

趙 革

未來의 通信手段에 관한 얘기가 나올 때 우리는 흔히 이런것을 듣게 된다. 즉 언젠가는 TV電話가 出現하여 서로 얼굴을 보면서 電話를 하게 되고, 집에 앉아 모든 生活情報를 入手하며, 오늘날과 같은 新聞이 아니라 無電으로 전달되는 新聞을 받아 보게 된다는 등 몹같은 얘기들이 한없이 展開된다. 물론 이것은 家政의 경우에 局限된 얘기만이 아니라 모든 公共機關과 軍에서의 通信의 비약적 發展은 여기에 모두 설명할 수 없을 정도로 눈 부시다.

그럼 이런 일들이 實際로 실현됐다고 가정하자 通信의 두가지 方法인 無線과 有線의 그 어느 方法도 이 모든 것들을 수용하기에는 限界가 있다.

왜냐하면 無線으로 하면 周波數帶의 制限을 받게되며, 有線으로 이 모든 情報를 傳達할 경우, 모든 道路의 밑바닥은 銅線으로 완전히 뒤 덮어야만 하게 될지도 모르기 때문이다

이런 問題를 해결해 줄수 있는 열쇠를 쫓듯이 바로 光通信이다. 光通信이란 말 그대로 빛(光)을 媒體로 하여 通信을 하는 方法을 말한다

그러나 여기서 말하고자 하는 科學的인 光通信이 實現되기 훨씬 以前부터 빛은 사람들 사이에 意思를 傳達해 주는 初步的 媒體가 되어 왔다. 모닥불 같은 것을 피워 敵의 침입을 알려 주는 방법은 오래전 부터 여러 種族들 사이에서 行해졌다

有名한 Alexander Graham Bell은 보다 科學的으로 音聲이 빛을 통해 전달될 수 있음을 실험으로 보여 줬으며, 第二次 世界大戰에 까지만 해도 海軍艦艇들 사이에는 빛을 모르스 符號로 바꿔 意思를 傳하는 일이 많이 行해졌었다.

1. 光通信의 原理

오늘날 實驗되어 지고 있는 光通信은 크게 두 가지로 나뉜다. 하나는 레이저와 같은 光源에 의한 信號를 담아 大氣를 媒體로 하여 通信을 하는 方法과 다른 하나는 유리纖維를 媒體로하여 通信을 하는 方法이다.

그러나 前者의 方法은 送信器와 受信器가 一直線上에 놓여있어야 한다는 點과, 大氣中에서 빛의 세기가 顯著히 減衰된다는 點때문에 많은 制約이 따르기 때문에 後者가 重點的으로 研究開發되고 있으며 여기에서도 이 方法에 대해서만 言及하고자 한다.

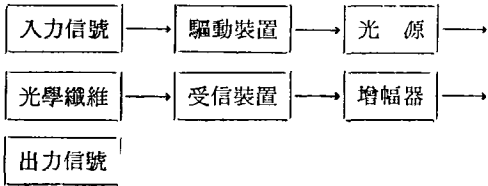
유리纖維가 光을 전달해 주는 媒體로 사용된것은 光通信이 처음은 아니다. 病院에서 사용되는 胃內視鏡이 그 例로서 유리纖維로 만들어진 이것은 사람이 直接보기 어려운 胃內部를 볼수 있게 해준다. 즉, 섬유를 통해 빛을 보낸다음 이것이 胃內部에서 反射되어 나오는 것을 섬유를 통해 보게된다.

유리나 프리스틱으로 만들어지는 이런 섬유는 光學纖維라 하여 여러가지 光學裝備에 널리 사용되고, 요즘에는 軍의 夜間觀測裝備에도 쓰이고 있다.

그러나 이 섬유는 짧은 거리에 限해 빛을 전달해 주는 것이기 때문에, 먼거리까지 큰 減衰 없이 빛을 전달해 주기 위해서는 보나 透過率이 높은 纖維를 사용해야 한다.

또한 光通信에 사용되는 光源도, 一般光源에서 얻는 빛은 干涉性이 낮아 멀리 나가기 전에 分散되어 버리고 말기 때문에 보통 光源은 사용할 수 없다. 이 문제를 해결해 준 것이 레이저와 發光다이오드(LED)의 出現이다. 이들은 可

視光線이나 赤外線 등 單一波長의 光을 내며, 그 周波數는 라디오電波의 周波數의 가장 높은 것보다 萬倍정도 높다. 情報傳達能力은 周波數에 比例하여 증가하므로 光波를 이용한 通信은 情報傳達容量에 있어서 長點을 갖게 된다. 그러면 光通信은 어떻게 이루어 지는가를 보자.



위의 그림은 光通信의 흐름을 간단히 說明해 주고 있다. 즉, 送信코자 하는 信號대로 驅動裝置를 이용하여 光源을 作動시킨다. 情報를 담은 光은 纖維를 통해 受信者側에 전달된다. 受信者는 들어온 光信號를 電氣的 信號로 바꿔 이를 增幅시켜 원하는 情報를 얻는다

그러나 아날로그 방식에 의해 光通信을 하는 데는 어려움이 따른다. 왜냐하면 아무리 減衰率이 낮은 섬유를 사용한다 하더라도 먼 거리를 가는 동안 光信號는 아주 약해지며, 이 信號를 받아 크게 增幅시킨다 하더라도 原來의 信號대로 再生시키기는 어렵다. 이를 해결하기 위해 入力信號를 디지털化하여 送信하고, 受信側에서는 이 디지털 信號를 再生한다.

信號를 디지털化 하는것은 入力 信號를 一定間隔으로 샘플링하므로써 이루어 진다. 이 때의 샘플링 比率는 送信信號의 最大周波數의 두배여야 한다.

샘플링된 各測定値는 1과 0의 두가지 상태로 符號化된다. 이렇게 단 두가지 상태로 信號가 單純化되기 때문에, 纖維를 통해 光이 減衰된 후라도 원래의 信號를 再生하기가 아날로그 방식에 비해 용이하다. 보통 音聲通信에서는 入力信號를 秒當 8,000回 샘플링하며, 여덟자리의 二進數로써 샘플링된 信號의 振幅을 나타내 준다.

光通信의 情報傳達能力은 bit/秒의 單位로 나타내는데 이것은 光源이 秒當 몇회 꺼졌다, 켜졌다 하는 가를 나타낸다.

몇해전 Bell System이 行한 實驗에서는 各纖維의 情報傳達能力이 44.7Mbit/秒(1Mbit=1×

10⁶ bit)였다. 즉, 纖維로 들어가는 光의 光源이 秒當 4,470萬回 꺼졌다, 켜졌다 환것으로, 이를 利用해 音聲信號를 전달할 경우 한個의 纖維를 통해 同時에 672個의 一方 音聲信號를 보낼 수 있다.

一般的으로 光通信의 情報傳達能力은 光源의 點滅(turned on and off)速度, 光檢出器의 反應時間 및 光學纖維의 펄스分散特性에 달려있다.

光通信의 制限요소는 光源의 出力, 光學纖維의 單位 길이當 減衰率, 光檢出器의 雜音水準, 變調方法 등이다.

2. 光通信裝置의 構成

앞에서 본 바와 같이 光通信裝置는 以前의 通信裝備들에 비해 전혀 새로운 것들이 많다. 光通信裝置를 構成하기 위해서는 光源, 變調器, 光學纖維, 光檢出器 및 增幅器와 기타 여러 裝置들이 있어야 한다. 光通信의 應用에 대해 살펴 보기 이전에 이들에 대해 간단히 알아 두는 것이 理解에 도움이 될 것으로 생각하여 光源, 光學纖維, 光檢出器에 대해 설명하고자 한다.

(1) 光學纖維

섬유內에서의 光波의 전달은 빛이 屈折率이 높은 媒質에서 屈折率이 낮은 媒質로 나아 갈때 그 入射角이 臨界角 이상일 때는 全反射가 일어난다는 性質을 利用한다.

즉 光波를 전달해 주는 纖維를 안쪽의 屈折率보다 바깥쪽의 屈折率을 낮게해 줌으로써 光이 섬유밖으로 나가지 않고, 섬유를 따라 進行케하는 것이다. 光이 分散되지 않고 位相이 一致되어 나아가게 하기 위해서는 屈折率의 變化를 技術적으로 調節하여야만 한다.

光學纖維를 만드는 유리에는 基本的으로 두가지가 있는데, 하나는 複合成分 유리이고, 다른 하나는 高실리카 유리이다.

多樣性있고 處理上의 문제가 적다는 이유때문에 複合成分 유리가 관심을 받아 왔으나, 光通信의 立場에 있어서의 진정한 첫번째 光學纖維는 高실리카 유리로 만들어 진 Corning Glass Works의 섬유이다. 이 會社는 1970년에 20dB/km의 減衰率을 가진 섬유를 개발했다.

(2) 光源

앞에서도 말했듯이 光通信에 사용되는 光源은 멀리 나가기 前에 分散되는 것을 막기 위해 干涉性이 높은 것이어야만 한다. 이런 條件을 充足시켜 주는 光源이 레이저와 LED이다.

따라서 光通信은 實際적으로 레이저가 出現한 以後에야 가능해진 것이다. 물론 干涉性 以外에도 여기에 사용되는 光源은 出力, 變調可能性 등 여러가지 要件을 갖춰야함은 물론이다.

레이저가 처음 出現했을 때는 持續時間이 짧고, 信賴도가 낮아서 光通信에 사용하기 어려웠다. 그러나 요즘에는 이 點이 현저히 改善되었으며, 레이저光源은 특히 다음 두가지 長點을 갖는다.

첫째는 레이저의 指向性이다. 따라서 빔을 纖維끝으로 잘 모을 수 있다. 둘째는 레이저가 單一波長이라는 점이다. 만일 波長이 다르면 섬유를 따라 進行하는 동안 서로 약간의 速度差가 생기고 따라서 分散이 일어난다.

發光 다이오드(LED)는 아날로그 入力에 대해 훨씬 좋은 線形出力을 내며, 값이 싸고 레이저 다이오드에 비해 溫度의 영향을 덜 받는다. 反面에 빠르지 못하고 出力이 넓은 角度로 퍼져 보다 적은 量의 빔이 光學纖維로 들어간다. 이 LED는 포켓용 電子計算機에서 數字를 나타내는 것과 같은 것으로서, 이보다 改良된 것이다.

光通信이라고는 하지만 光通信에는 반드시 可視光線만이 사용되는 것이 아니라, 赤外線도 사용되며, 이 赤外線도 레이저나 LED에서 얻을 수 있다.

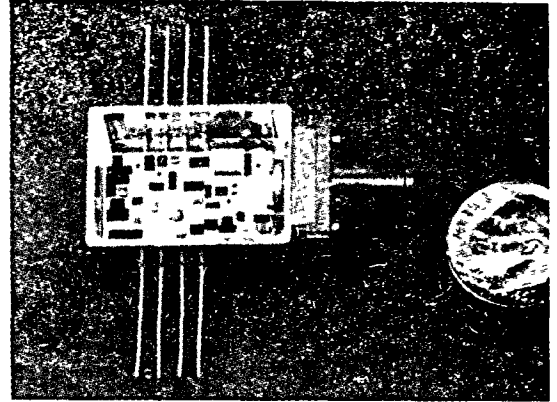
(3) 光檢出器

光源에서 나와 光學纖維를 거쳐 오는 光을 探知하여 이를 電氣의 信號로 바꿔주는 것이 光檢出器이다. 光檢出器는 1秒에도 數없이 꺼졌다 켜졌다하는 信號를 제대로 探知하기 위해서는 反應時間이 매우 빨라야 한다.

또한 受信하는 光의 入力은 섬유에서의 減衰로 말미암아 아주 낮아 10^{-7} watt以下가 되는 것도 있어, 信號를 받아 雜音없이 變換, 增幅하는 것은 중요한 문제다. 그리고 光源에서 나오는 光

의 波長과 光檢出器가 探知할 수 있는 光의 波長은 서로 일치해야 한다.

光檢出器로 쓰이는 것에는 실리콘 PIN光電다이오드, 光트랜지스터 및 아발란치光電다이오드(APD)등이 있다. 실리콘 PIN光電다이오드는 값이 싸긴하지만 速度가 느리고 内部雜音이 많다



<그림 1> 섬유광학系 送信機



<그림 2> 섬유광학 中繼增幅器

3 光通信의 特性和 利用

光通信裝備의 構造를 바탕으로 光通信이 갖는 性質을 하나씩 살펴보자.

a) 光에 의해 通信이 이루어 지므로 電磁氣 및 高周波에 의한 干涉과 混線으로부터 安全하다.

b) 앞에서 말한대로 情報傳達能力은 周波數의 增加에 따라 커지기 때문에, 光通信은 막대한 情報量을 同時に 전달할 수 있다.

- c) 많은 情報을 전달키 위해 종래와 같이 부피가 크고 무거운 銅線을 사용할 필요가 없어서 전체 通信裝備의 크기와 무게가 감소된다.
- d) 그라운드를 시킬 필요가 없으며, 短絡의 危險性이 排除된다.
- e) 光學纖維는 銅線에 비해 高溫에 대한 耐性이 강하다.
- f) 지금까지의 有·無線 通信施設은 盜賊이 쉬웠으나, 光通信은 불가능하다.
- g) 核爆發時 誘導電流에 의해 기존 電子·通信裝備들은 파손될 위험이 있으나, 光通信은 그런 위험성이 크게 減少되었다.
- h) 現在의 裝備에 비해 電力消耗가 減少되었다.
- i) 現在는 光通信裝備가 비싸지만, 더욱 개발되면 低廉한 費用으로 生産될 수 있는 전망이 있다.
- j) 中繼增幅器없이 전달될 수 있는 거리가 현재보다 길어져, 通信施設에 대한 信賴度와 整備度가 증가되었다.

以上 列擧한 長點들로 말미암아 音聲通信에서 데이터 通信에 이르기 까지 광범한 범위에서 利用되기 시작했으며, 앞으로도 많은 應用可能性을 갖고 있다.

美國 Common Wealth Telephone 社は 22km에 달하는 纖維光學 케이블을 펜실바니아州的 Wellsboro와 Mansfield 사이에 建設하여 지난 6월부터 가동하고 있다.

캐나다도 Elie 근처의 農村地域에 纖維光學 電話網을 建設하려는 계획을 완료했다. 이는 都市의 通信施設과 최소한 똑같은 電氣通信網을 農村地域에 제공해 주려는 계획의 일환으로 이 실험의 목적은 이런 光通信網의 건설이 在來式 裝備의 通信網에 비해 나을가를 비교하려는 것이다.

이 實驗 光通信의 加入者들은 單一纖維를 통해 電話, 有線 TV, FM 放送 및 情報서비스를 받게 될 예정이다.

以外에도 都市內 또는 都市間 通信, 큰 建物內의 通信에 光通信을 이용하는 示範施設들이 많이 建設되었거나 계획되고 있다.

한편 光通信은 번개에 의해 영향을 받지 않기 때문에, 日本에서는 山岳地域에 있는 TV 中繼施設에서 번개에 의한 파손을 막기 위해 150m 길이의 纖維光學링크를 사용하는 실험을 하고 있다.

電氣的 잡음이 많거나 高溫과 같이 環境이 좋지않는 곳에서의 데이터 通信에도 光通信은 훌륭한 機能을 발휘할 수 있다. 예를 들어 工場과 發電所 등에서 全體 시스템을 制御하기 위한 信號를 終來의 有線方式로 보내면 주위에서 發生하는 電氣的 잡음에 의해 信號가 變質될 가능성이 있다.

그러나 光通信을 利用하면 그런 위험은 排除된다. 西獨 Siemens 社は 28個 爐의 制御信號를 보내는 纖維光學 케이블을 완료했다. 이는 鐵鋼 工場에서 中央컴퓨터와 各各의 마이크로 프로세서를 연결하는 것으로, 工場內의 모터 등에서 발생하는 電氣的 干涉에 의해 制御信號가 영향을 받는 일이 없도록 한다.

오늘날 光通信 方法에 의한 데이터 傳達은 컴퓨터 通信施設, 레이다, 各種制御裝置등에 점차 널리 사용되어지고 있다.

이처럼 光通信은 거의 모든 분야에서 革新的인 변화를 줄 것으로 생각되어 美國과 유럽 各國, 그리고 日本등에서 활발한 研究가 進行중이다.

美 Probe Research Inc와 Gnostic Concepts Inc의 市場調査에 의하면 北美의 纖維光學市場은 1990년에는 10億弗(1978年 不變價格)에 이를 것으로 보고 있다.

4. 光學通信의 軍事的 利用

앞節에서 언급한 光學通信의 특성은 軍事的의 利用에도 매우 適合한 것들이다. 軍用裝備는 생각할 수 있는 여러가지 惡條件에서 機能을 발휘할 수 있으며, 부피와 무게가 작아야 하는데, 光學 通信裝備는 이런 要求條件을 잘 充足시키고 있다. 물론 野戰에서의 유리纖維의 連結作業이 쉽지 않다는 등의 難點이 있긴 하나 앞으로의 研究에 의해 이런 문제들은 해결될 것으로 보여진다.

美國의 各軍을 中心으로 纖維光學이 軍에서 어떻게 利用될 수 있는지 살펴보다.

(1) 陸 軍

陸軍에서의 纖維光學系の 應用은 그 길이에 따라 다음 세가지로 大別할 수 있다.

- a) 短距離用(100m이단) : 실터內의 配線, 안테나連結, 基地內情報傳達
- b) 中距離用(100m~1km) : 特殊武器體系의 情報傳達裝置, 野戰用 컴퓨터사이의 데이터通信, 局所配線.
- c) 長距離用(1km~60km이상) : 長距離配線, 空中架設 케이블, 基地間 情報傳達, 遠隔操縱시스템.

軍에서 中長距離配線을 종래의 銅線에서 纖維光學 케이블로 代替하는 이유는 케이블의 무게가 훨씬 가벼워질 뿐만 아니라, 價格도 낮아지는 여러가지 長點이 있기 때문이다. 美陸軍이 代替하려는 CX-4566과 CX-11230의 두가지 케이블을 比較하는 表는 다음과 같다.

<표 1> CX-4566과 代替되는 纖維케이블의 比較

	CX-4566	섬유 케이블
케이블 무게	138kg	8kg
케이블價格(推定)	\$ 2,300	\$ 300
케이블 부피	13m ³	2m ³
터미널 무게	9kg	18kg
터미널 價格	\$ 400	\$ 2,600

<표 2> CX-11230과 代替되는 纖維케이블의 比較

	CX-11230		섬유 케이블	
	8km	64km	8km	64km
距 離	8km	64km	8km	64km
데 이 타 率	20Mb/s	2 3Mb/s	20Mb/s	2 3Mb/s
中繼增幅器	19	40	0	7
케이블價格	\$ 7,000	\$ 56,000	\$ 9,000	\$ 72,000
시스템무게	1,100kg	14,000kg	28kg	1,900kg

以上の 두 케이블은 1984년에 配置할 수 있도록 계획되어 있다. 새로 開發되는 AN/TTC-39에서는 重量과 體積을 줄이며, 安全度를 增加시키기 위해 이들 케이블을 사용할 예정이다.

空中架設 케이블이란 概念上으로는 새로운 것이 아니지만, 光學纖維와 같이 強하고 輕量인 케이블을 사용하므로써 더욱 成就度가 증가되었다.

現在 사용한 光學纖維의 最高引張強度는 200,

000 psi이고, 重量은 km當 2.2kg정도이다. 이 케이블은 헬기나 車輛에 의해 신속히 架設된다.

移動式 레이다는 많은 送信 링크를 사용하는 데, 대개 同軸케이블을 이용한다. 그런데 이것은 부피가 클 뿐만 아니라, 複雜하기 때문에 이 同軸케이블을 光學纖維로 代替하면, 앞 節에서 言及한 여러 長點들을 가질 수 있다.

한편 美陸軍의 Harry Diamond Laboratory에서는 中央 컴퓨터를 遠隔處理裝置 및 周邊裝置에 연결시키기 위해 光學纖維網을 建設하기 시작했다. 이것은 銅線케이블에 비해 부피를 줄이고, 電氣的 干涉을 피할 수 있다는 長點이 있다.

레이다에서 나오는 信號를 멀리 떨어진 指揮統制所로 보내는 데에도 纖維케이블은 利用된다. 만일 레이다가 指揮統制所와 붙어 있을 경우 敵의 電波追跡 미사일에 의해 피해를 입을 수 있으나 서로 멀리 떨어진 경우에는 이 미사일로 부터 指揮統制所 및 人命을 보호할 수 있다.

한편 光學纖維는 侵入警報裝置에도 利用된다. 擔當을 따라 裝置된 섬유로 信號가 계속적으로 흐르다가, 이 섬유가 끊어지면 警報가 發한다.

遠隔操縱 시스템에서도 光學纖維는 有用하게 사용될 수 있다. 그 例로는 音探器(Sonar), 有線RPV, 有線誘導 미사일 등인데, 이들에게 指命을 傳達해 주는 線으로 光學纖維를 이용하는 것이다.

RPV, 미사일 등이 쉽게 움직일 수 있게 하려면 이들 指令線은 결코 무거워서는 안되며, 이런 點에서 銅線보다는 섬유가 가볍고 튼튼하다. 現在 많이 나오고 있는 有線誘導 對戰車미사일(TOW 등)의 指令線을 纖維로 代替하면 보다 效果가 높은 미사일을 만들 수 있다.

(2) 海 軍

海軍 艦艇內部에는 여러 配線들이 아주 많다. 各種레이다와 通信設備의 配線, 艦內 데이터 전달장치의 配線으로 말미암아 重量과 體積을 많이 차지하고 設置費用이 많이 들며 복잡하다. 따라서 이것들을 光學纖維로 대체하면 편리할 것이다.

艦艇內에 纖維光學 電話를 설치한 例로는 美

海軍艦 Littlerock이 있다. 1973年 7월에 設置된 이 시스템은 艦內的 여러 條件에서 纖維光學系가 音聲通信에 利用될 수 있는 可能性을 충분히 立證했다.

海軍에서의 또다른 應用例로는 纖維光學 音探器 링크(Fiber Optic Sonar Link: FOSL)이다. 美海軍의 Naval Underwater Systems Center의 New London Laboratory는 이 FOSL에 대한 실험을 遂行했다

音探器나 다른 海底시스템——有線探知器, 遠隔모니터, 有線誘導魚雷 등——은 점차 複雜해져 가기 때문에 이들을 有線으로 操縱할 필요가 있다. 이 線은 情報傳達能力이 크고, 重量과 體積이 작으며, 깊은 바닷물 속의 水壓, 腐氣 등이 고려되어야 한다.

지금까지의 同軸케이블은 情報傳達量 등에 한계가 있었으나, 纖維光學 케이블은 이런 要求條件을 만족시킬 수 있다. 특히 艦內的 서로 다른 地點 사이에 數 볼트의 電位差가 생길 수 있는 어드의 필요성이 없어진다는 것이 纖維光學 시스템이 特性이다.

(3) 空 軍

纖維光學을 최초로 軍事體系에 實際적으로 有用하게 쓴 분야는 航空電子工學 分野이다. 그 주된 두가지 이유는 다음과 같다.

첫째는 無線周波數 干涉, 번개 등에 의해 발생하는 故障이 致命的이며, 둘째는 航空機의 維持費用이 대부분 燃料消耗에 기인하고, 이 燃料消耗量은 航空機의 總重量과 관련이 있다는 사실이다.

航空機 總重量중에서 상당부분이 電子裝備이기 때문에 多重通信技術과 光學纖維 링크를 사용하면 상당한 費用減少를 달성할 수 있다. 대충 航空機 全壽命동안에 파운드당 1,000~5,000 弗이 절약될 것으로 추산하고 있다.

번개에 의한 危險은 새로운 輕量の 炭素複合構造材料을 航空機에 사용하면서 증가되었다. 그러나 이 위험도 光學纖維 링크를 사용함에 따라 감소될 수 있다.

그리고 이 光學纖維 링크는 燃料나 爆發物과 같은 危險物 근처를 지나가도 전혀 위험하지 않

아 安全도가 증가된다. 왜냐하면, 電流가 흐르지 않아 爆發을 일으킬 염려가 없기 때문이다.

美空軍에서의 纖維光學研究는 주로 Air Force Avionics Laboratory의 後援下에 이루어 지고 있다. 주로 데이터 링크 開發計劃이 纖維光學시스템의 성능을 評價하기 위해 수행되었으며, 여기서 얻은 確信을 바탕으로 최초의 飛行中 데이터 링크의 試驗과 纖維光學系의 原價分析計劃이 행해졌다.

지금까지 밝혀진 대강의 結果로는 B-1과 같은 大型航空機에서 高데이터率의 通信에 이용할 경우 顯著한 費用減少가 있을 것이다.

Boeing의 YC-14機는 Marconi-Elliott 社의 飛行統制裝置를 쓰는데, 여기서는 IFF 또는 TACAN裝備에 의한 干涉을 줄이기 위해 電線대신에 纖維光學 링크를 사용한다

앞에서도 말했듯이 電波追跡 미사일에 의해 레이다의 指揮統制所가 攻擊을 받지 않도록 하기 위해, 레이다와 指揮統制所를 떨어지게 하고 그 사이를 케이블로 연결한다.

그런데 美空軍에서는 終來의 金屬케이블 대신에 光學纖維 케이블을 사용하는 시험을 했는데 1,200파운드나 하던 金屬케이블이 불과 97파운드의 光學纖維 케이블로 代替됐다.

ECM體系에 대한 纖維光學 데이터 링크의 最初示範이 79年 1月 ITT社에 의해 실시됐는데 여기서는 空軍의 레이다 警報裝備와 ECM 裝備사이의 電氣的 연결을 代替했다.

한편 NASA에서는 宇宙往復船에 300~1,000m의 光學纖維를 실어 纖維에 대한 長期間동안의 放射線效果를 실험할 계획으로 있다.

(4) 標準化

現段階에서 共通되는 光通信의 문제점의 하나는 標準化에 관한 것이다 그러나 軍用的 경우 美軍에서는 이미 作業이 진행되고 있다.

標準을 制定하고, 纖維光學部品の 開發과 利用을 촉진하기 위해 몇개의 實務團이 구성되었다. 美國內에서 三軍사이의 纖維光學 開發計劃을 조정하기 위한 첫 會合은 1974年 8月 San Diego에 있는 Naval Electronics Laboratory에서 열렸다. 이 會合의 目的은 계획의 重疊을 피

하기 위한 것이었다. 이 모임에서 三軍調整實務 팀들이 구성되었고, 각 팀은 定期的으로 모임을 갖는다.

軍, 産業體 合同팀이 纖維光學 標準問題를 고려하게 된것은 그 보다 數個月후인 1974年 10月이다. 약 3年후, 첫 軍事標準書인 MIL-STD-1678 "Test Methods and Instrumentation for Fiber Optics"을 제정했으며, MIL-C-85045 "Cables, Fiber Optics General Specification for"라는 軍事規格書가 곧 나올 것이다.

그리고 電子裝備에 관한 既存標準 또는 規格 書들 중에서 纖維光學을 利用할 수 있는 것은 거기에 알맞도록 改正할 것이다. 그 例로는 MIL-STD-1553A "Aircraft Internal-Time Division Command Response Multiplex Data Bus", MIL-W-5088 F "Wiring, Aerospace Vehicles", 및

MIL-STD-454 "Standard General Requirements for Electronic Equipment" 등이 있다.

參 考 文 獻

- 1 "Light Wave Communications", W S Boyle, Scientific American, p. 40, 8/1977.
- 2 "Special Edition Light Wave Communication", Solmon J. Buchsbaum, et al, Physics Today, p 23, 5/1926
- 3 "Fiber Optics", Kenneth J. Fenton, et. al, Signal, p 7, 10/1977.
- 4 Military Applications of Fiber-Optics", Defence Materiel, p 18, Jan/Feb, 1978.
- 5 "Standards for Fiber Optics", Robert L Lebdu-ska, Laser Focus, p. 44, 7/1978.
- 6 "Military Applications of Fiber Optics and Integrated Optics", R A Andrew, et. al., IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, p. 763, 12/1973

◇ 兵器短信 ◇

◇ Columbus 매트 ◇

스위스의 Vargårda Plast AB社에 의해 만들어진 Columbus 매트는 65mm 直徑의 폴리에틸렌 管이 8mm 鋼鐵 케이블에 의해 서로 연결된 것이다.

Columbus 매트는 종래의 金屬 또는 木材 매트에 비해 많은 長點이 있다. 즉, 가볍고 (무게 20kg/m^2), 柔軟성이 있으며(따라서 고르지 못한 表面에도 使用可), 대단히 強하다.

m當 매트의 理論的인 引張強度는 橫方向으로 220KN, 縱方向으로 120KN이다. 튜브의 절면에는 홈이 있어 매트의 마찰력이 크며, 이로 인해 고무 타이어가 달린 車輛도 미끄러지지 않는다.

일반적으로 매트는 固定시킬 必要가 없고,

매트의 각 끝을 약간 겹쳐 놓는 것으로 충분하다. 그러나 必要에 따라 매트를 서로 양끝 끼리 붙들어 댈 수도 있다. Columbus 매트는 이런 柔軟성과 堅固性때문에 再使用이 可能하고 이 때문에 購買價格이 높아도 오히려 經濟的이다. 이 매트는 평평하게, 또는 접거나 둘둘말아서 운반할 수 있다.

매트의 標準 크기는 넓이가 4.5m, 길이가 5.0m이다. 原理上으로는 어떤 길이의 매트도 可能하다. 넓이도 4.5m 以外의 매트를 만들 수 있으나 30cm의 倍數여야 한다.

이 매트외에도, 輕量型 매트도 開發되었다. 매트의 튜브는 2.5mm 直徑의 高密度 폴리에틸렌으로 만들었으며, 表面이 매끄럽고, 나일론 또는 폴리프로필렌 로우프로 서로 연결되어 있다. 이 輕量型 매트는 標準規格이 없으며, 무게는 5kg/m^2 이다.

(International Defense Review, 5, 1979)