

【NOTE】

若井光学工業関係双眼鏡資料

西城 恵一・洞口 俊博・中島 隆

国立科学博物館理工学研究所 〒169-0073 東京都新宿区百人町3-23-1

Binoculars Documents of Wakai Optical Industry

Keiichi Saijo, Toshihiro Horaguchi and Takashi Nakajima

Department of Science and Engineering, National Museum of Nature and Science
3-23-1 Hyakunin-cho, Shinjuku, Tokyo 169-0073, Japan

Abstract Documents of Wakai Optical Industry including many design drawings of binoculars are newly donated to National Museum of Nature and Science. Wakai Optical Industry was a small maker of binoculars founded in 1948 and continued to 1951. We report characteristics of these documents and show the list of them.

Key words: binoculars, optical design

1. はじめに

若井光学工業株式会社（以下、若井光学と略記する）の多数の双眼鏡設計図を含む文書・図画資料が、2008年8月若井誠治・若井康裕の両氏から国立科学博物館に寄贈された。われわれはこれらの資料を分類整理した。そこには、双眼鏡輸出に命運をかけた日本の戦後の中小光学メーカーの一つの類型が見られるが、またその根底には第二次世界大戦中の光学技術の継承がある。この資料中には断片的ではあるが、戦中のいわゆる光学兵器に関する技術情報も青焼き図面とノートにメモ書きの形で残されている。

本稿では、この若井光学資料とそこに見られる特徴を報告する。

2. 若井光学

若井光学は故 若井五郎氏によって昭和23年に創業された双眼鏡メーカーで、昭和26年深刻化した労働争議により営業活動を停止するまで、対米

輸出を中心として自社のHerculesブランドとOEM製品の双眼鏡を多機種生産した。創立者の若井五郎氏は戦時中、株式会社 榎本光学精機製作所に勤務しており、陸海軍の光学兵器生産に従事していた。

戦後、米国向けの双眼鏡輸出が始まるのに際し、当時国産の6倍双眼鏡は陸軍用であった6×24mm（6倍24mm；倍率×口径，以下同様に表記する）しかなく、口径、形状が小さいため対米輸出向きではなかった。このため、8×30mmの接眼光学系を変更して6×30mmを開発することになった。接眼部の変更には7×50mmの接眼レンズの元玉をそのまま6×30mmの接眼レンズの元玉に転用したが、当初の予想以上に性能が良かったことから、すぐに生産を開始し対米輸出を始めたのが若井光学であった（大木，1964）¹⁾。

昭和25年、国産双眼鏡は製造業者の族生により乱売と品質低下が顕著となってきたため、その状況を改善する目的で中小企業等協同組合法の施行に基づき双眼鏡製造業者の協同組合“日本光学工業協同組合”が設立されたが、若井光学は設立

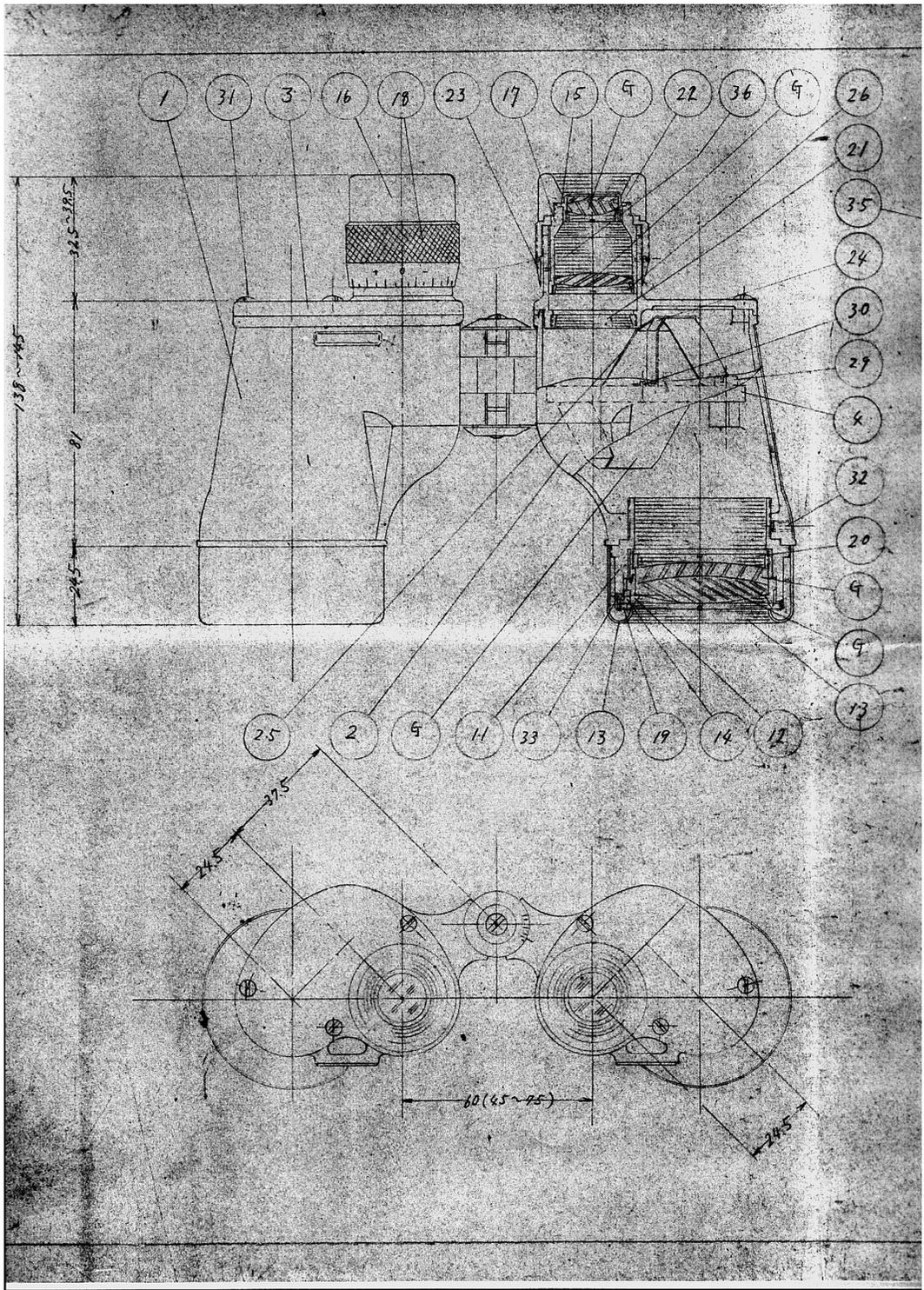


図1. S型双眼鏡6400組立図の一部
青図を反転表示したもの。

表1 若井光学工業株式会社双眼鏡関係資料概要

A. 双眼鏡, Y.K.R (六分儀) 硝子図の原因

番号	硝子(G) グループ	類別	倍率×口径(mm)	実視野 (°)	射出瞳径 (mm)	作図年月 (昭和)	図面構成
1	G1	5170	5×17	9	3.4	24-8	組立図
2	G2	B20=(G23 63083)	6×30	8.3	5	24-8	組立図, 部品図
3	G3	6150	6×15	7.5	2.5	24-8	組立図, 部品図
4	G4	61875	6×18	7.5	3	24-9	組立図, 部品図
5	G5	10500	10×50	6.5	5	24-9	組立図
6	G6	12500	12×50	5	4.2	24-9	組立図
7	G7	8300	8×30	8, 7.5	3.7	24-9	組立図
8	G8	8400	8×40	7.5	5	24-9	組立図
9	G9	7500	7×50	7.1	7.1	24-10	組立図, 部品図
10	G10	S8400	8×40	7.5	5	24-10	組立図, 部品図
11	G11	6250	6×25	8	4.1	24-10	組立図, 部品図
12	G12	61883	6×18	8.3	3	25-1	組立図, 部品図
13	G13	8180	8×18	6.2	2.25	25-1	組立図, 部品図
14	G14	10300	10×30	6.5	3	25-1	組立図, 部品図
15	G15	10400	10×40	6.5	4	25-1	組立図
16	G16	S1040	10×40	6.5	4	25-1	組立図
17	G17	4100	4×10	10	2.5	25-7	組立図, 部品図
18	G18	16500	16×50	3.75	3.1	25-7	組立図
19	G19	4300	4×30	5	7.5	25-7	組立図
20	G20	8350	8×35	8	4.4	25-7	組立図, 部品図
21	G21	10408	10×40	8	4	25-7	組立図, 部品図
22	G22	Y.K.R(六分儀)	4×20	6	5	26-2	組立図, 部品図
			100×(目盛系) 12×(検査鏡)	3(検査鏡)	1.67(検査鏡)		
23	G23	63083 (G2 B20に編入)		8.3	5	24-8	組立図, 部品図

B. レンズ設計における資料

番号	名称, 機種名, 機材分類	データ記載年月 (昭和)
1	レンズメーカー 日本光学工業	24-5
2	非球面4×30 mm (5°) ガリレオ式, 6150 (7.5°) 8×40 mm (7.5°), 10×40 mm, 7×40 mm (7°) 色消し対物レンズ f=1000 mm, f=915 mm, f=750 mm 等	24-6~25-1 同上 同上
3	63075;63083;83000 3×30 mm (10°) ガリレオ式	24-6~10 同上
4	5170 (9°), 6×18 mm (8.3°), 8×18 mm (6°)	24-8~12
5	6250 (8°), 10050 (5°), 12500, 20×50 mm (3°), 16500 (3.75°) Zeiss Dekaris 10×50 mm (7°)	24-9~12 同上
6	8350 (8°) 10×30 mm (6.5°) 6×15 mm 接眼部変更機, f=320 mm 類別不明レンズ 2×16 mm & 8×16 mm (5°) 合成双眼鏡 2×20 mm ガリレオ式 (5°)	25-4~12 同上 25-7~8 同上
7	4100 (10°), 4×12 mm (11°)	25-7
8	六分儀設計案	25-11
9	夜間用双眼鏡 (Night-Glass) 4×(7.5°, 10°), 3×(10°)	25-12~26-1
10	六分儀決定案 他に参考資料あり	26-1
11	6×40 mm (7.5°), 8×40 mm (7.5°), 9×40 mm (6.7°), 10×40 mm (6°)	26-1
12	Mycro Camera用レンズ 他類別不明	24-3~26-5
13	その他 伸銅品重量表, 諸材料重量表, 目盛彫刻一覧表, 調整リング一覧表, 小ネジ区分表, 材料寸度表, 機種別材料表 (形状記載)	23-12~26-5

表1 (つづき)

C. 双眼鏡, Y.K.R (六分儀) 金物部品原図

番号	類別	作図年月 (昭和)	図面構成	
1	S型双眼鏡6400	23-12	部品図	
2	6×双眼鏡	24-1	部品図	
3	6×双眼鏡CF	24-3	部品図	
4	一式写真機	24-4	表紙, 組立図, 部品図	
5	5×17 mm, 6×18 mm	24-8	部品図	
6	6383	24-9	部品図	
7	6180	24-9~10	部品図	
8	1050	分画縦型ローレット (接眼部)	24-10	部分組立図, 部品図
9	1050	分画網目ローレット (接眼部)	24-10	部分組立図, 部品図
10	6150	24-10	部品図	
12	6180	24-11	部品図	
13	12500	24-12	組立図, 部品図	
14	S10400	24-12	組立図, 部品図	
15	6150改対	24-12	部品図	
16	61575	25-1	部分組立図, 部品図	
17	6250	25-1	組立図, 部品図	
18	83080	25-1	部分組立図, 部品図	
19	S83508CF	25-1	部品図	
20	83508	25-2	部品図	
21	7500	25-3~9	部品図	
22	6250 II型	25-4	部品図	
23	1650	25-4	部分組立図, 部品図	
24	615改	25-6	部分組立図, 部品図	
25	61575CF	25-6	組立図, 部品図	
26	61875	25-7	部品図	
27	61575軽量双眼鏡型	25-7	組立図	
28	4×10 mm (9°)	25-7	部品図	
29	410変倍双眼鏡	25-8	部品図	
30	63075A, B	25-9	部品図	
31	83075A, B	25-9	部品図	
32	61575B	25-10~11	部品図	
33	61575, 61575改	25-10	部品図	
34	10365	25-1	部品図	
35	8400	25-11	部品図	
36	12365	25-11	部分組立図, 部品図	
37	2050	25-12	部分組立図, 部品図	
38	8400	25-12	部品図	
39	83080	25-7	部品図	
40	Y.K.R (六分儀)	26-1	組立図, 木型図, 材料寸度表, 部品図	
41	63075CF, 83075CF	26-2	部品図	
42	83075; 83080	26-2	部品図	
43	10×30 mm, 8×30 mm, 6×30 mm	-	組立図	
44	S1040	-	組立図, 部品図	
45	二本望遠鏡 視界図	-	完成図 理想的視界図, 収差を含む見掛視界図	
46	材料寸度表	-	各類別 13枚	
47	目盛彫刻図	-	各類別 8枚	

D. その他

番号	内容
1	(株) 榎本光学精機製作所時代の資料 (昭和13年7月~9月) 旧陸海軍の双眼鏡, 対空双眼鏡, および照準眼鏡のスケール, などのメモ
2	(株) 浦和光学精機製作所時代の資料 (昭和33年3月) 日本双眼鏡輸出振興事業協会の図面
3	(株) 若井光学工業時の機種別青写真

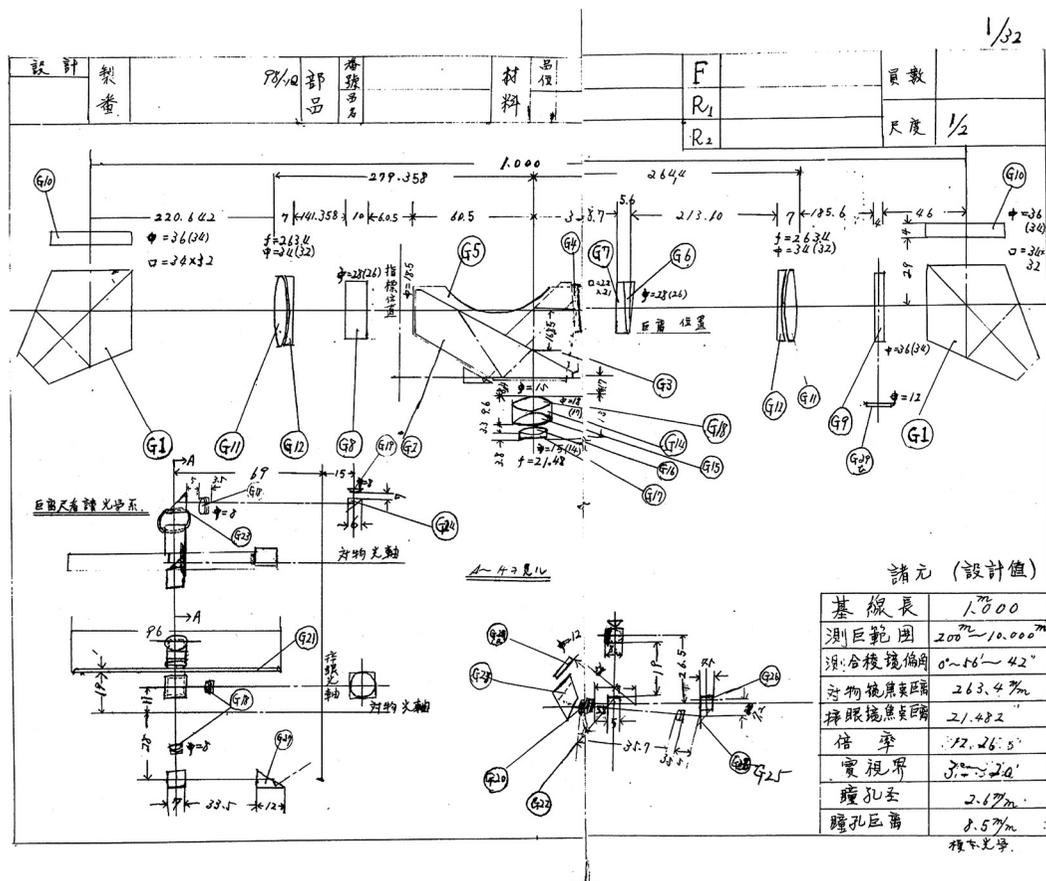


図2. 陸軍制式九八式1米測遠機光路図
野砲兵用測距儀の光路図. 原図は大学ノートに記されている.

メンバーの一社であり、若井五郎氏は理事に就任している (日本光学工業協同組合, 1980)²⁾.

3. 資料の概要とその特徴

若井光学資料は、双眼鏡のガラス部品 (レンズとプリズム)、機械部品 (金属製鏡体と金属製関連部品、及び外装用樹脂系部品) の詳細な設計データであり、そのほとんどは設計図とその青焼き図面からなる。資料の総点数は1000点を越え、光学計算データ等も一部手書きメモとして残されている。この概要を表1に示す。内容・形式が異なる各種の資料が存在するため、表1は4種の表で示してある。また、表1の類別という分類とその数字列は、若井光学で用いられた双眼鏡の各機種を示すものである。本資料では類別として用いられているので、表1でも類別として示した。し

かし、これらの機種がすべて製品化されたわけではない。図1に試作に終わったS型双眼鏡6400の組立図の一部を示す。

双眼鏡では口径と倍率の関係に実用上の制限がある。口径を倍率で割った射出瞳径とよばれる数値 (表1. A) は肉眼に入る光束の直径で、これが肉眼に比べ過小・過大なものは許されない。また、手持ち用の双眼鏡では口径、重量でも実用上過小・過大なものは許されない。本資料の双眼鏡機種では口径は実用上の最小口径といえる10mmから、同じく実用上の最大口径である50mmまである。また、同口径でも倍率設定を変えた機種展開が、ほとんどの口径の双眼鏡で行われている。中でも4×10mmは国産最小口径の機種であり、実際に製品化されている。

鏡体は口径に適合した構造を採用しており、口径10mmを除き、口径15~18mmまでは他社でも

高い輸出実績を上げていたM型（ミクロン型:厚金属板に対物・接眼鏡，プリズムなどを装着したコンパクト仕様），それ以上の口径では通常のZ型（ツァイス型：プリズムを箱型鏡体に納め，そこに対物部・接眼部を取り付けたもの）を用いている．一方で，試作品に終わったものの，図1に示したS型は国内他社に先駆けてのBL型（ボシュロム型：対物鏡とプリズムを一体化した鏡体に納めたもの）であり，口径の設定も40mmと当時としては異色で，倍率も6倍が計画されていたのは同社の独自性の一端を表している．

これらは，当時輸出先のアメリカで同業他社との競合状態となっていた状況から，差別化をはかるためと思われ，特にM型では口径を拡大化し，多品種化していった様子がうかがえる．機械部品設計図には書き込みが多く，また手書きメモの内容などから，加工数の低減による生産簡易化の様子もうかがえる．同じ口径でも倍率が高く設定されている双眼鏡では，接眼レンズに超広角型を採用して視野の狭小化を防止している．合焦方式は同一の光学仕様でも操作性の良いCF式（中央繰り出し型）と，防水性の高いIF式（単独繰り出し型）の両方式を用意し，顧客の選択肢を増やしている．

双眼鏡以外の設計図では単眼の望遠鏡，六分儀，比較的単純な構造・機能のカメラがあり，双眼鏡の専門メーカーからの脱却と製品の高品位化を目指していたことが判断できる．

4. おわりに

われわれは双眼鏡を含む日本の光学機器の調査を行っているが，大手の光学メーカーでは設計図等の重要な資料はいまだに公開されていない．戦後すぐから昭和30年代の間までの設計図を含む双

眼鏡関係資料としては，本資料しかこれまでに公開されたことはなく，非常に貴重な資料である．また，前記のように第二次世界大戦の光学兵器を製作した榎本光学精機製作所の設計資料も含まれているのも興味深い．図2はその一例である．ちなみに，本資料の後年の昭和30年代前半には，（財）日本双眼鏡開放研究所が中小双眼鏡メーカーの輸出標準化のため製作・頒布した何種類かの双眼鏡設計図が現存する．

なお，本資料には若井五郎氏がその後創業した，株式会社 浦和光学精機製作所関連の資料も含まれている．しかしこれは，若井光学関連資料よりずっと少ない．そのうち「社内規格」の表題が付けられた印刷物は，通常は設計図に表示される製造公差などを文章化して集約したものである．その中の“製造標準”の項目では，使用工具が明示されたうえ作業手順が記述されているため，双眼鏡の製造過程が良く判る資料である．

謝辞

若井光学工業資料を寄贈いただいた故若井五郎氏のご子息，若井誠治・若井康裕両氏に感謝する．またこの資料を一時保管されていた，元浦和精機製作所社員の金井十八氏にも感謝の意を表す．また，この研究は国立科学博物館総合研究・日本の「モノづくり」資料の収集と体系化20092007の一部を用いて行われた．

参考文献

- 1) 大木富治，1964．『双眼鏡と共に50年』光学産業新聞社，p. 38
- 2) 日本光学工業協同組合，1980．『30年のあゆみ』