

HITACHI

S10mini

S10mini
ハードウェアマニュアル

オプション
SD.LINK

SMJ-1-115(D)

S10mini
ハードウェアマニュアル

オプション

SD.LINK

この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うえ、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い合わせください。

2001年 2月 (第1版) SMJ-1-115 (A) (廃版)
2007年 9月 (第2版) SMJ-1-115 (B) (廃版)
2008年 3月 (第3版) SMJ-1-115 (C) (廃版)
2008年 5月 (第4版) SMJ-1-115 (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したりすることは、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。



危険

: 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。



注意


: 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、 **注意** 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、インター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外し／取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外し／取付けは、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、ケーブルの取付け／取外し、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。モジュールの取付けまたは取外しを行うときは、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とFGは分けて接地してください。LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/O、インタフェースモジュール等の外部インタフェースの回線ノイズのアース端子です。お互いの干渉を防止するため、LGとFGは分離してください。
- ・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>

SD.LINK (LQE030)

変更内容 (SMJ-1-115(C))

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、シングルモードデュアルリンクモジュール (SD.LINK) 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 SD.LINK」は、シングルモードデュアルリンクモジュールの取扱いについて述べたものです。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。

S10miniシリーズの製品には、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、コーティングなどが強化されています。

耐環境仕様品の型式は、標準仕様品の後に“-Z”がついています。

例：標準仕様品 : LQE030

耐環境仕様品 : LQE030-Z

マニュアルは共通になっています。マニュアルに記載しているモジュール型式は、標準仕様品を代表に記してあります。

耐環境仕様品をご使用の場合も、マニュアルに従い正しくご使用いただくようお願いいたします。

注 意

SD.LINK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	拡張CPUユニット	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/SD.LINK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 障害部位の切分け	42
6. 6. 3 光送信レベルの測定	43
7 トラブルシューティング	45
7. 1 故障かなと思ったら	46
7. 2 エラー表示と対策	48
7. 2. 1 CPUインディケータ表示メッセージ	49
7. 3 特定のモジュールを監視するには	50
7. 4 エラーフリーズ	51
7. 5 通信トレース	54
7. 5. 1 トレースバッファの構成	54
7. 5. 2 トレース制御テーブル	55
7. 5. 3 トレースデータ	57
7. 5. 4 トレースイベントと実行するトレース処理	58
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	65
A. 1. 3 推奨ケーブル	66
A. 2 トラブル調査書	67

目 次

図 1-1	拡張マウントベース	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	SD.LINK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1箇所断線した場合	17
図 4-7	片方のリングが複数箇所断線した場合	17
図 4-8	両方のリングが同じ箇所断線した場合	18
図 4-9	1台のモジュールが停止（停電）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断線した場合	20
図 4-13	RASテーブルの構造	21
図 5-1	立上げ手順	24
図 5-2	CPU正面	26
図 5-3	OD.RING/SD.LINK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	41
図 6-4	障害発生部位の切分け方	42
図 6-5	光送信レベルの測定例	43
図 7-1	エラーフリーズ情報フォーマット	51
図 7-2	スタックフレームフォーマット	53
図 7-3	トレースバッファ	54
図 7-4	トレース制御テーブル	55
図 7-5	使用例1	56

図7-6	使用例2	56
図7-7	トレースデータ	57
図7-8	フレームヘッダ部	57
図7-9	トレース要因	59
図7-10	送信エラーステータス	59
図7-11	受信エラーステータス	60

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	49
表 7-2	エラーコード	52
表 7-3	トレースイベントと処理	58
表 7-4	エラーステータス詳細	61
表 A-1	光ファイバケーブルの種類	64
表 A-2	光ファイバケーブルの仕様	65

1 ご使用にあたり

1 ご使用にあたり

1.1 拡張CPUユニット

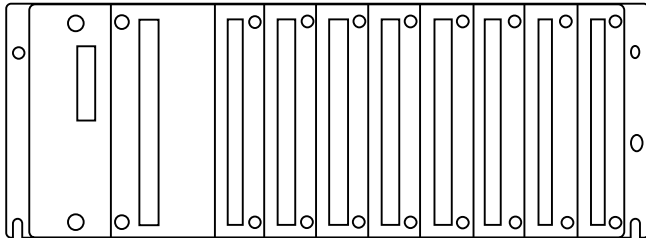


図1-1 拡張マウントベース

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

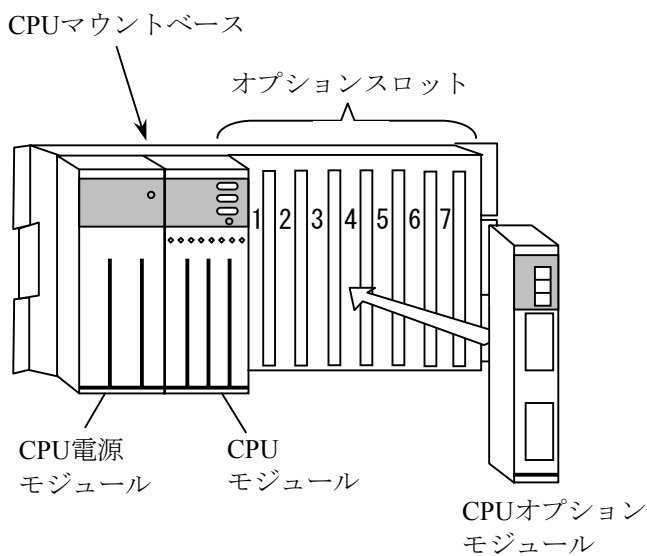


図1-2 オプションモジュール実装スロット

PSスロット：CPU電源（LQV000, LQV020, LQV100）を実装。

CPUスロット：CPUモジュール（LQP000, LQP010, LQP011, LQP120）を実装。

スロット0～7：オプションモジュールを実装。

注意

SD.LINKモジュールは左詰めの実装し、空きスロットやI/Oモジュール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、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。

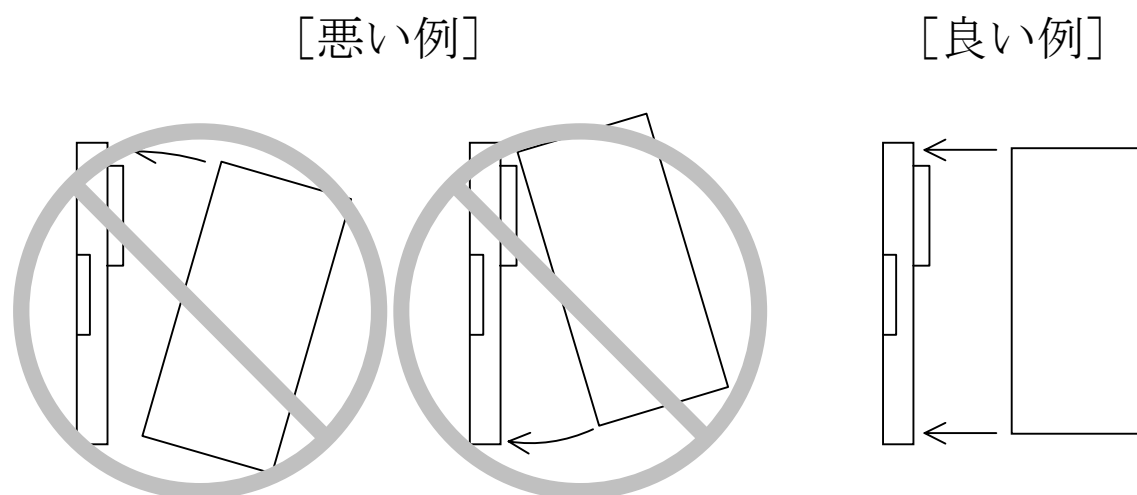


図1-3 モジュール実装方法

 注 意

キャビネットの構造上、頭上にマウントベースが位置する場合でも、脚立などを使用して斜めに実装しないでください。

1 ご使用にあたり

1.3 アース配線

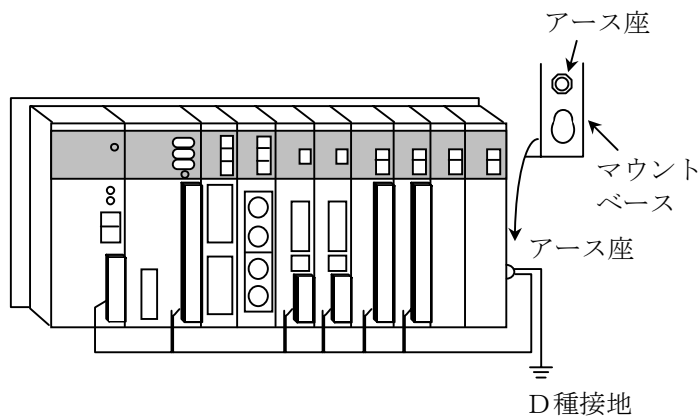


図1-4 アース配線

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

SD.LINKモジュールは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 (LQE030)
システム仕様	最高実装モジュール数	2モジュール/CPU
	回線数	2回線/モジュール
	質量	250g
回線仕様	網構成	二重リング
	伝送速度	2Mbps
	最長伝送距離	15km/モジュール間 (伝送ロスが0.5dB/km以下のケーブル使用時) 60km/リング
	最高接続台数	64台
	最高データ (点)	4096点
	転送領域 (ワード)	4096ワード
	最大データ (点)	2048点/モジュール
転送サイズ (ワード)	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)
ケーブル仕様	接続コネクタ	SC型コネクタ
	光ファイバ	石英ガラスファイバ (シングルモード光ファイバ) (0.5dB/km以下のケーブル推奨)

注 意

- SD.LINK (LQE030) とOD.RING (LQE010, LQE015) を混在させて使用する場合は、合計で2モジュール/CPUです。
- モジュール間伝送距離15kmは、ケーブル伝送ロス0.5dB/kmのケーブルを使用した場合です。
ケーブル配線時、ケーブルの伝送損失測定を行うことを推奨します (受信端側で-14dBm~-31dBm以内にあること)。
- SD.LINKは消費電流の大きいモジュールです。8スロットマウントベースに実装時、最大実装枚数に制限が発生します。下記実装制限に従いシステム構成してください。
SD.LINK 1枚実装時・・・最大実装枚数は7枚までです。
SD.LINK 2枚実装時・・・最大実装枚数は6枚までです。
- SD.LINK (LQE030) とOD.RING (LQE010, LQE015) とは光ファイバが異なるため接続できません。

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

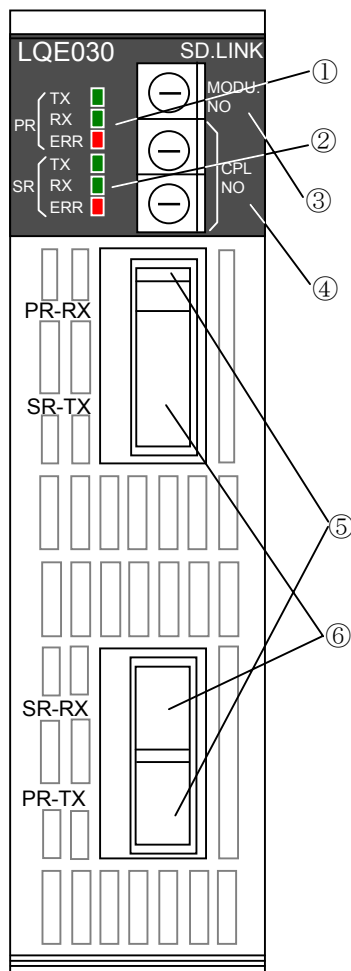


図 3 - 1 SD.LINKモジュール正面

- ① 主リング (PR) 用 LED
TX : 自局が送信時に点灯します。
RX : データ受信時に点灯します。
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
接続台数の設定とモジュールを2枚設定した場合、区別するために、メインモジュールとサブモジュールを設定します。また、保守機能も選択できます。

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
光レベル測定用	E	F

- 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

- SD.LINK (LQE030) とOD.RING (LQE010, LQE015) を混在させて実装する場合は、SD.LINK 1枚、OD.RING 1枚の組み合わせのみ可能です。モジュールNo.スイッチは片方をメイン、もう片方をサブに設定してください。
- モジュールNo.スイッチ設定を 'E' または、'F' に設定し停復電もしくは、CPUリセットすると、SD.LINKモジュールのエラーLEDが点灯しますが問題ありません。

3.2 配線

(1) 主リング (PR) の配線

図3-2のように隣合うSD.LINKモジュールのTXとRXを光ケーブルで接続し、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SD.LINK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。

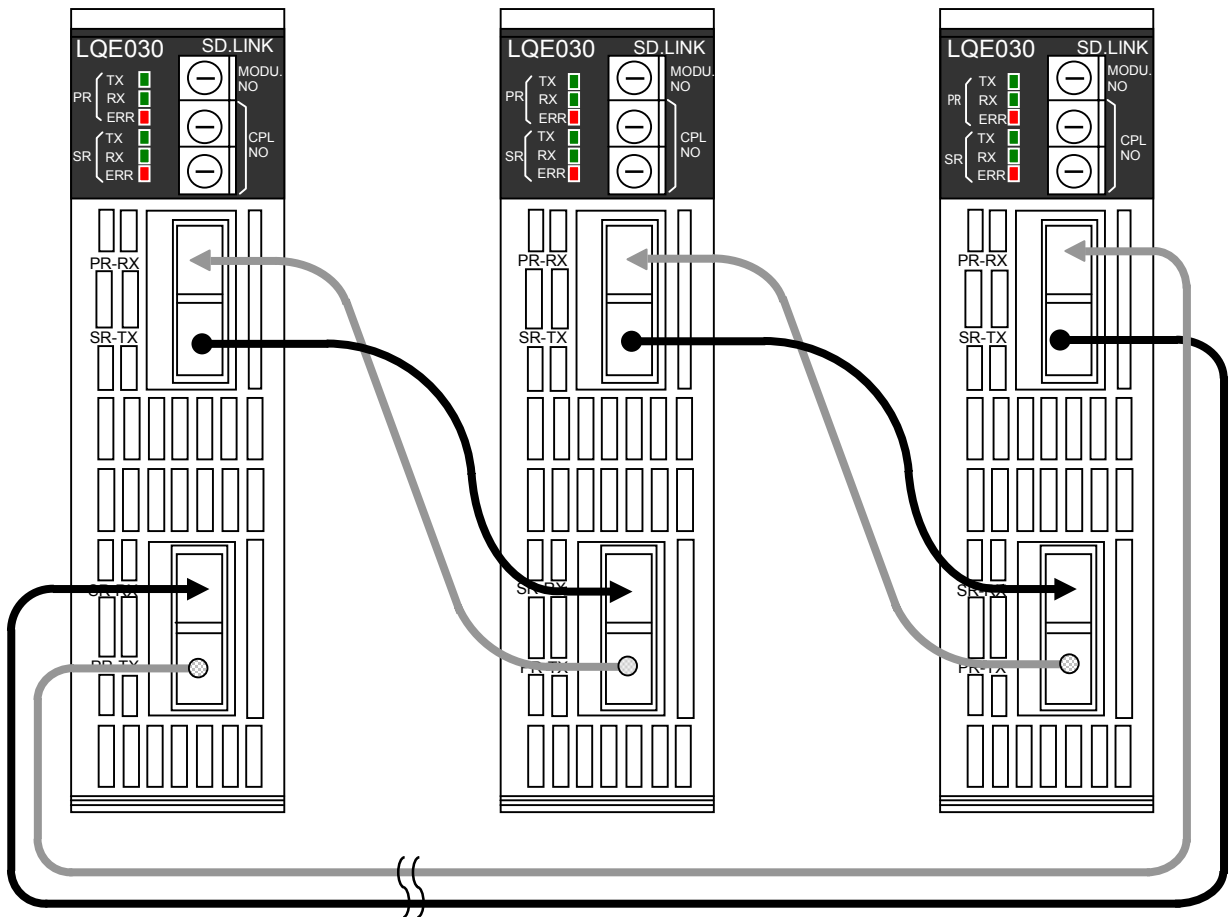


図3-2 光ファイバケーブルの接続

注意

光ファイバケーブルの配線は誤りやすいので配線前、必ずケーブルに線番を付けてから配線してください。

⚠ 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合わせて挿入し、ケーブルコネクタ側の白線が見えなくなるまで差し込んでください。
- 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。
- 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、内部のコードが断線する恐れがあります。
(曲げ半径30mm以上は単心光ファイバコードの場合です。光ファイバケーブルの種類は、たくさんありますので詳細をケーブルメーカーに問い合わせください。)
- 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ことがあります。
- 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)。

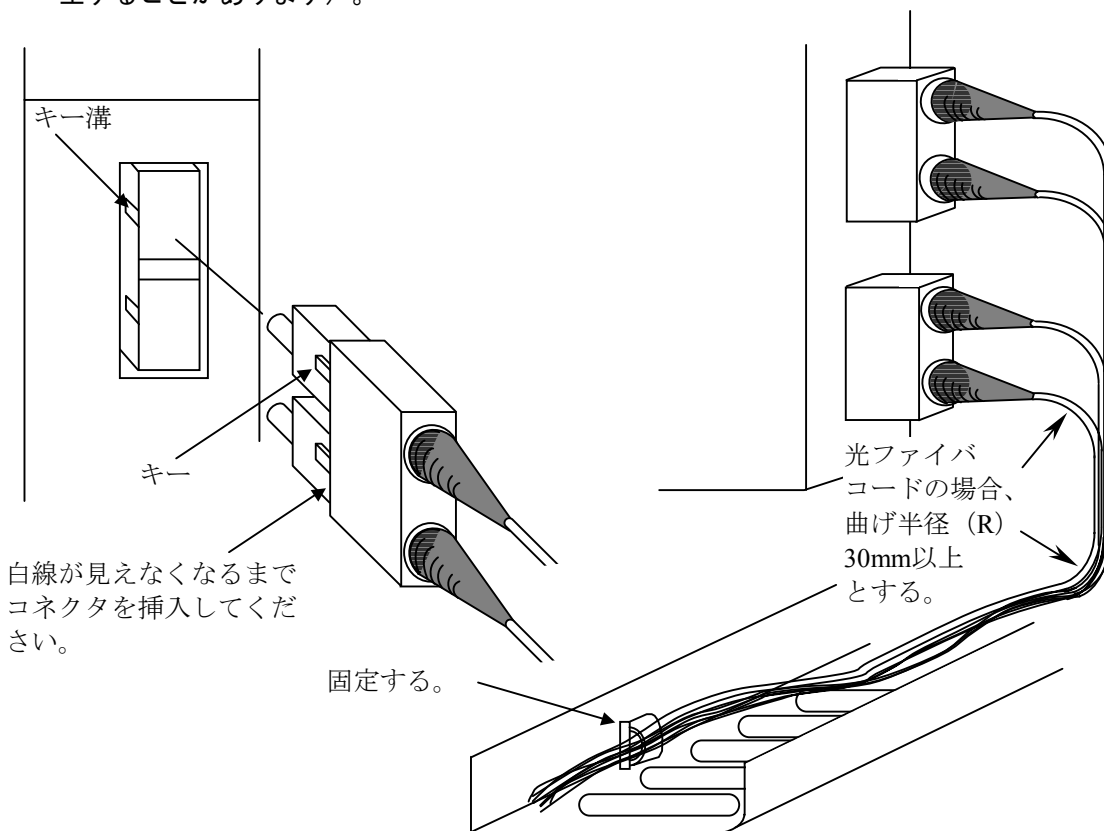


図 3-3 光ファイバケーブルの取扱い

4 利用の手引き

4 利用の手引き

4.1 動作

SD.LINK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。

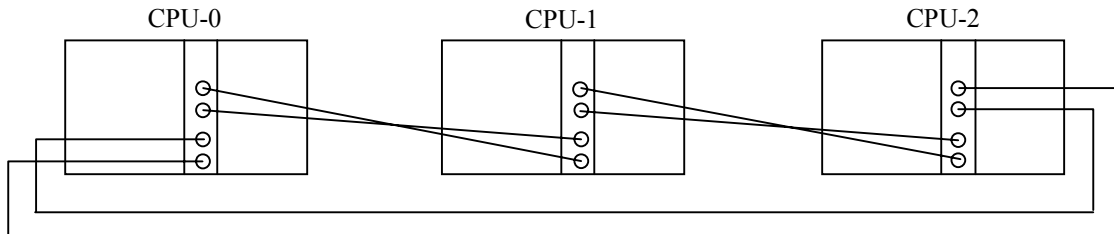


図4-1 システム構成例

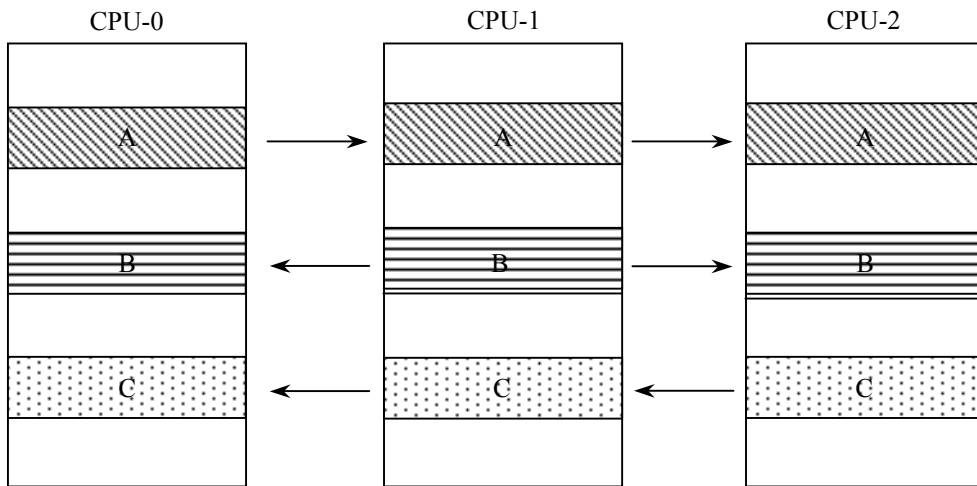


図4-2 メモリ転写

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

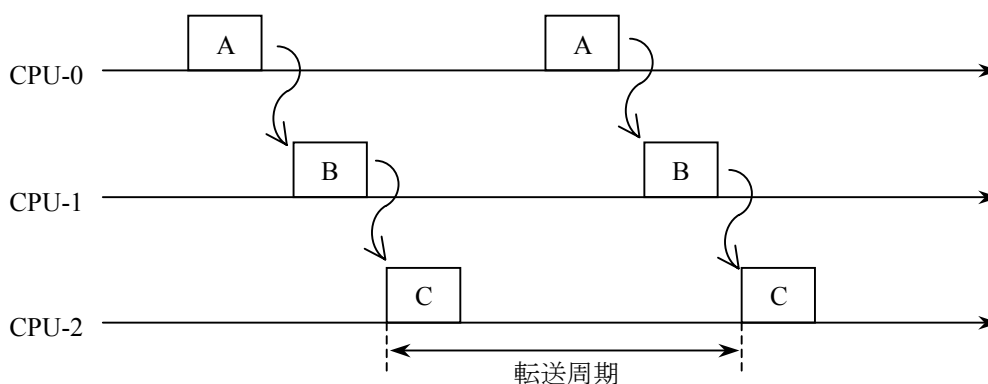


図4-3 転送周期

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SD.LINKモジュールはG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SD.LINK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、G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、SD.LINKモジュールがGエリアを更新中にアプリケーションソフトウェアがGエリアを読出した場合、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SD.LINK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モジュールあたりビット/ワードデータ、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/ワードデータ		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~FF0	/A0000~/A1FFE	XW000~FF0	/E0000~/E01FE
Y000~FF0	/A4000~/A5FFE	YW000~FF0	/E0400~/E05FE
J000~FF0	/A2000~/A3FFE	JW000~FF0	/E0200~/E03FE
Q000~FF0	/A6000~/A7FFE	QW000~FF0	/E0600~/E07FE
G000~FF0	/A8000~/A9FFE	GW000~FF0	/E0800~/E09FE
R000~FF0	/AC000~/ADFFE	RW000~FF0	/E0C00~/E0DFE
E400~FF0	/BC000~/BDFFE	EW400~FF0	/E1C00~/E1DFE
M000~FF0	/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。

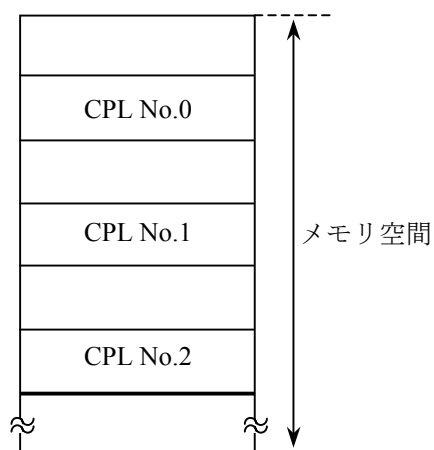
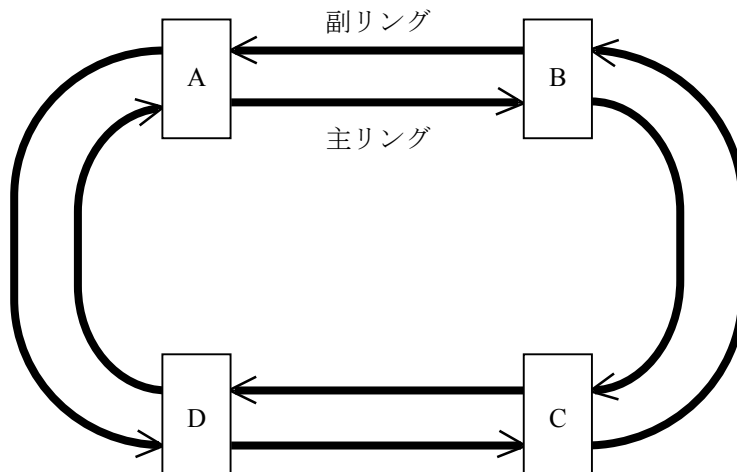


図4-4 設定エリア

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SD.LINKモジュール

図4-5 正常動作時のデータフロー

SD.LINK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。

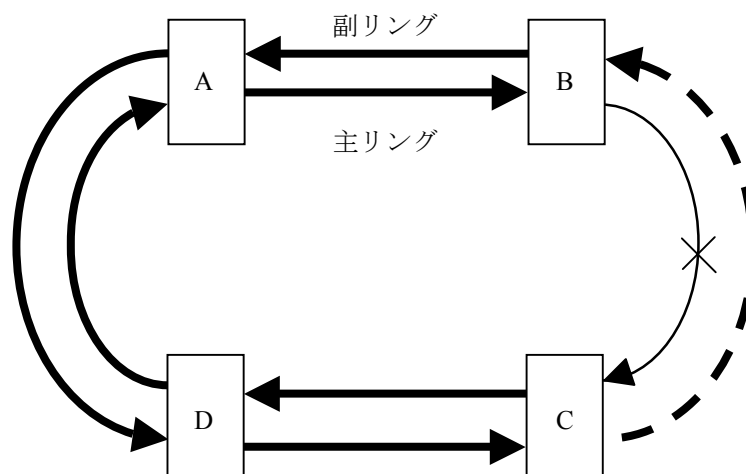
- 他のモジュールから両方のリング経由でデータを正常に受信している場合
主リングのデータを使用します。優先順位は主リングの方が高くなっています。
- 他のモジュールから主リング経由でデータを正常に受信している場合
主リングのデータを使用します。
- 他のモジュールから副リング経由でデータを正常に受信している場合
副リングのデータを使用します。

SD.LINK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。以下、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

図4-6に示すように主リングが断線した場合、断線箇所の副リングからのデータ送信をストップ（点線のところ）しますが、断線していない箇所を使用して通信を継続します。また、主リングの断線が復旧した場合、副リングの送信を再開します。

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。

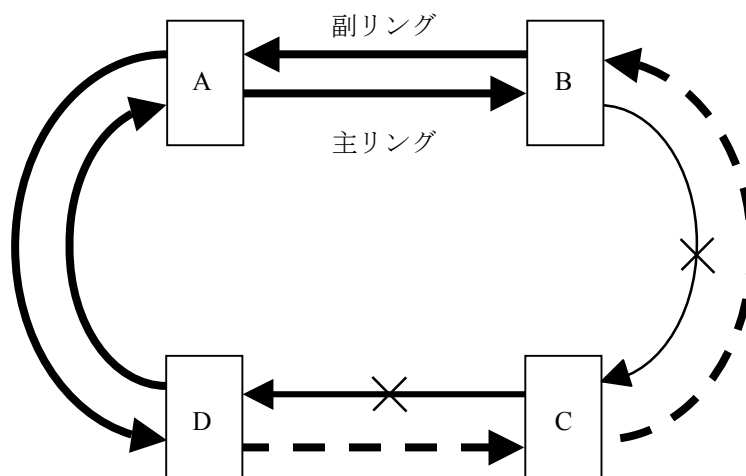


※ A～DはSD.LINKモジュール

図4-6 片方のリングが1箇所断線した場合

- 片方のリングが複数箇所断線した場合

図4-7に示すように主リングが2箇所断線した場合、断線箇所の副リングからのデータ送信をストップ（点線のところ）するためモジュールCのデータを受信できなくなります。この場合、モジュールA, B, Cの間でデータの送受信を行います。また、主リングの断線が復旧した場合、副リングの送信を再開します。



※ A～DはSD.LINKモジュール

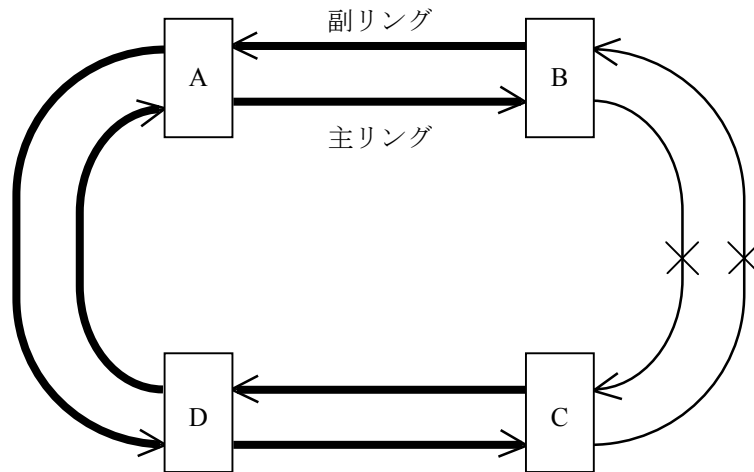
図4-7 片方のリングが複数箇所断線した場合

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。

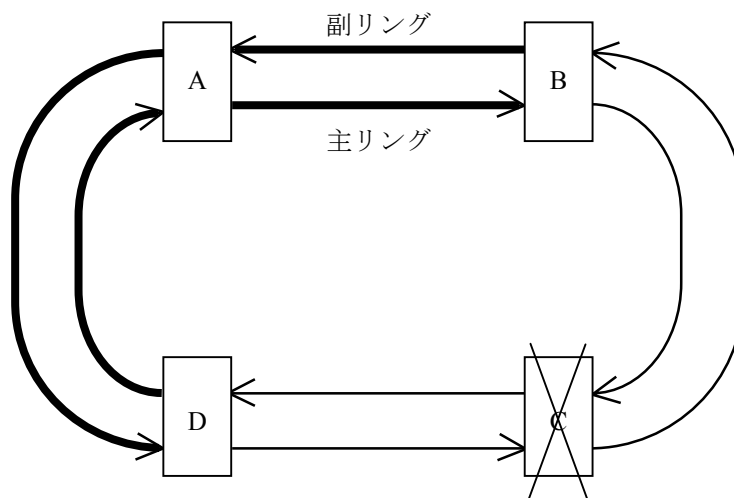


※ A~DはSD.LINKモジュール

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

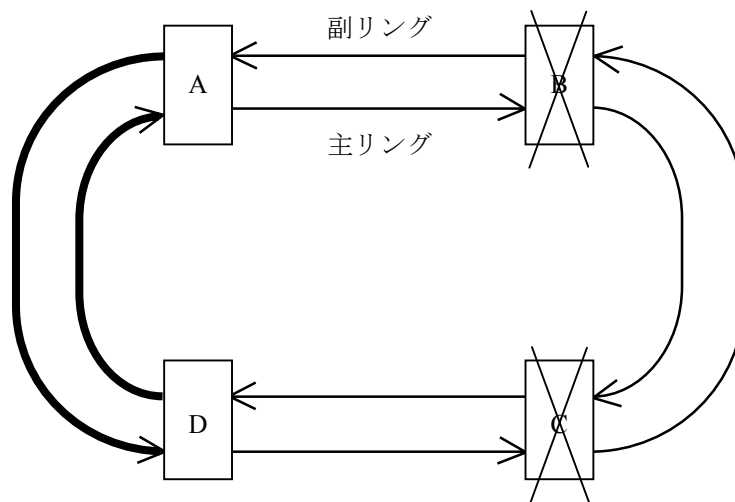
モジュールが1台停止（停電）しても、残りのモジュールで通信を継続します。



※ A~DはSD.LINKモジュール

図4-9 1台のモジュールが停止（停電）した場合

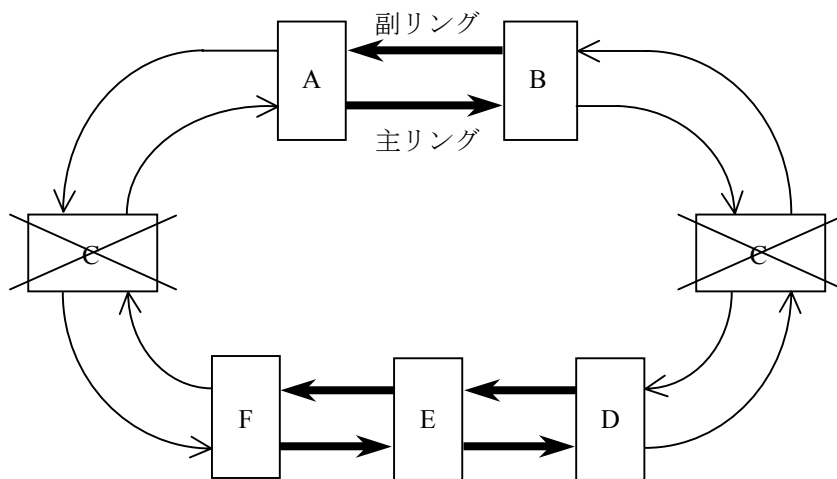
- 隣接する複数のモジュールが停止（停電）した場合
隣接する複数のモジュールが停止しても、残りのモジュールで通信を継続します。



※ A～DはSD.LINK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。

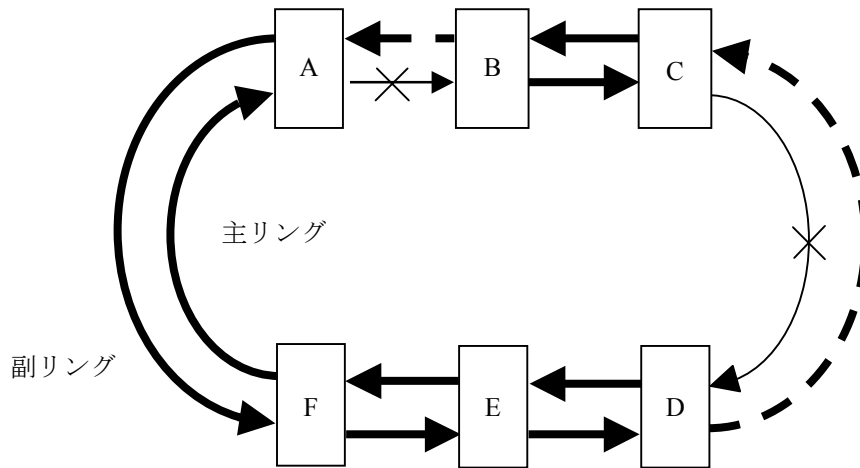


※ A～GはSD.LINKモジュール

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が別の場所で断線した場合
主リングと副リングが別の場所（異なるモジュール間）で断線した場合、断線箇所の送受信ができなくなります（主リングが断線した場合、副リングの送信がストップします）。下図の場合、モジュールB、C間で送受信するものと、モジュールA、D、E、Fで送受信するモジュールに分かれます。



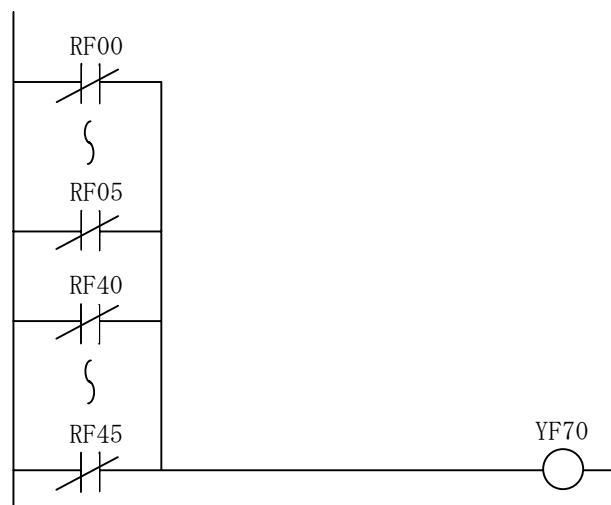
※ A～FはSD.LINKモジュール

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（異なるモジュール間）で断線した場合、通信が正常に行われなことがあります。このような状態では絶対に使用しないでください。また、このような状態にな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SD.LINK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。

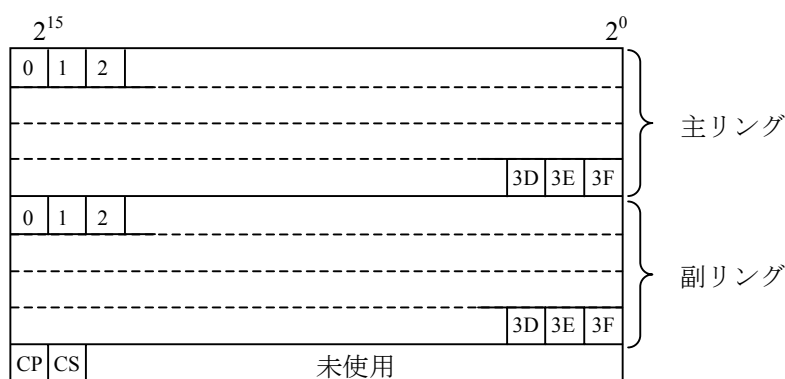


図4-13 RASテーブルの構造

- 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、ホールド動作かクリア動作を行います。

- 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、LQE030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 立上げ手順



- ① CPUの電源を切り、SD.LINKモジュールを実装します。
- ② SD.LINK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、SD.LINK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/SD.LINK システムを立上げます（「ソフトウェアマニュアル オプション OD.RING/SD.LINK For Windows®」（SAJ-3-147）参照）。
- ④ SD.LINKモジュールのパラメータを編集します（「ソフトウェアマニュアル オプション OD.RING/SD.LINK For Windows®」（SAJ-3-147）参照）。
- ⑤ CPUモジュールのスイッチを「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

- ・SD.LINK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。連続した番号を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。

- ・SD.LINK上に、同じCPL No.のモジュールを設定する。
- ・CPL No.を許容範囲外（40～FF）に設定する。

5.3 電源ON

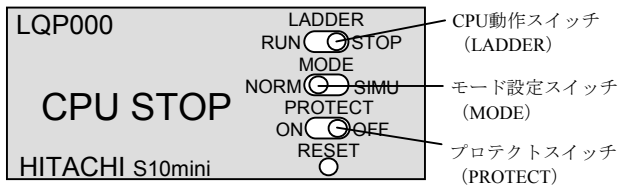


図 5-2 CPU正面

- 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。

SD.LINKモジュールとCPUスイッチの関係

CPUモジュールのスイッチは、SD.LINK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/SD.LINKサポートシステム機能体系

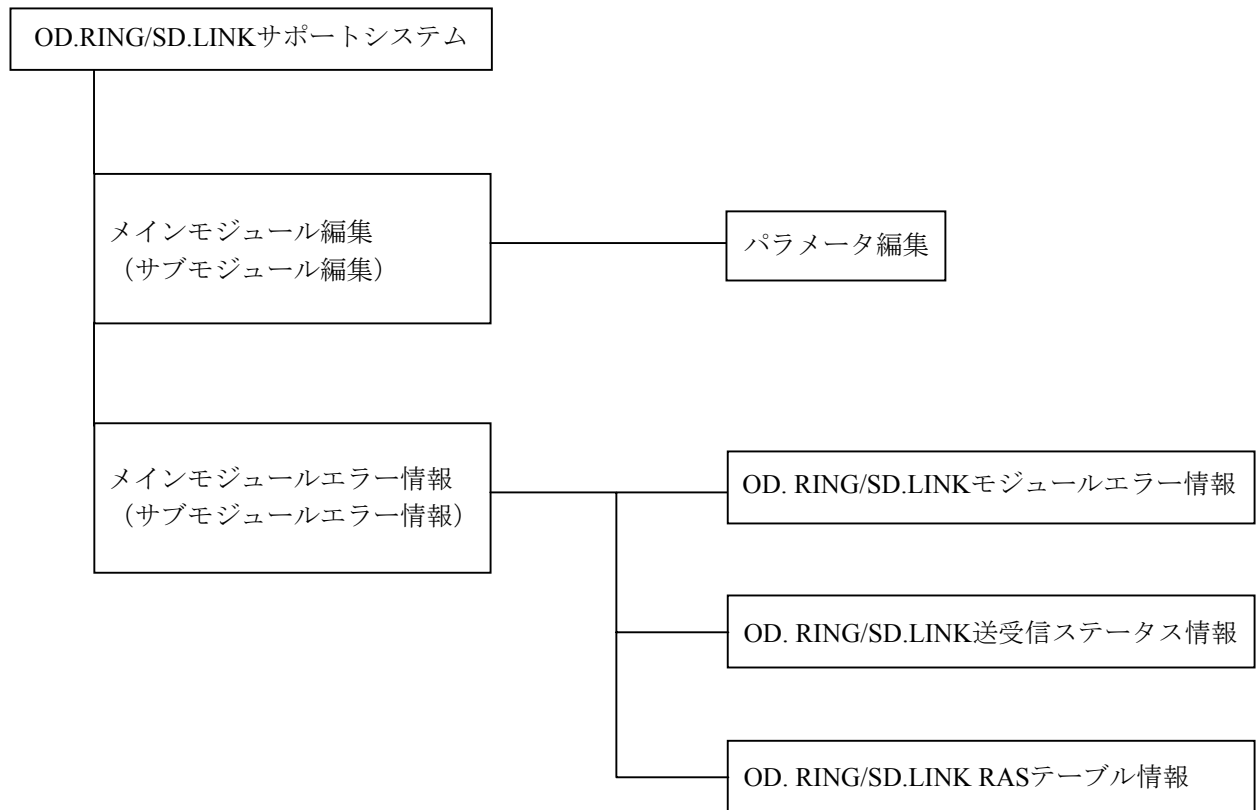


図5-3 OD.RING/SD.LINKサポートシステム機能体系

5 オペレーション

パラメータ編集ではSD.LINKが正しく動作するように以下の設定をします。

- ホールド／クリアモード設定

ホールド／クリアモードを設定します。HOLDまたは、CLEARを選択してください。

- ビット／ワードデータの転送アドレス設定

ビット／ワードデータの転送範囲を設定します。

(キーまたは、 キーで登録を削除します。)

設定範囲については表 5 - 2 を参照してください。

- ワードデータの転送アドレス設定

ワードデータの転送範囲を設定します。

(キーまたは、 キーで登録を削除します。)

設定範囲については表 5 - 2 を参照してください。

- RASテーブルの先頭アドレス設定

RASテーブルの先頭アドレスを設定します。

(キーまたは、 キーで登録を削除します。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。

表 5 - 2 設定アドレス

設定範囲	ビット／ワードデータ	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

スイッチを「RUN」に設定すると、データの送信を開始します。

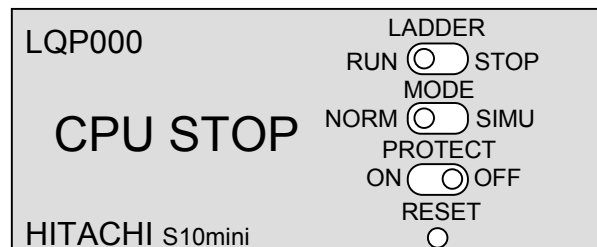


図5-4 CPU正面 (RUN状態)

6 保 守

6. 1 保守点検

SD.LINKモジュールを最適な状態で使用するには、以下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ます、システムの誤動作原因となります。
2	LED	SD.LINK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	取付けネジのゆるみ	モジュール取付けネジ等にゆるみがないか点検してください。ゆるみがある場合には、増し締めを行ってください。ネジにゆる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、電気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、必ず付属の保護キャップをモジュール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、SD.LINK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) 光ケーブルの接続変更

T/M1およびT/M2では光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項～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。

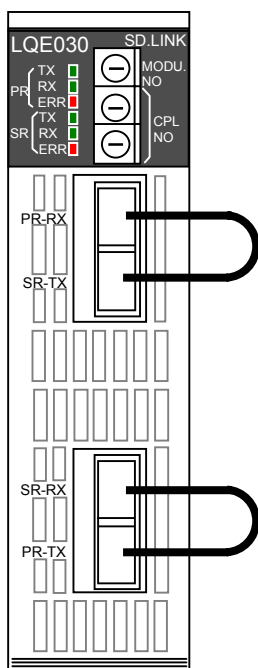


図6-1 光ケーブルの接続（T/M2）

6. 2. 4 T/M3（オフライン通信データチェック）

- テスト内容
SD.LINK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。


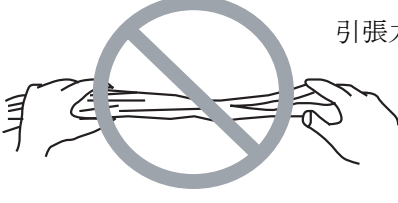
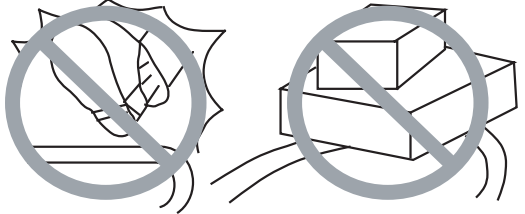


注 意

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扱い

光ファイバケーブル・コネクタの取扱いには、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つ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

SD.LINK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。

危 険

- 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は、感電の恐れがありますので、必ず電源を切ってから作業してください。
- レーザ光は人の目に見えませんが、目に有害です。動作しているときに光ファイバの先端や、光モジュールの発光部を直接見たり、レンズを通して見たりしないでください。

6.5 モジュールの交換、増設

SD.LINK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。

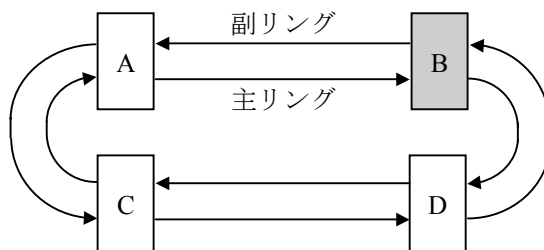
● 交換前準備品

- 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 SD.LINKモジュール（LQE030）
- 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に使用します。）
- 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

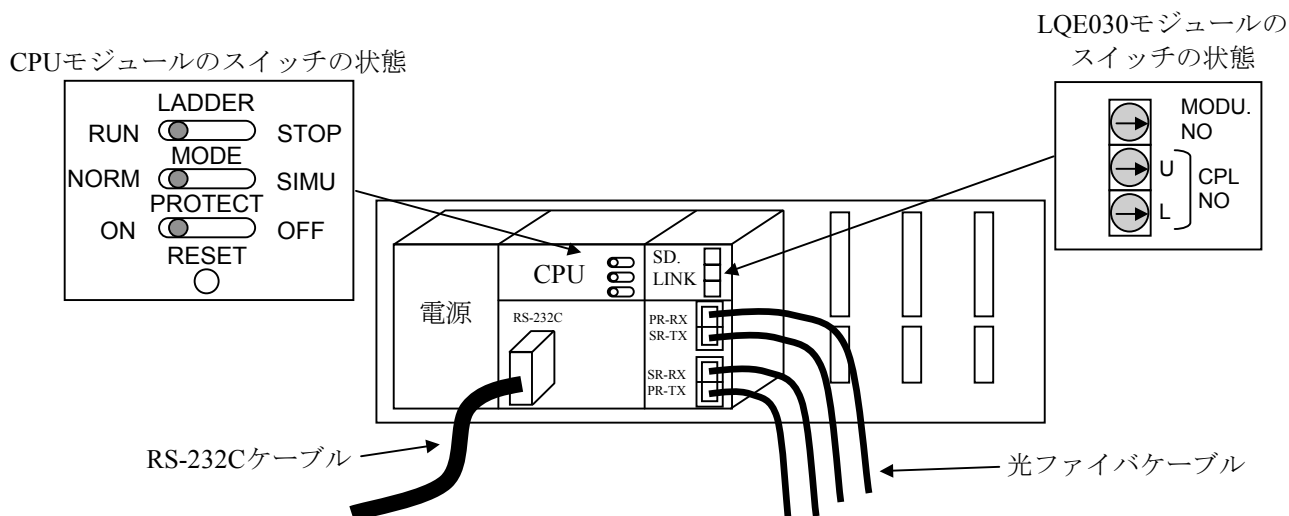
図6-2の構成におけるモジュールBの交換手順例を以下に示します。



※ A～DはSD.LINKモジュール

図6-2 システム構成例

- ① モジュールB（SD.LINK）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（SD.LINK）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（SD.LINK）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SD.LINK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（SD.LINK）を新しいSD.LINK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。

SD.LINK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（サブ設定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SD.LINK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SD.LINKモジュールと設定値が重複しないように、増設するSD.LINK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SD.LINK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SD.LINK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SD.LINK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。
SD.LINK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

6. 6. 1 光受信レベルの測定

図6-3に示すように光ケーブルの受信側で光レベルを測定してください。

なお、測定は隣接したSD.LINKのMODU No.を“E”または、“F”とし電源を立ち上げてください。主リング、副リングに対して測定してください。

判定基準：-14dBm～-31dBm以内にあること。

判定基準を満たさない場合は「6. 6. 2 障害部位の切分け」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。

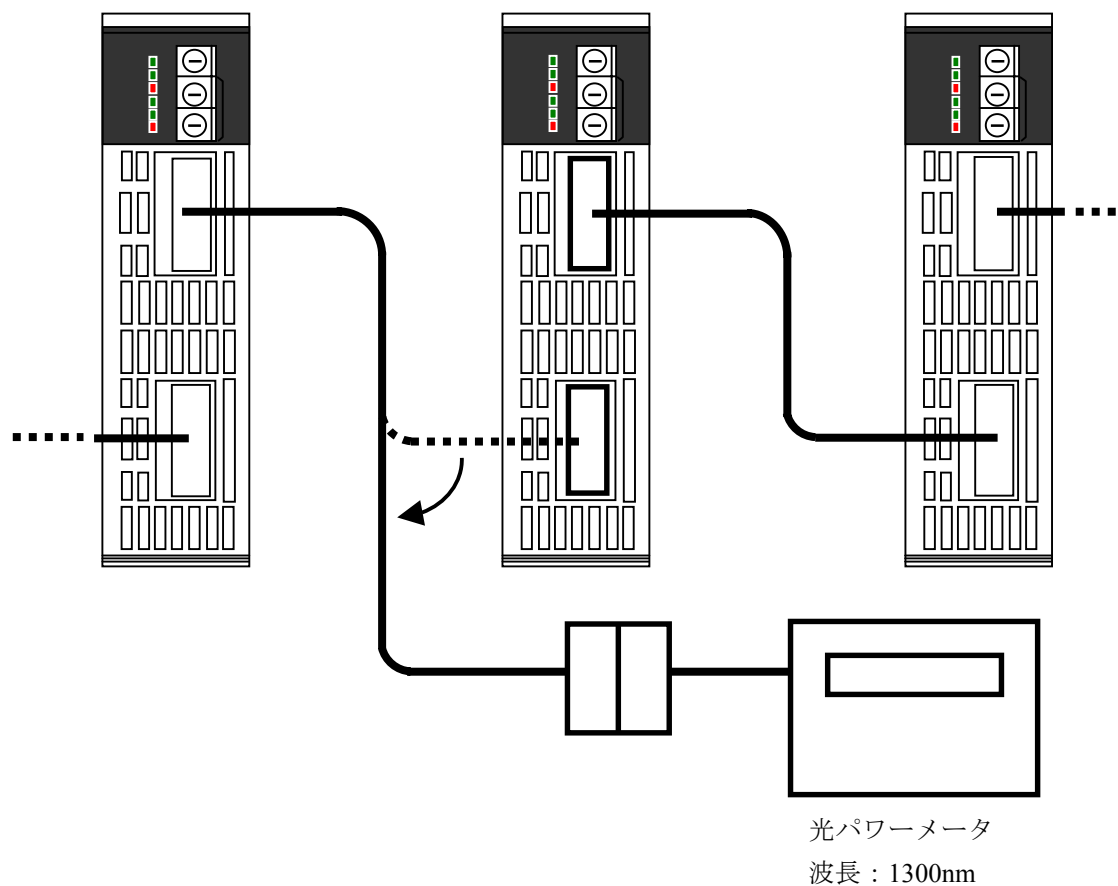


図6-3 光受信レベルの測定例

注 意

- ケーブルの取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。

6 保 守

6. 6. 2 障害部位の切分け

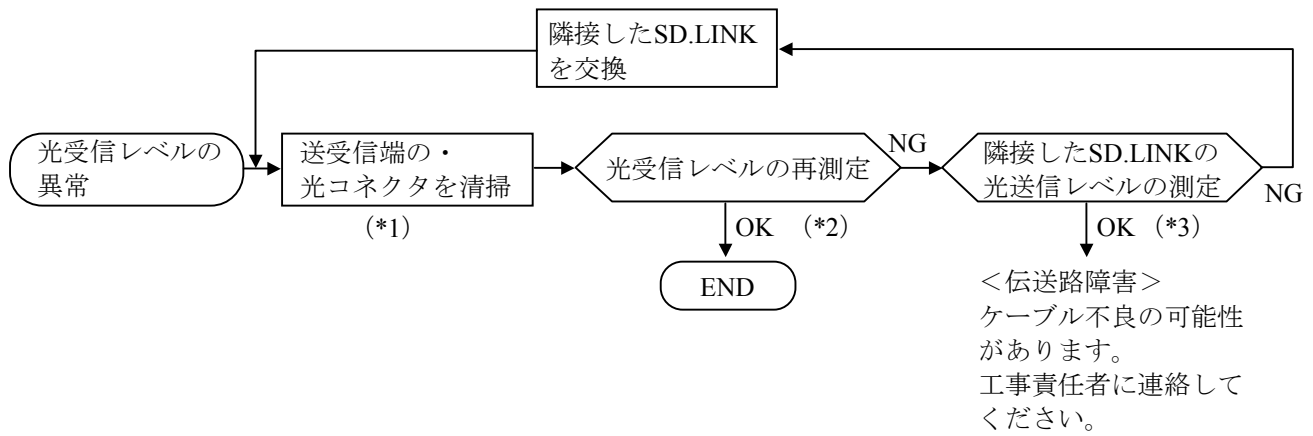


図 6 - 4 障害発生部位の切分け方

- (*1) 「6. 3 光ファイバケーブルの取扱い」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。

6. 6. 3 光送信レベルの測定

図6-5に示すように短尺光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。

判定条件：-14dBm～-20dBmの範囲以内であること。

判定基準を満たさない場合は、SD.LINKを交換してください。

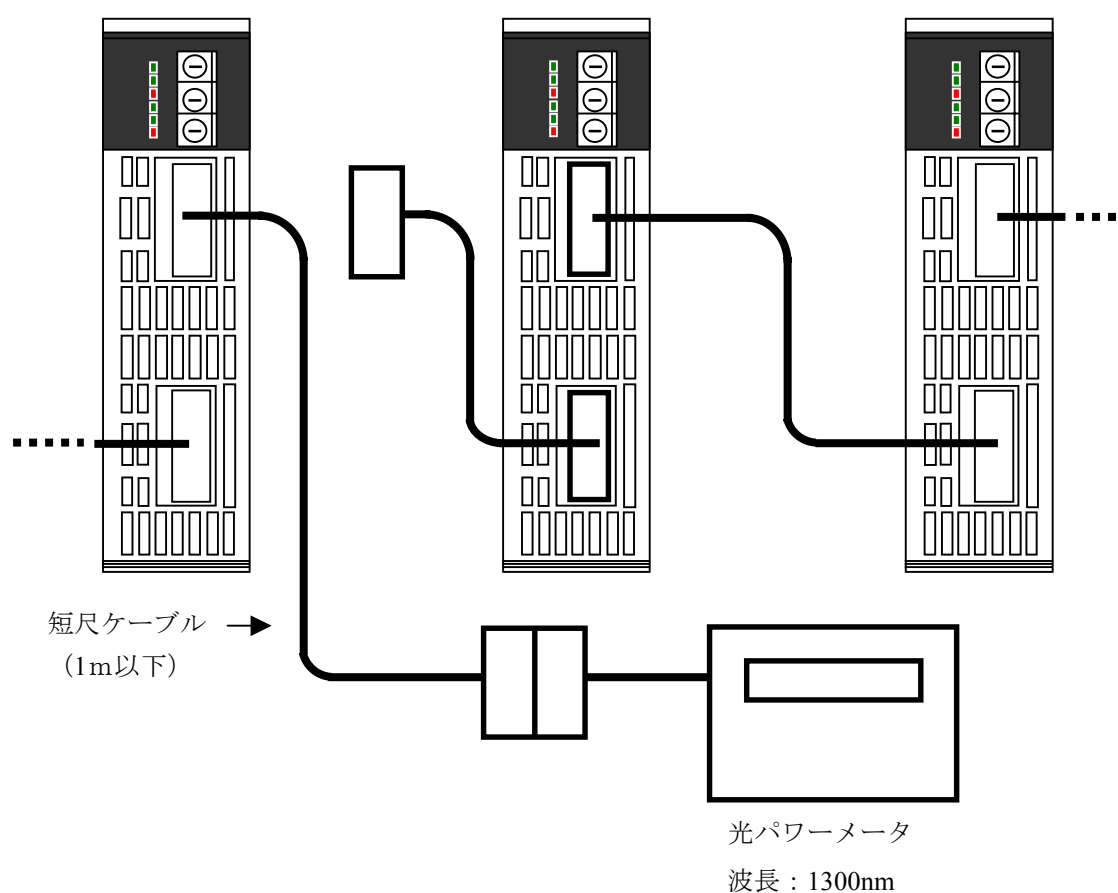


図6-5 光送信レベルの測定例

注 意

- ケーブルの取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。

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

- ・ケーブルの接続が誤っていませんか？

ケーブルの接続を確認してください。

- ・光ケーブルのコネクタがきちんと入っていますか？

光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？

光ケーブルは光ファイバでできています。光ファイバは、規定の曲げ半径以上に折れ曲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。

- ・他のモジュールはスイッチが「RUN」になっていますか？

CPUモジュールのスイッチが「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、設定値に重複があります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

・自モジュールのスイッチが「RUN」になっていますか？

CPUモジュールのスイッチが「RUN」になっていないと、メモリが転写されません。

・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されません。

・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？

可能であるなら、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／クリアモードを「クリア」に設定していると、データが送信さ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スイッチが「STOP」に設定されていませんか？

CPUモジュールのスイッチが「STOP」に設定されていると、転送エリアを送信しません。このときにホールド／クリアモードを「クリア」に設定していると、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ERR 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。

ERR 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。7.1節で「7.2節を参照」と指示している、または動作が不安定に感じる場合も、チェックしてください。

- SD.LINK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？
- SD.LINKモジュールが3枚以上実装されていませんか？または、OD.RING（LQE010/015）と合わせて3枚以上としていませんか？
- 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？
- 光ケーブル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）によって回復する場合でも、しばらくして再度ERR 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、弊社の担当者まで連絡してください。

7. 2. 1 CPUインジケータ表示メッセージ

表7-1にCPUインジケータに表示されるメッセージを示します。

表7-1 CPUインジケータ表示メッセージ

メッセージ	意味	対策	
SDM 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)。	
SDS x.x	正常動作 (サブ)		
SDM MDSW	モジュール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。	
SDS MDSW	モジュールNo.範囲外設定 (サブ)		
SDM 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。	
SDS CPSW	CPL No.範囲外設定 (サブ)		
SDM 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。	
SDS DPCP	CPL No.重複設定 (サブ)		
SDM 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SD.LINK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。	
SDS BUS	バスエラー (サブ)		
SDM ADDR	アドレスエラー (メイン)		
SDS ADDR	アドレスエラー (サブ)		
SDM ILLG	不当命令エラー (メイン)		
SDS ILLG	不当命令エラー (サブ)		
SDM ZERO	ゼロ除算エラー (メイン)		
SDS ZERO	ゼロ除算エラー (サブ)		
SDM PRIV	特権違反 (メイン)		
SDS PRIV	特権違反 (サブ)		
SDM WDT	WDTエラー (メイン)		
SDS WDT	WDTエラー (サブ)		
SDM FMAT	フォーマットエラー (メイン)		
SDS FMAT	フォーマットエラー (サブ)		
SDM SINT	スプリアス割込 (メイン)		
SDS SINT	スプリアス割込 (サブ)		
SDM EXCP	未使用例外 (メイン)		
SDS EXCP	未使用例外 (サブ)		
SDM PTY	パリティエラー (メイン)		
SDS PTY	パリティエラー (サブ)		
SDM ROM1	ROM1サムエラー (メイン)		
SDS ROM1	ROM1サムエラー (サブ)		
SDM RAM1	RAM1コンペアエラー (メイン)		
SDS RAM1	RAM1コンペアエラー (サブ)		
SDM RAM2	RAM2コンペアエラー (メイン)		
SDS RAM2	RAM2コンペアエラー (サブ)		
SDM ROME	ROM3消去エラー (メイン)		
SDS ROME	ROM3消去エラー (サブ)		
SDM ROMW	ROM3書込エラー (メイン)		
SDS ROMW	ROM3書込エラー (サブ)		
SDM ROM3	ROM3サムエラー (メイン)		
SDS ROM3	ROM3サムエラー (サブ)		
SDM GR	GR予告割込 (メイン)		再度、パラメータを指定してください。
SDS GR	GR予告割込 (サブ)		
SDM 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。
SDS PRM	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／クリアモードを「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

SD.LINKモジュールがハードウェアエラーを検出した場合は、ERR LEDを点灯し、エラーフリーズ情報を登録します。SD.LINK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)	2 ³¹ — 2 ¹⁶	2 ¹⁵ — 2 ⁰
/940400	/9C0400	エラーコード*	——
		——	
/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	スプリアス割込	
/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	
/0105	コンペアエラー	
/010B	ROM3サムエラー	
/010C	ROM3マイクロ消去エラー	
/010D	ROM3マイクロ書込エラー	
/010E	ROM3パラメータ消去エラー	
/010F	ROM3パラメータ書込エラー	
/0111	CPL No.重複	正しく設定してください。

<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 (プリアップおよびバ ラントのバーストック)	フォーマット \$C (MOVEMバースト)の バーストック	フォーマット \$C (4ワードおよび6ワード バーストック)
940450	9C0450	スタースレジスタ	スタースレジスタ	スタースレジスタ	スタースレジスタ	スタースレジスタ
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	リソフプログラム 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		フォールトを起 こしたアドレス	フォールトを起 こしたアドレス	フォールトを起 こしたアドレス	フォールトを起 こしたアドレス
94045A	9C045A		DBUF	DBUF	DBUF	例外発生前のスタース
94045C	9C045C					フォールトを起こしたプログラム
			現在命令 プログラム	現在命令 プログラム	現在命令 プログラム	フォールトを起こし た命令のプログラ ム
			内部転送カント	内部転送カント	内部転送カント	内部転送カント
		0	0	0	0	1
		0	特殊バースト	特殊バースト	特殊バースト	特殊バースト

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

SD.LINK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。

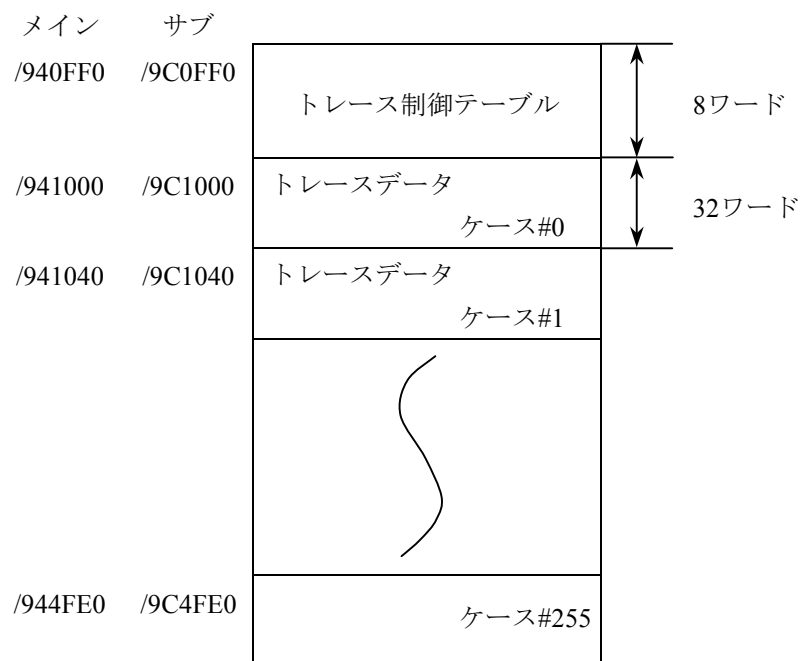


図 7-3 トレースバッファ

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	① 実行/停止
/940FF2	/9C0FF2	未使用
/940FF4	/9C0FF4	② トレース対象 アドレス
/940FF8	/9C0FF8	③ マスクデータ
/940FFA	/9C0FFA	④ 比較データ
/940FFC	/9C0FFC	⑤ 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

<使用例1>

常時“1”であるはずのG002が“0”となったときにトレースを停止する場合、図7-5に示すように設定してください。

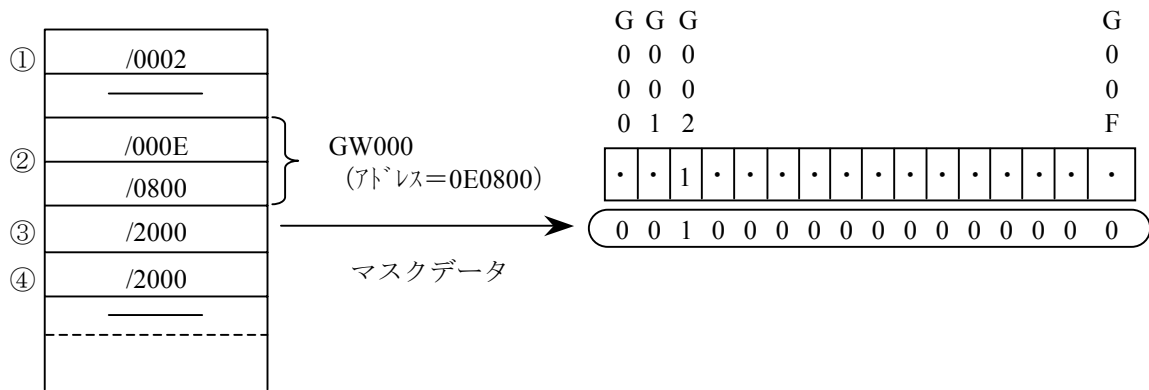


図7-5 使用例1

<使用例2>

常時“1234”であるはずのFW000が“1111”となったときにトレースを停止する場合、図7-6に示すように設定してください。

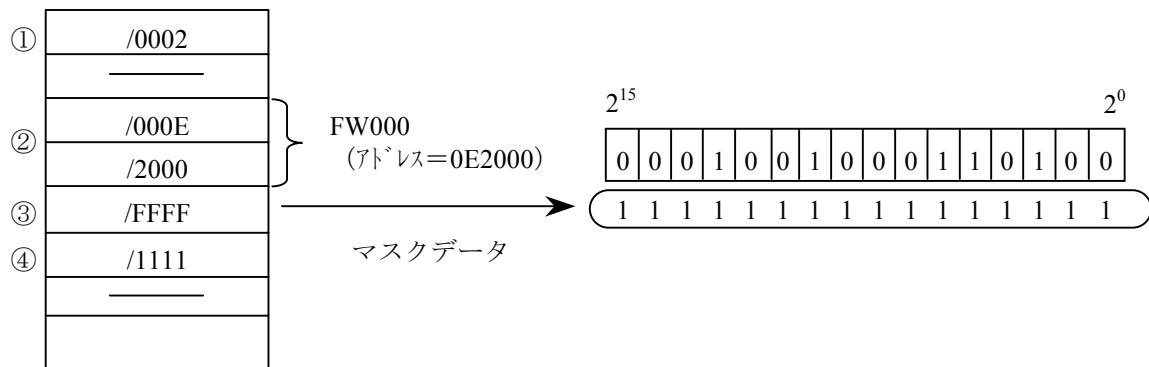


図7-6 使用例2

7.5.3 トレースデータ

トレースデータは32ワード/ケースで構成されています。

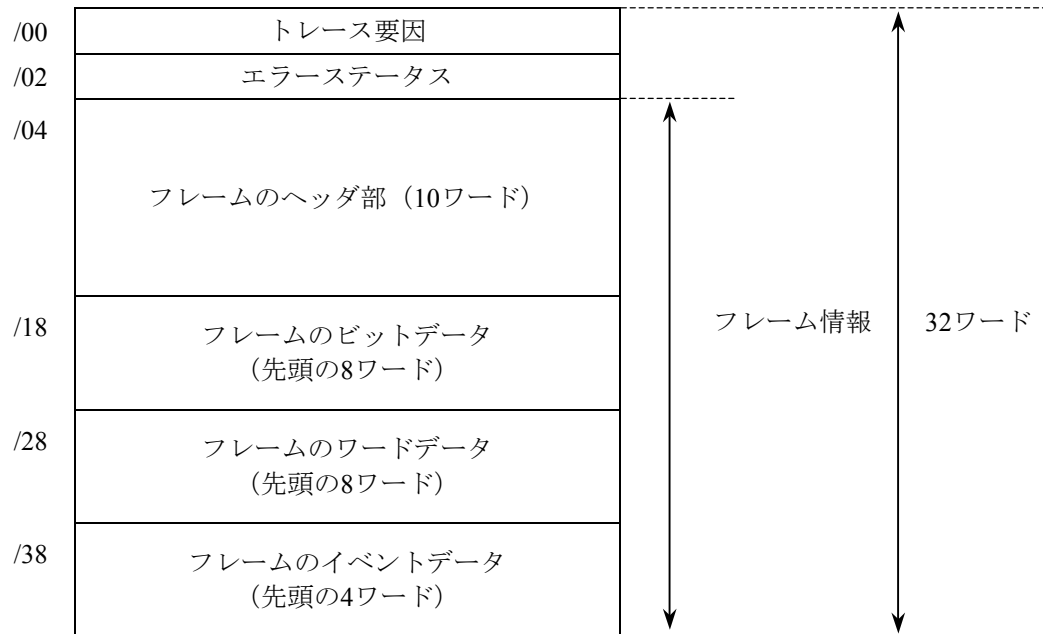


図7-7 トレースデータ

<フレームヘッダ部の詳細>

	15	8	7	0
/04	宛先CPL No.		発信元CPL No.	
/06	フレーム全体のバイト数			
/08	ビットデータのバイト数			
/0A	ワードデータのバイト数			
/0C	イベントデータのバイト数			
/0E	CPUステータス			
/10	ビットエリアの アドレス			
/14	バイトエリアの アドレス			

図7-8 フレームヘッダ部

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を表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、条件検査をします。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します。

● 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。

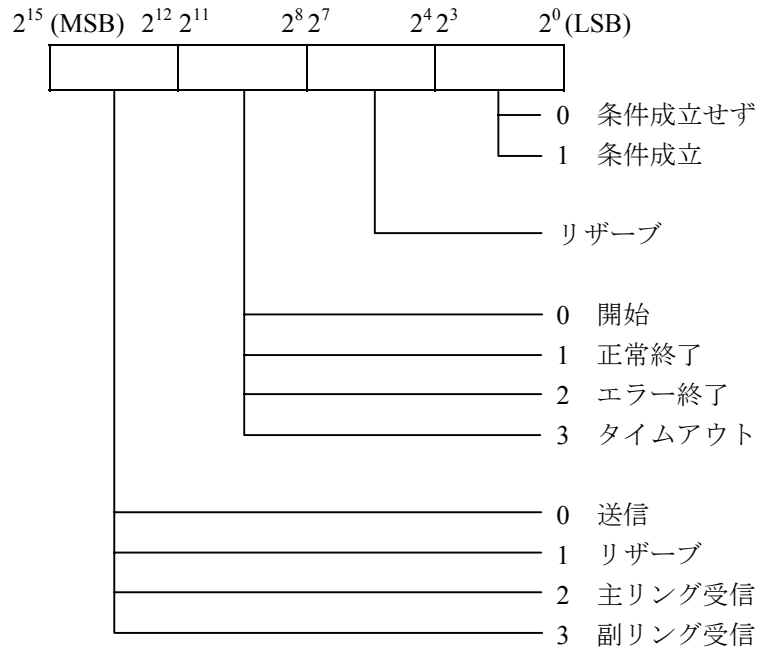


図 7-9 トレース要因

● エラーステータス

<送信時のエラーステータス>

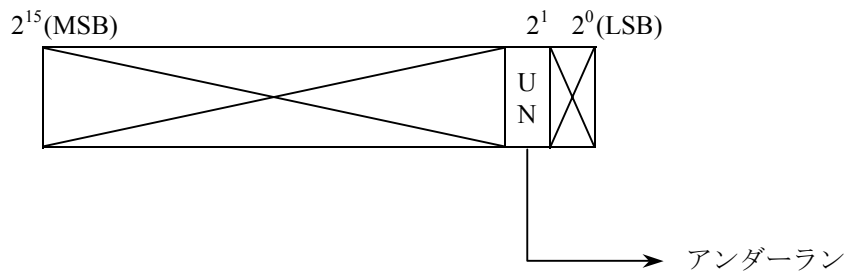


図 7-10 送信エラーステータス

7 トラブルシューティング

<受信時のエラーステータス>

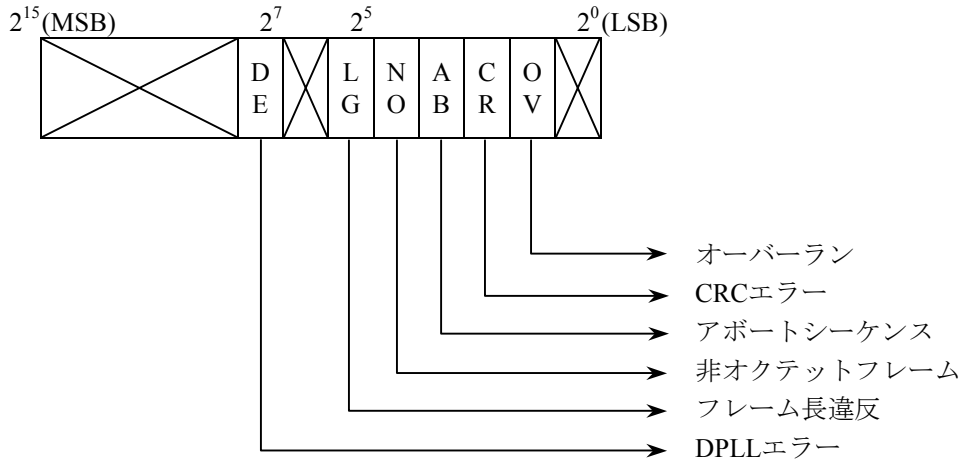


図 7-11 受信エラーステータス

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

No.	送信/受信	エラー名称	エラー内容	対策
1	送信	アンダーラン	送信中に送信バッファへの転送が間に合わず送信バッファが空になる状態が発生しました。	<p>このエラーは、ネットワークに接続しているユニットの電源をOFF/ONまたはCPUリセットを行った場合に発生する可能性があります。この場合はハードウェアの故障ではありません。上記の操作以外でエラーが1日に100回以上発生している場合は、下記を確認してください。</p> <p>(1) コネクタが奥までしっかり挿入されているかどうかを確認してください。挿入されていない場合は確実に挿入してください。</p> <p>(2) 光ファイバケーブルを半径30mm未満に曲げて光ファイバケーブルを劣化させてないか、また、光ファイバケーブルに損傷がないかどうかを確認してください。光ファイバケーブルの曲げ半径が30mm未満の場合は、30mm以上にしてください。</p> <p>光ファイバケーブルが損傷している場合は、光ファイバケーブルを交換してください。</p> <p>(3) 推奨品 (MC-SM1005-2(Y)#2SC/P/0.2#2SC/P/0.2#50M) の光ファイバケーブルを使用しているかどうかを確認してください。推奨品以外の光ファイバケーブルを使用している場合は、推奨品に変更してください。</p> <p>(4) ケーブル長が15km以下かどうかを確認してください。ケーブル長が15kmより長い場合は15km以下としてください。</p> <p>上記を確認し、対策したあと、光ファイバケーブルの光レベルを測定し、問題がないことを確認してください（「6.5 光レベル測定」を参照）。</p> <p>対策を実施しても1日に100回以上エラーが発生する場合は、SD.LINKモジュールを交換してください。</p>
2	受信	DPLLエラー	受信データの取り込み中に同期できないデータを受信しました。	
3		フレーム長違反	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。	
4		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。	
5		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。	
6		CRCエラー	フレーム中にCRCエラーが発生しました。	
7		オーバーラン	フレーム受信中に受信バッファからの転送が間に合わず受信バッファへの上書きが発生しました。	
8		受信タイムアウトエラー	規定を超えるフレームを送信または受信しました。	

付 録

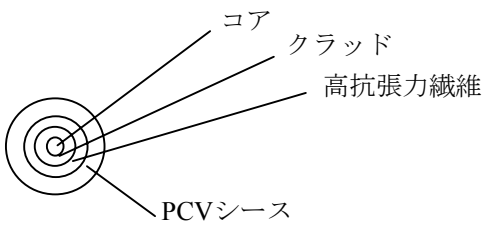
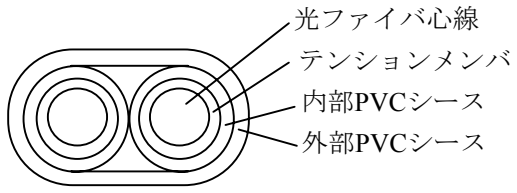
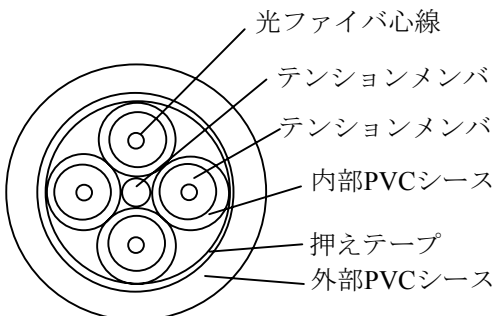
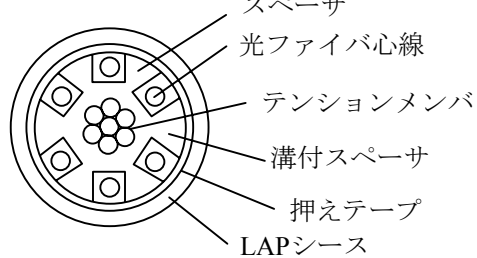
A. 1 光ファイバケーブル

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、光コネクタを取付け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依頼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

種類	特 徴	断 面
単心	屋内配線で、特に盤内配線に用いられます。	
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、構造が複雑となり、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適しています。	

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-2 光ファイバケーブルの仕様

項 目	仕 様
ファイバ心線材質	石英ガラス
光ファイバ種類	シングルモード光ファイバ
コア径	9.5 μ m
クラッド径	125 μ m
光コネクタ	SC形
波長	1300nm
伝送損失	0.5dB/km

A. 1. 3 推奨ケーブル

SC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ために、下記に代表的な形式を示します。下記形式にて光ファイバ種類、心数、光コネクタ種類、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、近くの日立電線（株）営業所にお問い合わせください。

- 屋内用ケーブル

MC-SM1005-2F(Y)#2SC/P/0.2#2SC/P/0.2#50M

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

- (1) コード

MC形：コード集合形（屋内用）

- (2) 光ファイバ種類（必ず下記コードとしてください。）

SM1005：シングルモード光ファイバ（0.5dB/km、波長：1300nm、コア径：9.5μm）

- (3) 光ファイバ構成

2F(Y)・・・2心平形 外皮色黄色

4R(Y)・・・4心丸形 外皮色黄色

- (4) 光コネクタ種類（下記のいずれかを選択してください。）

SC：SC形光コネクタ

2SC：2連SC形光コネクタ

- (5) 光コネクタ研磨方法（下記としてください。）

P：PC研磨

- (6) 分岐長

分岐の長さを指定します（単位はメートルです）。

- (7)～(9) 片端コネクタの場合は指定不要です。両端コネクタ付とする場合は、(4)～(6)の要領で指定してください。

- (10) ケーブル長

メートル単位で指定します。

上記の形式は、シングルモード光ファイバの2心平形、両端に2連SC形光コネクタ付、分岐長0.2m、ケーブル長50mのケーブルを示しています。

A. 2 トラブル調査書

◆トラブル調査書

貴会社名		担当者		発生日時	月	日	時	分
ご連絡先	ご住所							
	TEL							
	FAX							
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

〒319-1293

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号

株式会社 日立製作所 情報制御システム事業部

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上げます。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	_____ _____