

# 久能山東照宮に保存されている 1581年ハンス・デ・エバロ銘置時計の機構と由来

佐々木勝浩<sup>1</sup>・齋藤 曜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国立科学博物館理工学研究部名誉研究員

〒305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1

<sup>2</sup>久能山東照宮博物館

〒422-8011 静岡県静岡市駿河区根古屋390

## The Clockwork of the Table Clock signed by Hans de Evalo in 1581 which is stored in the Kunozan Toshogu Shrine, and its History

Katsuhiko SASAKI<sup>1\*</sup> and You SAITOU<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Honorary Curator, Department of Science and Engineering, the National Museum of Nature and Science  
4-1-1 Amakubo, Tsukuba-city, Ibaraki 305-0005, Japan

\*e-mail: kasasaki@sun.email.ne.jp

<sup>2</sup>Kunozan Toshogu Shrine Museum

390 Nekoya, Suruga-ku, Shizuoka-city, Shizuoka 422-8011, Japan

\*\*e-mail: kunouzan-s@mopera.net

**Abstract** A table clock that is stored in Kunozan Toshogu Shrine, made by Hans de Evalo in 1581, is one that was awarded in 1611 from the Spanish King Felipe III to the Shogun Ieyasu Tokugawa as a goods of thanks of the Spanish shipwreck rescue. The clock is the oldest European mechanical one that have existed in Japan today. As a past disassemble investigation of the clock, we can refer one that was due to Dr. Teiichi Asahina, National Science Museum Physical Sciences chief, et al in 1954. While, as recent investigations of the clock we can refer to two of them: the first one was by Mr. David Thompson, curator of British Museum, in May 2012, and another one was by Mr. Johan ten Hoeve, clock conservator of London, in May 2014. The authors had the opportunity to witness Mr. Hoeve's work. Then we were able to check details of the mechanism and to take photographs of parts of the clock. Based on sketches which were drawn in the past investigation and photos of parts in latest investigation, we made diagrams and the table of parts list of the clock in order to understand the details of clockwork.

On the other hand, the clockmaker of the clock is known to be Hans de Evalo from signature plate. Mr. Thompson pointed out the possibility that appear another signature under the plate since old clockmaker has usually no habit to engrave his signature on a plate which is fixed on clocks. As a result of the X-ray fluoroscopy another letters were found under the plate, which showed that the clock was made by Nicolaus de Troestenberch in Brussels in 1573.

**Key words:** Hans de Evalo, Toshogu Shrine, the oldest mechanical clock in Japan, Nicolaus de Troestenberch

### 1. はじめに

久能山東照宮に保存されている1581年ハンス・デ・エバロ作の金メッキ側ぜんまい駆動置時計

計(図1, 2)<sup>1)</sup>—以下久能山の置時計—は、1609年(慶長14)に大多喜藩領岩和田村(現千葉県夷隅郡御宿町岩和田)付近で難破したスペイン船サンフランシスコ号の救助に対する返礼として、1611年



図1. 久能山東照宮所蔵, 1581年, ハンス・デ・エバロ銘置時計

(慶長16)にスペイン王フェリペ3世から将軍徳川家康に贈られたものである。西洋の機械時計はすでに1551年(天文20)イエズス会士フランシスコ・ザビエルや天正遣欧少年使節等によって日本へもたらされているが、いずれも失われており、国内に現存する西洋の機械時計としては久能山の置時計が最古のものとして知られている。

1954年4月に置時計の本格的調査が、国立科学博物館理化学課長朝比奈貞一博士をリーダーとして実施された。これについては2~3の短編の報告が和文の一般誌や英文の専門誌に掲載され、写真が一部紹介されている。2015年秋、著者の1人佐々木は、東京都墨田区のセイコーミュージアムから段ボール1箱、ファイル5冊分の久能山の置時計関係資料を借用する機会に恵まれた。それらは、1954年から数年にわたる調査において記録された、調査メモ、文献コピー、写真、計測用スケッチ(図2)、手書きの図面の原図(図3)などであった。

一方、久能山東照宮は置時計の評価をより高めるため、時計研究部門をもつ大英博物館へ調査を依頼し、2012年5月に同博物館キュレーターによる分解調査が行われた。その結果にもとづいて2014年5月に、置時計の丁寧な分解洗浄と複製の製作を目的とする計測作業が行われた。分解された各 부품の写真は、著者の1人齋藤とその協力者によって一点一点撮影された。

分解調査は、置時計を構成する部品や機構の機能を明確にしておく絶好の機会である。そこで手書き図面などから機構図を作成し、各機構の機能を確認し、写真を整理して部品一覧を作成した。

また、大英博物館キュレーターの指摘に従って2014年秋に静岡大学で行われたX線透視撮影の画像は、驚くべき結果を示していた。置時計底面に鉸止めされた銘板の下に従来の製作者とは異なる別の銘が存在することが明らかとなった。

本稿は、作成した機構図、部品一覧によって時計機構を詳述し、さらに新たに確認された銘に関



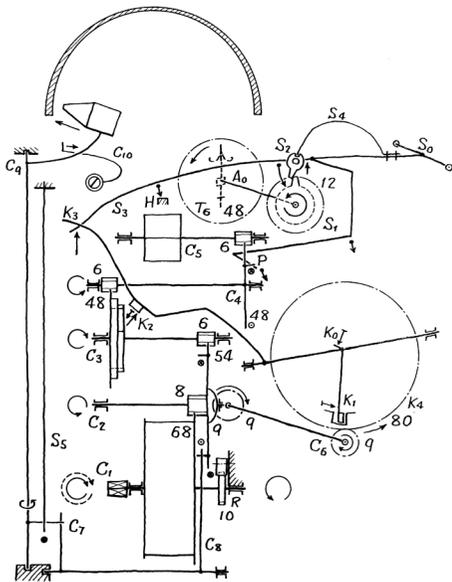


図4. 打方機構の模式図  
(朝比奈氏による)

- 1) 数十年の埃と錆、油の劣化、機構の破損箇所もいくつか見られること、
- 2) 保存のためにはオリジナルは分解し洗浄する必要があること、
- 3) 時計の動きや時計機能など動態演示として供するにはレプリカを作って行なうことが望ましいこと、

などでありまた、時計から読み取ることのできる特筆事項としては、

- 1) 16世紀前半に過渡的に採用された豚毛調速機の痕跡があること、
- 2) 左右側面に取り付けられた扉は、製作当初のものでなく後にケースの左右側面を切り抜いて扉に加工したものであること、
- 3) 時計師が銘を銘板に刻んで貼り付ける習慣は基本的に例がなく、銘板の下に別の銘が存在する可能性があること、

などであった。

分解調査所見に従って置時計の分解洗浄作業が計画された。作業は、2014年5月13～14日に同じく東照宮社務所の一室において、レプリカ製作を担当する大英博物館指定の時計保存修復管理士ヨハン・テン・ヒューブ氏<sup>8)</sup>によって行われた(図5)。部品は可能な限り分解して計測され、古い埃や油汚れあるいは緑青は丁寧に取り除かれて有機系の洗浄液<sup>9)</sup>で洗浄された。特に錆の発生し



図5. ヒューブ氏による分解洗浄および計測作業

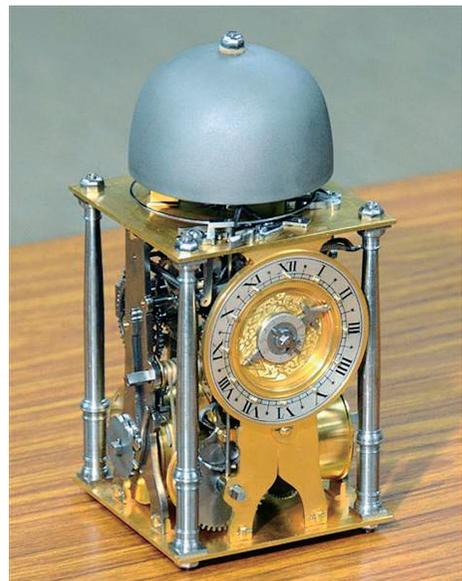


図6. 完成した置時計のレプリカ

やすい鉄部については錆止めのワックス<sup>10)</sup>が塗布された。著者等は同作業の一部始終に立ち会うことができた。

時計の分解は機構の詳細を知る上で絶好の機会である。これを記録するため部品の写真撮影は、著者齋藤と、協力者として加わっていただいた静岡市在住の写真家塚原勝二氏によって行なわれた。

大英博物館の分解調査に関して現在までに2件の報告がある。一つは久能山東照宮によって刊行された『調査所見及びその考察等報告書』で、トンプソン氏による詳しい英文の調査所見<sup>11)</sup>が掲載されている。もう一つは、トンプソン氏とヒューブ氏共著の「久能山東照宮のフランドル時計」と題した英文の報告<sup>12)</sup>で、英国古時計協会の

アンティークォーリアン・ホロロジ誌に掲載されたものである。

2015年9月4日には、完成したハンス・デ・エバロの置時計の精巧なレプリカが、静岡駅前の料亭浮月楼で公式に公開され、時計の動きと時打ちの音が紹介された（図6）。

### 3. 置時計の機構図と部品一覧の作成

久能山の置時計は、高さ21.5cm、幅、奥行きとも10.6cmの、真鍮金メッキ側、ぜんまい駆動、時打ち、目覚まし付き小型の機械時計で、時計本体の4側面には遠近法で描かれたアーチ構造の建築物が彫刻されている。時計には、携行するための持ち手の付いた革製ガラス窓付きのケースが付属している。

機構部分の材質は基本的には鉄であるが、その構造にはいくつかの際立った特徴がある。機構の

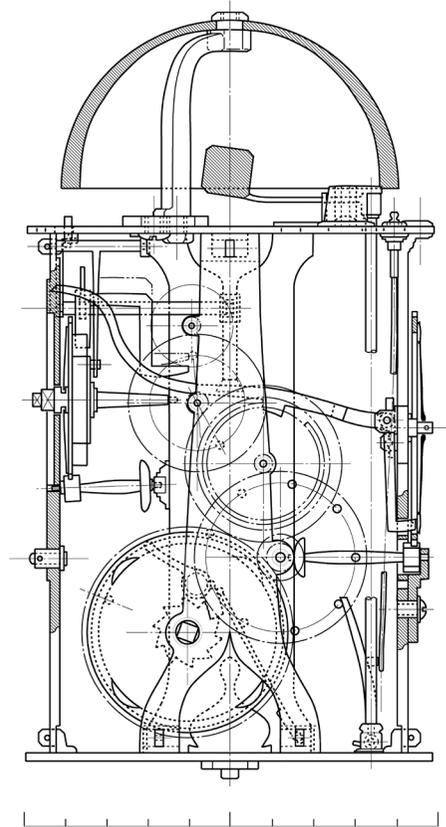


図8. 右側面 打方輪列

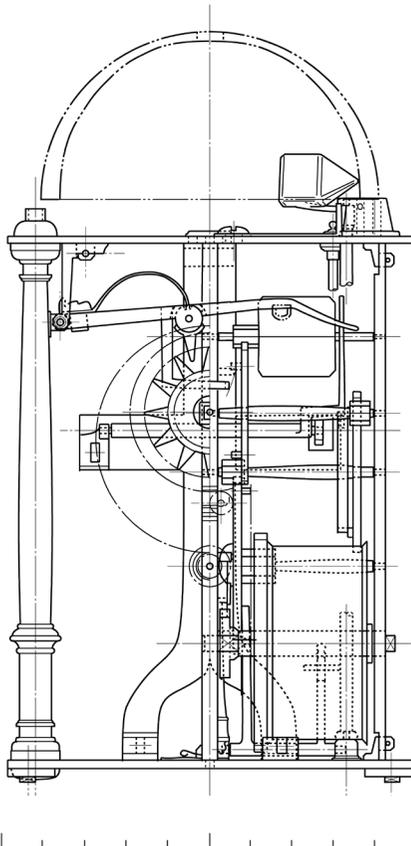


図7. 正面 打方輪列および打方起動・制御機構（スケール10cm, 他の機構図もこれに準ずる。）

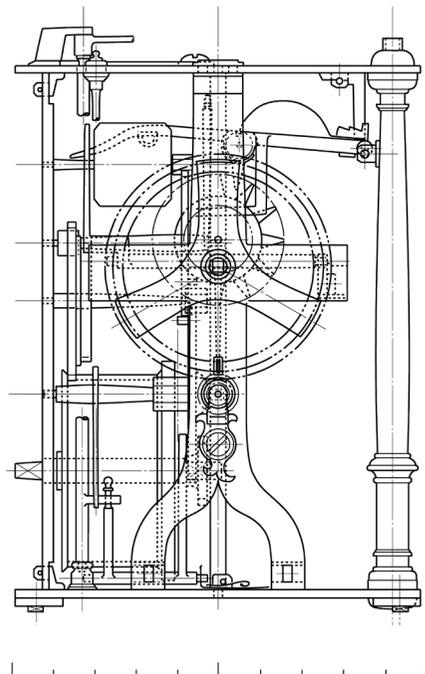


図9. 背面 打方輪列および打数制御機構

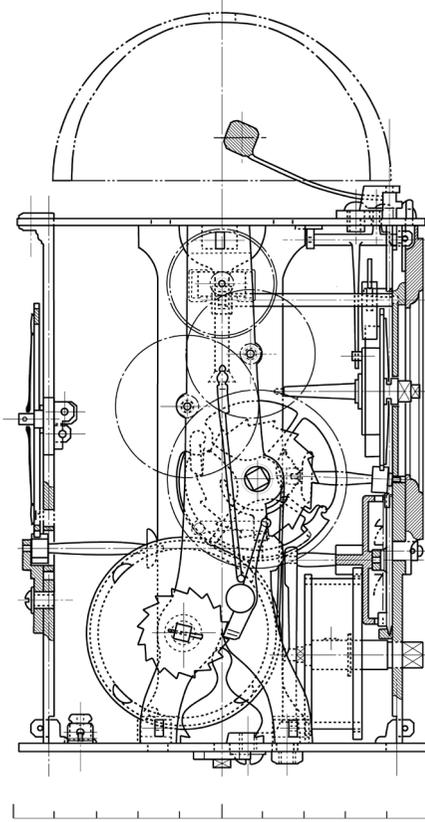


図10. 左側面 時方輪列及び目覚し輪列

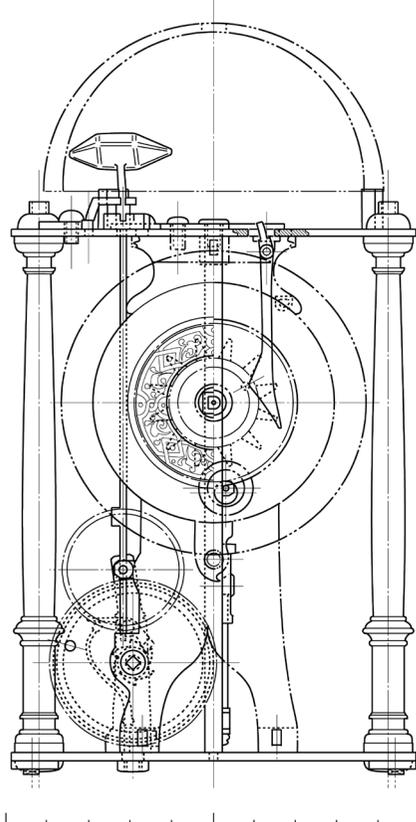


図12. 正面 文字盤および目覚まし機構

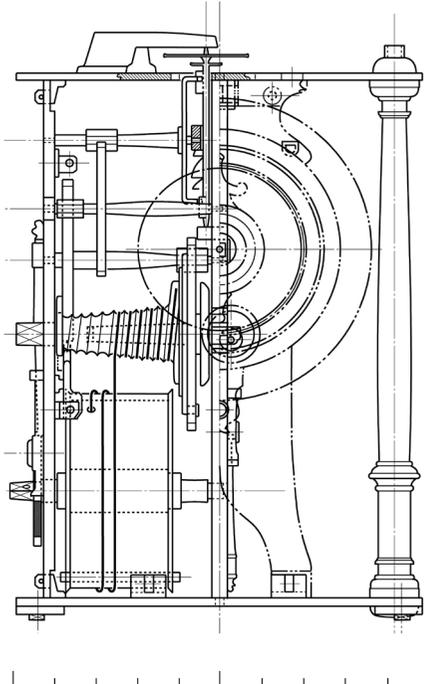


図11. 正面 時方輪列

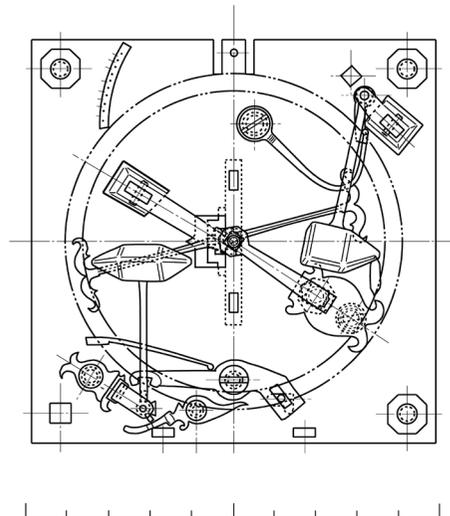


図13. 上面 打方撞木, 目覚まし撞木および棒天符

表1. 久能山東照宮ハンス・デ・エバロ作洋時計部品一覧

通し番号	区分	部品名	部品本体名及び付属部品名	部品番号	個数	材質	サイズ	記事	写真No.	写真
001~004	フレーム 及付属部品 (部品番号 1000番台)	フレーム柱 他 (1100番台)	柱	1100~1103	4	鉄		フレームを構成するテーパ付き飾り柱	1	
005~008			天板固定ナット	1110~1113	4	鉄			2	
009~012			底板固定ナット	1120~1123	4	鉄			3	
013	上部プレート ト周り (1200番台)	上部プレート(天板) 鐘	上部プレート(天板)	1200	1	真鍮		フレームを構成する上プレート、天板	4	
014			鐘	1210	1	銅合金		時打ち・目覚し用	5	
015			鐘柱金具	1211	1	鉄		鐘の支柱	6	
016			同 固定ねじ	1212	1	鉄			7	
017			同 固定ナット	1213	1	鉄			8	
018			てんぶ軸受け金具	1220	1	真鍮		取っ手(コック)形軸受け	9	
019			同 固定ピン	1221	1	鉄			10	
020			打方撞木軸受け金具(上)	1230	1	真鍮		取っ手(コック)形軸受け	11	
021			同 固定ピン	1231	1	真鍮			12	
022			打方撞木ばね	1240	1	鉄			13	
023			同 固定用飾りナット	1241	1	鉄			14	
024			打方撞木ストッパーばね	1250	1	鉄		時打ちの音を濁らせないためのストッパー	15	
025			同 固定ねじ	1251	1	真鍮			16	
026			打方起動梃子軸受け金具	1260	1	鉄		支柱形軸受け、ポテンス	17	
027			同 固定ピン	1261	1	鉄			18	
028			目覚まし撞木軸受け金具	1270	1	鉄		取っ手(コック)形軸受け	19	
029			同 固定ねじ	1271	1	鉄			20	
030			目覚まし起動・停止制御梃子	1280	1	鉄		通常は押さえばねで押して撞木をロックしている。	21	
031			同 固定ねじ	1281	1	鉄			22	
032			同 押さえばね	1282	1	鉄		天板にかしめて固定	23	
033	目覚まし撞木ロック梃子	1290	1	鉄		目覚まし不要時、撞木をロックするための梃子	24			
034	同 固定ねじ	1291	1	鉄			25			
035	底部プレート ト周り (1300番台)	底部プレート(底板) ケースストッパー	底部プレート(底板)	1300	1	真鍮		フレームを構成する底部プレート、底板	26	
036			ケースストッパー	1301	2	真鍮		スリップケース固定するための回転式ストッパー	27	
037			目覚まし香箱軸受け金具	1310	1	鉄		支柱形軸受け、ポテンス	28	
038			同 固定ナット	1311	1	鉄			29	
039			同 固定ねじ	1312	1	鉄			30	
040			目覚まし香箱ラチェット爪	1313	1	鉄			31	
041			同 押さえばね	1314	1	鉄			32	
042			打方撞木軸受け金具(下)	1320	1	真鍮		臼型軸受け。打方動作伝達用梃子軸受けを兼ねる。	33	
043			打方動作伝達梃子軸受け金具	1330	1	真鍮		L字型軸受け	34	
044			同 固定ピン	1331	1	鉄			35	
045	同 くさび	1332	1	真鍮		ピンの高さに合わせるための調整くさび	36			
046	中央プレート ト周り	中央プレート	1400	1	鉄		ピン・打両輪列の中央軸受け用プレート。上下の柄で固定	37		

表1. 続き

047	(1400番台)	打方香箱ラチェット爪	1410	1	鉄	打方ぜんまい香箱用ラチェット爪。中央プレートに固定	34	
048		同 押さえばね	1411	1	鉄	中央プレートにかしめて固定	35	
049	前方プレート周り (1500番台)	前方プレート(アラベスク紋様)	1500	1	真鍮	指針駆動機構保持用前板。天板、底板の突起にピンで固定	36	
050~052		同 固定ピン	1501~1503	3	真鍮			
053		文字盤(銀ベゼル)	1510	1	真鍮・銀	上部プレートの柄穴と前板中央の突起にピンで固定	37	
054		同 固定ピン	1511	1	鉄			
055	後方プレート周り (1600番台)	後方プレート(十字形)	1600	1	鉄	後方の、打数制御装置及び数取り車保持用プレート	38	
056~057		同 固定ピン	1601~1602	2	鉄			
058		打数制御梃子軸受け金具	1610	1	鉄		39	
059		同 固定ピン	1611	1	鉄			
060		打方直角歯車軸受け金具	1620	1	鉄	取っ手(コック)形軸受け	40	
061		同 固定ねじ	1621	1	鉄		41	
062	右側プレート周り (1700番台)	右側プレート(逆Y字形)	1700	1	鉄	右側の打方輪軸受け用プレート	42	
063~065		同 固定ピン	1701~1703	3	鉄			
066	左側プレート周り (1800番台)	左側プレート(逆Y字形)	1800	1	鉄	左側の時方輪軸受け用プレート	43	
067~069		同 固定ピン	1801~1803	3	鉄			
070		時方ぜんまい香箱用ラチェット爪	1810	1	鉄	ぜんまい強度調整ラチェット歯車用	44	
071		同 押さえばね	1811	1	鉄		45	
072		均力車(フュージー)捲止め金具	1820	1	鉄		46	
073		同 固定ピン	1821	1	鉄			
074		同 押さえばね	1822	1	鉄		47	
075	歯車輪列等 関係部品 (部品番号 2000番台)	時方ぜんまい	2110	1	鉄		48	
076		同 香箱	2111	1	真鍮	D形柄4カ所付き	49	
077		同 蓋	2112	1	真鍮	D形柄穴4カ所あり	50	
078		同 ラチェット車	2113	1	鉄	歯数16、時方ぜんまい強度調整用	51	
079		均力車(フュージー)	2120	1	真鍮	時方ぜんまい出力の均一化用	52	
080		同 糸引き線	2121	1	絹縫り糸	絹または木綿の縫り紐、オリジナルはガット線	53	
081		同 ラチェット車	2122	1	鉄	歯数14、均力車と一体成形されている。	54	
082		時方一番車(歯車)	2130	1	鉄	歯数60	55	
083		ラチェット爪	2131	1	鉄		56	
084		ラチェット爪押さえばね	2132	1	鉄		57	
085		同 傘歯車	2133	1	鉄	歯数32、指針駆動直角歯車送り用。角軸にピンで固定	58	
086		時方二番車(歯車)	2140	1	鉄	歯数54	59	
087		同 かな	2141	1	鉄	歯数6	60	
088		時方三番車(歯車)	2150	1	鉄	歯数48	61	
089		同 かな	2151	1	鉄	歯数6	62	
090	かんぎ車(時方四番車)	2160	1	鉄	冠形脱進機かんぎ車、歯数17	63		
091	同 かな	2161	1	鉄	歯数6			

表1. 続き

092		棒てんぶ	2170	1	鉄	棒てんぶ両端にS字形装飾	64
093		同 軸	2171	1	鉄	バネ軸。軸上二カ所にパレットが付く。	65
094	指針駆動機構 (2200番台)	直角歯車(傘歯車)	2210	1	鉄	傘歯車歯数16、指針駆動機構へ連結	66
095		同 かな歯車	2211	1	鉄		67
096		指針車	2220	1	鉄	歯数48、指針駆動用	68
097		同 押さえばね	2221	1	鉄	指針の摩擦固定(フリクションストップ)用押さえばね	69
098		星形車	2230	1	鉄	突起数12、時打ち起動用	70
099		指針	2231	1	鉄		71
100		目覚し起動車	2240	1	鉄	目覚まし起動用ピンが付いた円盤。星形車に重なっている。	71
101		目覚し時刻セット指針	2241	1	不明	部品欠損のため詳細不明	
102		目覚し時刻セット指針固定ピン	2242	1	鉄		
103	打方輪列 (2300番台)	打方一番車(歯車)	2310	1	鉄	歯数64、香箱にかしめて固定	72
104		同 香箱	2311			D形納4カ所付き	73
105		同 蓋	2312	1	鉄	D形納穴4カ所あり	74
106		同 ラチェット車	2313	1	真鍮		75
107		打方ぜんまい	2314	1	真鍮		76
108		打方二番車(歯車)	2320	1	鉄	歯数54、時打ち駆動用ピン9個付。直角歯車用傘歯車歯数9	77
109		同 かな	2321	1	鉄	歯数8	78
110		打方三番車(歯車)	2330	1	鉄	歯数48、時打ち停止・解放制御環付、子引き輪とも	79
111		同 かな	2331	1	鉄	歯数6	80
112		停止・解放制御環	2332	1	真鍮	全周の約8分の1を切り欠いた停止・解放制御用のカム	81
113	打方四番車(歯車)	2340	1	鉄	歯数48、時打ち予備動作のセット及び起動用ピン付き	82	
114	同 かな	2341	1	鉄	歯数6	83	
115	風切り(打方五番車)	2350	1	真鍮	時打ち速度調節用の真鍮四枚羽根風車	84	
116	同 かな	2351	1	鉄	歯数6	85	
117	打方制御機構 (2400番台)	打方起動梘子	2410	1	鉄		86
118		嘴金具	2411	1	鉄		87
119		同 押さえばね	2412	1	鉄		88
120		予備動作制御腕	2413	1	鉄		89
121		打数制御梘子	2420	1	鉄		90
122	打方解放・停止用制御用爪	2421	1	鉄	打方三番車環の切欠き部に掛かり打方の解放・停止を制御	91	
123	打方継続・停止制御用腕	2422	1	鉄	数取り車の凹凸に当たり、打方動作の継続・停止を制御	92	
124	打数制御機構 (2500番台)	直角歯車(傘歯車)	2510	1	鉄	傘歯車歯数9、打数制御機構へ連結	93
125		同 かな	2511	1	鉄	歯数9	94
126		時打数制御輪(数取り車)	2520	1	鉄	歯数78(半日の時打ち総数)、数取り車と呼ばれる。	95
127		同 押さえばね	2521	1	鉄	数取り押さえ三枚羽根のばね	96
128		同 固定ピン	2522	1	鉄		
129	打方撞木 作動機構 (2600番台)	打方撞木	2610	1	鉄		97
130		同 槌	2611	1	鉄		98
131		打方動作伝達用梘子	2612	1	鉄	打方三番車のピンの動作を撞木に伝達する二本腕の梘子。	99

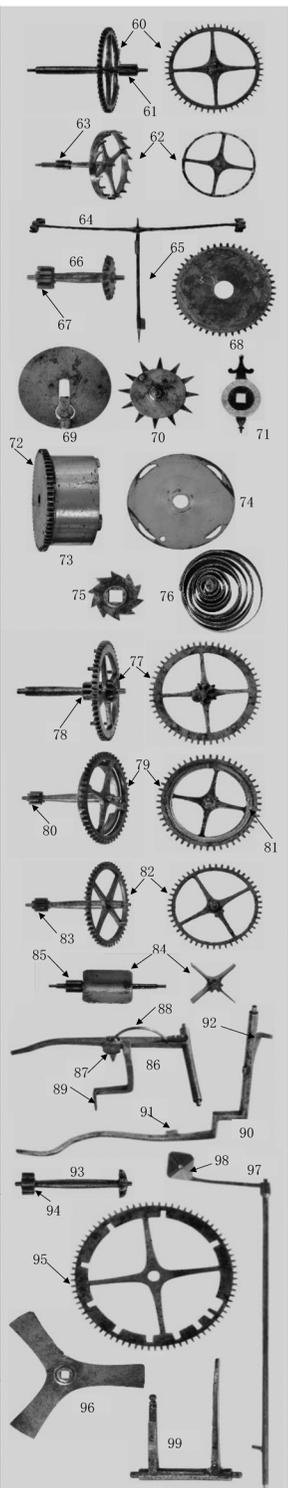


表1. 続き

132	目覚まし機構 (2700番台)	目覚まし一番車 (歯車)	2710	1	鉄	歯数48	100	
133		同 軸	2711	1	鉄		101	
134		同 香箱	2712	1	真鍮	D形柄4カ所付き	102	
135		同 蓋	2713	1	真鍮	D形柄穴4カ所あり	103	
136		同 ラチェット車	2714	1	鉄	歯数6	104	
137		目覚ましぜんまい	2715	1	鉄		105	
138		目覚ましがんぎ車	2720	1	鉄	歯数15	106	
139		同 かな	2721	1	鉄	歯数6	107	
140		目覚まし起動梘子	2730	1	鉄		108	
141		目覚まし撞木	2840	1	鉄	撞木腕の付け根の起動・停止用と不要時のロック用の突起左右に振れて鐘を叩くため、槌の両端が尖っている。	109	
142		同 槌	2841	1	鉄		110	
143		同 軸	2842	1	鉄	バネ軸。軸上二カ所にバレットが付く。	111	
144		ケース その他部品 (部品番号 3000番台)	ケース周り	スリップケース	3100	1	真鍮	ケース四面に遠近法による建築物が描かれている。
145	銘板(カルトゥーシュ)		3101	1	真鍮	「ハンス・デ・エバロがマドリッドで1581年に製作」の銘	113	
146~ 147	扉フック用突起		3102~ 3103	2	真鍮		114	
148~ 149	扉		3110~ 3111	2	真鍮	左右扉。スリップケースから切り出したものとされる。	115	
150~ 153	同 蝶番		3112~ 3115	4	真鍮	各扉に2個ずつ	116	
154~ 155	同 フック		3116~ 3117	2	真鍮		117	
156	上蓋周り (3200番台)		ドーム付き上蓋	3200	1	真鍮	四隅に扇紋様彫刻、ドームは鱗紋様透かし彫り	118
157~ 160	同 固定用擬宝珠		3210~ 3213	4	真鍮		119	
161	同 頂華(擬宝珠)		3214	1	真鍮		120	
162	台周り (3300番台)		台	3300	1	真鍮	台(ベース)上にスクロール紋様基調とする彫刻	121
163~ 166	同 足		3300~ 3303	4	真鍮	鉤(フック)形足	122	
167	同 銘板(カルトゥーシュ)		3310	1	真鍮	銘板上に「1581」の刻印、銘板の下に新しい銘確認(X線)	123	
168	その他 (3400番台)		巻き鍵	3400	1	真鍮		124

詳細と各部の機能を正しく把握するために、機構図と部品一覧を作成した。また、各歯車輪列データおよび作動データ表を作成した。

1) 機構図

置時計の機構図は、過去に朝比奈両氏によって作成された手書きの機構図をもとに新たに作成した。図の作成作業は手間の多くかかるものであったが、荒井氏の報告書の図は、各部品の位置と機能を確認する上で大変役に立った。作成した機構図は、正面-打方輪列及び打方起動・停止制御機構(図7)、右側面-打方輪列(図8)、背面-時方輪列及び打方打数制御機構(図9)、左側面-時方輪列(図10)、正面-文字盤及び目覚し機構(図11)、正面-文字盤及び目覚し機構(図12)、上面-

打方撞木、目覚し撞木及び棒天符(図13)の7点である。

2) 部品一覧

久能山東照宮のハンス・デ・エバロ作置時計の部品一覧を表1に示す。

部品全体を、時計機構フレーム及び付属部品(部品番号1000番台)、歯車輪列等関係部品(部品番号2000番台)及びケースその他部品(部品番号3000番台)の3つに区分して表示し、部品名、部品本体及び附属部品名、部品番号、個数、材質、用途・機能等の説明の順に表示した。輪列など部品の大部分の名称と機能については比較的容易に判断が付いたが説明のつかないものもいくつかあり、それらの確認には機構図の作成が大いに役に

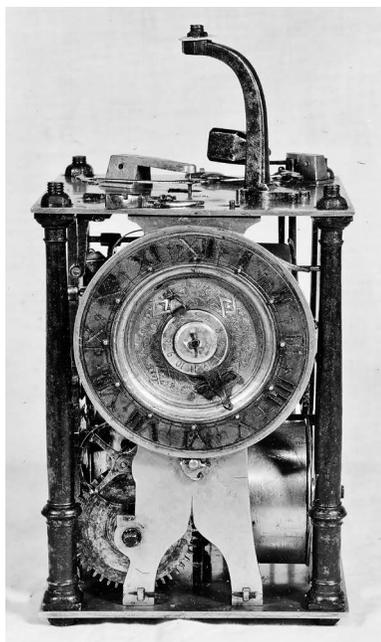


図14. 時計機構正面 前方プレートに文字盤、時針が取り付けられている。右下には打方香箱が、左下には目覚まし香箱、がんぎ車が見える。天板上には棒天符軸や撞木軸を固定する受け金(コック)などが見られる。

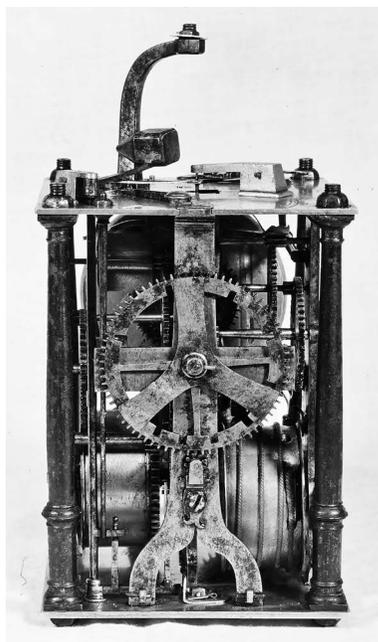


図16. 時計機構後面 十字形後方プレートに数取り車を取り付けられている。左下に打方ぜんまい香箱、右下に均力車用の糸を巻き付けた時方ぜんまい香箱が見える。

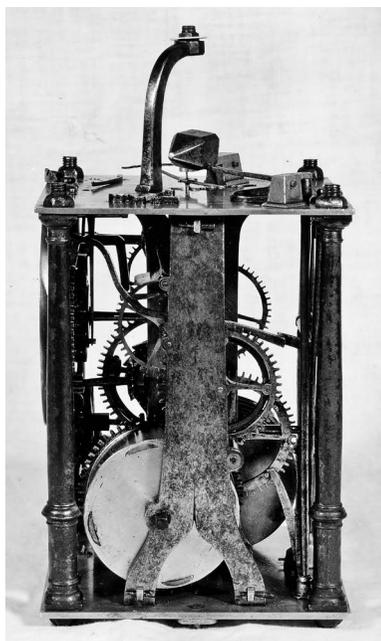


図15. 時計機構左側面 打方ぜんまい香箱をはじめとする打方輪列の他、打方解放・停止制御梘子が見える。

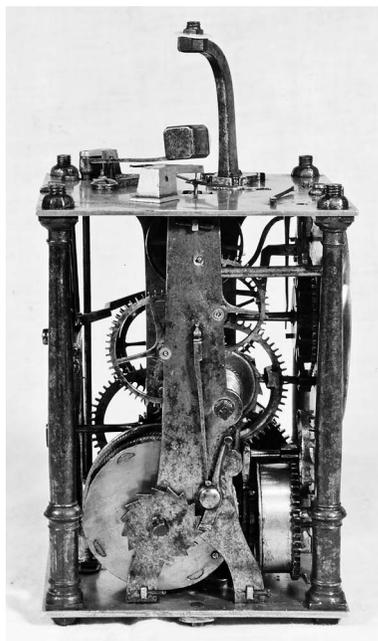


図17. 時計機構右側面 左下に時方ぜんまい香箱、その上に均力車が僅かに見える。右下には目覚まし用ぜんまい香箱、がんぎ車が、また星形車、打方起動梘子も見える。

表2. 歯車輪列データ及び作動データ

	時方輪列	打方輪列
	時方ぜんまい香箱 (均力車、糸引き)	打方1番車歯数 (ぜんまい香箱)
	時方1番車歯数	64
輪列の構成	時方2番車歯数 (直角歯車用傘歯車)	打方2番かな歯数
	時方3番車歯数	54
	時方4番車歯数	48
	時方5番車歯数	48
	がんざ車歯数	打方3番かな歯数 (起動・停止カム)
	17	6
	直角歯車軸駆動用 傘歯数(時方1番車)	打方4番かな歯数 (打鐘予備動作ピン)
	32	48
指針車・ 数取り車の動作	直角歯車 かな歯車	打方5番車(風切り)
	指針車回転数/日	—
	傘歯車歯数	風切り車かな歯数
	指針車歯数	78
	8	156
	2	9
	直角歯車 傘歯車歯数	数取り車歯数
	16	9
	指針車歯数	時打総数 /日
	48	9
	時方1番車回転数 /日	同 かな歯車
	6	打方2番回転数 /日
	指針車回転数/日	17.333
	4320	打方1番車回転数 /日
	73440	2.1667
てんぶ周期等	がんざ車回転数 /日	風切り車回転数 /打
	4320	9984
	てんぶ振動数/日	64.0
	てんぶ周期[秒]	1.18

立った。また、過去に石津・木下両氏によって撮影された写真(図14, 15, 16, 17)<sup>13)</sup>なども確認の決め手になった。なお、表の左端に通し番号を示し、また右端に部品の写真を添えこれに番号を振って参照できるようにした。表によれば部品の点数は166点であるが、ピンなどの細かい部品やラチェット爪や同ばねなど分解できない部品などは必ずしも数に含まれていない。

### 3) 歯車輪列データ及び作動データ

撮影された部品の写真から輪列を構成する歯車の歯数データを読み取った。それらによって、天符周期や風切り車の回転数等の作動データを計算できる。

時針が1日当たり2回転するので、これを基準に歯車輪列の比を掛け合わせて1日当たりのがんぎ車の回転数4,320を得る。がんぎ車の歯数17から1日当たりの天符振動数は73,440であり、1日の秒数86,400秒を振動数で割って周期1.18秒を得る。また、数取り車は歯数が半日の打数78(1~12の総和)と等しく、これが1日当たり2回転するので1日当たりの鐘の総打数156が計算できる。これから風切り車の1日当たりの回転数9,984を、さらに1打当たりの風切り車の回転数64を得る。

各輪列の歯数データと計算した作動データを表2に示す。

表から当置時計の作動特性が読み取れる。例えば、天符の周期を1.18秒に調整すれば、時計が正しく時を刻むという意味である。また、時方一番車の1日当たりの回転数6に対して打方一番車のそれは2.166で、時方・打方それぞれの一番車の回転数のバランスが必ずしも取れていないことも判る。

## 4. 時計機構の詳細

機構図と部品表をもとに時計の機構と機能について、以下に解説を加える。

### 1) フレーム構造

#### (1) 四本柱フレーム

正方形の天板と底板を4本の柱で支える四本柱フレーム構造である。天板及び底板は真鍮、四本柱は鉄が使用されている。柱は、中央が膨らんだ上方向にテーパの付いた轆轤引きの飾り柱である(図18の中央)<sup>14)</sup>。

#### (2) 輪列軸受けプレート

時計機構は、右側、中央、左側の鉄製の軸受け

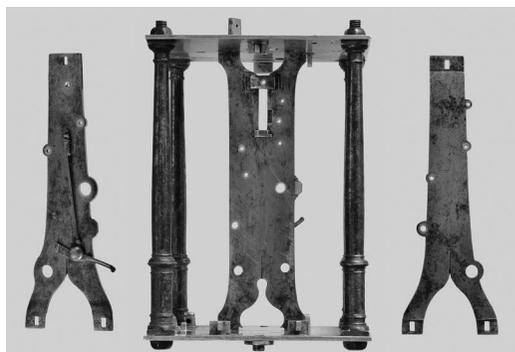


図18. 時計フレーム(四本柱枠)及び左右受け板 四本柱枠は時計機構の最も基本的形体である。時計機構は時方機構、打方機構を前後に配置するのが一般的だが、当置時計では左右に配置しているので、左右の軸受けプレートが必要になる。これはフランドル製の時計の特徴という。

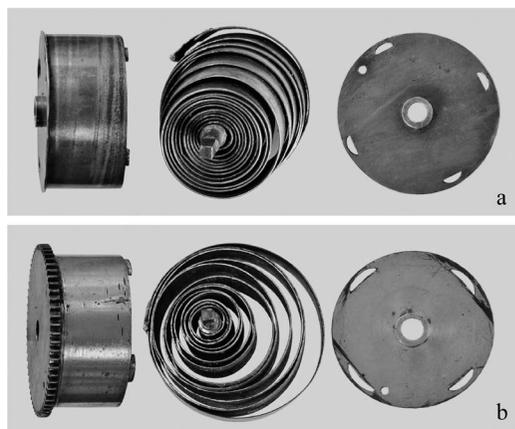


図19. ぜんまい香箱, ぜんまい, 香箱蓋 a. 時方ぜんまい, b. 打方ぜんまい (スケール5cm)

プレートを配置し、右側に打方輪列、左側に時方輪列を配置している<sup>15)</sup>。文字盤及び時針駆動機構は真鍮製の前方プレートに、数取り車など時打ち制御機構は十字形の鉄製後方プレートにそれぞれ取り付けられている。鉄製のプレートの各軸穴には摩擦軽減のための真鍮環(ブッシュ)が埋め込まれている(図18の左右)。

打方輪列、時方輪列を左右に配置する構造は、歯車軸が左右方向に向くため、それと直交関係にある指針車や数取り車を駆動するため方向転換用

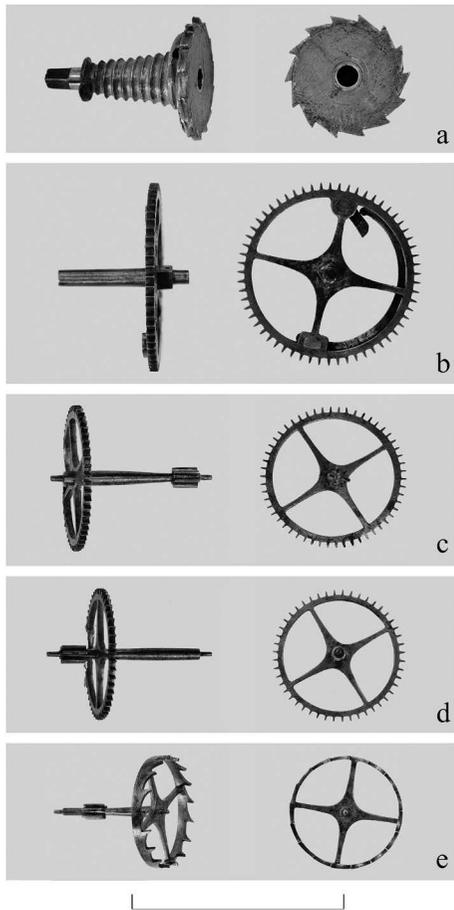


図20. 時方輪列 a.均力車, b.時方二番車, c.時方三番車, d.時方四番車, e.がんぎ車 (スケール5cm)

の傘歯車が使用されている。なお、こうした輪列配置は、ぜんまいが機械時計に採用されるようになった際に、運搬可能な小型の時計において、ぜんまいの巻き上げを正面からではなく左右方向から行うという要求から生まれた可能性がある。

## 2) 時方機構

### (1) 時方輪列

時方輪列は、ぜんまい香箱、均力車(糸引き)<sup>16)</sup>、時方一番車、時方二番車、時方三番車、時方四番車(がんぎ車)から成る(図19-a, 図20-a, b, c, d, e)。

時方ぜんまいの動力は、均力車を介して時方一番車に伝えられ、時方輪列を駆動する。動力は、さらに時方二番車及び三番車を介してがんぎ車に伝えられ、棒天符を振動させる。棒天符の安定した周期は、時計を一定に制御する。また時方一番

車には歯数32の傘歯車(図20-f)が取り付けられ、時針駆動機構に連結されている。

ぜんまい香箱はぜんまい収納ケースを指すが、香箱縁上の4個のD型柄は蓋のD型柄穴に差し込んでかして固定するためのもので、柄及び柄穴がD型なのはがたつきや緩み防止の方策であろう(図19-a)。均力車は、螺旋の形状から見て均一化の機能が不十分な初期のもの印象を受ける(図20-a)。

调速機の時針は両端にS字形装飾の付いた棒天符が使われている。なお製作当初は、调速機は棒天符ではなく、スポーク1本又は4本支持の円天符が採用されていたことが指摘されている。棒天符はその後の豚毛调速機(図21)<sup>17)</sup>に交換された際のものである。すでに豚毛调速機は取り外されているが、天板上に刻まれた扇状の目盛はその痕跡である(図22)。

### (2) 時針駆動機構

時針駆動機構は、12個の突起を持つ星形車(図23-b)、歯数48の指針車(図23-c)、歯数16の傘歯車と指針車を駆動する歯数8のかな歯車をもつ直角歯車(図23-e)から成る。時方輪列の歯車軸の方向は、一般的な時計機構の前後方向とは異なり、左右方向に向いているため、これと直交関係にある指針車を駆動するための方向転換用の連結機構が必要である。そのための歯車が直角歯車で、これは時方一番車の角軸部分に固定される歯

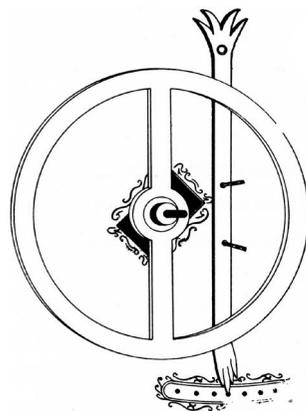


図21. 豚毛调速機 レバー上に立てた豚毛の反発を利用して天符を振動させるもので、天符にひげぜんまいが適用されるまでの一時期、過渡的に使用された调速機。  
("Brittem's old Clocks and Watches and their Makers" より引用)

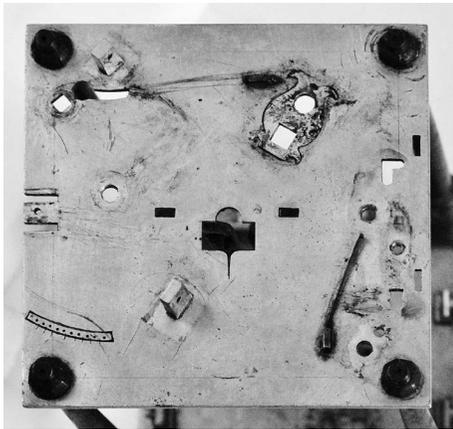


図22. 天板に残された豚毛調速機の目盛り扇形目盛りの弧の中心に開けられた穴が緩急レバーの軸になっていたと思われる。その穴は、現状では時計打ち用撞木の押さえばねの取り付けに利用されている。

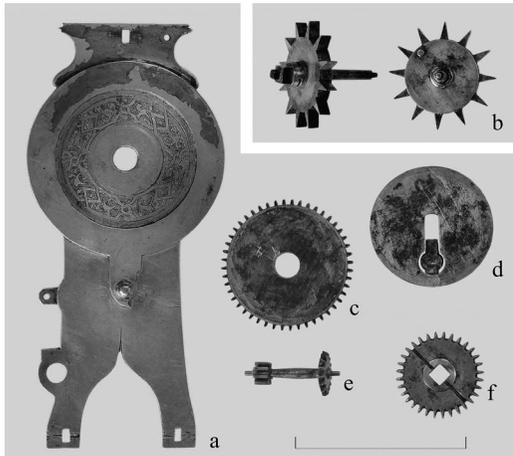


図23. 指針駆動機構 a.前方プレート, b.星形車, c.時針車, d.時針車押さえばね, e.直角歯車, f.時針駆動傘歯車  
打方輪列 a.打方二番車, b.打方三番車, c.打方四番車, d.風切り車。  
(スケール5cm)

数32の傘歯車(図23-f)で駆動する。星形車は軸を通して指針に連結しているが、星形車に指針車が円盤形のばね(図23-d)で押さえ付けられ、指針は摩擦固定で駆動することになる<sup>18)</sup>。なお、指針中央部には目ざましをセットするための1~12の数字が左回りに目盛られている<sup>19)</sup>。

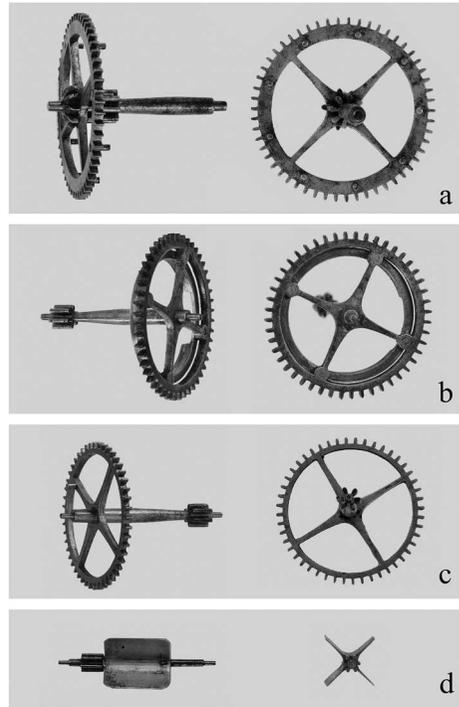


図24. 打方輪列 a.打方二番車, b.打方三番車, c.打方四番車, d.風切り車

### 3) 打方機構

#### (1) 打方輪列

打方輪列は、打方一番車(ぜんまい香箱付き)、打方二番車(打鐘ピン9個付き)、打方三番車(解放・停止制御環付き)、打方四番車(打鐘予備同作用ピン付き)、打方五番車(風切り)から成る(図19-b、図24-a, b, c, d)。

打方輪列は時方輪列とは異なり、均力車は無く、香箱と時方一番車が一体となっている。これは、時方輪列では時間を正確に刻む必要からぜんまいの出力の均一化が求められるのに対して、打方輪列ではその必要性が少ないからである。打方二番車には、撞木を引き上げるための梃子を駆動するピンが9個付いている。ピンの数は6本や8本が普通だが、9本の例は少ない。なお、打方二番車には、鐘の打数制御機構へ連結する直角歯車を駆動するための歯数9の傘歯車を取り付けられている<sup>20)</sup>。打方三番車には、全周の約8分の1を切り欠いた環(解放・停止環)が取り付けられ、これがカムの役割を果たし、時打動作の解放(起動・継続)と停止を制御する<sup>21)</sup>。打方四番車には、時



図25. 打方起動梃子

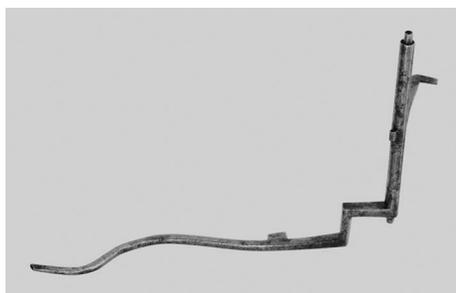


図26. 打方起動・停止制御梃子

打の予備動作のための1本のピンが取り付けられている。ピンは、時打ちの起動時に、時打起動梃子のL形腕に掛かって打方四番車を一旦停止させ、時打の起動動作を確実にしている。打方五番車は4枚羽根の風車で、時打ちの鐘を叩く速度(時打ちの間隔)を制御している<sup>22)</sup>。

#### (2) 打方制御機構

打方制御機構は、打方機構の起動・継続、停止動作を行うためのもので、打方起動梃子と打数制御梃子から成る。1本の軸に3本の腕を取り付けた一般的な打方制御機構<sup>23)</sup>と異なり、同置時計では2つの梃子に分け、腕を介し梃子の動作を伝え、打方制御を果たしている。打方起動梃子は打方を起動するための梃子で、梃子の中程に取り付けられた嘴金具とその予備動作用のL形腕が取り付けられている(図25)<sup>24)</sup>。打数制御梃子は、鐘の打数を制御する梃子で、打方動作の解放・停止を行う爪と継続・停止を制御する腕が取り付けられている(図26)。腕の先端が数取り車の凹凸に横から当たるようになっており、打方動作の継続・停止を制御している<sup>25)</sup>。

#### (3) 打数制御機構

打数制御機構は、直角歯車と数取り車<sup>26)</sup>で構成される(図27)。数取り車は、鐘の打数を制御す

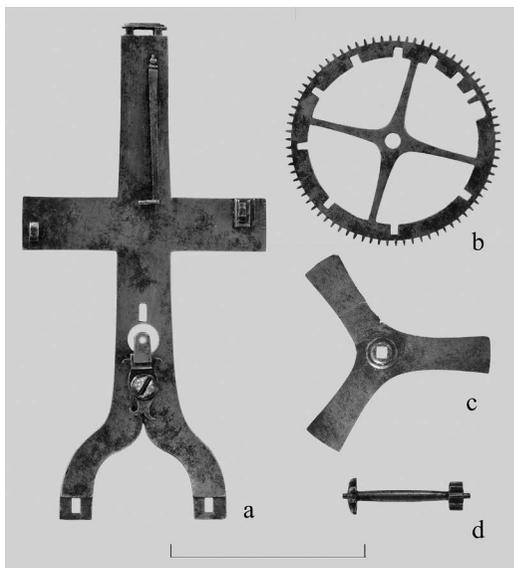


図27. 打方数制御機構 a. 背面軸受け板, b. 数取り車, c. 数取り車押さえばね, d. 数取り車駆動直角歯車 (スケール5cm)

るための歯数78の歯車で、内側に時打の継続・停止を制御する凹凸が切り込まれている(図27-b)。凹凸の凸が打方動作の継続を、凹が停止を制御する。数取り車の歯数78は半日分の鐘の総打数に等しく、歯車1歯が鐘の1打に対応する。直角歯車は、打方輪列の歯車軸の方向と直交関係にある数取り車を駆動するための方向転換用の連結機構である(図27-d)。

#### (4) 打方撞木作動機構

打方撞木作動機構は、ピン(9個)を持つ打方二番車、打方動作の伝達用梃子、撞木、撞木作動ばね、鐘から成る。

打方動作の伝達用梃子は、打方二番車から打方動作を撞木に伝えるための2本腕の梃子で、軸は底板の軸受けで支えられている<sup>27)</sup>。腕の片方は打方二番車のピン(9個)に掛かり、他方は撞木軸から直角に突き出た腕に掛かっている。ここで、撞木作動ばねが、撞木上の腕に掛かり、その反発力で槌が鐘に横向きに振り回され内側から鐘を叩く<sup>28)</sup>。

#### 4) 目覚まし機構

目覚まし機構は、目覚まし輪列(図28)と起動梃子、天板上に取り付けられた目覚まし起動・停止制御梃子から成る。

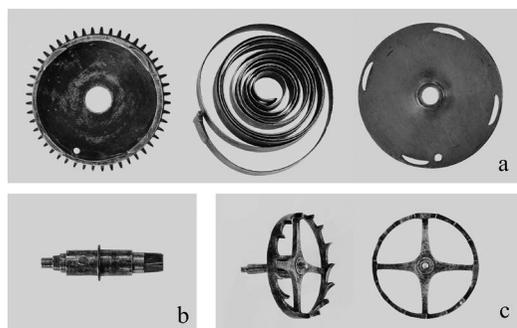


図28. 目覚まし輪列 a.目覚まし香箱とぜんまい、b.動力伝達軸、c.目覚まし用がんぎ車 (スケール5cm)

目覚まし輪列を構成する歯車は、目覚まし一番車とがんぎ車の2輪である。目覚まし起動・停止制御梘子は、星形車と重なった円盤上の起動ピンによって持ち上げられ、梘子の軸上に取り付けられた小腕が起動・停止梘子を作動させる。これによって目覚まし用撞木のロックが解除され、冠形脱進機によって撞木の槌が左右に振れて鐘を継続的に叩き目覚ましが作動する。なお、起動ピンを取り付けた円盤は、その軸が星形車の筒状の軸(指針軸)を通して裏側から表側に突き出し、先端の角柱部に時刻セット用指針が取り付けられている<sup>29)</sup>。ここで、目覚まし起動・停止梘子の正面側の別の梘子は、目覚ましの不要な際にロックするためのものである。

#### 5) ケース

##### (1) ケースの構成

時計機械を納めるケースは、スリップケース(箱形ケース)、鐘を納めるドームの付いた上蓋、四方に鉤形足の付いた台から成る。

スリップケースの外側四面には、遠近法で描かれたアーチ構造の建築物の彫刻が施されている。左右両側面の扉は、後になってスリップケースの側面を切り取り、蝶番とフックを取り付け扉として開閉できるようにしたと考えられる<sup>30)</sup>。なお、ケース正面は、時計機械の文字盤が現れるように文字盤の径と同じ大きさに円く切り抜かれている。上面の蓋の四隅には扇紋様が彫刻され、ドームは鱗紋様の透かし彫り(透かし彫りは鐘の音を外へ放出するためである。)となっている。

時計機械のケースへの収納は次のように行われる。まず、フレームの天板を固定した柱のねじの

余り部分を上蓋の四隅の穴に通し、雌ねじが切られた擬宝珠で上からそれぞれ固定する。次に、スリップケースの上から時計機械を挿入し、底板の下面に取り付けられた回転フックで固定する。最後に、台座部上面の四角い穴に時計をスリップケースごと押し込む。その際に、固定用のフックやピンは用いず、摩擦だけで固定される。

#### (2) 製作者銘について

製作者については、時計正面の文字盤の下に楕円形の銘板が鋳で貼り付けてあり、そこにラテン語で以下の銘文が刻まれている(図29-a)。すなわち、

HANS · DE ·  
EVALO · ME · FECIT  
EN MADRID · A ·  
1581

文章は単語FECITがラテン語の「作る」を意味するFACEREの過去形である。従って、銘文の意味は、「ハンス・デ・エバロが1581年にマドリッドで私を作った」である。さらに、台座底面の中央にも同様の楕円形の銘板が貼り付けられ、製作年を示す「1581」の数字だけが刻まれている(図29-b)。



図29. 置時計に貼り付けられた銘板 a.正面 製作者、製作地、製作年が刻まれている。 b.底面 製作年だけが刻まれている。

### 5. 久能山の置時計の製作者、製作年、 製作地について

ハンス・デ・エバロは、スペインの王室時計師として実在した人物である。従来、銘の内容については疑う余地がないものとされてきたが、今回、銘に関して驚くべき発見があった。分解調査

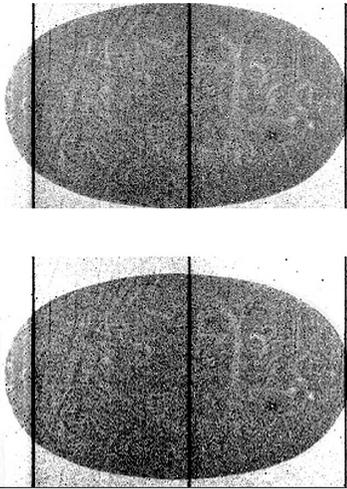


図30. 正面銘板部分のX線透視画像 a.元の画像, b.処理後の画像, 何かが写っているらしいが不鮮明で判読できない。

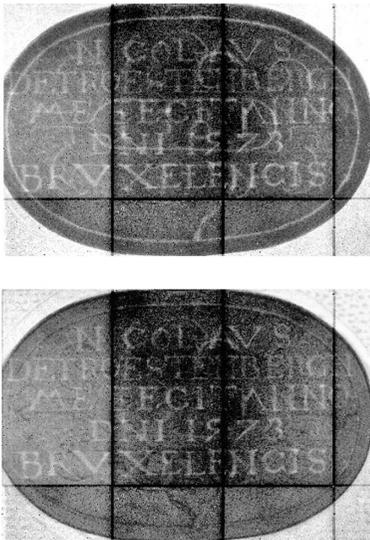


図31. 底面銘板部分のX線透視画像 a.元の画像, b.処理後の画像, 銘文の文字を明瞭に読み取ることができる

報告に示されたトンプソン氏の指摘に従って、2014年の秋に静岡大学電子工学研究所において置時計の正面側と底面の銘板のX線透視画像が撮影された結果、時計の底面に貼り付けられた銘板の下から、新たに別の銘の存在が確認された。

#### 1) 新たに確認された銘について

撮影されたX線透視画像は表側の銘板の文字や図柄の像が重なって見にくかったので、表の画像と透視画像を画像処理で差分を取り、透視画像に重なる表側の情報の除去を試みた。その結果、正面側は何らかの影の存在は認められるものの判別は不可能であった(図30)。底面側の銘文はもともと判読可能であったが、より明瞭に読み取ることができた(図31)。以下にその銘文を示す。

NICOLAVS  
DE TROESTENBERCH  
ME FECIT ANNO  
DNI 1573  
BRVXELENCIS

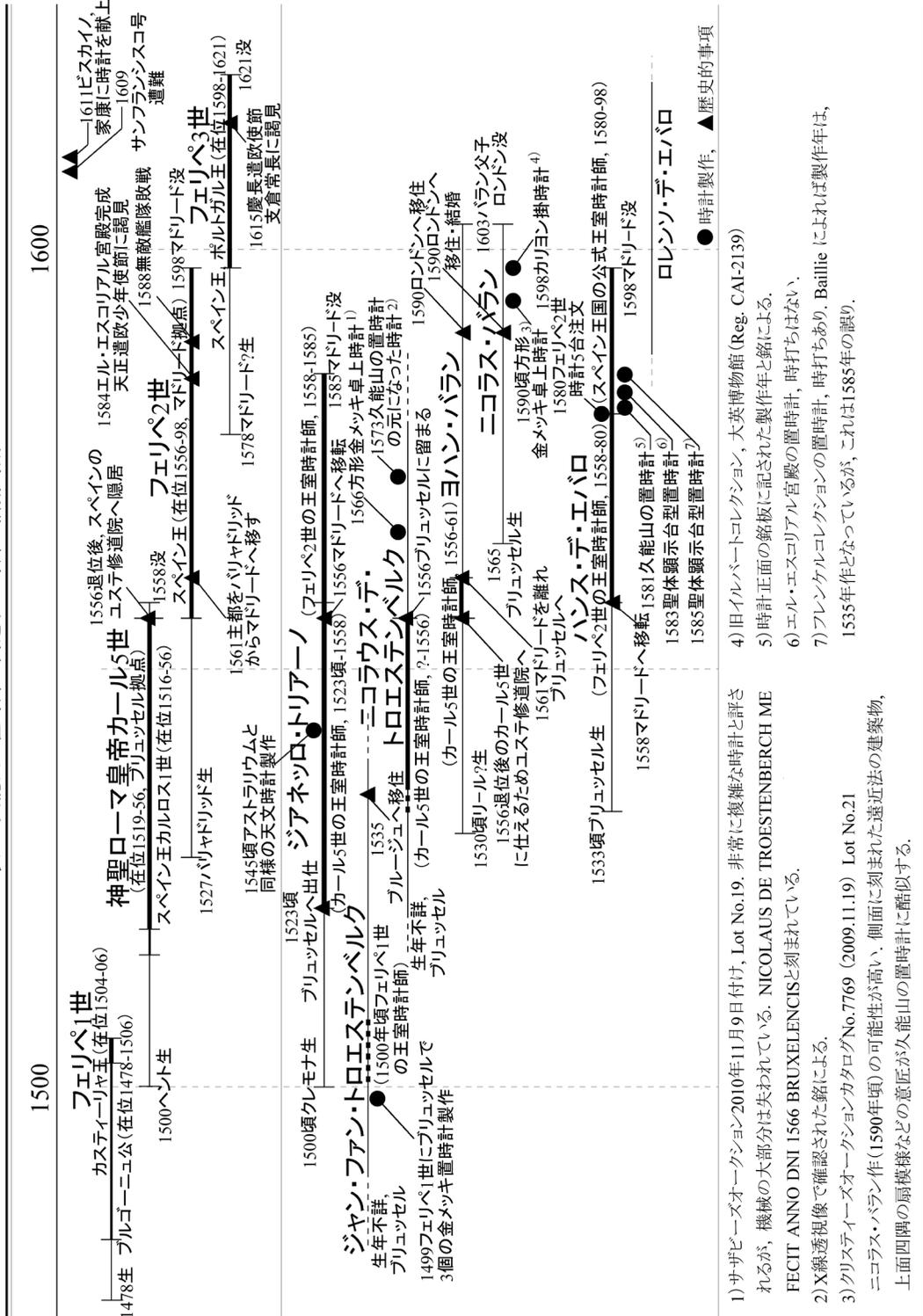
文章はラテン語で、その構成はハンス・デ・エバロのものとはほぼ同一である。製作年の前のに置かれたDNIはDOMINIの省略形でANNO DOMINIで西暦を意味する。またNICOLAVSとBRVXELENCISに含まれるVの発音はラテン系の言語ではUに近いのでこれに置き換えると、前者はニコラウス、後者はブルクセレンシスすなわちブリュッセルとなる。従って銘文の意味は、「ニコラウス・ド・トロエステンベルクが西暦1573年にブリュッセルで私を作った」である。

トロエステンベルクという名の時計師について、ベルギーの時計学会会長エディ・フレイチャー氏と同会事務局長ポール・ファン・ロンベイ氏は、ジャン・ファン・トロエステンベルクという時計師が15世紀の初頭にフェリペ1世の王室時計師として活動しており、またその息子にニコラウス・デ・トロエステンベルクという人物が神聖ローマ皇帝カール5世の王室時計師として活動していたことに言及している<sup>31)</sup>。フェリペ1世もカール5世も活動の拠点としていたのはアントワープやブリュッセルを中心とするフランドル地域であり、王室時計師として採用していた時計師もそのほとんどがフランドル出身であった。

#### 2) 神聖ローマ皇帝カール5世とフランドルの時計師たち

ここでは、久能山の置時計に関連する神聖ロー

表3. 久能山の置時計に関連する時計の活動時期



マ皇帝カール5世とフランドルの時計師たちについて情報を整理して表3にまとめた。なお参照した文献は、G・H・バイリー著『世界の時計製作者、第1巻』<sup>32)</sup>、ブライアン・ルームズ著『世界の時計製作者、第2巻』<sup>33)</sup>、エディ・フレイチャー著『ベルギーの時計製作者AからZまで』<sup>34)</sup>、さらにエディ・フレイチャーとポール・ファン・ロンペイ著『ベルギーの時計製作、1300年～1830年』<sup>35)</sup>などである。

表3に取り上げた時計師は、久能山の置時計製作に直接または間接的に関係するファン・トロエステンベルク父子、バラン父子、デ・エバロ父子らで、いずれもフランドル出身の時計師である。それをもとに、久能山の置時計の製作者に関する諸事情を議論することにする。

(1) 神聖ローマ皇帝カール5世：神聖ローマ皇帝カール5世（1500–1558、在位1516–1556）は、ヨーロッパから新大陸さらにはアジア（フィリピン）に至る世界帝国「太陽の沈むことのない帝国」を築き上げたハプスブルグ家の絶頂期に君臨した皇帝である。カール5世は、宇宙論、数学、天文学、占星術などに強い関心を示し、彼自身が育ったメヘレンに隣接するルーバンの大学で開かれたセミナーに度々足を運び、ゲンマ・フリシウス（1508–1555）<sup>36)</sup>やゲラルドゥス・メルカトル（1512–1594）<sup>37)</sup>らと交流を結んだ。カール5世は、彼らを通じて大航海時代における地理学と天文学の知識を学び、その重要性をよく認識し、理解していたといわれている。

カール5世の即位に際して、ミラノを統治していたフェランテ・ゴンザーガ（1507–1557）はジョバンニ・ド・ドンディ（1330–1388）の天文時計アストラリウム<sup>38)</sup>を贈った。これは皇帝の天文学への興味に応えたものと思われる。天文時計は既に破損して動かなかったので、カール5世はこれを修理できる時計師を探す指令を各地に発した。これに応じたのが若干20才代前半のクレモナの時計師ジアネッロ・トリアーノ（1500頃–1585）<sup>39)</sup>で、カール5世とフェリペ2世の2代にわたり王室時計師の職を全うした。カール5世の活動の拠点はフランドル地域でブリュッセルの宮殿に定期的に逗留し、トリアーノも一時期ここで過ごしたといわれる。また、後にカール5世はブリュッセルで数名の時計師を雇い入れたが、その1人がニコラウス・デ・トロエステンベルクであった。

1556年にカール5世は病のため神聖ローマ皇帝

を退位し、ブリュッセルを離れてスペインのエステ修道院で隠居生活を送ることになった。トリアーノはカール5世に従ってスペインへ移転したが、ニコラウス・デ・トロエステンベルク（15世紀終わりから16世紀前半）を初めとするフランドルの時計師たちは従わなかった。その理由は、彼らはプロテスタントであり、カトリック信仰を強く推し進めるスペインへ行くことを嫌ったのではないかとされる。代わりの時計師として新たに雇



図32. ニコラウス・デ・トロエステンベルク作の方形金メッキ水平文字盤卓上時計（写真提供：サザビーズ©Sotheby's/Art Digital Studio）

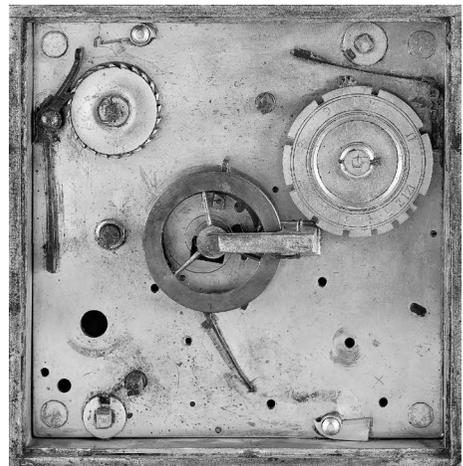


図33. ニコラウス・デ・トロエステンベルク作の方形金メッキ卓上時計の機械部の一部。棒状押さえばねに久能山の置時計との共通性が見られる。ひげぜんまい付き円天符は後に交換されたものである。（写真提供：サザビーズ©Sotheby's/Art Digital Studio）



図34. 1566年ブリュッセルでニコラウス・デ・トロエステンベルクが製作したことを示す銘  
(写真提供：サザビーズ©Sotheby's/Art Digital Studio)

われたのがヨハン・バラン（1530年頃–1603年）であった。カール5世は、ヨハンをトリアーノに続く次席の時計師として重用したという。

カール5世は、時計を居室を飾る単なる時を知るため装置でなく、天体の動きを知る装置あるいは航海中の位置の決定する装置として時計の科学的有用性を理解し、時計に高い関心を持っていたと思われる。

(2) ファン・トロエステンベルク父子：ジャン・ファン・トロエステンベルク<sup>40)</sup>は、1499年にブルゴーニュ端麗公に3個の金メッキ置時計をブリュッセルで製作した記録がある。ブルゴーニュ公は16世紀初頭カスティール王として即位しフェリペ1世を名乗ったが、ジャンはその際に王室時計師を務めたことが判っている。それ以外のジャンの動向については、1535年にブルージュへ移転したことが判っているのみで、生年、没年ともに不詳である。

ジャンの息子のニコラウス・デ・トロエステンベルクは、16世紀の半ばには複数のフランドルの時計師とともにカール5世の王室時計師に奉職したことが知られている。1556年にカール5世が退位しブリュッセルからスペインのユステ修道院へ移転する際には、同行せずにブリュッセルに留まった。ニコラウスはブリュッセルで仕事を継続し、1566年に方形金メッキ卓上時計を、そして1573年に、フレイチャー氏の調査に加えられるべき久能山の置時計を製作した。ニコラウスについても、生年、没年ともに不詳である。

2010年にパリで行われたサザビーズオーク

ションにおいて、1556年にニコラウス・デ・トロエステンベルクが製作した方形金メッキ卓上時計が落札された(図32)<sup>41)</sup>。卓上時計の時刻目盛りを刻んだ銀製ベゼルの意匠、時計機械の上面に残された押さえばねの形(図33)、時計底面に刻まれた製作年、製作者、製作地を示す文字列と書体(図34)などに、久能山の置時計との共通性が認められる。ごく近年まで時計師トロエステンベルクの存在は全く知られていなかったもので、これらの事実は久能山の置時計の由来を探る上で画期的な情報となった。

(3) バラン父子：ヨハン・バランは、1530年頃フランドルのリール辺りで生まれた<sup>42)</sup>。ヨハン・バランがカール5世の王室時計師に任用されたのは、退位後スペインへ移転の際に、フランドルの時計師が1人も同行しなかったため、新たに選任の必要が生じ、これに応じたヨハンが行くことになった。ユステ修道院には隣接した工房が作られ、カール5世は朝一番で工房に向いてヨハンと天文学や天文観測の議論をするのを何よりの楽しみにしていたという。1558年にカール5世が亡くなった後に、王室時計師の職はフェリペ2世に



図35. エル・エスコリアル宮殿の1583年、ハンス・デ・エバロ作、聖体顕示台型置時計  
(写真提供：エスコリアル王立修道院©Royal Monastery of the Escorial)



図36. 聖体顕示台の銘。「HANS DE EVALO F EN MADRID 1583」と刻まれている。  
(写真提供：エスコリアル王立修道院© Royal Monastery of the Escorial)

引き継がれ俸給も倍増したが、プロテスタントだったヨハンは宗教尋問の不安から、帰還の願い出が許可された1561年にブリュッセルへ戻ってしまった。従って、王室時計師の職に奉じていた期間は短く、1556年から1561年までの5年間である。

1565年に息子ニコラス・バランが生まれて時計師の道へ進んだが<sup>43)</sup>、1590年に父子ともにロンドンへ移住しシティ・オブ・ロンドンのブラックフライアー地区に工房を構えた。ニコラスは同年に同郷のエリザベス・レントメアと結婚した。

バラン親子は、活動の場をロンドンに移して優秀な時計師としての地位を築いたが、17世紀初頭にロンドンのみならずヨーロッパ全域を襲ったペスト禍によって、1603年に父子共に命を絶たれてしまった。

(4) デ・エバロ父子：ハンス・デ・エバロは、1533年頃にブリュッセルで生まれたフランドルの時計師で、1598年にマドリッドで没したとされる<sup>44)</sup>。ハンスのブリュッセルからマドリッドへの移動は、神聖ローマ帝国皇帝カール5世が亡くなった1558年である。ハンスの公式の王室時計師の任用は1580年からで、それはマドリッドで亡くなる1598年まで続いたとされるが、ハンスの息子ロレンツ・デ・エバロが1621年にフェリペ3世に提出した父親の履歴に関する覚書に、父ハンスが1558年から1598年までの40年間王宮に奉職したと記しており王室時計師任用の期間に食い違いが生じている。これは、1558年からは王室時計師として活動し、1580年からは一段ランクアップして公式王室時計師の役職を得たと解釈できる。フェリペ2世から5台の時計の注文を受けた1580



図37. バラン作の方形金メッキ水平文字盤卓上時計、底面にVALLINの銘があるが製作年は刻まれていない。  
(写真提供：クリスティーズ, Private Collection Photo©Christie's Images/Bridgeman Image)

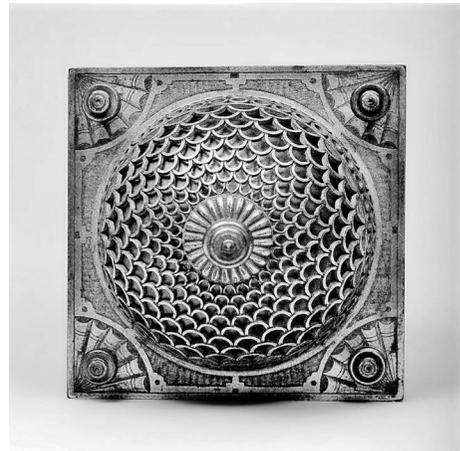


図38. 久能山の置時計の天蓋、四隅の扇紋様に注意

年はハンスが公式王室時計師となった年であり、以降数年間はハンスが王室時計師として最も活動していた時期とすることができる。この時期に手がけた作品として、1583年作のエル・エスコリアル宮殿の聖体顕示台型置時計(図35, 図36)を挙げることができる。

## 6. 議論

### 1) 久能山の置時計に見られる装飾の意匠について

2009年11月19日にロンドンで開催されたクリスティーズオークションで、一台の方形金メッキ水平文字盤卓上時計が落札された<sup>45)</sup>。この時計は、底面にVALLINとだけしか刻まれていなかったため、バラン父子のどちらが製作したか判断が付きなかった(図37, 38)。この時計で注目されたのは、4側面に刻まれた遠近法で描いたアーチ構造の建築物の意匠と上面の四隅に刻まれた扇紋様の意匠が、久能山の置時計の建築物や扇紋様のそれと酷似していたことである。

当初、ハンス・デ・エバロとヨハン・バランが活動時期や経歴が類似し、またデ・エバロのフランドル名がバランに似たデ・バルス (de Vals) であることなどから、両者を同一視する見方があった。装飾の意匠の酷似は両時計師の同一性の根拠と思われたが、久能山の置時計の製作者として新たにニコラス・デ・トロエステンベルクであることが判明し、この議論は全く別の方向で決着を見るに至った。異なる製作者にもかかわらずなぜ意匠が酷似するかという疑問は、ニコラス・デ・トロエステンベルク、ヨハンバラン両時計師がブリュッセルで同時に活動していた期間は10年以上と推定され、ケースの彫刻を同一の職人が行った可能性を考慮することによって解決すると思われる。

### 2) 改造の状況と理由

トンプソン氏は所見において、現在の状態が製作当初の状態に対していくつかの改造が施されていると指摘している。改造の箇所は、天符を含む调速機の交換、スリップケースの扉の加工、および銘板の貼り付け、の3項目である。

(1) 豚毛调速機への交換と撤去：豚毛调速機が製作当初に存在していたという根拠は、上部プレート(天板)上面に刻まれた円弧形の目盛りである(図22)。豚毛调速機は、円天符にひげぜんまいが採用されるまでの過渡期に試みられた调速機で、緩急を調整する特有の目盛りが刻まれている。しかし、彫られた目盛りの溝には金メッキの痕跡がないため、同调速機の設置は製作当初ではないことが判る。

豚も调速機はその構造から棒天符か2本スポーク支持の円天符でなければならないが、改造前の

调速機はどのようなものだったか。トンプソン氏によれば、フランドル製の時計ではスポークが一本または十字支持の円天符としている。製作当初採用されたのは円天符で、しばらく後に、棒天符を利用した豚毛调速機に改良され、その後豚毛機構部を取り外し、棒天符が残ったと考えられる。なお、復元された置時計は2本スポーク支持の円天符が採用されている。

(2) 扉の加工：スリップケースの左右側面を切り抜いて扉へ加工したという根拠は、トンプソン氏の指摘のとおり、扉とケースの間の隙間が使用したと思われる鋸の厚み程度であること、蝶番や留金の工作程度が粗くケース本体と合わないこと、製作当初から扉を取り付けたとすると、左右扉上の鍵穴を開ける必要はないこと、そして遠近法で描いた建築物の彫刻と扉の位置が整合しないこと、さらに金メッキが扉の切り口や裏へ回り込んでいないこと、などである。従って、製作当初は左右に扉はなく、鍵穴だけが開けられたスリップケースだったと考えられる。

改造の目的は、時計機構を見やすくするためというのが最も自然であろう。時計を贈る側が珍しい装置として扉を開いて機構を示す場合も、贈られた側が他者に見せる場合にも、扉が開けられれば好都合である。改造の時期については返礼の贈り物に決定した後で、日本へ出発するまでの短期間と考えるのが自然であろう。

(3) 銘板の取り付け：今回、底面に貼り付けられた銘板の下から、別の時計師としてニコラス・デ・トロエステンベルクが、別の製作年の1573年が、別の製作地のブリュッセルが明らかにされた。この衝撃的事実は当然ながら、なぜトロエステンベルク製作の時計にハンス・デ・エバロの銘を刻み、製作年も8年後の1851年とし、ブリュッセルでなくマドリッドとしたか、という新たな疑問を生むことになる。

フィリピン前総督のドン・ロドリゴが日本を出発して新スペインへのアカプルコに帰還したのは1610年の10月末であり、救助の返礼大使セバスチャン・ビスカイノが日本へ向けてアカプルコを出発したのは翌1611年3月下旬であった。従って彼らの準備期間は5ヶ月弱で、主都シウダ・デ・メヒコ(現在のメキシコシティ)往復を差し引くと実質4ヶ月しかなかった。贈り物は、国王に匹敵する将軍家康にふさわしいものでなければならぬ。時計は十分な謝意を表すとともにスペイン

王国の権威を示すためには最適な贈り物で、その権威付けにはスペイン王室の公式王室時計師であることが必要であったが、スペインから時計を運ぶ時間的余裕はなかった。そこで可能性として考えられるのは、副王の手元にあった1573年ニコラウス・デ・トロエステンベルク作（この時点で既にニコラウスはカール5世の王室時計師を辞していた）の置時計に、1580年にスペイン王室の公式王室時計師に昇進したばかりのハンス・デ・エバロの名前、製作地のマドリッドそして製作年の1581年を刻んだプレートを貼り付けたのではないか。

## 7. おわりに

今回、久能山東照宮所蔵のハンス・デ・エバロ作置時計を実際に製作した時計師としてニコラウス・デ・トロエステンベルクの名前が判明し、トロエステンベルクを含むフランドルの時計師たちの活動の状況の一端を明らかにすることができた。

16世紀前に半南ドイツのアウグスブルグやニュールンベルクで盛んだった時計製作が、宗教革命で大きな影響を受け、プロテスタントであった多くの時計師はフランス、オランダ、イングランドへ居場所を求めて移動し、その結果1世紀後には南ドイツの時計製作は完全に廃れたといわれる。

一方、ヨーロッパの王侯は時計師に注文し、あるいは時計師を雇って精巧な時計を作らせた。それはまた優秀な時計師を育てる結果を生んだが、今回示すことができたカール5世やスペイン王とそれに関わるフランドル時計師たちの動向は、そうした当時の時計製作の技術的・社会的歴史の1側面を示していると思われる。

久能山の置時計の価値は、将軍家康の遺品として収蔵されほとんど修理や改造の手が入らなかったため、400年以上前の製作当初の状態がそのまま保存された正にタイムカプセルだということである。このようなケースは、所蔵者が代わるうちに手が入られることが多い西洋では極めて希であり、その点で日本のみならず世界の時計の歴史において、重要な資料としての役割を果たすことが期待される。一方、江戸初期の日本の外交におけるさまざまな史実を証明する歴史資料としての役割も多大である。当置時計についての正確な記

述と評価を行うことは、日本のみならず世界の技術と社会さらには文化の歴史を探る上で必要と言わなければならない。

本稿を執筆するに当たって、久能山東照宮で行われた分解洗浄の際に撮影した写真の他、東照宮所蔵の写真も活用させて頂いた。また、セイコーミュージアムに保存されていた久能山東照宮置時計関係資料も活用させて頂いた。写真提供の要望に快く応じて下さった久能山東照宮宮司落合偉洲氏、元東照宮博物館副館長小林一哉氏、資料の提供に快く応じて頂いたセイコーミュージアム館長渡邊淳氏、そしてX線透視画像撮影にご協力頂いた静岡大学電子工学研究所に厚く御礼申し上げる次第である。

## 文献及び注釈

- 1) 久能山の置時計は、「徳川家康関係資料」として、1979年に190点一括して国から重要文化財の指定を受けたものである。置時計は、資料の内の道具類47点の1点で、「洋時計一五八一年マドリッド製刻銘（革箱付）1箇」として登録されている。
- 2) 朝比奈貞一、1960。「盗まれた家康の時計」、文藝春秋38巻9号（昭和35年9月号）、46-47頁など。
- 3) 荒井文治、1983。『日本最初（最古）の機械時計—スペインから贈られた徳川家康愛用の時計—』、個人的出版物（ワープロ印刷、図面、写真）、1983年刊。
- 4) Tei-ichi Asahina（朝比奈貞一）、1955。'JAPAN'S OLDEST and Its Sister Clock in Spain'. *Journal of the National Association of Watch and Clock Collectors*, **60**: 563-564.
- 5) Chester H. Howard, 1956. A DE EVALO RETURNED. *Journal of the National Association of Watch and Clock Collectors*, **65**: 296-300.
- 6) R. Katsumori（勝守隆太郎）、1958。'The De Evalo Clock at Kunouzan'. *Journal of the National Association of Watch and Clock Collectors*, **72**: 77-80.
- 7) David Tompson: AHS (Antiquarian Horological Society) 会長。2013年まで大英博物館時計部門門上席キュレーター。主な著書：The British Museum CLOCKS, 2004。及び The British Museum WATCHES, 2008。いずれも The British Museum Press。他、多数の論文がある。
- 8) Johan ten Hoeve: ウェスト・ディーン・カレッジで時計保存修復コースを卒業、現在ロンドンの時計修復工房ザ・クロックワークスで時計の修復保存管理士を務める。
- 9) 洗浄液として用いたのは「試薬リグロイン、特級」

である。ベンジンとも呼ばれる。

- 10) 微結晶ワックス (Micro-Crystalline Wax) が使われた。
- 11) David Tompson, 2012. 'A Gilded-Brass Spring-Driven Table Clock by Hans de Evalo, Madrid, Dated 1581'. 『久能山東照宮所蔵の西洋時計大英博物館キュレーターによる調査所見及びその考察等報告書』, 久能山東照宮, 4-47頁。
- 12) Johan ten Hoeve and David Thompson, 2014. 'A Flemish clock at the Shogun's Shrine', *Antiquarian Horology*, Volume 35, No. 4, pp.1063-1076.
- 13) 時計機構の写真は、1956年の調査で石津浪次郎、木下利秀両氏によって撮影されたものの一部で、後に時計研究者などに研究用に配布されたものである。これらの写真を掲載した唯一の出版物として“French Clocks, Clocks the World Over Vol. IV”, 1949, Tardyを挙げることができる。同書の547頁から9頁にわたって山口隆二氏の提供による34点の詳細な写真が掲載されている。
- 14) 四本柱フレーム構造は、最も初期から時計機構に採用されている基本構造である。
- 15) 時計機構は、四本柱フレーム内に前方、中央、後方の3枚の軸受けプレートを立て、前方に時方輪列、後方に打方輪列を配置するのが一般的であるが、当置時計ではそれらを左右に配置している。
- 16) 均力車は、ぜんまいの出力を均力化するための螺旋形の車で、1525年にヤコブ・ツェヒがぜんまい時計に採用した。
- 17) 豚毛調速機は、円天符または棒天符と豚毛を立てた腕から成り、円天符のスポーク部を豚毛によって反発させながら振動させる調速機である (図21)。これは腕を移動させて天符軸との距離を変えることによって、天符の振動周期を調整できるようにしたもので、ホイヘンスによるひげぜんまい採用の過渡期に一時的に現れた調速機である。天板上の目盛は緩急の程度を腕の位置によって調整するための典型的な目盛で、この存在が豚毛調速機が存在した証拠となる。
- 18) 指針は強く回せば星形車が滑って目的の時刻に指針を合わせられるいわゆる摩擦固定 (フリクションストップ) である。
- 19) 目覚ましセット用指針は失われているが、これが存在するものと仮定してそれが裏側の目覚まし起動ピンと連動していることを条件に目覚ましセット用目盛りを想定する。時針がある時刻を指しているときに目覚まし起動するとした場合、セット用指針が真上に来ていることになり、その結果、時刻目盛りが異なりセット用目盛りは左回りに目盛りされることになる。
- 20) 二番車のそれぞれのピンは傘歯車の歯一つ一つに対応し、従ってこれらは鐘の一打一打に対応する。
- 21) 和時計では「子引き輪」と呼ばれる。
- 22) 和時計では「風切り」と呼ばれる。
- 23) 打方制御機構は、一般的には1本の軸に起動腕、解放・停止腕、打数制御腕の3本の腕をもつ梘子一和時計では「三つ枝金」と呼ばれる。
- 24) 時打ちの起動における嘴金具とL字形腕の作動状況は次のとおりである。嘴金具が星形車によって持ち上げられ、打方動作が起動する。同時に梘子に固定された予備動作L形腕が持ち上がり、回転を始めた打方四番車のピンが掛かって打方動作は一旦停止する。梘子は星形車によってさらに持ち上げられL形腕がピンから外れた所で打方輪列が再び動き始め鐘が打ち始められる。その際にL形腕の下側の湾曲部に沿ってピンが滑り、梘子を僅かに上に持ち上げる。これによって嘴金具は星形車の歯から完全に解放されるが、腕の根本と嘴金具を連結しているばねが嘴を定位置に押し戻し、打方起動の誤動作が起こらないようになっている。
- 25) 打数制御梘子は梘子の先端は打方起動梘子の先端に掛かっていて、起動の際に梘子が持ち上げられ、打方三番車の解放・停止制御環から外れ、打方輪列が動き始める。数取り車は一打毎に一歯ずつ送られるが、打数制御腕の先端が数取り車の凸部に当たっている間は、梘子上の爪は制御環の切れ目に落ち込まないので、時打動作は継続する。数取り車の凹部に入ったところで爪が制御環の切れ目に落ち込み、爪が掛かって打方動作が停止する。凸部の長さが鐘の打数を決めることになり、数取り車の凹凸でプログラムされた打数の鐘が打たれる。
- 26) 和時計では「雪輪」と呼ばれる。
- 27) 軸受けの一つは、撞木用の白型軸受けの横に開けられた軸穴が当てられている。
- 28) 打方二番車が回転してピンは伝達用梘子の腕を持ち上げる。この力が伝達用梘子の別の腕を介して撞木軸の腕に伝えられ、撞木軸が回転して槌が引き上げられる。打方二番車がさらに回転して梘子がピンから外れ、撞木ばねの反発力で槌が動いて鐘が鳴らされる。
- 29) 現在目覚まし時刻セット用指針は失われており、代わりに銀の円盤が取り付けられている。
- 30) 前掲。David Tompson, 2012. 16-19頁。
- 31) Eddy Fraiture and Paul van Rompay, 2011. 'Clock and Watchmaking in Belgium, 1300-1830', *Antiquarian Horology*, Volume 33, No. 1, pp. 27-45.
- 32) G. H. Bailli, 1947. "Watchmakers & Clockmakers of the World, Volume 1", NAG Press, London. P. 79. DE EVLOの項、及びp. 323. VALINの項。
- 33) Brian Loomes, 1989. "Watchmakers & Clockmakers of the World, Volume 2", NAG Press, London. P. 239.

- VALLINの項.
- 34) Eddy Friture, 2009. "Belgisch Uurwerken en hun Makers A-Z", Uitgeverij Peeters, Leuven. p. 114, DE EVALO Hansの項及びDE EVALO Lorenzoの項, p. 130, DE VALS Hansの項, pp. 278-279, VAL(L)IN Johannesの項及びVALLIN Nicholasの項.
- 35) 前掲. Eddy Friture and Paul van Rompay, 2011. pp. 34-41の 'Charles the Fifth and His Flemish Clockmakers (カール5世と彼のフランドル時計師たち)'の章にトロエステンベルク父子, バラン父子, デ・エパロ父子の動向が詳しく記されている.
- 36) Gemma Frisius (1508-1555)は, フリースランドの数学者, 地図製作者, 天文機器製作者である. 工房を作ってクロススタッフ(直角器)やアストロラーベを製作した. 彼はまた, 時計を使って航海中の船舶が経度を知ることができることの, 最初の提唱者でもある.
- 37) Gerardus Mercator (1512-1594)は, ネーデルランドの地理学者である. 地図のメルカトル図法で知られる.
- 38) Giovanni de Dondi (1330-1388)が, 1364年に20数年かけて完成した太陽, 月他5惑星を表示する7面の表示盤を持つ天文時計「アストラルウム」. カール5世は退位後にこれを聖ユステ修道院へ運んだ. なおアストラルウムは1808-1804年に勃発したスペイン独立戦争(通称 半島戦争)において, 修道院と共に焼失した.
- 39) Gianello Turriano (ca.1500-1585)はクレモナ生まれの数学者, 技術者で, カール5世の王室時計師を務めた. 20才前半の頃, ジョバンニ・ド・ドンディの天文時計アストラルウムの修復のためにクレモナからブリュッセルに赴いた. 彼は天文時計が修復不可能であると判断し, 20年間研究を続けた. 彼は, 3ヶ月かけて同様の天文時計を作ったが, これは現存しない. なお彼は, 退位したカール5世に伴って聖ユステ修道院へ移転した.
- 40) 前掲. Eddy Friture and Paul van Rompay, 2011. p. 30. 1499年にブルゴーニュ公フィリップ端麗公(カステイリーヤ王フェリペ1世)に3個の金時計を製作し, 15ポンド12セント(フランドル貨幣, 現在の約15,000ポンドに相当)を受領している.
- 41) サザビーズオークション, パリ, 2010年11月9日付け, Lot No.19.
- 42) 前掲. Eddy Friture, 2009. p. 278. 20世紀活躍したイタリアの美術史家, 時刻測定史研究家で知られるエンリコ・モーパーゴ氏は, ヨハン・バランの生地は現在のリール辺りと予想している.
- 43) 前掲. Eddy Friture, 2009. p. 278. ニコラスの生年1565年の根拠は, ロンドン, オースチンフライアーのオランダ革新教会(現ダッチセンター)に残された結婚の記録による. 結婚式を挙げた際に彼自身が生年として書き込んだ年である.
- 44) 前掲. Eddy Friture, 2009. p. 114.
- 45) クリスティーズオークションカタログNo. 7769 2009年11月19日付け, Lot No. 21.