

# 1960年代の模型雑誌が技術・技能教育に与えた影響

## —中学校学習指導要領(技術・家庭科)との関わり—

職業能力開発総合大学校 堤 一郎

---

### The Influence of a Monthly-published Model Magazine on a Technical Education Program —Relation to the Course of Study (Technology and Homemaking) for Junior High School Students—

Ichiro TSUTSUMI

---

#### Summary

The contents of a model magazine “Mokey to Kosaku” for junior high school students published by monthly in 1960’s were analysed to find out the influences on a technical education program and directional characters of engineer aiming students. The influences of analysed results from this model magazine on 1960’s contents of course of study (technology and homemaking) were discussed through a rolling stock product of model railway.

**Keywords:** Technology education, Model magazine, Course of study, Practice, History.

#### 1. はじめに

本稿は、1960年代に刊行された中学生向け雑誌「模型と工作」に掲載された記事内容を調査・分析し、それが当時の中学校の学習指導要領（技術・家庭科）とどのように関わっていたのか、また雑誌に掲載された記事が、技術・家庭科教育を受けた中学生たちにどのような影響を与えたのか、そして彼等が成人し職業人として技術者を指向したこととどのように関連していたのかを課題とし、これら相互の関わりを見いだそうとするものである。

そのためには、まずこの雑誌に掲載された記事を整理・分類し、その中から模型工作の一分野（ここでは鉄道模型工作を対象とする）について記述されるものだけを抜き出し、その中の一つの工作記事について記載内容を基に検討・考察することにした。

1960年代当時の中学生はまさに団塊の世代に相当し、職業人となった時期はわが国の高度経済成長期とほぼ合致している。この時期には、中堅技術者育成を目的とする国公立の工業高等専門学校や、職業訓練の調査研究と職業訓練指導員養成を目的とする本大学校の前身である職業訓練大学校（当初は中央職業訓練所）が新設され、社会的にも技術者と技能者の養成が日本の将来にわたり大いに期待された時期でもあった。

職業人としての技術者になった彼等の多くは日々現場を抱えながら、ものづくりの実務を通して技術レベルや製品品質を支え続けた人々である。日本の高度経済成長と技術発展を現場で担った功績は彼等の努力の賜であり、2006年から始まった団塊世代の大量定年退職はこの国の生産現場で培われた技術と技能の世代間継承にも大きく影を落とした。このため労使双方による雇用延長方式の採用でこの継承が

なされつつあるが、中国・北京でのオリンピックが終了した現在において、隣国の経済動向は大きな関心事であり、生産拠点の日本への回帰現象がないとは断言できない。こうした時期こそ、日本人技術者の職業能力形成過程を歴史的な視点から分析し、その調査研究を持って今後の経済・雇用政策に還元することは有意義であると筆者は考えている。「なぜ技術者になったのか」、「なぜ技術者になりたいのか」についての分析は、人材育成面においてもまた明治維新以降の工業立国政策を将来的にも継続するであろうこの国にとって、大切な調査・研究課題と言える。

本稿ではそのための最初の試みとして、「模型と工作」の記事内容と1960年代の当時の中学校学習指導要領（技術・家庭科）との関わりについて述べることにする。

## 2. 雑誌「模型と工作」小史

本研究誌の読者の中には、雑誌名「模型と工作」（以下、この雑誌と書く）を聞いて懐かしく思われる方も数多くおられることであろう。筆者もその一人であり、中学生時代の定期購読雑誌の一つであった（当時、筆者が通う中学校の図書館にも定期購入され、多くの男子中学生が先を争ってこの雑誌を借りて読んでいた）。現在、手元にあるこの雑誌で最古のものは、1961（昭和36）年9月号（第1巻第3号、通巻第3号）である。表紙には「昭和36年7月28日 国鉄東局特別扱承認雑誌第1118号」の記載があり、創刊号刊行は1961（昭和36）年7月号であることを裏付けている（図1）<sup>1)</sup>。奥付の記述によれば、出版元は技術出版株式会社（東京都台東区浅草蔵前1-7）、編集人は三枝八朗、発行人は南波十三男、大きさはB5判である。総ページ数は表紙等を含み106ページ、目次は大きく4つに分けられ、4大附録、鉄道模型、各種工作、ボート模型、飛行機模型、模型工作への手びき、がそのカテゴリーである。



図1 「模型と工作」（1961.9）の表紙

この雑誌は当時の多数の中学生読者層から絶大な支持を得て、比較的順調な刊行を続けていた。掲載される記事も徐々に多様化し、初心者を中心としたものから、中学生の知識と技法レベルではかなり難しいのではないかとと思われるような内容の記事も掲載されるようになった。手元にあるこの雑誌を改めて通読してみると、雑誌自体の構成はオムニバス方式で、常任と思われる執筆者がある時期毎号登場し、連載記事や多種多様の工作記事を提供していることである。彼らは鉄道会社社員、学校教員、デザイナー、大学院生や大学生など実に多岐にわたるが、自らが得意とするカテゴリーで自らのワールドや手法を、製作記事を通して読者に伝える努力をしていること、技術と技法に関する記述が解説記事や図などで結構詳しく説明されており、工作への導入が明確に読み取れること、中学校での技術・家庭科をかなり意識した、例えば「中学校の技術・家庭科がもっと楽しく学べる」といった記述も記事のタイトル部分などにかかりみられることなどが、この当時の読者層（とりわけ男子中学生）に親近感を与えたのであろう。残念ながら現在筆者の手元にはこの雑誌の創刊号がなく刊行の目的をここに記すことはできないが、この雑誌の各所に記された上記の記述は、技術立国に向けた将来の技術者志向への旗手的な役割を果たしたと読み取れる。

ところで、この雑誌「模型と工作」はいつまで刊行されたのであろうか。筆者の手に残る通常号では、1968(昭和43)年9月号(第8巻第10号、通巻102号)が最後であるが、目次は製作記事だけであり、奥付の記述には出版元が技術出版株式会社(東京都千代田区内神田1-11-10コハラビル)、編集人は小原紀人、発行人は南波十三男と記され、総ページ数は表紙等を含み112ページとなっている(図2)<sup>2)</sup>。この雑誌がいつまで発行されたのかについては筆者の手に資料はないが、読者層が高等学校に進学するにつれて模型工作から遠のくか、あるいは高級な模型工作を目指す場合にはその分野の専門誌に移行した可能性もある(実のところ、筆者もその一人であった)。さらに、中学校入学者数が年々減少傾向にあったことも影響したのか、この雑誌はいつの間にか刊行されなくなった。1968(昭和43)年頃はプラモデルが急速に進展し、素材を加工した模型工作から半完成品を組み立てる工作へと移行したことも、この雑誌が刊行されなくなった一つの原因なのであろう。読者層の減少は、当然経営面を圧迫したはずである。

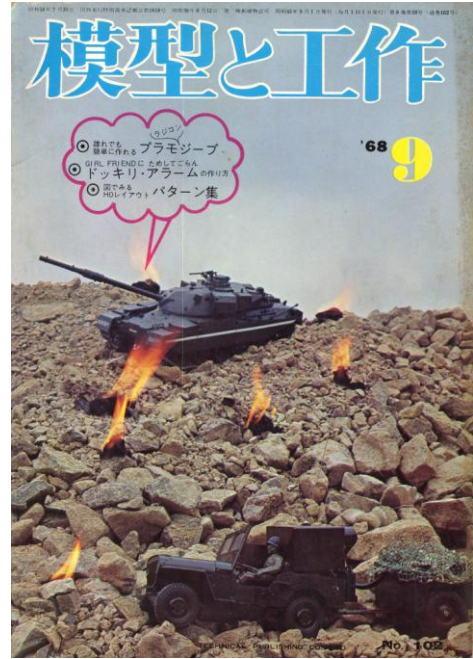


図2 「模型と工作」(1968.9)の表紙

なお、同時期に刊行されていた工作雑誌に「模型とラジオ」があるが、こちらは有線や無線技術を背景としたラジオ関連工作を主体としていた。本稿で対象とする鉄道模型工作記事は「模型とラジオ」でも複数の常任執筆者により毎号連載されていたが、模型工作全般をテリトリーとする「模型と工作」と類似はするものの明確な一線を画していた。

### 3. 中学校学習指導要領(技術・家庭科)と掲載記事との関わり

#### 3.1 中学校学習指導要領(技術・家庭科)

1960年代当時の中学校学習指導要領(技術・家庭科)を紐解いてみると、そこには次のような記述がなされている。ここで筆者が参考にした学習指導要領は1958(昭和33)年10月発行のものであるが(図3)<sup>3)</sup>、掲載記事に関連する内容だけを抜粋して以下に示すことにする。

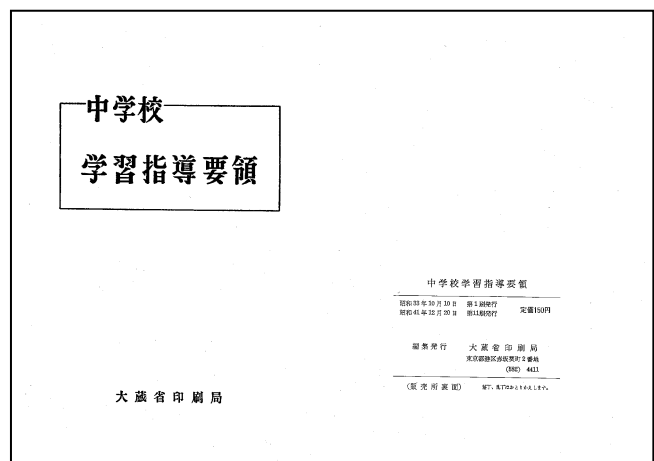


図3 中学校学習指導要領(技術・家庭科)表紙(1958.10)

#### 1) 目標

a) 生活に必要な基礎的技術を習得させ、創造し生産する喜びを味わわせ、近代技術に関する理解を与え、生活に処する基本的な態度を養う。

b) 設計・製作などの学習経験を通して、表現・創造の能力を養い、ものごとを合理的に処理する態度を

養う。

c) 製作・操作などの学習経験を通して、技術と生活との密接な関連を理解させ、生活の向上と技術の発展に努める態度を養う。

d) 生活に必要な基礎的技術についての学習経験を通して、近代技術に対する自信を与え、協同と責任と安全を重んじる実践的な態度を養う。

以上の目標の各項目は、相互に密接な関連をもって、全体として技術・家庭科の目標をなすものである。a)は、基礎的技術について主として実践的活動を通して学習させ、必要な知識、技能、態度を身につけさせるという技術・家庭科の総括的目標であり、b)、c)、またはd)のいずれかにかかわる指導においても、常にa)が根底になければならない。

## 2)各学年の目標と内容

### ◆第1学年の目標と内容

〈目標〉

●設計・製図、木材加工・金属加工・栽培に関する基礎的技術を習得させ、考案設計の能力を養うとともに、技術と生活との関係を理解させ、ものごとを合理的に処理する態度を養う。

●設計・製図では、簡単な図面を正しく読んだり描いたりするのに必要な基礎的技術を習得させ、ものごとを計画的に進め、精密、確実に処理する態度を養う。

●木材加工・金属加工では、木材製品や金属製品の製作に関する基礎的技術を習得させ、造形的な表現能力を発展させるとともに、作業を安全かつ協同的に進める態度を養う。

●栽培（省略）

〈内容〉

●設計・製図：木材製品や金属製品の考案を表示するのに必要な技術の基礎的事項を、主として「日本工業規格製図通則」に基づいて指導し、これらがある程度習得された後は、「木材加工・金属加工」の「(実習例)」にあげた製作学習と合わせて指導する。

これらには、表示の方法、製図用具の使用法、線と文字の使用法、平面図法、展開図、投影法、寸法の記入法、工作図、図面と生活との関係、が記されている。

●木材加工・金属加工：木材加工では主として板材、金属加工では主として薄板金を加工するのに必要な技術の基礎的事項を、「(実習例)」にあげたものの製作に即して指導するとともに、考案設計・製図・製作・評価の各段階を追って一貫した指導を行うようにする。特に考案設計の段階においては、製作目的に応じた機能、構造、材料などの研究を行うように指導する。なお、加工法については特殊な工芸技法にわたらないこととする。これらには、木材・金属材料、接合材料、塗料、木工具・金工具の使用法、工作機械の使用法、工作法、が記されている。前述の実習例には、木材加工は本立、庭いす、学校備品などが、金属加工はちりとり、筆洗、角形容器などが記されている。

### ◆第2学年の目標と内容

〈目標〉

●設計・製図、木材加工・金属加工・栽培に関する基礎的技術を習得させ、考案設計の能力を養うとともに、技術と生産との関係を理解させ、生活の向上と技術の発展に努める態度を養う。

●設計・製図では、第1学年の「設計・製造」の学習を発展させるとともに、簡単な機械製図に関する基礎的技術を習得させ、工業規格の意義や図面と生産との関係を理解させ、製作意図を正確に表現

する能力を養う。

- 木材加工・金属加工では、第1学年の「木材加工・金属加工」の学習を発展させるとともに、主として工作機械の基礎的な取扱法を習得させ、作業を精密、確実に進める態度を養う。
- 機械では、機械の整備に関する基礎的技術を習得させ、機械の材料と要素に関する理解を深め、それらを活用する能力と態度を養う。

〈内容〉

- 設計・製図：第1学年の「(1)設計・製造」の学習を基礎にし、その応用発展として、主として実際に用いられている簡単な機械製造の基礎的事項を指導し、これらがある程度習得された後は、「(2)木材加工・金属加工」「(3)機械」の「(実習例)」にあげたものの製作や整備の学習と合わせて指導する。なお、製図はすべて鉛筆による製図とし、からす口による墨入れは行わない。これらには、工作図、断面図、複写図、見取図、製図用具の使用法、機械要素の略画法、図面と生産との関係などが記されている。
- 木材加工・金属加工：第1学年の「(2)木材加工・金属加工」の学習を基礎にし、その応用発展として、木材加工では主として角材、金属加工では主として厚板金および棒材を加工するのに必要な技術の基礎的事項を、「(実習例)」にあげたものの製作に即して指導するとともに、考案設計・製図・製作・評価の各段階を追って一貫した指導を行うようにする。特に考案設計の段階においては、製作目的に応じた機能、構造、材料などの研究を行うように指導する。なお、加工法については特殊な工芸技法にわたらないこととする。これらには、木材・金属材料、荷重と構造、接合材料、切削油、塗料、木工具・金工具の使用法、測定具の使用法、工作法、が記されている。
- 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。これらには、機械材料、機械要素、故障の点検、分解・組立・調整、洗浄・給油がある。

#### ◆第3学年の目標と内容

〈目標〉

- 機械および電気に関する基礎的技術を習得させ、近代技術を活用する能力を養うとともに、近代技術と生産や生活との関係を理解させ、生活に処する基本的な態度を養う。
- 機械では、第2学年の「機械」の学習を発展させるとともに、主として原動機の取扱に関する基礎的技術を習得させ、機械技術の特性およびそれと生活や産業との関係を理解させ、作業を精密、確実に進め、安全に留意する態度を養う。
- 電気では、簡単な電気器具の取扱や製作に関する基礎的技術を習得させ、電気技術の特性およびそれと生活や産業との関係を理解させ、作業を精密、確実に進め、安全に留意する態度を養う。
- 総合実習では、機械、電気その他の既習事項と有機的な関連を図りながら、製作または育成に関する総合的な実習を行い、近代技術を活用する能力を養うとともに、目的に応じて最も適切な方法を選択し、企画し、実践し、さらにそれらをくふう改善する態度を養う。

〈内容〉

- 機械：第2学年の「(3)機械」の学習を基礎にし、その応用発展として、モーターバイク、スクーター、石油発動機、農業機械などの整備や操作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、機械の要素や機構は、取り上げる機械と関連させて重点的に指導する。これらには、機械の要素と機構、原動機の種類、内燃機関の構造と作用、潤滑油、故障の点検、分解・組立・

調整、起動・運転・停止、洗浄・給油、燃料、機械と生活や産業との関係などが記されている。

●電気：照明器具、電熱器具、電動機、受信機などの製作や修理に必要な技術の基礎的事項を、取り上げる製品に即して指導するとともに、電気回路要素や電気計器の取扱法は、取り上げる製品と関連させて重点的に指導する。特に製作実習を行う場合は、計画・準備・材料加工・部品検査・組立・配線・試験・調整について一貫した指導を行うようにする。これらには、電気配線図、電気回路要素、電気計器の取扱法、電気工作法、配線器具の点検と修理、照明器具、電熱器具の製作・点検・修理、電動機の保守と管理、受信機の製作・調整・修理、電気と生活や産業との関係が記されている。

●総合実習：次にあげる三つの実習のうち、いずれか一つを取り上げて指導することとし、近代技術を総合的に理解し、活用するように指導する。また、それぞれの実習においては、必要な材料の購入法、必要経費の計算法、記帳、保管などに関する事項についてもあわせて指導するようにする。これら三つの実習は、おもな機械要素をもつ機械模型などの製作実習、基本的な電気回路をもつ通信機器などの製作実習、農業機械の製作・運転などを含む作物の育成実習、である。

上記の学習指導要領に記載される「技能」と「特殊な工芸技法」については何も定義がなされていないので、筆者はこれらを次のように考えることにした。

まず「技能」は最も基本的な「生活に必要な技法」のことであり、「工業技術とともに存在する技法」や「生産現場において実践面で中心的な役割を果たす技法」とは異なったものとする。しかし「生活に必要な技法」を習得した生徒たちは、やがて職業人となった時点で「工業技術とともに存在する技法」や「生産現場において実践面で中心的な役割を果たす技法」を、現場でのOJTを通して身につけることになる。すなわち、「生活に必要な技法」がそれらの基盤を構成するという考え方である。

また「特殊な工芸技法」については、「絵画や陶芸品などに見られる日本の伝統的な工芸品を創作するための特殊な名人的技法」そのものである。当時の文部省の認識は、「技能」は「生活に必要な技法」とし、文化財行政と直接関わる分野だけを対象とする「特殊な工芸技法」とは区分したと考えられる。それゆえ、生産を前提とした「技能」との関わりを避けて学習指導要領に記載されるような「特殊な工芸技法」とし、生産を前提とした「技能」は労働省のテリトリーと割り切っていたのではなかろうか。

### 3.2 雑誌「模型と工作」掲載記事から

ここでは、この雑誌に掲載される鉄道模型工作記事の一つを取り上げ、記事の記載内容が先の中学校学習指導要領（技術・家庭科）とどのように関わっているのかを検討してみよう。記事は1963（昭和38）年7月号（第3巻第8号、通巻第27号）掲載の（図4）、酒井義彦「フリーランスの小型ガソリンカーの製作」である<sup>4)</sup>。記事は74ページから76ページまでであるが、その内容は日本の内燃自動車についての概要と小史、車体の製作、屋根のとりつけ、下まわりの工作、塗装、の順であり、末尾には小型ガソリン自動車に使う部品一覧が纏められている。

この鉄道模型の基本設計は日本各地で使われた小型内燃自動車を比較検討し、筆者オリジナルの模型車両にアレンジするというものであり、中学生の技術知識と技術・技能でつくれるような配慮がなされている。このプロトタイプは、東京郊外の西武鉄道国分寺線小川支線、千葉県流山鉄道、埼玉県東武鉄道越生線、栃木県東野鉄道などで使われた4輪の小型国産内燃自動車であろう。ガソリンカーは内燃自動車に分類され、ガソリン機関を床下または床下に搭載するものを指し、ガソリン自動車とも呼ばれた。ディーゼル機関を搭載した内燃自動車がディーゼル自動車（ディーゼーカー）と呼ばれることは、周知の通りである。

なお、鉄道省や国鉄では内燃動車を気動車と呼んでいた。図5に千葉県流山鉄道の流山鉄道（現在は総武流山電鉄）で使用された小型国産内燃動車を示す<sup>5)</sup>。

模型の縮尺は、当時最も一般的であった、H0ゲージ（縮尺は1:80、線路の幅は16.5mmで日本形車両をつくるもので、従来は16番ゲージと呼ばれてきた）である。本稿末尾に、この記事の参考資料として示す。

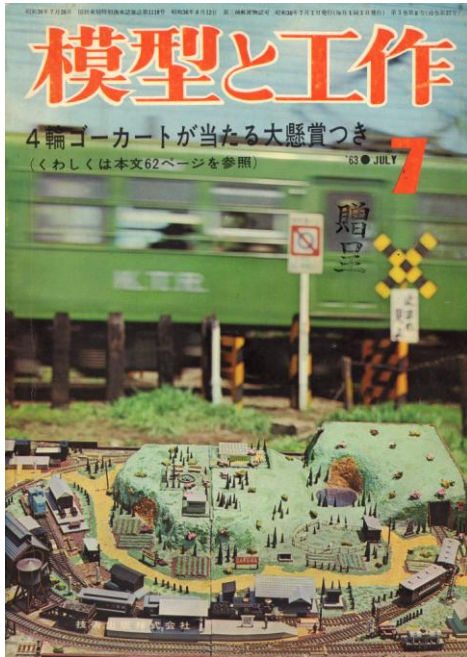


図4 「模型と工作」(1963.7)の表紙

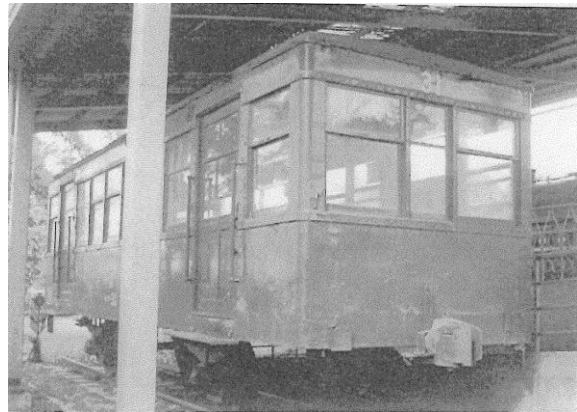


図5 流山鉄道（現在は総武流山電鉄）の小型国産内燃動車

次に、製作記事に記載された内容を順に紹介する。

### 1) 車体の製作

この鉄道模型の車体製作は、材料選択、けがき、切り抜き、接着、組立、成形が作業内容である。材料には厚さ0.5mm程度の紙材（白ボール紙）を用い、記事に示される車体部品寸法に従って製図用鉛筆と定規（直定規と三角定規）でけがきを行い、窓や扉を片刃の安全カミソリ刃や彫刻刀で切り抜くことから作業が始まる。白ボール紙は小学校の図画工作の授業で使う最も一般的な工作用紙であり、町中の文房具店でも入手は容易であった。

この記事には模型の外観図だけではなく車体部品の形状と寸法が明確に図示され、これに従って白ボール紙にけがきをし、窓などを切り抜くことにより車体部品ができるので、当時の中学生に工作意欲を引き出す効果が十分にあったと言える。ここで注目したいのは、車体正面の妻板と側面の側板が一枚の部品として構成され、妻板と側板の境目に裏側から鉄筆で線を引き、そこを内側にして折り曲げると車体ができるように工夫されていることである（鉄筆はこの当時の謄写版印刷用原稿作成に不可欠なものであり、文房具店で入手できた）。それゆえ、窓枠や扉部分を持つ側板内側部品との接着により、立体的な車体が簡単かつ正確に工作できるのである。この際、使用する白ボール紙の「目」については何も記載されていない。一般に工作用紙は製紙工程（ロール加工工程）で繊維が配向（一方向に並ぶ）するため、紙の縦と横では材料特性が異なる異方性を持っている。この鉄道模型では、妻板と側板に細い縦線があるため外板には繊維の縦方向を、内板には横線があるので繊維が横方向になるように用紙を選ぶ必

要がある。この判別は用紙を手で少し曲げてみることで簡単に区別でき、中学生にとっては最も簡単な紙の繊維方向の判別法であった。

記事中の組立図は中学生でも十分に理解できるものであり、各部品相互の位置関係が良くわかる。もう一枚、裏側から補強部材を接着された妻板と側板は側板部を接着して箱状に組まれるが、車体としてはこのままでは強度不足であり、屋根板を取り付けるために車体上部の内側に3mm角材を接着し、さらに（記事中には何の記載もないが）床板取り付け用として車体下部から3mmの位置に同じ3mm角材を接着する必要がある。角材と補強部材の接着部には、後者の紙厚を逃げる加工が必要である。ここまで終われば、屋根板を接着する前段階まで作業は進んだことになる。

## 2) 屋根のとりつけ

屋根板は鉄道模型用として市販されている電車の木製屋根板を車体長にあわせて切断し、両端を丸く削る加工が説明されている。荒削り加工の使用工具はかんなど金工用ヤスリで、仕上げ加工はサンドペーパー（と粒の粗さは記載されていないが、#240、#400、#800程度であろうか）である。成形が終わった屋根板を、先に組み立てた車体に接着し、ペーパーから切り出した細帯を窓の上下に窓押さえ（ウインドヘッダー、ウインドシル）として、また車体上端部に雨樋として接着する。前照灯と通風器を鉄道模型用の市販部品から選んで取り付ければ、車体と屋根は完成する。

## 3) 下まわりの工作

下まわりとは床板を含む走行装置一式のことである。駆動用モータは鉄道模型用の直流形を使い、動力伝達方式は鉄道模型用のウオームとウオームホイールによる直角軸変換方式で、モータの回転数を2:17（1:8.5）に減速させる。これはウオーム側にねじれ溝が2条掘られ、この17回転でウオームホイールが2回転する（すなわち、モータ軸の8.5回転で車輪が1回転する）のである。車輪と車軸（輪軸）と軸受けも鉄道模型用市販品を使うが、モータ軸部分との相互干渉を避けるため片側の軸受け取り付け部分はその一部を切断する金属加工が必要である。軸受けの取り付けは床にあけた穴に細いねじを通し、ナットで固定するが、前後の車軸平行度の調整が中学生には難しい作業であろう。

左右の線路から片側非絶縁車輪を通して直流電気（最大が12V）をモータに供給するため、前後の絶縁車輪の向きを互いに逆向きにし、それぞれの車軸に集電用ブラシを接触させて集電している。集電用ブラシは太さ0.5mm程度の真鍮線か隣青銅線を曲げ加工し、細いねじ溝にはんだ付けて作成するが、ブラシ接触圧の調整は結構面倒なのではなかろうか。その他、床板前後に市販の連結器を取り付け、内燃動車に不可欠なエンジンなどは木製角材から図示された寸法に削成し、床下に接着する。

## 4) 塗装

記事には車体に塗る色が書かれているだけで、塗料の種類や塗装法は何も記載されていないが、この当時の模型用塗料の殆どはラッカーであった。塗色は車体がライトグリーン、屋根がライトグレー、床下などはブラックかダークグレーとされ、完成写真から推定すると塗装法は筆塗り法と思われる。

## 5) 部品一覧表

記事の末尾にはこの鉄道模型製作に必要な部品一覧表があり、数量と価格が併記されている。この表に記される直流モータ1個の価格400円程度は、当時の中学生にはかなり高額である（数ヶ月間貯金をして必要部品を購入した読者も多いことと思われる）。さらにこの部品一覧表は、鉄道模型1両を製作するときに必要な経費概算額を知るための大変よい資料といえる。ものづくりの初歩からこうしたコスト感覚を身に付けさせることは、将来の実生活面でも役立つことで、学校教育ではなかなか出てこない大切なことだからである。



## 6) その他

この記事では電気に関する記述が極めて希薄である。前後の非絶縁車輪から集電した直流電気をモータにどのように結線し、前後に取り付けた前照灯の電線をセレン整流器にどのように配線すれば良いのかが初心者向けに明確に記されていない。ただ「電気配線」と記された図が一つ掲載されているだけであり、「この配線でヘッドライトが逆についたらAとBを反対につないで下さい」とも書かれている。電気に関する記述の希薄さは、この鉄道模型製作記事では最大の欠陥であり、それは中学校の学習指導要領では電気の学習が第3学年に登場し、内容は基本的なものながら整流器の原理や配線法などは含まれていないからである。電気については鉄道模型製作を通して、中学生自らが試行錯誤して習得する（当時、模型店の店主や店員は中学生に親切に模型製作上の相談援助を行っていた）ことを狙ったのであろうか。あるいは模型では前照灯をダミーにすることも考慮し、記述を省略した可能性もあるが、電気の学習と応用は中学生にとってはわかり難い内容でもあり、こうしたところにこそ詳しい解説が欲しい。

## 3.3 中学校学習指導要領（技術・家庭科）と掲載記事との関わり

ここでは前述の掲載記事が中学校学習指導要領（技術・家庭科）とどのように関わっているのかを検討してみよう。そのために各学年の学習内容に従いながら、掲載記事のどこがそれらに該当するのかを順に記してみたい。

### ◆第1学年の内容

- 設計・製図：鉄道模型製作の工作面のスタートは製図である。掲載記事の形式図は「日本工業規格製図通則」そのままではないが、これに準じて描かれていると言えよう。表示の方法、線と文字の使用法、平面図法、展開図、寸法の記入法、工作図などは掲載記事からも読み取れる。
- 木材加工・金属加工：木材加工は屋根板と床板の加工が、金属加工は軸受け部の薄板金加工が該当するが、特殊な工芸技法ではない。鉄道模型の設計は考案設計であり、製作目的に応じた機能、構造、材料などは記事により完全とは言えないまでも比較的良く紹介されている。総じて、木材・金属材料、接合材料、塗料、木工具・金工具の使用法、工作法などは、学習指導要領に記載される事項があてはまる。

### ◆第2学年の内容

- 設計・製図：第1学年での「設計・製造」学習を基礎にした応用発展が狙いである。製図は鉛筆による製図であり、工作図、断面図、見取図などが掲載記事に盛り込まれている。
- 木材加工・金属加工：第1学年での「木材加工・金属加工」学習を基礎にした応用発展が狙いである。木材加工では角材の加工が、考案設計では製作目的に応じた機能、構造、材料などが、掲載記事では車体組立時の補強法などの箇所になされている。総じて、木材・金属材料、荷重と構造、接合材料、塗料、木工具・金工具の使用法、工作法などは、学習指導要領に記載される事項があてはまる。

### ◆第3学年の内容

- 電気：電気部品や電気回路要素については掲載記事中に解説がなく、簡単な配線図が掲載されているだけである。製作実習として鉄道模型を見た場合は、計画・準備・加工・部品検査・組立・配線・試験・調整の一連の作業が付帯する。電気配線図、電気回路要素、電気工作法、配線の点検、電動機の保守と管理などは学習指導要領に記載される事項があてはまる。
- 総合実習：本稿で取り上げた鉄道模型工作は、簡単な機械要素（車輪と車軸、軸受けなど）をもち、

基本的な電気回路をもつ事例である。学習指導要領そのままではないが、これに記された事項を複合的に持つものであり、総合実習の一つと言える。なお、記事末尾の部品一覧表は、必要な材料の購入法、必要経費の計算法、記帳、保管などに関する事項を含んでおり、学習指導要領に記載される事項があてはまる。

### 3.4 製作記事に倣った鉄道模型の製作と検証

上記の記述を検証するため、筆者はこの製作記事に倣い、かつて茨城県に存在した地方鉄道である水戸電気鉄道（下水戸ー奥谷間）の内燃動車を製作してみることにした。図6はこの内燃動車の外観図であり<sup>6)</sup>、車両の外観は製作記事のものとは異なるものの基本的な製作手順は殆ど変わらない。前述の記事と異なる箇所は車体部品のうちの側板と妻板を一体化しないで個別に製作し、これらを端部で直角に接着したことである。この理由は妻板が緩い円弧状



図6 水戸電気鉄道内燃動車の外観図

であり、妻板と側板を一体化すると車体の組立が難しくなることである。また屋根の製作は模型用屋根板が入手困難な現状にあり、組み立てた車体の天井部に内法にあわせて切り出した0.5mm厚の白ボール紙をはめ込み、接着後この上にリブを立てて屋根部材を接着し、アーチ状に成形して屋根を構成した。この際、屋根両端部は楕円形状に切り離した屋根部材をアーチ状に曲げながら妻板上部に接着し、余分な部材を切断後、充填材を盛り、硬化後に成形加工した。この一連の作業を図7から図11に示す。

下まわりは1.0mmの白ボール製床板を基盤とし、両側面に補強材を接着してから市販の貨車用軸受けを固定し構成した。前後の車輪間にはダミーのガソリン機関を、車輪の前後には放熱器を接着し、床下のバランスをとった。これを、図12に示す。車体の成形はエメリーペーパー（＃400、＃800、1000の三種類）による乾式研磨法とし、終了後塗装に移った。車体はダークブラウンとし、窓枠部分だけはダークイエローとしてアクセントをつけた。屋根はダークグレー、下まわりはブラックである。塗料にはラッカーとせず、乾燥は遅いものの筆塗りが比較的楽なエナメル系塗料を用いた。動力装置は一切取り付けず、連結器も同様にダミーとした。これは北関東の博物館に寄贈するためであり、運転を前提としない展示用模型だからである。完成した姿を図13に示す。

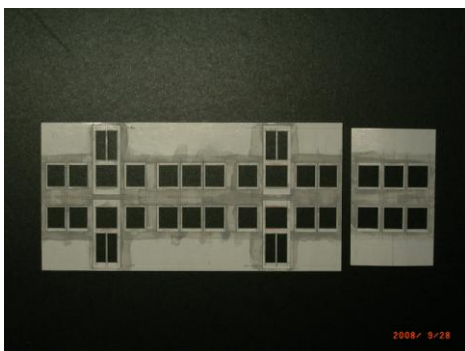


図7 模型製作中の様子 (1)

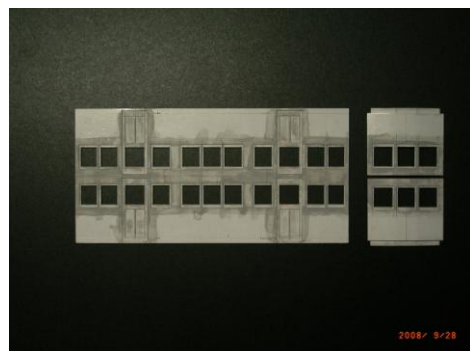


図8 模型製作中の様子 (2)



図9 模型製作中の様子(3)



図10 模型製作中の様子(4)



図11 模型製作中の様子(5)



図12 模型制作中の様子(6)



図13 完成した水戸電気鉄道  
内燃動車の鉄道模型

#### 4. おわりに

1960年代に刊行された中学生向け雑誌「模型と工作」に掲載された記事内容を調査・分析し、それが当時の中学校の学習指導要領（技術・家庭科）とどのように関わっていたのかについて述べた。この雑誌に掲載された記事は、技術・家庭科教育を受けた当時の男子中学生に模型製作の楽しみを与え、ものづくり志向へのトリガをかけたことは間違いないことであろう。当時は日本が経済の高度成長期にさしかかった時期であり、多くの民間企業は多数の技術者の採用を望み、また大学の理工学部や工業高等専門学校の新設も盛んに行われた。要するに理工系ブームだったのであり、技術系人材の需要が大きく伸びる環境が整っていた。ものづくりに関心を持った彼等は、必然的に職業人としての技術者を選択し、その後のこの国のものづくり基盤を各方面で構築してきたことは言うまでもない。

本稿は当初掲げた目標を検討するための試みであるが、中学校の学習指導要領（技術・家庭科）と取

り上げた掲載記事との間にはかなりの整合性が見られること、この「模型と工作」誌はこの学習指導要領を意識しながら編集されたこと、雑誌の読者自身による模型工作の実践から、ものづくり志向を萌芽させた可能性を見て取れ、中学生向けのこの雑誌の社会的意義と影響を改めて明らかにできた。

今後は、1)この雑誌に掲載された記事が、技術・家庭科教育を受けた中学生たちにどのような影響を与えたのか、2)そして彼等が成人し職業人として技術者を指向したこととどのように関連していたのか、について当時の読者を対象としたヒアリング調査を実施するなどこの研究を継続し、さらに3)当時刊行に関わった編集担当者の方に面会しヒアリングをおこないながら、この雑誌の刊行目的などを伺い、4)この雑誌が職業能力開発にどのように影響を与えたのかについても調査・研究を進めたいと考えている。

## 謝辞

本稿を纏めるにあたり、ご教示と資料のご提供を頂いた、本学の田中萬年名誉教授と千葉大学の大河内信夫教授に謝意を表す。また故合葉博治氏ご所蔵の貴重な「模型と工作」誌を快く閲覧させていただいた合葉紀志子様、あわせて感謝を申し上げます。

## 【参考文献】

- 1)模型と工作：第1巻第3号，技術出版，(1961)
- 2)模型と工作：第8巻第10号，技術出版，(1968)
- 3)文部省学習指導要領中学校技術・家庭科，(1958)
- 4)模型と工作：第3巻第8号，技術出版，(1963)
- 5)日本機械学会：機械記念物—鉄道編(内燃動車・客車・貨車)—，(2007)，p. 2.
- 6)武藤 正：図説編水戸の昭和史，私家版，(1983)，p. 24.

参考資料：「模型と工作」(1963.7)の記事から

参考資料 「模型と工作」(1963.7)の記事から



今では気動車といえばそのほとんどがディーゼル動車が主力で、動力伝達方式も流体継手(トルクコンバータ)を使って車輪を駆動する液体式が多く、変速歯車(チェーンギヤ)を使う機械式がすこしありますが、10年くらい前にはディーゼル機関に直結した発電機で発生した電気で主動機を回して電車と同じ方式で車輪を駆動する電気式もありましたが、現在国鉄ではこの電気式は全部液体式に改造してしまいました。また機械式の一部も液体式に改造して走っています。しかし昭和の初めごろから第2次世界戦争の始まった頃までは機械式のガソリン動車がさかんに使われていました。そしてごくわずかに電気式のガソリン動車と機械式と電気式のディーゼル動

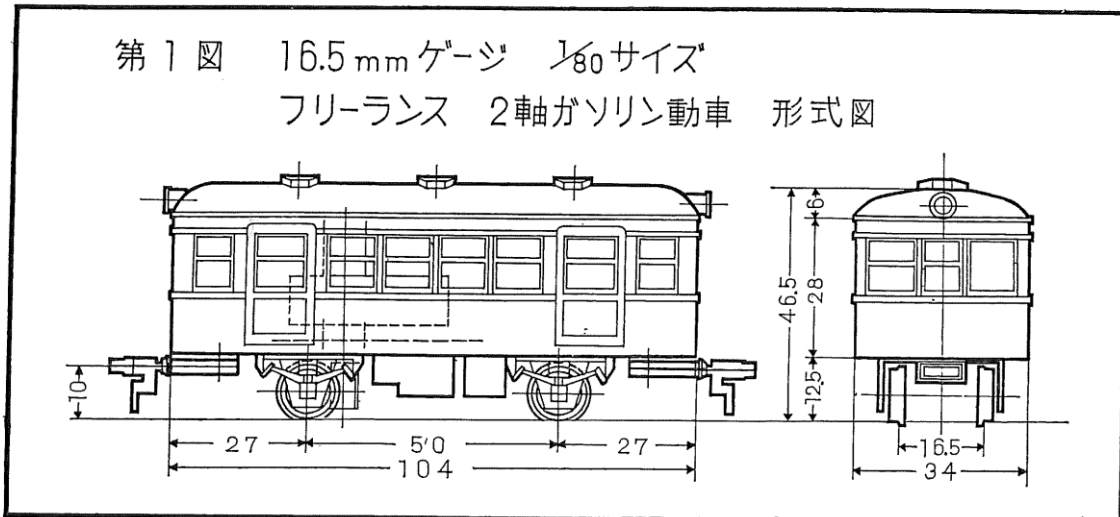
車があっただけです。さらにその以前、ガソリン動車がまだ出現しなかった明治の終りから大正時代には蒸気動車がありました。これは客車と同じような車体の一方に機械室があって、ここに小形蒸気機関車と同じボイラをすえつけ、その下部にシリンダと主連棒、連結棒などの走り装置と弁装置をつけたボギー台車があり、一端には普通客車と同じボギーをつけ、車体の両端に運転室をつけた、機関車と客車をミックスしたものです。昨年鉄道記念物に指定された名古屋鉄道沿線の犬山公園にあるキハ6401は、日本最初の気動車です。しかしこのようなオールドタイマー(古典車両)はさておいて、戦前に各地の私鉄で走っていた小形ガソリンカーをフリー化したのを作

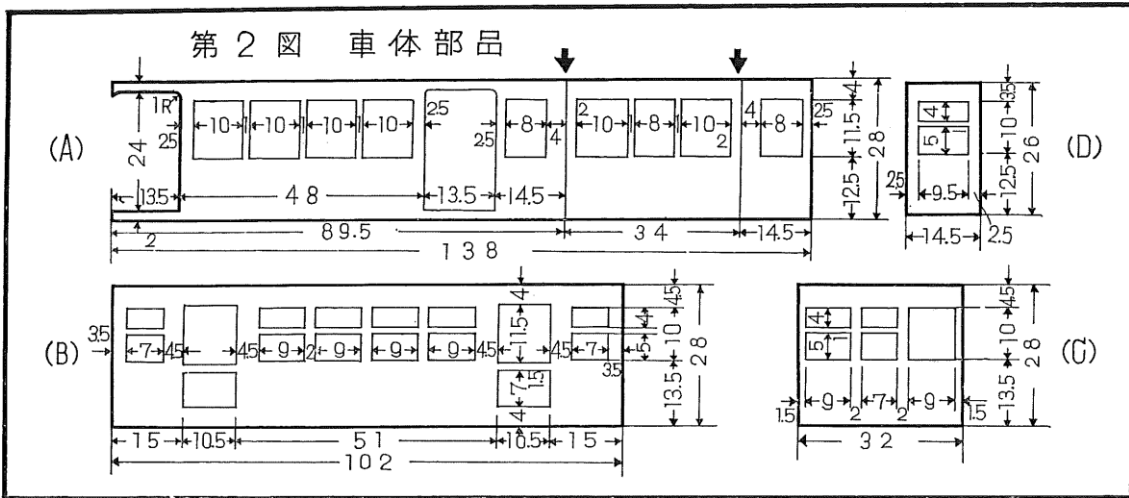
りましょう。

車体の製作

厚さ0.5mmくらいのなるべく表面のなめらかな白ボール紙で車体の側板と妻板を作ります。第2図のAは側板と妻板の外板、Bは側板の内張り、Cは妻板の内張り、Dは側引戸の裏板で、それぞれ同じものを2枚ずつ作ります。切りぬきには片刃の安全カミソリの刃や彫刻刀を使います。

さて切りぬきができたら第3図のように組みたてます。第1図Aの上方の二つの矢印の線に裏側から鉄筆でスジをつけ、そこを直角にまげると第3図のようになりますから、この内側にまずBをつけると四角な車体になります。それから前後の内側





にCを、さらにBの側引戸の裏にDをはりつければ、車体の形ができたわけです。これを上からみると第3図Eのような関係になっていることがわかるでしょう。

### 屋根のとりつけ

次は屋根です。電車の木製屋根を第4図Eのように車体の長さ(L)にあわせて切断したものを、Gのように両端を丸くけずります。これには小さいカンナなどで大体荒削してから、金工用のヤスリで形をととのえ、さらに目の細かいサンドペーパーで仕上げます。次に3mm角材を第4図Hのように車体の側板と妻板の厚さだけひっこめた位置にセメダインではりつけます。もちろん、引戸の裏板のくる部分はあらかじめ削

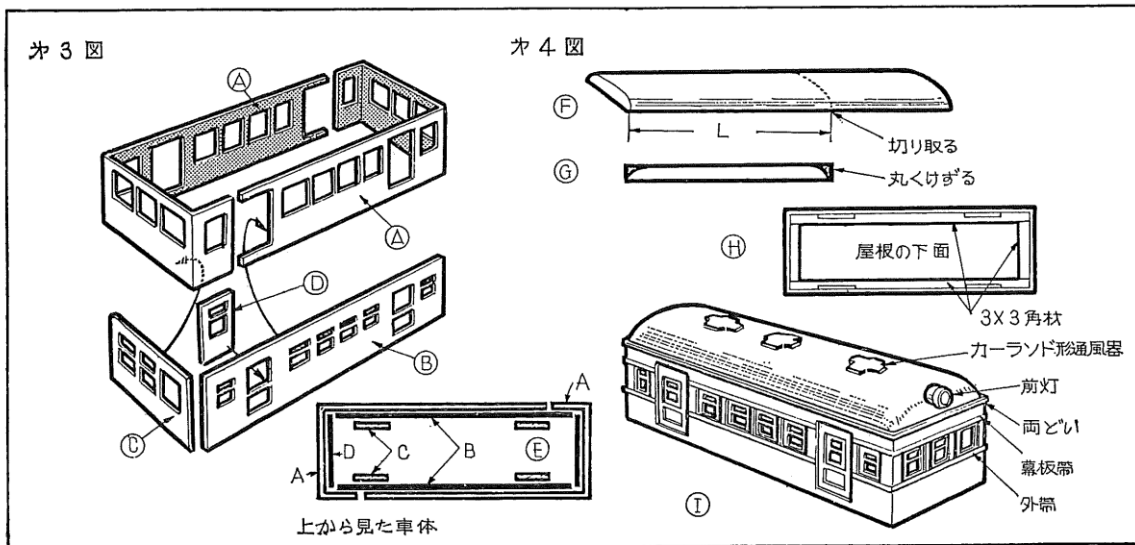
っておきます。

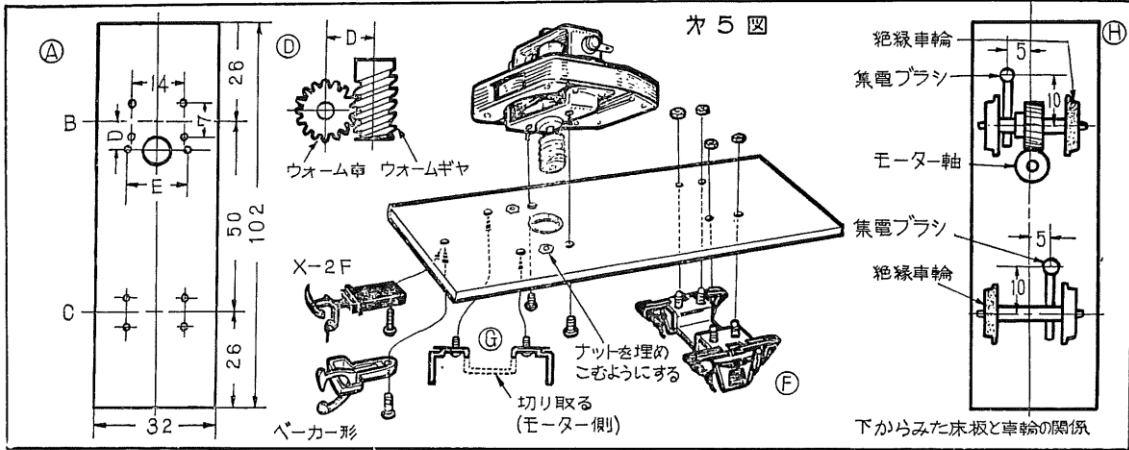
角材が屋根についたら車体をはめこんでセメダインづけします。それから車体と同じ材料を帯状に切って窓の上下と、屋根と車体の境に、第4図Iのようにはりつけます。窓下の外帯(ウインドシル)は幅1.5mm窓上の幕板帯(ウインドヘッダー)は0.8mm、屋根の雨どいは1mm幅です。それから屋根の前後に前灯(ヘッドライド)と屋根上にガーランド形通風器(ベンチレーター)を3個つけば車体上部はできました。

### 下回りの工作

床板は電車、客車用の3mm厚のを第5図Aの寸法に切り、軸受とモーター取付位置をけがきます。BとCは車軸の中心です。軸受は篠原模

型店製のリンク式貨車用を使います。そして取付ネジの位置は左右の幅は14mm、長さは7mmとなりますから、ここに2mmの穴をあけます。またD寸法は車軸の中心Bとモーター軸との間隔で、これはウオームギヤとウオーム車の中心距離を計ってきめます。17対2のウオームで約6.7mmです。Eはモーター取付ネジにあわせませす。これもメーカーによって寸法がちがいます。床板の穴あけができれば軸受をつけます。FはC軸用で既製の軸受をそのまま図のように下方から2φ×5mmの小ネジ4本で床板につけ、上面からナットで固定します。FはB軸、すなわちモーターで回す方の軸ですが、既製の軸受そのままではモーター軸と、ウオームギヤがあたるので、図





のように点線の部分を切って左右別々にして床板にとりつけます。この場合 2φの小ネジを軸受の下方から通すことはFと同じですが、モーター軸に近い方のネジをしめつけるナットは、そのままではモーターの下側の軸受フレームにあたるので、床板の上面を彫刻刀でほってナットの表面が床板上面からでないよにします。そしてそこに出張ったネジの先も切りおとして、ヤスリをかけて床面と平らにします。

軸受がついたら車輪をつけます。第5図Hのように床板を下からみた場合、絶縁車輪の位置は図のようにします。車軸の長さはメーカーによ

って違うので、軸受につけてみてかく回らないときは車軸の両端をヤスリで削って長さを調節して下さい。車輪がついたらモーター軸にウオームギヤを固定して床板につけます。ギヤのかみ合せは床板のモーター取付用のネジ穴を小さい丸ヤスリで前後に削って加減します。モーターの取り付けネジは2φ×5mmの小ネジを使います。

このガソリンカーは2軸車で、しかも軸箱はプラスチック製なので、集電装置もボギー車とは違います。第5図Hの寸法の位置に2φの穴をあけ、第6図Aのように0.5φ位の真鍮か磷青銅の針金を2φ×5mmの小

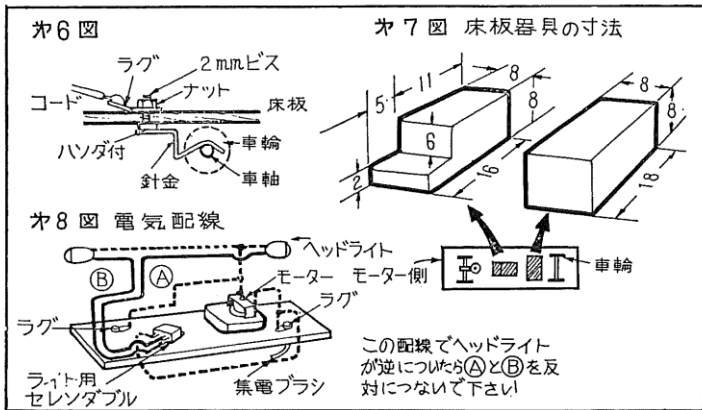
ネジの頭にハンダづけしたものを床板の下面につけ、床上からラグを通してナットで固定します。次に両妻板の内側下から3mmの所に、3×3か、2×2mmの角材を25mm位の長さに切りセメダインではりつけます。これは、床板がボデーの中に入るのをふせぐためです。カプラーを付けますが篠原製のX2Fを付けるときは1.4mmの小ネジで床板に止めますが、このままでは高いので1mm位さげるためペーパーを間にはさめばよいです。ペーカー形カプラーの場合は2mmの小ネジで止めます。次に床下器具を8×8mm位の角材を使って作ります。これは第8図の寸法です。

### 塗装

これは、ローカル形2軸車ですからなるべく古い感じで田舎の味を出したいものです。ここでは緑に黒を少しと、白を少し混ぜた、ライトグリーンのような色を塗ります。このほかに、窓を白に近いクリーム、幕板と腰板をライトグリーンの色に塗ってもよいでしょう。次に屋根を塗ります。屋根は、ライトグレー、それともライトブラウン、床下は、黒かダークグレーにします。

### 小形ガソリン動車の部品

電車用屋根	1枚	¥ 20
床板	1枚	¥ 15
車輪 10.5φ片側絶縁	2軸	¥ 60
ウオームギヤ 17:2		¥ 50
ライトセレンダブル	1個	¥ 60
モーター	1個	¥400位
他にX2F, ライト, 通風器など。		



〔フリースタイルのガソリン車の床下機器〕

