

# 高校生ものづくりコンテスト「電気工事部門」への挑戦

長野県岡谷工業高等学校

電気科 太田 瑠 久保田隆介

## 1 研究の目的・概要

高校生ものづくりコンテストは本年度第25回を数える。「電気工事部門」において本校電気科では、昨年度は県大会で入賞（三位、五位）することができた。本年も3年生2名の新メンバーになり、昨年度を越えて県大会優勝、北信越大会出場を目指していきたく考えた。電気工事の施工技術について基礎並びに応用技術を磨き、レベルの高い技術の習得を目指すこととした。昨年度の2月に課題研究のテーマとしてチャレンジすることが決まり、昨年参加した先輩から卒業前に技術指導を受ける機会を頂いた。また、大会後は、修得した技術を活かして第2種電気工事士の技能試験の一助となるようなボード製作に取り組みたい。

## 2 研究の内容

### (1) 全国大会の競技課題

本年度の全国大会は徳島県開催である。課題については、図1の通りである。

【施工図】

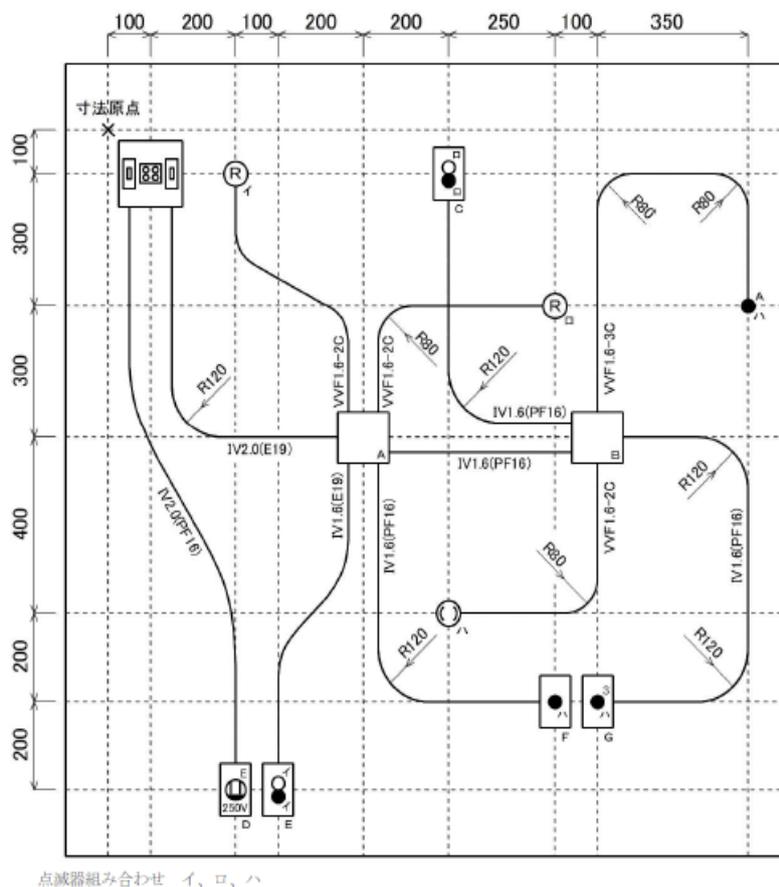


図1 全国大会競技課題



(a) 八のランプの点灯は、Gの3路スイッチにより自動点滅か手動（片切スイッチ）に切り替えることができる。

(b) 自動点滅器は、代用端子台とする。

本年度の全国大会との相違点を以下に示す。

- ① 200[V]回路と口のランプ回路は、省略する。八の自動点滅器とスイッチの位置を変更しケーブルの長さを短くした。
- ② 当日抽選は、ボックス内の接続方法と表示灯の点滅方法の変更のみとし、器具配置の入替やその他の当日変更は無し
- ③ 競技時間は120分とする。（30分の延長あり）

### (3) 研究の流れ

#### ① 前年度選手の助言を参考にした基本練習

練習は、週3時間の課題研究の時間を中心にスタートした。4月は前年度県大会の作品を題材に、昨年度アドバイスを頂いたことを思い出しながら、下げ振りやチョークラインの使い方、寸法取りの方法を確認した。また、金属管曲げやサドルの取り付け、ステップル打ちなどの基本練習を中心に行った。練習を始めたばかりは、金属管の規定のR曲げやS字の立ち上げが思うように行かず、金属管が大きく凹んでしまうなど大変苦労した。

#### ② 作業台の改良

昨年までは、治具のシート（A4透明）を工具と一緒に棚または側面にクリアフォルダを張り付けてそこに入れて保管をしていたが、作業中にチョーク汚れや落下してしまうことが時々あった。また、ステップルの下穴を開ける電動ドリルが作業台手前のハンガーから誤って落としてしまいドリルの歯を破損してしまうという事例が練習中に発生した。そこで、作業板のすぐ下に新たに棚を増設し開会式で配布される資料や治具シート、電動ドリルを置くことにした。その結果大会では問題なく作業をすすめることができた。



増設した棚に小型の電動ドリルと治具（A4シート）と大会当日の資料を置いた。

写真 1 改良した作業台

#### ③ パイプベンダのホルスターの更新とベンダストッパーの取り付け

パイプベンダを作業台に立てておくホルスターが結束バンドで止めてあり、自動車に載せ

て運搬する際、台から突起しているため大変苦慮していた。そこで、塩ビパイプにキャスタをつけ、簡単に脱着可能なものに更新した。また、電線管の曲げ作業の際、曲げ角度の確認や浮きゆがみの修正のときに一時的に両手を使うためベンダを手放すときがあるが、そのたびにホルスターに入れると時間的なロスが大きくなってしまった。そこで、作業台にストッパーを取り付けそこに立て掛けるような方法で作業をすすめられるような方式にした。作業の効率化に繋がったと考えられる。



写真2 現行の物



写真3 新しく製作した物  
(2台分)



写真4 ストッパーとフォルダーを追加

#### ④ 技術講習会への参加

今年も会場校である長野工業高校で5月に開催された。トーエネック(株)教育センターの技能五輪選手による「デモンストレーション」が行われた。作業がスムーズに行えるように材料を配置し、スタートの合図とともに無駄ないキレのある動きで作業がすすめられ、圧倒された。



写真5 技術講習会の様子

デモの後の質問コーナーでは、一番苦手とする金属管の寸法どりや曲げゆがみの修正の仕方など、丁寧に教えていただいた。固い金属管をいとも簡単に曲げや歪みを取っていく技術は、一筋縄では行かないと感じた。自分のやり方を改善できるところは取り入れ、時間短縮や仕上がりの向上に繋がりたいと思った。

#### ⑤ 技術講習会後の改善点

毎回苦戦を強いられる金属管工事については、ご指導頂いたベンダの当て方や体の使い方を取り入れ練習を重ねた。例年出題されている直角(R120)に加えS字曲げもあり、最初

は自己流で寸法をとっていたが、計算方法や曲げ角度も教えて頂き綺麗に曲げることができるようになった。

#### ⑥ 県大会に向けての取り組み

技術講習会を終え、本格的に放課後及び休日を使って練習を重ねた。電気工事の経験は、第二種電気工事士の技能課題や第一種電気工事士の技能課題くらいしか取り組んだ経験が無かったため、とにかく施工図や複線図をしっかりと記憶し、時間内に誤配線や欠陥なく確実に完成させ、採点をしてもらうということを第一の目標とした。そこをクリアできてから仕上げの完成度を高めることを第二の目標とした。最初の頃は、墨だしのピンが外れてしまったり、器具の取り付けにもたついてしまったり、金属管工事の施工時間が安定しなかったりとなかなか思うよう作品が完成しなかったが、大会の二週間前くらいに時間内で配管や結線の完成までできるようになった。そこからは、一番の課題である金属管の工事とケーブル工事の技術の向上に取り組んだ。いかに浮きや蛇行が無いように工事をする方法や、修正方法のしかたを考え練習した。金属管の曲げの練習は、1人40本を超えていた。その練習の成果もあり大きく曲げ損なうミスも無くなり、仕上がりや美観についても向上することができた。

#### ⑦ 大会準備

大会前日は、電動工具の充電、工具の不具合など無いかを確認した。スペア工具の準備もできる範囲で揃えた。持ち物チェックリストを予め作成しておき、工具や材料の忘れ物をしないようにした。

### 3 大会結果

日程会場 令和7年7月19日(土) 長野県 長野工業高等学校 3階中央渡り廊下

参加校 長野工業高校(2)、松本工業高校(1)、岡谷工業高校(2) 参加人数5名

結果 第1位 小池晴信 (松工) 第2位 藤澤遊人 (長工)

第3位 久保田隆介 (岡工) 第4位 太田 瑠 (松工)

第5位 加藤陽輝 (長工)

※上位2名まで北信越大会出場



写真6 太田の大会の様子



写真7 太田の作品



写真 8 久保田の大会の様子



写真 9 表彰式

#### 4 大会を終えて

大会後の時間を使って、大会の課題にもあったランプの点灯を 3 路スイッチで手動と自動点滅に切り替えられるミニチュア版を製作した。大会は端子台で代用されていたが、実機を実装して動作できるようにした。また、動作原理についても調べた。



写真 10 ミニチュア版

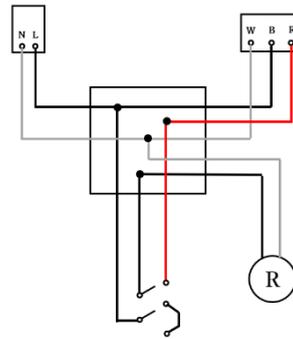


図 3 複線図

#### 5 研究の成果と考察

二人とも時間内完成をすることができ採点対象となり入賞することができたので、電気工事の施工技術の向上とその修得、そして、第一段階の目標を達成することができた。しかし、緊張のあまり動きがぎこちなかったり怪我をしたり点滅パターンを間違えたりといろいろなハプニングが重なってしまった。減点のポイントとしては、「金属管工事」や「ケーブル工事」の浮きや蛇行、器具の水平や汚れ、施工図の寸法取りの甘さなど上げられる。練習当初に比べれば格段に向上したと思われるが、上位選手の技術までには及ばなかった。大会後の活動として、ミニチュア版を製作する中で、自動点滅器の動作原理や種類についても理解することができ、知識の幅を広げることができた。第 2 種電気工事士の技能試験課題では、自動点滅器は端子台で代用されているが、このボードに触れることで、回路の動作について理解を深めて貰えれば良いかと考えている。