

第 3 章

鉄骨造建築物の品質管理

3 鉄骨造建築物の品質管理

3.1 はじめに

わが国の建設産業界における品質管理や品質保証に関するノウハウは、他国に例を見ないほど高度に発達し、社会に信頼性を提供している。しかしそれは、自力で TQC 等に取り組んできた大手ゼネコンあるいは大手ゼネコンどうしで構成される建設事業組織が適切に機能した時において実現されているのであって、わが国の建設事業の大部分で安定的に実現されている訳ではない。

さらに、建築物の性能に関する社会的関心の高まりにより、建設事業における性能目標の設定のされ方が多様になってきつつあるにもかかわらず、こうした状況に対応した総合的な顧客満足を達成するための設計、施工（管理）そして両者の連携が実現されているとは必ずしも言えない。一方で、社会や建築主の価格意識の深化、建設関連産業活動の国際化等により、建設事業の特性、参加する企業の能力等、個別建設事業の実態に即した品質管理のためのマネジメントが求められるようになってきている。

国土交通省総合技術開発プロジェクト「建設事業の品質管理体系に関する技術開発」の建築分野における検討では、各種構造に共通する総合的品質マネジメントの枠組みに関しては総論グループを組織して検討を行い、各種構造特有の問題に関してはそれぞれ木造分科会、鉄骨造分科会、鉄筋コンクリート造分科会、基礎地盤分科会を設置して検討を行った。

本章は、鉄骨造分科会での検討結果について記述するものであり、鉄骨造建築物の種々の性能の中で主として構造安全性に係わる品質管理を対象として、品質管理の川上（設計）と川下（施工）とをより密接に結びつけることを目的とした検討結果を記述している。

3.2 節では、総論グループより提示された総合的品質マネジメントの枠組み（BRI-PQMS と呼ぶ）の概要と本章で扱う鉄骨造建築物の品質管理に関する具体的検討内容の位置づけ、3.3 節では、鉄骨造建築物の生産体制の現状とあるべき品質保証の考え方、3.4 節では、個別の建設事業毎の要求性能に対応した品質管理手法、そして、3.5 節では、鉄骨造建築物の構造安定性にとって最も重要な溶接施工を中心とした個別品質管理技術の高度化手法について記述している。なお、報告書の内容は、国土交通省建築研究所と都市基盤整備公団との共同研究の下、社団法人建築研究振興協会内に設置された鉄骨造分科会（主査：森田耕次千葉大学教授）において検討されたものである。

鉄骨造分科会名簿

主査	森田 耕次	千葉大学
委員	安藤 純二	(株)ジャスト
委員	稲田 達夫	三菱地所(株)
委員	犬伏 昭	清水建設(株) (社団法人 建築業協会)
委員	大塚 英郎	(株)大林組 (社団法人 建築業協会)
委員	川畑 信博	鹿島建設(株) (社団法人 建築業協会)
委員	計良 光一郎	新日本製鐵(株) (社団法人 鋼材倶楽部)
委員	嶋 徹	戸田建設(株) (社団法人 建築業協会)
委員	富田 知己	都市基盤整備公団
幹事	西山 功	国土交通省建築研究所
委員	福田 俊文	国土交通省建築研究所
委員	向井 昭義	国土交通省建築研究所
委員	横山 幸夫	駒井鉄工(株) (社団法人 鉄骨建設業協会)

3.2 BRI-PQMS と鉄骨造建築物

3.2.1 BRI-PQMS

建設事業は、複雑化し多岐にわたる業務を包含している。そこで、建設事業の成果物である「完成建築物」の品質、すなわち完成建築物の特性を、確実に顧客（建築主、ユーザーを総称している）のニーズに適合させる仕組みの構築が重要である。このために、第1章では新たにBRI-PQMSの提案を行った。

BRI-PQMSでは、建設事業を建築生産上重要な役割を果たす「情報のかたまり」がアウトプットされる節目で切り分けた幾つかの「フェーズ」と、それらをつなぐ「インターフェース」で構成されるものと考えた。その上で、建設事業の運営方針を立案する際に不可欠な、各フェイズ内での品質確保方法およびフェイズ間での情報受け渡しの具体的方法の考え方をまとめた。特に、各フェイズおよびフェイズ間の品質情報の伝達、変換、展開、継承が、明示的に計画され、実行の記録（ログ）が維持・保存され、かつトレーサブルな状態に置かれることに主眼を置いた。

具体的には、（1）個別の建設事業のフェイズへの分割、（2）フェイズ内での最終製品の品質に悪影響を与えがちな不具合の収集・分析・類型化を通じ、それら不具合の対策手順、（3）フェイズ間での同様の事項に関して、建設事業の運営方針を構築する上でのコンセプト（理念・理論）および実務に適用し実践する上で必要となる原則・詳細・例示／事例などを、既存の各種の手法・ツールの援用の可能性も含めて検討した。

3.2.2 鉄骨造建築物に関する具体的検討内容のBRI-PQMSにおける位置付け

鉄骨造建築物においては、ゼネコン、ファブリケーターなど生産に係わる各主体が専門分化しており、作業分担は比較的明確となっている。そのため、フェイズの分割に選択の余地は小さい。一方で、専門分化しているが故に、フェイズ間での技術情報の共通認識は薄れがちとなってきている。そこで、フェイズ間での情報受け渡しのためのパイプの再構築が、特に重要である。

本章では、基本計画～実施設計～工事計画の間の情報伝達（あるいは意図の伝達）を効率化するためのツールの提示を行う。

3.3 鉄骨造建築物の生産体制と品質保証の考え方

本節では、鉄骨造建築物の生産プロセスとその体制の現状を概観し、各生産プロセスにおける品質保証の要点と、具体的事例での要点具体化の考え方について概説する。

3.3.1 鉄骨造建築物の生産プロセスと生産体制

3.3.1.1 鉄骨造建築物の生産プロセス

鉄骨造建築物の生産プロセスは、以下の3つのプロセスより構成される。

- ・要求分析プロセス
- ・設計プロセス
- ・施工プロセス

(1) 要求分析プロセス

要求分析プロセスは、建築主の要求を始めとする様々な要求を分析し、当該建築物の実現可能性を確認するプロセスである。考慮すべき要求事項としては、以下の7つが重要である。

- ・建築物が本来の目的・用途に必要な機能を有すること
- ・建築主の価値観・期待を満足すること
- ・法規制、規格、標準等を満足すること
- ・社会的要求に適合すること
- ・環境に関するニーズを考慮していること
- ・競争力のある価格で提供されること
- ・経済的に妥当な活動により提供されること

実際には上記の7つの要求は、互いに独立したものではなく相互に関係し、場合によっては矛盾を含む場合も少なくない。これらの矛盾を解消し、秩序立った与条件に整理し、「与条件調書」としてまとめることが、このプロセスの要点となる。

鉄骨造建築物の生産について言えば、このプロセスでは、建築物の供用期間、耐震等の構造性能グレードとそれを実現するための概略の架構形式、使用する鋼材の材種等の想定が行われる。

(2) 設計プロセス

設計プロセスは、通常以下の3つのサブプロセスより構成される。

- ・基本計画
- ・基本設計
- ・実施設計

「基本計画」は、与条件調書にまとめられた要求事項を満足するように、当該建設事業の方向性を決定するためのサブプロセスのことである。鉄骨造建築物の生産について言えば、階高・スパン、概略の荷重条件が設定され、構造要素の配置、概略の部材寸法等は、この段階で想定される。

「基本設計」は、基本計画で定められた方向性に基づいて、当該建設事業が造り込むべき価値を確

認し、その価値を具体化するための基本要件を抽出するサブプロセスのことである。鉄骨造建築物の生産について言えば、荷重の詳細、床の高低等を決定するための情報が明らかとなり、部材寸法、材種等もこの段階で明確化される。

「実施設計」は、基本設計で抽出した各要件を設計仕様に具体化し、最終的に設計図書を完成させるサブプロセスのことである。鉄骨造建築物の生産について言えば、応力集中や柱に引張応力が発生するような建築物の構造的弱点が有る場合はこれを把握し、それを克服するための材種、構法、必要性能等を明らかにし、その情報を設計図書に記載する特記仕様等により施工者に確実に伝達する。

(3) 施工プロセス

施工プロセスは、設計図書にまとめられた設計仕様どおりに、建築物を実現するプロセスのことである。一般の工業生産品にあつては、設計図書に製品の最終仕様が全て盛り込まれているのが普通であるが、建築生産の場合には若干事情が異なる。建築生産は単品生産であり、施工プロセスに入ってから最終仕様を決定した方が、効率的である場合が存在すること、設計プロセス終了時点では工事業者が決まっていないため、現実的に工事段階で必要となる仮設ピース等が確定せず、工作図を作成するための最終仕様が決定できないこと等が理由としてあげられる。そのために、建築生産においては、工事業者が最終仕様の確認のために作成する施工図が、設計者の意図どおりに作成されているかどうかを確認するために監理者を置くのが通常である。

(4) 建築生産プロセスの特殊性と「設計監理」

(3) 項で、施工プロセスにおける監理者の関与について簡単に述べたが、この問題は建築物の生産プロセスの特殊性と深く関わっている。

本来「工事監理」は、狭義には1950年に公布された建築士法の第2条で、「この法律で『工事監理』とは、その者の責任において、工事を設計図書と照合し、それが設計図書のとおり実施されているかないかを確認することをいう。」と定義されている。その後、1979年の建設省告示第1206号で、より広義の工事監理の定義が述べられているが、その内容を整理すると概ね以下のとおりとなる。

- 設計意図を施工者に正確に伝える
- 何を作るかを定める
- どう作るかを定める
- 工事と設計図書の照合確認
- 工事請負契約への協力
- 工事費支払い審査および承諾
- その他工事全体の運営・調整

設計から上記の各内容についての工事監理までの全体業務を総称して「設計監理」と呼ぶというのが、監理業務についての一つの解釈（広義の設計監理）である。

一方で、設計監理が別の意味で用いられる場合もある。それは、工事監理を上記の に主眼を置いた工事の監理監督業務として捉え、設計監理はそれら以外の施工プロセスにおける設計業務およ

び設計変更業務として狭義に捉える解釈である。このような解釈が成り立つ背景としては、1つには(3)項でも述べたように、設計活動が設計プロセス完了時点で実際には完結しておらず、施工プロセスにおいても実作業が確実に存在するという事情と、2つには、上記 ~ で示した工事監理を実際に行うためには工事現場に常駐者を置くことが前提となるが、実際の設計監理契約では現場常駐費が確保されることはそれほど多いことではなく、やむを得ずせめて設計業務を完遂するために設計監理という言葉を用いる場合がむしろ多いからである。

このように、設計監理あるいは監理業務という言葉は、実務の世界で歴史的に多くの意味付けがなされてきており、それぞれには重要な背景がある。広義あるいは狭義の設計監理について言えば、今後予想されるPM(プロジェクトマネジメント)あるいはCM(コンストラクションマネジメント)といった建築生産プロセスの再構築の過程で、より明解な形で整理されていくと思われる。しかし実際には多くの場面で展開されている狭義の設計監理の問題は、特に鉄骨造建築物の品質管理を考える場合、重要である。

設計活動は設計プロセス完了時点では完結していないことを述べたが、このことは構造設計についてもあてはまる。工事段階における溶接管理の問題から、仮設ピースの取り付けに至るまで、元請けやファブリケーターが決まるまでは決定できない事項が数多く存在する。それにも関わらず、設計監理という曖昧な言葉の解釈に埋もれる中で、構造設計については先に述べた「やむを得ずせめて」の部分すら履行されることなく、意匠設計者のみによる設計監理により施工プロセスが進められているケースが極めて多いのが実情である。

3.3.1.2 鉄骨造建築物の生産体制とその役割

3.3.1.1項で述べた鉄骨造建築物の生産プロセスに関する実状を整理すると、鉄骨造建築物の生産体制は以下の5者より構成されると考えればよい。

- ・生産体制： 設計者
- 監理者
- 元請け
- 鉄骨製作工場(ファブリケーター)
- 2次下請け

「設計者」は実現すべき建築物の要求条件を整理し、それに合致した設計仕様を設計図書にまとめる業務を担当する。「監理者」は設計図書に基づいて、工事における重点管理方針を示すとともに、実際の建築物が設計者の意図どおりに施工されているかどうかを確認する業務を担う。「元請け」は、設計図書および監理者から示された重点管理方針に基づいて、鉄骨工事の品質管理の枠組みを構築しそれを品質計画にまとめるとともに、計画どおりに工事が進められるようにその工程を管理する。「ファブリケーター」およびその「2次下請け」は、元請けが作成した品質計画に基づいて、具体的に建築物に品質を造り込む業務を担う。つまり、鉄骨造建築物の生産体制は重層化した生産体制で構成されており、その品質管理を行うためには、それに相応しい一貫した品質管理体制が構築されることが必要である。

しかし実際には、上記のような一貫した生産体制が組まれるのは、一部の建築物に限られており、多くの建築物においては工事に対する監理者の関与は充分ではない。本来、構造設計者と鉄骨工事に精通した工事監理者が協同して、鉄骨工事の品質管理に取り組むのが理想の姿（特に、施工プロセスにおける鉄骨造建築物の品質管理において）と考えられるが、現状では諸般の事情からそれは望めないとしても、せめて構造設計者の関与は最低限不可欠と考えられる。

3.3.2 建築生産における品質保証の仕組み

3.3.2.1 品質保証の一般的考え方

品質管理は一般に、以下の4つの場面が特に重要である。

要求条件や要求仕様に基づいて、品質管理の枠組みを品質計画にまとめる。

品質計画に基づいて、工程管理を行う。工程管理でよく使用される具体的な品質管理の方法としては、

- ・レビュー、検証、妥当性の確認
- ・検査・試験

等がある。検査・試験には、材料検査、工程検査、製品検査等がある。

最終製品の構成要素の一部を他の組織から納入させ、使用することを購買と呼ぶ。購買品の品質保証は、まず購買元が購買計画を立案し、その計画に基づいて購買先が施工要領を作成する。

その施工要領に基づいて、購買先が工程内の自主検査により品質保証を行い、それを受入検査により購買元が品質を確認する。元請けとファブリケーターあるいはファブリケーターと2次下請けの関係が、これに当たる。ただし、購買品が完成した後では品質の検証ができない場合には、あらかじめ施工試験を実施し、その結果に基づいて実際に施工が行われていることを品質記録等により確認する手法が取られる。従って、使用される品質管理の方法としては、

- ・購買計画
- ・施工試験
- ・受入検査

等がある。

鉄骨造建築物では購買品に限らず、製品が完成した後では、その製品の品質の適格性の判断が困難な場合が多くあり得るが、その場合には工程の適格性を確認するために施工試験を実施する場合がある。また、その施工試験で得られた情報が確実に実際の施工で反映されるように、工程内検査を実施する。

建築生産においては、それぞれの生産プロセスの構成員が上記の仕組みや品質管理の方法を駆使することにより、品質管理を行うことが肝要である。

3.3.2.2 各生産プロセスの入出力と品質保証の方法

鉄骨造建築物の各生産プロセスにおける品質保証の仕組みには、概ね以下の方法が採られている。

まず、要求分析プロセスでは、顧客の具体的要求や、法規制・行政指導等が重要な入力情報となり、

その出力は与条件調書の形にまとめられる。与条件調書にまとめられた建築物への要求品質は、要求分析担当者の管理者（通常職制上の上司）のレビューによりその適格性が検証されるのが通常である。

設計プロセスでは、与条件調書にまとめられた顧客要求等が重要な入力情報となり、その出力は、設計図書としてまとめられる。設計図書に記載された建築物の品質に関する事項は、その包括的な適格性については設計担当者の管理者および関係する専門家の参加により行われるデザインレビューで検証が行われるのが通例である。また、個別の事項については、必要に応じて実験あるいは解析等の設計検証により、その適格性が評価される。

施工プロセスでは、重要な入力情報である設計図書に基づいて施工者が施工図を作成し、それを監理者が精査することにより設計意図が正しく伝達されているかどうかの確認が行われる。そして、その承認された施工図に基づいて最終製品である建築物が建設される。建築物が実際に施工図に基づいて的確に施工されているかどうかの品質の検証は、主として各種検査および施工試験により評価される。

各プロセスにおいて必要に応じて購買が行われるが、その品質は、製品受入検査および施工試験等を行うことにより、その適格性の確認が行われる。

以上の各プロセスでは、必要な品質保証の仕組みの具体的手順が、あらかじめ品質計画に記述されていることが必要であり、また、各レビュー、検査、試験等の品質検証活動の結果は、その痕跡を品質記録に文書化することにより管理される。そのような文書化が行われることにより、万一品質問題が発生した場合に原因の追跡と対応策の立案が可能となる。

3.3.3 品質管理の具体像とその要点

3.3.3.1 設計仕様と重点管理項目

鉄骨造建築物の生産は、要求分析プロセスを設計プロセスに含めて大別すると設計と施工の2つのプロセスにより行われている。この2つのプロセスの連携をいかに円滑に進めるかが、品質管理上の重要なポイントとなる。

設計と施工の2つの機能の連携を円滑に進めるために、通常公的機関あるいは組織単位で「標準仕様」が定められており、それに基づいて情報の連携が図られている。しかし、一方で建設事業毎の特殊性から、標準仕様では不十分な仕様を盛り込む必要が生じる場合が少なくない。そのような特殊な仕様は、特記仕様として設計図書に明記される必要がある。この特記仕様は、建設事業毎の特殊性を最も端的に表現したものであり、設計者から施工者への品質管理上の重要ポイントのメッセージであることが多い。

建築生産において、十分な品質管理が行われることは勿論重要であるが、不必要に複雑な品質管理を要求することは、コストの負担が増大し、建築主にとっても決して本意ではない。また、メリハリの無い品質管理要求は、それによって生じる冗長性から作業効率の低下を引き起こすことにもなりかねない。

現状の品質保証の仕組みの下では、重点管理項目を明確化するために、特記仕様書を有効に利用し、また、設計図書だけでは明確にできない設計意図を、設計説明会により設計者から施工者に直接伝達

し、効率的な品質管理に結びつけることが重要である。以下では、いくつかの具体例を用いて、設計および施工上の要点（重点管理項目）を例示的に記述する。なお、重点管理項目を特記仕様書で明確にするといっても、建設事業毎の要求性能に対応した施工上の具体的な重点管理項目およびその方法については、建築主はもとより設計者にも十分な情報が提供されていないのが現状である。そこで、3.4節では、主として設計者が要求性能に対応して施工プロセスにおける管理項目の重要度を詳細に分析するツールの提案を行なう。

3.3.3.2 鉄骨造建築物の品質の重点管理項目の具体的事例

(1) 冷間成形角形鋼管柱とロールH形鋼梁による中小規模建築物

冷間成形角形鋼管柱とロールH形鋼梁を使用した中小規模の事務所建築や工場建築は、我が国の典型的な鉄骨造建築物の一形態である。冷間成形角形鋼管柱はH形鋼柱に比べ2方向に対する剛性の確保が容易であり、地震国である我が国にとっては、合理的な構造形式と言える。一方で、冷間成形角形鋼管は、大きな曲げ加工を伴うことから、隅角部に加工による歪が内在し、一部に材料的対処を行なっている部材も供給されているが、一般に普及している部材では、降伏比の上昇あるいは破壊靱性の劣化による塑性変形能力の低下の問題が指摘されている。

このような構造を選択した場合に設計上考慮すべき要点としては、

- ・柱降伏を避けて梁降伏の先行が確実となるように設計する
- ・ブレースとの取り合い部等で応力集中の予想される部位、または隅柱等で引張応力の発生が予想される部位の柱材については、
 - 当該箇所をビルトアップ箱形断面柱とする
 - 当該箇所を熱間成形も含め材料的対処を行なった角形鋼管柱とする
 - 特記仕様書に当該箇所に用いる鋼材に必要なシャルピー値等を要求性能として特記する

等の配慮が想定される

- ・また、梁端部に特に大きな塑性変形能力を期待する部分については、
 - 梁フランジをドッグボーン状とし、溶接箇所で降伏が生じないようにする
 - 梁フランジ端部のフランジ幅を拡幅し、溶接箇所で降伏が生じないようにする
 - 改良スカラップまたはノンスカラップ工法を採用する

等の配慮が想定される

このような建築物の工事において考慮すべき要点としては、上記のように一般部とディテールが変わっている部分あるいは性能に関する特記がある部分については、特に注意して工事監理を進めることが必要である。具体的には、

- ・当該箇所についてディテール、スカラップ等の妥当性を現寸等で確認する
- ・当該箇所の溶接の入熱量、パス間温度等を特に厳しく設定する等、溶接管理を徹底する
- ・要求性能に合致するディテールあるいは材料を別途検討し、設計者と相談する

等が考えられる。

(2) ビルトアップ箱形断面柱とビルトアップH形断面梁による高層建築物

ビルトアップ箱形断面柱とビルトアップH形断面梁を使用した高層の事務所建築や商業施設もまた、我が国の典型的な鉄骨造建築物の一形態である。この構法は、基本的にプレートの溶接加工により成り立っていることから、加工歪等の影響の比較的小さい塑性変形能力に富んだ構造形式と見ることができる。一方で、ビルトアップ箱形断面柱は、その形状からくる必然性と生産性向上の理由から、内ダイアフラムの取り付けや柱の角溶接に大入熱の溶接法を採用するケースが多く、過大な溶接入熱による材質劣化に配慮することが必要である。特に最近では、柱の支配面積の増大に伴い、柱板厚も極厚となり、TMCP鋼や調質鋼であるSA440鋼等を採用するケースも増えている。従って、溶接入熱の管理は特に重要となる。

このような構造を選択した場合の設計上考慮すべき要点としては、以下があげられる。

- ・(1)項と同様、梁降伏の先行が確実となるように設計する
- ・ブレースとの取り付け部等で応力集中の予想される部位、または隅柱等で引張応力の発生が予想される部位の柱材については、
 - 大入熱の溶接法を避ける
 - 特記仕様書に大入熱で材質劣化を生じない鋼材と溶接棒を指定する
 - 特記仕様書にシャルピー値等についての要求性能を特記する等の配慮が想定される。
- ・特に梁端部の塑性変形能力を期待する部分については、
 - 梁フランジをドッグボーン状とし、溶接箇所以降降伏が生じないようにする（ただし、ドッグボーンの形状についても局所的な応力集中が生じない詳細とすること）
 - 梁フランジ端部のフランジ幅を拡幅し、溶接箇所以降降伏が生じないようにする
 - 改良スカラップまたはノンスカラップ工法を採用する
 - 梁端部の現場溶接を避けたディテールとする等の配慮が想定される。

このような建築物の工事において考慮すべき要点としては、上記のように一般部とディテールが変わっている箇所、あるいは性能に関する特記がある箇所については、特に注意して工事監理を進めることが必要である。具体的には、

- ・当該部位のディテール、溶接法の妥当性を、施工試験により確認し、また、施工試験で妥当性が確認された溶接法が、実際に正しく施工されることを確実にする
- ・当該箇所についてディテール、スカラップ等の妥当性を現寸等で確認する
- ・当該箇所の溶接の入熱量、パス間温度等を特に厳しく設定する等、溶接管理を徹底する
- ・要求性能に合致するディテールあるいは材料を別途検討し、設計者と相談の上、選択する等が考えられる。

高層建築物においては、複数のファブリケーターが実際の施工に当たる場合も多く、その場合の担当部位については、各ファブリケーターの能力に見合った配置が行われることが必要である。そのために、設計者は特記仕様において、そのようなメリハリの効いた工事監理が可能なように、きめ細か

な、部位に応じた要求仕様の記述に配慮することが望ましい。

(3) 極厚大口径鋼管柱を使用した大規模建築物

近年、極厚大口径鋼管柱を使用した大規模建築物の事例が増えている。この構造は、コンクリートを充填する等により、安定した鉛直載荷能力を確保することができ、また梁が直交しないような異形な平面計画に対しても比較的容易に対応が可能であり、合理的な構法と言える。一方で、柱に用いられる鋼管は、(1)項と同様に角部の曲げ加工を伴うことから、加工歪が内在し、降伏比の上昇あるいは破壊靱性の劣化による塑性変形能力の低下の問題が危惧される。

このような構造を選択した場合の設計上考慮すべき要点としては、以下があげられる。

- ・ 柱降伏を避けて梁降伏の先行が確実となるように設計する
- ・ プレースの取り合い部等の応力集中の予想される部位、または隅柱等の引張応力の発生が予想される部位の柱材については、
 - 特記仕様書にシャルピー値等についての要求性能を特記する
 - SR(歪み除去)等の熱処理の必要性について特記する等の配慮が必要となる。

工事監理に当たっては、特記仕様書で指定された要求性能が、確実に確保されているかどうかについて、施工試験により確認する。また、施工試験で妥当性が確認された施工法が、実際に正しく実施されることを確認する。

(4) 梁端のディテール

(1)～(3)項では、常時作用する鉛直荷重を支えるという意味で最も重要な柱について、品質管理上のポイントを述べたが、実際には耐震設計を考える場合、梁が重要であることは言うまでもない。

梁の設計および監理に際して品質管理上重要なことは、通常梁降伏型とするという言葉が示すように、万一の大きな水平力が作用した場合の損傷点が、一般に梁に限定されている点である。従って梁端の降伏性状を少しでも向上するために配慮し、また梁端部の設計および施工を行う際に留意すべき点として以下があげられる。

まず設計上配慮すべきこととしては、梁端が十分な塑性変形能力を発揮できるように、材質、ディテールを設計することである。当然梁端の溶接を工場溶接とするか現場溶接とするかは、ディテールにより異なり、重要な要素となる。期待する塑性変形能力を十分に発揮させるために必要な降伏比、破壊靱性等を設定し、その実現が可能な材質やディテールを選択することが重要である。梁端の性状を向上させるための手段としては、

- ・ 溶接方法を管理が行き届き相対的に信頼性のある溶接を行うことが容易な工場溶接とする
- ・ スカラップ等の形状を工夫したり、ノンスカラップとすることにより、破壊の起点となる要因を極力少なくする
- ・ 梁端部の幅を大きくしたり、梁端部の手前の断面を小さくすることにより、梁端部の溶接箇

所での降伏が起こらないようにする
等があげられる。

次に工事段階において品質管理上重要なポイントとしては、設計者より示された降伏比、破壊靱性等を確保するための施工方法の具体化があげられる。即ち、

- ・あらかじめ指定された性能を確保するために必要な溶接仕様（入熱量、パス間温度等）を設定し、それを実現するための合理的な作業手順を規定することにより、工程を管理する。
- ・規定された作業が確実に行われたことを、確認することが可能なように、記録を採る。具体的には、
 - 溶接の電流・電圧を記録する方法（3.5.1項に詳述）
 - 示温塗料の使用等がある。
- ・梁端あるいは溶接部周辺での組立溶接を極力少なくなるよう工夫する。具体的には、
 - 裏当金の組立溶接を不要とするための治具等を使用する
 - 梁を仮設的に受ける建て方用受けプレート等がいらないよう治具を工夫する等がある。

3.3.3.3 鉄骨造建築物の品質管理の要点

前述した4つの具体事例を対象とした設計および施工の要点に関する検討より、設計者が鉄骨造建築物の設計を行う場合に配慮すべきこととしては、

- ・設計する建築物の局所的な応力集中箇所、柱材にあっては引張応力の発生箇所等を正しく把握すること
- ・使用する材料の製法およびそれに伴う材料特性（角形鋼管の角部残留歪など）を正しく把握すること
- ・材料が持つ問題点を克服するための方法に関する情報を、常日頃から収集することが重要である。

また、それらを正確に施工者に伝達するために、当該箇所について、

- ・材質についての要求性能を特記すること
- ・熱処理等、材質の改善方法を特記すること
- ・特殊な材料の使用については特記すること
- ・溶接法を部位に適した方法とすること
- ・溶接の管理値を特記すること
- ・溶接部周辺の組立溶接が極力少なくなるよう、当初より、ディテール、治具等を工夫する等、特記仕様書等を有効に活用し、重点管理項目の設定が合理的に行われるよう配慮することが重要である。

3.4 要求性能に対応した品質管理手法

3.4.1 施工の難易度を考慮した品質計画のフレームワーク

3.4.1.1 設計と施工との間の十分な(適切な)情報伝達

建築物の性能は、設計段階で概ね決まっているとしばしば言われる。逆に言えば、設計者が施工の実状を十分に理解せずに設計を行ってしまうと、実際の施工においては、それを実現することが非常に困難であったり、場合によっては実現不能であったりすることが多いことを意味し、設計完了後では調整機能が働きにくいことを示している。大規模な建設事業においては、十分な時間をかけてデザインレビューすることができ、このような問題は回避されることが多いと思われるが、建築生産の大半を占める小規模な建設事業では、工期も短く、このような問題が顕在化しやすい。

このような問題を少しでも少なくするためには、設計と施工との間の関連性を明確にすることが肝要である。このためには、数多く存在する品質確保のための管理項目(検査項目)において、特に重要度の高い(重点管理項目)ものは何であるか、それらは、建築物のどのような性能と関係が深いかが、明らかとなっていると都合がよい。しかし、多くの品質管理項目は、それぞれ独立して建築物の性能と係わっていることもあるし、場合によっては、品質管理項目間にトレードオフの関係があり、各品質管理項目を性能と関連づけてその重要度を整理することは、容易ではない。このような困難さを避けるため、特性要因図を作成した上で、各品質管理項目の詳細な検討を行うことも考えられる。しかし、このような分析的な試みは、一部の大手ゼネコンにおいて過去に実施されたことがあるが、検討結果の総合化(一般化)の困難さのために必ずしも有益な成果をもたらさなかった。本研究においても様々な検討を始める際の第一ステップとして、付録 3.1 に示すように、数多くの品質管理項目に関しそれぞれの意味の整理と重要性について専門家へのアンケート調査により検討を試みた。結論として、過去の大手ゼネコンにおける包括的な検討と同様、一般的な結論は導き出せてはいないが、調査結果の中味自体は、発注者や監理者や施工者にとって重点管理項目を考察する上で参考となる情報であると考えられる。

3.4.1.2 設計者と施工者間で共通認識すべき項目

設計者は、設計要求がどこにあるかを明示し、それを設計図書としてまとめる。その際、設計されたものの造り込みが、どの程度の難易度であるかをあらかじめ把握しておく必要がある。つまり、設計者が自分で行った設計を実現するためには、どのような施工計画、どのような検査・確認が行われるか等を、設計を進める上で、あらかじめ把握することができる情報が提供されることが重要である。

このような観点から、本節では、1)品質管理グレード分析システム(複数の支援ツールより成る)および2)品質管理表の提案を行い、少しでも設計者と施工者間の認識のギャップを埋める試みを行った。そこでは、建築生産プロセスの各工程で採用すべき個別の品質管理の各々をどのように実施すべきかという問題としてではなく、大略的に見てどのような品質管理を計画すべきか、また、その勘どころは何か、などについて参考となる情報提供を行なうのが主旨である。それゆえ、個々の作業標準は具体的にどうあるべきかなどについては、それぞれの主体(設計者、施工者)が考えればよく、より大きな枠組みを提示するのを主目的としている。

提案したツールの詳細は、3.4.2項および3.4.3項において記述する。また、提案したツールの利用法については、利用例も含めて3.4.4項において説明する。なお、提案したツールは、3.4.1.1項にも記述したように、現時点で完全なものとして提案したものではなく、今後の調査や研究の成果を適切に反映することにより、改良合理化され進化すべきものであるとしている。つまり、提案された枠組みの中のデフォルト値を利用者が生産実態に合わせて適切に改良・構築することにより、提案ツールはより有効に役立てられるものと考えている。3.4.4.3項では、この点について記述している。

3.4.2 設計要求の分析

3.3節で鉄骨造建築物の品質保証の基本的考え方を述べた。その中で、設計者が想定した性能を確実に実現するためには、設計者と施工者の情報の連携が重要であり、そのためには、設計図書の中の特記仕様書に建築物と工事の特殊性が書き込まれることが重要であることを述べた。

特記仕様で記述すべき事項としては、3.3.3.2項で具体的な建築物のイメージを想定して、設計者の想定する性能の記述とそれを実現するための品質の重点管理項目の設定、および施工に際しての留意点を解説した。しかし、実際には品質に関する重点管理項目の設定は、個々の建築物毎に個別性があり、単純に設定できるものではない。しかし、逆に考えれば、鉄骨造建築物の生産プロセスが複雑であるがゆえに、それらの建築生産を合理的に進めるためには、重点管理項目の設定を行なうことが出来る標準的なツール（設計・施工連携ツール）を準備することが望ましいと考えられる。

そこで、本項では、設計者が想定する建築物の特性から、施工段階における重点管理項目を抽出する手法を提案する。個別の建築物へは、本手法を適切に修正し、また、次項に示す鉄骨製作段階における鉄骨工事の「品質管理表」と連携して活用することを推奨する。

3.4.2.1 鉄骨造建築物の品質管理グレード分析システム

(1) システムの目的

本システムは、構造設計者によって設定された設計上の要求に基づいて、設計者と監理者が協働して鉄骨工事の各工種の品質グレードを設定し、重点管理項目の明確化を行い、それに基づいて施工者がファブリケーターや品質管理グレードの選定等鉄骨工事の品質管理の骨格を決定するために使用するものである。

(2) 適用範囲

本システムは、柱梁および壁状の耐震要素より構成される、いわゆるビル型の鉄骨造建築物の品質グレードの設定に適用する。

(3) 定義

1) 鉄骨工事品質管理要求調査票：当該建築物の設計上の特徴に基づいて、品質管理上の要求を抽出することを目的とした帳票である。鉄骨工事品質管理要求調査票に列記された判断基準との該当の採

否が記述され、その結果を「設計・施工情報伝達マトリクス」に反映することにより、4)～6)項における3つのグレードの設定が可能となる。なお、鉄骨工事品質管理要求調査票は構造設計者が記述する。以降、鉄骨工事品質管理要求調査票を「要求調査票」と呼ぶ。

2) 設計・施工情報伝達マトリクス：縦軸に要求調査票の判断基準を、横軸に品質管理表(3.4.3項参照)の工種を記述した表。要求調査票の各判断基準の採否により、各工種の品質グレードが決定される。建築物の品質グレードに基づいて、ファブリケーター・品質管理グレード設定表を勘案して、ファブリケーターのグレードと品質管理グレードが決定される。設計・施工情報伝達マトリクスは、施工者(元請け会社)が当該鉄骨工事の品質保証の骨格を決定するために使用し、施工者(元請け会社)が記述する。以降、設計・施工情報伝達マトリクスを「情報伝達マトリクス」と呼ぶ。

3) ファブリケーター・品質管理グレード設定表：設計者と監理者として設定する品質グレードに基づいて、施工者(元請け会社)がファブリケーターと品質管理のグレードを設定する際に、使用する表。品質グレードとファブリケーターおよび品質管理グレードとの対応関係がガイドラインとして示されている。

4) 品質グレード：品質グレードとは、当該建築物の品質レベルを述べたものであって、本システムでは「高級」「推奨」「標準」の3つのグレードに分類している。品質グレードを構成する要素としては、「品質管理グレード」と「ファブリケーターのグレード」がある。なお、品質グレードは基本的に設計者と監理者の共同作業により設定される。

5) ファブリケーターのグレード：鉄骨製作工場のレベル(技量と工程能力)のことで、「最上級」「上級」「普通」の3つのグレードを想定している。ファブリケーターのグレードの設定は、品質管理グレードの設定と共に、建築鉄骨の生産における品質管理の骨格を決める重要なポイントであり、基本的に施工者(元請け会社)が行う。

6) 品質管理グレード：3.4.3項に示す「品質管理表」の工種別に設定される品質管理活動のレベルのことをさす。「信頼性水準A」「信頼性水準B」「信頼性水準C」の3つのグレードに分類される。各グレードは品質の良し悪しとは直接関係ないが、より手間をかけて行なう品質管理活動を伴うものから順に、ここでは便宜的に信頼性水準A～Cと呼んでいる。品質管理グレードは、ファブリケーター・品質管理グレード設定表に示すように、基本的に施工者(元請け会社)が、情報伝達マトリクスより工種別に定まる品質グレードに基づいて、ファブリケーターのグレードを勘案して設定する。

(4) システムの運用

本システムの運用手順は以下である。

構造設計者は、建築物の規模と施工の内容に応じ、いくつかの工区に区分する。構法や施工法の特

殊性から部位毎の区分が必要な場合には、更に、部位の区分を設けても良い。

構造設計者は、要求調査票の判断基準の各項目と建築物の特性を勘案し、同一の品質管理グレード分析システムを適用する工区区分を設定する。

構造設計者は、要求調査票に、対象とする工区区分に該当する判断基準を選択する。

構造設計者は、要求調査票に記載された判断基準だけで不十分な場合には、要求事項を特記事項欄に記述する。ここに記述する内容としては、品質管理表（3.4.3項参照）における7項目の品質管理要求の他、材料に対する要求、ファブリケーターに対する要求、施工試験の必要性等が考えられる。

構造設計者と監理者は協働して、要求調査票のデータを、情報伝達マトリクスの判断基準の欄にあてはめる。次に、選択した判断基準の欄について、横軸の「材料」、「加工」、・・・「塗装」の各工種に該当する品質グレード、「高級」、「推奨」あるいは「標準」のいずれかを設定する。更に、工種毎に設定された品質グレードおよび要求調査票の特記事項を勘案し、当該工事の品質管理要求の重点項目を明らかにする。

施工者（元請け会社）は、対象工区区分について監理者より示された品質グレードと品質管理要求の重点項目を勘案し、要求に対し実現可能なファブリケーターのグレードと品質管理グレードの組み合わせを、ファブリケーター・品質管理グレード設定表を参考に選択する。すべての工区区分について同様にファブリケーターのグレードと品質管理グレードを選択し、当該工事の品質管理の骨格を明らかにする。当該工事の品質管理の骨格は、施工者（元請け会社）が「品質計画書」としてまとめることが望ましい。

3.4.2.2 システムの運用上の留意事項

品質管理の目的を、より良い品質の実現と捉える考え方がある。例えば、スペースフレームや超高層建築物の設計に特化した構造設計事務所があり、そこでは材料の特性にも精通した熟練技術者が高度な解析を担当し、厳しい工事監理を通してより良い品質の建築物を提供するために努力しているでしょう。その場合、その構造設計事務所の品質管理の方針はより良い品質の建築物を提供することが主眼となる。一方で、暗黙の内に、より良い品質の建築物を提供するためにはより高いコストがかかるという考え方も存在する。例えば、ビジネスホテルを探している出張客に五つ星のホテルを紹介することは、明らかに顧客の要求を無視するものと言えよう。また例えば、工場や倉庫から、ホテルや病院、公会堂等、幅広い用途・機能の建築物を提供する構造設計事務所があるとしよう。この場合、その構造設計事務所の品質管理の方針は顧客が望む適切なレベルの品質の建築物を提供することに主眼を置いた方が、分かりやすい。

品質管理の方針を、より良いものを目指すか、より適切なレベルのものを目指すかは、組織の自由であり、どちらの考えも成り立つ。しかし、より一般的な、あるいはより汎用的なシステムの構築という観点から品質管理を考えるならば、より適切なレベルの品質という観点を持った方が、分かりやすいと考えられる。より適切なレベルの品質管理を目指すためには、品質をグレードとして捉えるのがわかり易い。そこでここでは、グレードに主眼を置いた品質システムの構築を想定し、鉄骨造建築

物の品質管理ツールを提案している。

建築物の品質グレードを決定する要素には、本来多種多様なものが関係する。特に、設計者の質、設計段階における品質管理活動の質（レビューの質、回数等）工事監理者の質および工事監理者の工事への関与の度合（常駐か、巡回か等）は、品質グレードを決定する重要な要素と考えられる。しかし、ここでは鉄骨工事の品質グレードを議論しており、工事段階において造り込まれる品質にとってファブリケーターの質および工事段階における品質管理活動の質が特に重要な要素と考え、本システムを構築している。

より適切なレベルの品質管理を目指すということは、別の見方をすれば効率性を重視した品質管理を目指すとも見ることでもある。例えば、地下と地上では荷重条件も建築物の変形の度合いも大きく異なる。あるいは低層部分と高層部分では、応力の集中度合いやその変動の度合いも異なるのが通常である。建物外周の柱、あるいは建物コーナーの柱とそれ以外の柱や、また斜めの柱でも要求される性能は異なっている。このように、要求性能の異なる部位の品質管理のレベルは異なってしかるべきである。建築物の部位の特性に応じた品質管理レベルを設定することは、より効率的な品質管理を目指すことにつながる。その観点から、本システムでは、品質レベルは建築物の工区区分毎（部位毎）に設定可能としている。

3.4.2.1項の（4）システムの運用で、品質グレードは構造設計者と監理者が協働して設定するとしたが、これは理想的な鉄骨造生産体制が構築された場合を想定したものである。実際には、鉄骨構造に熟練した工事監理者が関与することは希であり、その場合には構造設計者が3.3.1.1項の（4）建築生産プロセスの特殊性と「設計監理」で述べた狭義の設計監理者の立場で、この任務に当たるのが現実的である。逆に言えば構造設計者の関与を抜きにはこの問題を解決することは困難であり、その意味からも工事段階における設計業務の重要性について再認識すべきである。

鉄骨造建築物の生産の実際においては、特記仕様書で構造設計者がファブリケーターのグレードを指定することは、日常行われていることである。また、材料の性能（衝撃値、降伏比等）や鋼管製作における歪み除去の必要性や、入熱量・パス間温度の指定等溶接仕様そのものを指定する場合もある。本システムではそのような要求に柔軟に応えるために、要求調査票に特記事項欄を用意している。特記事項欄は、構造設計者が当該建築物の品質上に関する要求事項を伝えるための、有効なツールである。積極的に活用されることが望まれる。

要求調査票あるいは伝達マトリクスに記述されている判断基準は、品質グレードの設定に際してのガイドラインを提供するものであって、絶対的な規準を提供するものではない。システムの適用に当たっては、特記事項欄等に示された判断基準だけでは評価できない建築物固有の特殊性を十分に勘案し、品質グレードの設定を行うべきである。その結果、伝達マトリクスに記述された品質グレードとは異なるグレードが実務的に設定されることも、当然あり得る。

鉄骨製作を専門とするファブリケーターにも各工種において得手不得手がある。また、建築工事の規模に見合った生産能力を保有することも重要な点である。最近では、特定のビルトアップ部材等の製作に特化した2次下請けも多くなっているため、適切な外注基準に基づく購買が行われているかどうか、ファブリケーターのグレード分類をする上で考慮する必要がある。そこで、ファブリケータ

ー・品質管理グレード設定表におけるファブリケーターのグレード分類は、施工者（元請け会社）が、以上の諸点を総合的に判断して行うのが基本的である。

3.4.2.3 鉄骨工事情質管理要求調査票の判断基準

（1）建築主の要求

建築主の直接的・間接的な品質管理に対する要求は、当該工事を進める上で最も重要な要求であり、尊重されるべきである。しかし、実際には建築主から、直接的に品質グレードについて言及されることは希であろう。そこで、ここでは以下の3つを建築主の要求に関する判断基準として採用した。

・長寿命建築物を想定：長寿命建築物を実現するためには、建築物の空間構成、外力条件、材質等、幅広い技術的問題の解決が必要となる。従って、建築主から長寿命建築物を想定する旨の要求があった場合には、総合的に高い品質グレードの要求があるとの判断から、この項目を判断基準として採用した。

・外力を通常より高めに設定：構造設計を進める上で、外力レベルは、重要な要求事項の一つである。高い外力レベルに見合った性能を確実に実現するために構造設計を合理的に行うには、高い技術レベルが必要となる。従って、建築主から通常より高い外力レベルを設定する旨の要求があった場合には、総合的に高い品質グレードの要求が同時にあるものと判断して、この項目を判断基準として採用した。

・維持管理のし易さ：鉄骨の弱点の一つとして錆の発生が上げられる。従って、それに対処する観点から塗装は鉄骨造建築物の品質管理の重要ポイントである。特に建築主から維持管理についての要求があった場合には、塗装の問題は日常の使用性の観点からも避けられない重要な要求と判断し、この項目を判断基準に採用した。

（2）規模

規模の大小は品質管理上の留意点の多少に関わる重要要素である。ここでは以下の2つを、重要な判断基準として採用している。

・高さが60m超：高層建築物では、常時荷重により柱に高軸力が作用し、使用する断面も大きくなるなど、建築物が高層化すれば、品質管理上の問題も当然複雑になる。どの程度を高層化の分岐点とするかは、一概には決めにくいだが、ここでは取りあえず、60mを高層化の分岐点として、品質グレードの判断基準として採用している。

・最大スパンが25m超：スパンの増大は、変形の増大、建て方の難易度の増大等、高さと共に、品質管理上の問題も複雑化する重要な要因である。どの程度のスパンを大スパンと呼ぶかは、一概には決めにくいだが、ここでは取りあえず、25mをスパンの大小の分岐点と考えて、品質グレードの判

断基準として採用している。

(3) 材料

鋼材は、曲げ等の加工により塑性歪みが蓄積し、また熱により変性する等、材料特性は複雑である。また、鋼材は終局状態では脆性破断する弱点を持つが、その要因は設計段階のみならず不用意な仮付け溶接等施工段階に起因するものも少なくなく、鋼材材質は品質管理上の重要ポイントと言える。ここでは材質について、以下の3つを重要な判断基準として採用している。

- ・特殊鋼を使用する： 特殊鋼には、熱処理により高性能化を計ったものと成分を調整することにより高性能化をはかったものがあるが、いずれにせよ、加工や熱により変性し、取り扱いには十分な配慮が必要である。建築でよく使用される特殊鋼としては、TMCP鋼、調質鋼、低降伏点鋼、超高力鋼等がある。

- ・最大板厚が40mm超：鋼材の板厚が大きくなると、溶接も難しくなり、また溶接歪みの影響で製品精度についても十分な配慮が必要となる。どの程度の板厚を品質管理上の分岐点にするかは、一概には決めにくい。ここでは中程度のグレードのファブリケーターが取り扱える板厚の範囲として40mmを判断基準として採用した。

- ・最大板厚が60mm超：同様に、上クラスのグレードのファブリケーターが取り扱える板厚の範囲として60mmを判断基準として採用した。

- ・材料性能を特記している：構造設計者が、材料性能（衝撃値、降伏比等）を特記仕様として指定した場合には、通常その性能を部材挙動において実現するために、施工段階における十分な検討が必要と考えられる。材料性能は建築物の靱性と関わる構造上の重要ポイントでもあり、その主旨からここではこの項目を、判断基準の一つとして採用している。

(4) 製作加工建方

製作加工建方は、鉄骨工事の工事段階における品質管理の最も重要な要素であるが、実際には設計段階における構造設計者の選択によって、決定される要素が極めて多い。ここでは、鉄骨工事の製作加工建方に対する構造設計者の関わりを列記し、判断基準として採用する。

- ・大入熱の溶接法を採用している：大入熱の溶接法（エレクトロスラグ溶接やサブマージアーク溶接等）には高度の技量が必要であり、場合によっては溶接部近傍の鋼材の材質に悪影響を与える等、鉄骨骨組みの品質に与える影響は大きい。従って、この項目を品質グレードを設定する上での重要な判断基準として採用している。

・常時荷重での柱の伸縮の差が大きい：鉄骨造柱の伸縮は意外に大きく、平面的な荷重の偏在が大きい場合には、それが建方時の精度に大きく影響する場合も少なくない。施工の際にはそれらの軸変形の相違は、あらかじめ予想して建方計画を進めることになるが、その計画には充分経験を積んだ技量のある技術者があたる必要がある。その主旨から、この項目を品質グレードの設定のための判断基準として採用している。

・常時荷重のかかる斜材がある：同様に、斜材に常時荷重がかかった場合の変形は、鉛直部材に比べ大きく精度上の要求はより厳しくなる。また、斜材には水平荷重時に大きな引張力が働くことも予想され、建築物の靱性確保の観点からも重要である。その主旨から、この項目を品質グレードの設定のための判断基準として採用している。

・センタージョイントの大梁がある：チューブストラクチャを採用した場合の外周梁等センタージョイントの大梁には、建方精度上高度な技量が必要である。その主旨から、この項目を品質グレードの設定のための判断基準として採用している。

・特殊な工法を採用している：リフトアップ工法やスーパーストラクチャの建て方等特殊な工法を採用する建築物では、製作に当たって高度な技量が要求される。その主旨から、この項目を品質グレードの設定のための判断基準として採用している。

(5) 骨組みの靱性

・靱性を期待した構造としている：骨組みの塑性変型能力を期待した構造設計を行っている場合には、その性能を発揮させるために材質、加工、建方等充分な配慮が必要である。その主旨から、この項目を品質グレード設定のための判断基準として採用している。

・引張力の働く柱がある：地震等で柱に引張力が働く場合、もしその応力集中箇所に欠陥等が存在すると、直ちに破断等に直結し、建築物の安全性が大きく損なわれる可能性がなきにしもあらずである。その主旨から、この項目を品質グレード設定のための判断基準として採用している。

・鋼材が外部に曝されている：低温時には、鋼材の靱性は低下するのが通常である。鋼材が外部に曝されている場合、寒冷期等では、通常の仕様では充分な破壊靱性が確保できないおそれもある。その主旨から、この項目を品質グレード設定のための判断基準として採用している。

(6) 判断基準の考え方

一般に顧客要求および設計と条件等は網羅的に採り上げれば膨大なものとなり、実務上、逐一取り扱うには煩雑なものとなる。というも、それらには互いに重複している場合もあるし、また互いに相関し一方に包含される場合も少なくないからである。このような関係を整理し、実務的に取り扱い

易い範囲でまとめたものが上記の判断基準である。考えられる顧客要求、設計と条件とグレード分析の判断基準の各項目とは、図 3.4.1 に示すように複雑に相互に関係しているが、結局は、判断基準の各項目を抑えておけば、概ね顧客要求や設計と条件を反映したものと見なせると考えられる。

勿論、要求調査票に記述された 17 項目の判断基準は、品質グレードの設定に際してのガイドラインとして示されたものであり、個別の鉄骨工事の実態に即して適切な項目を追加しても良いし、また、不都合な項目があれば修正削除しても良いことは言うまでもない。その際には、情報伝達マトリクスにおける該当する部分も同様に追加、修正削除する必要がある。

3.4.2.4 設計・施工情報伝達マトリクスによる品質グレードの選定

設計者が記述する判断基準が工事管理の質に及ぼす影響は概ね以下のように考えられる。

まず、工事段階のほぼ全工程の品質グレードに影響する要素としては、建築主の要求に関わるもの（特に長寿命建築を想定した場合、外力を通常より高めに設定した場合）と、規模に関するものがある。工事段階の比較的前工程にのみ影響を与えるものとしては、材料に関するものが考えられる。

一般に、材料あるいは加工のみに関するものであれば、部材精度が確保されれば、後工程は標準の品質管理で充分と考えられる。また、溶接接合等に関するものであれば、製品精度が確保されれば、後工程は標準の品質管理で良いであろう。建方時に寸法が変動するような要素については、当該箇所上部の製作に情報をフィードバックする必要性が生じ、比較的広い範囲の工程への影響を考慮する必要がある。

本システムの情報伝達マトリクスに記述された品質グレードは概ね以上のような観点に基づいて設定されている。しかし、実際には建築生産は個別的なものであり、個々の建築物によりそれぞれに事情が異なるのも事実である。ここに示す品質グレードはガイドラインとして提示するものであり、実際の品質グレードの設定に当たっては、個々の建築物の個別性を勘案して設定が行われることが、より適切なレベルの品質管理に結び付くと考えられる。

鉄骨造建築物の品質管理グレード分析システム

1. 対象工区（部位）

建物名称	
対象工区 (部位)	

2. 鉄骨工事情質管理要求調査票

	判断基準	判定	所見
建築主の 要求	長寿命建築物を想定		
	外力を通常より高めに設定		
	維持管理のし易さ		
規模	高さが6.0m超		
	最大スパンが2.5m超		
材料	特殊鋼 ^{*1} を使用する		
	最大板厚が4.0mm超		
	最大板厚が6.0mm超		
	材料性能を特記している		
製作加工 建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している		
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい		
	常時荷重のかかる斜材がある		
	センタージョイントの大梁がある		
	特殊な工法 ^{*3} を採用している		
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている		
	引張力の働く柱がある		
	鋼材が外部に曝されている		

注) *1: 高張力鋼, 低降伏点鋼, 調質鋼, TMCP鋼, 鋳物, 鋳鋼, ステンレス鋼等

*2: サブマージアーク溶接, エレクトロスラグ溶接等

*3: リフトアップ工法, スーパーストラクチャー, 立体トラス等

特記事項	
------	--

3. 設計・施工情報伝達マトリクス

	判断基準	材料	加工	組立	工場溶接	部材精度	製品精度	柱脚	建方	工作図	高力ボルト	現場溶接	塗装	
建築主の要求	長寿命建築物を想定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	
	外力を通常より高めに設定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	維持管理のし易さ	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	
規模	高さが60m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	最大スパンが25m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
材料	特殊鋼を使用する	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	最大板厚が40mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	最大板厚が60mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	材料特性を特記している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
製作加工建方	大入熱の溶接法を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	高級	標準以上	
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	常時荷重のかかる斜材がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	センタージョイントの大梁がある	標準以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	
	特殊な工法を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	引張力の働く柱がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	鋼材が外部に曝されている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	

注意：各欄には、品質グレード（「高級」、「推奨」、「標準」の別）を示している。

4. ファブリケーター・品質管理グレード設定表

品質グレード	ファブリケーターのグレード	品質管理グレード
高級	最上級	B以上
	上級	A
推奨	最上級	C
	上級	B
	普通	A
標準	上記外	上記外

(注) ファブリケーターのグレードは、鉄骨製作に直接関わる技能者の技量のもとより、品質管理の体制の整備状況(工程能力)を考慮して区分する。公的機関による評価グレードを採用するとすれば、Sグレードが最上級、Hグレードが上級、Mグレードが普通、RおよびJグレードが上記外と考えるのも一方であろう。

5. (参考) 建築物の用途・種別による判断基準、品質グレードの判定

判断基準		防災拠点となる救急病院	超高層事務所ビル	通常規模の事務所ビル	低層小規模の事務所ビル	大スパンの工場建家	通常の工場建家	低層の倉庫建築	体育館等の大スパン建築	ドーム等の大規模建築
建築主の要求	長寿命建築物を想定									
	外力を通常より高めに設定									
	維持管理のし易さ									
規模	高さが60m超									
	最大スパンが25m超									
材料	特殊鋼を使用する									
	最大板厚が40mm超									
	最大板厚が60mm超									
	材料性能を特記している									
製作加工建方	大入熱の溶接法を採用している									
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい									
	常時荷重のかかる斜材がある									
	センタージョイントの大梁がある									
	特殊な工法を採用している									
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている									
	引張力の働く柱がある									
	鋼材が外部に曝されている									
品質グレードの最高値		高級	高級	推奨	標準	推奨	標準	標準	推奨	高級

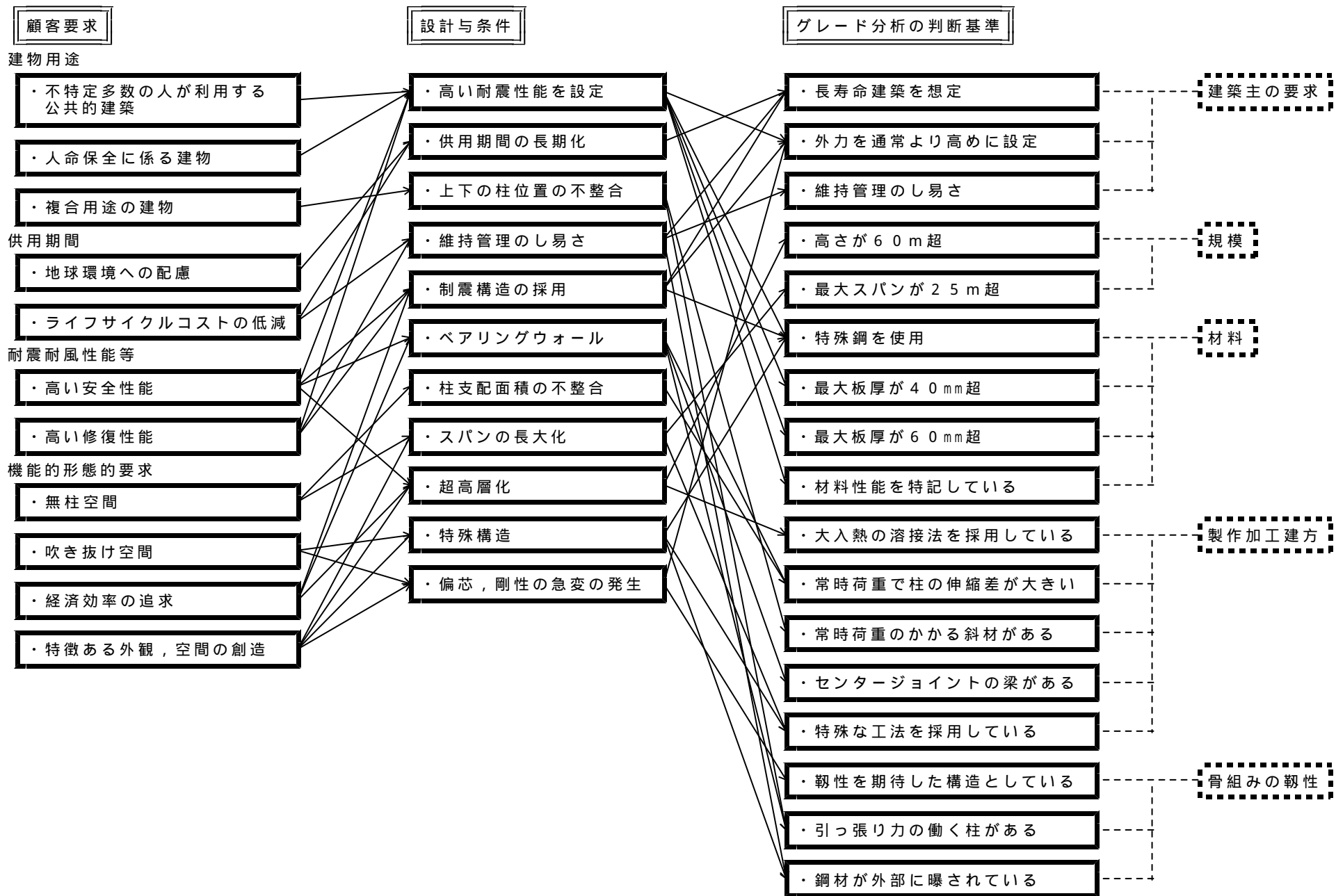


図 - 3 . 4 . 1 鉄骨工事品質管理要求調査票の判断基準の考え方

3.4.3 品質管理表

品質管理表は、鉄骨工事の各工種における管理・検査の方法や、対象部位、記録の方法等について、信頼性水準を3つのグレード(A~C)に分けて整理したものである。以下にその記述内容や用語の解説、利用に当たっての注意事項について記述する。

3.4.3.1 品質管理表の構成

(1) 品質管理表の縦軸

鉄骨工事に係わる工種を、材料・加工・組立・工場溶接・精度(部材精度)・精度(製品精度)・柱脚・建方・工作図・高力ボルト・現場溶接・塗装・耐火被覆の13段階に分割し、その各工種の中で鉄骨品質に与える影響が比較的大きいと考えられる工程を抜き出した。また、それぞれの工程における主たる管理(検査)項目を抽出し、縦軸とした。

(2) 品質管理表の横軸

品質管理要求(の重点項目)

設計要求性能のうち、鉄骨工事の品質グレードを決定する要因の主なものを記載した。縦軸の各項目(工程)との関連性の大きさに基づいて、関連性が特に大きいものを、関連性が大きいものをで表現した。これは、3.4.4項で記述する「(3)品質管理要求等の設定方法への反映」を行う際に利用することを想定している。

誰が

管理や検査、記録の仕様や方法は鉄骨工事に携わる技術者の立場によって変化するのが一般的である。そこで各工程において「ファブ・サブコン(ファブリケーターまたは2次下請け)」「ゼネコン(元請け)」「工事監理者」の3つの立場に分割し、各々の検査・管理の方法や頻度を記述した。

検査対象部位

各工程の管理(検査)項目の対象となる部分・部位を記述した。

確認方法

各管理(検査)項目の確認方法として、「立会い検査」「記録を確認」の2つに分類し、該当する欄に印を付した。記録確認の方法については、各項目によって異なるのでここでは記述していない。また、各管理(検査)の主体者は、この欄には印は付かない。

記録方法

各管理(検査)の主体者の行う行為を、「記録の残し方」という切り口で分類した。の「記録を確認」とは、ここで残された記録を確認することとなる。記録の残し方は、記録省略<良否記録<数値記録の順番で信頼性が高い。

検査頻度・合否基準

各項目の検査頻度および合否基準を記述した。抜取検査の場合の抜取率は、各建築物によって独自に定める必要がある。なお、~については信頼性水準A~Cによって内容が異なっている。

信頼性水準

要求性能が実現される可能性に応じて、信頼性水準を A～C の 3 ランクに分割した。即ち、要求性能の実現性が低いと思われる各工程毎の要求事項に対しては「信頼性水準 A」とし、管理（検査）項目も多く内容も比較的厳しいものとなっているのに対し、要求性能の実現が確実であると思われる事項に対しては「信頼性水準 C」により、比較的緩やかな内容となっている。ただし、同じ信頼性水準の管理（検査）項目を採用しても出来上がるものの品質はファブリケーターの技量や工程能力にも左右されるので、「信頼性水準の高低 = 品質の高低」ではないことに注意しなければならない。

備考

各管理（検査）項目の JASS6 における直接的な該当部分を記述している。管理（検査）内容の詳細を検討する場合に参照されたい。

3.4.3.2 用語の解説

品質管理表において解説や定義付けが必要な語句を以下に記述する。

主要構造部材

建築物の構造上重要な柱、大梁、床、ブレースなどをいい、小梁、間柱、局所的な小階段などを除くものを構成する部材。

主要溶接部

主要構造部材（群）を構成する、主に完全溶込み溶接部。

各種要領書

当該建築物の鉄骨工事のやり方を定めた要領書で、製作要領書や現場施工要領書などが該当する。設計図書や仕様書に各管理（検査）項目の合否基準が記載されていない場合に、要領書中で基準を設定する場合がある。

付属金物

主要構造部材に取付けられる仮設関係、設備関係、内・外装関係等の金物をいう。

適合

各工程における管理項目で設計図書には明記されていないが、各工程に係わる設計要求性能を実現する上で基本的に必要な項目。質疑を経て、要領書に記載される。

要求性能

各工程における合否基準で設計図書には明記されていないが、各工程に係わる設計要求性能を実現する上で必要な性能を保有しているかどうかを判断するための項目。質疑を経て、要領書に記載される。

3.4.3.3 利用に当たっての注意事項

(1) 品質管理表の位置付け

鉄骨造建築物はその企画から設計、製作、現場施工に至るまで、多くの技術者の手を経て造り込みがなされる。品質管理表はそれらの技術者の中で誰のためのものであるだろうか。基本的には設計者が設計要求性能を具現化する場合の情報伝達ツールであるが、伝達される側の工事監理者、ゼネコン、フ

アプリケーションの技術者に対しては、管理・検査の仕様を読み取ることができるいわば仕様書の一部として理解できるツールである。

そこで重要なことは、信頼性水準の高い管理・検査はコストが高くかかり、その逆も言えるという、コストとのリンクがなされないと単に厳しい仕様を求めることが安全側という意識から、無駄が生じる可能性が高いということである。状況に合わせた必要十分な管理・検査仕様の設定が重要である。

(2) 各工程の合否基準

各工程の合否基準は現在の一般的な状況を鑑み、JASS 6 の管理許容差または限界許容差を使用している工程が多い。JASS 6 は、日本に建設される通常の規模・形態の建築物を対象としている仕様書である。そこで、各建築工事毎に別途詳細に定める要領書で適宜アレンジすることが望ましい。

(3) 品質管理表のレベル

各信頼性水準のレベルは、以下のイメージで設定した。

信頼性水準 C

中・小規模の標準的な建築物を、標準的な設計を行い、標準的な施工（標準的な技量および工程能力を有するファブリケーター等が施工）を行う場合に必要な管理・検査を想定した。即ち、通常行われるべき一般の管理・検査の標準を表していると言える。また、通常よりも多少高い設計要求性能を要する建築物に対して、通常よりも優れた（信頼性の高い）施工を行うと想定される施工者が施工する場合にも、このレベルが適用される。

信頼性水準 B

通常よりも多少高い設計要求性能を要する建築物に対して、標準的な施工を行うと想定される施工者が施工する場合に、このレベルが適用される。

信頼性水準 A

高度な設計要求性能を要する建築物において、その性能の具現化が絶対的に必要な場合にこのレベルが適用される。ただし、その建築物の全ての部分に、あるいは全ての工程でこのレベルが設定される必要がある場合は稀で、部分的な適用が現実的である。また、設計要求性能に対して相対的に低い技量および工程能力しか有しないファブリケーター等が施工する場合には、品質管理グレードを高めて対処するためにこのレベルが適用される場合もある。詳しくは 3.4.2 項において設計・施工情報伝達マトリクスについて解説した部分を参照されたい。

品質管理表その1)

工事工程	管理項目	品質管理要求							誰が	信頼性水準 A							信頼性水準 B							信頼性水準 C							備考JASS6対応箇所)		
		形性能 要求 累積 塑性変 形	要求 破壊 靱性	材料の 種別	手 の部 材・ 仕口・ 継 手	易 度 加 工・ 製 作 の 難 易	溶 接 の 難 易 度	要求 製 品 精 度		検査 対 象 部 位	確認方法			検査 頻 度	合 否 基 準	検査 対 象 部 位	確認方法			検査 頻 度	合 否 基 準	検査 対 象 部 位	確認方法			検査 頻 度	合 否 基 準						
											立 会 う	記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録				良 否 記 録	記 録 省 略	立 会 う				記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録	良 否 記 録			記 録 省 略	立 会 う	記 録 を 確 認 す る		数 値 記 録	良 否 記 録
材料								ファブ・サブコン ビネン	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	3.1 a 構造用鋼材」 3.4 材料試験および溶接性試験」 検査はステンシル等の確認とする 記録確認は3レシートによる
鋼材	材質							ファブ・サブコン ビネン	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	3.1 b 構造用鋼材の形状および寸法」 ゼネコン工事監理者の検査等は製品で行う
鋼材	寸法							ファブ・サブコン ビネン	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	
高力ボルト	材質							ファブ・サブコン ビネン	全て	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	全て	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	全て	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	全て	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	3.2 高力ボルトボルトスタッドおよびターン バックル」 3.4 材料試験および溶接性試験」 3.1 高力ボルト 検査方法は梱包材の表示確認による 記録確認は3レシートによる
高力ボルト	導入張力							ファブ・サブコン ビネン	トルシア型・ TC法の JIS型	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	トルシア型・ TC法の JIS型	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	トルシア型・ TC法の JIS型	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	トルシア型・ TC法の JIS型	抜取)	全数)		左記)	高力ボルト規格	3.3 締付け施工の確認」 3.5 高力ボルトの締付け」 3.6 締付け後の検査」
アンカーボルト	材質							ファブ・サブコン ビネン	構造用	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	構造用	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	構造用	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	構造用	抜取)	全数)		左記)	鋼材規格	3.2 高力ボルトボルトスタッドおよびターン バックル」 検査方法は梱包材の表示確認による 記録確認は3レシートによる
溶接材料	材質							ファブ・サブコン ビネン	主要 溶接部	抜取)	全数)		左記)	溶接材料規格	主要 溶接部	抜取)	全数)		左記)	溶接材料規格	主要 溶接部	抜取)	全数)		左記)	溶接材料規格	主要 溶接部	抜取)	全数)		左記)	溶接材料規格	3.3 溶接材料」 3.4 材料試験および溶接性試験」 3.5 a 溶接材料の選定」 検査方法は梱包材の表示確認による
加工								ファブ・サブコン ビネン	メタル タッチ部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	メタル タッチ部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	メタル タッチ部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	メタル タッチ部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	4.6 切断 切削加工」
切断 切削	加工精度							ファブ・サブコン ビネン	上記以外の 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	上記 以外の 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	上記 以外の 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	上記 以外の 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	
開先加工	開先角度 ・あらし ・ノッチ							ファブ・サブコン ビネン	構造部材 の突合せ 溶接部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の突合せ 溶接部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の突合せ 溶接部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の突合せ 溶接部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	4.7 開先加工」
孔あけ	孔の大き さ・ピッチ ・縁端距 離							ファブ・サブコン ビネン	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	4.8 孔あけ加工」
摩擦面	表面粗さ 摩擦係 数を確保 できる状 態)							ファブ・サブコン ビネン	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	赤錆状態	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	赤錆状態	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	赤錆状態	構造部材 の高力ボルト 接合部	抜取)	全数)		左記)	赤錆状態	4.9 摩擦面の処理」
曲げ加工	加工精度							ファブ・サブコン ビネン	主要構造 部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	主要 構造部材	抜取)	全数)		左記)	管理 許容差	4.11 曲げ加工」

品質管理表その2)

工工程種	管理項目	品質管理要求							誰が	信頼性水準 A							信頼性水準 B							信頼性水準 C							備考						
		変形要求 性能 累積 塑性	要求破壊 靱性	材料の種 別	継手部材・仕 口・断面	難易度・製 作の	溶接の難 易度	要求製品 精度		検査対象 部位	確認方法		記録方法			検査頻 度	合 否 基 準	検査対象 部位	確認方法		記録方法			検査頻 度	合 否 基 準	検査対象 部位	確認方法		記録方法			検査頻 度	合 否 基 準				
											立会 う	記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録	良 否 記 録	記 録 省 略				立会 う	記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録	良 否 記 録	記 録 省 略				立会 う	記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録	良 否 記 録				記 録 省 略			
組立																																					備考JASS6対応箇所)
組立てる材料の種別	材質							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	設計図書	主要構造 部材							全数 抜取	設計図書	主要構造 部材									抜取	設計図書	3.1鋼材,4.12.b組立て準備
組立溶接材料の種別	材質							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							全数 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	3.3溶接材料,4.12.d組立て溶接
すみ肉溶接継手のすきま	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						抜取 抜取	管理許容 差	柱梁仕口							抜取 抜取	限界許容 差	柱梁仕口									抜取	限界許容 差	4.6切断・切削加工,4.12.c組立て作業,5.9.b部材の密着,付則6.付表1.1継手のすきま(隅肉溶接)
すみ肉溶接重ね継手のすきま	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						抜取 抜取	管理許容 差	柱梁仕口							抜取 抜取	限界許容 差	柱梁仕口									抜取	限界許容 差	4.6切断・切削加工,4.12.c組立て作業,5.9.b部材の密着,付則6.付表1.2重ね継手のすきま(隅肉溶接)
突合せ継手の食違い	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	管理許容 差	主要構造 部材							全数 抜取	限界許容 差	主要構造 部材									抜取	限界許容 差	4.6切断・切削加工,4.12.b組立て準備,c組立て作業,付則6.付表1.3突合せ継手の食違い
突合せ継手のルー間隔	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						抜取 抜取	管理許容 差	柱梁仕口							抜取 抜取	限界許容 差	柱梁仕口									抜取	限界許容 差	4.6切断・切削加工,4.12.b組立て準備,c組立て作業,付則6.付表1.4,1.5ルー間隔
突合せ継手の開先角度	角度							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						抜取 抜取	管理許容 差	柱梁仕口							抜取 抜取	限界許容 差	柱梁仕口									抜取	限界許容 差	4.7開先加工,4.12.b組立て準備,4.12.c組立て作業,付則6.付表1.7ベベル角度,8開先角度
仕口のずれ(狭み板が薄い)	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	管理許容 差	主要構造 部材							全数 抜取	限界許容 差	主要構造 部材									抜取	限界許容 差	4.12.b組立て準備,4.12.c組立て作業,付則6.付表1.12仕口のずれ(ダイアフラムとフランジのずれ)
仕口のずれ(狭み板が厚い)	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	管理許容 差	主要構造 部材							全数 抜取	限界許容 差	主要構造 部材									抜取	限界許容 差	4.12.b組立て準備,4.12.c組立て作業,付則6.付表1.12仕口のずれ(ダイアフラムとフランジのずれ)
組立て溶接の予熱温度	温度							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						全数 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	4.12.d組立て溶接,5.7.d予熱
組立て溶接の長さ	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	4.12.d組立て溶接
組立て溶接の位置	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	4.12.d組立て溶接,5.7.fエンドタブ,g裏当て金
工場溶接																																					
溶接方法	適合							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	製作要領 書	主要構造 部材							抜取 抜取	製作要領 書	主要構造 部材									抜取	製作要領 書	5.2溶接方法の承認
溶接技能者	適合							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	製作要領 書	主要構造 部材							抜取 抜取	製作要領 書	主要構造 部材									抜取	製作要領 書	5.4溶接技能者
溶接姿勢	適合							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						全数 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	5.4溶接技能者,5.7.c溶接姿勢,5.11エレク口スラグ溶接a溶接姿勢
溶接順序	適合							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	5.7.e溶接順序
溶接始端処理	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口							抜取 抜取	製作要領 書	柱梁仕口									抜取	製作要領 書	5.6.fエンドタブ,5.8.a完全溶込み溶接,5.11エレク口スラグ溶接c溶接始端部の処理
溶接外観	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	管理許容 差	主要構造 部材							全数 抜取	限界許容 差	主要構造 部材									抜取	限界許容 差	4.12.d組立て溶接,5.7.a溶接部の形状,5.9隅肉溶接c有効溶接長さ,d最小溶接長さ,f回し溶接,5.12スラグ溶接a表面欠陥および精度の検査,5.14溶接部の補修
突合せ溶接部の内部品質	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材						全数 抜取	引張の作用する溶接部	主要構造 部材							全数 抜取	引張の作用する溶接部	主要構造 部材									抜取	引張の作用する溶接部	5.13溶接部の受入検査b完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査,5.14溶接部の補修
エレスラ溶接部の溶込み幅	寸法							ファブ・サ ブコン ゼネコン 工事監理 者	柱梁仕口						全数 抜取	学会基準	柱梁仕口							全数 抜取	学会基準	柱梁仕口									抜取	学会基準	5.13溶接部の受入検査b完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査,5.14溶接部の補修

品質管理表その3)

工事種	管理項目	品質管理要求							信頼性水準 A					信頼性水準 B					信頼性水準 C					備考 (JASS 6 対応箇所)									
		形性能要求 累積塑性変	要求破壊 特性	材料の種別	手の部材・仕口・継	易度加工・製作の難	溶接の難易度	要求製品精度	誰が	検査対象部位	確認方法				検査頻度	合否基準	検査対象部位	確認方法				検査頻度	合否基準		検査対象部位	確認方法				検査頻度	合否基準		
											立会つ	記録を確認する	数値記録	良否記録				記録省略	立会つ	記録を確認する	数値記録					良否記録	記録省略	立会つ	記録を確認する			数値記録	良否記録
精度 (部材精度)																																	
組立精度	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	4.1工作図と現寸、4.5けがき、4.6切断・切削加工、4.7開先加工、4.12組立て
部材精度	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	4.1工作図と現寸、4.5けがき、4.6切断・切削加工、4.7開先加工、4.12組立て、
精度 (製品精度)																																	
製品精度 (a)	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	4.12組立て、9.1製品検査、付則6鉄骨精度検査基準 *(注)の区分は、学会技術指針工場製作編) 7.4.1寸法精度検査におけるA、B、Cに該当する。
製品精度 (b)	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	
製品精度 (c)	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	
取合部	外観							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	6.4接合部の組立て、9.1製品検査、10.6工事現場接合
製品全体外観	外観							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	4節 工作、5節 溶接、6節 高力ボルト接合、節並び止め塗装、9節 製品検査・発送
統計データ	ばらつき							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	9節 品質管理、9.1製品検査
柱脚 (アンカーボルト)																																	
工法								7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	10.3定着
施工精度	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	10.3定着
柱脚 (ベースモルタル)																																	
工法								7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	10.3定着
施工精度	寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	10.3定着
建方																																	
工法・計画								7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	10.4建方
施工								7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	10.4建方
建入れ精度	単体精度							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	10.5建方精度、10.6工事現場接合
	相対・累積誤差							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	管理許容差	主要構造部材						全数 抜取	限界許容差	主要構造部材						抜取	限界許容差	10.5建方精度、10.6工事現場接合
工作図・溶接基準図																																	
設計図書との整合	材質・寸法							7.1.1	主要構造部材						全数 全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	3.1鋼材、3.2高力ボルト・ボルトスタッドおよびターンバックル、3.3溶接材料、4.1工作図と現寸
納まり・ディテール確認	適合							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	4.1工作図と現寸
付属金物の影響	適合							7.1.1	主要部材取合						全数 抜取	要求性能	主要部材取合						全数 抜取	要求性能	主要部材取合						抜取	要求性能	5.9隅肉溶接、5.13溶接部の受入検査、10.8他工事との関連溶接
溶接継目の形式	適合							7.1.1	主要構造部材						全数 全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	5.2溶接方法の承認、5.7溶接施工一般、5.8完全溶込溶接、5.9隅肉溶接、5.10部分溶込み溶接、5.11消耗および非消耗ノズル式エレクトロslag溶接、10.6工事現場接合b工事現場接合
開先形状	適合							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	5.2溶接方法の承認、5.7溶接施工一般、5.8完全溶込溶接、5.9隅肉溶接、5.10部分溶込み溶接、5.11消耗および非消耗ノズル式エレクトロslag溶接、10.6工事現場接合b工事現場接合
溶接収縮	種類・順序							7.1.1	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						全数 抜取	要求性能	主要構造部材						抜取	要求性能	4.12組立て、5.7溶接施工一般、10.6工事現場接合b工事現場溶接

品質管理表その4)

工事工程	管理項目	品質管理要求							信頼性水準 A							信頼性水準 B							信頼性水準 C							備考JASS6(対応箇所)
		変形要求 性能 累積 塑性	要求破壊 特性	材料の 種別	継手部材・ 仕口・ 難加工・ 製作の 難易度	溶接の 難易度	要求製品 精度	誰が	検査 対象 部位	確認方法			検査 頻度	合 否 基準	検査 対象 部位	確認方法			検査 頻度	合 否 基準	検査 対象 部位	確認方法			検査 頻度	合 否 基準				
										立 会 う	記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録				良 否 記 録	記 録 省 略	立 会 う				記 録 を 確 認 す る	数 値 記 録	良 否 記 録			記 録 省 略	立 会 う	記 録 を 確 認 す る	
高力ボルト接合																														
ボルトの 保管	適合						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	6.2.高力ボルトの取扱い、6.2.c.工事現場での取 扱い	
ボルトの 食違い	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取	JASS6	6.4接合部の組立て、6.4.b.ボルトのくい違いの 修正	
母材と 添板の肌 すき	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取	JASS6	6.4接合部の組立て、6.4. a組立て精度	
ボルトの 受入れ検 査	適合						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取	JASS6	6.2高力ボルトの取扱い、6.2. b工事現場での受入 れ	
締付け後																														
ピンテ ールの切 断	外観						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取	JASS6	6.6締付け後の検査、6.5. b)シリアル形高力ボルト	
ナット回 転量の確 認	ばらつき						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	全てのボ ルト					全数 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取 抜取	JASS6	全てのボ ルト					抜取	JASS6	6.5締付け後の検査、6.5.b.シリアル形高力ボルト	
溶接接合																														
溶接前																														
溶接技 能者の資 格確認	適合						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取	要領書	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接、5.4溶 接技能者	
溶接条 件の確認	適合						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取	要領書	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接	
開先形 状の確認	適合						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					抜取	JASS6	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接、5.6開先 の確認および母材の清掃	
溶接中																														
バス間 温度の確 認	温度						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取	要領書	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接	
入熱量 の確認	熱量						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取	要領書	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接	
耐風養 生の確認	風速						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取 抜取	施工要領 書	主要溶接 部					抜取	要領書	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接	
溶接後																														
外観検 査	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					抜取 抜取	JASS6	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接、5.13溶 接部の受入検査	
超音波 探傷検査	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					抜取 抜取	JASS6	主要溶接 部					抜取 抜取	JASS6	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接、5.13溶 接部の受入検査	
付属金物 の現場溶 接	有無						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					全数 抜取	JASS6	主要溶接 部					抜取 抜取	JASS6	10.6工事現場接合、10.6.b.工事現場溶接	
塗装																														
素地調整 の確認	状態						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取	JASS18	JASS6 断ざり止め塗装 8.2.2.素地調整 8.2.a.素地調整	
現場溶接 部の処理	状態						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取	JASS18	JASS6 断ざり止め塗装 8.4.工事現場におけ る部分塗装および補修塗装	
塗装の種 類	材質						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取	JASS18		
塗り厚の 確認	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取	JASS18		
仕上り状 況の確認	状態						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS18	主要構造 部材					抜取	JASS18		
耐火被覆																														
素地調整 の確認	状態						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取	JASS6	11.2工法および材料、11.2.a.素地調整	
被覆厚さ の確認	寸法						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取	JASS6	11.3検査および補修	
比重の確 認	重量						ファブ・サブ ゼネコン 工事監理 者	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取 抜取	JASS6	主要構造 部材					抜取	JASS6	11.3検査および補修	

3.4.4 ツールの利用法

3.4.4.1 ツール利用のフロー

3.4.2項および3.4.3項で提案した各々のツールの利用方法を図 3.4.2 にフローとして示す。この利用方法のフローに従って、各ツールの利用方法を以下に記述する。

ツール利用のルートの選定

通常は「標準」ルートを選定するが、建築物の用途や種別のみから簡易にツールを利用したい場合は「簡易」ルートを選定する。

鉄骨工事品質管理要求調査票

要求調査票に基づいて、建築物の工区毎に、該当する判断基準を選定する。なお、記載されている判断基準のみでは、顧客要望等に基づきまとめた与条件調書の内容が十分に伝達できないときは、特記事項欄にその旨記述する。

設計・施工情報伝達マトリクス

要求調査票に記述された判断基準項目に対応する工種毎の品質グレードを、情報伝達マトリクスより選定する。

ファブリケーター・品質管理グレード設定表

において、工種毎に、品質グレードが高級、推奨、標準と3区分される。各品質グレードを実現するためには、グレード設定表より、ファブリケーターのグレードあるいは品質管理のグレードのどちらか一方を設定すれば、他方は自動的に定まる。なお、ファブリケーターのグレードと品質管理のグレードの組み合わせは、工種によらず建設工事全体を通じて一定としても良いし、また、工程毎に組み合わせを変化させても良い。

品質管理表

において各工事の工種あるいは工程毎に選定された品質管理グレードより、具体的な管理方法（主として検査方法）を3つの信頼性水準の中から選定する。

（要求調査票における）特記事項の利用

特記事項欄に記述された内容は、情報伝達マトリクスにおける品質グレードの選定やグレード設定表におけるファブリケーターあるいは品質管理グレードの選定の他、具体的な管理方法の部分的な変更などに反映する事ができる。

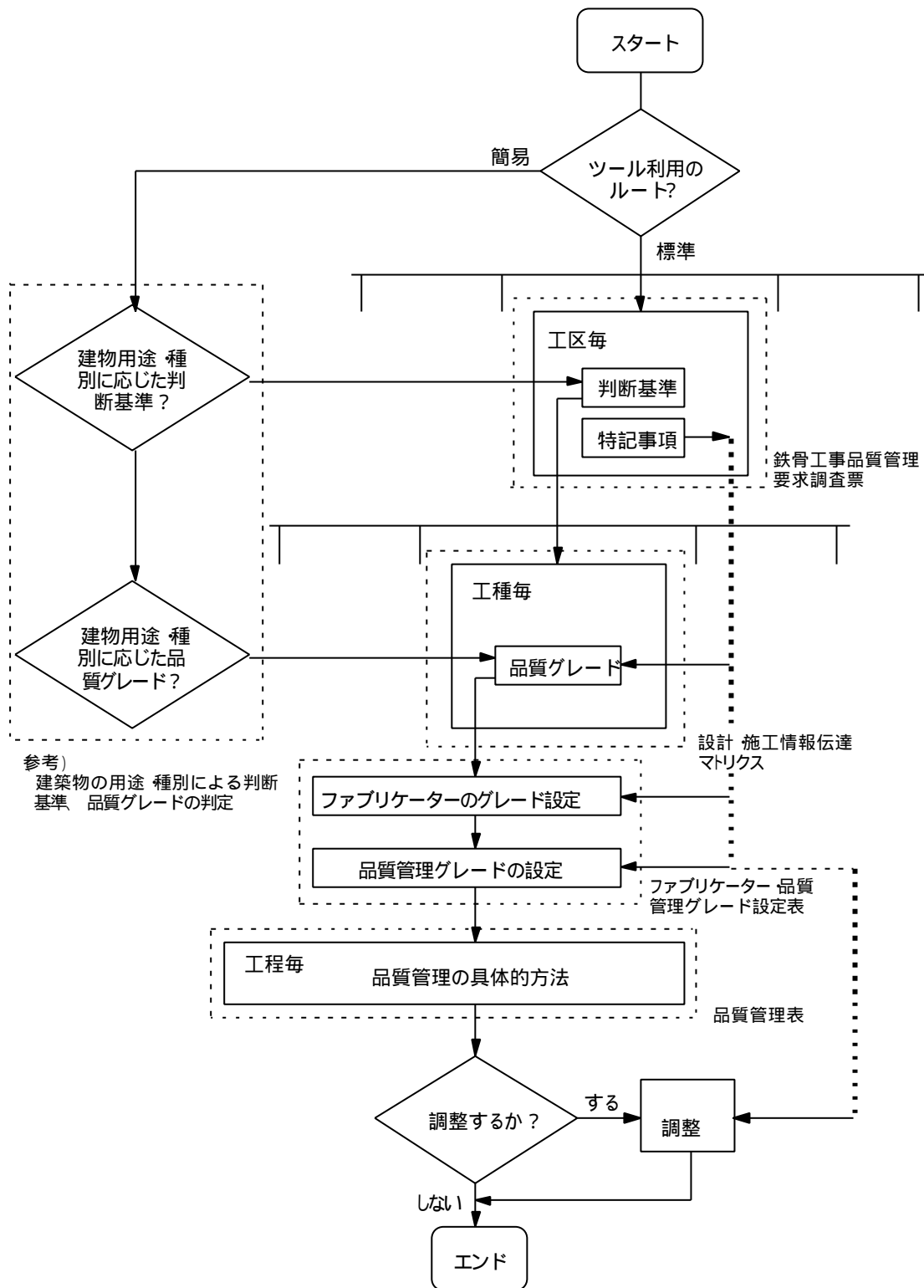
（品質計画の）調整

～ までに構築した品質計画を部分的に調整することも必要である。そのような場合としては、特記事項欄に記述された事項を反映する必要がある場合や鉄骨製作の分担（分業）を効率的に行う必要がある場合等があげられる。

建築物の用途・種別と判断基準、品質グレードの判定

簡易なルートを選定した場合は、（参考）建築物の用途・種別と判断基準、品質グレードの判定に基づき、該当する判断基準あるいは品質グレードの最高値を決定する。判断基準を用いる場合は、要求調査票の中の該当する判断基準を選定し、その後は、標準ルートと同様にツールを利用する。一方、品質グレードの最高値を用いる場合は、情報伝達マトリクスにおいてすべての工種において

当該品質グレードと見なし、その後は、標準ルートと同様にツールを利用する。



参考)
建築物の用途・種別による判断基準、品質グレードの判定

鉄骨工事品質管理
要求調査票

設計 施工情報伝達
マトリクス

ファブリケーター 品質
管理グレード設定表

品質管理表

注)
「ツール利用のルート?」において「標準」ルートを選択した場合は、設計者が自ら検討・考察を行い「判断基準」や「特記事項」を設定しなければならない。これに対して、「簡易」ルートを選択した場合には、建物用途・種別のみより簡易的に「判断基準」あるいは「品質グレード」を直接設定することが可能となる。

図 3.4.2 ツールの利用法のフロー

これら一連のツールを用いることにより、建築物の設計時に建築物の用途や種別あるいは施主に対するヒヤリング（顧客要望調書）結果より、各工事の工種毎にどのような工程能力を有する工場においてどのような品質管理グレードで川下での生産が行われるかを想定することができる。本節で提案した各ツールがないと、川下での品質管理の具体的なイメージなしに建設事業が開始されてしまうこととなり、川下で実際の工事を実施する段階で、設計時点での想定との不整合などの問題が生じやすい。

資料 3.4.1 および資料 3.4.2 には、それぞれ某銀行本社ビルおよび某工場へのツールの適用例を示す。

3.4.4.2 品質管理表における信頼性水準の設定方法

品質管理表に基づいて工事工種毎にどのような信頼性水準による品質管理を行うかを決定する際の考え方は、以下に示す3つの方法に要約される。なお、品質管理グレードの下限の標準値として全ての工事工種において信頼性水準 C がまず選択されており、これに建設事業における個別の品質管理要求をどのように反映させるかについて、その方法を記述している。

(1) 標準的な設定方法

建築工品質管理要求調査票において判断基準を判定する。設計・施工情報伝達マトリクスにおいて、判定した判断基準に対応して各工事工種毎に品質グレードを選定する。この際、判断基準に対応する工事工種毎の品質グレードが、判断基準間で異なる場合は上位の品質グレードを選定する。例えば、ファブリケーターのグレードとして上級を採用する場合、品質グレードが「高級」では品質管理

表 3.4.1 品質管理表による信頼性水準の標準的な設定方法

工事工種	管理項目	品質管理要求							信頼性水準A	信頼性水準B	信頼性水準C	備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
材料	鋼材	材質	○									1
		寸法			○							2
	高力ボルト	材質				○		○	○			3
		張力		◎								4
加工	開先加工	角度	○					○				5
		孔あけ	ピッチ									
	粗さ											
組立	種別	材質		○								8
		すきま	寸法			○				○		9
	ずれ	寸法1	○						◎			10
		寸法2										11
精度	製品精度	寸法1							◎			12
		寸法2					○		○			13
	取合部	外観		○	○							14
	建入れ	単体						◎	◎			15
		相対・累積	◎									16
現場溶接	資格	適合		○	○							17
		条件	適合						○			18
	溶接後	外観										19
		超音波	◎						○			20

注意：上表は、信頼性水準の設定方法の説明用に品質管理表を模式化したものである。

グレードを信頼性水準 A とし、品質グレードが「推奨」では品質管理グレードを信頼性水準 B とすることとなる。表 3.4.1 では、工事工種が「材料」では信頼性水準 A が、工事工種が「加工」では信頼性水準 C が、その他の工事工種では信頼性水準 B が選定された例を示している。

(2) 簡易的な設定方法

表 3.4.2 に、簡易的な設定方法の例を示す。建築物の品質管理グレードを初めから信頼性水準 A~C に対応するようにし、すべての管理項目について設定された信頼性水準で管理を行うというものである。勿論、ファブリケーターのグレードも、信頼性水準 A では「最上級」、信頼性水準 C では「普通」などと対応させるなど決めておく。

防災拠点となる建物では信頼性水準 A、10 年後解体予定の建物では信頼性水準 C などのように特別な利用により分類するケースのほか、時間的な制約や技術的な制約により要求される信頼性水準を詳細に分析できない場合などに、このような扱いがなされるものと考えられる。勿論、(参考)建築物の用途・種別による判断基準、品質グレードの判定により、品質グレードを一括して決めてしまう場合にも、このような設定方法が利用可能である。

表 3.4.2 品質管理表による信頼性水準の簡易的な設定方法

工事工種	管理項目	品質管理要求							信頼性水準 A	信頼性水準 B	信頼性水準 C	備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦				
材料	鋼材	材質	○									1
		寸法			○							2
	高力ボルト	材質			○		○	○				3
		張力		◎								4
加工	開先加工	角度	○				○					5
		孔あけ										
組立	種別	粗さ										7
		材質		○								8
		寸法			○				○			9
	すきま	寸法 1	○					◎				10
		寸法 2										11
精度	製品精度	寸法 1						◎				12
		寸法 2					○		○			13
	取合部	外観		○	○							14
		建入れ						◎	◎			15
	建入れ	単体										16
		相対・累積	◎									16
現場溶接	資格	適合		○	○							17
		条件							○			18
	溶接後	外観										19
		超音波	◎					○				20

注意: 上表は、信頼性水準の設定方法の説明用に品質管理表を模式化したものである。

(3) 品質管理要求等の設定方法への反映

設計要求分析表および品質管理表をそのまま適用すると表 3.4.1 および表 3.4.2 のように品質管理表の信頼性水準が設定される。しかし実際には、特記仕様において「建入れ精度の管理を特に注意して行なう」などが要求される場合がある。すると、表 3.4.1 では工事工種における特定の工程のみの品質管理グレードを高める必要がでてくる。同様に、判断基準や特記仕様では対

応できていなかった顧客要求（要求調査票の特記事項欄に記述される）において、品質管理要求の重点事項に該当する場合は、例えば、それが表 3.4.3において および であり、印の工程については信頼性水準B、印の工程については信頼性水準Aなどとする事が可能である。しかし一方で、信頼性水準Aを選ぶべきところを他の項目における信頼性水準を配慮して実際には信頼性水準Bで品質管理を実行するという監理者の裁量も十分可能である。そのような際には、通常信頼性水準Bの管理で行う検査の他に検査等項目を付加するなどの必要性も検討されることとなろう。これは、図 3.4.2において、調整に相当する。

表 3.4.3 品質管理表による信頼性水準の設定における品質管理要求等の反映

工事工種	管理項目	品質管理要求							信頼性水準A	信頼性水準B	信頼性水準C	備考	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦					
材料	鋼材	材質	○									1	
		寸法			○							2	
	高力ボルト	材質			○		○					3	
		張力		◎								4	
加工	開先加工	角度	○				○					5	
		孔あけ											
	粗さ	粗さ											
		種別											
		材質		○									
組立	すきま	寸法			○							9	
		ずれ					◎					10	
		寸法②											
精度	製品精度	寸法1											
		寸法②				○		○				13	
		取合部	外観		○	○							14
	建入れ	単体					◎	◎				15	
		相対・累積	◎										16
現場溶接	資格	適合		○	○								17
		条件	適合						○				18
		溶接後	外観										
		超音波	◎				○					20	

注意：上表は、信頼性水準の設定方法の説明用に品質管理表を模式化したものである。

3.4.4.3 進化する品質管理ツール

本節では、要求性能に対応した品質管理手法として、設計と施工を如何に結びつけるか、また、そのためにはどのようなツールが必要となるかを検討した。その結果、設計要求分析表と品質管理表の2つのツールを提案した。設計と施工を結びつけることの重要性に関しては、これまで多くの品質管理や検査・確認のあり方に関する資料（例えば、参考文献3.4.1および3.4.2）において示されているが、そこでは単に設計と施工との連携の重要性の言及に終わっている。本節では、具体的な連携のためのツールを示した点で従来の検討とは異なっている。

ここで提示したツールの具体的な中味は、建築物性能と品質管理項目との関連性を定量的に把握したデータに基づくものではないが、実務や研究に携わる専門家の定量化しがたい知見（ノウハウ）に基づいて策定したもので、定性的な妥当性は有していると考えている。当面は、経験則に基づく暫定解としてこれら実務家のノウハウに基づいた標準値を利用し、今後、地道な情報収集とデータの蓄積とにより、より定量的な関係が導かれた段階で、その結果を標準値と置換することにより提案したツ

ールを進化させて行けばよいと考えている。

また、ファブリケーターのグレードなどは、本ツールの利用者がそれぞれの立場に基づいて独自に構築するのが基本であるが、公的あるいは民間より提供される標準的な情報を採用することもあり得ると考え、ファブリケーター・品質管理グレード設定表の注に参考として載せている。

参考文献

- 3.4.1) 社団法人日本建築士会連合会：設計と施工を結ぶ - 新しい建築生産に対応した品質情報伝達の提案 - 、平成6年5月25日
- 3.4.2) 社団法人建築業協会施工部会検査専門部会：民間建築工事における検査の提案 - 検査及び確認項目の標準 - 、平成12年7月

資料 3.4.1 提案ツールの適用例（某銀行本社ビル）

(某銀行本社ビルへの適用例 その1)

鉄骨造建築物の品質管理グレード分析システム

1. 対象工区 (部位)

建物名称	某銀行本社ビル
対象工区 (部位)	10階床以下

2. 鉄骨工事品質管理要求調査票

	判断基準	判定	所見
建築主の 要求	長寿命建築物を想定	○	供用期間100年を想定
	外力を通常より高めに設定	○	基準法レベルの1.5倍程度とする
	維持管理のし易さ		
規模	高さが60m超	○	高さ120m
	最大スパンが25m超		
材料	特殊鋼 ^{*1} を使用する	○	SA440, 極低降伏点鋼
	最大板厚が40mm超	○	最大板厚60mm
	最大板厚が60mm超		
	材料性能を特記している	○	シャルピー値を特記
製作加工 建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している	○	ESW, SAW
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	○	内柱外柱の軸伸縮の差が大きい
	常時荷重のかかる斜材がある		
	センタージョイントの大梁がある		
	特殊な工法 ^{*3} を採用している		
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	○	層間変形角1/100, 塑性率2まで許容
	引張力の働く柱がある	○	コーナー柱に引張力が働く
	鋼材が外部に曝されている		

注) *1: 高張力鋼, 低降伏点鋼, 調質鋼, TMCP鋼, 鋳物, 鋳鋼, ステンレス鋼等

*2: サブマージアーク溶接, エレクトロスラグ溶接等

*3: リフトアップ工法, スーパーストラクチャー, 立体トラス等

特記事項
各鉄骨製作工場毎に, ボックス柱と梁部材の接合部を対象に, 溶接施工試験を行い, 溶接方法の妥当性について確認する。その際の衝撃性試験の合否判定基準は, 試験体3体の平均値で, 70J以上を確保するものとする。

(某銀行本社ビルへの適用例 その2)

鉄骨造建築物の品質管理グレード分析システム

1. 対象工区(部位)

建物名称	某銀行本社ビル
対象工区 (部位)	10階柱以上

2. 鉄骨工事品質管理要求調査票

	判断基準	判定	所見
建築主の 要求	長寿命建築物を想定	○	供用期間100年を想定
	外力を通常より高めに設定	○	基準レベルの1.5倍程度とする
	維持管理のし易さ		
規模	高さが60m超	○	高さ120m
	最大スパンが25m超		
材料	特殊鋼 ^{*1} を使用する	○	極低降伏点鋼
	最大板厚が40mm超		
	最大板厚が60mm超		
	材料性能を特記している	○	シャルピー値を特記
製作加工 建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している	○	ESW, SAW
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	○	内柱外柱の軸伸縮の差が大きい
	常時荷重のかかる斜材がある		
	センタージョイントの大梁がある		
	特殊な工法 ^{*3} を採用している		
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	○	層間変形角1/100,塑性率2まで許容
	引張力の働く柱がある		
	鋼材が外部に曝されている		

注) *1: 高張力鋼, 低降伏点鋼, 調質鋼, TMCP鋼, 鋳物, 鋳鋼, ステンレス鋼等

*2: サブマージアーク溶接, エレクトロスラグ溶接等

*3: リフトアップ工法, スーパーストラクチャー, 立体トラス等

特記事項
各鉄骨製作工場毎に, ボックス柱と梁部材の接合部を対象に, 溶接施工試験を行い, 溶接方法の妥当性について確認する。その際の衝撃性試験の合否判定基準は, 試験体3体の平均値で, ESW部分を除き, 70J以上を確保するものとする。

3. 設計・施工情報伝達マトリクス(10階床以下)

	判断基準	材料	加工	組立	工場溶接	部材精度	製品精度	柱脚	建方	工作図	高力ボルト	現場溶接	塗装	
建築主の要求	長寿命建築を想定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	
	外力を通常より高めに設定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	維持管理のし易さ	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	
規模	高さが60m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	最大スパンが25m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
材料	特殊鋼を使用する	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	最大板厚が40mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	最大板厚が60mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	材料特性を特記している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
製作加工建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	高級	標準以上	
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	常時荷重のかかる斜材がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	センタージョイントの大梁がある	標準以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	
	特殊な工法を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	引張力の働く柱がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	鋼材が外部に曝されている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	推奨以上
品質管理グレードの選定	品質グレード	推奨	推奨	推奨	高級	高級	高級	推奨	高級	推奨	推奨	高級	推奨	
	ファブのグレード	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	
	品質管理グレード	B	B	B	A	A	A	B	A	B	B	A	B	

3. 設計・施工情報伝達マトリクス(10階柱以上)

	判断基準	材料	加工	組立	工場溶接	部材精度	製品精度	柱脚	建方	工作図	高力ボルト	現場溶接	塗装	
建築主の要求	長寿命建築を想定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	
	外力を通常より高めに設定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	維持管理のし易さ	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	
規模	高さが60m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	最大スパンが25m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
材料	特殊鋼を使用する	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	最大板厚が40mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	最大板厚が60mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	材料特性を特記している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
製作加工建方	大入熱の溶接法*2を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	高級	標準以上	
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	常時荷重のかかる斜材がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	センタージョイントの大梁がある	標準以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	
	特殊な工法を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	引張力の働く柱がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	鋼材が外部に曝されている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	推奨以上
品質管理グレードの選定	品質グレード	推奨	推奨	推奨	高級	高級	高級	推奨	高級	推奨	推奨	高級	推奨	
	ファブのグレード	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	最上級	
	品質管理グレード	C	C	C	B	B	B	C	B	C	C	B	C	

資料 3.4.2 提案ツールの適用例（某工場）

(某工場への適用例)

鉄骨造建築物の品質管理グレード分析システム

1. 対象工区 (部位)

建物名称	某工場
対象工区 (部位)	全建物

2. 鉄骨工事品質管理要求調査票

	判断基準	判定	所見
建築主の 要求	長寿命建築物を想定		
	外力を通常より高めに設定		
	維持管理のし易さ		
規模	高さが6.0m超		
	最大スパンが2.5m超		
材料	特殊鋼 ^{*1} を使用する		該当なし
	最大板厚が4.0mm超		
	最大板厚が6.0mm超		
	材料性能を特記している		
製作加工 建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している		
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい		
	常時荷重のかかる斜材がある		
	センタージョイントの大梁がある		
	特殊な工法 ^{*3} を採用している		
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている		
	引張力の働く柱がある		
	鋼材が外部に曝されている		

注) * 1 : 高張力鋼, 低降伏点鋼, 調質鋼, TMCP鋼, 鋳物, 鋳鋼, ステンレス鋼等

* 2 : サブマージアーク溶接, エレクトロスラグ溶接等

* 3 : リフトアップ工法, スーパーストラクチャー, 立体トラス等

特記事項
・ローコスト, 短工期の大規模 (100m * 200m) 工場建家。短工期における品質管理を確実に行うため, 鉄骨製作工場のグレードは上級以上とする。

3. 設計・施工情報伝達マトリクス

	判断基準	材料	加工	組立	工場溶接	部材精度	製品精度	柱脚	建方	工作図	高力ボルト	現場溶接	塗装	
建築主の要求	長寿命建築を想定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	
	外力を通常より高めに設定	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	維持管理のし易さ	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	
規模	高さが60m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
	最大スパンが25m超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	
材料	特殊鋼を使用する	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	最大板厚が40mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上
	最大板厚が60mm超	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
	材料特性を特記している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	高級	標準以上
製作加工建方	大入熱の溶接法 ^{*2} を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	高級	標準以上	
	常時荷重での柱の伸縮の差が大きい	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	常時荷重のかかる斜材がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	推奨以上	高級	推奨以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	センタージョイントの大梁がある	標準以上	推奨以上	高級	推奨以上	推奨以上	高級	推奨以上	高級	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	
	特殊な工法を採用している	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	高級	高級	高級	推奨以上	推奨以上	標準以上	
骨組の靱性	靱性を期待した構造としている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	引張力の働く柱がある	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	推奨以上	標準以上	
	鋼材が外部に曝されている	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	推奨以上	標準以上	標準以上	標準以上	標準以上	推奨以上	推奨以上	
品質管理グレードの選定	品質グレード	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	
	ファブのグレード	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	上級	
	品質管理グレード	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	

3.5 溶接施工を中心とした個別品質管理技術の高度化

3.5.1 溶接プロセス情報の品質管理への活用

3.5.1.1 はじめに

鉄骨造の継手又は仕口の構造方法を定める件（建設省告示第1464号平成12年5月31日）では、溶接部および溶着金属に関して、1）割れ、内部欠陥等の構造耐力上支障のある欠陥がないこと、2）柱と梁の仕口のダイアフラムとフランジのずれ、突合せ継手の食い違い、アンダーカットなどの精度および表面欠陥に関する規定、3）溶接する鋼材に応じた溶接材料の指定、などが規定された。

割れや内部欠陥に関しては、外観目視確認の他、超音波探傷検査などの非破壊検査により、溶接部の品質の確認が従来からなされている。また、柱と梁の仕口のダイアフラムとフランジのずれ、突合せ継手の食い違い、アンダーカットなどの規定についても、上記の告示において新たに具体的に規定されたとはいうものの、既に、日本建築学会建築工事標準仕様書JASS 6 鉄骨工事付則 6 鉄骨精度検査基準に以前より同様の記述（規定された数値は少々異なっている）がある。また、建設省官庁営繕部建築工事共通仕様書でも、特記がなければ、JASS 6の『鉄骨精度検査基準』に従うこととなされており、今回の規定は、これらの規定の確実な実践を期したものと言える。

これに対して、鋼材と溶接材料とのマッチングの規定は少々性格を異としている。溶接材料では、強度、靱性、伸び、シャルピー吸収エネルギーなどの機械的性質がその規格に示されているが、これらの性質は、特定の溶接時の予熱、パス間温度、入熱などを前提としている。そこで、鋼材にマッチした溶接材料を使用するのは当然としても、溶接条件についても前提となる条件に合致させる必要がある。図

3.5.1はパス間温度および入熱が溶接金属の強度に及ぼす影響を実験した例（参考文献3.5.1）である。溶接金属の強度などの特性は、溶接金属が受ける熱履歴（溶接後の冷却速度、後続溶接パスによる多重熱履歴など）に大きく依存するため、このような特性の変化（詳しくは、参考文献3.5.1および3.5.2などを参照）が生じている。実際の溶接作業においては、下向きで溶接を行い、溶接ビードの長さが比較的短く入熱やパス間温度が上昇しがちな梁フランジ溶接（特に、現場溶接）などの場合に溶接部の強度低下等の問題が顕在化するとされている。

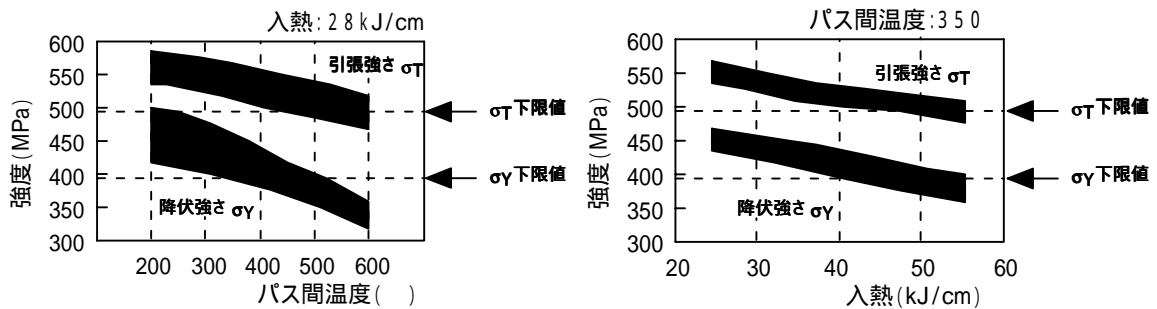


図 3.5.1 炭酸ガス溶接ワイヤ YGW11 の溶接金属の強度に及ぼす
パス間温度、溶接入熱の影響

溶接時の予熱、パス間温度、入熱などは、溶接作業時における確認を逃すと、溶接が出来上がった後では、確認する術が無いのが実情（注1）である。そのため、溶接工が作業途中でそれぞれ確認していくより方法がない。具体的には、溶接作業に応じて適切な溶接機の電流・電圧値を定めておき、目標の

溶接速度となるように溶接作業をすることにより入熱の管理を行うとともに、後続の溶接パスの直前に温度チョーク(注2)あるいは接触温度計等によりパス間温度を計測して溶接作業を進めることとなる。

溶接工が使用している溶接機における電流や電圧などの情報をセンサーにより継続的に記録することができ、これらの情報より、適切な溶接条件で溶接施工が実施されたかどうか溶接施工後に確認可能であれば、溶接の個別品質管理技術としては強力なツールとなり得ると考えられる。本項においては、このようなツールの可能性に関する検討を行った。

なお、このようなツールは、単に監理者による施工プロセスの適切さの監理手段として利用可能であるだけでなく、溶接ディテール毎の溶接作業性に関する客観的なデータを提供し、溶接作業コストの客観的な算定にも利用可能である。また、溶接工相互の技能に関する客観的なデータが得られ、溶接工の教育、訓練など労務管理にも利用できるなどの間接的な利点もある。

注1:溶接施工後に現場で簡便に行なうことが可能な溶接部の化学成分分析、硬さ試験、マイクロ組織観察方法などを組み合わせることにより、溶接部品質を確認する方法に関する検討が行なわれている。詳しくは、向井昭義、志村保美、岡本晴仁、大北茂:鉄骨溶接部品質の管理検査方法の提案(その1:セミ非破壊試験法の溶接部への適用性)鋼構造論文集、第7巻第27号、pp.1-8(2000年9月)を参照されたい。

注2:異なる温度に反応する温度チョークを溶接線に直交して並べて塗ることにより、それぞれの温度チョークの変色の状況より、入熱量やパス間温度を管理しようという塗料(示温塗料)なども実用化されつつある。

3.5.1.2 装置の構成と記録されたプロセス情報の利用イメージ

(1) 装置の構成

溶接プロセス情報の記録装置の構成を図3.5.2に示す。最小の装置の構成は、電流計、電圧計(センサー)、データロガー、およびパソコン(記録装置)であるが、データロガーとパソコン部分をPalm OSで作動するHandspring Visor等に置き換えることにより、より小型化、低コスト化することは可能であろう。

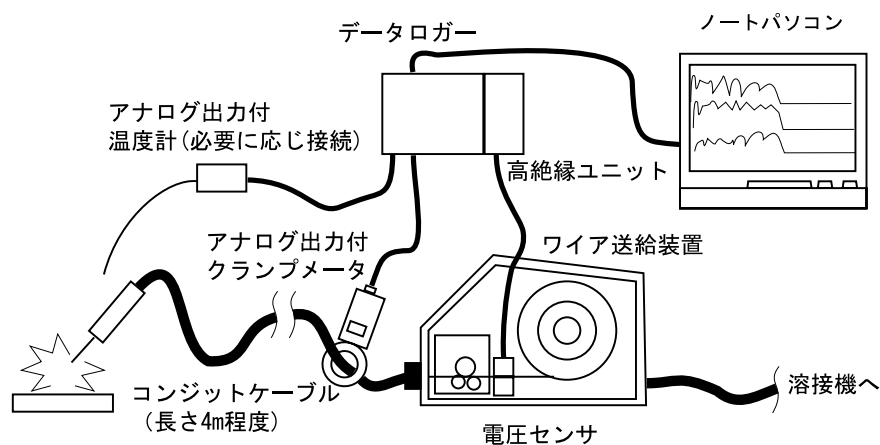


図 3.5.2 溶接プロセス情報記録装置の構成

写真 3.5.1には、計測に用いた溶接プロセス情報記録装置のパソコンモニター画面およびデータロガーの外観、写真 3.5.2には、コンジットケーブルに装着したクランプメータ、写真 3.5.3には、アーク電圧をワイヤ送給装置のフィードローラの傍で溶接ワイヤを直接挟んだ部分の詳細を示す。電圧計測位置はトーチ先端から数m離れているがその間の電圧降下は小さいと考えられる。



写真 3.5.1 試行計測に用いた溶接プロセス情報記録装置のパソコンモニター画面
およびデータロガーの外観



写真 3.5.2 クランプメータによる電流計測

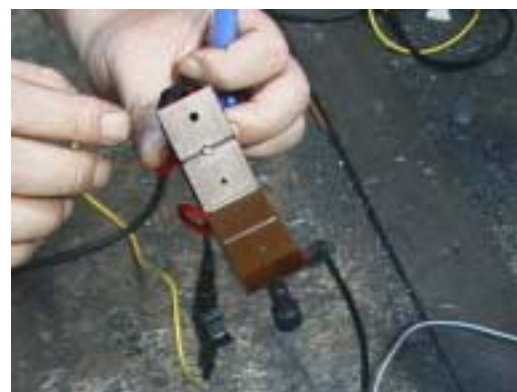
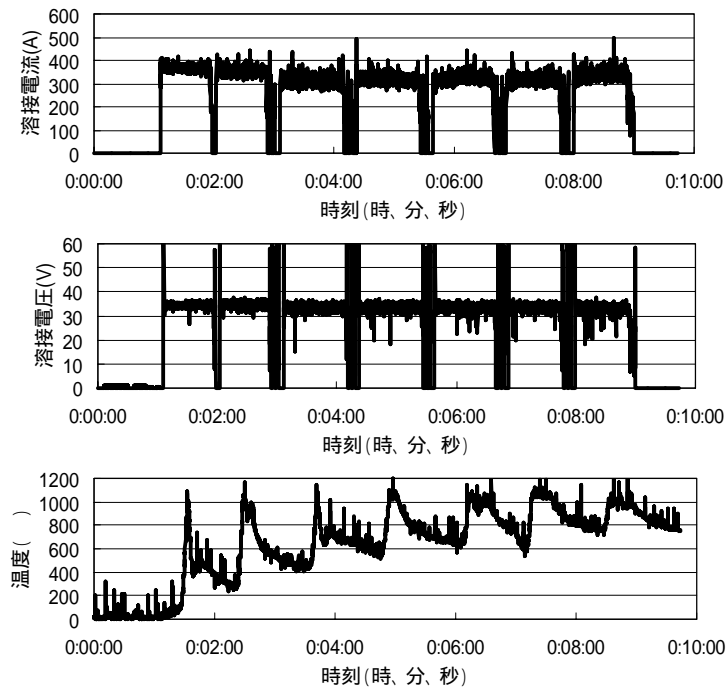


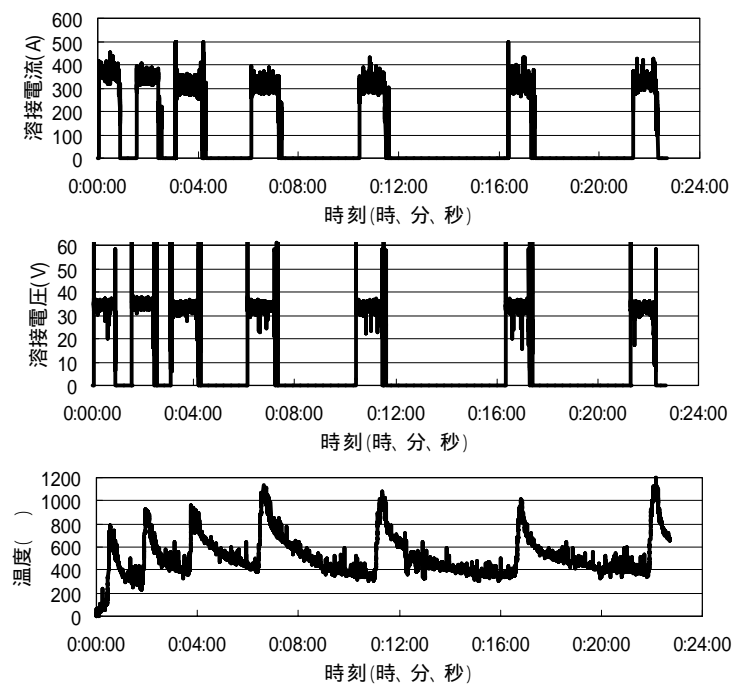
写真 3.5.3 U型溝加工した集電ブラシによる電圧計測端子のフィードローラへの取り付け状況および溝加工部のクローズアップ

(2) 記録されたプロセス情報の利用イメージ

板厚 19mm のレ形突合せ溶接 (溶接長 22cm、溶接パス数 7) を実験室内で溶接ロボットにより実施した際のプロセス情報である溶接電流、アーク電圧および放射温度計による溶接パス上の温度を継続記録した結果を、図 3.5.3 に示す。図 3.5.3 (a) はパス間温度の管理は行わず一方向に連続溶接したものであり、図 3.5.3 (b) はパス間温度を 350 として溶接したときの計測記録である。



(a) パス間温度管理せず



(b) パス間温度 350

図 3.5.3 溶接プロセス情報記録の例

図 3.5.3 より、各溶接パスがどの時点で開始されたかは一目瞭然である。電流および電圧は各溶接パスで記録された計測値の平均値より、また、溶接速度については、記録より各溶接パスにおける電流あるいは電圧のスタートからストップまでの時間(min)で溶接距離(22cm)を除すことにより算定できる。また、溶接入熱は記録された各プロセス情報を下式に代入して評価可能である。このようにして評価した各種溶接条件を表 3.5.1 にまとめて示す。

$$H=60 \times V \times I / v \quad \dots \dots \dots \quad \text{式}(3.5.1)$$

ただし、H：入熱量(J/cm)、I：溶接電流(A)

V：アーク電圧(V)、v：溶接速度(cm/min)

表 3.5.1 溶接ロボットで実施した溶接の条件

溶接パス	電流(A)	電圧(V)	溶接速度(cm/min)	入熱(J/cm)	溶接パス間の待ち時間*(sec)
1	366	34.4	28.8	26200	42
2	355	34.7	28.8	25700	42
3	313	33.5	22.9	27500	119
4	316	33.6	22.8	27900	195
5	317	33.5	23.8	26800	295
6	315	33.6	26.9	23600	243
7	328	33.4	26.8	24500	

* 溶接パス間の待ち時間はパス間温度350 として管理した時のもの。

パス間温度は、図 3.5.3 に示すように、各溶接パス間の待ち時間の長短で変化する。しかし、どの程度待ち時間を設ければ、パス間温度がどの程度下がるかは、製品の熱容量や外気温などにより熱伝導や放射熱伝達が変化し、一概には言えない。図 3.5.3 に示されている記録は、実験室(国土交通省建築研究所強度試験棟)で採取したものであり、放射温度計による溶接ビード上の温度計測データが示されているが、実際の鉄骨製作工場や工事現場での溶接時には、このような温度計測を行うことは非常に困難である。そこで、適正な溶接条件であらかじめ溶接施工を行い、その際の電流や電圧の変動状況や各溶接パス間の待ち時間などの記録波形パターンを参照情報として記録しておき、実際に鉄骨製作工場や工事現場で行われた溶接の波形パターンと対比することにより、適切なパス間温度条件で溶接施工が実施されたかどうかを間接的に評価することは可能であろう。

3.5.1.3 溶接プロセス情報の試行記録およびその活用方法

(1) 鉄骨製作工場での溶接施工における溶接プロセス情報の試行記録

1) 溶接作業内容

S、H、Mの各グレードの認定工場から各1社を選定し、各1名の溶接技能者に着目して、1日間の溶接作業状況を計測・記録した。なお、Sグレードでは、ボックス柱への梁溶接、HグレードおよびMグレードでは、SRC鉄骨柱梁接合部の溶接(共に回転治具を使用した類似の溶接作業)を対象とした。写真3.5.4にはこれらの溶接作業状況を示す。



(a)Sグレード工場



(b)Hグレード工場



(c)Mグレード工場

写真 - 3 . 5 . 4 鉄骨製作工場における溶接状況

2) 溶接プロセス情報の記録結果と考察

(Sグレード)

表 3.5.2 に溶接技能者の1日の作業内容を示す。また、図 3.5.4 には、仕口部梁フランジ溶接の計測・記録結果の一部を示す。

ボックス柱への梁溶接は、ボックス柱を横置きとし、これに梁フランジを溶接するために横向き溶接となる。非常に大きなボックス柱(製品)の所々に梁フランジを溶接するので、1箇所溶接が完了してから、次の箇所の溶接作業に着手する手順となっている。そのため、3.5.1.2項で記述したロボット溶接の場合と同様、溶接される製品の寸法(溶接長)が既知であれば、溶接電流とアーク電圧の計測より溶接完了後でも溶接条件の検証は可能である。表 3.5.2 においても突合せ溶接とすみ肉溶接の作業が明瞭に分離されており、1箇所の溶接の完了後に次の箇所の作業となっていることがわかる。また、図 3.5.4 に示す特定の突合せ溶接箇所の計測結果においても図 3.5.3 に示す実験室での計測結果と同様に溶接状況が明瞭であり、このようなデータであれば、溶接品質管理に十分利用できるものと考えられる。

なお、図 3.5.4 では、板厚28mmで溶接長さ35cm(スチールタブも含めた溶接長さは40cm)の横向きレ形突合せ溶接の15~19パスの計測データを示している。ここに示した溶接部では例外的に1~14パスは他の溶接技能者が既に溶接を行なった残りの溶接を行なっているが、工場溶接であるためにこのように1箇所の溶接を2人の溶接技能者が分担作業した特殊なケースであり、他の溶接箇所ではひとりの溶接技能者がすべての溶接パスを作業していた。

表 - 3 . 5 . 2 溶接技能者の1日の作業内容

Sグレード工場

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
仕口Flg完全溶込 ILクッション完全溶込 ILクッション完全溶込(下向) 仕口Web部分溶込 ガセット部分溶込 ガセット部分溶込(下向) 裏当てすみ肉 プレートすみ肉 さや管すみ肉 その他溶接作業 ガウジング 移動その他作業											

Hグレード工場

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
ｽﾌﾌFlg完全溶込 Webすみ肉 裏当てすみ肉 まわし溶接 ガウジング 治具による回転 移動その他作業											

Mグレード工場

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
ｽﾌﾌFlg完全溶込 仕口Flg板継完全溶込 Web部分溶込み Web部分溶込み(横向) Webすみ肉 Webすみ肉(横向) 裏当てすみ肉 まわし溶接 ガウジング 治具による回転 移動その他作業											

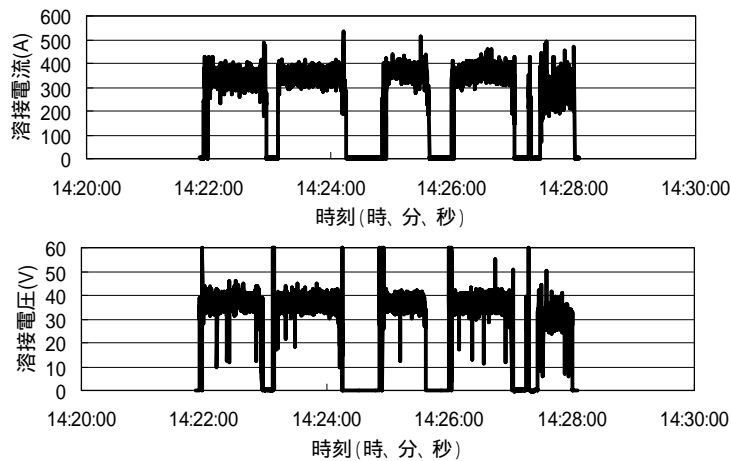


図 3 . 5 . 4 溶接プロセス情報記録の例 (Sグレードの溶接技能者)

表 3 . 5 . 3 には、図 3 . 5 . 4 に示す箇所の溶接に関して実際の製品の溶接長 (40cm) と計測記録に基づいて入熱等を算定した結果を示す。横向き溶接であるため入熱はかなり小さくなっている点が注目される。

表 3.5.3 記録した溶接電流とアーク電圧より算定した入熱

溶接パス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	入熱 (J/cm)	溶接パス間の待ち時間* (sec)
15	328	36.7	39.3	18400	12
16	342	36.6	35.9	20900	
17	348	36.3	52.4	14500	36
18	349	36.2	38.5	19700	22
19	276	29.3	72.5	6700	25

* 溶接パス間の待ち時間は、意図的ではなく作業手順上のもの

(Hグレード)

写真 3.5.4 (b)中に示すように回転治具に2つの柱梁接合部を並列して取り付け、2つの製品の溶接施工を同時に実施していた。SRC鉄骨柱梁接合部では、突合せとすみ肉溶接部分とが近接しており、表 3.5.2の中段の表に示すように実作業では突合せとすみ肉溶接とを並行作業として実施する部分などもあった。スチフナの突合せ溶接に着目すると、近接して同様の溶接箇所があるため、図 3.5.5に示すように、一方の溶接をあるパス数まで溶接した後、もう一方の溶接をするなど、計測記録から1箇所の溶接に関わるデータを分離することは容易ではない。また、1箇所の溶接に関わる計測データに限っても、折り返し連続溶接されており、各溶接パスの始点と終点の位置も不明確となっている。ここで、図 3.5.5は、板厚25mmで溶接長10cmの8パスによる突合せ溶接を示している。1～5パスに要した時間は約100secであり、溶接速度は30cm/secとなり、平均的な溶接電流は353Aでアーク電圧は37.7Vであることより、26600J/cmの入熱による5パスの連続溶接であることが計算できる。

以上のような場合は、たとえ製品形状(溶接長、板厚、開先詳細など)が分かっている場合でも溶接プロセス情報だけでは、どの溶接に関わる記録データが判別できず、品質管理情報としてはそれだけでは十分とは言えないと考えられる。ただし、詳細に記録データを検討(参考文献3.5.3)すると、一連の突合せ溶接では、初層と最終の仕上げ層での溶接では、溶接電流を低めに設定して溶接作業が行なわれていることも分かっており、また、製品形状や溶接作業要領などから一对の突合せ溶接を並行して作業することなどが分かれば、将来的には、このような溶接プロセス情報を品質管理情報として十分利用可能と考えられる。また、すみ肉溶接では、溶接長が突合せ溶接よりも極端に長く、その間の溶接電流などは非常に安定しており、突合せ溶接とは記録データに明瞭な差異があることも分かっている。

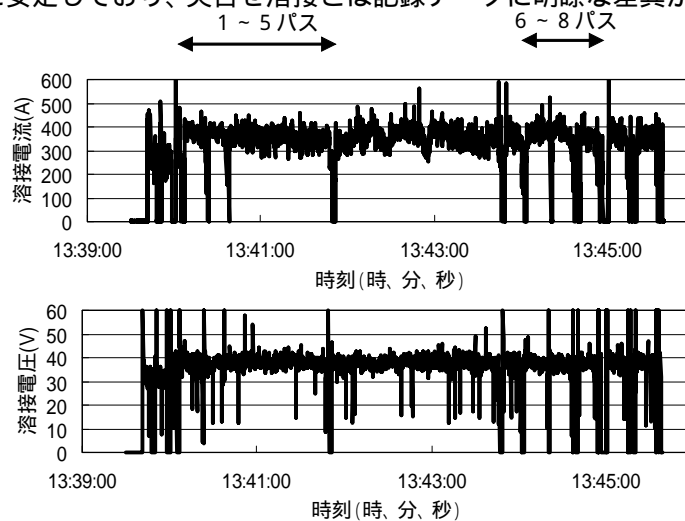


図 3.5.5 溶接プロセス情報記録の例 (Hグレードの溶接技能者)

(Mグレード)

写真 3.5.4(c)に示すように回転治具には1つの製品のみ取り付けて溶接作業を行なっている点がHグレードの工場との相違点であり、その他の作業状況は概ねHグレードと同様であったので、溶接プロセス情報の記録例の提示は本項では省略する。

(2) 工事現場での溶接施工における溶接プロセス情報の試行記録

1) 溶接作業内容

地上27階・地下3階(地上S造、地下SRCおよびRC造)の鉄骨造建築物における逆打ち工法による地下1階部分の柱梁現場溶接を対象として、1人の溶接技能者に着目して、1日間の溶接作業状況を計測・記録した。写真 3.5.5には、溶接作業状況を示す。



写真 - 3.5.5 工事現場における溶接作業状況(左:下フランジ、右:上フランジ)

2) 溶接プロセス情報の記録結果と考察

表 3.5.4に溶接技能者の1日の作業の時間的経過を示す。また、図 3.5.6には、工事現場での溶接の計測・記録結果の一部を示す。

表 3.5.4 溶接技能者の1日の作業内容(工事現場)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
梁Flg完全溶込 その他溶接作業 ガウジング 打合せ 溶接機の盛替え作業 段取り替え その他(手配手待ち)											

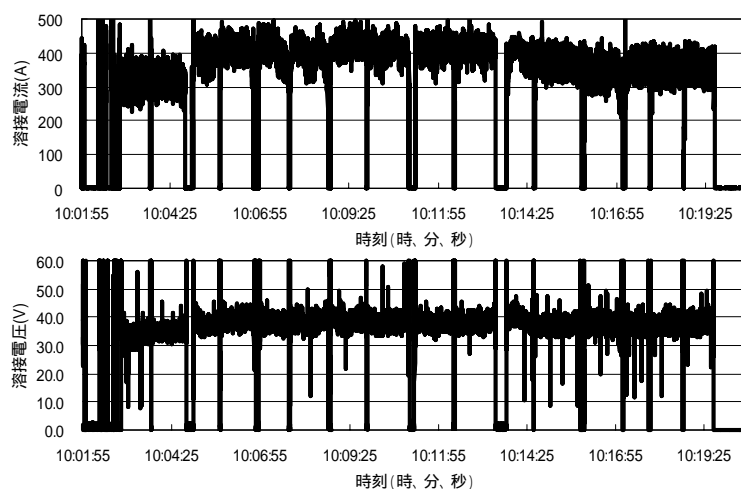
溶接は、裏当金付きのレ形突合せ溶接であり、幅400mm、板厚28mmの梁端溶接である。下フランジはウェブで2分割され、また、上フランジは下がり止めプレートのため、連続では溶接できない形状であった。なお、後述のルート間隔大の上フランジでは、下がり止めプレートを除去してから溶接した。

溶接ワイヤは YGW-18、ワイヤ径は 1.4mm であり、溶接姿勢は下向であった。なお、構真柱の施工精度の問題で、地下梁端部の開先のルート間隔が 0 mm に近い箇所ではガウジングによって 7 mm 以上のルート間隔となるように修正してから溶接を行っていた。また逆に、ルート間隔が 30mm 程度となった箇所では、溶接パス数を通常より増して溶接を行っていた。

表 3.5.4 に示すように測定当日は、溶接機の盛替え作業(溶接機の設置箇所と溶接箇所が離れると 50m のキャプタイアケーブルでは届かなくなるため溶接機の設置位置を変更する)があったため 1 時間以上の溶接中断が午後にあった。また、前日までの作業で炭酸ガスの残量が無くなっていたが、手配ミスから当日朝に到着予定の炭酸ガスボンベが時間になっても到着せず、朝から 1 時間半程度の間ガウジング作業を行ったが、結局は溶接手待ちとなった。

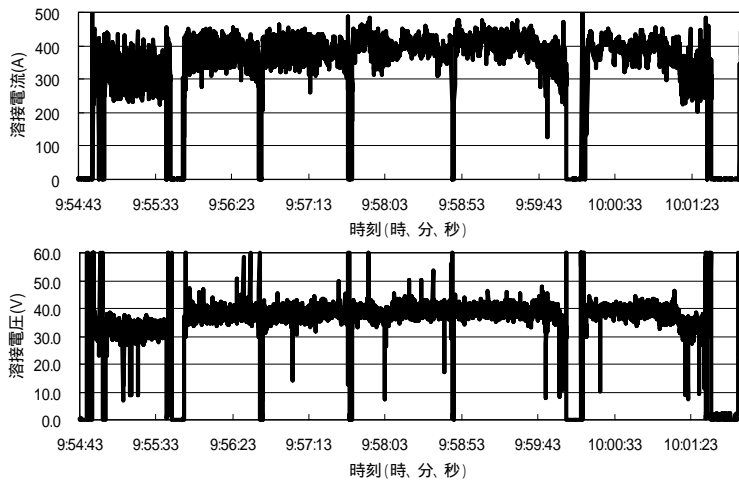
図 3.5.6 は、幅 400mm、板厚 28mm の梁フランジの下向きレ形突合せ溶接の計測データを示している。図 3.5.6 (a) および (c) は、上フランジの溶接であり、長さ 35mm のエンドタブが付いているので、実際の溶接長さは約 460mm である。図 3.5.6 (b) および (d) は、下フランジ溶接であり、溶接長さは約 230mm である。また、図 3.5.6 (c) および (d) では、ルート間隔が 30mm 程度となった箇所の溶接の計測データを示している。これらの図より、各溶接パス毎に溶接が明瞭に中断されているので、計測データより総パス数などは比較的容易に把握可能である。一方、本ケースのように設計図書上で同じ板幅、板厚であれば、溶接パス数も同程度と予想されるが、建て方精度のために総パス数が大きく変化してしまうと、記録データがどこの接合部位の計測データであるかの判別が重要となる。この点は、現場溶接では工場溶接ほど開先精度が望めないため、ルート部の溶接は効率よりも溶接欠陥の発生防止に重点がおかれ、電流・電圧ともに第 2 パス以降に比べて小さくなっているため、十分判別可能と考えられる。

表 3.5.5 には、図 3.5.6 に示す各箇所の溶接に関して、実際の製品の溶接長と計測記録に基づいて入熱等を算定した結果を示す。

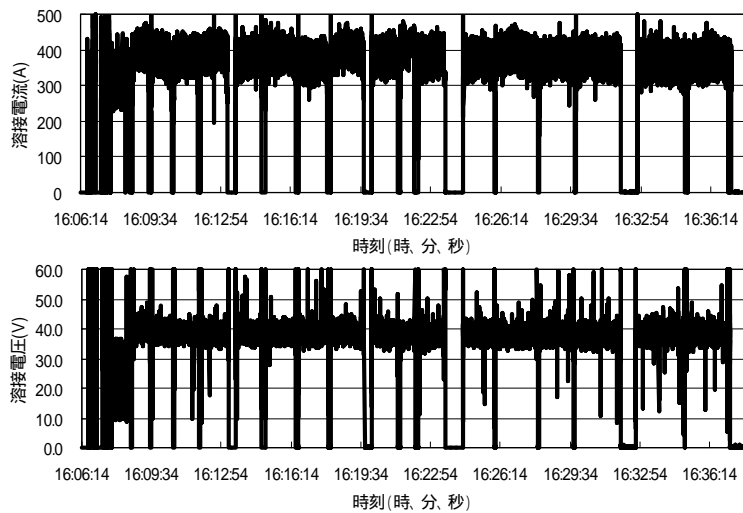


(a) 梁上フランジ現場溶接 (46cm 幅 × 28mm 板厚、8 パス、下がり止めのため途中溶接中断)

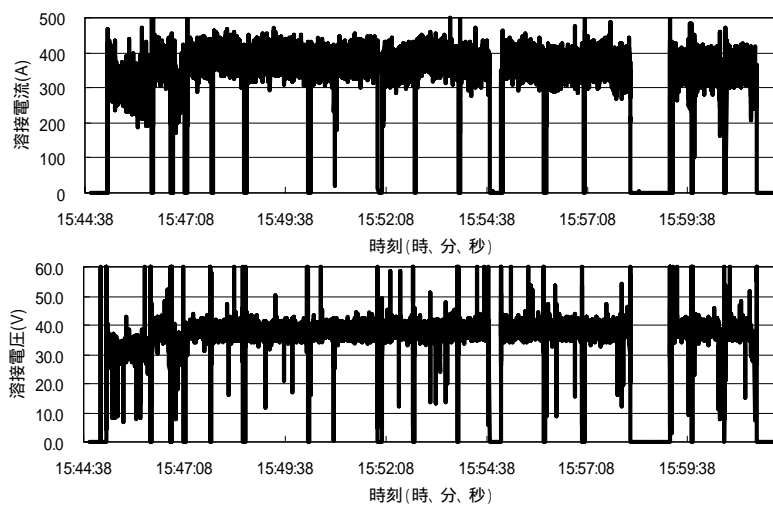
図 3.5.6 溶接情報記録の例 (工事現場での溶接技能者)



(b) 梁下フランジ現場溶接 (23cm幅 × 28mm板厚、6パス)



(c) 梁上フランジ現場溶接 (ルート間隔大、46cm幅 × 28mm板厚、17パス)



(d) 梁下フランジ現場溶接 (ルート間隔大、23cm幅 × 28mm板厚、15パス)

図 3.5.6 溶接情報記録の例 (工事現場での溶接技能者)

表 3.5.5 記録した溶接電流とアーク電圧より算定した入熱（工事現場溶接）

(a) 梁上フランジ現場溶接(46 cm幅×28 mm板厚)

溶接バス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	入熱 (J/cm)	溶接バス間の待ち時間* (sec)
1	309-324	33.0-35.1	25.4	25500	13
2	399-402	37.7-39.1	26.7	34600	6
3	408-400	38.1-38.4	24.3	38200	5
4	420-409	38.2-38.1	21.1	45000	10
5	414-413	37.9-38.5	20.5	46200	17
6	391-376	39.1-37.1	22.4	39200	6
7	343-365	37.7-37.6	26.3	30400	4
8	362-360	37.6-37.7	26.1	31200	

* 電流および電圧は、下がり止めによる溶接一時中断の前後の値を示す

** 溶接バス間の待ち時間は、意図的ではなく作業手順上のもの

(b) 梁下フランジ現場溶接(23 cm幅×28 mm板厚)

溶接バス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	入熱 (J/cm)	溶接バス間の待ち時間* (sec)
1	320	32.8	32.3	19500	9
2	380	37.9	28.2	30600	2
3	384	38.0	24.6	35600	2
4	397	38.8	21.1	43800	2
5	393	38.5	18.9	48000	11
6	365	37.1	16.4	49500	

* 溶接バス間の待ち時間は、意図的ではなく作業手順上のもの

(c) 梁上フランジ現場溶接(ルート間隔大; 46 cm幅×28 mm板厚)

溶接バス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	入熱 (J/cm)	溶接バス間の待ち時間* (sec)
1	318	31.8	51.7	11700	6
2	400	39.9	58.6	16300	8
3	384	38.7	46.6	19100	5
4	386	38.5	39.7	22500	6
5-14	373-396	37.7-39.1	23.3-38.1	23400 -38600	4
15	382	37.7	21.0	41100	45
16	367	38.2	20.1	41800	3
17	372	37.8	21.5	39200	

* 5バスから14バスまでの間では、溶接条件が徐々に変化

** 15バスと16バスとの間の待ち時間は、スラグ除去のためのもの

(d) 梁下フランジ現場溶接(ルート間隔大; 23 cm幅×28 mm板厚)

溶接バス	電流 (A)	電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	入熱 (J/cm)	溶接バス間の待ち時間* (sec)
1	310	32.0	21.5	27700	4
2	376-296	38.4-32.4	32.9	21900	4
3	381	37.9	38.7	22400	3
4	397	37.7	29.5	30400	4
5-12	366-389	37.8-38.3	13.7-30.9	27700 -62700	61
13	349	37.6	45.5	17300	3
14	353	37.4	30.5	26000	2
15	348	37.1	28.7	27000	

* 2バスは途中溶接を中断、5から12バスまでの間は溶接条件が徐々に変化

** 12バスと13バスとの間の待ち時間は、スラグ除去のためのもの

表 3.5.5 より、現場溶接では、工場溶接に比べて溶接条件の変動が非常に大きいことがわかる。本試行記録が、構真柱という施工精度の確保が非常に難しい柱部材に梁を接合するという特殊なケースであったのが、その主な原因であるが、適正な溶接が行われているかどうかを、溶接プロセス情報を連続記録することで、的確に捉えることができる良い計測例となった。

(3) 溶接プロセス情報の活用方法

溶接プロセス情報を溶接品質管理に用いるには、以下の2点を解決する必要がある。

- 1) 膨大な経時記録データから検討対象となる溶接線の溶接に対応する部分のデータを探し出すこと
- 2) 一連の計測データから、入熱、バス間温度を算定すること

前者については、Sグレード工場や現場での溶接施工のように、それぞれの箇所の溶接を1箇所ずつ完了させていくような作業手順であれば、容易に探し出すことが可能である。一方、HおよびMグレード工場でのSRC鉄骨柱梁接合部のような溶接施工では、作業要領で溶接順序を詳細に規定することは現実的には難しいので、計測データから突合わせ溶接のスタートとエンドを見つけ出す必要がある。このためには、すみ肉溶接と突合わせ溶接との特徴の違いに着目する必要があるが、溶接長の違いや電流などの安定性などが参考となると考えられる。

後者については、溶接ロボットによる溶接実験に関する調査、Sグレード工場および現場での溶接施

工に関する調査より、作業要領を明確として一連の計測データがどのような溶接と溶接長に対応するかが明らかとなっている場合には、計測した電流、電圧および溶接長（作業要領より既知）より入熱が推定できる。また、伝熱解析あるいは同一形状の製品の溶接の施工試験より溶接直後の溶接線近傍での温度上昇およびその後の温度降下特性（溶接後の経過時間と温度低下との関係）を明確にしておけば、パス間での待ち時間よりパス間温度が推定できる。入熱、パス間温度が問題となる梁端突合せ溶接について考えると、製品の形状パターンは容易に類型化できるので、温度降下特性なども十分類型化可能であると考えられる。一方、HおよびMグレード工場でのSRC鉄骨柱梁接合部溶接のようなケースでは、折り返し連続溶接されるとパス数が分からないのが問題であるが、施工要領への記載や後続の溶接、特に仕上げ溶接の溶接時間などより想定することができ、Sグレード工場等と同様に入熱やパス間温度などは算定可能であると考えられる。

3.5.1.4 まとめ

溶接プロセス情報を溶接電流とアーク電圧と言う形で継続的に記録することにより、溶接部品質管理に利用可能かどうかを検討した。その結果、あらかじめ作業手順が要領書等で決められており、製品の寸法形状などの伝熱特性よりパス間温度を特定の値で守るために必要なパス間の待ち時間が与えられていれば、溶接プロセス情報の継続記録が適切な溶接品質管理がなされたことの客観的な説明資料となり得ることが明らかとなった。比較的大型の建築物の柱や梁などの工場製作や現場での施工がこれに当たる。

なお、本項では、溶接電流とアーク電圧に限って継続記録したが、両者の間には相関があると考えられるので、溶接電流のみの計測でも十分である可能性がある。また、実用的な計測装置の提案は本項の趣旨でなかったため、ノートパソコン、データロガーなど大掛かりで高価な装置による計測を行ったが、データロガーを内蔵する小型パーソナルコンピュータ（例えば、Palm OSで起動するVisor等）へのデータ記録を可能とすれば安価となり、しかも、設定した溶接条件から外れた溶接を行なった場合に即座に溶接技能者に警告を発することなども可能となる。

今後は、パス間温度の制限値を守るために必要な待ち時間の簡略的な算定法の提示が、このような管理システムの実用化の上で必要となる。このために、伝熱工学に基づく検討を進めているが、既に、鉄骨製作工場において入熱、パス間温度管理を配慮した作業要領の作成のために同様の検討が実務的に進められているので、それらの成果の利用も近い将来可能となるであろう。

参考文献

- 3.5.1) 中込忠男:鉄骨造溶接接合部の破壊と力学的性能、鉄鋼技術(STRUTEC)、pp.65-74、1995.8
- 3.5.2) 向井昭義、中野利彦、岡本晴仁、森田耕次:建築用マグ溶接ワイヤの検討、鋼構造論文集、第7巻26号、pp.13-25、(2000年6月)
- 3.5.3) 西山功、横山幸夫、池ヶ谷靖:鉄骨製作工場における溶接作業の実際と新しい溶接監理ツール、鉄鋼技術(STRUTEC)、pp.35-43、2001.2

3.5.2 組立溶接段階における検査の重要性とその方法

3.5.2.1 はじめに

平成10年6月12日公布の改正建築基準法において、『特定行政庁は、必要に応じ、一定の構造、用途等の建築物について、中間検査を受けるべき工程（特定工程）を指定する。指定された建築物は建築主事又は指定確認検査機関の中間検査を受けなければ工事を続行できないものとする。』と規定がなされ、既に、多くの特定行政庁において特定工程の具体的な中身が指定され、中間検査が実施されている。中間検査の目的は、『検査の徹底・充実により、建築物の安全性を確保する。』ことであるので、建築物の安全性上特に重要と考えられる工程、つまり、その工程において確認しておかないと後になってからでは検査が困難であるとか、たとえ検査はできたとしても問題があった場合に改善する術が無いなどの工程を特定工程として指定している。

本書では、建築物の企画・計画から維持・管理に至る全ての事業段階における品質管理を扱っている。このように幅広く品質管理をとらえると、ある工程において確認しておかないと後になってからでは検査が困難であるとか、検査はできたとしても問題が生じた場合に改善する術が無いなどと考えられる工程としては、工程管理やコスト管理上の鍵となる工程があげられることとなる。例えば、鉄骨造建築物の生産とは直接関係ないが、ベンチマークの確認などは最も基本的であり、後工程での施工が進められてしまった後では後戻りが不可能となる工程である。建築鉄骨工事に限れば、使用鋼材の確認を怠れば取り返しがつかないことは言うまでも無い。このような工程は、あらかじめ当事者間で確認すべき事項をきちんと決めておくべき工程であるという意味から、本項では特定確認工程（注）と呼び、改正建築基準法における中間検査における特定工程とは区別している。

注：建築鉄骨工事における特定確認工程とは具体的には何か。本項では、明確な判断基準を示していない。そのかわり、建築鉄骨の発注、設計、施工に携わる技術者に、日本建築学会建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事の目次に従い、各品質管理項目の目的や重要度などをアンケート調査により実施した結果を付録 3.1 に示す。建築鉄骨の生産に係わる各主体のそれぞれの立場により、それぞれの品質管理項目に対する重要度の考え方が異なることが読み取れる一方で、重要度の高い品質管理項目がどのような項目であるかを判断する参考資料となろう。

構造性能という観点より建築鉄骨の品質を考えたとき、溶接接合部の品質を検査により適切に把握しておくことは、非常に重要であるといえる。事実、さきの兵庫県南部地震で倒壊した鉄骨造建築物の多くは、未熟な溶接や意図的とも思える不良溶接に因るものであった。溶接施工に係わる問題を総合的に考え、ややもすると軽視され見逃がされがちであるが、非常に重要な確認すべき工程をあげるとすれば、組立溶接段階での製品検査があげられよう。組立溶接段階での検査の重要性は、多くの専門家も異口同音に指摘しているところであり、突合せ溶接か隅肉溶接かの確認はもとより、開先形状を見ることで適切な溶け込みが可能であるかなどの検査も可能である。

そこで、鉄骨製作工場における製作段階および工事現場での建方段階における組立溶接時点をここで言う特定確認工程と考え、具体的にどのような検査（本項では、「特定確認工程で確認する項目およびその内容」という意味で「検査」という表現を用いている。）を実施すべきか、また、実施可能であ

るかを検討することとした。ここでの検査の目的は、主として溶接部に予想される品質を概略把握することであるが、このタイミングでの検査では同時にその他鉄骨製作上、建方上の全般的な確認も可能であるので、溶接部の品質に限定した検討という表現とはなっていない。なお、工程管理上、鉄骨製作工場や工事現場を長期間停止して検査を実施するという計画には実行性がないので、鉄骨製作工場も工事現場も共に1日程度で検査実行可能な内容を想定して検討した。本節で提示する検査は、専門の検査員が中心となって実施することを想定して整理しているが、鉄骨製作の実態を見る機会が少ない建築主にとってもこの段階はどのように鉄骨製作が行われているかを知るよい機会であり、また、後工程の工事が進められた後には内外装等により見るができなくなってしまうので、このような機会に検査に立会うことは有用であろう。なお、本項の内容は参考文献3.5.4を再編したものである。

3.5.2.2 検査のタイミングおよびその項目

(1) 鉄骨製作工場

建築鉄骨における各節の最初の製品が鉄骨製作工場において完成した時点で検査を実施するのが、最良と考えられる。この理由は、1日程度という短時間の検査においても、完成品の出来具合の確認ができる点、溶接直前の大組立の観察により溶接施工に無理がない計画となっているかどうかを実物で確認ができる点、材料や部品の加工および保管状況などを確認できる点、施工要領などが適切に承認されているかどうかを確認できる点、溶接条件の適正さや溶接工の資格などを確認できる点、等を考慮したためである。

具体的な検査項目としては、一般事項（工事名称、施主、設計、施工、鉄骨製作、建築規模、構造種別、使用材料、接合部、製作工場）、設計図書と工作図・製作要領書（設計図、製作要領書、工作図、コメント）、使用材料（使用鋼材の図面との一致、鋼材の仕入先、コメント）、組立（組立方法、組立治具、組立作業、組立溶接、溶接材料、溶接方法、溶接工、組立完了後の精度、コメント）、溶接（溶接作業、溶接装置、溶接治具、溶接材料、溶接方法、溶接工、溶接条件、溶接後の処理、コメント）、検査（品質管理体制、検査体制、仮設ピースのチェック、コメント）などを考えた。これら数多くの項目の検査が、1日程度で実行可能であるかどうかは試行検査により確認している。

鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査の実施イメージおよびインスペクションリスト（試案）を資料 3.5.1に載せる。

(2) 工事現場

工事現場での検査では、結果が思わしくなかった場合に十分に対処可能なタイミングでの実施が要求される点、多くの職種が平行して工事を進めているので検査のために工事を全面ストップするのは現実的でない点、実際に溶接を行っている所の検査が実施可能なタイミングが要求される点、などを配慮する必要がある。後工程での溶接（内外装等の取付けのための金物溶接など）の重要性も近年指摘されているので、この点も検査できるのが望ましい。また、建方が積層方法による場合と建て逃げ方法による場合で検査のタイミングも変わってくると考えられるので、これらの点も配慮する必要がある。

ある。ここでの検討では、積層方法による現場でのヒヤリング調査のみを行っているので、建て逃げ方法の場合にどのタイミングでの検査実施が最適であるかなどは、別途検討する必要がある。

具体的な検査項目としては、一般事項（工事名称、施主、設計、施工、鉄骨製作、建築規模、構造種別、使用材料、接合部、備考）、鉄骨現場施工要領書（総則、一般事項、材料、建方、建入れ直し、溶接、高力ボルト、検査、スタッド溶接、デッキプレート、塗装、添付書類）、溶接（溶接作業、溶接装置、溶接材料、溶接工、電源容量、溶接条件、溶接中断処理、溶接後の処理、コメント）、高力ボルト（ボルトの保管、仮ボルト使用、締付け方法、締付け器具管理、ボルトのマーク、締付けチェック、締付け順序、その他、コメント）、検査（品質管理体制、検査体制、検査結果のフィードバック、コメント）、溶接・ボルト施工以降の後工程の溶接（デッキプレート施工、床・壁等の取付け材の現場溶接、設備関係の取付け、内装関係の取付け、コメント）などを考えた。これら数多くの項目の検査が、1日程度で実行可能であるかどうかはヒヤリング調査の際に確認している。

工事現場における検査の実施イメージおよびインスペクションリスト（試案）を資料 3.5.2 として載せる。

3.5.2.3 試行検査およびヒヤリング調査の概要

（1）鉄骨製作工場

鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査のためのインスペクションリスト（試案）に基づいて、試行検査を実施した。その結果は、検査実施例として資料 3.5.1 に示す。以下では、主要な検査項目に関し、試行検査の結果に基づいたコメントを記す。

鉄骨製作工場において使用される材料は、一般にシャーリング工場を経由して供給される。ペンキの色などにより鋼材の識別がなされているので、これを確認することで材料の検査は可能である。ただし、シャーリング工場内での材料の取り違い発生にはこれでは対処できない。近年、発光分光分析による鋼材の化学成分分析（参考文献 3.5.5）などが可能となってきた。技術の進歩に応じたフレキシブルな対応が必要となるであろう。

切板の穴あけ加工や開先加工の精度については、組立溶接の直前の材料より十分検査することができる。

組立溶接を行う作業場には、工作図が配布されているので、図面の承認を得た上で製作が行われているかどうかを検査する事ができる。実際には、工期などの都合で承認を得ずに製作が進められているのが実態（このために、手戻りも多い）であるが、検査結果をどのように判断するかは個別の建設事業毎に当事者間であらかじめ了解しておく必要がある。

同一の工作図であっても製作順序により性能は大きく異なる。それゆえ、どのような順序で製品が製作されるかは重要である。大組立による場合は、製品の寸法精度が高くなる一方、十分に溶接を溶け込ませることができない部分ができ易いので、注意が必要である。このような部位については、超音波探傷も実施困難な場合が多い。部分的に溶接が溶け込んでいない場合の構造性能に関する技術情報のさらなる蓄積が望まれる。

溶接条件などの設定状況や溶接工の資格などは、容易に確認することができる。

試行検査時に鉄骨製作工場で撮影した写真の一部を、資料 3.5.1 に載せる。

(2) 工事現場

工事現場における試行検査については、インスペクションリスト(試案)にはよらず、ヒヤリングにより特定確認工程としての検査としてどの程度の項目まで実質的に把握可能であるかどうかを調査した。以下に、その概要を記す。

最初の節の建方が完了した段階で検査を実施すれば、後工程での溶接(仮設、鉄筋、カーテンウォール等)による影響などをある程度判断することが可能である。ヒヤリング調査した現場では、後工程での溶接のためにあらかじめ梁などにチャンネル材等が取り付けられていることが確認できた。

ヒヤリング調査した現場では梁端部の現場溶接の作業中であり、梁フランジを連続溶接しておりパス間温度は全く守られていないことなども容易に観察する事ができた。勿論、溶接条件などを確認する事も容易である。

梁材の受け金物がウェブ位置に配置されており、梁溶接後もそのまま残されていたので、梁ウェブ位置での超音波探傷が実質的にできないと想像される。超音波探傷検査の仕様に特別な配慮(特記仕様)が必要なことも工事現場の検査から把握することが可能である。

最初の節の建方が完了している段階では、デッキプレートの溶接の状況やスタッドボルトの検査が実行されているかどうかなども目視で十分に確認することができる。

高力ボルト接合部については、ナット回転法によるマークの有無より適切な品質管理がなされているかどうかを確認する事もできる。高力ボルト導入軸力計測器(参考文献3.5.6)などの検査機器の進歩はめざましいので、これらの機器の利用により、今後より多くの項目に関して精度の高い検査・確認を行うことも可能であろう。

ヒヤリング調査の際に工事現場で撮影した写真の一部を、資料 3.5.2 に載せる。

3.5.2.4 まとめ

本項で提案した鉄骨製作工場における特定確認工程における検査では、すべての部位の性能を検査することができるわけではないので、極めて不十分であるとの指摘があろう。また、大組立の段階での検査により、溶接が難しいと思われるなどの判断は下せるが、実際の製品の構造性能は条件が悪かろうが悪くならうが良ければよいので、その観点では、目視を中心とした本検査では十分でないとも言えよう。しかし、鉄骨製作工場における自主検査結果に基づいて主として書面により検査し、必要に応じて、実際の検査も併用するという従来から行われている方法が、場合により実効的でなかったことは、兵庫県南部地震で既に実証済みである。種々の問題点はあるものの、最初の製品ができあがった段階で、鉄骨製作工場の検査を実施することにはそれなりの効果が期待されると思われるので、本試案の提案を行った。なお、ここで提案した鉄骨製作工場における特定確認工程における検査は、従来、鉄骨製作の実情を直接見ることが少なかった建築主が鉄骨製作工場における製作の実態を観察(経験)する良い機会ともなると考えられる。

工事現場での検査も主として目視検査を想定している。鉄骨製作工場での検査と同様の理由で不十

分であるとの指摘があろう。しかし、施工環境も含めた施工状況と構造性能に関する技術情報を蓄積することにより、必ずしも、破壊試験を実施しなくても有効な評価を与えることは十分に可能であると思われる。工事現場に関しても日進月歩の非破壊検査機器の有効利用を考えることが重要であり、インスペクションリスト（試案）に示した検査方法は技術の進歩に応じてダイナミックに変化させていけば良い。

ここで提案した特定確認工程での検査は、それ単独で良好な品質を保証するものではなく、従来より一般的に実施されてきた品質管理に伴う検査・確認と併用されて初めて、その効果をより発揮できるものであることは、言うまでもない。

参考文献

- 3.5.4) 社団法人建築研究振興協会：鉄骨造建築物の品質向上のための中間検査に関する検討報告書、平成11年3月
- 3.5.5) 社団法人鋼材倶楽部・鉄骨溶接部品質管理検査法作成WG：鉄骨溶接部品質管理検査法作成WG 報告書（別冊）、平成11年6月
- 3.5.6) 池ヶ谷靖：超音波によるボルト軸力計、日本工業出版「検査技術」第3巻第1号、pp.14-19、1998・1

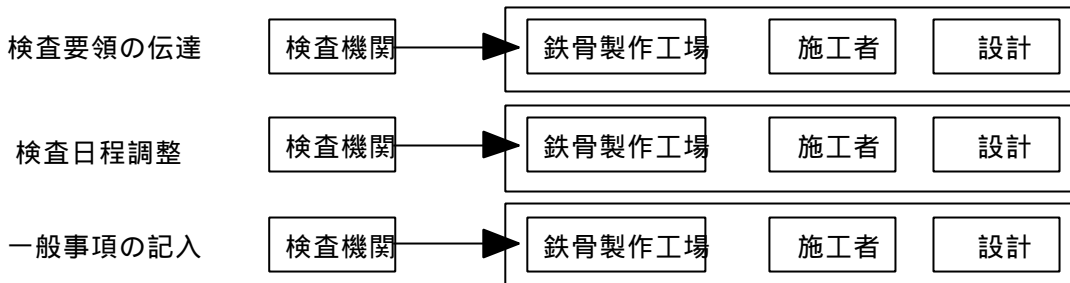
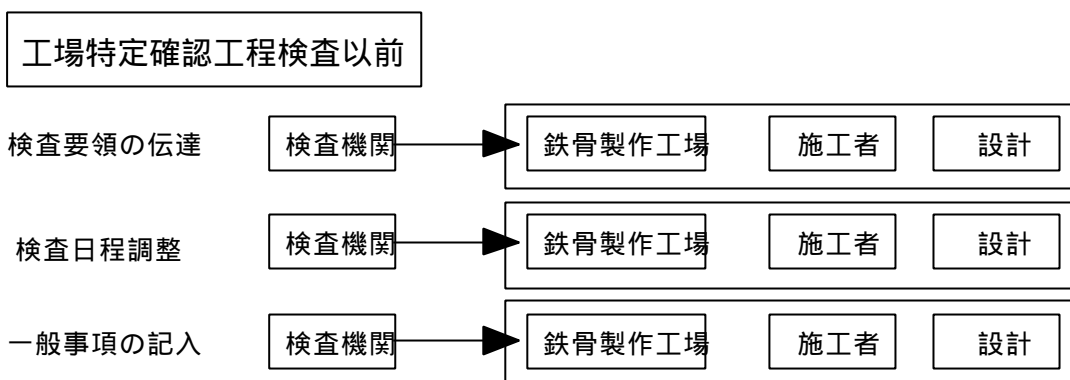
資料 3.5.1

鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査の実施イメージとインスペクションリスト（試案）

- （ 1 ）鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査の実施イメージ
- （ 2 ）インスペクションリスト（試案）
- （ 3 ）検査実施例
- （ 4 ）鉄骨製作工場における写真

(1) 鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査の実施イメージ

発注形態で少々状況は異なるが、実際に鉄骨製作工場における組立溶接段階での検査（以下、工場特定確認工程検査）を時系列でイメージすると以下となる。



工場特定確認工程検査

当日鉄骨製作工場側が用意する図書など
 設計図・工作図
 検査要領書
 鋼材の発注・指示文書
 品質マニュアル等の品質管理関係書類

	検査に関する項目	所要時間	内容
午前	一般事項の確認 その他	0.5時間	一般事項の確認 外注管理に関する説明 製作工程の進捗状況説明
	設計図書と工作 図・製作要領書	0.5時間	工作図の確認 製作要領書の確認
	材料の使用	0.5時間	鋼材の流通経路の確認 材料発注・指示文書確認
	検査	0.5時間	品質管理体制 各種検査要領書・検査記録
	材料の使用	0.5時間	材料の管理・使用状況 図面等と実際の部材の一致
午後	組立	0.5時間	組立作業場・組立作業の確認 組立後の製品のチェック
	溶接	0.5時間	溶接作業場・溶接作業の確認 組立後の製品のチェック
	検査	0.5時間	検査作業確認
	まとめ	1~2時間	各項目のコメント作成 不具合一覧・是正措置一覧作成 追加文書等に関する打合せ

工場特定確認工程検査以降

鉄骨製作工場からの追加文書を受領
 不具合・是正措置の確認
 その他必要事項を追加し検査報告書作成

(2) インспекションリスト (試案)

1 . 一般事項

工事名称			
施主		設計	
施工		鉄骨製作	
建築規模	鉄骨柱本数	階高	
構造種別	S 造・SRC 造・その他 ()		
使用材料	SS()	SM()	SN() その他()
接合部	溶接：最大板厚 mm 工場・現場		
製作工場	外注工場		

2 . 設計図書と工作図・製作要領書

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

検査範囲

--

検査結果

設計図	設計・施工	有・無	
	製作工場	原設計図	有・無
			工作図 有(承認印 有・無)・無
製作要領書	有(承認印 有・無)・無		
	有に代わるもの		作業手順の文書 作業者が作業内容を熟知
工作図	使用方法	適・不適	
	変更方法	適・不適	
	施工用仮設材の取付	適・不適	
コメント(検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること)			

3. 材料の使用

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

検査範囲

--

検査結果

使用鋼材（主要部材）の図面との一致	適・不適
不具合の詳細	柱 図面 部材
	梁 図面 部材
	その他 図面 部材
鋼材の仕入先	材料発注・指示文書 有・無
	流通経路 明確・不明
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）	

4. 組立

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

検査範囲

--

検査結果

組立方法	適・不適	組立治具	適・不適
組立作業	適・不適	組立溶接	適・不適
溶接材料	適・不適	溶接方法	適・不適
溶接工	適・不適		
組立完了後の精度			
全体寸法		適・不適	
開先精度		適・不適	
部材相互の位置(目違い等)		適・不適	
ボルト穴寸法		適・不適	
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）			

5 . 溶接

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

検査範囲

--

検査結果

溶接作業	適・不適	溶接装置	適・不適
溶接治具	適・不適	溶接材料	適・不適
溶接方法	適・不適	溶接工	適・不適
溶接条件	適・不適		
溶接後の処理			
製品の矯正	適・不適		
仮設ピースの取付け	適・不適		
清掃	適・不適		
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）			

6 . 検査

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

検査結果

品質管理体制	適・不適	（品質管理・品質保証部の独立性）	
検査体制			
図面受領・作成・変更	適・不適		
材料	適・不適		
寸法精度	適・不適		
外観検査	適・不適		
超音波検査	適・不適		
仮設ピースのチェック	適・不適		
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）			

不具合一覽・是正措置一覽

検査員	製作工場	施工者	設計
/	/	/	/

7. 一般事項

8. 設計図書と工作図

不具合	製作工場による措置	検査員の確認
設計図無し		
製作要領書無し		
工作図の 不適切	使用方法	
	変更方法	
	仮設材	
コメントへの対処		

9. 材料の使用

不具合	製作工場による措置	検査員の確認
図面と使用鋼材 の不一致 重大		
発注文書無し 重大		
流通経路不明 重大		
コメントへの対処		

10. 組立

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
組立方法不適切			
組立治具不適切			
組立作業不適切			
組立溶接不適切			
溶接材料不適切			
溶接方法不適切			
溶接工不適切			
組立完了 後の精度 (重大)	全体寸法		
	開先精度		
	部材相互位置		
	ボルト穴寸法		
組立完了 後の精度 (軽微)	全体寸法		
	開先精度		
	部材相互位置		
	ボルト穴寸法		
コメントへの対処			

11. 溶接

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
溶接作業不適切			
溶接装置不適切			
溶接治具不適切			
溶接材料不適切	重大		
	軽微		
溶接方法不適切			
溶接工不適切	重大		
	軽微		
溶接条件不適切	重大		
	軽微		
溶接後 の処理	矯正不適切		
	仮設材取付不良		
	清掃不良		
コメントへの対処			

12. 検査

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
品質管理体制不備	重大		
	軽微		
図面受領・変更不備			
材料検査不適切	重大		
	軽微		
寸法精度検査不適切	重大		
	軽微		
外観検査不適切	重大		
	軽微		
超音波検査不適切	重大		
	軽微		
仮設材検査不適切	重大		
	軽微		
コメントへの対処			

(3) 検査実施例

Aビル新築工事
鉄骨製作工場
特定確認工程検査報告書

検査実施例

検査日 平成10年12月20日

検査機関 A A A 株式会社 印

検査員 B B B 印

3. 材料の使用

検査員	製作工場	施工者	設計
12/15 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン

検査範囲

1 節柱：部材番号 P1-08 × 12, P6-12 × 4, P7-82 × 4, P7-88 × 2, P8-11, P8-1P, C-6, C-103, K-115, K-120
 1 節梁：部材番号 108 × 3, 106 × 4, 182 × 3, 188

検査結果

使用鋼材（主要部材）の図面との一致 不具合の詳細	柱 梁 その他	図面 図面 図面	部材 部材 部材	適・不適 適・不適
鋼材の仕入先	材料発注・指示文書 流通経路	有・無 明確・不明		
	H製鉄 — I 商社 — J シャーリング — E 鉄工所、F 鉄工所 K 製鉄 — L 商社 — M シャーリング — G 鉄工所			
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること） 鋼材の流通経路が明確であり、発注に関する文書も作成・管理されてあった。 鋼材は用途に分けて整理・保管され、材質を判別するマークや板材のマークもあり、十分に管理されていた。				

4. 組立

検査員	製作工場	施工者	設計
12/15 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン

検査範囲

1 節柱：1C2A
 1 節梁：2G1B, 2GA3

検査結果

組立方法	適・不適	組立治具	適・不適
組立作業	適・不適	組立溶接	適・不適
溶接材料	適・不適	溶接方法	適・不適
溶接工	適・不適		
組立完了後の精度			
全体寸法		適・不適	
開先精度		適・不適	
部材相互の位置（目違い等）		適・不適	
ボルト穴寸法		適・不適	
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること） 組立溶接で一部で極端なアンダーカットがあった。 また、溶接工は資格保有者でなかった。さらに、一部で目違いのある部材があった。 それ以外については、適切な組立であり、開先精度も高かった。			

5 . 溶接

検査員	製作工場	施工者	設計
12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>

検査範囲

1 節柱：1C2B
1 節梁：3G2B, 3G3A

検査結果

溶接作業	<u>適</u> ・不適	溶接装置	<u>適</u> ・不適
溶接治具	<u>適</u> ・不適	溶接材料	適・ <u>不適</u>
溶接方法	<u>適</u> ・不適	溶接工	<u>適</u> ・不適
溶接条件	<u>適</u> ・不適		
溶接後の処理			
製品の矯正	<u>適</u> ・不適		
仮設ピースの取付け	<u>適</u> ・不適		
清掃	<u>適</u> ・不適		
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）			
溶接ワイヤが要領書ではA B - C Dとなっていたが実際にはE F - Gを使用していた。 ポジショナー等を使用して最適な溶接条件での溶接施工が行われ、溶接条件等も適正であった。 また、溶接完了後には溶接工自身がスラグを除去し、溶接外観のチェックが行われていた。			

6 . 検査

検査員	製作工場	施工者	設計
12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>	12/15 <u>サイン</u>

検査結果

品質管理体制	<u>適</u> ・不適	（品質管理・品質保証部の独立性）	
検査体制			
図面受領・作成・変更	<u>適</u> ・不適		
材料	適・ <u>不適</u>		
寸法精度	<u>適</u> ・不適		
外観検査	<u>適</u> ・不適		
超音波検査	<u>適</u> ・不適		
仮設ピースのチェック	適・ <u>不適</u>		
コメント（検査員が作成し製作工場の合意の上記載すること）			
材料入荷時にリストによる鋼材のチェックの記録がなかった。 溶接完了後に仮設ピースのチェックが行われた記録がなかった。 上記2項目以外は品質管理体制の組織図があり、品質管理部が独立しており、寸法・外観・超音波の各検査員が定められており、検査体制が十分に機能しているものと思われる。			

不具合一覧・是正措置一覧

検査員	製作工場	施工者	設計
12/18 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン	12/15 サイン

7 . 一般事項

本文に記載

8 . 設計図書と工作図

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
設計図無し			
製作要領書無し			
工作図の 不適切	使用方法		
	変更方法	新バージョン配布と旧バージョン廃棄の管理リスト	12 / 18 に FAX で確認
	仮設材		
コメントへの対処		組立に新バージョンの工作図が配布されたが、旧バージョンの工作図が廃棄されていないため旧バージョンのままであった。そこで、工作図の管理リストを作り、旧バージョンは製作工場の設計部で回収することとした。	12 / 18 <u>サイン</u>

9 . 材料の使用

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
図面と使用鋼材 の不一致	重大		
発注文書無し	重大		
流通経路不明	重大		
コメントへの対処			

10. 組立

不具合	製作工場による措置	検査員の確認	
組立方法不適切			
組立治具不適切			
組立作業不適切			
組立溶接不適切	適正電流で溶接作業	12 / 15 工場で確認	
溶接材料不適切			
溶接方法不適切			
溶接工不適切	有資格者による溶接作業	12 / 15 工場で確認	
組立完了後の精度 (重大)	全体寸法		
	開先精度		
	部材相互位置		
	ボルト穴寸法		
組立完了後の精度 (軽微)	全体寸法		
	開先精度		
	部材相互位置	目違いの部材を取り外し再組立	12 / 15 工場で確認
	ボルト穴寸法		
コメントへの対処	極端なアンダーカットの原因が過大な溶接電流と考えられるので、適正な電流溶接を指示した。また、組立作業に従事する溶接工を有資格者とした。目違いについては組立直しを行い、原因がダイヤフラムとロールHの梁材の梁成の差であることから、今後の製作分に関しては誤差の振り分けを行うこととした。	12 / 15 (サイン)	

11. 溶接

不具合	製作工場による措置	検査員の確認
溶接作業不適切		
溶接装置不適切		
溶接治具不適切		
溶接材料不適切	重大	
	軽微	同等の溶接材料であるので要領書を訂正する
溶接方法不適切		
溶接工不適切	重大	
	軽微	
溶接条件不適切	重大	
	軽微	
溶接後の処理	矯正不適切	
	仮設材取付不良	
	清掃不良	
コメントへの対処	実際に使用していた溶接ワイヤ EF - G は、同等品である資料を提出し、製作要領書を書き換えることとする。	12 / 18 (サイン)

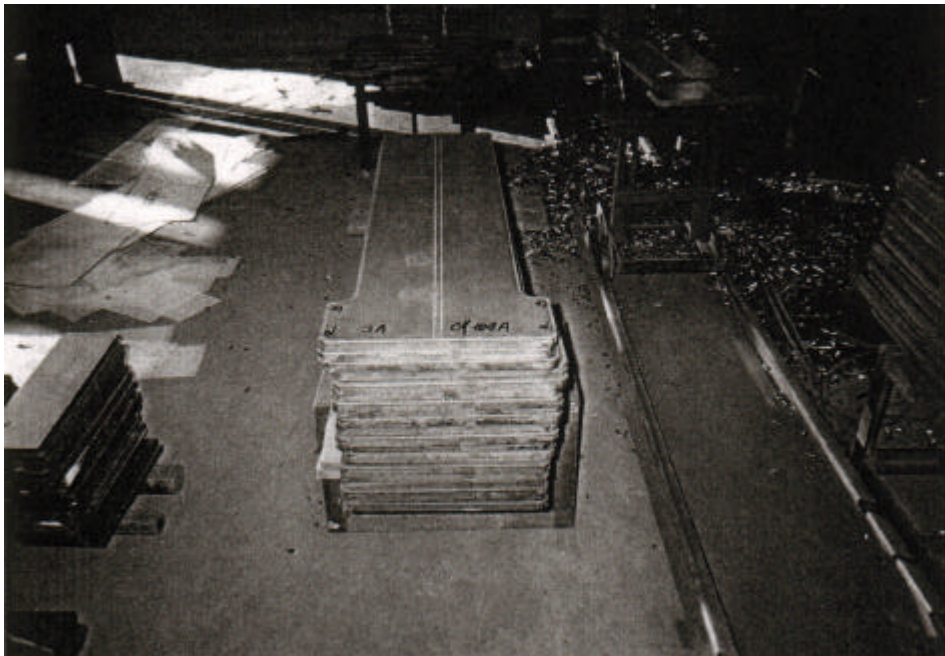
12. 検査

不具合		製作工場による措置	検査員の確認
品質管理体制不備	重大		
	軽微		
図面受領・変更不備			
材料検査不適切	重大		
	軽微	材料入荷時に鋼材のチェック記録を作成する。	12 / 18 に FAX で確認
寸法精度検査不適切	重大		
	軽微		
外観検査不適切	重大		
	軽微		
超音波検査不適切	重大		
	軽微		
仮設材検査不適切	重大		12 / 18 に FAX で確認
	軽微	溶接完了後の仮設ピースのチェック記録を作成する。	
コメントへの対処		材料入荷時にリストによる鋼材のチェック行われてきたが、記録が作成されていなかった。同様に溶接完了後に仮設ピースのチェックは行われていたが記録が作成されていなかった。そこで、今後についてはチェック記録を作成することとする。	12 / 18 <u>サイン</u>

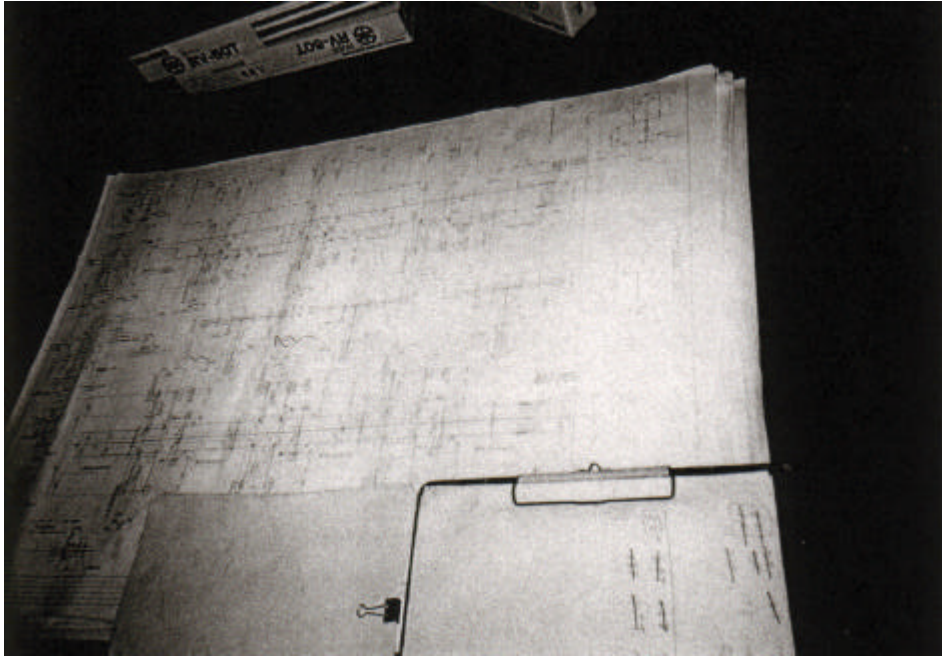
(4) 鉄骨製作工場における写真



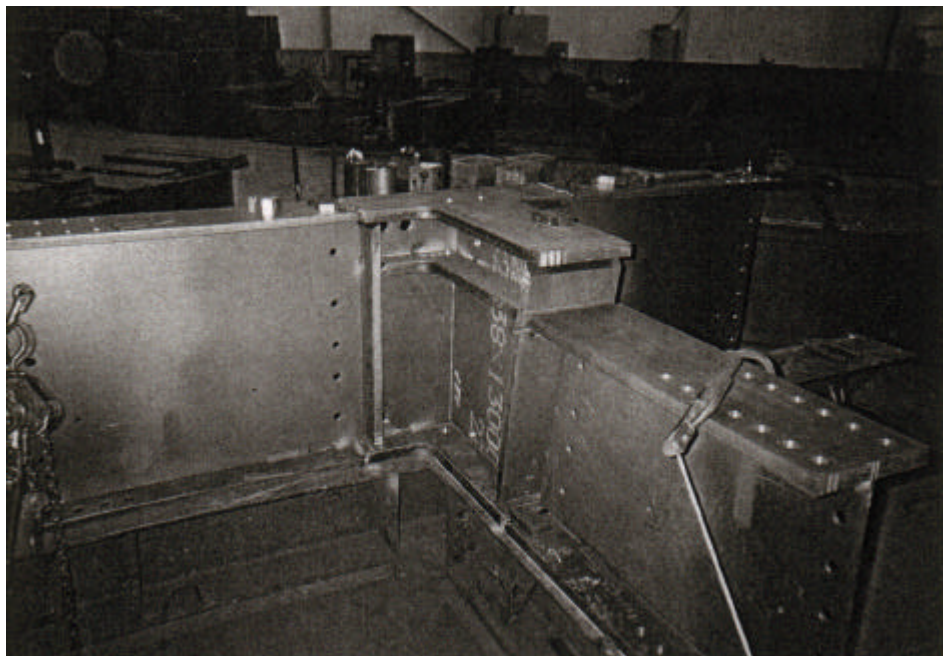
(写真1) シャーリング工場から受け入れた切板
きちんと整理されて保管されている。材料種別を示すペンキも鮮明。



(写真2) 切板の加工
使用後の合成樹脂フィルムが左に、穴あけ作業が右奥で、加工後の部品が手前に見られる。

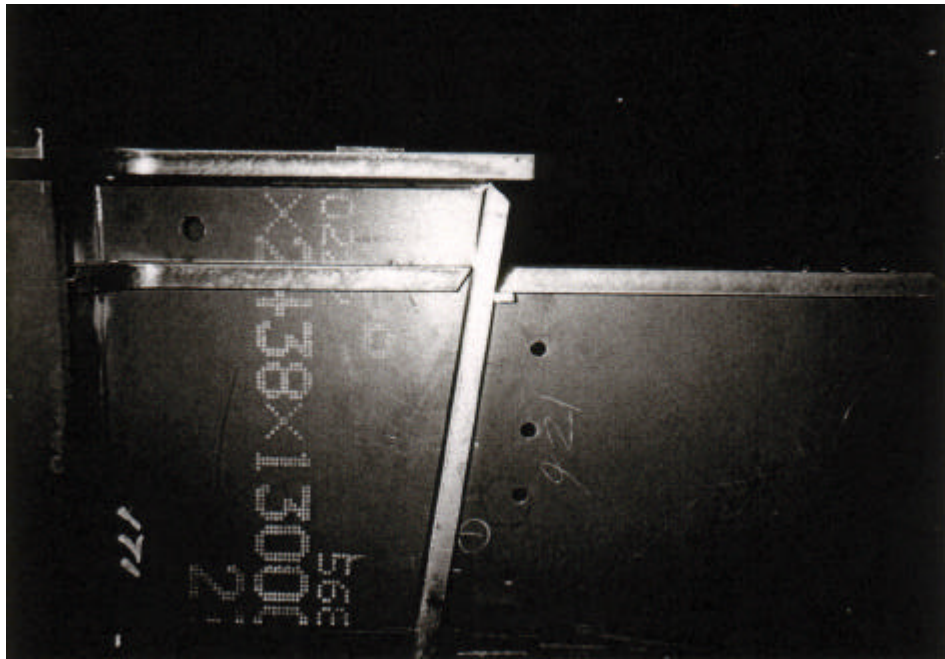


(写真3) 組立溶接作業場所に配布されている工作図
工作図がテーブル上に配置されている。承認印は見られないが、
工作図の内容についてはすでに承認されているとの説明。



(写真4) 大組立溶接の状況

柱梁ブラケット部分の大組立溶接の状況。開先内の組立溶接がショートビードとなっており実務上やむを得ない部分であるが、ショートビード上には速やかに適切な組立溶接を行うのが基本である。



(写真5) 組立溶接の細部

上下階の柱のせいが異なるために柱フランジが傾いている。そのため、梁フランジやダイアフラムと柱フランジとの開先が狭開先となっている。



(写真6) 開先加工された切板

組立溶接作業場所のすぐそばには、精度良く開先加工された部品がおかれている。

資料 3.5.2

工事現場における特定確認工程検査の実施イメージとインスペクションリスト（試案）

- （１）工事現場における特定確認工程検査の実施イメージ
- （２）インスペクションリスト（試案）
- （３）工事現場における写真

(1) 工事現場における特定確認工程検査の実施イメージ

工事現場における特定確認工程検査は、工事開始時期に現場で1回実施するものとする。その場合の検査のイメージは、現場におけるヒヤリング調査による検討から、以下とする。

1. 検査手順

(1) 工事現場における特定確認工程検査の実施前に、以下を実施する。

- ・関係資料(設計図書、施工要領書、検査要領書、工程表等)を現場から送付してもらう。この関係書類は検査時に持参する。
- ・現場施工者の担当者と検査の日程を決定する。
- ・日程は、工事開始時期で本格的な溶接が開始される時とし、雨天の場合の予備日も考慮しておく。
- ・設計図書、施工要領書のチェックを行い、予め問題点を書き出しておく。
- ・事前検討は0.5日程度必要と考えられる。

(2) 工事現場における特定確認工程検査1(9:00~10:00)

- ・現場担当者から現場概要、工程、安全に関する事項等の説明を受ける。
- ・検査の概要を説明する。
- ・当日の検査の予定を打合せし、決定する。
- ・設計図書、施工要領書の問題点を提出し、検査のまとめの前までに回答を要求する。

(3) 工事現場における特定確認工程検査2(10:15~11:45)

- ・溶接についてチェックする。
- ・現場で溶接施工方法、施工管理、溶接検査について説明を受ける。
- ・開先精度を確認し、施工管理と一致するか確認する。
- ・溶接工、溶接方法が施工管理と一致するか確認する。
- ・検査作業を確認する。

(4) 工事現場における特定確認工程検査3(13:15~14:45)

- ・ボルト施工についてチェックする。
- ・現場で溶接施工方法、施工管理、ボルト検査について説明を受ける。
- ・ボルト施工方法を確認し、施工管理と一致するか確認する。
- ・検査作業を確認する。

(5) 工事現場における特定確認工程検査4(14:45~15:30)

- ・デッキプレート敷き、PC取付け、設備用部材取付け、内装部材取付け溶接について現場で説明を受ける。
- ・確認できる範囲で、施工管理と一致するか確認する。

(6) 工事現場における特定確認工程検査5(15:30~16:00)

- ・検査のまとめを行う。
- ・設計図書、施工要領書の問題点の回答を受け取る。
- ・上記(3)~(5)について簡単にまとめる。

(7) 工事現場における特定確認工程検査6(16:00~16:30)

- ・現場施工者と検査の結果についてまとめの会議を行う。
- ・是正措置について現場施工者と確認を行う。
- ・重大な是正措置がある場合は、是正措置確認の検査の日程を決定する。
- ・現場施工者に簡単な報告を口頭で行う。

(8) 検査報告書の作成等

- ・重大な是正措置がない場合は、現場における検査完了後 1 週間程度で作成する。
- ・重大な是正措置がある場合は、是正措置確認後 1 週間程度で作成する。

2 . キーポイント

インスペクションリストに基づいて検査を行うが、ヒヤリング調査から以下がキーポイントとしてあげられる。

(1) 工事現場における特定確認工程検査の前に、以下を実施する。

- ・設計図書と施工図の一致
- ・施工要領書の有効性および現実性（例：許容範囲が狭すぎて現実性のない溶接条件）
- ・検査要領書の有効性および現実性（例：板厚が厚いのに、薄い板厚に対応した検査要領書）
- ・日程は、何日～何日の間等の範囲でもよいが、最低でも工事開始時期で本格的な溶接やボルト施工がなされており、当日もその作業がなされていること。
- ・雨天でその作業がなされない場合は、再度検査日を決定する。

(2) 工事現場における特定確認工程検査 1 (9 : 0 0 ~ 1 0 : 0 0)

- ・建方作業を実施している直下で作業を行わない。安全通路、足場に注意し、現場作業を妨げず事故を防止する。
- ・当日の現場での検査の予定を打合せ、1日の工程表や検査範囲をメモし双方で確認する。

(3) 工事現場における特定確認工程検査 2 (1 0 : 1 5 ~ 1 1 : 4 5)

- ・溶接のチェックでは、溶接足場等についても確認しておく。
- ・現場の溶接施工管理者の説明から、要領書と一致するか確認する。さらに、現場を見て全体的に一致しているか確認する。
- ・溶接前では、ルート間隔、誤製作（開先加工が逆等）を確認するとよい。
- ・溶接中では、溶接工確認と溶接手順の確認が重要。とくに、柱溶接では過大入熱になることは無く予熱や開先内の水分の除去が問題となるが、梁溶接では往復の溶接によるパス間温度上昇、過大入熱が問題となる。
- ・溶接作業において溶接漏れ止めのために一時的にフラックスタブ等を開先内に詰めるのは許容されるが（ただし、必要な作業後は除去されること）エンドタブを含めた開先内にトルシア形ボルトのピンテールを詰めることは許容されない。（ただし、エンドタブの最外部に漏れ止めの薄い鉄板を取付けることは問題が無いものと考えられる。（ただし、事前に作業手順等に明記し、予め材料を用意しておく）
- ・検査作業が行われていない場合は、検査箇所へのマーキングや報告書で確認する。

- (4) 工事現場における特定確認工程検査 3 (1 3 : 1 5 ~ 1 4 : 4 5)
 - ・ボルトのチェックでは、作業手順の確認が重要になる。
 - ・何らかの疑問が生じた場合、ボルト軸力を何らかの方法で検証する。
- (5) 工事現場における特定確認工程検査 4 (1 4 : 4 5 ~ 1 5 : 3 0)
 - ・ここでは、主要構造部材に安易な溶接がなされないような作業手順が定められていて、それが実施されていることを確認することが重要。
- (6) 工事現場における特定確認工程検査 5 (1 5 : 3 0 ~ 1 6 : 0 0)
 - ・検査実施側だけで 3 0 分間まとめを行う。
- (7) 工事現場における特定確認工程検査 6 (1 6 : 0 0 ~ 1 6 : 3 0)
 - ・現場施工者と検査の結果のまとめを双方の合意で作成する。
 - ・現場施工者の合意が得られない項目は原則的に記載しない。ただし、施工者側の無謀な否定については、合意が得られなかったことを明記して記載する。
 - ・重大な是正措置については相手に通告し、是正を要求する。
- (8) 検査報告書の作成等
 - ・迅速な報告書の作成。
 - ・重大な是正措置がある場合の処置。

(2) インспекションリスト (試案)

1 . 一般事項

工事名称			
施主		設計	
施工		鉄骨製作	
建築規模	鉄骨柱本数	階高	
構造種別	S造・SRC造・その他()		
使用材料	SS()	SM()	SN() その他()
接合部	溶接：最大板厚	mm	工場・現場 高力ボルト接合 摩擦・引張
備考			

2. 鉄骨現場施工要領書

検査員	施工者	設計
/	/	/

鉄骨現場施工要領書		有・無	
1. 総則	工事名	適・不適	適用図書
			適・不適
			規準
			適・不適
2. 一般事項	工事概要	有・無	製作工程
	製作組織	有・無	製作工場概要
			有・無
			有・無
3. 材料	ボルト	適・不適	(規格、使用箇所、メーカーの規定)
	溶接材料	適・不適	(適用材質、規格、銘柄、径、メーカー、用途の規定)
	スタッド	適・不適	(規格、種類、メーカー、施工業者の規定)
	塗料	適・不適	(規格、銘柄、メーカー、使用箇所の規定)
4. 建方	方法	適・不適	
	手順	適・不適	
5. 建入れ直し	方法	適・不適	
	修正方法	適・不適	
6. 溶接	溶接施工法	適・不適	
	溶接工	適・不適	
	溶接機	適・不適	
	溶接条件	適・不適	
	溶材の管理	適・不適	
	順序及び姿勢	適・不適	
	予熱	適・不適	
	溶接	適・不適	
	仕上げ	適・不適	
	補修	適・不適	
8. 高力ボルト	締付け方法	適・不適	
	接合部の組立	適・不適	
	締付け後の検査	適・不適	
9. 検査	工程検査	適・不適	(溶接作業前の開先精度等・溶接作業の管理)
	溶接後検査	適・不適	(検査項目、検査方法、検査基準、処置)
	ボルト接合検査	適・不適	(締付け完了後の記録の検査、外観検査)
10. スタッド溶接		適・不適	
11. デッキプレート		適・不適	
12. 塗装	適用範囲	適・不適	(現場塗装の範囲)
	素地調整	適・不適	(方法)
	塗装	適・不適	(方法、塗装時の環境条件、塗装禁止箇所)
13. 添付書類	溶接基準図	有・無	溶接工名簿
			有・無

床・壁等の鉄骨への取付けに際しての追加溶接、設備施工（鉄骨との関連のみ）、内装工事（鉄骨との関連のみ）に関する要領書・手順書等

有・無

問題点：

3 . 溶接

検査員	施工者	設計
/	/	/

溶接作業	適・不適	溶接装置	適・不適
溶接材料	適・不適	溶接材料	適・不適
溶接工	適・不適（無資格者、替え玉による溶接）		
電源容量	適・不適（最大人数同時溶接時・他業種と同時作業の場合）		
溶接条件	適・不適（著しいウィーピングによる過大入熱）		
溶接中断処理	適・不適		
溶接後の処理			
スラグの除去	適・不適		
清掃	適・不適		
1日の作業終了後の溶接装置・材料の保管	適・不適		
コメント（検査員が作成し施工者との合意の上記載すること）			

4 . 高力ボルト

検査員	施工者	設計
/	/	/

ボルトの保管	適・不適	仮ボルト使用	適・不適
締付け方法	適・不適	締付け器具管理	適・不適
ボルトのマーク	適・不適	締付けチェック	適・不適
締付け順序	適・不適		
その他			
溶接との順序	適・不適		
ボルトへの溶接	無・有（ ）		
部材相互の位置(目違い等)	適・不適		
ボルト穴寸法	適・不適		
コメント（検査員が作成し施工者との合意の上記載すること）			

5 . 検査

検査員	施工者	設計
/	/	/

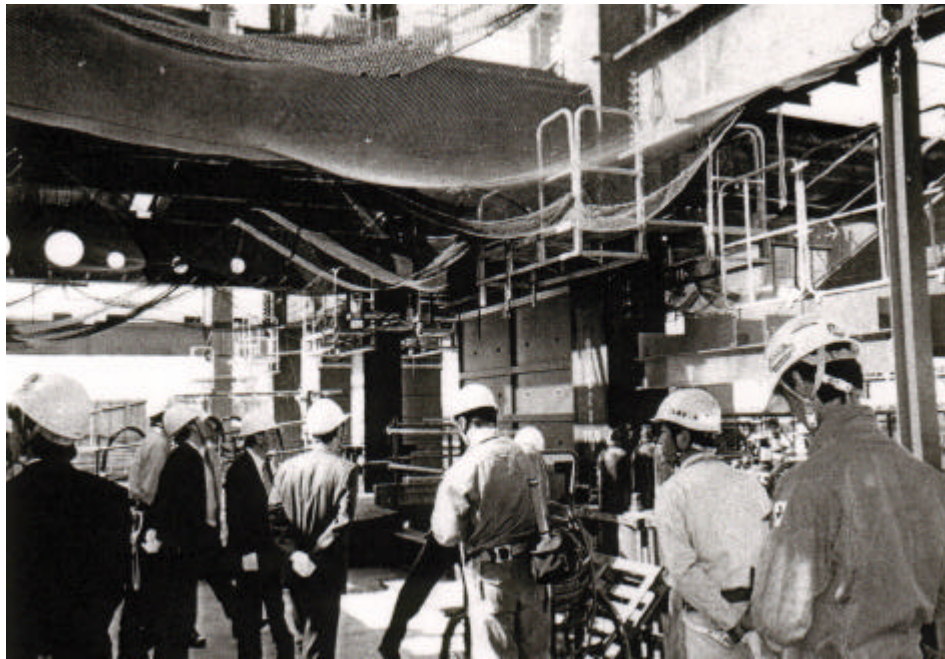
品質管理体制 適・不適 (全体の品質管理・溶接部・ボルト接合部)	
検査体制	
図面受領・作成・変更	適・不適
製作要領作成・変更	適・不適
寸法精度	適・不適
開先精度	適・不適
溶接作業	適・不適
ボルト接合	適・不適
外観検査	適・不適
超音波検査	適・不適
検査結果のフィードバック	
寸法精度	適・不適
ボルト検査	適・不適
溶接検査	適・不適
コメント(検査員が作成し施工者との合意の上記載すること)	

6 . 溶接・ボルト施工以降の後工程の溶接

検査員	施工者	設計
/	/	/

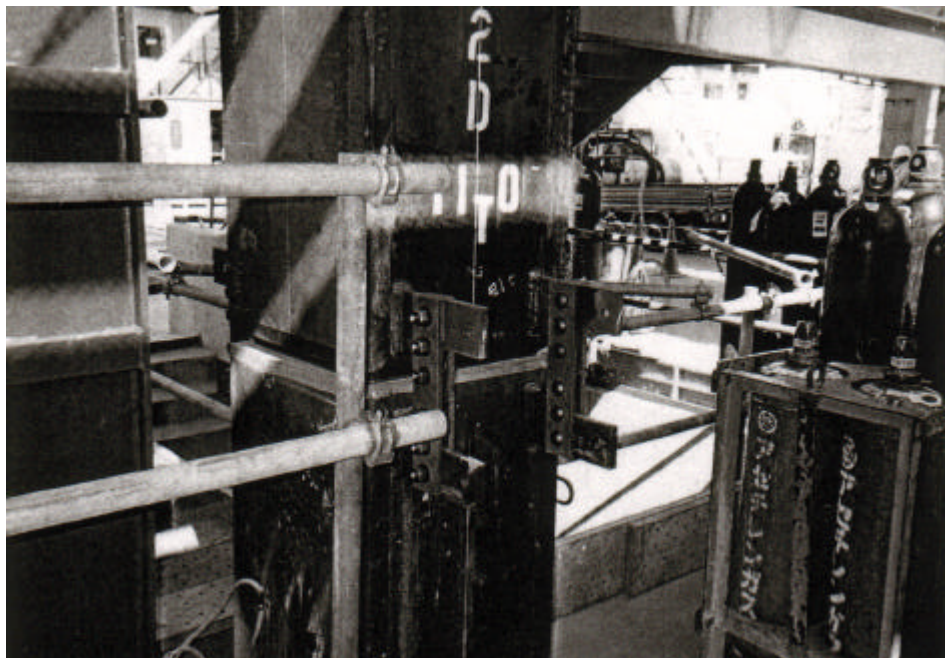
デッキプレート施工	
溶接方法	適・不適
溶接作業者	適・不適
溶接長さ・大きさ	適・不適
割れ・著しいアンダカットの存在	無・有
高力ボルトへの溶接	無・有
床・壁等の取付け材の現場溶接（追加・変更時等）	
溶接方法	適・不適
溶接作業者	適・不適
溶接長さ・大きさ	適・不適
割れ・著しいアンダカットの存在	無・有
設備関係の取付け	
溶接方法	適・不適
溶接作業者	適・不適
溶接長さ・大きさ	適・不適
割れ・著しいアンダカットの存在	無・有
高力ボルトへの溶接	無・有
内装関係の取付け	
溶接方法	適・不適
溶接作業者	適・不適
溶接長さ・大きさ	適・不適
割れ・著しいアンダカットの存在	無・有
高力ボルトへの溶接	無・有
コメント（検査員が作成し施工者との合意の上記載すること）	

(3) 工事現場における写真



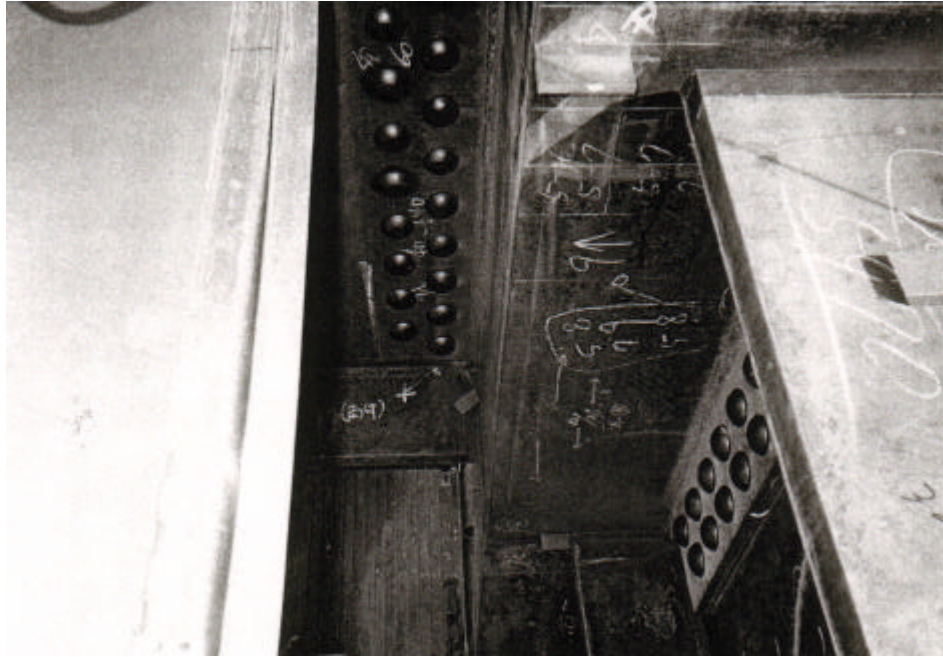
(写真1) 梁現場溶接足場

梁には内装関係の溶接を行うためのチャンネル材等があらかじめ取り付けられている。



(写真2) 柱現場溶接部

エレクションピースは、柱の倒れの調整のために用いられている。エレクションピースの取り付けられない面の溶接を2～3パス先行して実施した後、切除される。



(写真3) 梁現場溶接部

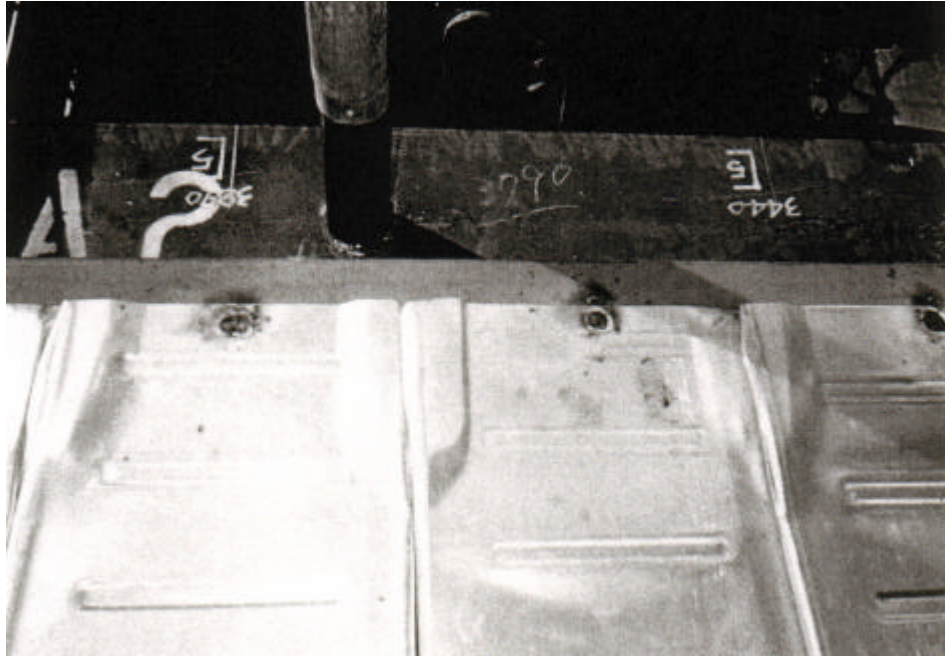
下フランジには既に裏当て金を取り付けられており、溶接工はウェブの反対側を溶接している。上フランジに溶接されている小さな鉄片はデッキプレートの受けプレート。



(写真4) 梁下フランジ現場溶接作業

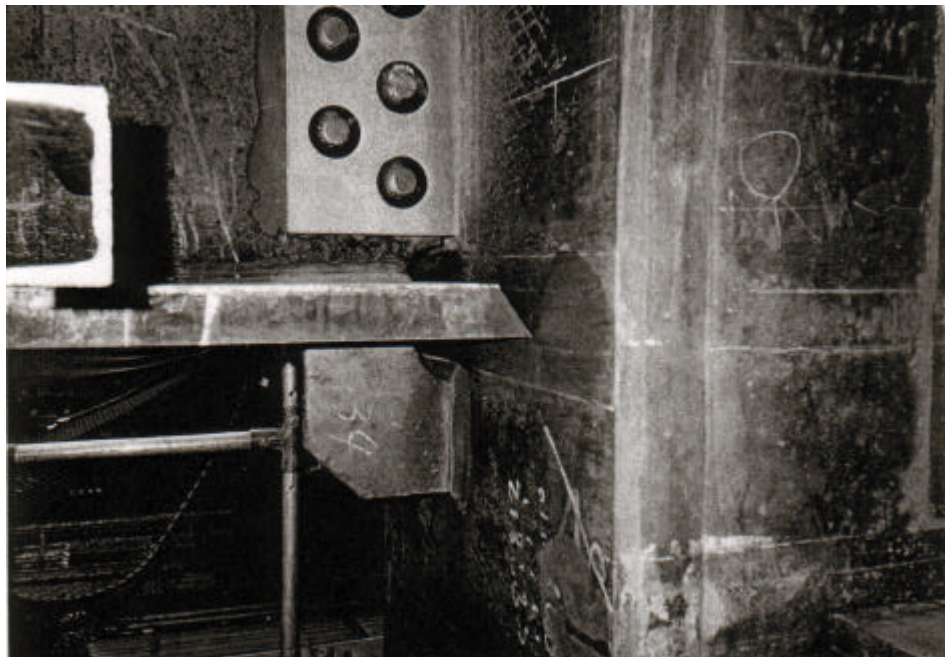
下フランジの半分の溶接が完了した時点。

溶接はウェブを挟んである程度のパス数で交互に行わず、片側を仕上げしてから反対側を行っている。溶接金属が流れるのを防ぐためウェブ線上にセラミックを詰めていた。



(写真5) デッキプレートの取付け

マニュアル通り焼抜き栓溶接が実施されている。一般的な現場では、ショートビードで取り付けられていることが少なくない。



(写真6) 梁受け金物

建て方時の梁の下がり止めのためにプレートが柱に溶接されている。梁の現場溶接後も削除されないで、下フランジのウェブ位置の超音波検査ができない。チャンネル材は後工程で溶接を行うためのもの。



(写真7) 超音波ボルト軸力計によるボルト軸力の測定
高力ボルトのナットの対辺間での超音波の伝達速度により導入軸力を計測している。
軸力は約20トンであった。

付録 3.1 品質管理項目の目的と重要度

1. 品質管理項目の目的および重要度に関する調査

品質管理の勘所を把握することはメリハリのある品質管理を行い、ひいては要求性能にマッチした建築物を合理的に作り上げる上で重要である。このためには、実際に行われている品質管理において、どの管理項目が重視されて実務が行われているかを知ることが重要である。

品質管理で扱う範囲は、企画・計画から維持・管理までと幅広い。これらの中で、施工上の品質管理項目については、品質管理の手順がほぼ標準化されているので、これらを主に対象として、それぞれの品質管理項目の目的や重要度などを調査票への記入により調査した。

鉄骨造建築物の施工上の品質管理項目としては、JASS6（日本建築学会建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事）や共仕（建設省官庁営繕部建築工事共通仕様書）に順序だてて整理されている。ここでは、JASS6の目次に従って品質管理項目を抜き出した。

各品質管理項目については、管理項目の目的（構造安全性、耐久性、施工性、後工程への影響、その他の目的（特記仕様） 具体的内容） 特定確認工程、重要度、検査技能者依存性、管理項目の記録方法（目視による、寸法など計測を伴う、写真など、その他の記録方法およびコメント）を調査した。

管理項目の目的の欄では、それぞれの管理項目の目的として関連性の高い項目に 印、やや関連性の高い項目に 印をつけるように依頼した。また、具体的内容には、管理項目の目的を文章で記入するよう依頼した。

特定確認工程、重要度、検査技能者依存性の欄は、それぞれの管理項目との関連性を 印あるいは 印（有・無も可）で記入するよう依頼した。なお、特定確認工程とは、その工程において確認しておかないと後になってからでは検査が困難であるとか、検査はできたとしても問題があった場合に改善する術が無いなどと考えられる工程を呼び、例えば、建築工事一般を対象に考えると「ベンチマークの確認」などが典型的な特定確認工程である。重要度の高い管理項目の中でも特に重要度の高い工程のことを呼ぶものと考えれば、分かり易い。検査技能者依存性は、素人でも見ればあるいは測れば良否を判断できるのか、あるいは特殊な技術・技能を持った人でないと良否の判断さえできない管理項目であるかどうかを記述するものである。

管理項目の記録方法には、確認の方法と確認した内容の記録方法の2点があり、これを整理するために設けた項目である。

調査票への記入の依頼は、以下の4名に対して行った。調査結果は、付表 3.1.2～5に示す。

- A：経験豊富なゼネコンの生産技術の専門家
- B：ゼネコンの生産技術の専門家
- C：経験豊富な設計実務者
- D：公共発注機関担当者

2. 調査結果の分析

調査票への記入の依頼時点では、記入者に対してあまり先入観を与えないように、ごく簡単な項目

ごとの説明だけを行った。そのために、記入された調査票を相互に比較すると、かなり精粗があるが、特定の記入者の調査票にのみ着目して全体を見てみると、どのような管理項目を重視しているか、概略、判断することができる。ここでは、どの品質管理項目が重視されているかという観点から、特定確認工程の欄に 印が付けられている管理項目を付表 - 3 . 1 . 1 にまとめて示す。なお、付表中にリストアップした管理項目は、4人の記入者の内、2人以上が 印をつけた項目を示している。

この付表より、特に重視されている管理項目は、材料に関わる事項が4項目、溶接に関わる事項が8項目、工法・工作に関わる事項が2項目などとなっており、これらを総合的に確認する製品検査に関わる事項などが、あげられている。また、製品とは直接関連しないが鉄骨製作者の選定があげられているのは、鉄骨造に特徴的であろう。

付表 3 . 1 . 1 に載せられている管理項目以外の項目の目的や重要度については、利用目的に応じて適宜、付表 3 . 1 . 2 ~ 5 の調査票を参考にすることができよう。

付表 3 . 1 . 1 特に重視されている管理項目

一般事項	鉄骨製作者の選定 工法の選定および提出書類 受入検査の実施	溶接	溶接技術者 溶接技能者 溶接材料の選定 溶接部の受入検査 完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査
材料	構造用鋼材 高力ボルト、ボルト、スタッドおよびターンバックル 溶接材料 材料試験および溶接性試験 材料の購入、受入および保管		高力ボルト接合 高力六角ボルト トルシア形高力ボルト
工作	工作図 加工後の鋼材の識別		製品検査・発送 受入検査 工事現場施工 高力ボルト接合 工事現場溶接

付表 - 3 . 1 . 2 経験豊富なゼネコンの生産技術の専門家

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ メ 録 ン 方 ト 法
1	総則													
1	適用範囲および原則													仕様書として活用する場合の重要な条件設定であるため、この部分は、契約者双方が互いに協議して、その内容をしたためる部分でなければ成らない。日本では、慣習的にふれる程度ですませている例が多い)
	a 本仕様書は、日本に建設される・・・													同上
	b 建築工事に共通な一般事項について・・・													同上
	c 本仕様書に採用したほかの規格・・・													同上
	d 本仕様書の適用にあたっては・・・													
	e 特別な調査・研究等に基づく・・・													
2	用語													
3	一般事項													この項目は、改めて述べるほどの意味がない。 1. bとダブル。
	a 施工者らの品質管理													
	b 鉄骨製作者の選定													BCS等で鉄骨製作者のグレーディングを行っている。これを参考とする。この行為は、政治的、営業的色彩が多くゆがめられた管理項目に成りやすいが、重要な品質の曲がり角になるものである。その後の発展にいくとおりもの可能性がうまれるので、総合システムの出発点と考えるべき項目である。
	c 工法の選定および提出書類													
	d 受入検査の実施													
2	品質管理													
1	品質保証													
	a 品質保証の原則													
	b 施工品質の保証													
2	施工者の品質管理													
3	鉄骨製作者の品質管理													工場選定にあたっての条件の一つ。
	a 品質管理組織													同上
	b 品質管理実施内容													同上

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法										
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具体的内容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の 記 録 メ ソ ド						
	a	被覆アーク溶接アーク手溶接技能者																		
	b	半自動溶接技能者																		
	c	自動溶接作業者(オペレーター)																		
	d	スタッド溶接技能者																		
	e	技量付加試験																		
	f	技量確認試験																		
5		溶接材料																		
	a	溶接材料の選定																		
	b	溶接材料の管理																		
6		開先の確認および母材の清掃																		
	a	開先の確認																		
	b	母材の清掃																		
7		溶接施工一般																		
	a	溶接部の形状																		
	b	電流・電圧・その他																		
	c	溶接姿勢																		
	d	予熱																		
	e	溶接順序																		
	f	エンドタブ																		
	g	裏当て金																		
	h	スカラップ																		
	i	気温、天候、その他																		
	j	溶接部の清掃																		
8		完全溶込み溶接																		
	a	完全溶込み溶接																		
	b	裏はつり																		
	c	裏当て金																		
	d	板厚の異なる継手																		
	e	突合せ継手およびT継手の余盛高さ																		
9		隅肉溶接																		
	a	サイズの許容差																		
	b	部材の密着																		
	c	有効溶接長さ																		
	d	最小溶接長さ																		
	e	余盛																		
	f	回し溶接																		
10		部分溶込み溶接																		
	a	部分溶込み溶接																		
	b	余盛																		
	c	有効のど厚																		
11		消耗および非消耗ノズル式エレクロスラグ溶接																		
	a	溶接姿勢																		
	b	高温割れ防止																		
	c	溶接始末端部の処理																		
	d	溶接の中断																		
	e	当て金																		
12		スタッド溶接																		
13		溶接部の受入検査																		
	a	表面欠陥および精度の検査																		

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法										
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具体的内容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 メ ソ ド						
	b	完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査																		
	c	スタット溶接部の検査																		
14		溶接部の補修																		
	a	施工中に生じた不良溶接部の補修																		
	b	受入検査による不具合溶接部の補修																		
	c	補修方法																		
	d	スタット溶接の補修																		
6	1	高力ボルト																		
	a	高力六角ボルト																		
	b	ワシヤ形高力ボルト																		
	2	高力ボルトの取扱い																		
	a	搬入																		
	b	工事現場での受入れ																		
	c	工事現場での取扱い																		
	3	締付け施工法の確認																		
	a	高力六角ボルト																		
	b	ワシヤ形高力ボルトの場合																		
	4	接合部の組立て																		
	a	組立て精度																		
	b	ボルト孔のくい違いの修正																		
	c	建方時の仮ボルト																		
	5	高力ボルトの締付け																		
	a	高力六角ボルトの締付け																		
	b	ワシヤ形高力ボルトの締付け																		
	6	締付け後の検査																		
	a	高力六角ボルト																		
	b	ワシヤ形高力ボルト																		
	c	ボルトの取り替え																		
	d	ボルトの再使用の禁止																		
7		ボルト接合																		
	1	ボルト																		
	a	ボルトナット座金																		
	b	ボルト長さ																		
	c	座金																		
	2	接合部の組立ておよびボルト締め																		
	a	ボルト孔																		
	b	ボルト締め																		
	c	戻り止め																		
	d	ボルト孔のくい違いの修正																		
	3	締付け後の検査																		
	a	検査																		
	b	不良ボルトの処理																		
8		さび止め塗装																		
	1	適用範囲																		
	2	塗料および工法																		

		管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
			構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
	a	素地調整													
	b	塗装作業													
3		工事現場溶接部の保護													
4		工事現場における部分塗装及び補修塗装													
5		検査および補修													
	a	塗装の検査													
	b	検査の方法													
	c	塗膜の補修													
9		製品検査 発送													
1		製品検査													
	a	一般事項													
	b	社内検査													
	c	中間検査													
	d	受入検査													
2		製品の仕分け													
3		輸送計画および発送													
10		工事現場施工													
1		適用範囲													
2		鉄骨工事計画と管理													
	a	工事管理組織													
	b	鉄骨工事計画													非常に重要。計画がすべてだ。安易な計画で実行に移すことは社会的な悪。
	c	管理													
3		定着													
	a	適用範囲													
	b	柱脚の形式													
	c	アンカーボルト													
	d	アンカーボルトの形状・寸法および品質													
	e	アンカーボルトの保持および埋込み													
	f	アンカーボルトの養生													
	g	ベースプレート支持													
	h	ベースモルタルの形状・寸法および品質													
	i	ベースモルタルの塗付けと養生													
	j	施工精度													
	k	ナツ締付け													
4		建方													
	a	建方計画													施工者にとって検討不可欠な重要項目。
	b	建方機械													
	c	搬入 仕分け													
	d	地組													
	e	建方用設備 器具													
	f	建入れ直し													
	g	仮ボルトの締付け													
5		建方精度													
a		計測													

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法									
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具体的内容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 メ ソ ド					
	b	接合部の精度																	
	c	建方の精度																	
6		工事現場接合																	
	a	高力ボルト接合																	
	b	工事現場溶接																	
	c	ボルト接合																	
	d	混用継手																	
	e	併用継手																	
7		デッキプレートと頭付きスタッド																	
	a	デッキプレート																	
	b	頭付きスタッドの種類																	
	c	溶接技能者																	
	d	デッキプレート施工																	
	e	デッキプレートと梁との接合																	
	f	頭付きスタッド溶接																	
	g	デッキプレート貫通スタッド溶接																	
8		他工事との関連溶接																	
	a	付帯する工事における関連溶接																	
	b	溶接技能者																	
11		耐火被覆																	
	1	耐火被覆の範囲および性能																	
	2	工法および材料																	
	a	素地調整																	
	b	耐火被覆の種類																	
	c	材料の保管・養生																	
	d	施工																	
	3	検査および補修																	
	a	検査項目、方法などは特記・・・																	
	b	不合格の場合は、吹き増しまたは・・・																	
12		溶融亜鉛めっき工法																	
	1	溶融亜鉛めっきの種類と品質																	
	2	めっきする部材の工作																	
	a	部材の最大寸法																	
	b	部材の板厚の組合せ																	
	c	部材の形状、寸法等																	
	d	溶接																	
	e	曲げ加工																	
	f	仕上げ																	
	3	めっき作業																	
	4	めっき部材の矯正、検査および補修																	
	a	矯正																	
	b	検査																	
	c	補修																	

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 は の コ 記 録 メ ソ ド
	5	溶融亜鉛めっき高力ボルトの接合												
	a	溶融亜鉛めっき高力ボルトのセット												
	b	めっき高力ボルトの長さ												
	c	めっき高力ボルトの孔径												
	d	摩擦面の処理												
	e	接合部の組立て												
	f	めっき高力ボルトの締付け												
	g	締付け後の検査												
	6	めっき部材の溶接												
	7	めっき構造物の施工												
	a	荷扱い												
	b	保管												
	c	建方												

付表 - 3 . 1 . 3 ゼネコンの生産技術の専門家

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ メ ン ト 法
1		総則												
	1	適用範囲および原則												
	a	本仕様書は、日本に建設される・・					x							
	b	建築工事に共通な一般事項について・・					x							
	c	本仕様書に採用したほかの規格・・												どのような規格などが適用されるかを初期の段階で明確にしなければ契約に大きく係わる。
	d	本仕様書の適用にあたっては・・					x							
	e	特別な調査・研究等に基づく・・												どのようなものを採用するか非常に重要。契約内容を左右する。
	2	用語					x		無					特指？ 定した用語は記録する。
	3	一般事項												
	a	施工者らの品質管理					x	x	無					
	b	鉄骨製作者の選定							無					
	c	工法の選定および提出書類					x		無					
	d	受入検査の実施							無					
	2	品質管理												精神規定であり仕様書に記載する必要はない。
	1	品質保証												同上
	a	品質保証の原則					x	x	無					同上
	b	施工品質の保証					x	x	無					同上
	2	施工者の品質管理					x	x	無					同上
	3	理												
	a	品質管理組織					x		無					
	b	品質管理実施内容					x		無					
	4	工事現場施工					x		無					
	3	材料												
	1	鋼材												
	a	構造用鋼材							無					
	b	構造用鋼材の形状および寸法					x		無					
	2	高力ボルトボルトスタットおよびターンバックル							無					
	3	溶接材料							無					
	4	材料試験および溶接性試験					x	x	有					
	5	材料の購入、受入れおよび保管					x		無					
	4	工作												

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法									
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド					
1	工作図と現寸																		
	a 工作図						x		有										
	b 現寸						x		有										立体的なものの施工性を確認するために行う
2	鋼製巻尺						x	x	無										
3	テープ合わせ						x	x	無										
4	加工後の鋼材の識別						x		無										
5	けがき						x	x	無										
6	切断・切削加工						x		無										
7	開先加工																		
	a 開先加工						x		無										
	b 精度						x	x	無										
8	孔あけ加工						x	x	無										
9	摩擦面の処理																		
	a 摩擦面の処理方法						x		無										
	b 摩擦面処理の留意事項						x		無										
	c すべり試験						x	x	有										
10	ひずみの矯正						x		無										
11	曲げ加工						x		無										
12	組立て																		
	a 組立て一般						x	x	有										
	b 組立て準備						x		有										
	c 組立て作業						x		有										
	d 組立て溶接						x		無										
13	仮組						x		有										
14	付属金物						x		無										
15	ピンおよびローラー						x		無										
16	機器の保守点検						x		有										
17	安全・衛生						x		無										
5	溶接																		
1	適用範囲						x		無										
2	溶接方法の承認						x	x	無										
3	溶接技術者						x		無										
4	溶接技能者																		
	a 被覆アーク溶接(アーク手溶接技能者)						x	x	無										
	b 半自動溶接技能者						x		無										
	c 自動溶接(作業員オペレーター)						x		無										
	d スタット溶接技能者						x		無										
	e 技量付加試験						x		有										
	f 技量確認試験						x		有										
5	溶接材料																		
	a 溶接材料の選定								無										
	b 溶接材料の管理						x		有										
6	開先の確認および母材の清掃																		
	a 開先の確認						x		無										
	b 母材の清掃						x	x	無										
7	溶接施工一般																		
	a 溶接部の形状						x		有										

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具体的内容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 方 法
	b	電流・電圧・その他						x	無					入熱、パス間温度、冷却速度など構造安全性の確定のためのデータが不足している。
	c	溶接姿勢						x	x	無				
	d	予熱						x	x	無				
	e	溶接順序						x	x	無				
	f	エンドタブ						x		無				阪神大震災以後、注目されているが、実験による確認が系統だててなされていないため、データ分析中でありその重要性の確定とその詳細事項は今後明らかになるであろう
	g	裏当て金						x		無				同上
	h	スカロップ						x		無				同上
	i	気温、天候、その他						x		無				
	j	溶接部の清掃						x		有				溶接前、溶接中の割れの発見は難しい。
8	a	完全溶込み溶接						x		無				
	b	裏はつり						x		無				
	c	裏当て金						x	x	無				
	d	板厚の異なる継手						x		無				
	e	突合せ継手およびT継手の余盛高さ						x		無				
9	a	隅肉溶接						x		無				
	b	サイズの許容差						x		無				
	c	部材の密着						x		無				
	d	有効溶接長さ						x		無				
	e	最小溶接長さ						x		無				
	f	余盛						x	x	無				
	f	回し溶接						x		無				梁端スカロップを確認する。
10	a	部分溶込み溶接						x	x	無				
	b	余盛						x	x	無				
	c	有効のど厚						x		有				溶接後、確認するのは目視では不可。
11	a	消耗および非消耗ノズル式エレクトロスラグ溶接						x	x	無				
	b	溶接姿勢						x		有				
	c	高温割れ防止						x		無				
	d	溶接始末端部の処理						x		有				
	e	溶接の中断						x		有				
	e	当て金						x		無				
12	a	スタット溶接						x		無				
13	a	溶接部の受入検査						x		有				
	b	表面欠陥および精度の検査						x		有				
	c	完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査						x		有				
	c	スタット溶接部の検査						x		無				
14	a	溶接部の補修						x		有				
	a	施工中に生じた不良溶接部の補修						x		有				

		管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法					
			構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法	
		b													不合格の判定は検査者でなく構造設計者が行う。	
		c													施工者の提案を構造設計者が判断する。	
		d														
6	1	高力ボルト														
		a														
		b														
	2	高力ボルトの取扱い														
		a														
		b														
		c														
	3	締付け施工法の確認														
		a														
		b														
	4	接合部の組立て														
		a														
		b														
		c														
		d														
	5	高力ボルトの締付け														
		a														
		b														
	6	締付け後の検査														
		a														
		b														
		c														
		d														
7		ボルト接合													構造体にボルト接合を使用することをやめ、すべて高力ボルトとする。構造上、重要ならば使用しない。13m以下、300m以下で分ける意味はない。建物の用途、重要度で使える場合は、特記する。	
	1	ボルト													同上	
		a													同上	
		b													同上	
		c														
	2	接合部の組立ておよびボルト締め														
		a													材料の確認と不良品の取り扱いはいかなる用途であっても耐久性の点で確認は必要。	
		b													同上	
		c													同上	

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
	d	ボルトのくい違いの修正					x	x	無				同上	
3		締付け後の検査											同上	
	a	検査					x	x	無				同上	
	b	不良ボルトの処理					x		無				同上	
8		さび止め塗装												
	1	適用範囲					x		無					
	2	塗料および工法												
	a	素地調整					x		有					
	b	塗装作業					x		無					
	3	工事現場溶接部の保護					x	x	無					
	4	工事現場における部分塗装及び補修塗装					x	x	無					
	5	検査および補修												
	a	塗装の検査					x		無					
	b	検査の方法					x		有					
	c	塗膜の補修					x		無					
9		製品検査・発送												
	1	製品検査												
	a	一般事項					x	x	無					
	b	社内検査					x		有					
	c	中間検査					x		有					
	d	受入検査							有				誤差、寸法違い、部材不足など現場の工程に多大の影響がある。精度の良否は後続の納まりに影響する。	
	2	製品の仕分け					x		有					
	3	輸送計画および発送					x		無					
10		工事現場施工												
	1	適用範囲					x	x	無					
	2	鉄骨工事計画と管理												
	a	工事管理組織					x	x	無					
	b	鉄骨工事計画					x		無					
	c	管理					x		無					
	3	定着												
	a	適用範囲					x		無					
	b	柱脚の形式					x		無					
	c	アンカーボルト					x		無					
	d	アンカーボルトの形状・寸法および品質							無				構造用は寸法などヨレシートと共に確認する。	
	e	アンカーボルトの保持および埋込み							無					
	f	アンカーボルトの養生					x		無					
	g	ベースプレートの支持					x	x	無					
	h	ベースモルタルの形状・寸法および品質					x		無					
	i	ベースモルタルの塗付けと養生					x		無					
	j	施工精度					x		無				鉄骨の主体精度に重要。後続工事の遅れの原因となる。	

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
	k	ナツ締付け					x	無						
4		建方												施工者の自由になる事項で構造的な問題ではない。JASS6に記載すべきかも考えねばならない。精度そのもの以外、品質とは直接関係ない。
	a	建方計画					x	無						同上
	b	建方機械					x	有						同上
	c	搬入 仕分け					x	無						同上
	d	地組					x	x	無					同上
	e	建方用設備・器具					x	有						同上
	f	建入れ直し					x	有						同上
	g	仮ボルの締付け					x	無						同上
5		建方精度												同上
	a	計測					x	有						同上
	b	接合部の精度					x	無						同上
	c	建方の精度					x	有						同上
6		工事現場接合												
	a	高力ボル接合					x	無						
	b	工事現場溶接					x	有						
	c	ボル接合					x	x	有					
	d	混用継手					x	有						
	e	併用継手					x	有						
7		デッキプレートと頭付きスタッド												
	a	デッキプレート					x	無						構造デッキは重要なので要検査。
	b	頭付きスタッドの種類					x	無						
	c	溶接技能者					x	無						
	d	デッキプレートの施工					x	無						
	e	デッキプレートと梁との接合					x	無						合成スラブは特にその接合が構造上重要。
	f	頭付きスタッド溶接					x	無						
	g	デッキプレート貫通スタッド溶接					x	無						
8		他工事との関連溶接												
	a	付帯する工事における関連溶接					x	無						施工上の安全性と本体鉄骨の構造上の欠陥の有無の確認が重要。
	b	溶接技能者					x	無						
11		耐火被覆												
1		耐火被覆の範囲および性能					x	無						
2		工法および材料												
	a	素地調整					x	無						
	b	耐火被覆の種類					x	無						
	c	材料の保管・養生					x	無						
	d	施工					x	無						
3		検査および補修												
	a	検査項目、方法などは特記・・・												

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法									
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の 記 録 メ ソ ド					
	b	不合格の場合は、吹き増しまたは・・・																	
12		溶融亜鉛めっき工法																	
	1	溶融亜鉛めっきの種類と品質					x	無											
	2	めっきする部材の工作																	
	a	部材の最大寸法					x	無											
	b	部材の板厚の組合せ					x	無											
	c	部材の形状、寸法等					x	無											
	d	溶接					x	無											
	e	曲げ加工					x	無											
	f	仕上げ					x	無											
	3	めっき作業					x	無											
	4	めっき部材の矯正、検査および補修																	
	a	矯正					x	無											
	b	検査					x	有											
	c	補修					x	無											
	5	溶融亜鉛めっき高力ボルトのセット																	
	a	めっき高力ボルトの長さ					x	無											
	b	めっき高力ボルトの孔径					x	無											
	d	摩擦面の処理					x	無											
	e	接合部の組立て					x	無											
	f	めっき高力ボルトの締付け					x	無											
	g	締付け後の検査					x	無											
	6	めっき部材の溶接					x	有											
	7	めっき構造物の施工																	
	a	荷扱い					x	無											
	b	保管					x	無											
	c	建方					x	無											駐車場、倉庫で精度を必要とするものは、要確認。

付表 - 3 . 1 . 4 経験豊富な設計技術者

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ メ ン ト 法
1		総則												
	1	適用範囲および原則												
		a 本仕様書は、日本に建設される・・												
		b 建築工事に共通な一般事項について・・												
		c 本仕様書に採用したほかの規格・・												
		d 本仕様書の適用にあたっては・・												
		e 特別な調査・研究等に基づく・・												
	2	用語												
	3	一般事項												
		a 施工者らの品質管理					原則全工程							担当技術者の資格を指定する物件により判断)
		b 鉄骨製作者の選定					監理者の承認							全構連等のグレートを参考としている。必要により協力工場などの調査を行う。
		c 工法の選定および提出書類					監理者の承認							工場製作、現場要領書、計画書、工程表など。
		d 受入検査の実施					原則として全数実施							具体的適用、方法等は各節で特記。
2		品質管理												
	1	品質保証												
		a 品質保証の原則												
		b 施工品質の保証												
	2	施工者の品質管理												
	3	理												
		a 品質管理組織												
		b 品質管理実施内容												
	4	工事現場施工												
3		材料												
	1	鋼材												
		a 構造用鋼材					規格品を基本とする			無				ミレシーなどによる確認
		b 構造用鋼材の形状および寸法						x		無				基本的には規格の遵守とするが、使い回しによっては、精度に影響する。
	2	高力ボルトボルトスタッドおよびターンパクル					露出柱脚については特記			無				
	3	溶接材料					特記			無				
	4	材料試験および溶接性試験					特殊鋼材などについては特記			無				

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法
5	材料の購入、受入れおよび保管								有					ファブ決定時に協力工場に対する実態調査が必要で行っている。主として、シアー切断、BH加工、仕口ブロック製作、Box柱製作専門業者など。
4	工作													
1	工作図と現寸													
	a 工作図					構造細部の納りと関係工事との取り合い			有					監理者が確認する。溶接変形量を見込む必要がある場合もある。
	b 現寸													原則不要としている。
2	鋼製巻尺						x		無					
3	テープ合わせ						x		無					
4	加工後の鋼材の識別								無					ファブの識別色記号を採用するが、協力工場を含めて統一するように指導。
5	けがき						x		無					閉塞部分に配置する材内ダイヤフラムプレートなど位置の振り返りを必ず打つように指導。
6	切断・切削加工								有					
7	開先加工													
	a 開先加工								有					
	b 精度								有					自動溶接の採用時には、特に重要。通常は、他製品の検査時にあわせて確認。
8	孔あけ加工								無					
9	摩擦面の処理													
	a 摩擦面の処理方法					薬剤処理の採用について			有					
	b 摩擦面処理の留意事項					同上								
	c すべり試験					同上			有					同条件における実績も可とする。
10	ひずみの矯正								有					
11	曲げ加工								有					
12	組立て													
	a 組立て一般					組立順序			有					製作要領書に詳述する。自動溶接ロボットなど採用時には、原則としてファブの提案によるが、精度などに与える影響が少なくない。組立＝溶接順序)
	b 組立て準備													
	c 組立て作業								有					折変形、目違い防止に注意。隅肉溶接部の密着度は、組立時の確認以外に有効な手段がない。

		管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
			構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法
		g	裏当て金						有					製品検査時に組立溶接部の確認を行う。	
		h	スラップ				JASS6準拠。		有					要領書作成時に採用形式を決定する。	
		i	気温、天候、その他												
		j	溶接部の清掃												
	8		完全溶込み溶接												
		a	完全溶込み溶接												
		b	裏はつり												
		c	裏当て金												
		d	板厚の異なる継手												
		e	突合せ継手およびT継手の余盛高さ												
	9		隅肉溶接												
		a	サイズの許容差												
		b	部材の密着											6.5.12.のコメントを参照。	
		c	有効溶接長さ												
		d	最小溶接長さ												
		e	余盛												
		f	回し溶接												
	10		部分溶込み溶接												
		a	部分溶込み溶接												
		b	余盛												
		c	有効のど厚						有					SAW採用による開先取止めは、原則として認めない。	
	11		消耗および非消耗ノズル式エレクトロスラグ溶接												
		a	溶接姿勢												
		b	高温割れ防止												
		c	溶接始末端部の処理						有					終端部の過大なUC発生に対しては、終端処理の見直しを徹底する。	
		d	溶接の中断						有					集中的な検査の適用を指示し手直しの可否を含めて監理者が指示する。	
		e	当て金												
	12		スタッド溶接												
	13		溶接部の受入検査												
		a	表面欠陥および精度の検査				抜き取り検査を適用し検査方法は特記		有					内部欠陥の検査位置を重複しない。	
		b	完全溶込み溶接部の内部欠陥の検査				同上		有						
		c	スタッド溶接部の検査						有						
	14		溶接部の補修												
		a	施工中に生じた不良溶接部の補修						有					大入熱溶接部の補修は、その可否を含めて監理者の指示による。	
		b	受入検査による不具合溶接部の補修						有					同上	
		c	補修方法						有					補修範囲を含めて監理者と協議	
		d	スタッド溶接の補修												
6	1		高力ボルト												

		管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法								
			構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド				
	4	工事現場における部分塗装及び補修塗装																	
	5	検査および補修																	
	a	塗装の検査							有										
	b	検査の方法							有										
	c	塗膜の補修																	
	9	製品検査・発送																	
	1	製品検査																	
	a	一般事項																	
	b	社内検査								有									製品検査の参考とする。合否に係わらず、欠陥の発生傾向、特性、種類などを参考とする品質性能を維持するためのモニタリングの代替として有効であるが、一般に完全な実施が困難)
	c	中間検査																	
	d	受入検査								有									施工管理者が実施した検査結果を監理者が検証確認する。
	2	製品の仕分け																	
	3	輸送計画および発送																	
	10	工事現場施工																	
	1	適用範囲																	
	2	鉄骨工事計画と管理																	
	a	工事管理組織																	
	b	鉄骨工事計画																	
	c	管理																	
	3	定着																	
	a	適用範囲																	
	b	柱脚の形式																	
	c	アンカーボルト																	
	d	アンカーボルトの形状・寸法および品質																	
	e	アンカーボルトの保持および埋込み																	
	f	アンカーボルトの養生																	
	g	ベースプレート																	
	h	ベースモルタルの形状・寸法および品質																	
	i	ベースモルタルの塗付けと養生																	
	j	施工精度								有									
	k	ナット締め付け								無									露出柱脚の場合、締め付けトルクの管理が必要となる時がある。
	4	建方																	

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法
	a	建方計画						有					建て方順序、接合部の施工順序、累積誤差、変形の予測と解決方法の立案など、事前の計画が、精度を決定する。外壁、設備など競合する工事の工程計画、相互の調整寸法の許容量なども視野に入れた計画が必要。	
	b	建方機械												
	c	搬入・仕分け												
	d	地組												
	e	建方用設備・器具												
	f	建入れ直し												
	g	仮ボルの締付け												
	5	建方精度												
	a	計測												
	b	接合部の精度						有					鉄骨以外例えば、PCa等の重量物の同時揚重については、変形防止に配慮が必要。特に、フランジを溶接とする混用継ぎ手は注意を要する。	
	c	建方の精度						有					施工誤差の累積に対するフィードバックシステムが必要(建て方計画時に押える必要がある)	
	6	工事現場接合												
	a	高力ボル接合						有					今後は、鉄骨品質管理機構の有効利用を考えたい。	
	b	工事現場溶接						有					原則として、技量付加試験を行う。ただし、AW資格保有者、類似の試験結果について監理者が認めた者は免除。	
	c	ボル接合												
	d	混用継手												
	e	併用継手												
	7	デッキプレートと頭付きスタッド												
	a	デッキプレート												
	b	頭付きスタッドの種類												
	c	溶接技能者						有					仮設材としてのデッキプレートと合成床版としてのデッキプレートの使い分けが理解されていない時が多い。結果として目が行き届きにくい。	
	d	デッキプレートの施工												

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法
	e	デッキプレートと梁との接合							有				仮設材としてのデッキプレートも合成床版としてデッキプレートも双方共に、施工実態は変わらない。(一般には断面不足 >合成床版として)	
	f	頭付きスタッド溶接												
	g	デッキプレート貫通スタッド溶接												
8		他工事との関連溶接												
	a	付帯する工事における関連溶接											付属物の取付は工場溶接が原則施工図で確認。現場溶接とする時は、材端など条件の厳しい部位については捨てプレートに溶接とする。ただし施工図は、工事の種類毎に専門業者が独自に製作するため見落としが多。注意を要する。	
	b	溶接技能者							有					
11		耐火被覆												
	1	耐火被覆の範囲および性能											性能の指定	無
	2	工法および材料												
	a	素地調整												
	b	耐火被覆の種類											工法、材料の選定	無
	c	材料の保管・養生												
	d	施工												
	3	検査および補修												
	a	検査項目、方法などは特記・・・												
	b	不合格の場合は、吹き増しまたは・・・												
12		溶融亜鉛めっき工法												
	1	溶融亜鉛めっきの種類と品質											付着量の指定	無
	2	めっきする部材の工作												
	a	部材の最大寸法											設計時に一応の配慮をするが、めっき槽の確認が必要。	有
	b	部材の板厚の組合せ												
	c	部材の形状、寸法等											空気孔の位置と断面への影響は一応確認。	有
	d	溶接											空気たまり酸洗除去に対する配慮が必要。	有
	e	曲げ加工												
	f	仕上げ											仕上げ見本により決定。監理者により意識差が大きい。	有
3		めっき作業												

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
4	めっき部材の矯正、検査 および補修													
	a 矯正													
	b 検査													
	c 補修													
5	溶融亜鉛めっき高力ボルト の接合													
	a 溶融亜鉛めっき高力ボルト のセット													
	b めっき高力ボルトの長さ													
	c めっき高力ボルトの孔径													
	d 摩擦面の処理					薬剤処理の扱い		有						原則すべり試験の実施 と対比見本の作成。
	e 接合部の組立て													
	f めっき高力ボルトの締付 け													
	g 締付け後の検査							無						
6	めっき部材の溶接							有						原則不許可。溶接部の 防錆について決定的な 手段がない。
7	めっき構造物の施工													
	a 荷扱い													
	b 保管													
	c 建方													

付表 - 3 . 1 . 5 公共発注機関担当者

		管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法						
			構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ メ ン ト 法		
1		総則															
	1	適用範囲および原則															
		a 本仕様書は、日本に建設される…															
		b 建築工事に共通な一般事項について…															
		c 本仕様書に採用したほかの規格…															
		d 本仕様書の適用にあたっては…															
		e 特別な調査・研究等に基づく…															
	2	用語															
	3	一般事項															
		a 施工者らの品質管理施工管理)															
		b 鉄骨製作業者の選定鉄骨製作工場)															工事経歴等の記載された文書の確認
		c 工法の選定および提出書類施工計画書)															施工計画書の提出
		d 受入検査の実施															施工監理指針 製品検査の項目による
	2	品質管理															
	1	品質保証(基本要 品質)															
		a 品質保証の原則															
		b 施工品質の保証															
	2	施工者の品質管理施工管理技術者)															認定書の確認
	3	鉄骨製作業者の品質管理書類の書式等)															施工管理体制に関する文書の確認
		a 品質管理組織															
		b 品質管理実施内容															
	4	工事現場施工															
	3	材料															
	1	鋼材材質)															ミレシ - による確認
		a 構造用鋼材															
		b 構造用鋼材の形状および寸法															
	2	高力ボルトボルトス タットおよびターンバックル															
	3	溶接材料溶接材料)															
	4	材料試験および溶接性試験材料試験等)															
	5	材料の購入 受入れおよび保管材料の品質等)															品質及び性能を有することの証明となる資料
	4	工作															
	1	工作図と寸寸															
		a 工作図施工図)															施工図の提出

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
	b	現寸工作図)												現寸図の作成
2		鋼製巻尺巻尺)												
3		テープ合わせ巻尺)												
4		加工後の鋼材の識別												ファブリケ-タ-の自 社管理
5		けがきけがき)												
6		切断・切削加工切断及 び曲げ加工)												
7		開先加工材料準備)												
	a	開先加工												
	b	精度												
8		孔あけ加工(ボルト用)												
9		摩擦面の処理(摩擦面の 性能及び処理)												すべり係数の試験
	a	摩擦面の処理方法												
	b	摩擦面処理の留意事項												
	c	すべり試験												
10		ひずみの矯正(ひずみの 矯正)												
11		曲げ加工(切断及び曲げ 加工)												
12		組立て部材の組立て)												
	a	組立て一般												
	b	組立て準備												
	c	組立て作業												
	d	組立て溶接												
13		仮組(仮組)												
14		付属金物(関連工事によ る溶接)												
15		ピンおよびローラー												設計者の対応項目
16		機器の保守点検												ファブリケ-タ-の自 社管理項目
17		安全・衛生												ファブリケ-タ-の自 社管理項目
5		溶接												
1		適用範囲(適用範囲)												
2		溶接方法の承認												
3		溶接技術者(施工管理技 術者)												資格証明書
4		溶接技能者(技能資格 者)												資格証明書、技量付加 試験
	a	被覆アーク溶接(アーク 手溶接技能者)												
	b	半自動溶接技能者												
	c	自動溶接(作業員オペ レーター)												
	d	スタット溶接技能者												
	e	技量付加試験												
	f	技量確認試験												
5		溶接材料(材料の保管)												
	a	溶接材料の選定												
	b	溶接材料の管理												
6		開先の確認および母材の 清掃												
	a	開先の確認(材料準備)												
	b	母材の清掃(継手の清 掃)												

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の い 他 の コ 記 録 メ ソ ド
2	塗料および工法													
	a 素地調整塗装の種類)													組み合わせによっては 実験で確認が必要。
	b 塗装作業工場塗装の範 囲)													
3	工事現場溶接部の保護 工場塗装の範囲)													
4	工事現場における部分塗 装及び補修塗装(工事現 場塗装)													
5	検査および補修													
	a 塗装の検査													
	b 検査の方法													
	c 塗膜の補修													
9	製品検査・発送													
1	製品検査													
	a 一般事項													
	b 社内検査													
	c 中間検査													
	d 受入検査溶接部の試 験)								有					超音波探傷試験
2	製品の仕分け													
3	輸送計画および発送													
10	工事現場施工													
1	適用範囲(適用範囲)													
2	鉄骨工事計画と管理施 工管理)													施工計画書の提出
	a 工事管理組織													
	b 鉄骨工事計画													
	c 管理													
3	定着アンカ-ボルト等の 設置)													
	a 適用範囲													
	b 柱脚の形式													
	c アンカーボルト													
	d アンカーボルトの形状・寸 法および品質													
	e アンカーボルトの保持お よび埋込み													
	f アンカーボルトの養生													
	g ベースプレ-の支持													
	h ベースモルタルの形状・寸 法および品質													
	i ベースモルタルの塗付け と養生													
	j 施工精度													
	k ナツ縮付け													
4	建方搬入及び建て方準 備)													施工計画書の提出
	a 建方計画													
	b 建方機械													
	c 搬入・仕分け													
	d 地組													
	e 建方用設備・器具													
	f 建入れ直し													

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法										
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具体的内容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 方 法						
	g	仮ボルトの締付け																		
5		建方精度(建方)																		
	a	計測																		
	b	接合部の精度																		
	c	建方の精度																		
6		工事現場接合																		共通仕様書(章による)
	a	高力ボルト接合																		
	b	工事現場溶接																		
	c	ボルト接合																		
	d	混用継手																		
	e	併用継手																		
7		デッキプレートと頭付きスタッド																		
	a	デッキプレートデッキプレート																		型枠を組む場合とのコストの比較(経済性)
	b	頭付きスタッドの種類(溶接材料)																		
	c	溶接技能者スタッド溶接作業における技能者)																		技量を証明する書類によって確認
	d	デッキプレートの施工																		
	e	デッキプレートと梁との接合(デッキプレートとの溶接)																		技量を証明する書類によって確認
	f	頭付きスタッド溶接																		スタッド溶接施工による
	g	デッキプレート貫通スタッド溶接(スタッド溶接施工)																		場合によっては、引張り試験等を行う
8		他工事との関連溶接(関連工事による溶接)																		技能を証明する書類によって確認
	a	付帯する工事における関連溶接																		
	b	溶接技能者																		
11		耐火被覆																		
1		耐火被覆の範囲および性能																		
2		工法および材料耐火被覆材の種類及び性能)																		
	a	素地調整																		
	b	耐火被覆の種類																		
	c	材料の保管・養生																		
	d	施工																		
3		検査および補修(検査)																		
	a	検査項目、方法などは特記・・・																		
	b	不合格の場合は、吹き増しまたは・・・																		
12		溶融亜鉛めっき工法																		
1		溶融亜鉛めっきの種類と品質(亜鉛めっき)																		
2		めっきする部材の工作																		
	a	部材の最大寸法																		
	b	部材の板厚の組合せ																		
	c	部材の形状、寸法等																		
	d	溶接																		
	e	曲げ加工																		

	管理項目	管理項目の目的					特 定 確 認 工 程	重 要 度	検 査 技 能 者 依 存 性	管理項目の記録方法				
		構 造 安 全 性	耐 久 性	施 工 性	後 工 程 へ の 影 響	そ の 他 の 目 的				具 体 的 内 容	目 視 に よ る	寸 法 な ど 計 測 を 伴 う	写 真 な ど	あ そ の 他 の 記 録 メ ソ ド
	f	仕上げ												
3		めっき作業												
4		めっき部材の矯正、検査 および補修												
	a	矯正												
	b	検査												
	c	補修												
5		溶融亜鉛めっき高力ボルト 接合 施工管理技術者 等)												技量等を証明する資料 等の提出
	a	溶融亜鉛めっき高力ボルト のセット												
	b	めっき高力ボルトの長さ												
	c	めっき高力ボルトの孔径												
	d	摩擦面の処理(溶融亜鉛 めっき高力ボルト接合)												
	e	接合部の組立て												
	f	めっき高力ボルトの締付 け												
	g	締付け後の検査(締め付 けの確認)												
6		めっき部材の溶接												
7		めっき構造物の施工												
	a	荷扱い												
	b	保管												
	c	建方搬入及び建方)												

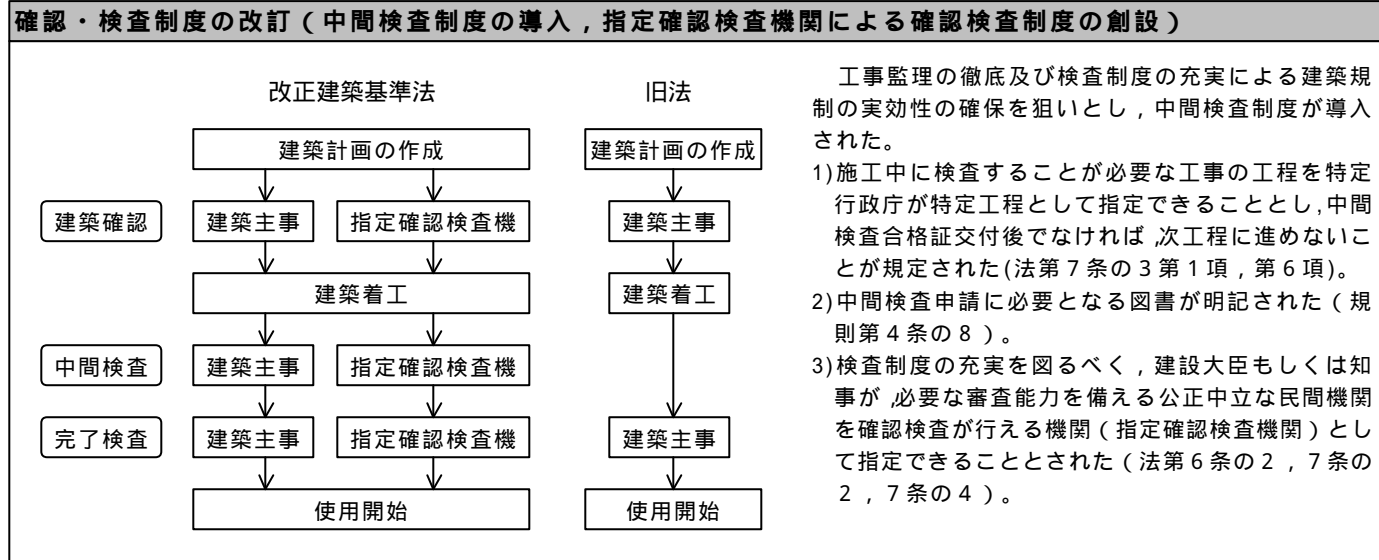
付録 3.2 資格制度

鉄骨造建築物の設計・工事監理、建築工事および建築確認などの実施に係わる各種の職務および資格制度としてどのようなものがあるかを整理した。これらの資料は、鉄骨造建築物の建設における品質管理がどのような技術者、技能者により、実際に実施されているかを大略的に知る上で参考になる。また、建築鉄骨の生産におけるどのような局面において資格技術者や資格技能者が係わり、一方で、どのような局面ではそれら資格者の係わりが薄いかなどを知る上でも参考となる。

資格制度に係わる資料としては、以下の4種類についてまとめている。

1. 鉄骨造の品質管理に係わる規定・制度等
2. 建築基準関連法令上の職務・資格
3. 品質管理に係わる資格（国家資格、公的資格、民間資格）
4. 新たな工場認定制度

鉄骨造の品質管理に係わる規定・制



建築材料の品質に関する技術基準の整備（法第37条，令第144条の3，告示第1444号，告示第1446号）

構造用鋼材及び鉄鋼，高力ボルト及びボルト，溶接材料（炭素鋼及びステンレス鋼の溶接）他が指定建築材料に指定され，以下のいずれかでならないとされた。

日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの
告示第1444号，告示第1446号に定める技術的基準に適合するとして建設大臣の認定を受けたもの

法第37条 建築材料の品質

建築物の基礎、主要構造部その他安全上、防火上又は衛生上重要である政令で定める部分に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として建設大臣が定めるもの（以下この条において「指定建築材料」という。）は、次の各号の一に該当するものでなければならない。

- 一 その品質が、指定建築材料ごとに建設大臣の指定する日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの
- 二 前号に掲げるもののほか、指定建築材料ごとに建設大臣が定める安全上、防火上又は衛生上必要な品質に関する技術的基準に適合するものであることについて建設大臣の認定を受けたもの

令第144条の3 安全上，防火上又は衛生上重要である建築物の部分
告第1444号 安全上又は防火上重要である建築物の部分等を定める件
告第1446号 建築物の基礎，主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件

（参考）建築構造用鋼材の品質証明方式

- 1) ミルシートの裏書き方式
原本の鋼材規格証明証を最初に小分けした業者がコピーし，これに「小分けした鋼材についてのみ有効である旨の記述と，当該鋼材部分の明示（赤星印等）」を記載し，記名・押印したものを小分けした鋼材に添付することにより鋼材の流通経路を明確にし，鋼材規格証明書コピーの不正使用を排除する方式。
- 2) S N鋼材を対象とした新しい品質証明方式
ミルマーク・ステンシル等が原品に施された識別が可能な鋼材（例えば，S N鋼材）を対象として，鋼材の切断・切削・孔あけなどの中間加工を施す業者、及び一般流通業者が少量販売する鋼材に付して発行する原品証明書により，鋼材の品質証明を行う方式。なお，原品証明書には，日付，業者名，社印，担当者の署名あるいは捺印，数量などを記載する。

その他

1) C I W検査事業者認定制度

溶接部検査に適用される非破壊検査方法について，検査会社の技術を認定する制度

- (1) 認定者：（社）日本溶接協会
- (2) 認定基準：WES 8701-2000「溶接構造物非破壊検査事業者等の技術種別基準」
- (3) 認定の種別，検査部門数，技術者の構成

認定の種別	検査部門数	主任技術者	主任試験技術者	試験技術者
A種	5又は6部門	5名以上	16名以上	当該検査部門の主任技術者 1名につき2～10名
B種	3又は4部門	3名以上	8名以上	
C種	2部門	1名以上	4名以上	
D種	1部門	-	2名以上	
E種	1部門	-	1名以上	

検査部門の分類

- 放射線検査部門（RT）
- 超音波検査部門（UT）
- 磁器検査部門（MT）
- 浸透検査部門（PT）
- 電磁誘導検査部門（ET）
- ひずみ測定部門（SM）

(4) 審査項目： 認定する検査部門の技術者構成 認定する検査部門の設備及び機器数
品質保証体制 その他必要と認められる項目

2) 建築鉄骨溶接ロボット型式認証制度（2001.1から実施）

鉄骨用溶接ロボットの溶接基本仕様を認証する制度

- (1) 認証者：（社）日本ロボット工業会
- (2) 認証基準：建築鉄骨溶接ロボットの型式認証基準（日本ロボット工業会規格 JARAS1013 と日本溶接協会規格 WES8704 の共通規格）

1. 建築の設計・工事監理に係わる職務・資格

職務名称	職務有資格者	職者の設置に係わる規定	法令で規定される主な職務内容	備考
設計者		建築士法第3条から第3条の3までに規定する建築物の工事は、それぞれ当該各条に規定する建築士の設計によらなければならない(法第5条の4第1項)	その者の責任において、設計図書を作成した者をいう(法第2条十七) ・この法律で設計図書とは建築物の建築工事実施のために必要な図面及び仕様書を、設計とはその者の責任において設計図書を作成することをいう(法第2条第5項)	
	一級建築士		左の各号に掲げる建築物を新築する場合には、一級建築士でなければ、その設計または工事監理をしてはならない(法第3条) 延べ面積500㎡超の学校、病院、劇場、映画館、観覧場、公会堂、集会場、百貨店 高さ1.3m超 or 軒高さ9m超の木造 延べ面積300㎡超、高さ1.3m超 or 軒高さ9m超のRC造、S造、石造、煉瓦造、CB造、無筋RC 延べ面積1000㎡超かつ階数2以上の建築物	
	一級建築士、二級建築士		次の各号に掲げるものを新築する場合には、一級建築士又は二級建築士でなければ、その設計または工事監理をしてはならない(法第3条の2) 延べ面積30㎡超のRC造、S造、石造、煉瓦造、CB造、無筋RC 延べ面積100㎡超木造では300㎡超かつ階数3以上の建築物	
工事監理者		建築主は、建築士法第3条から第3条の3までに規定する建築物の工事をする場合、それぞれ当該各条に規定する建築士である工事管理者を定めなければならない(法第5条の4第2項)	建築士法第二条第6項に規定する工事監理をする者をいう(法第2条十一) ・この法律で工事監理とは、その者の責任において、工事を設計図書と照合し、設計図書通りに実施されているか否かを確認することをいう(法第2条第6項)	
	一級建築士		左の各号に掲げる建築物を新築する場合には、一級建築士でなければ、その設計または工事監理をしてはならない(法第三条) 延べ面積500㎡超の学校、病院、劇場、映画館、観覧場、公会堂、集会場、百貨店 高さ1.3m超 or 軒高さ9m超の木造 延べ面積300㎡超、高さ1.3m超 or 軒高さ9m超のRC造、S造、石造、煉瓦造、CB造、無筋RC 延べ面積1000㎡超かつ階数2以上の建築物	
	一級建築士、二級建築士		次の各号に掲げるものを新築する場合には、一級建築士又は二級建築士でなければ、その設計または工事監理をしてはならない(法第三条の二) 延べ面積30㎡超のRC造、S造、石造、煉瓦造、CB造、無筋RC 延べ面積100㎡超木造では300㎡超又は階数3以上の建築物	

2. 建築工事の実施に係わる職務・資格

職務名称	職務有資格者	職者の設置に係わる規定	法令で規定される主な職務内容	備考
工事施工者			建築物、その敷地もしくは工作物に関する工事の請負人又は請負契約によらず自らこれらの工事を行う者(法第2条十八)	
監理技術者資格者証の交付を受けた監理技術者	建設大臣が指定する講習で交付の申請前1年以内に行われるものを受講したもの	国、地方公共団体その他政令で定める法人が発注団体である建設工事については監理技術者は監理技術者資格者証の交付を受けているものから選任しなければならない(建設業法第26条第4項)		
監理技術者		発注者から直接工事を請け負った特定建設業者は、請負金額の代金が3000万円建築工事の場合は4500万円以上の場合は、監理技術者を置かなければならない(建設業法第26条第2項)	主任技術者及び監理技術者は、建築工事を適正に実施するため、施工計画書の作成、工程管理、品質管理その他の技術上の管理及び施工に従事する者の技術上の指導監督の職務を誠実に履行しなければならない(建設業法第26条の三)	
主任技術者		・建設業者は、当該工事現場における建設工事の技術上の監理をつかさどる主任技術者を置かねばならない(建設業法第26条第1項) ・公共性のある重要な工事の主任技術者又は監理技術者は現場毎、専任の者でなければならない(建設業法第26条第3項)		
	建築施工管理技士1級 建築施工管理技士2級 *2級は、建築、躯体、仕上げの3部門に分けて認定される。	建設大臣は施工技術の向上を図るため、建設業者の施工する建設工事に従事するものについて技術検定を行うことができる。検定に合格した者は技士を称することができる(建設業法第27条)		官公庁工事の入札参加に義務づけられる建設業者の経営事項審査の対象資格 特定建設業の許可を受ける場合は、原則として、1級建築士、1級施工管理技士、技術士のいずれかの資格を有する専任の技術者の設置を求められる。

3. 建築確認 検査 認定に係わる職務 資格

職務名称	職務有資格者	職者の設置に係わる規定	法令で規定される主な職務内容	備考
特定行政庁	建築主事を置く市町村の長。その他の区域は都道府県知事法第2条三十六)		指定確認検査機関による確認事項の審査法第6条の2) 中間検査における特定工程の指定法第7条の3) 違反建築物の是正命令法第9条) 建築監視員の任命 その他法による許可、認可	
建築主事	市町村又は都道府県の吏員で建築基準適合判定資格者の登録を受けた者法第4条第6項、第77条の58第一項)	政令で指定する人口25万人以上の市は、建築主事を置かなければならない法第4条第1項) 都道府県は、建築主事を置く市町村の区域外における確認に関する事務をつかさどらせるために建築主事を置かなければならない法第4条第5項)	建築物の建築等に関する確認法第6条) ・建築物の計画が建築基準関係規定に適合しているかどうかの審査 ・確認済証の交付 建築物に関する中間検査法第7条の3) ・特定工程の検査主事の委任を受けた吏員による代行可) ・中間検査合格証の交付 建築物に関する完了検査法第7条) ・建築物およびその敷地が建築基準関係規定に適合しているかどうかの審査主事の委任を受けた吏員による代行可) ・中間検査合格証の交付	
建築監視員	特定行政庁による任じられた吏員	特定行政庁は当該市町村又は都道府県の吏員のうちから建築監視員を命じ、第9条第7項及び同第10項に規定する特定行政庁の権限を行わせることができる。	特定行政庁の使用禁止命令、使用制限命令、施行停止命令の代行	
確認検査員	建築基準適合判定資格者検定に合格し、建設大臣の登録を受けたもの。選任 解任時は建設大臣等への届け出要	指定確認検査機関は、確認検査員に確認検査を実施させなければならない法第77条の24) 確認検査員は、建築基準適合判定資格者登録を受けたものから選任しなければならない法第77条の24第2項)	指定確認検査機関において、確認検査の実施	
認定員	建設省令で定める要件を備えるものから選任。選任 解任時は建設大臣等への届け出要	指定認定機関は、認定等を行う時は、認定員に認定等を実施させなければならない法第77条の42) 認定員は、建設省令で定める要件を備える者のうちから選任しなければならない法第77条の42第2項)	指定認定機関において、認定を実施	
評価員	建設省令で定める要件を備えるものから選任。選任 解任時は建設大臣等への届け出要	法第77条の42中認定員とあるのは評価員と読み替える法第77条の56第2項、法第77条の57第2項)	指定性能評価機関において、評価を実施	

4. 建築基準適合判定資格者検定の実施に係わる職務

職務名称	職務有資格者	職者の設置に係わる規定	法令で規定される主な職務内容	備考
建築基準適合判定資格者検定委員	建築及び行政に関し学識経験のある者	建築基準適合判定資格者検定に関する事務をつかさどらせるために、建設省に建築基準適合判定資格者検定委員会を置く法第5条第4項) 建築及び行政に関し学識経験のある者から建設大臣が命ずる法第5条第5項)	建築基準適合判定資格者検定に関する事務を司る	指定資格検定機関を指定した場合、建設大臣は建築基準適合判定資格者検定に関する事務を行わない。
資格検定委員	指定資格機関	指定資格検定機関は、資格検定の問題の作成、採点を資格検定委員に行わさなければならない法第77条の7) 資格検定委員は、建築及び行政に関し学識経験のある者から選任しなければならない法第77条の7第2項)	指定資格機関において、資格検定の問題の作成、採点を実施	

1. 国家資格

資格名称	区分, 等級	資格認定機関	資格制度を定める法	受験資格	有資格者であることが必須の業務	有資格者とすることが推奨される業務	備考
技術士	建設部門	文部科学省	技術士法	技術士補 + 技術士補助期間4年以上 専門的応用能力を必要とする事項について実務経験7年		一般建設業, 特定建設業の許可基準の専任技術者, 主任技術者及び監理技術者。高度の専門的応用能力を必要とする計画, 研究, 設計, 分析, 試験, 評価またはこれらの指導	
建築士	1級	国土交通省	建築士法	大学建築 + 実務2年 大学土木 + 実務2年 ・弁制短大建築・土木昼) + 実務3年 ・弁制短大建築・土木夜) + 実務4年 ・弁制短大建築・土木昼) + 実務4年 高専建築 + 実務4年 高専土木 + 実務4年 ・級建築士有資格者 + 実務4年	下記の設計または工事監理 延べ面積500㎡超の学校, 病院, 劇場, 映画館, 観覧場, 公会堂, 集会場, 百貨店 高さ13m超 or 軒高さ9m超の木造 延べ面積300㎡超, 高さ13m超 or 軒高9m超のRC造, S造, 石造, 煉瓦造, CB造, 無筋RC 延べ面積1000㎡超, 階数2以上		
	2級	国土交通省	建築士法	大学建築 大学土木 + 実務1年 ・弁制短大建築・土木昼) ・弁制短大建築・土木夜) ・弁制短大建築・土木昼) 高専建築 高専土木 + 実務1年 高等学校の建築または土木課程 + 実務3年 実務経験のみ7年	下記の設計または工事監理 延べ面積30㎡超のRC造, S造, 石造, 煉瓦造, CB造, 無筋RC 延べ面積100㎡超木造では300㎡超), 又は階数3以上		
建築施工管理技士	1級	国土交通省	建設業法第27条 同施行令第27条の3	指導監督の実務経験1年以上を有する者で ・1級建築士 大卒後3年(年6ヶ月) 短大・高専卒後5年(年6ヶ月) ・級合格後または2級建築士合格後5年 高卒後9年(10年6ヶ月) その他14年 (内は指定学科以外の卒業生)		一般建設業, 特定建設業の許可基準の専任技術者, 主任技術者及び監理技術者	
	2級(下記区分) 建築 躯体 仕上げ	国土交通省	建設業法	・1級建築士 大卒後1年(1年6ヶ月) 短大・高専卒後2年(年) 高卒後3年(年6ヶ月) その他8年		一般建設業の建設工事現場におく主任技術者	
鉄工技能士	1級 2級	厚生労働省 都道府県労働局	職業能力開発促進法		建設省の官庁営繕工事における鉄鋼材の加工, 組立, 現寸作成の作業において, 内, 1名は1級取得者であることが必要建設省建築工事共通標準仕様書で規定する一級技能士現場常駐制度)		
ガス溶接技能者		厚生労働省	労働安全衛生規則	技能講習試験のみ)	可燃ガスと酸素を用いて行う金属の溶接, 溶断または加熱の業務		
建築基準適合判定資格者		国土交通省	建築基準法第5条, 第77条の58第一項	一級建築士試験合格者 かつ 建築行政又は確認検査業務その他これに類するものに関し2年以上の実務経験	建築主事もしくは確認検査員として建築確認 検査を実施		

2. 公的資格

資格名称	区分, 等級	資格認定機関	資格制度を定める法	受験資格	有資格者であることが必須の業務	有資格者とすることが推奨される業務	備考
鉄骨製作管理技術者)	1級 級	全国鐵構工業連合会	建告第918号	学歴に応じた実務経験年数		鉄骨加工工場内における工程全般に関する製作技術と品質管理	告示廃止に伴い新規認定無し

* 建告第918号建築設計等関連業務に関する知識及び技術の審査 証明事業認定規定を定める告示。H12年度末? 廃止。

3. 民間資格

資格名称	区分, 等級	資格認定機関	資格制度を定める法	受験資格	有資格者であることが必須の業務	有資格者とすることが推奨される業務	備考
建築構造士		日本建築構造技術者協会		一級建築士取得後, 建築の構造設計および構造監理業務の実務4年			
APECエンジニア	Structural Civil	APECエンジニア モニタリング委員会		認定または承認されたエンジニアリング課程修了後7年間以上の実務経験内2年間は重要なエンジニアリング業務の責任有る立場での経験。			
建築鉄骨製品検査技術者		鉄骨品質管理機構事務局(JSSC)		鉄骨に関する実務5年以上 鉄骨製作管理技術者 1級または2級有資格者 社日本溶接協会技術者資格認定規格(WES8103)の1級または2級有資格者		建築鉄骨の材料, 形状, 精度, 溶接部の外観等の検査溶接部の超音波探傷検査を除く検査についての計画立案 作業の実施及び結果の解釈 合否判定	建築構造審査要領日本建築主事会議構造研究部会)による推奨
建築鉄骨超音波検査技術者		同上)		社日本非破壊検査協会の非破壊検査技術者技量認定規定による超音波検査3or2or1種技術者で鉄骨溶接部の超音波検査実務1年以上		建築鉄骨溶接部の超音波探傷についての計画立案 作業の実施及び結果の解釈 合否判定	
建築高力ボルト接合管理技術者		同上)		鉄骨, 橋梁等の設計, 製作, 施工, 監理, 監理の実務いずれか1年以上		日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS6鉄骨工事」に基づく高力ボルトの施工に関する管理 技能者指導	
鉄骨工事管理責任者		同上)		設計, 工事監理業または建設業に従事し, 建築鉄骨工事の監 管理の実務経験5年以上		建築鉄骨工事における鉄骨製作発注時の指示, 指導 受け入れ検査等による鉄骨製品検査及び現場工事の管理 現場作業員への指導	
A W検定工場溶接資格		A W検定協議会		JIS中板 厚板半自動溶接技量資格者		技量付加試験が必要と認められる工事における溶接作業	
A W検定現場溶接資格		同上)		JISアーク手溶接技量資格者で, 横向き中板 厚板もしくは固定管半自動溶接技量資格を有する者		技量付加試験が必要と認められる工事における溶接作業	
A W検定工場溶接資格代替インドク		同上)		JIS中板 厚板半自動溶接技量資格者と同等以上の資格を有するもの		技量付加試験が必要と認められる工事における溶接作業	
IWE(International Welding Engineer)		IIW資格日本認証機構(J-ANB)		工科系大卒溶接分野技術士及びWES8103特別級有資格者には期限限定で特典有り)			終身資格
IWT(International Welding Technologist)		同上)		工科系短大or高専卒以上WES8103一級有資格者以上には期限限定で特典有り)			同上
IWS(International Welding Specialist)		同上)		工業高校卒以上WES8103二級有資格者以上には期限限定で特典有り)			同上
IWP(International Welding Practitioner)		同上)		学歴不問, 経験重視WES8107 W L 有資格者には期限限定で特典有り)			同上
溶接管理技術者	特別級 1級 級	社日本溶接協会		学歴に応じた必要経験年数を資格級毎規定		溶接施工と関連する作業, 工程の総合的な計画と管理 ・工場認定, 官公庁における工事発注の際の必須条件として認証者保有または常駐が要求されている	WES8103 溶接管理技術者認証基準」に則る資格。資格の定期更新要
溶接作業指導者通称WL)		同上)		学歴不問, 経験重視(年齢25才以上でJISZ3801、JISZ3841、JISZ3821に基づく専門級を規定年数以上所持していた者)		溶接技術者の監督のもと, 溶接施工に従事する溶接技能者の技量向上のための指導, 溶接関連作業の指導	WES独自資格。定期更新要

手溶接技能者	基本級9区分 専門級36区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		溶接棒を用いた炭素鋼に対する溶接作業	JIS,WES共通
半自動溶接技能者	基本級 9区分 専門級36区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		半自動溶接機を用いた炭素鋼の溶接作業	JIS,WES共通
ステンレス鋼溶接技能者	基本級 9区分 専門級16区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		ステンレス鋼に対する溶接作業	JIS,WES共通
チタン溶接技能者	基本級 2区分 専門級 4区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		チタンに対する溶接作業	JIS,WES共通
プラスチック溶接技能者	基本級 3区分 専門級 9区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		プラスチックポリ塩化ビニール, ポリプロピレン, ポリエチレンに対する溶接作業	JIS,WES共通
銀ろう付技能者	4区分	同上)		実務経験3ヶ月以上 15歳以上		銅, 炭素鋼, ステンレス鋼に対する銀ろう付作業	JIS,WES共通
すみ肉溶接技能者	基本級 5区分 専門級 4区分	同上)		基本級実務経験3ヶ月以上 15歳以上 専門級基本級有資格者+実務経験6ヶ月以上 15歳以上		炭素鋼に対するすみ肉溶接作業	WES独自資格
基礎杭溶接技能者	3区分	同上)		手溶接技能有資格者		炭素鋼管に対する溶接作業	WES独自資格
建築鉄骨ロボット溶接オペレーター	継手の部位, 溶接姿勢, イ トタの種類の に応じ14区 分を制定	同上)		半自動溶接基本級有資格者			WES独自資格。2001年5月 から認定開始
PC工法溶接管理技術者		社プレハブ建築協会		設計・工事管理経験3年内P C関連実務2年)			定期更新要
PC工法溶接技能者	2区分	同上)		社日本溶接協会が手溶接技能を有すると認められた者		異形棒鋼に対する溶接作業	WES, プレハブ建築協会共 通資格
ステンレス建築構造溶接技能者	2区分	社ステンレス協会					
スタッド溶接技能者	A級 B級	社日本スタッド協会					
石油工業関係溶接士	1級 19区分 2級 8区分 3級 2区分	社石油学会		手溶接、半自動溶接、ステンレス鋼溶接のうち、JPI-7S-31-97溶接士技量検定基準石油工業で規定された資格を有する者		石油工業関係に係わる溶接作業	石油学会が認証する資格
溶剤除去性浸透探傷検査技術者	PD 1種 2種	社日本非破壊 検査協会		3種 理工系大卒後実務2年 高専・理工系短大卒後実務4年 実務6年			
通電法磁粉探傷検査技術者	ME 1種	同上)		2種 理工系大卒後実務6ヶ月 高専・理工系短大卒後実務6ヶ月 実務1年			
極間法磁粉探傷検査技術者	MY 1種 2種	同上)					
超音波厚さ測定技術者	UM 1種	同上)					
水洗性浸透探傷検査技術者	PW 1種	同上)					
コイル法磁粉探傷検査技術者	MC 1種	同上)					
内挿コイル渦流探傷検査技術者	ET 1種	同上)					
超音波探傷検査技術者	UD 1種	同上)					
放射線透過検査技術者	RT 1種	同上)					
電気抵抗ひずみ測定技術者	SM 1種	同上)					
放射線検査技術者	RT 種 3種	同上)					
電磁誘導検査技術者	ET 種 3種	同上)					
磁気検査技術者	MT 種 3種	同上)					
超音波検査技術者	UT 種 3種	同上)					
ひずみ測定技術者	SM 種 3種	同上)					
浸透検査技術者	PT 種 3種	同上)					
					1種 実務6ヶ月		建築鉄骨では、UT 2種, 3種合格者 によるUT 検査が一般的に推奨されて いる

参考主として安全管理を目的とする資格)

資格名称	区分, 等級	資格認定機関	資格制度を定める法	受験資格	有資格者であることが必須の業務	有資格者とすることが推奨される業務	備考
建築物等の鉄骨の組立て等作業主任者		厚生労働省	労働安全衛生規則	鉄骨の組立などの実務3年 大学, 高専, 高校の土木または建築卒後2年 職業能力開発促進法一定訓練終了後2年		金属製建築物の骨組み, 塔の組立・解体などの作業において作業法および労働者の配置を決定した作業を直接指揮し, 器具・工具・安全帯や保護帽の機能を点検し不良品を取り除くなどの業務を行う	
ガス溶接作業主任者		厚生労働省	労働安全衛生規則	大学・高専溶接専攻卒 大学・高専工業化学専攻卒後1年 技能講習終了後3年	アセチレン溶接装置またはガス集合装置を用いて行う金属の溶接, 溶断, 加熱の作業を行う際, 作業方法を決定し, 指揮して爆発等の災害を防止するための監督指導を行う		
エックス線作業主任者		厚生労働省	労働安全衛生規則	試験のみ)	エックス線を使う検査業務の作業監督を行う		
ガンマ線透過写真撮影作業主任者		厚生労働省	労働安全衛生規則	試験のみ)	ガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影作業を監督		

改正建築基準法における工場認定

建築基準法施行規則第一条の3に基づく工場グレードの評価と工場認定

溶接継手に対する規定の整備や中間検査制度の導入に伴い、溶接部の許容応力度等の0.9掛け規定が削除され、高度な品質を確保し得る作業方法の条件としての工場認定制度は廃止になったが、従来の工場認定制度の利点を継承すべく、(社)全国鐵構工業協会¹⁾と(財)日本鉄骨評価センター²⁾が、施行規則第一条の3第一項を運用した鉄骨工場認定に係わる新たなグレード評価を開始した(H12.10.20~)。

(社)全国鐵構工業協会¹⁾ : (社)全国鐵構工業連合会から改組した指定性能評価機関

(財)日本鉄骨評価センター²⁾ : (社)鉄骨建設業協会から独立した指定性能評価機関

*尚、上記と同じ評価が可能な機関として、(財)日本建築センターが指定されている。

1) 施行規則第一条の3第一項に基づく認定と法令上の優遇措置

建設大臣があらかじめ安全であると認定した構造の建築物は、確認申請時に建設大臣が指定する図書を省略することがを許容されており(施行規則第一条の3第一項)、本規定の準用で、認定工場で鉄骨加工を行う場合は、申請図書から溶接基準図を省略できるとすることが予定されている。

2) 全国鐵構工業協会の業務実施の基本方針(性能業務規定)

鉄骨溶接構造物の適正な品質と安全の確保、並びに鉄骨業界の技術の向上と健全な発展を図ることを目的とし、公正かつ適格に性能評価を実施。

3) 工場認定のグレード

施行規則第一条の3第一項の認定に係わる評価区分と対応し、5つのグレードに分類した認定が予定されている。

新認定グレード	対応する旧認定グレード		新評価の特徴
	(社)全国鐵構工業連合会	(社)鉄骨建設業協会	
J	Jグレード		・鋼材の種類と溶接材料の種類に応じた入熱(kJ/cm)とパス間温度()の制限値を規定している。 ・評価対象技術者資格を溶接技術に係わる資格に限定 ・Sは研究施設が必須。J,Rは、鋼材の種類・厚みと、建物の面積、高さを制限、M以上は鋼材の種類・厚みのみ制限
R	Rグレード	C類	
M	Mグレード	B類	
H	Hグレード	A類	
S		S類	

工場認定に係わる評価項目

書類審査	審査対象技術資格	工場審査(書類等の確認)	工場審査
(1)品質管理体制及び製作工程図 ・品質管理組織図 ・製作工程図 ・管理者名簿 ・技術者名簿 (2)社内規格の整備 (3)製造設備の種類 (4)検査設備の種類 (5)製作実績記録	一級建築士 二級建築士 1級鉄骨製作管理技術者 2級鉄骨製作管理技術者 WES 8103 1級, 2級, 特別級 NDIの超音波検査資格者 (UT3種, UT2種, UD1種) 建築鉄骨製品検査技術者 建築鉄骨超音波検査技術者	(1)工場の品質管理体制等 (2)工作基準の整備 (3)検査基準の整備 (4)製作要領書作成基準の整備 (5)外注管理の基準の整備 (6)工作図(又は加工図)の品質管理 (7)製作要領書の品質管理	(1)主要材料の品質管理 (2)加工の品質管理 (3)組立の品質管理 (4)組立検査の品質管理 (5)溶接の品質管理 (6)製品の検査方法 (7)製造設備の種類 (8)検査設備の種類 (9)社内教育の方法

溶接継手又は仕口に係わる規定の整備(令第67条)

(接合)

第67条 構造耐力上主要な部分である鋼材の接合は、接合される鋼材が炭素鋼である場合は、高力ボルト接合、溶接接合又はリベット接合(構造耐力上主要な部分である継手又は仕口に係るリベット接合にあっては、添板リベット接合)に、接合される鋼材がステンレス鋼である場合は、高力ボルト接合又は溶接接合に、それぞれよらなければならない。ただし、軒の高さが9メートル以下で、かつ、張り間が13メートル以下の建築物(延べ面積が3000平方メートルを超えるものを除く。)について、ボルトが緩まないようにコンクリートで埋め込む場合、ナットの部分を溶接し、又はナットを二重に使用する場合その他これらと同等以上の効力を有する戻り止めをする場合においては、ボルト接合によることができる。

2 構造耐力上主要な部分である継手又は仕口の構造は、その部分の存在応力を伝えることができるものとして建設大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。この場合において、柱の端面を削り仕上げとし、密着する構造とした継手又は仕口で引張り応力が生じないものは、その部分の圧縮力及び曲げモーメントの4分の1(柱の脚部においては、2分の1)以内を接触面から伝えている構造とみなすことができる。

鉄骨溶接部の品質管理制度の改定概要

溶接部の品質担保には、令第67条、告示第1464号及び法第7条の3の導入による事後検査主義が取り入れられ、溶接の作業条件を事前に審査する制度(告示第1103号)が法令上廃止された。

1. 溶接継手又は仕口に係わる規定の整備(令第67条及び告示第1464号)

構造耐力上主要な部分である継手又は仕口の構造は建設大臣が定める構造方法を用いるものとし、(1)~(4)が規定され、工事監理や中間検査時の外観検査における判定基準が法令上明確になった

(1)割れ、内部欠陥などの構造耐力上支障のある欠陥が無いものとする

(ただし、定量的な数値は非提示)

(2)仕口のダイアフラムとフランジのずれの許容寸法

(3)突き合わせ継ぎ手の食い違いの許容寸法

(4)アンダーカットの許容深さ

溶着金属の必要性能(降伏点又は0.2%耐力、引張強さ)を溶接する鋼材の種類に応じて規定した

2. 中間検査制度の創設(法第7条の3)

施工中に検査することが必要な工事の工程を特定行政庁が特定工程として指定する権限を付与
中間検査合格証交付後で無ければ特定工程後の工程の工事ができないことを義務化

3. 溶接継目ののど断面の許容応力度及び材料強度の0.9掛けの廃止(令第92条、令第98条)

旧法では、告示1103号で規定する高度の品質を確保しうる作業方法の条件によらない場合は、のど断面の許容応力度及び材料強度に0.9掛けを行うこととしたが、新法では、接合する鋼材と同じ強度で設計して良いこととした。

4. 告示第1103号の廃止

上記3に伴い、告示第1103号が廃止された。

溶接継手又は仕口に係わる規定の整備(告示第1464号抜粋)

建設省告示第1464号(平成12年5月31日) 鉄骨造の継手又は仕口の構造方法を定める件

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第67条第2項の規定に基づき、鉄骨造の継手又は仕口の構造方法を次のように定める。

建築基準法施行令(以下「令」という。)第67条第2項に規定する鉄骨造の継手又は仕口の構造は、次の各号に掲げる接合方法の区分に応じ、それぞれ当該各号に定める構造方法を用いるものとしなければならない。

一 高力ボルト、ボルト又はリベット(以下「ボルト等」という。)による場合 次に定めるところによる。

イ ボルト等の縁端距離(当該ボルト等の中心軸から接合する鋼材の縁端部までの距離のうち最短のものをいう。以下同じ。)は、---

ロ 高力ボルト摩擦接合部の摩擦面は、---

二 溶接による場合 次に定めるところによる。

イ 溶接部は、割れ、内部欠陥等の構造耐力上支障のある欠陥がないものとし、かつ、次に定めるところによらなければならない。

(1) 柱とはりの仕口にダイアフラムとフランジのずれにおいては、ダイアフラムとフランジの間に配置する鋼材の厚さが、フランジの厚さよりも大きい場合にあっては当該フランジの厚さの4分の1の値以下かつ5ミリメートル以下とし、当該フランジの厚さ以下の場合にあっては当該フランジの厚さの5分の1の値以下かつ4ミリメートル以下としなければならない。ただし、仕口部の鋼材の長期に生ずる力及び短期に生ずる力に対する各許容応力度に基づき求めた当該部分の耐力以上の耐力を有するように適切な補強を行った場合においては、この限りではない。

(2) 突き合わせ継手の食い違いは、鋼材の厚さが15ミリメートル以下の場合にあっては1.5ミリメートル以下とし、厚さが15ミリメートルを超える場合にあっては厚さの10分の1の値以下かつ3ミリメートル以下でなければならない。この場合において、通しダイアフラム(柱の断面を横断するダイアフラムをいう。以下同じ。)とはりフランジの溶接部にあっては、はりフランジは通しダイアフラムを構成する鋼板の厚みの内部で溶接しなければならない。ただし、継手部の鋼材の長期に生ずる力及び短期に生ずる力に対する各許容応力度に基づき求めた当該部分の耐力以上の耐力を有するように適切な補強を行った場合においては、この限りではない。

(3) 0.3ミリメートルを超えるアンダーカットは、存在してはならない。ただし、アンダーカット部分の長さの総和が溶接部分全体の長さの10パーセント以下であり、かつ、その断面が鋭角的でない場合にあっては、アンダーカットの深さを1ミリメートル以下とすることができる。

ロ 鋼材を溶接する場合にあっては、溶接される鋼材の種類に応じ、それぞれ次の表に定める溶着金属としての性能を有する溶接材料を使用しなければならない。

溶接される鋼材の種類	溶着金属としての性能	
	400ニュートン級炭素鋼	降伏点又は0.2パーセント耐力
引張強さ		1平方ミリメートル当たり400ニュートン以上
(以下、炭素鋼、ステンレス鋼の強度区分に応じて溶着金属としての性能を規定)		