

[原文: UNEP 「海底ケーブルと海洋 - 世界をつなぐ」より]

THE DIGITAL LIGHT-WAVE REVOLUTION

During the late 1970s and early 1980s, development focused on fibre-optic submarine cables that relied on a special property of pure glass fibres, namely to transmit light by internal reflection. By coding information as light pulses, data could be sent rapidly around the world. In 1985, the first deep-water repeatered design was laid off the Canary Islands.

デジタル光波革命

1970 年代の終わりから 1980 年代はじめにかけては、内部反射による光の伝達という、純粋なグラスファイバーが持つ特殊な特性をもとにした光ファイバー海底ケーブルの開発がメインとなった。情報を光のパルスとしてコーディングすることにより、データを素早く世界中に送信することが可能となる。1985 年には、カナリア諸島沖に世界初の深海域リピーター式設計のケーブルが敷設された。

By 1988, the first trans-Atlantic fibre-optic cable (TAT-8) had been installed, followed several months later by the first trans-Pacific system. Such cables usually had two or more pairs of glass fibres. Originally, a pair could transmit three to four times more than the most modern analogue system.

そして、1988 年には世界初の大西洋横断光ファイバー・ケーブル(TAT-8)が敷設され、その数か月後には、世界初の太平洋横断ケーブル・システムが設置された。これらのケーブルは通常、1 本 1 本が 2 対以上のグラスファイバーで構成されていた。最初の段階では、1 対が当時の最新のアナログ・システムの 3~4 倍の情報を伝達することができた。

Today, a cable with multiple fibre-optic pairs has the capacity for over 1 million telephone calls. Despite this greatly enhanced capacity, modern cables are actually much smaller than analogue predecessors. Deep-ocean types are about the size of a garden hose (17–20 mm diameter), and shallow-water armoured varieties can reach up to 50 mm diameter. This means that instead of making four or five ship voyages to load and lay an analogue cable across the Atlantic, only one or two voyages are now required for fibre-optic types. It also means that the footprint of the cable on the seabed is reduced (AT&T, 1995).

今日では、複数の光ファイバー対を備えた 1 本のケーブルが、100 万回を超える電話通話を伝送する容量を持っている。実は、最近の光ファイバー・ケーブルは、容量が昔のアナログ・ケーブルより大幅にアップした一方で、サイズは昔のアナログ・ケーブルよりはるかに小さい。深海域用は庭の散水ホースとほぼ同じサイズ(直径約 17~20mm)であり、浅海域用のアーマー付きケーブルは、最大で直径 50mm である。このため、大西洋を横断するアナログ・ケーブルを積み込んで敷設するために 4~5 回の敷設船航海が必要だった昔とは違い、現在の光ファイバー・ケーブルの場合は、1 回か 2 回の航海で済む。また、ケーブルが海底を覆う面積も、昔より小さい (出典: AT&T; 1995 年)。

Modern repeaters

With the digital light-wave revolution came major changes in the design of repeaters. Light signals still required amplification, and initially electronic regenerators were placed along a cable to boost signals. New systems, however, rely on optical amplifiers – glass strands containing the element erbium. Strands are spliced at intervals along a cable and then energized by lasers that cause the erbium-doped fibres to ‘lase’ and amplify optical signals. The typical spacing for this type of repeater is 70 km.

近代のリピーター

デジタル光波革命に伴う形で、リピーターの設計に関しても、数々の大きな変化が起きた。光の信号はデジタルといえども増幅を必要としていたため、最初の頃は、信号をブーストするための電子式光中継器がケーブル沿いに設置されていた。しかし、最近のシステムでは、これに代わって光学式増幅器が使用されている。これは、エルビウムを含有するガラス線のストランドである。このストランドは、ケーブルに一定の間隔で取り付けられ、レーザーで励起される。これにより、エルビウム・ドープ・ファイバーがレーザー光を発し、光信号を増幅する。このタイプのリピーターの一般的な設置間隔は、70km である。