

経済産業省 資源エネルギー庁
電力・ガス事業部 電力基盤整備課 補助事業

平成 28 年度 水力発電事業性評価等支援事業
(水力発電の開発・導入のための賦存量調査事業
(その 2))

調査報告書 (概要版)

平成 29 年 2 月

株式会社 ニュージェック

目 次

1. 調査の概要	
1.1 調査の目的	1-1
1.2 調査の内容	1-3
1.3 調査の実施方法	1-4
2. 既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査	
2.1 既存ダムの発電利用状況調査	2-1
2.1.1 調査対象地点の概要	2-1
2.1.2 発電利用状況の整理	2-2
2.2 発電ポテンシャル調査	2-3
2.2.1 本調査で算出する発電ポテンシャルの位置付け	2-3
2.2.2 発電ポテンシャルの算出結果	2-4
2.3 有望地点の抽出	2-6
3. 発電ポテンシャルを有するダムの検討	
3.1 調査対象ダムの選定	3-1
3.1.1 目的別ダムの設置状況の概要	3-1
3.1.2 これまでの発電ポテンシャル調査の概要	3-2
3.1.3 発電ポテンシャル調査対象ダムの選定	3-4
3.2 調査の進め方の検討	3-6
3.3 調査内容及び調査スケジュール	3-8

1. 調査の概要

1.1 調査の目的

エネルギー自給率が低い我が国において、水力発電は再生可能エネルギーの中でも安定的な電力供給を長期に亘り行うことが可能な電源として位置付けられており、平成 27 年（2015 年）7 月に政府が決定した「長期エネルギー需給見通し」において、平成 42 年（2030 年）の電源構成として 8.8%～9.2%程度が見込まれている。

非化石エネルギーである水力発電は、純国産でクリーンな再生可能エネルギーであるという特徴を有しており、地球温暖化に対応するため、開発・導入を支援していく必要がある。

一方、今後の水力開発地点は小規模化、奥地化しており、開発が困難化している状況にあることから、水力開発を推進する観点から未開発となっている地点について経済性及び自然・社会環境に関する課題を調査・分析することが重要となっている。

このような背景のもと、平成 26 年 4 月に閣議決定された「エネルギー基本計画（表 1.1.1 参照）」に基づき、水力発電の開発促進に資することを目的に平成 26 年度より、既存ダムの有効利用に係る「発電ポテンシャル調査（賦存量調査）」を実施（表 1.1.2 参照）している。

本調査は、平成 27 年度に発電ポテンシャル調査を実施した地方公共団体が管理する補助ダムについて、追加（8 都道府県、10 ダム）の発電ポテンシャル調査を行うものである。

表 1.1.1 「エネルギー基本計画（抜粋）」（H26.4.11 閣議決定）

第 2 章、第 2 節 各エネルギー源の位置付けと政策の時間軸

1. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向

(1)、4) 水力

水力発電は、渇水の問題を除き、安定供給性に優れたエネルギー源としての役割を果たしており、引き続き重要な役割を担うものである。

このうち、一般水力（流れ込み式）については、運転コストが低く、ベースロード電源として、また、揚水式については、発電量の調整が容易であり、ピーク電源としての役割を担っている。

一般水力については、これまでも相当程度進めてきた大規模水力の開発に加え、現在、発電利用されていない既存ダムへの発電設備の設置や、既に発電利用されている既存ダムの発電設備のリプレースなどによる出力増強等、既存ダムについても関係者間で連携をして有効利用を促進する。

表 1.1.2 発電ポテンシャル調査（賦存量調査）の状況

年度	調査名	調査対象ダム
26	平成 26 年度 中小水力開発促進指導事業基礎調査 （発電水力調査（未開発地点開発可能性調査））	国土交通省直轄ダム及び 水資源機構ダム 122 地点
27	平成 27 年度 中小水力開発促進指導事業基礎調査 （発電水力調査（未開発地点開発可能性調査））	補助ダム 23 地方公共団体、218 地点
28	平成 28 年度 水力発電事業性評価等支援事業 （水力発電の開発・導入のための賦存量調査事業）	補助ダム 23 地方公共団体、220 地点

注) 発電ポテンシャル調査の対象ダム数を記載

1.2 調査の内容

当該調査は平成 26 年度から始まっており、平成 26 年度の調査では、「国土交通省直轄ダム及び水資源機構ダム」（計 122 地点）について、平成 27 年度の調査では、地方公共団体（23 都道府県）が管理する「補助ダム」（218 地点）を対象として、既存ダムの発電利用状況調査、発電ポテンシャル調査並びに有望地点の抽出が行なわれた。

また、別途平成 28 年度調査として、地方公共団体（23 都道府県）が管理する「補助ダム」（220 地点）を対象として、既存ダムの発電利用状況調査、発電ポテンシャル調査並びに有望地点の抽出が行なわれている。（前項、表 1.1.2 参照）

本調査では、平成 27 年度の調査において調査対象とならなかった、表 2.1.1 に示す地方公共団体（8 都道府県）が管理する補助ダム（10 地点）を対象として、既存ダムの発電利用状況調査、発電ポテンシャル調査並びに有望地点の抽出を行うものであり、本年度の調査にて、地方公共団体が管理する全補助ダムの発電ポテンシャル調査が完了することとなる。

表 2.1.1 発電ポテンシャル調査の対象地点

地方公共団体	ダム名	備考 (発電所名、形式)
北海道	徳富ダム	—
秋田県	皆瀬ダム 鎧畑ダム	皆瀬（ダム水路式） 鎧畑（ダム水路式）
福島県	日中ダム	日中（ダム式）
新潟県	新保川ダム 内の倉ダム	— 内の倉（ダム式）
石川県	大日川ダム	大日川第一（ダム水路式）
福井県	榊谷ダム	—
広島県	庄原ダム	—
高知県	永瀬ダム	永瀬（ダム水路式）
(8 都道府県)	(10 ダム)	(6 発電所)

また、本調査では、賦存量調査の更なる精度向上のため、発電ポテンシャルを有するダムとしてどのようなダムがあり、それらを対象にどのような調査（手順、手法、解析等）を進めていくべきかを検討する。

a. 既存ダムの発電利用状況に係る資料・情報の収集

表 2.1.1 に示す地方公共団体（8 都道府県）が管理する既存の補助ダム 10 地点について、必要に応じて各地方公共団体を訪問・聞き取り調査を実施し、ダム基本情報・発電利用状況の資料収集及び整理を行う。

b. ダム基本データ及び流量データの入手

補助ダムを管理する地方公共団体に対する聞き取り調査を実施（必要に応じて訪問）し、調査対象ダムのダム基本データ（発電利用状況を含む）及び放流量資料・貯水位資料等のダム運用実績データを入手する。

c. 入手データ整理・発電ポテンシャル算出地点の抽出

地方公共団体から収集・入手した資料・情報から、各ダム地点の発電利用状況を整理・分類した上で、「発電設備が設置されていない地点（発電未利用地点）」及び「事業用発電所が既設置であるが発電未利用の維持放流や利水放流を有する地点」を発電ポテンシャルの算出対象地点として抽出する。

d. 流況整理・発電ポテンシャル算出

前記「c.」項で抽出したポテンシャル算出対象地点について、前記「b.」項で入手したダム運用実績データ（放流設備毎の実績放流量、貯水位等）及びダム基本データから放流設備毎の流況を整理の上、発電に利用できる放流量流況を特定する。

特定した放流量流況より最大使用水量を設定すると同時に、総落差と損失水頭を計算の上、有効落差を設定し、発電ポテンシャル（最大出力、年間可能発電電力量）を算出する。

e. 有望地点の抽出

前記「d.」項で算出した発電ポテンシャル算出値等を基に、開発優先順位付けによる評価を行い、今後開発を進める上で比較的有望と考えられる地点を抽出する。

f. 検討結果の周知

ダムを管理する地方公共団体等に、調査内容と検討結果を取りまとめたテキストブックを説明し、ダム管理者等が次の調査ステップへ進むことをサポートする。

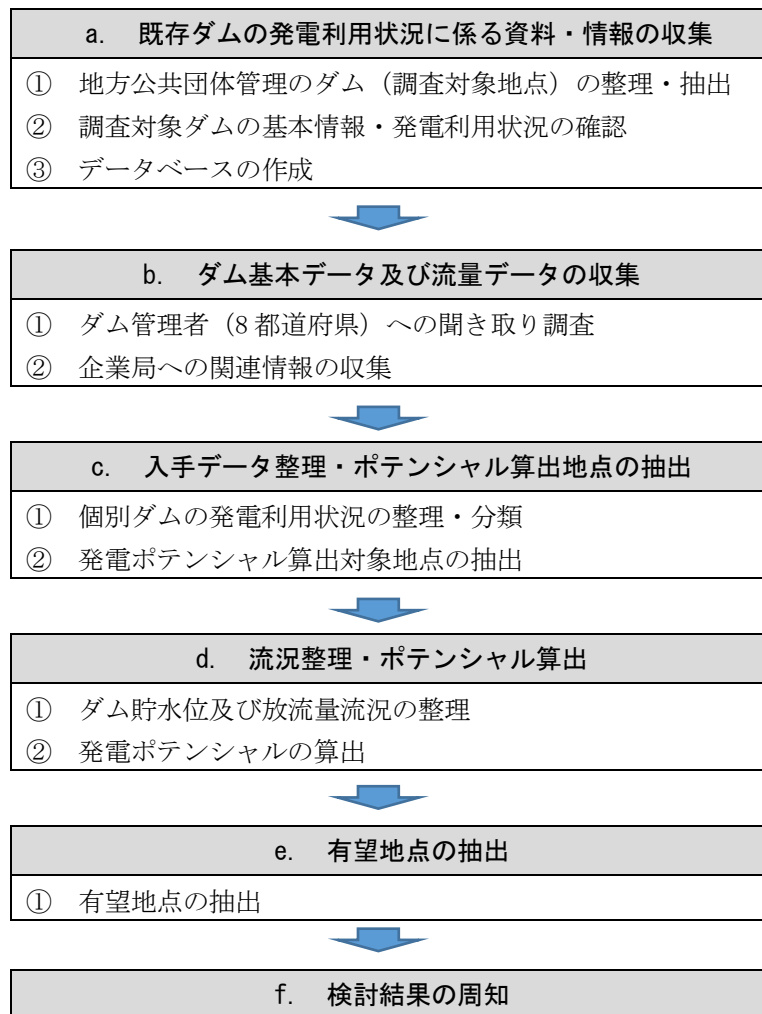
g. 発電ポテンシャルを有するダムの検討

賦存量調査の更なる精度向上のため、発電ポテンシャルを有するダムとしてどのようなダムがあり、それらを対象にどのような調査（手順、手法、解析等）を進めていくべきかを検討する。

1.3 調査の実施方法

補助ダム（8都道府県10ダム）の調査は、基本的に平成27年度調査と同一方法にて実施することとし、以下に示すフローに従い実施するとともに、国交省直轄ダム、水機構ダム、補助ダム以外のダムの調査方法について検討する。

● 補助ダム（8都道府県10地点）の調査



● 国交省直轄ダム、水機構ダム、補助ダム以外のダムの調査方法の検討

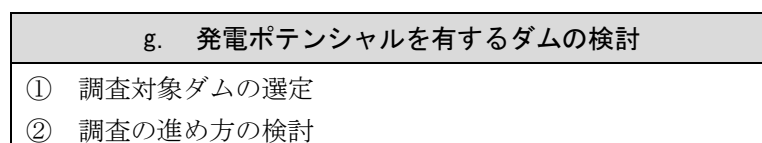


図 2.2.1 発電ポテンシャル調査の実施フロー図

a. 既存ダムの発電利用状況に係る資料・情報の収集

① 地方公共団体管理のダム（調査対象地点）の整理・抽出

発注者より提示される地方公共団体（8都道府県）が管理する既存の補助ダム10地点について、ダム用途に「発電目的あり」と「発電目的なし」の区分を考慮して、地方公共団体別に整理する。また、当該ダムを管理する地方公共団体に今回の調査対象ダム及び平成27年度に調査したダム以外に補助ダムがないことを再確認する。

② 調査対象ダムの基本情報・発電利用状況の確認

本調査では、前記①で抽出した調査対象ダムを管理する地方公共団体（8都道府県）に聞き取り調査を実施（必要に応じて訪問）することで、個別ダムの基本情報・発電利用状況を確認する。この聞き取り調査の具体的な実施方法については、後述する「b.ダム基本データ及び流量データの入手」の項で詳述する。

地方公共団体への聞き取り調査を実施する前に、「ダム年鑑」に記載されているダム諸元等の基本情報、ダムを管理する地方公共団体がインターネット上で提供している情報を収集・整理し、調査対象ダムの基本情報・発電利用状況を事前に確認する。これを、聞き取り調査を効率的に行うための事前準備とする。

③ データベースの作成

地方公共団体への聞き取り調査結果と後述する発電ポテンシャル算出結果を含む本調査で得られる一連の成果を、地方公共団体別・個別ダム別に一覧表に取りまとめ、データベースを作成する。

b. ダム基本データ及び流量データの入手

① ダム管理者（8都道府県）への聞き取り調査

補助ダムを管理する地方公共団体に対する聞き取り調査を実施（必要に応じて訪問）し、調査対象ダムのダム基本データ（発電利用状況を含む）及び放流量資料・貯水位資料等のダム運用実績データを入手する。

聞き取り調査においては、以下に示す項目の情報収集・資料提供をお願いする。

○ダム管理者への確認事項

（発電ポテンシャル計算条件）

- ・ダム管理月報の放流項目・放流目的
- ・各放流設備の種類並びに放流位置（出口）
- ・発電利用可能な放流量の特定
- ・発電利用可能な既設放流管の特定
- ・発電利用不可な利水量の特定とその控除方法

○ダム管理者からの関連資料の収集

- ・ダム本体図面、放流設備図面、既設放流管図面
- ・ダム操作規程（維持・利水放流に関わる規定量の確認）
- ・至近 10 ヶ年分のダム水位並びに放流量実績（いずれも日単位ベース）

② 企業局への関連情報の収集

今回調査対象としている補助ダムでの企業局による発電計画の有無や今後の取り組み状況等を聞き取り調査し、発電ポテンシャル算出対象ダムを選定する際の情報とする。

調査対象 8 都道府県のうち、発電事業を営む企業局がある 4 都道府県：

北海道、秋田県、新潟県、高知県

c. 入手データ整理・発電ポテンシャル算出地点の抽出

① 個別ダムの発電利用状況の整理・分類

前記「a.」項並びに「b.」項で実施する聞き取り調査等を通じて明らかになる、個別ダムの発電利用状況（今後の開発見込みを含む）について、既設発電所（事業用発電所／管理用発電所）の有無及び発電に利用可能なダム直下への放流の有無等の観点から整理し、下表の通り分類する。

表 2.2.1 発電利用状況の分類

発電利用状況		発電ポテンシャル算出地点
(1)	事業用及び管理用の発電所が設置されている地点	対象外
(2)	管理用の発電所が設置されている地点	対象外
(3)	事業用の発電所だけが 未利用の河川維持放流及び利水放流が無い地点	対象外
(4)	設置されている地点 未利用の河川維持放流あるいは利水放流がある地点	対 象
(5)	発電未利用地点（発電所が設置されていない地点）	対 象
(6)	その他の理由	対象外

② 発電ポテンシャル算出対象地点の抽出

前記、表 2.2.1 において、発電に利用できる河川維持放流あるいは利水放流がある地点（(4)及び(5)）を発電ポテンシャル算出対象地点とする。

d. 流況整理・発電ポテンシャル算出

① ダム貯水位及び放流量流況の整理

ダム管理者から提供されるダム貯水位の至近 10 ヶ年の流量資料より、個別ダム毎の貯水位の時系列グラフを作成し、総落差算出時の基礎資料とする。

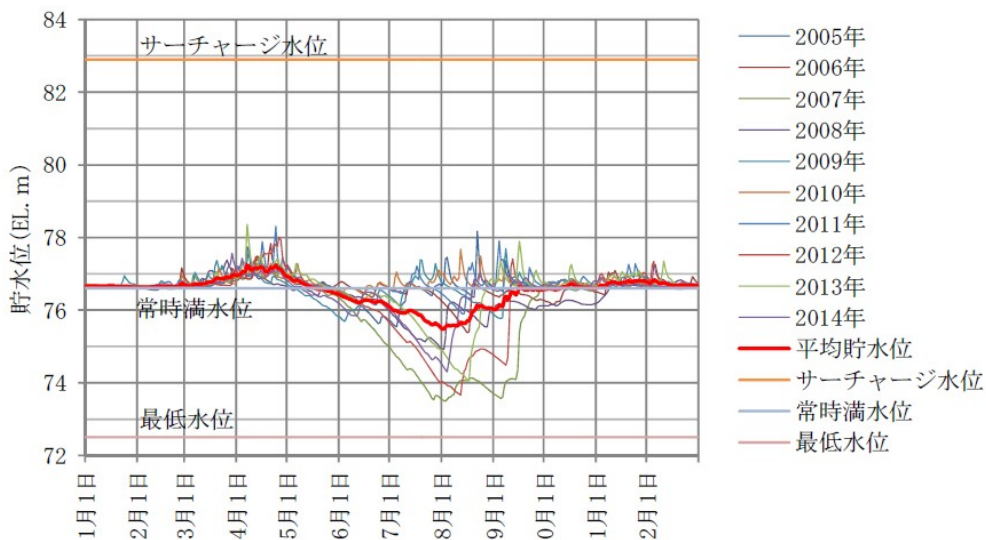


図 2.2.2 ダム貯水位の時系列グラフ

ダム管理者から提供される「ダム管理年報及び月報」、「ダム図面」及び「聞き取り調査結果」より、ダム放流の現況について、放流目的と放流量の出口位置、ダム高低差による圧力(水圧)の必要性等の観点で整理し、発電利用可能なダム放流量を特定し、放流量の流況図を作成して最大使用水量を設定する際の基礎資料とする。

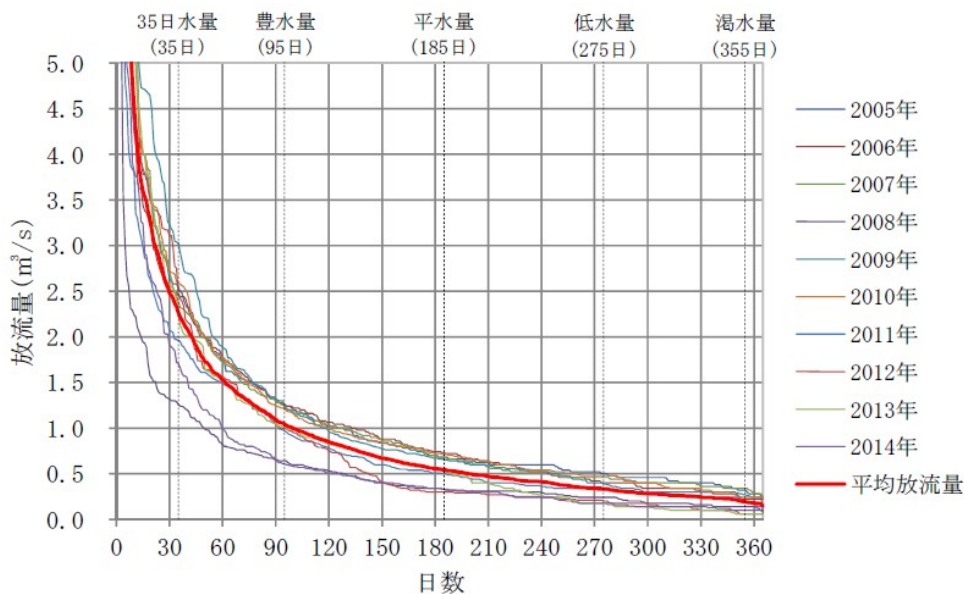


図 2.2.3 ダム放流量の流況図

② 発電ポテンシャルの算出

前記①項での検討結果を踏まえて、表 2.2.2 に示す算出方法により最大使用水量を設定すると同時に、総落差と損失水頭を計算の上、有効落差を設定し、発電ポテンシャル（最大出力、年間可能発電電力量）を算出する。

表 2.2.2 発電ポテンシャル算出方法

算出精度	A-1 (既設放流管利用)	A-2 (水圧管路新設)
① 最大使用水量 Q (m ³ /s)	ダム放流量流況の流量設備利用率 60%に相当する流量	
② 総落差 H (m)	実績平均水位 - 放流管出口標高	—
③ 損失落差 H _l (m)	放流管延長×1/200 + 0.5m	—
④ 有効落差 H _e (m)	H - H _l = ② - ③	治水目的あり:堤高×65% 治水目的なし:堤高×80%
⑤ 水車形式	「水力発電計画工事費積算の手引き」による	
⑥ 水車発電機合成効率 η	〃	
⑦ 最大出力 P (kW)	9.8×Q×H _e ×η = 9.8×①×④×⑥	
⑧ 年間可能発電電力量 E(MWh)	「中小水力発電ガイドブック」による概算法で算出	

e. 有望地点の抽出

前記「d.」項で算出した発電ポテンシャル算出値等を基に、開発優先順位付けによる評価を行い、今後開発を進める上で比較的有望と考えられる地点を抽出する。

f. 検討結果の周知

ダムを管理する地方公共団体等に、調査内容と検討結果を取りまとめたテキストブックを説明（必要に応じて訪問）し、ダム管理者等が次の調査ステップへ進むことをサポートする。

g. 発電ポテンシャルを有するダムの検討

賦存量調査の更なる精度向上のため、発電ポテンシャルを有するダムとしてどのようなダムがあり、それらを対象にどのような調査を進めていくべきかを以下の手順で検討する。

2. 既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査

平成 27 年度の調査において調査対象とならなかった、地方公共団体（8 都道府県）が管理する補助ダム（10 地点）を対象として、既存ダムの発電利用状況調査、発電ポテンシャル調査並びに有望地点の抽出を行った。

発電ポテンシャルの調査結果を以下に示す。

2.1 既存ダムの発電利用状況調査

2.1.1 調査対象地点の概要

調査対象地点である地方公共団体（8 都道府県）が管理する補助ダム（10 地点）の概要を表 2.1.1 に示す。

表 2.1.1 調査対象地点の概要（都道府県別）

ダム諸元は「ダム便覧2016」による

No.	都道府県	ダム名	所在地	水系名	河川名	目的	ダム型式	堤高 m	堤頂長 m	堤体積 千m ³	流域面積 km ²	有効貯水容量 千m ³	竣工年	
1	1	北海道	とつぶ 徳富	樺戸郡新十津川村	石狩川	徳富川	FNAW	G	78.4	309.0	530	65.3	33,400	2013
3	1	秋田県	みなせ 皆瀬	湯沢市	雄物川	皆瀬川	FNAP	R	66.5	215.0	575	172.0	26,300	1963
			まゐいはた 鑑畑	仙北市	雄物川	玉川	FP	G	58.5	236.0	192	320.3	43,000	1957
5	1	福島県	につちゆう 日中	喜多方市	阿賀野川	押切川	FAWP	R	101.0	423.0	4886	40.6	23,100	1991
8	1	新潟県	しんほがわ 新保川	佐渡市	国府川	新保川	F	G	29.0	199.0	46	9.3	407	1972
			うちのくら 内の倉	新発田市	加治川	内の倉川	FAWP	HG	82.5	166.0	216	47.5	22,200	1973
10	1	石川県	だいにちかわ 大日川	白山市	手取川	大日川	FAP	G	59.9	238.0	309	83.9	23,900	1967
11	1	福井県	ますたに 榭谷	南条郡南越前町	九頭竜川	榭谷川	FAWI	R	100.4	345.9	3447	30.5	23,100	2005
17	1	広島県	しよばら 庄原	庄原市	江の川	大戸川	FNW	G	42.0	118.5	43	4.2	638	2015
19	1	高知県	ながせ 永瀬	香美市	物部川	物部川	FNP	G	87.0	207.0	380	295.2	41,470	1956
計	8	10												

目的略字 F：洪水調節、農地防災 N：不特定用水、河川維持用水 A：かんがい用水 W：上水道用水 I：工業用水
P：発電（管理用発電を含まず） S：消流雪用水 R：レクリエーション

ダム形式略字 A：アーチ式コンクリートダム G：重力式コンクリートダム HG：中空重力式コンクリートダム GA：重力式アーチダム
R：ロックフィルダム E：アースフィルダム

2.1.2 発電利用状況の整理

地方公共団体から収集した情報を基に調査対象 10 地点の発電利用状況について、既設発電所（事業用発電所／管理用発電所）の有無及び発電に利用可能なダム直下への放流の有無等の観点から整理した結果を表 2.1.2 に示す。

このうち、「(5) 発電未利用地点（発電所が設置されていない地点）」及び「(4) 事業用の発電所だけが設置されている地点で発電未利用の河川維持放流、利水放流がある地点」5 地点を発電ポテンシャル算出対象地点に分類した。

表 2.1.2 調査対象地点の発電利用状況による整理

発電利用状況		ダム数	備考 (ダム名)
(1)	事業用及び管理用の発電所が設置されている地点	0	
(2)	管理用の発電所が設置されている地点	1	榊谷
(3)	事業用の発電所だけが 未利用の河川維持放流及び 利水放流が無い地点	3	皆瀬、日中、 永瀬
(4)	設置されている地点 未利用の河川維持放流ある いは利水放流がある地点	3	鎧畑、内の倉 大日川
(5)	発電未利用地点（発電所が設置されていない地点）	2	徳富、庄原
(6)	その他の理由(再開発計画有)	1	新保川
合 計		10	

: 発電ポテンシャル算出対象地点 (5 ダム)

2.2 発電ポテンシャル調査

2.2.1 本調査で算出する発電ポテンシャルの位置付け

本調査では、地方公共団体が管理する補助ダムを対象にして、発電利用状況を調査のうえ発電ポテンシャルの算出対象地点を抽出すると共に、地方公共団体から提供された関係資料を基に各地点における発電ポテンシャルを算出した。ここで算出された発電ポテンシャルは、現状発電に利用されていない放流量から求めた各地点が有する潜在量を示したものであり、図 2.2.1 に示す「(1) 事前調査」より更に前の段階のレベルのものであり、経済性をもって実際に発電所の建設が可能かどうかを技術面も含めて検討する実現可能性に係る評価は行っていない。

また、本調査では統一的な考え方にに基づき、最大使用水量、有効落差及び水車・発電機合成効率を設定のうえ発電ポテンシャル（最大出力、年間可能発電電力量）を算出しており、以下に示すような個々の地点が有する様々な個別具体的な条件や開発阻害要因は反映されていない。

- ・ 法令に規制された地域への立地による許認可手続きや地元利害関係者等との調整（バックアロケーションに係るダム管理者との協議を含む）の可否及び解決の難易度等（自然・社会環境条件）
- ・ 発電所の設置スペースの有無、既設設備の流用可能範囲、既設放流管の分岐方法と施工の難易度、資機材搬出入の難易度（既設の搬出入路の有無）、系統連系の難易度等（施工条件）
- ・ 上記の諸条件を反映した経済性の評価

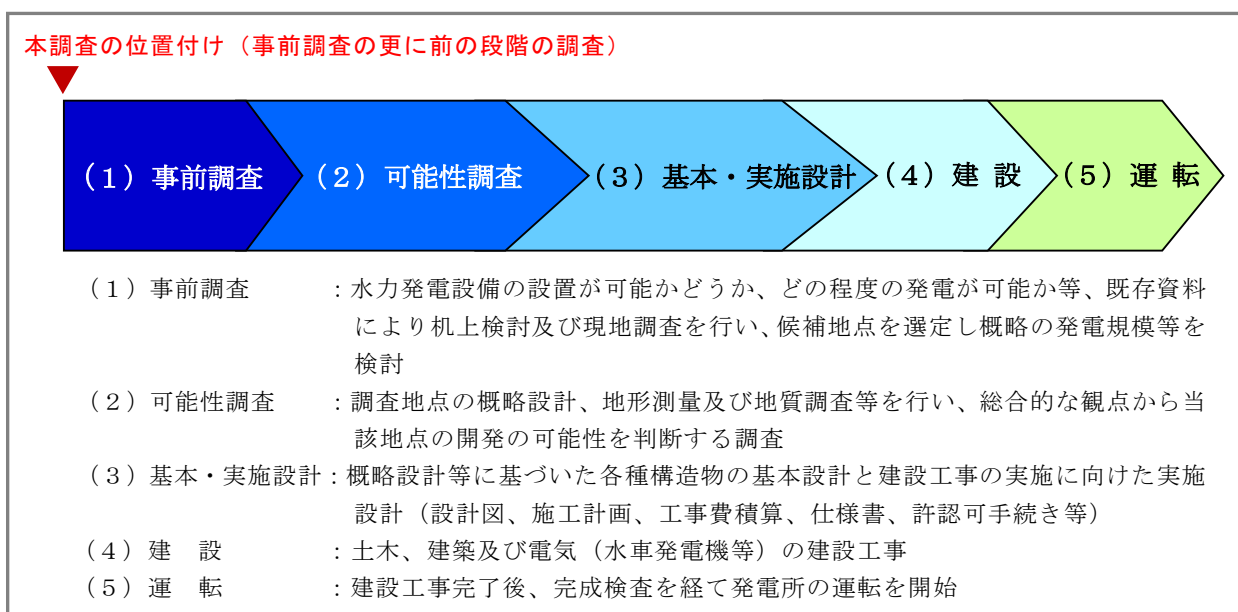


図 2.2.1 水力開発の一般的な事業段階と本調査の位置付け

2.2.2 発電ポテンシャルの算出結果

発電ポテンシャル算出対象地点（「2.1.2 発電利用状況の整理」において抽出された5地点）についての発電ポテンシャル算出結果を表2.2.1に示す。

表 2.2.1 発電ポテンシャル算出結果一覧表（調査対象地点の発電利用状況の整理を含む）

※ ダム名：赤字はポテンシャル算出ダム

調査対象ダム諸元（ダム便覧2016による）												既設発電所諸元					ポテンシャル算出対象ダム		ポテンシャル算出対象外ダム					発電ポテンシャル					
都道府県	ダム名	所在地	水系名 河川名	目的	ダム 型式	堤高 m	堤頂長 m	堤体積 千m ³	流域面積 km ²	有効 貯水容量 千m ³	竣工年	発電所名	発電形式	最大出力 kW	使用水量 m ³ /s	有効落差 m	事業者名	① 発電 未利用	② 事業用既 設置（発電 未利用放 流あり）	② 事業用既 設置（発電 未利用放 流なし）	③ 事業用お よび管理 用既設置	④ 管理用 既設置	その他 理由	算出 精度	最大出力 kW	使用水量 m ³ /s	有効落差 m	年間可能 発電電力量 kWh	
北海道	とつぶ 徳富	樺戸郡 新十津川村	石狩川 徳富川	FNAW	G	78.4	309.0	530	65.3	33,400	2013							○						A-1	2,386	5.83	49.73	11,175,672	
秋田県	みなせ 皆瀬	湯沢市	雄物川 皆瀬川	FNAP	R	66.5	215.0	575	172.0	26,300	1963	皆瀬	ダム水路式	5,300	12.00	53.36	秋田県 産業労働部			○									
	よろいばた 鑑畑	仙北市	雄物川 玉川	FP	G	58.5	236.0	192	320.3	43,000	1957	鑑畑	ダム水路式	15,700	35.00	53.83	秋田県 産業労働部		○						A-1	79	0.32	33.03	397,944
福島県	にっちゅう 日中	喜多方市	阿賀野川 押切川	FAWP	R	101.0	423.0	4886	40.6	23,100	1991	日中	ダム式	1,700	2.50	88.90	東北自然 エネルギー			○									
新潟県	しんぼがわ 新保川	佐渡市	国府川 新保川	F	G	29.0	199.0	46	9.3	407	1972												○ 再開発計画あり						
	うちのくら 内の倉	新発田市	加治川 内の倉川	FAWP	H G	82.5	166.0	216	47.5	22,200	1973	赤谷	水路式	750	1.85	49.00	赤谷電気工業		○						A-1	46	0.15	45.78	402,960
												内の倉	ダム式	2,900	5.00	70.50	加治川沿岸 土地改良区連合												
石川県	だいいちにかわ 大日川	白山市	手取川 大日川	FAP	G	59.9	238.0	309	83.9	23,900	1967	大日川第一	ダム水路式	9,000	12.00	88.96	北陸電力		○						A-1	86	0.40	29.15	393,000
福井県	ますたに 榎谷	南条郡 南越前町	九頭竜川 榎谷川	FAWI	R	100.4	345.9	3447	30.5	23,100	2005	榎谷ダム	ダム式				福井県 (管理用発電)					○							
広島県	しょうばら 庄原	庄原市	江の川 大戸川	FNW	G	42.0	118.5	43	4.2	638	2015							○						A-1	25	0.19	18.63	115,152	
高知県	ながせ 永瀬	香美市	物部川 物部川	FNP	G	87.0	207.0	380	295.2	41,470	1956	永瀬	ダム水路式	22,800	30.00	89.63	高知県 公営企業局			○									
計	10																	2	3	3	0	1	1		2,622	6.89	176.32	12,484,728	

目的略字 F：洪水調節、農地防災 N：不特定用水、河川維持用水 A：かんがい用水 W：上水道用水 I：工業用水 P：発電（管理用発電を含まず） S：消流雪用水 R：レクリエーション
ダム形式略字 A：アーチ式コンクリートダム G：重力式コンクリートダム HG：中空重力式コンクリートダム GA：重力式アーチダム R：ロックフィルダム E：アースフィルダム

※ ここで算出した発電ポテンシャルは、発電に利用可能な水量から求めた各地点が有する潜在量であって、発電所を実際に設置して運用する際の阻害要因（経済性、自然・社会条件および物理的条件）まで考慮した数値ではない。

従って、実際に開発が可能であるかの判断にあたっては、以下の実現可能性に係る事項を確認する必要がある。

- ・ 法令に規制された地域への立地による許認可手続きや地元利害関係者等との調整（バックアロケーションに係るダム管理者との協議を含む）の要否及び解決の難易度等（自然・社会環境条件）
- ・ 発電所の設置スペースの有無、既設設備の流用可能範囲、既設放流管の分岐方法と施工の難易度、資機材搬出入の難易度（既設の搬出入路の有無）、系統連系の難易度等（施工条件）
- ・ 上記の諸条件を反映した経済性の評価

2.3 有望地点の抽出

発電ポテンシャルを算出した5地点のうち、最大出力100kW以上、かつ年間可能発電電力量1,000,000kWh以上の地点として、表2.3.1のとおり徳富ダム（算出精度A-1）を有望地点として抽出した。

ただし、発電ポテンシャルとしては有望な地点であるものの、実際に開発が可能であるかの判断にあたっては、以下の実現可能性に係る事項を確認する必要がある。

- ・ 法令に規制された地域への立地による許認可手続きや地元利害関係者等との調整（バックアロケーションに係るダム管理者との協議を含む）の要否及び解決の難易度等（自然・社会環境条件）
- ・ 発電所の設置スペースの有無、既設設備の流用可能範囲、既設放流管の分岐方法と施工の難易度、資機材搬出入の難易度（既設の搬出入路の有無）、系統連系の難易度等（施工条件）
- ・ 上記の諸条件を反映した経済性の評価

表 2.3.1 有望地点の抽出結果

 ：有望地点（最大出力100kW以上、かつ年間可能発電電力量1,000,000kWh以上の地点）

順位	都道府県名	ダム名	水系名 河川名	目的	流域面積 (km ²)	型式	堤高 (m)	算出 精度	最大出力 (kW)	最大 使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	年間可能 発電電力量 (kWh)
1	北海道	徳富	石狩川 小櫃川	FNAW	65.3	G	78.4	A-1	2,386	5.83	49.73	11,175,672
2	石川県	大日川	手取川 八手俣川	FAP	83.9	G	59.9	A-1	86	0.40	29.15	393,000
3	秋田県	鎧畑	雄物川 御代の川	FP	320.3	G	58.5	A-1	79	0.32	33.03	397,944
4	新潟県	内の倉	加治川 養老川	FAWP	47.5	HG	82.5	A-1	46	0.15	45.78	402,960
5	広島県	庄原	江の川 郡川	FNW	4.2	G	42.0	A-1	25	0.19	18.63	115,152
計									2,622			12,484,728

目的略字 F：洪水調節、農地防災 N：不特定用水、河川維持用水 A：かんがい用水 W：上水道用水 I：工業用水
P：発電（管理用発電を含まず） S：消流雪用水 R：レクリエーション

ダム形式略字 A：アーチ式コンクリートダム G：重力式コンクリートダム HG：中空重力式コンクリートダム
GA：重力式アーチダム R：ロックフィルダム E：アースフィルダム

算出精度 A-1：既設放流管利用を想定した検討、A-2：水圧管路新設を想定した検討

※ ここで算出した発電ポテンシャルは、現状発電に利用されていない放流量から求めた各地点が有する潜在量であって、発電所を実際に設置して運用する際の開発阻害要因（自然・社会環境条件、施工条件及び経済性）を考慮した数値ではない。

3. 発電ポテンシャルを有するダムを検討

賦存量調査の更なる精度向上のため、発電ポテンシャルを有するダムとしてどのようなダムがあり、それらを対象にどのような調査を進めていくべきかを以下の手順で検討した。

3.1 調査対象ダムの選定

3.1.1 目的別ダムの設置状況の概要

全国には、表 3.1.1 に示す「洪水調節、農地防災」「不特定用水、河川維持用水」「かんがい用水」「上水道用水」「工業用水道用水」「発電」を目的とするダムが「専用ダム」及び「多目的ダム」を合わせて約 2,600 地点あり、その他に表 3.1.2 に示す「砂防」を目的とするダムが「直轄分」及び「都道府県分」を合わせて約 61,000 地点ある。

表 3.1.1 目的別ダム建設状況一覧表（2015 年 3 月末現在）

ダムの種別 (ダムの目的)	ダム数		
	専用ダム	多目的ダム	計
洪水調節 農地防災	97	682	779
不特定用水 河川維持用水	3	486	489
かんがい用水	1,212	317	1,529
上水道用水	127	472	599
工業用水道用水	18	157	175
発電	395	253	648
合計	1,852	816	2,668

※多目的ダム数はダムの目的による重複を含む。

出典) ダム年鑑 2016 (3-2 目的別ダム建設状況一覧表、既設ダム)

表 3.1.2 砂防ダム建設状況一覧表（2013 年 3 月末現在）

管理区分	総数	H=15m 以上※	発電利用※
直轄分	4,220	941	6
都道府県分	57,555	1,209	20
計	61,775	2,150	26

※H15m 以上、発電利用のダム数は総数の内数

出典) 砂防便覧、平成 26 年度版 (11-4-1 砂防設備数工種別総括)

3.1.2 これまでの発電ポテンシャル調査の概要

前項のダムのうち、発電用ダムにおける河川維持用水が有する水力エネルギーをはじめ、多目的ダム等における利水放流水が有する水力エネルギー、農業用ダム及び砂防えん堤が保有する水力エネルギーを対象とし、平成11年度から平成15年度までの5年間で「未利用落差発電包蔵水力調査（経済産業省資源エネルギー庁、一般財団法人新エネルギー財団）」が実施されている。未利用落差発電包蔵水力調査結果の概要を表3.1.3に示す。

また、賦存量調査の更なる精度向上を目的に平成26年度から平成28年度に表3.1.4に示す「国土交通省直轄ダム」「水資源機構ダム」及び「地方公共団体が管理する補助ダム」の570地点を対象に発電ポテンシャル調査が完了している。

表 3.1.3 未利用落差発電包蔵水力調査結果の概要（H11年度からH15年度）

		理論包蔵水力	技術的包蔵水力
①河川維持用水 利用発電	2007年（平成19年）度末において、水利権更新時に河川維持用水の放流を義務づけられている <u>発電専用ダム</u> （H=15m以下を含む）で河川維持用水を利用した発電を行っていないダム	地点数	223
		出力（kW）	27,988
		発電電力量（MWh）	142,231
②利水放流水 利用発電	ダム年鑑2008に記載があり、2006年度末までに竣工しており、利水放流量が明記されている <u>多目的ダム</u> 、 <u>上水道専用ダム</u> 、 <u>工業用水道専用ダム</u> で利水放流を利用した発電を行っていないダム	地点数	227
		出力（kW）	153,792
		発電電力量（MWh）	741,690
③農業用水 利用発電	ダム年鑑2008に記載があり、2006年（平成18年）度末までに竣工しており、かんがい放流量が明記されている <u>農業用水専用ダム</u> で農業用水を利用した発電を行っていないダム	地点数	392
		出力（kW）	110,765
		発電電力量（MWh）	524,804
④砂防えん堤 利用発電	「砂防便覧（平成20年版）」に諸元が記載されており、2008年（平成20年）度末までに竣工している <u>砂防えん堤</u> （木製、鋼製、スリットダムを除く）で発電に利用されていないもの	地点数	129
		出力（kW）	16,828
		発電電力量（MWh）	85,268
計		地点数	971
		出力（kW）	309,373
		発電電力量（MWh）	1,493,993

- ・理論包蔵水力：ダム年鑑等に諸元の記載されている地点で、記載諸元に基づく出力、発電電力量の算出結果
- ・技術的包蔵水力：理論包蔵水力のうち出力100kW以上の地点

出典）未利用落差発電包蔵水力調査報告書（平成21年3月）表2.3、表3.1より作成

表 3.1.4 発電ポテンシャル調査の既調査ダム (H26 年度から H28 年度)

年度	調査対象ダム	対象ダム数
26	・国土交通省直轄ダム ・水資源機構ダム	122 地点
27	・地方公共団体が管理する補助ダム (23 地方公共団体)	218 地点
28	・地方公共団体が管理する補助ダム (23 地方公共団体)	220 地点
28 (今回調査)	・地方公共団体が管理する補助ダム (8 地方公共団体、27 年度調査の追加)	10 地点
計		570 地点

したがって、表 3.1.5 に示すダムが今後の調査候補ダムとして挙げられ、この中から今後の調査対象ダムを選定することとなるが、このうち「2. 上水道用専用ダム」及び「3. 工業用水専用ダム」については、当該ダム数が少なく規模が小さいこと、及びダム管理者が市町村となる場合が多いことから、調査効率の観点から調査候補ダムから除外した。

表 3.1.5 今後の調査候補ダム

	調査候補ダム	ダム数 (概数)	備 考
1	・かんがい用ダム (農地防災ダム及びかんがい用水ダム)	2,308 ^{※1} - α	
2	・上水道用水専用ダム ^{※4}	127	調査候補ダム から除外
3	・工業用水専用ダム ^{※4}	18	調査候補ダム から除外
4	・発電専用ダム ^{※2} (維持流量発電)	395- β	
5	・砂防ダム ^{※3}	2,150	

※1 かんがい用ダム数 2,308=779 (洪水調節・農地防災) +1,529 (かんがい用水) 表 3.1.1

α : 表 3.1.4 の検討済みのダム数 570 のうち当該目的を含むダム数

※2 発電専用ダムは、H=15m 以上で維持流量を放流しているダム

β : 維持流量を放流していないダム数

※3 砂防ダムは H=15m 以上のダム

※4 上水道用水及び工業用水を目的とするダムは、多目的ダムとして表 3.1.4 の検討済みのダム数 570、及び 1 の農地防災ダム・かんがい用水ダムの多目的ダムに含まれることから専用ダムを調査候補ダムとした。

3.1.3 発電ポテンシャル調査対象ダムを選定

賦存量調査の更なる精度向上のための調査対象ダムの選定に際しては、表 3.1.5 に示す調査候補ダムについて、表 3.1.6 に示す事項を総合的に勘案して選定した。

表 3.1.6 調査対象ダムの選定に際して考慮すべき事項

考慮すべき事項	備 考
① ダム管理者の協力が得られるダム	・当該ダムを所管する省庁との連携が不可欠 (省庁間の連携により協力が得られる)
② ダム基本データ及び流量データの収集が可能であるダム	・対象ダムによってはデータが無いダムがある。また、得られるデータによっては③検討精度が劣る場合がある。
③ 調査結果の精度(平成 26 年度から平成 28 年度調査と同等の精度が得られるダム)	・対象ダムによっては、机上検討のみで必要な検討精度を得られない場合がある。
④ 本調査による効果(有望地点がより多く抽出できること。公開が可能であること。)が見込まれるダム	・表 3.1.3 既検討結果及び既開発状況等から想定を行う。
⑤ 調査に要する予算、調査期間	・今回、ダム数が確定できないので検討対象外とする。

表 3.1.5 に示す調査候補ダムである「1. かんがい用ダム」、「4. 発電専用ダム(維持流量発電)」、「5. 砂防ダム」について、表 3.1.6 に示す考慮すべき事項②③④について比較検討を行い、発電ポテンシャル調査対象ダムとして「1. かんがい用ダム」を選定した。

比較検討結果を表 3.1.7 に示す。なお、決定に際しては当該ダムを所管する農林水産省との連携が不可欠であり、省庁間の連携により協力が得られることが条件となる。

表 3.1.7 発電ポテンシャル調査候補ダムの比較（特徴）

② 資料収集
③ 調査精度
④ 有望地点

	調査候補 ダム	ダムの主な特徴	考慮すべき事項		
			②	③	④
1	かんがい用 ダム	<ul style="list-style-type: none"> ・土地改良法に基づく施設の譲与、管理委託が行われており、建設主体、所有主体、管理主体が異なるため、調査対象ダムの範囲及び資料の収集先はこれらを考慮して決定する必要がある。 ・その他の事項は、これまでの国交省直轄ダム、補助ダムの場合と同じ。 	○	○	○
4	発電専用ダム (維持流量発電)	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な資料収集は各電力会社本店及び各企業局で収集可能である。 ・維持流量の放流設備が無くゲート放流を行っている場合、発電所設置地点となるダム下流に導流壁、アクセス道路がない場合があり発電ポテンシャルは有ったとしても開発に結び付かない場合がある。 ・維持流量の放流パターンとして、期別・昼夜で放流量が変わる場合があり、発電ポテンシャル算出に際しては、これを考慮する必要がある。 ・既開発地点の実績から相当数の発電所が開発されており、既に独自の検討が実施されている可能性がある。 ・地元対応上、報告書（維持流量）の公開の了解が得られないと考えられる。また、公開したとしても発電事業者はダム管理者に限定される。 	○	△	△
5	砂防ダム	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な資料収集は国及び県の出先機関での入手となり、入手先が多くなる。 ・個別の砂防ダムに対応する流量資料はなく、近傍の流量資料もない場合があり発電ポテンシャルの算出精度が劣る。 ・砂防台帳が未整備で位置、諸元等が特定できないことから発電ポテンシャルを算出できない場合がある。 ・砂防ダムの目的（火山砂防等）、構造（鋼製等）によっては、発電に利用できないものがある。 ・砂防ダムをバイパスする発電所がある場合、又は水抜き暗渠を有る場合があり、これらを考慮した発電ポテンシャルを算出する必要がある。 ・一般的に砂防ダムは山間奥地に位置するため上記ダムに比べダム高が低く流域面積が小さいため、ダムの高さだけでは発電ポテンシャルが得られない。既開発地点の実績から水路式地点が多い。（水路式地点の検討は位置の特定及び地形の考慮が必要となり相当な労力を要する。） ・砂防ダムは山間奥地に位置するため、発電所の設置スペース、アクセス道路、近傍に系統連携する送配電線がない場合あり発電ポテンシャルは有ったとしても開発に結び付かない場合がある。 ・実際の開発段階では、ダムの安定性の検討が必要となる。 	△	△	△

※省庁間の連携により協力が得られることを前提に検討。

3.2 調査の進め方の検討

今後の調査対象ダム（かんがい用ダム）の調査の進め方は、これまでダムの調査方法と基本的には変わることはなく実施フローとしては、図 3.2.1 に示すとおりとなる。

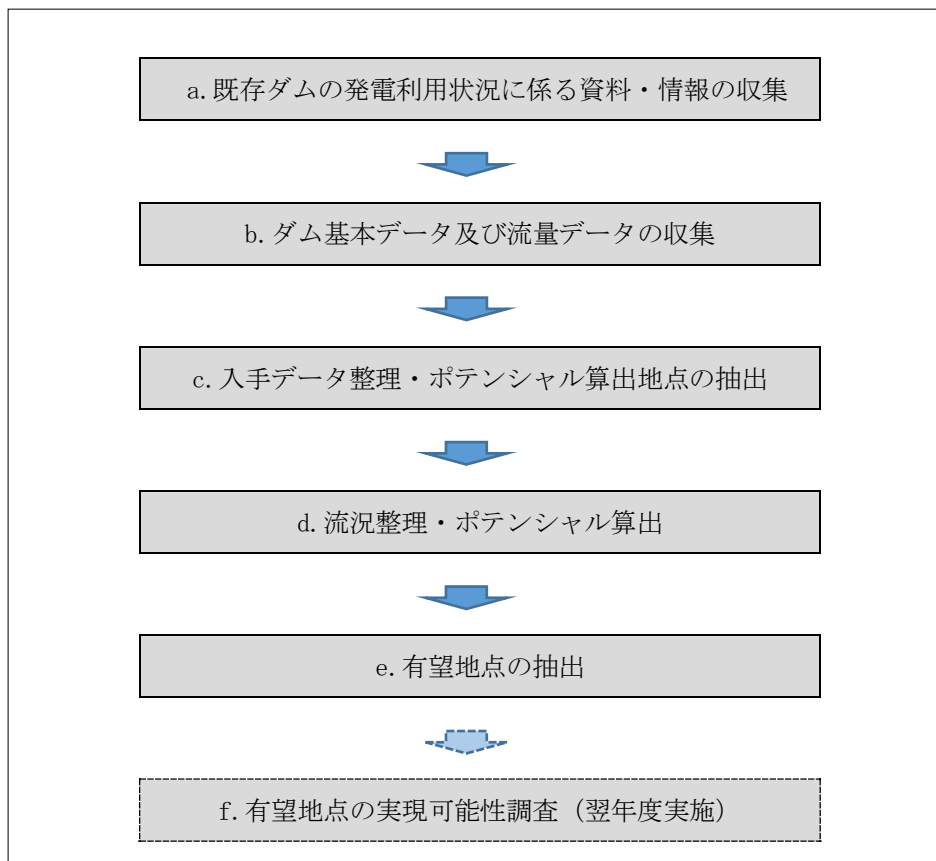


図 3.2.1 発電ポテンシャル調査の実施フロー図（かんがい用ダム）

また、a～f の検討方法の詳細については、下記の事項を踏まえて関係省庁と連携を図り検討を行っていく必要がある。

- (1) 「a. 既存ダムの発電利用状況に係る資料・情報の収集」及び「b. ダム基本データ及び流量データの収集」を行う調査対象ダムについては、土地改良法に基づく施設の譲与、管理委託が行われており、建設主体、所有主体、管理主体が異なるため、データ収集の合理化の観点からも調査対象ダムの定義を明らかにしておく必要がある。

調査対象ダムを管理主体に基づき国直轄管理ダム及び都道府県管理ダムとした場合の例を図 3.2.2 に示す。

また、かんがい用ダムには「ため池（通称）」が含まれる可能性があるため、ダムの定義を明らかにしておく必要がある。

ダムの定義（例）：河川法の適用を受ける高さ 15m以上のダムであって、かつ土地改良法に基づく管理規定によって管理されているダム

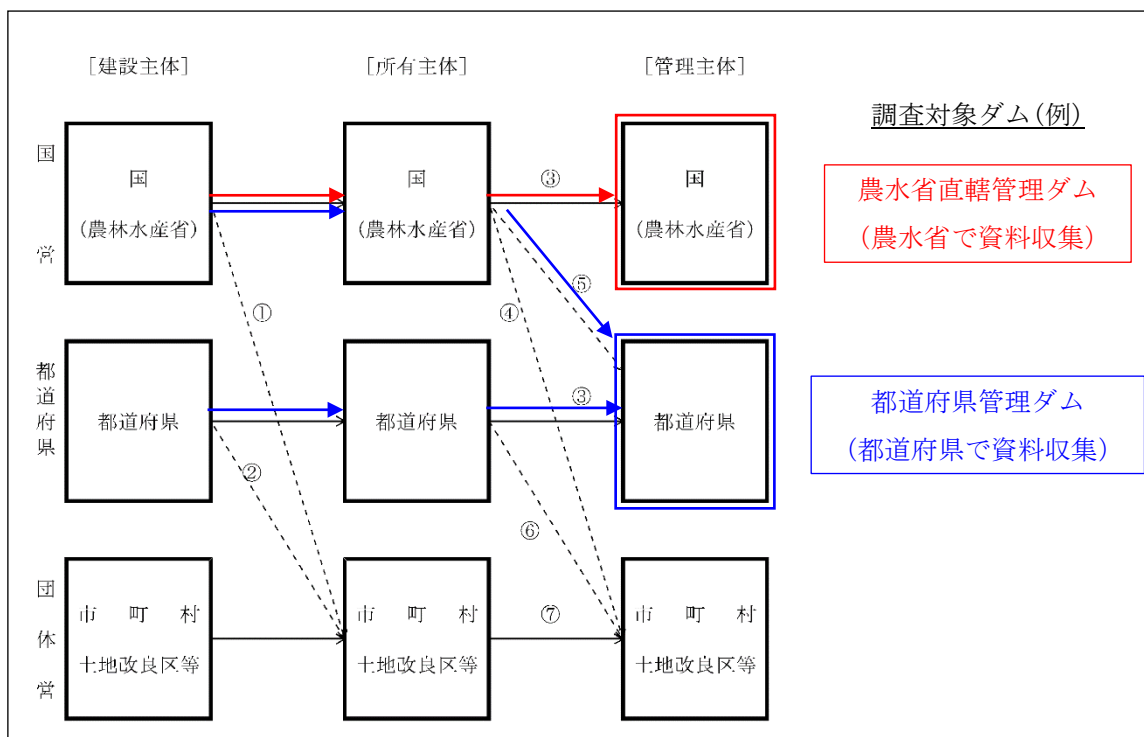


図 3.2.2 調査対象ダムの範囲 (例)

- (2) 「d. 流況整理、ポテンシャルの算出」については、これまで発電に利用できる放流水がある場合、ダム規模（流域面積、ダム高）の大小を問わず、全ての地点について流況整理・発電ポテンシャルを算出してきたが、「e. 有望地点の抽出」を主目的にするのであれば検討の効率化の観点から、これまでの調査結果に基づき、ダム規模（流域面積、ダム高）等により、発電ポテンシャル算出対象ダムを選定することが必要であると考えられる。また、(1)における調査対象ダムから除外することも考えられる。

ダム規模 (例) : 「流域面積 10km²未満で、かつ高さ 30m未満のダム」※以外のダム

※平成 27 年度、平成 28 年度調査において出力 100kW 以上の発電ポテンシャルが算出されなかったダム規模

- (3) 「g. 有望地点の実現可能性調査」の実施については、平成 28 年度より「水力発電事業化促進事業費補助金（水力発電事業性評価支援事業）」が創設されており、発電事業者に実施を委ねることも考えられる。

3.3 調査内容及び調査スケジュール

調査の主な内容と調査スケジュール（例）を表 3.3.1 に示す。

表 3.3.1 調査内容と調査スケジュール（例）

調査内容	平成29年度				平成30年度				平成31年度			
(1) 農水省直轄管理ダム												
・調査対象ダムの特定	—											
・ポテンシャル調査	—————											
(2) 都道府県管理ダム												
・調査対象ダムの特定	—————											(対象ダム数による)
・ポテンシャル調査					—————				-----			

