

# ハロゲンフリー低伝送損失多層材料 “Light Wave MCL-LW-900G/910G”

Halogen Free and Low Transmission Loss Multilayer Material for Next Generation High Speed Applications: “MCL-LW-900G/910G”

中野 正幸 Masayuki Nakano 城野 啓太 Keita Johno 飯島 利行 Toshiyuki Iijima

機能材料事業本部 開発統括部 積層材料開発部

## 1 概要

近年、通信ネットワークを利用した情報通信端末機器は高機能化・高性能化に伴い、伝送速度の高速・大容量化が進んでいる。それに伴いサーバ、ルータ等のネットワーク機器の伝送速度も高速化し、使用されるプリント配線板の高速・高周波対応が不可欠となっている。特に高速デジタル分野では、次世代伝送速度(25 Gbps/リンク)の実用化の動きが活発になっており、現行の低伝送損失材料よりもさらに高周波特性に優れた配線板材料の要求が高まってきた<sup>1)</sup>。このような中、今後の高速伝送速度の要求に対応するため、次世代高速・ネットワーク用新規ハロゲンフリー低伝送損失材料MCL-LW-900Gおよびガラスクロスに低誘電ガラスを使用したMCL-LW-910Gを開発した。

The information communication terminal devices using communication networks are advancing transmission capacity and speed. As a result, the transmission speed of the network devices also is becoming faster. So, high-speed and high-frequency response of the PWB is also indispensable. Especially in the high-speed digital field, the demand for PWB material with excellent high frequency characteristics than the PWB materials of current low-transmission-loss is increasing. In this situation, we have developed a new halogen-free low transmission loss material “MCL-LW-900G” for next generation high-speed networks.

## 2 MCL-LW-900G/910Gの特徴

- ・伝送損失の低減に寄与する特性を有する。
- ・一般特性として、高耐熱性、高ガラス転移温度(Tg)を有する。
- ・ハロゲンフリー難燃剤を採用した環境対応型材料である。

## 3 開発の経緯

図1に示すように近年、コンピュータ・サーバ・ルータ等の情報通信機器は、デジタル信号の大容量・高速・高周波化が進んでいる。使用されるプリント配線板においても高速・高周波通信に対応した特性への対応が不可欠であり、当社はこれまでMCL-FX-2をはじめいくつかの高周波対応多層材料を上市してきた。

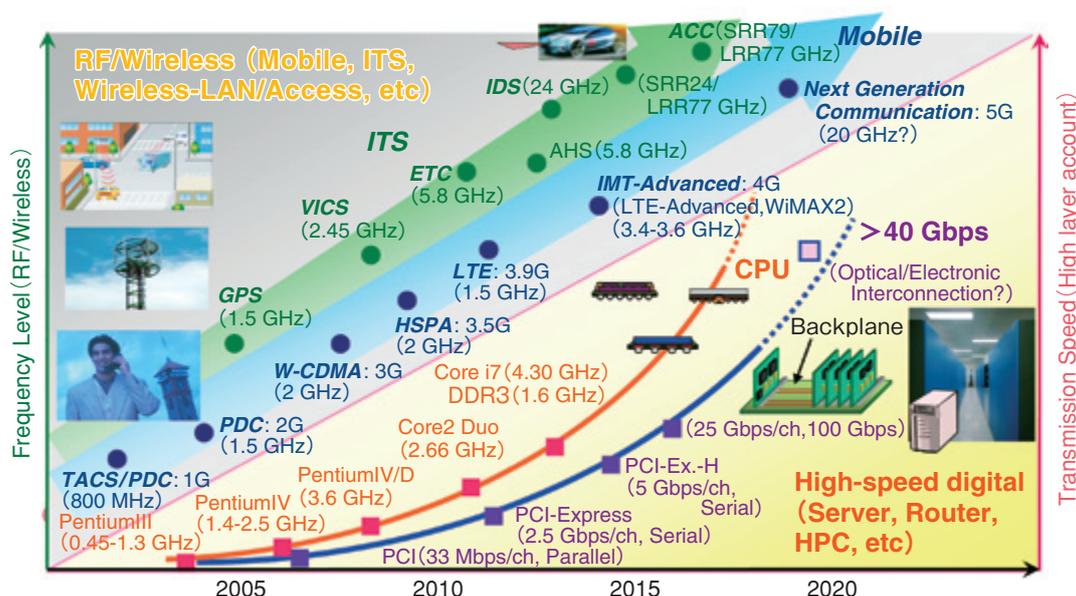


図1 電子機器の伝送速度の推移

Figure 1 Changes in the transmission rate of the electronic device

このような中、次世代ネットワーク通信機器の伝送速度は25 Gbpsになりそうである。この伝送速度に対応するには、高周波特性の指標であるDf値を市場の要求値から0.0035以下(10 GHz)と推定したが、これまでの基板材料の特性では満足できない。

以上の背景から、次世代伝送速度に幅広く展開できる高周波・高速対応基板材料を、当社独自の樹脂変性技術を用い開発した。

## 4 技術内容

### 1. MCL-LW-900Gの設計コンセプト

MCL-LW-900Gには独自の樹脂変性技術により低誘電特性、高耐熱性を両立した樹脂を採用した。難燃材としては熱分解温度が高く、ガラス転移温度(Tg)や誘電特性の低下が少ないハロゲンフリー難燃剤を採用した。また、使用する銅箔には微粗化銅箔を採用し導体損失の低減を図った。

### 2. MCL-LW-900Gの一般特性

表1にMCL-LW-900Gの一般特性を示す。10 GHzにおける誘電特性は、MCL-LW-900G(Eガラスクロス, 銅箔: RT箔)でDk=3.57, Df=0.0044を有している。MCL-LW-910G(低誘電ガラスクロス, 銅箔: HVLP箔)はDk=3.32, Df=0.0028を発現する。また、TMA法で約200°CのTg, T-300耐熱特性は60分以上を示し優れた耐熱性を有している。

表1 MCL-LW-900G/910Gの一般特性  
Table 1 General properties of MCL-LW-900G/910G

項目	単位	LW-900G	LW-910G	FX-2	テフロン材
樹脂システム	—	熱硬化性		熱硬化性	熱可塑性
ガラスタイプ	—	Eガラス	低Dkガラス	Eガラス	Eガラス
難燃源	—	ハロゲンフリー		ハロゲン	—
Dk(JPCA-TM001)	10 GHz	3.57	3.32	3.45	2.62
Df(JPCA-TM001)	10 GHz	0.0044 <sup>*1)</sup>	0.0035 <sup>*1)</sup> 0.0028 <sup>*2)</sup>	0.0058	0.0038
銅箔引きはがし強さ (18 μm)	RTF HVLP	kN/m	0.75 0.63	0.60 —	1.2(一般箔) —
Tg	TMA	°C	198	185	30
CTE	XY	ppm/°C	13	13	18
	Z(α1)		40	40	47
	Z(α2)		250	250	110
はんだ耐熱性	288°C	s	> 300	> 300	> 300
T-300	TMA	min	> 60	> 60	—
難燃性	UL-94	—	V-0	V-0	V-0
信頼性(CAF, IST, etc.)	—	Good	Good	Good	—

1), 2) 損失測定結果からの計算値(RT箔: Rz≒3 μm, HVLP箔: Rz≒1.2 μm)

### 3. MCL-LW-900Gの伝送特性

図2に20 GHzまでの伝送損失測定結果を示す。MCL-LW-900Gは良好な伝送特性を示し、20 GHzでのMCL-LW-910G(HVLP箔)の伝送損失は32.4 dB/mであり、MCL-FX-2と比較して約15 dB/m低減し伝送損失の低減に寄与できることを示している。

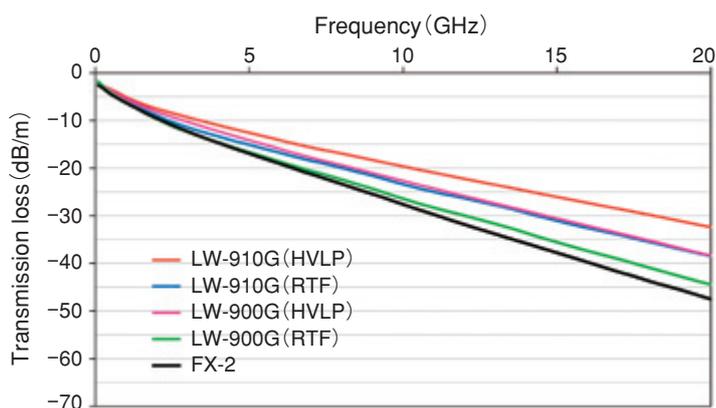


図2 伝送損失測定結果

Figure 2 Transmission loss measurement results

## 5 今後の展開

- ・車載用ミリ波レーダー用BUフィルムの開発

### 【参考文献】

- 1) 弾正原和俊: JPCA Show2014 NPIプレゼンテーション予稿集 pp.21-23