

## 当院における OptoWire<sup>®</sup> システムを用いた FFR および安静時指標の使用経験について

国家公務員共済組合連合会  
横浜栄共済病院 循環器内科

大島 祐太郎 先生



### はじめに

近年、最大冠拡張を必要としない心筋虚血の安静時指標として iFR(Philips 社) が欧米のガイドラインでも FFR と同等の位置づけを得ている。安静時指標は処置時間の短縮、患者の症状軽減、また冠血流予備能 (CFR) への相関は FFR より強いことも報告されており、安静時指標を意思決定 (decision making) とした治療が注目されている。

dPR(diastolic pressure ratio:Opsense) は拡張期全体の Pd/Pa を用いた拡張期安静時指標であり、iFR と高い相関が報告されている。今回、ゼオンメディカル社製の光ファイバ方式ガイドワイヤ OptoWire<sup>®</sup> のシステムおよび OptoWire<sup>®</sup> を用いて測定した FFR/dPR の症例について報告する。

### OptoWire<sup>®</sup> について

OptoWire<sup>®</sup> はその独自の構造および光ファイバ方式を採用していることからいくつかの特長を持つ。

半導体方式の FFR ガイドワイヤでは Fig. 1-1 のように偏心性のコアをもつ構造をしているため標準的な PCI ガイドワイヤに比べて操作性が低くなってしまう。

OptoWire<sup>®</sup> においては、偏心性の無い大きなコア芯線の構造のため (Fig. 2-1)、トルク応答性が高いことが挙げられる。それに加えてナイチノールのインナーチューブを用いているため (Fig. 2-2)、耐キック性能とトルク応答性の更なる向上が認められており、FFR/dPR 測定後もそのまま安心して PCI ワイヤとして活用できる。

## 半導体式ガイドワイヤ断面図

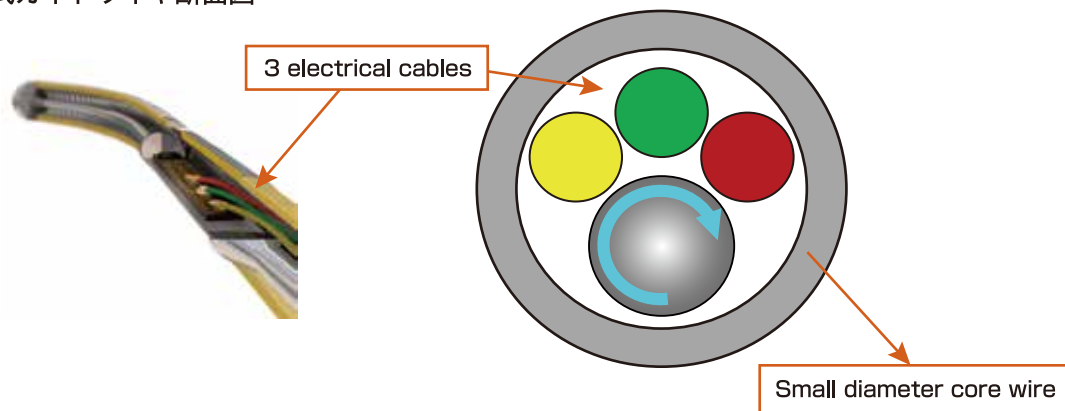
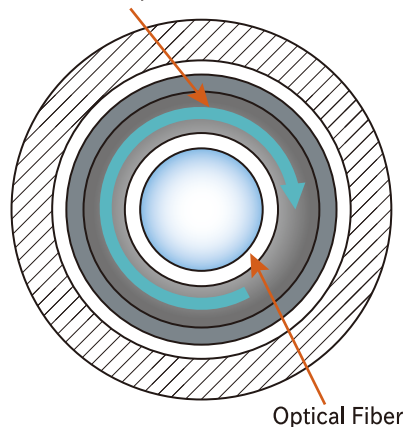


Fig. 1 半導体ガイドワイヤの構造

## OptoWire® 断面図

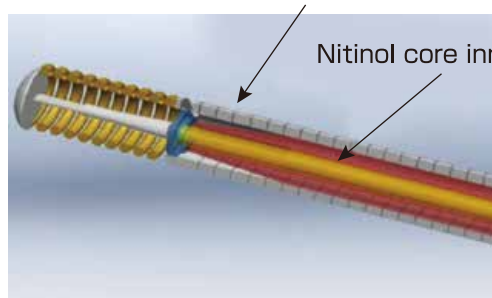
Larger diameter Nitinol core  
- enhanced torque characteristic



Optical Fiber

Fig. 2-1 OptoWire® の構造

Stainless steel spiral cut outer tube



Nitinol core inner tube

Fig. 2-2 ナイチノールのインナーチューブ

また光ファイバ方式を採用しているためドリフトが少ないシステムとなっている。ワイヤ先端に圧センサが装着されているマイクロマノメータによる圧計測においては、温度ドリフトが避けられないという問題点を抱えている。一方、光ファイバセンサ方式では圧変動による光干渉の変位量を測定してそれを圧力換算するため、理論上は温度に伴う圧ドリフトは発生しない。特に OptoWire® においてはセンサの独自の形状による水分・液体由来の圧ドリフトの減少効果とセンサ部分に設置された温度補償板による温度変化に伴う圧シフトを抑制することにより (Fig. 3)、カテーテルデバイス通過後、かつ長時間使用後も信頼性の高いデータが得られる。

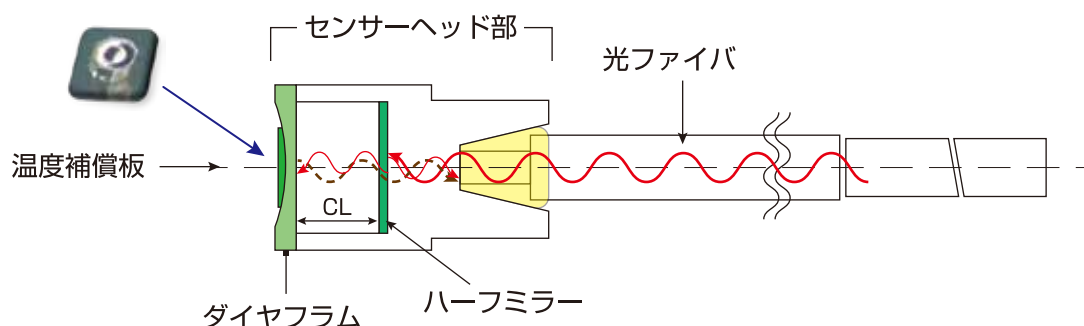


Fig. 3 ドリフトの発生を最小限に抑える仕組み

## 症例 1

66 歳、男性

診断：労作性狭心症

労作性狭心症にてカテーテル検査を施行したところ、LAD#7 の中等度狭窄を認めた (Fig. 4)。同部位に対して dPR/FFR を施行して dPR0.86, FFR0.80 (Fig. 5) と安静時・負荷時指標ともに虚血陽性であったため同部位に対して ad hoc PCI を施行した。

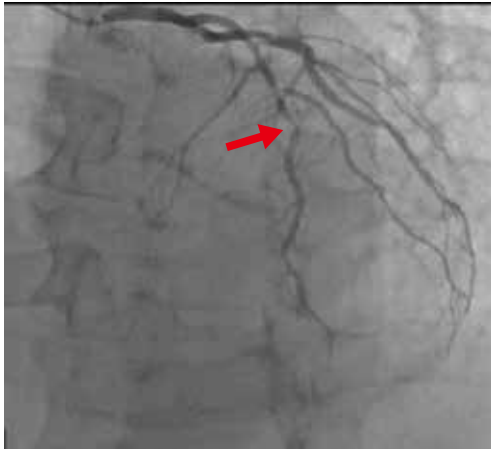


Fig. 4-1 : 初回冠動脈造影 (病変矢印)

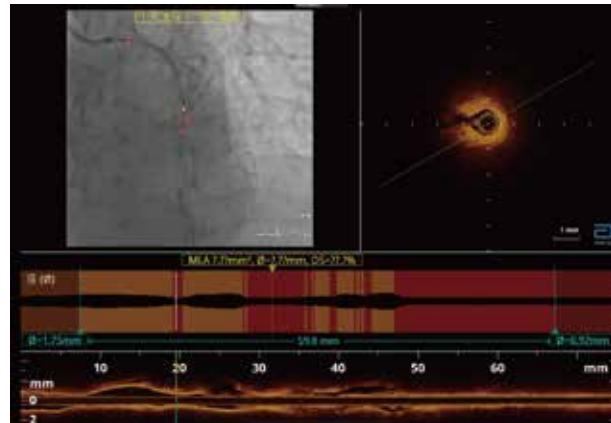


Fig. 4-2 : MLA 1.05mm<sup>2</sup>

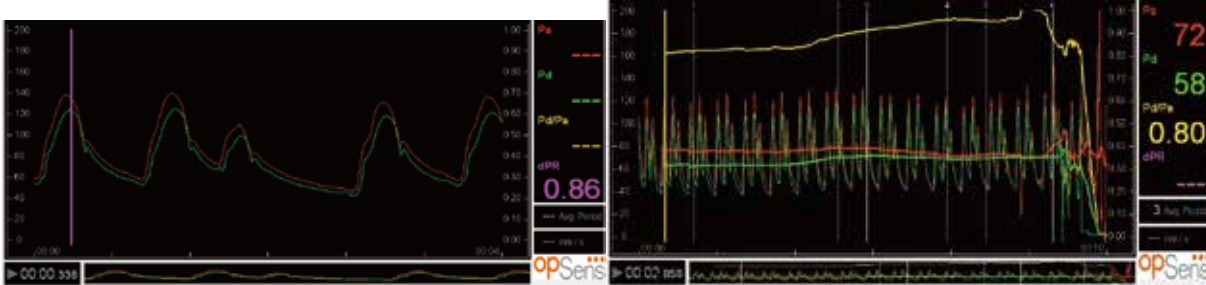


Fig. 5 : 治療前 dPR,FFR

ガイディングカテーテルは 7Fr JL3.5 を使用して、本幹に OptoWire<sup>®</sup> を挿入して OCT guide で治療を行った。

側枝の入口部の狭窄もあり、D1 に Sion blue を挿入して LAD に SYNERGY 2.25 × 24 mm を D1 には Ryurei 1.25 × 10 mm を持ちこみ modified jailed balloon technique 施行 (Fig. 6-1)。その後 stent の proximal の拡張不良を認めた為 POT も兼ねて Powered 3 N 2.5 × 8 mm で後拡張施行した。造影にて D1 の flow は問題なく (Fig. 6-2) MSA は 2.82 mm<sup>2</sup> とやや小さめであったが (Fig. 6-3) Post stent の dPR/FFR は dPR 0.90 FFR 0.92 であり手技を終了した (Fig. 7)。

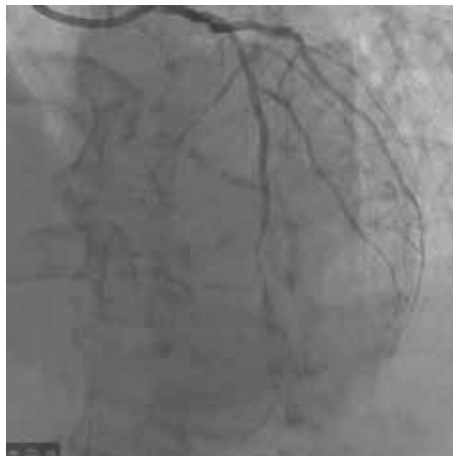
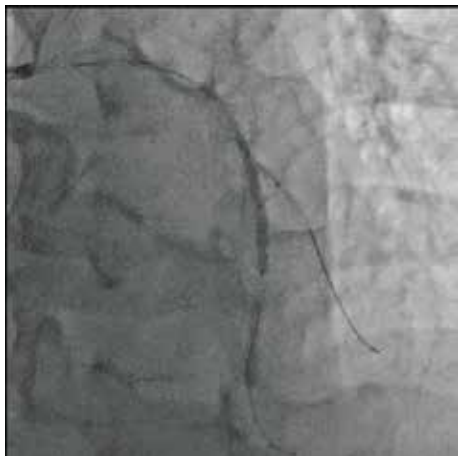


Fig. 6-1: modified jailed balloon technique (左)

Fig. 6-2: 最終造影 (右)

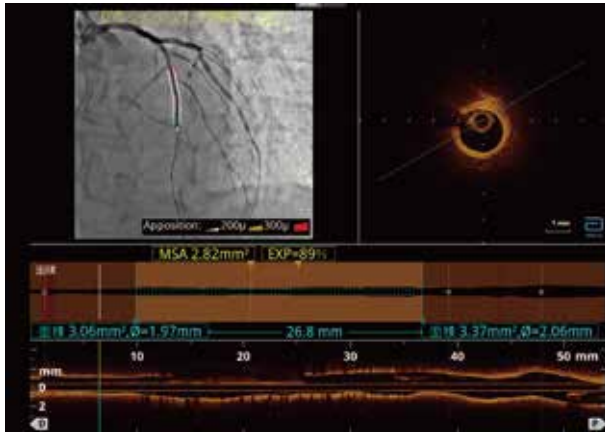


Fig. 6-3 : MSA 2.82 mm

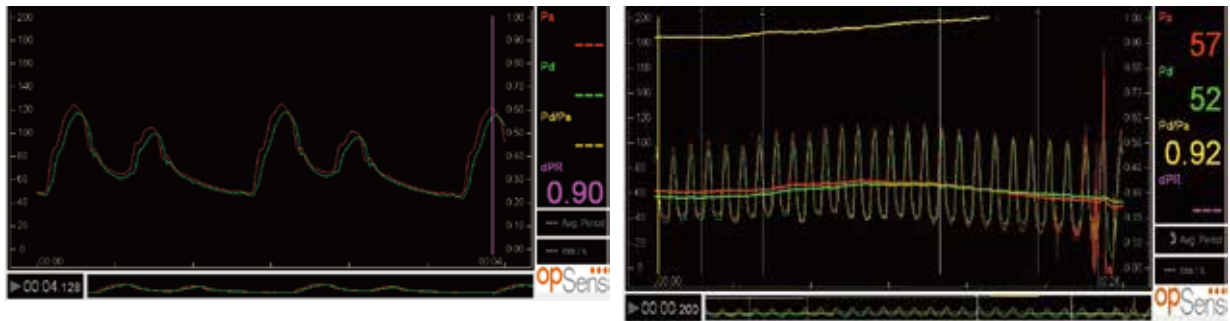


Fig. 7 : Post stent の dPR と FFR

## 症例 2

76 歳、男性

診断：無症候性心筋虚血症

既往歴：2 型糖尿病

糖尿病の合併症スクリーニングで行った運動負荷心電図検査で虚血性変化を認めたためカテーテル検査を施行したところ、LAD#7～8のdiffuseな中等度狭窄を認めた (Fig. 8-1)。同部位に対して FFR/dPRを施行したところ、FFR 0.70、dPR 0.84 (Fig. 9) と安静時・負荷時指標ともに虚血陽性であったため同部位に対して ad hoc PCI を施行した。

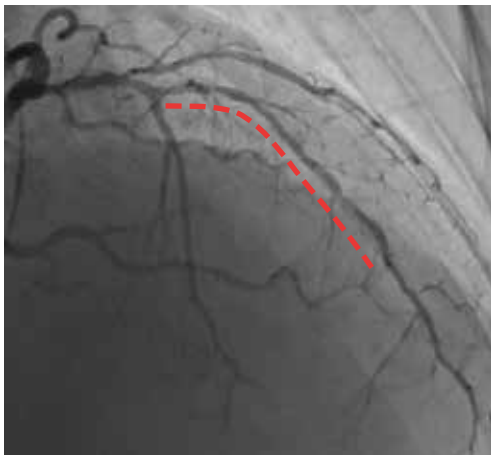


Fig. 8-1 : 初回冠動脈造影 (病変点線部)

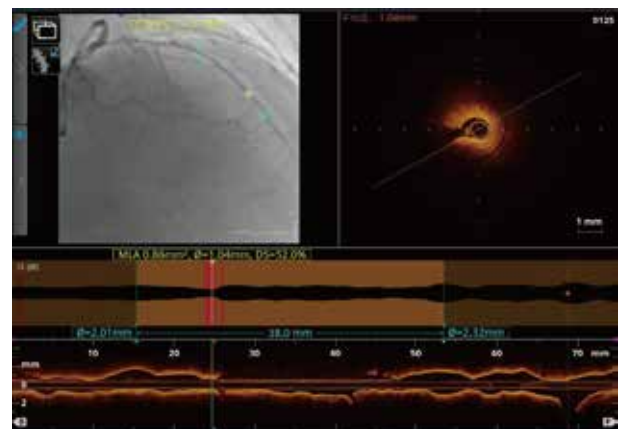


Fig. 8-2 : MLA 1.04mm<sup>2</sup>

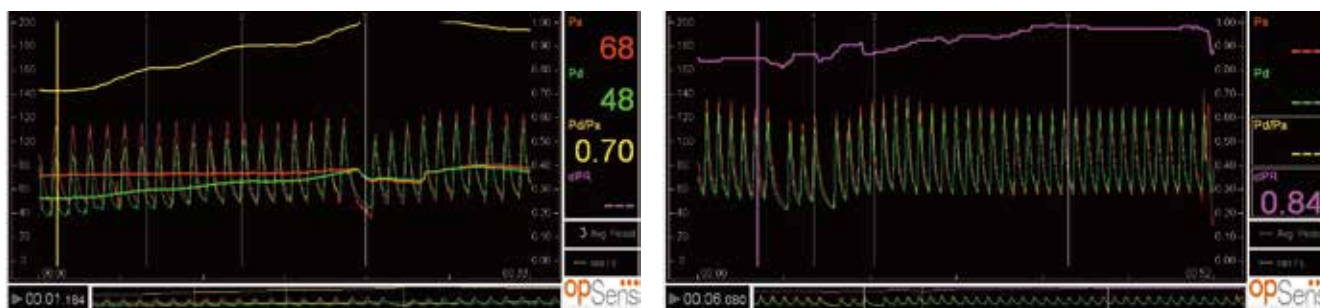


Fig. 9 : 治療前 FFR と dPR の pull buck curve

ガイディングカテーテルは 6Fr SPB 3.5 を使用して、本幹に OptoWire<sup>®</sup> を挿入して OCT/FFR/dPR guide で治療を行った。OCT で distal reference mean diameter 2.01mm 前後、proximal reference mean 2.35 mm 前後であり (Fig. 8-2)、一部 180 度未満の石灰化病変を認めた。WOLVERINE<sup>®</sup> 2.0×10mm で前拡張施行した後に、#7 distal に Xience Sierra<sup>®</sup> 2.5×8mm を、#7 proximal に Xience Sierra<sup>®</sup> 2.5×28mm を留置した (Fig. 10)。OCT で一部拡張不良を認めたため、Powered3 NC<sup>®</sup> 2.5×15mm で後拡張して OCT で圧着および拡張良好を確認した (Fig. 11)。ただ、Post stent の FFR/dPR では FFR 0.79 /dPR 0.86 の結果であった (Fig. 12)。

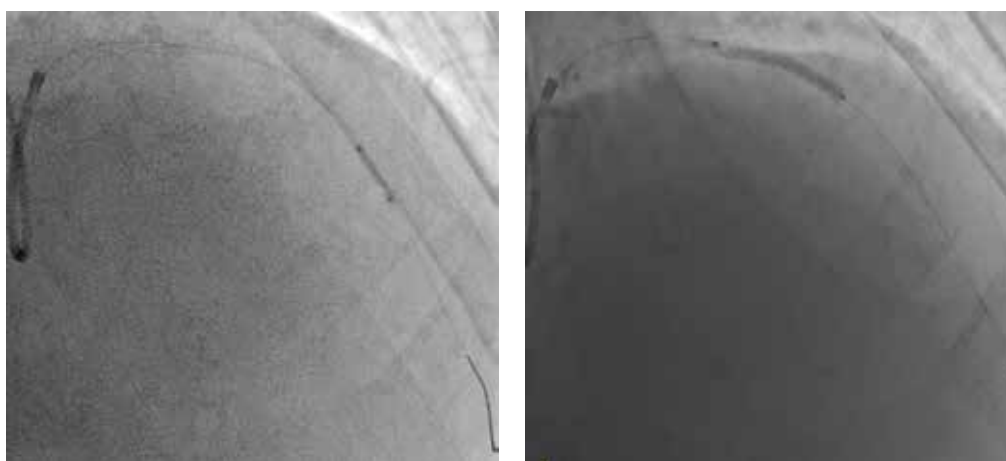


Fig. 10 : stent 留置

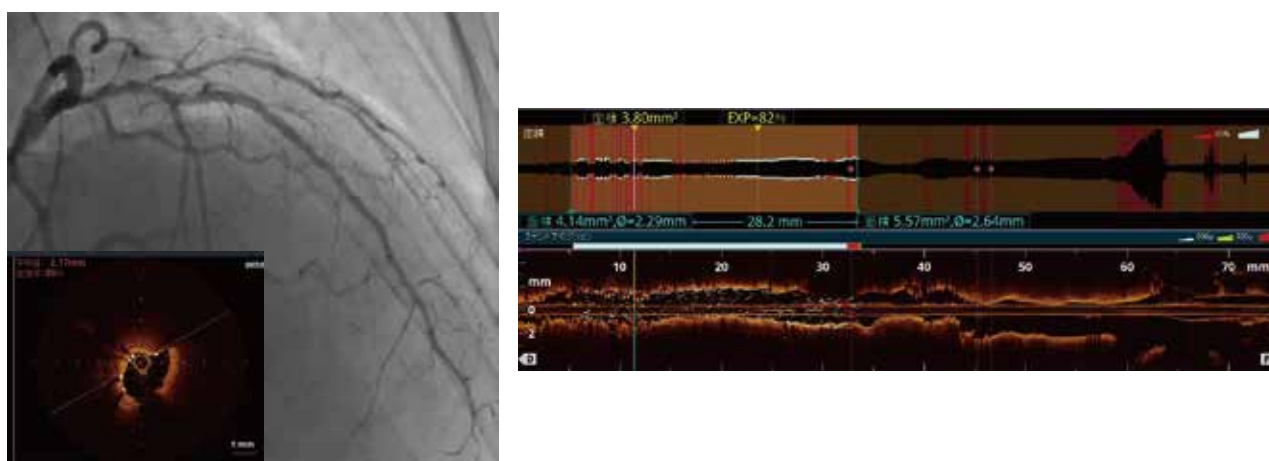


Fig. 11 : 最終造影 (MSA 3.80 mm)

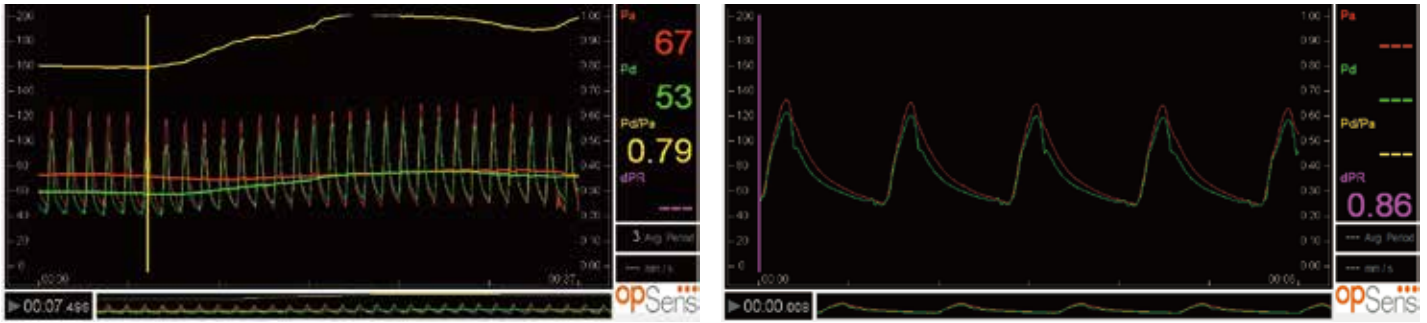


Fig. 12 : 治療後の FFR の pull buck curve と dPR

## 考察及びまとめ

- ・近年、第2世代以降のDESを用いたPCIにおいて、stent留置後のFFR値が慢性期予後と関連することを報告する研究が増えてきている。post stent FFR値が低い群では2年後の標的血管不全(TVF)が有意に多いことや、pre stent FFRとpost stent FFRの改善率が低い群でTVFが有意に高率であったとの報告がある。<sup>1,2,3</sup>
- ・しかし、そのカットオフ値に関しては論文により0.86~0.91と様々であり、造影上で治療が必要ないと判断される結果であっても病変性状などから、目標のFFRの値に達しない症例は少なくない。<sup>3</sup>
- ・造影上良好であるもののPost stent FFRが低値である症例では、血管性状が悪いことや動脈硬化の進展が重症であることが考えられ、目標の値に達しない場合でもあまり深いはいせずOMTに切り替えることも考慮されるべきである。
- ・本症例では幸いなことにPost FFRは0.92であり、OMTを継続することで良好な慢性期予後が期待される。
- ・今回の手技では血液の付着したballoon、stent、OCTを繰り返し通過させていたがドリフトの発生は認めなかった。OptoWire®は前述のようにドリフトが発生しにくい特長を持つためPost stent FFRの値の信頼性が高く、またPCIガイドワイヤとして問題なく使えるため、physiological PCIを行う際に手技をストレスフリーに進められるものとする。

1. Lee JM, Hwang D, Choi, et al: Prognostic Implications of Relative Increase and Final Fractional Flow Reserve in Patients With Stent Implantation. JACC Cardiovasc Interv. 2018 Oct 22;11(20):2099-2109

2. Nam CW, Hur SH, et al: Relation of fractional flow reserve after drug-eluting stent implantation to one-year outcomes. Am J Cardiol. 2011 Jun 15;107(12):1763-7

3. Piroth Z, Toth GG, Tonino PAL, et al: Prognostic Value of Fractional Flow Reserve Measured Immediately After Drug-Eluting Stent Implantation. Circ Cardiovasc Interv. 2017 Aug;10(8)

承認番号: 22600BZX00396000  
販売名: 血管内圧測定用センサ付ガイドワイヤ

製造販売元

**ゼオンメディカル株式会社**

URL: <http://www.zeonmedical.co.jp>

XEMEXは日本ゼオン(株)の登録商標です。  
OptoWire®はOpsens Inc.の登録商標です。