CALIFORNIA

WATER PLAN

UPDATE 2013

Investing in Innovation & Infrastructure

カリフォルニア水計画2013年改訂版

イノベーションとインフラストラクチャへの投資

ハイライト

本資料は、California Water Plan Update 2013 Highlightsを株式会社建設技術研究所が日本語訳したものであり、翻訳にあたってはカリフォルニア大学デービス校（UCD）水文学研究室ラボマネージャー石田桂氏の協力を得た。

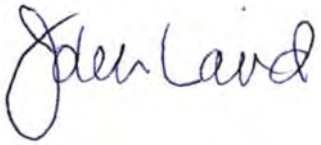
自然資源庁長官のメッセージ

カリフォルニア水計画2013年改訂版（水計画2013年版）は、州の水管理の課題と展望を定期的に評価するというカリフォルニア水資源局の長期的公約を継続させるものです。私がこのメッセージを書いているまさに今、カリフォルニア全域は非常に厳しい渇水下にあり、この水計画の重要性を再認識させられます。カリフォルニア州のとどまることない成長、老朽化していくインフラストラクチャ、気候変動、これらの影響は全て我々が抱える課題にさらに追い打ちをかけていくことでしょう。

これまでの水計画の改訂版は、水資源の持続可能な管理に関係する政策立案者、国会議員、地方水管理者、納税者、その他の人々に利用されることを目的として、解決志向型の戦略を明記しています。この水計画2013年版も例外ではありません。水計画2013年版は、多様な視点を持つ何百もの利害関係者による貢献の上に築き上げられました。そして、我々が直面するリスクへの共通認識を作り上げ、計画から実行へ移すためのロードマップを描こうとしています。水計画2013年版では、統合水管理として知られる総合的な水管理手法に対する取り組みを加速し、あらゆるレベルの政府が実施するデータ収集から規制までの取り組みを連携させ、そして我々の水関連システムに対する投資を増大させる、という３つの主要テーマを支える活動を推奨することにより、州の戦略的ロードマップを強力に推し進めます。

今後5年間の主要な活動を決定する「カリフォルニア水行動計画（California Water Action Plan）」が、2014年1月にブラウン知事より発表されました。水計画2013年版は、この水行動計画を補完し、カリフォルニアの水資源の信頼性、回復力、そして強靭性を高めるための包括的で長期的な計画です。ここに示される水関連事業（既に進行中、または提案過程にあるものを含む）は、水供給の安定化、減少した地下水の回復、水質の改善、生態系や野生動物の個体数の回復、より効果的な洪水対策、地震や海面上昇に対する水関連インフラストラクチャの安全性向上を目指しています。

水計画2013年版には、地域毎、戦略毎に、イノベーション・統合・投資に重点を置きつつ、将来の持続可能な水利用に向けた我々の課題と明確な道筋が示されています。カリフォルニア州政府だけでたどる道筋ではありません。皆で歩むべき道程です。みなさんと共にこの道を進んでいけるのを楽しみにしています。



John Laird
自然資源庁長官

水資源局局長のメッセージ

カリフォルニア水計画2013年改訂版（水計画2013年版）は、深刻な渇水がカリフォルニア全域の農地と地域社会を襲い、最低限必要な水供給を確保するために節水・水管理に悪戦苦闘する中、発表されました。この渇水は、国内だけでなく世界中でニュースとなっています。今や、水は何百万ものカリフォルニア市民にとって最大の関心事になっています。

危機こそ好機なり。近年の渇水において影響を予測、軽減、記録してきました。しかしながら、カリフォルニアにおいて、次の避けられない渇水ーそして洪水ーを乗り切るためには、更なる長期的視点を持ち、経済および環境保護の観点からカリフォルニアの繁栄に欠かせない水供給を保証するため、関係を築き、政策を立てていかなければなりません。

1957年以来、カリフォルニア水計画は、州内の限りある水資源を開発し運用するための戦略的計画として策定されてきました。水計画2013年版では、これまでの改訂版と同様にカリフォルニアの水資源が直面している問題点を明らかにし、前進するための戦略的手法を提示しています。そして、それらを実行に移すよう繰り返し呼び掛けています。

水計画2013年版は、エドモンド・G・ブラウンジュニア州知事がカリフォルニア水行動計画の中で推し進めている「明確な道筋」を反映しています。2014年1月に発表されたこの5ヵ年計画は、2049年までに州の人口が3,800万人から5,000万人に増えると予想されている中で、カリフォルニアの水資源の安定性、回復力、強靭性を同時にもたらすために必要な一連の政策の概要を示しています。

水計画2009年版と水計画2013年版の大きな違いは、3つの相互に関連したテーマです。過去5年間は統合水管理の価値を強調するだけでした。しかし、今回の計画では、地域の垣根を越えて多面的利益をもたらすために、洪水管理、環境スチュワードシップや地表水・地下水からの水供給など、水管理者が統合できるような事業や政策を注意深く調べています。この統合的手法の基本は、地方政府、部族政府、州政府及び連邦政府間でさらなる連携を図り、データ管理、計画づくり、政策立案と規制を行うことにあります。簡潔に言えば、目標を達成するために連携を強化する必要がある、ということです。

終わりに、水計画2013年版では、これまでのような無計画で一貫性の無い投資が回避され、イノベーションとインフラストラクチャへの投資が促進されるよう、水資源への投資に対する安定的で効果的な財源を生み出すための指針と戦略についても掘り下げて議論しています。

渇水は、カリフォルニアの水資源管理者が今日直面している多くの課題のうちのひとつでしかありません。水計画2013年版をまとめるにあたり、私達が抱える多くの課題への共通理解を如何に作り上げるかを模索してきました。全てのカリフォルニア市民が利害関係者であり、バランスの取れた効果的な解決を達成するために、共にー計画づくりや政策決定の観点からー団結しなければなりません。

Mark W. Cowin
水資源局局長

California Water Plan ▶▶ 実行に移す契機
カリフォルニア水計画

カリフォルニア水計画2013年改訂版（水計画2013年版）は、数十年に及ぶ科学的データとその分析、40近い州政府機関の計画、何百もの利害関係者の意見をもとに作成されたものであり、投資の優先順位の決定と法制度を導き、強靭で持続可能な水資源を確保するためのリソース及びツールとなる。水計画2013年版は州全体、地域、地方自治体すべてのレベルに適用される。また、公選役職者、計画策定者及び水資源管理者、部族政府・コミュニティ、学識者、そして一般の人々などの多様な対象に助言を与えるものである。州法との整合を図り、強制ではなく提言という形を取っている。

主要メッセージ 2

カリフォルニア水計画 – 統合水管理の推進
州知事の水行動計画を遂行するための情報源

私たちはなぜ関心をもつべきなのか 4

水 - カリフォルニアにおける生活の基盤
危機に瀕するシステム – 減少していく次世代への資産
これまでの歩み – 今日の水問題を引き起こした過去の選択

私たちは何をすべきか 10

実施要請 – 水計画2013年版の３大テーマ
2050年におけるカリフォルニアの水の姿
行動へ向けたロードマップ
テーマ１ – 統合水管理への注力
テーマ２ – 政府機関間の連携強化
テーマ３ – イノベーションとインフラストラクチャへの投資

私たちはどのように投資すべきか 18

総合水管理の実施 – 財政戦略の提案

私たちは何を知るべきか 20

今日のカリフォルニアの水事情 – 水利用・供給方法への理解
気候の傾向 – すでに影響下にあるカリフォルニアの水
確かな情報に基づく透明性のある決断 – 求められる情報と理解
2050年までの水関連将来予測シナリオ – 将来への備え
公共投資の価値 – 実績評価へのデータ及びツールの使用
10年間の地域別投資 – 多様な地域性に応じた解決策

私たちの行動が遅れたらどうなるか 32

先送りがもたらす危機的状況 – 行動の先送りによる影響

結論 – 将来へと続く道 34

The California Water Plan
カリフォルニア水計画

約60年間にわたり、カリフォルニア水計画（水計画）は、州内の水資源の健全な管理と開発に必要な情報と道標を与える長期的戦略計画としての役目を果たしてきた。５年毎の改訂では、統合水管理に対する州の責任を再確認している。今回の水計画では、カリフォルニア州の全市民が知るべき以下の５つの事柄を確認、提示している。

▶ 水はカリフォルニアにおける生活の基盤である。

州経済だけでなく州のあらゆる生物の繁栄は、信頼できる清浄な水に依存している。州の水需要は今まで以上に高まっている。

▶ カリフォルニアの複雑な水資源システムは危機に瀕している。

相互に接続された自然及び人工の水資源システムは、様々な意味で非常に危機的な状況にあり、健康、安全、経済的繁栄や生活の質に対し多大なリスクを抱えている。

▶ 多様なポートフォリオ手法が求められている。

水資源システムは複雑であり、関連してリスクも多く存在するため、多様な方策と投資戦略が求められる。特効薬は存在しない。

▶ 解決策には統合化・連携・投資が必要である。

統合水管理手法の適用、共通の将来を見据えた連携の強化、そして安定した財源の確保が、 将来における強靭性（変化に適応する能力）を向上させるために不可欠である。

▶ わたしたちはみな未来を守るための役割を担っている。

州、連邦、部族、地方自治体のあらゆるレベルの意思決定者、資源管理機関、水資源管理者、利益団体及び水利用者が、積極的に問題解決に取り組む必要がある。

▶▶統合水管理の推進

統合水管理がもたらす多面的利益

統合水管理とは、社会・環境・経済における目標を同時に達成するために、水資源を包括的に共同で管理する手法のことである。この水計画の中では、目標として公衆安全の向上、環境スチュワードシップの醸成と経済的安定への支援に焦点が当てられている。この統合的手法によって、全ての利害関係を考慮し、多面的価値をもたらし、管轄を超えた適切な地域規模で取り組むことにより、より質の高い投資を実現することができる。多面的価値としては、例えば水質の向上、洪水被害の軽減、生態系の回復・強化、そして水供給の信頼性向上が挙げられる。

州知事の水行動計画の実行を支える水計画2013年版

水計画2013年版は、水に関する州の長期的な戦略的展望と連携しているという点で、州知事による水行動計画を実行に移すための重要なリソースとなっている。水行動計画には、（下図で「優先的投資対象」と表現される）今後５年間で優先させるとブラウン州知事が表明した10の主要施策が示されている。水計画2013年版は、多様な戦略及び方策を推奨することによって、水行動計画に関する具体的内容を補完している。

資源の持続可能性を評価する効果的ツール＝指標

水計画2013年版では、州の投資事業の進捗状況と成果を評価するために、持続可能性に関する指標の利用を提案している。また、次の目的を実現するために有効な分析ツールの使用を促している。：（1）計画立案段階での統合・連携の強化、（2）適切な判断を下すために必要な情報提供に関する合意形成、（3）水管理システムに対する共通理解の促進、及び（4）水計画で提供する情報の透明性向上。また水計画では、セントラルバレーの水管理において強靭性を向上させる水資源管理戦略を評価するために、協働のアプローチを採用している（p26-28参照）。

州知事の水行動計画を遂行するための情報源

以下の表では、２つの主要な州政府の計画：州知事の水行動計画（５カ年計画）と、より長期的展望の水計画2013年版とを関連付けている。また、５カ年計画で州知事が定めた10の主要施策と、それを推進する水計画2013年版における実行策との間の関係性が示されている。水計画2013年版における17の基本方針に関連付けられた方策は、40近い州政府機関の連携により実現されるものであり、多様な利害関係者団体及びオピニオンリーダーによって十分に支持されている。

水行動計画10の主要施策	節水型社会の実現	統合水管理への投資・地域の自立促進	デルタ地域における二大目標の達成	重要な生態系の保全・回復	渇水を想定した管理及び備え
水計画2013年版を通じた10の主要施策の推進方法					
水計画2013年版の基本方針（第1巻8章） 水計画2013年版における基本方針の説明はp11A-11Bを参照	#2 － 水の利用・再利用の効率化	#1 － 統合的地域水管理計画の強化 #10 － 情報・解析・意思決定支援ツールの改良 #17 － 統合水管理の資金調達戦略と投資の改善	#7 － カリフォルニアの二大目標を達成するためのデルタ地域の管理	#4 － 地表水・地下水の水質保全・回復 #5 － 環境スチュワードシップの実践 #9 － 水管理システム及び水利用に関連する二酸化炭素排出量の削減 #14 － 河川・水路・湖沼及び海岸の公共利用の促進	#2 － 水の利用・再利用の効率化 #3 － 多様な水供給源の連携管理の拡充 #7 － カリフォルニアの二大目標を達成するためのデルタ地域の管理 #8 － 災害に対する備え・予防・応急対応・復旧計画の用意
資源管理戦略（第3巻）	・農業用水利用の効率化 ・都市用水利用の効率化 ・生活用水の再利用 ・住民向けの活動と住民参加 ・経済的誘因 ・水と文化	30を超える全資源管理戦略は、どこで事業が実施されるか、また利益がどのように配分されるかによって、地域の自立性を高め得る。	30を超える全資源管理戦略は、どこで事業が実施されるか、また利益がどのように配分されるかによって、デルタ地域の二大目標達成を支え得る。	・６つの資源管理戦略は水質も含む ・農地スチュワードシップ ・生態系の回復 ・森林マネジメント ・土地利用計画及び管理 ・涵養地域保護 ・堆砂マネジメント ・流域マネジメント ・水と文化	（例示のみ） ・農業用水利用の効率化 ・都市用水利用の効率化 ・生活用水の再利用 ・地表水と地下水の連携管理 ・CALFED/地方/水文地域の地表貯水
横断的基本方針（第1巻8章）	・#10 － 情報・解析・意思決定支援ツールの改良 ・#11 － 水に関する技術・科学分野への投資 ・#12 － 部族・州政府間の関係及び自然資源管理の強化 ・#13 － 利益の公平的な分配の保証				

本表では、水計画2013年版で紹介されている300以上の方策の概覧を示している。水計画2013年版の方策は、表内に挙げられている17の基本方針と資源管理戦略（RMS）により分類される。基本方針と資源管理戦略に関連する方策は、第1巻8節「行動へ向けたロードマップ」と第3巻「資源管理戦略」にそれぞれ掲載されている。

貯水容量の拡大と地下水管理の改善	全地域への安全な飲料水供給と下水道の確保	洪水対策の強化	運用及び規制の効率化	持続可能で統合的な投資機会の特定
#3 - （地下水・地表水を含む）多様な水供給源の連携管理の拡充	#4 - 地表水・地下水の水質保全・回復 #12 - 部族・州政府間の関係及び自然資源管理の強化 #13 - 利益の公平的な分配の保証	#6 - 統合水管理手法による洪水管理の改善	#3 - 多様な水供給源の連携管理の拡充 #16 - 政府手続き及びツールの整備	#17 - 統合水管理の資金調達戦略と投資の改善
· 地表水及び地下水の連携管理 · CALFEDの地表貯水 · 地方/水文地域の地表貯水 · システムの運用・管理手法の再検討	30を超えるほぼ全ての資源管理戦略は、どこで事業が実施されるか、また利益がどのように配分されるかによって、全ての地域における安全な水道および下水道の提供に寄与し得る。	· 洪水対策 · 土地利用計画及び管理 · 堆砂マネジメント · 流域マネジメント · 都市の洪水流出マネジメント · 森林マネジメント	· デルタの導水 · 水文地域/地方の導水 · システムの運用・管理手法の再検討 · 水取引	

· #15 - 土地利用計画と統合水管理の連携強化
· #16 - 政府手続き及びツールの整備
· #17 - 統合水管理の資金調達戦略と投資の改善

PUBLIC SAFETY　ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP　ECONOMIC STABILITY

Water 水

統合化の利点

公衆の安全

- 安全な飲料水の供給
- 清浄で安全な給水の確保
- 州全域にわたる洪水リスクの軽減
- 水産業とレクリエーションのための水質改善

環境スチュワードシップ

- 流域マネジメントの改善
- 陸生及び水生生物の生息地の回復
- 湾～デルタ地域の改善と劣化した生態系の回復
- 啓蒙及びスチュワードシップの醸成

経済的安定

- 州の生産活動の増強
- 雇用創出及び雇用確保への貢献
- 食糧安全保障の確保
- インフラストラクチャへの安定した投資

水計画2013年版は、カリフォルニアにおいて持続可能な水資源管理と強靭な水管理システムを促進する方策について、包括的に詳しく説明している。最終的に、持続可能性と強靭性は、公衆の安全（社会的利益）、環境スチュワードシップ（環境的利益）、経済的安定性（財政的利益）が向上したかどうかで評価される。カリフォルニア市民の繁栄は水に左右される。水は様々な形でカリフォルニアの２兆円規模の経済と生活を支えている。

▶▶カリフォルニアにおける生活の基盤

安心・安全な飲料水

洪水リスク・被害の低減

レクリエーションの拡大

水産業の維持

湾・デルタ河口の健全化

文化資源及び生活方式の保全

安心・安全な輸送

水力発電

美しい景観づくりと福利厚生

A System in Crisis
危機に瀕するシステム

拡大する渇水の影響（信頼性の低い水供給）

カリフォルニア全市民の福利は、州全域における大規模な貯水と水の輸送の信頼性に依存している。今や、衰退する生態系とそれを守るための様々な規制、増加するエネルギー費用、老朽化したインフラストラクチャが原因で、水の長距離輸送はますます困難になっている。この状況はサクラメント川とサンホアキン川が合流する入り江（デルタ）で顕著である。同時に、州の環境及び経済は、水供給に関する信頼性の低下が及ぼす影響にますます敏感になっている。

水需要の競合

カリフォルニアでは、多くの部門で水需要が変化し、ますます競合が激しくなっている。水は用途によって一般的に都市用水、農業用水または環境用水に分類できる。州の人口は増加し続けており、この傾向は比較的暖かい内陸地域でより強い。1990年から2010年の間に、カリフォルニアの人口は約3,000万人から約3,730万人に増加した。カリフォルニア州財務局は、この傾向が続くと2050年までに州の人口はおおよそ5,100万人に上ると推定している。

洪水リスクの増加

洪水が発生すると、営業停止、応急対応、州全土に波及する二次的な経済被害（例えば州の他の行政サービスからの資金再編）などの影響を受ける。全てのカリフォルニア市民が洪水による多大な影響を受ける可能性がある。

水質の悪化

地下水及び地表水の水質は、地域により大きく異なる。水質の悪化はこれまでもそして現在も多くの場所で、自然に、あるいは人為的活動の結果として生じており、使用可能な水供給量をさらに制限している。

自然環境の悪化

カリフォルニアでは、過去数十年にわたり生息域の劣化や生物種の減少が深刻な問題となっている。生息域やそこに住む生物種は、気候変動、水質の悪化、土地利用の変化、その他様々な要因の影響を受けやすく、その持続可能性は非常に脆弱である。

社会基盤施設の老朽化

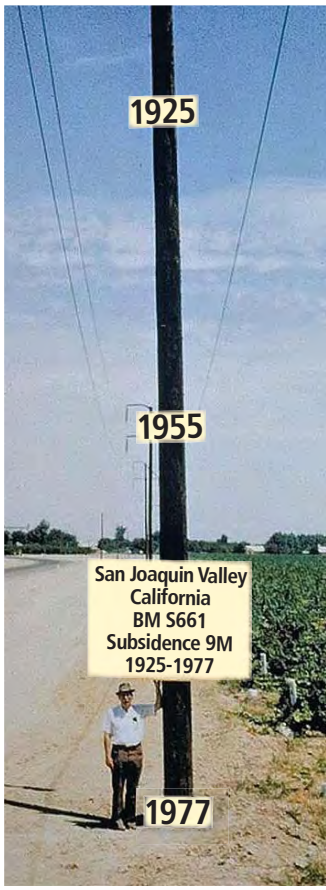
カリフォルニアの水供給施設及び洪水調節施設の多くは老朽化が進み、地域によっては不十分な維持管理のためにさらに状態が悪化してきている。この数十年の間、州及び連邦政府は新しい大規模施設の建設は行っていない。

写真（上から下）：オロビル湖の低下した水位（2013年10月），洪水リスクが増加した堤防付近の街並み，小川に廃棄されたゴミ

▶▶ 減少していく次世代への資産

地下水の減少と地盤沈下

カリフォルニアでは3,000万の人々が飲料水の一部を地下水に依存している。また、セントラルバレー、特に南部のサンホアキンバレーやトゥルリー湖地区では、地表水の供給、特にデルタ経由の水供給が不安定であるため、地下水利用への転換が進んでいる。2005年から2010年の間には、平均1,650万エーカーフィート（約20.35km^3）の地下水が都市、農業及び湿地管理（総水需要の40パーセント）に使われ、この期間に地下水貯蔵量は1,300万エーカーフィート（約16.04km^3）減少した。この量はカリフォルニア全都市における年間の水使用量を超える。結果として、サンホアキンバレーの特に地下水依存率の高い地域では、最大で年間1フィート(約30cm)の速さで地盤が沈下している。1926年から1969年の間に、メンドータ市から10マイル（約16km）南西のある地点で沈下量が28フィート（約8.5m）を上回り、コーコラン付近ではここ10年間のうちのある3年半の間に3.9フィート（約1.2m）の地盤沈下が生じた。さらに、カリフォルニアのいくつかの地下水盆は人工または自然発生の汚染物質により汚染されている。カリフォルニアにおける持続不可能な地下水利用の現状と州において地下水が決定的に重要であることが、第1巻2章及び3章に詳説されている。



デルタ地帯の脆弱性

北カリフォルニアにあるサクラメント・サンホアキンデルタ地帯は、内陸部に広がった三角州及び入り江であり、カリフォルニアの人口の半分以上の生活用水やセントラルバレーにおける農業用水の大部分を担う導水の重要な中継地点である。しかしながら、このデルタ地帯の土地の多くは海水面よりも低く、1,330マイル（約2,140km）に及ぶ堤防に守られてはいるが、その堤防は近年の技術で設計・建設されたものではない。これらの状況は、デルタ地帯の生態系や州の水供給に不確定要素やリスクをもたらす一因となっている。

物理的変動性と社会的多様性

カリフォルニアでは、生態系、地理的条件や水資源が多岐多様にわたると同時に、さまざまな文化、組織、そして人々が、それぞれに関連する資産、サービス及び利益に対して多様な価値観や優先度を持っている。一方で、カリフォルニアでは渇水時にはほとんど水がなく、洪水時には著しく多いという両極端な状況が起こりうる。そのため、カリフォルニアでは万能な水管理や計画手法は存在しない。このような状況であるため、多様な利害関係者を相手に特定の一方向を向いたり、特定の行動をすべての利害関係者に強要することは困難である。

写真（上から下）： サンホアキンバレーのメンドータ市から南西に10マイルのところにあるカリフォルニアで最大の地盤沈下地点(1925-1977)、部族の祖先を称え水の祝福の儀を行うチュマシュ族の祭儀長

How We Got Here
これまでの歩み

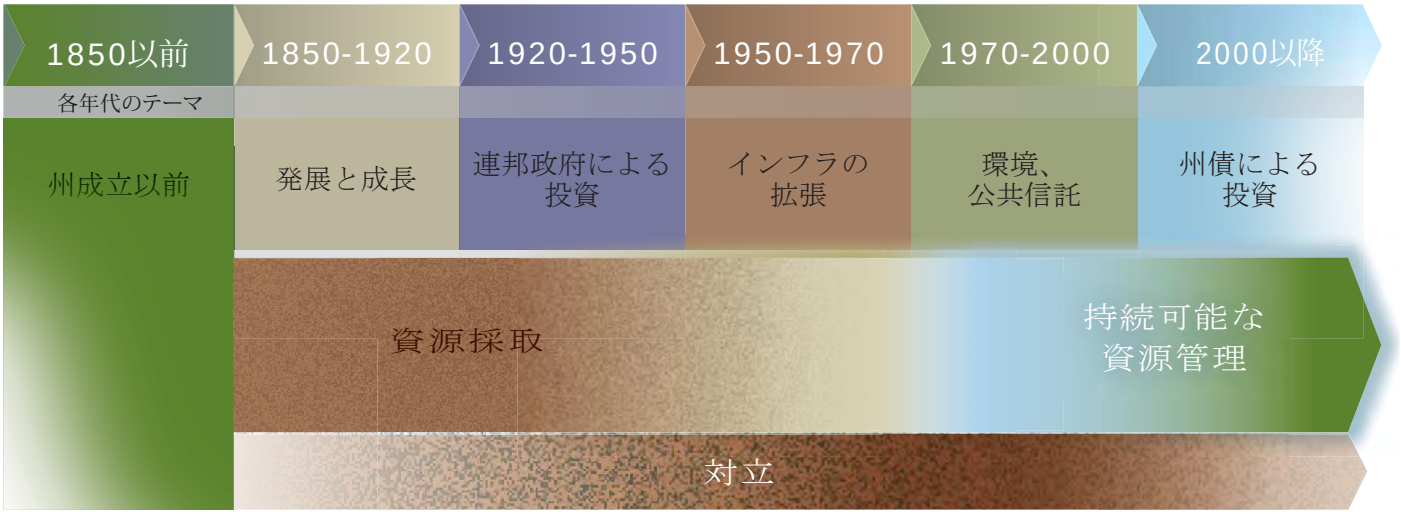
過去が作り出した21世紀の姿

州成立以前：部族的活動により維持された持続可能性

カリフォルニアの自然資源は、ネイティブアメリカン部族により数千年にわたる持続可能な営みによって慎重に管理されていた。彼らは、多彩な方法で資源の価値を高めつつ、自然を模倣して流域の管理を行っていた。

19・20世紀：インフラストラクチャへの投資が生み出した成長及び経済発展

カリフォルニアは地方、郊外そして都市部の成長と経済発展を促すために、水資源管理と洪水管理のための基盤施設に投資した。現在でもその利益を享受している好景気の時代へと導いた資源採取の時代がこの期間に含まれる。しかしながら、同時に環境悪化を含む多数の予期せぬ結果を生み出した。20世紀後半には、環境悪化を抑制し回復させるための法律や規制が成立した。



21世紀：複合的利益プログラムが持続可能な結果を促す

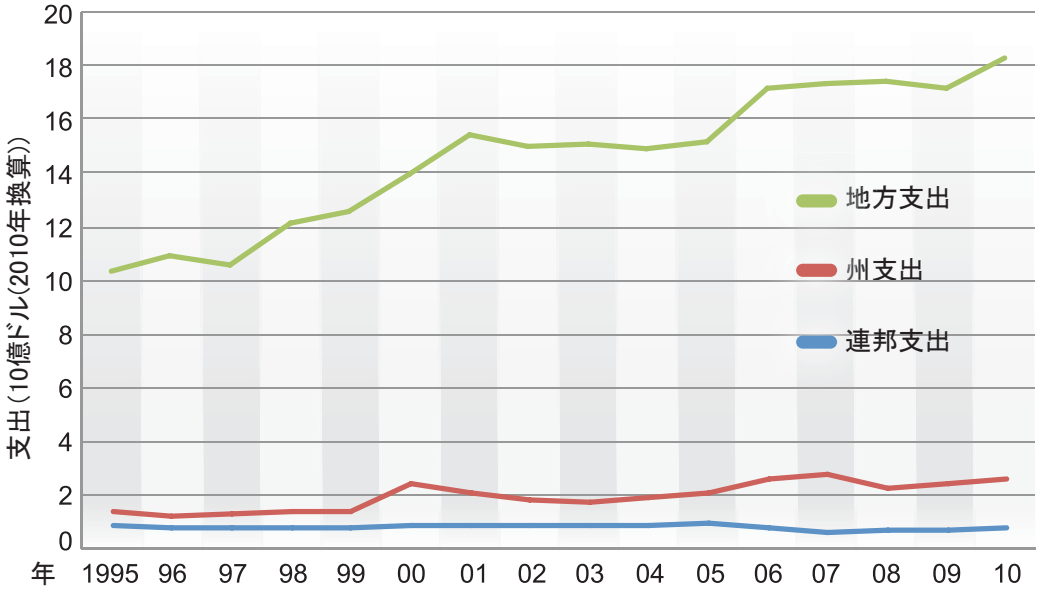
今日、我々の前には大きなチャンスがある。カリフォルニアは、より持続可能な資源管理を計画することにより、資源に関する対立を避けることができる。この構想を成し遂げるためには、州政府が地域をまたぐ事業を支援し、環境を保護・改善し、より持続可能な成果が得られ複合的利益をもたらす計画及び事業を奨励し、不利な条件に置かれた地域に安全な水と公衆衛生を提供する必要がある。（p10-11の「統合水管理を遂行するためのロードマップ」参照）

第1巻3章「今日のカリフォルニアの水事情」参照

今日の水問題を生み出した過去の選択

持続可能な水管理を阻害した不安定で不十分な投資

不十分で不安定な投資のため、カリフォルニアは老朽化した水供給施設や洪水管理施設、旧式のツールや技術に依存し続けている。近年も十分な投資が行われなかったため、（1）地域規模、州規模で費用分担のインセンティブを設ける、（2）カリフォルニア市民が苦労して手に入れた限りある資金で大きな成果を確保するためにパフォーマンスの把握を行う、（3）全てのカリフォルニア市民に安全で信頼できる水を提供する、（4）州全域に広がる施設の施工・管理及び自然資源の管理を適切に行う、といった州政府の重要な役割を果たす能力が低下している。



膨大な地方支出と州債にもかかわらず、カリフォルニアにおいて水資源管理への投資が不足している。

特別区、水管理区域、公益事業者、市といった地方の支出が統合水管理の支出の大部分を占めており、この傾向がしばらく続くと予測される。2010年の地方支出は州全体で180億ドルである。「地方」において徹底した統合水管理に基づく投資を行っている場合でさえ、あらゆるレベルの政府機関による水関連プロジェクトで共通して投資額は不足している、と水管理コミュニティは報告している。

州政府資金の優れたスチュワードシップには、透明性、アカウンタビリティ、合理的な使用のための規律、用途の明確さと、委託された公的資金に対する個人の誠実性が必要とされる。現在の生活水準を維持するだけでも追加の持続的資源が必要となる。カリフォルニア州は投資のニーズを満たすために、水資金調達戦略を一層多様化させる必要がある。（州政府の統合水管理への役割に関連するより永続的で包括的な投資策についてはp16-19参照）

第1巻7章「投資計画フレームワーク」を参照

A Call to Action ▶▶
実施要請

統合水管理を遂行するためのロードマップ

▶ 展望と使命
より持続可能で信頼できる水資源と管理システムの展望が示されている。また、カリフォルニア州全域及び各地域の水資源管理に関する問題や課題に対する共同の取り組みが使命として記述されている。

▶ 7つの最終目標
水計画2013年版において求められる成果が明記されている。

▶ 10の指針
展望、使命及び最終目標の達成方法に関して、意思決定を行うための基本的価値観及び理念が示されている。

▶ 17の基本方針と300を超える関連方策
展望、使命、最終目標及び指針を実現させるための具体的方策が示されている。

▶ 30以上の資源管理戦略
水資源のポートフォリオを多様化し、統合水管理を実行する道具として記述されている。

第1巻8章「行動へ向けたロードマップ」を参照

水計画2013年版の3大テーマ

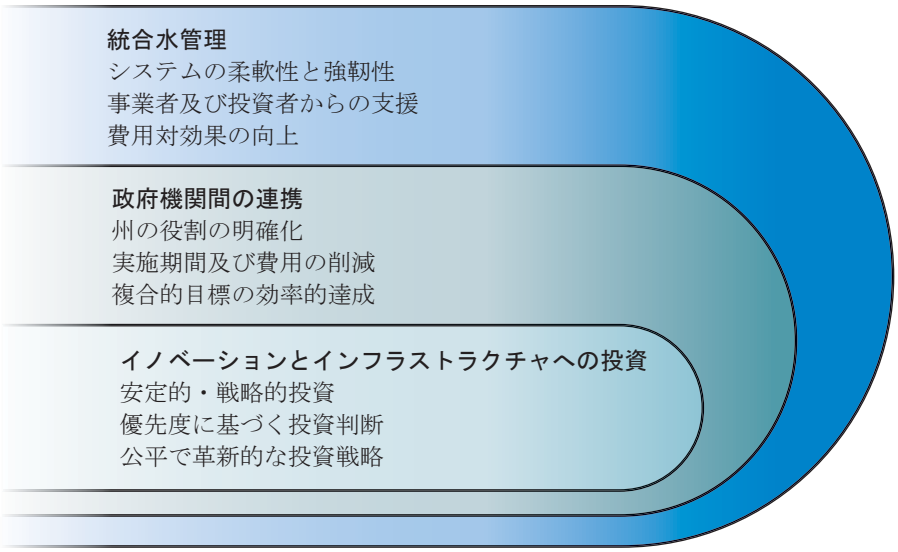
水計画2013年版が提示する３大テーマ

- 統合水管理への注力
- 政府機関間の連携強化
- イノベーションとインフラストラクチャへの投資

統合水管理は、透明性の高い計画プロセスを通した政府機関間の連携強化など、実践のための指針と具体の実施策を提供するものであり、イノベーションやインフラストラクチャといった資源管理の様々な側面への投資に対する、利害関係者及び意思決定者からの支援を引き出すことを可能とする。最終的には、事業者や投資家だけでなく、様々な関係者からの支持も増え、統合水管理の実行が促進される。統合水管理及び統合的地域水管理（IRWM）は、過去10年にわたり実践の道を歩んでおり、水計画2013年版ではその継続と拡張を目指し、実践手法の改良を進める。

統合水管理をより広範に、より効果的に適用することで、システムの強靭性（重要なストレス要因に対応し、解決する能力）が向上し、州全域の洪水・水資源管理システムの施設の質の向上に繋がるであろう。また、評価可能な目標を設定することにより、公共投資へのアカウンタビリティと、統合水管理の取り組みへの投資により社会が得られる効果の透明性をもたらすことができる。

水計画2013年版は、公衆の安全を向上させ、環境スチュワードシップを醸成し、経済安定性を支援するために、統合・連携・投資を呼びかけている。



第1巻2章「必要とされるイノベーションとインフラストラクチャへの投資」を参照

California Water 2050

2050年におけるカリフォルニアの水のすがた

水計画2013年版は、今日から次世代に至るまで、すべての有益な利用のために安全できれいな水を供給する水資源管理を目指し、2050年までの戦略的な道筋を示している。

目指す姿（ビジョン）

カリフォルニアは、健全で強靭性の高い流域と、信頼性の高い安全な水資源と水管理システムを有する。地方、郊外、都市に住む人々の健康、安全、生活の質は統合水管理の発展により大きく改善される。この水管理システムにより、質の高い生活、持続的経済成長、企業活力と農業生産性に必要な確実性がもたらされる。カリフォルニア固有の生物多様性、生態学的価値と文化遺産は保護され、大きく回復する。

最終目標（ゴール）

1. カリフォルニアの水供給は、流域や地域社会、文化資源や慣習、環境・農業資源、レクリエーションなどの保護、保全、発展といった利用に対し、十分な量で、信頼性があり、安全、安価、持続可能、かつ適切な質の水を提供する。
2. 州政府は、指導、補助、監督と公的資金の投入を通して統合水管理による計画と管理を支援する。
3. 地域内外にわたる連携が、カリフォルニアの水資源計画策定、持続可能な水利用と水資源管理、そして地方の自立促進に関し中軸的役割を果たす。
4. 水資源及び土地利用の計画立案者は、変化をもたらす要因や大惨事の発生も考慮し、水供給の安定性の向上、水利用の効率化、水質の保全、洪水対策の改善、環境スチュワードシップの推進、水に対する環境的公平性と公共利用の確保を図るために、確かな情報に基づき協同で決定を下し、統合的に行動する。
5. 気候変動に対する適応戦略を策定し、リスクと影響を軽減する多様な事業に投資することで、気候の不確実性に備える。また、システムの強靭性を向上させて、水資源と洪水の管理システム及び生態系の持続可能性を高める。
6. 統合的洪水管理は、統合水管理の一部として洪水防御機能を高め、備えと応急対応を改善し、氾濫原の生態系を保全し、持続可能な洪水管理システムを促進する。
7. 全てのコミュニティが、水政策による利益と成果及び州政府の資源に対して公平にアクセスできる。

使命（ミッション）

カリフォルニア水計画の更新にあたり、連邦、州、部族、地域、地方自治体の政府及び組織は、以下のことを共同で行うため、計画立案に関する公開討論の場を継続的に設ける。

- カリフォルニアの流域、水資源及び水管理システムを保全、管理、整備、維持するための戦略的目標、基本方針及び短期・長期的行動を提案する。
- カリフォルニアの水資源と管理システム、環境、資産、そして市民の健康・福祉・生活を脅かす洪水、渇水などの災害への対応計画を準備する。
- 現在及び将来について、流域と水の状況、課題や機会を評価する。

指針

1. 生態系の健全性、水供給・水質に対する信頼性の確保を二大目標とし、公共信託に基づく水利用を全面的に考慮して、カリフォルニアの水資源・水管理システムを維持する。
2. 広範で、利害関係者本位の、長期的な視点に立って水管理を行う。
3. 流域単位での持続可能な資源管理を推進する。
4. システムの柔軟性及び強靭性を高める。
5. 地域の自立を促進する。
6. 持続可能性の指標に基づいて投資判断がなされるよう、経済的・環境的・社会的利益、費用及びトレードオフを評価する。
7. 意思決定プロセスにおいて、将来の変動、不確実性及びリスクを考慮する。
8. 水資源に関する公共政策の立案、計画策定及び管理における判断基準として、合理的な水利用及び公共信託という長年使われてきた原理を含むカリフォルニアの水利権法を適用する。
9. 環境的公正－あらゆる人種、文化、所得の人々に対する公正な待遇－を促進する。
10. 透明性があり文書化されたプロセスでは、科学、最良のデータ、地域の伝統的な生態学的知識を使用する。

写真（左から右、上から下）：干ばつ耐性のあるダリア，水源地，シャーマン島でホルタイ（多年草）を調査する水資源局の環境調査官，清浄な水を飲む少年

第1巻8章「行動へ向けたロードマップ」を参照

行動へ向けたロードマップ

水計画2013年版は、17の基本方針と300以上の関連する方策を前進させ、気候変動その他の不確定要素やリスクに対処し、より順応性・強靭性のある生態系・水・洪水管理システムの提供を推進する。

1. 統合的地域水管理(IRWM)の強化

統合的地域水管理（IRWM）の計画策定・実施を推進し、地域の水管理における協力関係を維持・強化するとともに、地域の自立性を向上させる。

2. 水の利用・再利用の効率化

さらなる節水、再生利用、循環利用を推し進めながら、水をより効率的に利用して、将来の水需要を満たすとともに気候変動に適応する。

3. 多様な水供給源の連携管理の拡充

既存あるいは新たな地表水や地下水貯留など、多様な水供給源の連携管理を推進・拡大し、将来の渇水、洪水、気候変動に備える。

4. 地表水・地下水の水質保全・回復

地表水及び地下水の水質を保全・回復し、公衆衛生・環境の健全性を保護して、カリフォルニアにおける有効利用のための水供給を確保する。

5. 環境スチュワードシップの実践

環境スチュワードシップを実践、促進、改善及び普及させ、流域・氾濫原及び水生生息地において、生物多様性を保護し、生態系を回復させ、自然の持つ水資源・洪水管理機能を維持する。

6. 統合水管理手法による洪水管理の改善

統合水管理手法を用いた洪水管理を促進・実践して、人命や財産に対する洪水リスクを低減し、自然がもつ氾濫原としての機能を維持・強化する。

7. カリフォルニアの二大目標を達成するためのデルタ地域の管理

カリフォルニアの水システムの重要な拠点であり、かつカリフォルニアで最も価値の高い河口・湿地帯の生態系であるデルタ地域を適切に管理する。デルタ地域を、進化し続ける場としてとらえ、独特の文化・レクリエーション・自然資源・農業などの面での価値が保護・強化されるように、カリフォルニアの水供給の安定化とデルタ地域の生態系の保全・回復・強化という「二大目標」を達成する。

8. 災害に対する備え・予防・応急対応・復旧計画の準備

洪水、渇水及び大災害に対する備え・予防・応急対応・復旧に係る計画を準備して、住民、コミュニティ、とりわけ不利な条件にあるコミュニティに対して、災害時の被害軽減及び復旧時間短縮のための意思決定を支援する。

戦略的計画内の項目番号は参照用であり、優先度を示したものではない。水計画の基本方針と関連した方策の詳細は第1巻8章「行動へ向けたロードマップ」を参照。

9. 水システムと水利用に関連する二酸化炭素排出量の削減

統合的政策・戦略を通して、カリフォルニアの地表水・地下水による水供給を最大限に効率化し、水に関係する二酸化炭素排出量を減らすとともに、人口増加、公衆安全の改善、環境スチュワードシップの醸成、州の経済安定への支援といったニーズに応える。

10. 情報・解析・意思決定支援ツールの改良

データ管理、分析、及び意思決定支援ツールの改良・拡張を行い、人口、土地利用、気候、環境、制度などに関する不確定要素も考慮しながら統合水管理を推し進める。

11. 水に関する技術・科学分野への投資

新しい科学技術に対する研究の必要性を特定し、優先順位付けを行う。既存及び新規のツール、技術・イノベーションの開発・実行を推進する。さらに水に関する技術、科学分野の連携を促進する。これらにより、より効率的、効果的で持続可能な水資源管理を推進し、カリフォルニアの水関連システムに対する科学的な理解を深める。

12. 部族・州政府間の関係及び自然資源管理の強化

自治に関する固有の権利を認識・尊重し、カリフォルニアのネイティブアメリカン部族との関係を強化する。また、部族の自治との整合を図りながら、計画立案及び水資源に関する意思決定プロセスへの参加を促進する。

13. 利益の公平的な分配の保証

州の計画プロセスおよびプログラムにおいて、小規模で不利な都市や地方コミュニティの発言力を高め、利益の公正・公平な配分を実現する。カリフォルニアの全てのコミュニティに安全な飲料水と下水処理を確保する。不利な条件におかれたコミュニティでは、人々の健康を害する脅威に対処するプログラムと政策を実施する。

14. 河川・水路・湖沼及び海岸の公共利用の促進

州の水路、湖、海岸の健全な生態系を維持しつつ、文化的・余暇的・経済的目的のための公共利用を保護・促進する。

15. 土地利用計画と統合水管理の連携強化

地域の土地利用計画と統合水管理を改善するための目標、政策及びプログラムの連携を強化する。

16. 政府の手続きやツールの整備

政府のあらゆるレベルにおいて、水に関する計画策定、住民参加、プログラム・プロジェクトの実施、政策・規制整備のために用いられる手続きや行政ツール（インセンティブと監督）の改善、調整、変更を行い、統合水管理を推進する。

17. 統合水管理の資金調達戦略と投資の強化

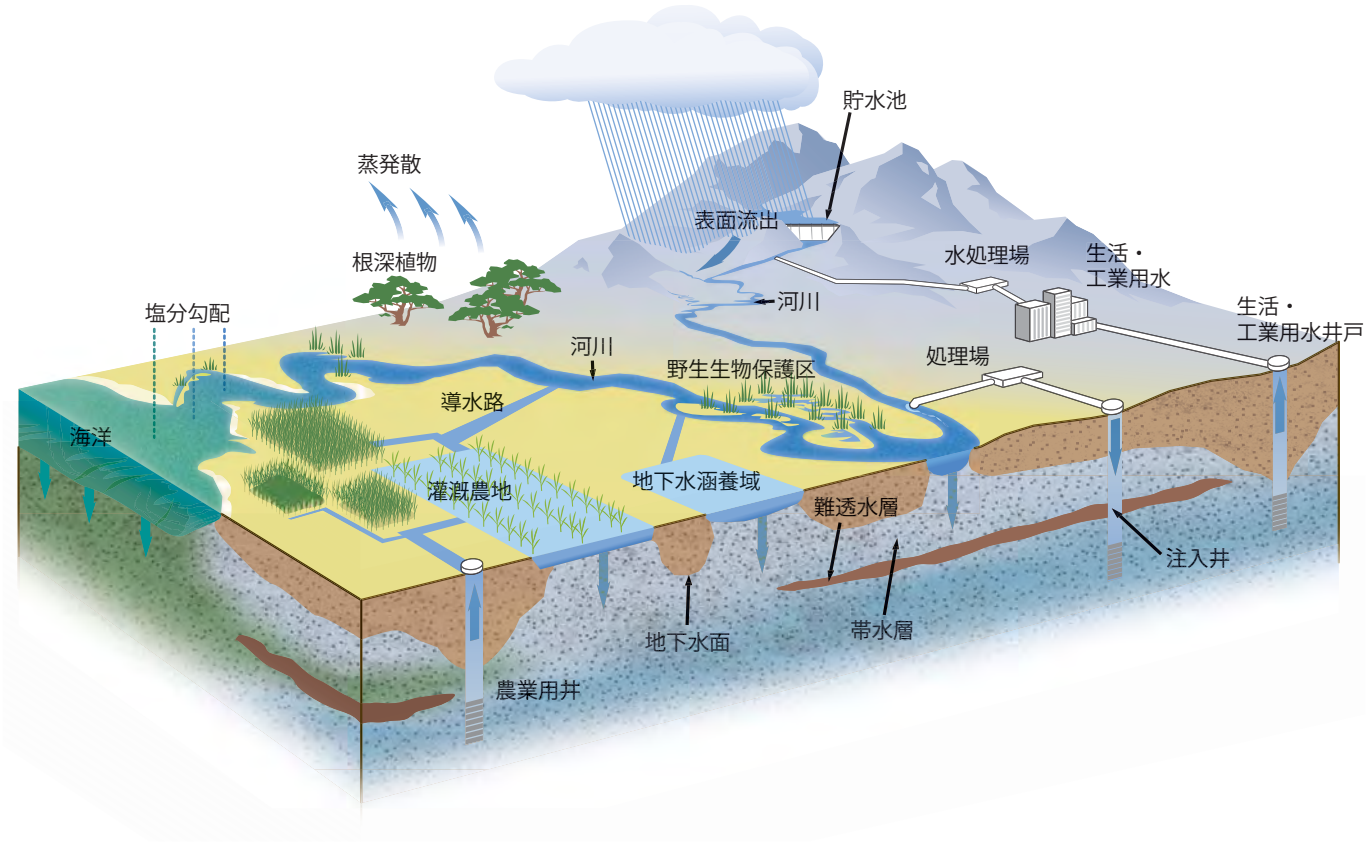
州政府は、多様な財源を有し信頼性が高い投資のメカニズムを利用し、統合水管理のための州・地域レベルの活動を支援する。州政府はまた、順応性が高く地域に適合した優先順位決定プロセスに従い、イノベーションと（グリーン及びグレー）インフラストラクチャへの投資を行う。

テーマ1

相互に接続されたシステムには統合的解決策が必要

水計画2013年版では、州や地域における統合的計画を有意義で評価可能な方法で策定することができるよう、対象とする範囲、定義、求められる成果を示している。水計画2013年版ではまた、統合水管理の活動への州政府の将来的な投資の必要性を明確にしている。その対象には、多様な利害関係者との緊密な調整のもとに特定・決定される成果が含まれる。この成果と州政府の投資に対する共通の価値観（p18）とを合わせ、州の投資の優先順位を定めることができる。

カリフォルニアの水資源は複雑で相互につながっている



第1巻2章「必要とされるイノベーションとインフラストラクチャへの投資」を参照

▶▶ 統合水管理への注力

統合が導く高い投資回収性

水計画2013年版に合わせ、州は統合水管理に対する州の責務を見直している。統合水管理は過去十年間にわたり地域レベルで実際に推進・適用されてきており、利害関係者は以下に示す行動を通して継続的な公的投資の妥当性を確認することができる。

- 公共の福祉のための限りある資源の最大限の有効利用
- プロジェクトの迅速化を目的とした支援の拡大
- 州全域の洪水・水管理システムの機能の拡充もしくは回復
- 深刻なストレス要因への対応と回復のためのシステムの強靭化
- 投資回収性の定量的評価が可能な指標の使用

統合水管理の実証された成果

深刻なストレス要因への対応と回復のための「システムの柔軟性と強靭性の向上」

フォルサムダム非常用洪水吐プロジェクトでは、陸軍工兵隊、開拓局、サクラメント地域洪水管理局、及びセントラルバレー洪水防御委員会が協力し、サクラメント地域では200年に一度の確率で発生する洪水に対する安全度を達成している。複数の政府機関の取り組みを一つのプロジェクトに統合することにより、プロジェクトは短期間かつ低コストで実施可能となる。

複合的な利益を生むプロジェクトへの潜在的な事業者や投資家からの「幅広い支援の拡大」

サンタローザ都市水再利用パイロットプロジェクトでは、水道網、揚水施設、及び濾過設備を建設するために州の資金を有効利用している。このプロジェクトの成果として、水供給の信頼性の向上、ロシアン川での取水量の減少によるサーモン生息地域の環境改善、サンタローザ湿地帯及びロシアン川への再利用水の排水の減少による水質改善が挙げられる。

単一の利益を期待するプロジェクトより少ない資源でも「より早く得られる複数の利益」

サンタマルガリータ共同利用プロジェクトは，北サンディエゴ郡のペンデルトン海軍ベースキャンプの下に広がる地下水盆への涵養量の増加をもたらしている。また、このプロジェクトでは、配水システム、先進的な水処理施設，及び再利用水を用いた海水侵入対策も行っている。これらにより、キャンプペンデルトンとフォールブルック受益地区に新たに年間約6,800エーカーフィート（約$8.4\times10^6 m^3$）の水を供給できるようになり、フォールブルックと連邦政府機関の間に長年にわたって存在する水利権問題を解決する。

テーマ2 ▶▶

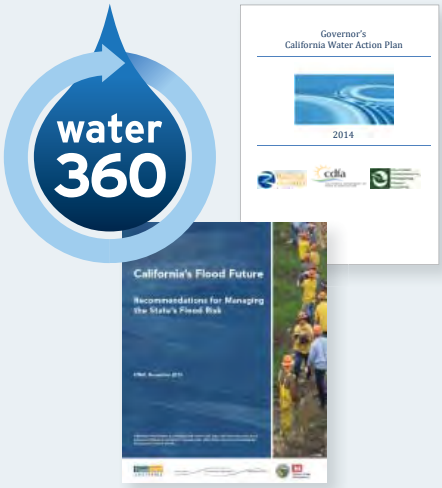
政府機関間の連携が重要

政府機関間のよりよい連携は、事業の迅速化・実施費用の削減を可能とし、効率よく目標を達成する手助けとなる。それぞれの政府機関は、最大の利益を得るために自らの仕事を整理・調整しなければならない。その第１歩は、事業に関わる複雑に絡み合った事柄への理解を深めることである。２歩目は、統合的取組みに集中し前に進めるための手助けとなる指針と最終目標を設定することである。

連携強化のための基本方針

1. あらゆるレベル（連邦、部族、州及び地方）の行政及び政府機関、利害関係者、民間の土地所有者などの間での調整の促進
2. 既存のネットワーク、結びつき、複合政府機関拠点の有効活用
3. 政府機関と学術機関の間でのデータ、情報、ツールや科学技術の共有の促進
4. 複数の政府機関が係わる計画・政策・規制の調整と、規制の実効性を高めるための許可制度の調整・整備

政府機関間の連携強化に関する成果



カリフォルニア州生物多様性諮問委員会

2013年2月、カリフォルニア州生物多様性諮問委員会（CBC）は、自然資源保護のための政府機関間連携に関する決議をを採択した。CBCは連邦・州・地方の様々な資源管理組織の間の調整と協力を進めることを目的に、1991年に設立されている。

水360サミット

2013年、水資源局は水教育財団やカリフォルニア水委員会などの協力を得て水360サミットを開催した。200人以上の参加者を得たこのサミットでは、数多くの政府機関や組織からの水関連の指導者達が、州において持続可能な水資源とサービスを提供するための効率的な連携手法に関して、経験とアイディアを出し合った。

▶▶ 政府機関間の連携強化

政府機関間の連携のためにすべきこと

- 部族、連邦、州及び地方の政府機関は、お互いのデータ、計画、プログラム、政策及び規制について連携を強化すべきである。
- 州政府は、複数の政府機関による共同作業をより効果的に調整・統括し、州の水政策の調整・実施のためにそれらを活用して統合水管理を推進すべきである。
- 州政府機関は、他の連邦、州、部族、地域及び地方の政府機関や組織との共同作業に従事したことがあり、問題解決のための知識、技術及び能力を持ったスタッフを採用・任命し、訓練するべきである。
- 連邦・州政府機関は、地域に適切で一貫性・整合性のある水政策・規制を制定するために、より包括的・協力的で結果重視型の手法を用いるべきである。
- 州は、連邦、部族及び地方の政府と共同で規制制定グループ会議を定期的に開催し、統合水管理プロジェクトのより迅速な実行を目的として、規制審査及び許可手続きの改善・効率化を図るべきである。
- カリフォルニア水資源局は、統合水管理技術委員会を組織し、データの収集、管理、交換・解析ツールの開発及び適用に関連した技術専門家や政府機関の意思決定者の間での意思疎通及び協力関係を改善するべきである。

カリフォルニアにおける将来の洪水対策

2013年11月、陸軍工兵隊と地方の洪水管理機関が共同で、州の洪水リスク管理に関する提言を発表した。この報告書では、カリフォルニア州の洪水に関する包括的な知見を示し、洪水リスクを低減させるために今後取るべき行動について提案している。

渇水対策特別協同委員会

2013年12月、州知事は複数の政府機関の共同による渇水対策特別委員会を設置した。この委員会は、必要に応じて水の配分の再検討、水の保全に関する優先順位の調査及び調整、水取引の調整、地下水監視プログラムの確立を行うことを目的としている。

州知事の水行動計画

カリフォルニア州自然資源庁、カリフォルニア州環境保護庁及びカリフォルニア食糧農業局により、2014年1月にまとめられたこの計画は、緊急ニーズに対応し、信頼性、回復力、強靭性を維持しながら、カリフォルニアの水資源の持続可能な管理の基礎を築くため、今後5年間で実施する10の主要施策を設定している。

テーマ3

カリフォルニア導水路とデルタメンドータ運河の接続地点

カリフォルニアでは今後10年間、サービスや設備を現状維持するだけでも**2,000億ドル**が必要である。さらに、洪水リスクを減らし、信頼性のあるきれいな水を供給し、生態系を回復・改善するには、今後数十年間で最大**5,000億ドル**の投資が必要となる。

強靭性の確保に求められる持続的な投資

「危機に瀕するシステム」及びこの冊子内の他の章に記述されているように、公共の安全、生態系の状態、生活水準を現状維持するためだけでも非常に厳しい状況にあり、イノベーションとインフラストラクチャへの更なる戦略的投資が必要となる。

イノベーションには、新しい分析ツールの開発と他の計画プロセスの改良などが含まれる。

- 州の統合水管理の改善に向けたガバナンス
- 計画策定及び市民参加プロセスの改善
- 政府機関間の連携強化
- 情報技術（データと分析ツール）の改良
- 水に関する技術・科学の発展
- 推進のためのインセンティブ

インフラストラクチャは、人間活動を支える構造物や設備（グレーインフラストラクチャ）と湿地帯、水辺のハビタット、氾濫原といった自然空間（グリーンインフラストラクチャ）を含む。

持続可能ではない現在の投資手法

資源の管理や計画の統合化はすでに開始されているものの、投資は未だ断片的であり、不安定であり、非効率である。このことは、以下の例に示すように、さらなる統合の可能性を限定してしまう。

- 州全体での地方支出は年間約180億ドルである（運用・管理及び規制遵守に掛かる費用が地方機関の予算の大部分を占める）。
- 州及び連邦政府の支出は年間約20億ドルである（そのごく一部が施設整備への投資である）。
- 公的機関間での連携不足は、費用対効果が高く多面的利益を生み出すプロジェクトの達成を困難にする。
- 一般財源債(GO)の追加発行には納税者の意識と力量が必要である。

▶▶ イノベーションとインフラストラクチャへの投資

州政府の投資によりもたらされる付加価値

州政府は、以下のことを実施することができる。

- 地方自治体が独自には達成不可能な事柄に対する支援
- 地域間、州間及び国際的問題への対応の支援
- 不利な立場におかれた地域への支援を含めた広範囲な公益の提供
- プロセスの改良と政府機関間の連携の推進
- 州全域にわたる戦略的計画の策定
- 規制の監視と連携
- データ、情報、意思決定支援、モデリングツール、及び専門知識の提供
- 市民支援活動と政策に関する広報の企画・実行
- システム全体を俯瞰した水管理の促進
- 将来有望な水関連技術の発展

水行動計画が定める投資優先度

知事による水行動計画は、今後5年間にわたりイノベーションとグリーン及びグレーインフラストラクチャへの州の投資を優先付けることとしている（p16参照）。水行動計画では、実施の重要な第一歩として、持続可能で統合的な投資機会を特定することの必要性を示している。また州政府機関に対し、水関連プロジェクトに対する地方・地域レベルの投資に対する障壁を取り除き、水投資戦略を練り、利用者及び汚染者の負担を検討することを求めている。ブラウン知事の短期・長期的優先事項を反映し、水行動計画に示された10の主要施策は、投資を評価し州の財源と資源を割り当てるための枠組みとして、以下の4つの分野に分類される。

投資分野	水行動計画の主要施策	
水供給の安定性	節水型社会の実現	持続可能で統合的な投資機会の特定
	地域の自立と統合水管理の推進	
	渇水を想定した管理及び備え	
	貯水容量の拡大と地下水管理の改善	
水質・生態系の回復	重要な生態系の保全・回復	
	全地域への安全な水供給	
洪水管理	洪水対策の強化	
デルタの管理と運用	デルタ地域における二大目標の達成	
	運用及び規制の効率化	

Integrated Water Management in Action
統合水管理の実施

アンテロープ湖での草地の復元

財政計画策定の基礎

水計画2013年版に示された財政計画の枠組みにより、利害関係者は重要な資金ニーズと課題を特定し、持続可能な財政戦略を立て、信頼性のある財源を特定することが可能になる。この枠組みは、広範囲にわたる利害関係者の共同作業により作成されたもので、将来の財政政策・戦略を導くために必要な以下のことを示している。

- 包括的かつ十分に根拠のある財政計画を立てるための合理的構造
- 輻輳した要求や視点、従来の非統合的な財政情報について議論する機会
- 利害関係者が、状況を把握した上で総合的に取り組むべき問題となすべき決断を検討するための枠組み

州政府の投資を導くための価値観の共有

この枠組みには、州政府の投資順位付け、信託者責任、及び受益者や影響を与える者の責任など、州の投資判断を導くための様々な価値観が含まれている。

州政府による投資の優先順位 － 経済・環境・社会の判断基準を平等に考慮して投資を決定する。

信託者責任 － 州政府が市民に代わり投資に対する財政的責任を持つ。

受益者及び影響を与える者の責任 － 利益を得る、もしくは影響を与えている者が負担する。

将来の財政戦略の特徴

将来調和のとれた投資手法の開発を検討する際、以下の事項を考慮する必要がある。

- 費用対効果、効率性及び説明性の向上
- 投資の頓挫及び断絶の回避
- 州の政府機関を跨ぐ資金活用
- 求める結果を得るための確実性の向上

第1巻7章「投資計画フレームワーク」を参照

▶▶財政戦略の提案

州政府の財政戦略を立てるための行動

- 州政府は、州の最終目標を達成し、幅広い公益を提供するために、統合的地域水管理に基づく活動を行うインセンティブを提供し続ける。
- 州政府は、連邦や州の一般財源を利用する機会を充実・促進させる。
- 州知事及び州議会は、公的機関及び部族が統合水管理に投資するために民間の機関・団体・組織と提携する能力を向上させる。必要に応じて、そのための指針を作成し規制を設ける。
- 州政府は、統合水管理に基づく革新的な活動と幅広く公益を提供するインフラストラクチャ（グレーインフラとグリーンインフラ）への投資を継続するために、一般財源と一般財源債（GO）も含め、より信頼性があり予測可能な資金調達メカニズムと財源の多様な組み合わせを検討・開発する。
- 州政府は、州政府機関の政策・活性化策・規制の明確化・調整・重複の排除により、統合水管理の活動と関連する計画策定・実施にかかる期間・費用を削減する。
- カリフォルニア水計画2018年改訂版の策定段階では第1巻7章「投資計画の枠組み」の「次の段階」節に記述されているように、投資計画の8つの構成要素を必要に応じて是正し、前進させる予定である。

投資・財源の代替案の一覧

投資計画の枠組みは、多様で安定した歳入のポートフォリオを作るための代替案を示している。水計画2013年版の中では、想定される財源それぞれについて以下の視点から分析されている。

- 適切な水使用
- 実現可能性
- 重要なトレードオフ
- カリフォルニアでの適用事例

想定される統合水管理の財源

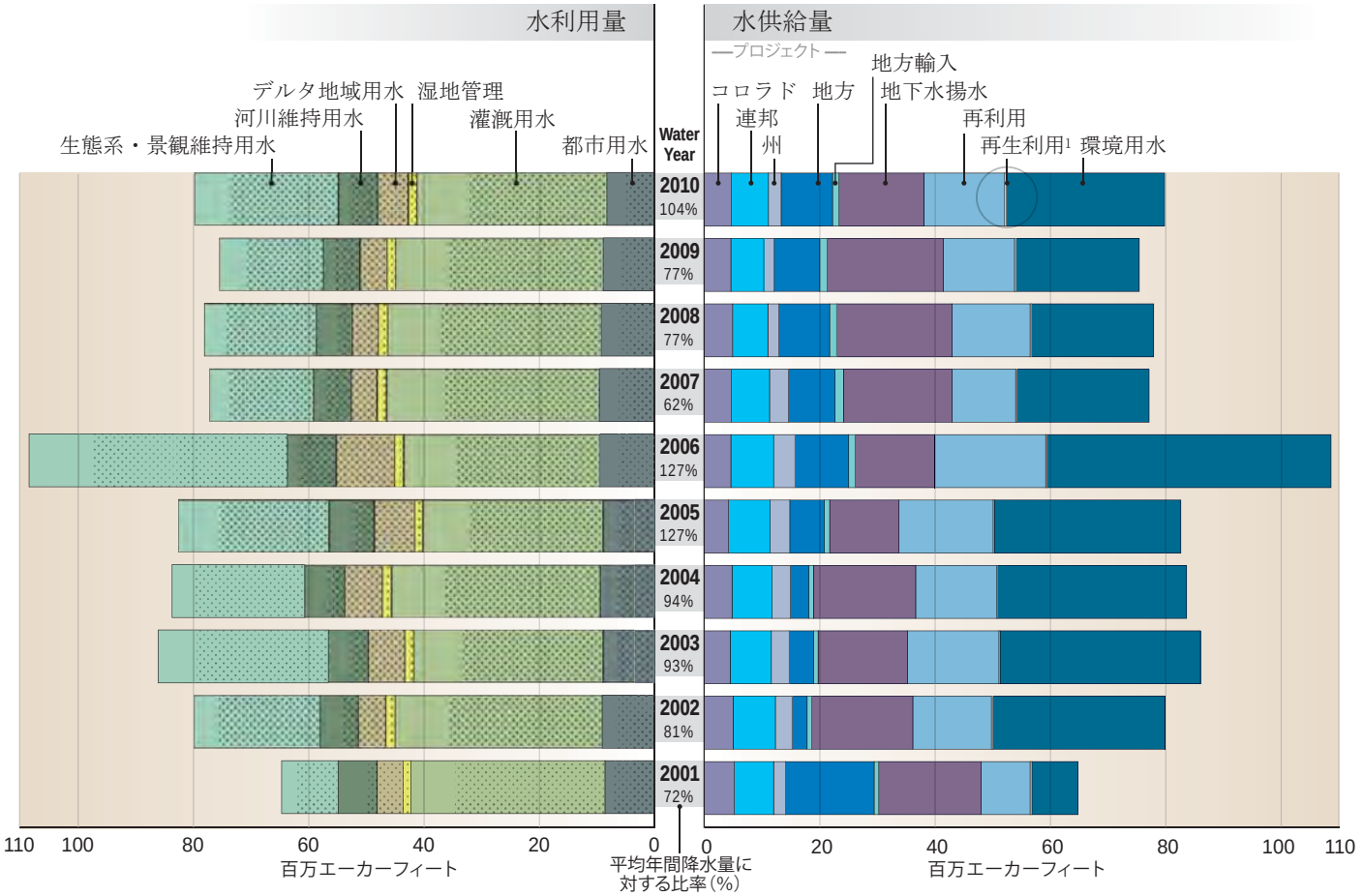
- 州の一般財源
- 一般財源債（GO）
- 歳入担保債
- アセスメント地区（特別税）
- 受益者負担金
- 利用料
- 開発に伴う課税（インパクト・フィー）
- 特別地域付課税（Mello-Roos税）
- 民間投資家
- 民間慈善活動
- 州全体にわたる水使用税*（概念）
- 公共財料金*（概念）

*これらの潜在的財源の実現可能性、公平性と実行可能性はまだ確立されていない。

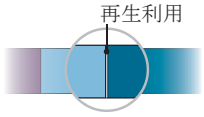
California Water Today
今日のカリフォルニアの水事情

州全体の水利用・水供給は、非常にばらつきがある

カリフォルニアの水供給は、場所、季節、年によってばらつきがある。州の水利用者（環境、農業そして都市部）も、量、質、時期、そして場所で異なるニーズを有する。水計画2013年版では、下図に示すように2001年度から2010年度の年毎の水利用及び水資源収支表を作成した。この10年間には、2007年度から2009年度の降水量のやや少ない期間と、2005年度、2006年度のように降水量の多い期間が含まれており、カリフォルニアの水利用及び水供給が、いかにばらつきがあるかがわかる。考察すると、都市用水は給水制限にも比較的順応でき、地表水が減少して渇水となった年には地下水利用が増大する。



棒グラフの点描は再利用不可な水利用。
（蒸発散、塩水性帯水層などへの侵入で消費された水、もしくは供給用に使用できなくなった水を意味する。）



[1] 棒グラフの拡大図：2001~2010年の都市における再生利用水は0.2~0.7MAF（百万エーカーフィート）である。

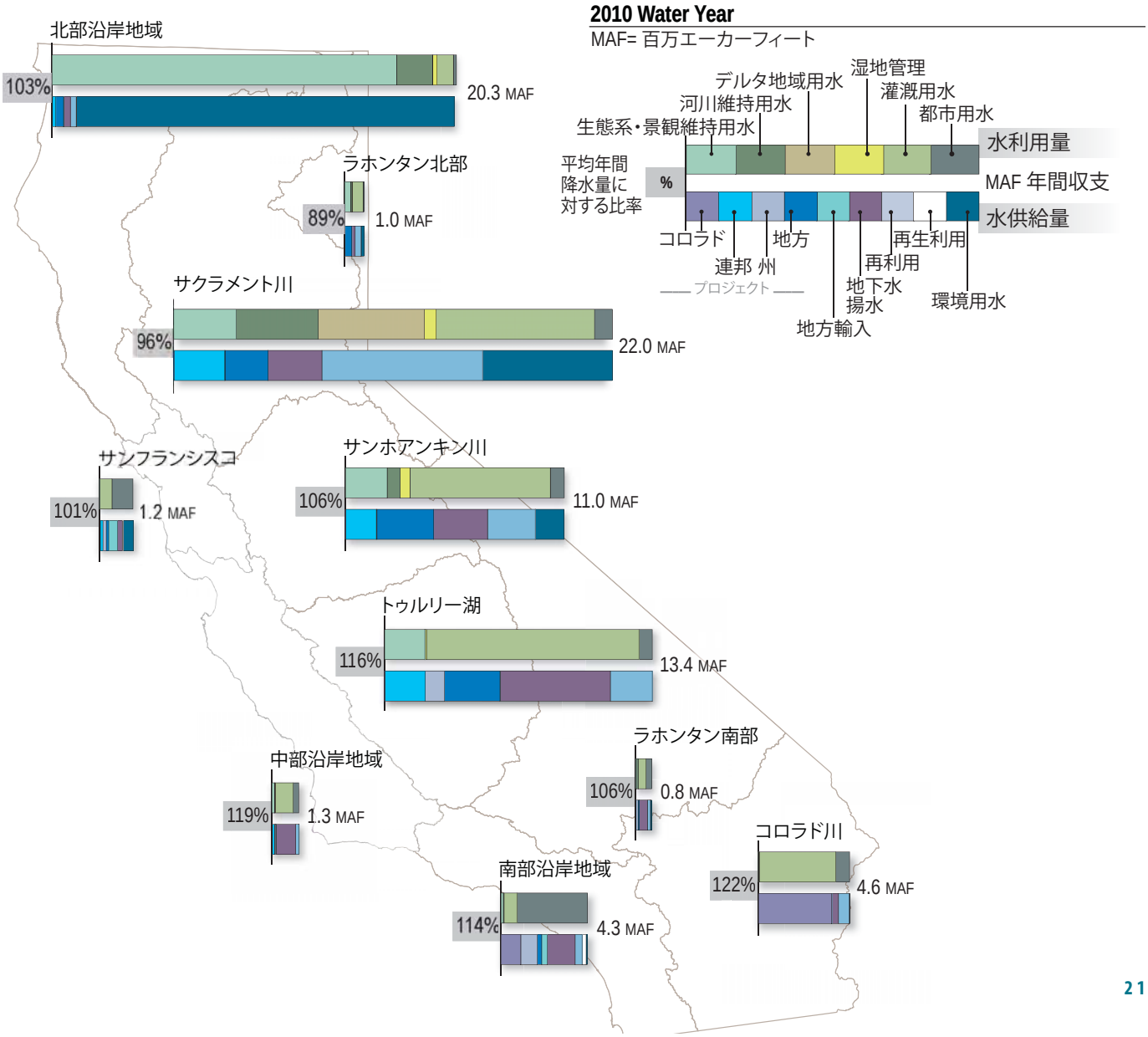
第1巻3章「今日のカリフォルニアの水事情」を参照

▶▶水利用・供給方法への理解

地域の多様性から要求される地域ごとの解決策

カリフォルニアの気候や地形は多様である。降水の量と時間変化は地域によって劇的に異なる。そのため州の平均値は各地域の状況を的確に表現しているとは言い難い。毎年のように、供給可能な水量で農業・都市・環境用水の需要を満たすための地域固有の課題が顕在化する。

水計画2013年版の中で、2001年度から2010年度の間の10の水文地域（河川流域を基本とした水に関する計画や管理のための区域）及び山岳部における年間の水使用・供給量の収支が地域水ポートフォリオとして示されている。下図は2010年度の水文地域毎の水収支を州平均と比較して示したものである。この図から、水利用及び水供給に地域間で大きなばらつきがあることがわかる。渇水期に有効な複数の水源を持つ地域がある一方で、単一の水源に依存している地域もある。

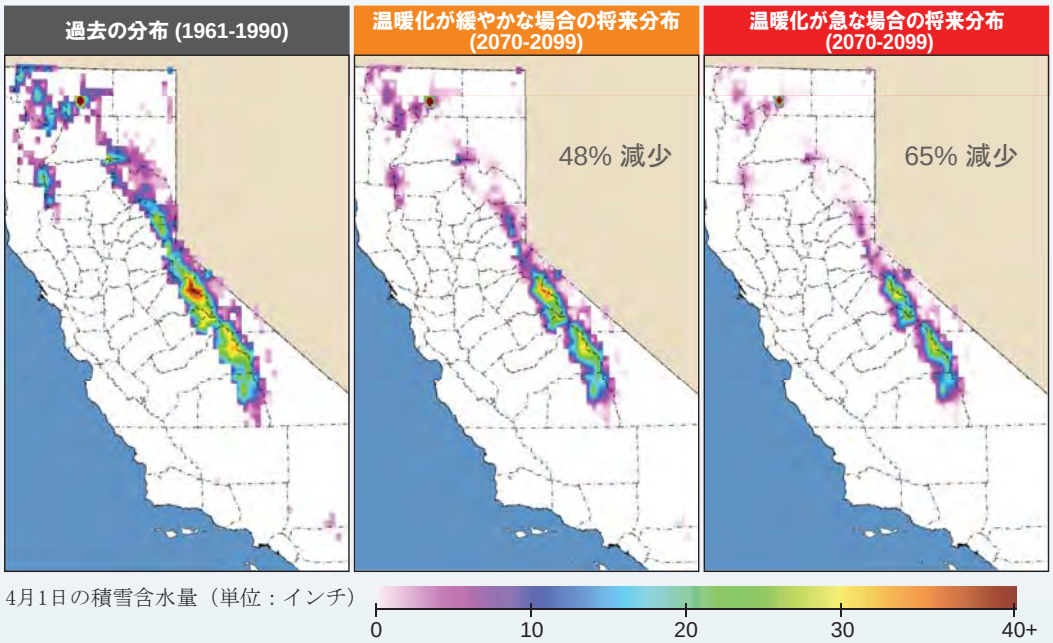


Climate Trends
気候傾向

気候変動：カリフォルニア全市民にとって高コストの課題

カリフォルニアの気温は、過去１世紀にわたって年平均気温にして華氏1.1～2.0度（摂氏0.6～1.1度）の上昇傾向にある。夏季の熱波も増加している。州の主要な水供給源である流域では、降水量のうち雪に対する雨の割合がここ数十年にわたり増加傾向にあり、雪解けの時期も早まっている。水管理団体は、過去の水文データに基づいてシステムを構築し、現在もそれに依存している。しかしながら、過去の水文データはもはや将来の状況を予想できるものではなく、過去のデータの傾向に基づく対応では適切に機能しなくなるであろう。

カリフォルニアが失いつつある最大の地表水貯水機能



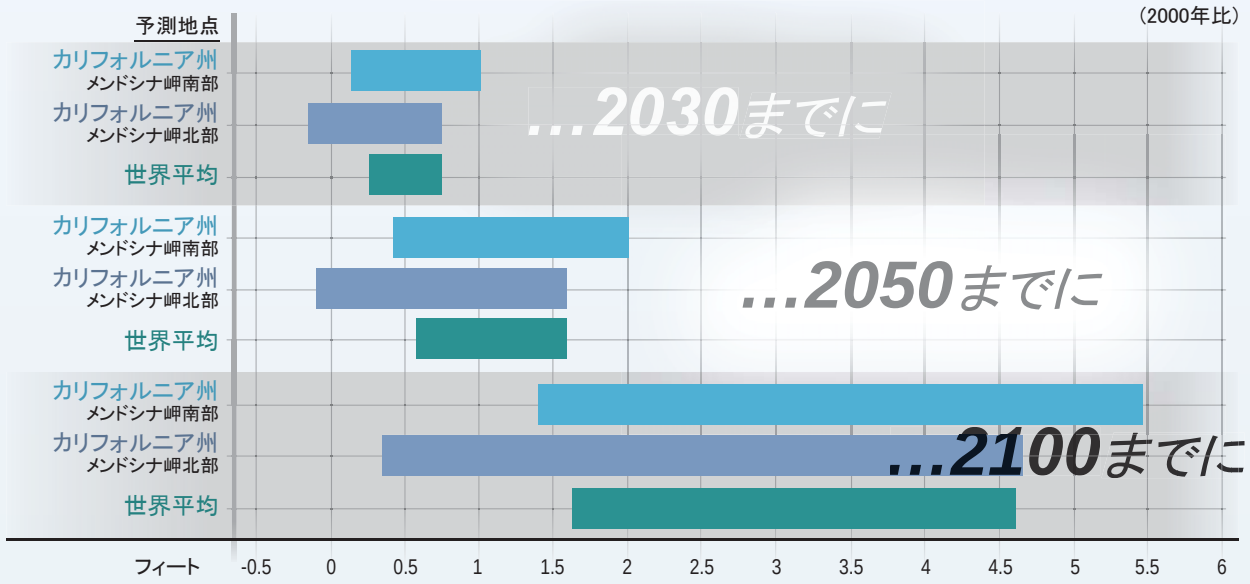
過去・将来予測によるシエラにおける4月1日の積雪含水量。将来予測は、人為的な温室効果ガス・エアロゾルの気候への影響を予測する（気温上昇率が異なる）地球温暖化シナリオに基づく。今世紀の最後までに、シエラにおける積雪量は前世紀末の平均値から48%～65%減少すると予測される。(Pierce and Cayan 2013).

- シエラネバダの積雪は今世紀末までに48～65パーセント減少する可能性がある。カリフォルニアでは積雪を主要な水資源として利用している。
- 温暖化の影響で雪解けの時期が早まり、一方で水需要が高まることにより、水不足が深刻化する可能性がある。
- 水需要の増加と地表水の信頼性の低下に伴い、地下水の需要が高まることが予想される。
- 気温上昇と冬の暴風雨の強大化による洪水リスクの増加は、州の経済及び公衆の安全に影響を与える可能性がある。

すでに影響下にあるカリフォルニアの水

気候変動は、カリフォルニアの水資源管理に重大な試練をもたらしている。気温上昇によりシエラ山脈の雪解けの時期が早まり、万年雪の範囲も減少する。その結果、カリフォルニアの市民と環境にとって大きな貯水機能を有する積雪量が減少する。渇水は今世紀のうちに高頻度化し、長期化する可能性がある。豪雨の頻度も増え、洪水の大規模化をもたらす可能性があり、州はその影響下に置かれ続けるであろう。豪雨と雪解けが同時に起こり、冬季の洪水流出量を増加させる可能性がある。一方で、気候変動による海面上昇は、沿岸部での高潮による被害を増加させる。海面上昇により沿岸部や河口部において氾濫被害が発生しやすくなり、沿岸部の地下水帯水層やデルタ地域などの河口部への塩水の侵入が増加する。冬季の洪水流出の増大と海面上昇は、デルタ地域や他の沿岸地域において堤防決壊の可能性も高める。海面上昇によって、デルタ地域の水管理及びデルタ地域からの導水もさらに強い制約を受けることとなるであろう。

海面上昇により我々の水管理は一層困難になる



2050年までに、カリフォルニア沿岸部で0.5〜2.0フィート（約15〜61cm）海面が上昇する可能性がある。海面上昇により予想される影響は以下の通りである。

- 浸水エリアにおける土地利用への影響
- デルタ地域と沿岸部の堤防への圧力の増大
- 沿岸部帯水層の塩水化
- 塩水化の進行によるデルタ地域の水管理システムの変更
- 気温・水温上昇による生態系への影響

第1巻3章「今日のカリフォルニアの水事情」を参照

Informed and Transparent Decisions

確かな情報に基づく透明性のある決断

シエラ山脈東部の気象情報を収集するNASA職員（飛行機内）

効果的な行動には確かな情報による共通理解が必要

カリフォルニアの水計画策定や政策決定に従事する人たちは、しばしば全く異なる目的で準備された情報、特に状況、傾向、解決策のトレードオフに関する情報に基づき行動する。多くの場合、その情報は正確であるが、時に不完全で、状況に適合していなかったり、前提条件が根本的に異なっていることがある。特定の目的のために準備された情報から、広範囲にわたる仮定が行われているのである。

水計画2013年版では、意思決定者がカリフォルニアをより持続可能な未来に導けるよう、基本方針に沿い、目標達成に向けた共同作業・技術向上を推進する。水計画では、統合水管理を支援するために技術向上が必要とされる以下の3つの重要な研究領域を設定している。

- 共同作業による技術の向上と確立
- 有効な分析ツールの提供
- データの収集、管理及びアクセス性の向上

水管理に関連する膨大なデータは、連邦、州、地域そして地方自治体により整備された数多くのプログラムによって収集され、それらの情報は個々に管理されている場合が多い。情報の共有と一元管理は、多数の組織を横断する水問題と解決策について共通の理解をもたらし、水政策を決定する上でとても重要である。持続可能性を達成するためには、水供給、洪水管理、水質、土地利用、環境用水、その他多くの要素を動的に関連付けた明確な説明が必要である。（相互に関係する水資源を効果的に管理するためには、確かな情報に基づいた共通理解が求められる。その例として次頁の「水とエネルギーの結びつきを理解する」を参照。）

公共機関は一致協力して、水資源の情報の集約と整理を優先的に行うべきである。水資源の情報管理が向上すれば、公共機関にとっても必要な情報を容易に報告・利用・分析できるようになるであろう。機関同士の関係が改善されれば、使用している水管理データの乖離が明白になる。そして、このデータの乖離を埋めるために必要な資源が割り当てられ、カリフォルニアの水に対する包括的な理解が深められるであろう。情報の統合化は、州政府も含め、水情報の最大の利用者あるいは収集者から始めるべきである。

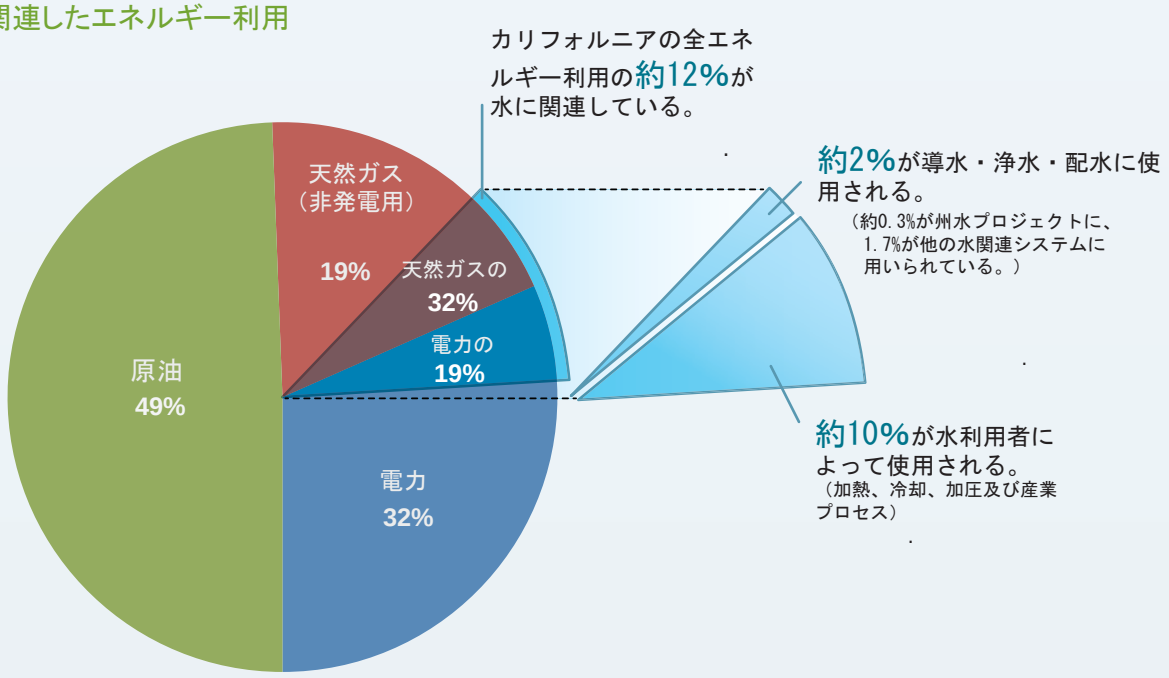
水管理に関する意思決定を改善する提言が第1巻6章と8章に含まれている。

▶▶ 求められる情報と理解

水とエネルギーの結びつきを理解する

将来の増え続ける需要を満たすため、限られた水とエネルギー供給の効率化について意思決定するためには、水とエネルギーの関係への理解が重要となる。エネルギーは、取水・導水・浄水・配水・加熱といった水管理のプロセス全般で使用されている。水とエネルギーは、幾重にも依存しあった複雑な関係を持っており、それを「水とエネルギーの結びつき（ネクサス）」と呼んでいる（主な水供給に対するエネルギー使用量は第２巻の「地域報告」の中で調査されている）。エネルギーの利用は温室効果ガス（GHG）の排出につながることから、この情報は、気候変動による影響を緩和するための州の重要な責務である温室効果ガス削減の手助けになり得る。

水に関連したエネルギー利用



- エネルギー部門で水が使用され、同時に水部門でエネルギーが使用される。
- 水とエネルギーのネクサスは、温室効果ガスの削減と同様に天然資源を保護する機会ももたらす。
- 水利用者はエネルギーと有害な温室効果ガスの削減に重要な役割を担っている。

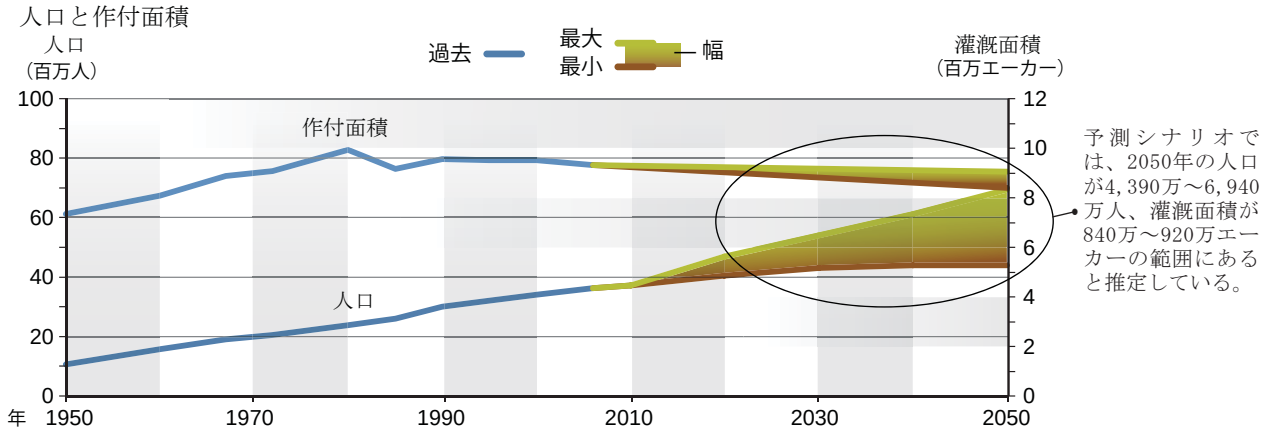
地域水供給へのエネルギー利用の詳細については、第2巻地域報告書を参照のこと。

Water Scenarios 2050

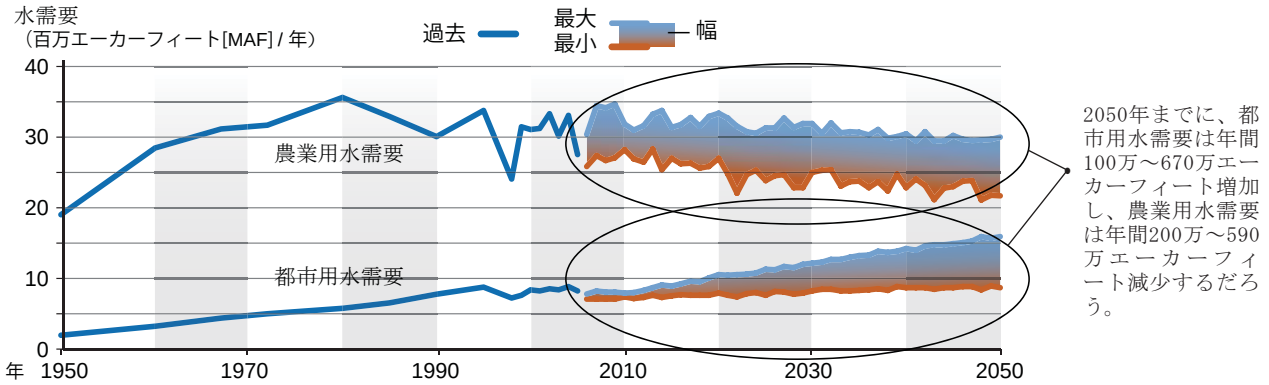
2050年までの水関連将来予測シナリオ

多くの要因から形作られる未来

未来を確実に予測する方法は存在しないが、予測シナリオは不確定な未来の計画の立案に役立つ。水計画2013年版では、2050年までの妥当性があり、かつ結果が大きく異なっている数多くの将来予測シナリオに注目し、不確実性、リスク、水資源の持続可能性を検討している。水コミュニティには制御できない（しかし、都市・農業・環境部門での将来の水需要に影響する）人口増加、土地利用変化及び気候変動といった多くの要因が、これら将来予測シナリオで用いられている。



水管理者は、幅広い将来の可能性に対応できるよう準備する必要がある。上図は、1950年から2006年までの過去の灌漑面積及び人口と、水計画2013年版で対象とした2050年までの将来予測シナリオにおける灌漑面積及び人口の予測範囲を示している。人口の増加に伴い人口密度の増加も予測されるが、既存の農地の都市化が進み、灌漑農地は減少するという予測となっている。下図に示すように、水計画2013年版では、これらの人口増加シナリオに加え、将来の気候変化に関する多くの代替シナリオも使用し、下図に示すように将来の都市及び農業の水需要の範囲も予測している。



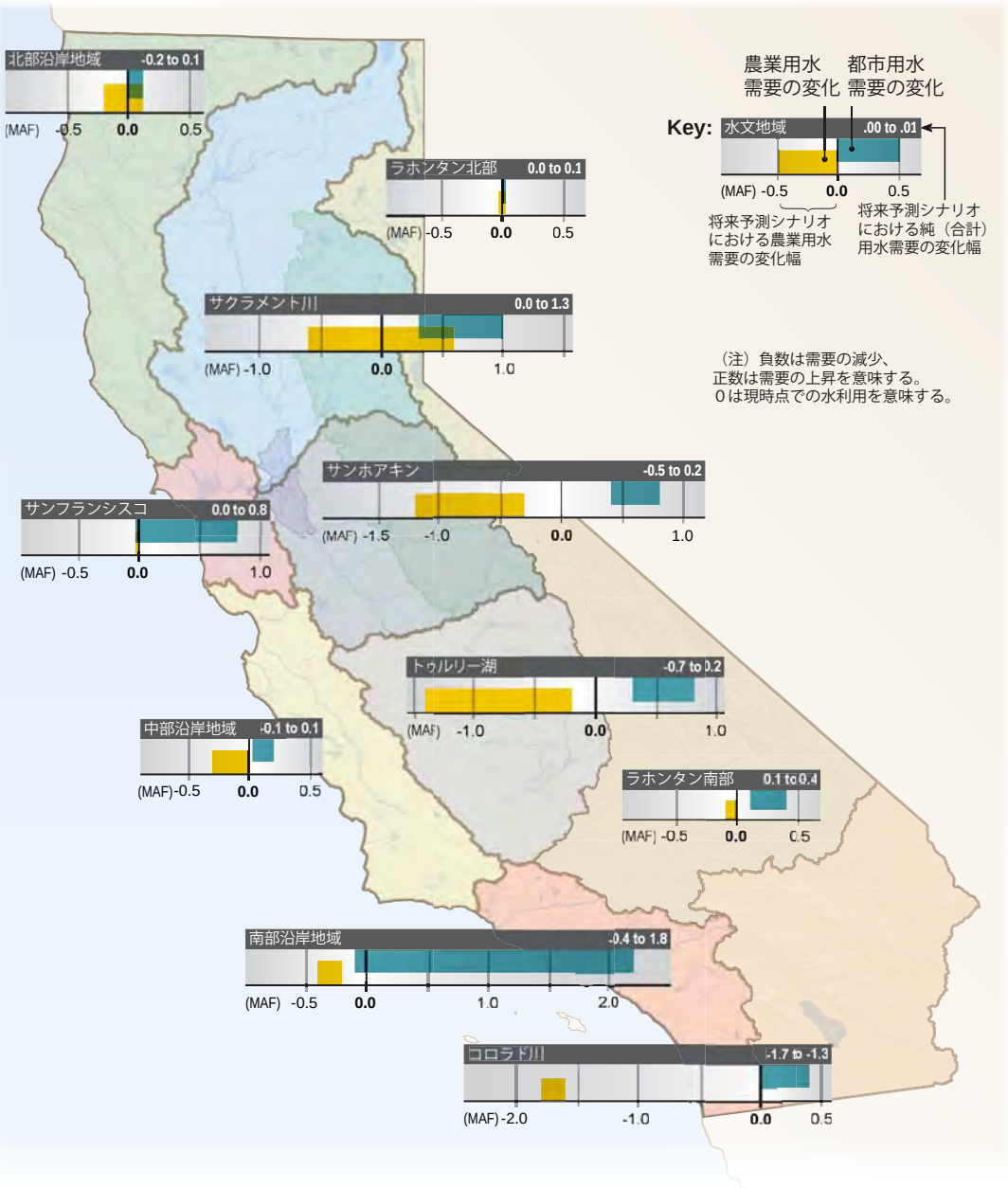
*新しい手法や政策の導入がないものと仮定する。

▶▶ 将来への備え

水文地域毎に展開の異なる将来予測シナリオ

将来予測シナリオでは、不確実な人口、灌漑面積、気温や降雨の変化に伴い、将来の都市及び農業用水に対する需要が地域によって大きくばらついている。この地域による違いや変動は、地域主導による対応の重要性と州政府による順応的かつ地域に適した政策の必要性を強調している。州政府の柔軟なインセンティブにより支えられた統合的地域水管理によって、このような問題を解決することができる。

将来の地域水需要に関する不確定要素



Value of Public Investments
公共投資の価値

アメリカ川とサクラメント川

多様な戦略に対する投資の重要性

水計画2013年版では、2050年までの状況（特に都市における水供給の信頼性、農業用水供給の信頼性、地下水貯留量の変化及び環境用水）の変化をたどるために、198通りの将来の成長及び気候変動に関するシナリオを使用して、現在のセントラルバレーの水管理システムの脆弱性を分析している。この脆弱性分析の結果は本頁及び次頁の表中に「現行計画」として分類されている。その結果、サンホアキン川水文地域の農業部門とトゥレリー湖水文地域の都市・農業部門は、多くの将来予測シナリオで脆弱であることが明らかとなった。地下水位や環境流量（環境のために必要な流量）もまた不安定であることが明らかになった。

都市及び農業の水利用の効率化、再生水利用、連携管理/地下水涵養及び貯水へのさらなる投資により、これらの脆弱性を著しく改善することが可能である。環境流量や地下水貯留の新規開発は直接的に効果をもたらすが、都市・農業用水の信頼性を維持していくためには、さらなる効率化や他の管理戦略が求められる。この調査では、都市・農業用水の保全及び再生水利用などの対応の組合せをいくつか設定し、それぞれに必要な費用を算出している（費用対効果の高い対応計画を図に示す）。

サクラメント川地域における強靭化戦略

- 水の保全及び再生水利用への投資を含め、都市・農業用水の供給の信頼性を高く保つ。
- 地下水を回復する戦略を実行して地下水の状態を改善する。

サクラメント川水文地域における強靭性向上[1]

対応策	都市用水の信頼性	農業用水の信頼性	地下水の状態の変化	新規環境流量の確保	現行と比較した年間費用上昇額
現行計画	高	高	中	中	$0
＋ 保全 ＋ 再生利用 ＋ 地下水回復 ＋ 新規環境流量	高	高	高～中	中	$300百万

[1]図中の費用には、新規環境流量や地下水回復に係る費用は考慮されていない。

▶▶実績評価のためのデータとツールの使用

サンホアキン川水文地域における強靭化戦略

- 水利用の効率化、連携管理、地下水銀行（帯水層を用いた貯水）、及び水の再生利用により、地下水貯留量を減少させることなく農業用水供給の信頼性を向上させる。
- 環境流量と地下水回復目標の追加により、全ての将来予測シナリオにおいて地下水を貯留の改善し、目標とする流量を達成する。
- さらなる水利用の効率化及び連携管理により水供給の信頼性を向上させる。

チャウチラ分派施設
（サンホアキン川）

サンホアキン川水文地域における強靭性向上[1]

対応策	都市用水の信頼性	農業用水の信頼性	地下水の状態の変化	新規環境流量の確保	現行と比較した年間費用上昇額
現行計画	高	中	高～中	低	$0
＋ 保全 ＋ 再生利用 ＋ 地下水銀行 ＋ 地下水回復 ＋ 新規環境流量	高	高	高	高	$400百万

トゥルリー湖水文地域における強靭化戦略

- 節水、地下水銀行、及び水の再生利用への投資により、都市用水の供給の信頼性を向上させる。
- 地下水回復目標の設定とさらなる地下水保全の実施により、地下水貯留は回復する。
- 農業用水の供給の信頼性は、全ての将来予測シナリオにおいて低いまま（脆弱な状態）であり、地下水の状況に強く依存する。

第１巻５章「不確実な将来への対応」を参照

トゥルリー湖水文地域における強靭性向上[1]

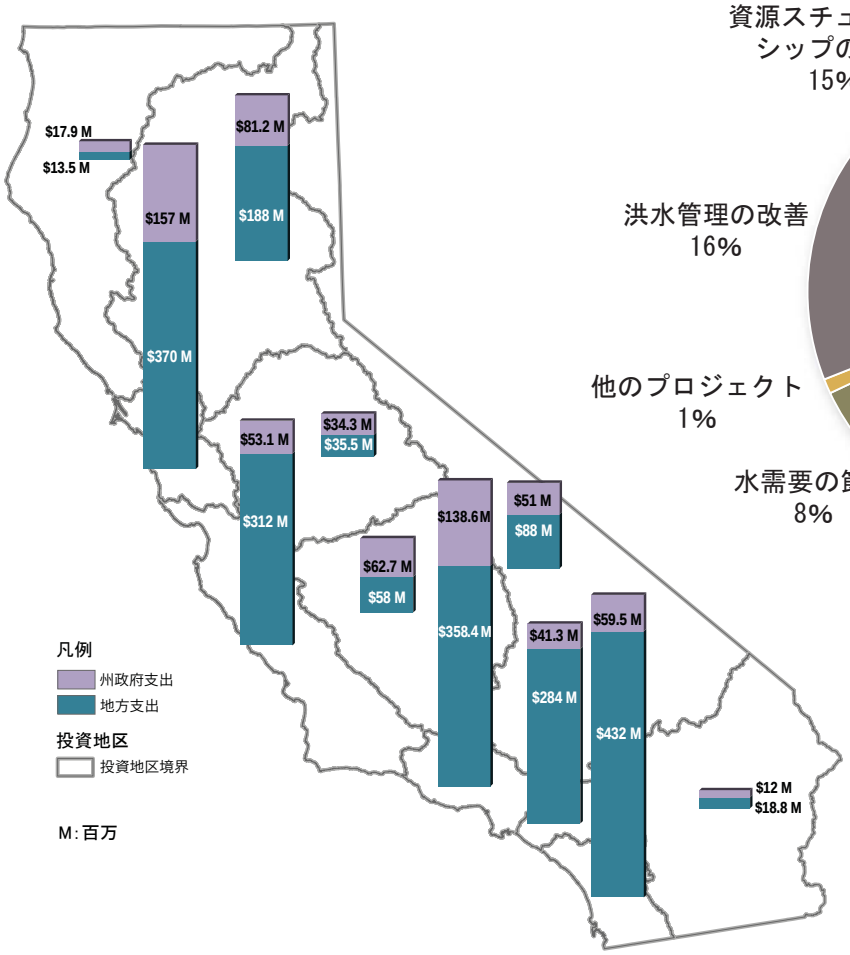
対応策	都市用水の信頼性	農業用水の信頼性	地下水の状態の変化	現行と比較した年間費用上昇額
現行計画	中	低	低	$0
＋ 保全 ＋ 再生利用 ＋ 地下水銀行 ＋ 地下水回復	高～中	低	高～中	$550百万

A Decade of Regional Investment

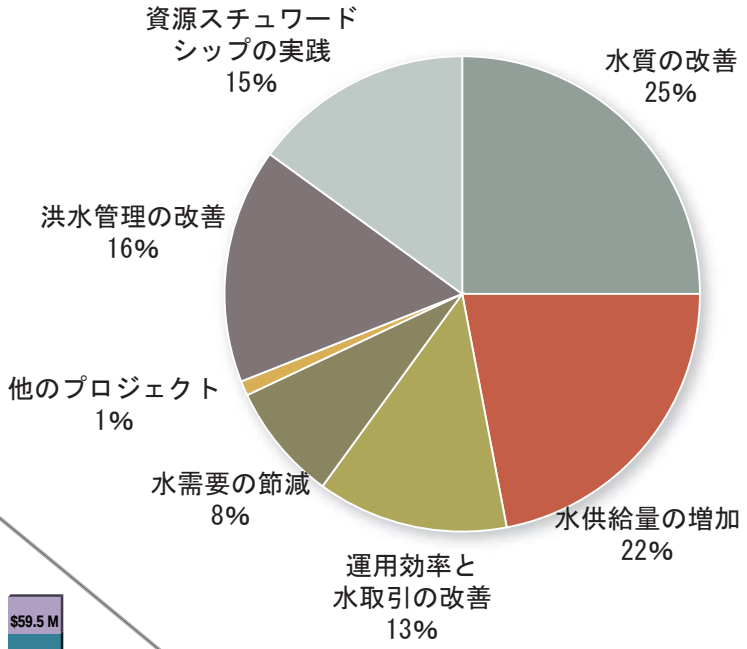
10年間の地域別投資

有権者により承認された公債法の第50、80及び1E号により、水資源局は2002年以来助成を行い、カリフォルニアに幅広い利益をもたらす地域計画の策定や現地のプロジェクトを進めてきている。これまでに約7億5千万ドルが助成され、地域の水管理組合に活用された。そして、37の包括的な管理計画が策定され、562のプロジェクトに投資されてきた。その成果は、水質の改善から水供給の拡大、環境資源の保護、そして洪水管理の改善に及ぶ。水資源局はこの10年の間に、水の保全や水利用効率化、農業・都市用水の管理、洪水対策など数多くのプロジェクトに投資してきた。

カリフォルニアの地域別投資

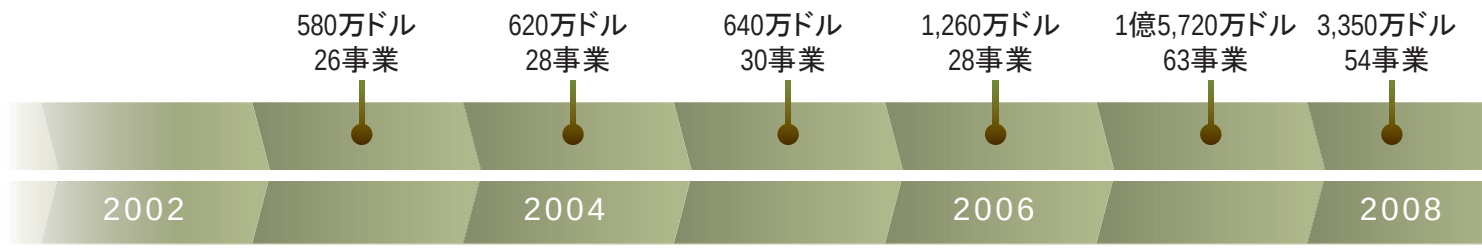


多面的利益の獲得*



*IRWMとその関連助成金で実行されたプロジェクトの内訳

州の統合的地域水管理に関連する助成



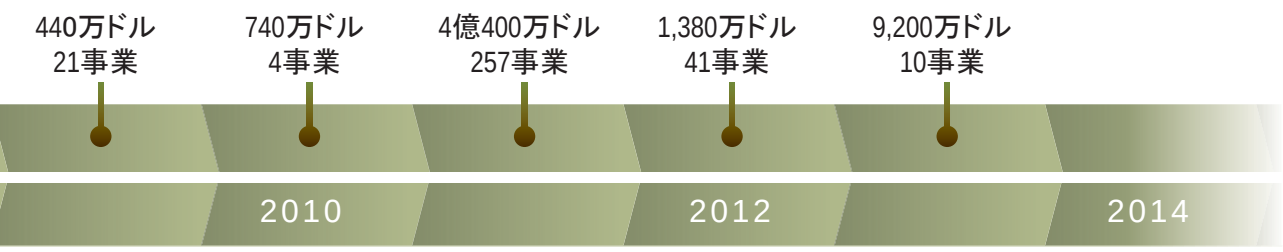
多様な地域性に応じた解決策

水資源管理に関する課題とこれらの課題への対応策はカリフォルニアの各地域で異なる。第2巻に含まれる12の地域報告は、資源管理者や納税者だけでなく、州、連邦及び部族政府の職員に、同じカリフォルニア州でも地域によって大きく異なることを示している。これらの報告書は、有権者に「投資により得られる成果」の要点を説明し、10の水文地域と2つの特別計画区域（山間郡とサクラメントーサンホアキン・デルタ）のそれぞれについて、水資源の状況、成功事例、さらなる課題及び将来の可能性を提供している。

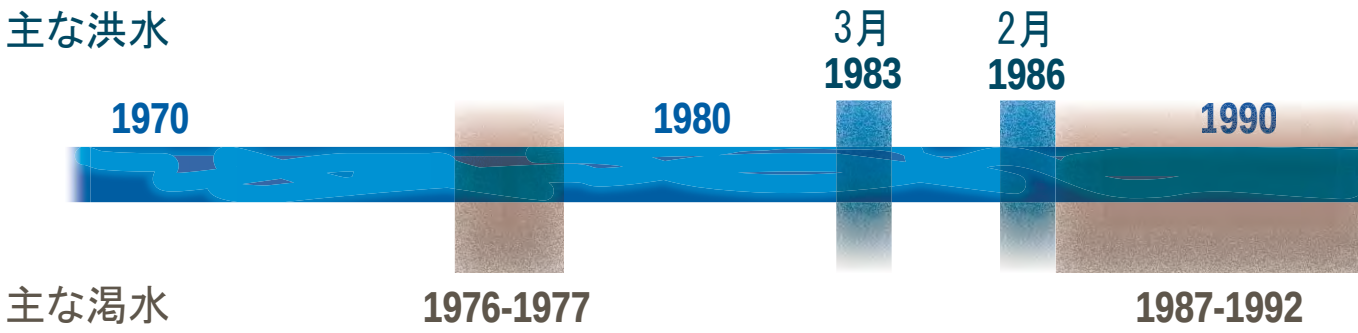
水文地域

北海岸イール川

サンディエゴのサーファー



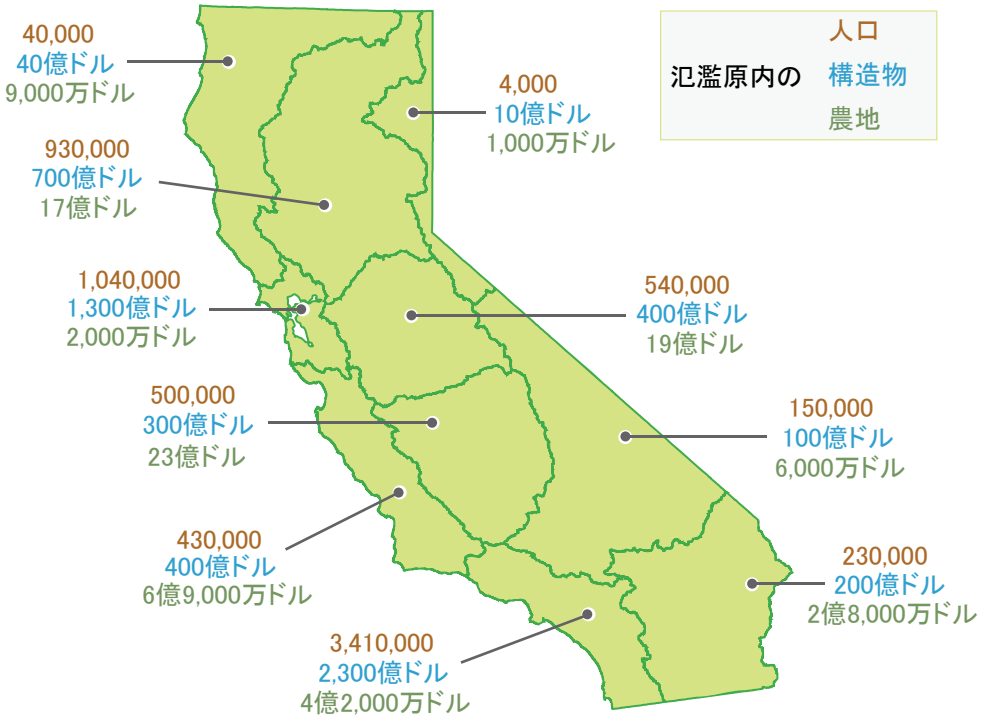
Delay at Our Own Peril
先送りがもたらす危機的状況



カリフォルニアの水資源ー変動が大きく極端な事象

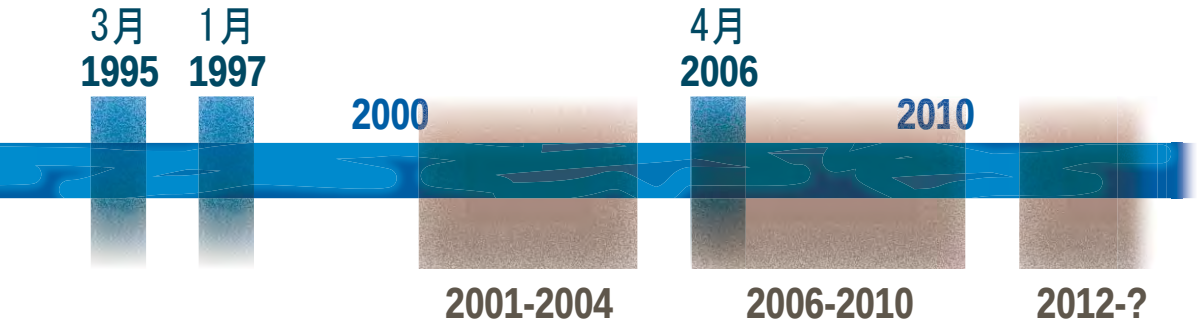
カリフォルニアの水資源は変動が大きく非常に厳しい状況にあり、公衆の安全、環境スチュワードシップ及び経済安定性は、予測可能で信頼性のある水供給に依存している。ほぼ毎年のように、州は渇水か洪水のどちらか、時としてその両方に見舞われる。同時に、地域別の水需要は変化していくと見込まれ、洪水と渇水のリスクと影響は、海面上昇、積雪量の減少及びより極端な河川流出のパターンによって悪化するであろう。公共機関が連携しなければ、効率的で経済的な複合プロジェクトへの投資・実施は困難になる。カリフォルニアはイノベーションとインフラストラクチャへの持続的な投資を必要としている。それによって、公衆の安全、環境スチュワードシップ及び次世代の生活の質が、許容できないほど低下するのを防ぐことができる。

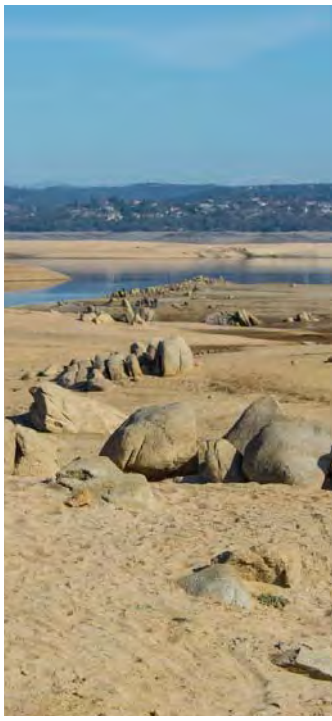
氾濫原内の700万の住人と6兆ドルの資産



ユバシティ地域の洪水

▶▶行動の先送りによる影響





水位が低下したフォルサム湖（2014年1月）

カリフォルニアの渇水ーより頻発し長期化する災害

将来、渇水は頻繁に起こり長期化すると予測されており、それによって都市と地方のコミュニティへの経済的損害、農作物の損失、種の絶滅の可能性、水質悪化及び大規模な山火事の危険性が増大している。渇水の年の地下水への依存度の上昇が、揚水コストの増加、河川流量の減少、地下水の過剰揚水、そして多くの地下水流域での地盤沈下を引き起こす可能性がある。同時に、すでに水利用効率を大きく向上させてきた水利用者にとって、渇水時のさらなる水利用の削減は困難であろう。

カリフォルニアでは渇水は避けられないが、渇水の影響はそうでない。渇水の影響は、（制御不可能な）降水の不足によるものと同じように、（制御可能な）準備の不足によっても引き起こされる。緊急事態を引き起こすことが多い洪水とは異なり、渇水は徐々に生じ、時間とともに悪化していくものであることを全員が理解しなければならない。また、洪水の場合の（洪水という事象に対応して人命を守り損害を防ぐ）応急対応とは異なり、渇水の場合は渇水が起こり始めてしまうと損害を大きく減らし得る対策はほとんど無い。渇水を管理する最も効果的な方法は、渇水が発生する何年も前に資源管理戦略を積極的に実施することである。

水供給の信頼性は、多くの地域、とりわけカリフォルニア州及び連邦政府の水事業に依存している地域で、いくつかの理由により脆弱である。それらの理由には、人口増加、（地震リスクへの深刻な脆弱性と施設の老朽化による）施設の完全性の欠如、組織間の対立や制約、保護されている水生生物生息地と保護種の減少などがある。最も特筆すべき影響が2014年2月に明らかになった。すなわち、史上初めて州及び連邦政府の水事業からの水供給がゼロになると予測されたのである。この水供給量の減少分は、数百万世帯が１年間に必要とする量である。地表水の配水システムの不確実さに伴い、水管理機関は地下水により依存し、それが今度は州の多くの地域ですでに限界に達している地下水帯水層や地下水供給により負荷をかけるのである。

カリフォルニアでは渇水は避けられないが、渇水の影響はそうではない。

結論 ▶▶ 将来へと続く道

今日の水管理者は、少ない労力でより大きな成果を上げ、また公的資金や税金が投入される事業の価値を実証（かつ確約）しなければならない。このことは、カリフォルニア市民が渇水や経済的不安定、公共部門の負債増加、主要事業に対して不確実な公的援助（と支払い能力）といった不安を次第に大きく感じているという事実を反映している。この状態は、一つには、過去20年間にわたる州及び連邦政府の不十分で不安定な投資と実施により生み出されたと言える。カリフォルニアは、もはや変わり行く需要に耐え得ない時代遅れのインフラストラクチャと技術に依存しすぎている。ここですぐに行動を起こさなかった場合には、我々の未来の繁栄が危機に晒される。たとえ我々が直ちに行動を起こしたとしても、カリフォルニア市民は将来、洪水リスクの増大、水供給施設の信頼性低下、及び水質悪化のために多額の支出を必要とされ、負担する可能性が残る。老朽化したインフラストラクチャは、より頻繁に機能せず、そしてより重大な障害を起こすであろうし、州内の生態系の多くは衰退の道を辿っており、それは容易には回復し得ない。同時に、将来の世代は、我々がすでに蓄積してきた負債の返済だけでなく、何十年にわたって引き延ばしてきたインフラストラクチャの修繕のために支出を求められる。

カリフォルニアは、もはや変わり行く需要に耐え得ない時代遅れのインフラストラクチャと技術に依存しすぎている。

地方や地域レベルの最近の投資は、現在のレベルの洪水と渇水のリスクや生態系の状態を管理するために使用されてきた。これにより初期投資は少なく済んだが、今後持続可能な水資源管理と強靭性のある水資源システムを確保するために、より戦略的な投資が必要とされている。水計画2013年版に示された戦略と政策が実行されれば、目標とする成果を得ることができるであろう。

水計画2013年版は、次の5つの主要メッセージを確認している。

- 水はカリフォルニアにおける生活の基盤である。
- カリフォルニアの複雑な水システムが危機に瀕している。
- 多様なポートフォリオ手法が求められている。
- 解決策として統合化・連携・投資が必要である。
- わたしたちはみな未来を守るための役割を担っている。

水計画2013年版は、カリフォルニアの水資源と計画策定、行動への呼びかけ、そして持続可能な水資源管理への望ましい道筋をあますところなく記している。これは、広範囲に及ぶ共同作業によって作り上げられたものであり、水問題が公共機関及び州政府にとって非常に重要で差し迫った事項だということを表している。水計画は、カリフォルニアの水資源の未来のために、すぐに実行可能な青写真を示している。州知事の水行動計画と結びつけてみると、水計画の「行動へ向けたロードマップ」は実用的で理にかなった重要な意思決定支援を提供しており、州知事、議会及び水資源関係のリーダーは容易に実行できる。全てのカリフォルニア市民が、自分達が直面しているリスクについてもっと学ばなければならない。そして、公衆の安全、環境と経済的安定を向上させるために、イノベーションとインフラストラクチャへの新たな投資を皆と一緒に支援しなければならない。

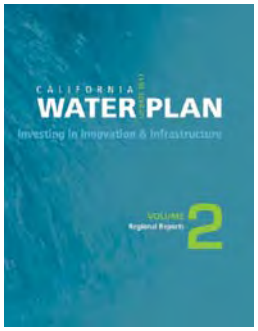
水計画2013年版は、カリフォルニアの水資源と計画策定、行動への呼びかけ、そして持続可能な水資源管理への望ましい道筋をあますところなく記している。

水計画2013年版の紹介

水計画2013年版は、カリフォルニアの現状と将来の可能性についての詳細な記述から、望ましい便益と成果を得るための「行動へ向けたロードマップ」までの幅広い範囲の情報を示している。この計画は5巻から構成され、1〜3巻については以下に概要を記した。第4巻はリファレンスガイド、第5巻は技術指針である。

第1巻　戦略的計画

- 実施要請、水計画2013年版の新たな特徴、実施に向けた前進
- 水計画2013年版のテーマ
- 水資源、洪水及び環境の包括的な実態
- 政府の連携と水統治の強化
- 不確実性に向き合った計画策定（データ、分析、広報）
- カリフォルニア水計画の資金調達の枠組み
- 行動へ向けたロードマップ－展望・使命・目的・方針・目標と政策

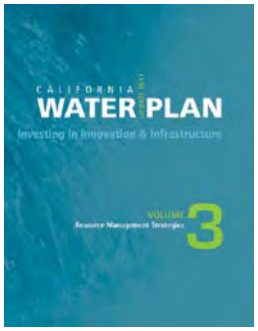


第2巻　地域報告

- 地域の状況－流域、地下水帯水層、生態系、氾濫原、気候、人口、土地利用、水供給・水利用、統治
- 他の地域、州との現在の関係
- 成果及び課題
- 未来に目を向ける－将来の水需要、資源管理戦略、気候変動への適応

第3巻　資源管理戦略

統合水管理のツールボックス、以下を達成するための30以上の管理戦略



- 水需要の抑制
- 水供給の増加
- 水質の改善
- 資源スチュワードシップの実践
- 洪水管理の改善
- 人々の水との関係の理解

5巻全てが水資源局の水計画2013年版のウェブサイトから閲覧/ダウンロード可能です。
http://www.waterplan.water.ca.gov/cwpu2013/final/ or http://www.waterplan.water.ca.gov/cwpu2013/final/index.cfm.

他の形式での出版物が必要な場合は the Public Affairs Office, Graphic Services Branch, (916) 653-1074 までご連絡ください。

統合水管理は、社会・環境・経済の目標を同時に達成するための総合的・協働的水管理手法である。カリフォルニア水計画では、公衆の安全、環境スチュワードシップの醸成及び経済的安定の支援に力点を置いている。この統合的手法を用いれば、適切な地理的スケールで管轄を超えて協働することにより、あらゆる利害を考慮し、多面的利益をもたらし、回収性の高い投資が可能となる。多面的利益とは例えば、水質の改善、よりよい洪水管理、生態系の回復及び強化、そしてより安定した水供給である。

Edmund G. Brown Jr.
Governor
State of California

John Laird
Secretary for Natural Resources
Natural Resources Agency

Mark Cowin
Director
Department of Water Resources

October 2014