

# IoT 時代を指向する BACS の構築

IoT 時代を指向する BACS の構築協同研究委員会編

## 目 次

1. IoT-BACS (協) の活動概要	03	5. IoT 時代における BACS のサービス展開	18
1.1 概要	03	5.1 BACS に求められるサービス	18
1.2 協同研究会活動	03	5.2 BACS における IoT 関連技術	18
1.3 内外の動向	03	5.3 IoT 技術によって実現するサービス展開	20
1.4 成果と今後の活動	03	5.4 BACS のサービス展開の課題と展望	21
2. IoT 時代を指向する BACS の構成と機能	04	6. クラウド型 BACS を支える IoT 技術	22
2.1 IoT の概念と BACS	04	6.1 はじめに	22
2.2 BACS の全体構成	04	6.2 クラウド型 BACS の通信技術	22
2.3 BACS のインターオペラビリティ	05	6.3 クラウド型 BACS のデータ管理技術	23
2.4 BACnet と IoT 指向	05	6.4 クラウド型 BACS の UI 技術	23
2.5 IoT による新たなサービス例	06	6.5 クラウド型 BACS の応用技術	24
2.6 スマートグリッドと BACnet	07	6.6 おわりに	25
2.7 今後の動向と課題	09	7. 施設の維持管理と IoT	26
3. IoT 時代の BACnet の IP 化動向	10	7.1 はじめに	26
3.1 IoT と BACnet	10	7.2 公共施設の維持管理	26
3.2 BACnet2016 のプロトコルスタック	10	7.3 経費の抑制と長寿命化	27
3.3 コンピュータネットワークの動向	10	7.4 新たに求められる公共施設	27
3.4 BACnet2016 のプロトコルスタックの課題	11	7.5 IoT 技術の課題	28
3.5 BACnet ネットワークに求められる要件	11	7.6 これからの維持管理の姿	28
3.6 BACnet/SC アプローチ	12	7.7 IoT 活用推進における課題	29
3.7 今後の展望	13	8. IoT を適用した高圧地絡波形の要因分析	30
4. IoT 時代における BACS の設備制御	14	8.1 高圧絶縁監視装置	30
4.1 はじめに	14	8.2 地絡波形自動分析システム	31
4.2 BACS はどのようなものか	14	8.3 雷サージ波形	33
4.3 IoT の考え方	15	8.4 おわりに	35
4.4 UX の変化	16		
4.5 IoT 時代への課題	16		
4.6 おわりに	17		

## IoT 時代を指向する BACS の構築協同研究委員会委員

委員長 柳原隆司(RY 環境エネルギー設計)      協力者 島立 敦(東芝インフラシステムズ)  
幹事 豊田武二(豊田 SI 技術士事務所)  
委員 朝倉 啓(東芝インフラシステムズ)  
市川紀光(工学院大学)  
井上善和(関西電気保安協会)  
大山晋平(日立製作所)  
伊藤 弘(アズビル)  
小嶋 誠(関工商事)  
鈴木辰典(NTT ファシリテーター)  
鈴木智幸(シヨソソコントロールズ)  
蜷川忠三(岐阜大学)  
藤原孝行(東京都環境科学研究所)

## 1. IoT-BACS（協）の活動概要

### 1.1 概要

平成 28 年 5 月に解散した「BACS/BEMS におけるオープンなインターオペラビリティの構築協同研究委員会」では、BACS(Building Automation and Control System)におけるインターオペラビリティについて調査研究した。BACS の基幹ネットワーク、フィールドネットワークに接続される様々な構成デバイス間の各レイヤのインターオペラビリティ(相互運用性：機能、モデル、サービス、通信プロトコル等)の構築を調査研究し、基本要件と方向性を確認した。

近年は、従来のパーソナルコンピュータ (PC) を中心とした技術のみならず、スマートフォン、タブレット、ウェアラブル端末のような新しいデバイスの活用、インターネットおよびクラウド応用技術の台頭、PC の性能向上とコスト低下による端末レベル機器までのスマート化、さらに Web・クラウドを活用したサービスの拡充展開等が実現されている。またあらゆる機器・モノがインターネットに繋がる IoT の世界観が普及しつつある。これらの動向により、BACS を取り巻く環境は大きく変化している。そのために、サービスとオープン性の一層の充実、管理対象の多様化、多量化のニーズに対応するためには、IoT を前提とした BACS 構築の検討が重要である。

### 1.2 協同研究会活動

このために IoT 時代を指向する BACS の構築協同研究委員会を平成 28 年 (2016 年) 10 月設立した。そして来るべき IoT (Internet of Things) 時代に対応したあるべき BACS の構築とあり方について調査研究した。このための国内外の技術、規格及び、実施例の更なる調査研究、および IoT・クラウド環境にふさわしい BACS の通信方式、構成、機能、そこから生まれる新たなサービスと進むべき方向性について調査研究した。

本委員会の委員は大学、コンサルタント、BACS メーカー、サブコン、デベロッパー等の 13 名である。本委員会は設置期間中に委員会 11 回、研究会 2 回(2017 年 3 月、2018 年 2 月)、及び、D 部門大会シンポジウム 2 回(2017 年 8 月、2018 年 8 月)を開催した。また、ビルディング環境デザインの ISO 規格化を語る ISO/TC205 WG3(建築制御システム設計)に 2 回参画(2017 年 9 月、2018 年 9 月)し、ビル管理システムの通信プロトコル(BACnet)、情報モデルに関する日本視点の国際標準化提案を行った。その結果 IoT 時代を指向する BACS の構築に関する以下の事項に関して調査研究を実施した。

- (1) IoT 時代を指向する BACS の構成とサービスのあり方
- (2) IoT 時代に向けた BACnet の IP フレンドリーへの動向
- (3) IoT 時代に対応する BACS の設備制御
- (4) IoT 対応 BACS を支えるクラウド技術

(5) 施設の維持管理と IoT

(6) IoT 技術を適用した高圧地絡波形の要因分析

### 1.3 内外の動向

米国 ANSI/ASHRAE におけるマルチベンダ環境下の BACS の装置間における効率的な情報交換の為のデータ通信規格(プロトコル)として ANSI/ASHRAE 135-1995 BACnet が 1995 年に規定された。その後の数次のバージョンアップを経て 2016 年に ANSI/ASHRAE 135-2016 BACnet のバージョンとなり機能が一層充実した。

ISO/TC205 (ビルディング環境デザイン) の WG3 (建築制御システム設計) にてビル向け中央監視制御システム BACS に関係する下記の ISO 規格が ASHRAE と協調して規定された。

- ① ISO16484-5 : BACS のデータ通信プロトコル (2004 年 8 月 ISO 化, 2016 年までに 6 回バージョンアップ)
- ② ISO16484-6 : BACnet データ通信適合試験
- ③ ISO17800-1 : スマートグリッドの需要家側の情報モデル標準 FSGIM

国内では、電気設備学会/BAS 標準インターフェース仕様推進拡張委員会 (IEIEJ-P) が BACnet の関連ドキュメントの翻訳、ガイドラインの作成を行い、普及に努めている。また空気調和・衛生工学会においても BEMS (Building Energy Management System) 委員会にてオープン化時代における BEMS の熱源、空気調和の観点から調査研究している。

### 1.4 成果と今後の活動

IoT 時代の BACS のネットワークはインターネット・クラウドと協調し機能することが必要不可欠である。また管理対象も多様化、増大化する傾向にある。さらに BACS を構成するデバイス、端末、センサ等が IP ベースでスマート化され、またスマートホン、タブレット等の Wi-Fi モバイル端末の活用等によりシステムもより複雑化・複合化される。また電力逼迫時のデマンドレスポンス発動時の BACS 側の処理も IoT ならではの手法で実行することが期待される。1.2 の調査検討事項に示した 6 項目に対して、IoT 時代の BACS の進むべき方向と技術のあり方を検討・提示した。しかし IoT 時代に対応する情報セキュリティの検討が重要である。即ち、現在の BACS では VPN(Virtual Private Network)の構築とファイアウォールによる対策が主流であるが、インターネットを通じて、BACS への不正侵入、ウイルス感染、情報改ざん、サイバー攻撃への対応等に対して経済的なセキュリティ対策が今後の課題である。

### 参考文献

- (1) BACS-IOP (協) 編、「BACS インターオペラビリティの構築、1 活動概要」電気学会技術報告 1390 号 (P3) (2017 年 2 月)