

## 技術者教育に貢献した秋田の SL「C51-44 号機関車」

JR東日本・秋田総合車両センターに鎮座する大正生まれの高性能SL「C51-44号機関車」

関根 康史(福山大学)

## 1. はじめに

東京から秋田まで、秋田新幹線「こまち」を利用すれば、わずか3時間40分程度で行くことができる。新幹線をはじめとする高速運転される列車は“特急列車”と呼ばれることが多いが、日本で最初に特急列車が運転されるようになったのは明治45年（1912年）とされる。その8年後の大正8年（1920年）に製作されたC51形蒸気機関車は、国産の蒸気機関車として特急列車を牽引できる性能を有した最初の機関車であり、総勢289両が製作され、日本国内の鉄道の高速度化に、大いに貢献した機関車である。中でも、東海道本線で特急仕業に就いたグループは、御殿場線経由というハンディはあるものの、東京～名古屋間をノンストップで走行、東京～神戸間を9時間で走破する特急列車<sup>(1)</sup>を牽引するなど、当時における列車の高速度化を押し進めた。しかしながら、過酷な高速運転仕業に就いていたことから昭和41年（1966年）までには列車運用から外れ<sup>(2)</sup>、多くが廃車、解体されてしまい、現存する車両は4両だけである。

JR東日本・秋田総合車両センターに保存されているC51-44号機関車は、大正10年に汽車製造株式会社（→1972年に川崎重工業に吸収合併）で製作され、東京・尾久機関区の配属となり長らく東北本線で活躍の後、昭和30年（1955年）に山形・酒田機関区に転属、羽越本線で活躍し、同じく昭和30年に営業用車両としての役目を終えた。通常ならば、この時点で解体されてしまうところであったが、この機関車は、「中身が見える」カットモデルの姿になることで、長きに亘って技術者教育に貢献することとなった、数少ないC51形の中でも特に貴重な機関車である（図1）。

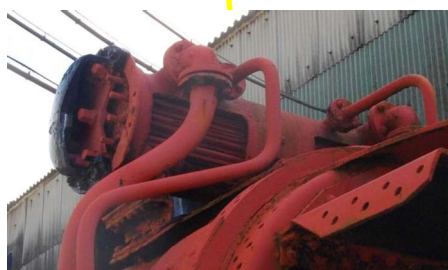
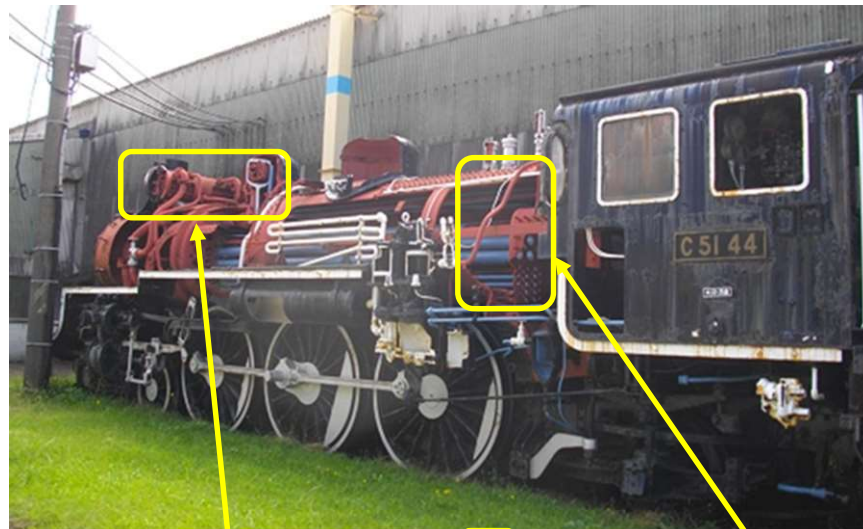


図1 JR東日本・秋田総合車両センターに保存されているC51-44号機関車

## 2. 技術教材としての「C51-44号機関車」

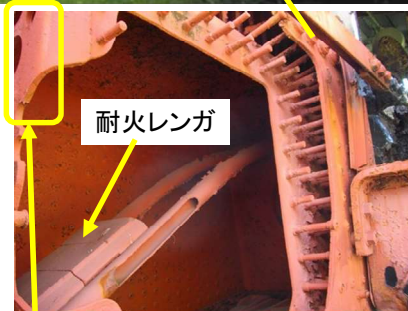
C51-44号機関車は、「蒸気機関車の構造」や「動く仕組み」などを学習するための教材として、長きに亘って活用されてきた機関車であると思われる。蒸気機関車は「動くために必要な蒸気」を自分で作りながら走行するといった特徴を有する鉄道車両である。したがって、本稿では、C51-44号機関車の「動くために必要な蒸気を作る火室やボイラー」から「走行する仕組み」まで、『どのような姿で展示されているか?』を、順序を追って紹介したい。

図2に火室周辺を示す。蒸気機関車が走行するためには高圧蒸気を安定して発生させる必要があるが、そのためには効率良く蒸気を発生させることの出来る広い火室が必要となる。



給水温め器

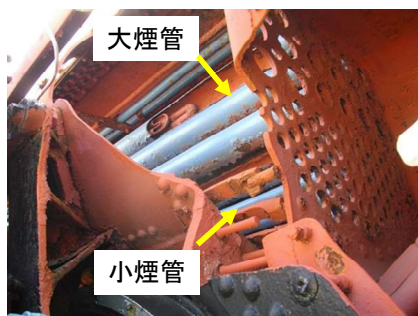
排熱を利用してボイラーに入る前の水を100℃まで温める装置。内部には多数の細い管が配置されている。



耐火レンガ

火室

大量の高圧蒸気を発生させるため、火格子面積は2.53m<sup>2</sup>と広い。



大煙管

小煙管

火室でつくられた燃焼ガスは煙管を通り、ボイラー内部の水を蒸気にする。



煙管が接続する穴

火室の全面には多数の穴が開いており、煙管と接続するようになっている。

図2 C51-44号機関車の火室とその周辺



特急や急行など、高速度での長距離走行の仕業に就くことの多かったC51形では、火格子面積2.53m<sup>2</sup>の広々とした火室が設けられており、火室の前面には煙管と接続すべく多数の穴があけられている。火室で作られた燃焼ガスは煙管を流れることで、ボイラー内の水を蒸気に変える。ボイラー内には多数の煙管が配管されており、ボイラー内の水が熱源たる燃焼ガスと接触する面積を多くすることで、効率良く蒸気を発生させられる設計となっていることが窺える。ボイラーでつくられた蒸気（飽和蒸気）は、蒸気溜に集められる(図3)。蒸気溜は砂箱と共に、ボイラーの上部に設置されるが、C51-44号機関車では、どちらも内部を見る事が出来るようになっている。特に、蒸気溜については、加減弁(過熱管を経て主蒸気管に流入させる蒸気量を調節する装置。蒸気機関車の速度を制御する。)や、これを操作するリンク機構、蒸気管などの配置も見る事が出来る(図4)。

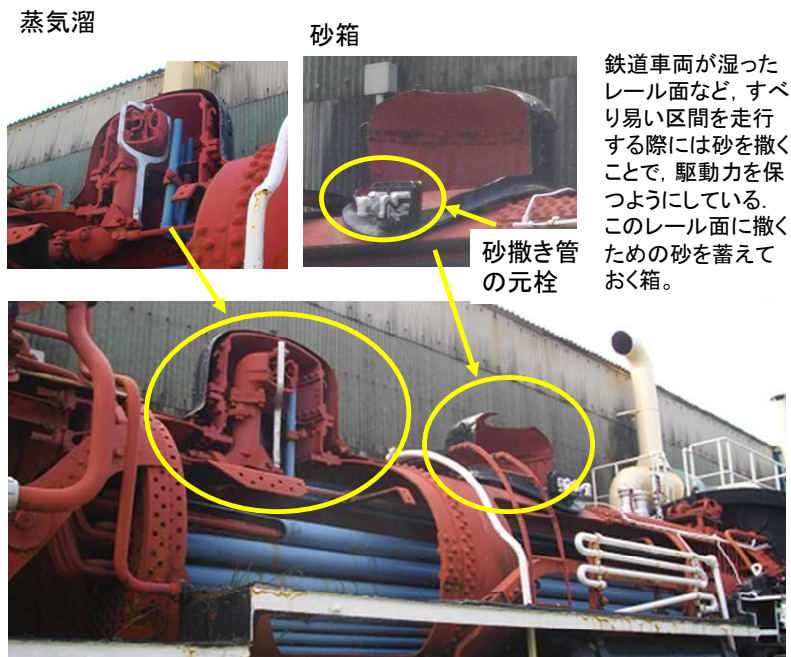


図3 ボイラーの上に設置されている蒸気溜と砂箱

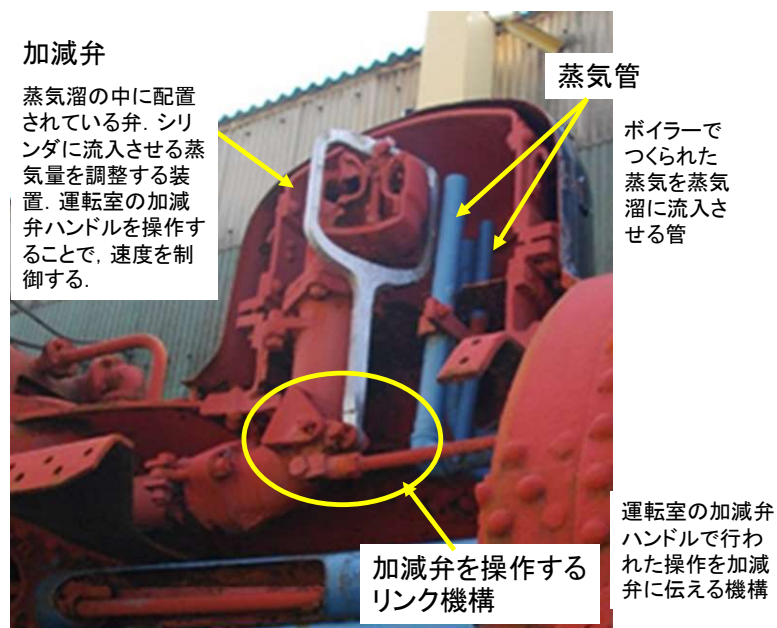


図4 蒸気溜の内部

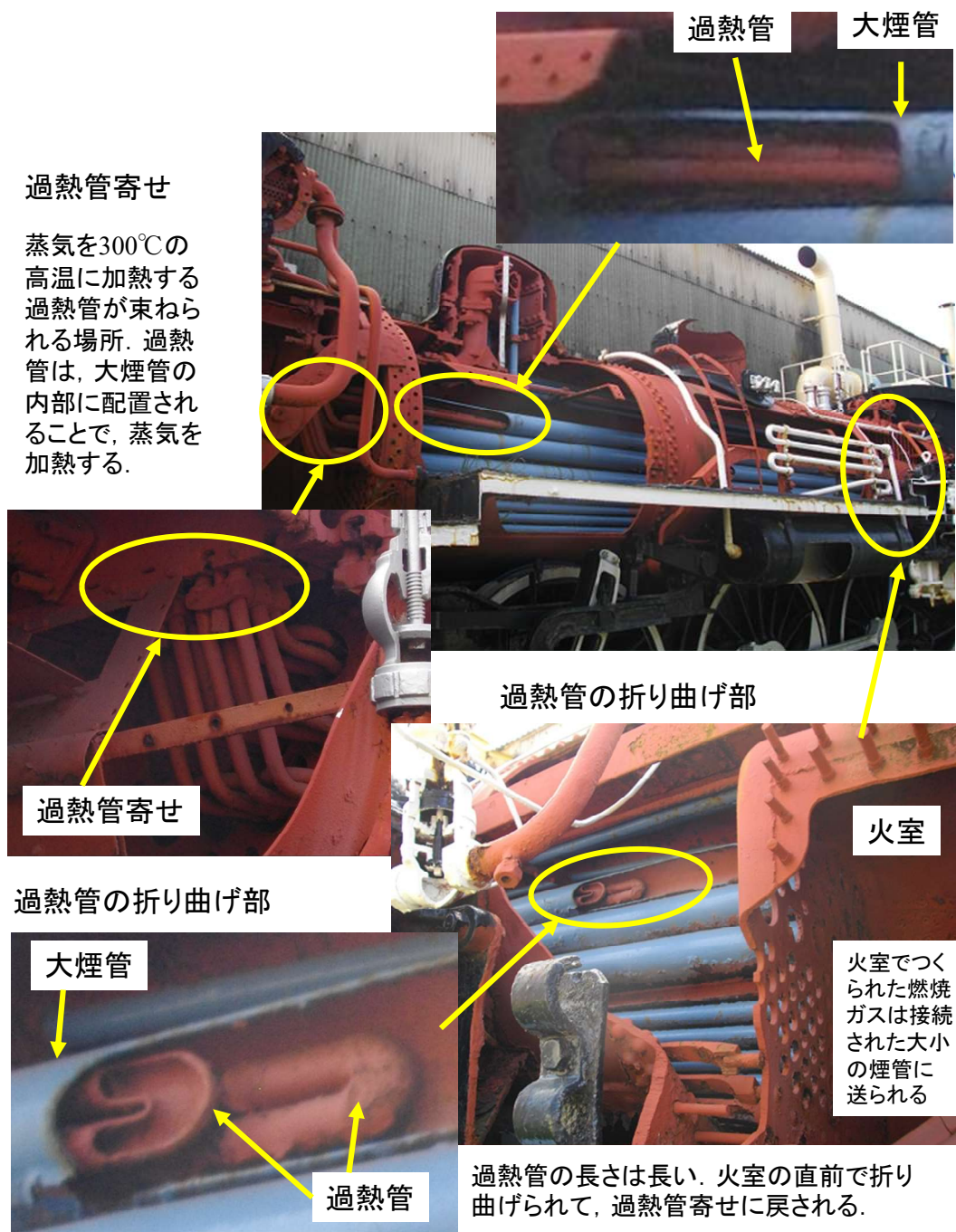


図5 C51-44号機関車の過熱管

加減弁より先に送られた蒸気（飽和蒸気）は、過熱管に入り、より高温高压の蒸気（過熱蒸気）になるが（C51形蒸気機関車では13気圧の高圧蒸気を使用している）、過熱管は、ボイラー前部に設けられた過熱管寄せで各大煙管に振り分けられ、大煙管の内部に配管されることで効率良く加熱される。C51-44号機関車では、過熱管が折り返す場所が火室の直前であることが分かるよう、大煙管内部の「過熱管の折り返し場所」が外から見えるようにカットされている（図5）。



### 主蒸気管

ボイラーで作られた高圧蒸気をシリンダーに送る管



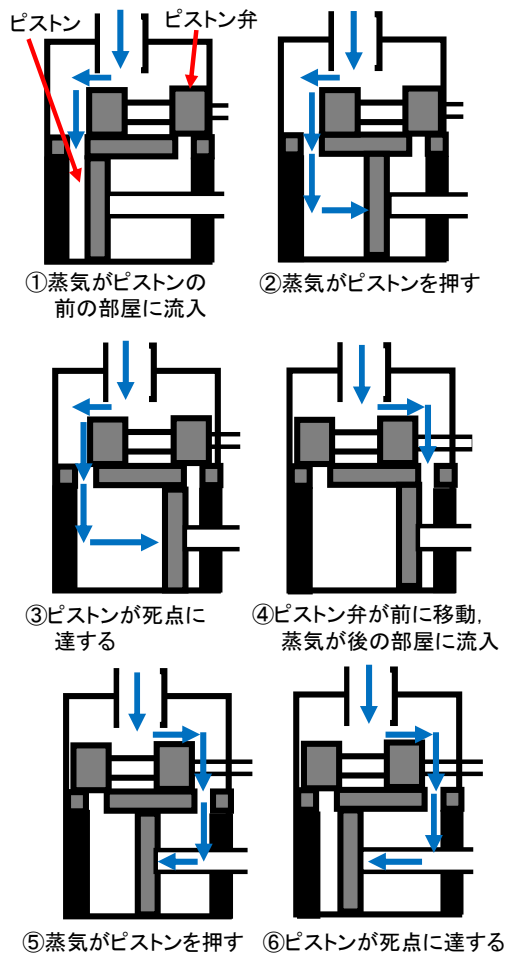
### ピストン弁

高圧蒸気の入流する場所(ピストンの前かピストンの後ろのどちらか)を定める装置.



### ピストン

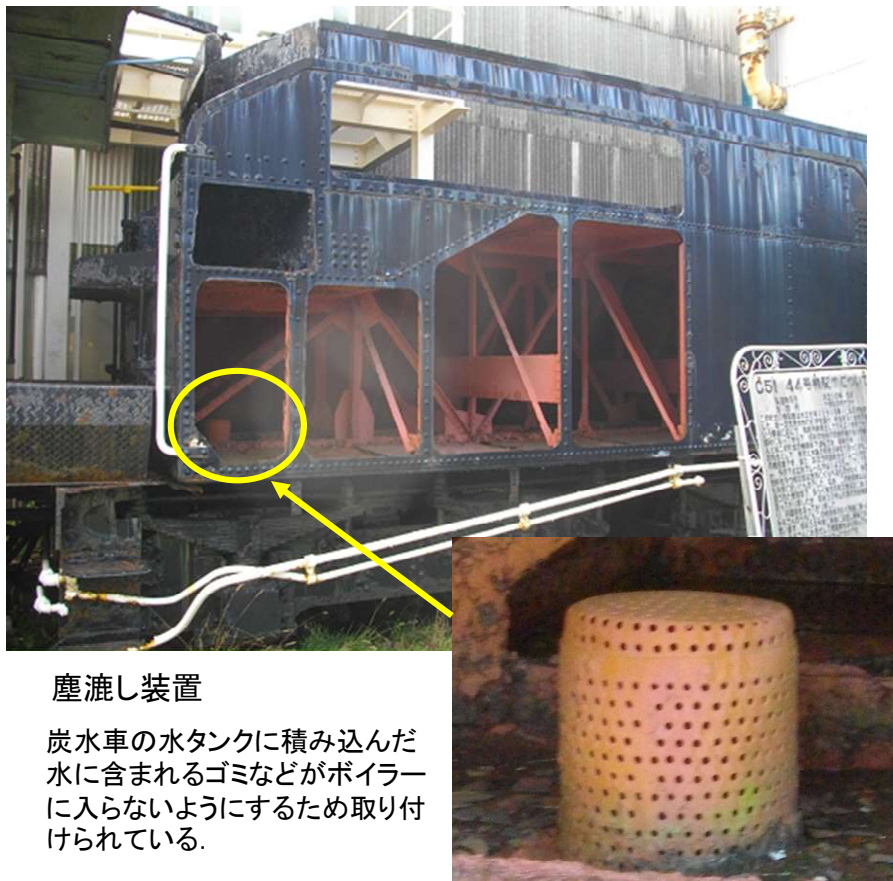
蒸気の圧力を前後運動に変え、車両を動かす動力をつくる装置.



蒸気機関車のピストンとピストン弁の関係のイメージ

図6 C51-44号機関車の主蒸気管とピストン・ピストン弁

過熱管を通り、より高温高圧となった蒸気は、主蒸気管からピストンに入って、機関車を駆動させる。なお、ピストン弁は動輪の動きに連動して前後することで、蒸気がピストンの前の部屋に入るか、ピストンの後ろの部屋に入るか、振り分ける役目を担う。C51-44号機関車では、このような機構も理解し易くするよう、内部が見えるようにされている(図6)。



#### 塵渡し装置

炭水車の水タンクに積み込んだ水に含まれるゴミなどがボイラーに入らないようにするため取り付けられている。

図7 C51-44号機関車の炭水車

炭水車（12-17形：石炭12t，水17m<sup>3</sup>を積載する）も，内部の構造が見られるようにカットされている．水タンクの部分を補強する構造物だけでなく，積み込んだ水に含まれるゴミなどがボイラーに入らないようにするため，塵渡し装置が取り付けられていることも，炭水車がカットモデルにされていることから容易に理解することが出来る（図7）．

以上の通り，C51-44号機関車は，蒸気機関車の仕組みを，「目に見えるかたち」で示すことで，効果的な技術教育を狙うべく，「内部を見せる」部分を熟慮した上でカットモデルとされた機関車であると推測する．C51-44号機関車がカットモデルとなった昭和30年（1955年）は，蒸気機関車が鉄道の主役として多数活躍していた時代でもあり，この機関車を見学することで，蒸気機関車の構造を効果的に学習した乗務員や整備士も少なくなかったと考える．現在においては，蒸気機関車は鉄道の主役ではなくなったが，蒸気機関車はボイラーや走行装置をはじめ，多くの機械の集合体であることから，この機関車が，機械工学を学習するにあたっての「貴重な教材」であることは不変である．この「貴重な教材」を考え，製作いただいた当時の担当技術者の素晴らしい深慮には感動させられる．C51-44号機関車が，これからも永きに亘り，技術教育に貢献していくことを，心より願いたい．

## 謝 辞

本稿を作成するに当たり、C51-44号機関車を見学および取材に関して、ご協力をいただきました。JR東日本 秋田支社 秋田総合車両センター 総務科 総務グループをはじめ、秋田総合車両センターの皆様に深く感謝申し上げます。

※. JR東日本 秋田支社では、年に1回 秋田総合車両センターの一般公開イベント「あきた鉄道フェア in 土崎」を開催しております（毎年8月頃）。C51-44号機関車は、この一般公開イベントの日に見学することが出来ます。

※. 一般公開イベント「あきた鉄道フェア in 土崎」の開催日時につきましては、JR東日本 秋田支社のWEBサイト（ <https://www.jreast.co.jp/akita/press/> ）をご覧ください。

## 参考文献：

- (1) 小熊米雄，18900-C51のおもいで，SL No. 3，交友社，p. 53-60（1971）。
- (2) 林たけし，最後のC51 梅小路のC51 124・C51 271，国鉄時代，Vol. 55，ネコ・パブリッシング，p. 54-59（2018）。

最後に、C51-44号機関車の助士席側の写真を示す（図8）。大正生まれの大型機ならではの威厳と力強さが感じられる、優れた設計の機関車であったことを彷彿させる。



図8 C51-44号機関車の助士席側

日本機械学会技術と社会部門ニュースレター: <http://www.jsme.or.jp/tsd/news/index.html>

---

日本機械学会

技術と社会部門ニュースレターNo.40

(C)著作権:2019 一般社団法人日本機械学会 技術と社会部門