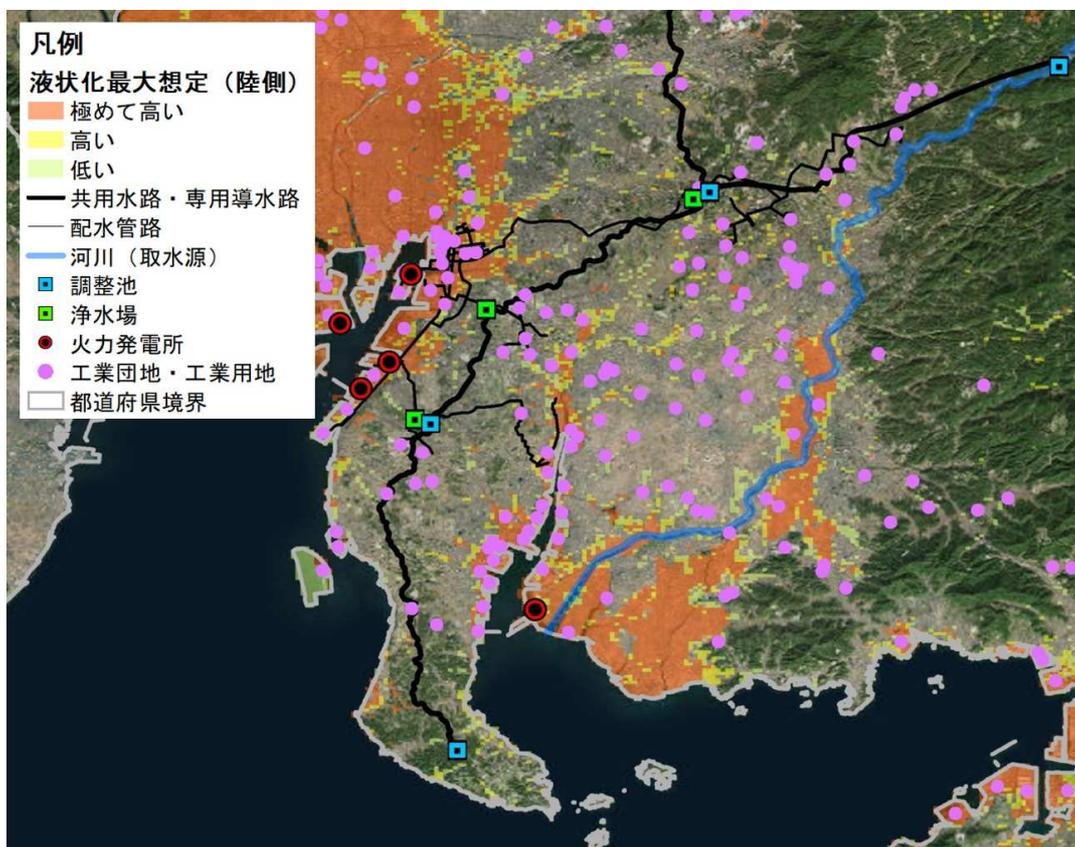


図 3-16 愛知用水工業用水道 液状化マップ重ね合わせ

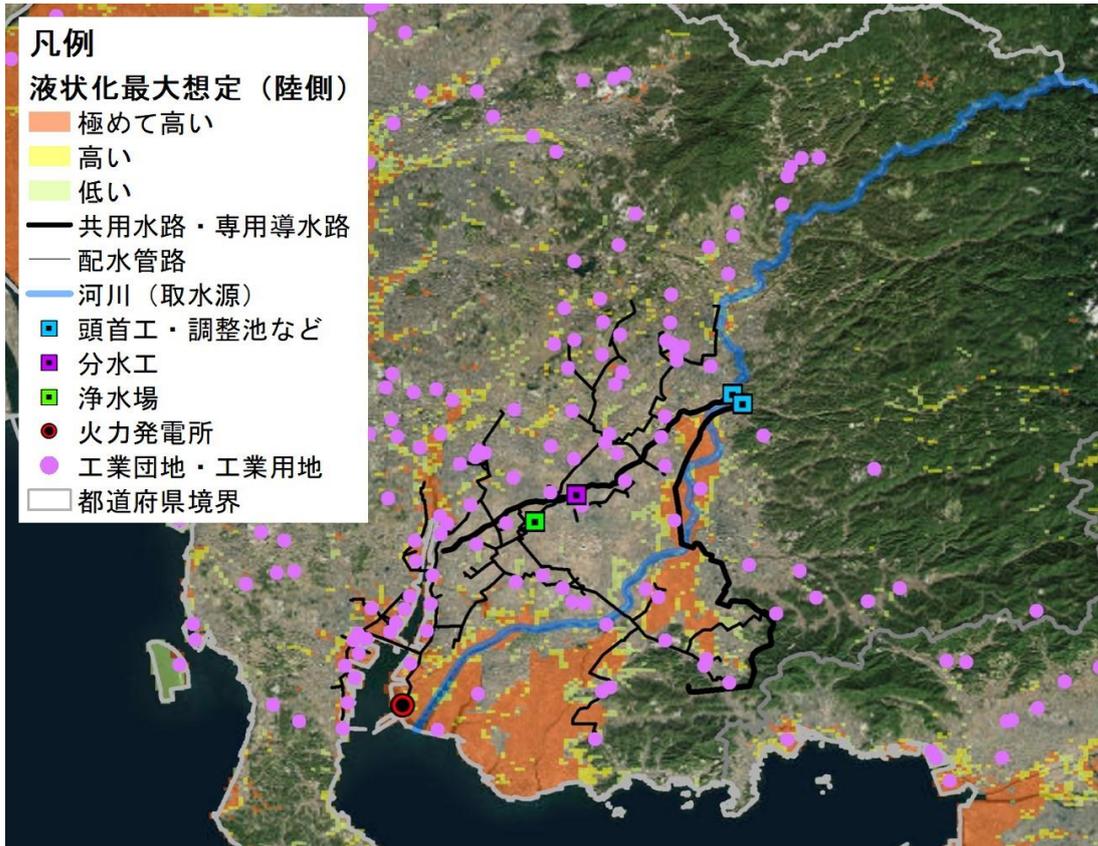


図 3-17 西三河工業用水道 液状化マップ重ね合わせ

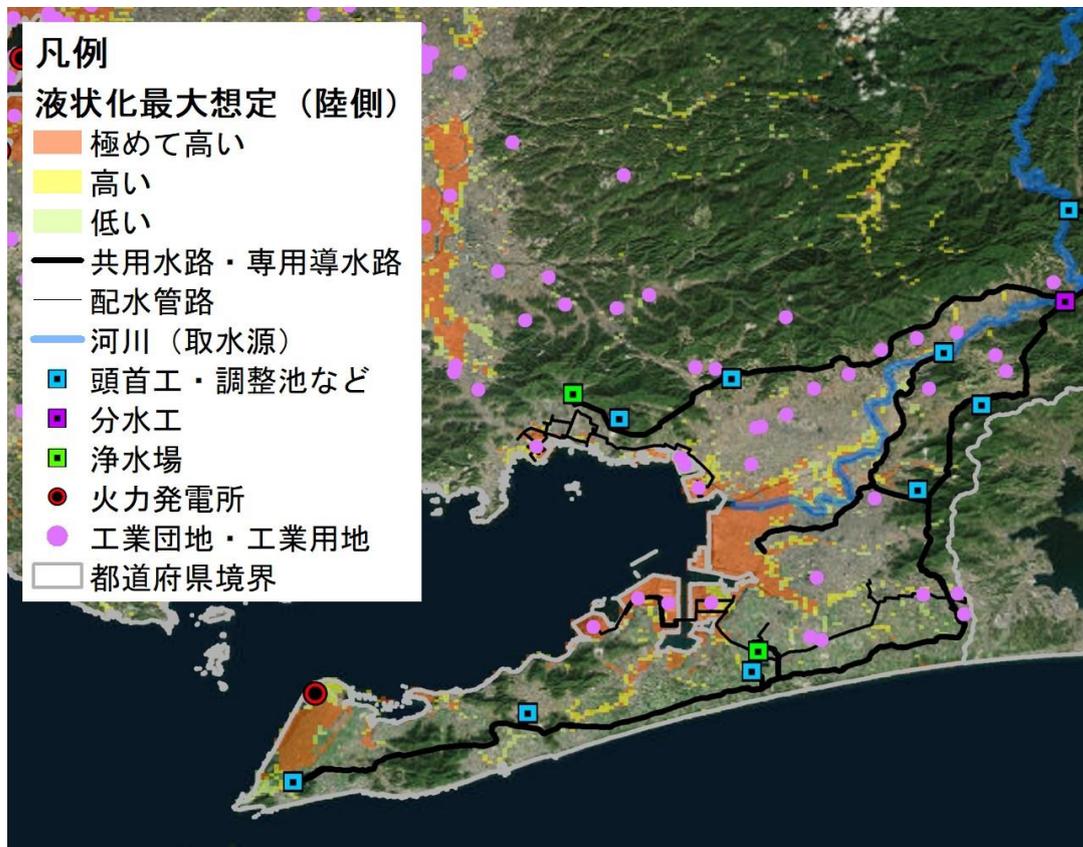


図 3-18 東三河工業用水道 液状化マップ重ね合わせ

### (3) 工業用水道施設の耐震化について

前項で示したように、県営工業用水道の施設は、地震防災対策実施計画にもとづき耐震化が進められており、2030年度を完工期としている。参考として対策の例を以下に示す。また、対策全体の概念図を図3-22に示す。

なお、施設の耐震化基準は、経済産業省発行の「工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針」（以下、指針）にもとづいている。これは、道路の項で示した道路橋示方書に類似しており、施設を重要度に応じランク分けし、ランク毎に、レベル1またはレベル2地震動に対する耐震性能が定められている。

#### ア 貯水池の耐震補強

知多半島中央にある愛知用水路幹線沿いの工業用水道専用貯水池である佐布里池の耐震補強工事を2019年1月より開始している。堤体の液状化が懸念されたため、池の水を抜き、盛土による堤体補強を行う。2020年度に完成予定である。



図3-19 佐布里池 航空写真

(出典：愛知県企業庁 県営水道・工業用水道パンフレット)

#### イ 浄水場、場外ポンプ場等の耐震補強

指針にもとづき、耐震性が低いと評価された尾張工業用水道の「尾張西部浄水場」と「江南ポンプ場」および西三河工業用水道の「安城浄水場」と「サージタンク」7基について、耐震補強の計画対象とされている。なお、浄水場2カ所の対策工事は進行中であるが、その他は2021年以降に実施予定となっている。

## ウ 水管橋

水管橋は、河川を横断するための配管施設であり、県営工業用水道全体で240橋存在する。そのうち、耐震化が必要と判断された箇所は、基礎補強が25橋、落橋防止が120橋であり、2017年度末までに基礎補強が18橋、落橋防止が115橋完了している。



図 3-20 水管橋耐震補強の事例（名和水管橋）

（出典：愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画のあらまし 2015年3月）

## エ 管路

溶接技術が十分でなかった1975年以前の鋼管路や、液状化の恐れがある地域に布設され、なおかつ耐震継手を使用されていない铸铁管路は、震災時に漏水の恐れがある。愛知県企業庁は、管路更新にあわせ耐震管（耐震管とは、溶接接合鋼管か耐震継手を使用した铸铁管を指す）へ布設替える方針を取っているが、緊急輸送道路の下に埋設されている管路は、破損・漏水時に影響が大きいいため、耐震性が低い管路である場合は、更新順位を早める措置を取っている。

なお、この方針に基づき、愛知県企業庁では現在、給水開始の最も早い愛知用水工業用水道において計画的に管路更新するとともに、西三河工業用水道において幹線管路の二条化や管路更新を進めている。

## オ 空気弁

空気弁は、管路内に溜まった空気を自動的に排出する装置であるが、構造的に管路の弱点部となっている。耐震対策としては、双口空気弁から軽量の急速空気弁への取替を行うか、または腐食したフランジボルトの取替を実施する。また、必要に応じフランジの補強を実施する。対策を要するのは約2,000カ所であるが、2017年度末までに255カ所が完了している。

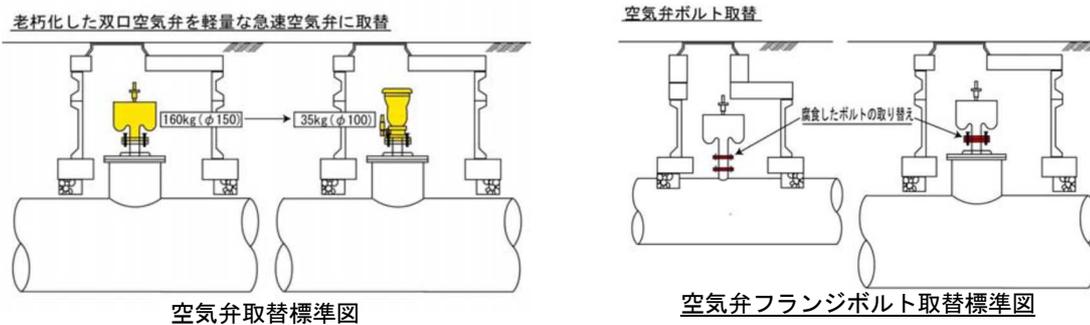


図 3-21 空気弁取替・フランジボルト取替 標準図

（出典：愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画のあらまし 2015年3月）



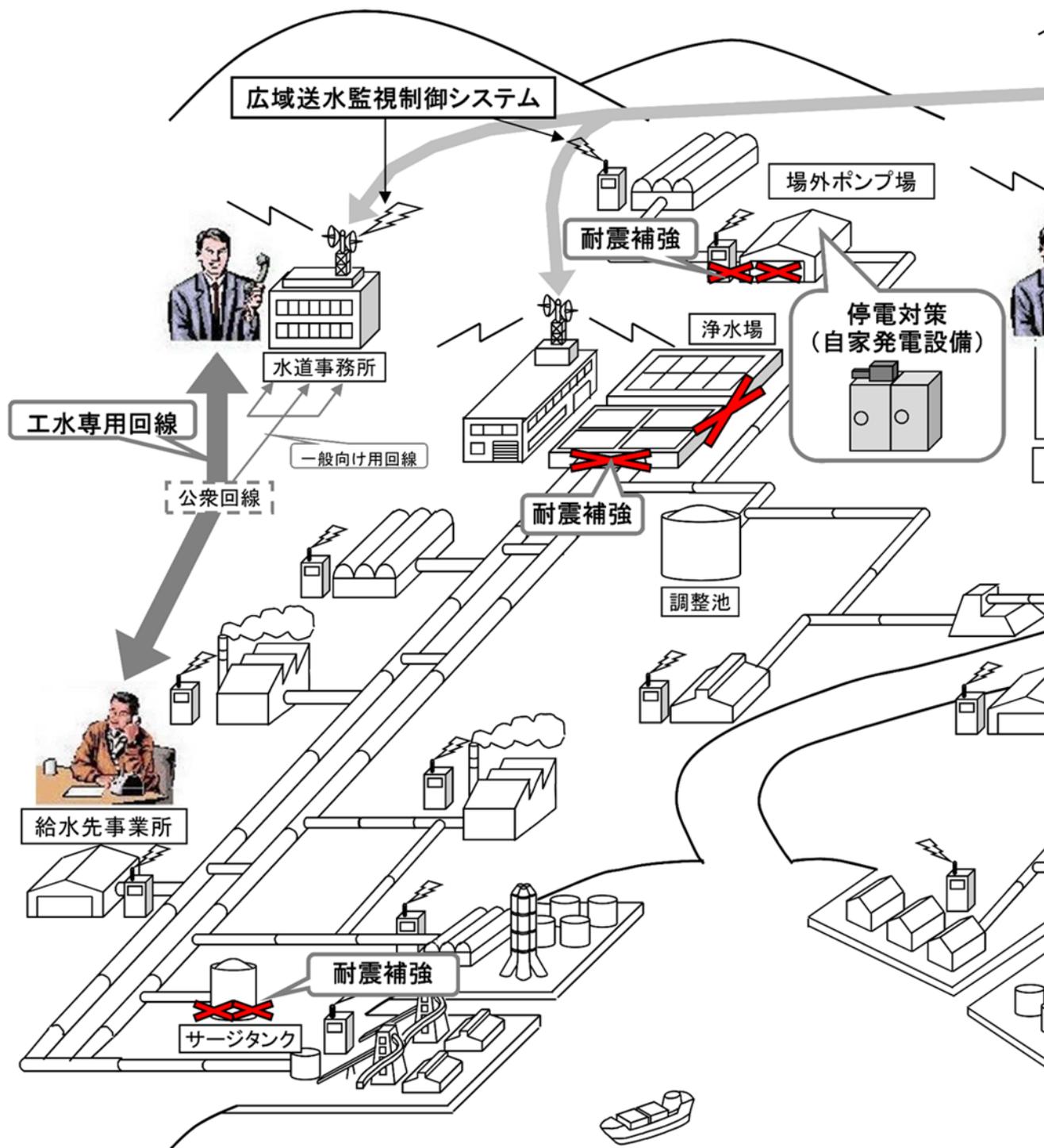
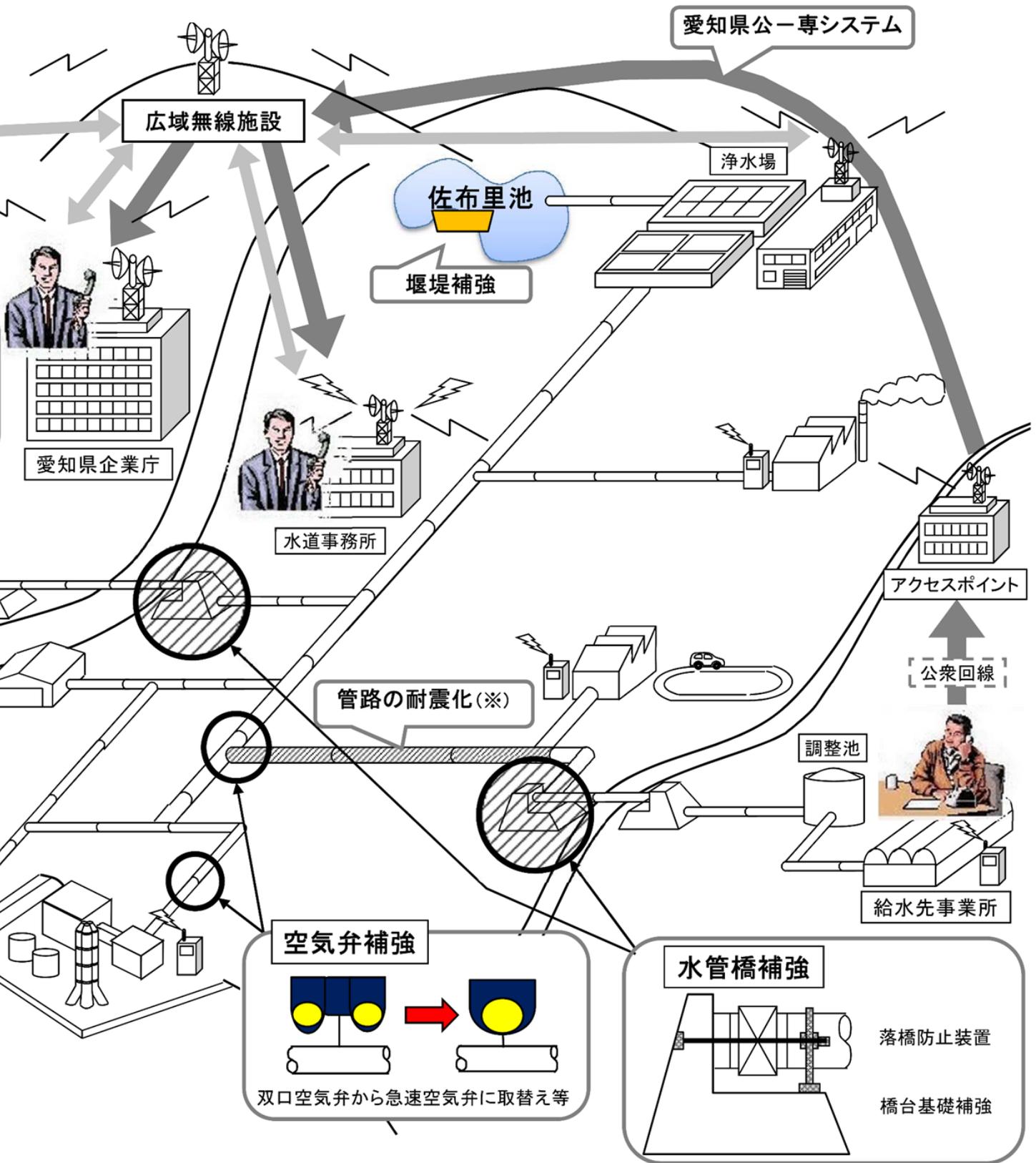


図 3-22 愛知県営工業用水道事業 地震防災対策実施計画概念図



(※) 管路の耐震化は、管路更新時に耐震管に布設替えすることなどにより、耐震化を図ります。

(出典：愛知県営工業用水道地震防災対策実施計画のあらまし 2015年3月)

(4) 耐震化の課題について

愛知県営工業用水道事業においては、耐震化が順次進められているものの、施設の性質上耐震化が困難となる部分がある。例えば、浄水場の耐震化は、設備を完全に停止して耐震化を図ることができない（別の浄水場が配水を代替できる場合は除くが、多くの箇所はそうになっていない）。その場合、複数ある浄水ラインのうち、配水に影響が出ない範囲でいくつかを停止し、段階的に耐震化を図らざるを得ず、工期が長期化し、時間的・コスト的な負担が多くなる。

さらに、管路の耐震化は、その物量の多さから管路更新にあわせ実施することが基本であり、南海トラフ地震発災時は、一定数の管路が破損することを前提に、応急復旧で対応する計画である。なお、平常給水となるまでの目標期間は4週間とされている。しかし、工業用水道は、生産や発電に使用する重要インフラであり、特に発電は、ボイラー用水や冷却水など多くの用途に使用しており、その水は海水で代替するなどの対策を講じることができないため、工業用水道が途絶すれば電力の安定供給に支障をきたし、経済活動のみならず市民生活にも影響を及ぼす。

そのような事態を回避するためには、可能な限り事前に耐震化を図り、有事の被害を軽減すべきである。そのためには、地方自治体の資金だけでは不足するため、国からの助成が必要となる。現在は経済産業省が工業用水道事業費補助金として総額44億円（2018年度、補正予算含む）の予算を確保しているが、現在の耐震化進捗からみると補助金の拡大を行うべきである。

なお、前述の平常給水までの目標期間である4週間は完全復旧までの日数であり、電気・ガス等のエネルギー供給、廃棄物処理など、ライフラインあるいは社会基盤、産業基盤として震災復興の要となる箇所への供給は優先的に復旧させる方針である。

(5) 中部圏におけるその他の工業用水道事業について

今回は、工業団地や発電所が集積しているという観点から愛知県営工業用水道事業に焦点を当てたが、中部圏におけるその他の工業用水道事業を下表に示す。

表 3-5 中部圏の工業用水道事業

愛知県	名古屋市工業用水道、新城市工業用水道
岐阜県	可茂工業用水道
三重県	北伊勢工業用水道、中伊勢工業用水道、松阪工業用水道、亀山市工業用水道、多気町工業用水道
長野県	該当なし
静岡県	柿田川工業用水道、富士川工業用水道、静清工業用水道、湖西工業用水道 東駿河湾工業用水道、中遠工業用水道、西遠工業用水道、御殿場市工業用水道

また、上水道であるため表中にはないが、海部南部水道企業団は西名古屋火力発電所へ給水している。このように、生産や発電に必要な「水」を供給する施設は中部圏だけでも相当数あり、サプライチェーン全体のことを鑑みれば、愛知県のみならず、これら全てが事前の備えを確実にし、被害の最小化と早期復旧を成し遂げる必要がある。

## (6) 工業用水の課題

- ・工業用水道は、生産や発電にとって必要不可欠な“産業の血液”というべきインフラであるが、その施設は供給の必要性から液状化の危険性が高い地域に整備されている箇所がある。
- ・また、配水管路は、管網化や二条化が実施されていないなど、冗長性の低い箇所や耐震性の低い管を使用している箇所があり、どこかが損傷した場合、その地点より下流域で配水が途絶するリスクがある。
- ・さらに、浄水場などの耐震化は代替施設が無い場合が多く、完全停止できないため、工期の長期化やコストの増加を招いている。また、配水管路は数量が多いため、老朽化更新にあわせ徐々に耐震化を図らざるを得ない。
- ・そのため、南海トラフ地震発災時は、一定数の施設が破損することを前提に、応急復旧での対応を想定しており、例えば、愛知県営工業水道事業では、応急復旧の目標期間を4週間\*としていることから、現状において受水企業は最長で4週間、工業用水が途絶えることを覚悟しなければならない状況にある。  
※応急復旧による平常給水までの期間であり、ライフライン等への供給は優先的に復旧させる方針
- ・工業用水は、経済界にとって代替のきかない重要なインフラであり、さらに電力の安定供給という観点では、市民生活へ大きな影響を与えかねないインフラでもある。工業用水道の被害を最小化し、速やかな復旧につなげるためには、耐震化や老朽化更新を加速する必要があり、そのために、さらなる国の助成が必要である。

### コラム③ 東郷調整池について

東郷調整池（通称：愛知池）は、愛知県東郷町にある高さ 31m、有効貯水量 900 万 m<sup>3</sup>のダムで、尾張・知多方面へ供給する愛知用水の水を貯水し、下流への流量調節といった役割を担っている。

このダムは、木曾川を取水源とする水と矢作川を取水源とする水が集約されているため、片水系からの取水が仮に途絶した場合、残った片側から一定量の取水を維持できる。

ただし、南海トラフ地震は広域被害が予想されるため両水系からの取水が同時に途絶する可能性はゼロではなく、また、ダム以降の配水管路が被害を受けた場合、そこから先の供給ができなくなる可能性は残る。よって、配水管路の耐震化を計画的に実施していかなければならない。



参考図 4 東郷調整池（愛知池）概要図

（出典：水資源機構 愛知用水総合管理所 HP）

#### コラム④ 明治用水について

西三河工業用水道は、その取水源を矢作川とするが、取水口は明治用水の明治頭首工（取水口の位置は図 3-14 参照）であり、そこで取水した水が安城浄水場を通し供給地域へ配水されている。よって南海トラフ地震に向けた耐震対策を進めるにあたり、明治用水側と協調した対策が求められる。

西三河工業用水道は愛知県が管轄する県営施設であるが、明治用水の維持管理を担うのは明治用水土地改良区であり、取水源から供給先までを管轄する各主体が一気通貫で耐震化を進めなければならない。なお、明治頭首工は、東海農政局と愛知県企業庁が合同で 2014 年から耐震化を進めており、現在も工事が進行中である（参考図 5 は、工事中の写真）。

また、明治用水は 2016 年に「世界かんがい施設遺産」に登録されており、愛知県内では、入鹿池（犬山市）に続き、2 例目となっている。世界かんがい施設遺産とは、かんがい施設の歴史について明らかにし理解醸成を図るとともに、施設の適切な保全に資するため、国際かんがい排水委員会が 2014 年に創設したものである。



参考図 5 明治頭首工 耐震化工事

（出典：水土里ネット 明治用水 広報第 21 号）

# 河川・海岸堤防

## 3. 人命・産業を守る河川・海岸堤防が抱える課題

中部圏は、1959年の伊勢湾台風や2000年の東海豪雨などによる甚大な浸水被害を受けてきた地域である。本項では、南海トラフ地震発生時、過去の浸水被害のような、またはそれを超える被害を受けないためにも整備が重要視される河川堤防について、耐震化の現状と課題を示す。

### (1) 木曾三川の堤防耐震化について

中部圏には、図3-23に示すとおり13の主たる水系（国が管理する一級河川）がある。河川堤防の耐震性について現状と課題を述べるにあたり、全ての水系を取り上げることはできないため、代表して圏内最大の流域を誇り、過去に甚大な水害が発生している木曾三川に着目する。

木曾三川は、「木曾川」「長良川」「揖斐川」からなり、「愛知」「岐阜」「三重」の3県にまたがる濃尾平野を流れている。この一帯は、日本最大のゼロメートル地帯であり、伊勢湾台風や東海豪雨において甚大な被害を受けた地域である。また、日本有数の工業地帯である中京工業地帯の一部であり、石油化学、機械、鉄鋼など多くの企業が集積している。

ここで、図3-24に濃尾平野の標高値を示す。図の塗分けのとおり、平野一体が低標高であり、ゼロメートル地帯と言いながらも、実態としては地盤がマイナスの地帯が多いことがわかる。さらに、この地域は地下10m程度のところに緩い砂層があり、その下に約20mにおよぶ粘土層がある。また、地下水位が高い地域であるため、地盤が液状化しやすい条件が揃っている。

よって、地震により堤防が沈下し、平野一帯へ河川の水が流入すれば浸水は広範囲かつ長期にわたるため、液状化による河川堤防の沈下を抑制する対策が必要となる。



図 3-23 中部圏の水系  
 (出典：国土交通省 中部地方整備局 河川部HP)

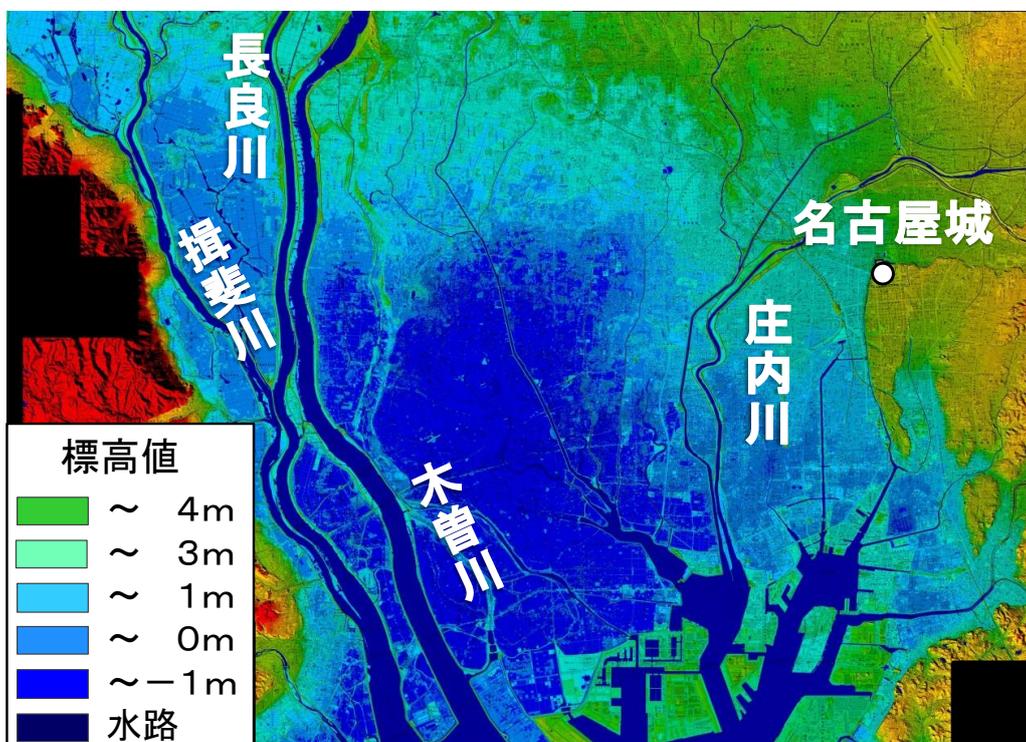


図 3-24 濃尾平野 標高値  
 (出典：国土交通省中部地方整備局 提供資料)

## (2) 濃尾平野の地震・津波による浸水被害と排水計画について

前述のとおり、濃尾平野は標高が低く、地震による液状化で堤防が大きく沈下した場合、津波による広範囲の浸水が想定される。では、具体的な浸水域と浸水継続日数はどの程度なのだろうか。図 3-25 に南海トラフ地震発生時の濃尾平野浸水想定を示す。この図は国土交通省 中部地方整備局が 2013 年に策定した「濃尾平野の排水計画（第 1 版）」によるもので、レベル 2（理論上最大クラス）の地震が発生した際、海岸堤防が 75%沈下し、津波が越流することを想定したものである（津波高さは 4～5m）。

図中の薄紫色および水色の地域が、津波による浸水域であり、さらに水色の地域は、T. P.（標高）ゼロメートル以下であるため、中部地方整備局の排水計画対象となっている。排水はポンプ車などを用い実施されるが、**最も早く排水される地域で 1 週間、最長で 1 カ月以内とされており、被害は長期にわたる。**

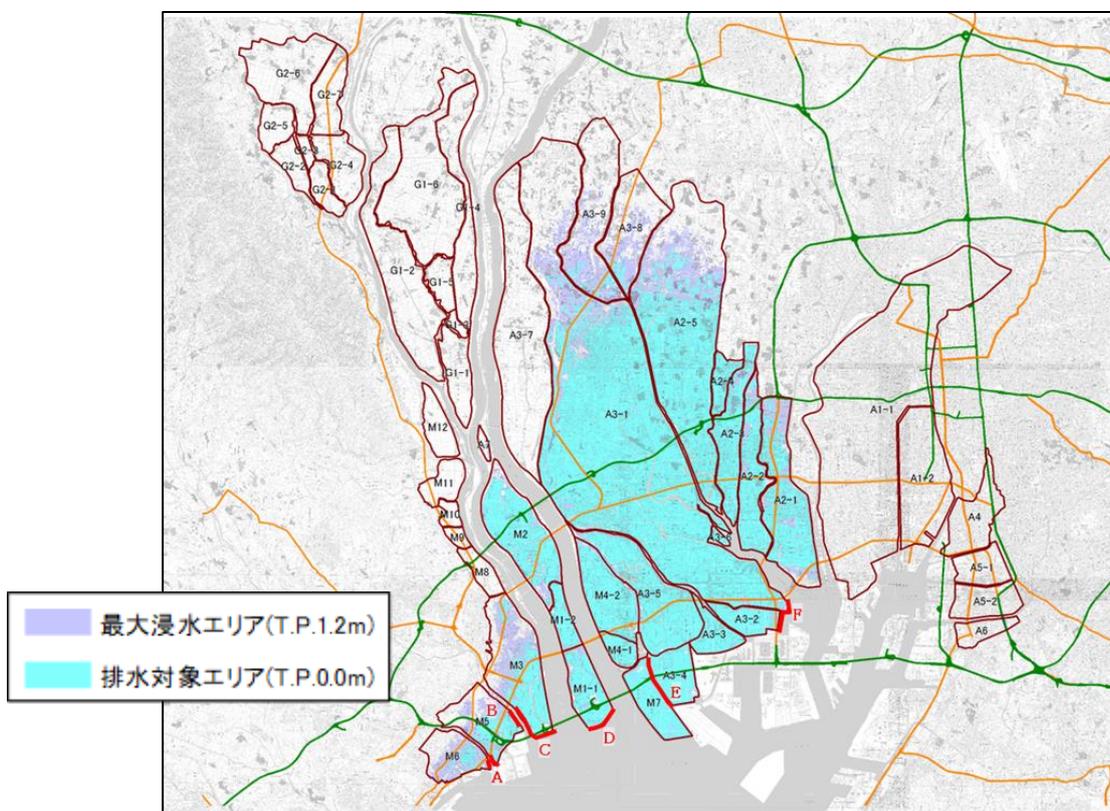


図 3-25 南海トラフ地震発生時の浸水想定

(出典：濃尾平野の排水計画第 1 版国土交通省 中部地方整備局 河川部 2013 年 8 月策定)

## (3) 河川堤防の耐震対策基準について

既設堤防の耐震性能を照査する基準として、「河川構造物の耐震性能照査指針〔国土交通省水管理・国土保全局治水課〕」（以下、指針）がある。また、対策の設計・施工の標準的な手法を示すものとして、「河川堤防の液状化対策の手引き〔(国研)土木研究所〕」（以下、手引き）があり、これらをもとに対策が検討・実施される。

ここで、図 3-26 に指針・手引きが策定された変遷を示す。平成 7 年の兵庫県南部地震を経験した後、同 3 月に「河川堤防耐震点検マニュアル」が策定され、現在に続く

耐震基準の基礎となり、その後、平成 19 年に「河川構造物の耐震性能照査指針（案）」が策定された（以下、H19 指針）。

また、液状化対策の工法を示すものとして、平成 9 年に「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）（以下、旧手引き）」が策定されており、平成 23 年から開始した河川堤防の耐震対策は、この H19 指針と旧手引きにもとづいて、照査・設計・施工されてきたと考えられる。

その後、平成 23 年に発生した東北地方太平洋沖地震を契機として平成 24 年に指針が改定され（以下、H24 指針）、さらにその後、それまでの検討を踏まえ、平成 28 年に指針が改定され（以下、H28 指針）、現在に至っている。

現在は、最新指針にもとづいた照査結果により耐震対策が進められているが、この基準で対策が実施された堤防は、まだ一部の区間であり、基準が切り替わる以前に対策が完了した区間も存在する。

ただし、平成 28 年の改定時、耐震性評価項目の全てが厳しくなった訳ではなく、沈下の評価方法や地震動に対する補正係数が見直された結果、想定される地盤沈下量が増加した地点もあれば、減少した地点もあるため、H28 指針が示される前に対策を実施した区間のすべてが、H28 指針の基準と照らし合わせ、不適合となる訳ではない。また、H19 指針以降、河川堤防に求められる耐震性能は変わっていない。表 3-6 に、その内容を示す。

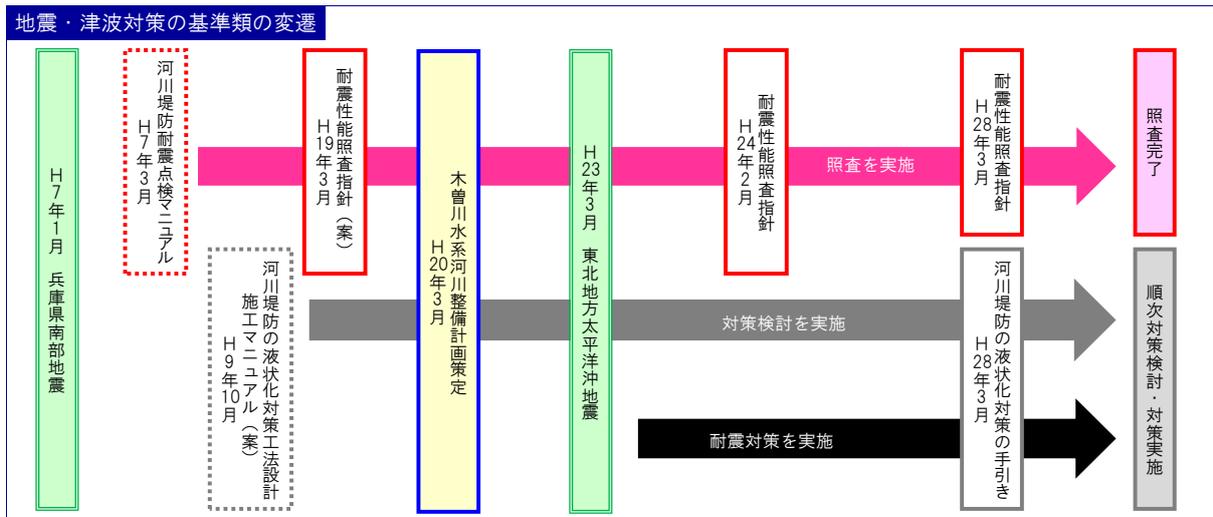


図 3-26 河川堤防 地震・津波対策基準変遷

（出典：国土交通省中部地方整備局 木曾川水系流域委員会資料 2017 年 8 月）

表 3-6 河川堤防の耐震性能

地震外力	レベル 2 地震動（理論上最大モデル）
耐震性能	地震後においても外水位に対し越流を防止する機能を保持する性能
外水位	原則として、平常時の最高水位とする。ただし、河口部付近では朔望平均満潮位および波浪の影響を考慮するものとし、また、地震の発生に伴い津波の遡上が予想される場合には、施設計画上の津波高についても考慮するものとする。

（出典：国土交通省 河川構造物の耐震性能照査指針 平成 28 年 3 月改定）

(4) 木曾三川の要対策区間と対策実施状況について

図 3-27 に木曾三川の要対策区間と対策実施状況を示す（平成 29 年 8 月時点）。緑線部は対策済みの区間であるが、H19 と H28 指針の基準で対策を実施した箇所が混在している。また、H19 指針の基準で対策を実施した箇所および H28 指針への適合状況は公表されていない。

次に赤線部は、今後対策が必要な区間で、工事が未実施の箇所である。見てのとおり、旧基準・新基準に関わらず、耐震対策が完了している箇所は全体の約半分である。なお、色塗りが無い区間は、元々対策が不要な箇所である。

ここで問題となるのは、土木工事は実施にあたり多大な費用と時間を要するという点である。限られた予算において旧基準で対策を実施した箇所を新基準へ適合させる対策を行うか、全く対策が行われていない箇所を優先するかは、十分な検討を経た判断が望まれる。

しかし、南海トラフ地震により堤防のどこか 1 カ所でも決壊すれば、長期の浸水は避けられず、経済活動は停滞し、大きな被害が生じるということは事実である。そのような事態を回避するには、必要とされる対策を一步ずつでも進め、さらにそれを後押しするため、十分な国費を投入する必要がある。

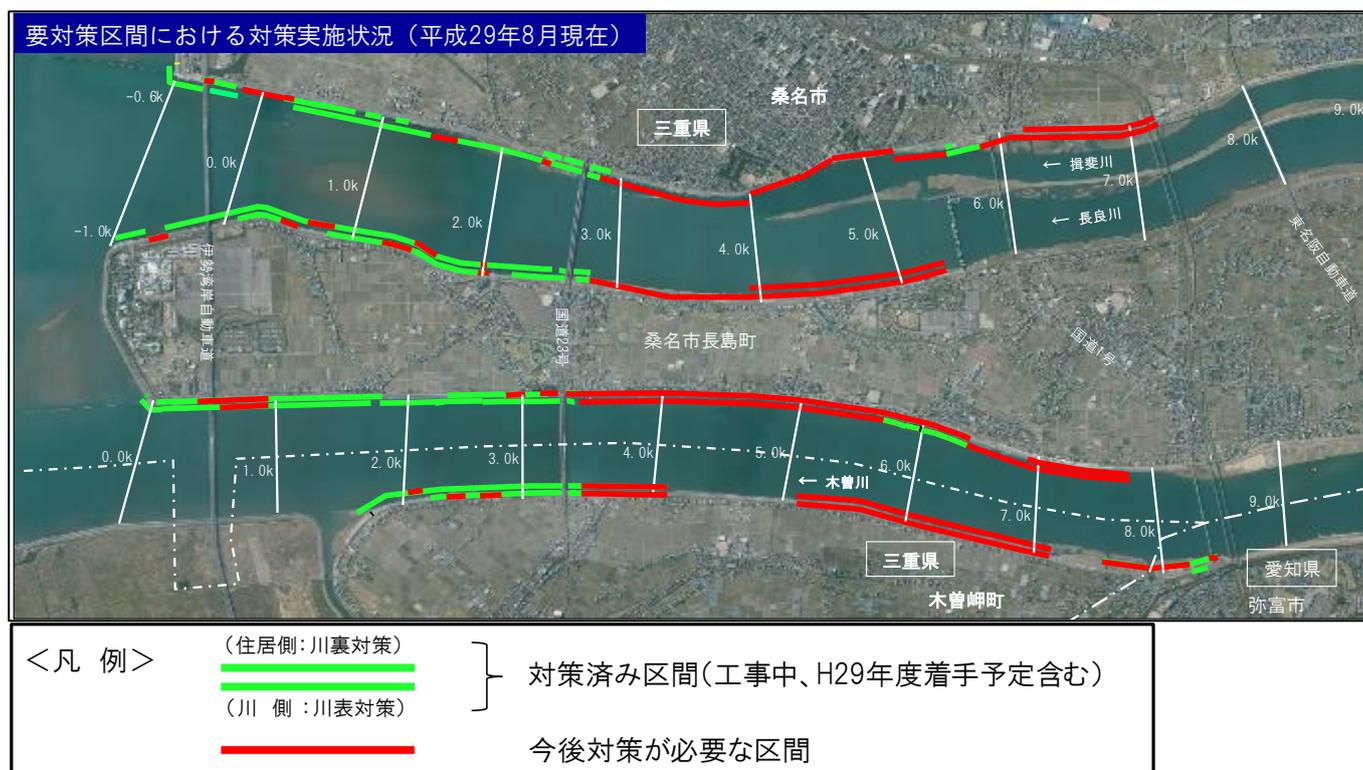


図 3-27 木曾三川の要対策区間と対策実施状況

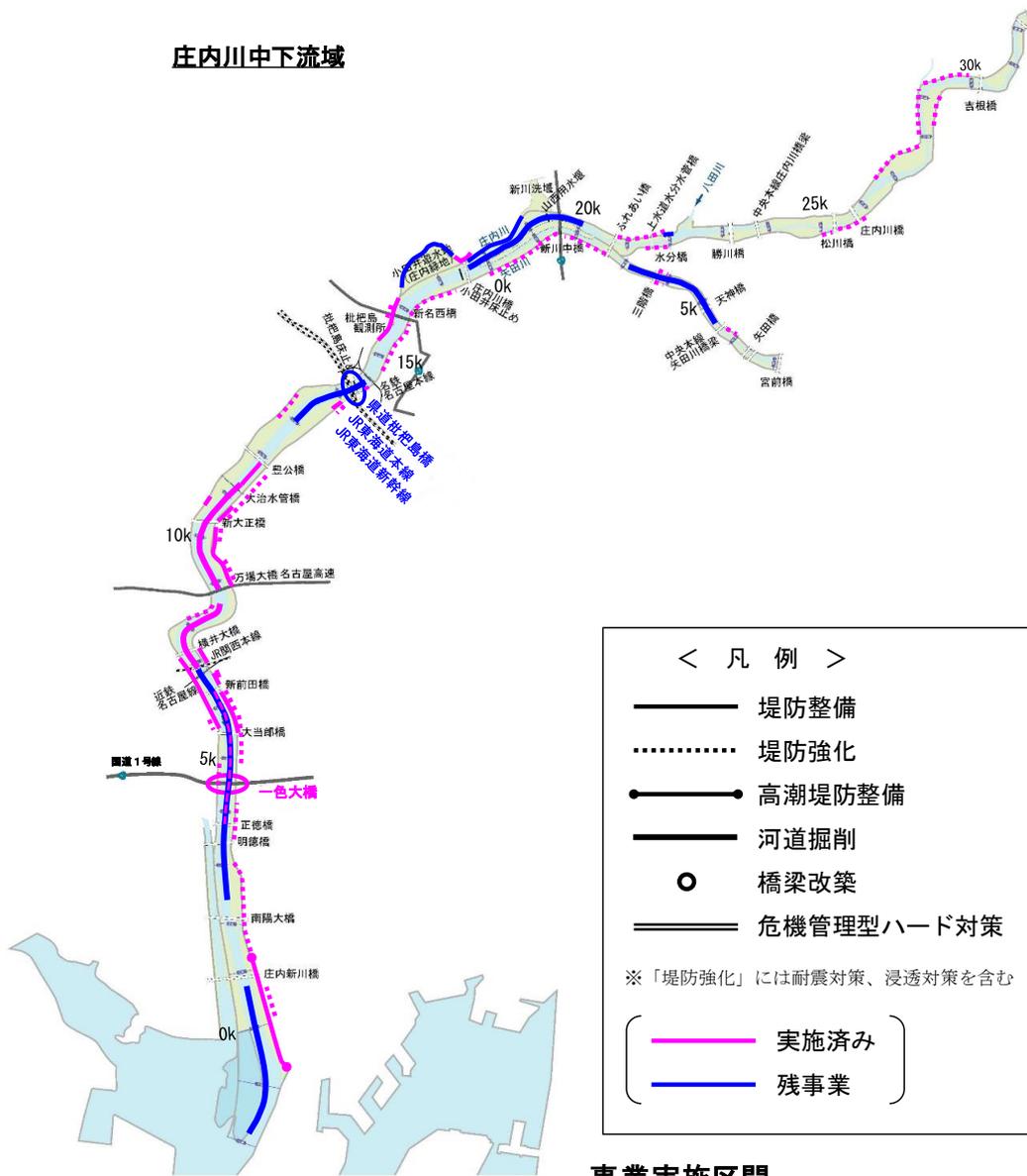
(出典：図 3-26 に同じ)

(5) 庄内川の耐震対策実施状況について

木曾川と隣接した一級河川として庄内川がある。庄内川は、2000年に発生した東海豪雨をはじめ、その流域で過去に多くの浸水被害を出しているが、この河川の堤防は耐震化が進んでいるのだろうか。

図3-28に、庄内川における堤防耐震対策を含めた事業の進捗状況を示す。図中の点線で示された「堤防強化」という項目に耐震対策が含まれており、庄内川流域の耐震化が必要な区間は全て実施済みとなっている（平成25年度に完了）。

ただし、(3)項で述べたように、この時期の工事は H19 指針に基づくものであり、対策工事完了後に示された H28 指針にもとづき照査した場合、適合するのかは公表されていない。今後、H28 指針にもとづき照査結果を踏まえ、計画的に対策を実施することを望む。



事業実施区間

図3-28 庄内川 堤防耐震化を含めた事業実施区間図

(出典：国土交通省 中部地方整備局 庄内川河川事務所 庄内川直轄河川改修事業説明資料 2017年9月)

(6) その他河川と海岸の堤防耐震化進捗状況について

ここまで木曾三川と庄内川を中心に堤防の耐震化進捗について述べてきたが、冒頭で示したように、中部圏には、国が管理する一級河川だけでも13の水系があり、他にも県・市が管理する河川がある。また、河川と並び海岸堤防についても耐震化を進めていかなければならない。本項では、それらの耐震化進捗状況について管轄する各主体の公表データを参考として示す。

南海トラフ地震の影響が大きい愛知県・三重県・静岡県公表データを表3-7～3-9に示す。各県とも河川・海岸堤防の耐震化や津波対策を進めてはいるが、その進捗は芳しくなく、地震対策について先進的と考えられる静岡県でも未整備の箇所が相当数残存している。また、公表されているデータが「目標値」となっている県があり、対策が必要な箇所の全容が不明瞭となっている。

一方で静岡県は、「静岡県地震・津波対策アクションプログラム2013」において、河川・海岸ごとに対策の種類、数値目標、進捗率などを明確に示し公表している。また、津波対策について、津波を防潮堤で防ぐと行政が決め、県内一律の対策を行うのではなく、景観や産業といった文化・歴史・風土および暮らし方などの地域特性を踏まえて、その地域にふさわしいハードとソフトの対策を組み合わせた方法を住民と話し合っ

て決める方式で実施している。この方式を「静岡方式」と呼び、例えば伊豆半島では港湾・漁港の単位で50の地区協議会で議論を進めている。さらに、静岡県は津波の想定到達時間が早い沿岸部の低平地に多くの人口・資産が集中していることから、防潮堤は一般的にレベル1津波の規模で整備するのに対し、県独自の取り組みとしてレベル1を超える津波を防ぐ施設（「静岡モデル」と呼ぶ）の整備を行っている。

国をあげて南海トラフ地震に立ち向かうには、静岡県を手本として、対策の必要有無や方法、進捗管理を明らかにするとともに、ハード対策とソフト対策のバランスに配慮する柔軟性を持つべきである。

表3-7 愛知県 河川・海岸堤防耐震化進捗状況

	目標(2023)	進捗(2015～2017)
河川堤防の耐震化	57.2km	6.3km
建設海岸堤防の耐震化	20.7km	2.6km
建設海岸堤防の補強・補修	5.0km	2.1km
農地海岸堤防の耐震化	2.4km	1.4km
港湾海岸堤防の耐震化	2.9km	0.37km
漁港海岸堤防の耐震化	3.4km	0.48km
港湾海岸堤防の補強・補修	0.9km	0.4km
漁港の津波対策施設の新規設置	1.4km	調査・設計中

(出典：第3次あいち地震対策アクションプラン進捗レポート 2018 2018年8月公表)

表 3-8 三重県 海岸堤防耐震化進捗状況

	目標値(2019)	現状値(2015)
海岸堤防耐震化延長※	35.6km	33.3km

(出典：みえ県民カビジョン第二次行動計画 2016年4月公表)

※河川堤防の耐震化については記載がないため不明

表 3-9 静岡県 河川・海岸堤防耐震化進捗状況

	全体	目標(2022)	進捗(2017)
海岸堤防整備(嵩上げ)	290.8km	197.7km	185.8km
海岸堤防整備(耐震化)		191.9km	185.5km
海岸堤防の粘り強い施設への改良		136.7km	128.8km
河川堤防整備(嵩上げ)	91河川	32河川	29河川
河川堤防整備(耐震化)		78河川	77河川
河川堤防の粘り強い施設への改良		29河川	25河川
津波対策水門等の耐震化	海岸：12水門 河川：17水門	29水門	24水門

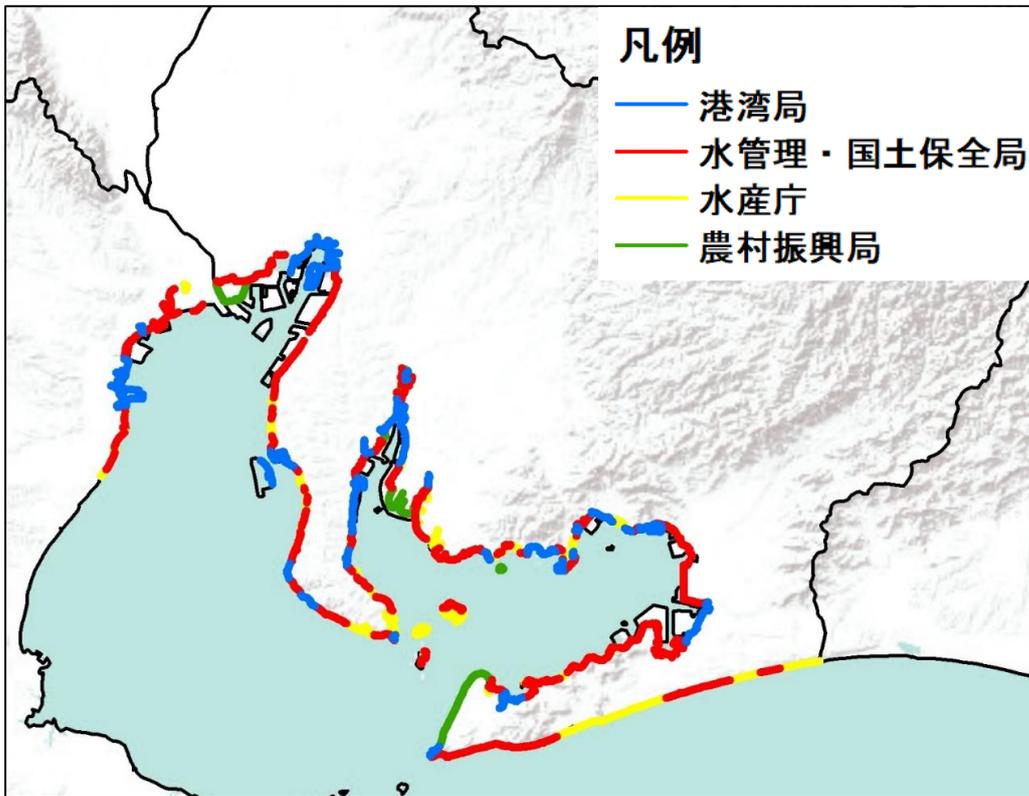
(出典：静岡県地震・津波対策アクションプログラム 2017年度末進捗状況)

## (7) 河川・海岸堤防の課題

- ・ゼロメートル地帯である濃尾平野を流れる木曾三川の堤防耐震対策は、約半数が未整備の状況にある。整備を進めるにあたっては、旧基準で対策済みの箇所を新基準に適合させるための対策を行うか、対策が未着手の箇所を優先するか、十分に検討する必要がある。そのうえで、南海トラフ地震発生時の長期浸水を回避するべく、さらなる国費を投入し、耐震化を促進させることが望まれる。
- ・庄内川の堤防耐震化は平成 25 年に完了しているが、H19 指針にもとづく工事であったと考えられ、最新基準に適合するかは公表されていない。よって速やかな確認と公表、必要に応じて計画的な整備が望まれる。
- ・「愛知県」「三重県」「静岡県」の河川・海岸堤防について、耐震化等の状況は芳しくなく、未整備箇所が相当数残っている。耐震化等を促進するため、国からのさらなる支援が必要である。また、耐震化が必要な箇所の全容が不明瞭な自治体がある。静岡県を参考に、対策の必要有無・方法・進捗管理を整理し、明らかにするとともに、ハード対策とソフト対策のバランスに配慮する柔軟性を持つべきである。

コラム⑤ 海岸堤防の管轄区分について

海岸堤防は、津波や高潮等による海水の浸入を防ぐ施設である。それを管轄する主体は、参考図6に示すとおり、伊勢湾だけを見ても「国土交通省 港湾局」「国土交通省 水管理・国土保全局」「農林水産省 農村振興局」「農林水産省 水産庁」と4つ存在し、その管轄区域は不連続に分かれている。つまり、一口に海岸堤防の耐震化と言っても、これらの主体それぞれが、確実に耐震化を進めていかなくては、地域としての強靱性は向上しない。どこかが未整備であれば、そこが弱点部となるからである。また、南海トラフ地震のように広域な津波被害が予想される災害においては、速やかな復旧にあたり各主体の連携した対応が求められる。



参考図6 伊勢湾周辺の海岸堤防管轄主体一覧

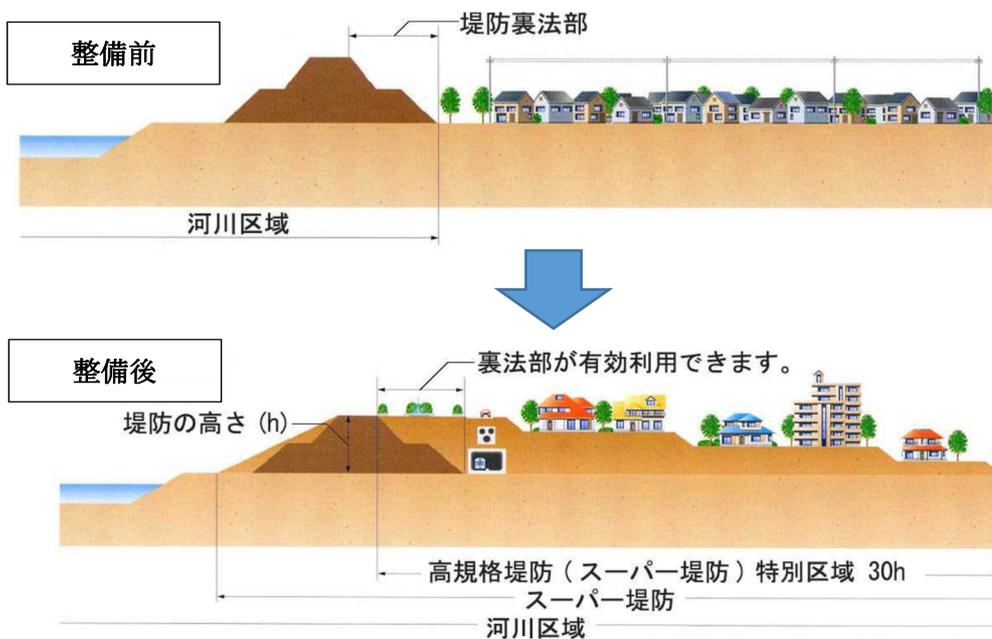
(出典：名古屋大学作成)

コラム⑥ スーパー堤防について

高規格堤防（スーパー堤防）は、大規模な洪水等による越水で破堤しにくいよう、地上側の法面が3%以下のゆるやかな勾配を持つ幅広の堤防である。堤防の上は土地利用が可能であり、参考図7のように、通常のまちづくりが行える。また、堤防の幅が広いため地震に強く、オープンスペースを災害時の避難場所等の活動拠点として活用できる。さらに、南海トラフ地震のような広域被害が予想される災害では、瓦礫の物量もこれまでに類をみないものと予想されるため、その置き場としての活用も考えられる。

このような利点のある高規格堤防であるが、高コストである点や住民の家屋移転など、事前の合意形成に時間を要する点などが課題となり、2010年には事業仕分けにより一旦事業廃止となった。その後、2011年の東北地方太平洋沖地震を経て、有識者による検討会により、高規格堤防の整備区間対象は「人口が集中した区域で、堤防が決壊すると甚大な人的被害が発生する可能性が高い区間」とされ、ゼロメートル地帯等の約120kmに限定され、現在に至っている（当初の整備区間は873km）。

高規格堤防の整備地域は、首都圏と近畿圏に限られており、中部圏は実績も計画もない。しかし、中部圏においても水害や南海トラフ地震に対する有効な対策の1つとして、庄内川をはじめとした破堤時の被害が大きい箇所について、高規格堤防の整備を検討していくべきである。そのためには、市街地の再開発や土地区画整理などとあわせ、長期的な視点で計画をしていかななくてはならない。



参考図7 高規格堤防概要

(出典：国土交通省 高規格堤防の効率的な整備に関する検討会 第1回資料 2017年5月)



# 港湾

## 4. 物流を支える港湾が抱える課題について

港湾は、貿易立国である日本経済の根幹を支えるインフラであり、原油、LNG、石炭などの資源や食料・日用品の輸入、自動車をはじめとした製造品の輸出など、これら貨物の**ほぼ全量と言える99.8%**が、港湾を介して運ばれている。特に中部圏は、自動車産業を中心とした産業が集積しており、輸出額が15.7兆円※（全国の22.2%）、輸入額が7.5兆円（全国の10.9%）におよぶ、港湾の重要性が非常に高い地域である。

一方、わが国は四方を海に囲まれ、地震や津波といった大規模災害にこれまで幾度となく見舞われてきた。災害時は、短期間で大量の緊急支援物資、復旧資材等を輸送する必要があり、陸上輸送網が寸断された場合など、港湾は海上輸送の拠点として重要な役割を担う。

本項では、南海トラフ地震の発生が懸念される中、道路ネットワークとならび物流を支える港湾の耐震対策等について現状と課題を整理する。中部圏の港湾は、図3-29に示すとおり、国際拠点港湾である名古屋港や四日市港をはじめとして複数存在するが、切り口として国土交通省が主体となって計画している「くまで作戦」に焦点をあてるものとする。

※輸出入額は財務省統計（2017年）による

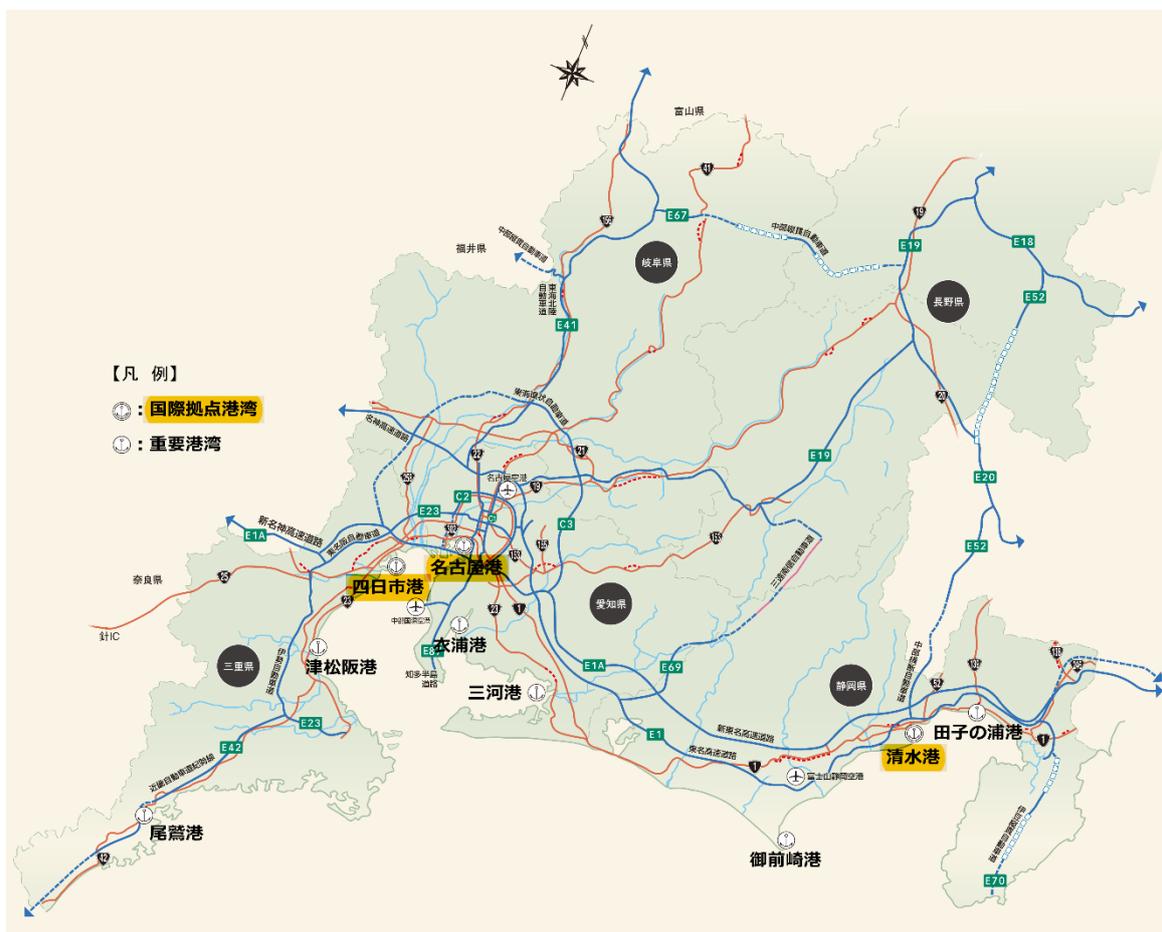


図3-29 中部圏主要港湾（重要港湾以上）

（出典：中部地方整備局 港湾空港部 HP）

(1) 「くまで作戦」について

南海トラフ地震に伴う津波により海上へ流出した瓦礫を取り除き、航路を啓開するための作戦が「くまで作戦」である。1項で示した「くしの歯作戦」の航路版であり、図3-30に示すとおり、海上輸送部分をくまでの柄とし、名古屋港、三河港など、耐震強化岸壁が整備された港湾の背後にある被災地へ向けた陸上輸送部分をかぎ爪の部分として見立てたものである。

この作戦では、被災地の応急復旧や緊急物資輸送を目的とした海上輸送ルートの**最低限の機能回復目標を3日間**、さらに、緊急物資輸送ルートの拡充や**製油所、油槽所、LNG基地等への海上輸送ルートの機能回復目標を7日間**としている。

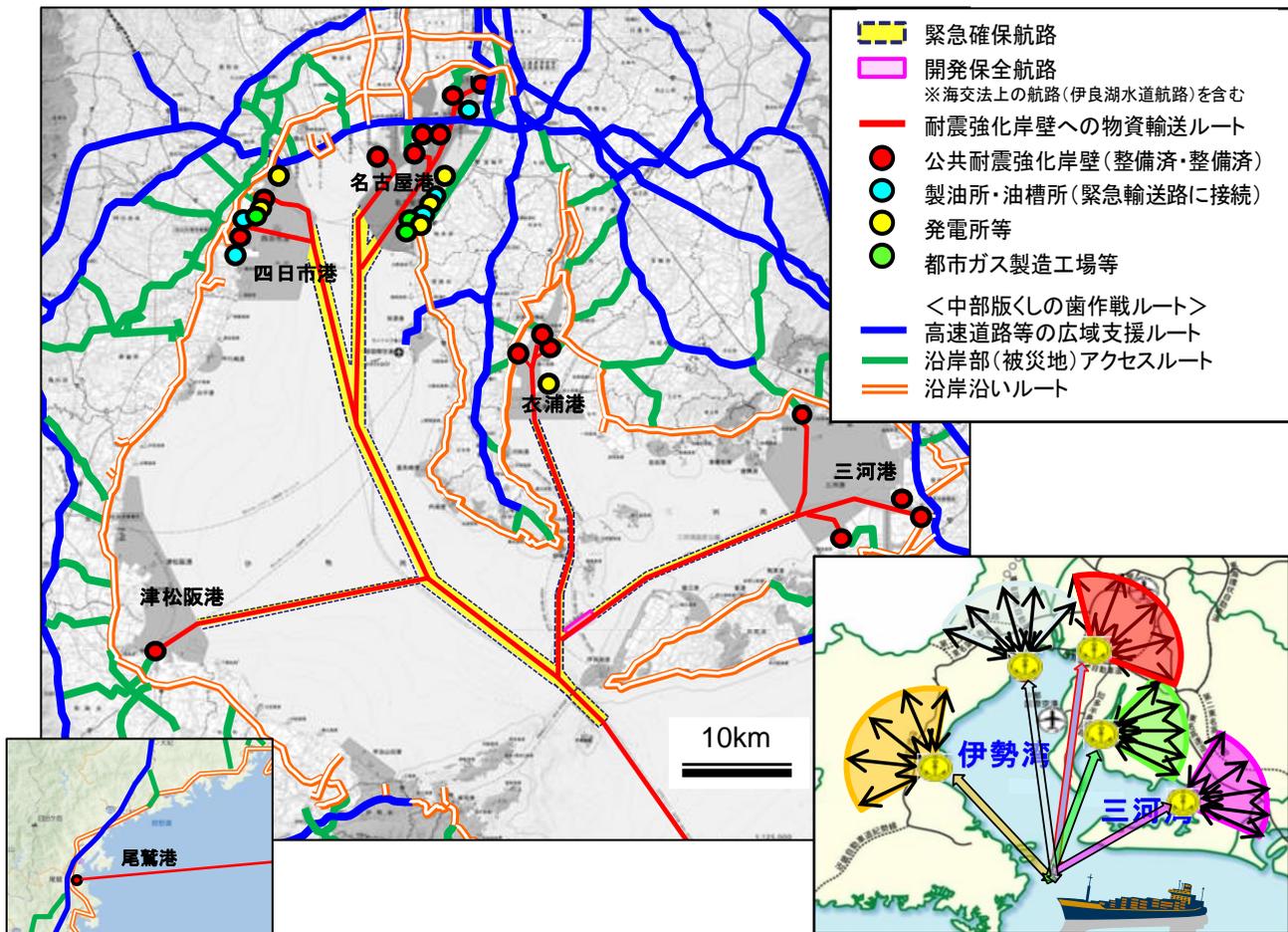


図 3-30 くまで作戦

(出典：国土交通省 中部地方整備局 伊勢湾港湾機能継続計画資料 2016年2月)

(2) 耐震強化岸壁の整備状況について

図3-31に耐震強化岸壁の概要を示す。耐震強化岸壁は、大規模地震が発災した際に、発災直後から緊急物資等の輸送や、経済活動の確保を目的とし、背後土圧の低減または土圧に対する岸壁の強化、岸壁が立地する地盤の液状化対策などを実施し耐震性を強化した係留施設のことであり、支援部隊の活動拠点として活用することも想定している。

次に、表3-10に耐震強化岸壁の整備進捗率を示す。清水港や田子の浦港など、整備が完了している箇所もあるが、「くまで作戦」の対象である**名古屋港や三河港などは整備の途上**にある。耐震強化岸壁の整備は、**くまで作戦を実行するための大前提であり、早期の完了が望まれる。**

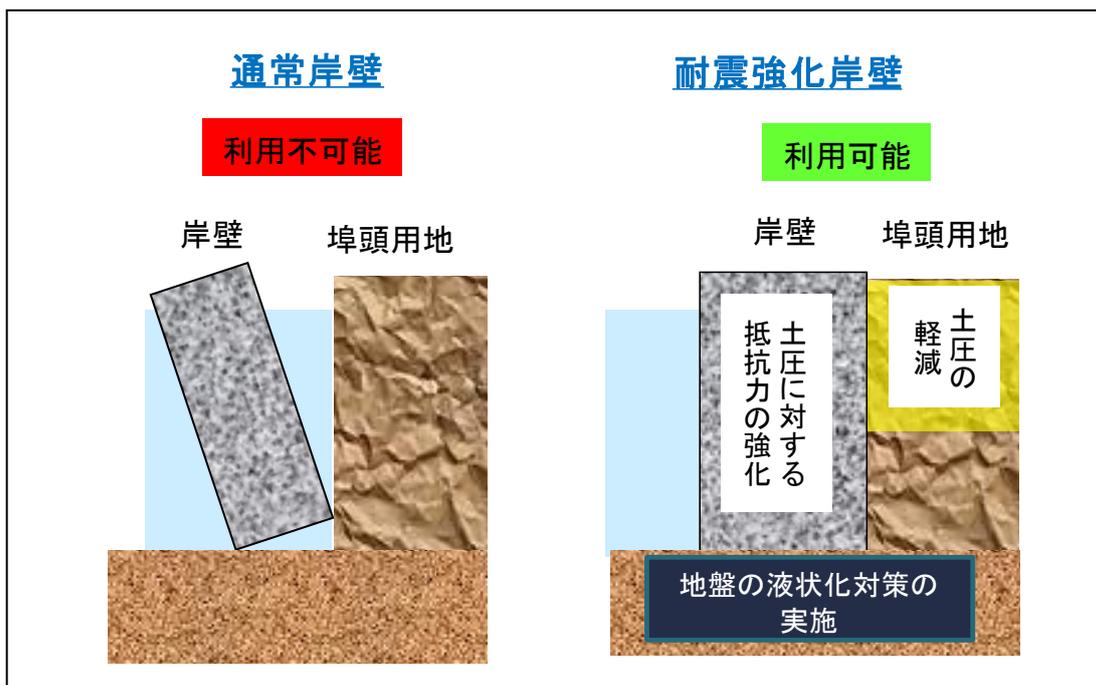


図 3-31 大規模地震発生時の通常岸壁と耐震強化岸壁の挙動  
(出典：国土交通省公表資料)

表 3-10 耐震強化岸壁整備進捗率 (2018 年度末時点)

	計画【箇所】	供用中【箇所】	整備率【%】 (供用中／計画)
清水港	8	8	100
田子の浦港	2	2	100
御前崎港	3	3	100
名古屋港	18	7	39
衣浦港	4	3	75
三河港	9	8	89
四日市港	3	2	67
津松阪港	3	2	67
尾鷲港	1	1	100
合計	51	36	71

(出典：国土交通省公表資料)

(3) 民有護岸等の整備について

前項で示した耐震強化岸壁は、国または港湾管理者によって整備される公共岸壁に関するものであり、この他、民間が管理・整備を行う民有護岸等（護岸や岸壁）がある。民有護岸等の耐震化について、その進捗は把握できていないが、LNGをはじめとするエネルギー資源や石油製品などは、ここから荷揚げされるため、公共岸壁同様に耐震化を進めなければ、大規模災害時におけるエネルギーの安定供給に支障が生じる。

東北地方太平洋沖地震では、民有護岸等の被災により流出した土砂が航路を塞ぎ、公共の耐震強化岸壁へのアクセスを阻害した事例もある（図 3-32 参照）。

しかし、整備には多額の費用を要することから、国は特例措置を設けており（補足参照）、法人税の特例措置は2014年度、無利子貸付制度と固定資産税の特例措置は2015年度に創設されている。これらを活用し企業は整備を着実に進めていかなければならないが、さらなる整備の進捗のため、特例措置の拡充が望まれる。

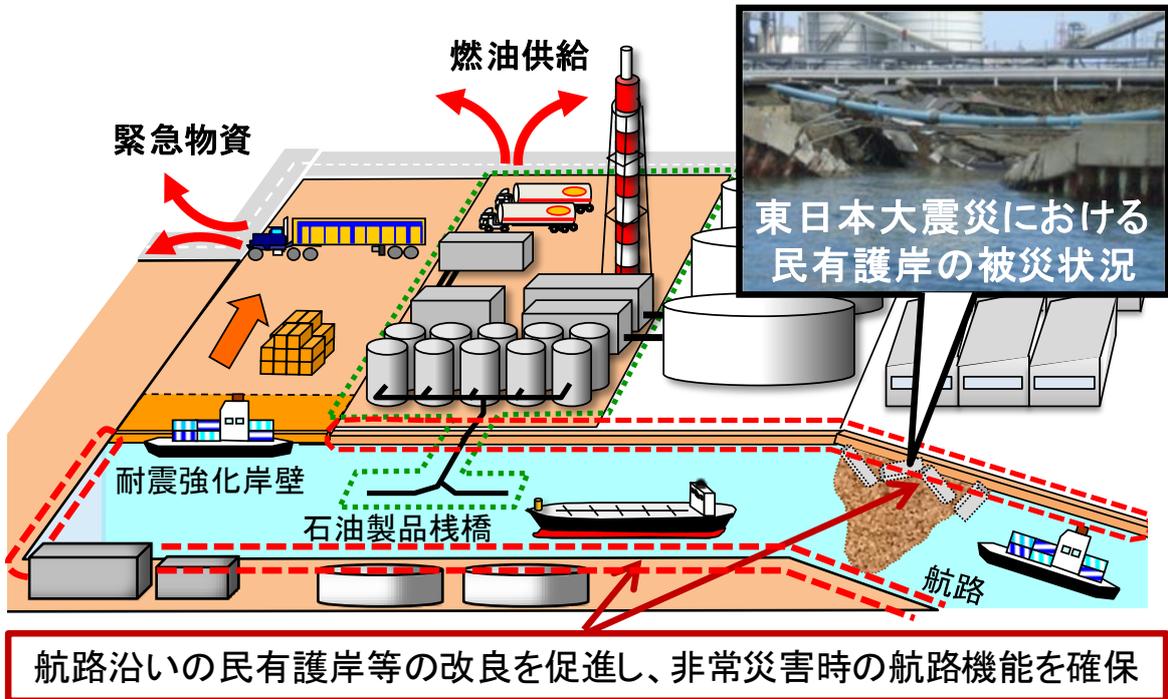


図 3-32 民有護岸等の整備について

(出典：国土交通省公表資料)

## 【補足】 民有護岸等の耐震改修に係る特例措置

### 1. 法人税の特例措置

改良資産の取得時に取得価額の18%を特別償却  
拡充対象港湾<sup>※1</sup>においては、22%の特別償却

対象 : 全国の港湾

対象施設 : 港湾隣接地域内の護岸、岸壁、栈橋

適用要件 : 2020年3月31日までに、耐震性に係る点検結果を港湾管理者に報告し、報告後3年以内に耐震改修を行った施設であること

### 2. 無利子貸付と固定資産税の特例措置

固定資産税が取得後5年間で6分の5に軽減  
拡充対象港湾においては、取得後5年間で2分の1に軽減

対象 : 南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の防災対策推進地域等にある重要港湾以上の港湾

対象施設 : 大規模地震対策施設である岸壁等や石油栈橋に至る航路・泊地沿いの護岸、岸壁、物揚場

適用要件 : 港湾計画へ位置づけられ、国の無利子貸付<sup>※2</sup>を受けて、2021年3月31日までに耐震改修を行った施設であること

※1 南海トラフ地震、首都直下地震の防災対策推進地域等にあつて、緊急確保航路に接続する港湾

※2 港湾法第55条の8にもとづく制度。耐震改修の資金（最大6割、国からの貸付金を含む）を港湾管理者から無利子で借入可能

(4) 発災後の航路啓開に与えられた猶予期間について

(1) 項で示した「くまで作戦」における機能回復までの目標期間は、被災地の応急復旧や緊急物資輸送を目的とした最低限の機能回復目標を3日間、緊急物資輸送ルート  
の拡充や製油所、油槽所、LNG基地等への海上輸送ルートの機能回復目標を7日間と  
している。

本項では、それを踏まえ、燃料や石油製品の平時におけるストック量から航路啓開に  
与えられた猶予期間の可視化を試みた。なお、算出した値は不確定要素を多分に含む概  
算であるため、参考値と捉えていただきたい。

また、詳細な計算手法は<参考4>を参照。

ア LNGのストック量から算出した航路啓開の猶予期間について

表3-11に、LNGのストック量と試算した猶予期間を示す。ストック量は、日本  
ガス協会のHPで公開されている「日本のLNG基地と主要導管網」に示された、  
中部圏に立地するLNG基地容量の合計としている。試算した結果、概算であるが  
**航路啓開に与えられた期間は21日**となった。ただし、発災時点でのストック量に応  
じこの日数は減少する。

イ 石油製品のストック量から算出した航路啓開の猶予期間について

表3-12に、各種石油製品のストック量と試算した猶予期間を示す。ストック量は  
2017年の経済産業省生産動態統計年報を参考としており、試算した結果、概算であ  
るが、**ガソリンで13日、軽油で17日、灯油で40日**となった。ただし、原材料受け  
入れ後の精製等に要する時間を考慮すれば、日数は減少する。

今回試算した、燃料や石油製品のストック量とそれが枯渇するまでの時間に対し、国  
の航路啓開計画は、それを満足する目標値となっている。しかし、この計画を実現さ  
せるには、**公共耐震強化岸壁の整備はもちろん、民有護岸等の整備も同様に完了させなく  
てはならない。**

表3-11 LNGのストック量から算出した猶予期間

ストック量 [t]	猶予期間
1,320,000	21日

表3-12 石油製品のストック量から算出した猶予期間

	ストック量 [kℓ]	猶予期間
ガソリン	267,539	13日
ナフサ*	114,737	13日
ジェット燃料	78,633	73日
灯油	210,233	40日
軽油	215,279	17日
A重油*	96,153	23日
B・C重油*	100,221	48日

※各燃料の補足

ナフサ：ガソリンの製造または熱分解によりエチレン・プロピレンなど石油化学原料の製造に用いる

A重油：主に農業・漁業用のディーゼルエンジン等に用いる

B重油：主に船舶のディーゼルエンジンやボイラー等に用いる

C重油：主な用途はB重油と同じであり、近年はB重油よりC重油が用いられる

## (5) 港湾の課題

- ・大規模災害時の応急復旧や緊急物資輸送ルートの確保を目的とした「くまで作戦」を実行するには、耐震強化岸壁の整備が必須であるが、名古屋港や三河港をはじめとして整備が完了していない港湾が多数あるため、整備を急ぐ必要がある。
- ・LNG等のエネルギー資源や石油製品の供給には、民有護岸等も公共岸壁同様に耐震化を進める必要がある。整備には多額の費用を要するため、税制特例措置など支援制度の拡充が必要である。

<参考4> 猶予時間の考え方について

(1) LNGのストック量から算出した航路啓開の猶予期間について

ア LNGストック量

伊勢湾におけるLNG基地・タンク容量：288万[kℓ]

日本ガス協会HPより、  
中部電力の「川越火力LNG設備」「四日市LNGセンター」  
東邦ガスの「知多緑浜工場」「四日市工場」  
中部電力と東邦ガスの「知多LNG共同基地」  
および知多エル・エヌ・ジーが保有するLNGの合算値

ここで、[kℓ]から[t]へ換算すると、LNGの比重は0.46であるため  
 $288 \text{ 万[kℓ]} \times 0.46 \cong \underline{132 \text{ 万[t]}}$

イ 1日あたりのLNG使用量

・中部電力 LNG年間調達量：1,500万[t]

(中部電力グループ アニュアルレポート 2015 P26 より)

・東邦ガス LNG年間調達量：440万[t]

(東邦ガス総合レポート 2018 より)

ここで両社の年間調達量が年間使用量と同一だと仮定すると、1日あたりの使用量は、

$(1500 \text{ 万[t]} + 440 \text{ 万[t]}) \div 365[\text{日}] \cong \underline{5.3 \text{ 万[t/日]}}$

ウ LNGの受入時間

LNG船の揚荷に要する時間：12時間\*

※日本マリンエンジニアリング学会誌 第47巻 第5号(2012)を参考とした

エ 不確定要素

実際には、これまでの計算結果に加え、以下に示す不確定要素が存在する。

・発災時点におけるLNG基地・タンクの残存量

(今回の算出では、発災時点で全容量が残存していると仮定)

・発災後のLNG使用状況

(今回は、イ項に示した量を発災後も継続使用すると仮定)

・くまで作戦をはじめとした啓開実施後の平常時に対する航行性

・燃料受入後、再ガス化～送ガスまでの処理期間

オ 猶予期間

ア、イ項より

$132 \text{ 万[t]} \div 5.3 \text{ 万[t/日]} \cong 25[\text{日}]$

これに、ウ、エ項の受入時間や不確定要素を考慮し、21日(3週間)を猶予期間と算出した。

(2) 石油製品のストック量から算出した航路啓開の猶予期間について

ア 各油種のストック量（全国）

表 3-13 に、月別の各油種における国内在庫量を示す。

表 3-13 油種別国内在庫量（月別）

単位[k0]

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
ガソリン	1,733,878	1,782,954	1,727,907	1,831,455	1,890,167	1,796,903	1,656,987	1,682,339	1,644,990	1,585,525	1,745,620	1,501,180	1,714,992
ナフサ	1,419,877	1,437,012	1,408,275	1,503,021	1,427,237	1,385,953	1,540,083	1,729,610	1,501,308	1,392,020	1,422,381	1,261,555	1,452,361
ジェット	964,418	872,707	870,231	955,465	1,052,481	1,072,758	1,087,654	976,972	1,037,591	1,066,253	1,009,289	978,372	995,349
灯油	1,882,529	1,432,951	989,738	1,159,476	1,388,932	1,571,432	1,834,108	2,336,714	2,598,376	2,685,765	2,467,144	1,978,515	1,860,473
軽油	1,449,879	1,531,423	1,401,082	1,632,076	1,501,488	1,423,157	1,408,991	1,473,301	1,292,879	1,476,013	1,399,517	1,348,120	1,444,827
A重油	765,229	762,172	772,289	789,669	788,648	779,415	801,562	795,722	716,202	715,656	650,473	677,288	751,194
B・C重油	1,309,200	1,314,985	1,308,757	1,327,372	1,429,499	1,361,626	1,407,367	1,442,195	1,375,721	1,404,058	1,490,602	1,303,238	1,372,885

（出典：資源エネルギー統計年報 2017 年）

イ 各油種のストック量（中部圏）

前項の在庫量は全国のものであるため、中部圏の在庫量へ換算する。各地域の在庫量はその地域の需要に比例していると考え、表 3-13 の平均値に、各油種の国内販売量に占める中部圏内販売量の割合を乗じたものを用いる。

表 3-14 に国内販売量に対する中部圏内販売量の割合を、表 3-15 に中部圏の油種別在庫量を示す。

表 3-14 国内販売量に占める中部圏内販売量の割合

単位[%]

	ガソリン	ナフサ	ジェット燃料油	灯油	軽油	A重油	C重油
長野	2.0	0.0	0.1	3.4	1.6	1.4	0.0
静岡	3.2	0.0	0.8	1.8	3.4	3.5	1.5
愛知	6.3	1.8	3.7	3.1	6.0	4.8	2.3
三重	2.4	5.8	2.8	1.6	2.7	2.1	2.8
岐阜	1.8	0.0	0.4	1.1	1.3	0.9	0.2
合計	15.7	7.6	7.8	11	15	12.7	6.8

※B重油は販売実績なし （出典：都道府県別石油製品販売総括<<確報>> 2017 年 4 月～2018 年 3 月）

表 3-15 中部圏の油種別在庫量

単位[k0]

油種	在庫量	油種	在庫量
ガソリン	269,254	軽油	216,724
ナフサ	110,379	A重油	95,402
ジェット	77,637	B・C重油	93,356
灯油	204,652		

ウ 中部圏の各油種販売量（1日平均）

表 3-14 で用いた資料に示された、各県における油種別年間販売数量の合計値を 365 で除したものを中部圏の油種別 1 日平均販売量として表 3-16 に示す。

表 3-16 中部圏の油種別 1 日平均販売量

単位[kℓ]

	1 日平均販売量
ガソリン	21,942
ナフサ	9,057
ジェット燃料	1,074
灯油	5,152
軽油	13,405
A重油	4,167
B・C重油	1,982

エ 猶予期間

表 3-15 に示した油種別在庫量を、表 3-16 に示した油種別 1 日平均販売量で除することで猶予期間を算出する。算出結果を表 3-12 に示す。ただし、この猶予期間には、原料となる原油を受け入れた後の精製等に要する期間が見込まれていないため、航路啓開そのものに許される時間は、さらに短くなる。

【補足】LPG（液化石油ガス）のストック量について

日本のLPGストック量は、「国家備蓄」と「民間備蓄」をあわせ、約 280 万 t\*あり（2017 年 3 月時点）、これは 100 日分の使用量に相当する。よって、発災から当面の間は備蓄で賄えると考えられるが、国家備蓄は茨城県、石川県、岡山県、愛媛県、長崎県にあり、中部圏には存在しない。よって、被災地への補給にあたっては、陸送をはじめとした物流機能（長距離輸送）が回復している必要がある。

※資源エネルギー庁 第 21 回総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会資料より

## 第4章 ライフラインの被災・復旧実績について

これまで、実態把握があまり進んでいないと思われる社会インフラに焦点をあてその現状と課題について述べてきた。我々の生活に直結し、企業の事業活動を継続または早期復旧させるにあたり基本となるライフラインが、南海トラフ地震をはじめとする大規模地震により、どの程度の被害を受けるものなのか、それを知るための手がかりとして、東北地方太平洋沖地震における被災・復旧の実績を本項で示す。

なお、図 4-1 から 4-6 に示すインフラの復旧状況のグラフは、中央防災会議が 2011 年 9 月に公表した「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告 参考図表集」から引用している。

### 1. 電力の被災・復旧実績について

図 4-1 に東北電力管内の電力復旧状況を示す。発災当日は 450 万戸が停電し、青森県、岩手県、秋田県、宮城県においては県内の 95%以上が停電した。その後、1 週間以内に多くが復旧し、最も遅かった福島県でも 1 カ月強で復旧を完了している。

電力の被害はその多くが電柱の損壊など配電システムに関するものであり、人海戦術により比較的早期に復旧できるものと考えられる。

ただし、山間部など倒木や土砂崩れが発生した箇所は、復旧に時間を要する可能性がある。また、大半の復旧が完了した 3 月 21 日までに投入された人員は約 5 万 4,000 人である。

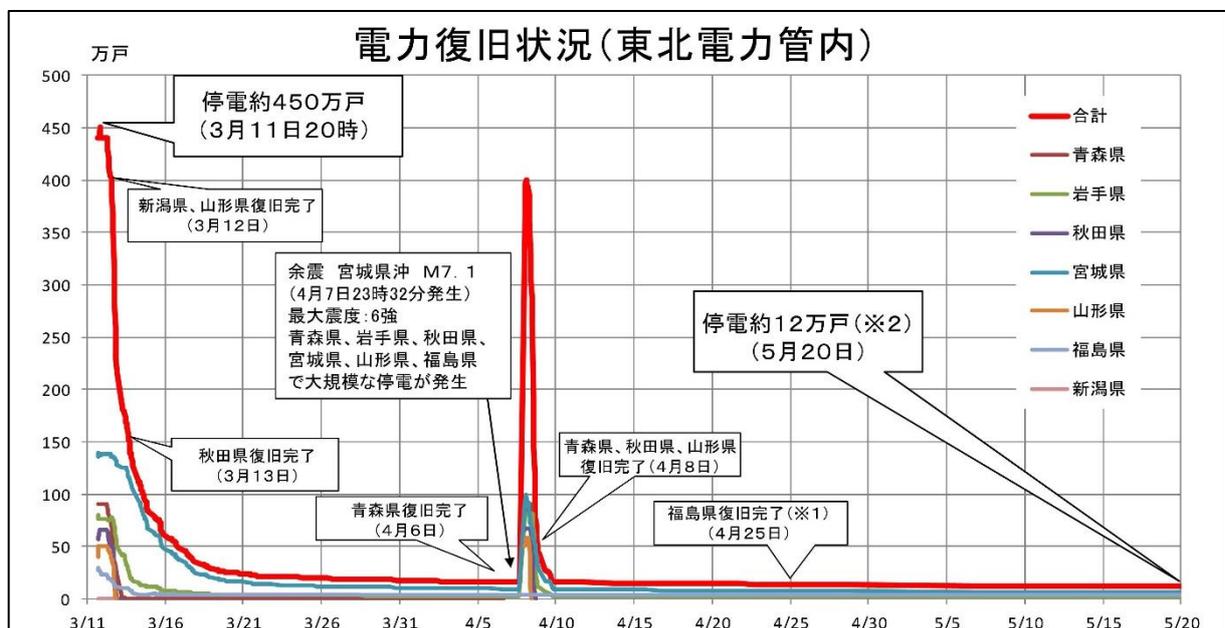


図 4-1 電力復旧状況 (東北電力管内)

※1 設備は復旧したもの不在等により屋内配線の安全性が確認できず、送電を留保している場合、津波等で公共的なインフラ、家屋等が流失してしまった場合、

福島県内の立入制限区域において停電している場合の戸数を除く

※2 上記※1 の場合を除いた合計停電戸数 1,452

(参考) 阪神・淡路大震災 停電約 260 万戸 発災から 6 日で倒壊家屋等を除き復旧完了

## 2. ガスの被災・復旧実績について

図 4-2 に都市ガスの復旧状況を示す。発災当日は、約 46 万戸が供給停止となり復旧までに最大で約 1 カ月を要している。被害の大半は、主に一般家庭へ供給している低压導管であり、埋設されていることから、破損箇所の復旧には時間がかかったと推定される。

また、ガスの供給は震度 5 相当の揺れをメーターが検知すると自動で停止するため、一時的な供給停止数は多くなり、供給再開にはガス会社が各戸を訪問し安全確認をする必要があるため、時間を要したと考えられる。

なお、低压導管は現在では可とう性（しなやかさ）があり耐震性に優れるポリエチレン管が主流であり、東北地方太平洋沖地震においても、ポリエチレン管で布設された導管の被害は、ごく一部を除き発生していない。

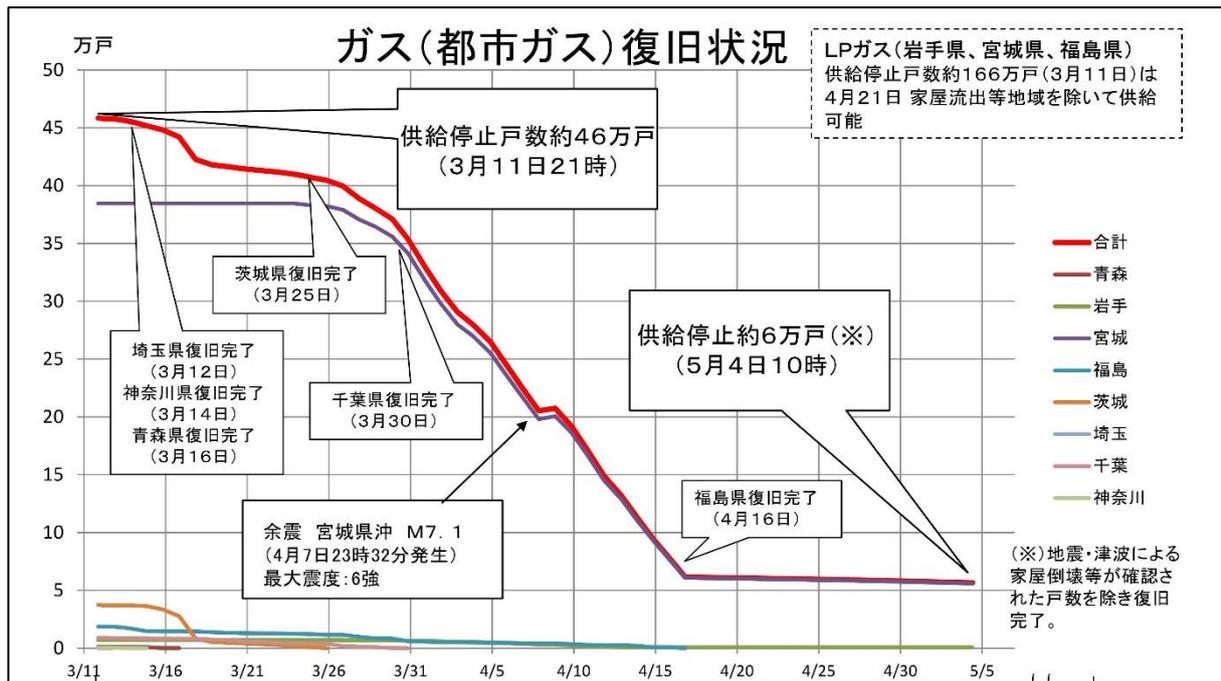


図 4-2 ガス（都市ガス）復旧状況

※地震・津波による家屋倒壊等が確認された戸数を除き復旧完了

(参考) 阪神・淡路大震災 供給停止数 84 万 5,000 戸 発災 85 日後倒壊家屋等を除き復旧完了

## 3. 通信の被災・復旧実績について

図 4-3、4-4 に固定電話と携帯電話の復旧状況を示す。固定電話は、発災後 3 月 13 日をピークに 100 万回線の不通が生じた。

また、携帯電話は、3 月 12 日から 13 日にかけて被害のピークを迎え、1 万 2,000 を超える基地局が機能停止に陥っている。被害の実態としては、通信設備の浸水や地震・津波による基地局の倒壊・流出、光ファイバなど伝送路の断絶があげられ、さらに停電が長期化したことにより、基地局のバッテリーが枯渇したことが被害を拡大した。発災から被害のピークを迎えるまでに時間差があるのはこれに起因する。

その後、発災から 10 日あまりで 8 割以上が復旧し、他のインフラ同様、余震の影響を受けたものの、そこから 1 カ月強で大半の復旧が完了している。なお、現在は設備の耐震化や浸水対策、予備電源の強化など通信各社で対策が進められている。

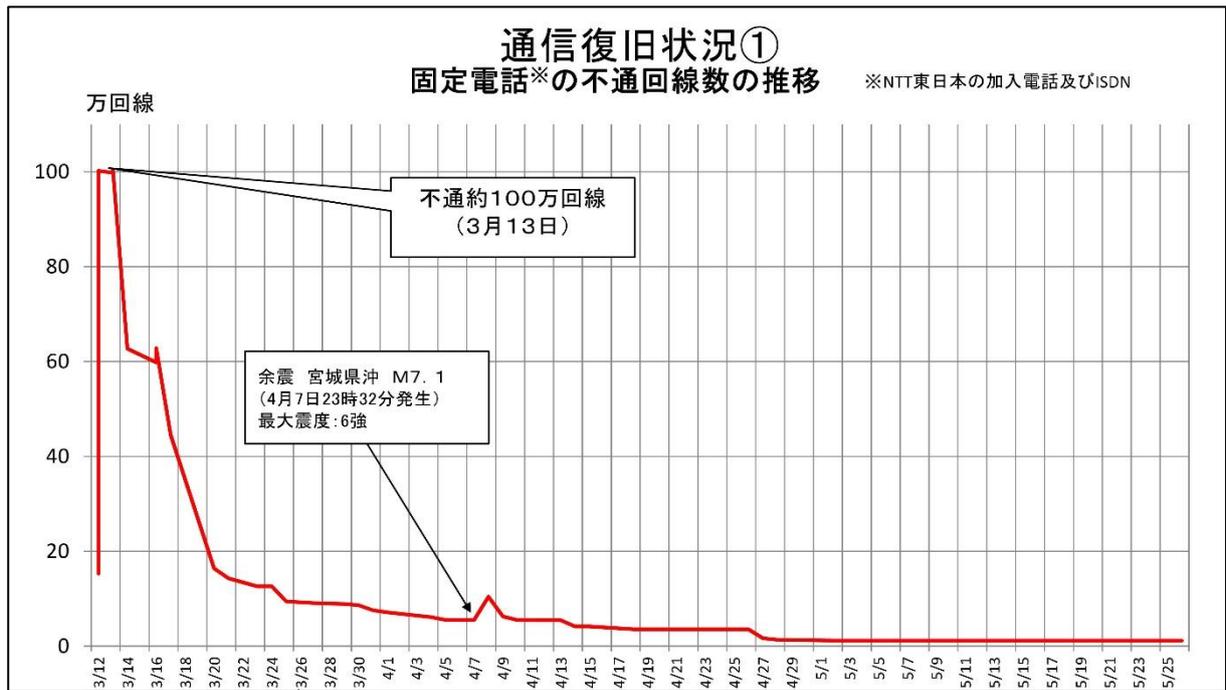


図 4-3 通信（固定電話）復旧状況

(参考) 阪神・淡路大震災 交換機系：約 28 万 5,000 回線不通 1 日後復旧完了  
 加入者系：約 19 万 3,000 回線不通 1 4 日後復旧完了

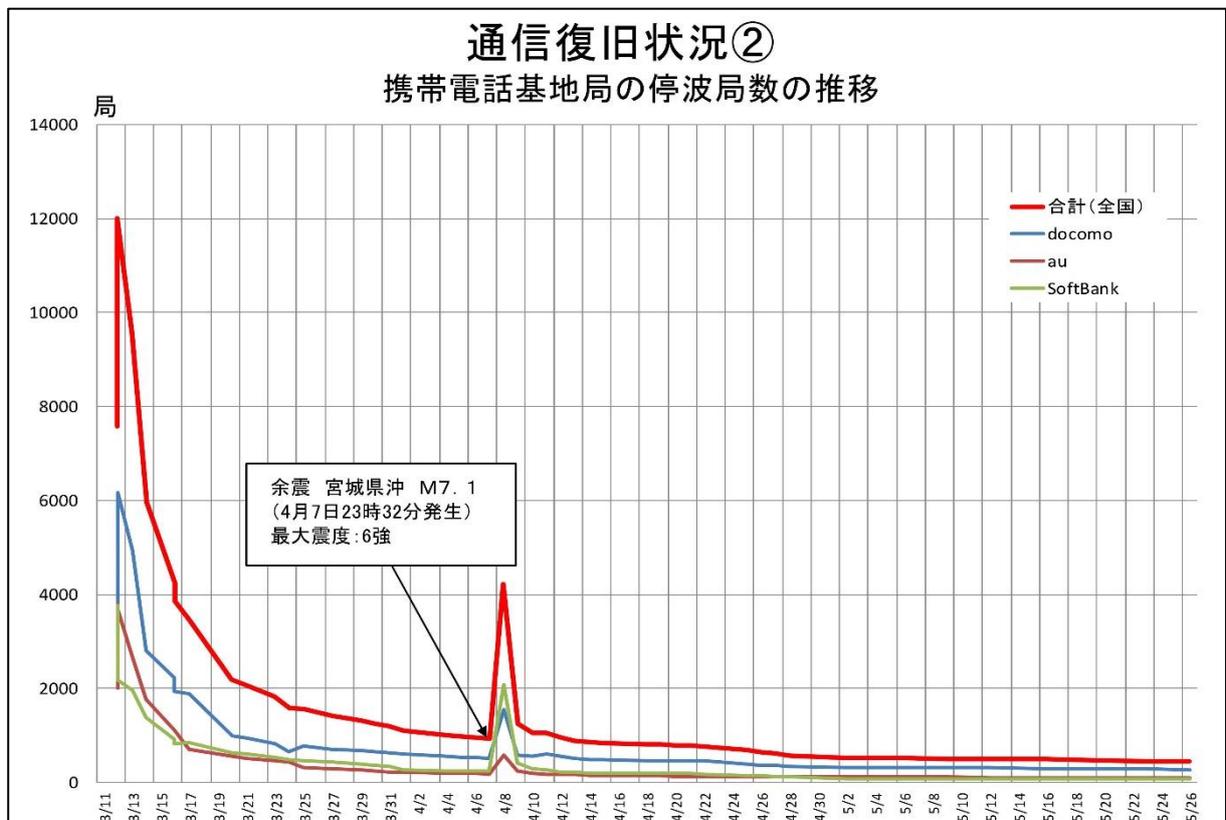


図 4-4 通信（携帯電話）復旧状況

#### 4. 上・下水道の被災・復旧実績について

図4-5、4-6に上・下水道の復旧状況を示す。上水道は160万戸以上が断水し、余震の影響を除けば、大半の復旧までに1カ月程度を要している。また、下水道は48施設が稼働停止しており、発災から2か月が経過した時点においても、3分の1が未復旧であった。この未復旧の箇所は、沿岸部の処理場であり、津波により電気設備等が甚大な被害を受け、長期の稼働停止となった。

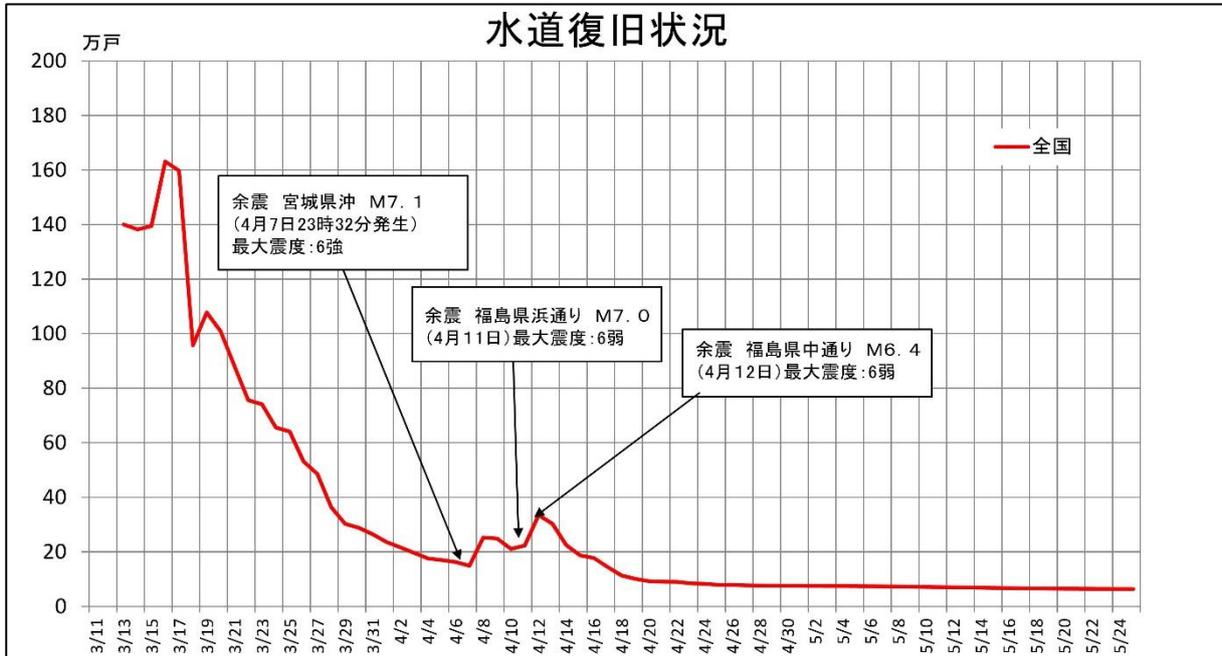


図4-5 上水道 復旧状況

※福島県内の立入制限区域における調査が不可能な地域は含まれていない。

(参考) 阪神・淡路大震災 断水約127万戸 発災42日後復旧完了、91日後全戸通水完了

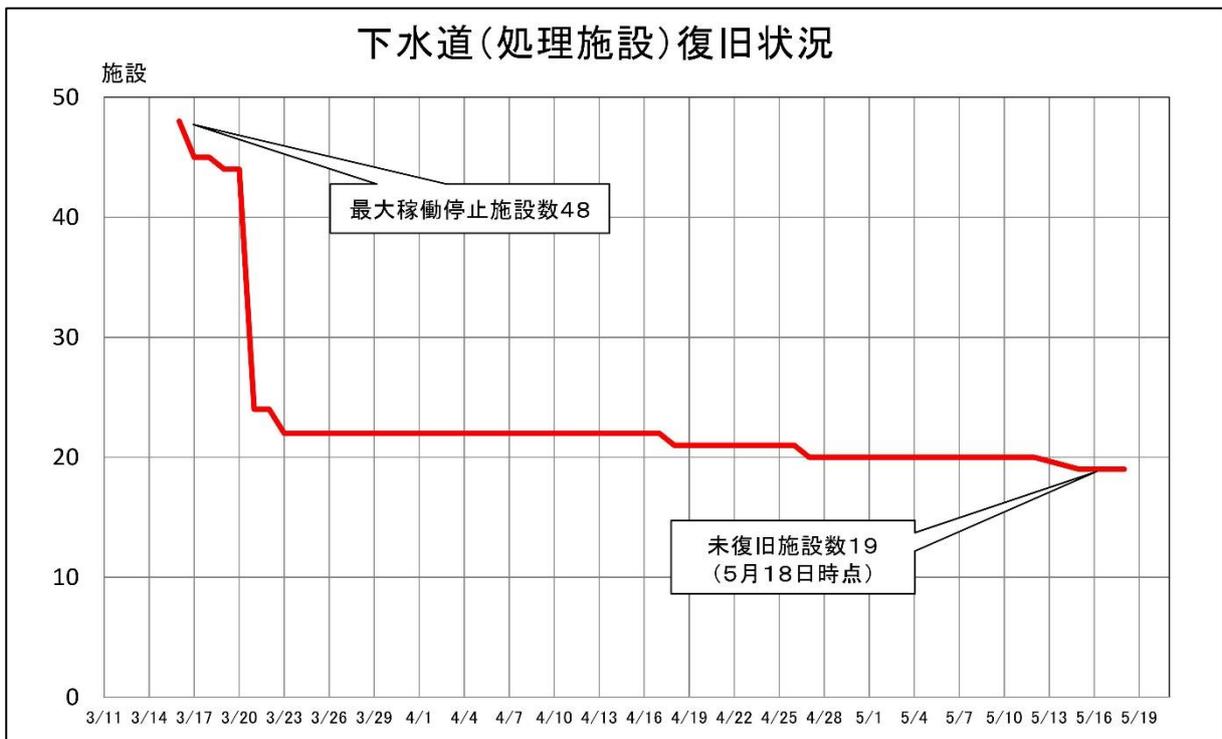


図4-6 下水道 復旧状況

## 5. 南海トラフ地震と過去の地震との違いについて

南海トラフ地震は被災する範囲が広域に渡り、人口・産業が集積する地域を多く含む。よって、これまでの震災と比べ、復旧に係る人員が分散し、他地域からの救援も期待できない。これは、本章で述べたライフライン全般に言える事であり、南海トラフ地震におけるライフラインの復旧時間は、長期化する恐れがある。

ここまでの第3、4章で取り上げていない防災のトピックスについて、次頁からコラムの形でいくつか掲載する。

## コラム⑦ エレベーターの閉じ込めについて

エレベーターの起源は古く、紀元前 236 年まで遡る。考案者は、かのアルキメデスとされており、当然のことながら人力で、荷物の運搬が目的であった。現在においてはビルやマンションの高層化に伴い、設置数は増加の一途をたどり、日本エレベーター協会によれば、全国の設置台数は約 75 万台（家庭用を含む）、中部圏だけでも約 9 万台が設置されている。

企業活動や市民生活に欠かせない設備となったエレベーターであるが、大規模災害時には「閉じ込め」という危険性がある。この問題は、東北地方太平洋沖地震で 210 件、大阪北部地震で 339 件発生しており、内閣府が 2013 年に公表した中央防災会議の報告によれば、南海トラフ地震において最大で約 2 万 3,000 人が被害を受けると試算されている。

対策としては、**地震時管制運転装置**の設置があげられる。これは、地震初期微動の P 波を感知し、主要動である S 波が到達する前に最寄階で自動停止させるものであり、2009 年の建築基準法改正により現在は設置が義務付けられている。ただし、それ以前に設置されてエレベーターに改修義務はなく、どの程度旧式のエレベーターが残存しているかは不明である。なお、この装置が採用されている場合、参考図 8 に示すシールが貼られている（貼付は任意）。

なお、地震時管制運転装置が付いていないエレベーターの利用時に揺れを感じた場合は、全ての行先階ボタンを押すことが基本であり、エレベーターが着床し扉が開いたら速やかに降りなければならない。万一、閉じ込められた場合は、操作盤に設置されている非常ボタンを押して外部に通報し、救助を待つことになる。

また、閉じ込められた際、問題となるのは食料や水に加え、排泄である。この点に対応するため、食料、水、簡易トイレ等がセットになった**防災キャビネット**が流通しており、ビル管理者等は設置の検討を行うべきである。

さらに閉じ込めの救出は、原則としてエレベーター保守事業者が行うが、広域被害が予想される南海トラフ地震においては、対応が遅れる可能性がある。これに対し、**保守事業者各社が実施する講習**を受けることで、一定の要件を満たせば建物管理者が救出活動に携わることが可能となる制度があるため、積極的な活用が望まれる。



参考図 8 「エレベーター安全装置設置済マーク 地震時管制運転装置」

(出典：国土交通省 報道発表資料 エレベーター安全装置設置済マークの決定について)

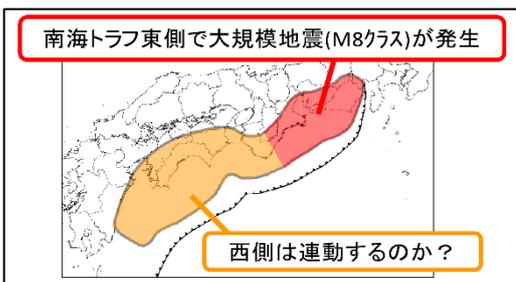
### コラム⑧ 臨時情報への対応について

1978年、地震の予知がされた場合の対策が示された「大規模地震対策特別措置法」（以下、大震法）が制定された。これは、地震予知情報にもとづく警戒宣言の発表後に、あらかじめ定められた緊急的な対応を実施することで被害を軽減する仕組みであり、東海地震で著しい被害を生ずるおそれがある地域を対象として、対策が推進されてきた。その後、2016年6月に内閣府の「予測可能性調査部会」において、現在の科学的知見では、大震法の前提としているような確度の高い地震予知はできないとの見解が取りまとめられたが、科学的知見を防災対応に生かすという視点は引き続き重要であるとの観点から、南海トラフ沿いで観測され得る異常な現象のうち、観測される可能性が高く、かつ大規模地震につながる可能性がある現象（参考図9参照）を取り上げ、その情報を活用し防災・減災に役立てることとした。これがいわゆる「**臨時情報**」である。

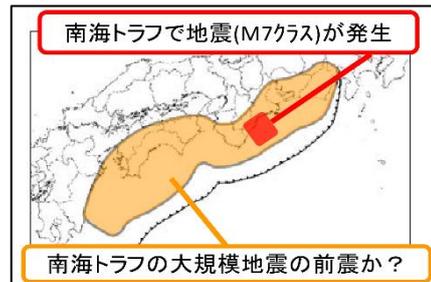
2019年3月に内閣府より自治体や企業が臨時情報を活用した防災対応を策定するにあたっての参考とすべきガイドライン（案）が公表されており、2020年度のしかるべき時期とされている防災対応の本格運用に向け、2019年度は、自治体や指定公共機関をはじめとする各主体が、検討を進めていくこととなる。

この対応はあくまで、**突発的な地震に対する平素からの備えが大前提**にあり、その上でさらなる減災を狙うものである。さらに企業は、人命優先を第一としながらも、生活の基盤となる**経済活動を極力継続**することが求められる。ここで問題となるのは、防災対応について何をどこまで実施すれば、事業を継続してよいものか、各企業の判断が求められる点である。安全を最優先に考えれば、事業を一時的に休止する判断が支配的になりかねず、結果として市民生活や経済活動へ大きな影響が生じる。**継続か休止かという二極的な判断ではなく、安全と市民生活・経済活動とのバランスに配慮した判断が望まれる**。避けるべきは、この情報により社会的な混乱が生じることであり、自治体を含めた社会全体で目指すべき判断の方向性を議論すべきである。

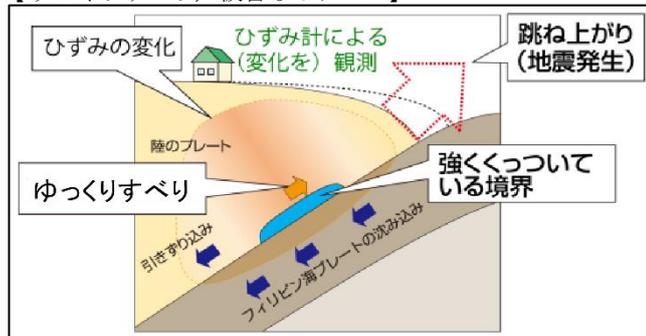
【半割れ／被害甚大ケース】



【一部割れ／被害限定ケース】



【ゆっくりすべり／被害なしケース】



参考図9 南海トラフ沿いの異常な現象のうち、防災対応を検討すべき3ケース

（出典：内閣府 南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン【第1版】）

コラム⑨ 学校・福祉施設等の重要性について

企業において、子どもを小学校などの教育施設へ通わせている従業員も少なからずいる。参考表 1 に示すとおり、中部圏全体で、幼稚園が 1,318、幼保連携型認定こども園が 471、小学校が 2,600、中学校が 1,292 あり、のべ 160 万人の子供が何かしらの施設へ通っている。

しかし、災害時において、これらの施設が稼働しなくなったとしたらどうだろうか。親が会社の事業継続や復旧のために出社をしたくとも、子供が家または避難所に残された状態では難しいだろう。近年は女性の社会進出が進み、夫婦共働き世帯も多いため、交替で出社するようなケースが多くなるのではないか。

また、平時において我々が利用している施設はこれだけではない。保育所や放課後児童クラブ、高齢の親を持つ人であればデイサービスセンターなどの福祉施設も必要であろう。このように、大規模災害の発生から速やかに復旧を果たすには、個人や企業が自らの防災・減災を考えているだけでは不十分であり、地域全体が連携し、被害を最小化するための取り組みを進めていく必要がある。

なお、コラム⑧で紹介した「臨時情報」への対応に関連し、情報により学校や福祉施設が休止となった場合も同様のことが言えるため、企業は従業員がどのような影響を受けるか、把握する必要がある。

参考表 1 「中部圏の教育機関 施設数および園児・児童・生徒数」 単位【人】

	幼稚園		幼保連携型認定こども園		小学校		中学校	
	施設数	園児数	施設数	園児数	施設数	児童数	施設数	生徒数
愛知県	462	81,499	121	18,661	976	416,159	444	206,910
岐阜県	172	20,742	63	6,111	371	107,902	188	56,160
三重県	195	15,149	33	4,962	375	95,086	170	48,625
静岡県	393	40,031	220	29,615	508	192,601	294	99,220
長野県	96	9,289	34	4,534	370	108,014	196	56,800
中部圏合計	1,318	166,710	471	63,883	2,600	919,762	1,292	467,715

(出典：各県の学校基本調査結果(2018年度)より抜粋)



## コラム⑩ 社会インフラの相互依存性について

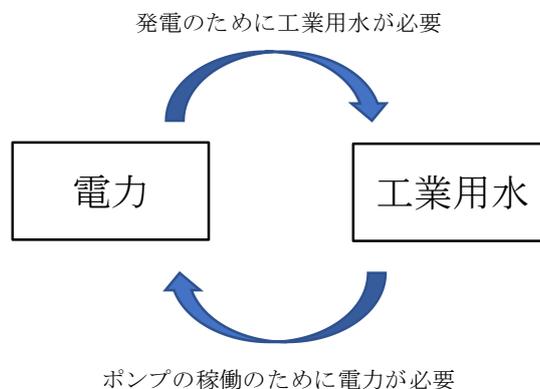
本編において、我々を取り巻く社会インフラの現状と課題について述べてきたが、これらのインフラは相互に依存する関係にあることを忘れてはならない。ガスや通信はもちろんのこと、道路や鉄道、港湾など多くのインフラは電力に依存しており、まさに要と言えるが、一方で発電には工業用水の供給が必須であり、さらに浄水場のポンプを稼働させるには、電力が必要となる。無論、各主体において、発電機の設置など対策は講じられているものの、それとて燃料を補給するためには、道路や港湾の復旧が欠かせない。つまり、各インフラはどれか1つ欠けただけでも、他のインフラの正常な運用に影響を及ぼし、連鎖的な機能不全を起こしかねないものなのである。

このような相互依存問題を解決にあたっては、各インフラ企業が単独で事前の備えを行うだけでは困難であり、企業間の協力が重要となるだろう。

インフラ企業間の協力事例としては、2018年7月に中日本高速道路と中部電力が災害時における被災地での迅速な復旧活動の展開を目的として連携協定がある。内容は、中日本高速道路における通行止め区間内および緊急開口部<sup>\*</sup>の使用を含む中部電力の緊急通行車両などの通行許可や復旧拠点となるサービスエリア、パーキングエリアの提供、中部電力の緊急通行車両などが移動中に発見した中日本高速道路が管理する道路の被害状況の情報提供などである。この取り組みは、両社が復旧活動を進めるにあたり相乗効果が見込めるものであり、望ましい動きであると言え、これを事例として、インフラを担う各企業や行政機関の連携が促進されるべきである。

また、各インフラに相互関係があることは社会に認識されているものの、詳細な関係の有り様は明らかになっておらず、南海トラフ地震等の大規模災害時においてどのような連鎖的・波及的被害が起こり得るかは未だ不明である。今後は、国や大学の研究機関などが主体となり、それらを明らかにしていく必要があり、得られた情報を事前の防災対策や、発災後の限られた復旧資源の割り当て検討などに反映していくべきである。

<sup>\*</sup>災害時等に緊急自動車等が一般道からアクセスできるよう設けられた道路



参考図 11 インフラ相互依存関係の例

## コラム⑫ LCP（生活継続計画）について

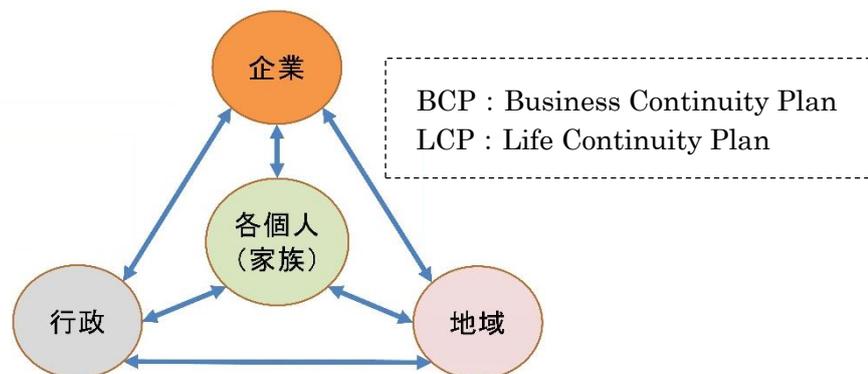
防災・減災活動の基本は「自助」であり、企業はBCP（事業継続計画）の策定や設備・建屋の耐震化などを順次進めている。また、中経連を含む8経済団体が2018年に要望し、2019年度の税制大綱へ盛り込まれた税制支援も中小企業の防災・減災対策に関するものである。しかし、企業が自社の対策を進めるだけでは不十分であり、さらに言えば、本書で提言する社会インフラの整備とあわせて対策を進められたとしても、まだ不十分である。なぜなら、全ての根幹は、「個人（従業員）とその家族」の命を救う事にあるからである。

この視点に立った時、「家屋の耐震化、家具固定」の重要性が浮き彫りとなる。何を今さら、と思う向きもあろうが、従業員とその家族が助からなければ、その後の事業継続や速やかな復旧にあたっての人員が確保できない。それにも関わらず、各家庭の家具固定実施状況は決して進んでいるとは言えない状況である。愛知県が公表した「第三次あいち地震対策アクションプラン進捗レポート2018」によれば、2017年度までの県内各家庭における家具固定進捗率は60%弱であり、県は2023年までにこれを65%まで引き上げることを目標としているが、本来100%を目指すべきものに対し、この数字は文字どおり道半ばである。

そのような中、個人や家庭生活の継続性について考えるものがLCP（生活継続計画）である。愛知工業大学地域防災研究センターが積極的に普及に取り組むこの考えは、BCPと対になるものであり、参考図12に示すイメージ図のとおり、企業や行政、地域における防災の中心には個人がいる、とするものである。計画の策定にあたっては、家屋の耐震化や家具固定の実施を基本とし、さらに避難方法の確認、備蓄品の準備、家族との連絡方法の確認など、各家庭で事前に計画すべき内容を網羅している。

また、発災後、速やかに元の生活に戻るためには、地域の復旧が不可欠であり、各個人が地域の復旧に従事できる体制を整えるため、同センターは、企業の理解と支援が必要だと訴える。無論これは目指すべき目標であり、従業員の居住する区域は広範囲に点在している場合もあるため、企業がその全てに目を向け、支援するには、課題も多い。しかし、家庭における備えの推進など、できることから後押しを考えていくべきではないだろうか。

なお、事前の備えを行っていても、大きな被害を受ける可能性はある。その場合の生活再建にあたり、住宅の被害状況に応じた「被災者生活再建支援金」の支給や、条件により住宅ローンが免除・減額となる制度がある。また、金額の上限はあるが、自治体が行う被災住宅の応急修繕や、住宅再建時の金利補助などもあるため、あらかじめ生活再建に関する知識を各家庭で持つことも必要である。



参考図12 「企業防災・地域防災の基本」

(出典：愛知工業大学 地域防災研究センター 年次報告書 vol.14)



## 第5章 まとめ

### 1. 自助の重要性について

本書の趣旨は、第1章で述べたように、我々を取り巻く社会インフラが置かれた現状と課題を整理し、国や自治体に対し問題提起することで、その課題を社会全体で共有し、さらなるインフラ整備の促進を図るものである。

しかし、その基本となるものは「自助」であり、各企業ならびに個人が事前の備えを確実に進めることにある。大規模災害発生時、1つでも多くの企業が、1人でも多くの人が、助けられる側から助ける側へ回ることができれば、その分被害は軽減され、救援が行き届き、復旧を早めることができるのである。

対策をしたくとも、お金が無い、時間が無い、防災は儲けにならない、という意見もあるだろう。しかし、お金をかけずとも、時間をかけずとも、できる対策はある。まずは避難経路にある設備だけでも固定してはどうか。各家庭においては、寝室の家具だけでも固定してはどうか。まずはできることからはじめて欲しい。それがいつか必ず訪れる大地震において、明暗を分ける分岐点になるはずである。

### 2. 共助の重要性について

「共助」は文字どおり、共に助け合うことであるが、個社のBCP策定や建物の耐震化すら進まぬ中、多くの場合、共助を考えるまでに至っていないのが現状であろう。

しかし、大規模地震が発生し、混乱の中で人命を救い、地域や経済を早期に復旧させるには、共助が不可欠である。特に南海トラフ地震は、東は関東から西は九州まで広域な被害となる可能性があり、そのような事態においては、行政や自衛隊、他地域からの救援が、これまでの災害と比べ手薄になる可能性が高く、我々は被災した地域内において、助け合わなければならない。

さらに、その被災地域では、復旧にあたる人員や資機材、重機類が不足すると予想される。そのため、復旧に際しボトルネックとなる箇所をあらかじめ想定・把握し、それに対し限られたリソースをどう振り分ければより効果的なのか、優先順位を検討しておくことが必要となる。人員や資機材の奪い合いとなつては、結果として地域の復興に遅れが生じ、経済にも致命的なダメージを与えかねないからである。

これらを踏まえ、今後共助を推進していくにあたり、中部圏でモデルとなる事例をあげるならば、愛知県の明海地区だろう。

この地区は三河湾の一角にある埋め立て地で、自動車関連企業や化学関連企業など多種多様な産業が集積しているが、堤外地（防潮堤の海側に立地）であることから、大規模災害時に孤立する危険性があった。しかし個社での対応は難しく、地区内の企業が連携して対応する必要があったため、共助への取り組みが進められた。

このように、共助の推進には、助け合いを必要とする枠組みを決めることが第一歩であり、それは隣接する企業間、同業種の企業間、市町村、などさまざまだろう。重要なのは、ニーズに応じて枠組みが決まり、協議する場が設けられることだ。そのような場をつくる

ことができれば、そこを拠点として、課題の抽出や対策の検討を進めることができる。

幸いなことに、中部圏には、「あいち・なごや強靱化共創センター」という産学官が連携して組成した組織がある。企業や地域のニーズをすくい上げ、枠組みを決めるための調整役としての役割や、限られたリソースの効果的な振り分けに関する検討を産学官が一体となって行うための場の提供など、今後存在感を高めていくことが期待される。

また、企業のBCP策定率が向上しない現状を打開するには、策定の完了した企業が、社内だけでBCPを完結させるのではなく、もっと積極的に情報を発信し、未策定の企業に対し協力・指導していくことも必要だ。これもまた共助であり、そのような取り組みが、サプライチェーン全体を守ることにつながる。

### 3. 社会インフラの現状と課題（総括）

本書は、数ある社会インフラのうち、「道路」「工業用水」「河川・海岸堤防」「港湾」に主眼を置き、その現状と課題について述べてきた。いずれも、南海トラフ地震等の大規模災害に対応すべく、対策が講じられていたが、まだ整備すべき箇所は多々存在する。

政府が示した「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」において、2018年の豪雨や台風、地震で明らかになった課題に対し、集中的な整備が進められているが、それだけで解決できる内容でないことは明らかである。

本書冒頭の「はじめに」で示した、土木学会の試算による南海トラフ地震の長期損害額は1,410兆円であるが、適切なインフラ整備を実施することにより、その被害額を4～6割低減できるとの試算も同時にされている。

必ず起こり得る大震災を避けることはできないが、被害を小さくすることはできる。そのため、国や自治体等の関係機関がより連携を強め、南海トラフ地震防災に関するアクションプランを作成するなど、具体的かつ着実なインフラ整備に取り組んでいただきたい。

## おわりに

平成の 30 年間は、伊勢湾台風以降の昭和の 30 年間と比べ、被害地震が多発した。南海トラフ地震発生は 30～40 年前から西日本は地震の活動期に入ると言われ、地震の多さは地震発生の準備過程だとも言える。政府は今後 30 年間の地震発生確率を 70～80%と評価しており、地震発生を念頭においた社会構築が必要である。

かつて、1854 年安政東海地震・南海地震の後に嘉永から安政に改元したように、南海トラフ地震が起きると、社会は改元せざるを得ないような混乱に陥る。その被災地人口は東日本大震災の約 10 倍であり、震源域までの距離も近い。このため、予想被害は東日本大震災の 10～20 倍となる。とくに、国内随一の製造業の集積地である中部圏の産業が大きなダメージを受ければ、わが国の産業は国際競争力を失い衰退への道を歩む。阪神・淡路大震災の後、大きく地位を落とした国際港湾・神戸港を思い出したい。

これまでの防災行政は、住民の命を守ることを主眼とし、企業防災は産業界の主体性に委ねられていた。しかし、個社の対策は、社員の命を守るレベルに留まっており、事業継続を担保する段階にはない。サプライチェーンを構成する企業の連携や、ライフラインや物流の確保も含めた地域での連携、地域を超えた業界内の連携など、未だ緒に就いていない。個社の対策に加え産業界あがりの連携した対策が望まれる。

一方、企業活動を支える社会インフラの強化には、公共などの力が欠かせない。財政難の中、ハード対策を全て行うことは困難だとしても、産業に甚大な影響ある基幹的な社会インフラは、優先的に対策を施す必要がある。社会インフラの安全性の現状を情報開示し、産業継続に致命的な影響を与える病巣を産官学の目で検出し、優先順位を決めて治療・切除する必要がある。本提言を端緒に、重要インフラの強化が抜本的に進むことを期待する。

過去の南海トラフ地震では、つねに「災い転じて福となす」と、逞しく復興し新たな時代を拓いてきた。我々も先人には負けられない。南海トラフ地震の被害量は、わが国の資産の 1 割程度である。社会が 1 割程度の余裕を持てば破たんは避けられる。「彼を知り己を知れば百戦殆うからず」という。危険を回避し、社会の抵抗力と対応力を向上させれば、災害に負けることはない。「着眼大局・着手小局」と、社会を俯瞰して連携しつつ、個社の対策を進めたい。そのためには、あらゆる人・組織が災害への当事者意識を持つ必要がある。

今後、AI、自動運転、空飛ぶ車、分散エネルギー、テレワークなど、新たな技術が自律・分散・協調型社会をつくっていく。コンパクト×ネットワーク化が進めば道路・鉄道の役割はますます大きくなる。産官学が協働して、技術革新とインフラ強化を行い、新たな時代を拓き、次世代に豊かな社会をバトンタッチしたい。

あいち・なごや強靱化共創センター センター長  
名古屋大学減災連携研究センター センター長・教授 福和 伸夫

## 【参考資料 1】

地震への備えの再確認や取るべき行動のチェックリスト

(住民編)・(企業編)

〔 内閣府 南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン【第1版】  
2019年3月公表より抜粋 〕

## 【参考資料 2】

中小企業防災・減災投資促進税制の概要

〔 内閣官房 国土強靱化推進室 平成31年度 国土強靱化に資する税制改正事項の概要  
2018年12月公表より抜粋 〕



**地震への備えの再確認や取るべき行動のチェックリスト****(住民編)****迅速な避難体制・準備**

- 地域のハザードマップで地震、津波、土砂災害等のような危険が想定されるかを確認する
- 安全な避難場所・避難経路等を確認する
- 家族との連絡手段を決めておく
- 非常持出品（食料、水、常備薬、懐中電灯、携帯ラジオ等）を、就寝時でもすぐに持ち出せるように準備する
- すぐに逃げられる服装で就寝する
- 出入口に避難の支障となる物を置かない
- 耐震性が低い建物や、土砂崩れや津波浸水のおそれがあるところには、できるだけ近づかない
- 倒壊危険性のあるブロック塀等には近づかない
- 屋内のできるだけ安全な場所、安全な部屋で生活する
- がけ崩れのおそれがある地域では、がけに近い居室で寝るのを控える
- 津波、土砂災害等のリスクが高いところでは、不安がある場合に避難できる安全な知人宅、親類宅等を検討する

**家具類の転倒およびガラス飛散防止対策など室内の対策**

- 窓ガラスの飛散防止対策をする
- タンス類・本棚の転倒防止対策をする
- キャスター付きの収納、ベッド等を固定する
- テーブル・椅子のすべり防止対策をする
- テレビをテレビ台に固定し、テレビ台のすべり防止対策をする
- 食器棚の転倒・ガラス扉の飛散・引き出しの飛びだし防止対策をする
- 冷蔵庫の転倒防止対策をする
- 電子レンジの落下・すべり防止対策をする
- ベッド頭上に物を置かない
- 高い場所に物を置かない

**出火や延焼の防止対策**

- 火災警報器の電池切れがないことを確認する
- 不要な電気機器等の使用を控え、コンセントのプラグを抜く
- コンロやストーブの周囲に燃えやすい物を置かない
- 消火器を取り出しやすい場所に置く
- プロパンガスのボンベを転倒しないよう固定する
- 漏電遮断機や感震ブレーカー等を設置する

**地震発生後の避難生活の備え**

- 水や食料の備蓄を多めに確保する
- 簡易トイレを用意する
- 携帯ラジオや携帯電話の予備バッテリー等を準備する

# 地震への備えの再確認や取るべき行動のチェックリスト

## (企業編)

### 身の安全確保と迅速な避難体制・準備

- 地域のハザードマップを確認する
- 建物の耐震診断を行う
- 従業員等に耐震性の低い建物には近寄らないよう周知する
- 耐震性が低い建物を利用している場合は、代替拠点に機能を移す
- 安全な避難場所・避難経路等を確認するとともに従業員や顧客の避難誘導ルールを策定する
- 従業員の安否確認手段を決める
- 出入口に避難の支障となる物を置かない
- 防災訓練（避難訓練、火災消火等）を実施する
- 土砂崩れや津波浸水のおそれがある場所での作業を控える施設・設備などの安全対策

### 施設・設備などの安全対策

- 重要設備の地震時作動装置の点検を実施する
- 機械・設備・PC等の転倒・すべり防止対策をする
- 机・椅子のすべり防止対策をする
- 窓ガラスの飛散防止対策をする
- 高い場所に危険な物を置かない
- 文書を含む重要な情報をバックアップし、発災時に同時に被災しない場所に保存しておく

### 発災後のための備え

- 非常用発電設備の準備および燃料貯蔵状況を確認する
- 早期復旧に必要な資機材の場所を確認する
- 事業継続に必要な調達品の確保を実施する（製品や原材料の在庫量見直し等）
- 水や食料等の備蓄品の場所と在庫の有無を確認する
- 企業・組織の中核機能を維持するための、緊急参集や迅速な意思決定を行える体制や指揮命令システムを確保する
- 発災後の通信手段、電力等の必要な代替設備を確保する
- 取引先、顧客、従業員、株主、地域住民、政府・地方公共団体などへの情報発信や情報共有を行うための体制の整備、連絡先情報の保持、情報発信手段を確保する
- 災害時の初動対応や二次災害の防止など、各担当業務、部署や班ごとの責任者、要員配置、役割分担・責任、体制などを確認する
- 津波浸水が予想される海沿いの道路利用を避け、輸送に必要な代替ルートを検討する

中小企業防災・減災投資促進税制の概要（法人税・事業税・所得税）

- 自然災害が頻発する中、**災害による影響を軽減するための事前対策の強化**は喫緊の課題
- 中小企業が災害への事前対策を強化するための**設備投資**を後押しするため、**自家発電機、制震・免振装置等の防災・減災設備**に対して、**特別償却（20%）**を講じる
- 事業者が作成した**事前防災対策のための計画**を、**経済産業大臣が認定**。認定計画に含まれる設備の導入に対して、上記の税制措置を適用

改正概要

【適用期限：2020年度末まで】

税制の概要

【対象者】

事業継続力強化計画（仮称）の認定を受けた中小企業・小規模事業者

【対象設備】

事前対策を強化するために必要な防災・減災設備

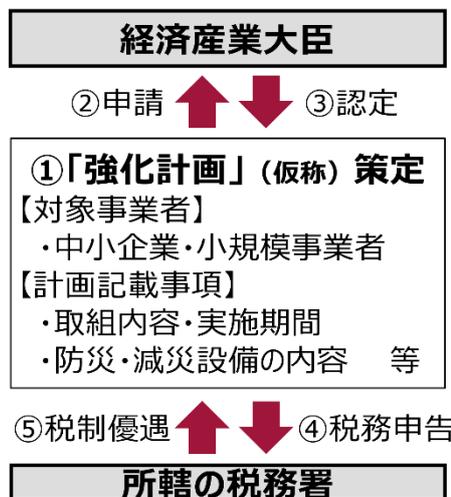
<対象設備>

- ✓ 機械装置（100万円以上）：自家発電機、排水ポンプ 等
- ✓ 器具備品（30万円以上）：制震・免震ラック、衛星電話 等
- ✓ 建物附属設備（60万円以上）：止水板、防火シャッター、排煙設備 等

【税制措置の内容】

対象設備への投資に対する特別償却（20%）を講じる。

【税制措置のスキーム】





南海トラフ地震等が中部経済界に与える影響を最小化するために  
～取り巻く社会インフラの現状と課題～  
(愛知県をモデルとしたケーススタディ)

2019年5月  
一般社団法人 中部経済連合会  
〒461-0008 名古屋市東区武平町5-1  
名古屋栄ビルディング10階  
TEL : (052)962-8091、FAX : (052)962-8090  
URL: <http://www.chukeiren.or.jp/>