

# 光ファイバセンサ市場動向

By, Stephen Montgomery, ElectroniCast Consultants

光ファイバセンサは、光ファイバをセンシングエレメント(本来のセンサ)として、またはリモートセンサからの信号を、信号処理を行うエレクトロニクスにリレーする手段として使用する(外的センサ)。ここでは市場予測データを扱う。3つのセグメントに分け、連続分布光ファイバセンサシステム(光ファイバ/ケーブルおよびセンシングエレメントのみ)、光ファイバポイントセンサコンポーネント、光通信信号解析インタフェースコンポーネント/モジュールとしている。

連続分布光ファイバセンサシステムは、ファイバに埋め込んだセンサを持つ光ファイバ、エレクトロニクス、コネクタ、データ取得モジュール、ソフトウェア、様々なコンポーネントを必要とするが、ここではElectroniCastは光ファイバ、ケーブル(ファイバジャケット)、センサエレメントのみを扱う。

光ファイバセンサとケーブル化した光ファイバを使用するモニタリングやデータ伝送は、連続分布光ファイバセンサには一般的。分布光ファイバセンサの中には、複数のポイントセンサを用いるもの

もあり、これらは光ファイバでネットワーク化されて、P2P(マルチポイント)分布線を形成するが、これは連続タイプには入っていない。ElectroniCastの定義では、これは正にポイントセンサであり、連続的ではない。

連続分布センサベースの光ファイバセンサは、温度や機械歪のモニタに広く用いられている。このシステムの主要な利点は、ファイバそのものがセンシングエレメントになっていることだ。敷設の温度プロファイルが求められたり、たくさんのセンシングポイントが要件であったりする場合、連続分布温度光ファイバセンシング技術の利点は大きい。したがってこの技術は、長尺のアプリケーション(パイプライン、トンネル、電力ケーブル、コンベアベルト)、小型センサでしかアクセスできないアプリケーション(油田)、安全を最重視する全ポイントモニタが重要なアプリケーション(精油所、液化ガス/LNGプラント)に適用される。連続分布センサアプリケーション/技術には、干渉計、ラマン後方散乱、ブリルアン波が含まれ、アプリケーションは

次の通り。工場の製造工程、土木建築(建物、橋梁、トンネルなど)、軍/航空機/セキュリティ、石油化学/公共設備/自然資源、バイオメディカル/科学。

ポイントセンサの一般的なアプリケーションは次の通り。製造工程/工場、土木/建築(ビル、橋梁、トンネルなど)、軍/航空/セキュリティ、テスト&計測(通信、CATV、私設・エンタプライズ)、バイオメディカル/科学、石油化学/エネルギー/公共設備/自然資源、自動車/車輛。

光ファイバセンサ市場はセンシング/計測量・タイプでさらにセグメント分けされる。機械歪、温度、圧力、化学、ガス、液体、振動、音響、地震、変位、加速、近似、電界、磁界-光センサ、回転(光ジャイロ: FOGs)。

光通信信号解析インタフェースコンポーネント/モジュールには、コンポーネント、サンプリング/インタフェースモジュール、内蔵(ボードレベル)エレメント。これらは光センシング計測として直接使用されるもの、装置に使用されるものがある(オシロスコープ、OTDR、BERT、信号発生器、スペクトラルアナライザ、その他、通信や信号処理に使われる装置)。ここでは、テスト/計測やモニタリング装置全体は含まない。市場データとしては光インタフェースコンポーネントのみを対象にしている。

光ファイバセンサ市場のビジネスチャンスの調査にあたって、重要なアプリケーション技術/ソリューションを認識しておくことが重要。干渉計、強度、偏波、FBG、ラマン後方散乱、蛍光、ブリル

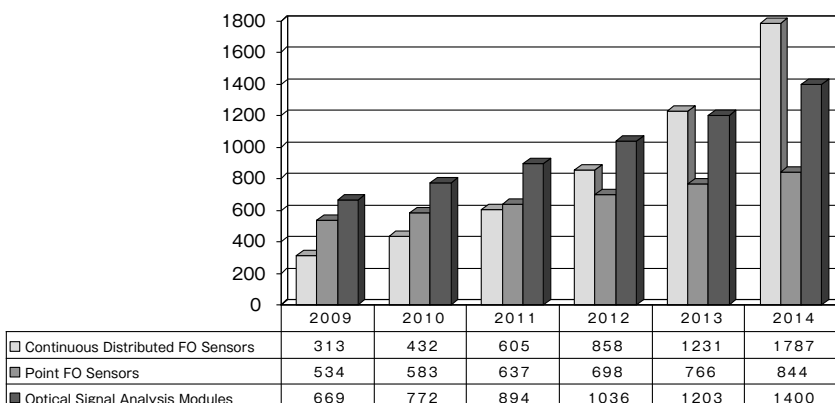


図1 連続分布システム、ポイントセンサ、光信号解析モジュール世界市場予測(金額ベース、単位:百万ドル)

アン波、ドップラ測風、分光、導波路/特殊ファイバ、光化学センサの利用。

## 世界市場予測

光ファイバセンサやケーブル内の光ファイバを用いたモニタリングや伝送は、ポイントセンサ、分布センサとして様々なアプリケーションで一般的に用いられている。ElectroniCastは、図1に示したように3つのカテゴリーで光センサの世界消費額を予測している。

2009年の光ファイバセンサ世界市場の規模は約15億2000万ドルだった。光通信インタフェースコンポーネントとモジュールが世界市場を牽引しており、2009年の市場シェアは44%、6億6900万ドル。ポイントセンサの利用は金額ベースでCAGR 9.56%で成長し、2014年には8億4400万ドルに達する。しかし、連続的分布光ファイバ分布センサが市場シェアで追い越すと予測されており、これを牽引するのは軍/セキュリティ、石油化学/エネルギーおよび土木建築業。

## 連続分布光ファイバセンサシステム

連続分布システムに使用する光センサの消費額を地域ごとに分けたものが表1。2009-2014年の期間で、消費額はCAGR 41.66%成長し、3億1323万ドルから17億8700万ドルに増加すると予測している。ヨーロッパ、中東、アフリカ地域 (EMEA) が世界市場をリードし、2009年の市場シェアは46%、1億4462

Region	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Average Annual Growth Rate, %
	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	2009-14
America	100.64	140.33	198.97	286.31	417.39	615.43	43.64
EMEA	144.62	195.16	266.34	367.54	512.66	722.54	37.95
APAC	67.97	96.93	139.90	204.24	301.38	449.09	45.88
TOTAL	313.23	432.41	605.21	858.09	1231.44	1787.05	41.66

万ドルだった。航空機と石油化学業界が市場の牽引役だった。アメリカ地域 (北米、中南米) は市場シェアで第2位を維持、しかし成長率はEMEAを上回る。これは、軍、航空機、セキュリティ業界と土木建築業界が成長の原動力となったものだ。APACは、2009年の市場シェアは22%。APAC地域の消費額はCAGR 45.88%で成長し、2016年には4億4909万ドルに達すると予測されている。消費額は、エンドユーザのアプリケーション、エンドユーザ地域に基づいている。

ポイントセンサに関しては、各センサを1ユニットとカウントしているが、連続分布光センサシステムはシステム全体をベースにしている。1つのシステムは、連続線に数100のセンシングエレメントがある場合もある、ElectroniCastは、分布システムのこれらのセンシングユニットのすべてを1つの (システム) ユニットとしてカウントしていることに注意。アプリケーションによっては、システム価格は数千ドルになることもある。

石油化学/エネルギー分野は、市場シェアとしてはNo.2に滑り落ちる、軍/航空機/セキュリティアプリケーションに首位をとられるからだ。構造物健全モニ

タリング (SHM)、その他建物、橋梁、トンネル、塔などで用いられる連続ファイバセンサを含む土木建築分野も力強い成長が予想されている。

検査や品質制御が、多くの産業で製造コストの最大部分を占めることがよくある。計測ソリューションの改善に対するニーズが高まっている。ここでは正確さ、速度、精度の向上が求められており、製造過程で動く対象の計測の改善が必要だ。これにより、よりよい製品がより低価格で製造できるようになる。製造/工場分野はAPAC地域がリードしており、消費額は倍増となることが予測されている。

光通信信号解析インタフェースコンポーネント/モジュールに含まれるのは、コンポーネント、サンプリング/インタフェースモジュール、内蔵部品で、直接光ファイバセンシング計測に用いられたり、オシロスコープ、OTDRs、BERT、信号生成器、スペクトラルアナライザ、その他多くの通信/光信号処理アプリケーション用のテスト/計測/モニタリング装置に使用されたりする。

表1 連続分布光ファイバセンサシステム、世界消費額の市場予測 (金額ベース、単位: 百万ドル)

Application	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Average Annual Growth Rate, %
	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	2009-14
TELECOMMUNICATIONS	560.83	655.54	767.19	898.94	1054.57	1238.55	17.17
PRIVATE ENTERPRISE DATA NETWORKS	30.36	33.56	37.13	41.10	45.52	50.43	10.69
CABLE TV	23.60	25.67	27.94	30.42	33.14	36.13	8.89
MILITARY/AEROSPACE/SECURITY	47.05	50.29	53.81	57.65	61.81	66.35	7.12
OTHER	6.90	7.16	7.44	7.74	8.08	8.44	4.12
TOTAL	668.73	772.22	893.51	1035.85	1203.12	1399.95	15.92

表2 ポイント光ファイバセンサ、地域ごとの世界消費市場予測 (金額ベース、単位: 100万ドル)

Region	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Average Annual Growth Rate, %
	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	\$Million	2009-14
America	226.50	241.61	258.01	275.80	295.12	316.10	6.89
EMEA	178.63	195.43	214.27	235.41	259.13	285.79	9.85
APAC	129.28	145.58	164.50	186.46	211.98	241.66	13.33
TOTAL	534.41	582.63	636.77	697.66	766.23	843.55	9.56

表3 光通信信号解析インタフェースモジュール、アプリケーション毎の世界消費市場予測 (金額ベース、単位: 百万ドル)