

## 講習会「鉄骨溶接部の設計・施工の最前線を知る」Q&amp;A

## 【講習1】 建築鉄骨溶接部の機械的性質の標準試験について（1/2）

番号	【質問】	【回答】
講習1-1	工場溶接では、混合ガスを使用している FAB も少なくない。マニュアルの表記として"炭酸ガスアーク溶接"と限定しない方が良かったのでは？	混合ガス用の溶接材料として、例えば、表 3.2.1 種類の記号の欄に"YGW15", "YGW16"を掲載していますので、"炭酸ガスアーク溶接"に限定していることは思慮が足りませんでした。 次回改定時に例えば、p.17 など "炭酸ガスアーク溶接"と限定的に記載されている箇所は、"ガスシールドアーク溶接"と修正させていただきます。
講習1-2	JIS では用語の定義として シャルピー吸収エネルギー(J) シャルピー衝撃値(J/cm <sup>2</sup> ) を区別している。 "衝撃値"という表現は、使用を控えるのが望ましい。	JIS G 0202 では、"シャルピー吸収エネルギー"をシャルピー衝撃試験における吸収エネルギー、"シャルピー衝撃値"をシャルピー吸収エネルギーを切欠き部の原断面積で除した値と定義しております。2つの用語が混在して使用されておりましたので、本文中の該当箇所は、次回改定時に訂正させていただきます。これは、【講習2】、【講習3】のテキストについても同様です。
講習1-3	性能追加試験を実施する場合、不合格になった溶接線から試験片を採取するのか。または予備の溶接線(同じ溶接条件)から採取してもよいのか？	性能確認追加試験の試験片は最初に行われた確認試験の近傍から採取することを原則としています。ただし、試験目的により、追加試験片が採取できない場合は、同じ溶接条件で製作した予備の供試材の溶接線で行ってもよいと考えております。
講習1-4	鉄骨製作工場の性能評価基準における H グレードでは、適用鋼材は 520N 級炭素鋼までとなっている。近年、高強度化により 550N 級以上、降伏点 385N 級鋼材が増えてきている。実績や施工試験が必須になりますが、AW 検定協議会においては、端部の欠陥に対する技能を確認するところが趣旨であり、高強度化鋼材における機械的試験を満足させるものではないと思われます。技量付加試験と溶接施工試験での定義付けの詳細をガイドライン等で解説はできないでしょうか？	本書は、溶接部の強度と靱性の機械的性質の試験方法と判定基準の標準を定めたものです。溶接部の品質は、強度・靱性ばかりでなく、外観、寸法、内部有害欠陥の有無なども含め総合的に判断すべきものです。技量付加試験や溶接施工試験において機械的性能の試験に関しては、本書を参考にして頂きたいと考えております。技量付加試験や溶接施工試験の定義については、別途それぞれの目的に照らし定めるものと考えております。

【講習 1】 建築鉄骨溶接部の機械的性質の標準試験について（1／2）

番 号	【質 問】	【回 答】
講習 1-5	<p>今回ご説明いただいた標準試験マニュアルは、今後 JASS6 に盛り込まれる予定なのでしょうか？ あるいは将来的に盛り込まれる可能性はあると考えられるのでしょうか？</p>	<p>本書が JASS6 に盛り込まれる予定は今のところありません。まずは鋼材や溶接材料の適用、複雑な溶接部位での施工方法の確認、溶接条件の変更等に伴う性能確認のための一方法として活用されることを期待しております。</p>
講習 1-6	<p>本マニュアル普及のための JSSC としての今後の予定、施策等、お考えでしたらご教示ください。</p>	<p>今回の講習会が普及のための施策です。設計や製作・施工に係わる関係者の共通認識を深めるとともに、鉄骨造建築物の健全な発展のために必要な基本資料となることを期待しております。なお、新たな技術的知見の蓄積により必要に応じ、本書は更新していくべきものと考えております。</p>

【講習2】 内ダイアフラムエレクトロスラグ溶接部の脆性的破断防止について（1/2）

番号	【質問】	【回答】
講習 2-1	<p>既存の内ダイアフラムエレクトロスラグ溶接部については、どのような対策がなされているのですか？ または、考案されているのですか。</p> <p>今回のお話では、設計についての指針を解説していただきました。現状で、BOX 柱に内ダイアフラムが使われている建築物は多くあると思いますが、そのような建築物については、補強や何かを施すことは考えられているのでしょうか？</p>	<p>現状、設計者の方から溶接部の靱性レベルの要求がなされる場合があります。鉄骨製作前に溶接施工試験にて施工要領の妥当性の確認が行われています。ただし、要求レベルや試験要領に違いがあるため、破断防止対策として本ガイドブックをまとめることになりました。</p> <p>本ガイドブックに示したように、破断の危険性がある場合には接合部ディテールの見直しを行うこととなります。既存の建物においても同様で、現場での補強は非常に難しいと考えますが、建物の倒壊につながる恐れがある場合には、梁端を拡幅するなどして、内ダイアフラムの作用応力を低減する必要があると考えます。</p>
講習 2-2	<p>ESW のシャルピー値「低値」について、保有性能確認試験で、シャルピー試験 3 本中 2 本が「低値」の場合は、プラス 3 本試験を行い、6 本の平均値とするとありますが、「低値」とはどの程度を指すのでしょうか？</p>	<p>本ガイドブックの第 4 章に保有靱性レベルに関する調査結果をまとめていますが、そこでは、平均値の 50%以下のものを低値としました。これは、文献 4.7) 「British Standards Institution : Guide to methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures, BS7910 : 2005, 2005.7」を参考に設定しました。</p> <p>一方、破断防止検討における保有靱性レベルの確認（2.3 節の保有性能確認試験）においては、目標とする靱性レベル（15J, 27J, 47J, その他任意のシャルピー吸収エネルギー）を下回るものが低値となります。</p>
講習 2-3	<p>テキスト p.15【解説】3 段落目以降のシャルピー吸収エネルギーのばらつきに関しまして、「試験片 3 本中 1 本が低値の場合」や「試験片 3 本中 2 本が低値の場合」の追加試験の必要性が記載されていますが、具体的にどれほどの差があれば「低値」と判断するのでしょうか？</p> <p>テキスト p.55 に記載されている遷移曲線のマスターカーブなどを用い、0°Cの吸収エネルギーの規定値の何倍なのかなどの目安があれば、もしくは判断の一例があればお示し下さい。</p>	<p>破断防止の検討に際して、最初に溶接部の靱性レベルを設定しますが、その設定した靱性レベルを下回る衝撃試験結果が低値となります。</p> <p>なお、本ガイドブックの第 4 章に保有靱性レベルに関する調査結果を示していますが、その調査結果の整理に際しては、平均値の 50%以下のものを低値としました。これは、文献 4.7) 「British Standards Institution : Guide to methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures, BS7910 : 2005, 2005.7」を参考にしました。</p>

【講習2】 内ダイアフラムエレクトロスラグ溶接部の脆性的破断防止について（2/2）

番 号	【質 問】	【回 答】
講習 2-4	<p>衝撃試験結果が試験片 3 本の平均値で合格しても、1 本の低値が合格値より 70%下回った場合はどのように考えられますか？</p>	<p>シャルピー吸収エネルギーを低下させる要因として、試験片のノッチ近傍に介在物や欠陥が存在していた可能性があります。また、そのようなものが存在していない場合でも、溶接部では衝撃特性が大きく変化しており、シャルピー試験片のき裂の伝播方向に衝撃特性の低い領域が長く位置していたことが考えられます。</p> <p>こうした大きなばらつきを伴う現象であるため、70%という数値に拘ることなく、平均値で靱性レベルを評価することとしました。</p>
講習 2-5	<p>TMCP 鋼の溶接施工試験を実施した場合、TMCP 鋼溶接熱による再熱効果により、引張試験の結果数値がぎりぎりとなることが多い。どのように考えられますか？</p>	<p>TMCP 鋼の溶接熱影響部では、強度・硬さが低下する軟化現象が生じます。溶接の入熱が大きく、溶接後の冷却速度が遅いほど、その軟化の度合いは大きくなります。実構造物の構造性能に悪影響を及ぼすものであれば、溶接入熱の低減や接合部ディテールの変更等を検討することになると考えます。</p>

【講習3】 「建築構造用高性能 590N/mm<sup>2</sup> 鋼材 (SA440) 設計・溶接施工指針 第3版」の改定内容, 他 (1/1)

番 号	【質 問】	【回 答】
講習 3-1	<p>今回の改訂で TMCP 鋼材も施工指針の適用範囲に含まれるとしていますが、従来の SA440 (調質鋼) と TMCP 鋼では、Ceq および P<sub>CM</sub> に若干差があると認識しています。</p> <p>この前提で、図 C3.4.2 を見た時に、SA440 と TMCP 鋼が混在しているとしたら、その点を明確にする必要はないでしょうか？</p> <p>また、この図では板厚の分布が不明ですが、どの様に考えれば良いでしょうか？</p>	<p>図 C.3.4.2 には、TMCP 鋼材の結果は含まれていません。板厚は y 割れ試験の結果に影響しますが、ここでは、ほとんどが板厚 60mm 以上の厚板の結果であるため表示していません。板厚が及ぼす基本的な影響については、P<sub>w</sub> による方法、CEN による方法、または他の文献をご参照ください。</p>
講習 3-2	<p>図 C3.5.1 では、スキンプレート角溶接 SAW 溶接部のシャルピーを提示していますが、板厚 60mm と 80mm では、特に表層側の溶接条件が異なる (t60 は single-run, t80 は multi-run SAW) と推察されます。</p> <p>この前提からすると、板厚 80mm の吸収エネルギーを同一グラフにプロット表示することに問題 (誤解を招く) はないでしょうか？</p>	<p>図 C.3.5.1 の結果は、ご指摘のように Single および Multi の積層による試験結果を一つの図で表しています。いずれにおいても今回改正した性能目標値を満足していることを示すための図とご理解ください。</p>
講習 3-3	<p>溶接施工指針の溶接条件とメーカーの推奨している条件が異なる場合、どちらを採用すればいいのか？</p>	<p>本溶接施工指針は各社の鋼材を包含したものですので、条件が異なる場合は、各メーカーにお問合せください。</p>
講習 3-4	<p>SA440 材に、付属ピース等の例えば SS400 級等を溶接した場合の希釈率について、母材に及ぼす危険リスクを教えてください。</p>	<p>付属ピース等は、梁端のような応力の大きいところには一般に取りつけないので溶接による希釈の影響は問題にならないと考えます。母材へのリスクとしては、取り付け時のショートビード溶接による溶接部の硬化が考えられますが、それらについては、3.8 付属金物の溶接をご参照ください。</p>
講習 3-5	<p>現状、TMCP 鋼は大臣認定品だが、JIS 化されないのか？</p>	<p>現時点で JIS 化の予定はありません。</p>