4. ISO10721-2 の特色と諸規格との相違点

前項において、ISO 10721-2「Steel Structures－Part 2 : Fabrication and erection」のうち「溶接」、「製作施工管理」および「製作精度」の運用に着目し、道路橋示方書、鉄道橋製作標準といった国内規格および AASHTO/AWS と対比を行った結果、以下のような特色および相違点が浮かび上がってきた。我が国が独自に制定し運用している製作に関する諸規格と ISO 10721-2 の違いを認識することは、規格のグローバル化に対応する第一歩と考える。

４－１．「溶接」、「製作施工管理」に関する特色および相違点

ISO 10721-2　１０．製作における管理

項　目	特色および相違点
10.1 認証	・工場製作に関する認証制度 工場製作に関して認証制度が国家的に定められることを ISO では要求している。AASHTO では AISC の工場認定制度を使用することにしている。鉄道標準では記述されていないが通常特記仕様書に品質管理体制の整備された工場として認められなければならない。道示には工場認定に関する規定はない。 ・溶接の品質要求事項 ISO では溶接を使用する製作工場は ISO3834 の事項を考慮しなければならない。ISO3834 は JIS3400 として発行 されているが、道示には規定されていない。 ・認証制度が不十分な場合 ISO では ISO9000 シリーズを用いるなどして製作工場の適正な工場認定を行うことを要求している。道示では規定されていない。
10.2　作業管理 10.2.1 材料や部材の引き渡し	・材料や購入品の品質証明書 ISO、道示、鉄道標準、AASHTO はほぼ同様である。 ・切断面の品質 道示が特に詳細に規定している。 ・溶接施工法の文書化 ISO および AASHTO では溶接施工法の文書化を記載すべき項目を定めて要求している。道示および鉄道標準では記載すべき項目までは定めていない。

項　目	特色および相違点
10.2.2　特殊工程	・溶接施工一般事項 ISO では溶接施工の条件として鋼材の温度が規準より低くないこととしているが、道示には特に温度の規定はない。鉄道標準および AASHTO では作業場や大気の気温で溶接施工の禁止条項がある。 ・予熱 ISO では予熱の要求値を溶接施工試験により決定するとあるが、道示、鉄道標準、AASHTO では鋼種、板厚、溶接方法から予熱温度を表で詳細に規定している。 ・溶接棒の管理 ISO では規準に従いとあるが詳細規定なし。道示では溶接棒の種類別に乾燥温度、時間の規定がある。 ・材片の組合せ精度 すみ肉溶接の部材密着度は ISO では最大 8mm まで許容し、3mm 以上は間詰め材の使用を規定しているのに対し、道示、鉄道標準では 1mm 以下と規定。 グルーブ溶接のルートギャップは ISO、AASHTO では裏当金の有無、裏はつりの有無別に規定されているが、道示、鉄道標準は条件に関わらず規定値±1mm 以下と規定。 開先角度の許容値は ISO、AASHTO で-5°～+10°、道示で±10°、鉄道標準で±5°となっている。 ・仮付け溶接 ISO、道示ともに組立て溶接の最小長さを規定。ISO では板厚（厚い方）の４倍以上で入熱条件により最小 50mm まで低減可能、道示では 80mm 以上で 12mm 以上の板厚に対して P_{CM}により最小 50mm と規定。 ・仮ピースの溶接 ISO、道示ともに仮設材の取付けを認めているが、ISO では除去後に元の表面と同程度に平坦にすることと規定され、道示では母材に有害なきずを残さないようにと規定されている。 ・スタッド溶接 ISO ではスタッド溶接に関して規準に従うこととし詳細な規定はないが、道示、鉄道標準ではスタッド溶接の品質、外観検査に関して詳細な記述がある。 ・ひずみと収縮応力の管理 ISO、AASHTO では溶接によるひずみ、収縮が最小となるような手順、順序に関する詳細な規定があり、鉄道標準では簡単な規定が記述されているが、道示には溶接ひずみ、収縮を管理した手順に関する規定はない。

項　目	特色および相違点
	溶接によって発生したひずみ、変形の矯正方法に関する規定のみある。 ・溶接補修 ISO では溶接補修に関するガイダンスを付属書として規定している。道示では欠陥の補修方法のみが規定されている。 ISO、AASHTO では条件付きでピーニングを認める規定があるが、道示、鉄道標準にはピーニングに関する規定はない。 ISO、AASHTO には応力除去焼き鈍しに関する規定があるが、道示、鉄道標準にはない。 道示には溶接前の清掃に関する規定はあるが、ISO、鉄道標準、AASHTO のように各層や最終層のスラグ除去に関する規定は組立溶接に関して規定があるのみである。
10.2.3　溶接検査	ISO では、付属書Dで溶接品質を管理するための試験・検査を、以下の４ステージで行うように規定しているが、適当な国家規格がある場合にはそれに従っても良いとしている。 a）施工試験（D２） b）溶接作業者試験（D３） c）製作管理（D４） d）最終判定（D５） ・ISO では、動的荷重を受ける橋梁や特殊な構造物について特記の規定があり、特に引張り応力部の溶接金属 HAZ を対象とした衝撃試験を詳細に規定している。ただし、適当な国家規格がある場合はそれに従ってもよいとしている。これに対し、道示では応力の種類に関係なく、板厚、入熱、溶接方法が該当する場合および鋼橋の製作・材料供給・施工の実績がない場合には溶接施工試験を行うことになっており、引張り・曲げ・衝撃・断面ﾏｸﾛの各試験を溶接施工仕様に従って実施する。 ・なお、ISO における切欠靭性の要求値は、設計引張り応力の大きさ（境界値は 75N／mm²）に応じて設定しており、国内規格にはないものである。 （D３）溶接作業者試験 ・ISO では施工方法が承認された上で、さらに溶接要員に対する試験を要求している。 （D４）製作管理 ・ISO では、橋梁や特別な構造物について応力直角方向の突合せ継手を対象に、製作中にタブ板試験（ﾌﾟﾛﾀﾞｸｼｮﾝﾃｽﾄ）を行うことを要求している。

項　目	特色および相違点
	・タブ板試験の実施要領は詳細に決められており、破壊試験として引張り、曲げ、衝撃の各試験を行う （Ｄ５）最終判定 ・ISO では静的、動的の荷重種類、疲労強度レベルに応じて、品質レベルを普通品質と疲労品質に区分し、非破壊試験の要領（表Ｄ２）と品質要求値（表Ｄ３）を定めている。 ・検査方法について、磁粉探傷と超音波探傷検査は適当な国内規格もしくはISO のいずれに従ってもよいとしているが、放射線透過試験はISO のみに限定している. ・溶接部検査に関する国内規格（道示、鉄道橋標準）は、作用応力の種類（引張り、圧縮）によって検査範囲、検査頻度、品質要求値を設定し、検査方法は外観目視検査と放射線透過および超音波探傷試験を基本としている。 ・スタッドの溶接部検査は、ISO、国内規格、AWS のいずれも施工中の検査として溶着金属の全周外観検査とﾊﾝﾏｰ打撃試験を規定しているが、ISO だけが施工前試験として外観検査と３０度曲げ試験を要求している。
10.2.4　最終検査	・製品出荷前の最終検査の規定で、ISO、鉄道標準、AWS のいずれも要求内容は同じであるが、道示では輸送時の損傷の防止のみが要求されている。
10.2.5　人員の資格	・ISO でのみ「全ての従事者」についての必要な資格を要求されている。

４－２．「製作精度」に関する特色および相違点

ISO 10721-2　５．製作の許容誤差

項　目	特色および相違点
5.1 一般	・製作の許容誤差に関する一般的事項が記述されている。
5.2 ロール材の断面	・ロール材に関しては別規格（ISO 657）または該当する国内規格による。
5.3 ビルトアップ材の断面	・鋼板集成部材の断面についての規定では、フランジ、ウェブの平面度、支点部の鉛直度、箱断面のダイヤフラムの対角寸法が規定されている。 ・箱断面の対角寸法は ISO 以外の基準では規定されていない。 ・ AASHTO では「板の平面度」が規定されてうるのみで、それ以外は AWS D-1.5 の 3.5 章を参照することとなっている。
5.4 長さ	・長さは、構造物を構成する各部材の長さについて規定されている。 ・道示では部材長差の他に、支間長・全長が規定されている。鉄道標準では支間長、全長のみが規定されている。 ・ AASHTO には部材長に関する規定がない。
5.5 部材の曲がり 5.6 キャンバー	・部材の曲がり、キャンバーについては、道示では仮組時、架設完了時に分けて規定されている。 ・AASHTO には曲がりに関する規定がない。