

HITACHI

S10mini

S10mini
ハードウェアマニュアル

オプション

OD.RING

SMJ-1-102(D)

本製品を輸出される場合には、外国為替及び外国貿易法の規制並びに米国輸出管理規則など外国の輸出関連法規をご確認の上、必要な手続きをお取りください。
なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問合わせください。

1998年11月 (第1版) SMJ-1-102 (A) (廃版)
2002年 9月 (第2版) SMJ-1-102 (B) (廃版)
2007年 9月 (第3版) SMJ-1-102 (C) (廃版)
2008年 3月 (第4版) SMJ-1-102 (D)

- このマニュアルの一部、または全部を無断で転写したり複製することは、固くお断りいたします。
- このマニュアルの内容を、改良のため予告なしに変更することがあります。

安全上のご注意

取り付け、運転、保守・点検の前に必ずこのマニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて熟読してご使用ください。また、このマニュアルは最終保守責任者のお手元に必ず届くようにしてください。

このマニュアルでは、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。



：取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。



：取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、




に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。


いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

禁止、強制の絵表示の説明を次に示します。



：禁止（してはいけないこと）を示します。例えば分解禁止の場合は  となります。



：強制（必ずしなければならないこと）を示します。例えば接地の場合は  となります。

危 険

- 非常停止回路、インタロック回路等はプログラマブルコントローラの外部で構成してください。プログラマブルコントローラの故障により機器の破損や事故の恐れがあります。
- 高電圧のため、感電の恐れがあります。電源を入れたままモジュールまたはケーブルの取り外し／取り付けを行い誤って電源端子に触れると感電の恐れがあります。また、短絡またはノイズにより装置が破損する恐れがあります。モジュールまたはケーブルの取り外し／取り付けは、電源を切った状態で行ってください。

注 意

- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。また、隣接装置からの電磁波妨害により、装置が誤動作する恐れがあります。放熱と電磁波軽減のため、筐体と装置および各装置間は指定の間隔をあけてください。
- 実装後、試運転中に筐体内のコントローラとベース付近の温度を測定し、温度が仕様範囲内にあるか確認してください。指定の間隔がとれない、または温度が高い場合は、冷却ファンを実装し、強制冷却を行ってください。
- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。マウントベースは、垂直面に固定してください。マウントベースを水平面に固定すると放熱が悪くなり、温度上昇により故障または部品の劣化の原因になります。
- 静電気によりモジュールが破損する恐れがあります。各種設定スイッチの設定、ケーブルの取り付け／取り外し、コネクタの抜き差し等を行う前に人体の静電気を放電してから行ってください。
- モジュールが破損する恐れがあります。モジュールの取り付けまたは取り外しを行うときは、以下の点に注意してください。
 - ・モジュールをマウントベースのコネクタに差し込む前に、コネクタのピンの曲がりまたは折れているピンがなく、ピンが一直線上に並んでいるかまた端子にゴミ等が付いていないか確認してください。
 - ・モジュールは、マウントベースの垂直面に沿って平行移動してください。モジュールを傾けたまま、コネクタから抜き差しすると、コネクタピンが曲がる恐れがあります。

強 制

- 感電により、死亡または火傷の恐れ、またはノイズによりシステムが誤動作する恐れがあります。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールド線 (SHD) は以下の接地を行ってください。
 - ・マウントベースは筐体から絶縁してください。マウントベースを絶縁するため、マウントベースに付属の絶縁シートは外さないでください。
 - ・LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/O、通信モジュールなどの外部インタフェースの回線ノイズのアース端子です。互いの干渉を防止するため、LGとFGは分けて接地してください。
 - ・モジュールのFGはマウントベースのFG端子に接地してください。
ただし、リモートI/O回線、JPCN-1回線のFGは1回線あたり1箇所（終端側）で接地してください。

強 制

- サージ電圧により、装置が誤動作または破損する恐れがあります。PCsOK出力回路にリレー等のコイルを接続したときは、サージ吸収ダイオードを設けてください。ダイオードの仕様は、逆耐電圧が回路電圧の10倍以上、順方向電流が負荷電流以上のものを使用してください。
- 発熱により、火災またはユニットが故障する恐れがあります。筐体内の温度が48℃以上になると電源モジュールの最大出力電流が制限され、55℃では5.85Aになります。ユニットが設置される環境を考慮し、筐体に冷却ファンを設けるか、実装モジュールを制限してください。
- 電池の取り扱いを誤ると発火、破裂の危険性があります。使用済の電池とはいえ中にはかなりの容量が残っている電池が含まれています。使用済電池を安全に処理業者に送るため集積、梱包、輸送時の一般的注意事項に従ってお送りください。
なお、梱包、輸送などの具体的方法については、処理業者の担当者と良く打ち合わせてください。

禁 止

内部部品が損傷する恐れがあります。お客様によるCPUのバッテリー交換以外の内部部品交換は行わないでください。故障の場合はモジュールごと交換してください。

保証・サービス

特別な保証契約がない場合、この製品の保証は次のとおりです。

1. 保証期間と保証範囲

【保証期間】

この製品の保証期間は、ご注文のご指定場所に納入後1年といたします。

【保証範囲】

上記保証期間中に、このマニュアルに従った製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障が生じた場合は、その機器の故障部分をお買い上げの販売店または（株）日立エンジニアリング・アンド・サービスにお渡しください。交換または修理を無償で行います。ただし、郵送いただく場合は、郵送料金、梱包費用はご注文主のご負担になります。

次のいずれかに該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- 製品仕様範囲外の取り扱いおよび使用により故障した場合。
- 納入品以外の事由により故障した場合。
- 納入者以外の改造または修理により故障した場合。
- リレーなどの消耗部品の寿命により故障した場合。
- 上記以外の天災、災害など、納入者側の責任ではない事由により故障した場合。

ここでいう保証とは、納入した製品単体の保証を意味します。したがって、弊社ではこの製品の運用および故障を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますのであらかじめご了承ください。また、この保証は日本国内でのみ有効であり、ご注文主に対して行うものです。

2. サービスの範囲

納入した製品の価格には技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。次に該当する場合は別個に費用を申し受けます。

- 取り付け調整指導および試運転立ち会い。
- 保守点検および調整。
- 技術指導、技術教育、およびトレーニングスクール。
- 保証期間後の調査および修理。
- 保証期間中においても、上記保証範囲外の事由による故障原因の調査。

このマニュアルは、以下のハードウェアの説明をしたものです。

<ハードウェア>

OD.RING (LQE010/LQE015)

変更内容 (SMJ-1-102(D))

追加・変更内容	ページ
6.5 モジュールの交換、増設を追加	38

上記追加変更の他に、記述不明瞭な部分、単なる誤字・脱字などについては、お断りなく訂正しました。

はじめに

このたびは、CPUオプション、光二重リングモジュール（OD.RING: Optical Dual RING）をご利用いただきありがとうございます。

この「オプションマニュアル OD.RING」は、光二重リングモジュールの取り扱いを述べたものです。このマニュアルをお読みいただき正しくご使用いただくようお願いいたします。

なお、このオプションモジュールには、標準仕様品と耐環境仕様品があります。耐環境仕様品は、標準仕様品と比べ部品のメッキ厚、コーティングが強化されています。

耐環境仕様品型式は、標準仕様品型式の後に、“-Z”が付いています。

（例）標準仕様品型式：LQE010

耐環境仕様品型式：LQE010-Z

このマニュアルは、標準仕様品と耐環境仕様品とで共通の内容となっています。このマニュアルには、標準仕様品のモジュール型式のみを記載していますが、耐環境仕様品をご使用の場合も、このマニュアルに従って、正しくご使用いただくようお願いいたします。

<商標について>

- Microsoft® Windows® operating systemは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

注 意

光二重リングモジュールのマイクロプログラムは、フラッシュメモリに記憶されていますので、このモジュール用ソフトウェアのローディングは不要です。

目 次

1	ご使用にあたり	1
1.1	CPUマウントベース	2
1.2	オプションモジュールの実装	2
1.3	アース配線	4
1.4	モジュール交換	4
2	仕 様	5
2.1	用 途	6
2.2	仕 様	6
3	各部の名称と機能、配線	7
3.1	各部の名称と機能	8
3.2	配 線	9
4	利用の手引き	11
4.1	動 作	12
4.2	転送周期	13
4.3	転送データの同期性	14
4.4	メモリ転写エリア	15
4.5	障害と回避動作	16
4.6	RASテーブル	21
4.7	ホールド／クリア	22
5	オペレーション	23
5.1	立ち上げ手順	24
5.2	スイッチの設定	25
5.3	電源ON	26
5.4	パラメータ編集	27
5.4.1	OD.RINGサポートシステム機能体系	27
5.5	データ送信	29
6	保 守	31
6.1	保守点検	32
6.2	テスト／メンテナンスプログラム (T/M)	33

6. 2. 1 T/Mの実行方法	33
6. 2. 2 T/M1 (内部ループバックチェック)	34
6. 2. 3 T/M2 (外部ループバックチェック)	34
6. 2. 4 T/M3 (オフライン通信データチェック)	35
6. 3 光ファイバケーブルの取り扱い	36
6. 4 光ファイバケーブルの交換	37
6. 5 モジュールの交換、増設	38
6. 6 光レベル測定	41
6. 6. 1 光受信レベルの測定	41
6. 6. 2 障害部位の切り分け	43
6. 6. 3 光送信レベルの測定	44
7 トラブルシューティング	47
7. 1 故障かなと思ったら	48
7. 2 エラー表示と対策	50
7. 2. 1 CPUインディケータ表示メッセージ	51
7. 3 特定のモジュールを監視するには	52
7. 4 エラーフリーズ	53
7. 5 通信トレース	56
7. 5. 1 トレースバッファの構成	56
7. 5. 2 トレース制御テーブル	57
7. 5. 3 トレースデータ	59
7. 5. 4 トレースイベントと実行するトレース処理	60
付 録	63
A. 1 光ファイバケーブル	64
A. 1. 1 光ファイバケーブルの種類	64
A. 1. 2 光ファイバケーブルの仕様	66
A. 1. 3 推奨ケーブル	67
A. 2 トラブル調査書	69

目 次

図 1-1	CPUマウントベース	2
図 1-2	オプションモジュール実装スロット	2
図 1-3	モジュール実装方法	3
図 1-4	アース配線	4
図 3-1	光二重リングモジュール正面	8
図 3-2	光ファイバケーブルの接続	9
図 3-3	光ファイバケーブルの取り扱い	10
図 4-1	システム構成例	12
図 4-2	メモリ転写	12
図 4-3	転送周期	13
図 4-4	設定エリア	15
図 4-5	正常動作時のデータフロー	16
図 4-6	片方のリングが一箇所です断線した場合	17
図 4-7	片方のリングが複数箇所です断線した場合	17
図 4-8	両方のリングが同じ箇所です断線した場合	18
図 4-9	片方のリングが複数箇所です断線した場合	18
図 4-10	隣接する複数のモジュールが停止（停電）した場合	19
図 4-11	隣接しない複数のモジュールが停止（停電）した場合	19
図 4-12	主リングと副リングが別の場所です断線した場合	20
図 4-13	RASテーブルの構造	21
図 5-1	立ち上げ手順	24
図 5-2	CPU正面	26
図 5-3	OD.RINGサポートシステム機能体系	27
図 5-4	CPU正面（RUN状態）	29
図 6-1	光ファイバケーブルの接続（T/M2）	34
図 6-2	システム構成例	38
図 6-3	光受信レベルの測定例	42
図 6-4	障害発生部位の切り分け方	43
図 6-5	光送信レベルの測定例	44
図 7-1	エラーフリーズ情報フォーマット	53
図 7-2	スタックフレームフォーマット	55
図 7-3	トレースバッファ	56
図 7-4	トレース制御テーブル	57
図 7-5	使用例1	58

図7-6	使用例2	58
図7-7	トレースデータ	59
図7-8	フレームヘッダ部	59
図7-9	トレース要因	61
図7-10	送信エラーステータス	61
図7-11	受信エラーステータス	62

表 目 次

表 3-1	モジュールNo.スイッチ設定	8
表 4-1	転送周期計算式	13
表 4-2	メモリ転写エリア	15
表 4-3	障害とRASテーブル	22
表 5-1	モジュールNo.、CPL No.スイッチ設定値	25
表 5-2	設定アドレス	28
表 6-1	保守点検項目	32
表 6-2	T/Mの種類	33
表 6-3	取り扱い上の注意事項	36
表 7-1	CPUインディケータ表示メッセージ	51
表 7-2	エラーコード	54
表 7-3	トレースイベントと処理	60
表 7-4	エラーステータス詳細	62
表 A-1	光ファイバケーブルの種類 (LQE010用)	64
表 A-2	光ファイバケーブルの種類 (LQE015用)	65
表 A-3	光ファイバケーブルの仕様 (LQE010用)	66
表 A-4	光ファイバケーブルの仕様 (LQE015用)	66

1 ご使用にあたり

1 ご使用にあたり

1. 1 CPUマウントベース

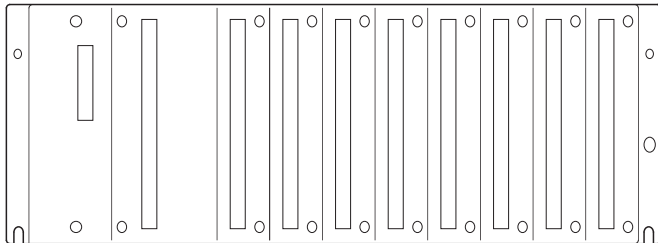


図1-1 CPUマウントベース

オプションモジュールをご使用いただくためには、CPUマウントベースが必要です。

CPUマウントベースには、次の3種類があります。

2スロットマウントベース (型式: HSC-1020)

4スロットマウントベース (型式: HSC-1040)

8スロットマウントベース (型式: HSC-1080)

例えば、8スロットマウントベースの場合にはモジュールを8モジュールまで実装できます。

1. 2 オプションモジュールの実装

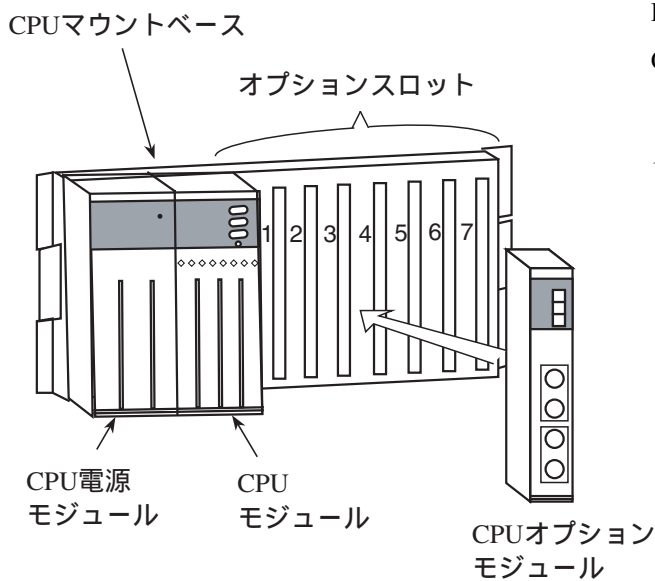


図1-2 オプションモジュール実装スロット

PSスロット : CPU電源 (LQV000) を実装します。

CPUスロット : CPUモジュール (LQP000, LQP010) を実装します。

スロット0~7 : オプションモジュールを実装します。



注 意

OD.RINGモジュールは左詰めの実装し、空きスロットがないように実装してください。

オプションモジュール実装時は、次のことに注意してください。

- 図1-3のように、CPUマウントベースに対して、正面からまっすぐに実装してください。斜めに実装すると、ピンが曲がり、オプションモジュールが誤動作することがあります。

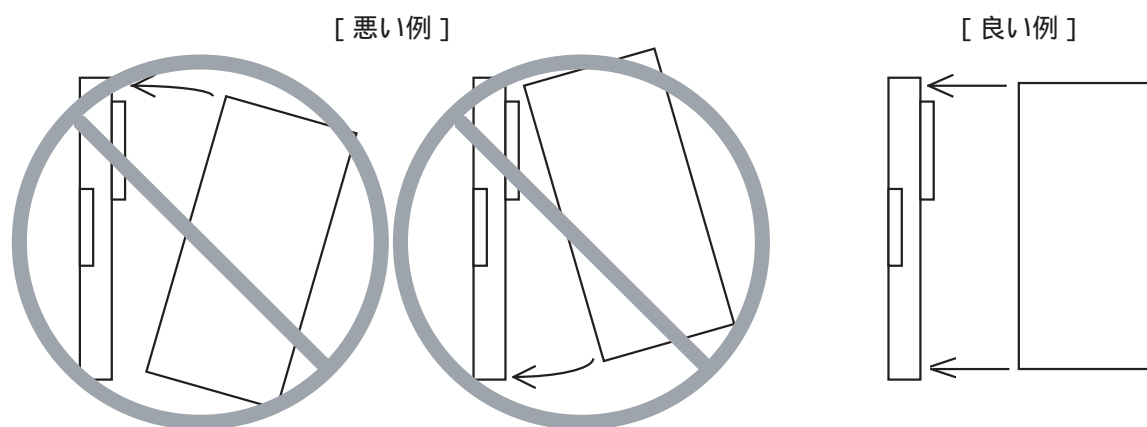



図1-3 モジュール実装方法

 **注 意**

キャビネットの構造上、CPUマウントベースが頭上に実装されている場合、モジュールは脚立などを使用してまっすぐに実装してください。

1 ご使用にあたり

1.3 アース配線

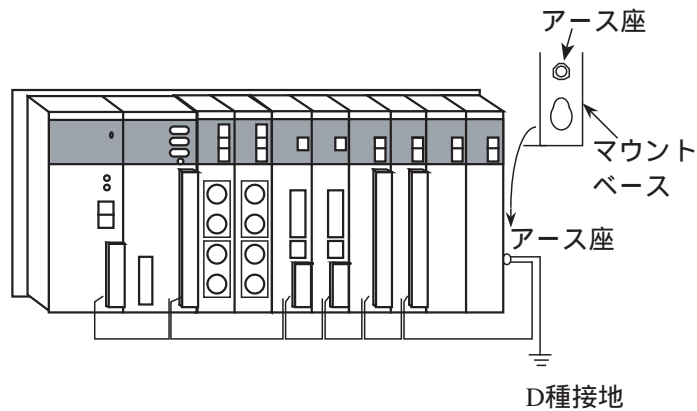


図1-4 アース配線

強制

- フレームグラウンド (FG) のアース配線は外部端子のある各モジュールのFG端子をマウントベースのアース座に接続してください。マウントベースのアース座からD種接地してください。
- アース線の線径は 2mm^2 以上を使用してください。

1.4 モジュール交換

注意

モジュールの交換はハードウェア、ソフトウェアの破壊につながりますので必ず電源OFFの状態で行ってください。

2 仕 様

2 仕 様

2.1 用 途

光二重リングモジュール（OD.RING）はCPU間で相互にメモリ転写を行うことでデータを共有するモジュールです。最大共有データサイズはI/Oデータでは4096点、ワードデータでは4096ワードです。

2.2 仕 様

項 目		仕 様	
		LQE010	LQE015
シ ス テ ム 仕 様	最大実装モジュール数	2モジュール/CPU	
	回線数	2回線/モジュール	
	質量	300g	
回 線 仕 様	網構成	二重リング	
	伝送速度	2Mbps	
	最長伝送距離	4km/モジュール間 60km/リング	1km/モジュール間 60km/リング
	最大接続台数	64台	
	システム最大共有 データサイズ	I/Oデータ : 4096点 ワードデータ : 4096ワード	
	モジュール最大共有 データサイズ	I/Oデータ : 2048点/モジュール ワードデータ : 1024ワード/モジュール	
	データ転送周期	約13~250ms (接続台数とデータ量に依存します)	
	波長	850nm	880nm
ケ ー ブ ル 仕 様	接続コネクタ	JIS F01型 (FC型)	SMA型コネクタ
	光ファイバ	グレイテッドインデックス型	プラスチッククラッドマルチ モード型

注 意

- OD.RING (LQE010, LQE015) は、2モジュール/CPUです。
LQE010とLQE015の組み合わせで2枚までとしてください。
- LQE010とLQE015は、光回線での接続はできません。必ず、LQE010同士か、LQE015同士を光回線で接続してください。

3 各部の名称と機能、配線

3 各部の名称と機能、配線

3. 1 各部の名称と機能

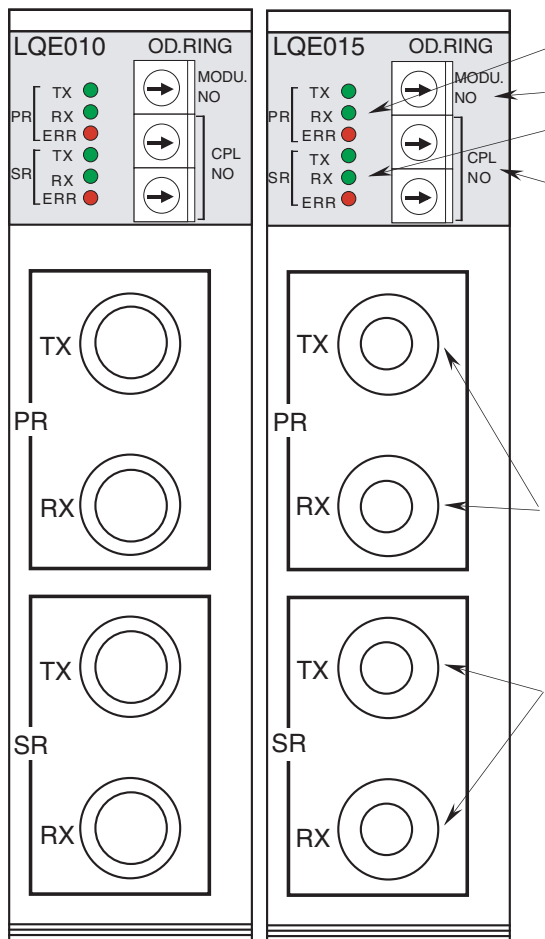


図3-1 光二重リングモジュール正面

- ① 主リング (PR) 用LED
 TX : 送信時に点滅します。
 RX : 受信時に点滅します。
 ERR : ハードウェアエラー発生時に点灯します。
- ② 副リング (SR) 用LED
 詳細は、①と同じです。
- ③ モジュールNo.スイッチ
 モジュールを2枚実装するために、メインモジュールとサブモジュールを設定します。また、保守機能も選択します。

表3-1 モジュールNo.スイッチ設定

機 能	メイン設定No.	サブ設定No.
33~64台接続	0	1
17~32台接続	2	3
9~16台接続	4	5
1~8台接続	6	7
T/M1 (内部ループバック)	8	9
T/M2 (外部ループバック)	A	B
T/M3 (オフラインループ)	C	D
使用禁止	上記以外のNo.	

- ④ CPL No.スイッチ
 回線に接続したモジュールを識別するための番号で、/00~/3Fを設定します。
- ⑤ 主リング (PR) 用光モジュールレセプタクル
 TX (送信) : 次段モジュールの主リングRXに接続します。
 RX (受信) : 前段モジュールの主リングTXに接続します。
- ⑥ 副リング (SR) 用光モジュールレセプタクル
 TX (送信) : 次段モジュールの副リングRXに接続します。
 RX (受信) : 前段モジュールの副リングTXに接続します。

⚠ 注 意

LQE010とLQE015を混在させて実装する場合は、モジュールNo.スイッチを必ずメイン、サブに設定し、合わせて2枚までとしてください。

3.2 配線

(1) 主リング (PR) の配線

図3-2のように隣合う光二重リングモジュールのTXとRXを光ファイバケーブルで接続し、リングを構成してください。通信データは矢印の方向にTXからRXへと流れます。

(2) 副リング (SR) の配線

副リングの配線も隣合う光二重リングモジュールのTXとRXを接続しますが、必ず主リングとは通信データの流れる方向が逆になるよう（主リングと副リングでは矢印の方向が逆になるよう）接続してください。

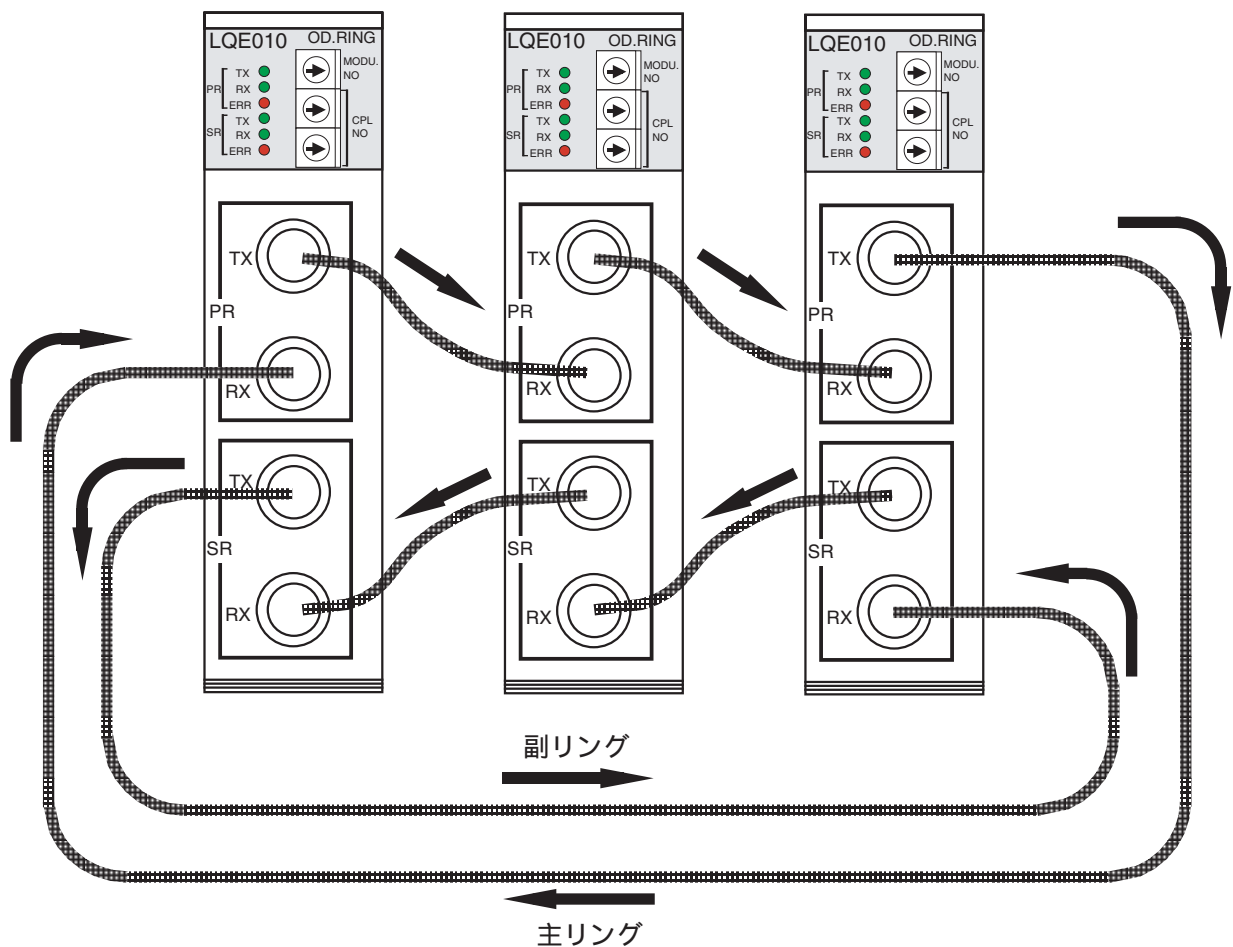


図3-2 光ファイバケーブルの接続

⚠ 注意

- 光ファイバケーブルの配線は誤りやすいので、必ず光ファイバケーブルに線番を付けてから配線してください。
- LQE010とLQE015を光ファイバケーブルで配線することはできません。必ず、LQE010同士または、LQE015同士で配線してください。

注意

- ケーブルコネクタのキーと光モジュールのキー溝の位置を図3-3のように合わせて挿入し、ねじで固定してください。キーとキー溝が合っていない場合、無理にコネクタをねじ込むことはしないでください。コネクタをいためたり、正常に通信ができないことがあります（LQE010のみ）。
- 主リングと副リングは、ケーブルの接続が異なります。前ページのように主リングと副リングでは、データの流れる方向が逆になりますので注意して配線してください。誤った接続をすると正常に通信ができなかったり、耐障害性能が低下します。
- 光ファイバケーブルは曲げ半径(R)が30mm以上になるように固定してください。曲げ半径を30mmより小さくすると、内部のファイバが折れ断線する恐れがあります。
- 必ず、二重リング状態に接続して使用してください。リングが切れた状態で使用したり主リングと副リングを誤って接続すると、障害回避ができなかったり正常な通信ができなくなる可能性があります。
- ケーブルコネクタのねじ込み部は金属製のため、手で触ったときに人体から静電気が放電し、光二重リングが通信エラーとなる場合があります。静電気の放電を防ぐために図3-3に示すコネクタ部はゴムや絶縁性の材質でおおってください。
- 光ファイバケーブルでテンションメンバを使用する場合は、テンションメンバをキュービクルに固定する際、キュービクルを電氣的に絶縁するようにしてください（キュービクル同士がテンションメンバにより電氣的に接続されると環流電流が流れ、ノイズが発生することがあります）。

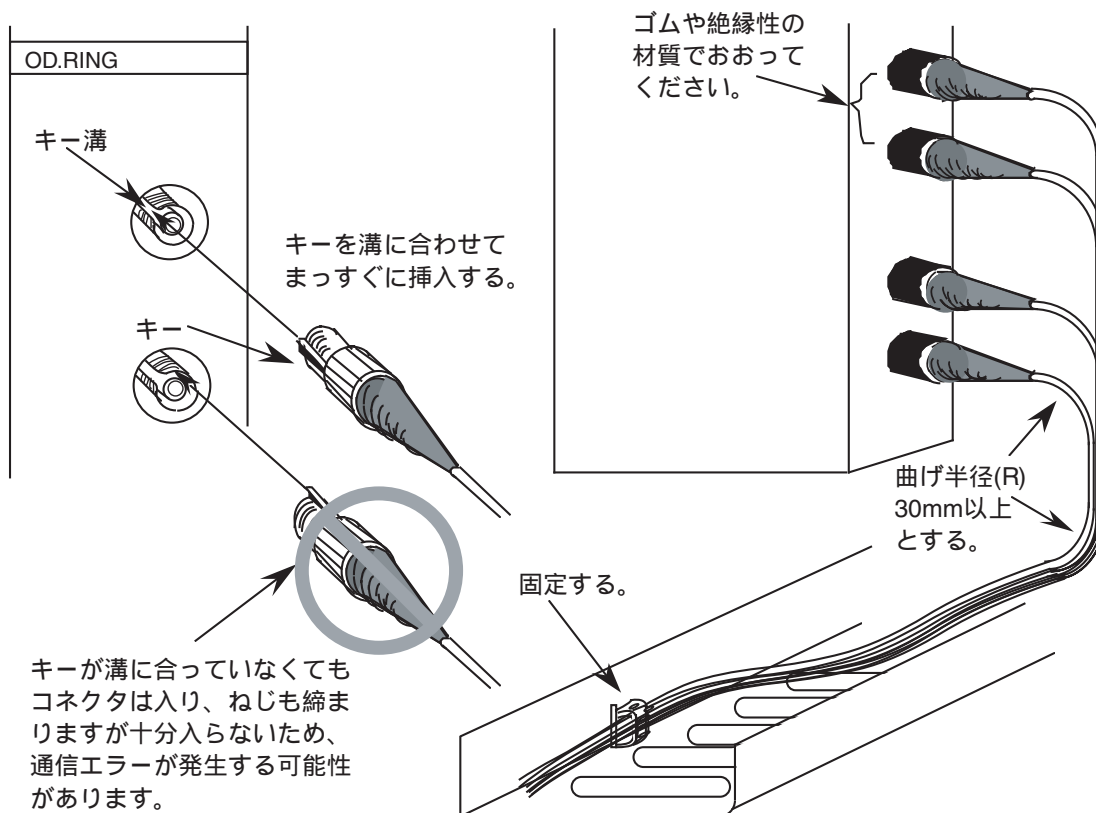


図3-3 光ファイバケーブルの取り扱い

4 利用の手引き

4 利用の手引き

4.1 動作

光二重リングモジュールは、設定エリアのデータを他のCPUへメモリ転写します。

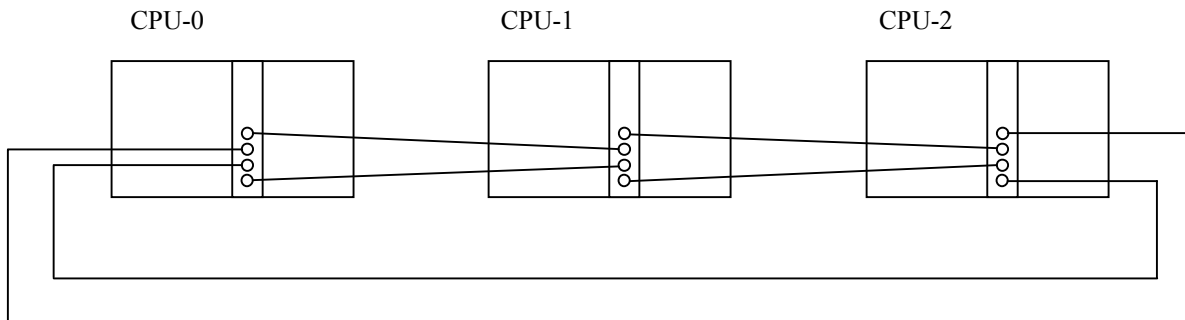


図4-1 システム構成例

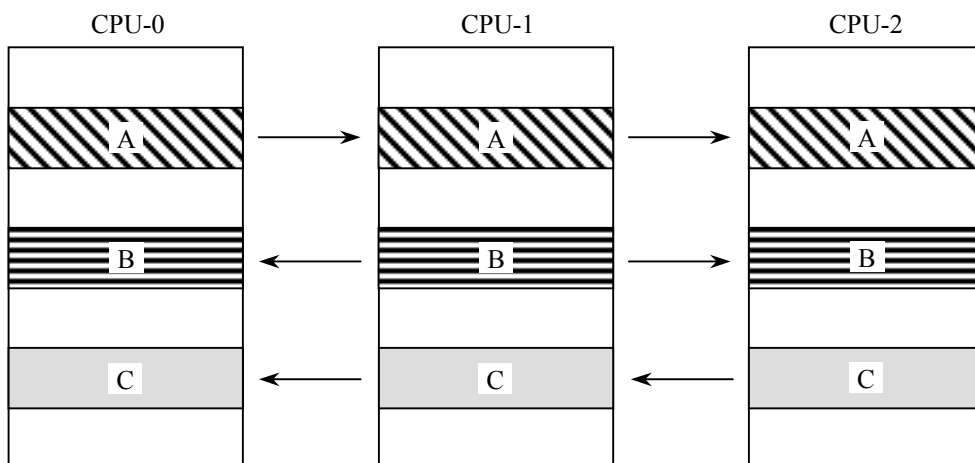


図4-2 メモリ転写

図4-1、図4-2は各CPUのメモリ転写動作を表しています。

1. CPU-0が、領域AをCPU-1, 2に転送します。
2. CPU-1が、領域BをCPU-0, 2に転送します。
3. CPU-2が、領域CをCPU-0, 1に転送します。
4. この段階で、領域A～CはCPU-0～2で共有した状態となっています。以降1に戻り、共有動作を繰り返します。

4.2 転送周期

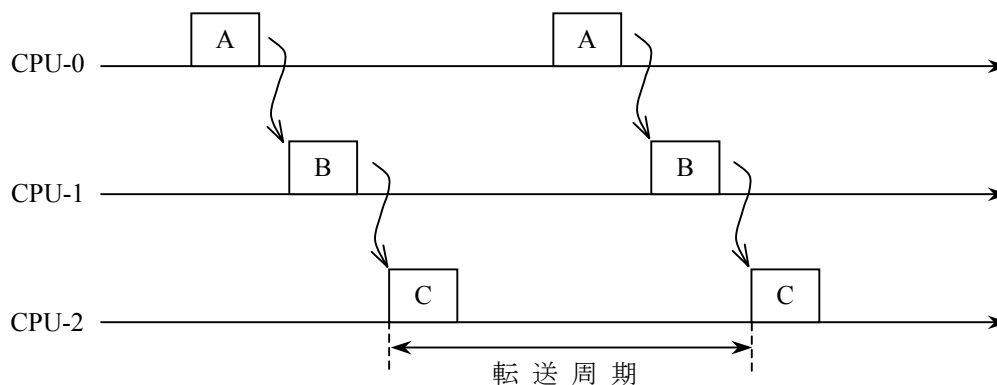


図4-3 転送周期

4.1節で説明した「メモリ転写動作」は、図4-3のようなタイミングになります。横方向が時間軸です。

共有動作は、CPU-0の転送で始まり、CPU-2の転送で終了します。このサイクルを周期的に繰り返すことで、メモリ転写エリアの共有が行われます。

転送周期は、モジュールNo.スイッチ、接続台数、転送するデータ量に依存し、表4-1の計算式により求められます。

表4-1 転送周期計算式

モジュールNo. SW	転送周期計算式
0, 1	$192 - 0.5964X + 0.0146Y + 0.0009Z + 0.005WX$ (ms)
2, 3	$96 - 0.5964X + 0.0146Y + 0.0009Z + 0.005WX$ (ms)
4, 5	$48 - 0.5964X + 0.0146Y + 0.0009Z + 0.005WX$ (ms)
6, 7	$24 - 0.5964X + 0.0146Y + 0.0009Z + 0.005WX$ (ms)

W : リング総延長 (km)

X : 動作中モジュール数 (台)

Y : ワードデータ量 (ワード)

Z : ビットデータ量 (点)

4 利用の手引き

4.3 転送データの同期性

アプリケーションソフトウェアと光二重リングモジュールはメモリ転写エリアを非同期にアクセスするため、アプリケーションソフトウェアと光二重リングモジュールが同時にエリアをアクセスする場合があります。このときデータにはメモリ転写エリアブロックとしての同期性はなくなりますので注意してください。

例えば、光二重リングモジュールがメモリ転写エリアを更新中にアプリケーションがメモリ転写エリアを読み出した場合、データの連続性はなくなります。

ただし、アプリケーションソフトウェアと光二重リングモジュールもアクセスタイミングにかかわらず、1ワード内のビットの同時性は保証しています。したがってアナログデータやカウンタ値は正常に転送されます。

4.4 メモリ転写エリア

メモリ転写エリアとして、表4-2のように、1モジュール当たりビットデータ、ワードデータの2つのエリアを別々に指定できます。

表4-2 メモリ転写エリア

ビットデータ		ワードデータ	
エリア	絶対アドレス	エリア	絶対アドレス
X000~FFF	/A0000~/A1FFE	XW000~FF0	/E0000~/E01FE
Y000~FFF	/A4000~/A5FFE	YW000~FF0	/E0400~/E05FE
J000~FFF	/A2000~/A3FFE	JW000~FF0	/E0200~/E03FE
Q000~FFF	/A6000~/A7FFE	QW000~FF0	/E0600~/E07FE
G000~FFF	/A8000~/A9FFE	GW000~FF0	/E0800~/E09FE
R000~FFF	/AC000~/ADFFE	RW000~FF0	/E0C00~/E0DFE
E400~FFF	/BC000~/BDFFE	EW400~FF0	/E1C00~/E1DFE
M000~FFF	/AE000~/AFFFE	MW000~FF0	/E0E00~/E0FFE
_____	_____	FW000~BFF	/E2000~/E37FE
_____	_____	拡張メモリ	/100000~/4FFFFE

また、図4-4のように、個々のモジュールで設定したエリアは連続していかなくてもかまいません。

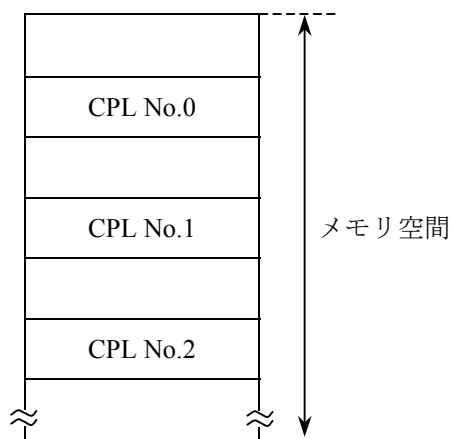
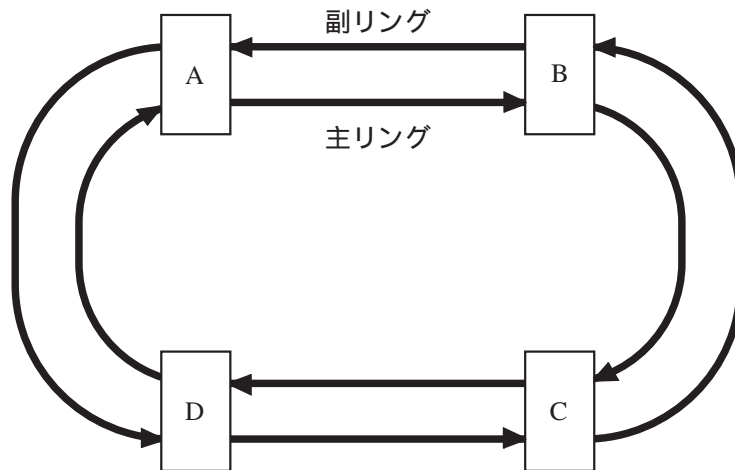


図4-4 設定エリア

4 利用の手引き

4.5 障害と回避動作

主リング、副リングとも正常に通信している場合、各モジュールは主リングのデータを使用し、副リングのデータを使用しません。



※ A～Dは光二重リングモジュール

図4-5 正常動作時のデータフロー

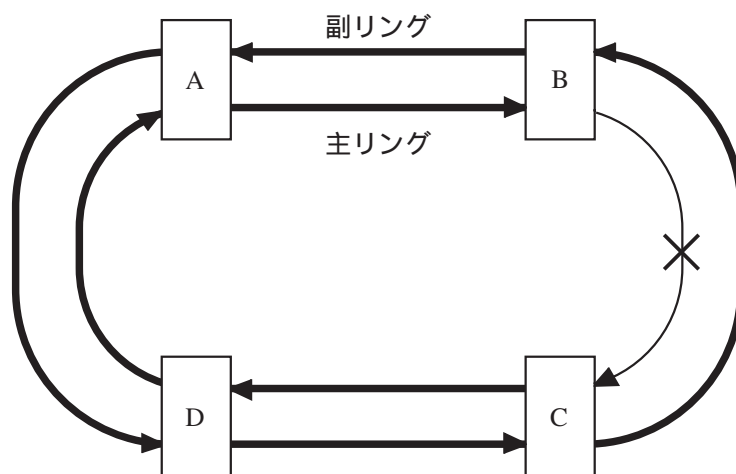
光二重リングモジュールでは2つのリングデータの内、どちらかのデータしか使用しません。主リングまたは副リングのどちらのデータを使用するかは次のようになっています。

- 他のモジュールから両方のリング経由でデータを正常に受信している場合
主リングのデータを使用します。優先順位は主リングの方が高くなっています。
- 他のモジュールから主リング経由でデータを正常に受信している場合
主リングのデータを使用します。
- 他のモジュールから副リング経由でデータを正常に受信している場合
副リングのデータを使用します。

光二重リングモジュールでは障害が発生しても、自動的にこれを回避し、正常に通信を継続できます。次ページ以降、障害とその回避動作例を示します。

- 片方のリングが一箇所で断線した場合
一方のリングからのデータを受け取れないときにはもう一方のリングのデータを使用します。

図4-6の例では、モジュールA, C, DはモジュールBのデータを主リングから受信できません。また、モジュールCはモジュールA, B, Dのデータを主リングから受信できません。この場合、副リングから受信したデータを使用します。その他のデータには主リングのものを使用します。

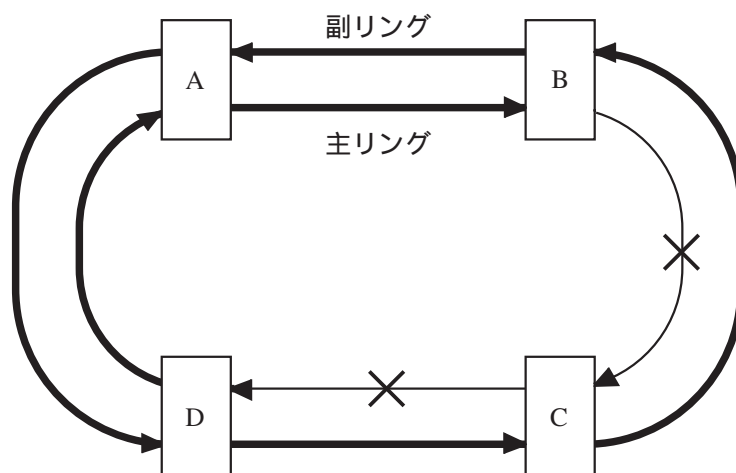


※ A~Dは光二重リングモジュール

図4-6 片方のリングが一箇所で断線した場合

- 片方のリングが複数箇所で断線した場合
一方のリングで複数箇所断線しても、他方のリングのデータを使用します。

例えば、図4-7にてモジュールA, C, DはモジュールBのデータを主リングから受信できません。また、モジュールA, B, DはモジュールCのデータを主リングから受信できません。この場合、副リングから受信したデータを使用します。その他のデータには主リングのものを使用します。



※ A~Dは光二重リングモジュール

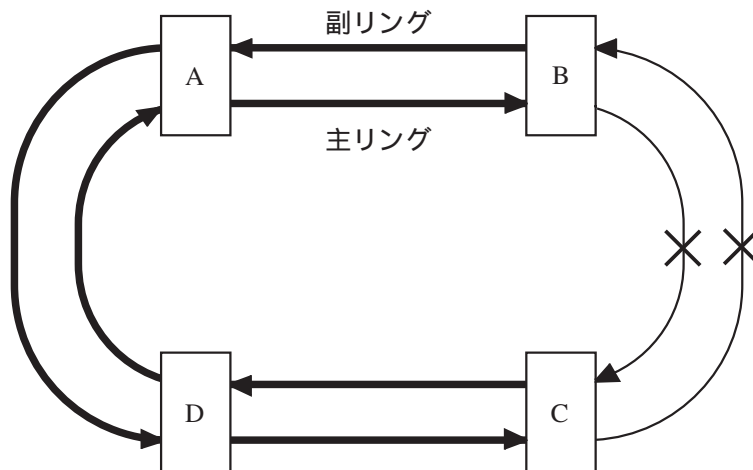
図4-7 片方のリングが複数箇所で断線した場合

4 利用の手引き

- 両方のリングが同じ箇所で断線した場合

主/副リングの同じ箇所で断線しても、断線していないルートを使用して通信を継続します。

図4-8の例では、モジュールA, C, DはモジュールBのデータを主リングから受信できません。また、モジュールCはモジュールA, B, Dのデータを主リングから受信できません。この場合、副リングから受信したデータを使用します。その他のデータには主リングのものを使用します。

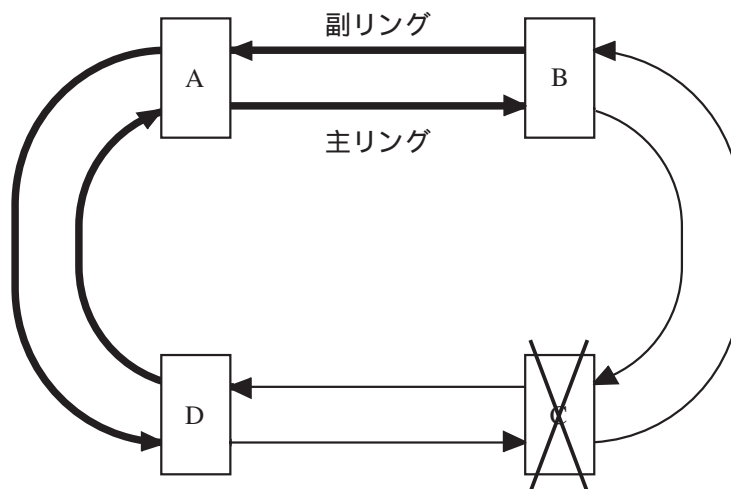


※ A～Dは光二重リングモジュール

図4-8 両方のリングが同じ箇所で断線した場合

- 1台のモジュールが停止（停電）した場合

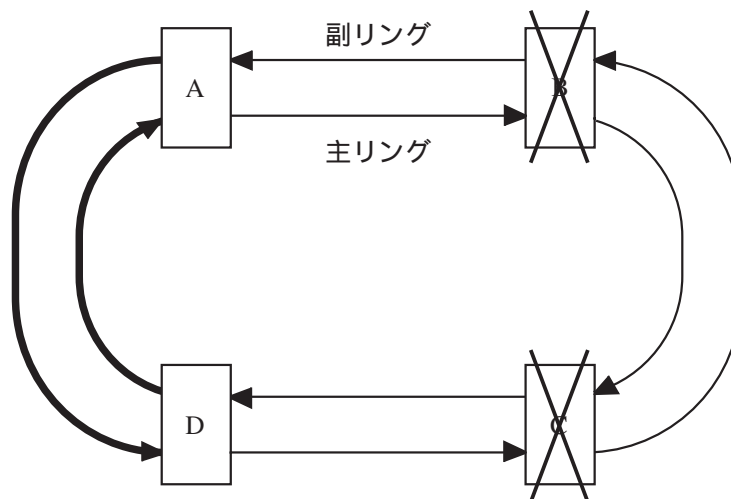
モジュールが1台停止（停電）しても、残りのモジュールで通信を継続します。



※ A～Dは光二重リングモジュール

図4-9 片方のリングが複数箇所で断線した場合

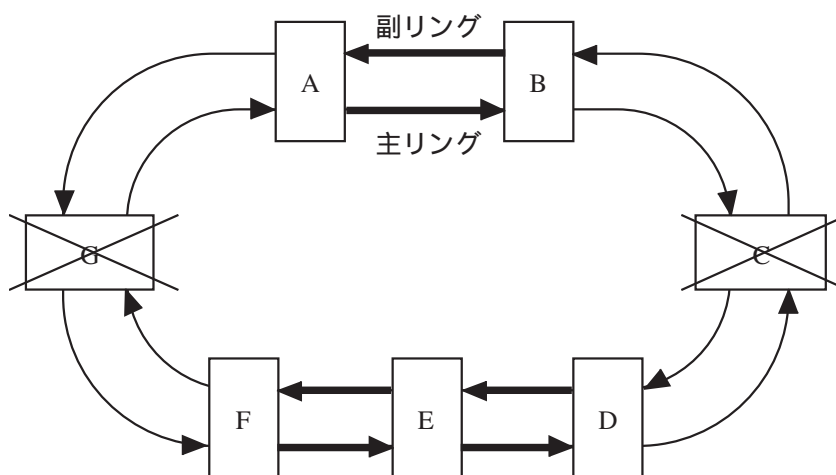
- 隣接する複数のモジュールが停止（停電）した場合
隣接する複数のモジュールが停止しても、残りのモジュールで通信を継続します。



※ A～Dは光二重リングモジュール

図4-10 隣接する複数のモジュールが停止（停電）した場合

- 隣接しない複数のモジュールが停止（停電）した場合
図4-11のように、隣接したモジュール同士で通信を継続します。

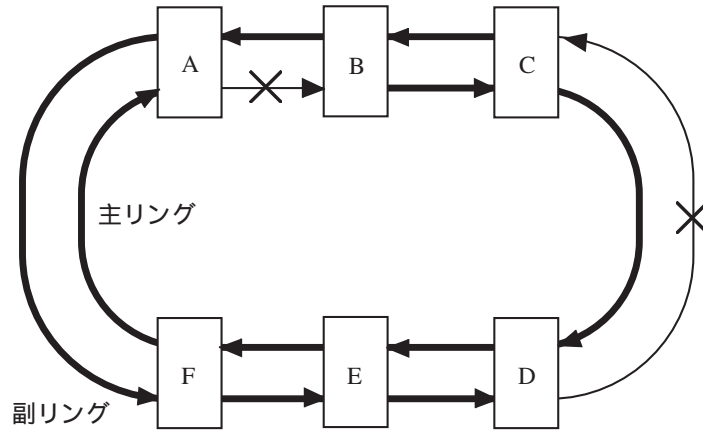


※ A～Gは光二重リングモジュール

図4-11 隣接しない複数のモジュールが停止（停電）した場合

4 利用の手引き

- ★ 主リングと副リングの別の場所で（異なるモジュール間で）断線した場合、正常に通信できません。（接続モジュール数やCPL No.、伝送語数によって全く送信できなかったり、間欠的に送信できなくなるモジュールが発生することがあります。）



※ A～Fは光二重リングモジュール

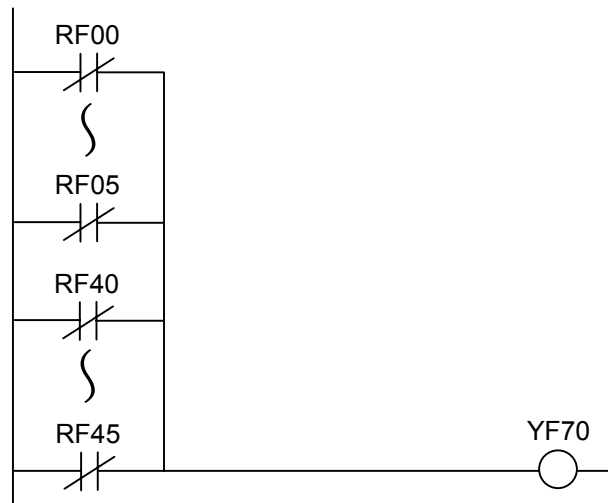
図4-12 主リングと副リングが別の場所で断線した場合

⚠ 注意

図4-12のように主リングと副リングの別の場所で（異なるモジュール間で）断線が発生した場合、通信が正常に行われなくなることがあります。このような状態では絶対に使用しないでください。

また、このような状態が発生する前に断線が一箇所発生した時点で異常を検出し、アラームを報告するようにすべてのモジュールに対してプログラムすることをおすすめします。

[例] 接続しているOD.RINGモジュールのCPL No.が0～5でRASテーブルの先頭アドレスをRWF00に設定した場合。（下記はYF70をアラーム報告用コイルに割り振った場合）



4.6 RASテーブル

RASテーブルは、通信中のモジュール情報を記録したテーブルです。テーブルの構造は図4-13のようになっています。

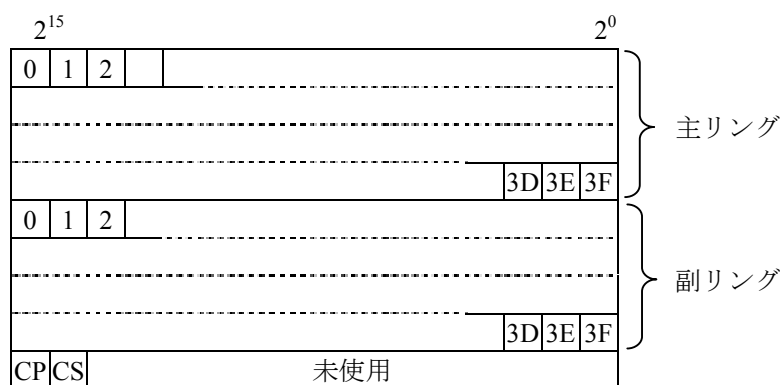


図4-13 RASテーブルの構造

- ・0～3Fは、モジュールのCPL番号に対応します。ビットがセットされているなら、そのモジュールは通信中です。
- 0：CPL番号モジュールのCPUのスイッチが“STOP”状態かケーブル断線、未接続、停電もしくはCPL番号モジュールの送信エリアが未設定となっている可能性があります。
- 1：CPL番号モジュールのデータを正常受信しています。
- ・CP、CSは主リングおよび副リングの断線検出を示しています。
- 0：自モジュールの直前は正常です。
- 1：自モジュールの直前で断線、または直前のモジュールが停止、故障しています。

通信中のモジュールは、他のモジュールを監視しています。他のモジュールからのデータを受信すると、「このモジュールは通信中である」と判断して、RASテーブルのビットをセットします。データを受信しないまま一定時間が経過すると、「このモジュールは停止している」と判断して、RASテーブルのビットをクリアします。

また、自モジュールに対応するビットは、自モジュールの動作状態を表わし、正常動作時にはビットをセットし、異常停止時にはクリアします。

上記のことから、RASテーブルにより表4-3に示す障害を検出できます。

4 利用の手引き

表 4-3 障害とRASテーブル

障 害	RASテーブルの状態
ケーブル断線	該当するリングの断線地点以前の全モジュールのビットがクリアされます。
他モジュール停止 (STOP、停電)	該当するモジュールの主/副リングのビットが、両方ともクリアされます。
自モジュールエラー停止	自モジュールのビットがクリアされます。他のモジュールからの受信もできないため、主/副リングの全ビットがクリアされます。

注 意

RASビットのエリアとしてFW, 拡張メモリエリアを設定した場合、リセット解除後2秒間はリセット前のデータが残っている可能性があります。リセット後2秒以上経ってから参照するようにしてください。

4.7 ホールド/クリア

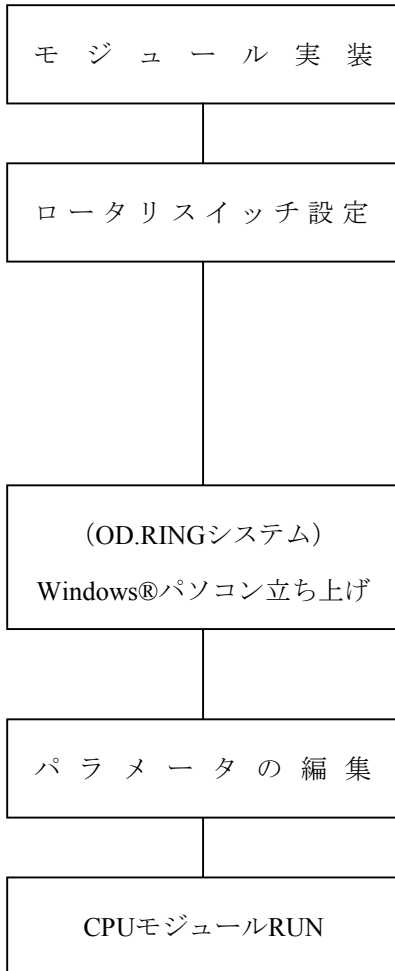
通信中のモジュールからデータが送信されないと、そのモジュールは停止 (停電) したと判断し、そのモジュールからのデータを格納するエリアをホールド (保持) する動作、またはクリア (0クリア) する動作を行います。

- ホールド動作
停止したモジュールが登録されているエリア (例えばGW) のデータを、そのまま保持します。最後に転送されたデータが残っています。
- クリア動作
停止したモジュールが登録されているエリア (例えばGW) を、0クリアします。

停止したモジュールが通信を再開すると、ホールド動作、およびクリア動作とも、登録されているエリアのデータ更新を再開します。なお、LQE010, LQE015は、クリア動作に設定されています。

5 オペレーション

5.1 立ち上げ手順



- ① CPUの電源を切り、光二重リングモジュールを実装します。
- ② 光二重リングモジュールのモジュールNo.スイッチによりメイン/サブを設定します。
また、光二重リングモジュールのCPL No.スイッチにより、回線に接続したモジュールを識別するための番号を設定します。
(5.2節参照)
- ③ CPUとWindows®パソコンをインタフェースケーブルで接続し、OD.RINGシステムを立ち上げます。
(「ソフトウェアマニュアル オプション OD.RING For Windows® (マニュアル番号 SAJ-3-147)」参照)
- ④ 光二重リングモジュールのパラメータの編集を行います。
(「ソフトウェアマニュアル オプション OD.RING For Windows® (マニュアル番号 SAJ-3-147)」参照)
- ⑤ CPUモジュールのキースイッチを「RUN」に設定するとデータの送信を開始します。

図5-1 立ち上げ手順

5.2 スイッチの設定

● モジュールNo.スイッチ

モジュールNo.スイッチを接続台数に合わせて設定します（3.1節参照）。

注意

次のような設定はできませんので、注意してください。

- ・機能の定義されていない番号に設定する（3.1節参照）。

● CPL No.スイッチ

- ・二重リングに接続する全モジュールが、すべて異なる番号になるように設定します。連続した番号に設定する必要はありません。
- ・モジュールNo.スイッチおよびCPL No.スイッチは接続台数に応じて表5-1のように設定してください。

表5-1 モジュールNo.、CPL No.スイッチ設定値

接続台数	モジュールNo.スイッチ	CPL No.スイッチ
33～64台	0, 1	00～3Fの任意の値
17～32台	2, 3	00～1Fの任意の値
9～16台	4, 5	00～0Fの任意の値
1～8台	6, 7	00～07の任意の値

注意

次のような設定はできませんので、注意してください。

- ・二重リング上に、同じCPL No.のモジュールが存在する。
- ・CPL No.を許容範囲外に設定する。

（モジュールNo.スイッチが0, 1のときに、CPL No.40～FFでエラー。
モジュールNo.スイッチが2, 3のときに、CPL No.20～FFでエラー。
モジュールNo.スイッチが4, 5のときに、CPL No.10～FFでエラー。
モジュールNo.スイッチが6, 7のときに、CPL No.08～FFでエラー。）

5.3 電源ON

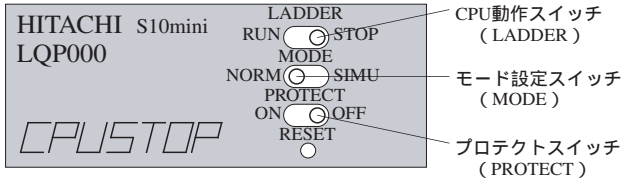


図5-2 CPU正面

- 動作パラメータを設定するまでは、スイッチを「LADDER STOP, MODE NORM, PROTECT OFF」にしておいてください。
- 電源をONにして、CPUモジュールのOSプログラムがローディングされていることを確認してください。ローディングされているなら、インディケータには“CPU STOP”と表示されます。

(光二重リングモジュールとキースイッチの関係)

CPUモジュールのキースイッチは、光二重リングモジュールの動作に影響を与えます。

- STOP
他のモジュールから送られてくるデータを受信して、メモリ転写エリアのデータを更新します。自モジュールのデータは送信しませんが、通信制御用のデータは送信します。
- RUN, SIMU RUN
データを送受信します。

5.4 パラメータ編集

5.4.1 OD.RINGサポートシステム機能体系

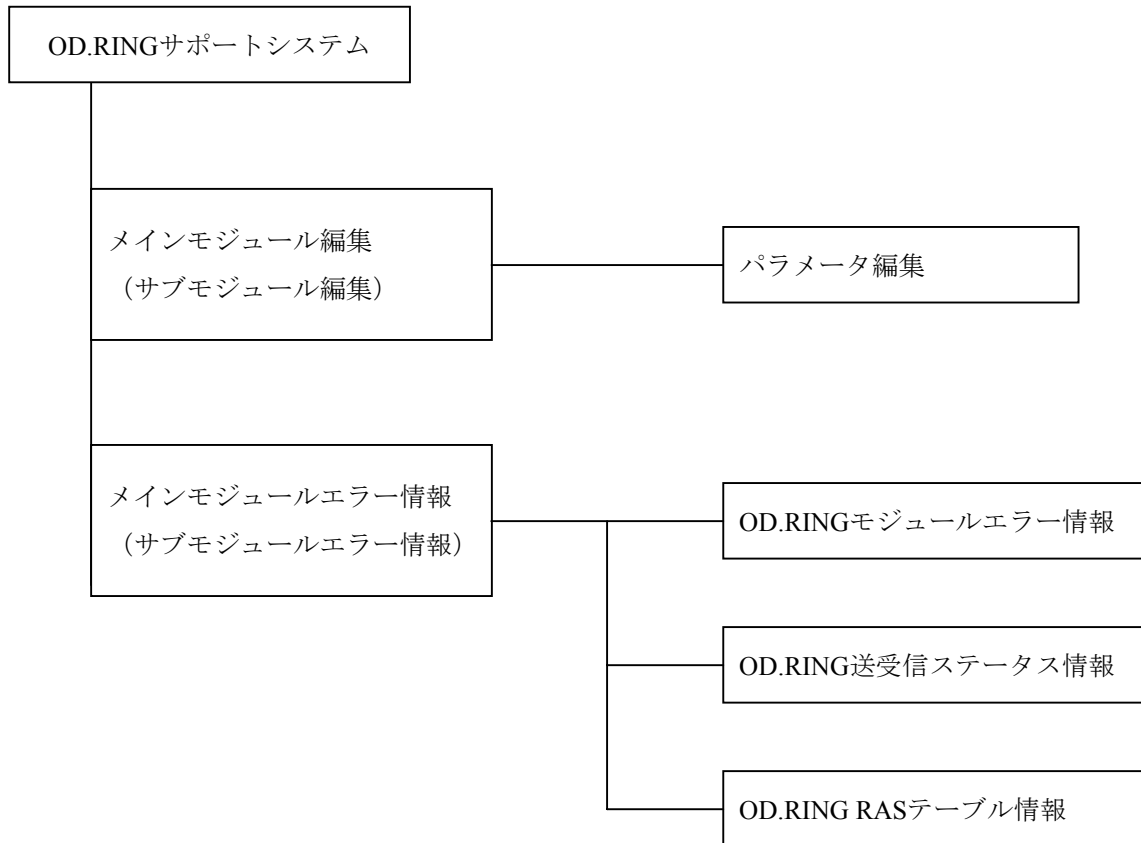


図5-3 OD.RINGサポートシステム機能体系

5 オペレーション

パラメータ編集ではOD.RINGが正しく動作するように様々な設定をします。パラメータ編集では以下のことを設定します。

- 状態設定

ホールド／クリア動作モードを設定します。ホールド／クリア動作とは、他のOD.RINGモジュールからデータが送信されなくなった場合、そのモジュールからの転写エリアをホールド（保持）またはクリア（0クリア）するかを意味します。

- ビットデータアドレス設定

他モジュールへ転写するビットデータアドレスを設定します。設定範囲については表5-2を参照してください。

- ワードデータアドレス設定

他モジュールへ転写するワードデータアドレスを設定します。設定範囲については表5-2を参照してください。

- RASテーブルアドレス設定

RASテーブルアドレスを設定します。RASテーブルの容量は9ワードです。設定範囲については表5-2を参照してください。RASテーブルの詳細は「4.6 RASテーブル」を参照してください。

表5-2 設定アドレス

設定範囲	ビットデータ	ワードデータ	RASテーブル
FW000～FWBFF	設定無効	設定有効	設定有効
XW000～XWFF0	設定有効		
YW000～YWFF0			
JW000～JWFF0			
QW000～QWFF0			
GW000～GWFF0			
RW000～RWFF0			
EW400～EWFF0			
MW000～MWFF0			
/100000～/4FFFFE（拡張メモリ）			

5.5 データ送信

キースイッチを「RUN」に設定すると、データの送信を開始します。

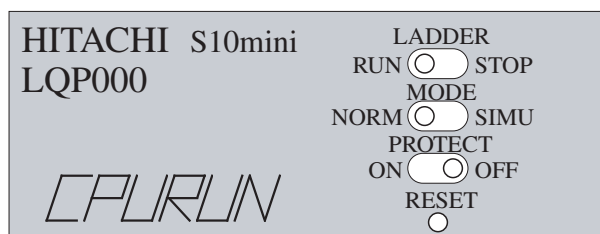


図5-4 CPU正面 (RUN状態)

6 保 守

6. 1 保守点検

光二重リングモジュールを最適な状態で使用するには、次のような点検を行ってください。点検は、日常あるいは定期的（2回／年以上）に行ってください。

表 6 - 1 保守点検項目

No.	項 目	チェックポイント
1	モジュールの外観	モジュールケースにひび、割れ等がないか点検してください。ケース類に異常があると内部回路に破損が生じている場合があり、システム誤動作の原因となります。
2	LED	光二重リングモジュールのERR LEDが点灯していないか点検してください。
3	取り付けねじの緩み	モジュール取り付けねじ等に緩みがないか点検してください。緩みがある場合には、増し締めを行ってください。ねじに緩みがあるとシステムの誤動作、さらには加熱による焼損の原因となります。
4	ケーブルの被覆の状態	ケーブルの被覆に異常がないか点検してください。被覆が剥がれているとシステムの誤動作、感電、さらにはショートによる焼損の原因となります。
5	ほこり類の付着状態	モジュールにはほこり類が付着していないか点検してください。付着しているときは、掃除機などで吸い取ってください。ほこりが付着すると内部回路がショートし、焼損の原因となります。
6	モジュールの交換	活線時の交換は、ハードウェア・ソフトウェアの破壊につながりますので、必ず電源OFFの状態で行ってください。
7	光モジュールの 発光・受光面の状態	光モジュールの発光・受光素子はガラスキャップで保護されていますが、このガラス面にほこりやゴミが付着すると光伝送特性が悪化します。 したがって、光ファイバケーブルをモジュールのレセプタクルから取り外した場合には、必ず付属の防塵キャップをモジュールのレセプタクル側と光ファイバケーブルの光コネクタ側にかぶせてください。また、コネクタ着脱を頻繁に行って、ガラス面にゴミ等が付着した場合は、エアで吹き飛ばすか、エチルアルコールを含ませたやわらかい布（ガーゼ等）をこより状にしたもので軽くふき取ってください。綿棒等の使用はガラス面を破壊する恐れがありますので避けてください。 なお、光ファイバケーブル側プラグ端面にゴミが付着した場合には、エチルアルコールを含ませたやわらかい布でふき取ってください。

6. 2 テスト/メンテナンスプログラム (T/M)

テスト/メンテナンスプログラム（以下T/Mと略します）は、光二重リングモジュールの保守点検を容易にすることを目的として作られたハードウェアのテストプログラムです。このモジュールには3種類のT/Mが内蔵されています。したがって、ユーザは簡単な操作でT/Mを実行させることができます。T/MはモジュールNo.スイッチで選択します。T/Mの種類とその機能を表6-2に示します。

表6-2 T/Mの種類

T/M	機 能	モジュールNo.
T/M1	内部ループバック (メイン)	8
	内部ループバック (サブ)	9
T/M2	外部ループバック (メイン)	A
	外部ループバック (サブ)	B
T/M3	オフラインループ (メイン)	C
	オフラインループ (サブ)	D

注 意

T/M1, 2は、CPU内FWエリアを書き換えますので、事前にFWエリアをセーブし、設備側と切り離して（オフラインにして）使用してください。

6. 2. 1 T/Mの実行方法

下記のような簡単な操作でT/Mを実行できます。

- (1) 光ファイバケーブルの接続変更
T/M1およびT/M2では光ファイバケーブルを接続し直してください。詳細については6. 2. 2～6. 2. 4項を参照してください。
- (2) スイッチの設定
T/Mを選択するためにロータリスイッチを設定します。
- (3) T/Mの実行
T/MはCPUをリセットすることで初めて実行されます。

6 保 守

6. 2. 2 T/M1（内部ループバックチェック）

- テスト内容
モジュール内部でループバックを行います。主にモジュールの通信部をテストします。
- 光ファイバケーブルの接続
外部にケーブルを接続する必要はありません。必ずすべてのケーブルを外してください。
- スイッチの設定
モジュールNo.スイッチを“8”または“9”に、CPL No.スイッチを/00に設定してください。
- 正常動作時
送信LED（TX LED）が素早く点滅します。他のLEDは消灯しています。
- 通信エラー発生時
エラーLED（ERR LED）が点灯します。

6. 2. 3 T/M2（外部ループバックチェック）

- テスト内容
モジュールにケーブルをループバック接続して、ループバックを行います。モジュールの通信部からコネクタまでをテストします。
- 光ファイバケーブルの接続
図6-1のように、主リングのTXと副リングのRXを、副リングのTXと主リングのRXとをそれぞれ接続してください。
- スイッチの設定
モジュールNo.スイッチを“A”または“B”に、CPL No.スイッチを/00に設定してください。
- 正常動作時
送信LED（TX LED）と受信LED（RX LED）が点滅します。他のLEDは消灯しています。
- 通信エラー発生時
通信エラーが発生すると、エラーLED（ERR LED）を点灯します。

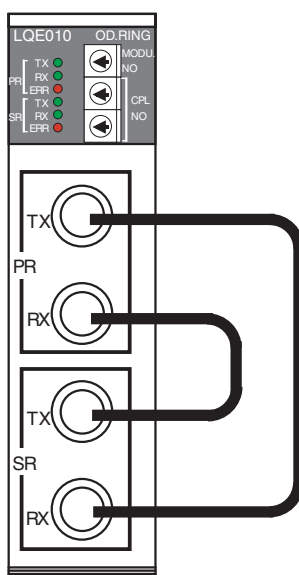


図6-1 光ファイバケーブルの接続（T/M2）

6. 2. 4 T/M3（オフライン通信データチェック）

- テスト内容
二重リングを使って、通信データをチェックします。通信機能全体をテストします。
- 光ファイバケーブルの接続
運用時と同じ接続にしてください。
- スイッチの設定
すべてのモジュールのモジュールNo.スイッチを“C”または“D”に設定してください。CPL No. スイッチについては設定し直す必要はありません。
- 正常動作時
送信LED（TX LED）および受信LED（RX LED）が点滅します。他のLEDは消灯しています。
- 通信エラー発生時
通信エラーが発生しても、エラーLED（ERR LED）が点灯しません。エラーLEDが点灯した場合には、7. 2節を参照してください。


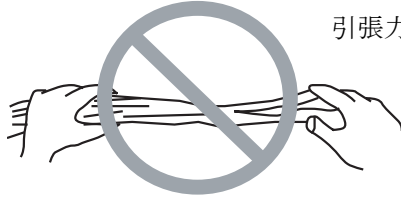
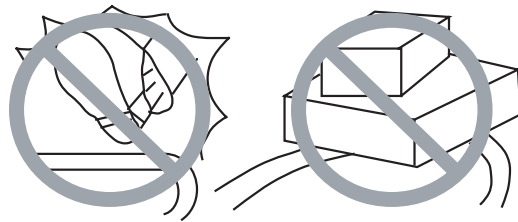
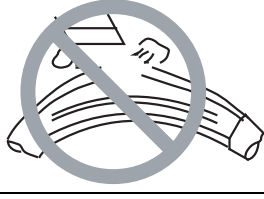



T/M3を実行する場合には、必ずすべてのモジュールのモジュールNo.スイッチを“C”または“D”に設定してください。T/M3以外の設定をしたモジュールが含まれると、正しくテストされません。
また、CPL No.は重複しないように設定してください。

6.3 光ファイバケーブルの取り扱い

光ファイバケーブル，光コネクタの取り扱いには表6-3のように，十分な注意が必要です。

表6-3 取り扱い上の注意事項

項 目	内 容	備 考	
光 フ ァ イ バ ケ ー ブ ル	曲げない	 <p>曲げ半径は30mm以上とします。</p>	曲げ半径を30mmより小さくすると中のファイバが折れます。
	引張らない	 <p>引張力=69N以下</p>	ケーブル被覆が伸びる程引張るとファイバが切れま
	踏まない		ファイバが折れたり、重量物の荷重でファイバの伝送損失が大きくなるため、踏んだり物を載せたりしないでください。
	傷つけない		ケーブル内に湿気があるとファイバ損失が大きくなります。
光 コ ネ ク タ	防塵キャップを忘れない	<p>光コネクタ未使用のときは常に防塵キャップを付けておいてください。</p>  <p>防塵キャップ</p>	レセプタクル側も同様です。
	接続	<ul style="list-style-type: none"> 光コネクタは、装着前に必ずエチルアルコールと工業用ガーゼで端面を清掃してから接続してください。 光コネクタは無理に挿抜しないでください。端面が破損します。 	光コネクタの首部は曲げを嫌います。光コネクタの挿抜は必要最小限にしてください。

6. 4 光ファイバケーブルの交換

光二重リングモジュールは、光ファイバケーブルが断線した場合、通信を継続しながら（オンライン状態）光ファイバケーブルを交換できます。



オンラインで交換できるケーブルは光ファイバケーブルだけです。
電源ケーブルやアース線などの光ファイバケーブル以外のケーブルの作業は感電の恐れがありますので、必ず電源を切ってから行ってください。

6.5 モジュールの交換、増設

光二重リングモジュールは、他のモジュールと通信をしながら（オンライン状態）モジュール交換できます。

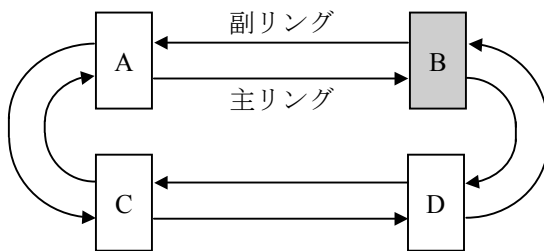
● 交換前準備品

- ① パソコン（Hitachi S10 OD.RING/SD.LINKシステムツール組み込み済み）
- ② RS-232Cケーブル（ET.NET使用の場合、10BASE-T）
- ③ OD.RINGモジュール（LQE010/015）
- ④ 交換対象モジュールのパラメータ値（パラメータが読み出せない場合、使用します。）
- ⑤ オプションモジュールにET.NETが実装されている場合は、通信種類をET.NETにすることができます。

「ユーザズマニュアル オプション ET.NET（LQE520）（マニュアル番号 SVJ-1-103）」の「2.1 各部の名称と機能」、「3.2 モジュールの実装」を参照してください。

● 交換手順

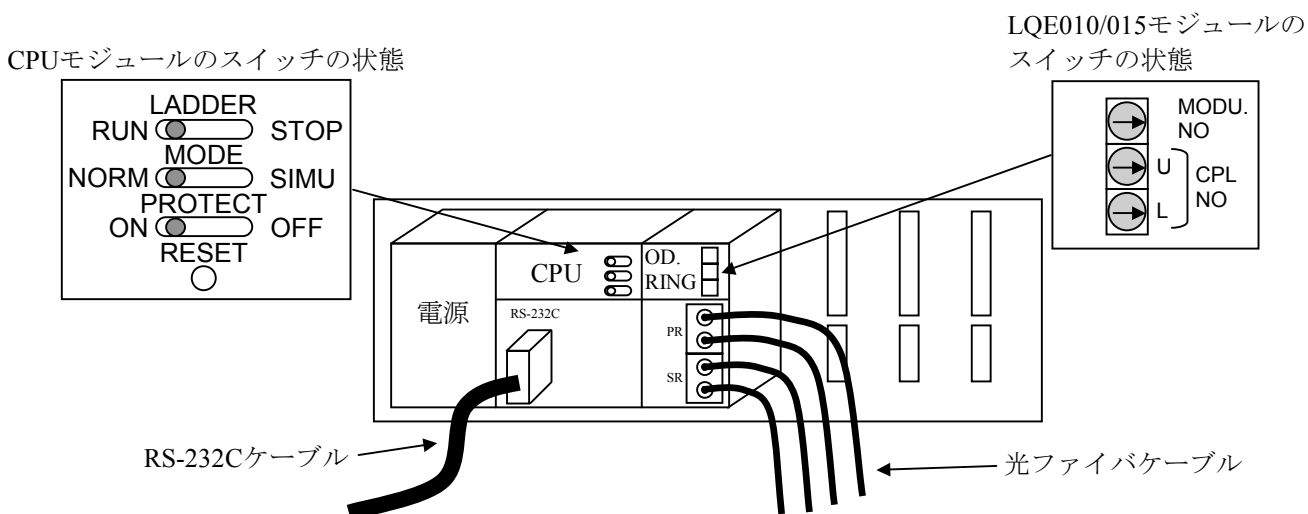
図6-2の構成におけるモジュールBの交換手順例を以下に示します。



※ A～DはOD.RINGモジュール

図6-2 システム構成例

- ① モジュールB（OD.RING）前面のロータリスイッチの設定を記録します（MODU.NO, CPL NO U, L）。
- ② モジュールB（OD.RING）と同じユニットに実装されている、CPUモジュール前面のスイッチの状態を記録します（LADDER, MODE, PROTECT）。
- ③ パソコンとCPUモジュールをRS-232Cケーブルで接続します。



- ④ Hitachi S10 OD.RING/SD.LINKシステムツールを立ち上げ、設定されているすべてのパラメータを記録します（読み出せない場合は、交換前準備品④のパラメータ値を使用してください）。
- ⑤ CPUモジュール前面のLADDERスイッチをSTOPにし、ユニットの電源をOFFにします。
- ⑥ モジュールB（OD.RING）に接続されている光ファイバケーブルを外します。
汚れ防止のために、取り外した光ファイバケーブルおよびOD.RINGモジュールコネクタには、防じんキャップを取り付けてください。
- ⑦ モジュールB（OD.RING）を新しいOD.RINGモジュールに交換し、ロータリスイッチを①で記録した状態に設定します。
- ⑧ ユニットの電源をONにし、Hitachi S10 OD.RING/SD.LINKシステムツールから④で記録したパラメータを設定します。
- ⑨ ⑧設定後、④で記録したパラメータと設定内容が一致しているかを再確認します。
- ⑩ CPUモジュール前面のRESETスイッチを押し、リセットをかけます。
- ⑪ ユニットの電源をOFFにします。
- ⑫ ③で接続したRS-232Cケーブルを取り外します。
- ⑬ ⑥で外した光ファイバケーブルを元に戻します。
- ⑭ CPUモジュール前面のスイッチを②で記録した状態に設定します。
- ⑮ ユニットの電源をONにし、正常に動作していることを確認してください。
OD.RINGモジュールのPR, SRのTX, RX LEDが点灯し、ERR LEDが消灯していることを確認してください。

6 保 守

● 増設手順（サブモジュール追加手順）

- ① CPUモジュール前面のスイッチの設定状態を記録します。
- ② システムの停止を確認後、CPUモジュールのLADDERスイッチをSTOPにし、ユニットの電源をOFFにします。
- ③ 「1. 2 オプションモジュールの実装」を参照のうえ、増設するOD.RINGモジュールを実装します。
- ④ 「3. 1 各部の名称と機能」を参照のうえ、メイン設定のOD.RINGモジュールと設定値が重複しないように、増設するOD.RINGモジュールのMODU.NOスイッチをサブ設定No.に設定します。
- ⑤ 「5. 2 スwitchの設定」を参照のうえ、増設するOD.RINGモジュールのCPL NO U, Lスイッチを二重リングに接続する全モジュールが、すべて異なる番号になるように設定してください。
- ⑥ パソコンとCPUモジュールをRS-232Cケーブルで接続し、ユニットの電源をONにした後、Hitachi S10 OD.RING/SD.LINKシステムツールから増設したOD.RINGモジュール（サブモジュール）にパラメータを設定します。
- ⑦ CPUモジュール前面のRESETスイッチを押し、リセットをかけます。
- ⑧ ユニットの電源をOFFにし、増設したOD.RINGモジュールに光ファイバケーブルを接続します。
- ⑨ CPUモジュール前面のスイッチを①で記録した状態に設定します。
- ⑩ ユニットの電源をONにし、正常に動作していることを確認します。
OD.RINGモジュールのPR, SRのTX, RX LEDが点灯し、ERR LEDが消灯していることを確認してください。

危 険

- モジュールは、必ず電源を切ってから交換してください。感電の恐れがあります。
- モジュール交換時、光モジュールレセプタクル以外の端子にさわらないでください。感電の恐れがあります。

- モジュールは1台ずつ交換してください。複数箇所と同時に光ファイバケーブルを外すと、通信できなくなることがあります。
- 交換前に光ファイバケーブルが断線していないことを確認してください。光ファイバケーブルが断線している状態で、交換のために光ファイバケーブルを外すと、通信できなくなることがあります。
- 交換中はRASテーブルで断線が検出されます。交換のため光ファイバケーブルを外すと、RASテーブルで断線が検出されますが、通信は正常に行われます。

6. 6 光レベル測定

障害発生時、光レベル測定により障害発生部位の切り分けができます。

6. 6. 1 光受信レベルの測定

図6-3に示すように光ファイバケーブルの受信側で光レベルを測定してください。

主リング、副リングに対して測定してください。

光ケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE010 : FC型コネクタ (JIS C5970 F01型コネクタ)

LQE015 : SMA型コネクタ

CPUモジュールのRESETスイッチを押しながら光レベルを測定してください。

判定基準

- LQE010の場合 -15dBm~-30dBm以内にあること。(光パワーメータ : 波長 = 850nm)
- LQE015の場合 -14dBm~-28dBm以内にあること。(光パワーメータ : 波長 = 880nm)

判定基準を満たさない場合は「6. 6. 2 障害部位の切り分け」により光レベルを測定しネットワークをチェックしてください。

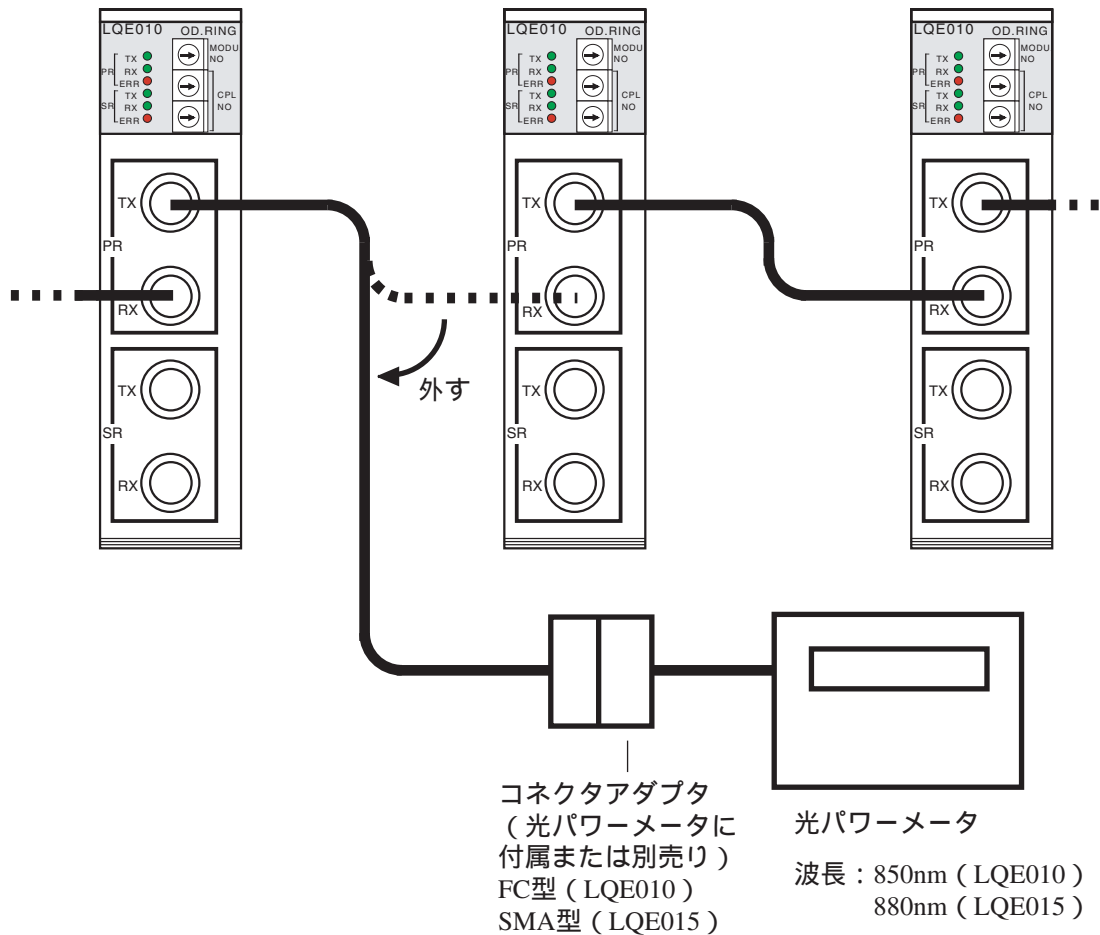
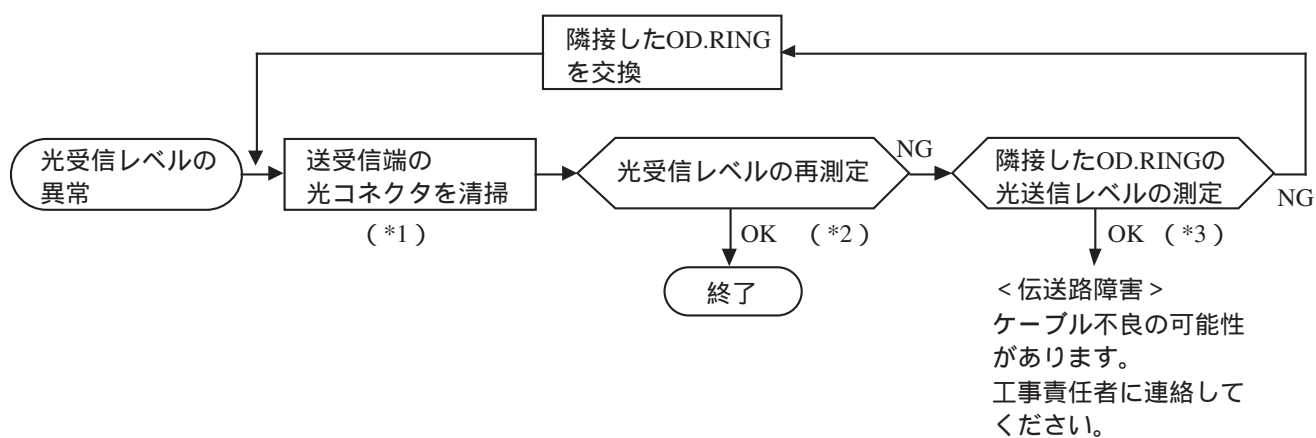


図 6 - 3 光受信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルの取り扱いには注意してください。特に曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュール、光コネクタを清掃してください。
- OD.RING (LQE010) の光ファイバコネクタはFC型 (LQE015の場合はSMA型) ですので、光パワーメータはFC型 (もしくはSMA型) に対応している必要があります。FC型 (もしくはSMA型) のコネクタアダプタ (光パワーメータに付属または別売り) を使用してください。

6. 6. 2 障害部位の切り分け



(*1) 「6. 3 光ファイバケーブルの取り扱い」を参照してください。

(*2) 「6. 6. 1 光受信レベルの測定」を参照してください。

(*3) 「6. 6. 3 光送信レベルの測定」を参照してください。

図6-4 障害発生部位の切り分け方

6. 6. 3 光送信レベルの測定

図6-5に示すように長さ1m以下の短い光ファイバケーブルを用いて送信側で光レベルを測定してください。

なお、光受信レベル測定で判定条件を満たしている伝送路に関しては、光送信レベルの測定は不要です。

光ファイバケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE010の場合：FC型コネクタ（JIS C5970 F01型コネクタ）

LQE015の場合：SMA型コネクタ

判定基準

- LQE010の場合 -15dBm~-18dBm以内にあること。（光パワーメータ：波長 = 850nm）
- LQE015の場合 -14dBm~-18dBm以内にあること。（光パワーメータ：波長 = 880nm）

判定基準を満たさない場合は、OD.RINGを交換してください。

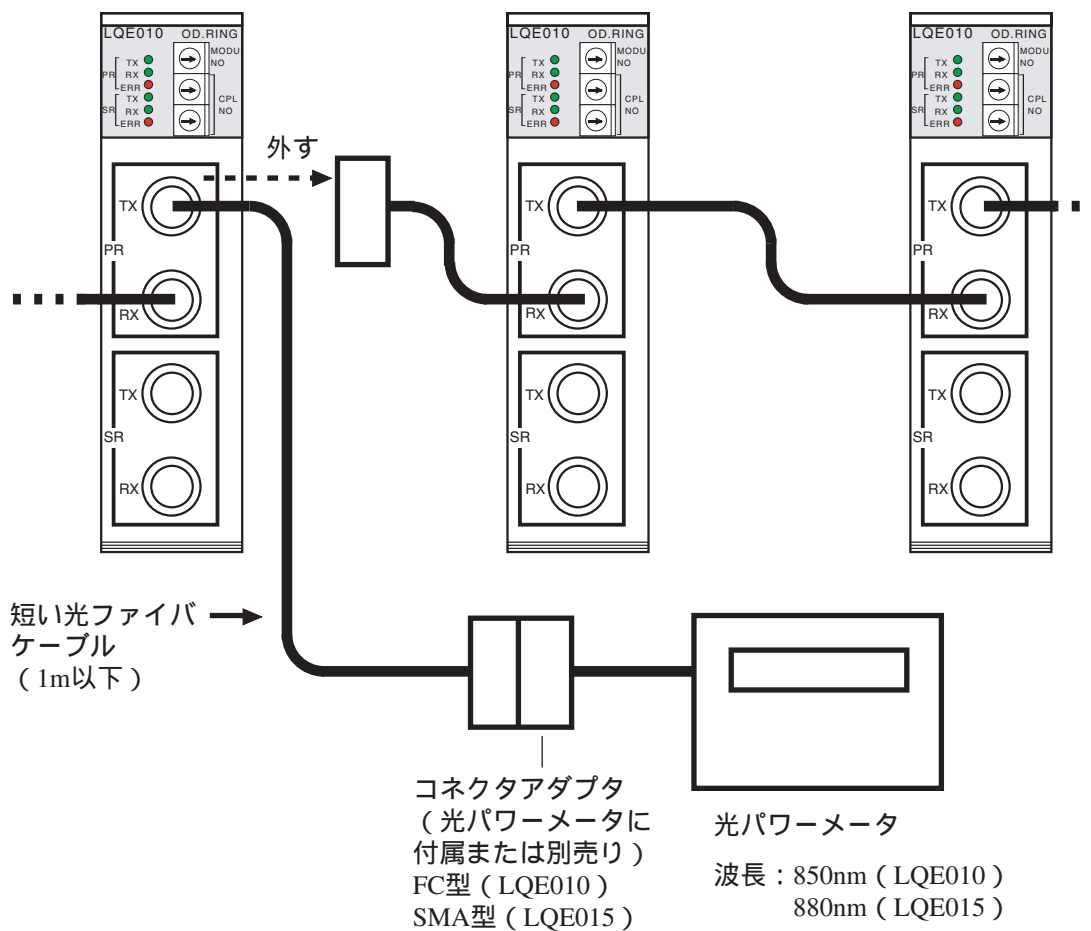


図6-5 光送信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルの取り扱いには注意してください。特に曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュール、光コネクタを清掃してください。
- OD.RING (LQE010) の光ファイバコネクタはFC型 (LQE015の場合はSMA型) ですので、光パワーメータはFC型 (もしくはSMA型) に対応している必要があります。FC型 (もしくはSMA型) のコネクタアダプタ (光パワーメータに付属または別売り) を使用してください。

7 トラブルシューティング

7. 1 故障かなと思ったら

● 送信LEDが点灯しない

- ・電源モジュールのPOWER LEDは点灯していますか？
点灯していない場合には、電源が供給されていません。電源をONにしてください。
- ・エラーLEDが点灯していませんか？
エラーLEDが点灯している場合には、何らかのエラーが発生しています。7. 2節を参照してください。
- ・受信LEDは点灯していますか？
受信LEDが点灯しているなら、モジュールが故障している可能性があります。7. 2節を参照してください。

● すべてのモジュールで送信LEDが消灯し、受信LEDが点灯する

- ・光ファイバケーブルの接続が誤っていませんか？
光ファイバケーブルの接続を確認してください。
- ・光ファイバケーブルのコネクタがきちんと入っていますか？
光ファイバケーブルのコネクタのキーと溝が合って挿入されているか確認してください。

● 受信LEDが点灯しない

- ・送信LEDは点灯していますか？
送信LEDが点灯していないなら、「送信LEDが点灯しない」を参照してください。
- ・光ファイバケーブルは正しく接続していますか？
3. 2節のとおり配線されているか、確認してください。
- ・光ファイバケーブルが断線したり、折れ曲がったりしていませんか？
光ファイバケーブルは光ファイバでできています。光ファイバケーブルは、規定の曲げ半径以上に折れ曲がると通信ができなくなります（図3-3参照）。
- ・他のモジュールは送信をしていますか？
他のモジュールが送信を行っていないければ、受信LEDは点灯しません。

● 他のモジュールから、データが転送されない

- ・他のモジュールは電源がONになっていますか？
電源がONになっていなければ、ONにしてください。
- ・他のモジュールは送信を行っていますか？
送信LEDが点灯していないなら、「送信LEDが点灯しない」を参照してください。
- ・他のモジュールはキースイッチが「RUN」になっていますか？
CPUモジュールのキースイッチが「RUN」になっていないと、メモリ転写が行われません。
- ・他のモジュールは送信エリアの設定が間違っていますか？
間違った送信エリアを設定してあるなら、正しく設定してください。送信語数が0に設定されていると、送信が行われません。
- ・モジュールNo.およびCPL No.の設定が誤っていませんか？
適切な設定値かどうか確認してください。モジュールNo.スイッチとCPL No.スイッチには接続台数に応じた関係があります（5. 2節参照）。また、設定値に重複があるとデータが正しく転送されません。

● 他のモジュールに、データが転送されない

- ・ 自モジュールのキースイッチが「RUN」になっていますか？
CPUモジュールのキースイッチが「RUN」になっていないと、メモリ転写が行われません。
- ・ 自モジュールの送信エリアの設定が間違っていますか？
間違った送信エリアを設定してあるなら、正しく設定してください。送信語数が0に設定されていると、送信が行われません。
- ・ モジュールNo.およびCPL No.の設定が誤っていませんか？
適切な設定値かどうか確認してください。モジュールNo.スイッチとCPL No.スイッチには接続台数に応じた関係があります（5.2節参照）。また、設定値に重複があるとデータが正しく転送されません。

● 転送エリアのデータが壊れている

- ・ データ転送しているモジュールの送信エリアの設定が間違っていますか？
間違った送信エリアを設定してあるなら、正しく設定してください。
- ・ 複数のモジュールで、送信エリアが重なっていませんか？
送信エリアが重なっていると、重なった部分のデータが壊れます。
- ・ ユーザプログラムで、転送エリアを書き換えていませんか？
可能なら、ユーザプログラムを停止して確認してください。

● 転送されたデータがゼロクリアされている

- ・ データを送信しているモジュールは、停止（停電）していませんか？
ホールド／クリアの設定を「クリア」にしていると、データの送信が行われなくなった時点で、転送エリアをゼロクリアします。
- ・ データを送信しているモジュールのキースイッチが「STOP」に設定されていませんか？
CPUモジュールのキースイッチが「STOP」に設定されていると、転送エリアの送信を行いません。このときにホールド／クリアの設定を「クリア」にしていると、転送エリアをゼロクリアします。

7 トラブルシューティング

7.2 エラー表示と対策

致命的なエラーを検出すると、モジュール前面のエラーLEDが点灯します。通信は停止していて、リセット（または電源OFF）以外に回復手段はありません。

エラーLEDが点灯した原因を発見するため、次のチェックをしてください。また、7.1節で「7.2節を参照」と指示されている場合、あるいは動作が不安定に感じる場合も、チェックをしてください。

- ・モジュールはマウントベースに左詰めで実装されていますか？
- ・モジュールが3枚以上実装されていませんか？
- ・モジュールNo.スイッチは正しく設定されていますか？
- ・CPL No.スイッチは正しく設定されていますか？
- ・光ファイバケーブルには仕様どおりのものを使っていますか？（長すぎるなど）

これらのチェックで問題がなければ、CPUモジュールをリセットしてください。

同じ現象が発生したなら、一度電源をOFFにしてください。それでも回復しない場合は、モジュールが故障していると考えられます。モジュールを交換してください。リセット（または電源OFF）によって回復をする場合でも、しばらくして再度エラーLEDが点灯するようならば、モジュールが故障している可能性があります。モジュールを交換してください。

モジュールを交換しても同じ現象が発生する場合には、販売店まで連絡してください。

7. 2. 1 CPUインディケータ表示メッセージ

CPUインディケータに表示されるメッセージを示します。

表7-1 CPUインディケータ表示メッセージ

メッセージ	意味	対策
ODM x.x	正常動作 (メイン)	エラーではありません (x.xはバージョンとレビジョンを示しています)。
ODS x.x	正常動作 (サブ)	
ODM MDSW	MODU No.範囲外設定 (メイン)	適切なモジュールNo.を設定してください。
ODS MDSW	MODU No.範囲外設定 (サブ)	
ODM CPSW	CPL No.範囲外設定 (メイン)	適切なCPL No.を設定してください。
ODS CPSW	CPL No.範囲外設定 (サブ)	
ODM DPCP	CPL No.重複設定 (メイン)	CPL No.が重複しないように設定してください。
ODS DPCP	CPL No.重複設定 (サブ)	
ODM BUS	バスエラー (メイン)	リセットしてください。それでも同じエラーメッセージが表示される場合には光二重リングモジュールが故障している可能性があります。モジュールを交換してください。
ODS BUS	バスエラー (サブ)	
ODM ADDR	アドレスエラー (メイン)	
ODS ADDR	アドレスエラー (サブ)	
ODM ILLG	不当命令エラー (メイン)	
ODS ILLG	不当命令エラー (サブ)	
ODM ZERO	ゼロ除算エラー (メイン)	
ODS ZERO	ゼロ除算エラー (サブ)	
ODM PRIV	特権違反 (メイン)	
ODS PRIV	特権違反 (サブ)	
ODM WDT	WDTエラー (メイン)	
ODS WDT	WDTエラー (サブ)	
ODM FMAT	フォーマットエラー (メイン)	
ODS FMAT	フォーマットエラー (サブ)	
ODM SINT	スプリアス割り込み (メイン)	
ODS SINT	スプリアス割り込み (サブ)	
ODM EXCP	未使用例外 (メイン)	
ODS EXCP	未使用例外 (サブ)	
ODM PTY	パリティエラー (メイン)	
ODS PTY	パリティエラー (サブ)	
ODM ROM1	ROM1サムエラー (メイン)	
ODS ROM1	ROM1サムエラー (サブ)	
ODM RAM1	RAM1コンペアエラー (メイン)	
ODS RAM1	RAM1コンペアエラー (サブ)	
ODM RAM2	RAM2コンペアエラー (メイン)	
ODS RAM2	RAM2コンペアエラー (サブ)	
ODM ROME	ROM3消去エラー (メイン)	
ODS ROME	ROM3消去エラー (サブ)	
ODM ROMW	ROM3書き込みエラー (メイン)	
ODS ROMW	ROM3書き込みエラー (サブ)	
ODM ROM3	ROM3サムエラー (メイン)	
ODS ROM3	ROM3サムエラー (サブ)	
ODM GR	GR予告割り込み (メイン)	
ODS GR	GR予告割り込み (サブ)	
ODM PRME	パラメータエラー (メイン)	再度、パラメータを指定してください。
ODS PRME	パラメータエラー (サブ)	

7.3 特定のモジュールを監視するには

特定のモジュールが通信中であることを監視するには、次のような方法があります。

- RASテーブルを検査する

モジュールが停止（停電）していると、RASテーブルの主／副リング・ビットが共にクリアされます。これを監視することで、モジュールが通信中かどうかを監視します。

- ホールド／クリアを「クリア」に設定する

通信中のモジュールが停止（停電）すると、そのモジュールに割り当ててある領域がクリアされます。これを検査することで、モジュールが通信中かどうかを監視します。

7.4 エラーフリーズ

光二重リングモジュールがハードウェアエラーを検出した場合は、エラーLEDを点灯し、エラーフリーズ情報を登録します。光二重リングモジュールの動作は停止します。

エラーフリーズ情報は図7-1のようなフォーマットとなっています。なお、下記フォーマット中のエラーコードおよびスタックフレームについては、次ページ以降を参照してください。

(メイン)	(サブ)	31 2	16 2	15 2	0 2
/940400	/9C0400	エラーコード			
		D0レジスタ			
/940410	/9C0410	D0レジスタ			
/940414	/9C0414	D1レジスタ			
/940418	/9C0418	D2レジスタ			
/94041C	/9C041C	D3レジスタ			
/940420	/9C0420	D4レジスタ			
/940424	/9C0424	D5レジスタ			
/940428	/9C0428	D6レジスタ			
/94042C	/9C042C	D7レジスタ			
/940430	/9C0430	A0レジスタ			
/940434	/9C0434	A1レジスタ			
/940438	/9C0438	A2レジスタ			
/94043C	/9C043C	A3レジスタ			
/940440	/9C0440	A4レジスタ			
/940444	/9C0444	A5レジスタ			
/940448	/9C0448	A6レジスタ			
/94044C	/9C044C	A7レジスタ			
/940450	/9C0450	スタックフレーム (4ワード, 6ワード, バスエラー)			

図7-1 エラーフリーズ情報フォーマット

7 トラブルシューティング

<エラーコード表>

正常時のコードは/0000です。

表7-2 エラーコード

コード	エラー	対 策
/0010	バスエラー	故障している可能性があります。 モジュールを交換してください。
/0011	アドレスエラー	
/0012	不当命令	
/0013	ゼロ除算	
/0014	特権違反	
/0015	WDTエラー	
/0016	フォーマットエラー	
/0017	スプリアス割り込み	
/0018	未使用例外	
/0019	パリティエラー	
/001A	GR予告	
/0100	モジュールスイッチ設定誤り	正しく設定してください。
/0101	CPLスイッチ設定誤り	
/0102	ROM1サムエラー	故障している可能性があります。 モジュールを交換してください。
/0103	RAMコンペアエラー	
/0105		
/010B	ROM3サムエラー	
/010C	ROM3マイクロ消去エラー	
/010D	ROM3マイクロ書き込みエラー	
/010E	ROM3パラメータ消去エラー	正しく設定してください。
/010F	ROM3パラメータ書き込みエラー	
/0111	CPL No.重複	

<スタックフレーム>

メイン	サブ	フォーマット\$0 (4ワードスタックフレーム)	フォーマット\$2 (6ワードスタックフレーム)	フォーマット\$C (プログラムの呼び出しワードのバースト)	フォーマット\$C (MOVEMのワードのバースト)	フォーマット\$C (4ワードおよび6ワードのバースト)
940450	/9C0450	ステータスレジスタ	ステータスレジスタ	ステータスレジスタ	ステータスレジスタ	ステータスレジスタ
940452	/9C0452	次命令プログラムカウンタ	次命令プログラムカウンタ	次命令プログラムカウンタ	リターンプログラムカウンタ	次命令プログラムカウンタ
940454	/9C0454	0	2	C	C	C
940456	/9C0456	バースト	バースト	バースト	バースト	バースト
940458	/9C0458					
94045A	/9C045A					
94045C	/9C045C					
						例外発生前のレジスタ
						フォールトを起こしたレジスタ
						フォールトを起こした命令のプログラムカウンタ
						内部転送カウンタレジスタ
		00	00	01	01	10
		特殊スタートワード	特殊スタートワード	特殊スタートワード	特殊スタートワード	特殊スタートワード

図7-2 スタックフレームフォーマット

7 トラブルシューティング

7.5 通信トレース

光二重リングモジュールは、通信情報および内容をトレースする機能を持っています。この機能を使い、トレースデータを作成することで障害発生時の原因調査および対策の参考にできます。

7.5.1 トレースバッファの構成

トレースバッファは8ワードのトレース制御テーブルと、256ケース（32ワード／ケース）のトレースデータにより構成され、ポインタによりサイクリックにトレースデータを格納します。

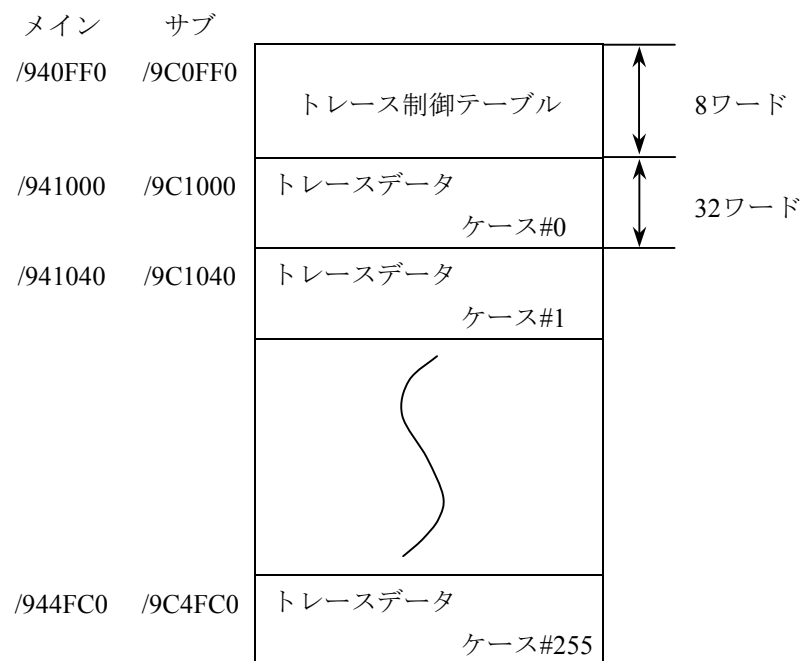


図 7-3 トレースバッファ

トレースデータは、ケース #0 から順番に格納されます。最終ケース（ケース #255）に格納されると、次のデータは再びケース #0 に格納されます。

7.5.2 トレース制御テーブル

トレース制御テーブルは、8ワードで構成されています。

メイン	サブ	
/940FF0	/9C0FF0	実行 / 停止
/940FF2	/9C0FF2	未使用
/940FF4	/9C0FF4	トレース対象 アドレス
/940FF8	/9C0FF8	マスクデータ
/940FFA	/9C0FFA	比較データ
/940FFC	/9C0FFC	ポインタ
/940FFE	/9C0FFE	未使用

図7-4 トレース制御テーブル

① 実行 / 停止

トレースの実行、または停止を設定します。

0 : トレース停止

1 : 条件が成立するまで、トレース実行

2 : 条件が成立するか、またはエラー発生までトレース実行

復電時、およびリセット解除時は“2”の状態となっています。エラーやトレース条件が成立した場合は停止し、“0”になります。

② トレース対象アドレス

条件トレース対象エリアの先頭アドレスを設定します。

③ マスクデータ

条件トレースマスクデータを設定します。

ビットデータで“0”が設定されているビットのみマスクを行います。

④ 比較データ

条件トレースの比較データを設定します。

②のトレース対象アドレスとマスクデータとのAND結果を比較データと比較し、同じ場合に条件が成立したことになります。

⑤ ポインタ

次のトレースデータを格納するケースを指しています。最新のトレースデータはポインタ1 (0の場合は255) に格納されています。

7 トラブルシューティング

7.5.4 トレースイベントと実行するトレース処理

トレースデータを作成するイベントと処理の対応は表7-3に示します。

表7-3 トレースイベントと処理

イベント	条件検査	エラー停止	トレース要因	エラーステータス	フレーム情報
送信開始	する	しない	有効	無効	有効
送信正常終了	しない	しない	有効	無効	無効
送信エラー終了	しない	する	有効	有効	無効
送信タイムアウト	しない	する	有効	無効	無効
受信開始	しない	しない	有効	無効	無効
受信正常終了	する	しない	有効	無効	有効
受信エラー終了	する	する	有効	有効	有効
受信タイムアウト	しない	する	有効	有効	有効

- 条件検査

通信トレースを条件によって停止させるため、条件検査を行います。条件成立時には、トレース要因に条件成立を設定し、トレースを停止します。

- エラー停止
実行/停止の設定が2の場合、通信トレースをエラー発生によって停止させるための処理を行います。
- トレース要因
トレース要因には、そのトレースデータが作成された要因が設定されます。

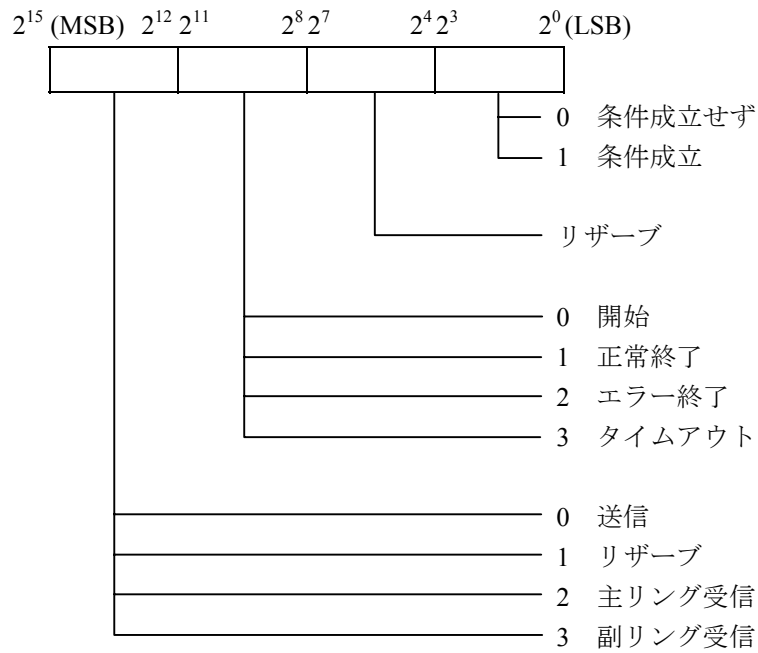


図 7-9 トレース要因

- エラーステータス

<送信時のエラーステータス>

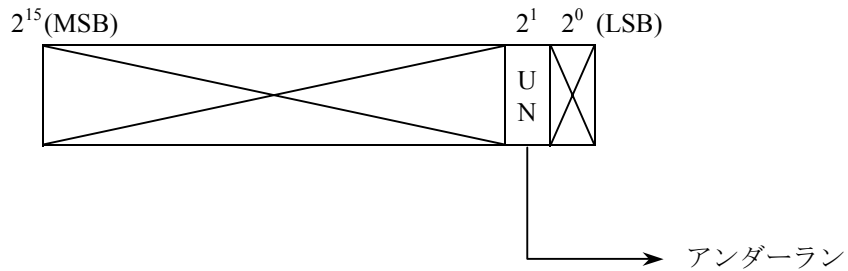


図 7-10 送信エラーステータス

7 トラブルシューティング

<受信時のエラーステータス>

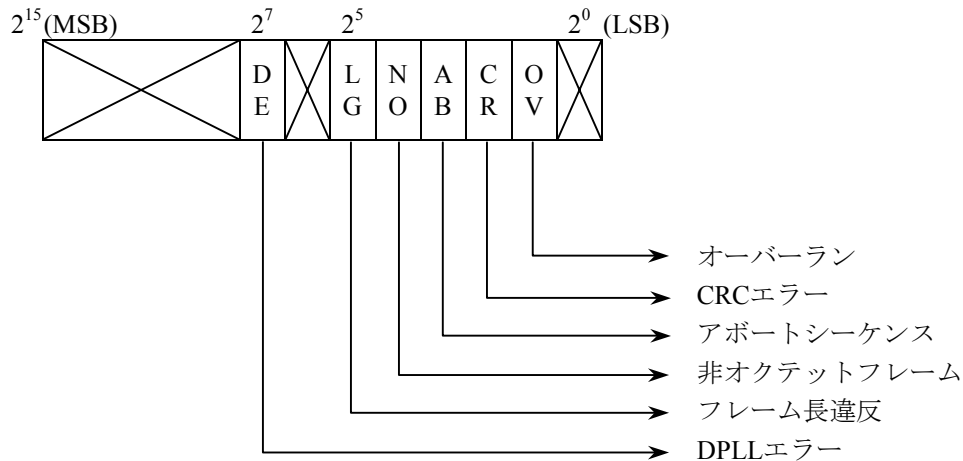


図 7-11 受信エラーステータス

⚠ 注意

受信タイムアウトエラー発生時エラーステータスは“FFFF”となります。

エラーステータスの詳細を表 7-4 に示します。

表 7-4 エラーステータス詳細

送信/受信	エラー名称	エラー内容
送信	アンダーラン	HDLCコントローラが対応するデータバッファの送信中に、トランスミッタアンダーラン状態が発生しました。
受信	DPLLエラー	ビットごとに遷移が発生するコーディングモードで、遷移の欠落があったときにDEビットがセットされます。
	フレーム長違反	このチャンネルに定義された最大値より大きなフレーム長を認識しました。
	非オクテットフレーム	正確に8で割り切れないビット数のフレームを受信しました。
	アボートシーケンス	フレーム受信時に最低7つ連続した“1”を受け取りました。
	CRCエラー	フレーム中にCRCエラーがあります。
	オーバーラン	フレーム受信中にレシーバのオーバーランが生じました。
	受信タイムアウトエラー	規定を超えるフレームを送信もしくは受信しました。

- フレーム情報
フレーム情報を格納処理します。

付 録

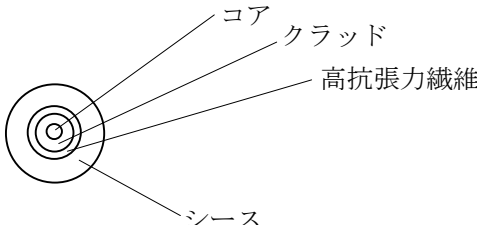
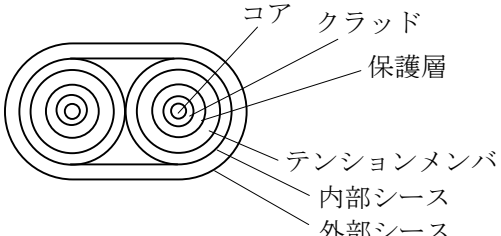
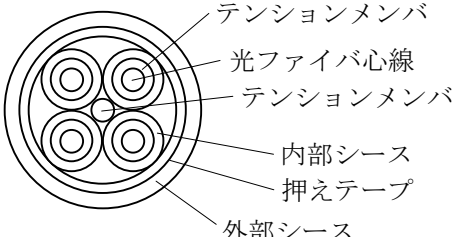
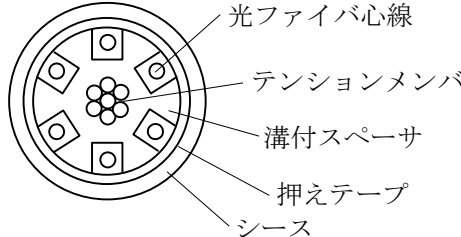
A. 1 光ファイバケーブル

A. 1. 1 光ファイバケーブルの種類

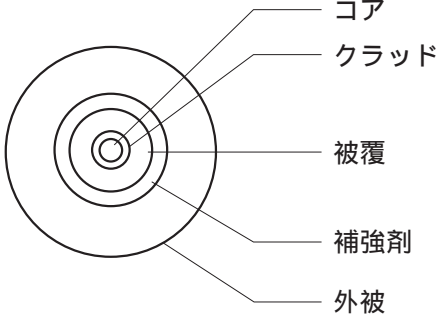
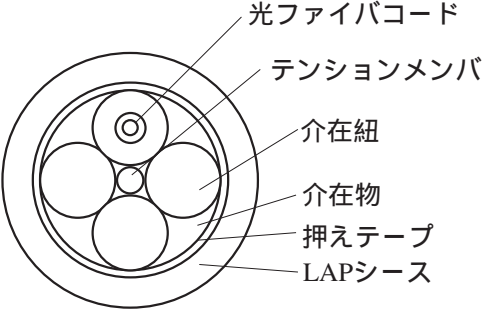
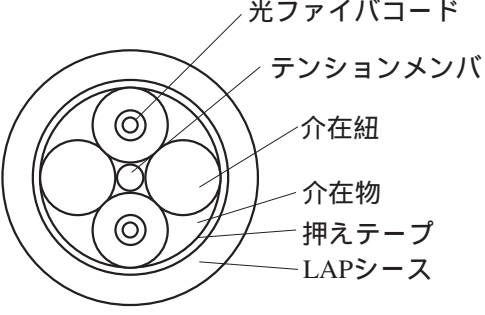
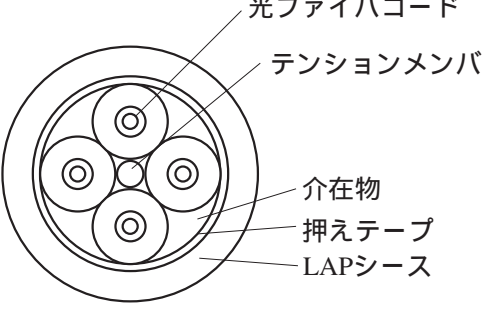
ユーザが光ファイバケーブルと光コネクタを別に購入し、コネクタ取り付け処理を実施するのは技術的に困難です。このため、両端コネクタ付ケーブルを購入するか専門の施工者に委託することをお奨めします。

光ファイバケーブルには様々な種類がありますので、用途に応じて適切な光ファイバケーブルを選択してください。代表的な光ファイバケーブルの種類として、単心、平形、丸形およびスペーサ形があります。

表A-1 光ファイバケーブルの種類 (LQE010用)

種 類	特 長	断 面
単心	屋内配線で、特に盤内配線に使用してください。	
平形	屋内配線で、比較的敷設距離が短い、外力のほとんど加わらない場所に使用してください。	
丸形	機械的特性を向上させるため、ケーブルの中心にテンションメンバが挿入されていますが、屋内配線で、比較的外力の小さい場所に使用してください。	
スペーサ形	平形や丸形と比較して、構造が複雑なので、機械的特性が優れています。このため、屋外配線など、外力の大きい場所に使用してください。	

表A-2 光ファイバケーブルの種類 (LQE015用)

種 類	特 長	断 面
単心コード	屋内配線で、特に盤内配線に使用してください。また、外力がほとんど加わらない場所に使用してください。	 <p>コア クラッド 被覆 補強剤 外被</p>
1心ケーブル 1C-LAP	中央にテンションメンバを配置することにより機械的特性に優れ、外被 (LAPシース) により耐水、耐熱性に強いため、屋外配線に使用してください。	 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在紐 介在物 押えテープ LAPシース</p>
2心ケーブル 2C-LAP		 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在紐 介在物 押えテープ LAPシース</p>
4心ケーブル 4C-LAP		 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在物 押えテープ LAPシース</p>

A. 1. 2 光ファイバケーブルの仕様

このモジュールで使用できる光ファイバケーブルの種類は限定されています。ユーザが光ファイバケーブルを手配する場合、以下のような仕様を満たすケーブルを購入してください。

表A-3 光ファイバケーブルの仕様 (LQE010用)

項 目	仕 様
ファイバ心線材質	石英ガラス
光ファイバ種類	GI (グレイテッドインデックス型)
コア径	50 μ m
クラッド径	125 μ m
伝送損失	最大3dB/km ($\lambda = 850$ nm)
光コネクタ	FC型 (JIS C5970 F01形コネクタ)

表A-4 光ファイバケーブルの仕様 (LQE015用)

項 目	仕 様	
光ファイバ種別	プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ	
コア	材質	石英ガラス
	外径	200 \pm 5 μ m
	非円率	6%以下
クラッド	材質	弗化アクリレート樹脂
	外径	230 μ m
	偏心量	6 μ m以下
開口数 (NA)	約0.4	
伝送損失	最大7dB/km ($\lambda = 850$ nm)	
被 覆	外径 0.5 \pm 0.1mm 材質 フッ素系樹脂	
補強剤	芳香族抗張力繊維	
外 被	外径 2.2 \pm 0.2mm 材質 耐熱PVC (黒)	
光コネクタ	SMA型単心光コネクタ	

A. 1. 3 推奨ケーブル

FCコネクタ付ケーブルとして日立電線（株）製ケーブルを推奨しています。適切なケーブルを手配するには、下記のように、型式にて光ファイバ種類、心数、ケーブル種類、ケーブル長などを指定します。ご注文になる場合の参考としてください。

GI 50 3 - 2 R - C 7 - 500M
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

- (1) 光ファイバの種類
GI：グレイテッドインデックス型
- (2) コア径
50：50 μ m
- (3) 伝送損失
3：3dB/km
- (4) 心数
なし：単心ケーブルの場合
2：平形2心ケーブルの場合
2, 3, 4, 6：丸形ケーブルの場合
1～：スペーサ形ケーブルの場合
- (5) 種類
なし：単心
R：丸形
F：平形
S：スペーサ形
- (6) 光コネクタの取り付け
B：片端
C：両端
- (7) 光コネクタ種類
7：FCコネクタ（JIS C5970 F01コネクタ）
- (8) ケーブル長
メートル単位で指定します。

上記の型式は、グレイテッドインデックス型、コア径50 μ m、伝送損失3dB/km以下、2心丸形、両端コネクタ付、FCコネクタ、ケーブル長500mのケーブルを示しています。

SMAコネクタ付ケーブルとして住友電気工業製ケーブルを推奨しています。適切なケーブルを手配するには、下記のように、型式にて光ファイバ種類、心数、ケーブル種類、ケーブル長などを指定します。ご注文になる場合の参考としてください。(LQE015用 光ケーブル)

下記の発注型式は、伯東株式会社のケーブル発注型式の参考例です。

・単心コード型式

$$\frac{\text{HC}}{(1)} / \frac{1\text{C}}{(2)} - \frac{\text{CCV}}{(3)} - \frac{\text{SMA}}{(4)} - \frac{\text{L}}{(5)}$$

- (1) 光ファイバの種類
H-PCF光ファイバ
- (2) 心数
ファイバ心線数 1心
- (3) コード種類
ファイバコード
- (4) 光コネクタ種類
SMAコネクタ両端付き
- (5) ケーブル長
ケーブル全長

・屋外ケーブル型式

$$\frac{\text{HC}}{(1)} / \frac{2\text{C}}{(2)} - \frac{\text{LAP}}{(3)} - \frac{\text{SMA}}{(4)} - \frac{0.2}{(5)} / \frac{\text{L}}{(6)}$$

- (1) 光ファイバの種類
H-PCF光ファイバ
- (2) 心数
ファイバ心線数 2心
- (3) ケーブル種類
屋外LAPシースケーブル
- (4) 光コネクタ種類
SMAコネクタ両端付き
- (5) シース除去距離
0.2m
- (6) ケーブル長
ケーブル全長

A. 2 トラブル調査書

この調査書をご記入のうえ、販売店へご提出ください。

貴会社名			担当者		
発生日時	西暦		年	月	日
ご連絡先	ご住所				
	TEL				
	FAX				
	Eメール				
不具合モジュール型式			CPU型式		
OS	Ver.	Rev.	プログラム名 :	Ver.	Rev.
サポートプログラム			プログラム名 :	Ver.	Rev.
不具合現象					
接続負荷	種類				
	型式				
	配線状態				
システム構成およびスイッチ設定					
通信欄					

ご利用者各位

〒101-8010

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
株式会社日立製作所

お 願 い

各位にはますますご清栄のことと存じます。

さて、この資料をより良くするために、お気付きの点はどんなことでも結構ですので、
下欄にご記入の上、弊社営業担当または弊社所員に、お渡しくださいますようお願い申
しあげます。なお、製品開発、サービス、その他についてもご意見を併記して頂ければ
幸甚に存じます。

ご住所 〒	_____
貴会社名 (団体名)	_____
芳 名	_____
製品名	_____
ご意見欄	_____ _____