

# 川崎市青少年創作センターに設置した日時計について

永 島 治\*

The Sun Dial of Kawasaki city Youth Creative Center

Osamu NAGASHIMA\*

## I はじめに

川崎市多摩区三田2-3303-1に所在する川崎市青少年創作センター（北緯35°36'41"東経139°32'59"）は木工・陶芸・料理等を通じて、青少年の情操を豊かにするとともに、その健全育成を図る川崎市の施設である。その庭は一般に開放されており平日でも市民が憩いの場所として利用している。この庭にオブジェとしてセンターのイメージにあった日時計を設置することによって来館者に時間を知らせるだけでなく、時が太陽によって刻まれていることを実感してもらいたいとの趣旨で、青少年創作センター所長より日時計製作の協力依頼が川崎市青少年科学館になされた。川崎市青少年科学館では、教育普及事業の一環として子供たちに日時計工作を指導しているが、庭にオブジェとして設置するような比較的大きな日時計製作は初めてだったので、設計から設置について記録するとともに、この日時計の精度を考察する。

## II 日時計の種類

日時計は時刻を知るといふ人間が社会生活を営む上で必要な観念から生まれた道具で、古い歴史を持っている。また、その歴史に裏付けされた様々な種類があるが、現在一般的に製作されているものを大別すると、平面型・壁型・円環型・柱型がある。

今回の設置場所が建物の壁面を利用するものではないこと、創作センターの意向で木材で製作するので曲線・曲面を作りにくいこと、柱型はシンプルだが目盛線は複雑になることなどから平面型を採用することにした。また、創作センターから庭のオブジェとして見られる大きさが欲しい、周囲の環境にあっ

たデザインにして欲しい、来館者が怪我をしないよう危険対策を講じて欲しい、風雪に耐えるものにしてほしい、わかりやすいものにしてほしい等の要望が出された。

それらを考慮しオーソドックスな形で次のように設計した。

## III 設 計

1. 10cmの角材, 1.2cm×17.5cmの抜き板を使用する。
2. 木目を活かし耐久性考え, 防腐剤仕上げとする。
3. 風圧減少のため投影板に風抜きの際間をあける。
4. 高さは地面より140cm, 地中に60cm埋め込む。
5. 目盛は10cmの角材を60cmに切断し, 足を付け地面に横に埋め込む。埋め込みは地表面と同一面とし, つまずいたりしないように考慮する。
6. 目盛は午前6時から午後6時までとする。
7. 均時差の表と, 日時計の見方を説明板に添付する。以上により設計したのが, 図1である。

尚, 目盛線の角度は南北を0°とし, 日本の標準時との補正を含んだ次の式により計算によって求めた。

$$\tan \alpha = \sin \phi \tan (l + 15^\circ m)$$

表1 目盛線の角度（-は南北線に対して東側）

6時	82.2	11時	6.1	16時	-52.1
7時	58.6	12時	-2.7	17時	-72.5
8時	40.2	13時	-11.7	18時	-92.7
9時	26.3	14時	-21.9		
10時	15.4	15時	-34.4		

\* 川崎市青少年科学館

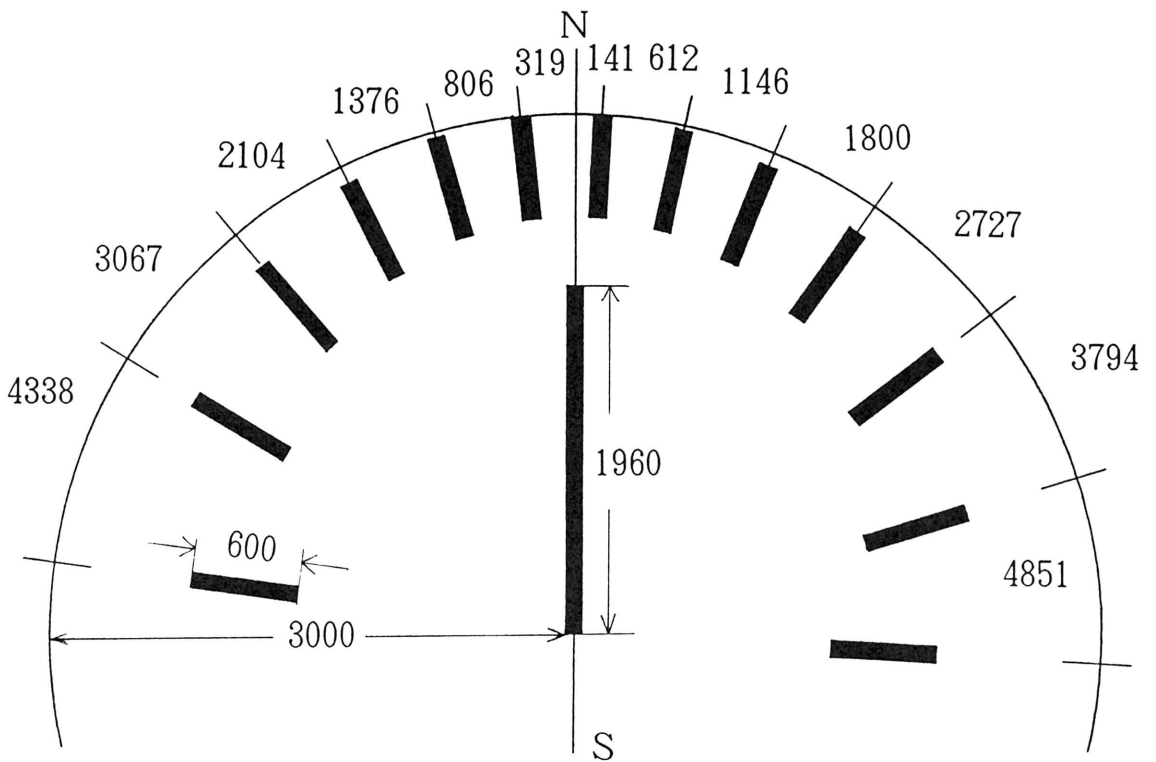
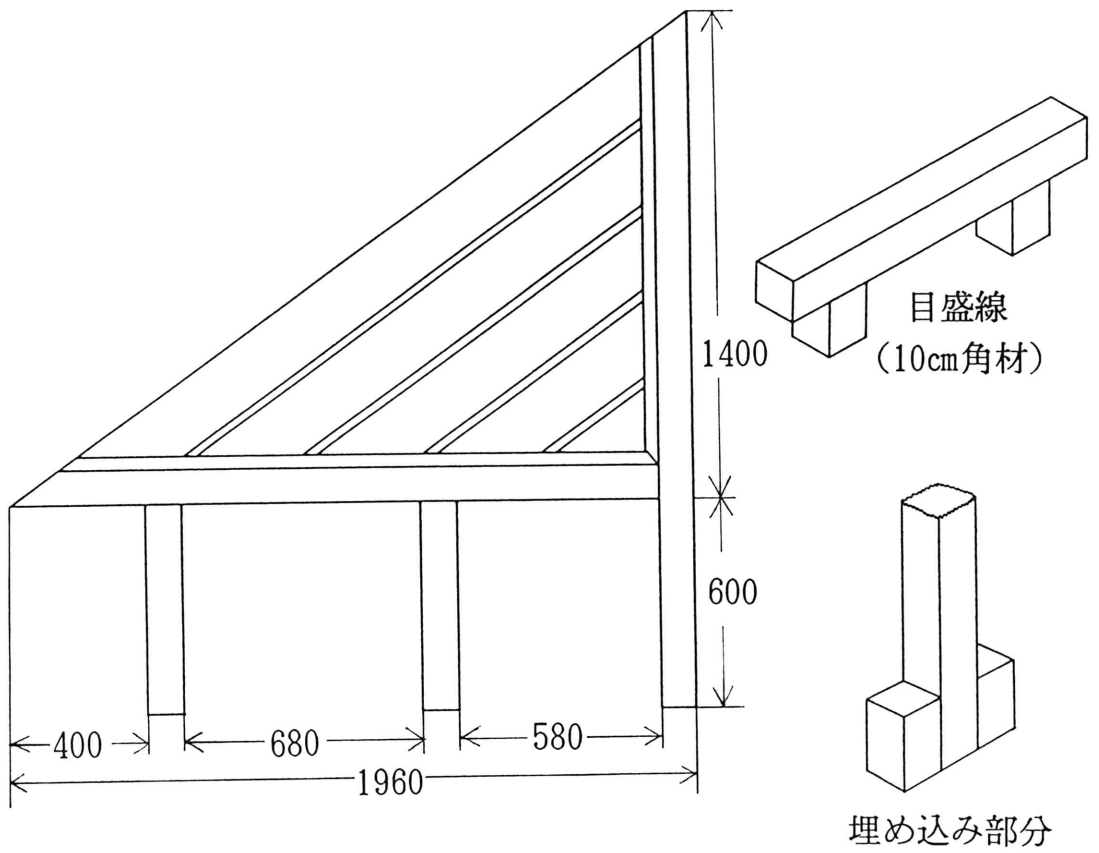


図1 設計図

$a = m$  時目盛角 (南北線から東に－ 西に＋)  
 $m =$  正午との時間差  $\phi =$  緯度  
 $l =$  明石との経度差

#### IV 製作と設置

##### 1. 投影板

まず高さを決め、緯度角から長さを求め製作した。風やいたずらによって倒されないよう、地中に埋め込む長さを60cmとし、引き抜きに対する強度を持たせるため最深部を太く補強した。

設置はあらかじめ晴れた晩に北極星を基にした南北線を描いておき、当日水準器と南北線を基準に投影板を設置した。(設置日 1995年1月25日)

##### 2. 目盛線

小さな分度器では設置の時に誤差が大きくなってしまいうため、角度を直径3m円周上の弧の長さに換算し、スケールで弧の長さを計ることにより角度を求めた。また、季節による太陽高度の違いを考慮し、一番短くなる夏至の太陽の影が目盛線にかかるように設置した。また、当然のことだが基準になる南北線を12時以降は東に、12時以前は西に板の厚み分だけずらして目盛線を設置した。目盛線の長さは60cmと定め、容易に移動しないようにうめ込み部分に足を継ぎ足した。

##### 3. 均時差補正版

投影板の補強も兼ねて、均時差の表を木材で製作設置した。



写真1 設置風景

#### V 精度について考察

1. 厳密には地球は太陽の回りを楕円軌道を描いて公転しているために太陽の視直径は1年間で変化す



写真2 完成した日時計

る。

正月頃が一番大きく32'35" 7月頃が一番小さく31'30"であるが、角度に直すと約0.5°である。太陽がこの角度だけ地面に対して動くのに2分間かかる。図2において太陽の光が投影板MNに当たって半影ABと本影BCを作ったとする。日時計の時刻は太陽の中心Sと投影板上のMとを結んだ線と壁との交点Tを読むことになる。半影ABは2分間だから半影ABの中心Tを読む場合、半影内で読めば単純に誤差は2分以内と考えられる。だが、訓練することにより30秒以内の正確さで読み取る事もできるといわれているが、本日時計の場合、設置地面の平面性と水平性に疑問が残る。また、目盛線は巾10cmの角材の中心を読むのだが中心線は入れてないので見当で読み取らなくてはならない。それらを加味して一般市民が読みとる場合、誤差は半影分の2分が妥当と思われる。

2. 南北線は北極星を実測して求めたが、天の北極と北極星は0.76°離れている。従って北極星と天の北

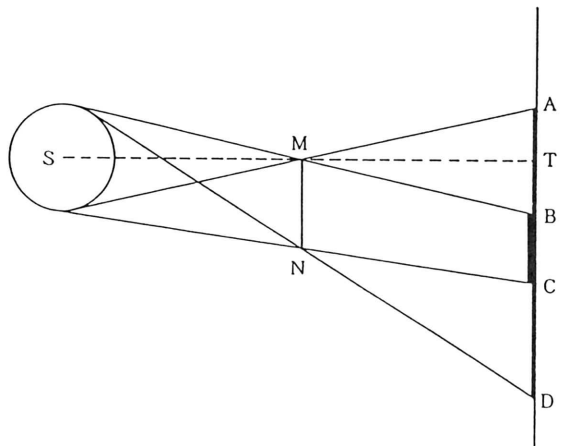


図2 本影と半影

極が水平になった時、南北線からのずれは最大で $0.76^\circ$ になる。方位を実測した日は1月19日17時30分頃であるので、極点Kと北極星Pの位置関係は図3のようになる。すると $PQ=0.76\sin 8^\circ$ から、 $PQ=0.11^\circ$ となる。この $0.11^\circ$ の誤差は南北線が $0.11^\circ$ 東か西にずれていることになるが、このずれを日時計の時間に直すと、 $0.79$ 分即ち48秒のずれとなり約1分の誤差が生じる。

3. 視太陽と平均太陽を補正する均時差は、 $54.5\text{cm} \times 35\text{cm}$ の板に  
 $40\text{cm} \times 25\text{cm}$ のグラフとして書いたものを添付しているが、ラフなものなのでこの場合2分の精度でよむのが限界である。

1・2・3よりこの日時計の精度について考察を加えたが、結論としてこれらを相乗させ、このような設置方法では約5分の誤差を生じると考えられる。

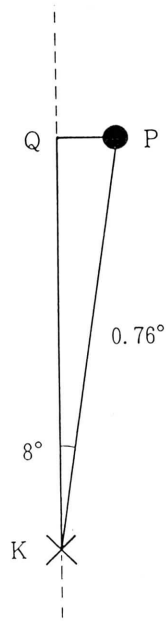


図3 北極星の位置

## VI おわりに

今回、青少年創作センターの依頼によって日時計を製作した。安全面や耐久性、投影板の厚み、分度器が直接役に立たない等、卓上用の日時計の製作に比べて考えさせられる部分が多かったが、青少年創作センターに遊びにきた人々にとって「時」が天体の動きを基に作られたことを実感し、又、自分の眼によって確かめて頂けたら幸いである。

最後に、このような機会を与えてくれた創作センター所長の村田文夫氏、日時計に関し種々アドバイスを頂いた青少年科学館副主幹の若宮崇令氏、及び設置にあたって労力を提供いただいた創作センター職員の皆さんに感謝申し上げます。

### 参考文献

西城恵一 (1984) 工作による天体観測, pp.56-61. (共立出版株式会社) 東京.