

2 大地震発生後のライフライン等の被害想定および復旧見通し

2. 大地震発生後のライフライン等の被害想定および復旧見通し

2.1 ライフライン等の被害状況の検討

(1) 対象地震動の想定

東京都防災会議では、「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)において、被害想定を検討している。

また、内閣府の中央防災会議では、「首都直下地震対策専門調査会報告(案)」(平成 17 年 7 月、中央防災会議首都直下型地震対策専門調査会)において被害想定を検討している。

中央区においては、東京都防災会議の防災計画に則り、防災対策を進めてきているところであるが、中央防災会議の報告書(案)が本年 7 月 22 日に出されたことから、これら 2 つの調査を踏まえる必要があると考える。

以下に、各調査における主な対象地震動の想定結果を整理する。

1) 東京都防災会議の想定地震

東京と防砂会議では、直下型地震として、区部、多摩、埼玉県境、神奈川県境の 4 タイプの直下型地震を想定している。このうち、中央区において最も大きい被害が想定されるものとして区部直下型があり、地震の規模は M7.2、想定震度は中央区内で震度 5 強(6.5%)～6 弱(93.5%)となっている。

表 2-1 震度面積率

		震度面積率 (%)		
		5強	6弱	6強
区部直下	中 央 区	6.5	93.5	0.0
	江 東 区	0.0	37.5	62.5
	江 戸 川 区	24.3	25.7	50.0
	区 部	26.6	59.1	14.3

2) 中央防災会議の想定地震

内閣府の中央防災会議では、東京湾北部地震ほか 18 のケースで地震を想定し、東京湾北部地震を中心に対策を検討している。東京湾北部地震のケースは、地震規模は M7.3 と東京都防災会議と変わらないが、中央区については震度 6 弱～6 強が想定されているようである。

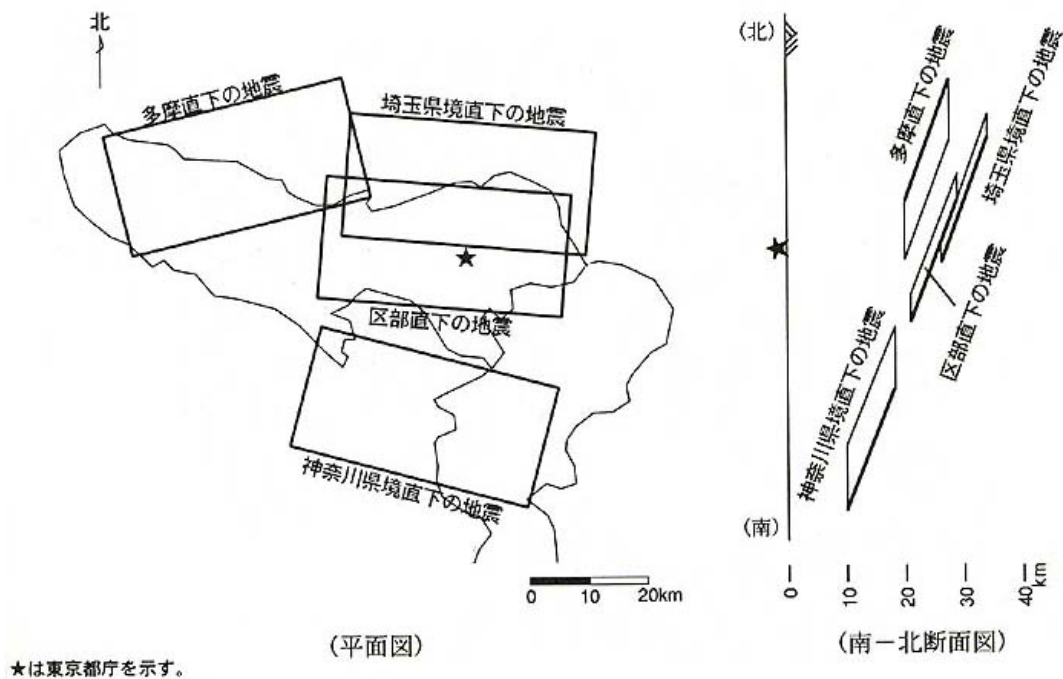


図 2-1 東京都防災会議の震源設定図

出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)

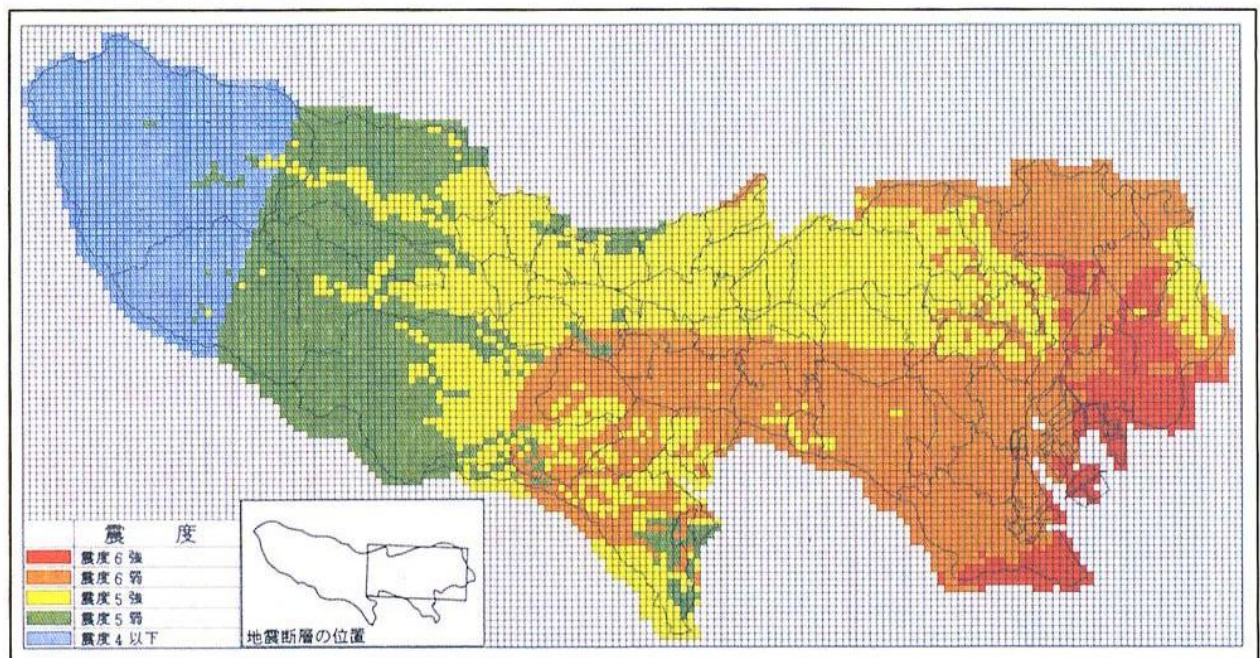
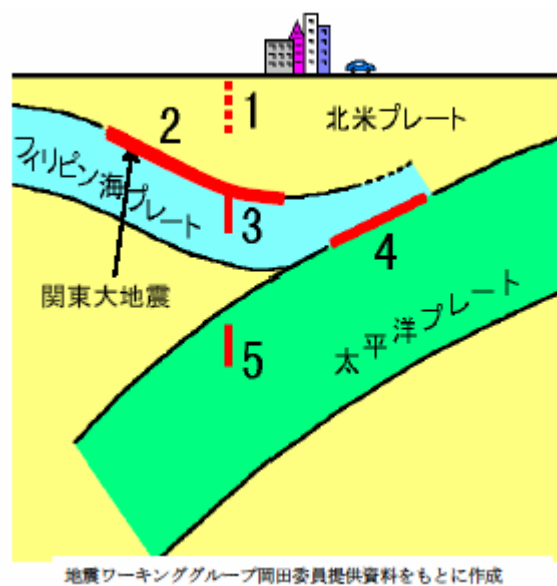
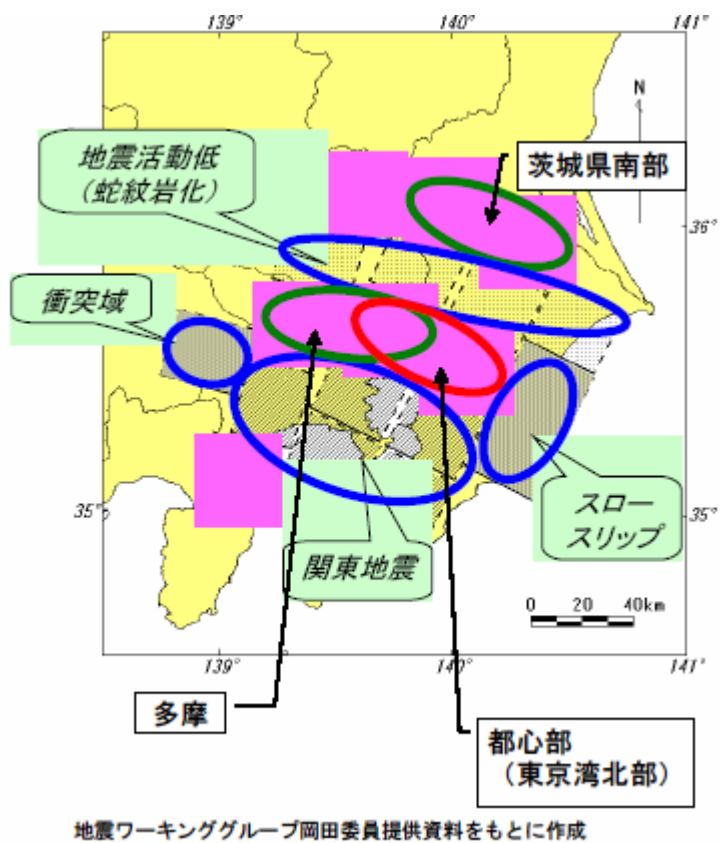


図 2-2 東京都防災会議の震度分布図 (区部直下型)

出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)



出典)「首都直下地震対策専門調査会報告(案)」
(平成 17 年 7 月 中央防災会議)

図 2-3 中央防災会議の震源設定図

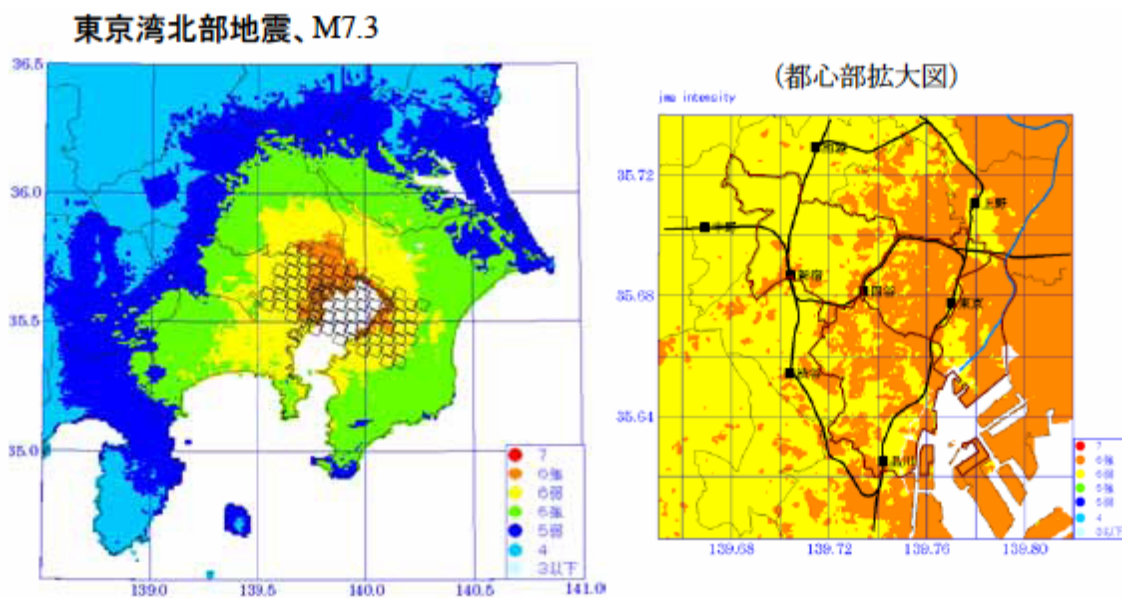


図 2-4 中央防災会議の震度分布図 (東京湾北部地震)

出典)「首都直下地震対策専門調査会報告(案)」
(平成 17 年 7 月 中央防災会議)

(2) ライフライン等の被害状況の想定

1) 東京都防災会議のライフラインの被害状況の想定

東京都防災会議のライフラインの被害状況の想定結果は、表 2-3 にまとめられる。

下表(表 2-2)は中央区と震度 6 強の発生する江東区、江戸川区および 23 区全体のライフラインの支障率を整理したものである。震災直後で上水 45.3%、下水 4.6%、電力 15.9%、ガス 100%、電話 7.4%の支障が生じる。

支障の状態については、ライフラインごとに状況が異なり、電話のように基本的には 2 次災害の生じるおそれがなく、ネットワークの復旧がそのまま応急復旧となるものがある一方、ガスのように、被害が生じた地域を二次災害防止のために地域単位で供給を停止するものがある。また、上水については、発災後 4 日目では 7.1%の障害率にまで回復する。(図 2-5 参照)

なお、火災を考慮した場合でも、電力については変わらず、電話の支障率はわずかに上がるものの、江東区、江戸川区と比べると、火災の影響は極めて限られるといえる。

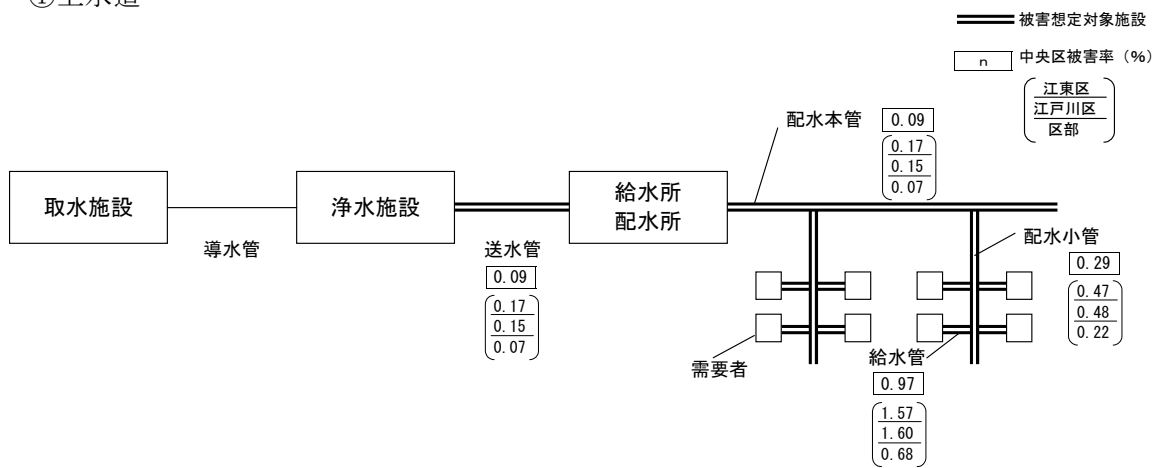
表 2-2 東京都防災会議のライフライン支障率

	支障率（単位：％）			火災を考慮	
上水	断水率		発災１日後	発災４日後	－
		中央区	45.3	7.1	
		江東区	62.1	16.3	
		江戸川区	59.5	9.3	
		区部	31.2	7.2	
下水	流下機能 支障率	中央区	4.6		－
		江東区	3.6		
		江戸川区	6.1		
		区部	2.5		
電力	停電率	中央区	15.9		15.9
		江東区	8.4		14.5
		江戸川区	15.3		34.5
		区部	9.1		20.3
ガス	ガス供給 停止	中央区	100.0		－
		江東区	100.0		
		江戸川区	68.6		
		区部	32.3		
電話	不通率	中央区	6.5		7.4
		江東区	12.1		32.6
		江戸川区	12.4		43.0
		区部	6.5		30.2

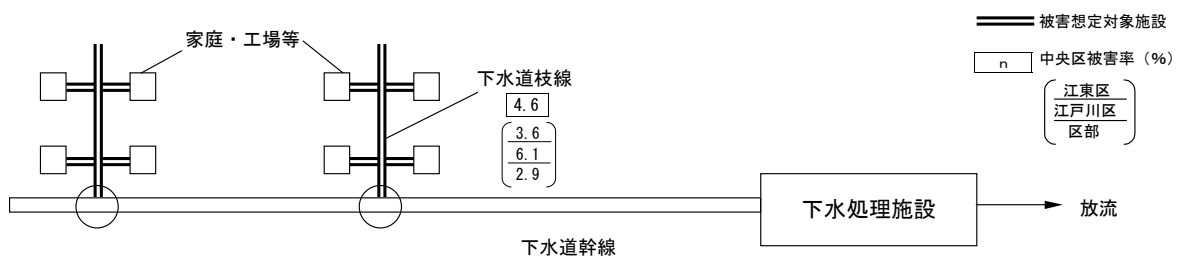
出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)

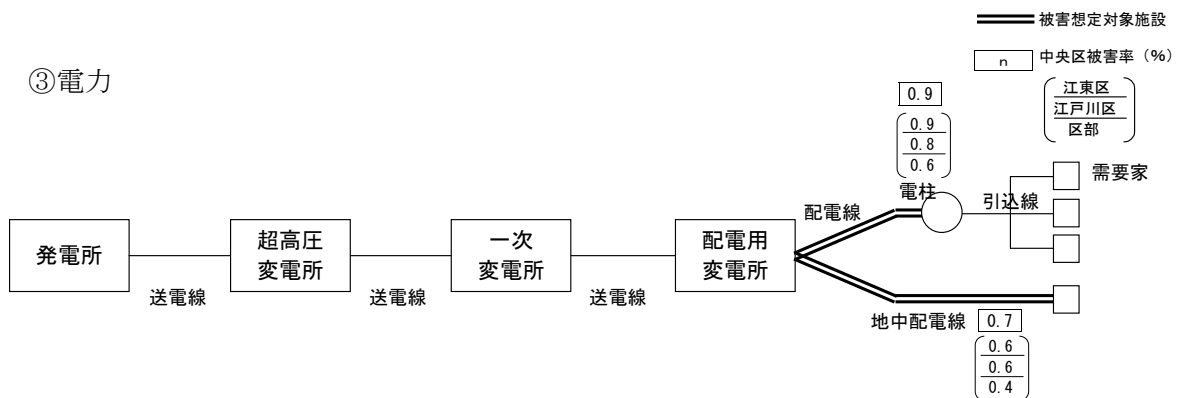
①上水道



②下水道



③電力



④ガス

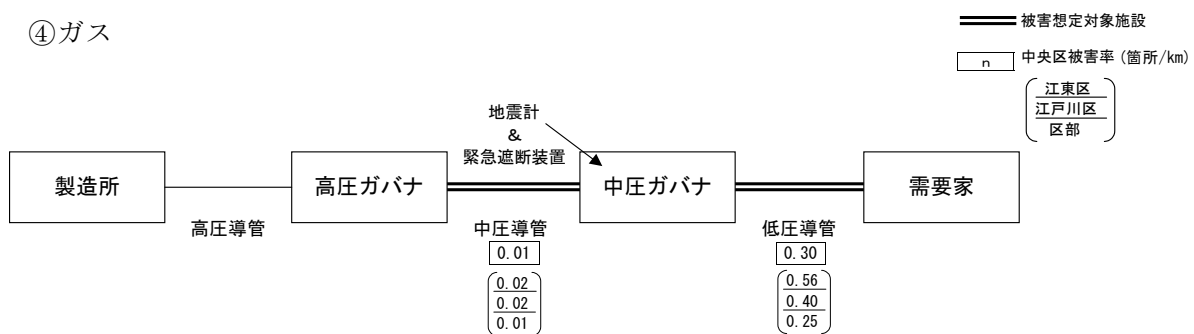


図 2-5 ライフライン被害対象施設と被害率

出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)

表2 - 3 東京都防災会議のライフライン被害想定の方と想定結果

	想定手法	物的被害等	応急復旧	想定結果
上水道	阪神大震災等過去の震災の上水道被害データから求めた被害率にもとづき、想定地震のゆれ、液状化の発生状況、水道管の材料、管の太さ等東京都での水道管の整備状況を考慮して、上水道の物的被害を求めた。物的被害に基づき、断水率、応急復旧日数を求めた。	(1)阪神大震災等の過去の震災の水道管（铸铁管）の被害データから、標準的なゆれによる被害率を設定した。水道管の被害は、液状化した地域では非常に大きくなる。また、水道管の材質・管の太さによっても、被害率が異なる。これらの要素を考慮した上で、地域別の被害箇所数を算出した。 (2)水道管が被害を受け漏水が起こった場合、断水区間を最小限にするため、制水弁を閉じ、被害箇所を給水ネットワークから切り離す作業が行われる。制水弁の閉止前後で、断水率は大きく異なる。このため、制水弁閉止前（発災1日後）と制水弁閉止後（発災4日後）との断水率を求めた。	発災3日後までは被害状況の調査や制水弁の閉止作業に当てられ、実質的な応急復旧作業は発災4日後から行われる。	(1)物的被害 区部で見ると、送水管・配水本管の被害率は0.07箇所/km、配水小管の被害率は0.22箇所/kmである。江戸川区、江東区、足立区等が液状化の影響で、送水管、配水本管、配水小管ともに、高い被害率となっている。 (2)断水率 発災1日後の断水率は、区部で見ると31.2%である。足立区(68.0%)、葛飾区(62.1%)、江東区(62.1%)等の断水率が高い。発災4日後の断水率は、7.2%であり、制水弁の閉止により大きく低減しているが、足立区(32.9%)、葛飾区(20.7%)、墨田区(19.7%)等は依然としてかなり高い断水率となっている。 (3)応急復旧 応急復旧は区部で31日、多摩で13日で完了する。
下水道	阪神大震災での下水道被害については、現在のところ十分整理されていない。このため、被害が顕著にあらわれ、かつ詳細な被害の調査分析が行われている日本海中部地震における被害データから求めた被害率を用い、想定される液状化状況、東京都での下水道管の整備状況を分析し、物的被害を求めた。物的被害に基づき、機能支障率、応急復旧日数を求めた。 下水道については、流下機能が阻害されることを被害ととらえた。この流下機能の阻害原因として、液状化による管きょ内への土砂堆積に注目した。	(1)日本海中部地震における能代市での被害データから、標準とする被害率を6.8%とした。 (2)被害率は液状化の発生状況により変化する。また、深く埋設された下水管は、被害を受けにくい。(1)の標準被害率をもとに、液状化の状況、管理埋設の深さによる補正を行い、地域別の被害量を算出した。 (3)下水管の物的被害（土砂堆積延長／総延長）をもとに、影響を受ける人口を求めた。	管きょ内に堆積した土砂の排除を行い、流下機能が回復するまでの日数を求めた。発災1日後までは被害状況の調査等に当てられ、実質的な応急復旧作業は2日後から行われる。	(1)物的被害・流下機能支障 区部の物的被害率は2.9%、機能支障率は2.5%である。物的被害率・流下機能支障率は、葛飾区(6.8%)、足立区(6.4%)、江戸川区(6.1%)等で高い。多摩の物的被害率、流下機能支障率は、0.1%である。 東京都全体で見ると、物的被害率が1.9%、機能支障率が1.8%である。 (2)応急復旧 区部で16日、多摩で4日で応急復旧が完了する。
電力	阪神大震災での電力施設（電柱、地中ケーブル）の被害データから求めた被害率に基づき、想定地震のゆれ、液状化の発生状況、東京都での電力施設の整備状況を勘案し、物的被害を求めた。なお、発電所から変電所までの間はネットワーク化され、仮に物的被害が発生しても系統切替えによって電力供給を代替できる仕組みになっているため、変電所以降のみを想定の対象とした。物的被害に基づき、停電率、応急復旧日数を求めた。	(1)電柱：阪神大震災での電柱の被害率（電力供給の支障の原因となるもの）に液状化補正を行い、電柱の被害量を求めた。 (2)地中ケーブル：阪神大震災での地中ケーブルの被害率に液状化補正を行い、地中ケーブルの被害量を求めた。 (3)変電所と各需要家を結ぶ電線、地中ケーブルのネットワークモデルを作成し、断線があった場合どのくらいの停電が発生するかシミュレーションを行い、電柱・地中ケーブル被害率と地域停電率との関係を求めた。	発災1日後までは被害状況の調査等にあてられ、実質的な復旧作業は発災2日後から行われる。	(1)物的被害 区部で電柱の被害2,307本（火災による焼失を含めた場合：72,179本）、地中ケーブルの被害48.2km、多摩での電柱の被害405本（火災による焼失を含めた場合：11,654本）、地中ケーブルの被害1.7kmが発生する。 (2)停電率 区部で9.1%（火災による物的被害を考慮した場合：20.3%）、多摩で4.7%（火災による物的被害を考慮した場合：7.1%）の停電率となる。足立区(19.4%)、葛飾区(15.5%)、江戸川区(15.3%)などが液状化の影響で高い停電率となっている。また、火災による物的被害を考慮した場合には、世田谷区(32.6%)、目黒区(31.9%)なども高い停電率となっている。 (3)応急復旧 応急復旧は区部で7日、多摩で7日で完了する。
ガス	阪神大震災における都市ガス被害データからガス管の被害率を求め、想定地震のゆれ、液状化の発生状況、東京でのガス管の敷設状況を考慮して、ガス管の物的被害を求めた。また、ガスは、製造所から高压導管、中圧導管を通り、最後に低压導管を通じて各家庭に供給される。東京都の都市ガスネットワークでは、地震時には、低压導管のブロック単位にガスを自動遮断する仕組みになっており、遮断されると、そのブロック（3～10万戸）全体の安全が確認されるまでの期間は復旧されないこととなる。この被害想定では、この自動遮断による供給停止を機能支障ととらえた。なお、供給停止ブロック以外で発生する個々の物的被害が及ぼす影響範囲は非常に狭く、被害箇所数としても少ないため、ガス供給停止率の算出の前提とはしなかった。物的被害状況に基づき、応急復旧日数を求めた。	(1)阪神大震災でのガス管の被害データに基づき、ゆれのつよさと被害率との関係を求めた。この被害率に基づき、液状化、ガス導管の種類による差、ガス導管の施設状況を勘案し、地域別の被害箇所数を算出した。 (2)ブロック内の低压ガス供給を行う施設において、地震センサーがある基準値を超えるゆれを感じた場合、そのブロックのガス供給は自動遮断されるものとした。 (3)そのブロック内の需要家数を区市町村単位で集計し、区市町村別にガスの供給が停止される需要家数を算出した。	供給停止ブロック内の低压導管を対象として検討を行った。発災5日後までは、被害状況の調査や中圧導管・供給継続ブロック内の低压導管の復旧が行われるものとし、供給停止ブロックでの応急復旧作業は発災6日後に開始されるものとした。	(1)物的被害 東京都全体で見ると、中圧導管の被害率は0.01箇所/km、低压導管の被害率は0.21箇所/kmである。中圧導管については、被害そのものは少なく、多い区でも被害箇所数は、2箇所程度である。低压導管については、ゆれ・液状化の影響の大きい江東区（0.56箇所/km）、大田区（0.54箇所/km）、墨田区（0.51箇所/km）の被害率が高い。 (2)ガス供給停止 足立区から大田区にかけての範囲で、約130万需要家の供給が停止される。 (3)応急復旧 ガスの供給停止ブロックが多く、供給停止ブロック内の物的被害が大きいため、応急復旧が完了するまでに57日を要する。
電話	阪神大震災での電話施設（電柱、地中ケーブル）被害データから被害率を求め、想定地震のゆれ、液状化被害、東京都での電話施設の整備状況を勘案して、物的被害を求めた。電話の中継回線設備（通話者から見て電話局より先の設備）は、回線切替えが可能なネットワークを構成しており、多少の被害が発生しても機能上それほど影響がでない。従って、中継回線設備の機能被害は考慮しないこととし、市内系回線のみを想定の対象とした。物的被害に基づき、不通率、応急復旧日数を求めた。	(1)電柱・地中ケーブル被害などの物的被害想定は、電力と同様の方法で行った。 (2)阪神大震災での電柱被害と電話線切断の実状を踏まえ、電話線の断線の長さを求めた。 (3)交換機、電話線、地中ケーブルのネットワークモデル（地域モデル）を作成し、(2)で求めた断線長さがあった場合にどのくらい不通が発生するかシミュレーションを行い、電柱被害率と地域での不通率との関係を求めた。	発災1日後までは被害状況の調査等にあてられ、実質的な復旧作業は2日後から行われる。	(1)物的被害 区部で電柱の被害1,284本（火災による電柱の焼失を含めると45,993本）、地中ケーブルの被害60.1km、多摩で電柱の被害255本（火災による電柱の焼失を含めると、8,585本）、地中ケーブルの被害5.6kmが発生する。 (2)不通率 区部で6.5%（火災による物的被害を考慮した場合：30.2%）、多摩で2.5%（火災による物的被害を考慮した場合：16.2%）の不通率となる。液状化の影響で、足立区（15.5%）、葛飾区（14.3%）、江戸川区（12.4%）などの不通率が高い。火災による電柱の焼失を考慮した場合には、大田区（59.1%）、中野区（58.8%）、目黒区（55.0%）、杉並区（53.2%）などの不通率が高い。 (3)応急復旧 応急復旧は区部で14日、多摩で8日で完了する。

2) 中央防災会議のライフラインの被害状況の想定

中央防災会議のライフラインの被害については、次の復旧状況を勘案して、発災1,2,4日後それぞれに支障率を求めており、表2-4にまとめられる。

- ・ 上水道は、被害発生当日は被害状況の調査や復旧要員動員にあてられ、その後4日目までに配水系統切り替えにより大きく復旧、その後復旧目標日まで一定の割合で復旧していく。
- ・ 下水道は、被害発生当日は被害実態の調査や復旧要員動員にあてられるものとし、復旧作業は被害発生1日後から開始し復旧目標日まで等比級数的に復旧を進める。
- ・ 電力は、変電所被害による停電は被害発生当日に回復し、1日後から末端設備の復旧作業を開始し、一定の割合で復旧していく。
- ・ 通信は、被害発生直後は被害実態の調査や通信途絶防止措置（特設公衆電話設置等）に概ねあてられ、徐々に復旧作業を開始、その後急激に回復するが、ある程度まで達すると被害が大きい地域の復旧が最後に残り、復旧速度が落ちる。
- ・ ガスは、発災1日目から被害率の低いブロックから順次復旧作業を開始する。

これによると、電力、ガス、電話は東京都防災会議の支障率よりも少なく、想定地震が異なるものの、対策の進捗が考慮されていることが推察される。なお、上水については、支障率の捉え方が異なるため単純に比較はできない。

表2-4 中央防災会議のライフライン支障率（東京都全体）

		支障率（単位：％）			備考
		発災1日後	発災2日後	発災4日後	
上水	断水人口	33.3 (27)	24.4	6.7	都は水道メータ上流側の断水
下水	機能支障人口	1.1	1.0	0.8	都も同じ支障人口
電力	停電軒数	12.9 (17)	10.5	2.7	火災を考慮
		7.6	4.1	1.6	
ガス	ガス供給停止軒数	19.0 (25)	18.8	18.3	
電話	不通回線数	9.3 (27)	8.8	7.8	火災を考慮
		2.2	2.1	1.8	

注) カッコ内は東京都防災会議の支障率

2.2 ライフライン等の復旧見通しの検討

(1) 応急復旧の考え方

各ライフライン供給事業者の応急復旧の時系列的な考え方は、2.2 節で示したとおりである。

東京都防災会議、中央防災会議それぞれの機能復旧の時系列的な想定は、図2-6、7のとおりであり、それに応じた応急復旧日数は表2-5 のとおりである。

同表では、東京都防災会議の想定が東京都内全域で100%復旧であるのに対し、中央防災会議については首都圏全体で95%復旧（ガスについては、80%復旧）というように、対象範囲、復旧割合の違いがあることに留意する必要がある。また、東京都防災会議が平成9年に対し、中央防災会議が平成17年であるように、対策が推進されてきている状況も勘案する必要がある。

これらを踏まえた上でみても、双方の想定は、下水では大きく異なるものの、おおむね同程度であると考えられる。

表2-5 応急復旧日数

	東京都における直下地震の被害 想定に関する調査報告書(*1) (東京都、平成9年8月)	首都直下地震に係る被害想 定手法について(*2) (内閣府、平成17年2月)
上水	31 日	30 日
下水	16 日	30 日
電力	7 日	6 日
ガス	57 日	55 日 (*3)
電話	14 日	14 日

(注)

*1 応急復旧作業が完了した被害箇所数が発災直後の被害箇所数に占める割合＝100%になる日数

*2 復旧目標日数（首都地域における政策目標）、地震直後の機能支障実態数の95%が回復するまでの日数

*3 阪神・淡路大震災におけるガス管被害率と応急復旧作業効率の関係をを用いて、復旧日数の算定を行った(阪神・淡路大震災の実態：85日)。また、阪神・淡路大震災の実態より応急復旧日完了を機能支障実態数の80%が回復するまでとした。

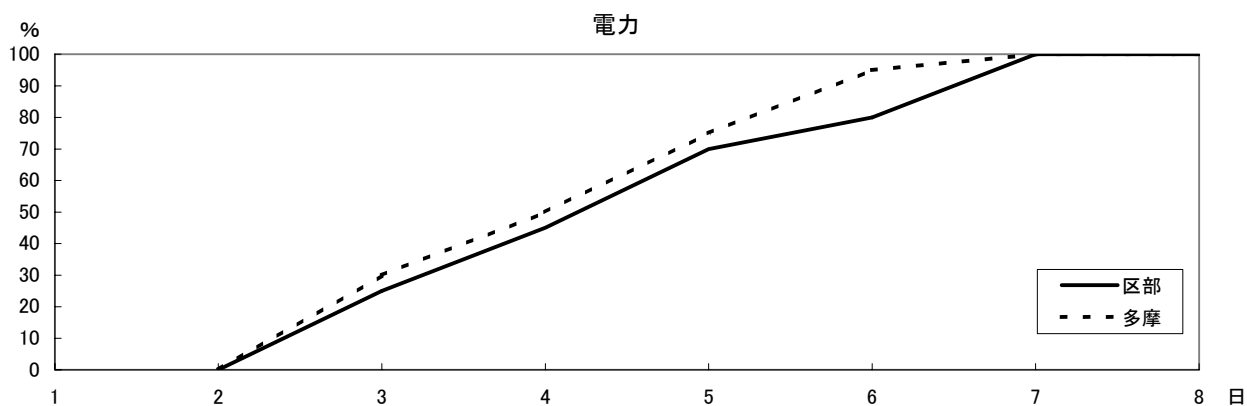
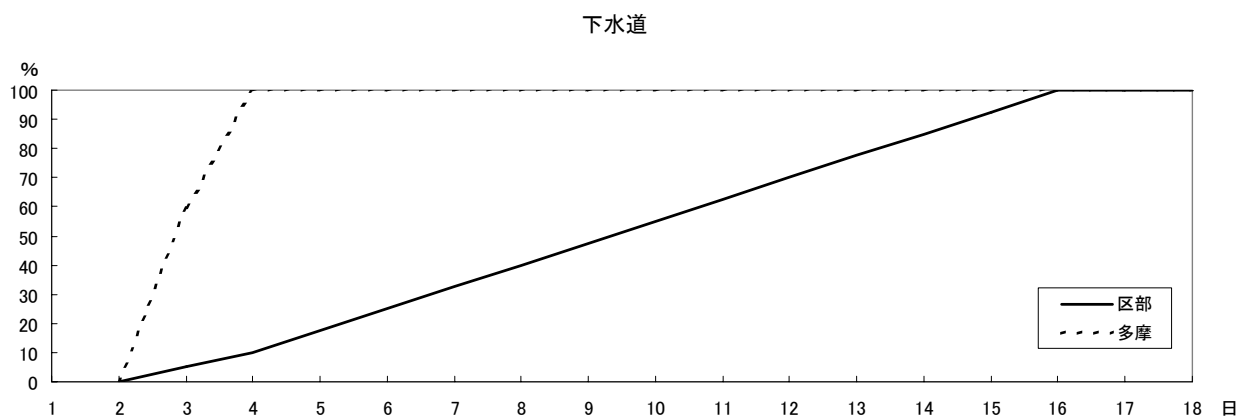
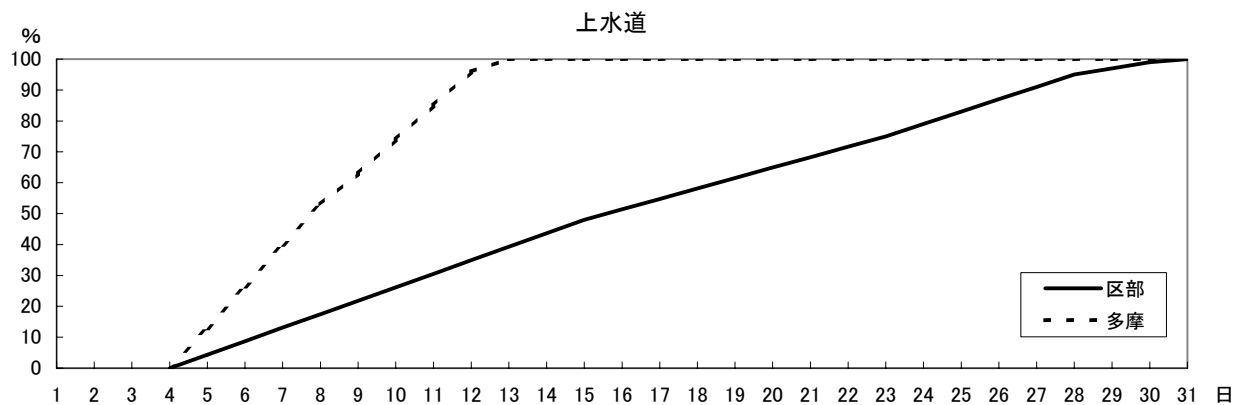


図 2-6 東京都防災会議のライフライン復旧曲線 (1/2)

出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

(平成 9 年 8 月、東京都防災会議)

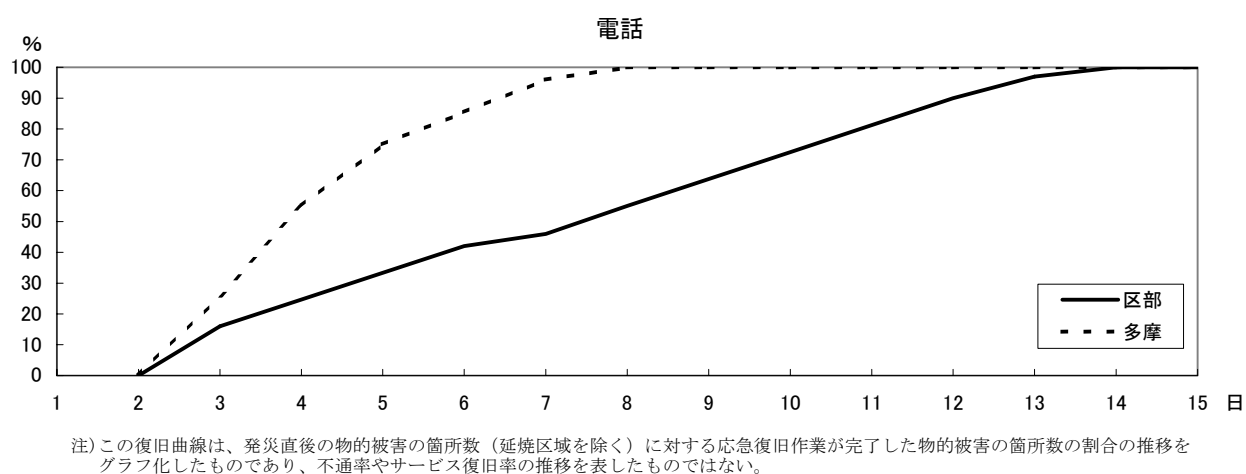
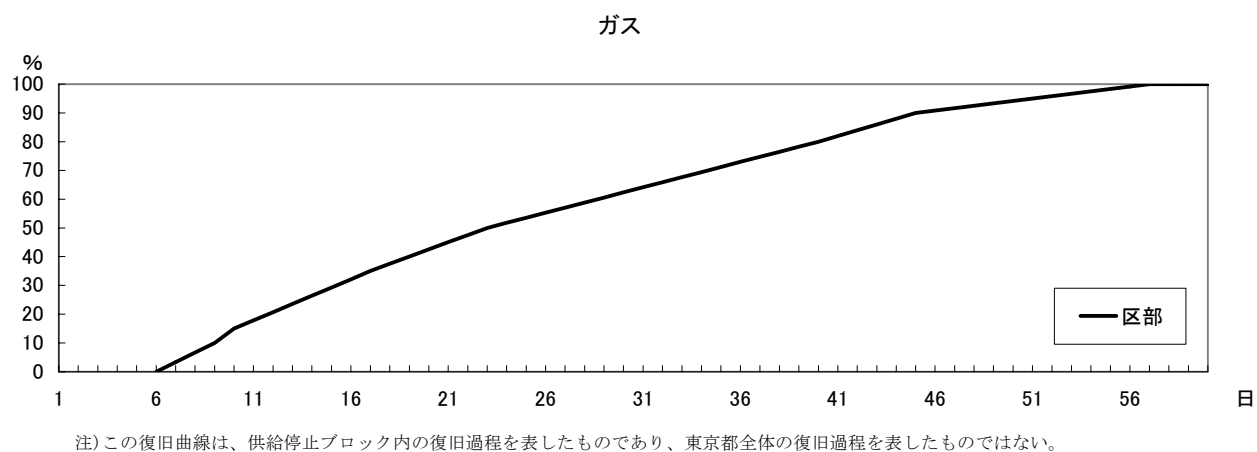


図 2-6 東京都防災会議のライフライン復旧曲線（2/2）

出典)「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」

（平成 9 年 8 月、東京都防災会議）

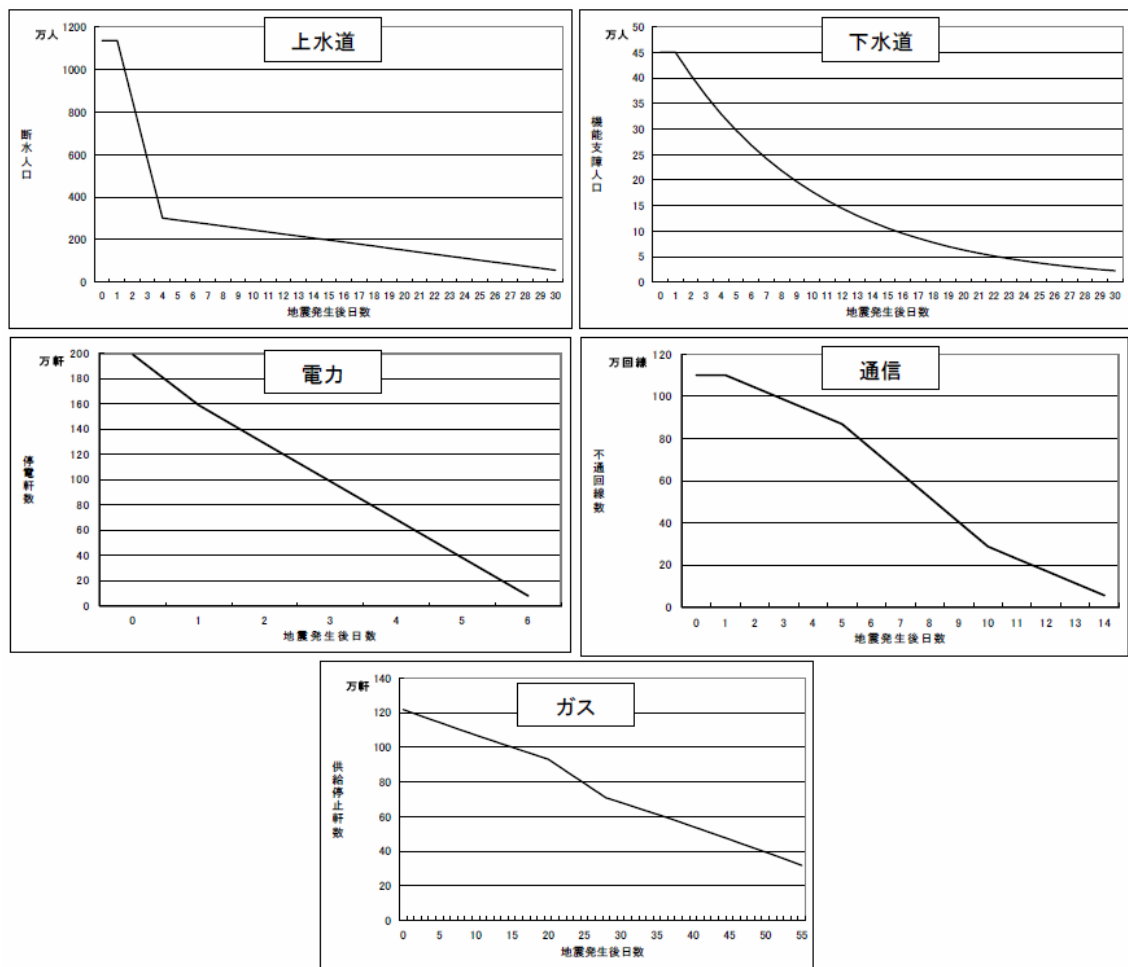


図 2-7 中央防災会議のライフライン復旧曲線

出典)「首都直下地震対策専門調査会報告(案)」
(平成 17 年 7 月 中央防災会議)

(2) 本検討におけるライフライン等の復旧状況の想定

1) ライフライン供給事業者側の被害状況の想定

ライフライン供給事業者に対し、主に想定被害の考え方、復旧の体制・考え方、高層住宅に関する被害・復旧の特性などについてヒアリングし、被災想定の方を整理した。

東京都防災会議の想定の方各ライフラインの被災想定と応急復旧の方方を踏まえると、中央区では、震度 6 弱が 93.5%の範囲を占め、震災直後で上水 45.3%、下水 4.6%、電力 15.9%、ガス 100%、電話 7.4%の支障が生じる。また、応急復旧は上水 31 日、下水 16 日、電力 7 日、ガス 57 日、電話 14 日などとなっている。

なお、支障の状態については、ライフラインごとに状況が異なり、電話のように基本的には 2 次災害の生じるおそれがなく、ネットワークの復旧がそのまま応急復旧となるものがある一方、ガスのようにほとんど施設は健全であっても安全確認に時間を要するために供給を停止するものがある。

ライフライン供給事業者へのヒアリング結果から、東京都防災会議の被災想定をベースに、上記被災時の高層住宅の応急復旧状況を整理すると、表 2-6 の状況が想定される。

中央防災会議の想定地震に対する状況については、同表を踏まえつつ、中央防災会議の資料や、東京都防災会議における強震度地域のライフラインの被災想定状況を踏まえて、検討ケースの設定に反映する必要がある。

表 2-6 ライフラインの復旧状況の想定

種 類	復旧の状況	備考
上 水	上水の支障率（断水率）は発震直後は 45.3%であるが、2～3 日目の制水弁締切作業により、被害箇所をネットワークから切り離すため、支障率は 7.1%まで回復する。完全復旧は 31 日を要する。優先復旧は特定の施設のみである。なお、山手線の東西で地盤の関係から被災想定は異なるが、中央区の場合は山手線東側（埋め立て、軟弱地盤）一律と考えてよい。	45.3%断水は水圧の状態によるため、満遍なく分布。7.1%断水はエリアが限定される。
下 水	下水の支障率は 4.6%で、完全復旧には 16 日を要する。避難所となる特定の施設について受取口までの耐震化を実施中で、中央区内は 6 割の進捗率となっている。被災の確率は一律である。	中央区は芝浦処理区と砂町処理区に分かれる。
電 力	想定震度では支障率は 15%程度であり、かつ、高層住宅は高圧受電しているためさらに安全性が高い。なお、復旧は各戸の安全確認をすることになるが、高層住宅は住宅戸数が多く復旧の効率がよいことなどから復旧が早くなる可能性がある。	受電形態から面的変動は関係ない。
ガ ス	区部直下型では、二次災害防止のために供給ブロックの関係から中央区全域の供給を止め、安全を確認できた地域から順次供給再開する。供給停止全地域の完全復旧には 57 日がかかると見込まれている。なお、現在では耐震化対策の進捗等から復旧が早くなる可能性がある。また、復旧には各戸の安全確認を伴うが、高層住宅は住宅戸数が多く復旧効率がよいことなどから復旧がより早まる可能性がある。	復旧は供給停止したブロックを細分化した上で、被害の少ないエリアから順次行なう。
電 話	電話は支障率は比較的低い。電気通信事業法に基づき重要回線を確保する一方、一般回線の優先はないが、特設公衆電話、災害用伝言ダイヤルや携帯電話の利用が期待できる。	面的に確認する必要はある。

2) 高層住宅側の被害状況の想定

高層住宅側の建物、敷地内でのライフライン等の被害については、事例とアンケート調査結果から得られた情報を踏まえると、考慮すべき点として次のことが整理される。

なお、エレベータについては、100%地震管制により停止し、保守会社による復旧作業が行われることになる。

表 2-7 高層住宅側の被害の状況の想定

種 類	被害の状況	応急復旧の考え方
上 水	- 建築設備耐震設計・施工指針 1982 に準拠したものの被害は少ないことや、阪神大震災の事例は高層建築物の割合が小さく、構造上も耐震性が高い高層住宅の給水設備の耐震性はかなり高いと考えられる。 - しかしながら、他と比べると相対的に被害は受ける可能性は高いと考えられる。 - なお、受水槽については緊急時の生活用水としての活用が考えられる。	給水設備が被害を受け、上水道が健全であっても受水できないことを想定する必要がある。
下 水	- 建築設備耐震設計・施工指針 1982 に準拠したものの被害は少ないことや、阪神大震災の事例は高層建築物の割合が小さく、構造上も耐震性が高い高層住宅の排水設備の耐震性はかなり高いと考えられる。 - しかしながら、他と比べると相対的に被害は受ける可能性は高いと考えられる。	排水設備が被害を受け、下水道が健全であっても排水できないことを想定する必要がある。
電 力	- 電力の受電設備、配線については、給水設備、排水設備と比較して被害を受ける可能性は低く、また、建築設備耐震設計・施工指針 1982 に準拠したものの被害は少ないこと、高層住宅で採用されている高圧受電施設の耐震性は高いことなどを考えると、受電～配線は他と比べて耐震性があると考えられる。 - なお、非常用発電機の容量は大きくなく、ほとんどが12時間以下であることから、緊急時の生活用の電力としては期待することは難しいと考えられる。	基本的には健全であると考えるのが妥当である。
ガ ス	- ガス配管等の設備被害は、給水設備、排水設備と比較してかなり低い。とくに、高層住宅のガス配管等の設備の安全性は、基準によりきわめて高いものとなっている。 - なお、ガスの被害・復旧の検討は、各住戸まで含めており、高層住宅側も含めた検討となっている。	基本的には健全であると考えるのが妥当である。
電 話	- 電話については、有線については電力と同じく、建物内の耐震性が高いと考えられる。 - なお、高層階等においては、通常時でも携帯電話が一部通話できない状況にある。	基本的には健全であると考えるのが妥当である。
エレベータ	震度4以上で地震管制が働くため、ほぼ全てのエレベータは停止する。保守要員の確保、現場へのアクセス性により復旧は大きく異なるため、想定は困難。	エレベータの復旧状況の違いによる想定をする必要がある。非常用エレベータを優先的に復旧させることは可能である。

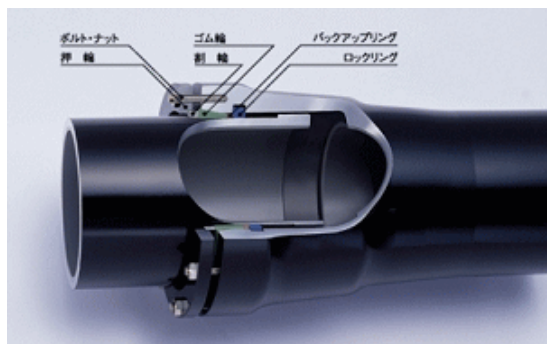
(3) ライフライン等の耐震化と復旧に対する取組みについて

これまで主に東京都防災会議、中央防災会議の資料に基づき被災想定および復旧見通しについて整理したが、東京都の被災想定は平成9年に作成されており、その後、施設の耐震化や復旧期に対する取組みが進んでいる。このような状況を踏まえて、ライフライン供給事業者等へのヒアリング等に基づいて、現時点におけるライフライン等の耐震化と復旧期に対する取組み状況の概略を整理したものが、表2-8である。

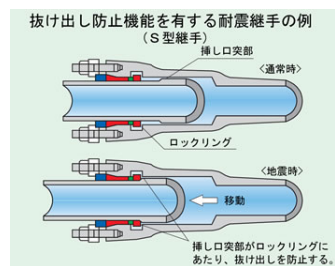
表 2-8 耐震化と復旧期に対する取組みの状況

	耐震化等	復旧期に対する取組み
上 水	・公道下の給水管は、鉛管からステンレス管への変更がほぼ完了している。 ・配水管の継手部分の抜けに対応するため、東京都では全て耐震継手（図2-8参照）にする方針で順次変更している。 ・給水管の曲がり部には、波状管（図2-8参照）を取り入れている。	・都民の居住場所から概ね2kmの距離内に1箇所、給水拠点を設けることを目標とし、この拠点から2km以上離れている地域（空白地域）を解消するため、応急給水槽を建設している。 ・給水拠点到確保されている飲料水は一人1日3ℓを約4週間 ・中央区の給水拠点は、晴海給水所、区立あかつき公園、区立堀留児童公園である。 ・平常時、槽内の水は3日程度で入れ替わるよう循環ポンプで運転。
下 水	・地震で被害を受けやすいマンホールと管きよの接続部分を可とう性構造にする、管きよの耐震化を進めている（非開削耐震化工法による（図2-8参照））。	・避難所、学校等の排水受入管きよの耐震整備を優先し、中央区で約6割の整備が終了している（H17年度中に約7割整備、受入桤までの接続は区が整備）。 ・帰宅困難者用に仮設トイレ対応型マンホール、バキュームのし尿受入れ対応型マンホールの選定
電 力	・高層建築物はスポットネットワーク配電方式（図2-8参照）による22Kvの安定的な電源供給を行っている。既存中央区高層住宅35棟のうち、22Kv以上が18棟でそのうち14棟がスポットネットワーク方式である。	・全戸安全確認後復旧する体制整備（新潟中越地震で実施）。
ガ ス	・ガス導管延長の約90%を占める低圧導管は「ガス導管耐震設計指針」（日本ガス協会）に基づき設計されている。 ・新設導管については、地盤変動の影響を吸収し、地震による損傷を最小限に食い止めるため、ポリエチレン管の採用を推進している（図2-8参照）。 ・超高層ビルにおいて、東京消防庁の指導指針にも	・供給区域を101のブロックに分割し、約3,800の地震計により、揺れが大きく被害の大きいブロックを限定した供給停止が可能なシステムを導入済み（図2-8参照）。 ・原則として復旧の容易な地域より作業着手し進捗率の向上を図る。効率的な復旧作業計画策定を支援するコンピューターシステムを導入。

	とづく安全システムの設置や、ガス配管、ガス栓、接続具、機器のすべてに耐震性のある設計と固定を施す。 ・地震発生時には SI センサーによる地区ガバナの自動遮断、遠隔遮断により発災後短時間で供給停止を実施し、二次災害を防止する（図 2-8 参照）。 ・東京都被害想定では中圧導管の軽微な被害を想定していたが、その後の耐震化により、中圧被害の可能性はほとんどなくなり、復旧の立ち上がりが早くなる可能性が高く、中央防災会議ではその前提で復旧想定がなされている。	・復旧迅速化のためガス協会を通じた全国のガス会社間の相互応援体制が確立されている。 ・適宜、ガスの供給停止地域や復旧状況に関する情報を報道機関やインターネット・ホームページを通じて情報発信。 ・自治体等を通じてカセットコンロ提供などの被災者支援の実施（図 2-8 参照）。
電 話	・広域避難場所（東京都が指定）と避難所（区・市が指定）へ特設公衆電話を設置、行政からの要請に基づき公衆電話 BOX 等（回線保留）から電話線を接続して特設公衆電話を設置する。 特設公電話設置済み避難所：約 170 箇所 設置済み回線数：約 3300 回線 (出典：NTT 東日本) ・地下管路接続部等の耐震対策、伸縮性のある新規格管路設備への更改の推進。 <参考> ・携帯電話の著しい普及（図 2-8 参照） ・地震発生時直後、安否確認等を目的とする通信が殺到し輻輳状況となる。新潟県中越地震（平成 16 年 10 月 23 日(土)17：56 頃発生）においては、固定電話（通常の約 52 倍）、携帯電話（同約 45 倍）ともに、つながりにくい状況であった（図 2-8 参照）。 ・高度情報通信網の整備が推進されている中で、高齢者等の安全性・利便性の確保や、在宅勤務、在宅学習等の円滑な実現に向けて、住宅についても適切な情報化（図 2-8 参照）を進めることが求められている。（超高速インターネット対応：住棟内 LAN 方式、高速インターネット対応：ADSL、CATV、VDSL 方式）	・災害用伝言ダイヤル 171 サービスの実施 ・一時避難場所に電話回線の取出し口の設置
エレベータ	・1998 年度版昇降機耐震設計・施工指針に基づく耐震化をしている（表 2-10 参照）。 ・昇降機耐震設計・施工指針の見直し等（図 2-8 参照）。	・非常用エレベータの優先復旧の検討



耐震継手の例

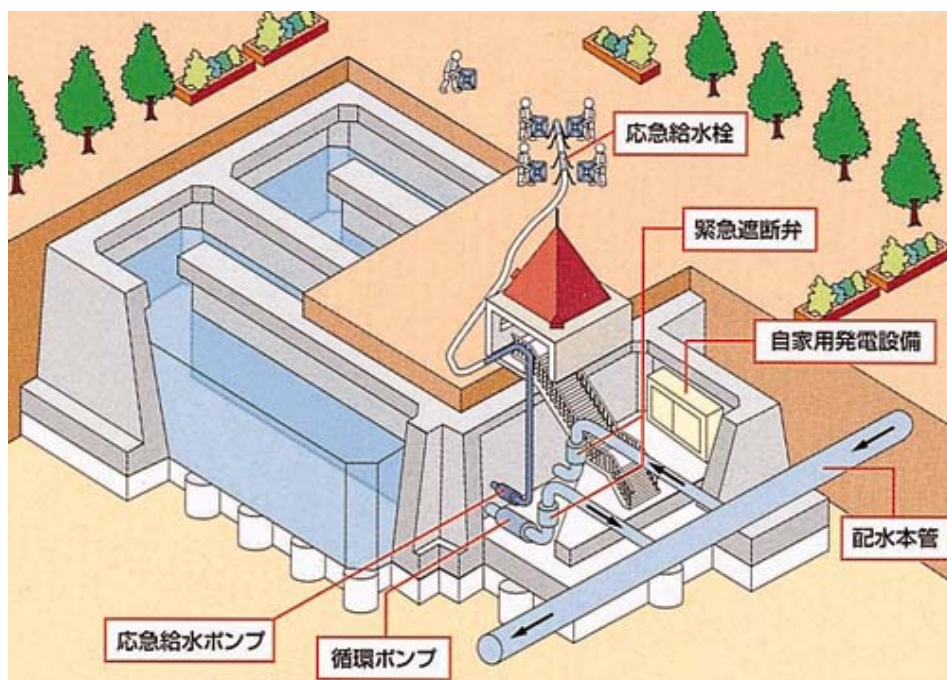


出典：(株)クボタ HP(左図)
東京都水道局 HP(右図)



波状管

出典：(株)日邦バルブ
東京都用製品カタログ



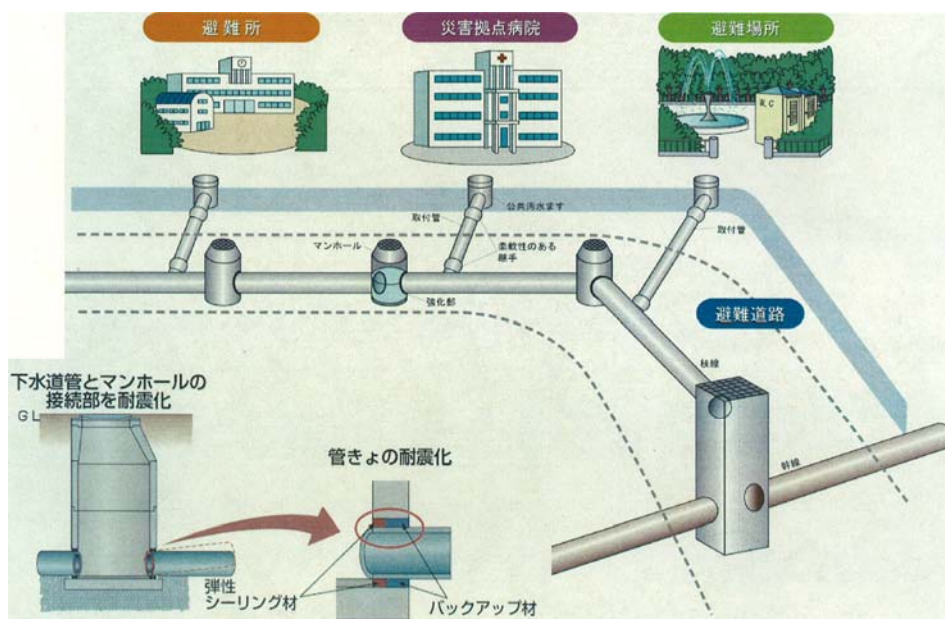
応急給水槽の構造

出典：東京都水道局 HP

震災時のトイレ機能の確保



震災時のトイレ機能の確保



管きよの耐震化



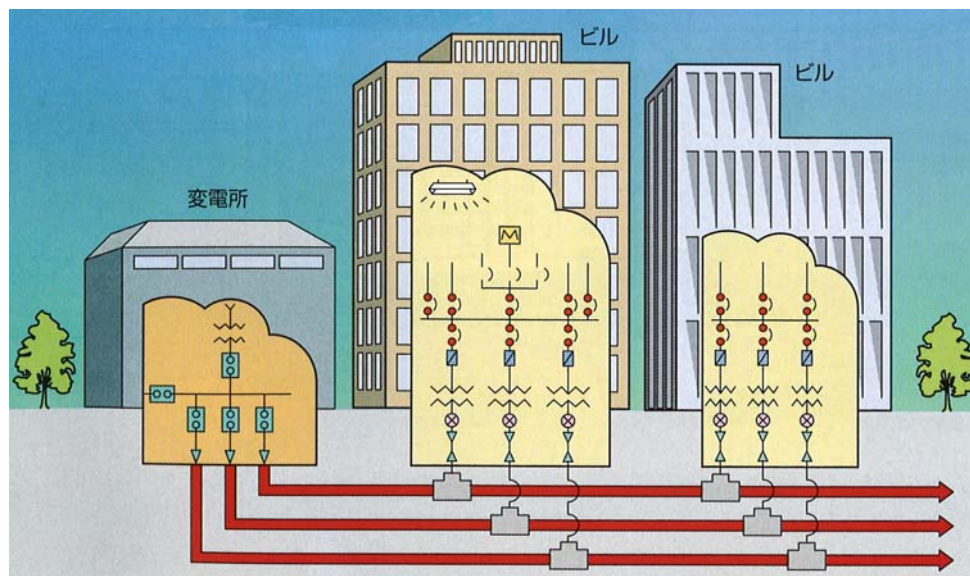
マンホール内での耐震工事

出典：東京都下水道局 資料

図 2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）

電力

スポットネットワーク配電方式：東京電力の変電所から引き出した、通常3回線の2万2,000V配電線を建物側の変圧器(ネットワーク変圧器)に接続して常時供給する方式で、東京電力の配電線や建物側の変圧器などの受電設備の1回線が故障しても、故障回線が自動的に切り離され、他の2回線から継続して受電できることから、停電しないなどすぐれた特長がある。



2万2000ボルトネットワーク配電線路

出典：東京電力 パンフレット

図2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）

溶接接合鋼管

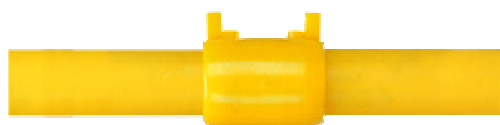


- 露出部および埋設部に使用
- 鋼製
- 優れた耐食、耐震性

阪神・淡路大震災での健全事例

出典：ガス地震対策検討会報告書(1996)、資源エネルギー庁

PE 管



- 土中埋設部分に使用
- ポリエチレン製
- 優れた耐食、耐震性

出典：東京ガス HP



SUPREME の仕組み



SI センサー

出典：東京ガス パンフレット

復旧期間における支援の例

支援内容	兵庫県南部地震	新潟県中越地震
カセットコンロ配布	約 17 万台	1.9 万台
カセットボンベ配布	約 113 万本	9.2 万本

出典：東京ガス 資料

図 2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）

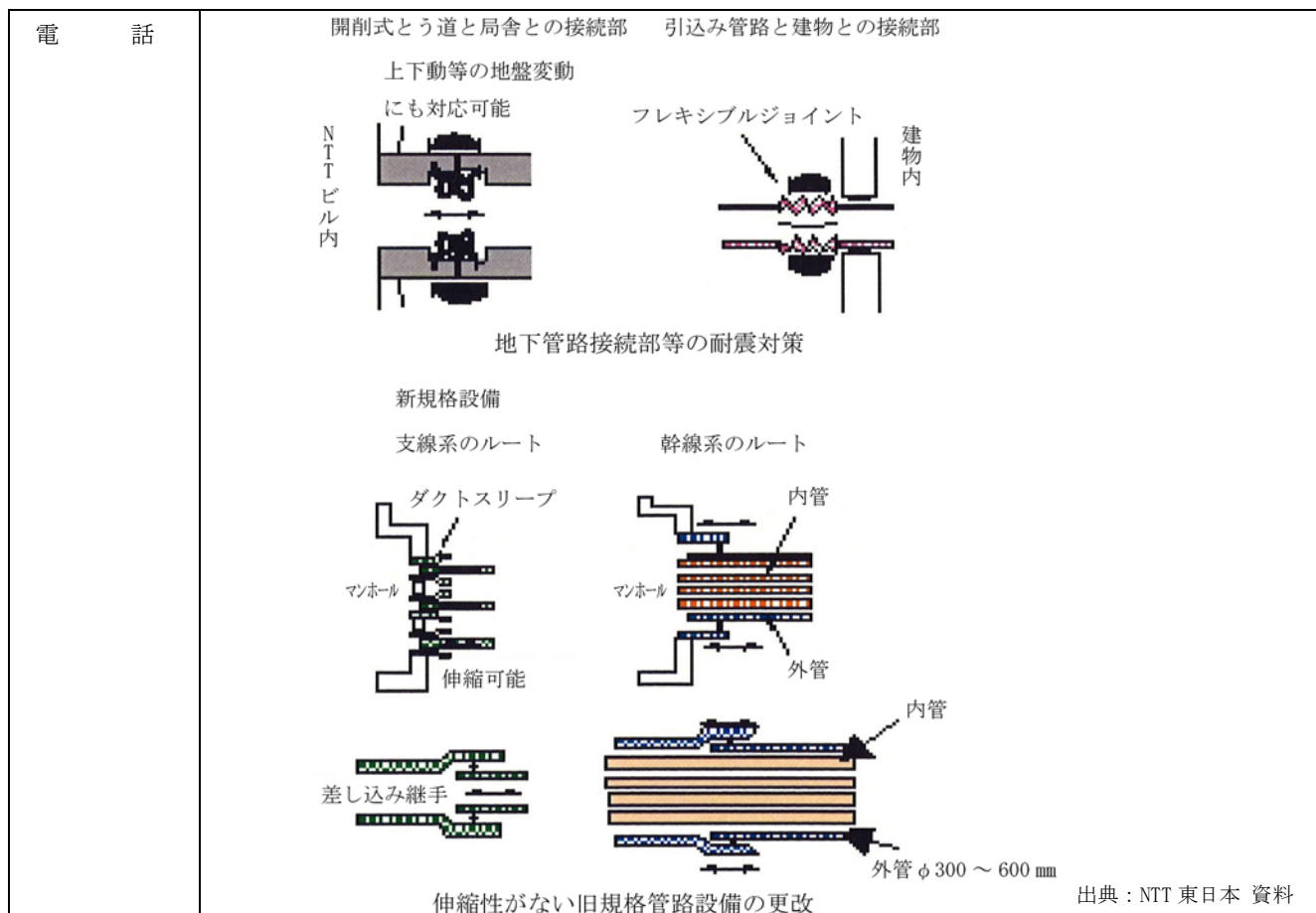
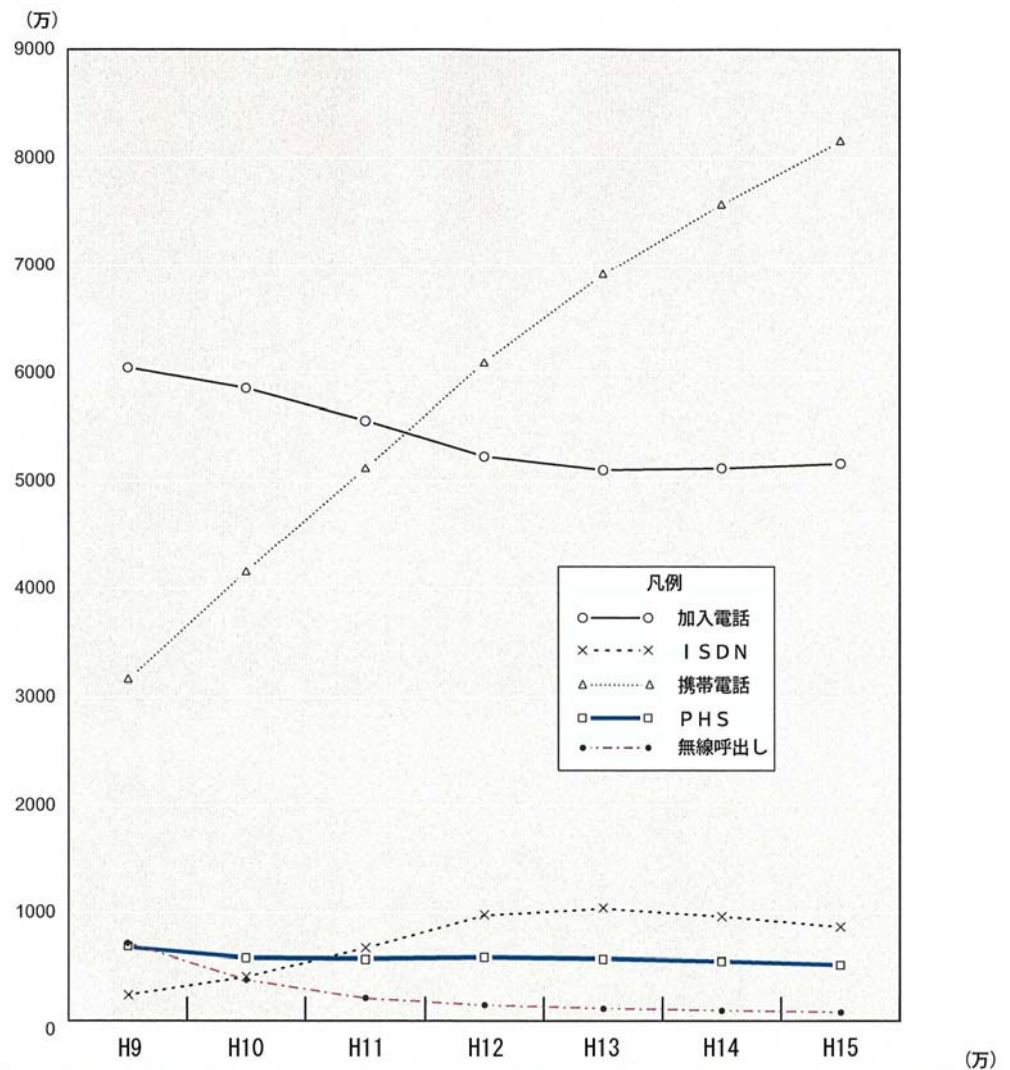


図 2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）



サービス	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
加入電話	6,045	5,856	5,555	5,226	5,100	5,116	5,159
I S D N	240	407	668	970	1,033	961	863
携帯電話	3,153	4,153	5,114	6,094	6,912	7,566	8,152
P H S	673	578	571	584	570	546	514
無線呼出し	712	377	207	144	114	95	80
公衆電話	78	76	74	71	68	58	50
一般専用線	92	83	88	77	68	60	53

(注) 総務省公開データから作成

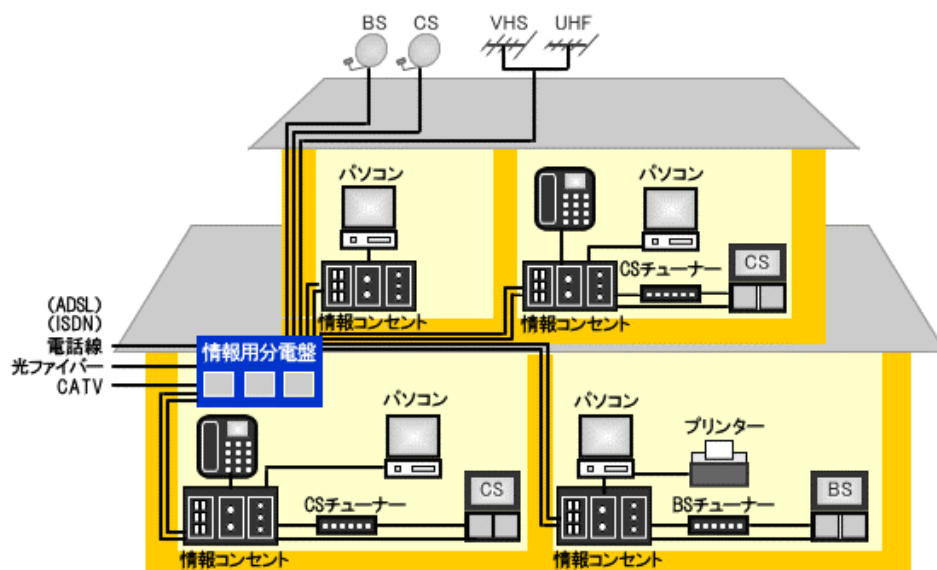
各種サービスの加入数・契約数の推移

出典:「テレコムデータブック 2005(TCA 編)」

(社)電気通信事業者協会

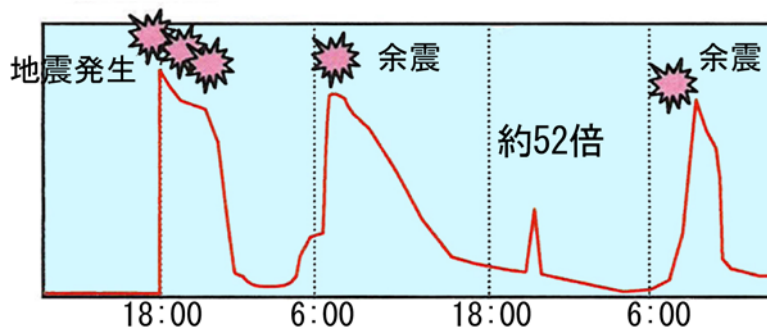
図 2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み (つづき)

情報配線…将来を考えた住宅内ネットワークシステムを構築し、集約した出入口に情報用分電盤・スペースを設け、各室に情報用コンセントを装備すること。情報用分電盤・スペースは、通信用機器（DSU、TA、HUB など）や放送用機器（U/V ブースター・分配器など）で構成されている。情報用コンセントは、通信系、放送系や電源のコンセントを1ヶ所にまとめた器具。各部屋に LAN 配線で情報用コンセントを設置すると、インターネットの同時使用やプリンターの共有が自由にできる。

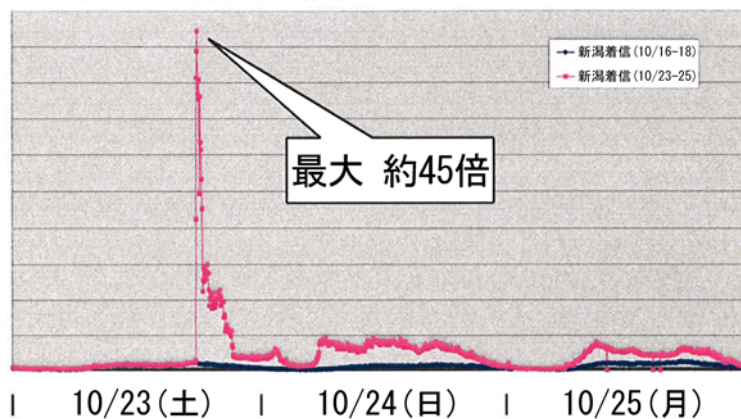


出典：住宅情報化推進協議会 HP

地震発生時の通信の状況（NTT）



発災前後の通信量の推移（NTTドコモ）



出典：NTT 資料(上図)

：総務省電気通信技術システム課(下図)

図 2-8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）

エレベータ	エレベータ耐震クラス（1998 年度版昇降機耐震設計・施工指針） 耐震クラス S・・・必要最低限の安全性を確保するほか、昇降路内機器及び機械室内機器の速やかな機能回復を目的とするもの 耐震クラス A・・・必要最低限の安全性を確保するほか、昇降路内機器の速やかな機能回復を目的とするもの 耐震クラス B・・・必要最低限の安全性を確保することを目的とするもの（標準クラス） 注）耐震クラスは昇降機耐震設計・施工指針（1998）以降設定されたもので、それ以前はない。 出典：(社)エレベータ協会 HP エレベータの地震防災対策に関する対応方針(案) 基本的考え方 国土交通省 社会資本整備審議会建築分科会 建築物等事故・災害対策部会(第三回) 平成 17 年 10 月 28 日 1. エレベータの耐震安全性の確保 ○ 地震時の安全性を確保するため、エレベータの構造について、震度 5 弱程度までは地震発生後も機能を維持し支障なく安全に運転継続できることとする。（これにより、運転休止（安全確認のために最寄階に停止したまま再運転させないことをいう。）させる必要性及び閉じ込めを生じる可能性が根本的に低減される。） ○ また、震度 5 強以上では地震後の運転に支障が生じても人身に危害を及ぼすような故障・損傷を生じないものとする。 2. 「地震時管制運転装置」の確実な作動 ○ 可能な限り閉じ込めが発生しないよう、初期微動の段階で作動して安全に最寄階に着床・停止しドアを開放する「P 波感知型地震時管制運転装置」の設置やドア開放検知による安全装置の改良の検討等を推進する。 3. 早期救出・復旧体制の整備等 ○ 閉じ込めが生じた場合には、早期に救出できる体制整備等を図る。 ○ 運転休止した場合には、日常生活に不可欠な縦動線を速やかに確保する観点から、エレベータの安全確認をして復旧できる体制整備等を図る。 4. 適時適切な情報提供 ○ 平常時における地震時のエレベータの運行方法等の情報提供、地震時の閉じ込めが生じた際におけるかご内や乗り場での適切な情報提供により、建物管理者や利用者の安全・安心を確保する。
--------------	---

図 2－8 耐震化の現況、復旧期に対する取組み（つづき）

(4) 建築物の耐震性確保に対する取組みについて

1) 耐震設計・施工指針の推移について

「建築設備耐震設計・施工指針(1982年)」は宮城県沖地震(1978年)において、構造躯体に重大な障害が発生しなかった建築物に、配管類の破断、エレベータの機能障害による運行停止、屋上水槽の崩壊が生じたことを重視した建設省住宅局建築指導課監修のもとに作成された。その後、1984年に配管の耐震措置に追加がなされている。また、1995年の兵庫県南部地震(地震名称、地震被害については「阪神大震災」という)では1982年の指針の有効性が確認されたが、さらに分部的な見直しが行われ、耐震クラスの設定や水槽類の耐震性が強化された(表2-9参照)。その後、2005年にはS I単位への移行が盛り込まれた改訂がなされている。

表 2-9 建築設備耐震設計・施工指針の推移

指針	契機となった地震	指針の目標	主な内容
建築設備耐震設計・施工指針 1982年版	宮城県沖地震 (1978年、日本、M7.5)	・中地震時には建築設備の損傷は全くないこと ・大地震時においても建築設備が建物から脱落したり、転倒したりあるいは移動しないこと、さらに早急な機能回復が可能であること	・設備機器への地震入力(計算法の確定) ・アンカーボルト、基礎の設計法 ・配管の耐震措置 ・各部の設計例
建築設備耐震設計・施工指針 1984年版	—	—	・配管の耐震措置「基本的考え方」を追加した。 ・配管の耐震措置に銅管を追加した。
建築設備耐震設計・施工指針 1997年版	兵庫県南部地震 (1995年、日本、M7.2)	・建築設備の耐震性の目標のレベルの幅の拡大 ・建築用途を考慮に入れて、建築設備全体のバランスのよい耐震設計・施工の方法を示す	・耐震クラスの設定(2クラスからS, A, Bの3クラス導入) ・水槽類の耐震性強化
建築設備耐震設計・施工指針 2005年版	—	・使用単位系を重力単位系から国際単位系のSI単位に統一 ・最新の技術的知見(資料等)の追加	・SI単位への変更 ・関連資料、法規の追加

参考) マンションと地震(2005年9月、JASO)

表 2-10 昇降機耐震設計・施工指針の推移

指針名称	耐震設計基準	契機となった地震	耐震対策
昇降機防災対策標準（社団法人 日本エレベーター協会標準） (1972 年)	旧耐震基準	サンフェルナンド地震 (1971 年、米国、M6.4)	・かごやおもりのレールからの外れ防止 ・巻上機や制御盤の倒れ防止 ・地震発生時のエレベーター運転方法
昇降機耐震設計・施工指針 (1981 年 3 月)	新耐震基準	宮城県沖地震 (1978 年、日本、M7.5)	・つり合おもりのレール外れ ・機械の転倒 ・ロープの引っ掛け
昇降機耐震設計・施工指針 (1998 年 4 月)	新耐震基準	兵庫県南部地震 (1995 年、日本、M7.2)	・「昇降機耐震設計・施工指針」(1981 年)の有効性の確認 ・耐震クラス S・A・B の導入 ・つり合おもりのブロック脱落防止

表 2-11 設計標準水平震度係数 Ks

(a) 1984 年版

Ks(1984 年版)	重要度の高い機器	通常の機器	注) ()内の数値は重要性の高い防振設置機器の場合を示す。
最上階	1.5 (2.0)	1.0	
2 階以上	1.0 (1.3)	0.6	
地階、及び 1 階	0.6	0.4	

(b) 1997 年版

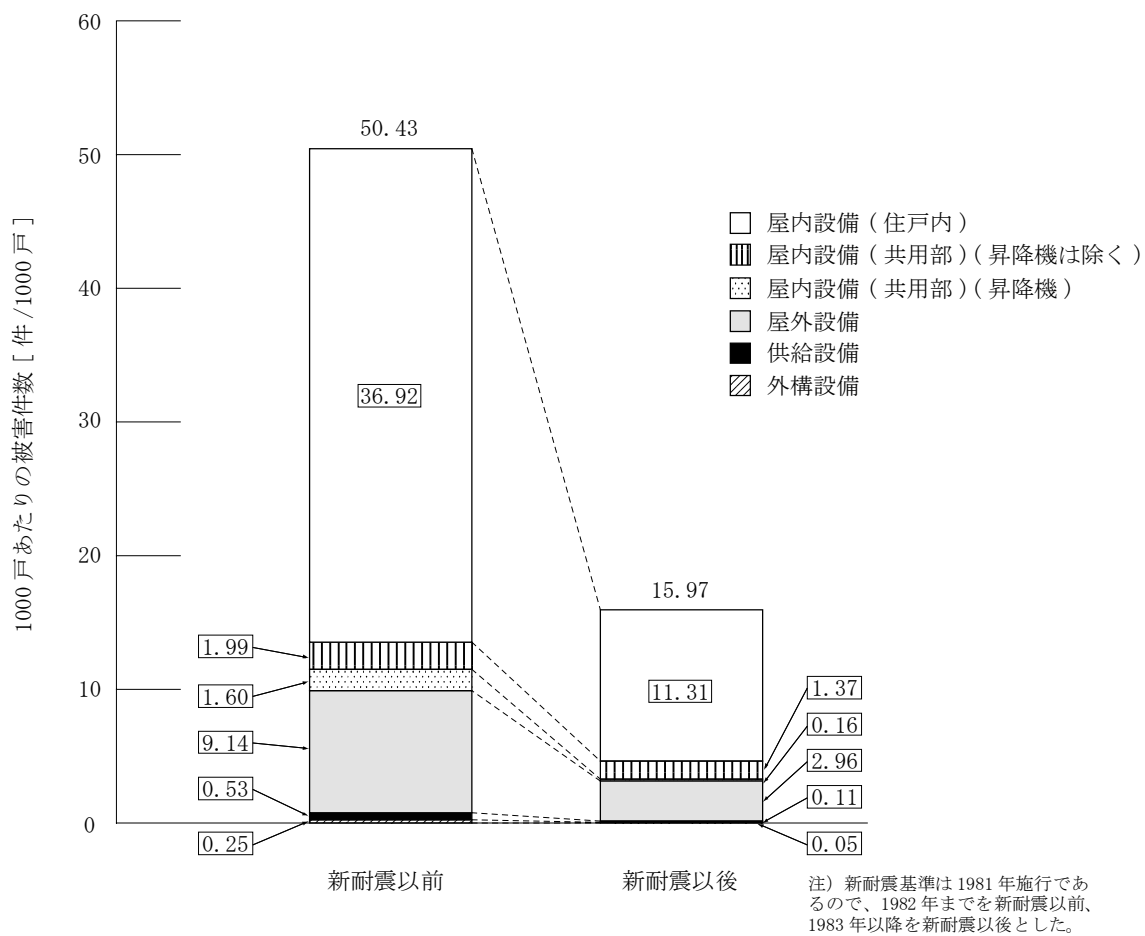
Ks(1997 年版)	耐震クラス			注) ()内の数値は地階、及び 1 階(地表)に設置する水槽の場合に適用する。防振装置を付した機器は A クラスまたは S クラスとする。
	S クラス	A クラス	B クラス	
上層階、屋上階、塔屋	2.0	1.5	1.0	
中間層	1.5	1.0	0.6	
地階、及び 1 階	1.0 (1.5)	0.6 (1.0)	0.4 (0.6)	
上層階の定義：2～6 階建て＝最上階、7～9 階建て＝上 2 層階、10～12 階建て＝上 3 層階、13 階建て以上＝4 層階 中間階の定義：地階、1 階を除く各階で上層階に該当しない階				

表 2-12 機能上のグレード分類と建築物の用途（例）

耐震安全性の機能上の分類	分類	建築物の用途(例)
S グレード	災害応急対策活動等に必要な施設及び人命・物品の安全性確保が特に必要な施設等	1) 消防・警察・特定病院及び特定の行政機関等の公共施設 2) 危険物等保管処理施設 3) 社会的に影響の大きい超高層ビル等 4) インフラ・ライフライン等供給・処理施設 5) 民間企業の特定する中枢施設
A グレード つぎの 1)、2)がある。 1) 機能確保を必要とした場合を「Aグレードーa」とする 2) 機能確保を必要としない場合を「Aグレードーb」とする	上記以外の災害応急対策活動等に必要な施設及び人命・物品の安全性能確保が必要な施設等	1) B グレードよりグレードアップを必要とする特定された公共施設 2) 病院等医療施設 3) 情報・金融等社会的に重要な機能を持つ施設 4) 重要な文化施設等 5) 機能確保を必要とする特定の施設等
B グレード	その他	1) 一般の特定しない官公庁施設 2) 一般の建築物

引用：「耐震総合安全性指針（案）」（2005 年 1 月、JASO）

注）表 2-11 の「建築設備耐震設計・施工指針(1997 年)」における耐震クラス（S、A、B クラス）と表 2-12 の「耐震総合安全性指針（案）」の耐震安全性の機能上の分類（S、A、B グレード）については、基本的には震度の大きさに対応した類似の概念であるが、統一されたものではない。例示的にいえば、「クラス」が設備機器単体の転倒、脱落等に対する強度を表すのに対し、「グレード」はシステムとしての機能の健全性を表していると解される。なお、「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（平成 8 年版）」によれば、耐震安全性の分類（構造体）として「Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ類」に分類され、対象施設が指定されている。



出典：「マンションと地震」～こうすれば安心～
(2005 年 9 月、JASO)

図 2-9 新耐震基準の前後における被害発生率 (阪神大震災)

2) 建築設備耐震設計・施工指針と阪神大震災

－「阪神大震災による設備システム関連の被害実態と評価（平成8年1月）」より抜粋－

建築設備関連3団体现地支部（社）空気調和・衛生工学会近畿支部，（社）建築設備技術者協会近畿支部，（社）電気設備学会関西支部）による報告書「阪神大震災による設備システム関連の被害実態と評価（平成8年1月）」には、データとともに建築設備について被害状況についての解説がされており、建築設備耐震設計・施工指針の効果について述べられている。以下にその抜粋を示す。

i) 衛生設備について

衛生設備全般に、構造新耐震基準が制定された1981年以降の方が、1980年以前に比べ機能障害発生率は減っており、構造新耐震基準その後の建築設備耐震指針の成果があらわれているとみてよいだろう。しかし、給水設備（1980年以前68.3%、1981年以降47.1%）、排水設備（1980年以前57.5%、1981年以降43.8%）は、1980年以前、以降にかかわらず機能障害発生率は大きく、衛生設備の機能障害の中心である。

①給水設備

配管部位では、給水管接続部（20.0%）、給水管引込部（14.9%）、給水管本体（12.6%）に被害が多く、切断、破損、亀裂、漏水が主要被害形態であり、給水管引込部においては、これに沈下が加わる。給水設備機器の2大被害は、高架水槽（19.5%）、受水槽（16.8%）であり、水槽の被害が多かった。高架水槽では破損、亀裂が多く、受水槽の亀裂、漏水にくらべて被害の程度が大きかったものと思われる。

②排水設備

排水設備では、排水桝（31.7%）の被害が一番大きく、次に、排水管引込部（19.0%）、排水管接続部（14.4%）、排水管本体（10.6%）に被害が多い。排水桝、排水管引込部位では、沈下による被害が一番大きく、地盤被害の影響を大きく受けている。衛生器具（13.7%）の被害実態では、破損が多い。

③高架水槽、受水槽の被害

高架水槽、受水槽が被害により保水できなくなると、給水設備全体が機能しなくなり、日常生活への影響はもとより、病院等重要施設においては、施設の本来の機能が発揮できなくなる。1981年以降竣工のものが、1980年以前竣工のものにくらべて被害が減っており、（受水槽：26.98%⇒18.43%、高架水槽：43.42%⇒17.29%）建築設備耐震指針の成果がうかがえるが、なお被害が多い。

ii) 電気設備について

① 電気機器

電気設備機器の被害では照明器具が一番多く、電気設備として調査した 162 の建物の内 74%の建物で被害がおきている。照明器具の被害はビル機能としては、大きな障害にはならないが、被害形態は、落下が 47%と照明器具被害の大半を占め、2次災害が心配される被害である。次に多いのが重量物である変圧器の被害で、40%の建物で被害があった。被害の形態は固定に起因する転倒・移動が変圧器の被害の中で 65%を占めている。変圧器が被害を受ければ、全館停電になり、建物の機能が麻痺する可能性が大きく、電気設備では耐震対策が一番必要な機器である。次に被害率の大きいのはスピーカが27%の建物で、配電盤が20%、感知器が20%、制御盤が15%の順になっている。

② 配線及び引き込み

配管、ケーブルラック、及びバスダクトの中で、配管は柔軟性が少ないためか、配管の被害がおきている。被害形態は配管の被害の内、破損が37%を、移動が20%、切断、落下、変形が各9%を占めている。ケーブルラックは15%の建物で被害がおきており、45%が移動、22%が落下になっていて、天井からの支持材が破損したものと推測される。母線の被害は11%の建物で発生していて、被害の内訳は30%が破損、25%が変形、15%が移動であり、変圧器や配電盤の揺れにより母線が被害を受けたと思われる。バスダクトの被害は5%の建物でおきている。内、変形が23%、移動、破損、断線が各15%となっている。電力の引き込みは10%の建物で被害が起きている。ほとんどの項目について、1980年以前竣工に比べると1981年以降竣工の被害は少なくなっている。

2.3 検討対象とするライフライン等復旧状況の設定

(1) 検討対象時期の設定

東京都防災計画では、初動期応急復旧活動の内容を下表のとおり整理している。

表 2-13 初動期応急・復旧活動（東京都防災計画，H15）

フェーズ	応急・復旧活動
発災前	災害予報の発表・伝達、津波情報の収集伝達
～3 時間	職員の参集、災害対策本部の設置、被害情報の収集、都民への広報、放送・報道要請、自衛隊への派遣要請、消防活動、危険物施設等の応急措置、水防活動、避難誘導、警備活動、交通規制、救助・救急活動、医療情報の収集伝達
～6 時間	避難所の設置 、医療救護班の派遣、医薬品・医療資材の確保
～12 時間	相互応援要請、緊急道路障害物除去等、輸送車両の確保、負傷者等の搬送、保健活動
～24 時間	災害救助法の適用、 ライフライン施設の応急・復旧対策 、 公共施設等の応急・復旧対策
～48 時間	備蓄品の供給 、帰宅困難者の代替輸送の実施
～72 時間	生活必需品の供給 、被災者の生活相談
72 時間～	炊き出し 、遺体の取り扱い等、 ごみ・し尿・がれき処理 、応急住宅対策、教育・金融・労務対策、災害弔慰金等の支給・災害援護資金の貸付等、義援金の分配、激甚災害の指定

出典）「東京都地域防災計画」（平成 15 年、東京都防災会議）

また、内閣府の中央防災会議では、図 2-10 のようなフェーズに分けている。

- ①初動体制の確立期 ：発災～1 時間
- ②即時対応期（救命中心） ：～2 4 時間
- ③緊急対応期（救援・支援）：～7 2 時間
- ④応急対応期（生活の安定）：7 2 時間以降～1 週間

今回の検討においては、まず、ライフライン等が復旧されていく状況において、高層住宅の住戸内にて通常に近い生活を確保できるようにするという視点から対策を検討していくことを考えると、4 日目以降（72 時間目以降）1 週間までの応急対応期を検討対象時期として設定することが考えられる。

一方、発災後 2～3 日目については、ライフライン等が被害を受けた場合の復旧作業は困難であり、住民一人ひとりあるいは高層住宅の住民全員で生命、生活を確保していく必要がある時期であると考えられることから、この緊急対応期についても検討対象時期として設定することとする。

●＝：想定状況 ○＝：発災時間経過に伴う対応活動目標

活動項目	初動体制の確立期		即時対応期（救命中心）		緊急対応期（救援・支援）		応急対応期（生活の安定）	
	発災	1 時間後		24 時間後		72 時間後		1 週間後
防災体制の確立		○緊急参集チーム参集開始（一部要員搬送活動） ○緊急災害対策本部設置、災害緊急事態布告 ○官邸対策室の設置（官邸危機管理センター）(例)対策本部事務局に移行	○現地災害対策本部の設置			○広域支援部隊ほぼ参集		
		○消防、警察の援助隊出動準備、漸次出動 ○海上保安庁の動員勢力の出動準備、漸次出動 ○自衛隊への派遣要請						
情報収集		○気象庁観測震度情報等伝達 ○E E S 被害を推計、情報先遣チームの派遣 ○各機関情報収集開始 ○情報収集ヘリ画像伝送開始	○政府調査団ヘリコプター視察					
避難誘導・収容		●延焼火災等に対する一時避難、家屋倒壊等による避難開始 ○避難所における毛布、食糧等の提供開始 ●交通途絶による大量の帰宅困難者の発生 ○帰宅困難者の自力帰宅支援 ○広域避難収容の実施	●避難所避難者の発生（1 日後で約 400 万人） ○帰宅困難者の搬送					
捜索・救助		●建物倒壊等による自力脱出困難者数の発生（約 43,000 人） ○要救助個所の覚知・現場部隊による救助開始（消、警、自、海） ○緊急消防援助隊、広域緊急援助隊（警）の出動開始 ○自衛隊広域派遣開始	○本格的救助活動	●生存救出率低下 ○救助困難個所等で救助継続				
救急・医療活動	搬送	●重傷者発生（約 28,000 人） ○現地救急部隊、民間による負傷者搬送 ○車両による後方医療機関への転送開始 ○ヘリコプター搬送調整開始 ○ヘリコプター等による後方医療機関への転送開始（夜間は活動休止）						
	3 次医療	●被災地内医療機関需要発生（負傷者約 18 万人、そのうち重傷者約 28,000 人） ○被災地内医療機関による医療活動開始 ○広域応援要請 ○医療班派遣準備 ○救護所開設・医療救護活動開始・医療班受入れ ○医療班搬入 ○後方医療機関における医療活動開始						
消火活動		●火災同時多発（炎上出火数約 1,300 件(例)残出火数約 1,100 件） ○住民等による初期消火 ○延焼地区避難開始 ○火災の覚知・現場部隊による消火開始 ○広域応援要請 ○緊急消防援助隊出動、各府県応援隊出動 ○応援部隊到着	●火災延焼（約 29 万棟） ●ほぼ火災鎮圧					
緊急輸送（道路、鉄道、港湾、空港）	交通規制	●交通支障個所が多数発生 ○現地警察部隊による交通規制開始 ○海上保安庁出動 ○緊急点検 ○啓開作業の開始	●交通渋滞の発生 ○広域支援部隊漸次到着・活動開始 ○船舶交通安全の確保	●救援車両等の大量流入 ●緊急交通の安定化				
	道路啓開	●道路被害・周辺建物の倒壊による障害個所の発生 ○緊急点検 ○啓開作業の開始	●主要幹線の暫定通行確保 ●順次、通行可能な路線を確保			○漸次啓開から復旧段階に移行		
	緊急輸送	○第 1 段階（救助・救急、医療活動の従事者、政府要員、負傷者等） ○後方輸送準備開始 ○後方輸送準備	○第 2 段階（食料・水等、輸送施設の応急復旧要員等） ○第 3 段階（生活必需品、復旧要員、資機材）					
ライフライン確保	上水道	●断水発生（約 1100 万人（約 450 万軒）） ○人命に関わる重要施設（3 次医療機関等）の上水道供給は機能継続 ○復旧要員参集 ○被害調査開始 ○被害状況把握	●断水（2 日目 約 860 万人） ○復旧作業開始（バルブの閉止） ○本格復旧作業（応急復旧）	●断水（4 日目 約 300 万人）				
	下水道	●支障発生（約 45 万人） ○復旧要員参集 ○被害調査開始 ○被害状況把握	●支障（2 日目 約 41 万人） ○復旧作業開始（応急復旧） ○復旧作業開始（被災管の交換）	●支障（4 日目 約 33 万人）				
	電力	●停電発生（約 160 万軒） ○人命に関わる重要施設（3 次医療機関等）の電力供給は機能継続 ○配電線自動復旧システム作動、被災変電所系統切替 ○復旧要員参集 ○被害調査開始 ○被害状況把握	●停電（2 日目 約 130 万軒） ○復旧作業開始（配電施設の応急復旧）	●停電（4 日目 約 68 万軒）				
	通信	●不通発生（約 110 万回線） ○人命に関わる重要施設（3 次医療機関等）の通信は機能継続 ○応急通信環境確保（街頭臨時電話機の設置、重要施設通信の応急確保等） ○復旧要員参集 ○被害調査開始 ○被害状況把握	●不通（2 日目 約 100 万回線） ○復旧作業開始	●不通（4 日目 約 93 万回線）				
	ガス	●供給停止（約 120 万軒） ○ブロックの閉止（原則 60kine 以上） ○復旧要員参集 ○被害調査開始 ○被害状況把握	●供給停止（2 日目 約 120 万軒） ○復旧作業開始	●供給停止（4 日目 約 120 万人）				

図2 - 10 中央防災会議における緊急対策活動目標

出典)「首都直下地震対策専門調査会報告(案)」
(平成 1 7 年 7 月 中央防災会議)

（２）検討対象状況の設定

検討対象状況については、中央区のこれまでの防災計画および東京都防災会議、中央防災会議の既存資料等に倣って想定する。

震災後のフェーズは発災後２～３日目の緊急対応期と４日目以降の応急対応期に分けられるが、既存資料等に基づけば、それぞれのフェーズにおける中央区内のライフライン等の復旧状況は表２－１４のとおり整理できる。

なお、東京都防災計画の策定以降も、ライフライン等の耐震性向上が図られて、復旧体制の整備も進んできており、また、各種設計指針等の充実などにより建築物の耐震性能の向上も図られている。したがって、既存資料等に比べて被害や復旧の状況は改善されていることが期待できる。

表 ２－１４ 中央区におけるライフライン等の復旧状況の想定

種類	Ⅰ－緊急対応期 (発災後２～３日目)	Ⅱ－応急対応期 (発災後４日目以降)	備考
上 水	断水している可能性が高い。また、住宅内の給水施設が被害を受けている可能性もある。	断水したままの可能性もある。また、住宅内の給水施設が被害を受け、復旧していない可能性もある。	・３日目まで断水（４５％） ・４日目以降断水（７．１％）
下 水	被害は受けても疎通に支障はない。しかし、住宅内の排水施設が被害を受けている可能性もある。	被害は受けても疎通に支障はない。しかし、また、住宅内の排水施設が被害を受け、復旧していない可能性もある。	
電 力	高層住宅でも停電している可能性を考慮する必要がある。	高層住宅は全て復旧している。	
ガ ス	安全確認のため供給停止している。	中央区全域では復旧していない可能性が高い。	
電 話	通話が極めて困難な状態である。	復旧している。	
エレベータ	停止している。	順次復旧作業が行われている。	