令和５年度川崎市立高等学校専門学科合同発表会
川崎市立川崎総合科学高等学校全日制総合電気科の発表です。

●　オープニングの音楽が流れ、テロップが現れます。

【テロップ】
　川崎市立の高校には１３の専門学科があることをキミは知っているか？

●　タイトルが現れます。

【タイトル】
　令和５年度川崎市立高等学校専門学科合同発表会
　川崎総合科学高等学校全日制総合電気科

●　１枚のスライドが表示され、総合電気科の実習の様子を収めた６枚の写真と次の文章が書かれています。
　川崎総合科学高等学校総合電気科
　総合電気科は、電気・電子・情報・通信に関する知識と技術の習得を目指しています。
　３年生で学習する「課題研究」は、生徒が各自でテーマを設定し、１年間をかけ研究・製作をして、最後に発表を行います。
　今回はその中から「架線集電式Ｎゲージの製作」をダイジェスト版で発表したいと思います。

●　次のスライドでは、課題研究「架線集電式Ｎゲージの製作～Ａｒｄｕｉｎｏでプログラム～」【ダイジェスト】の概要として、１枚のＮゲージの写真とともに、次の文章が書かれています。
　「Ｎゲージ」とは、動力に電気を用いた鉄道模型です。
　２本のレールから電気を取っています。

実際の鉄道は「架線」といわれる電線からパンタグラフを経由して電気を取っています。

作成した「架線」から電気を取ってＮゲージを動かせるのかどうか…

● 課題研究発表会の様子が上映されます。

生徒たちがスライドショーを再生しながら発表を行っています。

● スライド１枚目、課題研究のタイトル「架線集電式Ｎゲージの製作～Ａｒｄｕｉｎｏでプログラム～」が表示されます。

【ナレーション】

この課題研究の目標は、Ｎゲージと電車の仕組みを理解し、双方について、より詳しく理解することです。

● スライド２、３枚目、Ｎゲージと鉄道の違いについて、表や図を用いて説明を行っています。

【ナレーション】

では、Ｎゲージと鉄道の違いは何でしょうか。

Ｎゲージの電気は、レールの左右からプラスとマイナスの電気を取っています。

図に表すとこのようになります（図：電源→片方のレール→電車→もう片方のレール→電源（最初に戻る））。

電車は、車体の上にある架線と呼ばれる線から電気を取り、レールに流します。

なので、実は踏切などの下にあるレールにも電気が流れているのです。

ただ、レールに流れている電気は接地されているので感電はしません（図：変電所→架線→電車→レール→変電所（最初に戻る））。

２つの図を比べると、実際に違うのは架線の部分だけなことがわかります。

そこで、Ｎゲージを実際の電車に近づけて、本物の電車のようなＮゲージを作ろうと考えました。

この課題研究は、Ｎゲージの片方のレールを架線に置き換えて、Ａｒｄｕｉｎｏで動かすのが目標です。

● スライド４、５枚目、パンタグラフとは何かについて、パンタグラフの写真を用いて説明を行っています。

【ナレーション】

次にパンタグラフとは何か説明します。

パンタグラフとは、電車の上にある架線から電車に電気を受け入れる装置です。

この課題研究で１番と言ってもいいくらい重要な装置です。

パンタグラフは主に２種類あり、画像のようにひし形の形をしているひし形パンタグラフと、くの字になっているシングルアームパンタグラフに分かれます。

今回の課題研究では、ひし形パンタグラフを使用します。

● スライド６枚目、架線の製作方法について、フロー図や部品の写真を用いて説明を行っています。

【ナレーション】

まず、必要な長さの架線をひとつひとつ半田付けしていきます。

次に、同じく架線柱を半田付けで２４本作りました。

最後に全てつなげて完成です。

● スライド７、８枚目、レールと架線の全体図の写真や、部品の写真が表示されます。

【ナレーション】

こちらが全体図です。

こちらが架線をズームした写真です。

● スライド９枚目、プログラミングについて、駅、センサ１、センサ２を模式的に配置した図を用いて説明しています。

【ナレーション】

次に、プログラムの説明をします。

駅、センサ１、センサ２、駅の繰り返しだとすると、駅から出発し、センサ１を通ったら、センサ１付近にある信号機が赤に変わり、センサ２付近にある信号機が青に変わります。

そのまま走行し、センサ２を通ったら、信号１が青に変わり、信号２が赤に変わります。

それと同時に減速し、駅に停車し、数秒したら加速し、またセンサ１を通る、という流れを繰り返していくプログラムです。

● スライド１０枚目、回路構成について、回路図を用いて説明しています。

【ナレーション】

こちらが、回路構成となっています。

モーター用に１２ボルト、Ａｒｄｕｉｎｏ用に５ボルト電圧を用意しています。

● スライド１１から１４枚目、発生した問題点とその解決方法について、動画等を用いて説明しています。

【ナレーション】

次に、課題研究を進めていく上で発生した問題点を紹介します。

架線から電気を取ると、途中で止まってしまうことがありました。

実際に止まった映像を流します。

止まってしまった場所を見ると、架線とＮゲージのパンタグラフが離れてしまっています。

そこで、パンタグラフのばねの力や架線の高さを調整して、架線とパンタグラフがうまく付くように調整しました。

そうしたら、ある程度動くようになりました。

このことから、原因はパンタグラフと架線の接触不良だということがわかりました。

ただし、直せない場所もあり、完全に解決することはできませんでした。

●　スライド１５から１８枚目、完成した作品の画像や、Ｎゲージの走行している動画が流れ、解説を行っています。

【ナレーション】

それでは、完成した画像と映像を流します。

こちらが、完成した画像です。

次に映像を流します。

これが、全体から見た映像です。

問題点で話したように、パンタグラフと架線の接触が悪く、減速してしまうことがあったので、もう少し工夫できればよかったと思います。

次に、信号機を見やすくした映像です。

こちらの映像では、手前の磁気センサが反応して信号の色が変わり、もう１つのセンサが反応して、車体が駅で止まるようになっています。

●　スライド１９枚目には、次のような反省点や感想が書かれています。

○　電車とＮゲージの仕組みを理解できた。

○　実際の電車はこれの１５０倍ほどの大きさで工夫していることに驚いた。

○　反省は計画性があまりなかったことにより、無駄な時間を過ごすことがあった。

【ナレーション】

以上で発表を終わります。

ご清聴ありがとうございました。

●　令和５年度川崎市立高等学校専門学科合同発表会のタイトルロゴが現れ、「詳しくは学校ホームページをご覧ください！」と表示され、「川崎総合科学高校　総合電気科　検索」と表示されます。

●　川崎市のブランドメッセージロゴ「Ｃｏｌｏｒｓ，Ｆｕｔｕｒｅ！いろいろって、未来　川崎市」が表示されます。