

【NOTE】

新たに寄贈された東京瓦斯電気工業株式会社製プリズム双眼鏡

中 島 隆・洞口 俊 博

国立科学博物館理工学研究部
〒305-0035 茨城県つくば市天久保4-1-1

Newly Donated Binoculars Made by Tokyo Gas and Electric Corporation

Takashi NAKAJIMA* and Toshihiro HORAGUCHI

Department of Science and Engineering, National Museum of Nature and Science,
4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305-0035, Japan

*e-mail: nakajima@kahaku.go.jp

Abstract At the time of World War I, Tokyo Gas and Electric Corporation (hereafter T. G. E. Co.) merged Takabayashi Optical Factory in order to make optical weapons for war vessels by request of the Japanese Navy. One of the authors (T. N.) obtained a binoculars made by T. G. E. Co., and it has been reported in 2007. In this year, 2015, we receive donation of a new T. G. E. binoculars from an individual who read the report of 2007. In this paper, we overview the new binoculars and the differences among the four T. G. E. binoculars; the new one, the previous one, and two binoculars that were found after 2007.

Key words: binoculars, domestic product, technical background, optical industry

1. はじめに

東京瓦斯電気工業株式会社は1910(明治43)年にガス器具の製造をめざして設立された東京瓦斯工業株式会社が前身であり、電気器具の製造も加えるため、1913(大正2)年、社名を東京瓦斯電気工業株式会社(以下、瓦斯電)と改名したもので、本来は重機械メーカーである¹⁾。瓦斯電が光学と関わるようになった理由は、第一次世界大戦の影響によって海軍が要求した測距儀、潜望鏡の国産化が可能な、日本光学工業株式会社(現：ニコン)に匹敵する第二国策光学企業となるためであった。光学技術の母体となった高林レンズ製作所からプリズム双眼鏡(以下、双眼鏡)の製造を継承して行ったが、大戦の終了と軍縮、独自設計で完成した測距儀の性能不十分などから瓦斯電の光学部門は最終的に廃止され、工場設備も売却されることとなった^{2),3)}。

瓦斯電製の双眼鏡については、西城、中島(2007)⁴⁾がその時点で存在が確認されていた1台について考証を行っている。この双眼鏡には瓦斯電の省略表示であるT.G.E.Coとともにロゴマークが記載されており、このマークの存在によって瓦斯電製双眼鏡ということが確定できた。その特質は以下のようなものであった。

(1) レンズ系ガラス部品は、2枚貼り合わせ対物レンズと2群3枚のケルナー型接眼レンズの組み合わせからなる通例の構造であり、それぞれ取り出して単独で観察しても、ガラスに特記すべき事項はない。

(2) プリズムのガラス素材は無色ではなく、わずかに色を有し、その色調から窓ガラスなどにも使われる青板ガラスと考えられる。青板ガラスは光学ガラスと異なり、製造上、色、歪み、脈理などが除去されないため、像質は良好とはいえない。

(3) いわゆる光軸合わせ(左右鏡体の視線を平行にすること)には、プリズムが置かれる鏡体とプリズムの間に紙片を挟みこんで傾け、調整する方法が用いられている。そのため微調整は困難である。

(4) 対物側中心軸端に中心軸締め金具があること、また、口径比の大きい対物レンズに対して折りたたみ効果を増やすため、鏡体内で向き合う間隔を離してプリズムが設置されていることから、光学構成、機械構造ともに古い形式の双眼鏡ということが出来る。

(5) 接眼部の回転ヘリコイド式合焦構造、中心軸の機械的構造などの精度は比較的良好である。

(6) 外部に記載されている数字があるが、機種形式かシリアルナンバーか特定できない。鏡体内部には4箇所3種類の打刻印があるが、その意味合いは不明である。

その双眼鏡からは以上のような知見を得ることができたが、日本の光学産業の発展と瓦斯電の光学技術の系統との関連については推定に止まる部分が多く、別機種、別個体の発見、調査が切望されていた。

2. 寄贈された双眼鏡およびその他の瓦斯電製双眼鏡の比較

2.1 瓦斯電製双眼鏡の寄贈および今回調査を行ったその他の双眼鏡について

西城、中島(2007)の研究報告はインターネット上でも公開され、誰でも閲覧することが可能となっている。それを見た大阪府在住のK氏から当館のwebmaster宛にT.G.E.Coと記載された双眼鏡を寄贈したい旨のメールが届いたのは2015年の4

月のことであった。この双眼鏡はK氏の祖父が使われていたもので、劣化が進んでいるために記載メーカー名をもとにその情報を検索していたところ、2007年の研究報告を見出し、わが国の光学産業史上、貴重、希少なものであることを鑑みて連絡をされたということであった。

また、西城、中島(2007)による瓦斯電製双眼鏡についての考察が行われた後、中島は同一機種をさらに1台、個人的に入手し、その知人である神奈川県在住のN氏も同じ機種を入手していた。

以上のような経過から、今回われわれは新たに3台の瓦斯電製双眼鏡を調査するだけでなく、前回検討を行った中島1号機に加え、改めて4台の全面的な比較検討を行った。図1に新たに寄贈された双眼鏡(寄贈機)、図2に今回調査を行った4台の双眼鏡(寄贈機、N氏所蔵機、中島2号機、同1号機)を示す。

2.2 機体の外部から得られる知見

今回新たに存在が確認された瓦斯電社製双眼鏡である寄贈機、N氏所蔵機、中島2号機を比較したところ、光学仕様(口径や倍率)、外観ともに同じであった。この3台と西城、中島(2007)で既に考証した中島1号機についても光学仕様は同じであり、鏡体カバーの表記のみ、すなわちロゴマークの有無と型式の表示方式だけが異なる点となっている(図2)。

今回新たに見比せることができた3台の外部に表示された文字に、シリアルナンバーと思われるものは無く、いずれも右鏡体カバーには“A3”の表示が共通してあることから、これは機種表示であることが確定できた。

また、このことおよび中島1号機の“A NO. 3”の表示から、西城、中島(2007)で推定した多品種の



図1 新たに寄贈された双眼鏡



図2 今回調査を行った双眼鏡。左から寄贈機、N氏所蔵機、中島2号機、同1号機

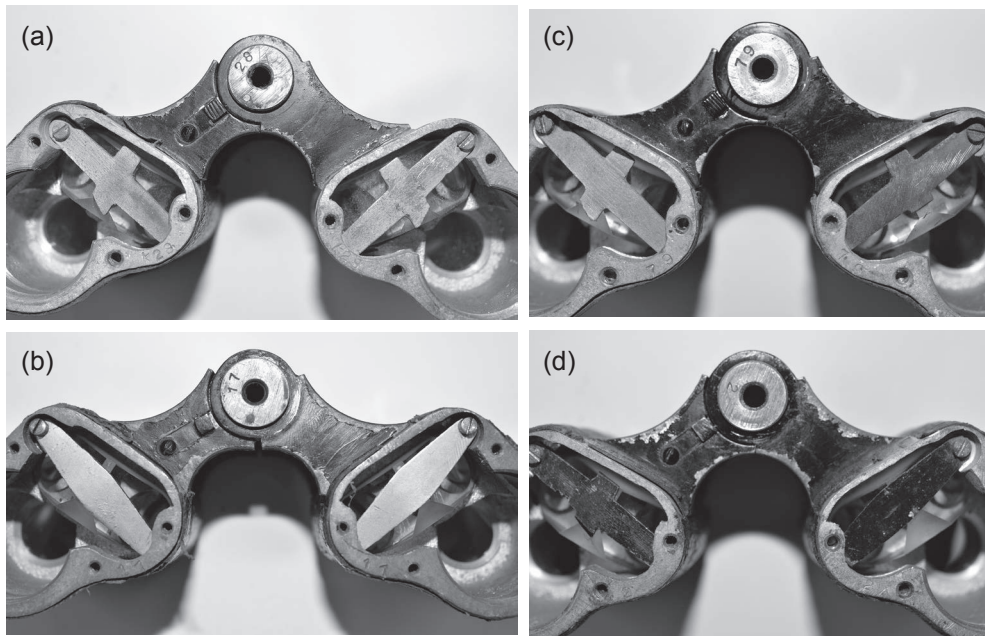


図3 中心軸金具と鏡体対物側の端面部
(a)寄贈機, (b)N氏所蔵機, (c)中島2号機, (d)同1号機

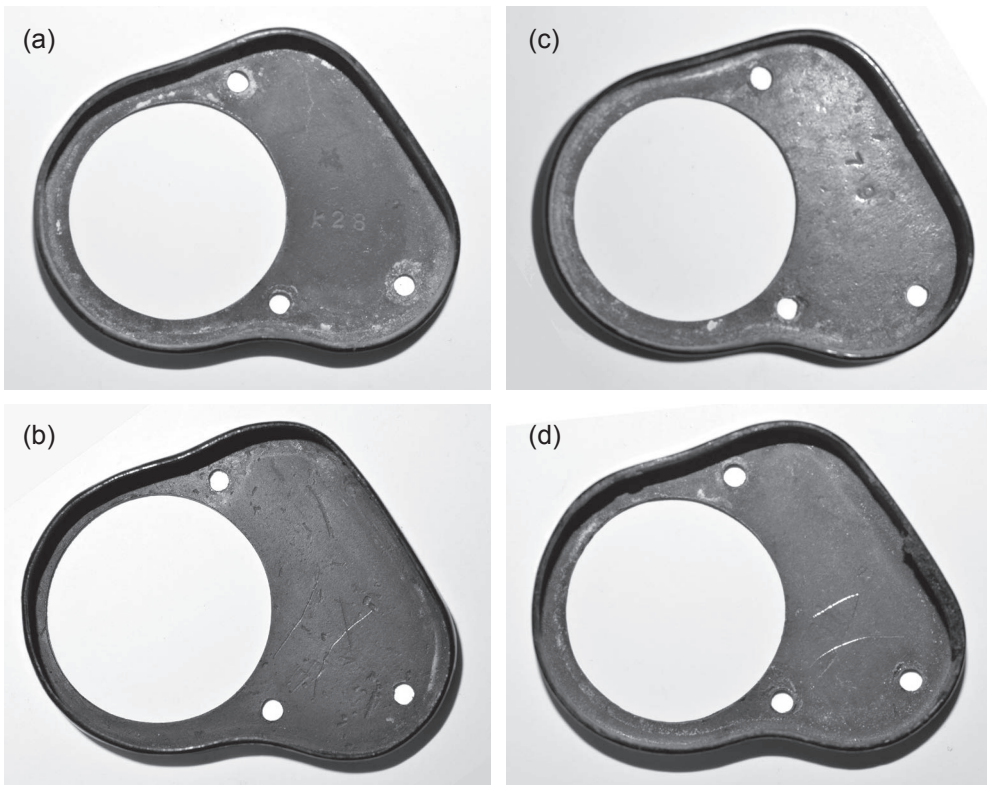


図4 対物側鏡体カバー内面部
(a)寄贈機, (b)N氏所蔵機, (c)中島2号機, (d)同1号機

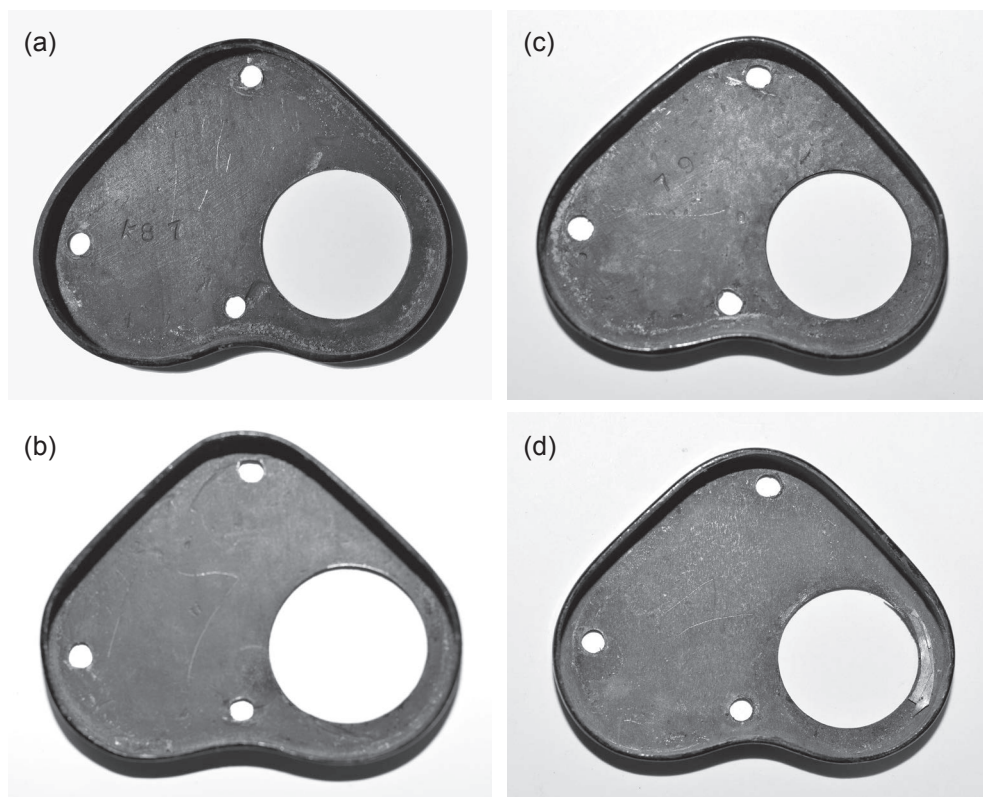


図5 接眼側鏡体カバー内面部
(a)寄贈機, (b)N氏所蔵機, (c)中島2号機, (d)同1号機

機種構成は、実現されたかどうかは別にしても、考慮されていたことがほぼ確実となった。

2.3 分解によって得られた内部からの知見

今回、分解して比較検討した4台の双眼鏡からは、いずれにも内部に算用数字の存在が確認できた。また、そのうち寄贈機については、英字も記入されていた（図3-5）。

数字は2桁で英字は1文字、中心軸金具の端面および左右それぞれの鏡体端面、そして左右鏡体カバーの対物接眼両側の内面に存在するが、記入方式は鋭利な工具の先端による手書きか、あるいは打刻印が用いられている。手書き数字は対物側鏡体カバー、接眼側鏡体カバーの裏側に書かれており、打刻印は鏡体の対物側端面（中島1号機は接眼側端面にも有り、西城、中島(2007)の図5参照）、中心軸金具端面、N氏所蔵機と中島1号機を除く2台の鏡体カバー内面に打たれている。これらの文字の表記箇所、表記法を表1にまとめて示す。

これら4台のうち、N氏所蔵機のみ、鏡体の接

眼部取り付けネジが欠き切りとなっている（図6）。これはプリズムと鏡体の接触を避けるための加工であるが、方法が容易なために強度を犠牲にして行われたとすると、この個体の製造時期がもっとも古いものと考えられる。

3. 内部の記入文字に関する考察

鏡体と鏡体カバーに付加番する必然性は、製造上、現物合わせ加工が避けられず、個体それぞれの調整を必要としたためと考えられる。本機種では、鏡体カバーの止めネジは、突出を軽減するために皿ネジが使用されている。ネジの付け根部分（ネジ部と頭部の境目）がテーパ状であるため、鏡体のネジ位置、鏡体カバーの穴位置の要求精度が高く、ズレ量を最小限化する必要があるが、鏡体は鋳物で鋳造されているために、寸法変化を避けることができない。したがって、金属加工を行う製造過程で、必要とされる程度に部品を装着した上、仮組み状態でネジ孔加工したものと思われる。

表1 双眼鏡内部の文字表記

	中心軸 金具端面		鏡体対物側 端面	鏡体接眼側 端面	対物側鏡体 カバー内面	接眼側鏡体 カバー内面	その他の 特色
寄贈機	打刻印(28) 手書き文字 《K》	右側	打刻印(K28)	記入なし	打刻印(K28)	打刻印(K87) 手書き文字 《28》	
		左側	打刻印(K28)	記入なし	打刻印(K28)	打刻印(K87) 手書き文字 《28》	
N氏所蔵機	打刻印(17)	右側	打刻印(17)	記入なし	手書き文字 《17》	手書き文字 《17》	接眼部取り付 けネジ欠き切 り
		左側	打刻印(17)	記入なし	手書き文字 《17》	手書き文字 《17》	接眼部取り付 けネジ欠き切 り
中島2号機	打刻印(79)	右側	打刻印(79)	記入なし	打刻印(79)	打刻印(79)	
中島1号機	打刻印(2)	左側	打刻印(79)	記入なし	打刻印(79)	打刻印(79)	
		右側	打刻印(2)	打刻印(63)	手書き文字 《2》	手書き文字 《2》	
		左側	打刻印(2)	打刻印(97)	手書き文字 《2》	手書き文字 《2》	



図6 鏡体接眼部取付ネジ部分. 左がN氏所蔵機, 右は寄贈機.

る. ネジ孔相互間の位置関係は精度が確保され, 皿ネジも問題なく締められるが, 鏡体に対しては多少の偏差も見られる.

また現物合わせの工作上, より適応性の高い部品があった場合, 適宜に交換, 使用したことを伺わせるのが, 寄贈機に見られる打ち直しというべき表示である. 寄贈機には鏡体カバーからは一見28と87の2種類の数字が付加番されているように見えるが, 中心軸端面ほか2カ所の打刻印28が改正された番号と思われる. Kの意味合いは推定するしかないが, 改正, 交換のいずれも頭文字はKである.

このように製造上の必要性から数字が明瞭に表示されるように刻印が打たれるが, 鏡体カバーの場合, 裏面への打刻であっても表面の形状に影響

を及ぼす恐れは避けられない. そのような製品を避けるために, 製造が後期の中島1号機では鏡体カバーの番号については手書きに戻されたものと考えられる.

今回, 分解し並置して見比べた4台の中で, 中島1号機以外の3台は左右それぞれの部品に同じ番号が付加されているのに対し, 中島1号機だけは接眼部鏡体端面の打刻印が右は63, 左は97と異なっている. その理由としては, 他の3台では左右鏡体を組み合わせて軸の調整を行っていたもの(通常の調整方法)を, 検査器によって左右鏡体を個別に誤差許容範囲内に調整し, 欠点が出現しないような左右鏡体を選び, 組み合わせたことが考えられる. 検査器の構造, 機能などは不明であるが, 鏡体との間に紙片を挟みこんでプリズムを傾ける, 微調整が困難な軸調整方式を用いているために, 相性に基づいた組み合わせへ変更されたことが考えられる.

4. おわりに

寄贈機およびその他の双眼鏡に関して行った調査から瓦斯電製双眼鏡を評価すると, 機械加工は一定水準に達しているものといえる. しかし, 光学的には国内で先行していた日本光学工業製の双眼鏡に大きく水をあけられたものといわざるを得ない. その理由には, 瓦斯電光学部門の設立目的は測距儀, 潜望鏡といった艦艇搭載用の光学兵器

の開発、生産であって、双眼鏡は本来対象外であり、そのために投下された資本も多くはなく、新規に獲得された人材も測距儀の設計が中心だったことが考えられる。

ただ生産技術の維持、発展には既存技術の有効活用は必要であり、それが技術母体となった高林レンズ製作所系双眼鏡の製造継承であったと考えられる。

また当時、高級製品でなくても双眼鏡の購入を希望する購買層が国内には存在し、商品として受け入れられたことは、瓦斯電が光学工場を売却した後も、レンズの曲率に多少変更を加えたものなどを含め、同様の製品が国内市場向けに製造継続されたことから推定できる。

その状況に変化をもたらしたのは日中戦争である。軍需の増大化に伴い、制式化された軍用双眼鏡の需要が急増した結果、光学兵器としての品質を持った双眼鏡製造へと転進した企業が存在することは、高林～瓦斯電の系譜に属する企業が同じブランドで陸軍制式十三年式双眼鏡を製作していたことから確認される。

このような企業では独自の光学設計は行われていないものの、結像性能を低下させず維持するために、見本となる製品を忠実に模倣できる水準の技術が必要とされる。軍部からすると本稿の双眼鏡と同等品の製造の可否は、より高品位である制式双眼鏡製造の可否を見極めるための試金石としての意味があったといえる。

このような企業は、完成品メーカーとしての存在だけでなく、より高品位な光学兵器の製造に生産力の集中を求められた大手光学企業の外注先、受け皿としての意義もあり、また、再外注先として部品製造に専門特化した専門部品メーカー発生の引き金となるなど、わが国の光学産業の発展、発達過程において重要な存在である。したがって双眼鏡類製造技術の源流としての高林～瓦斯電の存在は、閑却することができないのである。

謝辞

貴重な双眼鏡を当館に寄贈していただきました大阪府在住のK氏、およびお持ちの双眼鏡の分解調査に快く応じていただきました神奈川県在住のN氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) 日野自動車株式会社沿革： http://www.hino.co.jp/about_us/organization/milestones.html
- 2) 光学工業史編集会 編、1955.『兵器を中心とした日本の光学工業史』, pp.67-69.
- 3) 大坪指方、1977.『東京眼鏡レンズ史』私家版, p.74.
- 4) 西城恵一・中島 隆、2007.「東京瓦斯電気工業株式会社製のプリズム双眼鏡について」, *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. E*, **33**: 33-44.