資料4

「第62回　調達価格等算定委員会」中小水力発電4団体ご説明資料

2020年10月30日

公営電気事業経営者会議
大口自家発電施設者懇話会水力発電委員会
全国小水力利用推進協議会
水力発電事業懇話会

内容

１　中小水力発電の自立化に向けて

２　中小水力発電における地域活用要件について

（１）地域活用電源の設備容量

（２）地域一体型要件

３　中小水力発電におけるFIP制度について

（１）交付対象区分について

（２）基準価格（FIP価格）及び交付期間について

４　その他

1　中小水力発電の自立化に向けて

〇水力発電は立地地点の状況等により発電型式や水車、発電機の種類が異なるため、地点毎にオーダーメイドでの建設となっている場合が多い。

（資料１参照）

〇水力発電は、ダムや水路などの土木工事が必要となり初期投資の負担が大きく投資の回収期間が長期間となるため、適切な維持管理を行うことで長期間にわたり安定的な発電を行うことができる。

自立化に向けた基本的考え方

〇発電利用されていない既設ダム放流設備への設置や、既調査地点の再レビューなどにより建設費を低減。

〇流体解析を用いた水車性能の向上や、AIを活用した流入予測に基づくダム運用の最適化などによる発電電力量の増加。

〇巡視におけるドローンの活用やIoT・AIによる異常検知など、今後進展が見込まれる新技術を導入した保守管理の効率化。

などを通じて発電コストの低減に努め、ベースロード電源として中小水力発電の自立化を目指す。

２　中小水力発電における地域活用要件について

（１）地域活用電源の設備容量

要望

配電線に接続されている電源は、地域で消費されており、エネルギーの地産地消に貢献できること、また、災害時に地域マイクログリッドの電源としての活用も期待できることから、配電線への接続が可能な上限である2,000ｋW未満とし、新設・リプレース共に対象とする。

配電線接続が可能となる要件は以下のとおり。

連系の区分	発電設備等の種類	一設置者あたりの電力容量	逆潮流の有無
高圧配電線	逆変換装置を用いた発電設備等、又は交流発電設備	原則として2,000kW未満	有り・無し

系統連系規程（一般社団法人）日本電気協会　抜粋

花貫川第一発電所（P=650kW）：東京発電㈱

２　中小水力発電における地域活用要件について

（２）地域一体型要件

①自治体の防災計画及び地域との協定（資料２参照）

要望　災害時における地域への電力供給などを、自治体の防災計画に位置付けることに加え、災害復旧協定（発電と共用の農業用水路の復旧等）や防火用水供給に係る協定なども地域一体型要件の対象とする。

（例：奥多摩地区で、中小水力発電所調整池から、震災・火災時の水利使用覚書締結）

②非常時の地域への電力供給（資料３参照）

〇災害などの非常時における電源確保には、蓄電池の整備が有効。

要望　非常時に地域住民が活用できるように、蓄電池を設置した発電所は、地域一体型要件の対象とする。なお、蓄電池容量など仕様の決定にあたっては、設置コストを踏まえた容量とする。

〇地域の災害対応レジリエンスに向けた、分散型エネルギーシステムの構築には、現在国が制度設計を進めている地域マイクログリッド網の整備が重要。

要望　将来的に、地域マイクログリッドの整備が進み、需給調整が可能な状況となった場合は、非常時に単独運転が可能な発電所を地域一体型要件の対象とする。なお、単独運転のためには同期発電機とする必要があり、コスト増の検討が必要。

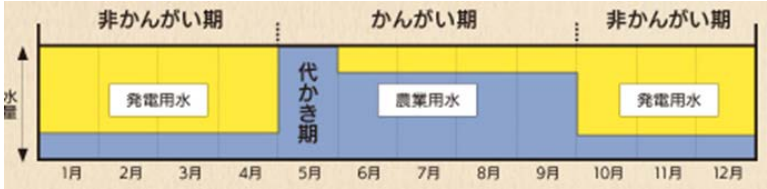
２　中小水力発電における地域活用要件について

③自治体等が出資する地域新電力への電力供給（資料４参照）

要望　自治体等が出資する地域新電力への電力供給は、エネルギーの地産地消、地域の低炭素化、地域経済循環の促進につながることから、地域一体型要件の対象とする。

④地域主体型事業

要望　地域の利害関係者が主体で，事業拠点が地域内にあり，経済的便益が地域に分配される地域主体型事業は対象とする。
例えば、既設農業用水路等の補強とあわせた水力発電の開発（相乗り発電）については、既得の農業用水を水力発電として有効活用することができ、保守管理を発電事業者が行うことで、地域住民の負担軽減となることや、災害復旧工事を通じてレジリエンス面で貢献することから、地域一体型要件の対象とする。



出典：富山県農村環境創造基金ホームページ

３　中小水力発電におけるFIP制度について

（１）交付対象区分について

〇新規開発については、全国に未開発地点が約2,700地点存在し、その99%が3万kW未満である。系統の空き容量不足、地点の奥地化や小規模化による経済性や自然・社会環境上の制約などの課題はあるが、日本版コネクト＆マネージの全国展開や規制緩和の進展により、開発につながる可能性がある。（資料５参照）

〇中小水力４団体においては、運転開始から40年以上が経過し老朽化している発電所が112箇所存在し、今後リプレースを行って、ベースロード電源として維持していく必要があるが、投資回収の先行きが不透明であるとリプレースへの投資を躊躇し、発電所の廃止につながる可能性がある。（資料６参照）

要望　純国産エネルギーである水力発電を維持・拡大するために、地域活用電源を除く、30,000kW未満（現行FIT制度と同様）の新設及びリプレースは、FIP制度の対象とする。（資料７参照）

（２）基準価格（FIP価格）及び交付期間について

要望　再生可能エネルギーの更なる導入を促進するため、当面は基準価格を現行FIT制度における調達価格と同じ水準とする。また、交付期間についても、現行FIT制度における調達期間と同じ期間とする。

４　その他

（１）現行FIT制度の申請期間延長について

○ 現行FIT制度の適用を受けることを前提に事業を進めている水力の新設・リプレースの事業については、新型コロナウィルス感染症の感染拡大による国の緊急事態宣言や移動自粛などにより、調査の遅れや地権者への説明、地元協議ができないなどの影響が出ており、現行FIT制度の最終年度である2021年度の申請期限に間に合わない案件が発生している。
（資料８参照）

要望

既に事業に着手しており、2021年中に一般送配電事業者に接続検討の申込みを行う案件については、現行FIT制度での認定を受けることができるよう、事業計画認定申請書の提出期限を延長するなどの救済措置を講じる。

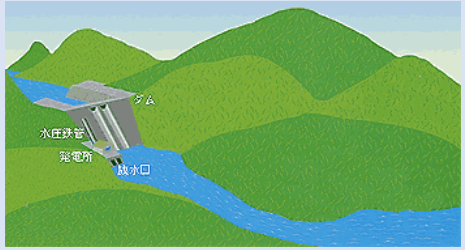
2021年度の申請期限に間に合わない案件（資料９参照）

区　分	箇所数	発電出力合計(kW)
新　　設	15	15,758
リプレース	16	184,524

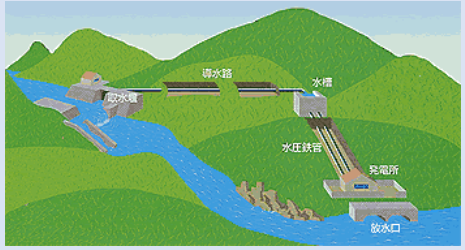
［資料１］水力発電の型式及び水車・発電機の種類について

水力発電の型式

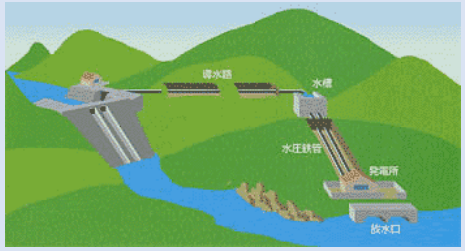
【ダム式】
ダムにより河川をせき止めて池を造り、ダム直下の発電所との落差を利用して発電する方式です。この方式は、貯水池式および調整池式と組み合わされることが一般的です。



【水路式】
川の上流に低い堰を造って水を取り入れ、長い水路により落差が得られるところまで水を導き発電する方式です。この方式は、流れ込み式と組み合わされることが一般的です。



【ダム水路式】
ダム式と水路式を組み合わせた発電方式で、両者の特性を兼ね備えた地点に適しており、各々単独の方式とした場合に比べて、より大きな落差を得ることが可能となります。
この方式は、貯水池式、調整池式および揚水式と組み合わされることが一般的です。

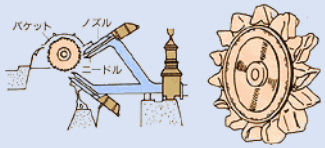


出典：資源エネルギー庁HP

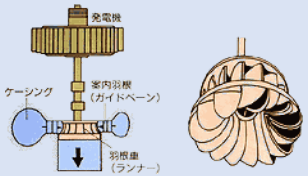
水車の種類

- 水車の種類
  - 衝動水車
    - ペルトン水車
    - クロスフロー水車
    - ターゴインパルス水車
  - 反動水車
    - フランシス水車
    - プロペラ水車
      - カプラン水車
      - 斜流（デリア）水車
      - チューブラ水車
      - ストレートフロー水車

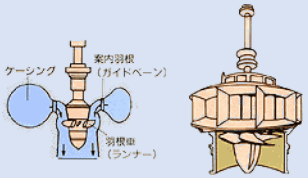
【ペルトン水車】



【フランシス水車】



【カプラン水車】



出典：資源エネルギー庁HP

発電機の種類

同期発電機と誘導発電機の特徴

項目	同期発電機	誘導発電機
回転子の構造	界磁巻線や交流励磁機(またはスリップリング)を持ち複雑な構造	かご形回転子で簡単
励磁装置	必要	不要
保守	界磁巻線や励磁装置等の保守点検を要する	構造が簡単で励磁装置もなく保守が容易
価格	誘導発電機よりは高価	安価であるが低速機は割高
効率	良い	良いが、低速機は悪くなる。
容量	大容量機でも問題ない	大容量機は製作困難、数千kW以下が適当
並列時の同期合せ	必要	不要
並列時の突入電流	同期を合せて並列に入れるので過度電流は小さく系統の電圧降下に問題ない	強制並列なので大きな過度電流が流れる。系統の電圧降下を抑えるためにリアクトルの必要な場合がある。
無効電力	定格力率以内は負荷に合せて供給可能	負荷に供給できないうえに励磁電流分を系統から取り込む
単独運転	常に可能	通常できない

［資料２］　自治体の防災計画及び地域との協定について

奥多摩地区　中小水力発電所調整池　放水訓練（消防署,地区,発電事業者合同）

可搬ポンプ設置状況

放水状況

可搬ポンプ設置状況

（階段、ステージ常設）

［資料３］　災害などの非常時における蓄電池の活用について

○蓄電池容量・費用

検討ケース：携帯電話50台、パソコン50台　2日間供給可能な容量

携帯電話：15Wh×50台×24h＝18kWh/日
パソコン：　　同上
≒40kWh/日

40kWh/日×2日分＝80kWh　（蓄電容量）
蓄電池費用：約3,000万円

○資本費と蓄電池費用の割合

出力区分(kW)	計算出力(kW)	資本費の平均(万円/kW)※	資本費(百万円)	資本費と蓄電池費用の割合(%)
200	200	164	328	9.1
200～1,000	1,000	112	1,120	2.7
1,000～5,000	2,000	91	1,820	1.6

※出典：（令和2年2月4日）調達価格等算定委員会資料より

○当団体としては、蓄電池費用は資本費の1％が限界と考える

［資料４］　自治体等が出資する地域新電力への電力供給の事例

岩手県では、令和2年4月1日より、久慈市文化会館（アンバーホール）で使用する電力を岩手県企業局滝発電所（水力発電所）から100%供給する新たな取組を開始した。

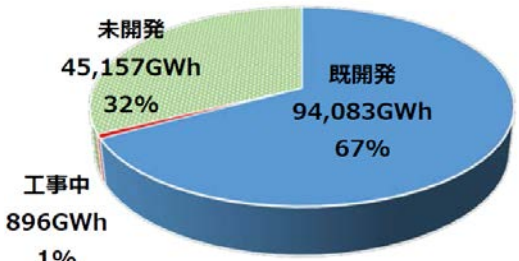
久慈地域エネルギー株式会社は、久慈市と久慈市内に本社をおく民間企業5社の地域密着型の自治体新電力です。

再生可能エネルギー

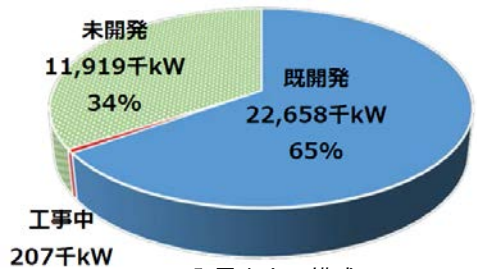
「アマリングリーンでんき」は私たちがお届けする
環境にやさしいクリーンな電気（再生可能エネルギー）の愛称です。

[資料５]日本の包蔵水力（一般水力）

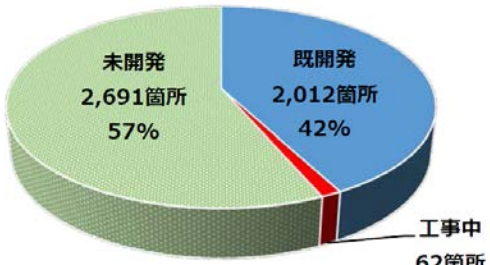
○わが国の包蔵水力のうち、出力及び電力量ベースで7割弱程度、地点数で約4割が開発済みとなっている。
○水力発電の未開発地点は約2,700地点存在し、3万kW未満の地点数が多く、開発地点の奥地化・出力の小規模化による経済性や、自然・社会環境上の制約などの課題がある。



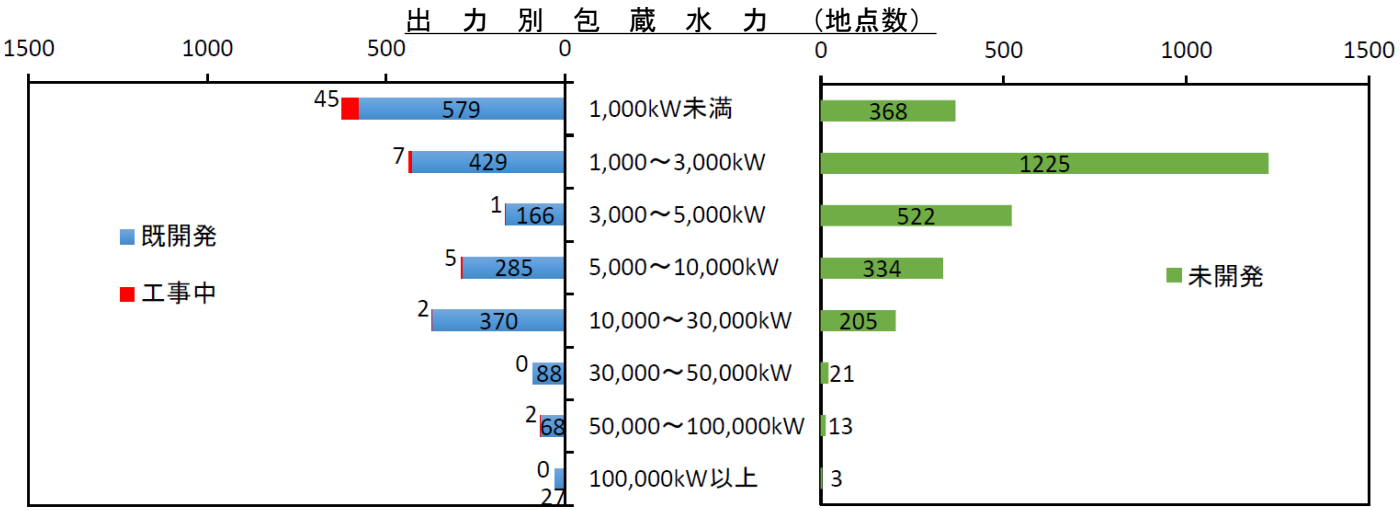
発電電力量の構成



発電出力の構成

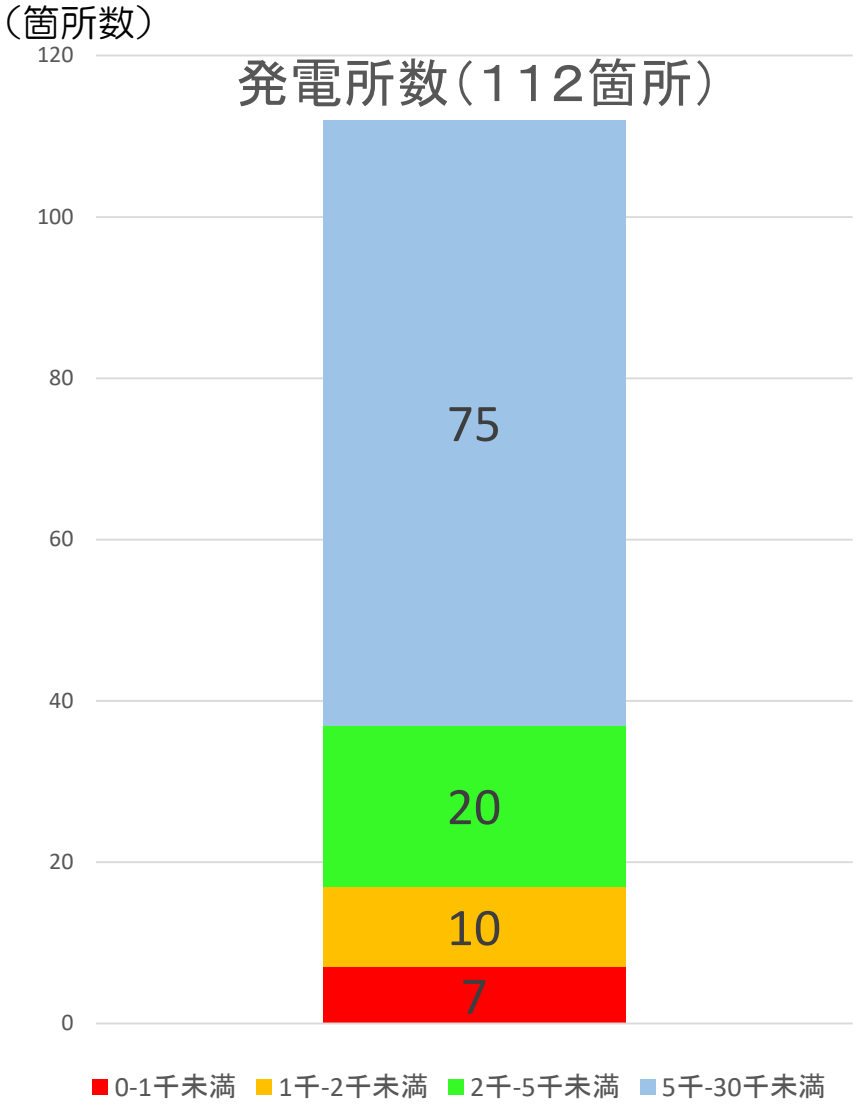


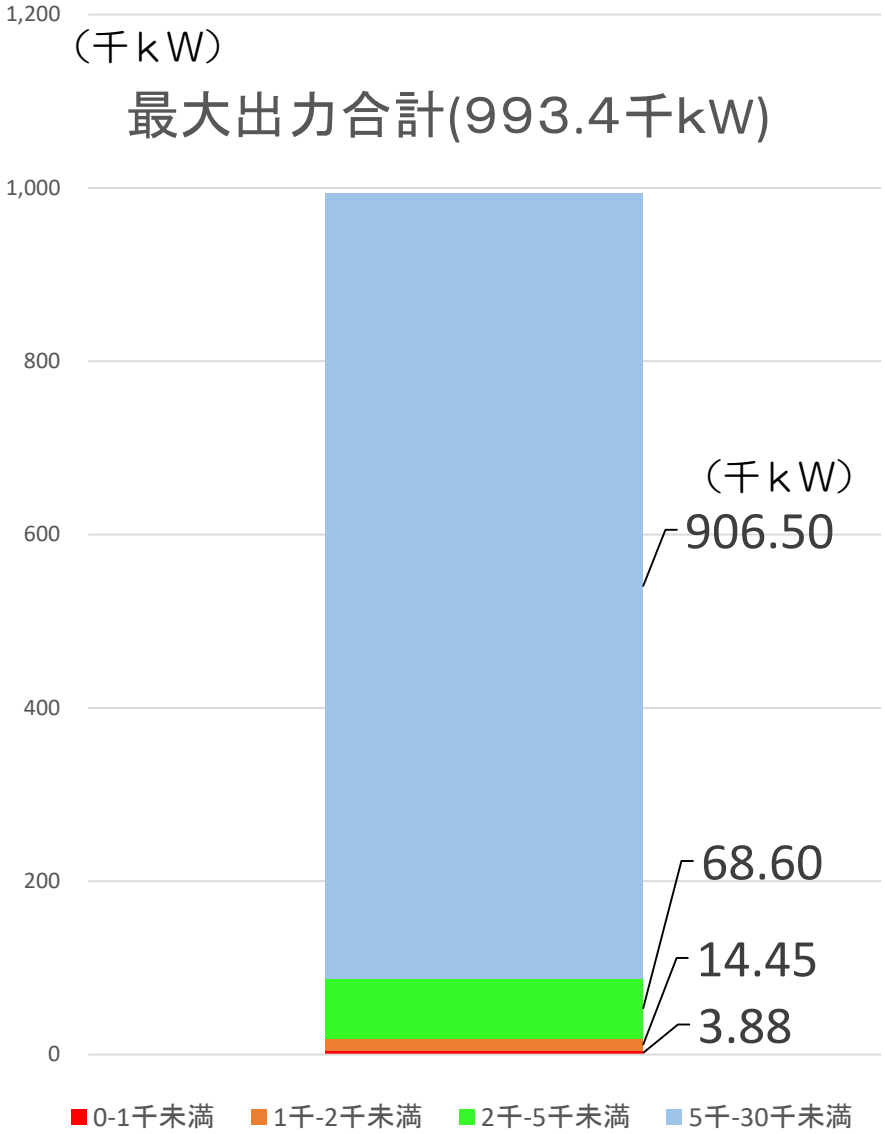
開発地点数



出典：資源エネルギー庁　包蔵水力（平成30年3月31日現在）より作成

［資料６］　運転開始から40年以上経過した発電所【30,000kW未満】（FITによるリプレースを計画または実施しているものを除く）





［資料７］　FIP制度導入後の、区分別適用一覧表

【現状】

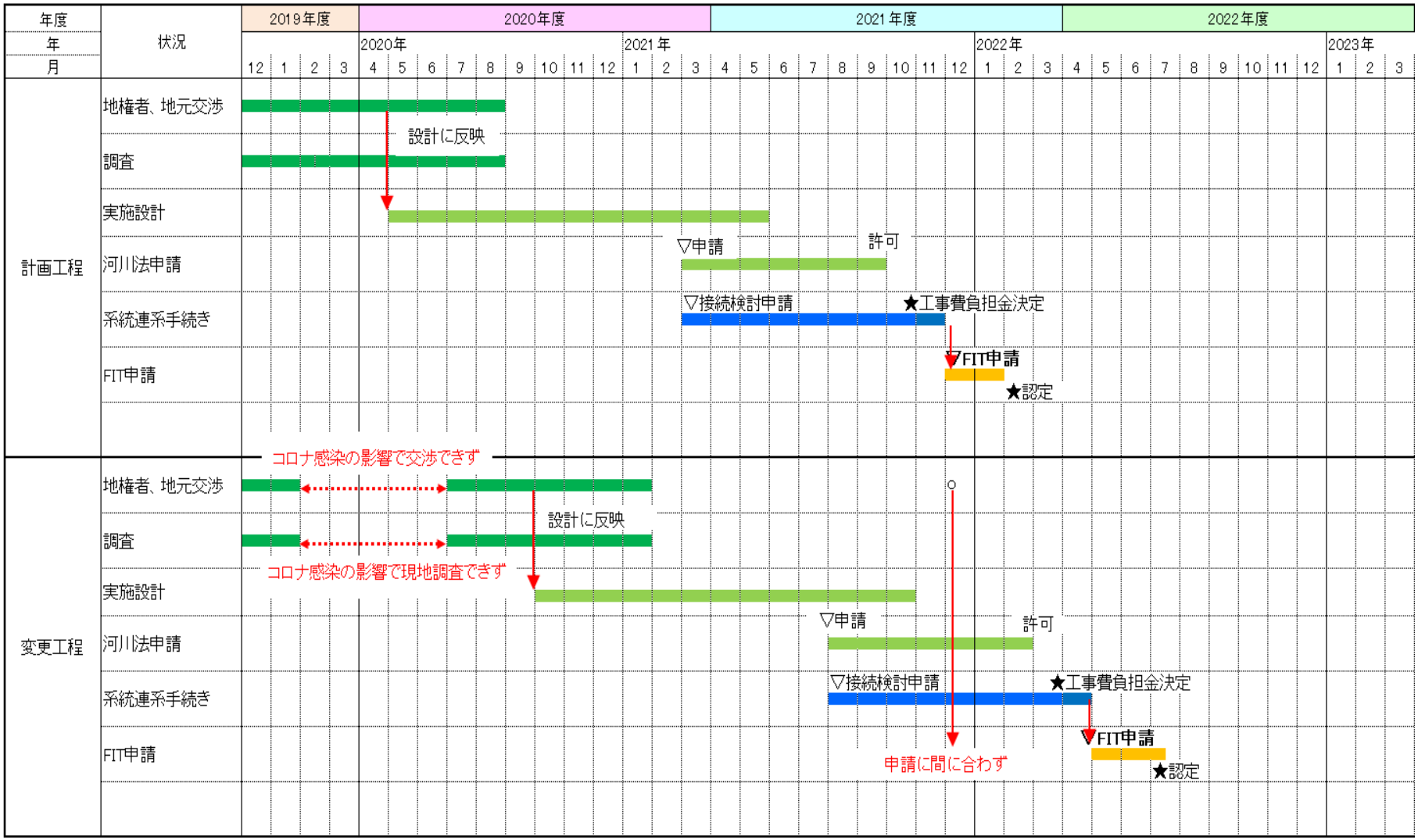
制度区分	0-200kW未満	200kW以上1,000kW未満	1,000kW以上5,000kW未満	5,000kW以上30,000kW未満
新　　設	FIT	FIT	FIT	FIT
既設 リプレース	FIT	FIT	FIT	FIT

【新制度提案】

制度区分	0-200kW未満	200kW以上2,000kW未満	2,000kW以上5,000kW未満	5,000kW以上30,000kW未満
新　　設	FIT 地域活用要件	FIT 地域活用要件	FIP	FIP
既設 リプレース	FIT 地域活用要件	FIT 地域活用要件	FIP	FIP

※2,000kW未満の地域活用要件から外れたものについては、FIP制度の対象とする。

［資料８］　新型コロナウイルス感染症の感染拡大による ＦＩＴ申請遅延イメージ



［資料９］　2021年度の申請期限に間に合わない案件

○ 内訳

制度区分	出力区分	箇所数	発電出力合計（kW）
新　　設	200kW未満	2	299
	200kW以上～1,000kW未満	7	5,470
	1,000kW以上～5,000kW未満	6	9,989
	5,000kW以上～30,000kW未満	0	0
	計	15	15,758
リプレース	200kW未満	0	0
	200kW以上～1,000kW未満	1	724
	1,000kW以上～5,000kW未満	0	0
	5,000kW以上～30,000kW未満	15	183,800
	計	16	184,524
合　　計		31	200,282