水島地区
「共通認定協議会」の取り組み

～計装工事技量認定制度の共通化～

発表者　：千代田計装㈱　久保

アシスタント：三菱化学エンジニアリング㈱　白神

協議会発足までの背景

水島地区の石油･石油化学会社の連携強化

↓ ユーザー会社で模索

工事品質の確保･向上（共通命題の推進）

↓ ユーザー会社で決定

工事の技術･技能認定制度の取り組み

↓ 元請会社に協力依頼

共通認定協議会　発足

共通認定協議会の設置

ユーザー会社（3社）

幹事会社　三菱化学㈱　水島事業所

旭化成ケミカルズ㈱　水島製造所

㈱ジャパンエナジー　水島製油所

元請会社（5社）

幹事会社　千代田計装㈱　西日本事業所

栗原工業㈱　　中国支店

国際計装㈱　　中国事業所

三興工事㈱　　水島出張所

㈱高田工業所　水島事業所

共通認定制度の目的

- 水島地区の石油、石油化学会社の連携強化
- 作業者の技術・技能向上
  - ⇒工事品質の向上
    - ⇒トラブル削減（ユーザー、元請共通命題）
- 材料の仕様、施工要領の統一によるコスト削減

各社の個別認定制度調査

- 認定項目、認定要領ともバラバラ
- 認定項目：過去のトラブル経験から基準化

認定項目

◎:認定　○:指名	A社 協力会社	B社 ユーザー	C社 ユーザー
チュービング工事	◎	◎	
銅管工事	◎	◎	
耐圧パッキン	○		◎
ケーブル端末処理			◎
解結線			◎
シール液充填	○		
ガスケット取り付け			◎
計器点検・調整		◎	
調節弁分解整備		◎	
盤内配線・ハンダ		◎	
工事検収		◎	

認定要領

A社
技量認定（指名）制度
（筆記・実技）

B社
計装技術認定制度
（筆記試験）

C社
認定制度
運営は協力会社
（教育・筆記・実技試験）

実施項目の選定

・過去から実施されているものは高ニーズ（実トラブル対応）
・各社の認定制度を見直しのほうが早期立ち上げ可能

今回対象とした項目

チュービング施工士
銅管施工士
耐圧パッキン施工士
ケーブル端末処理士
解結線士
ガスケット装着士

各社個別で既に認定制度を取り入れていた項目のうち

・主に計装工事関連項目
・技能が直接品質に関わる
左記6項目に絞り込み

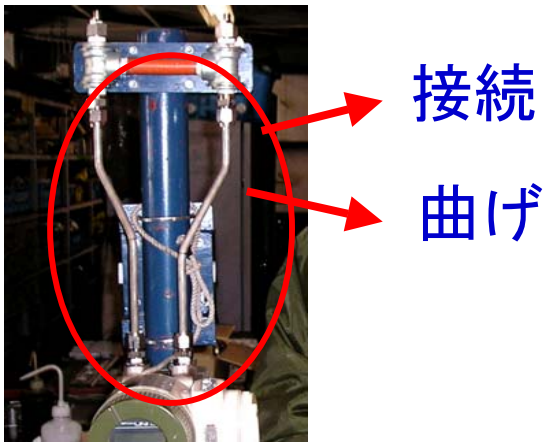
シール液充填
計器点検・調整
調節弁分解整備
工事検収者の認定
盤内配線・ハンダ

計装工事の技量認定から外れる項目
＊計器整備の項目
＊知識（検収方法）
＊会社特有（ハンダ） etc

次のステップで！

認定項目の工事概要

1. チュービング施工士
   ステンレス製チューブの
   曲げ、接続等の作業

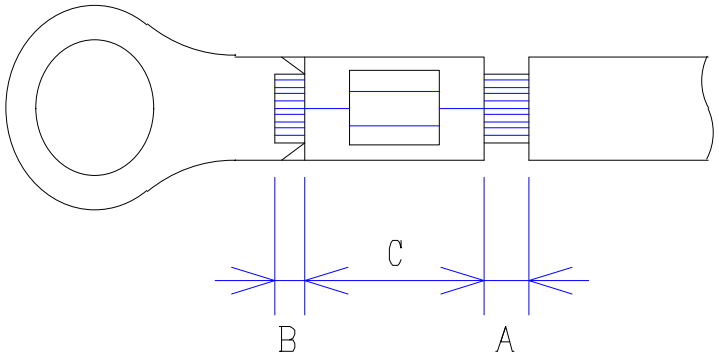


2. 銅管施工士
   銅管の曲げ、接続等の
   作業

認定項目の工事概要

３．耐圧パッキン施工士
防爆計器にケーブルを接続する場合の耐圧パッキンコネクターを装着する作業

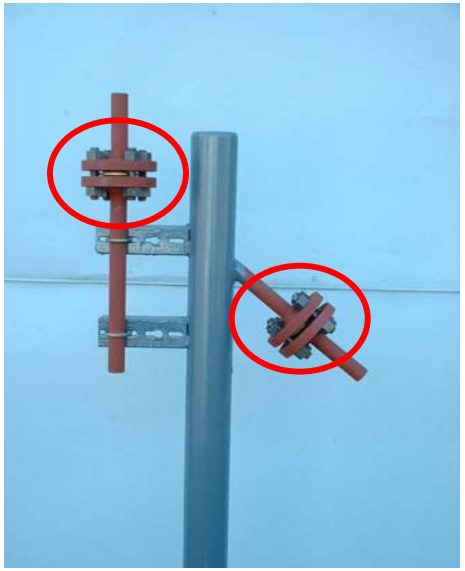
４．ケーブル端末処理士
配線末端の圧着端子を取り付ける作業



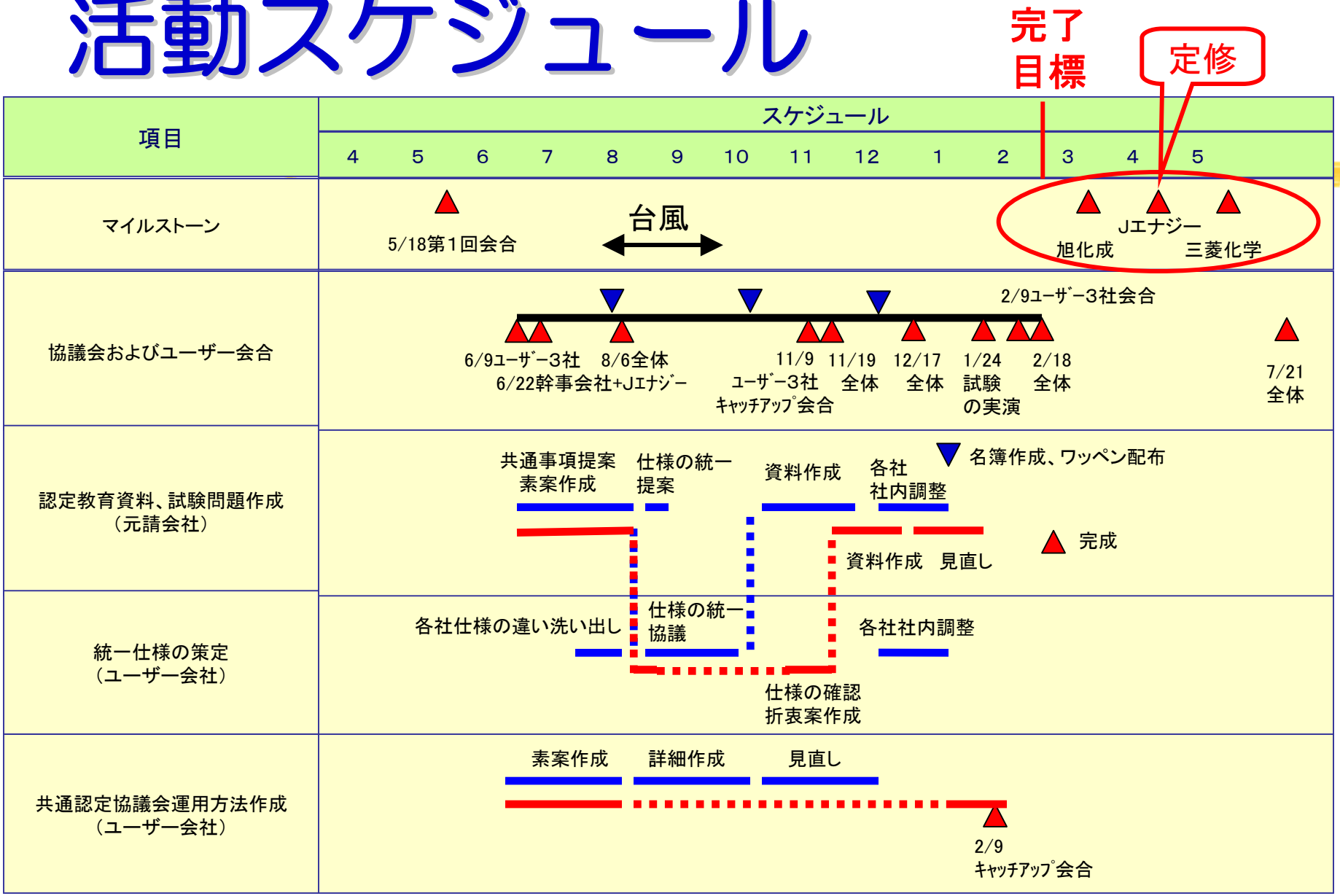
認定項目の工事概要

5. 解結線士
電気配線の解結線作業

6. ガスケット装着士
計器を復旧する時の
ガスケットの装着作業



活動スケジュール



2004年5月～2005年2月までの約10ヶ月かけての活動

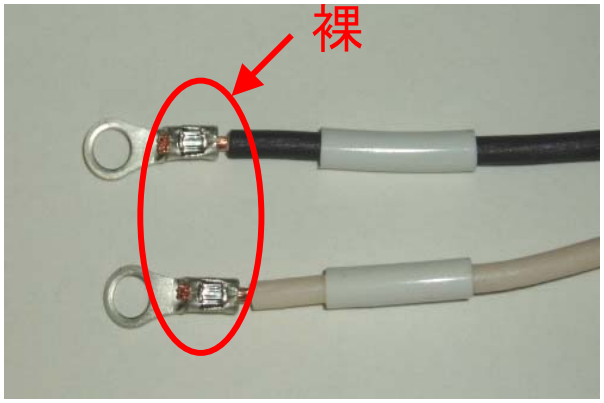
施工要領、材料仕様の相違点

各社過去の施工トラブルを受けて施工要領を基準化

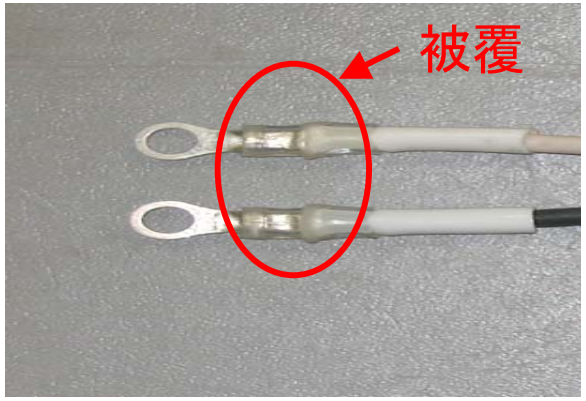
○施工要領の違い

ケーブル端末処理の方法（裸端子　対　被覆付き端子）

裸端子



被覆付き端子



SUSチュービングの切断方法（金のこ　対　チューブカッター）

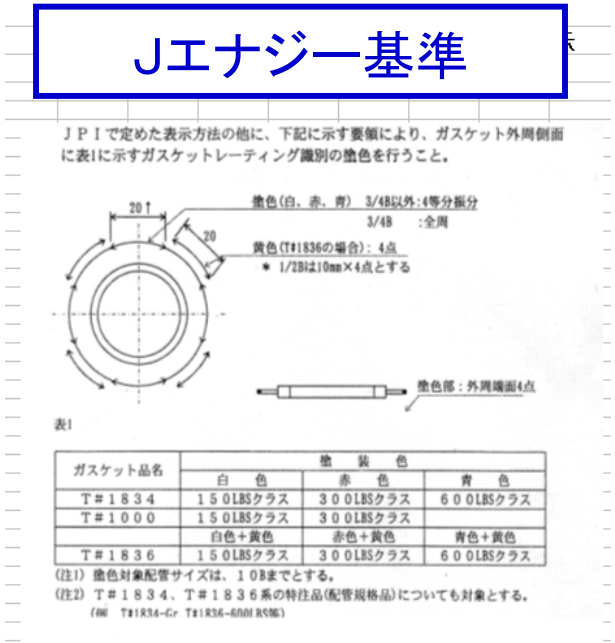
カッターナイフの使用禁止（三菱化学）

各社の相違点

○材料仕様の違い

・ガスケットの塗色（各社ばらばら）

Jエナジー基準



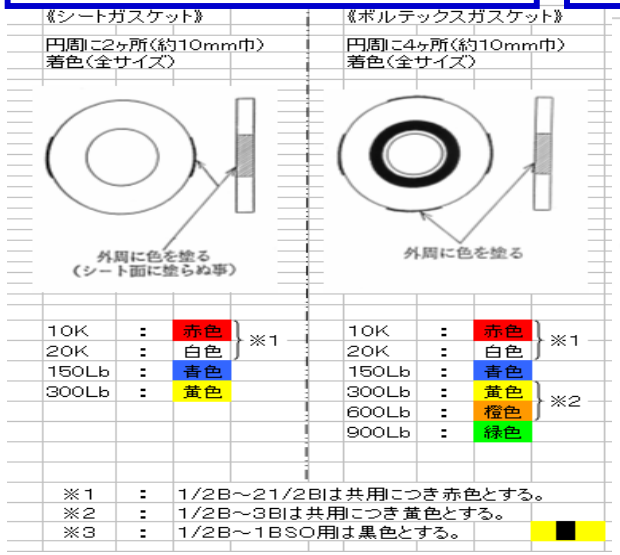
ＪＰＩで定めた表示方法の他に、下記に示す要領により、ガスケット外周側面に表1に示すガスケットレーティング識別の塗色を行うこと。

表1

ガスケット品名	塗装色		
	白色	赤色	青色
T#1834	150LBSクラス	300LBSクラス	600LBSクラス
T#1000	150LBSクラス	300LBSクラス	
	白色＋黄色	赤色＋黄色	青色＋黄色
T#1836	150LBSクラス	300LBSクラス	600LBSクラス

(注1) 塗色対象配管サイズは、10Bまでとする。
(注2) T#1834、T#1836系の特注品(配管規格品)についても対象とする。

三菱化学基準



《シートガスケット》
円周に2ヶ所(約10mm巾)
着色(全サイズ)

外周に色を塗る
(シート面に塗らぬ事)

10K	:	赤色	※1
20K	:	白色	
150Lb	:	青色	
300Lb	:	黄色	

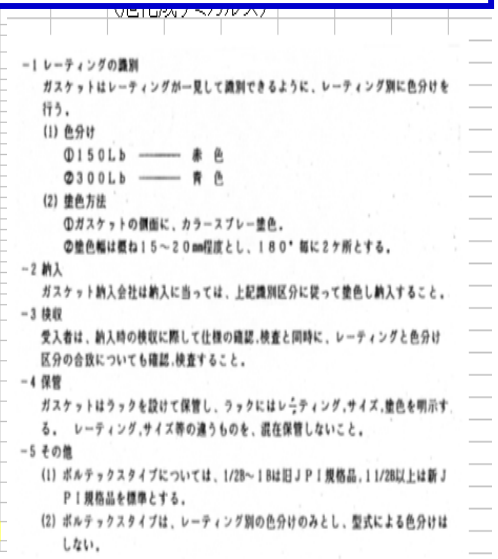
《ボルテックスガスケット》
円周に4ヶ所(約10mm巾)
着色(全サイズ)

外周に色を塗る

10K	:	赤色	※1
20K	:	白色	
150Lb	:	青色	
300Lb	:	黄色	※2
600Lb	:	橙色	
900Lb	:	緑色	

※1 : 1/2B～21/2Bは共用につき赤色とする。
※2 : 1/2B～3Bは共用につき黄色とする。
※3 : 1/2B～1BSO用は黒色とする。

旭化成ケミカルズ基準



-1 レーティングの識別
ガスケットはレーティングが一見して識別できるように、レーティング別に色分けを行う。
(1) 色分け
①150Lb ―― 赤 色
②300Lb ―― 青 色
(2) 塗色方法
①ガスケットの側面に、カラースプレー塗色。
②塗色幅は概ね15～20mm程度とし、180°幅に2ヶ所とする。
-2 納入
ガスケット納入会社は納入に当っては、上記識別区分に従って塗色し納入すること。
-3 検収
受入者は、納入時の検収に際して仕様の確認,検査と同時に、レーティングと色分け区分の合致についても確認,検査すること。
-4 保管
ガスケットはラックを設けて保管し、ラックにはレーティング,サイズ,塗色を明示する。 レーティング,サイズ等の違うものを、混在保管しないこと。
-5 その他
(1) ボルテックスタイプについては、1/2B～1Bは旧ＪＰＩ規格品,1 1/2B以上は新ＪＰＩ規格品を標準とする。
(2) ボルテックスタイプは、レーティング別の色分けのみとし、型式による色分けはしない。

・チュービングの材質（SUS316　対　SUS304）

・継ぎ手メーカー

・ケーブルの仕様（CVV,CEE,CEV）

相違点の対応

1）仕様を共通化できるものは統一化

〇チューブの標準材質をSUS-316,316Lに統一

SUS304
SUS304L
SUS316
SUS316L

4種類 → SUS316 / SUS316L 2種類に統一

〇2mm厚チューブの切断は金のこを使用

〇耐圧パッキンの材料（島田電機製を標準とした） etc

2）現状、仕様統一不可ものも将来的に統一を検討
（今回は各社の仕様をリストで資料に添付）

〇ガスケットの識別表示方法（ユーザー会社全体の問題で統一困難）

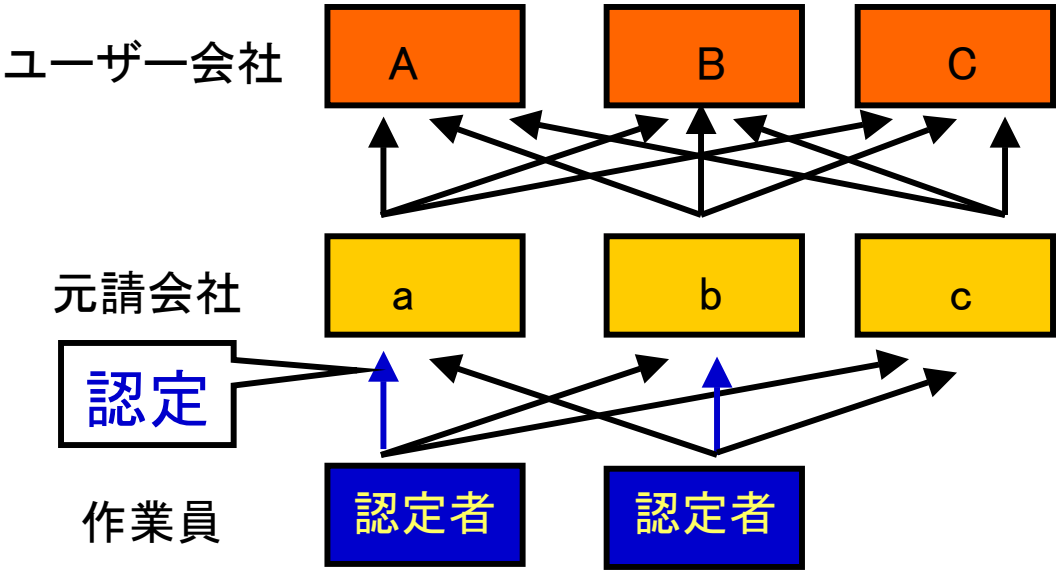
〇端子仕様→裸端子／被覆付き端子の仕様を併記

〇カッターナイフの使用→使用可否 etc

認定の共有化とは

共通認定の考え方

認定取得により、協議会参入ユーザー会社では、どの会社でも同じ資格で作業を行うことができる。

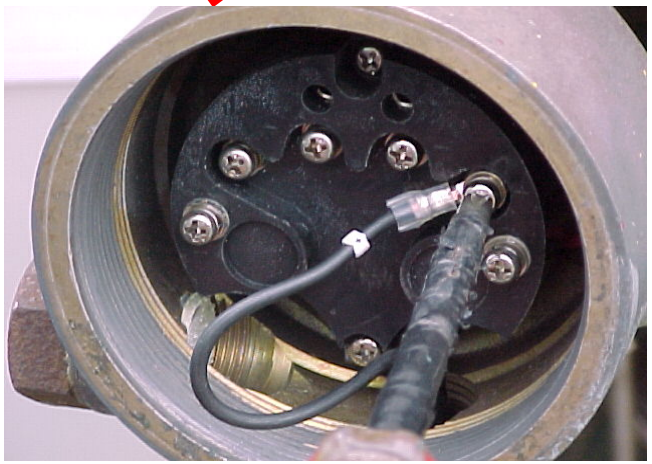


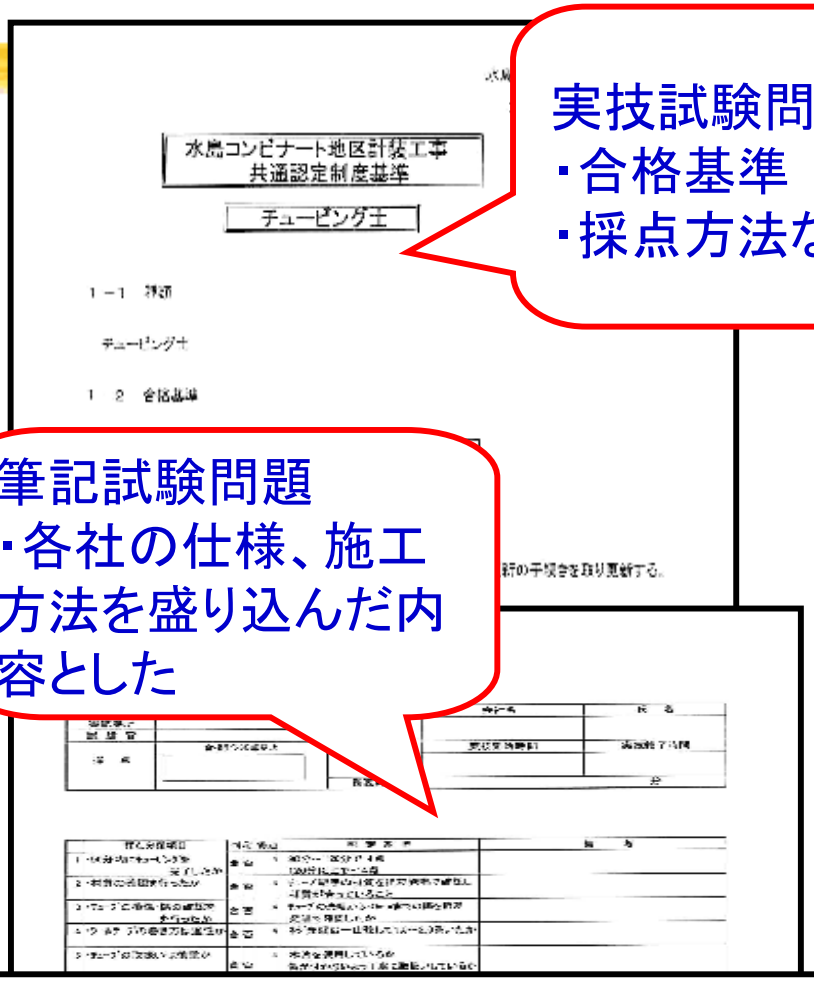
- 認定を受けた項目については**認定協議会参入ユーザー会社のどこでも**作業できる。
- 最初に作業を行う元請にて**認定試験を実施**
- 認定試験を行った元請会社以外の元請会社でも作業できる。
- 有効期限は2年

認定資料の作成

教育資料
・過去のトラブル事例などを積極的にいれた。

・工事仕様・施工方法などを写真、図を使って説明





実技試験問題
・合格基準
・採点方法など

筆記試験問題
・各社の仕様、施工方法を盛り込んだ内容とした

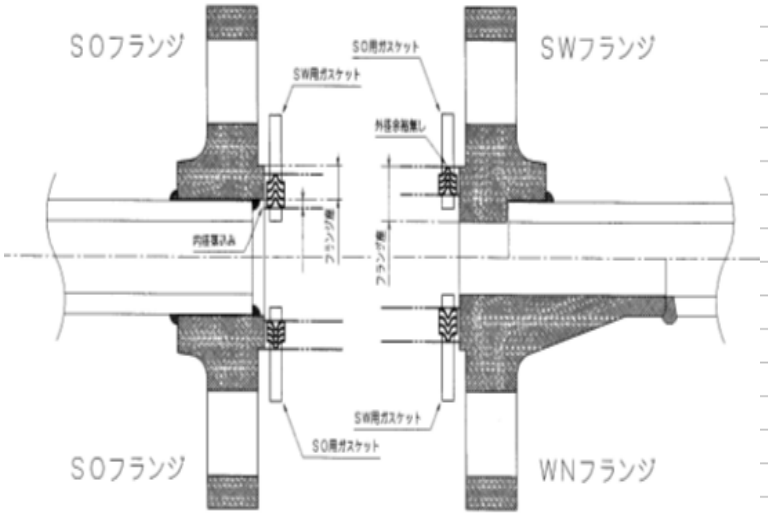
・約120ページにわたる教育資料を作成した
・工事の性質で筆記試験不要とし試験の効率化

ガスケット装着士　教育資料

ガスケットの種類

(6)ボルテックスガスケットの種類

SOフランジ用とSWフランジ用

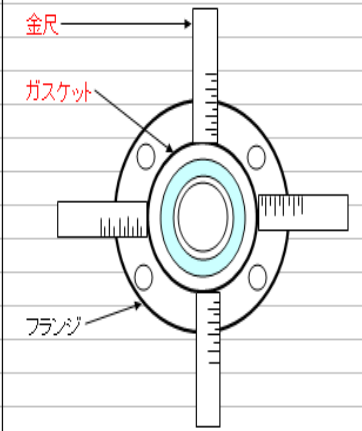


★ SO用はSW用より内径が大きい。

★ 1B以下は、SO用とSW用の2種類有る。

ガスケット装着要領

ガスケット装着要領シート

No	手順	ポイント	備　考
(1)	ガスケットの仕様確認	・識別標示、材質、サイズ	TAG. No毎小分け
		・既設ガスケットとの照合	既設ガスケット保管／仕様確認
		・フーブ面が、フランジ座内に収まる事	間違っていたら工事責任者へ連絡の事。
(2)	フランジ形状確認	・図面仕様と一致している事。(計装工事)	間違っていたら工事責任者へ連絡の事。
(3)	フランジの芯合わせ	・芯ずれ管理値＝1．6mm以内	金尺で計測する事
(4)	ガスケットの芯合わせ	***A．異径フランジ(SOフランジ用を含む)用の管理値***	金尺で計測する事
		・全サイズ＝1mm以内(芯ずれ:0．5mm以内)	
		B．標準仕様フランジ用の管理値	
		・1／2B以下＝2mm以内　(芯ずれ:1mm以内)	
		・3／4B～1．5B＝3mm以内 (芯ずれ:1．5mm以内)	
		・2B以上＝6mm以内　(芯ずれ:3mm以内)	
(5)	ボルトの締め付け	・片締めに注意	対称的に締め、4～5回に分けて順次締め込む

ガスケット装着士　教育資料

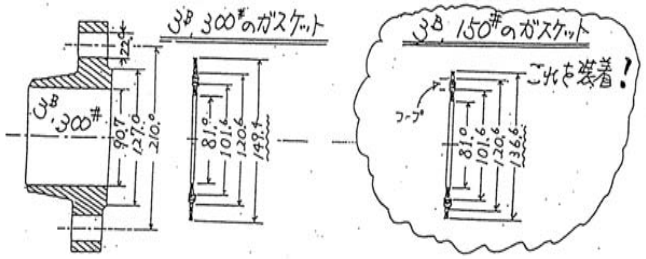
トラブル事例資料

テーマ：　調節弁を取付ける際にガスケットパッキンを誤装着

1. 状況　H. １０年5月度　　定修工事で発生

操業課による気密テスト前の現地確認に於いて、今定修で脱着・整備したＰＣＶ-４２４-（3″、３００♯）に３B、１５０♯のガスケット（以下G/Pと称す）を装着していることが確認された。

・5月２４日　　がＰＣＶ-４２４を現地に取付けた
・5月２５日　操業課による気密テスト前の現地確認に於いて、不具合が発見された



2. 原因

1). 作業責任者が、G/Pの仕様と装着状態の確認を怠った。
・作業責任者は、G/Pに取付けてある合札の番号を確認後、弁の取付けを作業者に任せてしまった … 作業責任者は周辺に居たが、他の業務に気を取られ作業に立合わなかった。

2). 事前のG/Pの仕分けにミスがあった（番号を記した合札を他G/Pとテレコに取付けた）。
従来は、５月連休前に工事責任者が仕分けを行っていたが、G/Pが例年に比べて長納期となり（5月8日に入荷）、時間的余裕が無くなったことから作業責任者に仕分けを任せてしまった … 工事責任者によるチェックも省略してしまった。

3. 対策

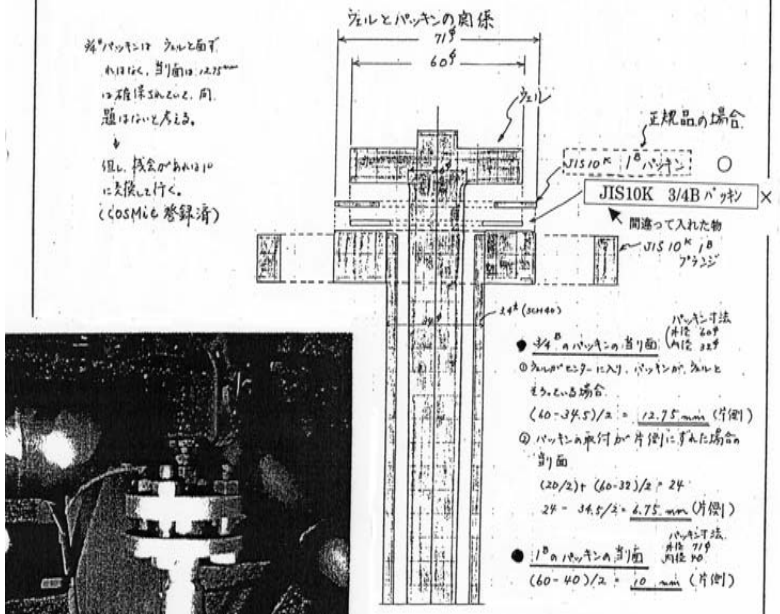
1). G/P誤装着防止に関する教育資料を作成し協力会社に対し繰返し教育する。
工事内容を理解した第一線の責任者（作業責任者）が一つ一つの作業の中に工事品質を作り込むことが肝要であり、以下の内容を盛込んだ教育資料（ビデオ等）を作成し教育する。

・古いG/Pを保管しておき新しいG/Pと同一仕様であることを現物で比較確認
・装着するG/Pのシール面（フープ等）がフランジの全面に当たることを現物で確認
・G/Pがセンターに入っていることを定量的に確認

2). G/P等の仕分けについては、工事責任者が最終的なチェックを行ない結果を　　工事担当　へ報告する。

テーマ：サーモウェルレガスケットパッキンのサイズ選定ミス

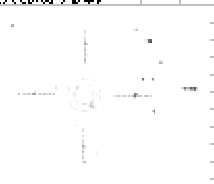
問題点：JIS10K 1Bパッキンを JIS10K 3/4B パッキンを選定し挿入しているのを発見した。



ガスケット装着士筆記試験

ガスケット装着作業学科試験	合	否	採点	
		協力会社名		
試験日： H 年 月 日		氏 名		

問1 作業手順について、下記の選択肢1より選んで[ ]内に記号で記入しなさい。[5点/問]

NO.	手順	ポイント	備考
(1)	ガスケットの仕様確認	色別表示、材質、[ ] 既設ガスケットとの[ ] フープ側が、フランジ径内に収まる事	TAG NO. 毎に小分けする。 [ ]ガスケット保管／仕様確認 間違っていたら[ ]へ連絡の事。
(2)	フランジの形状確認	図面仕様と一致している事。(計装工事)	間違っていたら[ ]へ連絡の事。
(3)	フランジの芯合わせ	芯ずれ管理値＝[ ]以内	金尺で計測する事。
(4)	ガスケットの芯合わせ	A. 高圧フランジの管理値 (ISOフランジ用を含む) 全サイズ＝[ ]以内 (芯ずれ:0.5mm以内) B. 標準仕様フランジの管理値 a 1／2B以下＝[ ]以内 (芯ずれ:1mm以内) b 3／4B−1.5B ＝3mm以内 (芯ずれ:1.5mm以内) c 2B以上＝5mm以内 (芯ずれ:3mm以内)	金尺で計測する事。 
(5)	ボルトの締め付け	[ ]に注意する。	対角的に4〜5回に分けて順次締め込む

選択肢1

ア. 3mm イ. 1.5mm ウ. 2mm エ. 片締め オ. 職長 カ. 工事責任者 キ. サイズ ク. 具合

問2 上記作業時の検収要領について、下記の選択肢2より選んで[ ]内に記号で記入しなさい。[5点/問]

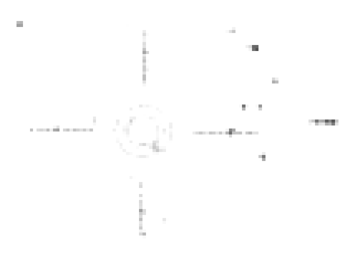
検収項目	方法	判定基準	備考
ガスケットの種類	目視	仕様通りの規格品である事	シート[ ]ガスケットの種類確認
圧力レーティング	目視	仕様通りの塗色がされている事	圧力レーティングに依る色別表示
SG,SW,NYNの区分	目視	仕様通りの塗色がされている事	圧力レーティングに依る色別表示
サイズ間違い	[ ]	仕様通りの規格品である事	
フランジの芯合わせ	金尺	芯ずれ量が管理値以内である事	管理値:[ ]以内
ガスケットの芯合わせ	金尺		高圧フランジ(ISO含):[ ]以内 標準仕様フランジ:1／2B以下[ ]以内 3／4B−1.5B:1.5mm以内
ボルトの締付け状態	金尺	[ ]になっていない事	
検収チェックリスト	—	検収者はPKの芯ずれ欄へ寸法を記入する。確認者は右欄へ寸法を記入(計装工事)。	

選択肢2

ア. ISO イ. 芯ずれ量 ウ. 1.5mm エ. 0.5mm オ. 金尺 カ. 片締め キ. [illegible] ク. 1mm

ガスケット装着作業学科試験	合	否	採点	
		協力会社名		
試験日： H 年 月 日		氏 名		

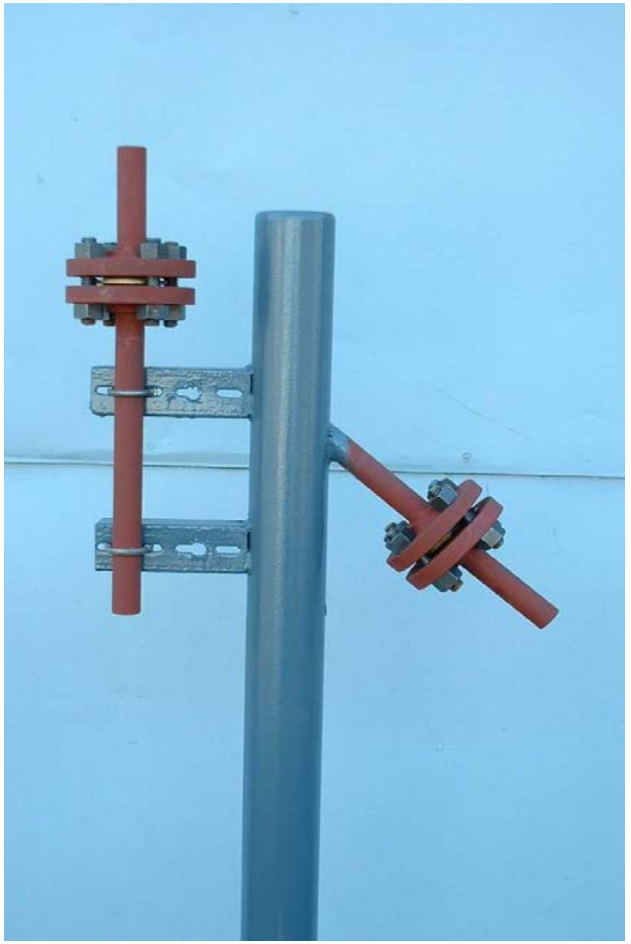
問1 作業手順について、下記の選択肢1より選んで[ ]内に記号で記入しなさい。[5点/問]

NO.	手順	ポイント	備考
(1)	ガスケットの仕様確認	色別表示、材質、[ ] 既設ガスケットとの[ ] フープ側が、フランジ径内に収まる事	TAG NO. 毎に小分けする。 [ ]ガスケット保管／仕様確認 間違っていたら[ ]へ連絡の事。
(2)	フランジの形状確認	図面仕様と一致している事。(計装工事)	間違っていたら[ ]へ連絡の事。
(3)	フランジの芯合わせ	芯ずれ管理値＝[ ]以内	金尺で計測する事。
(4)	ガスケットの芯合わせ	A. 高圧フランジの管理値 (ISOフランジ用を含む) 全サイズ＝[ ]以内 (芯ずれ:0.5mm以内) B. 標準仕様フランジの管理値 a 1／2B以下＝[ ]以内 (芯ずれ:1mm以内) b 3／4B−1.5B ＝3mm以内 (芯ずれ:1.5mm以内) c 2B以上＝5mm以内 (芯ずれ:3mm以内)	金尺で計測する事。 
(5)	ボルトの締め付け	[ ]に注意する。	対角的に4〜5回に分けて順次締め込む

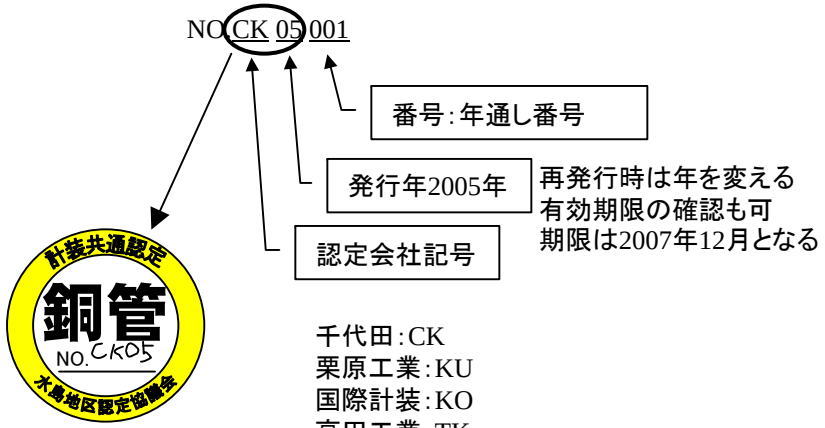
選択肢1

ガスケット装着士実技試験

NO.	作業項目	採点基準	基準点	採点
1.	ガスケットの選定	フランジの形状を確認しているか	0or10	
		仕様通りのガスケットを使用しているか	0or10	
		新旧ガスケットとの比較をしているか	0or10	
		色別表示を確認しているか	0or5	
2.	ボルトナットの選定・取締め	仕様に合ったボルトナットを使用しているか	0or5	
3.	フランジの芯合わせの確認	計測はフランジ外周の4方向で行なっているか	0or10	
		計測値は管理値[1．5mm]以内であるか	0or10	
4.	ガスケットの芯合せの確認	スケールで対称的に計測しているか	0or10	
		計測値は管理値[2mm]以内であるか [注]　高径フランジは1mm以内	0or10	
5.	ボルトナットの締め付け	対称的に4－6回に分けて順次締め付けているか	0or5	
		片締めになっていないかの確認をしているか	0or10	
6.	検収チェック	検収チェックシートの項目毎に記入し、確認者のサインがされているか	0or5	



共通認定者の明確化



認定者にはワッペンを交付し一目でわかるようにした

2005年6月時点の認定数

	認定者数	認定合計	耐圧パッキン	ケーブル端末	解結線	ガスケット	チューピング	銅管	試験回数
CK	75	304	72	75	75	4	19	59	14
KU	16	81	14	15	16	10	11	15	5
KO	67	224	54	65	52	17	5	31	13
TK	113	369	75	78	110	30	8	68	15
SK	12	42	6	12	10	3	4	7	5
合計	283	1020	221	245	263	64	47	180	52

283名延べ1020項目の認定者が誕生！
各社施行「トラブル"0"」で定修完遂

2006年9月末時点の認定者数

	認定合計	耐圧ﾊﾟｯｷﾝ	ｹｰﾌﾞﾙ端末	解結線	ｶﾞｽｹｯﾄ	ﾁｭｰﾋﾞﾝｸﾞ	銅管
CK	495	111	116	128	16	33	91
KU	178	29	39	50	21	11	28
KO	232	54	66	52	24	5	31
TK	431	91	88	126	35	12	79
SK	199	35	43	41	26	25	29
合計	1535	320	352	397	122	86	258

共通認定による効果

・ユーザー会社及び元請会社の**連携強化**
　競争相手の元請各社が共通の目的を持つことでの
　協力体制、総合力を各社認識した。

・**工事品質の向上**
　2005年3月発足～現在 ：**トラブル"0"**

・コスト削減：現状効果　少⇒今後の課題として検討

予想していなかった効果

・作業者の**意識高揚**
　認定試験に合格したという自覚と誇り
　作業者同士の競争意識による技術、技能の向上

・試験による**技量把握**
　技量把握　⇒　適正配置　⇒　効率アップ

共通認定制度の苦労話

・2004年8・9月の西日本地方を襲った台風の影響

⇩

ユーザー各社に多大な被害

⇩

共通認定の取り進め約2ヶ月間停滞

⇩

危機感が団結力へ

2005年2月完成（目標達成）

・定修直前の試験　⇒　教育者、教育場所確保困難

定修工事前に受験者が集中し教育者、教育場所の確保に苦労した。

今後の取り組み

○共通認定項目の拡大と内容の充実

・各社の施工方法の統一
（ユーザー各社の基準があり非常に難しい）
・各社の材料仕様の統一
・定例会議の実施⇒問題点の対応、認定項目の拡大

○共通認定のステータス向上

・水島地区の共通の認定として拡大
→水島地区計装懇話会にて紹介予定
・作業者のマイスター制度
→全項目をもった熟練工のステータス向上

○計装フォーラムの立ち上げ

・計装のホームページ立ち上げ
→トラブル事例、認定者リストの共有化など

水島地区「共通認定協議会」の取り組み

ご静聴ありがとうございました。