

ものづくりコンテスト電気工事部門～全国大会への挑戦～



長野県松本工業高等学校 電気科
3年 小池 晴伸
担当教諭 丸山 真明

1. 研究の動機と目標

電気工事の資格取得に取り組む中で、私はこの分野の作業が得意だと感じました。さらに、進路活動において大きな強みになると考え、自らの意思で本格的に挑戦することを決めました。活動に取り組む以上は高い目標を掲げたいと考え、日々真剣に努力を重ねることで全国大会優勝を目標として、取り組むことにしました。

2. 研究に関する基礎知識

2.1 ものづくりコンテストについて

工業高校に在籍する生徒が中心となり、自身の専門的な技術や技能を発揮する場となっています。これらの大会は「高校生技能五輪」や「ものづくり甲子園」とも呼ばれ、将来の産業分野を支える人材の育成と技術水準の向上を目的としています。競技種目には、旋盤加工や電気工事、木材加工、電子回路の組立、自動車整備などが含まれており、作業の精度や効率、仕上がりの完成度が評価されます。このような取り組みを通して、工業教育の発展や若い技能者の育成が進められています。

2.2 各大会について

県大会では優勝と準優勝の二名が北信越大会に出場します。そして、北信越大会で優勝した一名が全国大会に出場します。県大会の課題は北信越大会より簡単なものになっており、北信越大会の課題は全国大会と同様なもので競われます。(図1、図2)

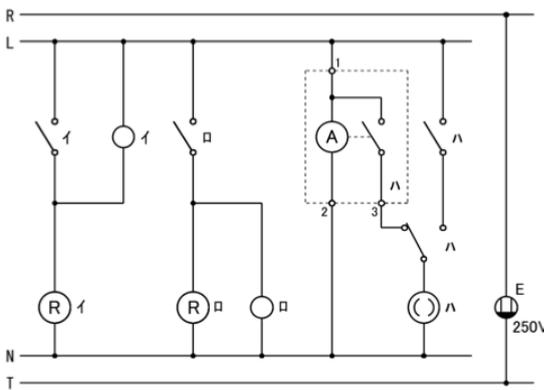


図1 全国大会課題の回路展開図

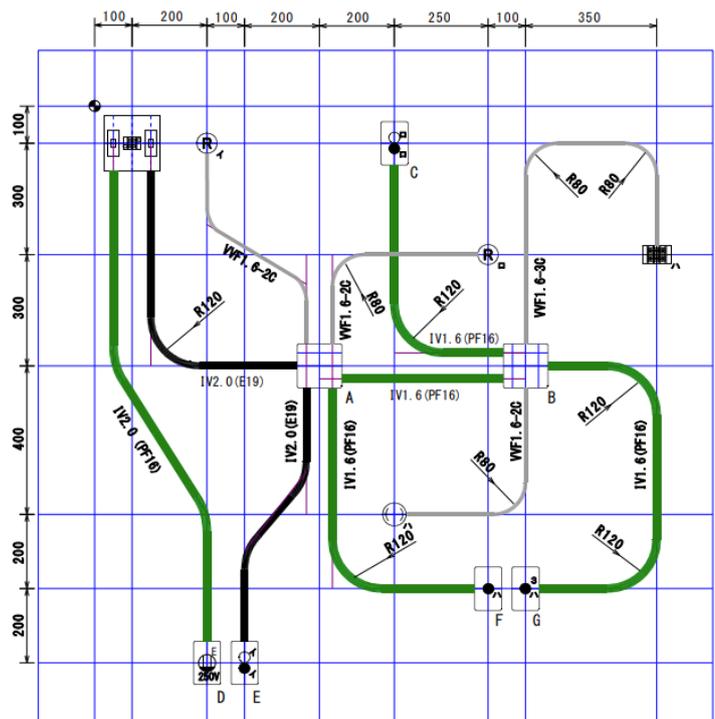


図2 全国大会課題の施工図面

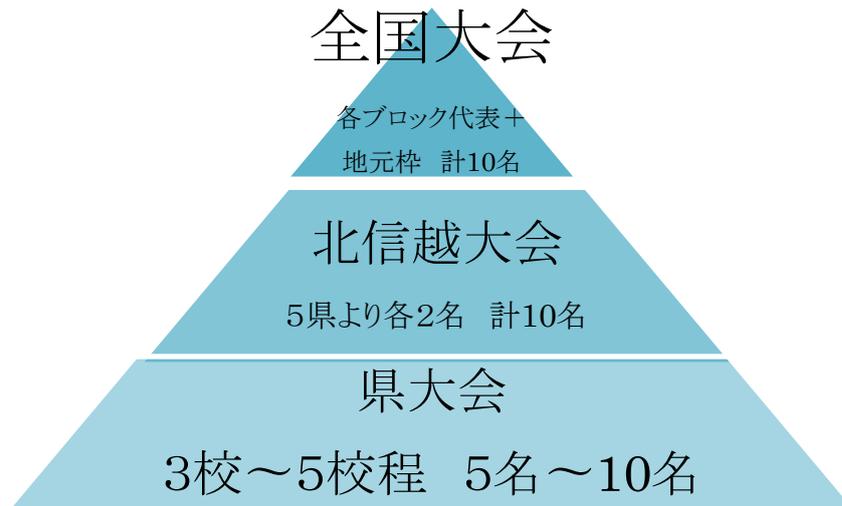


図3 高校生物作りコンテスト 大会の構成

2.3 競技内容

大会の競技内容は制限時間2時間で、第2種電気工事士及び第1種電気工事士の技能試験を難しくしたものです。県大会と北信越大会では内容が異なるだけで制限時間は一緒です。

2.4 採点方法

採点方法は100点からの減点方式で、器具の破損やVVFの蛇行や浮きなどのミスの多さや大きさなどで、点数が決まります。器具の破損は減点が大きいです。器具の破損は減点が多くなります。したがって、蛇行や浮きをいかに少なくするかが勝敗を分けます。

2.5 各ミスの減点の点数(長野県大会の場合)

PF管 VVFの 浮き・蛇 行	小	0.2 点
	中	0.5 点
	大	1 点
金属の 管の 曲げ 半径 の差	小	1 点
	中	3 点
	大	5 点
BOXの 水平 位置 ズレ	小	1 点
	中	2 点

台座落ち		1 点
VVFの 立ち 上げ	小	0.2 点
	中	0.5 点
	大	1 点

図4 減点の点数(抜粋)

3. 研究内容

3.1 昨年大会の反省から

去年の県大会での反省を生かし、ミスの多かったところや減点されてしまったところを意識して練習に取り組みました。2年目の今回は時間には余裕で間に合うので、丁寧に作るということも意識しました。

3.2 練習内容

県大会の課題は全国大会の課題を簡単にした内容であるため、まずは全国大会の課題を用いて練習を始めました。全国大会レベルの課題は難易度が高く、最初に取り組むことで基礎から応用まで身に付けられると考えました。実際に練習を行っていく中で、いくつかの問題点が明らかになりました。練習を重ねる中で特に大きな課題として感じた点は、下記に示した通り6つあります。

昨年大会の6つの反省点

- ・ランプレセプタクルの台座落ち
- ・クランクの曲げのミス
- ・PF管、VVFの浮き
- ・BOXの水平と位置のずれ
- ・時間に余裕がない
- ・BOXに入るVVFの立ち上げ不足

3.3 ランプレセプタクルの台座落ち

図5に示したように、赤い丸で囲んだ部分からVVFケーブルのシース部分が正しく出ていない状態の場合、台座落ちと判断されます。器具を取り付けた直後の段階では台座落ちにはなっておらず、正常な状態で固定できていました。しかし、その後VVFケーブルを板に取り付ける作業を行う際に、無意識のうちにケーブルに過度な力を加えてしまったことで、台座部分に負荷がかかり、結果としてVVFケーブルが正しい位置からずれてしまったことが原因であると考えました。このような事態を防ぐため、VVFケーブルを固定する際に過度な力が加わらないよう注意するとともに、作業の途中でも台座の状態をこまめに確認しながら取り付けを行うようにしました。頻繁に確認することで、ずれが生じても早い段階で気付くことができ、台座落ちの発生を防止する対策としました。

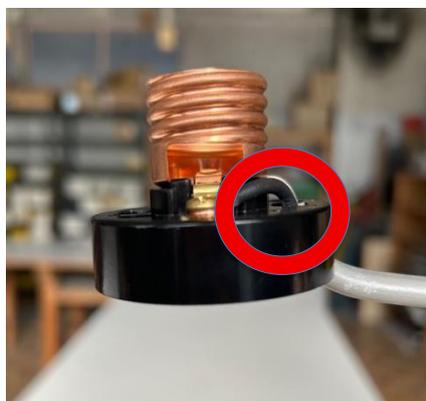


図5 ランプレセプタクルの台座落ち

3.4 クランクの曲げのミス

クランクは曲げる箇所が二箇所あり、さらに角度も今までに行なってきた 90° 曲げとは異なるものだったため、作業がとても難しく感じられ、完成までに多くの時間がかかってしまいました。特に最初のうちは、曲げる位置や角度の感覚がつかめず、思うように作業を進めることができませんでした。しかし、何度も練習を重ねることで少しずつ作業には慣れてきました。それでも、曲げた部分に浮きが出てしまうことや、全体が斜めになってしまうことがあり、安定した仕上がりにするのは簡単ではなく、苦戦する場面が多くありました。そこで解決策として、特に難しい工程については他の作業よりも時間をかけて丁寧に行うよう意識しました。その結果、確認作業を増やしながらかを進めることでミスを減らすことができ、より正確に仕上げるできるようになりました。



図6 金属管のクランク曲げ

3.5 PF 管と VVF の浮き

PF 管と VVF ケーブルは、直線部分に関しては、浮きや蛇行が生じることなく比較的きれいに取り付けられました。しかし、曲線部分については、取り付け際に浮いてしまうという問題がありました。このままでは見た目や仕上がりが悪くなってしまうため、改善方法を考える必要がありました。そこで解決策として治具（図8）を使用し、手で押さえ形をつくりながら時間をかけて丁寧に施工する方法を試しました。その結果、曲線部分でも浮きのない状態で取り付けできるようになりました。この作業を行う際に特に注意しなければならない点は、強く押さえずぎないことです。必要以上に力を加えてしまうと PF 管や VVF が変形してしまい、減点の対象となってしまうため、力加減を意識しながら作業を行うことが重要だと感じました。また、今回の課題には VVF を PF 管の上を通す箇所（図7）がありました。これまでこのような作業は行ったことがなかったため、最初は手順や取り回しに戸惑い、慣れるまでに多くの時間がかかってしまいました。しかし、作業を繰り返すうちに力の加減や曲げる回数などコツをつかむことができ、今後はよりスムーズに施工できるようになると感じました。



図7 PF 管と VVF の交差部分



図8 90度曲げ用治具(R120° 用)

3.6 BOX の水平、垂直

アウトレット BOX（以下 BOX とする）を取り付ける際に、水平や垂直が正確に出ていないと、PF 管や金属管の取り付けがゆがみ全体の仕上がりが悪く見えてしまい、大きな減点の対象になる可能性があります。そのため、BOX の取り付け位置や向きを慎重に確認しながら作業を行う必要

がありました。特に、わずかな傾きでも影響が出てしまうため、取り付け前の墨出しや位置決めが重要であると感じました。また、BOX を固定する際に一度で正しい位置に取り付けることは難しく、何度も確認しながら微調整を行いました。水平器を BOX の上に当てて、水平・垂直を確認しながら作業を進めることで、精度を高めることができました。



図9 アウトレット BOX に取り付けられた水平器

3.7 制作時間

全国大会の課題に取り組むため、制限時間を2時間に設定して練習を行いました。最初に作業を始めたときは、手順の確認や作業の段取りが十分にできておらず、制限時間を大幅に超えてしまいました。しかし、練習を重ねていく中で、どこに時間がかかっているのか、どの動作が無駄になっているのかを振り返るようになりました。その結果、器具の準備や配置をあらかじめ工夫することで、作業中に探したり移動したりする時間を減らせることに気づきました。また、同じ道具を使う作業については、工程ごとに分けるのではなく、一気にまとめて行うことで、持ち替えや移動といった余分な動作を減らすようにしました。こうした細かな改善を積み重ねることで、無駄な部分を少しずつ修正することができ、結果として作業時間を徐々に短縮することができました。

3.8 BOXに入るVVFの立ち上げ不足

立ち上げとは、BOXにVVFケーブルを入線する際に、板との間に適切な高さを確保し、ケーブルがBOXの穴の中央を通るようにBOXと水平に入れる作業のことを指します。この立ち上げが正しくできていないと、ケーブルの通り方が不安定になり、見た目や仕上がりに大きく影響します。例えば、図10のようにケーブルが斜めに入っている場合は、立ち上げが不足している状態となり、施工不良と判断され減点の対象になります。私はこれまで、立ち上げについてあまり強く意識せず作業を行っていたため、高さが不十分になり、ケーブルが穴の中央を通らず斜めに入ってしまうことがありました。その結果、立ち上げ不足と判断され、減点されていました。原因としては、形をしっかり作らず、感覚的に作業を進めてしまっていたことです。そこで改善点として、BOXに入れる前にVVFケーブルに確実に立ち上げの形をつけ、板との間の高さを意識しながら、BOXと水平になるよう丁寧に施工することを心がけました。無理に押し込まず、ケーブルの向きや角度を確認しながら綺麗に仕上げることで、見た目も整い、減点されることのない良い仕上がりにすることができました。



図 10 ケーブルの立ち上げ不足(悪い)



図 11 ケーブル/立ち上げができていない(良い)

4. 結果

4.1 令和7年長野県大会 … 優勝

全国大会の課題については、これまで繰り返し練習を重ねてきたこともあり、県大会では制限時間に関して、は余裕をもってクリアすることができました。作業の進行自体も大きく遅れることはなく、時間配分という点では概ね計画通りに進めることができたと思います。しかし、その一方で、全体として完璧な出来であったとは言い切れない結果となりました。具体的な内容としては、ランプレセプタクルの台座落ちや本番特有の緊張感から、普段の練習時よりも作業ペースが乱れ、思うように手が動かなくなったことで強い焦りを感じました。その焦りがさらに判断力や操作の正確さに影響を与えてしまい、悪循環に陥ったように感じます。その結果、練習では特に問題なく安定して行えていたはずの浮きや蛇行、さらには水平・垂直の精度といった基本的な部分への意識が十分に行き届かなくなったと感じました。本来であれば落ち着いて確認すべき工程を省いてしまったり、細かなズレを修正しきれなかったりと、完成度の面で課題が残りました。結果は2位以下に大差をつけての優勝でした。

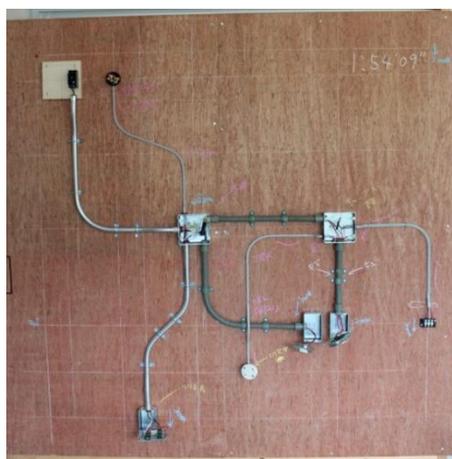


図 12 県大会課題の完成/様子



図 13 県大会優勝の賞状

4.2 令和7年 北信越大会 … 優良賞(3位)

県大会での反省点を踏まえ、それを改善するために日々の練習を重ねてきました。しかし、北信越大会では県大会のときとは異なり施工量が増えたことで、作業に想定以上の時間を要してしまいました。その結果、全体の進行が終盤になるにつれてかなり慌ただしくなり、時間配分に余裕がなくなりました。特に、本来であれば丁寧に行うべき直しや最終確認に十分な時間を確保することができず、焦りの中で作業を進めることになりました。その影響で、一つ一つは

小さなミスではあるものの、それらが重なってしまい、完成度を高めきれなかったことが大きな反省点です。以上のような理由から、結果として優勝を逃してしたのではないかと考えています。結果は優良賞（3位）でした。

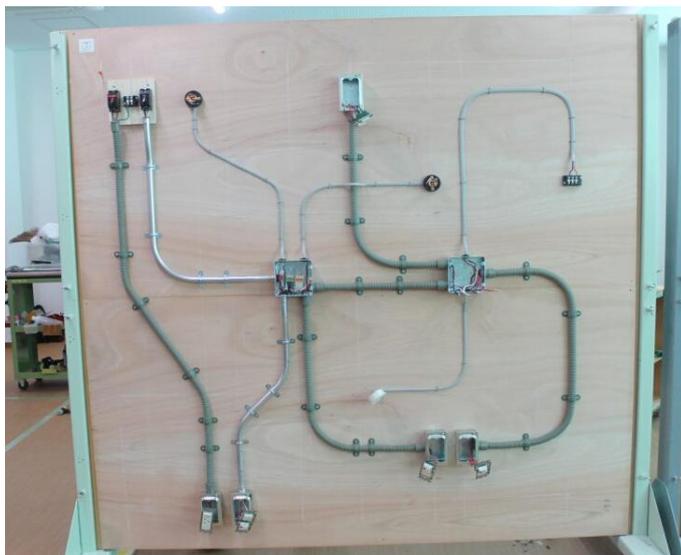


図 14 北信越大会課題の完成の様子



図 15 北信越大会中の様子



図 16 北信越大会 優良賞の賞状

5. 反省・感想

限られた時間の中で作品全体を完成させることを最優先に考えた結果、細部の精度や仕上がりに対するこだわりを、最後まで十分に貫くことができませんでした。本来であれば、時間をかけて微調整を重ねるべき箇所についても、「この程度であれば問題ないだろう」と判断してしまい、その積み重ねが小さな誤差や完成度の低下につながってしまったと感じています。振り返ると、もう一段階踏み込んだ確認や修正を行う余地があったのではないかと反省しています。それでも、大きなミスなく仕上げることができ、県大会では優勝という結果を残すことができました。この結果を得られたことは素直に嬉しかったし、これまでの努力が報われたことに大きな達成感を感じました。一方で、細かなミスや判断の甘さなど、反省すべき点も数多くあり、決して満足できる内容であったとは言えませんでした。それらの反省点を明確にできたことは、今後の成長につながる貴重な経験であったと感じています。その反省を踏まえ、次こそは細部まで妥協せず、完成度の高いものを目指して優勝を目標に挑んだ北信越大会でしたが、残念ながら目標としていた優勝には届きませんでした。結果を知ったときは悔しかったですが、それでも入賞することができたことについては、自信につながる成果だとも感じました。この経験を通して、自分自身の課題と向き合うことの大切さを学びました。作業が思うように進まなかったときも、原因を考え、改善を重ねることで技術力や判断力を高められたと思います。この経験は、今後社会人として働く上でも大切なことだと思います。これからの進路先でも、部活動で学んだ「課題を見つけて成長する姿勢」を忘れず、技術や判断力をさらに身につけていきたいです。

高校生ものづくりコンテスト全国大会

https://zenkoukyo.or.jp/index_contest/mono_index/