「設備管理全国大会」発表

# 水島地区「共通認定協議会」について

発表者　　：千代田計装　　久保
アシスタント：三菱化学エンジ　白神

水島地区　共通認定協議会の取り組みについて発表いたします。

まず、共通認定協議会発足の背景について説明いたします。
水島地区の石油会社、石油化学会社が集まる懇話会の席上、数社の会社で「水島地区の連携強化を図るために共同してできることはないか」ということを模索した結果、工事の品質確保、向上という共通した命題を推進するために工事の技術、技量の認定制度に取り組むことになりました。
工事の技術、技量については工事の元請会社の協力が不可欠ということで、ユーザー会社に入場している元請会社に協力を依頼し、各社の了解を得て水島地区共通認定協議会を発足しました。
協議会参入会社は、ユーザー会社として、ジャパンエナジー、旭化成ケミカルズ、三菱化学の３社、元請会社として、千代田計装、高田工業、国際計装、三興工事、栗原工業の５社で立ち上げることとなりました。ユーザー会社　３社は石油及び石油化学会社であり、元請会社　５社は主に計装工事を主体としている協力会社です。
今回のテーマでは、元請会社にかかる負担が非常に大きくなることが予想されましたが、快く承諾いただいたことにユーザー会社としては感謝に絶えない気持ちです。

次に、共通認定制度とは何かについて簡単に説明いたします。
協議会参入ユーザー会社３社で認定制度を共通化し、認定された作業者はどのユーザー会社でも認定項目の作業を行うことができますので、ユーザー会社毎に認定を受ける必要はなくなります。また共通認定は作業者個人の認定なので認定試験を行った元請会社以外の元請会社でも採用して作業を行うことができます。逆にいうと認定されていない作業者は、ユーザー会社３社の場内では認定項目の作業を行うことができないため、作業の内容が限られてしまいます。

次に、共通認定制度の目的について説明します。
共通認定制度の目的のひとつは、先ほど背景でも説明しました各社の連携強化と協力会社作業者の技術、技量の向上による工事品質の向上に伴うトラブルの削減、もうひとつは材料の仕様、施工要領の統一化によるコスト削減です。特にトラブル削減は、ユーザー会社、元請会社に共通した命題であり、これが実現できれば効果も絶大なものになります。
協議会発足当初はこの３点を目的に取り組みを行うことにしましたが、実際に認定制度を運用してみると他にも効果がでてきて、協議会メンバー一同も一層の喜びを感じました。

ここで、共通認定取り組み前の各社の認定制度について説明します。
各社の認定制度は認定項目も認定要領もバラバラでした。認定項目は各社とも過去のトラブル経験から基準化されたものが多く、認定要領は筆記試験のみ、筆記試験と実技試験、教育と筆記試験と実技試験というように様々でした。認定要領の違いの理由は、教育と試験のどちらを主眼に置いているかの違いでした。

| ◎:認定　○:指名 | A社<br>協力会社 | B社<br>ユーザー | C社<br>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 | | ◎ | |

| |
|---|
| A社<br>協力会社主体による<br>技量認定（指名）制度<br>（筆記・実技） |
| B社<br>自社主体による<br>計装技術認定制度<br>（筆記試験） |
| C社<br>自社主体による<br>認定制度<br>（筆記・実技） |

共通認定制度を取り進めるにあたり、教育と試験のどちらに主眼をおくのかについて検討しましたが、作業者の技術、技量を向上させるためにはどちらも重要であるという結論となり、教育、試験の両方を実施することになりました。

次に、認定項目の選定について説明します。
今まで各社で実施している認定制度の項目は過去のトラブルが発端となっているものが多いため
1．他社でも高いニーズの項目であること
2．新規に作成するよりは現状の認定制度を見直すほうが早期立ち上げが可能なこと
以上の理由により各社の認定制度の中から選定することとなり、共通認定に取り入れたい項目をピックアップした結果　１１項目が上げられ、その中から計装工事に関連する項目で技量が直接工事品質にかかわる項目に絞込みを行った結果、以下の６項目に決定しました。
1．チュービング施工士
2．銅管施工士
3．耐圧パッキン施工士
4．ケーブル端末処理士
5．解結線士
6．ガスケット装着士
決定した６項目についての概略工事内容について説明します。
チュービング施工は導圧配管としてステンレス製の外径６から１２ミリのチューブの曲げ加工、継ぎ手による接続等を行う工事です。石油、石油化学工場には、可燃性ガス、毒性ガス等の危険流体がありますので、チュービングの施工不良は大きな影響を及ぼす可能性があります。

銅管施工はチュービング施工と作業内容はほぼ同じで配管材料がステンレス管と銅管の違いと思っていただければ結構です。銅管の場合は、危険流体に使用することはなく、主に空気を駆動源とするＣＶ、伝送器等の駆動用信号空気ラインに使用します。空気の洩れが発生すると伝送器の誤指示やＣＶの動作不良等が発生し、プラントの停止にもつながる可能性があります。
耐圧パッキン施工は、防爆計器にケーブルを接続する場合に使用する耐圧パッキンコネクターを装着する作業です。耐圧パッキンコネクターは耐圧防爆規格を満たすための継ぎ手であり施工不良により耐圧防爆規格を満足できなかったり、ケーブルを挟み込むなど注意すべき作業でもあります。
ケーブル端末処理は、配線の末端の圧着端子を取り付ける作業です。圧着端子の取り付け不良により配線のスッポ抜け等が発生しプラント停止につながる可能性があります。解結線は結線間違いを防止するためです。結線間違いにより指示不良や短絡事故等が発生する可能性があります。

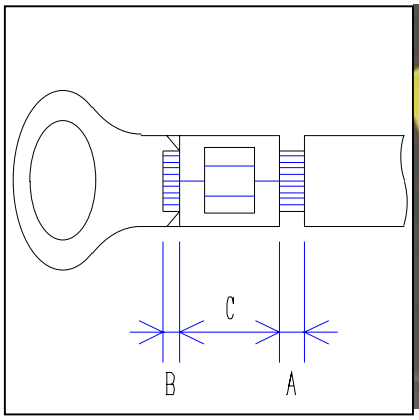
最後のガスケット装着は、計器を復旧するときのガスケットの装着作業です。芯ズレ等のガスケット装着不良やサイズ間違いなどシール性を確保する上で重要な作業です。

チュービング施工士

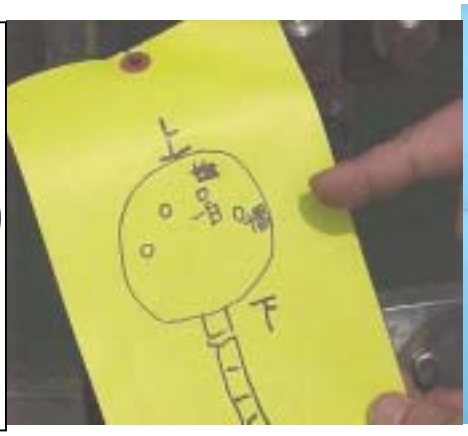
銅管施工士

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

簡単に作業内容と危険性を述べましたが、このような危険性がある作業なので認定制度により技術、技量の向上を図り、トラブル削減を目指すことになりました。

この６項目を第一ステップとして取り組み、第一ステップ完了後第二ステップとして他の項目を検討することにしました。

認定項目が決定しましたので、次に取り進めのスケジュールについて検討を行いました。
第一ステップの完了目標を各社の次回定修前の２００５年２月とし、２月中に認定試験を行って３月定修から実務での運用ができるように約１０ヶ月間で完成させるという計画を立てました。１０ヶ月といっても、各社とも通常業務を行いながらの取り進めであり決して余裕のあるスケジュールではなく、２００４年８月から９月に西日本地方を襲った台風の影響で更に厳しいスケジュールとなりました。
この間、協議会全体会合を５回、ユーザー会社での会合を５回、合計１０回の会合を開催し、計５回のノミニケーションで親睦も深めていきました。

次に、共通認定を検討するうえで各社の材料仕様、施工方法の違いについて調査を行いました。各社で色々な違いがありできる限り統一する方向で検討しましたが、各社の過去のトラブル事例から基準化されている項目が多く、すぐには統一できない項目も多くありました。
ここで、統一できなかった項目の一例を紹介します。
ケーブル端末処理の圧着端子の材料では、裸端子と被覆付端子の両方があります。

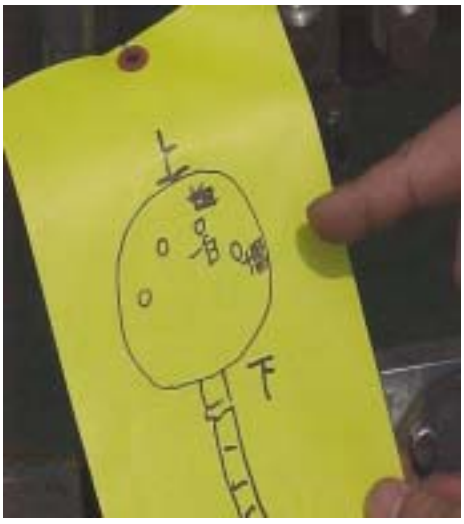
被覆付端子　　裸端子

裸端子を使用している会社は、以前被覆付端子を使用して圧着不良があったがその場では被覆をかぶっており圧着状態が確認しにくく、圧着不良に気づかず運転中に配線のスッポ抜けが発生したため裸端子を使用するようになりました。
被覆付端子を使用している会社は、以前裸端子を使用して作業中に工具が端子に接触して地絡させたため被覆付端子を使用するようになりました。
両方とも過去のトラブルから基準化されたもので、簡単には統一できませんでした。
また、ガスケットの塗装色は計装関係だけではなく各社の会社として決められているため、計装だけで変更することはできない項目もありました。
この問題点の対応として、統一できる項目はできるだけ統一する、一例として、ステンレスチューブの仕様は、材質をＳＵＳ－３１６又は３１６Ｌに統一しました。ＳＵＳ－３０４でもよい場合もあり、コスト的には若干のアップとなりますが、種類が多いと間違いも起こりやすく工事品質面を考慮し、２種類に統一しました。

また、すぐに統一できない項目については教育資料に各社の違いを明記し、試験でもそれぞれの試験に合格しなければ認定しないことにしました。第一ステップとしてはこのような対応としましたが、統一することのメリットも大きいことから、第二ステップ以降で検討を行い少しづつでも統一する方向で取り進めていくように決まりました。

次に、認定の共有化について説明します。
共通認定の基本的考え方は、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作業を行うことができます。また、最初に作業を行う元請会社で認定試験を行いますが、認定されればどの元請会社のもとでも作業を行うことができます。よって、認定試験を行う元請会社の差が出ないようにするために、次に述べるような教育内容の統一、試験の採点基準の統一を行っています。
教育、試験方法について説明します。
基本的な認定方法は、元請会社で教育、筆記試験、実技試験を行い合格者を認定とします。
教育資料は、過去のトラブル事例、施工要領を図を使っての説明資料等、約１２０ページの資料作成を行いました。
筆記試験は、各社の材料の仕様、施工方法を織り込んだ内容に見直しを行いました。
実技試験では、合格基準、採点方法の検討を行いました。
一例として解結線の教育資料、筆記試験、実技試験の採点用紙の一部を紹介します。

教育資料　例



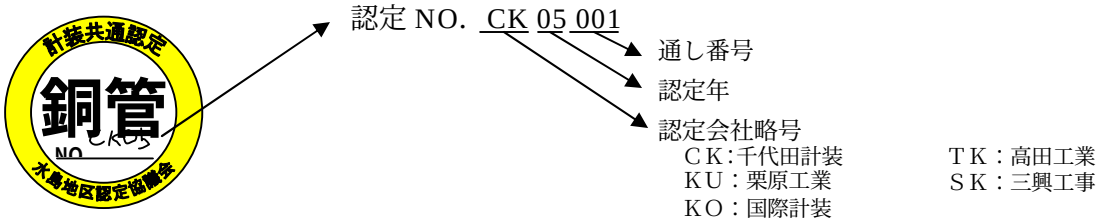
実技試験採点用紙　例

| 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 | |
| | | 既設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･仮締め | 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（1．6mm）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<br>（注）　異径フランジは1mm以内 | 0or10 | |
| 5. | ボルト･ナットの締め付け | 対照的に4～5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 | |
| | 合格点：　91～100点 | | | |

教育資料のトラブル事例は各種計器での結線間違いによる指示不良、積算不良等の事例を紹介します。このトラブル事例の原因は、解線する人と結線する人が変わり、解線前の状況がわからないまま、標準の配線色　たとえば　プラスが赤、マイナスが白と接続して間違える等があります。この対策として、施工要領は解結線を行う計器に作業札を取り付け、作業札の裏面に解線する端子を図示します。図は端子ＢＯＸ全体の絵で配線の入口も描き、その中に接続する端子と配線の色を記入します。
これで誰が結線する場合でも、解線前の状況を確認することができるので結線間違いは少なくなります。これを教育では写真で説明するようにしています。また、解結線では感電の危険性がありますので、解線前には必ず検電を行うような手順も説明しています。

実技試験では、実際に手順通りの作業を行ってもらい採点します。手順通りに作業を行う、省略行為をしないことを目的に、教育、試験を行っています。
共通認定の有効期間は、２年としました。
次に、認定者の明確化について説明します。
認定された方は、認定番号をつけて認定者名簿の必要事項を記入し、協議会各社に送付することで全社への周知を図ることとしましたが、現場作業時に認定者であることが一目でわかるようにするために、認定ワッペンを作成してヘルメットに貼り付けることにしました。

認定ワッペン例（銅管施工士）




また、ワッペンを貼ることにより作業者に自覚を持ってもらうことにもつながると考えられます。
今までに述べましたような経緯をたどり、予定通り２００５年２月から３月初旬にかけて認定試験を行い、３月定修での運用開始となりました。２００５年３月から６月の定修での認定者数は２８３名、各項目ごとの認定者数の合計は　１０２０名です。２００６年９月末現在の各項目ごとの認定者数の合計は約１５３０名でまだまだ増加しています。
ユーザー会社の２００５年３月から６月定修での共通認定項目のトラブル件数は０件という結果であり、当初の目的であったトラブル削減にも大きく寄与したと考えられます。

次に、共通認定を運用しての効果について説明します。
当初の目的でありました連携強化については、ユーザー会社に限らず元請会社の連携、協力体制があってこそ完成できたと考えます。特に元請会社は、通常業務では競争相手になるという厳しい状況ではありますが、今回の共通認定をよい事例として今後の水島地区のレベルアップのために協力していきます。
２つ目の目的でありました工事品質の向上に伴うトラブル削減については、年により若干の違いはありますが、今まで定修時には数件のトラブルが発生していましたが、２００５年３月から６月定修でのトラブルゼロでも判りますように、効果は十分出たと考えます。
今後、定量的にデータを集計して効果の把握をしていきたいと思います。
３つ目の目的のコスト削減は、材料、施工方法の統一化があまりできなかったこともあり定量的には把握できていませんが、あまり効果が出ていないと思います。しかし、今後の取り組みで統一化を図ることにより効果が見えてくると考えています。
この３点以外に作業者の方、元請会社の意見を聞いてみると予想していなかった効果も出ていることが判りました。
ひとつは、作業者の意識の高揚です。
共通認定に合格したという誇り、自覚と作業者通しの競争意識による相互向上がでて、更なる技術、技量の向上につながっているという意見がありました。認定された作業者だけでなく、認定されなかった作業者も負けたくないという気持ちで取り組むことにより作業者全体のスキルアップにつながっていると考えられます。

もうひとつの予想していなかった効果として、作業者の定量的な技量把握ができたことがあります。
共通認定で技量の定量的な把握ができたことにより作業者の適正配置ができ、作業効率が上がっています。また、不得意な部分は集中的に指導することができるのでスキルアップにもつながります。
当初は予想していなかったこのような効果も出て、より一層の喜びを感じました。

ここで余談になるかもしれませんが、共通認定を取り進める中での苦労話を紹介します。
最も苦労したのは、２００４年８月から９月にかけて西日本地区を襲った大型大風の影響によるスケジュールの遅れでした。
２００４年５月に協議会が発足して認定項目も決定し、これから詳細な検討しようという矢先にこの台風に襲われ、ユーザー各社は多大な被害を受け、この対応が精一杯で約２ヶ月間共通認定の検討ができない状況でした。
２００５年３月２月の期限が危ぶまれましたが、逆にこれにより団結力が生まれ、以後の会合では急速な取り進めを行い期限を守ることができました。

もうひとつは教育、試験の実施時期です。
作業者は定修直前に入ってきますので短期間に大勢の作業者の試験を行わなければならなくなり時間と場所に大変苦慮しました。時には時間外に試験を実施するようなこともありました。このときは、作業者を受け入れる元請会社で全員試験を行いましたが、今後は元請会社全社で分担して試験を行うことで効率化にもなり、連携強化にもつながると思います。

最後に、共通認定協議会の今後の取り組みの計画について説明します。
今までにも延べましたとおり、第二ステップとしては第一ステップ認定項目の仕様、施工方法の統一化があります。非常に困難が予想されますが、少しづつでも前進していくように努力していきたいと思っています。

更に、認定項目の拡大も図っていきたいと思っています。計装工事に限らず、計器整備、検収等、さまざまな作業を認定することにより、作業者のスキルアップとトラブル削減ができればユーザー会社、元請会社それぞれに大きなメリットであり財産になると考えられます。
もうひとつの取り組みは、共通認定制度参入会社の拡大です。
現状はユーザー会社３社、元請会社５社での運用ですが、水島地区全社、さらには全国で運用されるようになることを望んでいます。
余談になりますが、ノミニケーションの中で常に話がでるのが、共通認定制度の全国展開、プロジェクトＸです。共通認定制度の全国展開の話が出たときにちょうどテレビ放映されていたプロジェクトＸにちなんだものです。
最初は冗談のように話をしていましたが、協議会参入会社の他地区への展開、インターネットフォーラムの立ち上げ計画と徐々に現実味を帯びてきました。
今回の設備管理全国大会での発表も全国展開の足がかりになればと思います。
第一ステップは完了しましたが、今後も第二ステップ、第三ステップと継続していき、計装関係の技術、技量の向上の一助になるように努力していきたいと思います。

これで、水島地区　共通認定協議会の説明を終わります。

ご清聴ありがとうございました。