

テーマ 2 計画に基づく管理

テーマ 2-1 開発計画

部門・地域間を調整し
長期的な視点から策定する

概 要

水資源開発・管理計画は、上位計画となる国家開発計画、国土開発計画、SDGs、気候変動戦略等と調整、整合させなければならない。水資源開発・管理が適切に出来なければ、水害、干ばつ、水質悪化といった問題が発生し、水資源を適切に活用できず、国の成長にも影響が出かねない。水資源事業は、強靱で、持続可能で、包摂的な、質の高い成長を達成するために不可欠である。

日本では、第二次世界大戦後、当時活用可能な天然資源であった水資源を水力発電、かんがい用水、上工水のために開発し、治水事業により洪水被害の軽減が図られた。地域開発の中で多目的の水資源開発が進められた 1960 年代に至り、長期的な視点に立ち国土開発の基本的な方向を示す「全国総合開発計画」が策定され、その中に利水、治水、水環境も含めた計画が位置付けられた。

水資源事業は完成までに長期間を要するため、長期にわたるコミットメントが必要である。日本では、1910 年代から治水事業の長期計画を策定し、一般会計から独立した会計により事業を実施してきた。産業の発展や都市人口の増加により水資源が必要となる水系を指定し、水資源の総合的な開発、利用計画を作成し推進してきた。この流域計画は省庁レベルの計画よりも上の「上位計画」として閣議で決定された。データに基づいて策定され、地域間や複数目的での水の利用や管理の最適化が図られた。こうした計画に基づく着実な水資源開発は、治水、利水効果を上げて、高度経済成長を支え、強靱で、包摂的な、持続可能な成長に貢献した。

第1章 はじめに

水資源管理は、国家の開発計画や開発戦略などの上位計画と調整、整合を図りながら、長期的視点に立って、予算措置をコミットすべきものである。

水資源を適切に管理できなければ、水害や干ばつなどの災害を引き起こし、水質悪化や生態系への影響など水環境を悪化させ、持続可能な発展ができない。用水を供給できなければ人々の生活や工業生産に支障が発生し、発電や農業生産、ひいては国の成長にも影響を及ぼす。

水資源管理は、強靱で、持続可能で、包摂的な社会を実現し、質の高い成長を達成するのに不可欠である。水資源の開発は長期間を要し、長期的な視点から行うべきものである。このため、水資源管理は国の開発計画における主要な開発課題として位置付け、国の財政および人事上のコミットメントを得る必要がある。国家開発計画は様々なセクターの開発が含まれており、それらと調整、整合させながら水資源開発事業を進めていく必要がある。ここでは、日本がどのように全国の総合開発計画に水セクターを位置づけ調整を図り、また長期的な視点から事業をすすめてきたか説明する。

水資源管理と持続可能な開発目標 (SDGs : Sustainable Development Goals) は密接に関連している。開発計画と SDGs は、次のボックスに示すような関連がある。

開発計画と SDGs の関連 :

- ① 国家開発計画と整合を取った水資源開発・管理計画を策定し、気候変動、災害、経済、社会等の脆弱性に対処する。

SDG 目標 1「貧困をなくそう」、目標 2「飢餓をゼロ」、目標 3「すべての人に健康と福祉を」、目標 6「安全な水とトイレを世界中に」、目標 11「住み続けられるまちづくりを」、目標 13「気候変動に具体的な対策を」

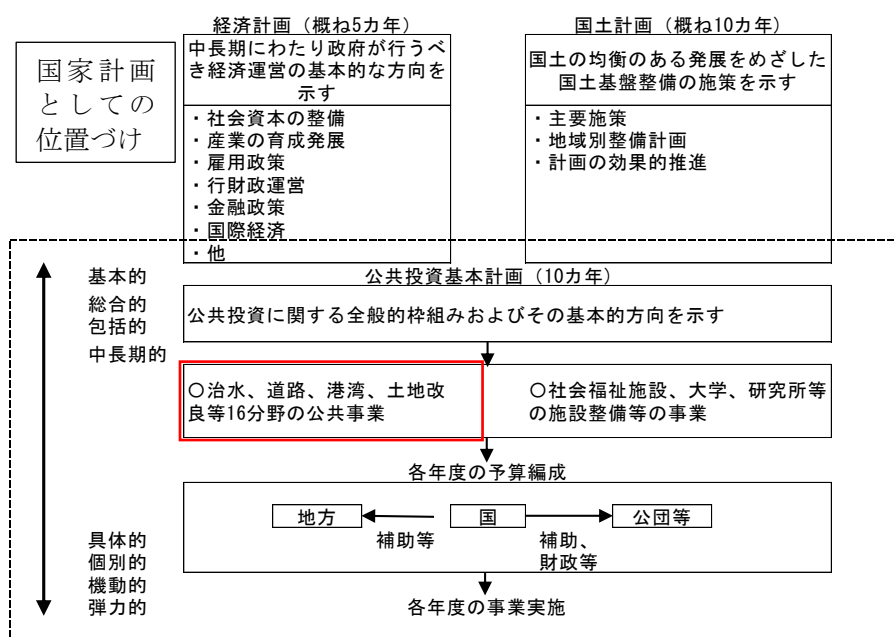


第2章 国家開発計画と水資源管理計画

2.1 国家開発計画と水資源管理の整合

水資源管理は、長期的・広域的な上位計画（国家開発計画等）の枠組みの中で、他セクターの政策との整合をとりながら計画する必要がある。

水資源開発・管理のための事業（プロジェクト）は、計画から建設そして運用に至るまで極めて長期間を要し、その効果と影響も長く持続するものである。事業計画は長期的・広域的な上位計画、経済計画、国土計画、SDGs、気候変動戦略などの枠組みの中で、他の政策と整合的でなければならない。図-2.1 の様に国家開発計画（経済計画と国土計画）と整合を取りつつ、個々の水資源開発・管理のために公共事業を策定し推進してきた。



注釈：-----公共投資にかかる事項
資料：「社会基盤の整備システム」 土木学会海外活動委員会（編）、1997

図-2.1 公共事業とマクロ計画の整合性

2.2 国家開発計画における位置づけ

日本では、上位計画となる経済計画、国土計画や国家戦略の中で、水資源開発計画を位置づけ推進してきた。戦後復興のための総合開発において、水資源開発は中心分野として推進された。1960年代に至り、急速な経済成長にもなう問題を解決する国土開発において、水資源開発は重要分野となった。

第二次世界大戦後（以下、戦後）の日本の復興において、水資源開発は地域の総合開発の中心分野として推進された。特定地域総合開発計画が策定され多目的の水資源開発が推進された¹。1962年（昭和37年）以降、5回にわたり策定された「全国総合開発計画」の中で水資源管理も位置づ

¹ 特定地域として21地域が選定された。

けられた。水資源開発を含む社会資本整備により、各地域の所得水準、生活水準は大幅に向上した。

(1) 戦災復興のための特定地域総合開発計画

戦後荒廃した国土を復興させるため、資源に乏しい日本の中で数少ない天然資源である水資源開発による電源開発や食糧増産が行われた。さらに、戦後立て続けに発生した台風が、各地の河川に未曾有の大水害を流域にもたらし国土保全、災害防除対策が緊急に必要な状況となった。特定地域総合開発計画は、アメリカの TVA (Tennessee Valley Authority) を規範として策定された。経済安定本部²により、「河川総合開発調査協議会」を設置し、全国 24 河川の調査を開始した。農林省 (現在の農林水産省) も「国営農業水利事業」を 4 河川で開始し、食糧増産のための農地開墾を目的とした河川開発が開始された。

特定地域総合開発計画の成功事例として北上川開発計画を説明する。北上川は、宮城県と岩手県の県境部分 (狐禅寺) が峡谷を形成しており、上流域に大雨が降ると、その直上流に位置する一関市周辺が洪水被害を受けた。戦後間もない 1947 年 (昭和 22 年) にカスリーン台風、1948 年 (昭和 23 年) にアイオン台風により、人命・住宅・農地に未曾有の被害があり、治水ダム建設の要求が強かった。当時、岩手県では電力不足で毎週 1 回は電休日とし、日中は停電になった。北上山地の集落に電線が届かず、発電用ダム建設の要求も強かった。国土総合開発法により北上川流域が特定地域に指定され、5 つの多目的ダム (図-2.2) がつくられた。この 5 ダムは、上流域からの洪水のピーク流量が一関市方面に向かって集中することを緩和する目的を含む。

5 ダムは、1975-1984 年 (昭和 50 年代) には、県内の 40-50% の電力を供給していた。ダム建設に合わせて農業水利事業や干拓事業を行い、農地拡大、食糧増産にも貢献した。治水の面でも岩手県の県庁所在地である盛岡市中心部の洪水被害がダムの整備 (四十四田ダム、御所ダム) により減少することで、北上川沿いの土地利用が進み、盛岡の中心市街地が形成されていった。

(2) 全国総合開発計画

全国総合開発計画は長期的な視点に立ち国土総合開発の基本的な方向を明らかにするものである。また、地域間の格差を是正し、国土の均衡ある発展を図り、さらには国土の安全性や経済社会活動と自然環境との調和も重要な課題とされてきた。1962 年 (昭和 37 年) に全国総合開発計画 (以下、全総計画) が制定され、その後約 10 年ごとに 5 回制定された。これらは、その当時の時代背



資料：国土交通省 北上川ダム統合管理事務所ウェブサイトを基に作成

図-2.2 北上川 5 大ダム位置図

² 戦後、1946 年から 1952 年の間、経済安定のために設置された組織で、後の経済企画庁である。

景に応じて計画されており、開発目標は、①国土構造の構築、②公平性確保、③過密の緩和、④効率的な投資、⑤産業政策の空間的支援、⑥資源の有効活用、⑦国土保全と設定された。2005年（平成17年）に国土総合開発法が抜本的に改正され、国土形成計画法となり全国総合開発計画の歴史に区切りがついた。これは、人口減少、少子高齢化や地域格差といった社会の変化に対応すべく成熟社会型の計画へとシフトしたものである。

全総計画は、国土インフラ網の整備、地方への産業機能の分散を行いながら、公平性、投資効率の確保、産業政策の空間的支援を実行した点で効果があった。大都市圏への集中の問題は、東京一極集中が著しく、過密の緩和に関する課題はまだ解決されていない。水資源分野に関する以下の取り組みが示されている。

1. 全総（1962年）：水需要の増加が著しいため水の供給対策として①多目的貯水池の開発、②湖沼の高度利用、③河口堰等の建設が提案された。
2. 新全総（1969年）：国土保全及び水供給の観点から、水管理施設群の建設として、治水と利水対応のための多目的ダム、河口堰、導水路等を積極的に建設し、遊水池、湖沼の利用の拡大を図ることや水系を一貫する水管理施設群の総合的な建設促進が提案された。利根川、木曾川、淀川、吉野川、筑後川の5大水系をはじめとする主要水系を対象とした。
3. 三全総（1977年）：国土管理の一環として水系の統合的管理の必要性が指摘され、水資源の保全と開発が提案された。国土利用の均衡を図るための基盤整備として、工業再配置に伴う用水確保のため水資源開発が提案された。
4. 四全総（1987年）：安全でうるおいのある国土の形成を図るために水系の統合管理として水環境改善を図り、水の安定供給、渇水に対する利水安全度の向上、水災害に対する安全性の確保の観点から水資源の開発・保全が提案された。地域ブロック別の開発についても記載されており、各地域の水資源開発が提案された。
5. 21世紀の国土のグランドデザイン（1998年）：安定的な水資源の確保と有効利用を図るため、流域圏で「節水型社会」を目指す水資源の有効利用、渇水対策の強化のための水資源開発、水系における治水、利水の対応、総合土砂管理が提案された。

国土総合開発計画が必要とされたのは、持続的経済成長または高度経済成長が見込まれ、地域格差是正、過密過疎、資源・環境保全等の外部不経済の解消・発生防止が必要となり始めた時である³。国土を形成する骨格基盤としてのインフラの効率的な投資計画を策定し、省庁間の調整を行うこととなる。国土総合開発計画を策定するには、中央政府内に国土開発の権限・能力をもつ機関があり、統計等の基礎データが整備され、地方政府にある程度に分権化が行われている事が必要となる。

(3) 治水長期計画

国土保全を目的とする治水事業は、その完成に長い期間を要するとともに、その効果・影響が不特定多数に及ぶ。国の財政制度、財政状況によって制約されるため、長期的な視点、コミットメントが必要となる。

日本では、1870年代以降、近代的な治水計画に基づき治水事業を行うようになった。明治政府は西洋技術を活用して近代的な連続堤防を建設し、洪水を川の中に閉じ込め、平野部を開発していっ

³ 「開発途上国における国土総合開発計画のあり方」 海外協力基金 1995年5月

た。長期の計画を策定するとともに、そのための財源措置も併せて講じてきた。1910年（明治43年）の大水害を受けて、初めての治水長期計画が策定された。これは20河川を対象とし工期は18年とされた。治水工事の会計処理を行うため「治水費資金特別会計法」が制定された。1921年（大正10年）に第二次治水計画が81河川を対象に、1933年（昭和8年）に第三次治水計画として105河川を対象とし、10年以内に着手し15年以内の整備する計画が策定された。中小河川への国庫補助や財源として公債が充てられた。戦後は、1960年（昭和35年）の治山治水緊急措置法⁴が制定され、これに伴い長期治水計画が策定されていった。また、会計として「計画に基づく工事に関する経理を明確にするため」治水特別会計が設置された。治水特別会計は2008年に社会資本整備事業特別会計に統合された。

2.3 国家開発計画と長期水需給見通し

上位計画との整合を図った水資源計画を策定し、長期的な水需給の見通しを示すことで、水資源の開発、保全及び利用に関する基本的方向を明らかにし、水資源の諸政策を実施する指針とする。

(1) 水計画（ウォータープラン）

全国総合開発計画が策定された後に、その計画に合わせ全国総合水資源計画が策定された。この計画は、水資源に関する総合的な諸施策の指針として作成された。全国における長期的な水需要の見通し、水資源の開発、保全及び利用に関する基本的な目標が示されている（表-2.1）。

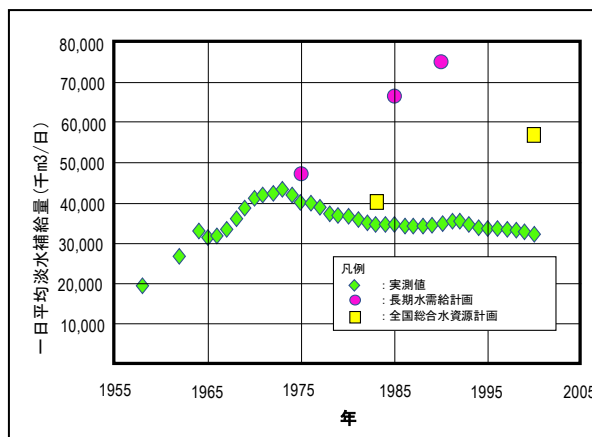
表-2.1 3つの全国総合水資源計画の概要

計画	概要
長期水需給計画 (1978年)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 定住構想を推進する三全総を踏まえて策定した全国的な水需給計画 ➤ 水需給バランスの達成が主眼 基本的目標：水需給の長期安定化
ウォータープラン 2000 (1987年)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 多極分散型国土を目指す四全総を踏まえて策定 ➤ 水需給バランスのほか、水質、環境機能等の多面的な機能を強化 基本的目標：①水の安定的供給体制の整備 ②渇水に対する水供給の安全度の向上 ③新しい水活用社会の形成（水の多面的価値の再評価）
ウォータープラン 21 (2000年)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 多軸型国土構造の形成を目指す「21世紀の国土グランドデザイン」を踏まえて策定 ➤ 健全な水循環系の確立を柱とし、水の文化的側面を追加 基本的目標：目標年次 平成22～27年 ①持続的水利用システムの構築 ②水環境の保全と整備 ③水文化の回復と育成

資料：プロジェクト研究チーム

⁴治山治水事業の緊急かつ計画的な実施を促進することで、国土の保全と開発を図り、国民生活の安定と向上を目的とする法律

長期水需給計画やウォータープラン2000（全国総合水資源計画）は、高度経済成長時代の増加傾向に従って水需要を予測していたため、図-2.3 に示す様に予測値と実測値が著しく乖離している。その要因として次の点があげられる。①社会経済計画との十分な整合性が確保されなかった。②産業界などの節水に関わる取り組み、産業構造の変化などについて十分に予測することが困難であった。③節水に関わる誘導政策、価格政策などの政府がコントロール出来る要因の波及効果についてもシミュレーションすべきであった。

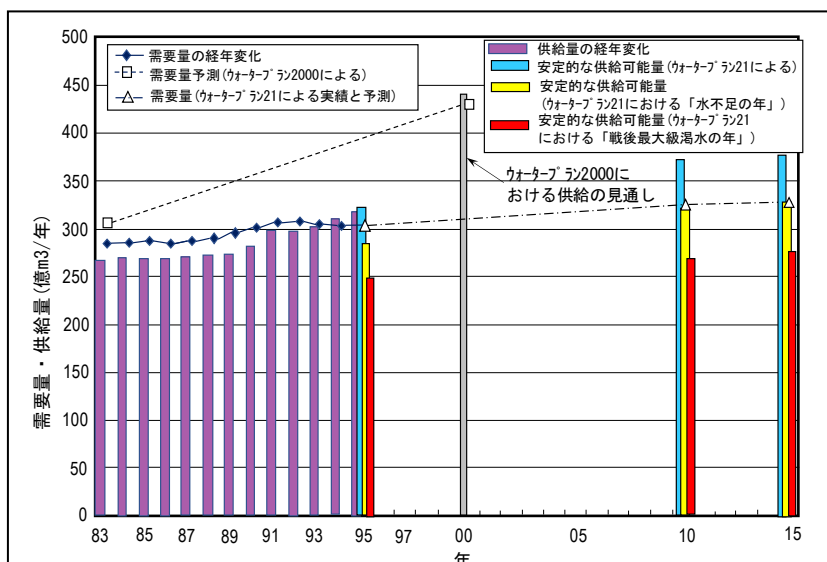


資料：「日本の水需要予測システムの分析と評価」 西岡喬・那須清吾

図-2.3 日本の水需要予測と実測値の比較

ウォータープラン2000の乖離を踏まえてウ

ォータープラン21では検討時点の実績をベースに再度将来需要を算定している（図-2.4）。社会経済状況が著しく変化する状況にあつては、途中段階で水需要予測値の見直しを行う必要がある。



資料：平成16,17年度政策レビュー結果（評価書） 水資源政策-水資源計画の在り方- 国土交通省 平成18年3月

図-2.4 ウォータープラン21における予測

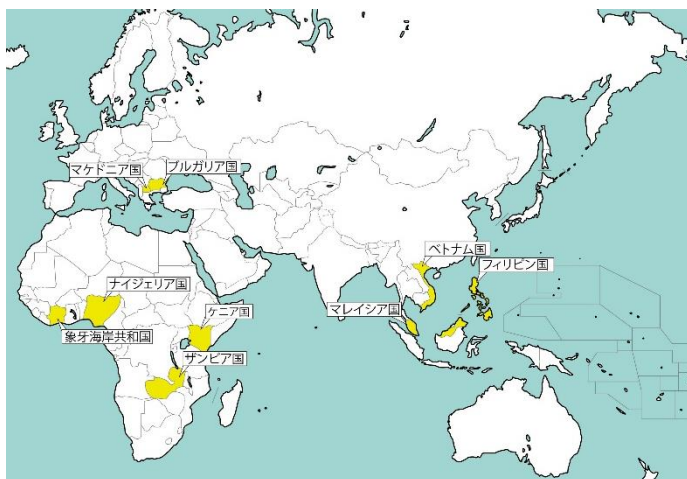
(2) JICA 全国水資源開発計画

JICAでは、途上国の全国を対象とした水資源開発に係るマスタープランの作成を10カ国で実施してきている（図-2.5）。全国水資源開発マスタープランは次のような効果をもつ。

- 全国の水資源の偏在状況を把握し、流域間導水の有効性を検証できる
- 全国における水資源開発、水利用、洪水管理、水環境管理等の各種水分野の事業優先地域を選定できる
- 国際河川の水資源開発・管理のための関係国間協議に有用な情報を提供できる

- ▶ 長期的展望に基づく水資源開発・管理のための国家開発予算の適切な配分調整に必要な情報を提供できる

事例として、マレーシア国を対象とした全国水資源開発計画を説明する。



資料：プロジェクト研究 統合水資源における援助アプローチの検討-全国水資源マスタープランのレビュー-報告書 平成 23 年 7 月 JICA を基に作成

図-2.5 JICA が支援した全国水資源開発計画の対象国

マレーシア国全国水資源開発計画

マレーシア国の国家開発目標に従って実施して行く水資源開発・管理事業に寄与する計画が、1979 年~1982 年に作成された。計画の目標年は、約 20 年後の 2000 年に設定された。

① 目的

国の社会的および経済的発展目標を踏まえ、水資源に関する開発計画の立案と事業実施における整合性を確保し、その管理運営を合理化するため、その基礎となる枠組みを設定した。個々の提言は、a) 国家水資源政策、b) 事業実施計画、c) 財政政策、d) 行政、e) 制度、f) 法律、g) 将来検討事項と多岐にわたった。

② 背景

急速な発展に伴い、水が豊富であると考えられた地域でも水不足が増大するといった、水資源利用の面で種々のひずみが生じ始めていた。諸機関の業務を総合的に調整するシステムを欠いていたために、多岐にわたる水資源の開発管理がばらばらに行われる状態であった。このため、水利用に競合が生じ、また諸機関の活動や機能に重複を生じる可能性があった。

③ 提言

国家水資源政策の基本目的は、国民を水資源の桎梏から解放することにより、国家の経済発展、地域開発、環境及び社会福祉の改善に貢献することにあった。具体的な目標は、

- ▶ 主要河川における必要流量を維持することにより正常な水利用を確保する
 - ▶ 公共上水道を拡充することにより社会福祉を改善し、工業の発展を支える
 - ▶ かんがい施設を拡充することにより食糧の自給率を引き上げ、農民の実質所得を向上させる
 - ▶ 洪水防御事業により人命を保護し、洪水被害を減少させる
- ことであった。表-2.2 にマスタープランで提言している対策および実施状況を示す。

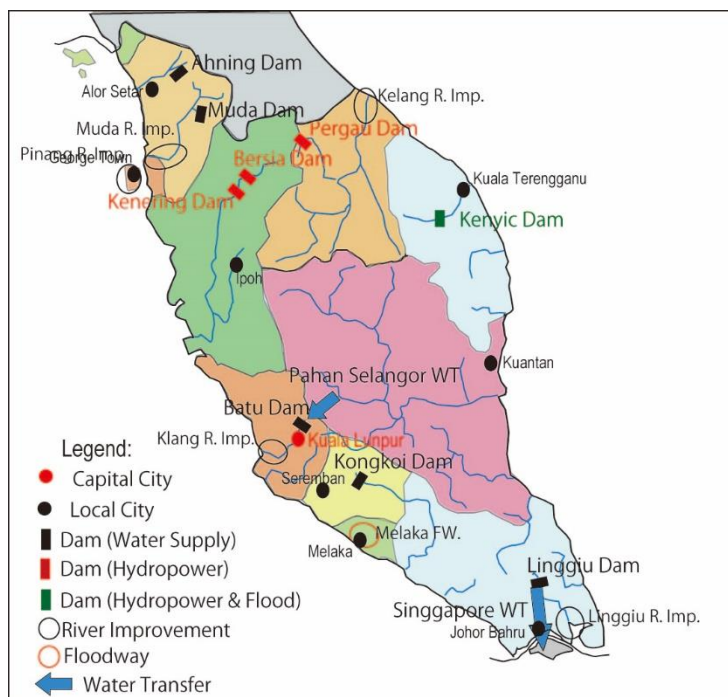
表-2.2 全国水資源開発計画の提言

施設事業対策		
分野	開発目標（目標年次 2000 年）	提言内容
利水施設	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 上水道整備率：75%→100% ➢ 米自給率：69%→85% ➢ 水力発電開発：半島マレーシア全国包蔵水力の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ダム水源開発（多目的ダムを含めて 50 ダム） ➢ 上水道供給施設整備計画（給水 1,030 万 m³/日） ➢ かんがい施設整備（かんがい面積 54.5 万 ha） ➢ 水力発電開発計画（20 ダム、発電容量 1,604MW）
洪水対策施設	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 洪水被害危険地域の人口 50%に対する洪水被害の軽減 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 治水ダム（多目的ダムも含め 12 ダム） ➢ 河道改修（延長 850km） ➢ 洪水放水路建設（総延長 82km） ➢ 輪中堤建設（12 カ所）
水環境改善施設	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 河川水質：BOD 5mg/l 以下 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 下水道施設計画（11 都市） ➢ 工場排水処理施設（20 都市）
水資源管理計画		
分野	提言内容	
低水管理	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水文観測改善 ➢ 河川維持流量の導入 ➢ 水利権運用計画の策定 ➢ 異常渇水時の水管理計画の策定 ➢ 地下水開発・利用に係る許可制の導入 	
高水管理	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 洪水予警報・避難システムの整備計画の策定 ➢ 洪水氾濫危険地域の土地利用計画の策定 ➢ 計画高水流量と、堤防完成までの工事中間年の整備対象洪水量の調整 	
水環境管理	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 河川利用・保全計画の策定 ➢ 流域管理計画の策定 ➢ 内陸水質改善に向けた廃水モニタリング・規制システム計画の策定 ➢ 河川水質基準の設定 	
組織・制度		
分野	提言内容	
組織	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 全国水資源開発・管理に係る一元的な監督・調整を可能とする国家水資源委員会及び連邦水資源部の創設 ➢ 広域水資源開発・管理の監督・調整、連邦政府との円滑な協議・調整に向けた州水資源委員会及び州水資源部の創設 ➢ 特定の水資源開発事業の実施・運営を所掌する水資源開発公団の創設 	
制度	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水資源開発・管理に係る計画、事業実施、運営段階での連邦及び州政府による統合的かつ調整された行政を法的に規定した国家水資源法の具体的な条項 ➢ 水資源開発・管理事業費の一部受益者負担制度 ➢ 水資源開発・管理事業費への政府補助金制度 ➢ 下水道事業料金徴収制度 ➢ 多目的ダム開発事業に係る費用分担制度 	

資料：プロジェクト研究 統合水資源における援助アプローチの検討-全国水資源マスタープランのレビュー報告書 平成 23 年 7 月 JICA

全国水資源開発計画策定後、マレーシアでは経済社会の発展と産業基盤の確立を目的に提唱された東方政策（Look East Policy）を契機として、1980 年代後半に GDP 成長率 9%/年以上の急激な経済発展を遂げた。さらに 1990 年後半のアジア通貨危機に起因して経済成長は一旦停滞した

が、その後のハイテク産業や知識型産業の誘致・育成を通じて再び GDP 成長率 5%前後の高い経済成長を続けている。その結果として都市用水需要の増大、洪水被害ポテンシャルの増加、水環境の悪化等の水に関連するダイナミックな変化が発生した。提言された事業は、その後具体化された（図-2.6）。



資料：プロジェクト研究 統合水資源における援助アプローチの検討-全国水資源マスタープランのレビュー-報告書
平成 23 年 7 月 JICA を基に作成

図- 2.6 マレー半島で開発された主な水資源施設

第3章 主要流域の水資源開発計画

日本では、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い、広域的な用水対策を実施する必要がある地域を「水資源開発水系」として指定し計画を作り、水資源の総合的な開発、利用の合理化を図ってきた。

日本の水資源開発基本計画（以下、フルプラン）は、広域的な水資源開発が必要な水系を対象としている。戦後、産業の著しい発展、都市人口の急激な増大と集中及び生活水準の向上を背景として、東京、大阪等の大都市圏では、水需要が激増し、深刻な水不足に直面していた。セクター間、関係者間の調整が困難な状況にあった。

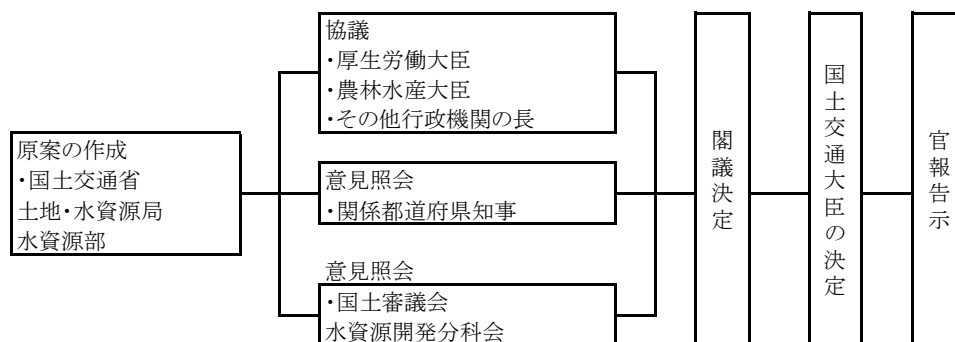
1961年（昭和36年）に水資源開発促進法は策定され、建設大臣（現国土交通大臣）が、産業の発展や都市人口の増加に伴い広域的な水資源開発を実施する必要がある水系を指定し（図-3.1）、フルプランを策定する事とした（テーマ 1-1 法制度・組織参照）。フルプラン水系は全体で国土面積の17%、人口の46%が集中し、製造品出荷額の52%をカバーしている。都市用水の利用は全国の約50%を占める。



資料：国土交通省ウェブサイトの図を基に作成

図- 3.1 水資源開発水系位置図

フルプランは、国土交通省、厚生労働省、農林水産省、その他の政府機関トップが構成する審議会で協議され、最終的に閣議決定される（図-3.2）。省庁別の計画よりは上位に位置し、政府が決定する計画となる。フルプランは、単なるプロジェクトリストではなく、データに基づく分析を行い明確な目標と具体的な解決策・プロジェクトを提示している。水資源の総合的な開発及び利用の合理化の基本となるべき計画で、①水の用途別の需要の見通し及び供給の目標、②供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的事項、③その他水資源の総合的な開発および利用の合理化に関する重要事項が示されている。内容については経済社会状況の変化を踏まえ、適宜変更している。



資料：国交省ウェブサイト

図- 3.2 水資源開発基本計画の策定手続きの流れ

第4章 気候変動への適応計画

日本政府は、従来の治水政策から、氾濫域も含めた流域全体で総合的かつ多層的に取り組む「流域治水」へと、治水政策の転換を進めつつある。利水面では、既存施設の徹底活用やハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保など、リスク管理型の「水の安定供給」へ転換することが鍵となる。

4.1 流域治水

日本での気候変動（4℃上昇、2℃上昇）による河川の降雨量、流量の変化倍率、洪水発生頻度の平均値を表-4.1に示す。

表-4.1 気候変動による降雨量、流量、洪水発生頻度の変化倍率

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約 1.1 倍	約 1.2 倍	約 2 倍
4℃上昇時	約 1.3 倍	約 1.4 倍	約 4 倍

注釈：対象は国土交通省が管理する河川であり、その平均値を示している。流量については、各水系で利用されている流出モデルを基に算定されている。「降雨量変化倍率は、20世紀末（過去実験）に対する21世紀末（将来実験）時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の降雨量の変化倍率の平均値。RCP8.5（4℃上昇相当）時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算。」

資料：気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言 改定版 国土交通省 2021年（令和3年）4月、スライド7

増大する洪水リスクに対して、従来からの構造物対策のみでは限界があり、まちづくりや危機管理も含めた多層な対策を流域全体で取り組んでいくことが求められる。2020年（令和2年）7月に社会資本整備審議会は「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方」を取り纏めた。

➤ 対策の重要な観点

- 1) **国土の強靱性**：想定される最大規模の水災害が発生したとしても、人命被害の回避や経済被害の最小化を図るとともに、早期に復旧・復興を実現し、経済活動が機能不全に陥らない、強くしなやかな国土づくりを進める。
- 2) **持続可能性**：大災害が発生しても、地域が速やかに復旧・復興を遂げて持続可能な発展を維持し、さらには国際競争力を向上させて、我が国の成長戦略にも寄与する。
- 3) **包摂性**：あらゆる分野のあらゆる主体など流域内の関係者全員が水災害対策に常に意識を持って連携・行動するとともに、様々な新技術を防災の観点から融合させイノベーションを起こす。

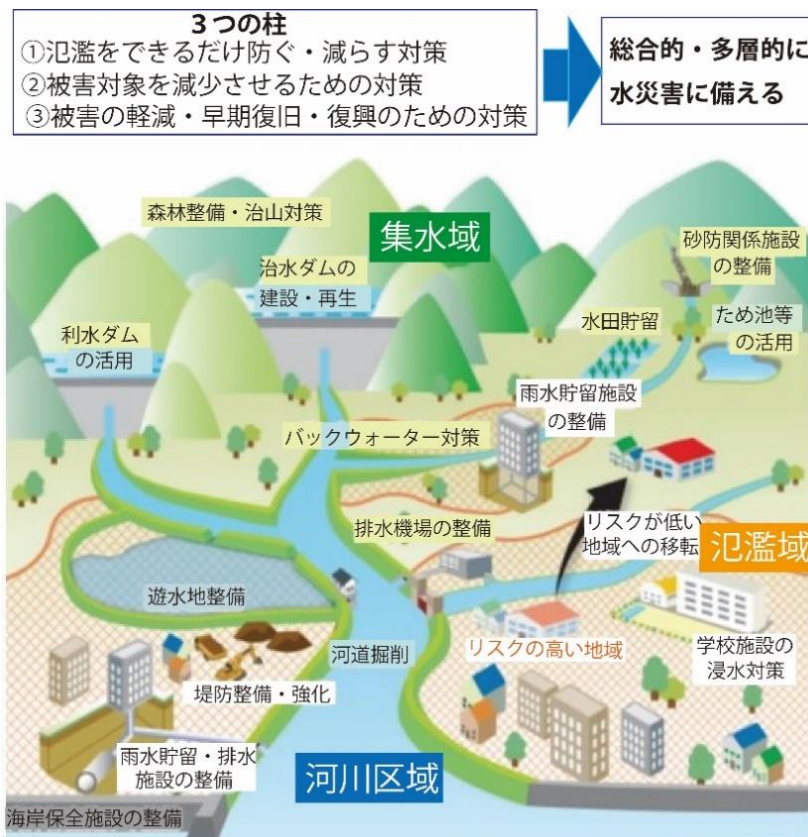
➤ これからの対策

過去の降雨や潮位の実績に基づいて作成されてきた計画を、気候変動による降雨量の増加、潮位の上昇などを考慮した計画に見直す。

「流域治水」へ転換する。河川、下水道、砂防、海岸等の管理者が主体となって行う治水対策に加え、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、流域の関係者全員が協働して、対策を総合的かつ多層的に取り組む（図-4.1）。流域治水の取り組みの一つとして、水田の活用（田んぼダム）や利水ダムの活用を紹介する。

洪水に対して事前に利水ダムの容量の一部を放流し、洪水調節のため容量を確保する取り組みが行われている。詳細は「テーマ8ダム管理」で説明する。

田んぼダムは、大雨の時に流出量を抑制するために、水田の排水口に堰板を設置する等して、雨水貯留能力を人為的に高める取り組みである（図-4.2）。広範囲に取り組みられるよう交付金によって地域の協働活動を支援している。

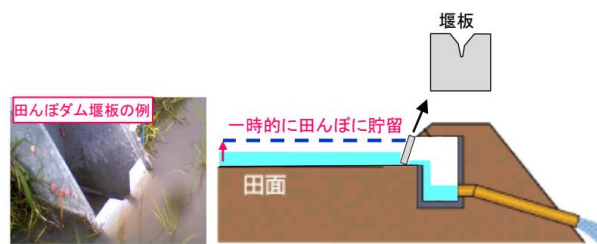


資料：国交省ウェブサイト

図-4.1 流域治水のイメージ

4.2 水資源開発促進からリスク管理型への政策転換

水資源政策は、需要主導型の「水資源開発の促進」から、気候変動の渇水リスクの顕在化を踏まえてリスク管理型の「水の安定供給」へ転換しようとしている。水資源開発促進法が制定された1961年（昭和36年）以来、目標年度を決めて供給目標を定め、それを達成する「目標設定型」の取り組みを行ってきた（図-4.3）。既に約60年が経過し、水資源施設を整備してきた結果、開発水量がおおむね確保されつつある。現在では、小雨化、降水量の変動の増大による水利用の安定性の低下や、人口の減少といった課題がある。リスク管理型の「水の安定供給」⁵へと転換している（図-4.4）。新たな水資源開発基本計画のあり方として、以下の基本理念と方法が示された。



資料：内閣府

図-4.2 田んぼダム

⁵ 国交省、MLIT, <https://www.mlit.go.jp/common/001169848.pdf>、図4.4の資料のスライド#5、2022年2月24日参照。

(1) 基本理念

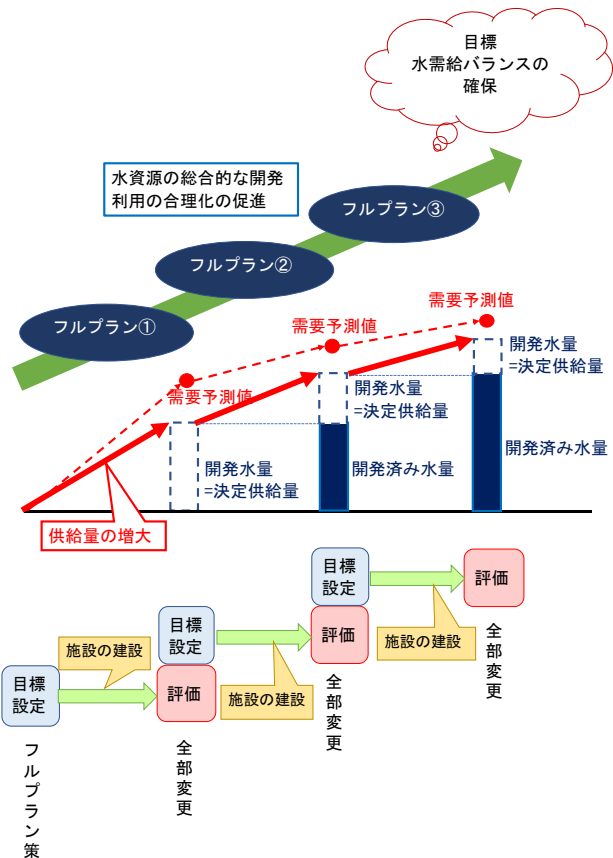
1) 水供給を巡るリスクに対応するための計画：地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクへの対応

2) 水供給の安全度を総合的に確保するための計画：水の需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して、水需給バランスを総合的に評価しながら、地域の実情に即した取り組みを着実に推進する

(2) 方法

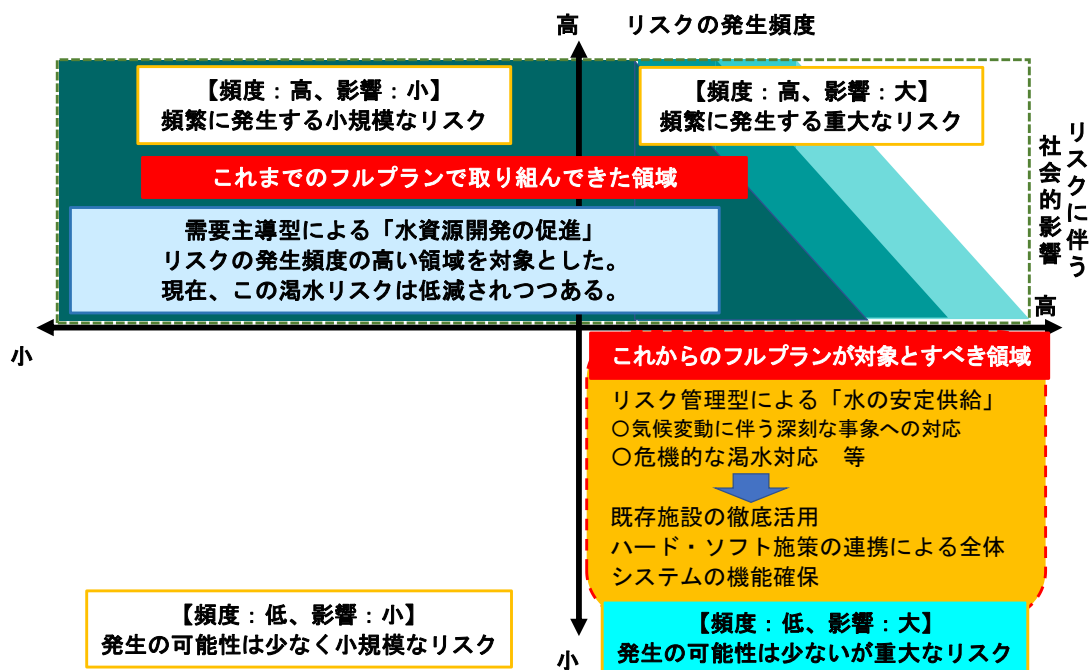
1) 既存施設の徹底活用：長寿命化対策を計画的に進めながら、既存施設を徹底活用する。

2) ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保：水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対し、柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保する。



資料：次期開発基本計画策定の考え方（案）説明資料 国土交通省水管理・国土保全局水資源部の資料を基に作成

図- 4.3 水資源開発のイメージ



資料：次期開発基本計画策定の考え方（案）説明資料 国土交通省水管理・国土保全局水資源部の資料を基に作成

図- 4.4 フルプランの対象領域の変化

吉野川水系のフルプランに基づく開発

四国地方は水資源の安定確保が難しく、特に香川県・徳島県の吉野川北岸地域・愛媛県宇摩地域は水不足に悩まされてきた地域であった。最初の計画から 2002 年の第 3 次計画までは、目標設定型の計画となっていたが、最新の計画はリスク管理型の計画に変化している。最初の計画策定以後建設された施設を表-4.2 および図-4.5 に示す。

表-4.2 フルプラン計画策定以降に建設された施設

施設	完成年	目的等
早明浦ダム	1974年	・四国四県への水供給、流水の正常な機能の維持、発電、治水
富郷ダム	2001年	・愛媛県への都市用水供給、発電、治水
新宮ダム	1975年	・愛媛県のかんがい用水供給、工業用水供給、発電、治水
池田ダム	1975年	・貯水池から吉野川北岸用水及び香川用水を取水するための水位確保、流水の正常な機能維持、発電、治水
高知分水施設	1978年	・吉野川水系瀬戸川及び平石川の流水を鏡川に導水する、高知県の都市用水の確保（鏡ダムと連携）、発電
香川用水	1974年	・香川県のかんがい用水供給、都市用水供給

資料：国土交通省 吉野川ダム統合管理事務所のウェブサイトを基にプロジェクト研究チームが整理



資料：流域図：国土交通省 四国地整 吉野川統合管理事務所ウェブサイト
写真：次期「吉野川水系における水資源開発基本計画（案）」におけるハード対策ソフト対策について 平成 31 年 2 月 20 日 国土交通省水管理・国土保全局水資源部を基に作成。

図-4.5 吉野川水系のフルプランに基づいて建設された施設の位置

今までの利水安全度のみならず、気候変動を考慮し既往最大渇水、大規模自然災害、施設の老朽化による水供給の一時遮断時でも必要最小限の水供給の確保と早期復旧が可能となる方策をまとめている。平常時を含むリスク管理型の施策内容を表-4.3 に示す。

表-4.3 吉野川水系のフルプランにおけるリスク管理型の施策内容

対策区分		対策内容
ハード対策	水の供給量及び供給区域の変更を伴わない事業	既存施設の必要な機能向上、更新等を機動的に実施できるよう、改築事業群を包括的に提示
ソフト対策	水供給の安全度を確保するための対策	(需要面からの対策) ・ 節水機器の普及等の取り組み、節水意識の啓発 ・ 用途をまたがった水の転用 等 (供給面からの対策) ・ 地下水の保全と利用 ・ 雨水・再生水の活用促進
	危機時において必要な水を確保するための対策	(危機時に備えた事前の対策) ・ 取水制限など平常時からの備えを柔軟に検討 ・ 応急給水体制の整備 ・ 「渇水対応タイムライン」の策定 ・ 災害時の相互支援協定、BCPの策定 等 (危機時における柔軟な対応) ・ 早い段階から情報発信と節水の呼びかけ 等

資料：「吉野川水系における水資源開発基本計画」（H31.4.19 閣議決定）の概要

第5章 水資源開発による社会への貢献

日本では、計画に基づく着実な水資源開発が、治水・利水効果を上げて、高度経済成長を支えた。

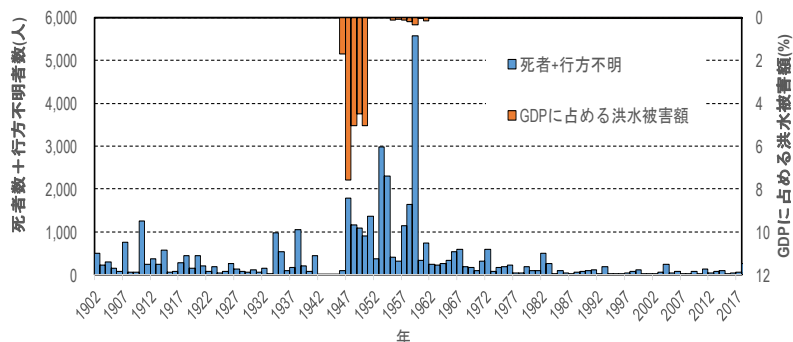
5.1 日本の水資源開発による効果

(1) 治水と干ばつ対策

治水投資は洪水被害を軽減した。日本の大都市は主要河川の下流域に位置し、ますますこれらの大都市に人口集中が進んだ結果、日本は洪水に弱い。戦後から1950年代にかけてほとんど毎年、大洪水が頻発し、死者・行方不明者が1,000人以上に上り、年洪水被害額は国内総生産（GNP）の1%～10%に上った（図-5.1）。

1930年代の軍備と戦争のために、当時の治水投資は限られた。上流域において高い連続堤を建設した結果洪水流量が集中した。政府は、下流域における洪水流量が増加した1960年代から1990年代にかけて、GNPの1%を治水に投資し人命損失の低減に貢献した。しかし、人口と資産の都市圏への集中が継続してきた結果、現在でもなお一定程度の洪水被害が続いている。

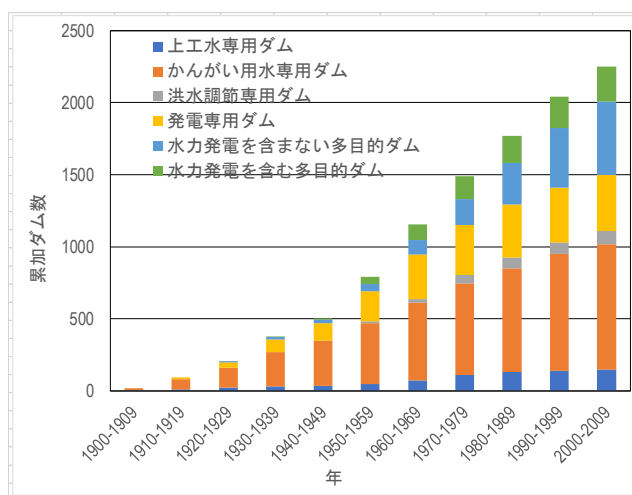
日本のダム建設のピークは、1960年代～1970年代であり、多目的ダムを中心として約700のダムが建設された（図-5.2）。これらのダムは洪水による死者・行方不明者数と被害額を軽減することに貢献した。第二次世界大戦直後の洪水調節容量10百万m³が2004年（平成16年）時点で4,352百万m³と約430倍にまで増加した。国土交通省及び水資源機構のダムは2001年時点で93あり、1987-2001年の15年間に調節した洪水量の合計は約34万m³/sで、被害軽減額の合計は約4.2兆円と推定されている（図-5.3）⁶。



注：名目 GDP と被害額

資料：GDP データは財務省の1946-1950年：「戦後の我が国財政の変遷と今後の課題」、1955年以降令和元年度 年次経済報告書 長期経済統計による。洪水被害額、死者行方不明者数 平成30年水害統計調査 国土交通省の資料を基にプロジェクト研究チームが算定

図-5.1 洪水による死者・行方不明者数と被害額



資料：ダム便覧のデータを基に整理

図-5.2 ダム建設数の推移

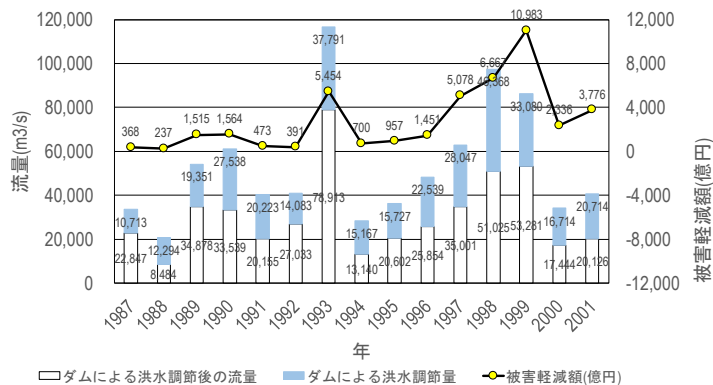
⁶ ダム・水力発電の果たす役割 地球温暖化の進展が問われる中、今後、どうあるべきか 社団法人日本大ダム会議

政府は水資源開発を進めてきた結果、政府機関は十分な水量を供給し、農業の干ばつ被害を軽減できた（図-5.4）。

(2) 利水効果

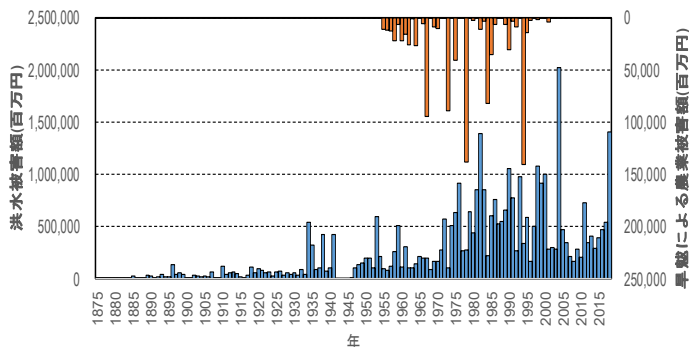
1) 工業用水

工業用水施設は、工業製品出荷額等を大きく増加させた要因の一つとして考えられる。1985年（昭和60年）の製品出荷額等は、1965年（昭和40年）の9倍となった（図-5.5）。工業用水需要は1980年（昭和55年）頃までに大きな伸びを示した。工業用水需要の伸びにあわせて回収水の利用も増えていった（図-5.6）（テーマ5 都市水マネジメント 3.1節参照）。



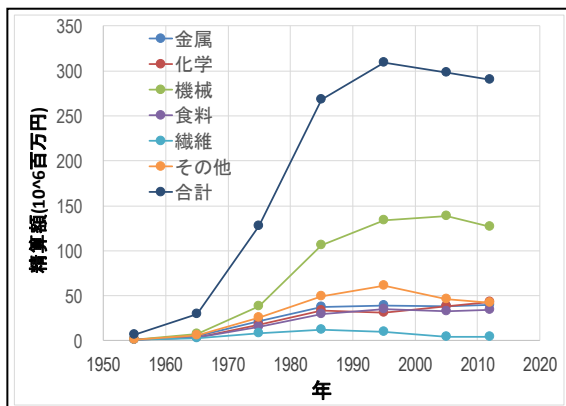
資料：国土交通省

図-5.3 ダムによる洪水調節実績と想定被害軽減額



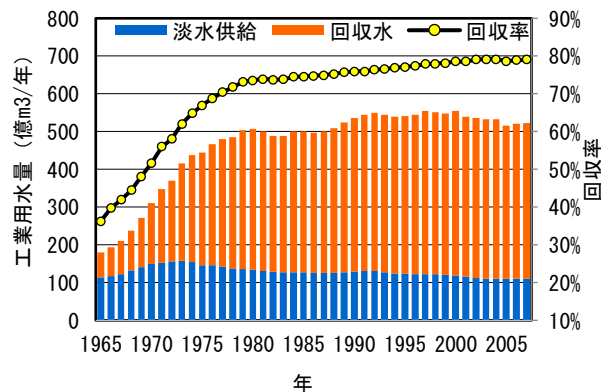
資料：洪水被害額 平成30年水害統計調査 国土交通省、干ばつ被害、作物統計調査 農林水産省の資料を基にプロジェクト研究チームが算定。

図-5.4 洪水と干ばつ被害額



注釈：30人以上の事業所のデータ
資料：工業統計調査

図-5.5 製品出荷額等の推移

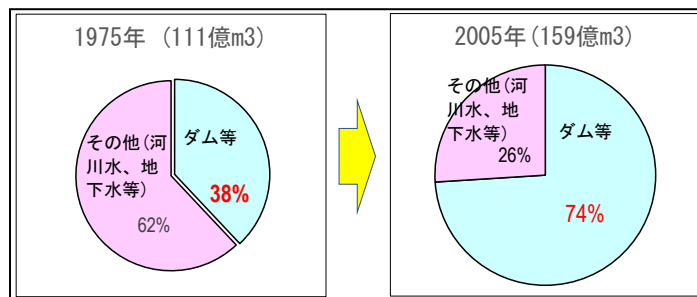


注釈：30人以上の事業所のデータ
資料：工業統計調査

図-5.6 淡水の工業用水量の推移

2) 生活用水

経済が成長することで、各世帯の収入が増え、水利用の原単位が増加し、水需要も増加していった。水資源開発を進めて社会の水需要の増大に応え、人々の健康で安定した豊かな暮らしを支えた。多目的ダムの建設により単独目的のダムよりも投資額を抑える事が可能となった。2005年（平成17年）における生活用水は159億m³であり、この内の74%がダム等水資源施設により供給されている。ダムからの供給量は1975年（昭和50年）の約2.7倍となった（図-5.7）。

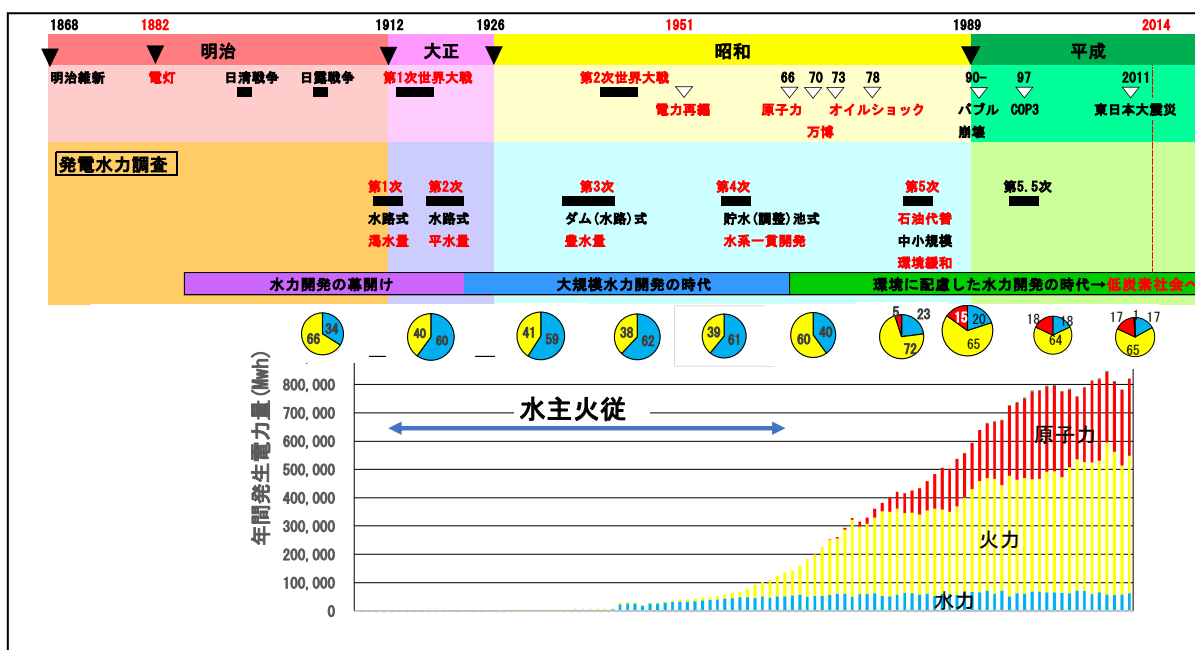


注) 1975年：114億m³ × 0.38 = 43億m³，2005年：159億m³ × 0.74 = 118億m³
資料：日本の水資源(平成20年度版) 国土交通省

図-5.7 生活用水供給に対するダムの効果

3) 水力発電用水

水力発電は戦後の家庭用電源及び1950年（昭和25年）頃から1970年（昭和45年）頃の工業が発展していく時期の電源として大きく貢献した。戦後の復興期には多くの電力供給が求められたが、原材料の輸入が難しく、水力発電用ダムが建設され「水主火従」の時期が続いた（図-5.8）。



資料：「日本の水力発電の歴史・意義と、IEA 水力実施協定における国際活動」新エネルギー財団 秋山隆 平成27年7月31日、日本電力業史データベースのデータを基に作成

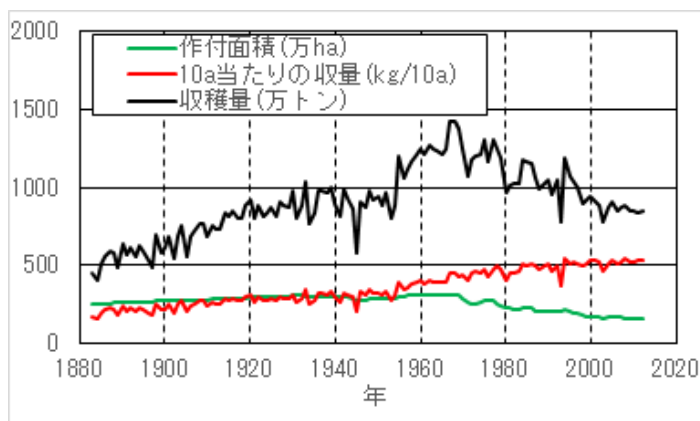
図-5.8 日本の発電の推移

4) かんがい用水

1940年代後半から1970年頃まで、食糧増産を目指して、コメの作付面積の増大が図られた。（図-5.9）。作付面積の増加によりかんがい用水の需要が増加し、水資源開発をすることで農業開発に貢献した。

5) 感染症

給水施設整備により感染症の患者数が減少した。1850年代から1890年代にかけて日本ではコレラや赤痢が流行した。1879年と1886年には、コレラによる死者数が10万人を超えた。政府は水道を整備し、コレラなどの飲料水を介する伝染病を予防し、都市部における衛生状況を改善した(図-5.10)。



資料：作物統計

図-5.9 水稲収穫量等の推移



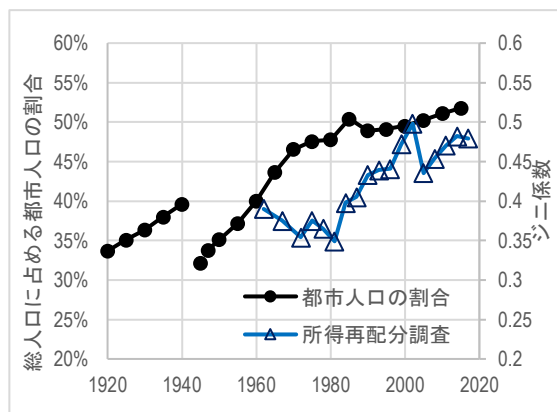
資料：「都市の発展と保健衛生」 中辻英二 目で見えるWHO第44号(2010年)

図-5.10 経口感染症の患者数と上下水道施設普及率

(3) 格差および貧困の減少

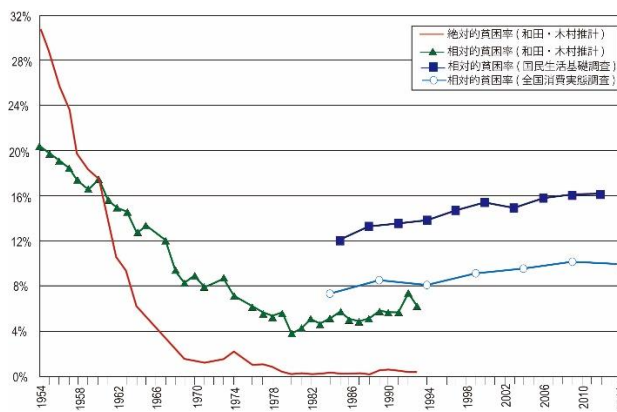
高度経済成長期(1955年頃から1973年まで)には、農村から都市への人口移動、産業化、都市化が進むなど日本社会の構造が大きく変化した。都市に人口が移動することに伴い急増する都市部の水需要に対して、水資源開発により供給が可能となり、生産性が向上し、都市部の失業率の低下や企業の規模間賃金格差の縮小によって格差と貧困の是正が促進した。1960年代から農村労働力は激減したが、水稲の作付面積が増大したこと、単位面積あたりの収穫量が増大したことがあいまって収穫量は増大し、労働生産性を向上させた(図-5.9)。1960年(昭和35年)以降のジニ係数は低下しており、1950-70年代には明らかな所得の平等化が見られた(図-5.11)。図-5.12に貧困率の推移を示す様に、1954年(昭和29年)から1980年(昭和55年)の間で低下傾向であり、この間に貧困率が改善された。厚生労働省による「当初所得によるジニ係数」は、1991年にバブル経済が終了後漸増を続け、2014年には0.57まで増大した。しかし、税金や社会保障による所得再分配政策が功を奏し、「所得再分配後のジニ係数」はほぼ0.36-0.37の水準に留まった。すなわち、所得格差はほとんど拡大しなかった⁷。

⁷ <https://www.mhlw.go.jp/stf/wp/hakusyo/kousei/19/backdata/01-01-08-09.html>



資料：国勢調査 総務省、所得再配分調査 厚生労働省、「日本の所得格差をどうするか-格差拡大の要因を探る 勇上和史」 JLL 労働政策レポート Volume 3, 2003 年のデータを整理

図- 5.11 総人口に占める都市人口の割合とジニ係数



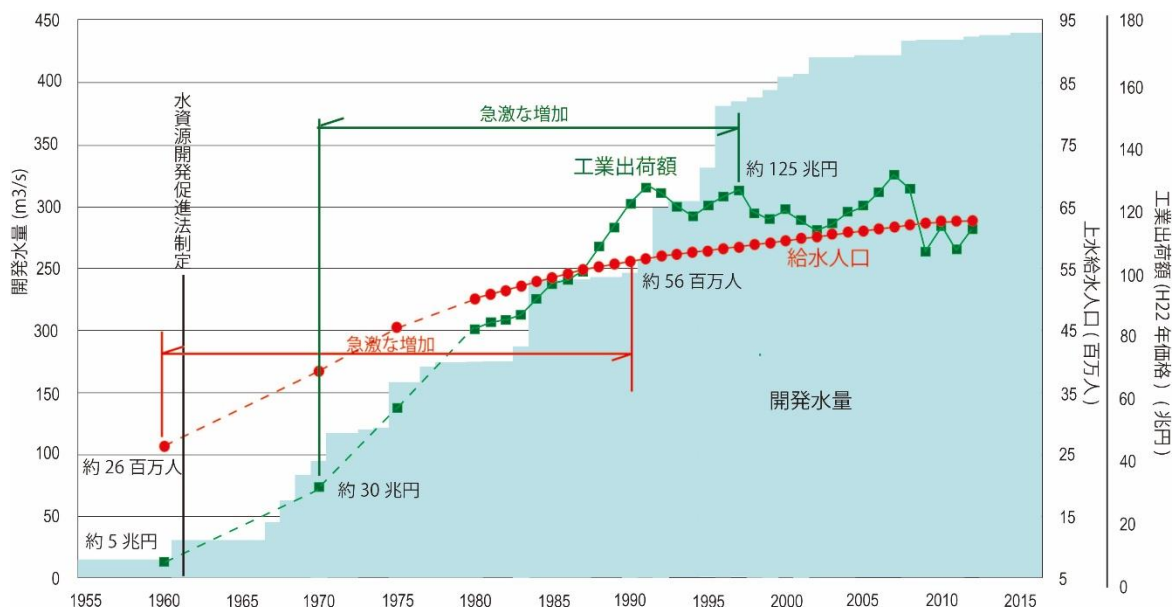
注) 和田・木村推計は 1960 年の生活保護受給世帯の世帯人員別平均消費額（一般世帯消費額の約 4 割）を貧困線に設定。「国民生活基礎調査」と「全国消費実態調査」の推計はともに等価可処分所得の中央値の 50%を貧困線に設定。

資料：日本は「格差社会」になったのか-比較経済史にみる日本の所得格差 森口千晶 経済研究 Vol. 68, No. 2, Apr. 2017

図- 5.12 日本における貧困率の推移

5.2 フルプラン水系における開発効果

フルプラン水系においては、水資源開発が経済発展に大いに寄与した。人口増加、工業出荷額の増加を支えた。各世帯の水利用が増加し、原単位も大きくなっていった。図-5.13 にフルプラン水系における、工業出荷額、給水人口、家庭用水有収水量原単位の推移を示す。工業出荷額は、1958 年（昭和 33 年）から 1997 年（平成 9 年）の間に、約 5 兆円から約 125 兆円と急激に増加した。給水人口も、1958 年（昭和 33 年）から 1990 年（平成 2 年）の間に、約 26 百万人から約 56 百万人へと急増した。



資料：次期水資源基本計画策定の考え方（案）説明資料 国土交通省

図- 5.13 フルプラン水系における開発水量、工業出荷額、給水人口の推移

第6章 教訓

- ① 水資源開発・管理計画は、他セクターやプロジェクトと整合性を持たせるために、国家開発計画など上位計画の枠組みの中で策定することが求められる。水資源管理は、強靱で、持続可能で、包摂する、質の高い成長を達成するのに不可欠である。水資源を適切に管理できなければ、水害、干ばつ、水質悪化という問題が発生し、資源を適切に活用できず、国の成長にも影響が出かねない。水資源管理計画は省庁レベルの計画よりも上位の国家計画として位置付けられることが望ましい。
- ② 水資源セクターの課題解決のためには、水資源管理計画を科学的データに基づき、解決目標、効果、投入を明示することが必要である。政策実施を担保するためには、単なるプロジェクトを羅列するリストではなく、根拠資料（エビデンス）に基づいた計画でなければならない。
- ③ 水供給政策（計画事業）の実施に必要な予算への公的コミットメントを得るためには、長期計画を策定しそれら事業の必要性を客観的に明示することが求められる。水資源事業は完成までに長期間を要することから、着実に推進するためには、単年度ごとの予算配分ではなく、長期的な予算手当が求められる。日本では1960年（昭和35年）から治水長期計画が策定され、治水事業の会計業務のために、一般会計から独立した治水特別会計が設けられた。
- ④ 計画の定期的見直しを実現するためには、見直しの仕組みを作る必要がある。社会・経済の変化や技術の進歩により水需要は変化し、計画していた事業の必要性も変化する。日本では高度経済成長期が終わり、また、工業用水の再利用や節水努力により、長期計画の予測値と実測値に乖離が生じた。治水等の分野別の長期計画については、「資源配分を硬直的なものとし、経済動向や財政事情を迅速に事業へ反映することを困難にしている」、との指摘もなされた。
- ⑤ 気候変動に伴う河川流量の増加に対しては、「流域治水」アプローチによる流域全体での対処策が推奨される。激甚化している水害に対して、伝統的な対策（堤防、ダム等）だけでは不十分であり、流域内の都市部における貯留対策や、集水域内の水田やため池の活用、さらに開発規制と言った流域全体での協働が求められる。