

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

01. 道路橋では、1980年以前に建設されたコンクリート橋脚が破壊、崩壊したほか、多くの鋼製橋脚に座屈を生じた。液状化・側方流動により高速道路をはじめ多くの杭基礎が被害を受けた。落橋防止工が有効に作用せず、落橋が生じた例もある。

【教訓情報詳述】

01) 昭和55年道路示方書耐震設計編以前の基準により建設されたコンクリート橋脚は、水平方向の鉄筋量が少なくじん性に乏しかったことが原因と見られる破壊・崩壊を起こした。昭和55年道路示方書耐震設計編の基準によって建設されたコンクリート橋脚は概ね良好だったが、中には大被害を被ったものもある。

【参考文献】

[参考] コンクリート構造の道路橋における被害状況とその特徴については、[『大震災に学ぶ - 阪神・淡路大震災調査研究委員会報告書 - (第二巻・第4編)』(社)土木学会関西支部(1998/6),p.3-5,8-10]にある。

>

[参考] 高速道路橋の被害については、[K. Kawashima and S. Unjoh「Impact of Hanshin/Awaji Earthquake on Seismic Design and Seismic Strengthening of Highway Bridge」『The 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake Investigation into Damage to Civil Engineering Structures』Japan Society of Civil Engineers(1996/6),p.135-164]参照。

>

[参考] 高速道路の被害については、[『阪神大震災 その時企業は 徹底検証・危機管理』日本経済新聞社(1995/4),p.115-124]にもわかりやすくまとめられている。これによると、最新基準にのっとって建設された道路橋は比較的強く、壊滅的ダメージがあったのは古い高速道路だったことが指摘されている。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

01. 道路橋では、1980年以前に建設されたコンクリート橋脚が破壊、崩壊したほか、多くの鋼製橋脚に座屈を生じた。液状化・側方流動により高速道路をはじめ多くの杭基礎が被害を受けた。落橋防止工が有効に作用せず、落橋が生じた例もある。

【教訓情報詳述】

02) 多くの鋼製橋脚が座屈を生じた。鋼構造物の多くは弾性領域内の設計が行われてきており、今回の地震により降伏後のじん性に関する研究の必要性が改めて認識されることとなった。

【参考文献】

[参考] 鋼製橋脚の被害については、[『鋼構造物の安全性の調査報告 - 阪神大震災における鋼構造物の被害報告と今後の耐震設計について』土木学会鋼構造委員会 / 社団法人 鋼材倶楽部(1995/5),p.43-47]参照。

>

[参考] 国道における鋼製橋脚の被害については、[川島一彦「第2部 第4章 第2節 道路 国道」『阪神・淡路大震災誌』朝日新聞社(1996/2),p.189-190]にもある。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

01. 道路橋では、1980年以前に建設されたコンクリート橋脚が破壊、崩壊したほか、多くの

鋼製橋脚に座屈を生じた。液状化・側方流動により高速道路をはじめ多くの杭基礎が被害を受けた。落橋防止工が有効に作用せず、落橋が生じた例もある。

【教訓情報詳述】

03) 液状化および側方流動により高速道路をはじめとする多くの杭基礎が被害を受けた。中には基礎の移動のため落橋に至ったケースも認められた。

【参考文献】

[参考] 杭被害については、『阪神・淡路大震災調査報告書(解説編)』地盤工学会(1996/3),p.465-473]にある。そこでは、杭を取り巻く地盤の液状化、側方流動、沈下によって杭が破壊された例が多いとされている。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

01. 道路橋では、1980年以前に建設されたコンクリート橋脚が破壊、崩壊したほか、多くの鋼製橋脚に座屈を生じた。液状化・側方流動により高速道路をはじめ多くの杭基礎が被害を受けた。落橋防止工が有効に作用せず、落橋が生じた例もある。

【教訓情報詳述】

04) 震災前より設置されていた落橋防止工が有効に作用せず幾つかの橋梁で落橋が生じた。

【参考文献】

[参考] 落橋防止工が有効に作用せず幾つかの橋梁で落橋が生じた。『鋼構造物の安全性の調査報告 - 阪神大震災における鋼構造物の被害報告と今後の耐震設計について』土木学会鋼構造委員会 / 社団法人 鋼材倶楽部(1995/5),p.67-73]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

01) 新幹線および在来線のコンクリート橋脚において、じん性不足に起因してせん断破壊が生じ、橋脚が崩壊した。地盤条件により地震動が大きく変化し、これが被害、無被害の差となって表われた。

【参考文献】

[参考] 高架橋の被害については『阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会『よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録』山海堂(1996/5),p.55]参照。これによると、倒壊した多くの高架橋にせん断破壊が生じる被害が観察された。

>

[参考] 鉄道橋の被害については、『兵庫県南部地震による鉄道施設の被災に関する調査報告書』鉄道施設耐震構造検討委員会(1997/12),p.2-8~2-28]参照。これによると、現地の被災状況から、破壊した高架橋には柱の上部又は下部に斜めにひびわれが生じ、これが貫通し、せん断破壊に至ったと推定されるものが多かった。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

02) 被害を受けた高架橋はいずれも1960年代から1970年代にかけて造られたもので、1983年に制定された基準による高架橋では、軽微な損傷が一部に見られる程度だった。また、大正から昭和初期にかけて建設された高架橋では、破損・損傷は受けたものの破壊に至ったものはなかった。

【参考文献】

[引用] 今回被害を受けた高架橋はいずれも1960年代から1970年代にかけて造られたもの [阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会『よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録』山海堂(1996/5),p.53-54]

>

[参考] 大正から昭和初期にかけて建設された高架橋の被害については、[阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会『よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録』山海堂(1996/5),p.55]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

03) 地下鉄の大開駅をはじめとして多くの駅舎のコンクリート中柱が、地震動によって生じた地盤の大変位によりせん断破壊した。従来地中構造物は耐震設計が行われておらず、被害を受けた駅舎も同様であった。

【参考文献】

[参考] 地下鉄における箱形トンネルの被害状況については、[『兵庫県南部地震による鉄道施設の被災に関する調査報告書』鉄道施設耐震構造検討委員会(1997/12),p.2-29、2-31～34]参照。

>

[引用] 今回大きな被害を受けた開削トンネル(神戸高速鉄道東西線大開駅付近)は、1960年代に建設されたもので、その設計には表層の地盤変位が考慮されてなく、今回の地震に耐える変形性能のものでなかった。[阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会『よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録』山海堂(1996/5),p.54]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

04) 在来線を中心に盛土のすべりと沈下、擁壁の移動が発生した。

【参考文献】

[参考] 鉄道における土構造物その他の被害については、[『兵庫県南部地震による鉄道施設の被災に関する調査報告書』鉄道施設耐震構造検討委員会(1997/12),p.2-38～2-43]参照。

> [参考] JR西日本の在来線における盛土などの被害については、[1093: 阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会「よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録」山海堂 (1996/5) p.151]参照。これによると同社在来線における盛土区間の最大被災箇所は、新長田駅付近とされる。

> [参考] 阪急電鉄における盛土などの被害については、[1093: 阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会「よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録」山海堂 (1996/5) p.196-198]参照。これによると、同社の盛土・土留擁壁で最大の被害となった岡本駅～御影駅間の擁壁は、昭和13年の阪神大水害を契機に築造され、その後も水害、道路立体化などにより3度の嵩上げを繰り返していたため、構造上問題が多かったとされる。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

05) 新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。山岳トンネルが断層横断部や抗口付近以外で大被害を受けたのは今回の地震が初めてである。

【参考文献】

[引用] 山岳トンネルでは、神鉄有馬線の東山トンネル、会下山トンネル、有馬トンネル、山陽新幹線の六甲トンネル、北神急行の北神トンネルが被害を受けた。主な被害は覆工のひび割れや剥落で、土被りの浅いところを除き、総じて他の構造物と比較して被害の程度は軽微であった。[1093: 阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会「よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録」山海堂 (1996/5) p.11]

> [参考] JR西日本の新幹線におけるトンネルの被害状況については、[1093: 阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会「よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録」山海堂 (1996/5) p.100-101]参照。

> [参考] 山岳トンネルの被害については、『兵庫県南部地震による鉄道施設の被災に関する調査報告書』鉄道施設耐震構造検討委員会(1997/12),p.2-29 ~ 2-30、2-36 ~ 2-37]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

06) 材料、施工上の問題も指摘されたが、被害の主因とはされなかった。

【参考文献】

[参考] 材料、施工上の問題については[植木慎二「暴かれた欠陥建造物」『世界 no.614』岩波書店(1995/10),p.67-73]に指摘されている。

> [参考] 材料、施工上の問題については[小林一輔「コンクリートが危ない」岩波新書(1999/5),p.112-127]にもある。

> [参考] 運輸省の設置した「鉄道施設耐震構造検討委員会」の調査分析では、材料・施工上の問題により設計の安全率が低下したかどうかを検討し、「被害の主因であるとは考えられない」と結論づけている。[阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会「よみがえる鉄路 阪神・淡路大震災鉄道復興の記録」山海堂 (1996/5),p.56-57]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

02. 鉄道では、在来線だけでなく新幹線や地下鉄にも大きな被害が発生した。1960年代から1970年代にかけて造られた高架橋に被害が生じたほか、新幹線を中心に山岳トンネルの覆工にひび割れおよびコンクリートの崩壊が生じた。

【教訓情報詳述】

07) 駅は旅客が集中する場所として、防災に最大限の配慮がなされねばならないとの指摘がある。

【参考文献】

[引用] 阪神・淡路大震災では地震発生時刻が幸いし、大量輸送機関の乗客の犠牲が最小限であったが、つねにそうとは限らない。大量の人間を集め、輸送することにおける安全性の確保をおろそかにしてはならない。駅は旅客が集中する場所として、防災に最大限の配慮がなされねばならない。復興計画では駅をこのような観点からは捉えていなかった。[森津秀夫「道路、港湾、鉄道、空港の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証・提言報告(7/9)』(第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.470-471]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

03. 上水道では、液状化などを原因とする地盤変動に伴い、配水管を中心に多くの被害が発生し、兵庫県内の10市7町では、全給水戸数の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【教訓情報詳述】

01) 臨海部や河川沿いの埋立地、六甲山系よりの傾斜地における配水管を中心に、液状化による過大な地盤のひずみおよび地盤のすべりが原因と見られる多くの被害が発生した。しかし、耐震継手を有するダクタイル管には液状化地盤においても被害が発生しなかったと報告されている。

【参考文献】

[引用] 今回の地震により、最も被害が大きかったのは導水・送水・配水の各管路システムであり、管路が破損してあまりに甚大な被害を受けたことにより、ライフラインとしての水道システムがダウンし、断水が長期化する主因となった。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.25]

> [参考] 上水道の管路システムにおける被害の概要については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』(社)土木学会(1997/9),p.25-28]参照。これによると、配水管・給水管の被害が大きく、被害集中の地質・地形条件としては、埋立地、埋立地と沖積層の境界付近、人工島内、旧河道敷内、活断層の近辺、盛り土を含む造成地、急斜面の付近などがあげられている。一方で、ポートアイランドや芦屋市芦屋浜地区などの埋立地・造成地に敷設されていたダクタイル管の铸铁管の耐震継手は、被害がなかった。

> [参考] 上水道の管路被害の詳細については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.57-69]にもある。

> [参考] 神戸市内における配水管・給水管の被害態様を分類すると、ダクタイル管・鋼管の布設が90%に及んでいたために管の折損被害は比較的少なく、継手の抜けによる被害が多かったとされる。また、被害発生箇所の分布からは、液状化を起こしているような臨海部・埋立地・人工島、地滑りや道路崩壊を生じている地域及び高盛土の造成地、旧河川埋立地、河川沿い、河川横断の前後などに集中していると指摘されている。[小倉晋「水道の被害状況と復旧活動」『都市政策 no.83』(財)神戸都市問題研究所(1996/4),p.16-18]

>

[引用] 西宮市のニテコ貯水池(アースダム)の上堤と中堤が崩壊したのをはじめ、浄水施設や送・配水施設に被害が生じたが、もっとも被害が集中したのは埋設管路である。埋設管路は地盤の変状に大きく影響を受け、沖積層や埋め立て地、旧河川沿いや断層近辺で被害が大きい。[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証・提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.513]

>

[引用] 配水管における管種別の特徴は、被害率の高い順に、石綿セメント管(ACP)、ビニル管(VP)、鋳鉄管(CIP)、ネジ継手鋼管(SGP)、ダクタイル鋳鉄管(DIP)、溶接継手鋼管(SP)である。もっとも多く布設しているダクタイル鋳鉄管(DIP)について、被害のほとんどは継手の抜けによる漏水であり、折損や亀裂といった被害は少ない。溶接継手鋼管(SP)は、水管橋に多く使用しており、被害に巻き込まれて損傷したものが多く、鋼管そのものが漏水を発生するまで損傷したものは、極めて少ない。鋳鉄管(CIP)や硬質塩化ビニル管(VP)は、継手の抜けのほか、管体の破損があった。伸縮可とう管や耐震継手については、被害が少なく、耐震性が確認できた形となった。属具では、フランジ継手部の緩みや破損がみられたが、非ダクタイル鋳鉄製がほとんどである。[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証・提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.513]

>

[引用] 配水管から分岐し、各家庭の蛇口に至る給水装置の被害は圧倒的に多い。その件数は、神戸市での水道局修繕受付分だけでも約9万件になった。給水管については、その約9割に硬質塩化ビニル管を使用している。平常時に補修するのは鉛管が主とのことであるが、本地震で被害を受けたのは硬質塩化ビニル管が多かった。被害を受けたのは、管体よりも継手部分、器具などへの接続部分である。管体の変位に追従できないため、これらの部分に被害が発生したと考えている。[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証・提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.514]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

03. 上水道では、液状化などを原因とする地盤変動に伴い、配水管を中心に多くの被害が発生し、兵庫県内の10市7町では、全給水戸数の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【教訓情報詳述】

02) 一部地域において鋼管の溶接部に破断が発生した。山岳の導水路トンネルのコンクリート覆工が破壊・落下し、断層近傍域の強烈な地震動と覆工コンクリートの老朽化が原因と考えられる。

【参考文献】

[参考] 神戸市において、水道橋における鋼管被害や導水路被害が発生した。被害の概要については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.61-65]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

03. 上水道では、液状化などを原因とする地盤変動に伴い、配水管を中心に多くの被害が発生し、兵庫県内の10市7町では、全給水戸数の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【教訓情報詳述】

03) 淀川の水を、神戸、尼崎、西宮、芦屋の4市に送っている阪神水道企業団も被害を受けた。可能な限り運転を再開するよう努めたが、管圧が上昇しない状況が続き、必要水量を供給するには至らなかった。

【参考文献】

[参考] 阪神水道企業団の被害については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災

調査報告『ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.17-19]にまとめられている。これによると、淀川からの導水管5本のうち、淀川ポンプ場から尼崎浄水場間の第1期導水管が破損・漏水、他管で代用して送水したものの、補修完了の2月19日までの送水量が制限された。

>

[参考] (阪神水道企業団)は施設点検および復電の後、可能な限り運転を再開するよう努めた。しかし、市内配水管の漏水も多く、管圧が上昇しない状況が続き、必要水量を供給するには至らなかった[『ライフライン地震防災シンポジウム 阪神・淡路大震災に学ぶ』関西ライフライン研究会(1997/6),p.161]

>

[引用] 阪神水道企業団の基幹施設では、猪名川浄水場を除き、停電となり、導送配水が停止。約1時間後にほとんどの基幹施設が復電し、導送配水の開始に備えて準備を始める一方、被害状況の把握、応急復旧に努めた。[『ライフライン地震防災シンポジウム 阪神・淡路大震災に学ぶ』関西ライフライン研究会(1997/6),p.161]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

03. 上水道では、液状化などを原因とする地盤変動に伴い、配水管を中心に多くの被害が発生し、兵庫県内の10市7町では、全給水戸数の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【教訓情報詳述】

04) 地震動および液状化により、沈殿池など池状施設においてコンクリート打継部の開口により漏洩が発生し、浄水場の機能が失われた。浄水場敷地の斜面が崩壊し、施設に損傷を与えた。

【参考文献】

[参考] 浄水場の被害のうち、神戸市上ヶ原浄水場、西宮市鯨池浄水場、西宮市越水浄水場、阪神水道企業団猪名川浄水場の被害については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.36-51]にまとめられている。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

03. 上水道では、液状化などを原因とする地盤変動に伴い、配水管を中心に多くの被害が発生し、兵庫県内の10市7町では、全給水戸数の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【教訓情報詳述】

05) 兵庫県と大阪府の32市9町で128万9,468戸の断水が発生した。特に兵庫県内の神戸市、阪神・播磨、淡路地域の10市7町では、全給水戸数140万3,000戸の90%に相当する126万5,730戸で断水した。

【参考文献】

[引用] この地震により、兵庫県内では神戸市、西宮市など阪神・播磨地域の9市及び北淡町、津名町など淡路地域の1市7町で断水し、合わせて10市7町で全給水戸数140万3000戸の90%に相当する126万5730戸で断水した。このほかに、2町でも水道施設に被害があった。また大阪府下では、大阪市、豊中市など22市2町で2万3738戸が断水した。このほかに、堺市など4市で配水管などの水道施設に被害があった。両府県合わせて、32市9町の128万9468戸で断水した。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.15]

>

[参考] 兵庫県および大阪府における水道被害の全体像については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.15-17]にまとめられている。

>

[参考] 兵庫県下の水道被害の概要については、[阪神・淡路大震災被災・支援水道事業者/団体『阪神・淡路大震災と水道』(財)水道技術研究センター(1997/3),p.5-7]参照。これによると、兵庫県下では10市7町で全給水戸数の約90%にのぼる126万5,730戸が断水、特に神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、津名町、淡路町、北淡町、東浦町の5市4町では全戸断水したとされている。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

04. 下水道では、埋立地や沿岸部で、液状化に起因した地盤の側方流動により管継手の拔出し等の被害が多数発生した。埋立地にある下水処理場において液状化と側方流動が生じ、一部の下水処理場では完全に機能が喪失した。

【教訓情報詳述】

01) 液状化に起因した地盤の側方流動により、管継手の拔出し等の被害が多数発生し、ヒューム管などの継手の変位吸収能力は側方流動などに対して十分でないことが示された。マンホールの浮き上がりは一部地域を除いて発生しなかったが、その理由として、地震動の継続時間が短かったことや埋立地の地盤特性の影響が指摘された。

【参考文献】

[参考] 下水道管渠の被害については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.145-149]にまとめられている。

>

[参考] 神戸市における下水道管渠被災状況によると、市内汚水管敷延長3,615kmのうち約2%に相当する63kmが被災、液状化を生じた埋立地では管渠の被害が大きく(平均して埋立地以外の5倍)、特にヒューム管の被害率が高いとされる。[『大震災に学ぶ - 阪神・淡路大震災調査研究委員会報告書 - (第二巻・第6編)』(社)土木学会関西支部(1998/6),p.119]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

04. 下水道では、埋立地や沿岸部で、液状化に起因した地盤の側方流動により管継手の拔出し等の被害が多数発生した。埋立地にある下水処理場において液状化と側方流動が生じ、一部の下水処理場では完全に機能が喪失した。

【教訓情報詳述】

02) 埋立地にある下水処理場において液状化と側方流動が生じ、管理棟、各種タンクおよび沈殿池の基礎杭が破損した。一部の下水処理場では完全に機能が喪失した。

【参考文献】

[参考] 下水道ポンプ場、終末処理場の被害状況については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.149-156]にまとめられている。

>

[参考] 下水処理場の主な被害箇所については、[小川文章「兵庫県南部地震における下水道施設の被災に関する中間報告」『地震工学振興会ニュース No.145』(1995/11),p.8-9]にもまとめられている。

>

[参考] 神戸市内において大きな被害を受けた処理場は、海岸部や埋立地に立地するもので、地盤に液状化対策を施したポートアイランド処理場、岩盤上に基礎のある垂水処理場は、被害が軽微だったとの指摘がある。[坂尻好朗「下水道の被害と復興計画」『都市政策 no.83』(財)神戸都市問題研究所(1996/4),p.31]

>

[引用] (下水道施設の被害)
処理場、ポンプ場での被害形態として共通しているものは、流入渠・放流渠・送水管の構造物への取り付け部での被害、曝気槽・沈砂池などのクラックである。…(中略)…
管渠についてその被害形態は、管体の周方向クラックと破断、管軸方向のクラック、継手のずれと引き抜

け、取り付け管の突出、勾配と線形の変化、人孔の破損などである。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証 提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.514]

>

[引用] (下水道施設の被害)

本地震で生じた管渠被害の特徴は、幹線管渠に被害が多く見られたこと、伏せ越し管が多く破断したこと、液状化砂が多く流入し浚渫延長が長くなったこと、管路や推進管などに管軸方向のクラックが発生したことなどである。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証 提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.519]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

05. 電話施設では、地震直後、交換機の商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線の交換機能が停止、加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線に及んだ。

【教訓情報詳述】

01) 神戸市内の8局のNTT交換所では、商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線が被災した。移動電源車による応急的な電源供給が確立されるまで、最長約30時間の通信機能麻痺の原因となった。

【参考文献】

[引用] 神戸市内の8局のNTT交換所では、施設被害は軽微であったものの商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線が被災した。移動電源車による応急的な電源供給が確立されるまで、最長約30時間の通信機能麻痺の原因となった。[第10回(大学と科学)公開シンポジウム組織委員会編『都市震災と防災システム 阪神・淡路大震災からえた教訓』(1996/8),p.60]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

05. 電話施設では、地震直後、交換機の商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線の交換機能が停止、加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線に及んだ。

【教訓情報詳述】

02) 中継伝送路ではNTTの長距離伝送4区間で障害が発生したほか、日本テレコムではJR在来線に敷設したケーブルが被災、日本高速通信では阪神高速道路神戸線の倒壊でケーブルが切断された。

【参考文献】

[参考] NTTでは、長距離伝送4区間で障害が発生した。[『阪神・淡路大震災誌』(財)日本消防協会(1996/3),p.99]

>

[参考] NTTその他の通信基盤の被害状況については、[『災害時における情報通信のあり方に関する研究』兵庫ニューメディア推進協議会(1995/5),p.3-5]にもまとめられている。これによると、日本テレコム(株)でJR在来線に敷設する光ファイバーケーブルの一部が断線、日本高速通信(株)では阪神高速神戸線の倒壊により光ファイバーケーブルが断線した。いずれも他社回線でバックアップがとられた。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

05. 電話施設では、地震直後、交換機の商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線の交換機能が停止、加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線に及んだ。

【教訓情報詳述】

03) NTTの通信施設は、洞道7箇所、管路5.9%(217km)、橋梁添架管路72箇所、マンホール10.0%(約2,600箇所)、地下ケーブルの0.23%、電柱の1.5%、架空ケーブルの1.7%などの構造的被害を受けた。加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線だった。

【参考文献】

【引用】NTTの通信施設は、洞道7箇所、管路5.9%(217km)、橋梁添架管路72箇所、マンホール10.0%(約2,600箇所)、地下ケーブルの0.23%、電柱の1.5%、架空ケーブルの1.7%などの構造的被害を受けた。加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線。[第10回(大学と科学)公開シンポジウム組織委員会編『都市震災と防災システム 阪神・淡路大震災からえた教訓』(1996/8),p.57-58]

> 【参考】被災地内の公衆電話のうち約3,500台が使用不能になった。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.487]

>

【引用】(通信施設の被害)

管路、マンホールや地下ケーブルといった地下設備では、管路の折損・離脱、マンホールのダクトの損傷により、地下ケーブルに損傷が発生した。地下ケーブルは、架空ケーブルに比べ、サービス中断に至る被害は少ない。管路、マンホールの被害は液状化地域ほど大きく、管路については古い規格ほど被害が大きい。管種別では、ジュート巻銅管、ねずみ鉄管の被害率が高くなっている。

継手の種類については、1960～70年代に敷設した印るう継手やネジ継手での破損割合が高い。ダクトスリーブや離脱防止継手を適用した現行仕様設備の被災は少なく、その耐震性を証明した。マンホールの被災は、地表面にある蓋および首部の被災が多い。地中と地表面との変位量の違いに起因するとともに、首部は本体と剛結せず、リングブロックを積み重ねて、接着剤で接合していることによる。

電柱、架空ケーブルについては、家屋の倒壊にともなう電柱の倒壊や架空線路の切断、および火災による架空線路の焼失などの被害が多発し、電話回線の不通といった機能的な被害の主因をなしている。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証 提言報告(7/9)』(第3編 分野別検証) V まちづくり分野 兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.522-523]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

05. 電話施設では、地震直後、交換機の商用電源の途絶とバッテリーの倒壊や過放電が重なり、計28万5,000の加入回線の交換機能が停止、加入者ケーブル損傷によるサービス中断回線数は約20万回線に及んだ。

【教訓情報詳述】

04) 通信建物については、大開、西宮の2つのビルが中規模程度の被害を受けたが、その他は軽微な被害であった。しかし、大開ビルおよび神戸港ビル屋上の鉄塔が損傷するなどの被害も発生した。

【参考文献】

【参考】NTTの建物被害については、[『ライフライン地震防災シンポジウム 阪神・淡路大震災に学ぶ』関西ライフライン研究会(1997/6),p.231-232]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生
[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

06. 電力施設では、発電所の主要設備には被害はなかったが、送変電設備及び配電設備の被害により約260万軒の停電が発生した。配電柱が多数被災したが、被害の約8割は家屋などの倒壊によるものであった。

【教訓情報詳述】

01) 地震発生時、送変電設備及び配電設備の被害により283.6万kWの電力供給支障(停電変電所189箇所、停電配電線649回線)が生じ、兵庫県南東部、大阪府北部、淡路島を中心に約260万軒の停電が発生した。

【参考文献】

[参考] 地震発生直後、発電機については、原子力発電所及び水力発電所では運転中の8ユニット、起動中の4ユニットが自動停止し、176万kWの発電支障が生じた。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.369,p.372]

>

[引用] 地震発生時、送変電設備及び配電設備の被害により283.6万kWの電力供給支障(停電変電所189箇所、停電配電線649回線)が生じ、兵庫県南東部、大阪府北部、淡路島を中心に約260万軒の停電が発生した。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.374]

>

[参考] 電力設備の構造的被害の概要については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.346-347]参照。これによると、関西電力の火力発電所10箇所、変電所50箇所、架空送電線路23線路、地中送電線路102線路、配電線路649回線、通信設備76回線が被害を受けた。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

06. 電力施設では、発電所の主要設備には被害はなかったが、送変電設備及び配電設備の被害により約260万軒の停電が発生した。配電柱が多数被災したが、被害の約8割は家屋などの倒壊によるものであった。

【教訓情報詳述】

02) 水力発電所、原子力発電所に被害はなく、損傷を受けたのは尼崎・大阪などの火力発電所であった。いずれも主要設備に致命的な被害はなかったが、埋立地盤の液状化により燃料タンク、タービン建屋等の基礎杭が破壊した例がある。

【参考文献】

[参考] 電力設備の被害概況については、[『阪神・淡路大震災 復旧記録』関西電力株式会社(1995/6),p.41]に概要が示されている。これによる発電所の被害は、火力発電所21箇所のうち10箇所(構内道路に亀裂のあった1箇所を含む)に生じており、原子力発電所、水力発電所には被害がなかったとされている。

>

[参考] 火力発電所および変電所の被害の概要については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.349-352]参照。

>

[参考] 火力発電所の被害の詳細については、[『阪神・淡路大震災 復旧記録』関西電力株式会社(1995/6),p.44-58]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

06. 電力施設では、発電所の主要設備には被害はなかったが、送変電設備及び配電設備の被害により約260万軒の停電が発生した。配電柱が多数被災したが、被害の約8割は家屋などの倒壊によるものであった。

【教訓情報詳述】

03) 送変電設備では、送電や変電機能に支障を生じた18変電所を含む50変電所で被害が発生。送電施設にも架空線で119線路の主要電気工作物(鉄塔11基、電線断絶3径間、がいし3基)が被害を受けた。

【参考文献】

[参考] 電力設備の被害概況については、[『阪神・淡路大震災 復旧記録』関西電力株式会社(1995/6),p.41]参照。これによると、変電所861箇所のうち50箇所、架空送電線路1,065線路のうち23線路、地中送電線路1,217線路のうち102線路、配電線路12,109回線の内649回線、通信設備4,048回線のうち76回線に被害があった。

>

[参考] 何等かの被害を受けた変電所10箇所、送電や変電機能に支障を生じた18変電所を含む50変電所で被害が発生。送電施設にも架空線で119線路の主要電気工作物(鉄塔11基、電線断絶3径間、がいし3基)が被害を受けた。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.346]

>

[参考] 変電所・送電線路の被害状況については[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.352-362]にもある。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

06. 電力施設では、発電所の主要設備には被害はなかったが、送変電設備及び配電設備の被害により約260万軒の停電が発生した。配電柱が多数被災したが、被害の約8割は家屋などの倒壊によるものであった。

【教訓情報詳述】

04) 多くの配電柱が倒壊した。被害の約8割は隣接構造物(家屋など)の倒壊によるものであるが、一部の配電柱では電柱自体の慣性力によると考えられるものもあった。また、従来は地震で被害を受けにくかった地中配電設備にも被害が発生した。

【参考文献】

[引用] 配電設備の被害は更に多数に及び、電柱や電線、柱上変圧器などの架空配電設備に多数の被害が発生した。通常地震では折損しない電柱までが、建物倒壊の巻き添え、地震動や地盤変状で約11,000本が被災した。更に従来は地震で被害を受けにくかった地中配電設備にも被害が発生した。ただしこれは、建物への取付部分が、建物の損壊によって被災したものが約7割である。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告』土木学会・地盤工学学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.346]

>

[参考] 配電設備の被害状況については、[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.362-367]にある。

>

[参考] 被害の約8割は隣接構造物(家屋など)の倒壊によるとされている。[『ライフライン地震防災シンポジウム 阪神・淡路大震災に学ぶ』関西ライフライン研究会(1997/6),p.261-262]

>

[引用] (電力施設の被害)

架空配電設備において、…(中略)…供給支障となった4,500基について、焼失被害を除いた折損被害は、震度7地域で被害率6.7%、震度6地域で被害率0.5%であった。折損被害の原因は、建物損壊によるものが80%であり、地震動による直接的な被害はわずかである。地中配電設備の…(中略)…被害要因は、建物損壊などによるケーブル立上柱や引込線の損壊、管路・人孔の損壊などである。地域的には地中送電線の被害と同様、震度7地域および液状化地域で被害率が高い。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証・提言報告(7/9)』(第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

07. 都市ガスの生産施設、高圧幹線には供給に支障を及ぼすような被害は発生しなかったが、中圧導管が106箇所も被害を受けたのはこれまでになかったことである。低圧導管が多数被災したが、耐震メカニカル継手、ポリエチレン管は無被害であった。

【教訓情報詳述】

01) 都市ガスの生産施設には供給に支障を及ぼすような被害は発生しなかった。被害が発生しなかった理由の一つとして大規模な供給施設が液状化地域に設置されていなかったことも指摘された。

【参考文献】

[参考] 製造施設の被害概要については、[ガス地震対策検討会編 資源エネルギー庁監修『ガス地震対策検討会報告書』ガス事業新聞社(1996/3),p.62-64]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

07. 都市ガスの生産施設、高圧幹線には供給に支障を及ぼすような被害は発生しなかったが、中圧導管が106箇所も被害を受けたのはこれまでになかったことである。低圧導管が多数被災したが、耐震メカニカル継手、ポリエチレン管は無被害であった。

【教訓情報詳述】

02) 高圧幹線に被害はなかったが、病院・斎場等の社会的に重要な施設へ直接供給している中圧導管が106箇所も被害を受けた。神戸高速鉄道駅舎部分の陥没、第2神明道路盛土の崩壊などの被害も受けたが、ガス漏れはなかった。

【参考文献】

[引用] 都市ガス設備のうち、製造所、供給所、ガバナー、高圧幹線など上位設備には、地震による被害はありませんでした。しかし、中圧導管は計106ヶ所で被害をうけました。中圧導管でこれほど多くの被害が発生したのは、今回が初めてですが、その大半は継手の緩みや漏れなど、さほど深刻な被害ではありませんでした。[第10回(大学と科学)公開シンポジウム組織委員会編『都市震災と防災システム 阪神・淡路大震災からえた教訓』(1996/8),p.47]

>

[参考] 中圧ガス導管で106ヶ所、低圧ガス導管で約27,000ヶ所の被害が発生し、復旧までに約3ヶ月の日時を要した。[ガス地震対策検討会編 資源エネルギー庁監修『ガス地震対策検討会報告書』ガス事業新聞社(1996/3),p.8-9]

>

[参考] 高圧導管・中圧導管の被害概要については、[ガス地震対策検討会編 資源エネルギー庁監修『ガス地震対策検討会報告書』ガス事業新聞社(1996/3),p.77]参照。

>

[参考] 神戸高速鉄道駅舎部分の陥没、第2神明道路盛土の崩壊ヶ所などの状況については、[ガス地震対策検討会編 資源エネルギー庁監修『ガス地震対策検討会報告書』ガス事業新聞社(1996/3),p.87、126-128]参照。

>

[引用] (ガス施設の被害)

中圧導管では合計106箇所も被害が生じた。既存活断層線周辺の複雑な地形や、液状化発生地域での管路被害が顕著である。被害の大半は、導管に設置されたバルブ継手部分からの軽微な漏れであった。溶接接合鋼管は、14箇所もガス漏れがあったが、溶接が管の裏面まで達していない、低品位溶接部で発生している。いずれも河川、水路、池の近傍、活断層付近などで被災しており、地盤条件も一因である。なお、道路盛土崩壊や道路陥没などの大きな地盤変状の影響を受けたが、管は大きく変形するに止まり、ガス漏れには至らなかった。橋梁に添加された橋梁管についても、液状化側方流動に伴う護岸崩壊の影響を受けた事例もみられたが、管は大きく変形したもののガス漏れは発生しなかった。溶接接合鋼管が優れた耐震性を有

していることが実証された。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証 提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.520]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

07. 都市ガスの生産施設、高圧幹線には供給に支障を及ぼすような被害は発生しなかったが、中圧導管が106箇所も被害を受けたのはこれまでになかったことである。低圧導管が多数被災したが、耐震メカニカル継手、ポリエチレン管は無被害であった。

【教訓情報詳述】

03) 低圧導管は、特にネジ継手部分を中心に26,459箇所被災した。耐震メカニカル継手、ポリエチレン管は無被害であった。

【参考文献】

[引用] ただし、激震にみまわれた地域に張り巡らされていた低圧導管網は、26,459箇所被災を受けた。この数は非常に多いものの、その内訳は、大半がねじ継手という耐震性の低い管種に集中しています。変位に対する追従性がよいというので最近よく使われるようになった耐震性の優れたポリエチレン管には、被害はみられませんでした[第10回(大学と科学)公開シンポジウム組織委員会編『都市震災と防災システム 阪神・淡路大震災からえた教訓』(1996/8),p.47]

>

[参考] 低圧導管の被害概要については、[ガス地震対策検討会編 資源エネルギー庁監修『ガス地震対策検討会報告書』ガス事業新聞社(1996/3),p.79-80]参照。

>

[参考] ネジ継手は、切土・盛土で被害大だったとされている。[『阪神・淡路大震災 被害・復旧記録』大阪ガス株式会社 総合企画部 震災復興推進部(1996/3),p.56]

>

[引用] (ガス施設の被害)

低圧導管については、ネジ継手に被害が集中した。柔軟性に富み地震に強い材料として導入を促進しているポリエチレン管には全く被害はなかった。ガス導管耐震設計指針を満足する耐震メカニカル継手を用いた鋼管、ダクタイル鋳鉄管の被害も極めて軽微なものであった。ポートアイランドや六甲アイランドでは、大規模な液状化が発生し、地盤沈下が生じたが、ガス漏れがなかった。建物の引き込み部に用いている不等沈下用継手が、今回の地震に対し有効であった。現在新設に用いているこのような継手、管材料は、十分耐震的であることが実証された。

[高田至郎「上下水道、電気、ガス、情報通信基盤施設の整備に向けた取り組み」『阪神・淡路大震災 復興10年総括検証 提言報告(7/9) (第3編 分野別検証) V まちづくり分野』兵庫県・復興10年委員会(2005/3),p.520]

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

[05] 道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

08. 廃棄物・ゴミ処理施設の被害は、相対的には軽かったが、ライフライン被害により稼働できない処理施設もあった。

【教訓情報詳述】

01) 廃棄物・ゴミ処理施設の被害は相対的に軽く、ゴミ焼却施設20ヶ所、粗大ゴミ処理施設3箇所、ゴミ再生施設1箇所、し尿処理施設3箇所であった。

【参考文献】

[引用] 兵庫県南部地震による廃棄物・ゴミ処理系被害は、ゴミ焼却施設20ヶ所、粗大ゴミ処理施設3箇所、ゴミ再生施設1箇所、屎尿処理施設3箇所である。他の施設に比べて被害の程度は低い。レンガの落下、クレーンや電気集塵機の故障、プラントの部分的な故障と煙突の倒壊などである。[阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.269]

> [参考] 川西市においては、南部処理センターの煙突に亀裂が入り倒壊の恐れが生じたため、重機により煙突惹き倒し作業が行われた。その経緯については、[『阪神・淡路大震災 川西市の記録 - 私たちは忘れない -』兵庫県南部地震川西市災害対策本部(1997/3),p.24,54]参照。

【区分】

1. 第1期・初動対応(地震発生後初期72時間を中心として)

1-01. 被害発生

【05】道路・鉄道・ライフラインの被害

【教訓情報】

08. 廃棄物・ゴミ処理施設の被害は、相対的には軽かったが、ライフライン被害により稼働できない処理施設もあった。

【教訓情報詳述】

02) 施設自体の崩壊などの被害はないが、断水や停電などの影響で運転停止を余儀なくされた処理施設もあった。

【参考文献】

[引用] 最も被害の大きかった神戸市東クリーンセンターでも1ヶ月後には運転再開、プラント自体の崩壊などの被害はないが、断水や停電などの影響で運転停止を余儀なくされた施設(6箇所)が多い。[『阪神・淡路大震災調査報告編集委員会『阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧』土木学会・地盤工学学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会(1997/9),p.281]

> [引用] (クリーンセンターの状況)施設・設備の損傷および電気・水道・ガスの供給停止等の事情により、市街地のクリーンセンターでは焼却業務が行えず、最短でも2月6日(荻藻島CC)であり、最長では2月20日(東CC)まで搬入停止の状況が続いた。[石谷隆史『災害時の廃棄物処理』『都市政策 no.93』(財)神戸都市問題研究所(1998/9),p.30]

> [引用] (震度7エリア自治体アンケート結果)1/17に停電していたゴミ焼却炉は、1/18に復電したが、場内回路がやられており、最終的には1/19に回復した。水道復旧の目途も立たないため、水無しで処理できるように改造、1/20から運用を開始できた。最低10tの水が必要だったが、プールの水や井戸の水を調達した。後に、海水を汲み上げるよう改造した。[『平成9年度防災関係情報収集・活用調査(阪神・淡路地域) 調査票』(財)阪神・淡路大震災記念協会(1998/3),p.108-109]

> [引用] (震度6エリア自治体アンケート結果)道路橋梁等損壊のため処理場へゴミ搬送が一部不可能となった。[『平成9年度防災関係情報収集・活用調査(阪神・淡路地域) 調査票』(財)阪神・淡路大震災記念協会(1998/3),p.110]