

技能五輪全国大会 「構造物鉄工」職種の競技紹介

職業能力開発総合大学校

第 57 回技能五輪全国大会「構造物鉄工」職種競技主査

山浦 真一

第 53-56 回技能五輪全国大会「構造物鉄工」職種競技主査

奥屋 和彦

1. はじめに

「構造物鉄工」は私たちの社会のために、鋼に機能と最適な形状を与える技能技術である。構造物鉄工では、図面の読解や鋼材に対する切断、孔開け、曲げ、溶接などの金属加工をトータルに行い、自由な形状と高い機能を持った構造物に作り上げていく。作り上げられる構造物は建築物や機械設備、橋などの私たちの社会になくてはならない社会インフラからモニュメントやオブジェなどの芸術作品に至るまで実に多様である。完成品は図面通りの高い寸法精度と、さらに出来栄えとして外観の美しさ、切断面、溶接ビード、曲げ部、摺動部など、製品としての高い完成度が要求される。構造物鉄工職種は、

日本の産業を支える重要な技能系職種の一つとして、技能五輪全国大会の競技職種として50年以上にわたって継続的に競技が行われてきた。

本稿では、著者らが第53回技能五輪全国大会（2015年11月東京・長野）から第57回技能五輪全国大会（2019年11月愛知）までの構造物鉄工職種の競技主査を担当した経験を元に、構造物鉄工職種の競技課題の内容、競技に必要な技能要素、採点関連、職種競技の運営状況等について解説する。

2. 競技課題の内容

2.1 競技課題

構造物鉄工職種の競技課題は、定められた時間内に、課題図面に従って小型の鋼製構造物を製作する

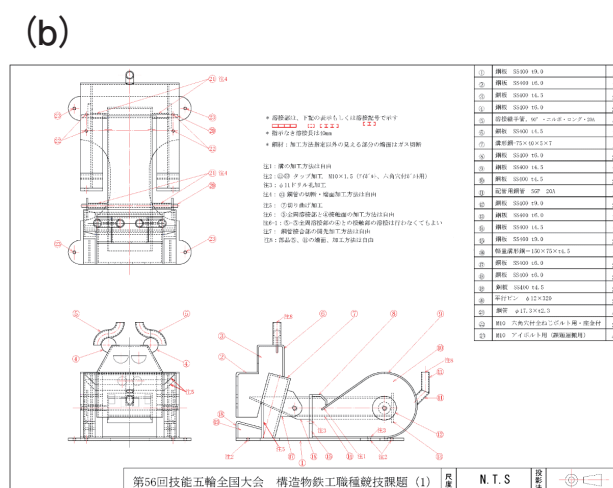
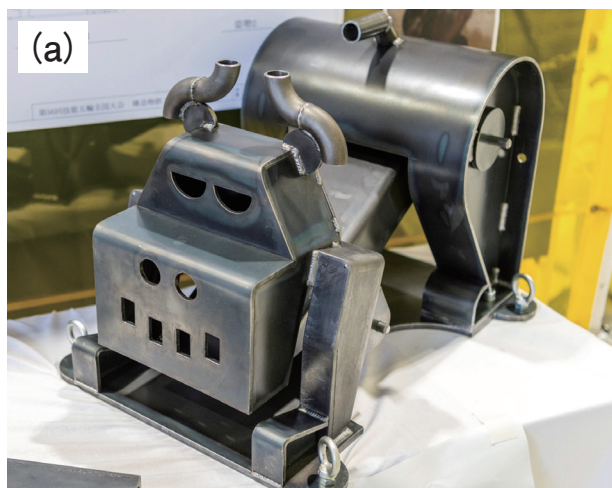


図1 第56回全国大会（2018 沖縄）競技課題。(a) 展示作品, (b) 課題図面

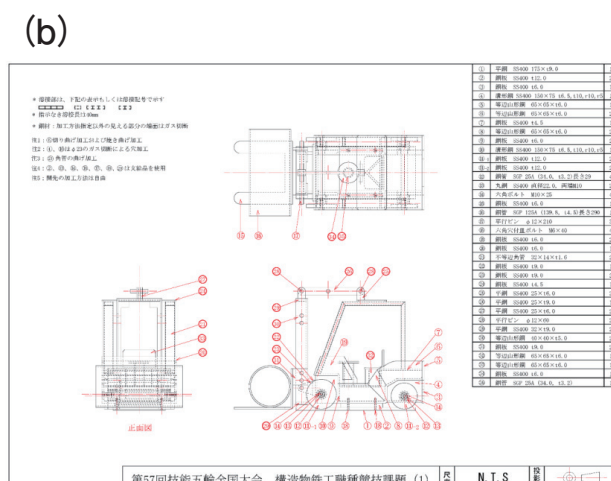
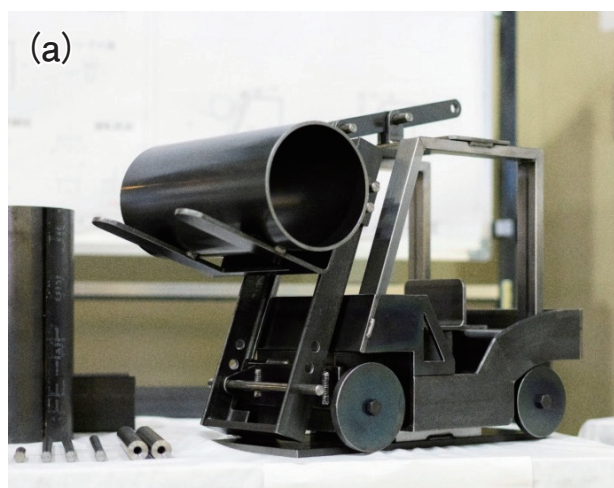


図2 第57回全国大会（2019 愛知）競技課題。(a) 展示作品，(b) 課題図面

課題である。課題図面は3か月前（第56回全国大会）、2か月前（第57回全国大会）に事前に公表され、各選手が事前の検討・練習等の準備を積んだ上で、競技が行われる。

課題例として、2018年の第56回全国大会（沖縄）の課題作品例および課題図面の1枚目をそれぞれ図1 (a), (b) に示す。図から一目瞭然であるが、本課題は沖縄の守り神「シーサー」をイメージしてデザインされている。また、2019年の第57回全国大会（愛知）の課題作品例および課題図面の1枚目¹⁾を同じく図2 (a), (b) に示す。第57回全国大会では、開催地である愛知県は日本を代表する大手機械メーカーがひしめき合う場所柄、その物流の担い手として力強く荷物を持ち上げる「フォークリフト」をイメージした。これらの課題は、もし当日公開であったならば、その規模、複雑さから言って、打ち切り時間である10時間内でも製作は難しいであろう。2か月前もしくは3か月前に課題が公表され、事前に選手と指導者が読図や支給材からの材料取り、各部の加工法、作製手順に至るまで十分に検討を重ね、十分に練習を繰り返すことによって初めて、高い精度、美しい見栄えを持った作品を標準時間である9時間以内に完成させることが可能となる。いわば、課題の事前公表の時点から、選手同士の戦いは始まっているのである。これらの競技課題案・図面の作成は、競技委員の重要な役割であり、例年5月中旬の競技委員・競技主査の任命から、事前公表まで

の数か月の間に、競技課題図面と採点基準を準備しなければならない。

2.2 要求される技能要素

技能五輪全国大会における構造物鉄工職種競技に要求される技能要素には、①設計の意図を読む（読図）、②現図・展開図作業、③けがき作業、④切断、⑤孔加工、⑥曲げ加工、⑦組み立て・溶接、⑧仕上げ・調整などがある。表1に競技に要求される技能要素の概略をまとめた。全国大会における競技では、課題が事前公表されることもあり、競技中の①読図、②現図・展開図作業については選手によっては省略されるようである。

課題図面を作成する立場から言えば、各課題には、その課題の寸法精度や見栄えを決める重要部品の加工の“見せ場”を作り、例えば、大きな部品材の曲げ加工を冷間で選手が全身を使って力強く曲げたり、あるいは熱間で徐々に曲げたりと、選手によって作製法や作製手順が異なる箇所が多々あり、観客としても見ていて楽しく、かつ勉強になるようにと、課題にも工夫を加えている。それは、競技委員と選手の、あるいは選手同士の知恵比べでもある。

また、表中には支給材料の種類もまとめてある。主に鋼板、鋼管、等辺山形鋼（アングル）等を使用し、支給材料以外の材料の使用は禁止である。基本的にはステンレス鋼やアルミ材等は使用せず、鋼材

表 1 競技に要求される技能要素

分類	技能	必要となる主要工具
読図作業	読図	鉛筆、消しゴム、電卓、定規、コンパス
けがき作業	けがき	石筆、けがき針、鋼製直尺、曲尺(さしがね)、スコヤ、コンパス、ポンチ、ハイトゲージ、片手ハンマー、マグネットブロック
仕上げ・切断・曲げ作業	やすりがけ	万力、鉄工やすり
	孔開け	卓上ボール盤、ドリル、リーマ、面取りカッター、ポータブルグラインダー
	仕上げ	ディスクグラインダー、ワイヤーブラシ
	冷間曲げ加工	万力、プライヤー、モンキーレンチ
熱切断・加熱作業	ガス切断	切断吹管、切断用定規、切断用コンパス、点火用ライター、ワイヤーブラシ、やっこ、スラグハンマー
	熱間曲げ加工	ガス吹管、万力、プライヤー、モンキーレンチ
接合作業	電気溶接	炭酸ガス半自動アーク溶接機、たがね、スクレーパ、ワイヤーペンチ
組み立て・調整作業	一般作業	レンチ類、ペンチ、ドライバー類、ブロック、マグネットブロック
	精密測定	ハイトゲージ、ノギス、ベベルプロトラクター、隙間ゲージ
支給材料	平鋼、鋼板、鋼管、等辺山形鋼(アングル)、溝形鋼、角管、平行ピン その他	

はほぼ全てSS400鋼を指定し、支給している。

2.3 採点基準

本職種においては、採点基準は事前に公表されない。大会終了後の職種連絡会で、寸法測定箇所、出来栄審査項目、各選手の得点率、順位のみを明らかにしている。職種連絡会で明らかにしている課題の配点と採点方式について、表2にまとめる。

本競技の最重要審査項目は作品の寸法精度であり、各参加企業から寄せられたアンケート調査を基に、競技委員会にて測定箇所を約35カ所程度選定している。各測定箇所における図面寸法と、各選手の作品寸法との乖離すなわち寸法誤差を、誤差の大きさに応じて傾斜的に配点し、加点する。

次に、出来栄審査では、全体の美観、清掃状態、ガス切断面、溶接ビード外観・位置、合わせ部、摺動部、曲げ加工部、その他として誤作箇所の有無

等について、審査員がS, A, B, C, Dのランク付けを行い、評価に応じて傾斜的に配点し、加点する。全競技終了後、全作品を一般公開展示し、その後、展示されている全作品を一つ一つ見て回り、審査員が出来栄審査を行う。

さらに本競技では、安全・注意事項として、重大な事故、けが、危険行為、不安全行為については、減点を行っている。製作時間に関しても、標準時間9時間以内に完成した場合は減点なしとし、それを超えて打ち切り時間10時間以内に完成した場合については傾斜的に減点を行っている。しかし、競技の趣旨から言えば、時間内になるべく質の高い作品を完成してもらうことが望ましく、寸法精度等の作品の質を落としてまでも標準時間内に仕上げて減点を避けるべきか、などの選手間の駆け引きの道具の一つとならないよう、時間減点はかなり軽微なものとしている。すなわち、時間減点を気にするよりも、

表2 課題の配点と採点方式

	配点		採点
測定審査	各部高さ (ハイトゲージ)	提出姿勢、組み立て姿勢 および分解した各部品で 合計35カ所程度	加点方式 (図面からの誤差に応じて点数を調整)
	各部幅 (ノギス)		
	各部角度 (ベベルプロトラクター)		
	各部隙間 (隙間ゲージ)		
出来栄審査	全体の美観、清掃状態	提出姿勢で行う	加点方式 (S、A、B、C、Dのランク付け)
	ガス切断面		
	溶接ビード位置・外観		
	合わせ部		
	摺動部		
	曲げ加工部		
	その他(誤作等)		
安全・注意事項	重大な事故、安全違反の場合		減点方式
製作時間	標準時間9時間を超えた場合		減点方式
合計	最終的に100点換算		

寸法精度，出来栄の良い作品を完成させた方が，結果的に得点が高くなるように配慮した配点となっている。

3. 職種競技の運営

3.1 職種定義

1) 設置基準

構造物鉄工職種の職種定義としての種々の取り決めの中で，本稿では設備基準，特に各選手に用意される競技ブースについて概説する。本競技は現在2ローテーション制を取っており，1ローテーション当たり12名の，合計24名までの選手が参加可能である。そのため，競技会場には12の競技ブースを用意する必要があり，持参工具置き場，観客エリア，共通ボール盤エリアとの兼ね合いもあり，競技ブースは競技に支障が出ない最小限のスペースとなっている。図3に，競技ブースの概略図を示す。競技ブースは，間口2800mm，奥行き4500mmの縦長のスペースの中に，課題製作用定盤（1000mm×1000mm），製作台（1500mm×700mm）やガス切

断用のアセチレンガス，酸素ガス，溶接用の炭酸ガスを備え，さらにガス切断作業を行う場所には床カバーとして縞鋼板（914mm×914mm）を2枚敷いている。床面は全面に防災コンパネを敷いている。ここに選手が持参する工具類，溶接機等を自由に配置し，競技に備える。ガス切断炎，アーク溶接光の遮光と，グラインダー火花の飛散防止のため，各競技ブースの側面と奥の面は遮光ついたてで囲まれている。また，間口側も観客の保護の観点から，通路を挟んで遮光ついたてを設置している。

ドリル孔開けには，6台用意した共通のボール盤を使用し，6台全てが使用中の場合は，他の使用希望選

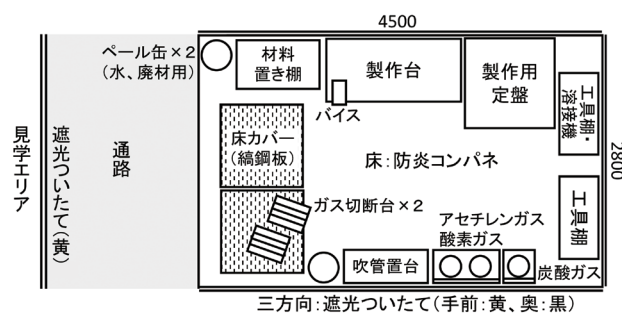


図3 競技ブースの概略

手には待っている間に他の作業を行ってもらうか、あるいは製作手順上それが難しい場合はロスタイムを取り、作業を休止してもらうこととしている。ロスタイムは、その日のうちに、競技時間終了後ただちに消化を行う。

2) 課題に対する要求

本競技では課題図面が事前公表されるため、本来の課題の当日公表ならば10時間では完成が難しく、経験の浅い選手にはかなり困難な課題であろう。また、事前に十分練習を積んだ上で参加するトップクラスの選手間では、優劣がつけ難いため、必然的に課題の難易度が上がってしまう。

技能要素についても、ガス切断、孔加工、曲げ加工、組み立て・溶接、仕上げ・調整等の技能をバランスよく含み、単なる組み立て、プラモデルにならないよう、課題案は競技委員会の最重要検討事項である。

3.2 競技委員の役割と職種連絡会

現在、構造物鉄工職種の競技委員は、職業能力開発総合大学校（以下、職業大）の教員2名（主査1名を含む）、職業大以外の独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構の職業訓練指導員2名および高等技術専門校教員OB 1名の計5名であり、競技課題や採点基準の作成、全国大会の競技運営が主な役割となっている。

競技委員が集まる競技委員会は、年間5～6回程度開催され、上記大会前の準備から大会後の職種連絡会の準備までの大会運営の全工程に携わる。さらに、競技に参加する企業担当者と競技委員間の意思疎通を図るため、大会の前後に職種連絡会を開催している。この職種連絡会では、競技課題の確認、競技の運営方法・日程・スケジュール、全国大会の結果のまとめ、世界大会報告、競技ルール・持参工具の見直し等、本職種競技に関する全般が協議される。

3.3 職種競技の開催状況

全国大会における本職種は、選手12名ずつ競技を行い、2回繰り返す2ローテーション制を取っており、合計24名の選手が参加できる。1ローテーション

ンごとの日程としては、第1日目は職種の開会式に引き続いて競技ブースの抽選が行われる。その後、約4.5時間かけて、競技エリア内で溶接機の電源への接続、持参工具の展開、支給材料の配布が行われる。その間、電源容量の確認として、全ブースで約30秒間一斉にアーク溶接を行う“一斉アーク点検”、持参工具が規定された形状・寸法・数量であることを競技委員・補佐員の立ち会いの下に確認する“持参工具点検”を行うこととしている。第2日目、第3日目は競技日であり、それぞれ4時間、6時間としている。1ローテーション3日間のうちの第2日目は競技初日であるが、競技は午前中4時間として、午後は空けている。これは2ローテーション計6日間のうちに全国大会主会場で開会式があり、それに選手が出席する必要があるためである。

競技初日には、開始前に選手が観客エリアに並んで待機し、司会に1人ずつ名前を呼ばれ、観客の拍手に送られながら各自の競技ブースの前に立ち、開始の号令とともに勢いよく各自の競技ブースに飛び



図4 選手作業風景
(a) 鋼材のハンドリング (2018)、(b) ガス切断 (2019)



図5 競技風景 (a) 2018 沖縄, (b) 2019 愛知



図6 一般公開展示 (2019 愛知)

込み、躍動感あふれた作業を開始する（図4，図5参照）。各選手ごとによく練られた独自の製作手順があり，特に見せ場となる大きな部品の曲げ加工など，選手ごとの工夫が見られ，見ていて楽しい。全競技が終了する第2ローテーション第3日目の夕方には，完成した全作品を並べ，一般公開展示を行う（図6参照）。

2019年の第57回全国大会（愛知）までの過去3年間の参加選手数は18名から22名である。第58回全国

大会からの新規参入を表明している企業も現れており，職種としての裾野の広さ，競技としてのポテンシャルの高さを示している。

3.4 国際大会との関連性

技能五輪全国大会の目的は，青年技能者が技能日本一を競うことを通して，国内の青年技能者の技能レベルの底上げを図るとともに，技能の重要性，必要性をアピールし，技能尊重機運の醸成を図ることである。そのため，全国大会の出場選手は原則23歳以下とされている。一方，技能五輪国際大会は正式には国際技能競技大会（WorldSkills Competition）と呼ばれており，参加各国における職業訓練の振興と青年技能者の国際交流，親善を図ることを目的として開催されている²⁾。

国際大会が開催される前年の大会は，国際大会への派遣選手選考会を兼ねている。この一方で，全国大会に参加する企業や職業訓練施設にとっては，若年従業員や訓練生の技能レベルの向上，人材育成，ひいてはモチベーションの向上にもつながっているものと思われる。国際大会と全国大会の競技仕様の比較を表3に示す。全国大会と国際大会とは全くの別ものとして取り扱うべきとの意見もあるが，現状では国際大会では三本ローラーやプレスブレーキ，シャーリング，TIG溶接の使用が要求されるといった全国大会競技では対応できない側面もあり，また，日本選手の今後の活躍の鍵とされている読図～その場での機転を利かせた対応力を養うためには，今後，大会競技仕様のガラパゴス化を防ぎ，全国大会の競技方針に変更を加えていかなければならない

表3 国際大会と全国大会の競技仕様の比較

	国際大会	全国大会
課題の公開	当日	3か月前(第56回) 2か月前(第57回)
競技日数	4日	2日
総競技時間	22時間(2017) 23.5時間(2019)	標準時間9時間 打切時間10時間
開催地	2017 UAE(アブダビ) 2019 ロシア(カザン) 2021 中国(予定) 2023 フランス(予定)	2016 山形 2017 栃木 2018 沖縄 2019 愛知



図7 機構職員の協力（人物の上の地名等は各センター所在地および所属先を示している）

時機に来ているとの方向性で、競技委員と参加企業関係者間で意見が一致している。

3.5 機構職員の貢献

本職種競技では、競技運営には企業から派遣された5名の企業補佐員にご協力いただく一方で、選手が製作した課題作品の寸法測定審査と出来栄え審査については、独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構の職業訓練指導員（第57回大会：10名）に競技補佐員として協力を要請している。職業大や上記機構職員が全ての審査・集計を行い、企業関係者は審査には関与しない。これにより、本職種競技の審査の高い中立性・公平性が担保されているのである。最後に、第57回全国大会（愛知）に携わった上記機構メンバー（職業大、職業能力開発大学校、職業能力開発促進センター）の集合写真（図7参照）を示し、本稿を締めくくる。

4. おわりに

本稿では、技能五輪全国大会構造物鉄工職種競技について概説した。構造物鉄工職種は非常に裾野の広い職種である。全国津々浦々に鉄工所が存在し、地域の産業振興の一端を担っている。われわれの生活に欠かせない電気も、本職種技能技術者が造った巨大な発電タービンによって得られる。橋梁も巨大鋼構造物建築物も機械構造物も、実際の製作は本職種技能技術者が携わり、世の中の発展を支えてきた。本職種の社会に対する貢献は計り知れない。

本稿を通して、読者の皆さんに構造物鉄工職種について少しでも興味を持っていただけたら、著者にとってこれに勝る喜びはない。

<参考文献>

- 1) 中央職業能力開発協会ホームページ, 第57回技能五輪全国大会「構造物鉄工」職種課題,
https://www.javada.or.jp/jigyoku/gino/zenkoku/n_57/kadai/08.html (2020.03)
- 2) 中央職業能力開発協会ホームページ, 技能五輪国際大会,
<https://www.javada.or.jp/jigyoku/gino/kokusai/index.html> (2020.03)