

表 2.3.13 計算式

処理内容	設定項目	単位	条件・計算式	備考
①情報収集・状況整理(混乱期、復旧期)				
②応急復旧計画立案(混乱期、復旧期)				
断水人口/ソリューションで設定				
1. 応急復旧資機材の設定	経過日数別資機材確保量		確保量、使用量の比較 確保量 $\geq$ 使用量 OK 確保量 $<$ 使用量 応急復旧作業班の待機	
2. 復旧順序の設定	優先経路	順番	基本的に、配水系統毎に施設の上流側から下流側へ整備を進める 応急給水班と連携を図り、整備を進める 1) 第1段階：配水幹線（主要送水管） 2) 第2段階：配水支線 3) 第3段階：給水装置 但し重要路線は、配水幹線を含む	応急給水と調整 末端の水管橋以降の需要地など
3. 応急復旧作業班の算出	応急復旧作業人員	人	局内：水道事業体職員、工事店職員（行政区域内） 応援：他事業体職員、工事店職員（行政区域外）	応急給水と調整 他事業体と調整
	応急復旧作業班数	班数	応急復旧班：水道事業体職員、他事業体職員、工事店職員で構成 応急給水班：水道事業体職員、他事業体職員、工事店職員で構成	
③応急復旧実施(復旧期)				
1. 復旧箇所数の算出	復旧速度	箇所/班日	移動速度：家屋倒壊、道路被害を速度係数として設定 探査速度(移動・水張り・探査)：670m/班日(4000km/60日/100班) 復旧速度(復旧工事時間)：配水幹線1箇所/班日 配水支線2箇所/班日 給水装置4箇所/班日	神戸市実績値(聞き取り調査) 事例調査(D事業体)
	復旧箇所数(1日当たり)	箇所	復旧箇所数=復旧速度 $\times$ 応急復旧作業班数	
2. 復旧日数の算出	復旧日数(管路・重要施設)	日数	復旧日数=被災箇所数 $\div$ 復旧速度 $\div$ 班数	

## 6) 利用イメージ

ここでは、シミュレーション単独の利用方法（活用方法）を整理する。

### ① 応急復旧シミュレーション

例えば、

- ・ 施策実施前（現状）の復旧日数を算定できる。
- ・ 配水系統毎に重要施設への復旧日数を算定できる。
- ・ 優先順路を把握できる。
- ・ 目標復旧日数を達成するための施策を明確できる。  
→例えば、復旧作業班を増班など
- ・ 配水系統毎に水需給バランスの過不足状況により復旧の優先順路を決定できる。

### 2.3.3 応急給水シミュレーションに関する機能検討

ここでは、断水人口シミュレーションの結果などを受けて、運搬給水場所の決定や応急給水量を算出する応急給水シミュレーションの機能を検討する。

そこで、1)概説では平成 8～10 年度研究のコンセプトを整理した上で、本研究のコンセプトを整理する。2)以降では、応急給水シミュレーションを構築する上で基礎的な要件となるシミュレーションフロー、シミュレーション手法、シミュレーション結果の利用方法などについて検討を行う。

#### 1)概説

##### ①平成 8～10 年度研究のコンセプトの整理

まず、本研究における検討の基礎となるこれまでの検討結果を整理する。平成 8～10 年度研究において、応急給水シミュレーションのコンセプト(概念)として整理されたものを表 2.3.14 に示す。

表 2.3.14 では、断水人口シミュレーションへの入出力とシミュレーション手法の概要がまとめられている。

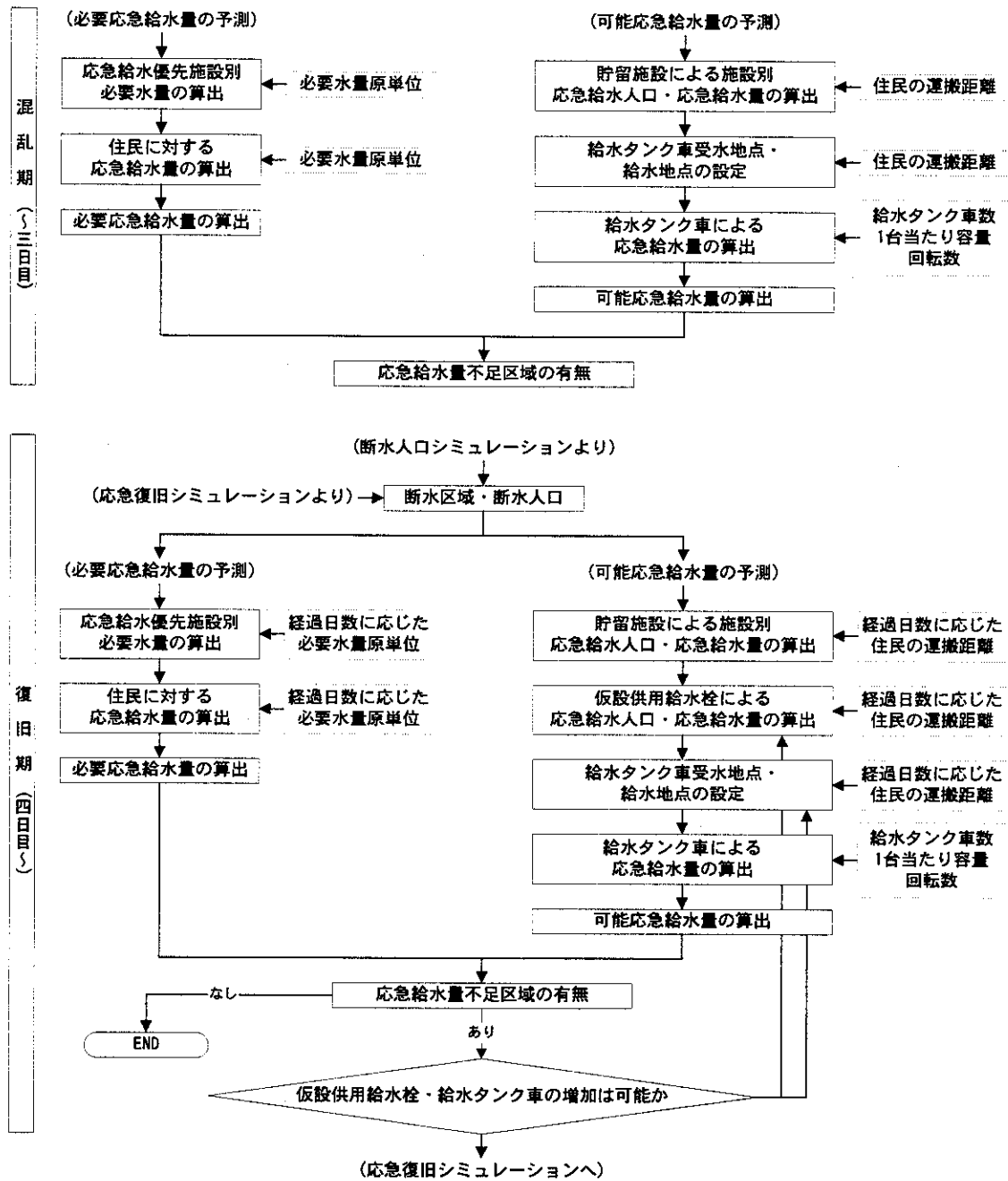
応急給水シミュレーションの流れとしては、『断水人口シミュレーションの結果である断水人口が入力され、応急給水活動を混乱期と復旧期に分け(応急給水手法として仮設給水の有無)、「必要応急給水量」と「可能応急給水量」を算出し、それぞれの結果を比較する事で応急給水量の過不足状況を出力する』と整理できる。

表 2.3.14 応急給水シミュレーションのコンセプト(平成 8～10 年度研究)

手順		詳細
入力		○断水人口
手法	混乱期 ～3日	必要応急給水量 ○優先施設での必要水量の算出 ○市民に対する必要水量 対象人口×目標水量(3 日/人/日) ○必要応急給水量=優先施設必要水量+市民必要水量
		可能応急給水量 ○貯留施設による給水 ○タンク車による給水 タンク容量×タンク車台数×運搬回数 ○可能応急給水量=貯留施設給水量+タンク車給水量
	復旧期 4日～	目標応急給水量 ○優先施設での必要水量の算出 ○市民に対する必要水量 対象人口×目標水量(経過日数) ○必要応急給水量=優先施設必要水量+市民必要水量
		可能応急給水量 ○貯留施設による給水 ○タンク車による給水 タンク容量×タンク車台数×運搬回数 ○仮設給水栓による給水 ○可能応急給水量=貯留施設給水量+タンク車給水量
出力		○応急給水量の過不足状況

なお、平成 8～10 年度研究で用いられた用語をそのまま利用しているため、本研究と異なる表現もある。

また、このコンセプトにもとづいた応急給水シミュレーションの手順を図 2. 3. 15 に示す。



なお、平成 8～10 年度研究で用いられた用語をそのまま利用しているため、本研究と異なる表現もある。

図 2. 3. 15 応急給水シミュレーションの手順 (平成 8～10 年度研究)

## ②本研究のコンセプトの整理

2.1.2 や 2.1.3 で検討した影響度予測システムの全体像や事業体ヒアリング結果(巻末の資料 1 参照)を踏まえた上で、①で示したコンセプトの内容について再度検討を行う。

影響度予測システムとして必要な機能のうち、表 2.3.14 や図 2.3.15 に表現されていない項目としては、以下に示すものが挙げられる。

- ・運搬距離を考慮できるようなシステム
  - 応急給水手段の配置を検討できるシステム
- ・職員の配備体制を設定できるようなシステム
- ・資機材の備蓄量や調達量を反映できるようなシステム
- ・重要施設への手当を優先できるようなシステム

以上のことから考えると、以下に示すコンセプトについて新たに追加する必要があると考えられる。

### ・面的(二次元的)な配置に関するコンセプト

影響度予測シミュレーションは、これまでの成果である被害予測シミュレーションの結果を利用することから、配水管路の被害や断水人口については面的な結果(メッシュ単位)を得ることになる。これを踏まえると積算値の過不足だけでなく、応急給水に関する作業班の配置や拠点給水場所などの面的な位置情報についても扱う必要がある。

### ・人員配分(班編成)に関するコンセプト

地震発生後の作業としては、2.3.2 で述べた応急復旧作業と応急給水作業がある。しかし、これら作業に従事する作業人員は限られているため、両作業への人員配分が作業進捗に影響を与えることから、人員配分(班編成)についても考慮する必要がある。

### ・資機材量に関するコンセプト

応急給水では、水道事業体が震災前から備蓄している資機材量や応援によって得られる資機材量が、応急給水作業の進捗に影響を与えることから、資機材量についても考慮する必要がある。

以上の検討結果を表 2. 3. 14 に追加する形で整理したものを、表 2. 3. 15 に示す。

表 2. 3. 15 応急給水シミュレーションのコンセプト(本研究)

手順		詳細	
入力		○断水人口	
手法	混乱期 ～3日	作業班の編成	◎拠点給水班の編成(拠点給水場所数にもとづく) ◎運搬給水班の編成(給水車台数にもとづく)
		必要応急給水量	○優先施設での必要水量の算出 ○市民に対する必要水量 対象人口×目標水量(3ℓ/人/日) ○必要応急給水量=優先施設必要水量+市民必要水量
		可能応急給水量	○貯留施設による給水 ○タンク車による給水 タンク容量×タンク車台数×運搬回数 ○可能応急給水量=貯留施設給水量+タンク車給水量
		作業班の配置	◎拠点給水班を拠点給水場所に配置 ◎断水メッシュに対して運搬給水班を配置 →メッシュ毎に優先順位(運搬給水)を設定 →運搬距離も考慮
	復旧期 4日～	作業班の編成	◎拠点給水班の編成(拠点給水場所数にもとづく) ◎運搬給水班の編成(給水車台数にもとづく)
		目標応急給水量	○優先施設での必要水量の算出 ○市民に対する必要水量 対象人口×目標水量(経過日数) ○必要応急給水量=優先施設必要水量+市民必要水量
		可能応急給水量	○貯留施設による給水 ○タンク車による給水 タンク容量×タンク車台数×運搬回数 ○仮設給水栓による給水 ○可能応急給水量=貯留施設給水量+タンク車給水量
		作業班の配置	◎拠点給水班を拠点給水場所に配置 ◎断水メッシュに対して運搬給水班を配置 →メッシュ毎に優先順位(運搬給水)を設定 →運搬距離も考慮
出力		○応急給水量の過不足状況	

注)○は平成8～10年度研究におけるコンセプト、◎は本研究で追加したコンセプト

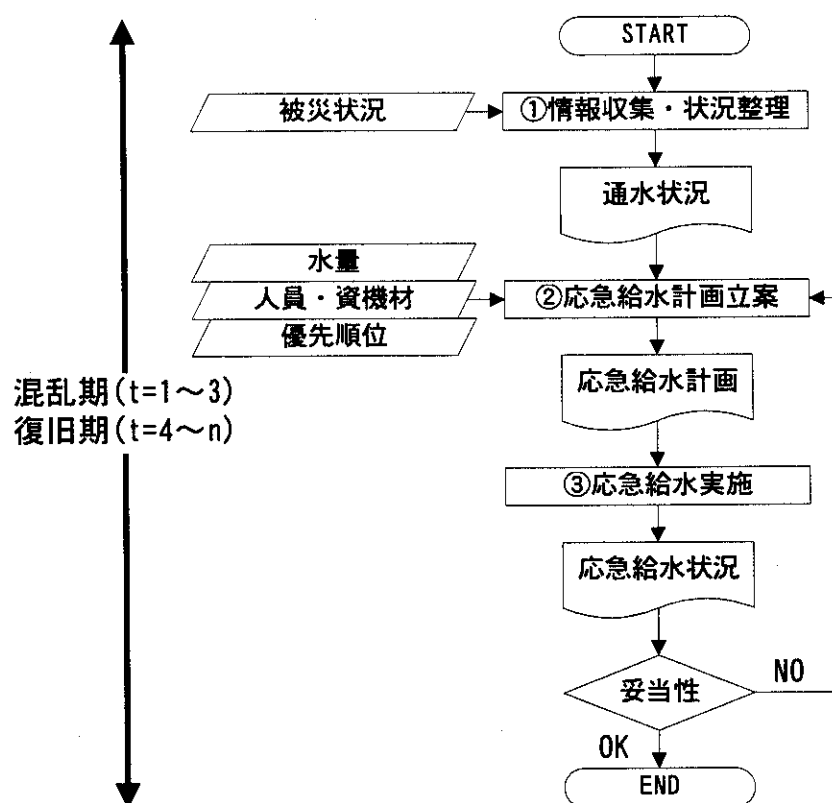
## 2) 業務フロー

応急給水シミュレーションの検討にあたって、まず、実際の被害から応急給水実施までの流れを把握する必要があると言える。

そこで、事業体へのヒアリング調査結果などをもとにして、応急給水実施までの業務の流れについて調査を行った。

「応急給水実施<sup>③</sup>」のためには、「応急給水計画立案<sup>②</sup>」が必要であり、そのためには「情報収集・状況整理<sup>①</sup>」を行う必要がある。つまり、「①情報収集・状況整理」では被害状況から通水状況(断水状況)を把握し、この情報と応急給水実施に必要な人員や資機材の状況、応急給水対象の優先順位といった情報をもとに「②応急給水計画立案」を行う。次に、この計画に従って「③応急給水実施」となる。

以上について、業務フローとして整理したものを図 2. 3. 16 に示す。



(復旧期と混乱期は、仮設給水に関する項目の有無の違いのみ)

図 2. 3. 16 応急給水の業務フロー

また、応急給水作業における作業内容と各作業における入出力項目を整理したものを表 2. 3. 16 に示す。





### 3) シミュレーションフロー

応急給水シミュレーションにおけるフローについて検討する。この検討にあたっては、2)業務フローで検討した結果(図 2.3.16、表 2.3.16)をもとにして考える。

業務フローのうち、「①情報収集・状況整理」については、断水人口シミュレーションで行われ断水状況として結果を得られることとなる。

応急復旧シミュレーションとしては「②応急給水計画立案」、「③応急給水実施」について処理しなければならない。「②応急給水計画立案」で入力される水量は断水人口シミュレーションで求められ、人員・資機材、優先順位はシステムを利用する水道事業者が設定し、これらをもとにして応急給水計画(メッシュ毎の応急給水手段の選定、作業班の配置、運搬給水場所など)を策定する。「③応急給水実施」では各応急給水手段による応急給水のシミュレーションが行われ、ある時間断面の応急給水結果が求められる。これらを完全復旧まで繰り返し、時系列的に応急給水結果が求められる。

ここで、応急給水のシミュレーションフローと他シミュレーションの関係を整理したものを、図 2.3.17 に示す(各入出力項目や処理方法については以降で詳細に示す)。

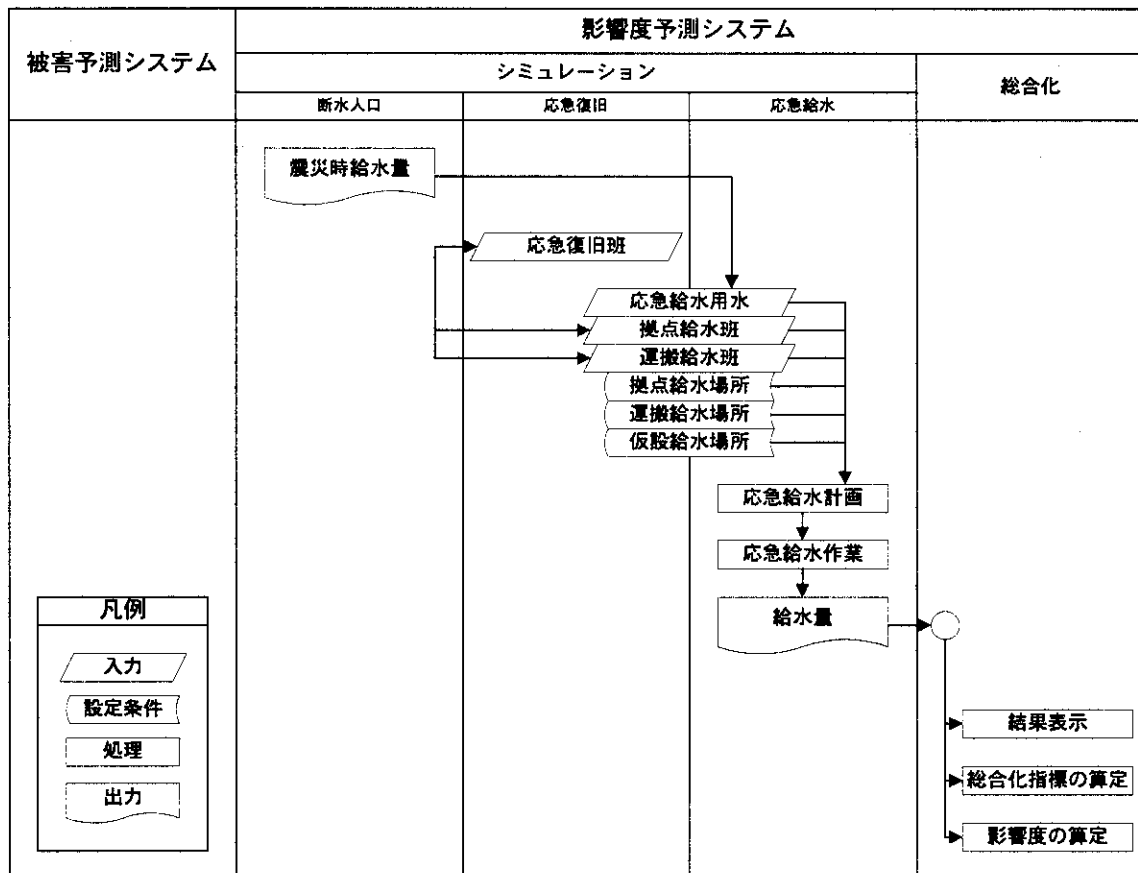


図 2.3.17 応急給水のシミュレーションフロー

#### 4) 入出力

3) シミュレーションフローで示した「応急給水計画の立案」と「応急給水の実施」における入出力データ項目の詳細について、事業体ヒアリング結果(巻末の資料 1 参照)などをもとにして検討を行った。

##### ① 応急給水計画の立案

- ・ 応急給水作業班の設定  
 応急給水作業人員と給水車台数を入力して、拠点給水班、運搬給水班の数を出力する。
- ・ 応急給水可能水量の算出  
 先程求めた各作業班数と資機材量などを入力して、各応急給水手段による応急給水可能量を求めて、応急給水可能水量を出力する。
- ・ 水需給バランスの検討  
 応急給水可能水量、震災時需要水量(応急給水量)、震災時供給水量(応急給水用水量)を入力して、それぞれの関係を確認する。
- ・ 応急給水場所の設定  
 重要施設の位置、断水状況、運搬給水基地などの条件と各作業班数を入力して、拠点給水場所、運搬給水場所を出力する。
- ・ 仮設給水栓の設置場所  
 配水幹線の通水状況、配水支線の復旧状況等を入力して、仮設給水栓の設置場所(メッシュ単位)を出力する。

##### ② 応急給水の実施

- ・ 応急給水量の算出  
 作業班数、応急給水可能水量などを入力して、各給水拠点毎の応急給水量を出力する。

以上について整理したものを、表 2.3.17 に示す。



## 5) 計算式

3) シミュレーションフローで示した「応急給水計画の立案」と「応急給水の実施」における計算式などについて、事業体ヒアリング結果(巻末の資料 1 参照)などをもとにして検討を行った。

### ① 応急給水計画の立案

#### ・ 応急給水作業班の算出

拠点給水班 = 拠点給水場所数 (作業人員が少なければ、拠点給水班を減らす)

運搬給水班 = タンク車台数 (作業人員が少なければ、運搬給水班を減らす)

#### ・ 応急給水可能水量の算出

応急給水可能水量 = 拠点給水による応急給水量 + 運搬給水による応急給水量 + 仮設給水による応急給水量

拠点給水による応急給水量 = 拠点給水場所 (計画) × 取り出し能力

運搬給水による応急給水量 = 運搬給水班 (計画) × タンク容量 × 運搬回数

仮設給水による応急給水量 = 仮設給水栓数 (計画) × 取り出し能力

#### ・ 水需給バランスの検討

震災時供給水量 ≥ 応急給水可能水量 ≥ 震災時需要水量 問題なし

震災時供給水量 < 応急給水可能水量 作業班が待機となる。

応急給水可能水量 < 震災時需要水量 必要水量が供給できない。実施にあたっては、優先順の高いものから応急給水を行う。

#### ・ 応急給水場所の設定

拠点給水場所 = 緊急遮断弁つき配水池が設定されているメッシュと耐震性貯水槽が設定されているメッシュ

運搬給水場所 = 運搬給水場所 (重要施設や公園) と設定されているメッシュ

#### ・ 仮設給水栓の設置場所 (仮設給水場所)

仮設給水場所 = 配水幹線は通水しているが、配水支線や給水装置被害により断水しているメッシュ

### ② 応急給水の実施

#### ・ 応急給水量の算出

応急給水量 = 拠点給水による応急給水量 + 運搬給水による応急給水量 + 仮設給水による応急給水量

拠点給水による応急給水量 = 拠点給水場所 (実施) × 取り出し能力

運搬給水による応急給水量 = 運搬給水班 (実施) × タンク容量 × 運搬回数

仮設給水による応急給水量 = 仮設給水栓数 (実施) × 取り出し能力

以上について整理したものを、表 2.3.18 に示す。

表 2.3.18 計算式

処理内容	設定項目	単位	条件・計算式
①情報収集・状況整理 断水人口シミュレーションで処理			
②応急給水計画立案			
1. 応急給水場の設定	拠点給水場の単位人数 運搬給水場の単位人数	人/班 人/班	拠点給水班数＝拠点給水箇所数 運搬給水班数＝給水車台数
2. 応急給水可能水量の算出	拠点給水場の単位人数からの取り出し能力 給水車の往復回数 仮設給水栓の取り出し能力	㎥3/日 回/日 ㎥3/日	拠点給水(配水池)による応急給水可能水量＝拠点給水場所数×取り出し能力 拠点給水(貯水槽)による応急給水可能水量＝拠点給水場所数×取り出し能力 運搬給水による応急給水可能水量＝運搬給水班数×タンク容量×往復回数 仮設給水による応急給水可能水量＝仮設給水栓数×取り出し能力 応急給水可能水量＝Σ(各手段による応急給水可能水量)
3. 水需給バランスの検討			震災時供給水量、応急給水可能水量、震災時需要水量の比較 震災時供給水量≥応急給水可能水量⇒震災時需要水量 問題なし 震災時供給水量<応急給水可能水量 作業班に余裕がある(作業待機) 応急給水可能水量<震災時需要水量 需要水量を満たす給水ができない。優先順位の高いメッシュから給水する。
4. 応急給水場所の設定			拠点給水場所＝緊急遮断井つき配水池が設定されているメッシュと耐震性貯水槽が設定されているメッシュ 運搬給水場所＝運搬給水場所(重要施設や公園など)と設定されているメッシュ→優先順位の高いものから
5. 仮設給水場所の設定			仮設給水場所＝配水幹線は通水しているが、配水管や給水装置の被害によって断水しているメッシュ →断水メッシュに対して、1箇所/メッシュを旨指し、その後メッシュ内の設置箇所を増やしていく。
③応急給水の実施			
1. 給水量の算定			拠点給水による応急給水量＝拠点給水場所数×取り出し能力 運搬給水による応急給水量＝運搬給水班数×タンク容量×往復回数 仮設給水における応急給水量＝仮設給水栓数×取り出し能力 応急給水量＝Σ(各手段による応急給水量)

(復旧期と混乱期は、仮設給水に関する項目の有無の違いのみ)

## 6) 利用イメージ

ここで、応急給水シミュレーション単独の利用方法（活用方法）について検討した結果を以下に整理する。

例えば、

- ・ 応急給水量や通常給水量に対する不足水量を指標として、現状を把握することができる。
- ・ 震災施策の検討資料が得られる。
  - 必要な震災時供給水量が把握できる。
  - 資機材の必要な備蓄量を把握できる。
  - 必要な応援（人員、資機材）を把握できる。
- ・ 応急対策の検討資料が得られる。
  - 給水車の配置を検討できる。
  - 仮設給水栓の配置を検討できる
- ・ 水量を指標として、施策の効果を検討できる。
- ・ 繰り返し検討により、より良い施策を導き出せる。
  - 給水車の配置
  - 仮設給水栓の配置
- ・ 配水系統毎に水需給バランスの過不足状況により、応急給水の優先順位を決定することができる。

## 2.3.4 総合化の検討

2.3.1～2.3.3で3つのシミュレーションの機能検討を行ったが、これらの結果を震災施策の検討時の資料とするためには、シミュレーション結果をどの様に表現するかが重要となってくる。そこで、施策とシナリオの関係、各シミュレーション結果のイメージ、総合化指標、震災施策の決定支援方法について検討する。

### 1) 施策とシナリオ

まず、震災施策の決定支援を行う上で重要となる、震災施策とシナリオの関係について検討する。

#### ① 震災施策

まず、一般的な震災施策を体系的に整理したものを、図2.3.18に示す(「水道の耐震化計画策定指針(案)の解説,平成9年5月,財団法人水道技術研究センター」より)。

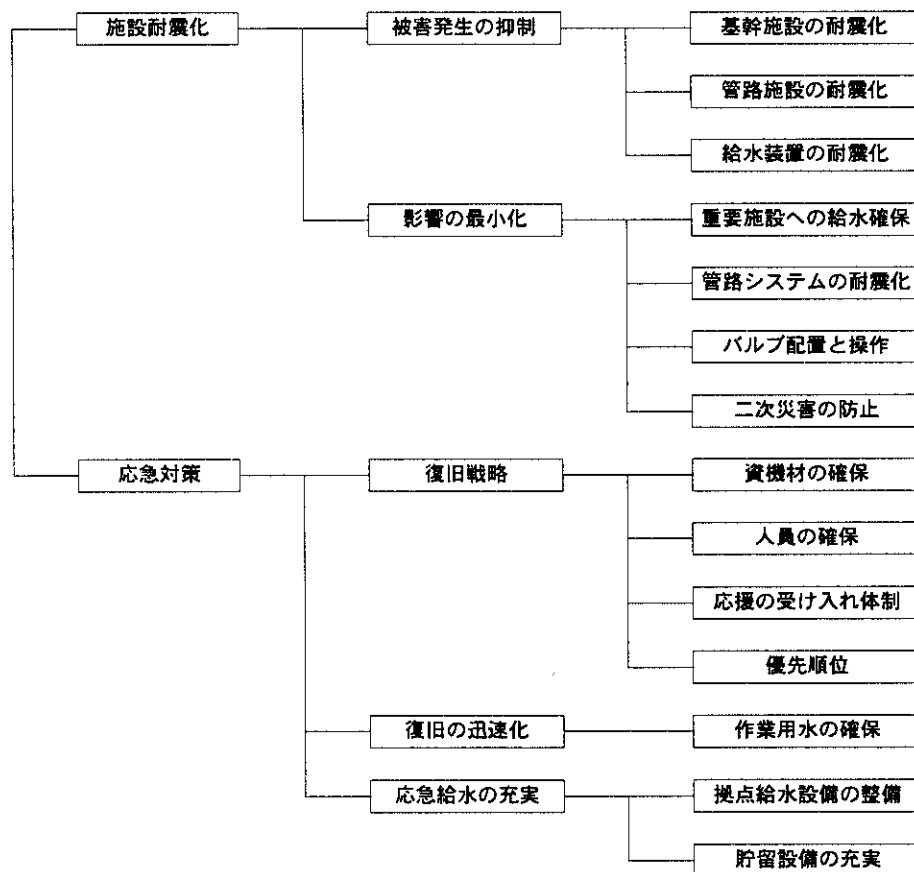


図 2.3.18 一般的な震災施策

図 2.3.18 では震災施策を三階層で整理しているが、まず、事前対策である「施設耐震化」と事後対策である「応急対策(応急復旧、応急給水)」の二つに大別できる。さらに、事前対策は「震災による被害発生を抑制するための施策」と「被害が発生したときの影響を最小化するための施策」の二つに、事故対策は「事後対策を円滑に行うための施策(復旧戦略)」、「復旧作業を迅速に行うための施策」、「応急給水を充実させるための施策」の三つに分けられる。

これらの震災施策について、「他の施策を実施するための前提条件となる施策」や「事前に他の施策を実施することで実施効果が大きくなる施策」など、施策間にはさまざまな関係あると考えられる。また、施策実施の効果が何に現れるのか、影響度予測シミュレーションにおける評価としてどこに反映されるかなど、以降でシナリオを検討する上で必要となる項目を整理したものを表 2.3.19 に示す。

なお、これらの関係は感度分析などによって検証する必要があるが、現時点では、これまでの研究などで得られた知見や事業体ヒアリング結果(巻末の資料1参照)などをもとに整理した。

表 2.3.19 を見てもわかるように、施策間には前述のような関係が存在することから、施策を選択するときには十分に考慮しなければならないことが分かる。また、震災施策の実施効果はそれぞれ異なるものの、「被害(被害個所数、断水人口など)」、「復旧日数」、「水量」の3項目で表現できると考えられる。



表 2.3.19 震災施策間の関係、施策の効果、評価への反映

震災施策(A)	震災施策(B)															結果への影響	評価への影響
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮		
施設耐震化 被害発生 の抑制 影響の 最小化	① 基幹施設の耐震化	△	△	△	△	△	△									水を確保	復旧日数短縮、給水可能量増加
	② 管路施設の耐震化	○	○	△	△	△	△									被害が減少	復旧日数短縮、応急給水対象減少
	③ 給水装置の耐震化	○	○	△	△	△	△									被害が減少	復旧日数短縮、応急給水対象減少
	④ 重要施設への給水確保	○	○	○	○	○	○									早期復旧	重要施設への給水が充実?
	⑤ 管路システムの耐震化	○	○	○	○	○	○									効率的な復旧作業	システム範囲外
	⑥ バルブ配置と操作	○	○	○	○	○	○									効率的な復旧作業	システム範囲外
応急対策	⑦ 二次災害の防止															火災被害が減少	応急給水量が減少?
	⑧ 資機材の確保								△							復旧作業が充実	復旧日数短縮、応急給水充実
	⑨ 人員の確保								△							復旧作業が充実	復旧日数短縮、応急給水充実
	⑩ 応援の受け入れ体制								○	○						復旧作業が充実	復旧日数短縮、応急給水充実
	⑪ 情報収集手段の整備								○	○	○					効率的な情報収集	システム範囲外
	⑫ 優先順位								○	○	○					復旧日数が増加	復旧日数が増加?
復旧の迅速化 応急給水の充実	⑬ 作業用水の確保															復旧作業の支障	応急給水量が減少?
	⑭ 拠点給水設備の整備															効率的な給水作業	システム範囲外
	⑮ 貯留施設の充実															貯留量が増加	応急給水が充実

凡例 △ AはBを実施するための前提条件(Aを実施しないとBの実施効果なし)  
○ Aを実施することで、Bの実施効果が大きい(B単体でも効果あり)

【施策の解説】

- 基幹施設の耐震化 水源、取水施設、浄水施設、浄水施設、送水施設、配水池に至るまでの施設の耐震化
- 管路施設の耐震化 配水幹線、配水支線(公道止水栓まで)の耐震化
- 給水装置の耐震化 公道上の給水装置(公道止水栓まで)の耐震化
- 重要施設への給水確保 指定病院、避難所などの重要施設へ至るルート(ループ化、二重化など)の耐震化
- 管路システムの耐震化 配水ブロック化、バックアップルート、ループ化、二重化など高度な管路整備
- バルブ配置と操作 バルブ操作で被害を切り分けるための適切なバルブ配置と適切な操作
- 二次災害の防止 漏水による二次災害など、ここでは消防水利の確保とする。
- 資機材の確保 復旧用(管路、器具など)、給水用(タンク車、仮設給水栓など)の備蓄、準備など
- 人員の確保 復旧作業、応急給水作業に従事する人員
- 応援の受け入れ体制 応援(他事業体、民間)による人員、資機材の受け入れ
- 情報収集手段の整備 非常時の情報収集(モニタリング、探査、市民情報)手段や通信網の確保
- 優先順位 復旧優先順位、応急給水優先順位
- 作業用水の確保 復旧作業に必要な水の確保
- 拠点給水設備の整備 配水池からタンク車への注水設備や移動式ポンプなど
- 貯留施設の充実 耐震性貯水槽や配水池への緊急遮断弁の設置

## ②シナリオ

ここでは、以上の震災施策の整理をもとに、影響度予測システムで用いるシナリオについて検討する。

シナリオとは、震災施策の組み合わせであるが、そのシナリオの作成手順は以下に示すように整理できる。

Step1 現況シミュレーション結果の分析(問題とその要因の把握)

Step2 問題を解消するための対策(施策)の検討

Step3 施策の組み合わせの検討(シナリオ作成)

Step1 では、影響度予測システムを利用して、現況の施設や耐震化施策などによるシミュレーション結果を求め、その結果をもとに、現況の問題点とその原因を整理しなければならない。

例えば、「管路被害が大きければ、管路の耐震化が不十分」、「目標給水量に対して応急給水が不足すれば、震災時供給水量が不足、応急給水体制が不十分、資機材が不足」などの関係が考えられる。

Step2 では、現状の問題の原因を解消するための震災施策を検討するが、表 2.3.19 で整理されている震災施策毎の実施効果を十分に考慮する必要がある。施策の選定やその実施量の検討にあたって目標となるものに、各水道事業体で目標として設定している復旧日数や応急給水量がある。

原因と施策の関係の例としては、「管路被害が大きければ、管路の耐震化を実施する」、「応急給水が不足すれば、資機材備蓄量を増加させ、応急給水体制を充実させる」などが挙げられる。

Step3 では、選択した震災施策を組み合わせ、複数のシナリオを作成する。このとき、表 2.3.19 でも示されているように、震災施策間の関係には前提条件となるものや効果をより高めるものもあることから、シナリオの組み合わせを検討するときには注意が必要である。

また、施策によっては、正の効果と負の効果の両方を持つ施策もあることから、同様に注意が必要である。

ここで、表 2. 3. 19 の施策を「耐震化」、「効率的な応急復旧」、「効率的な応急給水」の 3 つに大別し、シナリオと置き換えた場合の関係を整理したものを表 2. 3. 20 に示す。

表 2. 3. 20 を見てもわかるように、「施設耐震化の効果」は被害(被害箇所数、断水人口など)で、「効率的な応急復旧」は復旧日数で、「効率的な応急給水」は水量(応急給水量、目標給水量に対する不足水量など)で表現できるといえる。

表 2. 3. 20 施策間の関係と評価への反映

	震災施策		施策の関連性						主なシステム評価
	A	B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
耐震化	(1)耐震化する場合 基幹施設、配水管、給水装置など			-	◎	○	○	○	給水人口(断水人口)
	(2)耐震化しない場合		-		○				
応急復旧	(3)効率的な復旧作業を行なう場合 重要路線の選定、資機材の備蓄、体制の整備など		◎	○		-	○	○	復旧日数
	(4)効率的な復旧作業を行なわない場合		○		-				
応急給水	(5)効率的な応急給水を行なう場合 給水拠点の整備、資機材の備蓄、体制の整備など		◎	○	◎	○		-	給水レベル
	(6)効率的な応急給水を行なわない場合		○		○		-		

注) ◎: AはBを行なえば、より1層の効果(評価)を期待できる。

○: 効果(評価)を期待できる。

## 2) シミュレーション結果の出力イメージ

ここで、1) 施策とシナリオで検討した内容を踏まえた上で、3つのシミュレーション結果の出力について検討する。

3つのシミュレーション結果の出力方法としては、「シミュレーション結果を二次元的(面的)に表現」と「シミュレーション結果を時系列的に表現」の二つが考えられる。

### ① 二次元的(面的)な表現

現況のシミュレーション結果の分析やシナリオ検討にあたって、管路被害が大きいや応急給水量が少ないといった問題のある地域やメッシュを整理・把握する場合には、メッシュ毎に被害件数、給水量などを表示する。

ここで、断水状況の出力イメージを図 2. 3. 19 に示す。

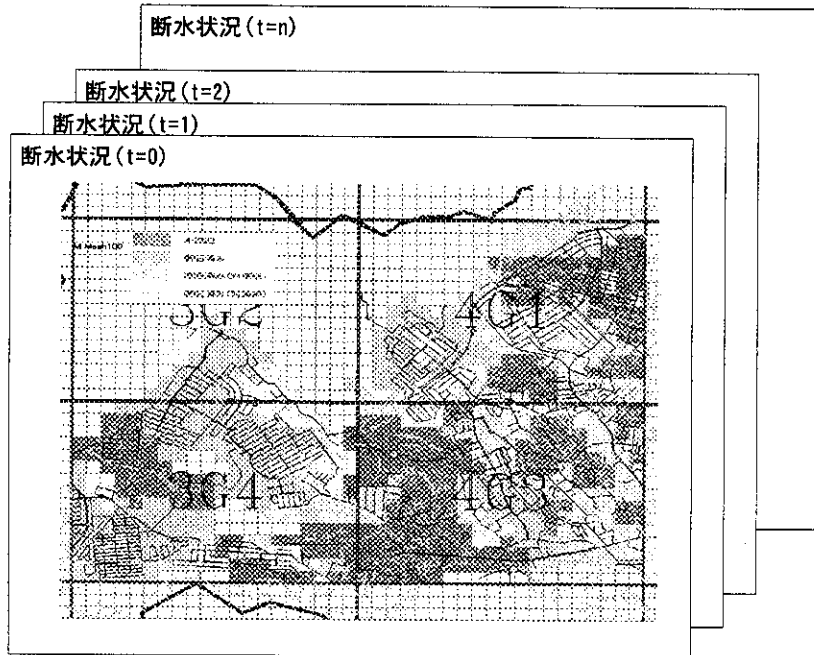


図 2.3.19 断水状況の出カイメージ

②時系列的な表現

現況のシミュレーション結果の分析やシナリオ検討にあたって、現状の問題点などを整理する場合や施策実施後の効果を表現する場合に利用し、断水人口、復旧日数、給水量という3つの評価指標を組み合わせて、それらを縦軸と横軸としたグラフで表示する。

ここで、復旧日数と断水人口の推移の出カイメージを図 2.3.20 に示す。

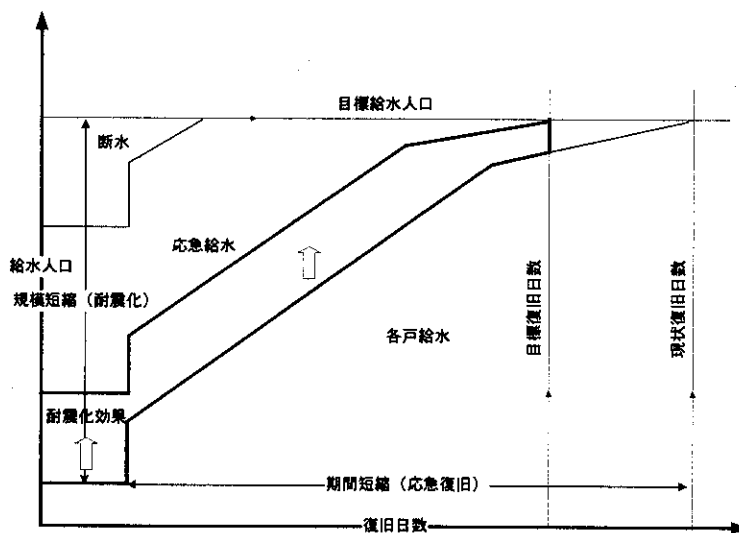


図 2.3.20 断水人口の推移の出カイメージ