保温保冷テキスト　Ⅰ

（基礎編）

保温ベトナム実習協議会

保温ベトナム研修生テキスト「保温の仕事」　参照

もく　じ

目　次

ねつぜつえん　ほおんほれい　きそ
1．　熱 絶 縁 （保 温 保 冷）の基礎　3

ねつぜつえん
1.1　熱 絶 縁とは？　3

ねつぜつえん　もくてき
1.2　熱 絶 縁の目 的　4

ねつ　おんど
1.3　熱と温度　5

おんど　ぶったい　じょうたい
1.4　温度と物 体の 状　態　6

ねつ　つた　かた
1.5　熱の伝わり方　7

ねつでんどうりつ
1.6　熱 伝 導 率　8

せこうたいしょう　せつび
2．　施 工　対　象 の設 備　10

けんちくせつび
2.1　建 築設備　10

せこうたいしょう　ほおんあつ
2.2　施工 対 象 と保温 厚　11

ひょうじほうほう
2.3　表 示 方 法　13

ずしきごう
3．図示記 号　14

ばっすい
3.1　SHASE-S001-2005　抜 粋　14

せいずーはいかん　かんりゃくず しほうほう
3.2　JIS B 0011（製図－配 管の 簡　略 図示方 法）　16

どうぐ　しざい　なまえ
4．道 具と資 材の名 前　18

どうぐ　なまえ
4.1　道具の名前　18

しざい　なまえ
4.2　資材の名前　23

あんぜんえいせい
5．　安　全　衛　生　26

きけんよ ち かつどう
5.1　KYK　危険予知活 動　26

ごえす　ほうれんそう
5.2　５Ｓと報 連 相　27

しょうかき
5.3　消火器　28

1. 熱絶縁（保温保冷）の基礎

1.1 熱絶縁とは？

熱絶縁とは 「温かいものが冷めないよう、冷たいものが温まらないよう」 に、いろいろな処置をすることで、保温保冷ともいいます。

例

体が冷めないように服を着る

飲み物が温まらないようにする

氷が溶けないようにする

熱絶縁とは熱ロスを抑えて、燃料消費を少なくする省エネ処置になります。

熱絶縁には保温、保冷、防露、断熱があるが総称して保温と呼ばれています。

「断熱」は、熱が伝わっていかないように遮断することであるが、「保温」、「保冷」、「防露」は、JIS A 9501 で、次のように定義しています。

保温：常温以上、約1,000℃以下の物体を被覆し熱放散を少なくすること、又は被覆後の表面温度を低下させることになります。

保冷：常温以下の物体を被覆し侵入熱量を小さくすること、又は被覆後の表面温度を露点以上とし、表面に結露を生じさせないことになります。

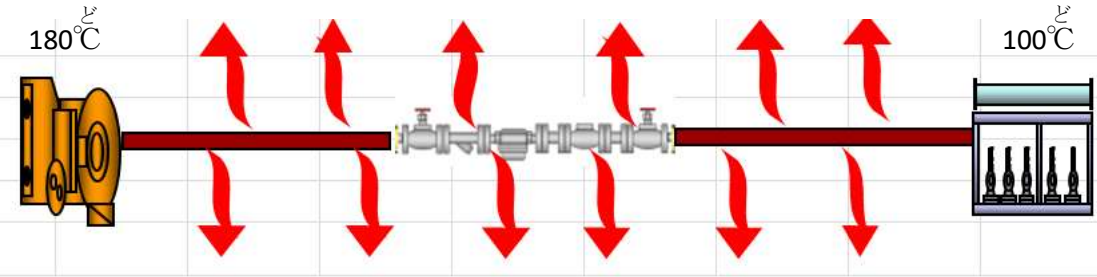
防露：保冷の一分野で、主に0℃以上、常温以下の物体の表面に結露を生じさせないことになります。

熱絶縁に使用する材料は通常「断熱材」と呼ばれますが、上記のような用途に用いる断熱材はそれぞれ「保温材」、「保冷材」、「防露材」と呼ぶこともあります。

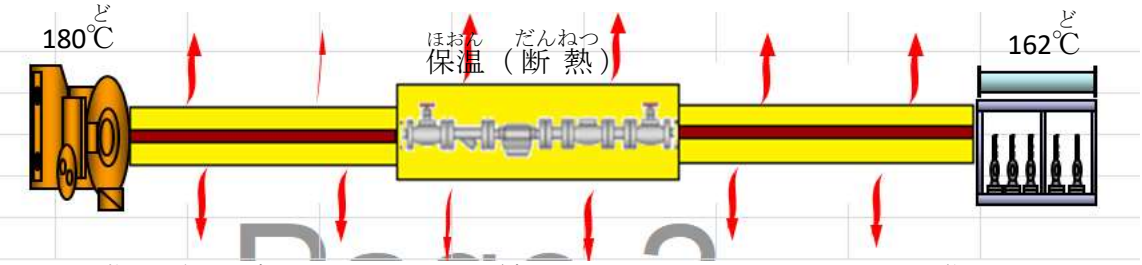
1.2　熱絶縁の目的　（なぜ？保温するのか？）

省エネ効果・・・特に熱いものに効果が大きい

保温（断熱）していない場合

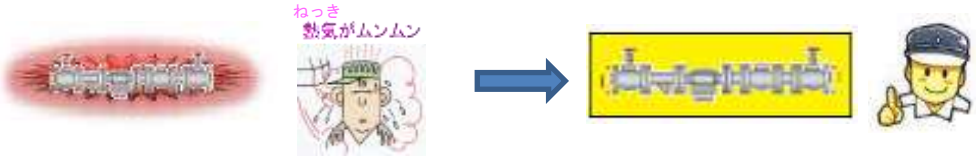


保温（断熱）した場合



安全対策（火傷防止）

環境改善（室内温度を上昇させない）



結露防止

1.3 熱と温度

「熱」と「温度」は日常生活では混同されがちですが、実は異なるものです。

『熱』とは、『高い温度の物体から低い温度の物体に移動する』という性質を持つ『エネルギー』の一種です。

『温度』とは、もともと人間の熱い、冷たいという感覚を数値で表わしたもので、難しく言うと、『熱がひとつの物体から他の物体へ移動する傾向の強さ』と定義されます。

簡単に言うと、次のようになります。

熱は温度の高いものから低いものへ移動し、温度差が大きいほど多く移動する。
ものに熱が加われば温度が上がり、熱が逃げれば温度が下がる

（1） 温度の単位

K: 呼び方は 「けるびん」

℃: 呼び方は「ど」「どしー」

−273,15℃ ＝ 0 K

0℃ ＝ 273,15 K

100℃ ＝ 373,15 K

（2） 熱量

熱の量を表す値 : 単位

Cal : 呼び方は 「かろりー」

Kcal : 呼び方は 「きろかろりー」（かろりーの１０００倍）

1 Kcal は **1 kg** の水を **1℃** 上げるのに必要な熱量

J : 呼び方は 「じゅーる」 （国際単位）

1 cal = 4.18605 J

1.4 温度と物体の状態

温度に関する物体の状態は、一般に次の3種類に分けられます。

固体　：体積も形もほぼ一定な物体（例：氷）

液体　：体積はほぼ一定であるが、形が不定（例：水）

気体　：体積も形も不定（例：水蒸気）

上記の状態をそれぞれ「**固相**」、「**液相**」、「**気相**」、状態変化のことを「**相変化**」と呼ぶこともあります。また、液体や気体は**流体**とも呼ばれます。

一般に、物体の温度が上がると、固体→液体→気体と状態変化します。逆に、物体の温度が下がると、気体→液体→固体と状態が変化します。このそれぞれの状態変化及びその変化が起こる温度は次のように呼ばれます。

固体→液体

固体が液体に変化することを**液化**または**融解**といいます。このときの温度を**融点**または**融解点**と呼びます。

液体→気体

液体が気体に変化することを**気化**といいます。液体が気化すると体積が大きく増加します。液体の表面から気化する現象を**蒸発**、液体の内部から激しく気化する現象を**沸騰**と言い、**沸騰する**温度を**沸点**と呼びます。

気体→液体

気体が液体に変化することを**液化**または**凝縮**といいます。気体が液化（凝縮）すると体積が大きく減少します。液化（凝縮）する温度を**液化点**または**凝縮点**といいます。

液体→固体

液体が固体に変化することを**固化**、**凝固**または**凍結**といいます。このときの温度を**固化点**、**凝固点**または**凍結点**といいます。

固体→気体

ドライアイスのように固体が直接気体に変化することを**昇華**といいます。

1.5 熱の伝わり方

熱が物から物へ伝わることを 「 **熱伝達** 」または「 **伝熱** 」といいます。
熱の伝わり方は 「**伝導**」「**対流**」「**放射（ふく射）**」の３種類があります。

伝導 ： 接触している物から物へ熱が伝わること

例：フライパンを火にかけたとき、最初は冷たかった柄が次第に熱くなっていく

図1-2 伝導

対流 ： 流体の流れが熱を運ぶことによって熱が移動すること

例：やかんの水を火にかけたときに、水が熱くなっていく

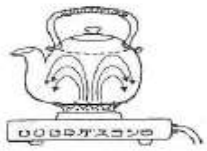


図1-3 対流

放射（ふく射）:高い温度の物体表面から熱が電磁波となって温度の低い方へ移動すること

例： 太陽が地球上を温める
ストーブで部屋を温める

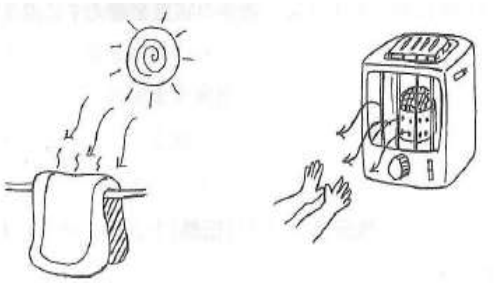


図1-4 放射

1.6　熱伝導率

熱の伝えやすさ（伝えにくさ）を表すもの

W/（m・K）　：わっと　ぱー　めーたー　けるびん　（国際単位）

ｋｃａｌ/（m・h・℃）　：　きろかろりー　ぱー　めーたー　あわー　どしー

１W/（m・K）　＝　０．８６ｋｃａｌ/（m・h・℃）

熱伝導率は、値が大きいほど熱を伝えやすく　、　小さいほど熱を伝えにくい。

例えば、氷は水より熱伝導率が大きく、熱を伝えやすくなります。

熱伝導率の例

物質	熱伝導率　W/（m・K）
水	**0.610**
氷	**2.2**
銅	398.0
鉄	80.3
硬質ウレタンフォーム保温材	0.024
グラスウール保温材	0.040
けい酸カルシウム保温材	0.044
ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材	0.036
ロックウール保温材	0.044
空気	0.026

以下に、代表的な断熱材の熱伝導率と密度（比重）の関係を述べます。

・けい酸カルシウム保温材、硬質ウレタンフォーム保温材等は、密度（比重）が小さいほど熱伝導率は小さくなり、熱を伝えにくくなります。

・グラスウール保温材、ロックウール保温材等の繊維系断熱材は、密度（比重）が大きいほど熱伝導率は小さくなり、熱を伝えにくくなります。

・ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材は、繊維系の断熱材と同様に、密度（比重）が大きいほど熱伝導率が小さくなり、熱を伝えにくくなります。

・押出法ポリスチレンフォーム保温材は、密度（比重）と熱伝導率の間には有意な関係が存在しないです。

なお、断熱材は、水分を取り込むと熱伝導率が大きくなり、断熱性能が著しく悪化します。このため、断熱材を濡らさないことが熱絶縁施工の基本です。施工前、施工中に、断熱材が雨等に濡れぬよう十分に注意する他、必要に応じて防水・防湿処理を行う必要があります。

２．施工対象の設備

2.1 建築設備

保温保冷（熱絶縁）の施工対象の建築設備には空気調和設備と衛生設備があります。

(1) 空気調和設備

空気調和設備は暖房設備と冷房設備の組合せにより、温度、湿度、気流、空気分布、浮遊粉じん、細菌、臭気、有害ガスの条件を室内にいる人間や物品に対して最も良い条件に保つ設備になります。冷房設備・暖房設備・換気設備・排煙設備などがあります。

(2) 衛生設備

衛生設備は生活に必要な給水、排水などの水回りの給水設備・排水設備・給湯設備・排気筒設備・消火設備・飲料用冷水設備・し尿浄化槽設備などがあります。

(3) 空気調和設備・衛生設備の一般的な熱絶縁の施工対象

① 空気調和設備

配管：冷水管・冷温水管・膨張管・温水管・蒸気管・ドレン管・冷媒管・補給水管・冷却水管・ブライン管

ダクト：給気・還気・外気・排煙・排気

機器：ボイラ・煙道・冷凍機・冷水槽・冷温水槽・温水槽還水槽・熱交換器・各種ヘッダー・膨張水槽冷水ポンプ・冷温水ポンプ・空気調和機・冷温水発生機送風機・オイルサービスタンク

② 衛生設備

配管：給水管・排水管・給湯管・膨張管・飲料冷水管・消火管・散水管・送水管

機器：鉄板製水槽・貯湯槽・膨張水槽・冷水チラー・排気筒

2.2 施工対象と保温厚

（1）配管の保温厚

配管サイズ

呼び径	A	15	20	25	32	40	50	65	80	100A	125A	150A	200A	250A	300A
inc	B	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12
外径 mm		22	28	34	43	49	61	76	89	114	140	165	216	267	319

保温厚　（mm）

冷水・冷温水 冷水膨張管	ロックウール ｸﾞﾗｽｳｰﾙ ﾎﾟﾘｽﾁﾚﾝﾌｫｰﾑ	30	40		50
冷水管 2～4℃	ﾎﾟﾘｽﾁﾚﾝﾌｫｰﾑ	30	40		50
蒸気管	ロックウール ｸﾞﾗｽｳｰﾙ	20	30	40	
温水管 給湯管	ロックウール ｸﾞﾗｽｳｰﾙ	20		25	40
給水管 排水管	ロックウール ｸﾞﾗｽｳｰﾙ	20		25	40
	ﾎﾟﾘｽﾁﾚﾝﾌｫｰﾑ	20		25	

呼び径　＝　配管内径

【施工例】

（２）ダクトの保温厚

（mm）

	屋内露出	屋内隠蔽	屋外露出	ピット内
給気	２５or５０	２５	５０	５０
還気	なしor２５or５０	なしor２５	５０	５０
外気	なしor２５or５０	なしor２５	なし	なし
排気	なしor２５or５０	なしor２５	なし	なし
排煙	なし	２５	なし	なし

【施工例】

（３）機器の保温厚

機器の保温厚としては、主に 25mm、50mm、75mm となります。

【施工例】

2.3 表示方法

配管用の保温材（保温筒、カバーともいいます）の表示

20A x **20t** → t は厚さ(thickness)を示す

20A：配管のサイズ

20t：保温厚「20t=20mm」

単位はmm

よく使う保温筒（カバー）

20A×20t	にじゅう　の　にじゅう	**20A×30t**	にじゅう　の　さんじゅう
25A×20t	にじゅうご　の　にじゅう	**25A×30t**	にじゅうご　の　さんじゅう
32A×20t	さんじゅうにの　にじゅう	**32A×40t**	さんじゅうに　の　よんじゅう
40A×20t	よんじゅう　の　にじゅう	**40A×40t**	よんじゅう　の　よんじゅう
50A×20t	ごじゅう　の　にじゅう	**50A×40t**	ごじゅう　の　よんじゅう
65A×20t	ろくじゅうご　の にじゅう	**65A×40t**	ろくじゅうご　の　よんじゅう
80A×20t	はちじゅう　の　にじゅう	**80A×40t**	はちじゅう　のよんじゅう
100A×25t	ひゃく　の　にじゅうご	**100A×40t**	ひゃく　の　よんじゅう
125A×25t	ひゃくにじゅうご の　にじゅうご	**125A×40t**	ひゃくにじゅうご　の　よんじゅう
150A×25t	ひゃくごじゅう の　にじゅご	**150A×40t**	ひゃくごじゅう　の よんじゅう
		200A×40t	にひゃく　の　よんじゅう

ダクト用の保温材（ばんやロールまたはボードともいいます）の表示

ALK **24K** **25t**

外装材の記号		密度	保温厚
ALK	（アルミクラフト）	24K	25t
ALGC	（アルミガラスクロス）	32K	40t
GC	（ガラスクロス）	40K	50t

よく使うロール　**ALK24K25t**

よく使うボード　**ALGC 40K40t** 、**ALGC 40K50t , GC40K25t** 、**GC40K50t**

3．図示記号

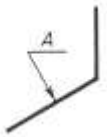
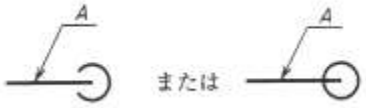
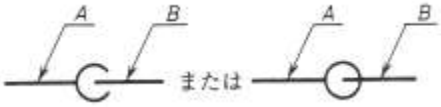
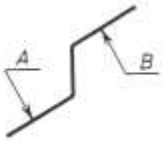
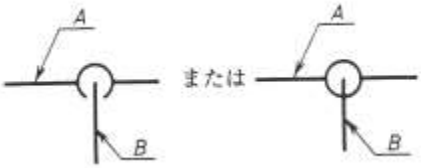
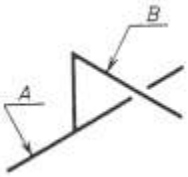
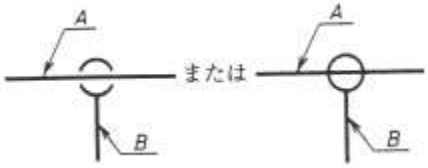
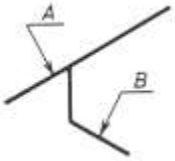
3.1 SHASE-S001-2005　抜粋

	種別		呼び名	図示記号	役割
空調設備	ダクト	給気	さぷらい だくと	-SA-	空調機から冷風または温風を送る
		還気	れたん だくと	-RA-	空調機に室内等の空気を戻す
		外気	おーえー だくと	-OA-	外気を空調機や室内に取り入れる
		排気	いーえー	-EA-	室内の空気を外に排気する
		排煙ダクト	はいえん だくと	-SE-	火事の時に煙を外に排気する
	配管	冷水管	れいすい	-C- -CR-	熱源機械室から冷水を 空調機、ファンコイルに送る配管
		温水管	おんすい	-H- -HR-	熱源機械室から温水を 空調機、ファンコイルに送る配管
		冷温水管	れいおんすい	-CH- -CHR-	冷房時は冷水、暖房時は温水を送る 配管
		冷却水管	れいきゃくすい	-CD- -CDR-	機械などを冷やすための配管
		冷媒管	れいばい	-R- -RL-	冷媒液を室外機から室内機に送り 冷媒ｶﾞｽを室内機から室外機に戻す管
		蒸気管	じょうき	-S- -SR-	ボイラで作られた蒸気を送る配管
		ドレン管	どれん	-D-	空調機・エアコン内部の結露水を送る 配管

	種別		呼び名	図示記号	役割
衛生設備	配管	上水給水管	じょうすい	―― － ――	手洗い・飲料用に使用する水を送る配管
		中水給水管	ちゅうすい	―― － － ――	トイレ系統に使用する水を送る配管
		給湯管	きゅとう	―|― ―||―	お湯を送る配管
		排水管	はいすい	―	手洗い・キッチンの排水配管
		汚水管	おすい	―)―	トイレの小便器、大便器の排水配管
		雨水管	うすい るーふどれん	-RD-	雨水を排水する配管

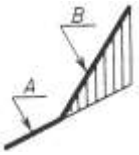
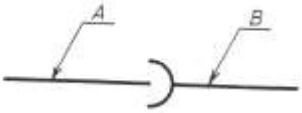
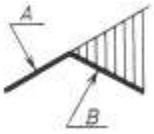
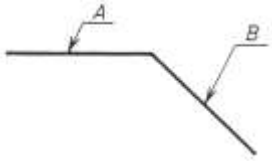
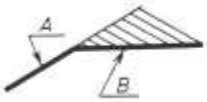
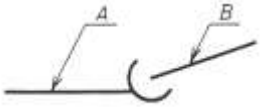
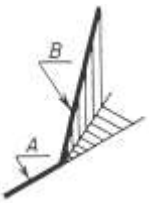
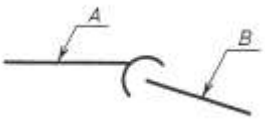
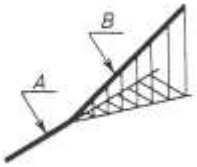
3.2 JIS B 0011 (製図-配管の簡略図示方法)　抜粋

付属書1表6　図面に直角方向に配管されている場合

正投影図		角図
管A が画面に直角に手前に立ち上がっている場合		
管A が画面に直角に向こうに下がっている場合		
管A が画面に直角に手前に立ち上がって、管B に接続している場合		
管A から分岐した管B が画面に直角に手前に立ち上がって曲がっている場合		
管A から分岐した管B が画面に直角に向こうに下がって曲がっている場合		

備考　正投影図において、管が画面に垂直な場合に、その部分だけを図示する場合には、次の図記号による。

付属書1表7　図面に直角以外の角度で配管されている場合

正投影図		角図
管A が上方に傾斜して立ち上がっている場合		
管A が下方に傾斜して下がっている場合		
管A が水平方向で手前に斜めに曲がっている場合		
管A が水平方向で画面に傾斜して向こう側上方に立ち上がっている場合		
管A が水平方向で画面に傾斜して手前上方に立ち上がっている場合		

４．道具と資材の名前

4.1　道具の名前

No.	名前	呼び名
①	鋼製巻尺	コンベックス スケール
②	裁ちばさみ	はさみ
③	ハッカー	
④	包丁	ほうちょう
⑤	カッターナイフ	
⑥	金尺	かねしゃく
⑦	三角スケール	さんかく スケール
⑧	のこぎり	
⑨	引き回し	ひきまわし
⑩	ガンタッカー	
⑪	つかみ	
⑫	柳刃	やなぎば
⑬	けがき棒	けがきぼう
⑭	しぼり	
⑮	コンパス	
⑯	延長コード	えんちょうコード
⑰	電工ドラム	でんこうドラム
⑱	ヘルメット	
⑲	墜落制止用器具(安全帯)	ついらくせいしようきぐ あんぜんたい
⑳	軍手	ぐんて
㉑	防塵マスク	ぼうじんマスク
㉒	安全靴	あんぜんぐつ
㉓	ゴーグル	
㉔	立ち馬	たちうま
㉕	脚立	きゃたつ
㉖	高所作業車	こうしょさぎょうしゃ
㉗	梯子	はしご
㉘	SG セトー	
㉙	腰袋	こしぶくろ

道具の名前

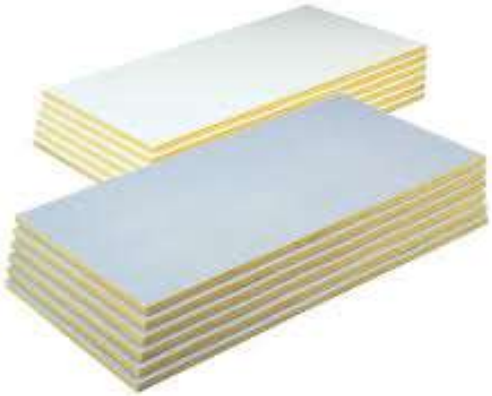
★ ① 鋼製巻尺（コンベックス，スケール）	★ ② 裁ちばさみ　（はさみ）
★ ③ ハッカー	★ ④ ほうちょう 包丁
★ ⑤ カッターナイフ	⑥ かねしゃく かね尺
⑦ 三角スケール	⑧ のこぎり

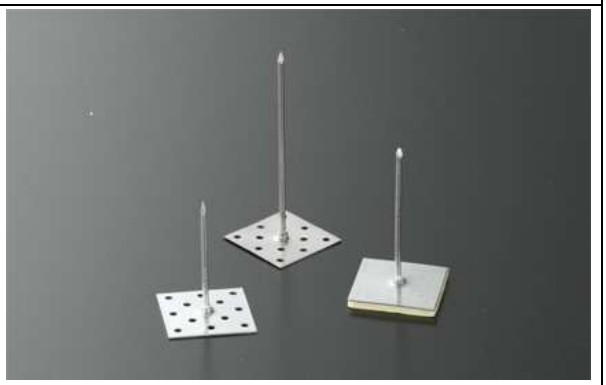
⑨ ひきまわし	⑩ ガンタッカー
⑪ つかみ	⑫ やなぎば やなぎば 柳刃
⑬ けがきぼう けがき棒	⑭ しぼり
⑮ コンパス	

⑯ えんちょう 延 長 コード	⑰ でんこう 電 工ドラム
★ ⑱ ヘルメット	★ ⑲ ついらくせいしようきぐ あんぜんたい 墜 落制止用器具(安 全 帯)
★ ⑳ ぐんて 軍手	㉑ ぼうじん 防 塵マスク
★ ㉒ あんぜんぐつ 安 全 靴	㉓ ゴーグル

㉔ たて うま 立ち馬	㉕ きゃたつ 脚 立
㉖ こうしょさぎょうしゃ 高 所 作 業 車	㉗ はしご 梯子
㉘ SG セトー	㉙ こしぶくろ 腰 袋

4.2 資材の名前

1	品名	グラスウール保温板(ロール)	提供：マグ・イゾベール株式会社
	呼び名	ばん ろーる	
2	品名	グラスウール保温板(ボード)	
	呼び名	ばん ボード	
3	品名	グラスウール保温筒	
	呼び名	かばー	
4	品名	グラスウール保温帯	
	呼び名	グラスウールたい	

5	品名（ひんめい）	亀甲金網（きっこうかなあみ）	
	呼び名（よびな）	かなあみ	
6	品名（ひんめい）	カラー金網（かなあみ）	
	呼び名例（よびなれい）	からーかなあみ	
7	品名（ひんめい）	巻き番線（まきばんせん）	
	呼び名（よびな）	ばんせん	
8	品名（ひんめい）	スピンドル鋲（びょう）	
	呼び名（よびな）	びょう	

9	品名（ひんめい）	ワッシャー	
	呼び名（よびな）	ワッシャー	
10	品名（ひんめい）	接着剤（せっちゃくざい）	
	呼び名（よびな）	せっちゃくざい	
11	品名（ひんめい）	アルミ粘着（ねんちゃく）テープ	
	呼び名（よびな）	ねんちゃくてーぷ	
12	品名（ひんめい）	アルミガラスクロステープ	
	呼び名（よびな）	ALGC テープ	

５．安全衛生

安全衛生とは私たちが「健康に、かつ安全に」働くためのさまざまな決まりになります。職場のメンバー全員がその重要性を認識し、積極的に取り組む必要があります。

5.1　ＫＹＫ　危険予知活動

（1）ＫＹＫ

ＫＹＫとは、危険予知活動（Kiken Yochi Katsudou）のことで、作業をする前に作業の危険を作業者と話をして安全の目標を立てて　実行する活動と言う意味です。

（2）リスクアセスメント

リスクアセスメントとは、職場の潜在的な危険性、又は、有害性を見つけ出し、これを除去、低減するため手法のことです。

（3）危険予知

危険予知とは、職場や作業の状況の中に潜む危険要因（あぶないこと）を予知、予測することになります。

さらに、（1）のとおり、危険予知の能力向上のための活動、訓練（トレーニング）は、危険(Kiken)のK、予知(Yochi)のY、活動(Katsudou)のKをとってKYK、トレーニング（Training）のTをとってKYTなどと呼ばれています。

5.2　５Ｓと　報連相

５Ｓ

「５Ｓ」とは、職場の環境を整えるための５つの要素「整理（Seiri）」「整頓（Seiton）」「清掃（Seisou）」「清潔（Seiketsu）」「躾・しつけ（Shitsuke）」のことです。

①	**整　理**	使うもの使わないものを分けて使わないものは捨てる。
②	**整　頓**	使うものを使い易く皆んなに解るようにする。
③	**清　掃**	毎日掃除をしてキレイにする。
④	**清　潔**	整理　整頓　清掃　の３Ｓを続ける。
⑤	**躾**	決められたルールを毎日守る。

報 連 相

「報連相」とは「報告」「連絡」「相談」の漢字の頭文字をとったものになります。

①	**報　告**	仕事途中や終わりに有った事を上司・リーダーに知らせること。
②	**連　絡**	仕事関係者に情報を伝えること。
③	**相　談**	判断に迷ったときに上司・リーダーに話をして、アドバイスをもらうこと。

報 連 相 の 役割

報連相は、仕事を正確にスムーズにするだけではなく、ミスやトラブルを防ぎ、仕事の効率を上げるために必要なものです。

5.3　消火器

火を消す持ち運びのできる赤い道具のことで、ごく初期の火災に使用します。一般的な消火器としては、あわ消火器とABC粉末消火器があります。消火器にはそれぞれどのような火災に有効なのかがわかるように、以下のマークが表示されています。

A　普通火災	**B　油火災**	**C　電気火災**
新建材、木材、紙、繊維など、固体の燃えやすいものの火災	ガソリン、シンナーなどの液体性のもの、グリスなど半固体の油脂類の火災	電気器具、機械類など、感電の恐れのある電気施設を含む火災