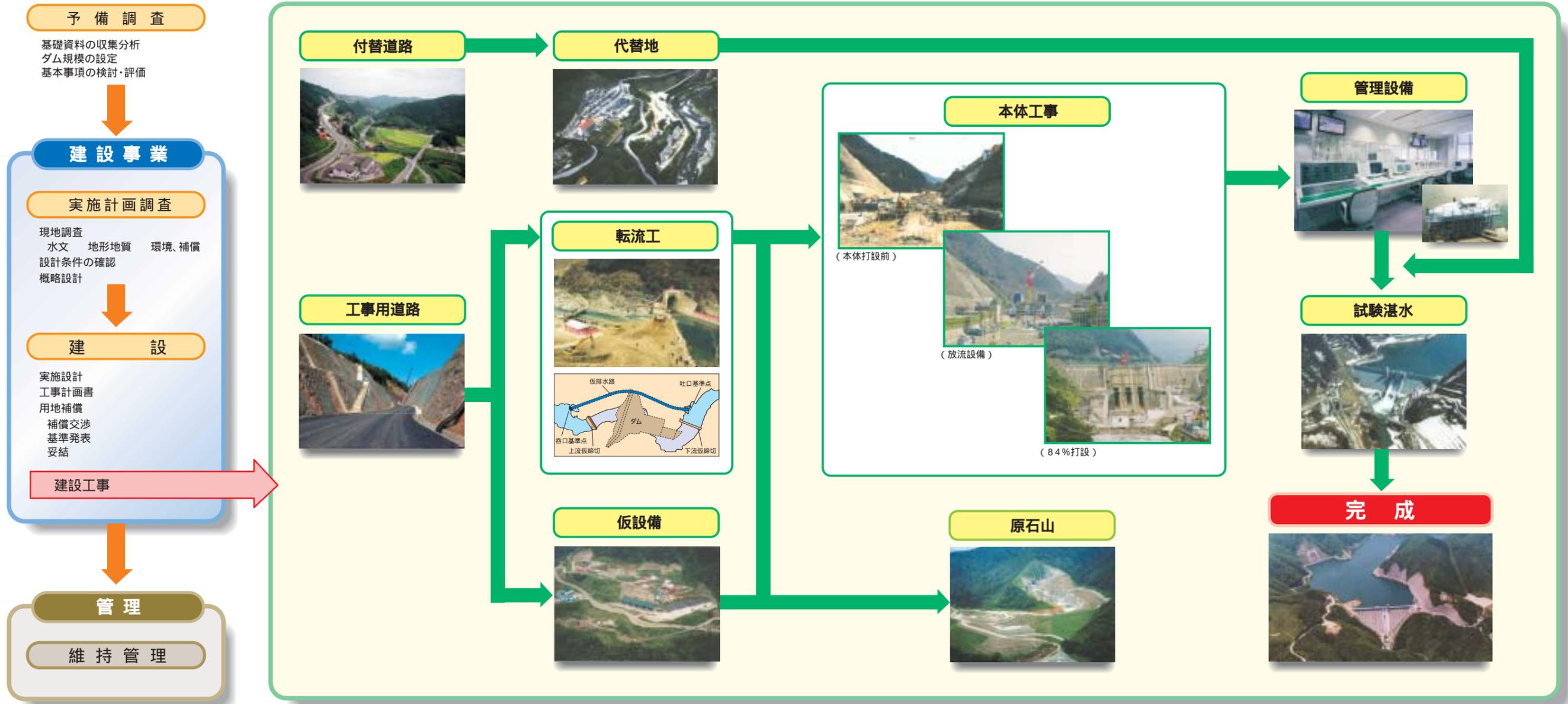
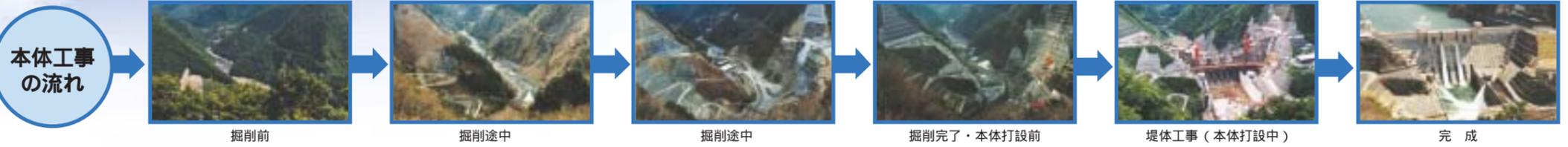


# 10 ダムができるまでの流れ

ダム事業の計画から管理までの流れは下図に示すとおりであり、規模等により異なりますが10～20年の工期を必要とします。



# 11 ダムの管理

ダムの管理とは、建設されたダムの適正な維持・運用を図ることにより所期の目的を達成するための行為です。ダム堤体や貯水池周辺の安全を確保し、諸設備をいつでも機能させる状態に保つための点検、整備、補修等の施設管理に関する業務と洪水調節、利水補給等ダムの所期の目的を発揮させるための観測、制御、操作等の機能管理に関する業務を行っています。



レーダー雨量計基地



放流警報施設



淀川ダム統合管理事務所（近畿地方整備局）



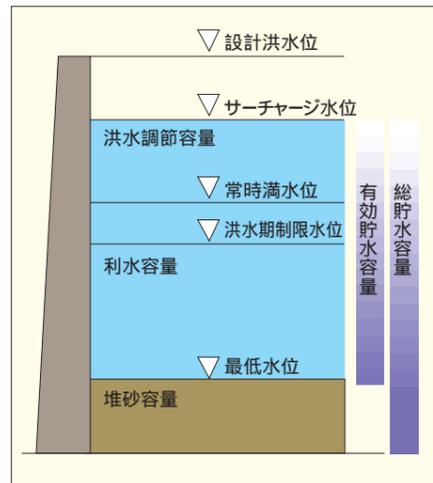
ダム諸量処理装置



# 12 ダム関係用語集

- ダムの貯水位**
- ①**設計洪水位**：ダム設計洪水流量<sup>注1)</sup>の流水がダムから流下する場合における貯水池の最高水位。  
注1) ダム地点で工学的に発生すると考えられる最大規模の洪水流量。
  - ②**サーチャージ水位**：洪水時にダムによって一時的に貯留することとした流水の最高水位。
  - ③**常時満水位**：平常時（非洪水時）にダムによって貯留することとした流水の最高水位。
  - ④**最低水位**：貯水池からの取水口の最低敷高で通常これよりも下の貯留水が利用できない水位。
  - ⑤**洪水期制限水位**：洪水調節容量を大きくとるために洪水期に常時満水位よりも水位を低下させる場合の水位。

- ダムの容量**
- ①**総貯水容量**：堆砂容量、死水容量、利水容量、洪水調節容量を全部合計したもの。
  - ②**有効貯水容量**：ダムの総貯水容量から堆砂容量および死水容量を除いた容量。
  - ③**洪水調節容量**：常時満水位（または洪水期制限水位）からサーチャージ水位までの容量。
  - ④**利水容量**：最低水位から常時満水位までの容量。
  - ⑤**堆砂容量**：一定期間（一般には100年間）にダム貯水池に堆積すると予想される流入土砂を貯える容量。
  - ⑥**死水容量**：発電ダム等で堆砂容量の最上面と最低水位が合致しない場合のその間の容量。



**正常流量** 河川の流水の正常な機能を維持させるために必要な流量のことであり、舟運、漁業、景観、塩害の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、動植物の保護、流水の清潔の保持等を総合的に考慮し、渇水時において維持すべきであるとして定められた流量（河川維持流量）およびそれが定められた地点より下流における流水占用のために必要な流量の双方を満足する流量であって、適正な河川管理のために定めたものをいいます。

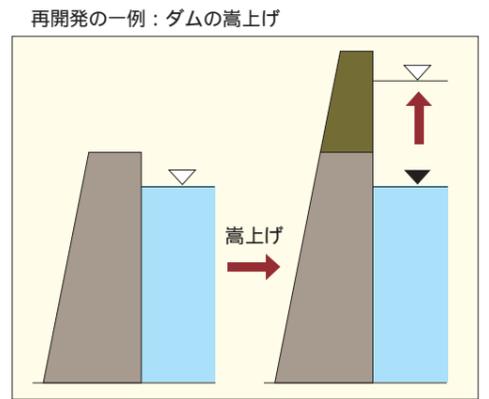
**工事中の環境対策例** [濁水処理] ダム工事では、コンクリートの材料となる骨材製造過程で使用する洗浄水、ダム堤体工事における洗浄水、仮設備のコンクリートミキサ、バケツ等の洗浄水等多くの排水が発生します。これらの排水を薬品等を用いて規定の水質になるまで処理し、その処理水の再利用を図ったり、処理場へ埋立てる等、周辺の自然環境への影響を防止しています。

[騒音対策] ダム工事には大型機械等を使用する機会が多く、工事現場周辺に住宅がある場合等には、これらの騒音を防止するために、低騒音型機械の使用、大型機械の使用時間等の規制、速度制限や防音設備等の対策を行っています。

**試験湛水** ダムの湛水はその機能を発揮するために最も重要な事項であり、その安全性について十分に確認する必要があることから、ダム工事では本体打設の完了後に試験湛水を行い、ダム本体、放流設備、貯水池周辺等の安全性を実際に検証した上で、通常の管理に移行することとしています。

**ダムの再開発** 近年、良好なダムサイトが減少している一方で、治水・利水への要請は依然として高まっています。このような状況の中、治水あるいは利水機能を増強するために、新規のダム整備を進めるとともに既設ダムの再開発による有効活用を図っています。

既設ダムの再開発は、基本的に貯水池容量を増大させる方法（ダムの嵩上げ、貯水池内の掘削等）と現行の貯水池の運用を変更する方法（取水設備、放流設備等の新設・改造による運用変更）の2つの方式に大別されます。



**ダム湖の水質環境基準** ダムの貯水池については、河川（湖沼を除く）または湖沼（天然湖沼および貯水量1,000万立方メートル以上の人工湖）のいずれかとして、生活環境の保全に関する環境基準の類型指定がされています。

河川（湖沼を除く）

類型	pH	BOD	SS	DO	大腸菌群数
AA	6.5～8.5	1mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l以上	50MPN/100ml以下
A	6.5～8.5	2mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l以上	1,000MPN/100ml以下
B	6.5～8.5	3mg/l以下	25mg/l以下	5mg/l以上	5,000MPN/100ml以下
C	6.5～8.5	5mg/l以下	50mg/l以下	5mg/l以上	
D	6.0～8.5	8mg/l以下	100mg/l以下	2mg/l以上	
E	6.0～8.5	10mg/l以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/l以上	

基準値は日間平均値とします。

湖沼（天然湖及び貯水量1,000万立方メートル以上の人工湖）

類型	pH	COD	SS	DO	大腸菌群数
AA	6.5～8.5	1mg/l以下	1mg/l以下	7.5mg/l以上	50MPN/100ml以下
A	6.5～8.5	3mg/l以下	5mg/l以下	7.5mg/l以上	1,000MPN/100ml以下
B	6.5～8.5	5mg/l以下	15mg/l以下	5mg/l以上	
C	6.0～8.5	8mg/l以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/l以上	

基準値は日間平均値とします。全窒素、全リンに関する環境基準についても基準値が定められている水域があります。

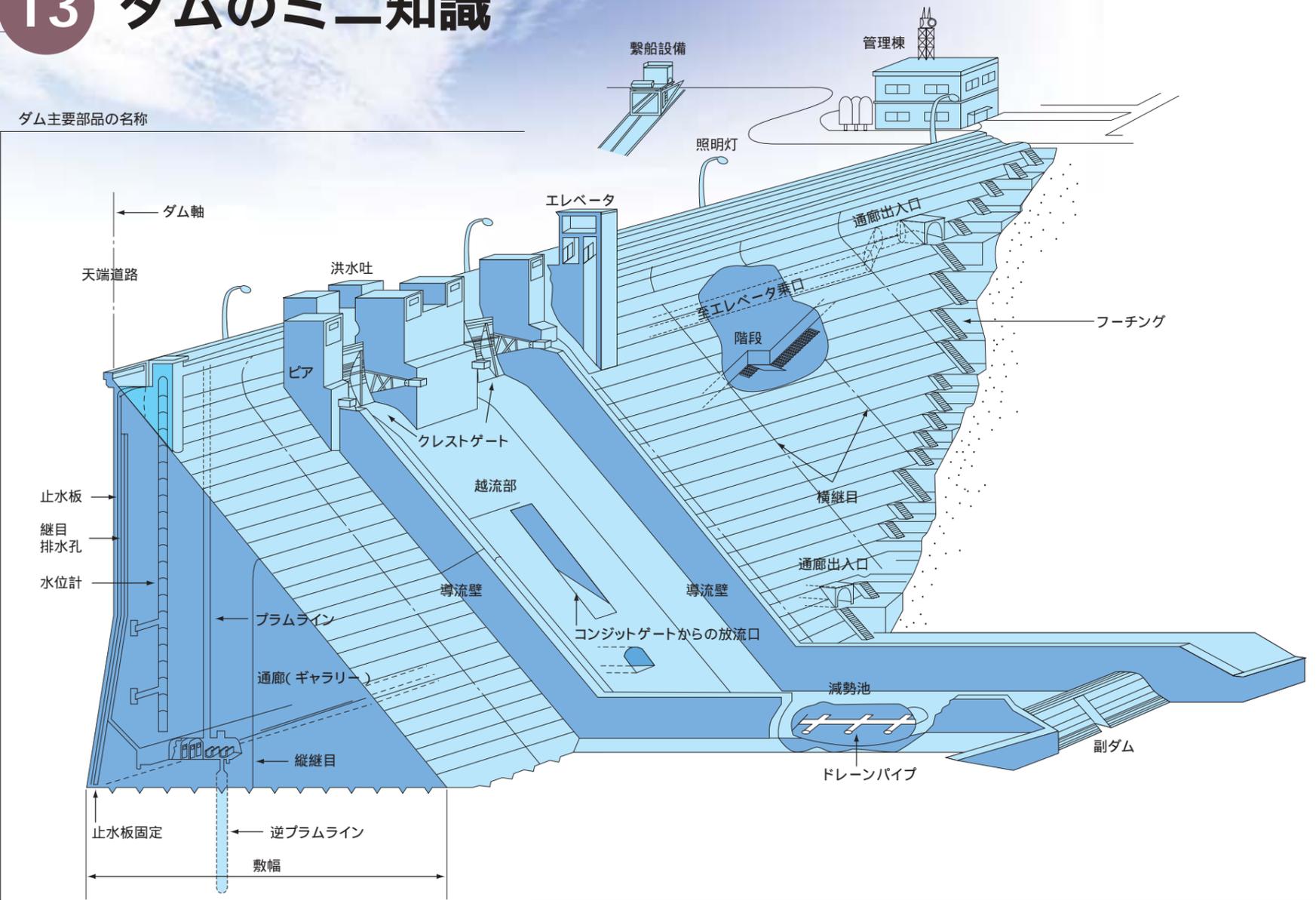
参考資料

- pH（水素イオン濃度）：値がpH < 7で酸性、pH=7で中性、pH > 7でアルカリ性を表します。
- BOD（生物化学的酸素要求量）：好気性生物が消費する酸素量のことです。有機物が多いほどBODも大きくなります。
- COD（化学的酸素要求量）：化学的に消費される酸素量のことです。有機物が多いほどCODも大きくなります。
- SS（浮遊物質）：水中に分散した粒径2mm～1μm程度の水に溶けない固形物質のことです。
- DO（溶存酸素量）：水中に溶解している酸素量で、水が清浄なほど酸素量は大きくなります。

水質汚濁に係る環境基準（昭和46年12月28日 環境庁告示第59号）より抜粋。

# 13 ダムのミニ知識

ダム主要部品の名称



ダム現場で使用されている大型施工機械



日本のダム - 堤高&総貯水容量ランキング (完成のみ)

順位	ダム堤高 (m)	ダム名	型式	所在都道府県	起業者	竣工年
1	186.0	黒部	A	富山	関西電力(株)	1961
2	176.0	高瀬	R	長野	東京電力(株)	1979
3	158.0	奈良俣	R	群馬	(独)水資源機構	1990
4	157.0	奥只見	G	福島	電源開発(株)	1960
5	156.0	浦山	G	埼玉	(独)水資源機構	1998
5	156.0	宮ヶ瀬	G	神奈川	関東地方整備局	2000
5	156.0	温井	A	広島	中国地方整備局	2001
8	155.5	佐久間	G	静岡・愛知	電源開発(株)	1956
9	155.0	奈川渡	A	長野	東京電力(株)	1969
10	153.0	手取川	R	石川	北陸地方整備局・石川県・電源開発(株)	1979
11	149.0	小河内	G	東京	東京都	1957
12	145.0	田子倉	G	福島	電源開発(株)	1959
13	140.0	有峰	G	富山	北陸電力(株)	1959
13	140.0	草木	G	群馬	(独)水資源機構	1976
13	140.0	川治	A	栃木	関東地方整備局	1983
13	140.0	味噌川	R	長野	(独)水資源機構	1996

順位	総貯水容量 (百万m³)	ダム名	型式	所在都道府県	起業者	竣工年
1	601	奥只見	G	福島	電源開発(株)	1960
2	494	田子倉	G	福島	電源開発(株)	1959
3	370	御母衣	R	岐阜	電源開発(株)	1961
4	353	九頭竜	R	福井	近畿地方整備局・電源開発(株)	1968
5	338	池原	A	奈良	電源開発(株)	1964
6	326	佐久間	G	静岡・愛知	電源開発(株)	1956
7	316	早明浦	G	高知	(独)水資源機構	1977
8	261	一ツ瀬	A	宮崎	九州電力(株)	1963
9	254	玉川	G	秋田	東北地方整備局	1990
10	231	手取川	R	石川	北陸地方整備局・石川県・電源開発(株)	1979

ダム型式略字 A /アーチダム R /ロックフィルダム G /重力式コンクリートダム 平成15年4月1日現在  
出典(財)日本ダム協会「ダム年報2004」

世界のダム - 主なダムの堤高&総貯水容量

ダム堤高 (m)	ダム名	型式	国名	完成年
300.0	Nurek	TE	タジキスタン	1980
285.0	Grande Dixence	PG	スイス	1961
272.0	Inguri	VA	グルジア	1980
262.0	Vajont	VA	イタリア	1960
261.0	Chicoasen	EF/RF	メキシコ	1980
261.0	Tehri	EF/RF	インド	2002
260.0	Alvaro Ovregon	PG	メキシコ	1946
250.0	Mauvoisin	VA	スイス	1957
245.0	Sayano-shushensk	VA/PG	ロシア	1989
243.0	Mica	TE	カナダ	1972

総貯水容量 (百万m³)	ダム名	型式	国名	完成年
182,000	Kakhovskaya	EF/PG	ウクライナ	1955
180,600	Kariba	VA	ジンバブエ	1959
169,270	Bratsk	EF/PG	ロシア	1964
168,900	Aswan High	EF/RF	エジプト	1970
153,000	Akosombo	RF	ガーナ	1965
141,851	Daniel Johnson	MV	カナダ	1968
135,000	Guri	PG/ER/TE	ベネズエラ	1986
74,300	Bennett,WAC	TE	カナダ	1967
73,965	Llyn Celyn	TE	イギリス	1965
73,300	Krasnoyarsk	PG	ロシア	1967

ダム型式略字 ER / Rockfill MV / Multi-arch PG / Gravity TE / Earthfill VA / Arch  
ダム型式については、下記出典より抜粋  
下記出典に記載のない型式も一部含まれる

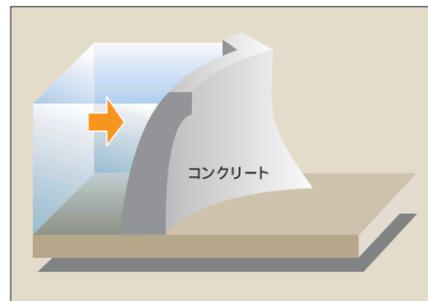
資料出典 = 「Water Power&Dam Construction Year Book 2004」

# 14 ダムのタイプ

ダムはその構成材料および構造等の違いからいくつかの型式に分類されますが、日本で築造されているダムの代表的な型式は次のようなものがあります。

## アーチダム

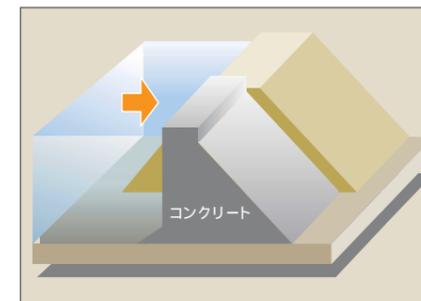
主として構造物のアーチ作用により、水圧等の外力に抵抗して貯水機能を果たすように造られたダムです。水平断面をとると円弧や放物線の形状を有しています。



青蓮寺ダム(水資源機構)

## コンバインダム

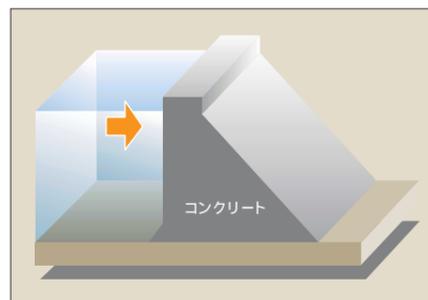
重力式コンクリートダムとフィルダムとの組み合わせで造られる複合型のダムです。



御所ダム(東北地方整備局)

## 重力式コンクリートダム

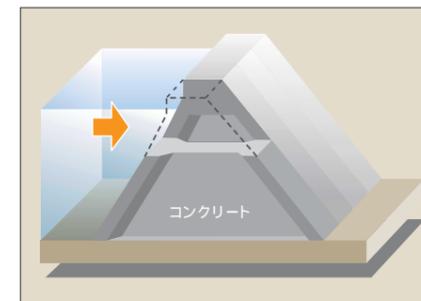
ダム堤体の自重により水圧等の外力に抵抗して、貯水機能を果たすように造られたダムです。一般的には直線形で、横断面は基本的には三角形で構成されています。



宇奈月ダム(北陸地方整備局)

## 中空重力式ダム

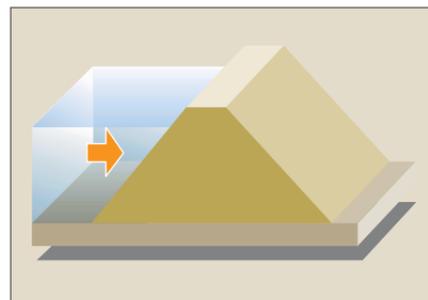
堤体中心部が中空になっている、重力式コンクリートダムの一タイプです。



金山ダム(北海道開発局)

## フィルダム

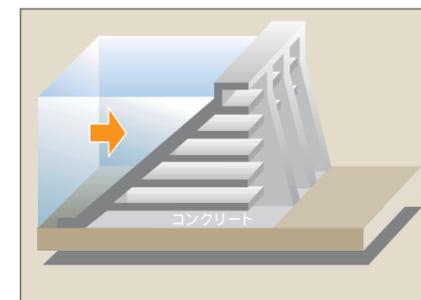
堤体材料として岩石、砂利、砂、土質材料を使用するダムです。この中にはゾーン型フィルダム、均一型フィルダム、表面遮水型フィルダムがあります。



奈良俣ダム(水資源機構)

## バットレスダム

水をせき止めるための鉄筋コンクリート製の遮水板と、その水圧を支えるための鉄筋コンクリートのバットレスと呼ばれる擁壁(支えるための壁)からなるダムです。



笹流ダム(函館市)

# 15 コンクリートダムの施工法

近年、経済性、工期の短縮等を図るため、各種合理化施工法の開発が行われています。

## 柱状工法

柱状工法は、ダム堤体を複数の柱状ブロックに分割してコンクリートを打設する工法です。



ながしま 長島ダム(中部地方整備局)

## ELCM 工法

ELCM工法(Extended Layer Construction Method、拡張レヤ工法)は、柱状工法のような段差を設けずに複数のブロックを同時に打設する工法です。

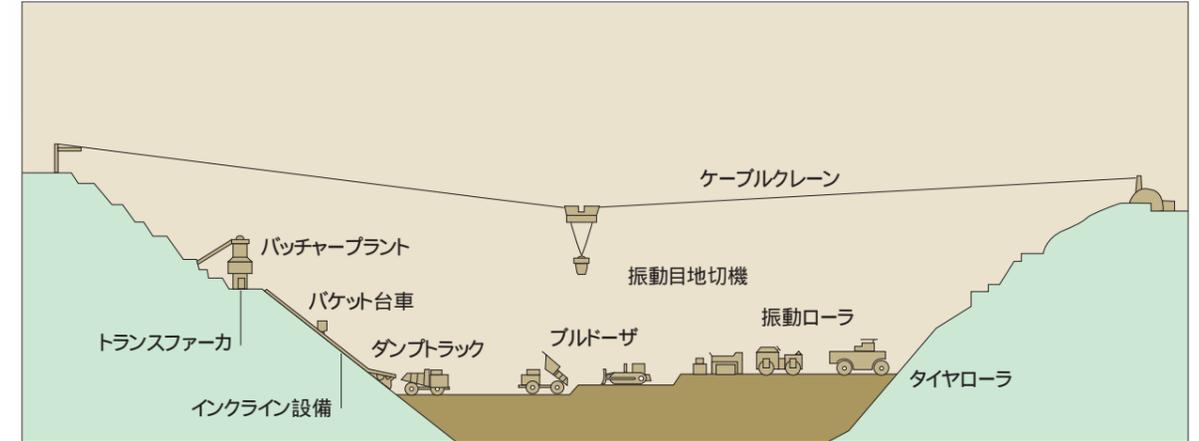


ひなぐに 比奈知ダム(水資源機構)

## RCD 工法

RCD工法(Roller Compacted Dam-concrete Method)は、我が国で開発されたコンクリートダムの合理化施工法で、コンクリートダムの施工に、トラックやブルドーザ、振動ローラ、タイヤローラ等を用いるフィルダムの施工法の利点を取り入れた画期的な工法です。

RCD工法により打設中のダム



(1) インクラインによるダンプ直送方式



みやがせ 宮ヶ瀬ダム(関東地方整備局)

(2) ベルトコンベヤによるコンクリート直搬方式



ごしまん 月山ダム(東北地方整備局)

(3) タワークレーンによるバケット使用方式



りくいかわ 札内川ダム(北海道開発局)

# 16 ダム建設におけるコスト削減対策

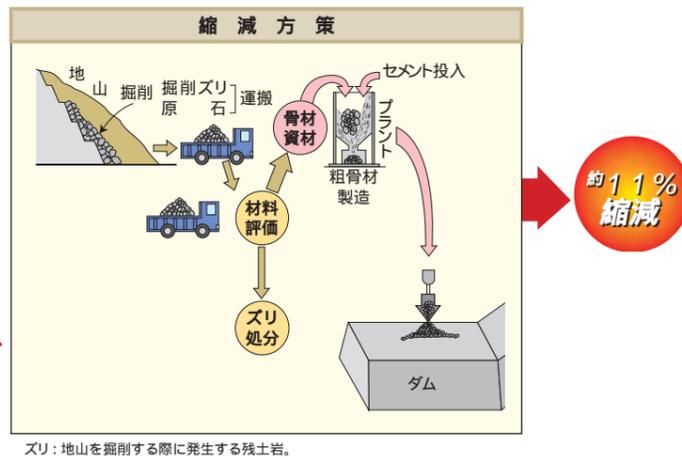
平成9年4月に関係閣僚会議で「公共工事コスト削減に関する行動指針」、平成12年9月に新行動指針が出され、平成15年度からは現行動計画を継続実施することに加え、公共事業のすべてのプロセスをコストの観点から見直す「コスト構造改革」に取り組んでいます。これに基づいて平成15年度から5年間で平成14年度と比較して、15%の総合コスト削減率を達成することが決定されました。

これにより、国土交通省では各省庁に先立ち、平成6年度より省をあげた公共工事コスト削減の取り組みを進めており、ダム事業においてもこれに積極的に取り組んでいます。

コスト削減対策の例

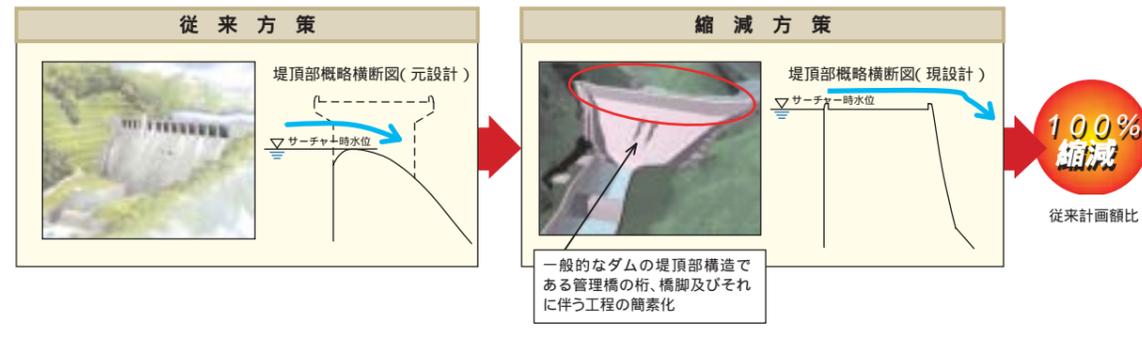
## ダム本体掘削ズリの骨材転用によるコスト削減 近畿地方整備局大滝ダム(奈良県)

ダム本体掘削ズリのうち、比較的良質な部分をコンクリート骨材に利用することにより、原石山の掘削量を減少させるとともに、ズリ処分費を低減することができました。



## 堤頂構造簡素化の取り組みによるコスト削減 中国地方整備局志津見ダム(島根県)

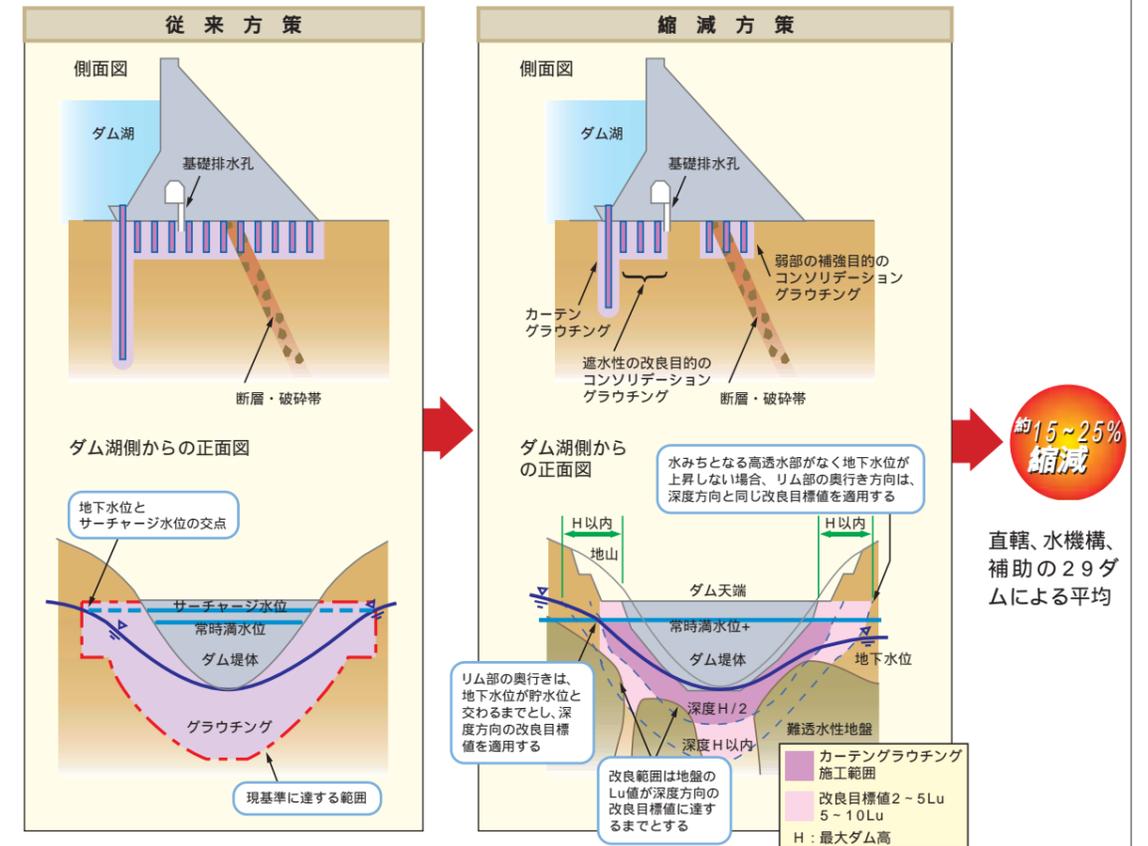
管理上、安全を損なわない事及び付替道路が貯水池の片側のみであり、自然調節方式のゲートレスダムを前提とした堤頂部管理橋を廃止しました(通常、天端に要求される機能(管理面、一般開放等)を損なわないように考慮している)。



コスト削減対策の例

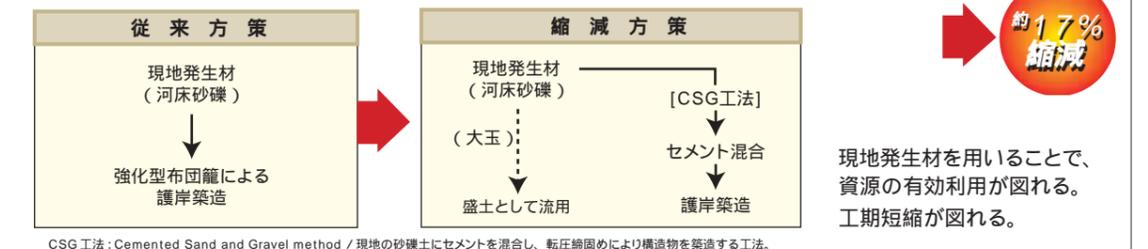
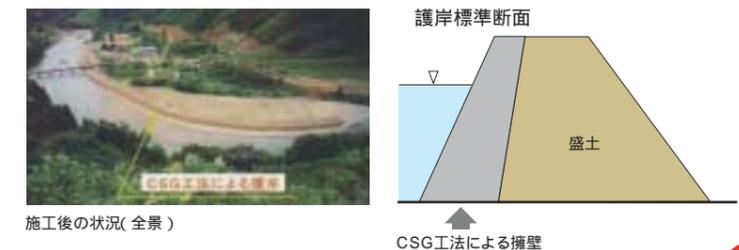
## グラウチング技術指針の見直しによるコスト削減

安全性を損なわないことを前提としたグラウチング(ダム基礎地盤の遮水性の改良)の合理化によりコストの削減を図ります。その方策として、グラウチングの目的を達成するための施工範囲を個々の地盤ごとに判断、さらに施工中の検証と見直しのルーチン化を行います。



## 護岸工のCSG工法の採用 水資源機構徳山ダム(岐阜県)

施工ヤードや賦存量などの現場条件により、現地発生材(河床砂礫)を材料としたCSG工法により護岸工事を実施しました。



CSG工法：Cemented Sand and Gravel method / 現地の砂礫土にセメントを混合し、転圧締めにより構造物を築造する工法。

# 17 河川総合開発事業の 予算制度の概要

## 予算制度の仕組み



## 法制度および事業主体

ダム等の法制度及び事業主体

区分	種類	法律名	事業主体
直轄	特定多目的ダム	特定多目的ダム法	国土交通省
	河川総合開発事業	河川法	
	流況調整河川	河川法	
水機構	水資源開発施設(特定施設)	独立行政法人水資源機構法 (平成14年12月18日公布)	独立行政法人 水資源機構
補助	多目的ダム	河川法	都道府県
	治水ダム	河川法	

ダム建設促進のための法制度

水源地域対策特別措置法

## 予算の枠組み

事業名	国の負担、補助に係る適用法	国の負担率・補助率	創設年度									
特定多目的ダム建設事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、特定多目的ダム法第8条、沖縄振興特別措置法第107条第4項	<table border="0"> <tr> <td>大規模事業(注1)</td> <td>7/10</td> </tr> <tr> <td>一般事業(注2)</td> <td>2/3</td> </tr> </table>	大規模事業(注1)	7/10	一般事業(注2)	2/3	S32~					
大規模事業(注1)	7/10											
一般事業(注2)	2/3											
直轄河川総合開発事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、沖縄振興特別措置法第107条第4項	"	S26~									
直轄流況調整河川事業	"	"	S47~									
直轄堰堤維持事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、沖縄振興特別措置法第107条第8項	5.5/10(注3)	S32~									
直轄ダム施設改良事業	河川法第59条、第60条第1項	2/3	H6~									
直轄ダム周辺環境整備事業	"	1/2	S50~									
水資源機構事業	建設事業	水資源機構法第21条第1項	<table border="0"> <tr> <td>大規模事業(注1)</td> <td>7/10</td> </tr> <tr> <td>一般事業(注2)</td> <td>2/3</td> </tr> </table>	大規模事業(注1)	7/10	一般事業(注2)	2/3	S37~ S42~				
	大規模事業(注1)	7/10										
一般事業(注2)	2/3											
管理	水資源機構法第22条第1項	5.5/10										
補助事業	補助多目的ダム建設事業	河川法第60条第2項、第62条、第96条、沖縄振興特別措置法第105条第1項、奄美群島振興開発特別措置法第6条第1項	<table border="0"> <tr> <td>(一級河川)(注4)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>大規模事業</td> <td>5.5/10</td> </tr> <tr> <td>一般事業</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>(二級河川)</td> <td>1/2(注5)</td> </tr> </table>	(一級河川)(注4)		大規模事業	5.5/10	一般事業	1/2	(二級河川)	1/2(注5)	S15~(注9)
	(一級河川)(注4)											
	大規模事業	5.5/10										
	一般事業	1/2										
	(二級河川)	1/2(注5)										
補助治水ダム建設事業	"	"	S42~									
水源地域対策特別措置法第9条第1項		3/4										
補助堰堤改良事業	地方財政法第16条	4/10(注6) 1/3(注7) 1/2(注8)	S47~									
補助堰堤修繕事業	河川法第61条、地方財政法第16条	1/3	一級河川 S40~ 二級河川 S52~ S50~									
補助ダム周辺環境整備事業	地方財政法第16条	1/3										

：建設事業 ；管理

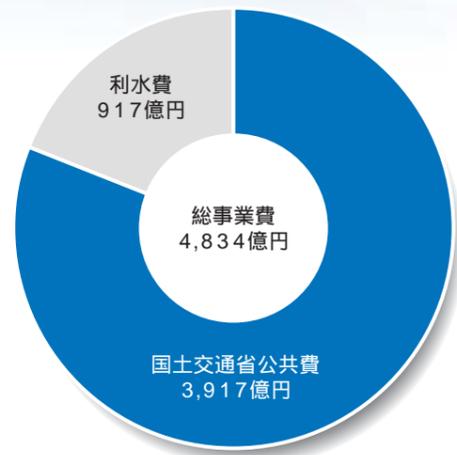
注1) 大規模事業：公共費120億円を超えるもので、かつ下表に該当するもの  
 注2) 北海道は8.5/10、沖縄は9.5/10  
 注3) 北海道は7/10、沖縄は9.5/10  
 注4) 北海道の大規模事業は7/10、一般事業は2/3  
 注5) 北海道は5.5/10、奄美は6/10、沖縄は9/10  
 注6) 補助率4/10の事業：堰堤改良事業、ダム管理水力発電設備設置事業、  
 当年発生災害復旧事業  
 注7) 補助率1/3の事業：河道整備事業、貯水池保全事業  
 注8) 補助率1/2の事業：ダム施設改良事業  
 注9) 昭和25年までは河水統制事業で実施

区分	基準
ダム	総貯水容量800万m <sup>3</sup> 以上
湖沼水位調節施設	全て
導水路、放水路又は捷水路	長さ750m以上
遊水池	面積150ha以上(全体)
堰又は床止め	長さ150m以上

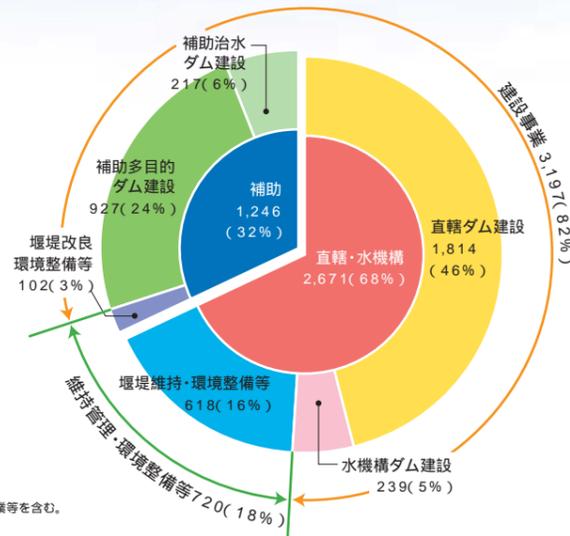
ただし、北海道は8.5/10、沖縄は9.5/10の固定

# 18 平成16年度実施状況

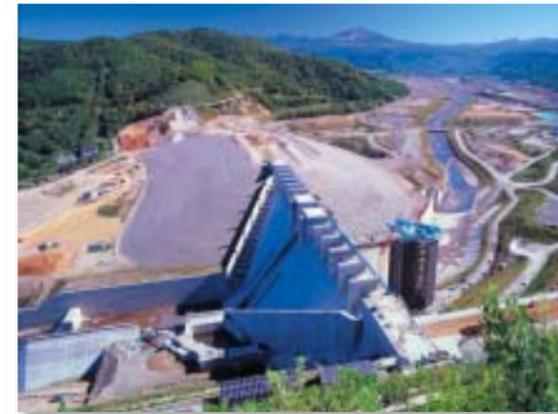
ダム事業に関する予算(平成16年度)



国土交通省公共費の内訳(単位:億円)



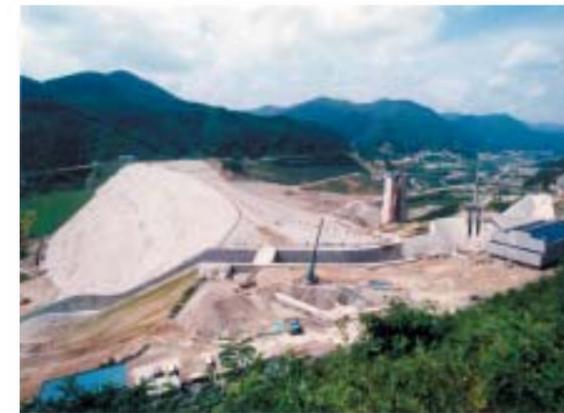
補助多目的ダム建設事業および補助治水ダム建設事業には、下水道関連特定治水施設整備事業等を含む。四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。



忠別ダム(北海道開発局)



滝沢ダム(水資源機構)



相模川ダム(東北地方整備局)

日本の全ダム数

完成ダム数	建設ダム数	全ダム計
2,784	307	3,091

出典「ダム年鑑2004」(財)日本ダム協会  
完成ダムとは2003年3月31日までに完成したダム(うち、再開発事業による重複20)、建設ダムとは2003年度現在、調査中あるいは工事中のダム(うち、再開発事業32)である。  
ここで集計しているダムは高さ15m以上、堤高15m以上のダム及び河口堰である。

国土交通省所管ダム数

区分	完成ダム数	建設ダム事業数
直轄	103	57
水機構	26	8
補助	325	93
計	454	158

他にも国土交通省所管以外の利水専用ダム(農業用水、上水、発電)等がある。  
この他、生活貯水池が完成33事業、建設中48事業がある。(平成16年4月1日現在)

国土交通省所管ダム整備実績(平成16年4月1日現在)

区分	直轄	水機構	補助	合計
ダム	103	(24) 26	325	(452) 454
有効貯水容量 (百万m <sup>3</sup> )	4,371	(1,321) 3,838	3,223	(8,914) 11,431
洪水調節容量 (百万m <sup>3</sup> )	2,340	(436) 1,927	1,581	(4,357) 5,848
都市用水の開発 (億m <sup>3</sup> /年)	46	(59) 79	47	(153) 173
農業用水の開発 (億m <sup>3</sup> /年)	17	(7) 10	7	(31) 34
発電最大出力 (万kw)	568	70	260	898

平成16年度当初で完成しているダム、堰、湖沼開発、遊水池、流況調整河川等の諸元である。  
ダム数の中にはダムの他、堰、湖沼開発、遊水池、流況調整河川等を含む。  
上段( )書は琵琶湖開発、霞ヶ浦開発を除いた数値である。  
合計に生活貯水池分は含まない。  
四捨五入の関係で、合計が合わない場合がある。