

ICT の活用により施工現場での CO₂ 削減を一元管理 (その 2)

清水建設株式会社北陸支店土木部 正会員 高畑 研^{*1}
 清水建設株式会社土木技術本部 正会員 ○宇野 昌利^{*2}
 清水建設株式会社土木技術本部 鈴木 正憲^{*2}
 福井県嶺南振興局小浜土木事務所 吉川 寛治^{*3}

1. はじめに

福井県大津呂ダム作業所に導入した「スマートサイトシステム」は、最新の ICT (情報通信技術: Information and Communication Technology) を活用して、現場の各種設備の電力使用状況および省エネをリアルタイムに「見える化」するとともに、CO₂ 削減に寄与する複数の技術を統合して一元管理することである。本報告では、スマートサイトシステムのコアシステムである省エネ監視システムについて報告する。

2. 省エネ監視システムの開発・導入

「省エネ監視システム」は、各種設備の環境や負荷状況を「見える化」する技術で、現場内設備の電力情報(電力使用量・負荷電流値など)、環境情報(温度・湿度・水温など)を無線センサネットワークにより一元管理を実現した。図-1 に省エネ監視システムのイメージ、図-2 に大津呂ダムのシステム構成図を示す。

電力情報を監視する場合、電力系統図から計測する箇所を選定して、ネットワークが構成できるように無線センサをダムサイト内に設置する。無線センサは、通信機能を有する超小型コンピュータが搭載されており、センサからのデータを受信すると、別の近くにある無線センサを探して自動的に通信を開始する。複数の無線センサ同士が自発的に広域のネットワークを構築することにより、データ転送を行うことができる。ネットワーク経路間で重機などの影響により通信障害が生じた場合、別の経路を無線センサ自体が自動的にネットワークを再構築することができるため冗長性に優れている。通信方式は ZigBee 方式の通信規格で、通信速度は低速であるが、低消費電力で低コストである。乾電池でも駆動でき、設置場所を自由に選ぶことができる(図-3)。

各センサから計測したデータ(電力量など)を、無線センサネットワークを介して現場事務所のサーバ PC (LINUX) に逐一データが集積される。集められたデータ量は膨大になるため、選別したデータの一部が Windows パソコンを経由して、デジタル簡易無線伝送システムにより 2km 離れた本事務所に送信され、本事務所でも計測データの内容を確認することができる。

表-1 に電力量を計測する機器の一覧を示す。写真-1 にダムサイト内センサ配置図、写真-2 に電力使用状況のグラフを示す。



図-1 省エネ監視システムイメージ

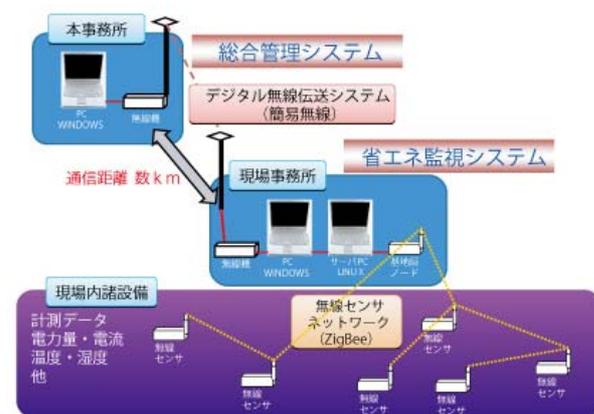


図-2 省エネ監視システム構成図

キーワード ICT, CO₂ 削減, 無線センサネットワーク, 省エネ, 電力量計測

連絡先 *1 〒919-2111 福井県大飯郡おおい町本郷 41-7 清水建設(株)大津呂ダム建設工事事務所 TEL050-5533-0230
 *2 〒105-8007 東京都港区芝浦1丁目2-3 清水建設(株)土木技術本部 TEL03-5441-0552
 *3 〒917-0241 福井県小浜市遠敷1丁目101 福井県嶺南振興局小浜土木事務所 TEL0770-56-2103

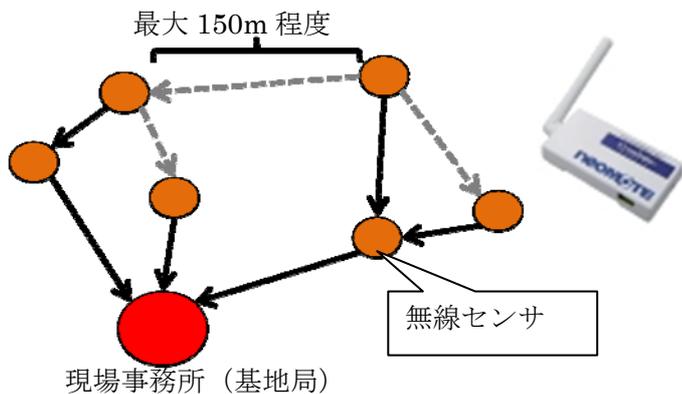


図-3 無線センサネットワーク

表-1 電力計測項目一覧

計測対象		計測項目
高圧受電	全体電力量	電力量
キュービクル1 電力系統	中央プラント・グラウト減勢工	電力量
	湧水処理設備	
	グランドフォス	
	新運送設備	
	グラウト電源/調査機坑前電源	
	減勢工	
	土捨場埋戻水中ポンプ/新運送給水ポンプ	
キュービクル2 電力系統	ミキサ動力 ①	電力量
	ミキサ動力 ②	
	バッチャプラント骨材供給動力盤	
	セメントサイロ	
	骨材貯蔵設備動力(投入設備)	
	上流締切ポンプ/混和剤電源	
	上流締切バッチャベルトコンベア/チラーボイラ操作電源	
	貯水池内ポンプ/セメントサイロ裏水機ポンプ/バッチャプラント前ポンプ	
バッチャプラント	コンクリート混練水温度	水温
環境測定1	外部環境	気温
		湿度
環境測定2	コンクリート試験室環境	気温
		湿度
電流測定	平均値電流	電流値



写真-1 ダムサイト内センサ配置図

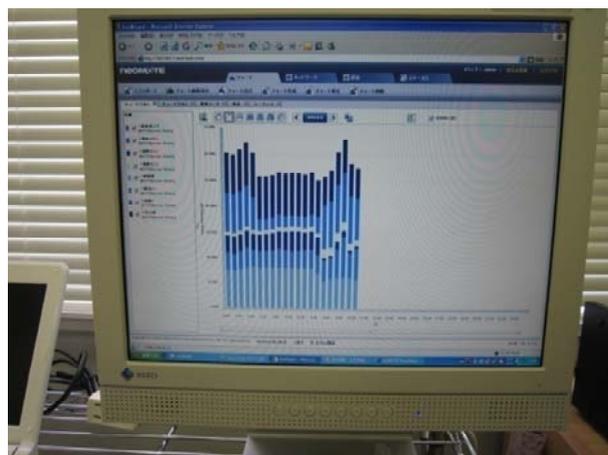


写真-2 電力使用状況グラフ

3. 省エネ監視システムの導入効果および CO₂ 削減予測値

省エネ監視システムは、バッチャプラント運転においてコンクリート製造待ち時間におけるミキサ、骨材投入用ベルトコンベアを空運転している状況が見受けられ改善を行った。図-4 にブロック別 1m³あたりの電力量推移を示す。導入当初は、コンクリート打込み時の 1m³あたりの使用電力量の平均値は 1.16kwhであったが、省エネ運転指導後には、使用電力量の平均値は 1.13kwh に低減した。また標準偏差も 0.066 から 0.051 に小さくなり、ばらつきも少なくなっている。

4. まとめ

大津呂ダムに導入したスマートサイトシステムのうち、省エネ監視システムは、コアの技術である。今まで気がつかなかった無駄な電力消費量が顕在化したため、省エネ運転を指導することができるようになった。その結果、省エネ運転指導後の削減効果が目に見える形であらわれてきた。

今、省エネ、省電力が必要とされている。そのような状況においても工事を進めていく必要がある。本システムは、すべての工事に適用でき、社会に貢献できると考えられる。

参考文献

1)大友信悦:最新の ICT を活用して CO₂ 削減を一元管理-「スマートサイトシステム」の開発-, 清水建設 土木クォーターリーVol.168, 2010年11月

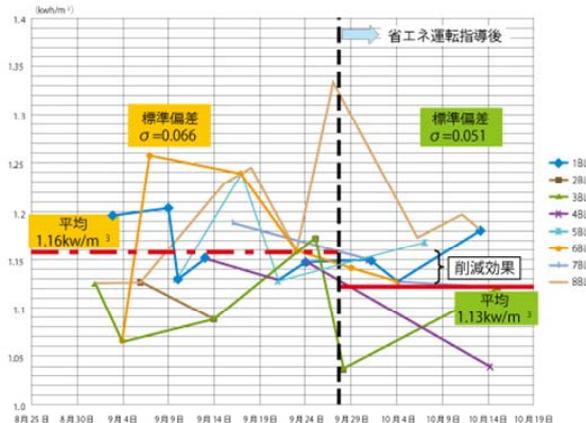


図-4 ブロック別電力消費量推移