

東京都取扱要綱 溶接部検査(内質検査)に関する意見

2006-6-1 日本建築構造技術者協会 技術委員会
金属系部会 主査 有山定男

1. 本要綱の求める処

先の阪神大震災の際に生じた鉄骨溶接部の破断に対して、その後の調査、研究から、溶接金属の機械的性質等の確保が重要な要因であることは明らかである。

建築学会の鉄骨工事標準仕様書、鉄骨工事技術指針工場製作編、及び、工事場施工編においては、パス間温度管理の必要性は示されているものの、溶接金属の硬さとその引張強度については明確に言及していない。ノースリッジ、阪神の2つの地震災害以後、溶接金属、及び、熱影響部の強度が、溶着金属の強度と同等の強度を確保し得る溶接条件として、パス間温度が所定の温度を超えない事が示され、又、同部の靱性指標としてのシャルピ-値(vEo)は、溶接入熱、鋼材のP(リン)とS(硫黄)の成分比、及び、溶接作業中での空気中のN(窒素)との遮断の有無に影響される事が示された。

平成12年の建築基準法、同施行令の改正において、鉄骨製作に関する規定は告示1464号のみであり、溶接施工条件について「2001年版建築物の構造関係技術基準解説書」に溶接金属の靱性に影響することが示され、パス間温度と入熱管理等の溶接施工条件の必要性が示されている。

今回の都取扱要綱改訂の主旨は、この溶接施工条件の実行性を行政として確認することを意図したものと理解する。本要綱の全体の流れは別図1のフローに示す如くのものであり、硬さ試験そのものが目的とされていない。

2. 大臣認定工場等におけるパス間温度管理、入熱管理の実態

法に基づく性能評価機関が行う大臣認定制度において、認定条件に適用範囲として鋼材種別、パス間温度、及び、入熱の上限が規定されている。この事は日常の鉄骨製作のなかで、これらの事項に関して所定の管理が行われていることを示すものであり、又、そうでなければならない。しかしながら、認定工場の多くは、パス間温度管理について、想定される溶接姿勢・作業条件等に関し柔軟性のある対応が不十分であることが多い。従って、工場・現場での溶接作業において、パス間温度・入熱管理が確実に実行されているか否か、又、その確認が行われているかは疑問が残る。

3. 社内検査と受入検査

製作途中の溶接条件が、所定の範囲にあるか否かを受入検査として確認するためには、発注者側の立場の技術者による、製作途中での工場への立ち入りによる溶接条件管理の確認か、施工後の溶接部に対する硬さ試験等の実施の何れかである。

前者による場合、第三者が、溶接工程全般に渡り、立ち会う事は困難であり、製作工場の社内管理の信憑性に依存する事になる。後者については作業完了後に第三者による検査が可能である。

4. 本要綱の問題点

溶接部の強度、靱性の確保の必要性は、大地震時における溶接部破断防止、ひいては建築物の倒壊防止の対策として重要であることは事実である。一方で、これに影響を与える鉄骨製作途中でのパス間温度管理、入熱管理の徹底について、関係者の意識・対応が不十分であることも推測できる。

この内質検査の目的は、法で規定されていない溶接施工条件の確保の実効性を確認することであり、**硬さ試験そのものが目的ではない**。又、対象とする部位が「**大地震の際に塑性域に達する接合部**」とされており、建築物の特性、設計者の設計方針により対象となる部位の数が変化する。

内質検査の方法についても、現時点では実用に耐え得る方法は限定され、その試験結果から溶接部の強度・靱性を推定する方法は研究開発の途中にある。

硬さ試験は、コスト、試験に要する時間、試験位置が最終パスに限定、ロット構成と抜取率、試験結果のバラツキ、引張強度の推定、ロット不合格の時の全数検査の適応に問題を残す。

一方、示温材等による検査は、指定の箇所全数について、及び、溶接部の全パスの履歴について確認が可能であるが、溶接作業完了後、次工程の前に確認・記録をしておく必要があり、発注者側の受入検査は実施・確認の時期が限定される。

以上の観点から、現時点においては、各作業工程での管理を徹底し、最終段階で所定の製品とする造り込み(プロセス管理)の考え方を重視し、発注者としてこの事が確認できれば「良」とする考え方を採るのが現実的と考える。

H18-06-22 JSCA 確定

H18-06-27 都・行連了承済

東京都取扱要綱における「大地震の際に塑性域に達する接合部」の指定
及び、鉄骨溶接部の「内質検査」に関する受入検査の実施要領

第 1. 大地震の際に塑性域に達する接合部の指定

都取扱要綱(16 都市建企第 505 号平成 17 年 3 月 15 日改正)の第 3 に示す「極めてまれにみる大地震において塑性域に達するよう設計した接合部」及び、「受入検査対象部位、検査方法」は設計者が設計図書に指定する。

設計者は建築物の崩壊メカニズムを確認し、塑性域に達する接合部を確定する。全層崩壊系に至らない時、法による保有水平耐力時に塑性域に達する接合部、又は、建築物の最大層間変位角が 1/100 程度の時に塑性域に達する接合部とする事ができる。その際、塑性域に達しない接合部についても想定したメカニズムを保証する事を確認する。

第 2. 鉄骨溶接部の「内質検査」に関する受入検査の実施要領

この要綱は、設計者が設計図書に内質検査の方法を記載する際の一助とするものであり、以下に示す方法以外の検査方法が設計図書に明記されている場合はその方法による。

なお、ここに示す方法は、現時点において実務上可能な方法について示してあり、今後の研究・開発により、溶接作業途中、又は、作業後における確認方法が得られた場合、その方法による事ができる

この検査要領を採用するについては、工場製作、及び、現場溶接施工の着手前に、受入検査要領書を作成し、**構造設計者、および、構造監理者**の承諾を得る事とする。

1. 適用範囲

設計図書において指定された接合部の工場溶接部、及び、現場溶接部を対象とする。但し、下記の部位は設計者、監理者の協議の上適用外とすることができる。

- 1) ロボットにより施工される溶接部で、溶接前、及び、溶接後において
パス間温度・入熱が所定の値を超えないことが確認できる部位
- 2) 横向きで施工した溶接部

なお、上記 1 については別に示す管理記録を提出する。

2. 検査の方法

受入検査の方法は下記の何れかとする。別図 2 にそのフローを示す。

なお、検査方法は、工場溶接部、現場溶接部ごとに異なる検査方法を採用しても良い。

- 1) 予め、溶接条件等を設定し、パス間温度・入熱が所定の数値を超えない事が確認された方法を工場製作要領書、現場施工計画書に詳細に記し、これと同等の溶接条件で施工された事を確認する方法。
- 2) 工場溶接部、現場溶接部共、示温塗料塗布による全数検査を行う方法。
- 3) ロット構成を行い、抜取方式による硬さ試験とする方法。
- 4) 上記の 1)~3)を併用する方法

3. 検査の実施者

受入検査は、監理者、又は、元請業者より委託を受けた下記の何れかの資格を有する者が行う。

- 1) 建築構造士
- 2) 東京都登録検査機関の管理技術者、又は、検査技術者
- 3) 建築鉄骨超音波検査技術者
- 4) 鉄骨工事管理責任者、又は、建築鉄骨製品検査技術者
- 5) 溶接管理技術者

但し、検査の補助業務については、検査業務の知識・経験のある者であれば上記の資格を有していなくとも良い。

4. 検査の実施方法と合否判定

下記とする。なお、Ⅰ、及び、Ⅱの方法で不合格と判定された時、Ⅲによらず5.の処置を講じても良い。

Ⅰ. 事前の溶接条件等設定によるパス間温度・入熱管理

指定された溶接部の溶接作業が所定の条件で行われていることを、製作工程途中において、監理者、又は、3.に該当する者が確認し、かつ、溶接条件、作業管理に関する社内管理記録を提出し、予め設定した範囲に適合する時、合格とする。不合格と判定された溶接部、及び、監理者が疑義を生じた溶接部については4-Ⅲの試験を実施する。

なお、対象部位総数に対する検査率は予め設計図書に記載し建築確認を受けるものとする。

Ⅱ. 示温材による全数検査

指定された溶接部全数について実施する。

要領は BCS 実施要領案-第 8 による。不合格と判定された溶接部は 4-Ⅲの試験を実施する。

Ⅲ. 硬さ試験による方法

要領は BCS 実施要領案-第 3、第 4、及び、第 7 による。

この試験による場合、設計・監理者と協議の上、最新情報に基づき、信頼しうる試験方法、判断基準を事前に決定してから実施する。

註.:上記Ⅱ・Ⅲの BCS 実施要領案については下記 BCS ホームページに掲載

BCS ホームページ <http://www.bcs.or.jp/asp/ano/book.asp>

5. 不合格部の処置

4-Ⅰ～Ⅲの検査において不合格と判定された溶接部については、設計者、又は、監理者と協議の上補強策を講じるものとする。

6. 監理者への報告等

検査の実施者は検査結果等について、下記により報告書を作成し監理者に提出する。報告書内容は、予め、設計・監理者と協議し、トレーサビリティのあるものとする。

1) 4-Ⅰ、及び、ロボット施工による時

予め行った試験の溶接条件、及び、指定部位の溶接施工管理記録

2) 4-Ⅱによる時

指定部位の溶接条件の記録、溶接後の記録写真（指定部位を特定できる事）

3) 4-Ⅲによる時

指定部位の溶接条件の記録、試験結果と推定値

設計者、又は、監理者は不合格となった部位について講じた処置、根拠、補強等の記録を作成する。

註) 溶接条件 接合部形状(板厚・板幅・材質・開先形状)
溶接条件(溶接材料・電流・電圧・溶接速度・積層方法)
パス間温度・入熱管理の具体的方法

図1 東京都取扱要綱による
内質検査のフロ -

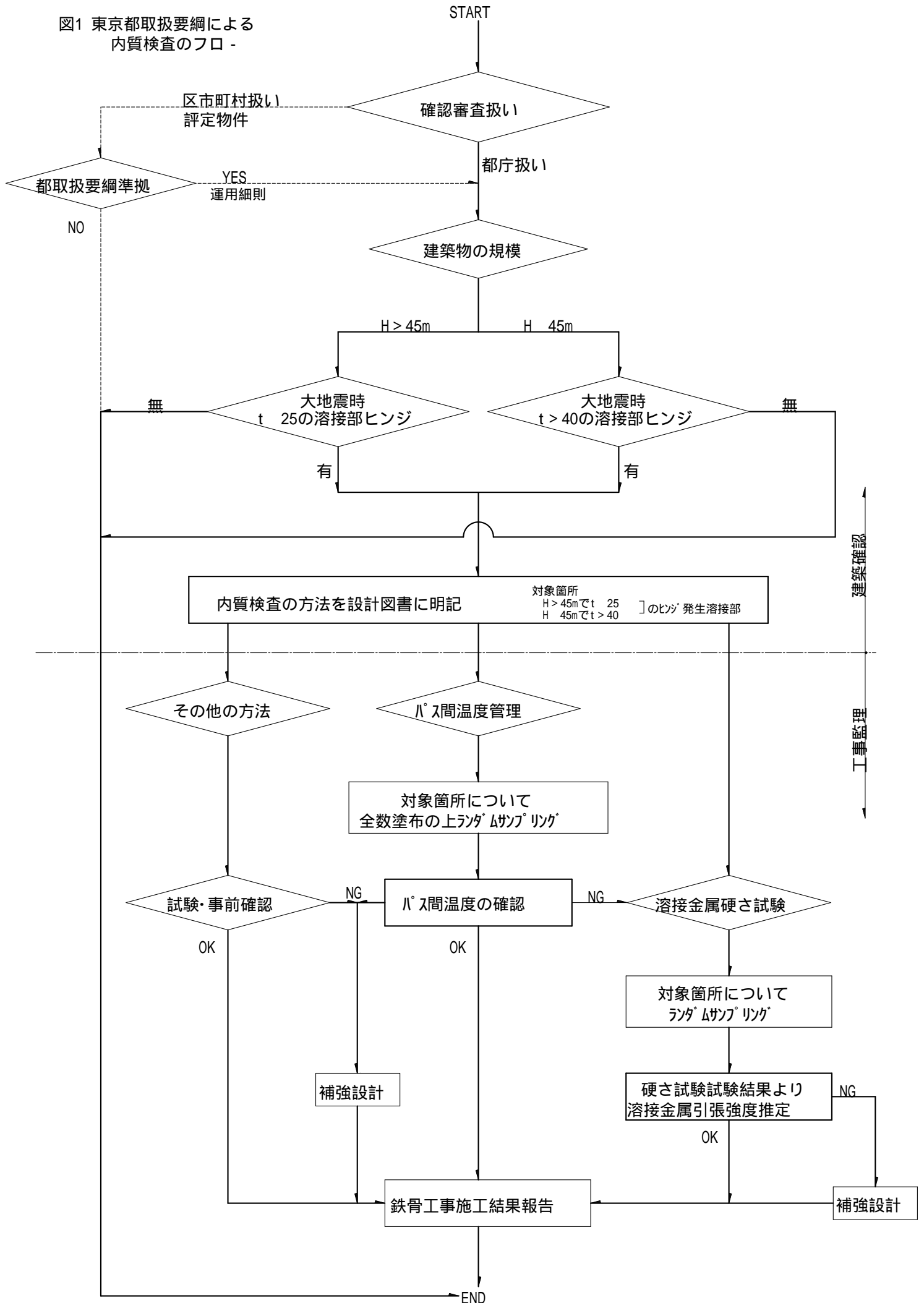


図2 内質検査のフロー

