

愛知県農業用水小水力等発電推進協議会
小水力等発電導入技術力向上
地方研修テキスト

期 日 平成28年2月29日(月)

場 所 愛知県土地改良会館

7階「大会議室」

小水力等発電導入技術力向上地方研修

(1) 小水力等発電施設の導入について

- ① 県内の状況及び小水力発電施設の事例について … 1

愛知県農林水産部農林基盤局

農地計画課主査

佐伯晶子

- ② 太陽光発電について …………… 13

愛知県土地改良事業団体連合会

事業部計画課課長補佐

佐藤広尚

(2) 小水力等発電施設管理運営の基礎知識

土地改良区における複式簿記の導入をめぐる状況と

- 複式簿記の基礎知識 …………… 25

愛知県土地改良事業団体連合会

総務部総務課主査

早川晃生

平成27年度愛知県農業用水小水力等発電推進協議会
小水力等発電導入技術力向上地方研修

県内の状況及び 小水力発電施設の事例について

平成28年2月29日

愛知県農林水産部農林基盤局

1

1 県内における農業用水を利用した 小水力発電の稼働状況について

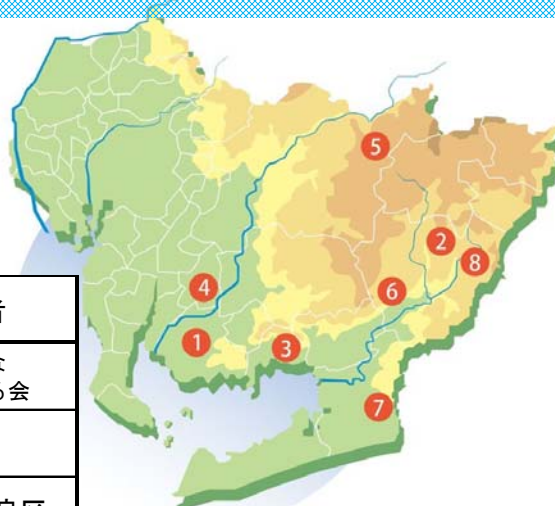
2 小水力発電の事例について

3 参考資料

- ①電気事業法に関する協議一覧表
- ②電気主任技術者、ダム水路主任技術者の専任範囲
- ③電気事業法(選任・届け出が必要なものの概要)

1 県内における農業用水を利用した小水力発電の稼働状況について

県内における農業用水を利用した小水力発電の稼働状況について



	地区名 (発電所名)	所在地	発電出力	施設管理者
①	北浜川西	西尾市	0.01kW	水土里豊かな北浜川西を創る会
②	四谷	新城市	1kW	新城市
③	大内	蒲郡市	0.02kW	蒲郡市土地改良区
④	篠目童子	安城市	0.2kW	明治用水土地改良区
⑤	敷島	豊田市	0.02kW	旭土地改良区
⑥	高里第1	新城市	0.02kW	作手村土地改良区
⑦	二川発電所	豊橋市	7.1kW	(独)水資源機構 豊川用水総合事業部
⑧	大島ダム 発電所	新城市	240kW	(独)水資源機構 豊川用水総合事業部

小水力発電施設カード



2 小水力発電の事例について

① 発電所の騒音対策

② 民間企業の資金力と運営力を活かした 小水力発電の導入

③ 落差工を活用したマイクロ発電

④ 地元設備業者を活用した維持管理節減


⑤ 既設底樋の改修によるため池の有効落差の活用

①発電所の騒音対策

地区概要	施設名称	揖西発電所[岐阜県]
	施設管理者	西濃用水土地改良区連合
	発電方式	水路式 出力70.8kW 有効落差2.97m 流量3.60m ³ /s
写真等	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 防音対策前 防音対策後 </div>	
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・発電開始以降、従来の落水音とは異なる増速機等の金属音が発生。 	
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・水車発電機を建屋で囲い、民家側に防音壁を設置する防音対策工事を実施して、発電を再開している。 ・運転中は設計値以上の出力とならないように、リミッター制御を行っている。 	

7

②民間企業の資金力と運営力を活かした小水力発電の導入

地区概要	施設名称	(仮称)内日ダム小水力発電所[山口県]
	施設管理者	下関土地改良区
	発電方式	ダム式(※出力、有効落差、流量は発電事業者の提案による)
写真等	 <p style="text-align: right; color: red;">※図中の赤字は資金の流れを示す</p>	
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・国費や県の補助金を活用したとしても、初期資金の調達が困難であった。 ・また、発電所の運営能力もないため、施設の維持管理及び、安定して収支が確保できるか不安があり、事業化の課題となっていた。 	
対策	<p>【公募による設置運営事業者の選定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電事業者(民間企業)に施設を貸し出し、施設管理者(土地改良区)が他目的使用料を得ることとした。 ・県が発電所の設置運営事業主体をプロポーザル形式で公募し、最も評価の高い企画提案した企業を事業者として選定する。 	

他目的使用契約の手続き

1. 他目的使用契約の締結

施設造成者の承認のもと、民間・団体等の発電事業者と施設管理者は管理体制や施設使用料、使用期間、その他の条件等について契約を締結します。契約に基づき発電事業者(民間・団体等)は、原則として施設管理者に対し施設利用料を納入します。

他目的使用契約等への記載事項

- ・土地改良区が管理する土地改良施設本来の用途又は目的を妨げない範囲内での使用
- ・使用させる財産の種目、種類、所在、構造及び規模、数量等
- ・用途又は目的、使用の方法
- ・使用期間
- ・使用料、納入方法と納入期限
- ・使用の方法を変更する場合の対応について
- ・当該使用により農業水利施設へ損傷を与えた場合や与える恐れのある場合の対応について
- ・使用期間満了や使用の必要性がなくなった場合の現状回復について
- ・契約違反の場合の契約解除、これに伴う損害賠償について
- ・期間満了前に使用を終了した場合の使用料の取扱い

出典:「土地改良財産の管理及び処分に関する基本通達について」(昭和60年4月1日60構改B第499号、平成23年1月11日22農振第1786号最終改正、構造改善局通達)

9

③ 落差工を活用したマイクロ発電(らせん水車)

地区概要	施設名称	荻野発電所[岩手県]
	施設管理者	照井土地改良区
	発電方式	水路式 出力13.5kW 有効落差1.9m 流量0.99m ³ /s
写真等		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・バイパス水路設置可能な用地を確保できる落差工に、らせん水車を設置した。 ・現在のスクリーンのピッチは、100mmであるが、らせん水車はゴミの影響が少ないことからピッチを200mm程度に拡大する予定である。 	

④ 地元設備業者を活用した維持管理節減

地区概要	施設名称	安積疎水管理用発電所(福島県)																										
	施設管理者	安積疎水土地改良区																										
	発電方式	水路式 出力2,230kW 有効落差87.31m 流量3.2m ³ /s																										
写真等	<p>◆年次点検:水車・発電機を含む点検、試験</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>見積業者</th> <th>見積り金額</th> <th>金額比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地元設備業者</td> <td>2,500 千円/年</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>メーカー</td> <td>5,000 千円/年</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>◆10年次の精密点検:水車・発電機の分解点検、試験(年次点検を含む)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>見積業者</th> <th>見積り金額</th> <th>金額比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地元設備業者</td> <td>20,000 千円/回</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>メーカー</td> <td>140,000 千円/回</td> <td>7.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>◆点検・整備の委託先と対象施設の仕分け内容</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>点検・整備のレベル</th> <th>対象設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メーカーしか出来ない整備</td> <td>制御系設備(制御盤、制御ソフト等)</td> </tr> <tr> <td>地元設備業者が可能な整備</td> <td>上記以外の設備</td> </tr> </tbody> </table>				見積業者	見積り金額	金額比率	地元設備業者	2,500 千円/年	1.0	メーカー	5,000 千円/年	2.0	見積業者	見積り金額	金額比率	地元設備業者	20,000 千円/回	1.0	メーカー	140,000 千円/回	7.0	点検・整備のレベル	対象設備	メーカーしか出来ない整備	制御系設備(制御盤、制御ソフト等)	地元設備業者が可能な整備	上記以外の設備
見積業者	見積り金額	金額比率																										
地元設備業者	2,500 千円/年	1.0																										
メーカー	5,000 千円/年	2.0																										
見積業者	見積り金額	金額比率																										
地元設備業者	20,000 千円/回	1.0																										
メーカー	140,000 千円/回	7.0																										
点検・整備のレベル	対象設備																											
メーカーしか出来ない整備	制御系設備(制御盤、制御ソフト等)																											
地元設備業者が可能な整備	上記以外の設備																											
課題	・全面的にメーカーに委託した場合は、非常に高額となり、収支を圧迫してしまう。そのため、地元の設備業者に委託することで経費を節減することを検討した。																											
対策	・施工時に請負をした地元の設備業者及び、近隣の設備業者に維持管理費の見積もりを徴収し費用を比較検討するとともに、メーカーしか出来ない整備内容と地元の設備業者でも可能な点検整備の内容との仕分けを行い、経費の節減を図った。																											

11

管理方法

1. 土木施設の維持管理

土木施設の定期的な点検と維持管理を行うとともに、豪雨、台風、地震時の異常気象の前後には、必ず随時点検を実施し、必要に応じ対策を講じます。

表 7-7 土木施設の維持管理

維持管理	頻度	対象設備	チェックポイント																
巡視	定期巡視	1回/月程度	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">取水口・沈砂池・水槽</td> <td>・損傷等異常の有無。</td> </tr> <tr> <td>スクリーン</td> <td>・取水口、沈砂池、水槽に砂礫が流入していないか。</td> </tr> <tr> <td>ゲート</td> <td>・流木・枯れ葉が流入していないか。</td> </tr> <tr> <td>除塵機</td> <td>・電源、ロック装置等の状況。</td> </tr> <tr> <td>水圧管路</td> <td>・塵芥等異常の有無。</td> </tr> <tr> <td>発電所基礎</td> <td>・損傷、変形、沈下等異常の有無。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・水圧管路から漏水が生じていないか。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・変形、ひびわれ、湧水等の確認。</td> </tr> </table>	取水口・沈砂池・水槽	・損傷等異常の有無。	スクリーン	・取水口、沈砂池、水槽に砂礫が流入していないか。	ゲート	・流木・枯れ葉が流入していないか。	除塵機	・電源、ロック装置等の状況。	水圧管路	・塵芥等異常の有無。	発電所基礎	・損傷、変形、沈下等異常の有無。		・水圧管路から漏水が生じていないか。		・変形、ひびわれ、湧水等の確認。
	取水口・沈砂池・水槽	・損傷等異常の有無。																	
スクリーン	・取水口、沈砂池、水槽に砂礫が流入していないか。																		
ゲート	・流木・枯れ葉が流入していないか。																		
除塵機	・電源、ロック装置等の状況。																		
水圧管路	・塵芥等異常の有無。																		
発電所基礎	・損傷、変形、沈下等異常の有無。																		
	・水圧管路から漏水が生じていないか。																		
	・変形、ひびわれ、湧水等の確認。																		
随時巡視	異常気象、地震時等	同上	・同上																

管理方法

表 7-7 土木施設の維持管理

点検	通常点検	1回/1～5年程度	取水口・沈砂池・水槽	・損傷、変形、ひびわれ、凍害、磨耗、洗掘等の確認。
			スクリーン	・損傷、変形、取付ボルトのゆるみ、塗膜の劣化等の確認。
			ゲート	・損傷、変形、磨耗、給油、塗膜の劣化等の確認。 ・操作盤の端子締付、配線、電磁開閉器リレーの動作等の異常有無。 ・各機器の指示計、スイッチ類表示ランプの状況。
			除塵機	・レーキの損傷、走行装置、コンベアの異常、腐食、塗膜劣化等の確認。
			水圧管路	・損傷、変形、沈下等の確認。 ・管胴および支承部の損傷、変形、振動、漏水、塗膜劣化等の確認。
			発電所基礎	・変形、ひびわれ、湧水等の確認。
	その他	・周辺地山の崩壊、地滑り、湧水等の確認。 ・周辺構造物の変形、ひびわれ、湧水等の確認。		
	精密点検	1回/10～20年程度	同上	・通常点検の内容に加えて、流水部にある設備は放水して点検を行うと共に、設備を停止して分解や精密な特性測定等を行う。
	臨時点検	出水、地震時等異常気象時の直後	導水路・水圧管路(露出管)・発電所建屋	・異常な変位、ズレや亀裂が生じていないか。
導水路周辺			・周辺斜面に斜面崩壊が生じていないか。	
その他			・日常点検の項目。	

※記載している点検頻度は目安の事例であり、設備の実態に応じて頻度は設定する必要があります。
出典:「簡易発電システム設計マニュアルの策定」(平成19年3月:財団法人新エネルギー財団)を基に作成

13

管理方法

2. 機械電気設備の維持管理

機械電気施設の巡視点検を実施し、異常を早期発見することが重要です。また、計画的に通常点検・細密点検を実施し、安全な運転を確保するほか、異常事態発生時には必ず臨時点検を行います。

表 7-8 機械電気設備の維持管理(500kW未滿の発電施設を想定)

管理	点検頻度	点検項目	チェックポイント
巡視	毎月2回程度、運転中の発電設備を点検	水車及び発電機	・音・回転・軸受温度・振動・異臭・給油状況、漏水、漏油 ・ごみの除去
点検	通常点検	水車及び発電機	・各部の汚損・緩み・損傷、動力伝達装置、通風部の異常有無
		測定、試験	・運転・停止シーケンス試験 ・計器校正
	細密	10～20年に1回程度	水車・発電機を分解し、パッキン、ライナ等の消耗品交換の他、損傷の補修を行う。ランナは流水による壊食や土砂摩耗等により損傷の著しい場合には交換が必要となる。
臨時	事故発生時	事故の状況を確認し、速やかに処置	

※記載している点検頻度は目安の事例であり、設備の実態に応じて頻度は設定する必要があります。
出典:マイクロ水力発電導入ガイドブック/新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)を基に作成

管理方法

3. 送配電設備の維持管理

送配電設備には架空式と地中式があり、方式によって維持管理の内容が異なりますが、定期的な巡回及び点検のほか、異常事態発生時には必ず臨時点検を行います。

表 7-9 送配電設備の維持管理

管理	点検頻度	点検項目	チェックポイント
巡視	毎月2回程度、運転中の発電設備を巡視点検	制御装置、保護装置及び主回路盤	<ul style="list-style-type: none"> 裏面配線の塵埃汚損・損傷・過熱・緩み・断線の有無 計器・表示札・表示灯の異常 操作・切替スイッチの異常
点検	通常点検 年1回程度、設備を停止して、以上有無の確認、各種測定、試験を実施	制御装置、保護装置及び主回路盤	<ul style="list-style-type: none"> 各部の損傷・過熱・緩み・断線・接続脱落・端子配線符号脱落の有無
		測定、試験	<ul style="list-style-type: none"> 発電機・主回路盤の絶縁抵抗測定 発電機、制御装置、保護装置及び主回路盤の接地抵抗 保護継電器試験
	細密 10～20年に1回程度	オーバーホールに伴い必要な制御装置等の交換	
臨時	事故発生時	事故の状況を確認し、速やかに処置	

※記載している点検頻度は目安の事例であり、設備の実態に応じて頻度は設定する必要があります。

出典：マイクロ水力発電導入ガイドブック／新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)を基に作成

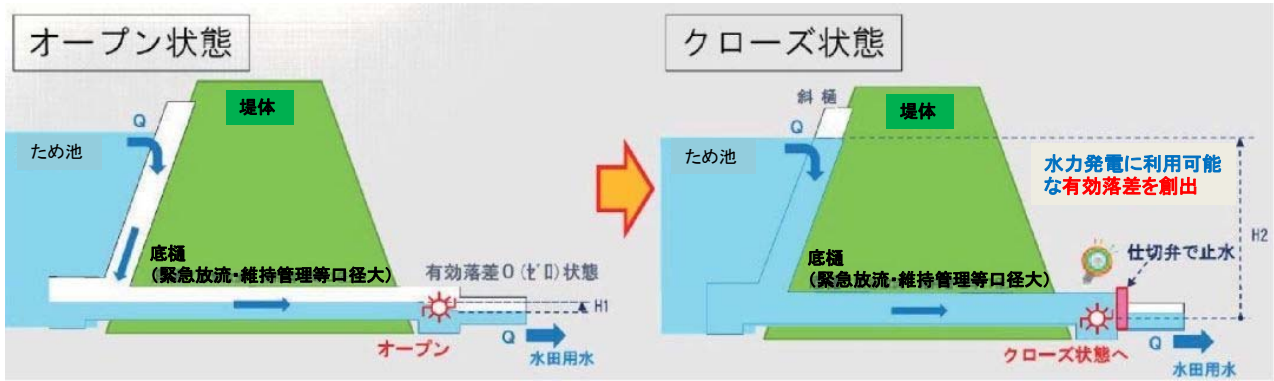
15

⑤既設底樋の改修(圧力管タイプ)によるため池の有効落差の活用

地区概要	施設名称	長橋溜池発電所(青森県)
	施設管理者	五所川原市南部土地改良区
	発電方式	ダム式 出力10kW 有効落差5.0m 流量0.41m ³ /s
写真等		
課題	<p>・かんがい期の用水は底樋を自由水面を持った流れで流下しており、溜池の水位と放流地点の水位差を利用する小水力発電を行うことは難しく、発電のポテンシャルはあるものの構造的な課題があった。</p>	
対策	<p>・既設底樋を圧力管タイプに改修し、吐出部に仕切弁(φ800)を設置して流れがクローズド(満流)状態となるように構造を改修する。さらに、仕切弁の直前にバイパス管を設けて水車発電機を接続する。</p>	

構造及び維持管理状況

1 構造



2 維持管理状況



取水口(斜樋)



斜樋スクリーン(網目 t=50mm)

17

3 参考資料

①電気事業法に関する協議一覧表

②電気主任技術者、ダム水路主任技術者の専任範囲

③電気事業法(選任・届け出が必要なものの概要)

①電気事業法に関する協議一覧表

電気事業法における水力発電設備の保安規程

工作物の種類	要件	電気工作物の維持	保安規程	主任技術者(※1)		工事計画届出
				電気	ダム水路	
事業用電気工作物	次のいずれかに該当する発電所 ①ダム・堰を有する ②出力 200kW 以上 ③最大使用水量 1m ³ /s 以上	要	要	要	要 (※2)	要 (※2)
	次の全てを満たす発電所 ①ダム・堰を有しない ②出力 20~200kW 未満 ③最大使用水量 1m ³ /s 未満	要	要	要	不要	不要
一般用電気工作物	次の全てを満たす発電所 ①ダム・堰を有しない ②出力 20kW 未満 ③最大使用水量 1m ³ /s 未満	不要	不要	不要	不要	不要
	土地改良法に規定する土地改良事業に係る農業用排水施設(ダムを除く)に設置される発電所 ①ダム・堰を有しない ②出力 20kW 未満	不要	不要	不要	不要	不要

※1: 電気は「電気主任技術者」、ダム水路は「ダム水路主任技術者」

※2: 土地改良法(昭和二十四年法律第九十五号)第二条第二項に規定する土地改良事業に係る農業用排水施設(ダムを除く。)に設置される場合は、ダム水路主任技術者の選任及び工事計画の届出は不要。

出典: 「小型の水力発電設備及び汽力発電設備の保安規制の見直し」(平成 23 年 4 月: 経済産業省)、
「平成 26 年経済産業省告示第 65 号」(平成 26 年 3 月 31 日: 経済産業省)及び「電気事業法施行規則の一部改訂並びに関係告示の制定及び廃止について」(平成 27 年 4 月: 経済産業省)を基に作成

19

②電気主任技術者、ダム水路主任技術者の選任範囲

電気主任技術者					
発電施設区分	出力	5,000kW以上	5,000kW未満	500kW未満	20kW未満
	その他	5万V以上	5万V未満	—	流量1m ³ /s未満 ^{※1} ダム無し
選任区分	免状交付 ^{※2} 者から選任			許可選任	不要
主任技術者の選任要件	第2種電気主任技術者	第3種電気主任技術者	第1種電気工事士又は高校電気科卒以上の者等、又はこれと同等の知識と技能を持つ者		—
選任要件に係る参照法令	電気事業法施行規則第56条			主任技術者制度の解釈及び運用(内規)	施行規則第48条(一般電気工作物)

※1: 20kW未満の施設のうち土地改良法が適用される施設(ダム除く)については、流量に関わらず選任が不要
 ※2: 国家試験により免状交付(学歴や実務経験を要さず受検可)

ダム水路主任技術者						
発電施設区分	ダム	有り				無し ^{※1}
	出力	堤高70m以上	堤高70m未満	堤高15m未満	堤高70m未満	制限無し
	その他	2,000kW超	2,000kW以下	500kW未満	100kW未満	土地改良法が適用される施設
選任区分	免状交付 ^{※2} 者から選任			許可選任	不要	
主任技術者の選任要件	第1種ダム水路主任技術者	第2種ダム水路主任技術者	高卒以上の農業土木学科等を履修した者等、又はこれと同等の知識と技能を持つ者であって、経産省が実施する講習を修了した者	高卒以上の農業土木学科等を履修した者等、又はこれと同等の知識と技能を持つ者	土木技術に関し相当の知識と技能を有する者	—
選任要件に係る参照法令	電気事業法施行規則第56条			主任技術者制度の解釈及び運用(内規)		平成24年経済産業省告示第100号

※1: 電気事業法における「ダム」は、河川の流水を貯留又は取水するための土木工作物で堤高は問わない。(但し、河川区域外の農業用水路内に設置する堰はダムとして取り扱わない)
 ※2: 学歴や実務経験に応じて免状交付
 第1種: 大学(土木工学)卒5(3)、大学卒9(3)、短大・高専(土木工学)卒6(4)、短大・高専卒10(4)、高校(土木工学)卒10(5)、高校卒14(5)
 第2種: 大学(土木工学)卒3(3)、大学卒9(3)、短大・高専(土木工学)卒3(3)、短大・高専卒5(3)、高校(土木工学)卒5(3)、高校卒7(3)
 ①かつ、②の数字: 水力設備(又は水力設備に相当する農業用設備以外の設備)の工事、維持又は運用に係る経過年数。②及び③の経過年数を言及することが条件。②()の数字: 高さ15m以上の発電用ダムの工事、維持又は運用に係る経過年数。③()の数字: 水力設備の工事、維持又は運用に係る経過年数。④土木工学: 農事土木学専攻、一定の履修科目を修得した者も土木工学の学位として認められる。

○ 主任技術者免状を有する者の配置にあたっては、発電施設の設置者から選任することが原則だが、一定の条件を満たす場合、外部選任(規則第52条第1項)、兼任(規則第52条第3項)、外部委託(規則第52条第2項)することが認められている(但し、現行制度では、ダム水路主任技術者の外部委託は認められていない一経営者において、認める方針で検討中)
 ○ また、土地改良区が都道府県土運へ保安監督に係る業務を委託することで、都道府県土運(「みなし設置者」に該当)の主任技術者を活用することが可能

20

③電気事業法(選任・届け出が必要なものの概要)

事業用電気工作物について、選任が必要なもの	
<p>電気主任技術者 法第43条、規則第52条</p> <p>○事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督を行う。</p> <p>○試験又は学歴及び実務経験の認定により免状交付。</p> <p>・複数発電所の主任技術者の兼任が可能。</p> <p>・外部委託が可能(移動時間の制限あり)</p> <p>・大臣の許可を受けて、主任技術者免状を持たない者から選任することが可能。</p> <p>・土地改良区は、県土連と保安業務協定を締結することで、県土連(みなし設置者)の主任技術者を活用することが可能</p>	<p>ダム水路主任技術者 法第43条、規則第52条</p> <p>○水力発電所の水力設備の工事、維持及び運用に係る保安の監督を行う。</p> <p>○学歴及び実務経験の認定により免状交付。</p> <p>・主任技術者の複数発電所の兼任が可能(同一水系内)。</p> <p>・派遣労働者を選任することが可能(それ以外委託不可)</p> <p>・大臣の許可を受けて、主任技術者免状を持たない者から選任することが可能。</p> <p>・土地改良法が適用される施設(ダム除く)では選任が不要</p>
事業用電気工作物について、届け出が必要なもの	
<p>保安規程届出 法第42条、規則第50条</p> <p>○事業用電気工作物を設置するものは、<u>工事、維持及び運用に関する保安規程を定めて届け出なければならない。</u></p> <p>○当該電気工作物の使用開始前までに提出。</p> <p><保安規程に定める事項></p> <p>・保安のための関係法令保安規程の遵守のための体制</p> <p>・工事、維持又は運用を行う者の職務・組織に関すること</p> <p>・主任技術者の職務の範囲及びその内容、監督の権限</p> <p>・保安を計画的に実施及び改善するための措置</p> <p>・保安のために必要な文書の作成、変更、承認及び保存の手順</p> <p>・保安についての適正な記録、巡視、点検及び検査</p> <p>・運転又は操作</p>	<p>工事計画届出 法第48条、規則第65条</p> <p>○事業用電気工作物の設置または変更の工事を行うものは、<u>工事計画を届けなければならない。</u></p> <p>○工事開始の30日以上前に提出。</p> <p><工事計画届の提出書類></p> <p>・工事計画届出書(指定様式)</p> <p>・工事工程表</p> <p>・工事計画書:発電所の位置、発電諸元、設備仕様など</p> <p>・添付資料:流量資料、各種計算書など</p> <p>・土地改良法が適用される施設(ダム除く)では届出不要</p>

※電気主任技術者の選任及び保安規程の届出については、出力20kW未満且つ最大使用水量1m³/s未満(ダムなし)のものは不要(土地改良法が適用される施設では水量によらない) [一般電気工作物]
 ダム水路主任技術者の選任及び工事計画の届出については、出力200kW未満且つ最大使用水量1m³/s未満(ダムなし)のものは不要 [小型告示]



1

太陽光発電の特徴

表 6-15 太陽光発電システムの特徴

特徴	解説
貴重な純国産エネルギー	エネルギー源のほとんどを海外からの輸入に頼っている日本にとって、貴重な純国産エネルギーです。
二酸化炭素を発生しない	発電中にCO ₂ を発生しないクリーンエネルギーであり、地球温暖化防止に貢献します。
設置場所の制限が少ない	日照が得られる場所なら基本的にどこにでも設置できます。但し、アレイの設置位置や向き等に発電量が大きく影響を受ける。
システムが単純で保守が容易	システムが比較的単純なため、小水力発電や風力発電と比較しても保守が簡単です。
未利用地の有効活用	農業水利施設用地の空閑地等を有効に活用できます。
天候に左右される	曇りや雨天、積雪等の天候の影響により発電量の変動があります。
直流電力発電	直流電力発電のため、インバータの設置が必要となります。

2

固定買取価格制度の調達価格（推移）

（調達価格1kWh当たり）

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度 (7～3月)
太陽光（10kw以上）	40円+税 [20年]	36円+税 [20年]	32円+税 [20年]	27円+税 [20年] ※1
太陽光（10kw未満）	42円+税 [10年]	38円+税 [10年]	37円+税 [10年]	33円+税 [10年]
水力(200kw未満)	34円+税 [20年]	34円+税 [20年]	34円+税 [20年]	34円+税 [20年]
水力(200kw以上 1000kw未満)	29円+税 [20年]	29円+税 [20年]	29円+税 [20年]	29円+税 [20年]

※1 4/1～6/30は、利潤配慮期間として、29円+税

経済産業省 資源エネルギー庁 hp より

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html

3



改良区の屋根を利用した事例
〔群馬県 渋川市〕

屋根設置のポイント

- 南向き30度傾斜が高効率。
- 屋根の耐荷重に注意。



集落排水処理施設の屋根を利用した事例
〔岡山県 備前市〕



集落排水処理施設の
水槽上部を利用した事例
〔京都府 亀岡市〕

構造物設置のポイント

- 構造物の耐荷重に注意。
- 維持管理性確保のため設置場所に制限。



吐水槽の上部を利用した事例
〔岡山県 備前市〕

5



法面を利用した事例
〔兵庫県 加古川市〕

法面設置のポイント

- 法面の安定性に注意。
- 南向きが高効率。

6

水面設置のポイント

- 水位の変動、流速大は不可。
- 発電効率は高い。
- 工事費は割高となるケースが多い。



ため池の水面を利用した事例
〔大阪府〕

7

水路設置のポイント

- 架台が割高となるケースが多い。
- アレイの方角が限定される。



水路の上部を利用した事例
〔岐阜県 各務原市〕



〔福島県 南相馬市〕

8



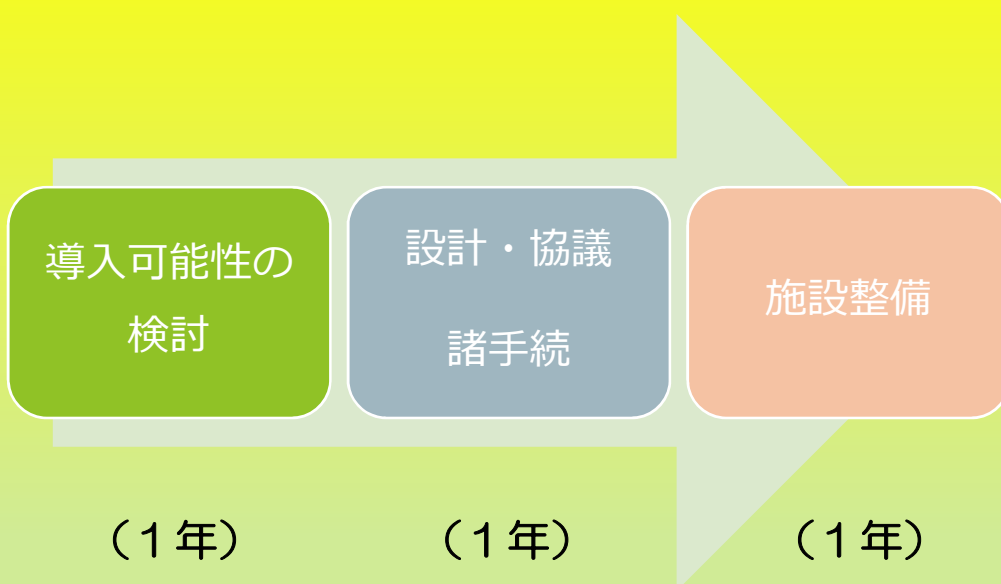
ファームポンド設置のポイント

- 架台が割高となるケースが多い。
- 維持管理性に配慮。

ファームポンド上部を利用した事例
〔愛知県 豊橋市〕



発電施設導入の流れ <太陽光発電>



必要面積の目安

発電規模の検討においては、経済性の評価と併せて検討する必要がありますが、考え方の例として、国営かんがい排水事業等における太陽光発電設備の発電規模は、一連の管理体系の下にある農業水利施設の運転・操作等に必要な出力の総和、又は、年間需要電力量の総和とおおむね同水準又はそれ以下とされています。

国営かんがい排水事業等では、上記内容を上限値として発電規模を試算し必要な設置面積を概定します。この時、地区の条件によっては併せて設置可能面積の制約を受けることとなります。

なお、一般的に、最適方位角と最適傾斜角でパネルを設置した場合、年間発電量の概算は定格出力の約 1,000 倍になります。

< 発電規模と必要な面積の計算例 >

設置する太陽光電池モジュールの単位出力を $0.15\text{kW}/\text{m}^2$ 、年間需要電力量の総和が $100,000\text{kWh}/\text{年}$ 、その内 $47,000\text{kWh}/\text{年}$ を発電するとした場合、必要な定格出力の合計は
 定格出力の合計 = $47,000\text{kWh}/\text{年} \div 1,000 = 47\text{kW}$

アレイ設置に必要な面積の目安は

設置面積 = $47\text{kW} \div 0.15\text{kW}/\text{m}^2 = 313\text{m}^2$ となります。

※概算値のためモジュールの傾斜角や間隔等は考慮していません。

設置にはアレイの保守・点検などのための通路も必要となるため、概ねアレイ面積の 2 倍程度の面積が必要となります。

太陽光電池の導入に必要な概算面積 = $313 \times 2 \approx 630\text{m}^2$

11

計画に対する助成制度（ソフト事業）の活用（必要に応じて）

導入可能性の検討

発電施設導入の構想検討・発電候補地点の選定

光害注意

基礎調査（資料・データ収集、関連法令の整理）

事業方式の検討（発電規模、電力利用、概略レイアウト等）

電力会社との事前相談

経済性等の評価（事業の採算性、CO₂削減、環境評価等）

概略設計・基本設計

建設に対する助成制度（ハード事業）の判定（必要に応じて）

表 4-1 ソフト支援に係る農林水産省の主な助成制度(平成 27 年度)

事業種類	対象施設	事業主体	国庫補助率	助成の内容・条件	窓口	備考
小水力等再生可能エネルギー導入推進事業	小水力・太陽光等発電施設 	● 都道府県、市町村、協議会、土地改良区等	● 定額	● 農業水利施設を活用した小水力発電導入のための、調査・設計等を支援 ● 県別のマスタープラン策定への支援	局地域整備課	基本設計は 1/2 補助
農山漁村地域整備交付金のうち地域用水環境整備事業	小水力発電施設 	● 都道府県、市町村、土地改良区等	● 1/2	● 小水力発電施設設置に係る経済性の検討 ● 小水力発電整備事業計画が作成されていること	局水利整備課	

出典：小水力等発電に関する主な助成制度(農林水産省ホームページ)を基に作成

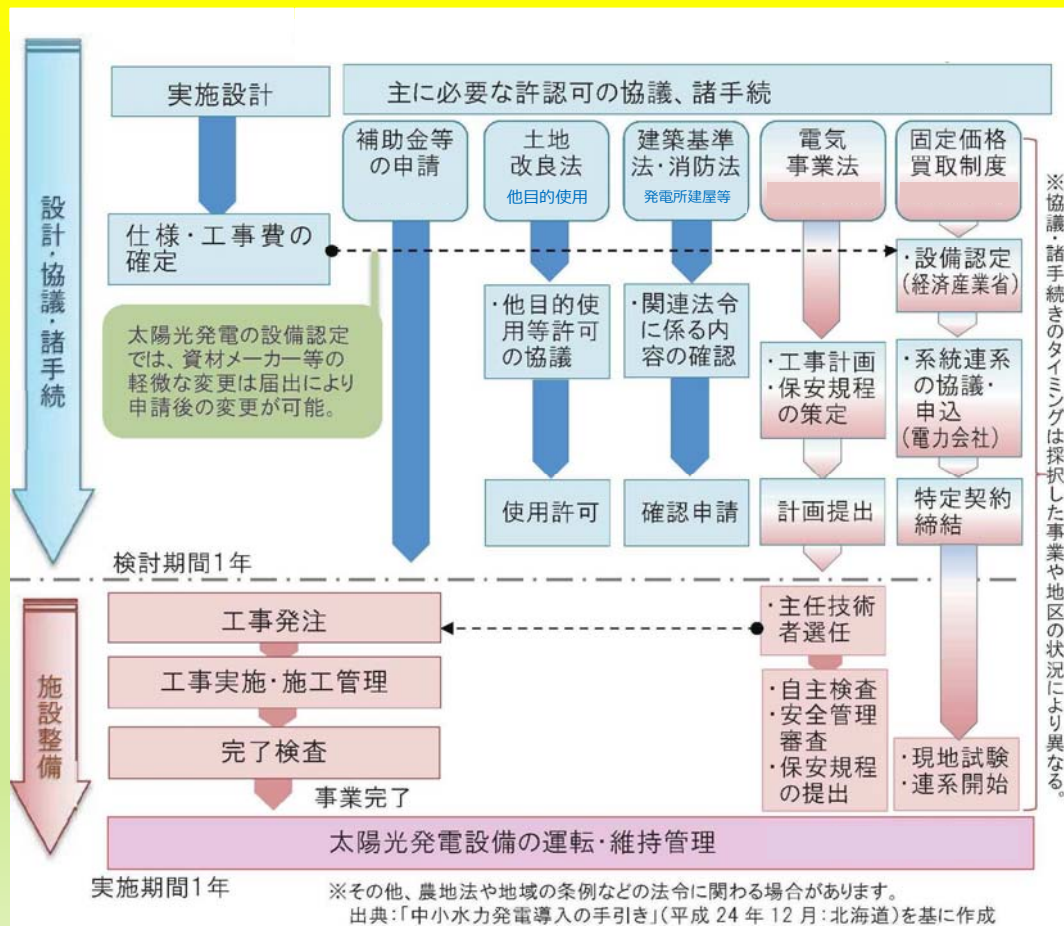
13

表 4-2 ハード支援に係る農林水産省の主な助成制度(平成 27 年度)

事業種類	対象施設	事業主体	国庫補助率	助成の内容・条件	窓口	備考
かんがい排水事業等の土地改良事業	小水力・太陽光等発電施設 	● 国、都道府県等	● 国営事業 2/3 他 ● 県営事業 1/2 他	● 農業水利施設の整備と一体的に、土地改良施設に電力を供給する発電施設を整備	局水利整備課	発電施設の単独整備は不可
農山漁村地域整備交付金のうち地域用水環境整備事業	小水力発電施設 	● 都道府県、市町村、土地改良区等	● 1/2 他	● 土地改良施設、農林水産省の助成対象の農業施設や公的施設に電力を供給する発電施設を整備 ● 小水力発電整備事業計画が作成されていること	局水利整備課	
農山漁村地域整備交付金のうち集落基盤整備事業	小水力・太陽光等発電施設 	● 都道府県、市町村、農協、土地改良区等	● 1/2 他	● 農林水産省に係る助成又は融資の対象となっている施設に電力を供給する発電施設を整備 ● 農村振興整備事業計画が作成されていること	局地域整備課	発電施設の単独整備は不可
農山漁村活性化プロジェクト支援交付金のうち自然・資源活用施設	小水力・太陽光等発電施設 	● 都道府県、市町村、農協、土地改良区等	● 1/2 他	● 農林水産省に係る共同利用施設に電力を供給する発電施設を整備 ● 活性化計画への位置付けが必要	局地域整備課	廃止

出典：小水力等発電に関する主な助成制度(農林水産省ホームページ)を基に作成

14



1) 設備認定

1. 設備認定とは

設備認定とは、発電設備が法令で定める要件に適合しているか国において確認し、認定を行うものです。固定価格買取制度を利用し売電するためには、発電施設の設置場所を管轄する地方の経済産業局へ申請し、設備認定を受ける必要があります。

表 2-3 設備認定基準

<p>【共通】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①メンテナンス体制が確保 ②電力量の計量が可能な構造 ③製品の製造者や型式番号等の特定 ④設置・運転費用の記録・提出 など 	<p>【小水力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①設備の出力が3万kW未満 ②揚水式発電ではない
	<p>【太陽光】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①10kW未満はJIS基準等の認証取得 ②パネルの変換効率が基準以上 など

※認定された出力の±20%未満の変更、又は±10kW未満の変更の場合(発電設備区分の変更がある場合は除く。)等には、軽微な届出により変更が可能です。

2. 設備認定の手続き

①申請書の様式に記載要領を見ながら記入し、各添付書類を用意⇒②申請書類一式を経済産業局へ送付⇒③経済産業局から申請者への設備認定通知書の送付

3. 留意事項

申請書類の提出から認定まで1カ月程度の期間が掛る(書類に不備のある場合は4カ月程度を要しているものもある)ため、余裕をもって申請書を提出することが大事です。また、例外はありますが、太陽光発電については、270日以内に場所及び設備を確保できない場合は設備認定は失効となります。

2) 系統連系

1. 系統連系とは

発電した電力を電力会社の送配電線に接続する際、電力系統に悪影響を及ぼさないように、電力会社と協議を重ね、売電に係る契約を結ぶことです。



2. 系統連系の手続き

系統連系に係る主な手続きの流れは以下のとおりです。



出典：風力発電導入ガイドブック(2008年2月改定第9版)／新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)を基に作成

3. 留意事項

系統連系に伴う接続工事において、変電所の容量がない場合には発電事業者が多額の負担金が発生する場合がありますので、負担額については電力会社と十分に詰めておく必要があります。(配電線も確認)

17

https://www.chuden.co.jp/business/saiene/sai_low/index.html

17

電気事業法における太陽光発電設備の保安規程

工作物の種類	出力	電圧	主任技術者	選任	選任許可	兼任	外部委託	保安規程	工事計画
				(※1)	(※2)				
一般用電気工作物	～50kW 未満	低圧	不要						
自家用電気工作物	50～500kW 未満	6600V	要	○	○	○	○	要	不要
	500～1000kW 未満	6600V	要	○	×	○	○	要	不要
	1000～2000kW 未満	6600V	要	○	×	○	○	要	不要
	2000kW 以上	22000V～	要	○	×	原則 ×	×	要	要

※1: 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、経済産業省令で定めるところにより、主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、主任技術者を選任しなければならない。＜電気事業法第43条第1項＞

※2: 自家用電気工作物を設置する者は、前項(※1)の規定にかかわらず、経済産業大臣の許可を受けて、主任技術者免状の交付を受けていない者を主任技術者として選任することができる。＜電気事業法第43条第2項＞

出典:「太陽光発電所設置に係る関係法令と必要な手続き」(経済産業省中部近畿産業保安監督部)

http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/index.html

平成 26 年 4 月 1 日以降に申請される発電施設は原則として「低圧分割」(＝「みなし高圧」)を行うことは出来ません。

(参考)

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則の一部を改正する省令案等に関するパブリックコメントについて

大規模設備の分割対策のための認定基準の追加及び具体的な審査基準について
(いわゆる「低圧分割」対策)【施行規則第8条関係】

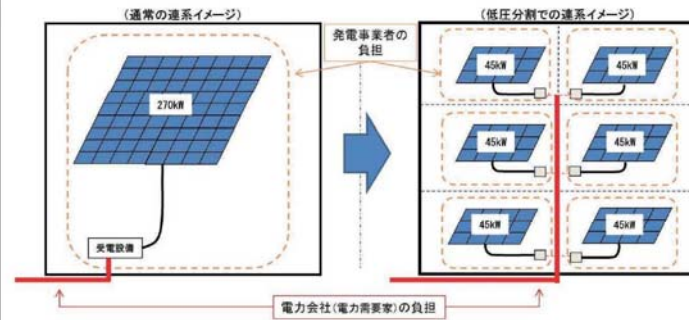
以下のような事情にかんがみ、意図的な安全規制等の回避、事業者間の不公平性や社会的非効率性の発生を防ぐため、同一の場所において設置される再生可能エネルギー発電設備を複数の小規模設備に分割しようとする場合には、認定を受けることができないよう認定要件を追加することとします。

(中略)

なお、本措置は、施行日(平成 26 年 4 月 1 日)以降に申請を受け付ける、全ての再生可能エネルギー発電設備の認定に適用します。

(省略)

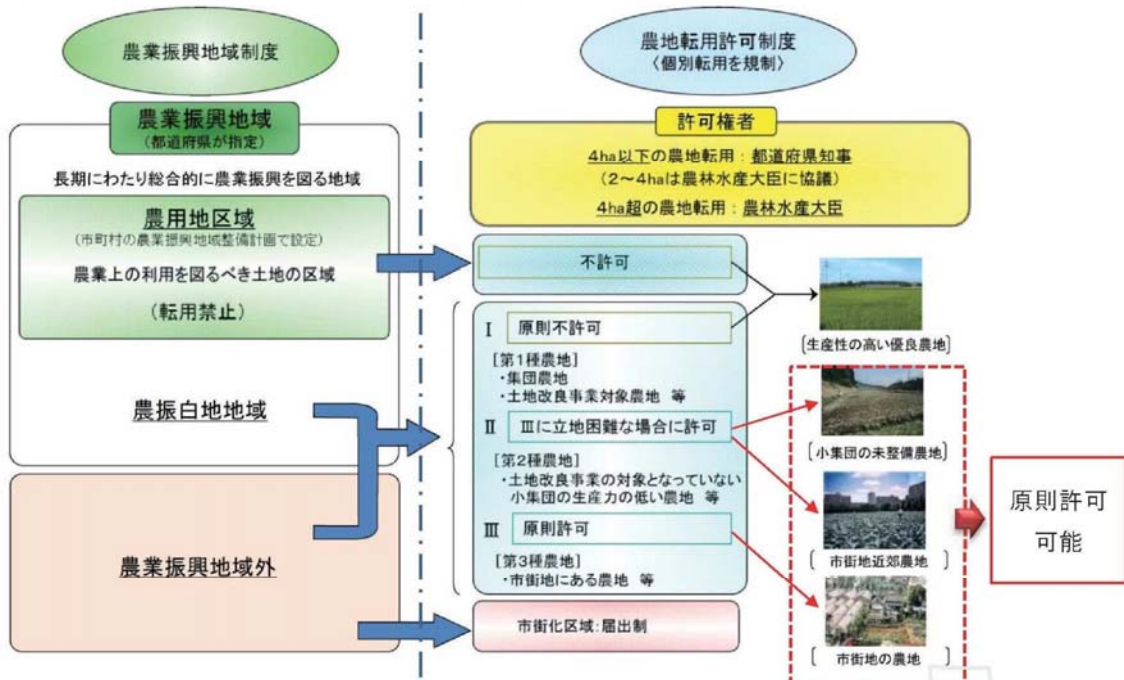
出典:「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則の一部を改正する省令案等に関するパブリックコメントについて」(平成 26 年 3 月資源エネルギー庁他)



出典:「回避可能費用の算定方法及び設備認定制度の在り方について」(平成 26 年 3 月資源エネルギー庁)
http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/shin_ene/kaitoriseido_wg/pdf/003_01_00.pdf

① 農振法

② 農地法



出典:「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律(農山漁村再生可能エネルギー法)について」(平成 26 年 1 月:農林水産省食料産業局再生可能エネルギーグループ)を基に作成

近年、支柱を立てて営農を継続するタイプの太陽光発電設備等が、新たに技術開発されて実用段階となっております。このようなケースについて、農地転用許可の対象となるか否かについて以下の通知が出されています。

(参 考)

支柱の基礎部分が農地転用に該当するため、次のように対応することとし、平成 25 年 3 月 31 日付けで各地方農政局長等へ通知を发出。

1. 支柱の基礎部分について、**一時転用許可の対象とする。一時転用許可期間は3年間(問題がない場合には再許可可能)。**
2. 一時転用許可に当たり、**周辺の営農上支障がないか等をチェック。**
(営農上の支障)
 - ・営農が行われない場合
 - ・単収が同年の地域の平均的な単収と比較しておおむね 2 割以上減収している場合
 - ・生産された農作物の品質に著しい劣化が生じた場合
 - ・農作業に必要な機械等を効率的に利用することが困難な場合
3. 一時転用の許可の条件として、**年に 1 回の報告を義務付け**、農産物生産等に支障が生じていないかをチェック。



1本脚タイプ



屋根タイプ

引用:「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて(平成 25 年 4 月:農林水産省ホームページ)」

経済性評価算定例

項 目		金額 (円)	備 考
①収入	売電収入	1,233,630円	年間発電量 45,690kWh 買電単価 27円/kWh $45,690 \times 27 \div$ 1,233,630円
②支出	原価償却費	425,000円	工事費 17,000,000 円 負担率 0.50 償却20年 $17,000,000 \div 20 \times 0.50$ \div 425,000円
	直接費	360,000円	日常点検 60,000円(隔月1回、半日) 修繕・保守 300,000円
	その他		利息・納付金 (必要に応じて)
③収支	① - ②	448,630円	
	(20年)	8,972,600円	③×20年

上記金額は全てイメージです。H27中央研修資料より抜粋

納付金算定例

国の補助により整備し、固定買取制度により売電する場合、農村振興局通知の納付金を算出します。

補助率が50%、年間発電量が45,690kWhとした場合、
納付金 = 45,690kWh × 5.91円/kWh = 270,028円

農村振興局補助事業の補助率（国費率）毎の納付単価早見表

補助率 （国費率）%	10kW以上	補助率 （国費率）%	10kW以上
50	5.91	70	8.28
55	6.50	75	8.87
60	7.09	80	9.46
65	7.69	85	10.05
66.67	7.88	90	10.64

出典：農業水利施設を活用した小水力発電に係るQ & A
平成27年5月：農村振興局水資源課：農村整備管

23

ご清聴ありがとうございました。

よりいっそうの推進をお願いいたします。

土地改良区における 複式簿記の導入をめぐる状況と 複式簿記の基礎知識

平成28年2月29日
水土里ネット愛知 総務部総務課
早川 晃 生

1

◆複式簿記をめぐる近時の状況

平成23年4月 国から土地改良区会計基準通知の発出

平成24年4月 会計ソフト『水土里ネット会計』システム開発

平成26年度 国の公募事業として、全土連による複式簿記会計研修が開始される

平成26年6月 公会計の複式簿記への移行支持通達を総務省が発出

平成27年1月 国から『統一的な基準による地方公会計マニュアル』が公表される

平成27年3月 土地改良区の複式簿記会計移行の支援強化指示

◆単式簿記と複式簿記

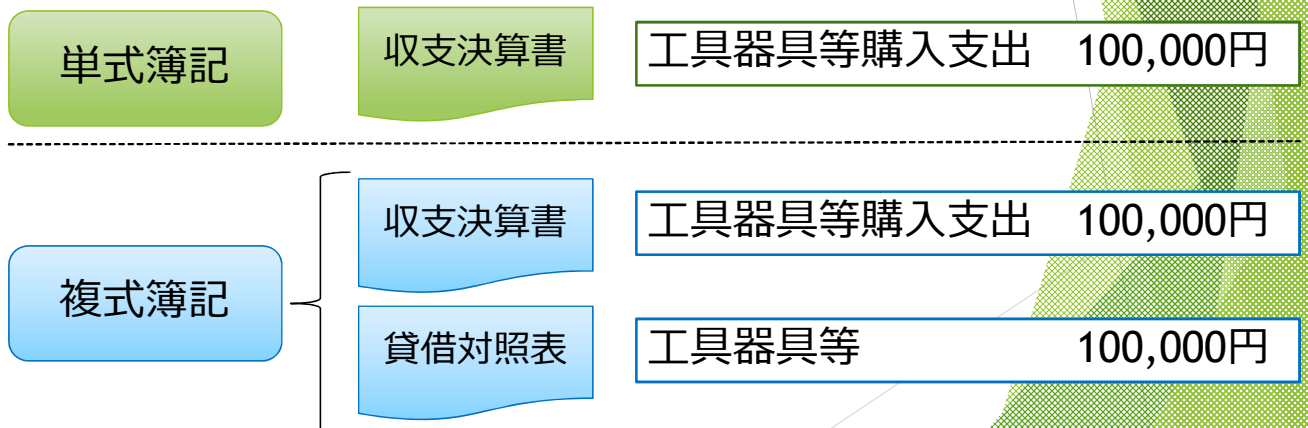
	単式簿記	複式簿記
作成される財務諸表	事業報告書 収支決算書 財産目録	事業報告書 収支決算書 財産目録 貸借対照表 正味財産増減計算書 財務諸表に対する注記
取引記帳の基本概念	現金主義 ※現金の出入りがあった時のみ取引を記帳する	発生主義 ※権利義務が確定したら現金の出入りがなくとも記帳する

3

◆複式簿記とは ～貸借対照表（資産・負債の情報について）～

単式簿記との違い① 資産・負債の情報が会計数値として残る（貸借対照表）

《例》パソコン1台を100,000円で購入し、普通預金で支払った。



4

◆複式簿記とは ～現金主義でなく発生主義～

単式簿記との違い② **現金主義でなく発生主義で記録する**

《例》土地改良事業において平成28年3月に工事を実施、費用として4月に100,000円を支払った。(3月決算)

		3月工事完了時	4月支払時
単式簿記	収支決算書	(記録なし)	工事費支出 100,000円
	複式簿記	収支決算書	(記録なし)
	貸借対照表	工事費支出 100,000円	未払金 △100,000円

5

◆複式簿記とは

単式簿記との違い① **資産・負債の情報が会計数値として残る(貸借対照表)**

- 現預金の収入・支出だけでなく、**その結果として得られた資産**(土地や建物、債権など)と**残った負債**(借入金や未払金など)を会計数値として記録し、資産と負債のバランスを見る。
- 単式簿記では資産・負債が会計数値で残らない。(財産目録は、厳密には簿記に組み込まれた会計帳簿ではない)

単式簿記との違い② **現金主義でなく発生主義で記録する**

- 発生主義は、期間損益(期間収支)をみる上で極めて重要な概念であり、実際の現金の収入・支出時点ではなく、その収入・支出のもととなる事象が発生した時期(=権利や義務が確定した時点)で収支を記録する。
- 発生主義では、現金の出入りがない収益・費用が計上される。例えば、未払金の計上、減価償却費、退職給付引当金など。

◆発生主義について ～将来支出の積立～

《例》 A氏の退職金を年間12万円ずつ積み立てる。
平成30年6月に退職。

		平成28年	平成29年	平成30年	
		年度末	年度末	6月末	年度末
単式簿記	収支決算書	退職積立 12万円	退職積立 24万円	退職積立 27万円	退職金支出 27万円
	正味財産増減 計算書	退職積立費用 12万円	退職積立費用 12万円	退職積立費用 3万円	—
複式簿記	貸借対照表	退職積立 12万円	退職積立 24万円	退職積立 27万円	退職積立 0万円

将来の支払額を、支払までの期間にわたって支出計上（費用計上）する。

7

◆発生主義について ～減価償却～

《例》 パソコン1台を12万円で購入し、3年間使用する見込み。

		平成28年	平成29年	平成30年
		取得時	年度末	年度末
単式簿記	収支決算書	取得支出 12万円	—	—
	正味財産増減 計算書	—	減価償却 4万円	減価償却 4万円
複式簿記	貸借対照表	備品 12万円	備品 8万円	備品 4万円

取得額を、使用する期間にわたって支出計上（費用計上）する。

8

◆複式簿記を採用することの意義

	平成28年		平成29年	平成30年
	取得時	年度末	年度末	年度末
正味財産増減 計算書	—	減価償却 4万円	減価償却 4万円	減価償却 4万円
貸借対照表	備品 12万円	備品 8万円	備品 4万円	備品 0万円

使用に伴う価値の減少

資産の取得額を、試用期間にわたって減額していく。

↓
資産の使用に伴う価値の減少が、帳簿上、常に明らかになる。

↓
修繕費や更新事業費の積立を効率的に行うことができ、
効率的な資産管理や、ライフサイクルコストの低減を図ることができる。

9

◆複式簿記を採用することの意義

資産管理の 効率化

- ① 資産価値の減額を適時に把握することで、効率的な資産管理（的確な予防保全や更新事業の実施）が可能になる。
- ② 資産の ライフサイクルコストを低減 できる。

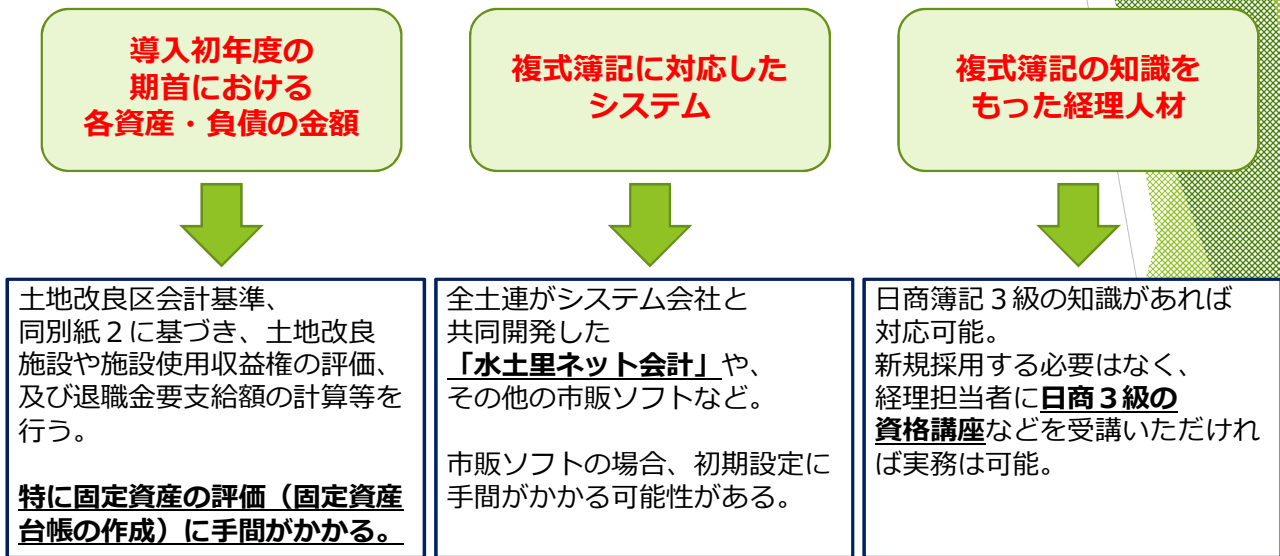
記帳誤りや 不正の防止

- ① 収支と資産／負債の帳簿が紐つくことにより、資金管理と資産管理が一体的に行われる。
- ② これにより、記帳ミスや不正の発見が容易になる。
- ③ 不正発生の抑止効果も期待できる。

コスト意識を 高める

- ① 組合員が「発生主義」の考え方を身に付けることで、当年度に対応する収入と支出を比較するクセが付き、組合員のコスト意識を高めることができる。
- ② 資産の取得費や退職金などの将来支出を、対応期間にわたって計上することで、コスト回収の意識が高まる。

◆複式簿記の導入に必要な3つの要素



11

◆さいごに

- 複式簿記は、金銭を扱う組織体の適切な運営には必要不可欠との考え方が一般的になってきている。
- インフラの老朽化に対応するため、効率的にインフラ維持コストをまかなわなければならない。
⇒減価償却の考え方。
- 複式簿記の導入は、ゴールではなくスタート。
- 複式簿記で得られた数値から、何を読み取り、それを将来の改良区の運営にどう活かしていくか。