



仕様

ここでは、ONS 15216 EDFA3 の仕様を紹介します。この章の構成は、次のとおりです。

- [2.1 光仕様 \(p.2-2\)](#)
- [2.2 動作モード \(p.2-6\)](#)
- [2.3 ゲインチルト制御 \(p.2-6\)](#)
- [2.4 アラームのしきい値 \(p.2-7\)](#)
- [2.5 最大入力パワーの仕様 \(p.2-8\)](#)
- [2.6 電気仕様 \(p.2-8\)](#)
- [2.7 機械仕様 \(p.2-9\)](#)
- [2.8 外部機能 \(p.2-10\)](#)
- [2.9 計測単位および表示 \(p.2-13\)](#)

2.1 光仕様

指定されている値は、温度範囲全体および ONS 15216 EDFA3 のライフタイム全体にわたって有効です。表 2-1 ~ 表 2-5 に、ONS 15216 EDFA3 の光仕様および説明を示します。

表 2-1 波長の仕様

パラメータ	説明	値	単位
DWDM ¹ チャンネル波長計画、100 GHz	4 つに 1 つスキップ	ITU-T 波長グリッド チャンネル 20 ~ 59	—
DWDM チャンネル波長計画、50 GHz	8 つに 2 つスキップ	ITU-T 波長グリッド チャンネル 19.5 ~ 59	—
チャンネル間隔	—	100 および 50	GHz
総動作波長範囲	—	1530.0 ~ 1561.3	nm

1. DWDM = 高密度波長分割多重

表 2-2 光パラメータ

パラメータ	説明	最小	タイプ	最大	単位
ゲインリップル (最高最低差)	チルトセットポイント = 0 dB	—	—	1.5	dBm
ゲインセットレゾリューション	定ゲインモード	—	—	0.1	dB
出力パワー設定分解能	定出力パワーモード	—	—	0.1	dB
ミッドステージ損失範囲	—	3	—	9	dB
最大総ミッドステージ出力パワー	—	—	—	15	dBm
チャンネル単位の最大ミッドステージ出力パワー	32 チャンネル	—	—	0	dBm
$G \geq 21$ dB でのノイズ値	最小損失での VOA ¹	—	—	6.5	dB
$G = 5$ dB でのノイズ値	チルトセットポイント = 0 dB	—	—	24.7	dB
$5 < G < 21$ dB でのノイズ値	図 2-1 を参照	—	—	—	—
偏波依存ゲイン	—	—	—	0.5	dB
偏波モード分散	—	—	—	0.7	ps
光リターンロス	すべての光ポート	40	—	—	dB

1. VOA = 可変光減衰器

図 2-1 ゲインに対するノイズ値マスク

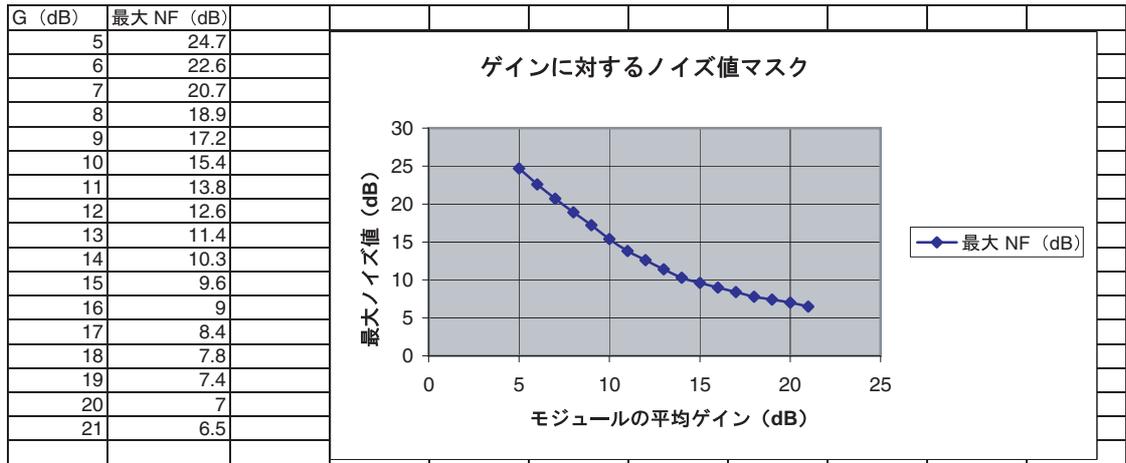


表 2-3 光パラメータ — 標準ゲイン範囲

パラメータ	説明	最小	最大	単位
入力信号パワー範囲	フル チャンネル負荷	-4	12	dBm
	シングル チャンネル	-22	-6	dBm
最大出力信号パワー	フル チャンネル負荷	17.0	17.5	dBm
	シングル チャンネル	-1.0	-0.5	dBm
標準ゲイン範囲	—	5	21	dB
ゲイン チルト エラー	チルト セットポイント = 0 dB	—	+ 0.5	dB
ゲイン チルト範囲	—	-3	+3	dB

表 2-4 光パラメータ — 拡張ゲイン範囲

パラメータ	説明	最小	最大	単位
入力信号パワー範囲	フル チャンネル負荷	-21.5	-4	dBm
	シングル チャンネル	-39.5	-22	dBm
最大出力信号パワー	フル チャンネル負荷	17.0	17.5	dBm
	シングル チャンネル	-1.0	-0.5	dBm
拡張ゲイン範囲	—	21	38.5	dB
ゲイン チルト エラー チルト セットポイント = 0 dB	ゲイン セットポイントが 21 dB を上回る各 dB のゲイン チルト エラー	—	-0.7	dB/dB

表 2-5 パワー モニタリング仕様

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
入力パワー計測範囲	-39.5	—	12	dBm
出力パワー計測範囲	-1	—	18	dBm
パワー モニタ計測分解能	—	—	0.1	dB
光モニタ ポート タップ	-23	-20	-19	dB

2.1.1 光に関する安全機能

ONS 15216 EDFA3 に実装されている光に関する安全機能は、次のとおりです。

- 2.1.1.1 OSRI
- 2.1.1.2 ALS
- 2.1.1.3 自動パワー削減

2.1.1.1 OSRI

Optical Safety Remote Interlock (OSRI; 光安全保護リモートインターロック) 機能によって、TL1 コマンド (ED-DWDM) または SNMP オブジェクト (cerent15216EdfaGenericEdfa3Osri) で EDFA3 ポンプ レーザーを手動で遮断できます。この安全のための機能によって、オペレータは危険な光パワー レベルを管理するリスクを回避できます。disable コマンドの受信後、レーザーが遮断されるまでの総時間は 100 ミリ秒です。



(注)

ONS 15216 EDFA3 を正常に動作させるには、OSRI パラメータを DISABLE に設定する必要があります。OSRI パラメータを ENABLE に設定すると、インターロックがアクティブになり、ONS 15216 EDFA3 が光出力信号を出せなくなります。

2.1.1.2 ALS

ONS 15216 EDFA3 は、両方のステージの入力ポートで入力パワー損失が検出されると (電力が FailLow のしきい値を下回ると)、Automatic Laser Shutdown (ALS; 自動レーザー遮断) を実行します。

- COM RX (第 1 ステージの入力ポート)
- DC RX (第 2 ステージの入力ポート)

ALS は、次の 2 つの光出力ポートで光パワーを遮断します。

- DC TX (第 1 ステージの出力ポート)
- COM TX (第 2 ステージの出力ポート)

2.1.1.3 自動パワー削減

自動パワー削減機能は、ALS イベント後の回復時に増幅器が使用します。増幅器の入力側で Loss of Signal (LOS; 信号損失) イベントがすでに存在しない場合、増幅器は元のパワー セットポイントに戻る前に、9 秒間、安全のために 8 dBm 引き下げた出力パワー レベルに移行します。

2.1.2 過渡抑制

表 2-6 に、過渡抑制の仕様を示します。

表 2-6 過渡抑制の仕様

入力パワー エクスカーション (dB)	最大アンダーシュートおよびオーバーシュート	最大設定時間 (ミリ秒)	ゲイン エラー (dB)
15	3.7	500	1.7
6	2.2	800	1.7
3	-1.8	500	1.7

上記の過渡抑制の仕様については、次の条件を参照してください。

- 値は ADD イベントと DROP イベントの両方に適用されます。
- 必要な入力スイッチ速度 = 100 ミリ秒 (目標入力スイッチ速度 = 5 ミリ秒) です。
- ONS 15216 EDFA3 は標準範囲で設定されます。
- フラットな出力プロファイル (許容範囲は +/-0.5 dB) があります。
- チャンネルごとのパワーは >-19 dBm です。

2.2 動作モード

ONS 15216 EDFA3 は、次の動作モードのいずれかで稼働します。

- 2.2.1 定出力パワー モード (p.2-6)
- 2.2.2 定ゲイン モード (p.2-6)

2.2.1 定出力パワー モード

ONS 15216 EDFA3 が定出力パワー モードで動作している場合、信号出力パワーはプロビジョニング値に設定されます。ユーザが増幅器の総パワーをプロビジョニングしますが、増幅器の 2 つのステージの出力パワーは、内蔵光モジュールのファームウェアによって自動的に設定されます。

このモードの場合、EDFA3 は本質的に飽和型増幅器として動作します。入力パワーが変化しても、出力パワーは一定のままです。増幅器の入力側でチャンネルが追加または廃棄された場合、出力チャンネルパワーはそれに応じて変化します。このモードの場合、増幅器は増幅器の入力側におけるチャンネル数の変化に対して復元力がないので、インストレーション フェーズに限定して使用する必要があります。

定出力パワー制御は、レーザー電流が最大定格を決して超えないことをたえずチェックすることによって、アクションを制限します。出力パワー セットポイントが変化するたびに、制御モジュールが出力パワー アラームのしきい値を計算してプロビジョニングします。

内蔵光モジュールのファームウェアは、増幅器が発生させる Amplified Spontaneous Emission (ASE; 増幅時自発放射) ノイズを補償します。つまり、増幅器自体が発生させるノイズを増幅器が計算し、信号パワーをノイズパワーを補償するプロビジョニング値に設定します。

2.2.2 定ゲイン モード

ONS 15216 EDFA3 が定ゲイン モードで動作している場合、増幅器のゲインはプロビジョニング値に設定されます。ユーザが増幅器の総ゲインをプロビジョニングしますが、増幅器の 2 つのステージのゲインは、内蔵光モジュールのファームウェアによって自動的に設定されます。

このモードの場合、入力チャンネル数が増加しても、チャンネルの出力パワーは一定のままです。したがって、このモードの増幅器は、トランスミッタまたは Optical Add/Drop Multiplexer (OADM; 光分岐挿入) カードの障害に対して復元力があります。また、増幅器が定ゲイン モードの場合、増幅器の管理操作を行わなくても、チャンネルの追加または除去によってリンクのアップグレードが可能です。したがって、リンクが正常な動作状態の場合、これが優先モードです。

内蔵光モジュールのファームウェアは、増幅器が発生させる ASE ノイズを補償します。増幅器はそれ自身が発生させるノイズを計算し、ノイズパワーを補償して信号ゲインをプロビジョニング値に設定します。

2.3 ゲイン チルト制御

増幅器のゲイン チルトはデフォルトでゼロに設定されます。ファームウェアが内部 VOA を自動制御し、フラットなゲインを実現します。

ユーザはゲイン チルトをゼロ以外にプロビジョニングすることによって、増幅器より手前にある他の光コンポーネントが発生させるゲイン チルトを補償できます。ゲイン チルト制御は、標準ゲイン範囲 (5 ~ 21 dB) に限りアクティブです。チルトは -3 ~ +3 dB に設定できます。

2.4 アラームのしきい値

ONS 15216 EDFA3 ではしきい値を使用します。しきい値を超えると、アラームがセットされたりクリアされたりします。EDFA3 では、絶対しきい値と相対しきい値の両方を使用します。絶対しきい値は、他のパラメータのセットポイントに依存せず、ユーザ側でプロビジョニング可能です。一方、相対しきい値は、パラメータの実際のセットポイントに応じて自動的に算出され、ユーザがその値をプロビジョニングすることはできません。

表 2-7 に、プロビジョニング可能なすべてのしきい値の説明、デフォルト値、およびプロビジョニング範囲を示します。

表 2-7 しきい値の動作

しきい値	説明	デフォルト	範囲
GAINTHDL	ゲイン劣化、下限しきい値	ゲインセットポイント -2 dB	—
GAINTHDH	ゲイン劣化、上限しきい値	ゲインセットポイント +2 dB	—
LINE1TXPWRTHDL	パワー劣化、下限しきい値 LINE1TX ポート	LINE1TXPWRSP -2 dB	—
LINE1TXPWRTHDH	パワー劣化、上限しきい値 LINE1TX ポート	LINE1TXPWRSP +2 dB	—
LINE1TXPWRTHFL	パワー劣化、下限しきい値 LINE1TX ポート	-6 dBm	-10、+14 dBm 以下の注を参照
LINE1RXPWRTHFL	パワー障害、下限しきい値 LINE1RX ポート	+10 dBm	-49、+13 dBm
LINE2RXPWRTHFL	パワー障害、下限しきい値 LINE2RX ポート	-33 dBm	-49、+15 dBm
PWRBUSMIN	パワーバス A および B 最小電圧	40 V	0、47 V
PWRBUSMAX	パワーバス A および B 最大電圧	57 V	49、57 V
MAXCTMP	最大ケース温度	65°C	60、100°C (140、212°F)
MINCTMP	最小ケース温度	-5°C	-10、30°C (14、86°F)



(注) 最大 LINE1TXPWRTHFL しきい値の設定は、LINE1TXPWRSP セットポイントに対応して、次の関係で変化します。

$$(-10 \text{ dBm}) \leq \text{LINE1TXPWRTHFL} \leq (\text{LINE1TXPWRSP} - 3 \text{ dBm})$$

この関係は、しきい値 LINE1TXPWRTHFL を必ずセットポイント LINE1TXPWRSP より 3 dBm 小さい値 (ただし、-10 dBm 以上) に設定する必要があることを意味します。したがって、セットポイント LINE1TXPWRSP が最大値の +17 dBm に設定されている場合、設定できるしきい値 LINE1TXPWRTHFL の最大値は +14 dBm だけです。

(LINE1TXPWRSP の範囲については、セクション 10.7.2 の表 10-24 を参照)

2.5 最大入力パワーの仕様

ONS 15216 EDFA3 は、5 ~ 21 dB（標準ゲイン範囲）および 21 ~ 38.5 dB（拡張ゲイン範囲）のゲイン設定で動作します。増幅器の総出力パワーが 17 dBm を超えることはできないため、各ゲイン設定には最大入力パワーが与えられます。最大入力パワーは、最大出力パワーの 17 dBm からゲイン設定を差し引いた値になります。たとえば、ゲイン設定が 22 dB の場合、最大入力パワーは -5 dBm です。最大入力パワーを超えて長時間稼働させると、ONS 15216 EDFA3 の寿命を縮める可能性があります。

定ゲイン モードで使用する場合、総入力パワーが最大入力パワーを超えないようにするには、光減衰器が必要です。

2.6 電気仕様

ONS 15216 EDFA3 では、表 2-8 の電気仕様を満たす電源装置を使用します。

表 2-8 電気仕様

パラメータ	仕様
入力電圧	-48 VDC
最大消費電力	周囲温度 50°C、122°F で 45 W
最小供給電圧	-40 VDC
起動時最小供給電圧	-43 VDC
最大供給電圧	-57 VDC 以下
最大消費電流	45 W で 1.5 A

ONS 15216 EDFA3 で使用する AC/DC コンバータは、別途シスコに発注してください。

2.6.1 電気インターフェイス

表 2-9 に、ONS 15216 EDFA3 に対応する外部電気インターフェイスを示します。電気コネクタについては、図 2-3 を参照してください。

表 2-9 外部電気インターフェイス

個数	タイプ	説明	位置
2	RJ-45	アラーム ポート	前面および背面
2	RJ-45	イーサネット ポート	LED あり、前面および背面
1	EIA/TIA-232 (RS-232)	ポート	前面
2/4	電源装置	電源装置	前面および背面

2.7 機械仕様

表 2-10 に、ONS 15216 EDFA3 の機械仕様を示します。

表 2-10 機械仕様

パラメータ	仕様
寸法 (高さ × 幅 × 奥行き)	1 3/4 インチ × 17 3/16 インチ × 11 インチ (4.4 cm × 43.7 cm × 27.9 cm)
重量	5.45 ポンド (2.47 kg)
動作温度	0 ~ 50°C (32 ~ 122°F)
保管温度	-40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F)
動作湿度	相対湿度 5 ~ 95% (結露しないこと)。周囲温度が 29°C (84°F) 以上の場合、相対湿度は乾燥した空気 1 ポンドにつき 0.0024 ポンドの水分 (乾燥した空気 1 kg につき 0.01 kg) の湿度に対応する値に制限されます。
保管湿度	相対湿度 5 ~ 95% (結露しないこと)。周囲温度が 29°C (84°F) 以上の場合、相対湿度は乾燥した空気 1 ポンドにつき 0.0024 ポンドの水分 (乾燥した空気 1 kg につき 0.01 kg) の湿度に対応する値に制限されます。
コネクタ タイプ	LC/UPC バルクヘッド コネクタ
Mean Time Between Failures (MTBF; 平均故障間隔)	TR-NWT-000332、Issue 4、Method 1 に概要が記載されている計算手順に従った場合、12.7 年

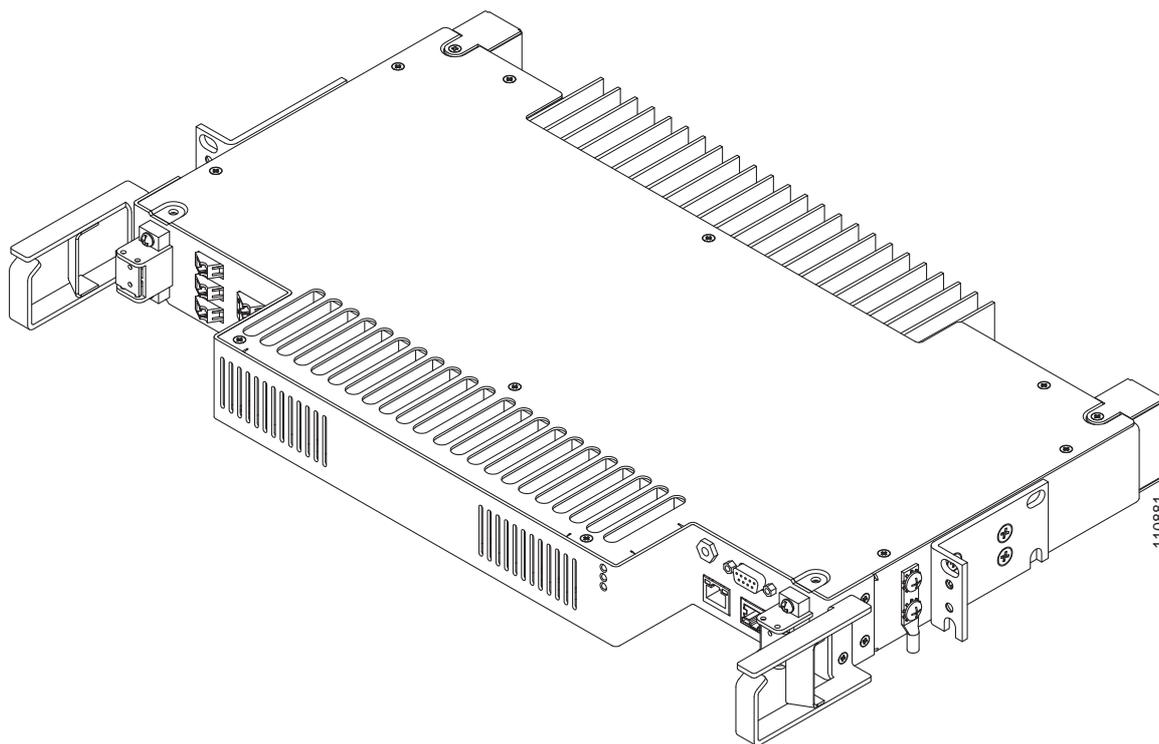
2.8 外部機能

ONS 15216 EDFA3 の外部機能は、次のとおりです。

- 前面パネルの LED、グラフィック ディスプレイ、および警告表示用ディスプレイ
- ラックマウント用のブラケット（前面、中央、背面マウントが可能なリバーシブルイヤーを含む）
- 前面および背面の冷却ベント
- 光ファイバの配線および固定用機能
- 背面にネジ式アース用突起×2、左右両側にアース用ネジ穴のペア
- 電源接続用のネジ ラグ端子ブロック（前面および背面）
- 外部アラーム接続用の RJ-45 コネクタ（前面および背面）
- LAN 接続用の RJ-45 コネクタ（前面および背面）
- 光インターフェイス用の LC/UPC コネクタ
- クラフト EIA/TIA-232 (RS-232) シリアル インターフェイス接続用の DB-9 メス型コネクタ（前面パネルのみ）

図 2-2 に、ONS 15216 EDFA3 外部機能の概略を示します。

図 2-2 外部機能



2.8.1 設置面積

ONS 15216 EDFA3 は、1 RU、19/23 インチ（482/584 mm）ラックマウントシェルフに収容します。ただし、換気のために 3 RU 分のスペースが必要です。光ファイバ、電源、アラーム接点、および管理インターフェイスはすべて、前面からアクセスできます。電源、アラーム、および管理インターフェイスには、背面アクセスが可能です。

2.8.1.1 前面パネル

図 2-3 に、ONS 15216 EDFA3 前面パネルの細部を示します。前面パネルは、国際規格に準拠しており、すべて（光ファイバ、電源、アラーム接点、および管理インターフェイス）に前面からアクセスできます。

図 2-3 ONS 15216 EDFA3 の前面パネル

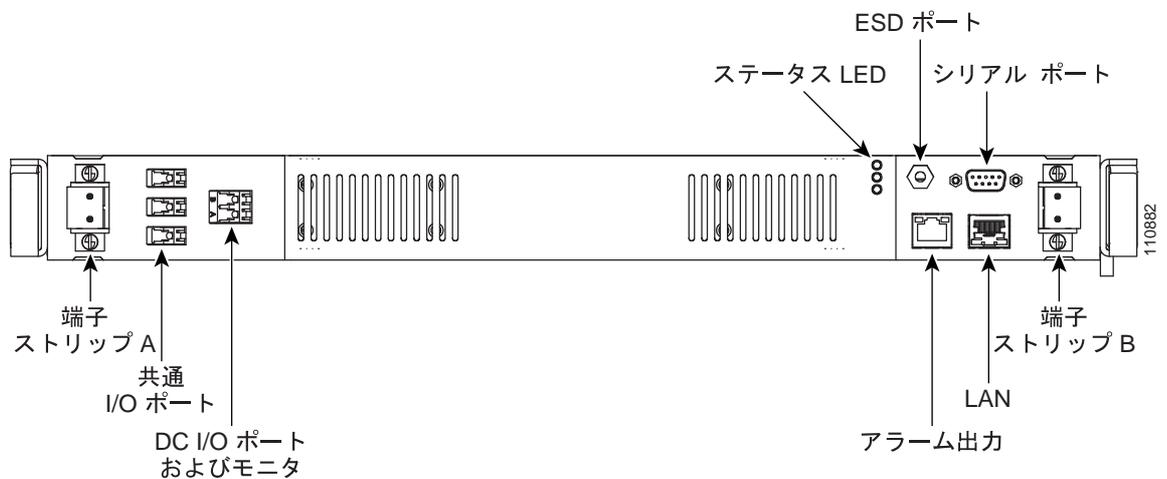


表 2-11 に、ONS 15216 EDFA3 前面パネルの機能を示します。

表 2-11 前面パネルの機能

機能	説明
端子ストリップ A および B	ONS 15216 EDFA3 に電力を供給する端子ストリップ。適切な端子に AWG-18 の電源より線を接続します。
ネジ式アース穴	ONS 15216 EDFA3 をアースするためのネジ式アース穴 (#10-32)
シリアルポートコネクタ (EIA/TIA-232 [RS-232])	ローカルまたはリモート (モデム) データ通信接続用のシリアルポート
ラベル	レーザーに関する警告、指定ラベル、パワーレベルに関する警告
ステータス LED	電源、障害、信号損失、イーサネットリンクの可用性、およびイーサネットリンクトラフィックの状態を示す LED
光ファイバ入力	LC/UPC 光ファイバ入力ポート
光ファイバ出力	LC/UPC 光ファイバ出力ポート
DCU 入力	LC/UPC DCU 入力ポート
DCU 出力	LC/UPC DCU 出力ポート
モニタ出力	モニタ目的で出力信号の 1% を引き出す、光ファイバ用 LC/UPC ポート
アラーム出力	アラームシステム接続用の RJ-45 コネクタ
LAN	10BaseT イーサネット接続用の RJ-45 コネクタ

2.8.1.2 背面パネル

図 2-4 に、ONS 15216 EDFA3 の背面パネルを示します。表 2-12 には背面パネルの機能を示します。

図 2-4 ONS 15216 EDFA3 の背面パネル

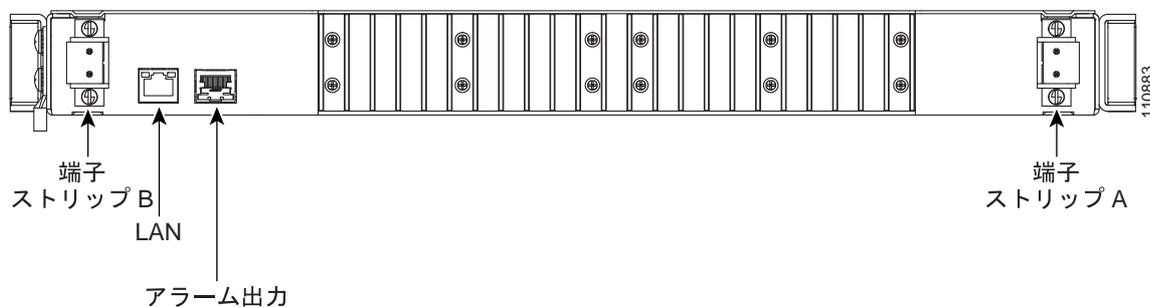


表 2-12 背面パネルの機能

機能	説明
端子ストリップ A および B	ONS 15216 EDFA3 に電力を供給する端子ストリップ。適切な端子に AWG-18 の電源より線を接続します。
アラーム出力	アラーム システム接続用の RJ-45 コネクタ
LAN	10BaseT イーサネット接続用の RJ-45 コネクタ

2.9 計測単位および表示

表 2-13 に、TL1 および SNMP インターフェイスにエクスポートされる、ONS 15216 EDFA3 パラメータ用の計測単位を示します。

表 2-13 ONS 15216 EDFA3 パラメータの計測単位

計測単位	内容
dBm	パワー
dB	ゲインおよび挿入損失
V	パワー バス電圧

TL1 インターフェイスは、エクスポートされた値を浮動小数点で表します。SNMP インターフェイスは、エクスポートされた値から小数点を取り除き、整数で表します。

