

大英帝国における電信ケーブル網

The Submarine Telegraph Cable Network in the British Empire

(2021年3月31日受理)

古谷 俊爾 板野 敬吾
Shunji Furuya Keigo Itano

Key words : 情報通信, 電信サービス, 海底ケーブル, 大英帝国

抄 録

かつてイギリスは大英帝国と称され、覇権国家としてその地位を謳歌していた。その繁栄の背景には、世界中の植民地・自治領から得る利益と、世界に先駆けて実現した産業革命による工業化があった。しかしながら、産業革命では後発国であったアメリカ合衆国やドイツがその後の経済発展により台頭し、それまでのイギリスの地位は安泰とは言えなくなった。このような状況下、イギリスは海外の植民地等を保全し、後発国に対する経済的・軍事的な優位性を確保するよう、19世紀中葉に実用化された電気通信を利用した。

本稿では、新たな通信手段である電信技術に焦点を当て、19世紀から第一次世界大戦までの時期において、イギリスはどのように電信技術を利用したのかを検証する。

1. はじめに

電気通信の始まりは、19世紀の初めまでさかのぼる。最初に実用化されたのは、電信サービスであり、その伝送方式は銅線を通じて単純な電気信号を送るというものであった。伝送速度も現代のものとは比べ物にならない遅いものであった。

20世紀末から伝送技術は長足の進歩を遂げ、デジタル化、高速・大容量化が実現した結果、電気通信によるサービスが飛躍的に普及した。また、電気通信技術は単にデータを伝送するだけにとどまらず、携帯電話の普及とインターネットの発展も相まって、社会の重要なインフラを形成した。^[1]

現代の技術から見れば取るに足らない貧弱ともいえる19世紀の通信技術であったが、19世紀から20世紀初頭において大英帝国が世界で覇権を握ったその背景には電気通信があった。本稿においては、大英帝国における電気

通信がどのように発展し、イギリスが世界の中での経済的、軍事的地位を維持し、世界の中で主要な役割を演じ続けられたのかを検証する。

2. 電信技術の始まり

世界で最初の実用的な電信技術は、1834年、アメリカ人モールスが開発したモールス符号を使う装置により実現した。

イギリスにおける電信の発展は、1837年2月、イギリス人のクックとホイートストンが特許申請を申請したのがその端緒となる。クックとホイートストンが発明した電信装置はモールスが発明したものとは異なり、電気信号により動作する針が文字盤上の特定の文字を指し示す構造であった。このクックとホイートストンの装置は、当初5本の電線を必要とするもので、高いコストを伴うものであった。^[2]

3. 電信技術の実用化と普及

1838年、ロンドン近郊のパディントンとウェスト・ドレイトン間の鉄道に沿って電線が敷設された。これがイギリスにおける最初の電信技術の利用であった。^[3]

電信技術の利用目的は、当初は鉄道業務用であり、列車が通過するときに信号を送り、事故を防止するというものであった。電信技術は、上記のような鉄道業務用として導入された後、電信サービスとしてその利用が拡大することとなった。

電信サービスは、1846年、Electric Telegraph社がサービス提供を開始したのがその始まりである。その後1851年までに電信技術は実用段階のレベルで著しい進歩を遂げ、サービスの信頼性から同社は大きく発展した。イギリス国内の電信市場へは新たな企業の参入があり、複数の企業による競争が進んだ。競争に伴って電報料金が低廉化し、電報の利用は飛躍的に増加していった。1855年における電報取扱総数は1,017,529通であったが、1868年には5,781,898通と増加した。^[4]

ただし、当初から料金が高かったことから、サービス自体の普及は当初期待したほどには進まなかった。その理由として、サービスを提供した企業のカルテルの形成があったからである。このような背景から、事業は国有化された。国有化により料金が低廉化することとなり、電信サービスが急速に普及していった。^[5]

4. イギリス国内における電信政策とケーブル延長

1838年、パディントンとウェスト・ドレイトン間の鉄道に沿って電線が敷設された。その距離は13マイルであった。これ以降、国内電信網は鉄道業務用として鉄道に沿って敷設されていった。

一方、鉄道以外の用途としては、1850年、電報為替業務としてその活用が始まった。

第3章で述べた電報サービス利用が増加したのは、国内の電信ケーブルが延長したことが背景にある。電信ケーブルの総延長は1868年に21,515マイルであったが、1876年には63,000マイルと総延長は約3倍となった。

これは、1870年に政府が電信事業を民間から買収し、

国有化したことによる効果大きい。それ以前の民営による事業形態では市場機能は当初においてはうまく機能したが、地方には十分なサービスの提供がされず、また、カルテル形成により料金が期待したほどには安くならなかった。そこで、当時のイギリス政府はこのような状況に対し、利用者の意向を受けて事業を国有化し、同時に料金を値下げしたことから、利用が急速に拡大したのである。

さらに、1870年代から80年代にかけて技術が進歩し、1本のケーブルで複数の電報を送信することが可能となったことも大きな要因である。

5. 海底ケーブル敷設

5-1 海底ケーブルの始まり

陸上における有線による電信事業が成立したとき、ケーブルを海底に敷設して海外と通信を行うことを考えたのは、四方を海に囲まれているイギリスにとって当然の成り行きであった。

1838年にロンドン近郊の鉄道に沿って初めて電線が敷設され、その5年後の1843年にはテムズ川を横断する電信の実験が行われた。

海底ケーブルを実用化したのは、1850年にイギリス人ブレットによりドーヴァー～カレー間に海底ケーブルを敷設したのが始まりである。この成功が次に述べる海底ケーブル網発展の端緒となった。また、この頃から海底ケーブルの製造技術及びケーブル敷設技術も格段に進歩していった。イギリス海峡横断ケーブルの敷設以降、1863年までにイギリスとヨーロッパ大陸を結ぶ6本のケーブルが完成した。さらに、デンマーク～スウェーデン間、イタリア本土～コルシカ島間のケーブル等、多くの海底ケーブルが敷設された。

近距離のケーブル敷設が成功すると、敷設が困難と考えられた大洋横断ケーブルへと興味の対象が移った。

最初に大洋横断ケーブルとして実現したのは、1858年に米英の協力のもとに完成したアイルランド～ニューファンドランド間の大西洋横断ケーブルである。本ケーブルは、完成後すぐに障害が発生し不通となった。米英両国は修理作業と並行して新規ケーブルの敷設も行い、1865年旧ケーブル復旧と新ケーブルの完成の双方を実現

した。

この敷設成功の後、世界で海底ケーブルの敷設が拡大していった。

5-2 イギリスの海底ケーブル網

イギリスの海底ケーブル拡張に関し重要な役割を果たしたのは、Eastern Telegraph社及びWestern Telegraph社であった。

19世紀後半から20世紀初頭にかけて両社を中心として多くの海底ケーブルが敷設された。その海底ケーブル網の敷設状況を以下に述べていく。^[6]

欧州大陸・イベリア海方面ルート

1870年、イギリス～ポルトガル間に海底ケーブルを敷設。その後、イギリス～スペイン、ポルトガル～ジブラルタル間をケーブルで接続した。

地中海方面ルート

1868年、マルタ～アレキサンドリア（エジプト）間にケーブルを敷設。

1870年、ジブラルタル～マルタ間を接続。これにより地中海を横断するケーブルが完成した。

紅海ルート

1883年、アレキサンドリアからのケーブルをスエズ運河沿いにスエズまで延長した。さらにスエズからアデン（イエメン）まで延長。その後、本エリアには複数のケーブルが敷設された。

本ルートはアデンからはケーブルは二つに分岐し、インドへ向かうルートとアフリカ大陸東岸を南下するルートに分かれた。

インド方面ルート

1870年、アデン～ボンベイ（現ムンバイ）をケーブルで接続。

1913年、アデン～コロンボ間にケーブルを敷設。

東アジア・オーストラリアルート

上記のインド方面ケーブルは、さらに東南アジア及び大洋州方面に向かった。

1870年、マドラス～ベナン～シンガポール間にケーブルを敷設。

1871年、シンガポール～サイゴン（現ホーチミン）～ポートダーウィン（オーストラリア）間を接続。

1876年、シドニー～ウェリントン（ニュージーランド）間を接続。

アフリカ・欧州大陸間ルート

地中海においては、ジブラルタル、マルセイユ及びマルタからアフリカ大陸北岸に至る複数のケーブルが建設された。なお、欧州大陸からアフリカ大陸南部に至るルートとしては、アフリカ大陸東岸と西岸の二つのルートが建設された。

アフリカ大陸東岸ルート

1879年、アデン～ザンジバル～モザンビーク～ロレンソ・マルケスを経てダーバン（南アフリカ）を接続するルートが敷設された。

アフリカ大陸とヨーロッパを結ぶ海底ケーブル網はこれだけにとどまらず、さらにイギリス植民地・自治領を網羅するよう建設されていった。すなわち、アフリカ大陸からさらに東に延長され、モーリシャス～ココス島を経てオーストラリア西部のパースへと延伸された。

アフリカ西岸ルート

アフリカ大陸西岸ルートは、ポースカーノ（イギリス）を起点に、マデイラ～セント・ヴィンセント～アセンション～セント・ヘレナを経て、ケープ・タウン（南アフリカ）に至った。なお、アフリカ大陸東西のケーブルはそれぞれの終点であるケープ・タウンとダーバンは陸路で接続された。

南米大陸ルート

1873年、ベレン（ブラジル）～モンテビデオ（ウルグアイ）間をケーブルで接続。

1874年、カルカヴェロス（ポルトガル）～マデイラ～セントヴィンセントを経由してペルナンブコ（ブラジル）までケーブルを敷設した。なお、カルカヴェロスからはポースカーノまでのルートに接続した。

カリブ海のイギリス植民地を結ぶケーブルについては、重要性の高い他の自治領及び植民地を接続した後に着手された。

1870年、ジャマイカ～キューバ間にケーブルを敷設。さらに、同年から翌71年にかけてカリブ海イギリス領西インド諸島を接続した。

1891年、イギリス領西インド諸島～ギアナ間にケーブルを敷設。

南北アメリカ大陸ルート

南北アメリカ大陸を結ぶルートとして、ジョージタウン(南米大陸北部)～バルバドス(西インド諸島)を建設。ただし、南北アメリカ大陸接続ルートに関しては、アメリカ合衆国の権益があるため、バルバドスからキューバまでのルートをイギリスは建設していたが、キューバからフロリダまでのケーブルはアメリカ側が建設し、それにイギリス側が接続することで南北アメリカ大陸が接続されることとなった。

なお、アメリカ合衆国を迂回するルートとして、1890年、ハリファックス(カナダ)～バミューダ回線を敷設した。さらに、98年にはバミューダからジャマイカまでケーブルを延長した。

最終的にイギリス資本により南北アメリカ大陸が接続されたのは、第一次世界大戦後の1924年のことであった。

太平洋横断ルート

これまで述べたようにイギリスは多くの植民地・自治領を海底ケーブルで連絡していったが、最後に残されたルートは太平洋であった。太平洋を横断するケーブルが実現したのは20世紀になってからであった。

1902年、バンクーバー～ファンニング島～フィジーを経由し、ノーフォーク島(南太平洋)までをケーブルで接続した。

本ルートは分岐し、一方はニュージーランドのダウトレス湾へ、他方はオーストラリアのサウスポートに繋がった。

なお、本ルートはカナダの陸線を経由して北大西洋の海底ケーブルに接続された。

また、1902年、オーストラリアと南アフリカがケーブルで接続された。

5-3 外資との共同出資によるケーブル

前節において述べた海底線網はすべてイギリスの資本によるものであった。

一方、純イギリス資本以外の企業でケーブルを保有する重要な企業が3社存在した。すなわち、大北電信会社、印欧電信会社及び商業太平洋電信会社である。

以下に、これらの企業の概要を説明していく。

まず、大北電信会社について述べていく。本会社はデンマークの会社であるが、イギリスとロシアが資本参加した会社である。同社の保有するケーブルは、スカンジナビア諸国とイギリス間のケーブルおよびシベリアを陸路で經由して長崎から上海・香港を結ぶ海底ケーブルであった。

また、印欧電信会社はイギリス・ドイツ・ロシア3国の出資による電信会社である。ケーブルルートは、イギリスを起点とし、ドイツ、ポーランド、ロシアを経由してテヘランに至った。ここからインド政府線に陸路で接続された。これによりイギリスはインドとの交信が可能となった。

商業太平洋電信会社は、20世紀初頭にサンフランシスコからホノルルを経由しマニラまでの海底ケーブルを敷設した米国系会社であった。同社は純米国資本ではなく、イギリスの東方拡張電信会社と大北電信会社が資本参加していた。^[7]

本節で述べた上記の3社は純粋なイギリス資本ではない。しかしながら、イギリスがこれら企業に資本参加することにより、その意向を反映させることができるものであった。従って、結果的に世界中のイギリス自治領・植民地を網羅する電信網の一部を形成するものとなったのである。



図1. 19世紀初頭の大英帝国海底ケーブル網(各種資料により作成)

6. 初期段階の有線電信技術

本章では、民生用・軍用として発展するまでの有線の電信について、技術的な観点から検証していく。

6-1 電信機器

最初に信号を電気的な方法で送ることが考えられたのは、1753年までさかのぼる。その後、19世紀になり、静電気や電磁石等様々な方法が考案され、実験が行われた。^[8]

初めて実用的な電信技術を確立したのは、アメリカ人モールスであり、1834年のことであった。イギリスにおいては1837年、クックとホイートストンにより考案された機器により電信が実用化された。モールス以前の電信技術は信頼性と安定性に欠けたものであった。従って、モールスが実用的な電信装置が発明するまでは、馬による交通機関が最も早く、遠方へは手旗信号による連絡手段があるため、稚拙な電信機器は必要ないと判断されていたのである。^[9]

なお、モールスの考案した機器は、電鍵により電気信号を送受するもので、低品質のケーブルでも通信可能で

あった。一方、クックとホイートストンの考案した機器は、5本の電線により信号を送り、受信側で針によりアルファベットを指し示すというものであった。後になり、あらかじめ決められた符号を用いる方法(モールス符号)が通信手段として有効であることが認められ、モールスの考案した機器が普及していった。

6-2 海底ケーブルの絶縁及び保護

電気信号を離れた地点間で送受するとき、川や海をまたいで信号を送受するためのケーブルについては、陸線による場合と異なり、絶縁という大きな課題が存在する。特に、海底ケーブルについては、高い水圧による水の浸透に加え、摩耗や漁船による切断等に対する保護も大きな課題となった。

絶縁に関しては、当初、ケーブルの絶縁材としてゴムを利用した。しかしながら、ゴムは耐久性に乏しく実用化に耐えるものではなかった。1840年代になり、マレー半島原産のガッタパーチャという植物の樹液がケーブルの絶縁材料として適していることが判明した(図2)。以後、ポリエチレン等の合成樹脂が利用されるまでのおよそ100年間にわたり、ガッタパーチャは海底ケーブル

の絶縁材として使用された。^[10]



図2. ガッタパーチャ（出所：一般社団法人日本ゴム協会誌第74巻6号254
https://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame_pdf/mame8.pdf）

ケーブルの耐久性についても研究がなされ、ケーブルの構造は進歩していった。

1850年にドーヴァー・カレー間に敷設されたケーブルは、コアにガッタパーチャで絶縁しただけのものであった。その後、強度や保護に関する研究がなされ、撚線の導体、多層の絶縁体とヘンプヤーン（麻）の被覆、鉄線による外装等、ケーブルの強度と耐久性を増す技術が改良された。

1858年に実現した大西洋横断ケーブルの構造は、コアに銅の撚線の上に3層のガッタパーチャで被覆し、その上に特殊加工したヘンプヤーンを巻き付けたものであった。さらに、ケーブル本体を保護するために鉄の撚線で外装した。

その後、大西洋等の海洋敷設においてはケーブル自体の重量に対する張力の弱さが露呈し、荒天による船の揺れがさらにケーブルに張力を加えることとなるため大きな負荷をかけることがわかり、この点でも改善がなされていった（図3を参照）。^[11]

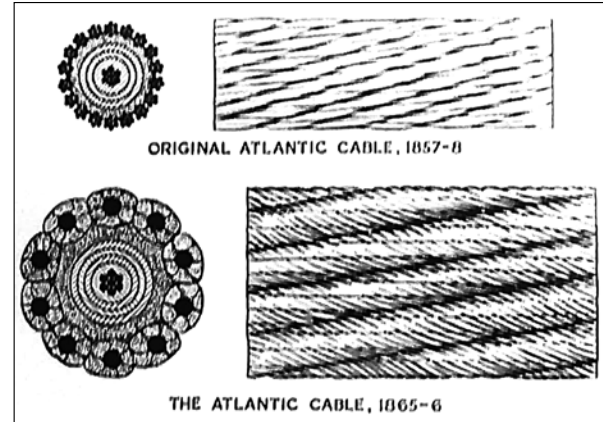


図3. 大西洋横断ケーブル（上図1857年～58年、下図1865年～66年。出所：ケーブル・アンド・ワイヤレス会社百年史）

6-3 ケーブル敷設

海底ケーブルの敷設は、ケーブル敷設船により行う。ケーブル敷設船による敷設作業は、ケーブル送り出し装置により徐々にケーブルを送っていく。その際、ケーブル本体に過度な負荷を与えないように、制動装置を駆使して行う。実際の作業に当たっては、ケーブルの送り出し装置の制動装置を不用意に動作させると、海洋のうねりによるケーブルの張力が増し切断してしまうので、作業には細心の注意が必要であった。また、暴風雨により大量のケーブルを積載した敷設船は大きく揺らぎ、作業は困難を極めた。

万一、過大な張力によりケーブルが切断された場合は、海底からケーブルを引き上げる作業が必要となるが、その際は特殊な鉤により引き上げることとなる。^[12]

18世紀から19世紀初頭にかけては、以上のような敷設のノウハウを持った企業は少なく、イギリス以外にもドイツ等の国々が独自の海底ケーブルを敷設したが、敷設作業については知見がないため、主にイギリスの企業に依頼することになった。

現代においては、海底ケーブルは大きな問題はなく敷設されているが、その初期の段階では解消しなければならない多くの技術的な課題を抱えていた。

7. 海底ケーブルと大英帝国の維持

19世紀から20世紀初頭にかけてイギリスは世界に冠たる大帝国を形成した。本章では、当時のイギリスの置かれた状況と大帝国の維持に海底ケーブルがどのように関

与したかを述べていく。

7-1 シティーの発展

世界に先駆けて産業革命を成功させたイギリスは、その後、アメリカ合衆国やドイツ等の後発諸国の発展に伴い、相対的にその地位が低下し、貿易赤字に悩むこととなった。一方、交通・電気通信の発展とともに、当時の金本位制も相まってロンドン是世界の金融の中心となった。ロンドンを中心とした対外投資等による貿易外収支の黒字は、貿易収支の赤字を補填して余りあるものであった。^[13]

7-2 植民地の保全

世界中に存在したイギリス植民地のうち、特にインドと南アフリカはイギリスにとって重要な存在であった。まず、インドは多角的貿易で黒字をもたらしており、なくてはならない植民地であった。^[14] また、南アフリカは金・ダイヤモンドを産しイギリスに富をもたらす重要な地域であった。^[15] それに加えて、オーストラリア、カナダはイギリスからの重要な投資先であった。^[16]

「図1 19世紀大英帝国海底ケーブル網」をみると、当時のイギリスの植民地を海底ケーブルが網羅していることがわかる。これによりイギリスは内乱、紛争等の情報を早期に得て安定した植民地経営を実現することが可能となった。特に、インドと南アフリカという二つの植民地に関しては、イギリス本国からのケーブルルートが複数あることが注目される。当時のイギリスには、これらの植民地がいかに重要であったかをうかがい知ることができる。

7-3 第1次世界大戦

第一次世界大戦勃発時にはすでにイギリスはほぼ世界中に海底ケーブル網を構築していた。対ドイツ戦において相手国の情報網を遮断するためイギリスはドイツ側の海底ケーブルを切断した。当然、ドイツもイギリス側のケーブルを切断した。英独の互いの切断行為は、イギリスの優位に終わった。それは、ドイツ側の海底ケーブルの敷設はイギリスの敷設会社が行ったものであり、従ってドイツ側のケーブル敷設状況をイギリスは熟知しており、容易に切断できたからである。これによりイギリス

はドイツの情報連絡・情報発信を遮断することができた。一方、ドイツはイギリス側のケーブルの敷設場所が不明であったため、妨害行為は有効ではなかった。^[17]

さらに、イギリスは世界を網羅したケーブル網により対独プロパガンダを行い、戦いを自国優位に進め、勝利に貢献することとなったのである。

8. ま と め

これまで述べた初期の電信技術は、21世紀の現代においては極めて幼稚で原始的なものであった。しかしながら、現代のICTの担う重要性に劣らず、19世紀から20世紀初頭におけるイギリスにとって電気通信、特に電信は重要な役割を担っていた。^[18]

すなわち、海底ケーブル網が国内外を結ぶ金融機関の本支店を結ぶ電信網が世界の銀行となるシティーの発展を促し、貿易外収支の黒字に貢献し、アメリカ・ドイツの台頭による貿易赤字を少なからず解消した。

また、この海底ケーブル網はインド・南アフリカというイギリスにとって非常に重要な植民地の保全と投資活動に大きく貢献した。

さらに、第一次世界大戦においては、敵国ドイツに対し、ドイツの保有する海底ケーブルを切断し、世界中に存在した大英帝国の植民地・自治領を結んでいた海底ケーブル網を利用した喧伝活動、諜報活動により、大戦の勝利に貢献したのである。

19世紀から20世紀初頭まで世界に君臨した大英帝国を陰で支えたのは、電信技術、すなわち電気通信であり、現在におけるインフラとしての役割を、当時のイギリスがすでに見抜いていたその慧眼に改めて驚かされるものである。

(注記)

[1] 情報通信白書 令和元年度版：

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/index.html> p.3.

[2] 岡 忠雄:「英国を中心に観たる電気通信発達史」、通信調査会(1941) p.37.

[3] 岡 忠雄:前掲書 [2] p.37.

- [4] 岡 忠雄：前掲書 [2] p. 38.
室井 崇：「ケーブル・アンド・ワイヤレス会社
百年史」，国際電信電話株式会社（1972）p. 5.
- [5] Brock, G. W. :The Telecommunication Industry,
Harvard (1981) pp. 131-132.
- [6] 岡 忠雄：前掲書 [2] pp. 123-144.
- [7] 岡 忠雄：前掲書 [2] pp. 152-169.
- [8] 西田健二郎監訳：「英国における海底ケーブル百
年史」，国際電信電話株式会社（1971）pp. 1-5.
- [9] 西田健二郎監訳：前掲書 [8] (1971) p. 2.
- [10] 西田健二郎監訳：前掲書 [8] pp. 36-42.
- [11] 岡 忠雄：前掲書 [2] pp. 278-283.
- [12] 岡 忠雄：前掲書 [2] pp. 273-274.
- [13] 井上 巽：「金融と帝国」，名古屋大学出版会（1998）
pp. 118-112.
川北 稔：「イギリス 繁栄のあとさき」，講談社
学術文庫（2014）pp. 31-32.
川北 稔：「世界システム論講義」，ちくま学芸文
庫（2019）pp. 224-226.
- [14] 今田秀作：「パクス・ブリタニカと植民地インド」，
京都大学学術出版会（2002）pp. 431-433.
- [15] 井上 巽：前掲書 [13] pp. 127-132.
- [16] 井上 巽：前掲書 [13] pp. 122-127.
- [17] 岡 忠雄：前掲書 [2] pp. 262-264.
- [18] 岡 忠雄：前掲書 [2] p. 1.

(参 考 文 献)

- [1] 村岡健次・木畑洋一編：「イギリス史第3巻」，山
川出版（1991）
- [2] 藤田哲雄：「帝国主義期イギリス海軍の経済史的
分析 1885～1917年」，日本経済評論社（2015）
- [3] 井上 巽：「金融と帝国」，名古屋大学出版会（1998）
- [4] 花岡 薫：「国際通信事業論」，交通経済社（1936）
- [5] Brock, G. W. :The Telecommunication Industry,
Harvard (1981)