

報 告 概 要

課題名：日本のフーコー振り子の見学・活用ガイドの制作

実施者：渡部義弥（大阪市立科学館）

事業目的

本事業は、科学博物館の常設展示としてしばしば見られる「フーコー振り子」について、日本国内の展示状況と利用状況を調査し、資料としての冊子「日本のフーコー振り子の見学・活用ガイド」を作成し、展示施設などに配布することによって「フーコー振り子」展示の活用を促すことを目的として行った。

成果物

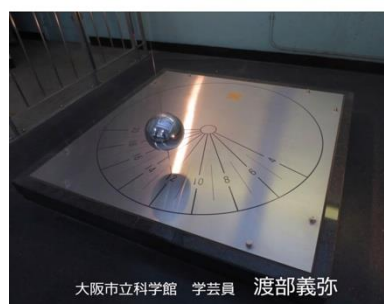
調査研究報告書を兼ね、一般の人でも読めるように構成した、A5・20ページ・表紙カラー・中面モノクロ刷りの冊子「フーコー振り子見学・活用ガイド」を300部作成した（右図）。

冊子の目次は下図の通りである。

特徴としては、日本国内のフーコー振り子の設置リストの最新版を掲載したことである。

また、フーコー振り子を解説するときに役立つと思われる内容をコラムとして記し、さらにフーコー振り子の活用事例を端的に述べ採録した。またメンテナンスについて調査にて浮かび上がったポイントを掲載した。

フーコー振り子 見学・活用ガイド



フーコー振り子見学・活用ガイド もくじ

はじめに 1	日本のフーコー振り子リスト 6
もくじ 2	北海道 6
	東北 6
第1章 知る 3	(コラム) 日本最大の振り子 7
地球の自転を証明 3	関東 8
最初のフーコー振り子実験 4	(コラム) 日本初のフーコー振り子 9
(コラム) 発明者レオン・フーコー 4	中部 10
	(コラム) ユニークな場所にあるフーコー振り子 11
	関西 12
	中国・四国 13
	九州 13
	世界の有名なフーコー振り子 14
	最初のフーコー振り子 14
	フーコー振り子の「聖地」 15
	パンテオン寺院ほか
	アメリカの有名なフーコー振り子 16
	(コラム) フーコー振り子の振り方 16
	第3章 フーコー振り子を使った実験 17
	設置場所の精度を測定する 17
	重力加速度を測定する 18
	その他の活用事例 18
	第4章 フーコー振り子の設置・メンテナンス 19
	資料 参考文献など 20
	メーカー・教員の情報 20



図 1. レオン・フーコーの肖像

第2章 フーコー振り子の見学 5
フーコー振り子はたくさんある 5
見学のポイント—10分以上見るか、時間をおいて見る 5

事業経過

事業は、成果物となる冊子の作成をゴールとしていたため、まず冊子の構成を考え、それから逆算して必要な情報を得るという方針を立てた。

冊子では相互活用や相互の活用事例参照、フーコー振り子の展示がない施設からの利用などに重要な全国のフーコー振り子のリスト作りを第一と考えた。そのため、全国の科学館の展示状況について書面での悉皆の調査を行うことを計画していたが、予備的な調査、ヒアリングで科学館では展示が撤去される傾向にあること、学校園での授業やクラブ活動での活用がむしろ目立つことが明らかになった。

また活用の実際や、手応えを知るためには対面のインタビューが必要という感触を得たため、書面での悉皆調査に代えて、直接出向いてのインタビューを多く行うこととした。

これらインタビュー乃至は展示状況視察を行い、日々の運用やキャプションパネルの表記などを確認した。キャプションパネルについては歴史的に誤った解説が書かれているものも散見されたこと、ヒアリングの際フーコー振り子についての情報源を知らない展示施設もあったことから、冊子にてこれら情報も紙面を割くこととした。

最終的に、これらを勘案して成果物の項目に示したように冊子を作成した。

以下に事業の経過について示す。

1. 予備調査

科学館関係者や教育関係者が集まる集会などで、フーコー振り子の展示についてのヒアリングを行った。具体的には大阪府地学教育研究会（40名参加）、全国プラネタリウム大会・福井（200名参加）などの研究集会や、個別に連絡を取れる展示担当者に電話にてヒアリングを実施した。

結果として、科学館のものについては、かなり多くのフーコー振り子が運用中止、廃棄になっていることがうかがわれた。具体的には北九州、高松、釧路のフーコー振り子が廃棄となっていることが判明した。それぞれ正常に作動しなくなった、館が移転する際に再設置のコストが出なかったと言った理由が挙げられていた。展示としての魅力については一致して、子供から大人までじっくり眺める人が多いという声があった。

当初は2002～2004年のフーコー振り子150周年のさいに本事業の担当者が行った調査に基づき、郵送にて調査票を配布・回収する予定だったが、当時のリストがあまり役に立たないことがうかがわれたので、方針を変更し、次の3方法で調査を行った。うち3つめは当初から計画していたことだが、分量を増やして実施することにした。

- 1) メーカーへのヒアリング。出荷・メンテナンスリストを入手し活用
- 2) 電話などの通信手段を使い調査
- 3) 展示施設に出向いての視察乃至は担当者へのインタビュー

2. 本調査

次表に示す通り、ヒアリング、現地視察の調査を行った。

日	場所	内容概要
6月6日	福井県立エンゼルランド(児童科学館)	展示状況調査、ヒアリング
6月11日	大阪大学	展示状況調査
7月25日	共創テクノ集団(京都)	メーカーヒアリング
8月20日	弘前大学	展示状況調査、ヒアリング
8月24日	名古屋市科学館	展示状況調査
8月27日	伊丹市こども文化科学館	展示状況調査、ヒアリング
9月7日	国立国会図書館、さいたま市青少年科学館	論文調査、資料コピー 展示状況調査
9月21日	京都市青少年科学センター	展示状況調査、ヒアリング
9月23日	元姫路科学館職員小関氏	ヒアリング
11月23日	株式会社ナリカ(東京)	メーカーヒアリング、研究会参加 によるヒアリング
12月17日	元杉並区立科学館茨木氏	ヒアリング
12月18日	株式会社ナリカ(東京)	メーカーヒアリング、資料複写
	慶應高校	展示状況調査、ヒアリング
1月12日	京都市青少年科学センター	展示状況調査(撮影)
1月27日	姫路科学館	展示状況調査
1月28日	神戸市立青少年科学館	展示状況調査、ヒアリング
1月30日	名古屋市科学館	展示状況調査、ヒアリング
3月11日	九州大学	展示状況調査
3月16日	国立科学博物館、葛飾郷土と天文の博物館	展示状況調査

以上のうち、共創テクノ集団は国内で継続的にフーコー振り子を製作している木下製作所の関連会社(住所は同じ)であり、最近の納品やメンテナンスに関する資料をいただいた。

フーコー振り子に関しては釣り元のメンテナンスがよくあること。学校への納品が目立つことを教えていただいた。

また、株式会社ナリカは、フーコー振り子を説明するための教材を継続的に製造販売しており、その教材の開発についての話や、出荷が多かったときの状況(受験でフーコー振り子が頻繁に出題された時期が1980年代にあったこと)を教えていただいた。また、理科教員が集まる研究会にて調査の中間報告的な発表を急遽行い、その場でディスカッションを行いフーコー振り子について何に関心時で何が知られていないのかを探れた。ナリカには後日伺い、過去のすべてのカタログからフーコー振り子に関するページの複写を行わせていただいた。

施設OBで、フーコー振り子の設置、活用に携わった、小関高明氏(元姫路科学館)と茨木孝雄氏(元杉並区立科学館)の両氏には個別に約束をしてインタビューを行った。各々、設置時のメーカー提案が純粋なフーコー振り子ではなかったところで、米国のカリフォルニアアカデミーのキットを導入したことと風の影響の問題。長時間観察しなければいけないことに対応しての教育プログラムの工夫。振り子の釣り元のナイフエッジのメンテナンスの問題などについて伺うことができた。

また、京都市青少年科学センターや神戸市立青少年科学館では、地震や建物の変形の影響でメンテナンスしても精度よく実験が行えなくなることなどを教えていただいた。



弘前大学の宮永教授



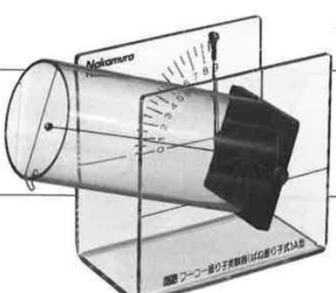
小関高明氏



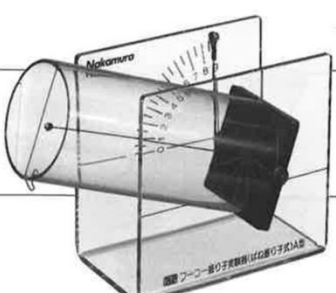
名古屋市科学館のフーコー振り子



H45-1320 <月球儀>



H45-1420 <フーコー振り子 FF-88T>



H45-1440 <フーコー振り子実験器(ばね振り子式)A>

実用新案登録出願中

天井などに取りつける必要もなく、三角柱形の側面透視窓ケースに収納されたコンパクトなフーコー振り子の回転角測定器です。振り子の動きをフォトトランジスターで検出し、目盛板の下に内蔵された電磁石により振幅の減衰をカバーして、振り子の振幅を長時間に亘り持続させるものです。また、降幅調節器により最適な振幅を保つことができます。

振り子：長さ約1m
ケース：三角柱形、三側面透明樹脂板使用、前面とびら、水平調節足つき
目盛板：360分割(0~180目盛×2)、振幅目盛角度板つき
電 源：AC100V、50/60Hz
大きさ：500×450×1,340mm、重さ：約25kg
タイミング検出器、降幅減衰防止用電磁石内蔵、照明灯(40W)つき

H45-1440 フーコー振り子実験器 (ばね振り子式)A
Foucault Pendulum Principle Apparatus
.....¥ 7,600

矢野淳滋先生考案ご指導 実用新案登録申請済

フーコー振り子の原理を実証するためのばね振り子式実験器です。例えば緯度35°の地点でフーコー振り子は1日に200°あまり回転します。このばね振り子を35°傾けて右または左方向に1まわりすると同じ角度(200°)だけ振動面が回ります。このことから地球が1日に1回転していることを実証することができます。さらにばね振り子の傾き角を変えて実験して、振り子の回転角 θ を測定しますと、実験式として $\theta = 360 \sin \phi$ が得られ、回転運動がベクトルとして合成、分解できることの実証になります。

ばね振り子：長さ110mm、玉つき
アクリルケース、アクリル台(角度目盛つき)つき

天文・気象(天文)

消耗品については、も合わせてご利用下さい。

ナリカのカatalog (1975年版) より、フーコー振り子実験器が「新製品」とされている

3. 冊子の制作

成果物として冊子を作成するにあたって、ヒアリングをした方達から、「振り子を見ながら手軽に活用できるものが良い」という声を受けて、当初予定していたA4版からA5版にすることとした。

制作は1月ごろから着手し、追加で必要を感じた調査を加え、最終成果物として3月に完成した。構成については、最初の成果物に述べた通りである。

4. 今後について

本事業の成果物を活用し、学校での設置状況や公開状況についてさらに調査を進める。冊子を電子ブックとし、随時改定をしていけるように考えている。