

# 氷蓄熱を活用した大温度差熱源システムの高効率運転制御の評価

藤井 健太(関西電力)、上田 善久(関西電力)、北島 達(関西電力)、小柴 貞弘(竹中工務店)、安心院 智(竹中工務店)

## はじめに

イオンモール大和郡山では、「エコショッピングモール」を目指して氷蓄熱を活用した大温度差熱源システムを採用すると共に、高効率運転制御を実施し、他物件と比較して非常に省エネルギーとなることを実証した。

## 建物概要

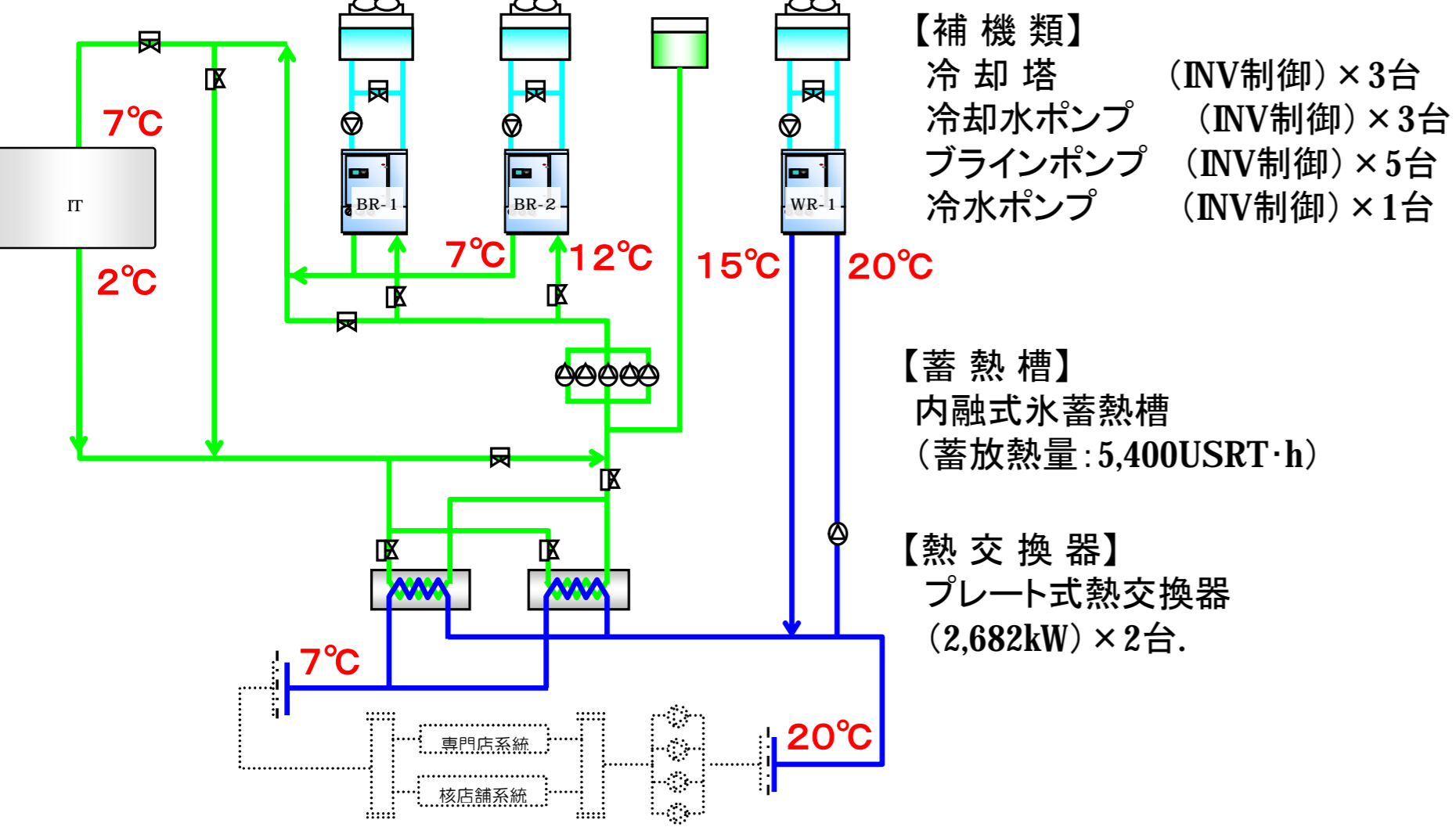
建物名称：イオンモール大和郡山  
用途：物販店舗<sup>2</sup>  
延床面積：111,820 m<sup>2</sup>  
営業開始：2010年3月  
営業時間：9:30～23:00



## 熱源システムの概要と特徴

### 【システムの概要】

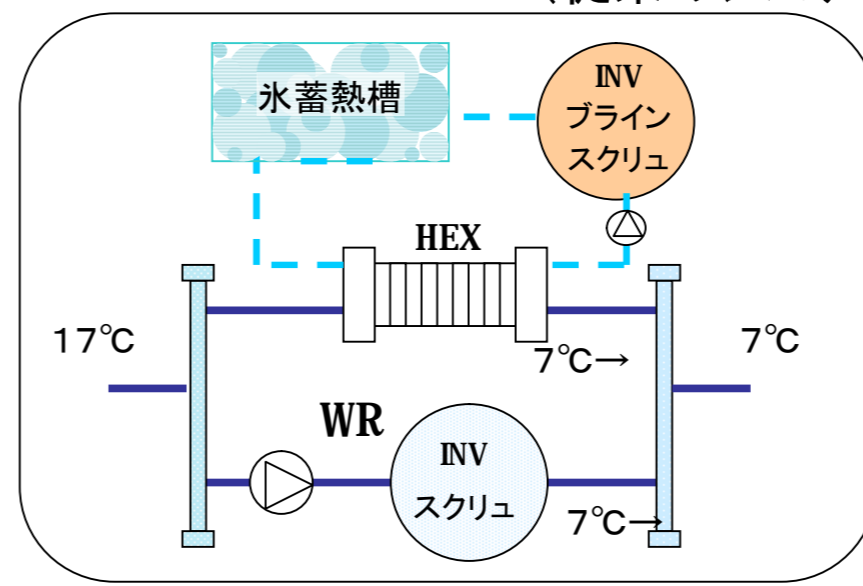
【熱源機】  
水冷ブラインインバータスクルーチラー(BR)×2台(製氷時:1,053kW, 追従時:1,541kW)  
水冷インバータスクルーチラー(WR)×1台(2,976kW)



### 【システムの特徴】

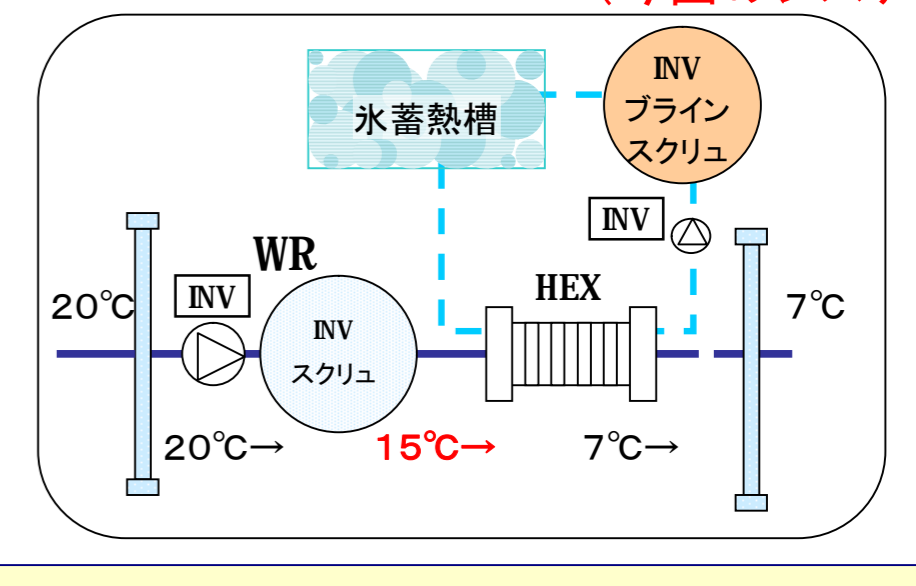
#### 2次側大温度差システムを生かしたシステム構成

#### パラレル接続(並列接続) (従来のシステム)



- ・チラーの出口温度が7°C(低温度域)では、冷凍機に負担がかかり、能力およびCOPは向上しにくい。
- ・ΔTは10°C程度が限界。
- ・細やかな負荷分担制御は困難

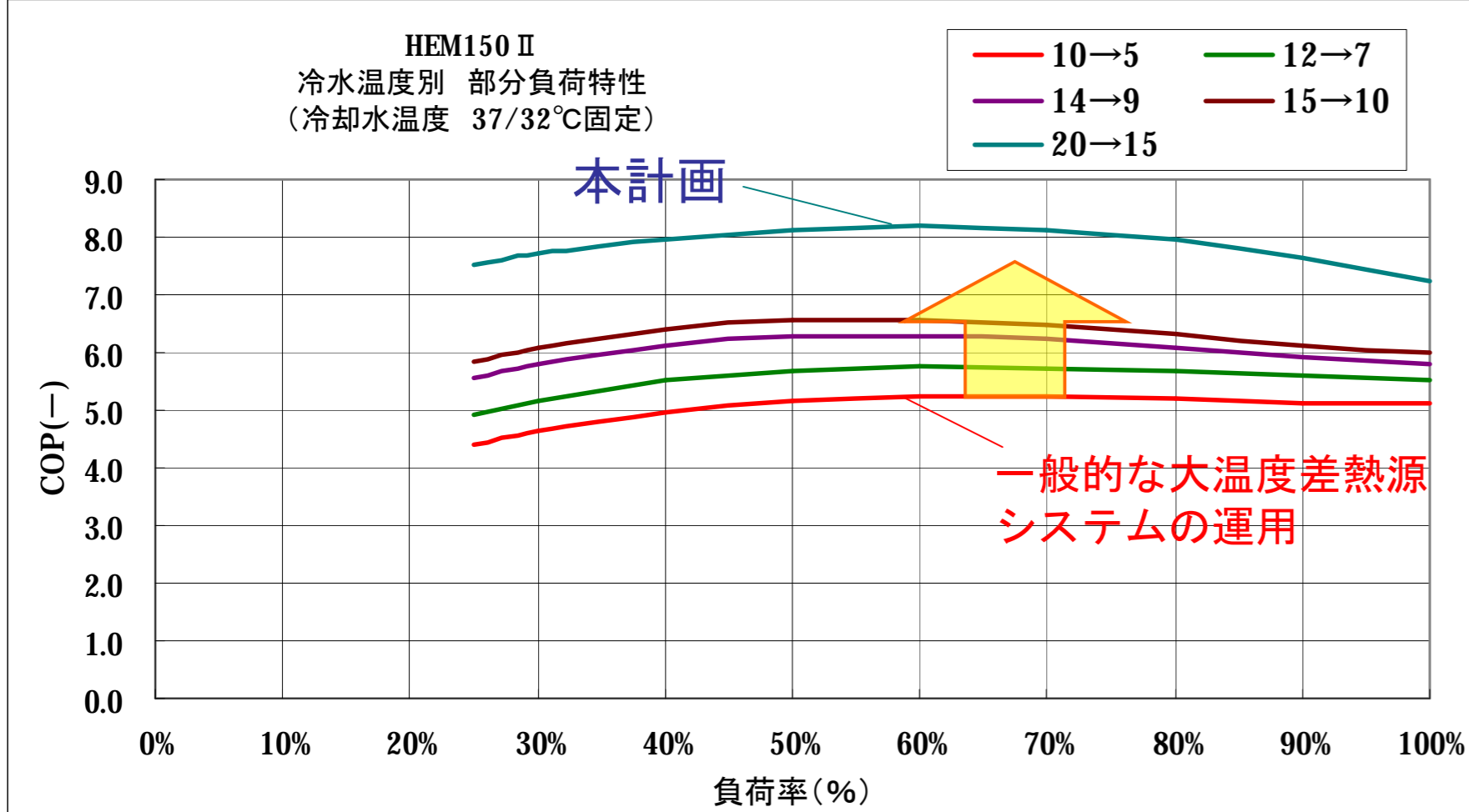
#### シリーズ(直列)接続 (今回のシステム)



- ・チラーは、13°C差のうちの前半部分を分担することで、取出し温度は負担の少ない温度レベル(12°C～15°C)となり、能力、COPが共に向上する。
- ・WRは運転負荷率固定制御とする。
- ・14°C→7°Cは低温度域を得意とする氷放熱で賄う。

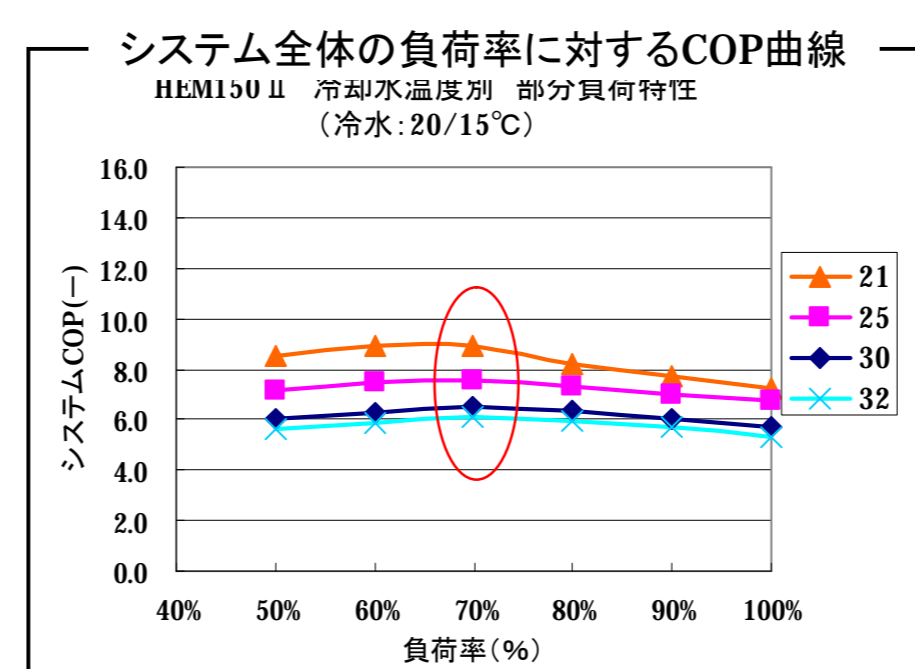
## 運転制御の特徴

### 【特徴① WR出口温度高温化による効率向上】

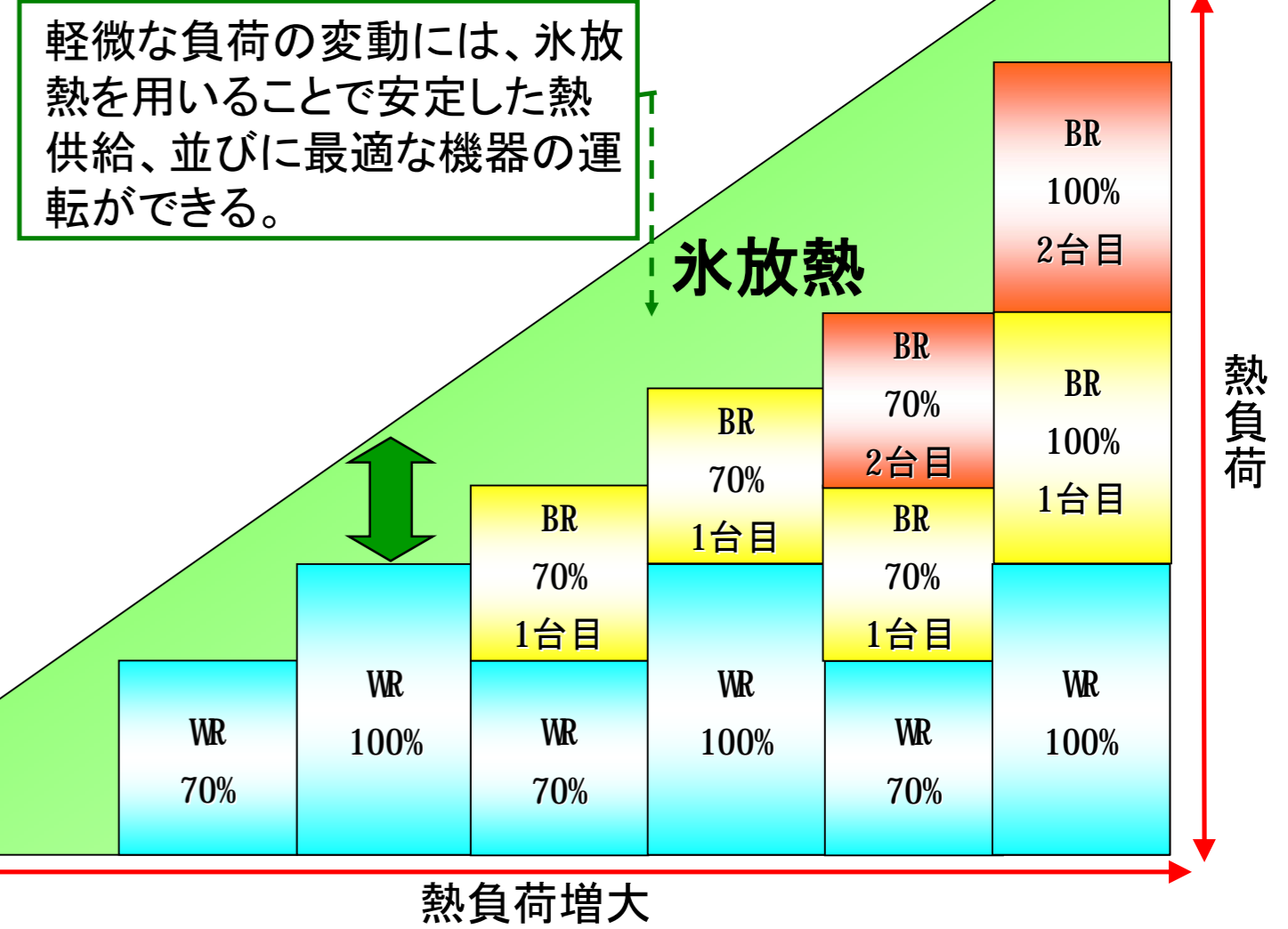


2次側冷水の還り温度が20°Cとなることで、WRの冷水出口温度が15°C程度となり、COPは大幅に向上

### 【特徴② システムCOPを考慮した最適運転負荷率】

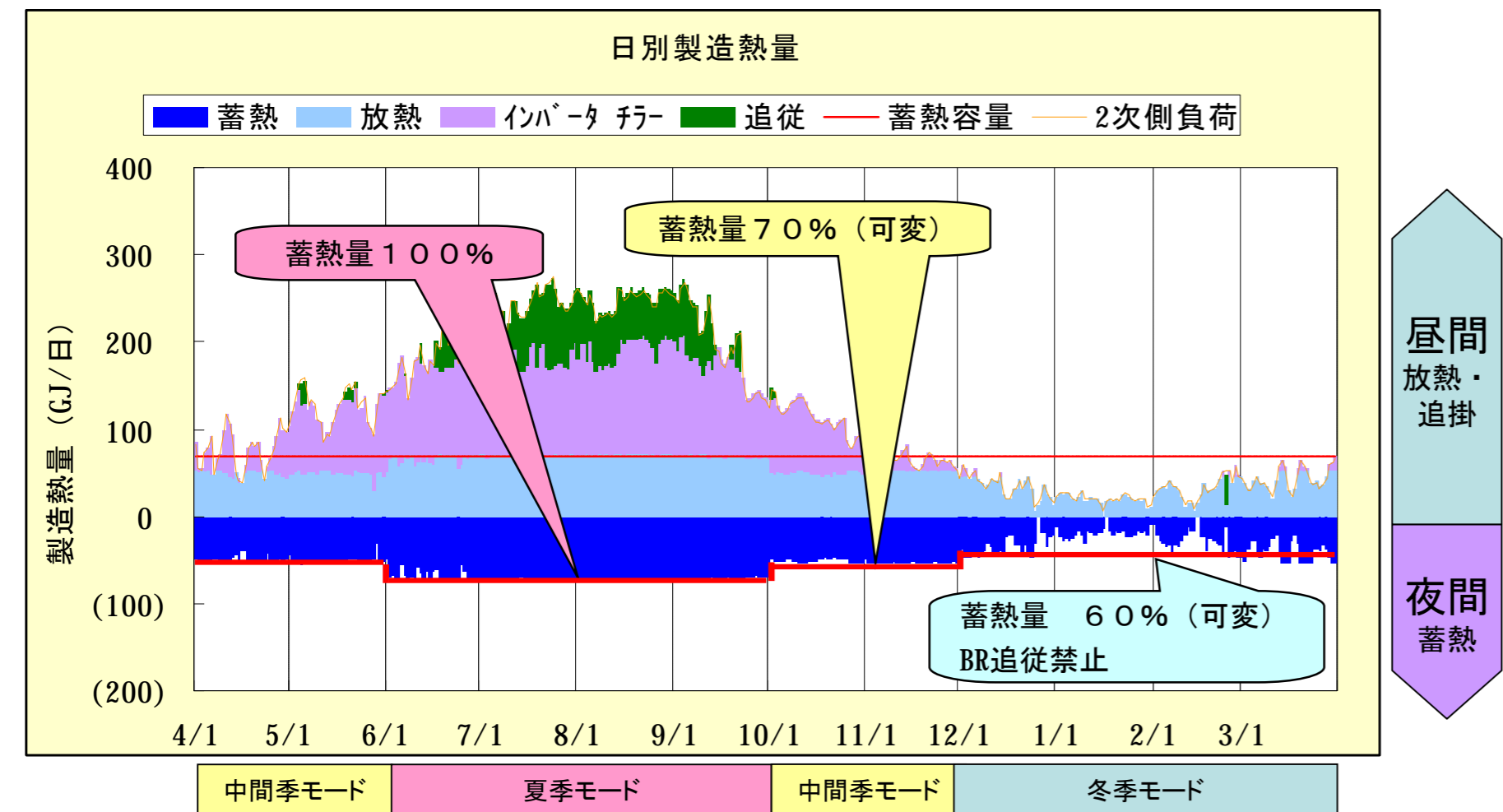


補機動力を含めたシステム全体では、冷却水温度については低いほどCOPは向上するが、負荷率60%～70%がもっとも高効率となる。

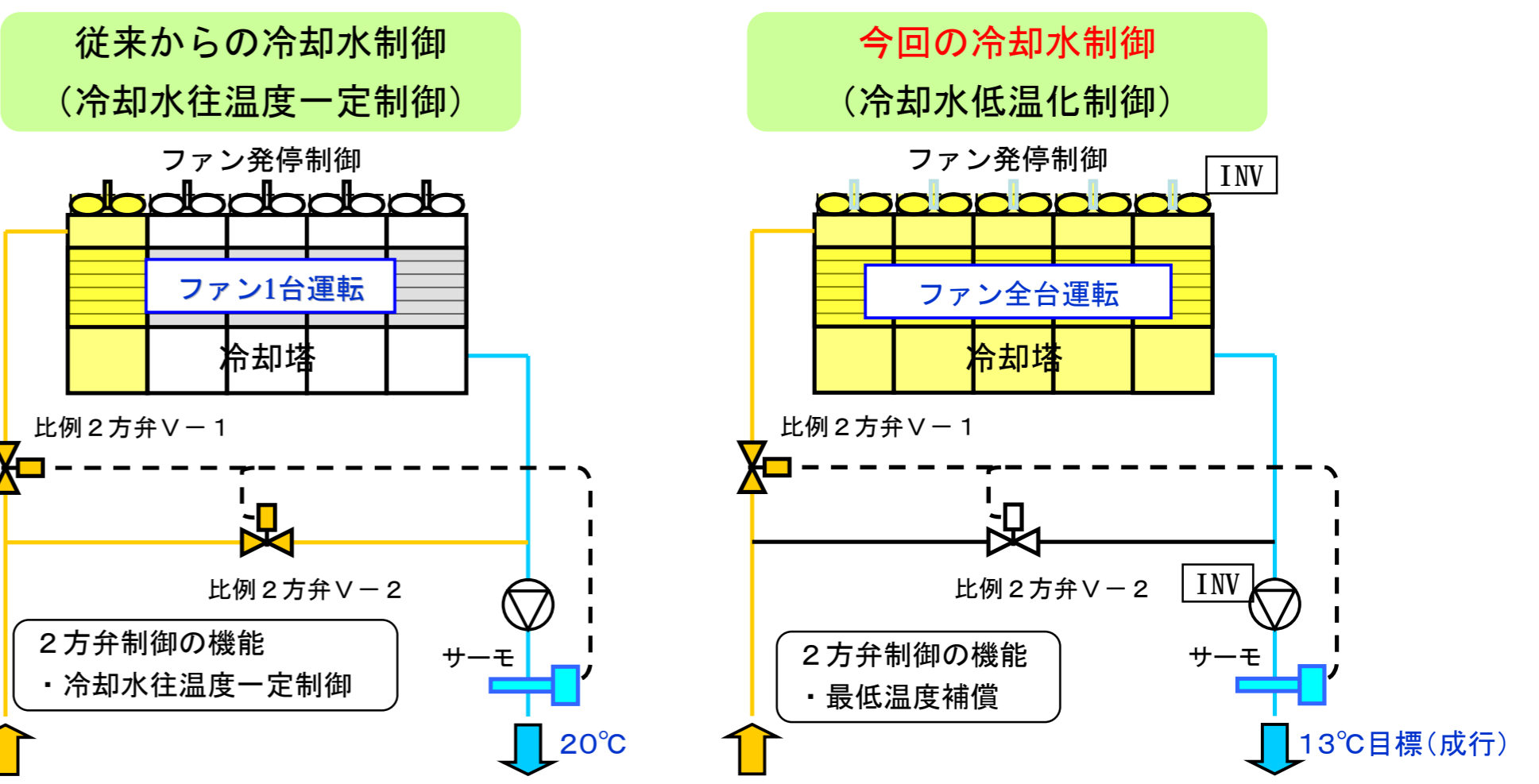


チラーを出口温度制御ではなく、最適負荷率(70%)固定制御

### 【特徴③ 夜間蓄熱量の最適化】



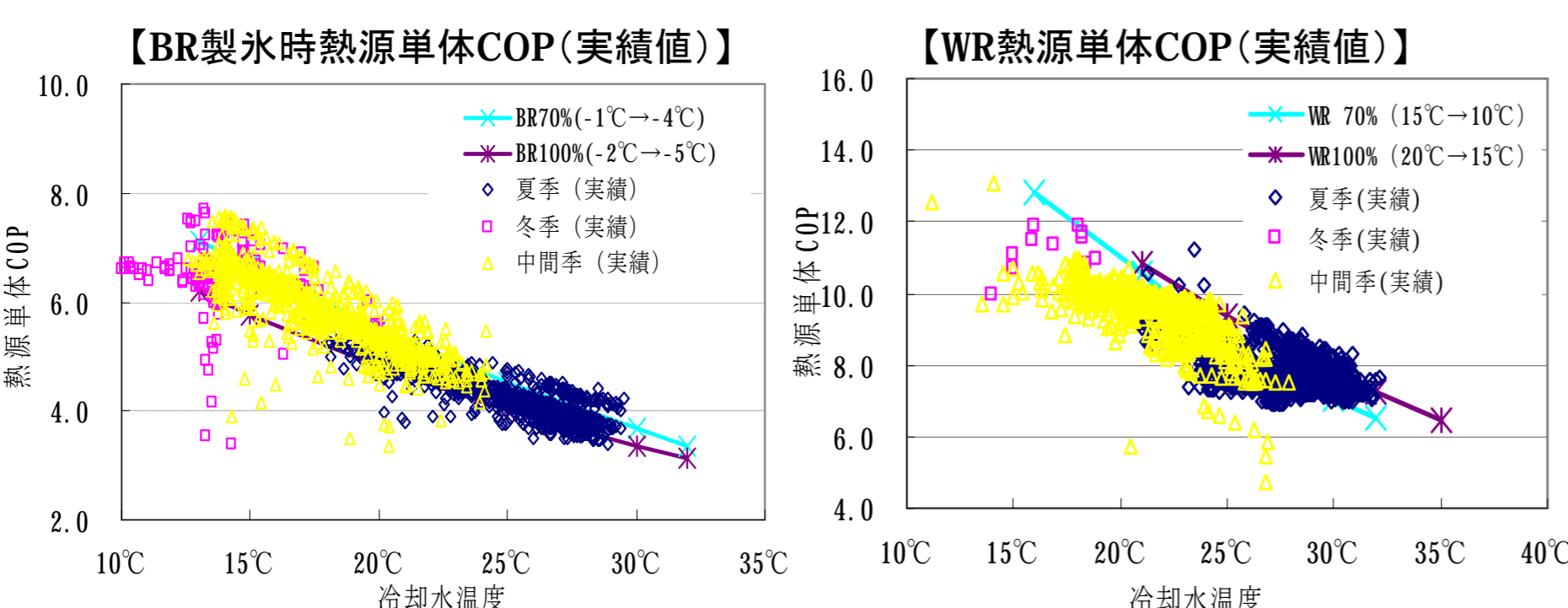
### 【特徴④ 冷却水低温化制御による高効率運転】



## 実績評価

### 【BR・WR熱源単体COP実績】

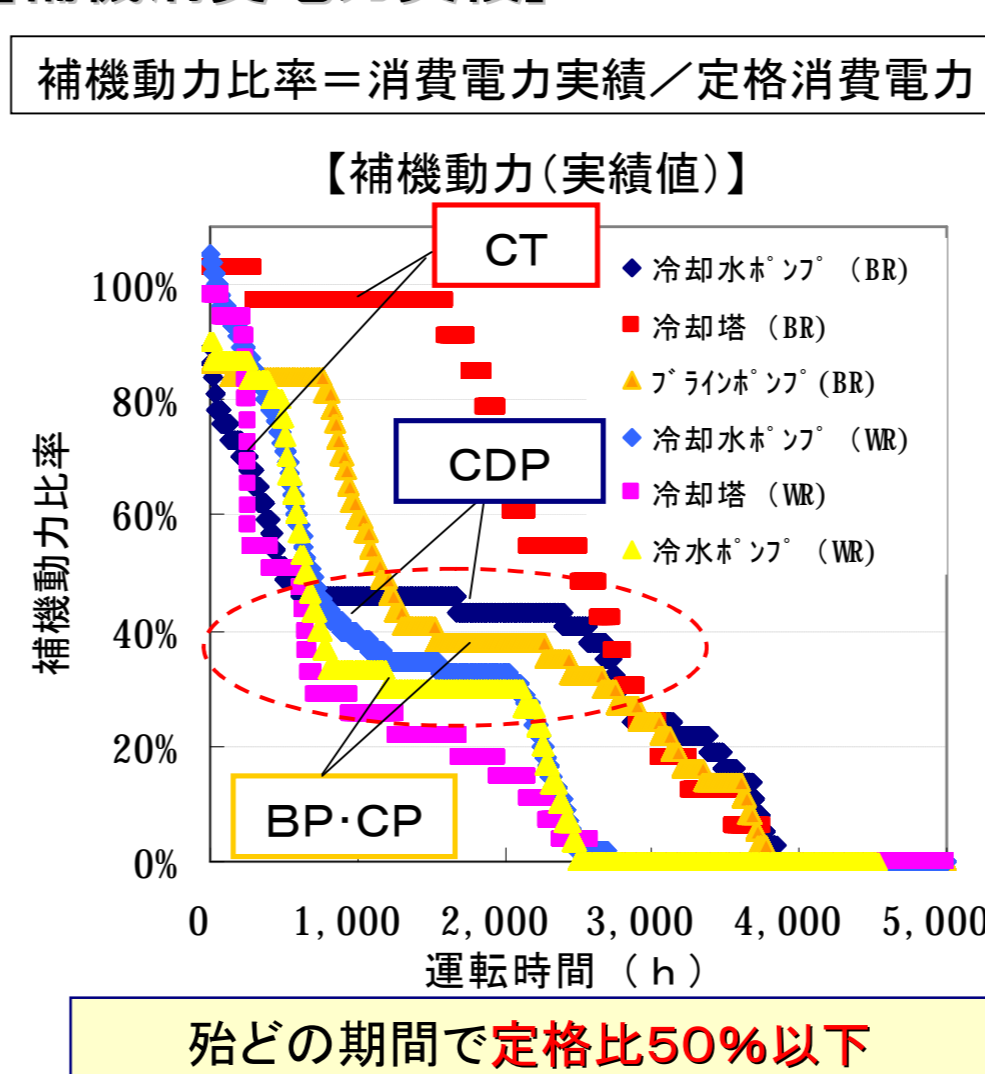
実運用時のBR、WRの熱源単体COPは、メーカー仕様とほぼ同じ挙動。



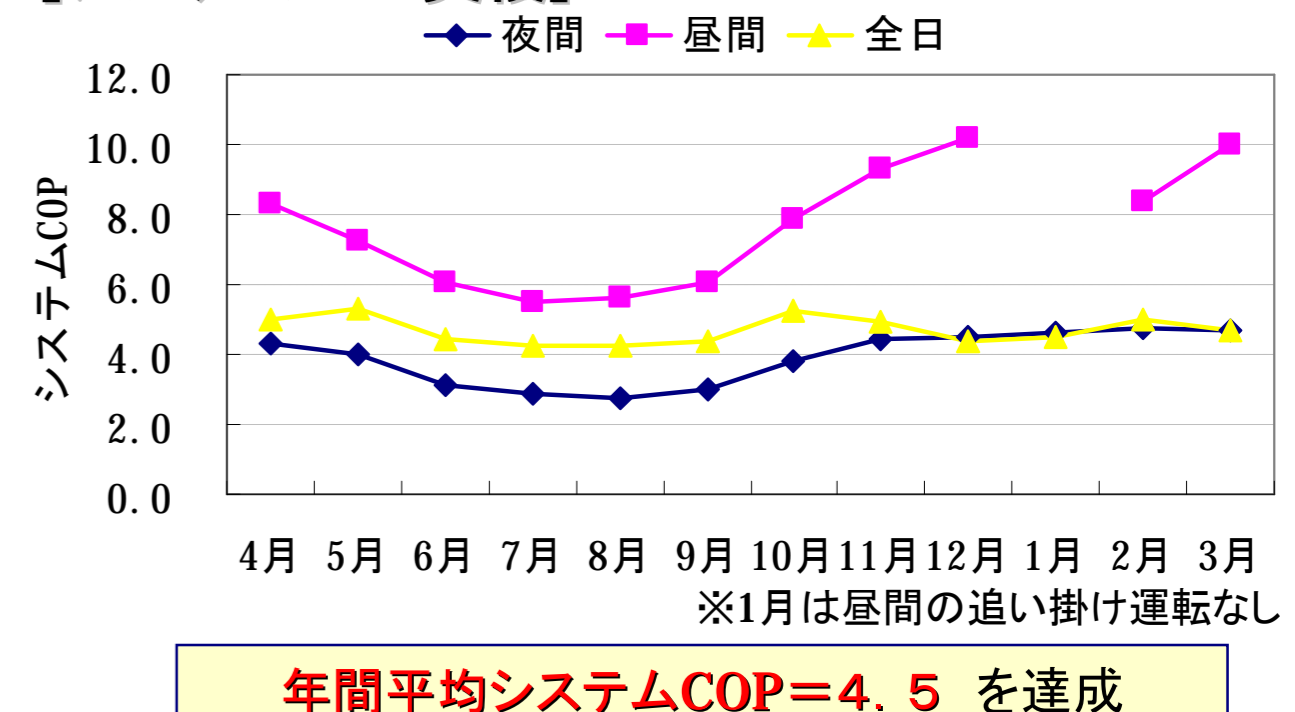
製氷運転において、  
中間季・冬季 COP6程度  
夏季 COP4程度

追掛運転において  
中間季・冬季 COP9～10程度  
夏季 COP8程度

### 【補機消費電力実績】



### 【システムCOP実績】



### 今後の最適運用に向けて

- ・BR・WRの固定負荷率の変更の検討
- ・冷却水温度低温化の効果の検証
- ・中間季における蓄熱量の最適化