

D1-13

中国西部地域における気候変動と健康に配慮した新型省エネルギー住宅構想
—その 9 中国西部地域における中心都市と地方都市の電源品質に関する調査結果—

Climate Change and health and Its Impact on Building Energy Design and Strategies in Western Region of China.

Part 9. The survey result on the power quality of central city and local city in Western Region of China.

○一柳 龍伸¹, 吉野 泰子², 劉 加平³, 王 岩⁴, 池田 耕一⁴, 錢 葉蓓⁵, 熊田 和彰⁵
Tatsunobu Ichyanagi¹, Yasuko Yoshino², Jiaping Liu³, Yan Wang⁴, Koichi Ikeda⁴, Yebei Qian⁵, Kazuaki Kumada⁵

The utilization of the power with the harmonic becomes a cause of malfunction or damage of the precision instrument.

In this report, power quality got by field study of China southwest area will have continuously done in last year is reported.

The investigation is Yunnan Province Lincang Cangyuan And, Sichuan Province Chengdu It has been done in the private house in the suburb.

1. まえがき

石炭や天然ガスによる火力発電，三峡ダムなどの水力発電により電源供給が行われてきた中国では，電力需要の急激な変化により原子力発電の準備が進められている。自然エネルギーの利用として，砂漠地帯で何千機という中型の風力発電機が稼働していた⁽¹⁾。

本報告では，昨年引き続き中国南西部の雲南省臨滄市滄源侗族自治州および四川省成都市郊外の民家での現地調査により得られた電源品質について報告する。

2. 中国国内の現状

中国南西部の臨滄市では風力発電装置が併設された街路照明用太陽光電池パネルが利用されていた(Photo1参照)が，民家における設置は確認できなかった。中国沿岸部の都市部では，大気汚染をはじめとする環境問題の対策が求められており，電源事情および発電装置として太陽光電池パネルの利用を可能とするための立場から調査を担当した。ただ，太陽光パネルの計測として成都市郊外の民家では，測定スペースが狭く庭先に犬が居るなど太陽光セルについての測定に適さない状況であったので，次回計測で何らかのデータが得られる設置方法を検討したい。太陽光電池パネルの利用にはインバータ装置の調整が必要とされるけれども，日本のように積極的な開発が進められておらず，民家での普及には，やや時間を要すると思われる。

中心都市（北京，西安市，成都市）と地方都市（トルファン，肅南ユグル族自治州，臨滄市滄源）においてどの程度の品質の電源が利用されているのか，必要とされる要素の調査を行ってきた。滞在したホテルや現地における電源品質として，①無負荷状態，②中国製 220V・60W の白熱球，③中国製 220V12W の電球型蛍光灯（インバータを内蔵している），④その他につい

て，数値変化が得られた。昆明および成都のホテルでは 230V 程度に押さえられているが，翁丁村では 250V を超える電圧となり，ピークカットされた波形として計測された。表に示した総合ひずみ率 2~4.5% 程度で，第三調波が 1.5~3% 程度の高調波成分が得られた。（負の高調波成分は基本波に対して位相が反転している）

携帯電話をはじめ AV 機器，パソコン，コピー機，ファックスなど，我々の生活には電子化とノイズトラブル⁽²⁾を含む電子機器で囲まれてる。電波を使用する機器の急増により，ノイズ規制の必要が急速に高まり，電子機器からのノイズ抑制について規制を課して，他の機器のノイズに耐える機器が必要とされている。

表 1 計測された電源の品質

	昆明市内	翁丁村	成都市内	測定民家
居室電源端子				
実効値[V]	236.90	255.44	228.18	206.04
総合歪[%]	3.62	2.78	2.26	4.49
第三調波	-3.19	1.82	1.45	3.03
第五調波	0.59	-0.85	-1.10	-2.94
第七調波	-1.30	0.88	1.06	0.51
第九調波	-0.52	-1.50	-0.69	-0.85
浴室シェーバー端子				
実効値[V]	135.10	/	100.01	/
総合歪[%]	4.72		3.57	
第三調波	-4.44		-3.12	
第五調波	0.23		-1.14	
第七調波	-1.16		1.05	
第九調波	-0.59		-0.68	

1: 日大短大・教員・総合 2: 日大短大・教員・建築 3: 西安建築科技大学・教員 4: 日大理工・教員・建築 4: 日大理工・院生・建築

3. 電源品質の測定結果

肅南県で観られたノイズは、変電する時点で第三高調波のノイズ除去がなされていないのかもしれない。

シェーバー専用端子に電球負荷を接続した時に得られている。当然のことながらシェーバー端子は、電力容量の小さい負荷とする危機に対応したものであるが、日本には無い設備として比較対象として求めてみた。

海外に持ち出し可能な日本製の電気機器は 100～240V に対応しているので特別に問題がないが、電子式電圧変換トランスを利用することによる弊害として、100V 専用の日本製機器にノイズが重畳した電源供給となる可能性があるため、間違った利用より電気機器からの二次的影響が懸念される。成都市郊外の測定住戸では、写真のように、 120° 付近に波形の欠損が観られ、三相 4 線式 380V 配電回路にアンバランスな利用など、第三調波の除去が不十分な状態と考えられる。

肅南県の住戸では、コンセント口での供給電圧が 170V から 190V 程度と測定され、基本供給電圧 230V に対してかなりの変動幅が伺えた。高調波成分を含んだ電源の利用は、精密機器の誤動作および損傷の原因になるので注意が必要となる。また、中国で現在利用されている白熱電球を電球型蛍光灯や LED 電球として低電力の照明とすることが望ましい。高価なものとして店頭での販売も少なく、間接的な採光方法や窓際に白い反射板を設置することも有効な方法となる。



写真1 臨ソウ市街地の風力及び太陽光システム。

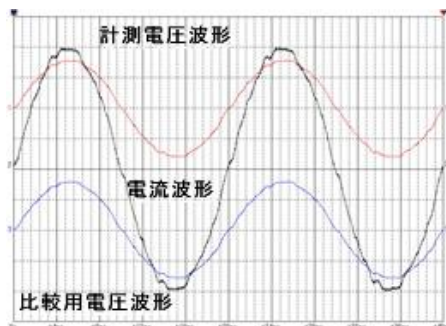


写真2 肅南県のホテルにおける電源及び電流波形

今後は、太陽熱給湯システムを発電システムとして利用するには、地表面温度および大気温を利用したヒートポンプシステムの利用なども必要と思われる。

2012 年 3 月に広島において行った高調波成分の測定では、第三および第七成分が $\pm 90^\circ$ 以内の正位相であったのに対して、第五および第九成分は逆位相成分として計測され、総合的に 2% 前後の歪み成分が計測された。これに対して、2012 年 9 月に名古屋で行った計測では、全体的に広島に比べて小さな値として計測された。夜間 3 時頃に計測した総合ひずみは 1.3% 程度と非常に小さい数値として計測された。

4. まとめ

肅南県でのホテルの場合、電源にサイリスタ調光器による第 3 調波の電流成分が多く含まれていたため、その高調波成分の影響が大きい。これはデルタ接続トランスを介することで、除去フィルターとしてこの成分による電源への影響が低減できるので、日本ではそれほど深刻な問題とはされていない。高調波成分を含んだ電源の利用は、精密機器の誤動作または損傷の原因になる。現地ではまだ裸電球による多くの照明設備が利用されており、日本のような省エネ型の蛍光灯や LED 電球の利用を提言していきたい。

日本では風力発電設備の「風切り音」やエコキュートシステムでの騒音が問題とされており、太陽光パネルにおけるインバータ装置からのモスキート音が最近問題とされつつある。生活環境の異なる現地でも太陽熱および光発電システムの利用には、これらの問題を解決と、夏場の砂嵐による太陽光パネルへのダメージの低減方法を考慮する必要がある。また、中国で計測された高調波成分を含んだ電源による精密機器の誤動作が無いように、管理システムの充実が望まれる。

5. 参考文献

- (1) 一柳 他, 中国国内における気候変動と健康に配慮した新型省エネルギー住宅構想, D1-10~14, 2011, 学術講演会
 - (2) TDK, 技術解説資料「EMC とノイズ規制」
<http://www.tdk-lambda.co.jp/products/sps/catalog/jp/emc> 規格'
- 謝 辞 本研究は平成 23 年度「日本大学理工学部プロジェクト研究」及び文科省「科学研究費」[基盤研究(C) 代表: 吉野泰子]の助成によった。調査に際し、多大なご協力を頂いた日大理工学部 井上勝夫教授をはじめ、青木和夫教授、日大生産工学部 三上功生助教、貴重な御助言を頂いた桐蔭横浜大学 宮坂 力教授、筑波技術大学 張 晴原教授、並びに西安建築科技大学 劉 加平 研究室 院生諸氏に深く謝意を表します。