

令和2年度 課題研究
『アルミ製ロードバイクの製作』

機械科 松下 維吹 古田 高久 横山 英千
田村 知聖 杉山 優介
担当教員 中山 誠二

1.研究のきっかけ

今まで学んできた技術や知識を生かして、二年前の先輩方が製作したロードバイクより軽量化したものを製作したいと思った。

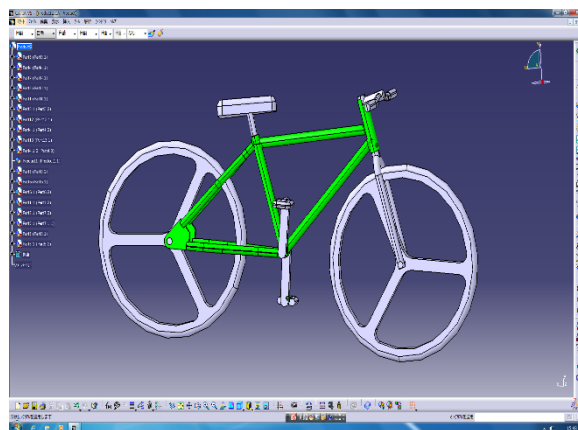
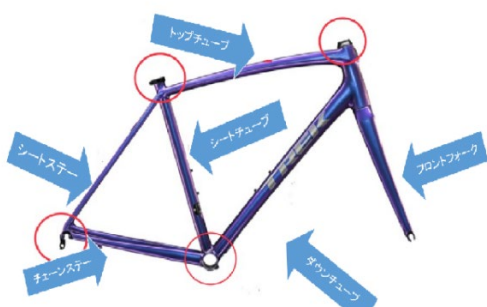
2.目的

- ・3年間で学んだ知識や技術を生かしたものづくり
- ・前回の作品より機能的で軽量化したロードバイクの製作
- ・3DCADでのモデリングおよび3Dプリンターの活用

3.研究経過

- 5月 年間計画の作成
- 6月 部品の製作・測定・材料集め
- 7月 溶接練習・3DCAD練習
- 9月 フレームの製作
- 10月 部品取り付けおよび調整
- 11・12月 発表資料の作成
- 1月 発表練習・仕上げ

4.構想 各フレームの名称



5.使用機械および工具

図1

- ・高速切断機
- ・グラインダー
- ・MC
- ・TIG溶接機
- ・ボール盤
- ・サンダー
- ・ガス溶接機
- ・旋盤
- ・パソコン
- ・インパクトドライバー
- ・3Dプリンター
- ・ガス溶接機

図2 3DCADでのモデリング

- ・六角レンチ
- ・ノギス
- ・ヤスリ
- ・スパナ
- ・万力
- ・スケール
- ・アルミ

6.製作手順

(1) 材質およびサイズの検討

班員が乗っているロードバイクを参考に各パーツの寸法を測定した後全体の大きさを決める。
フレームの材質は軽量化を図るため材質を検討した結果アルミを使用することにした。(図3)

(2) 3DCADとTIG溶接の練習

(图 2)

製作するのが困難なフロントフォークと BB（ボトムブラケット）を入手するため、班員の持っていた不要な自転車を分解し部品どりすることにした。

[illegible]

(4) フレーム固定部品製作

(5) フレームの製作



A diagram of a bicycle frame illustrating joints and members. The joints are labeled with Roman numerals: i (bottom bracket), ii (headset), iii (seat post), iv (seat post), v (seat post), vi (seat post), vii (seat post), viii (seat post), and ix (bottom bracket). The members are labeled with letters: A (top tube), B (down tube), C (seat tube), D (chain stay), E (front fork), and F (rear fork).

図 8. フレームの製作部分

- ②①でシートチューブ (D) とつなげた BB (ix) にダウンチューブ (B) を溶接するために、アルミパイプを MC で加工し、BB (ix) と接合するため溶接した。(図 8)
- ③次に、シートチューブ (D) とトップチューブ (A) を溶接して接合する。(図 8・9)



図 9 トップチューブ (A) とダウンチューブ (B) の溶接作業

- ④ 次に、チェーンステー (F) と BB(ix)をつなげるために、チェーンステー (F) になるアルミパイプをサンダーで BB (ix) の寸法に合わせて削りました。(図 8)
- ⑤ 次に、チェーンステー (F) とディレイラーハンガー (i) を溶接するためにディレイラーハンガーを MC で製作しました (図 8・10)



図 10.ディレイラーハンガー (i)

- ⑥ 次に、チェーンステー (F) をタイヤの幅に合わせパイプを曲げ加工し、ディレイラーハンガー (i) を溶接しました。(図 8・11)



図 11. 溶接と加工

- ⑦ 次に、シートステー (E) とチェーンステイ (F) とシートチューブ (D) を溶接しました。(図 8・12)



図 12. (E) と (F) を溶接

- ⑧ 次に、ヘッドチューブ (C) をトップチューブ (A) とダウンチューブ (B) を溶接するために、シートチューブ (C) の形を作るために、アルミの丸棒を旋盤しました。(図 8・13)
- できたシートチューブ (C) を溶接しました。(図 8・14)



図 13. 旋盤で中ぐり作業

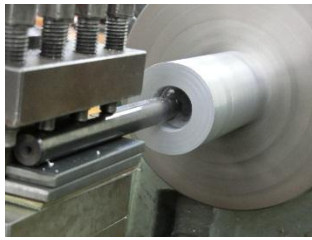


図 14. 溶接作業



- ⑨ 次に、フレームを塗装するために、溶接した際の凸凹を埋めるパテを施しヤスリで削りました。その後、ワイヤー穴を加工しました。(図 15)
- ⑩ 次に、フレームを紫に塗装しました。(図 15)



図 15. 塗装および乾燥

- ⑪ 最後に部品どりしたタイヤやハンドルやサドルなどのパーツを取りつけ完了です。

8. 考察

- (1) クランクがチェーンステイ (F) に接触する
原因→曲げる位置が悪かった
対策→クランク軸を延長することで解決
- (2) フロントフォーク (G) が折れた (図 16)
原因→切断したフロントフォークの溶接部分が負荷に耐えられなかった。
対策→折れた溶接部分を新たに部品を製作し溶接することで解決 (図 17)



図 16 折れたフロントフォーク



図 17 対策



- (3) 前回の作品との比較

- ① 変速機の追加
② リアブレーキの追加
③ フレームを鉄パイプからアルミパイプに変更 (5.5kg の軽量化)
④ ハンドルの変更 (クロスハンドル→ドロップハンドル)

7. 感想

3年間で習った溶接のなかでも TIG 溶接はレベルが高く練習時間に時間を多くとられてしまい時間に余裕がなくなり放課後も残って作業をしました。習ったことのある MC やガス溶接ですらやり方を忘れていたところがあり苦戦する場面が多かったです。しかし最終的に本格的なロードバイクを作れ、ものづくりの楽しさを味わうことができよかったです。