第７回若年者ものづくり競技大会参加報告

東北職業能力開発大学校青森校　勝田　洋平[*1]・井口　勝一[*2]

要約　青森職業能力開発短期大学校生産技術科において，さまざまな技能の競技大会入賞を目標として日々技能の向上に努めている。なかでも若年者ものづくり競技大会全国大会においてはさまざまな職種に対しこれまで当校より青森県代表選手として数多くの選手を輩出している。今大会で第７回を迎えるが，当校からはメカトロニクス職種４名（２名×２チーム），機械製図（CAD）職種２名，旋盤職種１名，フライス盤職種１名，電子回路組立て職種１名，電気工事職種１名，ITネットワーク職種２名，ロボット職種２名（２名×１チーム）の計９職種14名の選手が青森県代表選手として出場した。当生産技術科からは機械製図（CAD）職種，旋盤職種，フライス盤職種の３職種に出場。本報告では出場した３職種において，各職種の概要，大会出場へ向けての活動内容，大会の競技日程および結果報告，第８回大会へ向けた対策，各選手の競技大会に出場しての意見や感想，最後に指導者の立場からみた若年者ものづくり競技大会全国大会への参加を通した人材育成に関する成果についてそれぞれ述べる。

1. はじめに

若年者ものづくり競技大会[(1)]とは職業能力開発施設，工業高等学校等において，技能を習得中の企業等に就業していない20歳以下の若年者を対象に目標を付与し，技能を向上させることにより若年者の就業促進を図り，併せて若年技能者の裾野の拡大を図ることを目的として年１回開催される技能を競う競技大会である。競技職種も数多くメカトロニクス職種をはじめ，全14の職種が全国のさまざまな地域で開催され，各都道府県の予選から選ばれた選手が一同に会し若年層の全国一位を競う。表彰は第一位（厚生労働大臣賞）から第三位，そして敢闘賞から成る。競技職種の中においては技能五輪全国大会[(2)]選手選考会を兼ねたものもあり，競技当日は熱い戦いが繰り広げられる。技能五輪全国大会とは原則23歳以下を対象に，次代を担う青年技能者に努力目標を与えるとともに，大会開催地域の若年者に優れた技能を身近にふれる機会を提供するなど，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を目的とした青年技能者の技能レベルの日本一を競う技能競技大会であり，その先には世界大会も控える，言わずと知れた最高峰の技能競技大会である。ここでは若年者ものづくり競技大会に焦点をあて技能五輪全国大会の詳細は割愛することとする。

若年者ものづくり競技大会は今回で第７回目を迎えたが，第７回大会において当生産技術科からは機械製図（CAD）職種２名（奥崎貴大選手[*3]，菊池良太選手[*4]）旋盤職種１名（白戸一行選手[*5]），フライス盤職種１名（富澤啓哉選手[*6]）の計３職種

＊1～＊2　東北職業能力開発大学校青森校　生産技術科

＊3～＊6　東北職業能力開発大学校青森校　生産技術科

４名の選手が日々技能の向上に努めた。なお，旋盤職種出場の白戸選手は第６回大会[3]にも出場していることから２大会の比較なども併せて報告する。

2. 機械製図（CAD）職種

平成24年８月７，８日の２日間，図１に示す岩手県滝沢村に位置する岩手産業文化センターアピオ[4]にて機械製図（CAD）職種の競技が開催された。昨年度は兵庫県での開催であったが，第７回大会においては「東北の被災地を盛り上げる」のもと，本大会は岩手県での開催となった。

図１　競技会場（岩手産業文化センターアピオ）

2.1　機械製図（CAD）職種競技概要

本競技は制限時間以内に図２に示す課題図に示された組立図の中から，指定された１部品を抜き出し条件付きの図面を３時間30分以内に作成する。提出する部品図には必要なすべての寸法や幾何公差，表面粗さを記入し，図面の見栄えや正確さを競う。競技内容と同様のものが技能検定機械プラント製図職種（以下「プラント製図」と呼ぶ。）であり，合格することが非常に困難な職種と言われている。この競技は空間認識能力（３次元形状を把握する能力）の高い選手に向いている職種であり，パソコン世代と呼ばれる現在の学生にとってCAD技能の習得という面においてはそれほど難しくはないのかもしれないが，空間認識能力をどのように向上させていくかは指導者の立場として難しい課題である。

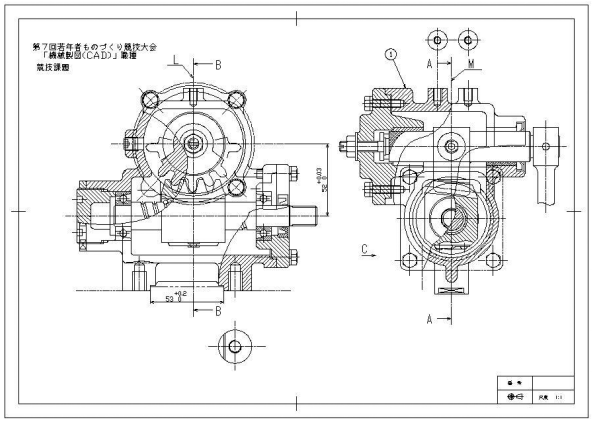


図２　機械製図（CAD）職種競技課題図

2.2　大会出場までの活動報告

実際に今大会へ向けて取り組み始めたのは昨年の９月頃からである。CADソフトはAutoCAD 2013を使用することとした。まずCAD技能向上のためCADトレース技能審査（初級・中級・上級）[4]の過去問題を制限時間内で作成できるようになるまで何度も練習を繰り返させ，CAD技能の向上と併せて幾何公差や表面性状など機械製図の知識習得にも努めた。機械要素については技能検定機械保全職種を受検していたことから関連知識は機械保全の内容から多くのことを得ることができていた。その後プラント製図に取り組んだ。４月からプラント製図３級の過去問題に取り組んだがイメージを掴むことに大変苦労しており，多くの時間を費やしてしまった。３次元形状をイメージする能力を身につけ正解に近い図面を作成できるようになったのは６月中旬頃であった。取り組みの遅さをこのとき選手は後悔していた。６月中旬から７月中旬までプラント製図の２級課題に取り組み，最後の総仕上げとして若年者ものづくり競技大会の過去問題に取り組んだ。また選手両名とも非常に朝が苦手な体質であることから週末の練習では可能な限り本番と同じ午前の時間帯で行い，競技時間に身体を慣れさせることも常々行ってきた。そのおかげで週末も遅くまで寝ていることはなく，不規則であった生活のリズムが改善されたことが実感できた。

2.3　競技日程および結果報告

競技本番前日の８月７日は14時から開会式が行われ，その後選手の座席を決める抽選会と１人ひとりの決意表明が行われた。パソコンの設置を各自で行い出力確認と印刷確認を行った。出力確認は各選手が持参したサンプル図面によるプロッタの印刷設定を行った。選手１人当たりの持ち時間は約20分で関係者が補助してもよく，また出力確認が未完了の場合はそのまま終了となる。競技本番である８月８日は８時30分に選手が集合してCADソフトの起動，８時40分から競技課題の説明，９時から競技員の指示に従い競技開始となった。当日の競技日程は表１のとおりである。

競技の様子を図３に示す。今大会で出題された課題は前項図２のレバーユニットの組立図から指定された①の部品を抜き出すという問題であった。例年は部品図を３方向から描く問題であったが今大会は２方向だけを描くという課題で傾向が少し異なっていた。結果は，普段どおりに練習の成果を発揮したものの入賞には至らなかった。主な原因として，青森代表としては初の参加であり，過去の傾向を掴みきれず対策が不十分だったこと，第６回大会までに出題された課題やプラント製図２級および３級の課題を用いて練習に取り組んできたが，例年と異なる傾向のため多少のとまどいと緊張が重なり，部品のイメージを満足に掴みきれなかったためであると考えられる。悔しい思いを胸に昼食後の解答図印刷に臨んだ。その様子を図４に示す。

表１　競技本番の日程

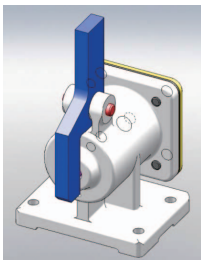
8：30 ～　8：40	選手集合 CADソフトの起動
8：40 ～　9：00	課題説明
9：00 ～ 10：30	競技①（90分）
10：30 ～ 10：40	休憩
10：40 ～ 11：40	競技②（60分）
11：40 ～ 11：50	休憩
11：50 ～ 12：50	競技③（60分）
12：50 ～ 13：30	昼休み，昼食
13：30 ～ 14：00	解答図印刷
14：00 ～ 14：30	後片付け，以後解散

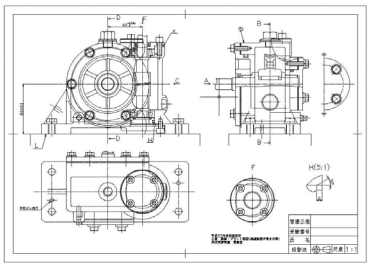
図３　競技の様子

図４　解答図印刷の様子

2.4　第８回大会へ向けての対策

今大会の結果を踏まえ第８回大会へ向けて２つの対策を行う。１点目はイメージの具現化である。実際に頭の中でイメージしたものが正しいものであるか確認するため，一例として図５(a)に示す三次元モデルを作成した。これにより二次元CADのみならず三次元CADを用いて組立図から部品図の読み取りを行いイメージする能力を身に付けることが可能となった。２点目は大会の形式に合わせた練習問題の作成である。プラント製図においては部品おのおのに照合番号や各部の説明が付記されており比較的部品を抜き取りやすくなっているが，大会では部品番号は抜き取る部品のみに付記しており形状把握が困難である。またプラント製図２級課題はA2サイズで構成されておりA3サイズで構成される競技大会とは大きく異なることから，プラント製図２級課題を参考として，競技の仕様に合わせたA3サイズにて構成される練習用課題図面を作成した。その一例となる課題図面を図５(b)に示す。





(a)　三次元モデル　　(b)　練習用課題図面（A3サイズ）

図５　若年者ものづくり競技大会練習用教材

2.5　出場選手の意見ならびに感想

大会を終えて大変良い経験を得たと考えている。それは大会を通じて先生方の熱心なご指導を受けCAD技能の向上，より深い機械製図の知識を習得できたからである。大会終了後はCADトレース技能審査に挑戦して無事に合格することができ，これまで取り組んできた取り組みが生かされた。今後はプラント製図２級の合格を目指したい。現在は第８回大会出場候補選手の育成に努めており，出場選手には日々練習を積み重ね，上位入賞を果たすことを願っている。

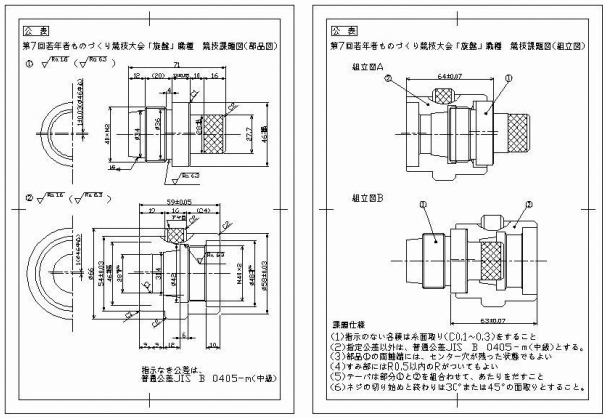
3.　旋盤職種

平成24年７月30日から８月２日までの４日間，滋賀県米原市の滋賀県立高等技術専門校米原校舎（テクノカレッジ米原）[5]にて開催され，７月31日からの２日間，旋盤職種に参加した。競技会場内の様子を図６に示す。滋賀県立高等技術専門校は旋盤やフライス盤など数多くの機械を保有しており大変設備の充実した教育訓練施設である。白戸選手は前年度の第６回大会から２大会続けての出場であることから，ここでは第６回大会の出場経験を踏まえて述べる。

図６　競技会場（滋賀県立高等技術専門校）内の様子

3.1　旋盤職種競技概要

本競技は図７(a)に示す部品図２種類に対し標準時間を３時間（延長時間30分）として課題が設けられており，旋盤加工による部品の完成を目的とする。加工するに当たり，与えられる素材は炭素鋼S45C（C 0.45%含有）２個と１時間の試し削り用素材１個となっている。素材を削るバイトはすべて市販品である。双方の課題がかみ合うときの寸法は図７(b)に示す組立図のように非常に厳しく，表面粗さも最大6.3μm以内と非常に高精度が要求されている。



(a)　部品図　　(b)　組立図

図７　旋盤職種競技課題図面（第７回大会）

3.2　第６回大会出場経験からの問題点

第６回大会のエントリーの時点で，まだ技能検定３級課題の練習をしており，技能検定３級相当の課題を作ることができる程度のレベルであった。表２に示すように基本的な内径および外径の段削り，テーパ加工までの加工要素は当時の時点で可能であったものの，その他の加工要素は知識や技能に乏しく課題寸法公差内に入る入らない以前であった。大会へ向け急ピッチで仕上げたが大会前の練習量が圧倒的に不足していた。また大会使用機械として青森校には「ワシノLAO-80A型」の旋盤がなく，当

時この型のある学校は距離が遠くなかなか使用できない状況にあった。大会使用機械を使った練習は１回のみであった。やはり練習量の不足はそのまま大会本番への緊張や自信の無さにつながり大会の雰囲気にのまれてしまったことが問題点としてあげられた。しかしながら得られた経験は非常に大きいものであった。

表２　各課題加工要素（技能検定との比較）

	3級	2級	若年者	1級
荒加工	○	○	○	○
仕上げ加工	○	○	○	○
外径テーパ加工	○	○	○	○
内径テーパ加工		○	○	○
溝加工		○	○	○
偏心加工		○	○	○
おねじ切り（溝あり）		○	○	○
めねじ切り（溝あり）			○	○
ローレット			○	○
ねじ切り（切上げ）				○
めねじ切落とし				○
部品点数	2	2	2	3

3.3　第７回大会へ向けて問題点の改善

大会終了後第６回大会に出場して得た経験をもとに技能検定２級課題を練習した。この段階では課題で必要とされる加工要素はすべて満たしており，加工に関しては問題なく進められ，また前大会に出場したという経験から自信を持って練習に取り組むことができた。好調を維持した状態で第７回大会の課題が公表されるまで，第６回大会の課題を繰り返し練習した。練習の中で加工工程もいくつか変更しながら改善を試みた。１つは基準部品の変更である。第６回大会では軸基準で加工することとしていたが，穴基準で加工することにより加工が以前よりも容易となり時間短縮につながった。次にテーパ部のはめ合わせである。テーパ加工の際，約5.7°の角度を正確に出すために部品①②双方に対しダイヤルゲージを使った角度合わせを行ったことにより時間短縮につながった。大会１ヵ月程前に第７回大会の課題が公表され，第６回大会とほぼ同様の課題となった。引き続きさまざまな改善を加えながら第７回大会に備えることとした。

3.4　結果報告

図８は競技当日における加工の様子である。大会本番においては，加工開始当初は好調だったが，部品②の内径φ28部の仕上げを行っていた際に寸法公差に入らず何度も加工してなんとかはめ合わせには至ったが，そこで苦戦し多大な時間を費やしてしまった。部品②を完成させたのは開始から１時間50分後でここから部品①に取り掛かるには時間がかかりすぎてしまった。当初予定していた加工工程を若干変更して完成を最優先で加工していったため組立寸法が確保できない製品を加工せざるを得ず，また大会中の暑さで工具を落とすなどして焦ってしまい，製品の完成に至ったのは終了残り１分前であった。図９は加工終了後の完成品洗浄の様子を示しており，このときはすでに精根が尽き果てた状態であった。練習の成果を発揮できず，図10に示す完成品見本のような完成度には至らなかった。特に日常の練習で意識して取り組んできたはめ合わせの公差などは組立図とは程遠い精度となってしまった。

図８　競技の様子

図９　加工終了後洗浄の様子

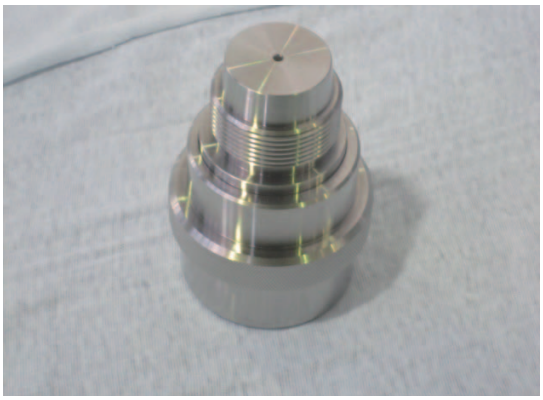


図10　旋盤職種競技課題完成品見本

3.5　第８回大会へ向けての対策

早くから第７回大会の課題を練習しておき，来年度実施される第８回大会の課題でどのような課題が提示されても即時対応可能な技術を備えておくことが１番大切である。そのためにも来年の選手には快適に加工できるようにするため，作業台への迅速な工具展開と持ち込み忘れなどを防ぐために刃物・測定具・工具などをすべて収納できるケースを製作する。なお，このケースは工具台の上にそのまま置きケースを開けばそのまま作業準備が完了できるようある程度の小型化，かつ出来得る限りの大容量を目指す。同時に旋盤本体上面に工具を置く台も製作する。これは主に測定具などを置く台として，また図面を見やすくできるよう工夫する。技術的な問題とは別に，滋賀県は南に位置している故の問題として，大会は８月上旬に行われるためとても暑い気候である。第７回大会当時は若干熱射病になりかけるほど暑かった。暑さ対策と体力をつけることは結果的に良い部品を完成させることに繋がるものであると思われる。

3.6　出場選手の意見ならびに感想

今大会は前大会とほぼ同様の課題であったのにもかかわらず，完成にはこぎつけたものの入賞することができなかった。今後は第８回大会の出場選手にこれまで行ってきたことを伝えていきたい。練習を積み重ねていき，是非とも第８回大会では旋盤職種で青森県勢初の１位を狙ってほしい。

4.　フライス盤職種

フライス盤職種は旋盤職種と同様に，滋賀県立高等技術専門校米原校舎（テクノカレッジ米原）にて７月31日からの２日間競技に出場した。競技の出場に際し，高校時代には技能検定機械加工職種数値制御旋盤作業３級，機械保全職種機械系保全作業３級に合格し，本校ではその技能を生かし１年時機械加工普通旋盤作業３級に合格したことで，より技能を向上させたいという思いが強くなり今回の第７回若年者ものづくり大会に参加を決意するに至った。

4.1　フライス盤職種競技概要

本競技は図11に示す部品①，ならびに部品②の２種類の完成を目指しフライス盤にて加工する。材質SS400，45×55×65，35×55×65の直方体がそれぞれ加工材料として支給される。採点項目は組立状態（表面粗さ，組立隙間，組立段差，組立寸法，勾配はめ合わせ，摺動状態）などが30％程度，部品寸法精度が70％程度で採点される。競技時間は標準時間３時間（延長時間30分）の３時間30分で行われる。なお，図12に示す左右２種類の組立が要求され，組立図面には組立段差，組立スキマ，組立寸法がそれぞれ詳細に指示されており，厳しい精度が要求されている。

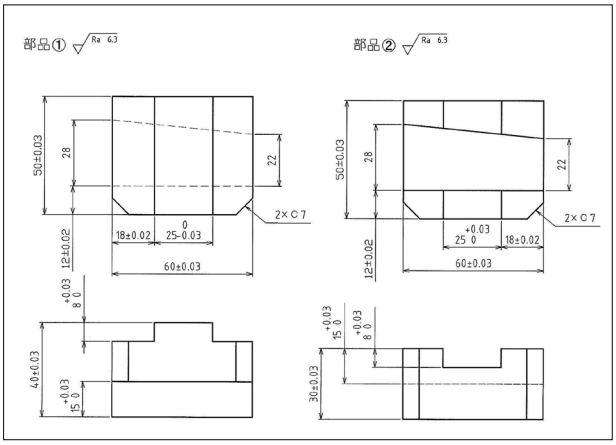


図11　フライス盤職種競技課題図面

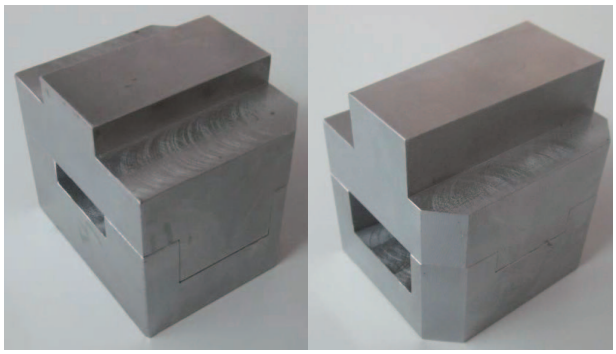


図12　フライス盤職種競技課題組立状態（２種類）

4.2　使用工具および測定器類の選定

練習は主に授業終了後の放課後，ならびに週末である。本大会は加工精度，加工時間，見栄え，嵌め合わせ寸法などを採点基準とするため，使用工具（正面フライス，エンドミル），測定機器類などは慎重に検討した。図13に本大会で使用した使用工具および測定器類を示す。正面フライスは日常当校で使用しているものをそのまま用い，チップ材質はサーメットを採用。エンドミルに関しては，総合的な作業効率向上をねらい乾式切削を採用したことから，耐摩耗性に優れたコーティングとして評判のよい三菱のバイオレットコーティングエンドミルを採用した。C7面取り部の加工に際し標準的なＶブロックでのチャッキングでは不安定であるため自作のＶブロックを製作し対応した。測定器類に関しては，加工時間や加工精度を重視するためカウンター式マイクロメータ（MITSUTOYO製）を用い，またノギスは作業時間短縮のためデジタルノギスを採用した。作業効率をねらいマイクロメータスタンドなども自作で対応した。六面体の直角度を効率的かつ安定的に作業できるよう厚さ10mmのスコヤを使用。平行度も重視しFUJITOOLのSTEEL PARALLELSを使用した。

4.3　結果報告

競技前日である７月31日の午後１時に会場入り，その後に抽選，工具展開を行い競技の事前説明，試し削りを行った。抽選は順番にトランプを引きそのトランプの順にもう一度トランプを引きその番号の機械を使用する。試し削りのルールとして，本削りで使用する材６面体の１面のみを切削することが可能である。会場のフライス盤（大隈豊和機械STV-2V角ねじ仕様）を使用するのは初めてのため操作方法を熟知できるよう心掛けた。試し削りにおいて特に勾配部の荒削りを重点的に行った。それは勾配部に関して当校がボールねじ仕様のためバックラッシが0.02mm程度しかなくバックラッシを考慮する必要はなかったが，会場のフライス盤は角ねじ仕様のためハンドルのバックラッシが0.7mmもあり，アップカットの部分をダウンカットで切り込みを入れると歯車のバックラッシ分がワーク（材料）に入り込んでしまいエンドミルが折れてしまうからである。

競技当日８月１日は８時30分に集合し，９時から本削りが行われた。競技の様子を図14に示す。実際の加工ではさまざまな問題点が発生した。横送りのハンドルが重く荒削りの時間が練習時の1.5倍時間

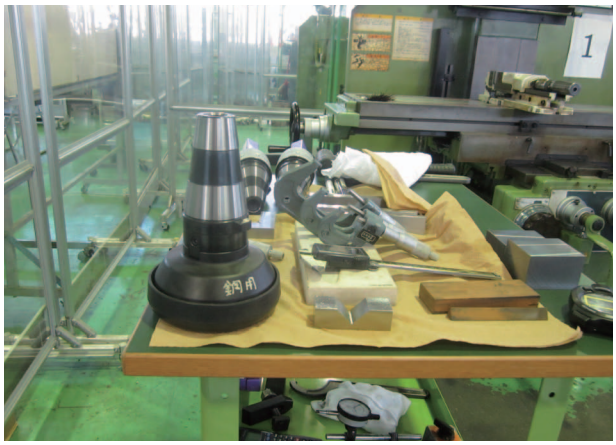


図13　フライス盤職種使用工具および測定器類

図14　競技の様子

を要し，また回転数を変換するためのギアチェンジも固く時間をロスしてしまった。加工途中小さな加工ミスが２ヵ所，時間制限オーバーの焦りから大きなミスが１ヵ所発生。やすり作業も暑さ，本番の緊張で思いどおりのやすり掛けをすることができなかった。結果は３時間19分で図15の見本に示す競技課題の加工を終了した。

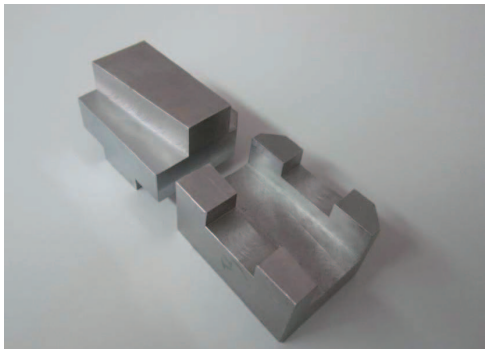


図15　フライス盤職種競技課題完成品見本

4.4　第８回大会へ向けての対策

今大会に参加してさまざまな課題を残す結果となった。課題点をあげると実機での練習不足が特に目だつ形となった。横送りハンドルが重く荒削りにかなりの時間を要してしまったこと。そして競技会場が異なった気候のため熱中症対策が必要なことである。また競技会場のフライス盤が角ねじ仕様のためバックラッシが大きいので注意が必要である。第８回大会の対策としては，競技使用機械での加工練習を何度も行い，８月の猛暑に対応できるよう準備すること。そして体調管理は常に万全を維持することが重要であると思われる。

4.5　出場選手の意見ならびに感想

今回この若年者ものづくり大会フライス盤職種に参加させていただき，ものづくりの大切さや難しさ，楽しさを感じることができた。反省点は他の選手に比べて，練習時間が足りないと感じたことである。大会が８月に開催されるが，おそらく遅くとも１年前からの練習が必要である。授業時間以外の毎朝７時～８時30分，16時30分～20時までの練習では全く足りない。第８回大会に出場の選手は練習量を増やしてほしい。対策でも述べたが，環境の全く異なる地域での競技になるので，実機での練習や暑さ対策を十分に行う必要がある。第８回大会出場の選手には今回の私の経験を次年度に生かし，全力を出し切って良い成績を収めてほしい。

5. 参加を通した人材育成に関する成果

今回の第７回若年者ものづくり競技大会に参加させていただき，指導者の立場からみた人材育成におけるメリットについて考察した。内容を以下にまとめる。

① 目標に向かい日々努力することによって，どのように技能が向上するか身をもって体験させられた。

② 競技を経験することにより，全国大会出場選手の技能レベルと選手自身の技能レベルにどのくらいの差があるのかを知らせることができた。

③ 練習時間が足りなかったという感想があげられていたが，早くから取り組むことの重要性，そしてスケジュール管理の重要性を理解させることができた。

④ 選手自身で加工工程などを考えさせることにより，指導者の指示を受けてから行動するのではなく，まず自身で考えるということが身に付けられた。

⑤ 就職活動時において競技会出場という良いアピールポイントとなった。結果的に選手の就職活動状況は１年生時の３月から２年生時の５月の間にかけ，ほぼ１社目の受験で選手全員が企業より内定を頂けた。

上述のように競技会への参加は人材育成という面において多くの成果をもたらす結果となった。デメリットをあげるとするならば，競技課題のレベルが年々向上していることから使用工具や測定器類など費用の面において苦労する場面が増えている。しかしながら，選手が日々努力し成長する姿を間近で見続けている指導者の立場においては喜んで投資すべきであると考える。選手全員が努力を重ね，就職活動においてもそれぞれ希望する企業に入社できたこ

とは，人材育成に大きな効果があると言える。

6. おわりに

本大会の出場選手にとって，これまでの経験は就職先での業務においても十分に生かされるものである。また選手は指導者となって後進の指導を担っていくというスタイルをより構築していければ，近い将来必ずや厚生労働大臣賞を受賞できるものと考えている。次年度以降も引き続き挑戦していく予定である。

＜参考文献＞

(1) 中央職業能力開発協会，第７回若年者ものづくり競技大会，2012年８月

(2) 中央職業能力開発協会，第50回技能五輪全国大会，2012年９月

(3) 中央職業能力開発協会，第６回若年者ものづくり競技大会，2011年，８月

(4) 岩手産業文化センターアピオホームページ，http://www.apio-iwate.com/

(5) 滋賀県立高等技術専門校米原校舎（テクノカレッジ米原）ホームページ，http://www.pref.shiga.jp/f/kogisen/maibara/index.html