

長期的水需給計画 基本計画（改訂版） 【概要】

節水型都市づくりに向けた

水資源の総合管理

平成 29 年 2 月

松山市



長期的水需給計画 基本計画（改訂版）【概要】

目 次

I. 長期的水需給計画の改訂にあたり	1
II. 節水型都市づくりの推進（水資源の総合管理）	2
1. 節水型都市づくりの基本方針	2
2. 長期的な水需給予測	2
3. 緊急時の広域的連携体制の充実	6
4. 他都市並みの給水サービスの確保	7
III. 具体的推進方策	9
1. 節水の推進	9
2. 水資源の有効利用	9
3. 水資源の保全	10
4. 水資源の開発	10
IV. 資料編	12
1. 松山市節水型都市づくり条例	12
2. 用語集	15



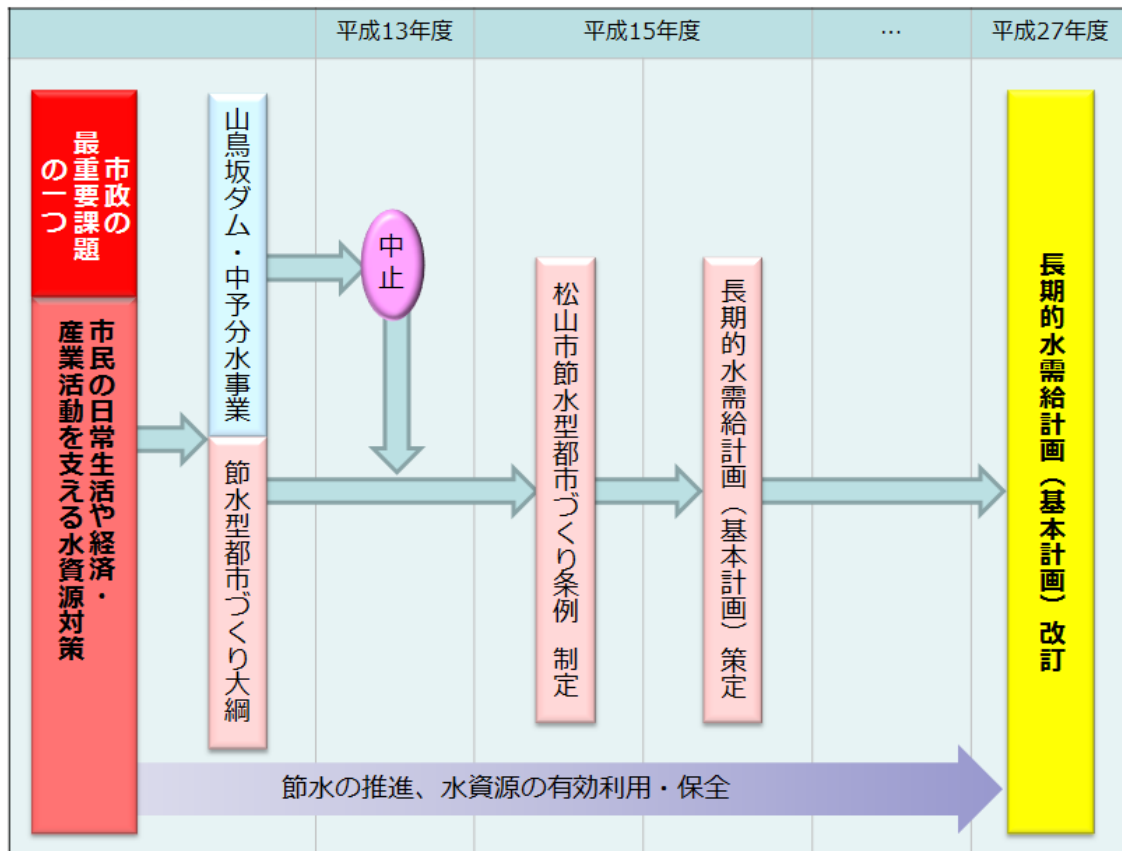
I. 長期的水需給計画の改訂にあたり

松山市では、従来から水資源対策を市政の最重要課題の一つとしており、これまで各種取組を推進してきたが、平成16年2月に、「松山市節水型都市づくり条例」の趣旨に基づき、本市の水資源対策の方向性を示す「長期的水需給計画（基本計画）」を策定し（平成17年1月の合併に伴い、その需給予測を見直し）、さらなる節水の推進や水資源の有効利用と保全に努めてきたところである。

今回、「長期的水需給計画」が目標年次（平成27年度）を迎えたことに伴い、都市基盤の整備、交流人口の拡大、まちの活性化等を図り、より快適で安心できるまちづくりを実現するために、これまでの節水型都市づくりの推進に加え、この10年間で顕在化してきた新たな課題への対応などを考慮し、「長期的水需給計画（基本計画）」の改訂を行うものである。

なお、改訂版の目標年次は、平成37年度とする。

松山市の水資源対策の沿革



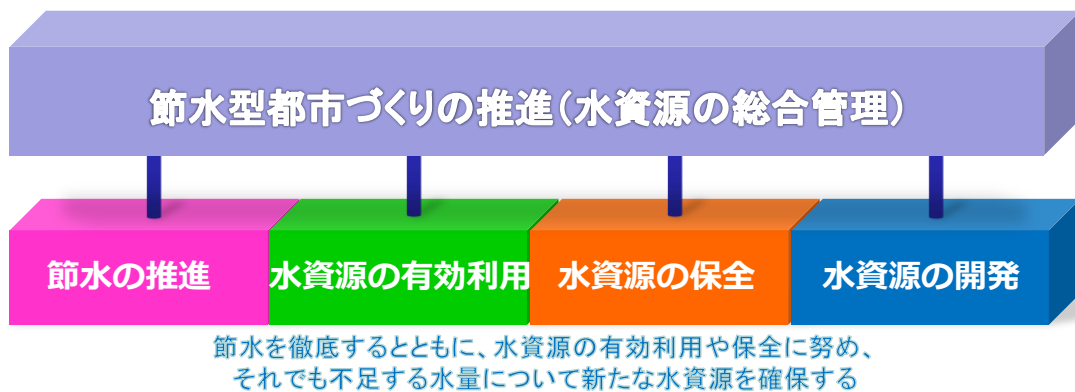
II. 節水型都市づくりの推進（水資源の総合管理）

1. 節水型都市づくりの基本方針

「節水」とは、無理をして水を使わないことではなく、合理的に利用して不必要な水使用を抑制することであり、「節水型都市づくり」とは、健康で文化的な生活を営む上で必要不可欠な水資源が有限であるとの共通認識を前提にして、市民や企業、行政が一体となって各施策を総合的に展開することにより、渇水にも強い都市をつくることである。

そのためには、「節水を徹底するとともに、水資源の有効利用や保全に努め、それでも不足する水量について新たな水資源を確保する」というスタンスを堅持しつつ、節水型都市づくりを計画的に推進することにより、自然との共生の中で均衡の取れた水収支の形成を図り、豊かで潤いのある地域社会の実現を目指していかなければならない。

とりわけ、他都市並みの給水サービス実現に向け、貯水槽の衛生管理上の問題解消を図るための3階建直結給水の導入、井戸の枯渇や水質の悪化などによる水道の重要性の高まりへの対応、さらには、確かな未来を次世代に引き継いでいくために、気候変動などの都市リスクにもしっかりと対応できるまちづくりが求められている。



2. 長期的な水需給予測

- 前計画の策定以降、松山市の給水量は減少傾向にあることから、その要因を分析するとともに、一般家庭や事務所を対象にアンケート調査を実施し、その水使用実態を把握。
- これらの結果を活用するとともに、他都市並みの給水サービスの確保を前提として水需要量を推計。
- 水需要量と供給可能量から、今後開発すべき水資源量を確定。

1) 水需要量の予測

- **目標年次**

平成 37 年度

- **給水人口**

493,428 人

(内訳)

- 現在の上水道区域：469,820 人
(松山創生人口 100 年ビジョンの推計結果 498,800 人をベース)
- 将来的に上水道に編入する可能性のある未給水地域：23,608 人
(未給水地域・・・簡易水道、専用水道、県条例水道や未普及地区)

- **家庭用水量**

前回は、家の形式、風呂水吸引ポンプの利用の有無等の影響を考慮して使用水量を推定したが、今回は、世帯構成人員の減少や、節水の進行等の社会動向の変化による水需要の変動をより勘案できる、使用目的別モデルによる予測手法を採用。これより、炊事、洗濯、風呂、トイレなどの使用目的ごとの使用状況を綿密なアンケート調査から把握し、将来の使用水量を予測。

※将来における水道の重要性の高まり（井戸から水道への転換など）を考慮

- **業務用水量**

業種別（学校、病院など計 13 業種）に過去の使用件数と 1 件あたりの使用水量を整理し、その傾向に基づいて予測。

- **給水圧の改善に伴う増加水量**

本市では、3階以上の建物は受水槽や高架水槽を設置している場合が多いが、近年これらの水槽に溜っている水の衛生管理の問題がクローズアップされており、この問題の解消に向けて、国も推奨している 3 階直結給水方式を可能とするための給水圧の改善が必要である。この改善に伴う増加水量を加算。

上記の予測による積み上げで、全体としての給水量の見込みは次のようになる。

- **給水量（現在の上水道区域）**

- 1 人 1 日あたりの平均給水量 297.3 ㍓
- 一日平均給水量 139,687m³/日
- 一日最大給水量 160,559m³/日

- **給水量（未給水地域統合後の上水道区域）**

- 1 人 1 日あたりの平均給水量 302.1 ㍓
- 一日平均給水量 149,075m³/日（うち未給水地域：9,388m³/日）
- 一日最大給水量 171,348m³/日（うち未給水地域：10,789m³/日）

2) 将来的な社会リスクや都市の安全性を考慮した新たな必要水量

水需要予測では考慮できていない将来想定すべきリスクとして、次のようなものが挙げられる。

リスク		内容
気象変動 リスク	地球温暖化の影響	ゲリラ豪雨などが頻発し洪水を引き起こすほどの多雨の年がある一方で、少雨が水の需要期に重なり渇水を招く年もあり、水需給が極めて不安定である。また、気温上昇により水温の上昇を招き、水源水質が悪化することも懸念される。 《水源への影響》 例 ● 河川流量の減少（ダム流入量の減少） ● 集中豪雨時には無効放流量の増加 ● 水源水質悪化
	ヒートアイランド現象への対策	都市化がますます進み、高温の長時間化や高温域の拡大により、熱中症対策をはじめ種々の対策が必要となる。 例 ● ドライミストの設置 ● 建設現場での水シャンプー など
	長期間の断水による影響	平成6年の渇水では、市民生活、社会経済活動に多大な影響が発生している。
水源施設リスク		災害・事故、老朽化等による施設の被害、水質事故、施設補修中の供給能力低下、堆砂量の増加などが懸念される。 《水源への影響》 例 ● 地震等による施設被害に伴うダム貯水率低下 ● 地震などによる地下水の水質悪化、漏水率の悪化 ● ダム施設補修に伴う貯水率低下 ● 浄水場等の更新・施設改修に伴う供給能力低下 ● ダム上流域の土砂災害などによる堆砂の増加 ● テロ等による水質事故
安定給水や水質のさらなる安全性に対する市民の関心の高まり		市民が要求する水道サービスのレベルアップが必要となる可能性がある。 ● ライフスタイルの変化や設備機器の高度化による安定給水への新たな対策 ● 未規制物質をはじめとした水質の安全性やおいしさに関わる対応（より高度な施設や水源量の増加が必要となる可能性）

将来的な社会リスクや都市の安全性を考えると、百年に一度と言われた平成6年の大渇水レベルの状況が訪れたとしても一定の範囲[※]は断水を回避できる水源を確保することが望ましい。



9,000 m³/日を要する

※我が国では、渇水や大規模災害等の危機時においても最低限必要な水を確保するために「幅を持った社会システムの構築」を掲げており、平常時から社会の耐性をつくり、長く持ちこたえる回復可能な対応力を備える必要性が指摘されている（詳細は資料編参照）。

※「一定の範囲」
平成6年当時、4ヶ月に及ぶ断水を余儀なくされたが、その当時の実績使用水量を基に、12時間断水の段階までを回避できる水量を算出。

3) 供給可能量

● 供給可能量

前計画どおり 140,700m³/日

(平成 14 年以降、一年を通してこれを超える渇水は発生していないため)

- 10年に1度の渇水にも対応できる水源として建設された石手川ダムは、この10年間において5度の取水制限を受けているとともに、4年に1度の渇水にしか対応できないとの報告もある。
- 地下水も平成 21 年には観測史上最低を更新するなど、今後、その動きに注意する必要がある。

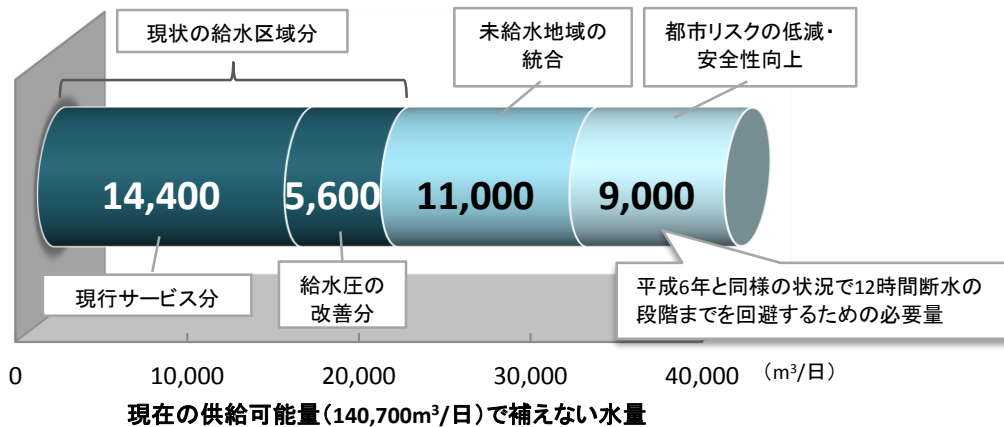
4) 新規水源開発水量

水道水の需給バランス

140,700m³/日 (供給可能量) - 171,348m³/日 (水需要量)

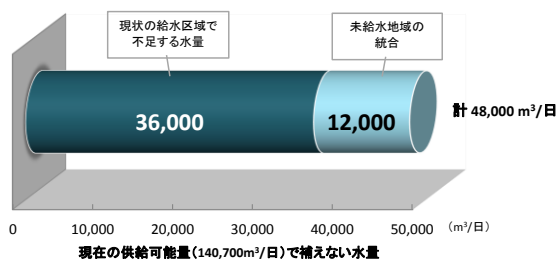
-9,000m³/日 (将来的な社会リスクや都市の安全性) ≒ -40,000m³/日

松山市が必要とする水量は 40,000 m³/日



- ※「未給水地域」は、上水道区域への編入の可能性がある地域を示す。
- ※「給水圧の改善分」は、他都市並みのサービスを実施するためのものである。
- ※「都市リスクの低減・安全性向上」は、前計画策定から 10 年間で新たに顕在化してきた課題であり、今回の計画で採用した考え方である。

参考(前回平成16年度計画での予測)



- ※前回予測水量 48,000m³/日と比べて、今回 8,000m³/日減っているのは、
 - ・人口の減少、節水意識の向上や節水機器の普及に伴う減要因
 - ・都市リスクの低減に伴う増要因などが影響している。

◆長期的水需給予測の結果◆

項目		現状の上水道区域	未給水地域	未給水地域 統合後の 上水道区域	
①	目標年次	平成37年度			
②	行政区域内人口	498,800 人			
③	給水人口	469,820 人	23,608 人	493,428 人	
④	水 需 要 量	一人一日平均給水量	297.3 ㍓	302.1 ㍓	
⑤		一日平均給水量	139,687 m ³	9,388 m ³	149,075 m ³
⑥		一日最大給水量	160,559 m ³	10,789 m ³	171,348 m ³
⑦	供 給 可 能 量	内 訳	一日最大供給量	140,700 m ³	140,700 m ³
			石手川ダム	59,000 m ³	59,000 m ³
			松山地区地下水	73,700 m ³	73,700 m ³
			北条地区地下水	8,000 m ³	8,000 m ³
⑧	新規水源開発量 (一日あたり)	20,000 m ³ (一日最大給水量と 一日最大供給量の差)	11,000 m ³ (一日最大給水量)	40,000 m ³ (=20,000 m ³ +11,000 m ³ +9,000 m ³)	
		将来的な社会リスクや都市 の安全性 (9,000 m ³)			

未給水地域：上水道区域への編入の可能性のある地域

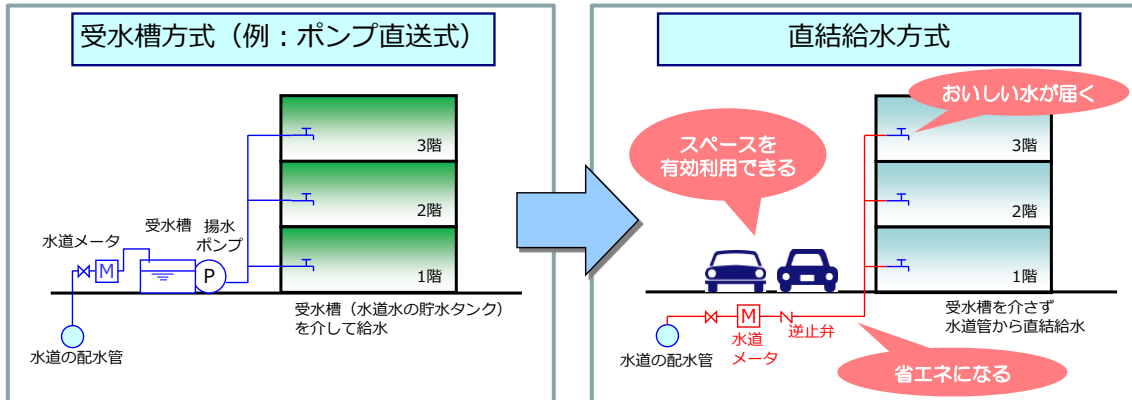
3. 緊急時の広域的連携体制の充実

周辺自治体や関係機関との連携を強化することにより、渇水や事故等の緊急時に対応する広域的連携体制の充実を図る。

(参考) 松山市、伊予市、東温市、松前町、砥部町 間の
「渇水等緊急時における相互応援協定」 締結済

4. 他都市並みの給水サービスの確保

昭和62年に導入した給水圧コントロール施設による減圧給水の調整幅の緩和を行い、給水圧を改善することで、3階以上の建物への直結給水を可能とし貯水槽の減少による衛生面の向上とトータルコストの削減を図る。



受水槽方式と直結給水方式の比較		
給水方式	受水槽方式	直結給水方式
方式	・配水管の水を受水槽に貯めてから、その後ポンプを使って3階まで送る方式	・配水管の水を直接蛇口まで給水する方式
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・一時に多量の水を使用する施設に対応できる ・受水槽に水を貯めることができるので、配水管の断水が発生しても、その水がなくなるまでは利用することができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・受水槽に水を貯めないで、衛生的な水が直接蛇口まで送られる ・受水槽を置かないため、スペースを有効利用できる ・受水槽がないので清掃、点検などの維持管理費用が削減できる ・配水管の水圧を利用するのでエネルギーの省力化が図れる

※直結給水方式では、建物の階数によって増圧ポンプが必要となる場合もある。

◆【参考】中核市及び福岡市における3階直結給水導入状況◆

中核市及び福岡市のうち3階建直結給水を実施していないのは、松山市を含めて3市のみである。

都市名	3階建直結給水 実施状況	都市名	3階建直結給水 実施状況
函館市	○	豊中市	○
旭川市	○	高槻市	○
青森市	○	枚方市	○
盛岡市	○	東大阪市	○
秋田市	○	尼崎市	○
郡山市	○	西宮市	○
いわき市	○	姫路市	—
宇都宮市	○	奈良市	○
高崎市	○	和歌山市	○
前橋市	○	倉敷市	○
川越市	○	福山市	○
越谷・松伏水道企業団	○	下関市	○
柏市	○	高松市	○
横須賀市	○	松山市	—
富山市	○	高知市	○
金沢市	○	福岡市	○
長野市	○	久留米市	○
岐阜市	○	長崎市	○
豊橋市	—	大分市	○
岡崎市	○	宮崎市	○
豊田市	○	鹿児島市	○
大津市	○	那覇市	○

○：実施 —：未実施

H26水道統計：「3階建て建築物直結給水実施建築物数」より

※青森市は、「3階直結給水設計基準」より

III. 具体的推進方策

1. 節水の推進

積極的な啓発活動に努め、水の大切さを周知するとともに、各種助成制度等を活用し、節水型機器等の普及を促進することにより、節水意識の高揚を図る。また、節水型料金制度も研究していく。

1) 節水意識の啓発

- 啓発活動の推進

2) 節水型機器等の普及促進

- 助成制度等による節水型機器等の普及促進
- 条例等による節水型機器等の普及促進

※補助制度の見直しを図っていく（例 節水型トイレなど）。

3) 節水型料金制度の研究



啓発冊子

「節水ハンドブック」

2. 水資源の有効利用

水資源に恵まれない本市においては、表流水や地下水といったこれまでの利用形態だけでなく、雨水及び下水道処理水や農業用水を有効に利用するなど、水資源を最大限に利用していく。また引き続き、老朽管の更新等により漏水などの無効水量の削減を図る。

1) 雨水利用の促進

- 助成制度等による雨水利用の促進
- 条例等による雨水利用の促進

2) 下水道処理水の有効利用

- 下水道処理水の河川還流の検討
- 下水道処理水の雑用水利用の検討

3) 農業用水の有効利用

4) 漏水防止対策による無効水量の削減



雨水貯留施設（雨水タンク）

3. 水資源の保全

将来にわたり水資源を安定的に利用するため、水源かん養林や水源かん養施設を整備するとともに、石手川ダムや地下水の保全に努め、質・量の両面において水資源を保全する。

- 1) 水源かん養機能の向上
 - 水源かん養林事業の推進
 - 水源かん養施設の整備促進
- 2) 地下水保全の推進
 - 重信川流域の地下水保全
- 3) 水源地の水質保全の推進
 - 石手川ダムの水質保全
 - 地下水の水質保全



植樹ボランティア活動の様子

4. 水資源の開発

海水淡水化や他用途からの転用など、さまざまな水源開発の方策の中から、市民への負担を考慮し、「実現性」「安定性」「コスト」の面から総合的に判断し水資源を開発する。また、湧水等における緊急的に利用する水源の確保にも努める。

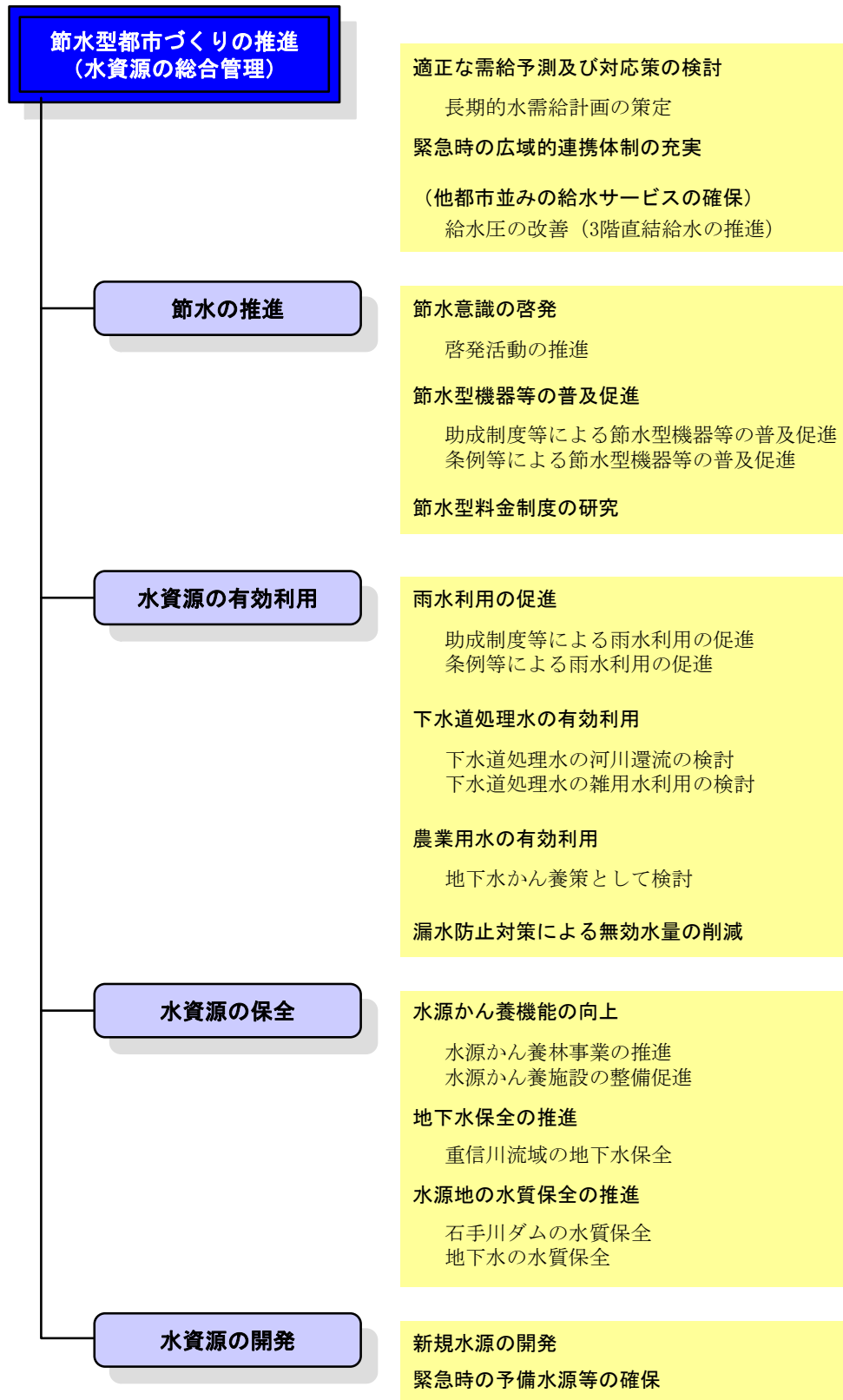
- 1) 新規水源の開発
- 2) 緊急時の予備水源等の確保



上流から見た石手川ダム

(国土交通省 松山河川国道事務所)

基本体系図



IV. 資料編

1. 松山市節水型都市づくり条例

第1条 目的

この条例は、健康で文化的な生活を営む上で必要不可欠な水資源が有限であるということの共通認識を前提にして、市、市民及び事業者が一体となって各施策を総合的に展開することにより、自然との共生の中で均衡のとれた水収支が形成され、湯水にも強い都市をつくること（以下「節水型都市づくり」という。）について基本理念その他必要な事項を定めることにより、節水型都市づくりを総合的かつ計画的に推進し、もって豊かで潤いのある地域社会の実現を図ることを目的とする。

第2条 定義

この条例において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

1. 節水：水を合理的に利用して不必要な水の使用を抑制することをいう。
2. 水資源：生活、農業、工業、発電等のための資源としての水をいう。
3. 市民：本市の区域内（以下「市内」という。）に居住し、又は本市の区域外から市内に通勤・通学をする者をいう。
4. 事業者：市内で事業活動（非営利活動を含む。）を行う個人又は法人をいう。
5. 雑用水：雨水、建築物から排出される水等を貯留し、又は処理した水で、水洗便所の洗浄、散水、清掃その他これらに類する用途に使用するものをいう。

第3条 基本理念

節水型都市づくりの基本理念（以下「基本理念」という。）は、次のとおりとする。

1. 水の大切さを十分に認識し、節水意識を高揚するとともに、水の使い方を工夫し、不必要な水の使用を抑制すること。
2. 水資源を有効に活用するため、雨水利用、水の循環利用等を積極的に推進すること。
3. 水資源を将来に向けて守り育てるため、雨水の地下浸透の促進・保持、水源かん養林の整備等を行うこと。
4. 市民生活、産業活動等に必要な水を安定的に供給するための水量が不足する場合において、新たな水資源の確保を行うこと。

第4条 市の役割

市は、基本理念にのっとり、次の事項を総合的かつ計画的に推進しなければならない。

1. 総合的な水の管理を行うため、長期的水需給計画を策定し、これに基づく施策を

- 実施すること。
2. 市民及び事業者に対して、節水型都市づくりに関する情報を積極的に提供するとともに、あらゆる行政上の施策を通じて節水意識の高揚を図ること。
 3. 公共施設の整備その他の事業を実施する場合等において、積極的に節水及び水の有効利用に取り組み、その先導的役割を果たすこと。
 4. 雑用水の利用を促進するため、設備の設置等に関し必要な施策を実施すること。
 5. 水資源が質・量共に保全されるよう必要な施策を実施すること。
 6. 広域的な取組を必要とする水資源の確保及び保全に関する施策について、国、県その他の地方公共団体、関係団体等と連携・協力すること。

第5条 市民及び事業者の役割

1. 市民は日常生活において、事業者は事業活動において、それぞれ基本理念にのっとり、節水及び水の有効利用並びに水資源の保全に努めるものとする。
2. 市民及び事業者は、基本理念にのっとり、市内において、台所、浴室、水洗便所等に水を使用する機器を設置し、又は購入するときは、節水効果が高い機器を選択すること等により節水に努めるものとする。
3. 市民及び事業者は、基本理念にのっとり、市内において、水洗便所の洗浄、散水、清掃その他これらに類する用途に水を使用するときは、雑用水を利用すること等により水の有効利用に努めるものとする。
4. 市民及び事業者は、基本理念にのっとり、水資源の利用及び保全に関して次の事項に配慮するよう努めるものとする。
 - (1) 水の採取、利用等による環境の著しい変化が生じることのないようにすること。
 - (2) 合理的な水の利用を図ること等により取水量を削減すること。
 - (3) 水源かん養林の整備に協力すること等により森林を育成・保全すること。
 - (4) 土地の造成等を行う場合において非被覆地を設けること等により雨水の地下浸透を促進・保持すること。
 - (5) 前各号に掲げるもののほか必要な事項

第6条 各主体の連携・協力

市、市民及び事業者は、節水及び水の有効利用並びに水資源の利用及び保全に関して、互いに積極的な連携・協力を図らなければならない。

第7条 支援

市は、市民及び事業者が節水型都市づくりに取り組むことを促進するため必要があると認めるときは、技術的支援その他の措置を講じるとともに、予算の範囲内において、

財政的な援助をすることができる。

第8条 措置

1. 市長は、節水型都市づくりを推進するため必要があると認めるときは、市民、事業者等に対して、助言し、又は指導することができる。
2. 節水型都市づくりを推進するため特に必要があると認められる場合における市民、事業者等が講じるべき措置については、別に条例で定める。

第9条 規則への委任

この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

付則

この条例は、平成 15 年 8 月 1 日から施行する。

2. 用語集

いちにちへいぎんきゅうすいりょう いちにちおさいだいきゅうすいりょう 一日平均給水量、一日最大給水量

水道の年間総給水量を年日数で除したものを一日平均給水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）といい、これを給水人口で除したものを一人一日平均給水量（ $\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$ ）という。また、年間の一日給水量のうち最大のものを一日最大給水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）といい、これを給水人口で除したものを一人一日最大給水量（ $\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$ ）という。

かいすいたんすいか 海水淡水化

標準的な海水は、約 3.5%の多種類の塩類が溶解した水溶液であり、これらの溶存塩類を取り除いて淡水を得ることをいう。この方式としては、水の相変化を利用する蒸発法、冷凍法、膜を利用して圧力差による分離を行う逆浸透法や電位差による分離を行う電気透析法が実用化されている。わが国の上水道においては、平成 9 年（1997）に沖縄県企業局北谷（ちやたん）浄水場で逆浸透法による生産水量 4 万 $\text{m}^3/\text{日}$ の海水淡水化施設が本格稼働を開始した。

きゅうすいじんこう 給水人口

水道の給水区域内に居住し、水道により給水を受けている人口をいう。給水区域外からの通勤者や観光客は給水人口には含まれない。（水道法 3 条 12 号）。

ばんたんい 原単位

本計画では、市民一人の一日あたりの使用水量を指し、「 $\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$ 」で表している。生活用（家庭用）に使用される水量のことを、生活用（家庭用）原単位と称することもある。

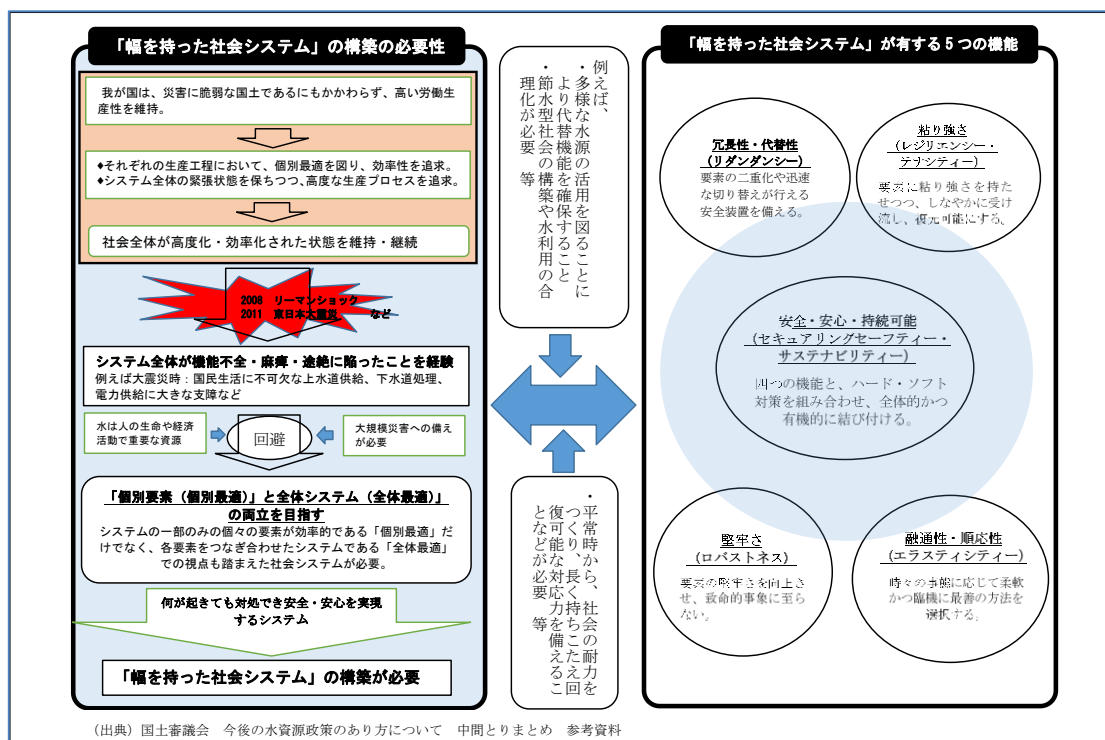
すいげん ようりん 水源かん養林

森林が降雨を貯留する天然の水源としての機能を持つとして、水源かん養林あるいは水源林と呼んでいる。森林の土壌がこの機能を有しており、樹木は、落ち葉などにより土壌を形成し、また、根が降雨による土壌の流失を防止する役割をはたしている。また、森林を「緑のダム」としてダム機能の代替とする考えもあるが、渇水期における樹木からの蒸発散量の影響など、森林の効果の定量的評価は困難とされている。

幅を持った社会システム

渇水によって水源が枯渇し、国民生活や社会経済活動に深刻かつ重大な支障が生じるゼロ水や、大規模災害等の危機時においても最低限必要な水を確保すること等様々な事象における課題に対し、「幅を持った社会システム」の導入を提案している。その中では、多様な水源の活用を図ることにより代替機能を確保することや、節水型社会の構築や水利用の合理化等、平常時から社会の耐力をつくり、長く持ちこたえる回復可能な対応力を備える必要性が指摘されている。

幅を持った社会システムの構築について



出典：H26「日本の水資源」

無効水量

漏水量（配水本支管及びメータより上流の給水管からの漏水）や調定減額水量（屋内漏水等において調定水量を減量した水量）などにより無効となった水量及び不明水量をいう。有収率、有収水量を給水量で除した値（％）。有収水量とは、料金徴収の対象となった水量をいう。

有収率

有収水量を給水量で除した値（％）である。有収水量とは、料金徴収の対象となった水量及び他会計等から収入のあった水量をいう。

