

# Advanced Controller for thermal storage tank

## 蓄熱槽アドバンストコントローラ

### 形WJ-1102R

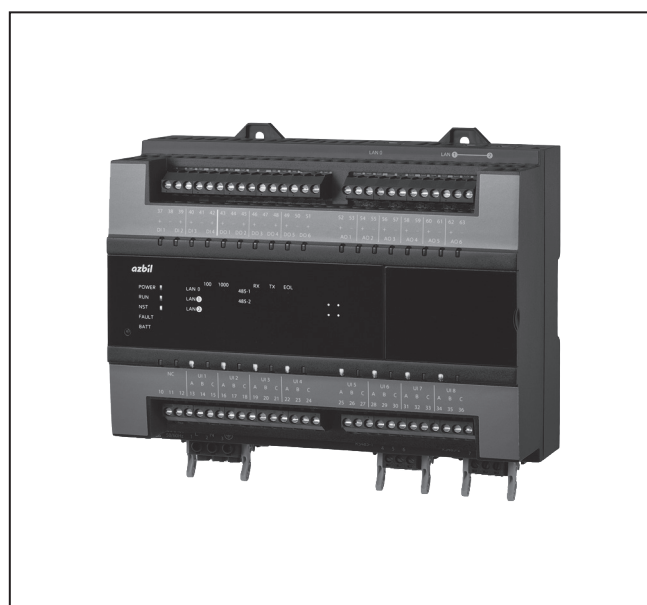
#### ■ 概要

本製品（形番WJ-1102R）は、建物の熱源設備を制御するためのコントローラです。

熱源計装に応じて構築された入出力と制御アプリケーションにより、最適な制御を実現します。運用中に、監視点や制御アプリケーションなどの追加があった場合も対応できます。

BACnet/IP・BACnet MS/TP・Modbus™ RTU・Modbus ASCIIとさまざまなオープンプロトコルに対応しています。

オプション品であるOI（オペレータインタフェース 形番QJ-1101D0000）を使用することにより、熱源機器の運転状況を確認できます。OIを使用することで中央監視装置がないスタンドアロンでの運用にも対応できます。



#### ■ 特長

- 通信のオープン化  
本製品は、オープンプロトコルであるBACnet/IPに対応したコントローラです。  
RS-485通信によりBACnet MS/TP・Modbus RTU・Modbus ASCIIに対応したさまざまな機器を接続できます。
- さまざまな入出力に対応  
本製品は、DI（デジタル入力）・DO（デジタル出力）・UI（ユニバーサル入力）・AO（アナログ出力）などさまざまな入出力を備えています。  
UIは、電流・電圧・抵抗（Pt100Ω/Pt1000Ω）・DIによる入力に対応しています。  
高速リモートI/Oモジュール（RJ-11）をEthernetで接続し、本製品から離して現場設備近くに高速リモートI/Oモジュールを設置し、施工作业を省力化できます。
- 入出力状態の可視化  
本製品のDI・DO・UIに、LEDが実装されています。  
設備機器からのフィードバック入力や設備機器への発停出力を表示します。
- 安全で最適な蓄熱槽の制御が可能  
空調負荷に応じて、蓄熱量を予測し、ピーク時に放熱不足にならないように蓄熱槽に対して熱源の台数を最適に運転します。  
熱源機が故障した場合は、必要に応じて自動的に代替運転をします。  
停電・復電時の動作にも対応し、停電時も、停電後に自動で運転を再開します。  
さまざまな水蓄熱・氷蓄熱制御のアプリケーションを搭載しています。
- オンラインエンジニアリング  
運用中に監視点や制御アプリケーションの追加・変更が発生した場合は、コントローラを稼働したままコントローラのファイルを変更できます。
- 中央監視装置と接続  
中央監視装置と接続し、中央監視装置から各設備を集中管理できます。
- 自律分散  
中央監視装置に異常が発生した場合も蓄熱槽アドバンストコントローラは、単独でバックアップ動作をします。  
故障時のリスクを分散できます。

## 安全上の注意

ご使用前に本説明書をよくお読みのうえ、仕様範囲内で使用目的を守って、正しくお使いください。お読みになったあとは、本説明書をいつでも見られる所に必ず保管し、必要に応じ再読してください。

### 使用上の制限、お願い

本製品は、一般機器での使用を前提に、開発・設計・製造されています。

本製品の働きが直接人命にかかわる用途および、原子力用途における放射線管理区域内では、使用しないでください。一般空調制御用として本製品を放射線管理区域で使用する場合は、弊社担当者にお問い合わせください。

特に ● 人体保護を目的とした安全装置 ● 輸送機器の直接制御（走行停止など） ● 航空機 ● 宇宙機器 など、安全性が必要とされる用途に使用する場合は、フェールセーフ設計、冗長設計および定期点検の実施など、システム・機器全体の安全に配慮した上で、ご使用ください。

システム設計・アプリケーション設計・使用方法・用途などについては、弊社担当者にお問い合わせください。

なお、お客様が運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

### ■ 計装設計上のお願い

万が一、本製品に故障などが生じた場合を考慮し、システム・機器全体の安全設計を実施してください。

### ■ 設計推奨使用期間について

本製品については、設計推奨使用期間を超えない範囲でのご使用をお勧めします。

設計推奨使用期間とは、設計上お客様が安心して製品をご使用いただける期間を示すものです。

この期間を超えると、部品類の経年劣化などから製品故障の発生率が高まることが予想されます。

設計推奨使用期間は、弊社にて、使用環境・使用条件・使用頻度について標準的な数値などを基礎に、加速試験、耐久試験などの科学的見地から行われる試験を行って算定された数値に基き、経年劣化による機能上支障が生ずるおそれ著しく少ないことを確認した時期までの期間です。

本製品の設計推奨使用期間は、11年です。

### ■ 輸送時のお願い

本製品は、リチウム金属電池を使用しています。

本製品に使用するリチウム電池を同梱（組込）して航空 / 船舶輸送する場合は、IATA DGR / IMDG Codeに従い輸送を行ってください。

輸送会社に「リチウム金属電池を使用した内容物」であることを伝え、輸送会社の指示に基づいた手続きをしてください。

法令に基づく表示などを行わずに空輸、海上輸送すると、航空法、並びに船舶安全法に抵触し、罰せられることがあります。

### ■ 「警告」と「注意」



**警告**

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。



**注意**

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合。

### ■ 絵表示



記号は、危険の発生を回避するために特定の行為を禁止する場合に表示(左図は分解禁止の例)。



記号は、危険の発生を回避するために特定の行為を義務付けする場合に表示(左図は一般指示の例)。

#### ⚠ 警告



本製品は、盤内など管理者以外が触れない場所に設置してください。感電するおそれがあります。

#### ⚠ 注意



雷対策は、地域性や建物の構造などを考慮し、実施してください。対策しないと、落雷時に火災や故障のおそれがあります。



本製品は、本説明書に記載された仕様範囲内で取り付け・結線し、運用してください。火災や故障のおそれがあります。



矩形波出力の無停電源装置を使用しないでください。機器が故障することがあります。

## ■ システム構成

### ● システム接続

中央監視装置に接続して運用します。

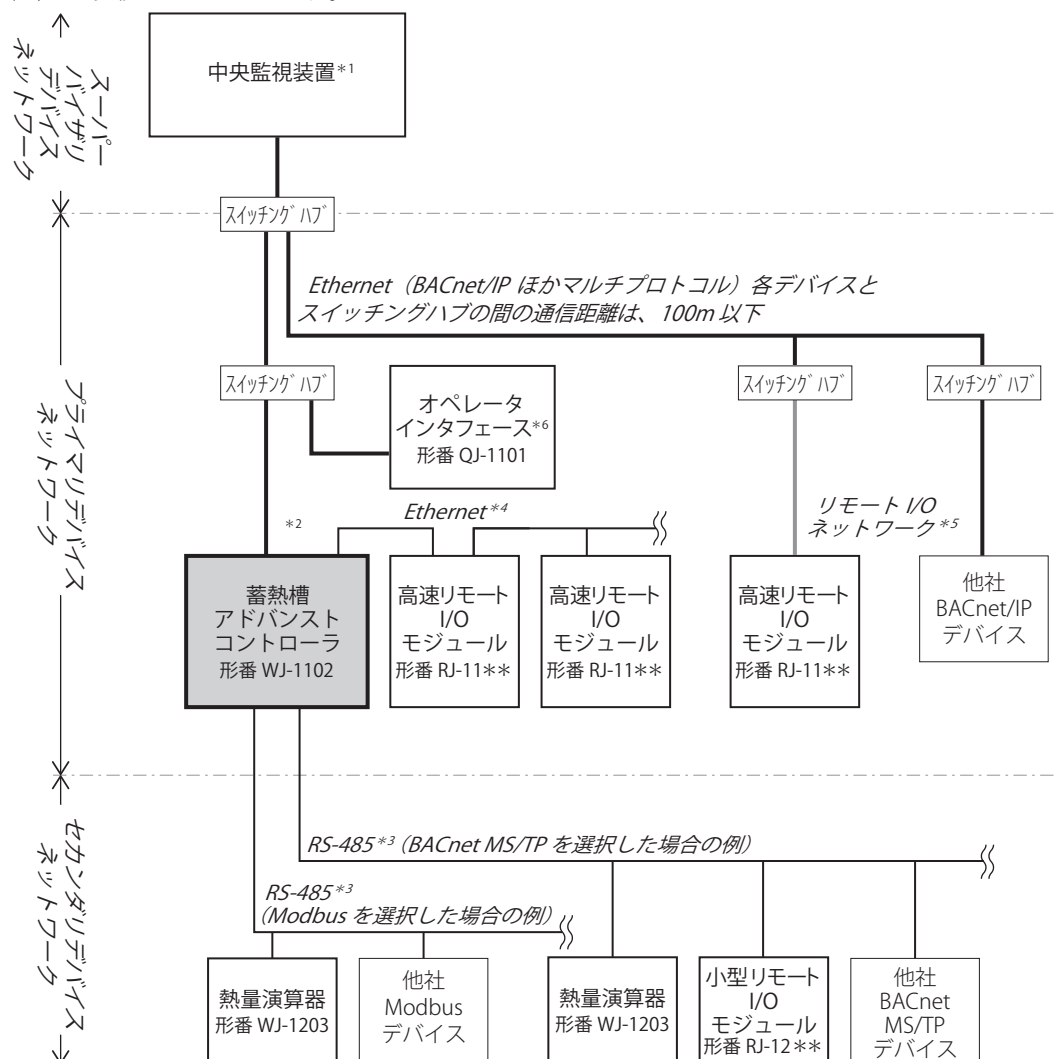


図1 システム構成例

- \*1 弊社統合コントローラ（形番BH-101J0\*0000）、またはBACnet/IP通信の他社の中央監視装置に接続できます。
- \*2 蓄熱槽アドバンストコントローラは、IPv4、またはIPv6によるBACnet/IP通信に対応します。  
IPv6に関しては、BACnet2012（電気設備学会IEIEJ-G-0006:2017準拠）にBACnet2016のANNEXUを付加した仕様となっています。
- \*3 蓄熱槽アドバンストコントローラは、RS-485幹線が2CHあります。  
CHごとにBACnet MS/TP・Modbus RTU・Modbus ASCIIの通信プロトコルを選択できます。
  - BACnet MS/TPの場合の接続台数
    - <自社デバイスのみ>
    - 小型リモートI/Oモジュール・熱量演算器など
    - 接続台数：50台/CH
    - <他社デバイスのみ>
    - 伝送速度76.8kbps、オブジェクト数30点/1デバイスの場合
    - 接続台数：31台/CH
  - Modbusの場合の接続台数（伝送速度76.8kbps、オブジェクト数30点/1デバイスの場合）
  - 接続台数：31台/CH
 他社デバイスの伝送速度やオブジェクト数が異なる場合や自社デバイスと他社デバイスを同一CHに混在させる場合は、接続台数が異なります。詳細は、弊社担当者にお問い合わせください。
- \*4 蓄熱槽アドバンストコントローラと配下の高速リモートI/OモジュールをつなぐネットワークをローカルI/Oネットワークと呼びます。  
ローカルI/Oネットワークの蓄熱槽アドバンストコントローラと配下の高速リモートI/Oモジュール間、高速リモートI/Oモジュール間は、Ethernetによる渡り配線のため、スイッチングハブは不要です。

\*5 蓄熱槽アドバンスコントローラに上位幹線経由で高速リモートI/Oモジュールを接続するネットワークをリモートI/Oネットワークと呼びます。

リモートI/Oネットワークにつながる高速リモートI/Oモジュールには、スイッチングハブが必要です。

本ネットワークに接続できる高速リモートI/Oモジュールは、蓄熱槽アドバンスコントローラ1台あたり3台以下にしてください。

BACnet通信のIPv6の場合、高速リモートI/OモジュールをリモートI/Oネットワークによる接続はできません。

\*6 オペレータインタフェース（形番QJ-1101D0000）1台で最大4台のコントローラ（形番WJ-1102）を管理することができます。

● スタンドアロン

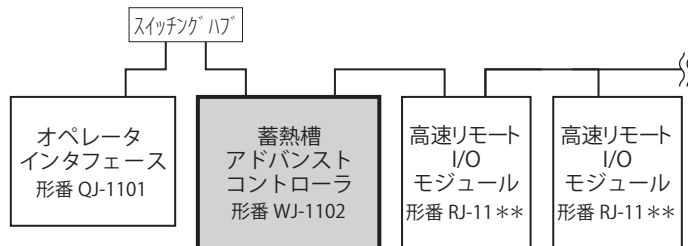


図2 システム構成例

■ 形 番

WJ-1102R①②③④⑤⑥

① 計装タイプ		② 機器台数		③ 蓄熱方式		④ その他		⑤ その他		⑥ 電源仕様	
1	固定	2	2台	1	水蓄熱	0	固定	0	固定	W	AC100~240V
		4	4台								
		2	2台	2	氷蓄熱						

● 別途手配品

形 番	内 容
83104567-001	DINレール押さえ金具
83172137-001	RS-485終端抵抗（10個） 120Ω
83173763-001	4~20mA 250Ω 抵抗（8個）

● 保守部品

形 番	内 容	備 考
83173707-001	電源コネクタ（1個）	
83173708-001	RS-485コネクタ（RS-485-1用、RS-485-2用 各1個）	
83170639-001	リチウム電池（1個）	交換周期 5年
83170639-005	リチウム電池（5個）	
83170639-010	リチウム電池（10個）	

## ■ 仕様

## ● 基本仕様

項目		仕様		
電源	入力電圧	100~240V AC (～264V AC)		
	入力周波数	50/60Hz±3Hz		
	消費電力	30VA以下		
	突入電流	20A以下 (100V AC) 40A以下 (240V AC)		
	漏えい電流	0.2mA以下 (100V AC) 0.5mA以下 (240V AC)		
	絶縁抵抗	電源端子一括と接地端子間 100MΩ以上 (500V DC)		
CPU		32bit		
記憶容量		256MB SDRAM、32MB Flash ROM、2MB SRAM		
RAM、RTCバックアップ		リチウム電池 (充電不可) による		
通信	RS-485	チャンネル数	2	
		通信方式	BACnet MS/TP、Modbus RTU、Modbus ASCII	
		通信速度	BACnet MS/TP : 9.6kbps、19.2kbps、38.4kbps、76.8kbps Modbus RTU、Modbus ASCII : 4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps、38.4kbps、76.8kbps	
		通信距離	1,000m以下	
		接続台数	BACnet MS/TPの場合 〈自社デバイスのみ〉1チャンネルあたり50台以下 〈他社デバイスのみ〉1チャンネルあたり31台以下 Modbus RTU、Modbus ASCIIの場合 1チャンネルあたり31台以下 別途ソフトウェアによる制約があります。	
	Ethernet (LAN0)	ポート機能	オートネゴシエーション、MDI/MDI-X自動認識	
		通信方式	BACnet/IP (IPv4、またはIPv6)	
		通信速度	1000Mbps、100Mbps	
	Ethernet (LAN1、LAN2)	ポート数	2	
		ポート機能	MDI/MDI-X自動認識	
		通信方式	専用プロトコル	
	通信速度		100Mbps	
	主要部材質		ケース、カバー	変性PPE樹脂
			DINホルダ	POM樹脂
質量		1.10kg		
環境	動作条件	周囲温度	0～50℃	
		周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)	
		標高	2,000m以下	
		振動	5.9m/s <sup>2</sup> 以下、10～150Hz	
	輸送・保管条件	周囲温度	-20～60℃	
		周囲湿度	5～95%RH (結露なきこと)	
		振動 (保管)	5.9m/s <sup>2</sup> 以下、10～150Hz	
		振動 (輸送)	9.8m/s <sup>2</sup> 以下、10～150Hz	
	その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>●腐食性ガスが検出されないこと</li> <li>●直射日光が当たらないこと</li> <li>●水がかからないこと</li> </ul>	
	取付場所		盤内	
取付方法		DINレール取付、またはねじ取付		

## ● 入出力仕様

(1/2)

		項目	仕様		
入力	デジタル入力 積算パルス入力	入力点数	4点		
		電流	5mA typ.		
		電圧	DC24V typ.		
		接続可能出力	無電圧接点、またはオープンコレクタ		
		無電圧接点定格	許容ON接点抵抗 100Ω以下 許容OFF接点抵抗 100kΩ以上		
		オープンコレクタ定格	許容ON残留電圧 2V以下 許容OFF漏れ電流 500μA以下		
		パルス入力	10 Hz 以下 (注記) デジタル入力のパルス積算には、次の図に示す条件を満たすパルス幅・パルス間隔が必要です。 		
ユニバーサル 入力	入力点数	8点			
		電圧入力	入力電圧範囲 DC0~DC10V、DC2~DC10V、 DC0~DC5V、DC1~DC5V		
	電流入力	入力電流範囲	DC4~20mA		
		入力インピーダンス	100Ω typ.		
	温度入力	入力信号	测温抵抗体 (Pt100、Pt1000)		
		Pt100センサ 設定可能レンジ	0~50℃、0~100℃、0~200℃、 -20~80℃、-20~30℃、 -50~100℃、-100~50℃		
		Pt1000センサ 設定可能レンジ	0~50℃、0~100℃、-20~80℃、 -20~30℃、-50~100℃		
	デジタル入力	電圧	DC5V typ.		
		電流	1.5mA typ.		
		接続機器出力方式	無電圧接点、またはオープンコレクタ		
		無電圧接点定格	許容ON接点抵抗 100Ω以下 許容OFF接点抵抗 100kΩ以上		
オープンコレクタ 定格		許容ON残留電圧 2V以下 許容OFF漏れ電流 100μA以下			
出力	デジタル出力	リレー出力 (a接点)	出力点数	6点	
			出力方式	リレー出力 a接点	
			接点定格	AC24V 0.5A以下 (誘導負荷cosφ=0.4以下) DC24V 0.5A以下	
			最小適用負荷	DC5V 10mA	
	アナログ出力	出力点数	6点		
			電圧出力	出力電圧範囲	DC0~DC10V、DC2~DC10V、 DC0~DC5V、DC1~DC5V
				最小負荷抵抗	10kΩ以上
		電流出力	出力電流範囲	DC4~20mA	
			最大負荷抵抗	500Ω以下	



項目		仕様		
出力	コントローラ 警報出力*	出力点数		1点
		リレー出力	出力方式	フォトMOSリレー出力 a接点 正常時 ON 故障時、電源断時、アイドルモード時、 デバッグモード時、イニシャル時 OFF
			接点定格	AC24V 100mA以下 DC24V 100mA以下
		印加可能電圧		AC24V±15%、DC24V±15%
		接点ON抵抗		20Ω以下

\* 過電流保護回路を内蔵しています。  
過電流（配線ショート、雷サージなどによる）で過電流保護が働くと、接点ブレーク（警報時状態）となります。  
出力回路に供給されている電源を一度遮断し、再び供給することにより、元の状態に復帰します。

## ■ 配線仕様

項目	推奨ケーブル	定格	最大配線長	接続	備考
電源	IV/CVV、 または相当品	より線、1.25mm <sup>2</sup> ～2.0mm <sup>2</sup>	—	ねじ端子台	
接地	IV/CVV、 または相当品	より線、1.25mm <sup>2</sup> ～2.0mm <sup>2</sup>	—	ねじ端子台	D種接地相当
Ethernet (LAN0)	—	EIA/TIA-568 カテゴリ5e 以上	100m	RJ-45モジュ ラコネクタ	
Ethernet (LAN1,LAN2)	—	EIA/TIA-568 カテゴリ5e 以上	100m	RJ-45モジュ ラコネクタ	
RS-485	Belden 3106A/ 3107A/9842 相当	シールド付ツイス トペアケーブル、 0.2mm <sup>2</sup> ～0.3mm <sup>2</sup>	1,200m	ねじ端子台	次の仕様を満たすケーブル を使用してください。 インピーダンス 100-130Ω 導体間容量100pF/m以下 導体～シールド間容量 200pF/m以下
デジタル入力	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	100m	ねじ端子台	
デジタル出力	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	100m	ねじ端子台	
ユニバーサル入力 (電圧/電流/ デジタル入力)	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	100m	ねじ端子台	
ユニバーサル入力 (測温抵抗体 (Pt100) / 測温抵抗体 (Pt1000) 入力)	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	100m	ねじ端子台	配線抵抗による誤差が生じ るため公称断面積1.25mm <sup>2</sup> を推奨します。
アナログ出力 (電圧/電流出力)	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	100m	ねじ端子台	
コントローラ警報 出力	IV/CVV、 または相当品	より線、0.5mm <sup>2</sup> ～1.25mm <sup>2</sup>	30m	ねじ端子台	

■ 外形寸法

縦：140 mm 横：190 mm 奥行き：80 mm

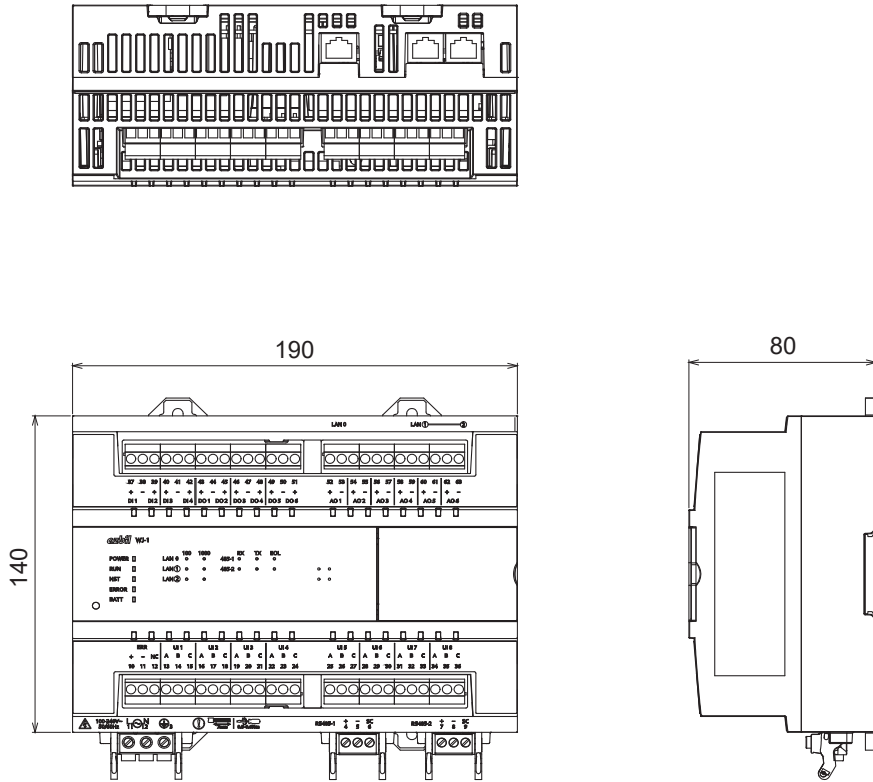


図3 外形寸法図 (mm)

■ 各部の名称

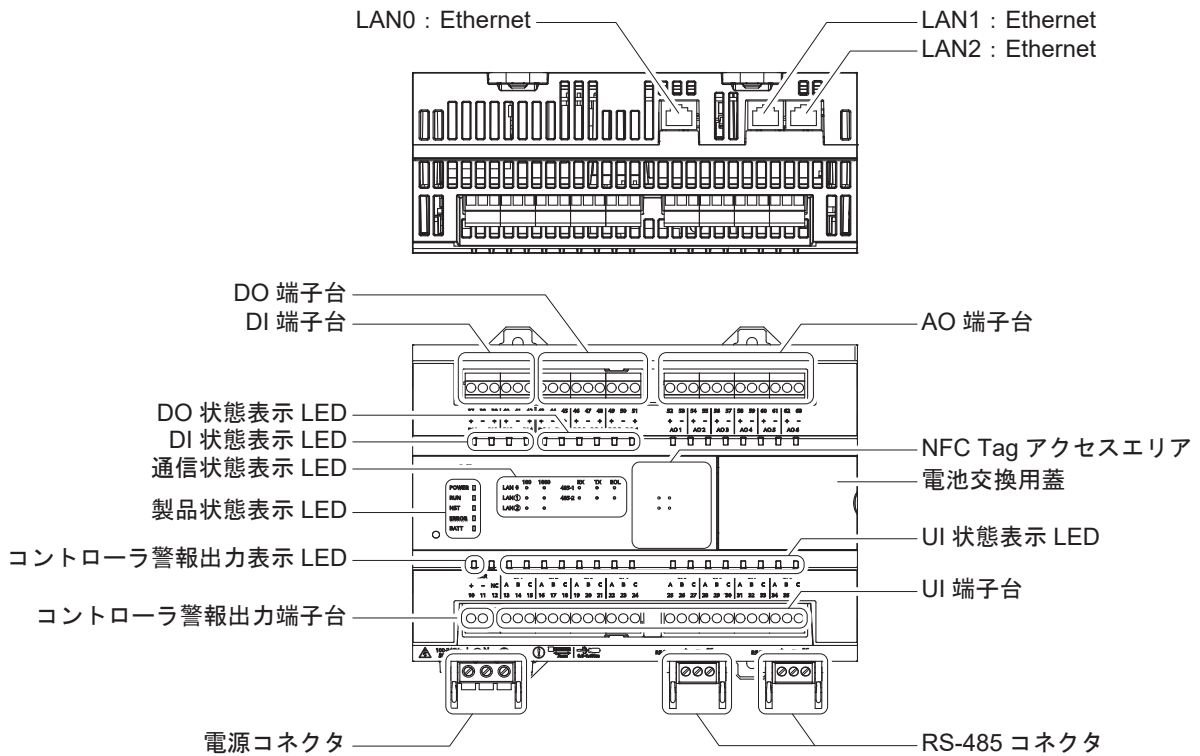


図4



## ■ 計 装

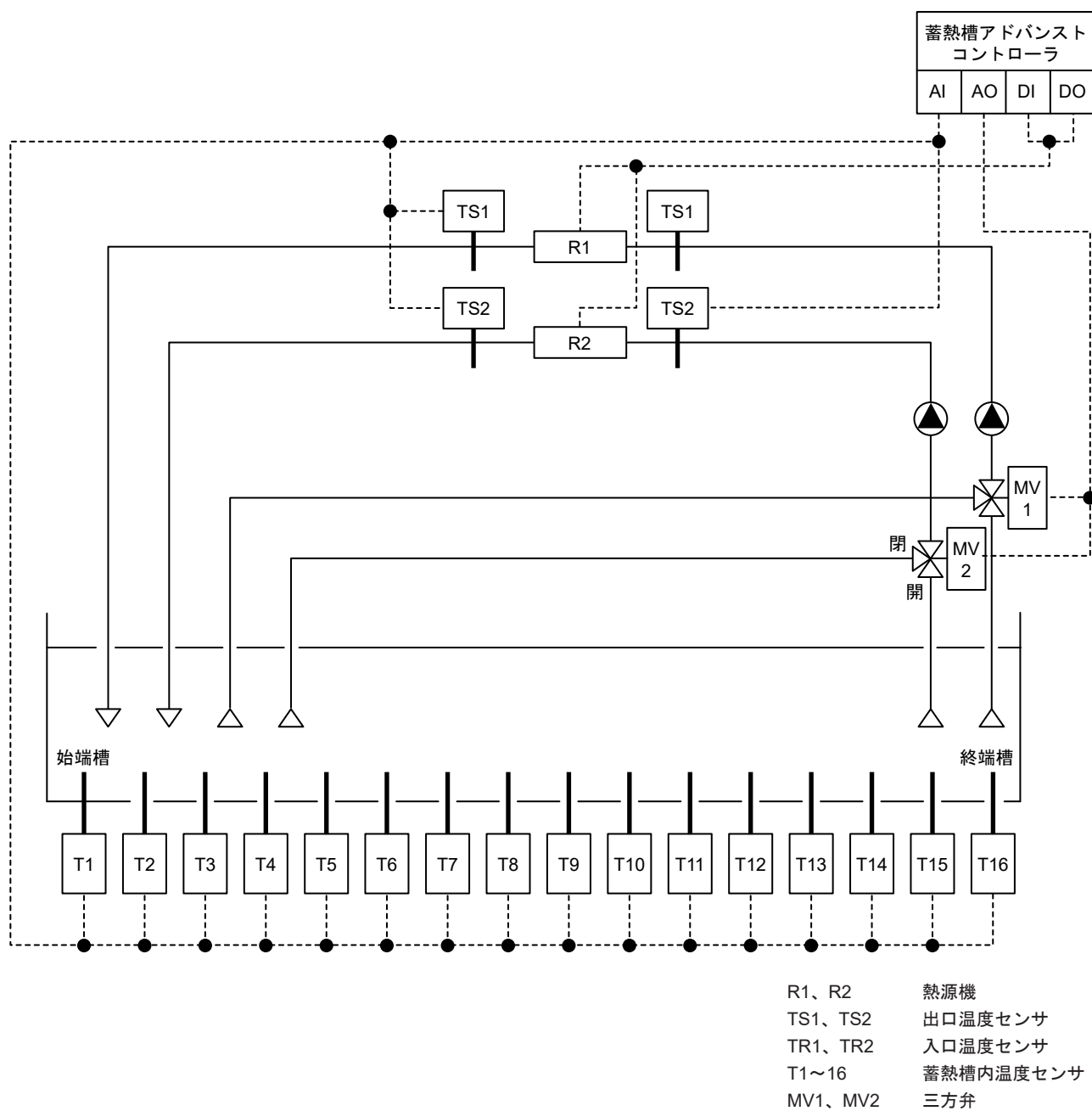


図5 水蓄熱システム計装例

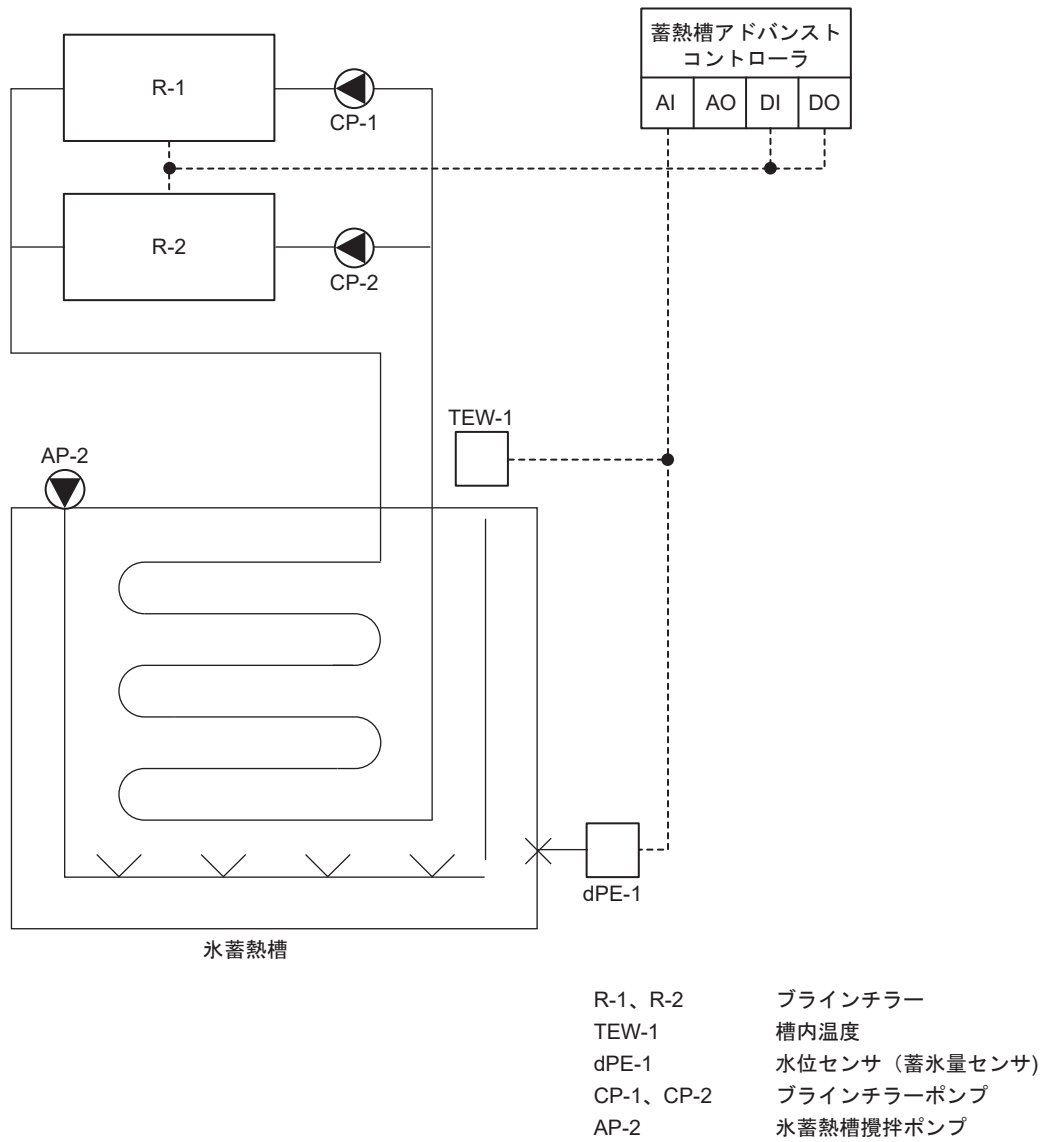


図6 氷蓄熱システム計装例

## ■ 制御機能

### ● 運転管理

#### (1) 自動／手動切替

自動手動切替用I/Oオブジェクト（BV）、またはDI入力で切り替えます。  
DI入力の手動が最優先です。

(注記) 自動から手動に切り替えて、機器を発停する場合は、手動切替後、10秒以上経ってから操作してください。

#### ● 手動

切替直前の運転状態を維持し、台数制御を行いません。「手動」選択時、現場で機器が手動発停できます。

#### ● 自動

群指令ONのとき、台数制御します。

#### (2) 群指令

群指令用I/Oオブジェクト（BO）、またはDI入力から指令操作します。

#### ● 群指令ON

「自動」選択時、台数制御します。

#### ● 群指令OFF

「自動」選択時、すべての機器を停止します。

#### (3) 冷暖モード切替

冷暖切替用I/Oオブジェクト（BV）、またはDI入力から切替操作します。

(注記) 冷暖モード時、運転順序テーブル・定格能力・三方弁制御などを切り替えます。

### ● 蓄熱運転タイムスケジュール

#### (1) 各種時間帯

ユーザは、次の時間帯設定をします。

##### ① 夜間時間帯

業務用蓄熱調整契約の対象時間帯です。  
一般的に22:00～8:00です。

##### ② ピークカット時間帯

ピークカット調整契約の対象時間帯です。  
一般的に13:00～16:00です。

##### ③ 標準空調時間帯

当該システムのコア時間帯です。

カレンダー（平日・特別日1・特別日2・・・特別日9）ごとに設定できます。

##### ④ 実空調時間帯

当該システムの実際に空調を使う時間帯です。

一般的に空調タイムスケジュールと連動します。上位通信なしタイプの場合は、DIにより2次ポンプ状態を捉えることにより、認識します。

#### (2) 各種運転モード

時間帯設定により、運転モードを自動的に判定します。

##### ① 夜間モード

夜間時間帯の運転モードです。

##### ② ピーク前モード

標準空調時間帯かつピークカット時間帯開始時刻以前の時間帯です。

##### ③ ピーク中モード

標準空調時間帯とピークカット時間帯が重なった時間帯です。

##### ④ ピーク後モード

標準空調時間帯かつピークカット時間帯終了時刻以後の時間帯です。

##### ⑤ 残業モード

夜間時間帯・標準空調時間帯・ピークカット時間帯を除く実空調時間帯です。

##### ⑥ ピーク残業モード

標準空調時間帯を除くピークカット時間帯かつ実空調時間帯です。

##### ⑦ 停止モード

夜間時間帯／標準空調時間帯・実空調時間帯のどれにも属さない時間帯です。

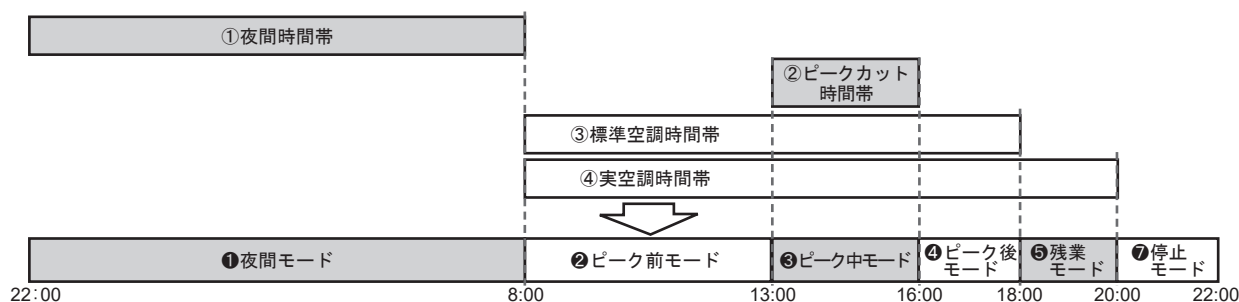


図7 蓄熱運転タイムスケジュール例

● 蓄放熱運転制御

(1) 夜間モード

- 前詰め運転  
夜間モード開始時刻（通常22:00）から夜間蓄熱運転を開始し、そのあと、予冷予熱運転をします。
- 後詰め運転  
夜間モード終了時刻（通常8:00）に蓄熱目標に到達するように、後詰め運転開始時刻を演算します。演算時刻に夜間蓄熱運転を開始し、そのあと、予冷予熱運転をします。
- 夜間蓄熱運転  
運転順序設定されている熱源機のうち、夜間除外機指定されていないすべての熱源機を運転します。蓄熱目標で停止します。
- 予冷予熱運転  
蓄熱目標で停止したあと、蓄熱目標から一定値減少したとき、1台運転から台数制御を始め、蓄熱目標となるように運転します。
- 夜間残業運転  
実空調時間帯で、後詰め運転開始時刻以前は、後述する残業モードと同様の運転を行い、最小蓄熱目標を確保します。
- 残蓄熱量による夜間蓄熱の禁止（氷蓄熱のみ）  
氷蓄熱槽保護（ブリッジング防止など）のため、夜間蓄熱開始時に残蓄熱量が一定値以上あるとき、夜間蓄熱を禁止します。

(2) ピーク前モード

モード開始時負荷により、モード開始時運転台数を決定します。そのあと、現在蓄熱目標になるよう増減段補正をします。

- $\text{モード開始時負荷} = (\text{ピーク前負荷} + \text{ピーク前モード蓄熱目標} - \text{モード開始時蓄熱量}) / (\text{ピーク前モード時間} - \text{モード開始時補正值})$

(3) ピーク中モード

モード開始時負荷により、モード開始時運転台数を決定します。そのあと、現在蓄熱目標になるよう増減段補正をします。  
最大運転台数設定（0台にすることにより、全台運転禁止）や除外機指定ができます。

- $\text{モード開始時負荷} = (\text{ピーク中負荷} + \text{ピーク中モード蓄熱目標} - \text{モード開始時蓄熱量}) / (\text{ピーク中モード時間} - \text{モード開始時補正值})$

(4) ピーク後モード

モード開始時負荷により、モード開始時運転台数を決定します。そのあと、最小蓄熱目標になるよう増減段補正をします。

- $\text{モード開始時負荷} = (\text{ピーク後負荷} + \text{ピーク後モード蓄熱目標} - \text{モード開始時蓄熱量}) / (\text{ピーク後モード時間} - \text{モード開始時補正值})$

(5) 残業モード

最小蓄熱目標以下になったとき、1台運転から台数制御を行います。

(6) ピーク残業モード

ピーク中モードの最大運転台数設定・除外機指定の範囲で、残業モードと同様の運転をします。

(7) 停止モード

全熱源機を停止します。

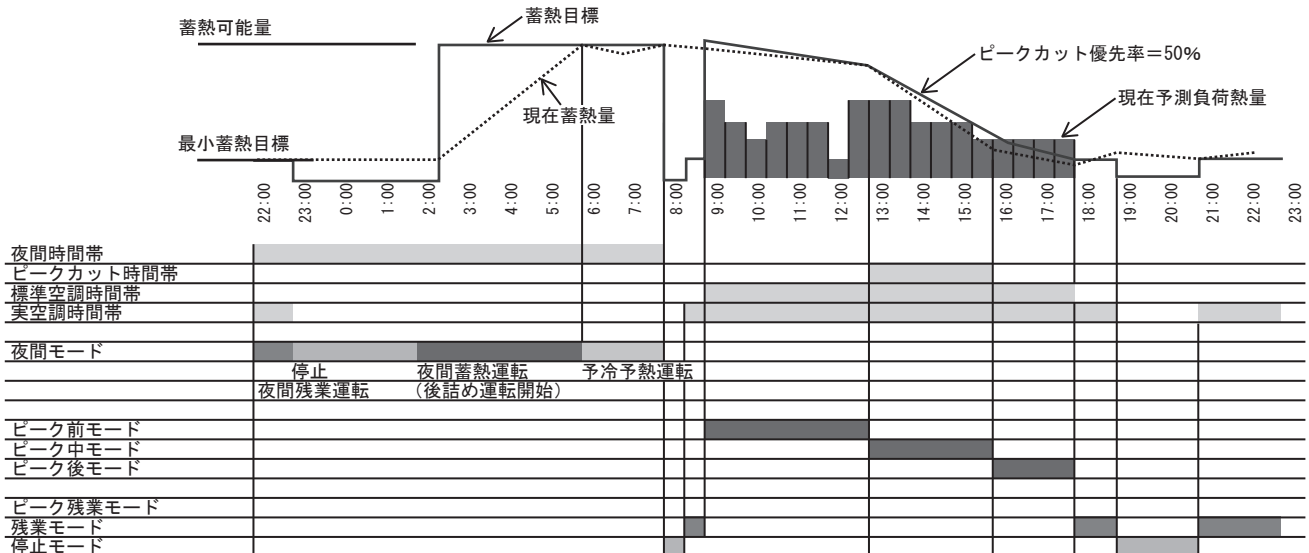


図8 日負荷が大きい例

## ● 蓄熱量演算

### (1) 水蓄熱の場合

最大16点の蓄熱槽内温度と、各種冷暖別設定値を用いて現在蓄熱量を演算します。

#### ● 冷水の場合

現在蓄熱量 =  $\sum \{(\text{設計送水温度} + \text{利用温度差}) - \text{槽内温度}i\} \times \text{槽水量設定}i \times \text{蓄熱槽効率} \times \text{熱量換算係数}$

#### ● 温水の場合

現在蓄熱量 =  $\sum \{\text{槽内温度}i - (\text{設計送水温度} - \text{利用温度差})\} \times \text{槽水量設定}i \times \text{蓄熱槽効率} \times \text{熱量換算係数}$

### (2) 氷蓄熱の場合

スタティック型氷蓄熱槽に対応し、

現在蓄熱量 = 潜熱分蓄熱量 + 顕熱分蓄熱量として演算をします。

#### ● 潜熱分蓄熱量

微差圧発信器などで計測した水位を移動平均処理し、これを折れ線テーブルでスケジュール変換して蓄熱量とします。

なお、給水などに伴う水位校正機能があります。

#### ● 顕熱分蓄熱量

蓄熱槽内温度を計測し、これを折れ線テーブルでスケジュール変換して蓄熱量とします。

## ● 空調負荷熱量予測

＜蓄熱槽アドバンスコントローラ本体で空調負荷熱量予測を行う場合＞

### (1) 空調負荷熱量予測

当日のモード別空調負荷を予測します。これらを使って蓄熱目標を決めます。

#### ● ピーク前負荷 = ピーク前モードに含まれます。

ピーク日空調負荷の合計 × 予測負荷率

#### ● ピーク中負荷 = ピーク中モードに含まれます。

ピーク日空調負荷の合計 × 予測負荷率

#### ● ピーク後負荷 = ピーク後モードに含まれます。

ピーク日空調負荷の合計 × 予測負荷率

### (2) ピーク日空調負荷パターン設定

空調負荷が最大となるピーク日の空調負荷熱量を冷暖・カレンダー（平日・特別日1・特別日2・・・特別日9）ごとに、24時間分（1時間分×24個）設定します。

### (3) 負荷パターン指定

カレンダーで平日として設定されている日に対し、改めて曜日ごとにカレンダー（平日・特別日1・特別日2・・・特別日9）のどの負荷パターンを使用するかを指定できます。

例えば、水曜日休日などに年間カレンダーを変更せずに対応できます。

### (4) 予測負荷率

ピーク日空調負荷に対する当日の空調負荷の比率の予測値。

冷暖別に夜間運転開始時刻に補正を実行します。（冷暖切替時は、前シーズン終了時の予測負荷率を使用）

#### ● 予測負荷率

前日の予測負荷率 + 負荷率補正值

#### ● 負荷率補正值の初期値

残蓄熱発生 : -5%

蓄熱不足発生 : +5%

（同時発生時は、蓄熱不足を優先）

#### ● 残蓄熱発生判定

標準蓄熱時間帯終了時の蓄熱量が最小蓄熱目標より蓄熱可能量の20%以上大きい場合は、残蓄熱発生と判定します。

#### ● 蓄熱不足発生判定

次のいずれかが発生した場合は、蓄熱不足発生と判定します。

① 標準空調時間帯に、蓄熱量が最小蓄熱目標より小さくなっている時間の合計が30分以上の場合

② 標準空調時間帯の熱源機の運転時間の合計が1時間以上あり、かつ当日の夜間モード蓄熱目標が蓄熱可能量より小さい場合

#### ● 蓄熱可能量

蓄熱槽の水がすべて利用温度差で使用できた場合の蓄熱量

（蓄熱可能量 = 利用温度差 ×  $\sum$  (水量設定*i*) × 熱量換算係数 × 蓄熱槽効率）

#### ● 投入可能蓄熱量

蓄熱槽を消防用水としても利用する場合など、熱源機を夜間モード時、最大運転しても満蓄にできないケースがあります。蓄熱可能量とは、別に投入可能蓄熱量を定義します。

（投入可能蓄熱量 = 蓄熱可能量 × 生成可能熱量比）

#### ● 生成可能熱量比

夜間モード中に運転可能な全熱源機の総生成熱量が蓄熱可能量に占める割合

## ＜オペレータが空調負荷熱量予測を行う場合＞

中央監視装置、または蓄熱槽アドバンスコントローラのOIにて、オペレータが予測負荷率を直接設定できます。

## ＜外部にて空調負荷熱量予測を行う場合＞

中央監視装置で負荷予測演算などを行っている場合は、中央監視装置からピーク前負荷・ピーク中負荷・ピーク後負荷を通信で受け取ります。

## ● 蓄熱目標演算

### (1) 蓄熱目標

各モード終了時の蓄熱目標を演算します。

#### ① 夜間モード蓄熱目標

次の小さい方を蓄熱目標にします。

- 最小蓄熱目標 + ピーク前負荷 + ピーク中負荷 + ピーク後負荷
- 蓄熱可能量

#### ② ピーク前モード蓄熱目標

次の小さい方を蓄熱目標にします。

- 最小蓄熱目標 + ピーク中負荷 + ピーク後負荷 × ピークカット優先率
- 蓄熱可能量

#### ③ ピーク中モード蓄熱目標

次の小さい方を蓄熱目標にします。

- 最小蓄熱目標 + ピーク後負荷 × ピークカット優先率
- 蓄熱可能量

#### ④ ピーク後モード蓄熱目標

次の小さい方を蓄熱目標とします。

- 最小蓄熱目標
- 蓄熱可能量

#### ⑤ 最小蓄熱目標

通常は、残蓄熱がないように「0」と設定します。  
蓄熱槽をクッションタンク的にも使用した場合は、確保する蓄熱量を設定します。

#### ⑥ ピークカット優先率

本設定で、ピーク前モード蓄熱目標・ピーク中モード蓄熱目標を調整することにより、ピークカット型（100%設定）・残蓄熱防止型（0%設定）・放熱一定型（50%設定）といった各種追掛運転計画に対応します。

### (2) 現在蓄熱目標

各モード中に、現在蓄熱すべき蓄熱量の目標値を随時（1分周期）演算します。

#### ① 夜間モード中現在蓄熱目標

- 後詰め運転開始前の現在蓄熱目標 = 最小蓄熱目標
- 夜間蓄熱運転中の現在蓄熱目標 = 夜間モード蓄熱目標
- 予冷予熱運転中の現在蓄熱目標 = 夜間モード蓄熱目標

#### ② ピーク前モード中現在蓄熱目標

ピーク前負荷 / (ピーク前モード終了時刻 - ピーク前モード開始時刻) × (ピーク前モード終了時刻 - 現在時刻) + ピーク前モード蓄熱目標

#### ③ ピーク中モード中現在蓄熱目標

ピーク中負荷 / (ピーク中モード終了時刻 - ピーク中モード開始時刻) × (ピーク中モード終了時刻 - 現在時刻) + ピーク中モード蓄熱目標

#### ④ ピーク後モード中現在蓄熱目標

ピーク後負荷 × ピークカット優先率 / (ピーク後モード終了時刻 - ピーク後モード開始時刻) × (ピーク後モード終了時刻 - 現在時刻) + ピーク後モード蓄熱目標

#### ⑤ 残業モード中現在蓄熱目標

最小蓄熱目標

#### ⑥ ピーク残業モード中現在蓄熱目標

最小蓄熱目標

#### ⑦ 停止モード中現在蓄熱目標

0

## ● 台数制御

### (1) 台数制御

#### ① 運転順序方式

シーケンシャル方式・ローテイト方式・プログラム方式が選択できます。

詳細は、次の説明書を参照してください。

『AS-1001 チラーアドバンスコントローラ 仕様説明書』

『AS-1002 ポンプアドバンスコントローラ 仕様説明書』

#### ② 最大運転台数

ピークカット時間帯とそれ以外の時間帯で、冷暖別に最大運転台数を設定できます。

#### ③ 除外機設定

夜間時間帯・ピークカット時間帯ごとに、冷暖共通で運転除外機を設定できます。

#### ④ 台数制御負荷

モード開始時は、モード開始時の始動時負荷を台数制御負荷とします。

効果待ち時間経過後は、増減段補正のみで台数制御するように運転機能力合計を台数制御負荷とします。

#### ⑤ 効果待ち

熱源機起動時効果待ちとして、「熱源立ち上がり時間」を使用します。

熱源機停止時効果待ちとして、「残留運転時間」を使用します。

#### ⑥ 除外処理

次の状態にある熱源機は、台数制御の対象としません。

ただし、運転中熱源機は現在能力に含めます。

- 電力デマンド制御によって停止中
- 停電時制御によって停止中
- 火災時制御によって停止中
- 強制停止DI入力によって停止中
- 機器故障によって停止中
- 状態不一致によって停止・運転中
- 再起動防止時間・最小停止時間によって停止中
- 運転順序設定「0」（未登録）
- 能力設定「0」
- 夜間時間帯・ピークカット時間帯の除外機指定中
- 出口温度異常によって停止中

## (2) 増減段補正

## ① 増段補正

次の条件で一定時間以上継続したとき、増段させます。

増段後は、効果待ち後、再び同様に判断します。

現在蓄熱量 $\leq$ 現在蓄熱目標 $-\alpha_i$ 、または現在蓄熱量 $\leq$ 最小蓄熱目標 $-\alpha_3$  ( $\alpha_i$ =増能力補正值)

## ② 減段補正

次の条件で一定時間以上継続したとき、減段させます。

減段後は、効果待ち後、再び同様に判断します。

現在蓄熱量 $\geq$ 現在蓄熱目標 $+\beta_i$ 、または現在蓄熱量 $\geq$ 夜間モード蓄熱目標 $+\beta_1$  ( $\beta_i$ =減能力補正值)

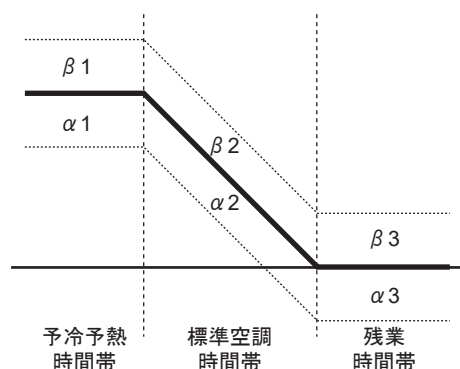
## ③ 減能力/増能力補正值

次の種別で冷暖別に増能力補正值 $\alpha_i$ と減能力補正值 $\beta_i$ を設定します。

● 予冷予熱運転時:増能力補正值 $=\alpha_1$ ・減能力補正值 $=\beta_1$

● 標準空調時間帯:増能力補正值 $=\alpha_2$ ・減能力補正值 $=\beta_2$

● 残業モード時・ピーク残業モード時・夜間残業運転時:増能力補正值 $=\alpha_3$ ・減能力補正值 $=\beta_3$



## ● 出口温度異常停止

熱源機の出口温度が次の条件を満たしたとき、その熱源機を強制停止します（水蓄熱タイプのみ）。

## ● 冷房の場合

出口温度 $\leq$ 冷房時停止出口温度設定かつ一定時間経過 $\rightarrow$ 強制停止

出口温度 $>$ 冷房時停止出口温度設定 $+$ 偏差かつ一定時間経過 $\rightarrow$ 復帰

## ● 暖房の場合

出口温度 $\geq$ 暖房時停止出口温度設定かつ一定時間経過 $\rightarrow$ 強制停止

出口温度 $<$ 暖房時停止出口温度設定 $-$ 偏差かつ一定時間経過 $\rightarrow$ 復帰

## ● 満氷緊急停止

氷蓄熱槽から満氷信号が出力された場合は、全熱源機を強制停止します（氷蓄熱タイプのみ）。

## ● 蓄放熱完了表示出力

## (1) 蓄熱完了

現在蓄熱量が夜間モード蓄熱目標に到達していることを知らせます。

OI表示およびDO出力をします。

● 現在蓄熱量 $\geq$ 夜間モード蓄熱目標 $\rightarrow$ 蓄熱完了セット

● 現在蓄熱量 $\leq$ 夜間モード蓄熱目標 $-$ 偏差 $\rightarrow$ 蓄熱完了リセット

## (2) 放熱完了

現在蓄熱量が「0」以下になっていることを知らせます。

OI表示およびDO出力を行います。

● 現在蓄熱量 $\leq 0 \rightarrow$ 放熱完了セット

● 現在蓄熱量 $\geq$ 偏差 $\rightarrow$ 放熱完了リセット

## ● 強制停止

強制停止DI入力で、個別機器の強制停止（除外）を行えます。

強制停止は、蓄熱槽アドバンスコントローラのすべての起動指令より優先されます。

(注記) ポイント変更により、中央監視装置、またはOIから強制停止操作に変更できます。



### ● 個別発停

中央監視装置・OIから個別機器の強制発停ができます。

個別発停は、強制停止を除く蓄熱槽アドバンスコントローラのすべての発停指令より優先されます。なお、自動中・群指令ON中に、個別発停を行った場合は、効果待ち時間・再起動防止時間・最小停止時間を経過すると通常の台数制御に戻ります。

(注記)「自動」・「群指令OFF」時は、個別発停操作が行えません。

### ● 再起動防止制御

機器保護のため、再起動防止時間（機器が起動してから一定時間）および最小停止時間（機器が停止してから一定時間）は、機器の再起動を抑制します。

### ● 順次起動停止制御

ラッシュカレント防止・落水防止のため、複数台の機器の同時起動・同時停止を防止します。

このとき、運転順序設定とは関係なく登録順に一定間隔で順次起動・順次停止します。

### ● 電力デマンド制御

中央監視装置からの電力デマンド制御指令により、個別機器を停止させます。

このとき、消費電力が増えないように代替機の運転を行いません。すべての機器の電力デマンド制御指令が解除されると、通常の台数制御に戻ります。

### ● 故障時制御

故障停止時、または発停失敗時（出力後一定時間以内に出力指令と運転状態が一致しない場合）には、当該機器を故障と扱います。

台数制御の対象から除外し、運転台数を再決定します。代替が必要な場合は、効果待ち中でも代替機の運転をします。

なお、故障機に対して停止指令を出力しません。故障リセットの方法を次の2種類から選択できます。

#### ● 手動リセット

当該機器の故障原因を取り除いたあと、中央監視装置、またはOI操作により停止操作します。これにより状態が一致し、正常復帰となります。

#### ● 自動リセット

あらかじめ故障自動リセット時間を設定しておくと、この時間経過後、蓄熱槽アドバンスコントローラが自動的に停止操作します。

故障DI入力が解除されていれば、これにより状態が一致し、正常復帰となります。

### ● 三方弁制御

#### (1) 入口温度スライド制御

出入口温度差から補正值を求め、これを入口温度設定に加えたものを入口温度設定として三方弁制御をします。

なお、起動時は、入口温度一定制御としますが、起動後3分以後に、出入口温度差 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 、または起動後15分以上経過した場合は、入口温度スライド制御に切り替えます（ハンチング防止用1次遅れフィルター付き）。

デフロスト中は、熱源機能力「0」と判断し、三方弁出力を0%にするとともに、デフロスト解除後10分経過するまで、三方弁出力を50%とします。

本制御により、熱源機起動時やデフロスト時にも出口温度を安定して設計値に保つことができ、調整も容易です。

#### (2) 出入口温度一定制御

出口温度、または入口温度が一定になるように、三方弁のPID制御をします。

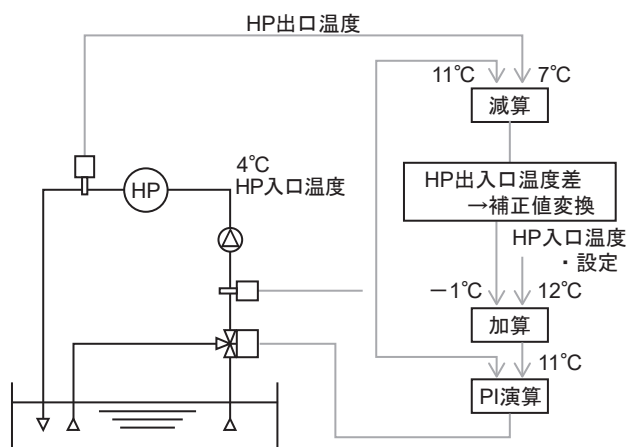


図9 三方弁制御

## ● 停復電制御

### (1) 給電状態の検出

中央監視装置から通信で送られる給電状態、または対象機器電源状態DI（OFF＝給電中・ON＝停電中）で検出します。

### (2) 復電時動作

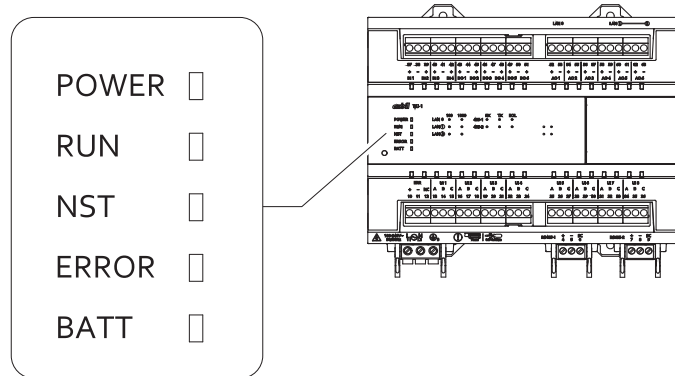
自動/手動切替	熱源アドバンストコントローラ停電	機器停電	動作
自動	あり	あり	モード開始時負荷による台数制御（停電停止機は、再起動防止）
		なし	モード開始時負荷による台数制御
	なし	あり	モード開始時負荷による台数制御（停電停止機は、再起動防止）
手動	あり	あり	全機器停止
		なし	停電前状態のまま継続
	なし	あり	全機器停止

#### (注記)

1. 機器電源は、商用、または商用＋自家発を前提としています。  
蓄熱層アドバンストコントローラのみ停電ということは通常ありません。  
メンテナンスなどのために、制御盤電源を落とした場合を想定して記述しています。
2. 機器停電は全機器停電を指します。  
メンテナンスなどのために、手動にせずに機器電源を落とした場合の動作は、前述の故障時制御に準じます。
3. 停電による機器停止は台数制御による停止ではありません。停止後の効果待ち安定化制御はしません。
4. 停電の前後で自動/手動が切り替わる場合については記述していません。

## ■ 表示

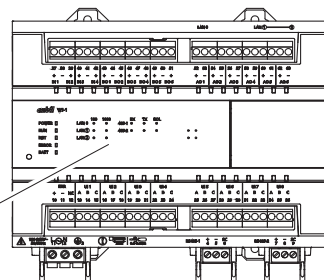
## ● 製品状態表示LED



項目	製品表示	表示色	状態	内容
電源状態表示	POWER	緑	点灯	電源ON
			消灯	電源OFF
動作モード表示	RUN	緑	点灯	RUNモードで動作中
			高速点滅 (0.2秒周期)	Ethernetふくそう状態検出
			低速点滅 (1.4秒周期)	DEBUGモードで動作中
			消灯	IDLEモードで動作中
ネットワーク ステータス表示	NST	オレンジ	点灯	ローカルI/Oネットワークがノンリング設定
			高速点滅 (0.2秒周期)	リング設定時、ローカルI/Oネットワークが どこかのノードでリング切断している。
			低速点滅 (1.4秒周期)	リング設定時、ローカルI/Oネットワークが 隣接ノードとの間でリングが切断している。
			消灯	リング設定時、ローカルI/Oネットワーク のリング接続は正常
異常状態表示	ERROR	赤	点灯	重故障
			点滅	軽故障
			消灯	正常
電池状態表示	BATT	赤	点灯	電池電圧低下
			消灯	電池電圧正常

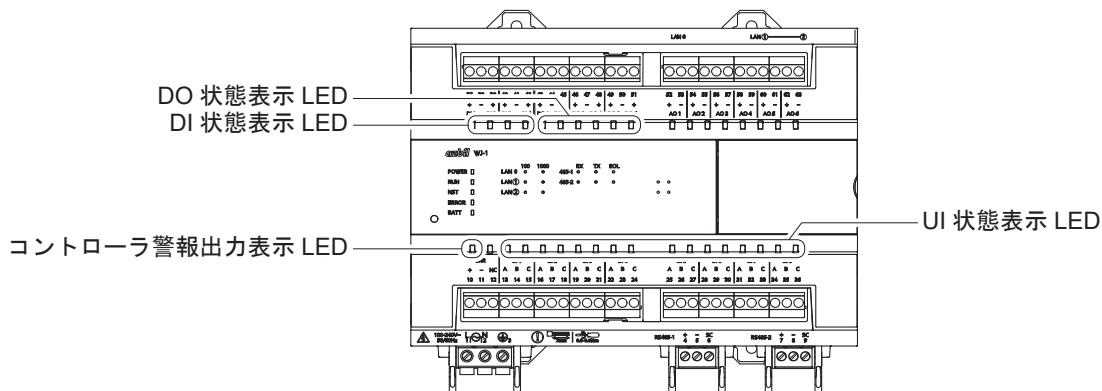
## ● 通信状態表示LED

	100	1000		RX	TX	EOL
LAN 0	○	○	485-1	○	○	○
LAN ①	○		485-2	○	○	○
LAN ②	○					



項目	製品表示		表示色	状態	内容
通信状態表示	LAN 0	100	緑	点灯	100Mbpsでリンクが確立している
				点滅	100Mbpsでデータを送受信している
				消灯	100Mbpsでリンクが確立していない
	LAN 0	1000	緑	点灯	1Gbpsでリンクが確立している
				点滅	1Gbpsでデータを送受信している
				消灯	1Gbpsでリンクが確立していない
通信状態表示	LAN1		緑	点灯	リンクが確立している
				点滅	データを送受信している
				消灯	リンクが確立していない
	LAN2		緑	点灯	リンクが確立している
				点滅	データを送受信している
				消灯	リンクが確立していない
RS-485 CH1 通信状態表示	485-1	RX	緑	点滅	データを受信している
				消灯	データを受信していない
		TX	緑	点滅	データを送信している
				消灯	データを送信していない
		EOL	緑	点灯	RS-485内蔵終端抵抗がON
				消灯	RS-485内蔵終端抵抗がOFF
RS-485 CH2 通信状態表示	485-2	RX	緑	点滅	データを受信している
				消灯	データを受信していない
		TX	緑	点滅	データを送信している
				消灯	データを送信していない
		EOL	緑	点灯	RS-485内蔵終端抵抗がON
				消灯	RS-485内蔵終端抵抗がOFF

● IO状態表示LED



項目	製品表示	表示色	状態	内容
DI状態表示	DI1～DI4	緑	点灯	DI ON
			消灯	DI OFF
DO状態表示	DO1～DO6	緑	点灯	DO ON
			消灯	DO OFF
UI状態表示	UI1～UI8	緑	点灯	DI設定時にDI ON
			消灯	DI設定時にDI OFF

● コントローラ警報出力表示LED

項目	製品表示	表示色	状態	内容
コントローラ警報出力表示	ERR	緑	点灯	正常時
			消灯	故障時、電源断、イニシャル中（制御していない状態）

\* アクティブル、インテリジェントコンボはアズビル株式会社の商標です。

\* BACnetは、ASHRAEの商標です。

\* Ethernetは、富士フイルムビジネスソリューション株式会社の商標です。

\* Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.

アズビル株式会社 ビルシステムカンパニー

**azbil**

[ご注意] この資料の記載内容は、予告なく変更する  
場合もありますのでご了承ください。

お問い合わせは、コールセンターへ  
**0120-261023**

<https://www.azbil.com/jp/>

ご用命は、下記または弊社事業所までお願いします。