

# 現役の航路標識

- 1 はじめに
  - 2 灯台事業を所管する組織の変遷
  - 3 日本の灯台は明治初期に西洋技術を導入
  - 4 灯台の歴史的、文化的価値
  - 5 日本に洋式灯台が設置されるに至った経緯
  - 6 外国人による洋式灯台の建設
  - 7 外国人技術者から日本技術者に灯台建設が移行
  - 8 経緯と灯台について
1. オリジナル機器の保全  
 2. シネマトランス存置秘話  
 3. 灯台のつくりかた

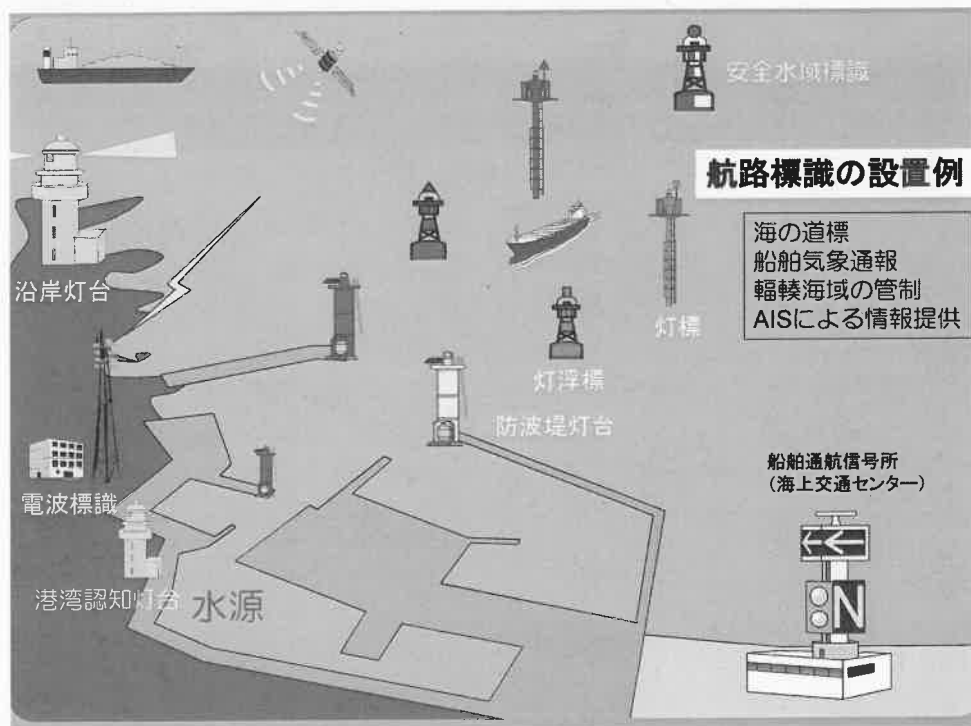
## 1 はじめに



図面作成

積算(工事予定価格算出)

第八管区海上保安本部灯台部工務課灯台技術官時代(平成14年)



## ●灯台(陸上標識)



江戸鼻灯台  
島根県松江市



越前港城ヶ谷北防波堤灯台  
福井県丹生郡越前町

# ●灯標（海上標識）

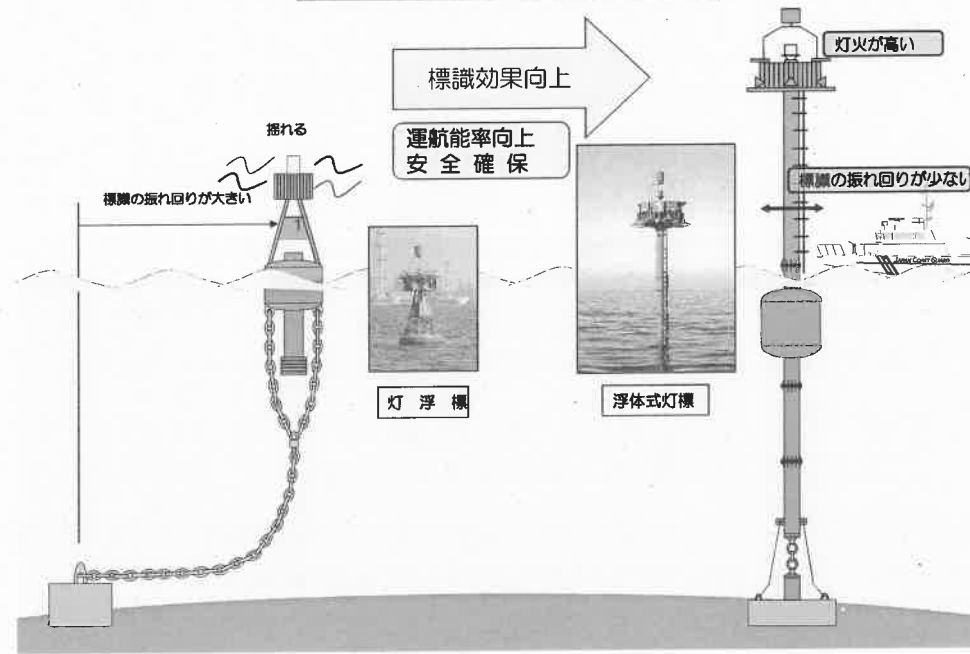


前泊港灯標  
沖縄県島尻郡伊平屋村



舞鶴港オノクリ灯標  
京都府舞鶴市

## 航路標識の高規格化



## 浮体式灯標識の設置



## ☆沖縄特有の灯標





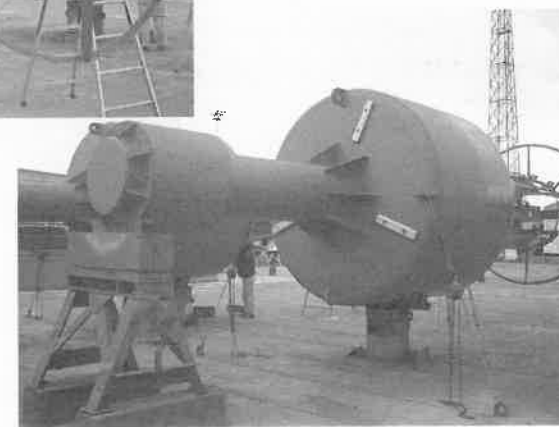
### L-2型標体製造

平成15年2月緑星社  
(大阪造船(株))



### 灯浮標L-1型標体製造

平成15年2月緑星社  
(大阪造船(株))



- 1 日本の灯台は、当初は列強の意向で建設が進められ、その後、日本の海運業が盛んになると共に順次整備されますが、鉄道や道路が整備されていなかった時代に、効率的に人や物を運ぶのは船であったことから、灯台の建設は地域の発展にとって意味がありました。
- 2 明治期の灯台建設は、東京中心ではなく、地方に西洋技術の導入の仕方を浸透させることとなり、日本人技術者にとって土木、建築等の分野に先駆的な技術を学ぶ貴重な機会となり、日本の近代化に大きな役割を果たしました。  
(H21年2月に近代化産業遺産の認定、現役25基)

## 2 灯台事業を所管する組織の変遷

- ◎ 1868年(明治元年) 1月 外国事務官
- ◎ 1868年(明治元年) 4月 横浜裁判所
- ◎ 1868年(明治元年) 6月 神奈川県裁判所
- ◎ 1870年(明治2年) 7月 外務省燈明台局
- ◎ 1871年(明治3年) 7月 大蔵民部省燈台局
- ◎ 1871年(明治4年) 8月 工部省燈台寮
- ◎ 1878年(明治10年) 1月 工部省燈台局
- ◎ 1885年(明治18年) 12月 逓信省燈台局
- ◎ 1891年(明治24年) 7月 逓信省航路標識管理所
- ◎ 1925年(大正14年) 9月 逓信省燈台局
- ◎ 1941年(昭和16年) 12月 逓信省海務院航路部
- ◎ 1943年(昭和18年) 11月 運輸通信省海運総局海運局
- ◎ 1944年(昭和19年) 2月 運輸通信省燈台局
- ◎ 1948年(昭和23年) 5月 運輸省海上保安庁燈台局
- ◎ 1948年(昭和23年) 6月 運輸省海上保安庁燈台部
- ◎ 2003年(平成15年) 4月 国土交通省海上保安庁交通部

### 3 日本の灯台は明治初期に西洋技術を導入



角島灯台（山口県下関市）  
初点：1876年（明治9年3月1日）  
設計：L・H・プラントン



アードナマルカン灯台  
（英国・スコットランド）  
設計：スティブソン一家

### 4 灯台の歴史的、文化的価値

灯台は本来、航海のための安全施設ですが歴史的灯台や文化的価値の高い灯台は文化庁の登録有形文化財の登録や経済産業省の近代化産業遺産に認定されているほか、令和2年度から令和4年度の間に13基が重要文化財に指定されている。

☆現役灯台が国の重要文化財に指定

- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| 令和2年度 | 犬吠埼灯台、六連島灯台、角島灯台、部埼灯台      |
| 令和3年度 | 御前埼灯台、美保関灯台、出雲日御碕灯台、江埼灯台   |
| 令和4年度 | 菅島灯台、清水灯台、経ヶ岬灯台、尻屋埼灯台、鍋島灯台 |

### 5 日本に洋式灯台が設置されるに至った経緯

- 1863年（文久3年）5月10日、23日、26日に長州藩が下関海峡で米仏蘭商船に無通告で砲撃（下関事件）し、海峡封鎖を行った。
- 1864年（文久4年）8月、海峡封鎖で多大な経済損失を受けた英国は、米仏蘭の3国と連合艦隊17隻、兵員約5000名で下関海峡の砲台を砲撃し占拠、壊滅（下関戦争）させた。



四ヶ国連合艦隊による下関砲撃



1864年6月、山手から見た下関遠征前の四ヶ国連合艦隊

☆背景  
攘夷（じょうい）  
幕末に広まった考えで  
外国人を実行使で排除  
しようとするもの

1863年5月10日将軍家茂が  
示した攘夷期日



【下関戦争】  
1864年8月5日  
下関前田砲台を  
占拠したイギリス陸戦隊  
（新型銃の威力）

従軍したF・ヘアド  
（報道写真家）撮影  
（横浜開港資料館）

◎1866（慶応2）年6月25日・・・下関事件等により改税約書（江戸条約）が列強（米仏英蘭）と江戸幕府の間で調印

◎ 関税の低減(20%⇒5%)、砲撃事件の賠償金（300万ドル⇒225万両）のほか灯台8箇所（ほかに本牧、函館に灯船）の設置要求  
・・・イギリス公使ハリー・パークス

☆幕末の主な出来事(背景)

- 1853年7月 アメリカの東インド艦隊(ペリー提督) 浦賀来航開国要求
- 1856年～1860年、アロー号戦争(清VSイギリス、フランス)
- 1859年、函館、横浜、長崎が国際貿易港として開港
- 1863年、下関事件(5月)、薩英戦争(7月)・・・生麦事件を契機
- 1864年、下関戦争(8月)
- 1863年～1865年、英仏の汽船が上海－横浜間の定期航路開設
- 幕末、横浜に入港する大型外国船は年間200～300隻  
☆上海－横浜間の航路の安全は列強の国益に必要
- 1867年11月9日、大政奉還、徳川慶喜（将軍在任期間10ヶ月）
- 1868年1月3日、明治新政府に移行

## ハリー・スミス・パークス（イギリス駐日公使）

列強を代表してイギリス公使  
ハリー・スミス・パークスが灯台  
建設等について要求



### 8箇所の灯台を指定

伊王島（長崎）、佐多岬（鹿児島）  
檜野崎・潮岬（和歌山）、神子元島  
（静岡）、観音崎（神奈川） 劔崎  
（神奈川）、野島崎（千葉）

ほかに本牧、函館に灯船

イギリスは、日本との貿易量も多く、  
世界の海を支配していたイギリスに  
とっては、日本に灯台を建設し、  
貿易で利益を得ることが重要。

## 6 外国人による洋式灯台建設

列強に灯台の建設を要求されたものの、当時、  
洋式灯台を建設する技術を持ち合わせていなかった  
ため、外国人による洋式灯台の建設、指導が行われる  
ようになった。

幕府は、海軍力強化のためフランスの援助のもと  
横須賀製鉄所を建設させるため来日していたフランス  
造船技師ヴェルニー（首長）に灯台建設を依頼、製鉄  
所建設課長のフロラン（灯台技術者）に観音崎灯台、  
野島崎灯台、品川灯台、城ヶ島灯台の4基を建設させ  
た。

参考：幕府は1854年（改税約書1年前）に横須賀製鉄所  
航路用の灯台機械3基を既にフランスに発注していた。



横須賀製鉄所  
1865年起工

横須賀造船所改称  
明治4(1872)年



フランス・リオン・ヴェルニー



ルイ・フェリックス・フロラン

### フロラン設計の灯台



（初代）観音崎灯台  
明治元年11月1日起工

灯台記念日



品川灯台（現存する最古の洋式灯台）  
国・重要文化財登録、近代化産業遺産  
明治3年3月5日点灯、昭和32年廃止、  
昭和39年10月、博物館明治村に移築

### 灯台建設はフランス人技術者からイギリス人技術者に移行

・パークスの斡旋でイギリス商務省から推薦され1868年（明治元年）に来日したイギリス人  
技師ブランドン（土木技師）が灯台建設に関わ  
るようになり、約8年の滞在期間に26基の  
灯台、2基の灯船を建設し、「日本の灯台の父」  
と呼ばれている。

・元々鉄道技師で灯台技師ではなかったため  
スコットランドの灯台建設で有名なスティブ  
ンソン一家のデイビッドとトマスの兄弟に約2ヶ月  
の灯台建設の速成教育を受けて来日

・ブランドンが来日したのは27歳頃であり、灯台の基本設計  
や機器の調達にはスティブンソン兄弟が行いブランドンを技術援助

・鉄道建設の意見書のほか大阪港・新潟港の築港計画の意見書  
を明治政府に提出するなど西欧技術の導入に尽力



リチャード・ヘンリー・ブランドン  
(1841-1901)

## 灯台技師スティブソンの貢献

スティブソン一家は、一族でスコットランドの周辺海岸に88基の灯台を建設

英国で仕様書、図面を製作しブラントンに提供、灯台の機器はスティブソン兄弟が設計し、英仏で製作調達  
ブラントンほか来日した技術者が日本で活躍できたのは、スティブソン兄弟のバックアップがあったため

ロバート・スティブソン  
1772-1850  
1800 北部灯台委員会技師  
1811 ノルフォーク灯台完成



世界の灯台より

アラ・スティブソン(1807-1865)  
1843 委員会技師  
1844 スカリーボール灯台完成  
SKERRYVORE



世界の灯台より

デビッド・スティブソン(1815-1885)  
1850 委員会技師  
1871-1877 明治政府技術顧問  
1875 拜ノロック灯台完成

デビッド・アラ  
スティブソン  
1880 灯台局技師

ロバート・アラ  
スティブソン  
(1850-1894)



1867 イバハラ  
大学土木工学  
専攻

健康上理由 文学に転向  
1883 「宝島」発表  
1886 「ソコ博士とAMD 氏」

トマス・スティブソン(1818-1887)  
1867 ブラントン選出  
1871-1877 明治政府技術顧問  
1872 ドゥアルテック灯台完成

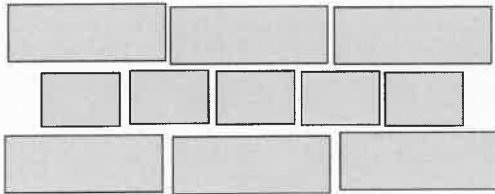
## ブラントンが建設した灯台(菅島灯台) 第18号

重要文化財  
近代化産業遺産  
日本の灯台50選

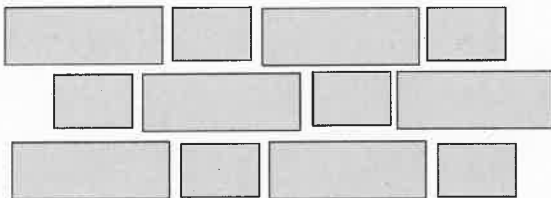


菅島灯台(三重県鳥羽市)  
現役の日本最古の円形レンガ造  
初点: 1873年(明治6年)7月1日  
レンガは、渡鹿野島の瓦屋  
竹内仙太郎が焼いた刻印がある

## レンガの積み方



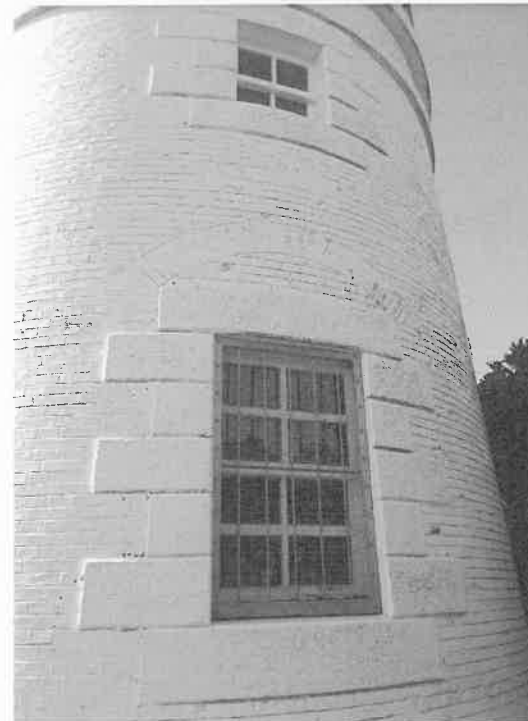
イギリス積み



フランス積み  
(フランドル積み)

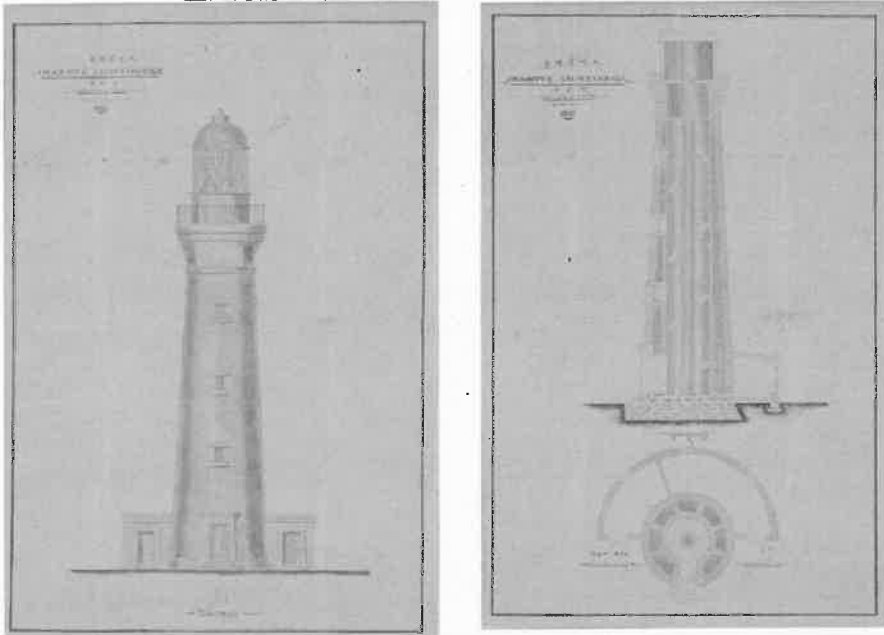


富岡製糸場



イギリス積み

二重円筒構造（壁と壁をバットレスで繋ぐ）



犬吠埼灯台灯塔断面図(1872年設計、国立公文書館)

## 御前埼灯台



仲田博史氏提供

## 7 外国人技術者から日本技術者に灯台建設が移行

### ☆石橋綾彦（1853-1932）

工部大学校土木科（現在の東京大学工学部）  
大学卒業後、イギリスに灯台研究の  
ため明治13年から3年間留学



イングランドのトリニティ・ハウス  
で、灯台技術の専門家のダグラス  
兄弟の指導を受ける。

ジェームス・ダグラス設計のエディストーン灯台  
(1882,塔高49m)が建設中でその現場見学をしている。



1883(明治16)年に帰国し、日本の灯台建設に携わる。  
出雲日御碕灯台、水ノ子島灯台、横浜北水堤灯台等の設計者

## 出雲日御碕灯台



出雲日御碕灯台(島根県出雲市大社町)  
初点：1903年（明治36年）4月1日  
第1等フレネルレンズ、石造（砂岩）  
日本一の灯塔高さ43.65m  
設計：石橋綾彦

## 出雲日御碕灯台の構造



階段163段



組積（そせき）造りによる円筒二重構造  
石造とレンガ造を8箇所の控え壁（接合壁）でつなぐ

## 8 経ヶ岬灯台について

重要文化財  
近代化産業遺産  
日本の灯台50選



経ヶ岬灯台  
初点：1898年（明治31年12月25日）  
第1等フレネルレンズ

平成15年の改修により化粧直し  
外部塗装は光触媒塗料を使用し、白亜の灯台回復

## 日本における第1等フレネル式レンズを有する灯台

第1等レンズは、レンズ直径259cm、焦点距離92cmを使用した灯台で、日本には5基しかない。

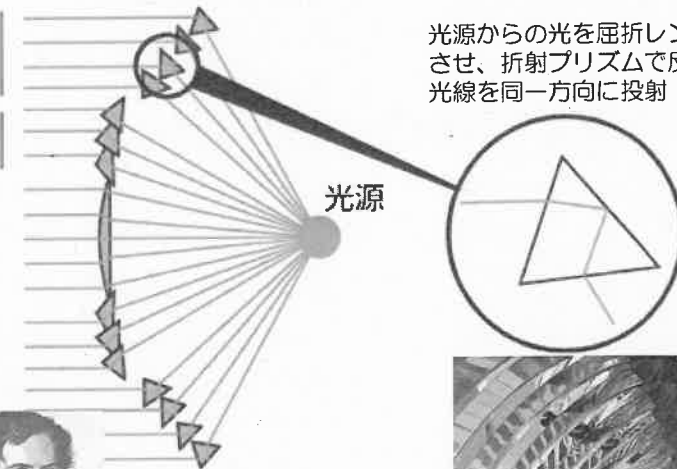
- ・大吠埼灯台（千葉県銚子市）
- ・経ヶ岬灯台（京都府京丹後市）
- ・出雲日御碕灯台（島根県出雲市）
- ・角島灯台（山口県下関市）
- ・室戸岬灯台（高知県室戸市）



レンズの等級一覧							
等級	1等	2等	3等		4等	5等	6等
			大型	小型			
焦点距離(mm)	920	700	500	375	250	187.5	150
内径(mm)	1840	1400	1000	750	500	375	300
レンズの高さ(mm)	2590	2068	1578	1250	722	541	433

折射プリズム（外帯）  
屈折レンズ（中帯）

## フレネルレンズのしくみ



光源からの光を屈折レンズにより屈折させ、折射プリズムで反射させて平行光線を同一方向に投射

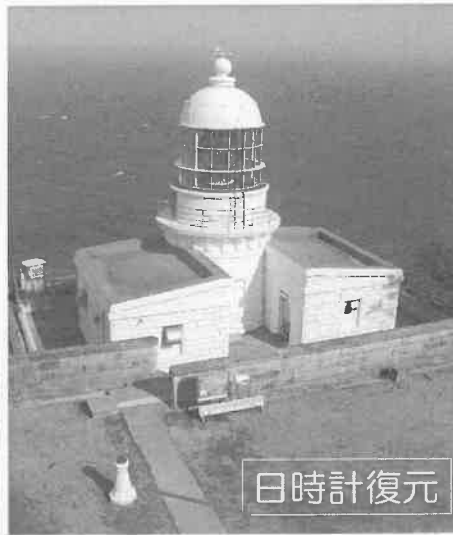


フランスの物理学者  
オーギュスタン・フレネル  
1822年発明





## 1等レンズを見やすく



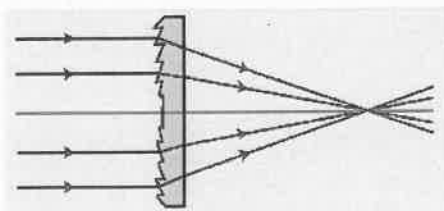
平成22年の改修にて暗弧板を撤去し、第1等フレネルレンズを来訪者に見やすくするとともに、日時計を復元



燈光会所蔵



第1等フレネルレンズ



フレネルレンズは灯火を束ねるものであるが日中は、太陽光を収束し、電球交換器を焼損させる

## 第1等大型水銀槽式回転機械（経ヶ岬灯台）



水銀槽式回転機械は1893年フランス灯台技師プールデーユが発明したものの、5トンのレンズを17ℓ(235kg)の水銀で浮かせている。

SAUTTER, HARLE & C° (電気製品製造会社)  
PARIS  
C & J. FAVRE-BRANDT (輸入元、取次ぎ先)



経ヶ岬灯台一般公開  
毎年11月1日の灯台記念日にちなみ  
その直前の土曜日開催

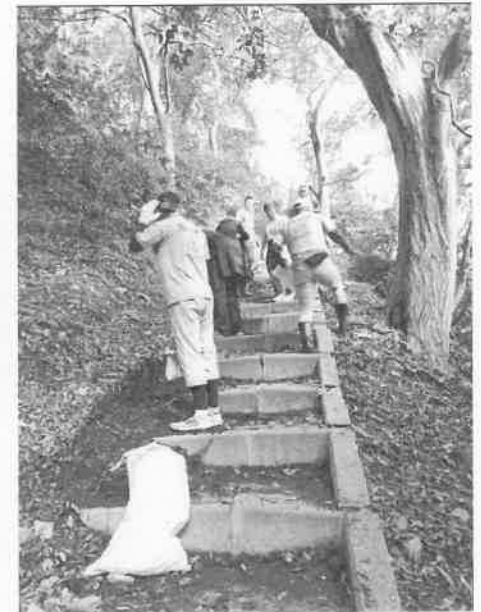
日本で5基しかない  
第1等レンズ  
に触れることが  
できる貴重な機会



京都府京丹後市庁舎



経ヶ岬灯台保存会



経ヶ岬灯台遊歩道整備プロジェクト  
平成31年4月21日実施

## 9 オリジナル機器の保全

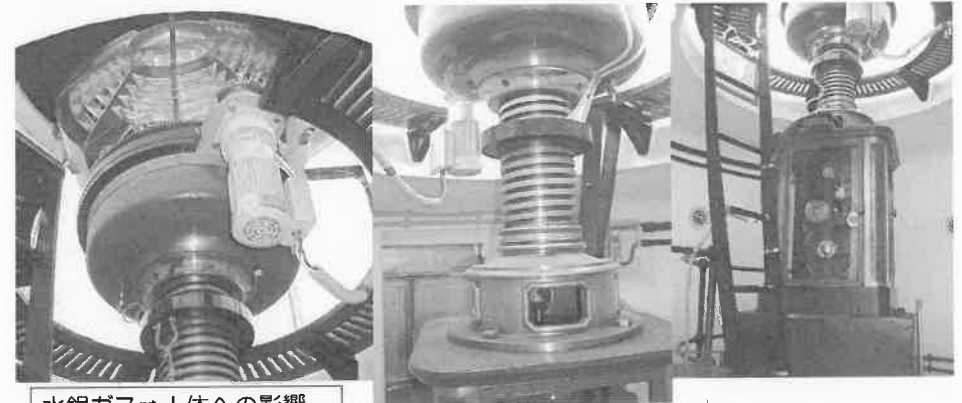
### 越前岬灯台

毎年、1月の水仙まつりに併せ一般公開



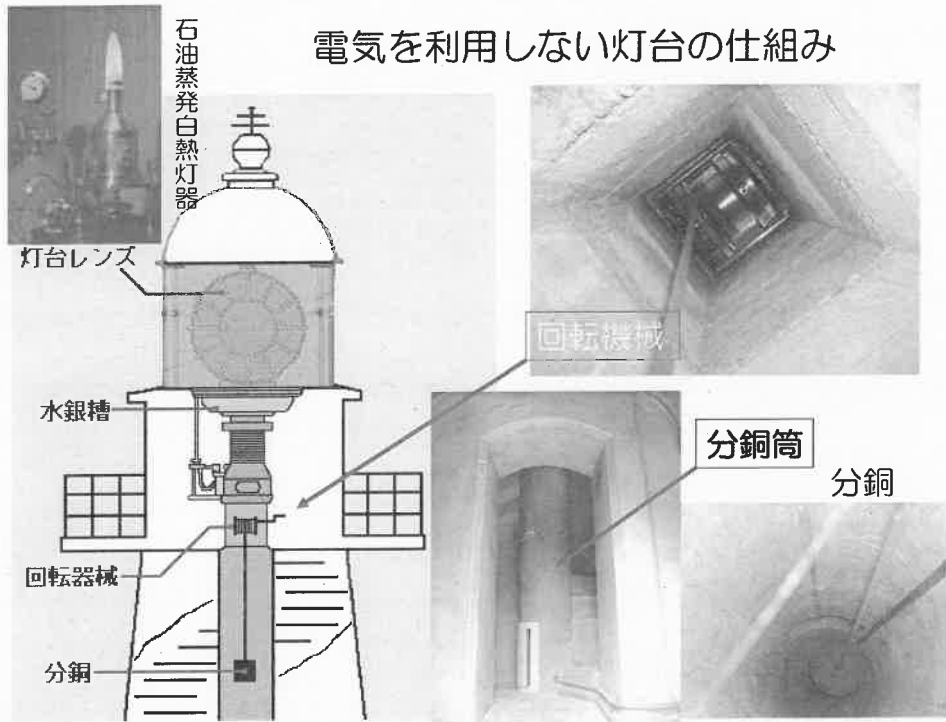
昭和15年3月29日点灯  
平成20年11月21日建て替え

### 第四等水銀槽式回転機械 (旧越前岬灯台)



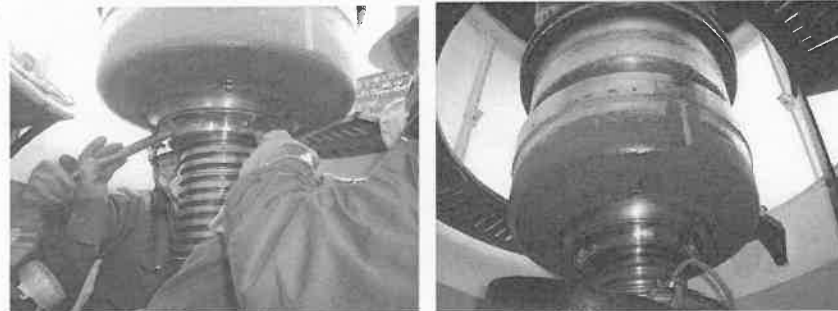
水銀ガス⇒人体への影響  
メンテナンス技術者が希薄

有等レンズ撤去



電気を利用しない灯台の仕組み

水銀槽式回転機械オーバーホール (旧越前岬灯台 (株)九州鉄工施工)



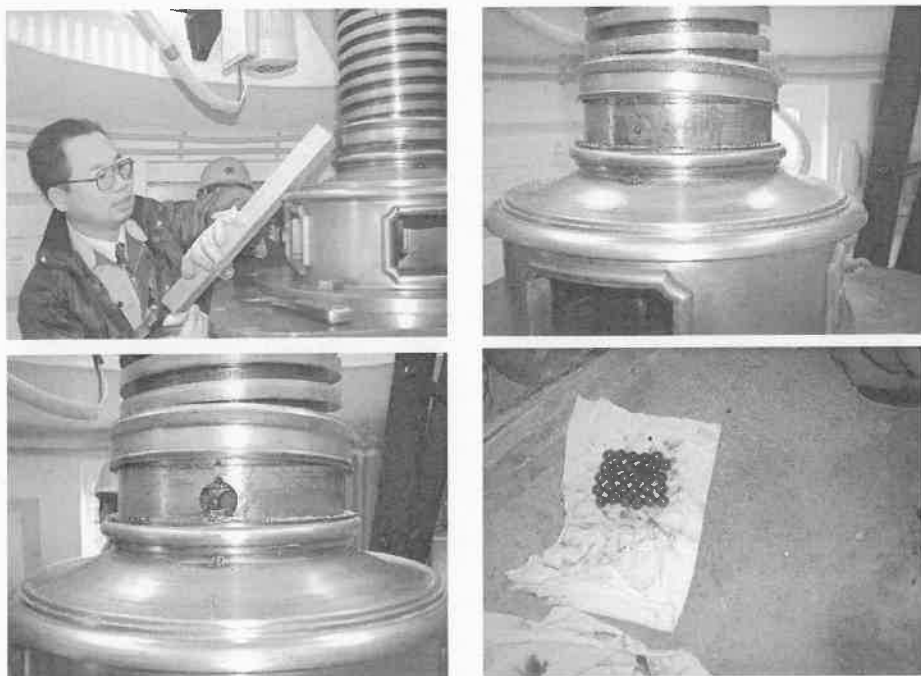
外槽降下作業

外槽が降りた状態



浮槽・外槽清掃状況

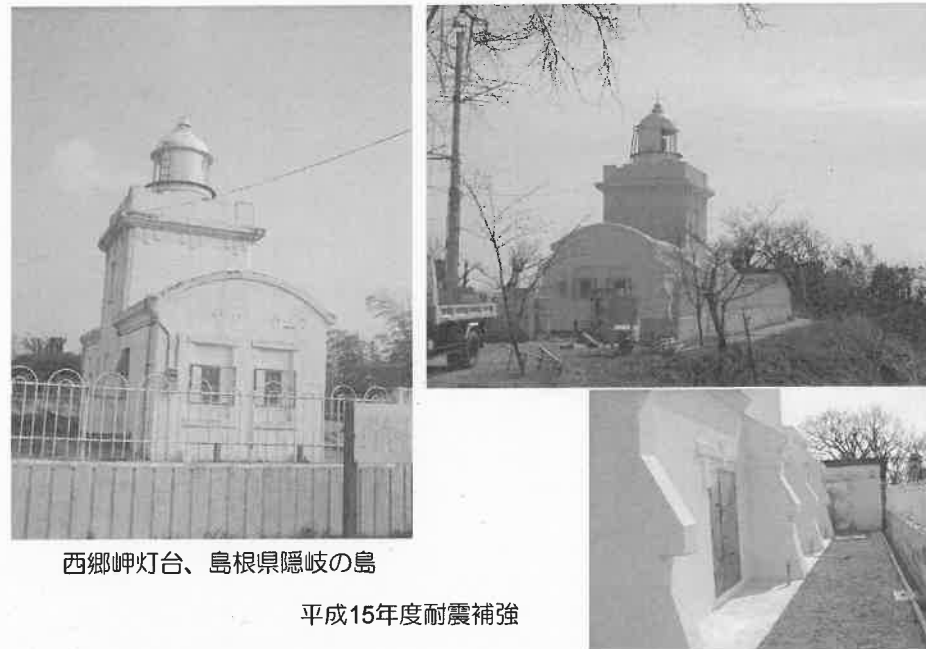
水銀ろ過 (ガーゼ6枚)



下部軸受け部 (円形カラー及び鋼球取り外し後)

鋼球取り出し(29個)

10 フレネルレンズ存置秘話



西郷岬灯台、島根県隠岐の島

平成15年度耐震補強

第四等レンズ  
1921(大正10)



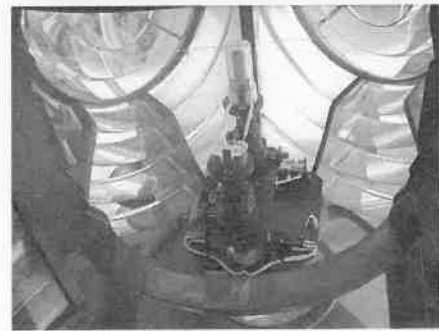
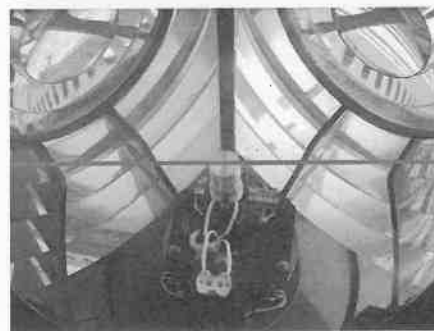
通常ならLBM-30型灯器に換装



国産初ということでレンズ存置大作戦決行



・・・が標準のメタハラ電球交換器  
入らないことが判明



電球中心見出し調整方法（灯器金属部に中心見出し用の穴があるので、糸を張って電球交換器で調整）

## 1 1 おわりに

- 1 歴史的灯台は、過去から現在へと引き継がれたかけがえのない宝物、「生きている歴史」であり、オリジナルを残しつつ未来へと伝えていかなければならない
- 2 灯台は観光資源として有効活用することにより、地元の発展につなげる