

埼玉県行政職員向け太陽光発電事業の講習会

講義 3 ー①

太陽光発電所の設備・制度の概要と 設備建設の流れ

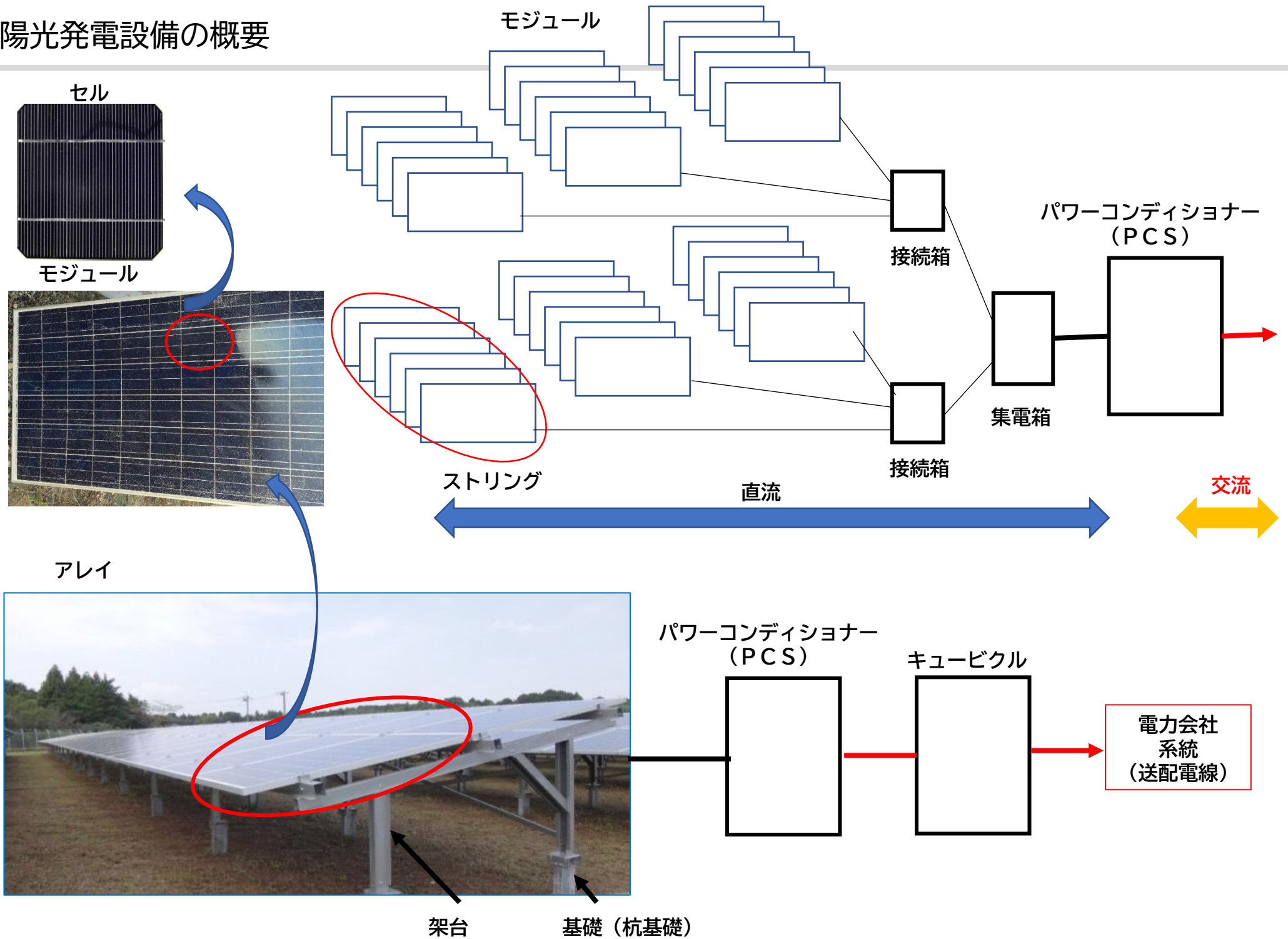
太陽光発電事業評価技術者資格運営委員会



一般財団法人
環境・資源エネルギー協会

2025.11統合版

太陽光発電設備の概要



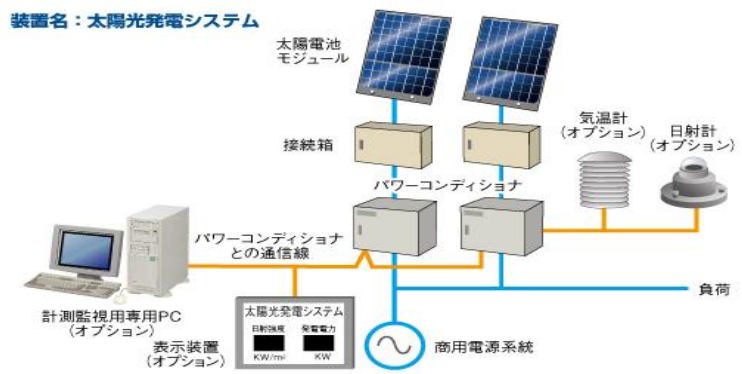
太陽光発電システム概要

太陽電池モジュールを複数接続したストリングが接続箱や集電箱を経由してPCSに接続されます。

PCSが直流から交流への変換を行ない、負荷に電力を供給したり、系統へ送電（逆潮流）します。

気温計や日射計の計測データ（アナログ）は、PCS内部や外部に設置されたトランスデューサでデジタル化されて、発電量や環境情報などが記録媒体に記録されます。

※ 大規模サイトでは、複数の日射計を設置したり、モジュール温度や風向・風量を測定しているところもあります。セキュリティカメラの設置も多くなっています。



- PVモジュール 太陽電池セル又は太陽電池サブモジュールを、耐環境性のため外囲器に封入し、かつ、既定の出力をもたせた最小単位の発電ユニット。
- PVアレイ 太陽電池架台及び/又は基礎、その他の工作物を持ち、PVモジュールを機械的に一体化し、電気的に接続された集合体。

パワーコンディショナ(PCS)の機能

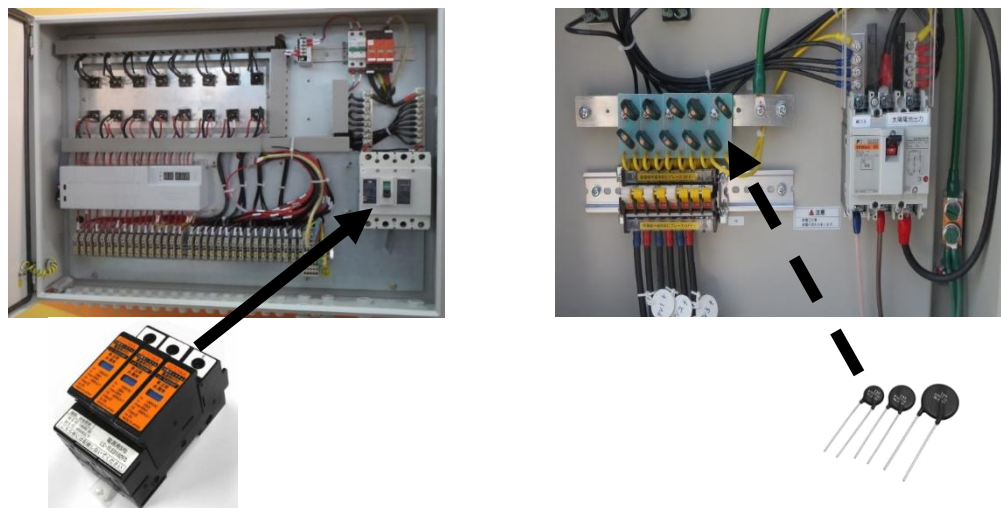
機 能	概 要
インバータ機能	太陽電池で作られた直流の電力を交流に変換する。
最大電力追従機能	MPPTとも呼ばれ、常に太陽電池出力が最大となる出力調整する。
自立運転機能	系統から切り離れた状態で、パワーコンディショナを運転させて使用できる。
単独運転防止機能	系統の電源が失われている場合は電力を送出しない。
整定値設定機能	事例 系統電圧に合わせて電力会社が電圧の出力上限値を指定する。 停電復帰後のパワコン起動を自動・手動を指定する。 系統連系保護のため検出する電圧、周波数を指定する。
電圧上昇抑制機能	無効電力制御、出力制御、力率一定制御等で電圧上昇を防止する機能
温度上昇抑制機能	PCS機器の内部温度が上昇すると電力出力を抑制する。 機器取り付け位置が規定の離隔がとれていなく通気が悪い場合 機器取り付け場所が南側、西側等で直射日光が当たる場合
同期機能	系統側に連系するために電圧、周波数、位相、力率を整合する。
系統連系保護装置	PCSに異常が発生した時、これを検知し速やかに運転を停止する。

関連機器(雷害対策)

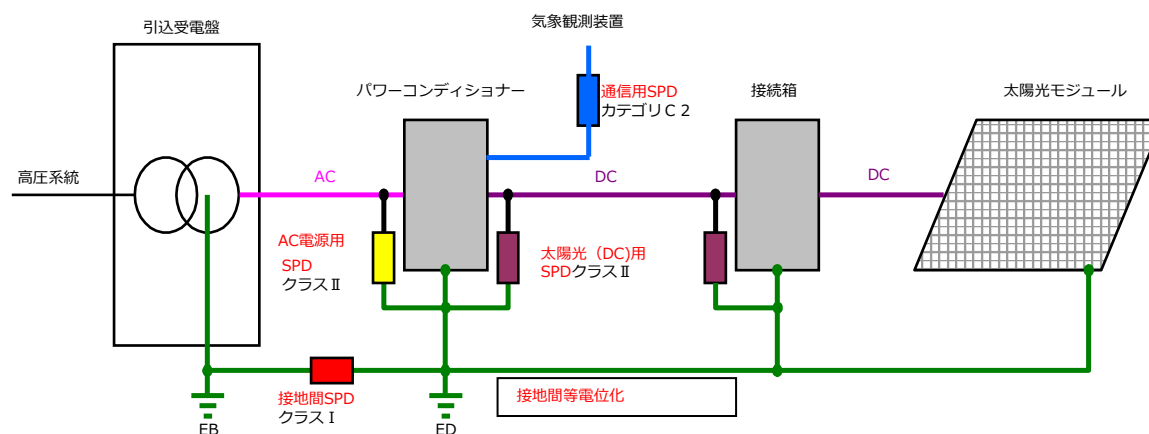
【SPD・バリスタ】

SPD (Surge protective device サージ防護デバイス) は、過電圧・過電流が機器へ侵入することを防ぐために取り付けられます。

近年、遠隔監視システムの普及に伴い、電力経路だけでなく通信経路への設置も増えています。



【PVシステムの雷害対策事例】



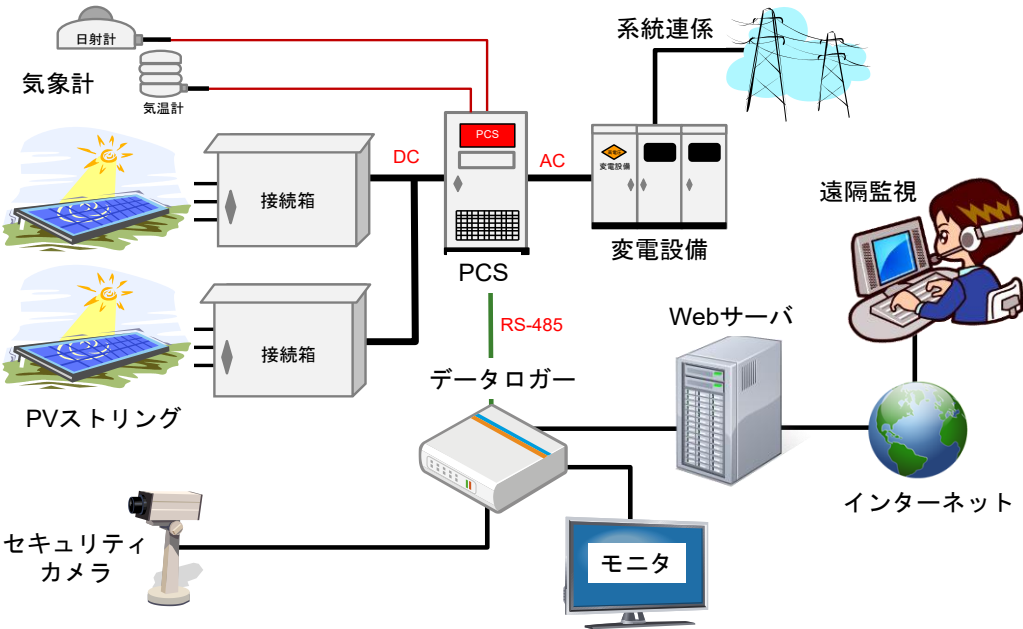
PVモジュールのフレーム間を
アース線で接続する

SPDがパワーコンディショナーや接続箱に内蔵されていない場合は外付けする

関連機器(遠隔監視システム)

PCSの発電時の入出力電圧及び発電量を測定・記録し、記録された各種情報をWEB画面上で閲覧するものが多く用いられています。

単に発電量を表示するだけでなく、**日射量や気温・モジュール温度を測定、他のPCSやシミュレーション値、過去のデータなどと比較し、発電異常を判別する機能を備えたものとなっています。**



	組込型断線検出器	発電量モニタリングシステム	ストリングごとの電流電圧計測システム
測定内容及び故障の発見方法	夜間の未発電時に電氣的信号をPVストリングへ印加し、その応答信号を解析し断線を判別	発電時のPCSの入出力電圧、発電量を測定 他のPCSやシミュレーション値、過去のデータと比較し、故障を判別	発電時のストリングごとの電圧・電流測定 隣接するストリングなどと比較し、故障を判別
故障判別の単位	モジュール単位	PCS単位	ストリング単位
電源	AC100V	AC100V	PVシステムより受電
設置方法及び導入台数	接続箱内に設置 接続箱の数だけ準備	管理場所に設置 1台もしくはPCSの数だけ準備	接続箱内に設置 接続箱の数だけ準備
日射量（影）の影響	なし	あり	あり

保安管理の見直し

制度の概説については、経済産業省の審議会資料等を参照しております。
詳細は原本資料をご確認ください。

電力安全小委員会・電気保安制度WG資料

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/hoan_seido/index.html

電気事業法改正関連情報

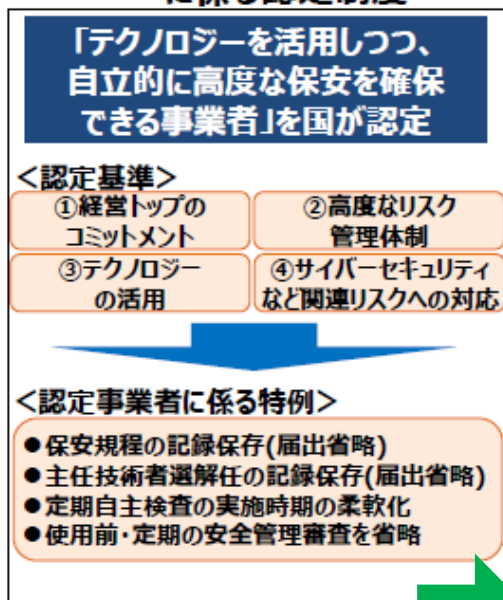
<https://shoushutsuryoku-saiene-hoan.go.jp/>

*注： 上記会議資料を転記したシート内の  や  、**赤・緑の文字・記号**はJPEAが追記したもの。

電気事業法の改正（令和4年6月15日成立）

- 第208回通常国会において、令和4年6月15日、「高圧ガス保安法等の一部を改正する法律」（令和4年法律第74号。高圧ガス保安法、ガス事業法、電気事業法、情報処理の促進に関する法律の一括改正法案）が成立。
- 本改正により、電気事業法において、①認定高度保安実施設置者に係る認定制度、②小規模事業用電気工作物に係る届出制度等、③登録適合性確認機関による事前確認制度、の3制度が導入。

(1) 認定高度保安実施設置者に係る認定制度

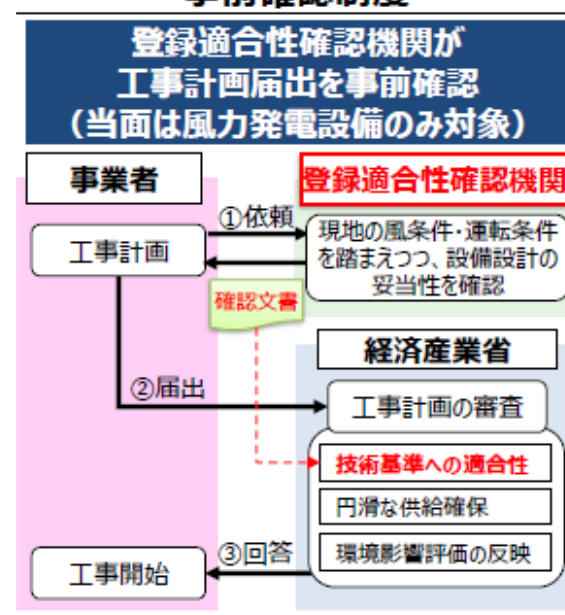


2023年3月20日施行

(2) 小規模事業用電気工作物に係る届出制度等



(3) 登録適合性確認機関による事前確認制度



太陽電池発電設備に係る小規模事業用電気工作物の範囲

- 太陽電池発電設備については、10kW以上50kW未満を小規模事業用電気工作物と位置づけ、技術基準適合維持義務や基礎情報の届出等の義務を課することとしている。
- 10kW未満の太陽電池発電設備については、一般住宅の屋根上の設備であることが想定される。こうした設備を所有する一般住宅の居住者等に各義務を課することは過度な負担に繋がることに加え、（一社）住宅生産団体連合会の「住宅用太陽光発電システム チェックリスト」等によって一定の安全性が担保されていると考えられることから、小規模事業用電気工作物の対象から除外する。

＜太陽電池発電設備の保安規制＞

出力等条件	保安規制			
	＜事前規制＞ 安全な設備の設置を担保する措置		＜事後規制＞ 不適切事案等への対応措置	
2,000kW以上	技術基準維持義務 技術基準の適合	電気主任技術者の届出 保安規程の届出	工事計画の届出 使用前自主検査	立入検査
50kW以上 2,000kW未満		使用 自己確認 【範囲拡大】	④ 報告徴収 事故報告	
小規模事業用 電気工作物（新設） 10kW以上 50kW未満		基礎情報 【新設】 届出	使用 自己確認 【範囲拡大】	
10kW未満 小出力 発電設備 ※居住の用に供するものに 限る	①	②	③	事故報告は、 10kW未満については除く 居住の用に 供されているものも含める。

小規模事業用電気工作物 = 10kW～50kW

①技術基準適合維持義務

高圧以上の設備と同様に適合及びその維持義務が明確にされた

②基礎情報届出義務

主任技術者選任・保安規定届出の代わりに保安体制が確認できる情報の届出を義務化

③使用前自己確認と結果届出義務

確認内容は低圧用に見直し中

なお、50kW～500kW設備も今回500kW以上と同様の確認と届出が義務化される

④事故報告義務化（21年4月より義務化された）

発電設備の分割対策

送配電が分割設置と判断されれば系統連系できない

- 発電設備を意図的に分割することにより、本来適用されるはずの保安規制を回避している疑義のある案件の急増を踏まえ、**再エネ特措法（FIT法）の認定に当たっての分割審査を随時強化**するとともに、**本年4月に電気事業法施行規則を改正し、社会的コストの観点から、特段の理由がないにも関わらず意図的に柵や塀によって分割して別々に系統と接続することを認めない**こととしている。
- 従来的一般用電気工作物の定義では、個別の発電設備の出力要件に加え、**同一の構内に設置され、電氣的に接続される設備の出力の合計による上限値（50kW）も設けている**ところ。構内の太陽電池発電設備を10kW未満に分割することにより保安規制の回避が行われることのないよう、**要件を厳格化・明確化する。**

第41回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会（2021年11月18日）
資料5 地域分散リソースの導入拡大に向けた事業環境整備について

【論点】「一の需要場所」に係る規定の見直し

- 本来分割する必要のない発電設備を分割することは、以下観点から、**社会的コストが大きい。**
 - ① 本来適用される保安上の規制を回避する社会的不公平
 - ② 一般送配電事業者の管理コストの増加による電気料金への転嫁の発生
 - ③ 不必要な電柱、メーター等の設置による社会的な非効率性の発生
- こうした発電設備の分割を防止するためには、**特段の理由がないにも関わらず分割された発電設備群について、「一つの発電設備」としてみなすことが必要。**
- 現在、電気事業法施行規則において、分割された各発電設備は、それぞれ「一の需要場所」として規定されるため、それぞれ引込線を引き、系統と接続することができる。
- このため、電気事業法施行規則に規定する「一の需要場所」に係る「柵、塀その他の客観的な遮断物によって明確に区画された一の構内」という定義規定において、「ただし、特段の理由がないのに複数の発電設備を隣接した構内に設置する場合を除く。」といった除外規定を措置することとしてはどうか。
- なお、FIT対象の発電設備については、既に、特段の理由がない発電設備の分割を防止するため、FIT法施行規則において、必要な規定を措置しているところ。

（参考）分割された発電設備の設備形態例

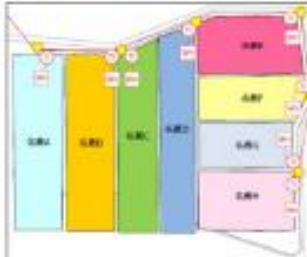
【分割の設備形態例】



【主な設備形態等の比較】

	分割した発電設備	分割前の発電設備
電圧区分	低圧	高圧
発電設備	49.5kw×3箇所	150kw×1箇所
設備構成 （想定）	・変圧器 × 3台 ・低圧引込線 × 3箇所 ・計量装置 × 3セット	・高圧引込線 × 1箇所 ・計量装置 × 1セット
事前規制 （工事設計書の提出、使用開始 前検査、使用開始後の検点）	不要	必要
主任技術者	不要	必要

【分割の設備形態例】



【主な設備形態等の比較】

	分割した発電設備	分割前の発電設備
電圧区分	低圧	高圧
発電設備	49.5kw×8箇所	400kw×1箇所
設備構成 （想定）	・高圧線×6区間、支持物×6本 ・変圧器×8台、低圧引込線×8箇所 ・計量装置 × 8セット	・高圧引込線 × 1箇所 ・計量装置 × 1セット
事前規制 （工事設計書の提出、使用開始 前検査、使用開始後の検点）	不要	必要
主任技術者	不要	必要

基礎情報の届出内容 ②

- 今後、**小規模事業用電気工作物**の設置者が行うこととなる**基礎的な情報の届出**は、他の事業用電気工作物における**電気主任技術者の選任や保安規程作成の代替**という位置づけ。
- この趣旨に踏まえれば、基礎情報の内容は、(1)**設備やその設置者に係る情報が過不足なく含まれている**こと、(2)電気工作物に係る**保安体制が確認できる**こと、という条件を満たすことが必須。
- 届出内容については、上記条件を満たしつつ、設置者の届出手続の負担を最小化するよう**必要十分な情報に絞り込んで**はどうか。

<基礎情報届出の届出事項（イメージ）>

(1) 設備や設置者に係る基本的情報	
設置者	◆ 事業者名
	◆ 代表者名
	◆ 事業者の住所
	◆ 電話番号、メールアドレス
設備	◆ 事業名
	◆ 電気工作物の種類、出力規模
	◆ 電気工作物の所在地(住所)
(2) 保安体制に係る情報	
保安体制	◆ 保安管理担当者名 (保守管理業務の受託者含む)
	◆ 点検頻度 ※業界団体が推奨する点検頻度に基づく場合にはチェックのみ

代替

<通常の事業用電気工作物に係る規制>

●保安規程

電気工作物の工事、維持、運用に係る

- ✓ 組織体制
- ✓ 巡視・点検・検査
- ✓ 計画・改善
- ✓ 災害等の非常時の対応 等

※その他、保安教育、文書管理等も規定。

●主任技術者

- 電気工作物の工事、維持、運用に関する保安の監督

既設の設備に係る基礎情報の届出 ②

- 今般の法改正により小規模な再エネ発電設備が「**小規模事業用電気工作物**」に位置づけられることに伴い、現在60万件以上導入されている既設の設備についても、技術基準適合維持義務※に加え、改正法附則第4条により基礎情報の届出も課される（使用前自己確認は対象外）。

※適合すべき技術基準は原則として**設置時点**のもの。

- しかしながら、**FIT認定**を取得している小規模事業用電気工作物については、**資源エネルギー庁が事業者や電気工作物に係る情報を取得・保有**しており、それらの情報は、今般の**基礎情報の届出**内容と重複する部分が多い。
- したがって、**FIT認定を受けている既設の設備**については、事業者の手続負担軽減のため、**基礎情報の届出を求めない※**こととしてどうか（この場合、事故発生時など設備またはその設置者の情報が必要な場合には、その必要な限度において同庁から情報を入手）。

※FIT認定を受けていない既設の設備については、**施行から6月以内に届出**が必要。

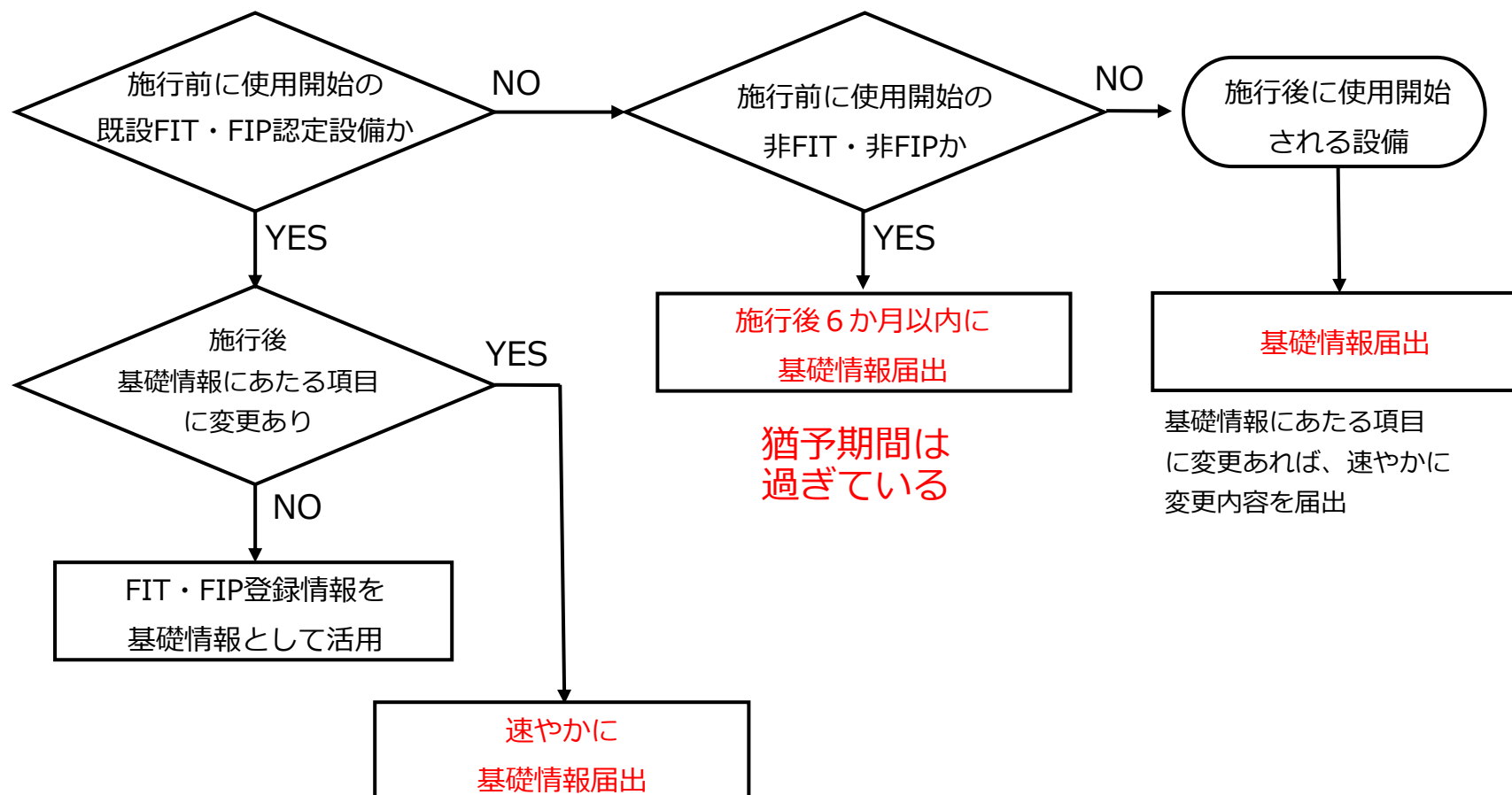
- なお、既設の設備について、以下の場合には**FIT認定の有無にかかわらず**届出を求める。
 ①基礎情報の項目に変更があった場合
 ②小規模事業用電気工作物には該当しなくなった場合（廃止を含む）



17

保安管理の見直し

基礎情報の届出義務を単純化して示すと、



太陽電池発電設備における使用前自己確認制度の拡充

- 今般の電気事業法の改正により、使用前自己確認制度の対象として小規模事業用電気工作物が追加されることとなる。また、従来対象外であった50kW以上500kW未満の太陽電池発電設備の新設についても、使用前自己確認を求めることとしてはどうか。
- また、昨今の太陽電池発電設備の事故状況等に鑑みるに、設備の電气的リスクのみならず、構造的リスクについても把握すべきことが今般の法改正の趣旨であることから、使用前自己確認制度においても支持物の確認項目の拡充をすべきではないか。

<太陽電池発電設備への対応>

出力条件	技術基準 適合性確認 (電気設備)	技術基準 適合性確認 (支持物)
2,000kW以上	工事計画届出	
500kW以上 2,000kW未満	使用前自己確認	△※
50kW以上 500kW未満	×	×
10kW以上 50kW未満	×	×

<改正電事法施行にあわせて実施する措置>

- ①使用前自己確認制度における「支持物」の確認項目の追加
- ②500kW未満の太陽電池発電設備の使用前の自己確認を制度化

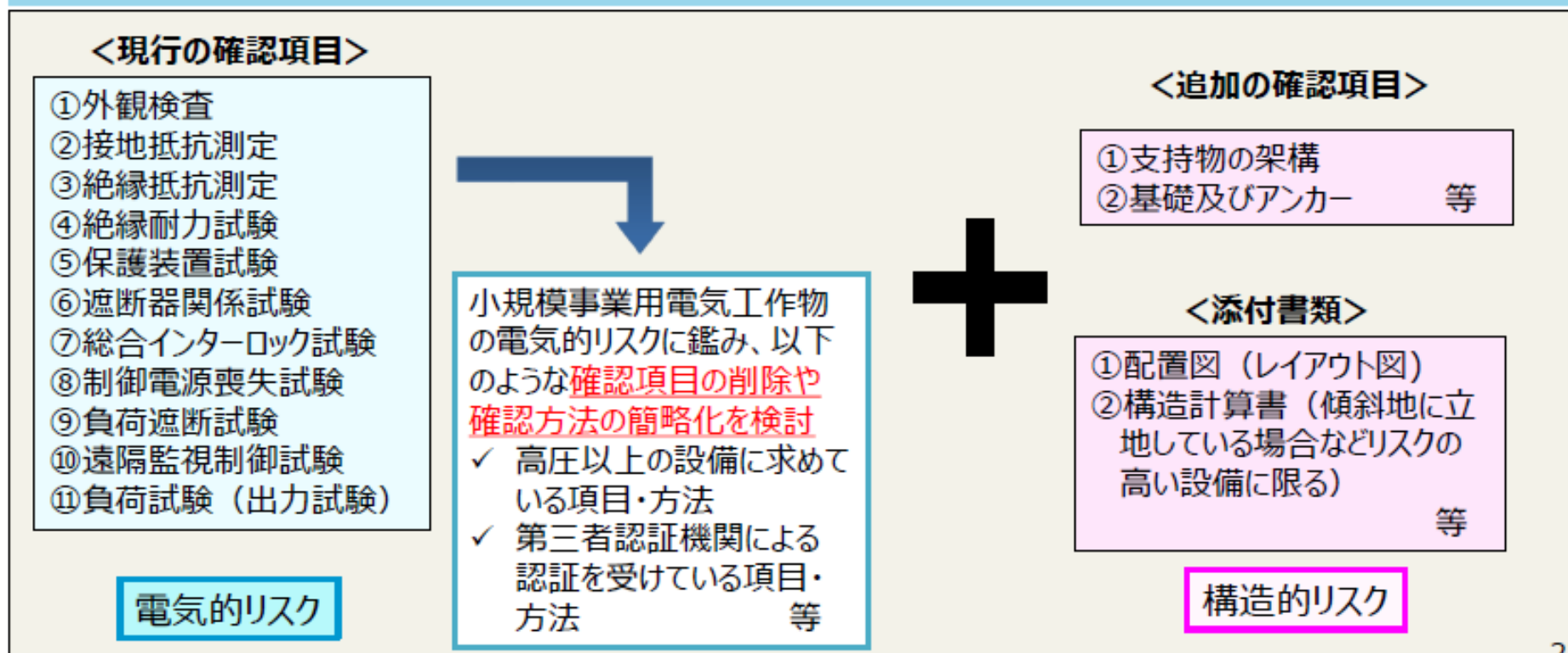
<改正電事法による措置>

新たに「小規模事業用電気工作物」として規制

※技術基準の適合性確認を求めているが、その確認方法については、支持物については詳細にリスト化されていない。

確認項目の見直し ③

- 使用前自己確認における具体的な確認項目や方法等は、「使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈」で明記されているところ。当該解釈における再工発電設備の確認項目は、主に電氣的なリスクに関係するものとなっている。
- 今般の法改正の趣旨を踏まえ、構造的なリスクについても確認するため、構造・基礎に係る項目を追加するとともに、そのエビデンスを添付書類として求めることとしてはどうか。
- 他方、新たに使用前自己確認制度の対象とする小規模事業用電気工作物は、電氣的なリスクが比較的低いことから、電氣的な確認項目の合理化や確認方法の簡略化をしてはどうか。

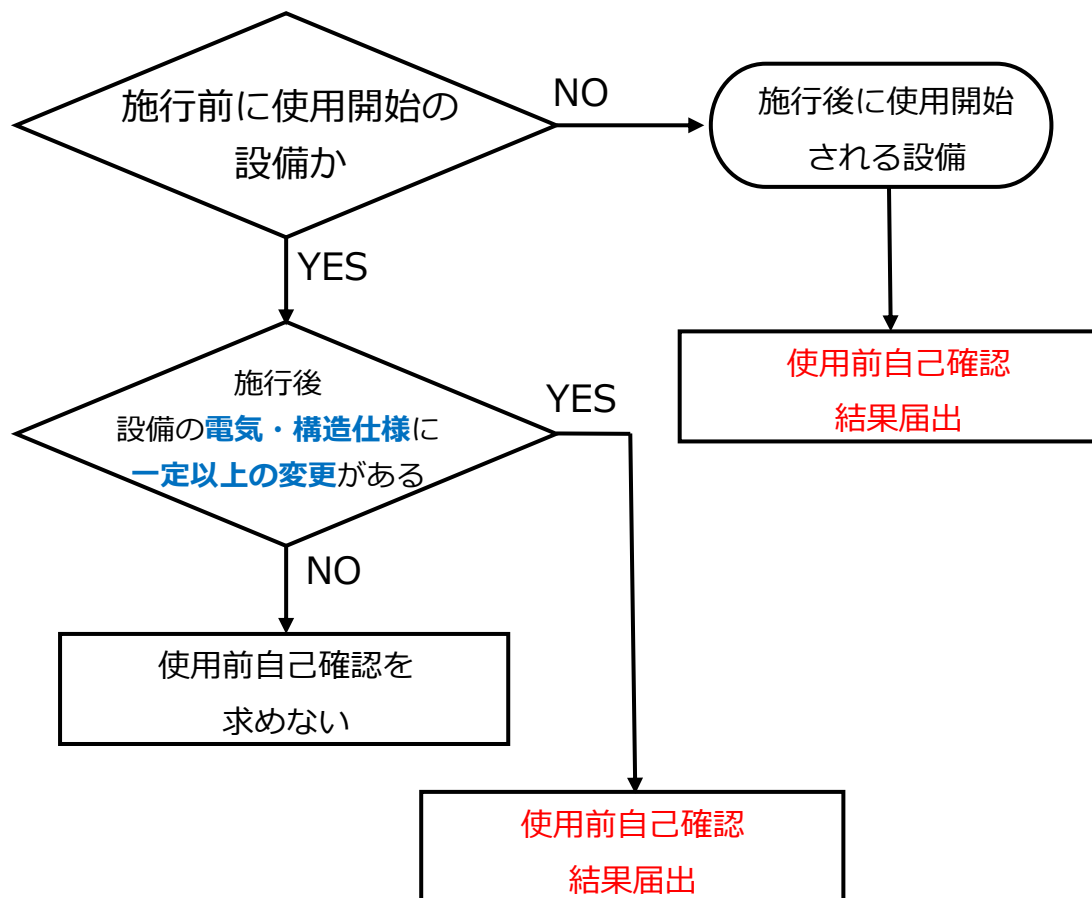


竣工検査結果、竣工図書、構造計算書等のない設備が存在する現状を改善し、適切な保守・管理の実施につなげたい

・電力安全小委員会・電気保安制度WG（2022年6月29日）資料より

保安管理の見直し

使用前自己確認の届出義務を単純化して示すと、



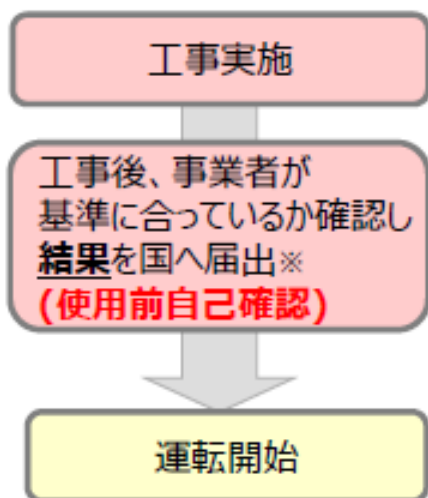
「一定以上の変更」
現在想定されている使用前自己確認が必要になる変更内容

変更の工事の種類	太陽電池発電設備の条件 出力:10kW以上2,000kW未満
発電設備の設置	5%以上の出力の変更
太陽電池の設置(増設)	全て
支持物の構造を含む 太陽電池の取替え	全て
支持物の構造を含まない 太陽電池の取替え	5%以上の出力の変更
太陽電池の改造 (右記のいずれか)	20%以上の電圧の変更
	支持物の強度の変更
太陽電池の修理	支持物の強度に影響

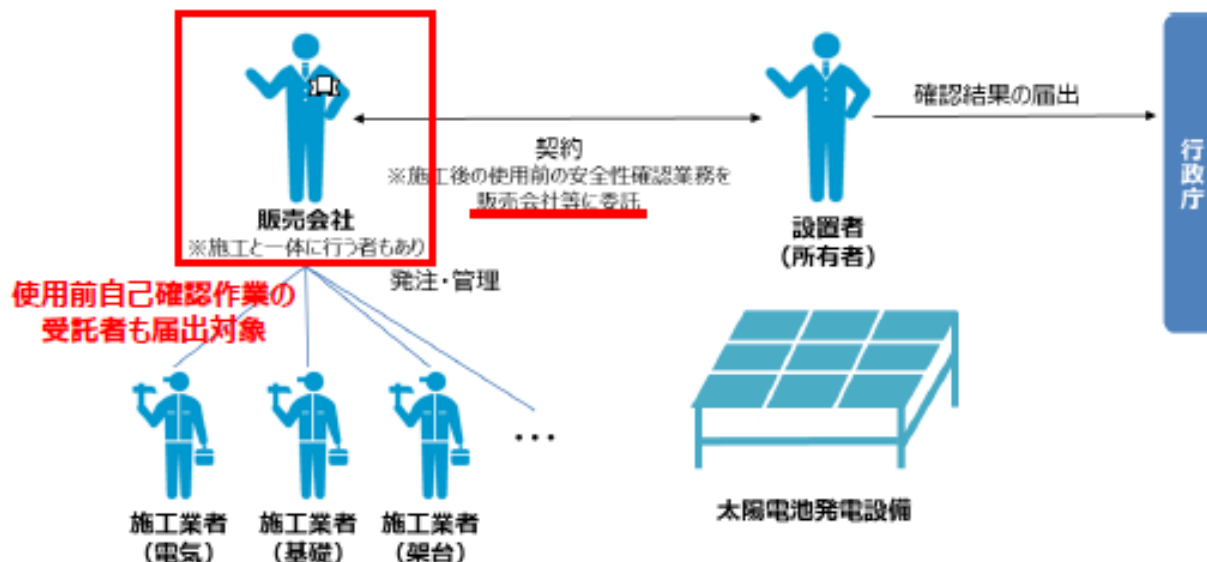
使用前自己確認業務の外部への委託 ③

- 今後、小規模事業用電気工作物に対しても使用前自己確認制度が適用されることから、当該電気工作物の設置者には、運転開始前に自らの設備が技術基準に適合しているかどうかを確認し、その確認結果を経産省への届出義務が課されることとなる。
- しかしながら、再エネ発電設備の場合、こうした運転開始前の安全性確認の確認作業自体は、専門事業者（施工業者やO&M事業者等）が実施する場合も想定されることから、これを制度上認めるとともに、当該作業の受託者の情報（名称・氏名、住所、連絡先等）も併せて収集していく。

<使用前自己確認の流れ>



<設置者と確認業務の受託者との関係（イメージ）>



太陽光発電所の長期安定稼働・事業規律強化

制度の概説については、経済産業省の審議会資料等を参照しております。
詳細は原本資料をご確認ください。

再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/index.html

大量導入・長期安定運用
のための事業規律強化＝
地域との共生

地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化（2024年再エネ特措法改正等）

<地域でトラブルを抱える例>

土砂崩れで生じた崩落



柵の設置されない設備



不十分な管理で放置されたパネル



景観を乱すパネルの設置



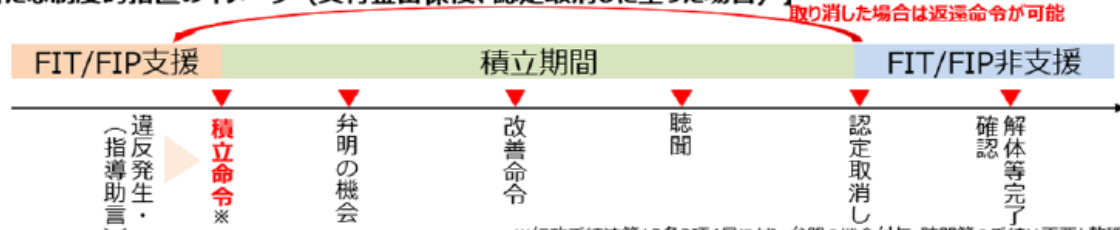
① 許認可の認定 申請要件化

- 森林法や盛土規制法等の災害の危険性に直接影響を及ぼし得るような土地開発に関わる許認可について、許認可取得を再エネ特措法の申請要件とするなど、認定手続厳格化。 ← 23年10月開始

② 違反防止・ 早期解消

- 違反の未然防止・早期解消を促す仕組みとして、事業計画や関係法令に違反した場合にFIT/FIP交付金を留保する措置といった再エネ特措法における新たな仕組みを導入。認定取消しの際の徴収規定の創設。
- これまでに森林法、農地法、盛土規制法違反等の太陽光発電事業（計379件）に対して、一時停止措置を講じた。森林法違反の4件については違反状態が解消されたことが確認できたため、措置を解除。

【新たな制度的措置のイメージ（交付金留保後、認定取消しに至った場合）】



※直近では、本年5月に、大規模事業を含む森林法違反の太陽光発電事業（9件）に対する交付金の一時停止措置を実施。

※行政手続法第13条2項4号により、弁明の機会付与・聴聞等の手続は不要と整理。

③ 廃棄等費用への 対応

- 2022年7月から廃棄等費用の外部積立てを開始。事業者による放置等があった場合、廃棄等積立金を活用。
- 2030年代半ば以降に想定される使用済太陽光パネル発生量ピークに計画的に対応するためパネル含有物質の情報提供を認定基準に追加する等の対応を実施。使用済太陽光パネルの大量廃棄を見据え、リユース、リサイクル及び最終処分を確実に実施するための制度検討を連携して進めていく。

法制化検討中

④ 住民との丁寧な コミュニケーション

- 再エネ特措法の申請において、説明会の開催など周辺地域への事前周知の要件化（事業譲渡の際の変更認定申請の場合も同様）。事前周知がない場合には認定を認めない。

周辺住民が存在しない場合、長期安定適格事業者（後述）の実施事業等、開催条件見直されている。

対象範囲の考え方（案）

事前周知・説明会

- 対象範囲としては、電源の規模をベースとしつつも、立地の状況や関係法令等における対応とも連動したものとするべきではないか。

事前周知の要件化対象

説明会開催を要件として求める範囲

高圧・特高など
大規模電源

但し、以下の場合には事前周知を要件化しないが努力義務として求める：

- ・屋根設置の事業
- ・温対法に基づく促進区域に関する制度において、地方公共団体実行計画協議会等を通じて個別事業の協議がFIT/FIP認定申請前に行われ、再エネ特措法での説明会要件を充足する場合
※FIT/FIP認定申請後に行われる予定の場合は、原則とおり別途事前の説明会開催を要件として求める。

但し、以下の場合には事前周知を要件化しないが努力義務として求める：

- ・他法令において別途事業内容に関する説明会がFIT/FIP認定申請前に行われ、再エネ特措法での説明会要件を充足する場合
※当該説明会がFIT/FIP認定申請後に行われる予定の場合は、原則とおり別途事前の説明会開催を要件として求める。

その他の事前周知手法を求める範囲

低圧など
小規模電源

但し、以下の場合には説明会開催を求める：

- ・複数案件を一体として評価すべき場合
※同一事業者が同一市町村内で複数の事業を行い、その合計が50kW以上になる場合等
- ・土砂災害警戒区域など災害の影響が及ぶおそれが高いエリアの場合
- ・自然環境・景観等を考慮した保護エリアが条例に定められており当該エリア内の場合

特段の要件化なし

住宅用太陽光
（～10kW）

説明会ガイドライン

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_setsumeikai.pdf

再生可能エネルギーの長期安定電源化に向けた課題

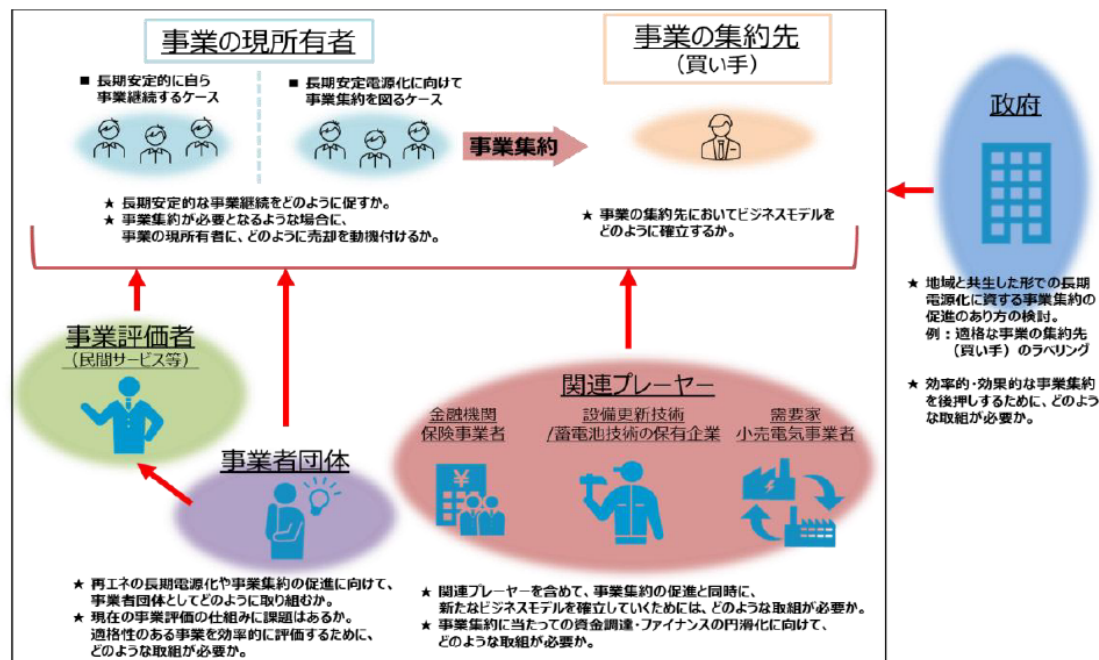
- FIT/FIP制度に基づき国民負担による支援を受けて導入された既設再エネ電源が、調達期間/交付期間の終了後も長期安定的に事業を継続することが重要。
- 2024年11月に、再エネ長期安定電源化に向けた関係者の行動指針（アクションプラン）を取りまとめたところであり、本アクションプランに基づき、関係者が具体的な行動を取ることで、再エネを50年、更には100年という長期にわたって社会に根差す主力電源として定着させていくことが重要。

【FIT/FIP制度における事業用太陽光の導入容量・導入件数（年度別）】

	2012/2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	...
容量	676.8万kW	836.7万kW	814.8万kW	544.3万kW	474.5万kW	490.6万kW	487.8万kW	499.9万kW	...
件数	123,984件	152,780件	115,943件	72,565件	53,352件	54,821件	49,172件	33,323件	...

2032～2036年度に調達期間/交付期間が終了：約2,900万kW（29GW）・約46万件

（注）2024年3月末時点の速報値。



再エネの長期安定電源化に向けた関係者の取組状況（例）

【政府の取組状況】

- 2025年4月1日に、改正再エネ特措法施行規則を施行し、**「長期安定適格太陽光発電事業者」**の認定制度を開始。5月末時点において、**既に複数の事業者から申請がなされている状況**。
- 2025年4月1日に、FIT/FIP制度の「事業計画策定ガイドライン（太陽光）」を改訂し、**太陽光の長期安定電源化の観点から発電事業者が遵守すべき事項等**を追加。また、太陽光の運転費用報告（10kW以上）を見直し、**調達期間/交付期間終了後の事業継続に関する計画概要**の報告等を追加。
※ 事業売却希望である事業者のうち、公表に同意する者については、順次、事業売却希望である旨を公表予定。
- 太陽光発電設備からの銅線ケーブル盗難が増加している状況等を受け、警察庁において**「金属盗対策に関する検討会」**を立ち上げ、**2025年1月に報告書**を取りまとめるとともに、**同年3月には「盗難特定金属製物品の処分の防止等に関する法律案」**を閣議決定し、**国会に提出**。

【事業者団体】

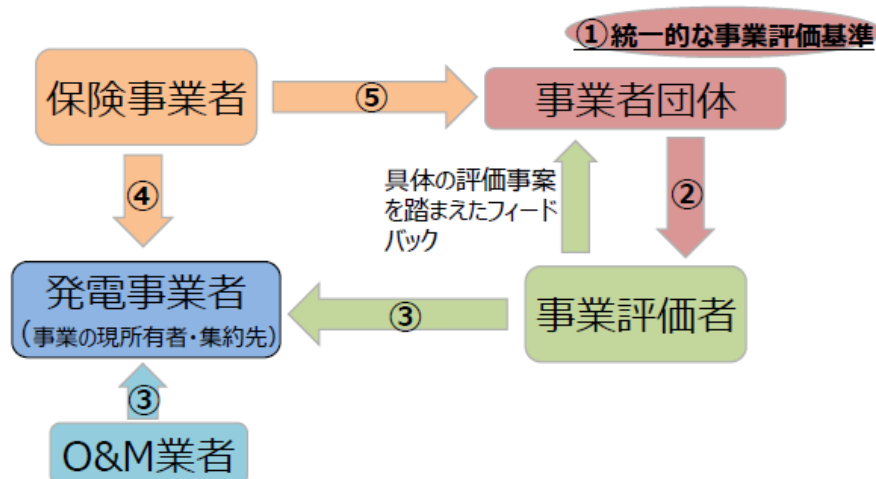
- 太陽光発電協会（JPEA）及び再生可能エネルギー長期安定電源推進協会（REASP）において、**太陽光発電事業者向けに、自然災害や盗難被害への重要・有効な対策を整理した「太陽光発電リスク対策チェックシート」**等を取りまとめ、2024年10月に公表。

「長期安定適格太陽光発電事業者」申請方法、認定事業者に対する説明会等の取り扱いは以下を参照
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/tekikaku.html

保険事業者・事業者団体が連携した災害・盗難リスク等への対応

- 再エネの長期安定電源化に向けては、災害・盗難等の事業リスクに備え、設備の改修やメンテナンスを適切に実施するとともに、リスクが発現した際の事業継続性を担保する観点から、保険への加入が重要である。
※ FIT/FIP制度では、2020年4月より、出力10kW以上の太陽光発電設備について保険への加入を努力義務化しているが、現時点では、特に低圧事業を中心に保険加入率が低いとの指摘もある。
- 近時においては、自然災害の増加や銅線ケーブル盗難の急増等を背景に、保険料の高騰や免責金額の増加、保険の新規引受の停止といった事態も発生している。
- こうした課題の解決には、太陽光発電業界全体として、以下の好循環を生み出すことが重要と考えられる。
 - （１）個々の事業における災害・盗難等の事業リスクを適切に評価
 - （２）評価の向上に資する有効かつ効率的な対策の実施
 - （３）高評価の事業に対する適切な保険の引受け
- そのためには、保険事業者、事業者団体、事業評価者等の関係プレイヤーが相互の連携・協力関係を強化し、こうした好循環を生み出す民間ビジネスベースの枠組み作りを進めていくことが重要ではないか。

【関係プレイヤーの連携・協力関係のイメージ】



事業者団体（太陽光発電協会）

- ① 「太陽光発電事業の評価ガイド」について、保険事業者の意見も踏まえて災害・盗難リスクの評価の観点を追加し、統一的な事業評価基準として更に高度化。
- ② 事業評価者が策定する具体的評価基準の信頼性を担保するため、「太陽光発電事業の評価ガイド」への準拠を確認する枠組みを創設。

事業評価者・O&M業者

- ③ 保険事業者と連携して、保険をインセンティブとした事業評価ビジネスや、評価向上に向けたコンサルティング、O&Mサービス等を提供。

保険事業者

- ④ 事業評価者と連携して、評価向上へのインセンティブ（高評価事業への保険引受条件の緩和や保険料の割引等）を提供。
- ⑤ 「太陽光発電事業の評価ガイド」について、自社の保険審査も踏まえ、統一的な事業評価基準としての高度化を支援。

(参考) 盗難特定金属製物品の処分の防止等に関する法律案 (概要)

国会にて法制化完了

法律 (案) の概要

1 特定金属くず※買受業に係る措置

※ 当該金属を使用して製造された物品の窃取を防止する必要性が高い金属 (銅及び政令で定める金属) により構成されている金属くず

- ▶ **特定金属くず買受業の届出義務** (罰則あり)
- ▶ 買受けの相手方の本人確認義務、当該本人確認事項等に関する **記録の作成・保存義務**
- ▶ **取引記録の作成等**
 - ・ 特定金属くずの買受けに係る相手方の **氏名、内容等に関する記録の作成・保存義務**
- ▶ **警察への申告義務**
 - ・ 買受けに係る特定金属くずが盗品に由来するものである疑いがあると認めたとときの警察官への申告義務
- ▶ 特定金属買受業を営む者に対する指示、営業停止命令並びに報告徴収及び立入検査等

2 犯行用具の隠匿携帯の禁止

- ▶ ケーブルカッター等のうち犯行使用のおそれ大きい工具の正当な理由なき隠匿携帯を禁止 (罰則あり)

3 盗難の防止に関する情報の周知

- ▶ 金属盗の被害に遭うおそれ大きい者に対する盗難防止に資する情報の周知

窃取された銅線ケーブル



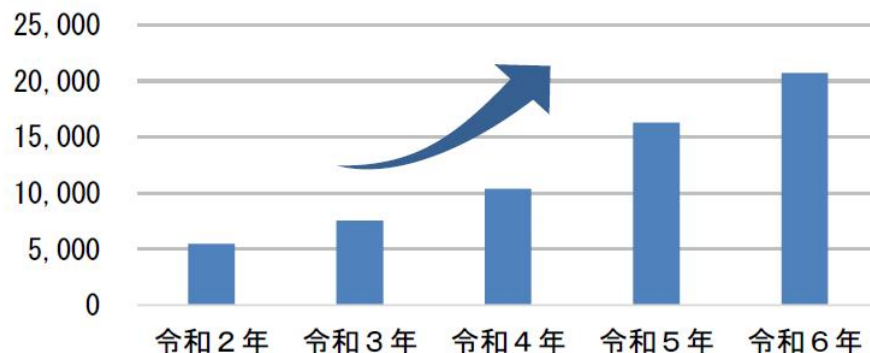
金属盗に用いられる犯行用具



警察からの情報提供の例



金属盗認知件数の推移



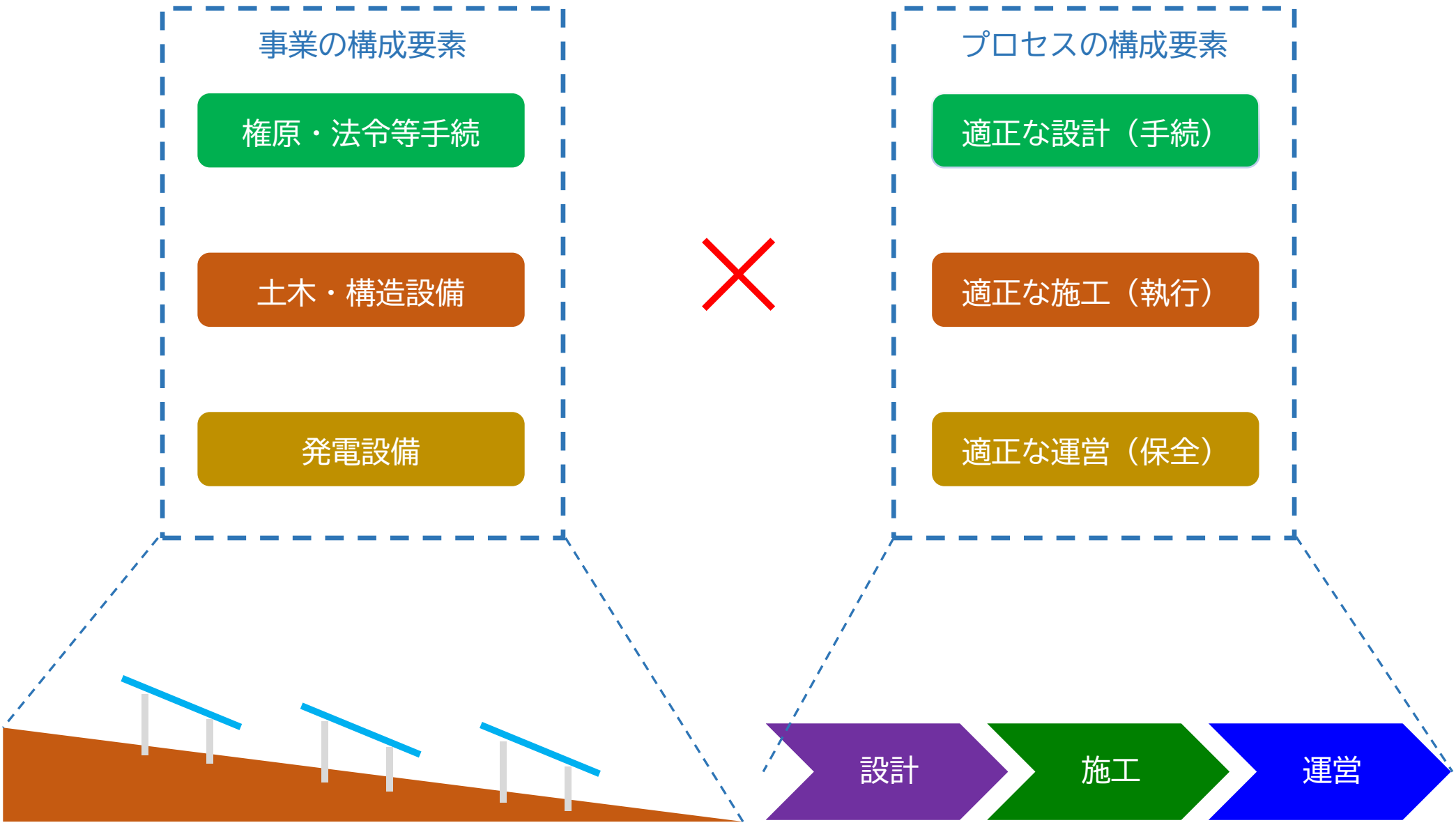
※ 警察庁「令和 6 年の犯罪情勢」(令和 7 年 2 月)

- ▶ 令和 6 年の金属盗の認知件数は **令和 2 年の約 4 倍**
- ▶ 令和 6 年の金属盗の **被害額は、約 140 億円** (窃盗全体の約 2 割)
- ▶ 太陽光発電施設における金属ケーブル窃盗の被害状況について、令和 6 年の認知件数は 7,054 件

太陽光発電所の開発

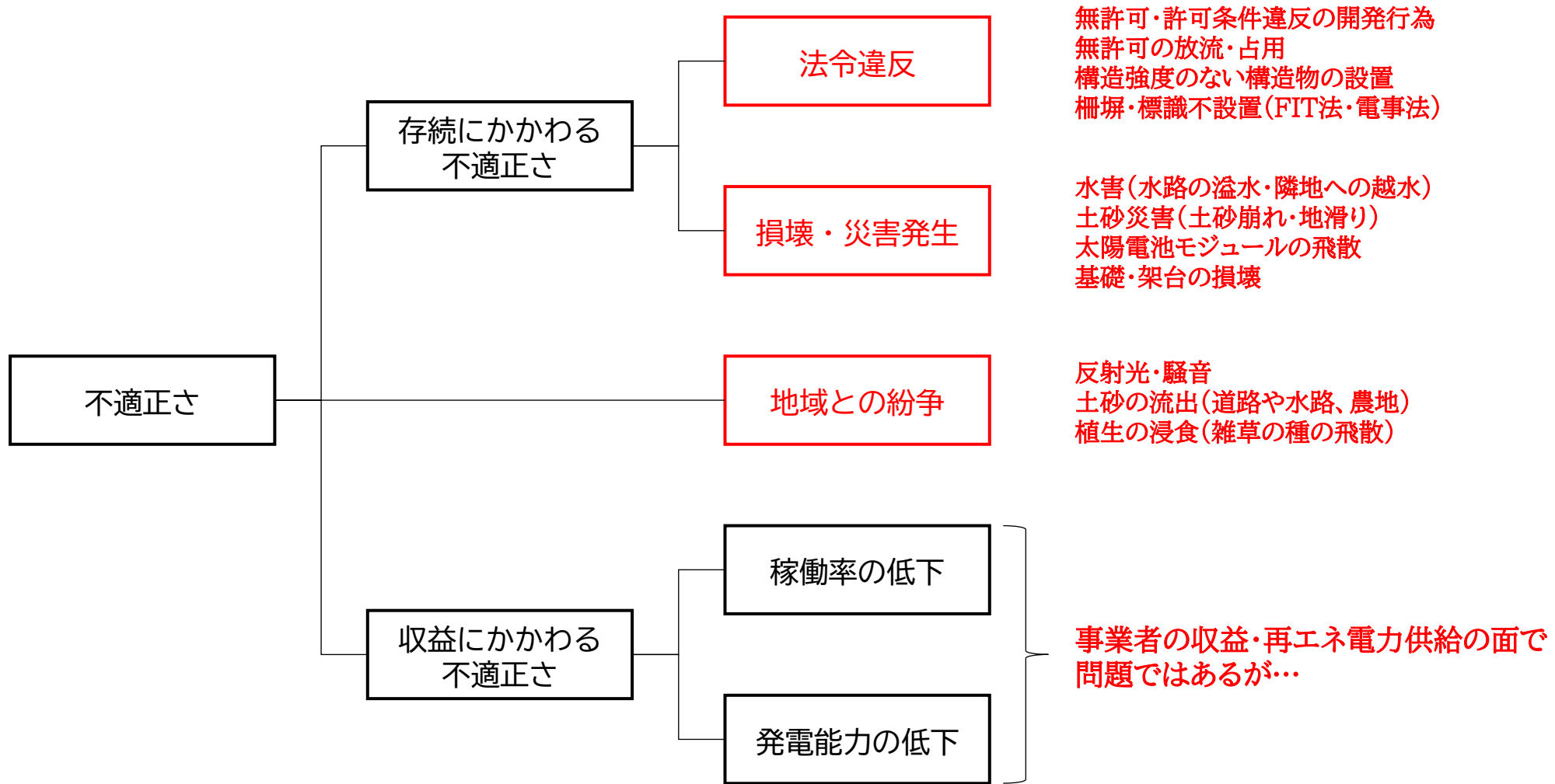
1. 太陽光発電事業の適正さ

【太陽光発電事業の適正さとは「構成要素×プロセス」の適正さ】

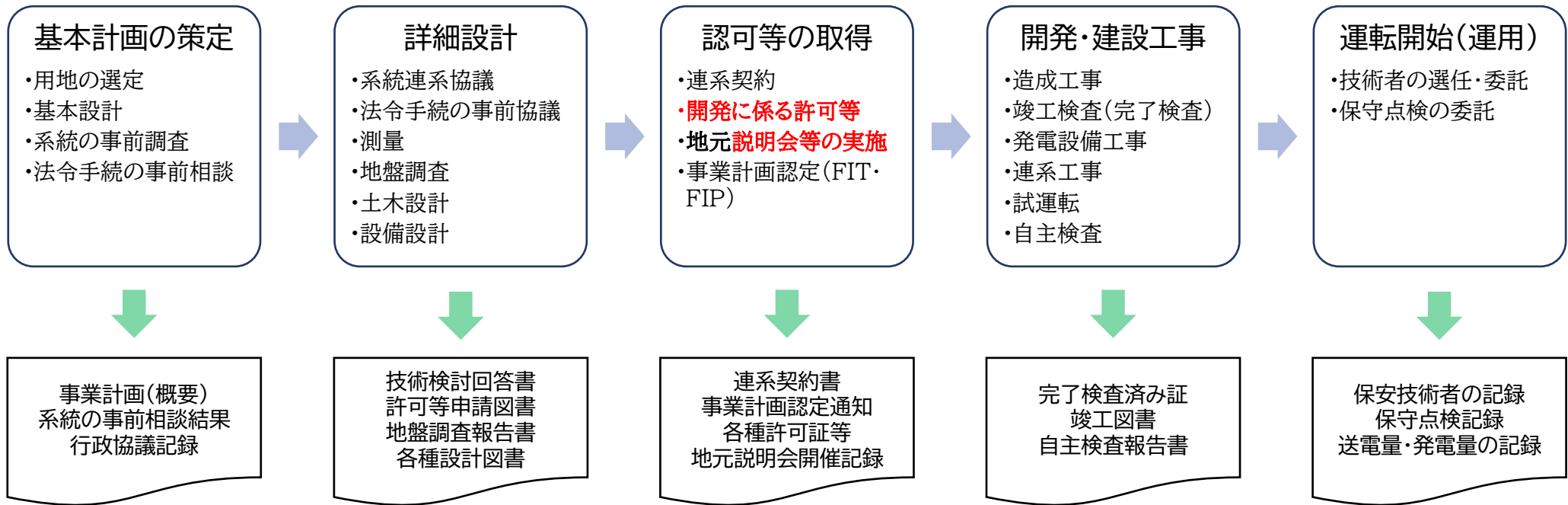


1. 太陽光発電事業の適正さ

【地方公共団体にとって問題となる不適正さ】



2. 計画立案から発電開始までの流れ



3. 基本計画の策定

【用地の選定】

事業のために 必要な土地

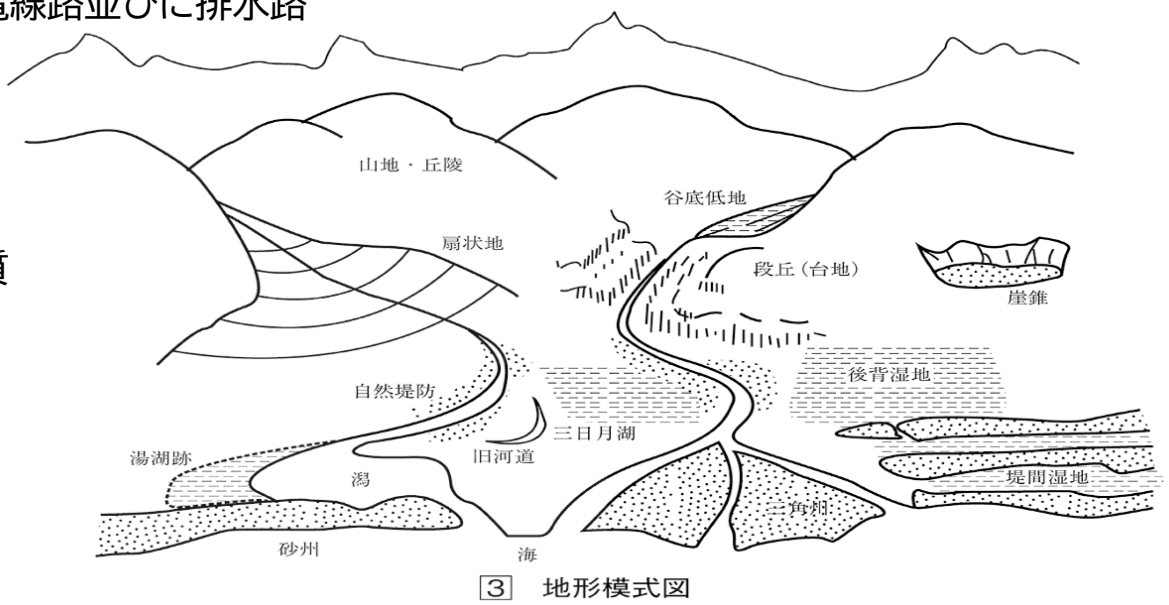
- 発電設備を設置する用地
- 作業用通路・空地(資材置場)
- 排水設備を設置する用地
- 事業用地への進入路及び電線路並びに排水路

土地の条件

- 系統空き容量の有無
- 日射条件及び周辺環境
- 土地の起伏や勾配及び土質
- 災害履歴

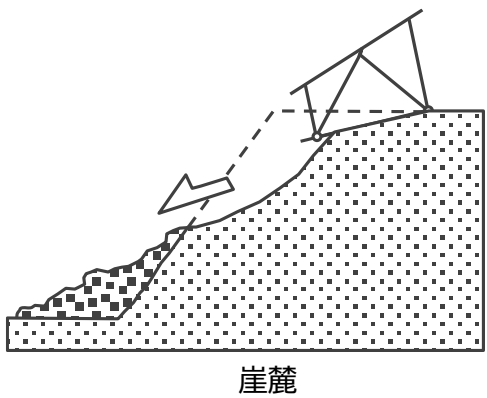
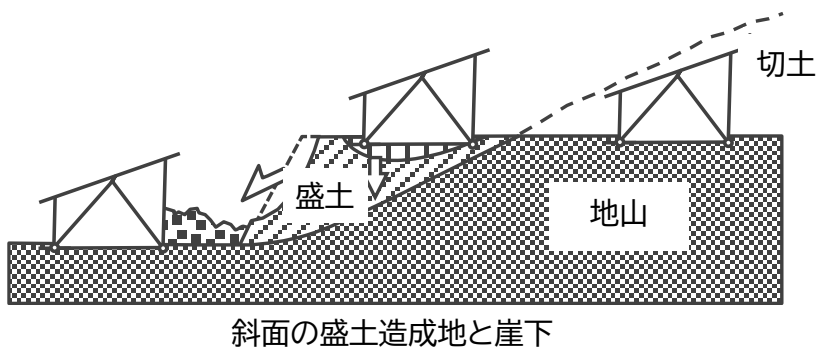
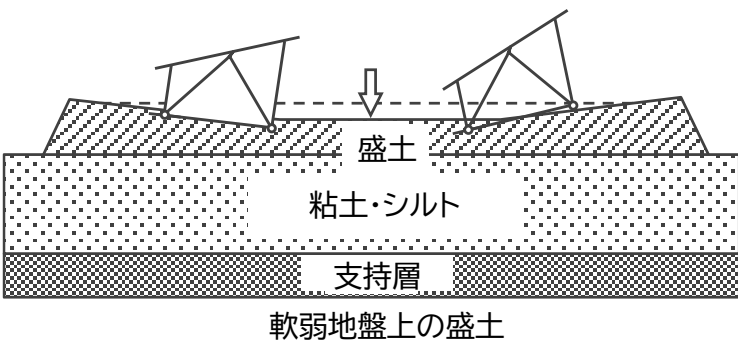
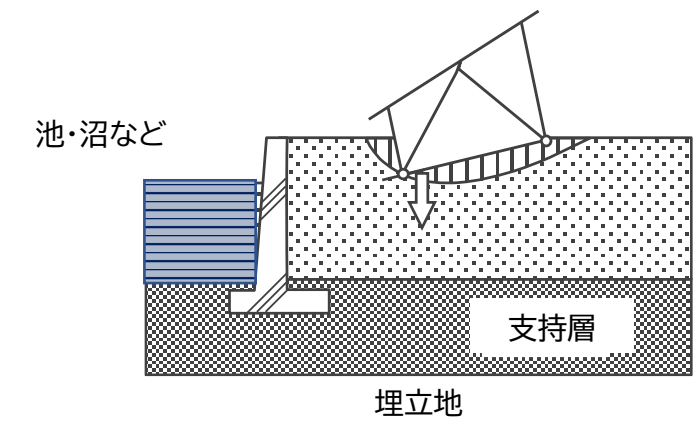
権原

- 所有権
- 地上権又は地役権
- 賃借権 ※物権ではない
- **ただし、使用収益を阻害する権利の設定がないこと**



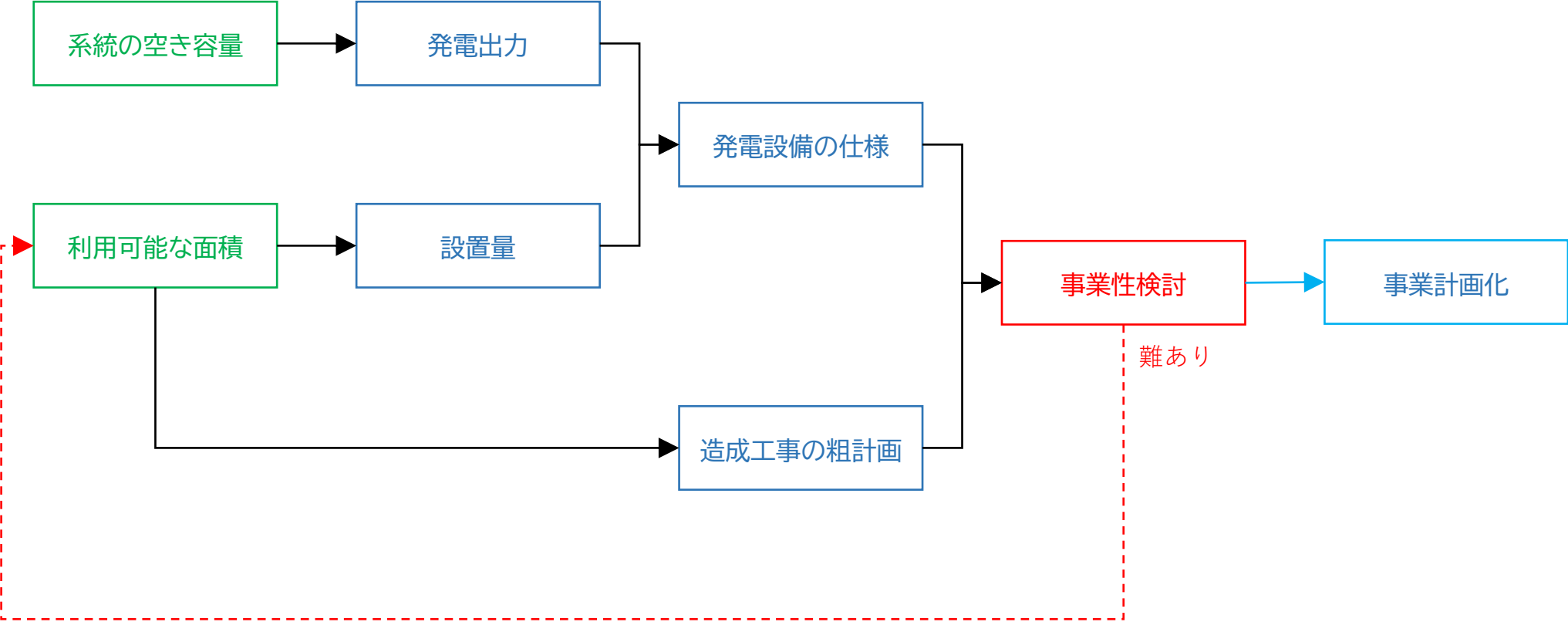
3. 基本計画の策定

【用地の選定／設計上注意が必要な土地】



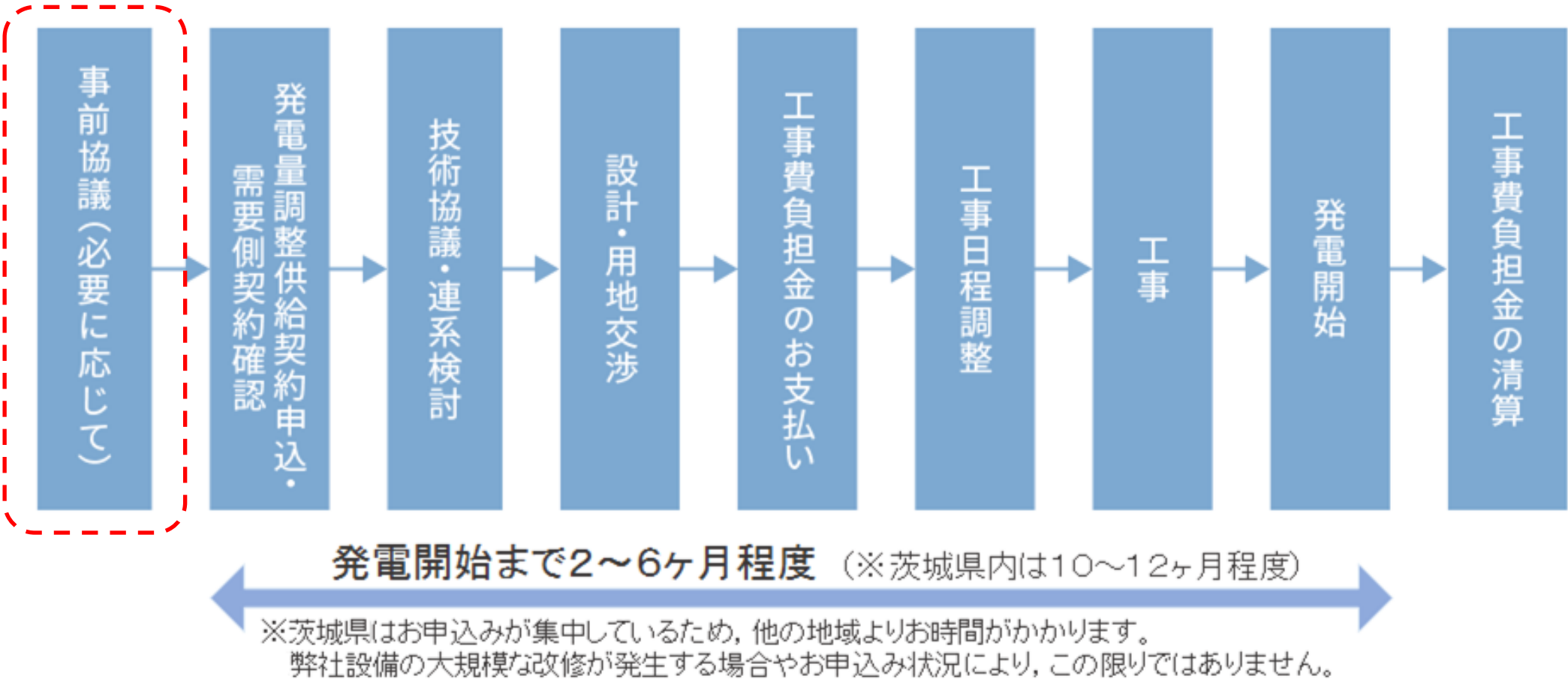
3. 基本計画の策定

【基本設計】



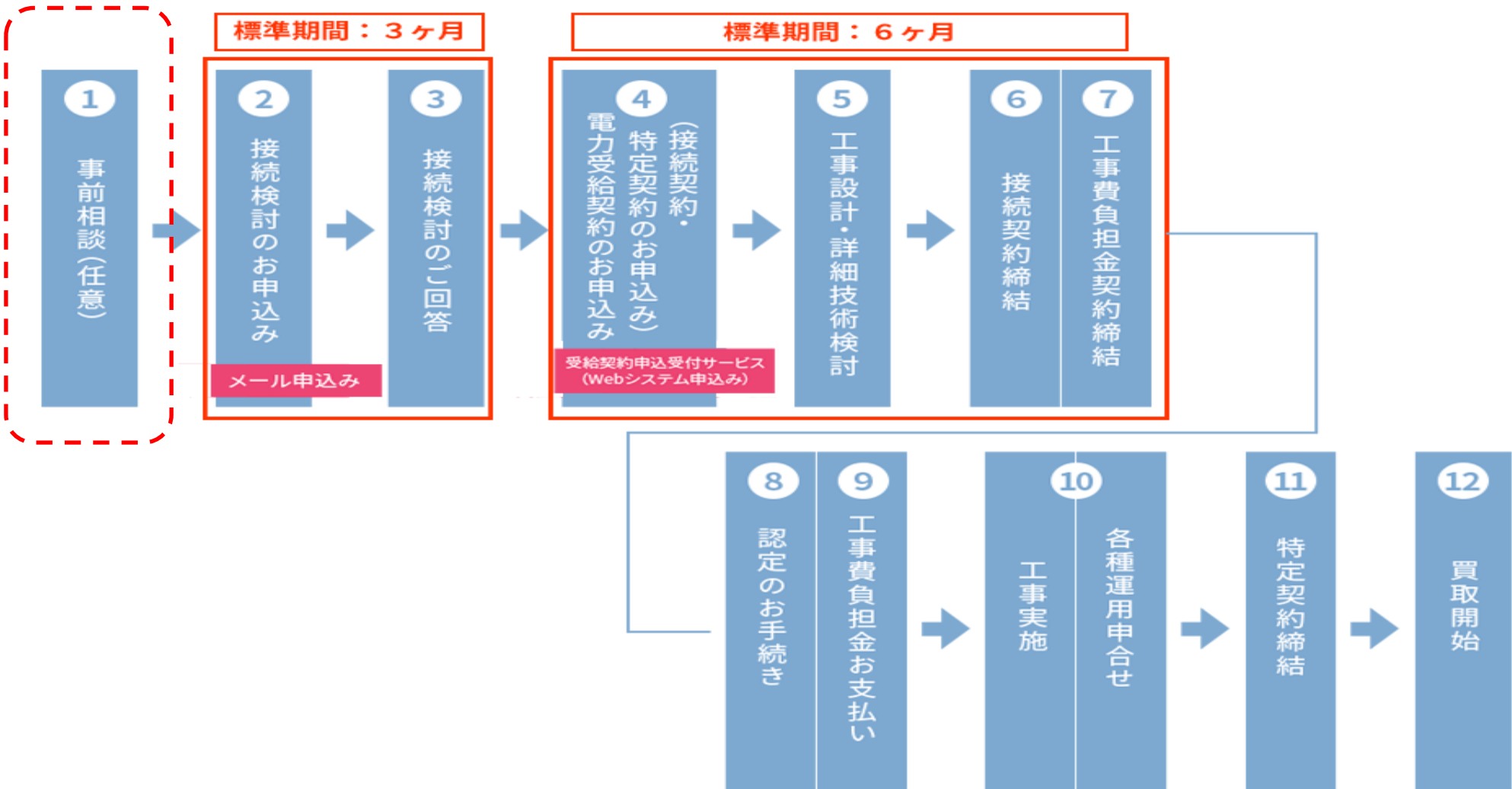
3. 基本計画の策定

【系統連系の手続き：低圧】



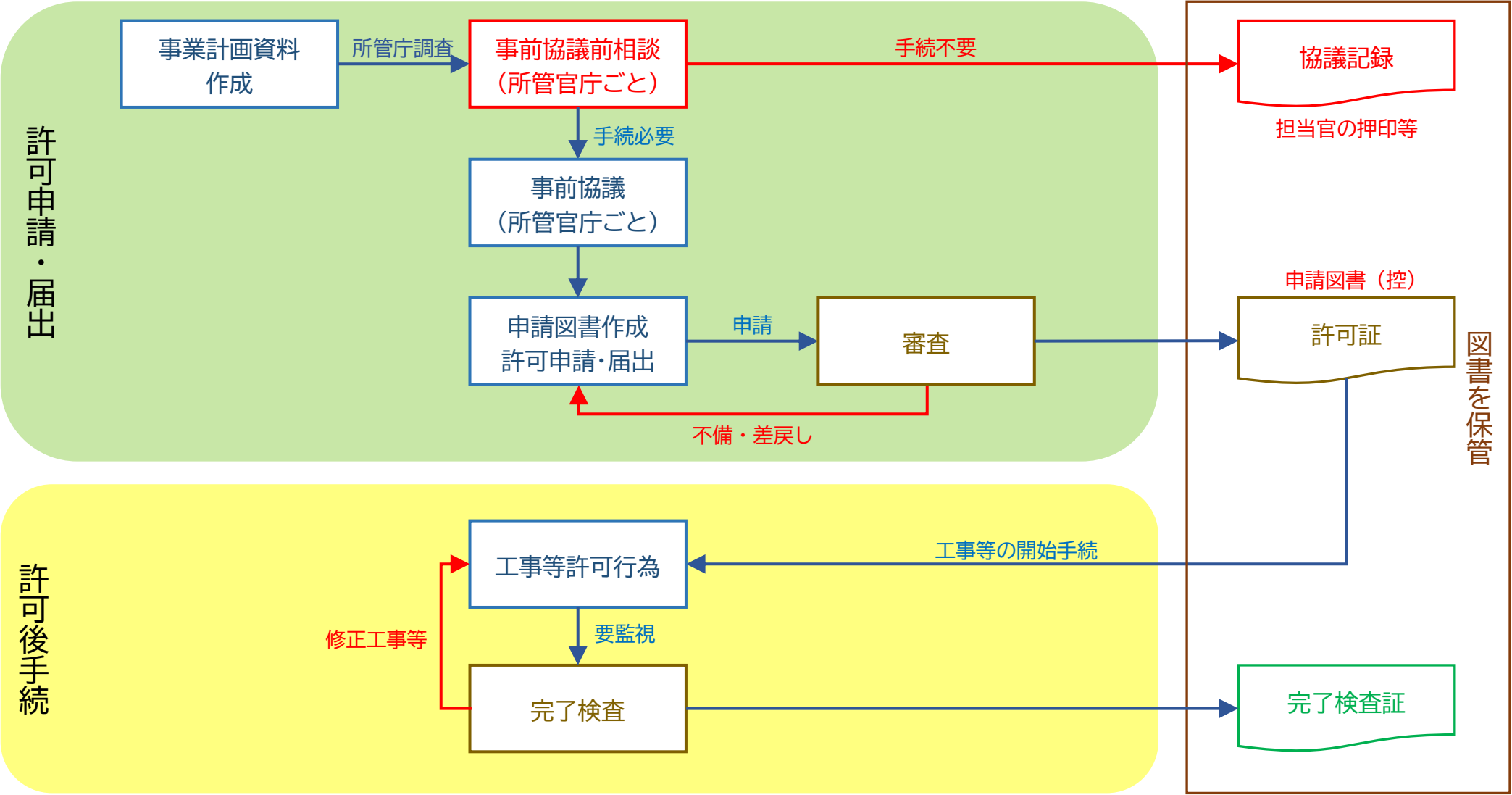
3. 基本計画の策定

【系統連系の手続き：高圧・特別高圧】



3. 基本計画の策定

【法令手続きの流れ】



4. 詳細設計

【地盤調査】

基本事項

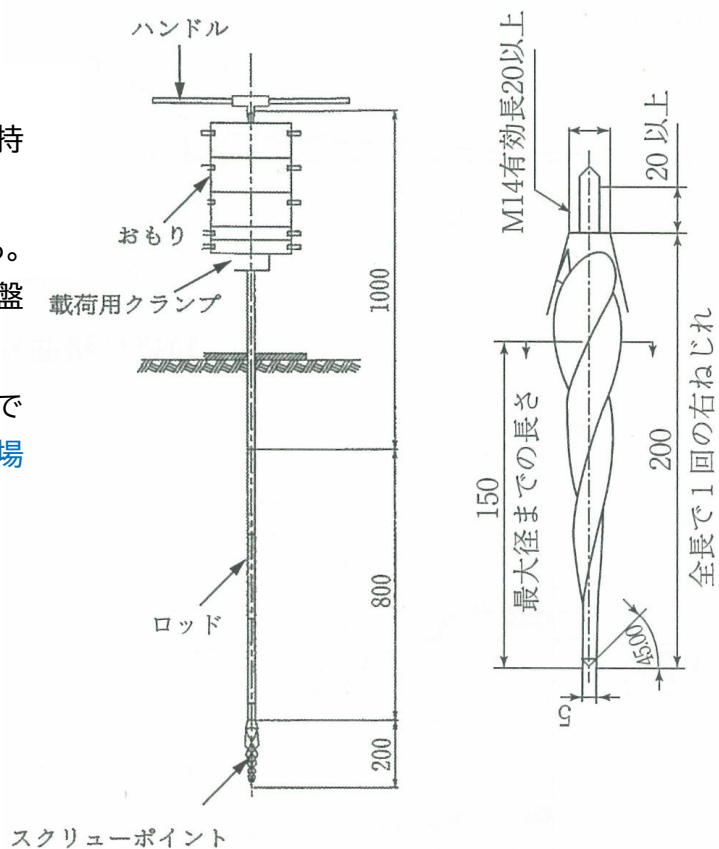
太陽電池架台の基礎の設計にあたっては、事前調査結果をふまえて地盤調査（**原位置試験**）を実施し、設計に必要な工学的性質に関する情報を収集する。

原位置試験

- 1. 基礎設計に必要な**設計用地盤定数**を求めることを目的とする。この設計用地盤定数には、地盤の支持力だけではなく地下水位や土質区分も含まれる。
- 2. 原位置試験は、**スウェーデン式サウンディング試験**（以後、**SWS試験**と呼ぶ）を中心に行うものとする。ただし事前調査やSWS試験で十分な情報が得られていないと判断した場合や圧密沈下が生ずる地盤では適切な原位置試験を選定し実施する。
- 3. **調査ポイント**の箇所数と測定位置は敷地の規模と形状、地盤の状態により異なるため注意が必要である。調査ポイント数については下記を目安に実施する。ただし、地盤構成の**均質性が確認できる場合**は適宜**調査ポイント数**を削減してもよい。また、**不均質な場合**は適宜**調査ポイント数**を増加させる。

調査ポイント数の目安

発電所の規模	調査ポイント数
50kw未満(約500m ²)	3
100kw(約1000m ² 程度)	3～5
1000kw(約10000m ² 程度)	10以上

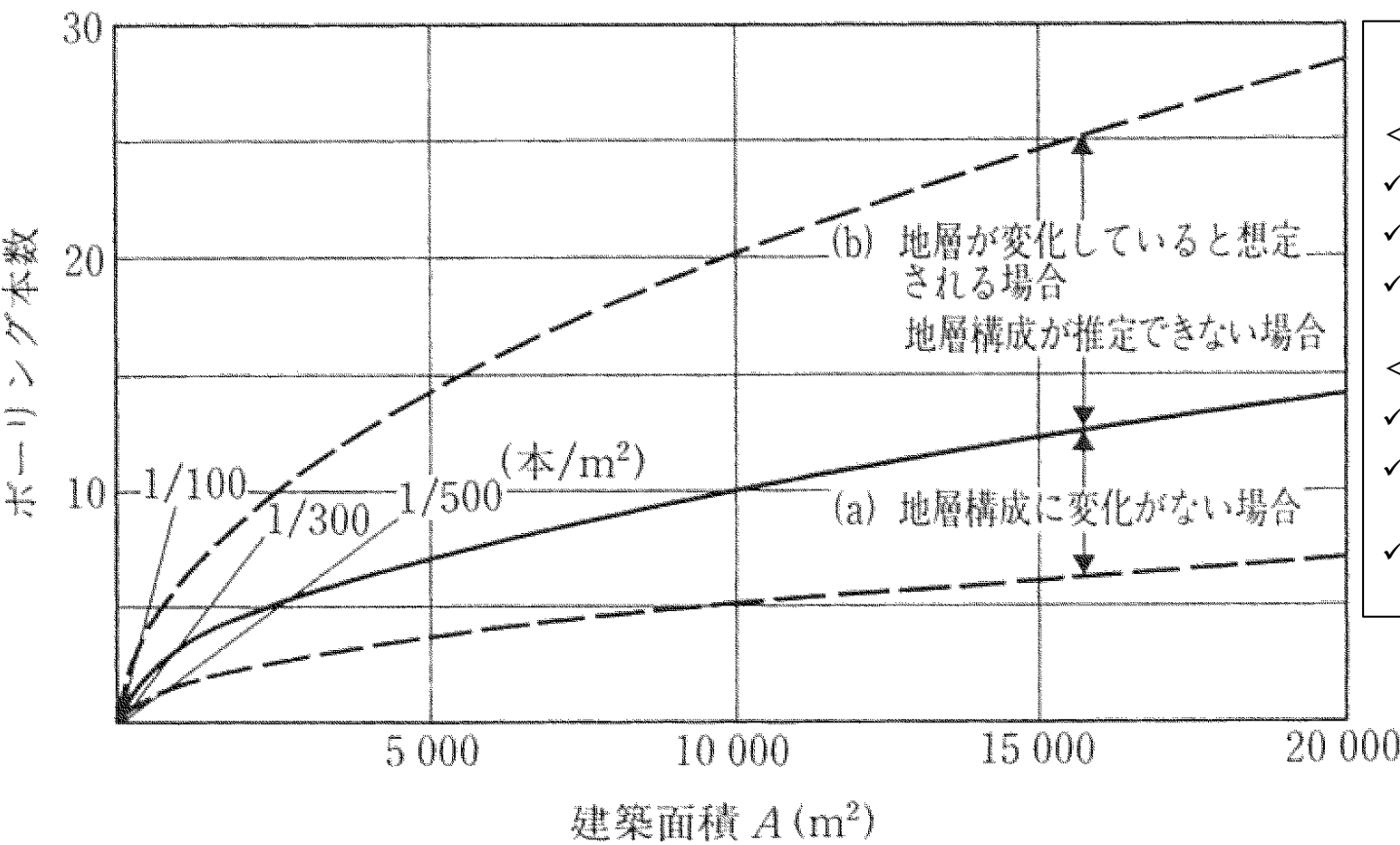


SWS試験

- ・試験が簡便で、浅層の地盤調査に向いている。
- ・住宅等の地盤調査で最もよく用いられている。

4. 詳細設計

【調査ポイントの数と面積の関係】



SWS試験の長所と短所

<長所>

- ✓ 調査費が安価である。
- ✓ 試験装置・試験法方法が簡易で容易にできる。
- ✓ 深度方向に連続してデータがとれる。

<短所>

- ✓ 礫・ガラなどは、貫入困難となる。
- ✓ 土質試料が採取できないため概略的な土質判定しかできない。
- ✓ 単管式ロッドであるため測定値には周囲摩擦の影響は避けられないので注意を要する。

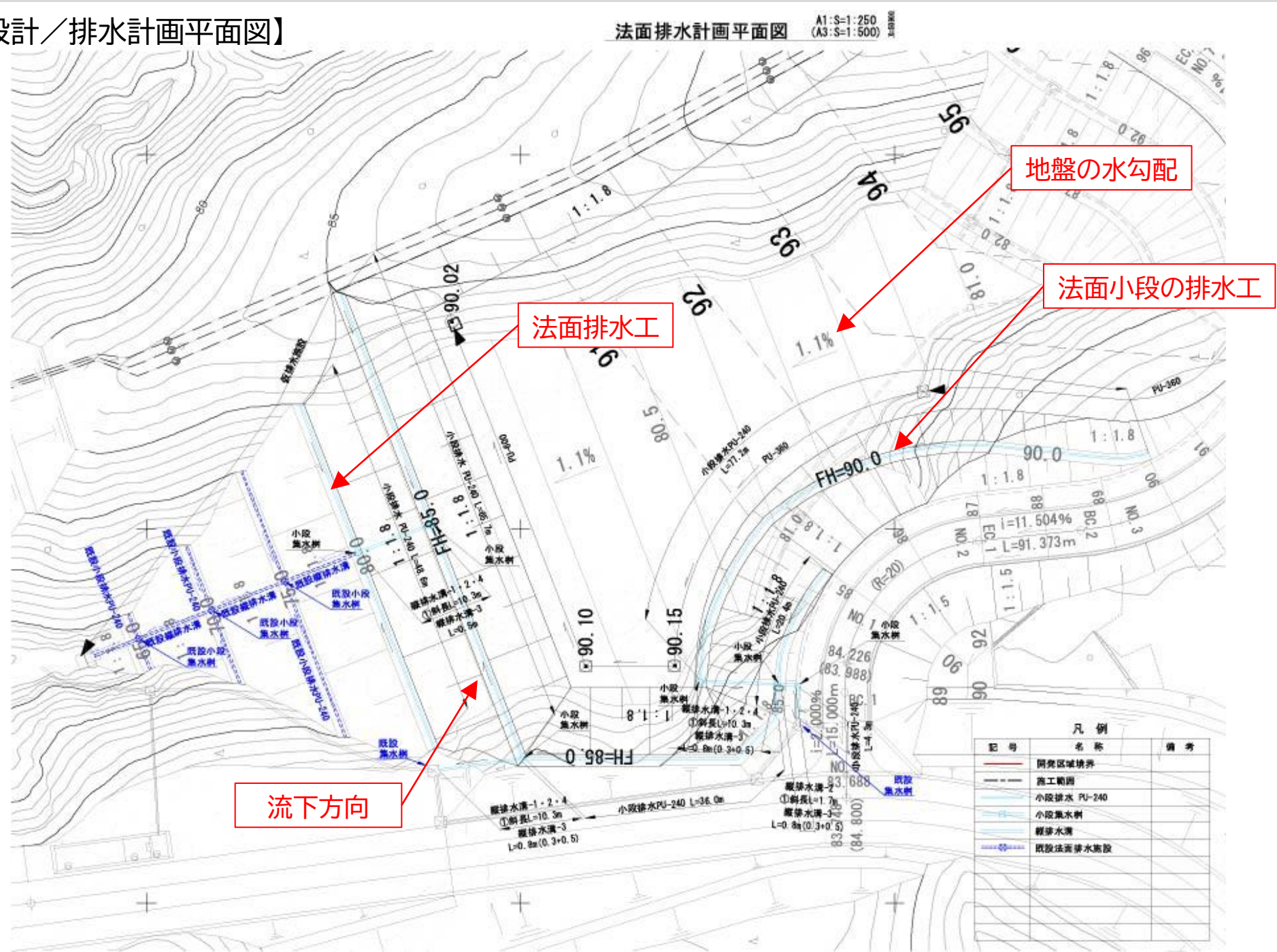
日本建築学会：建築基礎設計のための地盤調査計画指針

【土木設計／造成計画平面図】



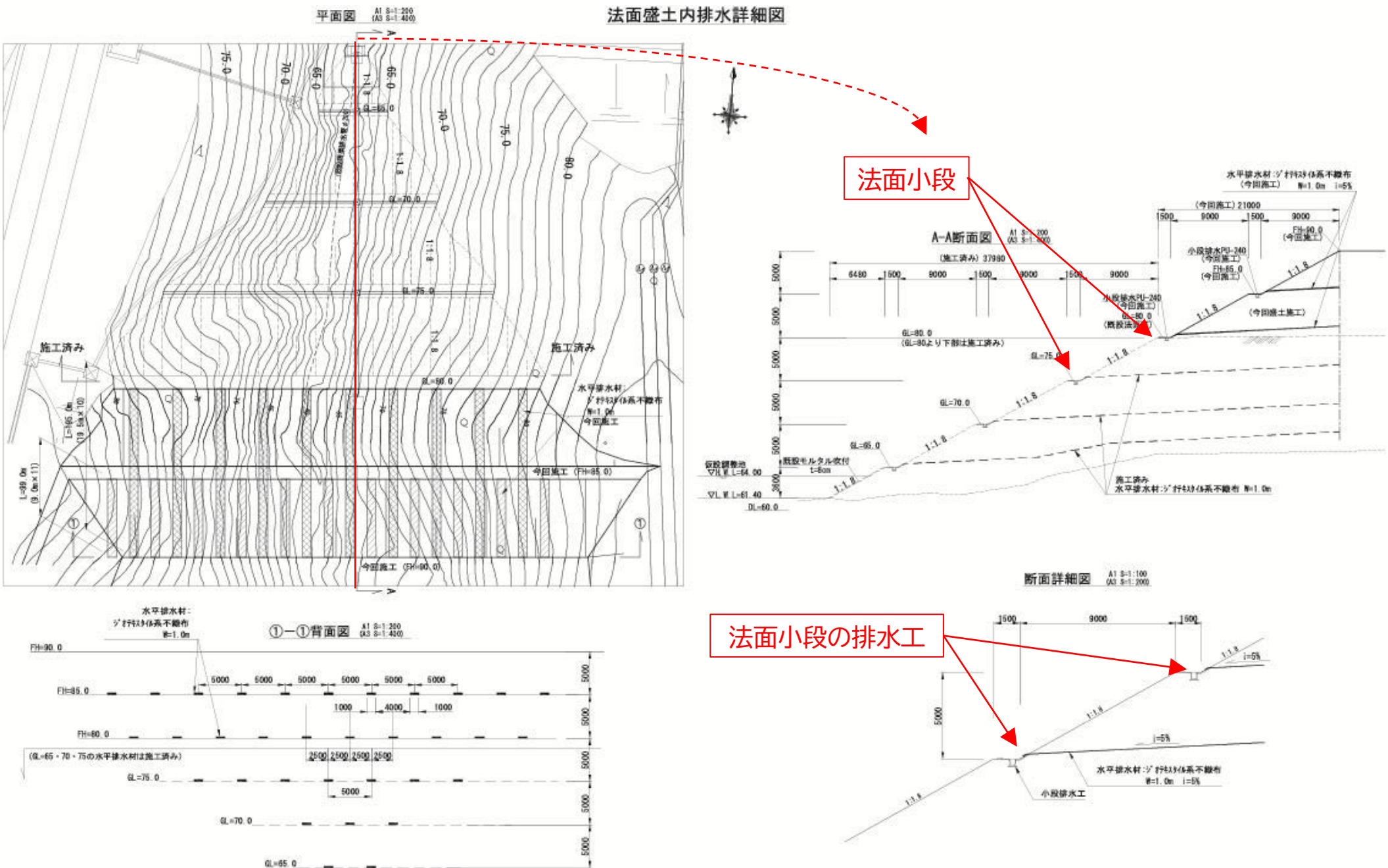
4. 詳細設計

【土木設計／排水計画平面図】



4. 詳細設計

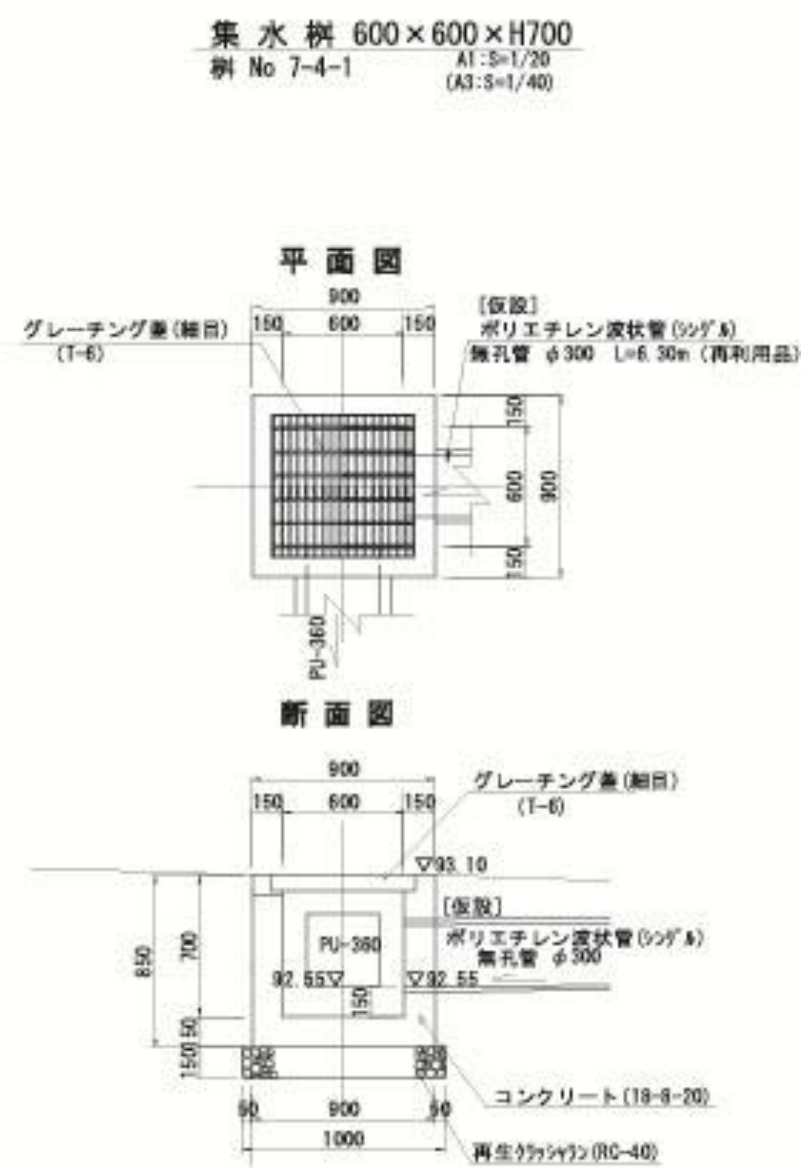
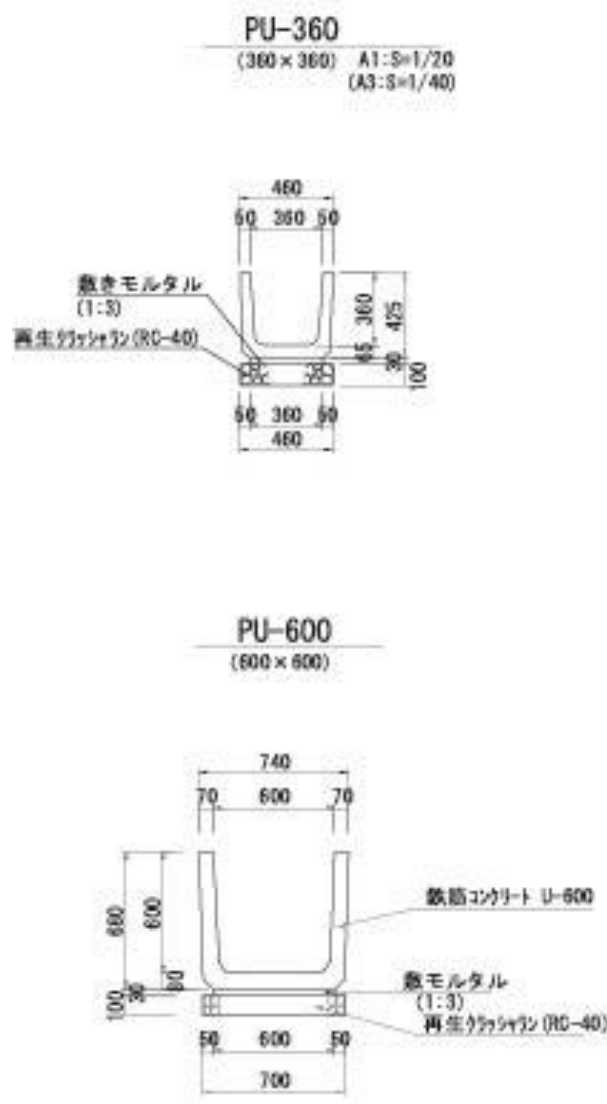
【土木設計／排水計画立面図】



4. 詳細設計

【土木設計／排水施設構造図】

雨水排水施設構造図



4. 詳細設計

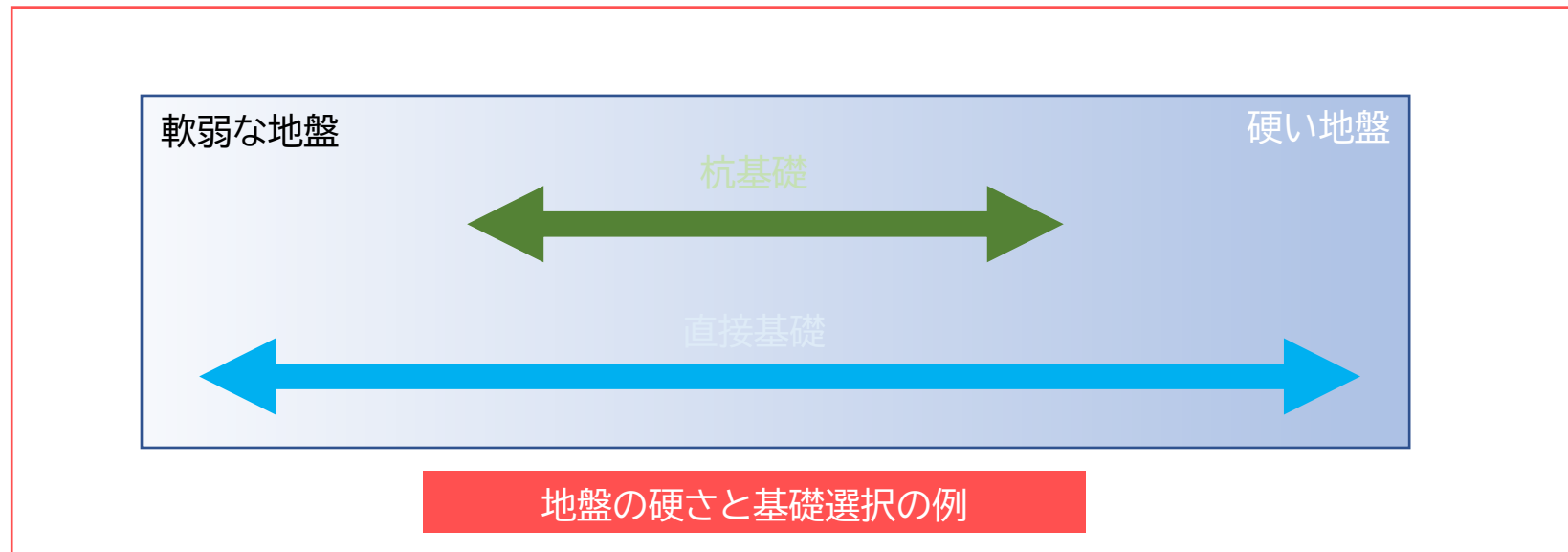
【設備設計／杭・基礎】

杭基礎

- 地盤に**十分な支持力(押し込み力・引抜き力・水平力)**が期待できる場合には杭基礎(摩擦杭あるいは支持杭)とすることができる。
- 杭基礎を採用する場合は、現地にて**試験杭**を打設し**載荷試験を実施**して安全を確認すること(杭が大臣認定、技術認証等を取得した工法である場合はこの限りではない)。

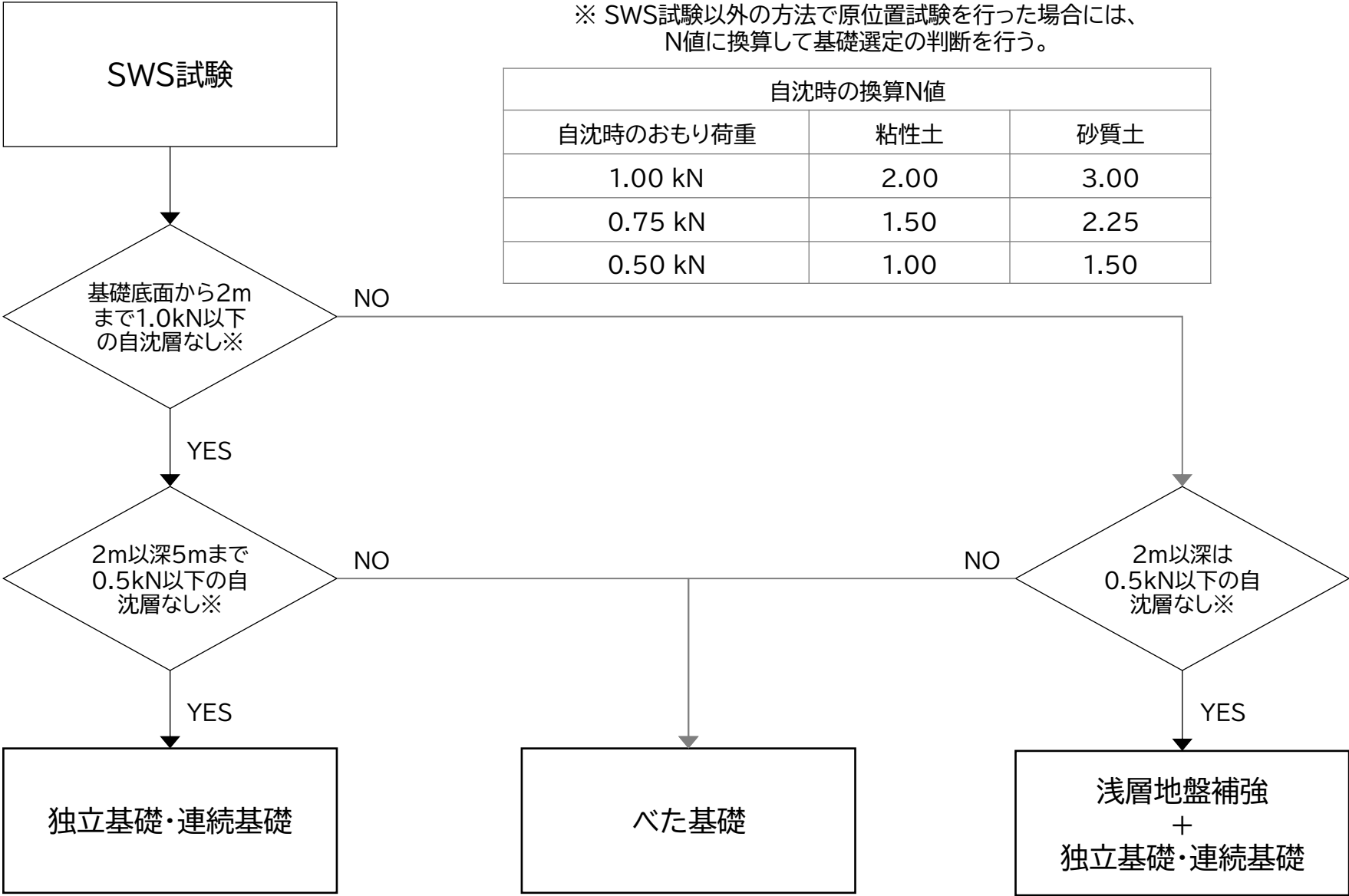
直接基礎

- **軟弱地盤で杭の支持力が期待できない場合、反対に地盤が固い場合あるいは地中に転石などがあり杭の打設が困難な場合**には直接基礎とする。
- 直接基礎を採用するときは、「SWS試験結果に基づく直接基礎の選定(次頁参照)」を目安に、基礎形式を決定する。



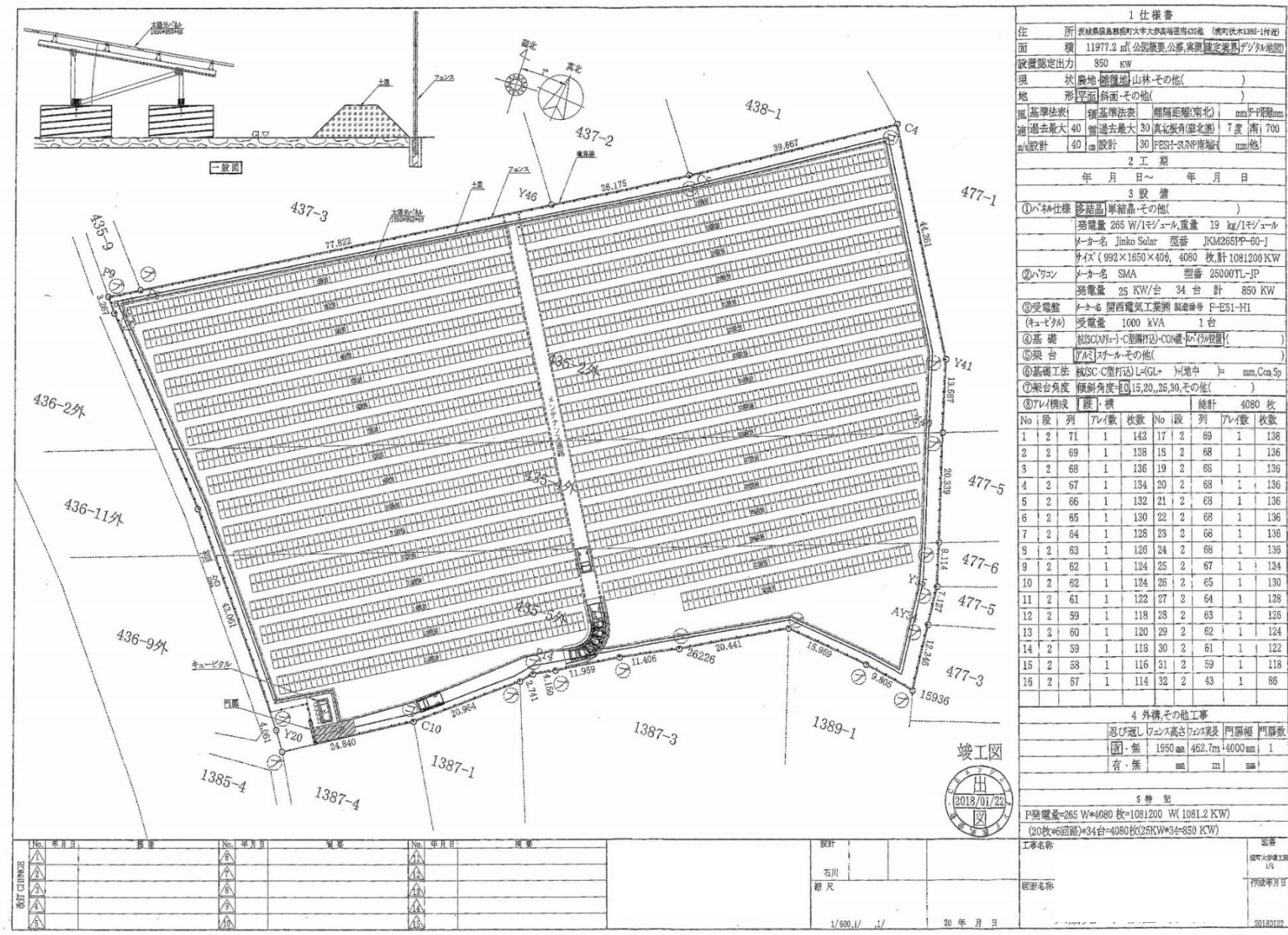
4. 詳細設計

【設備設計／SWS試験結果に基づく直接基礎の選定】



4. 詳細設計

【設備設計／アレイ配置図】



【設備設計／架台の構造図】



4. 詳細設計

【設備設計／架台の構造計算】

作成日:	2018/9/11
制作者:	
提出者:	

構造計算書

(アルミ製架台) (5段 X 20列) (風速 37m/s) (積雪量100cm)

目次

- [1]. 一般事項
- [2]. 計算範囲
- [3]. 計算条件
- [4]. 架台強度計算
- [5]. NKY レールの強度計算
- [6]. 縦材 支持柱の強度計算
- [7]. 基礎固定ボルトの強度計算
- [8]. 基礎の配置
- [9]. グランドスクリューの計算

5 1. 一般事項

1-1. 概要
当該、計算書は日本、アルミ製、太陽光架台計算書の資料に基づき、架台の構造及び縦材の断面性能を見て、風力、積雪、地震、等と同じ条件で、強度計算を行いました。
日本の計算書はラーメン方式の計算ソフトで計算している様ですが、単純構造梁柱として計算しております。

1-2. 太陽電池設備概要
設置場所:
主体構造: 地上設置

1-3. 設計上準拠した指針、基準等

太陽電池アレイ用支持金物設計基準 (J I S C 8 9 5 5 : 2017)
アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材 (J I S H 4100 2006)
一般構造用炭素鋼鋼管 (J I S G 3444)
ステンレス鋼棒 J I S G 4303:2012
腐蝕ソフト名: 部材の計算: SolidWorks 架台全体の計算: SAP2000
アルミニウム建築 構造設計基準、同解説

1-4. アルミニウムの種類、等級及び番号 (J I S H 4100-2006)

種類	記号	参考
合金番号	普通級	特性及び用途例
6N01	A 6N01 S5	6061より強度は若干低いが、複雑な断面形状の大型成形中空材が得られ、耐食性及び溶接性も良い。車体用材など。

1-4-1. アルミ合金成分及び許容応力度 (J I S H 4100-2006)

表2 化学成分												
合金番号	化学成分% (質量分率)											
	Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Zn	V,Ni,Mo,Al等	Ti	その他の値(%)		Al	
6N01	0.40~0.9	0.35以下	0.35以下	0.50(0.7)以下	0.40~0.9	0.30(0.7)以下	0.25以下	0.1以下	0.05以下	0.15以下	残り	残部

1-4-2. 部材の許容応力度 (J I S 8955)

構造用アルミニウム	条件	引張	せん断	圧縮	曲げ
	長期	$\sigma_{k1}/1.5$	$\sigma_{k1}/(1.5\sqrt{3})$	$\sigma_{k1}/1.5$	$\sigma_{k1}/1.5$
構造用縦材	短期	σ_{k2}	$\sigma_{k1}/\sqrt{3}$	σ_{k2}	σ_{k2}
	長期	ただし、 $0.7\sigma_B/1.5$	$\sigma_f/(1.5\sqrt{3})$	-	-
	短期	ただし、 $0.7\sigma_B$	$\sigma_f/\sqrt{3}$	-	-

J I S C8955 の 20 ~ 21 ページの計算式によって計算します

許容応力度

許容応力度は、次による。

a) 構造用縦材 長期荷重の設計応力に対する構造用縦材の許容応力度は、次による。
短期荷重の場合は長期荷重の場合の1.5 倍とする。

- 1) 許容引張応力度
 $\sigma_f/1.5$ (21)
ただし、 $0.7\sigma_B/1.5$ 以下
- 2) 許容圧縮応力度
 $\sigma_f/1.5$ (22)
- 3) 許容曲げ応力度
 $\sigma_f/1.5$ (23)
- 4) 許容せん断応力度
 $\sigma_f/(1.5\sqrt{3})$ (24)
ただし、 $0.7\sigma_B/(1.5\sqrt{3})$ 以下
- 5) 許容変位応力度
ここに、 σ_f : 材料の引張強度 (N/mm²)
 σ_B : 材料の引張強度 (N/mm²) (25)
- 6) 構造用アルミニウム合金材 長期荷重の設計応力に対する構造用アルミニウム合金材の許容応力度は、次による。短期荷重の場合は、長期荷重の場合の1.5 倍とする。
 - 1) 許容引張応力度
 $\sigma_{k1}/1.5$ (26)
ただし、 $(\sigma_{k1}/6) < (1.5/1.5)$ 以下
 - 2) 許容せん断応力度
 $\sigma_{k1}/(1.5\sqrt{3})$ (27)
ただし、 $(\sigma_{k1}/6) < (1.5/1.5)$ 以下
 - 3) 許容圧縮応力度
 $\sigma_{k1}/1.5$ (28)
ただし、 $(\sigma_{k1}/6) < (1.5/1.5)$ 以下
 - 4) 許容曲げ応力度
 $\sigma_{k1}/1.5$ (29)
ただし、 $(\sigma_{k1}/6) < (1.5/1.5)$ 以下
 - 5) 許容変位応力度
K.6) ビン及び腐蝕影響
 $\sigma_{k1}/1.1$ (30)
ただし、 $(\sigma_{k1}/6) < (1.1/1.1)$ 以下
 - K.2) 滑り変位又はローラー乗越
 $1.6\sigma_{k1}$ (31)
ここに、 σ_{k1} : 最小耐力 (N/mm²)

J I S H 4100 アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材より
押出型材の機械的性質 (引張強さ、耐力、伸び)

合金番号・質別	試験箇所の厚さ	断面積 (cm ²)	引張強さ (N/mm ²)	耐力 (N/mm ²)	A50mm	伸び
J I S 6N01-T5	6以下	6以下	245以上	205以上	8以上	—
J I S G 8955 の許容耐力の 0.2、または 0.008/6、計算は下記通り: $5\sigma_B/6 < 245/6$	204.17	N/mm ²				
以上の計算と表により、耐力値 =	205.00	N/mm ²	204	N/mm ²		
以上により、降伏値 =	204	N/mm ²				

構造用アルミニウム	条件	引張	せん断	圧縮	曲げ
	長期	136	79	136	136
AL 6N01-T5	短期	204	118	204	204
ステンレスボルト	長期	300	173	300	300
	短期	450	259	450	450

アルミニウム係数

弾性率	E=	70000	N/mm ²
ポアソン比		0.3	
密度		2700	Ng/m ³

1-4-3. SUS304メテナルスボルト区分及び耐力値 (JIS B 4190:2012)

材料記号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	その他
SUS304	0.08以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.005以下	0.010以下	18.00-20.00	—	—	—	—
ボルト強度計算式 (B1054:2018) (ISO 5064-1:2008)											
ステンレスボルト	長期	$\sigma_{r1}/1.5$					—	—			
	短期	σ_{r1}					—	—			

機械的性質

この規格によるボルト、ねじ及び締込みボルトの機械的性質は、表 2、表 3 又は表 4 に規定する値に適合しなければならない。
マルテンサイト系ステンレス鋼製のボルト及びねじのくさび引張強さは表 3 に示す引張強さの最小値より小さくはならない。
輸入品に対する機械的性質は、5 を適用し、6 の試験プログラムによって試験しなければならない。

鋼種	鋼種区分	強度区分	ねじ径の範囲	引張強さ	永久伸び 0.2% 耐力	破断後の伸び A (%)
				Rm (1) 最小 N/mm ²	Rp0.2 (1) 最小 N/mm ²	A (1) 最小
オーステナイト系	A1, A2, A3, A4, A5	50	≤M9	500	210	0.64
		70	SM24 (1) JS	700	450	0.44
		80	M24 (1) LR S R	800	600	0.34

注 (1) 引張応力は、有効断面積を用いて計算する (附録書 A 参照)

(1) 伸びは B.2.41 によって、製品そのもの (附出試験片ではない) から求めたものとする。d は、ねじの呼び径。

(2) ねじの呼び径が 24mm を超える締結用部品に対する機械的性質は、使用者と製造業者とが合意して、この表による鋼種区分及び強度区分を表示する。

この表による鋼種区分及び強度区分を表示する。

ステンレスボルトは J I S B 1054-1 : 2013 (ISO 3506-1 : 2009) と部材の許容応力度による

A2-70	条件	引張	せん断	引張強さ
	長期	300	173	
	短期	450	259	700

ボルト断面積計算 (J I S B1082 : 2009 & J I S B 0205 メートル単位ねじ)

メートル単位ねじ	有効断面積
ねじ	ねじ
M6	20.1
M7	28.9
M8	36.6
M9	49.1
M10	58
M11	72.3
M12	84.3
M14	113
M16	157
M18	192
期断面積=3.14×(6.7/2) ² =36.6 mm ²	
M12断面積=3.14×(10.4/2) ² =84.3 mm ²	

ボルト許容軸力と許容耐力計算式

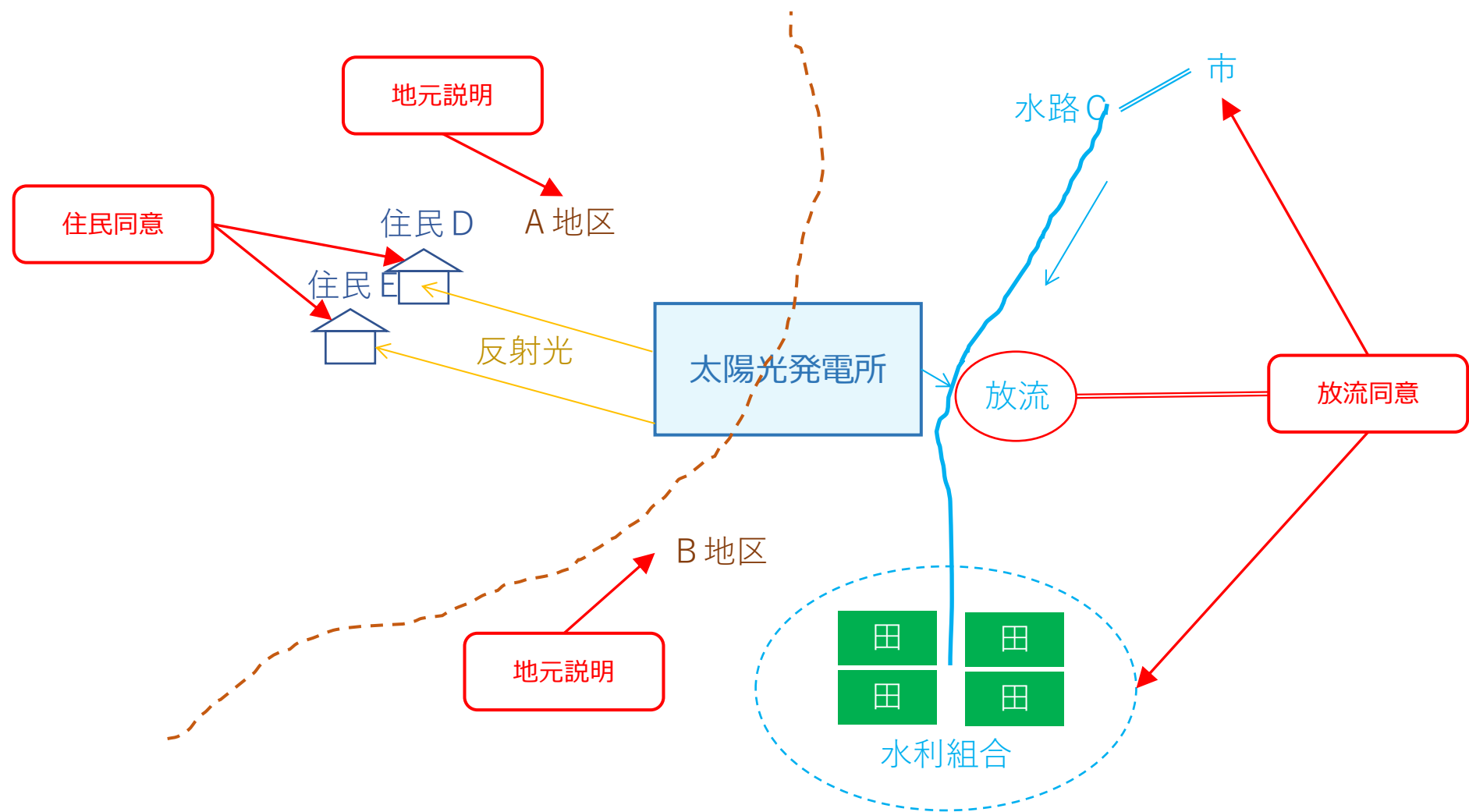
許容軸力 (N) = 許容引張強度 × 有効断面積 (mm²)

許容せん断力 (N) = 許容せん断強度 × 有効断面積 (mm²)

	有効断面積 (mm ²)	許容軸力 (N)	許容せん断力 (N)
M8	36.6	長期 10980	6331.6
		短期 16470	9479.4
M12	84.3	長期 25290	14584
		短期 37935	21834

5. 許認可等の取得

【地元説明会等の実施／地元説明と住民同意の区分】



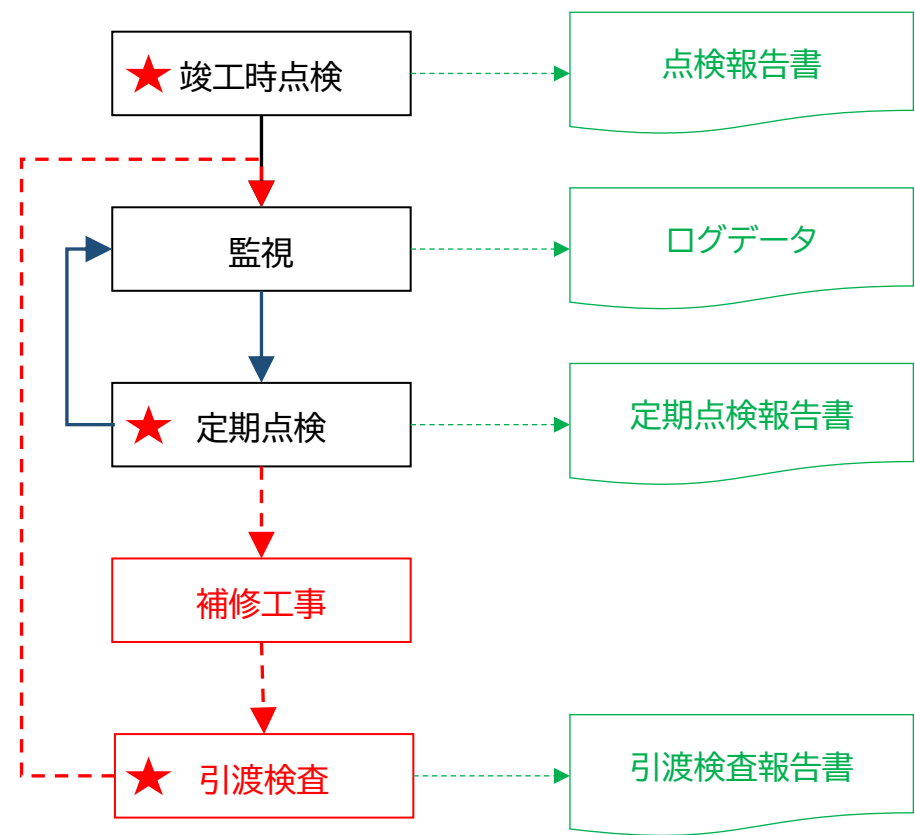
6. 開発・建設工事

【竣工図書等】

竣工図書の例	
土木工事に関する図書	開発区域位置図・開発区域図 原状地形(測量)平面図・断面図 土地利用計画平面図・断面図 造成計画平面図・断面図 排水計画平面図・断面図及び計算資料 各種施設の施工図等 施工計画書(施工管理・体制, 工程管理・表, 品質管理, 安全管理・体制, 仮設計画, 交通管理, 施工要領, 現場試験, 撤去・廃棄要領) ほか
	上記工事の工事記録(打合せ記録・日報・工事写真) 現況測量図等竣工状況を表す図面等 完了検査済み証 ほか
設備工事に関する図書	機器配置図 電気配線図 系統配線図(ストリング図) 単線結線図 各機器の仕様書 施工計画書(施工管理・体制, 工程管理・表, 品質管理, 安全管理・体制, 仮設計画, 交通管理, 施工要領, 現場試験, 撤去・廃棄要領) ほか
	試運転の結果報告書 自主検査報告書 ほか

7. 保守・点検（運用）

【保守点検のルーティン】



★ 評価ガイドを用いた評価のタイミング

【竣工時点検】

施工業者は、工事が完了した際、竣工時点検を実施し電気設備の技術基準（以下、「電技」）への適合状況を確認するとともに、不適合または不適合のおそれがあると判断した場合は、電技に適合するよう改善措置を行い、必ず正常な状態にして設置者に引き渡さなければなりません。

その後のシステムの点検、操作及び安全確保に供するため、設置者に引き渡す時には、竣工時点検記録を取扱説明書・保証書・検査成績書などの書類とともに引き渡します。

【日常点検】

設置者が地上で目視・聴音により、毎月1回程度または悪天候（雨・風・雪電・落雷など）や地震の後に点検を行うことが推奨されています。

日常点検の結果、異常があると思われる場合、メーカーまたは施工業者に相談し、詳細な点検を行うことが推奨されています。

【定期点検】

専門技術者が、日常巡視では確認できない設備の劣化や損耗などについて実施します。点検時期は、太陽光発電システム保守点検ガイドライン※で、次の通り実施することが推奨されています。

- 10kw以下(住宅用) : 設置1年目, 5年目, 9年目, 以降4年毎
- 10kw以上の一般用電気工作物 : 4年毎以内
- 事業用(自家用)電気工作物 : 1年毎

※ 太陽光発電システム保守点検ガイドライン
日本電気工業会・太陽光発電協会技術資料（2016年12月28日策定）