

国立大学法人 東京大学

LCGT クリーンルーム

この技術資料は東芝の秘密情報であり、当社のノウハウ等の知的財産を含みます。当社の事前許可なくこの技術資料の一部または全部を第三者に開示すること、複製すること、目的外使用すること、及び改変することを行わないで下さい。
株式会社 東芝

The information in this material is confidential and contains Toshiba's intellectual property including know-how. It shall not be disclosed to any third party, copied, reproduced, used for unauthorized purposes nor modified without prior written consent of Toshiba.
Toshiba Corporation

株式会社 **東芝**

名称 TITLE

LCGTクリーンルーム

客先名 CUSTOMER : 国立大学法人 東京大学
系統機器 EQ/SYS. :
製番 JOB : 2189315 KE 1000
プラント PROJECT : TOKU

社内配付先 DISTRIBUTION			発行部課名 ISSUED BY	承認 APPROVED BY 中本一成 2012.03.26
			機器装置部 機器装置設計担当	調査 REVIEWED BY 中本一成 2012.03.26
			MACHINERY & EQUIPMENT DEPT. MACHINERY & EQUIPMENT DESIGN GROUP	担当 PREPARED BY 根塚 2012.03.26

C

d

東京大学 宇宙線研究所殿向け パネル組立式クリーンルーム

完成図書目次

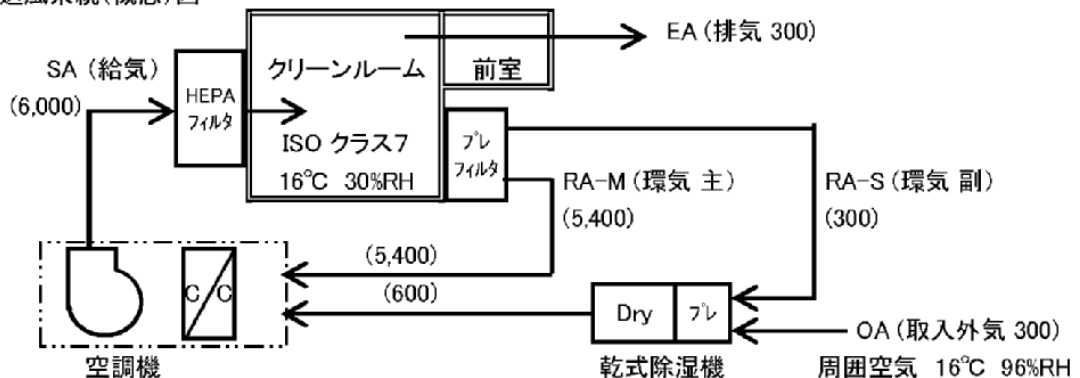
No.	図書名	図書番号	備考	ページ数
1	パネル組立式クリーンルーム 設計計算書	D12100606-03110 a		5
	クリーンルーム技術資料(A) A-1/6 ~ 6/6			9
	クリーンルーム技術資料(B) B-1/5 ~ 5/5			15
2	パネル組立式クリーンルーム 総体図	M12100606-03010 a		20
3	パネル組立式クリーンルーム 空調設備系統図	M12100606-03020 a		21
4	パネル組立式クリーンルーム 機器表	D12100606-03120 a		22
5	空調機器 完成図書			23
5.1	吹出口フィルタユニット 外形図	M12100606-03200 a		23
5.2	HEPAフィルタ 仕様図	AS0023-B-i	エース	24
5.3	空調機	D12100606-03210 a	新晃工業	25
5.3.1	共通仕様、注意事項			25
5.3.2	構成(外形)図、冷却コイル計算書			27
5.3.3	送風機(推定)性能、(推定)騒音値			30
5.4	乾式除湿機 仕様書	D12100606-03220	ムンターズ	31
5.4.1	外形図、配線図、制御機器取付板			31
5.4.2	電気部品表、除湿性能表			34
5.5	ダクト部材			36
5.5.1	空調機出口チャンバ外形図	M12100606-03360		36
5.5.2	保温フレキシブルダクト(HH24-F214) 技術資料	D12100606-03360 a	フカガワ	37
5.6	ブラインチラー 仕様書	D12100606-03230	東芝キャリア	45
5.6.1	仕様表、外形図、電気配線図			45
5.7	ブラインポンプ(LPD) 仕様書	D12100606-03240	荏原製作所	48
5.7.1	代表性能曲線、外形図、断面(構造)図			48
5.8	ブラインタンク(ヒシタンク GSF型) 外形図	D12B2110-1	三菱樹脂	51
5.9	ブライン技術資料 ショウブラインブルー	SRB-06-10-1000Y	ショーワ	52
6	断熱パネル組立 完成図書			68
6.1	断熱パネル組立平面図	M12100606-03100		68
6.2	断熱パネル組立立面図	M12100606-03110		69
6.3	アルミ枠ドア外形図(片開ドア)	I20215-DT15	ソーゴ	70
6.4	アルミ枠ドア外形図(両開ドア)	I20209-TM03	ソーゴ	71
6.5	エアーシャワー(FAS-3015AS)外形図	CV 2070072	日本エアーテック	73
6.6	室圧ダンパ(KBD-3 - 600W × 150H)外形図	3C098S13	クリフ	73
6.7	排気フィルタグリル外形図			74
6.8	差圧計ボックス(2個用)外形図	M12100606-03320		75
6.9	微差圧計(WO 81FS)仕様書	D12100606-03320	山本電機製作所	76

No.	図書名	図書番号	備考	ページ数
7	計装品 完成図書			77
7.1	計装品仕様書	D12100606-03400 b		77
7.2	空調制御盤図 SH 1/7 ~ 7/7	E12100606-03210		79
7.3	挿入形露点温度センサ(HTY79) 仕様書	AI-5963	山武	87
7.4	電動三方弁(ボールバルブ EHシリーズ) 仕様書	No. DE7	キッツ	99
7.5	圧カスイッチ(FNS形) 仕様書		鷺宮製作所	102
7.6	電極保持器(PS-3S) 仕様書		オムロン	103
7.7	レベルスイッチ フロートなしスイッチ(61-IP) 仕様書		オムロン	106
7.8	トランス(AT72-J1) 仕様書	AI-4023	山武	108
7.9	デジタル指示調節計(SDC25) 仕様書	CP-SS-1819	山武	110
7.1	インバータ(VF-FS) 仕様図	KK6581312-64	東芝ジェネレーショナルパート	122
8	照明コンセント 完成図書			124
8.1	照明器具配置図	E12100606-3110		124
8.2	推定水平面照度分布図	120302-2	東芝電材マーケティング	125
8.3	蛍光灯器具(逆富士形 FHT-42307N-PA9) 外形図	AA2005-01752-04	東芝ライテック	126
8.4	照明器具(逆富士形 FHT-42307N-PA10) 配光データ	A1028501	東芝ライテック	127
8.5	蛍光灯器具(片反射傘 FHT-41207MK-PA9) 外形図	AA2010-01074-02	東芝ライテック	128
8.6	照明器具(片反射傘 FHT-41207MK-PA9) 配光データ	A18371	東芝ライテック	129
8.7	住宅用分電盤(TFR5063B-2) 仕様図	AA2010-00576-01	東芝ライテック	130
8.8	コンセント(抜け止め接地 NDG2322E) 仕様図	AA2007-02395-02	東芝ライテック	131
			以下 余白	

1、パネル式組立クリーンルーム 設計計算書

パネル式クリーンルーム 設計計算書

1. 送風系統(概念)図



2. 設計計算結果

(1) 風量計算

設計条件

清浄度	無負荷にて ISO クラス7 (US.std 209b における クラス 10,000に相当)	
室内寸法	7,500W × 7,500D × 5,200H (mm)	容 積 293 m ³
室構造	断熱パネル組立式、密閉度「高」	

計算根拠 クリーンルームの風量算出は、下記の添付資料に基づいて行った。

クリーンルーム技術資料 (A) 「クリーンルーム環境の計画と設計 (改訂2版)」

平成18年5月25日 発行 社団法人日本空気清浄協会編

クリーンルーム技術資料 (B) 「クリーンルームハンドブック」

平成8年6月20日 発行 社団法人日本空気清浄協会編

計算結果

①外気量	300 m ³ /h (室容積に対して 1回/h 換気)
②送風量	6,000 m ³ /h (室容積に対して 20回/h 換気)

(2) 熱負荷計算

設計条件

室内環境	16.0 °C 30 %RH 絶対湿度 0.0034 kg/kg'	露点温度 -1.4 °CDP
周囲環境	16.0 °C 96 %RH 絶対湿度 0.0110 kg/kg'	床面温度 16.0°C
室内寸法	7,500W × 7,500D × 5,200H (mm)	床面積 56.25 m ²
室内発熱	20 kW (最大)	作業員 10 人 (最大)
照明	20 W/m ² (床面積)	
送風機	3.7 kW	除湿ヒータ 4 kW
外気量	300 m ³ /h	

計算結果	qT (全熱)	qS (顕熱)	qL (潜熱)
室内負荷	22.87 kW	22.00 kW	0.87 kW
外気負荷	1.90 kW	0.00 kW	1.90 kW
送風機	3.70 kW	3.70 kW	kW
除湿機ヒータ	4.00 kW	4.00 kW	kW
熱負荷 合計	32.47 kW	29.70 kW	2.77 kW

1. 風量の算出

(1) 設計条件

清浄度	無負荷にて ISO クラス7 (US.std 209b における クラス 10,000に相当)	
室内寸法	7,500W × 7,500D × 5,200H (mm)	容 積 293 m ³
室構造	断熱パネル組立式、密閉度「高」	



(2) 外気(OA)量の算出 (技術資料 B-3/5 (a)項、および技術資料 A-5/6 Qp 注釈を参照願います)

室内陽圧維持のための外気量は、密閉室では室容積に対し 0.3 回/h。

また、一般的には換気回数 1~2 回/h なので、換気回数は 1 回/h とする。

②

外気量 = 室容積 × 換気回数 = 293 × 1 ≒ 300 m³/h

外気量は 300 m³/h とする

(3) 送風(SA)量の算出 (技術資料 B-5/5 表 1・2・16、および技術資料 A-5/6 図 3・8を参照願います)

送風量は経験則による換気回数により仮設定し、清浄度計算を行って妥当性を検証する

仮設定は、経験則による線図(技術資料 A-4/5 図 3・8)および簡易表(技術資料 B-5/5 表 1・2・16)より無負荷において 10 回/h となるが、実用を考慮して 20 回/h とする。

送風量 = 室容積 × 換気回数 = 293 × 20 ≒ 6,000 m³/h

(4) 換気回数の検証 (技術資料 B-3/5, B-4/5 における清浄度計算)

基本式 塵埃濃度 : $N_{\infty} = 60 * G / (K * V)$

(塵埃濃度の定常式) 上式において

G	室内発塵量 (30,000 個/min × 3人を考慮)
K	換気回数 (20 回/h)
V	室容積 (293 m ³)

計算結果 $N_{\infty} = 922 \text{ 個/ft}^3 \leq 10,000 \text{ 個/ft}^3$

(US std 209b クラス10,000における 0.5 μm 以上の粒子)

よって、算出した換気回数は設計条件を満たしている。

換気回数は 20 回/h とする

(5) 送風量の検証 (技術資料 A-6/6 における清浄度計算)

基本式 室内塵埃濃度 : $C = (\eta_1 * \eta_2 * C_o * Q_o + M) / Q_s$

上式において η_1 空調機吸込側プレフィルタ透過率 (≒ 1)

η_2 HEPA フィルタ透過率 (≒ 0.0001)

C_o 外気の塵埃濃度 (5 E +8、at. 0.5 μm)

Q_o 外気取入量 (300 m³/h)

M 室内発塵量 (30,000 個/min × 3人を考慮)

Q_s 室内給気量 (6,000 m³/h)

計算結果 $C = 2,510 \text{ 個/m}^3 \leq 352,000 \text{ 個/m}^3$

(ISO クラス7における 0.5 μm 以上の粒子)

よって、算出した送風量(室内給気量)は設計条件を満たしている。

送風量は 6,000 m³/h とする

2. 熱負荷計算

(1) 設計条件

室内環境	16.0 °C 30 %RH	絶対湿度	0.0034 kg/kg'	露点温度	-1.4 °CDP
周囲環境	16.0 °C 96 %RH	絶対湿度	0.0110 kg/kg'	床面温度	16.0°C
室内寸法	7,500W × 7,500D × 5,200H (mm)		床面積	56.25 m ²	
室内発熱	20 kW (最大)	作業員	10 人 (最大)		
照明	20 W/m ² (床面積)				
送風機	3.7 kW	除湿ヒータ	4 kW		
外気量	300 m ³ /h				

(2) 室内負荷の算出

①伝導(間仕切)	0.00 kW	(室内温度が周囲温度と同じなので、負荷ゼロ)
②室内発熱	20.00 kW	
③作業員	1.74 kW	(顕熱 qS = 0.087 kW/人、潜熱 qL = 0.087 kW/人)
④照明の発熱	1.13 kW	(= 20 W/m ² * 56.25 m ² / 1000)
室内負荷 合計	22.87 kW	(顕熱 qS = 22.0 kW、潜熱 qL = 0.087 kW)

(3) 室内負荷による送風量の検証

空調設備の送風量は室内顕熱負荷と温度差の相関関係にあるので、清浄度基準で算出した送風量が妥当かどうか検証する。

吹出・吸込温度差 基本式	左式において	qS 顕熱負荷 (22 kW)
$\Delta t = qS / (V * \gamma * Cp)$		V 送風量 (6,000 m ³ /h)
$\Delta t = 10.9 \text{ K (最大負荷時)}$		γ 空気比重 (1.2 kg/m ³)
		Cp 空気比熱 (2.8 E -4)

一般的な空調設備は温度差 10K 前後で設計するので、送風量 6,000 m³/h は妥当。

(4) 外気負荷

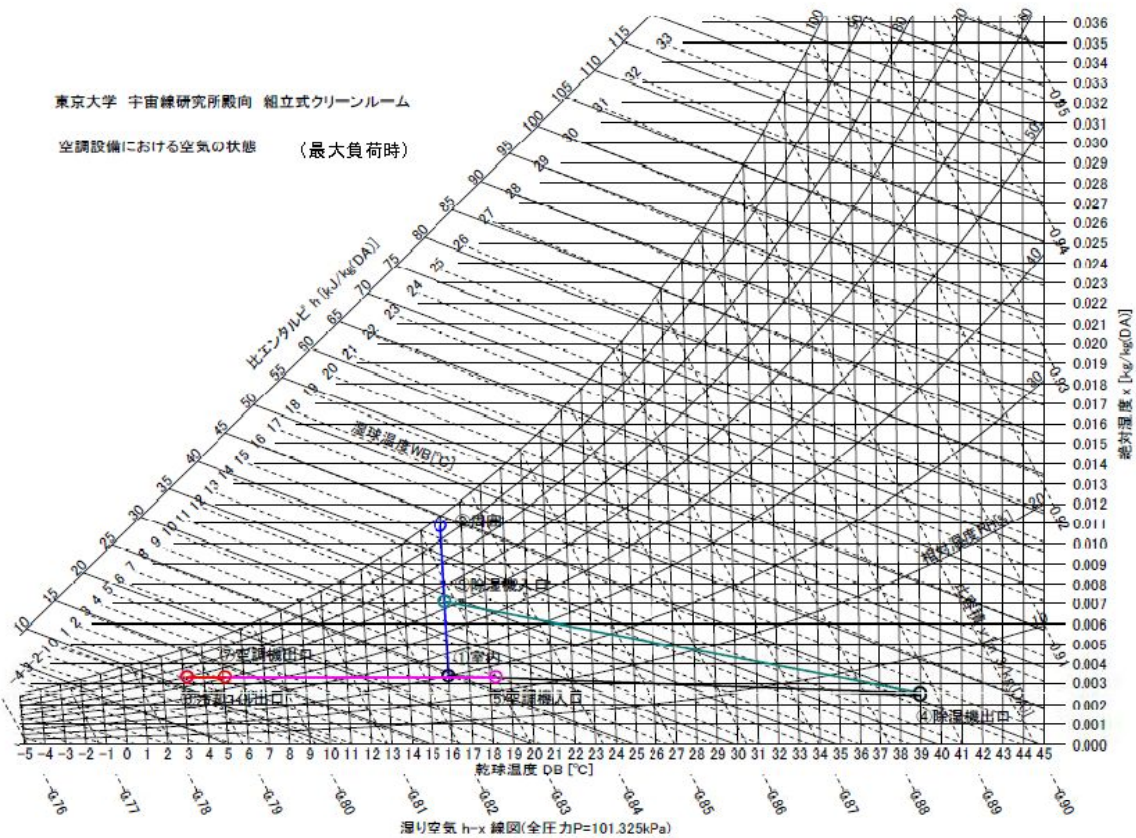
$$\text{外気負荷} = 1.90 \text{ kW} \quad (\text{潜熱 } qL = (300 * 1.2) * 0.695 * (0.0110 - 0.0034))$$

(温度は同じなので顕熱はゼロ、潜熱 qL = 外気量 * 比重 * 水の蒸発潜熱 * 絶対湿度差)

(5) 熱負荷のまとめ

	qT (全熱)	qS (顕熱)	qL (潜熱)
室内負荷	22.87 kW	22.00 kW	0.87 kW
外気負荷	1.90 kW	0.00 kW	1.90 kW
送風機	3.70 kW	3.70 kW	kW
除湿機ヒータ	4.00 kW	4.00 kW	kW
熱負荷 合計	32.47 kW	29.70 kW	2.77 kW

3. 空調設備における空気の状態（最大負荷時）



TAG	状態	温度	相対湿度	絶対湿度	露点温度	備考
①	室内	16.0°C	30.0%RH	0.00340kg/kg'	-1.4 °CDP	空調吸込空気 ㉓
②	周囲	16.0°C	96.0%RH	0.01090kg/kg'	15.4 °CDP	
③	除湿機入口	16.0°C	63.0%RH	0.00710kg/kg'	8.9 °CDP	室内(50%)と周囲(50%)を混合
④	除湿機出口	39.0°C	5.8%RH	0.00250kg/kg'以下	-5.0以下 °CDP	除湿機特性線図より
⑤	空調機入口	18.3°C	25.1%RH	0.00331kg/kg'	-1.6 °CDP	室内(90%)と除湿(10%)の混合
⑥	冷却コイル出口	3.2°C	69.7%RH	0.00331kg/kg'	-1.6 °CDP	空調機内
⑦	空調機出口	5.1°C	61.0%RH	0.00331kg/kg'	-1.6 °CDP	空調吹出空気

4. 温湿度制御方式

最大負荷時の空気の状態を考慮して、温湿度の制御は下記とする。

(1) 室内条件

温度(乾球温度) 基準温度 16.0 °C 制御幅 ± 1.0 K

湿度(露点温度) 基準露点温度 -1.4 °C 制御幅 ± 2.0 K

(相対湿度 30%RH に相当) (相対湿度 ± 8%RH に相当)



(2) 温湿度制御方式

①温度制御 室内の空調吸込部に温度センサを設けて冷却コイル通水量を制御する。(暖房負荷なし)


②湿度制御 室内の空調吸込部に露点温度センサを設けて除湿機の除湿量を制御する。(加湿負荷なし)

以上



クリーンルーム技術資料 (A)

- 本書の内容に関する質問は、オーム社出版部「(書名を明記)」係宛、書状またはFAX (03-3293-2824) にてお願いします。お受けできる質問は本書で紹介した内容に限らせていただきます。なお、電話での質問にはお答えできませんので、あらかじめご了承ください。
- 万一、落丁・乱丁の場合は、送料当社負担でお取替えいたします。当社販売管理部宛お送りください。
- 本書の一部の複写複製を希望される場合は、本書扉裏を参照してください。

 <(株)日本著作出版権管理システム委託出版物>

クリーンルーム環境の計画と設計 (改訂2版)

平成12年7月20日 第1版第1刷発行
平成17年4月20日 改訂2版第1刷発行
平成18年5月25日 改訂2版第2刷発行

編者 社団法人 日本空気清浄協会

発行者 佐藤 政次

発行所 株式会社 オーム社

郵便番号 101-8460

東京都千代田区神田錦町3-1

電話 03(3233)0641 (代表)

URL <http://www.ohmsha.co.jp/>

© 社団法人 日本空気清浄協会 2005

印刷 中央印刷 製本 司巧社

ISBN4-274-20056-6 Printed in Japan

A-1/6

要因	補正内容
室内発じん量	作業着
生産装置	外部から持込み
エアフィルタ	種類と用途
換気回数	非一方向流の場合に重要
気流性状	一方向流/非一方向流
保守管理	室内清掃状況

各要因の制御すべきレベルが決定される。清浄度は空気一定体積中に含まれる粒子数で表し、ISO規格およびJIS規格(1章参照)に基づきレベルの等級分けがなされる。ユーザの立場では清浄度は製品への(必要最小粒子径以上の)粒子付着数から算出されるべきである。その場合、製品への粒子付着はクリーンルーム環境以外にも生産装置、材料、プロセスなどからも起きるので、それら要因を含む全般的な清浄度のレベルを管理する必要がある。

(b) 粒子汚染の発じん源、発生源

- (1) 大気中粒子
 - クリーンルーム内での清浄度に影響する発じん源には以下のものがある。
 - 大気中粒子濃度は地域、時間、気象条件などによっても大きく異なるもの、および表 2.3 に示す値を有する。一般室内では人口密度、喫煙の有無によっても大きく異なる。大気中粒子はガス状汚染物質の反応生成物の凝縮から粒子化したり、凝集した比較的小さな粒子と海塩粒子や土壌などの大きな粒子である。
 - 大気中粒子はクリーンルーム内を陽圧のために導入するための外気^(a)のほか、入室者の着衣や履き物、室内に持ち込む材料などに付着した状態で持ち込まれる。

表 2.3 大気中粒子濃度*

市街地	$1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$
農村部	$1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$
一般室内	$1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$

* 個/m³, 0.5 μm 径以上

表 2.4 人体発じん量(単位: 個/min)

着衣	動作 (a)		動作 (b)		動作 (c)	
	じんあい	菌	じんあい	菌	じんあい	菌
1	9 336	0	63 729	0	82 992	0
2	5 187	0	28 158	0	93 366	0
3	36 309	70	140 790	138	254 904	691
4	58 856	70	168 207	419	434 226	978
5	31 963	70	171 912	138	383 097	691

[注] エアフィルタでは除去している。

クリーンルームの場合、一般着を脱着する一次更衣室、クリーンルーム用衣服を脱着する二次更衣室で構成され(こともある)、エアシャワーを通過しクリーンルーム内に進入する。

製品: 製品の搬出入は、準備室に設置されたパスボックスやエアシャワーから作業員が持ち込むのが一般的である。

生産装置: 生産装置の搬入・搬出を行う場合は梱包材の撤去や装置のクリーンアップをする必要がある。清浄度は隣接するクリーンルームと同レベルが望ましい。しかし準備室はつねに清浄度を保つ必要がなく、クリーンルーム側の扉が開放されるときクリーンルームと同程度の清浄度が必要となる。

いずれの場合もクリーンルームに機械・機器を持ち込む際には、それらの清掃が必要となり、準備室には真空掃除、純水や高圧エアが使えるよう配慮するべきである。

(3) 監視室・見学者通路
生産の無人化が進む中、クリーンルーム内での状態(清浄度、温湿度、圧力、生産装置稼働状況など)を把握するために監視室を設ける。監視室は一般的にクリーンルームに隣接して設置する場合があり、前者では主にクリーンルーム内での異常を監視し、後者ではデータ収集を含む全般的な監視をすることが多い。なお、後者の場合は監視室が無人となった場合を考慮し、クリーンルーム内への情報伝達を徹底する必要がある。

また、見学者がクリーンルーム内を室外から見学するための見学者通路を設けることもある。この通路を作業者の非常時の避難通路としてスペースの有効活用を図る場合もある。

(4) その他

上記(1)~(3)以外にもクリーンルームの運転や生産をするために各種のエリアが必要となる。一般的な必要エリアを以下に示す。

- (a) 機械室.....熱源、空調機器、用役設備の設置など
- (b) 電気室.....変電設備、電気盤の設置など
- (c) 水処理エリア.....排水、廃液の処理など
- (d) その他各種ユティリティヤード

上記の必要エリアをクロスコンタミネーションやユースポイントとの距離・振動を考慮し、適正な配置をすることが必要である。

(2) 粒子清浄化計画

(a) 清浄度

清浄度はクリーンルームの性能項目の中で最も重要な項目である。ICRでは、製造環境中に浮遊する粒子の製品付着による電子回路の断線、リークなど、粒子に起因した製品不良の防止が清浄度維持の目的である。BCRでは、食品、薬品、医療など衛生面からの清浄化が求められる分野が多く、粒子に付着して浮遊する微生物に起因する衛生面での問題を解決し、安全性を確保することを目的とするケースが多い。

クリーンルームの清浄度は表 2.2 に示す各要因の組合せで決まり、必要清浄度に応じ

A-3/6

3.1 クリーンルームの設計手順

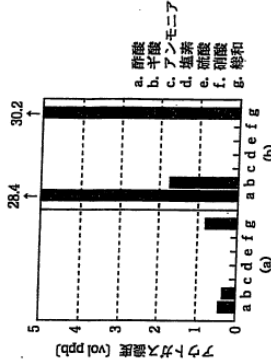


図 3.6 ケミカルエアフィルタからの脱ガス例^(a)

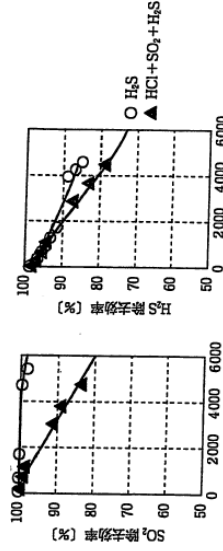


図 3.7 混合ガスでの除去効率低下の例^(a)

(D) 粒子除去用エアフィルタの選定

クリーンルームにおいても重要な役割を ているのが、粒子除去用のエアフィルタである。エアフィルタを給気ダクト中や吹出口に取り付けることで、清浄な空気が供給でき、クリーンルームとしての清浄度を保つことができる。表 3.7^(a)に、クリーンルームに用いられるフィルタの用途別の性能を示す。同一フィルタでも吹出風速により効率や抵抗値が変わるので、システムに合わせてフィルタを選定する必要がある。

表 3.7 クリーンルーム用フィルタの例^(a)

フィルタの用途 (名称)	フィルタ効率 (%)		抵抗 [Pa]* (初期～最終)
	重量法	計数法	
最終フィルタ (ULPA)	—	0.1 μm 99.999	250～500
最終フィルタ (HEPA)	—	0.3 μm 99.97	250～500
最終フィルタ (準 HEPA)	—	99 以上	120～250
中間フィルタ	—	90～95	140～270
中間フィルタ	—	60～70	120～240
プレフィルタ	80～90	—	60～120

* 低初期圧損タイプもある。準 HEPA の呼称は通称である。

表 3.8 ケミカルエアフィルタ選定時の注意点^(a)

課題	対策、注意点
除去対象ガスの選択性	<ul style="list-style-type: none"> ケミカルエアフィルタは対象物質に応じて種類が分かれている。 複数の物質を対象とする場合は、性質ごとに分類し、各々の性質に対応したケミカルエアフィルタを複数選定する必要がある。 複数設置する場合は、設置スペース、圧力損失に留意。
除去効率の温度依存性	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に、フィルタ入口温度が低くなると除去効率も低下する。 実際に使用する環境を把握し、除去性能が発揮できるか検討する必要がある。
発じん性	<ul style="list-style-type: none"> 物理的応力、化学反応などで発じんするケミカルエアフィルタも存在。 ケミカルエアフィルタを設置する際は、下流側にじんあい除去用フィルタを必ず設置。 発じん性の小さいフィルタもあるので、メーカーに確認。
フィルタからの脱ガス (図 3.6 ^(a) 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 構成材料からのガス発生、および含まれた薬品の脱着などに留意。 使用環境により発生物質の種類や量が変化するので、使用前にフィールド試験を実施する必要がある。 メーカーの対応が運んでいるので、最新情報を確認する。
共存物質の影響 (図 3.7 ^(a) 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 複数の物質が存在する場合、除去対象の除去効率や寿命が低下する場合同じである。 空気中に含まれるガス成分によって低下傾向も異なるため、フィールド試験を実施する必要がある。
寿命とコスト	<ul style="list-style-type: none"> ガス除去容量の小さいフィルタの場合、交換サイクルが短くなり、ランニングコスト増大となるので留意する。 選定時には、対象物質の入口濃度、吸着容量を明確にした上で、フィルタの寿命を計算しておくことが必要。 使用状態で、適量、残存しているガス除去容量を確認し、余命の推定を行うことも必要。

(C) ケミカルエアフィルタの選定

半導体用のクリーンルームでは、製品の微細化に伴い、制御対象がじんあいから分子状汚染物質へとシフトしている。そのため、外気取入系統 (外調機) や循環空調機内、あるいは FFU などに、粒子除去用エアフィルタとは別に分子状汚染物質除去用のケミカルエアフィルタを組み込む場合がある。しかし、ただ闇雲にケミカルエアフィルタを設置しても、効果的な汚染物質の除去ができないだけでなく、反対に汚染を拡大させてしまう恐れもあるため、選定する際には十分な留意が必要である。表 3.8 に、選定する際の留意点^(a)を示す。

(5) 熱負荷の算出

高度な温度制御を要求するクリーンルームでは、室内熱負荷の詳しい計算が必要である。基本的な室内熱負荷の計算方法については、空調設備に関する諸書 (例えば、空気の調和・衛生工学便覧など) を参照されたい。表 3.9 に、クリーンルームの室内熱負荷を算出する際に特に留意を要する項目を示す。

(6) 風量・水量の算出

(a) 外気量の算出

外気取入量 Q_e [m^3/h] は、クリーンルーム室内を正圧に保持するために必要な外気量 Q_e と、生産機器排気量 Q_e との合計である。

A-4/6

3-1 クリーニングの設計手順

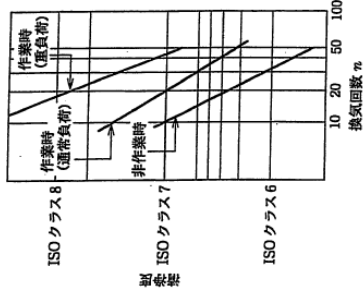


図 3-8 清浄度と換気回数¹⁾

Q_q ……一般空調の場合と同じく、顕熱負荷を吹出温度差で除して算出
 ・温度制御の要求レベルが高い場合(制御幅±2℃未満)、または局所的に熱負荷が大きい生産機器がある場合は、事前にシミュレーションなどで確認する必要がある。

(2) 一方向流方式の送風量

一方向流方式のクリーンルーム、あるいは混在流方式の一方向流部分については、室内気流速 v (m/s) と床面積 A (m²) から送風量 Q_a を求めるのが一般的である。

$$Q_a = 3600 \times v \times A \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

通常用いられる気流速 v としては、垂直一方向流方式が 0.25~0.5 m/s 程度、水平一方向流方式が 0.45~0.5 m/s 程度である¹⁾。またクリーンルーム ISO 規格 (ISO 14644-4) では、参考値ながら 0.2~0.5 m/s¹⁾ としている。

以上の考え方から求められた送風量は、一般的に室内熱負荷処理に必要な送風量よりも大きくなる。そのため全送風量を、空調機が受け持つ風量 Q_{ac} と循環ファンが受け持つ風量 Q_f に分ける場合がある。その場合、 Q_{ac} は室内熱負荷処理に必要な送風量 Q_a と同量に設定するのが普通である。

また、この段階で空調システム、室内熱負荷、外気量・送風量が決定したので、各空調機系統、外調機系統について空気線図を描いておく。描いた空気線図をもとに各状態点における状態量(温度、相对湿度、絶対湿度、エンタルピーなど)を求めておき、後に行う機器の選定に利用する。

(c) 水量の算出

冷水量 W_c (l/min)、温水量 W_h (l/min)、加圧用蒸気量 S (kg/h) の算出方法は、一般空調の場合と同じである。

W_c 、 W_h については、コイルの入口・出口でのエンタルピー h_a [kJ/kg] とコイル通過風量 Q_{ac} (m³/h) からコイル能力 q [kW] を算出し、コイル内を流れる水の温度差 Δt [°C]、および水の比熱 $c = 4.186$ [kJ/(kg°C)] で除して求める。

$$q = 1.2 \times Q_{ac} \times (h_a - h_b) / 3600 \quad (\text{kW}) \quad \dots\dots\dots(5)$$

3-9 クリーニングの設計

表 3-9 室内熱負荷算出時の留意点

熱負荷の種類	特 徴	留 意 点 等
生産機器からの熱負荷	・ 送風量が非常に大きい。 ・ 室内熱負荷の半分以上を占める場合あり。 ・ 洗浄工程以外は顕熱負荷のみ。	・ 機器負荷は、今回設計以外に将来計画の増加分も含めて算出する。将来計画が未定の場合も、余裕を見込んでおく。 ・ 機器発熱は一定でない場合が多いので、最大値に稼働率・負荷率を乗じて室内負荷とする。客先と打合せの上で決定されるが、概略 30~50% 程度とする場合が多い。 ・ 冷水による冷却装置を組み込んでいる機器は、その除去熱量分を低減できる。また機器が必要とする冷水量は、熱源計算時に必要。 ・ 機器からの排気がある場合は、発熱量を低減できる。ただし、低減割合は客先と打合せの上で決定する。
搬送動力からの熱負荷	・ 一般ビル空調と比べ、風重・静圧が大きいため、動力も大きくなる。 ・ クリーンブース、クリーンベンチなどのファン発熱は全て室内負荷となる。	・ 一般空調の場合は無視できる場合があるが、クリーンルームではファン動力の大きさ、設置台数から考えると無視できない場合が多い。 ・ フースやベンチのファン発熱については、機器負荷として算出する。 ・ FFU や循環ファンの発熱については、風量決定後に熱量を算出し、ファンによる温度上昇を検討する。
建屋負荷	・ クリーンルームは、一般的に工場内設置、無窓、密閉性高などのため、建屋負荷は少ない。	・ 算出方法は一般空調と同じ。 ・ 照明器具が天井埋込型の場合、発熱量は室内および天井裏へと分配される(ただし、天井がサブライチチャンパの場合を除く)。
照明負荷	—	・ 算出方法は一般空調と同じ。 ・ クリーンルーム内での作業環境に合わせて負荷量を計算。
人体負荷	—	—

$$Q_s = Q_p + Q_o \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots(2)$$

Q_h 、 Q_c の求め方は、下記の通り。

- Q_p ……一般的には、換気回数相当で 1~2 回/h 分
 ・ クリーンルーム形状、人・製品の出入りの頻度などにより、増減
 ・ 換気回数相当何回分にするかは、客先と打合わせの上で決定
 Q_o ……生産機器仕様を示された数値を合算
 ・ 将来分を考慮する場合、合算値に安全率分(おおむね 10~20%)を加算
 ・ 将来分が判明している場合、将来分を含めて合算

(b) 送風量の算出

送風量の算出方法は、クリーンルームの気流方式によって異なる。

(1) 非一方向流方式の送風量

送風量 Q_s は、清浄度(換気回数)から算出される値 Q_a 、室内熱負荷から算出される値 Q_p 、および外気取入量 Q_o の 3 つを比較して、最大値となるものを送風量と決定する。

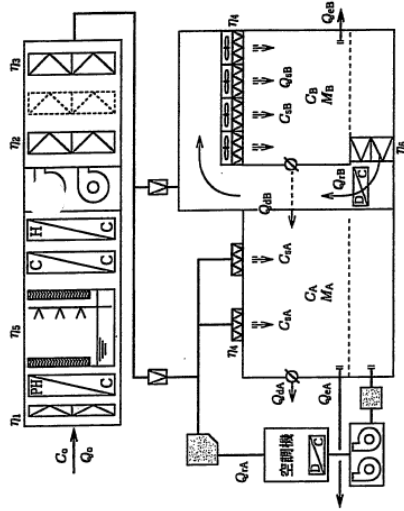
$$Q_s = \max(Q_a, Q_p, Q_o) \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

外気取入量 Q_o についてはすでに説明している。ここでは換気回数および室内熱負荷からの送風量 Q_a 、 Q_p について述べる。

- Q_a ……清浄度と換気回数の間には図 3-8¹⁾ に示すような経験則が存在
 ・ 客先と打合せの上で換気回数を決定

A-5/6

3章 クリーンルームの設計



- η: 粗じんフィルタ透過率 (=1)
- η₁: 中粒径フィルタ透過率 (=1)
- η₂: HEPAフィルタ透過率 (=0.001)
- η₃: ULPAフィルタ透過率 (=0.00001)
- η₄: エアウォッシュフィルタの分子状汚染物質透過率 (=0.2)
- η₅: ナミカルエアフィルタの分子状汚染物質透過率 (=0.1)
- C: 室内じんあい濃度, または室内分子状汚染物質濃度
- C₀: 室外じんあい濃度, または室外分子状汚染物質濃度
- C₁: 室内発生じんあい濃度, または室内発生分子状汚染物質濃度
- M: 室内発生じん量, または室内発生分子状汚染物質発生量
- Q₀: 外気取入量
- Q₁: 室内給気量
- Q₂: 室内送気量
- Q₃: 排気量
- Q₄: 差圧ダンパからの漏洩量
- Q₅: 差圧ダンパを示している。

図 3-15 ダクト系概図

90%と仮定して計算を行う。

(a) 清浄度計算

(1) クリーンルーム-A (非一方向流方式)

非一方向流方式なので、瞬時一様拡散を仮定し、室内に対して流入・流出するじんあいを求め、その収支バランスから室内じんあい濃度の方程式を立てる。

〈室内に流入するじんあい量〉

外気から : η₁η₂η₃η₄C₀Q₀

運気から : η₅C₀Q₅

室内発生 : M

差圧ダンパから : C₅Q₅

〈室外に流出するじんあい量〉

運気により : C₁Q₁

機器排気により : C₂Q₂

差圧ダンパより : C₃Q₃

定常状態ではバランスがとれているので、

$$\therefore \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 C_0 Q_0 + \eta_5 C_0 Q_5 + M + C_5 Q_5 = C_1 Q_1 + C_2 Q_2 + C_3 Q_3 + C_4 Q_4$$

3-2 クリーンルームの設計計算

$$\begin{aligned} &= C_A Q_{RA} + C_A Q_{OA} + C_A ((Q_{OA} - Q_{OA}) + Q_{OB}) \\ &= C_A Q_{OA} + C_A Q_{OB} \end{aligned}$$

$$\therefore C_A = \frac{M + \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 C_0 Q_0 + M_A + C_5 Q_5}{Q_{OA} - \eta_4 Q_{RA} + Q_{OB}} \dots (11)$$

ここで、外気じんあい濃度を 2.0×10^{10} 個/m³ とする。また室内発生じん量は人のみで、1人当たりの発生じん量(0.1 μm)を 2.5×10^6 個/min・人と仮定すると、 $M = 2.5 \times 10^6$ 個/min・人 \times 60 min/H \times 3 人となる。差圧ダンパを通して流入する風量は、加圧分風量とする。
注) C₅ は本頁で算出される値を用いる。

$$\therefore C_A = \frac{1 \times 10^6 \times 0.001 \times 0.00001 \times 2.0 \times 10^{10} \times 8.800 + 2.5 \times 10^6 \times 60 \times 3 + 2.6 \times (1.000 - 500)}{17.300 - 0.00001 \times 8.500 + (1.000 - 500)}$$

≒ 2.700 個/m³ < 1.000.000 個/m³ (ISO Class 6)

となり、設計条件を満たしている。

(2) クリーンルーム-B (一方向流方式)

一方向流方式なので、C_B = C₀となる。よって、給気のじんあい濃度 C₀ を求める。ここで、ULPAの上流側に達する時間当たりのじんあい量を X とすると、

$$C_{0A} Q_0 = \eta X$$

となる。X は下記のじんあい量の総和である。

・外気より : η₁η₂η₃C₀Q₀

・運気より : C₀Q₅ + M₅ = C_{0A}Q_{RA} + M₅

注) M は拡散しないが、全てリターンチャンセルへ吸い込まれるので、運気じんあいとなる。

$$\therefore C_{0A} Q_{0A} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 C_0 Q_0 + C_{0A} Q_{RA} + M_5$$

$$\therefore C_{0A} = \frac{M_5 + \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 C_0 Q_0}{Q_{0A} - \eta_4 Q_{RA}} \dots (12)$$

クリーンルーム-Aの場合と同様、室内発生じん量は人のみと仮定すると、 $M = 2.5 \times 10^6$ 個/min・人 \times 60 min/h \times 2 人。

$$\therefore C_{0A} = \frac{1 \times 10^6 \times 0.001 \times 0.00001 \times 2.0 \times 10^{10} \times 1.000 + 0.00001 \times 2.5 \times 10^6 \times 60 \times 2}{77.800 - 0.00001 \times 76.800}$$

≒ 2.6 個/m³ < 1.000 個/m³ (JIS クラス 3)

となり、設計条件を満たしている。

(b) 分子状汚染物質濃度計算

分子状汚染物質濃度について計算する場合は、一方向流方式のクリーンルームの場合であっても、瞬時一様拡散の仮定を適用できる。非一方向流方式のクリーンルームの清浄度計算と同様に、室内に対して流入・流出する物質量をそれぞれ求め、その収支バランスから室内濃度の算出式を導き出す。

瞬時一様拡散を仮定し、室内に対して流入・流出する分子状汚染物質量を求め、その収支バランスから室内分子状汚染物質濃度の方程式を立てる。ここでは、クリーンルーム-Bを対象にして計算する。

〈室内に流入する分子状汚染物質量〉

外気から : η₁C₀Q₀

運気から : η₅C₀Q₅

室内発生 : M₅

A-6/6E

658	索引	
MIL-STD	.....	521
MOS-DRAM	.....	77
MTBF	.....	106, 113
MTTR	.....	113
N		
NASA	.....	514
NASA 規格	.....	175
NIH	.....	290, 428
NSF	.....	514
P		
Prefabricated Maximum Safety Laboratory	.....	303
P4	.....	11
R		
RO 装置	.....	445
S		
SDI	.....	377
T		
smoke-tube 法	.....	492
smoke-wire 法	.....	492
SPF	.....	229
U		
TFA	.....	118
TQC	.....	69
f 検定	.....	47
V		
UF	.....	378, 446
ULPA フィルタ	.....	6, 28, 33, 34, 104, 105
UV	.....	446
V		
VEPA フィルタ	.....	28
数 字		
4 Grid 図表	.....	333
0.1 μm クラス 10	.....	21

クリンルーム技術資料 (B)

クリンルームハンドブック © 社団法人 日本空気清浄協会 1989

平成元年 1 月 15 日 第 1 版第 1 刷発行
平成 8 年 6 月 20 日 第 1 版第 4 刷発行

OHM・OHM・OHM・OHM
調者承認
検査省略
NHQ・NHQ・NHQ・NHQ

編 者 社団法人 日本空気清浄協会
発行者 株式会社 才一ム社
代表者 佐藤 政次
発行所 株式会社 才一ム社
郵便番号 101
東京都千代田区神田錦町 3-1
振替 00160-8-20018
電話 03(3233)0641(代表)

Printed in Japan
印刷 中央印刷 製本 三水舎
落丁・乱丁本はお取替えいたします

ISBN 4-274-11971-8

B-1/5

1章 建築工学的諸問題

3

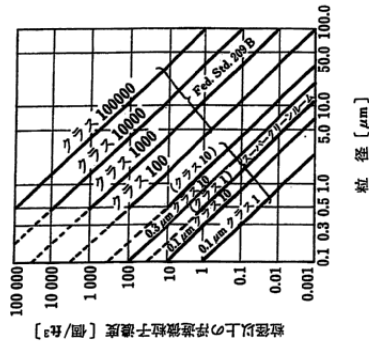


図 1-1-2 従来のクリーンルーム規格とスーパークリーンルーム

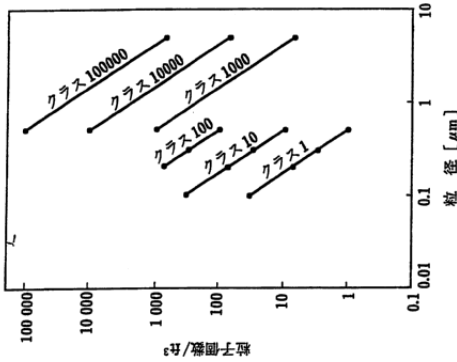


図 1-1-1 クリーンルームの粒径と粒子数

以上のようにクラス分けされたクリーンルームは、その工業上の用途に応じて選択されることになる。表 1-1-3 は各種産業における一般的な清浄度基準である。生産プロセスは特に LSI 分野で日進月歩であり、今後、清浄度の要求度の向上は十分に考えられる。

クリーンルームの基本形として表 1-1-4 に示す 7 形式が考えられるが、それ以外にもトンネルクリーン方式、スポットクリーン方式、クリーンチェンアップ方式、クリーンベンチ方式などがある。

1-1-2 パイオロジカルクリーンルーム (BCR)

薬品工場、食品工場、病院の手術室などは無菌に近い状態にしておくことが望ましい。一般のバクテリアは高性能のフィルタで取り除くことはできるが、ウィルスはバ

クテリアに比べて非常に小さいので除去が困難である。しかし、大部分のバクテリアやウィルスなどは空気中の浮遊微粒子に付着しているもので、微粒子を除去することによって大部分の細菌類もまた取り除くことができる。空気から細菌を除くのに、以前は紫外線や塩化リチウム (LiCl) などの薬品を用いて殺菌するのが普通であったが、現在では、すべて高性能フィルタを通して空気を浄化することにより、無菌に近い状態をつくり出すようになった。

特に最近の生物の研究においては、病原菌に感染しない実験用動物が必要になってきたので、その飼育が重要な問題になってきた。このような飼育室は、手術室、更に生物工学の研究室 (遺伝子組換えなど) とともに高度の清浄度をもった無菌に近い状態が要求される。このような室をバイオロジカルクリーンルーム (biological clean room: BCR) と呼んでいる。現在、バイオ

1. 基礎編

2

表 1-1-3 インダストリアルクリーンルーム (ICR) とバイオクリーンルーム (BCR) の清浄度と 0.1μm のクラス 10~1 の CR との比較¹⁾

クラス	微粒子 (CR)		圧力 (mmHg)	温度 (°C)	湿度 (%)	気流 換気回数	照度 (lx)	生物粒子 (BCR)	
	大きさ (μm)	(個/ft³)						浮遊量 (個/l)	沈降量 (個/m²・週)
100	0.5 以上	100 以下	3.5 以下			層流方式 0.45 m/s ±0.1 m/s	1080	0.005 以下	12 900 以下
10000	0.5 以上	10 000 以下	350 以下		45~40	乱流方式 20 回以上/h	1 620	0.0176 以下	64 600 以下
100000	0.5 以上	100 000 以下	3 500 以下					0.0884 以下	323 000 以下
0.1μm クラス 10~1	≥0.1 以上	10 以下	1.0 以下	±0.1	±2	層流にとどまらず吸引能力が必要	建築基礎に於て 1μm 以下程度か?	静電気電磁場の除去	その他
清浄空間	現在得られる最高清浄度	1	圧力に関しては正圧であればよい	±0.1 未満とする範囲の確認を要する	を要求されるプロセスは現れつつある	設備・装置・衣服すべてに配慮が必要	EB 露光装置に於て検出を要す	着清液衣の形式・ガス・標準・材料・酸化剤の検出を要する	若し検出された場合は除去

(ICR は米国連邦規格 FS 209 B, BCR は米国航空宇宙規格 NH 38340.2 より作成)

dustrial clean room: ICR) といいい、非常に高度な清浄状態が要求される。クリーンルームの評価基準は、世界に先がけて米国がこの分野を開拓した歴史的背景から、表 1-1-2 に示すように、1 ft³ 中の 0.5 μm 以上の微粒子の個数をもって表示されるが、我が国では l (リットル) 当りの個数で表現する場合もある。

現在のクリーンルーム規格 (例えば最近の米国連邦規格 FS 209 B など) で規定されている室内空気清浄度のレベルが、図 1-1-1 に示すように、粒径 0.5 μm 以上の浮遊微粒子濃度を基準としている。粒径 0.3 μm あるいは 0.1 μm といった、更に微少な粒子までも問題としたり、濃度についても 10 個/ft³ あるいは 1 個/ft³ など、従来の規格を超える高清浄度を要求しているためについた通称である。従って、現在スーパークリーンルームのレベルに明確な定義はなされていないが、従来のクリーンルームクラス分類の手法を拡張適用して、図 1-1-2 に示すように、0.3 μm クラス 10 とか 0.1 μm クラス 1 などのように呼んで区別している。

B-2/5

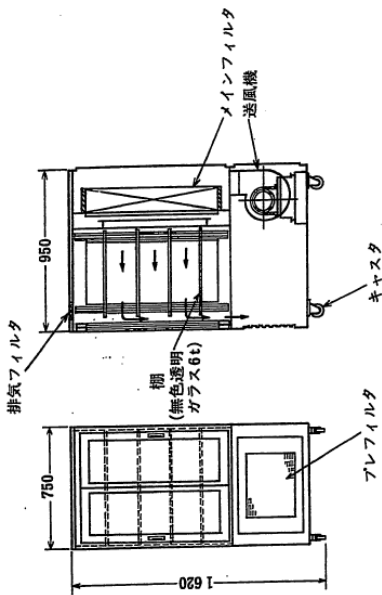


図 1-2-48 保管庫

散を防止する装置がある。

(e) クリーンオーブン HEPA フィルタ付きの高温炉であり、300°Cまでの高温環境を得ることができる。

(f) 保管庫 製品を保管中に汚染されることを防止する。

2-5-4 清浄度計算法

(1) クラス 100 : クラス 100 形 CR は層流で完全に空気を流すため、その気流の速度を決定しなければならぬ。風速は普通 0.2 m/s 以上 0.7 m/s 以下が使用される。0.3~0.5 m/s が標準値である。0.2 m/s 以下となると人の動作による乱流の影響が大となり、0.7 m/s 以上となると人が気流を感じるためである。吹出面に対する HEPA フィルタの面積は 100% とすることはできず、接続部、照明器具部などのデッドスペースができる。その影響は図 1-2-49 に示すとおりであり、最小としなければならぬ。

(2) クラス 10000~クラス 100000 :

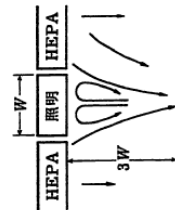


図 1-2-49 照明による乱流の影響

CR に送る風量を決定するには、

- ・清浄度を保つために必要な風量
 - ・冷・暖房のために必要な風量
- を計算して比較し、その多いほうを CR の風量として使用する。しかし、これらの計算で風量が少なすぎると、室内で発生した粒子汚染の回復時間が長くなり、室内粒子濃度の変動が大きくなりすぎる。この理由により、米国連邦規格 209 B では室内循環回数を 20 回/h 以上と定めている。

計算は外気風量、発じん量、清浄度の順に計算される。

(a) 外気風量の決定

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (1-2-1)$$

Q_1 : 作業者に必要な新鮮空気量

Q_2 : 室内を陽圧に保つための風量

Q_3 : 強制排気風量

Q_1 は普通空調より少々多く、半導体工業を基準として 30 m³/h・人とする。

Q_2 は CR の密閉室では非常に少なく、普通は至答積に対して 0.3 回/h の値が使用される。

Q_3 は大きな空調負荷となるため最小としなければならぬ。しかし、電子工業では排気が不可欠であり、また将来の拡張も考慮しなければならず、強制排気量に 20% 安全率を乗ずる必要がある。

[例] 室面積 : 100 m², 体積 : 300 m³
作業員 : 10 人

排気量 : 20 m³/min

$$Q_1 = 30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人} \times 30 \text{ 人} = 15 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q_2 = 300 \text{ m}^3 \times 0.3/\text{h} = 1.5 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q_3 = 20 \text{ m}^3/\text{min} \times 1.2 = 24 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\therefore Q = 15 + 1.5 + 24 = 40.5 \text{ m}^3/\text{min}$$

(b) 発じん量 クリーンルーム内の発じんは作業者、機械、そして室表面からの発生である。通常は、その大部分は作業者

表 1-2-13 1人当りの発じん量 (単位: 個/min)

動作	発じん量 G 0.3 μm 以上	G 0.5 μm 以上
軽作業	1×10 ⁵ ~1×10 ⁶	10 ⁵ ~5×10 ⁶
中作業	1×10 ⁶ ~1×10 ⁷	5×10 ⁶ ~5×10 ⁸
激しい動き	1×10 ⁷ ~3×10 ⁷	5×10 ⁸ ~10 ⁹

から発生する。種々のデータがあるが、動作との関係で、表 1-2-13 の値が標準的である。普通、計算では余裕を含ませて最大値 0.5 μm 以上粒子 7.5×10⁶ 個/min・人が利用される。

[例] 作業員 : 10 名/h

0.5 μm 以上の粒子の発生量 :

$$7.5 \times 10^6 \text{ 個}/\text{min} \cdot \text{人} \times 10 \text{ 人} = 7.5 \times 10^7 \text{ 個}/\text{min}$$

(c) 清浄度計算 室気系統図を図 1-2-50 に示す。計算では、まず以下の仮定が必要である。

- ・発生した粒子は瞬時に、そして均一に CR 中に分布する。
 - ・粒子は壁面に付着したり沈降しない。
 - ・室内での発生粒子量、流入外気中の粒子濃度は一定である。
- ある時間の間に室内に流入・流出する粒子量は表 1-2-14 による。よって次式が成り

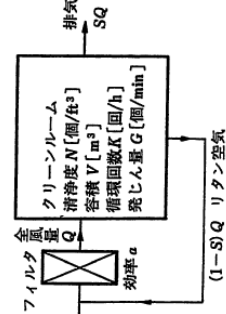
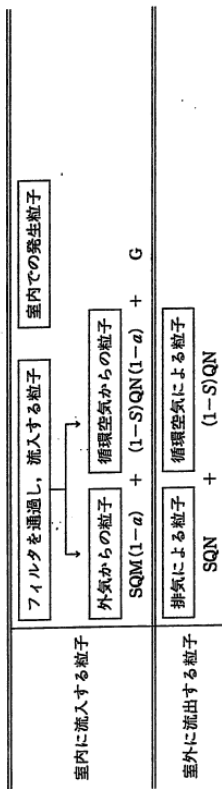


図 1-2-50 室気系統図

B-3/5

表 1-2-14 室内粒子の変動



$$\begin{aligned} \Delta P = & (SQM(1-a) + MK(1-S)(1-a))\Delta t \\ & + (1-S)QN(1-a) + G - SQN + \frac{60G}{V}\Delta t - NK\Delta t \quad (1-2-3) \\ = & \{(SQM + (1-S)QN)(1-a) + G - QN\}\Delta t \\ & + G - QN \quad (1-2-2) \end{aligned}$$

ここで、 $A = MKS(1-a)(60/V)G$,
 $B = K(1-(1-S)(1-a))$
 とすると、式(1-2-3)は次式となる。
 $\Delta N = A\Delta t - BN\Delta t \quad (1-2-4)$
 $\frac{\Delta N}{\Delta t} = A - BN = B\left(\frac{A}{B} - N\right)$
 $\frac{\Delta N}{A/B - N} = B\Delta t$

次に、 Δt 時間における室内じんあい濃度変化 ΔN を考えると、 $\Delta N = \Delta P/V$ となる。
 また、 $Q = KV/60(\text{m}^3/\text{min})$ を代入する。
 $\therefore \Delta N = MKS(1-a)\Delta t$

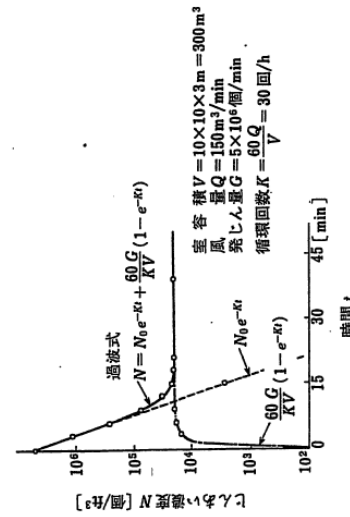


図 1-2-51 じんあい濃度過渡式と定常式

表 1-2-15 クリーンルームの能力分類表

能力クラス	性能	特徴
AAA	10分後に目標値の80%に到達	高性能で、非作業時目標濃度の1/10となる。高価である。
AA	20分後に目標値の80%に到達	標準的性能である。
A	30分後に目標値の80%に到達	発じん量が少ないと発じん量に用いられる。安価である。

これより両辺を積分する。

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{A/B - N} = \int_0^t Bdt \quad (1-2-5)$$

ここで、クリーンルーム内じんあい濃度の初期値を N_0 とする。

$$-\log \frac{A/B - N}{A/B - N_0} = Bt$$

$$\frac{A - N}{B} = \left(\frac{A - N_0}{B}\right)e^{-Bt}$$

$$N = N_0e^{-Bt} + \frac{A}{B}(1 - e^{-Bt}) \quad (1-2-6)$$

ここで、 A , B を代入する。

$$\begin{aligned} N = & N_0e^{-K(1-S)(1-a)t} \\ & + \frac{MKS(1-a) + 60/V \cdot G}{K(1-(1-S)(1-a))} \\ & \times \{1 - e^{-K(1-S)(1-a)t}\} \quad (1-2-7) \end{aligned}$$

フィルタ効率 a は、HEPA フィルタの場合、ほぼ $a=1$ と考えてよいので、

$$N = N_0e^{-Kt} + \frac{60G}{KV}(1 - e^{-Kt}) \quad (1-2-8)$$

となる。式(1-2-8)は、時間を度数とするので、じんあい濃度過渡式と呼ぶ。一方、 $t \rightarrow \infty$ とすると、次式となる。

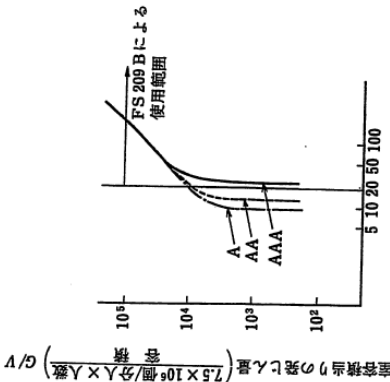


図 1-2-58 循環回数-発じん量曲線

$$N_m = \frac{60G}{KV} \quad (1-2-9)$$

これをじんあい濃度定常式と呼ぶ。この関係を図 1-2-51 に示す。

普通、略値を求める場合には式(1-2-9)により定常値を求めることもある。しかし、実際には発生粒子は徐々に拡散するし、また発生粒子数も一定ではない。図 1-2-52 はクラス 10000 室における室内粒子濃度を測

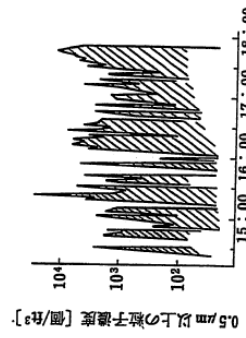


図 1-2-52 クラス 10000 室での粒子濃度の変動

B-4/5

表 1・2・16 簡易表(作業者密度と循環回数)

作業者密度(A/m ²)	クラス 1000			クラス 10000			クラス 100000		
	A	AA	AAA	A	AA	AAA	A	AA	AAA
0.001	10	15	25	10	15	25	10	15	25
0.002	15	23	33	15	23	33	15	23	33
0.004	23	36	42	23	36	42	23	36	42
0.006	36	48	50	36	48	50	36	48	50
0.008	48	60	60	48	60	60	48	60	60
0.01	60	130	130	60	130	130	60	130	130
0.04	250	250	250	250	250	250	250	250	250
0.06	250	250	250	250	250	250	250	250	250
0.08	250	250	250	250	250	250	250	250	250
0.1	250	250	250	250	250	250	250	250	250
0.2	250	250	250	250	250	250	250	250	250

(注) □内の数値は計算値なので、実際の計画時は20回とする。

定した例であり、その濃度は時間に対して大きな変動をしている。よって、循環回数が少ない室では定常値に到達するまでに長時間を要し、定常値の意味がなくなる。実際には何分ほどの程度の清浄度となるかが重要となる。米国立規格によるCR規格が空気の循環回数を20回/h以上と定めているのは、この理由による。

表 1・2・15 は CR の性能をその清浄化能力で分類した例を示す。また、図 1・2・53 は循環回数と発じん量の関係を示している。図 1・2・53 を表にして表 1・2・16 に示す。

3 章 室内浮遊微粒子濃度と評価

室内空気環境の評価にあたって浮遊微粒子濃度が、特にクリーンルームにおいて最も重要な評価指標であることは論をまたない。ここでは、浮遊微粒子濃度計測値(原則として光散乱式粒子計数器によるものを対象とする)による、クリーンルーム室内空気環境の評価手法について、基本的事項をまとめた。

差を用いる。濃度計数値 C_i に対する幾何平均濃度 \bar{C} および幾何標準偏差 S_i は次式を用いて算定する。

$$\log \bar{C}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log C_i \quad (1-3-3)$$

$$\log S_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\log C_i - \log \bar{C})^2} \quad (1-3-4)$$

表 1-3-1 に \bar{C} 、 S 、 \bar{C}_0 、 S_0 の算定例を示す。この例は比較的一様な(偏差の小さい)サンプルであるため、平均濃度 \bar{C} (A) \bar{C} と幾何平均濃度 \bar{C}_0 (B) $\bar{C}_0 = 575.5$ および (B) $\bar{C}_0 = 22176$ とは、(A) (B) それぞれほとんど差がないことがわかる。

代表統計量を用いて作業空間の清浄度を統計的に評価する手法の一つに、 t 検定(片側検定)がある。これは、標本平均と標本標準偏差とから、母平均がある基準濃度を超える可能性の大きさ(例えば5%以下など)により検定を行うものである。従って、濃度計測値においてその母集団が共通の正規分布とみなせることが条件であり、サンプル数は一般に $N \geq 20$ とすることが望ましい。 t 検定の手順を簡単に説明する。なお、米国において最近改訂された、クリーンルームの清浄度に関する連邦規格 FS 209 C にも、 t 検定によって、クリーンルームクラスを評価するように提唱されている。

3-1 浮遊微粒子濃度計測値の取り扱い

3-1-1 統計解析の基本

浮遊微粒子濃度は、実際に連続計測してみればわかるように、刻々の値が変化しており、複数のサンプルを基礎とした統計解析によって評価を下す必要がある。

複数のサンプルを取り扱う場合、最も代表的な統計量として、平均値 μ と標準偏差 σ が用いられる(注 1, 注 2)。濃度計数値を C_i ($i=1, 2, \dots, N$) とすると、平均濃度 \bar{C} および標準偏差 S は次式によって算定する。

$$\bar{C} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i \quad (1-3-1)$$

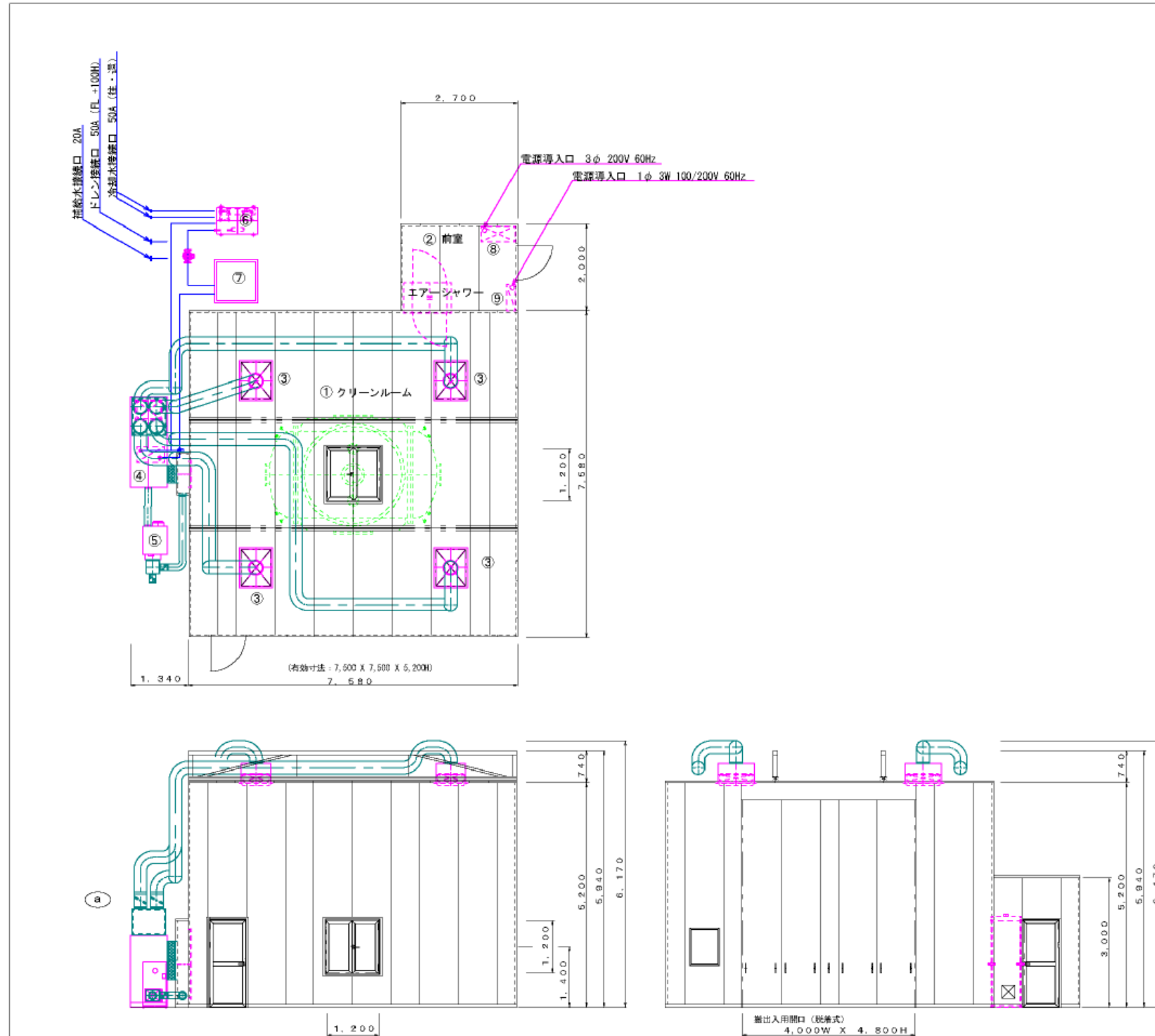
$$S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (C_i - \bar{C})^2} \quad (1-3-2)$$

各種の濃度計測値がそうであるように、桁の異なるデータから構成されている場合には、分布形がひずみ、データの対数をとると正規分布に近くなることが多い。このような場合には、幾何平均値と幾何標準偏

B-5/5E



2、パネル式クリーンルーム総体図



組立式クリーンルーム 仕様表	
クリーンルーム基本仕様	
有効寸法	7,500(W) X 7,500(D) X 5,200(H)
防塵管理	無負荷条件にて目標値 クラス7 (ISO 14644-1)
温湿度管理	目標値 16.0°CDB 30%RH (周囲条件 16.0°CDB 96~100%RH)
負荷条件	機器発熱: 20kW (最大)、作業員: 10人 (最大)
各部の仕様	
①クリーンルーム本体	
構造	壁・天井: 内外面カラー鋼板仕上 断熱パネル 40t
	床: コンクリート・防塵塗膜 (別途・建築工事)
搬入搬出口	4,000(W) X 4,800(H) 脱着式開口 1ヶ所
開閉式開口	1,200(W) X 1,200(H) 天井(防塵系ダクト用) 1ヶ所、壁(ビームダクト用) 2ヶ所
人用扉	800(W) X 2,000(H) 片開アルミサッシュ扉 1ヶ所
視窓	600(W) X 800(H) 透明シングルガラス 3ヶ所
付帯設備	天井照明: 逆富士形蛍光灯 32W X 2灯用 12台
	壁付照明: 片反射形蛍光灯 32W X 1灯用 16台 (a)
②前室	
構造	壁・天井: 内外面カラー鋼板仕上 断熱パネル
人用扉	800(W) X 2,000(H) 片開アルミサッシュ扉 1ヶ所
付帯設備	片吹形一人用エアシャワー (送風機 0.4 kW) 1台
	天井照明: 逆富士形蛍光灯 32W X 2灯用 1台
③HEPAフィルタユニット (天井カセット形)	数量 4台
処理风量	1,500 m ³ /h
④空調機 (エアハンドリングユニット)	数量 1台
給気风量	6,000 m ³ /h
冷却能力	33.4 kW (ブライン入口温度 0°C)
⑤乾式除湿機	数量 1台
処理风量	600 m ³ /h (周囲空気 50%、室内空気 50% 混合)
処理空気出口	40°C 絶対湿度 2.5 g/kg 以下 (入口空気 16°C 63%RH)
⑥水冷式ブラインチラー	数量 1台
冷却能力	46 kW (ブライン出口 0°C)
ブライン流量	227 L/min
冷却水量	260 L/min (入口水温 32°C、供給圧力 0.1MPa)
⑦ブラインタンク・ブラインポンプ	数量 1台
ブラインタンク	断熱タンク (付属品: レベルスイッチ取付座)
ブラインポンプ	ラインポンプ
⑧空調制御盤 (自立形屋内用)	数量 1面
電圧容量	3φ 200V 60Hz 35 kW (電源主幹: MCCB 3P 150AT)
分岐開閉器	漏電ブレーカ (5回路)
付属品	室内温度指示調節計、室内露点温度指示調節計
	温度・露点温度検出器 (空調吸込部に取付)
⑨電灯分電盤 (屋内壁掛形)	数量 1面
電圧容量	1φ 3W 100/200V 60Hz 電源主幹: MCCB 3P 50AT
分岐回路	7回路 (照明: 3回路、コンセント: 4回路)

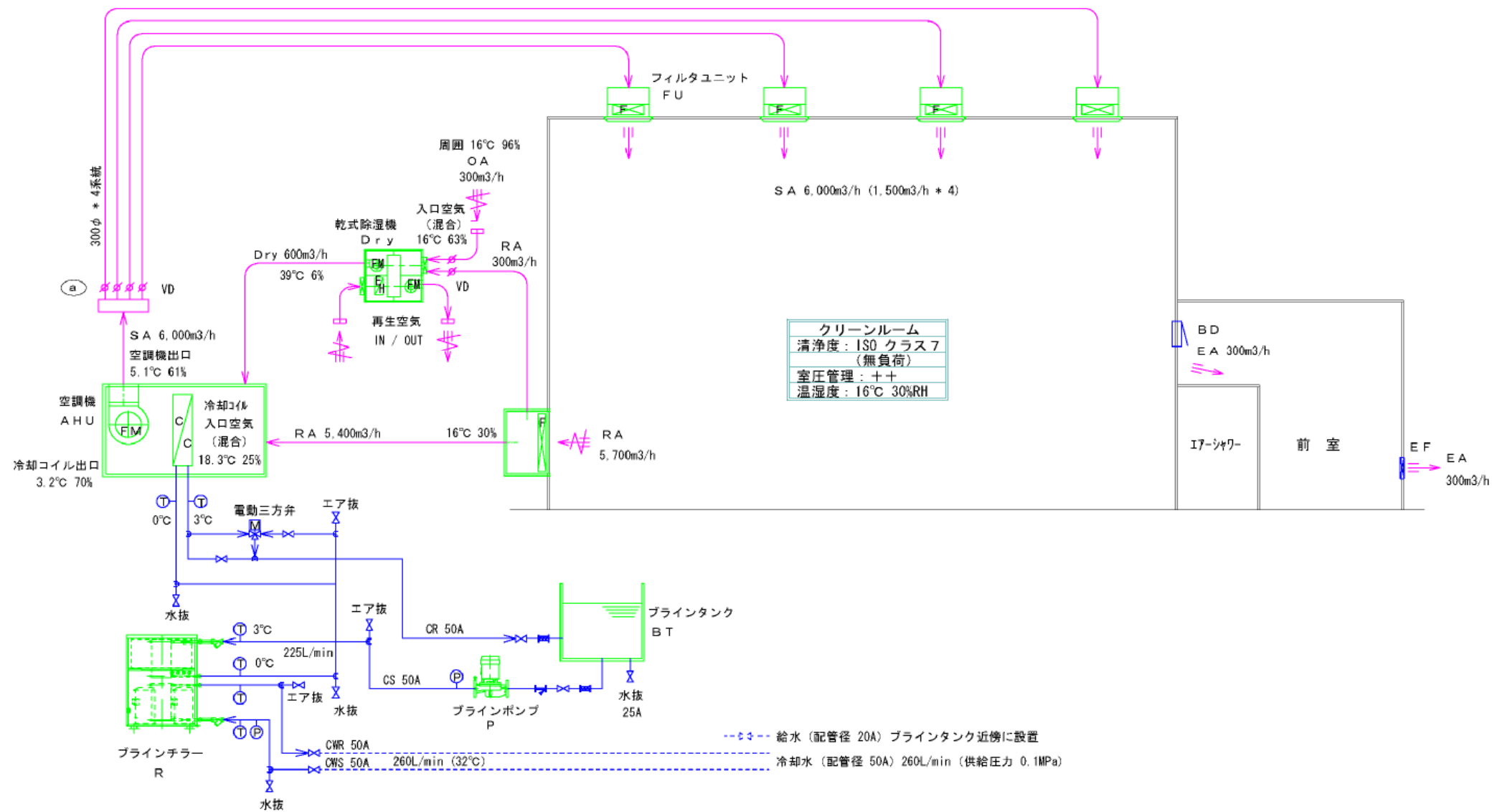
<注>クリーンルーム外の空調機器類は結露する可能性があります。

備考 REMARKS:	変更 ALTER BY:	承認 APPROVED BY:	検閲 CHECKED BY:	名称 TITLE
	(a) 2012.03.09 今井 壁付照明形式変更、吹出ダクト部ダンパ追加	2012.02.16 小松	2012.02.16 栗野	東京大学 宇宙線研究所殿向
		尺度 SCALE	1/100 (A3)	設計 DESIGNED BY
		単位 UNITS	mm	2012.02.16 今井
				製図 DRAWN BY
				2012.02.16 今井
				東芝キャリア空調サービス株式会社
				図面番号 DRAWING No.
				M12100606-03010
				REV. MARK
				(a)



3、パネル式クリーンルーム 空調設備系統図

室名	温湿度管理	清浄度管理	室圧管理	換気回数	備考
クリーンルーム	16°C 30%RH	無負荷にて クラス 7 (ISO 14644-1)	陽圧 ++ (1.0 mmH2O)	20 回/h	周囲環境 16°C 96~100 %RH
前室	非空調・換気のみ	管理対象外	—	—	クリーンルームよりの排気を給気して換気する



備考 REWORKS:	変更 ALTER BY:	承認 APPROVED BY:	検査 CHECKED BY:	名称 TITLE:
	(a) 2012.03.09 今井 空調機出口ダクト分岐部ダンパ追加	2012.02.16 小松	2012.02.16 栗野	東京大学 宇宙線研究所殿向
		設計 DESIGNED BY:	製図 DRAWN BY:	パネル組立式クリーンルーム 空調設備系統図
		2012.02.16 今井	2012.02.16 今井	図面番号 DRAWING No. M12100606-03020
		東芝キャリア空調サービス株式会社		REV. MARK a

4、パネル式組立クリーンルーム 機器表

パネル組立式クリーンルーム 機器表

機器表

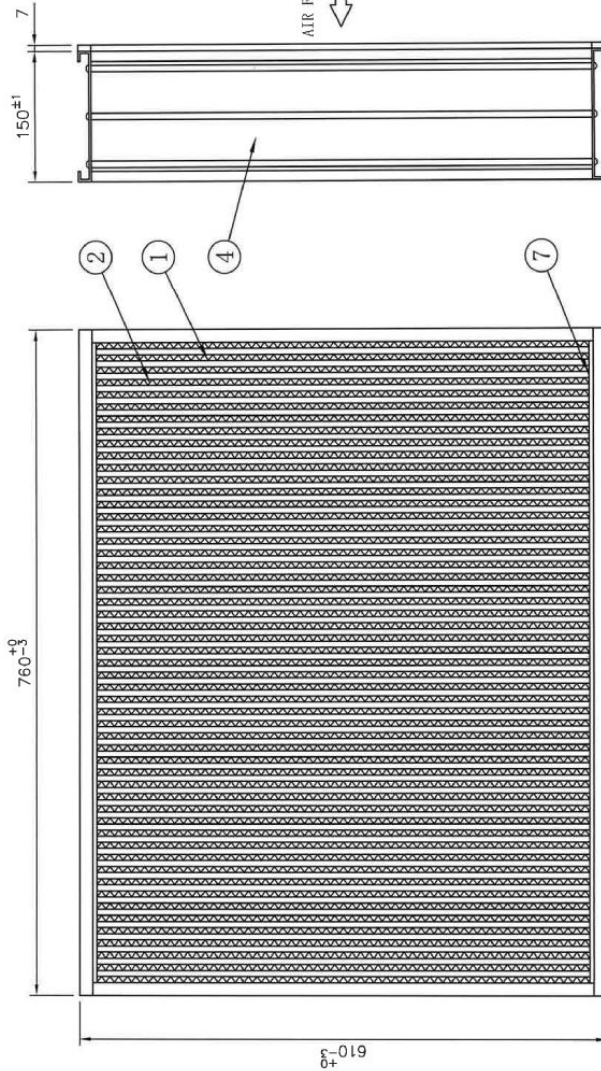
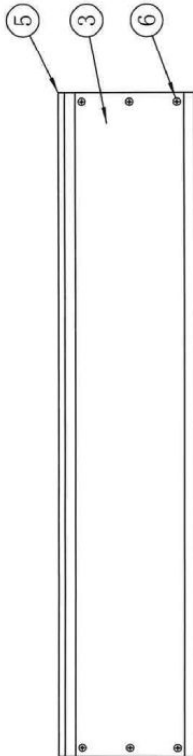
TAG	名称	型名 (メーカー)	仕様		電力 (電源周波数 60Hz)			数量	備考
			項目	仕様	相	電圧 (V)	容量 (kW)		
FU	吹出口ユニット	HEPAフィルタユニット	型式	天井カセット形				4	仕様はメーカー標準
			処理風量	1,500 m ³ /h * 200 Pa (初期圧損)					
			HEPAフィルタ (エース)	S-34-ⅢEA (アルミ枠、アルミセパレータ) 捕集効率 99.97 % (DOP)					
			外形寸法	610W * 760D * 150H					
AHU	空調機	AJ - 100MX - DD (新晃工業)	型式	コンパクト型	3	200	3.7	1	仕様はメーカー標準
			風量	6,000 m ³ /h * 500 Pa (機外静圧)					
			冷却コイル	冷却能力 33.4 kW (WT 12列)					
Dry	乾式除湿機	BX 600 (ムンターズ)	型式	ユニット型ハニカム除湿機	3	200	6.5	1	仕様はメーカー標準
			処理風量	600 m ³ /h * 200 Pa (機外静圧)					
			処理空気	出口 40°C 6% (入口 16°C 65%)					
			再生風量	180 m ³ /h * 200 Pa (機外静圧)					
			再生ヒータ	6 kW (外部信号による比例制御)					
R	ブラインチラー	RUW - P 6002 R (東芝キャリア)	型式	水冷式ブラインチラー	3	200	13.6	1	仕様はメーカー標準
			冷却能力	45.6 kW (ブライン出口 0°C)					
			ブライン流量	225 L/min (入口/出口温度差 3K) エチレングリコール 20Wt%水溶液					
			冷却水量	260 L/min (入口水温 32°C、入口圧力 0.1MPa)					
P	ブラインポンプ	50 LPD 61.5 (エバラ)	型式	ラインポンプ	3	200	1.5	1	仕様はメーカー標準
			ブライン流量	225 L/min * 20mAq (揚程)					
			軸封	メカニカルシール					
AS	エアーシャワー	FAS - 8015 AS (日本エアーテック)	型式	対人一人用 3方向吹出型	3	200	0.4	1	仕様はメーカー標準

C 5.2 HEPA フィルタ

d

注記 ガスケット:上流側取付

完成図



仕様		仕様	
定格風量	34.0 m ³ /min	接着剤	ウレタン樹脂
圧力損失	245 Pa 以下	ビス	タッピンねじ (三備)
初期交換時	490 Pa	ガスケット	1式 EPDM
使用最高温度	80 °C	サイドプレート	2 アルミ
使用最高湿度	95 % R. H 以下	エンドプレート	2 アルミ
捕集効率	99.97 % (粒径0.3 μmにて)	セパレーター	1式 アルミ
		メデア	1式 ガラス繊維
		部品名	材質
		数量	備考

第3角法 作図	3rd ANGLE PROJECTION	尺度 1/5	SCALE	日付 H17.11.29	DATE
作成	CHECKED	描画	DESCRIBED	承認	APPROVED
				セーブフィルタ	
				S-34-III-B	
				DRAWING No. AS0023-B-i	
				ACE AIR FILTER PRODUCT INC. 株式会社 エース	

△		
△	DATE	BY
N°	年月日	担当
番号	CHANGE	改定

Ver. 2.3

クロスフィンコイル計算書						注番	T1100967-001		仕様	
						系統No	001	系統名	AHU	
W 型 コ イ ル	サイズ	WT401211 × 560-SF × 1 台				材質	Cuヘッダ・Cu管(t0.35)・Alフィン(Hy) スリット			
		冷却専用 50 A 50 A				フランジ	ニップル			
	空気	風量 m ³ /h	混合比%	DB (°C)	WB (°C)	エンタルピ[kJ]/kg(DA)	コイル面積	Af= 0.560 m ²	コイル風速	2.98 m/s
	外気						水速	Vw= 1.05 × 1 =	1.05 m/s	
	運気						伝熱係数	Kf= 909 W/m ² ·°C·Row	対数平均温度差 Δtlm= 6.1 °C	
	入口			18.3	9.0	26.8	顕熱比	SHF= 1.00	濡れ面係数 WSF= 1.00	
	出口	6000	100	1.7	0.2	9.8	列数	$\frac{qt \times 1000}{Kf \times \Delta tlm \times Af \times WSF} =$	10.75	
	水条件	入口水温 0.0 °C	水温差 3.0 °C				決定列数	12 列	指定列数	列
		出口水温 3.0 °C	水量 170 L/min	保有水量 28 L			静圧損失	242 Pa	水側圧損	31.4 kPa
	仕様能力	qt= 33.40 kW	ナイフラインZ1(30%)							
<p>注意) プライン濃度35%未満はメーカー推奨値以下 ナイフラインZ1の数値データは「丸善ケミカル技術資料H12年版」より参照しています。 プラインコイル計算はプラインの物性値を基にした理論値です。客先提出は、技術部と相談の上で行って下さい。</p> <p>条件1: SHF>=1、顕熱計算とした 冷却コイル出口DB<5⇒減湿特性を相対湿度95%に仮定 コイル列数>標準列数の為製作可否検討要 ナイフラインZ1(30%), 熱伝導率=0.512(W/m·°C), 定圧比熱=3787(J/kg·°C), 比重=1.038(t/4°C), 粘度=3.60(mPa·sec)</p>										
						<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>完成図</p> <p>D12100606-03210 a</p> </div>				
現場名	東京大学 宇宙線研究所殿向 組立式クリーンルーム				担当	伊藤	日付	2012/01/27		新晃工業株式会社



5.3.3 送風機（推定）性能、（推定）騒音値

空気調和機 推定騒音値

中心周波数 (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
吐出騒音PWL(dB)	98	94	92	94	94	89	85	82
機外騒音PWL(dB)	89	82	72	68	64	66	57	53
機外騒音SPL(dB)	81	74	64	60	56	58	49	45

機外騒音 (半自由空間, r=1.5m) dB(A) = 65

注: 機外騒音には、吐出・吸込騒音を含んでおりません

空気調和機 推定性能曲線

系統 AHU	型式・サイズ	AJ 100-MX-DD
風量	6000 m ³ /h	全静圧 839 Pa
ファンサイズ	PF-16D-55F x 1	機外静圧 500 Pa
電動機	3.70 kW x 1	回転数 3003 min ⁻¹

完成図 D12100606-03210 a

注番	T1100967-001	系統No	001	現場名	東京大学 宇宙線研究所観測 結立式クリーンルーム
照査	設計	立木	担当	伊藤	日付
					2012/02/03

設計	立木	担当	伊藤	日付	2012/02/03
照査					



5.4 乾式除湿機

5.4.1 外形図、配線図、制御機器取付板

1040
290
185
145
250
80
300
550

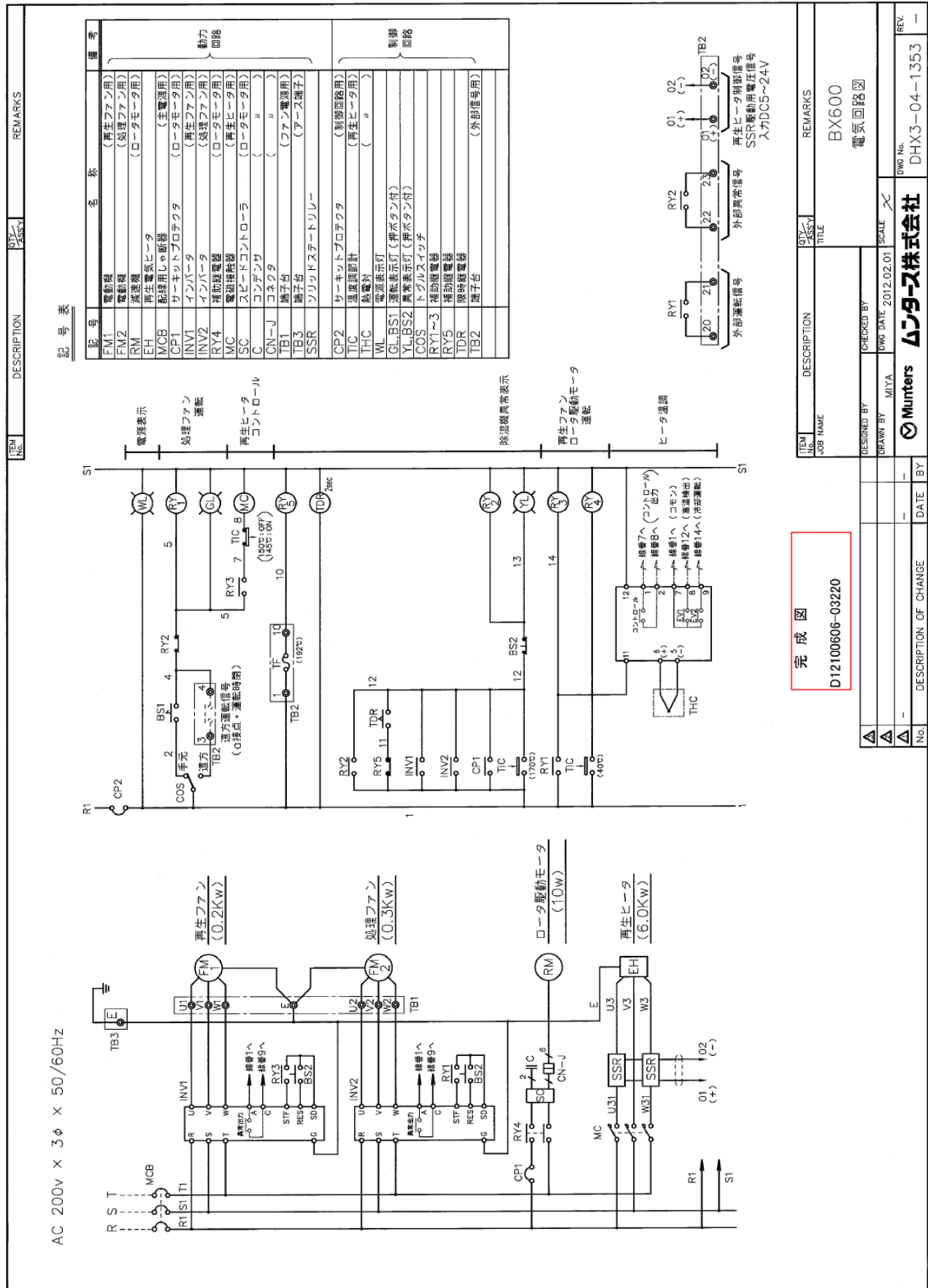
1000
110
295
150
145
100
200
520
15

機器仕様

処理風量	600m ³ /h	機外静圧	196Pa
再生風量	180m ³ /h	機外静圧	196Pa
使用電源	3φ×200V×50/60Hz		
総電容量	6.5Kw		
塗装色	マンセルN-8.5 (部分 マンセル10B5/10)		
設置質量	約120Kg		

完成図
D12100606-03220

ITEM No.	DESCRIPTION	QTY	REMARKS
3	処理ファンケース	1	ワイルドNPS600
2	再生ファンケース	1	ワイルドNPS600
	制御器	1	
	再生ヒーター	1	3φ×200V×6Kw
	ロータ駆動モータ	1	0.010Kw
	処理ファン	1	SAM-DB, 2P, 0.3Kw
	再生ファン	1	BS-341, 2P, 0.2Kw
1	除湿機	1式	BX600
ITEM No.	DESCRIPTION	QTY	REMARKS
JOB NAME TITLE			
DESIGNED BY		CHECKED BY	
DRAWN N.FUSEGAWA		DWG DATE 2000.1.14	
		SCALE 1/10	
Munters		除湿機外形図	
		DXG No. DHX3-02-0002	
		REV.	





5.4.2 電気部品表、除湿性能表

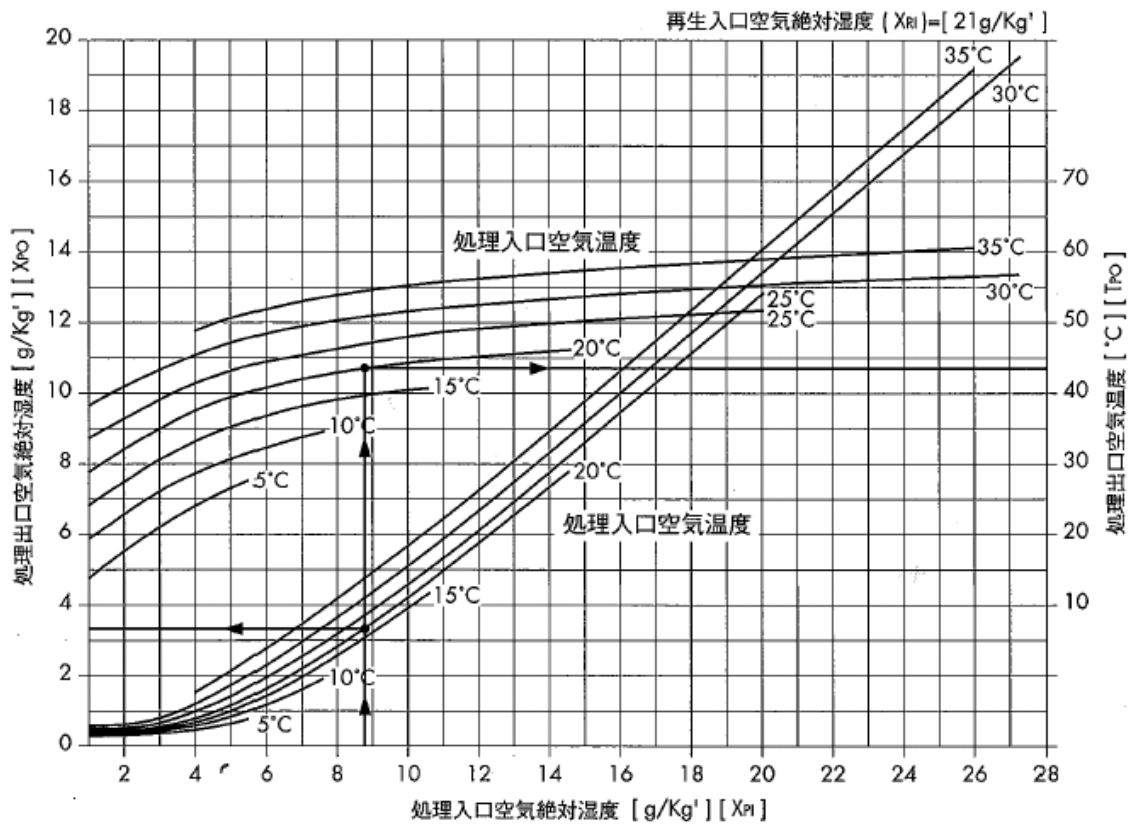
品名		完成図			SEET No.
BX600		D12100606-03220			1 / 1
電気部品明細表					
記号	名称	仕様	数量	メーカー	
1	MCB	配線用しゃ断器	BW32AAG-3P030 端子カバー BW9BTAA-S3W	1	富士電機
2	CP1	サーキットプロテクタ	CP31E/5W 補助接点付(1b) 端子カバー CP-S1B CP-T3	1	〃
3	CP2	〃	CP31D/3 端子カバー CP-T1	1	〃
4	INV1	インバータ	FR-E720-0.2K	1	三菱電機
5	INV2	〃	FR-E720-0.4K	1	〃
6	RY1	補助継電器	MY4N,PYF14A PYC-A1 (AC200V)	1	オムロン
7	RY2	〃	MY4N,PYF14A PYC-A1 (AC200V)	1	〃
8	RY3	〃	MY2N,PYF08A PYC-A1 (AC200V)	1	〃
9	RY4	〃	MY2N,PYF08A PYC-A1 (AC200V)	1	〃
10	RY5	〃	MY2N,PYF08A PYC-A1 (AC200V)	1	〃
11	TDR	限時継電器	H3Y-2(5秒),PYF08A Y92H-3 (AC200V)	1	〃
12	MC	電磁接触器	SC-4-1 (AC200V)	1	富士電機
13	SSR	ソリッドステートリレー	G3PA-240B-VD 入力DC5~24V 出力40A	2	オムロン
14	SC	スピードコントローラ	SCU-200 1φ×AC200V コンデンサー 1μF	1	日精工業 (ロータモータ付属品)
15	TB1	端子台	T10-08	1	春日
16	TB2	端子台	T10-10	1	春日
17					
18	TIC	温度調節計	SDC15TR0TA0100 (リレー出力)	1	山武
19	THC	熱電対	TD-11S-016150KC00-0	1	シマデン
20	WL	表示灯(白)	LMS-8JP(W) (AC220V)	1	坂詰
21	GL, BS1	〃 (緑) (押ボタン付)	AH164-TL5G11M (AC220V)	1	富士電機
22	YL, BS2	〃 (黄) (押ボタン付)	AH164-TLY22M (AC220V)	1	〃
23	COS	トグルスイッチ	S-2A	1	日開
24					
25					
CHECKED BY		DRAWN BY MIYA	DWG DATE 2012.02.01		
Munters			ムンターズ株式会社		DWG No. DHX4-05-0826
					REV. -

■ 除湿性能表 (風量 BX600 600m³/h. 時)

グラフの見方

処理空気入口条件が温度20℃、絶対湿度が8.7g/kg'の場合、乾燥空気出口条件は下記のようになります。

乾燥空気出口絶対湿度 3.3g/kg'
乾燥空気出口温度 43.5℃





5.5.2 保温フレキシブルダクト

D12100606-036 a

《保温フレキシブルダクト》

製品名：

ハイホース HH-F214

ハイホース HH-F216

製品概要

D12100606-036 a

製品名		ハイホース HH-F214	ハイホース HH-F216
構造	ジャケット	ガラス繊維ネット入りアルミニウム 蒸着PETフィルム	ガラス繊維ネット入りアルミニウム 蒸着PETフィルム
	保温材	J.M グラスウール保温材 17.1kg/㎡ 28.6t	J.M グラスウール保温材 12.8kg/㎡ 41.3t
		ノンホルムグラスウール使用 (ホルムアルデヒドを含みません)	ノンホルムグラスウール使用 (ホルムアルデヒドを含みません)
コア	硬鋼線・PETフィルム張	硬鋼線・PETフィルム張	
熱抵抗値		R-4.2	R-6.0
保温性		○	◎
消音性		○	○
耐湿性		◎	◎
不燃認定 F☆☆☆☆ 圧縮率		NM-2685 MFN-2553 約 1/10	NM-2686 MFN-2553 約 1/10
使用温度範囲 (連続)		-29℃～ 60℃	-29℃～ 60℃
静圧	◇300以下	-200Pa～ 1500Pa	-200Pa～ 1500Pa
	◇300以上	-125Pa～ 1000Pa	-125Pa～ 1000Pa
製品口径		100φ～ 300φ (25ピッチ) 350φ・400φ	100φ～ 300φ (25ピッチ) 350φ・400φ ※275φは取扱なし
長さ(定尺)		7.5m(寸法切りもできます)	7.5m(寸法切りもできます)
推奨吊ピッチ		1.0m～ 1.5m	1.0m～ 1.5m
特長		<ul style="list-style-type: none"> ●ホルムアルデヒドを含まないグラスウールを使用しています。 (Johns Manville 社製) ●保温・保冷に優れています。 ●湿気に強い製品です。 ●ガラス繊維ネット入りのアルミジャケットを採用しています。 ●耐久性に優れ、破損に強い製品です。 ●軽量で柔軟性にも優れ、現場の施工も容易です。 	

製品写真



梱包荷姿



現場写真



7.5m⇒0.6mに圧縮梱包



	記号	年月日	備考
	△	. . .	
	△	. . .	
	△	. . .	

①アルミニウム+ポリエステル系フィルム

②グラスウール保温板 (12.8kg/m³ × 41.3mm)

*メーカー熱抵抗値 R-6.0

③ポリエステル系フィルム

④硬鋼線

国土交通大臣認定

認定番号 NM-2686

不燃材料

ガラス繊維ネット入りアルミニウム蒸着
PEフィルム強グラスウール保温ダクト
ハイホースHH-F216

株式会社 フカガワ

D12100606-03360 a

不燃認定番号：NM-2686

F☆☆☆☆認定番号：MFN-2553

* 端未加工品L寸法は、0.5m・1m・1.5m・2mが標準寸法です。
希望により、7.5mまで製作可能です。

* 端未加工なしのものは、7.5mが標準寸法です。

* メーカー熱抵抗値R-6.0は、グラスウール24kg/m³ × 25mm相当です。

* 端未加工なしの製品で納品された場合は、箱の外に認定シールを添付しております。

No.	品名	備考	L	数量	備考	備考
4	硬鋼線	線径 1mm				
3	ポリエステル系フィルム					
2	グラスウール保温板	12.8kg/m ³ × 41.3mm				
1	アルミニウム+ポリエステル系フィルム					

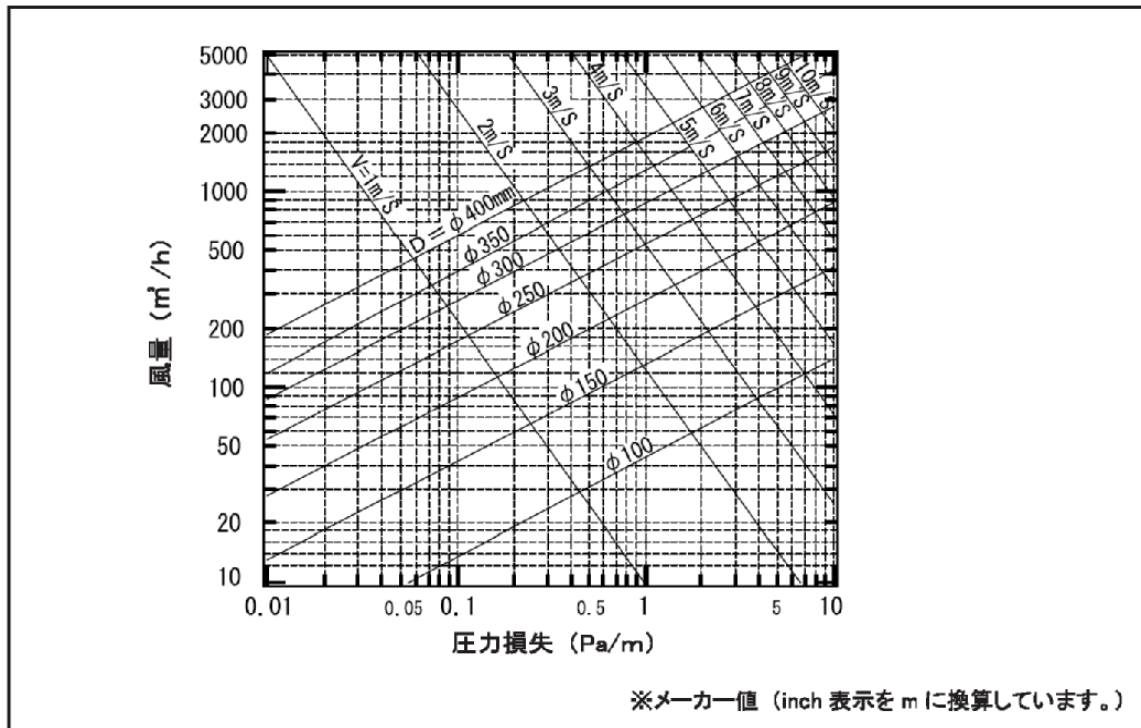
名称		ハイホース	
型式	HH-F216		
承認検図	製図	尺度	図番
			10-214009
	標本	池上	工藤
		日	2010.5.24
株式会社 フカガワ			

テクニカルデータ

ハイホース HH-F214・HH-F216

D12100606-036 a

圧力損失



消音性能

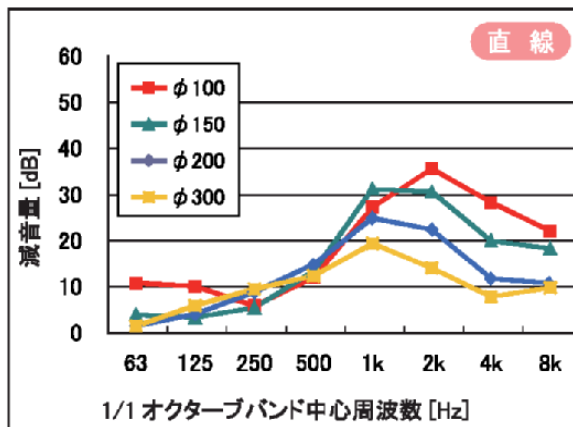


図 減音量：ハイホース HH-F214 直線

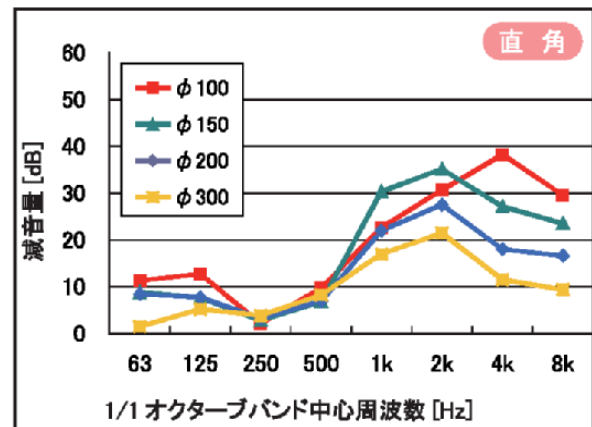


図 減音量：ハイホース HH-F214 直角



D12100606-036 a

認定書

国住指第 3889 号
平成 22 年 3 月 12 日株式会社フカガワ本社
代表取締役 深川 富夫 様

国土交通大臣 前原 誠司



下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法第 2 条第九号及び同法施行令第 108 条の 2 第一号から第三号まで（不燃材料）の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
NM-2685 (HH-F214)
2. 認定をした構造方法等の名称
ガラス繊維ネット入/ポリエチレンテレフタレート樹脂系フィルム張/硬鋼線入
ポリエステルテレフタレート樹脂系フィルム裏張/グラスウール板
3. 認定をした構造方法等の内容
別添の通り

(注意) この認定書は、大切に保存しておいてください。



D12100606-036 a

認定書

国住指第 3890 号
平成 22 年 3 月 12 日株式会社フカガワ本社
代表取締役 深川 富夫 様

国土交通大臣 前原 誠司



下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法第 2 条第九号及び同法施行令第 108 条の 2 第一号から第三号まで（不燃材料）の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
NM-2686 (HH-F216)
2. 認定をした構造方法等の名称
ガラス繊維ネット入/ポリエチレンテレフタレート樹脂系フィルム張/硬鋼線入
ポリエステルテレフタレート樹脂系フィルム裏張/グラスウール板
3. 認定をした構造方法等の内容
別添の通り

(注意) この認定書は、大切に保存しておいてください。



D12100606-036 a

認定書

国住指第 2198 号
平成 21 年 12 月 25 日株式会社フカガワ本社
代表取締役社長 深川 富夫 様

国土交通大臣 前原 誠司



下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法施行令第 20 条の 7 第 4 項（規制対象外のホルムアルデヒド発散建築材料：F☆☆☆☆）の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
MFN-2553 (HH-F214 及び HH-F216)
2. 認定をした構造方法等の名称
グラスウール保温筒
3. 認定をした構造方法等の内容
別添の通り

(注意) この認定書は、大切に保存しておいてください。



5.6 ブラインチラー

5.6.1 仕様表、外形図、電気配線図

仕様表

(RUW-P6002R)

完成図

D12100606-03230

チリングユニット(水冷式冷却専用形)

ブライン仕様

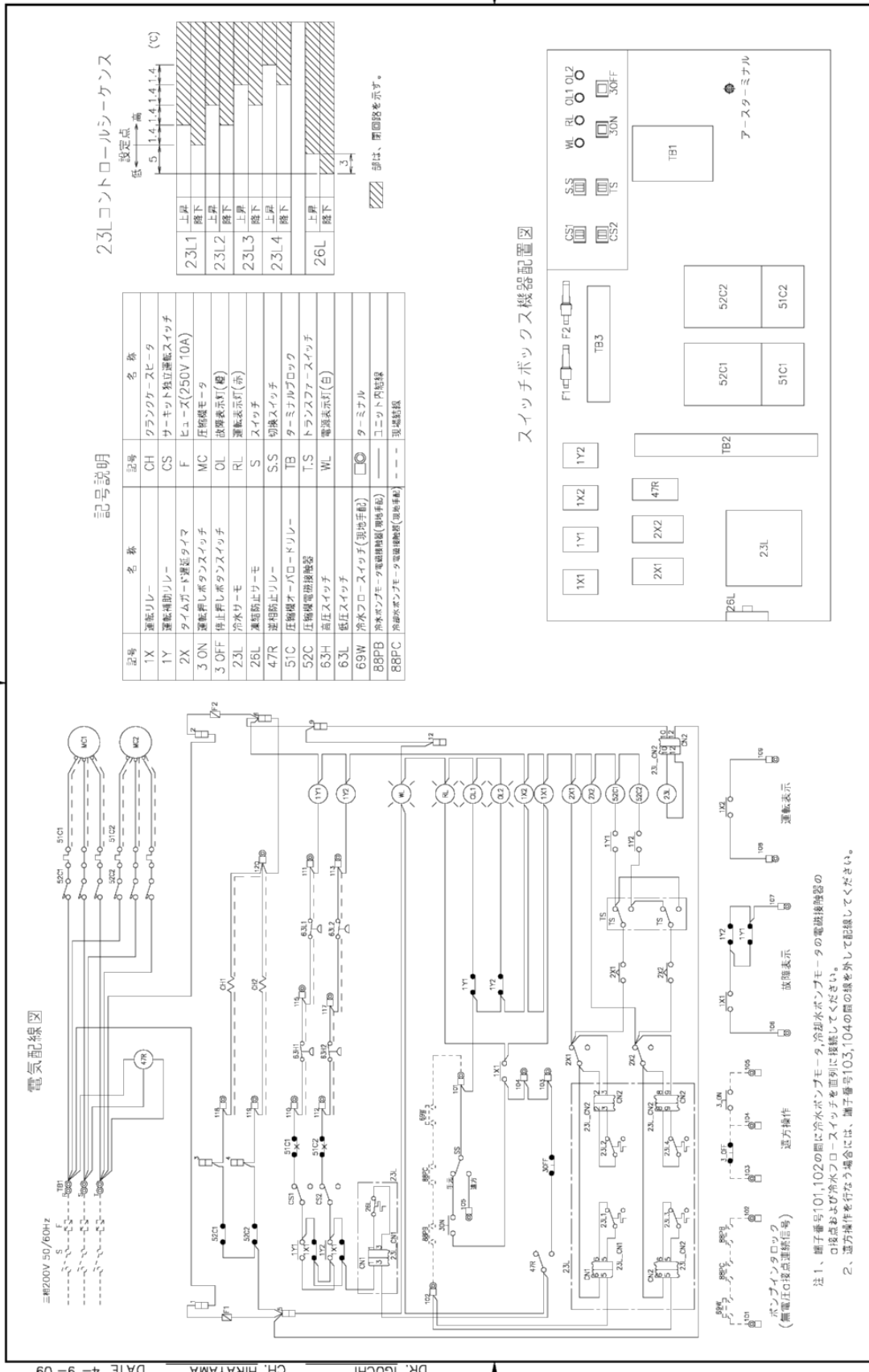
項目		形名	RUW-P6002R	保護装置		
冷却能力 (注1) (kW)			46.0	○高圧スイッチ ○凍結防止サーモスタット		
外形寸法	塗装色	シルキーシェード(マンセル1Y8.5/0.5)		○低圧スイッチ ○溶栓		
	高さ (mm)	1,260		○圧縮機オーパロード ○圧縮機タイムガード		
	幅 (mm)	1,013		○逆相防止リレー		
	奥行 (mm)	680		○クランクケースヒータ		
製品質量 (kg)	312		配管口径	冷却水	入口 (A) PT50メネジ	
運転質量 (kg)	322			冷却水	出口 (A) PT50メネジ	
電気特性	電源	三相 200V 60Hz		冷却水	水抜き口 (A) -	
	運転電流 (A)	48.3		冷却水	空気抜き口 (A) -	
	消費電力 (kW)	15.6		冷却水	入口 (A) PT50メネジ	
	力率 (%)	93		冷却水	出口 (A) PT50メネジ	
(注1) 始動電流 (A)	177		冷却水	水抜き口 (A) -		
(注2) 始動電流 (A)	177		冷却水	空気抜き口 (A) -		
圧縮機	形式	全密閉スクロール式		電源設計	ドレン口 (A) PS15メネジ	
	台数	2		電源設計	手元スイッチ (A) 60	
	電動機 (kW)・(極数)	6.8 X 2		電源設計	ヒューズ (A) 60	
	始動方式	直入順次始動		電源設計	電源配線 20 m 以下の場合 総線14.0mm ² 50 m 以下の場合 総線38.0mm ²	
冷凍機油	種類	3MA-P0E		電源設計	電源容量 (kVA) 21.9	
	充填量 (L)	3.25 X 2		騒音	騒音値 (注4) (dBA) 56 (測定位置: SW BOX側 1m, 高さ 1m)	
凝縮器	形式	プレート式 (SUS316相当)		法定冷凍トン (ト)	6.19	
	冷却水	流量 (L/min)	260	高圧ガス保安法手続区分	不要	
		水圧損失 (kPa)	90.1			
		流量範囲 (L/min)	92~310			
出口温度使用範囲 (°C)	21~45					
冷却器	形式	プレート式 (SUS316相当)				
	冷却水	流量 (L/min)	227			
		水圧損失 (kPa)	78.0			
		流量範囲 (L/min)	86~304			
出口温度使用範囲 (°C)	0~5					
系内最小保有水量 (L)	冷水流量×3分間					
媒質	種類	R407C				
	封入量 (kg)	2.5 X 2				
	制御	温度式自動膨脹弁				
容量制御 (%)	100-50-0					
運転調整装置	電子式サーモスタット (入口水温制御方式)					

(注1) 冷却能力および電気特性は、下記条件による。
 ブライン濃度: エチレングリコール 20wt%
 冷水: 入口温度 3°C/出口温度 0°C
 冷却水: 入口温度 33.6°C/出口温度 37°C

(注2) 電源電圧は変動があった場合でも、
 ±10%を超えないようにすること。

(注3) 水熱交換器
 常用圧力: 0.98MPa 以下、耐圧圧力: 1.47MPa

(注4) 騒音値は反射音の少ない場所で測定したものです。
 実際の据付状態では周囲の騒音や反射の影響を受け、
 表示値より大きくなります。

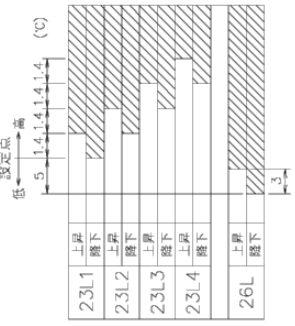


電気配線図

記号説明

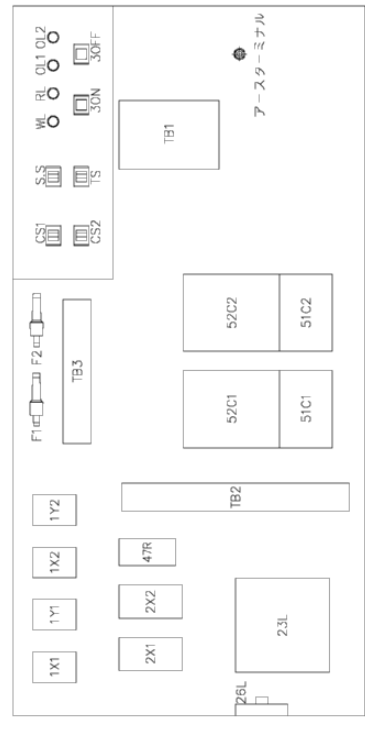
記号	名称	記号	名称
1X	運転リレー	CH	クランクケースヒータ
1Y	運転補助リレー	CS	サーキット独立運転スイッチ
2X	タイムガード運転タイマ	F	ヒューズ(250V 10A)
3 ON	運転押しボタンスイッチ	MC	圧縮機モータ
3 OFF	停止押しボタンスイッチ	OL	故障表示灯(緑)
23L	冷水サーモ	RL	運転表示灯(赤)
26L	運転防止リレー	S	スイッチ
47R	逆相防止リレー	S.S	切換スイッチ
51C	圧縮機オーバロードリレー	TB	ターミナルブロック
52C	圧縮機電圧検出器	T.S	トランスファースイッチ
63H	高圧スイッチ	WL	電源表示灯(白)
63L	低圧スイッチ		
69W	冷水フロースイッチ(現地手配)		
88PB	冷水ポンプモータ電圧検出器(現地手配)		
88PC	冷却水ポンプモータ電圧検出器(現地手配)		

23Lコントロールシークエンス



/// 部は、閉回路を示す。

スイッチボックス機器配置図



通用機種 RUW-P4502R RUW-P6002R	完成図 D12100606-03230	作成 照査 承認	JOB番号 納入先 客先
東芝キヤリア株式会社		日付	
品名 左記		電気配線図(200V)	
T30HRA202-2BR51		1 / 1	度
		1 / 1	D

注1、端子番号101,102の間に冷水ポンプモータ、冷却水ポンプモータの電圧検出器の
 □接続および冷水フロースイッチを並列に接続してください。
 注2、逆相操作を行なう場合には、端子番号103,104の間の線を外して記録してください。



5.7 ブラインポンプ

5.7.1 代表性能曲線、外形図、断面（構造）図

エバラLPD型ラインポンプ
EBARA IN LINE PUMPS

完成図

D12100606-03240

代表性能曲線 PERFORMANCE CURVE

機名 MODEL 50LPD61.5A

周波数 FREQUENCY 60 Hz

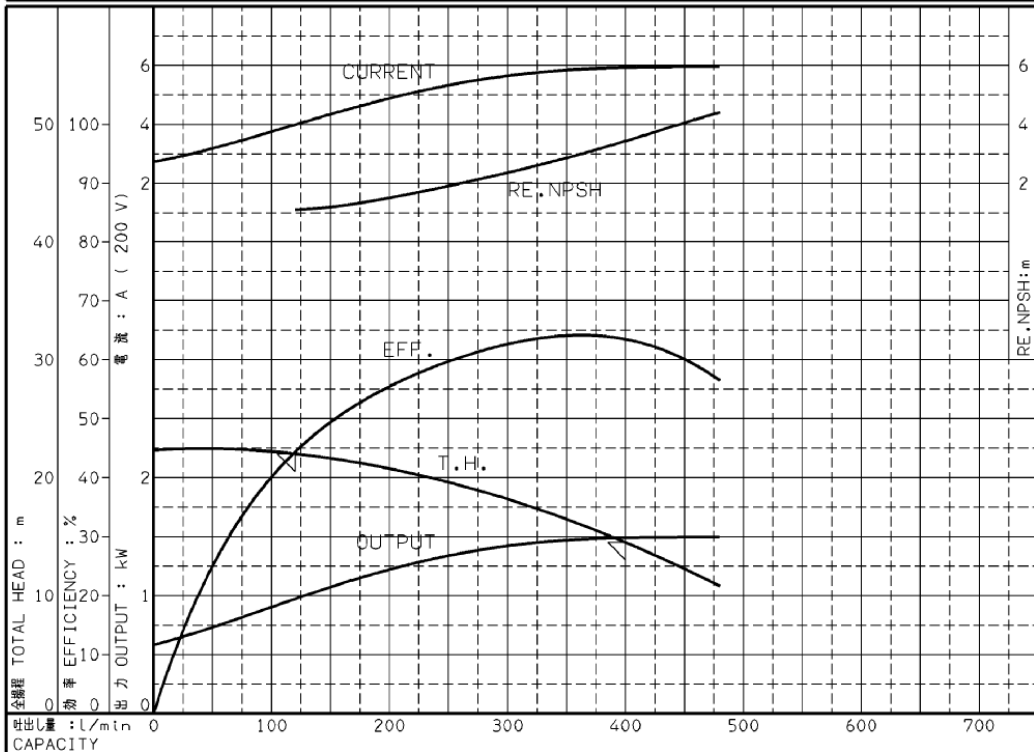
出力 OUTPUT 1.5 kW

電動機定格 MOTOR RATING 200 V 6.2 A 3390 min⁻¹
400 V 3.1 A 3390 min⁻¹

1.5 kW

形式 全閉防まつ屋外形 本図はエバラ標準電動機を
TYPE T.E.F.C. OUT 使用した場合のデータです

番号 TEST NO.	ポンプ PUMP			三相誘導電動機 MOTOR						
	吐出量 CAPACITY	全揚程 TOTAL HEAD	効率 EFF.	電圧 VOLTS (200V)			電圧 VOLTS (400V)			出力 OUTPUT
				電流 CURRENT	入力 INPUT	効率 EFF.	電流 CURRENT	入力 INPUT	効率 EFF.	
	l/min	m	%	A	kW	%	A	kW	%	kW
1	0.0	22.3	0.0	2.724	0.770	75.6	1.362	0.770	75.6	0.582
2	120.0	22.0	44.2	3.983	1.230	79.0	1.991	1.230	79.0	0.972
3	250.0	19.6	59.6	5.313	1.697	78.8	2.656	1.697	78.8	1.338
4	400.0	14.5	63.4	5.919	1.906	78.2	2.959	1.906	78.2	1.491
5	480.0	10.8	56.4	5.951	1.916	78.2	2.975	1.916	78.2	1.498



注) 性能試験はJIS B 8301, B 8302によります。

114

ケーシング試圧 CASING TEST PRESS.

NOTE THIS CURVE IS BASED ON JIS TESTING CODE (B 8301, B 8302).

1.50 MPa

御注文主 CUSTOMER	機器番号 ITEM NO.				
御使用先 FINAL USER	機器名称 ITEM NAME				
在原製番 SER.NO.	機名 MODEL	吐出量 CAPACITY	全揚程 TOTAL HEAD	同期速度 SPEED	出力 OUTPUT
				min ⁻¹	
					数量 QTY

図番 DWG. NO. P50LPD61.5A

000



EBARA CORPORATION

A4-201
990414

エバラLPD型ラインポンプ EBARA IN LINE PUMPS

完成図

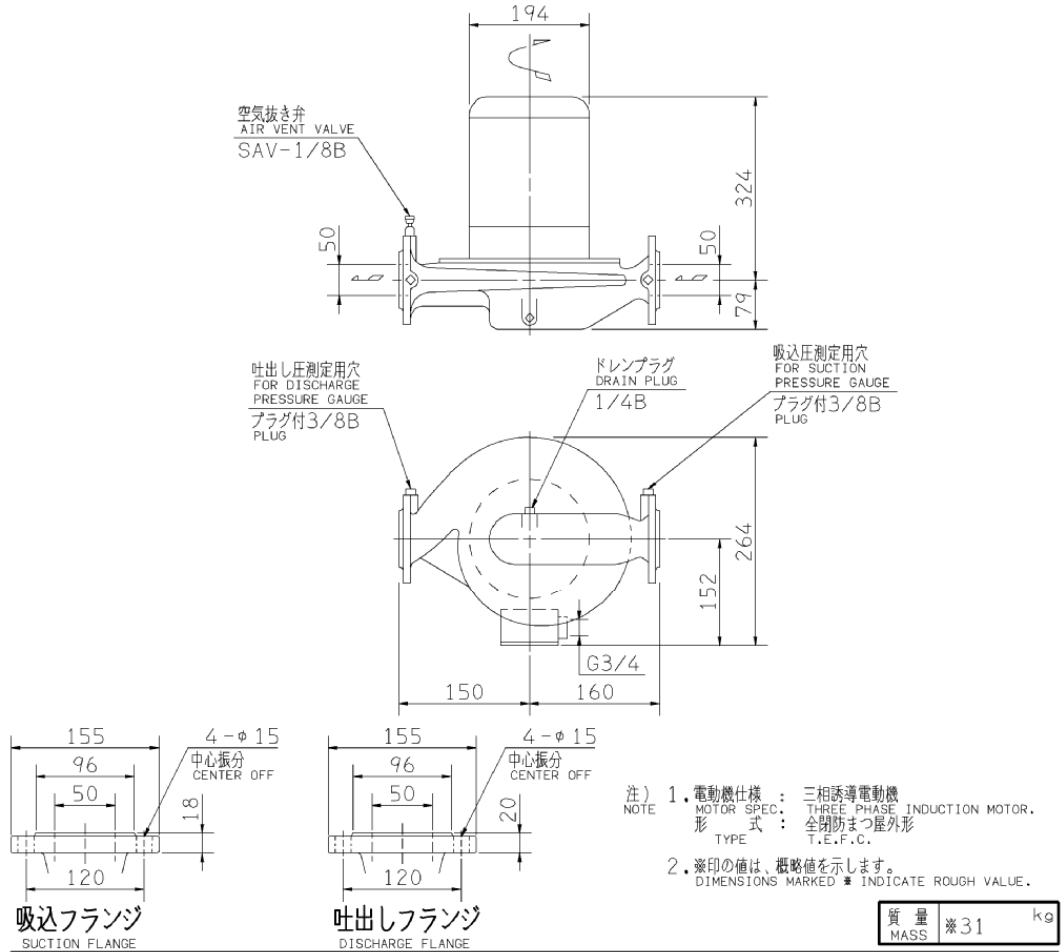
D12100606-03240

外形寸法図 DIMENSIONS

機名 MODEL 50LPD61.5A

周波数 FREQUENCY 60 Hz

出力 OUTPUT 1.5 kW



標準付属品 STANDARD ACCESSORIES			特別付属品 SPECIAL ACCESSORIES			電動機 MOTOR		特殊仕様 SPECIAL SPEC.	
1	ガスケット GASKET	8	1			周波数 Hz	Hz		
2		9	2			電 圧 V	V		
3		10	3			出 力 kW	kW		
4		11	4			形 式 TYPE			
5		12	5			メーカ MAKER			
6		13	6						
7		14	7						

御 注 文 主 CUSTOMER			機 器 番 号 ITEM NO.			
御 使 用 先 FINAL USER			機 器 名 称 ITEM NAME			
在 原 製 番 SER.NO.	機 名 MODEL	吐 出 量 CAPACITY	全 揚 程 TOTAL HEAD	同 期 速 度 SPEED	出 力 OUTPUT	数 量 QTY
				min ⁻¹		



EBARA CORPORATION

図 番 DWG. NO. D50LPD61.5A 002
MLPD-D043A

090701

エバラLPD型ラインポンプ

EBARA IN LINE PUMPS

断面図 SECTIONAL VIEW

低騒音三相全閉防まつ形
電動機シリーズ

LOW-NOISE TOTALLY ENCLOSED
FAN-COOLED MOTOR

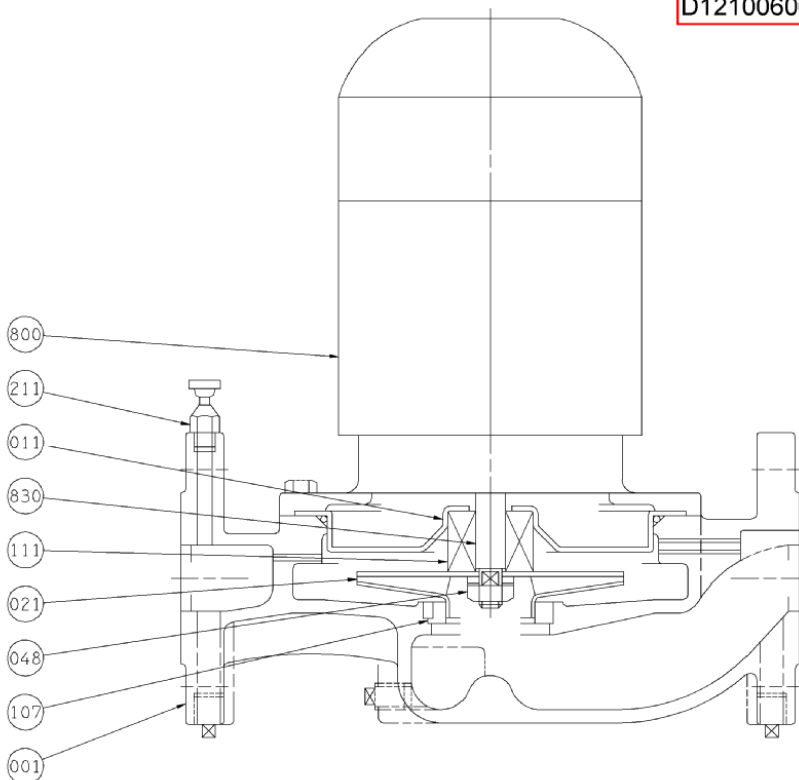
適用範囲
APPLICATION

32LPD (60Hz: 1.5kW)
40LPD (60Hz: 1.5kW)
50LPD (60Hz: 1.5kW)

羽根車 SUS製
SUS IMPELLER

完成図

D12100606-03240



注) 主軸材料はポンプ側を示します。
NOTE: SHAFT MATERIAL INDICATES OF PUMP SIDE.

107	ライナリング	CASING RING	CAC406 (BC6)	BRONZE	1						
048	羽根車ナット	IMPELLER NUT	SUS304	304 STAINLESS	1	830	主軸	SHAFT	SUS304	304 STAINLESS	1
021	羽根車	IMPELLER	SUS304	304 STAINLESS	1	800	電動機	MOTOR			1
011	ケーシングカバー	CASING COVER	SUS304	304 STAINLESS	1	211	空気抜き弁	AIR VENT VALVE	C3604BD	BRASS	1
001	ケーシング	CASING	FC200	CAST IRON	1	111	メカニカルシール	MECHANICAL SEAL			1
番号 PART NO.	部品名 PART NAME	材料 MATERIAL	個数 NO. FOR 1 UNIT	番号 PART NO.	部品名 PART NAME	材料 MATERIAL	個数 NO. FOR 1 UNIT				

御注文主 CUSTOMER				機器番号 ITEM NO.			
御使用先 FINAL USER				機器名称 ITEM NAME			
荏原製番 SER. NO.	機名 MODEL	吐出量 CAPACITY	全揚程 TOTAL HEAD	同期速度 SPEED	出力 OUTPUT	数量 QTY	
		m ³ /h	m	min ⁻¹			



EBARA CORPORATION

図番 DWG. NO. VLPD-031A 001
VLPD-031A

030821



5.9 ショウブラインブルー



- ① ショウブラインブルーの特長
- ② ショウブラインブルーの用途
- ③ ショウブラインブルーの規格値
- ④ ショウブラインブルーの防食性
- ⑤ ショウブラインブルーのゴムおよび樹脂に対する影響
- ⑥ ショウブラインブルーの使用方法および管理方法
- ⑦ ショウブラインブルーの取扱い注意事項
- ⑧ ショウブラインブルーの廃棄について
- ⑨ ショウブラインブルーの物性
 - 9-1 比 重
 - 9-2 粘 度
 - 9-3 比 熱
 - 9-4 熱伝導率
 - 9-5 凍結温度
 - 9-6 膨張係数

はじめに

間接的に冷却したり加熱したりする伝熱媒体のことを、ブライン (Brine) と現在ではよんでおります。このブラインは、さまざまな分野で利用されており、今後さらにその利用範囲は広まりつつあります。

この (Brine) の元来の意味は、英語で塩水のことを指しております。その語源としては、塩化カルシウムや塩化ナトリウムと言ったものが製氷用や冷蔵用の熱媒体よく使用されていることに由来します。ブラインとして、塩化カルシウムや塩化ナトリウムは安価であることより従来から使用されてきました。このようなブラインは金属に対する腐食性が大きく、長期間にわたり使用するうえには維持管理の繁雑さがあり、根本的に問題を持つものでありました。

ショウブラインプルーは、ショーワの長年の独自の技術により、上記の欠点を解決したブラインであり、以下のような利点をもった製品です。

- ① 防食性において優れ、装置の耐用年数が伸びる。
- ② 腐食性が少ないため、伝熱面の汚れがないため伝熱効率の低下がない。
- ③ 金属材質以外の非金属材質 (ゴムや樹脂類) に対して悪影響を与えない。
- ④ 腐食による影響が少なく、ブラインの製品への混入がない。
- ⑤ 取扱いが容易で、維持管理費が安い。

以上のような利点により、各分野において広くご使用されております。ここに、ショウブラインプルーをご使用いただくにあたり、必要と思われる点につきまして技術資料としてご提供いたしますので、ご参考いただければ幸いです。

1. ショウブラインブルーの特長

ショウブラインブルーは、エチレングリコールをベースとした不凍効果の優れた熱媒体です。次のような特長をもったブラインです。

- ① ショウブラインブルーは、エチレングリコールに独自に開発した防食添加剤を混合調製したものです。
- ② 防食性能に優れており、各種の金属材料にほとんど影響を与えません。
- ③ 非金属材料(プラスチック、ゴム)にほとんど影響を与えません。
- ④ 幅広い温度範囲にて使用できます。
- ⑤ ご使用条件に合わせて、濃度を容易に調整できます。

ショウブラインブルーを、多量にご使用の場合には希望濃度に希釈したものを納入することも可能です。

2. ショウブラインブルーの用途

ショウブラインブルーは一般工業用の熱媒や冷媒として利用できます。たとえば、次のような用途があります。

- ① セントラルヒーティング暖房循環液、チラー冷水回路系などの低温高温用不凍液。
- ② 冷凍倉庫、アイススケート場、化学工場、機械工場、貯槽タンクなどの一般冷却設備の間接冷媒。
- ③ 密閉・開放循環冷温水系の熱媒・冷媒。
- ④ 蓄熱式の空調システム用冷媒。
- ⑤ 凍結乾燥装置の冷媒。

上記はほんの一例であり、その他不凍剤としての使用法は様々なものがありますので、さらにいろいろ応用範囲があります。ご不明な点をご一報いただければ、ご相談に応じます。

3. ショウブラインブルーの規格値

項 目	ショウブラインブルー	
外 観	青色	
比 重 (15/4℃)	1.10~1.12	
pH	原 液	8 ~ 9
	30vol %	8.5~9.5
予備アルカリ度 (RA)	12以上	
沸 点 (°C)	110以上	
水 分 (wt%)	25	

4. ショウブラインブルーの防食性能

試験方法：JIS K 2234(不凍液)に準拠する。ただし、各金属間はポリエチレンスペーサーで絶縁した。

条件・濃度 -20℃.....67vol %

室温.....40vol %

88℃.....40vol %

・通気量 100ml/min (-20℃の場合、通気なし)

・時間 336hr

試験片	希釈液 温度	腐食量 (mg/cm ²)					
		水道水希釈			JIS調合水希釈		
		-20℃	RT	+88℃	-20℃	RT	+88℃
銅		-0.04	-0.04	-0.04	-0.00	-0.01	-0.01
黄銅		-0.02	-0.01	-0.03	-0.01	-0.05	-0.02
鋼		-0.01	-0.01	-0.00	+0.00	+0.01	±0
鋳鉄		-0.00	+0.01	-0.02	+0.01	-0.03	±0
ステンレス(SUS304)		±0	±0	±0	±0	±0	+0.02
亜鉛		-0.04	-0.16	-0.03	-0.02	-0.16	-0.02

長期腐食試験

試験方法：JIS K 2234(不凍液)に準拠する。ただし、各金属間はポリエチレンスペーサーで絶縁した。

条件・濃度 40vol %

・温度 88℃

・通気量 100ml/min

・時間 1000, 3000, 5000hr

試験片	時間	腐食量 (mg/cm ²)		
		1000hr	3000hr	5000hr
銅		-0.04	-0.04	-0.04
黄銅		-0.02	-0.01	-0.03
鋼		-0.01	-0.01	-0.00
鋳鉄		-0.00	+0.01	-0.12
ステンレス(SUS304)		±0	±0	±0
亜鉛		-0.04	-0.16	-0.23

比較参考資料

各種溶液の腐食試験データ

条件・温度 88℃

・通気量 100ml/min

・時間 336hr

試験片	腐 食 量 (mg/cm ²)				
	地下水	純 水	水道水	JIS調合水	エチレン グリコール (30vol %)
銅	-0.16	-0.28	-0.34	-0.67	-3.22
黄 銅	-0.18	-0.24	-0.22	-0.58	-1.36
鋼	-10.11	-13.29	-2.48	-15.22	-8.38
鑄 鉄	-7.45	-14.73	-2.15	-14.28	-8.02
ステンレス(SUS304)	-0.00	+0.02	+0.01	+0.00	+0.03
亜 鉛	-12.06	-6.99	-0.19	-8.14	-72.05

試験片	腐 食 量 (mg/cm ²)				
	エチレン グリコール (50vol %)	プロピレン グリコール (30vol %)	プロピレン グリコール (50vol %)	塩 化 カルシウム (20wt %)	塩 化 カルシウム (30wt %)
銅	-1.83	-1.05	-1.20	-6.28	-2.58
黄 銅	-1.79	-1.37	-2.77	-3.20	-1.85
鋼	-6.49	-9.73	-15.49	-2.44	-1.01
鑄 鉄	-5.69	-8.02	-15.05	-1.09	-0.44
ステンレス(SUS304)	+0.03	+0.18	-0.22	±0	+0.18
亜 鉛	-54.36	-49.66	-121.76	-62.19	-140.26

5. ショウブラインプルーのゴムおよび樹脂に対する影響

濃 度：40vol %

条 件：70℃×120hr

ゴ ム

種 類	項 目		
	重量変化率(%)	体積変化率(%)	硬さ変化(IRHD)
アクリル	+2.9	+0.8	-1
クロロプレン	+2.4	+0.5	-4
EPDM	+0.8	+0.1	-1
NBR	+2.6	+0.8	-2
SBR	+3.4	+1.2	+1

樹 脂

種 類	項 目		
	重量変化率(%)	体積変化率(%)	硬さ変化(IRHD)
ポリプロピレン	+0.0	-0.2	0
ポリエチレン	+0.3	-1.4	0
硬質塩ビ	+0.1	+0.1	0
軟質塩ビ	-2.5	-5.0	-5
架橋ポリエチレン	+0.0	-0.2	0

6. ショウブラインプルーの使用方法および管理方法

使用方法

- 1) システムにショウブラインプルーを投入する前にシステムを清水にて洗ってください。
- 2) システムに必要な凍結防止温度より、凍結温度曲線を利用しショウブラインプルーの必要濃度(凍結温度が5~10℃低くめになるように設定してください。)を求め、システムの保有水量より、ショウブラインプルーの必要量を求めてください。
- 3) システム内を清浄にし、漏れがない事を確かめた後、必要量のショウブラインプルーを投入してください。
- 4) 清水で満水にし、循環ポンプで、ショウブラインプルーが均一になるように攪拌してください。
- 5) ショウブラインプルーが均一になった時点で、ショウブラインテスター*1にて濃度を確認してください。

管理方法

- 1) ショウブラインブルーは、腐食防止及びかび発生防止のため、下表管理基準値内に必ず管理してください。

項目	管理基準値
濃度	25～80%
pH	8.0～10.0

- 2) 濃度管理は、1年に1回以上ショウブラインテスターにて行ってください。pHの管理は、1年に1回以上pHメーターまたはpH試験紙にて行ってください。
- 3) チェックした際、濃度が管理基準値を下回った場合は、ショウブラインブルーを補充して管理基準値を保ってください。
pHが管理基準値を外れた場合は、全量交換してください。
- 4) システムの液面が低下した場合、漏れの有無を調査し、必ず濃度チェックを行ってください。漏れのあった場合は、ショウブラインブルーを追加してください。また、蒸発による濃縮の場合は、清水を追加して調整してください。
- 5) 定期的に入替またはリサイクルをお薦めいたします。なお高温使用の場合は、2年を目安に交換してください。
- 6) 大型システムは、1年毎に性能チェック(弊社にて有料で行います)を実施して交換時期を決定してください。液のサンプリングの方法およびサンプル送付については、下記を参照ください。*2
- 7) また、不凍液劣化判定剤(ブラインチェッカー)*3による判定により、交換を実施してください。

※1 参考：ショウブラインテスターの取扱い方法について

ショウブラインテスターによって、ショウブラインの濃度管理が容易に行えます。ショウブラインテスターの特長として、次のようなものがあります。

- ・僅かな液量(1～2滴)にて測定できます。
- ・操作が簡単であり、どなたでもご使用できます。
- ・小型であり持ち運びが容易であり、現場に使用ができます。
- ・濃度と凍結温度を併記しており換算が容易です。

※ 2 参考：サンプリングの方法およびサンプル送付について

ショウブラインブルーは防食効果において優れておりますが、長期にわたり安心して使用して戴くためには、定期的な保守管理をすることが重要となります。そのために、サンプリングの方法およびサンプル送付について記載いたします。

1) サンプリングの方法

- ・システム内を代表する場所からサンプリングする。液の滞留している箇所から、サンプリングすると誤った判断をすることになります。
- ・洗浄なポリ容器(500ml)に試料を共洗いしたのち、約400～500ml入れ、液漏れのないように、密封してご送付ください。(分析の内容により必要量が多くなる場合があります。)
- ・以下の必要事項を記入の上、弊社にご送付ください。

- ① サンプリング期日
- ② サンプリング箇所
- ③ ショウブラインの使用状況
- ④ 備考およびご要望事項

2) サンプリングの送付先

サンプリングした液は、弊社までご送付ください。

※ 3 参考：不凍液劣化判定剤(ブラインチェッカー)について

ブラインチェッカーは使用中のブラインに少量滴下するだけで、ブラインの劣化状態が即座に判断できます。詳細についてはブラインチェッカーの取扱い説明書をご覧ください。

7. ショウブラインブルーの取り扱い注意事項

- 1) 本品は工業薬品ですので取扱いは慎重に行ってください。
- 2) 取扱い時には、本品が皮膚や衣服に付着しないようにしてください。皮膚や衣服に付着したまま放置すると、肌荒れや炎症を起こすことがありますので、付着した場合あるいはその気配がある場合は、清水でよく洗い流してください。異常のある場合は医師の診察を受けてください。
- 3) 万が一、目に入った場合は直ちに清水で15分以上洗い流してください。異常のある場合は医師の診察を受けてください。
- 4) 毒性があるので飲んではいけません。誤って飲んだ場合には、直ちに吐き出させ医師の処置を受けてください。
- 5) 保管する場合は、直射日光を避けて、内容物表示の明確な、液漏れしない容器に入れ、密栓して子供の手の届かない冷暗所に保管してください。
- 6) 使用剤廃液または本品を廃棄する場合は、環境汚染等の恐れがありますので、産業廃棄物処理業者に処理を委託してください。容器は中身を使い切ってから廃棄してください。
- 7) 用途以外には使用しないでください。
- 8) プラインの交換または補充の際、ごみなどの異物がプラインに混入しないようにしてください。
- 9) 他銘柄のプライン(不凍液)、防食剤、ガソリンまたは灯油などと混合しないでください。
- 10) 水より表面張力が小さく浸透性があり、また多少溶剤的な性質がありますので、配管接続部の締め付けは十分行い、シール剤を使用する場合はエチレングリコールに溶解されないシール剤をご使用ください。
- 11) 流電防食装置との併用は避けてください。
- 12) 火気の近くで取り扱ったり、火気の近くに保管しないでください。

8. ショウブラインブルーの廃棄について

使用済みプラインの環境への廃棄は環境汚染の問題を生じます。つまり、ショウブラインブルーは次のような問題があります。

- ① COB・BOD……ショウブラインブルーは、エチレングリコールを主成分としているため、ショウブラインブルーとして、CODとして約75万、BODとして約45万mg/lの値を示す。
- ② 金属イオン……鉄、銅、亜鉛等を含んでいることがある。
- ③ 色 相……着色してある。

以上のことから、ショウブラインブルーをそのまま河川等に廃棄することは避けてください。一般家庭においては、公共下水道に捨ててください。最終処理にて、生物分解および濾過されます。

また、下水道による排水規制の対象となる事業所では、専門の産業廃棄物処理業者に処理を委託してください。

9. ショウブラインブルーの物性

9-1 比重

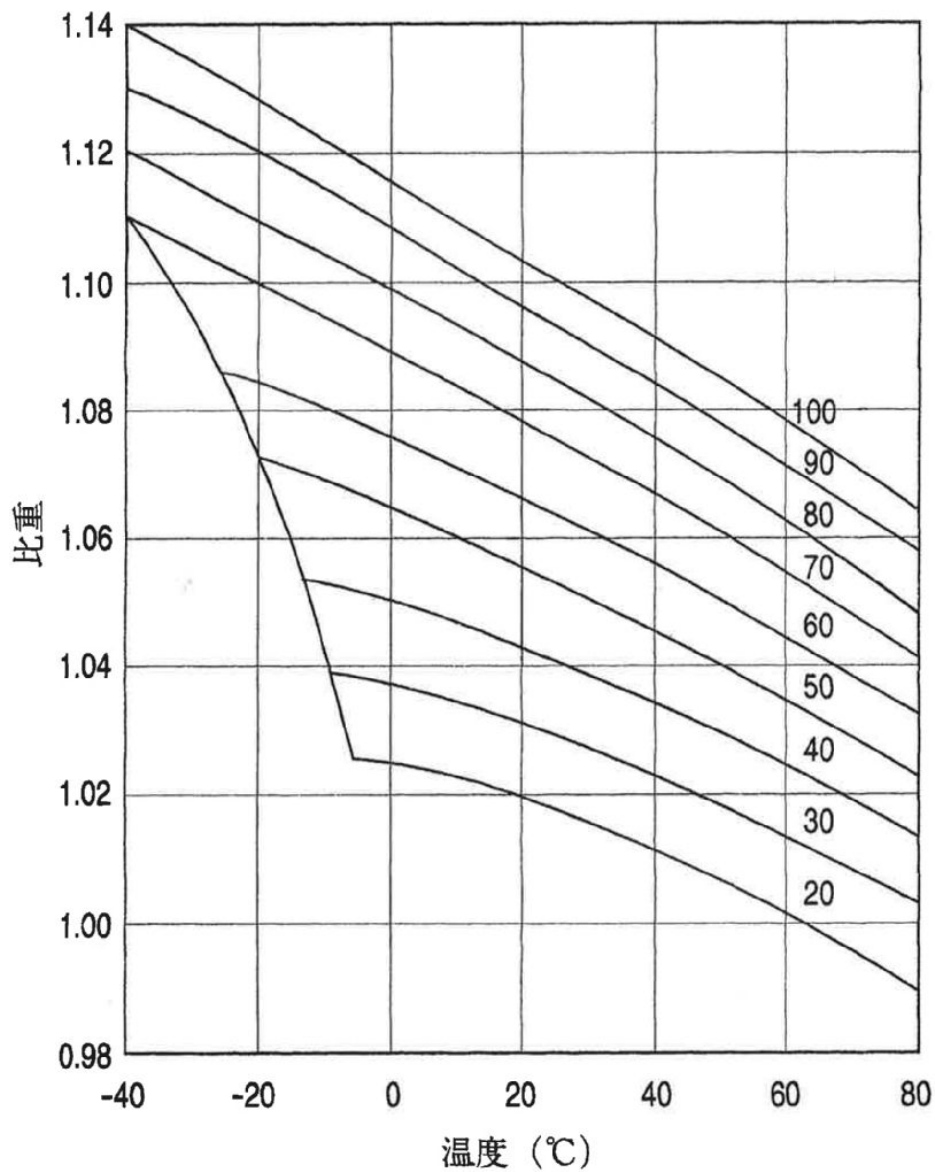


図-1 ショウブラインブルーの比重
(グラフ内の数字は重量%)

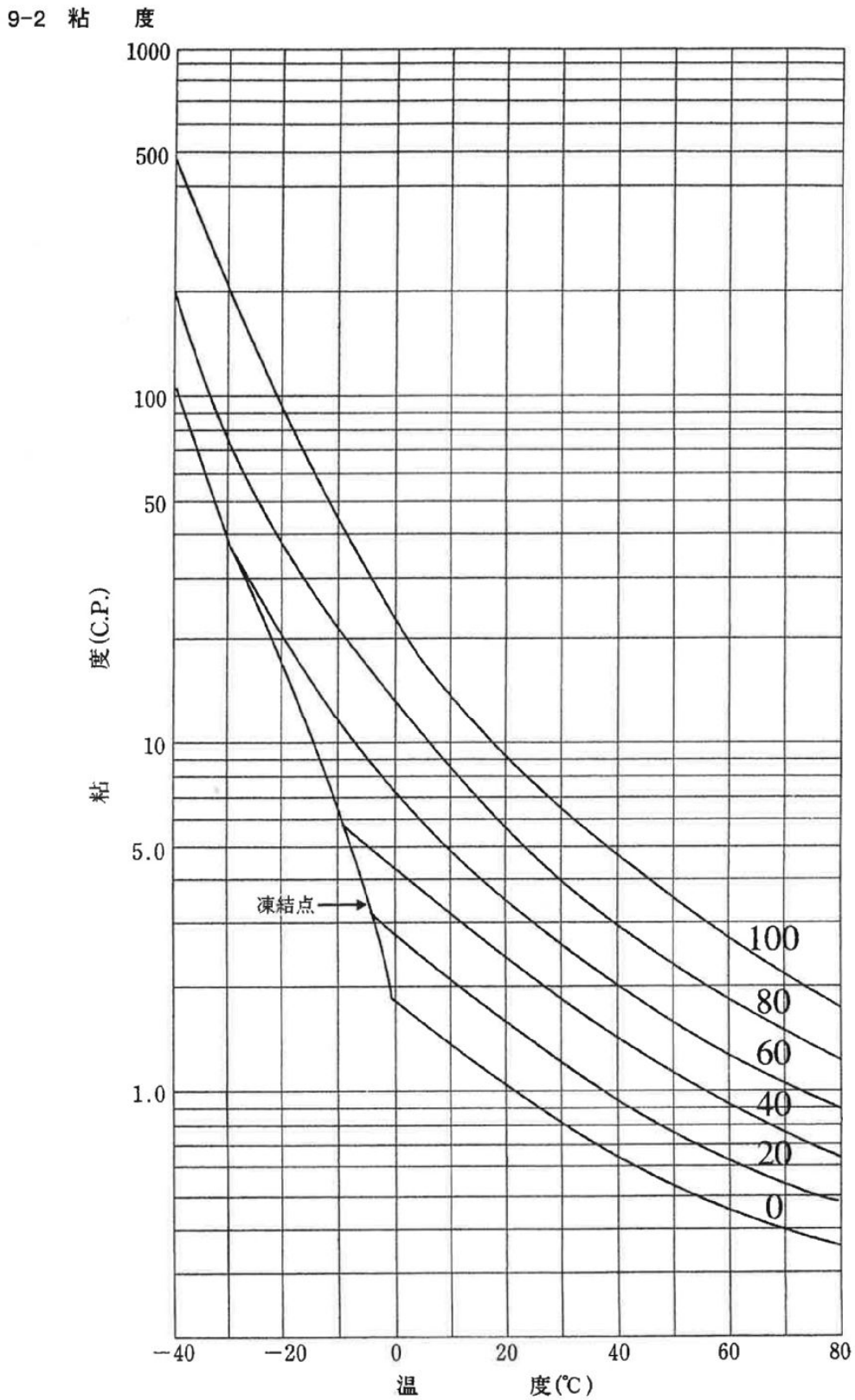


図-2 ショウブラインブルーの粘度
(グラフ内の数字は重量%)

9-3 比 熱

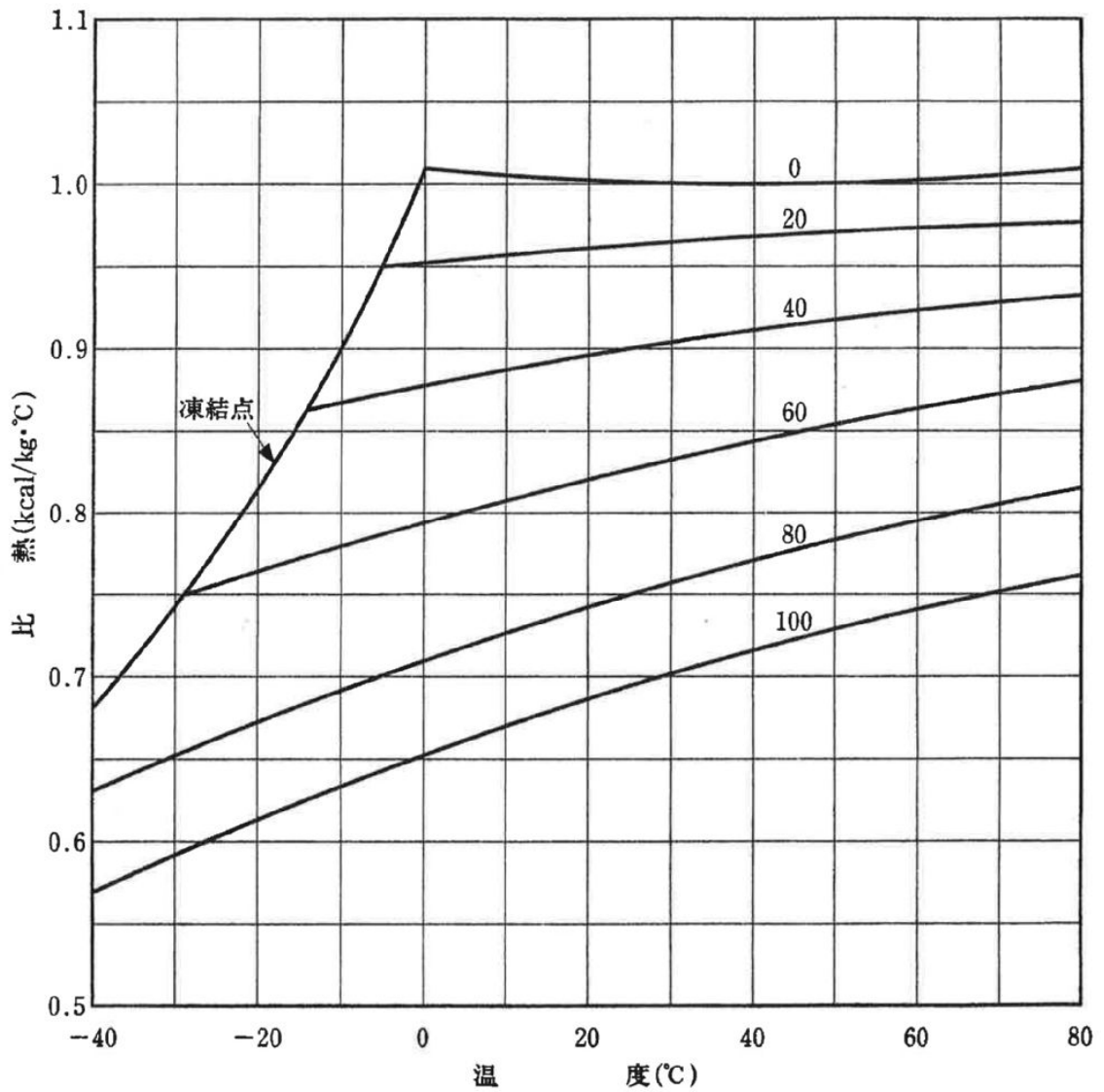


図-3 ショウブラインブルーの比熱
(グラフ内の数字は重量%)

9-4 熱伝導率

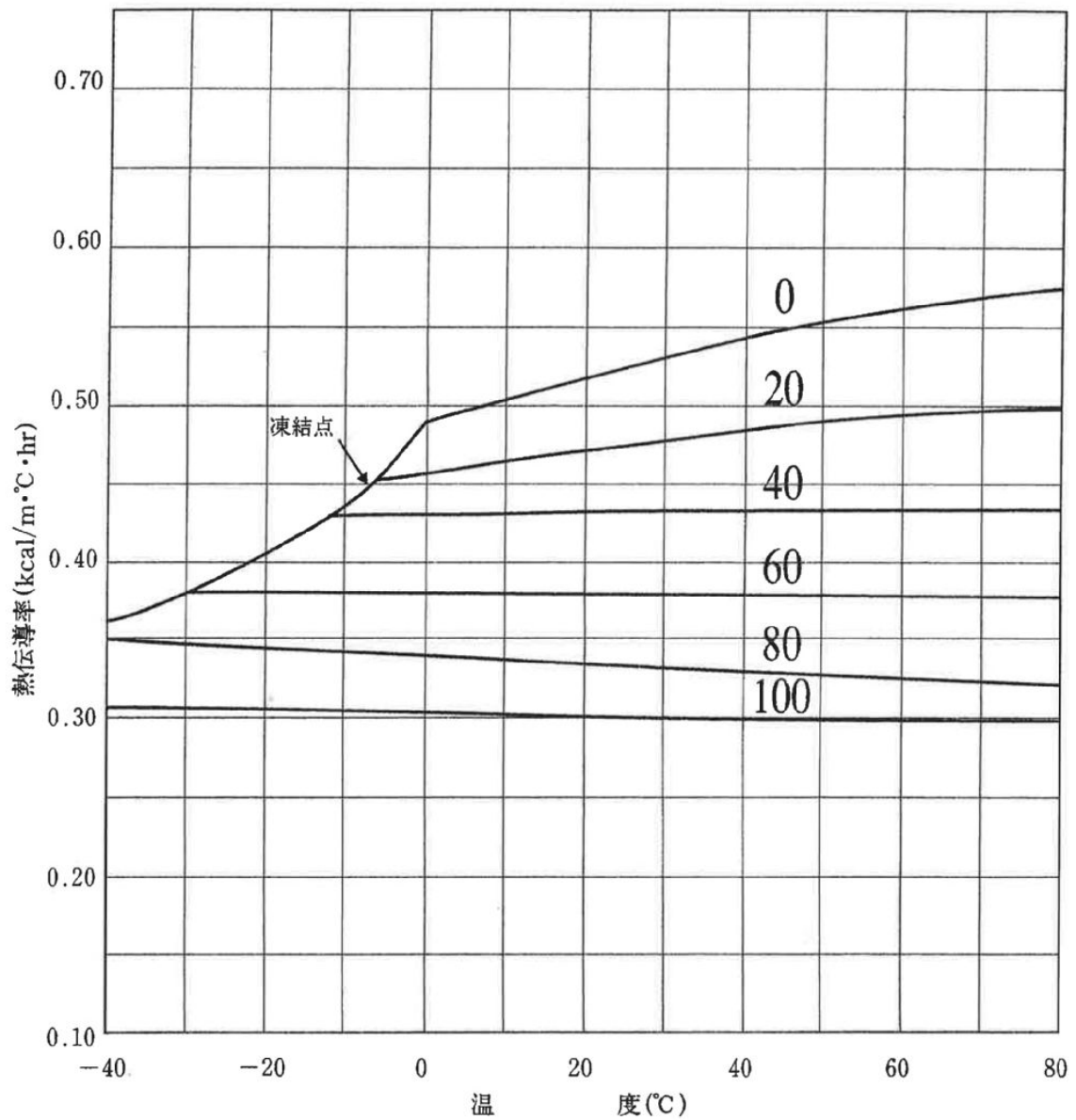


図-4 ショウブラインブルーの熱伝導率
(グラフ内の数字は重量%)

9-5 凍結温度

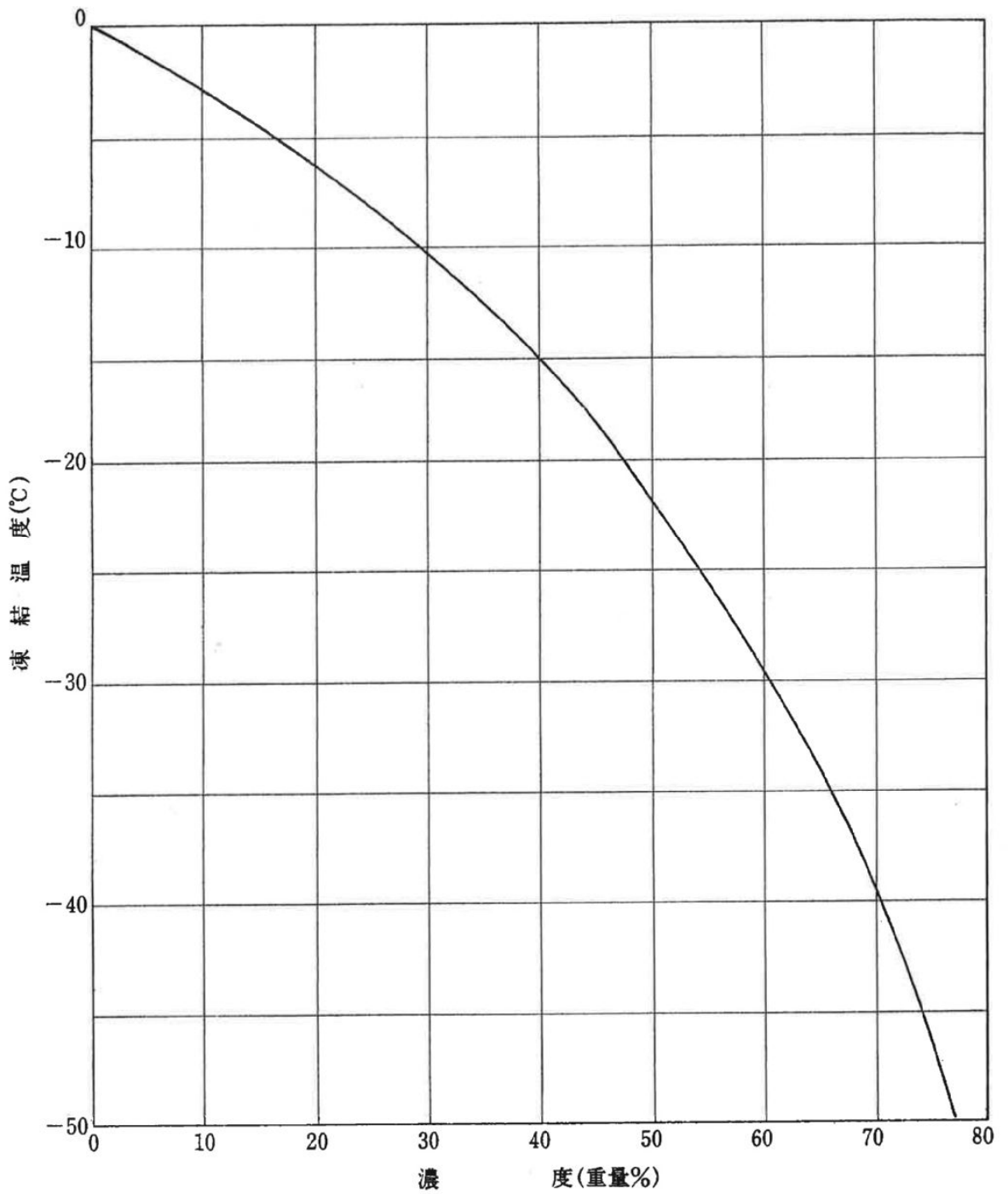


図-5 ショウブラインブルーの凍結濃度

9-6 膨張係数

ショウブラインプルーの平均体膨張係数

濃度	50wt%				
最終温度 (°C)	初期温度 (°C)				
	5	10	15	20	25
30	0.00046	0.00045	0.00051	0.00048	0.00057
40	0.00046	0.00048	0.00050	0.00049	0.00051
50	0.00047	0.00048	0.00049	0.00048	0.00050
60	0.00049	0.00050	0.00052	0.00051	0.00052
70	0.00051	0.00052	0.00053	0.00053	0.00054
80	0.00051	0.00052	0.00053	0.00052	0.00053

濃度	100wt%				
最終温度 (°C)	初期温度 (°C)				
	5	10	15	20	25
30	0.00055	0.00050	0.00055	0.00055	0.00055
40	0.00054	0.00052	0.00055	0.00055	0.00055
50	0.00055	0.00053	0.00055	0.00055	0.00055
60	0.00057	0.00056	0.00058	0.00058	0.00058
70	0.00057	0.00056	0.00058	0.00058	0.00058
80	0.00060	0.00059	0.00061	0.00061	0.00062

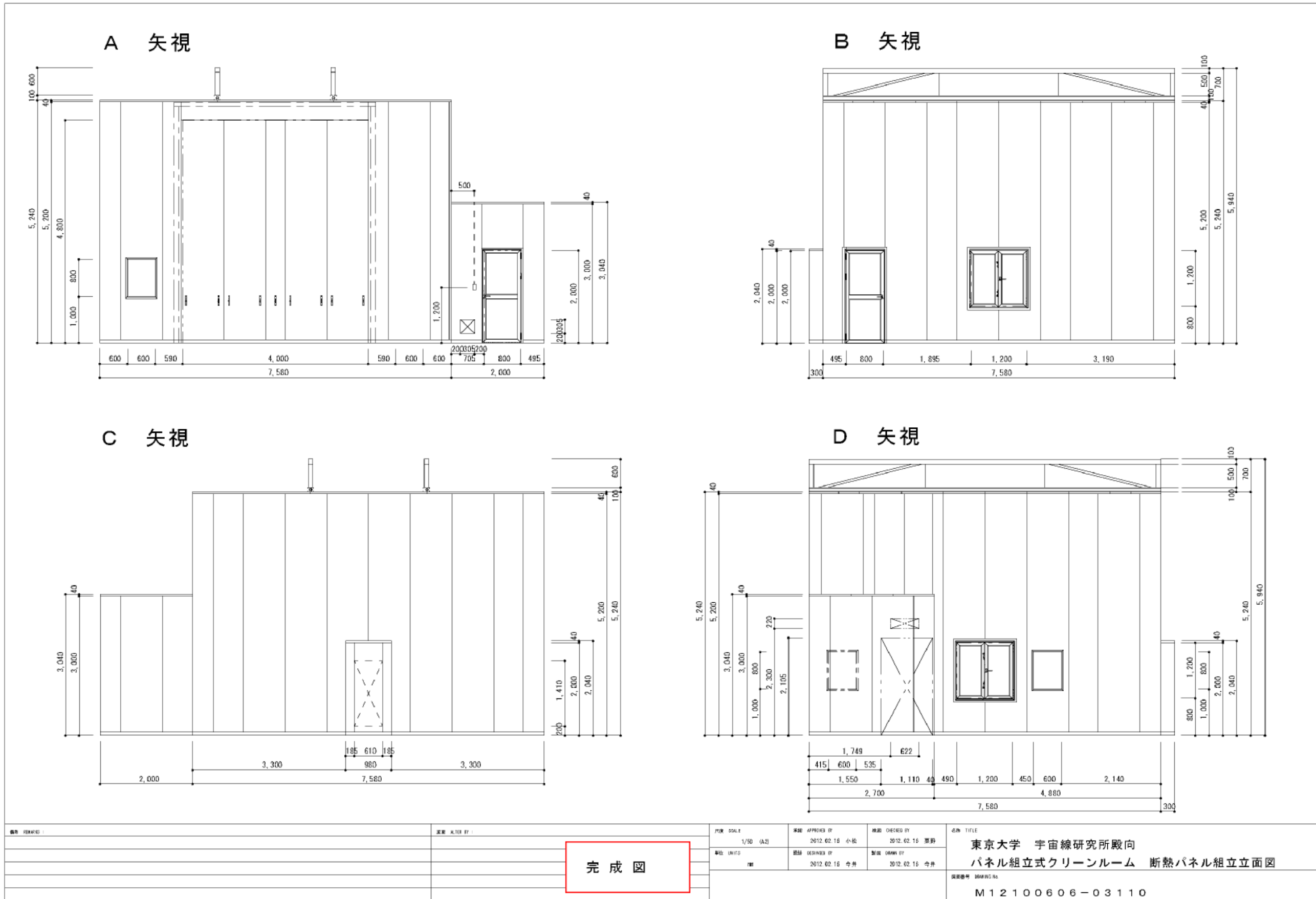
平均体膨張係数：単体体積の1°C変化した時の体積変化の割合

ショーワ株式会社

■本 社 〒502-0843 岐阜市早田東町二丁目1番地 ☎(058)232-1131 FAX.058-294-2231
●東京支店 〒105-0003 東京都港区西新橋2-8-12(第二土井ビル5F) ☎(03)3580-6121 FAX.03-3580-6125
●大阪営業所 〒532-0003 大阪市淀川区宮島4-3-12(新大阪明幸ビル7F) ☎(06)6391-2051 FAX.06-6391-2053
●養老工場 〒503-1261 岐阜県養老郡養老町鷺巣764 ☎(0584)32-3105 FAX.0584-32-3107
<http://www.showa-water.co.jp/>



6.2 断熱パネル組立立面図





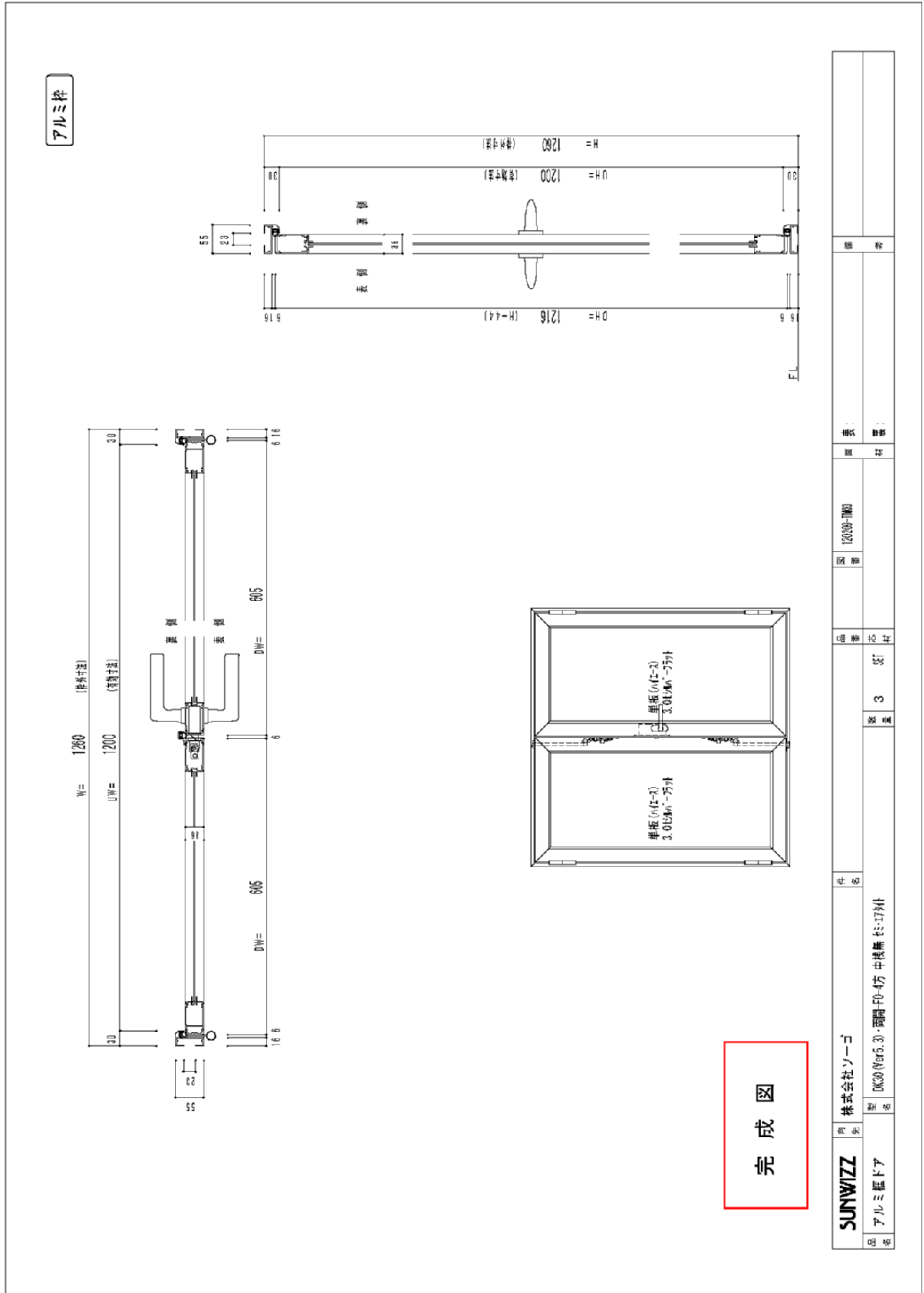
6.3 アルミ枠ドア外形図 (片開ドア)

アルミ枠

完成図

品名	アルミ框ドア	社名	株式会社ソーニ		標準寸法	015	備考
型番	DK304ar6.30	品名	片開ドア 中横付 枠: 17分		数量	2	図番

d 6.4 アルミ枠ドア外形図 (両開ドア)





6.6 室圧ダンパ外形図

※ 表面処理: マチミン樹脂粉末塗装。
 ※ サヤ管は黒色吹付塗装。
 ※ 器厚 T=1~4.9 に適用。
 ※ 墊材と墊材の間が空気になっている場合は、
 垫片 (ベニヤ板等) で塞ぎにしてください。
 ※ (他の和屋とのシヨートサーキット防止対策)
 ※ 差込線と差込線の寸法が異なりますのでご注意ください。
 ※ 器厚 (T) をご確認ください。

呼称	材料	数量
13 浮かし枠	SEHC-t1.6	1
12 取付ビス	④ ナメ	4
11 パンチング	SECC-t1.0	1
10 カウンターウェイト	SS400	n
9 パラソルバネ	SGD-φ20	1
8 アーム支持台	SGD-φ20	1
7 アーム	SGD-φ8	1
6 ガスケット	天然ゴム	一式
5 パッキン	ネオプレンゴム	一式
4 墊受	SUS304-t2.0	2
3 墊	C3802BE-φ8	2
2 羽取	AI-t2.0	1
1 ケース	SECC-t1.2	1

完成図

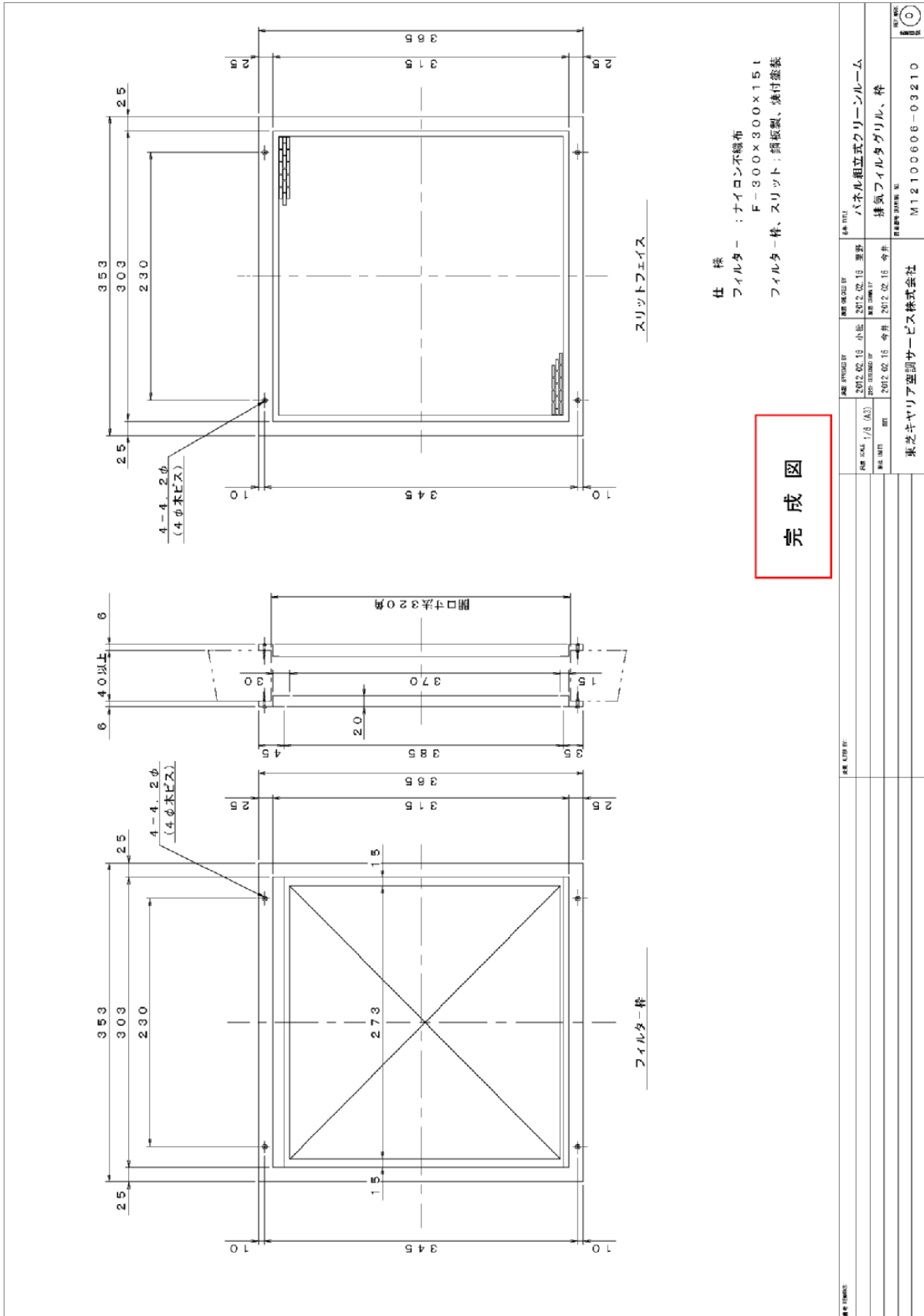
器厚 (T)	形寸 (L)	取付ビス-本数
T=1~10	L=50	M5x30 ^φ -4
T=11~20	L=40	M5x30 ^φ -4
T=21~30	L=30	M5x30 ^φ -4
T=31~40	L=20	M5x30 ^φ -4
T=41~49	L=10	M5x30 ^φ -4

呼称	材料
浮かし枠	○
サヤ管	—
取付ビス	○

微圧調整ダンパ
 製造 高橋 名
 小川 秋野
 KBD-3 (T=1~49)
 KALIF クリフ株式会社 図番 3C098S13

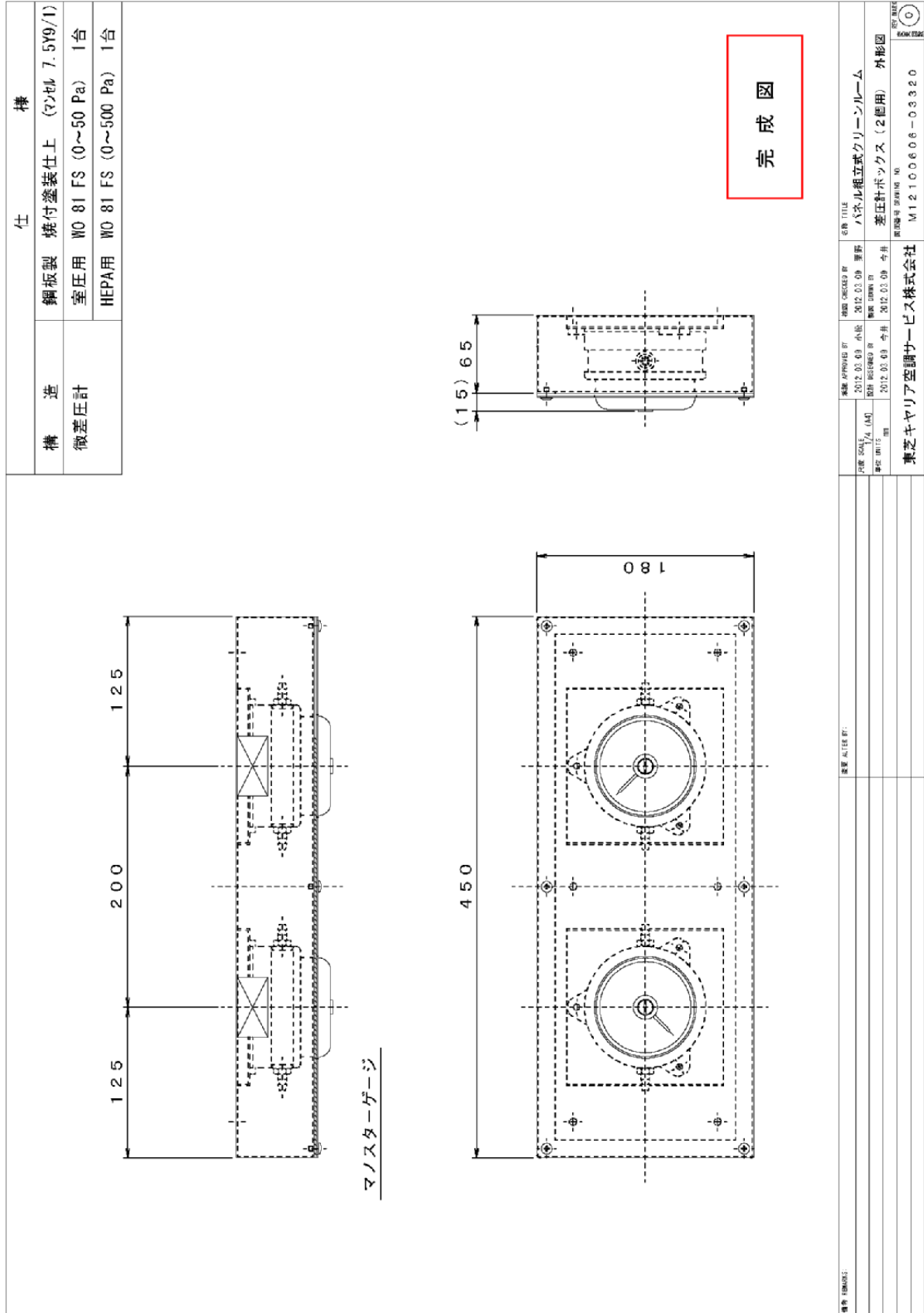


6.7 排気フィルタグリル外形図





6.8 微差圧計ボックス（2個用）外形図





6.9 微差圧計仕様書

D12100606-03320

<微差圧計 W081FN : 室圧およびHEPAフィルタ差圧管理用>

微差圧計

マノスターゲージ W081

汎用形 微差圧計

実用斬案 第823971号

RoHS指令対応

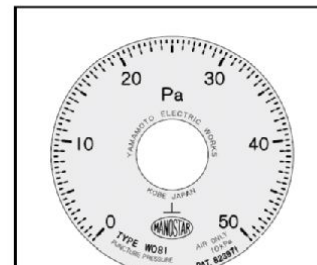
- ・豊富なラインナップ
風量・風速目盛にも対応(p.7参照)
- ・読みやすい広角目盛(指針回転角270°)
- ・操作性が簡単に行える配管接続口
- ・異常高圧突入にも影響を受けにくい独自の機構
- ・ヒステリシスの小さい高性能シリコンゴムダイヤフラム
- ・指針ぶれのないバンドリンク機構



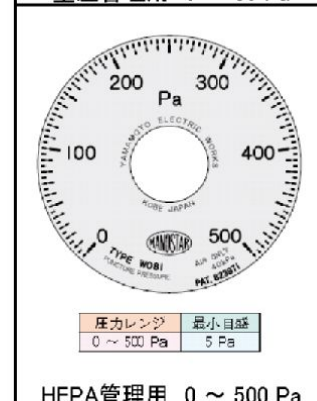
W081F

仕様

形式	本体		表示形		パネル形状		パネル形状	
	種別	記号	F	PC	PC	PR	PC	PR
種別	N	W081 F N	W081 PC N	W081 PR N	W081 PC N	W081 PR N	W081 PC N	W081 PR N
種別1号(標準)	S	W081 F S	W081 PC S	W081 PR S	W081 PC S	W081 PR S	W081 PC S	W081 PR S
種別2号(赤緑色帯)	T	W081 F T	W081 PC T	W081 PR T	W081 PC T	W081 PR T	W081 PC T	W081 PR T
圧力単位	Pa, kPa		適合記号		1. シリコンまたはゴム管(内径φ) …… 標準型はニール管用口金(本体結構済)			
圧力測定方式	差圧式		適合記号		2. 全金属(φ100φ以下) …… 別売の金属管用口金が必要			
圧圧エレメント	ダイヤフラム		適合記号		3. 鋼製プラスチック製(樹脂φ内径φ) …… 別売の金属管用口金とインナーサーブレット(φ16×4)が必要(φ安参照)			
測定ガス	空気および非腐食性ガス(液体は不可)		適合記号		・ 他圧測定の差圧管管口金とインナーサーブレット(φ16×4)が必要(φ安参照)			
目盛表示	約20°広角表示		適合記号		・ 高圧測定の他圧測定の口金を入れ替える事により種別標準の変更可能			
使用周囲温度	-10~+50°C(ただし凍結しないこと)		適合記号					
使用周囲湿度	90%RH以下(ただし凝露しないこと)		適合記号					
計器本体耐圧力	200kPa(φ100標準)		適合記号					
外装材質	ポリカーボネートおよびポリアミド		適合記号					
耐久衝撃	100m/s ² (軸方向60秒)		適合記号					
耐久振動	3~10Hz: 全振幅10mm 10~50Hz: 加減速度10mm/s ² (軸方向60秒)		適合記号					
付属品	取付物セット		取付金具セット2組(液体付)		取付物セット(液体付)			
圧力レンジコード	圧力レンジ	標準取付姿勢(φ100標準)	精度(25°Cにおいて)	取付エレメント材質	取付エレメント耐圧力(p.10参照)			
90 DH	0 ~ 50 Pa	水平(標準)	± 5%FS	シリコンゴム	10 kPa			
90 DV	0 ~ 50 Pa	垂直(標準)	± 2.5%FS		40 kPa			
100 DH	0 ~ 100 Pa	水平(標準)	± 1.5%FS		150 kPa			
100 DV	0 ~ 100 Pa	垂直(標準)	± 2.5%FS		10 kPa			
200 D	0 ~ 200 Pa	水平 垂直 取付任意	± 1.5%FS		40 kPa			
300 D	0 ~ 300 Pa				150 kPa			
500 D	0 ~ 500 Pa				10 kPa			
1000 D	0 ~ 1000 Pa	水平 垂直 取付任意	± 1.5%FS		40 kPa			
2 E	0 ~ 2 kPa				150 kPa			
3 E	0 ~ 3 kPa				10 kPa			
5 E	0 ~ 5 kPa			40 kPa				
10 E	0 ~ 10 kPa			150 kPa				
20 E	0 ~ 20 kPa			10 kPa				
30 E	0 ~ 30 kPa	水平(標準)	± 2.5%FS	10 kPa				
50 E	0 ~ 50 kPa			40 kPa				
100 E	0 ~ 100 kPa			150 kPa				
± 90 DH	± 50 ~ ± 50 Pa			10 kPa				
± 90 DV	± 50 ~ ± 50 Pa	水平 垂直 取付任意	± 1.5%FS	40 kPa				
± 100 D	± 100 ~ ± 100 Pa			150 kPa				
± 200 D	± 200 ~ ± 200 Pa			10 kPa				
± 300 D	± 300 ~ ± 300 Pa			40 kPa				
± 500 D	± 500 ~ ± 500 Pa			150 kPa				
± 1000 D	± 1000 ~ ± 1000 Pa			10 kPa				
± 2 E	± 2 ~ ± 2 kPa	40 kPa						
± 3 E	± 3 ~ ± 3 kPa	150 kPa						



室圧管理用 0 ~ 50 Pa



HEPA管理用 0 ~ 500 Pa



7、計装品

7.1 計装品仕様書（機器表、運転操作手順）

1. 計装品 機器表

名称	仕様		数量	備考
温度調節計 (TIC)	形式	デジタル指示調節計 (山武)	1	冷却制御用 (空調機冷水コイル) 冷水三方弁
	形名	C25TC0UA21Y0		
	入力	Pt 100 Ω		
	調節出力1	電流 (4 ~ 20 mA DC)		
	調節出力2	なし		
	電源	100 ~ 240 V AC		
	イベント出力	3点		
	補助出力	4 ~ 20 mA DC		
	外部入力	デジタル入力4点		
検査成績書	トレーサビリティ証明対応			
指示調節計 (DPIC)	形式	デジタル指示調節計 (山武)	1	除湿制御用 (除湿機再生ヒータ)
	形名	C25TV0UA21Y0		
	入力	電流 (4 ~ 20 mA DC)		
	調節出力1	電圧パルス(SSR 駆動用)		
	調節出力2	なし		
	電源	100 ~ 240 V AC		
	イベント出力	3点		
	補助出力	4 ~ 20 mA DC		
	外部入力	デジタル入力4点		
検査成績書	トレーサビリティ証明対応			
温湿度検出器 (DPE)	形式	挿入形 露点温度センサ (山武)	1	空調吸込部取付
	形名	HTY79 13T4P00		
	温度出力	Pt 100 Ω (単独温度センサ付)		
	湿度出力	4 ~ 20 mA DC / 0 ~ 100%RH		
	電源	24 V AC / DC 共用		
検査成績書	トレーサビリティ証明対応			
電動三方弁 (MV)	形式	電動フローティングアタッチメント付 3方ボール弁	1	空調機冷却コイル 制御用
	形名	EHI24 - TKLVE 50 (キッツ)		
	材質	青銅		
	接続口径	50 A		
	Cv 値	24		
	制御信号	4 ~ 20 mA DC		
	電源	24 V AC		
インバータ (INV)	形式	インバータ (東芝)	1	空調機送風機用 手動調整
	形名	VFS11 - 2037PM		
	適用モータ容量	3φ 200V 3.7kW		
圧力スイッチ (WPS)	形式	圧力スイッチ (サギノミヤ)	1	冷却水通水確認用 ⑥
	形名	FNS - C106W		
	調整範囲	-0.06 ~ 0.6 MPa		
レベルスイッチ (LS)	形式	フロートなしスイッチ (オムロン)	1	ブライントーク 水位表示・警報用
	形名	61F - IP		
	電極保持器	PS - 3S		





2. 運転操作手順

(1) 運転前の確認

電源



制御盤の電源「通電」を表示灯で確認

電源表示灯

①

ブライン液面



ブラインタンク液面「適正」を表示灯で確認

タンクのレベルスイッチ

冷却水通水



ブラインチラー用冷却水「通水」を表示灯で確認

冷却水配管の圧カスイッチ

(2) 運転

ブライン冷却



ブライン冷却スイッチを「入」にする

ブラインポンプと連動起動



制御盤の表示灯でチラー、ポンプ「運転」を確認

異常音・振動がないか確認

送風



送風運転スイッチを「入」にする

空調機送風機が起動



制御盤の表示灯で送風機「運転」を確認

異常音・振動がないか確認

空調



空調運転スイッチを「入」にする

除湿機と冷水三方弁が
連動起動



制御盤の表示灯で除湿機「運転」、「空調」表示を確認

異常音・振動がないか確認

空調運転条件成立。温度、露点温度により制御

温度・露点温度の表示確認

(3) 停止

停止手順は運転の逆

(4) 故障・異常表示

下記項目にて異常表示ランプ点灯および警報ブザー鳴動

①機器内蔵故障発報

ブラインチラー、除湿機

②電動機過電流

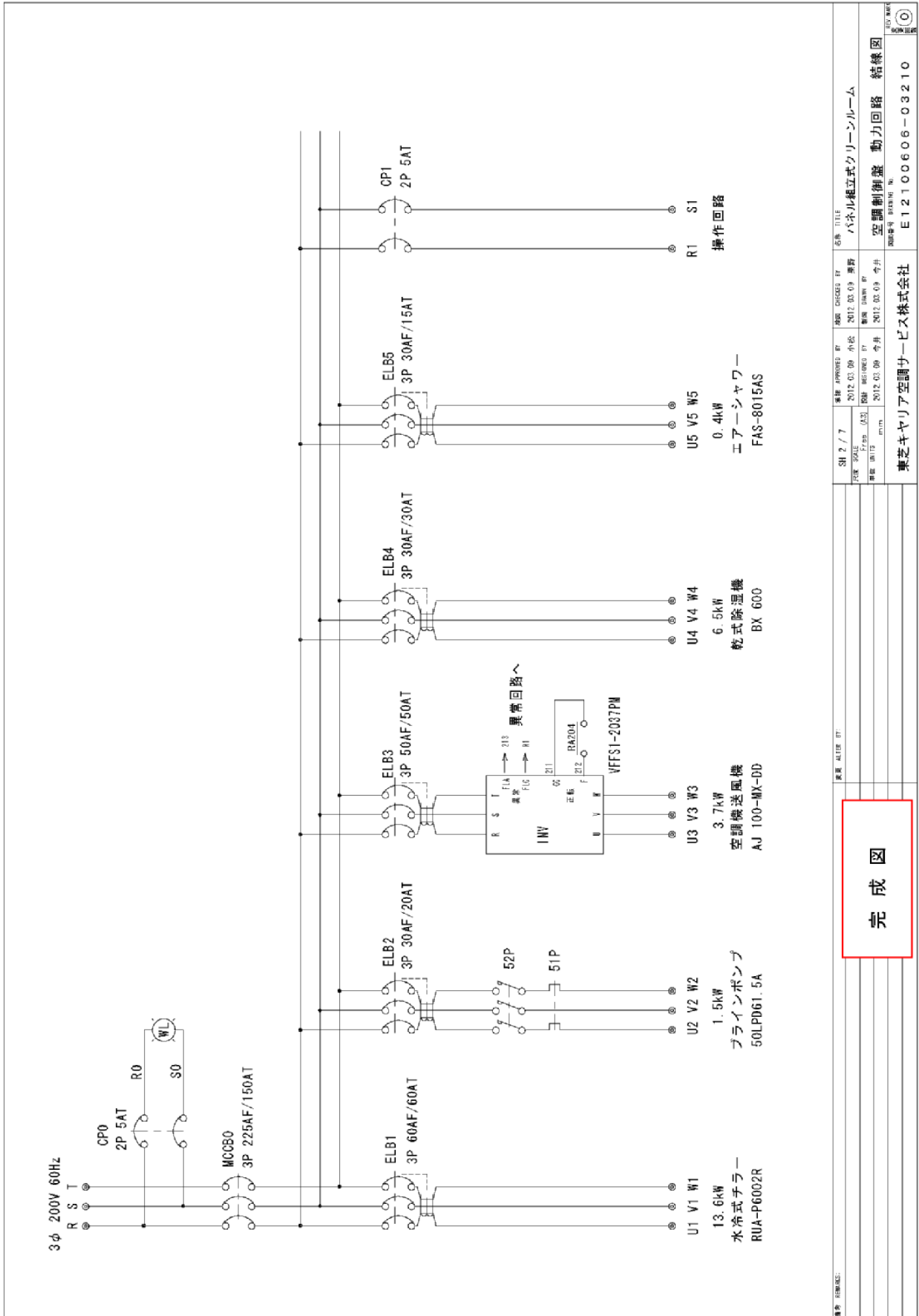
ブラインポンプ、空調機送風機

③その他

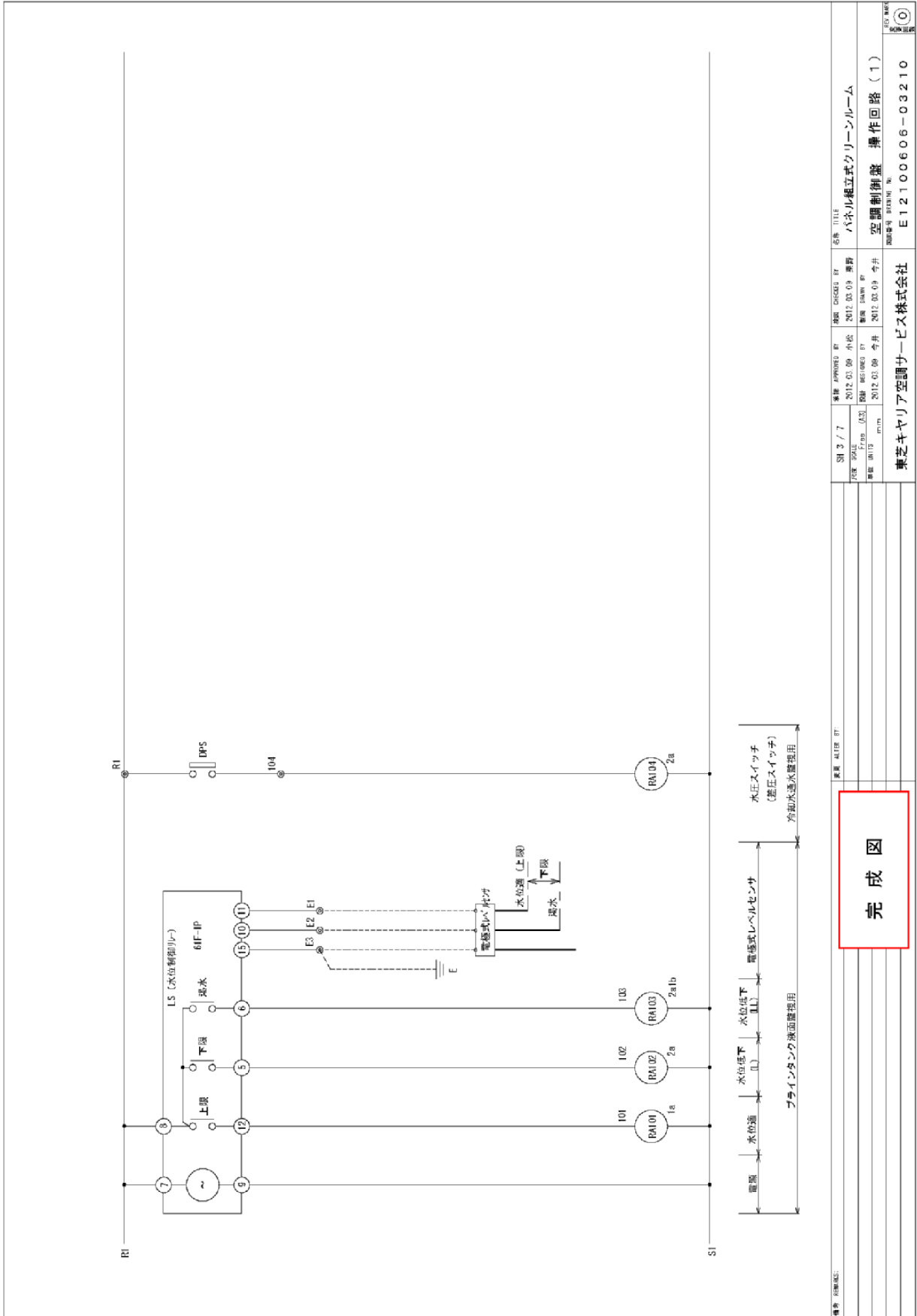
ブラインタンク液面低下（「LLLレベル」でブラインチラー、ポンプ停止）

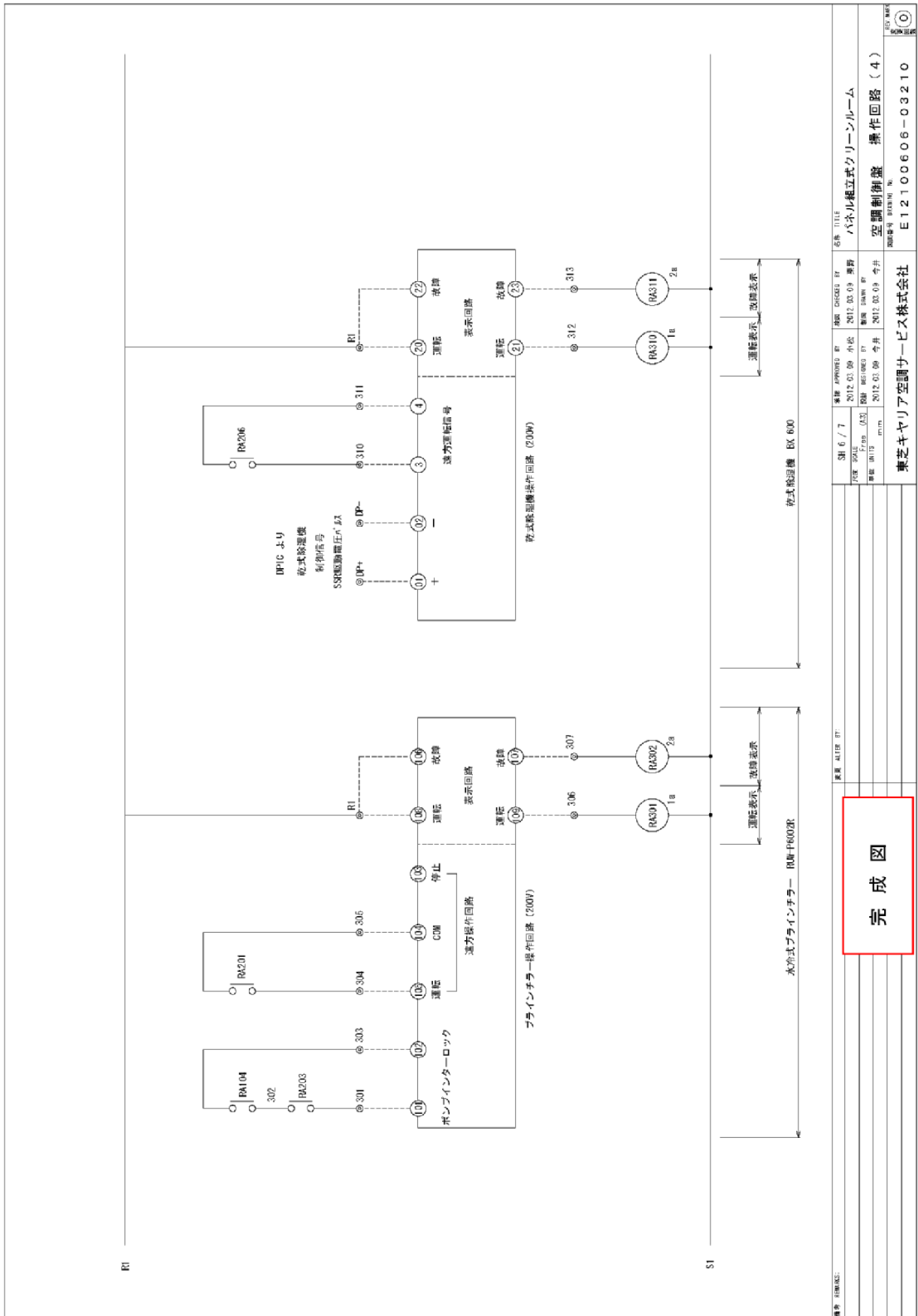
冷却水圧力低下、「通水」が消灯（「断水」と認識してブラインチラー、ポンプ停止）



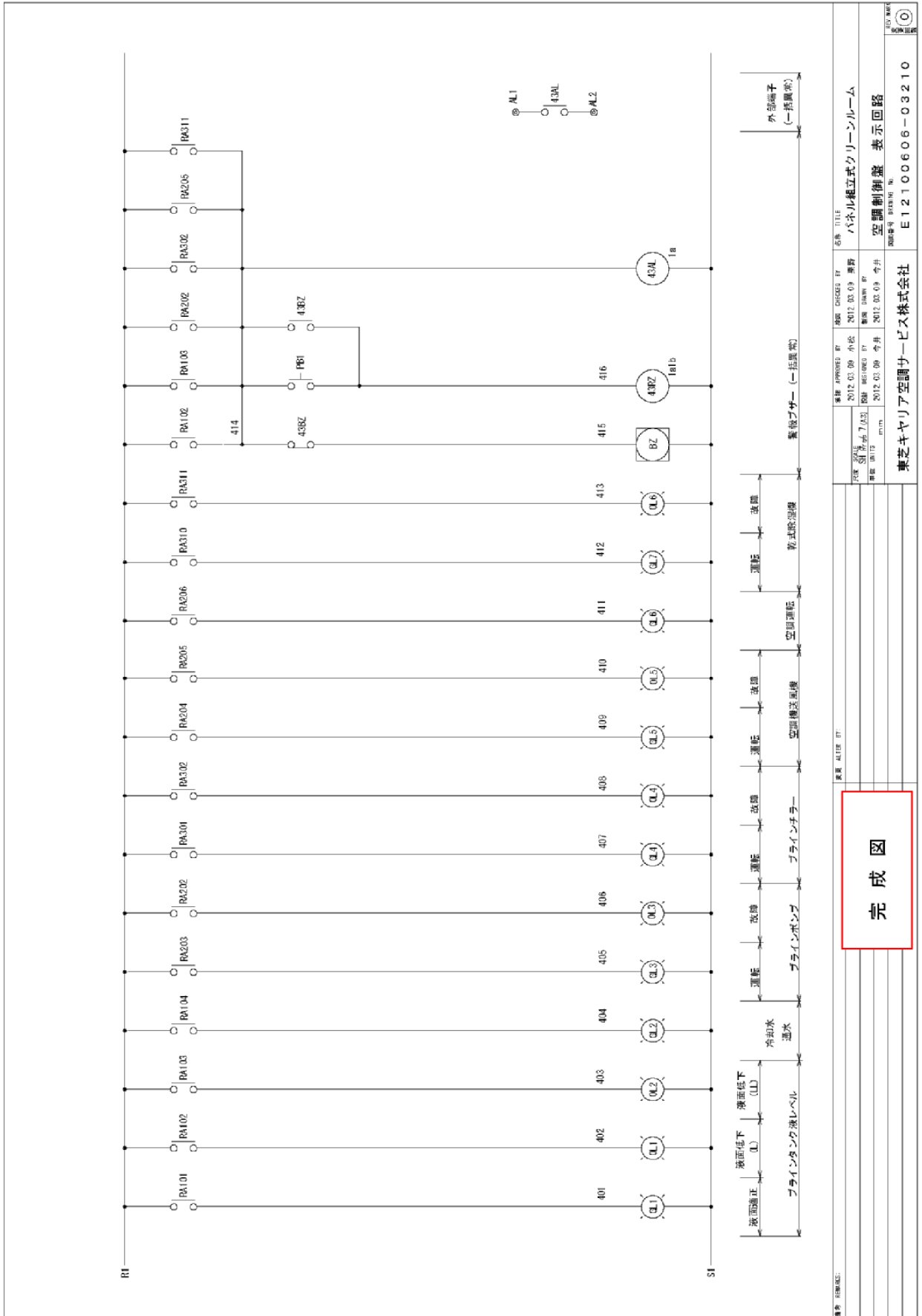


図番	SH 2 / 7	承認	2012.03.09	検閲	2012.03.09	名簿	ハネル組立式クリーンルーム
作成	2012.03.09	作成	2012.03.09	検閲	2012.03.09	検閲	空調制御盤 動力回路 結線図
図名	東芝キャリア空調サービス株式会社 E12100606-03210						





備考 参照先:	SH 6 / 7	承認 APPROVED BY	NAME CHECKED BY	名称 TITLE
	FORM SCALE	2012.03.09 小松	2012.03.09 藤野	八木ルネスタ立式クリールーム
	DATE (日)	2012.03.09	2012.03.09	空調制御盤 操作回路 (4)
	DATE (日)	2012.03.09	2012.03.09	東芝キャリア空調サービス株式会社
	DATE (日)	2012.03.09	2012.03.09	E12100606-03210



備考 / REMARKS:	原簿 / AL1用 BT:	承認 / APPROVED BY:	検閲 / CHECKED BY:	名簿 / TITLE:
		2012.03.09 小松	2012.03.09 東野	パネル組立式クーラールーム
		7/23	7/23	空調制御盤 表示回路
		2012.03.09 今井	2012.03.09 今井	E12100606-03210
		東芝キャリア空調サービス株式会社		
		E12100606-03210		

E12100606-03210 付表

パネル組立式クリーンルーム 空調制御盤 部品表

TAG.	品名	数量	形名			メーカー
MCCB 0	ノーヒューズ遮断器	1	EH250G-3P-150AT			東芝
ELB 1	漏電遮断器	1	LES60G-3P-60AT	100/200/500mA		東芝
ELB 2	漏電遮断器	1	LES30G-3P-20AT	100mA		東芝
ELB 3	漏電遮断器	1	LES50G-3P-50AT	100/200mA		東芝
ELB 4	漏電遮断器	1	LES30G-3P-30AT	100mA		東芝
ELB 5	漏電遮断器	1	LES30G-3P-15AT	100mA		東芝
CP 0, 1	サーキットブレイク	2	CP30-BA-2P-5A			三菱電機
52P + 51P	電磁開閉器	1	MA20-200-10-1.5kW			東芝
INV	インバータ	1	VFFS1-2037PM	3φ 200V 3.7kW		東芝
TIC	温度指示調節計	1	C25TC0UA21Y0			ヤマタケ
DPIC	露点温度指示調節計	1	C25TV0UA21Y0			ヤマタケ
Tr 1,2	トランス	2	AT72-J1			ヤマタケ
LS	水位制御リレー	1	61F-IP	AC200V	ソケット (14PFA)	オムロン
RA 101~104	リレー	4	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
RA 110~111	リレー	2	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
RA 201~206	リレー	6	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
RA 301, 302	リレー	2	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
RA 310, 311	リレー	2	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
43RZ, 43AL	リレー	2	MY4N	AC200V	ソケット、保持金具	オムロン
RT1	オフタイムタイマ	1	H3CR-H8L	AC200V		オムロン
COS 1~3	切替スイッチ	3	ASN311	2ノッチ		IDEC
PBS 1	押釦スイッチ	1	ABN122	2a 2b		IDEC
GL 1~7	表示灯(緑)	7	SLC30N-0207-TD2FB-G(7)	AC200V		IDEC
OL 1~6	表示灯(橙)	7	SLC30N-0207-TD2FB-A(7)	AC200V (予備含む)		IDEC
WL	表示灯(白)	1	APN126DNW	AC200V		IDEC
BZ	ブザー	1	BD-100A-K	AC200V		パナソニック
<現地取付 計装品>						
電極レベルセンサ	電極保持器	1	PS-3S	3極	セパレータ (F03-14 3P)	オムロン
DPS	圧力スイッチ	1	FNS - C106W			サキマキ
DPE, TE	挿入形露点温度センサ	1	HTY79 13T4P00			ヤマタケ
MV	電動三方弁	1	EH124 - TKLVE 50			キッツ



7.3 挿入形露点温度センサ

AJ-5963

azbil

仕様・取扱説明書

挿入形露点温度センサ 形HTY79*3(単独温度センサ付) 形HY79*3

■ 概要

挿入形露点温度センサ 形HTY79*3シリーズは、温度検出素子にPt100白金測温抵抗体(JIS C1604 A級)を使用し、露点温度検出素子に高分子容量式湿度検出素子(弊社開発FP3™(エフピースリー))とPt100白金測温抵抗体の組み合わせを使用した高精度高信頼度なセンサです。幅広い計測範囲と優れた安定性により、一般ビル空調のダクトやチャンパー内をはじめ、外気の計測やいろいろな産業用途に応用できます。

露点温度センサのみで単独温度センサが付いていない形HY79*3シリーズもあります。



■ 特長

- (1) 広範囲にわたり精度のよい露点温度計測が行えます。
- (2) 耐環境性に優れています。
- (3) 長期安定性に優れています。
- (4) 応答性、再現性に優れています。
- (5) ワンタッチで着脱可能な専用ブラケットを使用していますので、ダクトやチャンパーへの取り付けが簡単です。
- (6) ハウジング部は、防塵・防沫(IP54)構造となっています。

* FP3(エフピースリー)は、株式会社 山武の登録商標です。

AI-5963

安全上の注意

ご使用前に本説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
お読みになったあとは、本説明書はいつでも見られる所に必ず保存してください。

使用上の制限、お願い

本製品は一般空調制御用です。本製品を人命にかかわるような状況で使用しないでください。
また、クリーンルーム、動物舎などの特別に信頼性、制御精度が要求される用途に使用する際は、弊社販売員にご相談ください。
なお、お客様が運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

△ 注意

- ❗ ● 本製品は仕様に記載された使用条件(温度、湿度、電圧、振動、衝撃、取付方向、雰囲気など)の範囲内で使用してください。火災や故障の原因となる恐れがあります。
- ❗ ● 本製品は仕様に定められた定格の範囲で使用してください。
守らないと故障の原因となる恐れがあります。
- ❗ ● 取り付けや結線は、安全のため、計装工事、電気工事などの専門の技術を有する人が行ってください。
- ❗ ● 配線については、内線規程、電気設備技術基準に従って施工してください。
- ❗ ● 本製品への給電元に必ず電源遮断ブレーカを設けてください。
本製品は電源スイッチがないため、本製品側では電源を切れません。
- ❗ ● 雷対策は、地域性や建物の構造などを考慮し、実施してください。
対策しないと、落雷時に火災や故障拡大の原因となります。
- ❗ ● 結線は、電源の供給元を切った状態で行ってください。機器故障の原因となります。
- ❗ ● 端子台に接続する電線の端末には、絶縁被覆付きの圧着端子を使用してください。
絶縁被覆がないと、短絡や感電する恐れがあります。
- ❗ ● 端子ねじは確実に締めてください。締め付けが不完全だと発熱・火災の原因となることがあります。
また、正しく計測できない場合があります。
- ⊘ ● 結線後の空き端子は、中継などに使用しないでください。故障の原因となる恐れがあります。
- ❗ ● 本製品を足場に使わないでください。破損の原因となる恐れがあります。
- ❗ ● 本製品に定格以上の電圧を印加した場合は、安全のために新品に交換してください。
そのまま使用すると、故障や発熱の原因となる恐れがあります。
- ⊘ ● 本製品の近くでトランシーバや特定小電力無線機器を使用しないでください。
電波干渉して誤動作する原因となる恐れがあります。
- ⊘ ● 本製品を分解しないでください。故障したり感電する恐れがあります。
- ❗ ● ゴム部品を押し込むときに力を入れすぎて手を滑らせないように、注意して作業してください。
けがをすする恐れがあります。
- ❗ ● 本製品が不用になったときは、産業廃棄物として各地方自治体の条例に従って適切に処理してください。
また、本製品の一部または全部を再利用しないでください。

- 重要!!**
- 製品故障の際、出力低下により過加湿状態となる場合があります。コントローラ側で安全対策を行ってください。
 - 本製品の検出精度は、出荷時の値です。通常の空気中使用していても、使用環境により出力がシフトする恐れがあります。定期的に点検を行うことをお勧めします。
 - 腐食性ガスや有機溶剤などが、出力のシフトや故障の原因になることがあります。本製品を通常の空気と異なる環境で使用する場合には、当社の販売員にご相談ください。

AI-5963

■ 形番構成

基礎形番	形状	種類	電源	露点温度出力	温度出力	固定	固定	内 容
HTY79								挿入形露点温度センサ(単独温度センサ付)
HY79								挿入形露点温度センサ
	0							挿入部:長
	1							挿入部:短
		3						—
			T					AC/DC24V共用
				1				露点温度出力 1~5V
				4				露点温度出力 4~20mA
					0			温度センサなし
					P			温度Pt100
						0	0	—

ただし手配可能な形番は下記の組み合わせのみです。

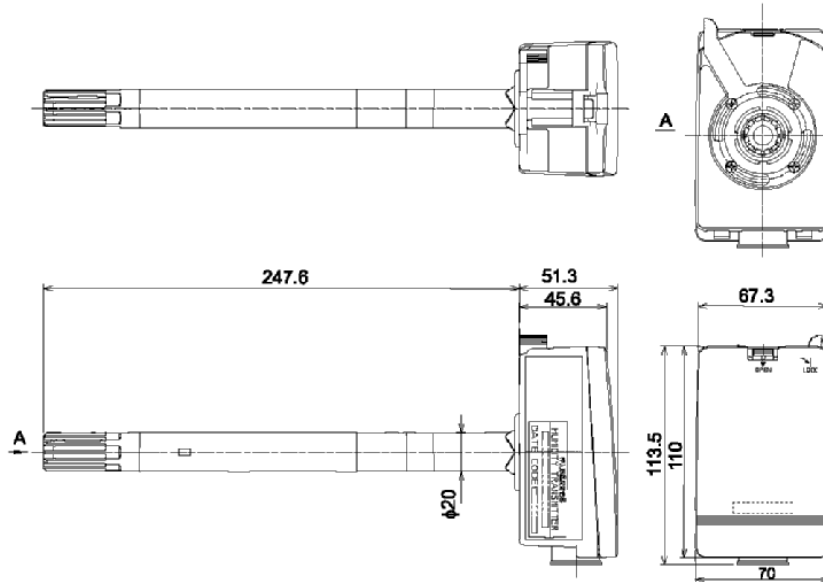
形HTY7903T1P00	露点温度(1~5V)+温度(Pt100)	挿入部:長
形HTY7903T4P00	露点温度(4~20mA)+温度(Pt100)	挿入部:長
形HTY7913T1P00	露点温度(1~5V)+温度(Pt100)	挿入部:短
形HTY7913T4P00	露点温度(4~20mA)+温度(Pt100)	挿入部:短
形HY7903T1000	露点温度(1~5V)	挿入部:長
形HY7903T4000	露点温度(4~20mA)	挿入部:長
形HY7913T1000	露点温度(1~5V)	挿入部:短
形HY7913T4000	露点温度(4~20mA)	挿入部:短

AI-5963
■仕 様

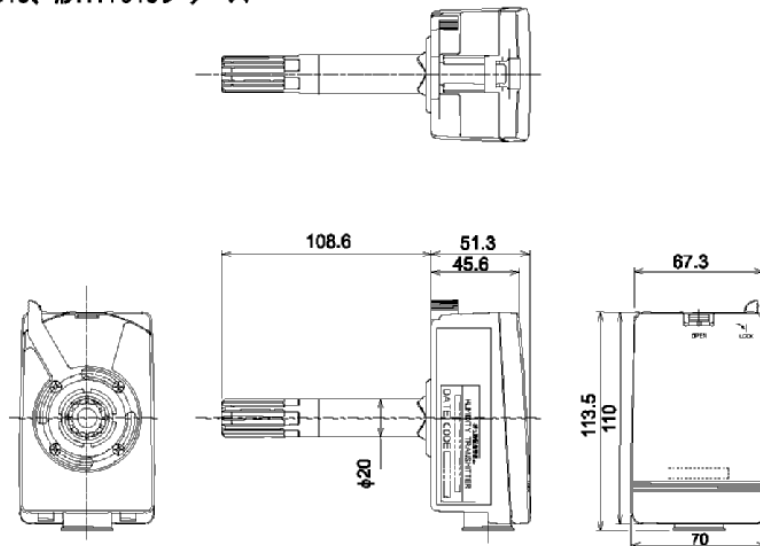
項 目	仕 様				
計測範囲	温度	-20~60°C			
	露点温度	-40~60°C DP (-20~60°C)(結露なきこと)			
出力信号	温度	100Ω/0°C			
	露点温度	DC1~5V (-40~60°C DPに対しリニア)(相手側入力インピーダンス10kΩ以上) DC4~20mA(-40~60°C DPに対しリニア)(最大許容負荷300Ω以下)			
検出精度	温度	±0.3°C (-20~60°Cにおいて)(Pt100エレメント)			
	露点温度	±1°C DP (30~90%RH 25°Cにおいて) ±2.5°C DP (30~90%RH -5~60°Cにおいて)			
時定数 (風速2m/sにおいて)	温度	4min以内			
	露点温度	1min以内 (温度一定の場合)			
使用環境条件		定格動作条件	限界動作条件	輸送保管条件	
	温度計測	温度範囲	-20~60°C		-30~70°C
		湿度範囲	0~100%RH (結露なきこと)		5~95%RH (結露なきこと)
	露点温度計測	温度範囲	-20~60°C		-30~70°C
		湿度範囲	10~100%RH (結露なきこと)	0~100%RH (結露なきこと)	5~95%RH (結露なきこと)
	振動	4.9m/s ² (10~150Hz)		9.8m/s ² (10~150Hz) (梱包状態とする)	
風速	限界動作条件: 0~15m/s		-		
電源電圧	AC24V +10、-15%(50/60Hz)、DC24V±10%				
消費電力	0.7VA (AC24V時、1~5V出力モデル) 600mW (DC24V時、1~5V出力モデル) 1.4VA (AC24V時、4~20mA出力モデル) 1200mW (DC24V時、4~20mA出力モデル)				
耐電圧	AC500V 1minにおいて漏れ電流1mA以下(ケース・端子間)				
絶縁抵抗	DC500V 20MΩ以上(ケース・端子間)				
本体保護構造	ハウジング部 防塵防沫(IP54) (ただし指定防水グランドおよび指定多心ケーブル使用時または指定電線管結線時)				
取り付け	ダクト、チャンバ、百葉箱(専用取付ブラケット使用)				
接続	端子台接続				
主要部材質、色	ハウジング部 : GF20%入りポリカーボネート樹脂、グレー(DIC-651相当) フィルタキャップ : 変性PPE樹脂、グレー(DIC-651相当)				
質量	約250g(形7903シリーズ) 約220g(形7913シリーズ)				
付属部品	なし				
別途手配品	形88157235-001	取付ブラケット(パッキン、穴あけラベル、M4ねじ付き)			
	形88157240-004	電線管取付セット(適用ケーブル外径φ11~φ14)			
	形88104098-004	シールコネクタ(ケーブル外径φ10.5~φ14.5)			
	形DY8000A1001	屋外用センサ・シールド			
	形DY3002A1005	百葉箱用センサ取付ブラケット(L形金具)			
保守用別途手配品	形83162945-003	フィルタセット(フィルタ、フィルタキャップ)			

■外形寸法

●形HTY7903、形HY7903シリーズ



●形HTY7913、形HY7913シリーズ



●取付ブラケット

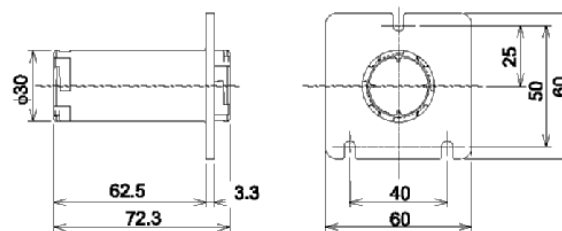


図1 外形寸法図 (mm)

AI-5963

■取付

●取り付け上の注意

- (1) 被測定流体の代表的な温湿度を検出でき、規定の風速を確保できる場所を選んで取り付けてください。
- (2) 挿入部全体が被測定流体中に入るようにし、気流が側面より当たるように取り付けてください。
- (3) 保守・点検ができるように、ハウジング部カバー前面のスペースを確保して取り付けてください。
- (4) 蒸気加熱方式の空調機へ取り付ける場合、直接高温の蒸気がかかることのないようにしてください。(直接高温の蒸気がかかると、限界動作温度範囲を超える恐れがあります。)
- (5) 挿入部を上向きに取り付けしないでください。

⚠ 注意

- ❗ 本製品を足場に使わないでください。破損の原因となる恐れがあります。

●形HTY7903, HY7903シリーズ取付

(一般ダクト取付)

- (1) 専用の取付ブラケットを用意してください。センサを取り付ける位置に穴開けラベルを貼り、穴を開けます。

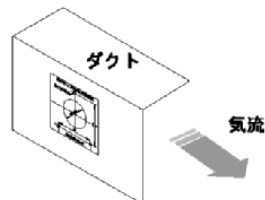


図2 穴あけ

- (2) 取付ブラケットの長い方を手前にし、パッキンを挟んで、付属のM4ねじで固定します。

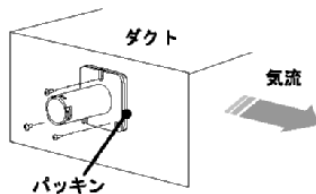


図3 ブラケットの取付

- (3) ダクトの外側に断熱材を巻きます。(断熱材が先に巻いてある場合は、断熱材を一部取り除いて取付ブラケットを取り付けた後、すき間に断熱材をつめてください。)

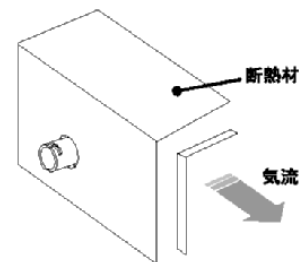


図4 断熱材の施工

- (4) 本体のストッパを①から②の方向に回転させてから、ツメと取付ブラケットの溝を合わせて本体を差し込みます。

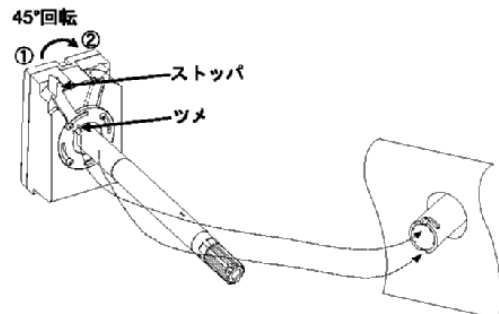


図5 本体の取付

- (5) 十分に押し込んだ状態で、ストッパを②から①の方向に回転させます。これで本体を取付ブラケットに固定できます。

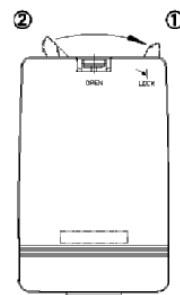


図6 本体の固定

AI-5963

●形HTY7913, HY7913シリーズ取付 (空調機・百葉箱取付)

- (1) 専用の取付ブラケットを用意してください。
センサを取り付ける位置に穴開けラベルを貼
り、穴を開けます。



図7 穴あけ

- (2) 取付ブラケットの短い方を手前にし、パッキン
を挟んで、付属のM4ねじで固定します。



図8 ブラケットの取付

- (3) 本体のストッパを①から②の方向に回転させて
から、ツメと取付ブラケットの溝を合わせて本
体を差し込みます。

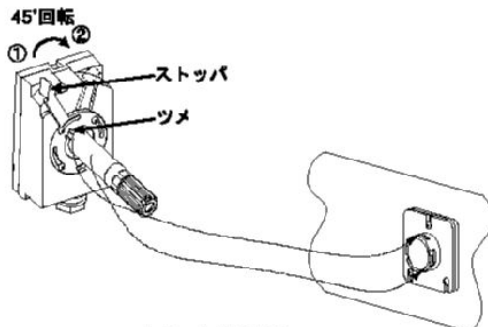


図9 本体の取付

- (4) 十分に押し込んだ状態で、ストッパを②から①
の方向に回転させます。
これで本体を取付ブラケットに固定できます。

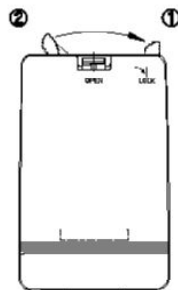


図10 本体の固定

■結 線

- (1) カバーを外します。
ケースのツメ(①)を押しながら、②の向きに30°
以上開きます。次に③(上方)にずらして外しま
す。

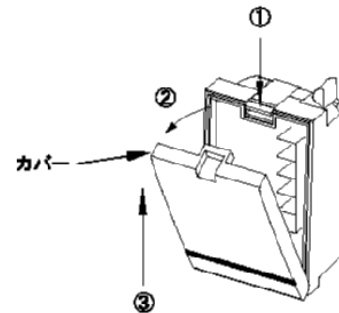


図11 カバーの取り外し

- (2) ケーブルを通します。
●シールコネクタ接続の場合
使用ケーブル心数により適切なシールコネクタ
(別途手配)を用意してください。ハウジング部
にシールコネクタをねじ止めし、ケーブルを通
します。

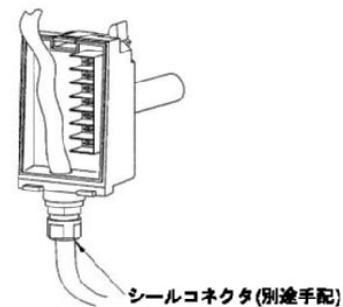


図12 シールコネクタ接続

AI-5963

●電線管接続の場合

使用ケーブル心数により、適切な電線管取付セット(別途手配)を用意してください。電線管接続コネクタとアタッチメントをねじで仮止めし、使用するケーブルに適したOリングを選定します。

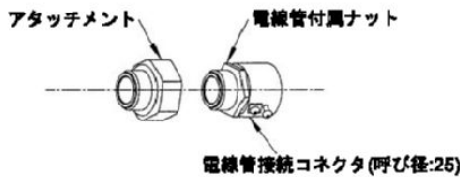


図13 電線管接続コネクタ

ケーブルを通したら上方へ引き、アタッチメントを本体にねじ止めします。電線管用固定ねじが操作しやすい位置で、電線管付属ナットを締め付けます。

ケーブルを引く

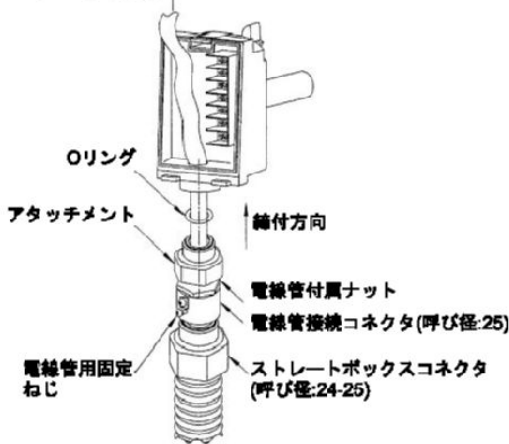


図14 電線管接続

(3) 結線します。

ケーブルに端子を付けて結線します。結線し終わったら、カバーを閉じます。

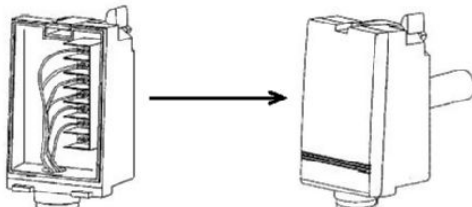


図15 カバーの取付

シールコネクタ接続の場合のみ、シールコネクタを締めてください。



図16 シールコネクタ

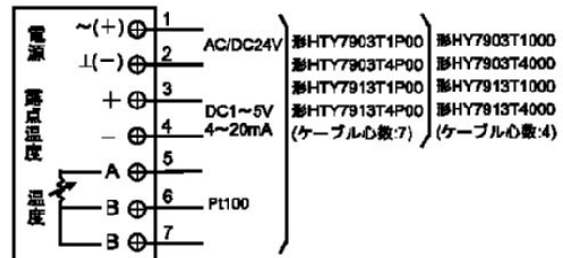


図17 端子番号とケーブル心数

⚠ 注意

- ❗ 端子ねじは確実に締めてください。締め付けが不完全だと発熱・火災の原因となることがあります。
- ⊘ 結線後の空き端子は、中継などには使用しないでください。故障の原因となる恐れがあります。

(4) 結線終了後は、必ずカバーを取り付けてください。

● 結線上の注意

- (1) 電源線および露点温度出力線には1.25mm²または2.0mm²のシールド多心ケーブル(CVV-S)を推奨します。シールドはコントローラ側で必ず接地してください。
- (2) 防塵防沫構造にしない場合、電源線および温度出力線には1.25mm²か2mm²のIV線を、露点温度出力線には1.25mm²のシールド線を使用することもできます。最大配線長は100mです。
- (3) 温度出力に電源をつながないでください。発煙します。
- (4) 必ず給電前に結線を確認してください。
なお、他の製品とのAC24Vトランス共用は、絶対に行わないでください。

● ACトランス共用の禁止

重要!! ● 電源電圧のAC24Vを供給するトランスは必ず絶縁トランスを使用してください。また、AC24V電源は単独電源とし、他の機器と共有しないでください。共通トランスの場合はコモンにループができ、故障の原因となります。

- (1) トランス(AC24V電源)共用
図は形HY79*3Tの結線図です。

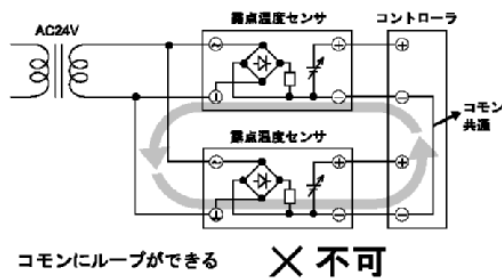


図18 トランス共用接続

- (2) トランス(AC24V電源)個別
図は形HY79*3Tの結線図です。

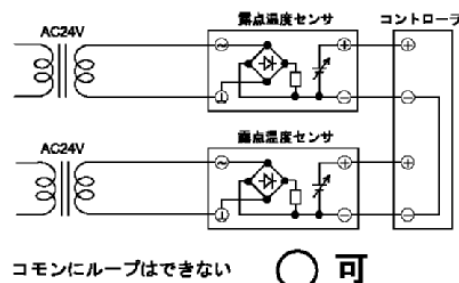
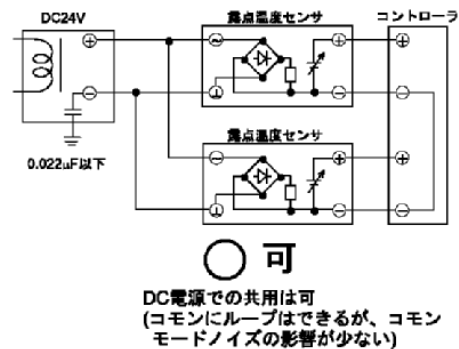


図19 トランス個別接続

- (3) DC24V電源共用
図は形HY79*3Tの結線図です。



- (注) 使用する電源は⊖-B(3-2)間に、0.022μF以下の容量結合のものを使用してください。

図20 DC電源

露点温度センサからコントローラの入力回路に誘導電流が流れたり、コントローラの時定数の不足のため、ノイズの影響が出る可能性をおさえるため、下記の点をご確認ください。

- 受信側のコントローラにノイズ除去比40dB以上(ノーマルモード)のローパスフィルタが入っている製品を使用してください。
- ノイズ除去比が不足する場合は、コントローラの入力にアイソレータを入れてください。
- 弊社のコントローラと接続する際は、問題ありません。

重要!! ● 本製品の電源は、必ず許容負荷(最大電流、最大消費電力)を確認して選定してください。
● 本製品の4~20mA出力モデルには形RYY792Dは容量不足のため使用できません。

AI-5963

■ 保 守

露点温度センサは工場出荷時に検査され、精度よく調整されていますので、設置場所での新たな調整は必要ありません。次の各項にしたがい、保守を行ってください。

(1) 定期点検

空気中の塵埃の量、汚れの状況により期間を定めて、検出精度を確認し、フィルタの目詰まりを点検、清掃してください。

(2) 異常状態と点検、および処置

運転中に異常が生じた場合、次表にしたがい点検し、必要な処置を行ってください。

異常状態と点検・処置

異常状態	点 検	処 置
<ul style="list-style-type: none"> 出力が出ない 出力がふらつく 	<ul style="list-style-type: none"> 結線のゆるみ 結線の断線 電源電圧の確認 センサ本体の破損 	<ul style="list-style-type: none"> 端子台の増し締め 結線のやりなおし 製品の交換
<ul style="list-style-type: none"> 出力の応答が遅い 	<ul style="list-style-type: none"> センサ本体の水濡れ/結露 	<ul style="list-style-type: none"> 本体をブラケットより取り外します。 フィルタキャップ、フィルタを外します。本体を清浄な雰囲気中で無電圧状態で自然乾燥させます。
<ul style="list-style-type: none"> 誤差がある 	<ul style="list-style-type: none"> 設置場所の確認 本体の塵埃、汚れの状況の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 取り付け上の注意参照 フィルタの清掃 フィルタの交換 露点一点調整 製品の交換

(3) フィルタの交換方法

⚠ 注意

- ❗ 取り付けや結線は、安全のため、計装工事、電気工事などの専門の技術者を有する人が行ってください。

重要!! フィルタキャップおよびフィルタを外した状態では、露出したプリント板や部品に触れないよう注意してください。破損する恐れがあります。

- ① フィルタセット(別途手配)を用意してください。手でフィルタキャップとフィルタを外します。



- ② 新しいフィルタを取り付ける前に、先端の黒いゴム部品に浮きがないことを確認してください。黒いゴム部品が図のように浮いていると、十分なシール効果が得られません。

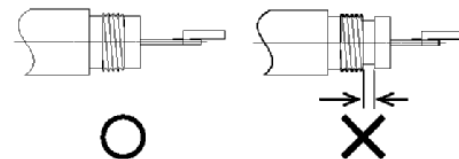


図22 シールの確認

浮きが生じている場合は、マイナスドライバなどでゴム部品の溝に工具先端を当て、浮きをなくしてください。

このとき工具で電子部品やゴムを破損しないように注意してください。

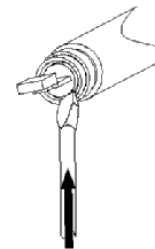


図23 シール

⚠ 注意

- ❗ ゴム部品を押し込む時に力を入れ過ぎて手を滑らせないように、注意して作業してください。けがをする恐れがあります。

- ③ 新しいフィルタをゴムの溝に合わせ、その上から新しいフィルタキャップをかぶせます。

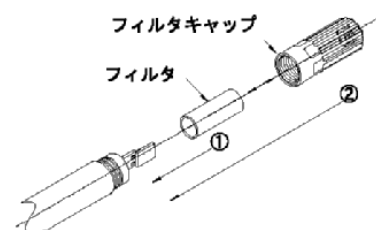


図24 フィルタの取付

AI-5963

- ④ 手でフィルタキャップを締めつけます。

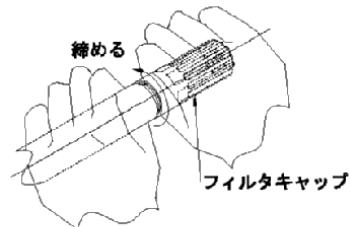


図25 フィルタキャップの取付

(4) 露点温度一点調整

露点温度センサの出力に誤差があると思われる場合、露点温度センサ内部の調整ボリュームを使用し、調整することができます。

調整は、調整ボリュームRH1を使用して行います。調整ボリュームRH1を時計回りに回すと出力値が増加し、反時計回りに回すと出力値が減少します。

一点調整に使用する基準の計測器は、十分信頼のおけるものを準備し、取扱方法・調整環境などに注意してください。出力のチェックには校正済のデジタルマルチメーターを使用してください。

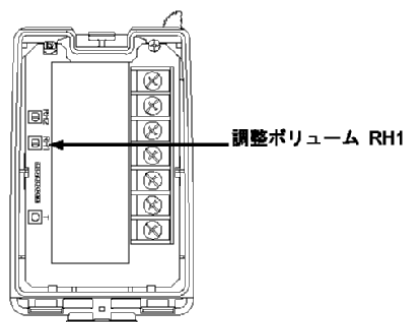


図26 調整ボリュームの位置

● 注意事項

- (1) 露点温度センサは、取り付け後、周囲の雰囲気(環境)に24時間位なじませてください。
- (2) 調整を行う場合、人体の発熱やOA機器の発熱などに注意してください。
- (3) 相対湿度が50%RHより高い高湿度環境で露点温度の一点調整を行うと、50%RHより低い湿度環境での露点温度精度が仕様を満たさなくなる場合があります。

azbil

株式会社 山武 ビルシステムカンパニー

<http://jp.yamatake.com>

[ご注意] この資料の記載内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

お問い合わせ・ご相談窓口:ビルシステムカンパニー コールセンター

0120-261023

受付時間 9:00~12:00 13:00~17:30

土・日・祝祭日、年末年始、夏期休暇など弊社休業日は除きます。

ご用命は、下記または弊社事業所までお願いします。



7.4 電動三方弁

電動三方弁

完成図

製品記号		EHI24-TKLVE 32	EHI24-TKLVE 40	EHI24-TKLVE 50
弁形式		小型電動フローティングアクチュエータ付3方ボール弁		
弁	弁形式	青銅製20K3方ロングネックねじ込み形ボール弁		
	接続規格	JIS B0203		
	接続形状	32A	40A	50A
	最大使用圧力	2.0MPa		
	最大締切差圧	1.0MPa		
	コントロール差圧	0.3MPa以下(推奨値)		
	差圧比	0.2以下		
	使用流体	冷温水 0°C~80°C(凍結なきこと)		
	面間	キッツ標準		
	保温代	40mm		
部	材	ボデー	CAC406	
		ボール	SUS304	
		ステム	SUS304	
		ボールシート	C/F+PTFE	
		ステム部Oリング	FPM	
流量特性		近似イコールパーセント		
最大許容リーク量		定格Cv値の0.1%以下(工場出荷時0.01%以下)		
定格Cv値		9.7	15	24
駆動部	型式	EHI24-2		
	電源	単相 AC24V±10%(50/60Hz)		
	制御方式	比例		
	定格出力	10.0N・m		
	開閉時間	約45秒(50/60Hz)		
	制御信号	DC4~20mA		
	作動	逆作動(4mA ... 全閉, 20mA ... 全開)		
	入力インピーダンス	250Ω		
	定格電流	600/250mA(動作時/制御完了時)		
	絶縁等級	E種		
周囲温度	-10°C~50°C(但し結露、凍結がないこと)			
保護構造	屋内仕様(IP54相当)			
手動操作	有(手動操作ボタンを押し込んだ状態のまま、手動操作軸をスリッパにて回転)			
接続方式	端子台接続			
流れ方向	アクチュエータにラベル貼付			
納入品図番	915-F30296			
結線図番	989-E40232			

* 電源投入時及び手動操作ボタン復帰後は一旦、自動的に原点検出(全閉位置に移動)を行ってから制御開始します。

呼び径	d	d2	H	H1	H2	H3	L	L1	S1	L2	L3	H4	W1	W2	S2	型式 (5)	標準質量 (kg)
1/2	8.5	Rc 1/2	142.5	95.5	29	35	58	29	27								1.7
3/4	11.5	Rc 3/4	145	98	33	35	61.5	30	32								1.8
1	15	Rc 1	150.5	93.5	38.5	35	74	36.5	41	185.5	95	87	80	42.5	5.5	EHT24-2 (6~20mA) EHH24-2 (0~10V) EHT24-2 (2~10V) EHT24-2 (0~1.35D)	2.1
1.1/4	18	Rc 1.1/4	162	76	48	40	82.5	41	51								2.5
1.1/2	23	Rc 1.1/2	168	81	54	40	90.5	46	58								2.9
2	30	Rc 2	173.5	86.5	65	40	109.5	55.5	71								3.8

注 (1) 呼び径、及びポートNO.を表しています。
 (2) ポートAとNCが同時に必要になります。
 (3) ポートNOの圧力(P2)がポートA及びNCの圧力(P1)より高い場合は、NOからA及びONCに動作を発生させることが必ずあります。
 (4) ポートA及びONCに動作を発生させることが必ずあります。
 (5) プラグを取り外し、コネクタがある場合は動作を継続してください。
 (6) フォームが溶け出す中で、液体が漏れ出します。
 (7) () 内は入力信号を表しています。
 (8) 溶媒ラインに設置し、保護口の密封以上の環境下で使用される場合は、手動操作機構が故障する可能性があります。必ず必要の対策を講ずる必要があります。

部番	部品名	個数	材	料	記	事
1	弁	1	CAC406			
3	弁座	1	SUS304			
4	ボール	1	SUS304			特殊ポート
16A	板	1				アクチュエータ駆動
16B	板	1	CAC406C			液路表示バルブ
29	インサート	1				
30	ボールシート	2	カーボンファイバー入りPTFE			
44A	インシュレータ	2	エポキシガラス布			
44B	ガスケット	1	NBR			
45A	Oリング	2	FKM			
45B	Oリング	2	FKM			呼び径11/4以上
47A	ガラス繊維入りPTFE	1	ガラス繊維入りPTFE			
47B	ガラス繊維入りPTFE	1	ガラス繊維入りPTFE			呼び径1以下
67	ステンレスワッシャー	1	ステンレス入りPTFE			呼び径11/4以上
74	ワッシャー	1	C3771BE			
92	コネクタ	2	SUS304			
94	ボルト	1	SUS304			
99	ボルト	2	PA66 (7)			呼び径11/4以上
116	プラグ	1				
139	電動アクチュエータ	1				
145A	ばね	2	SUS304			
145B	ばね	1	SUS304			呼び径11/4以上

電動式 青銅 20K
ねじ込み形 ポール弁

ロングネック、リデュースネック型、三方通、特殊ポート
 最高使用圧力 2.0MPa、最大駆動圧 1.0MPa

完成図

年月日	2009.01.05
承認	田原川
設計	藤沢
校閲	藤沢
製図	天野
図番	915-F30296
REV	REV-07

株式会社 **KITZ**

d 7.5 圧力スイッチ

c

STANDARD

高感度形圧力スイッチ

形式 FNS, ANS

冷凍・空調・各種産業装置用

- 冷凍(蔵)庫 ● 省力化装置
- ポンプ ● 車庫 ● 船舶 ● プラント 等

FNS 形

- 小さな入切圧力差(固定)が特長です。
- 入切圧力差が可変できます。

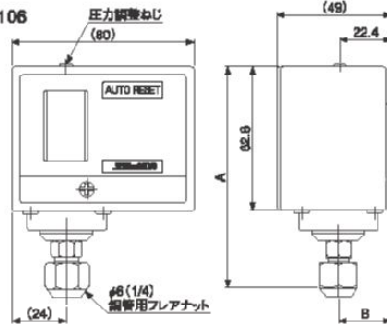
※防滴形、防水形、防爆形も製作します。

(198～202 ページ)

防爆形の詳細は別途防爆形カタログをご参照ください。



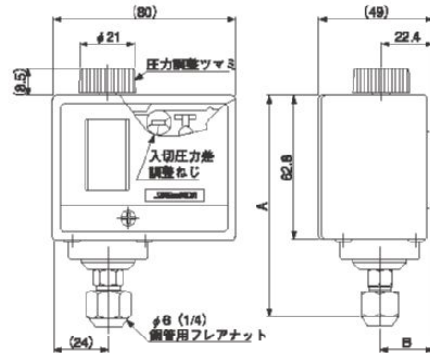
FNS-C106



FNS 形



ANS-C106



ANS 形

共通仕様

- 流体温度 20～120℃
 使用周囲温度 20～70℃

カタログ番号の説明

FNS-C1 01 W U
 I II III IV V

I	形式
II	接点形式
III	圧力
IV	特殊用途
V	継手形状

仕様表

FNS 形

形式	接点形式	圧力	特殊用途	継手	調整範囲 (MPa)		入切圧力差 (固定) (MPa)	最高使用圧力 (MPa)	気密試験圧力 (MPa)	寸法 (mm)		納入時設定値 (MPa)		質量 (kg)
					最低	最高				A	B	回路切	回路入	
FNS-	C1	01	W	B U G M K L	-0.08	0.1	約 0.008	0.3	0.33	113	22.4	(0.019)	0.025	0.32 [0.31]
		02	W.P		-0.02	0.2	約 0.008	0.5	0.55	99.4		(0.042)	0.05	
		06	N.W.P		-0.08	0.6	約 0.02 [0.025]	1.5	1.65	96.5		(0.28) [(0.275)]	0.3	
		10			0.1	1	約 0.025 [0.03]	3.3	4	(0.575) [(0.57)]		0.6		
		30			0.5	3	約 0.12	3.3	4	(2.36)		2.5		

ANS 形

形式	接点形式	圧力	特殊用途	継手	調整範囲 (MPa)		入切圧力差 (MPa)		最高使用圧力 (MPa)	気密試験圧力 (MPa)	寸法 (mm)		納入時設定値 (MPa)		質量 (kg)		
					最低	最高	最小	最大			A	B	回路切	回路入			
ANS-	C1	01	W	B U G M K L	-0.08	0.1	0.007	0.014	0.015	0.3	0.33	113	0.018	0.025	0.32 [0.31]		
		03	W.P		-0.02	0.3	0.008	0.010	0.018	0.027	1	1.1	99.4	0.141		0.15	
		06	N.W.P		-0.08	0.6	0.015	0.018 [0.022]	0.03 [0.04]	0.045 [0.051]	1.5	1.65	96.5	0.284		0.3	
		10			0.1	1	0.020	0.03	0.045	0.07	3.3	4	93.2	18.4		0.575	0.6
		30			0.5	3	0.12 [0.11]	0.2 [0.13]	0.23 [0.18]	0.37 [0.28]	3.3	4	93.2	18.4		2.32	2.5
		35			1	3.5	0.12	0.2	0.24	0.39	3.8	4.6	93.2	18.4		2.82	3

- ・接点形式は 145 ページ、電気定格、継手形状は 146 ページをご参照ください。
- ・特殊用途の N はステンレスベローズ形、W は防滴形、P は防水形です。
- ・継手の B はフレア継手ですが、φ 1/4 形(標準)の B は省略します。(FNS のみ)

- ・入切圧力差、質量の〔 〕数値は N 形の場合です。
- ・納入時設定値は上昇点基準です。() 数値は参考値です。

標準付属品

- ・ 1/4 フレアナット
- ・ 本体取付板 (SNS-AE01)
- ・ ばね座金付 M4 × 8 ねじ 4 個

圧力スイッチ

d 7.6 電極保持器

電極保持器 (PS-3S/4S/5S)

ビルの給・排水制御の 上水道に適したセパレートタイプと 機器内蔵に適した小型・軽量タイプ

- ・形PS-L S (R) は電極部が簡単に抜き差しできるセパレートタイプで保守点検が容易。
- ・形PS-□ S (R) はビルの給・排水などの浄水用で3, 4, 5極を用意。
- ・形PS-31は小型・軽量で、機器内蔵など取り付けスペースに制限のあるところに最適。



⚠ 「電極保持器・電極 正しくお使いください」をご覧ください。

■標準価格 (◎印の機種に標準在庫機種です。無印(受注生産機種)の納期についてはお取引先社にお問い合わせください。)

●電極保持器

用途	形式	標準価格(¥)	
浄水などの一般用途	3極用	◎形PS-3S	1,700
	3極用(2線式)	形PS-3SR	1,800
	4極用	◎形PS-4S	2,100
	4極用(2線式)	形PS-4SR	2,250
	5極用	◎形PS-5S	2,550
	5極用(2線式)	形PS-5SR	2,650
小スペース用(3極)	◎形PS-31(SUS304、300mm)	1,980	

●オプション(別売)

用途	形式	標準価格(¥)
保護カバー(形PS-L Sおよび形FP-3, 4, 5用)	◎形F03-11	910
取り付け棒(形PS-□ S用)	◎形F03-12	635
コンクリート埋込み取り付け棒(形PS-□ S用)	◎形F03-13	1,170
防塵用ゴムキャップ(形PS-31用)	◎形F03-31	795

■定格/性能

項目	形式	形PS-3S(R) *1	形PS-4S(R) *1	形PS-5S(R) *1	形PS-31 *2
極数		3	4	5	3 *3
材質		樹脂製(PBT ポリブチレンテレフタレート)			
絶縁抵抗		100MΩ以上			
使用温度		10~170℃(ただし永続しないこと)			
使用圧力		大気圧			
用途		ビルの給・排水制御			取り付けスペースに制限のある場合

*1. Rタイプ2線式保持器には抵抗器68kΩを付属しています。また形61F本体も2線式用をご使用ください。

*2. 形PS-31のみ電極棒と一体成形になっています。電極棒の長さは300mm、1,000mmの2種類です。ご注文時にご指定ください。ご使用時に、任意の長さに切断してご使用ください。

*3. 形PS-31は3極用のみです。

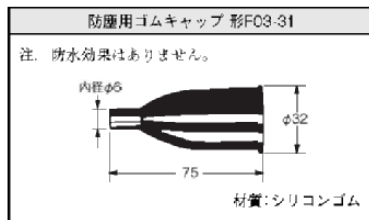
電極保持器(PS-3S/4S/5S)

■形PS-2S(R)電極保持器オプション(別売)

保護カバー 形F03-11	取り付け枠 形F03-12	コンクリート埋め込み取り付け枠 形F03-13
<p>形PS-2Sを屋外で使用するとき、形F03-12取り付け枠をおじこむことにより、形F03-11保護カバーが取り付けられます。防水タイプではありませんので電線引き出し口より、水やホコリが入ることがあります。</p> <p>使用周囲温度 -10~+70℃ 質量 約85g</p> <p>保護カバー 形F03-11</p> <p>電極保持器 形PS-2S</p> <p>取り付け枠 形F03-12</p>	<p>形PS-2Sのフランジとして利用したり、ねじ加工ができないFRP製水槽等への取り付けにナットとして使用します。</p> <p>4-M5×25</p> <p>10</p> <p>96</p> <p>φ112</p> <p>電極棒</p> <p>使用周囲温度 -10~+70℃ 質量 約80g</p>	<p>形F03-12取り付け枠を形F03-13にM5×25のねじで締めつけて固定し、コンクリート製水槽に埋め込んでください。また、形F03-13はコンクリートの深さに合わせて切断してください。</p> <p>φ115</p> <p>96</p> <p>60</p> <p>100</p> <p>70</p> <p>φ72</p> <p>φ82</p> <p>コンクリート埋め込み 取り付け枠</p> <p>電極棒</p> <p>質量 約120g</p> <p>取り付け枠と併用します。</p>

注: 形F03-11と形F03-12を組み合わせる場合、形F03-11に付属されているねじ、ボルトは使用しません。

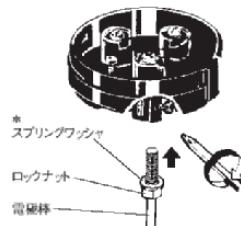
■形PS-31電極保持器オプション(別売)



■形PS-2S(R)と電極棒を接続する上で必要なオプション(別売)

●電極棒が1m以内の場合

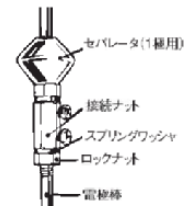
- ・電極棒 形F03-01×1本
 - ・ロックナット 形F03-03×1個
- が1極に対して1セット必要です。また、電極棒は制御レベルに合わせて任意に切断してください。



*スプリングワッシャはロックナットに付属しています。

●電極棒が1m以上の場合

- 電極棒(1m)が追加されるごとに
- ・電極棒 形F03-01×1本
 - ・接続ナット 形F03-02×1個
 - ・ロックナット 形F03-03×2個
- が1極に対して1セット必要です。また、接触防止のために形F03-14 1P、3P、5P セパレータも合わせてご使用ください。



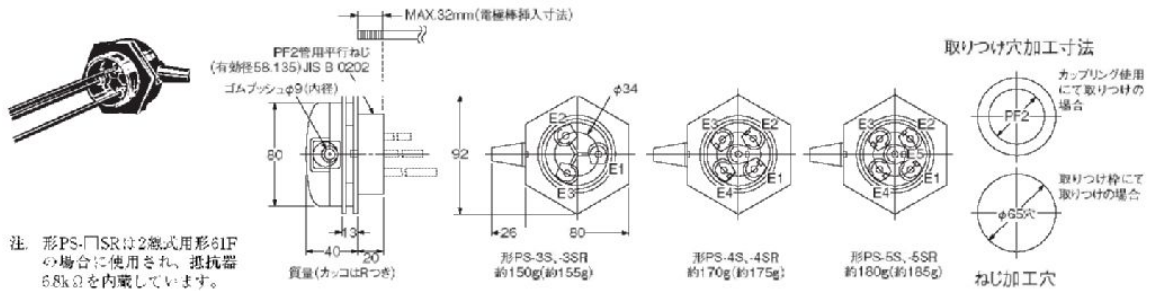
注: 電極棒、接続ナット、ロックナット、セパレータ個々の詳細は、形F03-__を参照ください。

電極保持器 (PS-3S/4S/5S)

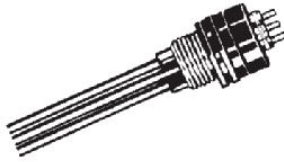
■外形寸法

(単位:mm)

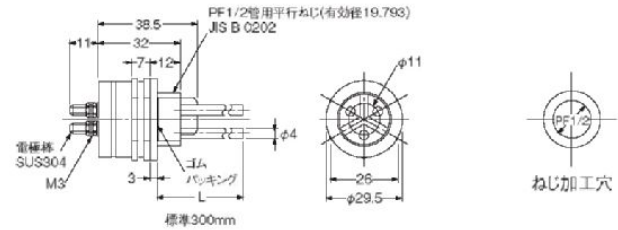
形PS-3S (R)、形PS-4S (R)、形PS-5S (R)



形PS-31



注: 電極棒と一体形で、L=300mmです、=1,000mmのものもあります。
質量 約325g



■正しくお使いください

| レベル機器 共通の注意事項 | をご覧ください。



7.7 レベルスイッチ

レベルスイッチ フロートなしスイッチ仕様書 (1/2)

61F-G□P

■定格/性能

●基本形

項目	タイプ	一般用 形61F-□P	遠距離用 形61F-□PL 2KM(2km用) 形61F-□PL 4KM(4km用)	高感度用 形61F-□PH *4	低高感度用 形61F-□PD	
制御対象、使用条件		一般の汚水、汚水	一般の汚水、汚水 ポンプ室と水溜間、受水槽と給水 槽間の距離が長い場合、遠隔操作 が必要な場合など	蒸留水など固有抵抗の高い液体	塩水、汚水、酸性薬液、アルカリ薬 液など固有抵抗の低い液体	
定格電圧		AC100または200V 50/60Hz(共用)				
許容電圧変動範囲		定格電圧の85~110%				
電極間電圧		AC8V		AC24V	AC8V	
電極間電流		AC約1mA以下		AC約0.4mA以下	AC約1.2mA以下	
消費電力		約6.4VA				
電極間動作抵抗 (捨棄値)		0~約4kΩ	0~1.8kΩ (2km用) 0~0.7kΩ (4km用)	約15k~約70kΩ *3	0~約1.8kΩ	
電極間復帰抵抗 (捨棄値)		約15kΩ~∞Ω	4k~∞Ω (2km用) 2.5k~∞Ω (4km用)	約300k~∞Ω	約5k ~∞Ω	
応答時間		動作時80ms以下 復帰時160ms以下				
使用ケーブルの長さ*1		1km以下	2km以下、4km以下	50m以下	1km以下	
出力		AC200V 5A(抵抗負荷)、AC200V 2A(誘導負荷cosφ=0.4)				
使用周囲温度		-10~+55℃				
使用周囲湿度		45~85%RH				
絶縁抵抗 *2		100MΩ以上(DC500Vメガにて)				
耐電圧 *2		AC2,000V 50/60Hz 1min				
寿命		電気的50万回以上 機械的500万回以上				
質量		約495g				

注 形式の□内はG1、G2およびJ1。

*1. 完全絶縁処理を施した600V 0.75mm² 3芯キャブタイヤ・ケーブルを使用した場合の値で、線径が大きくなると可能配線長はこの値より短くなります。

詳細は、「フロートなしスイッチ 正しくお使いください」の「●電極回路の配線距離は短く」をご覧ください。

*2. 絶縁抵抗、耐電圧は電源部と電極部間、電極部と接点回路部間、電極部と接点回路部間の値です。「フロートなしスイッチ 正しくお使いください」をご覧ください。

*3. 約15kΩ以下でも使えますが復帰不良になることがあります。

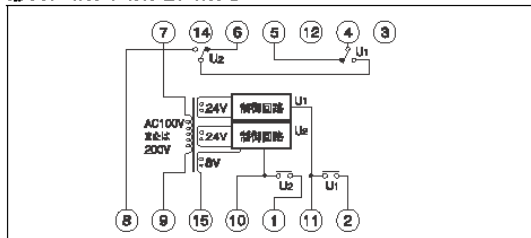
*4. 高感度用は先動作方式です。

電源起動時、電極間(アース電極と動作電極)に液体がある場合は、内蔵リレーはOFFになります。

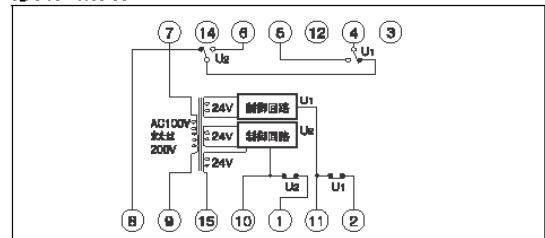
電源起動時、電極間(アース電極と動作電極)に液体がない場合は、内蔵リレーはONになります。

■内部接続図

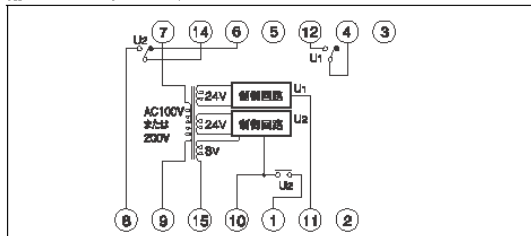
形61F-G1P、-G1PL、-G1PD



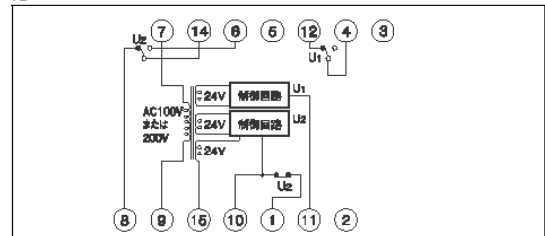
形61F-G1PH *



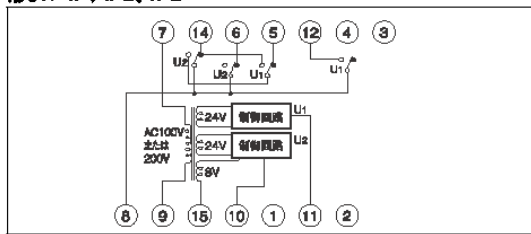
形61F-G2P、-G2PL、-G2PD



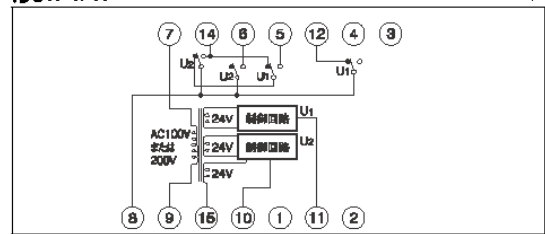
形61F-G2PH *



形61F-IP、-IPL、-IPD



形61F-IPH *



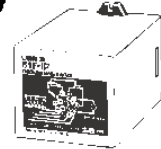
*高感度用の形61F-G□PHは先動作方式になっており、電源電圧の印加によって内蔵リレーがいったん接点側に動作したあと制御対象液体のレベルに従います。

レベルスイッチ フロートなしスイッチ仕様書 (2/2)

61F-G□P

液面の表示と警報

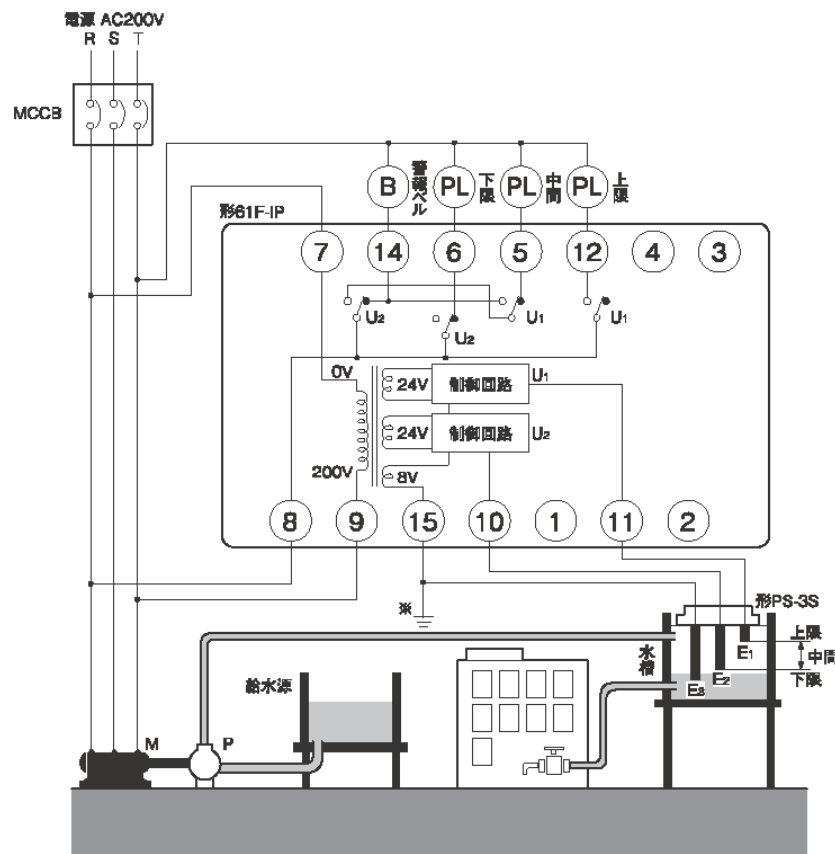
プラグインタイプ
形61F-IP



外形寸法図
6ページ

液面の表示と警報

接続

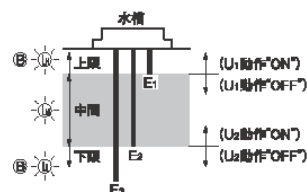


※コモン電線(一番長い電線)を確実にアースしてください。

接続ソケット
形14PFA(表面接続用)
形PL15(裏面接続用)

動作

- ・水面がE₂以下にあるとき下限ランプが付き、警報を出すことができます。
- ・水面がE₂に達すると警報は消え、中間ランプが付きます。
- ・さらに水面がE₁に達すると、上限ランプが付き、警報を出すことができます。



d 7.8 トランス

AI-4023

azbil

仕様・取扱説明書

トランス

形AT72-J1

■概要

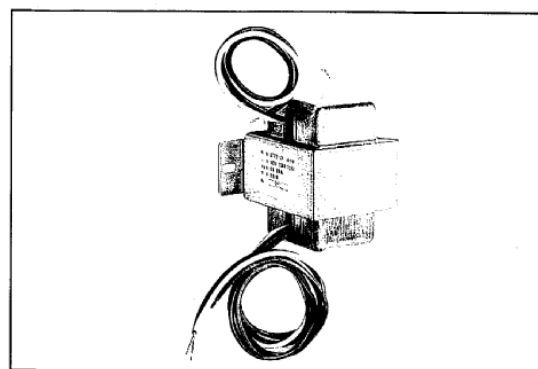
形AT72-J1トランスは100V、200V、220Vの電圧を低電圧に降圧するトランスで、モジュロールモーター、電動弁、リレー、ガス弁などのAC24V電源トランスとして用いられます。

形AT72-J1トランスは100V、200V、220V用の色別された各リード線が出ており、1台でどの電圧にも接続できます。

形AT72-J1トランスは脚付形で、ねじ、ナットなどでパネルなどに取り付けて用います。

■仕様

形番	AT72-J1
周波数	50-60Hz
一時側電圧	AC100V、200V、220V共用
二次側電圧	AC23V(定格負荷時)
定格容量	23VA
配線接続	一、二次側とも色別リード線接続
リード線長さ	一、二次側とも380mm
許容周囲温度	60℃(最大)
外形寸法	図1参照
質量	約1kg
付属品	閉端接続子(No.170077B)2個



■取付

形AT72-J1トランスはどの向きにも取り付けできます。トランスの周囲温度が許容範囲(仕様の項参照)以上になる所は避け、さらに高湿度の所も避けてください。トランスの取り付けはその脚部にある取付穴(2個)を用いて行います。

■結線

形AT72-J1トランスの回路を図2に示します。トランスの一次側のリード線は4本出ており接続する電圧により下表のように接続します。

表1 トランスの一次側配線接続

一次側電圧	リード線(一次側)
100V	白、赤
200V	白、青
220V	白、黒

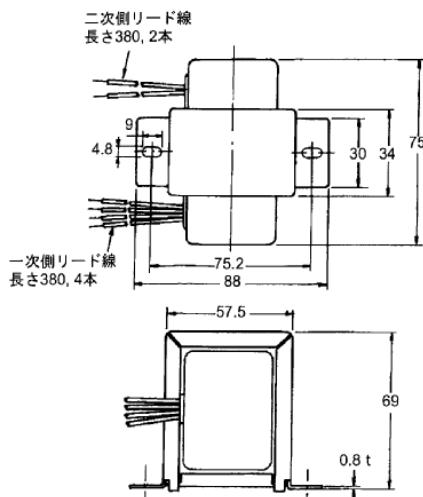


図1 外形寸法 (mm)

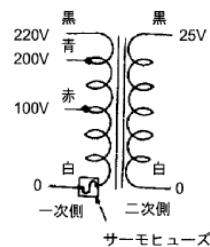


図2 回路図

AI-4023

各リードは接続後、はんだ付けし、絶縁テープを巻くか、または圧着端子など適切なコネクタにより行ってください。

なお、使用しないリード線は図3のように、付属の閉端接続子(2個)をそれぞれのリード線の先端にはめ圧着端子用の工具(ラジオペンチでも良い)で固定し、1本ずつ完全に絶縁してください。

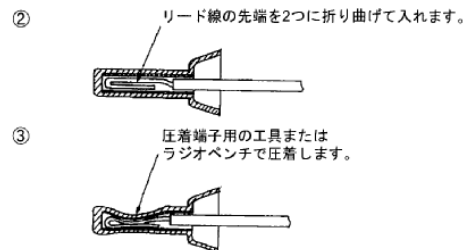
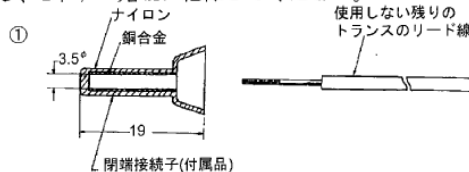


図3 使用しない残りのリード線の先端を絶縁する

安全上の注意

ご使用前に本説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
お読みになったあとは、本説明書はいつでも見られる所に必ず保存してください。

使用上の制限、お願い

本製品は一般空調制御用です。本製品を人命にかかわるような状況で使用しないでください。また、クリーンルーム、動物舎などの特別に信頼性、制御精度が要求される用途に使用する際は、弊社販売員にご相談ください。なお、お客様が運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

⚠ 警告

⚡ • 結線は、電源の供給元を切った状態で行ってください。感電する恐れがあります。

⚠ 注意

- ❗ • 本製品は仕様に記載された使用条件(温度、湿度、電圧、振動、衝撃、取付方向、雰囲気など)の範囲内で使用してください。火災や故障の原因となる恐れがあります。
- ❗ • 本製品は仕様で定められた定格の範囲で使用してください。守らないと故障の原因となる恐れがあります。
- ❗ • 取り付けや結線は、安全のため、計装工事、電気工事などの専門の技術者を有する人が行ってください。
- ❗ • 配線については、内線規程、電気設備技術基準に従って施工してください。
- ❗ • 本製品が不用になったときは、産業廃棄物として各地方自治体の条例に従って適切に処理してください。また、本製品の一部または全部を再利用しないでください。

azbil

株式会社 山武 ビルシステムカンパニー

<http://jp.yamatake.com>

[ご注意] この資料の記載内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

お問い合わせ・ご相談窓口:ビルシステムカンパニー コールセンター
0120-261023
 受付時間 9:00~12:00 13:00~17:30
 土・日・祝祭日、年末年始、夏期休暇など弊社休業日は除きます。

ご用命は、下記または弊社事業所までお願いします。



7.9 デジタル指示調節計

No. CP-SS-1819

azbil

Specification

デジトロニック™ デジタル指示調節計 SDC25/26

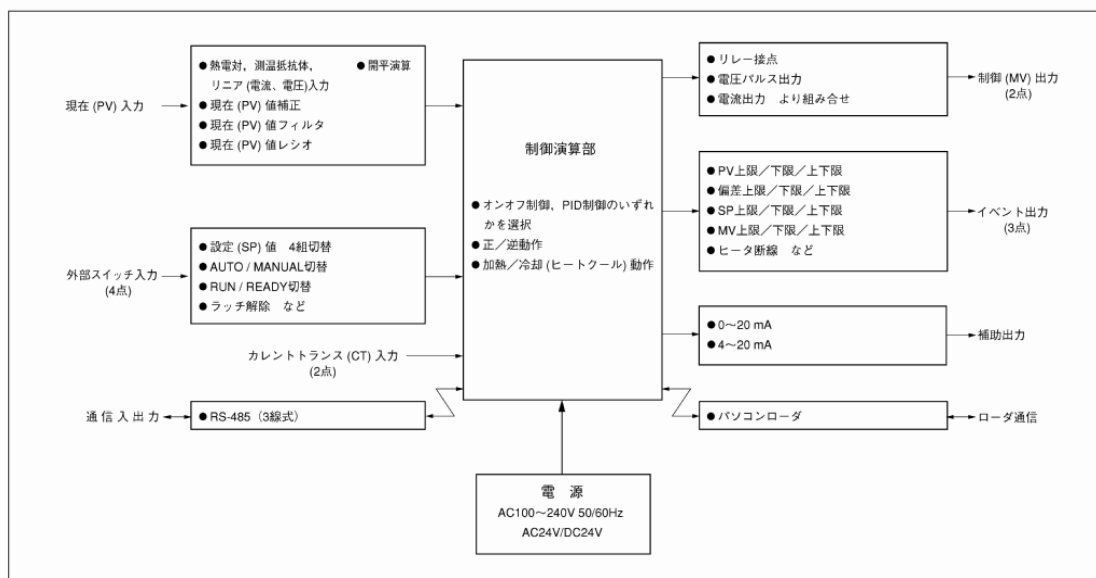
デジトロニックSDC25/26は、フルマルチレンジ入力で新アルゴリズム“Ra-PID (Rational LOOP PID)”および“Just-FiTTER”を採用したPID制御方式のデジタル指示調節計です。
制御出力は、最大2点（機種による）可能で、リレー接点、電圧パルス、電流から選択可能です。
スマートローダパッケージ対応で設定操作やモニタリングを容易にします。
本製品は、IEC指令に適合しており、CEマーキングがなされています。



特長

- 奥行き65mmの省スペース設計。
パネル前面のマスクもわずか5mmの薄形です。
- 精度±0.3%FS、サンプリング周期0.3sの高精度。
- 入力は、熱電対、測温抵抗体、電流、電圧の中から自由に設定可能なフルマルチレンジ入力。
- 制御方式は、オンオフ制御をはじめ“Ra-PID (Rational LOOP PID) + Just-FiTTER”採用のPID制御を選択可能。
- 制御出力2点とイベント出力を使い、加熱冷却（ヒートクール）制御を実現。
- PCローダーポートを標準装備。
- 制御出力種類は、リレー、電圧パルス、電流があり、しかも第2制御出力を使い、それらを組み合わせることで加熱冷却制御が可能です。
- イベント3点または2点（独立接点）、CT入力2点、DI4点、RS-485を組合せた選択が可能です。
- スマートローダパッケージ (SLP-C35) 対応。

SDC25/26 基本機能ブロック

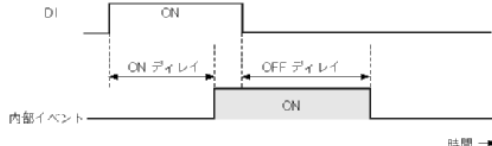


仕様

現在 (PV) 入力部	入力種類	熱電対、測温抵抗体、直流電流、直流電圧のフルマルチレンジ			
	入力サンプリング周期	0.3s			
	入力バイアス電流	熱電対入力 : 0.2 μ A以下 測温抵抗体入力 : 1mA typ. 直流電圧入力 : 1Vレンジ以下...1 μ A以下 0~5V, 1~5Vレンジ...3.5 μ A以下 0~10Vレンジ...7 μ A以下	注1) 抵抗体断線またはA線断線時 ...アップスケール+AL01 B線断線時またはC線断線時 ...アップスケール+AL01, 03 2線以上の断線時 ...アップスケール+AL01		
指 示 ・ 設 定 部	バーンアウト	熱電対入力 : アップスケール+アラーム表示 測温抵抗体入力 : アップスケール+アラーム表示 注1) 直流電圧入力 : アップスケール+アラーム表示 (ただし、0~10Vレンジは断線検出不可。) 直流電流入力 : アップスケール+アラーム表示 (ただし、0~20mAレンジは断線検出不可。)			
	PV, SP表示方法	デジタル4桁 7セグメントLED表示 (PV:上段 緑色 SP:下段 橙色)			
	設定点数	最大4点			
指 示 精 度	設定範囲	PVレンジ下限~PVレンジ上限 (SP上下限リミットあり)			
	マルチステータス表示	制御出力状態、アラーム、RUN/READYなどの状態表示をおこなう			
	指示精度	$\pm 0.3\%FS \pm 1$ digit 熱電対の負の領域は、 $\pm 0.6\%FS \pm 1$ digit (周囲温度 $23 \pm 2^\circ C$ にて)			
	指示範囲	表1. 参照			
	出力形式	リレー接点	電圧パルス出力	電流出力	
	制御動作	時間比例PID	時間比例PID	連続PID	
制 御 出 力	PID組数	最大4組	最大4組	最大4組	
	PIDオートチューニング	リミットサイクル法によるPID値の自動設定 但し、次の3つから選択可能 ・標準的な制御特性 ・外乱に速かに反応する制御特性 ・PVの上/下動が少ない制御特性			
	出力定格	NO側 AC250/DC30V, 3A (抵抗負荷) NC側 AC250/DC30V, 1A (抵抗負荷) 寿命: NO側5万回以上 NC側10万回以上 最小閉閉時間: 250ms	開放時端子間電圧: DC19V $\pm 15\%$ 内部抵抗: 82 $\Omega \pm 0.5\%$ 許容電流: 最大DC24mA 最小OFF/ON時間: 1s以下時 1ms 2~9s時 サイクルタイム $\times 1ms$ 10s以上時 2501ms	出力形式: DC0~20mAまたは DC4~20mA 許容負荷抵抗: 最大600 Ω 出力精度: $\pm 0.3\%FS$ (但し、0~1mAは $\pm 1\%FS$)	
	サイクル時間 (s)	5~120	0.1, 0.25, 0.5, 1~20	—	
	PID制御時	比例帯 (%FS)	0.1~999.9		
		積分時間 (s)	0~9999		
		微分時間 (s)	0~9999		
		マニュアルセット (%)	-10.0~+110.0		
	Just-FITTER	オーバーシュート抑制係数	0~100		
	オンオフ制御時	動作すきま (°C)	0~9999 digit		
	制御動作切替	正動作または逆動作 (ただし、加熱冷却制御時は逆動作のみ)			
	加熱冷却 (ヒートケル)	制御出力とイベント出力、補助出力			
制御選択					
補 助 出 力	出力形式	DC0~20mAまたは4~20mA			
	許容負荷電流	最大600 Ω			
	出力精度	$\pm 0.3\%FS$ (但し0~1mAは $\pm 1\%FS$)			
外部接点入力(DI)	入力点数	最大4点			
	機能	設定 (SP) 値を最大4組切替、PID組切替、RUN/READY切替、AUTO/MANUAL切替、オートチューニング停止/起動、制御動作正/逆切替、SPランプ許可/禁止、PV値ホールド、PV最大値ホールド、PV最小値ホールド、タイマ停止/起動、全DOラッチ解除			
	入力定格	無電圧接点またはオープンコレクタ			
	検出最小保持時間	0.6s以上			
	許容ON接点抵抗	最大250 Ω			
	許容OFF接点抵抗	最小100k Ω			
	許容ON残留電圧	最大1.0V			
	開放時端子電圧	DC5.5V $\pm 1V$			
	ON時端子電流	約7.5mA (短絡時)、約5.0mA (接点抵抗250 Ω 時)			

イベント 出力点数 内部イベント設定数 イベント種類 ●はその値でON/OFFが 変化する ○はその値を1U過ぎた 点で変化する	出力点数	2~3点 (機種による)			
	内部イベント設定数	最大5設定			
	イベント種類	PV上限		PV下限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
		PV上下限		偏差上限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
		偏差下限		偏差上下限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
		SP上限		SP下限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
		SP上下限		MV上限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
		MV下限		MV上下限	
		正動作	逆動作	正動作	逆動作
	ヒータ断線/過電流		ヒータ短絡		
	正動作	逆動作	正動作	逆動作	
	ループ診断1				
	MV (操作量) の増減に従ったPVの変化が見られない場合にONとなります 操作側の故障などを検出したい場合に使用します				
	●設定項目 ・主設定：MV (操作量) ・副設定：PV ・ONディレイ時間：診断時間				
	●動作仕様 主設定以上のMVを保持しているにもかかわらず、診断時間 (ONディレイ時間) 内に副設定で設定したPVに到達しない場合にONとなります				
	●注意 ONディレイを設定するには「多機能設定」にする必要があります ONディレイの出荷時設定は0.0sです				
	正動作		逆動作		
	加熱制御の場合 		冷却制御の場合 		

イベント	イベント種類	ループ診断2	
	<p>●はその値でON/OFFが変化する</p> <p>○はその値を1U過ぎた時点で変化する</p>	<p>MV（操作量）の増減に従ったPVの変化が見られない場合にONとなります</p> <p>操作側の故障などを検出したい場合に使用します</p> <p>●設定項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 主設定：MV（操作量） 副設定：MVが主設定を超えた時点からのPVの変化分 ONディレイ時間：診断時間 <p>●動作仕様</p> <p>主設定以上のMVを保持し（条件2）、かつ、診断時間（ONディレイ時間）内にMVが主設定を超えた時点のPVに副設定を加算（減算）した値にPVが到達しない場合（条件1）にONとなります</p> <p>●注意</p> <p>ONディレイを設定するには「多機能設定」にする必要があります</p> <p>ONディレイの出荷時設定は0.0sです</p>	
		<p>正動作</p> <p>加熱制御の場合</p>	<p>逆動作</p> <p>冷却制御の場合</p>
<p>ループ診断3</p>			
		<p>MV（操作量）の増減に従ったPVの変化が見られない場合にONとなります</p> <p>操作側の故障などを検出したい場合に使用します</p> <p>●設定項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 主設定：MVが上限（100%）、あるいは下限（0%）になった時点からのPVの変化分 副設定：イベントOFFにする偏差（PV-SP）の絶対値の範囲 ONディレイ時間：診断時間 OFFディレイ時間：イベントOFFにする電源ONからの時間 <p>●動作仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> 正動作は加熱制御用で、MVが上限になってからの診断時間（ONディレイ時間）経過後のPV増加分が主設定より小さい場合、あるいは、MVが下限になってからの診断時間（ONディレイ時間）経過後のPV減少分が主設定より小さい場合、ONとなります 逆動作は冷却制御用で、MVが上限になってからの診断時間（ONディレイ時間）経過後のPV減少分が主設定より小さい場合、あるいは、MVが下限になってからの診断時間（ONディレイ時間）経過後のPV増加分が主設定より小さい場合、ONとなります 偏差（PV-SP）の絶対値が副設定未満の場合、他の条件に関係なくOFFとなります 電源ON後の動作開始からの時間が、OFFディレイ時間未満の場合、他の条件に関係なくOFFとなります <p>ただし、偏差の絶対値が副設定以上になった後は、偏差の絶対値が（副設定-ヒステリシス）の値より小さくなったときにOFFとなります。</p> <p>●注意</p> <p>ONディレイ・OFFディレイを設定するには「多機能設定」にする必要があります</p> <p>ONディレイ・OFFディレイの出荷時設定は0.0sです</p>	
		<p>正動作</p> <p>加熱制御の場合</p>	<p>逆動作</p> <p>冷却制御の場合</p>

イ ベ ン ト	イベント種類	PVアラーム (状態)	
	●はその値でON/OFFが 変化する ○はその値を1U過ぎた 点で変化する	正動作	逆動作
		PVアラーム (アラームコードAL01~99) 発生時にON, それ以外でOFF	PVアラーム (アラームコードAL01~99) 発生時にON, それ以外でOFF
		READY (状態)	
		正動作	逆動作
		READYモード時ON RUNモード時OFF	READYモード時OFF RUNモード時ON
		MANUAL (状態)	
		正動作	逆動作
		MANUALモード時ON AUTOモード時OFF	MANUALモード時OFF AUTOモード時ON
		AT (オートチューニング) 中	
		正動作	逆動作
		AT実行中はON AT停止中はOFF	AT実行中はOFF AT停止中はON
		SPランプ中	
		正動作	逆動作
		SPランプ中はON SPランプなし, SPランプ完了時はOFF	SPランプ中はOFF SPランプなし, SPランプ完了時はON
		制御動作正 (状態)	
		正動作	逆動作
		正動作 (冷却) でON 逆動作 (加熱) でOFF	正動作 (冷却) でOFF 逆動作 (加熱) でON
		タイマ (状態)	
		<p>タイマイベントは、正・逆動作の設定は無効です タイマイベントを使うには、DI割付の動作種類を「タイマ停止/起動」にすることが必要です。また、DI割付の イベントチャンネル指定を設定することで、複数のタイマイベントを個別の内部接点 (DI) から制御することが できます</p> <p>●設定項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ONディレイ時間: DIがOFF→ONと変化してから、イベントがOFF→ONとなるまでの時間 ・OFFディレイ時間: DIがON→OFFと変化してから、イベントがON→OFFとなるまでの時間 <p>●動作仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DIのONがONディレイ時間以上継続するとONになります ・DIのOFFがOFFディレイ時間以上継続するとOFFになります ・それ以外の場合は、現在の状態を継続します  <p>●注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ONディレイ・OFFディレイを設定するには「多機能設定」にする必要があります ONディレイ・OFFディレイの出荷時設定は0.0sです DI割付のイベントチャンネル指定の出荷時設定は0で、この場合、1個の内部接点 (DI) から、すべての内部イ ベントに対して、タイマイベントの停止/起動が可能になります また、イベントチャンネル指定を1以上に設定すると、1個の内部接点 (DI) から指定した1個の内部イベントに 対して、タイマイベントの停止/起動が可能になります ただし、DI割付のイベントチャンネル指定を設定するには「多機能設定」にする必要があります ・正/逆動作、待機、READY時動作の設定について 各イベントのセットアップ時 (E1.C1~E5.C2) において設定可能 	
動作すきま	0~9999digit		
出力動作	オンオフ動作		
出力形式	SPST接点 3点時 コモン共通/2点時 各独立接点		
出力定格	AC250V/DC30V 2A (抵抗負荷)		
寿命	10万回以上		
最小閉回路電圧	5V, 10mA		

通 信	通信方式	通信規格	RS-485				
		ネットワーク	マルチドロップ方式 計器は子局のみ 1対31台以下				
		情報の方向	半二重				
	インタフェース方式	同期方式	調歩同期				
		伝送方式	平衡 (ディファレンシャル) 形				
		データライン	ビットシリアル				
		通信線	送受信 3本				
		通信速度	4800, 9600, 19200, 38400 bps				
		通信距離	最大500m				
	電文キャラクタ	その他	RS-485 (3線式) に準拠				
キャラクタ構成		9~12ビット/キャラクタ					
データ長		7ビットまたは8ビット					
ストップビット長		1または2ビット					
	パリティビット	偶数パリティ、奇数パリティまたはパリティなし					
ロ ー ダ 通 信	通信線	3線式					
	通信速度	19200 bps固定					
	使用ケーブル	専用ケーブル 2m					
カレントトランス入力	入力点数	2点					
	検出機能	制御出力ON時：ヒータ断線または過電流を検出 制御出力OFF時：操作端短絡を検出					
	入力対象	カレントトランス 巻数800ターン 別売品 QN206A (穴径5.8mm) 別売品 QN212A (穴径12mm)					
	計測電流範囲	0.4~50.0A					
	表示精度	±5%FS±1 digit					
	表示範囲	0.0~70.0A					
	表示分解能	0.1A					
	出 力	制御出力1, 制御出力2 または イベント出力1, イベント出力2, イベント出力3から選択					
	検出最小時間	断線検出時：制御出力最小ON時間 0.3s以上 操作端短絡検出時：制御出力最小OFF時間 0.3s以上					
	一 般 仕 様	メモリバックアップ	半導体不揮発性メモリ				
使用電源電圧		AC電源モデル AC85~264V 50/60Hz±2Hz		DC電源モデル：AC21.6~26.4V 50/60Hz±2Hz, DC21.6~26.4V			
消費電力		AC電源モデル 最大12VA		DC電源モデル：最大12VA (AC24V), 最大8W (DC24V)			
絶縁抵抗		電源端子-2次端子間 DC500V 10MΩ以上					
耐電圧		AC電源モデル：電源端子-2次端子間 AC1500V 1min		DC電源モデル：電源端子-2次端子間 AC500V 1min			
電源投入時突入電流		AC電源モデル：20A以下		DC電源モデル：20A以下			
動作条件		使用周囲温度	0~50°C (密着取付の場合は、0~40°C)				
		使用周囲湿度	10~90%RH (結露なきこと)				
		耐振動性	0~2m/s ² (10~60Hz, X, Y, Z方向2h)				
		耐衝撃性	0~10m/s ²				
		取付角度	基準面±10°				
輸送条件		周囲温度	-20~+70°C				
		周囲湿度	10~95%RH (結露なきこと)				
		包装落下試験	落下高さ 60cm (1角3稜6面 自由落下)				
コンソール部・ケース材質		コンソール部：ポリカーボネート ケース：変成PPE					
ケース色		ライトグレー (DIC650)					
適合規格		EN61010-1, EN61326-1					
過電圧カテゴリー		Category II (IEC60364-4-433, IEC644-1)					
取 付		パネル取付 (専用取付器具による)					
質 量		C25：約250g (専用取付器具含む)					
	C26：約300g (専用取付器具含む)						
標 準 付 属 品	品 名	形 番	数 量	オプション部品 (別売)	品 名	形 番	数 量
	取付器具	81409654-001	1		取付器具	81409654-001	1
	取扱説明書	CP-UM-5288	1		カレントトランス	QN206A (穴径φ5.8)	1
						QN212A (穴径φ12)	1
					ハードカバー	81446915-001 (C25用)	1
						81446916-001 (C26用)	1
					端子カバー	81446912-001 (C25用)	1
						81446913-001 (C26用)	1

表1. 入力種類・レンジ

入力種類	C01番号	センサタイプ	レンジ
熱電対	1	K	-200~+1200°C
	2	K	0~1200°C
	3	K	0~800°C
	4	K	0.0~600.0°C
	5	K	0.0~400.0°C
	6	K	-200.0~+400.0°C
	7	K	-200.0~+200.0°C
	8	J	0~1200°C
	9	J	0.0~800.0°C
	10	J	0.0~600.0°C
	11	J	-200.0~+400.0°C
	12	E	0.0~800.0°C
	13	E	0.0~600.0°C
	14	T	-200.0~+400.0°C
	15	R	0~1600°C
	16	S	0~1600°C
	17	B	0~1800°C
	18	N	0~1300°C
	19	PL II	0~1300°C
	20	WRe5-26	0~1400°C
	21	WRe5-26	0~2300°C
	22	Ni-NiMo	0~1300°C
	23	PR40-20	0~1900°C
	24	DIN U	-200.0~+400.0°C
	25	DIN L	-100.0~+800.0°C
	26	金 鉄 クロメル	0.0K~360.0K

入力種類	C01番号	センサタイプ	レンジ
測温抵抗体	41	Pt100	-200.0~+500.0°C
	42	JPt100	-200.0~+500.0°C
	43	Pt100	-200.0~+200.0°C
	44	JPt100	-200.0~+200.0°C
	45	Pt100	-100.0~+300.0°C
	46	JPt100	-100.0~+300.0°C
	47	Pt100	-100.0~+200.0°C
	48	JPt100	-100.0~+200.0°C
	49	Pt100	-100.0~+150.0°C
	50	JPt100	-100.0~+150.0°C
	51	Pt100	-50.0~+200.0°C
	52	JPt100	-50.0~+200.0°C
	53	Pt100	-50.0~+100.0°C
	54	JPt100	-50.0~+100.0°C
	55	Pt100	-60.0~+40.0°C
	56	JPt100	-60.0~+40.0°C
	57	Pt100	-40.0~+60.0°C
	58	JPt100	-40.0~+60.0°C
	59	Pt100	-10.00~+60.00°C
	60	JPt100	-10.00~+60.00°C
	61	Pt100	0.0~100.0°C
	62	JPt100	0.0~100.0°C
	63	Pt100	0.0~200.0°C
	64	JPt100	0.0~200.0°C
	65	Pt100	0.0~300.0°C
	66	JPt100	0.0~300.0°C
	67	Pt100	0.0~500.0°C
	68	JPt100	0.0~500.0°C

! 取扱上の注意

- ・ 精度は $\pm 0.3\%FS \pm 1\text{digit}$ 熱電対の負の領域は $\pm 0.6\%FS \pm 1\text{digit}$ です。ただし、レンジにより異なります。
- ・ No.17 (センサタイプB) は、
260°C以下: $\pm 4.0\%FS$ 、
260~800°C: $\pm 0.4\%FS$
- ・ No.23 (センサタイプPR40-20) は、
0~300°C: $\pm 2.5\%FS$ 、300~800°C: $\pm 1.5\%FS$ 、
800~1900°C: $\pm 0.5\%FS$
- ・ No.26 (センサタイプ金鉄クロメル) は、 $\pm 1.5K$ となります。
- ・ 小数点表示のあるレンジは、小数点以下の桁を表示します。

入力種類	C01番号	センサタイプ	レンジ
リア入力	81	0~10mV	-1999~+9999の範囲で スケールリング 小数点位置可変
	82	-10~+10mV	
	83	0~100mV	
	84	0~1V	
	85	1~5V	
	87	0~5V	
	88	0~10V	
	89	0~20mA	
90	4~20mA		

形番構成 I II III IV V VI VII VIII IX 例 C25TR0UA1000

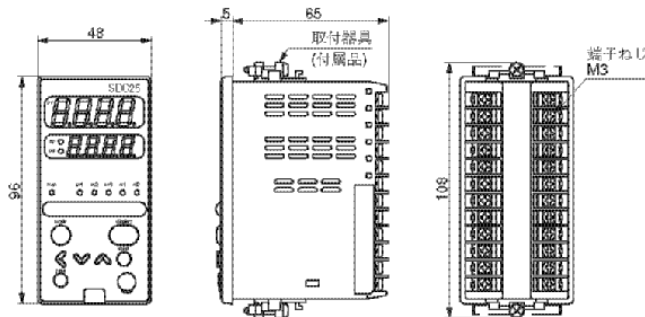
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	仕様	
基本形番	取り付け	制御出力	PV入力	電源	オプション1	オプション2	追加処理1	追加処理2		
C25									マスクサイズ 48mm×96mm	
C26									マスクサイズ 96mm×96mm	
	T								パネル取付形	
									制御出力1	制御出力2
		R0							リレー出力 NO	リレー出力 NC
		V0							電圧パルス出力 (SSR駆動用)	なし
		VC							電圧パルス出力 (SSR駆動用)	電流出力
		VV							電圧パルス出力 (SSR駆動用)	電圧パルス出力 (SSR駆動用)
		C0							電流出力	なし
		CC							電流出力	電流出力
			U						ユニバーサル	
				A					AC電源 (AC100～240V)	
					D				DC電源 (AC/DC24V)	
						1			イベントリレー出力3点	
						2			イベントリレー出力3点, 補助出力 (電流出力)	
					(注2)	4			イベントリレー出力2点 (独立接点)	
					(注2)	5			イベントリレー出力2点 (独立接点), 補助出力 (電流出力)	
						0			なし	
					(注1)	1			カレントトランス入力2点, デジタル入力4点	
					(注1)	2			カレントトランス入力2点, デジタル入力4点, RS-485通信	
						0			追加処理なし	
						D			検査成績書添付	
						T			熱帯処理品	
						K			硫黄対策処理品	
						B			熱帯処理品+検査成績書添付	
						L			硫黄対策処理品+検査成績書添付	
						Y			トレーサビリティ証明対応	
						0			IP65構造対応なし	

(注1) カレントトランスは別売りです。
 (注2) DC電源モデルでは選択できません。

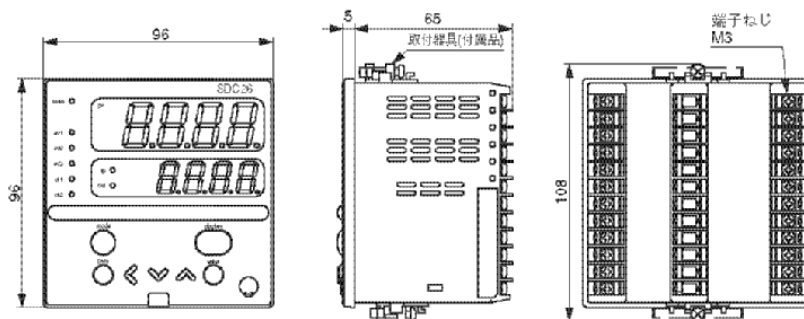
外形寸法図

(単位：mm)

● C25



● C26

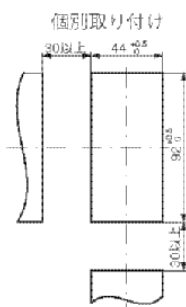


1 取扱上の注意

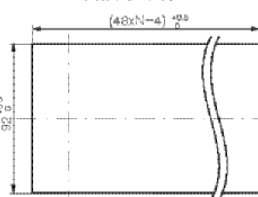
付属の取付器具のねじを締めて、取付器具が動かなくなった状態からさらに1回転だけねじを回してパネルに固定してください。ねじを締めすぎるとケースを変形させてしまいます。

● パネル穴あけ図

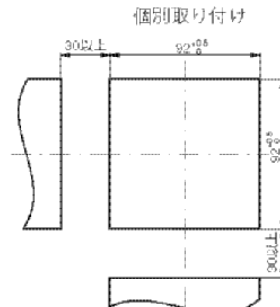
・ C25



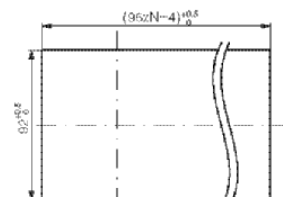
密着取り付け



・ C26



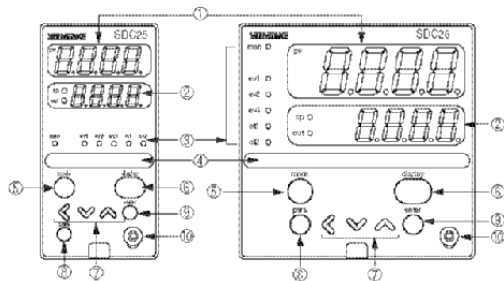
密着取り付け



1 取扱上の注意

・ 3台以上横密着取り付けする場合、周囲温度は40℃を超えないようにしてください。

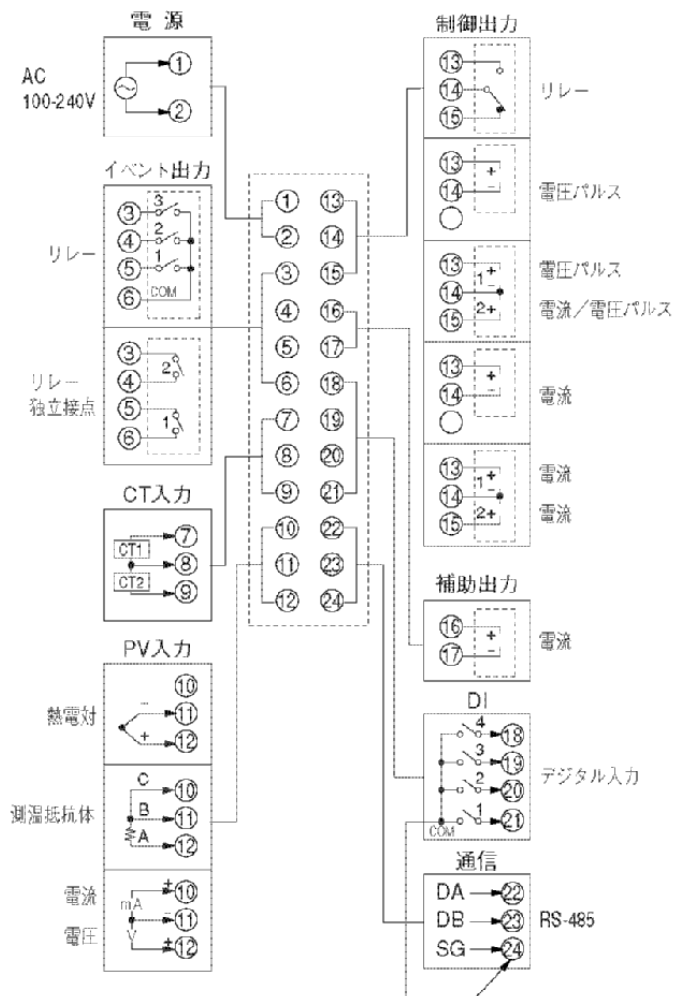
各部の名称と機能



- ① 第1表示部 : PV値(現在の温度など)や設定項目を表示します。
- ② 第2表示部 : SP値(設定温度など)や各設定項目の設定値を表示します。第2表示部がSPを表示しているときは、spが点灯し、操作量(MV)を表示しているときは、outが点灯します。

- ③ モード表示灯 man : MANUALモード(手動)のとき点灯します。
ev1～ev3 : イベントリレー出力がONしているとき点灯します。
ot1・ot2 : 制御出力がONしているとき点灯します。
- ④ マルチステータス表示灯 : 点灯条件と点灯状態を組みにして、優先度のついた3組を設定できます。
- ⑤ [mode]キー : 1s以上押し続けると、あらかじめ設定してある操作ができます。
- ⑥ [display]キー : 運転表示で表示内容を切り替えます。バンク設定表示から運転表示に戻します。
- ⑦ <, V, ^キー : 数値の増減, 桁送りに使用します。
- ⑧ [para]キー : 表示の切り替えをします。
- ⑨ [enter]キー : 設定の変更開始と変更中の数値の確定を行います。
- ⑩ ローダコネクタ : スマートローダパッケージに同梱されている専用ケーブルを使用してパソコンと接続します。

端子接続図



■ セルフチューニング使用時の注意

セルフチューニング使用時は、必ず操作端の電源投入を、計器の電源投入と同時またはその前に、行ってください。

■ 結線上の注意

1. 計器内アインレート

実線部分 ——— は、アインレートしている。
破線部分 - - - - - は、アインレートしていない。

電源	内部回路	制御出力1
PV入力		制御出力2
CT入力1	内部回路	補助出力
CT入力2		
ローパス通信		
デジタル入力1		イベント出力1 (注1)
デジタル入力2	イベント出力2 (注1)	
デジタル入力3	イベント出力3	
デジタル入力4		
RS-485通信		

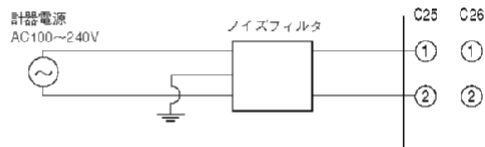
※入出力の有無は形番によります。

(注1) 独立接点の場合、イベント出力1とイベント出力2の間はアインレーションされています。

2. 計器電源のノイズ対策

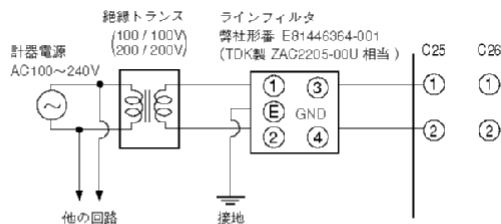
(1) ノイズの低減

ノイズが少ない場合でもノイズフィルタを使用して、できるかぎりノイズの影響がないようにしてください。



(2) ノイズが多い場合

ノイズが多い場合には、絶縁トランスとラインフィルタを使用してノイズの影響がないようにしてください。



3. 設置環境ノイズ発生源と対策

設置環境のノイズ発生源には、一般的に次のようなものが考えられます。

リレーおよび接点、電磁コイル、電磁弁、電源ライン（特にAC100V以上）、モータの整流子、位相角制御SCR、無線通信機、溶接機械、高圧点火装置など。

立ち上りの早いノイズへの対策

立ち上りの早いノイズにはCRフィルタが有効です。

推奨フィルタ 弊社形番81446365-001

(松尾電機製953M500333311相当)

4. 配線工事上の注意

- (1) ノイズ対策後の電源線は、1次側と2次側を一緒に束ねたり、同一配線管や同一ダクト内に入れないでください。
- (2) 入出力線と通信線は、AC100V以上の動力線や電源線から50cm以上離してください。また同一配線管や同一ダクト内に入れないでください。

5. 結線後の点検

結線が終わったら、必ず結線の状態を点検・確認してください。まちがった結線は、計器の故障および事故の原因となりますのでご注意ください。

⚠ 注意

本製品は、一般機器での使用を前提に、開発・設計・製造されております。
特に、下記のような安全性が必要とされる用途に使用する場合は、フェールセーフ設計、冗長設計および定期点検の実施など、システム・機器全体の安全に配慮していただいた上でご使用ください。

- ・人体保護を目的とした安全装置
- ・輸送機器の直接制御（走行停止など）
- ・航空機
- ・宇宙機器
- ・原子力機器
- など

本製品の働きが直接人命にかかわる用途には使用しないでください。

株式会社 山武

アドバンスオートメーションカンパニー

本社 〒100-6419 東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル

北海道支店 ☎(011)781-5396	中部支社 ☎(052)238-3037
東北支店 ☎(022)292-2004	関西支社 ☎(06)6981-3383~4
北関東支店 ☎(048)853-8733	中国支店 ☎(082)554-0750
東京支社 ☎(03)6810-1200	九州支社 ☎(093)952-1210

☎ 製品のお問い合わせ、計装のご相談は…
コールセンター: ☎0466-20-2143

(注)この資料の記載内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

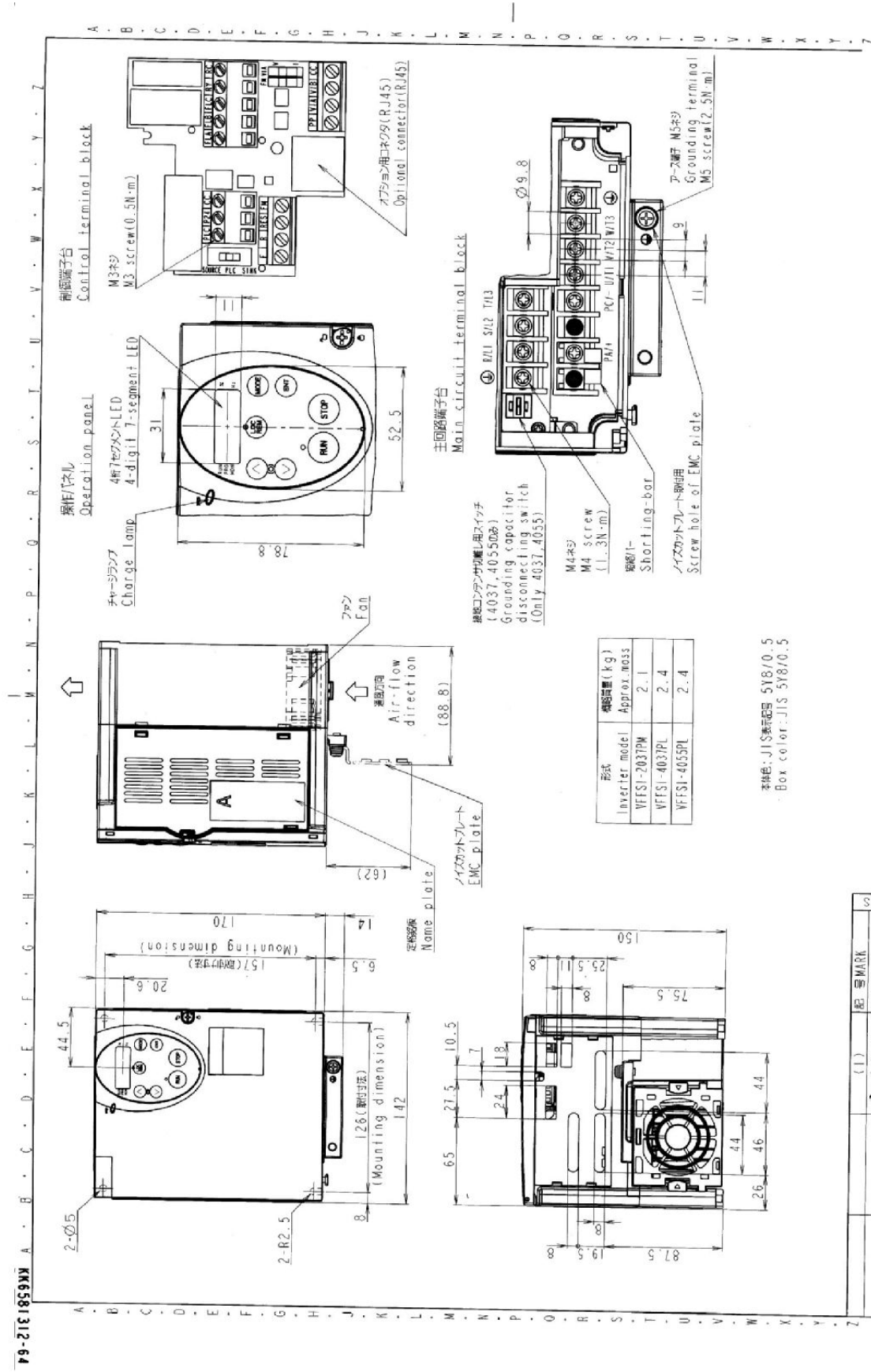
平成15 (2003) 年11月 初版発行
平成18 (2006) 年 5月 改訂 3版

お問い合わせは、コールセンターまたは弊社事業所へお願いいたします。

(注) <COMPO CLUBアドレス> <http://www.compoclub.com>
<山武ホームページアドレス> <http://jp.azbil.com>

この資料は再生紙を使用しています。
本資料からの無断転載、複製はご遠慮ください。

d 7.10 インバータ仕様図



形状	概略質量 (kg)
Inverter model	Approx. mass
VFFSI-2037PM	2.1
VFFSI-4037PL	2.4
VFFSI-4055PL	2.4

本体色: JIS 黒色記号 5Y8/0.5
 Box color: JIS 5Y8/0.5

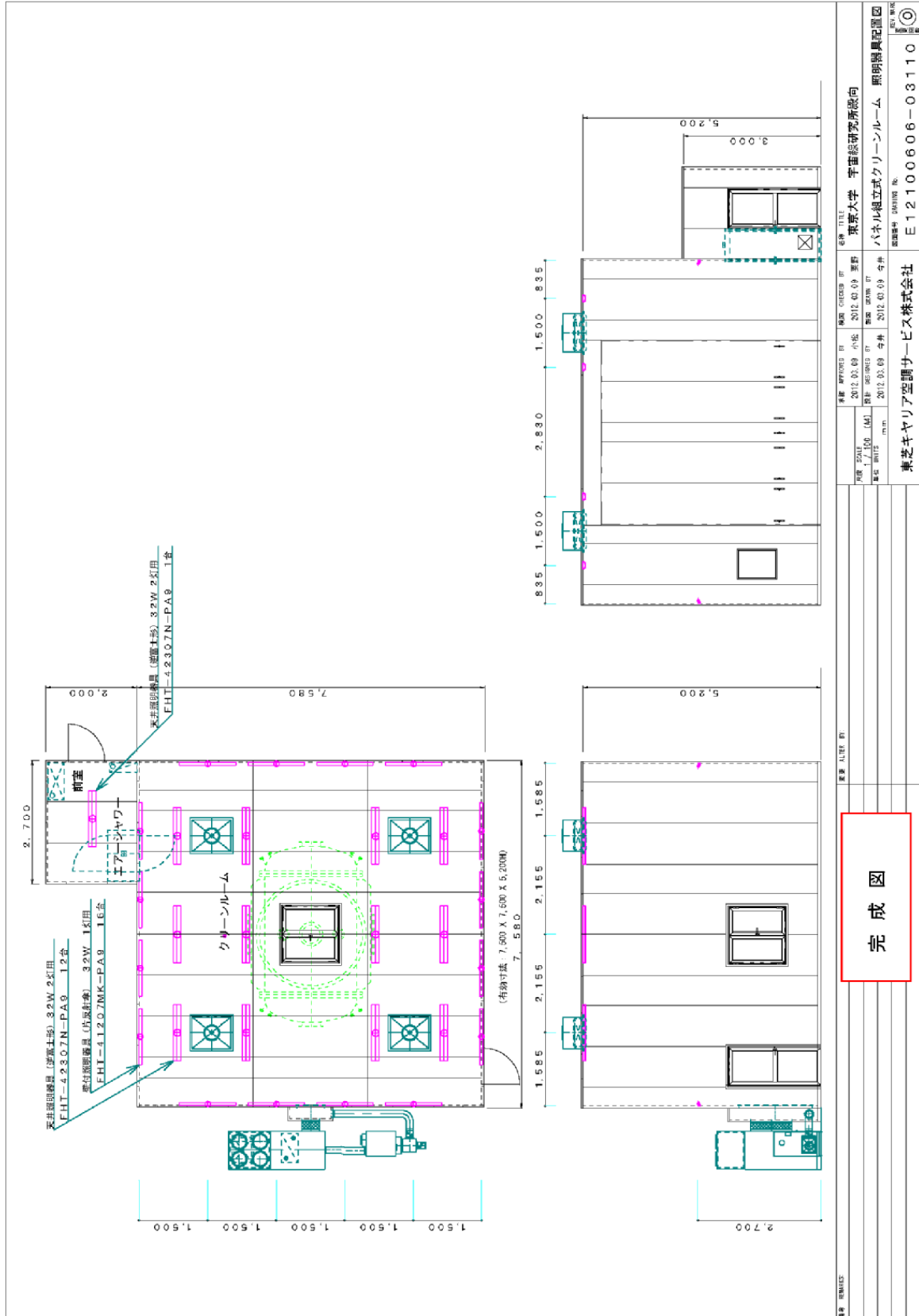
検査 CHECKED BY	設計 DESIGNED BY	300.2037
一ノ関	西山	300.403.L.4055
2006.3.6	2006.3.6	
検査 REGISTERED	検査 REGISTERED	KK6581312-64

東芝エレクトロニクス株式会社
 Toshiba Schneider Inverter Corporation

記号 MARK	(1)
年月日 DATE	2006.7
承認 APPROVED BY	一ノ関
変更者 REVISED BY	一ノ関
内容 CONTENTS	外形図承認
検査 REGISTERED	検査 REGISTERED

8、照明機器

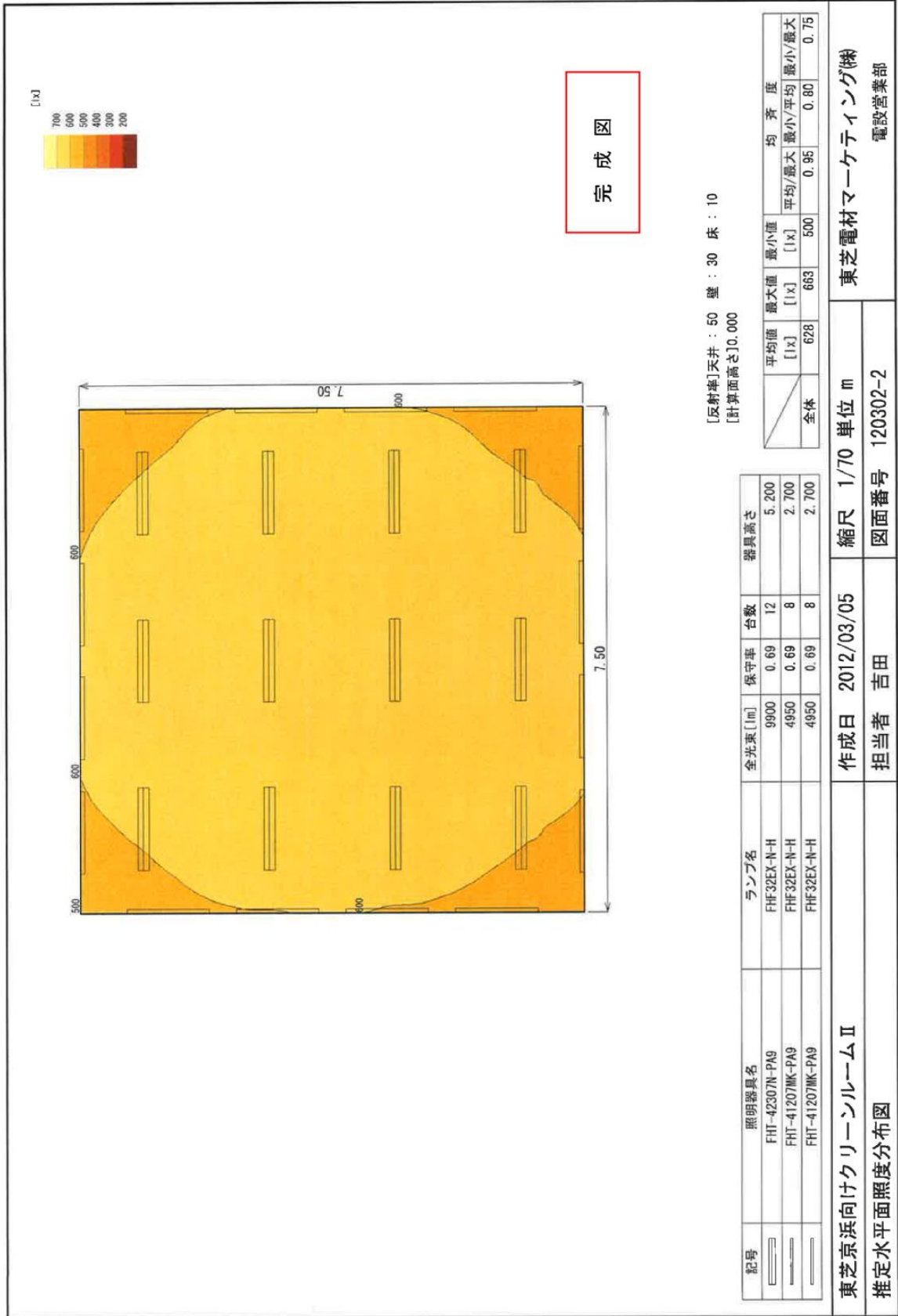
8.1 照明器具配置図



完成図



8.2 推定水平面照度分布



[反射率]天井 : 50 壁 : 30 床 : 10
 [計算面高さ]0.000

記号	照明器具名	ランプ名	全光束 [lm]	保守率	台数	器具高さ	平均値 [lx]	最大値 [lx]	最小値 [lx]	平均/最大	均齊度	最小/最大
—	FHT-42307N-PA9	FHF32EX-N-H	9900	0.69	12	5.200	628	663	500	0.95	0.80	0.75
—	FHT-41207MK-PA9	FHF32EX-N-H	4950	0.69	8	2.700						
—	FHT-41207MK-PA9	FHF32EX-N-H	4950	0.69	8	2.700						
全体							628	663	500	0.95	0.80	0.75

東芝京浜向けクリールームⅡ		作成日 2012/03/05		縮尺 1/70 単位 m		東芝電材マーケティング(株)	
推定水平面照度分布図		担当者 吉田		図面番号 120302-2		電設営業部	



8.3 蛍光灯器具外形図 (逆富士形)

※施工上の注意とご使用上の注意は、カタログ又は取扱説明書をお読みください

TOSHIBA (2003.12.001) 2009.11.001

直付 逆富士形 使用例

器具名	器具長さ
混合ランプ	4950mm/本
FHF32	3750mm/本
FLR40S/36	3600mm/本
FLR40S	3600mm/本
FL40SS/37	3675mm/本
FL40S	3675mm/本

公共施設用 FSS9-322
埋込器具ガイド付

部番	部品名	個数	材質	備	要
1	シャーシ	1	SGC t0.4		
2	反射板	1	CGC t0.35	高反射白色塗装	
3	ソケット取付け金具	2	SGC		
4	ランプソケット	4	PBT	DFS-5207 (反射板に接着済)	
5	プッシュクリュー	2			
6	端子台	1	PA	DFC-3621	
7	安定器	1		FMB-2-456213	
8	ランプ	2		FHF32ワット	

型式	点灯方式	器具長さ (mm)	形状	品名	国産
FHT-42307N-PA9	PA	2.5	逆富士形	電子式 東芝蛍光灯器具 FHF32x2	

承認 担当 室伏
渡邊 AA2005-01752-04

東芝ライテック株式会社

注) 1. 高気圧水銀ランプ「メロライン」(FHF32) 推奨器具です。
(高出力点灯です。)
2. センサなどは点滅回数が多くなる場合はHライン、FLRランプのご使用をお勧めします。
(FLRランプはHラインに比べて点滅寿命が長くなります。)

△安全に関するご注意

- 本器具は、5~35℃の環境温度で使用するように設計してあります。常温で使用しますと火災の原因となります。
- 本器具は屋外専用です。屋外や、水気・湿気のある場所及び腐食性ガスなどの発生する場所では使用できません。
- 器具落下・感電の原因となります。
- 直射日光の当たる場所では使用しないでください。
- 家畜・家禽・火災・爆発の原因となります。
- 本器具は屋内専用です。屋が腐く場所には使用できません。
- そのままだけで使用しますと器具落下の原因となります。
- 本器具は、天井・埋込専用です。
- 電気工事士の取り付けを行わないと、器具落下の原因となります。
- 吊下げやロスウェイへの取り付けは行わないでください。
- 混合ランプ以外には使用しないでください。



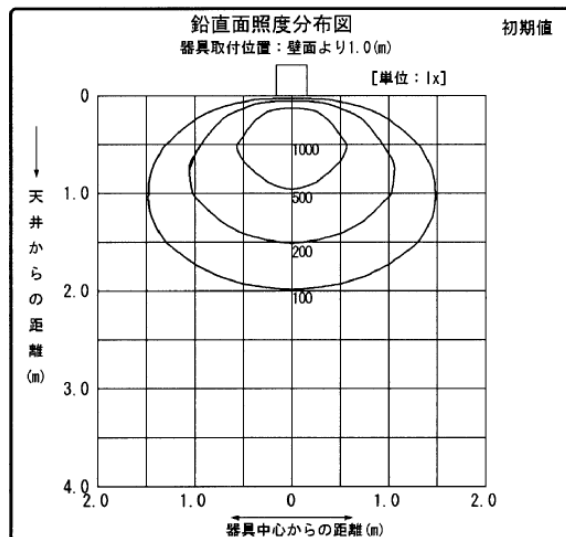
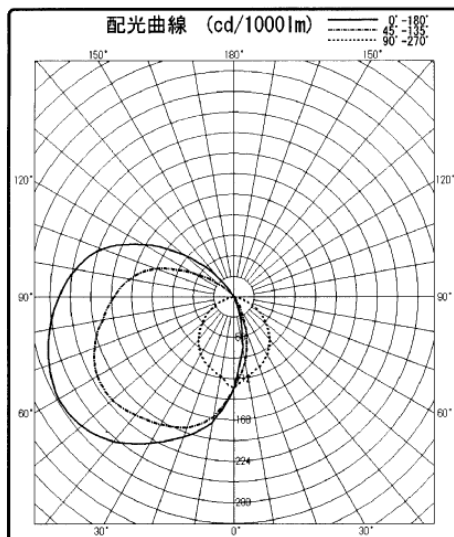
8.6 蛍光灯器具配光データ (片反射傘)

SHEET NO. A18371

■ 東芝照明器具配光データシート

名称	蛍光灯器具	良	0.73		
	形名		FHT-41207MK-PA9			中	0.69
光源	名称	否	0.61		
	形名		FHF32EX-N-H		
光束		4950 lm × 1		備考	
前面					
反射面					
塗装 (白)					

θ \ φ	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°
0°	124			124			124			124			124
10°	173			166			109			89			70
20°	203			189			102			49			22
30°	230			200			91			14			1
40°	257			210			76			2			0
50°	273			218			58			2			0
60°	278			216			39			0			0
70°	269			204			20			0			0
80°	256			183			6			0			0
90°	240			165			0			0			0
100°	220			145			0			0			0
110°	192			114			0			0			0
120°	144			67			0			0			0
130°	90			29			0			0			0
140°	38			5			0			0			0
150°	2			0			0			0			0
160°	0			0			0			0			0
170°	0			0			0			0			0
180°	0			0			0			0			0



8.8 コンセント仕様図

※施工上の注意とご使用上の注意はカタログ・取扱説明書をお読みください。

(2002.07. 059) 2007.09. 059

es WIDE

83.5 (奥行、φ)
101
23
21
12
25
23.2
39
68.7
2-φ3.2
2-M3.5
28
2-φ4.5

21.8
2.7

1
2
3
4
5
6

7

8

部番	部品名	個数	材質	概要
1	本体	1	コリア	白
2	カバー	1	コリア	ニューホワイト
3	サポート	1	メッキ鋼板	t12
4	リリースボタン	2	コリア	黄色
5	リリースボタン	1	コリア	緑色
6	操作説明シール	2	ポリエステル	透明

△警告 発熱、焼損、火災の原因になります。

- 結線は適合電線の被ふくをダージ12mm(10~14mm)に合わせてください。確実に裏まで差し込みてください。
- 曲がった電線及びより規は直接端子に接続しないでください。
- 定格電圧、定格電流を超えて、施工・ご使用しないてください。
- 水のかかる場所、油などの付着しやすい場所、低温、高温、多湿の場所、粉塵、アンモニアガスなど腐食性ガスのある場所には取り付けしないでください。

定格電流・電圧	15A・125V		
適合規格	電気用品安全法		
端子構造	SL(ねじなし)端子		
適合電線	φ1.6, φ2 銅単線	NDG43361	
		NDG43363	
		NDG43364	
適応はさみ金具	平行パネル押え金具	NDG4322	
	パネル押え金具	NDG4332	
図記号	◀ZELK		

寸法 (幅×奥行×高)	詰数(個)	質量 (g)
製品単体	—	93
内装箱	114×236×64	10 980
外装箱	243×333×243	100 10800

※ 壁の穴あけ寸法

※ 接続する場合のご注意

金属サポート (NDG4301, NDG4303) と絶縁サポート (NDG4302) を接続する場合は、必ず絶縁サポート (NDG4302) を左側に設置して下さい。絶縁サポートを右側にすることは、できません。

○ 絶縁サポート (NDG4302) (NDG4301) (NDG4303)
金属サポート (NDG4303)(NDG4301) (NDG4302)

承認 APPROVED BY 安本

発注 CHARGE BY 益子

名称 TITLE 差し配線器具 (ニューホワイト)

形名 MODEL NO. 抜け止め接地ダブルコンセント

図面番号 DRAWING NO. NDG2322E (WW)

第三角法 AA2007-02395-02

3RD ANGLE PROJECTION

単位 mm



変更 REV.	PAGE	変更箇所及び内容 CHANGED PLACE AND CONTENT	承認 APPROVED	調査 REVIEWED	担当 PREPARED
a		初 版	中本 2012-2-21	中本 2012-2-21	根塚 2012-2-21
b	49	運転操作手順変更	中本 2012-2-23	中本 2012-2-23	根塚 2012-2-23
c	3,4 5,7,19,20,21 22,23 24~27 48,79 82~122	目次変更 計算書、総体図、系統図、機器表変更 吹出口フィルタユニット ダクト接続口寸法変更 プレナムチャンバ表記他変更 圧カスイッチ形式変更 付帯背設備仕様追加	中本 2012-3-16	中本 2012-3-16	根塚 2012-3-16
d	3,4 23~131 86 103~105 108,109 122,123 127,129 130,131	目次変更 項目並び替え 空調制御盤部品表追加 電極保持器追加 トランス追加 インバータ追加 蛍光灯配光データ追加 分電盤、コンセント追加	2 ページに 記入	2 ページに 記入	2 ページに 記入