

# 配電監視用ネットワーク“B/NET” を活用した統合検針・監視システム

秋山智彦\*

Integrated Meter Reading and Monitoring System Using Power Distribution Monitoring Network "B/NET"

Tomohiko Akiyama

## 要旨

近年、ビル管理業務で人手不足が大きな課題となっており、働き方改革に向けた対策が求められている。また、電気料金や水道料金などの請求間違い(誤検針)といった従来からの課題についても対策が必要とされている。

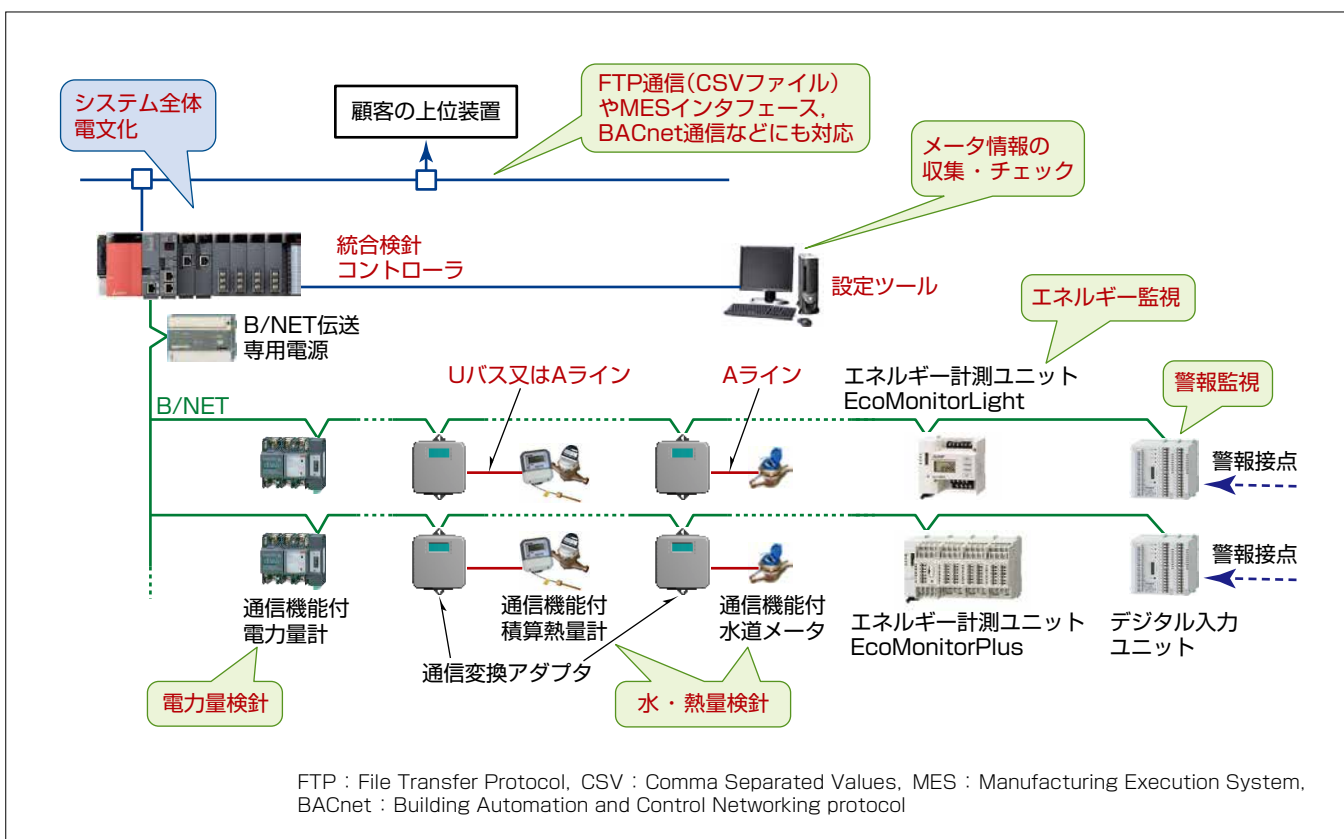
三菱電機の配電監視用ネットワーク“B/NET”を活用して今回開発した統合検針・監視システムは、ビル管理業務での課題を解決し、従量に応じて料金請求金額を算出・課金する検針業務に従事する全ての関係者の働き方改革に貢献するシステムとして、電気・水道・熱量の検針システムを統合したものである。

電気・水道・熱量の検針システムの統合に当たり、伝送線給電が可能で、省配線・省施工が実現できる配電監視用

ネットワークB/NETを活用することで、周辺に電源のない水道メータなどに対して、通信ケーブルからの電源供給を可能にし、電源環境によらず電気・水道・熱量の検針システムを統合できる。

また、このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 誤計量・誤配線などの誤検針対策による課金品質向上
- (2) システム統合とIoT(Internet of Things)技術の活用によって施工業務や管理業務を効率化し、人員や作業時間を削減
- (3) 顧客システムに合わせたネットワークへの対応が可能であり、システムの汎用性・拡張性が高い



## B/NETを活用した統合検針・監視システムのシステム構成

統合検針コントローラは、B/NET通信によって検針用に電力量計、水道メータ、積算熱量計からデータを収集するだけでなく、エネルギー監視用のエネルギー計測ユニットや警報監視用のデジタル入力ユニットからもデータを収集する。また、収集したデータは、顧客の上位装置に合わせ、FTP通信やMESインタフェース、BACnet通信などにも対応が可能である。

## 1. ま え が き

近年のビルでの検針システムに対し、デベロッパーやサブコンなどの関係者から次のようなニーズがある。

### (1) 人手不足対策

検針システム導入時の施工・立ち上げ作業や運用後のメンテナンス作業の効率化を図りたい。

### (2) 誤検針対策

パルス方式の検針システムでの誤計量や配線間違い、検針システムの設定間違いなどをなくしたい。

### (3) ネットワークの汎用性・拡張性

従来のビル内にある複数のシステム(電力検針、設備検針、電力監視など)のネットワークを統一したい。また、顧客上位装置に合わせてネットワークを変えたい。

当社では、これらの顧客のニーズに対応するため、ビルの施工から管理まで関わる人々の働き方改革をキーワードにB/NET統合検針・監視システムを開発した。

本稿では、B/NET統合検針・監視システムの特長及び適用技術について述べる。

## 2. B/NET統合検針・監視システム

### 2.1 システムの主な仕様

今回開発したB/NET統合検針・監視システムの主な仕様を表1に示す。

### 2.2 システムのコンセプト

B/NET統合検針・監視システムは、1章で述べたニ

ズに対応するため、“施工業務・管理業務の効率化”“課金の品質向上”“ネットワークの汎用性・拡張性”をコンセプトとして新たな検針システムを開発した。

### 2.2.1 施工業務・管理業務の効率化

従来、電気の検針システムと水道・熱量の検針システムは別々に設置され、ビル内にそれぞれのネットワークが構築されていた。これらの検針システムを一つのシステムに統合することで、次のメリットが得られる。

- (1) 共通機器の削減による設置作業削減と省スペース化
- (2) 同一ネットワークによる配線作業の効率化
- (3) システムの維持管理工数の削減
- (4) 課金データの一元管理

さらに、検針システムへのメータ登録作業を効率化するため、IoT技術を活用してメータ固有情報を通信で収集・自動登録する設定ツールを開発した(図1)。これによって設定作業を効率化するとともに人為的ミスを削減できる。

加えて、メータの設置場所確認で、現行の検針システムでは電気や水を実際に流して数値の変化で確認していたが、設定ツールによって通信を活用して短時間で確認が可能になる。

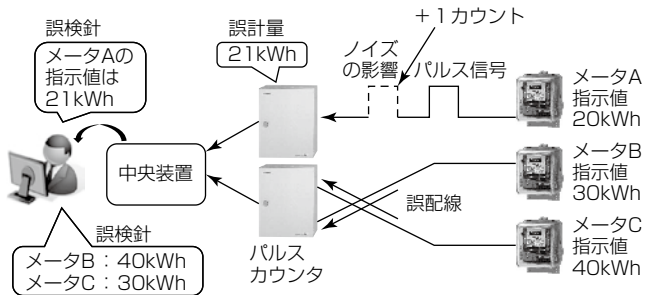
作業 内容	設定項目		計測点情報							項目名称	結果	取得日時
	未検出端末	占有アライ	通番	通番状態	系統	メイン	サブ	フロア	チャネル			
☑		1	1	1	999	E4	01	メ-01	OK	2018/10/11 01:04:43		
☑		2	1	2	999	50	01	メ-02	OK	2018/10/11 01:04:44		
☑		3	オフライン	1	9	999	E4	01	メ-03	OK	2018/10/11 01:04:47	
☑	●	4	オフライン	1	4	999	E3	01	メ-04	ERR0001	2018/10/11 01:04:48	
☑		5	1	5	999	E4	0F	メ-05	不一致	2018/10/11 01:04:49		
☑		6	1	6	999	E4	0F	メ-06	不一致	2018/10/11 01:04:50		
☑		7	1	7	999	E4	0F	メ-07	OK	2018/10/11 01:04:51		

図1. 設定ツールの画面例

表1. B/NET統合検針・監視システムの主な仕様

項目	内容		
接続機器	B/NET系統数	最大7系統	
	接続台数	最大6,000台(B/NET 1系統当たり最大1,000台 内③:最大128台, ④:最大90台)	
	機種名	①B/NET通信機能付電力量計	M7UM-SN1R, M8UM-SN1R
		②エネルギー計測ユニット	EMU4シリーズ
③デジタル入力用伝送ターミナル		B-DX4A, B-DX16A	
④B/NET変換アダプタ		TX7500(愛知時計電機㈱製)	
計測対象	計測点数	最大6,000点(B/NET 1系統当たり最大1,000点 内④:最大90点)	
	収集データ	①B/NET通信機能付電力量計	電力量(指示値), 電圧, 電流, 電力
		②エネルギー計測ユニット	接点状態
		③デジタル入力用伝送ターミナル	水量(水道メータ・温水メータ接続時) 熱量(積算熱量計接続時)
④B/NET変換アダプタ			
ロギング機能	計測値(日次)	電力量	10分ごとの指示値をCSVファイルに記録
		水量・熱量	60分ごとの指示値をCSVファイルに記録
		接点状態	接点状態が変化したときに発生時刻, 接点状態をCSVファイルに記録
		その他計測要素	10分ごとの瞬時値をCSVファイルに記録
サーバ機能	FTPサーバ	二つのクライアントと同時に接続可能 クライアントからのコマンド要求で, FTPによるCSVファイル転送	
クライアント機能	時刻同期機能	1台のSNTPサーバと通信し, 毎日時刻情報を取得設定	
上位通信機能	FTP通信(標準)	ロギングした計測値のCSVファイルを取得が可能	
	MESインタフェース(オプション)	顧客の上位装置に合わせたカスタマイズが可能	
	BACnet通信(オプション)	顧客の上位装置に合わせたカスタマイズが可能	

SNTP: Simple Network Time Protocol



2.2.2 課金の品質向上

現行の検針システムで多く採用されているメータから出力されるパルスをカウントするパルス方式では、誤計量や誤配線などによる誤検針(料金の誤請求)が施主や工事業者、ビル管理者にとって大きな課題である(図2)。

このシステムでは、耐ノイズ性に優れたB/NET通信を用いて、電気・水道・熱量の統合検針を実現することで、誤計量を防止し、B/NET通信に統一することで誤配線も防ぐことができ、課金の品質が向上する。

2.2.3 ネットワークの汎用性・拡張性

顧客の上位システムに合わせた通信方式に対応できる汎用性・拡張性を持ち、ファイル転送機能(FTP)を標準装備している。上位システムに応じてデータベースへ容易に接続できる当社のMESインタフェースのほか、ビルでよく用いられる通信プロトコルであるBACnetなどの通信方式にも対応できる。

3. 特長及び適用技術

3.1 ネットワーク統一による省施工・省配線

B/NET統合検針・監視システムは、統合検針コントローラと各メータ間のネットワークをB/NET通信で統一することによって様々な課題を解決した。

B/NET通信の仕様を表2に示す。

3.1.1 水道メータ・積算熱量計との統合

電気の検針システムと水道・熱量の検針システムを統合するに当たり、水道メータや積算熱量計の業界で使用されている通信方式(8ビット通信, Uバス通信)をB/NET通信に変換する通信用端末の開発が必要になった。

ビル内の水道メータや積算熱量計の周辺には電源がないことが多く、通信用端末を動作させる電源を遠方から配線する必要があったが、B/NET通信の伝送線給電方式を活用することでこの課題を解決した。伝送線給電方式は、B/NET通信線から動作用電源を供給でき、電源からの配線を不要にした(図3)。

3.1.2 省配線で施工性の良いB/NET通信

B/NET通信はT分岐配線が可能で、かつ終端処理が不要なため柔軟な配線ができる。このため、近くの通信ケーブルから分岐配線するだけで、容易にメータの追加ができ

表2. B/NET通信の仕様

項目	仕様
伝送線	ツイストペアケーブル (CPEV-SΦ1.2 1P相当)
伝送距離	最遠配線長: 1,000m 総配線長: 2,000m (アドレス拡張ユニットで延長可能)
伝送速度	9,600bps
接続方式	マルチドロップ(渡り)接続 T分岐接続 終端処理不要
接続可能台数	メイン: 62台 サブ: アドレス拡張ユニット 1台につき62台追加

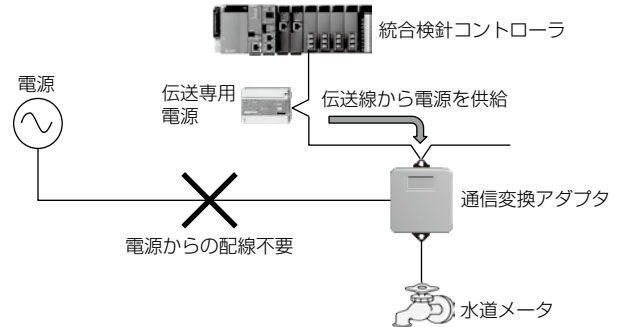


図3. 伝送線給電方式の配線イメージ

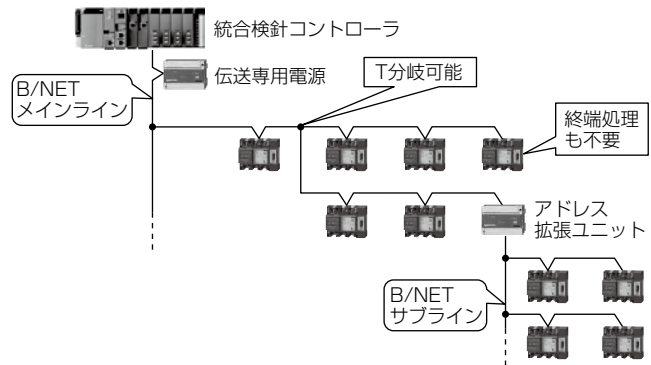


図4. 伝送線給電方式の配線イメージ

る。さらに、アドレス拡張ユニットを使用することで接続可能台数の増加や伝送距離の延長ができるため、大規模なビル・商業施設などでも使用できる(図4)。

3.1.3 B/NET通信に対応した様々な端末

B/NET通信に対応した端末は、電力量計以外に当社のエネルギー計測ユニット“EcoMonitorLight/Plus”やデジタル入力ユニットなどがある。EcoMonitorPlusは、電圧、電流、電力などの電気量の他にアナログ信号やパルス信号の取り込みもできるため、他のセンサ等の情報も収取が可能になる。また、デジタル入力ユニットは、遮断器のプレアラーム信号やトリップ信号などを接点入力に取り込むことができるので警報監視などに活用できる。

3.2 設定作業・読み合わせ作業の作業効率化と誤検針対策

統合検針コントローラにメータ登録を行う設定作業や現地に設置されたメータが正しいかを確認する読み合わせ作業でも多くの工数がかかっており、作業の効率化が求めら

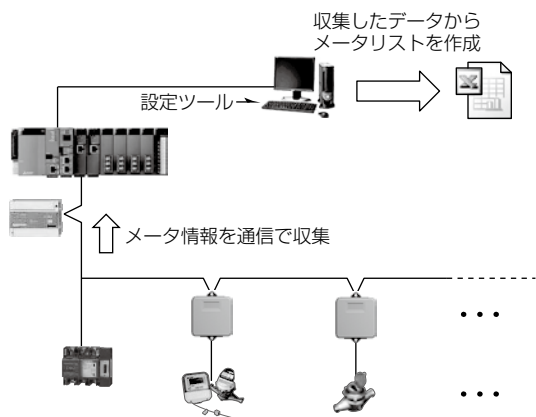


図5. 自動設定のイメージ

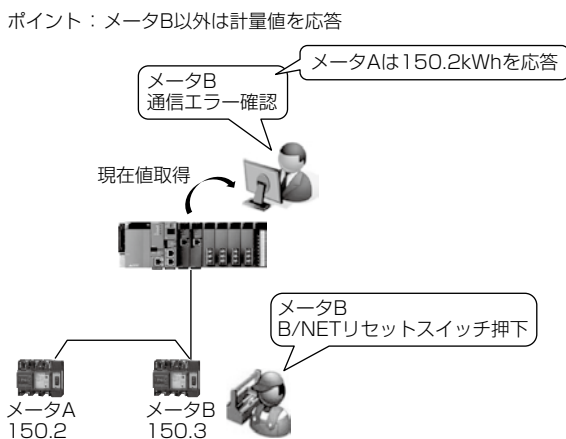


図7. 開発システムでの読み合わせ作業

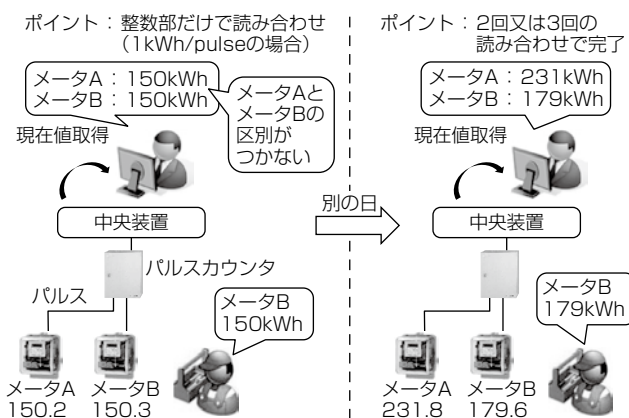


図6. 従来の読み合わせ作業

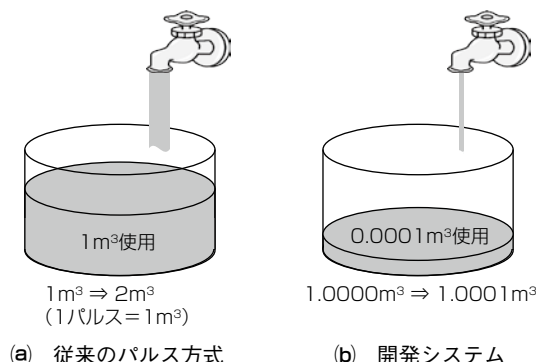


図8. 実負荷試験のイメージ

れている。また、この工程では、設定間違いや読み合わせ時のメータ間違いなどで検針(料金請求)の誤りを起こす要因となっており、対策が必要である。次に、それぞれの作業の効率化と誤検針対策について述べる。

### 3.2.1 設定作業の効率化と誤検針対策

メータ登録を行う設定作業を効率化するため、IoT技術を活用し、メータが内部に持つ固有情報を通信で自動収集・登録する設定ツールを開発した(図5)。従来のメータから固有情報を読み取ってメータリストへ登録する方法に比べ、作業時間が大幅に削減できるだけでなく、読み取り間違いや入力間違いなどの誤検針につながる人為的ミスも削減できる。

### 3.2.2 読み合わせ作業の効率化

読み合わせ作業は、中央装置に登録したメータ情報と現地メータの値が一致しているか確認する作業で、中央装置(検針コントローラ)側と現地メータ側に人を配置し、中央装置で取得した値とメータが表示する値を読み合わせる。

従来のパルス方式検針システムでの読み合わせ作業の場合、同じ値のメータが複数存在する可能性があるため、1回の読み合わせ作業で一致しているか確認できない場合がある。そのため、日を改めてメータの値が進んだ状態で2回目の読み合わせ作業を行う。顧客によっては3回実施することもある(図6)。

それに対し、このシステムでの読み合わせ作業は、B/NET通信機能付きメータの機能を活用して1回の読み合わせ作業で一致確認を行うことができる。B/NET通信機能付きメータに搭載したB/NETリセットスイッチを押下すると、該当のメータだけ通信エラーを発生させることができる。これによって、通信エラーの発生の有無で中央装置のメータ情報と現地のメータが一致していることが確認できる(図7)。

また、実際に電気や水などの負荷をかけてメータの値が上がることを確認する実負荷試験でも、このシステムでは小数点以下を含む値を取得する機能を活用できる。パルス方式の場合、整数値のため、1kWhや1m³の負荷をかける必要があるが、このシステムでは、0.1kWhや0.0001m³まで値を取得できるので、負荷をかける時間や無駄にする負荷を10~10000分の1に削減できる(図8)。

## 4. むすび

B/NET統合検針・監視システムの提供によって、ビルの検針業務に関わる人々の働き方改革への貢献が期待できる。

今後は、このシステムをオフィスビルだけでなく、工場や商業施設などへの展開を図っていくとともに、更なる機能向上によって顧客の課題解決に役立てていく。