

# 香川県水道局

## 香川県における太陽光発電導入について

(2006年7月掲載)

### 1. はじめに

香川県水道局では水道用水供給事業、工業用水道事業、簡易水道事業の3事業を行っています。

水源については、吉野川総合開発計画の一環として計画された香川用水により、高知県にある早明浦ダムの貯留水を香川県に導水して使用しており（一部工業用水では工水専用の府中ダムを水源としています）、県内4浄水場（2浄水場は上水、工水併設、2浄水場は上水のみ）で浄水し、受水市町や企業等に給水を行っています。原水の水質は台風時の大雨などによる高濁度時以外は比較的稳定しています。



図-1 組織図

### 2. 香川県環境基本計画

現在の社会経済活動を支えるエネルギーの大部分は石油・石炭等の化石燃料に依存していますが、その供給から消費の各段階で、地球温暖化の主因である二酸化炭素の排出をはじめ、多くの環境への負荷を発生させています。このため、エネルギー消費量を削減するとともに、化石燃料への依存を低減することが求められています。

地球温暖化を防ぎ持続的発展が可能な社会を構築するためには、私たちの日常生活や事業活動の

中でエネルギーの使用を抑制していく必要があります。

また、資源・エネルギーの大半を輸入に依存しているわが国にとって、中長期的な需給バランスを確保するためにもエネルギーの効率的な利用や新エネルギーの導入が求められています。

本県では、新エネルギーの導入・利用に関する基本方針である「香川県地域新エネルギービジョン」を平成10年度に策定し、新エネルギーに関する県民意識の向上を図り、導入促進に努めています。

さらに、平成15年度に「香川県新エネルギー導入実行計画」を策定し、二酸化炭素の排出を抑制し、実効性ある地球温暖化対策を推進するため、太陽光発電などの新エネルギーを2010年度（平成22年度）までに、県内電力需要の3%程度まで導入する目標数値を掲げたところです。特に日照時間が長いという本県の特徴を活かし、太陽光発電の導入を積極的に進めるため、個人住宅については補助制度を創設し、市町とも連携を図りながら普及促進に努めるとともに、太陽光発電システムの県有施設への率先導入事業に取り組むものです。

太陽エネルギーの利用には、熱を利用する温水器のシステムと、太陽電池を使い、太陽光を電気に変換して利用する太陽光発電があります。太陽光発電は電力に変換するため汎用性が高く、また、太陽光さえ得られればどこでも発電できるというメリットがあります。

太陽光発電は、太陽電池（パネル）を用いて発電を行うもので、光エネルギーを直接電気エネルギーに変えるものであります。これは、半導体が光を受けると内部の電子にエネルギーが与えられ



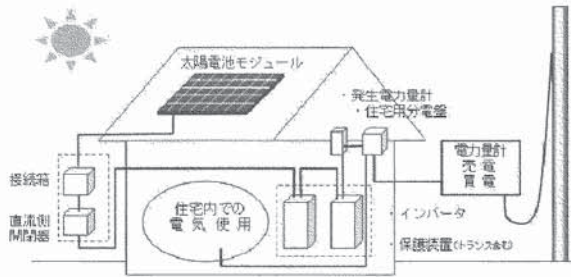


図-2 住宅用太陽光発電システムイメージ図

電流が起る性質を利用したものです。(図-2参照)

県有施設の導入につきましては、平成15年度から16年度において、県立高等学校2校及び県施設3施設の計5施設に10kWから80kW規模の太陽光発電システムを設置しています。

また、県民・高等学校生徒等に環境教育・目に見える学習教材として活用することにより、システムの有用性・新エネルギーの重要性などをアピールし太陽光発電の普及啓発を図っています。

### 3. 綾川浄水場

水道局においては、知事部局の環境・水政策課が実施する新エネルギー導入事業の一部として参加し、綾川浄水場に太陽光発電システムを設置しました。実施箇所の選定にあたっては、導入効果及び普及啓発の点から、県内にある県有水道施設の中で綾川浄水場の沈殿池の上部を施工箇所に選定しました。

実施については、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)より1/2の補助を頂いて平成15年に実施設計を行い平成16年に工事施工を行いました。

導入効果としては大きく分けて4つの効果があると考えています。一点目としては、太陽光発電による電気代の削減があります。二点目としては、沈殿池の上にパネルを設置する事により遮光され、塩素消費量の削減になり、トリハロメタンなどの有機塩素化合物の低減につながると考えています。三点目としては、沈殿池に設置されている傾斜板の紫外線劣化が減少するため寿命が延びると考えています。四点目としては、クリーンエネルギー使用による環境保全効果があります。

表-1 運転実績

	発電量 (単位 kWh)	日射量 (単位 kcal/m <sup>2</sup> ・月)
4月	10,887	106,185
5月	11,975	154,682
6月	11,025	132,888
7月	9,506	111,521
8月	9,886	130,031
9月	8,102	103,777
10月	6,491	79,502
11月	5,677	66,562
12月	3,589	76,961
1月	6,008	75,541
2月	5,521	61,836
3月	7,774	89,119
合計	96,441	1,188,605

綾川浄水場においては沈殿池の上に80kW/hのパネルを設置し、平成17年度実績値では計画値8.6万kWh/年に対して9.6万kWh/年(表-1参照)で計画値以上の発電電力量を得ることが出来ました。1時間あたりの最大発電量としては5月7日の13時に67kWを記録し、定格80kWに対し84%の出力が得られました。発電電力量としては、綾川浄水場で使用する電力量(平成17年度年間使用電力530万kWh)の1.6%を賄うこととなります。また、平均的な1家族年使用電力量に換算すると23戸分(4,200kWh/年・戸)となります。

さらに、燃料換算では約24,000ℓの石油の消費を抑制したことになり、環境面で約35トンのCO<sub>2</sub>削減に貢献したことになります。これは23,000m<sup>2</sup>の植林に匹敵する森林効果があります。

また、消毒用の塩素系薬品使用量については、前々年度とくらべて減少しております。

平成17年度夏季には、湯水のため処理水量の減少と活性炭を使用したため、使用量割合が増加していますが、他の期間においては使用量割合が、概ね低減しています。(次頁表-2参照)

※網掛け部分は、平成17年度湯水により、処理水量の減少や活性炭使用のため、数値としては参考値になります。

一般に家庭・事業所などでは交流電源を利用しておりますが、太陽電池からの出力は直流であるため、交流へ変換する必要があります、それを行うのがインバータであります。また、インバータは周波数・電圧・電流・位相などを制御しており、イ



表-2 次亜塩素酸ソーダ使用量

月		日平均水量 (m <sup>3</sup> /d)	日平均薬品使用量 (kg/d)	薬品使用量 (%)	前々年度比 (%)
4	15年度	32,353	310	9.58	101.8
	17年度	29,730	290	9.75	
5	15年度	33,100	378	11.42	97.7
	17年度	31,901	356	11.16	
6	15年度	34,302	416	12.13	95.5
	17年度	31,254	362	11.58	
7	15年度	38,023	479	12.60	108.0
	17年度	29,835	406	13.61	
8	15年度	38,845	501	12.90	156.7
	17年度	25,877	523	20.21	
9	15年度	36,935	493	13.35	110.1
	17年度	29,999	441	14.70	
10	15年度	34,190	1,056	30.89	40.9
	17年度	29,998	379	12.63	
11	15年度	31,862	396	12.43	92.1
	17年度	30,128	345	11.45	
12	15年度	33,227	307	9.24	98.2
	17年度	32,634	296	9.07	
1	15年度	32,128	270	8.40	98.7
	17年度	31,590	262	8.29	
2	15年度	33,618	284	8.45	89.4
	17年度	31,894	241	7.56	
3	15年度	31,683	281	8.87	83.9
	17年度	31,439	234	7.44	
	合計				97.8 (%)

ンバータと周辺装置を総称してパワーコンディショナと呼んでおります。パワーコンディショナで交流に変換した電力は、変圧器で400Vに昇圧して綾川浄水場の既設の配電盤に繋ぎ込み使用しています。綾川浄水場は24時間稼働しているの、逆潮流による売電は行わず、発電された電力は全て浄水場で使用しています。(図-3参照)

工事概要としては、架台の設置・パネルの設置・パワーコンディショナ設置・変圧器の設置・既設高圧盤改造・配線工事・既設中央監視設備改造・試験調整となっています。

綾川浄水場にある上水沈殿池の上に架台を設置し、太陽電池パネルを設置しました。パネルで発電された直流を交流に変換するためのパワーコンディショナを設置し、パワーコンディショナから出力される電力を浄水場の動力で使用している電圧に昇圧するために変圧器を設置しています。また、昇圧された電力を浄水場で使えるようにするため、既設の高圧盤を改造し、それに伴い既設の中央監視盤の改造を行いました。

#### 4. システム概要

##### (1) システム構成

本システムは、太陽電池モジュール、太陽電池架台、接続箱、インバータ、連系保護装置、表示装置及びデータ収集装置などで構成されています。

- ① 太陽電池モジュールは太陽からの日射を受けると直流電力を発生します。これを接続箱で集電します。
- ② インバータは、接続箱に集積された直流電力を並列する商用電源の電圧、周波数、位相と同期した交流電力に変換し、対象とする負荷へ電

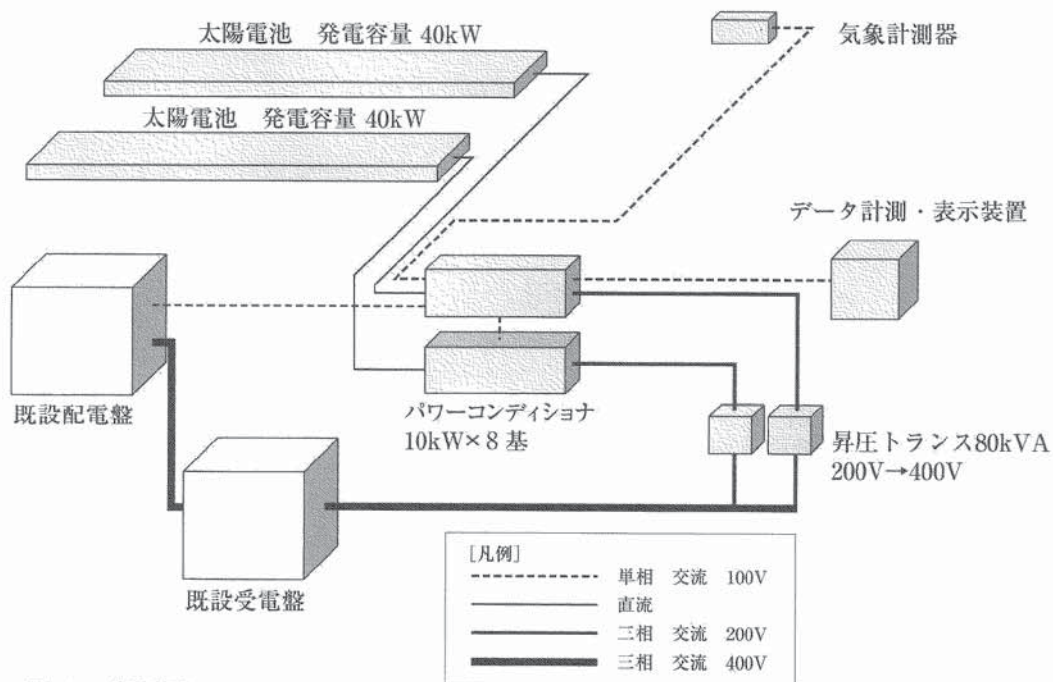


図-3 概要図



力を供給します。商用電源の給電が停止したときは、インバータは自動的に停止します。

- ③ 連系保護装置等により、インバータ及び系統の異常時には連系を遮断します。
- ④ 運転データ等は、データ収集装置により収集します。

#### (2) 運転方式

インバータは、下記のとおり全自動運転を行っています。

- ① 太陽電池の動作特性を監視し、設定値に達するとインバータを自動的に起動します。
- ② 太陽電池の出力を監視し、設定値以下になると自動的に運転を停止します。
- ③ 太陽光発電システムによる負荷への電力供給は、原則として昼間のみを対象としています。昼間に日射不足により給電不能となる場合は自動的に運転を停止します。
- ④ 太陽電池出力監視による発電装置自動停止後の復帰は時限を採って行い、不要な高頻度のポンピングを避けられるようにしています。
- ⑤ 交流系統に事故が発生した場合やインバータ故障時は、速やかに商用系統との連系接続を解

列し確実に停止するとともに、現場及び中央の監視機器に故障を表示するようにしています。

- ⑥ 商用系統の事故の場合は、商用系統が復旧すれば確認時間後自動的に再投入して運転を再開するようにしています。

#### 5. おわりに

新エネルギーは国産エネルギーであること、二酸化炭素の排出も少ないことから、地球環境に配慮した優れたエネルギーといえます。しかし、エネルギー密度が低く、コストも割高などの課題も残されているため、現在、利用・製造技術の研究開発や導入のための支援が進められています。それでもエネルギー自給率の低いわが国にとって、新エネルギーは貴重な存在であることには代わりないとおもわれます。

綾川浄水場太陽光発電システムの設置後、1年余りが過ぎましたが、今後の導入については、本システムの中でのトータルコストの低減を確認し、技術の進歩による発電効率の向上やパネルコストの推移を総合的に評価検証したうえで、新エネルギー導入に取り組んでいきたいと考えています。

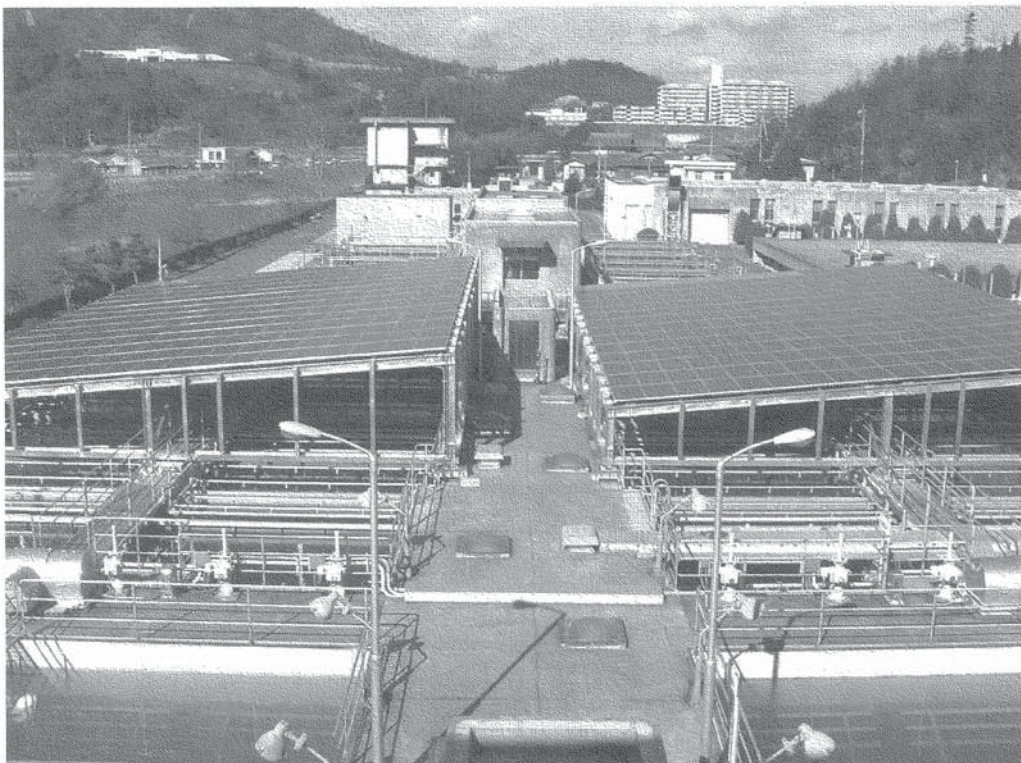


図-4 施設全容