

厚生省環境衛生局水道環境部監修

# 水道維持管理指針

1982

日本水道協会

支障のないようにしておくことが望ましい。

## 2) 許・認可条件の確認

許・認可の条件は、それぞれ異なるので、その内容の調査、確認を行って維持管理に支障をきたさぬよう万全を期しておかなければならない。

### 6.1.4 点検・整備の基本的な考え方

送・配水施設の点検・整備は、維持管理を適正に行うための最も重要な業務であり、確実に実施しなければならない。

点検には、通常行う定期点検と災害等の直後に行う臨時点検がある。定期点検は施設保守、事故防止等を目的

とし、少なくとも1年に1回以上計画的に実施することが望ましい。

なお、地域の実情及び施設等の状態によって回数を増減して実施する必要がある、点検記録簿に必要事項を記入し、維持管理に支障のないようにしておかなければならない。

また、臨時点検は定期点検とは別に、地震、豪雨その他、異常気象の直後に、施設の異常の有無を調査するための点検で、特に入念に行わなければならない。

これらの点検により異常が確認された場合は、その原因を調査し、早急に補修・整備をしなければならない。

表-6.2 送・配水管に使用する管種の特徴

材 質 別	長 所	短 所
鋳 鉄 管 (内面モルタルライニング)	(1) 強度が比較的大であり、耐食性がある (2) 切断が比較的しやすい (3) メカニカル継手は伸縮可とう性があり、施工が容易である	(1) 衝撃に弱い (2) 重量が重い (3) 継手の脱出に対し、離脱防止継手あるいは異形管防護等を必要とする (4) 土壌が特に腐食性の場合、外面防食、継手防食を必要とする
ダクタイル 鋳 鉄 管 (内面モルタルライニング)	(1) 強度が大であり、耐食性がある (2) 強じん性に富み、衝撃に強い (3) メカニカル継手は伸縮可とう性があり、施工が容易である (4) 継手の種類が多く、各種の機能を有するものが数多く開発されている (5) 大口径管は、管内から継手部の補修が可能である	(1) 重量が比較的重い (2) 特殊な継手を除き、継手の脱出に対し、離脱防止継手あるいは異形管防護等を必要とする (3) 土壌が特に腐食性の場合、外面防食、継手防食を必要とする
鋼 管 (塗 覆 装 鋼 管)	(1) 強度が大である(引張、曲げ) (2) 強じん性に富み、衝撃に強い (3) 溶接継手により一体化ができ、継手離脱防止対策が不要である (4) 重量が比較的軽い (5) 加工性が良い	(1) 温度変化、不同沈下等に対しては、伸縮可とう継手(管)の設置を必要とする (2) 電食に対する配慮が必要である (3) 継手の溶接・塗覆装に時間がかかり、湧水地盤での施工が困難である (4) たわみ性が大きい(大口径管の場合の塗覆装の問題)
石 綿 セ メ ン ト 管	(1) 耐食性、耐電食性が良好である (2) 継手は伸縮可とう性がある (3) 重量が軽く、施工性が良い (4) 内面粗度が変化しない (5) 価格が安い	(1) せん断強度が小さい (2) 衝撃に弱い (3) 継手の脱け出しに対し、離脱防止継手あるいは異形管防護等を必要とする (4) 水質、土質によって浸食されやすい(このような場合は塗装管が良い)
硬 質 塩 化 ビ ニ ル 管	(1) 耐食性、耐電食性が良好である (2) 重量が軽く、施工性が良い (3) 接着接合が可能である (4) 内面粗度が変化しない (5) 価格が安い	(1) 金属管に比べると強度が小さい (2) 低温時において耐衝撃性が低下する (3) 有機溶剤、熱、紫外線に弱い (4) 接着剤の有機溶剤による中毒、引火に注意が必要である (5) 温度変化、不同沈下等に対し、伸縮可とう継手が必要である
プレストレスト コ ン ク リ ー ト 管	(1) 耐食性、耐電食性が良好である (2) 継手は比較的伸縮可とう性がある (3) 内面粗度が変化しない (4) 価格が安い	(1) 異形管に他の管種が必要である (2) 調整管には、鋼管が必要である (3) 重量が重い

出水不良の現地調査を行う場合は、配水管の調査に加え、必ず給水装置の調査も行う必要がある。給水管に鋼管が使用されている場合は、錆こぶによって通水能力が著しく減退して出水不良となることが多いので、管を布設替える必要がある。

私道、宅地内等で枝状に多数分岐しているものは、配水管に水圧があってもピーク時に出水不良となるので、給水管を統合して管径の大きい管に布設替えるよう指導する必要がある。また、水道メータのストレーナに砂粒、錆などの異物が詰まって出水不良となることがある。この場合には水道メータを外して清掃しなければならない。

#### 6. 弁体不良

制水弁の操作により、弁体が何らかの原因で開閉不能となり、出水不良の原因となることがある。この場合は、速やかに修理又は取替えを行わなければならない。

#### 6.4.9 腐食防止

##### 1. 自然腐食

水道管の腐食は、管の材質的要因のみでなく、水質及び埋設環境等によっても著しい差異を生ずるものであり、大別すると、自然腐食と電食に分けられる。

また、自然腐食は、その形態から管の内面腐食と外面腐食に分けられる。

##### 1) 管の内面腐食

鉄管類の内面腐食は、主として水道水による金属の表面における電気化学的作用によるものである。

ライニングを施されていない鉄管類は、腐食して赤水等の原因となり、小口径管では、錆こぶにより通水能力を著しく減退することが多い。

なお、鉄管類の内面腐食の対策としては、次のような方法がある。

##### (1) 管の布設替え

6.4.10 (管の布設替え及び更生) に準ずる。

##### (2) 管の更生

6.4.10 (管の布設替え及び更生) に準ずる。

##### (3) 水質改善 (pH調整)

付3. (赤水等の対策) 参照

##### 2) 管の外面腐食

鉄管類の外面腐食は、主として土壌腐食(土壌と接する金属体の腐食)によるものであり、その腐食の因子としては、土壌の抵抗率(土壌のもっている固有抵抗を土壌の抵抗率という。単位は  $\Omega \cdot \text{cm}$ )、pH、水分、硫酸塩還元バクテリアなど細菌の活動度及び地下水の水質等があるが、腐食の度合は、これら因子の多少、あるいは因子の相互作用によって異なる。このうち土壌の抵抗率による影響が最も大きいとされている。

一般に腐食を受けやすい場所としては、

- (1) 酸性の工場廃液や悪質河川水等が地下に浸透した場所
- (2) 海浜地帯で地下水中に多量の塩分を含む場所
- (3) 硫黄分を含む石炭がらで盛土した場所
- (4) 腐食土、粘土及び泥炭地帯
- (5) 廃棄物の埋立地等である。

また、アメリカの水道協会では AWWA C105 規格の付属書の中で、鋳鉄管を埋設する場合の、土壌の腐食性評価基準を定めているが、我が国においても、この基準を適用して判断することは、妥当な方法の一つである。

なお、鋳鉄管に対する土壌の腐食性評価については、水道施設設計指針・解説7.4.18(電食およびその他の腐食防止)を参照。

これら腐食性の強い場所へ埋設する管については、管種の選択及び防食工法に十分注意しなければならない。

鉄管類の防食対策としては、埋戻し土砂の置換又はポリエチレンスリーブ被覆、アスファルト系塗装、タールエポキシ塗装、あるいは外面のコンクリート巻き立て、各種防食テープ巻き等が挙げられる。

継手のボルト・ナット類は、管体よりも腐食が比較的早いので、特に注意しなければならない。その対策としては、耐食性のボルト・ナット(ステンレススチール製、あるいは防食酸化被膜処理、エポキシ粉体塗装等)の使用、ポリエチレンスリーブ被覆又は取り付け後、タールエポキシその他適当な塗装を行う等で継手部を防食するなどの方法がある。

石綿セメント管は、遊離炭酸を多く含む酸性の地下水や土壌の中に、埋設する場合は、セメント成分が溶解し、強度が低下するので、耐酸性の塗料で塗装した石綿セメント管を使用するなど十分に注意しなければならない。

硬質塩化ビニル管は、紫外線及び著しい高温や低温に対して、材質が低下する。また、アスファルトジュートやクレオソート、シンナー等有機溶剤にも侵されるので、このような影響を受けるおそれのある場所への布設は避けなければならない。

#### 2. 電食

##### 1) 測定及び点検

水道管(金属管)が、架空単線式の直流電気鉄道に接近して埋設されている場合には、そのレールに起因する漏れ電流と水道管との間に電気分解作用を生じ、水道管が電食を受けることがあるので十分注意し、管の対地電位差などの測定を行い、必要に応じて適切な措置を講じなければならない。

また、電食防止装置の設置されている所では、排流器

表-6.10 保安設備設置要領の例(大阪市)

名 称	設 置 要 領
工 事 標 示 板	工事現場の両端に設置する
工事中徐行標示板	工事現場又は作業現場の約100m前方に設置する
保 安 柵	工事現場の両側又は周囲に設置する
注 意 灯	① 40W以上の点滅式赤色注意灯を工事現場の両端に設置する ② 10W以上の点滅式赤色注意灯を工事現場の両側に設置する
回 転 灯	40W以上の黄色回転灯をその両端に設置する
ラバーコーン カラーコーン	工事現場で中央線、車両誘導線に設置する
マンホールぶようぶ	短時間作業の場合、工事箇所の周囲に設置する
照 明 灯	① 工事現場の両端及び特に危険な工事現場に300W以上のものを設置 ② 工事標示板の前面に100W以上のものを設置する

査して行わなければならない。また、掘削溝内にガス管が露出し漏水の危険があるところでは溶接機、切断機その他火気を伴う機械類の使用に注意し、場合によっては必要な保安措置を講じなければならない。

なお、再発防止のため事故が起こった前後の管についても同時に点検し、その結果によっては、補強工事又は布設替え等の計画をたてなければならない。

5) 継手漏水の復旧

ソケット管の継手漏水は、かしめしろがある場合はかしめ直して漏水を止め、漏水防止用金具を取り付ける。かしめしろがない場合には新管と取り替える。メカニカルジョイント管の継手漏水は管体とゴムの位置を正常に直し、新しいボルト・ナットを用いて締め直しを行う。漏水が止まらないときは、管を切断して切り管及び継ぎ輪を使用して修理する。

4. 応急給水

断水区域の応急給水を目的として、給水車、携行缶等の準備をしておかなければならない。また、断水区域を最小限度に押えるため、周辺部の配水管と隣接都市の配水管を相互連絡するなど、速やかに応援給水ができるようにしておくことが望ましい。

5. 修理用材料及び機器の整備

管種、管径別の修理用予備管、復旧用機械器具類は、常時使用可能の状態で整備しておかなければならない。特に非常用備蓄材料数量表、所要機械一覧表、非常動員計画及び担当業務表を作成して、年1回定期的に点検しなければならない。なお、非常用備蓄材料は、隣接都市間で相互融通することが望ましい(表-6.11参照)。

表-6.11 材料一覧表及び機械・工具・器具一覧表例

種 別	品 名
鋳鉄管・ダクタイル鋳鉄管用材料	直管、曲管、T字管、特殊押輪(離脱防止用金具)、栓、帽、継ぎ輪、変径継ぎ輪、割り継ぎ輪、押輪、ゴム輪、ボルト、漏水防止用金具、異種管用継手等
鋼管用材料	直管、鋼製割り継ぎ輪等
石綿セメント管用材料	直管、鋳鉄継手、異形管用継手、割り継ぎ輪等
硬質塩化ビニル管用材料	直管、伸縮継手等
その他材料	消火栓、フランジ付T字管(消火栓用)、空気弁、制水弁等

種 別	品 名
機 械	チェーンブロック、ウインチ、万能手動巻上機、ブレーカ、排水ポンプ、発電機、管切断機、チップングハンマ、その他
工 具	溶接機、電動ハンドグラインダ、土工具、鋳鉄管用工具、石綿セメント管用工具、硬質塩化ビニル管用工具、ランマ、その他
器 具	開栓器具、天幕、照明器具、保安設備その他

6.4.13 断水及び充水

1. 計画断水

1) 断水日時の設定

配水管の断水は、給水停止、使用制限又は濁水等の原因となることから、できるだけ断水時間の短縮に努めなければならない。

また、使用量の多い時間帯は、できるだけ避けて、使用者への影響が少ない時間帯に設定することが望ましい。

なお、配水管の連絡工事又は制水弁設置工事で、既設管の断水ができない場合は、不断水分岐用割丁字管、又は不断水制水弁を設置する不断水工法により施工する方法もある。

不断水工法については、水道施設設計指針・解説7.4.28(不断水工法)を参照。

2) 断水区域の設定

(1) 区域の設定

配水管の断水を行う場合は、配水系統、管網及び制水弁、消火栓、空気弁、排水弁の位置等を検討して、断水区域を最小限に設定しなければならない。

また、水圧、流向及び過去の資料等を参考にして、減水及び濁水発生予想区域を設定しなければならない。

(2) 他系統からの補給

断水により、給水の影響を受ける区域には、できるだけ他系統から補給し、断水及び減水区域の縮小に努めな

水道施設の計画、設計、施行に当たっては、その地域の実情に応じ、耐震性を十分検討しなければならない。また、施設完成後においても計画的に保守することが必要である。しかし、建設後長期間を経過した施設については耐震性が低下する場合もあるので、重要な施設については基礎地盤の調査、構造物の強度確認などにより耐震性を評価し、被害想定を行っておく必要がある。

### 1) 貯水、取水施設

現在までの経験によると、ダムについては安全を左右するような地震はほとんどないが、ダム設計基準〔日本大ダム会議：改訂ダム設計基準、(1969年11月)〕の適用を受けない古いダムもあるので耐震性について確認するとともに、他のコンクリート構造物についても耐震性を評価しておくことが望ましい。

また、機械・電気設備など付帯設備についての耐震性、複数水源についての連絡施設、予備水源などによって取水の確実性を検討し、震害の程度を想定するものとする。

### 2) 浄水施設

浄水施設はコンクリート構造物が多く、一般に建設時において耐震性が配慮されているので、機能に支障を及ぼすような地震は少ないが、ポンプ附属配管、構造物への取付け管、薬品注入設備と配管・その他の附属設備などに震害が考えられるので、これらの部分を中心にして耐震性を評価しておく必要がある。

特に、二次災害の危険が考えられる消毒設備については、塩素漏洩防止設備、貯蔵設備、除害設備の評価が重要である。

また、浄水施設は電力を動力源にしている場合が多いので、施設自体の損傷だけでなく、被災時の停電（復旧時間、予備電源の能力などとの関係）の状況についても配慮し、震害の程度を想定する必要がある。

### 3) 導・送・配水施設

配水池など構造物については、浄水施設と同様に施設自体は耐震構造のものが多く、比較的被害は少ないが、ポンプ設備、受電設備など、付帯設備の耐震性並びに予備設備の状況などについて検討し、更に災害時に配水池などによる飲料水確保の確実性についても、配慮した震害状況の想定を行う必要がある。

管路については、震害を最も多く受ける施設であり、地盤条件とも関連するが広範囲にわたる損傷が考えられる。震害状況の想定は、地盤状況と管種、管径、継手構造並びに耐震継手や伸縮可とう管の有無などを基にして、管路の総合的な耐震性を評価するとともに系統間の連絡、隣接都市との相互連絡、ループ化など配水機能の確保状況をも考慮し、更に、過去の震害記録も参考にし震害の想定を行わなければならない。

〔参考〕管路被害の想定について

東京都の管路被害想定の詳細は次のとおりである。

関東地震時の被害実績に基づいて、サンフェルナンド地震におけるロスアンゼルス水道、その他の震害資料も参考とし、被害予測の対象を管体破損及び継手抜出しとして（小規模漏水、継手の緩みは除外）都内23区における平均被害率を参考表-12.3の値とした。

参考表-12.3 配水管平均被害率

管 種	管径 (mm)	平均被害率 (箇所/km)
鋼・鉄管	50~350	0.22
	400以上	0.16
石綿セメント管	無 関 係	1.00

更に、地盤条件による被害の相違について、地盤別被害補正係数によって、平均被害率の補正を行った。

すなわち、区部を1km<sup>2</sup>に区切り、表層地盤の特性（地盤の卓越周期、地盤構造など）と配水管被害度の轻重からA、B、Cの3種の地盤に分類、Aは平均被害率の2倍、Bは0.9倍、Cは0.4倍の被害が発生するものとし、それぞれの面積を加味して区単位の被害補正係数を求めている。

〔例〕

港区を例にすると総面積、約19.2km<sup>2</sup>、その中にA地盤 7.4km<sup>2</sup>、B地盤 8.3km<sup>2</sup>、C地盤 3.5km<sup>2</sup>

したがって、港区の被害補正係数は次のとおり、

$$(2.0 \times 7.4 + 0.9 \times 8.3 + 0.4 \times 3.5) \times 1 / 19.2 = 1.23$$

これらの結果から、配水管の破損箇所数は次式に示すとおりである。

区単位の配水管の推定破損箇所数

$$= (\text{平均被害率}) \times (\text{被害補正係数}) \times [\text{区内配管 (管種分類別) 延長}]$$

なお、地盤の液状化による被害の影響については、新潟地震の例にくらべ発生の可能性はあまり高いとはいえないが、主に隅田川以東、海浜地区などの13区について、1km<sup>2</sup>の区画ごとに液状化の可能性が大きい(A<sub>1</sub>)、少しある(A<sub>2</sub>)、ほとんどない(A<sub>3</sub>)の3種類に区分した地図を作成した。この地図を基にして、区単位の配水管の推定破損箇所数が被害の概数であること、液状化の可能性は現実に局地的にかなり変化するものであることを考慮して、区別の概略の推定を行った。この推定についてはA<sub>1</sub>は被害が2倍になるものとし、A<sub>2</sub>は1.44倍、A<sub>3</sub>は1.11倍になるものとした。(液状化による被害の増加分のみに注目すると、これらの比率は1:0.44:0.11=1<sup>2</sup>:(2/3)<sup>2</sup>:(1/3)<sup>2</sup>となっている。)

液状化による区別の被害補正係数は上記の値を用いて、区単位の被害補正係数を求めた場合と同様に、それぞれの面積を加味して求めることができる。

この結果、東京都23区の配水管破損被害箇所総数の予測結果は、参考表-12.4のとおりである。

参考表-12.4 配水管破損被害箇所予測結果

管 種	管径(mm)	被 害 箇 所 数		
		液状化無視	液状化考慮 増加分	計
鋼・鋳鉄管	50~350	1,938	591	2,529
	400以上	180	54	234
石棉セメント管	無関係	582	199	781

注：昭和53年3月31日現在の配水管延長による

4) その他

機械・電気設備及び計装設備については、これら設備の耐震性を評価するとともに予備設備の状況などについても考慮し、その影響を加えて、貯水、取水施設、浄水施設並びに導・送・配水施設の震害想定を行わなければならない。

また、給水装置の震害を想定する場合には、震害例を参考とし、材質、構造、埋設状況などによる被害と建物被害による二次的被害についても考慮しなければならない。

12.1.3 地震対策の体系

地震対策は図-12.2 のとおり事前対策と災害が発生した場合の災害時対策、更に、その後必要に応じ行い本格的な復旧を意味する恒久復旧対策に分けられる。

事前対策は、地震時における施設の被害を最少限にとどめ、住民の生活用水を確保するための施策である。すなわち、耐震性の評価、被害想定を基に施設を整備補強し、耐震性の強化を図る予防対策、災害に備え職員、住民に対する教育・訓練並びに広報である。

災害時対策は、地震時の混乱に対処するための対策であり、応急体制については情報連絡、応急復旧、応急給水などに必要な体制をあらかじめ確立し、災害時に早急な対応を図るもので、災害の規模に応じ臨機応変の体制がたてられるように他部署、他都市を含めた応援体制についても決めておく必要がある。

応急復旧については、震害状況の把握、資機材の備蓄、緊急適切な配水調整、復旧方法などの対策で震害の想定を基に基本的な対応を確立し、災害時に円滑に対処

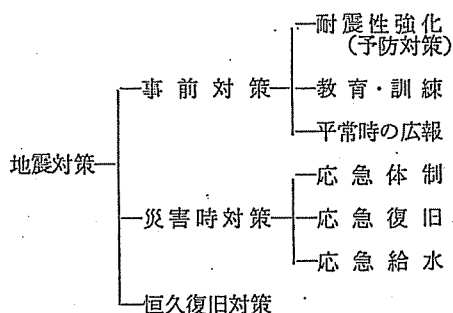


図-12.2 地震対策の体系

するものである。

更に、応急給水については、震害の想定に基づき飲料水確保の方法、資機材の備蓄、応急給水の方法などについて、あらかじめ決めてある役割分担によって速やかに対処できるものでなければならない。

恒久復旧対策は、早急に飲料水を確保するために実施した応急復旧工事を完了しても地下漏水が考えられるので、全般的な漏水防止の調査を実施し、対処するとともに地震後の都市施設の復旧を配慮した、耐震化計画を進める恒久対策である。

地震対策は、主に過去の震害例を参考に進めなければならないが、震害状況、応急復旧、応急給水など全般的な調査結果が重要な資料となる。これら事項の調査項目、内容については、災害時に速やかに対処すること及び不十分な調査を避けるために、あらかじめ様式を決めておくことが望ましい。

また、地震時の混乱を避けるためには、あらかじめ各水道事業体の実情に即した具体的地震対策をたて、緊急時に対処できるよう準備しておかなければならない。

12.2 予防対策

12.2.1 総則

震害時における給水機能を可能な限り維持し、住民の生活用水を確保するためには、水道施設の被害を最少限にとどめ、早期復旧することが大切である。

このため平常時においても震害対策上の各種図面を整備し、施設の耐震性向上に留意した改良、整備を行い、施設の保守について万全を期すことが予防対策上最も重要なことである。

12.2.2 施設整備

水道施設は、水源から給水装置にいたるまで広い地域に分布し、かつ各施設は構造物、管路、機械・電気設備、計装設備等によって多種多様に構成されているため、一定規模以上の地震による施設、設備等の損傷はある程度免れないと思われる。このため重要施設については、地震計、変位計、ひずみ計等による変形の測定、基礎地盤の土質調査、構造物の強度確認、動的解析等により耐震性を評価し、その結果に基づき改良を積極的に行うことが必要である。

1. 貯水施設

1) 上流流域内の荒廃防止

流入河川及び貯水池周囲の環境や地形、地層を詳細に調査し、荒廃のおそれがある箇所を把握するとともに、平常時点検の中で、特に重要な箇所については入念な点検を行い、荒廃防止に努めなければならない。

2) ダムの安全

#### v. 復旧工事用資材の確保

被害状況の調査が進むにつれて、復旧工事用資材の所要量を概算し、備蓄資材の手配、資材の発注及び輸送方法などについて対策をたてる。

#### vi. 復旧工事用機具類の準備

復旧工事用の機械及び工具類を速やかに手配し、作業に支障がないようにする。

#### vii. 通信連絡

災害発生時には一般の通信機関は不通となるので、防災無線、携帯無線機などを利用する通信連絡の方法や、住民に対する広報について対策をたてる。

#### viii. 作業日誌

各現場ごとに作業日誌を作成し、復旧作業に関する重要事項を記載保存する。

#### ix. 被害写真の撮影

施設の被害写真を撮影して復旧対策に利用するとともに、記録として保存する。

#### (2) 復旧作業の順序

i. 給水車などによる応急給水は、配水池、浄水池などに貯留された浄水を利用することとし、復旧作業は水源より浄水場並びに配水場に至る導・送水管の復旧を最優先とし、次いで配水本管及び配水支管の順とする。

ii. 配水管については、その重要度（特に指定避難場所、学校、病院などの公共施設の有無）、被害の程度、復旧作業の能力などを考慮して作業の順序を定める。

iii. 配水管の復旧に際しては、通水と修理を繰り返しつつ作業を進め、仮設給水栓を設置して給水を開始する。

#### iv. 水質の保全

給水開始の際には水質の保全に留意し管内の清掃及び塩素消毒を十分行ない、浄水に注加する塩素量も適当に増加し、万全を期する。

#### (3) 施工

i. 応急復旧に際し、既設管の修理に重点をおくか、あるいは仮配管するかについては、被害の状況、作業の難易、復旧能力、資材の有無などにより決定すべきであるが、一般に導・送水管及び配水本管は、既設管の修理に重点をおき、配水支管については、被害が甚大であると推定される場合には、仮配管をすることが得策である場合が多い。

ii. 仮配管の布設位置は、既設管の復旧に支障がない場所を選び、埋設深さはなるべく浅くする。

iii. 既設管を修理復旧する場合は、管内水圧の上昇に伴い、再度漏水することを考慮して、入念に施工する。

iv. 復旧又は仮設した配水管には、50～100m 間隔に仮設給水栓を設置し、なるべく消火栓も取り付け、火災の防止と応急給水に利用する。

#### 4) 第二次応急復旧対策

第一次応急復旧工事により、仮設給水栓による給水がおおむね行きわたれば、引続いて第二次応急復旧工事を施工して、各戸給水を行うこととなるが、この際には次の各項に留意することが大切である。

#### (1) 給水管の分岐

各戸給水管を仮設配水管に取り付けるか、又は既設配水管を修理して分岐するかについては、被害の状況、恒久復旧工事との関係などを考慮して正しく判断する。

#### (2) 給水装置の整備

被害を受けた給水装置の修理又は取替えを行い、漏水の防止、計量に支障がないようにする。

#### (3) 給水装置の費用負担区分

給水装置の費用負担区分については、作業前にあらかじめその方針を決定し、作業後に紛争を起こさないようにする。

#### 5) 恒久復旧対策

恒久復旧に際しては、震害の実状と将来の維持管理を考慮し、施設の万全を期するため、次の各項に留意しなければならない。

#### (1) 恒久復旧工事

恒久復旧工事は地震後の都市計画を考慮するとともに、この際改善を要する部分は改良する。

#### (2) 工事の設計

工事の設計については、協会制定の水道施設設計指針・解説及び水道施設耐震工法指針・解説に準拠する。

#### (3) 工事の実施

工事の実施に当たっては、道路工事や他の地下埋設物工事との連絡調整に留意し、復旧工事に支障を起こさないようにする。

#### 3. 備蓄資材

震害に対する応急復旧工事用備蓄資材については、各地方支部単位に備蓄するものとし、その種類及び数量はⅡのとおりとする。

応急復旧備蓄資材は被災後給水拠点までの配水为目标とし、導・送水管及び配水管の復旧用として直管は呼び径300～700mmに限定し、異形管、制水弁、消火栓などは入手困難であるから、呼び径100～700mmの各種について検討し、それぞれ最小限度の数量を計上することとした。

#### 4. 水道施設の耐震工法

水道施設耐震工法指針・解説（1979年）参照、概要については水道施設の耐震工法の手引きを参照。

## Ⅱ 応急復旧工事備蓄資料

応急復旧工事用備蓄資材については、下記の想定に基づき数量を算定したものである。

#### 1) 都市の規模は給水人口25万人程度を想定した。

2) 地震の強度及び被害の程度は、新潟地震(M=7.5 震度=5)における新潟市の被害と同程度と仮定する。

3) 被害は主として水道管のみとし、水源、浄水場などの構造物はほとんど被害がないものとする。

4) 第一次応急復旧工事に用いる資材は、日本水道協会地方支部の7ブロックに備蓄するものとし、その1ブロック分の所要資材を計上する。

5) 第一次応急復旧工事は主として、導・送水管及び配水本管の復旧に重点を置き、給水車などによる緊急給水中止して、仮設給水栓などにより、給水し得るまでを想定し、直管類は呼び径300~700mmとし、異形管、制水弁、消火栓などは入手が困難であるから、呼び径100~700mmの各種について、最小限度の数量を備蓄するものとする。

6) 鋼管については、既設管に使用されているものが比較的少なく、また被害の程度も軽微なものと考えられるので、この資材調書では除外することとした。

7) 附表-9.1には緊急調達の困難なもののみを計上し、比較的調達が容易なものは除外した。

附表-9.1 一地方支部にて備蓄する資材数量

直管の部

品名	形状寸法	数量	単重
ダクタイルメカニカルジョイント モルタルライニング 管	300×6000	100	337.0
鉄管	350×6000	30	396.0
"	400×6000	50	453.0
"	450×6000	50	542.0
"	500×6000	30	637.0
"	600×6000	30	894.0
"	700×6000	30	1,150.0
石綿セメント管	300×5000	100	323.0

異形管の部(ダクタイル鋳鉄管用)

品名	形状寸法	数量	単重
メカニカルジョイント曲管	100×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	22.6
"	100×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	16.8
"	100×45	50	16.8
"	100×90	5	18.4
"	150×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	33.8
"	150×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	27.5
"	150×45	35	29.1
"	150×90	5	31.6
"	200×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	62.0
"	200×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	45.7

品名	形状寸法	数量	単重
メカニカルジョイント曲管	200×45	25	48.3
"	200×90	5	56.4
"	250×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	82.8
"	250×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	60.8
"	250×45	10	64.3
"	250×90	3	78.8
"	300×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	102.0
"	300×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	81.8
"	300×45	10	86.2
"	300×90	2	118.0
"	350×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	149.0
"	350×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	111.0
"	350×45	6	117.0
"	350×90	1	147.0
"	400×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	188.0
"	400×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	153.0
"	400×45	6	153.0
"	400×90	1	190.0
"	450×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	220.0
"	450×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	191.0
"	450×45	6	191.0
"	450×90	1	222.0
"	500×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	287.0
"	500×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	233.0
"	500×45	6	233.0
"	600×5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1	375.0
"	600×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1	375.0
"	600×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	340.0
"	600×45	4	340.0
"	700×5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1	468.0
"	700×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1	468.0
"	700×22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	468.0
"	700×45	4	468.0
二受T字管	100×75	10	34.5
"	150×75	10	51.6
"	200×100	10	66.5
"	250×100	10	90.5
メカニカルジョイント二受T字管	100×100	5	29.2
"	150×100	10	42.2
"	150×150	5	45.6
"	200×150	10	70.1



品名	形状寸法	数量	単重
メカニカルジョイント二受T字管	200×200 <sup>mm</sup>	5	74.4 <sup>kg</sup>
〃	250×150	10	84.3
〃	250×250	3	102.0
〃	300×100	5	98.5
〃	300×200	5	123.0
〃	300×300	2	132.0
〃	350×250	5	163.0
〃	350×350	1	177.0
〃	400×300	5	211.0
〃	450×300	3	252.0
〃	500×350	3	307.0
〃	600×400	3	434.0
〃	600×500	1	452.0
〃	700×500	1	583.0
〃	700×600	1	602.0
メカニカルジョイントさし受片落管	100×75	5	15.1
〃	150×100	10	21.3
〃	200×100	3	28.2
〃	200×150	5	34.1
〃	250×150	5	45.0
〃	250×200	5	52.0
〃	300×150	1	51.3
〃	300×200	5	58.1
〃	300×250	5	67.1
〃	350×200	1	65.0
〃	350×250	3	73.8
〃	350×300	3	82.5
〃	400×250	3	94.4
〃	400×300	3	104.0
〃	400×350	1	119.0
〃	450×300	3	115.0
〃	450×350	3	129.0
〃	450×400	1	144.0
〃	500×300	2	125.0
〃	500×350	2	139.0
〃	500×400	2	154.0
〃	500×450	2	169.0
〃	600×350	2	163.0
〃	600×400	2	182.0
〃	600×450	1	197.0
〃	600×500	1	213.0

品名	形状寸法	数量	単重
メカニカルジョイントさし受片落管	700×400 <sup>mm</sup>	2	245.0 <sup>kg</sup>
〃	700×450	1	263.0
〃	700×500	1	281.0
〃	700×600	1	319.0
メカニカルジョイント短管1号	100	14	13.3
〃	150	16	18.7
〃	200	13	25.7
〃	250	8	37.6
〃	300	13	45.8
〃	350	5	60.8
メカニカルジョイント短管2号	100	14	19.2
〃	150	16	28.9
〃	200	13	44.2
〃	250	8	60.5
〃	300	13	75.2
〃	350	5	92.6
フランジ付T字管	100×75	20	26.7
〃	150×75	10	37.6
〃	150×100	5	40.2
〃	200×75	5	55.1
〃	200×100	5	57.8
〃	250×75	5	72.4
〃	250×100	10	75.4
〃	300×100	10	91.6
メカニカルジョイント制水弁副管A1号	400×100	10	117.0
〃	450×100	10	142.0
〃	500×100	4	165.0
〃	600×100	4	228.0
〃	700×150	4	305.0
制水弁副管B1号	400×100	10	19.6
〃	450×100	10	20.2
〃	500×100	4	20.7
〃	600×100	4	21.6
〃	700×150	4	33.1
メカニカルジョイント継ぎ輪A形	100	30	13.8
〃	150	30	19.0

品名	形状寸法	数量	単重
メカニカルジョイント継ぎ輪A形	200	20	25.0
〃	250	20	31.1
〃	300	20	36.8
〃	350	10	52.0
〃	400	10	62.0
〃	450	10	73.6
〃	500	5	84.0
〃 K形	600	5	146.0
〃	700	5	184.0
押輪	75	200	1.87
〃	100	800	2.49
〃	150	700	4.27
〃	200	610	5.31
〃	250	450	7.53
〃	300	230	8.91
〃	350	120	11.90
〃	400	120	14.60
〃	450	110	17.20
〃	500	70	19.90
〃	600	60	24.90
〃	700	60	35.20
メカニカルジョイント栓	100	3	6.94
〃	150	3	10.50
〃	200	3	15.40
〃	250	3	21.10
〃	300	3	29.20

## 異形管の部(石綿セメント管用)

品名	形状寸法	数量	単重
石綿セメント管用曲管A形	100×22½	5	8.11
〃	100×45	20	9.09
〃	100×90	10	12.90
〃	125×22½	2	11.60
〃	125×45	3	12.70
〃	125×90	2	17.00
〃	150×22½	3	16.10
〃	150×45	10	17.50
〃	150×90	7	22.90
石綿セメント管用曲管B形	200×22½	2	29.70
〃	200×45	7	32.00
〃	200×90	3	41.40

品名	形状寸法	数量	単重
石綿セメント管用曲管B形	250×22½	2	41.40
〃	250×45	7	43.90
〃	250×90	2	56.60
〃	300×22½	3	58.50
〃	300×45	7	59.80
〃	300×90	1	78.80
石綿セメント管用T字管A形	100×75	10	15.0
〃	100×100	3	16.1
〃	125×75	3	17.7
〃	125×100	3	19.1
〃	150×75	3	22.0
〃	150×100	3	24.0
〃	150×125	1	25.4
〃	150×150	2	29.0
石綿セメント管用T字管B形	200×100	7	34.6
〃	200×125	1	36.7
〃	200×150	3	41.2
〃	200×200	2	49.1
〃	250×100	3	42.6
〃	250×125	1	45.0
〃	250×150	3	48.0
〃	250×200	3	57.1
〃	250×250	1	62.4
〃	300×100	3	53.0
〃	300×125	1	57.6
〃	300×150	3	61.7
〃	300×200	3	70.3
〃	300×250	1	78.2
〃	300×300	1	86.5
石綿セメント管用片落管A形	100×75	3	10.5
〃	125×75	2	12.2
〃	125×100	3	13.6
〃	150×100	10	15.8
〃	150×125	3	17.5
石綿セメント管用片落管B形	200×100	3	21.3
〃	200×125	2	23.3
〃	200×150	3	26.0
〃	250×100	3	28.1
〃	250×125	1	30.4
〃	250×150	3	33.7
〃	250×200	2	41.6

品名	形状寸法	数量	単重
石綿セメント管用片落管B形	300×100 <sup>mm</sup>	1個	34.4kg
〃	300×125	1	36.6
〃	300×150	1	39.9
〃	300×200	1	47.7
〃	300×250	2	52.9
メカニカルジョイント接続用短管 1号A形	100	15	13.3
〃	125	5	16.7
〃	150	15	20.2
メカニカルジョイント接続用短管 1号B形	200	10	28.8
〃	250	10	36.0
〃	300	5	45.4
石綿セメント管用短管3号A形	100	20	10.9
〃	150	10	16.5
石綿セメント管用短管3号B形	200	10	28.4
〃	250	10	36.5
〃	300	10	47.0
石綿セメント管用フランジ付T字 管A形	100×75	3	18.4
〃	125×75	2	21.8
〃	150×75	3	25.7
〃	150×100	5	27.4
石綿セメント管用フランジ付T字 管B形	300×100	5	57.5

品名	形状寸法	数量	単重
石綿セメント管用鑄鉄継手	75 <sup>mm</sup>	150組	3.85kg
〃	100	300	6.05
〃	125	70	7.27
〃	150	200	8.90
〃	200	150	14.35
〃	250	150	18.54
〃	300	300	22.76

## 制水弁及び消火栓の部

品名	形状寸法	数量
フランジ形制水弁	75 <sup>mm</sup>	10個
〃	100	30
〃	150	20
〃	200	15
〃	250	10
〃	300	15
〃	350	5
〃	400	5
〃	450	5
〃	500	2
〃	600	2
〃	700	2
消火栓		50

厚生省環境衛生局水道環境部監修

水道維持管理指針

(1982年版)

定価 8,500円 (消費税込み)

昭和 57 年 3 月 31 日 発行

平成 3 年 1 月 30 日 四版

発行所 日本水道協会

〒102 東京都千代田区九段南 4 丁目 8 番 9 号

電話 東京 (03) 3264-2281 (代表)

---

印刷所 ヨシダ印刷両国工場

東京都墨田区亀沢 3 丁目 20 番 14 号