

建築研究資料

Building Research Data

No. 187

September 2017

建築物の設備・機器のエネルギー効率に関する
既存試験方法の調査

Investigation into Existing Test Methods
for Energy Efficiency of Facilities and Equipment of Building

宮田征門, 中村美紀子, 玄姫, 三浦尚志
Masato MIYATA, Mikiko NAKAMURA, Ji XUAN, Hisashi MIURA

国立研究開発法人 建築研究所

Published by
Building Research Institute
National Research and Development Agency, Japan

はしがき

住宅・建築物に係るエネルギー消費量の削減を目的として、平成 25 年より一次エネルギー消費量を指標とした省エネルギー基準（エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準）が運用されており、建築研究所では一次エネルギー消費量の計算方法を整備し、それを省エネルギー基準に関するウェブサイト^{注 1}において公開しています。

住宅・建築物の設備の省エネ化を図るためには、適切な容量の高効率な設備を導入することが欠かせませんが、機器選定の目安となる容量や効率といった指標は、日本工業規格（JIS）や業界規格等で定められている試験・表示方法が根拠となっています。

このような観点から、省エネルギー基準の特に設備の計算方法を整備することを目的に、国土交通省建築基準整備促進事業の一課題である「エネルギー消費量推定に必要となる設備・機器の性能指標の要件と活用方法の検討（平成 23 年～平成 24 年）（事業主体：東京大学、株式会社住環境計画研究所、株式会社藤原環境科学研究所）」を通じて、主に建築物に設置される設備を中心とした国内外の規格を整理しました。本資料は同補助事業で収集・整理された内容のうち、建築物の設備の規格に関する調査部分（事業担当：株式会社住環境計画研究所）を再整理して取りまとめたものです。

本資料の成果は、平成 25 年 1 月公布の、エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）に基づく「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 25 年経済産業省・国土交通省告示第 1 号）」及び現行の基準である建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律、及び同法律に基づく省令・告示、関連する技術情報の根拠となったものであり、当時の技術情報の作成過程を理解するうえでも欠かせないものです。住宅・建築物のエネルギー消費性能の評価を理解する上で、本資料が役立てられることを祈念します。

注 1 : <http://www.kenken.go.jp/becc/index.html>

平成 29 年 9 月
国立研究開発法人 建築研究所
理事長 緑川 光正

建築物の設備・機器のエネルギー効率に関する既存試験方法の調査

宮田征門*¹，中村美紀子*²，玄姫*³，三浦尚志*⁴

概要

本資料は、住宅・建築物の省エネルギー基準^{注)}に基づく一次エネルギー消費量の計算方法を定めることを目的として、主に建築物に設置される設備を中心とした国内外の規格を整理したものである。

以下の設備を対象に、設備・機器の定義の有無、定格効率、最大効率、最大容量等の機器の性能を表す指標と、各指標の試験方法及び試験結果の表示方法について整理した。

- ・空調機
- ・ポンプ
- ・熱源機器
- ・蓄熱槽
- ・照明
- ・換気、送風機、全熱交換器
- ・電動機
- ・昇降機
- ・太陽熱利用機器

注)

平成 25 年 1 月公布の、エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）に基づく「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 25 年経済産業省・国土交通省告示第 1 号）」のことであり、平成 28 年からは「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」が施行されている。

*¹ 国土交通省国土技術政策総合研究所 住宅研究部 主任研究官

*² 株式会社 住環境計画研究所 主席研究員

*³ 株式会社 住環境計画研究所 研究員

*⁴ 国立研究開発法人建築研究所 環境研究グループ 主任研究員

Investigation into Existing Test Methods
for Energy Efficiency of Facilities and Equipment of Building

by

Masato MIYATA*¹, Mikiko NAKAMURA*², Ji XUAN*² and Hisashi MIURA *³

ABSTRACT

This report arranged Japanese and international standards mainly of the facilities installed in buildings for the purpose of developing the calculation method of the primary energy consumption based on the energy saving standard of a house and a building.

For the following facilities, I arranged it about having definition or not of facilities, the apparatus, rating efficiency, the biggest efficiency, the rearranging of the index to express the performance of apparatuses such as the most macroscale and the test method of each index and the indication method of the test result.

The existence of the definition of facilities, indices representing the performance of facilities such as the rated efficiency, the maximum efficiency and the maximum capacity, the test method of each index, and the indication method of the test result are arranged, for following facilities;

- air conditioner,
- pump,
- heat source,
- heat storage,
- lighting device,
- ventilation unit, air blower, total heat exchanger
- electric motor,
- elevator, and
- solar system.

*¹ National Institute for Land and Infrastructure Management

*² JYUKANKYO Research Institute Inc.

*³ Building Research Institute

目次

第1章 建築物の設備に係るエネルギー消費に影響を与える性能値と試験方法の確認.....	1
第2章 空調機.....	5
2.1 エアハンドリングユニット.....	5
2.2 ファンコイルユニット.....	9
2.3 パッケージエアコン.....	15
第3章 ポンプ.....	26
3.1 関連規格及び適用範囲.....	26
3.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ.....	28
第4章 熱源機器.....	38
4.1 遠心（ターボ）冷凍機.....	38
4.2 スクリュー冷凍機.....	43
4.3 吸収式冷凍機.....	47
4.4 ボイラ.....	55
4.5 チリングユニット.....	62
4.6 冷却塔（強制通風式）.....	70
4.7 ガスヒートポンプシステム.....	73
4.8 その他.....	85
第5章 蓄熱槽.....	86
5.1 関連規格及び適用範囲.....	86
5.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ.....	86
第6章 照明.....	93
6.1 関連規格と適用範囲.....	93
6.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ.....	94
6.3 省エネ法で規定される製造事業者等の判断の基準等における扱い.....	98
第7章 換気・送風機、全熱交換器.....	103
7.1 換気・送風機.....	103
7.2 全熱交換器.....	112
第8章 電動機.....	117
8.1 関連規格及び適用範囲.....	117
8.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ.....	118
第9章 昇降機.....	127
9.1 関連法規又は関連規格.....	127
第10章 太陽熱利用機器.....	133
10.1 関連規格及び適用範囲.....	133
10.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ.....	134

第1章 建築物の設備に係るエネルギー消費に影響を与える性能値と試験方法の確認

建築物の主な設備に関して、既存の規格等より、性能値及び試験方法を調査する。一覧表を次頁に示し、以降より、設備ごとに調査内容を取りまとめる。

■空調・給湯設備等に関する規格・法令等の内容の整理■

設備・機器の種類	規格番号	規格及び資料名称	規格内容				備考	
			定義・用語	性能	表示	試験方法		
1. 空調機の種類	エアハンドリングユニット	JIS Z 9212 : 1983	エネルギー監理用語	●	×	×	×	
		JRA 4036 : 2009	エアハンドリングユニット	●	●	●	●	
	ファンコイルユニット	JIS Z 9212 : 1983	エネルギー監理用語	●	×	×	×	
		JIS A 4008 : 2008	ファンコイルユニット	●	●	●	●	
	パッケージエアコン	JIS B 8615-1 : 1999	エアコンディショナー第1部： 直吹き形エアコンディショナーとヒートポンプ一定格性能及び運転性能試験方法	▲	▲	▲	●	▲：定義、表示：あるが、AC全般に関わる定義。PACとは限らない。 ▲：性能：冷暖房運転性能（冷暖房過負荷性能、冷房低温性能、氷結性能等）
		JIS B 8615-2 : 2005	エアコンディショナー第2部： ダクト接続形エアコンディショナーと空気対空気ヒートポンプ一定格性能及び運転性能試験方法	▲	▲	▲	●	▲：定義、表示：あるが、AC全般に関わる定義。PACとは限らない。 ▲：性能：冷暖房運転性能（冷暖房過負荷性能、冷房低温性能、氷結性能等）
		JIS B 8616 : 2006	パッケージエアコン	●	●	●	●	
JRA 4002 : 1995		パッケージエアコンディショナー	●	●	●	●		
JRA 4055 : 2003		マルチパッケージエアコンディショナーの期間消費電力量算出基準	●	●	×	●		
	JRA 4048 : 2006	パッケージエアコンディショナーの期間エネルギー消費効率	●	●	●	●		
2. ポンプの種類	JIS B 0131 : 2002	ターボポンプ用語	●	×	×	×		
	JIS B 0132 : 2005	送風機・圧縮機用語	●	×	×	×		
	JIS B 8301 : 2000	遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ試験方法	×	×	×	●		
	JIS B 8302 : 2002	ポンプ吐出し量測定方法	×	×	×	●		
	JIS B 8313 : 2003	小形渦巻ポンプ	×	●	●	×		
	JIS B 8319 : 2003	小形多段遠心ポンプ	●	●	●	●		
	JIS B 8322 : 2003	両吸込渦巻ポンプ	×	●	●	×		
	JIS B 8323 : 2003	水封式真空ポンプ	×	●	●	●		
	JIS B 8324 : 2003	深井戸用水中モーターポンプ	×	●	●	×		
	JIS B 8325 : 2003	設備排水用水中モーターポンプ	×	●	●	×		
	JIS A 8604 : 2009	工用水中ポンプ	×	●	●	●		
	JIS B 8621 : 2011	遠心冷凍機	●	●	●	●		
	3. 熱源の種類	遠心（ターボ）冷凍機	JRA 4062 : 2010	空調用熱源機の期間成績係数算出基準	●	●	×	●
スクリュウ冷凍機		JRA 4037 : 1992	スクリュウ冷凍機	●	●	●	●	
		JRA 4062 : 2010	空調用熱源機の期間成績係数算出基準	●	●	×	●	ウォーターチリングユニット、遠心冷凍機、吸収式冷凍機、スクリュウ冷凍機に適用
スクロール冷凍機								未調査
レジプロ冷凍機								未調査
吸収式冷凍機		JIS B 8622 : 2009	吸収式冷凍機	●	●	●	●	
		JRA 4062 : 2010	空調用熱源機の期間成績係数算出基準	●	●	×	●	ウォーターチリングユニット、遠心冷凍機、吸収式冷凍機、スクリュウ冷凍機に適用
ボイラ		JIS B 8222 : 1993	陸用ボイラー熱動定方式	×	×	×	●	
チリングユニット		JIS B 8613 : 1994	ウォーターチリングユニット	●	●	●	●	
		JRA 4030 : 1994	ウォーターチリングユニットの部分負荷特性表示基準	●	×	●	●	
	JRA 4062 : 2010	空調用熱源機の期間成績係数算出基準	●	●	×	●	ウォーターチリングユニット、遠心冷凍機、吸収式冷凍機、スクリュウ冷凍機に適用	
冷却塔（強制式通風式）	JIS B 8609 : 2008	強制通風式クーリングタワー性能試験方法	●	×	×	●		
ガスヒートポンプ	JIS B 8627-1 : 2006	ガスヒートポンプ冷暖房機-第1部：一般要求事項	●	●	●	●		
	JIS B 8627-2 : 2000	ガスヒートポンプ冷暖房機-第2部：直吹き形ガスヒートポンプ冷暖房機一定格性能及び運転性能試験	●	●	×	●		
	JIS B 8627-3 : 2000	ガスヒートポンプ冷暖房機-第3部：ダクト接続形ガスヒートポンプ冷暖房機一定格性能及び運転性能試験	●	●	×	●		
	JRA 4042 : 2001	ガスヒートポンプ冷暖房機	●	●	●	●		
	JRA 4043 : 2001	ガスヒートポンプ冷暖房機試験方法	●	×	×	●		
	JRA 4057 : 2004	ガスヒートポンプ冷暖房機の期間消費エネルギー量算出基準	▲	▲	●	▲	▲：JIS B 8627を引用している。	
	JRA 4058 : 2007	発電機付ガスヒートポンプ冷暖房機	▲	▲	▲	▲	▲：JIS B 8627を引用している。	
4. 蓄熱槽の種類	JIS B 8625 : 2002	空気調和用氷蓄熱ユニット試験方法	●	×	×	●		
5. 照明	JIS C 8105-3 : 2006	照明器具-第3部：性能要求事項通則	●	●	×	●		
	JIS C 8020 : 2005	蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数の算出方法	●	×	×	●		
	JIL 5006	白色LED照明器具性能要求事項	●	●	×	●		
	技術資料 128	省エネ法・特定機器「蛍光灯のみを主光源とする照明器具」のエネルギー消費効率測定方法	●	●	×	●		
6. 換気・送風機、全熱交換機	JIS B 0132 : 2005	送風機・圧縮機用語	●	×	×	×		
	JIS B 8330 : 2000	送風機の試験及び検査方法	×	×	×	●		
	JIS C 9603 : 1988	換気扇	●	●	×	●		
	JIS B 8331 : 2002	多翼送風機	●	●	×	●		
	JIS B 8628 : 2000	全熱交換器	●	●	×	●		
7. 電動機	JIS C 4203 : 2010	一般用単相誘導電動機	×	●	×	●		
	JIS C 4210 : 2010	一般用低圧三相かご形誘導電動機	●	●	×	●		
	JIS C 4212 : 2010	高効率低圧三相かご形誘導電動機	×	●	×	●		
8. 昇降機	JIS A 4302 : 2006	昇降機の検査標準	▲	●	×	▲	▲：定格積載質量に関する定義はない。 ▲：試験方法はないが、検査方法はある。	
	BEEC : 2009	昇降機技術基準の解説	-	●	-	-	未調査	
	国土交通省 : 2008	告示第283号	▲	●	×	▲	▲：定格積載質量に関する定義はない。 ▲：試験方法はないが、検査方法はある。	
	建築基準法	法第5章の4建築設備等、第2節昇降機の第129条の5	▲	●	×	×	▲：定格速度や定格積載質量に関する定義はない。	
9. 太陽熱利用機器	JIS A 4112 : 2011	太陽熱集熱器	●	●	●	●		
	JIS A 4113 : 2011	太陽熱蓄熱槽	●	●	●	●		
	BLE SO : 2009	ペタリーピング優良住宅部品認定制度	▲	▲	▲	▲	▲：JIS A 4112とJIS A 4113を引用している。	

※ ●：ある、×：なし、▲：備考に詳細を記載。

※ JIS：日本規格協会、JRA：日本冷凍空調工業会、JIL：日本照明器具工業会、BEEC：日本建築設備・昇降機センター

■空調・給湯設備等に関する性能規定内容の整理■

設備	関連規格・法令名	性能値	規定	試験方法 関連規格	
1	エアハンドリングユニット	風量・静圧	次のいずれかによる。 ・静圧又は風量の下限が特に制限されるユニットの場合は、規定静圧における風量が規定風量の100%以上。 □静圧又は風量の許容範囲が特に制限されるユニットの場合は、風量・静圧の性能曲線が次のいずれかの条件を満足すること。 a) 規定静圧における風量が規定風量の100%以上110%以下でなければならない。 b) 規定風量における静圧が規定静圧の100%以上106%以下でなければならない。	JRA4036 (2009)	
2		冷房能力 暖房能力	次のいずれかによる。 ・整備されている実験値と、あらかじめ定められている計算方法とによって、計算した能力値が、要求仕様値の100%以上か、又は要求仕様値に基づいて算出したコイルの必要列数若しくは、それ以上の列数のコイルが組み込まれていなければならない。 ・実測された能力値が、製造者定格値又は要求仕様値の100%以上でなければならない。		
3		軸動力	次のいずれかによる。 □軸動力の許容範囲が特に制限されない一般のユニットの場合は、仕様点における軸動力が電動機の定格出力値以下であればよい。 □軸動力の許容範囲が特に制限されるユニットの場合は、仕様点における軸動力が、整備されている実験値に基づき作成された仕様書、予測性能曲線図などにより予め提示された軸動力予測値の100%以下で、かつ電動機の定格出力値以下でなければならない。		
4	ファンコイルユニット	定格冷暖房能力	□冷房及び暖房能力は、製造業者が表示した定格通水量を通過した状態での冷暖房能力が、それぞれ表示値（定格冷暖房能力値）の95%以上であること。 □通水抵抗は、製造業者が表示した定格通水量を通過した状態での抵抗が、表示値（定格通水抵抗値）の110%以下であること。	JIS A 4008 (2008)	
5		主機定格消費電力	定格消費電力30 W以下の場合は、許容差125%以下であること。定格消費電力30 Wを超え、100 W以下の場合は、許容差120%以下であること。定格消費電力100 Wを超え、1000 W以下の場合は、許容差115%以下であること。		
6		定格給気風量	風量は、定格風量の95%以上であること。		
7	パッケージエアコン	冷房能力	冷房能力試験によって試験を行ったとき、定格冷房能力の値の95%以上であること。	JIS B 8615-1 (1999) 又は JIS B 8615-2 (2005)	
8		暖房標準能力	暖房定温性能試験によって試験を行ったとき、定格暖房標準能力の値の95%以上であること。		
9		暖房低温能力	暖房標準能力試験によって試験を行ったとき、定格暖房低温能力の値の95%以上であること。		
10		暖房極低温能力	暖房極低温能力試験によって試験を行ったとき、定格暖房極低温能力の値の95%以上であること。		
11		冷房消費電力	冷房能力試験によって試験を行ったとき、定格冷房消費電力の値の105%以下であること。		
12		暖房標準消費電力	暖房定温性能試験によって試験を行ったとき、定格暖房標準消費電力の値の105%以下であること。		
13		暖房低温消費電力	暖房標準消費電力試験によって試験を行ったとき、定格暖房低温消費電力の値の105%以下であること。		
14		暖房極低温消費電力	暖房極低温消費電力試験によって試験を行ったとき、定格暖房極低温消費電力の値の105%以下であること。		
15		冷房エネルギー消費効率	冷房能力を冷房消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された冷房エネルギー消費効率の値の90%以上であること。		JIS B 8616 (2006)
16		暖房エネルギー消費効率	暖房標準能力を暖房標準消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された暖房エネルギー消費効率の値の90%以上であること。		
17		暖房低温エネルギー消費効率	暖房低温能力を暖房低温消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された定格暖房低温能力を定格暖房低温消費電力除した値の90%以上であること。		
18		部分負荷特性	記述なし		—
19	定格風量	(ダクト接続パッケージエアコン) 風量試験によって試験を行い、試験の結果を基準風量に換算した値が、JIS B 8616の11の規定によって表示された値の90%以上であること。	JIS B 8615-2 (2005)		
20	補機消費電力	(暖房能力不足分を電熱装置で補う場合の消費電力) JIS B 8616の11の規定によって表示された値に対し、その電熱装置の定格消費電力が20 W以下のものは+20%以下、20 Wを超え100 W以下のものは±15%、100 Wを超え1000 W以下のものは±10%、1000 Wを超えるものは±5%、-10%以内であること。	JIS B 8616 (2006)		
21	ポンプ	定格流量	吐出し量範囲は、JIS B 8313 (2003) 小形渦巻ポンプ、JIS B 8319 (2003) 小形多段遠心ポンプ、JIS B 8322 (2003) 両吸込渦巻ポンプ、JIS B 8323 (2003) 水封式真空ポンプ、JIS B 8325 (2003) 設備排水用水中モータポンプにそれぞれ規定されている。	JIS B 8301 (2000)	
22		ポンプ効率	JIS B 8313 (2003) 小形渦巻ポンプ、JIS B 8319 (2003) 小形多段遠心ポンプ、JIS A 8604 (2009) 工事用水中ポンプ、JIS B 8322 (2003) 両吸込渦巻ポンプ、JIS B 8324 (2003) 深井戸用水中モータポンプ、JIS B 8325 (2003) 設備排水用水中モータポンプの各規定において、ポンプ効率の最高値は、その吐出し量における付図のA効率以上とし、また、規定吐出し量におけるポンプ効率は、付図のB効率以上であること。		
23		ポンプの消費電力	試験を行い、電動機の呼び出力に対し、JIS B 8313に規定される数値以下であること。なお、消費電力の許容差は、定格消費電力（表示した消費電力）に対し、±20%とする。		JIS B 8313 (2003)
24	通心ターボ冷凍機	定格冷凍能力	試験値が、仕様書に記載されている定格冷凍能力の値の95%以上であること。	JIS B 8621 (2011)	
25		定格ヒートポンプ加熱能力	試験値が、仕様書に記載されている定格加熱能力の値の95%以上であること。		
26		定格冷凍所要入力	単位能力当たりの入力、表示定格値の105%以下であること。		
27		定格ヒートポンプ所要入力	単位能力当たりの入力、表示定格値の105%以下であること。		
28		補機定格消費電力	記述なし		
29		成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）		
30		部分負荷特性	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）		
31		定格流量	冷水流量、冷却水流量及び温水流量は、定格流量の±5%で一定であること。		—
32		定格冷凍能力	冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したときの冷凍能力は銘板に表示する定格冷凍能力の95%以上であること。		JRA 4037 (1992)
33		定格ヒートポンプ加熱能力	定格条件でヒートポンプを運転したときのヒートポンプ加熱能力は銘板に表示する定格加熱能力の95%以上であること。		
34		圧縮機定格冷凍入力	冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したときの圧縮機定格冷凍入力は、銘板に表示する圧縮機定格入力の105%以下であること。		
35		圧縮機定格ヒートポンプ入力	ヒートポンプ加熱能力定格条件で冷凍機を運転したときの圧縮機加熱入力は、銘板に表示する圧縮機定格入力の105%以下であること。		
36	送風機定格入力	銘板に表示する入力の125%以下であること。			
37	圧縮機定格冷凍軸動力	定義のみ記載あり			
38	圧縮機定格ヒートポンプ軸動力	定義のみ記載あり			
39	駆動装置定格出力	定義のみ記載あり			
40	部分負荷特性	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）			
41	吸収式冷凍機	定格冷凍能力	試験値が、仕様書に記載されている定格冷凍能力の値の95%以上であること。	JIS B 8622 (2009)	
42		定格加熱能力	試験値が、仕様書に記載されている定格加熱能力の値の95%以上であること。		
43		消費電力	試験値が、仕様書に記載されている値の105%以下のものであること。		
44		加熱源消費電力	単位冷凍能力、又は単位加熱能力当たり、定格値の105%以下であること。		
45		補機定格消費電力	記述なし		
46		定格運転時の成績係数	定格値の95%以上であること。		
47		部分負荷特性	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）		
48		定格流量	試験条件として、冷温水、冷却水及び加熱用温水（一重効用形・二重効用形）の流量はそれぞれ定格値の±5%であること。		
49	ボイラ	JIS B 8222 (1993)	ボイラの効率	性能に関する記述はなく、「熱動定の条件」として、効率等の試験方法に関する記述があるのみ。	JIS B 8222 (1993)
50	チリングユニット	冷却能力	冷却能力試験の規定によって試験を行ったとき、定格冷却能力の95%以上であること。	JIS B 8613 (1994)	
51		ヒートポンプ加熱能力	ヒートポンプ加熱能力試験の規定によって試験を行ったとき、定格ヒートポンプ加熱能力の95%以上であること。		
52		冷却消費電力	冷却消費電力試験の規定によって試験を行ったとき、ウォータチリングユニットが消費する電力の合計であって、定格冷却消費電力の110%以下であること。		
53		ヒートポンプ加熱消費電力	ヒートポンプ加熱消費電力試験の規定によって試験を行ったとき、ウォータチリングユニットが消費する電力の合計であって、定格ヒートポンプ加熱消費電力の110%以下であること。（補助加熱用電熱装置をもつものは、その消費電力を含まない。）		
54		電熱装置の消費電力	ヒートポンプ加熱を行うもので、補助加熱用電熱装置をもつものでは、補助加熱用電熱装置消費電力試験の規定によって試験を行い、電熱装置が消費する電力の公差は、銘板に表示した電熱装置の定格消費電力の±5%（1 kW以下のものは±10%）以内であること。		
55		エネルギー消費効率	冷却能力を冷却消費電力で除した値が表示の規定によって表示された値に対し、90%以上であること。		
56	JRA 4030 (1994)	部分負荷特性	表示基準が規定されている。	JRA 4030	
57	冷却塔（強制通風式）	標準冷却能力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）	JIS B 8609 (2008)	
58		消費電力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）		
59	ガスヒートポンプシステム	冷房性能	定格冷房能力の値の95%以上であること。	JIS B 8627-2 (2000)	
60		冷房ガス消費量	定格冷房ガス消費量の値の105%以下であること。		
61		冷房消費電力	定格冷房消費電力の値の105%以下であること。		

	設備	関連規格・法令名	性能値	規定	試験方法 関連規格				
62	熱源機器	ガスヒートポンプシステム	JIS B 8627-1 (2006) JIS B 8627-2 (2000) JIS B 8627-3 (2000)	中間冷房性能	中間冷房能力の値の95%以上	JIS B 8627-2 (2000)			
63				中間冷房ガス消費量	定格冷房ガス消費量の値の105%以下であること。				
64				冷房過負荷性能 暖房過負荷性能	定性的な規定のみ：一連の試験を行う間、GHPは異常なく運転できる。最初の1時間、GHPのエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動がなく、連続運転できる。3分間の停止後、運転を再開したとき、最初の5分間はエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動があってもよいが、その後1時間は連続運転できる。運転再開後5分以内にエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動があり、その同じ5分間にそれらが復帰しないように設計されている場合は、30分間運転できなくてもよいが、その後の1時間は連続運転できる。				
65				冷房低温性能	定性的な規定のみ：保護装置が作動しない4時間運転できる。なお、圧縮機の自動復帰による発停は、保護装置の作動とはみなさない。4時間の運転終了時に、蒸発器への霜又は氷の蓄積は蒸発器の室内側表面積（コイル正面面積）の50%以下とする。ただし、目視確認が困難な場合は、室内側吹出し風量の初期風量からの低下が25%以下であればよい。				
66				標準暖房能力	定格暖房標準能力の値の95%以上であること。				
67				標準ガス消費量	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下であること。				
68				標準消費電力	定格暖房標準消費電力の値の105%以下であること。				
69				低温暖房能力	定格暖房定格能力の値の95%以上であること。				
70				低温ガス消費量	定格暖房定格ガス消費量の値の105%以下であること。				
71				低温消費電力	定格暖房定格消費電力の値の105%以下であること。				
72				中間暖房性能	中間暖房標準能力の値の95%以上であること。				
73				中間暖房ガス消費量	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下であること。				
74				暖房極低温性能	試験を行ったとき、定格暖房極低温能力の95%以上であること。				
75				冷房成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）				
76				暖房成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）				
77				冷房期間成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）				
78				暖房期間成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）				
79				期間成績係数	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）				
80							風量	試験によって試験を行ったとき、これに耐えなければならない。	JIS B 8627-3
81				スクロール冷凍機	未調査				
82	レシプロ冷凍機	未調査							
83	蓄熱槽	JRA 8625 (2002)	蓄熱容量	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）	JRA 8625 (2002)				
84			熱源機単体の能力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）					
85			日量能力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）					
86			最大能力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）					
87			断熱能力	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）					
88	照明	白熱電球、蛍光灯、HIDランプおよび低圧ナトリウムランプ用照明器具	JIS C 8105-3 (2006)	定格消費電力	消費電力及び入力電流は、JIS C 8105-3 (2006) に規定される入力特性に適合すること。	JIS C 8105-3 (2006)			
89		LED用照明器具	JIL5006	定格消費電力	照明器具の消費電力並びに入力電流、又は入力電圧は、それぞれの表示値に対する差が、定格消費電力の区分ごとにJIL5006に規定される条件に適合すること。	JIL5006			
90		照明器具全般	JIS C 8105-3 (2006)	全光束	参考値として測定方法が示されているのみ。	JIS C 8105-3 (2006)			
91		電球形蛍光灯	JIS C 7620-2 (2010)	全光束	電球形蛍光灯の全光束の初期値の個々の値は、定格光束の90%以上であること。	JIS C 7620-2 (2010)			
92		直管形蛍光灯	JIS C 7617-2 (2009)	全光束	ランプの全光束の初期値の個々の値は、関連するランプデータシート（JIS C 7617-2に添付）に規定する値及び製造業者又は責任ある販売業者が公表した数値の92%以上でなければならない。	JIS C 7617-2 (2009)			
93		片口金蛍光灯	JIS C 7618-2 (2009)	全光束	ランプの全光束の初期値の個々の値は、関連するランプデータシートに規定する値及び製造業者又は責任ある販売業者が公表した数値の92%以上であること。	JIS C 7618-2 (2009)			
94		蛍光灯又はこれと同等な蛍光灯を光源とする施設用蛍光灯器具、家庭用蛍光灯器具及び蛍光灯卓上スタンド	JIS C 8020 (2005)	蛍光灯器具のエネルギー消費効率	性能を規定する内容については記述はなし（試験方法のみ記載あり）	JIS C 8020 (2005)			
95	換気・送風機	換気扇	JIS C 9603 (1988)	風量	試験を行い、JIS C 9603 (1988) に規定される条件に適合すること。	JIS C 9603 (1988)			
96				定格消費電力	試験を行い、JIS C 9603 (1988) に規定される条件（消費電力及び許容差）に適合すること。				
97		多翼送風機	JIS B 8331 (2002)	風量	試験を行い、JIS B 8331 (2002) に規定される風量と静圧の範囲でなければならない。ただし、個々の製造業者の設計によっては、多少の変化があっても差し支えない。	JIS B 8331 (2002)			
98				軸動力	試験を行い、規定風量で電動機定格出力以下であること。				
99				回転速度	試験を行ったとき、電動機の正常な電源状態及びVベルトの正常な駆動状態での回転速度となること。回転速度に関する試験はなく、回転速度に関連する送風機の風量、全圧及び静圧、軸動力の試験は、JIS B 8331の12.3.1に規定されている。				
100				最高全圧効率（送風機電動機軸効率）	試験を行ったとき、JIS B 8331 (2002) に規定される図の値以上が望ましい。				
101		全熱交換器	JIS B 8628 (2000)	風量	（全熱交換・換気ユニットのみ適用）試験により求めた値が、定格風量の±10%以内であること。	JIS B 8628 (2000)			
102				静圧損失	（全熱交換器単体（静止形、回転形）に適用）試験により求めた値が、仕様書表示値の±10%以内であること。				
103				有効換気量	（全熱交換器単体（静止形、回転形）及び全熱交換・換気ユニット（大型除く）に適用）試験により求めた値が、JIS B 8628 (2000) に規定される条件に適合すること。				
104				熱交換効率	（全熱交換器単体（静止形、回転形）及び全熱交換・換気ユニット（大型除く）に適用）試験により求めた値が、JIS B 8628 (2000) に規定される条件に適合すること。				
105	消費電力			（全熱交換器単体（回転形）及び全熱交換・換気ユニットに適用）試験を行い、仕様書表示値に対する許容差がJIS B 8628 (2000) に規定される条件に適合すること。					
106	電動機	单相誘導電動機	JIS C 4203 (2001)	定格電圧	性能を規定する内容については記述はなし。	JIS C 4203 (2001)			
107				定格電力	性能を規定する内容については記述はなし。				
108				全負荷特性及び最大始動電力	試験を行い、JIS C 4203 (2001) に規定される条件に適合すること。				
109		一般低圧三相かご形誘導電動機	JIS C 4210 (2001)	JIS C 4210 (2001)	定格電圧	性能を規定する内容については記述はなし。	JIS C 4210 (2001)		
110					定格電力	性能を規定する内容については記述はなし。			
111					全負荷特性	試験を行い、JIS C 4210 (2001) に規定される条件に適合すること。			
112					始動入力特性	試験を行い、JIS C 4210 (2001) に規定される条件に適合すること。			
113	高効率低圧三相かご形誘導電動機	JIS C 4212 (2000)	JIS C 4212 (2000)	定格電圧	性能を規定する内容については記述はなし。	JIS C 4212 (2000)			
114				定格電力	性能を規定する内容については記述はなし。				
115				効率	試験を行い、JIS C 4212 (2001) に規定される条件に適合すること。				
116	昇降機	建築基準法	定格積載質量	（エレベータの積載荷重）建築基準法第5章の4建築設備等、第2節昇降機の第129条の5に規定される条件に適合すること。（エスカレーターの踏段の積載荷重）算出式により求めた数値以上であること。	—				
117		国土交通省告示第283号	速度	速度は、設置時、また定期検査報告時の検査として測定されるものであり、その検査方法と判断基準が示されている。建築基準法に基づき、国土交通省告示第283号に示すもの、JIS A 4302：2006において規定する2種があるが、一般には、国土交通省告示第283号に基づいて検査が行われている。	—				
118	太陽熱利用機器	太陽熱利用機器	JIS A 4112 (2011)	集熱性能	（液体集熱式集熱器）集熱量は、試験により日射量が20,930 kJ/(m ² ・日)、 $\Delta\theta$ が10Kのとき、8,372 kJ/(m ² ・日)以上であること。 （空気集熱式集熱器）集熱量は、試験により日射量が20,930 kJ/(m ² ・日)、 $\Delta\theta$ が10Kのとき、8,372 kJ/(m ² ・日)以上であること。	JIS A 4111 (2011)			
119				保温性能	試験により求めた熱損失係数（KA）が、蓄熱槽容量（V（m ³ ））に対し、3.5V+5.81以下であること。				
120			JIS A 4113 (2011)	出湯性能	試験により求めた値が、給湯用に限り、有効出湯効率 $\eta_p=80\%$ 以上であること。	JIS A 4113 (2011)			
121				消費電力	試験により求めた値が、定格消費電力が100W以下のものについては、定格消費電力に対して差が±15%、定格消費電力が100Wを超えるものについては、定格消費電力に対して差が±10%であること。				
122				蓄熱槽容量	密閉形：試験により求めた値が、蓄熱槽容量に対して差が±3%であること。 開放形：試験により求めた値が、蓄熱槽容量に対して差が±5%であること。				

第2章 空調機

空気調和機は、冷凍機・送風機・熱交換器・加湿器・エアフィルタ及びこれらを収めるケーシングで構成される。図 2.1 に空気調和機の種類を示す。

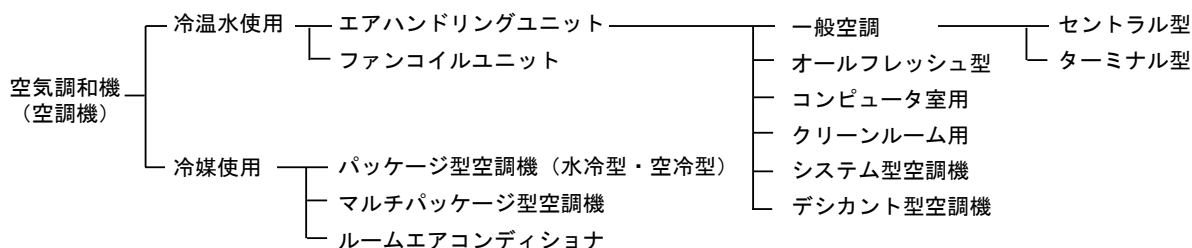


図 2.1 空気調和機の種類

調査対象は、空調機のうち、以下の3機種とする。

- ・ エアハンドリングユニット
- ・ ファンコイルユニット
- ・ パッケージエアコン

2.1 エアハンドリングユニット

(1) 関連規格及び適用範囲

JIS規格において、エアハンドリングユニット（以下、AHUと略す）を構成する送風機や熱交換器、電動機の規格はそれぞれにあるが、AHUとして性能を規定する規格はなく、日本工業規格「JIS Z 9212エネルギー管理用語（その2）」の9.3において、「ケーシング内に空気冷却器、空気加熱器、空気加湿器、エアフィルタ及び送風機を収めた中央式空気調和ユニット」と定義されているのみである。JIS以外の規格では、日本冷凍空調工業会の「JRA 4036:2009エアハンドリングユニット」において、定義と種類、機器構成、試験方法及び測定装置並びに適合すべき諸条件について規定している。ここでは、JRA規格における規定内容を整理する。

表 2.1.1 エアハンドリングユニットの性能等に係る関連規格

	発行元	規格番号	規格名称	適用範囲
①	日本規格協会	JISZ9212 (1983)	エネルギー管理用語 (その2)	工場又は事業場におけるエネルギー使用設備に用いられるエネルギー管理用語のうち、主として電気管理に関する用語について規定する。
②	日本冷凍空調工業会	JRA4036 (2009)	エアハンドリングユニット	送風機能及び熱交換機能の双方をもつユニットについてのみ適用する。

JRA 4036で定義されるエアハンドリングユニットは、1台又は複数の送風機と、熱交換機能を発揮するのに必要な機器、また、それらを内蔵するケーシングとで構成されるもので、工場ですべてに組立てた完成品をいう。なお、空気の循環、空気のろ過、空気の混合、加熱、冷却、除湿、加

湿、排気と外気の全熱交換、顕熱交換などの機能を発揮するのに必要な機器で、同一のユニットに組み込まれるものはユニットの一部とみなす（熱源部は含まない）。JRA 4036に規定されているAHUの種類は、表 2.1.2の通りである。構成する機器は、送風機、送風機駆動装置（Vベルト等）、電動機、熱交換コイル、エアフィルタ、加湿器、全熱交換器、その他構成部品等からなる。

表 2.1.2 種類

区分	種類	摘要
設置場所による区分	屋内設置型ユニット	機械室など室内に設置されるユニット
	屋外設置型ユニット	屋上、ペントハウスなど屋外に設置されるユニット
設置形態による区分	床置型	機械室、屋上などの床上に固定されて設置されるユニット
	天井吊り型	機械室の天井、室内や廊下の天井裏などに吊り下げて取り付けられるユニット
	その他	上記以外の設置形態のユニット
内蔵するコイル等熱交換器の種類による区分	冷却専用ユニット	冷水コイル、ブラインコイル、直膨コイルなどを組み込み、空気の冷却のみを行うユニット
	加熱専用ユニット	温水コイル、蒸気コイル、ブラインコイル、電気ヒータなどを組み込み、空気の加熱のみを行うユニット
	冷却・加熱専用ユニット	冷温水コイル、冷水コイルと温水コイル、ブラインコイル、冷水コイルと電気ヒータなどを組み込み、空気の冷却と加熱の双方を行うユニット
熱交換器とファンの配置による区分	押し込み形ユニット	熱交換コイルの上流側に送風機を配置したユニット
	吸込み形ユニット	熱交換コイルの下流側に送風機を配置したユニット
	その他	熱交換コイルを挟んで上流側、下流側の相互に送風機を配置したもの、送風機を挟んで送風機の上流側、下流側双方に熱交換コイルを配置したものなど上記以外のレイアウトをもつユニット
風量可変機能による区分	風量固定形ユニット	風量は一定で固定のユニット。風量の初期調整のための装置、機構などをもつものを含む。
	風量可変形ユニット	風量がある一定の範囲内において変化させて使用することが可能な装置、機構をもつユニット。または、風量がある一定の範囲内において変化させて使用することを前提に設計されたユニット。

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

エアハンドリングユニットの性能は、JRA 4036の箇条6で規定される（性能項目：風量・静圧、軸動力（電動機入力又は消費電力）、騒音、振動、音響パワーレベル、冷房能力又は暖房能力、コイル通水抵抗、コイル空気抵抗、コイル気密耐圧）。このうち、風量・静圧、軸動力、冷房能力又は暖房能力について示す。測定計器の精度を以下に示す。

表 2.1.3 測定計器の精度 (JRA 4036の箇条6)

項目	計器		最小目盛の値	精度
風量測定	マノメータ		— (附属書A) 2Pa以下 (附属書D)	±0.5% (附属書A) ±1Pa (附属書D)
	渦流量計		—	±2%
	超音波気体流量計		—	±1%FS
圧力測定	マノメータ		2Pa以下	±1Pa
温湿度測定	乾球温度計 湿球温度計	空気乾球及び湿球温度計	0.1℃以下	±0.1℃
		一般温度用	1℃以下	±0.5℃
		冷水及び温水温度用	0.1℃以下	±0.1℃
		蒸気温度・凝縮水温度用	0.1℃以下	±0.1℃
回転数測定	回転計		—	±2%
電気系測定	電圧計		—	±2%
	電流計		—	±2%
	電力計		—	±2%
	周波数計		—	±0.5Hz
蒸気圧力測定	蒸気圧力計		計測値の5%以下	±0.5%
通水抵抗測定	圧力計		計測値の5%以下	±0.5%
水量測定 凝縮水量測定	量計	質量計	5g以下	±0.5%
		容積	5cm ³ 以下	±0.5%
		時計	0.1s以下	±0.5%
	流量計		—	±1%

① 風量・静圧

表 2.1.4 風量・静圧に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	定格風量：ユニットから吐出され、又はユニットに吸込まれる風量を標準空気状態（乾球温度20℃、相対湿度65%、絶対圧力101.32kPa）に換算したもので、JRA 4036の箇条11（表示：製品に表示する事項）の規定により表示したものをいう。
②規定内容	風量・静圧は、仕様点において次に示す判定基準Ⅰ、判定基準Ⅱによって判定する。 判定基準Ⅰ：静圧又は風量の下限が特に制限されるユニットの場合は、規定静圧における風量が規定風量の100%以上あればよい。 判定基準Ⅱ：静圧又は風量の許容範囲が特に制限されるユニットの場合は、風量・静圧の性能曲線が次のいずれかの条件を満足しなければならない。 a) 規定静圧における風量が規定風量の100%以上110%以下でなければならない。 b) 規定風量における静圧が規定静圧の100%以上106%以下でなければならない。 ※規定静圧、規定風量に関する用語の定義については記載なし。
③試験方法	風量静圧試験は、JRA 4036の附属書Aによる。測定条件は、吸込空気乾球温度5～35℃とし、コイルは給水しない状態とする。

② 冷房能力・暖房能力

表 2.1.5 冷房能力・暖房能力に関する性能要求事項

項目	概要																												
① 定義	—																												
② 規定内容	<p>冷房能力及び暖房能力は、次に示す判定基準Ⅰ、判定基準Ⅱによって判定する。 判定基準Ⅰ：整備されている実験値と、あらかじめ定められている計算方法とによって、計算した能力値が、要求仕様値の100%以上か、又は要求仕様値に基づいて算出したコイルの必要列数若しくは、それ以上の列数のコイルが組み込まれていなければならない。 判定基準Ⅱ：実測された能力値が、製造者定格値又は要求仕様値の100%以上でなければならない（実測とは、実機用コイルのみをコイル能力模型試験に定める方法で測定すること、又は送風機を含めた実機全体を運転して、能力測定を行うことを示す）。</p>																												
③ 試験方法	<p>計算値確認及びJRA 4036の附属書D（コイル能力模型試験方法）による。コイルの能力を決定するためには、コイルを通過する空気側で能力を測定するとともにコイルのない水側（蒸気加熱能力試験の場合は、蒸気側）で能力を測定する。空気側で測定した値と水側で測定した値は5%以内で一致すべきで両者の平均した値をコイル能力とする。「試験」はD.5、「計算」はD.6に基づいて実施する。</p> <p>表. 測定点</p> <table border="1"> <tr> <td>風速</td> <td>異なる4点</td> </tr> <tr> <td>水速</td> <td>異なる4点</td> </tr> <tr> <td>水温</td> <td>異なる2点</td> </tr> <tr> <td>入り口空気温度</td> <td>異なる3点</td> </tr> <tr> <td>加熱能力試験における水温、蒸気温度、入り口空気温度</td> <td>各々1点</td> </tr> </table> <p>表. コイル能力測定条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>冷却能力試験</th> <th>加熱能力試験</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コイル正面風速</td> <td>1~4m/s</td> <td>1~7.5m/s</td> </tr> <tr> <td>入口空気温度</td> <td>乾球温度：18~35℃ 湿球温度：15~27℃</td> <td>0~35℃</td> </tr> <tr> <td>水速</td> <td>0.3~2.5m/s</td> <td>0.15~2.5m/s</td> </tr> <tr> <td>入口水温</td> <td>2~18℃</td> <td>40~90℃</td> </tr> <tr> <td>飽和蒸気温度</td> <td>—</td> <td>100~133℃※</td> </tr> </tbody> </table> <p>※飽和蒸気温度133℃は、蒸気圧力0.3MPa</p>	風速	異なる4点	水速	異なる4点	水温	異なる2点	入り口空気温度	異なる3点	加熱能力試験における水温、蒸気温度、入り口空気温度	各々1点	項目	冷却能力試験	加熱能力試験	コイル正面風速	1~4m/s	1~7.5m/s	入口空気温度	乾球温度：18~35℃ 湿球温度：15~27℃	0~35℃	水速	0.3~2.5m/s	0.15~2.5m/s	入口水温	2~18℃	40~90℃	飽和蒸気温度	—	100~133℃※
風速	異なる4点																												
水速	異なる4点																												
水温	異なる2点																												
入り口空気温度	異なる3点																												
加熱能力試験における水温、蒸気温度、入り口空気温度	各々1点																												
項目	冷却能力試験	加熱能力試験																											
コイル正面風速	1~4m/s	1~7.5m/s																											
入口空気温度	乾球温度：18~35℃ 湿球温度：15~27℃	0~35℃																											
水速	0.3~2.5m/s	0.15~2.5m/s																											
入口水温	2~18℃	40~90℃																											
飽和蒸気温度	—	100~133℃※																											

③ 軸動力（電動機入力又は消費電力）

表 2.1.6 軸動力に関する性能要求事項

項目	概要
① 定義	—
② 規定内容	<p>軸動力は、仕様点において次に示す判定基準Ⅰ、判定基準Ⅱによって判定する。 判定基準Ⅰ：軸動力の許容範囲が特に制限されない一般のユニットの場合は、仕様点における軸動力が電動機の定格出力値以下であればよい。 判定基準Ⅱ：軸動力の許容範囲が特に制限されるユニットの場合は、仕様点における軸動力が、整備されている実験値に基づき作成された仕様書、予測性能曲線図などにより予め提示された軸動力予測値の100%以下で、かつ電動機の定格出力値以下でなければならない。</p>
③ 試験方法	<p>風量静圧試験は、JRA 4036の附属書Aによる。電源は定格周波数、定格電圧とし、定格風量時の送風機用電動機の入力及び入力電流を測定する。なお、軸動力は、測定された入力値又は運転電流値から試験に仕様した電動機の実験値より電動機効率を求め、入力値に乗じて求める。</p>

2.2 ファンコイルユニット

(1) 関連規格及び適用範囲

ファンコイルユニットユニット（以下、FCUと略す）は、日本工業規格「JIS A 4008：2008ファンコイルユニットユニット」に基づいて性能要件が規定されている。別途、日本冷凍空調工業会の「JRA 4035：2003ファンコイルユニット取扱い説明書標準記載要領」において、取扱説明書における記載事項等に関する事項が示されている（表 2.2.1）。ここでは、JIS A 4008における規定内容を整理する。

表 2.2.1 ファンコイルの性能等に係る関連規格

	発行元	規格番号	規格名称	適用範囲
①	日本規格協会	JIS Z 9212 (1983)	エネルギー管理用語（その2）	工場又は事業場におけるエネルギー使用設備に用いられるエネルギー管理用語のうち、主として電気管理に関する用語について規定する。
②		JIS A 4008 (2008)	ファンコイルユニット	定格風量40m ³ /min以下で、水圧1 MPa以下の冷水及び温水を使用する環境冷暖房用のFCUについて規定する。
③	日本冷凍空調工業会	JRA 4035 (2003)	ファンコイルユニット取扱い説明書標準記載要領	JIS A 4008（ファンコイルユニット）に規定するユニットの施工者用取扱い説明書及び使用者用取扱説明書標準記載要領について適用する。

JIS A 4008は、定格風量40m³/min以下で、水圧1 MPa以下の冷水及び温水を使用する環境冷暖房用のFCUを対象とし、冷暖房を必要とする室内などに設置し、外部から配管を通じて冷水・温水の供給を受けて、冷暖房を行う機器で、熱源部をもたないものをいう。

ただし、次の各項に該当するものについては、適用しない。

- a) 電気冷風機
- b) 冷媒用コイル、蒸気用コイル又は電熱装置をもつもの。
- c) ファンコンベクタなど空気を加熱することだけを目的とするもの。

（なお、JIS A 4008で用いる圧力は、絶対圧力と表記してあるものを除き、すべてゲージ圧力とする。）

JIS A 4008は、FCUの特性などについて規定し、設計等の目標のために示すものであり、この規格によって適合性評価を行うことは意図していない。

規定されているFCUの種類は、表 2.2.2の通りである。

表 2.2.2 種類

区分	種類	摘要
機能による区分	風量可変形	風量制御装置をもつもの
	風量固定形	風量は一定で固定のもの
構造による区分	露出形	外郭のすべてが室内に露出しているもの
	埋め込み形 ^{a)}	全体又は一部を埋め込み、設置するもの
設置形態による区分	床置き形	床面又は相当する場所へ設置するもの
	壁掛け形	壁面又は相当する場所へ設置するもの
	天井つり形 ^{a)}	天井又は天井内部へ設置するもの
冷水の温度差による区分	5K形	定格冷房能力時の冷水温度上昇が5Kのもの
	7K形	定格冷房能力時の冷水温度上昇が7Kのもの
	8K形	定格冷房能力時の冷水温度上昇が8Kのもの
	10K形	定格冷房能力時の冷水温度上昇が10Kのもの
電圧による区分	単相交流100V	単相交流100Vで使用するもの
	単相交流200V	単相交流200Vで使用するもの
	単相交流100V、200V共用	単相交流100V、単相交流200Vのいずれでも使用できるもの
周波数による区分	50Hz	50Hzだけで使用するもの
	60Hz	60Hzだけで使用するもの
	50Hz及び60Hz共用	50Hz、60Hzのいずれでも使用できるもの
注 ^{a)} 天井ツリカセット形は、“埋めこみ形”（構造区分）で、“天井つり形”（設置形態区分）に含まれる。		

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JIS A 4008の規定内容を基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を整理する。

FCUの定格冷暖房能力の測定に用いる運転条件は、表 2.2.3による。なお、ダクト接続を前提としたFCUで、機外静圧を表示するものにあつては、所定の機外静圧を加えた状態で試験を行う。

表 2.2.3 定格冷暖房能力測定条件

入口空気の状態	冷却時	乾球温度	27℃
		湿球温度	19℃
	加熱時	乾球温度	20℃
		給水の状態	
	冷却時	入口水温	7℃
		温度上昇 ^{a)}	5K、7K、8K、10K
	加熱時	入口水温	60℃
		通水量	冷却時と同量とする ^{b)} 。
風量調節器の設定位置	冷却・加熱時とも	公称設定位置とする。 ただし、供給電圧は、定格電圧の±2%とする。	
注 ^{a)} 冷水の温度上昇は、5K、7K、8K、10Kのうちいずれかで、供試機ごとに製造業者の指定する値。			
注 ^{b)} 定格冷房能力試験において、冷水の温度上昇が、5K、7K、8K、10Kとなる水量と同一の量。			

また、FCUの定格風量の測定に用いる運転条件は、表 2.2.4による。

表 2.2.4 定格風量測定条件

入口空気乾球温度の状態		14~26℃
給水の状態		給水しない。
風量調節器の設定位置		公称設定位置のときとする。
出入口空気の静圧差	空気を直接室内から吸い込み、直接室内に吹き出すもの。	0±2 Pa
	ダクト接続形で、機外静圧を表示するもの。	表示機外静圧±5 Pa

測定計器の精度について、FCUの風量試験を行う場合の測定計器に関する形式や精度を表 2.2.5に、FCUの冷房能力及び暖房能力試験を行う場合の測定計器に関する形式や精度を表 2.2.6に示す。

表 2.2.5 測定計器の形式及び精度（FCUの風量試験）

測定項目	計器		最小目盛の値	精度 ^{a)}
温湿度測定計器	乾球温度計	空気乾球及び湿球温度用	0.1℃以下	±0.1℃
	湿球温度計	一般温度用	1℃以下	±0.5℃
風量測定	マノメータ		—	±0.5%
	渦流量計		—	±2%
空気圧力測定	マノメータ		2 Pa以下	±1 Pa
回転数測定	回転数計		—	±2%
電気系測定	電圧計		—	±2%
	電流計		—	±2%
	電力計		—	±2%
	周波数計		—	±0.5 Hz

注^{a)} 精度とは、計測値における測定計器の精度をいう。

表 2.2.6 測定計器の形式及び精度（FCUの冷房能力及び暖房能力試験）

測定項目	計器		最小目盛の値	精度 ^{a)}
温湿度測定計器	乾球温度計	空気乾球及び湿球温度用	0.1℃以下	±0.1℃
	湿球温度計	冷水温水温度用	0.1℃以下	±0.1℃
		一般温度用	1℃	±0.5℃
水量測定	水量計	質量計	5 g以下	±0.5%
		容積計	5 cm ³ 以下	±0.5%
		時計	0.1 s以下	±0.5%
	流量計		計測値の5%以下	±5%
空気圧力測定	マノメータ		2 Pa以下	±1 Pa
回転数測定	回転数計		—	±2%
電気系測定	電圧計		—	±2%
	電流計		—	±2%
	電力計		—	±2%
	周波数計		—	±0.5 Hz

注^{a)} 精度とは、計測値における測定計器の精度をいう。

① 定格冷暖房能力

定格冷暖房能力は、JIS A 4008の3.4、3.6、3.7節に定義されており、同規格の附属書Bにおいて、冷凍機の試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されている。表 2.2.7に概要を示す。

表 2.2.7 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要
定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷房能力：FCUを定格電圧及び定格周波数の下で、一定の条件で運転したときの全熱量。単位は、kWで表す。 ・ 定格暖房能力：FCUを定格電圧及び定格周波数の下で、一定の条件で運転したときの加熱能力。単位は、kWで表す。 ・ 定格通水量：定格冷房能力から、一定の条件の冷却時の温度上昇の値：5 K、7 K、8 K、10 Kを水温上昇として換算した水量。 ・ 定格通水抵抗：FCUに定格通水量を通水したときの通水抵抗。
規定内容	<p>附属書Bにおいて、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等についての記述がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 冷房及び暖房能力は、製造業者が表示した定格通水量を通水した状態での冷暖房能力が、それぞれ表示値（定格冷暖房能力値）の95%以上であること。 ・ 通水抵抗は、製造業者が表示した定格通水量を通水した状態での抵抗が、表示値（定格通水抵抗値）の110%以下であること。
試験方法	<p>冷暖房能力の計測は、5分間隔で行い、入口空気温湿度、水入口温度、水出口温度、及び通水量を一斉に計測する。凝縮水量は、前記測定と同時に3回以上測定し、その算術平均した値とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 冷房能力の算出方法： $q'_l = C_{PC} \times m_w' \times (t_{wC1} - t_{wC2}) - W$ q'_l：試験状態における冷房能力 (kW) C_{PC}：平均水温 ($t_{wC1} - t_{wC2}$) / 2に対する水の比熱 [kJ/(kg・K)] m_w'：水の質量流量 (kg/s) t_{wC2}：冷水出口温度 (°C) t_{wC1}：冷水入口温度 (°C) W：冷房能力試験時のFCUの消費電力 (kW) ・ 暖房能力の算出方法： $q'_h = C_{Ph} \times m_w' \times (t_{wH1} - t_{wH2}) + W$ q'_h：試験状態における暖房能力 (kW) C_{Ph}：平均水温 ($t_{wH1} + t_{wH2}$) / 2に対する水の比熱 [kJ/(kg・K)] m_w'：水の質量流量 (kg/s) t_{wH1}：温水入口温度 (°C) t_{wH2}：温水出口温度 (°C) W：暖房能力試験時のFCUの消費電力 (kW)

② 主機定格消費電力

主機定格消費電力の定義や規定内容を表 2.2.8に示す。

表 2.2.8 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
定義	<p>定格消費電力：FCUを定格電圧及び定格周波数の下で、一定の条件で運転したときの消費電力。単位は、Wで表す。</p>
規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格消費電力30 W以下の場合、許容差125%以下であること。 ・ 定格消費電力30 Wを超え、100 W以下の場合、許容差120%以下であること。 ・ 定格消費電力100 Wを超え、1000 W以下の場合、許容差115%以下であること。
試験方法	<p>消費電力試験は、定格電圧及び定格周波数の下で、定格風量測定条件で風量試験と同様の運転を行って電動機その他標準装置電気品を含めたFCUの消費電力を測定する。</p>

③ 定格給気風量

定格給気風量の定義や規程内容を表2.2.9に示す。

表 2.2.9 定格給気風量に関する性能要求事項

項目	概要													
定義	定格給気風量:FCUを定格風量の測定条件において、風量試験を行ったとき、FCUから吹き出される風量、又は吸い込まれる風量を、標準空気状態に換算した風量で表したものの。													
規定内容	風量は、定格風量の95%以上であること。													
試験方法	FCUの定格風量の測定に用いる条件は、以下のとおりである。													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>流量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口空気乾球温度の状態</td> <td>14~26℃</td> </tr> <tr> <td>給水の状態</td> <td>給水しない。</td> </tr> <tr> <td>風量調節器の設定位置</td> <td>公称設定位置のときとする。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">出入口空気の静圧差</td> <td>空気を直接室内から吸い込み、直接室内に吹き出すもの。</td> <td>0±2 Pa</td> </tr> <tr> <td>ダクト接続形で、機外静圧を表示するもの。</td> <td>表示機外静圧±5 Pa</td> </tr> </tbody> </table>	項目	流量	入口空気乾球温度の状態	14~26℃	給水の状態	給水しない。	風量調節器の設定位置	公称設定位置のときとする。	出入口空気の静圧差	空気を直接室内から吸い込み、直接室内に吹き出すもの。	0±2 Pa	ダクト接続形で、機外静圧を表示するもの。	表示機外静圧±5 Pa
	項目	流量												
	入口空気乾球温度の状態	14~26℃												
	給水の状態	給水しない。												
	風量調節器の設定位置	公称設定位置のときとする。												
	出入口空気の静圧差	空気を直接室内から吸い込み、直接室内に吹き出すもの。	0±2 Pa											
		ダクト接続形で、機外静圧を表示するもの。	表示機外静圧±5 Pa											
	風量試験は、定格電圧及び定格周波数の下で、上記のFCUの定格風量の測定に用いる条件で本規格の附属書Aに規定する試験方法によって行う。このとき、エアフィルタ、空気入口、出口グリルなどが標準装備に装着されている場合は、試験中装着し、それらの部品が標準装備に装着されていない場合は、試験中装着しないものとする。また、種別に応じて、それぞれ次による。													
	a) 天井つり埋めこみ形は、本規格附属書Aによって、エアフィルタ、空気入口ファンチャンバ、空気入口ダクト、空気出口ダクト、空気入口グリル及び空気出口グリルを装着して行う。													
b) 床置き埋込み形は、本規格附属書Aによって、エアフィルタ、空気出口ダクト及び空気出口グリルを装着して行う。														
c) 天井つりセット形は、本規格附属書Aによって、天井パネルを装着して行う。風量は、標準空気状態に換算した風量で表し、測定されたオリフィス又はノズルの前後圧力差から、次の式によって算出する。														
$Q_s = 60 \times \alpha \times \epsilon \times \alpha \sqrt{\frac{2h_n}{\rho_n}}$														
$\rho_n = 3.47 \times \frac{P_n}{t_n + 273}$														
<p> Q_s : 標準空気状態に換算した風量 (m³/min) α : 流量係数 ϵ : オリフィス又はノズルの開口面積 (m²) h_n : オリフィス又はノズル直前・直後の圧力差 (Pa) ρ_n : オリフィス又はノズル直前の空気の密度 (kg/m³) P_n : オリフィス又はノズル直前の空気の絶対圧力 (kPa) t_n : オリフィス又はノズル直前の空気の温度 (℃) </p>														

2.3 パッケージエアコン

(1) 関連規格及び適用範囲

表 2.3.1にパッケージエアコンの性能等に係る関連規格を示す。

表 2.3.1 パッケージエアコンの性能等に係る関連規格

No.	規格番号	規格及び資料名称	適用範囲
①	JISB8615-1 : 1999	エアコンディショナー第1部：直吹き形エアコンディショナーとヒートポンプ—定格性能及び運転性能試験方法	この規格は、空冷式凝縮器及び水冷式凝縮器をしようする直吹き形エアコンディショナー並びに空冷式凝縮器を使用する直吹き形ヒートポンプで、一体形及び分離形のものについて、各種の定格性能とその決定のための試験条件と試験方法を規定する。この規格は単一冷凍サイクルで一つ蒸発器と一つの凝縮器からなるシステムにだけ適用する。
②	JISB8615-2 : 2005	エアコンディショナー第2部：ダクト接続形エアコンディショナーと空気対空気ヒートポンプ—定格性能及び運転性能試験	この規格は、工場で製造された住宅用、商業用及び工業用で、電動式の空冷及び水冷式凝縮器を装備したダクト接続形エアコンディショナー及び空気対空気ヒートポンプに対する性能試験と定格基準を定めたものである。この規格に定められた試験と定格値に対する要求事項は、適正な組合せ製品を前提としたものである。この規格は、単一の冷凍回路を用い、それぞれ1基の蒸発器と凝縮器を備えたシステムに適用する。
③	JIS B 8616 : 2006	パッケージエアコン	この規格は、空冷式のもの及び水冷式冷房専用のもののうち、定格冷房能力が28 kW以下のものについて規定する。

パッケージエアコンは、日本工業規格「JIS B 8616 : 2006パッケージエアコンディショナー」に基づいて、性能要件が規定されている。適用範囲は、空冷式のもの及び水冷式冷房専用のもののうち、定格冷房能力が28 kW以下のものについて規定する。ただし、次に掲げるものは含まない。

- ・吸込み空気の温度条件が特殊なもの。
- ・主として機械機器及び食料品に対する空気調和を図ることを目的としたもの。
- ・主として外気だけを室内に導入して空気調和を図ることを目的としたもの。
- ・主として工場作業場において、一定の区画で作業中の特定作業者に対して冷気を供給することを目的としたもの。
- ・主として車両内の空気調和を図ることを目的としたもの。
- ・冷房のための熱を蓄える専用の蓄熱槽（暖房用を兼ねるものを含む）をもつもの。
- ・その他（上記に掲げるものに準じる特殊な用途に使用することを目的としたもの。）

JIS B 8616に規定されている機器の種類は、機能、ユニットの構成、凝縮器の冷却方式、送風方式、圧縮機的能力制御、低格冷房能力及び定格暖房標準能力によって次のように区分される。

A) 機能による種類

- ・ 冷房専用形
- ・ 冷房・暖房兼用形（ヒートポンプによって暖房をするもの、ヒートポンプと補助暖房用電熱装置とを併用して暖房するもの、及びヒートポンプと電熱装置とを切り換えて暖房するものをいう。）
- ・ 冷房・電熱装置暖房兼用形

B) ユニットの構成による種類

- ・ 一体形
- ・ 分離形
セパレート形：「複数組合せ形&マルチ形」
リモートコンデンサ形

C) 凝縮器の冷却方式による種類（冷房運転時）

- ・ 空冷式
- ・ 水冷式

D) 送風方式による種類

- ・ 直吹き形
- ・ ダクト接続形

E) 圧縮機的能力制御による種類

- ・ 定速圧縮機形
- ・ 回転数制御形
- ・ 能力可変形
能力可変形（a）
能力可変形（b）

F) 定格冷房能力（kW）による種類

G) 定格暖房標準能力（kW）による種類

※個々に示す能力は、補助暖房用電熱装置による暖房能力を除いた、ヒートポンプ暖房だけによる能力である。

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

① 標準定格性能

JIS B 8616 の規定内容に基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を整理する。なお、標準定格条件においては、JIS B 8615-1 の 4.1 及び JIS B 8615-2 の 4.1 に規定する一定の標準冷房能力試験条件と JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房標準能力試験条件を参照にした。概要を表 2.3.2 と表 2.3.3 に示す。

表 2.3.2 標準性能条件（冷房）

項目	冷房能力試験条件 【標準試験条件】		
	T1	T2	T3
室内側吸込空気温度（℃）			
乾球温度	27	21	29
湿球温度	19	15	19
室外側吸込空気温度（℃）			
乾球温度	35	27	46
湿球温度*1	24	19	24
凝縮器水温*2（℃）			
入口	30	22	30
出口	35	27	35
試験周波数（Hz）	定格周波数*3		
試験電圧（V）	定格電圧*4		
T1＝温和な気候帯に対する試験条件 T2＝低温気候帯に対する試験条件 T3＝高温気候帯に対する試験条件			
上表のT1、T2及びT3の各欄で規定された試験条件を、標準定格条件として用いる。国内で使用されるものは、製造業者の機器の仕様に表示がない限り、T1を標準定格条件とする。T1項に示す“温和な気候帯”で使用する機器は、ここに指定した条件で試験しそのときの値を装置銘板に記し、かつT1ユニットとして明記する。国内で使用されるもので、T1を標準定格条件とするものは“T1型ユニット”の表示を省略してもよい。 *1 凝縮水を蒸発させない空冷凝縮器の場合は、湿球温度条件は不要。 *2 冷却塔を用いる機器の代表的な値。他の使用方法による機器にあっては、製造業者は試験に際して凝縮器の入口と出口の温度を明示するか、水量と入口水温を明示する。 *3 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。 *4 二重定格電圧をもつ機器は、両方の電圧で試験するか、もし一つの定格値だけを表示するのであれば二つの電圧のうちの低い方の電圧で試験する。			

表 2.3.3 標準性能条件（暖房）

項目	暖房能力試験条件 【標準試験条件】
室内側吸込空気温度（℃） 乾球温度 湿球温度（最高）	20 15
室外側吸込空気温度 [標準* ¹]（℃） 乾球温度 湿球温度	7 6
室外側吸込空気温度 [低温* ⁵]（℃） 乾球温度 湿球温度	2 1
室外側吸込空気温度 [極低温* ⁵ * ²]（℃） 乾球温度 湿球温度	-7 -8* ³
試験周波数 (Hz)	定格周波数* ⁴
試験電圧 (V)	定格電圧* ⁵
<p>*1 標準、低温又は極低温暖房能力試験中に除霜が発生する場合は、室内空気エンタルピー法を用いて試験する。</p> <p>*2 試験は、製造業者がこの条件で運転可能と仕様に明記している場合だけ実施する。</p> <p>*3 試験は、製造業者がこの条件で運転可能と仕様に明記している場合だけ実施する。氷点下の湿球温度の測定は相対湿度計又は露点湿度計で測定してもよい。</p> <p>*4 二重定格周波数の機器は、各々の周波数で試験する。</p> <p>*5 二重定格電圧の機器は、両方の電圧で試験するか、もし一つの定格だけを表示するものであれば二つ電圧のうちの低い方の電圧で試験する。</p>	

② 計測計器の形式・精度

試験時に用いる計測計器の形式や精度は、JIS B 8615-2による。概要は、表 2.3.4に示す。

表 2.3.4 計測計器の形式及び精度

区分	形式	精度
温度計	液体封入ガラス温度計 熱電対 サーミスタも含む電気抵抗	±0.1（℃）
圧力計	水銀柱 ブルドン管圧力計 電子式圧力変圧器 のうちの一つ以上のものを用いて圧力測定を実施する。	±2.0%以内
風量の測定	標準マノメータ	±1.0%以下
静圧の測定	マノメータ	±2.5Pa
流量計	揮発性冷媒の流量：瞬時式、積算式 水とブラインの流量：体積式、質量式	±1.0%
時間、質量、速度	時間と質量測定は、±0.2%の正確さをもった装置	±0.2%
	速度：±1.0%の正確さをもった装置	±1.0%
電気計器	指示式、瞬時式、積算式の計器	±2.0%

③ 定格能力

定格冷房能力や定格暖房標準能力は、JIS B 8616の3.b) で定義されている。規定内容及び試験方法に関する概要を表 2.3.5に示す。

表 2.3.5 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> • 定格冷房能力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 4.1 及び JIS B 8615-2 の 4.1 に規定する一定の標準冷房能力試験条件において、定格冷房能力を発揮する設定で運転したとき室内から除去する熱量を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房標準能力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房標準能力試験条件において、定格暖房標準能力を発揮する設定で運転したとき室内空気に加える熱量を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房低温能力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房低温能力試験条件において、定格暖房低温能力を発揮する設定で運転したとき室内空気に加える熱量を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房極低温能力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房極低温能力試験条件において、定格暖房極低温能力を発揮する設定で運転したとき室内空気に加える熱量を指す。単位は、kW で表す。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> • 冷房能力：JIS B 8616 の 8.2 a) の冷房能力試験によって試験を行ったとき、JIS B 8616 の 11 によって表示された定格冷房能力の値の 95%以上でなければならない。 • 暖房標準能力：JIS B 8616 の 8.4 a) の暖房定温性能試験によって試験を行ったとき、JIS B 8616 の 11 によって表示された定格暖房標準能力の値の 95%以上でなければならない。 • 暖房低温能力：、JIS B 8616 の 8.6 a) の暖房標準能力試験によって試験を行ったとき、JIS B 8616 の 11 によって表示された定格暖房低温能力の値の 95%以上でなければならない。 • 暖房極低温能力：JIS B 8616 の 8.7 a) の暖房極低温能力試験によって試験を行ったとき、JIS B 8616 の 11 によって表示された定格暖房極低温能力の値の 95%以上でなければならない。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> • 冷房能力試験：JIS B 8615-1 の 4.1 又は JIS B 8615-2 の 4.1 によって行う。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定)、試験方法は、JIS B 8615-2 の附属書 A (規定) による。 • 暖房標準能力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 によって、JIS B 8615-1 の表 6 又は JIS B 8615-2 の表 5 の室外側吸込空気温度が標準の条件で行う。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。 • 暖房低温能力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 によって、JIS B 8615-1 の表 6 又は JIS B 8615-2 の表 5 の室外側吸込空気温度が低温の条件で行う。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。 • 暖房極低温能力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 によって、JIS B 8615-1 の表 6 又は JIS B 8615-2 の表 5 の室外側吸込空気温度が極低温の条件で行う。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。

④ 主機定格消費電力

定格消費電力の定義については、JIS B 8616の3.b) に記述がある。規定内容や試験方法に関する概要を表 2.3.6に示す。

表 2.3.6 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> • 定格冷房消費電力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 4.1 及び JIS B 8615-2 の 4.1 に規定する一定の標準冷房能力試験条件において、定格冷房能力を発揮する設定で運転したとき消費する実効消費電力を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房標準消費電力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房標準能力試験条件において、定格暖房標準能力を発揮する設定で運転したとき消費する実効消費電力を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房低温消費電力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房低温能力試験条件において、定格暖房低温能力を発揮する設定で運転したとき消費する実効消費電力を指す。単位は、kW で表す。 • 定格暖房極低温能力：パッケージエアコンが、JIS B 8615-1 の 5.1 及び JIS B 8615-2 の 5.1 に規定する一定の暖房極低温能力試験条件において、定格暖房極低温能力を発揮する設定で運転したとき消費する実効消費電力を指す。単位は、kW で表す。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> • 冷房消費電力：JIS B 8616 の 8.2 b) の冷房能力試験によって試験を行ったとき、本規格の 11 によって表示された定格冷房消費電力の値の 105%以下でなければならない。 • 暖房標準消費電力：JIS B 8616 の 8.4 b) の暖房定温性能試験によって試験を行ったとき、本規格の 11 によって表示された定格暖房標準消費電力の値の 105%以下でなければならない。 • 暖房低温消費電力：JIS B 8616 の 8.6 b) の暖房標準消費電力試験によって試験を行ったとき、本規格の 11 によって表示された定格暖房低温消費電力の値の 105%以下でなければならない。 • 暖房極低温消費電力：JIS B 8616 の 8.7 b) の暖房極低温消費電力試験によって試験を行ったとき、本規格の 11 によって表示された定格暖房極低温消費電力の値の 105%以下でなければならない。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> • 冷房消費電力試験：JIS B 8615-1 の 4.1 又は JIS B 8615-2 の 4.1 による冷房能力試験で、供試機が消費する電力を測定する。このとき、運転電流を測定し、運転力率を算出する。供給電源が 2 種類以上の場合、電源ごとに測定する。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定)、試験方法は、JIS B 8615-2 の附属書 A (規定) による。 • 暖房標準消費電力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 による暖房標準能力試験で、供試機が消費する電力を測定する。このとき、運転電流を測定し、運転力率を算出する。供給電源が 2 種類以上の場合、電源ごとに測定する。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。 • 暖房低温消費電力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 による暖房低温能力試験で、供試機が消費する電力を測定する。供給電源が 2 種類以上の場合、電源ごとに測定する。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。 • 暖房極低温消費電力試験：JIS B 8615-1 の 5.1 又は JIS B 8615-2 の 5.1 による暖房極低温能力試験で、供試機が消費する電力を測定する。供給電源が 2 種類以上の場合、電源ごとに測定する。試験手順は、JIS B 8615-1 の附属書 A (規定) による。

⑤ 補機定格消費電力

JIS B 8616では、補助暖房用電熱装置について、「ヒートポンプ暖房と併用して暖房を行う電熱装置で、取付け可能な電熱装置を含む」と記載されている。

表 2.3.7 補機定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	—
②規定内容	<p>附属書1に、外気温度における暖房負荷に対して暖房能力の不足分を補うための電熱装置の消費電力の計算式に関する記述がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷房・暖房兼用のもので補助暖房用電熱装置をもつもの又は冷房・電熱装置暖房兼用のものの電熱装置の消費電力（附属書1の4）：電熱装置の消費電力試験によって試験を行ったとき、その値にJIS B 8616の11の規定によって表示された値に対し、その電熱装置の定格消費電力が20 W以下のものは+20%以下、20 Wを超え100 W以下のものは±15%、100 Wを超え1000 W以下のものは±10%、1000 Wを超えるものは±5%、-10%以内でなければならない。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・冷房・暖房兼用のもので補助暖房用電熱装置をもつもの又は冷房・電熱装置暖房兼用のもの：周囲温度が20℃のもとで、器体各部の温度が一定になるまで運転し、電熱装置によって消費される電力を測定する。

⑥ 定格効率・成績係数

定格効率や成績係数に関しては関連する記述はないが、「エネルギー消費効率」「期間エネルギー消費効率」に関する記述がある。以下に、それぞれの定義や規定内容、試験方法の概要を示す。

表 2.3.8 エネルギー消費効率と機関エネルギー消費効率に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー消費効率（COP）：冷房エネルギー消費効率及び暖房エネルギー消費効率の総称で、冷房エネルギー消費効率とは、冷房能力を冷房消費電力で除したものをいい、暖房エネルギー消費効率とは、暖房能力を暖房消費電力で除したものをいう。 ・冷房期間エネルギー消費効率（CSPF）：冷房期間中にパッケージエアコンを冷房運転したことによって室内から除去する熱量の合計と消費する電力量の合計との比を指す。 ・暖房期間エネルギー消費効率（HSPF）：暖房期間中にパッケージエアコンを暖房運転したことによって室内に加える熱量の合計と消費する電力量の合計との比を指す。 ・通年エネルギー消費効率（APF）：パッケージエアコンが、冷房期間及び暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量及び室内側空気に加える熱量の総和と、同期間内に消費する総電力量との比を指す。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・冷房エネルギー消費効率：冷房エネルギー消費効率は、冷房能力を冷房消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された冷房エネルギー消費効率の値の90%以上でなければならない。 ・暖房エネルギー消費効率：暖房エネルギー消費効率は、暖房標準能力を暖房標準消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された暖房エネルギー消費効率の値の90%以上でなければならない。 ・暖房低温エネルギー消費効率：暖房低温エネルギー消費効率は、暖房低温能力を暖房低温消費電力で除した値が、JIS B 8616の11によって表示された定格暖房低温能力を定格暖房低温消費電力除した値の90%以上でなければならない。
③試験方法	JIS B 8616の附属書1に、パッケージエアコンの期間エネルギー消費効率に関する算出方法、附属書1の5～7に、定速圧縮機形、回転数制御形、能力可変形、パッケージエアコンの期間エネルギー消費効率（暖房、冷房、通年）に関する算出方法が示されている。

⑦ 部分負荷特性

JIS B 8616においては、部分負荷率のみ示されている。部分負荷率とは、同一温湿度条件の下で、断続運転を行ったことのエネルギー消費効率と連続運転を行ったときのエネルギー消費効率との比を指す。なお、部分負荷特性の規定に関する記述はない。

⑧ 定格風量

定格風量（室内のみ）に関する概要を表 2.3.9に示す。

表 2.3.9 定格風量に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	定格風量とは、ダクト接続形パッケージエアコンを定格機外静圧で送風運転したときの製造業者が指定した風量を、基準風量に換算したものを指す。
②規定内容	ダクト接続形パッケージエアコンの風量は、JIS B 8616 の 8.10 の風量試験によって試験を行い、試験の結果を基準風量に換算した値が、JIS B 8616 の 11 の規定によって表示された値の 90%以上でなければならない。
③試験方法	風量試験は、ダクト接続形パッケージエアコンについて、JIS B 8615-2 の 4.1.3.1（室内風量）によって行う。試験方法は、JIS B 8615-2 の附属書 E（風量測定法）に記載されている。

(3) 省エネ法で規定される製造事業者等の判断の基準等における扱い

エネルギーの使用の合理化に関する法律施行令（昭和 54 年政令第 267 号）第 14条第1号「空調設備その他の機械換気設備」に関連し、平成21年に経済産業省告示第180号（エアコンディショナーの性能の向上に関する製造事業者の判断の基準等）が改正されている（経済産業省告示第213号平成21年6月22日）。

次頁より告示を示す。業務用エアコンディショナーについては、平成26年10月1日に始まり平成27年3月31日に終わるまでの期間において、国内向けに出荷するエアコンディショナーの冷暖房平均エネルギー消費効率ついて、告示第1表の左欄に掲げる区分ごとに出荷台数により加重して調和平均した値が右欄に掲げる数値を下回らないようにしなければならない。また、目標年度以降の各年度において出荷するものについては、告示第4表の左欄に掲げる区分ごとに出荷台数により加重して調和平均した値が右欄に掲げる算定式により求めた数値を下回らないようにしなければならない。測定方法等については「3エネルギー消費効率の測定方法」に示されている。

第1表

区 分			基準エネルギー消費効率
ユニットの形態	冷房能力	区分名	
直吹き形で壁掛け形のもの	2.5キロワット以下	b	5.27
	2.5キロワット超3.2キロワット以下	c	4.90
	3.2キロワット超4.0キロワット以下	d	3.65
	4.0キロワット超7.1キロワット以下	e	3.17
	7.1キロワット超28.0キロワット以下	f	3.10
直吹き形でその他のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	2.5キロワット以下	g	3.96
	2.5キロワット超3.2キロワット以下	h	3.96
	3.2キロワット超4.0キロワット以下	i	3.20
	4.0キロワット超7.1キロワット以下	j	3.12
	7.1キロワット超28.0キロワット以下	k	3.06
ダクト接続形のもの（マルチタイプのものうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	4.0キロワット以下	l	3.02
	4.0キロワット超7.1キロワット以下	m	3.02
	7.1キロワット超28.0キロワット以下	n	3.02
マルチタイプのものであって室内機の運転を個別制御するもの	4.0キロワット以下	o	4.12
	4.0キロワット超7.1キロワット以下	p	3.23
	7.1キロワット超28.0キロワット以下	q	3.07

備考1 「ダクト接続形のもの」とは、吹き出し口にダクトを接続するものをいう。

2 「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。

第4表

区 分				基準エネルギー消費効率又はその算定式
形態及び機能	室内機の種類	冷房能力	区分名	
複数組合せ形のもの及び下記以外のもの	四方向カセット形	3.6キロワット未満	aa	$E=6.0$
		3.6キロワット以上 10.0キロワット未満	ab	$E=6.0-0.083 \times (A-3.6)$
		10.0キロワット以上 20.0キロワット未満	ac	$E=6.0-0.12 \times (A-10)$
		20.0キロワット以上 28.0キロワット以下	ad	$E=5.1-0.060 \times (A-20)$
	四方向カセット形以外	3.6キロワット未満	ae	$E=5.1$
		3.6キロワット以上 10.0キロワット未満	af	$E=5.1-0.083 \times (A-3.6)$
		10.0キロワット以上 20.0キロワット未満	ag	$E=5.1-0.10 \times (A-10)$
		20.0キロワット以上 28.0キロワット以下	ah	$E=4.3-0.050 \times (A-20)$
マルチタイプのもので室内機の運転を個別制御するもの		10.0キロワット未満	ai	$E=5.7$
		10.0キロワット以上 20.0キロワット未満	aj	$E=5.7-0.11 \times (A-10)$
		20.0キロワット以上 40.0キロワット未満	ak	$E=5.7-0.065 \times (A-20)$
		40.0キロワット以上 50.4キロワット以下	al	$E=4.8-0.040 \times (A-40)$
室内機が床置きでダクト接続形のもの及びこれに類するもの	直吹き形	20.0キロワット未満	am	$E=4.9$
		20.0キロワット以上 28.0キロワット以下	an	$E=4.9$
	ダクト形	20.0キロワット未満	ao	$E=4.7$
		20.0キロワット以上 28.0キロワット以下	ap	$E=4.7$

備考1 「ダクト接続形のもの」とは、吹き出し口にダクトを接続するものをいう。

2 「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。

3 E及びAは次の数値を表すものとする。

E：基準エネルギー消費効率（単位 通年エネルギー消費効率）

A：冷房能力（単位 キロワット）

3 エネルギー消費効率の測定方法

(1) 1 (1)の冷房エネルギー消費効率及び冷暖房平均エネルギー消費効率は、それぞれ次に定めるところによるものとする。

① 冷房エネルギー消費効率は、日本工業規格B8615-1又はB8615-2に規定する冷房能力の試験方法（温度条件はT1とする。）により測定した冷房能力をワットで表した数値を、当該試験方法により測定した冷房消費電力をワットで表した数値で除して得られる数値（定格周波数が50ヘルツ・60ヘルツ共用のものにあつては、それぞれの周波数で測定した数値により算定した数値のうち小さい方のもの）とする。

② 冷暖房平均エネルギー消費効率は、冷房エネルギー消費効率と暖房エネルギー消費効率（日本工業規格B8615-1又はB8615-2に規定する暖房能力の試験方法（温度条件は標準とする。）により測定した暖房能力をワットで表した数値を、当該試験方法により測定した暖房消費電力をワットで表した数値で除して得られる数値）との和を2で除して得られる数値（定格周波数が50ヘルツ・60ヘルツ共用のものにあつては、それぞれの周波数で測定した数値により算定した数値のうち小さい方のもの）とする。

③ ①において、ダクト接続形のものについては、定格機外静圧を与えて測定した数値を用いる。

④ ①及び②において、マルチタイプであつて室内機の運転を個別制御するもののうち、1の室外機に接続する室内機の組合せが2以上あるものについては、次の組合せによって上記①及び②に定める冷房エネルギー消費効率及び冷暖房平均エネルギー消費効率を測定するものとする。

ア 室内機の形態は、使用上最適なものとし、壁掛け形又は四方向カセット形を原則とする。

イ 室内機の台数は、室外機に室内機ごとの接続口がある場合はその口数、個別の接続口がない場合には2台を原則とする。

ウ 室内機の能力は、その冷房能力の合計と室外機の冷房能力の比が1（1となる組合せがないものは1の間近）となるものを選定する。

(2) 1 (2)及び(3)の通年エネルギー消費効率は、日本工業規格C9612(2005)附属書3に規定する方法により算出した数値とする。ただし、マルチタイプであつて室内機の運転を個別制御するものうち、1の室外機に接続する室内機の組合せが2以上あるものについては、次の組合せによって通年エネルギー消費効率測定するものとする。

ア 室内機の形態は、壁掛け形を原則とする。

イ 室内機の台数は、室外機に室内機ごとの接続口がある場合はその口数、個別の接続口がない場合には2台を原則とする。

ウ 室外機と室内機の接続は、室外機の呼称能力を100%発揮できる室内機の接続のうち、室内機の呼称能力の合計と室外機の呼称冷房能力の比が1又は1の間近となるものを選定する。

(3) 1 (4)の通年エネルギー消費効率は、日本工業規格B8616(2006)に規定する方法により算出した数値とする。ただし、28.0キロワット超のものについては室外機に接続する室内機の台数を、室外機の能力に応じた台数によって測定する。

附 則

この告示は、平成21年7月1日から施行する。ただし、2の規定は、平成22年7月1日から施行する。

対象範囲として、マルチタイプ（セパレート形のうち1の室外機に2以上の室内機を接続し、かつ室内機を個別に制御するもの）のエアコンディショナーについては、冷房能力が28 kW以下のものが従来の判断基準の対象となっていたが、マルチタイプの出荷台数は増加傾向にあり、冷房能力28kWを超える製品についても、最近出荷が増加している。JIS B 8616：2006 の適用範囲は冷房能力28kWまでであるが、上記の状況をふまえ、現行の判断基準では評価方法の基本的事項を定め、単体での冷房能力が50.4 kWまでのマルチタイプが対象範囲として含まれている。ただし、冷房能力が28 kW（マルチタイプについては50.4 kW）を超えるもの、ウインド形・ウォール形及び冷房専用のもの、水冷式のもの、電気以外のエネルギーを暖房の熱源とするもの、機械器具の性能維持・飲食物の衛生管理を目的とするもの、専ら室外の空気を冷却して室内に送風するもの、スポットエアコンディショナー、蓄熱式エアコンディショナー、高気密・高断熱住宅用ダクト空調システム、ソーラー専用エアコン、多機能ヒートポンプエアコン、熱回収式マルチエアコンは除外とされる。

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>
- ・ 空気調査衛生工学会：空気調和衛生工学便覧「2 機器・材料編」
- ・ 経済産業省告示第 213 号（エアコンディショナーの性能の向上に関する製造事業者の判断の基準等）平成 21 年 6 月 22 日

第3章 ポンプ

3.1 関連規格及び適用範囲

ポンプとは、液体を加圧して輸送する機器で、通常、その性能は送水流量、揚程（送水圧を、水を汲み上げ得る高さに換算した長さ、ほぼ1気圧=10.2 m水柱=100 kPa）と効率で表示される。ポンプの作動原理による分類は以下のとおりである。

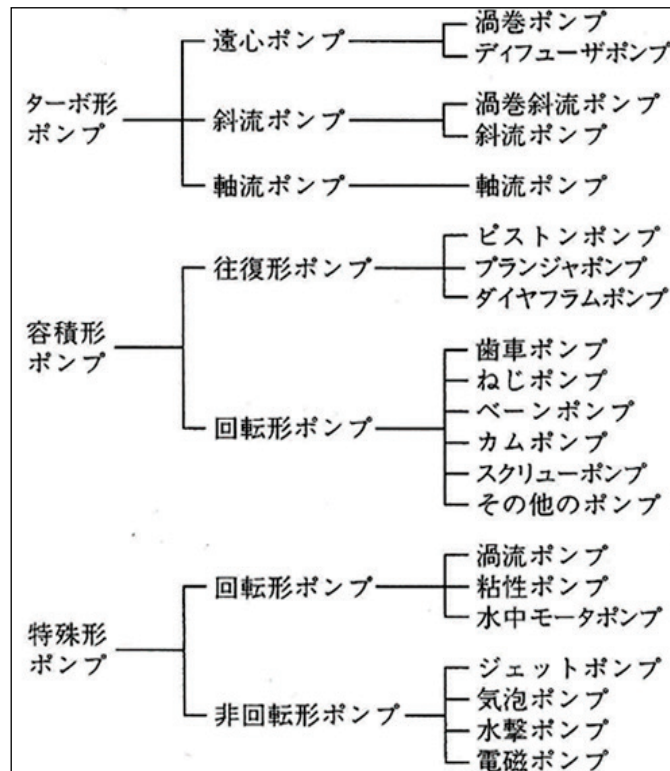


図 3.1.1 ポンプの分類

関連規格を表 3.1.1 に示す。日本規格協会の「JIS B 0131 ターボポンプ用語」では、ターボポンプ（遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプなどの総称）、渦巻ポンプ、ディフューザポンプ、ディフューザ形斜流ポンプ、渦巻斜流ポンプに分類している。規格で用いるポンプの主な用語の定義は、JIS B 0131 によるが、水封式真空ポンプは、JIS B 0131 と JIS B 0132 による。

表 3.1.1 ポンプの性能等に係る関連規格

No.		規格番号	規格及び資料名称	適用範囲
①	関連定義に規定	JIS B 0131 : 2002	ターボポンプ用語	この規格は、一般に使用されるターボポンプ及びその部品に用いられる主な用語及びそれらに関連する水力用語とその定義について規定する。
		JIS B 0132 : 2005	送風機・圧縮機用語	この規格は、送風機、圧縮機及びその部品に用いられる主な用語並びに空力用語とその定義について規定する。
③	関連性能に規定	JIS B 8313 : 2003	小形渦巻ポンプ	0～40℃の清水を取り扱う片吸込形単段で最高使用圧力1 MPaまでに使用する吸込口径40～200mmの一般用小形渦巻ポンプで、共通ベース上で50 Hz又は60 Hzの2極又は4極三相誘導電動機とたわみ軸継手によって直結されるものについて規定する。
④		JIS B 8319 : 2003	小形多段遠心ポンプ	0～40℃の清水を取り扱う片吸込形単段で最高使用圧力2.75 MPaまでに使用する吸込口径50～200mm、段数2～15段の一般用小形多段遠心ポンプで、共通ベース上で50 Hz又は60 Hzの2極又は4極三相誘導電動機とたわみ軸継手によって直結されるものについて規定する。
⑤		JIS B 8322 : 2003	両吸込渦巻ポンプ	0～40℃の清水を取り扱う両吸込横軸形単段で最高使用圧力1.4 MPaまでに使用する吸込口径200～500mmの一般用両吸込渦巻ポンプで、共通ベース上で50 Hz又は60 Hzの4極、6極又は8極三相誘導電動機とたわみ軸継手によって直結されるものについて規定する。
⑥		JIS B 8323 : 2003	水封式真空ポンプ	吸込口径20～150mmの一般用水封式真空ポンプで、共通ベース上で50 Hz又は60 Hz三相誘導電動機とたわみ軸継手によって直結されるものについて規定する。なお、ポンプが取り扱う気体は、一般に-10～50℃の空気とする。
⑦		JIS B 8324 : 2003	深井戸用水中モータポンプ	この規格は、水温10～25℃の清水を取り扱うポンプ口径が25～200mmの片吸込遠心形又は斜流形の深井戸用水中モータポンプで、井戸ふた又は取付バンドに取り付けられた揚水管の下部につり下げられ、その下部に50Hz又は60Hzの2極水中三相誘導電動機を軸継手によって直結し、その最大潜没深さが100m以内のものについて規定したものであるが、最近の使用の実態を踏まえて、規格内容の充実を図るため、改正を行うものである。 主な改正点は、以下のとおりである。 1. 試験及び検査方法の規定をJISB8301のポンプの試験方法の規格に整合させる。 2. ポンプの構成要素の内容について、ISO9908（技術仕様書クラス 3）との整合化を図り、その一部を改正する。
⑧		JIS B 8325 : 2003	設備排水用水中モータポンプ	建築物その他の設備から生じる水温0～40℃、pH5～9、含まれる固形物の大きさ20mm以下の汚水・雑排水を取り扱うポンプ口径が32～150mmの片吸込単段遠心形の設備排水用水中モータポンプで、貯留槽内につり下げ又は据置きされ、50 Hz又は60 Hzの、2極又は4極水中誘導電動機を、共通軸又は軸継手によって直結したものについて規定する。
⑨	JIS A 8604 : 2009	工事用水中ポンプ	この規格は、片吸込、単段及び遠心形でポンプ径32～250mmの土木建築その他の工事に使用する仮設・	

				可搬式の水中ポンプで、定格周波数50 Hz又は60 Hzの2極、4極若しくは6極の水中形三相誘導電動機、又は2極若しくは4極の水中形单相誘導電動機と、共通軸で直接連結したものについて規定する。
⑩	関 試 験 す 方 規 法 定 に	JIS B 8301 : 2000	遠心ポンプ、斜流 ポンプ及び軸流 ポンプ—試験方 法	この規格は、遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプの受渡試験について規定する。この規格はいかなる大きさのポンプ及びJIS B 8301の5.4.5.1で規定する清水の特性をもついかなる揚液に対しても適用してよい。この規格は、ポンプの構造の詳細及びその部品の機械的特性に関係しない。 この規格では、測定精度に等級2及び等級1がある。通常の試験は等級2で行い、より高い精度の試験には等級1を用いる。ただし、代表的な性能曲線によって選定するはん用ポンプ及び駆動機動力が10 kW未満のポンプは、当規格の附属書Aによる。
⑪		JIS B 8302 : 2002	ポンプ吐出し量 測定方法	この規格は、工場においてポンプの吐出し量を測定する方法について規定する。

3.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

(1) 定格流量

JIS B 0131では、吐出し量の慣用語は規定流量であり、受渡当事者間の契約で取り決められた吐出し量と定義されている。また、規定吐出し量は、吸込口径に対し、表 3.2.2の範囲内とする。試験方法は、JIS B 8301により、吐出し量の測定は、JIS B 8301の附属書L又は「JIS B 8302 : 2002ポンプ吐出し量測定方法」による。概要を表 3.2.1に示す。

表 3.2.1 規定吐き出し量（規定流量）の試験方法

項目	概要
試験方法	<p>吐き出し量の測定は、次のいずれかの方法による。</p> <p>せきによる方法</p> <p>1) 直角三角せき</p> $Q = Kh^{\frac{5}{2}}$ <p>Q : 流量 (m³/mm) h : せきのヘッド (m) K : 流量係数</p> $= 81.2 + \frac{0.24}{h} + \left(8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}} \right) \left(\frac{h}{B} + 0.09 \right)^2$ <p>B : 水路の幅 (m) D : 水路の底面から切欠底点までの高さ (m)</p> <p>※この式の適用範囲は、次による。 B=0.5~1.2m、D=0.1~0.75m、h=0.07~0.26m (ただし、hはB/3以下とする。)</p>
	<p>2) 四角せき</p> $Q = Kbh^{\frac{3}{2}}$ <p>Q : 流量 (m³/mm) b : せきの幅 (m) h : せきのヘッド (m) K : 流量係数</p> $= 107.1 + \frac{0.177}{h} + 14.2 \frac{h}{D} - 25.7 \sqrt{\frac{(B-b)h}{DB}} + 2.04 \sqrt{\frac{B}{D}}$ <p>B : 水路の幅 (m) D : 水路の底面から切欠下縁までの高さ (m)</p> <p>※この式の適用範囲は、次による。 B=0.5~6.3m、b=0.15~5m、D=0.15~3.5m (ただし、$\frac{bD}{B^2} \geq 0.06$ とする。)、h=0.03~0.45√b m</p> <p>3) 全幅せき</p> $Q = Kbh^{\frac{3}{2}}$ <p>Q : 流量 (m³/mm) b : せきの幅 (m) h : せきのヘッド (m) K : 流量係数</p> $= 107.1 + \left(\frac{0.177}{h} + 14.2 \frac{h}{D} \right) (1 + \varepsilon)$ <p>D : 水路の底面から切欠下縁までの高さ (m) ε : 補正項 Dが1m以下の場合には、ε=0 Dが1m以上の場合には、ε=0.55 (D-1)</p> <p>※この式の適用範囲は、次による。 B=b≥0.5m、D=0.3~2.5m、h=0.03~Dm (ただし、hは0.8mで、かつb/4以下とする。)</p> <p>絞り機構による方法</p> <p>1) オリフィス 2) ISA 1932 ノズル 3) 長円ノズル</p>

- 4) 円すい形ベンチュリ管
- 5) ノズル形ベンチュリ管

$$Q=60CEa\sqrt{2gh}$$

Q : 流量 (m³/mm)
C : 流出係数

$$E : \text{近寄り速度係数} = (1 - \beta^4)^{-\frac{1}{2}}$$

$$a : \text{開口断面積} = \frac{\pi}{4}d^2 \quad (d=\text{絞りまたはスロートの穴径}) \quad (\text{m}^2)$$

g : 重力加速度 (9.8m/s²)
h : ヘッド差 (m)

計器による方法

- 1) フロート形面積流量計
- 2) 電磁流量計
- 3) タービン流量計
 - 容器による方法

- 1) 質量法

$$Q=60\frac{M}{\rho t}$$

Q : 流量 (m³/mm)
M : t秒間に容器に入った液の質量 (kg)
 ρ : 測定時の温度における液の密度 (kg/m³)
t : Mの液を入れるのに必要とした時間 (s)

- 2) 容積法

$$Q=60\frac{V}{t}$$

Q : 流量 (m³/mm)
V : t秒間に容器に入った液の体積 (m³)
t : Vの液を入れるのに必要とした時間 (s)

備考1 : せき、絞り機構及び計器による方法は、JIS B 8301の5.4.5.1に規定する清水又は海水の定常な流量の測定に適用する。

備考2 : 容器による方法は、上記の水以外の液体の流量の測定にも適用してよい。

表 3.2.2 吐出し量範囲

規格名称			吐出し量範囲 (単位: m ³ /mm)									
(1) JIS B 8313 (2003) : 小形渦巻ポンプ	吸込口径 (mm)		40	50	65	80	100	125	50	200		
	吐出し 量 範囲	50 HZ	2極	—	0.10~0.32	0.20~0.63	0.40~1.25	0.80~2.5	1.6~5.0	—	—	
			4極	— (0.16以下)	0.16以下 (0.10~ 0.32)	0.10~0.32 (0.20~ 0.63)	0.20~0.63 (0.40~ 1.25)	0.40~1.25 又は 0.63~.0	0.80~2.5 又は 1.0~3.15	1.6~5.0	3.15~10.0 又は 2.5~8.0	
	60 HZ	2極	—	0.12~0.40	0.25~0.80	0.50~1.60	1.00~3.15	2.0~6.3	—	—		
		4極	— (0.20以下)	0.20以下 (0.12~ 0.40)	0.12~0.40 (0.25~ 0.80)	0.25~0.80 (0.50~ 1.60)	0.50~1.60 又は 0.80~2.5	1.0~3.15 又は 1.25~4.0	2.0~6.	4.0~12.5 又は 3.15~10.0		
	(2) JIS B 8319 (2003) : 小形多段遠心ポンプ	吸込口径 (mm)		50	65	8	100	125	150	200		
		吐出し 量 範囲	50 HZ	2極	0.32以下	0.20~0.63	0.40~1.25	0.80~2.5	1.6~5.0	—	—	
				4極	0.16以下	0.10~0.32	0.20~0.63	0.40~1.25	0.80~25	1.6~5.0	3.15~10.0	
60 HZ		2極	0.40以下	0.25~0.80	0.50~1.60	1.0~3.15	2.0~6.3	—	—			
		4極	0.20以下	0.12~0.40	0.25~0.80	0.50~1.60	1.0~3.15	2.0~6.3	4.0~12.5			
(3) JIS B 8322 (2003) : 両吸込渦巻ポンプ		吸込口径 (mm)		200	250	300	350	400	450	500		
	吐出し 量 範囲	50 HZ	2極	2.1~6.7	4.2~13.	6~19	8.5~26.5	11.8~37.5	—	—		
			4極	—	—	4.2~13.2	6~19	8.5~26.5	11.8~37.5	17~53		
			8極	—	—	—	—	—	8.5~26.5	11.8~37.5		
	60 HZ	2極	2.5~8.0	5.0~16	7.1~22.4	10~31.5	14~45	—	—			
		4極	—	—	5.0~16	7.1~22.4	10~31.5	14~45	20~63			
8極		—	—	—	—	—	10~31.5	14~45				

(4) JIS B 8323 (2003) : 水封式真空ポンプ	—									
(5) JIS B 8325 (2003) : 設備排水用水中モータポンプ	吸込口径 (mm)	32	40	50	65	80	100	125	150	
	吐出し 量 範 囲	50 HZ	0.12以下	0.10~0.20	0.16~0.32	0.25~ 0.50	0.40~0.80	0.63~1.25	1.00~2.00	1.60~3.15
		60 HZ	0.14以下	0.11~0.22	0.18~0.36	0.28~ 0.56	0.45~0.90	0.71~1.40	1.12~2.4	1.80~3.55

なお、上記の規格（JIS B 8323（2003）：水封式真空ポンプを除く）における性能の許容幅は、JIS B 8301：遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ—試験方法の6.3（性能の許容差）による。

表 3.2.3 性能の許容幅

物理量	記号	等級1 (%)	等級2 (%)		
			a) 許容範囲が特に規定される場合	b) 一般ポンプの場合	
				1. 代表的な性能曲線によって選定するはん用ポンプ	2. 駆動機動力が10 kW未満のポンプ
吐出し量	t_Q	±4.5	±8	±9	±10
全揚程	t_H	±3	±5	±7	±8
				規定全揚程での吐出し量は、規定吐出し量か、又はそれより大で、規定吐出し量において、規定動力を超えない*。	
ポンプ効率	t_η	-3	-5	-7	$-\left[10\left(1-\frac{P_{gr}}{10}\right)+7\right]$

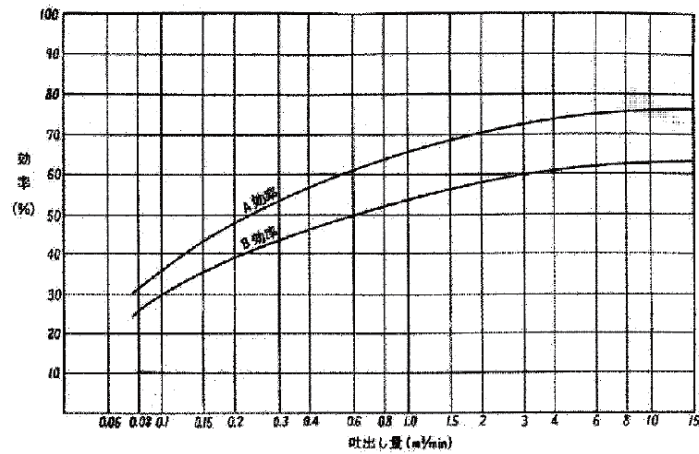
※代表的な性能曲線によって選定するはん用ポンプ及び駆動機動力が10 kW未満のポンプに対する許容幅は、JIS B 8301の附属書Aに示す。
 * 規定動力を超えてはならない場合の条件は、次による。
 a) 使用運転範囲が規定されている場合には、その運転範囲において規定動力を超えてはならない。
 b) 装置の抵抗曲線が明示されている場合には、装置の抵抗曲線との交点の吐出し量において規定動力を超えてはならない。

(2) ポンプ効率

ポンプ効率は、吐出し量に応じた最高ポンプ効率の下限値、また規定吐出し量におけるポンプ効率の下限値が示されている。メーカーカタログでは、仕様を決定する際は、B効率の値を参考にしよう推奨している。

① 小型渦巻ポンプ（JIS B 8313）、小形多段遠心ポンプ（JIS B 8319）

ポンプ効率の最高値は、その吐出し量における図3.2.1のA効率以上とする。また、規定吐出し量におけるポンプ効率は、図3.2.1のB効率以上とする。



吐出し量 m ³ /min	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2	3	4	5	6	8	10	15
A効率 %	32	37	44	48	53.5	57	59	60.5	63.5	65.5	68.5	70.5	73	74	74.5	75	75.5	76	76.5
B効率 %	26	30.5	36	39.5	44	46.5	48.5	49.5	52	53.5	56	58	60	60.5	61	61.5	62	62.5	63

付図 3 ポンプ効率

図 3.2.1 小型渦巻ポンプの効率

② 工事用水中ポンプ (JIS A 8604)

ポンプ効率の最高値は、その最高値を示す吐出し量で付図のA効率以上とする。また、JIS A 8604の表2のポンプ吐出し量範囲内において、ポンプ効率は付図のB効率以上とする。なお、最高効率の吐出し量は、原則としてJIS A 8604の表2 (図3.2.2) に示す範囲内とする。

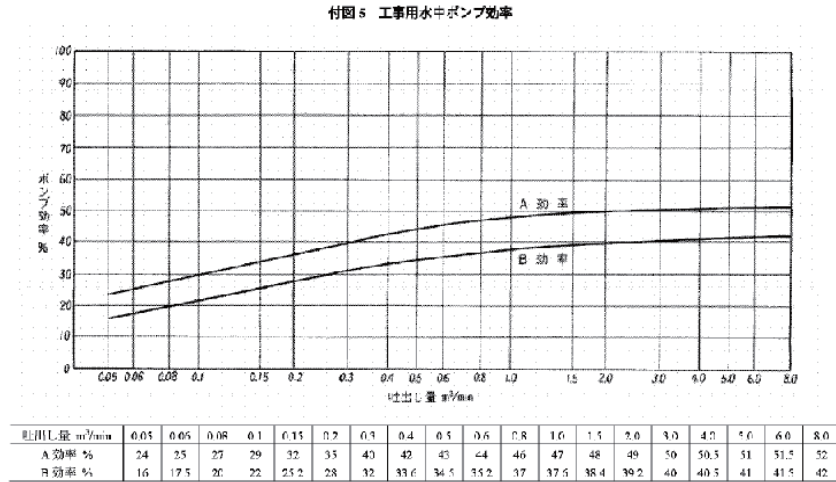


図 3.2.2 工事用水中ポンプの効率

③ 両吸込渦巻ポンプ (JIS B 8322)

ポンプ効率の最高値は、その最高値を示す吐出し量で付図のA効率以上とする。また、規定吐出し量におけるポンプ効率は付図のB効率以上とする。最高効率における吐出し量は、JIS B 8322の表3 (図3.2.3) に示す範囲内であることが望ましい。

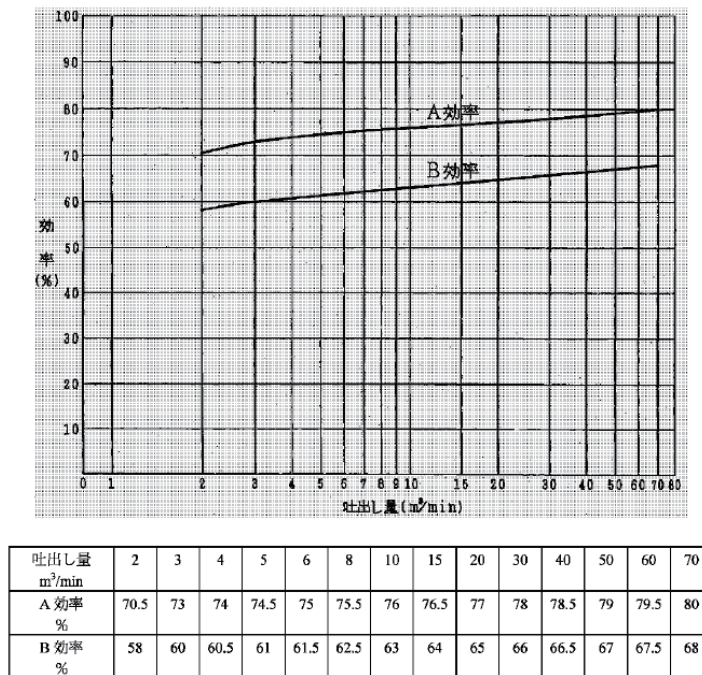
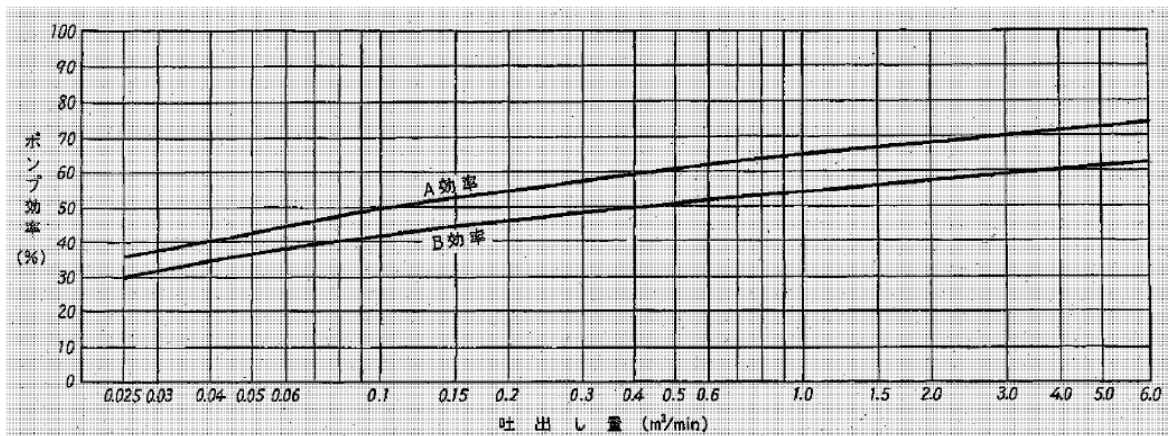


図 3.2.3 両吸込渦巻ポンプの効率

④ 深井戸用水中モータポンプ (JIS B 8324)

ポンプ効率の最高値は、その最高値を示す吐出し量で付図のA効率以上とする。また、規定吐出し量におけるポンプ効率は付図のB効率以上とする。最高効率における吐出し量は、JIS B 8324の表2 (図3.2.4) に示す範囲内であることが望ましい。



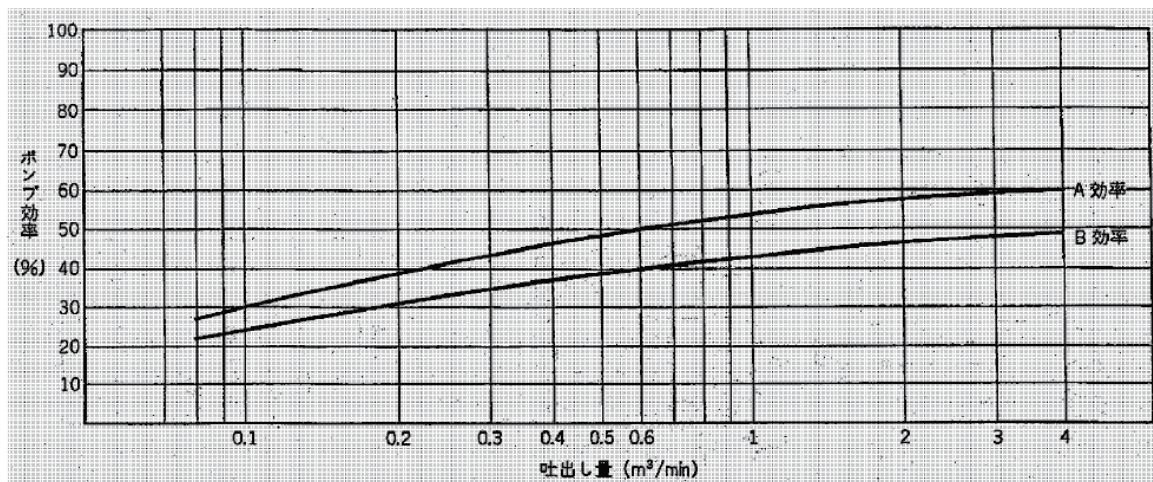
吐出し量 m ³ /min	0.025	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
A 効率 %	35	38	40	42	45	48	50	52	54	57	59	61	62	64	65	66	67	70	71	72	72.5
B 効率 %	30	32	34	36	38	41	42	44	46	48	50	52	53	54	55	56	57	59	60	61	61.5

付図 3 ポンプ効率

図 3.2.4 深井戸用水中モータポンプの効率

⑤ 設備排水用水中モータポンプ (JIS B 8325)

ポンプ効率の最高値は、その最高値を示す吐出し量で付図のA効率以上とする。また、規定吐出し量におけるポンプ効率は付図のB効率以上とする。最高効率における吐出し量は、JIS B 8325の表2 (図3.2.5) に示す範囲内であることが望ましい。



吐出し量 m ³ /min	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0
A 効率 %	28	30	35.5	38.5	43	46	47.5	49	51	53	55.5	57	59	60
B 効率 %	22	24.5	29	31.5	35.5	37.5	39	40	42	43.5	45.5	46.5	48.5	49

付図 3 ポンプ効率

図 3.2.5 設備排水用水中モータポンプの効率

(3) ポンプの消費電力

深井戸用電気井戸ポンプ (JIS B 8313) には、ポンプの消費電力に関する規定がある。

ポンプの消費電力は、JIS B 8313の8.4により試験を行い下表の通りとする。なお、消費電力の許容差は、定格消費電力 (表示した消費電力) に対し、±20%とする。

表 3.2.4 電動機の呼び出力と消費電力

電動機の呼び出力 (W)	150	200	250	300	400
消費電力 (W)	460以下	560以下	660以下	790以下	1000以下

(4) 電動機の性能

ポンプ関連の規格において、電動機の性能に関する記述は一部を除いて記載はない。電動機については第8章にて後述する。

深井戸用水中モータポンプ (JIS B 8324)、設備排水用水中モータポンプ (JIS B 8325) は附属書において電動機の適用範囲の記述があり、特性が示されている。

水封式真空ポンプ (JIS B 8323) では、電動機の軸動力に関して以下の通り記載されている。

「軸動力は最高負圧で電動機定格出力の110%を超えてはならない。また、最高負圧の90%以下の負圧では、電動機定格出力を超えてはならない。」

なお、電動機の定格出力に関しては、JIS B 8323 (2003) : 水封式真空ポンプとJIS B 8325 (2003) : 設備排水用水中モータポンプにおいてポンプの種類と性能が規定されている。

表 3.2.5 水封式真空ポンプの種類と性能

吸込口径 (mm) *1	吸込方式	電動機定格出力 (kW)
20 (20)	片吸込	0.75
25 (25)	片吸込/両吸込	1.5
32 (32)	片吸込/両吸込	2.2
40 (40)	片吸込/両吸込	3.7
50 (40)	片吸込/両吸込	5.5
65 (50)	片吸込/両吸込	7.5
80 (65)	両吸込	11
100 (80)	両吸込	15
100 (100)	両吸込	18.5
125 (100)	両吸込	22
150 (125)	両吸込	30
150 (150)	両吸込	37

*1 吸込口径及び補給水量の最大値における括弧内は1作動形、括弧外は2作動形の場合を示す。なお、1作動形とは、羽根車が1回転する間に吸込み、吐出し作用を1回行うものを、2作動形とは、羽根車が1回転する間に吸込み、吐出し作用を2回行うものをいう。

表 3.2.6 設備排水用水中モータポンプの種類と性能

ポンプの呼び径 (mm)	電動機定格出力 (kW)	
	三相	単相 (記号)
32	0.4	0.4 (0.4S)
40	0.75	—
50	1.5	
65	2.2	
80	3.7	
100	5.5	
125	7.5	
150	11	
—	15	
	18.5	
	22	

第4章 熱源機器

熱源機器のうち、以下の7機種について整理した。

- ・遠心ターボ冷凍機
- ・スクリー冷凍機
- ・吸収式冷凍機
- ・ボイラ
- ・チリングユニット
- ・冷却塔（強制通風式）
- ・ガスヒートポンプシステム

4.1 遠心（ターボ）冷凍機

(1) 関連規格及び適用範囲

遠心（ターボ）冷凍機は、日本工業規格「JIS B 8621：2011遠心冷凍機」に性能要件が規定されている。JIS B 8621の適用範囲は、遠心圧縮機、圧縮機駆動用電動機、蒸発器、水冷凝縮器、附属冷媒配管、制御装置などによって冷凍サイクルを構成し、水の冷却又は加熱を行う遠心冷凍機で、この規格の標準定格に従った冷凍能力が、350 kW以上のものが対象となる。また、温度35℃において飽和蒸気圧力が3 MPa以下の実用的な不燃性、かつ、非毒性の冷媒を使用する冷凍機にも適用する。ただし、水以外のプラインを用いて冷却及び加熱するもの、並びに飲用に供するものに適用しない。

JIS B 8621に規定されている機器の種類は、以下の通りである。

A) 機能による種類

- ・冷凍専用形
- ・冷凍・ヒートポンプ加熱兼用形（冷凍又はヒートポンプ加熱に切り換えて、それぞれ専用とするもの）
- ・冷凍・ヒートポンプ加熱同時形（冷凍と同時にヒートポンプ加熱を行うもの及び冷凍専用切り換えるもの）
- ・ヒートポンプ加熱専用形（ヒートポンプ加熱専用のもの）

B) 凝縮器の熱交換方式による分類

- ・水冷式

C) 圧縮機、熱交換器等の配置構成による種類

- ・一体形（共通架台又は熱交換器上に主要機器を一体組立した構造）
- ・分離形（圧縮機、熱交換機などをそれぞれ独立の基礎上に組立、配管接続した構造）

D) 圧縮機の駆動形式による種類

- ・電動機駆動

E) 圧縮機の構造による種類

- ・密閉形
- ・開放形

F) 圧縮機駆動用電動機の世界制御方式による種類

- ・定速形
- ・可変速形（インバータ制御方式等）

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JIS B 8621の規定内容に基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を整理する。なお、JIS B 8621における標準定格条件は、表 4.1.1に規定する標準性能条件による。

表 4.1.1 標準性能条件

	利用側		排熱側又は熱源側	
	冷水・温水		冷却水・熱源水	
	入口水温	出口水温	入口水温	出口水温
冷凍能力	12℃	7℃	32℃	37℃
ヒートポンプ加熱能力	40℃	45℃	12℃	7℃
汚れ係数	0.086 m ² K/kW		0.086 m ² K/kW	

標準定格性能試験は、表 4.1.2の温度条件で、流量は定格値の±5%で一定とし、JIS B 8621「附属書AのA.5の試験記録」に規定する方法により実施する。なお、試験時に用いる計測計器の形式や種類に関する記述はない。

表 4.1.2 標準性能試験の温度条件

		利用側		排熱側又は熱源側	
		冷水・温水		冷却水・熱源水	
		入口水温	出口水温	入口水温	出口水温
冷凍能力試験		12℃	7℃±0.3℃	32℃±0.3℃	37℃
ヒートポンプ 加熱能力試験	ヒートポンプ 加熱専用形	40℃	45℃±0.3℃	12℃±0.3℃	7℃
	熱回収形	40℃	45℃±0.3℃	12℃	7℃±0.3℃
注記1：表中の許容差は、試験中の温度変動許容差である。					

① 定格能力

定格冷凍能力は、JIS B 8621の3.2で定義されており、同規格の附属書Aにおいて、冷凍機の試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されている。表 4.1.3に概要を示す。

表 4.1.3 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要
① 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷凍能力：冷凍機を定格で運転したとき、蒸発器を通過する冷水から除去する熱量。ヒートポンプ加熱専用形の場合は熱源冷凍能力、熱回収形の場合は熱回収冷凍能力という。単位は、kW で表す。 ・ 定格ヒートポンプ加熱能力：冷凍機を定格のヒートポンプ加熱条件で運転したとき、凝縮器を通過する温水を加熱する熱量。単位は、kW で表す。
② 規定内容	<p>附属書Aにおいて、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されており、試験値は、仕様書に記載されている定格冷凍能力の値の95%以上である。</p>
③ 試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍能力試験：冷凍能力試験は、規格中の附属書 A の表 A. 3（上記の表 4. 1. 2 を参照）の標準定格性能試験の温度条件に示す冷凍能力試験条件で運転し、附属書 A の A. 3. 5 の測定方法に規定する測定方法及び附属書 A の A. 7 の冷凍能力、ヒートポンプ加熱能力、排熱量、成績係数及びヒートバランスの算定方法の以下の計算式によって求める。 $Q_e = c_{pw} \gamma_w W_{ch} (t_{ch1} - t_{ch2})$ Q_e：冷凍能力、熱回収冷凍能力又は熱源冷凍能力 (kW) c_{pw}：水の比熱 (kJ/kg・K) γ_w：水の密度 (kg/L) W_{ch}：冷水流量 (L/s) t_{ch1}：冷水入口温度 (°C) t_{ch2}：冷水出口温度 (°C) ・ ヒートポンプ加熱能力試験：ヒートポンプ加熱能力試験は、附属書 A の表 A. 3（上記の表 4. 1. 2 を参照）の標準定格性能試験の温度条件のヒートポンプ加熱能力試験条件で運転し、附属書 A の A. 3. 5 の測定方法に規定する測定方法及び附属書 A の A. 7 の冷凍能力、ヒートポンプ加熱能力、排熱量、成績係数及びヒートバランスの算定方法の以下の計算式によって求める。 $H_c = c_{pw} \gamma_w W_h (t_{h2} - t_{h1})$ H_c：ヒートポンプ加熱能力又は排熱量 (kW) W_h：温水流量 (L/s) t_{h2}：温水出口温度 (°C) t_{h1}：温水入口温度 (°C) ・ 熱回収冷凍能力測定：熱回収冷凍能力試験は、附属書 A の表 A. 3（上記の表 1. 3. 2 を参照）の標準定格性能試験の温度条件又は附属書 A の表 A4 の部分負荷試験の温度条件のヒートポンプ加熱能力試験条件でヒートポンプ加熱能力測定値が安定したとき、冷凍機の冷水流量及び冷水出入口温度差を測定し、附属書 A の A. 7 の冷凍能力、ヒートポンプ加熱能力、排熱量、成績係数及びヒートバランスの算定方法の計算式（上記の冷凍能力試験の式）によって求める。

② 主機定格消費電力

JIS B 8621附属書Aにおいて、主機定格消費電力は「冷凍所要入力又はヒートポンプ所要入力（運転中の附属機器消費電力を含む）である」と定義されている。なお、定義以外の規定内容、試験方法等を表 4.1.4に示す。

表 4.1.4 定格冷凍所要入力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷凍所要入力：冷凍機を定格で運転したとき、圧縮機駆動電動機及び附属機器が消費する電力。単位は、kW で表す。附属機器の消費電力には、運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びそれぞれの制御回路の消費電力を含む。油加熱器、抽気装置及びその制御回路の消費電力は含まない。 ・ 定格ヒートポンプ所要入力：冷凍機を定格のヒートポンプ加熱条件で運転したとき、圧縮機駆動用電動機及び附属機器が消費する電力。単位は、kW で表す。附属機器の消費電力には、運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びそれぞれの制御回路の消費電力を含む。油加熱器、抽気装置及びその制御回路の消費電力は含まない。
②規定内容	附属書Aに、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されており、単位能力当たりの入力は、表示定格値の105%以下とする。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍所要入力試験：冷凍所要入力試験は、附属書 A の表 A.3（上記の表 1.3.2 を参照）の標準定格性能試験の温度条件の冷凍能力試験条件で冷凍能力測定値が安定したとき、圧縮機駆動用電動機及び附属機器（運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びその制御回路など）が消費する電力消費量を測定する。抽気装置、油加熱器及びその制御に要する電力は含まない。 ・ ヒートポンプ所要入力試験：ヒートポンプ所要入力試験は、附属書 A の表 A.3（上記の表 1.3.2 を参照）の標準定格性能試験の温度条件のヒートポンプ加熱能力試験条件でヒートポンプ加熱能力が安定したとき、圧縮機駆動用電動機及び附属機器（運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びその制御回路など）が消費する電力消費量を測定する。抽気装置、油加熱器及びその制御に要する電力は含まない。

③ 補機定格消費電力

補機定格消費電力（一定・負荷比例）に関しては、関連する記述はない。

④ 定格効率・成績係数

定格効率に関しては、関連する記述はない。

成績係数の算定方法については、JIS B 8621 附属書 A に、冷凍専用形、ヒートポンプ加熱専用形、冷凍・ヒートポンプ加熱同時形別の記述がある。成績係数の定義及び試験方法を表 4.1.5 に示す。

表 4.1.5 成績係数に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> 成績係数-a) 冷凍専用、ヒートポンプ加熱専用及びヒートポンプ冷凍・加熱切り替え形：冷凍能力又はヒートポンプ加熱能力を、冷凍所要入力又はヒートポンプ所要入力で除した値。 成績係数-b) 冷凍・ヒートポンプ加熱同時運転形（熱回収形）：冷凍能力及びヒートポンプ加熱能力両者の合計能力をヒートポンプ所要入力で除した値。なお、開放形の場合は、所要入力を軸動力に読み替える。
②規定内容	—
③試験方法	<p>成績係数の算定方法は、次に示す計算式により算定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 所要入力には、運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びその制御回路などの消費電力を含む。算定式は、密閉形の場合を示し、開放形の場合は所要入力を軸動力に読み替える。 <p>a) 冷凍専用形 Q_e/M_i</p> <p>b) ヒートポンプ加熱専用形 H_c/M_i</p> <p>c) 冷凍・ヒートポンプ加熱同時形（熱回収形） $(H_c+Q_e)/M_i$</p> <p>Q_e：冷凍能力、熱回収冷凍能力又は熱源冷凍能力（kW） M_i：冷凍所要入力又はヒートポンプ所要入力（kW）（運転中の附属機器消費電力を含む。） H_c：ヒートポンプ加熱能力又は排熱量（kW）</p>

⑤ 部分負荷特性

JIS B 8621における部分負荷試験は、次の項目である。

- ・ 冷凍運転部分負荷試験
- ・ ヒートポンプ加熱運転部分負荷試験
- ・ 冷凍・ヒートポンプ加熱同時運転部分負荷試験

部分負荷試験は、JIS B 8621附属書Aの表A4（表 4.1.6 部分負荷試験の温度条件）の「部分負荷試験の温度条件」の温度条件で、流量は定格値の±5%で一定とし、附属書AのA.3.5の測定方法に規定する方法により実施する。

表 4.1.6 部分負荷試験の温度条件

		利用側		排熱側又は熱源側	
		冷水・温水		冷却水・熱源水	
		入口水温	出口水温	入口水温	出口水温
冷凍能力試験		—	出口温度一定 7℃±0.3℃	入口温度 100%能力時32℃±0.3℃ 0%能力時27℃±0.3℃ で中間は比例的に算定	—
ヒート ポンプ 加熱能 力試験	ヒートポンプ 加熱専用形	—	出口温度一定 45℃±0.3℃	入口温度一定 12℃±0.3℃	—
	熱回収形	—	出口温度一定 45℃±0.3℃	—	出口温度一定 7℃±0.3℃

部分負荷試験方法は、JIS B 8621附属書AのA.4にて規定されており、附属書Aの表A4の部分負荷試験の温度条件で運転し、A.3.5の測定方法に規定する測定方法及びA.3.7の冷凍能力、ヒートポンプ加熱能力、排熱量、成績係数及びヒートバランスの算定方法の計算式によって冷凍能力又はヒートポンプ加熱能力を算定する。また、冷凍能力又はヒートポンプ加熱能力が安定したとき、圧縮機駆動用電動機及び附属機器（運転中に作動する油ポンプ、インバータ装置及びその制御回路など）が消費する電力消費量を測定する。なお、抽気装置、油加熱器及びその制御に要する電力は含まない。

部分負荷の測定方法としては、最小能力の点を1点含み、2点以上の測定によって求めると記載されている。ただし、負荷率別の性能を測定するという記述はない。

⑥ 定格流量

定格流量は、JIS B 8621の3.12において定義されており、冷凍機を定格で運転したときの、冷凍機を通過する流量定格を指す。単位は、L/s、L/min又はm³/hで表す。

許容差については、附属書Aの3.5の測定方法の中に「冷水流量、冷却水流量及び温水流量は、定格流量の±5%で一定とする」とある。ただし、JIS B 8621では、定格流量の試験方法に関する記述はない。

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>

4.2 スクリュー冷凍機

(1) 関連規格及び適用範囲

スクリー冷凍機は、日本冷凍空調工業会の「JRA 4037：1992スクリー冷凍機」に性能要件が規定されている。JRA 4037では、スクリー圧縮機、圧縮機駆動装置（電動機、原動機）、蒸発器、凝縮器、制御装置、機能部品、附属冷媒配管から冷凍サイクルを構成し、水及びブラインの冷却又は加熱を行うスクリー冷凍機で測定した冷凍能力が、400 kW（344,000 kcal/h）を超えるものについて規定する。なお、HFC、HCFC系冷媒を使用し、かつ空気調用用に供するものに適用し、飲用に供するものには適用しない。

JRA 4037に規定されている機器の種類は、以下の通りである。

A) 機能による種類

- ・ 冷凍専用形（冷凍専用のもの）
- ・ 冷凍加熱兼用形（冷凍とヒートポンプ加熱を切り換えて行うもの）
- ・ 熱回収形（冷凍とヒートポンプ加熱を同時に行うもの）
- ・ 加熱専用形（ヒートポンプ加熱専用のもの）

B) 凝縮器の熱交換の方式による種類

- ・ 水冷式
- ・ 空冷式
- ・ 蒸発冷却式

- C) 蒸発器の熱交換の方式による種類
 - ・ 水熱源式
 - ・ 空熱源式
- D) 圧縮機、熱交換器等の配置構成による種類
 - ・ 一体形
 - ・ 分離形（複数形分割を含む）
- E) 圧縮機の駆動装置による種類
 - ・ 電動機駆動
 - ・ 原動機駆動（エンジン、タービン）
- F) 圧縮機の構造による種類
 - ・ 半密閉形
 - ・ 開放形

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JRA 4037の規定内容に基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を以下に整理する。標準定格条件を表 4.2.1に示す。

表 4.2.1 標準定格条件

項目	負荷側		放熱側又は熱源側			
	冷温水		水冷式		空冷式及び空気熱源式	
	入口水温	出口水温	入口水温	出口水温	入口空気乾球温度	入口空気湿球温度
冷却能力	12℃	7℃	32℃	37℃	35℃	27℃
ヒートポンプ 加熱能力	40℃	45℃	12℃	7℃	7℃	6℃
汚れ係数	0.000086 m ² ℃/W (0.0001m ² h ² ℃/ kcal)		0.000086 m ² ℃/W (0.0001m ² h ² ℃/ kcal)		0m ² ℃/W (0m ² h ² ℃/kcal)	

試験に用いる計器の形式及び精度を表 4.2.2に示す。

表 4.2.2 計器の形式及び精度

区分	精度
温度計	空気温度 ±0.1℃
	冷温水温度 ±0.1℃
流量計	±1%（フルスケール）
圧力計	±2%（フルスケール）
電気計器	指示計 ±0.5%（フルスケール）

① 定格能力

定格冷凍能力と定格ヒートポンプ加熱能力の定義、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等を表 4.2.3に示す。

表 4.2.3 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要							
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・定格冷凍能力：冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したとき、循環する冷水から除去する熱量。単位は、kW (kcal/h) で表す。 ・定格ヒートポンプ加熱能力：加熱能力定格条件出ヒートポンプ試験条件で運転したとき循環する温水に加える熱量。単位は、kW (kcal/h) で表す。 							
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・定格冷凍能力：冷凍能力定格条件出冷凍機を運転したときの冷凍能力は銘板に表示する定格冷凍能力の95%以上であること。 ・定格ヒートポンプ加熱能力：定格条件でヒートポンプを運転したヒートポンプ加熱能力は銘板に表示する定格加熱能力の95%以上であること。 							
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・冷凍能力試験：下表の冷凍能力試験条件で運転し、附属書1の冷凍能力及びヒートポンプ加熱能力試験に規定する測定方法及び計算式によって冷凍能力を算出する。 							
	表 温度条件 (単位：℃)							
	項目		利用側		放熱側又は熱源側			
			冷温水		水冷式		空冷式及び空気熱源式	
			入口水温	出口水温	入口水温	出口水温	入口空気乾球温度	入口空気湿球温度
	冷却能力試験		(12)	7±0.5	32±0.5	(37)	35±1	(27)
	ヒートポンプ加熱能力試験		(40)	45±0.5	(12)	(7.0)	(7.0)	6±1
	部分 負荷 特性	冷却 運転	出口温度一定 7±0.5		入口温度 100%能力時32±0.5 0%能力時27±0.5 で中間は比例的に算 出		入口温度一定 35±1 (27)	
		加熱 運転	出口温度 45±0.5		出口温度一定 7±0.5		入口温度一定 7±1 6±1	
	<p>※1 表中の許容差は、試験中の温度変動許容差である。</p> <p>※2 空冷式及び空気熱源方式の場合は、空気温度と負荷に相当する凝縮圧力又は蒸発圧力に設定し試験を行うことができる。</p> <p>※3 表中の()内の数値は、参考値である。</p> <p>➤ ヒートポンプ加熱能力試験：上表のヒートポンプ加熱能力試験条件で運転し、附属書1の【冷凍能力及びヒートポンプ加熱能力試験】に規定する測定方法及び計算式によってヒートポンプ加熱能力を算出する。</p>							

② 主機定格消費電力

表 4.2.4 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
① 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮機定格冷凍入力：冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したとき、圧縮機駆動装置が消費する電力、燃料又は蒸気のエネルギー消費量。単位は、kW 又は kg/h などで表す。 ・圧縮機定格ヒートポンプ入力：加熱能力定格条件でヒートポンプを運転したとき、圧縮機駆動装置が消費する電力、燃料、又は蒸気のエネルギー消費量。単位は、kW 又は kg/h などで表す。 ・送風機定格入力：空冷式及び空気熱源ヒートポンプの場合で送風機用電動機が消費する電力。単位は、kW で表す。 ・圧縮機定格冷凍軸動力：冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したとき、圧縮機駆動装置が消費する電力、燃料又は蒸気のエネルギーのうち、駆動装置のエネルギー損失を除いた圧縮機の軸動力。単位は、kW で表す。 ・圧縮機定格ヒートポンプ軸動力：加熱能力定格条件でヒートポンプを運転したとき、圧縮機駆動装置が消費する電力、燃料、又は蒸気のエネルギーから駆動装置のエネルギー損失を除いた圧縮機の軸動力。単位は、kW で表す。 ・駆動装置定格出力：圧縮機定格冷凍軸動力又は圧縮機定格ヒートポンプ軸動力に適合した駆動装置の定格出力。単位は、kW で表す。
② 規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮機冷凍入力：冷凍能力定格条件で冷凍機を運転したときの圧縮機冷凍入力は、銘板に表示する圧縮機定格入力の 105%以下であること。 ・圧縮機ヒートポンプ加熱入力：ヒートポンプ加熱能力定格条件で冷凍機を運転したときの圧縮機加熱入力は、銘板に表示する圧縮機定格入力の 105%以下であること。 ・送風機入力：銘板に表示する入力の 125%以下であること。
③ 試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮機冷凍入力試験：【冷凍能力試験】で運転状態を安定させ、圧縮機の駆動装置が消費する電力、燃料又は蒸気のエネルギー消費量を測定する。 ・圧縮機ヒートポンプ加熱入力試験：【ヒートポンプ加熱能力試験】で運転状態を安定させ、圧縮機の駆動装置が消費する電力、燃料又は蒸気のエネルギー消費量を測定する。 ・送風機入力試験：送風機用電動機が消費する電力を測定する。

③ 部分負荷特性

部分負荷特性の試験方法は、下記の通りである。ただし、試験時の部分負荷率に関する記述はない。

部分負荷特性試験は、表 4.2.3に示す温度条件のうち、部分負荷特性試験条件で運転し、附属書 1の冷凍能力及びヒートポンプ加熱能力試験に規定する測定方法及び計算式により冷凍能力又はヒートポンプ加熱能力を算出する。

冷凍能力又はヒートポンプ加熱能力は、運転状態を安定させ、圧縮機の駆動装置が消費する電力、燃料又は蒸気のエネルギー消費量を測定する。

4.3 吸収式冷凍機

(1) 関連規格及び適用範囲

吸収式冷凍機は、日本工業規格「JIS B 8622:2009吸収式冷凍機」に性能要件が規定されている。JIS B 8622は、冷媒に水、吸収液として臭化リチウム水溶液を使用し、再生器又は高温再生器に加熱源を供給することによって、再生器（高温再生器、低温再生器を含む）、凝縮器、吸収器、蒸発器などによる吸収冷凍サイクルを構成し、水の冷却又は加熱を行う吸収式冷凍機、吸収冷温水機及び吸収ヒートポンプ（以下、冷凍機という）のうち、冷凍能力が単体で25 kW以上のものについて規定する。なお、熱源としては、都市ガス、液化石油ガス、油、蒸気、加熱用温水及び加熱用排ガスがある。

JIS B 8622に規定されている機器の種類は、以下の通りである。

A) 機能による種類

- ・冷水供給専用のもの
- ・冷水供給－温水供給兼用のもの（冷水供給又は温水供給に切り換えてそれぞれ専用するものをいう。）
- ・冷水及び温水同時供給のもの
- ・温水供給専用のもの（ヒートポンプサイクルによる）

B) 冷凍サイクルによる種類

- ・一重効用形
- ・二重効用形
- ・一重二重併用形

C) 加熱源による種類

- ・都市ガス式
- ・液化石油ガス式
- ・油（灯油又は重油）式
- ・蒸気式
- ・加熱用温水（高温水又は低温水）式
- ・加熱用排ガス式

D) 設置場所などによる種類

- ・屋内形：機械室などの屋内に設置されるもの
- ・屋外形：屋上などの屋外に設置されるもので、屋外用ケーシングなどで、風、雨、熱などの外的障害に対し防護措置が施されているもの
- ・冷却塔組込形：屋外形と、冷却塔、冷却水ポンプ、冷却水配管及び付帯設備とが一体構成された吸収冷温水機で製造業者の標準形式として設定されているもの

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JIS B 8622の規定内容を基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を整理する。

標準定格条件で実施される試験を基準とした定格を標準定格という。JIS B 8622における標準定格

条件を表 4.3.1に示す。この表は蒸気式吸収式冷凍機、直だき吸収冷温水機に適用する。

表 4.3.1 標準性能条件

項目	部位			
	利用側		放熱側	
	冷(温)水		冷却水	
	入口温度	出口温度	入口温度	出口温度
冷凍能力	(12℃)	7℃	32℃	(37.5℃)
加熱能力	—	55℃	—	—
流量	一定(定格値)	—	一定(定格値)	一定(定格値)
汚れ係数	0.086 m ² K/kW	—	0.086 m ² K/kW	0.086 m ² K/kW
注記 表中の()内数値は、参考値である。				

試験に用いる計器の形式及び精度を表 4.3.2に示す。

表 4.3.2 計器の形式及び精度

区分	形式	対応する規格	精度
温度計	ガラス製棒状温度計	JIS B 7410 JIS B 7411	冷水：±0.1℃／温水：±0.1℃ 冷却水：±0.1℃／冷媒：±0.5℃
	熱電温度計	JIS C 1602 JIS C 1605	加熱川温水：±0.5℃（100℃未満） 吸収液：±1.0℃／蒸気：±1.0℃
	抵抗温度計	JIS C 1604	加熱用温水：±1.0℃（100℃以上）
	サーミスタ温度計	JIS C 1611	排ガス：±2.0% 加熱川排ガス：±2.0%
流量計	差圧式	JIS B 7551 JIS Z 876-1~4	冷水：±2.0% 温水：±2.0%
	電磁式	JIS B 7554	冷却水：±2.0%（フルスケール）
	容積式	JIS Z 8765	都市ガス：±2.0%
	カルマン渦式	JIS Z 8766	液化石油ガス：±2.0% 油：±2.0%（フルスケール）
圧力計	ブルドン管式	JIS B 7505-1	—
	水柱式	—	
	電子式	—	
	精密圧力計	—	
	隔膜式圧力計	—	
排ガス分析計	検知管式	JIS M 7605 JIS M 7650 JIS K 0098	—
	赤外線分析計	JIS K 0151 JIS D 1030	
	比色ろ紙式煙濃度計	JIS B 8407	
	化学発光方式	JIS B 7982	
	赤外線吸収式	JIS K 0104	
	定電位電解方式	JIS B 7987	
	ジルコニア式	JIS B 7983	
	磁気式	JIS K 0301	
熱量計	ユンカース式熱量計 （都市ガスの場合）	JIS K 2301	—
	燃研式ボンベ形熱量計 （油の場合）	JIS K 2279	
	ガスクロマトグラフ （液化石油ガスの場合）	JIS K 2240 JIS K 2301	
電気計器	指示電気計器	JIS C 1102-1~9	—
	絶縁抵抗計	JIS C 1302	
	積算計	JIS C 1211-1	
騒音計	騒音計	JIS C 1509-1	—

注：都市ガス又は液化石油ガスを燃料とする場合は、当該ガス事業者発熱量による。油を燃料とする場合は、油供給業者が提示する保証発熱量による。
 なお、灯油の真発熱量（平均低発熱量）43500 kJ/kg、重油1種1号の真発熱量（平均低発熱量）42700 kJ/kgを使用してもよい。

① 定格能力

定格冷凍能力と定格加熱能力は、JIS B 8622の3.2と3.3で定義されており、同規格の附属書Aにおいて、冷凍機の試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されている。表 4.3.3に概要を示す。

表 4.3.3 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要																
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷凍能力：循環する冷水から除去する熱量の定格値。単位は、kW で表す。 ・ 定格加熱能力：循環する温水に加える熱量の定格値。単位は、kW で表す。 																
② 規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 附属書 A において、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等についての記述あり。 ・ 試験値は、仕様書に記載されているものの 95%以上であること。一重二重併用形は二重効用形の値とする。 																
③ 試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍能力試験：冷凍能力試験は、本規格の下記の試験条件で運転し、附属書 A に規定する測定方法及び計算式によって冷凍能力を算出する。 ・ 加熱能力試験：加熱能力試験は、本規格の下記の試験条件で運転し、附属書 A に規定する測定方法及び計算式によって加熱能力を算出する。 ・ 試験条件：試験条件は以下のとおりである。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>出口温度</th> <th>入口温度</th> <th>流量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>冷水</td> <td>7±0.5℃</td> <td>—</td> <td>定格値の±5%</td> </tr> <tr> <td>冷却水</td> <td>—</td> <td>32±0.5℃</td> <td>定格値の±5%</td> </tr> <tr> <td>温水</td> <td>55±1.0℃</td> <td>—</td> <td>定格値の±5%</td> </tr> </tbody> </table>	項目	出口温度	入口温度	流量	冷水	7±0.5℃	—	定格値の±5%	冷却水	—	32±0.5℃	定格値の±5%	温水	55±1.0℃	—	定格値の±5%
	項目	出口温度	入口温度	流量													
	冷水	7±0.5℃	—	定格値の±5%													
	冷却水	—	32±0.5℃	定格値の±5%													
	温水	55±1.0℃	—	定格値の±5%													
<ul style="list-style-type: none"> ・ 試験方法：冷凍機の冷凍能力及び加熱能力は、下表に規定する構成部を通過する流量及び出入口水温を測定して求める。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験項目</th> <th>構成部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>冷凍能力</td> <td>蒸発器</td> </tr> <tr> <td>加熱能力</td> <td>蒸発器又は吸収器・凝縮器若しくは温水熱交換器</td> </tr> </tbody> </table>	試験項目	構成部	冷凍能力	蒸発器	加熱能力	蒸発器又は吸収器・凝縮器若しくは温水熱交換器											
試験項目	構成部																
冷凍能力	蒸発器																
加熱能力	蒸発器又は吸収器・凝縮器若しくは温水熱交換器																
<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍能力の算出方法： $Q_c = (1/3600) \times W_c \times C_c \times \gamma_c \times (t_{c1} - t_{c2})$ Q_c：冷凍能力 (kW) W_c：冷水流量 (m³/h) C_c：冷水の比熱 [kJ/(kg・K)] γ_c：冷水の密度 (kg/m³) t_{c1}：冷水入口温度 (°C) t_{c2}：冷水出口温度 (°C) ・ 加熱能力の算出方法： $Q_h = (1/3600) \times W_h \times C_h \times \gamma_h \times (t_{h2} - t_{h1})$ Q_h：加熱能力 (kW) W_h：温水流量 (m³/h) C_h：温水の比熱 [kJ/(kg・K)] γ_h：温水の密度 (kg/m³) t_{h1}：温水入口温度 (°C) t_{h2}：温水出口温度 (°C) 																	

② 消費電力と加熱源消費熱量

消費電力と加熱源消費熱量の定義、規定内容、試験方法等を表 4.3.4に示す。

表 4.3.4 消費電力及び加熱源消費熱量に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力：内臓電動機及び制御回路で消費する電力。単位は、kW で表す。 加熱源消費量：冷凍機が消費する都市ガス、液化石油ガス、油、蒸気、加熱用温水などの流量。単位は、m^3/h、ℓ/h、kg/h 又は ℓ/min で表す。 加熱源消費熱量：加熱源消費量を、熱量換算した値。単位は、kW で表す。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力の試験値は、仕様書に記載されている値の 105% 以下のものであること。 冷凍機の加熱源消費量は加熱源消費熱量の試験方法の規定によって試験を行い、再生器（二重効用形では高温再生器）が消費する蒸気、加熱用温水、都市ガスなどのエネルギー消費量である。その値は単位冷凍能力、又は単位加熱能力当たり、定格値の 105% 以下であること。一重二重併用形は二重効用形の値とする。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> 冷凍機の消費電力は、定格運転中の値を本規格の「計測の形式及び精度」に規定する計器などを用い試験を行う。 加熱源消費熱量試験は、冷凍能力試験で冷凍能力測定値が安定したとき、又は加熱能力試験で加熱能力測定値が安定したとき、冷凍機が消費する蒸気、都市ガスなどの加熱源消費量を測定し、本規格の「附属書 A」の計算式で求める。試験時に断熱施工箇所を未施工のまま測定した場合は、本規格の「附属書 C」に示す方法によって本体熱損失率を求め、「附属書 A」の計算式によって加熱源消費量を補正する。定格加熱能力の試験と同様である。 加熱源消費熱量の算出方法： <ol style="list-style-type: none"> A) 断熱施工済みの場合 <ol style="list-style-type: none"> 1) 都市ガス式又は液化石油ガス式の場合 $Q_i = (1/3600) \times W_g \times q_g \times 1000$ Q_i：加熱源消費熱量 (kW) W_g：ガス流量 (m^3/h) (標準状態) q_g：ガスの真発熱量 (MJ/m^3) (標準状態) 2) 油式の場合 $Q_i = (1/3600) \times W_o \times q_o$ W_o：油の流量 (kg/h) q_o：油の真発熱量 (kJ/kg) 3) 蒸気式の場合 $Q_i = (1/3600) \times W_s \times (h_{s1} - h_{s2})$ W_s：蒸気流量 (kg/h) h_{s1}：蒸気比エンタルピ (kJ/kg) h_{s2}：ドレン比エンタルピ (kJ/kg) 4) 加熱用温水式の場合 $Q_i = (1/3600) \times W_k \times C_k \times \gamma_k \times (t_{k1} - t_{k2})$ W_k：加熱用温水の流量 (m^3/h) C_k：加熱用温水の比熱 [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]

	<p> γ_k : 加熱用温水の密度 (kg/m³) t_{k1} : 加熱用温水の入口温度 (°C) t_{k2} : 加熱用温水の出口温度 (°C) </p> <p>5) 加熱用排ガス式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_e \times (C_{e1} \times t_{e1} - C_{e2} \times t_{e2})$ <p> W_e : 加熱用排ガスの流量 (kg/h) C_{e1} : 加熱用排ガス入口の定圧の比熱 [kJ / (kg · K)] C_{e2} : 加熱用排ガス出口の定圧の比熱 [kJ / (kg · K)] t_{e1} : 加熱用排ガスの入口温度 (°C) t_{e2} : 加熱用排ガスの出口温度 (°C) </p> <p>B) 断熱未施工の場合</p> <p>1) 都市ガス式又は液化石油ガス式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_g \times q_g \times (1-L) \times 1000$ <p>2) 油式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_o \times q_o \times (1-L)$ <p>3) 蒸気式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_s \times (h_{s1} - h_{s2}) \times (1-L)$ <p>4) 加熱用温水式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_k \times C_k \times \gamma_k \times (t_{k1} - t_{k2}) \times (1-L)$ <p>5) 加熱用排ガス式の場合</p> $Q_i = (1/3600) \times W_e \times (C_{e1} \times t_{e1} - C_{e2} \times t_{e2}) \times (1-L)$ <p>Lは本規格の附属書Cで求める熱損失率を示す。</p>
--	---

③ 補機定格消費電力

補機定格消費電力（一定・負荷比例）に関しては、関連する記述はない。

④ 定格効率・成績係数

成績係数の定義、規定内容及び試験方法を表 4.3.5に示す。

表 4.3.5 成績係数に関する性能要求事項

項目	概要
① 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成績係数：冷凍能力又は加熱能力を加熱源消費熱量と消費電力との和で除した値。 ・ 定格運転時の成績係数は、冷凍能力又は加熱能力で求めた加熱能力を加熱源消費熱量と消費電力の和で除した値である。
② 規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格運転時の成績係数は、定格値の 95%以上であること。一重二重併用形は二重効用形の値とする。
③ 試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成績係数の算定方法： <ul style="list-style-type: none"> A) 冷凍能力試験の場合 $COP = Q_c / (Q_i + A)$ <ul style="list-style-type: none"> COP：成績係数 Q_c：冷凍能力 (kW) Q_i：加熱源消費熱量能力 (kW) A：消費電力 (kW) B) 加熱能力試験の場合 $COP = Q_h / (Q_i + A)$ <ul style="list-style-type: none"> COP：成績係数 Q_h：加熱能力 (kW) Q_i：加熱源消費熱量能力 (kW) A：消費電力 (kW)

⑤ 部分負荷特性

部分負荷については、定義及び制御方法別の試験条件に関する記述はあるが、試験時の負荷率に関する記述はない。

表 4.3.6 部分負荷に関する性能要求事項

項目	概要														
①定義	・部分負荷：冷凍機を、定格冷凍能力又は定格加熱能力を下回る領域で運転させたときの状態。														
②規定内容	—														
③試験条件	<ul style="list-style-type: none"> JIS B 8622 の附属書 B に、比例制御の場合、段階制御の場合、オン・オフ制御の場合の試験方法が示されている。 部分負荷での冷凍能力及び加熱能力の試験条件のうち、冷水、冷却水、温水条件を下記に示す。 														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試験条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>冷水出口温度</td> <td>一定 (7°C)</td> </tr> <tr> <td>冷水流量</td> <td>一定 (定格値)</td> </tr> <tr> <td>冷却水入口温度</td> <td>能力100%の場合32°C、能力0%の場合27°Cで、中間は比例的に算出する。</td> </tr> <tr> <td>冷却水流量</td> <td>一定 (定格値)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	試験条件	冷水出口温度	一定 (7°C)	冷水流量	一定 (定格値)	冷却水入口温度	能力100%の場合32°C、能力0%の場合27°Cで、中間は比例的に算出する。	冷却水流量	一定 (定格値)				
	項目	試験条件													
	冷水出口温度	一定 (7°C)													
	冷水流量	一定 (定格値)													
	冷却水入口温度	能力100%の場合32°C、能力0%の場合27°Cで、中間は比例的に算出する。													
	冷却水流量	一定 (定格値)													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試験条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温水出口温度</td> <td>一定 (55°C)</td> </tr> <tr> <td>温水流量</td> <td>一定 (定格値)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	試験条件	温水出口温度	一定 (55°C)	温水流量	一定 (定格値)								
	項目	試験条件													
	温水出口温度	一定 (55°C)													
温水流量	一定 (定格値)														
<ul style="list-style-type: none"> 部分負荷特性は、JIS B 8622 の附属書 B による。試験中の温度及び流量の変動許容差を以下に示す。 															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>連続加熱運転</th> <th>加熱量切替運転</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>冷温水出口温度</td> <td>冷水：±0.5°C 温水：±0.5°C</td> <td>冷水：平均値が+1.0°C以下 温水：平均値が-1.0°C以上</td> </tr> <tr> <td>冷温水流量</td> <td>±5%</td> <td>±5%</td> </tr> <tr> <td>冷却水入口温度</td> <td>±0.5°C</td> <td>平均値が-1.0°C以上</td> </tr> <tr> <td>冷却水流量</td> <td>±5%</td> <td>±5%</td> </tr> </tbody> </table>	項目	連続加熱運転	加熱量切替運転	冷温水出口温度	冷水：±0.5°C 温水：±0.5°C	冷水：平均値が+1.0°C以下 温水：平均値が-1.0°C以上	冷温水流量	±5%	±5%	冷却水入口温度	±0.5°C	平均値が-1.0°C以上	冷却水流量	±5%	±5%
項目	連続加熱運転	加熱量切替運転													
冷温水出口温度	冷水：±0.5°C 温水：±0.5°C	冷水：平均値が+1.0°C以下 温水：平均値が-1.0°C以上													
冷温水流量	±5%	±5%													
冷却水入口温度	±0.5°C	平均値が-1.0°C以上													
冷却水流量	±5%	±5%													

参考までに、連続加熱運転と加熱量切替運転のイメージ図を下記に示す。

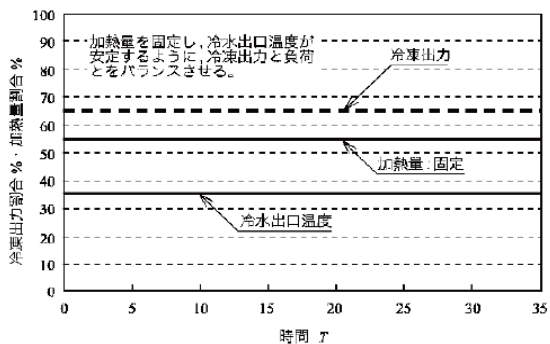


図 4.3.1 連続加熱運転のイメージ図

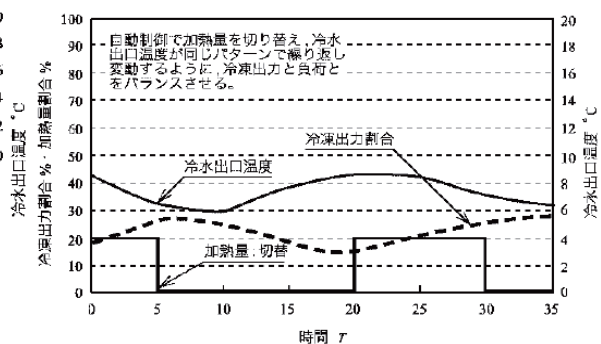


図 4.3.2 加熱量切替運転のイメージ図

⑥ 定格流量

定格流量においては、定義と試験条件下での規定はあるが、試験方法に関する記述はない。

表 4.3.7 定格流量に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	・ 定格流量：冷凍機の冷凍能力試験及び加熱能力試験のときの水、蒸気、燃料などの流量。単位は、 m^3/h 、 ℓ/h 、 kg/h 又は ℓ/min で表す。
②規定内容	・ 試験条件として、冷温水、冷却水及び加熱用温水（一重効用形・二重効用形）の流量はそれぞれ定格値の $\pm 5\%$ であること。
③試験方法	—

4.4 ボイラ

(1) 関連規格及び適用範囲

ボイラは、燃焼室と対流伝熱面からなるボイラ本体と、安全弁・水面計・圧力計・水高計などの付属品、並びに燃焼装置・給水装置・自動制御装置・安全装置などの付属装置から構成される。

ボイラには、蒸発量 $3,000\text{t/h}$ を超える事業用火力発電を頂点とし、蒸発量 20kg/h 程度の家庭用小型ボイラまで容量は幅広く、取り出す熱媒は、温水・飽和蒸気・過熱蒸気、特殊な熱媒油まで種類が多い。

労働安全衛生法においては、ボイラの規模等（伝熱面積、圧力など）の違いにより、「ボイラ」と「小型ボイラ」に区別され、更に規模の小さいものを「簡易ボイラ」という。

簡易ボイラ相当を除いて、比較的規模の大きいボイラについては性能を規定する規格はないが、効率等の計測方法を示した規格はある（JIS B 8222）。規模の小さい簡易ボイラ相当のものは、家庭用で使用されることが多く、性能や試験方法が規格化されている（表 4.4.3の②～⑥）。

表 4.4.1 主なボイラの種類

ボイラ種類		ボイラより取り出す熱媒の種類	蒸気圧力または温水温度	蒸発量または熱出力	ボイラ効率 (%)	主な用途
鑄鉄製ボイラ		蒸気	0.1MPa以下	0.3-4t/h	80-86	給湯・暖房用
		低温水	120℃以下	29-2300 kW		
丸ボイラ	立てボイラ	蒸気	0.7MPa以下	0.1-0.5 t/h	70-75	暖房・プロセス用
	炉筒煙管ボイラ	蒸気	1.6MPa以下	0.5-30 t/h	85-92	給湯・暖房・プロセス用
		中・高温水	170℃以下	350-9300 kW		地域暖房用
貫流ボイラ	単管式小型貫流ボイラ	蒸気	3 MPa以下	0.1-2 t/h	80-95	暖房・プロセス用
	多管式小型貫流ボイラ	蒸気	1 MPa以下	0.1-2.5 t/h	75-95	暖房・プロセス用
	大型貫流ボイラ	蒸気	5 MPa以下	100 t/h以上	92	発電用
高温水		130℃以下	5.8MW以上	地域暖房用		
水管ボイラ	立て水管ボイラ	蒸気	1 MPa以下	0.5-2 t/h	85-92	給湯・暖房プロセス用
	二胴水管ボイラ (自然循環ボイラ)	蒸気	0.7 MPa以下	5 t/h以上	85-90	暖房・プロセス・発電用
	放射型ボイラ	蒸気	12 MPa以下	100 t/h以上	92	発電用・事業用
電気ボイラ		温水	120℃以下	120-930 kW	98	全電気式空調補助熱源用
熱媒ボイラ		気相	200-350℃	1.2-2300 kW	80-85	プロセス用
		液相				
真空式温水機	鑄鉄製	低温水	80℃以下	120-3000 kW	85-90	給湯・暖房用
	炉筒煙管式	低温水	80℃以下	46-1860 kW	85-88	
住宅用小型温水ボイラ		温水	0.1 MPa以下	12-41kW	60-80	給湯・暖房用

出所：空気調査衛生工学会：空気調和衛生工学便覧「2機器・材料編」

表 4.4.2 労働安全衛生法における区分

簡易ボイラー	<労働安全衛生法施行令第13条第25号第1条> 簡易ボイラーは、労働安全衛生法施行令第13条第25号に定めるもので、簡易ボイラー等構造規格の遵守が義務付けられる。なお、都道府県労働局、労働基準監督署又は登録性能検査機関などによる検査は義務付けられない。
小型ボイラー	<労働安全衛生法施行令第1条第4号> 簡易ボイラーより規模の大きいもので、上記の施行令に規定されるもの。
ボイラー	簡易ボイラー及び小型ボイラーのいずれにも該当しない規模の大きいボイラーで、製造許可をはじめ、製造又は輸入、設置などの各段階での都道府県労働局などによる検査が義務付けられている。また、使用開始後は年に1回、登録性能検査機関による性能検査が義務付けられている。

表 4.4.3 ボイラに係る関連規格

	規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる換気設備
①	JIS B 8222 (1993)	陸用ボイラー熱勘定方式	固体、液体及び気体燃料を使用する陸用ボイラ（温水ボイラも含む）の実用的な試験における熱勘定の一般的方式について規定する。
②	JISS3021 (2009)	油炊きボイラ	灯油、軽油又は重油を燃料とし、使用圧力が0.1MPa以下で、伝熱面積が4m ² 以下の給湯、暖房などに用いる油炊き温水ボイラについて規定する。（市販されているものの大半は暖房専用である（工業会統一呼称：温水ルームヒーター用熱源機））
③	JISS3031 (2009)	石油燃焼機器の試験方法通則	灯油、軽油又は重油を燃料とし、厨房、暖房、給湯などに用いる石油燃焼機器の性能を測定するための試験方法について規定する。
④	JISS2109 (2010R)	家庭用ガス温水機器	液化石油ガス又は都市ガスを燃料とする、主として一般家庭用の温水機器であって、JISS2109の表1に掲げる機器について規定する。
⑤	JISS2112 (2011)	家庭用ガス温水熱源機	液化石油ガス又は都市ガスを燃料とする表示ガス消費量が70kW以下の主として一般家庭用のガス温水熱源機について規定する。
⑥	JISS2093 (2010)	家庭用ガス燃焼機器の試験方法	液化石油ガス又は都市ガスを燃料とする主として一般家庭用のガス燃焼機器の共通的な試験方法について規定する。（関連規格：JISS2103（家庭用ガス調理機器）、JISS2109、JISS2112、JISS2130（家庭用ガス衣類乾燥機））

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

比較的規模の大きいボイラに関する規格等を調査する（家庭用で使用されるボイラを除く）。ボイラに関しては、性能を規定する規格はないが、効率等の試験方法に関する規格はある（JISB8222）。

① 熱勘定の条件

測定時のについては、JISB8222の3に記載されているが、細かい条件が示されているわけではない。以下にポイントをまとめる。

- ・ 負荷条件：熱勘定は、ボイラの定常な操業状態において、少なくとも2時間以上の運転結果によって行う。ただし、液体又は気体燃料を使用する小型のボイラにあつては、受渡当事者間の協定によって試験時間を1時間以上とすることができる。試験負荷は、一般に定格負荷とし、必要に応じて3/4、1/2、1/4などの負荷で行う。
- ・ 発熱量：発熱量は使用時の燃料の低発熱量を用いる。場合によって高発熱量を用いるときは、その旨を明記しなければならない。
- ・ 計測時の温度：熱勘定の基準温度は、試験時の外気温度を基準とするが、必要に応じて周囲温度又は押込ファン出口などの空気温度とすることができる。

② ボイラ効率

ボイラ効率の算定方式は、次の「入出熱法」と「熱損失法」のいずれかによる。

イ) 入出熱法

入出熱法は、燃料の保有する低発熱量と燃焼用空気の側にて発生した熱量の合計とボイラで吸収された熱量（有効出熱）の割合で示す。

$$\eta_1 = \frac{Q_s}{H_l + Q} \times 100 \quad (\%)$$

η_1 : 入出熱法によるボイラ効率 [%]

Q_s : 有効出熱 (ボイラで吸収した熱量)

$H_l + Q$: 入熱合計

(H_l : 使用時燃料の低発熱量 [kJ/kg (又はm³)])

(Q : 燃料単位量当たり燃料の発熱量以外に燃料及び空気側に加えられる熱量 [kJ/kg (又はm³)])

ロ) 熱損失法

熱損失法は、燃焼によって生じる排ガスの熱損失、不完全燃焼による熱損失、燃焼ガス中の未燃物による損失、ボイラ本体からの放熱の合計損失から求める。

$$\eta_2 = \left(1 - \frac{L_l}{H_l + Q}\right) \times 100 \quad (\%)$$

η_2 : 熱損失法によるボイラ効率 [%]

L_l : 燃料単位量当たりの熱損失合計 (低発熱量基準) [kJ/kg (又はm³)]

なお、規格には、定格出力に関する記述はない。空気調査衛生工学会出版の「空気調和衛生工学便覧「2機器・材料編」」では、以下のとおり示されている。

- ・ボイラの容量は、定格出力すなわち最大連続負荷における毎時出力によって表され、蒸気ボイラの場合は換算蒸発量、温水ボイラの場合は熱出力 [W] で表すのが通常である。
- ・換算蒸発量は、大気圧において 100℃の飽和水を、100℃の乾き飽和蒸気に蒸発させる潜熱 (蒸発熱) を基準とし、ボイラの実際蒸発量を基準条件での蒸発量に換算したものをいう。
- ・熱出力は、実際に温水に与えられた熱量 (ボイラから取り出された熱量 [W]) で表示する。

JISB8222規格に基づく、表示内容及び測定項目は、以下のとおりである。

設備概要

番号	項目	
1	工場名, 所在地	
2	ボイラ製造者名	
3	ボイラ記号番号, 製造年月日	
4	ボイラ本体	種類・形式、最大連続（定格）蒸気発生量（t/h）、最高使用圧力*1（MPa{kgf/cm ² }）、常用圧力*1（MPa{kgf/cm ² }）、加熱（再燃）温度（℃）、標準燃料の発熱量（kJ/kg（又はm ³ ）、{kcal/kg（又はcm ³ ）}）
5		伝熱面積 ボイラ（m ² ）、水冷壁（m ² ）、計（m ² ）
6	過熱器	形式、伝熱面積（m ² ）
7	再熱器	形式、蒸気量（t/h）、伝熱面積（m ² ）
8	エコノマイザ	形式、伝熱面積（m ² ）
9	予熱器空気	形式、伝熱面積（m ² ）
10	燃焼装置	形式、バーナ容量（kg（又はm ³ ）/h）、バーナ個数、火格子面積（m ² ）
11	燃焼室	燃焼室容積（m ³ ）、燃焼室標準熱発生率（kJ/m ³ h、{kcal/m ³ h}）
12	通風装置	通風方式
13		押込ファン 形式、容量（m ³ /min（℃）*2）、風圧（Pa（mmAq））
14		吸出ファン 形式、容量（m ³ /min（℃）*2）、風圧（Pa（mmAq））
15		その他のファン 形式、容量（m ³ /min（℃）*2）、風圧（Pa（mmAq））
16	煙突	大きさ（径×高さ）（m×m）、共用設備の名称・基数
17	給水装置	形式、容量・個数（t/h）、給水処理装置の種類、容量、給水の性状、使用清浄剤及び使用量
18	制御装置	圧力、水位、過熱温度、その他
19	集じん装置	形式
20	試験前の準備状況	
21	その他	

*1 圧力はゲージ圧。絶対圧力を用いるときは、その旨を明記する。
*2 仕様の温度、圧力における容積。

測定結果

番号	項目	
1	試験実施年月日時刻	
2	担当者	
3	天候, 気圧, 風速, 外気の温度 (°C)	
4	外気の乾球温度, 同湿球温度 (°C)	
5	試験時間 (h)	
6	負荷率 (%)	
7	燃料	燃料種類・銘柄, 混合比, 使用温度 (°C), 水分又は全水分 (%)
8		工業分析 分析値 (%), 使用時 (%)
9		元素分析 分析値 (%), 使用時 (%)
10		発熱量 測定値 (高発熱量) (kJ/kg (又はm ³), {kcal/kg (又はm ³)}) 使用時 (低発熱量又は高発熱量) (kJ/kg (又はm ³), {kcal/kg (又はm ³)})
11		使用全量 (kg (又はm ³)), 1時間当たり使用量 (kg (又はm ³)/h) バーナ当たり燃焼量 (kg (又はm ³)/h), 燃焼室熱発生率 (kJ/m ³ h, {kcal/m ³ h})
12	燃焼装置の状態	
13	通風装置の状態	
14	給水装置の状態	
15	制御装置の状態	
16	集じん装置の状態	
17	給水	給水全量 (補正值) (kg), 1時間当たり給水量 (kg/h) 燃料単位量当たり給水量 (kg/kg (又はm ³)), エコノマイザ入口湿度 (°C), ボイラ本体入口湿度 (°C) (ドレン回収率%)
18	発生蒸気・ 再熱蒸気	圧力 ボイラ胴 (MPa{kgf/cm ² }), 過熱器出口 (MPa{kgf/cm ² }) 再熱器入口 (MPa{kgf/cm ² }), 再熱器出口 (MPa{kgf/cm ² })
19		湿度 過熱器出口 (°C), 再熱器入口 (°C), 再熱器出口 (°C)
20		飽和蒸気乾き度 (過熱器のない場合)
21	発生蒸気・ 量熱蒸気	蒸気発生量 全量 (補正值) (kg), 1時間当たり (kg/h), 毎時換算 (kg/h)
22		再熱蒸気量 (kg/h)
23	炉内吸込蒸気又は温水	蒸気又は温水源, 蒸気又は温水量 (kg/h), 圧力 (MPa{kgf/cm ² }), 温度 (°C)
24	燃焼用空気	燃料単位量当たり空気量 (m ³ /kg (又はm ³))
25		温度及び圧力 空気予熱器入口 (°C, Pa{mmAq}), 空気予熱器出口 (°C, Pa{mmAq}), 押込ファン出口 (°C, Pa{mmAq}), 火炉入口 (°C, Pa{mmAq})
26		空気比 ボイラ本体出口, エコノマイザ出口, 空気予熱器出口
27	燃料単位量当たり排ガス量 (m ³ /kg (又はm ³))	
28	排 (燃焼) ガス	湿度及び圧力 炉内 (°C, Pa{mmAq}), ボイラ本体出口 (°C, Pa{mmAq}), エコノマイザ入口 (°C, Pa{mmAq}), エコノマイザ出口 (°C, Pa{mmAq}), 空気予熱器入口 (°C, Pa{mmAq}), 空気予熱器出口 (°C, Pa{mmAq}), 吸出ファン入口 (°C, Pa{mmAq}), 吸出ファン出口 (°C, Pa{mmAq})
29		ガス分析 ボイラ本体出口 (CO ₂), (O ₂), (CO) 体積% エコノマイザ出口 (CO ₂), (O ₂), (CO) 体積% 空気予熱器出口 (CO ₂), (O ₂), (CO) 体積%
30		未燃分 (%), 燃料単位量当たり燃殻量 (kg/kg)
31	煙の状況	
32	補機	電力消費量 (kW), 蒸気消費量 (kg/h)
33	備考	
<p>1 この表に記入する燃料, 燃殻及び排ガスの分析値並びに蒸気, 空気及びガスの温度, 圧力などの数値は, 各測定値の平均値とする。</p> <p>2 負荷率とは実際蒸気発生量 (時間当たり) の最大連続蒸気発生量に対する比をいう。</p> <p>3 燃焼装置の状態とは, 次のようなものをいう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手だきー投炭方式, 投炭時隔, ダンパ開度など。 ・機械だきーストーカ又は給炭装置の速度, 炭層の厚さ, ダンパ開度など。 ・微粉炭だきー給炭機, 微粉機, エキゾースタ, 送風機の運転台数及び速度, ダンパ開度, バーナ稼働個数及び状態など。 ・重油だきー油圧, バーナ稼働個数及び状態など。 		

<ul style="list-style-type: none"> ・ガスだきーガス圧，バーナ稼働個数及び状態など。
4 通風装置の状態とは，通風機の回転速度，調節弁の開度，ダンバ開度などをいう。
5 給水装置の状態とは，次のものをいう。 <ul style="list-style-type: none"> ・間欠給水ー毎時送水回数など。 ・連続給水ーポンプの稼働台数，回転速度，弁開度など。
6. 制御装置の状態とは，次のものをいう。 <ul style="list-style-type: none"> ・全自動，一部手動の別及び自動項目，手動項目，設定値など。
7. 集じん装置の状態とは，次のものをいう。 <ul style="list-style-type: none"> ・使用・不使用，通風損失，ガス温度，ガス漏れの有無など。

熱勘定表[低（高）発熱量基準]

入熱			kJ/kg (又はm ³) {kcal/kg (又はm ³) }	%
(1)	燃料の発熱量	H_1^{*4}		
(2)* ³	燃料の顕熱	Q_1		
(3) * ³	空気の顕熱	Q_2		
(4) * ³	炉内吹込蒸気又は温水の持込熱	Q_3		
(5) * ³	補機の仕事に相当する熱量	Q_4		
合計 $H_1^{*4}+Q$				100
*3 (2), (3)及び(4)は共に外部熱源によるもの, (5)は受渡当事者間の協定による。				
*4 高発熱量基準の場合は, H_h とする。				

出熱,			kJ/kg (又はm ³) {kcal/kg (又はm ³) }	%
有効出熱	(1)	発生蒸気の吸収した熱	Q_1, Q_2, Q_3, Q_4	
	(2)	ブロー水の吸収熱	(Q_a)	
	(3)	その他		
		小計 Q_5		
熱損失	(1)	排ガス(水蒸気を含む。)の保有熱損失	L_1^{*3}	
	(2)	炉内吹込蒸気による熱損失	L_2	
	(3)	不完全燃焼ガスによる熱損失	L_3	
	(4)	燃焼中の未燃分による熱損失	L_4	
	(5)	放散熱損失	L_5	
	(6)	その他の熱損失	L_6	
		小計 L_l^{*3}		
合計				100
*3 高発熱量基準の場合、 L_1 は L_{1h} 、 L_l は L_h とする。				

ボイラ効率			%
(1)	入出熱法	η_1	
(2)	熱損失法	η_2	

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>
- ・ 空気調査衛生工学会：空気調和衛生工学便覧「2 機器・材料編」

4.5 チリングユニット

(1) 関連規格及び適用範囲

チリングユニットは、日本工業規格「JIS B 8613 : 1994ウォータチリングユニット」に性能要件が規定されている。JIS B 8613は、容積形電動圧縮機、蒸発器、凝縮器等により冷凍サイクルを構成し、水の冷却又は加熱を行うウォータチリングユニットについて規定し、JIS B 8613に基づいて測定した定格冷却能力が、420 kW以下のものに適用する。空気調和用に供するものに適用し、飲用に供するもの、工業用に供するもの及び水を除くブライン（外気温度の低下などによる凍結を防止するためのブラインなどは除く。）を用いて、冷却及び加熱するものには適用しない。

また、ウォータチリングユニットの部分負荷特性は「JRA 4030 : 1994ウォータチリングユニットの部分負荷特性表示基準」に規定されている。

表 4.5.1 ポンプの性能等に係る関連規格

	規格番号	規格及び資料名称	適用範囲
定義・性能・試験方法等に関する規定	JIS B 8613 : 1994	ウォータチリングユニット	容積形電動圧縮機、蒸発器、凝縮器等にとって冷凍サイクルを構成し、水の冷却又は加熱を行うウォータチリングユニットについて規定し、この規格に基づいて測定した定格冷却能力が、420 kW以下のものに適用する。
部分負荷に関する規定	JRA 4030 : 1994	ウォータチリングユニットの部分負荷特性表示基準	この規格は、容積形電動圧縮機、熱交換器等からなるウォータチリングユニットで空気調和に供するもので、冷却能力が420 kW以下のもの冷却時の部分負荷特性の表示基準について規定する。

JIS B 8613に規定されている機器の種類は、以下の通りである。

A) 機能による種類

- ・ 冷却専用のもの
- ・ 冷却及びヒートポンプ加熱兼用のもの（ヒートポンプと電熱装置を併用して使用するもの及びヒートポンプと電熱装置とを切り替えて使用するものを含む）
- ・ 冷却及び電熱加熱兼用のもの

B) 熱源側の熱交換方式による種類

- ・ 空冷式（空気熱源）
- ・ 水冷式（水熱源）
- ・ 蒸発冷却式

C) 構成による種類

- ・ 一体形
- ・ 分離形

D) 定格冷却能力（kW）による種類（6.7 kW～400 kW）

E) 定格ヒートポンプ加熱能力（kW）による種類（6.7 kW～475 kW）

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JIS B 8613の規定内容を基づいて、エネルギー評価に影響を与えるパラメータの性能値、試験方法等を整理する。試験の条件は、次による。

- (a) 空気温度及び水温度は、表4.5.2の条件による。
- (b) 被試験機の裾付けは、製造業者が指定する裾付け方法によって行い、能力に影響するような改造を行ってはならない。
- (c) 被試験機は、定格周波数及び定格電圧（その公差は各々の定格の±2%以内）で運転する。
- (d) 水質は、腐食性がなく、不純物が少ないものを用いる。

表 4.5.2 温度条件

		利用側 (単位: °C)		熱源側 (単位: °C)			
		冷温水		水冷式		空冷式 (入口空気温度)	
		入口温度	出口温度	入口温度	出口温度	乾球温度	湿球温度
冷却試験	冷却条件	12±0.3	7±0.3	30±0.3	35±0.3	35±0.5	24±0.5 ^{d)}
	過負荷条件	— ^{b)}	15±0.5	34±0.5	— ^{c)}	43±1.0	26±0.5 ^{d)}
	凍結条件	— ^{b)}	5±0.5	— ^{c)}	21±0.5	21±1.0	15±0.5 ^{d)}
ヒート ポンプ 加熱試験	加熱条件	40±0.3	45±0.3	15±0.3	7±0.3	7±0.5	6±0.5
	過負荷条件	— ^{d)}	50±0.5	21±0.5	— ^{f)}	21±1.0	15±0.5
	除霜条件 ^{a)}	40±0.5	— ^{e)}	—	—	2±1.0	1±0.5

注a) 除霜条件は、除霜運転に入る前の条件を示す。
 注b) 冷却条件で決定した利用側水量を適用する。
 注c) 冷却条件で決定した熱源側水量を適用する。
 注d) 湿球温度が熱源側の熱交換器に影響を与えるもの（熱源として水など潜熱を利用する形式のもの）
 注e) ヒートポンプ加熱条件で決定した利用側水量を適用する。
 注f) ヒートポンプ加熱条件で決定した熱源側水量を適用する。
 備考：表の中の公差は、試験中の温度変動許容差である。

試験に用いる計器の形式及び精度を表 4.5.3 に示す。

表 4.5.3 計器の形式及び精度

区分	形式	精度
温度計	液体封入ガラス製棒状温度計	空気温度 ±0.1°C
	熱電対、抵抗温度計、	水温及び水温温度差 ±0.1°C
	温度差計	冷媒温度 ±0.1°C
流量計	記録式、指示式、演算式	±2%
冷媒圧力計	ブルドン管、圧力変換器	±2%
水圧力計	ブルドン管、マノメータ	±2%
電気計器	指示式	±0.5%
	積算式	±1%

① 定格能力

定格能力は、JIS B 8613の2に定義されており、同規格の附属書Aにおいて、試験装置、試験条件、

試験方法、演算方法等が示されている。表 4.5.4に概要を示す。

表 4.5.4 定格能力に関する性能要求事項

項目	概要
① 定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷却能力：循環水から除去する熱量の定格値。単位は、kW で表す。 ・ 定格ヒートポンプ加熱能力：ヒートポンプ加熱を行うものの循環水に加える熱量の定格値。単位は、kW で表す。
② 規定内容	<p>附属書1において、試験装置、試験条件、試験方法、演算方法等が示されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ウォータチリングユニットの冷却能力：冷却能力試験の規定によって試験を行ったとき、定格冷却能力の95%以上であること。 ・ ウォータチリングユニットのヒートポンプ加熱能力：ヒートポンプ加熱能力試験の規定によって試験を行ったとき、定格ヒートポンプ加熱能力の95%以上であること。
③ 試験方法	<p>試験方法の種類：冷却能力及びヒートポンプ加熱能力試験は、直接法（水側熱量計法）及び間接法（水側熱量計法、冷媒流量計法、校正圧縮機法）とし、直接法を主とする。間接法による測定値は、直接法による測定値と±10%で一致すること。ただし、受渡検査の場合は直接法だけでも良い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「直接法－水側熱量計法」の場合 冷却能力の算出方法： $\varphi_{cw1} = c_{pw} q_{mw1} (t_{wl2} - t_{wl1})$ ヒートポンプ加熱能力の算出方法： $\varphi_{hw1} = c_{pw} q_{mw1} (t_{wl2} - t_{wl1})$ φ_{cw1}：利用側熱交換器の熱交換量から算出した全冷却能力 (W) c_{pw}：水の比熱 [J/(kg°C)] q_{mw1}：利用側熱交換器の水量 (kg/s) t_{wl1}：利用側熱交換器の入口水温 (°C) t_{wl2}：利用側熱交換器の出口水温 (°C) φ_{hw1}：利用側熱交換器の熱交換量から算出した全ヒートポンプ加熱能力 (W) ・ 「間接法」の場合 間接法の場合は、水側熱量計法、冷媒流量計法、校正圧縮機法別に冷却能力及びヒートポンプ加熱能力の算出方法が記述されている。

② 主機定格消費電力

主機定格消費電力に関する規定概要を表 4.5.5に示す。ただし、具体的な試験装置、試験条件、演算方法等に関する記述はない。

表 4.5.5 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷却消費電力：電動機などが消費する合計の電力（圧縮機用電動機、操作用回路、空冷式送風機用電動機など、ウォータチリングユニットが消費する電力）の定格値。単位は、kW で表す。 ・ 定格ヒートポンプ加熱消費電力：ヒートポンプ加熱を行うものの電動機などが消費する合計の電力（圧縮機用電動機、操作用回路、空冷式送風機用電動機など、ウォータチリングユニットが消費する電力）の定格値。単位は、kW で表す。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷却消費電力：ウォータチリングユニットの冷却消費電力は、冷却消費電力試験の規定によって試験を行ったとき、ウォータチリングユニットが消費する電力の合計であって、定格冷却消費電力の 110%以下であること。 ・ ヒートポンプ加熱消費電力：ヒートポンプ加熱消費電力試験の規定によって試験を行ったとき、ウォータチリングユニットが消費する電力の合計であって、定格ヒートポンプ加熱消費電力の 110%以下であること。（補助加熱用電熱装置をもつものは、その消費電力を含まない。）
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷却消費電力試験：冷却能力試験において冷却能力測定値が安定したとき、ウォータチリングユニットが消費する電力を測定する。このとき、運転電流も測定し、運転力率を算出する。 ・ ヒートポンプ加熱消費電力試験：ヒートポンプ加熱消費電力試験は、ヒートポンプ加熱能力試験において、ヒートポンプ加熱能力測定値が安定したとき、ウォータチリングユニットが消費する電力を測定する。このとき、運転電流も測定し、運転力率を算出する。なお、補助加熱用電熱装置をもつものでは、その消費電力を含まない。

③ 補機定格消費電力

補機定格消費電力に関する規定概要を表 4.5.6に示す。ただし、具体的な試験装置、試験条件、演算方法等に関する記述はない。

表 4.5.6 補機定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助加熱用電熱装置：ヒートポンプ加熱と併用して加熱を行う電熱装置を指す。なお、取付けが可能なものも含む。
②規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電熱装置の消費電力：ヒートポンプ加熱を行うもので、補助加熱用電熱装置をもつものでは、補助加熱用電熱装置消費電力試験の規定によって試験を行い、電熱装置が消費する電力の公差は、銘板に表示した電熱装置の定格消費電力の±5%（1 kW 以下のものは±10%）以内であること。
③試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助加熱用電熱装置消費電力試験方法：ヒートポンプ加熱を行うもので、補助加熱用電熱装置をもつものでは、ヒートポンプ加熱能力試験において、ヒートポンプ加熱能力測定値が安定したとき、補助加熱装置によって消費される電力を測定する。

④ エネルギー消費効率

エネルギー消費効率に関する定義、規定概要を表 4.5.7に示す。ただし、具体的な試験装置、試験条件、演算方法等に関する記述はない。

表 4.5.7 定格効率に関する性能要求事項

項目	概要
①定義	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費効率：定格冷却能力を定格冷却消費電力で除したもの。 $EER = \frac{\Phi_0}{P_T}$ <p> <i>EER</i>：エネルギー消費効率 (kW/kW) <i>Φ₀</i>：定格冷却能力 (kW) <i>P_T</i>：定格冷却消費電力 (kW) </p>
②規定内容	冷却能力を冷却消費電力で除した値が表示の規定によって表示された値に対し、90%以上であること。
③試験方法	—

⑤ 部分負荷特性

部分負荷特性はJRA 4030に規定されている。性能要求事項の概要を表 4.5.8に示す。

表 4.5.8 部分負荷特性に関する性能要求事項

項目	概要																													
①定義	<ul style="list-style-type: none"> 部分負荷特性：容量制御機構を有するウォータチリングユニットにおいて、この容量制御機構が作動した状態における能力の定格能力に対する割合及び消費電力の定格消費電力に対する割合をいう。 負荷率：外気温度条件又は冷却水温度条件の変化に応じて発生する負荷の定格条件に対する割合をいう。 容量制御率：定格運転時の圧縮機の押しのけ量に対する容量制御機構作動時の圧縮機の押しのけ量の比率をいう。 																													
②表示基準	<ul style="list-style-type: none"> 部分負荷特性の表示基準：下表による。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">利用側 (単位：℃)</th> <th colspan="3">放熱側 (単位：℃)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">冷水</th> <th colspan="2">冷却水</th> <th>空冷式</th> </tr> <tr> <th></th> <th>入口温度</th> <th>出口温度</th> <th>入口温度</th> <th>出口温度</th> <th>入口空気乾球温度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定格冷却条件</td> <td>12±0.5</td> <td>7±0.5</td> <td>30±0.5</td> <td>35±0.5</td> <td>35±1</td> </tr> <tr> <td>部分負荷条件</td> <td colspan="2">出口温度 7 定格水量</td> <td colspan="2">入口温度 能力100%時 30 能力 0%時 12 中間は比例的に算出 定格水量</td> <td>入口温度 能力100%時 35 能力 0%時 15 中間は比例的に算出</td> </tr> </tbody> </table> <p>ウォータチリングユニットの部分負荷特性の表示基準は、次のように考え方で算出する。</p> <p>a) 仮想の空調を必要とするモデルビルを想定し、外気温度の変化に基づくビル内に発生する空調負荷の負荷率を想定する。</p>		利用側 (単位：℃)		放熱側 (単位：℃)			冷水		冷却水		空冷式		入口温度	出口温度	入口温度	出口温度	入口空気乾球温度	定格冷却条件	12±0.5	7±0.5	30±0.5	35±0.5	35±1	部分負荷条件	出口温度 7 定格水量		入口温度 能力100%時 30 能力 0%時 12 中間は比例的に算出 定格水量		入口温度 能力100%時 35 能力 0%時 15 中間は比例的に算出
	利用側 (単位：℃)		放熱側 (単位：℃)																											
	冷水		冷却水		空冷式																									
	入口温度	出口温度	入口温度	出口温度	入口空気乾球温度																									
定格冷却条件	12±0.5	7±0.5	30±0.5	35±0.5	35±1																									
部分負荷条件	出口温度 7 定格水量		入口温度 能力100%時 30 能力 0%時 12 中間は比例的に算出 定格水量		入口温度 能力100%時 35 能力 0%時 15 中間は比例的に算出																									

- b) 空冷式の外気温度変化を最大35℃ (DB)、最小15℃ (DB) として100%～0%の負荷率を直線的に割付けする。水冷式は、空冷式を基準として、JIS B 8613の基準から最大水温を30℃、最小水温を12℃として負荷率を割り出す。
- 空冷式：外気 35℃ (DB) を 100%とし、この計算結果によって外気 15℃ (DB) での負荷を 0%とし、負荷 100%の点を直線で結んだ線上で表示することとする。

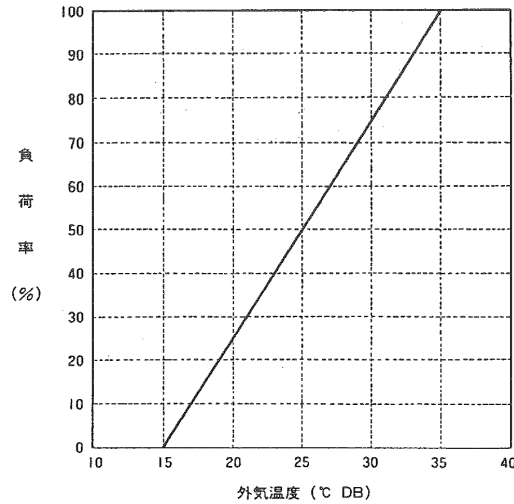


図 4.5.1 空冷式の外気温度と負荷率の相関

- 水冷式：空冷式ウォーターチリングユニットの外気温度と負荷の関係（上図）によって、外気温度 15℃ (DB) の負荷を 0%とする。JIS B 8613 の温度条件における乾球温度 15℃ (DB) における湿球温度を 12℃ (WB) の関係より、12℃を水冷式ウォーターチリングユニットの負荷率 0%時の冷却水入口温度とする。

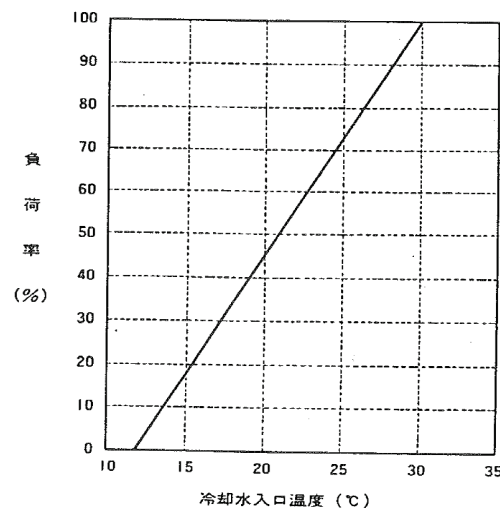


図 4.5.2 水冷式の冷却水入口温度と負荷率の相関

③試験方法

- ウォーターチリングユニット部分負荷特性の試験方法 (例)
- (1) 【空冷式】

外気 (°C (DB))	負荷率 (%)
35	100
30	75
25	50
20	25
15	0

- ①容量制御率 (100-66-33-0%) のウォータチリングユニットで試験する。
- ②外気35°C (DB) 固定 (容量制御100、66、33%データ採取)、冷水出口7°Cに合わせる。
- ③同様に外気30°C (DB)、25°C (DB)、20°C (DB) でデータを採取
- ④外気一定カーブと負荷率の交差した点を結び部分負荷特性を表示 (下図)

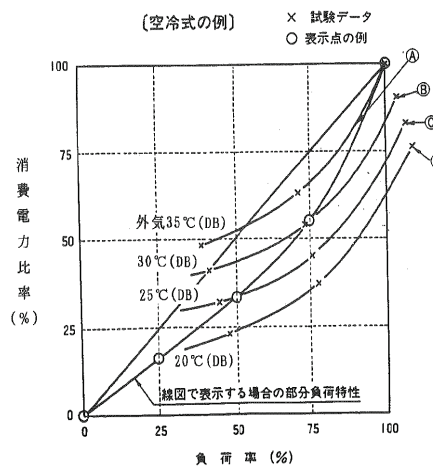


図 4.5.3 空冷式の負荷率と消費電力比率の相関

(2) 【水冷式】

冷却水入口 (°C (DB))	負荷率 (%)
30	100
24	66
18	33
12	0

容量制御率 (100-75-50-25-0%) のウォータチリングユニットで試験する。

- ① 冷却水入口 30°C固定、定格水量 (容量制御 100、75、50、25、0%データ採取)、冷水出口 7°Cに合わせる。
- ② 同様に外気 24°C、18°Cでデータを採取
- ③ 冷却水一定カーブと負荷率の交差した点を結び部分負荷特性を表示 (下

図)

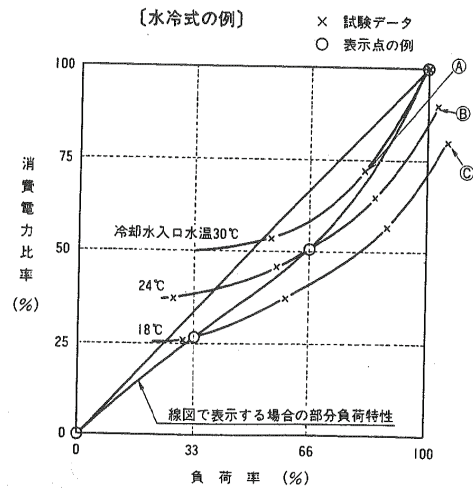


図 4.5.4 水冷式の負荷率と消費電力比率の相関

4.6 冷却塔（強制通風式）

(1) 関連規格及び適用範囲

日本工業規格「JIS B 8609：2008強制通風式クーリングタワー性能試験方法」は、強制通風式クーリングタワーのうち、設計標準冷却能力が233 kW以下の性能試験方法について規定する。なお、騒音試験では、圧縮式冷凍機に使用する場合の設計標準冷却能力では4535 kW以下、二重効用吸収式冷凍機用に使用する場合の設計標準冷却能力では4892 kW以下のものにも適用できる。

冷却塔の分類は、以下の通りである。なお、本規格に規定されている機器の種類は、開放式の向流冷却塔（水と空気が対向して流れる形式）と直交流冷却塔（水と空気が直交して流れる形式）のみである。

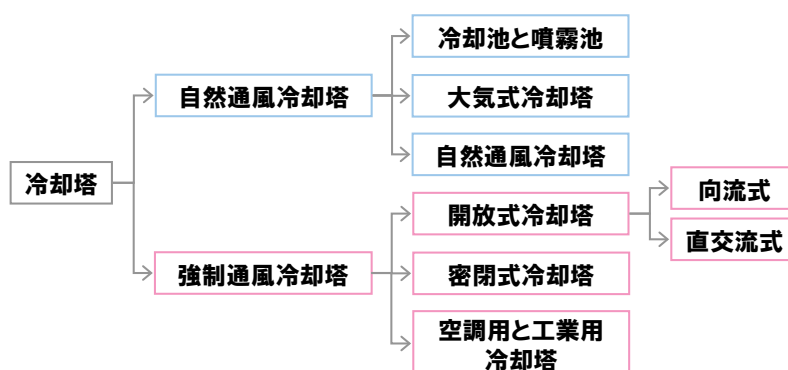


図 4.6.1 冷却塔の分類

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

標準定格条件を表 4.6.1に示す。

表 4.6.1 標準設計温度

項目	圧縮式冷凍機 (単位：℃)	二重効用吸収式冷凍機 (単位：℃)
入口水温	37	37.5
出口温度	32	32
入口空気湿球温度	27	27

標準設計水量は、圧縮式冷凍機の場合、標準設計温度における冷却熱量4.535 kW当たり13 L/min、二重効用吸収式冷凍機用に使用する場合の標準設計水量は、標準設計温度における冷却熱量6.523 kW当たり17 L/minである。

試験は、他に特別な規定がない限り、表 4.6.2に規定する計器を用い、表4.6.3の試験条件に規定する条件の下で行う。電圧及び周波数の許容差は、各定格値±2%とする。

表 4.6.2 計器の形式及び精度

区分	形式	精度
温度計	流体封入ガラス製棒状温度計	空気乾球温度及び空気湿球温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
	熱電対	水温 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
	抵抗温度計	
流量計	記録式	$\pm 2\%$
	指示式	
	積算式	
風速計	ピラム形	$\pm 10\%$
電気計器	指示式	$\pm 0.5\%$
	積算式	$\pm 1\%$

表 4.6.3 水量、温度及び相対湿度条件

試験方法の種類		水量	入口水温	入口空気湿球温度	入口空気相対湿度
冷却能力試験	試験方法1 ^{a)}	設計水量	標準設計温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$	10~30 $^{\circ}\text{C}$	—
	試験方法2 ^{b)}	設計水量 +10% -20%	標準設計温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$	10~30 $^{\circ}\text{C}$	—
騒音試験		設計水量 +10% -0%	—	—	—
水滴損失試験		設計水量 +10% -0%	—	—	70%以上

注a) 試験方法 1：上記の試験条件で試験を行い、その結果を利用して入口水温と入口空気湿球温度とが標準設計温度の時の水温レンジ（入口水温と出口水温との差）及び標準冷却能力を求める方法。

注b) 試験方法 2：上記の試験条件で試験を行い、その結果を利用して標準設計温度のときの水量及び標準冷却能力を求める方法。

① 冷却能力試験

表 4.6.4に、冷却能力試験方法、試験条件、試験場所、算出方法等を示す。

表 4.6.4 冷却能力試験に関する性能要求事項

項目	概要						
①定義	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 標準冷却能力：冷却能力試験の試験方法 1 又は試験方法 2 で得られる冷却能力。 						
②試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 試験方法 1：供試機（性能試験で用いる冷却塔）が表 4.6.3、試験方法 1 の試験条件に達してから、表 3.8.5 で許容される定常状態で 30 分以上経過後、30 分間に水量、入口水温、出口水温及び入口空気湿球温度の測定を 4 回行う。 <p style="text-align: center;">表 3.8.5 常状態における許容変動値</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水量</td> <td>±2%</td> </tr> <tr> <td>入口水温</td> <td>±0.4℃</td> </tr> <tr> <td>入口空気湿球温度</td> <td>±1℃</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 試験方法 2：供試機が表 4.6.3、試験方法 2 の試験条件に達してから、表 3.8.5 で許容される定常状態で 30 分以上経過後、30 分間に水量、入口水温、出口水温及び入口空気湿球温度の測定を 4 回行う。 	水量	±2%	入口水温	±0.4℃	入口空気湿球温度	±1℃
水量	±2%						
入口水温	±0.4℃						
入口空気湿球温度	±1℃						
③試験条件	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 試験条件：表 4.6.3 の条件による。 						
④試験場所	<ul style="list-style-type: none"> ▶ できるだけ平坦で、風の影響が少なく（風速は 5m/s 以下とする）、供試機の吐出し空気が再循環しない所とする。 						
⑤算出方法	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 【試験方法 1】の場合： $Q = (1/3600) \times C_{\theta} \times L \times \Delta t_{\theta c}$ Q：標準冷却能力 (kW) C_{θ}：水の比熱 [4.186 kJ/(kg・℃)] L：設計水量 (kg/h) $\Delta t_{\theta c}$：水温レンジ (℃) ▶ 【試験方法 2】の場合： $Q = (1/3600) \times C_{\theta} \times (L/A)_{\theta} \times A \times \Delta t_{\theta a}$ Q：標準冷却能力 (kW) C_{θ}：水の比熱 [4.186 kJ/(kg・℃)] $(L/A)_{\theta}$：標準設計温度のときの水質量速度 (kg/m²h) A：水の流れに直角な正面面積 (m²) $\Delta t_{\theta a}$：標準設計水温レンジ (℃) 						

② 消費電力・運転電流試験

消費電力・運転電流試験では、冷却能力試験を行うときに供試機が消費する電力及び運転電流を測定する。また、それらの測定値によって運転力率を算出する。

4.7 ガスヒートポンプシステム

(1) 関連規格及び適用範囲

ガスヒートポンプ（以下、GHPと略す）は、日本工業規格JIS B 8627-1～JIS B 8627-3、日本冷凍空調工業会のJRA 4042、JRA 4043、JRA 4057、JRA 4058に基づいて、性能要件が規定されている。

表 4.7.1に関連規格、表 4.7.2にGHPの分類及び種類を示す。

表 4.7.1 ガスヒートポンプシステムの性能等に係る関連規格

No.	発行元	規格番号	規格名称	適用範囲
①	日本規格協会	JIS B 8627-1 : 2006	ガスヒートポンプ冷暖房機－第1部： 一般要求事項	この規格は、室内の快適な空気調和を目的として、都市ガス又は液化石油ガスを燃料とするガスエンジンによって、蒸気圧縮冷凍サイクルの圧縮機を駆動し、かつ暖房時にエンジン排熱を回収利用するヒートポンプ式の冷暖房機であって定格冷房能力が85 kW以下のものについて規定する。
②		JIS B 8627-2 : 2000	ガスヒートポンプ冷暖房機－第2部：直吹き形ガスヒートポンプ冷暖房機－定格性能及び 運転性能試験	この規格は、都市ガス又は液化石油ガスを燃料とするガスエンジンのうち、分離形で凝縮器（蒸発器）が空冷（空気熱源）式の直吹き形ガスヒートポンプであって、定格冷房能力が28 kW以下のものについて、各種の定格性能を決定するための標準条件及び試験方法について規定する。この規格は、単一冷凍サイクルで一つの凝縮器と一つの蒸発器を持つシステムだけ適用する。
③		JIS B 8627-3 : 2000	ガスヒートポンプ冷暖房機－第3部：ダクト接続形ガスヒートポンプ冷暖房機－定格性能及び運転性能試験	この規格は、都市ガス又は液化石油ガスとするガスエンジンで蒸気圧縮冷凍サイクルの圧縮機を駆動するヒートポンプ式の冷暖房機のうち、分離形で凝縮器（蒸発器）が空冷（空気熱源）式のダクト接続形ガスヒートポンプで、定格冷房能力が28 kW以下のものについて、各種の定格性能を決定するための標準条件及び試験方法について規定する。この規格は、単一冷凍サイクルで一つの凝縮器と一つの蒸発器をもつシステムだけに適用する。
④	日本冷凍空調工業会	JRA 4042 : 2001	ガスヒートポンプ 冷暖房機	この規格は、室内の快適な空気調査を目的として、都市ガス又は液化石油ガスを燃料とするガスエンジンによって、蒸気圧縮冷凍サイクルの圧縮機を駆動するヒートポンプ式の冷暖房機であって、冷媒一系統当たりの定格能力が28 kWを超え、80 kW以下のものについて規定する。
⑤		JRA 4043 : 2001	ガスヒートポンプ冷暖房機試験方法	JRA 4042に規定するガスヒートポンプ冷暖房機の各種の性能を測定するための試験条件及び試験方法について規定する。
⑥		JRA 4057 : 2004	ガスヒートポンプ冷暖房機の期間消費エネルギー量算出基準	この規格は、JIS B 8627-1、JIS B 8627-2、JIS B 8627-3及びJRA 4042で適用されるガスヒートポンプ冷暖房機のうちで、定格冷房能力が80 kW以下のもので、日本国内で販売されるものについて適用する。
⑦		JRA 4058 : 2007	発電機付ガスヒートポンプ冷暖房機	この規格は、JIS B 8627-1で規定されたガスヒートポンプ冷暖房機であって発電機を有する者について規定する。ただし、発電出力が10 kW未満のものに限る。

表 4.7.2 関連規格におけるGHPの分類及び種類

規格	区分	種類
JIS B 8627-1	ユニットの構成による分類	複合組み合わせ形
		マルチ形
	送風方式による分類	直吹き形
		ダクト接続形
定格冷房能力及び定格暖房能力による分類	表 4.7.3 JIS B 8627-1の定格冷房能力及び定格暖房能力 表 4.7.3 による	
JRA 4042	送風方式による分類	直吹き形
	ダクト接続形	
定格冷房能力及び定格暖房能力による分類	表 4.7.4による	
JRA 4058	ユニットの構成による分類	複合組み合わせ形
		マルチ形
	送風方式による分類	直吹き形
		ダクト接続形
	定格冷房能力及び定格暖房能力による分類	表 4.7.3 JIS B 8627-1の定格冷房能力及び定格暖房能力 表 4.7.3による
	発電出力による分類	発電した電力を機器外部に出力するもの
発電した電力を機器外部に出力しないもの		

表 4.7.3 JIS B 8627-1の定格冷房能力及び定格暖房能力

	能力 (単位: kW)													
	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	—	3.2	—	3.6
冷房 定格 能力	—	4.0	—	4.5	—	5.0	—	5.6	—	6.3	—	7.1	—	8.0
	—	9.0	—	10.0	—	11.2	—	12.5	—	14.0	—	16.0	—	18.0
	—	20.0	—	22.4	—	25.0	—	28.0	—	31.5	—	35.5	—	40.0
	—	45.0	—	50.0	—	56.0	60.0	63.0	67.0	71.0	75.0	80.0	85.0	—
	—	—	—	—	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6
暖房 標準 定格 能力	3.8	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	5.6	6.0	6.3	6.7	7.1	7.5	8.0
	8.5	9.0	9.5	10.0	10.6	11.2	11.8	12.5	13.2	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
	19.0	20.0	21.2	22.4	23.6	25.0	26.5	28.0	30.0	31.5	33.5	35.5	37.5	40.0
	42.5	45.0	47.5	50.0	53.0	56.0	60.0	63.0	67.0	71.0	75.0	80.0	85.0	90.0
	95.0	100	106	112	118	125								
低 温 能 力	0.1 kW単位とする													
定 温 能 力														
定 格 能 力														
暖 房 及 冷 房 極 び 低														

表 4.7.4 JRA 4042の定格冷房能力及び定格暖房能力

		能力 (単位 : kW)													
冷房 能力 定格		1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	—	3.2	—	3.6
		—	4.0	—	4.5	—	5.0	—	5.6	—	6.3	—	7.1	—	8.0
		—	9.0	—	10.0	—	11.2	—	12.5	—	14.0	—	16.0	—	18.0
		—	20.0	—	22.4	—	25.0	—	28.0	—	31.5	—	35.5	—	40.0
		—	45.0	—	50.0	—	56.0	—	63.0	—	71.0	—	80.0	—	—
暖房 標準 能力 定格		—	—	—	—	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6
		3.8	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	5.6	6.0	6.3	6.7	7.1	7.5	8.0
		8.5	9.0	9.5	10.0	10.6	11.2	11.8	12.5	13.2	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
		19.0	20.0	21.2	22.4	23.6	25.0	26.5	28.0	30.0	31.5	33.5	35.5	37.5	40.0
		42.5	45.0	47.5	50.0	53.0	56.0	60.0	63.0	67.0	71.0	75.0	80.0	85.0	90.0
低温 能力 定格	暖房及 房極低	0.1 kW単位とする													

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

冷暖房能力、冷暖房過負荷、冷暖房低温等の試験条件を表4.7.5～表4.7.12に示す。なお、発電機付ガスヒートポンプ冷暖房機においては、冷暖房過負荷試験や冷暖房低温試験を行わない。

表 4.7.5 冷房能力試験条件

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043 JRA 4058	室内側吸込み空気温度 (°C)	27 19
	乾球温度	
	湿球温度	
	室外側吸込み空気温度 (°C)	35
	乾球温度	
	試験周波数 (Hz)	定格周波数 ^{a)}
試験電圧 (V)	定格電圧	
注 ^{a)} 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。		

表 4.7.6 冷房過負荷試験条件

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	室内側吸込み空気温度 (°C)	32 23
	乾球温度	
	湿球温度	
	室外側吸込み空気温度 (°C)	43
	乾球温度	
	試験周波数 (Hz)	定格周波数 ^{a)}
試験電圧 (V)	定格電圧の90%及び110% ^{b)}	
注 ^{a)} 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。 注 ^{b)} 定格周波数が50Hz・60Hz共用の機器の試験電圧は50Hzのときは定格電圧の110%だけ、60Hzのときは定格電圧の90%電圧だけとしてもよい。		

表 4.7.7 冷房低温試験条件

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	室内側吸込み空気温度 (°C)	
	乾球温度	21 ^{a)}
	湿球温度	15
	室外側吸込み空気温度 (°C)	21
	試験周波数 (Hz)	定格周波数 ^{b)}
	試験電圧 (V)	定格電圧
注 ^{a)} 21°C又は制御装置によって設定できる21°C以上の最低運転温度。 注 ^{b)} 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。		

表 4.7.8 各試験の風量条件 (冷房)

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	冷房能力試験	冷房能力を求めるために風量を決定する場合は、上記の冷房能力試験条件で冷房運転し、凝縮水量が安定した後、供試機吹出し口の静圧をゲージ圧0に保って試験する。
	冷房過負荷試験条件	【冷房能力試験】で決定した室内側風量で実施する。
	冷房低温試験条件	供試機の制御装置、送風機回転速度、グリルなどは、製造業者の指示に反しない限り、蒸発器に霜や氷が最も多く付きやすい状態に設定する。

表 4.7.9 暖房能力試験条件

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043 JRA 4058	室内側吸込み空気温度 (°C)	
	乾球温度	20
	湿球温度 (最高)	15
	室外側吸込み空気温度 (標準) ^{a)} (°C)	
	乾球温度	7
	湿球温度	6
	室外側吸込み空気温度 (低温) ^{a)} (°C)	
	乾球温度	2
	湿球温度	1
	室外側吸込み空気温度 (極低温) ^{a)} (°C)	
乾球温度	-7	
湿球温度	-8 ^{b)}	
	試験周波数 (Hz)	定格周波数 ^{c)}
	試験電圧 (V)	定格電圧
注 ^{a)} 標準、低温、又は極低温の暖房能力試験中に除霜が発生する場合は、室内側空気エンタルピ試験方法を用いる。 注 ^{b)} 氷点下の湿球温度の測定は、相対湿度計又は露点温度計で測定してもよい。 注 ^{c)} 二重定格周波数の機器は、各々の周波数で試験する。		

表 4.7.10 暖房過負荷試験条件

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	室内側吸込み空気温度 (°C) 乾球温度	27
	室外側吸込み空気温度 (°C) 乾球温度 湿球温度	24 18
	試験周波数 (Hz)	定格周波数 ^{a)}
	試験電圧 (V)	定格電圧の90%及び110% ^{b)}
	注 ^{a)} 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。 注 ^{b)} 定格周波数が50Hz・60Hz共用の機器の試験電圧は、50Hzのときは定格電圧の110%だけ、60Hzのときは定格電圧の90%電圧だけとしてもよい。	

表 4.7.11 各試験の風量条件 (冷房)

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	冷房能力試験	冷房能力を求めるために風量を決定する場合は、冷房能力試験条件 (表 4.7.5) で冷房運転し、凝縮水量が安定した後、供試機吹出し口の静圧をゲージ圧0に保って試験する。風量は、標準空気 (温度20.0°Cで標準大気圧101.325 kPaの乾き空気、その密度は1.204 kg/m ³) の立法メートル毎秒 (m ³ /s) で表す。
	冷房過負荷試験条件	上記と同様
	冷房低温試験	供試機の制御装置、送風機回転速度、グリルなどは、製造業者の指示に反しない限り、蒸発器に霜や氷が最も多く付きやすい状態に設定する。

表 4.7.12 各試験の風量条件 (暖房)

規格	項目	試験条件
JIS B 8627-2 JIS B 8627-3 JRA 4042 JRA 4043	暖房能力試験	冷房能力試験と同一風量に設定する。暖房能力を求めるために風量を決定する場合は、暖房能力試験条件で暖房運転し、供試機吹出し口の静圧をゲージ圧0に保って試験する。
	暖房過負荷試験条件	【暖房能力試験】で決定した室内側風量で実施する。

試験に用いる計器の形式及び精度は、下表による。

表 4.7.13 計器の形式と精度 (1)

規格	計器の形式		精度	
JIS B 8627-2 JRA 4043	温度測定計器		最小分割目盛は、規定された正確さの2倍を超えてはならない。	
	圧力測定計器	マンオメータのレンジ	範囲	最大目盛間隔 (Pa)
		1.25~25	1.25	
		25~250	2.5	
		250~500	5.0	
	500を超えるもの	25		
	風量測定の場合の 最小差圧	傾斜管マンオメータ又は微圧計の場合：25 Pa 垂直管マンオメータの場合：500 Pa		
	校正基準	a) レンジ1.25~25 Paの計器：±0.25 Paの正確さの微圧計 b) レンジ25~500 Paの計器：±0.25 Paの正確さの圧力計（フックゲージ又は微圧計） c) レンジ500 Pa以上の計器：±25 Paの正確さの圧力計（垂直管マンオメータ）		
	気圧	±0.1%以内の正確さで読み取ることができる目盛をもつ気圧計で測定する。		
	電気測定計器		a) 瞬時式又は積算式のいずれかの計器で行う。 b) 能力試験装置へのすべての電気入力を測定するために使用する計器は、測定量の±0.5%の正確さをもつものでなければならない。	
水流量測定計器		a) 水流量の測定は、測定量の±1.0%の正確さをもつ、質量又は体積のいずれかを測定する液量計、或は流量計のいずれかの計器によって行う。 b) 液量計には、最低2分間の流量を貯めるのに十分な容量をもつタンクを使用する。		
その他の測定計器		a) 時間間隔の測定は、測定量の±0.2%の正確さをもつ計器で行う。 b) 質量の測定は、測定量の±1.0%の正確さをもつ計器で行う。 c) 回転速度を測定するための計器は、測定量の±1.0%の正確さをもつものとする。		

表 4.7.14 計器の形式と精度 (2)

規格	計器の形式	精度			
			計器の正確度	計器の精度	通常の測定範囲
JIS B 8627-3	温度測定計器	空気の乾球温度	±0.1	±0.05	-29~60
		空気の湿球温度	±0.1	±0.05	-18~32
		揮発性冷媒の温度差	—	—	-34~121
		他の目的に必要な他の温度	—	—	-18~149
	圧力測定計器	a) 圧力測定は、次の計器のいずれかを用いて行う。 ・ 水銀柱マンノメータ ・ ブルドン管圧力計 ・ 電子式圧力変換計器 ・ 水柱マンノメータ b) 圧力測定計器の正確さは、測定値の±2.0%以内とする。 c) 圧力計の最小分割目盛は、正確さの2.5倍を超えてはならない。			
	風量及び静圧の測定計器	a) ノズル前後の静圧とノズルのど部の動圧は、標準マンノメータに対して読み幅の±1.0%以下に校正されたマンノメータを用いて測定する。マンノメータの最小分割目盛は、読み幅の2.0%以内とする。 b) ダクト部の静圧は、±2.5 Paの正確さをもつマンノメータで測定する。 c) ノズル面積測定位置は、ノズルのど部の両端となるのずる出口と湾曲部近くの直線部の2箇所とし、周り方向はノズルの周囲約45度間隔の4箇所とし、ノズルのど部の内径は、±0.2%の正確さで測定する。			
電気測定計器	a) 電気の測定には、瞬時式又は積算式のいずれかの計器を用いる。 b) 加熱装置や熱負荷を与えるその他の装置への電気入力測定に用いられる計器は、測定量の±1.0%の正確さとし、送風機用電動機や他の装置附属機器への電気入力測定に用いられる計器の正確さは、測定値の±2.0%以内とする。 c) 電圧は、供試機の端子で測定する。				
流量測定計器	a) 揮発性冷媒の流量は、測定値の±1.0%の正確さをもつ瞬時式又は積算式冷媒流量計で測定する。 b) 水流量は、測定値の±1.0%の正確さをもつ質量又は体積のいずれかを測定する液量計及び流量計で測定する。液量計には、最低2分間の流量を貯めるのに十分な容量をもつタンクを使用する。 c) 凝縮量の測定には、質量又は体積のいずれかを測定する液量計で、その正確さは測定値の±1.0%のものを使用しなければならない。				
時間、質量及び速度の測定計器	a) 時間の測定は、±0.2%の正確さをもつ計器で行う。 b) 質量の測定は、±1.0%の正確さをもつ計器で行う。 c) 回転速度の測定は、測定量の±1.0%の正確さをもつ回転計、ストロボスコープ又はオシロスコープで行う。				

① 定格冷暖房能力

各規格における定格冷暖房能力の定義、規定内容、試験方法等を表 4.7.15、表 4.7.16に示す。

表 4.7.15 定格能力に関する性能要求事項 (1)

項目	概要										
①規格	JIS B 8627-1										
②定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷房能力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の冷房能力試験条件において、GHP 室内から除去する熱量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ※JRA 4042、JRA 4057 及び JRA 4058 の定格冷房能力の定義は、JIS B 8627-1 による。 ・ 中間冷房能力：GHP が JIS B 8627-1 の試験に規定した冷房定格性能試験条件において、定格冷房能力の 1/2 の能力を発揮する設定で測定したときに室内から除去する熱量で、キロワット (kW) で表示したもの。 ※中間冷房能力は、定格冷房能力の 50%±5%の範囲で 0.1 kW 単位とする。ただし、機器の最小能力が定格冷房能力の 55%を超える場合は、その時の値をもって中間能力とする。 ・ 定格暖房標準能力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験条件 (標準) において、GHP が室内へ加える熱量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 中間暖房標準能力：GHP が JIS B 8627-1 の試験に規定した暖房定格性能試験条件において、定格暖房能力の 1/2 の能力を発揮する設定で測定したときに室内に加える熱量で、キロワット (kW) で表示したもの。 ※中間暖房標準能力は、定格暖房標準能力の 50%±5%の範囲で 0.1 kW 単位とする。ただし、機器の最小能力が定格暖房標準能力の 55%を超える場合は、その時の値をもって中間暖房能力とする。 ・ 定格暖房低温能力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (低温) において、GHP が室内へ加える熱量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 定格暖房極低温能力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (極低温) において、GHP が室内へ加える熱量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 定格暖房能力：定格暖房標準能力、定格暖房低温能力及び定格暖房極暖房能力の総称。 ※JRA 4042、JRA 4057及びJRA 4058の定格暖房能力の定義は、JIS B 8627-1 による。 										
③規定内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷房性能：「冷房能力、冷房ガス消費量、冷房消費電力及び冷房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>能力</th> <th>ガス消費量</th> <th>消費電力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定格冷房能力の値の95%以上</td> <td>定格冷房ガス消費量の値の105%以下</td> <td>定格冷房消費電力の値の105%以下</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中間冷房性能：「冷房能力、冷房ガス消費量、冷房消費電力及び冷房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>能力</th> <th>ガス消費量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中間冷房能力の値の95%以上</td> <td>定格冷房ガス消費量の値の105%以下</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ 冷房過負荷性能：「冷房能力、冷房ガス消費量、冷房消費電力及び冷房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> 一連の試験を行う間、GHP は異常なく運転できる。 最初の 1 時間、GHP のエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動がなく、連続運転できる。 	能力	ガス消費量	消費電力	定格冷房能力の値の95%以上	定格冷房ガス消費量の値の105%以下	定格冷房消費電力の値の105%以下	能力	ガス消費量	中間冷房能力の値の95%以上	定格冷房ガス消費量の値の105%以下
能力	ガス消費量	消費電力									
定格冷房能力の値の95%以上	定格冷房ガス消費量の値の105%以下	定格冷房消費電力の値の105%以下									
能力	ガス消費量										
中間冷房能力の値の95%以上	定格冷房ガス消費量の値の105%以下										

	<p>c) 3分間の停止後、運転を再開したとき、最初の5分間はエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動があってもよいが、その後1時間は連続運転できる。</p> <p>d) 運転再開後5分間以内にエンジンの停止又は電動機過負荷保護装置の作動があり、その同じ5分間にそれらが復帰しないように設計されている場合は、30分間運転できなくてもよいが、その後の1時間は連続運転できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷房低温性能：「冷房能力、冷房ガス消費量、冷房消費電力及び冷房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> a) 保護装置が作動しないで4時間運転できる。なお、圧縮機の自動復帰による発停は、保護装置の作動とはみなさない。 b) 4時間の運転終了時に、蒸発器への霜又は氷の蓄積は蒸発器の室内側表面積（コイル正面面積）の50%以下とする。ただし、目視確認が困難な場合は、室内側吹出し風量の初期風量からの低下が25%以下であればよい。 暖房性能：「暖房能力、暖房ガス消費量、暖房消費電力及び暖房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <table border="1" data-bbox="464 763 1350 1003"> <thead> <tr> <th></th> <th>能力</th> <th>ガス消費量</th> <th>消費電力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>標準条件</td> <td>定格暖房標準能力の値の95%以上</td> <td>定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下</td> <td>定格暖房標準消費電力の値の105%以下</td> </tr> <tr> <td>低温条件</td> <td>定格暖房低温能力の値の95%以上</td> <td>定格暖房低温ガス消費量の値の105%以下</td> <td>定格暖房低温消費電力の値の105%以下</td> </tr> </tbody> </table> 中間暖房性能：「暖房能力、暖房ガス消費量、暖房消費電力及び暖房成績係数試験」によって試験を行ったとき、下表に示す各条件を満足しなければならない。 <table border="1" data-bbox="480 1099 1334 1200"> <thead> <tr> <th>能力</th> <th>ガス消費量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中間暖房標準能力の値の95%以上</td> <td>定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下</td> </tr> </tbody> </table> 暖房過負荷性能：「暖房能力、暖房ガス消費量、暖房消費電力及び暖房成績係数試験」によって試験を行ったとき、冷房過負荷性能と同様。 暖房極低温性能：「暖房能力、暖房ガス消費量、暖房消費電力及び暖房成績係数試験」によって試験を行ったとき、定格暖房極低温能力の95%以上であること。 		能力	ガス消費量	消費電力	標準条件	定格暖房標準能力の値の95%以上	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下	定格暖房標準消費電力の値の105%以下	低温条件	定格暖房低温能力の値の95%以上	定格暖房低温ガス消費量の値の105%以下	定格暖房低温消費電力の値の105%以下	能力	ガス消費量	中間暖房標準能力の値の95%以上	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下
	能力	ガス消費量	消費電力														
標準条件	定格暖房標準能力の値の95%以上	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下	定格暖房標準消費電力の値の105%以下														
低温条件	定格暖房低温能力の値の95%以上	定格暖房低温ガス消費量の値の105%以下	定格暖房低温消費電力の値の105%以下														
能力	ガス消費量																
中間暖房標準能力の値の95%以上	定格暖房標準ガス消費量の値の105%以下																
④試験方法	各種試験手法は、JIS B 8627-2により、の附属書1に試験手順、附属書3に冷暖房能力の算出方法を示している。																

表 4.7.16 定格能力に関する性能要求事項（2）

項目	概要
①規格	JIS B 8627-2、JIS B 8627-3、JRA 4043
②定義	<p>※JIS B 8627-1の定義によるほか、次による。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 全冷房能力：機器が規定の時間内に室内側から除去する潜熱及び顕熱の合計熱量。 ➤ 暖房能力：機器が規定の時間内に室内側へ加える熱量。 ➤ 潜熱冷房能力、減湿能力：機器が規定の時間内に室内側から除去する潜熱量。 ➤ 顕熱冷房能力：機器が規定の時間内に室内側から除去する顕熱量。
③規定内容	—
④試験方法	表 4.7.15参照

② 主機定格消費電力とガス消費量

各規格における定格消費電力及び定格ガス消費量の定義、規定内容、試験方法等を表 4.7.17、表 4.7.18に示す。

表 4.7.17 定格消費電力とガス消費量に関する性能要求事項 (1)

項目	概要
①規格	JIS B 8627-1
②定義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定格冷房ガス消費量：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の冷房能力試験に規定する冷房能力試験条件において、GHP が消費するガス量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 定格冷房消費電力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の冷房能力試験に規定する冷房能力試験条件において、GHP が消費する実効消費電力を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 中間冷房ガス消費量：GHP が冷房定格性能試験条件において、定格冷房能力の 1/2 の能力を発揮する設定で測定したときに消費するガス消費量で、キロワット (kW) で表示したもの。 ※中間冷房ガス消費量の表示値は、キロワット (kW) で表示し、0.1 kW 単位とする。ただし、機器の最小冷房能力が定格冷房能力の 55%を超える場合は、その時の値をもって中間冷房ガス消費量とする。 ・ 定格暖房標準ガス消費量：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (標準) において、GHP が消費するガス量を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 定格暖房標準消費電力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (標準) において、GHP が消費する実効消費電力を装置銘板にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 中間暖房標準ガス消費量：GHP が暖房定格性能試験条件において、定格暖房標準能力の 1/2 の能力を発揮する設定で測定したときに消費するガス消費量で、キロワット (kW) で表示したもの。 ※中間暖房ガス消費量の表示値は、キロワット (kW) で表示し、0.1 kW 単位とする。ただし、機器の最小暖房能力が定格暖房能力の 55%を超える場合は、その時の値をもって中間暖房ガス消費量とする。 ・ 定格暖房低温ガス消費量：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (低温) において、GHP が消費するガス量を取扱説明書にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 定格暖房低温消費電力：JIS B 8627-2 及び JIS B 8627-3 の暖房能力試験に規定する暖房能力試験条件 (低温) において、GHP が消費する実効消費電力の合計を取扱説明書にキロワット (kW) で表示したもの。 ・ 実効消費電力：規定の時間内の機器への平均電気入力。電気入力とは、機器のすべての制御装置及び安全装置への電気入力並びに機器内の熱搬送装置 (例えば、送風機、ポンプ) への電気入力。 ・ 冷房期間積算ガス消費量：冷房期間中に GHP を冷房運転したことによって消費されたガスの和。 ・ 暖房期間積算ガス消費量：暖房期間中に GHP を暖房運転したことによって消費され

	<p>たガスの和。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷房期間消費電力量：冷房期間中に GHP を冷房運転したことによって消費された電力量の和。 ・暖房期間消費電力量：暖房期間中に GHP を暖房運転したことによって消費された電力量の和。 ・期間積算ガス消費量：冷房期間積算ガス消費量と暖房期間積算ガス消費量の和。 ・期間消費電力量：冷房期間消費電力量と暖房期間消費電力量の和。 ・期間消費エネルギー量：期間積算ガス消費量と期間消費電力量の和。
③規定内容	表 4.7.15 を参照。
④試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ JIS B 8627-2_4.2 の冷房試験及び JIS B 8627-2_5.2 の暖房試験による。 ・ JIS B 8627-2 の附属書 4 にガス消費量試験方法を示している。

表 4.7.18 定格消費電力とガス消費量に関する性能要求事項 (2)

項目	概要
①規格	JIS B 8627-2、JIS B 8627-3、JRA 4043
②定義	<p>※ JIS B 8627-1 の定義によるほか、次による。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ガス消費量：規定の時間内に機器が消費するガス量の平均値。 ➤ 総合消費電力：運転される機器の全構成部品への電気入力。
③規定内容	—
④試験方法	表 4.7.17を参照。

③ 定格効率・成績係数

成績係数の定義、規定内容及び試験方法を表 4.7.19、表 4.7.20に示す。

表 4.7.19 成績係数に関する性能要求事項 (1)

項目	概要
①規格	JIS B 8627-1
②定義	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 冷房成績係数：定格冷房能力を定格冷房ガス消費量と定格冷房消費電力の和で除した値。 ➤ 暖房成績係数：定格暖房標準能力を定格暖房標準ガス消費量と定格定格暖房標準消費電力の和で除した値。 ➤ 冷房期間成績係数（Cooling Seasonal Performance Factor－CSPF）：冷房期間中に GHP を冷房運転したことによって室内から除去できた熱量の和を消費された積算ガス消費量と消費電力量の和で除した値。 ※附属書Aによって算定した冷房期間成績係数で、代表値として、東京地区の外気温度発生時間に基づき、GHPの種類に応じて、戸建て店舗又は事務所での負荷を想定して算出した値を用いる。 ➤ 暖房期間成績係数（Heating Seasonal Performance Factor－HSPF）：暖房期間中に GHP を暖房運転したことによって室内から除去できた熱量の和を消費された積算ガス消費量と消費電力量の和で除した値。 ※附属書Aによって算定した暖房期間成績係数で、代表値として、東京地区の外気温度発生時間に基づき、GHPの種類に応じて、戸建て店舗又は事務所での負荷を想定して算出した値を用いる。 ➤ 期間成績係数（Annual Performance Factor－APF）：GHP が、冷房期間及び暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量及び室内側空気に加える熱量の総和を期間消費エネルギー量で除した値。 ※附属書Aによって算定した期間成績係数で、代表値として、東京地区の外気温度発生時間に基づき、GHPの種類に応じて、戸建て店舗又は事務所での負荷を想定して算出した値を用いる。
③規定内容	—
④試験方法	表 4.7.17を参照。

表 4.7.20 成績係数に関する性能要求事項 (2)

項目	概要
①規格	IS B 8627-2、JIS B 8627-3、JRA 4043、JRA 4057
②定義	<p>※ JIS B 8627-1 の定義によるほか、次による。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ガス成績係数 (COP_g)：冷房ガス成績係数 (冷房 COP_g) 及び暖房ガス成績係数 (暖房 COP_g) の総称である。 冷房ガス成績係数とは、冷房能力を冷房ガス消費量で除した値。 暖房ガス成績係数とは、暖房能力を暖房ガス消費量で除した値。 ➤ 冷房成績係数：全冷房能力を冷房ガス消費量と冷房実効消費電力の和で除したものの。 ➤ 暖房成績係数：暖房能力を暖房ガス消費量と暖房実効消費電力の和で除したものの。
③規定内容	—
④試験方法	表 4.7.17を参照。

④ 定格風量

定格風量に関する性能要求事項の概要を表 4.7.21～表4.7.23に示す。

表 4.7.21 定格風量に関する性能要求事項 (1)

項目	概要
①規格	JIS B 8627-1
②定義	定格風量：ダクト接続形 GHP を定格機外静圧で送風運転したときの製造業者が指定した風量で、基準風量に換算したもの。
③規定内容	風量は、【風量試験】によって試験を行ったとき、これに耐えなければならない。
④試験方法	JIS B 8627-3の附属書1による。

表 4.7.22 定格風量に関する性能要求事項 (2)

項目	概要
①規格	JIS B 8627-2、JRA 4043
②定義	—
③規定内容	—
④試験方法	試験条件は、表 4.7.11、表 4.7.12を参照。 試験方法は、附属書5による。

表 4.7.23 定格風量に関する性能要求事項 (3)

項目	概要
①規格	JRA 4042
②定義	※JIS B 8627-1の定義によるほか、次による。 基準風量：温度20℃で標準大気圧101.325 kPaの乾き空気（密度1.204 kg/m ³ ）に換算した風量。
③規定内容	ダクト接続形GHPの場合：風量は、JRA 4043の附属書5によって試験を行ったとき、その結果を基準風量に換算した値が、定格風量の90%以上でなければならない。
④試験方法	JRA 4043の附属書5による。

4.8 その他

冷凍機のうち、スクロール冷凍機及びレシプロ冷凍機については、参照する規格はない。

第5章 蓄熱槽

5.1 関連規格及び適用範囲

空調分野では、より積極的に蓄熱材を設置して行うアクティブ型の蓄熱が適用されており、一般空調用には水への潜熱蓄熱、太陽熱の蓄熱には水の他、碎石への顕熱蓄熱やボウ硝などへの潜熱蓄熱・熱水蓄熱、更に氷による潜熱蓄熱などが実用化されている。蓄熱媒体を主とした分類を図 5.1.1に示す。関連する規格は、氷蓄熱システムの用語を示したJIS B 8624と、アイス・オン・コイル製氷方式の空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの試験方法を示した「JIS B 8625：2002空気調和用氷蓄熱ユニット試験方法」がある。関連規格と適用範囲を表 5.1.1に示す。

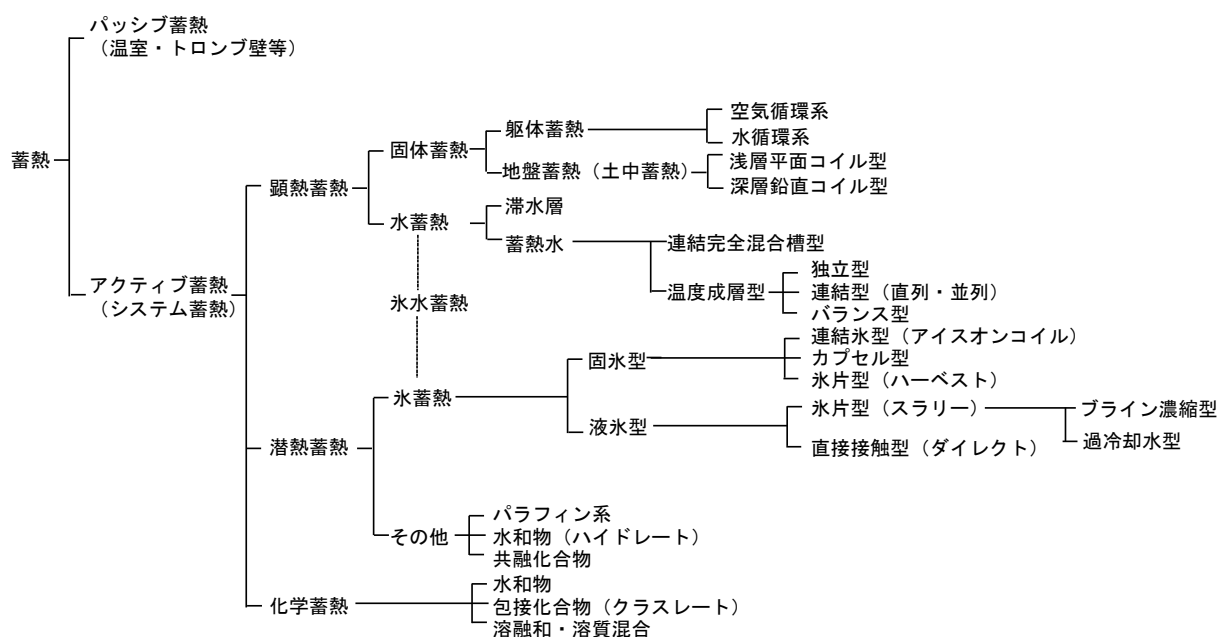


図 5.1.1 建築における蓄熱方式の分類

出所：「空気調和衛生工学便覧第14版 2機器・材料編」空気調和・衛生工学会

表 5.1.1 蓄熱槽に係る関連規格

①	発行元	規格番号	規格名称	適用範囲
①	日本規格協会	JISB8624 (1993)	氷蓄熱システム用語	空気調和用の氷蓄熱システムに関する用語及びその定義について規定する。
②		JRA8625 (2002)	空気調和用氷蓄熱ユニット試験方法	空気調和用熱源及び蓄熱に用いるアイス・オン・コイル製氷方式の空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの試験方法について規定する。

5.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

JIS B 8625は、試験方法を規定した内容であるため、性能値に関する規定事項は示されていない。いずれも、冷却時及び加熱時の試験方法が規定されている。試験時の試験温度条件を表 5.2.1に示す。

表 5.2.1 試験温度条件

項目		空冷凝縮器 入口温度	水冷凝縮器 入口温度	蒸発器 入口側		蓄熱槽 ^{a)} 平均水温		ユニット 出口冷水 又は温水 (°C)
		乾球温度 (°C)	水温 (°C)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	開始時 (°C)	終了時 (°C)	
冷却 試験	蓄熱容量試験	25±1	27±1	—	—	7±1	0±1	—
	熱源機単体の 能力試験	35±1	32±1	—	—	—	—	7±1
	日量能力試験	25±1 (蓄熱時) 35±1 (冷却時)	27±1 (蓄熱時) 32±1 (冷却時)	—	—	7±1	0±1	7±1
	最大能力試験	35±1	32±1	—	—	0±1	—	7以下
加熱 試験	蓄熱容量試験	—	—	2±1	1±1	40±1	45±1	—
	熱源機単体の 能力試験	—	—	7±1	6±1	—	—	45±1
	日量能力試験	—	—	2±1 (蓄熱時) 7±1 (加熱時)	1±1 (蓄熱時) 6±1 (加熱時)	40±1	45±1	45±1
	最大能力試験	—	—	7±1	6±1	45±1	—	45以上
断熱能力試験		静穏な室内空気の空気乾球温度35±1 (冷却試験) 又は 静穏な室内空気の空気乾球温度2±1 (加熱試験)				0±1 (冷却試験) 又は 45±1 (加熱試験)		

注a) 蓄熱槽水温は、各ユニットの仕様に合わせて変更可能とする。

試験に用いる計器の形式及び精度は下表による。

表 5.2.2 計器の形式及び精度

区分	精度	形式
温度計	空気乾球温度	±0.1°C
	空気湿球温度	±0.1°C
	冷温水温度	±0.1°C
	ブライン温度	±0.1°C
	冷媒温度	±1.0°C
流量計	±2%	記録式、指示式、演算式
水位計	±1%	静電容量式、圧力式、電極式
冷媒圧力計	±2%	ブルドン管、圧力変換器
電気計器	±0.5%	指示式
	±1%	積算式
注記 %で示した精度は、フルスケールに対してである。		

(1) 蓄熱容量

JIS B 8625では、試験方法のみが規定されており、性能要件等に関する規定はない。詳細は、JIS B 8625の附属書1（規定）蓄熱容量試験方法を参照とし、以降、蓄熱容量の試験方法の概要を示す。

表 5.2.3 蓄熱容量に関する試験方法等事項

項目	概要				
①定義	<p>蓄熱容量：蓄熱槽内に蓄えることができる熱量。次の条件のもとに得られた値でkJ {kWh} で表す。</p> <p>1) 冷却時：表 5.2.1に示す条件のもとに、熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水の平均温度を7℃～0℃まで冷却する顕熱（水の比熱は、4.186 kJ/ (kg・K)）と、蓄熱槽内の製氷量に対し、0℃の水から0℃の氷に相変化させる潜熱（氷の融解潜熱は、334 kJ/kg）として蓄えられる熱量との和で表示する。それ以外の顕熱及び潜熱を含む場合は、併記する。補助冷却水として利用する顕熱は含まない。</p> <p>2) 加熱時：表 5.2.1に示す条件のもとに、熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水の平均温度を40℃～45℃まで加熱したときに蓄熱槽内に蓄えられる顕熱量を表示する。それ以外の顕熱を含む場合は、併記する。補助熱源水として利用する顕熱は含まない。</p>				
②規定内容	—				
③試験方法	<p>氷蓄熱ユニットの蓄熱容量の試験は、以下の冷却試験及び加熱試験による。ただし、冷却専用に着用している場合は、冷却試験だけでよい。</p> <p><冷却試験></p>				
	<table border="1"> <tr> <td>直接法</td> <td>熱源機の二次側冷水冷却用熱交換器を通過する水量及び出入口水温変化の幅から熱源機冷却能力を測定する方法</td> </tr> <tr> <td>間接法</td> <td>氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニット単体のデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機冷却能力を求める方法</td> </tr> </table>	直接法	熱源機の二次側冷水冷却用熱交換器を通過する水量及び出入口水温変化の幅から熱源機冷却能力を測定する方法	間接法	氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニット単体のデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機冷却能力を求める方法
	直接法	熱源機の二次側冷水冷却用熱交換器を通過する水量及び出入口水温変化の幅から熱源機冷却能力を測定する方法			
	間接法	氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニット単体のデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機冷却能力を求める方法			
	<加熱試験>				
<table border="1"> <tr> <td>直接法</td> <td>蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法</td> </tr> <tr> <td>間接法1</td> <td>氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機加熱能力を求める方法</td> </tr> </table>	直接法	蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法	間接法1	氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機加熱能力を求める方法	
直接法	蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法				
間接法1	氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって、熱源機加熱能力を求める方法				
試験は、表 5.2.1の条件で附属書1に基づき試験を行う。					

① 熱源機単体の能力

JIS B 8625の附属書2（規定）熱源機単体の能力試験方法では、空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの熱源機単体の能力に関する試験方法が規定されている。ただし、性能要件等に関する規定はない。詳細は、JIS B 8625の附属書2を参照とし、以降、試験方法の概要を示す。

表 5.2.4 熱源機単体能力と最大能力に関する試験方法等事項

項目	概要										
①定義	<p>熱源機単体の能力：熱源機単体で冷却又は加熱できる熱量。次の条件のもとに得られた値で、kWで表す。</p> <p>1) 冷却時：表 5.2.1に示す条件のもとに、標準流量で熱源機に流入した二次側冷水を、熱源機によって7℃に冷却する能力を熱源機冷却能力とする。二次側冷水を7℃と異なる温度に冷却する場合は、冷却温度を併記する。</p> <p>2) 加熱時：表 5.2.1に示す条件のもとに、標準流量で熱源機に流入した二次側温水を、熱源機によって45℃に加熱する能力を熱源機加熱能力とする。二次側温水を45℃と異なる温度に加熱する場合は、加熱温度を併記する。</p>										
②規定内容	—										
③試験方法	<p>熱源機単体の能力試験は、冷却試験及び加熱試験による。ただし、冷却専用を用いる場合は、冷却だけの試験でよい。また、熱源機単体だけの運転で、二次側冷(温)水を冷却又は加熱する機構をもたない氷蓄熱ユニットでは、この試験は不要である。</p> <p><冷却試験></p> <table border="1" data-bbox="379 909 1380 1106"> <tr> <td data-bbox="379 909 531 1005">直接法</td> <td data-bbox="531 909 1380 1005">蓄熱槽内に製氷された氷の量及び水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1005 531 1106">間接法</td> <td data-bbox="531 1005 1380 1106">製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法</td> </tr> </table> <p><加熱試験></p> <table border="1" data-bbox="379 1155 1380 1397"> <tr> <td data-bbox="379 1155 531 1200">直接法</td> <td data-bbox="531 1155 1380 1200">蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1200 531 1301">間接法1</td> <td data-bbox="531 1200 1380 1301">製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法（製氷用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1301 531 1397">間接法2</td> <td data-bbox="531 1301 1380 1397">蓄熱槽内に投入された熱量によって蓄熱容量を測定する方法（加熱用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）</td> </tr> </table> <p>熱源機単体の能力は、表 5.2.1の条件で附属書2に基づいて試験を行う。 最大能力試験：最大能力は、表 5.2.1の条件で附属書4【最大能力試験方法】に基づいて試験する。</p>	直接法	蓄熱槽内に製氷された氷の量及び水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法	間接法	製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法	直接法	蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法	間接法1	製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法（製氷用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）	間接法2	蓄熱槽内に投入された熱量によって蓄熱容量を測定する方法（加熱用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）
直接法	蓄熱槽内に製氷された氷の量及び水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法										
間接法	製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法										
直接法	蓄熱槽内の水温変化の幅から蓄熱容量を測定する方法										
間接法1	製氷用熱交換器のラインに投入された熱量から蓄熱容量を測定する方法（製氷用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）										
間接法2	蓄熱槽内に投入された熱量によって蓄熱容量を測定する方法（加熱用熱交換器を介して槽内水を加熱する方式の場合）										

② 日量能力

JIS B 8625の附属書3（規定）日量能力試験方法では、空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの日量能力を測定する方法について規定されている。ただし、性能要件等に関する規定はない。詳細は、JIS B 8625の附属書3を参照とし、以降、試験方法の概要を示す。

表 5.2.5 日量能力に関する試験方法等事項

項目	概要								
①定義	<p>日量能力：蓄熱槽内水を冷却又は加熱し蓄えた熱量と、熱源機の運転によって冷却又は加熱される熱量とを合わせて、二次側に供給できる日積算熱量。次の条件のもとに得られた値でMJ {kWh} で表す。</p> <p>1) 表 5.2.1の条件のもとに、蓄熱時に熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水を冷却して蓄えた熱量と、冷却時に熱源機を最大10時間運転して冷却される熱量とを合わせ、冷却時の10時間に標準流量で7℃の冷水として二次側に供給できる積算熱量で表示する。</p> <p>2) 表 5.2.1に示す条件のもとに、蓄熱時に熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水を加熱して蓄えた熱量と、加熱時に熱源機を最大10時間運転して加熱される熱量とを合わせ、加熱時の10時間に標準流量で45℃の温水として二次側に供給できる積算流量で表示する。</p>								
②規定内容	—								
③試験方法	<p>日量能力試験は、冷却試験及び加熱試験による。ただし、氷蓄熱ユニットを冷却専用を用いる場合は、冷却だけでの試験でよい。</p> <p><冷却試験></p> <table border="1" data-bbox="379 1182 1380 1473"> <tr> <td data-bbox="379 1182 531 1283">直接法</td> <td data-bbox="531 1182 1380 1283">氷蓄熱ユニットから供給される二次側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量冷却能力を測定する方法。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1283 531 1473">間接法</td> <td data-bbox="531 1283 1380 1473">蓄熱槽内で融解された水量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量冷却能力を求める方法</td> </tr> </table> <p><加熱試験></p> <table border="1" data-bbox="379 1525 1380 1809"> <tr> <td data-bbox="379 1525 531 1626">直接法</td> <td data-bbox="531 1525 1380 1626">氷蓄熱ユニットから供給される二次側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量加熱能力を測定する方法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1626 531 1809">間接法</td> <td data-bbox="531 1626 1380 1809">蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量加熱能力を求める方法</td> </tr> </table> <p>日量能力は、表 5.2.1の条件で附属書3に基づいて試験を行う。</p>	直接法	氷蓄熱ユニットから供給される二次側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量冷却能力を測定する方法。	間接法	蓄熱槽内で融解された水量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量冷却能力を求める方法	直接法	氷蓄熱ユニットから供給される二次側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量加熱能力を測定する方法	間接法	蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量加熱能力を求める方法
直接法	氷蓄熱ユニットから供給される二次側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量冷却能力を測定する方法。								
間接法	蓄熱槽内で融解された水量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量冷却能力を求める方法								
直接法	氷蓄熱ユニットから供給される二次側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの日量加熱能力を測定する方法								
間接法	蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって日量加熱能力を求める方法								

③ 最大能力試験

JIS B 8625の附属書4（規定）最大能力試験方法では、空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの最大能力を測定する方法について規定されている。ただし、性能要件等に関する規定はない。詳細は、JIS B 8625の附属書4を参照とし、以降、試験方法の概要を示す。

表 5.2.6 日量能力に関する試験方法等事項

項目	概要								
①定義	<p>最大能力：蓄熱槽内水を冷却又は加熱して蓄えた熱量と、熱源機の運転によって冷却又は加熱される熱量とを合わせ、二次側へ送水できる1時間当たりの熱量、送水温度及び送水可能な時間数で、次の条件のもとに得られた値。</p> <p>1) 冷却時：表 5.2.1に示す条件のもとに、蓄熱時に熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水を冷却して蓄えた熱量と、冷却時に熱源機を運転して冷却される熱量とを合わせ、標準流量で7℃以下の冷水として二次側に供給できる熱量（kW）、送水維持温度℃及び維持時間hを表示する。ただし、その温度を維持する最小時間単位は1時間とする。</p> <p>2) 加熱時：表 5.2.1に示す条件のもとに、蓄熱時に熱源機を最大10時間運転して、蓄熱槽内水を加熱して蓄えた熱量と、加熱時に熱源機を運転して冷却される熱量とを合わせ、標準流量で45℃以上の温水として二次側に供給できる熱量（kW）、送水維持温度℃及び維持時間hを表示する。ただし、その温度を維持する最小時間単位は1時間とする。</p>								
②規定内容	—								
③試験方法	<p>最大能力試験は、冷却試験及び加熱試験による。ただし、氷蓄熱ユニットを冷却専用を用いる場合は、冷却だけの試験でよい。</p> <p><冷却試験></p> <table border="1"> <tr> <td>直接法</td> <td>氷蓄熱ユニットから供給される負荷側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大冷却能力を測定する方法。</td> </tr> <tr> <td>間接法</td> <td>蓄熱槽内で融解された氷量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大冷却能力を求める方法</td> </tr> </table> <p><加熱試験></p> <table border="1"> <tr> <td>直接法</td> <td>氷蓄熱ユニットから供給される負荷側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大加熱能力を測定する方法</td> </tr> <tr> <td>間接法</td> <td>蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大加熱能力を求める方法</td> </tr> </table> <p>最大能力は、表 5.2.1の条件で附属書4に基づいて試験を行う。</p>	直接法	氷蓄熱ユニットから供給される負荷側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大冷却能力を測定する方法。	間接法	蓄熱槽内で融解された氷量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大冷却能力を求める方法	直接法	氷蓄熱ユニットから供給される負荷側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大加熱能力を測定する方法	間接法	蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大加熱能力を求める方法
直接法	氷蓄熱ユニットから供給される負荷側冷水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大冷却能力を測定する方法。								
間接法	蓄熱槽内で融解された氷量及び槽内水の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大冷却能力を求める方法								
直接法	氷蓄熱ユニットから供給される負荷側温水の水量及び出入口水温変化の幅から氷蓄熱ユニットの最大加熱能力を測定する方法								
間接法	蓄熱槽内の水温変化の幅、更に氷蓄熱ユニットと同一条件で運転する同一形式の圧縮機をもつウォーターチリングユニットのデータ並びに氷蓄熱ユニットの冷媒特性及び電気入力を測定することによって最大加熱能力を求める方法								

④ 断熱能力試験

JIS B 8625の附属書5（規定）断熱能力試験方法では、空冷式及び水冷式氷蓄熱ユニットの断熱能力を測定する方法について規定されている。ただし、性能要件等に関する規定はない。詳細は、JIS B 8625の附属書5を参照とし、以降、試験方法の概要を示す。

表 5.2.7 日量能力に関する試験方法等事項

項目	概要
(2) 定義	断熱能力：表 5.2.1に示す条件のもとに、24時間以上放置して得られた蓄熱槽の損失熱量を、24時間当たりに換算した熱量でMJ/d {kWh/d} で表す。
②規定内容	—
③試験方法	<p>・氷蓄熱ユニットの断熱能力の試験方法は、冷却試験及び加熱試験を原則とするが、推移の変化等を精度よく読み取るに至る放置時間が長時間に及ぶ場合は、冷却試験を省略し加熱試験で代用してもよい。氷蓄熱ユニットを冷房だけに用いる場合においても、加熱試験で代用してもよい。</p> <p><冷却試験></p> <p>1) 所定の時間放置した後も、槽内に氷が存在する氷蓄熱ユニットの場合</p> <p>2) 所定の時間放置した後は、全ての槽内に氷が融解した状態にある氷蓄熱ユニットの場合</p> <p><加熱試験></p> <p>氷蓄熱ユニットを暖房にも用いる場合</p> <p>・試験は、表 5.2.1に示す条件で行う。ただし、外界条件を合致させることができない場合は、試験を行った実際の条件で測定したデータを温度差で換算してよい。また、冷却試験において、附属書では融解した氷量を、氷の融解に伴う水位の変化量から求めることとしている。この場合、水位の変化に対応する氷量の変化をあらかじめ測定しておく必要がある。試験方法の詳細は、附属書5による。</p>

第6章 照明

6.1 関連規格と適用範囲

照明に関する安全性要求事項や性能要求事項は、照明器具とランプ（蛍光灯や電球等）に大別され、それぞれに日本工業規格（JIS）や工業会規格によって規定されている。

照明器具に関する性能要求事項は、日本工業規格（JIS）JISC8105-3が主であり、適用範囲以外の規格については、日本照明器具工業会がJISを補完する形でJIL規格を制定している（安全性要求事項は、JISC8105-1、JISC8105-2に規定）。なお、IEC規格には、安全に関した規格として、IEC60598-1とIEC60598-2があるが、性能要求事項を規定した規格が現時点で制定されていない。

表 6.1.1に照明器具の性能等に係る関連規格を示す。このうち、⑨日本照明器具工業会の技術資料128は、省エネ法の特定期器に係るエネルギー効率測定方法を示したもの、⑩ガイド114は、特定建築物の照明消費エネルギー係数（CEC/L）を概算する際に用いる白熱灯照明器具、蛍光灯照明器具、HID照明器具の代表的な消費電力をランプ種別ごとに参考値として示している。

表 6.1.1 照明器具の性能等に係る関連規格

	発行元	規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる照明器具
①	(財) 日本規格協会	JISC8105-3 (2006)	照明器具－第3部：性能要求事項通則	白熱電球（ハロゲン電球を含む）、蛍光ランプ、HIDランプ（高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプ、メタルハイドラランプ）および低圧ナトリウムランプ用の照明器具
②		JISC8020 (2005)	蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数の算出方法	JISC7601に規定する蛍光ランプ又はこれと同等な蛍光ランプを光源とする施設用蛍光灯器具
③	(社) 日本照明器具工業会	JIL3004	ハロゲン電球用照明器具	ハロゲン電球用照明器具
④		JIL4003	Hf蛍光灯器具	高周波点灯（Hf）専用形蛍光灯器具
⑤		JIL5004	公共施設用照明器具（2010年版）	HIDランプ（高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプ、メタルハイドラランプ）用、蛍光灯用、白熱灯用、LED用、非常用、誘導灯用照明器具
⑥		JIL5006	白色LED照明器具性能要求事項	白色LED照明器具
⑦		JIL5501	非常用照明器具技術基準	非常用照明器具
⑧		JIL5502	誘導灯器具及び非難誘導システム用装置技術基準	誘導灯照明器具
⑨		技術資料128	省エネ法・特定期器「蛍光ランプのみを主光源とする照明器具」のエネルギー消費効率測定方法	蛍光ランプのみを主光源とする照明器具
⑩		ガイド114	照明エネルギー消費係数算出のための照明器具の消費電力の参考値	白熱灯照明器具、蛍光灯照明器具、HID照明器具について、ランプ種別ごとに消費電力参考値を表示

6.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

(1) 定格消費電力

① 白熱電球、蛍光ランプ、HIDランプおよび低圧ナトリウムランプ用照明器具

エネルギー消費に影響を与える照明器具の定格消費電力は、以下に定義するとおり、ランプの消費電力に灯数を乗じたものとなる。安定器や変圧器、または調光器を有する器具の場合は、ランプの定格電力に、安定器や変圧器、または調光器の電力損失を加えたものとなる。

<JISC8105-1 定義>

定格電力 (rated wattage) : 照明器具に適合するランプの定格電力及びランプの数

表 6.2.1のランプを適用する照明器具の性能要求事項は、JISC8105-3に規定されている。表 6.2.2に白熱電球、蛍光ランプ、HIDランプおよび低圧ナトリウムランプ用照明器具の定格消費電力の性能要求事項を示す。

表 6.2.1 種類

区分	種類
取付形状	直付形、つる下げ形、埋込み形
適用ランプ	白熱電球 (ハロゲン電球を含む)、蛍光ランプ、HIDランプ (高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプ、メタルハイドランプ) および低圧ナトリウムランプ

表 6.2.2 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要																														
①規格	JISC8105-3																														
②定義	JISC8105-3の7.5（入力）に従って測定された供試蛍光灯器具の入力電力（W）。																														
③規定内容	<p>白熱灯器具、並びに蛍光灯器具の消費電力及び入力電流は、以下に適合しなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表. 入力特性</p> <table border="1" data-bbox="480 526 1345 1016"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ランプの消費電力区分 (W)</th> <th colspan="2">消費電力</th> <th>入力電流</th> </tr> <tr> <th>白熱灯器具</th> <th>蛍光灯器具</th> <th>蛍光灯器具</th> </tr> <tr> <th colspan="3">表示値の許容範囲%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10以下及びランプの大きさの区分が30の環形蛍光灯ランプを使用するもの</td> <td>—</td> <td>120以下</td> <td>±20</td> </tr> <tr> <td>30未満</td> <td>±25</td> <td>120以下</td> <td>±10</td> </tr> <tr> <td>30以上100未満</td> <td>±20</td> <td>120以下</td> <td>±10</td> </tr> <tr> <td>100以上1000未満</td> <td>±15</td> <td>115以下</td> <td>±10</td> </tr> <tr> <td>1000以上</td> <td>±10</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※関連用語の定義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定格電圧（rated voltage）：電源電圧又は製造業者が照明器具に指定した電圧。 ・ 入力電流（supply current）：通常の使用状態の照明器具が、定格電圧及び定格周波数で安定したときの電源端子における電流。 ・ 定格電力（rated wattage）：照明器具におけるランプの定格電力及びランプの数。 	ランプの消費電力区分 (W)	消費電力		入力電流	白熱灯器具	蛍光灯器具	蛍光灯器具	表示値の許容範囲%			10以下及びランプの大きさの区分が30の環形蛍光灯ランプを使用するもの	—	120以下	±20	30未満	±25	120以下	±10	30以上100未満	±20	120以下	±10	100以上1000未満	±15	115以下	±10	1000以上	±10	—	—
ランプの消費電力区分 (W)	消費電力		入力電流																												
	白熱灯器具		蛍光灯器具	蛍光灯器具																											
	表示値の許容範囲%																														
10以下及びランプの大きさの区分が30の環形蛍光灯ランプを使用するもの	—	120以下	±20																												
30未満	±25	120以下	±10																												
30以上100未満	±20	120以下	±10																												
100以上1000未満	±15	115以下	±10																												
1000以上	±10	—	—																												
④試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ JISC8105-3の5.2の試験用ランプを照明器具に装着し、周囲温度(25±5)℃で入力端子間に定格電圧を加え、入力側の電流及び電力を測定する。 ・ 変圧器、調光器などをもつ照明器具の場合には、最大適合電球を負荷とし、入力端子間に定格電圧を加え、調光器などを最大負荷となるように調節し、入力側の電流及び電力を測定する。 																														

② LED用照明器具

白色LED照明器具の定格消費電力は、JIL5006の規定による。JIL5006は、主光源に照明用白色LED、照明用白色LEDモジュール及び交換形LEDランプを使用する一般照明用白色LED照明器具に適用する。表 6.2.3にLED照明器具の定格消費電力の性能要求事項を示す。

表 6.2.3 定格消費電力に関する性能要求事項

項目	概要																		
①規格	JIL5006																		
②定義	LED制御装置を内蔵する照明器具の場合は、8.3による試験で測定した入力電力に基づいて、製造業者が指定した値とする。器具外部に独立形LED制御装置を設置する場合は、その独立形LED制御装置の一次側で測定した値とする。																		
③規定内容	<p>照明器具の消費電力並びに入力電流、又は入力電圧は、それぞれの表示値に対する差が、定格消費電力の区分ごとに以下の表に適合しなければならない。</p> <p>表. 消費電力並びに入力電流、又は入力電圧の許容差</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>定格消費電力</th> <th>消費電力の許容差</th> <th>入力電圧／入力電流の許容差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10W以下</td> <td>+25%以下</td> <td>+25%以下</td> </tr> <tr> <td>10Wを超え30W以下</td> <td>±25%</td> <td>±25%</td> </tr> <tr> <td>30Wを超え100W以下</td> <td>±20%</td> <td>±25%</td> </tr> <tr> <td>100Wを超え1000W以下</td> <td>±15%</td> <td>検討中</td> </tr> <tr> <td>1000Wを超えるもの</td> <td>±10%</td> <td>検討中</td> </tr> </tbody> </table>	定格消費電力	消費電力の許容差	入力電圧／入力電流の許容差	10W以下	+25%以下	+25%以下	10Wを超え30W以下	±25%	±25%	30Wを超え100W以下	±20%	±25%	100Wを超え1000W以下	±15%	検討中	1000Wを超えるもの	±10%	検討中
定格消費電力	消費電力の許容差	入力電圧／入力電流の許容差																	
10W以下	+25%以下	+25%以下																	
10Wを超え30W以下	±25%	±25%																	
30Wを超え100W以下	±20%	±25%																	
100Wを超え1000W以下	±15%	検討中																	
1000Wを超えるもの	±10%	検討中																	
④試験方法	<ul style="list-style-type: none"> JIL5006の附属書Aに従って試験を行う。入力試験については、A.2.4による。 																		

(2) 全光束

照明器具の全光束配光測定方法は、参考として、JISC8105-3の附属書3.5、4に示されており、規定の一部ではない。測定方法に基づく配光測定結果から、計算値より求める。

ランプについては、電球形蛍光ランプの場合、JISC7620-2：2010「一般照明用電球形蛍光ランプ—第2部：性能仕様」にて、「電球形蛍光ランプの全光束の初期値の個々の値は、定格光束の90%以上でなければならない。」と規定されており、試験方法はJIS7620-2附属書Aによる。附属書Aは、「電気特性及び光学特性の試験方法」として、電球形蛍光ランプにおける試験条件が記載されている。

同様に、直管形蛍光ランプは、JISC 7617-2「直管蛍光ランプ—第2部：性能仕様」にて、「ランプの全光束の初期値の個々の値は、関連するランプデータシート（JISC 7617-2に添付、参考図6.2.1）に規定する値及び製造業者又は責任ある販売業者が公表した数値の92%以上でなければならない。」と規定されており、試験方法はJISC 7617-2附属書Bによる。ランプデータシートとは、ランプごとに標準的なデータが示されているものである。コンパクト形蛍光ランプ又は環形蛍光ランプはJISC7618-2「片口金蛍光ランプ—第2部：性能仕様」についても同様の規定があり、JISC7618-2附属書Bにおいて、全光束値の測定方法が記載されている。

2009		直管蛍光ランプ データシート				ページ 1/2
種別: FL4						
ILCOS : FD-4-E-G5-16/150						
定格ランプ電力 W	スタータ	陰極	周波数 Hz	口金	公称寸法 mm	
4	必要	予熱形	50/60	G5	16×135	
寸法 mm						
A		B		C	D	
標準値	最大値	最小値	最大値	最大値		
134.5	135.9	140.6	143.0	150.1	15.5±0.5	
始動特性						
周波数 Hz	安定器 定格入力電圧 V	周囲温度 ℃	始動試験 電圧 V	始動時間 秒		
50/60	100	20~27 10±1	94 94	10 10		
電気特性						
周波数 Hz	ランプ電力 W	ランプ電流 A	ランプ電圧 〔参考〕 V	予熱電流 〔参考〕 A		
50/60	4.6	0.162±0.020	30	0.190		
全光束 (参考)						
演色性の種類: 一般形			演色性の種類: 3波長域発光形			
記号	全光束 lm	記号	全光束 lm			
D	90	ED, EX-D	110			
N	95	EN, EX-N	120			
W	100	EW, EX-W	120			
WW	100	EW, EX-WW	120			
L	100	EL, EX-L	120			
演色性区分がDL, SDL及びEDLの全光束は、それぞれ一般形の75%以上、65%以上及び60%以上とする。						
寿命特性						
光束維持率 (2000時間) %		定格寿命時間 (参考) h				
—		2400以上				
演色性区分がDL, SDL及びEDLの光束維持率は、この表の値から5%を差し引いた値以上とする。						
JIS C 7617-2-FL-4-1						

参考図 6.2.1 ランプデータシートの例

(3) 蛍光灯器具のエネルギー消費効率

蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数の算出方法を規定する日本工業規格JISC8020:2005が策定されており、JISC7601に規定する蛍光ランプ又はこれと同等な蛍光ランプを光源とする施設用蛍光灯器具、家庭用蛍光灯器具及び蛍光灯卓上スタンドを対象としている。蛍光灯器具のエネルギー消費効率とは、蛍光灯器具に内蔵する蛍光ランプの全光束をその蛍光灯器具の入力電力(消費電力)で除した値(lm/W)として定義される。

以下に、JISC8020:2005において規定されている「蛍光灯器具の固有エネルギー消費効率」及び「蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数」について示す。なお、これらの指標は、後述する省エネ法における照明器具の規定においても引用されている。

測定の一般的条件は、JISC8020の7.に示されている。電圧、電流及び電力の測定に使用する計器は、JIS C 1102-2及びJIS C 1102-3に規定する0.5級以上の指示電気計器又は同等以上の確度をもつデジタル計器を使用し、実行値を表示するものとする。測定中の周囲温度は、25±2℃である。

表 6.2.4 蛍光灯器具の固有エネルギー消費効率に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISC8020
②定義	<p>蛍光灯器具に内蔵する蛍光灯の全光束をその蛍光灯器具の入力電力で除した値 (lm/W)。(Fluorescent Luminaire Efficiency Rating : LER)</p> $LER = \frac{\eta \times F \times BF}{P}$ <p> η : 供試蛍光灯器具の器具効率 (%) F : 供試蛍光灯の定格全光束 (lm) BF : 供試安定器の光出力係数 P : 供試蛍光灯器具の入力電力 (W) </p>
③規定内容	特になし
④試験方法	η 、 BF 及び P は、JISC8020の7の測定方法に従って求めた値。周囲温度の条件は (25±2) °C。

表 6.2.5 蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数

項目	概要
①規格	JISC8020
②定義	<p>照明の質を考慮した蛍光灯器具のエネルギー消費効率の尺度 (Fluorescent Luminaire Efficiency Index : LEI)。</p> <p>施設用蛍光灯器具及び家庭用蛍光灯器具の場合 : LER に質的係数※を乗じた値</p> <p>※照明の質を数字で表した係数。演色性係数、調光機能係数及びセンサ機能係数がある。</p> $LEI = LER \times K_1 \times K_2$ <p> LEI : 供試蛍光灯器具のエネルギー消費効率指数 LER : 供試蛍光灯器具の固有エネルギー消費効率 (lm/W) K_1 : 供試蛍光灯の演色性係数 (JISC8020の表1) K_2 : センサ機能及び調光機能の組合せ係数 (JISC8020の表2) </p>
③規定内容	特になし
④試験方法	特になし

6.3 省エネ法で規定される製造事業者等の判断の基準等における扱い

エネルギーの使用の合理化に関する法律施行令 (昭和 54 年政令第 267 号) 第 21 条第3号に掲げる蛍光灯のみを主光源とする照明器具 (防爆型のものその他経済産業省令で定めるものを除く。) は、特定機器に指定されており、目標年度以降の各年度において、基準となるエネルギー消費効率を下回ってはならない。区分別の基準並びにエネルギー消費効率の求め方については、JISで規定される指標を基に、経済産業省告示第54号 (判断基準) において規定されている。なお、

本告示により、製造事業者等は以下の内容を表示することが義務付けられており、エネルギー指標に関連する「全光束」「消費電力」「エネルギー消費効率」の測定も本判断基準に基づいている。カタログに表記される場合は、この指標に基づくものが多い。

- イ 品名及び形名
- ロ 蛍光ランプの型式
- ハ 区分名
- ニ 全光束
- ホ 消費電力
- ヘ エネルギー消費効率
- ト 製造事業者等の氏名又は名称

表 6.3.1 判断基準の概要

告示名	経済産業省告示第五十四号「蛍光ランプのみを主光源とする照明器具の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」																										
判断の基準	<p>・ エネルギーの使用の合理化に関する法律施行令（昭和 54 年政令第 267 号）第 21 条第 3 号に掲げる蛍光ランプのみを主光源とする照明器具（以下「照明器具」という。）の製造又は輸入の事業を行う者（以下「製造事業者等」という。）は、目標年度（平成 17 年 4 月 1 日に始まり平成 18 年 3 月 31 日に終わる年度）以降の各年度（平成 23 年 4 月 1 日に始まり平成 24 年 3 月 31 日に終わる年度までに限る。）において国内向けに出荷する照明器具のエネルギー消費効率（別途方法を定める）を第 1 表の左欄に掲げる区分毎に出荷台数により加重平均した数値が同表の右欄に掲げる基準エネルギー消費効率を下回らないようにすること。</p> <p>第 1 表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>基準エネルギー消費効率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 直管形 110形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの</td> <td>79.0</td> </tr> <tr> <td>2 直管形 40形高周波点灯専用形蛍光ランプを用いるもの</td> <td>86.5</td> </tr> <tr> <td>3 直管形 40形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの</td> <td>71.0</td> </tr> <tr> <td>4 直管形 40形スタータ形蛍光ランプを用いるもの</td> <td>60.5</td> </tr> <tr> <td>5 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって電子安定 器式のもの</td> <td>77.0</td> </tr> <tr> <td>6 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって磁気安定 器式のもの</td> <td>49.0</td> </tr> <tr> <td>7 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が7 2を超えるもの</td> <td>81.0</td> </tr> <tr> <td>8 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2を超え 72以下 のもの</td> <td>82.0</td> </tr> <tr> <td>9 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって電子安定器式のもの</td> <td>75.5</td> </tr> <tr> <td>10 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって磁気安定器式のもの</td> <td>59.0</td> </tr> <tr> <td>11 コンパクト形蛍光ランプを用いた卓上スタンド</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>12 直管形蛍光ランプを用いた卓上スタンド</td> <td>61.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 1 「直管形 110 形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの」は、96 形コンパクト形蛍光ランプを用いるもの及び 105 形高周波点灯専用形コンパクト形蛍光ランプを用いるものを含む。 2 「直管形 40 形高周波点灯専用形蛍光ランプを用いるもの」は、直管形 65 形高周波点灯専用形蛍光ランプを用いるものを含む。 3 「直管形 40 形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの」は、36 形及び 55 形コンパクト形蛍</p>	区分	基準エネルギー消費効率	1 直管形 110形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの	79.0	2 直管形 40形高周波点灯専用形蛍光ランプを用いるもの	86.5	3 直管形 40形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの	71.0	4 直管形 40形スタータ形蛍光ランプを用いるもの	60.5	5 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって電子安定 器式のもの	77.0	6 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって磁気安定 器式のもの	49.0	7 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が7 2を超えるもの	81.0	8 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2を超え 72以下 のもの	82.0	9 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって電子安定器式のもの	75.5	10 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって磁気安定器式のもの	59.0	11 コンパクト形蛍光ランプを用いた卓上スタンド	62.5	12 直管形蛍光ランプを用いた卓上スタンド	61.5
区分	基準エネルギー消費効率																										
1 直管形 110形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの	79.0																										
2 直管形 40形高周波点灯専用形蛍光ランプを用いるもの	86.5																										
3 直管形 40形ラピッドスタート形蛍光ランプを用いるもの	71.0																										
4 直管形 40形スタータ形蛍光ランプを用いるもの	60.5																										
5 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって電子安定 器式のもの	77.0																										
6 直管形 20形スタータ形蛍光ランプを用いるものであって磁気安定 器式のもの	49.0																										
7 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が7 2を超えるもの	81.0																										
8 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2を超え 72以下 のもの	82.0																										
9 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって電子安定器式のもの	75.5																										
10 使用する環形蛍光ランプの大きさの区分の総和が6 2以下のもので あって磁気安定器式のもの	59.0																										
11 コンパクト形蛍光ランプを用いた卓上スタンド	62.5																										
12 直管形蛍光ランプを用いた卓上スタンド	61.5																										

光ランプを用いるもの並びに 32 形、42 形及び 45 形高周波点灯専用形コンパクト形蛍光ランプを用いるものを含む。

4 「蛍光ランプの大きさの区分」とは、日本工業規格 C 7618-2 の 2. 3. 1 に規定する定格ランプ電力又は大きさの区分をいう。なお、環形高周波点灯専用形蛍光ランプにあつては、定格ランプ電力の数値とする。ただし、環形高周波点灯専用形蛍光ランプのうち高出力点灯するものにあつては、高出力点灯時のランプ電力の数値とする。

- ・ 照明器具のうち、ねじ込み口金及び蛍光ランプ用安定器が構造上一体となったもの（以下「電球形蛍光ランプ」という。）の製造又は輸入の事業を行う者は、目標年度（平成 24 年 4 月 1 日に始まり平成 25 年 3 月 31 日に終わる年度）以降の各年度において国内向けに出荷する電球形蛍光ランプのエネルギー消費効率を第 2 表の左欄に掲げる区分名毎に出荷台数により加重平均した数値が同表の右欄に掲げる基準エネルギー消費効率を下回らないようにすること。

第 2 表

区分				基準エネルギー消費効率
蛍光ランプの大きさの区分	蛍光ランプの光源色	蛍光ランプの形状	区分名	
10	電球色		a	60.6
	昼白色		b	58.1
	昼光色		c	55.0
15	電球色		d	67.5
	昼白色		e	65.0
	昼光色		f	60.8
25	電球色	蛍光ランプが露出しているもの	g	72.4
		区分名が g 以外のもの	h	69.1
	昼白色	蛍光ランプが露出しているもの	i	69.5
		区分名が i 以外のもの	j	66.4
	昼光色	蛍光ランプが露出しているもの	k	65.2
		区分名が k 以外のもの	l	62.3

備考 「蛍光ランプの大きさの区分」とは、日本工業規格 C 7620-2 に規定する大きさの区分をいう。

- ・ 照明器具のうち、電球形蛍光ランプ以外のもの（以下「蛍光灯器具」という。）の製造又は輸入の事業を行う者は、目標年度（平成 24 年 4 月 1 日に始まり平成 25 年 3 月 31 日に終わる年度）以降の各年度において国内向けに出荷する蛍光灯器具のエネルギー消費効率を第 3 表の左欄に掲げる区分名毎に出荷台数により加重平均した数値が同表の右欄に掲げる基準エネルギー消費効率を下回らないようにすること。

第3表

使用する用途	蛍光灯の形状	区分		基準エネルギー消費効率
		蛍光灯の大きさの区分	区分名	
施設用	直管形のもの又はコンパクト形のもの のうち2本管形のもの	蛍光灯の大きさの区分が86以上の蛍光灯を使用するもの	I	100.8
		区分名がI以外のもの	II	100.5
	コンパクト形のもの のうち2本管形以外のもの		III	61.6
家庭用	環形のもの又は直管形のもの	使用する蛍光灯の大きさの区分の総和が70以上のもの（蛍光灯の大きさの区分が20の直管形蛍光灯を使用するものを除く。）	IV	91.6
		区分名がIV以外のもの	V	78.1
卓上スタンド用	直管形のもの又はコンパクト形のもの		VI	70.8

備考 「蛍光灯の大きさの区分」とは、直管形蛍光灯のうち、高周波点灯専用形蛍光灯にあつては日本工業規格C 7617-2の2.3.1に規定する定格ランプ電力をいい、それ以外のものにあつては日本工業規格C 7617-2の2.3.1に規定する大きさの区分をいい、コンパクト形蛍光灯又は環形高周波点灯専用形蛍光灯にあつては日本工業規格C7618-2の2.3.1に規定する定格ランプ電力をいい、環形高周波点灯専用形蛍光灯以外の環形蛍光灯にあつては日本工業規格C 7618-2の2.3.1に規定する定格ランプ電力又は大きさの区分をいう。また、これらの規格に規定のない蛍光灯にあつては定格ランプ電力の数値とする。ただし、環形高周波点灯専用形蛍光灯のうち高出力点灯するものにあつては、高出力点灯時のランプ電力の数値とする。

表示事項

以下のイ～トを表示すること。ニ、ホ、へについては別途測定方法を記載。
イ 品名及び形名、ロ 蛍光灯の型式、ハ 区分名、ニ 全光束、ホ 消費電力、へ エネルギー消費効率、ト 製造事業者等の氏名又は名称

測定方法

全光束

(1) 電球形蛍光灯の全光束は、JISC7620-2の付属書Aに規定する方法により測定した数値とする。

(2) 蛍光灯器具の全光束は、直管形蛍光灯にあつては日本工業規格JISC 7617-2の付属書Bに、コンパクト形蛍光灯又は環形蛍光灯にあつてはJISC7618-2の付属書Bに規定する方法により測定した蛍光灯単体の全光束値に、次に定める方法により算定した安定器出力係数及び温度補正係数を乗じて得た数値とする。

① 安定器出力係数の算定
安定器出力係数は、JIS C8020の供試安定器の光出力係数の数値とする。

② 温度補正係数の算定
温度補正係数は、JIS C8020の付属書2に規定する数値とする。ただし、環形高周波点灯専用形蛍光灯（二重環形のものを除く。）又は同規格に規定のない蛍光灯にあつては、第54号の別表に掲げる数値とする。なお、別表において、管壁温度とは、次に定める方法により測定したランプの管壁温度とする。

ア 蛍光灯器具の周囲温度は、25±2℃とする。

		<p>イ 蛍光灯器具の取付状態は、家庭用にあつては日本工業規格 C 8115 に、施設用にあつては日本工業規格 C 8106 に規定された取付状態とする。</p> <p>ウ ランプの管壁温度の測定は、蛍光灯器具に、日本工業規格 C 8118 の付属書 D の試験用ランプに規定する該当ランプを装着し、定格周波数の定格電圧を入力して点灯させ、ランプの管壁温度が安定するまで継続したのち、ランプの管壁の最冷点の温度を測定するものとする。</p>
	消費電力	<p>(1) 電球形蛍光ランプの消費電力の測定は、日本工業規格 JISC7620-2 の付属書 A に規定する方法により行うものとする</p> <p>(2) 蛍光灯器具の消費電力の測定は、JISC8105-3 に規定する方法により行うこととし、3-1 (2) ②の管壁温度の測定の後、同じ条件において測定を行うものとする。</p>
	エネルギー消費効率	上記の測定に基づき、全光束をルーメン (lm) で表した数値を、消費電力をワット (W) で表した数値で除して得られる数値とする。

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>
- ・ 経済産業省告示第 54 号
- ・ 日本照明器具工業会規格 (JIL)

第7章 換気・送風機、全熱交換器

7.1 換気・送風機

(1) 関連規格及び適用範囲

空気を搬送するものには、送風機及び圧縮機がある。送風機は低圧の空気を供給するもので、供給圧力によりほぼ10kPa未満の気体を供給するものを「ファン」、100kPa未満を「ブロワー」、100kPa（ほぼ1気圧）以上の空気を供給するものを「圧縮機」と呼称する場合が多い。適用分野の例を表 7.1.1に示す。ここでは、主に建築物で用いられる換気扇・送風機を対象とする。

表 7.1.1 ファン、ブロワー、圧縮機の適用分野の例

	ファン					ブロワー					圧縮機				
	軸流	斜流	多翼	ラジアル	ターボ	軸流	斜流	ラジアル	ターボ	二葉ロータ	軸流	ラジアル	ターボ	ベーン	ねじ
圧力範囲	10kPa未満					10kPa～100kPa					100kPa以上				
食料品・飲料										○				○	○
化学工業・石油		○	○				○		○		○		○		○
繊維・パルプ			○												○
窯業・土石			○	○	○			○							
鉄鋼・非鉄									○		○		○		○
電力			○	○				○	○						
ガス供給											○		○		○
空調	○	○	○		○		○		○						
ビル排煙	○	○	○		○		○		○						

出所 省エネルギーセンター「省エネルギーニーズ技術調査」

http://www.eccj.or.jp/diffusion/04/diff_07.html

誘導電動機によって駆動される軸流形の羽根をもつ換気扇はJIS C9603において消費電力及び風量の規定がある。換気扇とは別に、送風機（多翼送風機）についてはJISB8331により規定されており、風量、静圧、機動力、回転速度、最高全圧効率、騒音、振動、軸受温度について明記されている。

表 7.1.2 換気設備の性能等に係る関連規格

	規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる換気設備
①	JIS B0132 : 2005	送風機・圧縮機用語	送風機、圧縮機及びその部品に関する主な用語並びに空力用語の定義について規定。
②	JISB8330	送風機の試験及び検査方法	圧力比約1.3未満の遠心送風機、軸流送風機、斜流送風機などを常温・常圧の空気を用いて工場で行う試験及び検査方法について規定。
③	JISB8340	ターボ形ブロワ・圧縮機の試験及び検査方法	圧力比1.3以上のターボ形（遠心、斜流及び軸流を含む）ブロワ及び圧縮機を常温・常圧の空気を用いて工場で行う試験及び検査方法について規定。
④	JIS C9603 : 1988	換気扇	<u>誘導電動機によって駆動される軸流形の羽根をもったものが対象。</u> カタログにおいてはダクト用換気扇、パイプ用ファン [圧力形（ターボファン）、風量形（プロペラファン）、同時給排気形（シロッコファン）]、空調換気扇（全熱交換形、顕熱交換形）など。
⑤	JISB8331 : 2002	多翼送風機	<u>Vベルト駆動及び電動機直動の遠心式多翼送風機</u> （以下、送風機）で、その大きさが羽根外形160mmから1600mmまでの、主に建築物の換気及び空気調和に用いられるものを対象。ただし、消音ボックス付の送風機は適用外とし、パッケージ形空気調和器・ファンコイルユニットなどに組み込まれたものを除く。

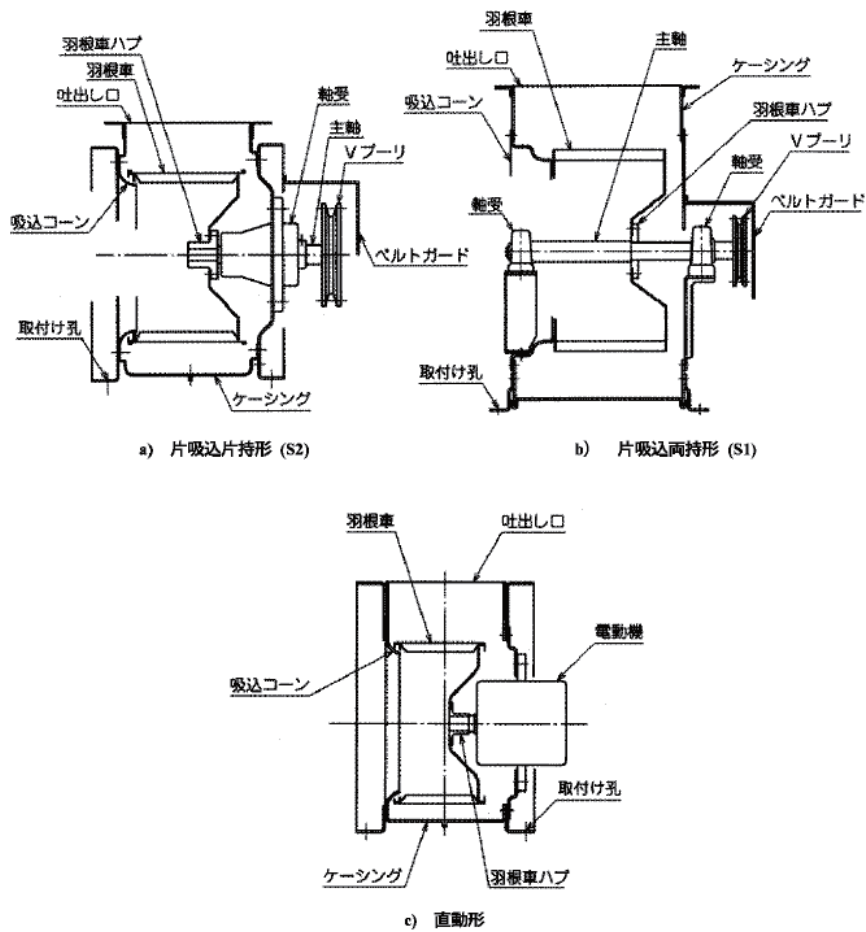


図 7.1.1送風機の構造

出所：JIS B 8331

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

① 換気扇

JIS C9603の対象とする誘導電動機によって駆動される軸流形の羽根をもった設備（以下、換気扇）について示す。

主に家庭用で使用される換気扇類については、JISC9603において風量及び消費電力が計測されており、業務用や産業用の換気扇類においても、一部はJISC9603、JIS B8331（後述）の規定内容により計測、もしくは、これらの規格を参考にメーカー独自での計測が行われている。

イ. 風量

表 7.1.3 換気扇のファン風量に関する性能要求事項

項目	概要														
①規格	JIS C9603														
②定義	送風機の気体の実体積流量（JISB0132）。単位は、 m^3/s または m^3/min で表す。														
③規定内容	<p>JIS C9603で定義される換気扇の種類は、羽根の先端によって描かれる円の直径（cm）によって15、20、25、30、40、50の6種類に区分し、表記されている。風量は、JIS C9603の8.8の方法によって算出し、その値は、下表に適合しなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表1 風量</p> <table border="1" data-bbox="715 669 1109 1016"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>風量m^3/min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>4.5以下</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>6.0以下</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>10以下</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>15以下</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>28以下</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>45以下</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">備考：静圧0Pa [0 mmH₂O]</p>	種類	風量 m^3/min	15	4.5以下	20	6.0以下	25	10以下	30	15以下	40	28以下	50	45以下
種類	風量 m^3/min														
15	4.5以下														
20	6.0以下														
25	10以下														
30	15以下														
40	28以下														
50	45以下														
④試験方法	<p>風量試験は、JIS C9603の8.8による。定格周波数の定格電圧の下で、換気扇を排気の状態において最高速度で運転し、JIS C9603附属書1（風量測定方法）に示す方法により算出する。附属書1は、静圧が1kPa [102mmH₂O] 以下の換気扇風の風量測定方法について規定し、試験装置、測定方法、計算による算出方法を示す。</p>														

ロ. 定格消費電力

表 7.1.4 換気扇ファンの定格消費電力に関する性能要求事項

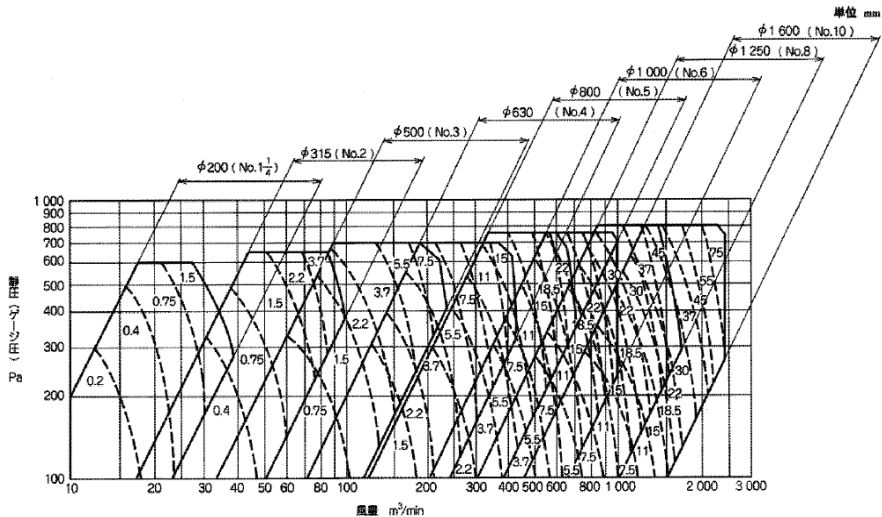
項目	概要																						
①規格	JIS C9603																						
②定義																							
③規定内容	<p>消費電力は、JIS C9603の8.5の方法によって試験を行ったとき、その値が表1に適合し、かつ、表示値に対する許容差が表2に適合しなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表1 消費電力</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>消費電力 [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>35以下</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>45以下</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>60以下</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>80以下</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>120以下</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>175以下</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表2 消費電力の許容差</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>表示の消費電力W</th> <th>許容差%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30以下</td> <td>±25</td> </tr> <tr> <td>30を超え100以下</td> <td>±20</td> </tr> <tr> <td>100を超えるもの</td> <td>±15</td> </tr> </tbody> </table>	種類	消費電力 [W]	15	35以下	20	45以下	25	60以下	30	80以下	40	120以下	50	175以下	表示の消費電力W	許容差%	30以下	±25	30を超え100以下	±20	100を超えるもの	±15
種類	消費電力 [W]																						
15	35以下																						
20	45以下																						
25	60以下																						
30	80以下																						
40	120以下																						
50	175以下																						
表示の消費電力W	許容差%																						
30以下	±25																						
30を超え100以下	±20																						
100を超えるもの	±15																						
④試験方法	<p>消費電力試験は、JIS C9603の8.5による。定格周波数の定格電圧を加え、排気の状態において最高速度で連続運転し、消費電力がほぼ一定になったのち、電動機の消費電力を測定する。</p> <p>(定格電圧と定格周波数：換気扇の定格電圧は単相交流100V、定格周波数は50Hz専用、60Hz専用又は50Hz・60Hz共用とする。)</p>																						

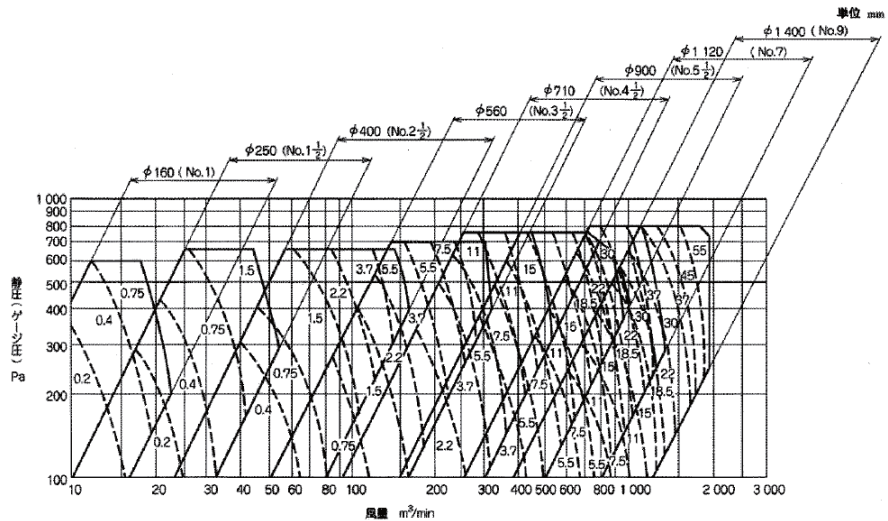
② 多翼送風機

JIS B8331の対象とするVベルト駆動及び電動機直動の遠心式多翼送風機（以下、送風機）について示す。

イ. 風量

表 7.1.5 多翼送風機の風量に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JIS B8331
②定義	送風機における気体の実体積流量（JISB0132）。単位は、 m^3/s または m^3/min で表す。
③規定内容	<p>送風機の風量及び静圧は、JIS B8331の12.3.1に規定する方法で試験を行ったとき、下図（JIS B8331の図1）のa)及びb)の範囲でなければならない。ただし、個々の製造業者の設計によっては、多少の変化があっても差し支えない。</p>  <p>単位 mm</p> <p>φ200 (No.1$\frac{1}{2}$) φ315 (No.2) φ500 (No.3) φ630 (No.4) φ800 (No.5) φ1000 (No.6) φ1250 (No.8) φ1600 (No.10)</p> <p>静圧 Pa</p> <p>風量 m^3/min</p> <p>備考1. 静圧（ゲージ圧）は、標準吸込状態におけるものとする。 2. 破線で示した電動機出力 (kW) は、軸動力×1.2である。 3. 両吸込の場合は、風量及び出力をこの表の2倍にする。</p> <p>a)</p> <p>図1 風量及び静圧（片吸込）</p>



備考1. 静圧(ゲージ圧)は、標準吸込状態におけるものとする。
 2. 破線で示した電動機出力(kW)は、軸動力×1.2である。
 3. 両吸込の場合は、風量及び出力をこの表の2倍にする。

図1 風量及び静圧(片吸込)(続き)

また、代表性能曲線※に対する個々の性能の変化は、風量又は静圧が規定値より下回っても次の項目を満足すればよい。

- (ア) 規定静圧での風量が規定風量の95%以上である。
- (イ) 規定風量での静圧が規定静圧の95%以上である。

※代表性能曲線とは、同一機種で同一仕様の多数の送風機をJIS B8331の12.3.1に規定する方法で試験を行ったときの平均性能曲線をいう。

④試験方法

風量試験は、JIS B8331の12.3.1の規定により、JIS B8330(送風機の試験及び検査方法)によって次のa) b) c)のうちいずれかによる。

- a) 新たに設計製作された送風機を試験する場合は、1台ごとに行う。
- b) 製作台数が多く、同時に製作された同一機種、同一仕様の送風機を多数試験する場合は、10台又はその端数に対し1台の割合で性能試験を行い、他は運転試験だけを行う。
- c) b)に合格した送風機で、代表性能曲線から外れた代表点に対しては、±20%の範囲内で次の換算方法で性能を換算してその合否を判定してもよい。ただし、出荷する実回転速度で前代数の運転試験だけを行う。

$$\text{出荷する実回転速度の風量} = \text{代表性の回転速度の風量} \times \frac{n}{n_1}$$

n : 出荷する実回転速度、 n_1 : 代表性能の回転速度

ロ. 軸動力

表 7.1.6 多翼送風機の軸動力に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISB8331
②定義	送風機の軸端部での入力電力。内部動力に機械損失動力を加えた動力となる（JISB0132）。（外部変速装置の損失は含まない。変速装置が内蔵されている場合は、原動力の出力を軸動力とみなす。）
③規定内容	送風機の軸動力は、JIS B8331の12.3.1に規定する方法で試験を行ったとき、規定風量で電動機定格出力以下でなければならない。ただし、Vプーリの損失動力は送風機の軸動力の一部とみなす。
④試験方法	<p>軸動力試験は、JIS B8331の12.3.1の規定により、JIS B8330（送風機の試験及び検査方法）によって次のa) b) c) のうちいずれかによる。</p> <p>a) 新たに設計製作された送風機を試験する場合は、1台ごとに行う。</p> <p>b) 製作台数が多く、同時に製作された同一機種、同一仕様の送風機を多数試験する場合は、10台又はその端数に対し1台の割合で性能試験を行い、他は運転試験だけを行う。</p> <p>c) b) に合格した送風機で、代表性能曲線から外れた代表点に対しては、±20%の範囲内で次の換算方法で性能を換算してその可否を判定してもよい。ただし、出荷する実回転速度で前代数の運転試験だけを行う。</p> $\text{出荷する実回転速度の軸動力} = \text{代表性能の回転速度の軸動力} \times \left(\frac{n}{n_1} \right)^3$ <p>n : 出荷する実回転速度、n_1 : 代表性能の回転速度</p>

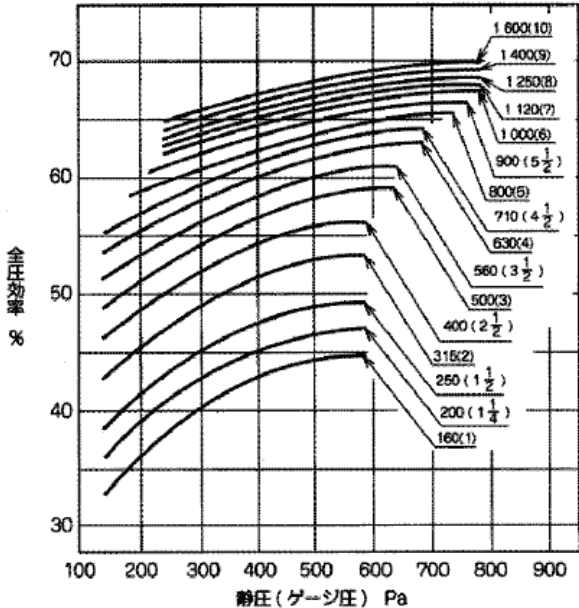
ハ. 回転速度

表 7.1.7 多翼送風機の送風機電動機軸効率に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISB8331
②定義	回転速度は、JIS B8331の12.3.1に規定する方法で試験を行ったとき、電動機の正常な電源状態及びVベルトの正常な駆動状態での回転速度となる。
③規定内容	
④試験方法	回転速度のみの試験はなく、回転速度に関連する送風機の風量、全圧及び静圧、軸動力の試験は、JIS B8331の12.3.1に規定されている。

二. 最高全圧効率（送風機電動機軸効率）

表 7.1.8 多翼送風機の送風機電動機軸効率に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISB8331
②定義	特に定義なし。ここでいう全圧効率は、送風機に実際に付属するVプーリ及び装置の効率を含めた値であり、送風機電動機軸効率ともいう。
③規定内容	<p>送風機の最高全圧効率は、JIS B8331の12.3.1に規定する方法で試験を行ったとき、下図の値以上が望ましい。</p>  <p style="text-align: center;">図 2 全圧効率</p>
④試験方法	<p>軸動力試験は、JIS B8331の12.3.1の規定により、JIS B8330（送風機の試験及び検査方法）によって次のa) b) c) のうちいずれかによる。</p> <p>a) 新たに設計製作された送風機を試験する場合は、1台ごとに行う。</p> <p>b) 製作台数が多く、同時に製作された同一機種、同一仕様の送風機を多数試験する場合は、10台又はその端数に対し1台の割合で性能試験を行い、他は運転試験だけを行う。</p> <p>c) b) に合格した送風機で、代表性能曲線から外れた代表点に対しては、±20%の範囲内で次の換算方法で性能を換算してその可否を判定してもよい。ただし、出荷する実回転速度で全台数の運転試験だけを行う。</p> $\text{出荷する実回転速度の軸動力} = \text{代表性の回転速度の軸動力} \times \left(\frac{n}{n_1} \right)^3$ <p>n : 出荷する実回転速度、n_1 : 代表性能の回転速度</p>

7.2 全熱交換器

(1) 関連規格及び適用範囲

居住空間等に設置する空気対空気の全熱交換器は、JISB8628により種類に応じて消費電力及び風量等の規定がある。顕熱交換器の規格はない。

メーカーによっては、風量及び消費電力を前述6.1の規定により計測していることもあり、その場合は、熱交換部の性能のみJISB8628の規定に準じている。

表 7.2.1 全熱交換器の性能等に係る関連規格

規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる換気設備
JISB8628：2000	全熱交換器	居住空間等に設置する空気対空気の全熱交換器が対象。種類は、風量による区分、全熱交換エレメントの動作状態による区分、構成による区分、設置形態による区分に分類される。

参考までに、全熱交換器の種類による分類を示す。

表 7.2.2 風量区分による種類

小型全熱交換器	定格風量 [*] が250m ³ /h未満のもの
中型全熱交換器	定格風量が250m ³ /h以上2,000m ³ /h以下のもの
大型全熱交換器	定格風量が2,000m ³ /hを超えるもの

※定格風量：全熱交換を行う給気量（m³/h）として、仕様書に表示したもの。風量調整装置をもつものは、全熱交換を行う最大風量。

表 7.2.3 全熱交換エレメントとの動作状態による種類

回転形	蓄熱性と蓄湿性をもつロータを回転して全熱交換を行うもの
静止形	伝熱性と透湿性をもつ仕切版を介して全熱交換を行うもの

表 7.2.4 構成による種類

全熱交換器単体	全熱交換エレメント、ケーシング、エアシールなどによって構成され、回転形にあつては駆動装置を含むものをいう
全熱交換・換気ユニット	全熱交換器単体、送風機を同一ケーシング内に組み込んだユニットをいう

(2) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

全熱交換器は特に温湿度条件を定めたもの以外は、20±15℃、30～95%RHで試験するものとする。ただし、上記以外で使用するものにあつては、指定された温湿度条件で試験を行うものとする。試験品は、実物で行う（JISB8628の9.）。

① 風量

表 7.2.5 全熱交換器の風量に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISB8628
②定義	給気量：全熱交換器から室内に供給する風量 (m ³ /h) 還気量：室内から全熱交換器に導入する風量 (m ³ /h) 定格風量：全熱交換を行う給気量 (m ³ /h) として、仕様書に表示したもの。風量調整装置をもつものは、全熱交換を行う最大風量
③規定内容	全熱交換・換気ユニットのみ適用される。JISB8628の9.3に示す試験方法により求めた値が、定格風量の±10%以内とする。
④試験方法	風量試験はJISB8628の9.3に基づき、JISB8628の附属書1に示す方法によって、全熱交換・換気ユニットを定格周波数の定格電圧の下で運転し、風量調整装置をもつものは全熱交換を行う最大の風量となるよう調整して、給気量を測定する。この場合、機外静圧を表示したものにあっては、そのときの風量を測定する。なお、還気量についても、給気量とバランスがとれているかを確認するため、測定することが望ましい。大型全熱交換・換気ユニットでは用送風機、フィルタなどと組合わせて構成されるものについては、送風機単体の性能試験結果、全熱交換器単体、フィルタなどの静圧損失から風量を算出してもよい。 (定格電圧と定格周波数：全熱交換器の定格電圧は、単相交流100V、単相交流又は三相交流200～440Vとし、定格周波数は50Hz専用、60Hz専用又は50Hz・60Hz共用とする。)

② 静圧損失

表 7.2.6 全熱交換器の静圧損失に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISB8628
②定義	—
③規定内容	全熱交換器単体（静止形、回転形）に適用される。JISB8628の9.4に示す試験方法により求めた値が、仕様書表示値の±10%以内とする。
④試験方法	静圧損失試験はJISB8628の9.4に基づき、全熱交換器単体に附属書2に示す方法によって、仕様書表示値の風量を流したときの外気 (OA) と給気 (SA) の間 (給気系) 及び還気 (RA) と排気 (EA) の間 (排気系) の静圧損失を測定する。

③ 有効換気量

表 7.2.7 全熱交換器の有効換気量に関する性能要求事項

項目	概要						
①規格	JISB8628						
②定義	給気量から漏えい量（還気側から給気側へシールなどのすき間から漏れる風量 (m ³ /h)）を差し引いた風量 (m ³ /h)						
③規定内容	<p>全熱交換器単体（静止形、回転形）及び全熱交換・換気ユニット（大型除く）に適用される。JISB8628の9.5に示す試験方法により求めた値が、下表の規定に適合しなければならない。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>小型</td> <td>定格風量の85%以上</td> </tr> <tr> <td>中型</td> <td>定格風量の90%以上</td> </tr> <tr> <td>大型※</td> <td>定格風量の85%以上</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※大型の全熱交換・換気ユニットを除く</p>	小型	定格風量の85%以上	中型	定格風量の90%以上	大型※	定格風量の85%以上
小型	定格風量の85%以上						
中型	定格風量の90%以上						
大型※	定格風量の85%以上						
④試験方法	<p>有効換気量試験はJISB8628の9.5に基づき、以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 全熱交換器単体の試験は、附属書 3 の示す方法によって、全熱交換器単体に仕様書表示値の風量を流して測定し、有効換気量を算出する。 全熱交換・換気ユニットの試験は、附属書 3 に示す方法によって、全熱交換・換気ユニットを定格周波数の定格電圧の下で運転し、風量調整装置をもつものは全熱交換を行う最大の風量となるよう調整して測定し、有効換気量を算出する。この場合、機外静圧を表示したものにあっては、そのときの有効換気量を測定する。（定格電圧と定格周波数：全熱交換器の定格電圧は、単相交流100V、単相交流又は三相交流200～440Vとし、定格周波数は50Hz専用、60Hz専用又は50Hz・60Hz共用とする。） 						

④ 熱交換効率

表 7.2.8 全熱交換器の熱交換効率に関する性能要求事項

項目	概要				
①規格	JISB8628				
②定義	<p>熱交換効率：温度交換効率、湿度交換効率、全熱交換効率の総称。</p> <p>温度交換効率：JISB8628の附属書4の5. から求めた効率（%）</p> <p>湿度交換効率：JISB8628の附属書4の5. から求めた効率（%）</p> <p>全熱交換効率：JISB8628の附属書4の5. から求めた効率（%）</p>				
③規定内容	<p>全熱交換器単体（静止形、回転形）及び全熱交換・換気ユニット（大型除く）に適用される。JISB8628の9.6に示す試験方法により求めた値が、下表の規定に適合しなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="644 768 1134 916"> <tr> <td data-bbox="644 768 778 817">小型</td> <td data-bbox="778 768 1134 817" rowspan="3">仕様書表示値の90%以上</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 817 778 866">中型</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 866 778 916">大型※</td> </tr> </table> <p>※大型の全熱交換・換気ユニットを除く</p>	小型	仕様書表示値の90%以上	中型	大型※
小型	仕様書表示値の90%以上				
中型					
大型※					
④試験方法	<p>熱交換効率試験はJISB8628の9.6に基づき、以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 全熱交換器単体の試験は、附属書4に示す方法によって、全熱交換器単体に仕様書表示値の風量を流して測定し、温度交換効率、湿度交換効率及び全熱交換効率を算出する。 全熱交換・換気ユニットの試験は、附属書4に示す方法によって、全熱交換・換気ユニットを定格周波数の定格電圧の下で運転し、風量調整装置をもつものは全熱交換を行う最大の風量となるよう調整して測定し、温度交換効率、湿度交換効率及び全熱交換効率を算出する。この場合、機外静圧を表示したものにあっては、そのときの温度交換効率、湿度交換効率及び全熱交換効率を算出する。 <p>（定格電圧と定格周波数：全熱交換器の定格電圧は、単相交流100V、単相交流又は三相交流200～440Vとし、定格周波数は50Hz専用、60Hz専用又は50Hz・60Hz共用とする。）</p>				

⑤ 消費電力

表 7.2.9 全熱交換器の消費電力に関する性能要求事項

項目	概要										
①規格	JISB8628										
②定義	—										
③規定内容	<p>全熱交換器単体（回転形）及び全熱交換・換気ユニットに適用される。 JISB8628の9.10の方法によって試験を行ったとき、仕様書表示値に対する許容差は下表に適合しなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="568 622 1211 871"> <thead> <tr> <th data-bbox="568 622 919 674">仕様書表示値</th> <th data-bbox="919 622 1211 674">許容差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="568 674 919 725">30W以下</td> <td data-bbox="919 674 1211 725">±25%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 725 919 777">30Wを超え100W以下</td> <td data-bbox="919 725 1211 777">±20%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 777 919 828">100Wを超え1000W以下</td> <td data-bbox="919 777 1211 828">±15%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 828 919 871">1000W超</td> <td data-bbox="919 828 1211 871">±10%</td> </tr> </tbody> </table>	仕様書表示値	許容差	30W以下	±25%	30Wを超え100W以下	±20%	100Wを超え1000W以下	±15%	1000W超	±10%
仕様書表示値	許容差										
30W以下	±25%										
30Wを超え100W以下	±20%										
100Wを超え1000W以下	±15%										
1000W超	±10%										
④試験方法	<p>全熱交換器は特に温湿度条件を定めたもの以外は、20±15℃、30～95%RHで試験するものとする。ただし、前記以外で使用するものにあつては、指定された温湿度条件で試験を行うものとする。試験品は、実物で行う（JISB8628の9.）。</p> <p>消費電力試験は、9.10による。定格周波数の定格電圧を加え、風量調整装置をもつものは全熱交換を行う最大の風量となるよう調整して連続運転し、消費電力がほぼ一定になった後、電動機の最大消費電力を測定する。この場合、機外静圧を表示したものにあっては、その時の消費電力も測定する。</p> <p>（定格電圧と定格周波数：全熱交換器の定格電圧は、単相交流100V、単相交流又は三相交流200～440Vとし、定格周波数は50Hz専用、60Hz専用又は50Hz・60Hz共用とする。）</p>										

第8章 電動機

8.1 関連規格及び適用範囲

換気扇や送風機、ポンプに搭載されるモーター（電動機）は、それぞれの規格とは別に、電動機の規格が設けられている。誘導電動機（IM：インダクションモータ）は、商用電源で駆動する交流電動機として、特に0.2～37kWの範囲は、JISC4210（一般用低圧三相かご形誘導電動機）があり、標準電動機としての汎用性は高い。

表 8.1.1の①②については「全負荷特性」として、規定される試験方法により試験を行った場合の効率が定格出力ごとに規定されている。③は、省エネ法の「工場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断基準」において、高効率型の誘導電動機が推奨されていることから規格化されたもので、日本電機工業会 技術資料第137号（省エネルギーのための電動機の選定と適用）を基に作成されており、電動機の出力時効率についての規定がある（JISC4212の4.2）。

表 8.1.1 電動機の性能等に係る関連規格

	規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる換気設備
①	JISC4203	一般用単相誘導電動機	100V、200V単相誘導電動機が対象。（冷媒温度40℃以下の場所に使用される連続定格、周波数50Hz若しくは60Hz専用又は50Hz/60Hz共用、電圧250V以下、保護方式はIP2X、IP4Xの一般用4極単相誘導電動機について規定する。）
②	JISC4210	一般用低圧三相かご形誘導電動機	200V三相誘導電動機が対象。（冷媒温度40℃以下の場所に使用される連続定格、周波数50Hz若しくは60Hz専用又は50Hz/60Hz共用、電圧250V以下、保護方式はIP2X、IP4Xの一般用低圧三相かご形誘導電動機について規定する。）
③	JISC4212	高効率低圧三相かご形誘導電動機	200V三相誘導電動機が対象。（冷媒温度40℃以下の場所に使用される連続定格、周波数50Hz若しくは60Hz専用又は50Hz/60Hz共用、電圧250V以下、保護方式はIP2X、IP4Xの一般用低圧三相かご形誘導電動機（JISC4210）より効率を高くした高効率低圧三相かご形誘導電動機について規定する。）

8.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

(1) 単相誘導電動機

① 定格電圧

定格電圧は、100V、200Vである。

② 定格出力

定格出力は、JISC4203の4.2に記載があり、軸において連続して使用可能な機械的出力であり、kWで表し、下表による。

定格出力 [kW]
0.1、0.12、0.18、0.2、0.25、0.37、0.4

③ 全負荷特性及び最大始動電力

表 8.2.1 全負荷特性及び最大始動電力に関する性能要求事項

項目	概要																																																																																																																				
①規格	JISC4203																																																																																																																				
②定義	—																																																																																																																				
③規定内容	<p>全負荷特性及び最大始動電流は、JISC4203の8.3によって試験を行ったとき、下表による。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">定格出力 kW</th> <th rowspan="2">極数</th> <th colspan="2">同期回転速度 min⁻¹</th> <th colspan="3">全負荷特性</th> <th rowspan="2">最大始動電流 I_{st} A</th> <th rowspan="2">無負荷電流 I₀ A (参考値)</th> </tr> <tr> <th>50Hz</th> <th>60Hz</th> <th>効率η %</th> <th>力率P_f %</th> <th>電流I A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">分相始動</td> <td>0.1</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>40以上</td> <td>47以上</td> <td>5.1以下</td> <td>28以下</td> <td>4.6</td> </tr> <tr> <td>0.12</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>42以上</td> <td>49以上</td> <td>5.5以下</td> <td>29以下</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>0.18</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>47以上</td> <td>52以上</td> <td>6.8以下</td> <td>32以下</td> <td>6.3</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>49以上</td> <td>54以上</td> <td>7.2以下</td> <td>33以下</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">コンデンサ始動</td> <td>0.1</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>40以上</td> <td>47以上</td> <td>5.1以下</td> <td>25以下</td> <td>4.6</td> </tr> <tr> <td>0.12</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>42以上</td> <td>49以上</td> <td>5.5以下</td> <td>29以下</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>0.18</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>47以上</td> <td>52以上</td> <td>6.8以下</td> <td>32以下</td> <td>6.3</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>49以上</td> <td>54以上</td> <td>7.2以下</td> <td>32以下</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>0.25</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>51以上</td> <td>56以上</td> <td>8.2以下</td> <td>33以下</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>0.37</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>56以上</td> <td>59以上</td> <td>10.5以下</td> <td>36以下</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>4</td> <td>1,500</td> <td>1,800</td> <td>57以上</td> <td>60以上</td> <td>11.1以下</td> <td>37以下</td> <td>9.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 この表の全負荷電流、最大始動電流及び無負荷電流の値は、定格電圧100Vの場合のもので定格電圧E(V)の場合には、その$\frac{100}{E}$をとる。</p>	種類	定格出力 kW	極数	同期回転速度 min ⁻¹		全負荷特性			最大始動電流 I _{st} A	無負荷電流 I ₀ A (参考値)	50Hz	60Hz	効率η %	力率P _f %	電流I A	分相始動	0.1	4	1,500	1,800	40以上	47以上	5.1以下	28以下	4.6	0.12	4	1,500	1,800	42以上	49以上	5.5以下	29以下	5.0	0.18	4	1,500	1,800	47以上	52以上	6.8以下	32以下	6.3	0.2	4	1,500	1,800	49以上	54以上	7.2以下	33以下	6.7	コンデンサ始動	0.1	4	1,500	1,800	40以上	47以上	5.1以下	25以下	4.6	0.12	4	1,500	1,800	42以上	49以上	5.5以下	29以下	5.0	0.18	4	1,500	1,800	47以上	52以上	6.8以下	32以下	6.3	0.2	4	1,500	1,800	49以上	54以上	7.2以下	32以下	6.7	0.25	4	1,500	1,800	51以上	56以上	8.2以下	33以下	7.4	0.37	4	1,500	1,800	56以上	59以上	10.5以下	36以下	9.2	0.4	4	1,500	1,800	57以上	60以上	11.1以下	37以下	9.6
種類	定格出力 kW				極数	同期回転速度 min ⁻¹		全負荷特性				最大始動電流 I _{st} A	無負荷電流 I ₀ A (参考値)																																																																																																								
		50Hz	60Hz	効率η %		力率P _f %	電流I A																																																																																																														
分相始動	0.1	4	1,500	1,800	40以上	47以上	5.1以下	28以下	4.6																																																																																																												
	0.12	4	1,500	1,800	42以上	49以上	5.5以下	29以下	5.0																																																																																																												
	0.18	4	1,500	1,800	47以上	52以上	6.8以下	32以下	6.3																																																																																																												
	0.2	4	1,500	1,800	49以上	54以上	7.2以下	33以下	6.7																																																																																																												
コンデンサ始動	0.1	4	1,500	1,800	40以上	47以上	5.1以下	25以下	4.6																																																																																																												
	0.12	4	1,500	1,800	42以上	49以上	5.5以下	29以下	5.0																																																																																																												
	0.18	4	1,500	1,800	47以上	52以上	6.8以下	32以下	6.3																																																																																																												
	0.2	4	1,500	1,800	49以上	54以上	7.2以下	32以下	6.7																																																																																																												
	0.25	4	1,500	1,800	51以上	56以上	8.2以下	33以下	7.4																																																																																																												
	0.37	4	1,500	1,800	56以上	59以上	10.5以下	36以下	9.2																																																																																																												
0.4	4	1,500	1,800	57以上	60以上	11.1以下	37以下	9.6																																																																																																													
④試験方法	<p>全負荷特性及び最大始動電流の試験は、JISC4203の8.2温度試験のすぐ後に、次の方法で行う。</p> <p>(2) ①全負荷特性試験</p> <p>電動機を定格周波数の定格電圧で運転し、定格出力に相当する実負荷をかけ、そのときのトルク、回転速度、入力及び電流を測定し、次の式によって求める。</p> $P = \frac{2\pi}{60} T \cdot n \text{ (W)}$ $\eta = \frac{P}{W} \times 100 \text{ (\%)}$ $P_f = \frac{W}{EI} \times 100 \text{ (\%)}$ <p>ここに、P: 出力 (W)、n: 回転速度 (min⁻¹)、W: 入力 (W)、E: 定格電圧 (V) T: トルク (N・m)、η: 効率 (%)、P_f: 力率 (%)、I: 全負荷電流 (A)</p> <p>②最大始動電流試験</p> <p>電動機を拘束し、定格周波数の定格電圧を加えたときの電流を測定する。</p>																																																																																																																				

(3) 一般低圧三相かご形誘導電動機

① 定格電圧

定格電圧は、200V、220V、400V、440Vである。

② 定格出力

定格出力は、JISC4210の3.2に記載があり、軸において連続して使用可能な機械的出力であり、kWで表し、下表による。

定格出力 [kW]
0.2、0.25、0.37、0.4、0.55、0.75、1.1、1.5、2.2、3.7、5.5、7.5、11、15、18.5、22、30、37

③ 全負荷特性

表 8.2.2 全負荷特性に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISC4210
②定義	—
③規定内容	定格電圧200Vの電動機的全負荷特性は、JISC4210の7.7によって試験を行ったとき、IP2X電動機はJISC4210の4.2の表4、IP4XはJISC4210の4.2の表5による。なお、表4及び表5の全負荷電流及び無負荷電流の値は、定格電圧200Vの場合のもので、定格電圧E (V) の場合には、その200/Eをとる。(表4、表5は欄外)
④試験方法	JISC4210の7.7による。電動機の負荷特性算定は、等価回路法、損失分離法、ブレーキ法又は動力計法があり、特に指定のない場合は、等価回路法を用いる。

④ 始動入力特性

表 8.2.3 始動入力特性に関する性能要求事項

項目	概要								
①規格	JISC4210								
②定義	<p>規定において特に定義はなし。</p> <p>※負荷には「定常時」と「始動時」があり、必要とする出力が異なる。「定常時」とは定格で運転している状態をいい、「始動時」とは電源が入り、定格の状態になるまでをいう。誘導電動機の始動時は、定格時の6倍以上の電流が流れるものもあり、大きな電力を必要とする。</p>								
③規定内容	<p>定格出力kWに対する始動入力kVAの比は、JISC4210の7.8によって試験を行ったとき、下表に示す値以下でなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="422 779 1369 981"> <thead> <tr> <th>定格出力 (kW)</th> <th>定格出力kWに対する始動入力kVAの比 (kVA/kW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2～5.5</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>7.5～22</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>30～37</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>※定格出力0.2kW、0.25kW、0.37kW、0.4kW及び0.55kWは、IP4X電動機だけに適用する。</p>	定格出力 (kW)	定格出力kWに対する始動入力kVAの比 (kVA/kW)	0.2～5.5	13	7.5～22	12	30～37	11
定格出力 (kW)	定格出力kWに対する始動入力kVAの比 (kVA/kW)								
0.2～5.5	13								
7.5～22	12								
30～37	11								
④試験方法	<p>JISC4210の7.8による。始動入力特性は、拘束試験の結果から、次のa)～d)のいずれかの方法で最大始動電流Istを求め、次の式によって定格出力(kW)に対する始動入力(kVA)の比を算定する。</p> $\text{定格出力 (kW) に対する始動入力 (kVA) の比} = \frac{\sqrt{3}V_1 I_{st} \times 10^{-3}}{P_R \times 10^{-3}} \left(\frac{\text{kVA}}{\text{kW}} \right)$ <p>a) 正比例法：拘束試験を定格電流のほぼ100%の電流について行い、その結果から与えられる式によって計算する。</p> <p>b) 対数比例法（Ⅰ）：拘束試験を定格電流のほぼ100%及び200%の電流について行い、そのときの拘束電流及びそれぞれに対応する拘束電圧を測定し、与えられる式によって最大始動電流を計算する。</p> <p>c) 対数比例法（Ⅱ）：対数比例法（Ⅰ）の拘束試験のほかに定格電流のほぼ150%の電流について拘束試験を行い、そのときの拘束電流及びそれぞれに対応する拘束電圧を測定し、与えられる式によって最大始動電流を計算する。</p> <p>d) 対数比例法（Ⅲ）：正比例法の拘束試験のほかに定格周波数の下で定格電圧に近い電圧を加えて始動させ、その時の電圧と電流を測定し、与えられる式によって最大始動電流を計算する。</p>								

表4...IP2X 電動機的全負荷特性

定格出力 kW	極数	同期回転速度 min ⁻¹		耐熱 クラス	全負荷特性		参考値			
		50Hz	60Hz		効率 η %	力率 P_f %	無負荷電流	全負荷電流	全負荷滑り	
							I_0 (各相の平均値) A	I (各相の平均値) A	S %	
0.75	2	3,000	3,600	E	68.0 以上	77.0 以上	2.1	3.9	7.5	
1.1					72.0 以上	79.0 以上	2.8	5.4	7.0	
1.5					74.5 以上	80.5 以上	3.4	6.9	7.0	
2.2					77.0 以上	81.5 以上	4.6	9.6	6.5	
3.7					80.0 以上	82.5 以上	6.2	15.4	6.0	
5.5					B	82.0 以上	82.5 以上	11	23	6.0
7.5					B	83.0 以上	82.5 以上	14	31	6.0
11					B	84.0 以上	82.5 以上	18	44	5.5
15					B	85.0 以上	83.0 以上	23	58	5.5
18.5					B	85.5 以上	83.5 以上	28	71	5.5
22					B	86.0 以上	84.0 以上	32	84	5.0
30					B	86.5 以上	84.5 以上	42	113	5.0
37					F	87.0 以上	85.0 以上	50	138	5.0
0.75					4	1,500	1,800	E	69.5 以上	70.0 以上
1.1	73.0 以上	73.0 以上	3.6	5.8					7.5	
1.5	75.5 以上	75.0 以上	4.3	7.3					7.5	
2.2	78.5 以上	77.0 以上	5.5	10					7.0	
3.7	E	81.0 以上	78.0 以上	9.0					16.1	6.5
5.5	B	82.5 以上	78.0 以上	12					24	6.0
7.5	B	83.5 以上	79.0 以上	15					31	6.0
11	B	84.5 以上	80.0 以上	22					45	6.0
15	B	85.5 以上	80.5 以上	28					60	5.5
18.5	B	85.5 以上	80.5 以上	34					74	5.5
22	B	86.0 以上	81.0 以上	40					87	5.5
30	B	86.5 以上	81.5 以上	53					117	5.5
37	F	87.0 以上	82.0 以上	63					143	5.5
0.75	6	1,000	1,200	E					68.0 以上	63.0 以上
1.1					72.0 以上	67.0 以上	4.2	6.4	8.0	
1.5					74.5 以上	69.0 以上	5.2	8.0	8.0	
2.2					E	77.0 以上	71.0 以上	6.8	11.1	7.0
3.7					B	80.0 以上	73.0 以上	10	17.4	6.5
5.5					B	82.0 以上	73.0 以上	15	25	6.0
7.5					B	83.0 以上	74.0 以上	19	34	6.0
11					B	84.0 以上	75.5 以上	25	48	6.0
15					B	84.5 以上	76.0 以上	34	64	6.0
18.5					B	85.0 以上	76.5 以上	41	78	5.5
22					F	85.5 以上	77.0 以上	47	92	5.5
30					F	86.0 以上	78.0 以上	61	123	5.5
37					F	86.5 以上	78.5 以上	74	152	5.5

表 5...IP4X 電動機的全負荷特性

定格出力 kW	極数	同期回転速度 min ⁻¹		耐熱 クラス	全負荷特性		参考値		
		50Hz	60Hz		効率 η %	力率 P_f %	無負荷電流	全負荷電流	全負荷滑り
							I_0 (各相の平均値) A	I (各相の平均値) A	S %
0.2	2	3,000	3,600	E	54.5 以上	65.0 以上	1.1	1.6	10
0.25				E	57.0 以上	67.5 以上	1.2	1.9	9.5
0.37				E	61.0 以上	71.5 以上	1.4	2.4	8.5
0.4				E	62.0 以上	72.0 以上	1.5	2.5	8.5
0.55				E	65.5 以上	74.5 以上	1.8	3.2	8.0
0.75				E	68.0 以上	77.0 以上	2.1	3.9	7.5
1.1				E	71.5 以上	79.0 以上	2.7	5.3	7.0
1.5				E	74.5 以上	80.5 以上	3.4	6.9	7.0
2.2				E	77.0 以上	81.5 以上	4.6	9.6	6.5
3.7				E	80.0 以上	82.5 以上	6.9	15.4	6.0
5.5				B	82.0 以上	82.5 以上	11	23	6.0
7.5				B	83.0 以上	82.5 以上	14	31	6.0
11				B	84.0 以上	82.5 以上	18	44	5.5
15				B	85.0 以上	82.5 以上	24	59	5.5
18.5				B	85.5 以上	83.0 以上	29	72	5.5
22				B	86.0 以上	83.5 以上	32	84	5.0
30				F	86.5 以上	84.0 以上	43	114	5.0
37	F	87.0 以上	84.5 以上	51	139	5.0			
0.2	4	1,500	1,800	E	56.0 以上	53.0 以上	1.5	1.8	10.5
0.25				E	58.5 以上	56.5 以上	1.6	2.1	10.0
0.37				E	62.5 以上	62.0 以上	1.9	2.6	9.0
0.4				E	63.5 以上	63.0 以上	2.0	2.8	9.0
0.55				E	66.5 以上	67.0 以上	2.3	3.4	8.5
0.75				E	69.5 以上	70.0 以上	2.8	4.2	8.0
1.1				E	73.0 以上	73.0 以上	3.5	5.6	7.5
1.5				E	75.5 以上	75.0 以上	4.3	7.3	7.5
2.2				E	78.5 以上	77.0 以上	5.5	10	7.0
3.7				E	81.0 以上	78.0 以上	9.0	16.1	6.5
5.5				B	82.5 以上	78.0 以上	13	24	6.0
7.5				B	83.5 以上	78.0 以上	16	32	6.0
11				B	84.5 以上	79.0 以上	23	45	6.0
15				B	85.5 以上	79.5 以上	29	61	5.5
18.5				B	86.0 以上	80.0 以上	35	74	5.5
22				B	86.5 以上	80.5 以上	40	87	5.5
30				F	87.0 以上	81.0 以上	53	117	5.5
37	F	87.5 以上	81.5 以上	64	143	5.5			

定格出力	極数	同期回転速度 min ⁻¹		耐熱 クラス	全負荷特性		参考値		
		50Hz	60Hz		効率 η	力率 P_f	無負荷電流 I_0 (各相の平均値)	全負荷電流 I (各相の平均値)	全負荷過り S
kW					%	%	A	A	%
0.4	6	1,000	1,200	E	62.0以上	55.0以上	2.5	3.2	10
0.55				E	65.0以上	59.5以上	2.9	3.9	9.0
0.75				E	68.0以上	63.0以上	3.4	4.8	8.5
1.1				E	72.0以上	66.5以上	4.3	6.2	8.0
1.5				E	74.5以上	69.0以上	5.2	8.0	8.0
2.2				E	77.0以上	71.0以上	6.8	11.1	7.0
3.7				B	80.0以上	73.0以上	10	17.4	6.5
5.5				B	82.0以上	73.0以上	15	26	6.0
7.5				B	83.0以上	73.0以上	19	34	6.0
11				B	84.0以上	74.5以上	26	48	6.0
15				B	84.5以上	75.0以上	35	65	6.0
18.5				F	85.0以上	76.0以上	41	79	5.5
22				F	85.5以上	76.5以上	47	93	5.5
30				F	86.0以上	77.5以上	61	124	5.5
37				F	86.5以上	78.0以上	74	152	5.5

(4) 高効率低圧三相かご形誘導電動機

① 定格電圧

定格電圧は、200V、220V、400V、440Vである。

② 定格出力

定格出力は、JISC4210の3.2に記載があり、軸において連続して使用可能な機械的出力であり、kWで表し、下表による。

定格出力 [kW]
0.2、0.4、0.75、1.5、2.2、3.7、5.5、7.5、11、15、18.5、 22、30、37、45、55、75、90、110、132、160

③ 効率

表 8.2.4 効率に関する性能要求事項

項目	概要
①規格	JISC4212
②定義	—
③規定内容	電動機の定格出力時の効率値は、JISC4212の7.3の方法によって試験を行ったとき、IP4X電動機はJISC4212の表4、IP2X電動機はJISC4212の表5による。なお、表4、表5の効率値には、次の裕度を適用する。(表4、表5は欄外) $-0.15 \times (100 - \eta) \%$ η : 表4又は表5の効率値
④試験方法	JISC4212の7.3による。電動機の効率試験は、ブレーキ法又は動力計法による。ただし、この試験は、同一設計で製作された電動機の場合、代表1機について行えばよい。

表 4 IP4X 電動機の効率値

単位 %

極数 周波数 定格出力 電圧 kW	2		4		6	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
	200V 又は 400V	220V 又は 440V	200V 又は 400V	220V 又は 440V	200V 又は 400V	220V 又は 440V
0.2	70.0	71.0	72.0	74.0	—	—
0.4	76.0	77.0	76.0	78.0	73.0	76.0
0.75	77.5	78.5	80.5	82.5	78.5	80.0
1.5	83.0	84.0	82.5	84.0	83.0	84.5
2.2	84.5	85.5	85.5	87.0	84.5	86.0
3.7	87.0	87.5	86.0	87.5	86.0	87.0
5.5	88.0	88.5	88.5	89.5	88.0	89.0
7.5	88.5	89.0	88.5	89.5	88.5	89.5
11	90.0	90.2	90.2	91.0	89.5	90.2
15	90.0	90.2	90.6	91.0	89.5	90.2
18.5	90.6	91.0	91.7	92.4	91.0	91.7
22	91.0	91.0	91.7	92.4	91.0	91.7
30	91.4	91.7	92.4	93.0	91.7	92.4
37	92.1	92.4	92.4	93.0	91.7	92.4
45	92.4	92.7	92.7	93.0	92.4	93.0
55	92.7	93.0	93.3	93.6	93.3	93.6
75	93.6	93.6	94.1	94.5	93.6	94.1
90	94.3	94.5	94.1	94.5	93.9	94.1
110	94.3	94.5	94.1	94.5	94.5	95.0
132	94.8	95.0	94.5	95.0	94.5	95.0
160	94.8	95.0	94.8	95.0	94.5	95.0

備考 定格周波数が 50Hz 又は 60Hz で、定格電圧が表 4 の値と異なる電動機であっても、定格出力時の効率値が表 4 の効率値を満たしていれば、この規格に適合しているものとする。

表 5 IP2X 電動機の効率値

単位 %

極数 周波数 定格出力 電圧 KW	2		4		5	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
	200V 又は 400V	220V 又は 440V	200V 又は 400V	220V 又は 440V	200V 又は 400V	220V 又は 440V
0.75	77.5	78.5	80.0	82.0	78.0	80.0
1.5	83.0	84.0	82.0	84.0	82.0	84.0
2.2	83.0	84.0	85.0	86.5	84.0	85.5
3.7	85.0	85.5	86.0	87.5	85.5	87.0
5.5	87.0	87.5	87.5	88.5	87.0	88.5
7.5	88.0	88.5	88.5	89.5	88.0	89.0
11	89.0	89.5	90.0	90.6	89.0	90.0
15	89.5	90.2	90.2	91.0	89.5	90.6
18.5	90.6	91.0	90.6	91.4	90.6	91.4
22	90.6	91.0	91.4	92.1	91.0	91.7
30	91.0	91.4	91.7	92.1	91.4	92.1
37	91.4	91.7	92.1	92.4	91.7	92.4
45	91.7	92.1	92.1	92.7	92.1	92.7
55	92.1	92.4	92.4	93.0	92.4	93.0
75	92.4	92.7	92.7	93.3	92.4	93.0
90	92.7	93.0	93.0	93.6	92.7	93.3
110	93.0	93.3	93.3	93.6	93.0	93.6
132	93.3	93.6	93.3	93.9	93.3	93.9
160	93.9	94.1	93.6	94.5	93.6	94.1

備考 定格周波数が 50Hz 又は 60Hz で、定格電圧が表 5 の値と異なる電動機であっても、定格出力時の効率値が表 5 の効率値を満たしていれば、この規格に適合しているものとする。

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>
- ・ 空気調査衛生工学会：空気調和衛生工学便覧「2 機器・材料編」

第9章 昇降機

9.1 関連法規又は関連規格

昇降機のエネルギー消費に係る「積載荷重」及び「定格速度」は、建築基準法に基づき規定されている。建築基準法における適用範囲は、以下のとおりである。

- ・人又は人及び物を運搬する昇降機、並びに物を運搬するための昇降機でかご水平投影面積が1㎡を超え、又は天井の高さが1.2mを超えるもの。
- ・エスカレーター
- ・物を運搬するための昇降機で、かごの水平投影面積が1㎡以下で、かつ、天井の高さが1.2m以下のもの。

昇降機に関しては、工業標準化法第14条によって準用する第12条第1項の規定に基づいた日本工業規格（JIS A 4302：2006）があるが、JISで示される内容を法的に位置づけたものが建築基準法である。なお、JIS A 4302：2006は、建築物、工作物などに設置したエレベーター（段差解消機及びいす式階段昇降機を含む）、エスカレーター（動く歩道を含む）及び小荷物専用昇降機の安全について検査するための検査項目、検査器具、検査方法及び判断基準について規定したものである。

昇降機の技術基準は、（財）日本建築設備・昇降機センターにより発行されている「昇降機技術基準の解説 2009年版」により詳しく記載されており、各メーカーはこの技術資料に基づき、設計等を行っている。

(1) エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

① 定格積載質量

積載質量は、建築基準法第5章の4建築設備等、第2節昇降機の第129条の5において規定されており、エレベーターの荷重について、以下のように記されている。

エレベーターのかごの積載荷重は、当該エレベーターの実況に応じて定めなければならない。ただし、かごの種類に応じて、表 9.1.1に定める数値を下回ってはならない。

表 9.1.1 かごの種類別の積載荷重の規定値

かごの種類		積載荷重（単位：N）
乗用エレベーター（人荷共有エレベーターを含む、寝台用エレベーターを除く。）	(1) 床面積が1.5㎡以下のもの	床面積1㎡につき、3,600として計算した数値
	(2) 床面積が1.5㎡を越え、3㎡以下のもの	床面積1.5㎡を超える面積に対して、1㎡につき、4,900として計算した数値に5,400を加えた数値
	(3) 床面積が3㎡を超えるもの	床面積3㎡を超える面積に対して、1㎡につき、5,900として計算した数値に13,000を加えた数値
乗用エレベーター以外のエレベーターのかご		床面積1㎡につき、2,500（自動車運搬用エレベーターにあっては、1,500）として計算した数値

ここで、表示される積載量（以下、定格積載量）は、概算で表示することが認められており、計算された積載量に50kg以下を加えるか、又は減じて50kg単位で概算して求めてもよい。つまり、上表で示される積載荷重を9.8で除した値「法的積載量」を上回る数値を用いるか、下回る数値を

用いるかは、任意に選択することができる。法的積載荷重を下回る場合は、安全サイドの処置を講ずるものであり、上回る概数を用いて、定員等に表示する場合は、それに対応した強度を有していれば支障がないためである。定員は法定積載量又は定格積載量を65 kgで乗じた数値の小数点以下の端数を切り捨てた数値とする。

例えば、T社のエレベーター仕様で示すかごの床面積が、 $850\text{ mm}\times 1,000\text{ mm}=0.85\text{ m}^2$ であるとすると、上表よりかごの種類(1)を選ぶ。この場合、床面積 1 m^2 につき3,600として計算した数値は3,060 Nとなり、さらに、換算すると約312 kgf*になる。よって、定格積載量は概ね300 kgとし、また、単純計算で1名65 kgとすると定員4名になる。

* 1 kgf = 9.80665 N

なお、エスカレーターの踏段の積載荷重においては、下記の式(1)によって計算した数値以上としなければならない。

$$P=2,600 A \quad (1)$$

P：エスカレーターの積載荷重（単位：N）

A：エスカレーターの踏段面の水平投影面積（単位： m^2 ）

表 9.1.2 昇降機の種類別検査項目

昇降機の種類	検査項目					
	a. 機械室で行う検査	b. かが室内で行う検査	c. かが上で行う検査	d. ピットで行う検査	e. 乗り場で行う検査	f. 中央管理室で行う検査
(1) ロープ式エレベーター (機械室なしエレベーターを除く)	●	●	●	●	●	●
(2) 機械室なしエレベーター (ホームエレベーターを含む)	—	●	●	●	●	—
(3) 油圧エレベーター (直接式、間接式及びパンタグラフ式)	●	●	●	●	●	—
(4) エスカレーター (動く歩道を含む)	●	—	—	—	—	—
(5) 小荷物専用昇降機	●	—	—	—	—	—
(6) 段差解消機	—	●	—	—	●	—
(7) いす式階段昇降機	—	—	—	—	●	—

昇降機の種類	検査項目						
	g. 上下乗り場及び踏段で行う検査	h. 出し入れ口での検査	i. 駆動装置及びその付近で行う検査 (油圧式以外)	j. 駆動装置及びその付近で行う検査 (油圧式：直接式(パンタグラフ式を含む))	k. 駆動装置及びその付近で行う検査	l. いす関係	m. 階段状況
(1) ロープ式エレベーター (機械室なしエレベーターを除く)	—	—	—	—	—	—	—
(2) 機械室なしエレベーター (ホームエレベーターを含む)	—	—	—	—	—	—	—
(3) 油圧エレベーター (直接式、間接式及びパンタグラフ式)	—	—	—	—	—	—	—
(4) エスカレーター (動く歩道を含む)	●	●	—	—	—	—	—
(5) 小荷物専用昇降機	—	—	—	—	—	—	●
(6) 段差解消機	—	—	●	●	—	—	—
(7) いす式階段昇降機	—	—	—	—	●	●	●

② 速度

定格速度は、建築基準法、第5章の4建築設備等、第2節昇降機の第129条の9において「かごの定格速度は、積載荷重を作用させて上昇する場合の毎分の最高速度をいう」と定義されており、「定格積載量の100%の負荷を載せた場合」を指す。

定格速度は、設置時、また定期検査報告時の検査として測定されるものであり、その検査方法と判断基準が示されている。定期検査報告の規定は、建築基準法に基づき、国土交通省告示第283号に示すもの、JIS A 4302：2006において規定する2種がある。一般には、国土交通省告示第283号に基づいて検査が行われている。

【国土交通省告示第283号における速度の検査】

建築基準法施行規則第6条第2項及び第3項並びに第6条の2第1項に基づき、第6条第3項に規定する昇降機について、建築基準法第12条第3項に規定する検査及び同条第4項に規定する点検の項目、事項、方法及び結果の判定基準並びに検査結果表が示されている。

定期検査及び定期点検は、施行規則第6条第2項及び第6条の2第1項の規定に基づいている。概要を表 9.1.3に示す。

表 9.1.3 昇降機の定期検査報告における検査及び定期点検における速度検査時の検査事項、検査方法及び結果の判定基準

	検査項目：速度			
	a. 昇降機の種類	b. 検査事項	c. 検査方法	d. 判定基準
昇降機 国土交通 省告示 第283号	(1) かごを主索又は鎖で吊るエレベーター	かごの上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時のかごの速度を瞬間式回転速度計又は電子式速度表示装置により測定する。	定格速度の125%を超えていること。
	(2) 油圧エレベーター	かごの上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時のかごの速度を瞬間式回転速度計により測定する。	定格速度の125%を超えていること。
	(3) 車いすに座ったまま私用するエレベーターで、かごの定格速度が15m以下で、かつ、その床面積が2.25㎡以下のものであって、昇降行程が4m以下のもの又は階段及び傾斜路に沿って昇降するもの(段差解消機)	かごの上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時のかごの速度を瞬間式回転速度計により測定する。	定格速度の125%を超えていること。
	(4) 階段及び傾斜路に沿って一人の者がいすに座った状態で昇降するエレベーターで、定格速度が9m以下のもの(いす式階段昇降機)	かごの上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時のかごの速度を瞬間式回転速度計により測定する。	定格速度の125%を超えていること。
	(5) エスカレーター	踏段の上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時の踏段の速度を瞬間式回転速度計により測定する。	定格速度の110%を超えていること。
	(6) 小荷物専用昇降機	かごの上昇時及び下降時の速度の状況	無負荷運転時のかごの速度を瞬間式回転速度計により測定する。	定格速度の125%を超えていること。

【JIS A 4302 : 2006における速度の検査】

昇降機の定期検査で実施する速度の検査、すなわち負荷試験を行う際に速度を測定する。負荷試験に用いる速度計は、瞬間式回転速度計（タコメータ）又は電子式速度表示装置（エンコーダ式、加速速度変換式、パルスカウント式などで、昇降機に設けられたものを含む。）とする。表 4.4に昇降機種類別の負荷試験での速度測定を示す。なお、速度の測定は、無負荷、定格積載量の100%の負荷を載せた場合と定格積載量の110%の負荷を載せた場合の、3ケースに分けて実施される。ただし、無負荷の場合の規定は記述されていない。定格速度（設計図書に記載された速度で、定格積載量の100%の負荷を載せて上昇する場合の毎分の最高速度をいう。）の規定においては、前者の定格積載量の100%の負荷を載せた場合にあたる。

表 9.1.4 昇降機種類別の負荷試験での速度測定

項目昇降機の種類		速度 (負荷試験での速度測定)		
		a. 定格積載量の100%の負荷を載せた場合	b. 定格積載量の110%の負荷を載せた場合	
昇降機 JIS A4302 (2006)	(1) ロープ式エレベーター (機械室なしエレベーターを除く)	上昇の際の速度が設計図書に記載された速度の90%以上105%以下	設計図書に記載された速度の125%以下(無負荷の場合も含む)	
	(2) 機械室なしエレベーター (ホームエレベーターを含む)	上昇の際の速度が設計図書に記載された速度の90%以上105%以下	設計図書に記載された速度の125%以下(無負荷の場合も含む)	
	(3) 油圧エレベーター (直接式、間接式及びパンタグラフ式)	上昇、下降の際速度が設計図書に記載された速度の90%以上105%以下	上昇、下降の際速度が設計図書に記載された速度の85%以上110%以下	
	(4) エスカレーター*1 (動く歩道を含む)	階段速度は上昇口において設計図書に記載された速度の110%以下		
	(5) 小荷物専用昇降機	上昇の際の速度が設計図書に記載された速度の90%以上105%以下	設計図書に記載された速度の125%以下(無負荷の場合も含む)	
	(6) 段差解消機*2	駆動装置及びその付近で行う検査(油圧式以外)	設計図書に記載された速度の85%以上125%以下	設計図書に記載された速度の125%以下
		駆動装置及びその付近で行う検査(油圧式:直接式(パンタグラフ式を含む)及び間接式)	設計図書に記載された速度の85%以上110%以下	設計図書に記載された速度の110%以下
(7) いす式階段昇降機	設計図書に記載された速度の85%以上125%以下	設計図書に記載された速度の125%以下		

*1 エスカレーターにおいては、定格積載量の100%と110%の負荷を載せた場合の、両者を併せての速度制限である。
*2 この規格は、駆動方式が、ロープ式(巻胴式を含む)、油圧式(直接式、間接式)ラックピニオン式、チェーン sprocket 式、チェーンラックピニオン式及びスクリーナット式(ボールねじ式を含む)の段差解消機を対象とする。

出所：

- ・ 日本工業標準調査会：<http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html>

- 国土交通省告示第 283 号
- 財) 日本建築設備・昇降機センターにより発行されている「昇降機技術基準の解説 2009 年版」
- 平成 23 年版 建築関係法令集 法令編

第10章 太陽熱利用機器

10.1 関連規格及び適用範囲

太陽熱関連の規格は、主に住宅用として普及しているタンク一体型の太陽熱温水器と、太陽熱利用システムを構成する集熱器と蓄熱槽の3つの規格がある。太陽熱利用システムの集熱器と蓄熱槽はこれまで製品規格（JISA4112/JISA4113）と試験方法を示す規格（JISA1425/JISA1426）に分かれていたが、2011年2月に、近年の部材や構造の変化、また性能の向上を受けて規格を統一する形で改定が行われた。

一方、(財)ベターリビングでは、「優良住宅部品（BL部品）認定制度」において、品質、性能、アフターサービスに優れた住宅部品を認定しており、ここで設けられた認定要件には、JIS規格では規定されない「出湯性能」「集熱配管部保温性能」「給湯配管部保温性能」等に関する要件が記載されている。

ここでは、住宅用の太陽熱温水器（JISA4111）は調査対象外とし、集熱器と蓄熱槽に関する規格を調査する。

表 10.1.1 太陽熱利用機器の性能等に係る関連規格

		規格番号	規格及び資料名称	規格の対象となる換気設備
①	日本工業規格	JIS A 4111 (2011)	太陽熱温水器	主として戸建住宅の給湯に用いる地盤面からの高さが10m以下に設置される太陽熱温水器（以下、温水器）について規定する。
②		JIS A 4112 (2011)	太陽熱集熱器	集熱媒体を強制循環する平板形、真空ガラス管形などの非追尾式の太陽集熱器について規定する。この規格は、反射体を備えている集熱器、集光体を備えている集熱器、ヒートパイプなどの集熱体から集熱媒体に伝熱のための作動媒体を備えている集熱器が適用するが、ヒートポンプ形の集熱器は適用しない。
③		JIS A 4113 (2011)	太陽熱蓄熱槽	大気圧における沸点を超えない液体を蓄熱媒体とした、熱エネルギーを顕熱として貯蔵するソーラーシステム用直接蓄熱形、間接蓄熱形などの太陽蓄熱槽（以下、蓄熱槽）について規定する。潜熱を利用する蓄熱媒体を用いる蓄熱槽には適用しない。給湯用及び暖房用に用いる蓄熱槽容量が1,000L以下のものとし、補助熱源装置を蓄熱槽に一体となって組み込んだものを含む。
④	ベターリビング 優良住宅部品認定制度	BLE S0:2009②		(財)ベターリビングが主体となって運用する認定制度で、品質、性能、アフターサービスに優れた住宅部品の認定を行う。JIS規格において規定されていない性能などについて、独自に基準を設けて運用している。（出湯性能、集熱配管部保温性能、給湯配管部保温性能等）

10.2 エネルギー評価に影響を与えるパラメータ

(1) 太陽集熱器

JISA4112で規定される集熱器は、集熱媒体の種類により、「液体集熱式」「空気集熱式」に区分され、集熱器の形状により、「平板形」「真空ガラス管形」「ヒートパイプ形」に区分される。試験方法や試験機器については、JISA4112の10に示されている。現在、ソーラーシミュレーターを用いた屋内試験が実施できる試験機関が存在しないため、基本的に屋外の定常状態試験を前提とする。

表 10.2.1 太陽集熱器の集熱性能に係る性能要求事項

項目	概要
①規格	JISA4112
②定義	—
③規定内容	<p>JISA4112の8による。液体式と空気式で考慮する温度差の定義が異なることに注意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 液体集熱式集熱器：集熱量は、日射量が20,930 kJ/(m²・日)、$\Delta\theta$が10Kのとき、8,372 kJ/(m²・日)以上とする。$\Delta\theta$は、試験体内熱媒平均温度と周囲温度との差(K)。 空気集熱式集熱器：集熱量は、日射量が20,930 kJ/(m²・日)、$\Delta\theta'$が10Kのとき、8,372 kJ/(m²・日)以上とする。$\Delta\theta'$は、試験体入口空気温度と周囲温度との差(K)。
④試験方法	<p>JISA4112の10.1により集熱性能試験を行う。試験は、太陽を光源とする屋外試験による。ただし、附属書Aに規定した屋内試験装置を用いた試験を行ってもよい。試験装置は10.1.4による。試験方法は、集熱器の熱倍の種類ごとに記載されている(JISA4112の10.1.7)</p> <p>試験後は、「集熱効率特性」と「集熱器の単位面積当たりの集熱量」として整理する。</p> <p>①集熱効率特性</p> <p>JISA4112の10.1.8.1(液体集熱式)、10.1.8.2(空気集熱式)に基づき、計算を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 液体式集熱器の瞬時集熱効率 η <p>一次式 $\eta = b_0 - b_1 \left(\frac{\Delta\theta}{I} \right)$</p> <p>二次式 $\eta = a_0 - a_1 \left(\frac{\Delta\theta}{I} \right) - a_2 \left(\frac{\Delta\theta}{I} \right)^2$</p> <p>$\eta$：瞬時集熱効率、$I$：集熱面日射強度又は集熱面放射強度(W/m²)、$a_0$：集熱効率特性線図二次近似の定数、$a_1$：集熱効率特性線図二次近似の一次係数(W/(m²・K))、a_2：集熱効率特性線図二次近似の二次係数[(W/(m²・K))²]、b_0：集熱効率特性線図二次近似の定数、b_1：集熱効率特性線図一次近似の一次係数(W/(m²・K))</p> <ul style="list-style-type: none"> 液体式集熱器の瞬時集熱効率 η <p>一次式 $\eta = d_0 - d_1 \left(\frac{\Delta\theta'}{I} \right)$</p> <p>二次式 $\eta = c_0 - c_1 \left(\frac{\Delta\theta'}{I} \right) - c_2 \left(\frac{\Delta\theta'}{I} \right)^2$</p> <p>$\eta$：瞬時集熱効率、$I$：集熱面日射強度又は集熱面放射強度(W/m²)、$c_0$：集熱効率特性線図二次近似の定数、$c_1$：集熱効率特性線図二次近似の一次係数(W/(m²・K))、c_2：集熱効率特性線図二次近似の二次係数[(W/(m²・K))²]、d_0：集熱効率特性線図二次近似の定数、d_1：集熱効率特性線図一次近似の一次係数(W/(m²・K))</p> <p>②集熱器の単位面積当たりの集熱量</p> <p>JISA4112の10.1.8.3に基づき、計算を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 液体集熱式集熱器の単位面積当たりの集熱量は、JISA4112の表9の太陽時ごと

	<p>の日射量及び表 10 又は表 11 の集熱媒体平均温度と周囲温度との差$\Delta\theta$ の値から、液体集熱式集熱器の瞬時集熱効率を算出し、以下の式より、集熱器の単位面積当たりの集熱量を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 空気集熱式集熱器の単位面積当たりの集熱量は表 10 又は表 11 の$\Delta\theta$ を$\Delta\theta'$ に置き換えた上で、表 9 の太陽時ごとの日射量、及び表 10 又は表 11 を用いて空気集熱式集熱器の瞬時集熱効率を算出し、以下の式より、集熱器の単位面積当たりの集熱量を求める。 $\Sigma Q = \Sigma I \eta \quad (\text{ただし、} Q < = 0 \text{ のときは、} Q = 0 \text{ とする})$
--	---

(2) 太陽蓄熱槽

各性能試験を行う際の測定機器の制度は、JISB4113の9.1.2の表16による。

① 保温性能

表 10.2.2 太陽蓄熱槽の保温性能に係る性能要求事項

項目	概要
①規格	JISA4113
②定義	—
③規定内容	JISA4113の7による。 熱損失係数 (KA) が、蓄熱槽容量 (V (m ³)) に対し、3.5V+5.81以下とする。
④試験方法	JISA4113の9.2により保温性能試験を行う。試験条件等は、規格に記載の通りであり、以下の式より求める。 $KA = \frac{V \cdot C_p \cdot \rho(\theta_s - \theta_c)}{T \cdot \Delta\theta}$ $\Delta\theta = \frac{\theta_s \theta_e}{2} - \frac{\theta_1 \theta_2 \cdots \theta_n}{n}$ <p>KA: 熱損失係数 (W/K)、 V: 蓄熱槽容量 (m³)、 θ_s: 試験開始時蓄熱媒体温度 (°C)、 θ_c: 試験終了時蓄熱媒体温度 (°C)、 T: 試験開始から試験終了までの時間 (s) C_p: 蓄熱媒体の定圧比熱 (J/(kg·K)) [計算には、($\theta_s + \theta_e$) / 2のときの値を用いる。] ρ: 蓄熱媒体の密度 (kg/m³) [計算には、($\theta_s + \theta_e$) / 2のときの値を用いる。] θ_n: 周囲温度 (°C)、 n: 1時間ごとに測定した周囲温度の測定回数</p>

② 出湯性能 (給湯用に限る)

表 10.2.3 太陽蓄熱槽の出湯性能に係る性能要求事項

項目	概要
①規格	JISA4113
②定義	—
③規定内容	JISA4113の7による。 給湯用に限る、有効出湯効率 $\eta_v = 80\%$ 以上とする。
④試験方法	JISA4113の9.3により有効出湯効率試験を行う。試験条件等は、規格に記載の通りであり、以下の式より求める。 $\eta_v = \frac{\theta_{h2} - \theta_w}{\theta_{h1} - \theta_w} \times 100$ <p>η_v: 有効出湯効率 (%)、 θ_w: 給水温度 (°C)、 θ_{h1}: 初期蓄熱槽内温水温度 (°C)、 θ_{h2}: 出湯後保温タンク中央部温水温度 (°C)</p>

③ 消費電力

表 10.2.4 太陽蓄熱槽の消費電力に係る性能要求事項

項目	概要
①規格	JISA4113
②定義	—
③規定内容	JISA4113の7による。 定格消費電力が100W以下のものについては、定格消費電力に対して差が±15%とする。 定格消費電力が100Wを超えるものについては、定格消費電力に対して差が±10%とする。
④試験方法	JISA4113の9.11により試験を行う。消費電力試験は、集熱運転時及び最大負荷運転時について行う。消費電力は、上記の条件において、定格周波数に等しい周波数の定格電圧を加えて連続運転し、消費電力がほぼ一定となった時の値を測定する。 誤差は、以下の式により求める。 $P_e = \frac{E_m - E_s}{E_s} \times 100$ P_e : 定格消費電力と測定値の差 (%)、 E_m : 測定値 (W)、 E_s : 定格消費電力 (W)

④ 蓄熱槽容量

表 10.2.5 太陽蓄熱槽の蓄熱槽容量に係る性能要求事項

項目	概要						
①規格	JISA4113						
②定義	蓄熱タンク内に貯蔵する蓄熱媒体の容積。蓄熱槽容量は種類によって区分される。 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>蓄熱槽容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開放形</td> <td>蓄熱タンクに20℃±5℃の水をゲージ圧344kPaの給水静水圧の下でボールタップ、液面スイッチなどの給水制御装置が閉止するまで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。</td> </tr> <tr> <td>密閉形</td> <td>蓄熱タンクに20℃±5℃の水を満水状態まで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。</td> </tr> </tbody> </table>	種類	蓄熱槽容量	開放形	蓄熱タンクに20℃±5℃の水をゲージ圧344kPaの給水静水圧の下でボールタップ、液面スイッチなどの給水制御装置が閉止するまで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。	密閉形	蓄熱タンクに20℃±5℃の水を満水状態まで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。
種類	蓄熱槽容量						
開放形	蓄熱タンクに20℃±5℃の水をゲージ圧344kPaの給水静水圧の下でボールタップ、液面スイッチなどの給水制御装置が閉止するまで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。						
密閉形	蓄熱タンクに20℃±5℃の水を満水状態まで給水し、その後給水栓を止めて、排水口から排水したときの水の容量 (L) をいう。						
③規定内容	JISA4113の7による。 密閉形：蓄熱槽容量に対して差が±3%。 開放形：蓄熱槽容量に対して差が±5%。						
④試験方法	JISA4113の9.12により試験を行う。試験条件等は、規格に記載の通りであり、以下の式より求める。 $P_W = \frac{W_m - W_s}{W_s} \times 100$ P_W : 蓄熱槽容量と測定値の差 (%)、 W_m : 測定値 (L)、 W_s : 蓄熱槽容量 (W)						

© 建築研究資料 第187号

平成29年 9月 印刷・発行

編集 国立研究開発法人建築研究所
発行

本資料の転載・複写の問い合わせは下記まで

国立研究開発法人建築研究所企画部企画調査課

〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地

電話(029) 864-2151 (代)