

平成 29 年度水力発電の導入促進のための事業費補助金
(水力発電事業性評価等支援事業) のうち
水力発電の開発・導入のための賦存量調査事業

調査報告書
(概要版)

平成 30 年 2 月

東 電 設 計 株 式 会 社
株 式 会 社 ニ ュ ー ジ ョ ッ ク
西 日 本 技 術 開 発 株 式 会 社
株 式 会 社 シ ー テ ッ ク

調査報告書
(概要版)

目 次

第1章 調査概要

1.1	調査の背景と目的.....	1-1
1.2	調査の実施内容.....	1-2
1.3	調査の実施体制.....	1-4

第2章 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
2.2	発電ポテンシャル算出方法.....	2-2
2.3	発電ポテンシャル算出結果.....	2-9
2.4	有望地点の抽出.....	2-15

第3章 未開発有望地点の実現可能性の評価

3.1	調査対象地点の選定.....	3-1
3.2	現地調査の実施.....	3-2
3.3	実現可能性の評価.....	3-2

第1章 調査概要

1.1 調査の背景と目的

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位置付けられており、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。政府としても、平成27年(2015年)7月に決定した「長期エネルギー需給見通し」において、平成42年(2030年)の全電源構成のうち水力発電として8.8%~9.2%程度を確保することを見込んでいる。

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中で、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政府は、平成26年4月に閣議決定された第四次「エネルギー基本計画」において、下記抜粋に示す通り、「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。」こととし、平成26年度より、国土交通省、水資源開発機構並びに地方公共団体が管理する発電利用されていない既存ダムの有効利用の実現に資するため「既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャル調査(賦存量調査)」を実施してきている。

「エネルギー基本計画」抜粋(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」より)

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。・・・

本事業では、平成28年度調査¹⁾に引き続き、農林水産省並びに地方公共団体等が管理する「農業用ダム²⁾」(以下、同)について、発電に利用されていないダム直下への放流水の有無を把握するとともに、これらの放流水を発電に利用した場合のポテンシャル(出力および電力量)の試算を行った(既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査)。

さらに、平成27年度並びに平成28年度調査で明らかにされた地方公共団体が管理する「補助ダム」における未開発有望ダム地点を対象に、経済性及び自然・社会環境を踏まえた実現可能性の評価を行った(未開発有望地点における実現可能性の評価)。

以上の調査により、未開発となっている水力発電の開発促進に資することを目的とする。

¹⁾ 「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) 調査報告書 平成29年2月 東電設計、ニュージェック、西日本技術開発」

²⁾ 本事業の仕様書より、農業用ダムとは「ダム年鑑2016」に記載されている「農業用ダムおよび農業関連ダム」のうち、高さ20m以上または流域面積10km²以上のダムのことをいう

1.2 調査の実施内容

(1) 既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査

当該事業は平成 26 年度から始まっており、同年度の調査では「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、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。平成 27 年度並びに 28 年度の調査では、地方公共団体が管理する「補助ダム³」(計 438 地点)を対象として、平成 26 年度と同様に、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。

本事業では、農林水産省並びに地方公共団体等が管理する「農業用ダム⁴」(以下、同)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。

【これまでの調査（平成 26 年度～平成 28 年度）】

- (1) 調査対象地点
 - 平成 26 年度：国土交通省直轄ダム及び水資源機構ダム（計 122 地点）
 - 平成 27 年度～28 年度：地方公共団体が管理する補助ダム（計 438 地点）
- (2) 調査内容
 - 既存ダムの発電利用状況調査
 - 発電ポテンシャル調査
 - 有望地点の抽出
 - 検討結果の報告

【本事業（平成 29 年度）】

- (1) 調査対象地点
 - 農林水産省並びに地方公共団体等が管理する農業用ダム（下記道県に位置するもの）
北海道、山形県、福島県、群馬県、新潟県、富山県、長野県、岐阜県、静岡県、宮崎県
- (2) 調査内容
 - 既存ダムの発電利用状況調査
 - a. 既存ダムの発電利用状況に係る資料・情報の収集
 - b. ダム基本データ及び流量データの入手
 - c. 入手データ整理・発電ポテンシャル算出地点の抽出
 - 発電ポテンシャル調査
 - d. 流況整理・発電ポテンシャル算出
 - 有望地点の抽出
 - e. 有望地点の抽出
 - 検討結果の報告
 - f. 検討結果の報告

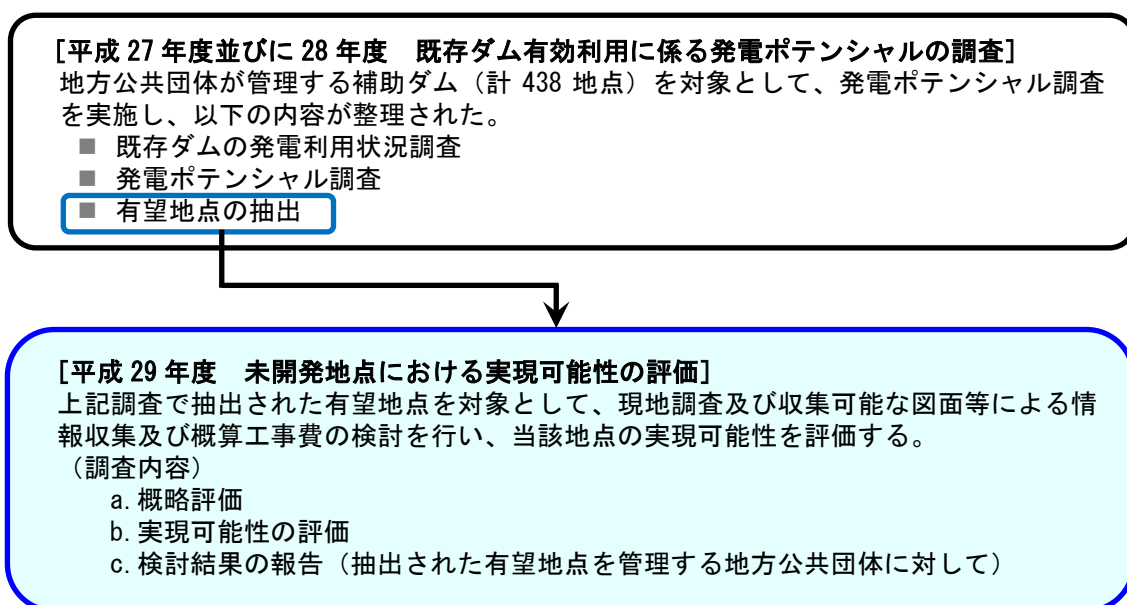
³ 「ダム年鑑 2014」に記載されている河川総合開発事業における竣工ダムのうち、補助事業（治水ダムを含む）に係るダム

⁴ 本事業の仕様書より、農業用ダムとは「ダム年鑑 2016」に記載されている「農業用ダムおよび農業関連ダム」のうち堤高 20m 以上または流域面積 10 km²以上のダム（流域面積が不明のダムも含む）のことをいう

(2) 未開発有望地点における実現可能性の評価

平成 27 年度並びに 28 年度調査で実施された「既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査」において、地方公共団体が管理する補助ダム（計 438 地点）の中から有望地点が抽出された。

平成 29 年度(本事業)は、平成 27 年度並びに 28 年度調査にて抽出された有望地点を対象として、現地調査及び収集可能な図面等による情報収集を行い、発電所の設置可否、放流管等の既設設備の状況、道路・送電線等の周辺状況、概算工事費などから、当該地点の実現可能性を評価した。



本事業では、発電未開発地点について、年間 1,000MWh 以上の可能発電電力量が期待できる補助ダムを対象に、ダム管理者がインターネット上で提供しているダム基本情報並びに自然・社会環境条件等を机上検討により明らかにし、関係法令や各種制約事項を考慮した上で、本調査への協力に同意頂いたダム管理者が管理する、下記に示す 6 箇所の未開発地点(ダム)を本調査の調査対象地点として選定し、実現可能性調査を実施した。

【本調査で実現可能性調査を実施した補助ダム 6 箇所】

- 宮城県（2 箇所）－ 七北田ダム並びに小田ダム
- 埼玉県（1 箇所）－ 有間ダム
- 千葉県（2 箇所）－ 亀山ダム並びに高滝ダム
- 三重県（1 箇所）－ 君ヶ野ダム

1.3 調査の実施体制

(1) 実施体制と実施工程

本調査は、経済産業省資源エネルギー庁電力基盤整備課の補助事業として、一般財団法人新エネルギー財団が公募により選定した「委託事業者」が、同財団の指導・監理のもと実施した。

調査実施にあたっては、「有識者による発電水力調査検討委員会」を設置し、その指導・助言のもと調査を行った。

調査の実施体制と実施工程を、それぞれ図 1.3-1 及び図 1.3-2 に示す。

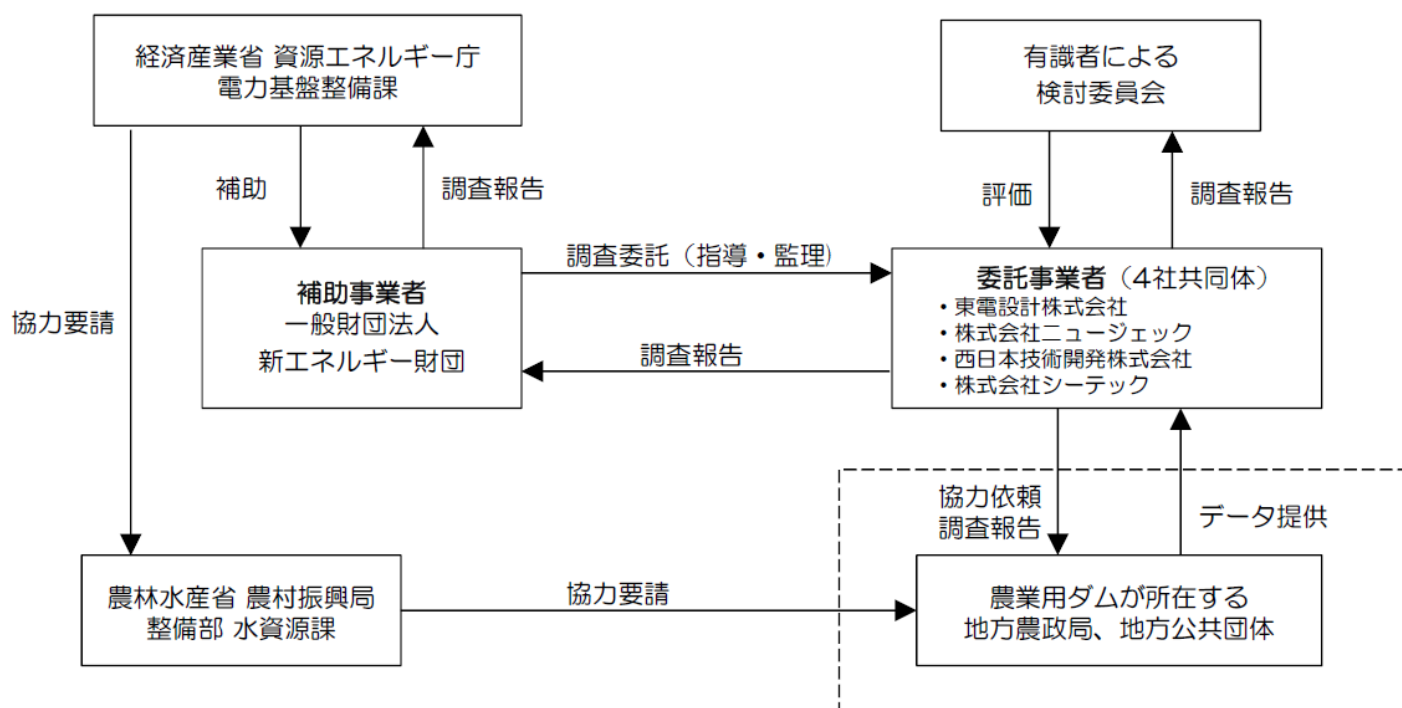


図 1.3-1 調査の実施体制

調査項目	2017年(平成29年)				2018年(平成30年)		
	9	10	11	12	1	2	3
(1) 既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査		着手					
a. 既存ダムの発電利用状況に関わる資料・情報の収集		▼	訪問準備、協力依頼	関係機関訪問			
b. ダム基本データ及び流量データの収集			—————	—————			
c. 入手データ整理・発電ポテンシャル算出地点の抽出				—————	—————		
d. 流況整理・発電ポテンシャルの算出					—————	—————	
e. 有望地点の抽出						—————	
f. 検討結果の周知						—————	—————
(2) 未開発有望地点の実現可能性の評価							
a. 未開発地点の概略評価(調査対象地点の選定) (机上検討、ダム管理者の調査協力への同意取得)		—————	—————	—————			
b. 実現可能性の評価					現地調査	—————	—————
c. 検討結果の周知						—————	—————
(3) 発電水力調査検討委員会の開催							
検討委員会の開催					第1回 ◎	第2回 ◎	完了
(4) 報告書作成						—————	▼

図 1.3-2 調査の実施工程

第2章 既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャルの調査

農林水産省並びに地方公共団体等が管理する「農業用ダム¹⁾」(以下、同)を対象として、ダム基本情報及び発電利用状況に係る情報を収集すると共に、これらの情報を基に発電未利用の放流量を有するダムを抽出のうえ発電ポテンシャル(発電出力及び年間可能発電電力量)を算出した。調査対象地点の発電利用状況を整理しポテンシャル算出対象地点を抽出した結果、並びに算出方法を含む発電ポテンシャルの算出結果を以下に示す。

2.1 既存ダムの発電利用状況調査

調査対象地点の発電利用状況について、ダム事業者への訪問・聞き取り調査を実施した。その結果を踏まえ、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放流量の有無等の観点から整理した結果を表2.1-1に示す。

このうち、表2.1-1中の網かけで示す「発電所が設置されていない地点(発電未利用地点)」及び「事業用の発電所のみ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」を発電ポテンシャルの算出対象地点に分類し、調査対象の225ダムのうち105ダムに確認された「発電未利用108地点」を発電ポテンシャルの算出対象地点として選定した。

表2.1-1 調査対象ダムの発電利用状況による整理

発電利用状況		ダム数	
事業用及び管理用の発電所が設置されている地点		0	
管理用の発電所だけが設置されている地点		2	
事業用の発電所だけが設置されている地点	発電未利用の河川維持放流、利水放流がない地点	21	22
	発電未利用の河川維持放流、利水放流がある地点	1 (2)	
発電所が設置されていない地点(発電未利用地点)		104 (106)	
発電所開発計画が進行中の地点		10	
取水量等の流量資料なし、圧力導水等の理由で発電利用可能な放流水なし、ダム廃止・建設中 等		87	
合 計		225	

■: 発電ポテンシャル算出対象ダム数、()内はポテンシャル算出地点数
 ※下記の3ダムについては、放流箇所が異なる発電未利用放流があることから、各々2つの水路ルートを想定し発電ポテンシャルを算出する
 ・駒ヶ岳(北海道)、三石(北海道)及び古賀根橋(宮崎県)ダム

¹⁾ 本事業の仕様書より、農業用ダムとは「ダム年鑑2016」に記載されている「農業用ダムおよび農業関連ダム」のうち堤高20m以上または流域面積10km²以上のダムのことをいう

2.2 発電ポテンシャル算出方法

(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、農業用ダムを対象にして、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選定すると共に、ダム事業者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、統一的な考え方の基に、発電に利用可能なダム放流量と遊休落差から求める各地点が有する潜在量を示すものであり、図 2.2-1 に示す通り、水力開発の一般的な調査・事業段階における位置付けでは「(1) 事前調査」より更に前の段階のレベルのものであり、事業者が希望する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。つまり本調査では、後述する算出方法に示す統一的な考え方を基に、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を算出しており、以下に示すような個別地点特有の様々な具体的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事業者との協議を含む）の要否及び解決の難易度等（自然・社会環境条件）
- ・ 発電所並びに水圧管路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工事費の算出と経済性の評価

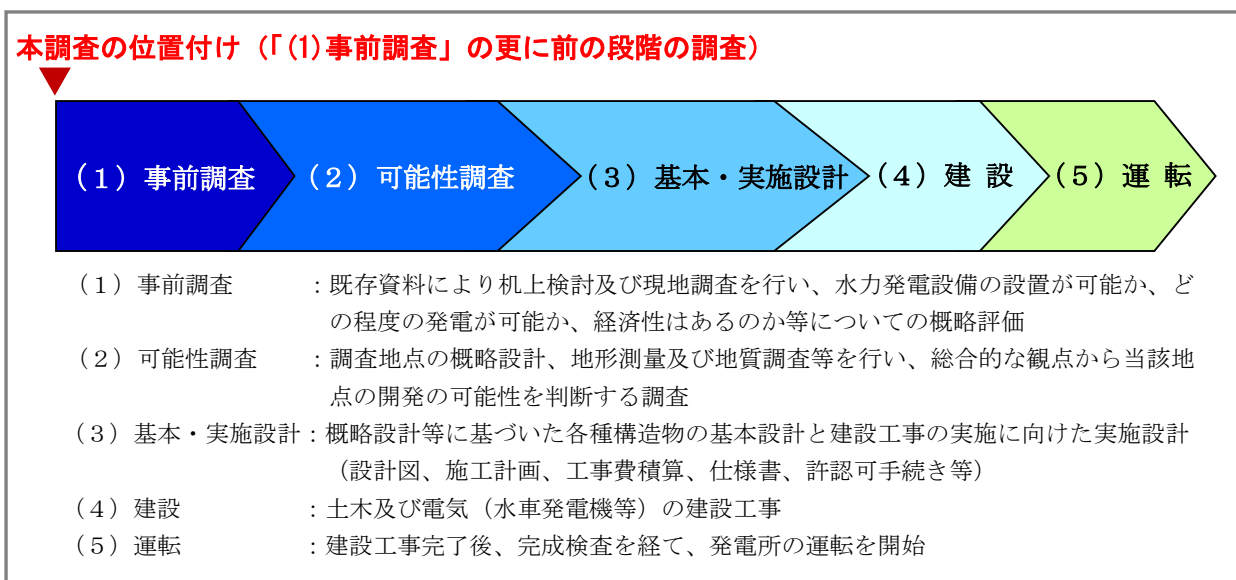


図 2.2-1 水力開発における一般的な事業段階と本調査の位置付け

したがって、事業者が希望する経済性をもって実際に当該発電所の建設が可能かどうかを技術面も含めて評価するためには、「(1) 事前調査」や「(2) 可能性調査(F/S)」を実施することが必須であることに留意する必要がある。

(2) 発電ポテンシャルの算出方法

a. 調査対象ダムの既設放流管の有無による算出区分の分類

本事業では、平成 27 年度並びに 28 年度調査において適用された発電ポテンシャルの算出方法に準じて、発電ポテンシャルの算出を行う。

具体的には、個別ダムの既設放流管の現況に応じた発電設備の設置形態（既設放流管利用／水圧管路新設）の観点で、ダム事業者への聞き取り調査で得られたデータ・情報に基づき、既設放流管有りのダムについては「発電設備として既設放流管を利用すること」を想定した「A-1 方式」に分類する。

一方、「既設放流管がない」あるいは「利用できない（詳細不明を含む）」場合は、「発電設備として水圧管路新設すること」を想定した「A-2 方式」に分類する。以下に、A-1 方式と A-2 方式に分類されるダムの具体的な事例を示す。

A-1 方式（既設放流管利用）の具体例として、水資源機構寺内ダムの事例を図 2.2-2 に示す。当該ダムでは発電に利用可能なダム直下への放流が「既設放流管」を通して行われており、この既設放流管を「水圧管路」の一部として利用して発電設備を設置できる可能性²がある。これにより、新設する水圧管路の延長を最小限にできると同時に取水設備の新設（ダム堤体穴開け等による）を避けることができるため、建設工事の難易度や工事費用を抑制できると考えられる。

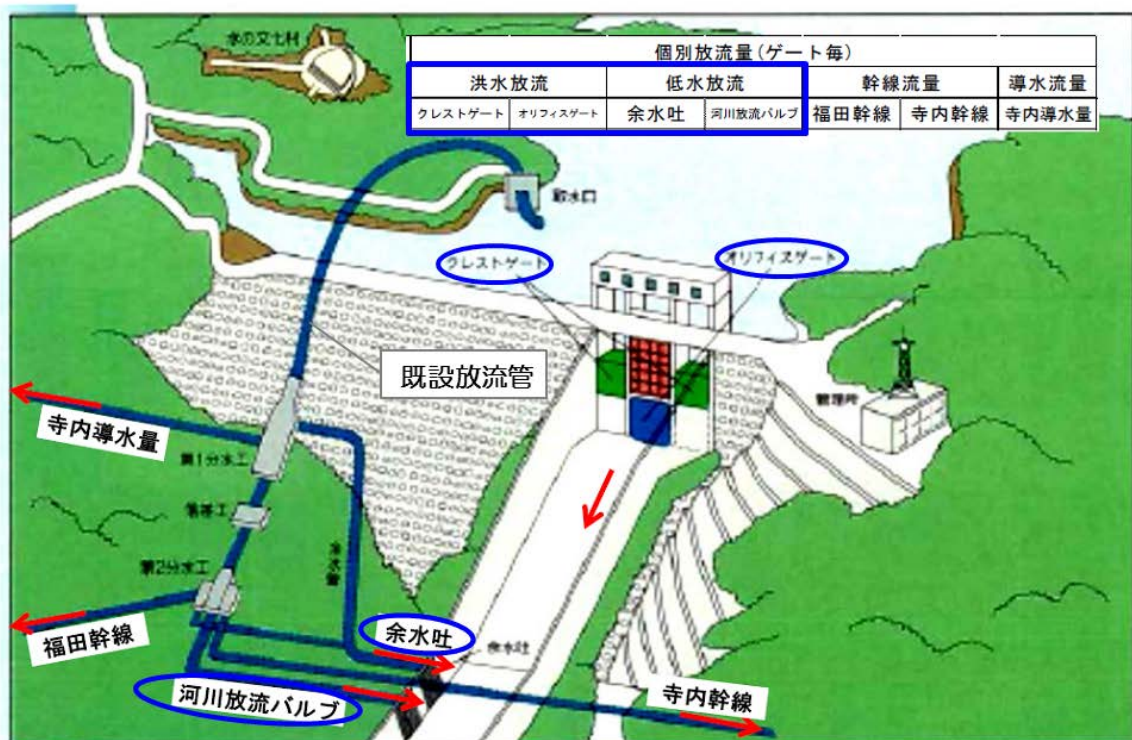


図 2.2-2 算出区分 A-1 方式に分類されるダムのイメージ

² 既設放流管を水圧管路として利用する場合、既設放流管の通水能力が課題となるが、地方公共団体が管理する補助ダムを対象に実施した発電ポテンシャル調査（平成 27 年度及び 28 年度調査）では、A-1 方式に分類された 220 ダムのうち 1 箇所を除き、「既設放流管通水能力>発電最大使用水量」の関係にあることを概略評価で確認している。

一方、A-2 方式（水圧管路新設）の具体例として、国土交通省近畿地方整備局猿谷ダム（電源開発西吉野第一発電所あり）の事例を図 2.2-3 に示す。当該ダムでは、既設の堤内放流管（コンジットゲート）の出口はダム堤体背面の下記写真に示す位置にあり、この放流管を発電用に流用することは不可であり、発電所を設置するには「水圧管路新設」が必要となる。このようなダムに発電所を設置する場合、新設する水圧管路の延長が長くなると同時に取水設備の新設（ダム堤体穴開け等による）も必要となり、A-1 方式に分類されるダムと比較して、建設工事の難易度が格段に上がると同時に工事費も増大すると考えられる。



図 2.2-3 算出区分 A-2 方式に分類されるダムのイメージ

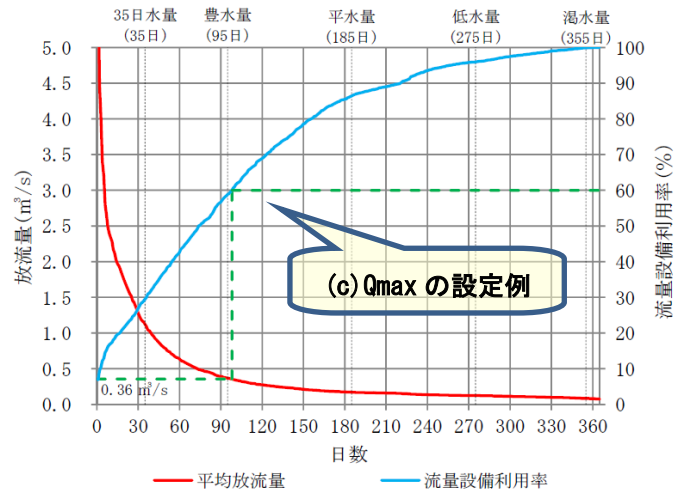
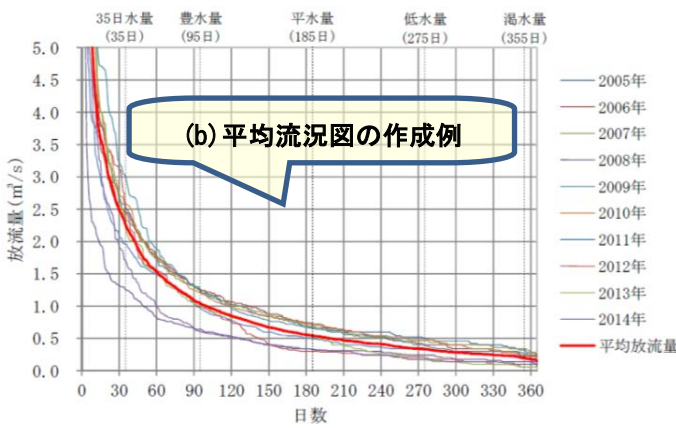
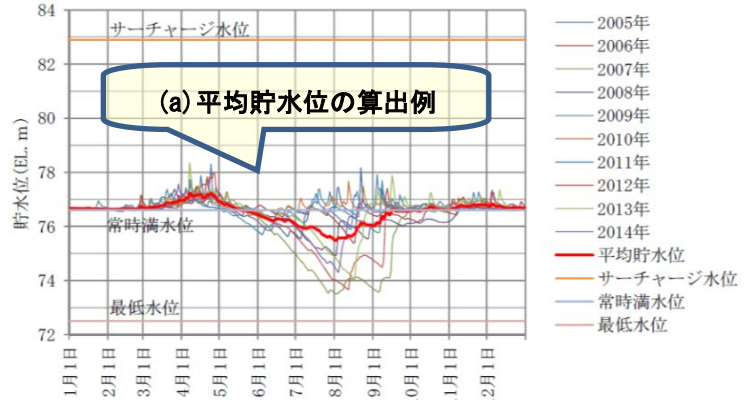
上記の通り、仮に同程度のポテンシャル量（最大出力、発生電力量）を有するダムを比較した場合、発電所設置の技術的・経済的な実現可能性は、A-1 方式と A-2 方式で異なる（=A-1の方が A-2 よりも実現可能性は高い）と想定されるので、その差異を考慮してこの算出区分による分類を導入している。

b. 発電ポテンシャルの算出

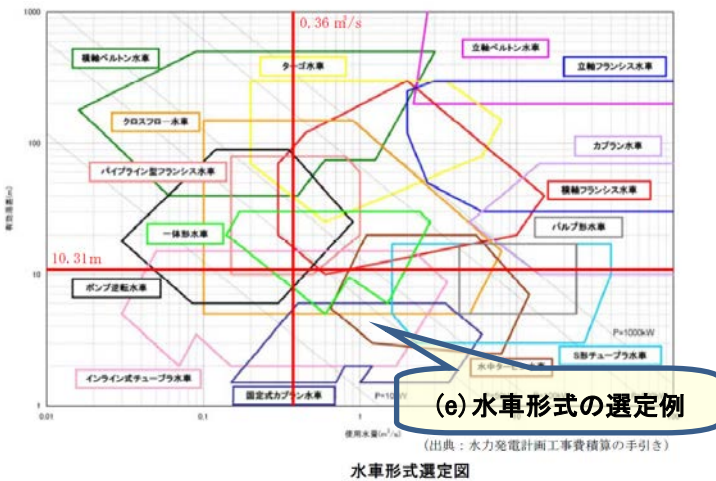
個別地点の発電ポテンシャルの算出は、表 2.2-1 に示す算出方法（平成 28 年度調査時とほぼ同等）にて実施し、発電ポテンシャル計算書として取り纏める。

発電ポテンシャル計算書に盛り込む内容・検討項目は以下の通りとする。

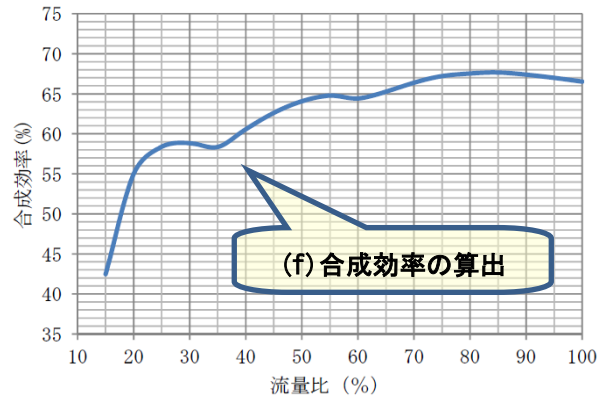
- (a) 10ヶ年平均貯水位の算出
- (b) ダムの既存放流設備の整理と
10ヶ年平均ダム放流量流況・
流況表の作成
- (c) 最大使用水量 Q_{max} の設定
- (d) 有効落差の算出
- (e) 水車形式の選定
- (f) 水車・発電機の合成効率の算出
- (g) 発電出力(最大出力)の算出
- (h) 年間可能発電電力量の算出
(水車の足切り流量を考慮)



ダム放流量の流況図（流量設備利用率併記）



水車形式選定図



水車・発電機合成効率曲線

表 2.2-1 発電ポテンシャル算出方法

流量資料	A：実績放流量、実績取水量、規程取水量	
分類	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^{*1} [m ³ /s]	ポテンシャル算出対象流況図における「流量設備利用率60%に相当する流量」、あるいは同流況図における「豊水量（95日流量）に相当する流量」	
②総落差 H^{*2} [m]	ダム水位実績平均値－放水水位	
③損失水頭 H_{loss} [m]	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートダム：総落差$H \geq 10m \rightarrow H \times 4.0\%^{*3}$ <li style="padding-left: 20px;">：総落差$H < 10m \rightarrow H \times 9.0\%^{*3}$ ・フィルタイプダム：総落差Hによらず $\rightarrow H \times 10.0\%^{*3}$ 	
④有効落差 H_e [m]	$H_e = H - H_{loss}$ (= ②－③)	
⑤水車形式	設定した①最大使用流量および④有効落差から「水力発電計画工事費算定の手引き」 ^{*4} を基に選定	
⑥水車・発電機合成効率 η	選定した⑤水車形式により「水力発電計画工事費算定の手引き」 ^{*4} を基に算定	
⑦最大出力 P [kW]	$P = 9.8 \times Q \times H_e \times \eta$ $= 9.8 \times ① \times ④ \times ⑥$	
⑧年間可能発電電力量 E [kWh]	ダム放流量流況を基に「中小水力発電ガイドブック」 ^{*5} で示されている流況～効率法（概算法）により算出	

※1 収集した流量資料の種類に応じて、下表の通り、最大使用水量 Q_{max} を設定する。設定根拠は、平成27年度並びに28年度調査結果の整理・分析結果に基づく。

収集資料の種類	流況図作成に利用するデータ	Q_{max} の設定法
ダム管理 月報(年報)	実績放流量(通年) (実績取水量を含む年間ダム放流量)	流量設備利用率 60%相当
	実績放流量(灌漑期のみ) (実績取水量を含む灌漑期のみのダム放流量)	豊水量相当
取水量記録	実績取水量(通年) (取水量以外のダム放流量を含まない)	豊水量相当
	実績取水量(灌漑期のみ) (取水量以外のダム放流量を含まない)	豊水量相当
水利使用規則	規程取水量	豊水量相当

※2 総落差 H の算出に必要な「放水水位」については、A-1方式は「既設放流管出口標高」、A-2方式は「ダム下流減勢池導流壁天端標高-1m」を基本とする。ただし、収集資料から得られる情報に応じて、A-1方式についても「ダム下流減勢池導流壁天端標高-1m」を採用する。

さらに、これら情報（ダム水位実績を含む）が得られず総落差 H の算出が不可の場合には、平成27年度並びに28年度調査において採用した、「堤高」を利用して総落差（有効落差）を算出する。

※3 これらの比率は、平成27年度並びに28年度調査結果を整理・分析した結果を踏まえ設定した。

※4 水力発電計画工事費算定の手引き（平成25年3月 資源エネルギー庁）

※5 中小水力発電ガイドブック（新訂5版）新エネルギー財団 水力地熱本部

c. 農業用ダムにおける発電ポテンシャル算出結果の留意点（算出結果の取り纏め区分）

本調査で対象とした農業用ダムでは、昨年度までの調査対象であった国交省直轄ダムや地方公共団体管理の補助ダムと違い、ダム放流量や利水放流量（農業取水量）の観測記録（実績値）が灌漑期のみとなり、補助ダムのように利水放流量を含めた「年間を通じたダム放流量（実績値）」が把握できないダムもある。

本調査で実施したダム事業者への訪問・聞き取り調査により、個別ダム毎にダム事業者より入手することができた流量資料の種類は、下記の通りである。放流・取水量の記録がないダムについては、水利使用規則等から「規程取水量」の情報を入手した。

- ・実績放流量（通年、灌漑期のみ）：農業取水量を含む、ダムからの全放流量
- ・実績取水量（通年、灌漑期のみ）：農業取水量のみ
- ・規程取水量（通年、灌漑期のみ）：水利使用規則等で規程されている許可取水量

上記の各種流量資料をベースに、個別地点ごとに流況図を作成し発電ポテンシャルを算出することになるが、利用する流量資料により、算出される発電ポテンシャル値には特に算出精度面で特徴・差異がある。そこで、下図に示す北海道に所在する2ダムについてのポテンシャル算出結果より、以下の特徴・差異があることを考察した。

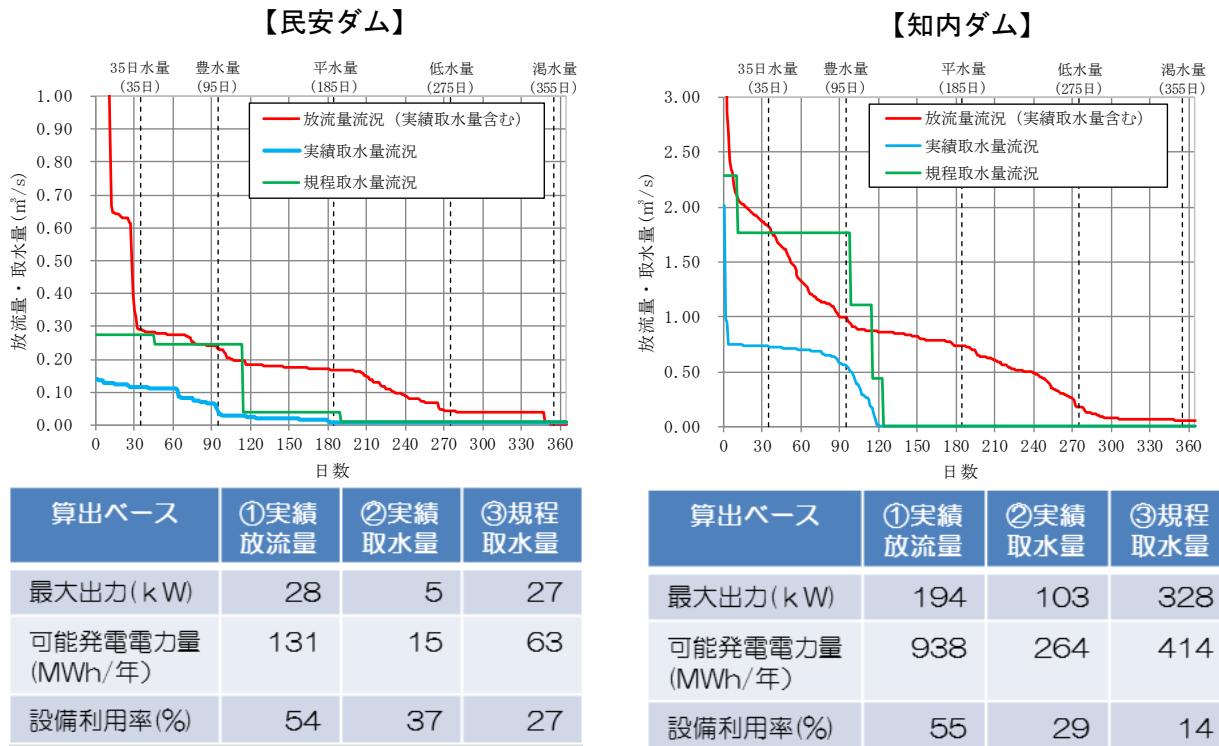


図 2.2-4 流量資料の種類に応じた発電ポテンシャル算出結果の比較

【考察結果】

ケース①：実績放流量(通年) ベースの算出結果について (図 2. 2-4 における赤線)

- 本調査では、当該ダム地点の「遊休落差」と「利用可能な通年のダム放流量(農業取水量を含む)」を最大限利用することを念頭に、潜在している発電ポテンシャル値を算出することを前提条件としている
- 上記の観点で、「実績放流量(通年) ベース」の流量資料にて発電ポテンシャル値を算出することができるダムは、当該ダム地点の通年の河川流況(ダム放流量流況)を反映した本来の発電ポテンシャル値であると言える

ケース②：実績取水量ベースの算出結果について (図 2. 2-4 における青線)

- 上記ケース①と比較して、個別ダム地点の現地事情・条件に応じて、今回算出した発電ポテンシャル値には以下の特徴があることに留意する必要がある
 - 本調査での前提条件の通り「取水量以外のダム放流量を通年発電に利用できる」地点であった場合には、今回調査では実績取水量のみで発電ポテンシャルを算出することとなるので、通年の河川流況(ダム放流量流況)を反映できていないため、出力・電力量共、過小評価している傾向となる
 - 一方、現地事情等により「取水量以外のダム放流量を発電に利用できない」地点であった場合には、最大使用水量を実績取水量流況図の「豊水量」に相当するとして算出した今回ポテンシャル値は、過大に評価している可能性がある
 - 「実績放流量(灌漑期のみ)」ベースの算出結果も、個別ダム地点の現地事情・条件(非灌漑期のダム放流量の発電利用の可否)に応じて、上記と同様の傾向となる

ケース③：規程取水量ベースの算出結果について (図 2. 2-4 における緑線)

- 取水量・放流量の実績値に基づく算出ではないので、その算出値には実際の河川流況が全く反映されていない。従って、出力・電力量共、実際の河川流況に応じてケースバイケース(過大あるいは過小)となることに留意する必要がある

以上の考察結果を踏まえて、個別地点ごとのポテンシャル算出結果は、算出結果の精度上の差異を考慮して、「ケース①～③」の区分にて取り纏めることとする。

2.3 発電ポテンシャル算出結果

(1) 発電ポテンシャルの算出結果（ケース①：実績放流量（通年）ベースの算出結果）

ケース①に区分された発電ポテンシャル算出対象地点（全49地点）について、前項に示した算出方法に基づき発電ポテンシャルを算出した。

その結果を道県別に整理した結果を表2.3-1に、「流域面積と堤高の関係」にて整理・分析した結果を図2.3-1並びに図2.3-2に示す。

表 2.3-1 発電ポテンシャル算出結果(ケース①)

	道府県名	ポテンシャル算出対象地点数	①発電未利用		最大出力合計 [kW]	算出区分【A-1】 [kW]	算出区分【A-2】 [kW]	年間可能発電電力量合計 [kWh/年]
			①発電未利用	②事業用既設置(発電未利用放流あり)				
1	北海道	22	22	0	6,157	3844	2313	28,514,412
2	山形	3	3	0	251	0	251	1,199,801
3	福島	6	6	0	463	174	289	2,120,755
4	群馬	0	0	0	0	0	0	0
5	新潟	12	12	0	431	270	161	2,098,289
6	富山	0	0	0	0	0	0	0
7	長野	0	0	0	0	0	0	0
8	岐阜	2	2	0	94	0	94	367,824
9	静岡	0	0	0	0	0	0	0
10	宮崎	4	2	2	619	619	0	2,924,235
	合計	49	47	2	8,015	4,908	3,108	37,225,316

算出区分 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

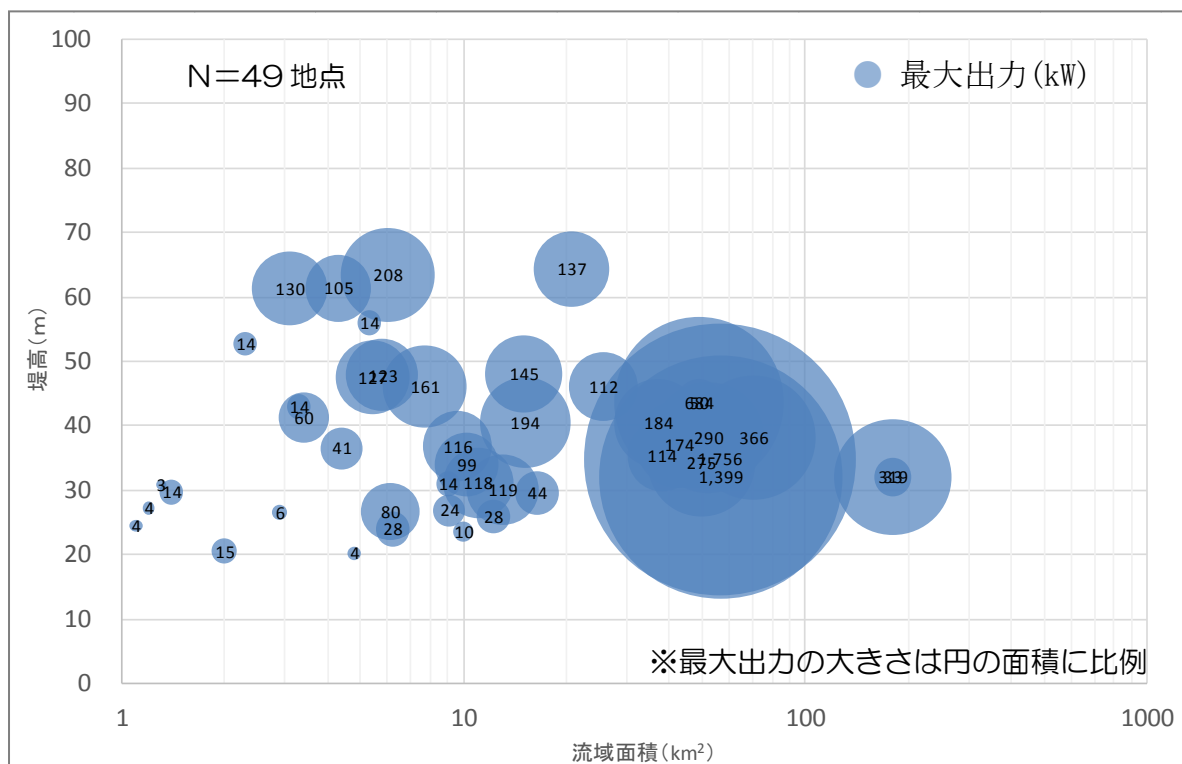


図 2.3-1 発電ポテンシャル算出結果（ケース①）

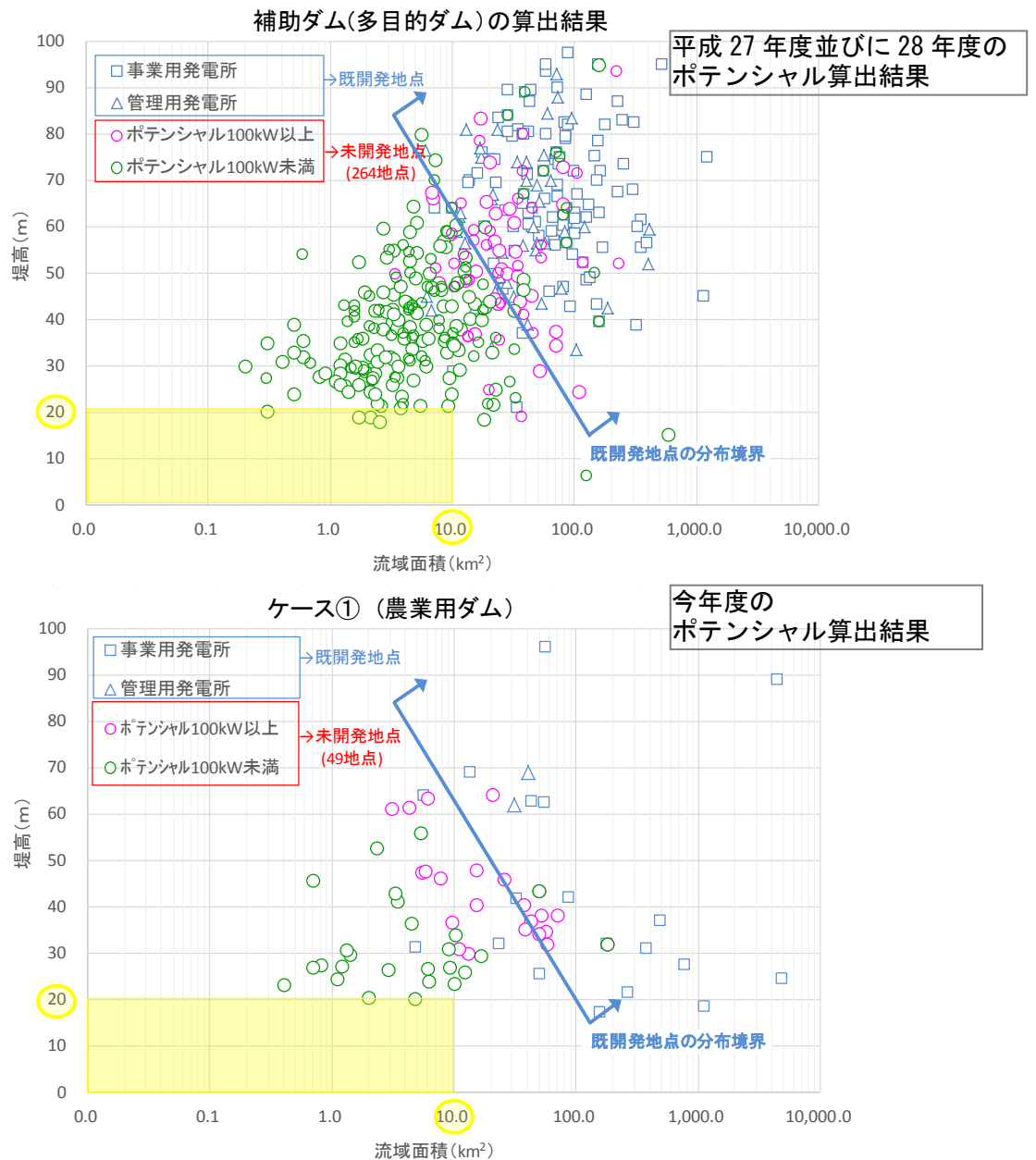


図 2.3-2 発電ポテンシャル算出結果 (ケース①)

図 2.3-2 は、「既開発地点」と「未開発地点」に分けて、「流域面積と堤高の関係」を整理した結果であり、上段の図は平成 27 年度並びに 28 年度調査で発電ポテンシャルを算定した「補助ダム」の結果であり、下段の図は「農業用ダム (ケース①)」の算出結果である。

流域面積及び堤高とも規模の大きいダムについては、補助ダムと同様に農業用ダムでも発電開発済みであることが判る。

各図中の青線は、既開発地点の分布状況から線引きした境界線を表しており、この境界線の近傍・右側に分布する未開発地点は、既開発地点と同程度以上の流域面積及び堤高を有するダムであることから、発電開発の可能性を有していると考えられる。

ケース①に区分された農業用ダムでも、図中の青線の近傍・右側に分布しているダムもあり、このようなダムについては発電開発の可能性を有していると考えられる。

(2) 発電ポテンシャルの算出結果（ケース②：実績取水量ベースの算出結果）

ケース②に区分された発電ポテンシャル算出対象地点（全 41 地点）について、前項に示した算出方法に基づき発電ポテンシャルを算出した。

その結果を道県別に整理した結果を表 2.3-2 に、「流域面積と堤高の関係」にて整理・分析した結果を図 2.3-3 並びに図 2.3-4 に示す。

表 2.3-2 発電ポテンシャル算出結果(ケース②)

	所在地	ポテンシャル算出対象地点数	①発電未利用	②事業用既設置(発電未利用放流あり)	最大出力合計 [kW]	算出区分		年間可能発電電力量合計 [kWh/年]
						【A-1】 [kW]	【A-2】 [kW]	
1	北海道	33	33	0	4,121	1627	2495	11,472,229
2	山形	3	3	0	186	0	186	773,064
3	福島	2	2	0	85	0	85	281,688
4	群馬	0	0	0	0	0	0	0
5	新潟	2	2	0	7	7	0	20,385
6	富山	0	0	0	0	0	0	0
7	長野	1	1	0	9	9	0	28,397
8	岐阜	0	0	0	0	0	0	0
9	静岡	0	0	0	0	0	0	0
10	宮崎	0	0	0	0	0	0	0
	合計	41	41	0	4,409	1,643	2,766	12,575,763

算出区分 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

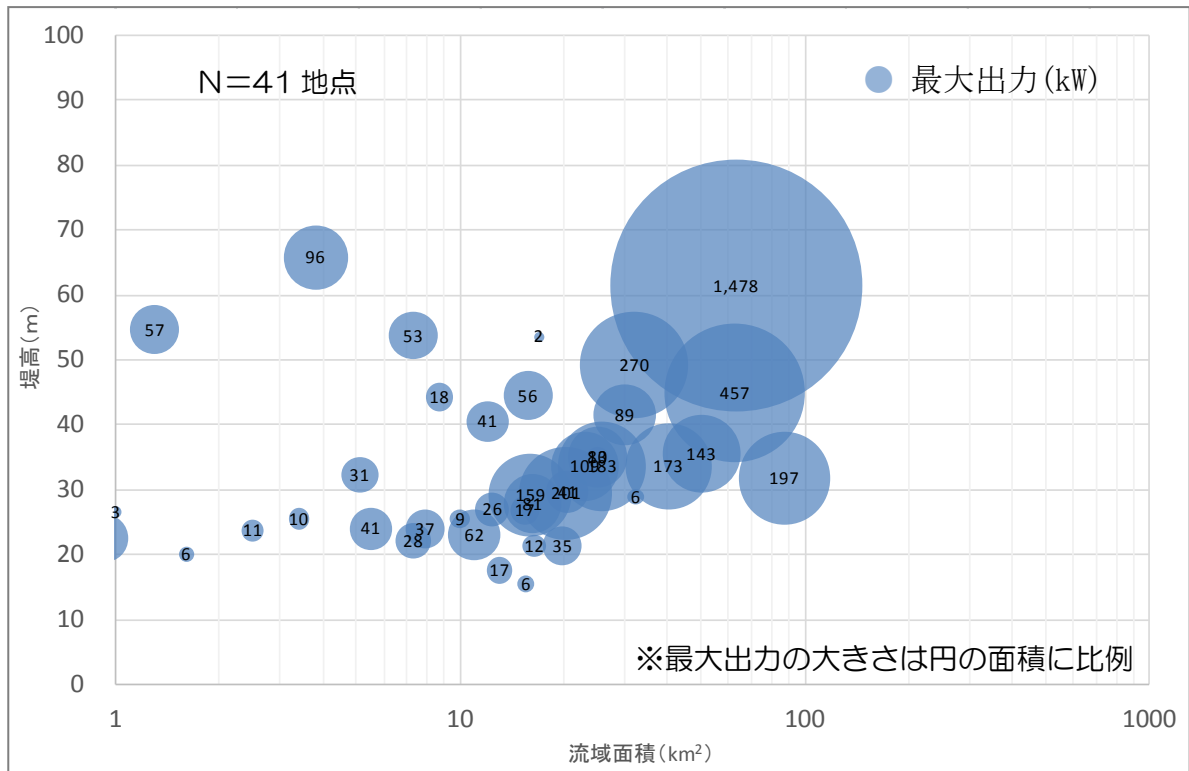


図 2.3-3 発電ポテンシャル算出結果（ケース②）

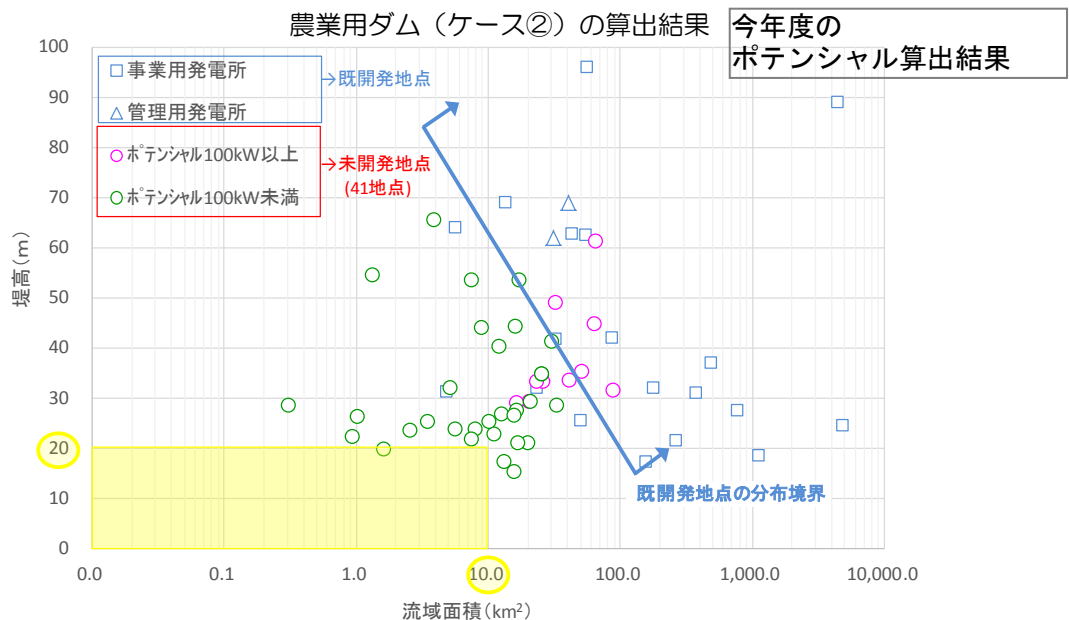
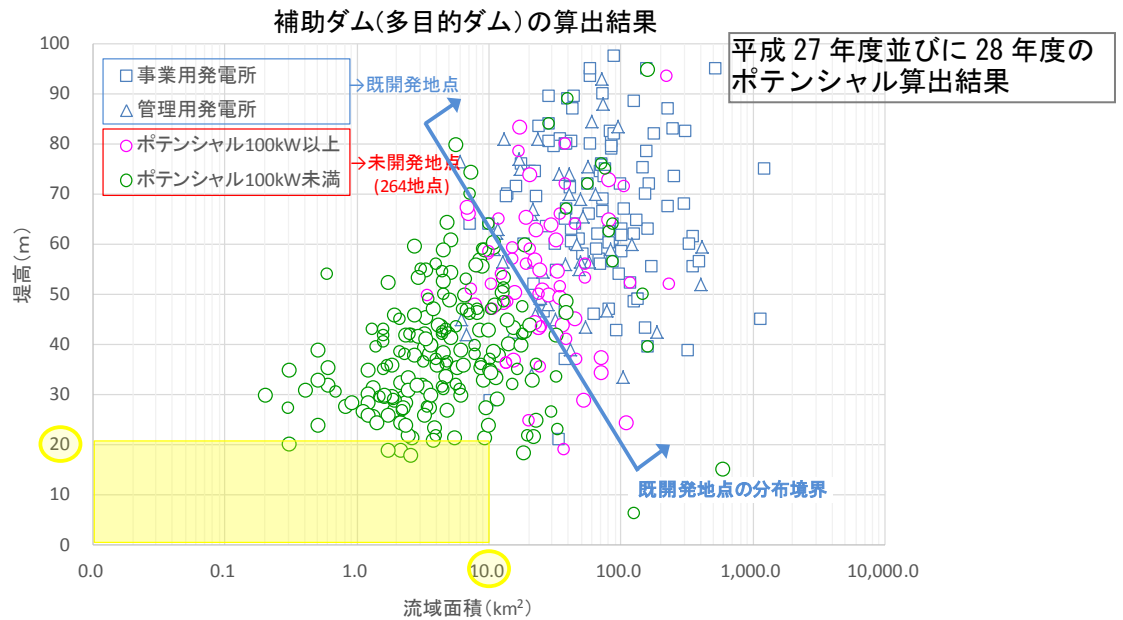


図 2.3-4 発電ポテンシャル算出結果 (ケース②)

図 2.3-4 は、「既開発地点」と「未開発地点」に分けて、「流域面積と堤高の関係」を整理した結果であり、上段の図は平成 27 年度並びに 28 年度調査で発電ポテンシャルを算定した「補助ダム」の結果であり、下段の図は「農業用ダム (ケース②)」の算出結果である。

流域面積及び堤高とも規模の大きいダムについては、補助ダムと同様に農業用ダムでも発電開発済みであることが判る。

各図中の青線は、既開発地点の分布状況から線引きした境界線を表しており、この境界線の右側に分布する未開発地点は、既開発地点と同程度以上の流域面積及び堤高を有するダムであることから、発電開発の可能性を有していると考えられる。

特にケース②については、「取水量以外のダム放流量を通年発電に利用できる」地点であった場合には、ポテンシャル値を過小評価している傾向にあるので、個別地点毎に現地調査を含めた詳細検討を行うことで発電規模が大きくなる可能性があり、境界線近傍の緑丸の地点は 100kW を越える可能性もあることを含め、発電開発の可能性を有していると考えられる。

(3) 発電ポテンシャルの算出結果（ケース③：規程取水量ベースの算出結果）

ケース③に区分された発電ポテンシャル算出対象地点（全 18 地点）について、前項に示した算出方法に基づき発電ポテンシャルを算出した。

その結果を道県別に整理した結果を表 2.3-3 に、「流域面積と堤高の関係」にて整理・分析した結果を図 2.3-5 並びに図 2.3-6 に示す。

表 2.3-3 発電ポテンシャル算出結果(ケース③)

	所在地	ポテンシャル算出対象地点数	①発電未利用	②事業用既設置(発電未利用放流あり)	最大出力合計 [kW]	算出区分		年間可能発電電力量合計 [kWh/年]
						【A-1】 [kW]	【A-2】 [kW]	
1	北海道	1	1	0	15	0	15	45,495
2	山形	1	1	0	12	0	12	103,680
3	福島	2	2	0	363	215	148	1,131,696
4	群馬	0	0	0	0	0	0	0
5	新潟	2	2	0	472	0	472	1,762,621
6	富山	0	0	0	0	0	0	0
7	長野	0	0	0	0	0	0	0
8	岐阜	7	7	0	284	0	284	1,016,412
9	静岡	5	5	0	666	0	666	2,761,889
10	宮崎	0	0	0	0	0	0	0
	合計	18	18	0	1,813	215	1,598	6,821,793

算出区分 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

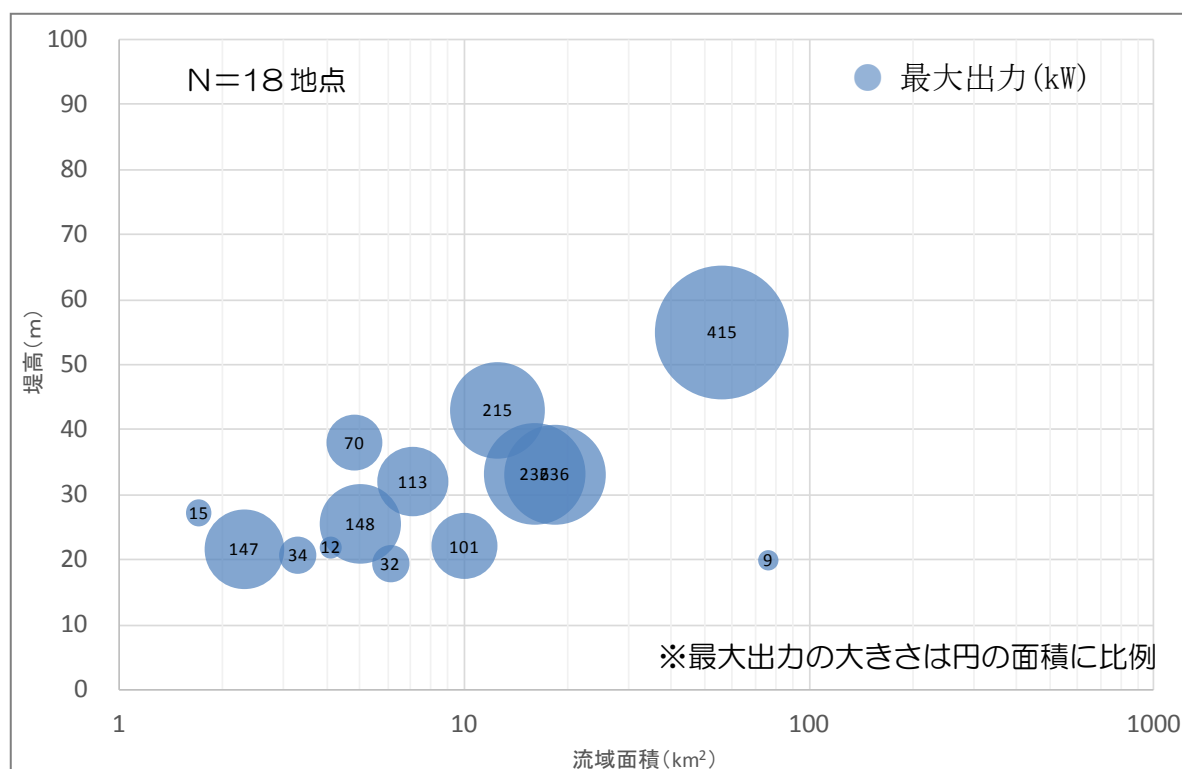


図 2.3-5 発電ポテンシャル算出結果（ケース③）

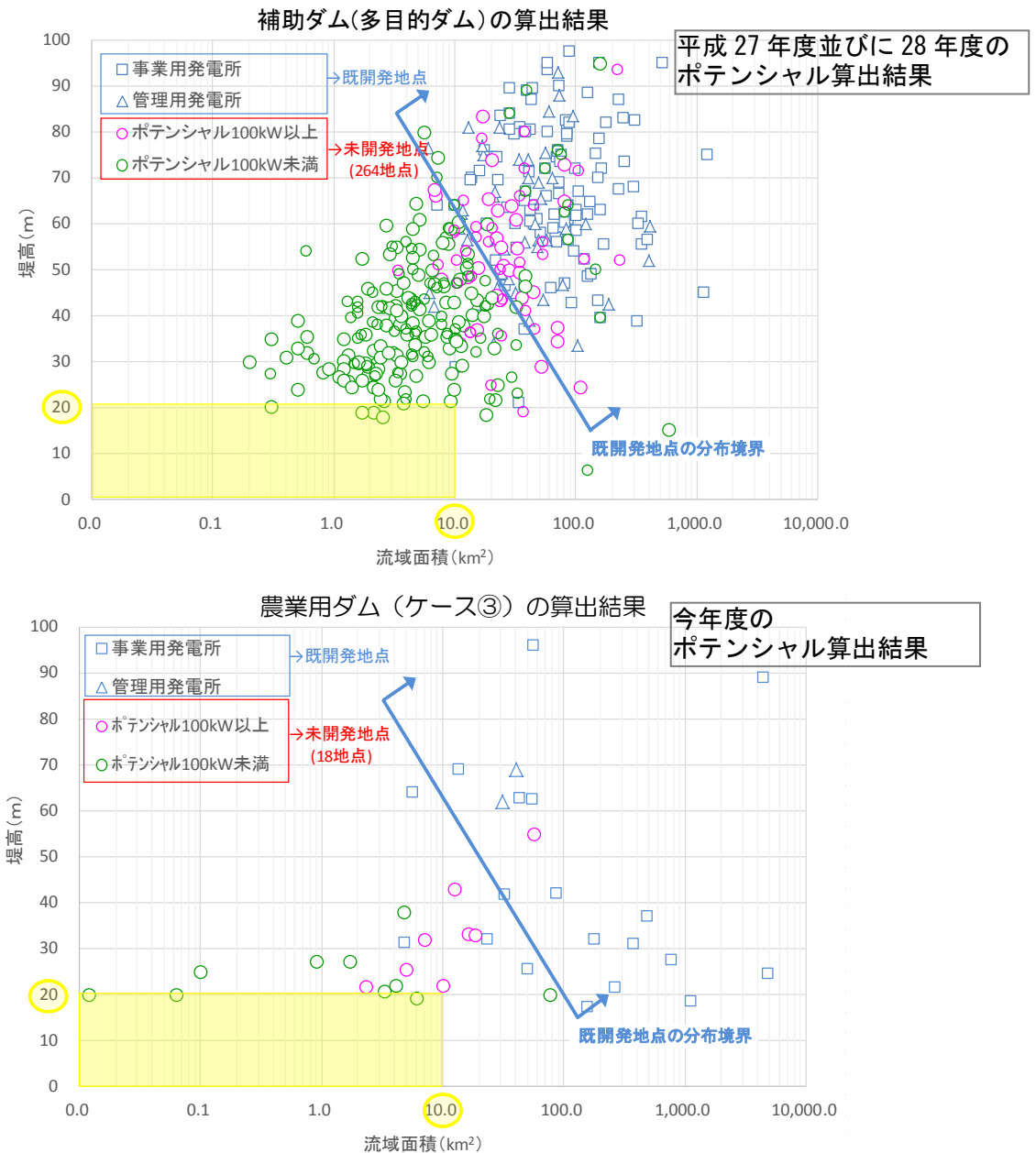


図 2.3-6 発電ポテンシャル算出結果 (ケース③)

図 2.3-6 は、「既開発地点」と「未開発地点」に分けて、「流域面積と堤高の関係」を整理した結果であり、上段の図は平成 27 年度並びに 28 年度調査で発電ポテンシャルを算定した「補助ダム」の結果であり、下段の図は「農業用ダム (ケース③)」の算出結果である。

流域面積及び堤高とも規模の大きいダムについては、補助ダムと同様に農業用ダムでも発電開発済みであることが判る。

各図中の青線は、既開発地点の分布状況から線引きした境界線を表しており、この境界線の右側に分布する未開発地点は、既開発地点と同程度以上の流域面積及び堤高を有するダムであることから、発電開発の可能性を有していると考えられる。

ケース③に分類されたダムについては、取水量や放流量を記録する義務のない小規模なダムと考えられ、上記の図をみても分布境界線の右側にあるダムも 1 箇所だけである。さらに、ポテンシャル値も河川流況を反映した値にはなっていないことから算出値の精度も劣ると考えられるので、ケース①や②に分類されたダムの開発検討を優先するべきと考える。

2.4 有望地点の抽出

発電ポテンシャルを算出した 108 地点のうち、最大出力 100kW 以上の地点は合計 41 地点となった。そのうち、ケース①及び②に分類された計 33 地点について算出区分（A-1 と A-2）毎に整理した一覧表を表 2.4-1 に示す（発電ポテンシャル値の算出精度が比較的低いと考えられるケース③に分類された 8 地点を除く）。

さらに、ケース①及び②の算出結果の中から最大出力 200kW 以上³の 12 地点を「比較的高い発電ポテンシャルを有する有望地点」の候補として抽出した（表 2.4-1 の一覧表において青色で網掛けをした地点）。

これら 12 地点について、以下の観点で机上検討を行い、現時点では致命的な開発阻害要因が見当たらないことを確認した。個別地点の机上検討の結果については「調査報告書 添付資料-5」を参照のこと。

- ・ 関係法令に基づく開発規制区域との位置関係による阻害要因の有無
- ・ 発電水路ルート(案)の検討に基づく、水圧管路・発電所新設候補スペース及びアクセス道路の有無

ただし、これらの 12 地点は、比較的高い発電ポテンシャルを有する有望地点の候補と考えられるものの、実際に開発が可能であるかの判断に当たっては、現地調査の実施を通じて、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事業者との協議を含む）の可否および解決の難易度等（自然・社会環境条件）
- ・ 水圧管路の敷設ルート・延長、発電所の設置スペースの有無、資機材搬出入の難易度（搬出入路の有無）、系統連系の難易度等（物理的条件）
- ・ 上記の諸条件を反映した経済性の評価

特に今回抽出された地点は、「ダム堤体から独立した取水塔設備～既設放流管」を利用する地点が多く、「ダム堤体に設置された取水設備～既設放流管」を利用する場合（コンクリートダムに多い）と比較して、水圧管路の敷設延長が長くなる傾向にあり、このことは建設工事費の増加要因となるので、発電計画の経済性を低下させる可能性があることに留意する必要がある。

³年間を通じたダム放流量流況を対象に算出した発電ポテンシャル値（年間可能発電電力量）が、1,000MWh 程度以上に相当する出力。

表 2.4-1 ケース①と②における有望地点の抽出結果
(最大出力 100kW 以上の地点を抽出)

【算出区分 A-1 方式による出力 100kW 以上となる計 21 地点】

No.	ダム諸元							発電ポテンシャル算出結果					
	所在地	ダム名	水系名	目的	流域面積 (km ²)	型式	堤高 (m)	算出区分	最大使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	最大出力 (kW)	年間可能発電電力量 (kWh/年)	設備利用率 (%)
【ケース①：実績放流量(通年)ベースの算出結果】													
1	北海道	苫前	古丹別川	A	56.4	G	34.8	A-1	7.33	29.71	1,756	8,211,546	53.4
2	北海道	上磯	戸切地川	A	56.8	R	32.0	A-1	6.85	25.60	1,399	6,476,072	52.8
3	北海道	駒ヶ岳	鳥嶋川	A	48.8	G	43.6	A-1	3.08	28.19	684	3,085,282	51.5
4	北海道	穂別	鶴川	A	70.5	R	38.2	A-1	2.28	20.88	366	1,683,307	52.4
5	宮城県	古賀根橋	大淀川	AP	180.0	G	32.0	A-1	1.28	32.43	319	1,451,587	51.9
6	北海道	真駒内	後志利別川	A	49.5	R	34.3	A-1	4.59	8.63	275	1,361,809	56.6
7	北海道	しろがね	石狩川	A	6.0	R	63.5	A-1	0.69	39.09	208	888,451	48.7
8	北海道	知内	知内川	A	15.1	G	40.5	A-1	1.04	24.21	194	937,885	55.3
9	北海道	神居	石狩川	A	37.1	G	40.4	A-1	1.57	15.55	184	749,454	46.6
10	福島県	羽鳥	阿賀野川	A	42.7	E	37.1	A-1	1.06	21.81	174	749,184	49.2
11	北海道	古梅	網走川	A	15.0	R	48.0	A-1	1.07	18.22	145	684,241	53.9
12	宮城県	木之川内	大淀川	A	20.7	R	64.3	A-1	0.40	45.51	137	586,761	48.9
13	宮城県	切原	小丸川	A	3.1	G	61.3	A-1	0.35	49.09	130	594,331	52.2
14	北海道	大野	大野川	AW	5.4	G	47.5	A-1	0.64	26.02	127	608,680	54.8
15	北海道	落合	余市川	A	38.0	R	35.3	A-1	1.69	9.94	114	562,088	56.3
16	新潟県	新穂第2	国府川	A	4.3	G	61.4	A-1	0.36	38.48	105	523,966	57.0

【ケース②：実績取水量ベースの算出結果】


1	北海道	沼田	石狩川	AW	62.6	R	44.9	A-1	1.63	35.73	457	1,206,865	30.1
2	北海道	ペーバン	石狩川	A	32.0	R	49.2	A-1	1.20	29.01	270	832,981	35.3
3	北海道	温根別	天塩川	A	40.1	R	33.7	A-1	1.30	17.68	173	512,108	33.8
4	北海道	新十津川	石狩川	A	16.0	E	29.2	A-1	1.04	20.52	159	172,498	12.4
5	北海道	風連	天塩川	A	23.0	R	33.6	A-1	0.99	14.89	109	304,092	32.0

【算出区分 A-2 方式による出力 100kW 以上となる計 12 地点】

No.	ダム諸元							発電ポテンシャル算出結果					
	所在地	ダム名	水系名	目的	流域面積 (km ²)	型式	堤高 (m)	算出区分	最大使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	最大出力 (kW)	年間可能発電電力量 (kWh/年)	設備利用率 (%)
【ケース①：実績放流量(通年)ベースの算出結果】													
1	北海道	厚真	厚真川	A	52.0	R	38.2	A-2	2.06	18.40	290	1,415,213	55.7
2	新潟県	外山	羽茂川	A	7.7	GF	46.1	A-2	0.57	36.88	161	764,196	54.2
3	山形県	生居川	最上川	A	5.8	R	47.8	A-2	0.50	32.35	123	588,432	54.6
4	福島県	関柴	阿賀野川	A	13.0	E	30.0	A-2	0.72	22.17	119	570,960	54.8
5	山形県	富浦川	最上川	A	11.0	GF	31.1	A-2	0.85	18.70	118	560,064	54.2
6	北海道	余市	又ツチ川	A	9.6	R	36.8	A-2	0.53	28.74	116	504,976	49.5
7	福島県	松ヶ原	宇多川	A	25.6	R	46.0	A-2	0.46	32.00	112	534,768	54.5
【ケース②：実績取水量ベースの算出結果】													
1	北海道	双葉	尻別川	A	63.4	FA	61.4	A-2	4.42	41.41	1,478	4,224,447	32.6
2	北海道	日新	石狩川	A	20.3	R	29.5	A-2	1.52	17.54	201	646,937	36.8
3	北海道	尾白利加	石狩川	A	87.0	R	31.8	A-2	1.04	25.15	197	505,898	29.3
4	北海道	羽幌二股	羽幌川	A	25.8	E	33.6	A-2	1.02	23.44	183	524,296	32.7
5	北海道	恵岱別	石狩川	A	50.0	R	35.5	A-2	1.25	15.39	143	377,461	30.0

算出区分 A-1：既設放流管利用を想定した検討

算出区分 A-2：水圧管路新設を想定した検討

: 有望地点

※ 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。

第3章 未開発有望地点の実現可能性の評価

3.1 調査対象地点の選定

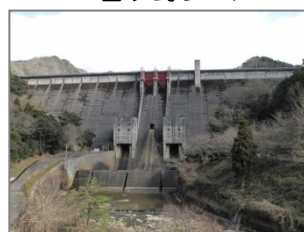
平成27年度並びに28年度調査では「既存ダム有効利用に係る発電ポテンシャル調査」として、地方公共団体の管理する補助ダムを対象に、発電に利用されていないダム直下への放流の有無が把握されると共に、これらの放流を発電に利用した場合の出力及び電力量（発電ポテンシャル値）の試算並びに有望地点の整理が行われた。

本調査では、同調査において抽出された有望地点のうち、個々の未開発ダムの開発・調査の実施状況やダム管理者の調査要望等を踏まえ、下記に示す6ダムを選定し、現地調査を行うことにより、水路ルート、発電所の設置位置、既存設備の流用可否、道路等のアクセス、系統連系点の候補等について整理・検討した上で、当該6地点の発電開発について実現可能性の評価を行った。

七北田ダム



君ヶ野ダム



亀山ダム



		七北田ダム	君ヶ野ダム	亀山ダム
河川名		七北田川水系七北田川	雲出川水系八手俣川	小櫃川水系小櫃川
ダム管理者		宮城県	三重県	千葉県
竣工年		1984年	1971年	1980年
ダム諸元	型式/用途	ロックフィル/FNW	重力式コンクリート/FNWI	重力式コンクリート/FNW
	堤高/堤長/堤体積	74m/420m/2,755千m ³	73m/323m/331千m ³	34.5m/156m/81千m ³
	流域面積	20 km ²	80 km ²	69.7 km ²

有間ダム



小田ダム



高滝ダム



		有間ダム	小田ダム	高滝ダム
河川名		荒川水系有間川	北上川水系長崎川	養老川水系養老川
ダム管理者		埼玉県	宮城県	千葉県
竣工年		1985年	2005年	1990年
ダム諸元	型式/用途	ロックフィル/FNW	ロックフィル/FA	重力式コンクリート/FNW
	堤高/堤長/堤体積	83.5m/260m/1,690千m ³	43.5m/520m/1,341千m ³	24.5m/379m/78千m ³
	流域面積	16.9 km ²	23.4 km ²	107.1 km ²

3.2 現地調査の実施

前項 3.1 で、調査対象地点として選定した「七北田並びに小田ダム（宮城県管理）、君ヶ野ダム（三重県管理）、有間ダム（埼玉県管理）、亀山並びに高滝ダム（千葉県管理）」の計 6 地点について、実現可能性評価を実施するための基礎資料を得るため、ダム管理者を訪問し聞き取り調査を実施すると同時に、各ダム地点の現地調査を実施して、既設設備の状況、発電所設置スペースの有無、資機材搬出入経路の状況、系統連系の候補地点の確認等を実施した。

3.3 実現可能性の評価

(1) 検討内容

ダム管理者から提供された流量資料・図面等を利用し、かつ現地調査での確認結果を基に、各地点について下記 5 項目の検討を実施した。

- ①各種法規制による開発阻害要因の有無の確認
- ②概略水路ルート of 検討（新設水圧管路ルート並びに発電所位置の検討）
- ③最適発電計画の検討（発電規模の経済性比較による最適発電計画の策定）
- ④概算工事費の算定（「水力発電計画工事費積算の手引き¹⁾」により算出）
- ⑤経済性の評価（固定価格買取制度を考慮した内部収益率(Project-IRR、以下 PIRR)の算定とその感度分析)

上記各検討項目の検討イメージは、以下の通りである。

概略水路ルート of 検討

放流ゲート室内

放流水管

ダムより

検討地へ

発電所

放流水管

放流ゲート

概算工事費の算定

(単位: 千円)

種別	項目	金額	設備概要	備考
1. 本工事費	① 土地補償費	0		①②+①③+①④+①⑤ 各設備が事業用地内の場合に 計上しない*
	② 建物費	2,500	地上式	発電機建屋を計上
	③ 土木費	7,381		③①+③②
	④ ① 水路	6,710		④①~④③
	④ ② 取水ダム	0	機設式	機設式採用は必要ない場合 に計上しない*
	④ ③ 取水口	0	機設式	
	④ ④ 取水橋	0		機設式採用は必要ない場合 に計上しない*
	④ ⑤ 取水路	0		+
	④ ⑥ 取水路	0		+
	④ ⑦ 取水路	0		+

最新の流量資料を反映した最適発電計画の検討

最適発電計画の検討 (10ヶ年平均流量図を利用)

最適発電計画における出力、発電電力量等の算定

表 2.2.18 最大出力算定結果

維持放流設備	最大使用水量	有効落差	合成効率	最大出力
1.05 m ³ /s	115.84 m ³ /s	9.8217	97%	

表 2.2.19 維持放流設備放流水年間可能発電電力量算定表

日数	使用水量	有効落差	合成効率	発電電力量	平均発電電力量	発電電力量
16	16	1.05	0.9217	372	372	372,000
39	19	1.02	0.9202	955	952	843,234
95	30	1.02	0.9209	362	361	1,283,349
135	30	0.45	0.7122	364	361	1,427,795
275	30	0.45	0.6929	330	342	1,435,520
355	30	0.24	0.5610	133	242	864,587
365	12	0.20	0.5311	144	127	386,385
計	365					1,877,858

検討結果の整理

〇〇ダム地点 発電計画概略諸元表

項目	諸元
水系・河川名	一級河川〇〇川水系〇〇川
流域面積	7.23km ²
河川流量(取水可能流量)	〇〇ダム放流履歴表(2004年1月~2013年12月、10ヶ年平均) 最大 3.44 25日 0.68 費水量 0.29 平均量 0.14 (m ³ /s)
電圧	〇〇kV
取水口位置	同上
取水口位置	同上
取水口位置	同上
発電方式	ダム式
取水口位置	EL. 200.00m
取水口位置	EL. 274.20m
取水口位置	25.80m
有効落差	最大 23.90m
使用水量	最大 0.15m ³ /s
出力	最大 293kW (常時出力 8kW)
年間可能発電電力量	145.00MWh
ダム形式	重力式コンクリート (〇〇ダム)
高さ	46.00m
堤長	115.00m
基礎	該当なし
水圧	該当なし
水圧管	該当なし
取水路	延長約〇〇m
取水口	—
取水路	該当なし
発電所	地上式

¹⁾ 「水力発電計画工事費積算の手引き 平成 26 年 3 月 資源エネルギー庁 新エネルギー財団」
URL: http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/hydroelectric/download/

(2) 検討結果

表 3. 3-1 は、実現可能性の評価結果(PIRR の感度分析結果を含む)を示す。上段の表に示す 3 ダムについては、発電規模が大きい、有利な FIT 単価(34 円/kWh)を適用できる等の理由により、維持管理費用をベースケースとした場合でも PIRR が算定不能とはならず、今後の検討での工事費削減を織り込めば、発電計画地点として最低限の経済性を有していると考えられる。さらに、維持管理費用を抑制することができれば、PIRR は改善し、おおよそ「10 百万円/年」程度に抑制することができれば、発電事業として実現可能な経済性を確保できる可能性がある。

一方、下段の表に示す 3 ダムは、上記 3 ダムと比較して地点特性(新設水圧管路が長い、有効落差が小さい等)から、発電計画地点としての経済性は低い。これら 3 ダムにおける発電計画の経済的な実現可能性を確保するためには、今後の検討における工事費の大幅な削減と同時に、維持管理費用についてもかなり削減する必要がある。

表 3. 3-1 実現可能性の評価結果(PIRR の感度分析結果を含む)

項目		七北田ダム(宮城県)		君ヶ野ダム(三重県)		亀山ダム(千葉県)			
発電計画諸元	最大使用水量 (m ³ /s)	0.43		1.83		1.37			
	有効落差 (m)	58.9		40.6		18.8			
	水車・発電機成功率	0.786		0.800		0.770			
	最大出力 (kW)	195		582		194			
	年間可能発電電力量 (MWh/年)	1,498		2,277		1,389			
設備利用率 (%)	88%		45%		82%				
主要設備諸元	取水口	既設取水設備利用							
	水圧管路	既設放流管流用部		水圧管路新設部		既設放流管流用部		水圧管路新設部	
		鋼管(埋設)		鋼管(露出&埋設)		鋼管(埋設)		鋼管(露出&埋設)	
	管種								
	管径 (m)	1.6		0.5		4.0		0.8	
	延長 (m)	204		447		37		116	
	計 (m)	651		153		61		30	
	発電所	半地下式		半地下式		地上式		地上式	
	放水路・放水口	暗渠		暗渠		暗渠		暗渠	
	延長 (m)	9		10		4		4	
水車型式	横軸フランシス水車		横軸フランシス水車		横軸フランシス水車		横軸フランシス水車		
送配電線	近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		
延長 (km)	0.1		0.3		0.2		0.2		
経済性	概算工事費 (百万円)	350		511		345			
	kW建設単価 (百万円/kW)	1.79		0.88		1.78			
	kWh建設単価 (円/kWh)	234		224		248			
	FITによる売電収入 (百万円/年)	48		63		45			
	税引き前PIRR(20年) ^{※1}	維持管理費	PIRR値	維持管理費	PIRR値	維持管理費	PIRR値		
	維持管理費 (百万円/年)	ベース	20	3.2	25	2.0	20	2.0	
		×0.8	16	4.8	20	3.5	16	3.7	
		×0.5	10	7.0	13	5.5	10	6.0	
		×0.3	6	8.3	8	6.8	6	7.4	

※1 アロケ費用を考慮していない、法人税控除前のプロジェクト内部収益率(Project-IRR)、当該欄が「-」の場合は算定不能を示す。

項目		有間ダム(埼玉県)		小田ダム(宮城県)		高滝ダム(千葉県)			
発電計画諸元	最大使用水量 (m ³ /s)	1.03		0.74		1.64			
	有効落差 (m)	74.7		25.6		10.6			
	水車・発電機成功率	0.811		0.778		0.695			
	最大出力 (kW)	612		144		119			
	年間可能発電電力量 (MWh/年)	2,376		811		877			
設備利用率 (%)	44%		64%		84%				
主要設備諸元	取水口	既設取水設備利用							
	水圧管路	既設放流管流用部		水圧管路新設部		既設放流管流用部		水圧管路新設部	
		コンクリート(埋設)		鋼管(露出&埋設)		鋼管(埋設)		鋼管(露出&埋設)	
	管種								
	管径 (m)	2.0		1.6、0.6		1.5		0.6	
	延長 (m)	230		350、7		642		53	
	計 (m)	587		695		59		35	
	発電所	半地下式		半地下式		半地下式		半地下式	
	放水路・放水口	暗渠		暗渠		暗渠		暗渠	
	延長 (m)	16		5		62		62	
水車型式	横軸フランシス水車		横軸フランシス水車		クロスフロー水車		クロスフロー水車		
送配電線	近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		近傍配電線へ高圧連系		
延長 (km)	0.5		0.2		0.1		0.1		
経済性	概算工事費 (百万円)	748		270		306			
	kW建設単価 (百万円/kW)	1.22		1.87		2.57			
	kWh建設単価 (円/kWh)	315		332		349			
	FITによる売電収入 (百万円/年)	65		26		28			
	税引き前PIRR(20年) ^{※1}	維持管理費	PIRR値	維持管理費	PIRR値	維持管理費	PIRR値		
	維持管理費 (百万円/年)	ベース	34	-	17	-	19	-	
		×0.8	27	-	14	-	15	-	
		×0.5	17	0.7	9	0.9	9	0.4	
		×0.3	10	2.2	5	2.9	6	2.3	

※1 アロケ費用を考慮していない、法人税控除前のプロジェクト内部収益率(Project-IRR)、当該欄が「-」の場合は算定不能を示す。