

平成 27 年度 修士論文

自転車を題材にした保守点検と事故防止授業の開発

指導教員：関根文太郎 教授

指導教員：多田知正 准教授

京都教育大学 大学院教育学研究科

教科教育専攻 技術教育専修

柳井拓弥

目次

1 章 緒言	1
2 章 技術科の安全教育	2
2-1 現状の技術科について	2
2-2 保守点検（「B エネルギー変換に関する技術」）	4
2-3 教科書における保守点検の内容	5
3 章 自転車題材について	9
3-1 題材の特徴	9
3-2 生徒と題材の関わり	9
3-3 題材の歴史	10
3-4 過去の自転車題材の内容	14
4 章 開発した授業カリキュラム	20
4-1 授業カリキュラム	20
4-2 授業について	22
4-3 自転車の保守点検方法	28
4-3-1 ブレーキの保守点検	29
4-3-2 タイヤの保守点検	31
4-4 使用する教材	32
5 章 授業実践	40
5-1 実施時期と対象	40
5-2 授業実践の目的	40
5-3 授業実践の内容	40
5-4 授業の成果と課題	61
6 章 アンケート結果と考察	66
6-1 アンケート実施について	66
6-2 各アンケート結果のまとめ	68
6-3 T 検定によるアンケートの分析	71
7 章 結言	75

謝辞	77
参考文献	78
付録	80
指導案	80
ワークシート集	90
保守点検テキスト	94

1 章 緒言

日本が技術立国と呼ばれるようになってから何十年も経過した今、技術の進歩は私たちの想像を超えるものとなった。全自動で掃除するお掃除ロボット、人の体温を感知して動くエアコンや自動操縦の車も、そんなに遠い未来ではないだろう。このように、技術が大きく進歩した社会では、生産者と消費者の立場は二極化していく。想像を超える技術は、ブラックボックス化して箱の中に閉じ込められ、それを扱い生産できる者は限定されてくる。私たち消費者は、そのような技術を本当に利用できている、と言えるのだろうか。利用している気になって、なんとなく、技術を理解している気になっているだけではないだろうか。

「中学校技術・家庭科」の目標「生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。」ということから、「技術・家庭科」が担う役割には、日常で使用する機器や機械の操作が不可欠である。以前、家庭科の教員採用試験で、ガスコンロを着火できなかった受験者がいたという。日ごろ、IHコンロを使用していたからというが、信じがたいことである。機器の進歩は、便利さや手軽さを生んでくれるが、機器を使用する場合の安全意識を、低下させてしまう危険がある。火力を扱っていることも知らずに、加熱調理ができる機器は、火を扱う安全意識を低下させている。

「中学校技術科」の実践研究が多く見られる、「日本産業技術教育学会」の学会誌において、過去 10 年分の内容を見てみると、「中学校技術科」における安全教育を取り上げたものはほとんどなく、教材開発としては、江口らが発表した「中学生のための KYT シートを用いた安全教育教材の開発」（日本産業技術教育学会誌，第 54 巻，第 4 号，pp.17-24（2012））が唯一である。

本研究では、機器の保守点検と事故防止に関する授業に着目し、現状では、どのような安全教育が行なわれているか、教科書の内容をもとに検証する。そして、安全教育に効果的な題材の検討と授業カリキュラムの開発を目指す。

2 章 技術科の安全教育

2-1 現状の技術科教育について

平成 20 年に「中学校学習指導要領」が改訂され、現在の「中学校学習指導要領」が平成 24 年に全面実施された。現在、中学校の総授業時数は各学年で年間 1015 時間である。その時間数の中で、中学校技術・家庭科「技術分野」（以下、技術科とする）が、実施されるのは年間 35 時間である（技術・家庭科で年間 70 時間）。しかし、それは第 1 学年と第 2 学年に限られ、第 3 学年では、「技術・家庭科」で年間 35 時間である。第 3 学年においては、二週間に 1 回の授業が行えるぐらいである。技術・家庭科以外の教科は、全て週に 1 回の授業が確保されているため、技術科の授業は、他の教科に比べ授業時数が少ないといえる。各教科の授業時数を表 2.1 に示す。

表 2.1 授業時数の区分

区 分		第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年
各教科の授業 時数	国 語	140	140	105
	社 会	105	105	140
	数 学	140	105	140
	理 科	105	140	140
	音 楽	45	35	35
	美 術	45	35	35
	保 健 体 育	105	105	105
	技 術 ・ 家 庭	70	70	35
	外 国 語	140	140	140
道 徳 の 授 業 時 数		35	35	35
総合的な学習の時間の授業時数		50	70	70
特 別 活 動 の 授 業 時 数		35	35	35
総 授 業 時 数		1015	1015	1015

結局、技術科で、3 年間に行なう総授業数は 87.5 時間（1 年 35H, 2 年 35H, 3 年 17.5H）となる。そして、技術科では、4 領域が必修化となったため、こ

の総時間数を4つに分ける必要がある。さらに、現在は1年生の初めに、ガイダンスの授業が組み込まれる。

他教科に比べて、授業時数の少ない技術科であるが、「技術科」で扱う内容は多岐にわたる。現在、技術科の内容は「A 材料と加工に関する技術」、「B エネルギー変換に関する技術」、「C 生物育成に関する技術」、「D 情報に関する技術」の4領域から構成される（それぞれ内容A、内容B、内容C、内容Dと表記する）。1998（平成10）年「中学校学習指導要領」では、エネルギー変換と生物育成の学習内容は選択項目とされ、必修ではなかった。現在、4つの内容の必修化により、授業時数の少ない技術科は、より一層、効率的な授業や教材が求められるようになった。1つの内容にあてられる時間数は平均すると20時間となり、そこから教員の裁量によって、おおよその時間数が振り分けられる。なかでも、内容AとBは、振り分けられる時間数が、他の分野に比べて多い傾向がある（藤井、臼坂、野崎）。

4つの内容を確認すると、「A 材料と加工に関する技術」では、(1)生活や産業の中で利用されている技術、(2)材料と加工法、(3)材料と加工に関する技術を利用した製作品の設計・製作、の3つの内容に分かれる。

「B エネルギー変換に関する技術」は、(1)エネルギー変換機器の仕組みと保守点検、(2)エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作の2つである。「C 生物育成に関する技術」は、(1)生物の生育環境と育成技術、(2)生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育、の2つである。最後の、「D 情報に関する技術」は(1)情報通信ネットワークと情報モラル、(2)デジタル作品の設計・制作、(3)プログラムによる計測・制御、の3つである。内容的に、偏った分野はないが、逆に言えば教員の裁量によって、重点を置く内容が決定されるとも言える。事実、技術科の各分野において、授業時数の内訳は各教員に任されており、教員の得意分野と苦手分野が、授業時数に反映され、そのまま生徒の苦手意識になりかねない。現状の技術科の課題として、以前に増して、少ない授業時数の中でも、効果的に学習を行える教材が求められている。

2-2 「B エネルギー変換に関する技術」と保守点検

技術科を構成する4つの内容の、「B エネルギー変換に関する技術」に関しては、主として電気部品や電気機器が、エネルギーとして取り上げられることが多く、代表的な技術科の教科書の内容を見ても、電気機器題材の多さが伺える。

内容Bでは、生徒が普段使用する電気エネルギー、力学的エネルギーそして自然エネルギーなどが、どのように変換、制御、利用されているかについて知り、それらの変換、制御等に関する技術が、社会や環境に果たす役割と影響を理解することをねらいとしている。その構成は(1)エネルギー変換機器の仕組みと保守点検、(2)エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作の2項目である。さらに、(1)の内容について詳しく見ると、

(1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検について、次の事項を指導する。

ア エネルギー変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。

イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。

ウ エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

となっている。アの学習内容で、さまざまなエネルギーの変換方法を学習した後、各種エネルギーや教科書に記述された機構（仕組み）を、活かした製作品を製作する。こうしたエネルギー変換機器の製作を通した学習の中で、主として、電気エネルギーを変換する機器の保守点検と事故防止の学習を、行なうことが多い。学習指導要領には内容の取り扱いとして、漏電や感電等について扱うことを明記している。教科書でも、電気機器を取り上げた内容が多い。しかし、保守点検と事故防止は、漏電や感電等を防止することだけでなく、日常生活で機器を扱う上で、安全に対する規範意識の向上や、基本的な保守点検技能の養成と、定期点検の必要性とともに、エネルギーの有効利用のため、正しい使用方法を学ぶことが重要である。これは、電気機器だけではなく、機械的な要素を多く含んだ、より生徒に身近な機械機器により、学ぶことが出来ると考えられる。そこで、教科書に挙げられる題材や内容から、技術科の安全教育について考えていきたい。

2-3 教科書の内容

現在、技術科の主な教科書は、東京書籍、開隆堂、教育図書の3社から発行されている。その3社の「B エネルギー変換に関する技術」で学習指導要領 B（1）イに該当するページ数及びその内容を表 2.2 に示して比較する。

表 2.2 教科書の内容と該当するページ数

	内容と該当するページ数	該当する ページ数
東京書籍	電気機器の保守点検（5 p） 実習例として自転車の保守点検（1 p）	8p
教育図書	電気器具の事故防止（1 p） 機械の保守点検（4 p）	6p
開隆堂	電気機器の保守点検（6 p） 機械の保守点検と事故防止（4 p）：自転車の内容含む	10p

教科書の内容を見ると、B（1）イに該当するページにでは、電気機器を多く、題材として取り上げている教科書が多い。また、機械として、材料と加工とセットで学習させることが出来るため、ボール盤などの加工機械が題材として挙げられている。電気機器として取り上げられるものには、暖房機や洗濯機といった電化製品から、屋内配線や延長コードなど、機器として一まとめにできないものもある。飛行機といった大型の機械も題材として取り上げられており、保守点検の考え方として、整備マニュアルの利用や整備士の資格などについて説明している。

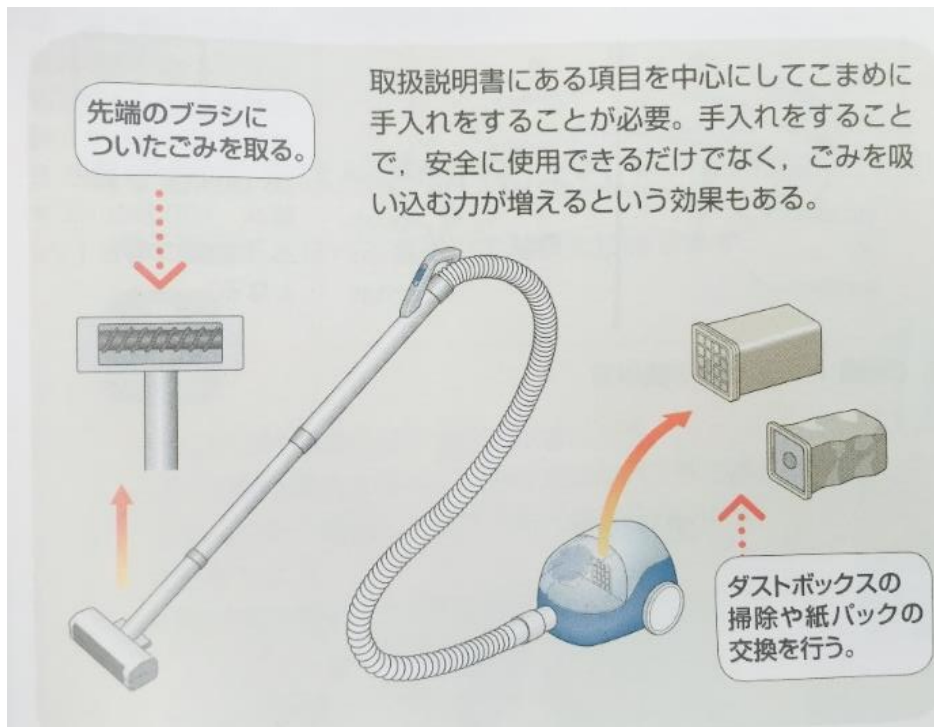


図 2.1 教科書の保守点検の一例

図 2.1 は教科書に取り上げられている保守点検の一例である。掃除機の保守点検として、先端のブラシに付着したごみを取ることで、ダストボックスの掃除や紙パックの交換が紹介されている。この内容では、掃除機の保守点検が安全利用だけでなく、吸い込む力の低下を防止しており、エネルギーの有効利用からの記述がある。しかし、掃除機の保守点検から事故防止には、直接つながりにくく、生徒の安全意識が生まれにくいと考えられる。他の電気機器を考えても、想定される保守点検方法は、コンセント部分のトラッキング現象を防ぐこと、テーブルタップを使用時のタコ足配線や過剰な電流を流すことの防止など、同様の目標となっている。また、電気機器は通常、作動部は目に見えないようになっていて、機器の動作がわかりにくいため、事故防止を考えにくい状態にある。そのため、コンセント部分の保守点検に偏ってしまうものと考えられる。屋内配線全体を取り上げた題材もあるが、家の壁内にあることから、容易に観察できない。そこで機械部分の観察によって、機器の事故を予測し、事故防止のため主体的に取り組もうとする態度の育成を図る題材が必要である。

図 2.2, 2.3 は、自転車を実習例として取り上げている、教科書会社 2 社の内容である。図 2.2 は、保守点検例としてサドル、前ブレーキ、後ブレーキ、ライト、タイヤを主に取り上げている。注油に関する記述も見られるが、文章のみであり、絵や図を使った説明はない。挿し込みの絵に、タイヤのパンク修理をしている絵が添えられているが、その方法を示した記述はない。図 2.3 はサドル、ブレーキ（前ブレーキのみ）、タイヤ、チェーンが取り上げられている。記載されている内容は、図 2.2, 2.3 とともに同じような箇所が挙げられているが、チェーン部分の点検は図 2.3 のみ記述がある。

「B エネルギー変換に関する技術」の B（1）イ、で取り上げる題材として、現在は電気機器を取り上げることが多く、生徒の意欲的な保守点検と事故防止のため、自転車題材は適切であると考えられる。それは、自転車が生徒にとって、非常に身近な交通手段であり、電気機器に比べ、仕組みが理解しやすく、保守点検を行う箇所と理由が理解しやすいことにある。

これまで、取り上げられてきたテーブルタップや屋内配線では、生徒が使用しているという実感が伴いにくく、また、具体的な保守点検がコンセント部分に集中することから、意欲的な保守点検態度の育成には、不向きであると考えられる。そこで本研究では、主体的な保守点検と事故防止の態度を育むために、自転車を題とした授業実践を行う。



図 2.2 教科書の実習例（1）



図 2.3 教科書の実習例（2）

3 章 自転車題材について

3-1 題材の特徴

自転車は、日本工業規格（JIS）D9111：2010（自転車一分類及び諸元）において、「自転車とは、ペダル又はハンド・クランクを用い、主に乗員の人力で駆動され、走行する車両」と定義されている。また、道路交通法（第一章総則第二条十一の二）では「自転車 ペダル又はハンド・クランクを用い、かつ、人の力により運転する、二輪以上の車（レールにより運転する車を除く。）であつて、身体障害者用の車いす、歩行補助車等及び小児用の車以外のもの（人の力を補助するため原動機を用いるものであつて、内閣府令で定める基準に該当するものを含む。）をいう。」とされる。自転車の大きな特徴は、人の力によって駆動することである。「普通自転車」についても、JIS 規格や道路交通法施行規則で定義されているが、一般的に児童生徒や主婦層が利用する自転車と考えられる。

「普通自転車」は、年間約 300 万台が、国内向けに販売されており、普通自転車以外の電動アシスト車や MTB などと合わせると、合計で年間約 800 万台が販売されている。「普通自転車」はシティサイクルとも呼ばれ、街中を走行することを、想定して製造された自転車である。1 台 1 万円ほどから購入できるため、子どもからお年寄りまで、幅広く交通手段として利用されている。

3-2 生徒と題材の関わり

平成 26 年 3 月に、愛知県豊橋市が行なった「通学時の自転車利用に関するアンケート調査（高校生）」によると、豊橋市内に通う高校生 3,161 人の自転車保有率は 98%である。その内、ほぼ毎日自転車で通学をしていると回答した高校生は、85%である。また、「菅公学生服株式会社」のインターネットリサーチによる「通学方法に関する調査 2」によると、高校生の通学方法でもっとも多い方法は自転車通学であることがわかっている。本研究は、中学校「技術科」における、「保守点検と事故防止」の授業を開発するものであるが、高校生の自転車利用の多いことから、自転車は、意義のある題材であると考えられる。中学生にとっても、自転車は、最も身近な交通手段といえるだけでなく、小学生に比べて、生活範囲も広がる中学生にとって、自転車はより身近な存在だとい

える。

「警視庁交通局交通企画課」によると、平成 23 年の自転車安全教室の実施は 29,378 件であり、受講生は様々な年代が集まり 3,533,967 名に及んでいる。受講生でもっとも多かったのは小学生であり、次いで中学生、高校生となっている。さらに、小中学生の 63%が、学校で行なわれた交通安全教室を、経験している。社会的に自転車の安全は、それを操作する人の操作技術や規範意識によって、捉えられることが多く、その点については十分な活動がなされている。しかし、自転車は多くの部品が組み合わさっている機械であり、故障や整備不良により、安全が保障できない場合も想定される。交通規則を正しく守っていても、ブレーキの効きが悪かったり、タイヤの空気圧が適切でなかったりすれば、大きな事故につながる可能性もある。生徒と自転車の社会的な関わりについては、交通手段としての取扱いには十分であるが、自転車を機械と捉えた取扱いについては、不十分である。そこで、機械として自転車の安全性を考え、保守点検を実践する態度の育成を狙う授業題材とする。自転車は、生徒にとって身近な機械であることから、他の機器についても保守点検に取り組む姿勢、態度を学べるようにする。

3-3 題材の歴史

現在使われている、技術科の教科書には、自転車の保守点検を例にした実習内容が、数箇所見られる。また、力の伝達や各部品の働きを学ぶ内容でも、自転車を例にした題材が、用いられている。しかし、各教科書で主たる題材は、電気機器であり、取り上げられる題材として、コンセント、テーブルタップ、掃除機や洗濯機などの家電ならびに、家庭の屋内配線などである。これらの題材も、生徒の身近に存在しているものの、生徒が、日常生活で意識して観察しながら、使用していることは少ない。そこで、現在、取扱いが少ないものの、自転車題材が、それぞれの時代で学習指導要領に、どのように位置づけられて来たか、その変遷を見る。

「技術科」が中学校教科として成立したのは、昭和 33 年の「中学校学習指導要領」の改訂からである。また、この改訂により、「学習指導要領」の教育内容は国家基準とされ、法的な拘束力を持つようになった。当時の技術科の「学習

指導要領」に、以下の学習内容が含まれている。

【第2学年】

(1),(2)省略

(3)機械

自転車，裁縫ミシン，農業機械などを整備するのに必要な技術の基礎的事項を，取り上げる機械に即して指導するとともに，機械の材料や要素は取り上げる機械と関連させて重点的に指導する。

と記載されている。この内容から，自転車が，技術科の機械を学習する上で，主たる題材になり得ていたことがわかる。また，整備技術を重要と捉えており，自転車等の機械について，安全な使用を目指した学習内容と言える。さらに，(3)の内容を以下に示す。

ウ 故障の点検

日常の点検，使用中の留意事項，点検の順序，故障の原因など。

エ 分解，組立，調整

工具の使用法，分解・組立の順序，部品の手入れと交換，調整の要領など。

オ 洗浄・給油

日常の手入れ，洗剤の選定，洗浄法，給油の箇所，給油の時期と量，給油法など。

以上，自転車などの機械を，日常的に利用する観点から，その機械の基本的な仕組みを理解し，その整備に必要な技術の習得が目標とされていた。当時の社会的な事情を反映した，学習指導要領と言えるが，内容的として，「現学習指導要領」に比べて，非常に専門的で，高度な内容であることがわかる。「学習指導要領」に示されている自転車を含めた，機械の保守点検の学習内容が，この後の「学習指導要領」の改訂毎に，どのように変化したかを表 3.1 にまとめる。

表 3.1 学習指導要領の変遷

改訂年	改訂内容
昭和44年	【第2学年】 C 機械 (4) 機械の整備の方法について指導する。 エ 部品の洗浄および部品の異常の有無の点検ができること。
昭和52年 男女ともに 技術と家庭 科を履修	C 機械 〔機械1〕 (1) 機械の整備の方法について、次の事項を指導する。 イ 部品の点検と交換及び給油が適切にできること。 〔機械2〕 (1) 内燃機関の整備の方法について、次の事項を指導する。 ウ 異状の有無の点検及び部品の交換が的確にできること。
平成元年	D 機械 (3) 機械の整備の方法について、次の事項を指導する。 イ 各部の異状の有無の点検と調整ができること。
平成10年	A 技術とものづくり (4) 製作に使用する機器の仕組み及び保守について、次の事項を指導すること。 イ 機器の保守点検と事故防止ができること。
平成20年	B エネルギー変換に関する技術 (1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検について、次の事項を指導する。 イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。 (2) 内容の「エネルギー変換に関する技術」の(1)のイについては、漏電・感電等についても扱うものとする。

表 3.1 より、次のことがわかる。一点めは、「技術科」を構成する機械についての保守点検に関わる学習内容が、「学習指導要領」の改訂されるたびに、削減されていることである。昭和 44 年と昭和 52 年は、部品の異常の確認や点検、交換といった、様々な機械の保守点検のできることが、内容であったのに対して、平成元年では、各部の点検と調整に限定し、平成 10 年では製作に使用する機械に限定している。また、平成 10 年からは、「保守点検と事故防止ができること」と記述があることから、なにをもって保守点検であるかが、曖昧になっている。そのため、機械について異常の有無や点検をおこなうことではなく、生活者としてエネルギー変換機器の使用方法を順守する、といった、消費者の立場を重視するようになった。平成 10 年では、製作に使用する機械と限定されていたため、自転車を題材にした保守点検は、おこなわれなかったが、現行の「学習指導要領」（平成 20 年）では、「エネルギー変換機器」として、自転車を含めた多くの機器を、題材として用いることができるようになった。

二点めは、昭和 33 年から平成 10 年までの学習指導要領において、機械の学習内容は、技術科を構成する内容として一つの分野だったものが、平成 20 年の「学習指導要領」より、「エネルギー変換機器」として、電気機器と同様に学べることになった。その結果、現状では、機械と電気機器とを区別した授業が曖昧化され、力の伝達方法や安全表記、各部品の規格など、電気機器と機械を、同一題材として学ぶことができる。しかしながら、「学習指導要領」には、「エネルギー変換に関する技術」の（1）イについて、漏電・感電等についても扱うものとする。」と記述があることから、電気機器を主として、授業設計されることが多い。

3-4 過去の自転車題材の内容

現行の「中学校学習指導要領」は平成 24 年度に全面実施され、それに伴い教科書も新しくなっている。現在、使用されている「技術科」の教科書は、平成 23 年 2 月 15 に文部科学省により新たに検定され、新しい教科書は、平成 28 年度より使用される。教科書の内容は、学習指導要領に記されている内容を踏まえて出版されるが、時には、教員に大きな影響を与え、題材選択の大きな要因となる。現在、「技術科」の教科書を出版する 3 社のうち、自転車の保守点検を、実習例として取り上げているのは、東京書籍と開隆堂の 2 社である。保守点検の例として、1 ページあまりの記述に留まっている自転車題材（動力伝達の仕組み、機器に使われている部品などの内容で自転車を取り上げている教科書もある）であるが、現在の教科書まで、「技術科」で使用されていた自転車題材について、どのような意図で取上げられていたのか考える。昭和 53 年度の教科書記載を「S53」とし、昭和 62 年度の教科書記載を「S62」として比較する。

●昭和 53 年度 技術・家庭科教科書（男子向き）

昭和 52 年に改訂された「中学校学習指導要領」は、昭和 56 年 4 月より施行された。開隆堂が、中学校技術・家庭科の教科書を昭和 53 年度に、文部省より検定を受けて発行している。当時は、男子向き、女子向きとして、技術科と家庭科の教科書に分かれていた。男子向け技術科の教科書は、1・2・3 の各学年に、それぞれ約 200 ページの内容が記されている。自転車に関する内容は、男子向け教科書・2 に記載されている。教科書・2 は、「木材加工」、「金属加工」、「機械」、「電気」、4 つの分野で構成されており、保守点検に関する内容は、機械と電気機器で分けられている。自転車に関する内容は、機械のなかに記述が見られる。機械の内容は、

- I 動く模型の製作
- II 機械のしくみ
- III 自転車の整備
- IV 機械材料
- V 機械の選び方

VI 機械の生活

の6章から構成されており、自転車を取り上げた内容は、「II 機械のしくみ」、
「III 自転車の整備」、「V 機械の選び方」に載っている。「II 機械のしくみ」
では、身近な機械として、自転車を取り上げている。ここでは、自転車の各部
と動力伝達のしくみを説明している。「III 自転車の整備」から、実際に自転車を
整備するための手順と、道具を記述している。自転車用の専用道具として紹
介されている道具は、20種類（これを図3.1, 3.2に示す）に及び、現在使用さ
れている教科書の内容よりも、多くの専用道具を扱っている。

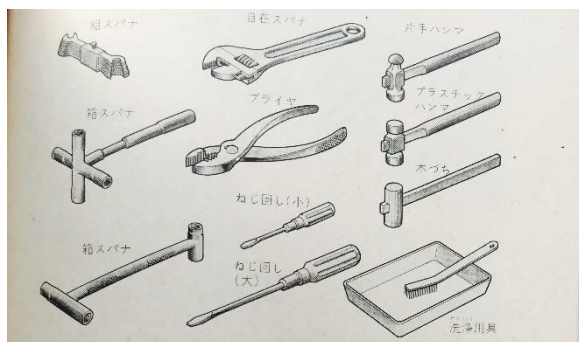


図 3.1 S53 整備用一般工具・用具

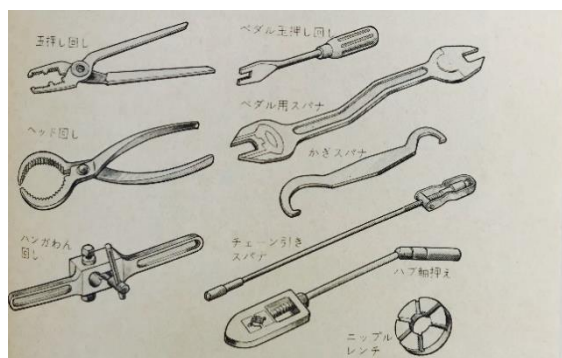


図 3.2 S53 自転車の整備用専門工具

「自転車の整備」として道具の説明から始まり、自転車の分解・組立方法、
及びその注意点を記している。主要部の説明として(1)ハブ、(2)ハンガ部、
(3)ペダル、(4)ブレーキの4箇所の構造について、図を用いて説明している
(各部の説明を図3.3～図3.6に示す)。最後に、走行中の事故防止や機器の長
期使用のために、各部の点検方法として日常の点検と調整方法を、表にまとめ
ている。

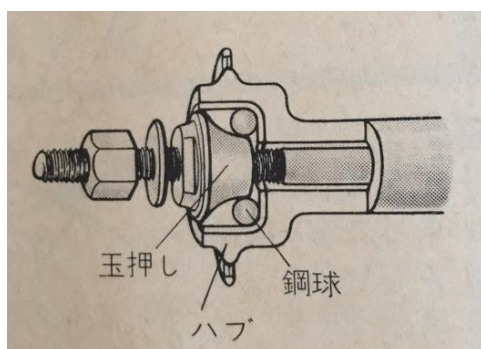


図 3.3 S53 ハブ

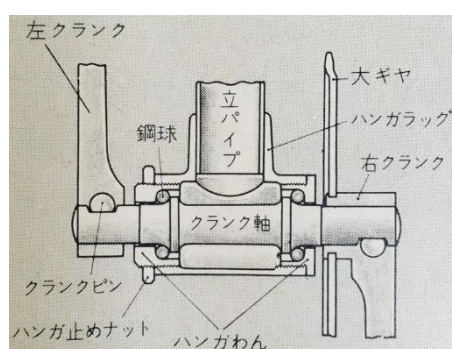


図 3.4 S53 ハンガ部

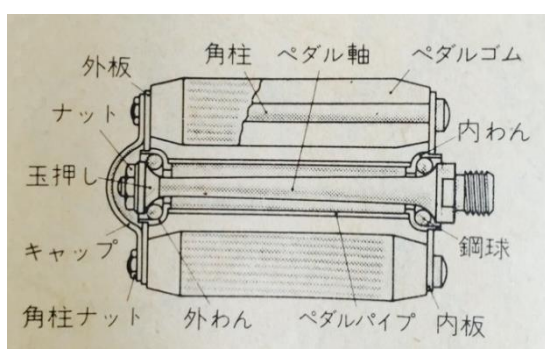


図 3.5 S53 ペダル

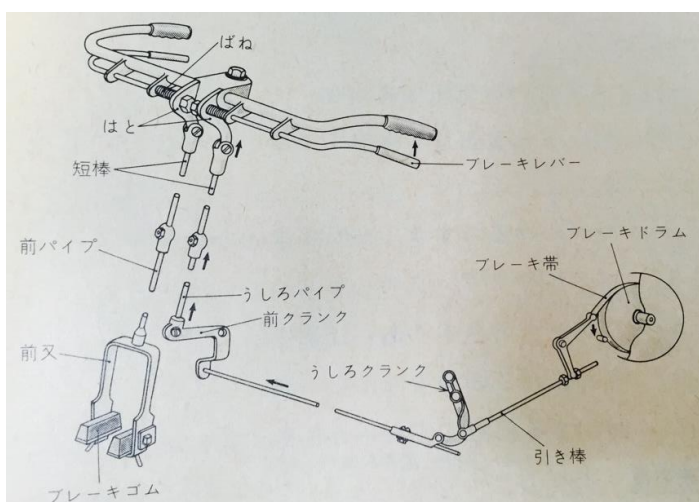


図 3.6 S53 ブレーキ

(図 3.1～図 3.6 は、開隆堂「昭和 53 年度用技術・家庭男子向き 2」を参照している。)

●昭和 62 年度 技術・家庭科教科書

昭和 62 年度に、開隆堂から、新しく技術・家庭科の教科書が、文部省の検定を受けて、出版されている。昭和 52 年に改訂された「中学校学習指導要領」から、「技術科」と「家庭科」を、男女ともに学習することができるようになっている。さらに、平成元年に改訂された「中学校学習指導要領」から、男女の技術・家庭科の性別履修が撤廃された。昭和 62 年度の教科書では、「技術科」と「家庭科」が同一の教科書に記載されており、教科書の前半が「技術科」、後半が「家庭科」になっている。また、男子向き、女子向きがなくなり、上下の 2 分冊となっている。これは、男女共履修となったため、授業時数が半分になり、学習内容が減って、教科書の記述量も削減されたためである。

教科書のページ数が減ったことにより、取り上げる自転車の内容も削減されている。技術科の内容は、教科書・下において、「機械 1」、「機械 2」、「電気 1」、「電気 2」、「栽培」に分かれており、自転車の内容は、「機械 1」の「Ⅱ 機械のしくみ」と「Ⅲ 機械の整備」に記述がある。以前の教科書は、自転車の整備として章立てされていたが、「機械の整備」として実習例の一つにされている。実習例には、自転車の他に、裁縫ミシンが取り上げられていて、女子生徒が選ぶ題材となっている。

機械の整備として取り上げられている、自転車の内容を見ると、はじめに点検・整備の注意をまとめている。次に、整備に使用する道具の紹介があり、実際の点検方法を図解入りで説明している。道具の種類は、昭和 53 年度用に比べると、若干減っており（これを、図 3.7, 3.8 に示す）、各箇所について、分解図はなく、点検・整備方法を、図入りでわかりやく説明している。

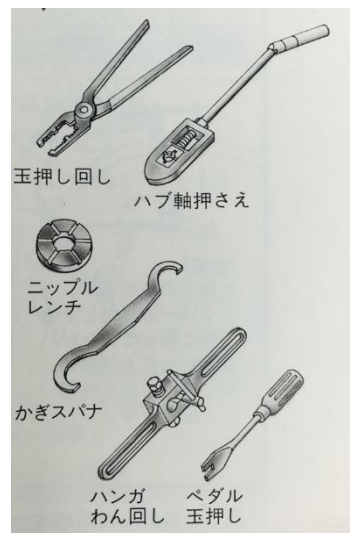
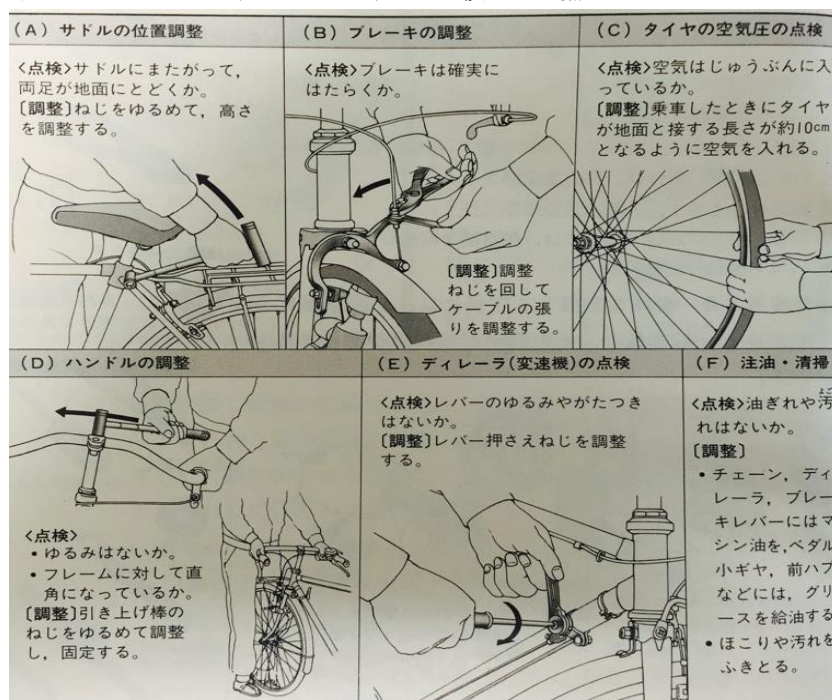


図 3.8 S62 自転車の整備用専門工具

図 3.7 S62 整備用一般工具・用具

図 3.9 S62 自転車の日常の点検・整備



(図 3.7～図 3.9 は、開隆堂「昭和 62 年度用技術・家庭①」を参照している。)

過去の教科書の自転車題材の内容を見ると、現在の教科書に比べ、専門的な内容を、多く含んでいることがわかる。現在使用されている教科書と比べて、自転車整備の際に使用する工具・道具の種類が多く、整備を行なう箇所と内容も多い。昭和 62 年度教科書では、ほとんどの場合、内容が減らされている。これは、昭和 52 年改訂の「中学校学習指導要領」から、男女ともに学習することができる、「相互乗り入れ」と呼ばれる方式が始まったためと思われる。平成元年改訂の「中学校学習指導要領」から、性別履修指定が撤廃され、「技術・家庭科」の男女共学が徹底された。昭和 52 年改訂の「中学校学習指導要領」では、男女ともに一部の内容が履修可能であったことから、昭和 62 年度用教科書が、男女両方の学習を意図した教科書になっている。

以上、過去の自転車題材の変遷から、以前は自転車題材の内容が、専門的な内容を多く含んでおり、昭和 52 年度用教科書では、自転車整備として、1 つの題材設定がなされていたこと、しかし、昭和 62 年度用教科書から、内容が減っている。現在の教科書と過去の教科書で取り上げる道具と保守点検箇所の違いから、現在の生徒に合致した、道具の使用と保守点検箇所の選定が、重要であることがわかった。

自転車を題材にした、保守点検と事故防止授業開発のために、自転車の保守点検で取り上げる箇所と、基本的な道具・工具の使用方法を検討する。

4 章 開発した授業カリキュラム

4-1 授業カリキュラム

技術科のカリキュラムは、第 1 学年から第 3 学年まで 87.5 時間の授業が行われる。その時間数の中で内容 A, B, C, D を振り分けて授業を行っている。それぞれの時間配分は、各学校の教員の裁量に任されているため、履修する学年を自由に設定することができる。今回開発した授業で、設計したカリキュラム案を表 4.1 に示す。

開発した授業は、第 2 学年の夏休み前に組み込んでいる。これは、第 2 学年では、道具の使い方や実習方法に、ある程度慣れていると、考えられるからである。また、内容 B が第 2 学年に実施されることが多いことから、違和感なく各学校で実践できる。

4-2 授業について

開発した授業は、保守点検と事故防止授業を実際の自転車を使って、基本的な保守点検と工具使用により実施し、他の機器について話し合う時間などを加えて構成する。「中学校学習指導要領解説技術・家庭科編」では、「1つの機器で学習した事項が、他の機器の学習にも応用できるように、基本的な電気回路や原理的に共通する動力伝達の仕組みなどを、重点的に取り上げるよう配慮する。」とある。そのため、自転車を題材にした本授業が、他の機器、特に、電気機器についても、内容を踏まえて考えさせる必要がある。自転車を保守点検する活動が、他の機器での保守点検や事故防止において、共通するような学習をさせる。

授業は2時間で構成しており、各時間の目標として、1時間目は「機器の保守点検の重要性を知り、保守点検が必要な箇所を、見付けることができる。」、2時間目は「自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができるようになる。」である。目標を表4.2に、評価規準を表4.3に示す。本授業の目的は、自転車の保守点検技術を完全習得することではなく、自転車の保守点検を通して、安全に機器を使用する態度を育み、事故防止に努めることを、ねらいとしている。そのため、自転車題材が生徒にとって身近な機器であることを、理解させながら、他の機器についても考えさせる必要がある。

表 4.2 各授業の目標

1	機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が必要な箇所を見付けることができる。
2	自転車の保守点検を通して，機器の保守点検ができる。

表 4.3 題材の評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態 度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術につ いての知識・理 解
機器を安全に利 用するために，進 んで保守点検に 取り組もうとし ている。		機器の点検すべ き箇所を見付，保 守点検と事故の 防止ができる。	機器の定期点検 の必要性につい ての知識を身に 付けている。

●1 時間目の授業内容（目標，評価規準等）

1 時間目の授業の始めに，自転車が機械であることを知り，そのエネルギーの変換方法や効率的な利用のために，保守点検することの重要性について，説明を行なう。教室内に自転車を数台置き（本授業実践では教室の前と後に 2 台を配置），生徒は実際の自転車を観察して，保守点検箇所を予想し，ワークシートに記入する。その際，記入した内容を，6 人ほどで構成された班のなかで話し合い，付箋紙に記録する。その付箋紙を，黒板上に用意した，拡大されたワークシートに貼り付ける。見つけた保守点検箇所を，教室全体で共有し，自転車が，保守点検の必要な機器であることを理解する。授業の最後に，次回授業で自転車の保守点検を行うことを予告し，保守点検箇所の説明を行なう。1 時間目の授業における評価規準と手立てを表 4.4 と表 4.5 に示す。

表 4.4 1 時間目の評価規準

時間	小題材名	生活や技術への 関心・意欲・ 態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術に についての知 識・理解
1	機器の保守点検の重要性を知り、保守点検が必要な箇所を見付けることができる。			保守点検が必要な箇所を見付けることができる。	保守点検の重要性を理解し、保守点検に必要な知識を身に付けている。

表 4.5 目標に対する判断基準と手立て

本時の目標		行動目標化した判断の基準		評価方法
機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が必要な箇所を見付けることができる。		A	機器の保守点検の重要性を理解し，事故防止とエネルギーの有効利用のために保守点検に取り組む意欲，態度とともに，保守点検が必要な箇所を，様々な視点をもって見付けだすことができる。	ワークシート
		B	機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が事故防止やエネルギーの有効利用になることを理解し，保守点検が必要な箇所を見付けだすことができる。	
Cの生徒への指導の手立て	実際の機器に触れさせ，保守点検が必要な箇所が見付けられように体験的な活動が活性化するような助言・指導を行う。			

1 時間目の授業は，機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が必要な箇所を見付けることができることを目標とする。授業は，実際の自転車を用いて，保守点検を行うべき箇所を見つけていくが，その活動が他の機器に対しても，同様にできるよう，配慮する必要がある。そのため，機器が動くための重要な要素を知り，保守点検が大きな事故を防ぎ，機器の作動効率を下げないために必要なことを，理解する活動をいれる。保守点検箇所を，見付けやすくするため，授業の始めに，自転車の故障が考えられる箇所に，生徒の発言をもとめる。自転車の保守点検箇所をなかなか見付けることができない生徒に対しては，実際の自転車を観察するように助言し，体験的な活動となるように，自転車に触れさせて，考えるように支援する。さらに，見付けた保守点検箇所を，生徒に発表させ，教室内で情報を共有し，点検箇所を多く見付けられなかった生徒への支援とする。

●2 時間目の授業内容（目標，評価規準等）

2 時間目の授業では，機器の保守点検を実際に体験し，評価する。授業の始めに，自転車の保守点検方法について説明する。生徒への説明として，自転車の前輪部と後輪部を机上に置き，保守点検の示範を行う。その際，生徒に配布した，自転車用保守点検マニュアル（詳しくは，「使用する教材」において記す）で確認する。実習は 6 人で 1 班を形成し，1 班 1 台の自転車で実習する。実習は，6 人班から 3 人ずつ 2 組をつくり，前半と後半に分かれて活動する。それぞれグループを実習班，評価班と名づけ，点検作業中に，評価班が，実習班の保守点検を，ワークシートに書かれている評価項目にそって評価する。保守点検を行う箇所は，前ブレーキ，後ブレーキ，タイヤの三箇所である。ブレーキ部分はブレーキの効きをロックナットと調節ネジを操作して，安全性を確認する。タイヤ部分は空気圧とタイヤ表面の点検を行なう。タイヤの点検は，前タイヤと後タイヤを，前半と後半に 1 つずつ行なうようにする。実習後に振り返りの活動を行い，他の機器について，どのような保守点検が行えるかを考える。所定のワークシートに，生徒自身の身近な機器を記入させるとともに，自転車の保守点検活動から学んだ内容のうち，事故防止とエネルギー効率の観点から記述させるようにする。2 時間目の授業評価と手立てを表 4.6 と表 4.7 に示す。

表 4.6 2 時間目の評価規準

時間	小題材名	生活や技術への 関心・意欲・ 態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術に ついての知 識・理解
2	自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができるようになる。	自転車の保守点検を通して、自身の生活を安全にし、事故防止に活かそうとしている。		工具を適切に使用して、保守点検ができる。	

表 4.7 目標に対する判断基準と手立て

本時の目標		行動目標化した判断の基準		評価方法
自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができる。		A	工具を適切に使用して、保守点検箇所の課題を明らかにし、事故防止のために保守点検ができるとともに、他の機器について応用的に保守点検を行うことができる。	ワークシート 実習に取り組む態度(教師の見取りと生徒の評価から)
		B	工具を適切に使用して、保守点検を行う箇所を明らかにし、事故防止のために保守点検ができるとともに、他の機器の保守点検を考えることができる。	
Cの生徒への指導の手立て	グループ内での活動に積極的に参加できるように役割を当て、グループ内全員で活動が行えるように助言・指導を行う。			

2 時間目の授業は、自転車の保守点検を通して、一般の機器においても、保守点検ができるようになることを目標とする。自転車の保守点検を行うためには、用途に合った工具を適切に使用しているか、自転車の保守点検から、他の機器の事故防止についても考えることができているかを評価する。教師は、生徒が保守点検の活動中には、机間指導を行なう。活動に困っている生徒には、別途指導を行なうが、基本的には、生徒のもつテキストと机上に置く点検対象の自転車を用いて、保守点検を行っていくようにする。

保守点検の活動が終わると所定のワークシートを用いて、他の機器の保守点検と事故防止について、考える時間を取る。その際、生徒にとって身近な機器を取り上げて、事故防止とエネルギー効率について考えさせるが、身近な機器を考えられない生徒に対して、扇風機と掃除機を例に挙げて、考えられるようにする。身近な機器として、自転車の保守点検で学んだことから、保守点検箇所を予想し、事故防止とエネルギーの有効利用のために、保守点検を考えられているかどうかを評価する。

4-3 自転車の保守点検方法

授業で、自転車の保守点検を行う箇所は、前ブレーキ、後ブレーキ、タイヤ部分の3箇所である。前ブレーキと後ブレーキには、ブレーキの効きを調節する、調節ネジとロックナットがある（これを、図4.1、4.2に示す）。調節部分を、スパナ等の工具により回して調節する。タイヤ部分の点検はタイヤ表面の損傷を点検し、空気圧を確認して、空気を充填することとする。この3箇所を選定した理由として、ブレーキ部分とタイヤ部分が、事故防止に大きく影響すること、他の部分に比べて、保守点検が比較的簡単なことがある。3箇所以外の保守点検だと、チェーン部分の洗浄やブレーキワイヤーの交換、タイヤチューブの修繕（いわゆるパンク修理）が考えられるが、実習時間が1時間であること、生徒の技能に対して、作業難易度が高く、授業内の取り扱いには向かないことがあるため、選択しなかった。本実習では、行う作業の参考として、パナソニックサイクルテック株式会社が出している「取扱説明書 一般用自転車」に記載されている、点検方法及び点検・整備チェックリストを参考にしている。

図 4.2

後ブレーキの調節ネジとロックナット



図 4.1

前ブレーキの調節ネジとロックナット



4-3-1 ブレーキの保守点検

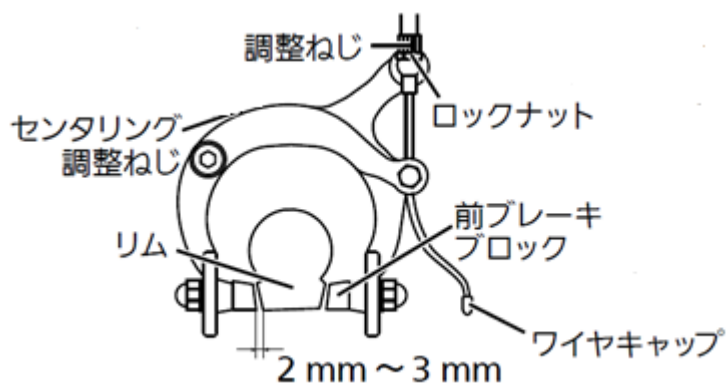


図 4.3 前ブレーキ

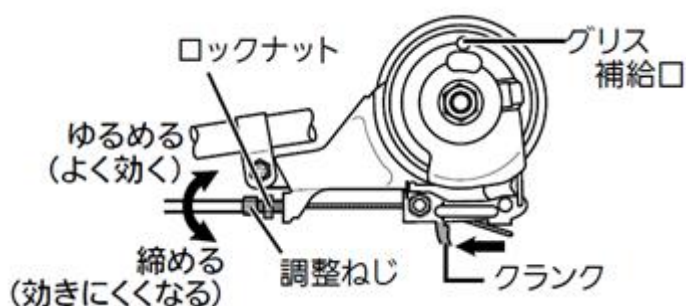


図 4.4 後ブレーキ (ローラーブレーキ)

前後のブレーキは、各車輪に設置されており、ブレーキワイヤーをハンドル部にあるレバーで引くことにより、操作している。前ブレーキはワイヤーを引くことで、前ブレーキブロックがタイヤのリムに接触し、摩擦によりタイヤの回転をとめる。調節ネジを操作することでワイヤーのテンションを変え、ブレーキの効きを調節する。シティサイクル車の後ブレーキは、一般的にローラーブレーキとサーボブレーキがある（それぞれ図 4.4，図 4.5 に示す）。ローラーブレーキは車輪のハブに直接接触しており、ワイヤーを引くことで、金属製のローラーを均等に、ハブに押し当てて制動している。サーボブレーキも同様にドラムの外側ブレーキシューを押し当てて制動する。どちらのブレーキも、クランク部を、ワイヤーで引っ張ることでブレーキが作動するため、調節ネジの調整によって、保守点検が行われ。本授業で行う保守点検では、後ブレーキの種類による点検内容の違いはない。しかし、サーボブレーキとローラーブレーキでは、グリスの扱いが異なるため、確認が必要となる。

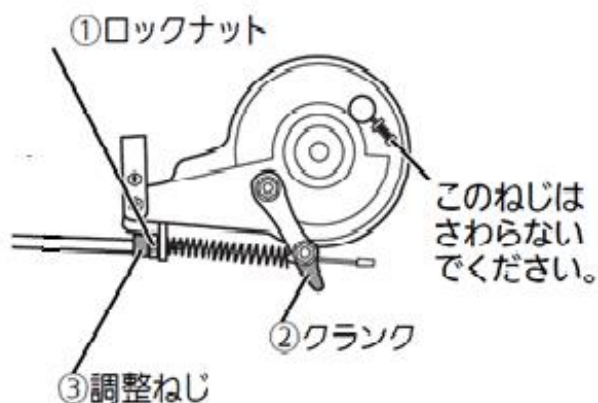


図 4.5 後ブレーキ（サーボブレーキ）

ブレーキ部の保守点検は、前ブレーキ、後ブレーキともに、ロックナットと調節ネジを、スパナ等の工具を用いて調節し、ブレーキの効きを、適正に調節する活動を行なう。ブレーキの効き具合の適正量は、ブレーキレバー開放時の2/3～1/2の位置で、ブレーキが効き出す程度にする。まず、締まったロックナットを緩め、調節ネジが自由に動くことを確認する。調節ネジが自由に動くことを確認したら、調節ネジを前後に動かすことで、ブレーキの調整が可能になる。調節ネジはブレーキのクランク部分に近づけることで、ブレーキワイヤーが張った状態になり、ブレーキが効きにくくなる。反対にクランク部分から遠ざけるように調節ネジを回すと、ブレーキワイヤーに余裕ができ、ブレーキレバーの引きが軽くなる。適度なブレーキの効き具合になるように、調節ネジを動かし、適切な位置でロックナットをしっかりと締めるようにする。もし、調節ネジを動かしても変化がない場合や、ブレーキの効きが足りない場合は、ブレーキワイヤーの交換が必要な場合もあるので、近くの販売店で、交換してもらう必要がある。

（図 4.3～図 4.5 はパナソニックサイクルテック株式会社の「取扱説明書 一般用自転車」を参照している。）

4-3-2 タイヤの保守点検

タイヤ部分の保守点検は、タイヤ表面の観察と、タイヤの空気入れ用ポンプを用いた空気圧点検を行う。タイヤ表面の観察では、表面のひび割れや磨り減りに、着目して点検を行う。タイヤの表面の違い（これを、図 4.6 a) ~c)に示す）については、あらかじめ、生徒に 3 種類の比較をしてもらい、実際の自転車のタイヤを、観察して保守点検の活動を行なう。



a)新品のタイヤ



b)ひび割れタイヤ

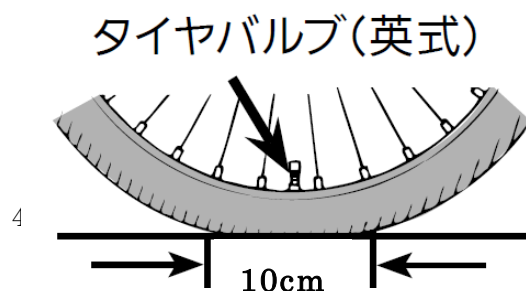


c)磨り減りタイヤ

図 4.6 タイヤの表面

タイヤの空気入れは、空気入れ用ポンプの使用方法を教えて、タイヤに空気を入れさせる。空気を入れる際に、タイヤバルブにある虫ゴムを点検し、虫ゴムが老朽化していれば、空気漏れの原因となるため、交換する必要があることを、説明し交換させる。タイヤの空気圧は、 $300\text{KPa} \sim 450\text{KPa}$ が適切であり、圧力計のついたポンプであれば、測定して確かめる。圧力計がない場合には、自転車に乗った時のタイヤと地面との接地面長さが、約 10cm になるようにする（図 4.9 に示す）。

図 4.9 タイヤの接地面



4-4 使用する教材

授業で使用するのは i) 点検実践用自転車、ii) ワークシート 3 種類、iii) 自転車図 (拡大)、iv) 自転車の保守点検テキスト、v) 保守点検説明用自転車である。i) ~ v) について、次に説明する。なお、ワークシート 3 種類と自転車の保守点検テキストの実物は「付録」に載せる。

i) 自転車

授業で使用する自転車は、シティサイクルと呼ばれる「普通自転車」である。最も使用量が多く、一般に、生徒の家庭で使われる自転車と想定される。本授業実践では、京都教育大学内に放置されていた自転車を活用した。

ii) ワークシート

1 時間目の授業で、ワークシート 1 種類 (図 4.10 に示す)、2 時間目で 2 種類 (これを、図 4.11, 4.13 に示す) を使用する。

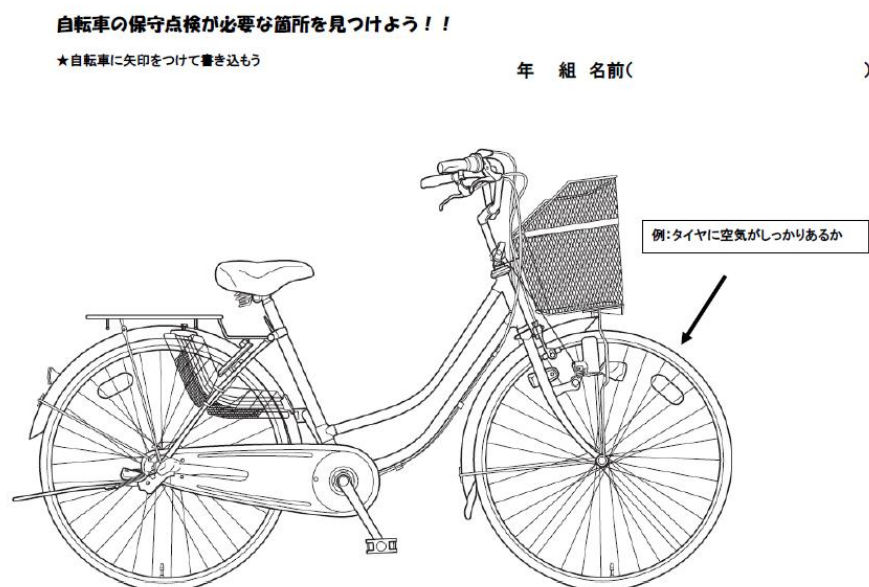


図 4.10 自転車図 (ワークシート)

実際の自転車を観察して、自転車の図が描かれているワークシートに、保守点検の必要箇所を、書き込む活動をする。同図に書かれているように、保守点検が必要だと思う箇所に、矢印を引き、どのような保守点検ができるかを書く。生徒はワークシートに記入する前に、教師から、保守点検の必要性についての

説明を受け，保守点検が事故防止と機器のエネルギー効率のために必要なことであることを知る。事故防止とエネルギー効率の二つの観点から保守点検を考え，保守点検箇所を予想し，その内容を記述させる。使用した図は，パナソニックサイクルテック株式会社が販売している B・A・T・B シリーズ自転車の図である。単に，表を作成し，予想される保守点検箇所とその内容を記述させるよりも，図に直接書き込むようにした方が，生徒の思考に結びつきやすいと考えた。

★ワーク2 評価班の人にシートを渡して評価してもらおう。

保守点検 評価シート		点検者
前ブレーキ	リムと前ブレーキブロックが左右均等になっている。 理由	
	ブレーキがしっかり効いている。 理由	
	ロックナットがしっかり締まっている。 理由	
後ブレーキ	ブレーキがしっかり効いている。 理由	
	ロックナットがしっかり締まっている。 理由	
タイヤ	適切に空気が入っている。 理由	
	傷や磨耗(まもう)を確認できている。 理由	

図 4.11 保守点検評価シート

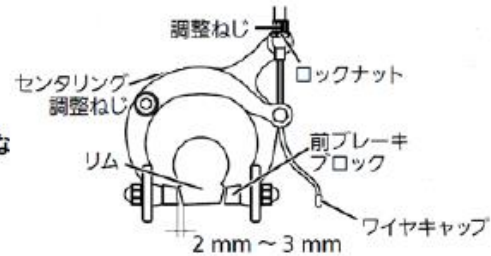
図 4.11 は 2 時間目の授業で使用する「保守点検評価シート」を示す。評価班の生徒が，実習班生徒の，点検箇所について，評価項目にそって評価をおこなう。各点検箇所に，評価項目があるため，その項目に沿った点検ができているかチェックを行い，できていなければ，その理由も記述するようにする。実際の授業で使ったシートの裏面に，それぞれの箇所について，保守点検方法と

図を印刷している（これを、図 4.12 に示す）。

☆自転車の保守点検の仕方を学ぶ

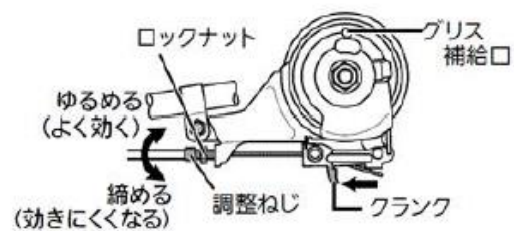
前ブレーキ

- 手順1 (ロックナット)をゆるめる。
- 手順2 調整ねじを回す。
- 手順3 (センタリング調整ネジ)で、左右均等にな調整する。
- 手順4 ブレーキの効きを確認す
- 手順5 ロックナットを締める。



後ブレーキ

- 手順1 ロックナットをゆるめる。
- 手順2 (クランク)を押しながら、調整ねじを回す。
- 手順3 ブレーキの効きを確認する。
- 手順4 ロックナットを締める。



タイヤ

- 手順1 タイヤの表面が傷ついたり、(^{まもろ} 磨耗)していないか確認する。
- 手順2 (タイヤバルブのキャップ)を取り、空気入れ用ポンプを装着する。
- 手順3 空気を入れ、タイヤの空気圧が適正になるように調節する。
- 手順4 タイヤバルブを締める。

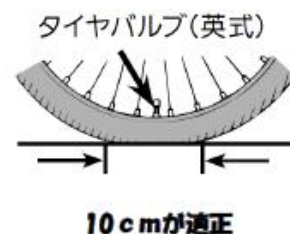


図 4.12 3 箇所の保守点検方法

自転車の保守点検をしよう

年 組 名前()

★他の機器では、どんな保守点検や事故防止が考えられるだろう。

1. 機器の名前

2. 機器の名前

図 4.13 他の機器について考える（ワークシート）

2 時間目の自転車の保守点検の終わりに、授業のまとめとして、自転車の保守点検を通して、他の機器についても考える時間を設ける。他の機器の例として、掃除機と扇風機を取りあげ、どのような保守点検ができるか考えさせる。この時使用するワークシートを、図 4.13 に示す。自転車の保守点検を通して、保守点検により機器のエネルギー効率が良くなり、また、事故の未然防止につながることを、考えさせて理解させる。ワークシートに書かれた内容を基に、教室内で意見の交流を行い、電気機器については、漏電や感電の危険性があることも、説明する。

iii) 自転車図（拡大）

拡大した自転車図を，黒板に張り出す（これを，図 4.14 に示す）。黒板に，貼り出された自転車図に，付箋紙を貼る（例えば前ブレーキの部分に保守点検が必要と記述があれば，自転車図の前ブレーキ部分に付箋紙を貼る）。自転車には，多くの保守点検箇所があり，点検について，考える必要があることを，教室内で共有する。ブレーキやチェーンなど，多くの意見が一致すると予想される保守点検箇所では，どこの部分の付箋紙か，分かるように，重ねて貼るなど工夫して，付箋紙の示している箇所を明確にする。



図 4.14 自転車図（拡大）

iv) 自転車保守点検テキスト

西田ら（1988）の研究によると，技術科における安全教育では，生徒用学習手引書の使用が，技術の修得とともに，安全能力の育成に役立つと報告している。このことから，本研究においても，自転車の保守点検方法や，その重要性の理解のために，学習手引書（以下，テキストとよぶ）を作成した。

テキストは，保守点検の重要性から，実際の保守点検方法までを，図や写真を用いて説明している。また，点検・整備で使用する工具の説明も含まれている。テキストを用いることで，授業中に生徒の疑問や理解のしにくさを，自身で解決することを狙いとし，授業の効率化や意欲的な学習を，図るようにする。また，生徒が，日常生活でできるように，点検，整備チェックリストを載せ，生徒の主体的な保守点検の態度を，育てることも狙いとしている。テキストの内容と構成を表 4.1 に示す。

表 4.1 テキストの構成

内容	ページ数 (全 17p)
保守点検の重要性	1
各部の名称と説明	3
点検・整備チェックリスト	1
安全上の注意	1
乗るまえの点検と調整	1
工具の使い方	3
ブレーキの保守点検	3
タイヤの保守点検	2
チェーンの保守点検	1

テキストは，全 17 ページで構成している。保守点検の方法や点検・整備チェックリストは，パナソニックサイクルテック株式会社の「点検・整備チェックリスト」を，参考にしている。「中学校学習指導要領解説技術・家庭編」では，「機器の保守点検に当たっては，取扱説明書に記載されている製造者が，認め

ている範囲においてのみ，行なわせるよう配慮する。」と記述がある。「点検・整備チェックリスト」でも，保守点検箇所によっては，販売店にて行なうように示している。

テキスト内にある，点検・整備チェックリストの項目，各保守点検箇所の保守点検方法や空気圧点検，ブレーキレバーの効き具合等は前述のチェックリスト参考にした。

v) 保守点検説明用自転車

2 時間目の始めに，教師が自転車の保守点検方法の説明をする時，机上に説明用自転車を置いて，生徒に道具の使い方や保守点検方法を示範する。これは，自転車のトップチューブとダウンチューブを，ヘッドチューブに近いところで切断したものである。シートチューブの近くでも，同じように切断している。こうすることで，前ブレーキと後ブレーキが分かれるようにした（切断箇所を図 4.15 に，完成した説明用自転車を図 4.16 に示す）。机上に置くための十分な大きさになり，保守点検箇所を説明する場合，強調して，分かりやすく説明することが可能になっている。

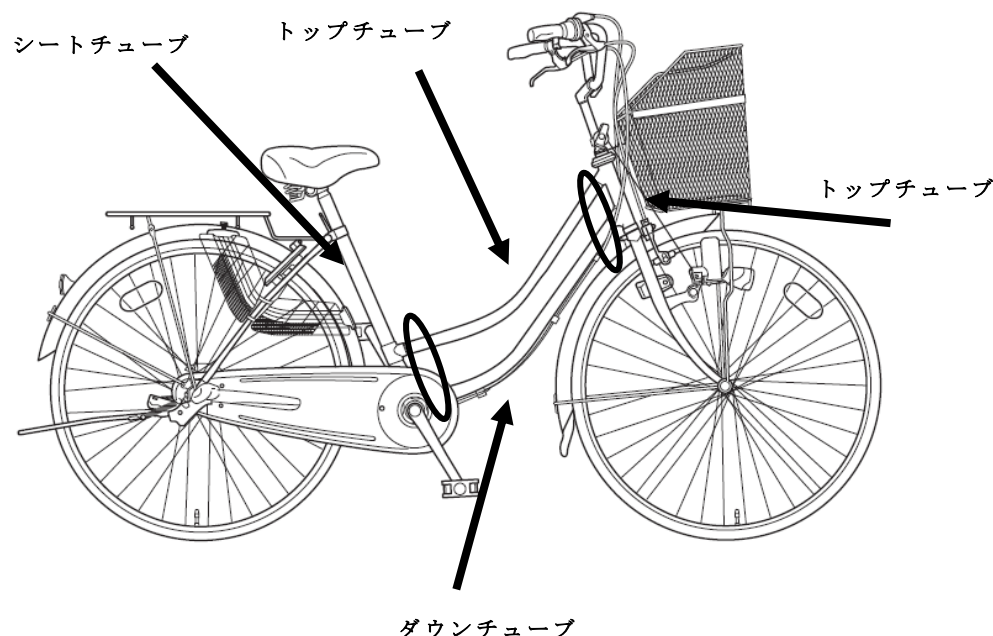


図 4.15 切断の箇所

（自転車図はパナソニックサイクルテック株式会社の自転車）

※ 円の位置で切断



図 4.16 保守点検説明用自転車

5 章 授業実践

5-1 実施時期と対象

京都市内の中学校で、4章で開発した授業を実践した。実施時期は2015年7月7日～16日で、中学校第2学年、3クラス119名を対象に行った。授業は、中学校の技術室を使用し、全クラスともそれぞれ、1回目の授業を50分、2回目の授業を45分とし、計2回の授業を行った。

5-2 授業実践の目的

自転車を題材にした保守点検と事故防止授業を実践し評価する。授業の事前と事後にアンケートを実施し、授業を受けた生徒の保守点検に対する、意欲の向上と理解を評価する。また開発した授業が2時間の構成で行えること、自転車題材の有用性について検討する。

5-3 授業実践の内容

事前の授業見学で得られた学習者の実態と、中学校の実情（1クラスの人数や技術室内の設備など）を踏まえて作成した学習の流れを、1時間目については、表5.1に、2時間目は表5.2に示す。

使用した技術室は、6人がけの机が8台設置されている。実践を行った3クラスとも、生徒数は1クラス40名である。全2回の授業のどちらも受けていない生徒（1名）を除いて、119名の生徒が授業を受けた。座席は名簿の順番に固定されていて、5人1班で構成されている。本授業では、1回目の授業を5人班構成で、2回目は実習を行うため6人1班で構成している。しかし、人数の都合により、2つの班は人数の関係上5人班の構成になった。

・ 1 時間目について

表 5.1 1 時間目の学習指導案

	学習者の活動	指導者のはたらきかけ	指導上の留意点	評価方法【方法】
導入	1. 機器の構造，機構，各部の働きについて復習する。 2. 大きな事故を防ぎ，機器のエネルギーを損失しないためにはどうすればいいか考える。	機器や機構について説明し，自転車が機械であることがわかるようにする。 ・ 本時の目標を提示 「自転車の保守点検箇所を見付けよう。」 ・ ワークシート配布 ・ 自転車を提示する。	ワークシート（自転車図）に直接記入するように指導する。	【ワークシート】

展開	テーマ 自転車の保守点検箇所を見付ける			【ワークシート】
	3. ワークシートと自転車の観察から、保守点検が必要な箇所を見付ける。 [個人] 5分	・ 自転車を観察して、見付ける活動を促す。	保守点検箇所が見付けない生徒には、	
	4. グループで意見交流 [グループ] 5分 意見がまとまってきたら発表者を決める。	・ グループ間交流の方法を説明する。 ・ グループで考えたことを付箋に書き、黒板の図に貼るよう指示する。	実際の自転車に触れさせ、考えさせる。	
	5. グループで出てきた意見を全体で発表する。 ・ 付箋に書いた内容を発表する。 [学級] 5分	・ 自転車にはたくさんの点検箇所があることを明らかにし、点検が必要なことを考えさせる。 ・ ブレーキとタイヤ部分に注目して考えさせ、事故防止に重要な事を理解できるようにする。	ブレーキ部分、チェーン部分について保守点検の解説を加える。	

展開	6. ブレーキの制動の仕組みと種類を知る。	テキストの配布 ・自転車の各部の名称とブレーキの種類を説明する。	実際に自転車のブレーキを見せながら説明する。 機器の保守点検が事故防止につながることを説明する。	
まとめ	7. テキストの見方と使い方の説明を聞く。 8. 本時のまとめと次回の予告を聞く。		次回の授業で、実習を行うことを伝える。	

本授業実践の前時に、生徒はテーブルタップの製作をしており、回路計を用いて保守点検の授業を行っていた。そのため、機器の働きについては、学習内容を復習する必要があると考えた。自転車が機械であることに気付けるよう、授業の始めには機器の構造について復習をした。また、実践を行った中学校の生徒が、日常どれほど自転車を利用しているかなど、わからなかったため、丁寧に説明をすることを心がけた。1時間目の授業の板書計画を図5.1に示す。

授業前半

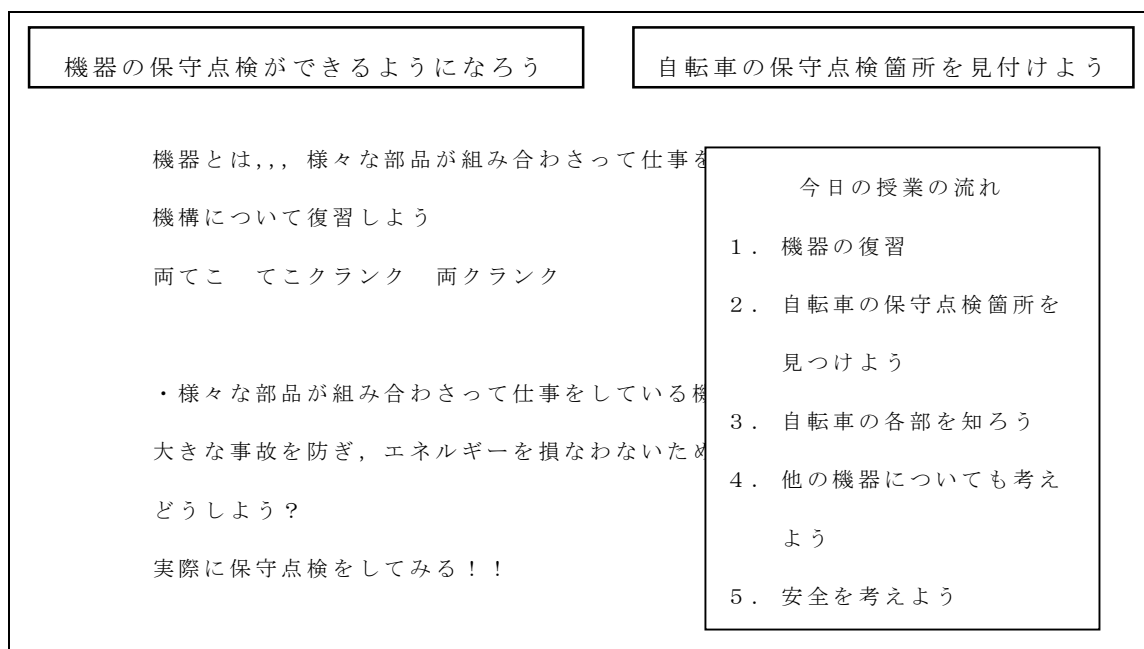
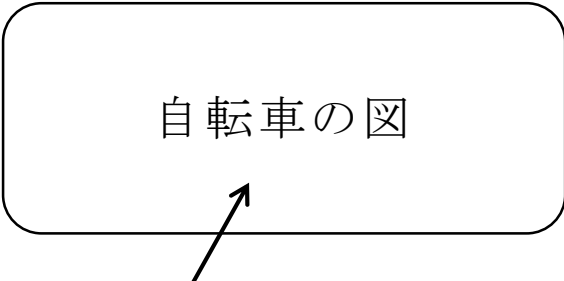


図 5.1 1 時間目板書計画

授業後半

機器の保守点検ができるようになろう	自転車の保守点検箇所を見付けよう
-------------------	------------------

自転車の図



- ・ブレーキの種類
 - 前ブレーキ
 - 後ブレーキ
- ・保守点検は事故防止につながる

保守点検はメーカーの決められた範囲
ブレーキ、タイヤなど保守点検箇所を書き込む!!

1) 機器の構造

はじめに機器の動きを復習するために、両てこ機構、てこクランク機構、両クランク機構を復習する。自転車が、てこクランク機構で動く機械であることを学び、機器の保守点検が大きな事故を防ぎ、機器のエネルギー効率を維持するために、重要なことに気付けるよう、板書を行う。図 5.2 に、中学校で授業実践をした時の板書を示す。図中の右側には、授業を効率的に進めるために、授業の流れを示した模造紙を掲示している。



図 5.2 授業での板書（授業前半）

2) 保守点検箇所の観察

黒板の中央には自転車図を貼り,実際の自転車を観察して保守点検箇所を予想する活動を行う。図の 5.3 は,生徒が自転車を観察して保守点検箇所を,見付ける活動をしているところである。



図 5.3 自転車の観察

自転車の観察から,保守点検箇所の予想をワークシートに書き込む生徒の様子を図 5.4 に示す。生徒の中には,保守点検箇所を多く見つけることのできた生徒がいた一方,なかなか保守点検箇所を見つけないことのできない生徒もいた。そういった生徒には,自転車をじっくり観察させ,「どんな部品がある?」「どこが壊れそうかな」と問いかけることで,保守点検箇所を予想させることができた。



図 5.4 ワークシートに書き込む生徒

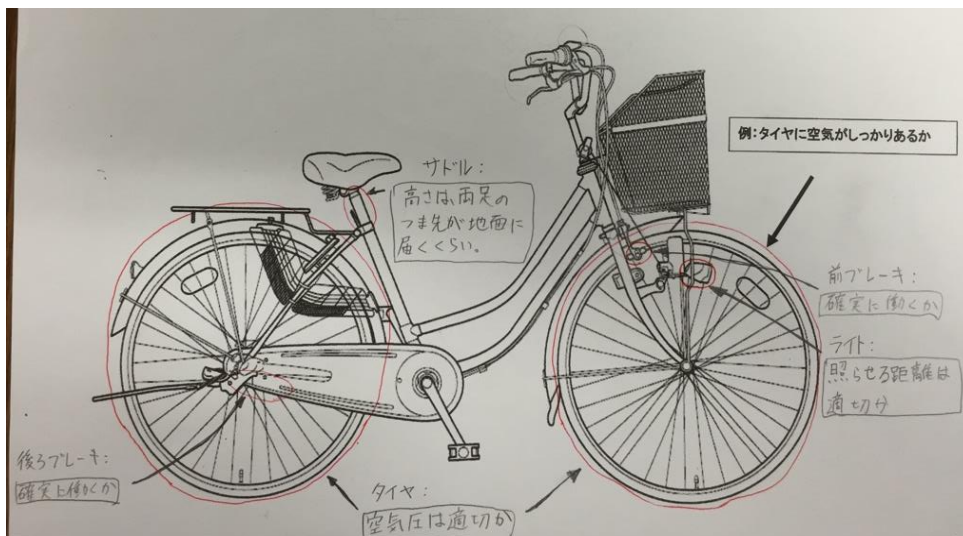
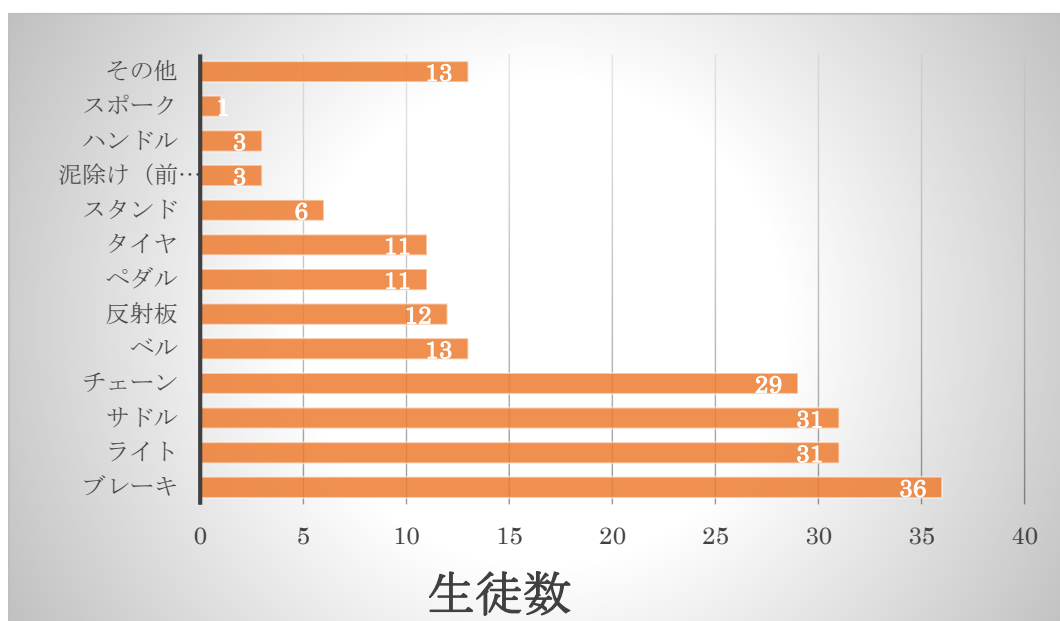


図 5.5 生徒のワークシート（自転車図）

3) ワークシートへの記入

図 5.5 は、生徒が実際に記入したワークシート（自転車図）である。記述された内容を見ると、各箇所において、どのような点検方法や内容が考えられるかが、細かく書かれている。授業後に回収したワークシートから、このような記述をした生徒が多くいた。よって、自転車の観察から保守点検箇所を見つけ出す活動は、意味があると言える。生徒によって、記述量と記述箇所の違いが見て取れた。図 5.6 はあるクラスの保守点検箇所と、点検箇所を挙げた生徒数のグラフである。



生徒数：39 人

図 5.6 生徒が挙げた保守点検箇所

生徒が、挙げた保守点検の必要箇所は、ブレーキ部分が最も多く、36 人であった。これは、教員が活動前に、自転車の保守点検箇所の例として「ブレーキが効かない自転車はどうか」と発問したことが、影響していると考えられる。ブレーキに次いでサドル、ライト、チェーンの順で多く記述された。サドル部の保守点検の内容として、サドルの高さが自分に合っているか、サドル部分がゆるくなっていないかがあった。サドルの高さの調節については、自転車を効率的に漕ぐための保守点検であり、サドル部の緩みは事故防止の保守点検である。自転車の観察から、サドル部の保守点検を二通り考えることができた。特にサドル部の緩みについて書く生徒が、多かったことから、生徒の日常経験からきているものだと予想される。本授業では、チェーン部分の保守点検実習を行わないが、生徒の記述から、保守点検に対する意識は、高いと思われる。チェーンの点検（チェーンのはずれや注油など）は、販売店に任せることを推奨する企業が多いことから、保守点検の活動として選ばなかった。しかし、チェーンがどのように動作し、どうすれば効率的に、その役割を達成するかについて考えさせる余地がある。その他、全体として錆や破損がないか、といった内容やネジの締め具合、カゴの破損、過積載が記述されていた。

4) 付箋紙の貼付

各生徒が見つけた保守点検箇所を班の中で話し合い、付箋紙に見付けた箇所を記入する様子を図 5.7 に示す。



図 5.7 付箋紙に書き込む生徒

保守点検箇所を書いた付箋紙を黒板に掲示している自転車図に貼り付ける。貼り付ける活動時には、たくさんの付箋紙を持って該当する箇所に貼り付ける生徒の活動がよく見て取れた。多数の班が取り上げた箇所では付箋紙を上手く貼ることができなくなった生徒や、付箋紙が多く正しい箇所に貼ることができない生徒もいた。多数の付箋紙が貼られた箇所については付箋紙を重ねることに対応をした。図 5.8 は実際に付箋紙を貼っている様子である。



図 5.8 付箋紙を貼る生徒

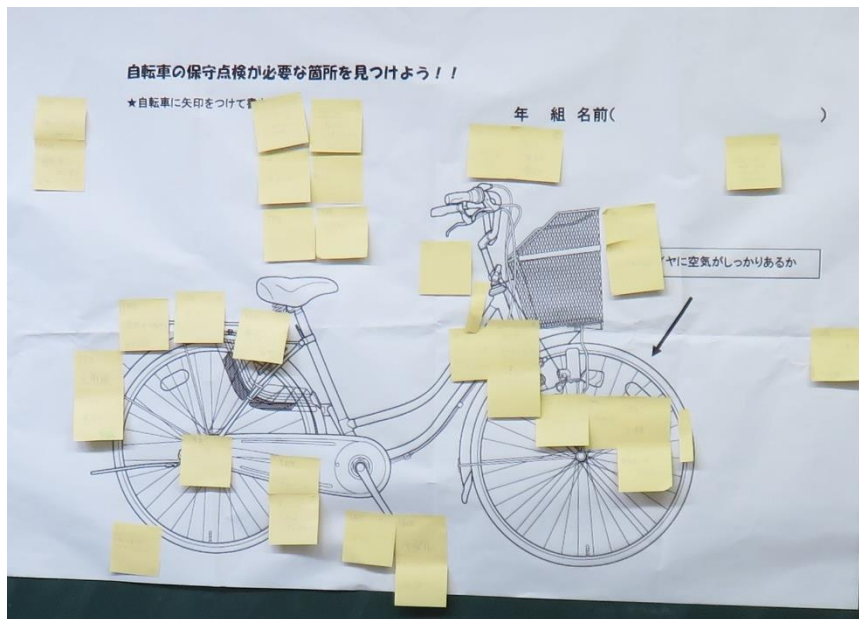


図 5.9 付箋紙を貼った自転車図

図 5.9 は、付箋紙が貼られた自転車図（拡大）である。生徒のワークシートから見て取れるように、ブレーキ、サドル、ライト、チェーンの部分に多くの付箋紙が貼られている。自転車の図から大きく離れて貼られた付箋紙は、全体に破損や錆がないか、など特定の箇所に決められない内容である。保守点検箇所によっては、付箋紙の数が偏ったところもあるが、自転車図には、多くの付箋紙が全体に貼られている。黒板に掲示されたことで、視覚的に自転車の保守点検箇所が非常に多いことに、気付くことができる。自転車をはじめ、機器はその仕事を達成するために、多くの部品から構成されていて、様々な保守点検箇所のあることに、気付ける教材になったことが伺える。自転車図が完成した後で、いくつかの班に、保守点検が必要だと考える理由を尋ねた。しかし、課題として付箋紙に書かれている字が小さく、生徒が見えないこと、多くの意見がでたことで、意見集約の難しいことが挙げられた。完成された図から読み取れる情報を、どう教室内で共有するかについて考える必要がある。



図 5.10 授業後の板書

自転車図（拡大）の活動が終わると、次回の授業のために保守点検の実習で、取り扱う箇所の説明を行った。説明は、テキストを配布し、実習で扱う前ブレーキ、後ブレーキ、タイヤについて付箋紙で書かれた意見を、踏まえて事故防止の重要性を強調するように説明した。ブレーキ部分がどのようにして作動するのかについて、自転車のブレーキを見せながら説明を加えた。テキストの使い方を説明し、次回の授業で、保守点検の実習を行うことを予告した。授業後、忘れ物等を防ぐため、配布したテキストを一旦預かり、次回の授業でもう一度配布するようにした。

表 5.2 2 時間目の学習指導案

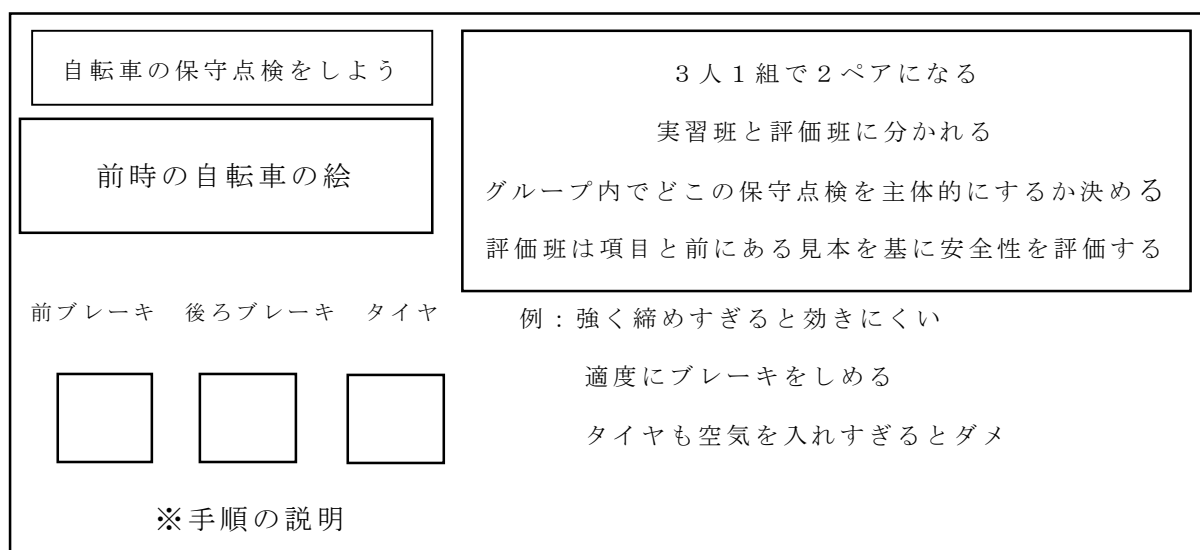
	学習者の活動	指導者のはたらきかけ	指導上の留意点	評価方法【方法】
導入	1. 前回の復習をする。 自転車の保守点検箇所を確認し、なぜ保守点検を行うか思い出す。 2. 自転車の保守点検の方法を聞く ・テキストと実際の自転車を照らし合わせながら保守点検の方法を確認する。 ・机に座っている班で、一台の自転車を見ながら、教師の説明を聞く。	・発言が出てこない場合は前時の掲示物を黒板に貼り出す。 ワークシート配布 ・教材を使って、自転車の保守点検の方法を説明する。 ・班に一番近く置いてある自転車を見て、教師の説明と合わせながら、説明を聞くように指示する。 保守点検に必要な工具を配り、使い方を説明する。	テキストを見ながら、実際の教材と照らし合わせながら説明するように留意する。	
	自転車の保守点検をしよう			

展開一	3. 3人組1班になり,それぞれの役割を決める。 前ブレーキ・後ろブレーキ・タイヤのどれを主体的に行うか決める。 4. 自転車の保守点検を行う。 ・ 2つの班がペアになり,片方の班が保守点検している様子を評価する。 実習グループ 自転車を使って実習する。 評価グループ 実習グループがしっかりと保守点検できているか項目に従って評価する。 終了したグループからワークシートに記録を記入する。 5. 実習グループを入れ替える。	実習中は各グループ間の助言・支援を行う。 保守点検の見本の自転車を提示し,評価の規準にする。	工具の使用方法については適時指導を行っていく。 生徒が保守点検の工夫を見付けることができるように支援する。	【実習への態度】
------------	--	--	---	-----------------

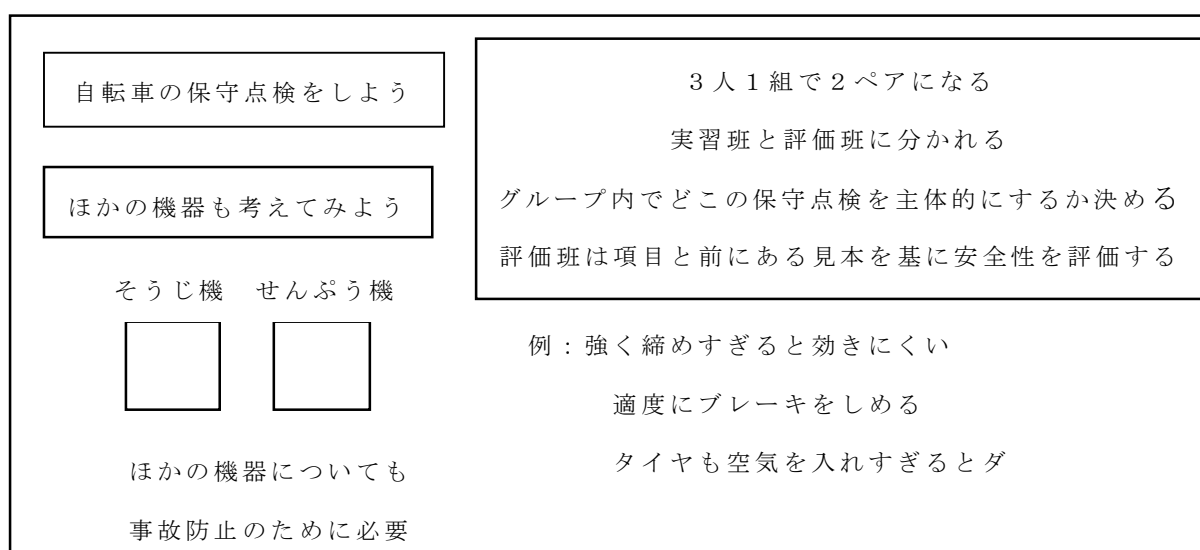
展 開 口	6. 実習を終えて、気づいたことを全体に発表する。 7. 他の機器ではどんな保守点検ができるか考える。 ・ワークシートに考えたことを記入する。 ・全体に発表する。	掃除機、扇風機を電気機器として例に出す。 「自転車では事故防止のためにしたけども、これらの機器は事故防止からみたらどうかな？」など	自転車を保守点検したことを踏まえさせる。 その他の電気機器についても考えられる生徒には、考えるよう指導する。	【ワークシート】
ま と め	8. 授業の感想とアンケートを記入する。			

・ 2 時間目について

時間割の関係で,前回の授業から 1 週間近く過ぎたクラスもあった。そのため,前時の復習の時間を学習の始めに設置する必要がある。しかし,実践を行った中学校の都合上,2 時間目の授業は短縮の 45 分授業(通常の 50 分授業を想定)となった。授業の終わりには,事後アンケートも記述させる必要があるため,各活動時間や説明時間を,効率的に行う必要があった。2 時間目の授業の板書計画を図 5.11 に示す。



a)授業前半



b)授業後半

図 5.11 2 時間目板書計画

2 時間目の授業は，自転車の保守点検を行うため，机の配置を図 5.12 のように配置した。実践した中学校では，机 8 台に対して 5 人ずつ座ることで 40 人授業を行っていた。本授業時，実習は 6 人班編成で行うため，使用する机の数を 1 つ減らし，6 人班を 5 つ，5 人班を 2 つの計 7 班 40 名の形態で行った。教師は保守点検方法の説明を行うため，余った机を使用して教室内の中央で，保守点検方法を説明した。説明時には，机の上に保守点検説明用の自転車を配置し，ブレーキの点検方法，タイヤの空気を入れるポンプの使用法やタイヤバルブ周辺の説明を行った。2 時間目の授業では，授業始めにテキストを再配布し，テキストに従って説明を行い，見えにくい生徒や聞き漏らした生徒に配慮した。教室中央で説明を行うため，板書はあまり用いず，実習中の手順説明は，黒板に実習の流れを書いた模造紙を掲示し，実習中でも確認できるようにした。各班の机の横に自転車を置き，実習時に使用した。保守点検方法の説明時に，保守点検説明用自転車で指差した箇所を，実習用の自転車で確認しながら説明し，生徒の理解が深まるように心がけた。

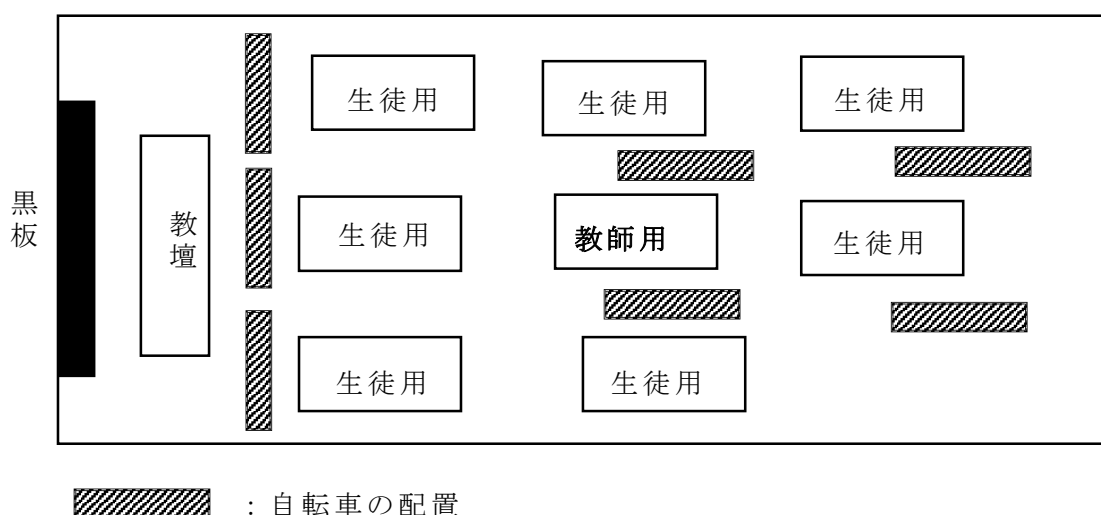


図 5.12 教室内の配置



図 5.13 保守点検説明用自転車を用いた様子

1) 保守点検の説明

保守点検説明用自転車を用いて、説明を行っている様子を図 5.13 に示す。技術室は普通教室に比べて広いため、教壇での説明では、後方の生徒への説明が不十分の可能性があるので、教室中央で説明を行った。同図のように、保守点検で扱う箇所や部品を指差して、中央で向きを変えながら説明した。自転車は、フレーム途中を切断しているため、前タイヤと後タイヤが独立したような形になっている。そのため、机上に置いての説明がしやすく、自転車を動かして、様々な方向への説明が出来た。図 5.14 に示す板書では、保守点検の実習方法を説明する時、実際に保守点検を行っているとき、活動方法と授業の流れを確認できるように掲示した。

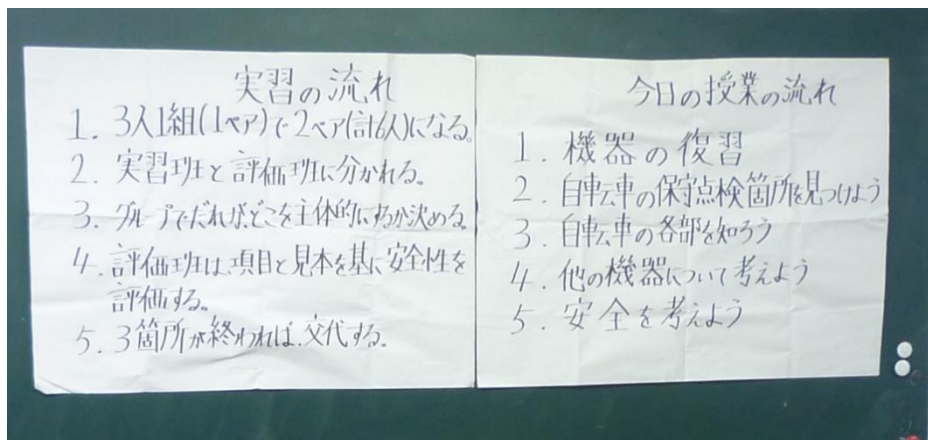


図 5.14 板書の一部

2) 保守点検作業

実習を行う前にワークシートを配布し、自分がどの箇所を点検するかを、生徒同士の相談によって決定し、班内の全ての生徒の分担が決定した後、実習を始めるようにした。また、実習班と評価班の交代も各班に任せ、教師は机間巡視を行いながら支援の必要な生徒や班を、優先的に指導するようにした。生徒が保守点検をしている様子を図 5.15 に示す。評価班は実習班の様子をみて、ワークシートに評価を記入する。各生徒を、主たる点検箇所に振り分けているが、実際には実習班全員が協力して保守点検を行っていることわかる。しかし、班によっては、それぞれの持ち場毎に分担して点検を行い、個々で点検を行っていた班があった。また、評価班と実習班の区別なく合同して点検をしている班もあった。主たる点検者でなくても、点検方法を知るためには、3箇所全ての保守点検を、協力しながら行う姿勢が重要である。課題として、実習班と評価班の明確化と協力しての点検促進の必要性が挙げられる。



図 5.15 実習班と評価班による保守点検の様子

保守点検の活動終了後、ワークシートに感想を記述してもらったところ、「ブレーキは、調節ネジをまわすことでかたさがかわる。」「実際に確認することで、まだ出来ていなかったところなどに気づいたので、点検することの大切さがわかった。」という意見が得られた。ブレーキ部分の調節ネジとロックナットを操作することの経験が生徒に少なかったことがわかる。保守点検箇所の感想を見ると、ブレーキを担当した生徒よりも、タイヤを点検した生徒の方が、良くできたと記述していた。これは、タイヤ表面の点検が、目で見ると分かりやすいこと、空気を入れるポンプを使用することが、日常の経験として十分備わっていたことなどが理由として考えられる。「タイヤを保守点検したけど、必要性がよくわかった。」との記述からも、タイヤ部分の点検は保守点検が行いやすく、その必要性の理解しやすいことが見て取れた。

ブレーキ部分では、「ロックナットをどちらに回したらゆるむのか分からなくて、できなかった。」や「ロックナットと調節ネジが一緒に動く。」といった記述が見られた。ブレーキの点検で困難を覚える生徒は、調節ネジやロックナットの締め方、緩め方への支援が必要なことがわかった。また、調節ネジとロックナットが同時に動いてしまうことから、ナット締めや工具の扱いに不慣れな生徒のいたことがわかった。これには、スパナの使い方の説明を、授業に取り入れるなどの対処が考えられる。

3) その他の機器の保守点検

全ての班が保守点検の実習を終了した後、自転車以外の機器では、どんな保守点検が可能かについて、考える時間を取った。掃除機と扇風機については教師が黒板に掲示し、他の機器について思い浮かばない生徒に対しては、支援を行った。生徒が記述した他の機器及びその保守点検を表 5.3 にまとめた。

表 5.3 機器の名称と内容（原文のまま）

機器の 名称	保守点検と事故防止について
電気ポ ット	コンセント
パソコ ン	ホコリをとりのぞく。画面をふく。
ルンバ	ゴミがはいっていないかのチェック。
テレビ	配線をきれいにする。
電球	ホコリをかぶっていないか。
ドライ ヤー	あつすぎないか。電気がもれていないか。
ミシン	ちゃんと動くか点検。
パイプ オルガ ン	けんばんがこわれてないか。音が出るか。
クーラ ー	ほこりのたまり。
電子レ ンジ	電気を流れている線がちぎれていないか。

生徒の記述から、電気機器についての記述が多くみられた。内容は、ほこりの溜まりや配線、断線に関する記述がほとんどである。一部、ディスプレイの掃除や機器が正常に動作するかなど、エネルギー効率を意識した記述も見られ

たが、事故防止に関する内容を含んでいるものがほとんどであった。これは調査を行った学年が、電気機器の保守点検学習を、履修済みであることの影響が考えられ、自転車の保守点検を通して、多くの生徒が電気機器からほこりの溜まり、たこ足配線、電線のちぎれを想定できていた。本授業では、電気機器の漏電・感電については十分に取扱えなかったが、自転車題材が、その他の機器（主に電気機器）を考えるための材料になる可能性を示している。授業後の感想では、「保守点検の授業が面白く、家でもやってみようと思う」や「常日頃から、保守点検をすることが大切だと思った。」という意見が見られた。

5-4 授業の成果と課題

本授業は、「中学校技術科」の保守点検と事故防止に関する学習内容にあたる、「中学校学習指導要領第2章第8節技術・家庭〔技術分野〕内容B（1）イ」における、自転車を題材にした授業である。この内容は、これまでに、電気機器を主とした題材での授業が多く、生徒の意欲的な保守点検に対する態度の育成に、若干疑問を感じていた。ここで、自転車題材を用いた授業の成果と課題について述べる。

a)得られた成果

授業の成果を次に示す。

- 1) 保守点検と事故防止に関する学習内容は、それほど多くの時間を費やすことができない。そのため、机上での簡単な回路計を用いた導通試験や絶縁試験が好まれ、時間のかかる機械の実習は避けられることが多い。本授業は、自転車の保守点検を事故防止とエネルギー効率に観点を絞り、保守点検箇所やテキストの作成により、効率的な授業を開発した。結果、自転車を題材にした授業を、2時間の構成で行えることができた。自転車は、機器の仕組みや共通部品を学習する場合にも、題材として取り上げられることが多いため、それらを、含めた授業構成にすれば、説明の時間を短縮でき、実習に多くの時間を費やすことができる。
- 2) 電気機器では、その構造がブラックボックス化され、機器の仕組みを十分に理解させるには時間がかかり、説明も難しい。しかし、自転車では、その機構が目に見えるようになっており、機器の仕組みを理解しやすい。理解すること

が、機器を安全に使用するための着眼点となり、事故や故障を想定しやすく、保守点検箇所の発見につながる。1時間目のワークシートから、生徒の発見する箇所とその数を把握することができた。

3) 保守点検活動を行ったことで、生徒の感じる困難さや活動にかかる手間や時間を知ることができた。生徒の感想から、ブレーキの保守点検で、ロックナットと調節ネジを上手く回すことができないという感想から、工具の使用方法やブレーキ部分の丁寧な説明が必要であることがわかった。生徒が最も時間を掛けた箇所は、ブレーキ部分の調節ネジの点検であることが、観察からわかった。今後の、工具の使用に関する内容や、調節ネジの仕組みを理解させる教材の開発が望まれる。

b)今後の課題

授業に関する課題を次に示す。1) 保守点検実習中の実習班と評価班の区別が、不明確になった。いくつかの班で、実習班の生徒だけでは解決できない場合に、評価班の生徒が手伝っていた。そのため、評価班が正しい評価をワークシートに記入できなかった。授業で利用できる自転車の台数によって、1台に割り当てられる人数に差は生じるが、本授業を実践した中学校では、6人に1台割り当てた。1人に1台や2～3人に1台割り当てられるなら、実習班のみで行うことも可能であるが、自転車が多く用意できない場合や、生徒数が多い場合は、評価班を作る必要がある。その場合、実習班と評価班の明確な区別を図ることが今後の課題になる。

2) 本授業で電気機器に関する内容が、十分に扱えなかった。想定していた授業では、2時間目の保守点検の実習が終了した後に、電気機器についての学習（漏電・感電等）も行う予定であったが、授業時間の短縮と事後アンケート記入のため、通常の授業よりも短い授業時間となった。そのため、電気機器に関する学習内容を十分検証することができなかった。2時間目の、他の機器を考える活動では、電気機器の保守点検の内容を記述することのできた生徒が多数いたことから、自転車題材を踏まえた活動を行えることが、推測できる。今後の授業開発では、電気機器の学習内容を組み込んだ授業展開が必要である。

授業実践を踏まえて、次に教材を検証する。本授業で開発した教材は、第 4 章に挙げたワークシート 3 種類、自転車図（拡大）、自転車の保守点検テキスト、保守点検説明用自転車である。

c)教材の評価

●ワークシート①「自転車図」

ほとんどの生徒が、実際に保守点検箇所を多く挙げることができ、見つけれなかった生徒はいなかった。自転車図にした事で、名称の分からない箇所であっても、線で囲むなどして、記述していた。自転車図のワークシートは、生徒の意見を引き出すために有益であったと考えられる。

●ワークシート②「保守点検評価シート」

保守点検評価シートは、生徒が、保守点検の評価項目を、考える指標になった。生徒が、評価項目で十分理解できない文言があった。例えば「ブレーキがしっかり効いている。」という記述方法では、抽象的な表現になり、生徒が、「どうなっていたら、しっかりですか」と教師に尋ねる場面があった。「しっかり」といった抽象的表現から、「ブレーキレバー開放時の $\frac{1}{2}$ から $\frac{2}{3}$ ぐらいで効く。」という、数量的な評価項目にする必要がある。また、評価手段が○×方式とA B Cの段階式が使用されており、評価方法の欄にそれを示す必要がある。

●ワークシート③「他の機器について考える」

生徒から、多くの機器についての記述があり、その保守点検の意味が、事故防止かエネルギー効率かについての意図を読み取れなかった。機器の保守点検を記述する欄に、事故防止かエネルギー効率かを書き分けるような工夫や、意図できる書き方をさせる改善が考えられる。

●自転車図（拡大）

本授業では、ワークシートに使用した自転車図を拡大し、付箋紙を保守点検箇所に貼り付け、視覚的に意識させるよう黒板に掲示した。ワークシートに、多数の保守点検箇所が書き込まれたことから、黒板の自転車図にも同様に、多

くの付箋紙が貼り付けられた。また、保守点検が必要だと考えられる箇所には、他の箇所に比べて多くの付箋紙が貼られたことなど、付箋紙にある程度のばらつきが確認された。そのため、視覚的に、自転車がたくさんの保守点検箇所を有していることや、重要な保守点検箇所が、一目でわかるような掲示物になった。多くの意見を生徒から導き出せた反面、その意見を集約し、教室内で共有することに時間がかかった。多数の意見の出やすい教材であるが、その意見を集約し、全体で共有するための方法が必要である。

●自転車の保守点検テキスト

今回の実践では、授業中のテキスト使用についての成果は、見て取れたが、生徒の自宅での使用については、詳しく調べなかったため、今後の課題とする。

テキストを構成する内容として、工具の使用方法是書いてあったが、使用に際して、苦勞する生徒が見られた。特にスパナの使用方法に関する内容は、改める必要がある。本授業では、授業中に工具の使用については、教師が一度説明したに留まり、テキストの内容についても触れることはなかった。授業内の工具の使用に関する取扱も検討したい。

●保守点検説明用自転車

自転車を机上に置くことで、離れて座る生徒に対してもわかりやすく説明することができた。また、自転車を前部分と後部分に分断することで、生徒に見せたい方向への移動、自転車の回転が容易になった。今後の課題として、保守点検の実習中に、生徒の保守点検例のモデルとなるような説明法も検討していく。

授業実践を終えて、自転車題材の可能性と今後の課題が明らかになった。授業時数が少ない保守点検に関する学習において、自転車を題材にした授業は、十分可能であることがわかった。本授業を行った中学校は、生徒数が学級当たり40名であり、中学校の同学年の生徒で編成される学級の標準と同じである。学級で想定される最大人数での授業において、自転車の台数や必要となる各種道具の準備について、多くの知見を得ることが出来た。実践をする学校の設備

や生徒数など，諸々の実情に合わせた授業構成が必要となる。さらなる授業の改善と課題の修正を行っていくために，授業内で行ったアンケートの結果と分析を行った。

第 6 章 アンケート結果と考察

6-1 アンケート実施について

調査対象

京都市内にある，中学校第 2 学年の生徒 120 名（40 名/学級 計 3 学級）

調査方法

1 回目授業の導入前に，5 分程度の事前アンケートを実施した。事後アンケートは，2 回目授業の終了 5 分前に実施した。

質問項目

自転車を題材にした保守点検と事故防止授業における，事前と事後のアンケートを比較し，生徒の保守点検に対する意欲の高まりについて，検証していく。アンケートの質問項目は，ものづくりに関する質問項目を 14 項目，保守点検に関する質問項目を 10 項目設置した。ものづくりに関する質問項目では，生徒の基本的なものづくりでの技能と意欲を計り，保守点検に関する質問項目では，生徒が保守点検に対して持つ，理解や意欲を測定する。質問項目は「とても思う」「思う」「あまり思わない」「思わない」の 4 件法により測定し，いくつかの逆転項目も設けた。実施した質問項目のうち，4 件法にて調査した質問項目を，表 6.1 に示す。

表 6.1 アンケートの質問項目

ものづくりに関する質問項目	
ものづくりをすることは楽しい	ものを大切に使いたい
あまり器用な方でない	身の回りにある機器について構造を知りたい
ものが壊れても直してみようと思う	工具を使うのは苦手だ
工具を使うのは怖い	機器などのモノはいつか壊れるものだ
ものが壊れたらすぐに捨てる	安全にものづくりすることは大切である
ものづくりをすると考える力がつく	簡単な故障は自分で直したい
ものづくりをよくする方である	計画性がある方である
保守点検に関する質問項目	
保守点検をする必要性がわかった	保守点検するとモノが長く使える
自転車は保守点検が必要だ	保守点検は難しい
保守点検をしてみたいと思う	保守点検は面倒くさい
自転車以外にも保守点検してみたい	工具の使い方が上手くなった
どこを保守点検すればいいか, わかるようになった	保守点検をすることで安全に使える

6-2 各アンケート結果のまとめ

事前と事後のアンケートで、ものづくりに関する質問項目及び保守点検に関する質問項目の有効回答数、平均値、標準偏差をそれぞれ、表 6.2「事前アンケート（ものづくりに関する質問項目）」、表 6.3「事前アンケート（保守点検に関する質問項目）」、表 6.4「事後アンケート（ものづくりに関する項目）」、表 6.5「事後アンケート（保守点検に関する質問項目）」に示す。

表 6.2 事前アンケート（ものづくりに関する質問項目）

質問項目 ()は有効回答数	平均値	標準偏差
ものづくりをすることは楽しい(n=112)	3.46	.657
ものを大切に使いたい(n=111)	3.60	.576
あまり器用な方でない(n=112)	2.12	.937
身の回りにある機器について構造を知りたい (n=111)	2.90	.943
ものが壊れても直してみようと思う(n=112)	2.87	.991
工具を使うのは苦手だ(n=112)	2.45	.985
工具を使うのは怖い(n=112)	2.87	1.03
機器などのモノはいつか壊れるものだ(n=110)	3.41	.733
ものが壊れたらすぐに捨てる(n=112)	2.64	.868
安全にものづくりすることは大切である(n=112)	3.69	.601
ものづくりをすると考える力がつく(n=112)	3.27	.771
簡単な故障は自分で直したい(n=111)	3.14	.949
ものづくりをよくする方である(n=112)	2.46	1.02
計画性がある方である(n=112)	2.35	.975

表 6.3 事前アンケート（保守点検に関する質問項目）

質問項目	○は有効回答数	平均値	標準偏差
保守点検をする必要性がわかった(n=110)		3.16	.784
保守点検をするとモノが長く使える(n=112)		3.43	.779
自転車は保守点検が必要だ(n=110)		3.48	.700
保守点検をしてみたいと思う(n=110)		2.71	.999
保守点検は面倒くさい(n=111)		1.95	.908
自転車以外も保守点検してみたい(n=111)		2.81	.977
工具の使い方が上手くなった(n=118)		2.87	.821
どこを保守点検すればいいか、わかるようになった(n=108)		2.72	.926
保守点検をすることで安全に使える(n=110)		3.36	.787

表 6.4 事後アンケート（ものづくりに関する質問項目）

質問項目	○は有効回答数	平均値	標準偏差
ものづくりをすることは楽しい(n=112)		3.46	.709
ものを大切に使いたい(n=111)		3.62	.557
あまり器用な方でない(n=112)		1.96	.869
身の回りにある機器について構造を知りたい(n=111)		3.21	.821
ものが壊れても直してみようと思う(n=112)		3.08	.871
工具を使うのは苦手だ(n=112)		2.18	.942
工具を使うのは怖い(n=112)		2.580	1.05
機器などのモノはいつか壊れるものだ(n=110)		3.32	.703
ものが壊れたらすぐに捨てる(n=112)		2.49	.910
安全にものづくりすることは大切である(n=112)		3.60	.545

ものづくりをすると考える力がつく(n=112)	3.35	.744
簡単な故障は自分で直したい(n=111)	3.16	.837
ものづくりをよくする方である(n=112)	2.74	.966
計画性がある方である(n=112)	2.71	.963

表 6.5 事後アンケート（保守点検に関する質問項目）

質問項目 ()は有効回答数	平均値	標準偏差
保守点検をする必要性がわかった(n=110)	3.52	.687
保守点検をするとモノが長く使える(n=112)	3.48	.697
自転車は保守点検が必要だ(n=110)	3.49	.687
保守点検をしてみたいと思う(n=110)	2.86	.883
保守点検は面倒くさい(n=111)	1.95	.878
自転車以外も保守点検してみたい(n=111)	2.81	1.01
工具の使い方が上手くなった(n=118)	2.88	.872
どこを保守点検すればいいか、わかるようになった(n=108)	3.11	.950
保守点検をすることで安全に使える(n=110)	3.54	.673

6-3 t検定によるアンケートの分析

●ものづくりに関する質問

授業実践により得たアンケート結果について、t検定（両側）を行い、事前、事後、両群の平均値について有意性を検討した。ものづくりに関する分析結果を、表 6.6 に示す。

表 6.6 ものづくりに関する質問項目の t 検定の結果

質問項目 () は有効回答数	平均値の差	t 値	有意確率 (両側)
ものづくりをすることは楽しい (112)	.009	.098	.922
ものを大切に使いたい (111)	-.018	-.253	.801
あまり器用な方でない (112)	.152	1.289	.200
身の回りにある機器について構造を知りたい (111)	-.306	-2.767**	.007
ものが壊れても直してみようと思う (112)	-.214	-1.767*	.080
工具を使うのは苦手だ (112)	.268	2.472*	.015
工具を使うのは怖い (112)	.2857	2.395*	.018
機器などのモノはいつか壊れるものだ (110)	.091	.962	.338
ものが壊れたらすぐに捨てる (112)	.152	1.336	.184
安全にものづくりすることは大切である (112)	.089	1.164	.247
ものづくりをすると考える力がつく (112)	-.080	-8.17	.416
簡単な故障は自分で直したい (111)	-.027	-2.26	.822
ものづくりをよくする方である (112)	-.286	-2.184*	.031
計画性がある方である (112)	-.366	-3.026**	.003

* : 10%水準で有意($p < 0.1$) ** : 1%水準で有意 ($p < 0.01$)

表 6.6 より，いくつかの項目について，有意差が見られる。

「身の回りにある機器について構造を知りたい」，「ものが壊れても直してみようと思う」において，有意性を示しており，開発した授業が，日常の機器への興味と，壊れた機器の点検，修理への意欲が向上したことを，示している。

「工具を使うのは苦手だ」，「工具を使うのは怖い」においても有意な値を示していることがわかる。事前に比べて，事後の平均値が少し減少していることから，工具に対するイメージが，少し改善されたことがわかる。

「ものを大切に使いたい」，「ものが壊れたらすぐに捨てる」「安全にものづくりすることは大切である」の項目は，有意な値は示さなかった。特に，「安全にものづくりすることは大切である」では，若干の数値の減少が見られたことから，授業が，生徒のものづくりに対する，安全意識にはつながりにくいことを示唆している。「ものを大切に使いたい」という項目では，事前から，高い値を示していたため，有意差が見られなかった。生徒側は，ものを大切に使いたいという気持ちが，授業前に備わっていた。

ものづくりに関する質問項目の t 検定結果から，身の回りの機器構造に対する，生徒の興味の向上と，日常的な機器への点検，修理の意欲が，見て取ることができる。

●保守点検に関する質問

ものづくりに関する分析方法と同様に，t 検定（両側）を用いて，保守点検項目の分析を行った。t 検定の結果を表 6.7 に示す。

表 6.7 保守点検に関する質問項目の t 検定の結果

質問項目 () は有効回答数	平均値の差	t 値	有意確率 (両側)
保守点検をする必要性がわかった (110)	-.355	-3.291**	.001
保守点検をするとモノが長く使える (112)	-0.54	-.498	.619
自転車は保守点検が必要だ (110)	-.009	-.094	.926
保守点検をしてみたいと思う (110)	-.155	-1.140	.257
保守点検は面倒くさい (111)	.000	.000	1.000
自転車以外も保守点検してみたい (111)	.000	.000	1.000
工具の使い方が上手くなった (108)	-.009	-.082	.935
どこを保守点検すればいいか，わかるようになった (108)	-.389	-3.036**	.003
保守点検をすることで安全に使える (110)	-.173	-1.839*	.069

* : 10%水準で有意 ($p < 0.1$) ** : 1%水準で有意 ($p < 0.01$)

保守点検に関する質問項目においても、いくつかの項目で有意差が見られる。

「保守点検をする必要性がわかった」、「どこを保守点検すればいいか、わかるようになった」の項目は、 $p<0.01$ の水準で有意差が示された。開発した授業が、保守点検の必要性和自転車の保守点検箇所を理解するための学習に、効果的であると考えられる。また、「保守点検をすることで安全に使える」についても、 $p<0.1$ の水準で有意差がみられる。少しではあるが、保守点検の目的を、生徒が理解できる授業構成であることを示唆している。授業の事前、事後のアンケート調査から、授業によって、生徒が保守点検に対する目的と必要性を、理解できるようになったことを、示している。さらに、自転車の保守点検箇所の理解も見られる。

「保守点検をしてみたいと思う」という項目について、事後アンケートでは、若干の上昇が見られたが、有意差は現れなかった。「保守点検は面倒くさい」については、値の変化がみられなかった。授業を通して、生徒が意欲的に保守点検に取り組む態度の育成には、必ずしも、効果がみられたとはいえない。この原因としては、5章で述べた、生徒の工具の扱い方が原因であると考えられる。

「工具の使い方が上手になった」の項目に関して、ほとんど変化がなかったことから、生徒は工具を使用しての実習に、不慣れさがあり、不慣れさを改善できなかったと考える。今後、生徒の保守点検に対する、意欲向上に向けた授業設計の工夫が、必要である。

7 章 結 論

生徒にとって、身近な機器である自転車を題材として取上げることで、機器を安全に使用し、利用するために、保守点検を行う姿勢を、育成する授業を開発した。過去の、技術科における保守点検に関わる内容について、自転車題材がどのように扱われてきたかを明らかにし、現在の生徒の生活状況や、学習実態を調査した。技術科の安全教育では、生徒が日常、使用する電気機器を題材に、機器を安全に利用できることを、重点目標にした授業が行われてきた。しかし、電気機器では、その重要部分が内部に閉じ込められており、保守点検を意識しにくい。そこで、自転車の教材化を図り、授業を設計し、実践を行った。

授業実践では、生徒から「知らないことが知れた」、「もっと学びたい」という意見があった。実践を通して、自転車題材が、生徒にとって魅力的であり、新鮮さを覚えるものであることがわかった。同時に、「作業が細かくて、難しい」、「保守点検の大切さと難しさがわかった」といった、実際の保守点検に、困難さを感じた生徒もいた。授業実践とアンケート調査から明らかになったことを、次に示す。

- I) 自転車を題材にした授業構成が、2 時間で行える。内容は、1 時間目を、保守点検の目的と方法の理解とし、2 時間目を、自転車の保守点検の実習としている。
- II) 自転車の観察から、多くの保守点検箇所を見つけることができ、付箋紙を用いた活動により、多くの保守点検に関わる意見を、導き出せた。
- III) 生徒の工具に対する不慣れさのため、保守点検を行う際の作業に対して困難さを感じて、保守点検を、「難しい」と思う生徒がいた。
- IV) アンケート調査より、生徒の保守点検に対する意欲の向上において、有意な変化は確認できなかったが、保守点検の目的と必要性に対する、理解の向上について、有意な変化が得られた。
- V) 実習中に、評価班と実習班の区別がつきにくくなり、役割分担が不明慮となる場面が生じた。

今後の課題と方針を、次に示す。

保守点検において、意欲の向上がみられなかった、この大きな要因として、

生徒の工具に対する不慣れがある。そこで、テキストの内容に、工具の使用方法を詳しく記述するなどの改訂や、自転車を保守点検することを目的として、年間カリキュラムに、工具の使用に関わる学習を、組み込むことが考えられる。特に、スパナやドライバーといった工具は、保守点検のみならず、ものづくりの場面でも、使用することがある。保守点検に関わる学習の前に、工具の適切な使用に関する授業を、組み込む必要がある。

今後の方針としては、自転車を題材にした授業が、2 時間で構成できることから、電気機器を題材とした授業との相違点を、明確にし、自転車題材の特徴と意義を、さらに検証していく。さらに、今回の研究では授業の中で、電気機器に関わる内容を、十分組み込めなかったことから、自転車を題材にした場合に、電気機器の取扱いと保守点検の学習を組み込む。最終的に、自転車題材で保守点検を学習することで、機械機器と電気機器を複合した授業構成を図り、授業の効率化と、生徒が意欲的に、保守点検を実践する態度の育成を目指す。

技術科の安全教育は、その時代に合わせた機器の点検が必要とされるが、意欲向上を図るため、生徒にとって、身近な機器である自転車を題材にすることは、意義がある。自転車の保守点検を通して、エネルギーの有効な利用、大きな事故を未然に防ぎ、点検の大切さを理解し、安全に、日常生活を送ることができるように、自ら学び、実践できる生徒の育成が、重要である。今後、生徒が、機器を安全に利用できるための、授業開発が必要である。

謝辞

大学学部より，ご指導いただき，修士論文作成においても，多大なるご指導とご鞭撻を頂きました，本学 関根文太郎教授に，心より感謝致します。また，修士論文作成にあたり，有用な助言をしていただいた，技術教育専修の先生方に，深く感謝します。

開発した授業の実践にあたっては，京都教育大学附属桃山中学校の中井暁先生，第2学年の生徒にご協力いただきました。ご多忙の中，快く授業実践を引き受けてくださり，ありがとうございます。授業後には，授業についての助言を頂きました。心より感謝しております。

最後に，様々な意見交流や，助言を頂いた大学院の同期の皆様，同じ研究室として，多くの助言を頂いた秋山剛志さんに，心より感謝します。

参考文献

- 1) 日本産業技術教育学会,「新 技術科教育総論」, 2009
- 2) 藤井貴広, 臼坂高司, 野崎英明,「新学習指導要領における中学校技術科の指導状況に関する調査研究」, 日本産業技術教育学会誌第 55 巻第 3 号 (2013)
- 3) 文部科学省,「中学校学習指導要領解説技術・家庭編」, 教育図書, 2008
- 4) 文部省「中学校学習指導要領 第 2 章第 8 節技術・家庭」, 1958, 学習指導
- 5) 要領データベース : <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016 年 1 月 10 日閲覧)
- 6) 文部省,「中学校学習指導要領 第 2 章第 8 節技術・家庭」, 1969, 学習指導要領データベース : <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016 年 1 月 10 日閲覧)
- 7) 文部省,「中学校学習指導要領 第 2 章第 8 節技術・家庭」, 1977, 学習指導要領データベース : <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016 年 1 月 10 日閲覧)
- 8) 文部省,「中学校学習指導要領 第 2 章第 8 節技術・家庭」, 1989, 学習指導要領データベース : <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016 年 1 月 10 日閲覧)
- 9) 文部省,「中学校学習指導要領 第 2 章第 8 節技術・家庭」, 1998, 学習指導要領データベース : <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016 年 1 月 10 日閲覧)
- 10) 昭和 52 年検定済,「技術・家庭 男子向き 2」, 開隆堂
- 11) 昭和 61 年検定済,「技術・家庭⑤」, 開隆堂
- 12) 平成 23 年検定済,「技術・家庭 技術分野」, 教育図書
- 13) 平成 23 年検定済,「新しい技術・家庭 技術分野」, 東京書籍
- 14) 平成 23 年検定済,「技術・家庭 技術分野」, 開隆堂
- 15) 日本工業規格 (JIS), D9111 : 2010,「自転車ー分類及び諸元」
- 16) 愛知県豊橋市,「通学時の自転車利用に関するアンケート調査」, 平成 26 年 3 月
- 17) 菅公学生服株式会社,「通学方法に関する調査 (2)」, 2014 年 7 月調査
- 18)「自転車安全教育に係る意識等に関するアンケート調査」, 平成 24 年 8 月,

警視庁

19) 警視庁交通企画課,「自転車の交通事故の実態と自転車の交通ルールの徹底方策の現状」,平成 24 年 10 月 5 日

20) パナソニックサイクルテック株式会社,「保守点検用マニュアル」

21) 西田好光,篠田功,小川武範,吉田治夫,「技術科における安全教育—卓上ボール盤作業を中心として」,日本産業技術教育学会誌第 30 巻第 3 号 (1988)

題材名 「機器の保守点検を实践しよう」（全2時間 本時は第1限目）

本時の目標 機器の保守点検の重要性を知り、保守点検が必要な箇所を見付けることができる。

指導者 柳井 拓弥

- 1 日時
- 2 場所
- 3 学級
- 4 題材目標

機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止について学ぶことを通して保守点検の必要性を理解し、定期点検や事故防止に努める態度を育成する。そのために、生徒が日常的に利用する自転車の保守点検方法を題材に取り上げ、保守点検の实践と評価を行い、簡単な機器の点検・整備ができることを目標とする。

5 題材の評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術について の知識・理解
機器を安全に利用するために、進んで保守点検に取り組もうとしている。		機器の点検すべき箇所を見付け、保守点検と事故の防止ができる。	機器の定期点検の必要性についての知識を身に付けている。

6 本時の学習指導案

（1）教材観

本時の授業は、機器の保守点検の重要性を知り、点検すべき箇所を見付けることができることをめざし設定した。機器を安全に利用するために保守点検に取り組み、不具合が生じたときに点検箇所を見付けることができること、事故防止のために定期的に保守点検に取り組むことが必要である。機器の構造や各部の働きを理解していても、エネルギー効率の減少や各部働きに不具合が生じたときに機器の保守点検の理解が無ければ、機器の故障や大きな事故につながる可能性はある。また、機器の保守点検の理解は、機器の故障やエネルギーの損失が起こるまえに不具合を見付けることができることにつながる。

本時は機器の保守点検の重要性を理解するために、自転車を教材として取り上げ、自転車の点検箇所を見付けだす活動を設定している。生徒にとって自転車は身近な機器であり、「B（1）ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。」において自転車の機構と各部の働きを学ぶことができることから、学習の系統性を図れることにある。また、学習した内容が日常の生活に反映しやすく、具体的に生徒が実践できると考えられる。

本時は教師が制作したテキストを用いて授業をおこなう。テキストには自転車の各部の名称と図が関連して書かれており、生徒の学習の支援が期待される。また、点検箇所やポイントが記述されているので授業後の自主的な保守点検の助けになることが考えられる。

(2) 指導観

自転車を教材として取り上げることから、生徒に機器の保守点検の親近性や、日々の生活で取り組める日常性を感じさせたいと考えている。エネルギーの変換方法の構造や、それによる各部の働き等の既習学習からエネルギー効率や安全な使用方法、保守点検の必要性を考えさせる。授業では、自転車の各部の働きを取り上げ、それらが最良な状態で機器としての性能を発揮できるようにするために、テキストや自転車の実物を観察しながら保守点検箇所を見付けだしていくよう指導する。その際に、事故防止の観点からエネルギーの制御についても考えさせ、特にブレーキ部分の性能と点検について考えさせたい。

保守点検箇所を見付けだす活動については、ワークシートを用いて自転車の図に点検が必要だと思う箇所にチェックをさせる。図に直接書き込むことにより、保守点検のイメージを容易にさせ、自転車の保守点検箇所を見付け出すために視覚的に支援する。

7 指導計画

1. 本時の目標

機器の保守点検の重要性を知り、保守点検が必要な箇所を見付けることができる。

を達成するために

< 1 時間目 >

1. 機器の各部の働きを復習する。
2. 保守点検の必要性をまとめる。【個人】
※ワークシートを用いて
3. 自転車の観察から保守点検が必要な箇所を想定する。【個人】
4. 想定した箇所をグループで共有する。【グループ】
5. 共有したことを発表する。【学級】
※グループで発表者を一人選ぶ
6. 保守点検が事故防止につながることを学ぶ。

8 本時の目標

機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が必要な箇所を見付けることができる。

9 本時の判断基準

本時の目標		行動目標化した判断の基準		評価方法
機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が必要な箇所を見付けることができる。	A	機器の保守点検の重要性を理解し，事故防止とエネルギーの有効利用のために保守点検に取り組む意欲，態度とともに，保守点検が必要な箇所を，様々な視点を持って見付けだすことができる。		ワークシート
	B	機器の保守点検の重要性を知り，保守点検が事故防止やエネルギーの有効利用になることを理解し，保守点検が必要な箇所を見付けようとしている。		
Cの生徒への指導の手立て	実際の機器に触れさせ，保守点検が必要な箇所が見付けられように体験的な活動が活性化するような助言・指導を行う。			

10 本時の展開 【 】・・・評価

	学習者の活動	指導者のはたらきかけ	指導上の留意点	評価方法 【方法】
導入	1. 機器の構造，機構，各部の働きについて復習する。 2. 大きな事故を防ぎ，機器のエネルギーを損失しないためにはどうすればいいか考える。	機器や機構について説明し，自転車が機械であることがわかるようにする。 ・本時の目標を提示 「自転車の保守点検箇所を見付けよう。」 ・ワークシート配布 ・自転車を提示する。	ワークシートの自転車の図に直接記入するように指導する。	【ワークシート】

展開 Ⅰ	テーマ 自転車の保守点検箇所を見付けよう			【ワークシート】
	3. ワークシートと自転車の観察から、保守点検が必要な箇所を見付ける。 [個人] 5分 4. グループで意見交流 [グループ] 5分 意見がまとまってきたら発表者を決める。 5. グループで出てきた意見を全体で発表する。 ・付箋に書いた内容を発表する。 [学級] 5分	・自転車を観察して、見付ける活動を促す。 ・グループ間交流の方法を説明する。 ・グループで考えたことを付箋に書き、黒板の図に貼るよう指示する。 ・自転車にはたくさんの点検箇所があることを明らかにし、点検が必要なことを考えさせる。 ・ブレーキとタイヤ部分に注目して考えさせ、事故防止に重要な事を理解できるようにする。	保守点検箇所が見付けられない生徒には、実際の自転車に触れさせ考えさせるようにする。 ブレーキ部分、チェーン部分について保守点検の解説を加える。	
	展開 Ⅱ	6. ブレーキの制動の仕組みと種類を知る。	テキストの配布 ・自転車の各部の名称とブレーキの種類を説明する。	実際に自転車のブレーキを見せながら説明する。 機器の保守点検が事故防止につながることを明らかにする。
まとめ	7. テキストの見方と使い方の説明を聞く。 8. 本時のまとめと次回の予告を聞く。		次回の授業で実習を行うことを伝える。	

1 1 板書計画

機器の保守点検ができるようになろう

機器とは,, , 様々な部品が組み合わさって仕事をする
復習しよう

両てこ てこクランク 両クランク

・ 様々な部品が組み合わさって仕事をしている機器
大きな事故を防ぎ, エネルギーを損なわないためには
どうしよう?

実際に保守点検を試してみる!!

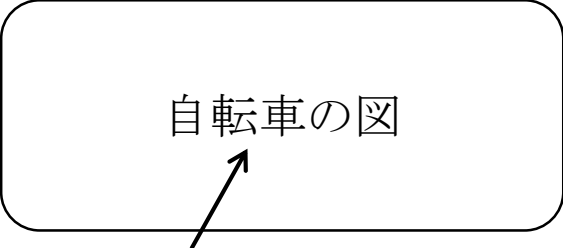
自転車の保守点検箇所を見付けよう

今日の授業の流れ

1. 機器の復習
2. 自転車の保守点検箇所を見つけよう
3. 自転車の各部を知ろう
4. 他の機器についても考えよう
5. 安全を考えよう

機器の保守点検ができるようになろう

自転車の図



ブレーキ、タイヤなど保守点検箇所を書き込む

自転車の保守点検箇所を見付けよう

・ ブレーキの種類

前ブレーキ

後ろブレーキ

・ 保守点検は事故防止につながる

保守点検はメーカーの決められた範囲で!!

題材名 「機器の保守点検を实践しよう」（全2時間 本時は第2限目）

本時の目標 自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができる。

指導者 柳井 拓弥

- 1 日時
- 2 場所
- 3 学級
- 4 題材目標

機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止について学ぶことを通して保守点検の必要性を理解し、定期点検や事故防止に努める態度を育成する。そのために、生徒が日常的に利用する自転車の保守点検方法を題材に取り上げ、保守点検の实践と評価を行い、簡単な機器の点検・整備ができることを目標とする。

5 題材の評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術について の知識・理解
機器を安全に利用するために、進んで保守点検に取り組もうとしている。		機器の点検すべき箇所を見付け、保守点検と事故の防止ができる。	機器の定期点検の必要性についての知識を身に付けている。

6 本時の学習指導案

（1）教材観

本時の授業は、生徒が機器の保守点検を通して保守点検の重要性を感じることに、保守点検のために必要な工具の使用ができるよう設定した。機器の保守点検を体験的に学ぶことにより、どうすれば保守点検ができるのかの疑問を解消し、積極的に保守点検に取り組む態度の育成を図る。機器の保守点検には自転車を扱う。前時は、自転車を通して保守点検箇所を見つけ出す活動を行っており、その活動を実際の保守点検に活かせることを目的に取り上げた。また、自転車は生徒にとって身近な機器であり、保守点検の必要性を感じやすい教材であると考え。日常の移動手段や、高校へ進学した際の通学方法にもなることから生徒により身近な機器だと言える。

授業内の保守点検では主に前ブレーキ、後ろブレーキ、タイヤの空気圧の3点を取り上げる。これは、自転車が安全に動作するための大きな要因となる箇所であり、他の部品に比べ保守点検が容易であることが挙げられる。ブレーキの効き具合と、タイヤの空気圧は自転車の制動距離に大きく関わっており、保守点検が事故防止につながる可以说える。また、タイヤの空気圧は手の感覚や視覚的に捉えることで、ブレーキはブレーキレバーの効き具合で確かめられる。そのため、生徒に感覚的に伝えることができる。

自転車の保守点検に際して、生徒は実際の自転車を扱い実習する。教師の机上には自転車の制動部分とタイヤ部分を取り出した教材を置き、生徒が仕組みを観察できるようにしておく。

(2) 生徒観

(3) 指導観

本時の授業を自転車の保守点検をおこなう実習を含む。そのため、授業内に実習が終わるように実習の手順を生徒に明確に提示する手立てが必要である。実習には前時に配布したテキストを使用し、テキストに沿って説明し、実習中もテキストから手順を確認できるようにする。また、教材が実際の自転車の姿から大きく変わっていることから、どこの部分が自転車の部分に当たるか明確に説明をする必要がある。実習を通して実際の生活や家庭の自転車の保守点検に取り組むことができるようにしたい。

実習は3人1班になり班同士がペアになって実習を行う。多くの生徒が一斉に保守点検を行うことはできないため、保守点検をしていないグループはペアのグループの保守点検を評価するように指導する。他の生徒が保守点検した部分をワークシートの項目に沿って評価し、客観的に安全性を判断できる力を付けさせたい。教壇前に見本となる自転車の教材を用意し、項目と実際の自転車とを照らし合わせて評価できるようにさせたい。

実習中は、生徒が工夫して保守点検ができるように助言・支援を行い、工具を適切に使用できるように指導していくようにする。どうすれば簡単に保守点検することができるのか考えさせたい。

他の機器についても同様に保守点検の重要性を考えさせ、電気機器についても事故防止のための保守点検を理解させたい。

7 指導計画

1. 本時の目標

自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができる。

を達成するために

< 2時間目 >

1. 自転車の保守点検方法の理解【個人】
2. 自転車の保守点検の実習【グループ】
3. 保守点検の評価【個人】

※ 2 と 3 は順不同

4. 全体で意見交流【学級】
5. 他の機器について考察【学級】

8 本時の目標

自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができる。

9 本時の評価基準

本時の目標		行動目標化した判断の基準		評価方法
自転車の保守点検を通して、機器の保守点検ができる。		A	工具を適切に使用して、保守点検箇所の課題を明らかにし、事故防止のために保守点検ができるとともに、他の機器について応用的に保守点検を行うことができる。	ワークシート 実習に取り組む態度（教師の見取りと生徒の評価から）
		B	工具を適切に使用して、保守点検を行う箇所を明らかにし、事故防止のために保守点検ができるとともに、他の機器の保守点検を考えることができる。	
Cの生徒への指導の手立て	グループ内での活動に積極的に参加できるように役割を当て、グループ内全員で活動が行えるように助言・指導を行う。			

10 本時の展開 【 】・・・評価

	学習者の活動	指導者のはたらきかけ	指導上の留意点	評価方法 【方法】
導入	1. 前回の復習をする。 自転車の保守点検箇所を確認し、なぜ保守点検を行うか思い出す。	・発言が出てこない場合は前時の掲示物を黒板に貼り出す。	テキストを見ながら、実際の教材と照らし合わせながら説明するように留意する。	
	2. 自転車の保守点検の方法を聞く ・テキストと実際の自転車を照らし合わせながら保守点検の方法を確認する。 ・机に座っている班で、一台の自転車を見ながら、教師の説明を聞く。	ワークシート配布 ・教材を使って、自転車の保守点検の方法を説明する。 ・班に一番近く置いてある自転車を見て、教師の説明と合わせながら、説明を聞くように指示する。 保守点検に必要な工具を配り、使い方を説明する。		
自転車の保守点検をしよう				

展開Ⅰ	3. 3人組1班になり,それぞれの役割を決める。 前ブレーキ・後ろブレーキ・タイヤのどれを主体的に行うか決める。 4. 自転車の保守点検を行う。 ・2つの班がペアになり,片方の班が保守点検している様子を評価する。 実習グループ 自転車を使って実習する。 評価グループ 実習グループがしっかりと保守点検できているか項目に従って評価する。 終了したグループからワークシートに記録を記入する。 5. 実習グループを入れ替える。	実習中は各グループ間の助言・支援を行う。 保守点検の見本の自転車を提示し,評価の規準にする。	工具の使用方法については適時指導を行っている。 生徒が保守点検の工夫を見付けることができるように支援する。	【実習への態度】
展開Ⅱ	6. 実習を終えて,気づいたことを全体に発表する。 7. 他の機器ではどんな保守点検ができるか考える。 ・ワークシートに考えたことを記入する。 ・全体に発表する。	掃除機、扇風機を電気機器として例に出す。 「自転車では事故防止のためにしたけども,これらの機器は事故防止からみたらどうか？」など	自転車を保守点検したことを踏まえさせる。 その他の電気機器についても考えられる生徒には,考えるよう指導する。	【ワークシート】
まとめ	8. 授業の感想とアンケートを記入する。			

1 1 板書計画

自転車の保守点検をしよう	3人1組で2ペアになる 実習班と評価班に分かれる グループ内でどこの保守点検を主体的にするか決める 評価班は項目と前にある見本を基に安全性を評価する
前時の自転車の絵	
前ブレーキ 後ろブレーキ タイヤ	<u>気づいたこと</u> 例：強く締めすぎると効きにくい 適度にブレーキをしめる タイヤも空気を入れすぎるとダメ
	
※手順の説明	

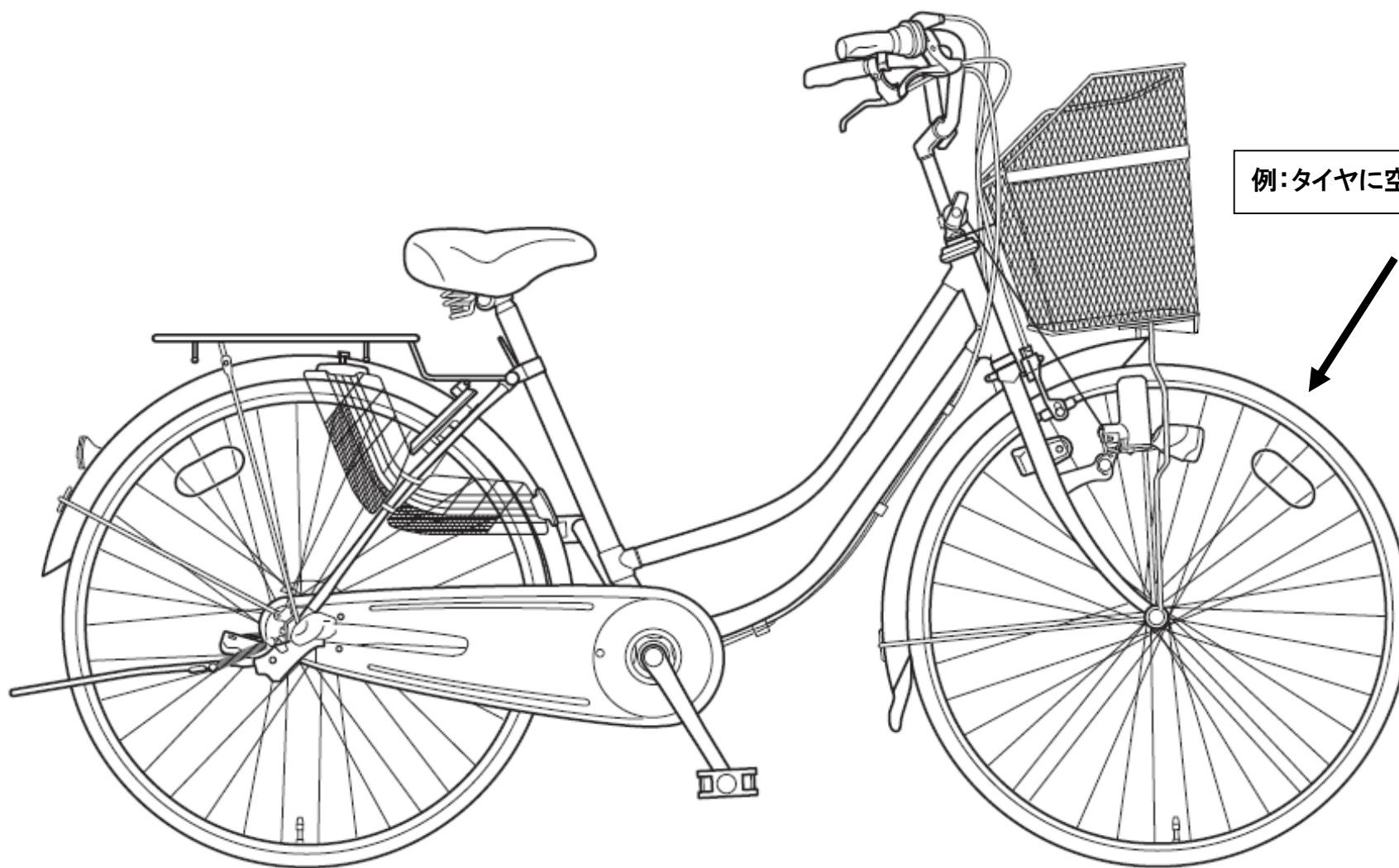
自転車の保守点検をしよう	3人1組で2ペアになる 実習班と評価班に分かれる グループ内でどこの保守点検を主体的にするか決める 評価班は項目と前にある見本を基に安全性を評価する
ほかの機器も考えてみよう	
そうじ機 せんぷう機	<u>気づいたこと</u> 例：強く締めすぎると効きにくい 適度にブレーキをしめる タイヤも空気を入れすぎるとダメ
	
ほかの機器についても 事故防止のために必要	

自転車の保守点検が必要な箇所を見つけよう！！

★自転車に矢印をつけて書き込もう

年 組 名前()

例：タイヤに空気がしっかりあるか



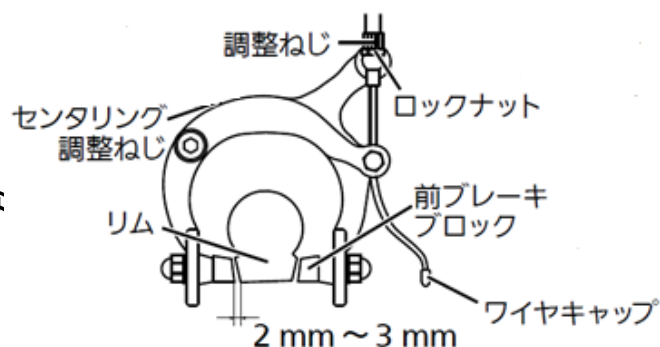
自転車の保守点検をしてみよう

年 組 名前 ()

☆自転車の保守点検の仕方を学ぶ

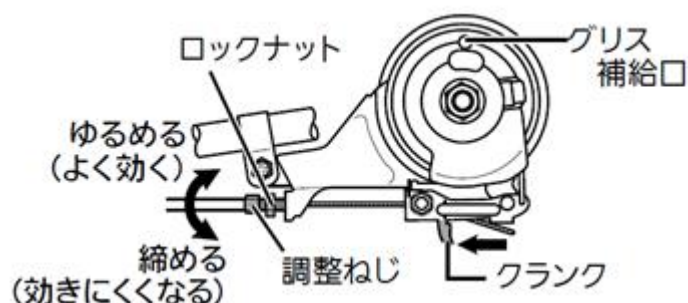
前ブレーキ

- 手順1 (ロックナット)をゆるめる。
- 手順2 調整ねじを回す。
- 手順3 (センタリング調整ネジ)で、左右均等にな調整する。
- 手順4 ブレーキの効きを確認す
- 手順5 ロックナットを締める。



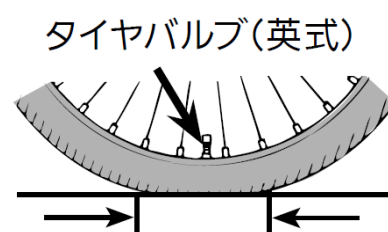
後ブレーキ

- 手順1 ロックナットをゆるめる。
- 手順2 (クランク)を押しながら、調整ねじを回す。
- 手順3 ブレーキの効きを確認する。
- 手順4 ロックナットを締める。



タイヤ

- 手順1 タイヤの表面が傷ついたり、(^{まもう} 磨耗)していないか確認する。
- 手順2 (タイヤバルブのキャップ)を取り、空気入れ用ポンプを装着する。
- 手順3 空気を入れ、タイヤの空気圧が適正になるように調節する。
- 手順4 タイヤバルブを締める。



10cmが適正

★ワーク1 自分たちの班の点検箇所、名前を書こう

点検箇所	名前(主たる点検者)
前ブレーキ	
後ブレーキ	
タイヤ	

★ワーク2 評価班の人にシートを渡して評価してもらおう。

保守点検 評価シート		点検者
前ブレーキ	リムと前ブレーキブロックが左右均等になっている。 理由	
	ブレーキがしっかり効いている。 理由	
	ロックナットがしっかり締まっている。 理由	
後ブレーキ	ブレーキがしっかり効いている。 理由	
	ロックナットがしっかり締まっている。 理由	
タイヤ	適切に空気が入っている。 理由	
	傷や磨耗(まもう)を確認できている。 理由	

★ワーク3 実習班は、保守点検が終わった後に気づいたことをまとめよう

自転車の保守点検をしよう

年 組 名前()

★他の機器では、どんな保守点検や事故防止が考えられるだろう。

1. 機器の名 前

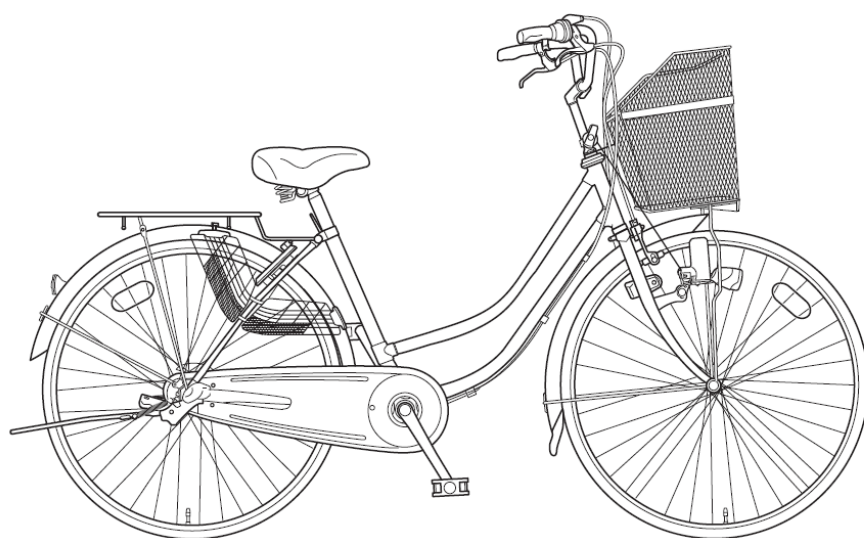
2. 機器の名 前

★授業の感想

自転車の保守点検ができるようになろう

自転車保守点検用

テキスト



学年 組 番

名前

目次

1	保守点検の重要性	2
2	各部の名称と説明	3
3	点検・整備チェックリスト	6
4	安全上の注意	7
5	乗るまえの点検と調整	8
6	工具の使い方	9
7	ブレーキの保守点検	12
8	タイヤの保守点検	15
9	チェーンの保守点検	17

ほしゅてんけん じゅうようせい かんが 保守点検の重要性を考えよう

機器は使用しているうちに（故障）したり、部品が（劣化）したりします。また、機器は誤った使い方をすると大きな事故を招く場合があります。

機器を安全に使う場合には、機器の基本的な仕組みを知り、正しい方法での使用を^{こころが}心掛けるとともに、日常の（保守点検）、管理を行うことが大切です。

保守点検をする意味

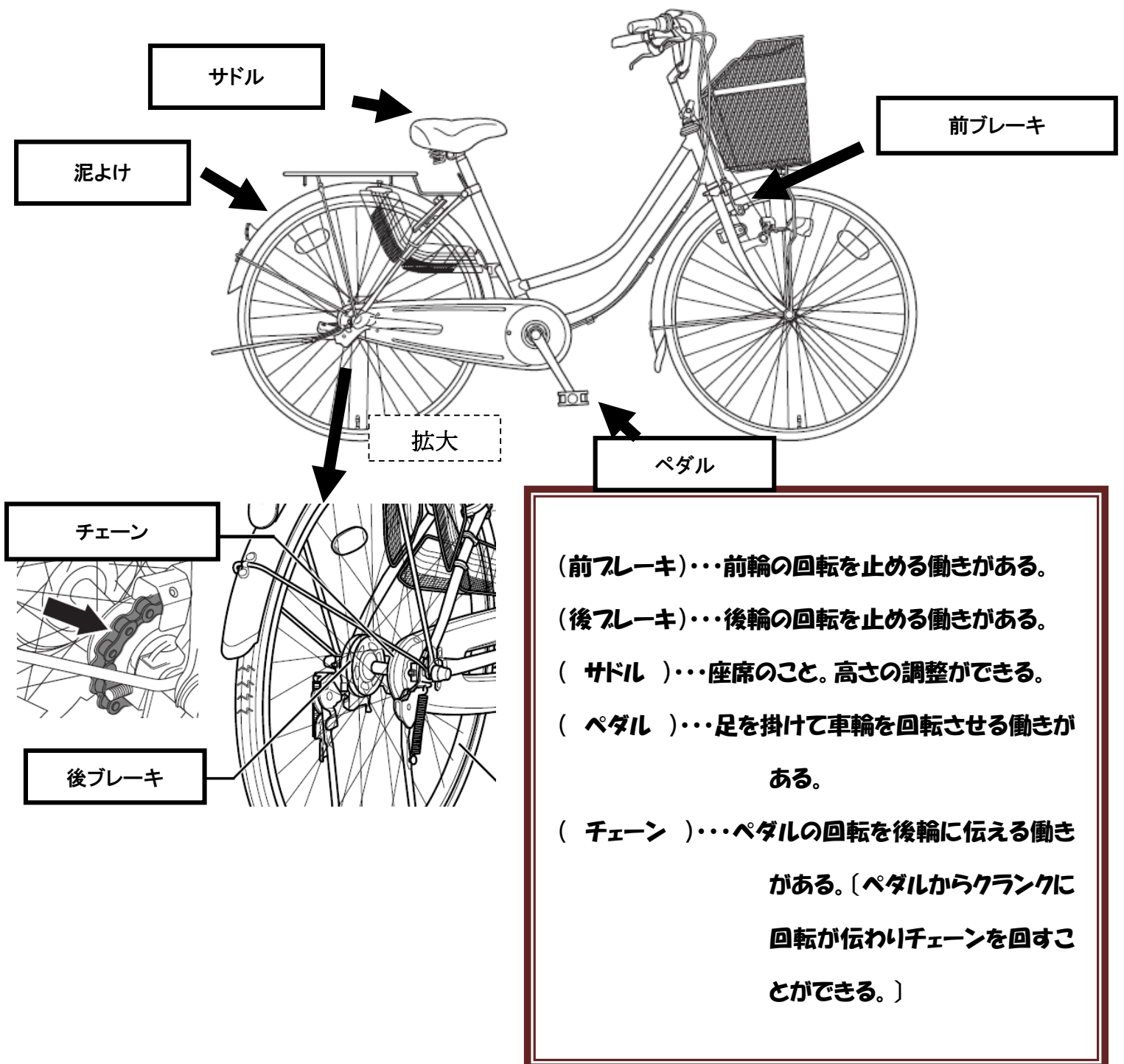
- （１） 定期的なメンテナンスが、機器の効率を保つ！
- （２） 定期的なメンテナンスが、大きな事故を未然に防ぐ！
- （３） 定期的なメンテナンスが、長く使える秘訣！

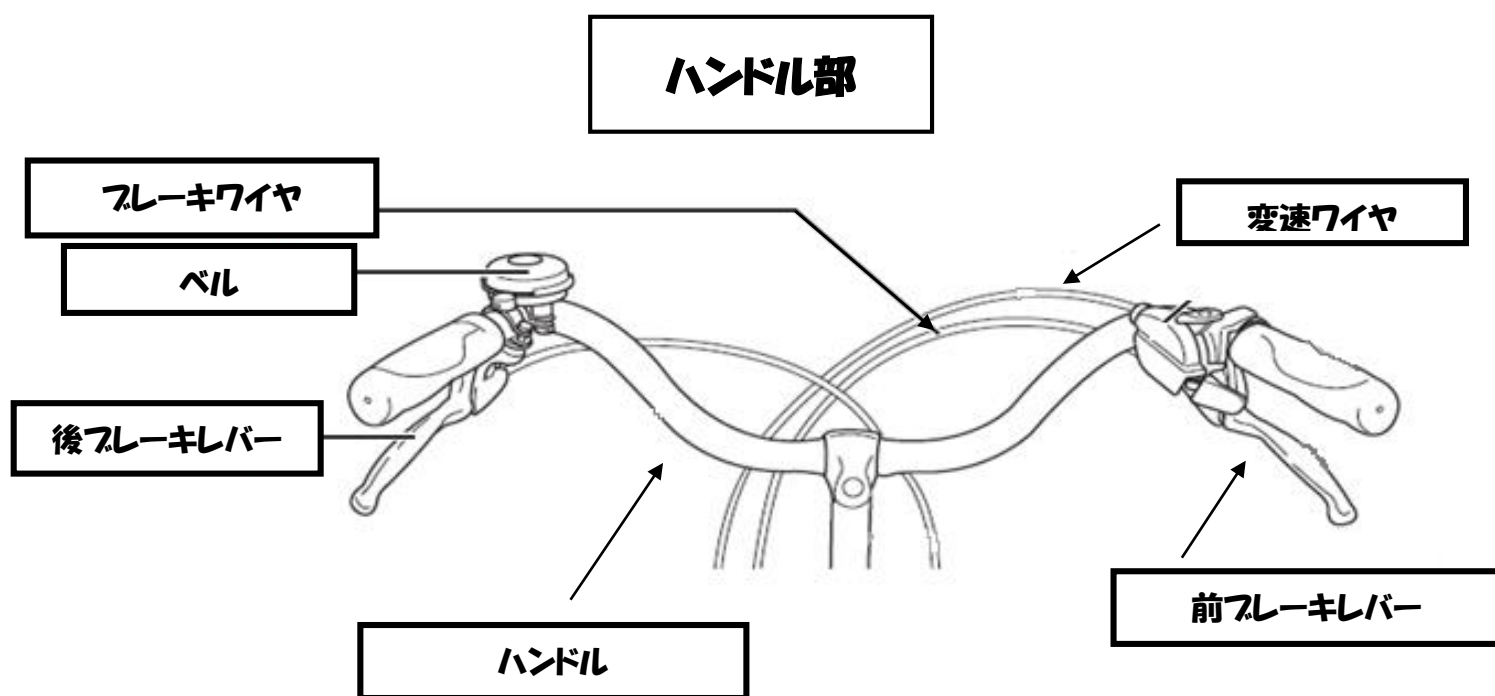


★これら3つの重要な意味をしっかりとわかった上で、自分たちで機器の保守点検ができる、技術科マスターになろう！！

かくぶ めいしょう 各部の名称

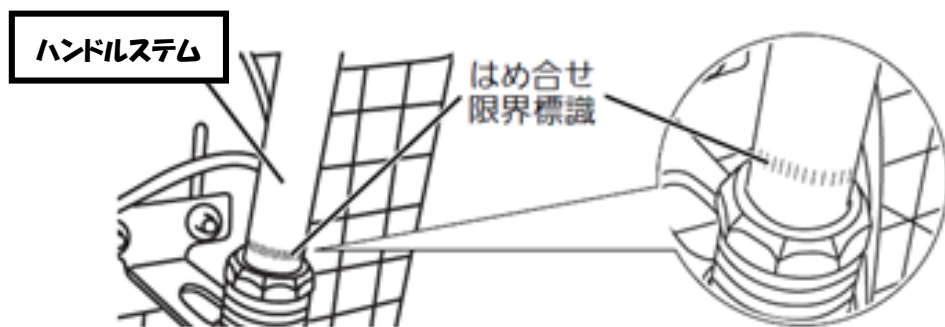
自転車は様々な部品が組み合わさってできています。それぞれの部品が役割を果たし、お互いが関わり合い一つの動きになります。ここでは、自転車の各部の名称を知り、その役割を学びましょう。





ハンドルの注意事項

ハンドルは前輪の方向を操作し、進む方向を決定します。ハンドルが安全に動作しないと大きな事故につながります。

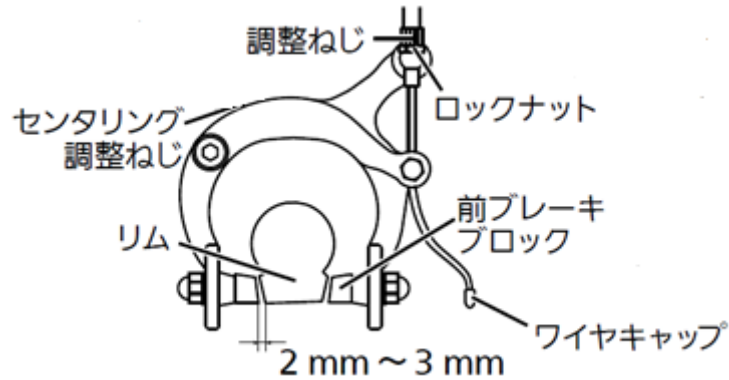


※ハンドルステムのはめ合わせ限界標識が見えるまで上げない！！

（ハンドルステムが折れて転倒による、けがの恐れがある。ハンドルの調整はお店の人に任せよう。）

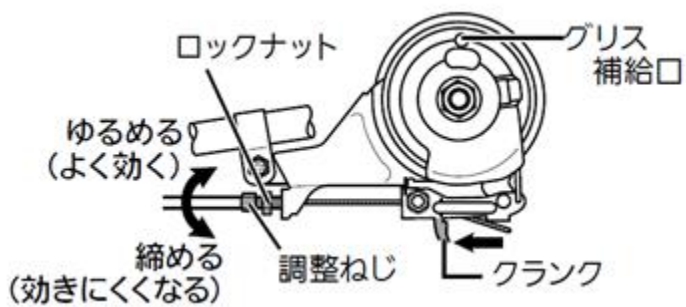
ブレーキの種類

前ブレーキ(パッドブレーキ)

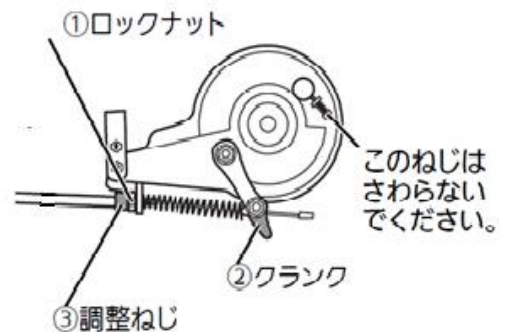


後ブレーキ

ローラーブレーキ



サーボブレーキ



自転車のブレーキは一般的に、前輪にパッドブレーキが使われ、後輪にローラーブレーキまたはサーボブレーキが使われる。パッドブレーキは車輪のリムを摩擦で止める。ローラーブレーキやサーボブレーキは車輪のハブを締め付けて止める。

注意事項

☆ローラーブレーキは確実な制動力を得るために、1~2年に1回程度はお店の人にローラーブレーキ専用グリスを補給してもらおう。

☆サーボブレーキは注油の必要はありません。

注油禁止と書かれています



てんけんせいび
点検整備チェックリスト

自転車に乗る前に必ずチェックしよう。タイヤの空気圧やブレーキのゆるみはないか確認しよう。フレームや車輪に異変を感じたら、すぐに販売店に行って確かめてもらおう。

異常なし:○ 調整、注油:A 修理:R 交換:× 掃除その他:C

点検の箇所	点検項目	月 日	月 日	月 日	月 日
タイヤ	<u>大きな傷や磨り減り</u> はないか。				
	<u>空気圧</u> は適切か				
チェーン	<u>油切れ</u> はないか				
	<u>たるみ</u> はないか				
前ブレーキ	<u>効き具合</u> は適正か				
	ブレーキパッドに <u>磨り減り</u> はないか				
後ろブレーキ	<u>効き具合</u> は適正か				
ランプ	しっかり <u>点灯</u> するか				
ハンドル	ゆるみなく、 <u>固定</u> されているか				
フレーム	<u>亀裂</u> や <u>サビ</u> がないか				
泥よけ	<u>曲がり</u> や <u>はずれ</u> はないか				

あんぜんじょう ちゅうい
安全上の注意

自転車も自動車やバイクと同じ車両の一種です。点検された自転車であっても乗る人がルールを守って使用しないと大きな事故につながります。

機械は便利な面もありますが、時には命を奪う危険性を持ちます。ルールを守り、正しく自転車を使用しましょう。

- 夜の無灯火運転は交通違反です。
夜間、ライトは必ずつけよう。



- 次の行為は禁止です。
×ヘッドフォンを使用しながらの運転



- ×傘さし運転



- ×携帯電話を操作しながらの運転



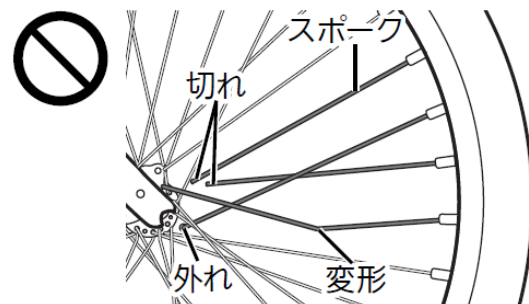
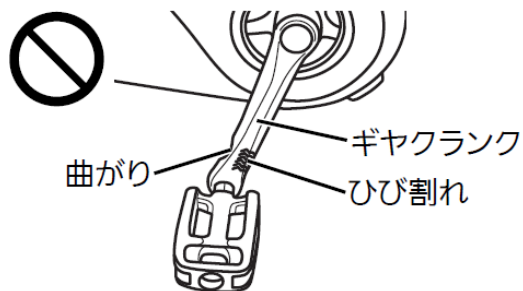
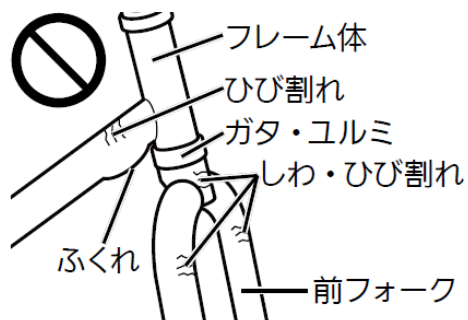
○法律違反だからダメではなく、大きな事故を防ぎ、安全に自転車に乗るために守る気持ちをもとう。

！！知っていましたか！！

- 自転車は車道走行が厳守です。
・歩道走行できる場合は

- ☆自転車歩道通行可の標識で指定されている場合
- ☆運転者が、児童、幼児、70歳以上の場合
- ☆車道や交通の状況からみてやむを得ない場合

の まえ てんけん ちょうせい 乗る前の点検と調整



☆ 乗車前にチェックしよう！

○ フレーム

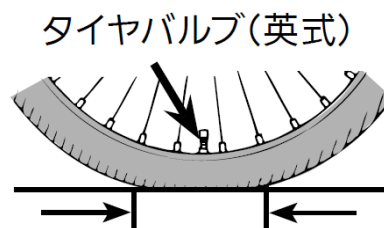
- ・ガタやゆるみはないか確認しよう。
- ・しわやひび割れがないか確認しよう。
- ・フレームにふくれがないか確認しよう。

○ギヤクランク

- ・ひび割れや曲がりがないか確認しよう。

○タイヤ

- ・スポークに変形、切れや外れがないか確認しよう。
- ・タイヤの空気圧は適正か確認しよう。(自転車に乗った状態で、地面とタイヤの接地は 10cm 程が適正です)



10 c mが適正

こうぐ つかいかた 工具の使い方

自転車を含む機器を保守点検する時には、様々な工具を使って保守点検をする場合があります。保守点検をおこなう箇所に応じて、必要な工具が使えるように工具の使い方を学びましょう。

工具の例



ボックスレンチの先端
は写真のように多角形
の穴がある。



使う工具は、使う場所や部品の大きさによって変わります。その部品に適した工具を使用することで、安全に部品の取り外しや取り付けが出来ます。大きさにあった工具を使用しないと、部品を痛め、取り外しが困難になるので気をつけましょう。

自転車の保守点検

☆スパナの使い方

スパナはナットや六角ボルトなどの取り付け、取り外しに使用します。
スパナの向きや、大きさがあっていることを確認して使いましょう。



写真のようにしっかりナットを
平行にキャッチし、締める方向
や緩める方向に回していきます。



自転車の保守点検では
ブレーキの調整で使います。

●モンキスパナは円で囲まれたところを回すと、スパナの口が開閉します。部品大きさに合わせて変えられます



☆ねじ回しの使い方

ねじ回しは、ねじの締め付けや取り外しに使用します。
ねじ穴の形や、大きさがあっていることを確認して使いましょう。

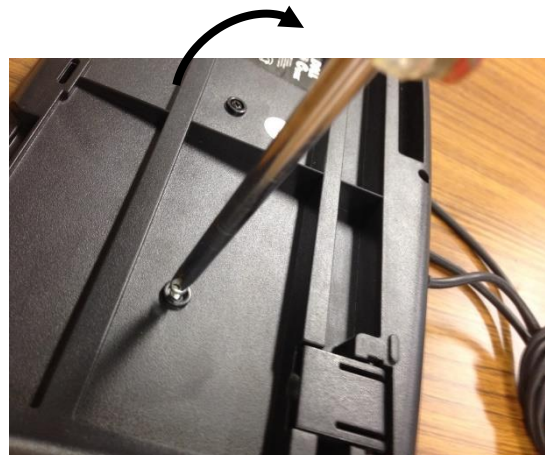
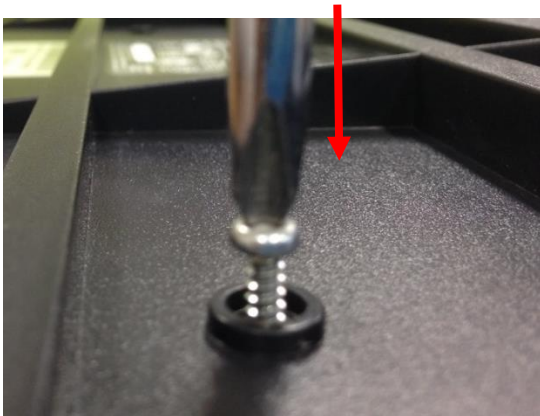


・様々な形のねじ回し

ねじ穴の形や大きさによって使用するねじ回しが変わります。

ねじに合っていないねじ回しを無理に使用すると、ねじ穴が潰れ取り外しが出来なくなります。

気をつけましょう。



・ねじ回しを使ってねじを締める

ねじに対して垂直にし、押しながら右に回すことでねじを締めることができます。
左ねじの場合は左に回すことで締まります。

ほしゅてんけん ブレーキの保守点検

☆ブレーキが正常に動作しないと大事故の危険性があります。ここではブレーキの保守点検について学びましょう。

○正常にブレーキが動作している場合



リムとパッドが離れている



リムとパッドがしっかりついている

・パッドブレーキ

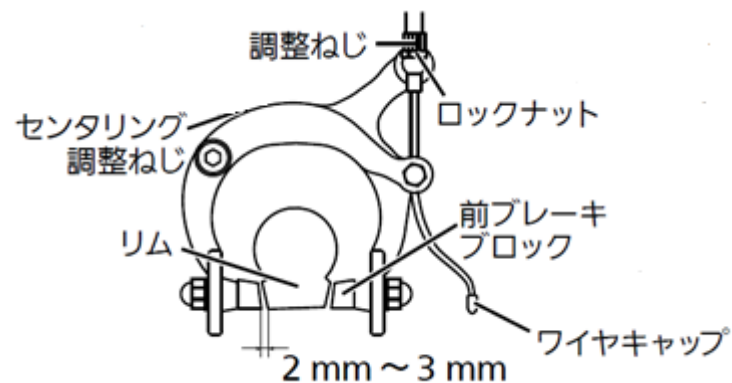
両方のパッド(前ブレーキブロック)がしっかりタイヤに接触している。

ブレーキワイヤがしっかり引っ張られている。

☆前ブレーキ

○前ブレーキ

- ① ロックナットをゆるめる。
- ② 調整ねじをまわす。
- ③ センタリング調整ねじで、リムと前ブレーキブロックのすき間が左右均等になるように調整する。
- ④ 走行してブレーキの効きを確認する。
- ⑤ 調整ねじがゆるまないように、ロックナットを締め付ける。

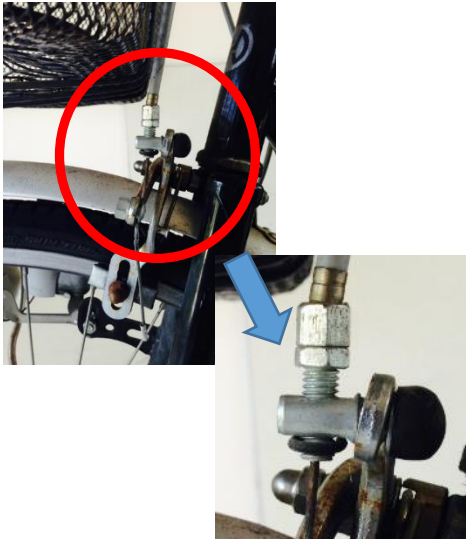


☆前ブレーキ

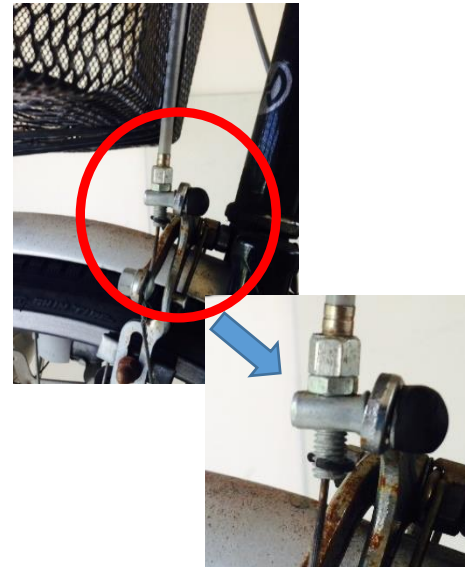
調節ねじ

調整ねじの締め具合で、ブレーキが効きすぎたり、効かなかったりします。

ブレーキが効きにくい

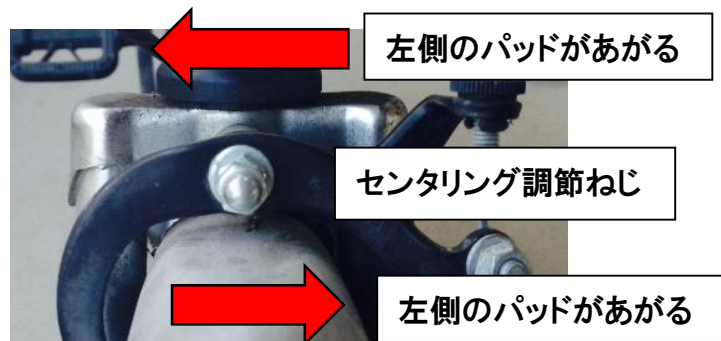


ブレーキがよく効く



★調整ねじを締めるとブレーキレバーの引きが重くなりブレーキが効きにくくなる。逆に、ゆるめるとブレーキレバーが軽くなり、よく効くようになる。自分の自転車のブレーキの効きに応じて調節しよう。

センタリング調節ねじ



まわす方向

センタリング調節ねじで左右のリムとパッドの距離が均等になるように調整しよう。

○後ブレーキ

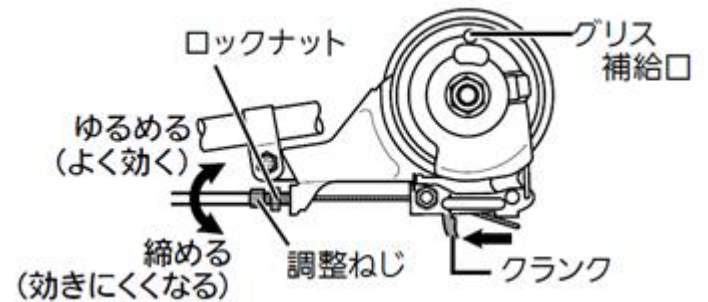
手順1 ロックナットをゆるめる。

手順2 クランクを押しながら、調整ねじを回す。

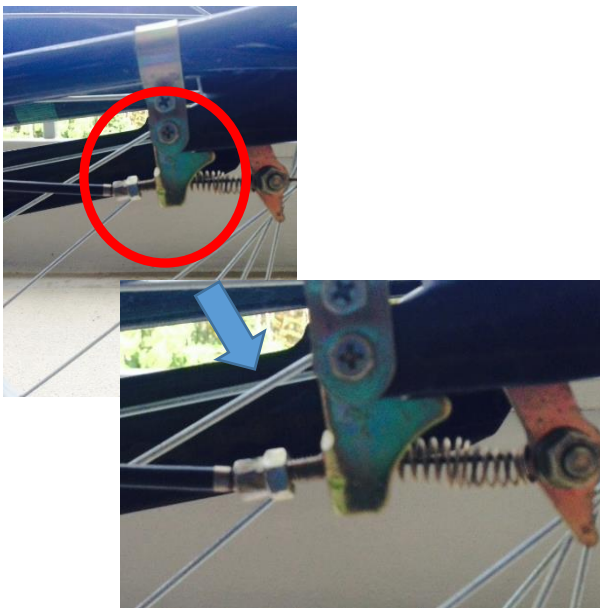
手順3 ブレーキの効きを確認する。

手順4 ロックナットを締める。

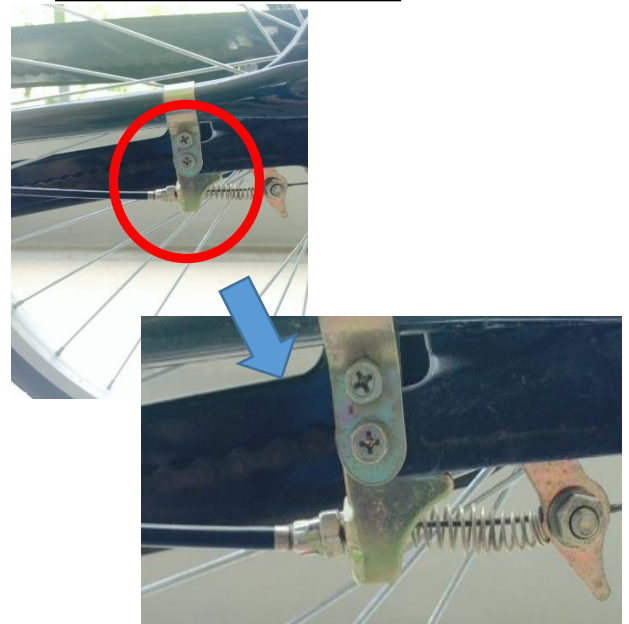
☆後ブレーキ



調整ねじをゆるませる



調整ねじを締める



★調整ねじを締めるとブレーキレバーの引きが重くなりブレーキが効きにくくなる。逆に、ゆるめるとブレーキレバーが軽くなり、よく効くようになる。自分の自転車のブレーキの効きに応じて調節しよう。

タイヤの^{ほしゅてんけん}保守点検

☆タイヤの空気圧や表面に異常があれば、しっかりブレーキしても大きな事故につながる可能性があります。タイヤのチェックは日常的にしましょう。

タイヤの表面をチェックする！

新品のタイヤ



表面がひびわ
れたタイヤ



表面がツルツルに
なったタイヤ

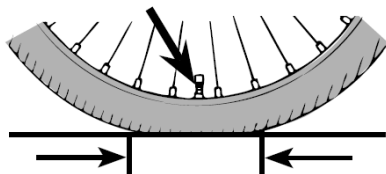


★タイヤの表面が傷ついたり、ツルツルになっていたりしたら、ブレーキをかけても止まりにくくなります。よく注意して見ておきましょう。

タイヤに空気をいれる！

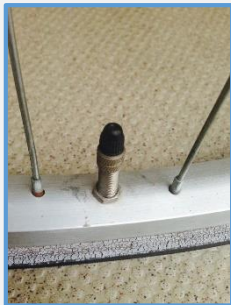
★タイヤバルブのキャップをとり、空気入れを差込み、適度に空気を入れよう。乗車時にタイヤが10cmほど接着するくらいがベスト！

タイヤバルブ(英式)



タイヤの空気入れ

1



タイヤバルブを見つける。

2

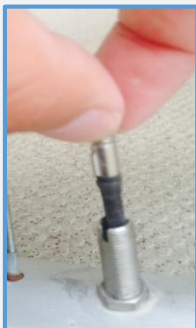


ナット



タイヤバルブのキャップを取ると、
ナットを緩めることができます。

3



ナットを取ると、タイヤバルブを抜くことが
できます。このとき空気が一気に抜けます

4



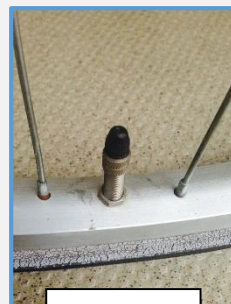
虫ゴムは空気の逆流を防ぐために付いています。ゴ
ムなので劣化したり、ひび割れることがあります。空
気漏れの原因にもなるので点検しましょう。

5



タイヤバルブとナットを元に戻し、自転車用のポ
ンプを装着する。タイヤバルブとポンプの口が一
直線になるように着ける。

数回、空気を入れたら、空気圧を確かめて、良け
ればポンプの口をとり、再びキャップをする。



完了

チェーンの^{ほしゅてんけん}保守点検

☆チェーンのたるみは大きな事故につながる可能性があります、サビは快適な走行を妨げます。チェーンについてしっかり理解しましょう。

○チェーンの調整

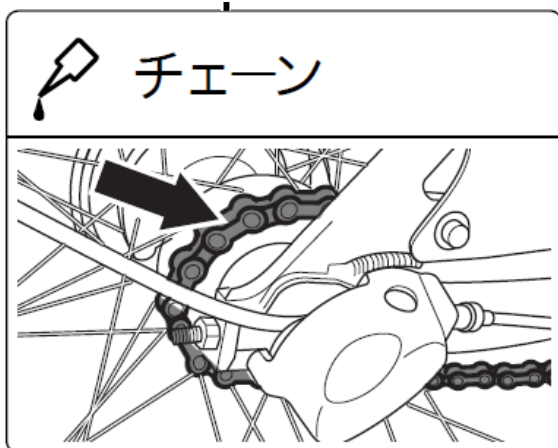
チェーンがたるんだまま走行してはいけません。



チェーンのたるみが大きくなると、走行時にチェーンが外れやすくなり、転倒や衝突の原因になります。

※チェーンの調整は販売店の人にしてもらいましょう！

○チェーンの注油



●クランクを回しながら注油。
チェーンやギアのさびつき、磨耗を防ぎます。

●余分な油はふき取るように
しよう。油汚れやほこりの付着
の原因になります。

MEMO