

三菱電機安全シーケンサ

MELSEC **QS** series

## 安全アプリケーションガイド

---







# ● 安全上のご注意 ●

(ご使用前に必ずお読みください)

本製品のご使用に際しては、本マニュアルおよび本マニュアルで紹介している関連マニュアル、一般シーケンサのマニュアル、安全規格をよくお読みいただくと共に、安全に対して十分に注意を払って、正しい取扱いをしていただくようお願いいたします。


この「安全上のご注意」では、安全注意事項のランクを「警告」, 「注意」として区分してあります。

## 警告

取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。

本マニュアルは必要なときに読めるよう大切に保管すると共に、必ず最終ユーザまでお届けいただくようお願いいたします。

## 【設計上の注意事項】

### 警告

- 安全シーケンサは、外部電源の異常やシーケンサ本体の故障を検出すると出力を OFF します。安全シーケンサの出力 OFF により危険源の動力を確実に停止するように外部回路を構成してください。回路が正しく構成されていない場合、事故の恐れがあります。
- 安全リレーの短絡電流保護、ヒューズ、ブレーカなどの保護回路は、安全シーケンサの外部で回路構成してください。
- CC-Link Safety リモート I/O ユニットの、定格以上の負荷電流または負荷短絡などによる過電流が流れた場合、異常と判断して出力を OFF します。しかし、過電流状態が長時間続くと発煙・発火の恐れがありますので、CC-Link Safety リモート I/O ユニットの外部にヒューズなどの安全回路を設けてください。
- パソコンから運転中の安全シーケンサに対するデータ変更、プログラム変更、状態制御は常にシステム全体が安全側に働くようにシーケンスプログラム、安全シーケンサの外部でインタロック回路を構成してください。安全シーケンサに対する操作は、マニュアルを熟読し、操作手順を取り決めておくなど、安全に十分配慮してください。また、パソコンから安全 CPU ユニットへのオンライン操作において、ケーブルの接続不良などによる交信異常発生時の処置方法をシステムとして取り決めておいてください。

## 【設計上の注意事項】

### ⚠ 警告

- 安全 CPU ユニットから CC-Link Safety マスタユニットに対する出力信号 (Y) はすべて「使用禁止」です。  
「使用禁止」の信号は CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）を参照してください。  
これらの信号に対する ON/OFF を行うと、シーケンサシステムが誤動作する危険性があります。  
また、正常な動作保証はできないため、シーケンスプログラムで ON/OFF しないでください。
- 安全 CPU ユニットから CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）に対する出力信号 (Y) はすべて「使用禁止」です。  
「使用禁止」の信号は、MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザズマニュアル（詳細編）を参照してください。  
これらの信号に対する ON/OFF を行うと、シーケンサシステムが誤動作する危険性があります。  
また、正常な動作保証はできないため、シーケンスプログラムで ON/OFF しないでください。
- CC-Link Safety の異常を検出した CC-Link Safety リモート I/O ユニットは、出力を OFF します。  
シーケンスプログラムの出力は自動では OFF されません。  
CC-Link Safety または CC-Link IE フィールドネットワークの異常を検出した場合、出力を OFF するシーケンスプログラムを作成してください。  
出力 ON の状態で CC-Link Safety または CC-Link IE フィールドネットワークが復旧すると、機械が突然動作して事故の恐れがあります。
- 安全機能が動作し、出力が OFF した後、マニュアル操作なしに再起動することがないようにリセットボタンなどを使ったインタロックプログラムを作成してください。

## 【設計上の注意事項】

### ⚠ 注意

- 外部機器の配線、通信ケーブルは、主回路や動力線などと束線したり、近接したりしないでください。100mm 以上を目安として離してください。  
ノイズにより、誤動作の原因になります。
- CC-Link Safety リモート I/O ユニットに接続する外部機器は、CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアルを参照し、最大突入電流に注意して機器を選定してください。

## 【取付け上の注意事項】

### ⚠ 注意

- 安全シーケンスは QSCPU ユーザーズマニュアル（ハードウェア設計・保守点検編）に記載の一般仕様の環境で使用してください。  
一般仕様の範囲以外の環境で使用する、感電、火災、誤動作、製品の損傷あるいは劣化の原因になります。
- ユニット下部のユニット装着用レバーを押さえながら、ユニット固定用突起をベースユニットの固定穴に確実に挿入しユニット固定穴を支点として装着してください。  
ユニットが正しく装着されていないと、故障、落下の原因になります。  
ユニットは必ずベースユニットにネジで締め付けてください。  
ネジの締め付けは、規定トルク範囲で行ってください。  
ネジの締め付けがゆるいと、落下の原因になります。  
ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下の原因になります。
- CC-Link Safety リモート I/O ユニットは、DIN レールまたは固定ネジにて、確実に固定し、固定ネジは、規定トルク範囲内で確実に締め付けてください。  
ネジの締め付けがゆるいと、落下の原因になります。  
ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下の原因になります。
- ユニットの着脱は、必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。  
全相遮断しないと製品の損傷の恐れがあります。
- ユニットの導電部分には直接触らないでください。  
ユニットの誤動作、故障の原因になります。

## 【配線上の注意事項】

### ⚠ 警告

- 配線作業は、必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。  
全相遮断しないと、感電あるいは製品の損傷の恐れがあります。
- 取付け、配線作業などの後、通電、運転を行う場合は、必ず製品に付属の端子カバーを閉めてください。  
端子カバーを閉めないと、感電の恐れがあります。

## 【配線上の注意事項】

### ⚠ 注意

- FG 端子および LG 端子は、シーケンサ専用の D 種接地（第三種接地）以上で必ず接地を行ってください。  
感電、誤動作の恐れがあります。
- 端子台配線は、絶縁スリーブ付き圧着端子を使用してください。  
また、1 つの端子部に対しては、圧着端子は 2 個までとしてください。
- 圧着端子は、適合圧着端子を使用し、規定のトルクで締め付けてください。  
先開形圧着端子を使用すると、端子ネジがゆるんだ場合に脱落し、故障の原因になります。
- ユニットへの配線は、製品の定格電圧および端子配列を確認した上で正しく行ってください。  
定格と異なった電源を接続したり、誤配線をする、火災、故障の原因になります。
- 端子台取付けネジ、端子ネジ、ユニット固定ネジの締め付けは、規定トルク範囲で行ってください。  
端子台取付けネジ、端子ネジの締め付けがゆるいと、短絡、火災、誤動作の原因になります。  
端子台取付けネジ、端子ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下、短絡、誤動作の原因になります。  
ユニット固定ネジの締め付けがゆるいと落下の原因になります。  
ユニット固定ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下の原因になります。
- ユニット内に、切粉や配線クズなどの異物が入らないように注意してください。  
火災、故障、誤動作の原因になります。
- ユニットは、配線時にユニット内へ配線クズなどの異物が混入するのを防止するため、ユニット上部に混入防止ラベルを貼り付けています。  
配線作業中は、本ラベルをはがさないでください。  
システム運転時は、放熱のために本ラベルを必ずはがしてください。
- ユニットに接続する通信ケーブルや電源ケーブルは、必ずダクトに納める、またはクランプによる固定処理を行ってください。  
ケーブルをダクトに納めなかったり、クランプによる固定処理をしていないと、ケーブルのぶらつきや移動、不注意の引っ張りなどによるユニットやケーブルの破損、ケーブルの接続不良による誤動作の原因となります。
- ユニットに接続された通信ケーブルや電源ケーブルを取りはずすときは、ケーブル部分を手に持って引っ張らないでください。  
端子台接続のケーブルは、端子台のネジを緩めてから取りはずしてください。  
ユニットに接続された状態でケーブルを引っ張ると、誤動作またはユニットやケーブルの破損の原因になります。

## 【配線上の注意事項】

### ⚠ 注意

- CC-Link Safetyで使用するケーブルについては、メーカー指定の専用ケーブルを使用してください。  
メーカー指定の専用ケーブル以外では、CC-Link Safety の性能を保証できません。  
また、最大ケーブル総延長、局間ケーブル長は、CC-Link Safety システムマスタユニットユーザーズマニュアル（詳細編）に記載の仕様に従ってください。  
仕様外の配線を行った場合、正常なデータ伝送は保証できません。
- CC-Link IE フィールドネットワークで使用するケーブルについては、メーカー指定のケーブルを使用してください。  
メーカー指定のケーブル以外では、CC-Link IE フィールドネットワークの性能を保証できません。  
また、最大ケーブル総延長、局間ケーブル長は、MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザーズマニュアル（詳細編）に記載の仕様に従ってください。  
仕様外の配線を行った場合、正常なデータ伝送は保証できません。
- 当社のシーケンサは、制御盤内に設置して使用してください。  
制御盤内に設置されたシーケンサ電源ユニットへの主電源配線に関しては、中継端子台を介して行ってください。  
また、電源ユニットの交換と配線作業は、感電保護に対して、十分に教育を受けたメンテナンス作業者が行ってください。  
配線方法は、QSCPU ユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編)を参照してください。

## 【立上げ・保守時の注意事項】

### ⚠ 警告

- 通電中に端子に触れないでください。  
感電の原因になります。
- バッテリコネクタは正しく接続してください。  
バッテリーに充電、分解、加熱、火中投入、ショート、ハンダ付けなどを行わないでください。  
バッテリーの取扱いを誤ると、発熱、破裂、発火などにより、ケガ、火災の恐れがあります。
- 清掃、端子台取付けネジ、端子ネジ、ユニット固定ネジの増し締めは、必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。  
全相遮断しないと、感電の恐れがあります。  
端子台取付けネジ、端子ネジ、ユニット固定ネジの締め付けは、規定トルク範囲で行ってください。  
端子台取付けネジ、端子ネジの締め付けがゆるいと、短絡、火災、誤動作の原因になります。  
端子台取付けネジ、端子ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下、短絡、誤動作の原因になります。  
ユニット固定ネジの締め付けがゆるいと落下の原因になります。  
ユニット固定ネジを締め過ぎると、ネジやユニットの破損による落下の原因になります。

## 【立上げ・保守時の注意事項】

### ⚠ 注意

- パソコンから運転中の安全シーケンサに対するオンライン操作（安全 CPU ユニットが RUN 中のプログラム変更、デバイステスト、RUN-STOP など運転状態の変更）は、マニュアルを熟読し、十分に安全を確認の上実施してください。  
設計時に取り決めた操作手順に従い、教育を受けた操作員が実施してください。  
なお、安全 CPU ユニットが RUN 中のプログラム変更（RUN 中書込み）については、操作条件によりプログラムが壊れるなどの問題が発生することがあります。  
GX Developer のマニュアルに記載の注意事項を十分理解した上でご使用ください。
- 各ユニットの分解、改造はしないでください。  
故障、誤動作、ケガ、火災の原因になります。  
弊社または弊社指定の FA センター以外による修理や改造などが行われた場合、保証の対象外となります。
- 携帯電話や PHS などの無線通信機器は、安全シーケンサ本体の全方向から 25cm 以上離して使用するようにしてください。  
誤動作の原因になります。
- ユニットの着脱は、必ず安全シーケンサで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。  
全相遮断しないと、ユニットの故障や誤動作の原因になります。
- ユニットとベースおよび端子台の着脱は、製品ご使用後、50 回以内としてください。（JIS B 3502 に準拠）  
なお、50 回を超えた場合は、誤動作の原因となる恐れがあります。
- ユニットに装着するバッテリーには、落下・衝撃を加えないでください。  
落下・衝撃によりバッテリーが破損し、バッテリー液の液漏れがバッテリー内部で発生する恐れがあります。  
落下・衝撃を加えたバッテリーは使用せずに廃棄してください。
- ユニットに触れる前には、必ず接地された金属などに触れて、人体などに帯電している静電気を放電してください。  
静電気を放電しないと、ユニットの故障や誤動作の原因になります。
- ユニットのケースは樹脂性ですので落下させたり、強い衝撃を与えないでください。  
ユニット破損の原因になります。
- ユニットの盤への取付け・取りはずしは、必ずシステムで使用している外部供給電源を全相遮断してから行ってください。  
全相遮断しないと、ユニットの故障や誤動作の原因になります。



## 【廃棄時の注意事項】

### ⚠ 注意

- 製品を廃棄するときは、産業廃棄物として扱ってください。  
バッテリーを廃棄する際には各地域にて定められている法令に従い分別を行ってください。  
(EU 加盟国内でのバッテリー規制についての詳細は QSCPU ユーザーズマニュアル (ハードウェア設計・保守点検編) を参照してください。)

## 【輸送時の注意事項】

### ⚠ 注意

- リチウムを含有しているバッテリーの輸送時には、輸送規制に従った取扱いが必要となります。  
(規制対象機種についての詳細は QSCPU ユーザーズマニュアル (ハードウェア設計・保守点検編) を参照してください。)

## ●製品の適用について●

- (1) 本製品は第三者認証機関より IEC61508 及び ISO13849-1 安全規格への適合認証を受けておりますが、この事実をもって故障・不具合のないことを保証するものではありません。ご使用いただくにあたりましては、ロボット、プレス機械、搬送機など適用分野の安全規格に従った適切な安全対策がシステム的に実施されていること、また、本製品が利用される機器又はシステム等の最終製品の安全性確保の為、本製品以外にも、適切な他の安全対策を取り、最終製品の安全性を適切に確保されていることをご使用の条件とさせていただきます。
- (2) 弊社は、本製品が、以下の用途を含む人命、財産への危険が大きい用途に本製品が用いられることを禁じ、弊社のこの指示に反してそのような用途に使用されたことに起因する一切の責任（債務不履行責任、瑕疵担保責任、品質保証責任、不法行為責任、製造物責任を含むがそれらに限定されない）は負いません。
- ① 火力・水力・原子力発電所
  - ② 列車・鉄道システム、航空機、航空管制、その他交通システム
  - ③ 医療機関、医療及び生命維持に関する全ての機器とアプリケーション
  - ④ 娯楽設備
  - ⑤ 焼却及び燃料装置
  - ⑥ 核物質や有害物質や化学物質の取扱設備
  - ⑦ 採鉱・掘削
  - ⑧ その他上記①～⑦に挙げた以外の、人命、健康又は財産への危険性が高い用途

### 改訂履歷

※ 取扱説明書番号は、本説明書の裏表紙の左下に記載してあります。

| 印刷日付        | ※ 取扱説明書番号        | 改訂内容   |
|-------------|------------------|--|
| 2006 年 9 月  | SH( 名 )-080611-A | 初版印刷   |
| 2007 年 3 月  | SH( 名 )-080611-B | <div>一部修正</div> 第 1 章, 4.2 節, 5.5 節, 5.6.3 項, 5.6.4 項  |
| 2008 年 4 月  | SH( 名 )-080611-C | <div>一部修正</div> 4.1 節, 付 1   |
| 2009 年 4 月  | SH( 名 )-080611-D | <div>一部修正</div> 安全上のご注意, マニュアルについて, マニュアルの見方, 5.1 節, 5.2.4 項, 5.3 節～ 5.6 節, 5.6.1 項～ 5.6.4 項, 索引<br><div>追加</div> 5.6.6 項～ 5.6.8 項<br><div>変更</div> 5.6.2 項→ 5.6.5 項 |
| 2010 年 7 月  | SH( 名 )-080611-E | <div>一部修正</div> 安全上のご注意, 4.1 節<br><div>追加</div> 製品の適用について  |
| 2011 年 4 月  | SH( 名 )-080611-F | 全面見直し  |
| 2016 年 12 月 | SH( 名 )-080611-G | <div>一部修正</div> 本マニュアルで使用する用語  |
| 2018 年 11 月 | SH( 名 )-080611-H | <div>一部修正</div> 4.1 節  |
|             |                  |  |

本書によって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切その責任を負うことができません。

## は じ め に

このたびは、三菱電機安全シーケンサ MELSEC-QS シリーズをお買い上げいただきまことにありがとうございました。

ご使用前に本書をよくお読みいただき、三菱電機安全シーケンサ MELSEC-QS シリーズの機能・性能を十分ご理解のうえ、正しくご使用くださるようお願い致します。

本マニュアルで紹介するプログラム例を実際のシステムへ流用する場合は、対象システムにおける制御に問題がないことを十分検証ください。

## 目 次

|               |        |
|---------------|--------|
| 安全上のご注意       | A - 1  |
| 製品の適用について     | A - 8  |
| 改訂履歴          | A - 9  |
| は じ め に       | A - 10 |
| 目 次           | A - 10 |
| マニュアルについて     | A - 12 |
| マニュアルの見方      | A - 14 |
| 本マニュアルの使い方    | A - 14 |
| 総称・略称について     | A - 15 |
| 本マニュアルで使用する用語 | A - 16 |

---

|           |               |
|-----------|---------------|
| 第 1 章 概 要 | 1 - 1 ~ 1 - 2 |
|-----------|---------------|

---

---

|           |               |
|-----------|---------------|
| 第 2 章 適用例 | 2 - 1 ~ 2 - 2 |
|-----------|---------------|

---

---

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 第 3 章 リスクアセスメントと安全レベル | 3 - 1 ~ 3 - 7 |
|-----------------------|---------------|

---

|               |       |
|---------------|-------|
| 3.1 リスクアセスメント | 3 - 1 |
| 3.1.1 リスクの低減  | 3 - 2 |
| 3.2 安全カテゴリ    | 3 - 3 |
| 3.3 PL        | 3 - 5 |
| 3.4 SIL       | 3 - 7 |

---

---

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 第 4 章 安全シーケンサ使用時の注意事項 | 4 - 1 ~ 4 - 19 |
|-----------------------|----------------|

---

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 4.1 安全アプリケーション設計時の注意事項 | 4 - 1  |
| 4.2 プログラミング時の注意事項      | 4 - 9  |
| 4.3 立上げ時の注意事項          | 4 - 18 |
| 4.4 安全機能維持の注意事項        | 4 - 19 |

---

---

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| 第 5 章 安全アプリケーション構築例（1 台の安全シーケンサ使用時） | 5 - 1 ~ 5 - 86 |
|-------------------------------------|----------------|

---

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 5.1 システム構成              | 5 - 1 |
| 5.2 ユニットのネットワーク関連スイッチ設定 | 5 - 2 |

---

|       |                              |        |
|-------|------------------------------|--------|
| 5.2.1 | 安全電源ユニット                     | 5 - 2  |
| 5.2.2 | 安全 CPU ユニット                  | 5 - 2  |
| 5.2.3 | CC-Link Safety マスタユニット       | 5 - 2  |
| 5.2.4 | CC-Link Safety リモート I/O ユニット | 5 - 3  |
| 5.3   | CC-Link Safety のパラメータ設定      | 5 - 4  |
| 5.3.1 | 局情報設定                        | 5 - 5  |
| 5.3.2 | 安全リモート局設定                    | 5 - 5  |
| 5.4   | 安全 CPU ユニットのデバイスとリモート入出力との関係 | 5 - 6  |
| 5.5   | 一般入力の配線図とパラメータ設定             | 5 - 7  |
| 5.6   | 事例                           | 5 - 10 |
| 5.6.1 | 非常停止回路                       | 5 - 10 |
| 5.6.2 | ドアモニタ回路                      | 5 - 19 |
| 5.6.3 | 進入検出と存在検出回路 1                | 5 - 29 |
| 5.6.4 | 進入検出と存在検出回路 2                | 5 - 40 |
| 5.6.5 | ドアロック回路                      | 5 - 49 |
| 5.6.6 | 3 ポジションイネーブルスイッチ             | 5 - 59 |
| 5.6.7 | 直列ミュートイング                    | 5 - 69 |
| 5.6.8 | 両手操作スイッチ                     | 5 - 77 |

---

## 第 6 章 安全アプリケーション構築例（複数台の安全シーケンサ使用時） 6 - 1 ～ 6 - 21

---

|       |  |       |
|-------|--|-------|
| 6.1   | システム構成                                     | 6 - 1 |
| 6.2   | ユニットのネットワーク関連スイッチ設定                        | 6 - 2 |
| 6.2.1 | 安全電源ユニット                                   | 6 - 2 |
| 6.2.2 | 安全 CPU ユニット                                | 6 - 2 |
| 6.2.3 | CC-Link Safety マスタユニット                     | 6 - 2 |
| 6.2.4 | CC-Link Safety リモート I/O ユニット               | 6 - 3 |
| 6.2.5 | CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き） | 6 - 3 |
| 6.3   | パラメータ設定                                    | 6 - 4 |
| 6.3.1 | CC-Link Safety のパラメータ設定                    | 6 - 4 |
| 6.3.2 | CC-Link IE フィールドネットワークのパラメータ設定             | 6 - 6 |
| 6.4   | 事例   | 6 - 8 |
| 6.4.1 | 非常停止回路（設備の全体停止）                            | 6 - 8 |

---

## 付 録 付 - 1 ～ 付 - 18

---

|     |  |        |
|-----|--|--------|
| 付 1 | CC-Link Safety の安全応答時間の計算方法                            | 付 - 1  |
| 付 2 | CC-Link Safety と CC-Link IE フィールドネットワーク混在時の安全応答時間の計算方法 | 付 - 7  |
| 付 3 | チェックリスト  | 付 - 18 |

---

## 索 引 索引 - 1 ～ 索引 - 2

---

## マニュアルについて

本製品に関連するマニュアルには、下記のものがあります。  
必要に応じて本表を参考にしてご依頼ください。

### 関連マニュアル

| マニュアル名称   | マニュアル番号<br>(形名コード)     | 標準価格   |
|---|------------------------|--------|
| 安全にお使いいただくために<br>QSCPU, 安全電源ユニットおよび安全ベースユニットなどの仕様を説明しています。<br>(製品同梱)  | IB-0800424<br>(13JY84) | ¥600   |
| QSCPU ユーザーズマニュアル (ハードウェア設計・保守点検編)<br>QSCPU, 安全電源ユニットおよび安全ベースユニットなどの仕様を説明しています。<br>(別売)  | SH-080607<br>(13JP91)  | ¥3,000 |
| QSCPU ユーザーズマニュアル (機能解説・プログラム基礎編)<br>QSCPU でプログラムを作成するのに必要な機能, プログラミング方法およびデバイスなどについて説明しています。<br>(別売)  | SH-080608<br>(13JP92)  | ¥3,000 |
| QSCPU プログラミングマニュアル (共通命令編)<br>シーケンス命令, 基本命令, 応用命令および QSCPU 専用命令の使用方法について説明しています。<br>(別売)  | SH-080610<br>(13JP94)  | ¥3,000 |
| QSCPU プログラミングマニュアル (安全 FB 編)<br>安全 FB (ファンクションブロック) の使用方法について説明しています。<br>(別売)   | SH-080743<br>(13JC21)  | ¥1,500 |
| CC-Link Safety システムマスタユニットユーザーズマニュアル (詳細編)<br>QS0J61BT12 形 CC-Link Safety システムマスタユニットの仕様, 運転までの設定と手順, パラメータ設定およびトラブルシューティングについて説明しています。<br>(別売)   | SH-080599<br>(13JP88)  | ¥3,000 |
| CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル (詳細編)<br>CC-Link Safety リモート I/O ユニットの仕様, 運転までの設定と手順, パラメータ設定およびトラブルシューティングについて説明しています。<br>(別売)  | SH-080609<br>(13JP93)  | ¥1,500 |
| MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザーズマニュアル (詳細編)<br>CC-Link IE フィールドネットワーク, および CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き) の仕様, 運転までの手順, システム構成, 設置と配線, 設定, 機能, プログラミング, トラブルシューティングについて説明しています。<br>(別売) | SH-080970<br>(13J260)  | ¥3,000 |
| MELSEC-Q CC-Link IE コントローラネットワークリファレンスマニュアル<br>CC-Link IE コントローラネットワークのシステム構成, 性能仕様, 機能, 取扱い, 配線, およびトラブルシューティングについて説明しています。<br>(別売)  | SH-080649<br>(13JD22)  | ¥4,000 |
| Q 対応 MELSECNET/H ネットワークシステムリファレンスマニュアル (PC 間ネット編)<br>MELSECNET/H ネットワークシステムの PC 間ネットの仕様, 運転までの設定と手順, パラメータ設定, プログラミングおよびトラブルシューティングについて説明しています。<br>(別売)   | SH-080026<br>(13JD04)  | ¥3,000 |

| マニュアル名称   | マニュアル番号<br>(形名コード)    | 標準価格   |
|---|-----------------------|--------|
| Q 対応 Ethernet インタフェースユニットユーザーズマニュアル（基本編）<br>Ethernet ユニットの仕様，相手機器とのデータ送信手順，回線接続（オープン／クローズ），固定バッファ送信，ランダムアクセス用バッファ送信，トラブルシューティングについて説明しています。<br>（別売） | SH-080004<br>(13JQ36) | ¥3,000 |


#### 備 考

.....

単品でマニュアルを希望する場合は，印刷物を別売で用意していますので上記表のマニュアル番号（形名コード）にてご用命願います。

.....

**マニュアルの見方**

本マニュアルでは、参照先を示す場合は下記のように表記します。  
( 3.5 節)

ほかに次の種類の説明があります。

**☒ポイント**

そのページで説明した内容で、特に注意する事項や知っておきたい機能などを説明します。

**備考**

そのページで説明した内容に関連する参照先や、知っておくと便利な内容を説明します。

**本マニュアルの使い方**

本マニュアルは、安全シーケンサを使用して安全規格対応の安全アプリケーションを組むときに注意していただきたいポイントを記載したマニュアルです。  
本マニュアルの 5 章、6 章で安全アプリケーション構築例を示しておりますが、認証取得はしていません。安全規格適合認証はユーザにて安全システム全体で取得してください。

本マニュアルの構成は、大きく分けて次のようになっています。

- 1 章 安全シーケンサの概要を説明します。
- 2 章 安全シーケンサで構築する安全アプリケーションを説明します。
- 3 章 リスクアセスメントとカテゴリ、SIL について説明します。
- 4 章 安全シーケンサをお使いいただく場合の注意を説明します。
- 5 章 安全アプリケーション例（1 台の安全シーケンサ使用時）を説明します。
- 6 章 安全アプリケーション例（複数台の安全シーケンサ使用時）を説明します。

各ユニットの詳細の仕様や機能については、関連マニュアルを参照してください。



## 総称・略称について

本マニュアルでは、特に明記する場合を除き、下記に示す総称・略称で表しています。  
対象形名の明示が必要なときは、ユニット形名を記載しています。

| 総称・略称                                       | 総称・略称の内容  |
|---|---|
| GX Developer                                | 製品形名 SWnD5C-GPPW-J, SWnD5C-GPPW-JA, SWnD5C-GPPW-JV, SWnD5C-GPPW-JVA の総称製品名。   |
| RWr   | リモートレジスタ (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用読出しエリア)  |
| RWw   | リモートレジスタ (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用書込みエリア)  |
| RX  | リモート入力 (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用)  |
| RY  | リモート出力 (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用)  |
| SB  | リンク特殊リレー (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用)  |
| SW  | リンク特殊レジスタ (CC-Link Safety, CC-Link IE フィールドネットワーク用)   |
| CC-Link Safety の安全マスタ局                      | CC-Link Safety を制御する局。<br>1 システムに 1 局必要になる。   |
| CC-Link Safety のリモート局                       | CC-Link Safety の安全リモート I/O 局と一般リモート I/O 局および、リモートデバイス局の総称。CC-Link Safety の安全マスタ局により制御される。   |
| CC-Link Safety の安全リモート I/O 局                | ビット単位の情報のみを扱う CC-Link Safety のリモート局。<br>安全システムに対応している。  |
| CC-Link Safety の一般リモート I/O 局                | ビット単位の情報のみを扱う CC-Link Safety のリモート局。<br>安全システムに未対応。   |
| CC-Link Safety のリモート I/O 局                  | CC-Link Safety の安全リモート I/O 局と一般リモート I/O 局の総称。   |
| CC-Link Safety のリモートデバイス局                   | ビット単位の情報とワード単位の情報を扱う CC-Link Safety のリモート局。<br>安全システムに未対応。  |
| CC-Link Safety の安全局                         | CC-Link Safety の安全通信を行う局の総称。  |
| CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局 (安全局)           | CC-Link IE フィールドネットワーク全体を制御する局。1 ネットワークに 1 台のみ存在する。<br>CC-Link IE フィールドネットワークのすべての局とサイクリック伝送およびトランジェント伝送ができる。また、同一ネットワークの他安全局と安全通信ができる。 |
| CC-Link IE フィールドネットワークのローカル局 (安全局)          | CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局および他ローカル局と、サイクリック伝送およびトランジェント伝送ができる。また、同一ネットワークの他安全局と安全通信ができる。<br>CPU ユニットなど自らプログラムによって制御する。                 |
| CC-Link IE フィールドネットワークのスレーブ局                | CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局以外の局 (ローカル局, リモート I/O 局, リモートデバイス局, インテリジェントデバイス局) の総称。  |
| CC-Link IE フィールドネットワークの安全局                  | CC-Link IE フィールドネットワークの安全通信および一般通信を行う局の総称。  |
| CC-Link Safety マスタユニット                      | QS0J61BT12 形 CC-Link Safety システム マスタユニットの略称。  |
| CC-Link Safety リモート I/O ユニット                | QS0J65BTS2-8D, QS0J65BTS2-4T, QS0J65BTB2-12DT 形 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットの略称。  |
| CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き) | QS0J71GF11-T2 形 CC-Link IE フィールド ネットワークマスタ・ローカルユニットの略称。   |
| 安全基本ベースユニット                                 | QS034B(-E) 形安全基本ベースユニットの略称。   |
| 安全 CPU ユニット                                 | QS001CPU 形安全 CPU ユニットの略称。   |
| 安全電源ユニット                                    | QS061P-A1, QS061P-A2 形安全電源ユニットの略称。  |

| 総称・略称      | 総称・略称の内容   |
|------------|--|
| 安全シーケンサ    | 安全 CPU ユニット, 安全電源ユニット, 安全基本ベースユニット, CC-Link Safety マスタユニット, CC-Link Safety リモート I/O ユニット, CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き) の総称。 |
| 一般シーケンサ    | MELSEC-Q シリーズ, MELSEC-L シリーズ, MELSEC-QnA シリーズ, MELSEC-A シリーズ, MELSEC-FX シリーズの各種ユニットの総称。(安全シーケンサと区別するときに使用)                                 |
| 安全入力       | 安全機能を実現するために安全シーケンサに入力される信号の総称。  |
| 安全出力       | 安全機能を実現するために安全シーケンサから出力される信号の総称。   |
| 安全通信       | 同一ネットワークの安全局間で, 安全データの通信を行う機能。   |
| 安全アプリケーション | 安全機能を実現するために安全シーケンサで動作するアプリケーションの総称。   |

## 本マニュアルで使用する用語

| 用 語             | 用語の内容   |
|-----------------|---|
| 安全コンポーネント       | 安全対応のセンサ, アクチュエータなどの機器。                                       |
| 安全システム          | 要求される安全機能を実行するシステム。   |
| 安全機能            | 機械の危険から人を守るために実現される機能。  |
| 安全方策            | リスクの低減のための手段。   |
| カテゴリ            | EN954-1 で規定されている安全レベル。安全レベルは B, 1 ~ 4 の 5 レベルに分かれる。           |
| PL (パフォーマンスレベル) | ISO13849-1:2015 で規定されている安全レベル。安全レベルは a ~ e の 5 レベルに分かれる。      |
| SIL             | IEC61508 で規定されている安全レベル。安全レベルは SIL1 ~ SIL4 の 4 レベルに分かれる。       |
| リスク             | 危険の度合い。つまり, 傷害および健康傷害の発生確率とそのひどさの組み合わせ。                       |
| リスクアセスメント       | 機械がもつ危険源を明確化し, 危険の度合いを評価すること。                                 |
| リンク ID          | CC-Link Safety のネットワークごとに与えるユニークなネットワーク識別子。                   |
| 目標故障限度          | IEC61508 で規定された SIL レベルごとの信頼性の目標値。安全機能の動作頻度により PFD と PFH がある。 |
| NC              | ノーマルクローズ接点ー通常閉で, スイッチなどを操作したときに開する接点。                         |
| NO              | ノーマルオープン接点ー通常開で, スイッチなどを操作したときに閉する接点。                         |
| b 接点            | NC と同じ。   |
| a 接点            | NO と同じ。   |
| ダークテスト          | 入力/出力が ON のときに OFF となるパルスを出力し, 外部機器を含めた接点の故障診断をする。            |

## 第 1 章 概 要

本章では安全シーケンサの概要を説明します。

安全シーケンサは、シーケンサとして取得できる最高の安全レベル（IEC61508 SIL3, EN954-1 カテゴリ 4, EN ISO13849-1 カテゴリ 4 パフォーマンスレベル e）の認証を取得したシーケンサです。

ユーザが、IEC61508 SIL3, EN954-1 カテゴリ 4, EN ISO13849-1 カテゴリ 4 パフォーマンスレベル e までの安全システムを構築するときに、安全シーケンサを使用することができます。

図 1.1 に安全シーケンサのシステム構成図を示します。

- 安全基本ベースユニットに安全電源ユニット、安全 CPU ユニット、CC-Link Safety マスタユニットを装着します。
- CC-Link Safety マスタユニットと CC-Link Safety リモート I/O ユニートをネットワーク接続します。
- 複数台の安全シーケンサ間での安全通信を使用する場合、CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）を装着し、ネットワーク接続します。
- プログラムとパラメータ設定時には、安全 CPU ユニットに GX Developer をインストールしたパソコンを USB 接続します。

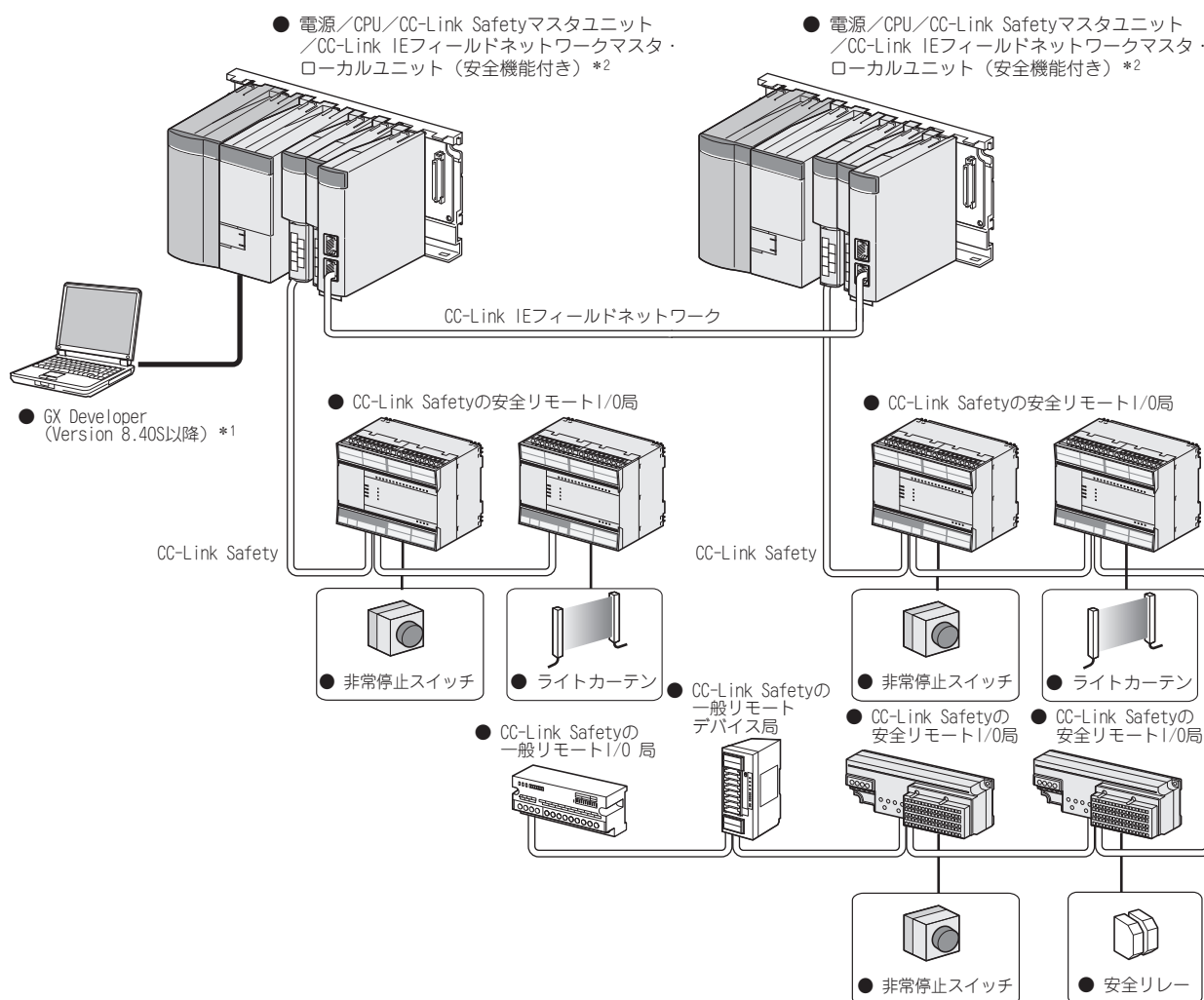


図 1.1 安全シーケンサのシステム構成

\* 1：バージョンにより、使用できる機能が異なります。詳細は下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU ユーザーズマニュアル（機能解説・プログラム基礎編）

\* 2：CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）の詳細については、下記マニュアルを参照してください。

☞ MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

## 第2章 適用例

## (1) ライン全体を1台の安全シーケンサで安全制御する場合の適用例

安全シーケンサの適用例として、自動車溶接ラインへの適用イメージを図 2.1 に示します。

安全シーケンサで動作する安全アプリケーションは、以下の目的で構築します。

- 安全状態信号を確認できている場合、ロボットへの動力を供給します。
- 安全状態信号を確認できない場合、ロボットへの動力を遮断します。
- 安全状態信号の確認は、非常停止スイッチやライトカーテンで行います。

安全シーケンサは、以下のように動作します。

- 安全状態信号は、CC-Link Safety リモート I/O ユニットに接続します。
- 安全状態信号は、CC-Link Safety リモート I/O ユニットから安全 CPU ユニットに送られます。安全 CPU ユニットは、受け取った安全状態信号をシーケンスプログラムで処理し、CC-Link Safety リモート I/O ユニットに安全出力を送ります。
- 安全出力は、ロボットの動力を停止します。

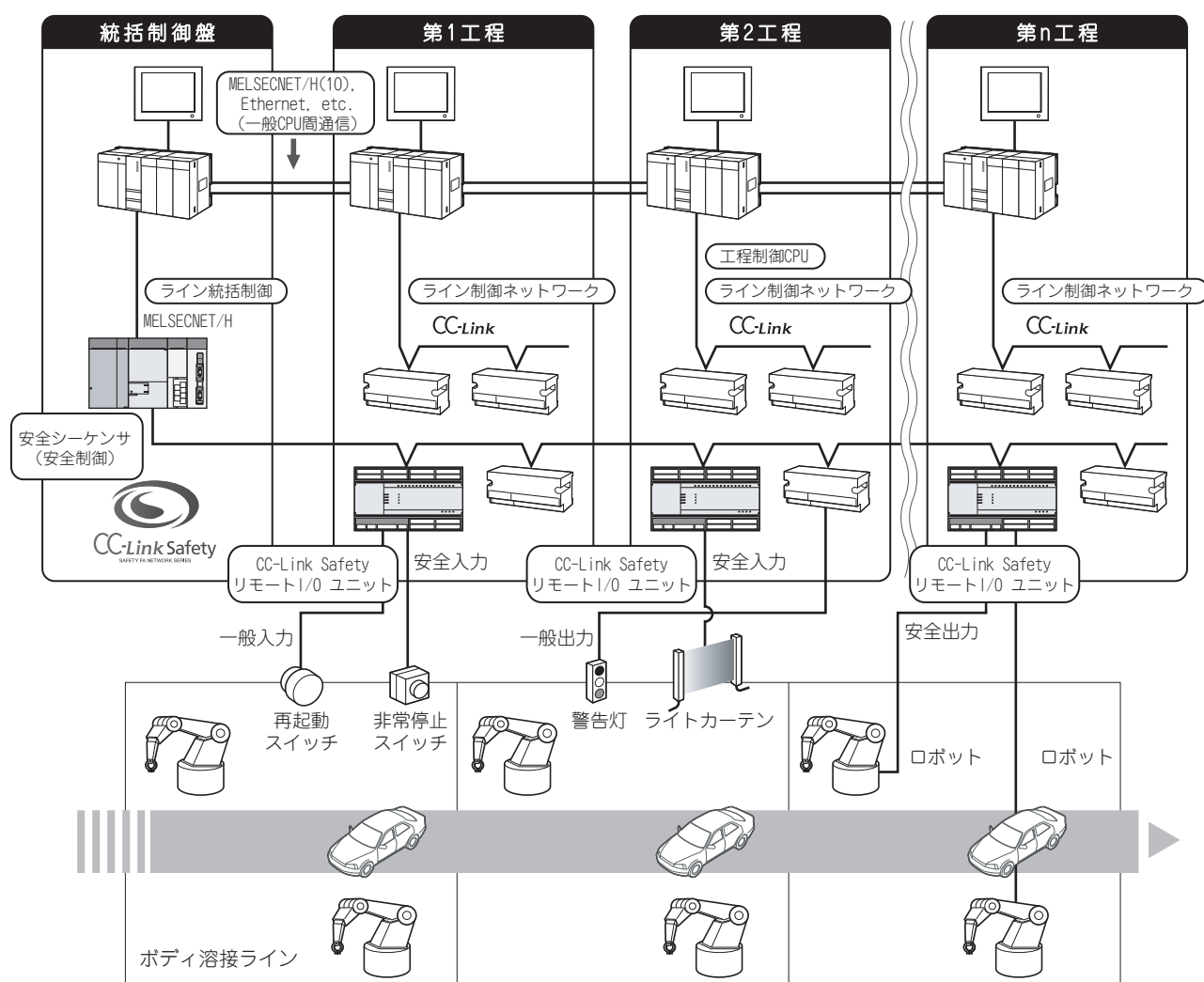


図 2.1 ライン全体の安全シーケンサ 1 台による安全制御の適用イメージ

## (2) ライン全体を複数台の安全シーケンサで安全制御する場合の適用例

安全シーケンサの適用例として、複数の製造工程間で連携した安全制御の適用イメージを図 2.2 に示します。

安全シーケンサで動作する安全アプリケーションは、以下の目的で構築します。

- 安全状態信号を確認できている場合、ロボットへの動力を供給します。
- 安全状態信号を確認できない場合、ロボットの動力を遮断します。
- 安全状態信号の確認は、非常停止スイッチやライトカーテンで行います。
- CC-Link IE フィールドネットワークの安全通信により、前後の工程、全体の工程などの連携した安全制御を構築します。

安全シーケンサは、以下のように動作します。

- 安全状態信号は、CC-Link Safety リモート I/O ユニットの接続します。
- 各工程の安全シーケンサは、CC-Link IE フィールドネットワークで接続します。
- 安全状態信号は、CC-Link Safety リモート I/O ユニットの安全 CPU ユニットに送られます。
- 前後の工程、ライン全体を非常停止する必要がある場合、シーケンスプログラムで CC-Link IE フィールドネットワークの安全通信により、非常停止要求を前後の工程またはライン全体に設置した安全シーケンサへ送ります。
- 安全 CPU ユニットは、CC-Link Safety リモート I/O ユニットの安全状態信号と CC-Link IE フィールドネットワークの安全通信により、受け取った非常停止要求をシーケンスプログラムで処理し、CC-Link Safety リモート I/O ユニットの安全出力を送ります。
- 安全出力は、ロボットの動力を停止します。

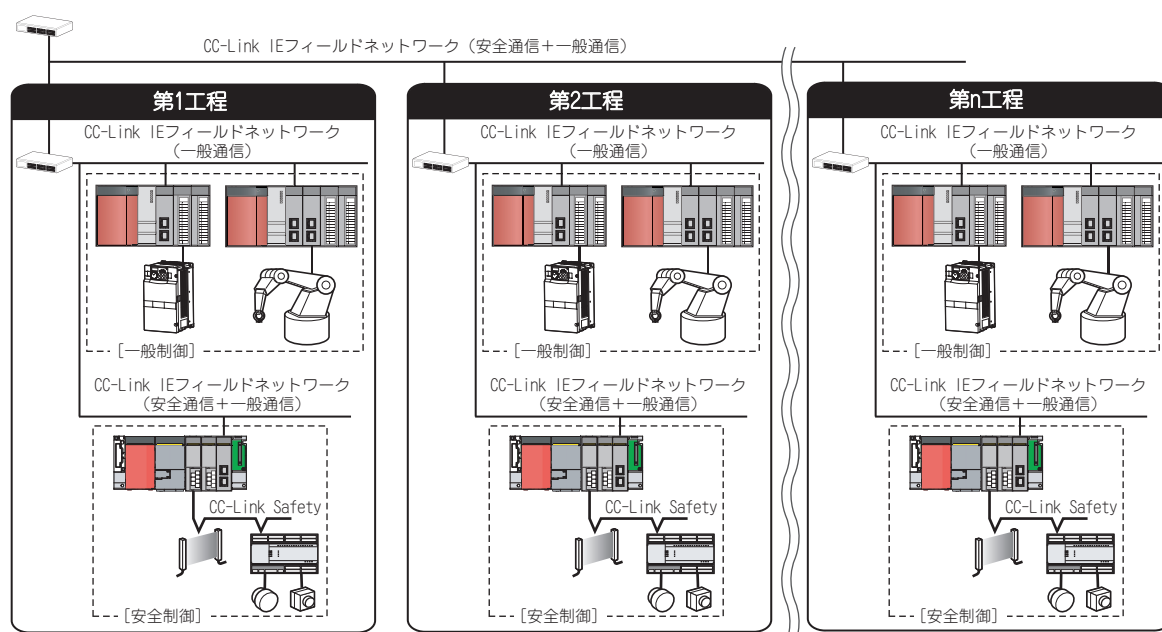


図 2.2 複数の製造工程間で連携した安全制御の適用イメージ

## 第3章 リスクアセスメントと安全レベル

EN954-1, ISO13849-1, IEC61508 に従って, リスクアセスメント, 安全カテゴリ・PL, SIL を選定し, リスク低減を行ってください。

ここでは, リスクアセスメント, リスク低減と安全カテゴリ, PL, SIL を簡単に説明します。

詳しくは, 各規格を参照してください。

### 3.1 リスクアセスメント

リスクアセスメントとは, 機械に潜む危険源を明確化し, 危険の度合い(リスク)を評価することです。

図 3.1 はリスクアセスメントの手順を示します。この手順は ISO12100, ISO14121 で規定されています。

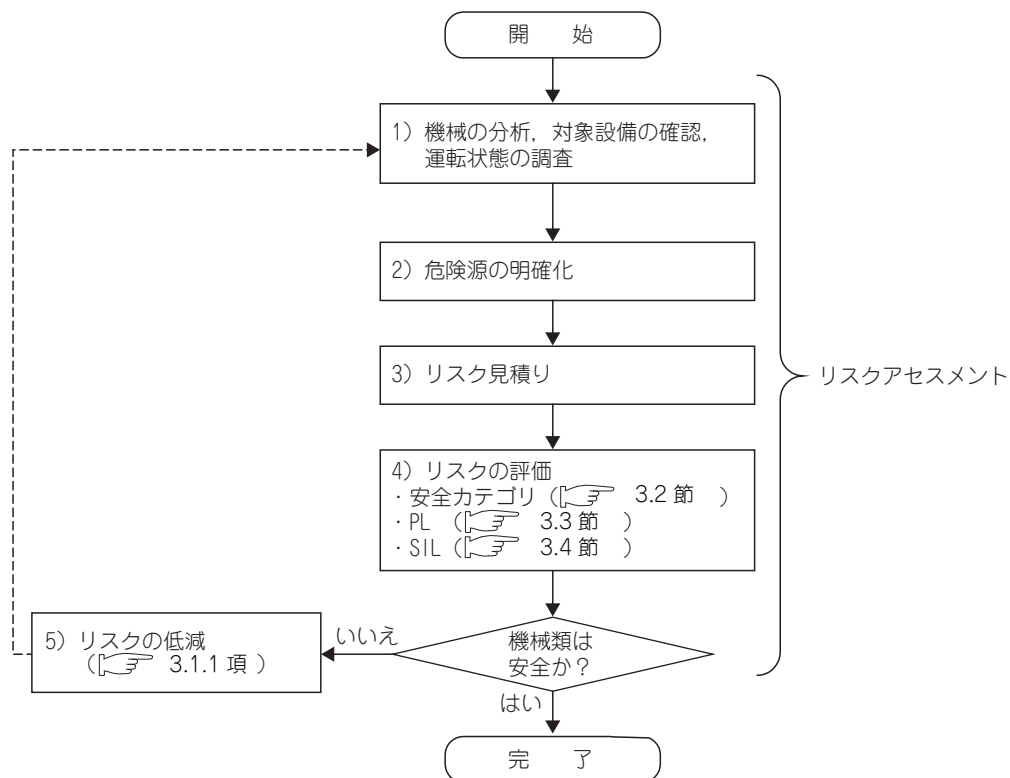


図 3.1 リスクアセスメントの手順

(ISO12100 を参考)

## 3.1.1 リスクの低減

リスクアセスメントの結果、機械類が安全ではないと判断される場合、リスクの低減を行わなければなりません。

リスク低減の方策は ISO12100, ISO14121 で図 3.2 のように規定されています。

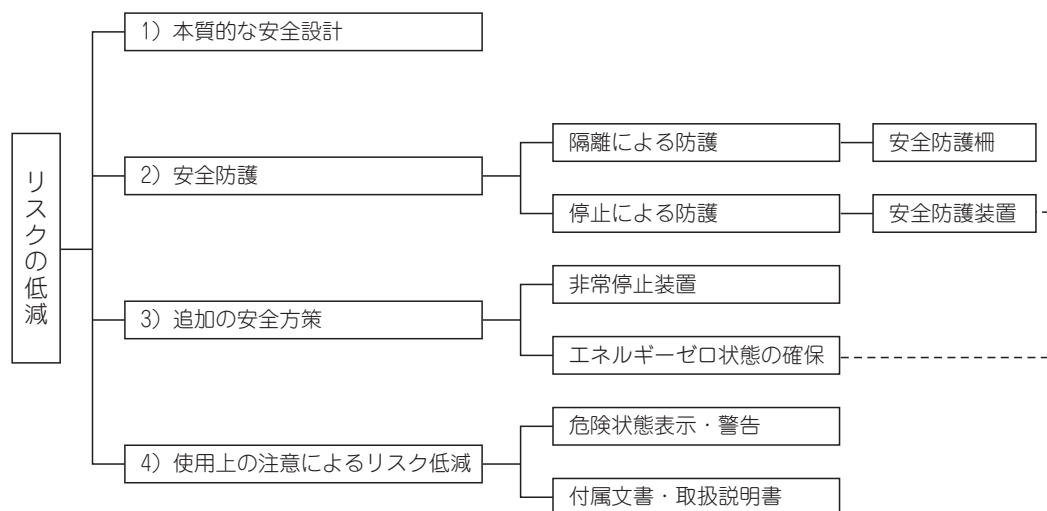


図 3.2 リスク低減

（ISO12100, ISO14121 を参考）

図 3.1 の手順に従って、機械が安全となるまで複数のリスク低減を組み合わせて実施してください。



## 3.2 安全カテゴリ

安全カテゴリは EN954-1 で規定されています。

図 3.3 に安全カテゴリ選定に使用するリスクグラフを示します。

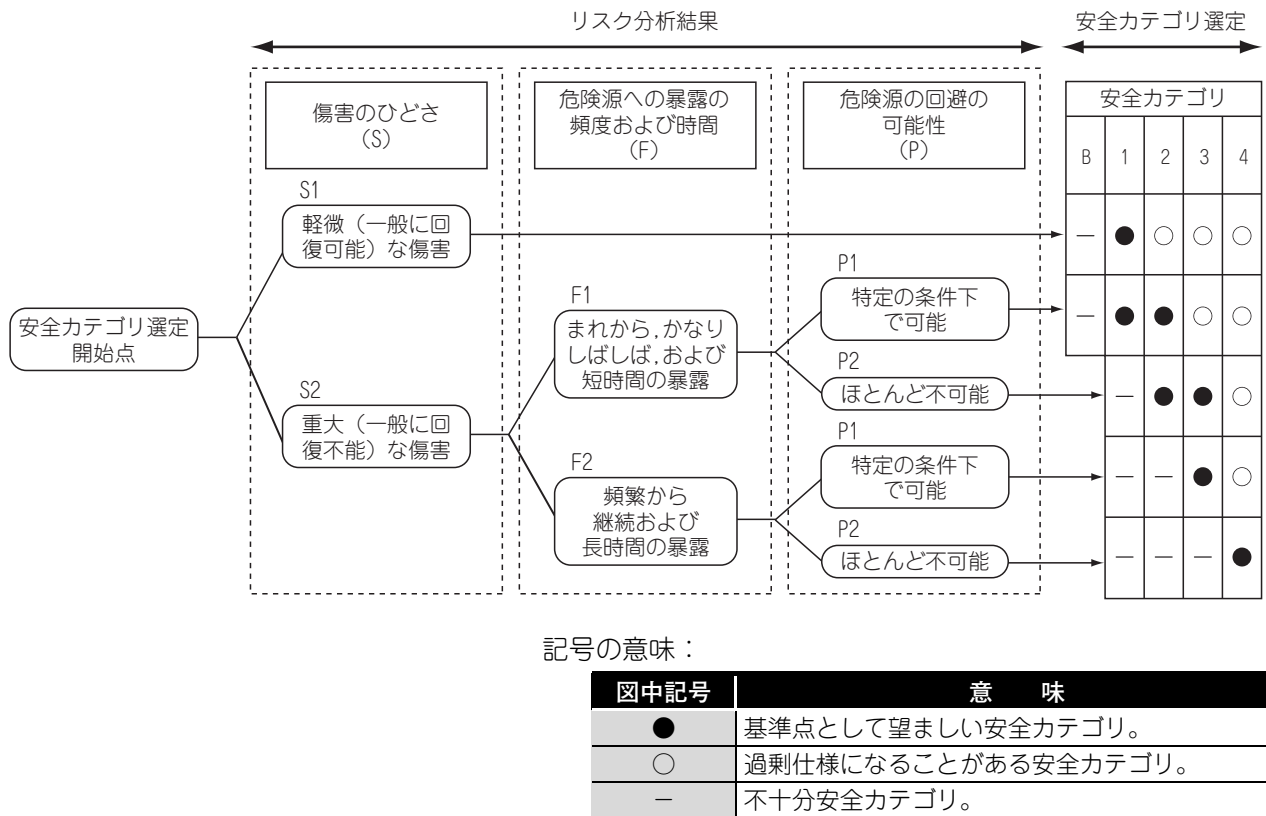


図 3.3 制御システムの安全関連部に関する安全カテゴリ選定

(EN954-1 を参考)

安全カテゴリに対する規格の要求事項を表 3.1 に示します。

表 3.1 安全カテゴリの要求事項の要約

| 安全カテゴリ | 要求事項の要約   | 安全機能の維持能力  | 機能上の特徴                                  |
|--------|---|--|---|
| B      | <ul style="list-style-type: none"> <li>機械制御システム安全関連部の目的機能を実現すること。</li> <li>特別な安全方策は適用しないこと。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>欠陥発生時安全機能を損なう場合が十分起こり得る。</li> </ul>   | 使用部品の選択による。                             |
| 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全カテゴリ B の要件を満たすこと。</li> <li>十分吟味された高性能のコンポーネントを使用すること。</li> <li>安全確保は安全原則に従うこと。</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全カテゴリ B と同様であるが、安全関連部の安全確保機能の信頼性は高い。</li> </ul>  |   |
| 2      | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全カテゴリ B の要件を満たすこと。</li> <li>安全確保は安全原則に従うこと。</li> <li>安全機能を適当な間隔でチェックすること。</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全機能の消失はチェックにより検出されるが、チェックの間隔によっては安全機能を損なう。</li> </ul>                                    | 安全性を確保するためのシステム構成方法に依存する。(安全性が構造として定まる) |
| 3      | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全カテゴリ B の要件を満たすこと。</li> <li>安全確保は安全原則に従うこと。</li> <li>単一欠陥で安全機能を損なわないこと。</li> <li>単一欠陥はできる限り検出すること。</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>単一欠陥で安全機能は損なわれない。</li> <li>すべてではないが、欠陥の検出ができる。未検出欠陥の蓄積によって安全機能を損なう場合がある。</li> </ul>       |   |
| 4      | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全カテゴリ B の要件を満たすこと。</li> <li>安全確保は安全原則に従うこと。</li> <li>単一欠陥は安全機能実行時、もしくはその前に検出すること。</li> <li>欠陥の蓄積で安全機能を損なわないこと。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>欠陥が生じた場合、常に安全機能は損なわれない。</li> <li>欠陥は安全機能実施の前の段階で安全機能実施が必ず間にあうように、予防措置として検出される。</li> </ul> |   |

(EN954-1 を参考)

## 3.3 PL

PL は、ISO13849-1 で規定されています。

まず PLr（要求パフォーマンスレベル）の選定を行ってください。

PLr は、各々の安全機能に対し、要求されるリスク低減を達成するために適用されるパフォーマンスレベルです。

図 3.4 に PLr 選定に使用するリスクグラフを示します。

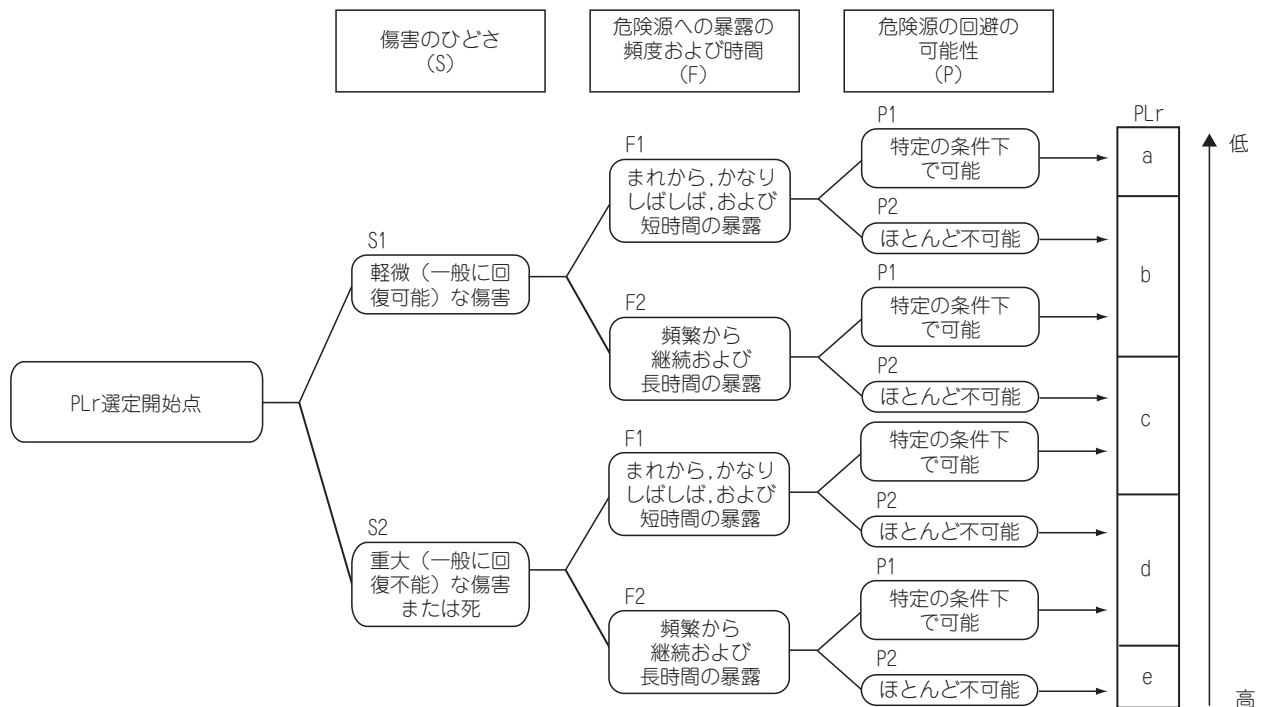


図 3.4 安全機能に必要な PLr を選定するためのリスクグラフ

(ISO13849-1 を参考)

図 3.5 にカテゴリ、自己診断率（DCavg）、各チャネルの危険故障発生までの平均時間（MTTFd）と PL の関係を示します。

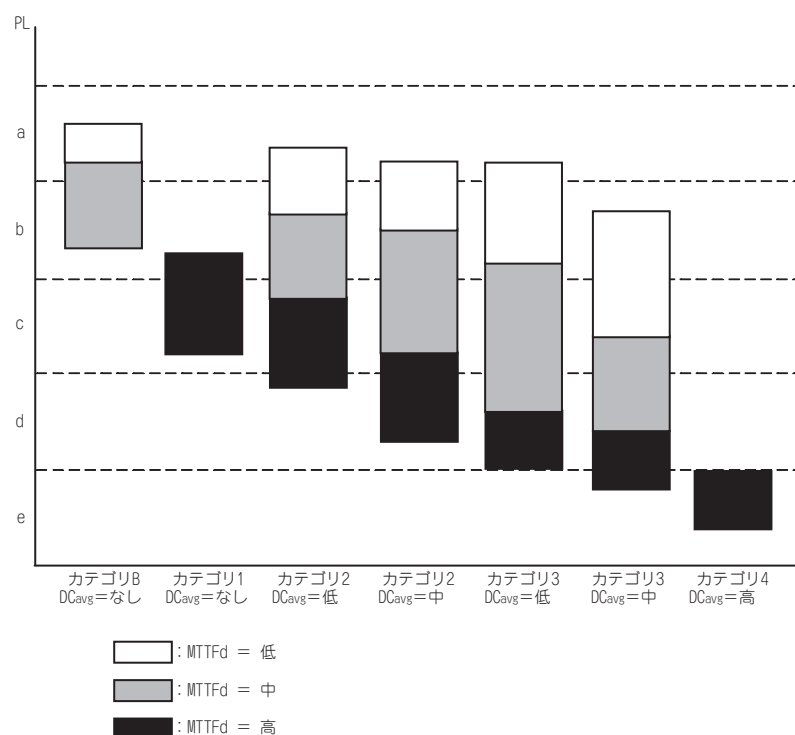


図 3.5 カテゴリ、DCavg、各チャネルの MTTFd と PL の関係

(ISO13849-1 を参考)

下記の安全カテゴリ要求事項の要約を参照してください。

表 3.2 危険故障発生までの平均時間（MTTFd）

| 表記 | MTTFd の範囲            |
|----|----------------------|
| 低  | 3 年 ≤ MTTFd < 10 年   |
| 中  | 10 年 ≤ MTTFd < 30 年  |
| 高  | 30 年 ≤ MTTFd ≤ 100 年 |

表 3.3 自己診断率（DCavg）

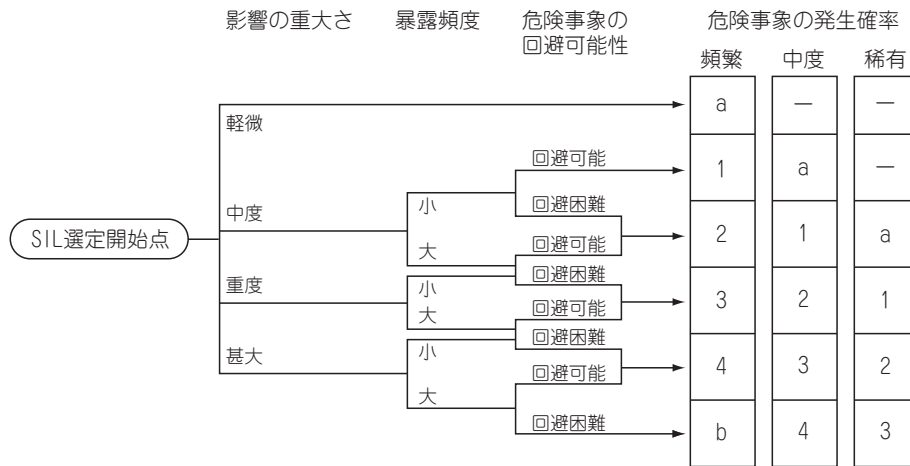
| 表記 | DCavg の範囲         |
|----|-------------------|
| なし | DCavg < 60%       |
| 低  | 60% ≤ DCavg < 90% |
| 中  | 90% ≤ DCavg < 99% |
| 高  | 99% ≤ DCavg       |

制御システムの安全関連部の PL は、その安全機能の PLr より高いか同等にする必要があります。

$$PL \geq PLr$$

## 3.4 SIL

SIL は IEC61508 で規定されています。  
図 3.6 に SIL 選定に使用するリスクグラフを示します。



記号の意味：

| 図中記号    | 意 味  |
|---------|--|
| -,a     | 安全要求事項なし。                                  |
| b       | 単一の安全システムでは不十分。                            |
| 1,2,3,4 | 安全完全性レベル。<br>それぞれ SIL1,SIL2,SIL3,SIL4 を表す。 |

図 3.6 SIL リスクグラフ

(IEC61508-5 を参考)

SIL ではレベルに応じて以下の目標故障限度が定められています。

表 3.4 目標故障限度 (PFD,PFH)

| SIL | 低需要運転モード* 1                         | 高需要運転モード* 1                         |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 4   | $10^{-5} \leq \text{PFD} < 10^{-4}$ | $10^{-9} \leq \text{PFH} < 10^{-8}$ |
| 3   | $10^{-4} \leq \text{PFD} < 10^{-3}$ | $10^{-8} \leq \text{PFH} < 10^{-7}$ |
| 2   | $10^{-3} \leq \text{PFD} < 10^{-2}$ | $10^{-7} \leq \text{PFH} < 10^{-6}$ |
| 1   | $10^{-2} \leq \text{PFD} < 10^{-1}$ | $10^{-6} \leq \text{PFH} < 10^{-5}$ |

\* 1：低需要運転モード，高需要運転モードは，IEC61508 を参照してください。

(IEC61508-1 を参考)

## 第 4 章 安全シーケンサ使用時の注意事項

安全規格適合認証は、ユーザが安全システム全体で行ってください。  
安全システムの審査は、安全コンポーネント、シーケンスプログラムを含む安全システム全体で行われます。  
5 章、6 章にサンプルプログラムを記載していますが、安全規格の認証を取得していません。  
また、安全システム構築に関するすべての作業（設計、設置、操作、保守など）は、安全規格、安全機器、安全シーケンサなどの十分な教育を受けた人が実施してください。

### 4.1 安全アプリケーション設計時の注意事項

#### (1) 応答時間について

応答時間は、安全入力 OFF から安全シーケンサにより安全出力 OFF するまでの時間です。


応答時間は、安全システムの安全距離を決めるときに必要なになります。

付 1、付 2 を参照して、構成するシステムの応答時間を算出してください。

#### ☒ポイント

安全シーケンサは、GX Developer の接続により応答時間が長くなります。  
安全システムの実稼動中は、GX Developer を常時接続しないでください。

#### (2) 目標故障限度 (PFD/PFH) 計算について

目標故障限度 (PFD/PFH) は、IEC61508 で規定された SIL レベルごとの信頼性の目標値です。（ 3.4 節）

目標故障限度 (PFD/PFH) は、安全機能ごとに以下の式で計算してください。

$PFD/PFH = A + B + C + D \cdots$  PFD/PFH の計算式

表 4.1 各変数の意味

| 変 数 | 意 味   |
|-----|---|
| A   | 安全 CPU ユニット、安全電源ユニット、安全基本ベースユニット、CC-Link Safety マスタユニット、CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）を合わせた PFD/PFH   |
| B   | CC-Link Safety リモート I/O ユニットの PFD/PFH<br>(1) 安全入力機器と安全出力機器が同じ CC-Link Safety リモート I/O ユニットに接続されている場合<br>B=B1<br>(2) 安全入力機器と安全出力機器が異なる CC-Link Safety リモート I/O ユニットに接続されている場合<br>B=B1+B2 |
| B1  | 安全入力機器が接続された CC-Link Safety リモート I/O ユニットの PFD/PFH  |
| B2  | 安全出力機器が接続された CC-Link Safety リモート I/O ユニットの PFD/PFH  |
| C*1 | 安全入力機器の PFD/PFH   |
| D*1 | 安全出力機器の PFD/PFH   |

\* 1：C、D の PFD/PFH は、使用した安全コンポーネントのマニュアルなどを参照してください。

安全シーケンサ関係の PFD/PFH を表 4.2 に示します。

表 4.2 安全シーケンサの PFD/PFH

| ユニット  |                                       | PFD                               | PFH                                |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 安全 CPU ユニットの PFD/PFH                                      |                                       | $4.10 \times 10^{-5} \text{ * 2}$ | $9.20 \times 10^{-10} \text{ * 2}$ |
| 安全電源ユニットの PFD/PFH   | QS061P-A1                             | $8.75 \times 10^{-5} \text{ * 3}$ | $3.85 \times 10^{-9} \text{ * 3}$  |
|   | QS061P-A2                             | $8.75 \times 10^{-5} \text{ * 4}$ | $3.85 \times 10^{-9} \text{ * 4}$  |
| 安全基本ベースユニットの PFD/PFH * 1                                  |                                       | —                                 | —                                  |
| CC-Link Safety マスタユニットの PFD/PFH * 1                       |                                       | —                                 | —                                  |
| CC-Link Safety リモート I/O ユニットの PFD/PFH                     | QS0J65BTB2-12DT (DC 入力トランジスタ出力複合ユニット) | $2.57 \times 10^{-5}$             | $1.15 \times 10^{-9}$              |
|   | QS0J65BTS2-8D (DC 入力ユニット)             | $1.68 \times 10^{-5}$             | $7.46 \times 10^{-10}$             |
|   | QS0J65BTS2-4T (トランジスタ出力ユニット)          | $1.68 \times 10^{-5}$             | $7.46 \times 10^{-10}$             |
| CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き) の PFD/PFH * 1 |                                       | —                                 | —                                  |

\* 1 : 下記ユニットは、PFD、PFH の値はありません。

・安全基本ベースユニット

・CC-Link Safety マスタユニット

・CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き)

\* 2 : 安全 CPU ユニットのシリアル No. の上 6 桁が “12 □□□ 3” 以前品の PFD/PFH は、PFD =  $5.22 \times 10^{-5}$ 、PFH =  $1.15 \times 10^{-9}$  です。(□には任意の数字が入ります。)

\* 3 : QS061P-A1 のシリアル No. の上 6 桁が “12 □□□ 5” 以前品の PFD/PFH は、PFD =  $8.67 \times 10^{-5}$ 、PFH =  $3.80 \times 10^{-9}$  です。(□には任意の数字が入ります。)

\* 4 : QS061P-A2 のシリアル No. の上 6 桁が “12 □□□ 9” 以前品の PFD/PFH は、PFD =  $8.67 \times 10^{-5}$ 、PFH =  $3.80 \times 10^{-9}$  です。(□には任意の数字が入ります。)

## (a) QS0J65BTB2-12DT 1 台の場合

$$\begin{aligned} \text{PFD} &= (\text{A の PFD}) + (\text{B の PFD}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD}) \\ &= (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (2.57 \times 10^{-5}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD}) \\ &= (1.54 \times 10^{-4}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PFH} &= (\text{A の PFH}) + (\text{B の PFH}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH}) \\ &= (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (1.15 \times 10^{-9}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH}) \\ &= (5.92 \times 10^{-9}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH}) \end{aligned}$$

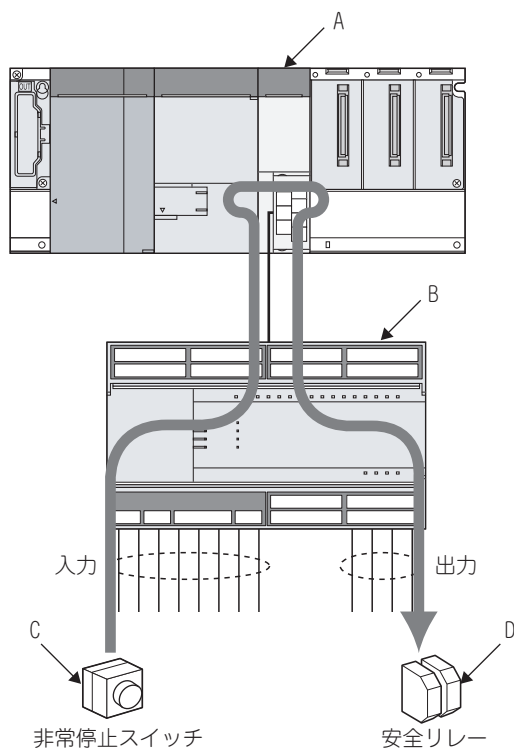


図 4.1 QS0J65BTB2-12DT 1 台使用時の例



## (b) QS0J65BTS2-8D, QS0J65BTS2-4T 各 1 台の場合

$$\begin{aligned} \text{PFD} &= (\text{A の PFD}) + (\text{B の PFD}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD}) \\ &= (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (1.68 \times 10^{-5} + 1.68 \times 10^{-5}) + (\text{C の PFD}) \\ &\quad + (\text{D の PFD}) \\ &= (1.62 \times 10^{-4}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PFH} &= (\text{A の PFH}) + (\text{B の PFH}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH}) \\ &= (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (7.46 \times 10^{-10} + 7.46 \times 10^{-10}) + (\text{C の PFH}) \\ &\quad + (\text{D の PFH}) \\ &= (6.26 \times 10^{-9}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH}) \end{aligned}$$

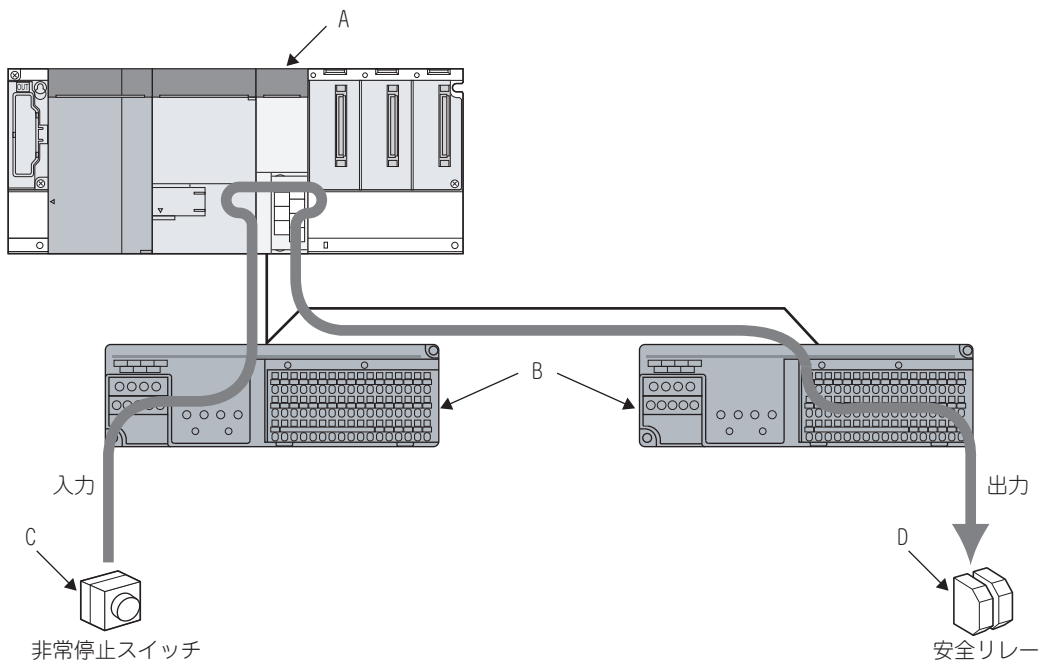


図 4.2 QS0J65BTS2-8D, QS0J65BTS2-4T 各 1 台使用時の例

## (c) 安全シーケンサ間に CC-Link IE フィールドネットワークを使用した場合

$$\begin{aligned}
 \text{PFD} &= (\text{入力側 A の PFD}) + (\text{入力側 B の PFD}) + (\text{C の PFD}) + (\text{出力側 A の PFD}) + \\
 &\quad (\text{出力側 B の PFD}) + (\text{D の PFD}) \\
 &= (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (2.57 \times 10^{-5}) + (\text{C の PFD}) + \\
 &\quad (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (2.57 \times 10^{-5}) + (\text{D の PFD}) \\
 &= (3.08 \times 10^{-4}) + (\text{C の PFD}) + (\text{D の PFD})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{PFH} &= (\text{入力側 A の PFH}) + (\text{入力側 B の PFH}) + (\text{C の PFH}) + (\text{出力側 A の PFH}) + \\
 &\quad (\text{出力側 B の PFH}) + (\text{D の PFH}) \\
 &= (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (1.15 \times 10^{-9}) + (\text{C の PFH}) + \\
 &\quad (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (1.15 \times 10^{-9}) + (\text{D の PFH}) \\
 &= (1.18 \times 10^{-8}) + (\text{C の PFH}) + (\text{D の PFH})
 \end{aligned}$$

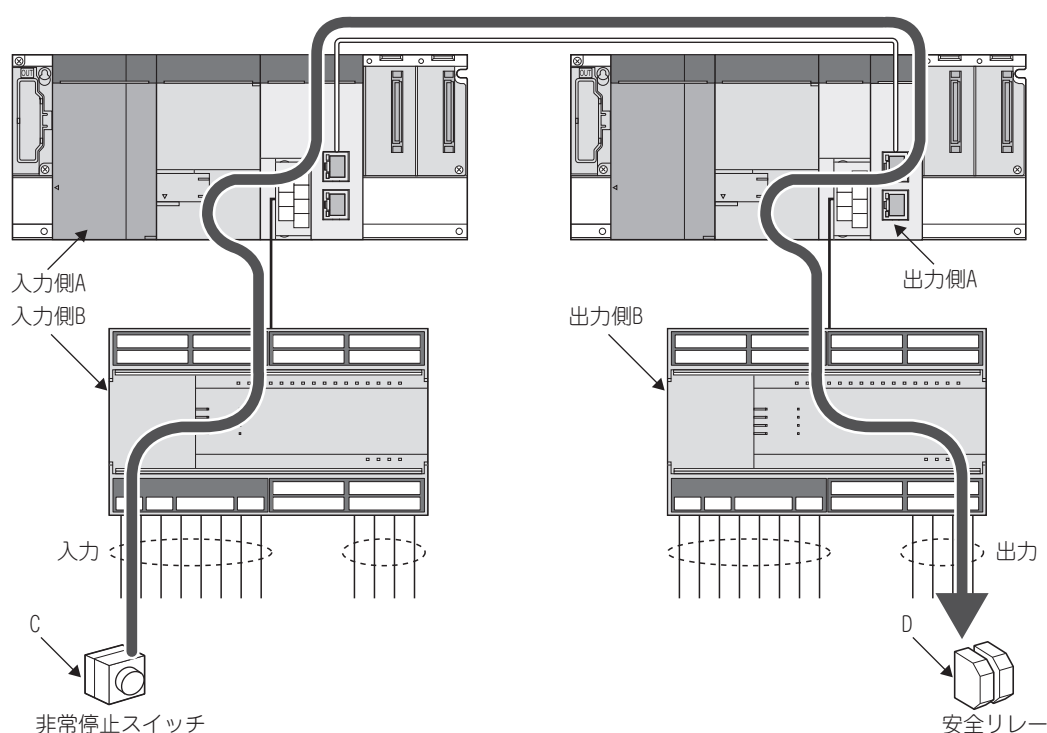


図 4.3 CC-Link IE フィールドネットワーク使用時の例

## (d) 安全シーケンサ間に CC-Link IE フィールドネットワークを使用し、出力が複数の場合

$$\begin{aligned} \text{PFD} &= (\text{A1 の PFD}) + (\text{B1 の PFD}) + (\text{C1 の PFD}) + (\text{D1 の PFD}) + \\ &\quad (\text{A2 の PFD}) + (\text{B2 の PFD}) + (\text{D2 の PFD}) \\ &= (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (2.57 \times 10^{-5}) + (\text{C1 の PFD}) + (\text{D1 の PFD}) \\ &\quad + (4.10 \times 10^{-5} + 8.75 \times 10^{-5}) + (2.57 \times 10^{-5}) + (\text{D2 の PFD}) \\ &= (3.08 \times 10^{-4}) + (\text{C1 の PFD}) + (\text{D1 の PFD}) + (\text{D2 の PFD}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PFH} &= (\text{A1 の PFH}) + (\text{B1 の PFH}) + (\text{C1 の PFH}) + (\text{D1 の PFH}) \\ &\quad + (\text{A2 の PFH}) + (\text{B2 の PFH}) + (\text{D2 の PFH}) \\ &= (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (1.15 \times 10^{-9}) + (\text{C1 の PFH}) + (\text{D1 の PFH}) \\ &\quad + (9.20 \times 10^{-10} + 3.85 \times 10^{-9}) + (1.15 \times 10^{-9}) + (\text{D2 の PFH}) \\ &= (1.18 \times 10^{-8}) + (\text{C1 の PFH}) + (\text{D1 の PFH}) + (\text{D2 の PFH}) \end{aligned}$$

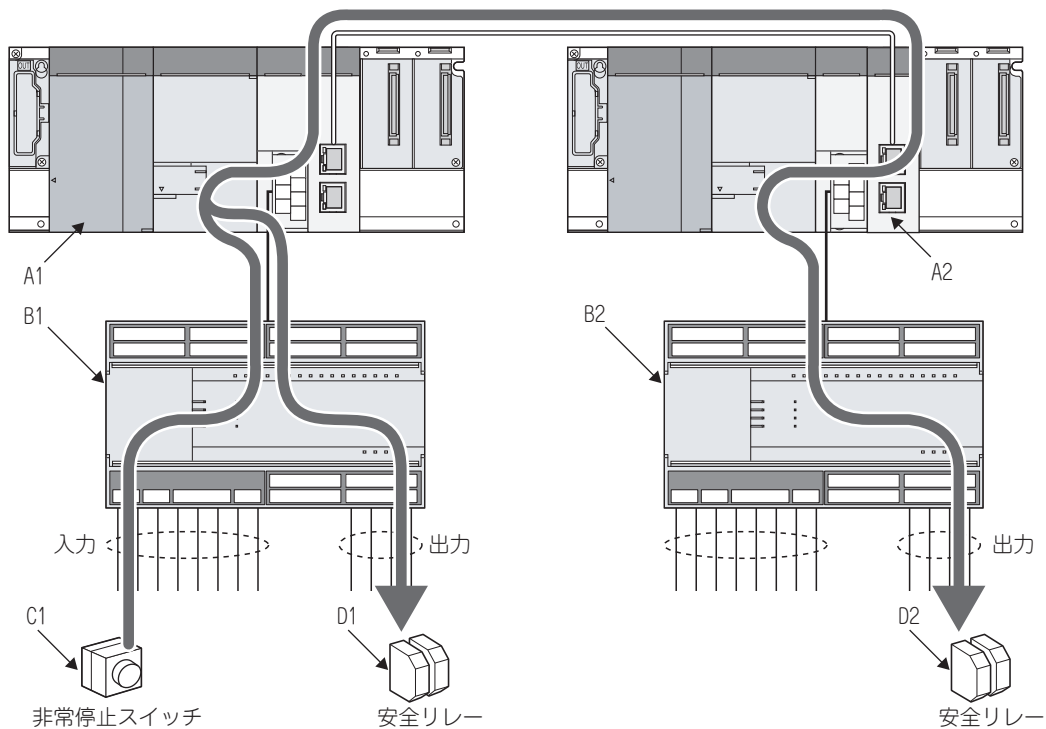


図 4.4 CC-Link IE フィールドネットワーク使用時の例 (出力が複数の場合)

## (3) 安全コンポーネント接続方法について

安全コンポーネントは安全レベルに従って、図 4.5 のように二重化配線，単一配線で正しく配線してください。

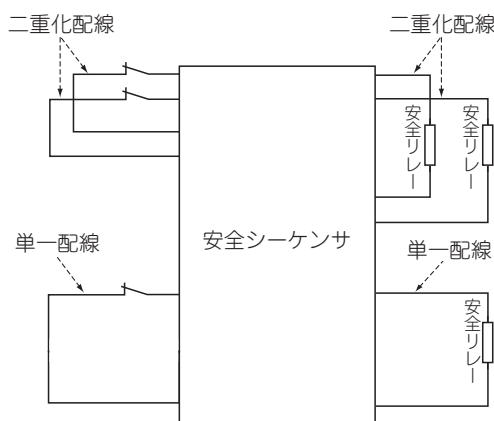


図 4.5 安全コンポーネントの配線

## ☒ポイント

CC-Link Safety リモート I/O ユニットへの二重化入力信号は以下の入力端子の組合せで使用してください。

以下の組合せ以外の場合，二重化入力不一致検出でエラーとなります。

{X00, X01}, {X02, X03}, {X04, X05}, {X06, X07}  
{X08, X09}, {X0A, X0B}, {X0C, X0D}, {X0E, X0F}

入力ダークテスト機能を実施する場合は，テストパルス端子を使用し，安全コンポーネントを接続してください。

## ☒ポイント

入力ダークテスト機能を実施する場合は，CC-Link Safety リモート I/O ユニットの入力端子とテストパルス端子は以下の組合せで使用してください。

間違ったテストパルス端子に接続した場合，断線していると判定され，異常となります。

正しい組合せ

{X00, X02, X04, X06, X08, X0A, X0C, X0E} と T0  
{X01, X03, X05, X07, X09, X0B, X0D, X0F} と T1

入力ダークテスト機能を実施しない場合は，COM+ 端子も使用できます。

具体的な配線・設定方法は，5 章，6 章を参照してください。

二重化配線・単一配線・入力ダークテスト機能の詳細については，下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

## (4) GX Developer のモニタデータの使用について

GX Developer で表示されるモニタデータは、安全にかかわる操作に使用しないでください。

(例えば、GX Developer に表示されるモニタデータを確認して、機械を始動したり、停止状態をリセットするなどの安全にかかわる操作を行わないでください。)

## 4.2 プログラミング時の注意事項

### (1) 基本的なプログラムの組み方について

安全機能を実現するプログラムは、以下の点に注意してプログラミングしてください。

- ・ 始動スイッチが押されたときに、安全状態が確認できている場合のみ、機械の起動を行うように、プログラミングしてください。
- ・ 安全が確認できなくなった場合、機械を停止するようにプログラミングしてください。
- ・ 始動スイッチの信号は、ON → OFF の立下りで機械を起動するようにプログラミングしてください。

スイッチの故障（接点溶着、バネの破損など）時に機械が誤って起動してしまう危険を回避することができます。

- ・ 安全機能が動作し、出力が OFF した後、マニュアル操作なしに再起動することがないように、再起動のためにリセットボタンなどを使ったインタロックプログラムを作成してください。

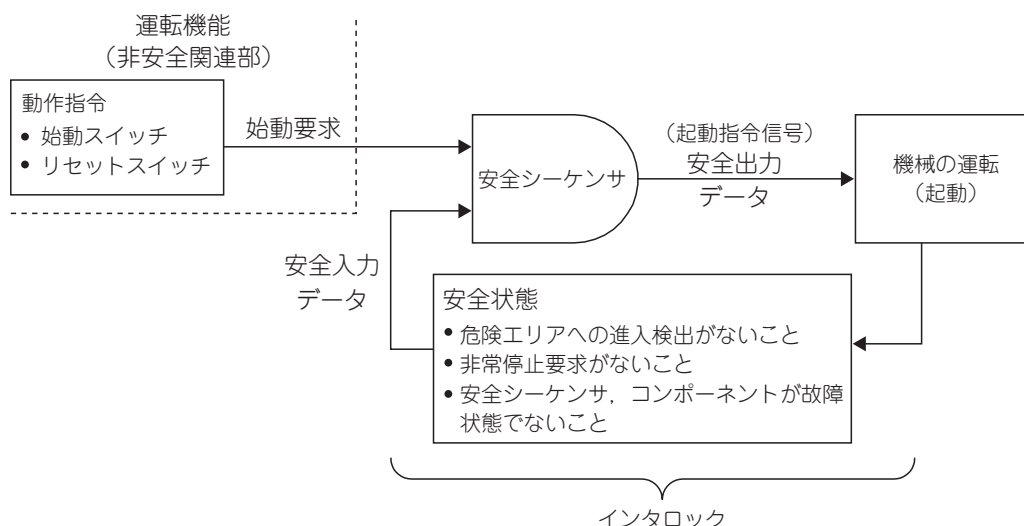


図 4.6 安全システムの構成例

具体的なプログラム例は 5 章、6 章を参照してください。

## (2) 安全機能を実現するプログラムで使用するデバイスについて

安全入出力データとして使用できるデータは、以下の安全リフレッシュデバイスとなります。安全機能を実現するプログラムは、安全リフレッシュデバイスを使用してプログラミングしてください。

### (a) 安全リフレッシュデバイス

- CC-Link Safety の安全リモート I/O 局との通信によりリフレッシュされる内部デバイス
- CC-Link Safety の安全リモート I/O 局との通信によりリフレッシュされる内部デバイスのデータは、安全データです。

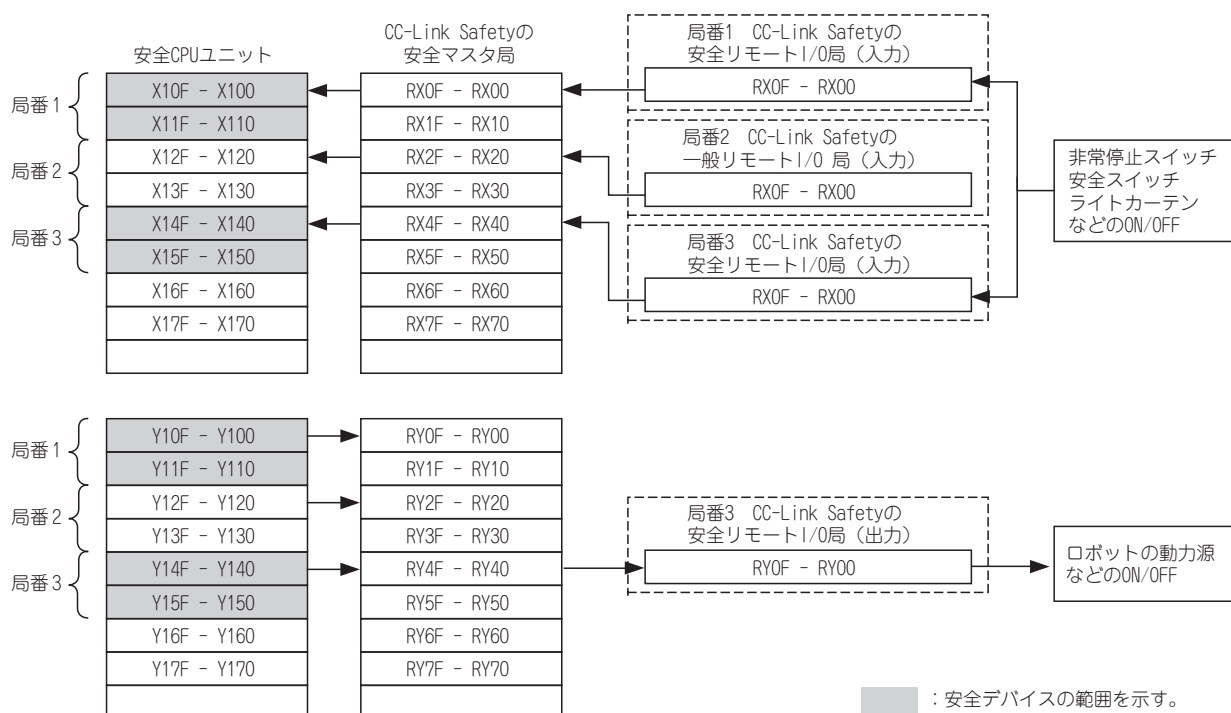


図 4.7 CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の入出力データ \*1

\* 1：図 4.7 では、自動リフレッシュパラメータでX100, Y100 が設定された場合を示しています。CC-Link Safety の安全リモート I/O 局に対して、実際に入出力されない以下のデバイス範囲も含まれます。

局番 1：X110～X11F, Y110～Y11F, 局番 3：X150～X15F, Y150～Y15F

- CC-Link IE フィールドネットワークの安全局間の通信による安全データ転送デバイス
- CC-Link IE フィールドネットワークの安全局間の通信により転送されるデバイスのデータは、安全データです。
- 詳細については、MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザズマニュアル（詳細編）を参照してください。

### (b) 特殊リレー (SM), 特殊レジスタ (SD)

下記のデバイスのみ、安全機能を実現するプログラムで使用できます。

- CC-Link Safety 関連デバイスである SM1000～SM1299, SD1000～SD1299
- CC-Link IE フィールドネットワーク関連デバイスである SM1400～SM1799, SD1400～SD1799

## (3) CC-Link Safety の異常検出について

CC-Link Safety に関する異常は、表 4.3 に示す安全リフレッシュ通信状態で検出できます。

異常検出時には、安全リフレッシュ通信状態を使って、安全出力を OFF する適切なプログラムを作成してください。

### (a) 安全リフレッシュ通信状態

安全リフレッシュ通信状態を確認する特殊レジスタの名称と番号を表 4.3 に示します。

表 4.3 特殊レジスタ名称と対応番号

| 名 称  | 番 号                | 特殊レジスタ（安全リフレッシュ通信状態）のビットの意味                         |     |     |   |    |    |
|--|--------------------|---|-----|-----|---|----|----|
|  |                    | 表中の局番で示した各ビットの意味                                    |     |     |   |    |    |
|  |                    | 0：正常，予約局指定，未使用，CC-Link Safety の一般リモート局<br>1：安全局通信異常 |     |     |   |    |    |
| 安全局との安全リフレッシュ<br>通信状態<br>（CC-Link Safety マスタユ<br>ニット 1 枚目） | SD1004 ～<br>SD1007 |   | b15 | b14 | ～ | b1 | b0 |
|  |                    | SD1004  | 16  | 15  | ～ | 2  | 1  |
|  |                    | SD1005  | 32  | 31  | ～ | 18 | 17 |
|  |                    | SD1006  | 48  | 47  | ～ | 34 | 33 |
|  |                    | SD1007  | 64  | 63  | ～ | 50 | 49 |
|  |                    | 表中 1 ～ 64 は局番を示す                                    |     |     |   |    |    |
| 安全局との安全リフレッシュ<br>通信状態<br>（CC-Link Safety マスタユ<br>ニット 2 枚目） | SD1204 ～<br>SD1207 |   | b15 | b14 | ～ | b1 | b0 |
|  |                    | SD1204  | 16  | 15  | ～ | 2  | 1  |
|  |                    | SD1205  | 32  | 31  | ～ | 18 | 17 |
|  |                    | SD1206  | 48  | 47  | ～ | 34 | 33 |
|  |                    | SD1207  | 64  | 63  | ～ | 50 | 49 |
|  |                    | 表中 1 ～ 64 は局番を示す                                    |     |     |   |    |    |

詳細は、下記マニュアルを参照してください。

📖 QSCPU ユーザーズマニュアル（機能解説・プログラム基礎編）

### (b) プログラム例

CC-Link Safety の異常検出時の対応プログラムを図 4.8 に示します。

図 4.8 は、SD1004.0 を使用し、CC-Link Safety マスタユニット 1 枚目に接続されている局番 1 の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局から出力する場合を示しています。

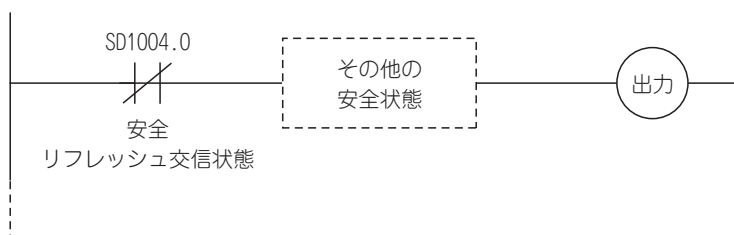


図 4.8 CC-Link Safety の異常検出時の対応プログラム例



## (4) CC-Link Safety 異常の解除について

CC-Link Safety 異常検出時は、表 4.4 に示す安全局インタロック状態が ON となります。

CC-Link Safety の通信を再開させるためには、表 4.4 に示す安全局インタロック解除要求を ON する必要があります。

リセットボタンなどのマニュアル操作により、安全局インタロック解除要求を ON するプログラムを作成してください。

表 4.4 特殊レジスタ名称と対応番号

| 名 称  | 番 号                | 特殊レジスタ（安全局インタロック状態）のビットの意味  |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|--|--------------------|---|-----|-----|-----|----|----|----|--------|----|----|---|---|---|--------|----|----|---|----|----|--------|----|----|---|----|----|--------|----|----|---|----|----|
| 安全局インタロック状態<br>(CC-Link Safety マスタユニット 1 枚目)   | SD1072 ～<br>SD1075 | 0：インタロックしていない<br>1：インタロック中  |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | <table><tr><td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>～</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>SD1072</td><td>16</td><td>15</td><td>～</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>SD1073</td><td>32</td><td>31</td><td>～</td><td>18</td><td>17</td></tr><tr><td>SD1074</td><td>48</td><td>47</td><td>～</td><td>34</td><td>33</td></tr><tr><td>SD1075</td><td>64</td><td>63</td><td>～</td><td>50</td><td>49</td></tr></table> |     | b15 | b14 | ～  | b1 | b0 | SD1072 | 16 | 15 | ～ | 2 | 1 | SD1073 | 32 | 31 | ～ | 18 | 17 | SD1074 | 48 | 47 | ～ | 34 | 33 | SD1075 | 64 | 63 | ～ | 50 | 49 |
|  |                    |   | b15 | b14 | ～   | b1 | b0 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1072  | 16  | 15  | ～   | 2  | 1  |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1073  | 32  | 31  | ～   | 18 | 17 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1074  | 48  | 47  | ～   | 34 | 33 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1075  | 64  | 63  | ～   | 50 | 49 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 表中 1 ～ 64 は局番を示す                               |                    |   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 安全局インタロック解除要求<br>(CC-Link Safety マスタユニット 1 枚目) | SD1076 ～<br>SD1079 | 0：CC-Link Safety の安全局の入出力インタロックを解除しない<br>1：CC-Link Safety の安全局の入出力インタロックを解除する   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | <table><tr><td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>～</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>SD1076</td><td>16</td><td>15</td><td>～</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>SD1077</td><td>32</td><td>31</td><td>～</td><td>18</td><td>17</td></tr><tr><td>SD1078</td><td>48</td><td>47</td><td>～</td><td>34</td><td>33</td></tr><tr><td>SD1079</td><td>64</td><td>63</td><td>～</td><td>50</td><td>49</td></tr></table> |     | b15 | b14 | ～  | b1 | b0 | SD1076 | 16 | 15 | ～ | 2 | 1 | SD1077 | 32 | 31 | ～ | 18 | 17 | SD1078 | 48 | 47 | ～ | 34 | 33 | SD1079 | 64 | 63 | ～ | 50 | 49 |
|  |                    |   | b15 | b14 | ～   | b1 | b0 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1076  | 16  | 15  | ～   | 2  | 1  |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1077  | 32  | 31  | ～   | 18 | 17 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1078  | 48  | 47  | ～   | 34 | 33 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1079  | 64  | 63  | ～   | 50 | 49 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 表中 1 ～ 64 は局番を示す                               |                    |   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 安全局インタロック状態<br>(CC-Link Safety マスタユニット 2 枚目)   | SD1272 ～<br>SD1275 | 0：インタロックしていない<br>1：インタロック中  |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | <table><tr><td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>～</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>SD1272</td><td>16</td><td>15</td><td>～</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>SD1273</td><td>32</td><td>31</td><td>～</td><td>18</td><td>17</td></tr><tr><td>SD1274</td><td>48</td><td>47</td><td>～</td><td>34</td><td>33</td></tr><tr><td>SD1275</td><td>64</td><td>63</td><td>～</td><td>50</td><td>49</td></tr></table> |     | b15 | b14 | ～  | b1 | b0 | SD1272 | 16 | 15 | ～ | 2 | 1 | SD1273 | 32 | 31 | ～ | 18 | 17 | SD1274 | 48 | 47 | ～ | 34 | 33 | SD1275 | 64 | 63 | ～ | 50 | 49 |
|  |                    |   | b15 | b14 | ～   | b1 | b0 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1272  | 16  | 15  | ～   | 2  | 1  |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1273  | 32  | 31  | ～   | 18 | 17 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1274  | 48  | 47  | ～   | 34 | 33 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1275  | 64  | 63  | ～   | 50 | 49 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 表中 1 ～ 64 は局番を示す                               |                    |   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 安全局インタロック解除要求<br>(CC-Link Safety マスタユニット 2 枚目) | SD1276 ～<br>SD1279 | 0：CC-Link Safety の安全局の入出力インタロックを解除しない<br>1：CC-Link Safety の安全局の入出力インタロックを解除する   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | <table><tr><td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>～</td><td>b1</td><td>b0</td></tr><tr><td>SD1276</td><td>16</td><td>15</td><td>～</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>SD1277</td><td>32</td><td>31</td><td>～</td><td>18</td><td>17</td></tr><tr><td>SD1278</td><td>48</td><td>47</td><td>～</td><td>34</td><td>33</td></tr><tr><td>SD1279</td><td>64</td><td>63</td><td>～</td><td>50</td><td>49</td></tr></table> |     | b15 | b14 | ～  | b1 | b0 | SD1276 | 16 | 15 | ～ | 2 | 1 | SD1277 | 32 | 31 | ～ | 18 | 17 | SD1278 | 48 | 47 | ～ | 34 | 33 | SD1279 | 64 | 63 | ～ | 50 | 49 |
|  |                    |   | b15 | b14 | ～   | b1 | b0 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1276  | 16  | 15  | ～   | 2  | 1  |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1277  | 32  | 31  | ～   | 18 | 17 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1278  | 48  | 47  | ～   | 34 | 33 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
|  |                    | SD1279  | 64  | 63  | ～   | 50 | 49 |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |
| 表中 1 ～ 64 は局番を示す                               |                    |   |     |     |     |    |    |    |        |    |    |   |   |   |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |        |    |    |   |    |    |

詳細は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU ユーザーズマニュアル (機能解説・プログラム基礎編)

## (a) プログラム例

図 4.9 は、CC-Link Safety マスタユニット 1 枚目に接続されている局番 1 の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のインタロック解除をする場合を示しています。

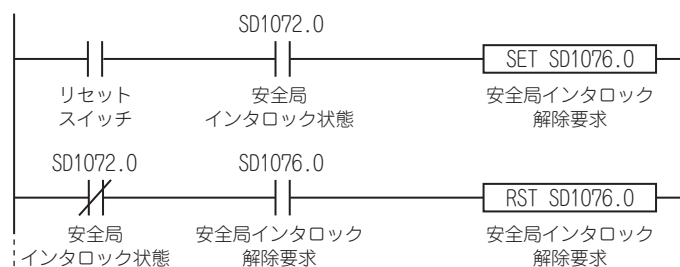


図 4.9 CC-Link Safety のインタロック解除プログラム例

## (5) CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出について

CC-Link IE フィールドネットワークに関する異常は、表 4.5 に示す安全リフレッシュ通信状態で検出できます。

異常検出時には、安全リフレッシュ通信状態を使って、安全出力を OFF する適切なプログラムを作成してください。

### (a) 安全リフレッシュ通信状態

自局と安全局との安全リフレッシュ通信状態を確認する特殊リレーおよび特殊レジスタの名称と番号を表 4.5 に示します。

表 4.5 特殊リレーおよび特殊レジスタ名称と対応番号

| 名 称                         | 番 号                | 特殊リレーおよび特殊レジスタ<br>(安全リフレッシュ通信状態) のビットの意味   |     |     |     |     |    |    |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|-----------------------------|--------------------|--|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--------|----|---|---|---|---|---|--------|----|---|----|----|---|----|--------|----|---|----|----|---|----|--------|----|---|----|----|---|----|--------|----|---|----|----|---|----|--------|----|---|----|----|---|----|--------|-----|---|-----|-----|---|----|--------|---|---|---|-----|---|-----|
| マスタ局との安全リフレッシュ<br>通信状態      | SM1421             | 0：正常， CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局との安全通信設<br>定なし<br>1：安全リフレッシュ通信異常  |     |     |     |     |    |    |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
| 各局との安全リフレッシュ通信<br>状態        | SD1420 ～<br>SD1427 | 表中の局番で示した各ビットの意味<br>0：正常， 予約局指定， 未使用， CC-Link IE フィールドネットワークの一<br>般局， 自局<br>1：CC-Link IE フィールドネットワークの安全局通信異常   |     |     |     |     |    |    |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | <table><tr><td></td><td>b15</td><td>～</td><td>b8</td><td>b7</td><td>～</td><td>b0</td></tr><tr><td>SD1420</td><td>16</td><td>～</td><td>9</td><td>8</td><td>～</td><td>1</td></tr><tr><td>SD1421</td><td>32</td><td>～</td><td>25</td><td>24</td><td>～</td><td>17</td></tr><tr><td>SD1422</td><td>48</td><td>～</td><td>41</td><td>40</td><td>～</td><td>33</td></tr><tr><td>SD1423</td><td>64</td><td>～</td><td>57</td><td>56</td><td>～</td><td>49</td></tr><tr><td>SD1424</td><td>80</td><td>～</td><td>73</td><td>72</td><td>～</td><td>65</td></tr><tr><td>SD1425</td><td>96</td><td>～</td><td>89</td><td>88</td><td>～</td><td>81</td></tr><tr><td>SD1426</td><td>112</td><td>～</td><td>105</td><td>104</td><td>～</td><td>97</td></tr><tr><td>SD1427</td><td>－</td><td>～</td><td>－</td><td>120</td><td>～</td><td>113</td></tr></table> |     | b15 | ～   | b8  | b7 | ～  | b0 | SD1420 | 16 | ～ | 9 | 8 | ～ | 1 | SD1421 | 32 | ～ | 25 | 24 | ～ | 17 | SD1422 | 48 | ～ | 41 | 40 | ～ | 33 | SD1423 | 64 | ～ | 57 | 56 | ～ | 49 | SD1424 | 80 | ～ | 73 | 72 | ～ | 65 | SD1425 | 96 | ～ | 89 | 88 | ～ | 81 | SD1426 | 112 | ～ | 105 | 104 | ～ | 97 | SD1427 | － | ～ | － | 120 | ～ | 113 |
|                             |                    |  | b15 | ～   | b8  | b7  | ～  | b0 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1420   | 16  | ～   | 9   | 8   | ～  | 1  |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1421   | 32  | ～   | 25  | 24  | ～  | 17 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1422   | 48  | ～   | 41  | 40  | ～  | 33 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1423   | 64  | ～   | 57  | 56  | ～  | 49 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1424   | 80  | ～   | 73  | 72  | ～  | 65 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1425   | 96  | ～   | 89  | 88  | ～  | 81 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
|                             |                    | SD1426   | 112 | ～   | 105 | 104 | ～  | 97 |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
| SD1427                      | －                  | ～  | －   | 120 | ～   | 113 |    |    |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |
| 表中 1 ～ 120 は局番を示す<br>－：0 固定 |                    |  |     |     |     |     |    |    |    |        |    |   |   |   |   |   |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |    |   |    |    |   |    |        |     |   |     |     |   |    |        |   |   |   |     |   |     |

詳細は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU ユーザーズマニュアル（機能解説・プログラム基礎編）

## (b) プログラム例

- 通信対象が局番 0 の場合

通信対象が局番 0 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出時の対応プログラムを図 4.10 に示します。

図 4.10 は、局番 0 との安全リフレッシュ通信状態を SM1421 で確認し、局番 0 に対して出力する場合を示しています。

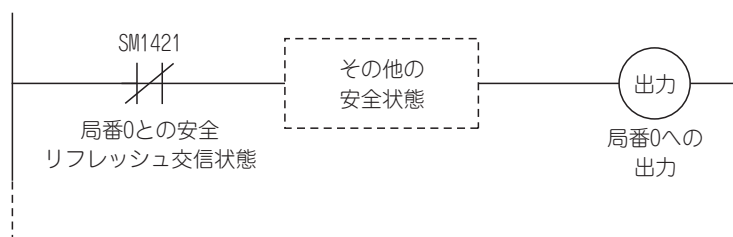


図 4.10 通信対象が局番 0 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出時の対応プログラム例

- 通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合

通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出時の対応プログラムを図 4.11 に示します。

図 4.11 は、局番 1 との安全リフレッシュ通信状態を SD1420.0 で確認し、局番 1 に対して出力する場合を示しています。

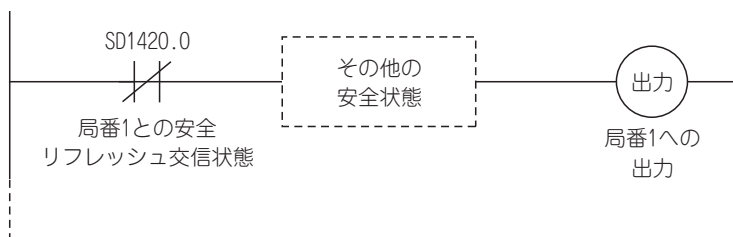


図 4.11 通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出時の対応プログラム例

## (6) CC-Link IE フィールドネットワーク異常の解除について

CC-Link IE フィールドネットワーク異常検出時は、表 4.6 に示す安全局インタロック状態が ON となります。

CC-Link IE フィールドネットワークの通信を再開させるためには、表 4.6 に示す安全局インタロック解除要求を ON する必要があります。

リセットボタンなどのマニュアル操作により、安全局インタロック解除要求を ON するプログラムを作成してください。

表 4.6 特殊リレーおよび特殊レジスタ名称と対応番号

| 名 称                         | 番 号                | 特殊リレーおよび特殊レジスタ<br>(安全局インタロック状態) のビットの意味   |     |   |     |     |   |     |
|-----------------------------|--------------------|---|-----|---|-----|-----|---|-----|
| マスタ局との安全局インタロック状態           | SM1700             | 0：インタロックしていない<br>1：インタロック中  |     |   |     |     |   |     |
| 各局との安全局インタロック<br>状態         | SD1700 ～<br>SD1707 | 0：インタロックしていない<br>1：インタロック中  |     |   |     |     |   |     |
|                             |                    |   | b15 | ～ | b8  | b7  | ～ | b0  |
|                             |                    | SD1700  | 16  | ～ | 9   | 8   | ～ | 1   |
|                             |                    | SD1701  | 32  | ～ | 25  | 24  | ～ | 17  |
|                             |                    | SD1702  | 48  | ～ | 41  | 40  | ～ | 33  |
|                             |                    | SD1703  | 64  | ～ | 57  | 56  | ～ | 49  |
|                             |                    | SD1704  | 80  | ～ | 73  | 72  | ～ | 65  |
|                             |                    | SD1705  | 96  | ～ | 89  | 88  | ～ | 81  |
|                             |                    | SD1706  | 112 | ～ | 105 | 104 | ～ | 97  |
|                             |                    | SD1707  | －   | ～ | －   | 120 | ～ | 113 |
| 表中 1 ～ 120 は局番を示す<br>－：0 固定 |                    |   |     |   |     |     |   |     |
| マスタ局との安全局インタロック解除要求         | SM1720             | 0：CC-Link IE フィールドネットワークの安全局の入出力インタロックを解除しない<br>1：CC-Link IE フィールドネットワークの安全局の入出力インタロックを解除する |     |   |     |     |   |     |
| 各局との安全局インタロック<br>解除要求       | SD1720 ～<br>SD1727 | 0：CC-Link IE フィールドネットワークの安全局の入出力インタロックを解除しない<br>1：CC-Link IE フィールドネットワークの安全局の入出力インタロックを解除する |     |   |     |     |   |     |
|                             |                    |   | b15 | ～ | b8  | b7  | ～ | b0  |
|                             |                    | SD1720  | 16  | ～ | 9   | 8   | ～ | 1   |
|                             |                    | SD1721  | 32  | ～ | 25  | 24  | ～ | 17  |
|                             |                    | SD1722  | 48  | ～ | 41  | 40  | ～ | 33  |
|                             |                    | SD1723  | 64  | ～ | 57  | 56  | ～ | 49  |
|                             |                    | SD1724  | 80  | ～ | 73  | 72  | ～ | 65  |
|                             |                    | SD1725  | 96  | ～ | 89  | 88  | ～ | 81  |
|                             |                    | SD1726  | 112 | ～ | 105 | 104 | ～ | 97  |
|                             |                    | SD1727  | －   | ～ | －   | 120 | ～ | 113 |
| 表中 1 ～ 120 は局番を示す<br>－：0 固定 |                    |   |     |   |     |     |   |     |

詳細は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU ユーザーズマニュアル（機能解説・プログラム基礎編）

## (a) プログラム例

- ・ 通信対象が局番 0 の場合

通信対象が局番 0 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークのインタロック解除プログラムを図 4.12 に示します。

図 4.12 は、局番 0 との安全局インタロック状態を SM1700 で確認し、局番 0 の安全局インタロックを解除する場合を示しています。

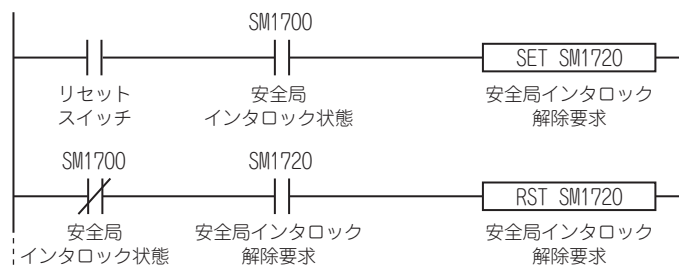


図 4.12 通信対象が局番 0 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークのインタロック解除プログラム例

- ・ 通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合

通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークのインタロック解除プログラムを図 4.13 に示します。

図 4.13 は、局番 1 との安全局インタロック状態を SD1700.0 で確認し、局番 1 の安全局インタロックを解除する場合を示しています。

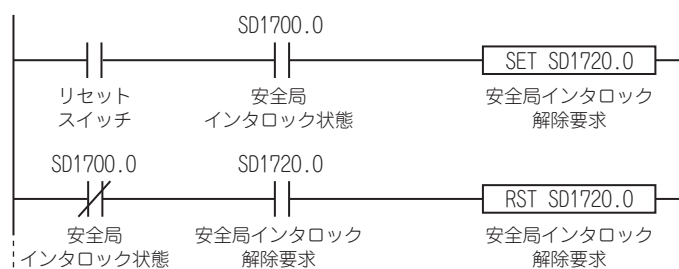


図 4.13 通信対象が局番 1 ～局番 120 の場合の CC-Link IE フィールドネットワークのインタロック解除プログラム例

## (7) GX Developer のプロジェクトファイルのバージョン管理について

GX Developer のステートメント機能を使い、プログラムの先頭に作成日・作成者を記入してください。

プログラムを修正する場合は、変更履歴管理をしてください。

変更履歴管理は、ステートメント機能を使い、修正箇所に修正日・修正者・修正内容を記入してください。

また、シーケンサに書き込んだデータはパソコン内のハードディスクや CD に保存し、管理してください。

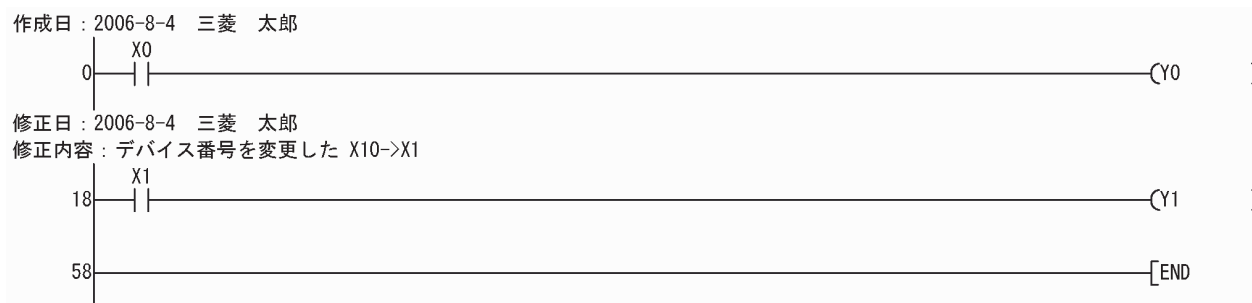


図 4.14 プロジェクトファイルのバージョン管理

## (8) ユーザ登録について

該当プロジェクトを扱うユーザを決め、ログイン認証に必要なユーザ情報、権限をプロジェクトに登録してください。

ユーザ登録については、下記マニュアルを参照してください。

📖 GX Developer Version8 オペレーティングマニュアル（安全シーケンサ編）

## 4.3 立上げ時の注意事項

安全システムを新規に立ち上げる場合や安全システムの変更を行う場合は、以下の確認を実施してください。

### (1) ネットワーク接続構成の設定確認について

現場の CC-Link Safety リモート I/O ユニットの本体設定が設計したとおりになっていることを確認してください。

確認項目として、以下があります。

1) リンク ID

2) 局番

3) 伝送速度

CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の本体スイッチ設定は、下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

### (2) パラメータ、プログラムの書き込み前確認について

PC 書き込みを行う前に、設計したとおりのパラメータ、プログラムであることを GX Developer の画面などで確認してください。

GX Developer によるパラメータの設定方法は、下記マニュアルを参照してください。

☞ GX Developer Version8 オペレーティングマニュアル（安全シーケンサ編）

GX Developer によるパラメータ設定のパラメータの意味や設定範囲などについては、下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

☞ MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

### (3) チェックリストの使用について

運用に入る前に、付 3 のチェックリストを使用し、安全システムが正しく構築されていることを確認してください。

1

取  
扱  
順  
序

2

適  
用  
例

3

ト  
ク  
セ  
ス  
メ  
ン  
ト  
と  
安  
全  
レ  
ベ  
ル

4

安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
の  
注  
意  
事  
項

5

シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
シ  
ス  
テ  
ム  
の  
安  
全  
構  
築  
例  
(1  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時)

6

シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
シ  
ス  
テ  
ム  
の  
安  
全  
構  
築  
例  
(複  
数  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時)

付

索

## 4.4 安全機能維持の注意事項

### (1) 定期点検について

非常停止スイッチや安全センサなどが故障していないことを確認するために、カテゴリ 3 を満足するためには最低 1 年ごと、カテゴリ 4 を満足するためには最低 6ヶ月ごとに定期点検を実施してください。

安全シーケンサの診断だけでなく、非常停止要求から機械の停止までの安全機能としてテストしてください。

### (2) ユニット交換について

安全シーケンサは、表 4.7 のユニット交換サイクルに合わせユニット交換を実施してください。

表 4.7 各ユニット交換時期

| ユニット   | ユニット交換サイクル |
|--|------------|
| 安全電源ユニット                                       | 5 年        |
| 安全 CPU ユニット                                    | 10 年       |
| 安全基本ベースユニット                                    | 10 年       |
| CC-Link Safety マスタユニット                         | 10 年       |
| CC-Link Safety リモート I/O ユニット                   | 5 年        |
| CC-Link IE フィールドネットワーク<br>マスタ・ローカルユニット（安全機能付き） | 10 年       |

### (3) 実稼動中の安全 CPU 動作モードについて

実稼動時、安全シーケンサの安全 CPU 動作モードは、セーフティモードにしてください。

### (4) 安全 CPU ユニットの ROM 化情報管理について

安全 CPU ユニットのプログラム、パラメータが不正に書き換えられていないか、ROM 化情報を定期的に確認してください。

- 1) プロジェクトファイルを ROM 化した際に、GX Developer を使って安全 CPU ユニットの ROM 化情報を参照し、その情報を別途記録してください。
- 2) 定期的に GX Developer の ROM 化情報を参照して、不正書き換えがないか確認してください。
- 3) 不正書き換えを発見した場合、稼動を停止してください。  
バックアップしているプロジェクトファイルを使用して、正規のプロジェクトに復旧してください。

ROM 化情報の確認方法については、下記マニュアルを参照してください。

☞ GX Developer Version8 オペレーティングマニュアル（安全シーケンサ編）

### (5) パスワードの管理について

GX Developer のプロジェクトファイルと安全 CPU ユニットはパスワードにより保護されます。許可されないユーザによる不正アクセスを防止するために、登録したパスワードを適正に管理し、許可されたユーザ以外にパスワードが漏れないようにしてください。



## 第 5 章 安全アプリケーション構築例（1 台の安全シーケンサ使用時）

安全シーケンサを使った安全アプリケーションの構築例を説明します。

### 5.1 システム構成

本章では、図 5.1 のシステム構成を例にして安全アプリケーションを説明します。

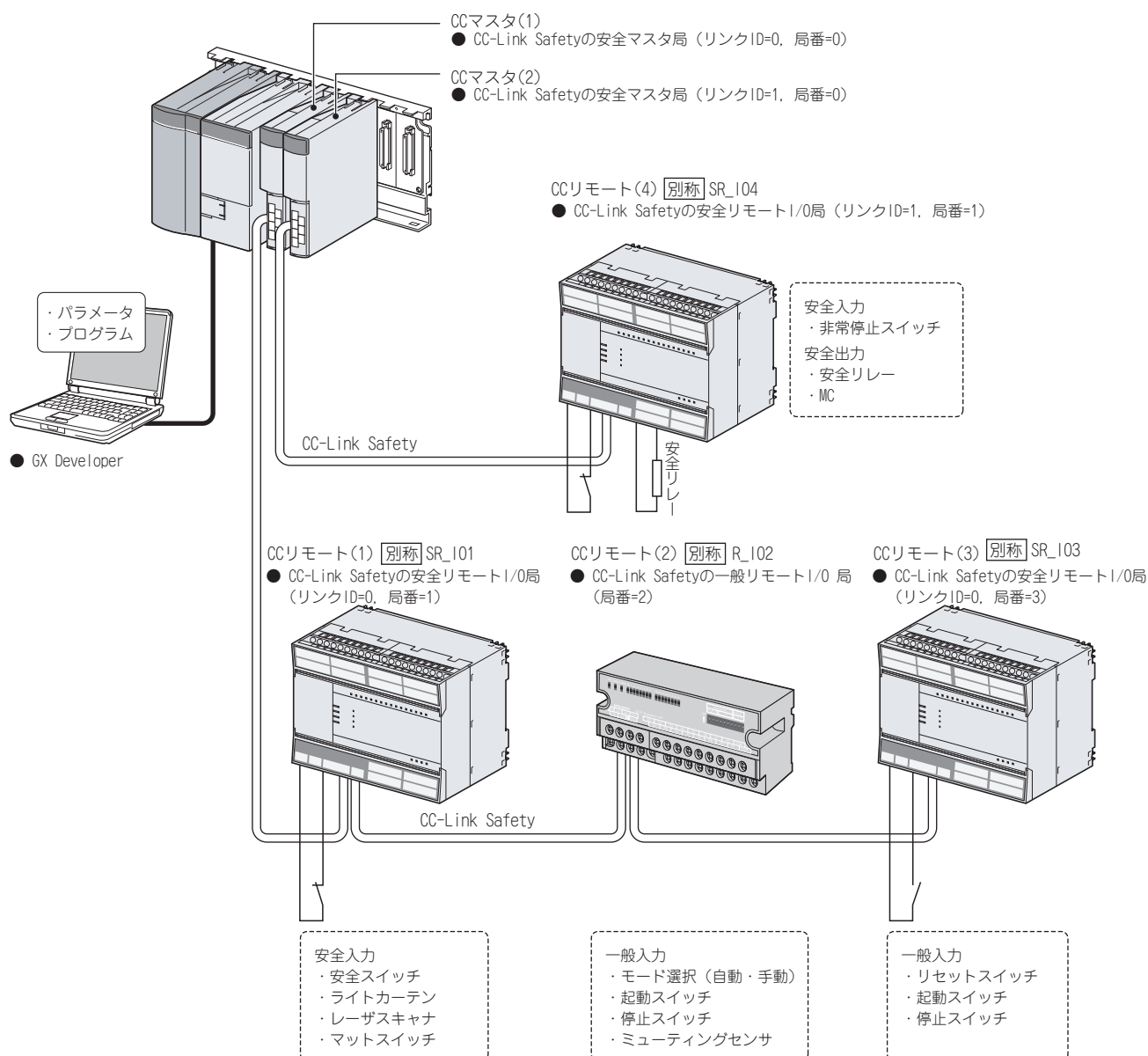


図 5.1 システム構成

## 備考

本章で使用する記号の意味については、下記のとおりです。

| 記号          | 意味   |
|-------------|--|
| CC マスタ (1)  | CC-Link Safety マスタユニット（リンク ID=0, 局番 0）       |
| CC マスタ (2)  | CC-Link Safety マスタユニット（リンク ID=1, 局番 0）       |
| CC リモート (1) | CC-Link Safety リモート I/O ユニット（リンク ID=0, 局番 1） |
| CC リモート (2) | CC-Link Safety の一般リモート I/O ユニット（局番 2）        |
| CC リモート (3) | CC-Link Safety リモート I/O ユニット（リンク ID=0, 局番 3） |
| CC リモート (4) | CC-Link Safety リモート I/O ユニット（リンク ID=1, 局番 1） |

## 5.2 ユニットのネットワーク関連スイッチ設定

各ユニットのスイッチは、以下のように設定してください。

### 5.2.1 安全電源ユニット

安全電源ユニットにスイッチはありません。

### 5.2.2 安全 CPU ユニット

安全 CPU ユニットにネットワーク関連のスイッチはありません。

### 5.2.3 CC-Link Safety マスタユニット

CC-Link Safety マスタユニットにスイッチはありません。

## 5.2.4 CC-Link Safety リモート I/O ユニット

リンク ID 設定スイッチ，局番設定スイッチ，伝送速度設定スイッチを設定します。

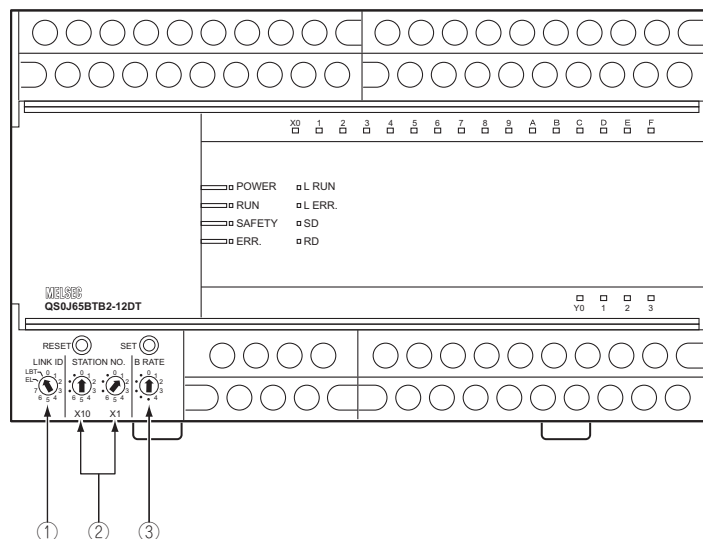


図 5.2 CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチ位置

表 5.1 CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチの設定

| 図中スイッチ No. | リモート I/O<br>ユニット No. | CC リモート (1)<br>SR_IO1 | CC リモート (3)<br>SR_IO3 | CC リモート (4)<br>SR_IO4 |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ①          | リンク ID 設定スイッチ        | 0                     | 0                     | 1                     |
| ②          | 局番設定スイッチ             | 1                     | 3                     | 1                     |
| ③          | 伝送速度設定スイッチ           | 2 (2.5Mbps)           | 2 (2.5Mbps)           | 2 (2.5Mbps)           |

### ☒ポイント

CC-Link Safety リモート I/O ユニットのスイッチ設定を有効にする手順は，下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

## 5.3 CC-Link Safety のパラメータ設定

ネットワークパラメータは以下のように設定します。  
それぞれのパラメータの意味や設定範囲などについては、下記マニュアルを確認してください。

☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）

表 5.2 ネットワークパラメータ設定例

| ユニット                                   |                 | CC マスタ (1)          | CC マスタ (2)          |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 先頭 I/O No.                             |                 | 0000H               | 0020H               |
| 動作設定                                   | CPU STOP 時設定* 1 | 強制クリアする             | 強制クリアする             |
| モード設定                                  |                 | 安全リモートネットモード -Ver.1 | 安全リモートネットモード -Ver.1 |
| 伝送速度                                   |                 | 2.5Mbps             | 2.5Mbps             |
| 安全リフレッシュ監視時間                           |                 | 50ms                | 50ms                |
| 安全データ監視時間                              |                 | 80ms                | 80ms                |
| リンク ID                                 |                 | 0                   | 1                   |
| 総接続台数                                  |                 | 3                   | 1                   |
| リモート入力 (RX) リフレッシュデバイス                 |                 | X100                | X200                |
| リモート出力 (RY) リフレッシュデバイス                 |                 | Y100                | Y200                |
| リモートレジスタ (RW <sub>r</sub> ) リフレッシュデバイス |                 | —                   | —                   |
| リモートレジスタ (RW <sub>w</sub> ) リフレッシュデバイス |                 | —                   | —                   |
| 特殊リレー (SB) リフレッシュデバイス                  |                 | SB0                 | SB200               |
| 特殊レジスタ (SW) リフレッシュデバイス                 |                 | SW0                 | SW200               |
| リトライ回数                                 |                 | 3                   | 3                   |
| 自動復列台数                                 |                 | 1                   | 1                   |
| スキャンモード指定                              |                 | 同期                  | 同期                  |
| 局情報設定                                  | 局情報設定           | ☞ 5.3.1 項           |                     |
|  | 安全リモート局設定       | ☞ 5.3.2 項           |                     |
| リモートデバイス局イニシャル設定                       |                 | なし                  | なし                  |

\* 1：安全 CPU 動作モードがセーフティモードのときは、「強制クリアする」固定です。

### ☒ポイント

上記ネットワークパラメータのリンク ID および伝送速度と、接続される CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチのリンク ID および伝送速度は、同じにしてください。

### 5.3.1 局情報設定

局情報設定は以下のように設定します。

表 5.3 局情報設定例



| ユニット       | 台数 / 局番 | 局種別          | 占有局数  | 予約局指定 |
|------------|---------|--------------|-------|-------|
| CC マスタ (1) | 1/1     | 安全リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |
|            | 2/2     | 一般リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |
|            | 3/3     | 安全リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |
| CC マスタ (2) | 1/1     | 安全リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |

### 5.3.2 安全リモート局設定

安全リモート局設定は以下のように設定します。

表 5.4 安全リモート局設定

| ユニット                   | CC リモート (1)                   | CC リモート (3)      | CC リモート (4)      |
|------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|
|                        | SR_IO1                        | SR_IO3           | SR_IO4           |
| 形 名                    | QS0J65BTB2-12DT               | QS0J65BTB2-12DT  | QS0J65BTB2-12DT  |
| ユニットテクニカル<br>バージョン* 1  | D                             | D                | D                |
| 製造情報を指定して<br>ユニットを特定する | する (チェックあり)                   | する (チェックあり)      | する (チェックあり)      |
| 製造情報* 2                | 1100000000000001              | 1100000000000003 | 1100000000000002 |
| パラメータ                  | パラメータについては、5.6 節以降に各事例別に示します。 |                  |                  |

- \* 1：ユニットテクニカルバージョンは、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板を確認してください。
- ユニットの組合せによって接続できない場合があります。詳細は下記マニュアルを参照してください。
-  CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）
- \* 2：製造情報は、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板に記載のシリアル No. を確認し、入力してください。詳細は下記マニュアルを参照してください。
-  CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）
- 製造情報の使用は、ユニット交換後の正しい機能の維持や、複数の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局に同じ局番を設定するなどの設定ミスの検出に必要です。
- 安全シークンサを適切かつ安全に使用するために、製造情報を使用してください。

## 5.4 安全 CPU ユニットのデバイスとリモート入出力との関係

表 5.2 の設定により，安全 CPU ユニットのデバイスと，CC-Link Safety のリモート I/O 局の入出力との関係は以下のとおりとなります。

シーケンスプログラムでは網掛け部のデバイス番号を使ってプログラミングします。

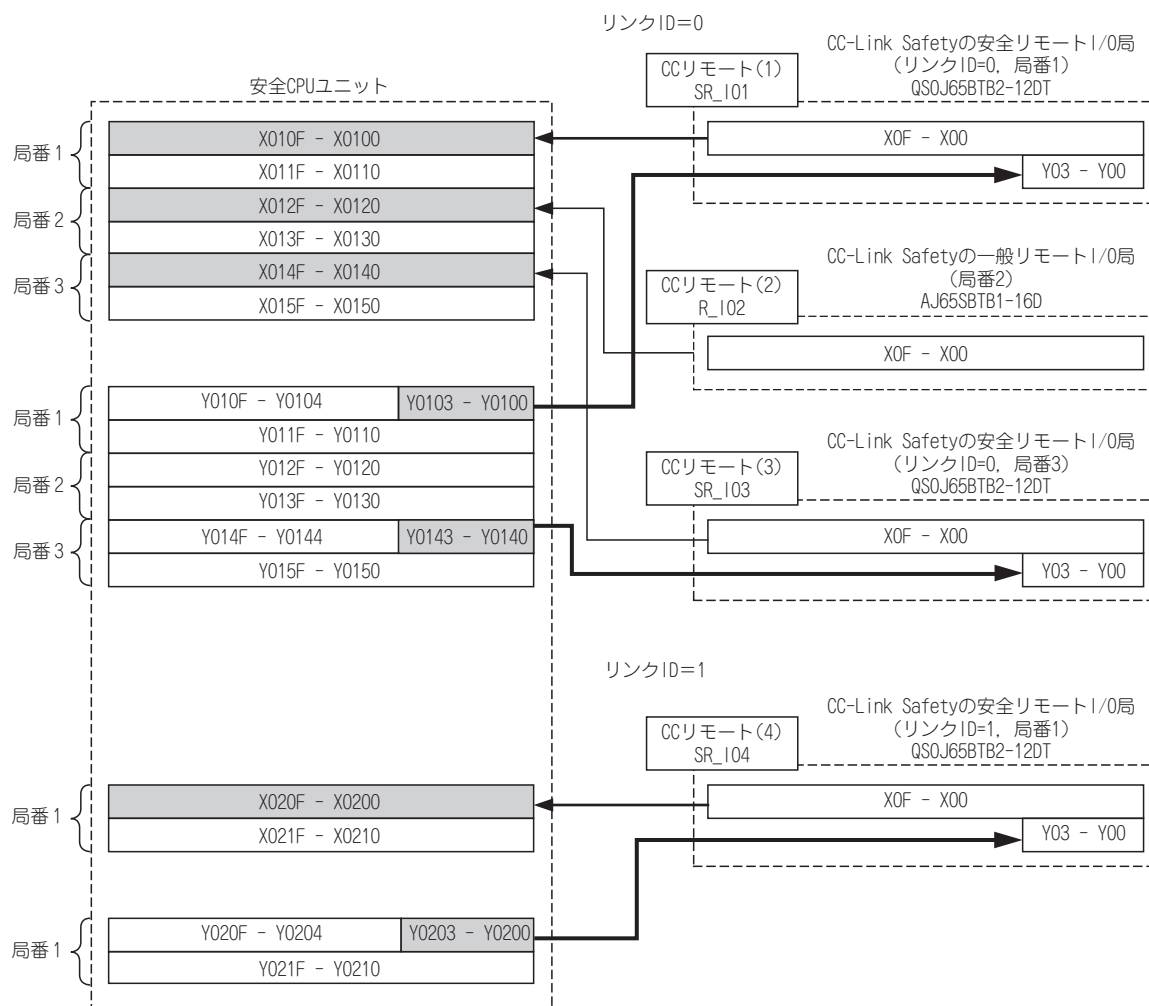


図 5.3 安全 CPU ユニットのデバイスとリモート入出力との関係図

## 5.5 一般入力の配線図とパラメータ設定

(1) ユニットテクニカルバージョン D 以降の QS0J65BTB2-12DT を使用した場合

- リセットスイッチ，起動スイッチと停止スイッチの配線例\*<sup>1</sup>

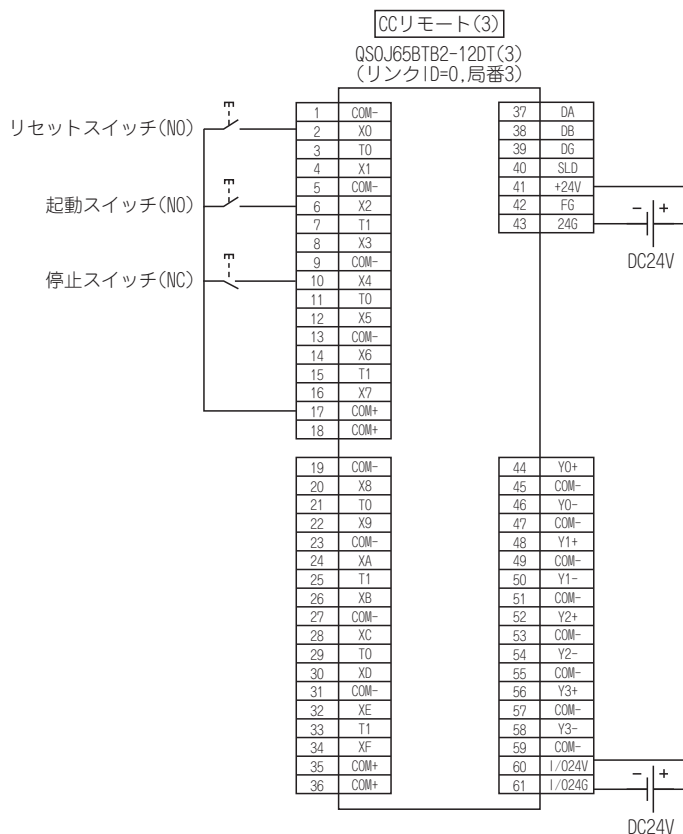


図 5.4 CC リモート (3) SR\_IO3 の一般入力の配線図

\* 1 : X0, X2, X4 の端子に配線していますが，X0, X1, X2 の端子への配線も可能です。

## ・パラメータ設定例

表 5.5 CC リモート (3)SR\_IO3 のパラメータ設定

| 項目                         | 設定内容* 3 * 4       |
|----------------------------|-------------------|
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 1    | “1ms”             |
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 1    | “1ms”             |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1    | “1ms”             |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 2   | “ 検出しない ”         |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 2  | “ 検出しない ”         |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2  | “ 検出しない ”         |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1      | “ 実施しない ”         |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3      | “ 実施しない ”         |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5      | “ 実施しない ”         |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1 | “400 μs”          |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1    | “X0：単一入力, X1：未使用” |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3    | “X2：単一入力, X3：未使用” |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5    | “X4：単一入力, X5：未使用” |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能   | “ 無効 ”            |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 3：設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

\* 4：表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。



## (2) ユニットテクニカルバージョン C 以前の QS0J65BTB2-12DT を使用した場合

- リセットスイッチ，起動スイッチと停止スイッチの配線例

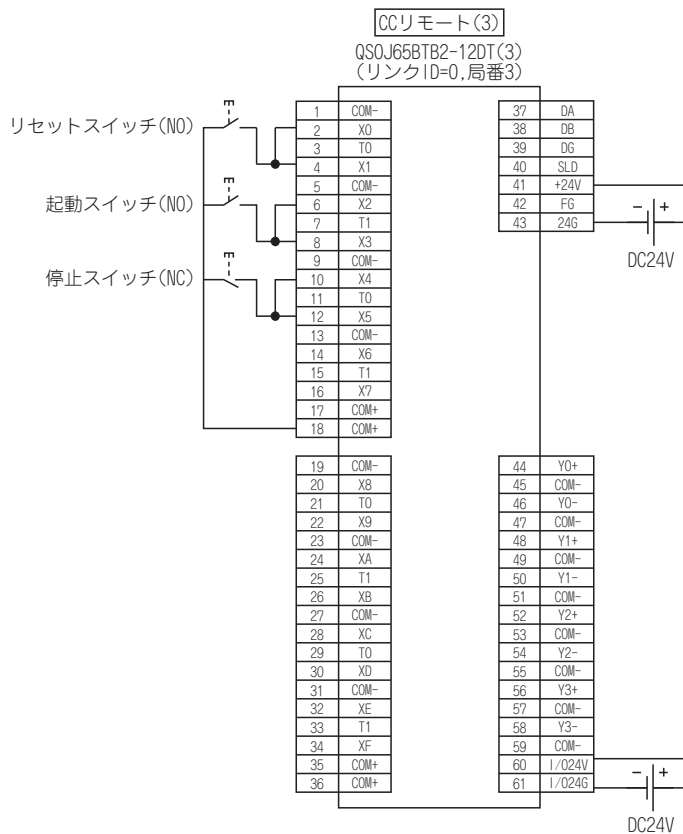


図 5.5 CC リモート (3) SR\_IO3 の一般入力の配線図

- パラメータ設定例

表 5.6 CC リモート (3) SR\_IO3 のパラメータ設定

| 項目                        | 設定内容* 3 * 4 |
|---------------------------|-------------|
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 1   | “1ms”       |
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 1   | “1ms”       |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1   | “1ms”       |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 2  | “100ms”     |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 2 | “100ms”     |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2 | “100ms”     |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1     | “実施しない”     |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3     | “実施しない”     |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5     | “実施しない”     |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 1 | “400 μs”    |

\* 1 : ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2 : 二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 3 : 設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 4 : 表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## 5.6 事例

### 5.6.1 非常停止回路

#### (1) アプリケーション概要

非常停止スイッチにより、ロボットの動力源を OFF する安全アプリケーションです。

ロボットの動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を安全リレーの接点で ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

非常停止スイッチ、安全リレーは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムにより安全リレーの ON/OFF を制御します。安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムによらず、安全リレーへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで、出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（非常停止信号 ON 状態）に作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、安全リレーが ON します。
- 2) 安全リレーが溶着しているときは、起動ができないようにするために安全リレーの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON→OFF した場合にのみ有効となるようにします。
- 4) 稼動後に非常停止スイッチ入力が OFF になるか、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、安全リレー出力を OFF します。

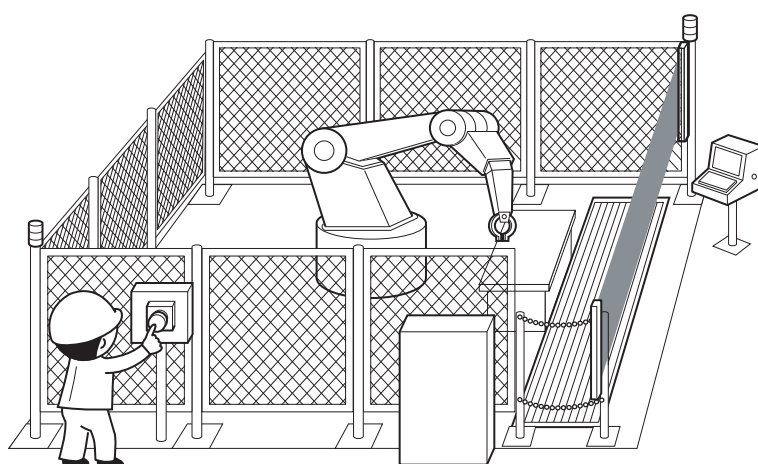


図 5.6 非常停止スイッチ

（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## 1



2

適用例

リスクアセスメント  
と安全レベル

4

## 安全シークンサ使用時の注意事項

5

安全アプリケーション構築例（1台の安全シーケンサ使用時）

6

安全アプリケーション  
構築例（複数台の安全  
シーケンサ使用時）

付

索

## (3) 配線図とパラメータ設定

非常停止スイッチと安全リレーは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のよう配線します。

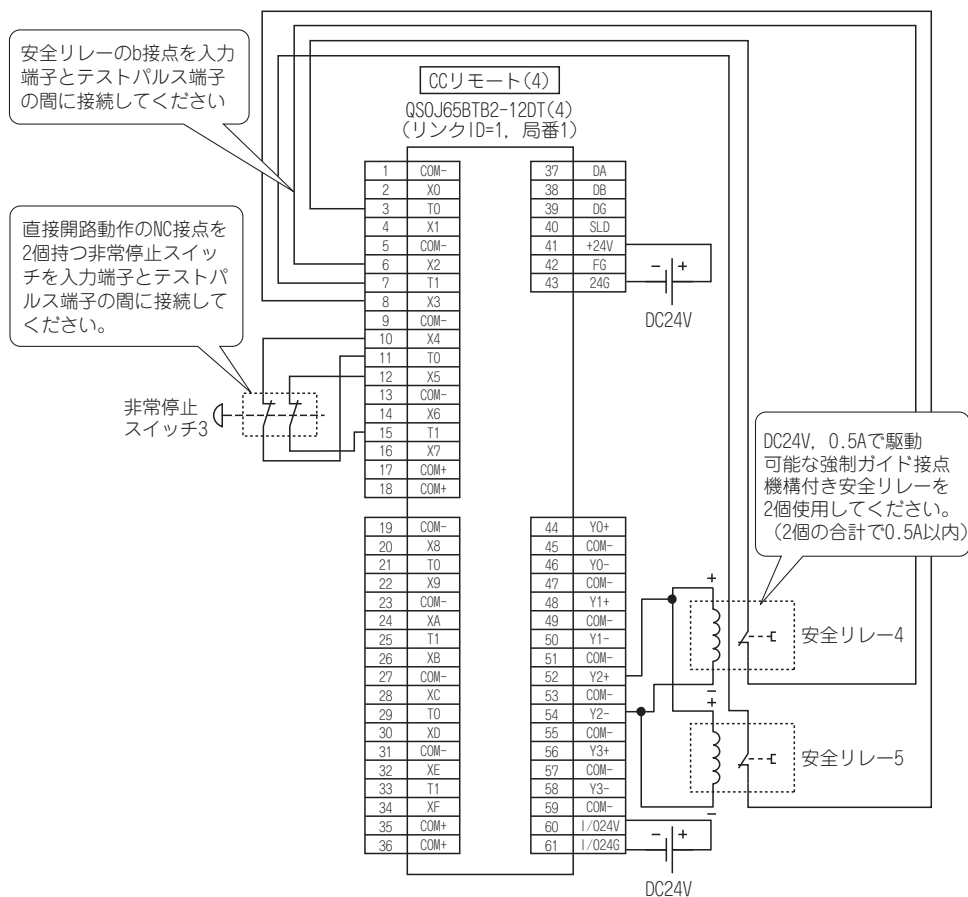


図 5.8 CC リモート (4) SR\_IO4 の配線

非常停止スイッチと安全リレーは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.7 CC リモート (4)SR\_IO4 のパラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5     |
|-------------------------------|------------------|
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 1       | “1ms”            |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1       | “1ms”            |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 2     | “100ms”          |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2     | “100ms”          |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3         | “実施する”           |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5         | “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | “400 $\mu$ s”    |
| 28. 出力配線方法 Y2                 | “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 32. 出力ダークテスト実施選択 Y2           | “実施する”           |
| 36. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y2 * 1 | “1ms”            |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3 * 3   | “二重化入力”          |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 3   | “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | “無効”             |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.8 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|-------|---------------|---------------|
| 安 全   | 非常停止スイッチ      | X204 または X205 |
| 安 全   | 安全リレー         | Y202          |
| 安 全   | 安全リレー（溶着チェック） | X202 または X203 |
| 一 般   | 起動スイッチ        | X142          |
| 一 般   | リセットスイッチ      | X140          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

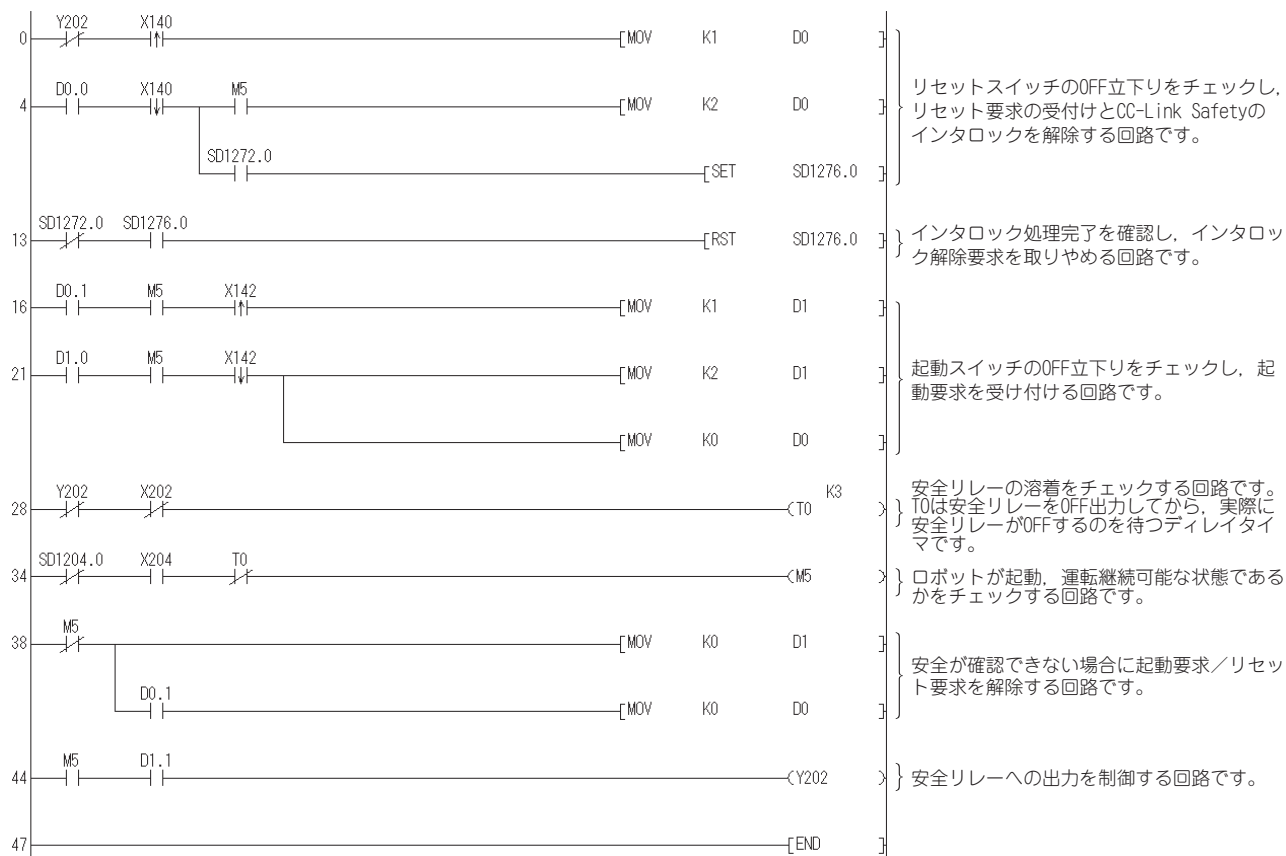


図 5.9 シーケンスプログラム

プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

### (a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例 )K1 → 10 進数の 1 を示します。

## (b) 内部デバイスの使い方

表 5.9 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説 明  |
|--------|--|
| T0     | タイマデバイスを表します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。  |
| D0     | ワードデバイスを表します。<br>ここでは、再起動ステータスとして使用します。<br>(1) D0 = 0 は、初期状態、または起動処理が完了したことを示します。<br>(2) D0 = 1 (D0.0 : ON) は、リセットスイッチが押されたことを示します。<br>(3) D0 = 2 (D0.1 : ON) は、(2) の状態からリセットスイッチを離して、再起動処理が完了したことを示します。 |
| D1     | ワードデバイスを表します。<br>ここでは、起動ステータスとして使用します。<br>(1) D1 = 0 は、初期状態、または安全が確認できないことを示します。<br>(2) D1 = 1 (D1.0 : ON) は、起動スイッチが押されたことを示します。<br>(3) D1 = 2 (D1.1 : ON) は、(2) の状態から起動スイッチを離して、起動処理が完了したことを示します。       |

## (c) ワードのビット指定の使い方

D□□.□□：ワードデバイス D□□の□□ビット目のデータを示します。

例) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

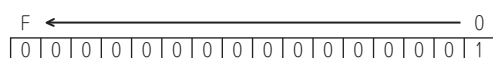


図 5.10 ワードのビット指定

## (6) タイミングチャート

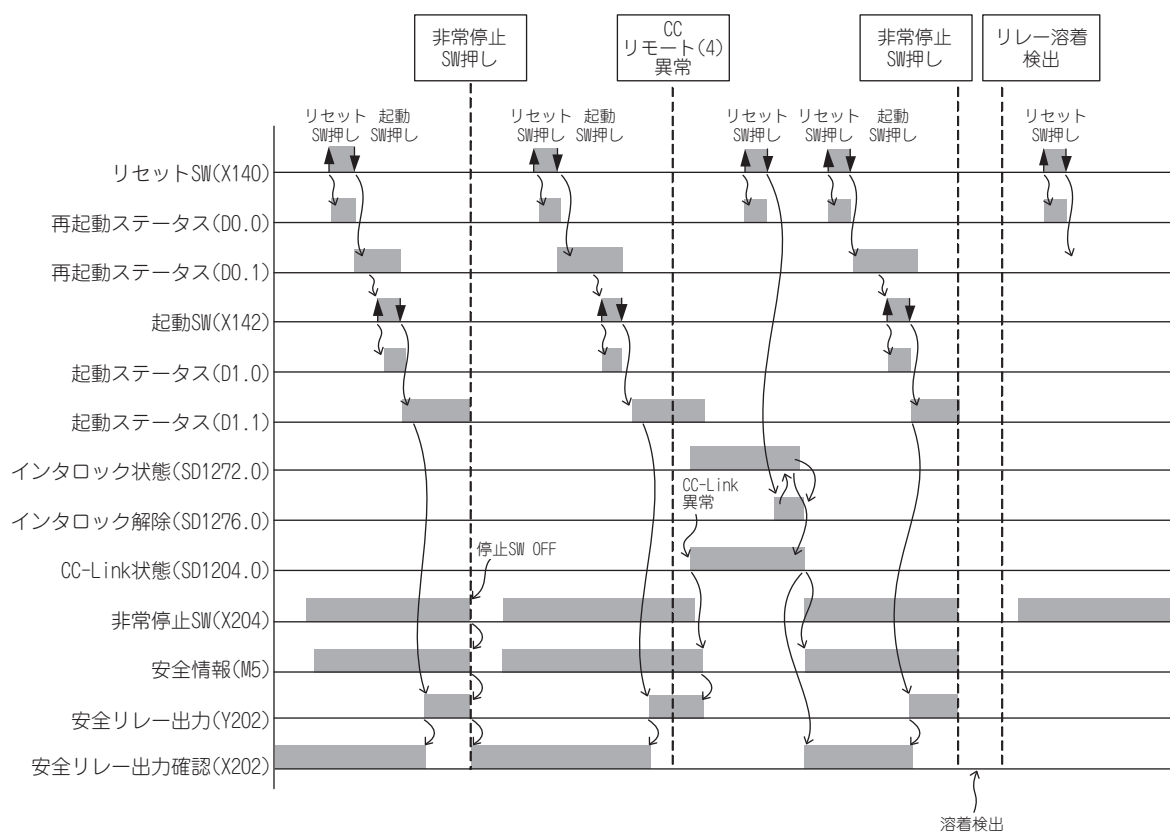


図 5.11 タイミングチャート



## (7) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.10 使用する安全 FB

| FB 名    | 機能名称      | 機能概要                              |
|---------|-----------|-----------------------------------|
| F+EDM   | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御 |
| F+ESTOP | 非常停止      | 非常停止スイッチによる停止カテゴリ 0 の非常停止         |

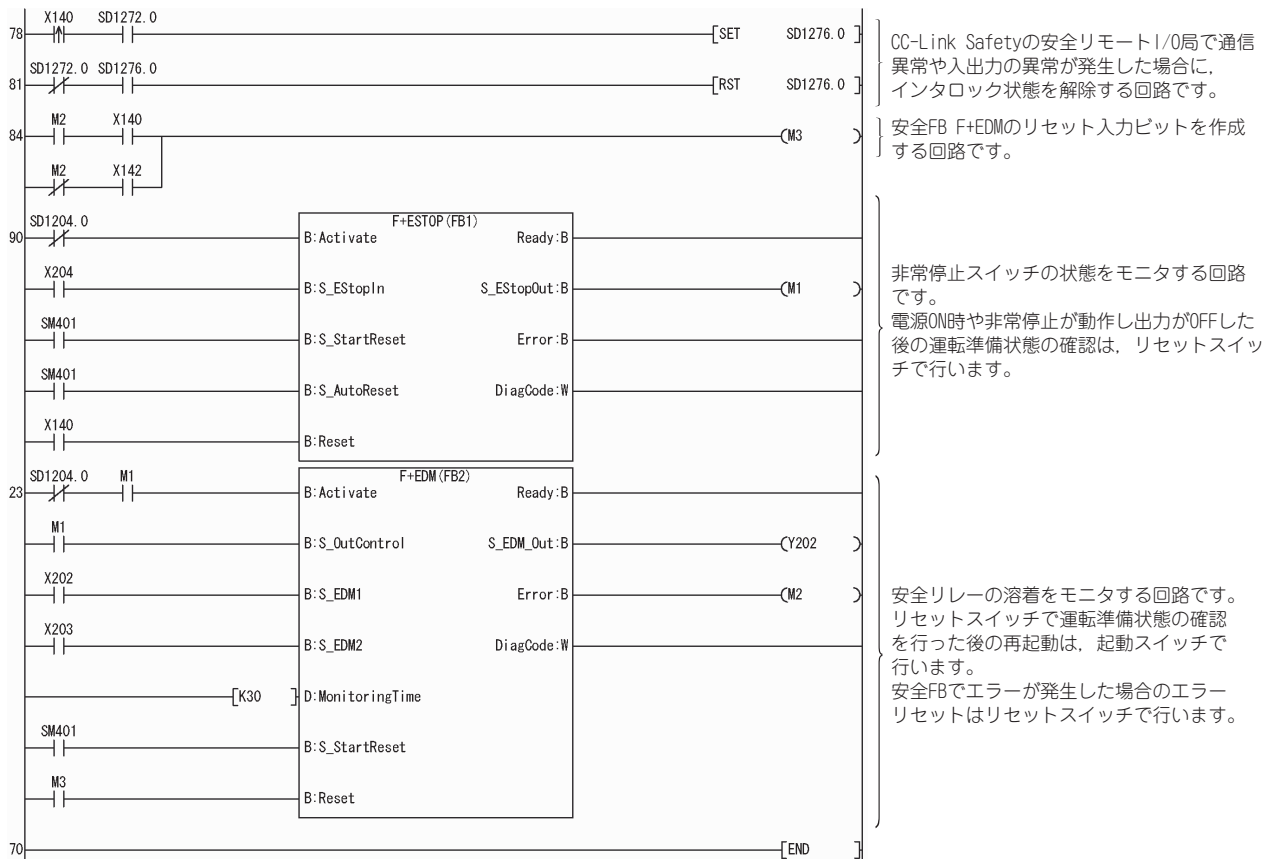


図 5.12 安全 FB プログラム

安全 FB F+ESTOP, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）

## (8) タイミングチャート

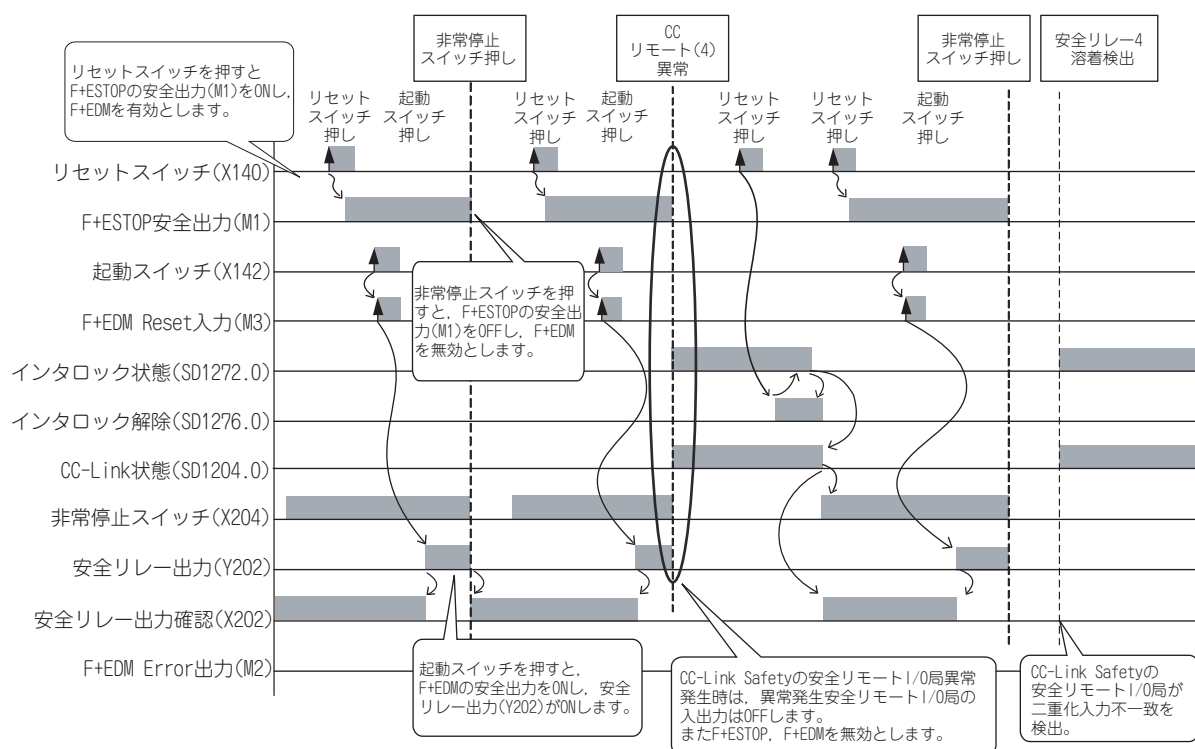


図 5.13 タイミングチャート

安全リレーの溶着の検出について（以降の事例でも同様。）

本事例の F+EDM は、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の安全出力に接続された安全リレー、安全コンタクタの溶着をチェックするための安全 FB です。

ただし、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局には二重化入力不一致検出の診断機能があるため、安全リレー、安全コンタクタのどちらかで溶着が発生した場合、F+EDM と CC-Link Safety の安全リモート I/O 局がエラーを検出します。

F+EDM の出力 S\_EDM\_Out が ON で、どちらかの安全リレー b 接点が溶着した場合、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局はエラーを検出します。

ただし、F+EDM はエラーを検出しないため、安全リレー b 接点が接続された CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の安全リフレッシュ通信状態 (SD1004 ~ SD1007, SD1204 ~ SD1207) を使って Activate を OFF して、F+EDM の安全出力が OFF するようにプログラムしています。

(SD1004 ~ SD1007, SD1204 ~ SD1207 については、4.2 節 (3) CC-Link Safety の異常検出についてを参照してください。)

## 5.6.2 ドアモニタ回路

### (1) アプリケーション概要

安全柵の扉についた安全スイッチにより、扉が開いた場合にロボットの動力源を停止するアプリケーションです。

安全柵の扉が開いている場合は、ロボットの起動はできません。

ロボットの動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を安全リレーの接点で ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

安全スイッチ、安全リレーは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムにより安全リレーの ON/OFF を制御します。安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムによらず安全リレーへの出力は OFF となります。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（安全スイッチ ON 状態）に作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、安全リレーが ON します。
- 2) 安全リレーが溶着しているときは、起動ができないようにするために安全リレーの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON → OFF したときにのみ有効となるようにします。
- 4) 安全柵を開けて安全スイッチを OFF するか停止スイッチを押すと、安全リレー出力を OFF します。
- 5) 稼動後に CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、安全リレー出力を OFF します。

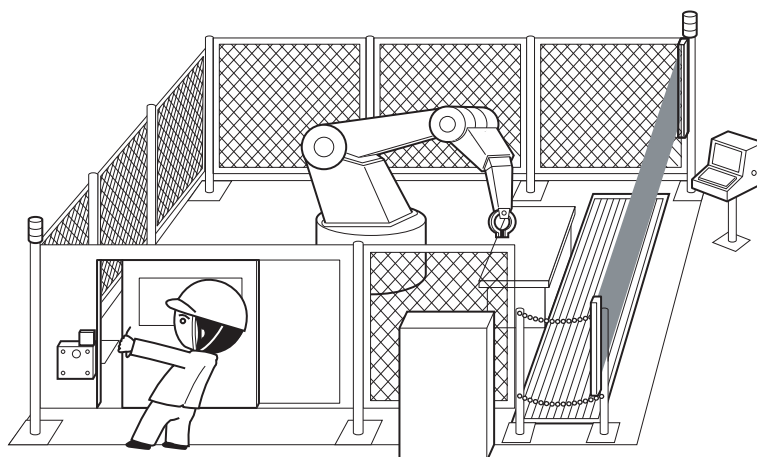


図 5.14 ドアモニタ回路

（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

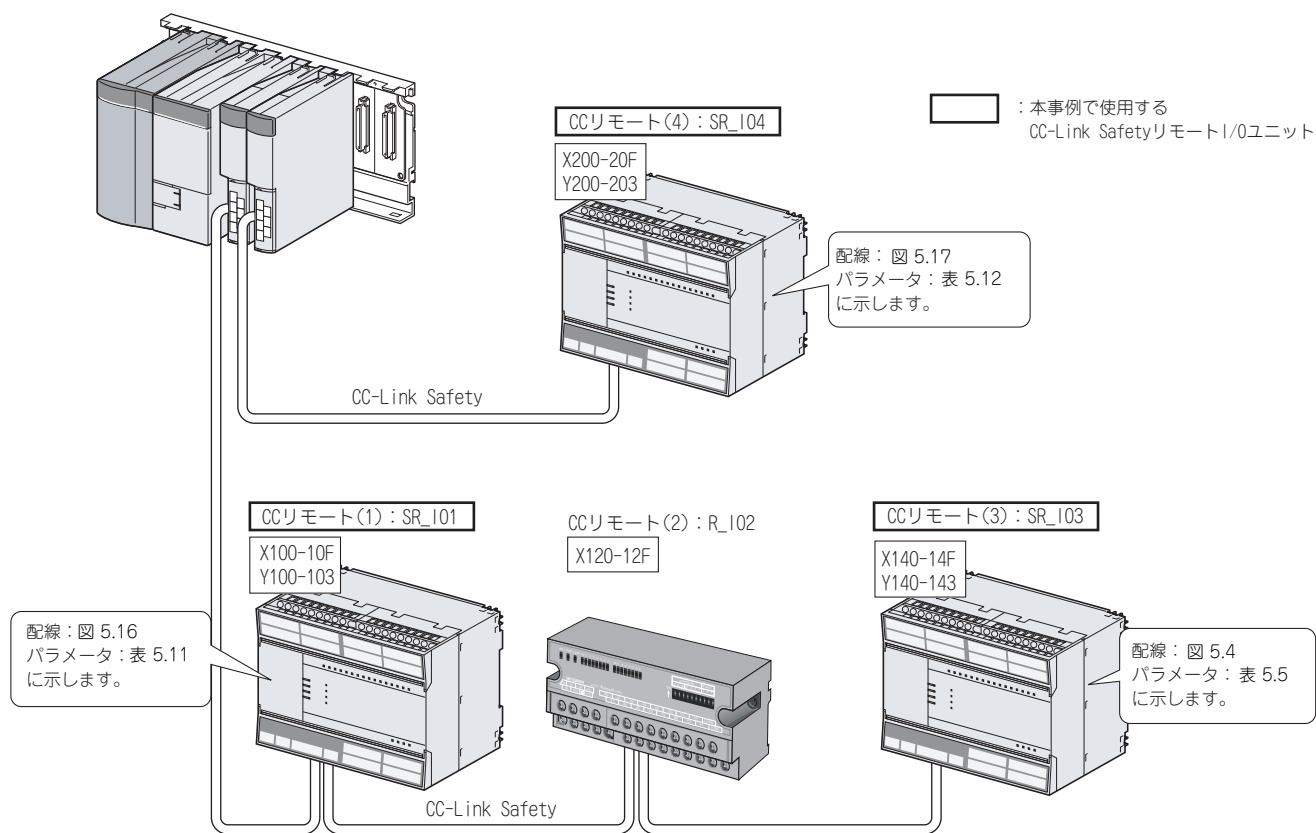


図 5.15 安全機器接続図

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

安全スイッチは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

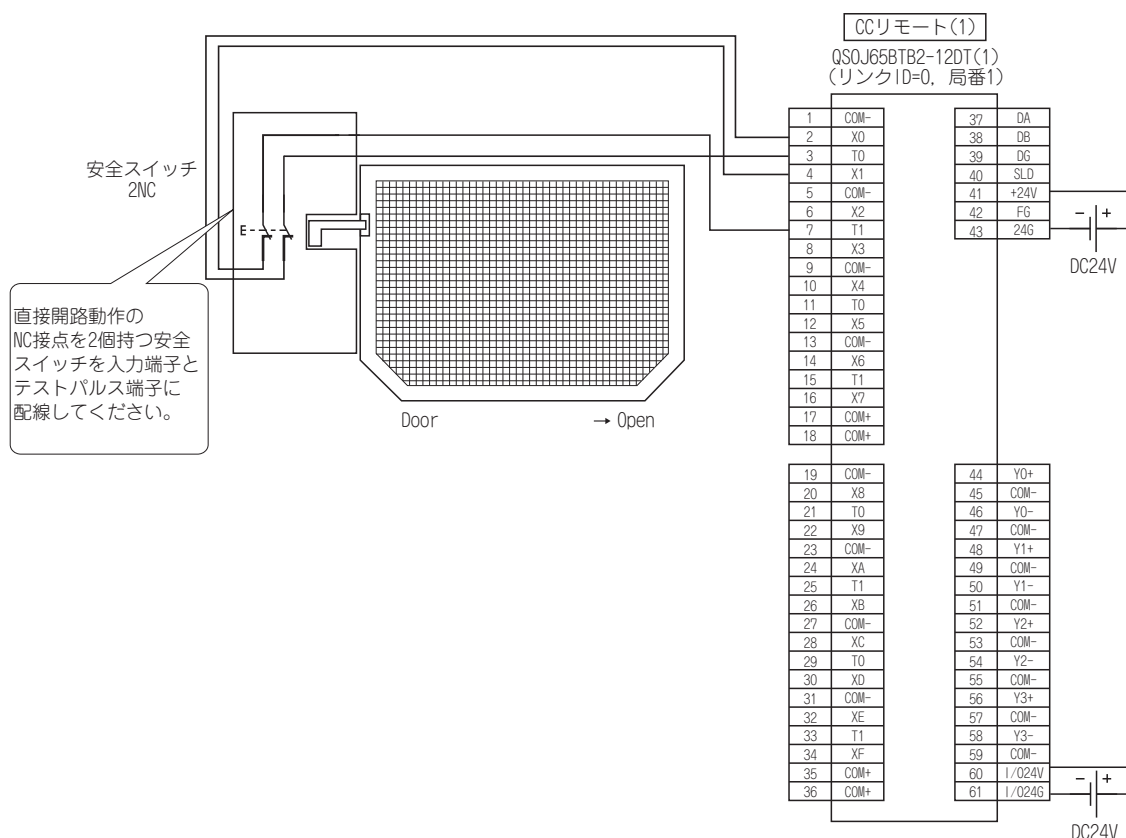


図 5.16 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

安全スイッチは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.11 CC リモート (1)SR\_IO1 のパラメータ設定

| 項目                          | 設定内容* 4 * 5 |
|-----------------------------|-------------|
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 1     | “1ms”       |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 2    | “100ms”     |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1       | “実施する”      |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 1   | “400μs”     |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1 * 3 | “二重化入力”     |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能* 3 | “無効”        |

\* 1 : ノイズ除去フィルタ時間と入力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 2 : 二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 3 : QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 4 : 設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

\* 5 : 表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

## (b) CC リモート (4) : SR\_IO4

強制ガイド接点機構付リレーは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

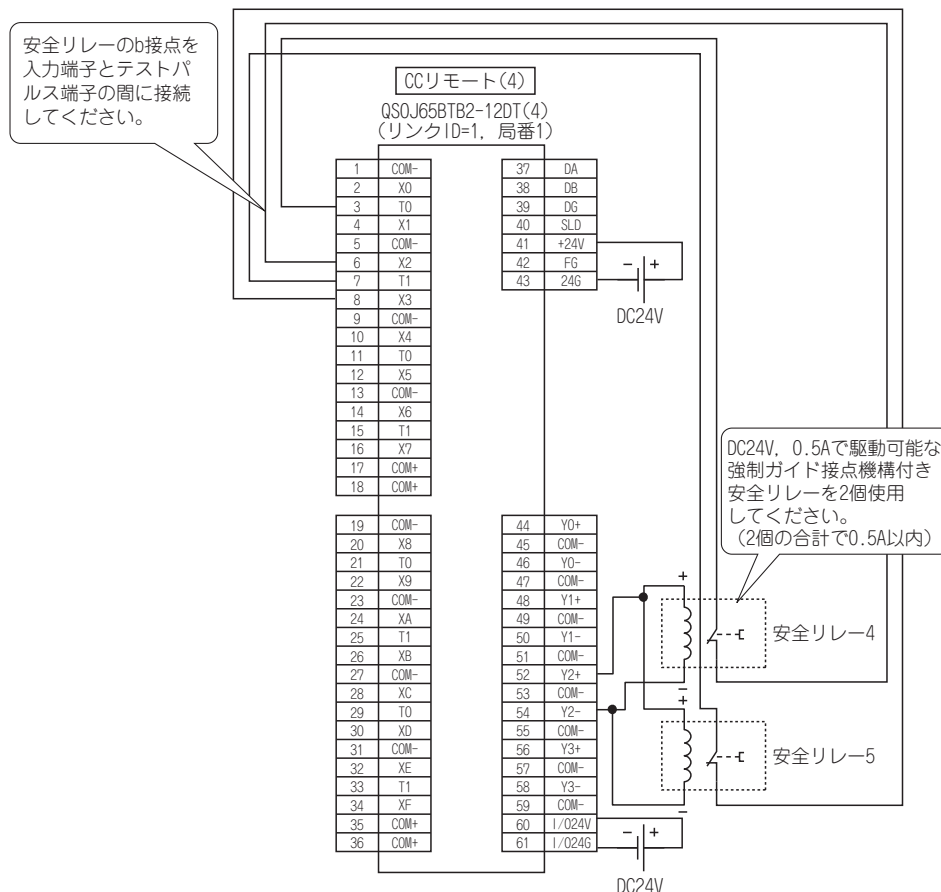


図 5.17 CC リモート (4)SR\_IO4 の配線

強制ガイド接点機構付リレーは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.12 CC リモート (4)SR\_IO4 のパラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5                              |
|-------------------------------|---|
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 1       | “1ms”                                     |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 2     | “100ms”                                   |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | “400 $\mu$ s”                             |
| 28. 出力配線方法 Y2                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 32. 出力ダークテスト実施選択 Y2           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 36. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y2 * 1 | “1ms”                                     |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3 * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | “無効”                                      |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.13 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|-------|---------------|---------------|
| 安 全   | 安全スイッチ        | X100 または X101 |
| 安 全   | 安全リレー         | Y202          |
| 安 全   | 安全リレー（溶着チェック） | X202 または X203 |
| 一 般   | リセットスイッチ      | X140          |
| 一 般   | 起動スイッチ        | X142          |
| 一 般   | 停止スイッチ        | X144          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

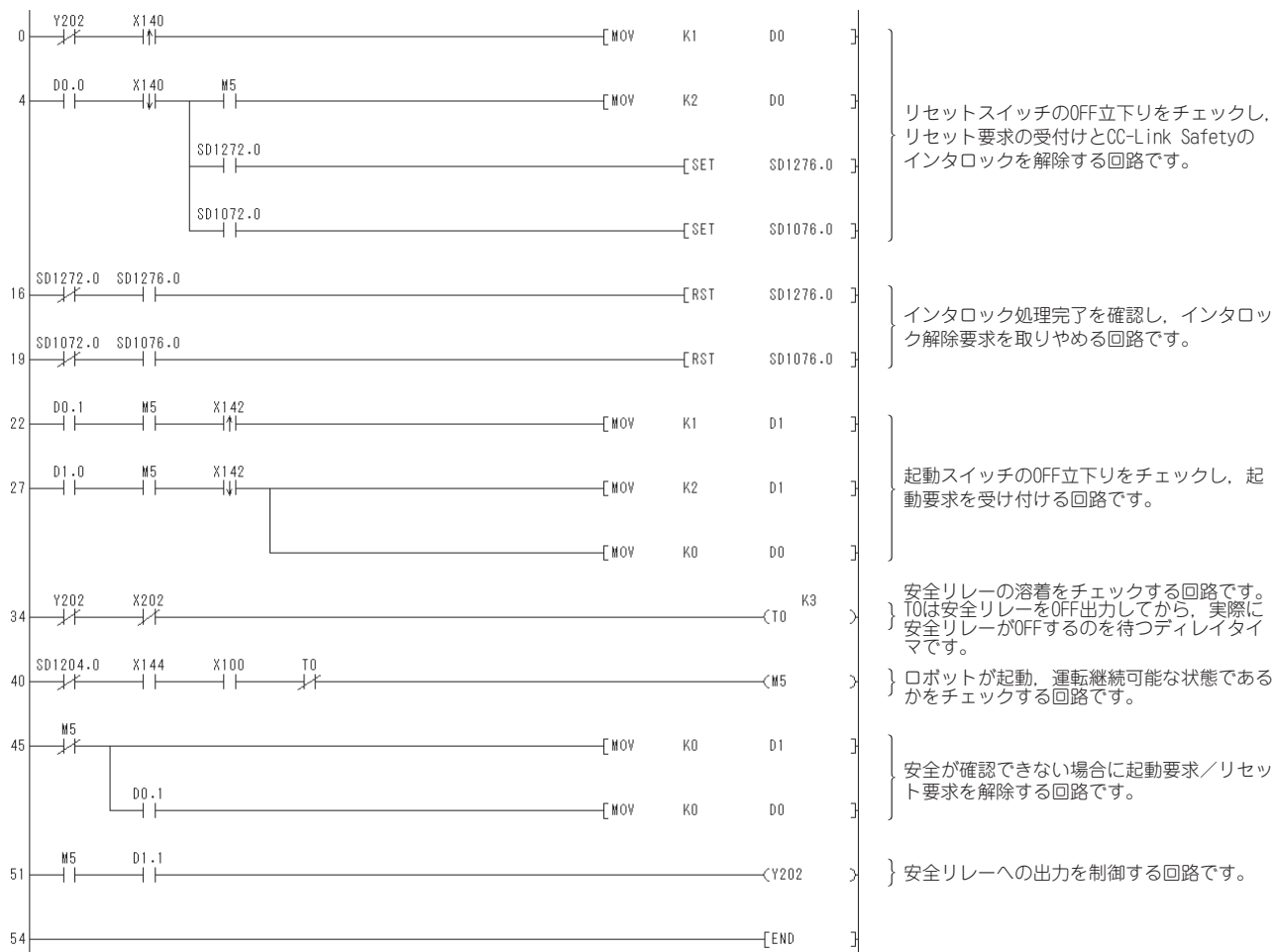


図 5.18 シーケンスプログラム

プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

## (a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例 )K1 → 10 進数の 1 を示します。



## (b) 内部デバイスの使い方

表 5.14 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説 明  |
|--------|--|
| T0     | タイマデバイスを示します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。  |
| D0     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、再起動ステータスとして使用します。<br>(1) D0 = 0 は、初期状態、または起動処理が完了したことを示します。<br>(2) D0 = 1 (D0.0 : ON) は、リセットスイッチが押されたことを示します。<br>(3) D0 = 2 (D0.1 : ON) は、(2) の状態からリセットスイッチを離して、再起動処理が完了したことを示します。 |
| D1     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、起動ステータスとして使用します。<br>(1) D1 = 0 は、初期状態、または安全が確認できないことを示します。<br>(2) D1 = 1 (D1.0 : ON) は、起動スイッチが押されたことを示します。<br>(3) D1 = 2 (D1.1 : ON) は、(2) の状態から起動スイッチを離して、起動処理が完了したことを示します。       |

## (c) ワードのビット指定の使い方

D□□.□□ : ワードデバイス D□□の□□ビット目のデータを示します。

例) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

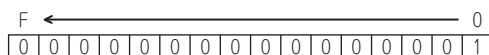


図 5.19 ワードのビット指定

## (6) タイミングチャート

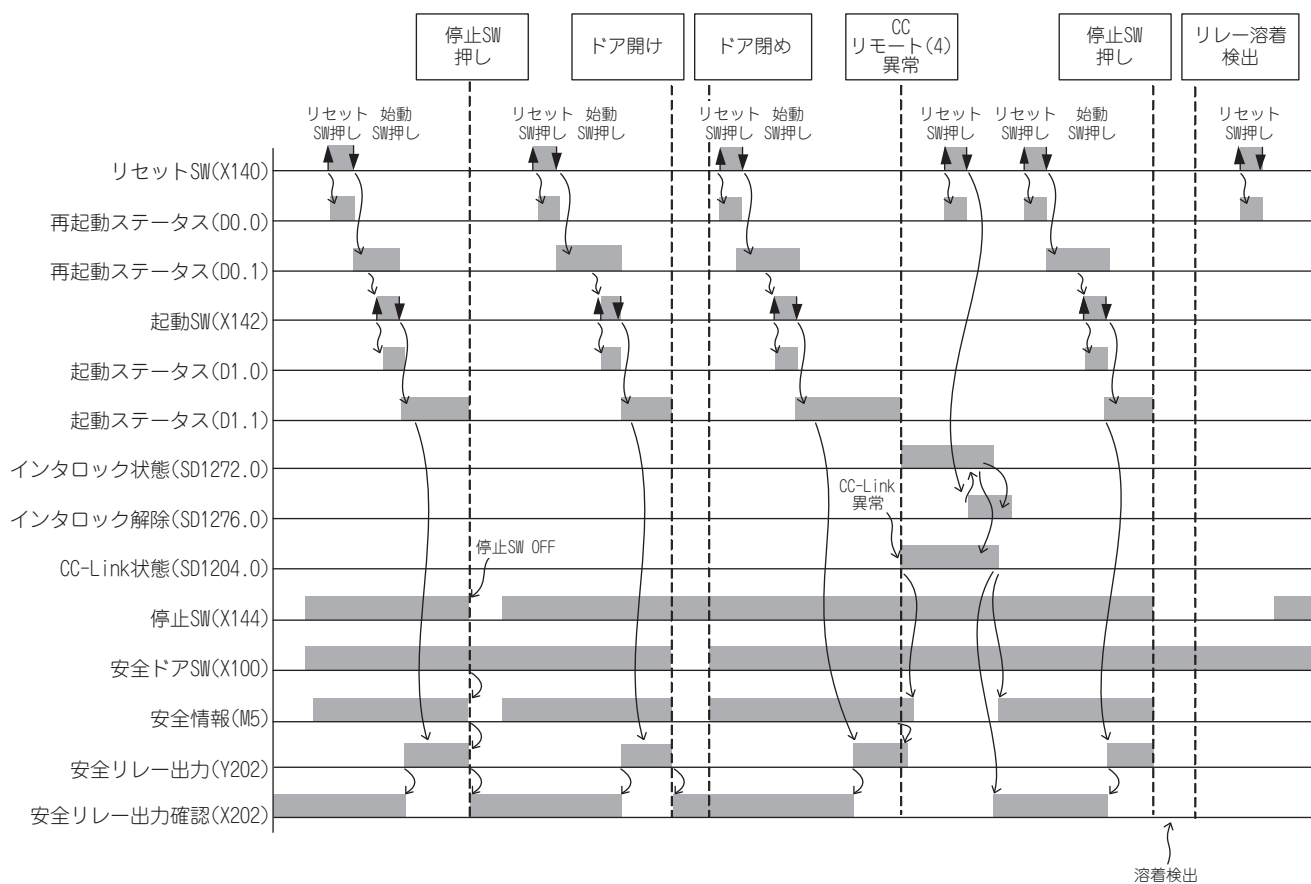


図 5.20 タイミングチャート

## (7) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.15 使用する安全 FB

| FB 名   | 機能名称      | 機能概要   |
|--------|-----------|--|
| F+EDM  | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御                            |
| F+GMON | ガードモニタリング | 2つの安全スイッチによる安全ガードの監視、ガード閉鎖時の二重化スイッチ不一致時間（Monitoring Time）の監視 |

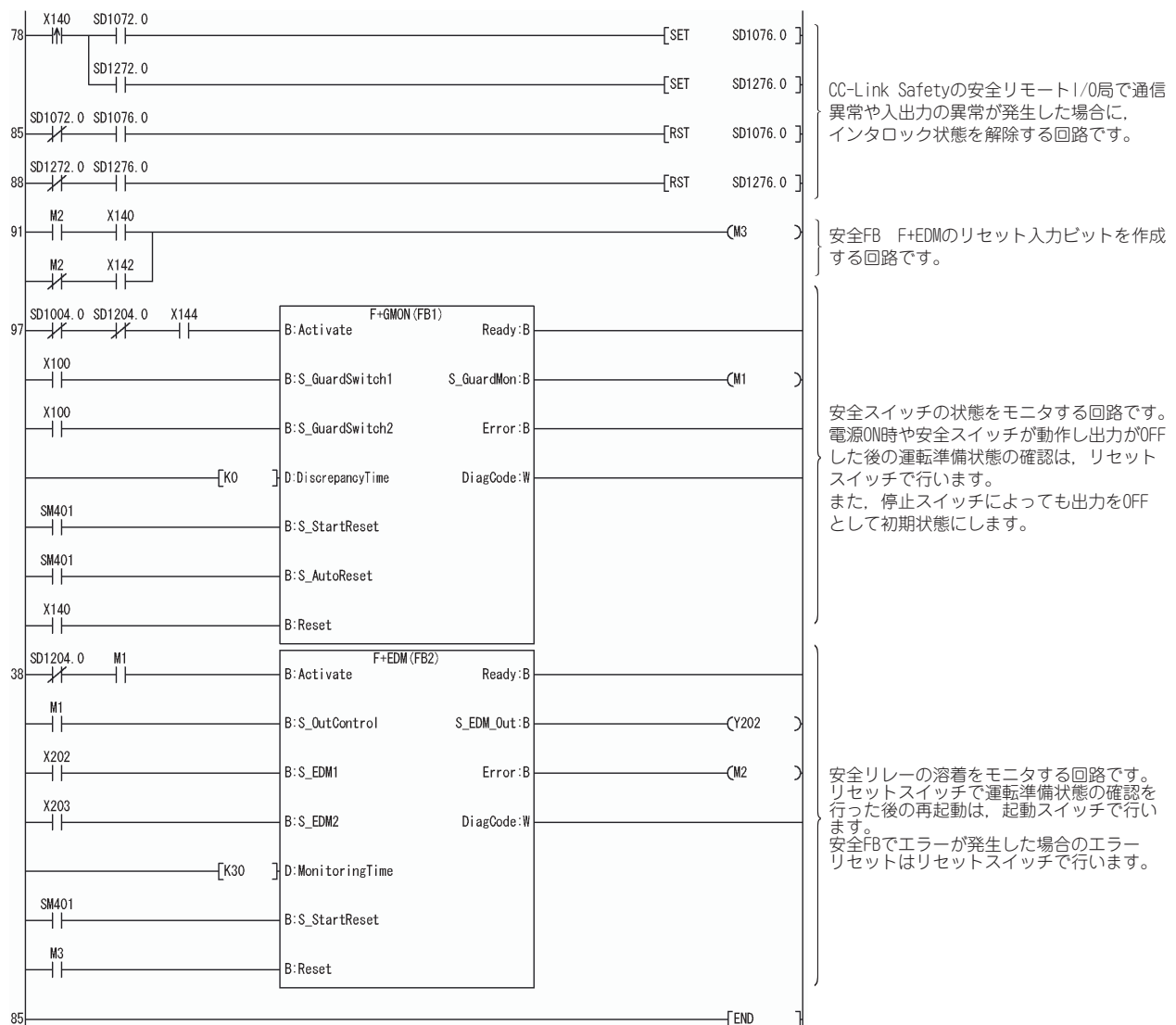


図 5.21 安全 FB プログラム

安全 FB F+GMON, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）

本事例は安全柵の開閉を 1 つの安全スイッチで監視する事例のため、F+GMON の入力信号 S\_GuradSwitch1 と S\_GuradSwitch2 に同一の安全スイッチのドア開閉信号（X100 または X101）を接続しています。

また、S\_GuradSwitch1 と S\_GuradSwitch2 の入力状態が不一致となった場合はすぐに異常とするために DiscrepancyTime の設定値は 0 としています。

(S\_GuradSwitch1 と S\_GuradSwitch2 に同一の信号を接続しており不一致状態となることはないため、不一致状態を許可しない設定としています。)

2 つの安全スイッチを使って安全柵の開閉を監視する場合は、S\_GuradSwitch1 と S\_GuradSwitch2 に異なる安全スイッチのドア開閉信号を入力し、安全柵を閉じるときに両方の信号が ON となる許容時間差を F+GMON の入力信号

DiscrepancyTime に 10ms 単位で定数を接続してください。

(例：5 秒を設定する場合 K500 を接続)

## (8) タイミングチャート

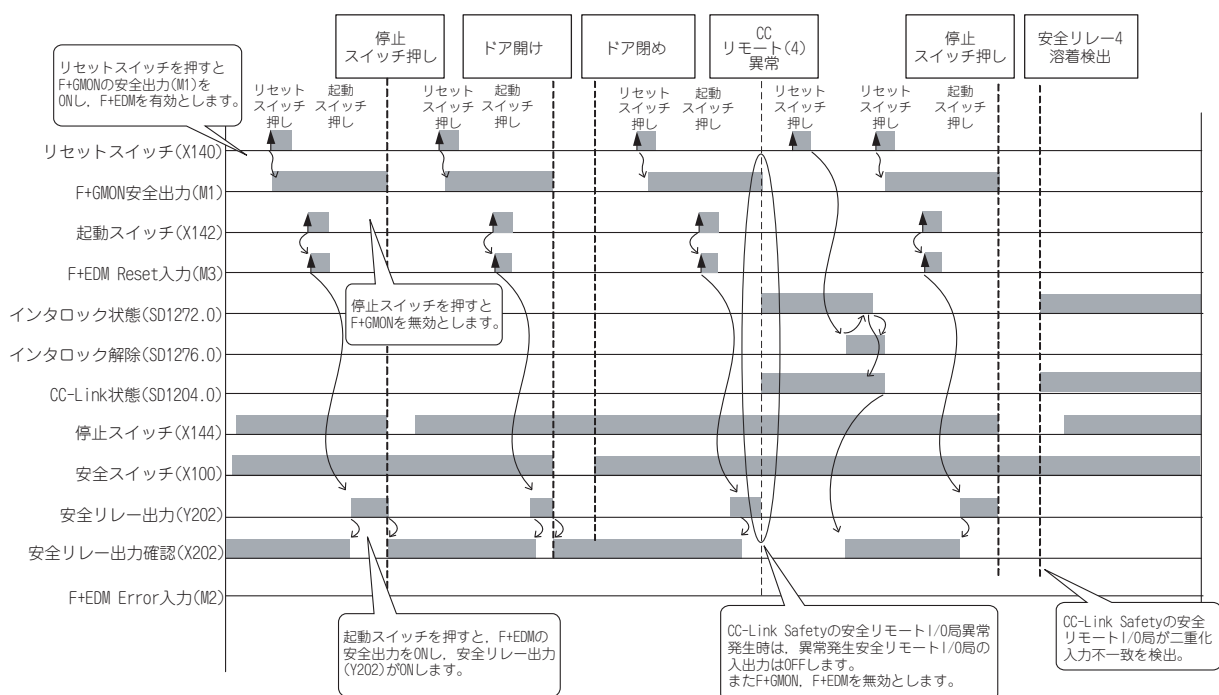


図 5.22 タイミングチャート

### 5.6.3 進入検出と存在検出回路 1

#### (1) アプリケーション概要

人の危険域への進入と危険域での存在を検出し、ロボットの動力源を OFF する安全アプリケーションです。

人の危険域への進入は、ライトカーテンの遮光で検出します。危険域内での人の存在は、レーザスキャナで検出します。進入／存在を検出した場合、ロボットを停止します。

人が危険域から出るまでロボットの起動はできません。

ライトカーテン、レーザスキャナとコンタクタは安全シーケンサに接続します。安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムによらずコンタクタへの出力は OFF となります。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニットのリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（ライトカーテン、レーザスキャナ信号が共に ON）に作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、コンタクタが ON します。
- 2) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするためにコンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON → OFF した場合にのみ有効となるようにします。
- 4) 稼動後にライトカーテン信号またはレーザスキャナ信号が OFF するか、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。

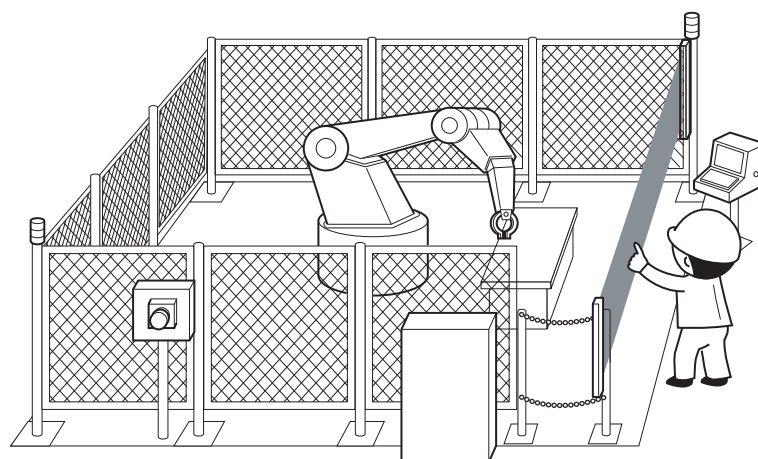


図 5.23 進入検出と存在検出回路

（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

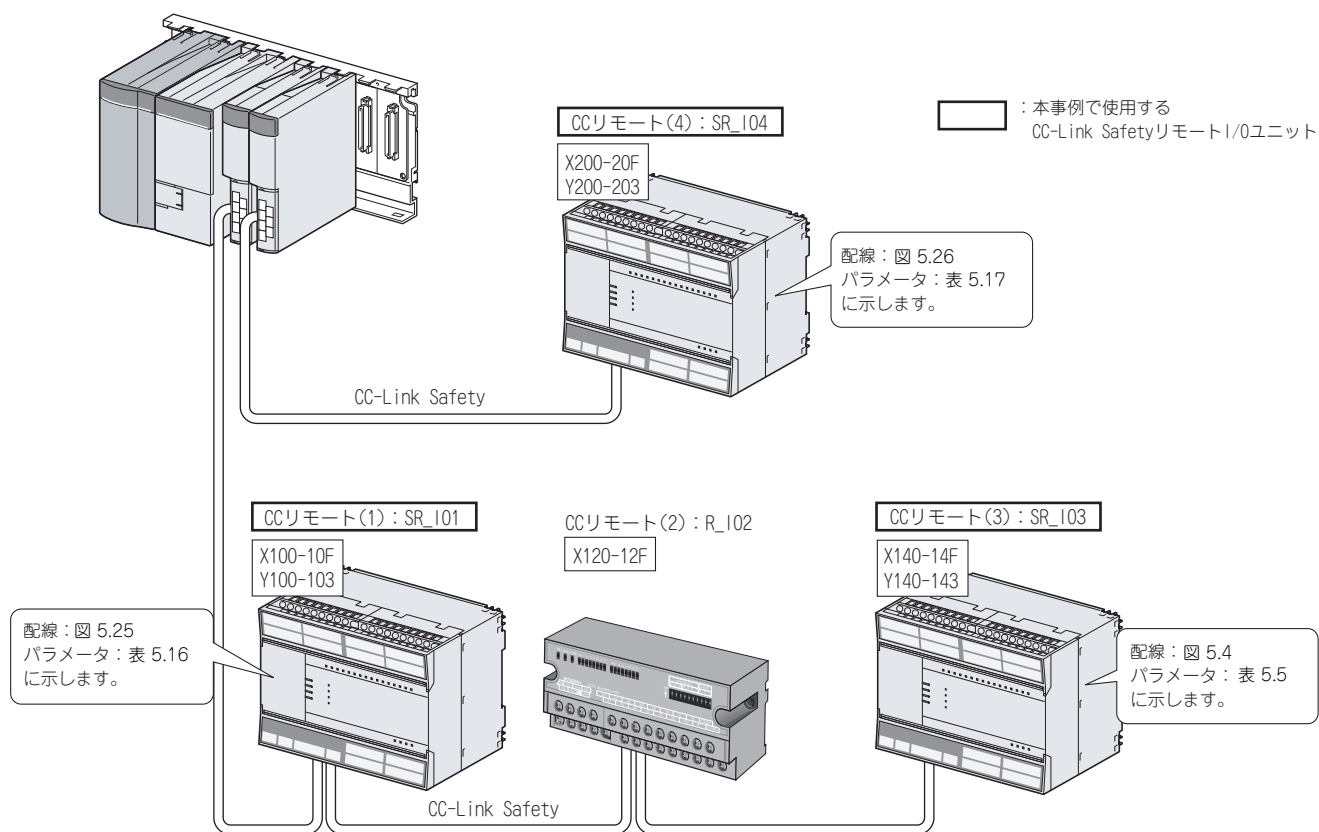


図 5.24 安全機器接続図

ライトカーテンとレーザスキャナは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

[illegible]

図 5.25 CC リモート (1)SR IO1 の配線

ライトカーテンとレーザスキャナは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.16 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                           | 設定内容 * 4 * 5                     |
|------------------------------|----------------------------------|
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1      | “1ms”                            |
| 4. ノイズ除去フィルタ時間 X6,7 * 1      | “1ms”                            |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2    | “20ms”                           |
| 12. 二重化入力不一致検出時間 X6,7 * 2    | “20ms”                           |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5        | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 20. 入力ダークテスト実施選択 X6,7        | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1   | “400 $\mu$ s”                    |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 3  | <input type="checkbox"/> “二重化入力” |
| 41. 二重化入力 / 単一入力選択 X6,7 * 3  | <input type="checkbox"/> “二重化入力” |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3 | “無効”                             |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。



## (b) CC リモート (4) : SR\_IO4

コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

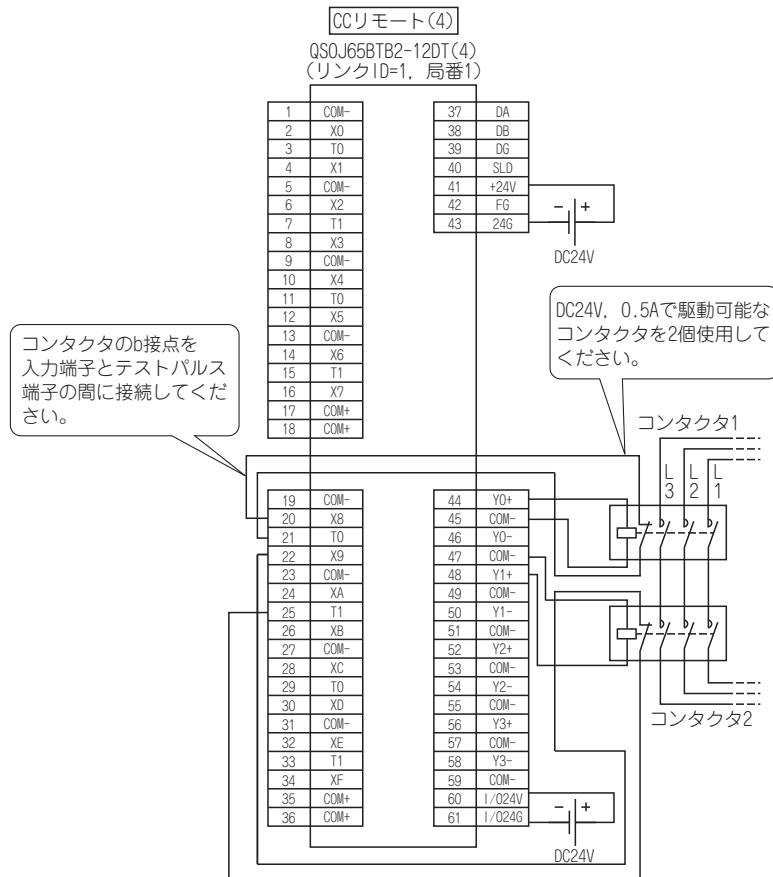


図 5.26 CC リモート (4)SR\_IO4 の配線

コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.17 CC リモート (4)SR\_IO4 パラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5                                |
|-------------------------------|---|
| 5. ノイズ除去フィルタ時間 X8.9 * 1       | "1ms"                                       |
| 13. 二重化入力不一致検出時間 X8.9 * 2     | "100ms"                                     |
| 21. 入力ダークテスト実施選択 X8.9         | <input type="text" value="実施する"/>           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | "400 μs"                                    |
| 26. 出力配線方法 Y0                 | <input type="text" value="二重化配線（ソース+ソース）"/> |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="text" value="二重化配線（ソース+ソース）"/> |
| 30. 出力ダークテスト実施選択 Y0           | <input type="text" value="実施する"/>           |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="text" value="実施する"/>           |
| 34. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y0 * 1 | "1ms"                                       |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | "1ms"                                       |
| 42. 二重化入力 / 単一入力選択 X8.9 * 3   | <input type="text" value="二重化入力"/>          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | <input type="text" value="無効"/>             |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.18 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|-------|---------------|---------------|
| 安 全   | ライトカーテン       | X104 または X105 |
| 安 全   | レーザスキャナ       | X106 または X107 |
| 安 全   | コンタクタ         | Y200, Y201    |
| 安 全   | コンタクタ（溶着チェック） | X208 または X209 |
| 一 般   | リセットスイッチ      | X140          |
| 一 般   | 起動スイッチ        | X142          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

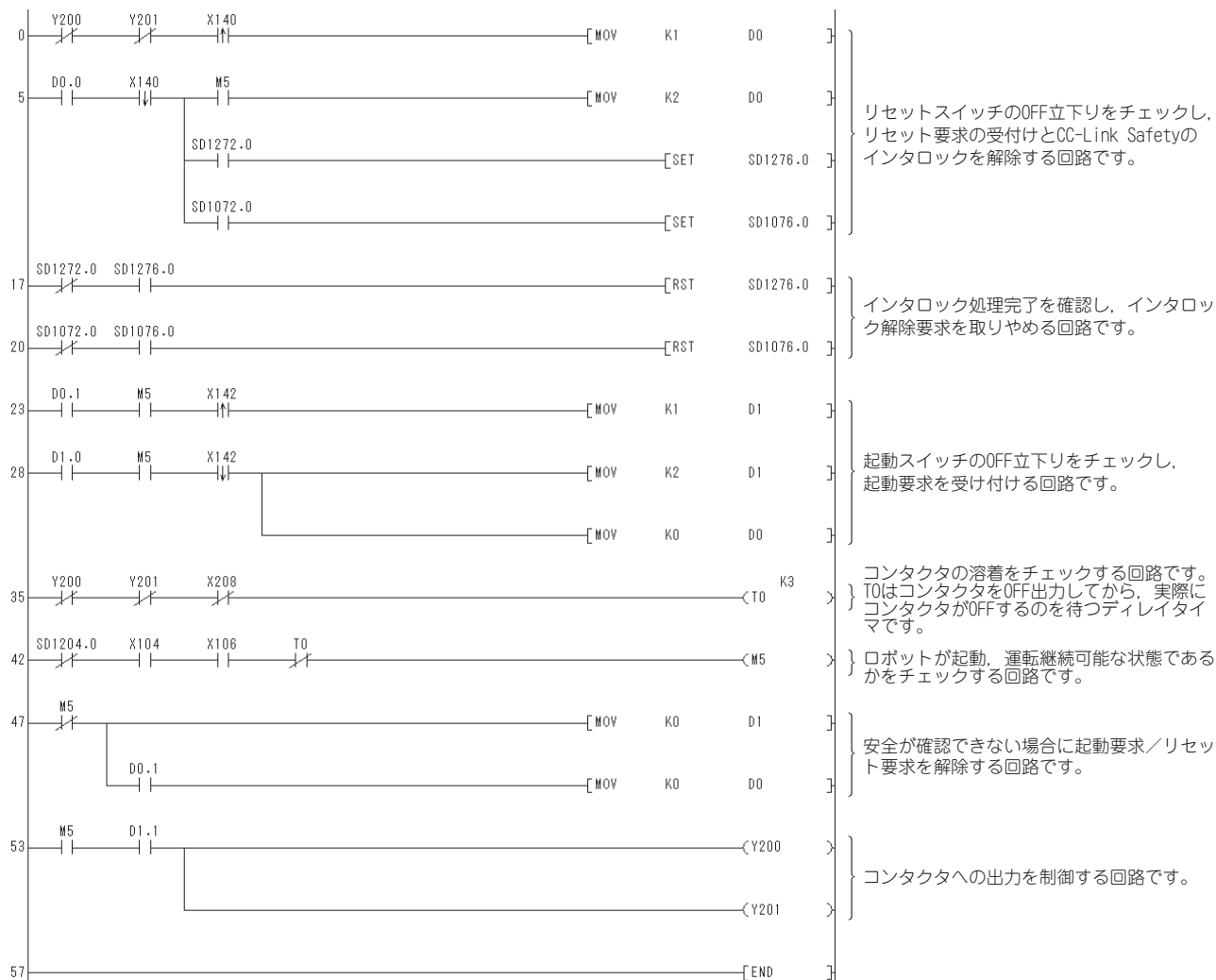


図 5.27 シーケンスプログラム

プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

### (a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例) K1 → 10 進数の 1 を示します。

## (b) 内部デバイスの使い方

表 5.19 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説 明  |
|--------|--|
| T0     | タイマデバイスを示します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。  |
| D0     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、再起動ステータスとして使用します。<br>(1) D0 = 0 は、初期状態、または起動処理が完了したことを示します。<br>(2) D0 = 1 (D0.0 : ON) は、リセットスイッチが押されたことを示します。<br>(3) D0 = 2 (D0.1 : ON) は、(2) の状態からリセットスイッチを離して、再起動処理が完了したことを示します。 |
| D1     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、起動ステータスとして使用します。<br>(1) D1 = 0 は、初期状態、または安全が確認できないことを示します。<br>(2) D1 = 1 (D1.0 : ON) は、起動スイッチが押されたことを示します。<br>(3) D1 = 2 (D1.1 : ON) は、(2) の状態から起動スイッチを離して、起動処理が完了したことを示します。       |

## (c) ワードのビット指定の使い方

D □□ .□□ : ワードデバイス D □□ の □□ ビット目のデータを示します。

例 ) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

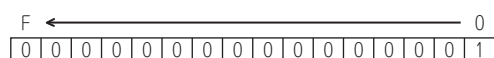


図 5.28 ワードのビット指定

## (6) タイミングチャート

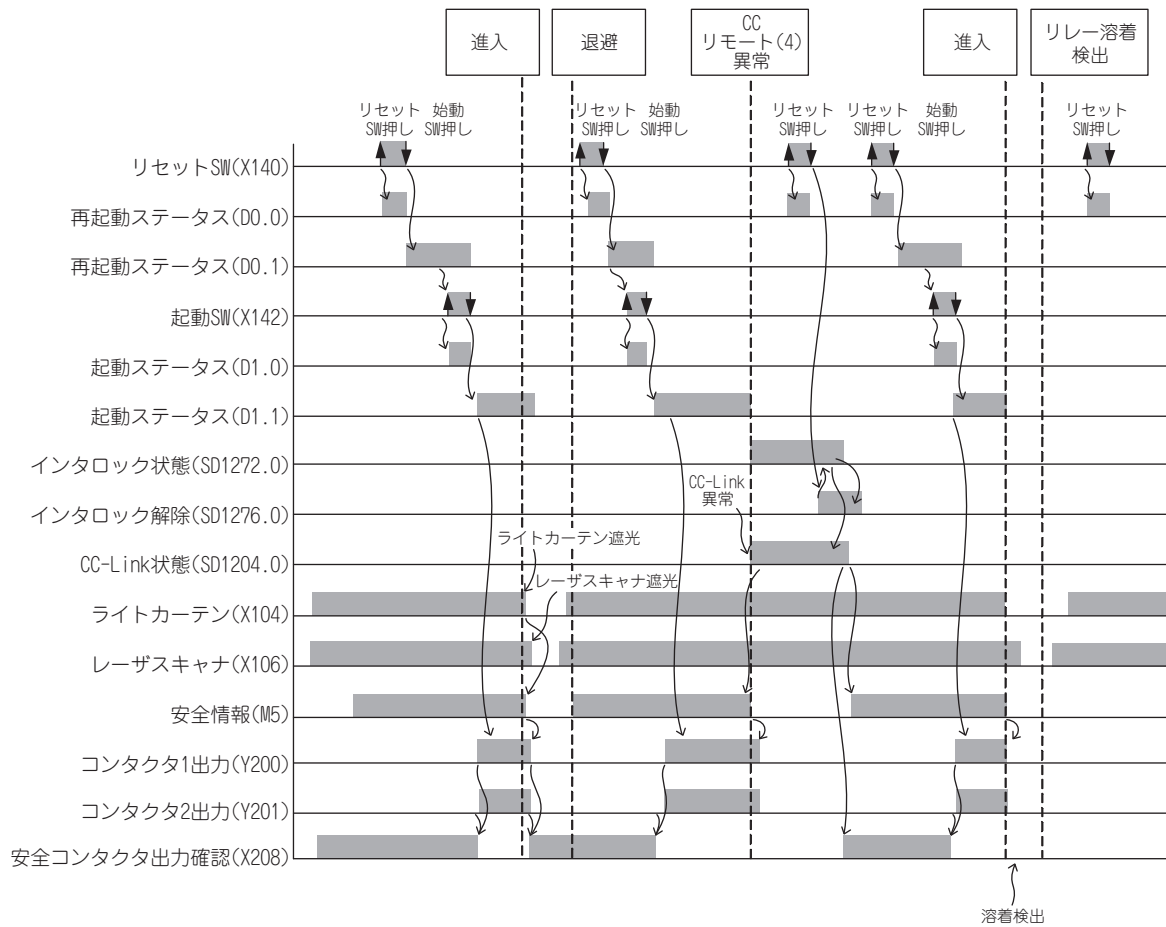


図 5.29 タイミングチャート

## (7) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.20 使用する安全 FB

| FB 名   | 機能名称           | 機能概要                              |
|--------|----------------|-----------------------------------|
| F+EDM  | 外部デバイスモニタ      | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御 |
| F+ESPE | ライトカーテン (ESPE) | ライトカーテンなどによる停止カテゴリ 0 の非常停止        |



図 5.30 安全 FB プログラム

安全 FB F+ESPE, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）



## 5.6.4 進入検出と存在検出回路 2

### (1) アプリケーション概要

人の危険域への進入と危険域での存在を検出し、ロボットの動力源を OFF する安全アプリケーションです。

人の危険域への進入は、ライトカーテンの遮光で検出します。危険域での存在は、マットスイッチで検出します。進入／存在を検出した場合、ロボットを停止します。人が危険域から出るまでロボットの起動はできません。

ロボットの動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を ON/OFF することにより、ロボットの起動／停止を制御します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。

ライトカーテンとコンタクタは安全シーケンサに接続します。

マットスイッチは、安全シーケンサとの間にリレーを接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムによらずコンタクタへの出力は OFF となります。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（ライトカーテン、マットスイッチ信号が共に ON）に作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、コンタクタが ON します。
- 2) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするためにコンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON → OFF した場合にのみ有効となるようにします。
- 4) 起動後にライトカーテン信号またはマットスイッチのリレー入力が OFF するか、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。

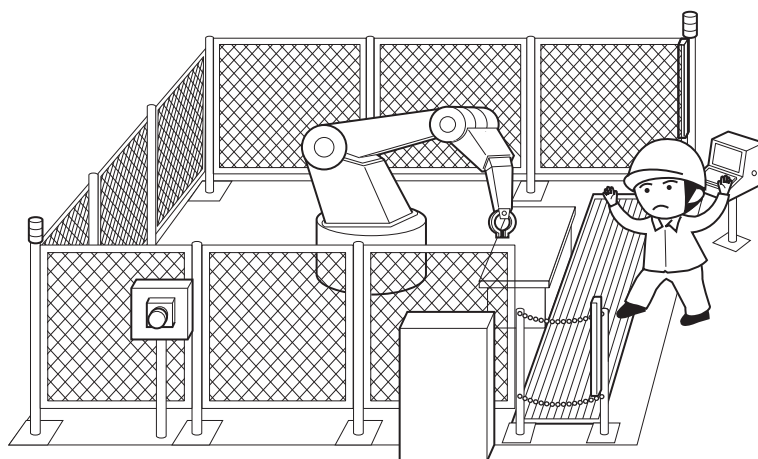


図 5.32 進入検出と存在検出

（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）



## (2) 安全機器の接続

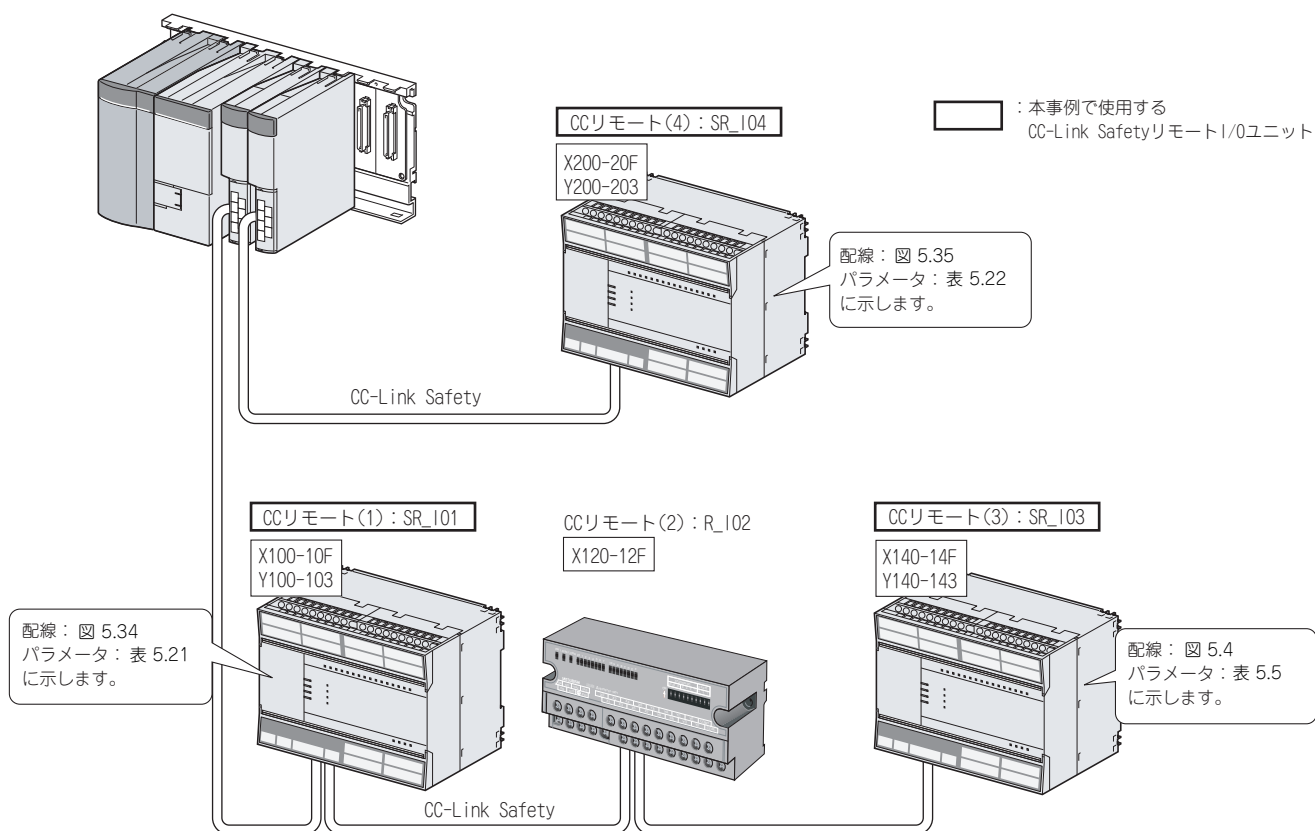


図 5.33 安全機器接続図

1

取  
扱  
順  
序

2

通  
用  
例

3

リ  
ス  
ク  
ア  
セ  
ス  
メ  
ン  
ト  
と  
安  
全  
レ  
ベ  
ル

4

安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
の  
注  
意  
事  
項

5

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ヨ  
ン  
構  
築  
例  
（  
1  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

6

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ヨ  
ン  
構  
築  
例  
（  
複  
数  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

付

索

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

ライトカーテンとマットスイッチは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

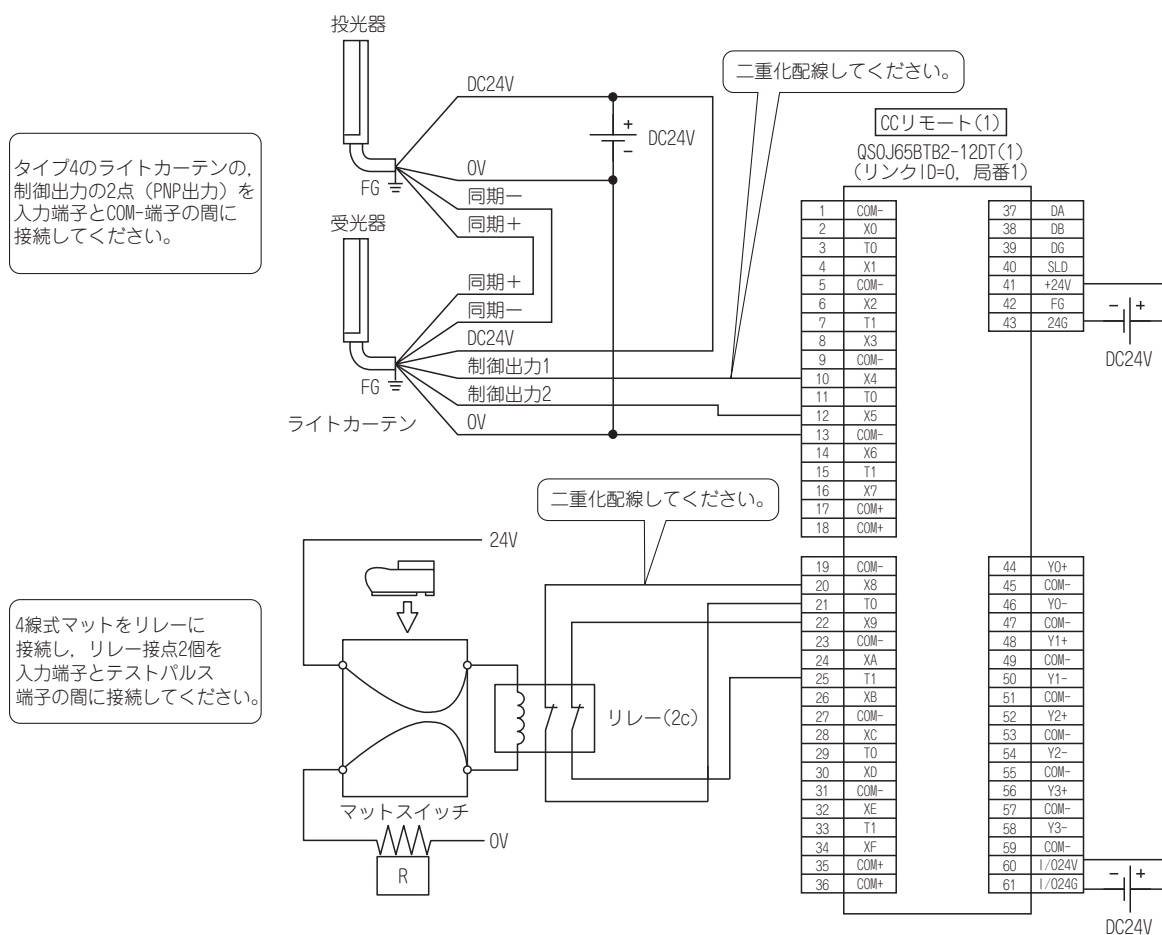



図 5.34 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

ライトカーテンとマットスイッチは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.21 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                           | 設定内容 * 4 * 5                     |
|------------------------------|----------------------------------|
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1      | "1ms"                            |
| 5. ノイズ除去フィルタ時間 X8,9 * 1      | "1ms"                            |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2    | "20ms"                           |
| 13. 二重化入力不一致検出時間 X8,9 * 2    | "20ms"                           |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5        | <input type="checkbox"/> "実施しない" |
| 21. 入力ダークテスト実施選択 X8,9        | <input type="checkbox"/> "実施する"  |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1   | "400 $\mu$ s"                    |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 3  | <input type="checkbox"/> "二重化入力" |
| 42. 二重化入力 / 単一入力選択 X8,9 * 3  | <input type="checkbox"/> "二重化入力" |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3 | "無効"                             |

- \* 1 : ノイズ除去フィルタ時間と入力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。
- \* 2 : 二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力 20ms を目安に設定してください。
- \* 3 : QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。
- \* 4 : 設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。  
 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）
- \* 5 : 表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

## (b) CC リモート (4) : SR\_IO4

コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

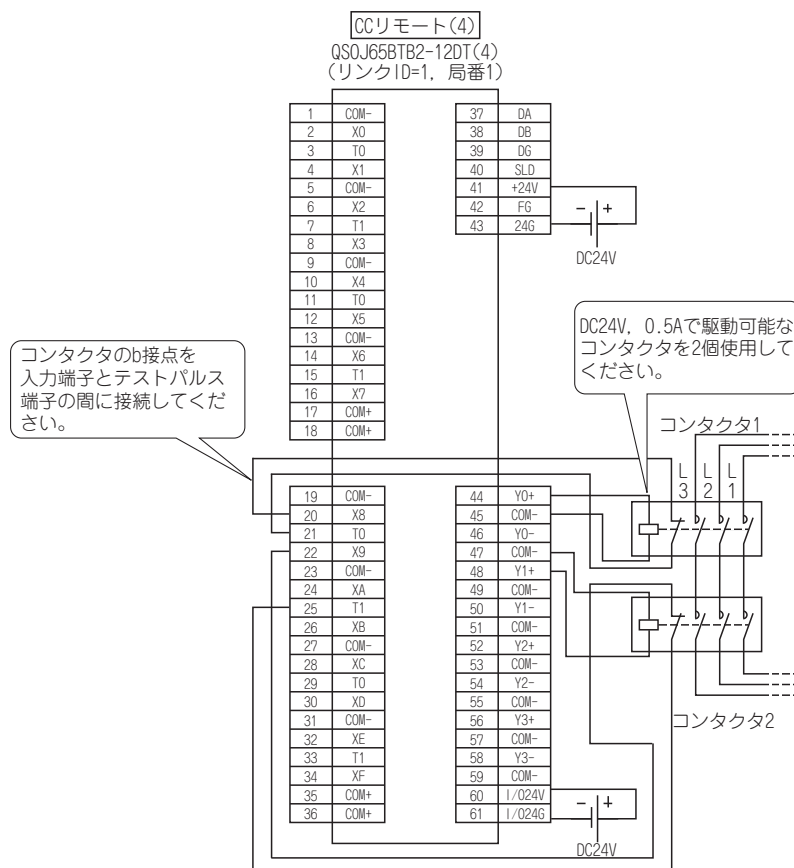


図 5.35 CC リモート (4)SR\_IO4 の配線

コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.22 CC リモート (4)SR\_IO4 のパラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5                              |
|-------------------------------|---|
| 5. ノイズ除去フィルタ時間 X8,9 * 1       | “1ms”                                     |
| 13. 二重化入力不一致検出時間 X8,9 * 2     | “100ms”                                   |
| 21. 入力ダークテスト実施選択 X8,9         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | “400 $\mu$ s”                             |
| 26. 出力配線方法 Y0                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+ソース）” |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+ソース）” |
| 30. 出力ダークテスト実施選択 Y0           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 34. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y0 * 1 | “1ms”                                     |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | “1ms”                                     |
| 42. 二重化入力 / 単一入力選択 X8,9 * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | “無効”                                      |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間、出力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.23 使用するデバイス番号

| 安全 / 一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|---------|---------------|---------------|
| 安 全     | ライトカーテン       | X104 または X105 |
| 安 全     | マットスイッチ       | X108 または X109 |
| 安 全     | コンタクタ 1, 2    | Y200, Y201    |
| 安 全     | コンタクタ（溶着チェック） | X208 または X209 |
| 一 般     | リセットスイッチ      | X140          |
| 一 般     | 起動スイッチ        | X142          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

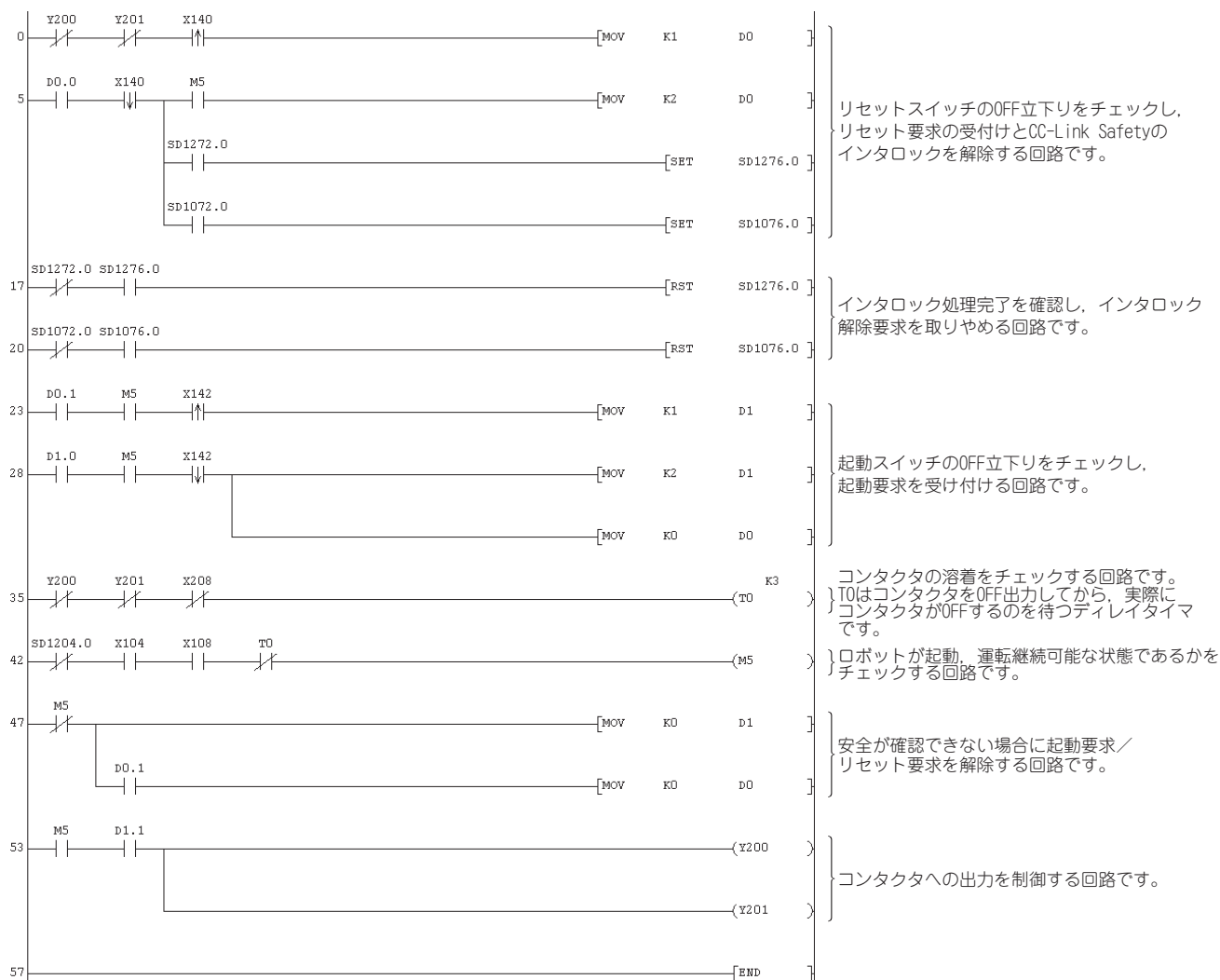


図 5.36 シーケンスプログラム

プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

(a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例) K1 → 10 進数の 1 を示します。

(b) 内部デバイスの使い方

表 5.24 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説 明  |
|--------|--|
| T0     | タイマデバイスを示します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。  |
| D0     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、再起動ステータスとして使用します。<br>(1) D0 = 0 は、初期状態、または起動処理が完了したことを示します。<br>(2) D0 = 1 (D0.0 : ON) は、リセットスイッチが押されたことを示します。<br>(3) D0 = 2 (D0.1 : ON) は、(2) の状態からリセットスイッチを離して、再起動処理が完了したことを示します。 |
| D1     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、起動ステータスとして使用します。<br>(1) D1 = 0 は、初期状態、または安全が確認できないことを示します。<br>(2) D1 = 1 (D1.0 : ON) は、起動スイッチが押されたことを示します。<br>(3) D1 = 2 (D1.1 : ON) は、(2) の状態から起動スイッチを離して、起動処理が完了したことを示します。       |

(c) ワードのビット指定の使い方

D□□.□□：ワードデバイス D□□の□□ビット目のデータを示します。

例) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

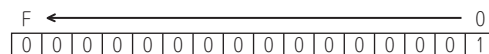


図 5.37 ワードのビット指定

## (6) タイミングチャート

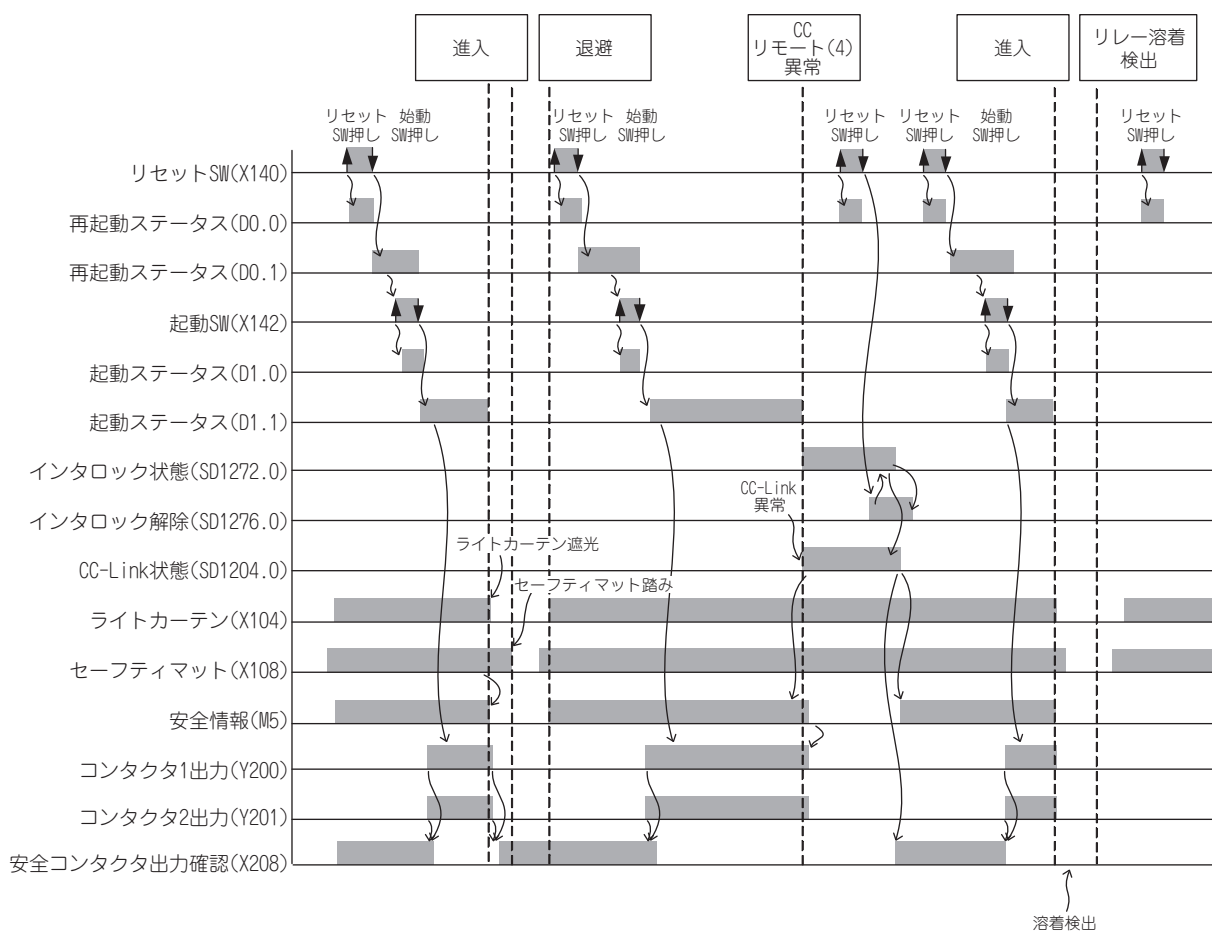


図 5.38 タイミングチャート



### 5.6.5 ドアロック回路

#### (1) アプリケーション概要

安全柵の扉についたスプリングロック式安全スイッチにより、ロボットの動力源が停止するまで扉が開かないようにするアプリケーションです。

この安全スイッチは通常時、バネの力でロックされています。ソレノイドに電圧を印加するとロック解除され、ドア開が可能になります。

ロック解除中やドア開中は、ロボットの起動はできません。

ここでは、停止スイッチを押すことで安全スイッチのロックを解除し、リセットスイッチを押すことで再ロックする事例を示しています。

ロボット動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

安全スイッチ、コンタクタは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。

安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムに関係なく、コンタクタへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（安全スイッチ ON 状態）に作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、コンタクタが ON します。
- 2) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするためにコンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON → OFF した場合にのみ有効となるようにします。
- 4) 停止スイッチを押すと、コンタクタ出力を OFF します。その後、安全スイッチのロックを解除します。（ロック解除後、ドアを開けることが可能となります。）
- 5) リセットスイッチを押すことで安全スイッチを再びロックします。
- 6) 稼働後に CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。

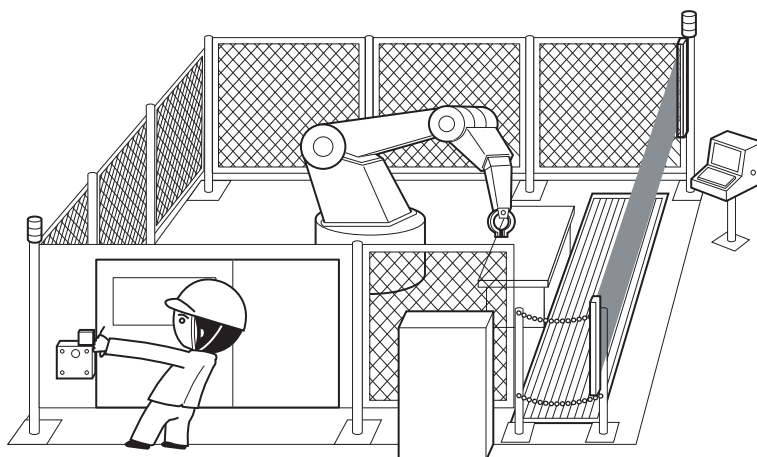


図 5.39 ドアロックによる危険域の隔離  
（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

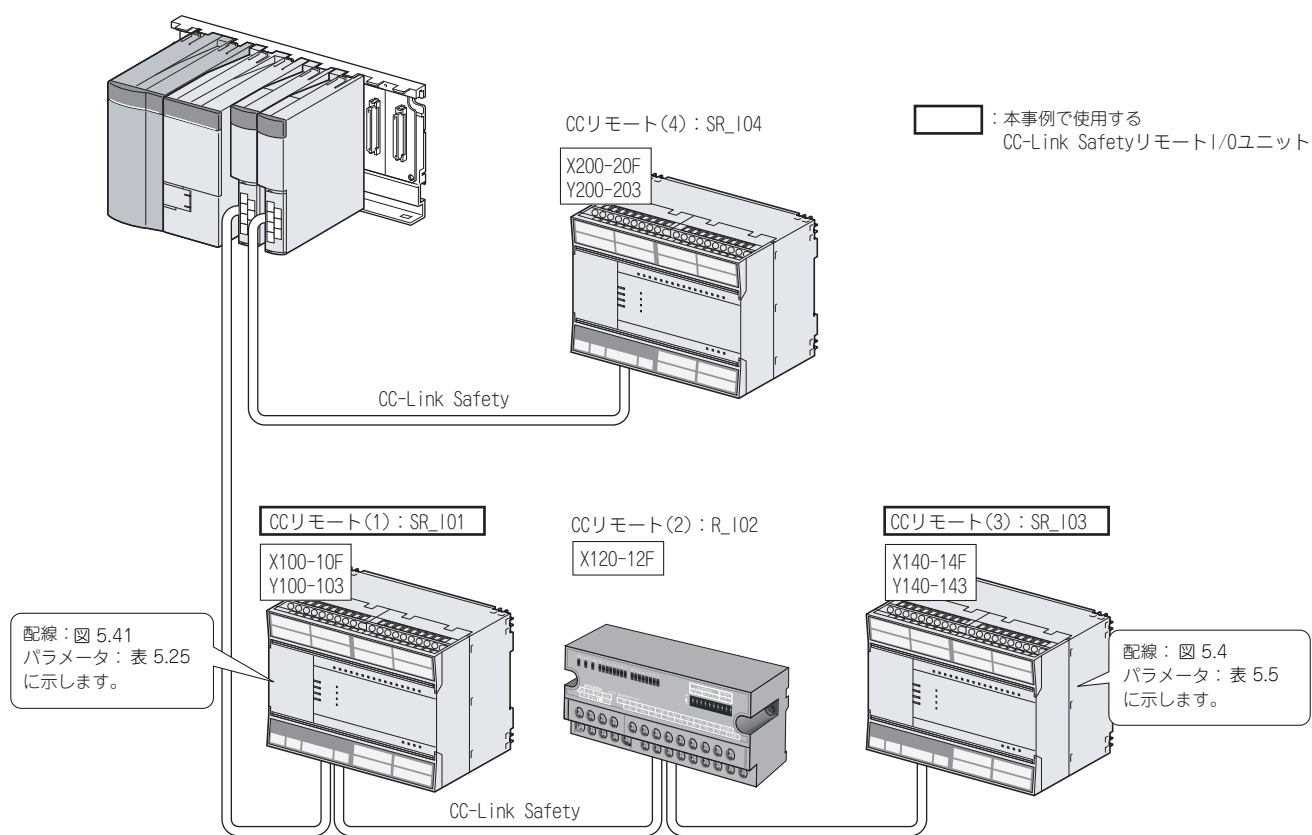


図 5.40 安全機器接続図

1

概

2

通用例

3

リスクアセスメント  
と安全レベル

4

安全シーケンサ使用  
時の注意事項

5

安全アプリケーション  
構築例（1台の安全  
シーケンサ使用時）

6

安全アプリケーション  
構築例（複数台の安全  
シーケンサ使用時）

付

索

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

安全スイッチ、コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

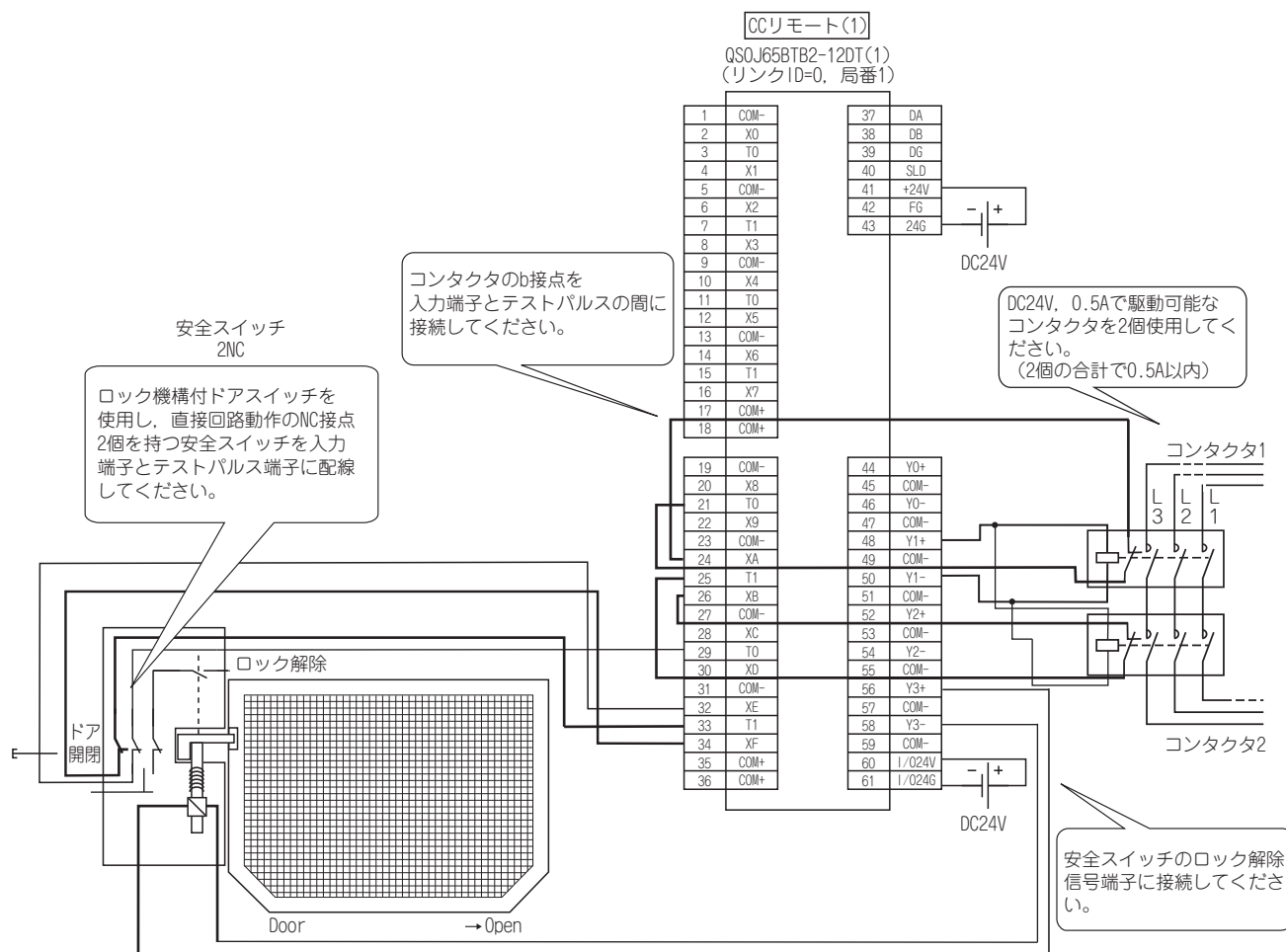


図 5.41 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

本事例は安全スイッチのドア開閉信号を入力した場合の事例です。

ロック状態もモニタできる安全スイッチをお使いの場合は、ロック状態信号も CC-Link Safety リモート I/O ユニットに入力してください。

安全スイッチ，コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.25 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5                            |
|-------------------------------|---|
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1       | "1ms"                                   |
| 8. ノイズ除去フィルタ時間 XE,F * 1       | "1ms"                                   |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2     | "100ms"                                 |
| 16. 二重化入力不一致検出時間 XE,F * 2     | "500ms"                                 |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B         | <input type="checkbox"/> 実施する           |
| 24. 入力ダークテスト実施選択 XE,F         | <input type="checkbox"/> 実施する           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | "400 μs"                                |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="checkbox"/> 二重化配線（ソース+シンク） |
| 29. 出力配線方法 Y3                 | <input type="checkbox"/> 二重化配線（ソース+シンク） |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="checkbox"/> 実施する           |
| 33. 出力ダークテスト実施選択 Y3           | <input type="checkbox"/> 実施する           |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | "1ms"                                   |
| 37. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y3 * 1 | "1ms"                                   |
| 43. 二重化入力 / 単一入力選択 XA,B * 3   | <input type="checkbox"/> 二重化入力          |
| 45. 二重化入力 / 単一入力選択 XE,F * 3   | <input type="checkbox"/> 二重化入力          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | <input type="checkbox"/> 無効             |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.26 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|-------|---------------|---------------|
| 安全    | 安全スイッチ        | X10E または X10F |
| 安全    | 安全スイッチロック解除   | Y103          |
| 安全    | コンタクタ         | Y101          |
| 安全    | コンタクタ（溶着チェック） | X10A または X10B |
| 一般    | リセットスイッチ      | X140          |
| 一般    | 起動スイッチ        | X142          |
| 一般    | 停止スイッチ        | X144          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

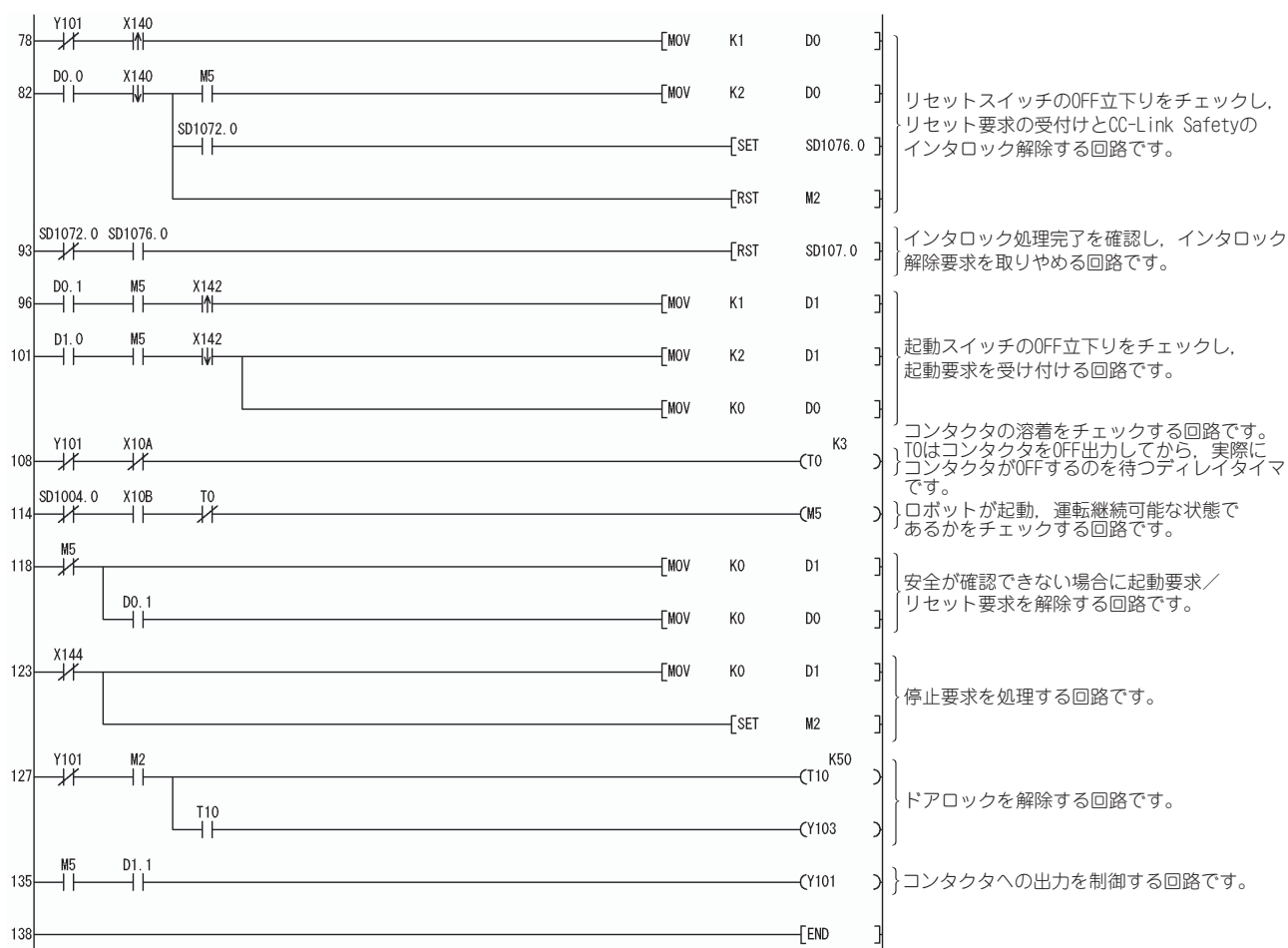


図 5.42 シーケンスプログラム

プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

(a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例) K1 → 10 進数の 1 を示します。

(b) 内部デバイスの使い方

表 5.27 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説 明  |
|--------|--|
| T0     | タイマデバイスを示します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。  |
| D0     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、再起動ステータスとして使用します。<br>(1) D0 = 0 は、初期状態、または起動処理が完了したことを示します。<br>(2) D0 = 1 (D0.0 : ON) は、リセットスイッチが押されたことを示します。<br>(3) D0 = 2 (D0.1 : ON) は、(2) の状態からリセットスイッチを離して、再起動処理が完了したことを示します。 |
| D1     | ワードデバイスを示します。<br>ここでは、起動ステータスとして使用します。<br>(1) D1 = 0 は、初期状態、または安全が確認できないことを示します。<br>(2) D1 = 1 (D1.0 : ON) は、起動スイッチが押されたことを示します。<br>(3) D1 = 2 (D1.1 : ON) は、(2) の状態から起動スイッチを離して、起動処理が完了したことを示します。       |

(c) ワードのビット指定の使い方

D□□.□□：ワードデバイス D□□の□□ビット目のデータを示します。

例) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

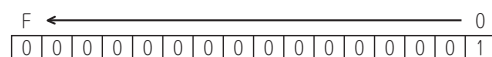


図 5.43 ワードのビット指定

## (6) タイミングチャート

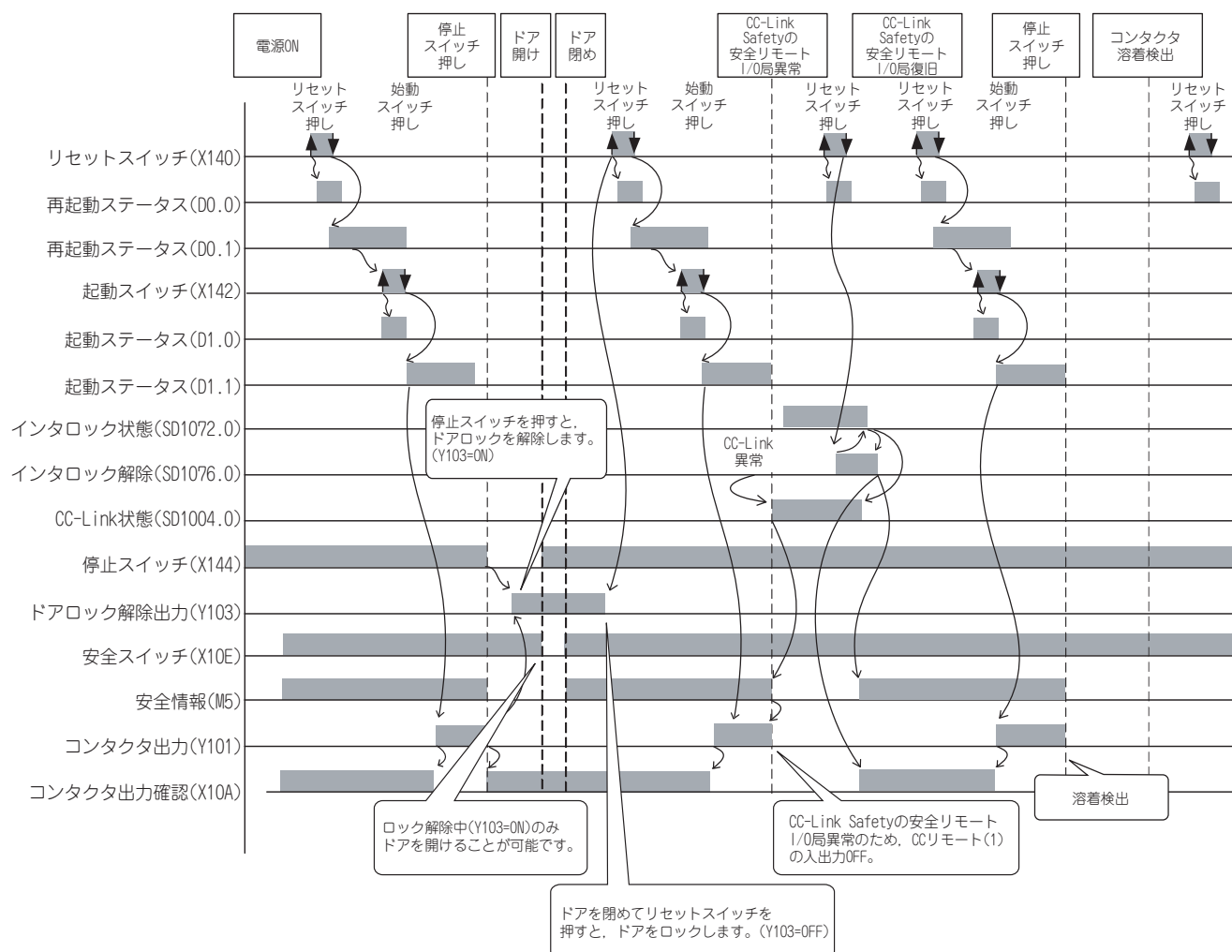


図 5.44 タイミングチャート



## (7) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.28 使用する安全 FB

| FB 名    | 機能名称      | 機能概要                                       |
|---------|-----------|--|
| F+EDM   | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御          |
| F+GLOCK | ガードインタロック | ガードロック機能を備えた安全ガード（4 状態インタロック）による危険区域への侵入管理 |

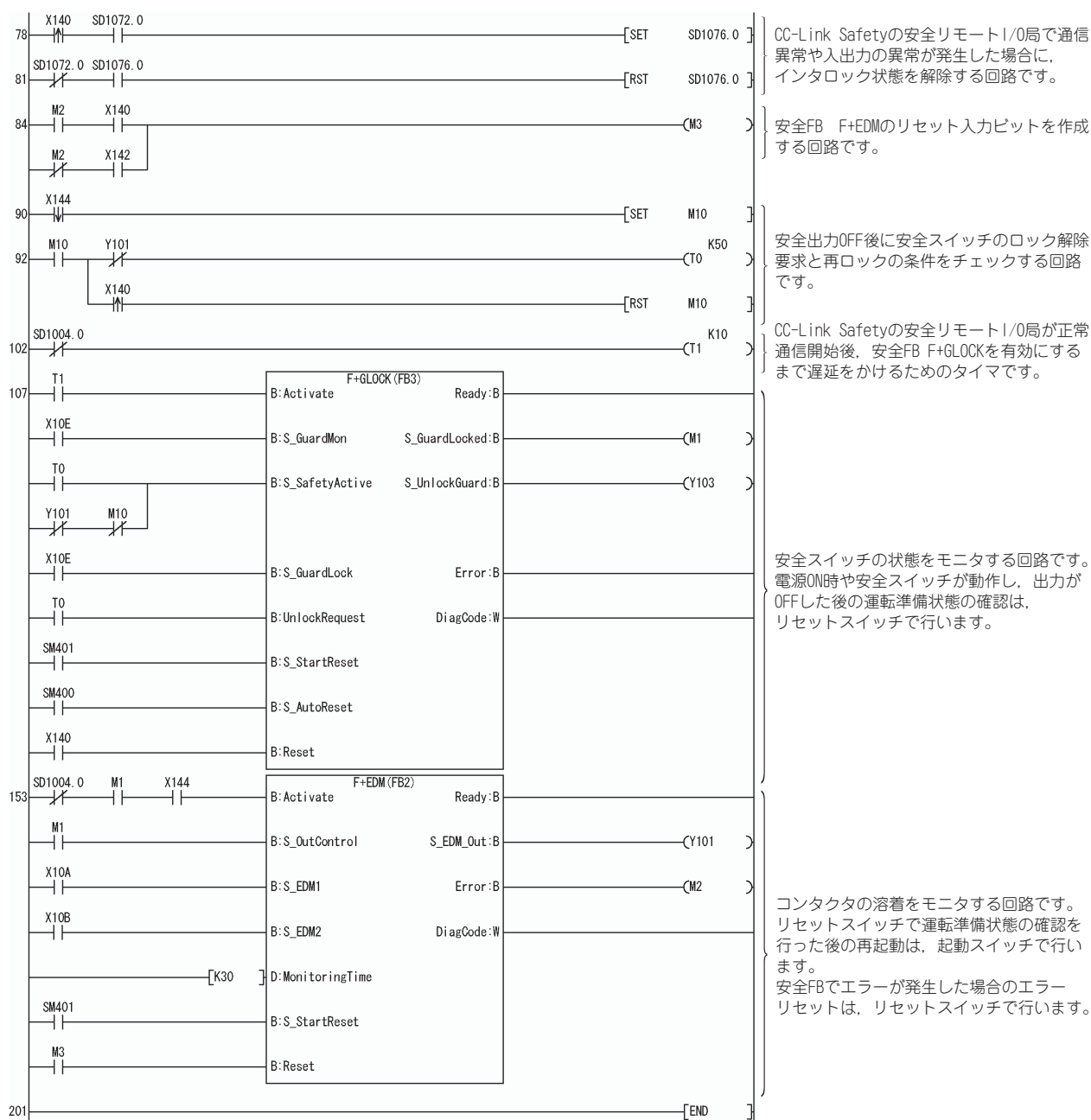


図 5.45 安全 FB プログラム

安全 FB F+GLOCK, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル (安全 FB 編)

本事例は、安全スイッチのドア開閉信号を入力する事例のため、F+GLOCK の入力信号 S\_GuardLock (安全ガードのロック状態) にも、ドア開閉信号 (X10E) を接続しています。

ロック状態もモニタできる安全スイッチをお使いの場合は S\_GuardLock (安全ガードのロック状態) には、ロック状態信号を接続してください。

また、ドア開閉信号のモニタができない安全スイッチをお使いの場合は、F+GLOCK の入力信号 S\_GuardMon (安全ガードのインタロック状態監視) と S\_GuardLock (安全ガードのロック状態) にロック状態信号を接続してください。この場合は、前ページ回路の T1(F+GLOCK 有効の遅延) は必ずプログラムしてください。

## (8) タイミングチャート

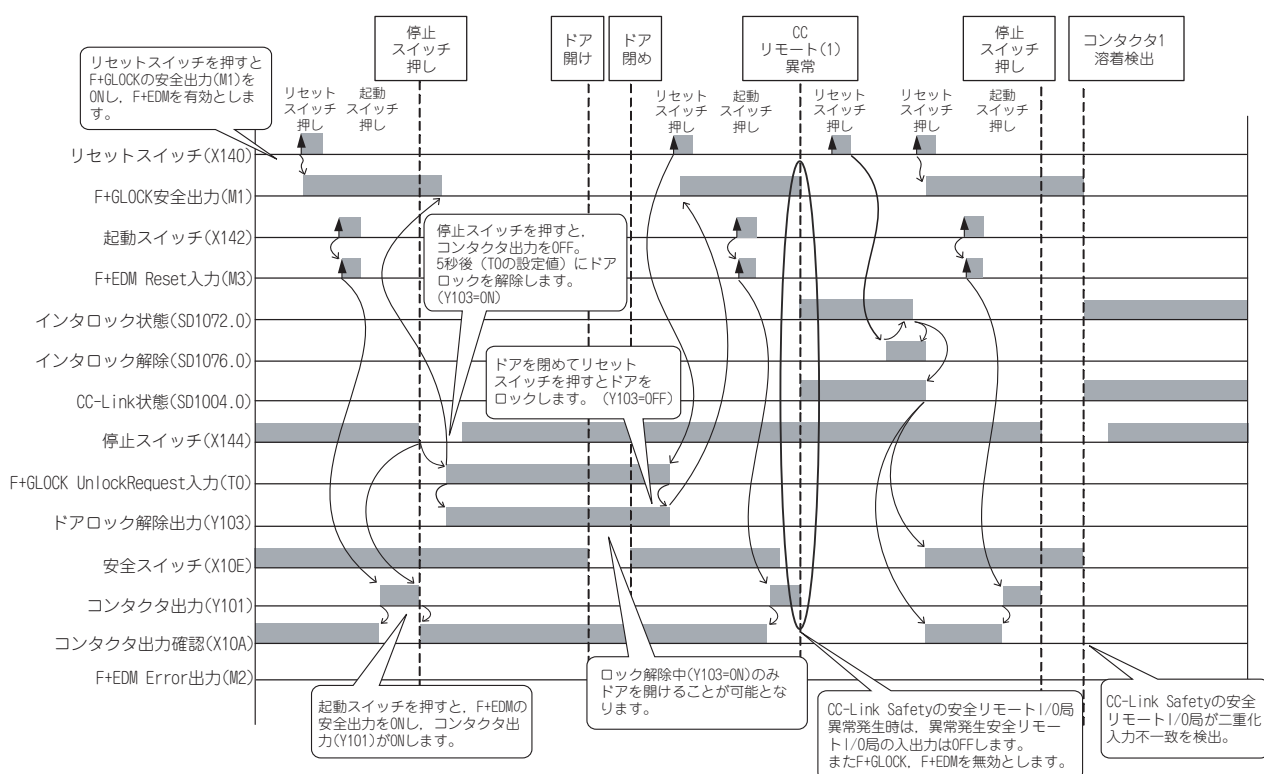


図 5.46 タイミングチャート

### 5.6.6 3 ポジションイネーブルスイッチ

#### (1) アプリケーション概要

ロボットの教示、保守、メンテナンスなどのために安全柵の扉を開けた状態で、安全柵内で作業する際に 3 ポジションイネーブルスイッチを使用して、動力 ON/OFF を制御する安全アプリケーションです。

自動運転中の安全柵のロックおよびロック解除については下記を参照してください。（☞ 5.6.5 項）

ロボット動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

イネーブルスイッチ、安全スイッチ、コンタクタは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。

安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムに関係なく、コンタクタへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 自動運転が許可されないようにあらかじめモードを手動モードへ切り替えます。また、手動モードのときはロボット速度に制限をかけるなどの対策をロボット側で実施しておきます。
- 2) 手動モードのときはイネーブルスイッチ以外からの運転は禁止とします。
- 3) イネーブルスイッチを中間位置まで握ると動力が供給されます。このとき、安全柵のドア状態は無効（開いていても、制限された速度で運転が可能）となります。
- 4) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするためにコンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 5) 稼動後に CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。



図 5.47 3 ポジションイネーブルスイッチ

（「安全ガイドブッケー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

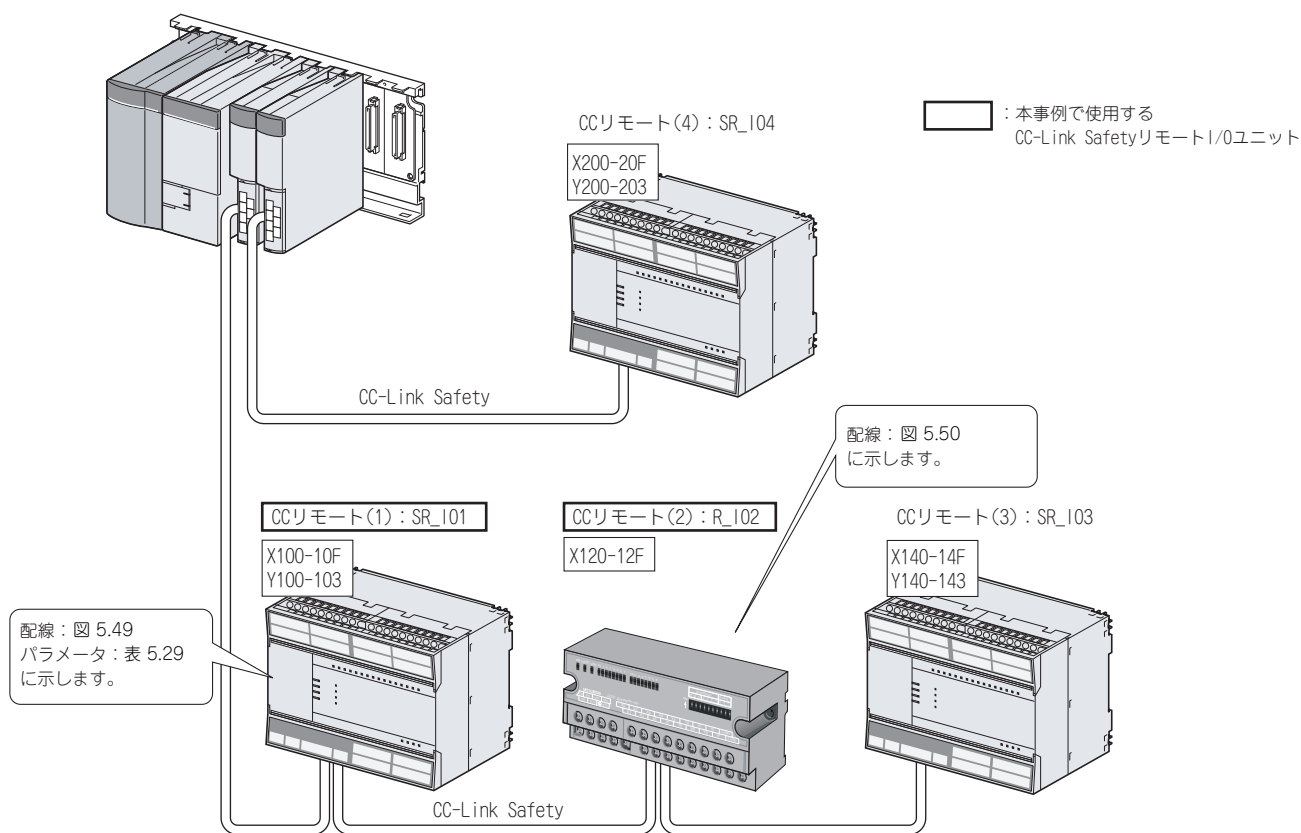


図 5.48 安全機器接続図

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

イネーブルスイッチ、安全スイッチ、コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

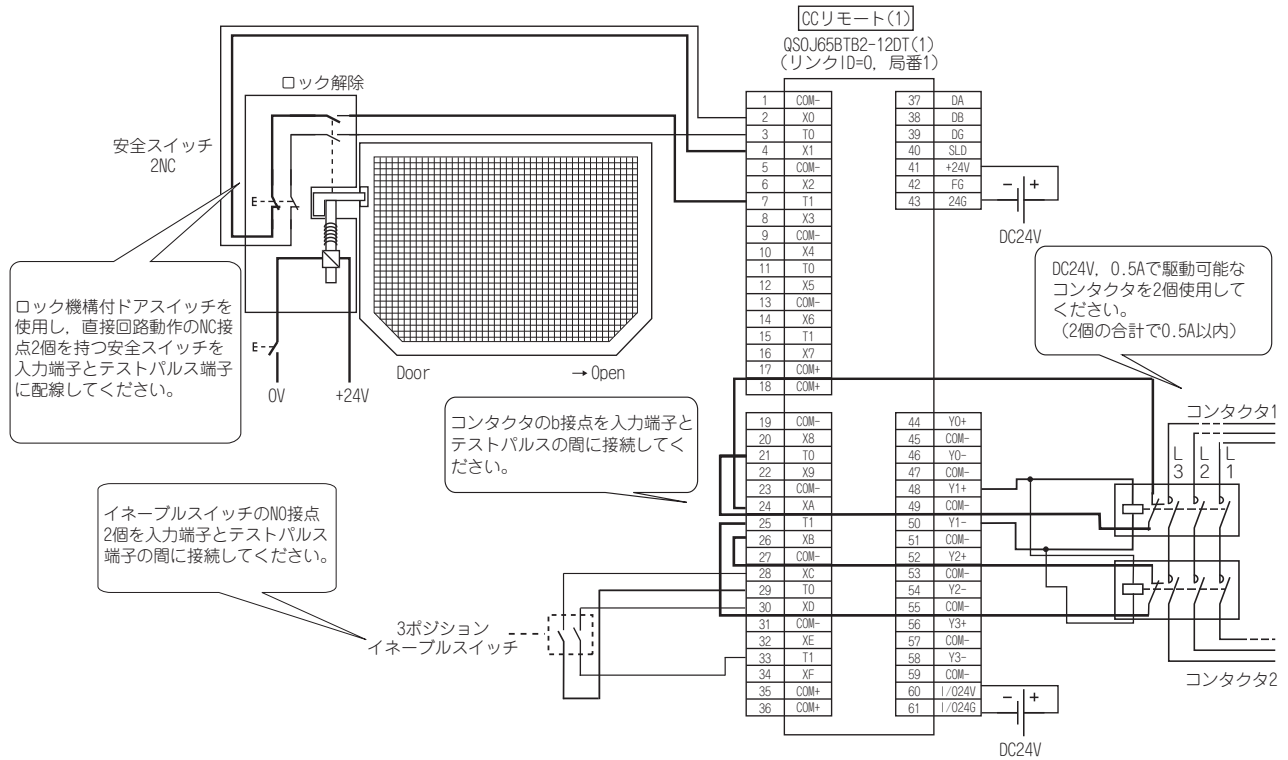


図 5.49 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

イネーブルスイッチ，安全スイッチ，コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.29 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                            | 設定内容* 4 * 5                               |
|-------------------------------|---|
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 1       | “1ms”                                     |
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1       | “1ms”                                     |
| 7. ノイズ除去フィルタ時間 XC,D * 1       | “1ms”                                     |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 2      | “500ms”                                   |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2     | “100ms”                                   |
| 15. 二重化入力不一致検出時間 XC,D * 2     | “100ms”                                   |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 23. 入力ダークテスト実施選択 XC,D         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | “400μs”                                   |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | “1ms”                                     |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1 * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 43. 二重化入力 / 単一入力選択 XA,B * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 44. 二重化入力 / 単一入力選択 XC,D * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | <input type="checkbox"/> “無効”             |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。

\* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (b) CC リモート (2) : R\_IO2

リセットスイッチ，起動スイッチ，モード選択（手動，自動）は，一般リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

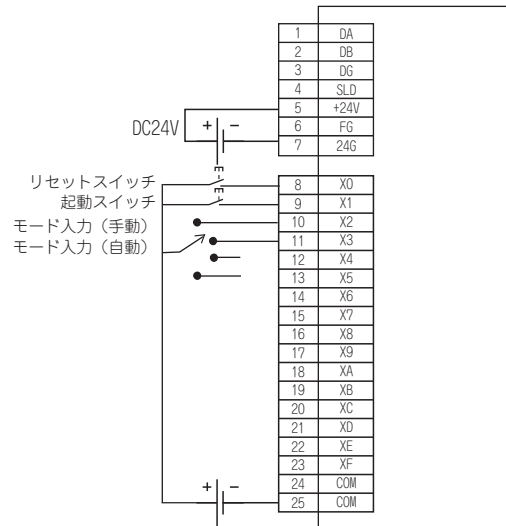


図 5.50 CC リモート (2)R\_IO2 の配線

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.30 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器          | デバイス番号        |
|-------|---------------|---------------|
| 安 全   | 安全スイッチ        | X100 または X101 |
| 安 全   | イネーブルスイッチ     | X10C または X10D |
| 安 全   | コンタクタ         | Y101          |
| 安 全   | コンタクタ（溶着チェック） | X10A または X10B |
| 一 般   | リセットスイッチ      | X120          |
| 一 般   | 起動スイッチ        | X121          |
| 一 般   | 手動モード*        | X122          |
| 一 般   | 自動モード*        | X123          |

## (5) シーケンスプログラム

シーケンスプログラムの処理は、以下の処理を行います。

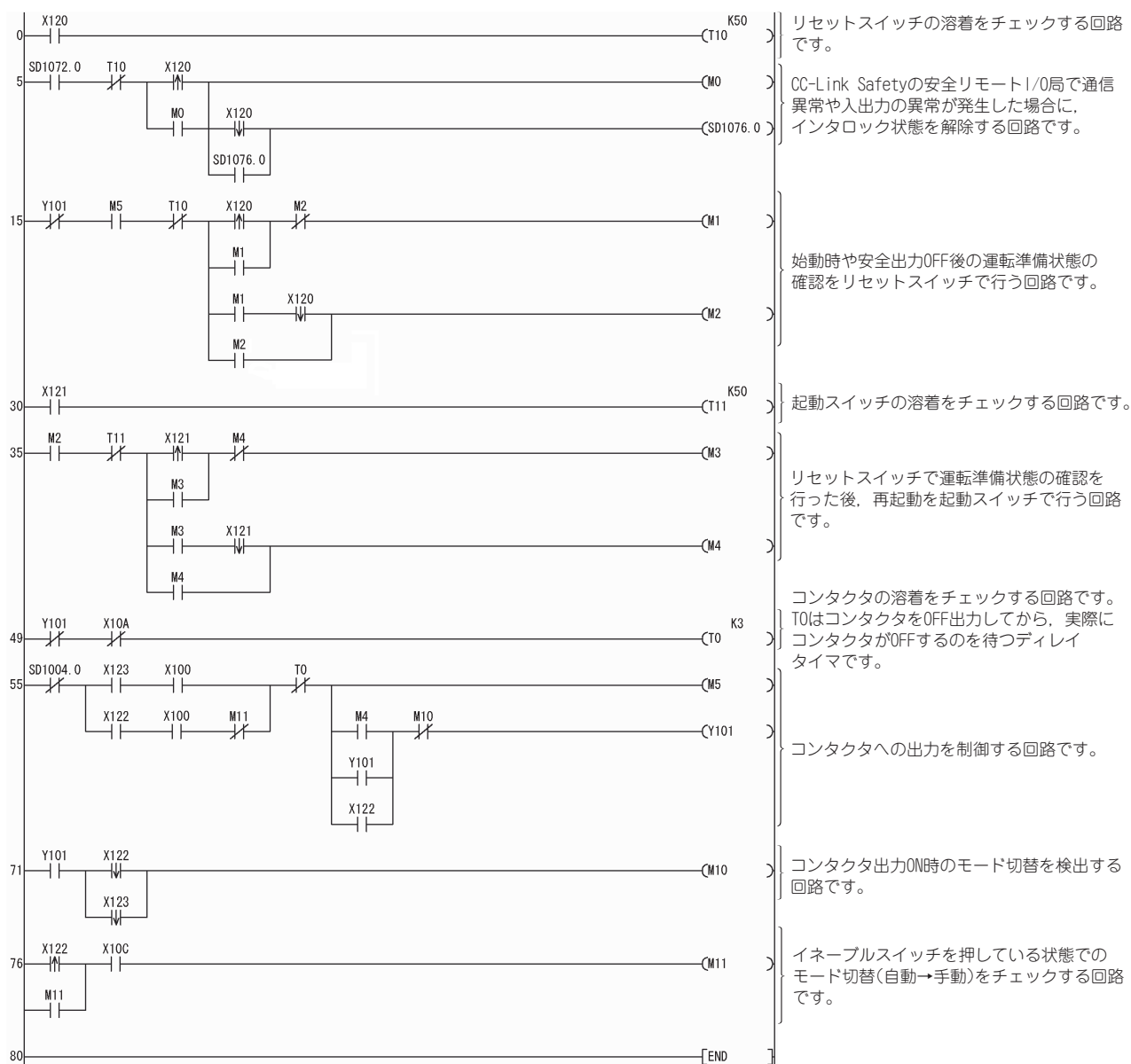


図 5.51 シーケンスプログラム



プログラム中で使用している定数、内部デバイスについて下記に示します。

#### (a) 定数の使い方

K□：10 進数を示します。

例) K1 → 10 進数の 1 を示します。

#### (b) 内部デバイスの使い方

表 5.31 内部デバイスの使い方

| 内部デバイス | 説明  |
|--------|---|
| T0     | タイマデバイスを示します。<br>K□で指定された時間経過後にタイムアウトします。 |

#### (c) ワードのビット指定の使い方

D□□.□：ワードデバイス D□□の□ビット目のデータを示します。

例) D0.0 → D0 の 0 ビット目を示します。

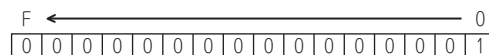


図 5.52 ワードのビット指定

#### (6) タイミングチャート

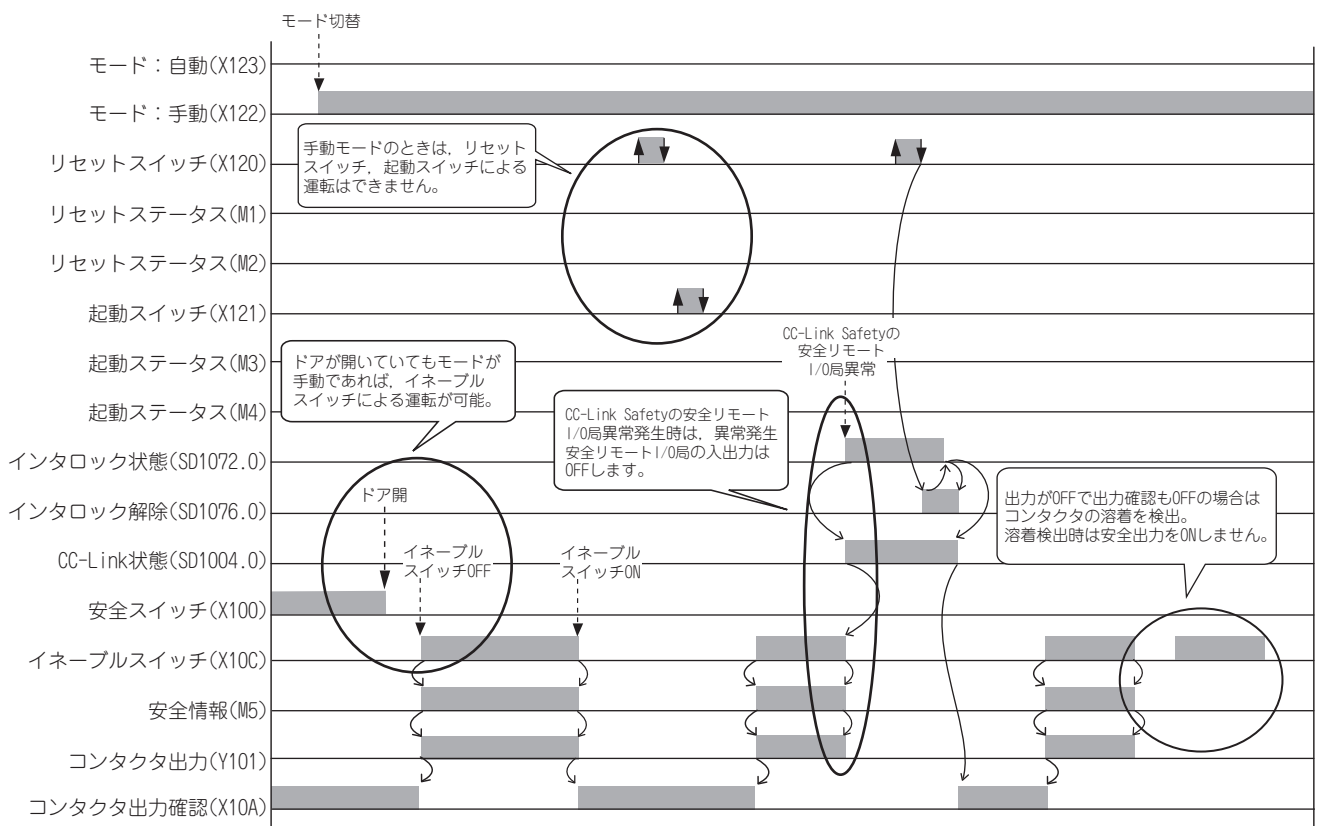
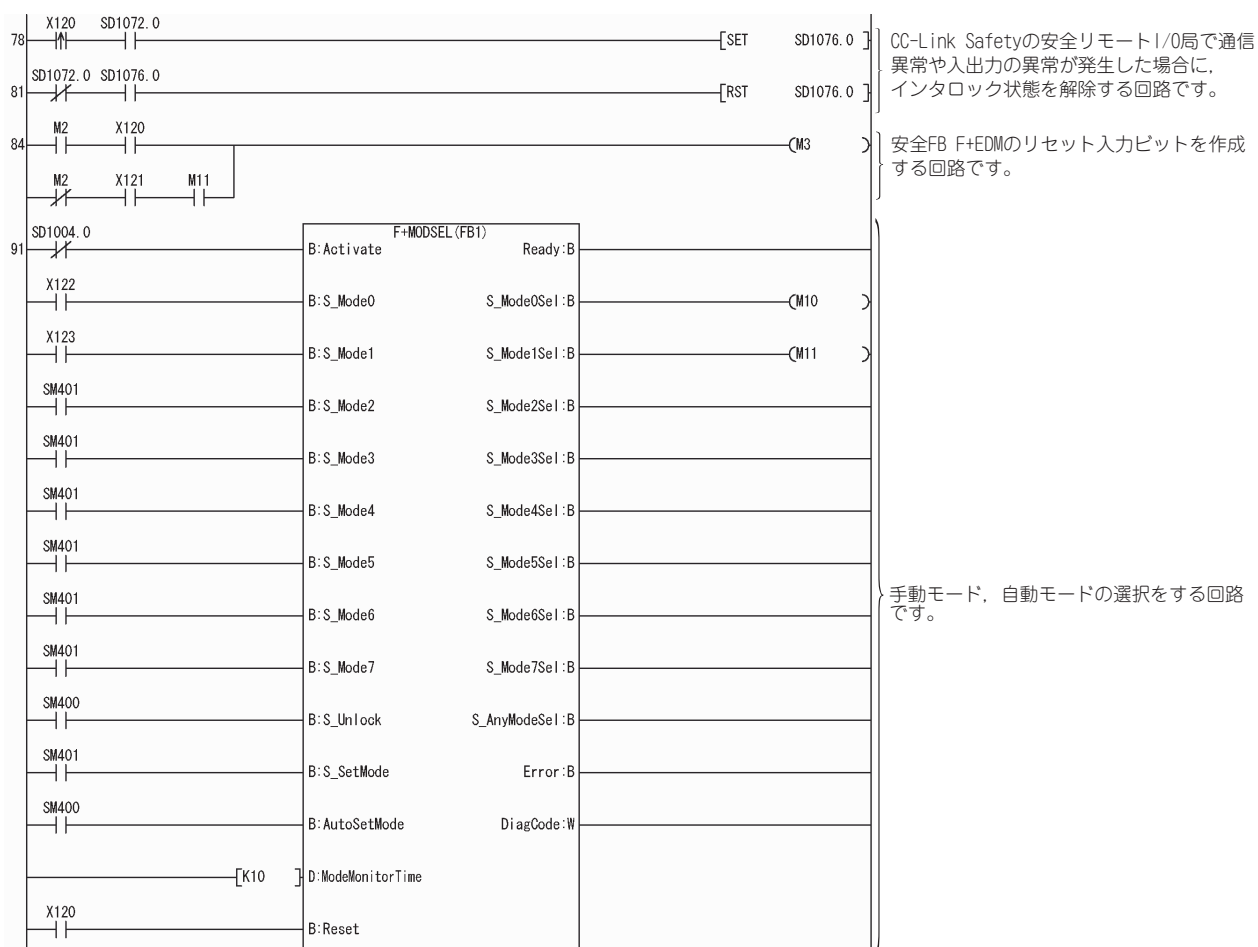


図 5.53 タイミングチャート

## (7) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.32 使用する安全 FB

| FB 名     | 機能名称      | 機能概要  |
|----------|-----------|---|
| F+EDM    | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御                               |
| F+ENBLSW | イネーブルスイッチ | 3 ポジションイネーブルスイッチ信号の評価   |
| F+GMON   | ガードモニタリング | 2 つの安全スイッチによる安全ガードの監視、ガード閉鎖時の二重化スイッチ不一致時間 (Monitoring Time) の監視 |
| F+MODSEL | モード選択     | 手動、半自動などの動作モードの選択   |



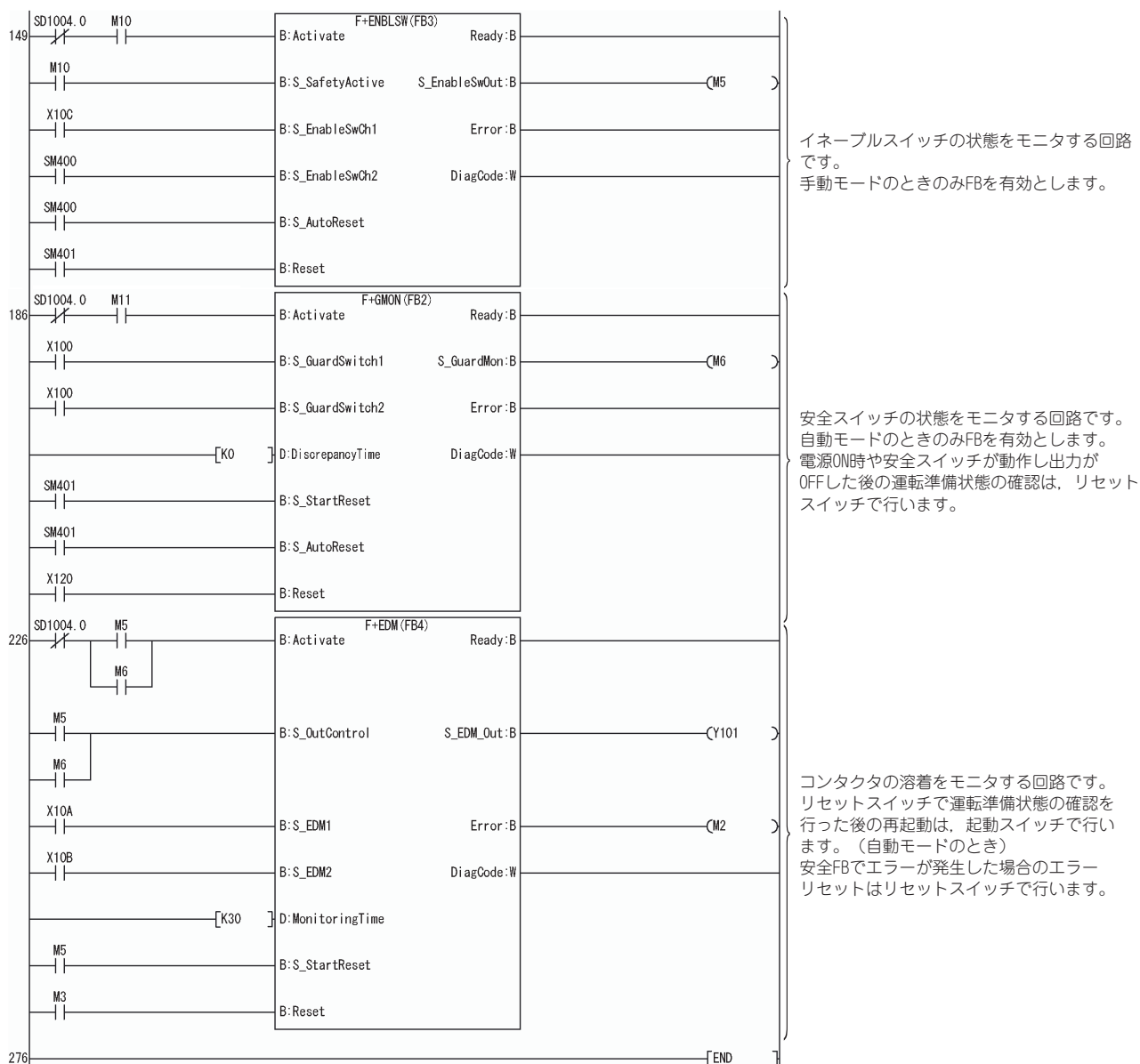


図 5.54 安全 FB プログラム

安全 FB F+MODSEL, F+ENBSW, F+GMON, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）

本事例は、ポジション 3（中間位置を過ぎて押されている状態）のモニタ信号がないイネーブルスイッチを使う事例のため、F+ENBSW の入力信号

S\_EnableSwCh2（接続イネーブルスイッチの接点 E3 と E4 の信号）に SM400（常時 ON）を入力しています。

ポジション 3 のモニタ信号があるイネーブルスイッチを使う場合は、

S\_EnableSwCh2（接続イネーブルスイッチの接点 E3 と E4 の信号）にポジション 3 のモニタ信号を接続すればポジション 3 のモニタが可能です。

## (8) タイミングチャート

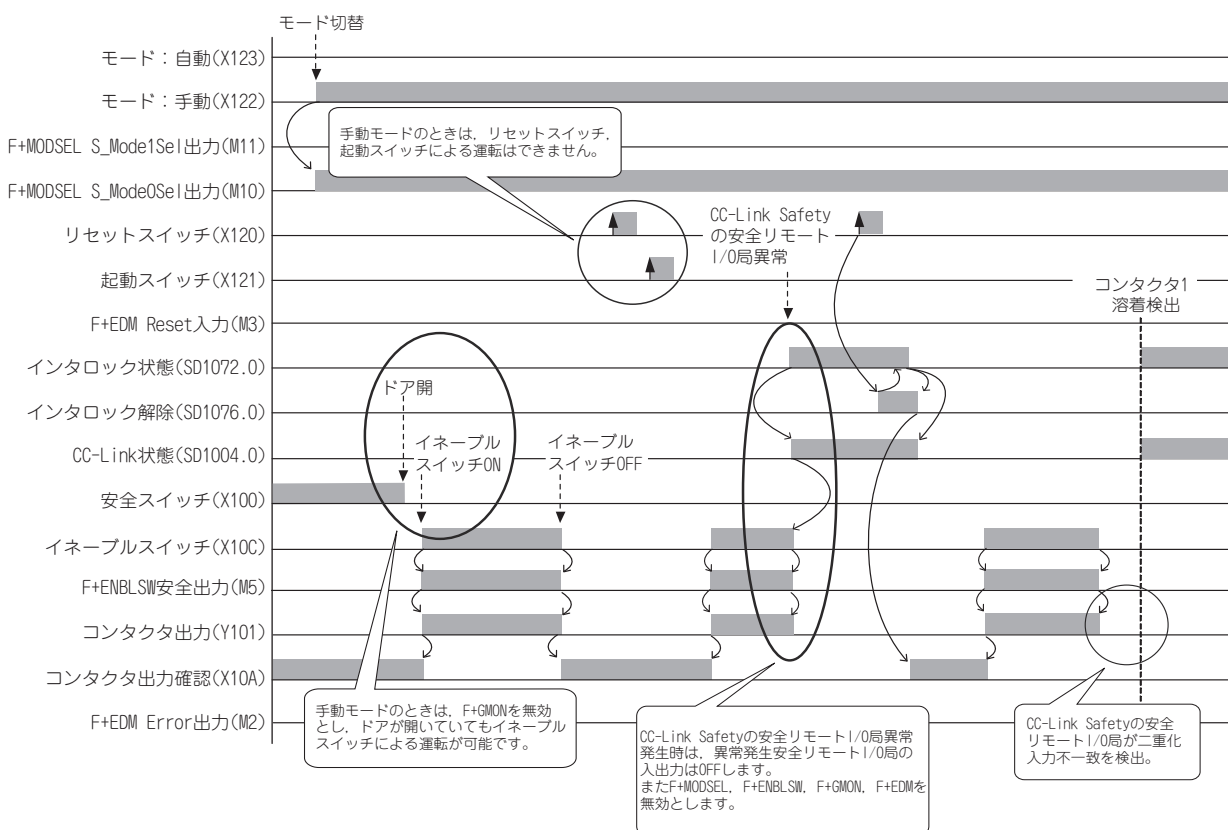


図 5.55 タイミングチャート

## 5.6.7 直列ミュートイング

### (1) アプリケーション概要

ミュートイングとは、ライトカーテンなどの遮光信号を意図的に一時的に無効化する機能です。

危険域へ部材を、危険域の機械の動力を遮断することなく投入することができます。

ミュートイングはミュートイングセンサにより制御します。

ここでは 4 つのミュートイングセンサを使った直列ミュートイングを説明します。ロボット動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

ライトカーテン、コンタクタは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。

安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムに関係なく、コンタクタへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 前工程が完了し、部材の搬送が開始されたときにミュートイングの開始を許可します。ここでは搬送の開始をセンサで検出する事例を示します。
- 2) ミュートイングの開始が許可されているときに、4 つのミュートイングセンサが正しいタイミングとシーケンスでワークを検出した場合に限りミュートイング状態となります。タイミング、シーケンスが異常の場合は動力を遮断します。  
正しいタイミング、シーケンスおよびミュートイングの開始、終了の条件は下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）

また、ミュートイング機能が開始された後はミュートイングの開始を禁止とします。

- 3) ミュートイングの有効時間を設定し、設定時間内にミュートイングが終了しない場合は、強制的にミュートイングを終了し動力を遮断します。
- 4) ミュートイング中はミュートイングランプを点灯し、作業者にミュートイング中であることがわかるようにします。  
また、ミュートイング中にミュートイングランプの配線で断線などが起きた場合は、ミュートイングを中断します。
- 5) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするために、コンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し溶着チェックします。
- 6) 稼働後に CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。

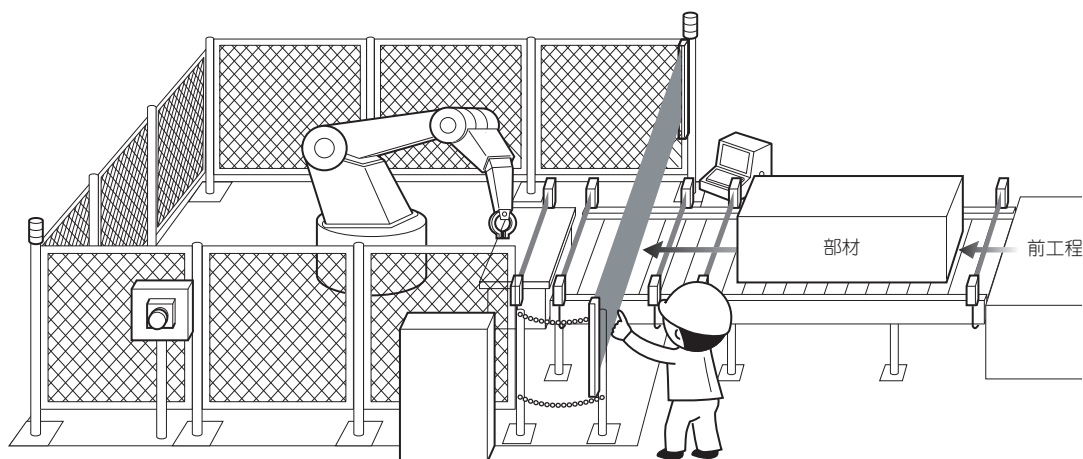


図 5.56 直列ミュートイング  
（「安全ガイドブロッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

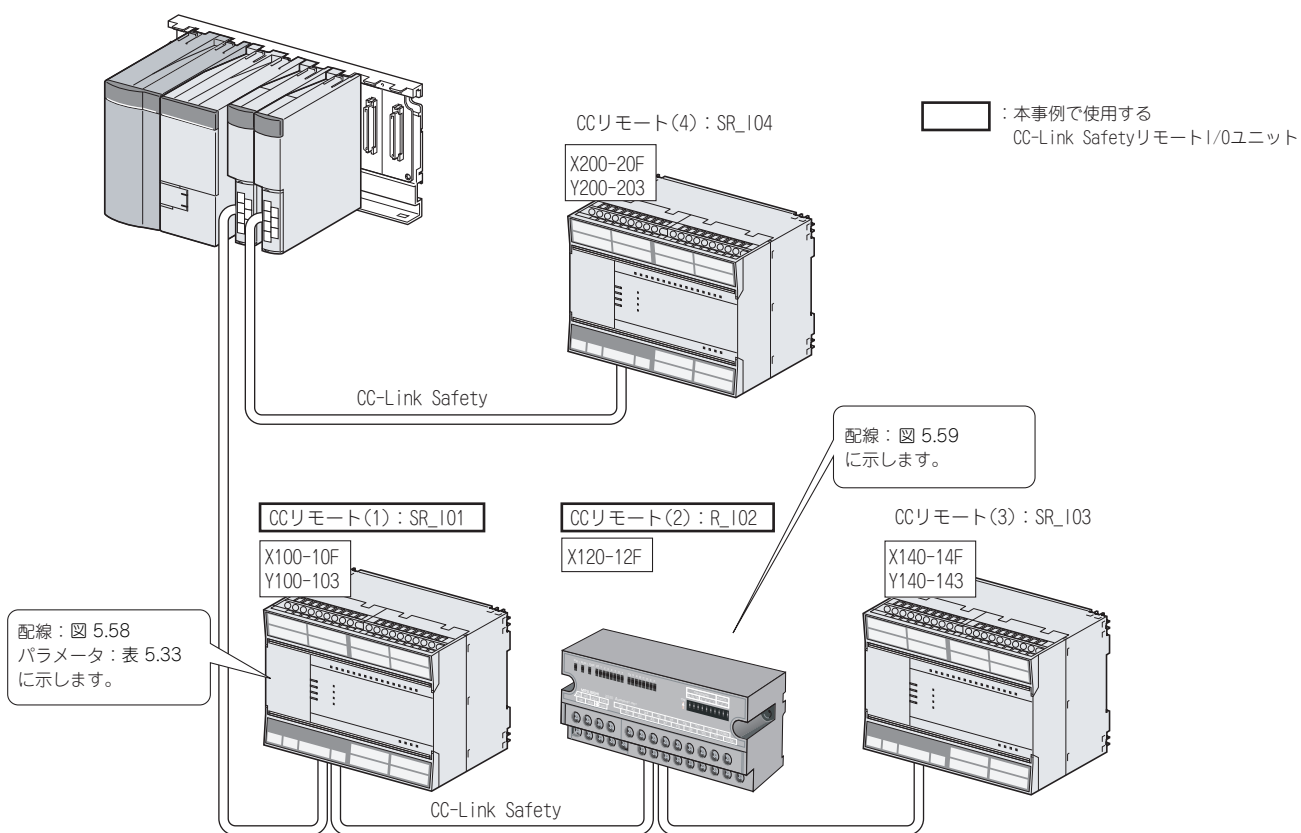


図 5.57 安全機器接続図

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

ライトカーテン、コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットへ以下のように配線します。

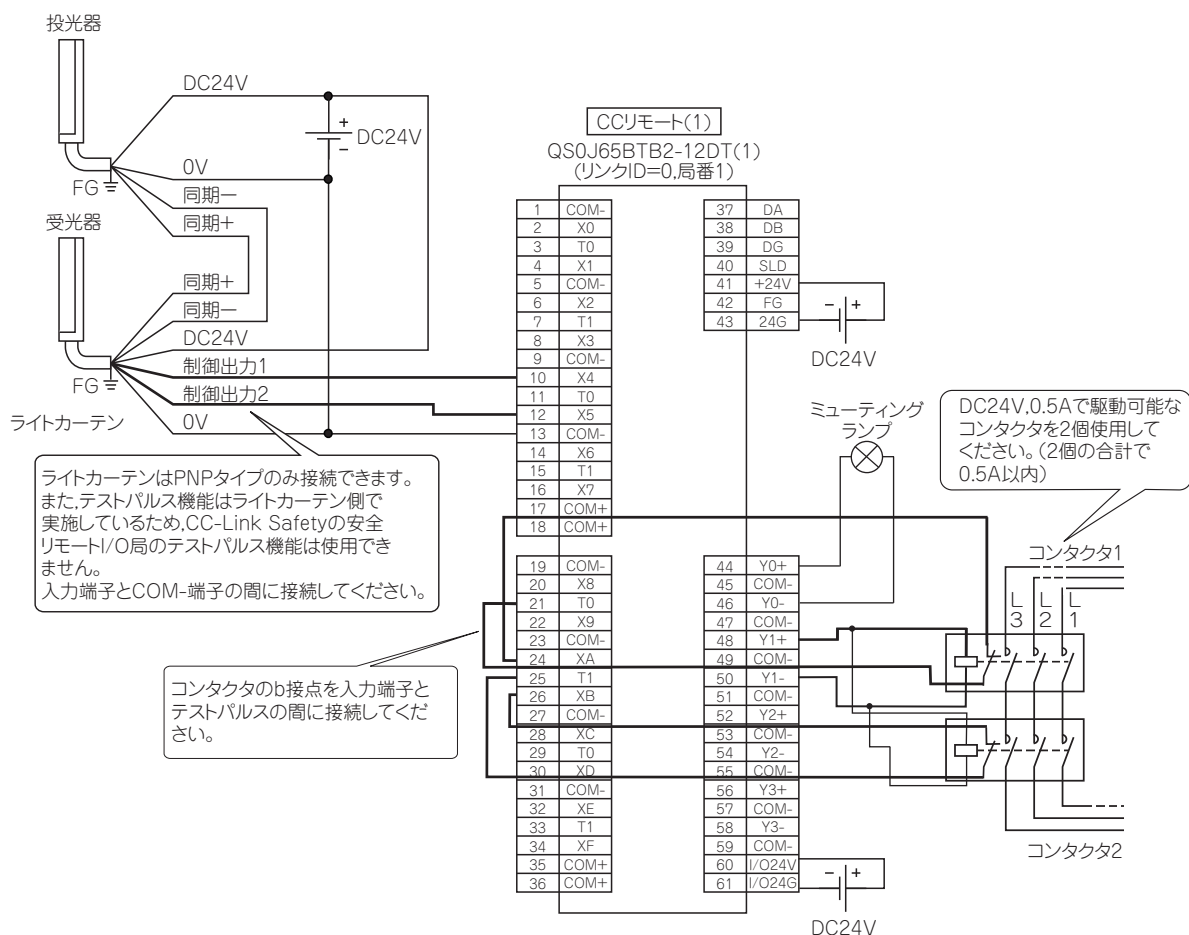


図 5.58 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

本事例ではミュートランプを 1 個としています。


ミュートランプ 2 個を Y0+, Y0- 間に接続した場合（上図のコンタクタ 1, 2 と同様の配線とした場合）、1 個のミュートランプの配線で断線などが発生しても、ミュートは中断しません。（2 個のミュートランプの配線で断線などが発生した場合は中断します。）



ライトカーテン、コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.33 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                            | 設定内容 * 4 * 5                              |
|-------------------------------|---|
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 1       | “1ms”                                     |
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1       | “1ms”                                     |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 2     | “100ms”                                   |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2     | “100ms”                                   |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5         | <input type="checkbox"/> “実施しない”          |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1    | “400 $\mu$ s”                             |
| 26. 出力配線方法 Y0                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 30. 出力ダークテスト実施選択 Y0           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 34. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y0 * 1 | “1ms”                                     |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | “1ms”                                     |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 43. 二重化入力 / 単一入力選択 XA,B * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能 * 3  | “無効”                                      |

- \* 1：ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間、出力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。
- \* 2：二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力は 20ms を目安に設定してください。
- \* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。
- \* 4：設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。  
 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル（詳細編）
- \* 5：表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

## (b) CC リモート (2) : R\_I02

リセットスイッチ，起動スイッチ，ミュートイングセンサは，一般リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

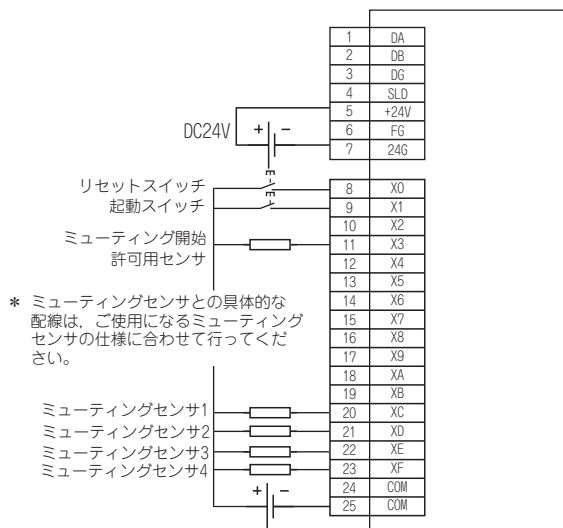


図 5.59 CC リモート (2) R\_I02 の配線

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.34 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器            | デバイス番号        |
|-------|-----------------|---------------|
| 安 全   | ライトカーテン         | X104 または X105 |
| 安 全   | コンタクタ           | Y101          |
| 安 全   | コンタクタ（溶着チェック）   | X10A または X10B |
| 安 全   | ミュートイングランプ      | Y100          |
| 一 般   | リセットスイッチ        | X120          |
| 一 般   | 起動スイッチ          | X121          |
| 一 般   | ミュートイング開始許可用センサ | X123          |
| 一 般   | ミュートイングセンサ 1    | X12C          |
| 一 般   | ミュートイングセンサ 2    | X12D          |
| 一 般   | ミュートイングセンサ 3    | X12E          |
| 一 般   | ミュートイングセンサ 4    | X12F          |

## (5) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.35 使用する安全 FB

| FB 名    | 機能名称      | 機能概要                              |
|---------|-----------|-----------------------------------|
| F+EDM   | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御 |
| F+MUTES | 直列ミュートング  | 4 台の直列配置センサによるライトカーテン安全機能のミュートング  |

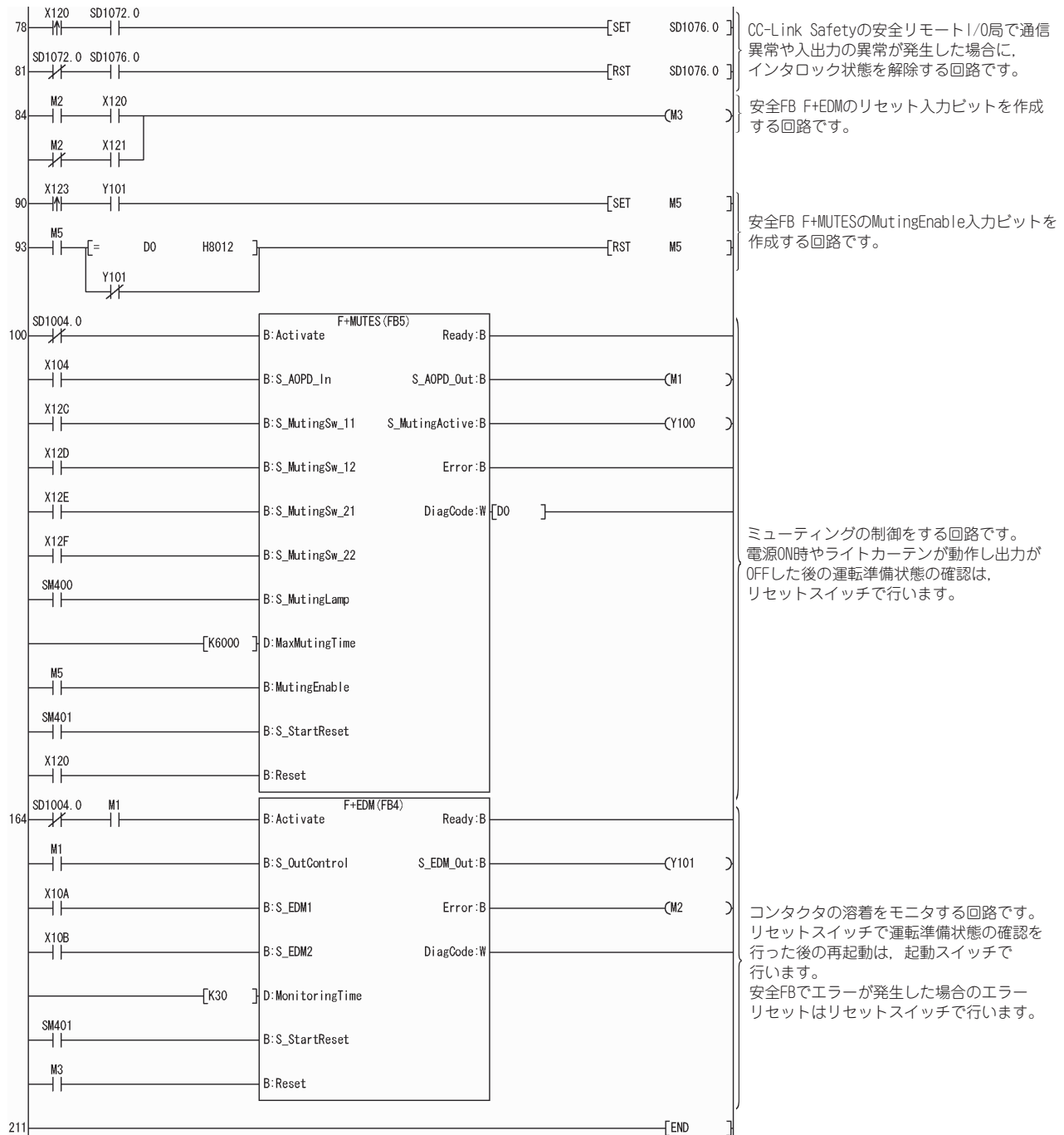


図 5.60 安全 FB プログラム

安全 FB F+MUTES, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

📖 QSCPU プログラミングマニュアル (安全 FB 編)

本事例では、ミュートングランプの配線で断線などが起きた場合、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局が異常状態となります。

ミュートングランプの配線の断線などにより、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局を異常状態としない場合は、下記を行なってください。

- ・ミュートングランプが接続された出力の出力ダークテスト実施選択を “1: 実施しない” とする。
- ・ランプの状態出力を持つミュートングランプ (正常時 ON, 異常時 OFF を出力可能なランプ) を使用する。
- ・状態出力信号を安全 FB の入力 S\_MutingLamp に入力して使用する。

本事例は 4 つのミュートングセンサを使った直列ミュートングの事例です。並列ミュートングを行う場合は F+MUTES のかわりに F+MUTE2, もしくは F+MUTE3 を使用しプログラムしてください。

## (6) タイミングチャート

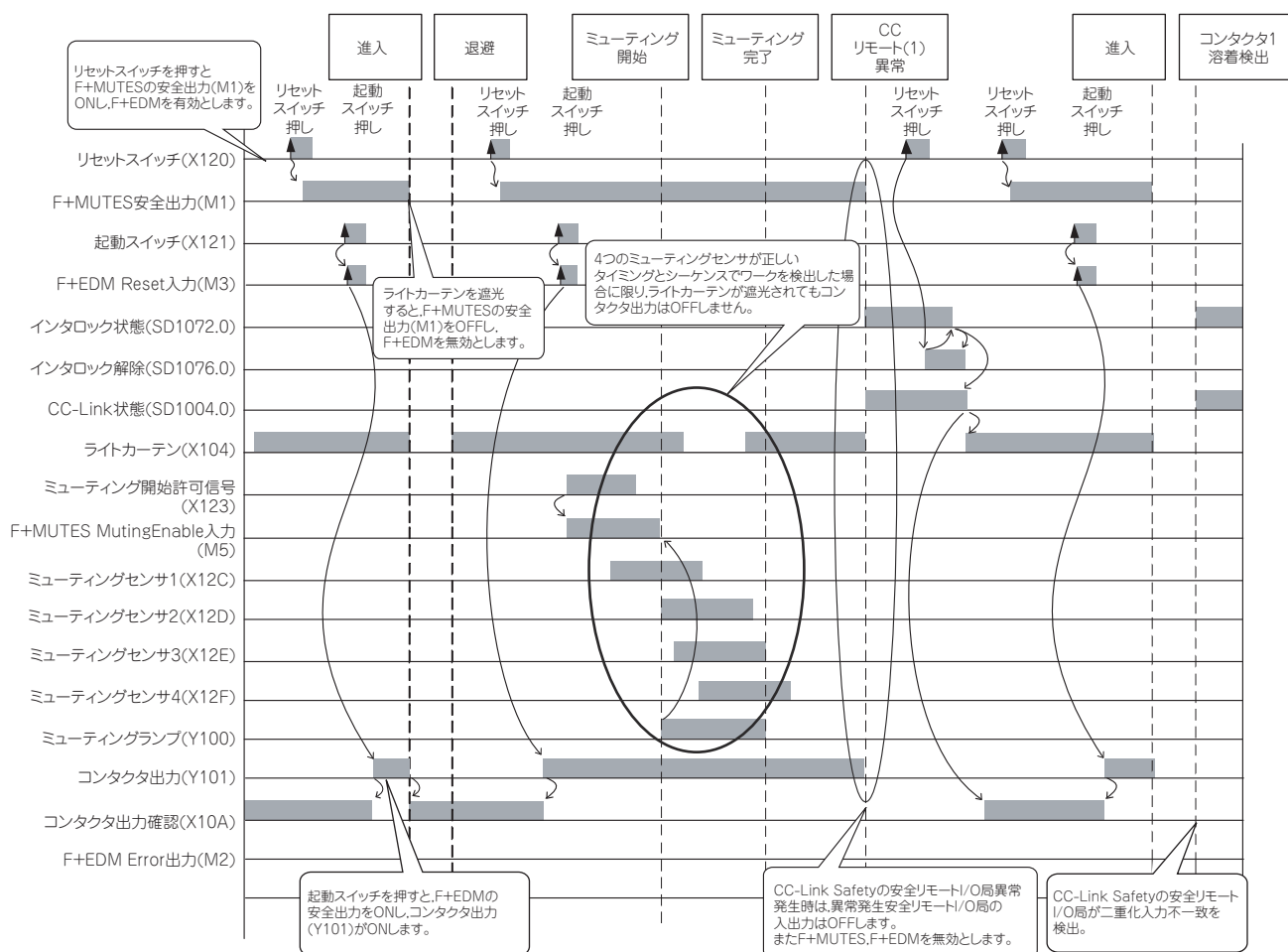


図 5.61 タイミングチャート

### 5.6.8 両手操作スイッチ

#### (1) アプリケーション概要

両手を使って、同時に 2 つのボタンを押した場合に限り動力を ON とすることで、作業者の危険領域への接近を防止する安全アプリケーションです。

両手操作によりスライドの起動を行うプレス機械は代表的な使用例です。

ロボット動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

両手操作スイッチ、コンタクタは安全シーケンサに接続します。

安全シーケンサは、シーケンスプログラムによりコンタクタの ON/OFF を制御します。

安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムに関係なく、コンタクタへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは、CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後に作業者は両手操作スイッチを押します。2 つのスイッチが 500ms 以内に押された場合にコンタクタが ON します。
- 2) コンタクタが溶着しているときは、起動ができないようにするためにコンタクタの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) 稼動後に片方または両方のスイッチを離すが、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、コンタクタ出力を OFF します。

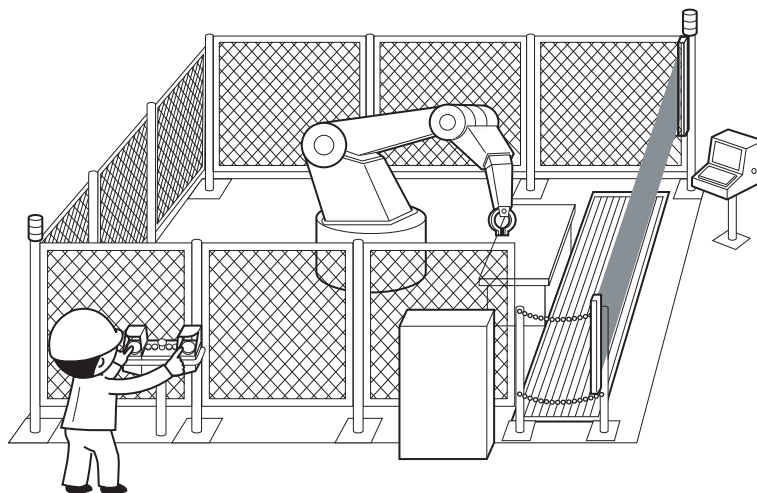


図 5.62 両手操作スイッチ

（「安全ガイドブッカー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

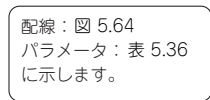


図 5.63 安全機器接続図

## (3) 配線図とパラメータ設定

## (a) CC リモート (1) : SR\_IO1

コンタクタは CC-Link Safety リモート I/O ユニットへ以下のように配線します。

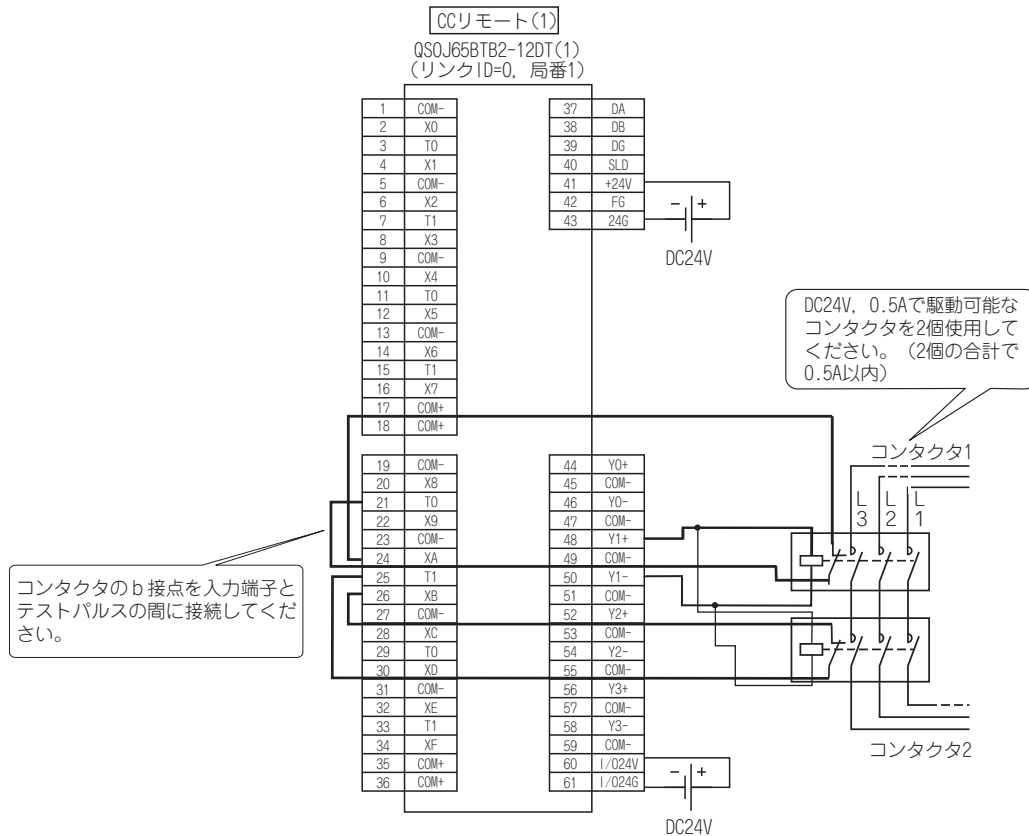



図 5.64 CC リモート (1)SR\_IO1 の配線

コンタクタは以下のようにパラメータ設定します。

表 5.36 CC リモート (1)SR\_IO1 パラメータ設定

| 項目                            | 設定内容* 4 * 5                               |
|-------------------------------|---|
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1       | “1ms”                                     |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2     | “100ms”                                   |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B         | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 1     | “400 μs”                                  |
| 27. 出力配線方法 Y1                 | <input type="checkbox"/> “二重化配線（ソース+シンク）” |
| 31. 出力ダークテスト実施選択 Y1           | <input type="checkbox"/> “実施する”           |
| 35. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y1 * 1 | “1ms”                                     |
| 43. 二重化入力 / 単一入力選択 XA,B * 3   | <input type="checkbox"/> “二重化入力”          |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能* 3   | “無効”                                      |

- \* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間，出力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。
- \* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力は 20ms を目安に設定してください。
- \* 3：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合，パラメータ設定項目はありません。
- \* 4：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。  
 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）
- \* 5：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。



## (b) CC リモート (3) : SR\_IO3

## 1) ユニットテクニカルバージョン D 以降の QS0J65BTB2-12DT を使用した場合

- 両手操作スイッチの配線例\* 1

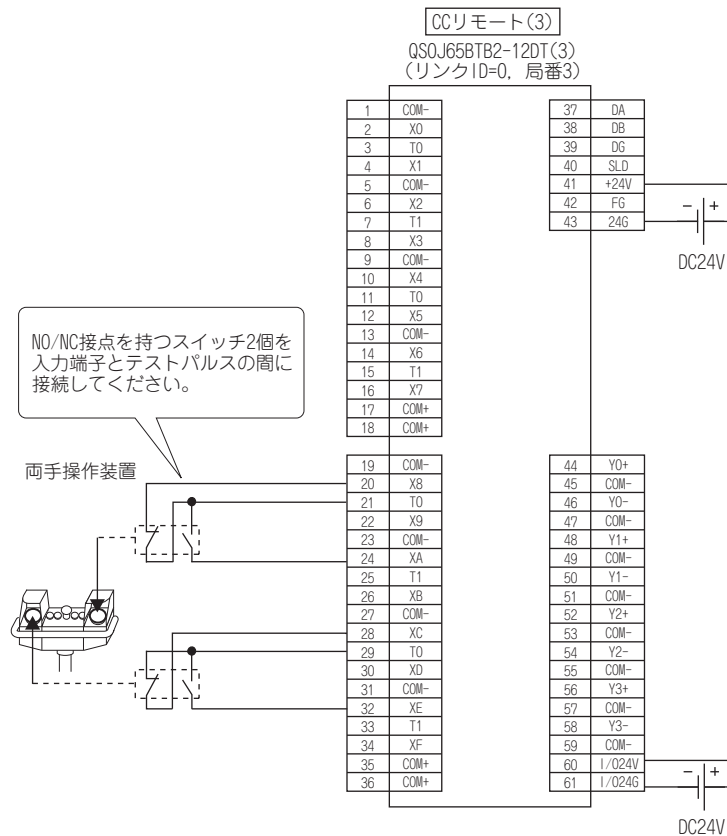


図 5.65 CC リモート (3)SR\_IO3 の配線

\* 1 : X8, XA, XC, XE の端子に配線していますが, X8, X9, XA, XB の端子への配線も可能です。

・パラメータ設定例

表 5.37 CC リモート (3)SR\_IO3 パラメータ設定

| 項目                         | 設定内容 * 3 * 4      |
|----------------------------|-------------------|
| 5. ノイズ除去フィルタ時間 X8,9 * 1    | “1ms”             |
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1    | “1ms”             |
| 7. ノイズ除去フィルタ時間 XC,D * 1    | “1ms”             |
| 8. ノイズ除去フィルタ時間 XE,F * 1    | “1ms”             |
| 13. 二重化入力不一致検出時間 X8,9 * 2  | “検出しない”           |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2  | “検出しない”           |
| 15. 二重化入力不一致検出時間 XC,D * 2  | “検出しない”           |
| 16. 二重化入力不一致検出時間 XE,F * 2  | “検出しない”           |
| 21. 入力ダークテスト実施選択 X8,9      | “実施する”            |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B      | “実施する”            |
| 23. 入力ダークテスト実施選択 XC,D      | “実施する”            |
| 24. 入力ダークテスト実施選択 XE,F      | “実施する”            |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間 * 1 | “400 $\mu$ s”     |
| 42. 二重化入力 / 単一入力選択 X8,9    | “X8：単一入力, X9：未使用” |
| 43. 二重化入力 / 単一入力選択 XA,B    | “XA：単一入力, XB：未使用” |
| 44. 二重化入力 / 単一入力選択 XC,D    | “XC：単一入力, XD：未使用” |
| 45. 二重化入力 / 単一入力選択 XE,F    | “XE：単一入力, XF：未使用” |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能   | “無効”              |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 3：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 4：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## 2) ユニットテクニカルバージョン C 以前の QS0J65BTB2-12DT を使用した場合

- 両手操作スイッチの配線例

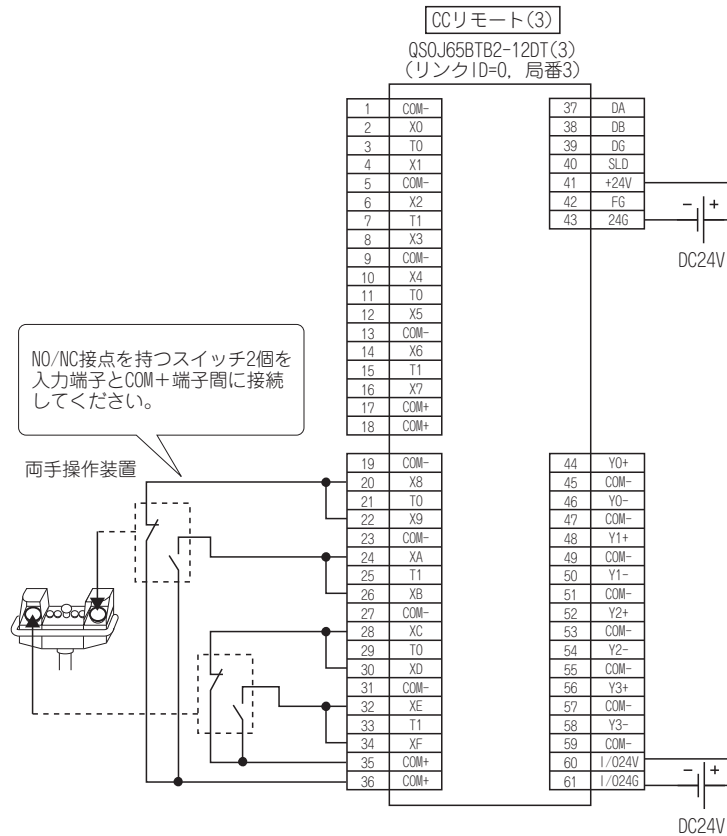


図 5.66 CC リモート (3)SR\_IO3 の配線

・パラメータ設定例


表 5.38 CC リモート (3)SR\_IO3 パラメータ設定

| 項目                        | 設定内容* 3 * 4                      |
|---------------------------|----------------------------------|
| 5. ノイズ除去フィルタ時間 X8,9 * 1   | “1ms”                            |
| 6. ノイズ除去フィルタ時間 XA,B * 1   | “1ms”                            |
| 7. ノイズ除去フィルタ時間 XC,D * 1   | “1ms”                            |
| 8. ノイズ除去フィルタ時間 XE,F * 1   | “1ms”                            |
| 13. 二重化入力不一致検出時間 X8,9 * 2 | “100ms”                          |
| 14. 二重化入力不一致検出時間 XA,B * 2 | “100ms”                          |
| 15. 二重化入力不一致検出時間 XC,D * 2 | “100ms”                          |
| 16. 二重化入力不一致検出時間 XE,F * 2 | “100ms”                          |
| 21. 入力ダークテスト実施選択 X8,9     | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 22. 入力ダークテスト実施選択 XA,B     | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 23. 入力ダークテスト実施選択 XC,D     | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 24. 入力ダークテスト実施選択 XE,F     | <input type="checkbox"/> “実施しない” |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 1 | “400μs”                          |

\* 1：ノイズ除去フィルタ時間，入力ダークテストパルス OFF 時間は，設置環境，配線の長さで調整してください。

\* 2：二重化入力不一致検出時間は，メカニカルスイッチの場合は 100ms，センサ入力 は 20ms を目安に設定してください。

\* 3：設定範囲については，下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

\* 4：表中の四角枠の項目については，本事例に対応させるため，必ずこの設定にしてください。

## (4) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 5.39 使用するデバイス番号

| 安全／一般 | 外部機器           | デバイス番号        |
|-------|----------------|---------------|
| 安 全   | 両手操作スイッチ 1(NC) | X148          |
| 安 全   | 両手操作スイッチ 1(NO) | X14A          |
| 安 全   | 両手操作スイッチ 2(NC) | X14C          |
| 安 全   | 両手操作スイッチ 2(NO) | X14E          |
| 安 全   | コンタクタ          | Y101          |
| 安 全   | コンタクタ（溶着チェック）  | X10A または X10B |
| 一 般   | リセットスイッチ       | X140          |

## (5) 安全 FB を使用したプログラム

表 5.40 使用する安全 FB

| FB 名     | 機能名称          | 機能概要                                       |
|----------|---------------|--|
| F+2HAND3 | 両手スイッチタイプⅢ    | タイプⅢの両手操作スイッチの制御<br>(二重化不一致時間は 500ms 固定)   |
| F+ANTI   | 二重化入力 (NO+NC) | 安全入力信号 2 点 (NC 接点と NO 接点)<br>の状態を監視し、結果を出力 |
| F+EDM    | 外部デバイスモニタ     | アクチュエータ、コンタクタなどの安全遮<br>断機器の監視と安全出力の制御      |

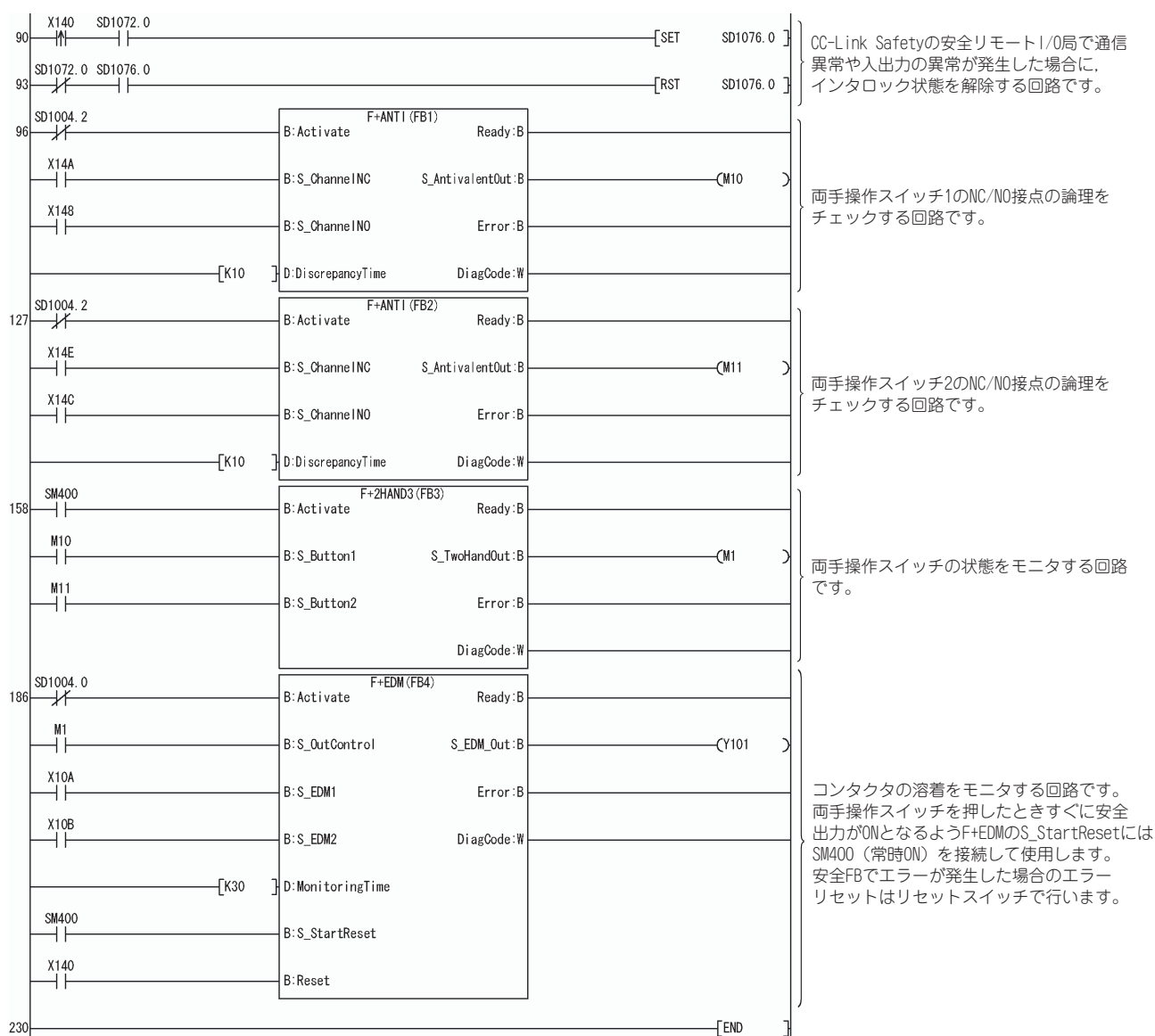


図 5.67 安全 FB プログラム

安全 FB F+ANTI, F+2HAND3, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル（安全 FB 編）

本事例は、2つのスイッチがONとなる時間差（500ms以内）をチェックする事例です。時間差のチェックが不要の場合は、F+2HAND3のかわりにF+2HAND2を使用しプログラムしてください。

### (6) タイミングチャート

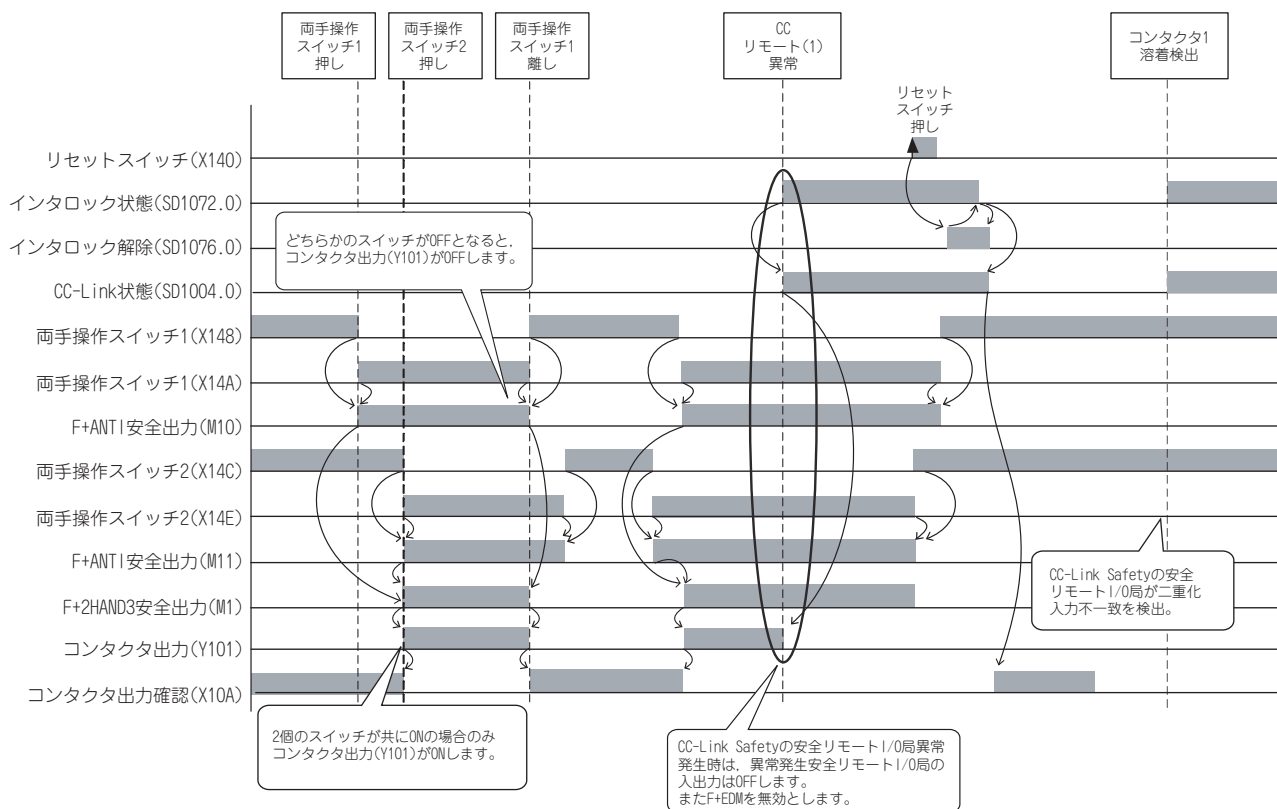


図 5.68 タイミングチャート

## 第 6 章 安全アプリケーション構築例（複数台の安全シーケンサ使用時）

3 台の安全シーケンサを使った安全通信を行う安全アプリケーションの構築例を説明します。

### 6.1 システム構成

本章では、図 6.1 のシステム構成を例にして安全アプリケーションを説明します。

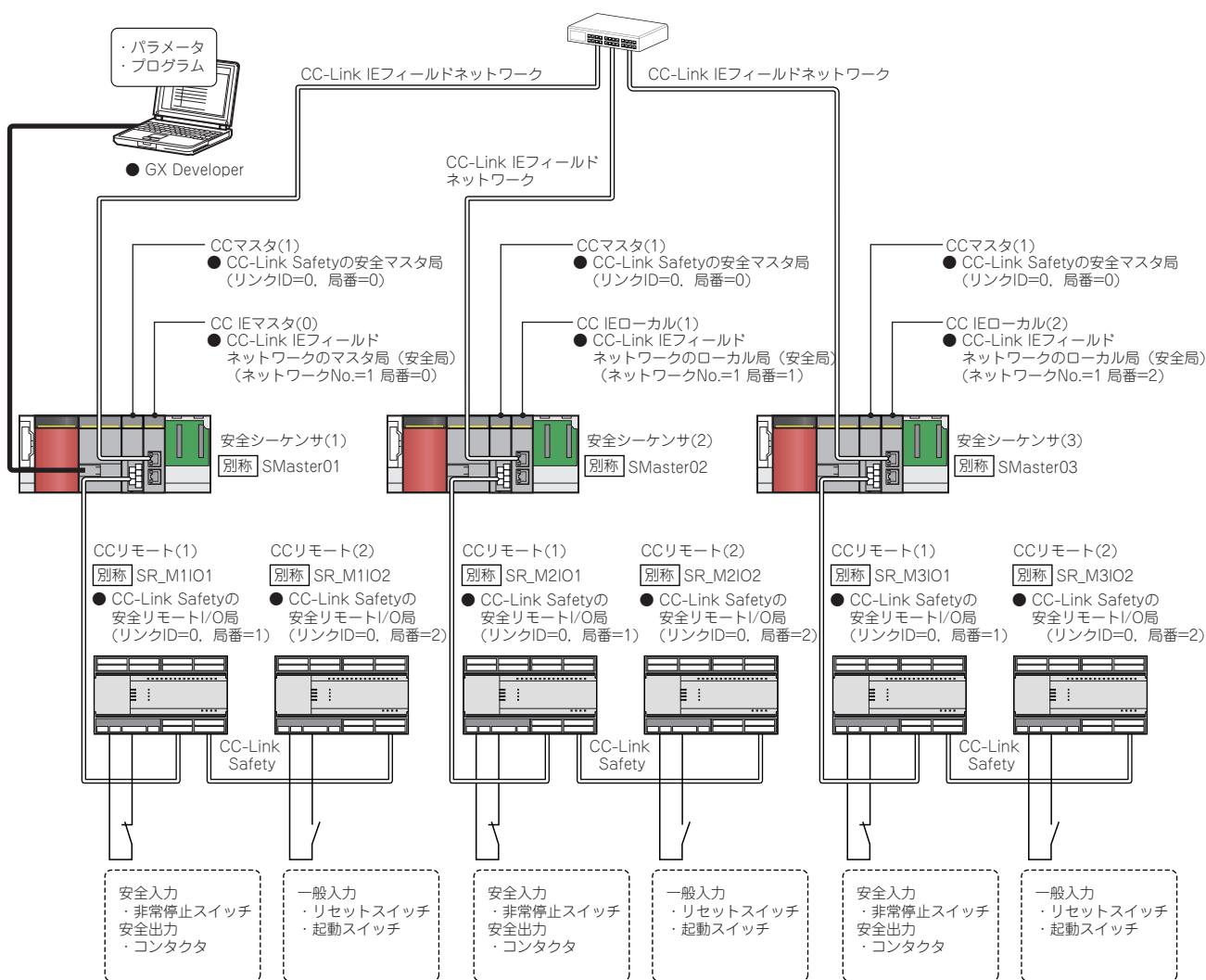


図 6.1 システム構成

## 備考

本章で使用する記号の意味については、下記のとおりです。

| ネットワーク                 | 記号            | 意味   |
|------------------------|---------------|--|
| CC-Link Safety         | CC マスタ (1)    | CC-Link Safety マスタユニット（局番 0）                     |
|                        | CC リモート (1)   | CC-Link Safety リモート I/O ユニット（局番 1）               |
|                        | CC リモート (2)   | CC-Link Safety リモート I/O ユニット（局番 2）               |
| CC-Link IE フィールドネットワーク | CCIE マスタ (0)  | CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）（局番 0） |
|                        | CCIE ローカル (1) | CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）（局番 1） |
|                        | CCIE ローカル (2) | CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）（局番 2） |

## 6.2 ユニットのネットワーク関連スイッチ設定

各ユニットのスイッチは、以下のように設定してください。

### 6.2.1 安全電源ユニット

安全電源ユニットにスイッチはありません。

### 6.2.2 安全 CPU ユニット

安全 CPU ユニットにネットワーク関連のスイッチはありません。

### 6.2.3 CC-Link Safety マスタユニット

CC-Link Safety マスタユニットにスイッチはありません。



## 6.2.4 CC-Link Safety リモート I/O ユニット

リンク ID 設定スイッチ，局番設定スイッチ，伝送速度設定スイッチを設定します。

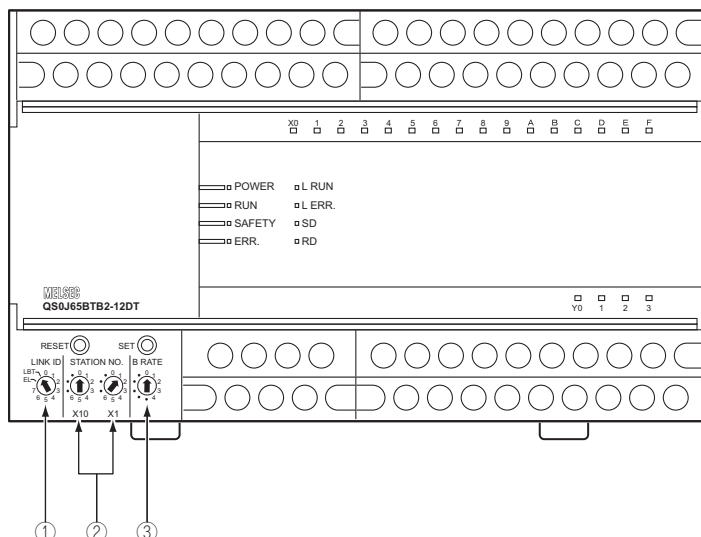


図 6.2 CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチ位置

表 6.1 CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチの設定

| 図中スイッチ<br>No. | リモート I/O<br>ユニット No. | 安全シーケンサ (1)    |                | 安全シーケンサ (2)    |                | 安全シーケンサ (3)    |                |
|---------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               |                      | CC リモート<br>(1) | CC リモート<br>(2) | CC リモート<br>(1) | CC リモート<br>(2) | CC リモート<br>(1) | CC リモート<br>(2) |
|               |                      | SR_M1IO1       | SR_M1IO2       | SR_M2IO1       | SR_M2IO2       | SR_M3IO1       | SR_M3IO2       |
| ①             | リンク ID<br>設定スイッチ     | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| ②             | 局番設定<br>スイッチ         | 1              | 2              | 1              | 2              | 1              | 2              |
| ③             | 伝送速度設定<br>スイッチ       | 2 (2.5Mbps)    | 2 (2.5Mbps)    | 2 (2.5Mbps)    | 2 (2.5Mbps)    | 2 (2.5Mbps)    | 2 (2.5Mbps)    |

### ☒ポイント

CC-Link Safety リモート I/O ユニットのスイッチ設定を有効にする手順は，下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル（詳細編）

## 6.2.5 CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）

CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）にスイッチはありません。

## 6.3 パラメータ設定

パラメータの設定例を示します。

それぞれのパラメータの意味や設定範囲などについては、下記マニュアルを確認してください。

☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）

☞ MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザズマニュアル（詳細編）

### 6.3.1 CC-Link Safety のパラメータ設定

#### (1) ネットワークパラメータ設定

安全シーケンサ (1) ～ (3) の CC-Link Safety の安全マスタ局のネットワークパラメータ設定は以下のように設定します。

表 6.2 ネットワークパラメータ設定例

| ユニット                                   |                 | 安全シーケンサ (1) ～ (3)   |
|--|-----------------|---------------------|
|  |                 | CC マスタ (1)          |
| 先頭 I/O No.                             |                 | 0000H               |
| 動作設定                                   | CPU STOP 時設定* 1 | 強制クリアする             |
| モード設定                                  |                 | 安全リモートネットモード -Ver.1 |
| 伝送速度                                   |                 | 2.5Mbps             |
| 安全リフレッシュ監視時間                           |                 | 50ms                |
| 安全データ監視時間                              |                 | 80ms                |
| リンク ID                                 |                 | 0                   |
| 総接続台数                                  |                 | 2                   |
| リモート入力 (RX) リフレッシュデバイス                 |                 | X100                |
| リモート出力 (RY) リフレッシュデバイス                 |                 | Y100                |
| リモートレジスタ (RW <sub>r</sub> ) リフレッシュデバイス |                 | —                   |
| リモートレジスタ (RW <sub>w</sub> ) リフレッシュデバイス |                 | —                   |
| 特殊リレー (SB) リフレッシュデバイス                  |                 | SB0                 |
| 特殊レジスタ (SW) リフレッシュデバイス                 |                 | SW0                 |
| リトライ回数                                 |                 | 3                   |
| 自動復列台数                                 |                 | 1                   |
| スキャンモード指定                              |                 | 同期                  |
| 局情報指定                                  | 局情報設定           | ☞ 6.3.1 項 (2)       |
|  | 安全リモート局設定       | ☞ 6.4.1 項 (4)       |
| リモートデバイス局イニシャル設定                       |                 | なし                  |

\* 1：安全 CPU 動作モードがセーフティモードのときは、「強制クリアする」固定です。

#### ☒ポイント

上記ネットワークパラメータのリンク ID および伝送速度と、接続される CC-Link Safety リモート I/O ユニット本体スイッチのリンク ID および伝送速度は、同じにしてください。

## (2) 局情報設定

CC-Link Safety の安全マスタ局の局情報設定は以下のように設定します。

表 6.3 局情報設定例

| ユニット                 |            | 台数 / 局番 | 局種別          | 占有局数  | 予約局指定 |
|----------------------|------------|---------|--------------|-------|-------|
| 安全シーケンサ<br>(1) ~ (3) | CC マスタ (1) | 1/1     | 安全リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |
|                      |            | 2/2     | 安全リモート I/O 局 | 1 局占有 | 設定なし  |

## (3) 安全リモート局設定

CC-Link Safety の安全マスタ局の安全リモート局設定は 6.4.1 項 (4) を参照してください。

1

取  
扱

2

適  
用  
例

3

リス  
ク  
ア  
セ  
ス  
メ  
ン  
ト  
と  
安  
全  
レ  
ベ  
ル

4

安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
の  
注  
意  
事  
項

5

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ヨ  
ン  
構  
築  
例  
（  
1  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

6

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ヨ  
ン  
構  
築  
例  
（  
複  
数  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

付

索

## 6.3.2 CC-Link IE フィールドネットワークのパラメータ設定

## (1) ネットワークパラメータ設定

CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局（安全局）、およびローカル局（安全局）のネットワークパラメータは、以下のように設定します。

表 6.4 ネットワークパラメータ設定例

| ユニット                                   |                     |                  | 安全シーケンサ<br>(1)                  |        | 安全シーケンサ<br>(2)             | 安全シーケンサ<br>(3)    |
|--|---------------------|------------------|---------------------------------|--------|----------------------------|-------------------|
|  |                     |                  | CCIE マスタ (0)                    |        | CCIE ローカル (1)              | CCIE ローカル (2)     |
| Ethernet/CC<br>IE/<br>MELSECNET 設<br>定 | ネットワーク種別            |                  | CC IE Field( マスタ局<br>[安全])      |        | CC IE Field (ローカル局 [ 安全 ]) |                   |
|  | 先頭 I/O No.          |                  | 0020 <sub>H</sub>               |        | 0020 <sub>H</sub>          | 0020 <sub>H</sub> |
|  | ネットワーク No.          |                  | 1                               |        | 1                          | 1                 |
|  | 総 ( 予 ) 局数          |                  | 2                               |        | (設定不可)                     | (設定不可)            |
|  | 局番                  |                  | 0                               |        | 1                          | 2                 |
|  | モード                 |                  | オンライン ( 標準モード )                 |        | オンライン                      | オンライン             |
| ネットワーク構<br>成設定                         | 局番                  |                  | 1                               | 2      | (設定不可)                     | (設定不可)            |
|  | 局種別                 |                  | ローカル局                           |        |                            |                   |
|  | RX/Ry 設定            | 点数               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  |                     | 先頭               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  |                     | 最終               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  | RWw/RWr<br>設定       | 点数               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  |                     | 先頭               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  |                     | 最終               | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  | 予約 / エラー無効局         |                  | 設定なし                            | 設定なし   |                            |                   |
|  | 機器名                 |                  | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  | コメント                |                  | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) |                            |                   |
|  | 補助設定                | リンクスキャン<br>モード設定 | 非同期, コンスタントリ<br>ンクスキャン未設定       |        |                            |                   |
|  |                     | ループバック<br>機能設定   | 使用しない                           |        |                            |                   |
| 局単位プロッ<br>ク保証                          |                     | ブロック保証する         |                                 |        |                            |                   |
| ネットワーク動<br>作設定                         | パラメータ名称             |                  | ( 空欄 )                          | ( 空欄 ) | ( 空欄 )                     |                   |
|  | データリンク異常局設定         |                  | 入力データ (RX/Ry) を OFF または 0 クリアする |        |                            |                   |
|  | CPU STOP 時の出力設定 * 1 |                  | クリア (ALL OFF)                   |        |                            |                   |
| リフレッシュパ<br>ラメータ                        | リンク側<br>⇄<br>CPU 側  | ( 空欄 )           |                                 | ( 空欄 ) | ( 空欄 )                     |                   |
| リンク間転送                                 |                     |                  | ( 設定不可 )                        |        | ( 設定不可 )                   | ( 設定不可 )          |
| ルーチングパラメータ                             |                     |                  | ( 空欄 )                          |        | ( 空欄 )                     | ( 空欄 )            |

\* 1 : 安全 CPU 動作モードがセーフティモードのときは、「クリア (ALL OFF)」固定です。

## (2) 安全通信設定

CC-Link IE フィールドネットワークのマスタ局（安全局）、およびローカル局（安全局）の安全通信設定は、以下のように設定します。

表 6.5 安全通信設定例

| ユニット              |                     |       | 安全シーケンサ (1)  |        | 安全シーケンサ (2)   | 安全シーケンサ (3)   |
|-------------------|---------------------|-------|--------------|--------|---------------|---------------|
|                   |                     |       | CCIE マスタ (0) |        | CCIE ローカル (1) | CCIE ローカル (2) |
| 交信相手局番            |                     |       | 1            | 2      | 0             | 0             |
| オープン方式            |                     |       | Active       | Active | Passive       | Passive       |
| 送信間隔監視時間 (ms)     |                     |       | 50           |        | 50            | 50            |
| 安全リフレッシュ監視時間 (ms) |                     |       | 120          | 120    | ( 空欄 )        | ( 空欄 )        |
| 安全データ転送<br>デバイス設定 | 受信データ<br>格納デバイ<br>ス | デバイス名 | X            | X      | X             | X             |
|                   |                     | 点数    | 128          | 128    | 128           | 128           |
|                   |                     | 先頭    | 1000         | 1080   | 1000          | 1080          |
|                   |                     | 最終    | 107F         | 10FF   | 107F          | 10FF          |
|                   | 送信データ<br>格納デバイ<br>ス | デバイス名 | Y            | Y      | Y             | Y             |
|                   |                     | 点数    | 128          | 128    | 128           | 128           |
|                   |                     | 先頭    | 1000         | 1080   | 1000          | 1080          |
|                   |                     | 最終    | 107F         | 10FF   | 107F          | 10FF          |

## 6.4 事例

### 6.4.1 非常停止回路（設備の全体停止）

#### (1) アプリケーション概要

各工程に安全シーケンサを 1 台使用し、各工程の非常停止スイッチにより、すべての工程のロボット動力源を OFF する安全アプリケーションです。

ロボットの動力源の開閉を行うコンタクタの主接点を安全リレーの接点で ON/OFF することにより、ロボットの起動・停止を制御します。

非常停止スイッチ、安全リレーは安全シーケンサに接続します。

各工程に設置した安全シーケンサは、CC-Link IE フィールドネットワークで接続します。安全シーケンサは、シーケンスプログラムにより安全リレーの ON/OFF を制御します。

安全シーケンサが自己診断により異常を検出した場合は、シーケンスプログラムによらず、安全リレーへの出力を OFF とします。

自己診断により出力が OFF となった場合は、シーケンスプログラムに関係なく、安全 CPU ユニットまたは CC-Link Safety リモート I/O ユニートをリセットするまで出力は OFF のままです。

シーケンスプログラムで以下の機能を実現します。

- 1) 安全確認後（非常停止信号 ON 状態）、かつ CC-Link IE フィールドネットワークで他の安全シーケンサからの非常停止要求を受けていないときに作業者はまずリセットスイッチを押します。その後、起動スイッチを押すと、安全リレーが ON します。
- 2) 各安全シーケンサに接続した安全リレーが溶着しているときは、起動ができないようにするために安全リレーの b 接点を安全シーケンサに入力し、溶着チェックします。
- 3) リセットスイッチと起動スイッチが溶着や短絡時に誤って動作しないように、リセットスイッチと起動スイッチは ON→OFF した場合にのみ有効となるようにします。
- 4) 稼働後に非常停止スイッチ入力が OFF になるか、CC-Link IE フィールドネットワークで他の安全シーケンサからの非常停止要求を受けるか、CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の異常が検出された場合は、安全リレー出力を OFF します。
- 5) 全体停止を行うために非常停止要求を他の安全シーケンサへ転送し、全体停止します。

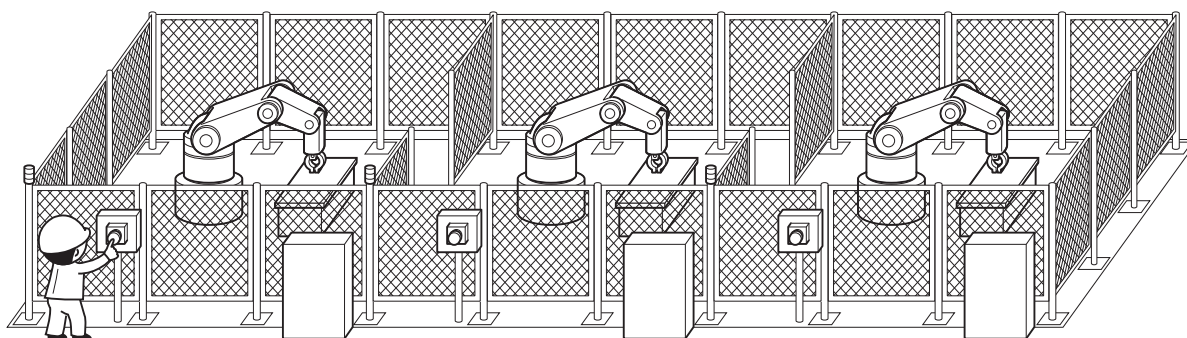


図 6.3 非常停止スイッチによる全体停止

（「安全ガイドブッケー製造現場における安全方策」：社団法人 日本電気制御機器工業会より部分引用）

## (2) 安全機器の接続

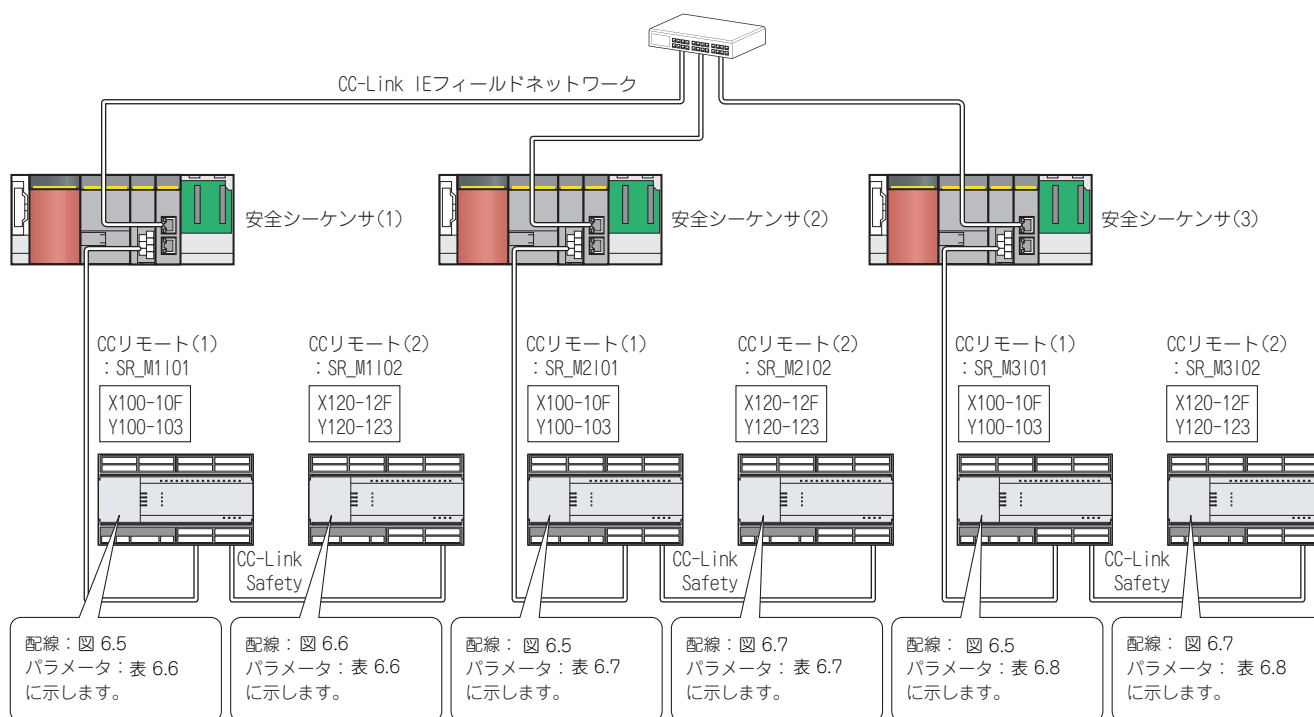


図 6.4 安全機器接続図

1

取  
扱  
順  
序

2

通  
用  
例

3

リ  
ス  
ク  
ア  
セ  
ス  
メ  
ン  
ト  
と  
安  
全  
レ  
ベ  
ル

4

安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
の  
注  
意  
事  
項

5

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ョ  
ン  
構  
築  
例  
（  
1  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

6

安  
全  
ア  
プ  
リ  
ケ  
ー  
シ  
ョ  
ン  
構  
築  
例  
（  
複  
数  
台  
の  
安  
全  
シ  
ー  
ケ  
ン  
サ  
使  
用  
時  
）

付

索

## (3) 配線図

### (a) CC リモート (1) : SR\_M1IO1, SR\_M2IO1, SR\_M3IO1

非常停止スイッチと安全リレーは、安全シーケンサ (1) ~ (3) の CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

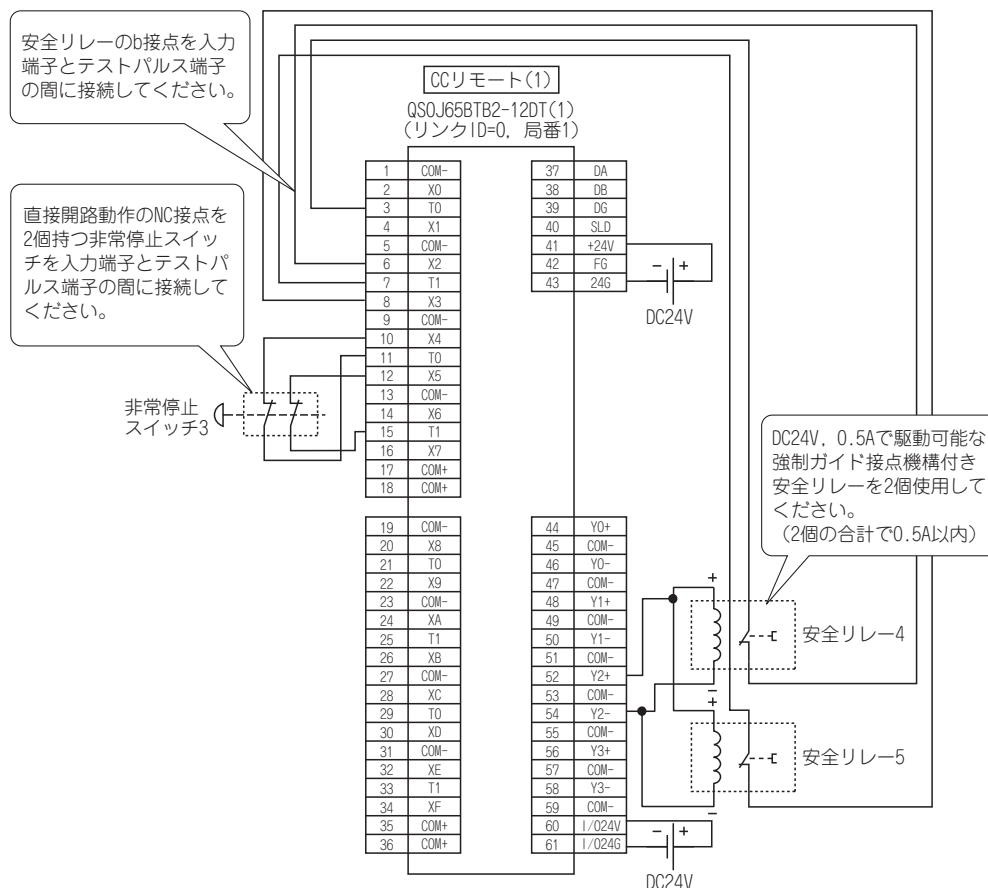


図 6.5 CC リモート (1)SR\_M1IO1, SR\_M2IO1, SR\_M3IO1 の配線図 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)



## (b) CC リモート (2) : SR\_M1IO2

リセットスイッチと起動スイッチは、安全シーケンサ (1) の CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

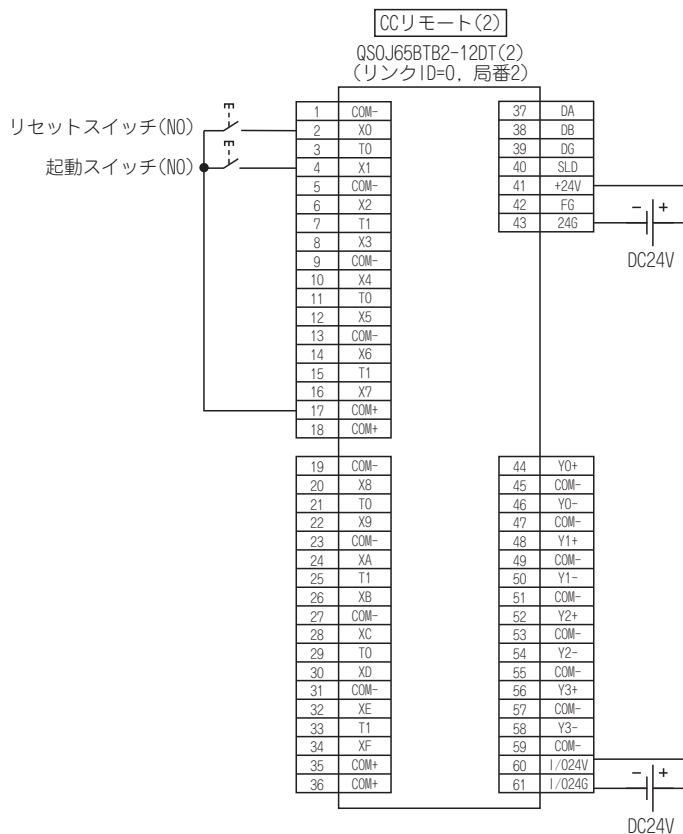


図 6.6 リモート (2)SR\_M1IO2 の配線図 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)

## (c) CC リモート (2) : SR\_M2IO2, SR\_M3IO2

リセットスイッチと起動スイッチは、安全シーケンサ (2), (3) の CC-Link Safety リモート I/O ユニットに以下のように配線します。

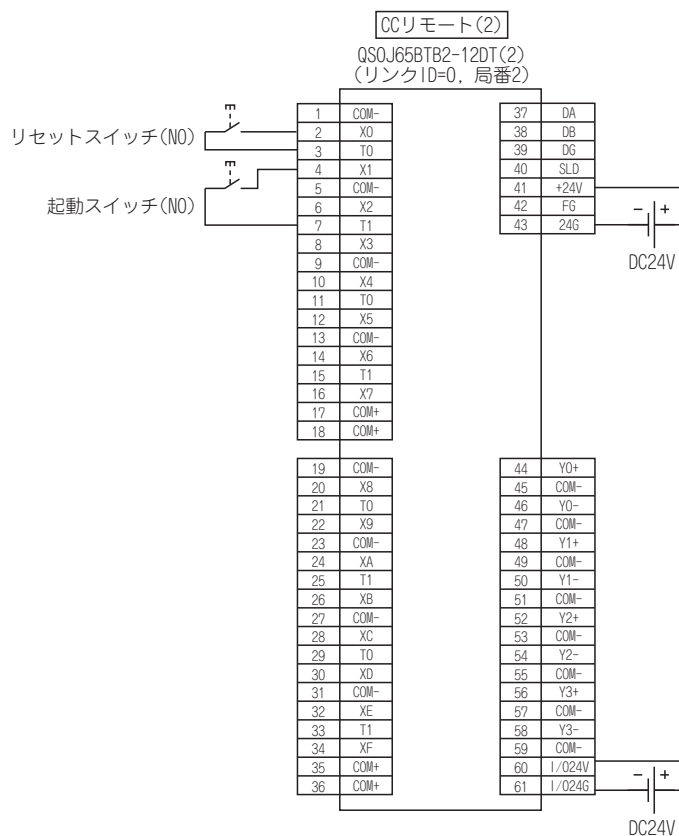


図 6.7 CC リモート (2)SR\_M2IO2, SR\_M3IO2 の配線図 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)

## (4) パラメータ設定

安全シーケンサ (1) ~ (3) の安全リモート局設定は、表 6.6 ~ 表 6.8 のように設定します。

表 6.6 安全シーケンサ (1) の安全リモート局設定 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)

ー：デフォルト値 (未使用)

| ユニット                          | 安全シーケンサ (1) * 6 * 7   |   |
|-------------------------------|---|---|
|                               | SR_M1IO1  | SR_M1IO2  |
| 形名                            | QS0J65BTB2-12DT   | QS0J65BTB2-12DT   |
| ユニットテクニカルバージョン* 1             | D   | D   |
| 製造情報を指定してユニットを特定する            | する (チェックあり)   | する (チェックあり)   |
| 製造情報* 2                       | 100411110960100   | 100411110960150   |
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 3       | ー   | "1ms"   |
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 3       | "1ms"   | ー   |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 3       | "1ms"   | ー   |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 4      | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"検出しない"</span>       |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 4     | "100ms"   | ー   |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 4     | "100ms"   | ー   |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1         | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"実施しない"</span>       |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 3     | "400 $\mu$ s"   | "400 $\mu$ s"   |
| 28. 出力配線方法 Y2                 | <span style="border: 1px solid black;">"二重化配線 (ソース+シンク)"</span> | ー   |
| 32. 出力ダークテスト実施選択 Y2           | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 36. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y2 * 3 | "1ms"   | ー   |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1 * 5   | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"X0,X1: 単一入力"</span> |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | ー   |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | ー   |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能* 5   | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>              | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>          |

\* 1: ユニットテクニカルバージョンは、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板を確認してください。ユニットの組合せによって接続できない場合があります。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

\* 2: 製造情報は、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板に記載のシリアル No. を確認し、入力してください。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

製造情報の使用は、ユニット交換後の正しい機能の維持や、複数の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局に同じ局番を設定するなどの設定ミスの検出に必要です。

安全シーケンサを適切かつ安全に使用するために、製造情報を使用してください。

\* 3: ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間、出力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 4: 二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 5: QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。

テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 6: 設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

\* 7: 表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

表 6.7 安全シーケンサ (2) の安全リモート局設定 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)


—: デフォルト値 (未使用)

| ユニット                          | 安全シーケンサ (2) * 6 * 7   |   |
|-------------------------------|---|---|
|                               | SR_M2IO1  | SR_M2IO2  |
| 形名                            | QS0J65BTB2-12DT   | QS0J65BTB2-12DT   |
| ユニットテクニカルバージョン* 1             | D   | D   |
| 製造情報を指定してユニットを特定する            | する (チェックあり)   | する (チェックあり)   |
| 製造情報* 2                       | 100411110960200   | 100411110960250   |
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 3       | —   | "1ms"   |
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 3       | "1ms"   | —   |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 3       | "1ms"   | —   |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 4      | —   | <span style="border: 1px solid black;">"検出ししない"</span>      |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 4     | "100ms"   | —   |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 4     | "100ms"   | —   |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1         | —   | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>        |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | —   |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | —   |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 3     | "400 $\mu$ s"   | "400 $\mu$ s"   |
| 28. 出力配線方法 Y2                 | <span style="border: 1px solid black;">"二重化配線 (ソース+シンク)"</span> | —   |
| 32. 出力ダークテスト実施選択 Y2           | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | —   |
| 36. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y2 * 3 | "1ms"   | —   |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1 * 5   | —   | <span style="border: 1px solid black;">"X0,X1: 単一入力"</span> |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | —   |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | —   |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能* 5   | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>              | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>          |

\* 1: ユニットテクニカルバージョンは、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板を確認してください。  
ユニットの組合せによって接続できない場合があります。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル (詳細編)

\* 2: 製造情報は、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板に記載のシリアル No. を確認し、入力してください。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル (詳細編)

製造情報の使用は、ユニット交換後の正しい機能の維持や、複数の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局に同じ局番を設定するなどの設定ミスの検出に必要です。

安全シーケンサを適切かつ安全に使用するために、製造情報を使用してください。

\* 3: ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間、出力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 4: 二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力では 20ms を目安に設定してください。

\* 5: QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。

テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 6: 設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザーズマニュアル (詳細編)

\* 7: 表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

表 6.8 安全シーケンサ (3) の安全リモート局設定 (ユニットテクニカルバージョン D 以降を使用した場合)


ー：デフォルト値 (未使用)

| ユニット                          | 安全シーケンサ (3) * 6 * 7   |   |
|-------------------------------|---|---|
|                               | SR_M3IO1  | SR_M3IO2  |
| 形名                            | QS0J65BTB2-12DT   | QS0J65BTB2-12DT   |
| ユニットテクニカルバージョン* 1             | D   | D   |
| 製造情報を指定してユニットを特定する            | する (チェックあり)   | する (チェックあり)   |
| 製造情報* 2                       | 100411110960300   | 100411110960350   |
| 1. ノイズ除去フィルタ時間 X0,1 * 3       | ー   | "1ms"   |
| 2. ノイズ除去フィルタ時間 X2,3 * 3       | "1ms"   | ー   |
| 3. ノイズ除去フィルタ時間 X4,5 * 3       | "1ms"   | ー   |
| 9. 二重化入力不一致検出時間 X0,1 * 4      | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"検出しない"</span>       |
| 10. 二重化入力不一致検出時間 X2,3 * 4     | "100ms"   | ー   |
| 11. 二重化入力不一致検出時間 X4,5 * 4     | "100ms"   | ー   |
| 17. 入力ダークテスト実施選択 X0,1         | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>        |
| 18. 入力ダークテスト実施選択 X2,3         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 19. 入力ダークテスト実施選択 X4,5         | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 25. 入力ダークテストパルス OFF 時間* 3     | "400 $\mu$ s"   | "400 $\mu$ s"   |
| 28. 出力配線方法 Y2                 | <span style="border: 1px solid black;">"二重化配線 (ソース+シンク)"</span> | ー   |
| 32. 出力ダークテスト実施選択 Y2           | <span style="border: 1px solid black;">"実施する"</span>            | ー   |
| 36. 出力ダークテストパルス OFF 時間 Y2 * 3 | "1ms"   | ー   |
| 38. 二重化入力 / 単一入力選択 X0,1 * 5   | ー   | <span style="border: 1px solid black;">"X0,X1: 単一入力"</span> |
| 39. 二重化入力 / 単一入力選択 X2,3 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | ー   |
| 40. 二重化入力 / 単一入力選択 X4,5 * 5   | <span style="border: 1px solid black;">"二重化入力"</span>           | ー   |
| 46. 二重化入力不一致検出異常時の自動復帰機能* 5   | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>              | <span style="border: 1px solid black;">"無効"</span>          |

\* 1：ユニットテクニカルバージョンは、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板を確認してください。  
ユニットの組合せによって接続できない場合があります。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

\* 2：製造情報は、該当する CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユニット側面の定格銘板に記載のシリアル No. を確認し、入力してください。詳細は下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

製造情報の使用は、ユニット交換後の正しい機能の維持や、複数の CC-Link Safety の安全リモート I/O 局に同じ局番を設定するなどの設定ミスの検出に必要です。


安全シーケンサを適切かつ安全に使用するために、製造情報を使用してください。

\* 3：ノイズ除去フィルタ時間、入力ダークテストパルス OFF 時間、出力ダークテストパルス OFF 時間は、設置環境、配線の長さで調整してください。

\* 4：二重化入力不一致検出時間は、メカニカルスイッチの場合は 100ms、センサ入力は 20ms を目安に設定してください。

\* 5：QS0J65BTB2-12DT のテクニカルバージョン D で追加されたパラメータです。  
テクニカルバージョン C 以前のユニットを使用した場合、パラメータ設定項目はありません。

\* 6：設定範囲については、下記マニュアルを参照してください。

 CC-Link Safety システムリモート I/O ユニットユーザズマニュアル (詳細編)

\* 7：表中の四角枠の項目については、本事例に対応させるため、必ずこの設定にしてください。

## (5) 使用するデバイス

### (a) CC-Link Safety における安全 CPU ユニットのデバイスとリモート入出力との関係

6.3.1 項の設定により，安全 CPU ユニットのデバイスと CC-Link Safety の安全リモート I/O 局の入出力との関係は以下のとおりとなります。  
シーケンスプログラムでは網掛け部のデバイス番号を使ってプログラミングします。

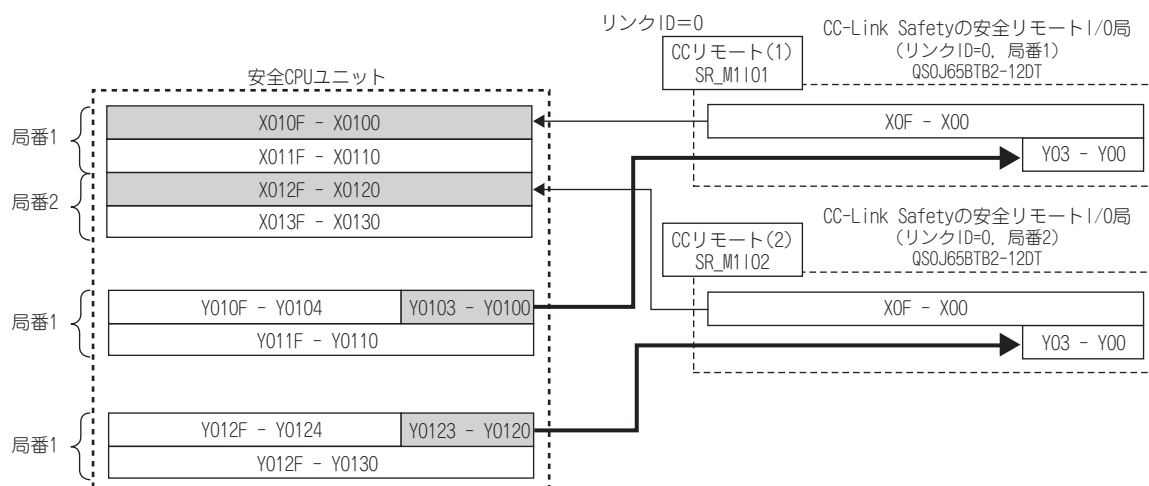


図 6.8 CC-Link Safety における安全 CPU ユニットのデバイスとリモート入出力との関係図

### (b) CC-Link IE フィールドネットワークにおける安全 CPU ユニット間のデバイスの関係

6.3.2 項の設定により，安全 CPU ユニット間のデバイスの関係は以下のとおりとなります。  
シーケンスプログラムでは網掛け部のデバイス番号を使ってプログラミングします。

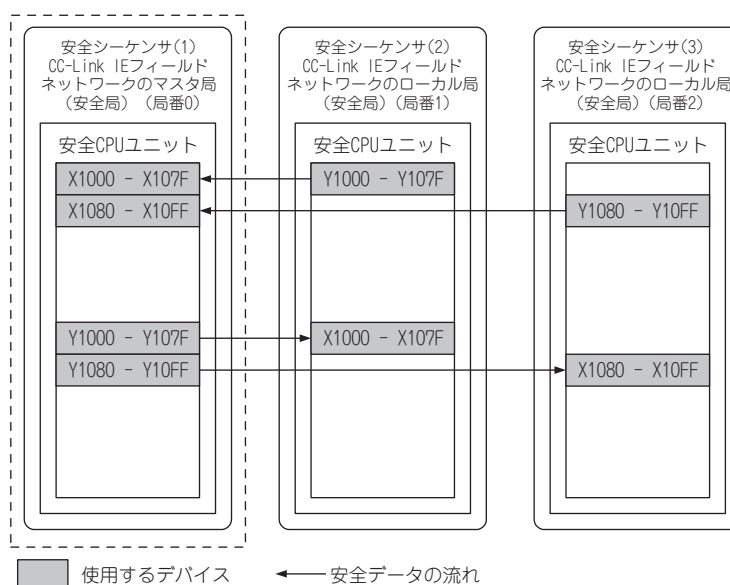


図 6.9 CC-Link IE フィールドネットワークにおける安全 CPU ユニット間のデバイスの関係図

## (c) 使用するデバイス番号

シーケンスプログラムでは以下のデバイス番号を使ってプログラミングします。

表 6.9 使用するデバイス番号

| 安全シーケンサ        | 安全／一般 | 外部機器                  | デバイス番号        |
|----------------|-------|-----------------------|---------------|
| 安全シーケンサ<br>(1) | 安 全   | 非常停止スイッチ              | X104 または X105 |
|                | 安 全   | 安全リレー                 | Y102          |
|                | 安 全   | 安全リレー（溶着チェック）         | X102 または X103 |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (2) からの非常停止要求 | X1000         |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (3) からの非常停止要求 | X1080         |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (2) への非常停止要求  | Y1000         |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (3) への非常停止要求  | Y1080         |
|                | 一 般   | 起動スイッチ                | X121          |
|                | 一 般   | リセットスイッチ              | X120          |
| 安全シーケンサ<br>(2) | 安 全   | 非常停止スイッチ              | X104 または X105 |
|                | 安 全   | 安全リレー                 | Y102          |
|                | 安 全   | 安全リレー（溶着チェック）         | X102 または X103 |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (1) からの非常停止要求 | X1000         |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (1) への非常停止要求  | Y1000         |
|                | 一 般   | 起動スイッチ                | X121          |
|                | 一 般   | リセットスイッチ              | X120          |
| 安全シーケンサ<br>(3) | 安 全   | 非常停止スイッチ              | X104 または X105 |
|                | 安 全   | 安全リレー                 | Y102          |
|                | 安 全   | 安全リレー（溶着チェック）         | X102 または X103 |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (1) からの非常停止要求 | X1080         |
|                | 安 全   | 安全シーケンサ (1) への非常停止要求  | Y1080         |
|                | 一 般   | 起動スイッチ                | X121          |
|                | 一 般   | リセットスイッチ              | X120          |

## (6) 安全 FB を使用したシーケンスプログラム

安全シーケンサ (1) ～ (3) で使用するシーケンスプログラムを，図 6.10 ～図 6.12 に示します。

表 6.10 使用する安全 FB

| FB 名    | 機能名称      | 機能概要                              |
|---------|-----------|-----------------------------------|
| F+EDM   | 外部デバイスモニタ | アクチュエータ，コンタクタなどの安全遮断機器の監視と安全出力の制御 |
| F+ESTOP | 非常停止      | 非常停止スイッチによる停止カテゴリ 0 の非常停止         |

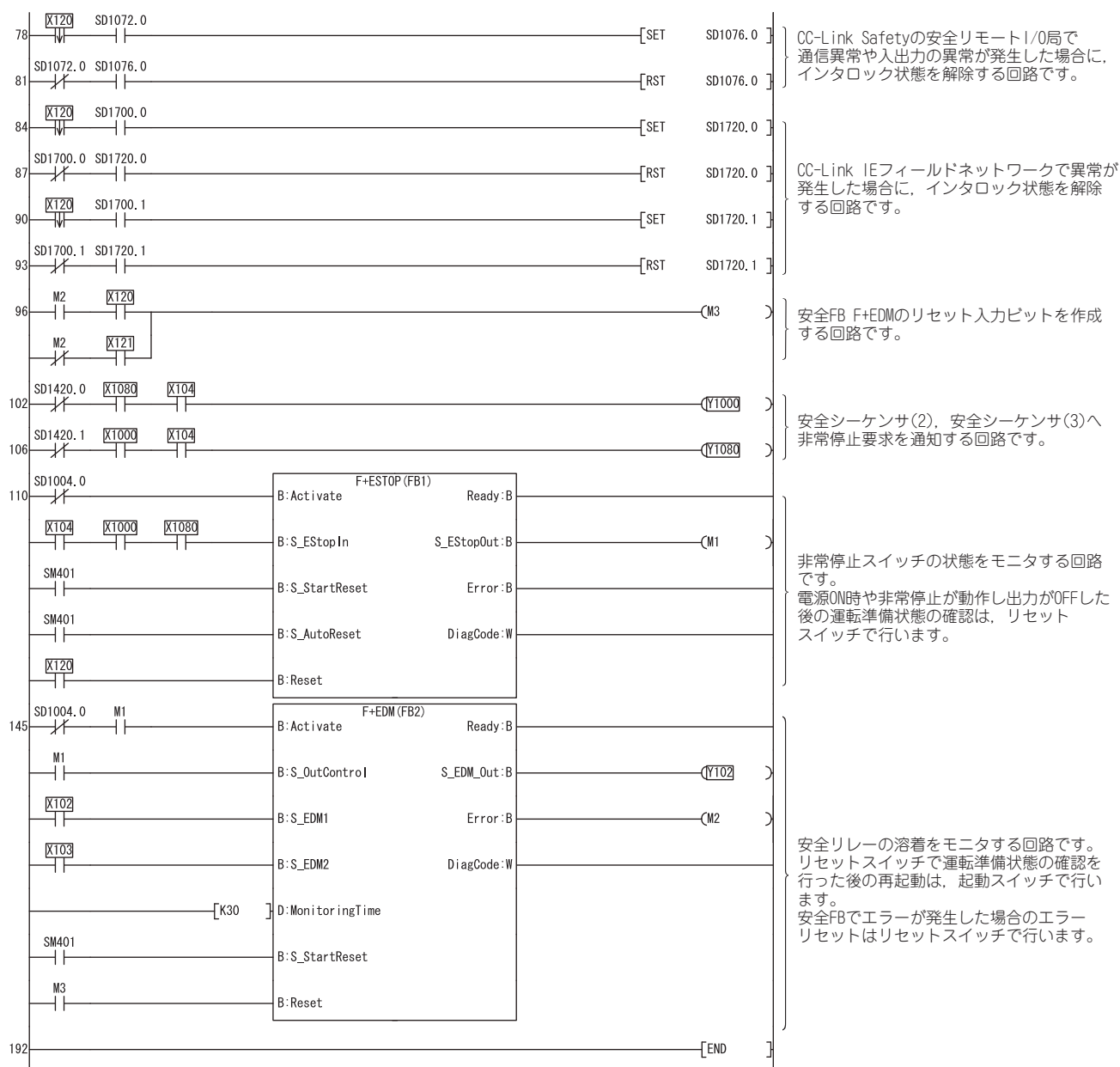


図 6.10 安全シーケンサ (1) の安全 FB プログラム





図 6.11 安全シーケンサ (2) の安全 FB プログラム

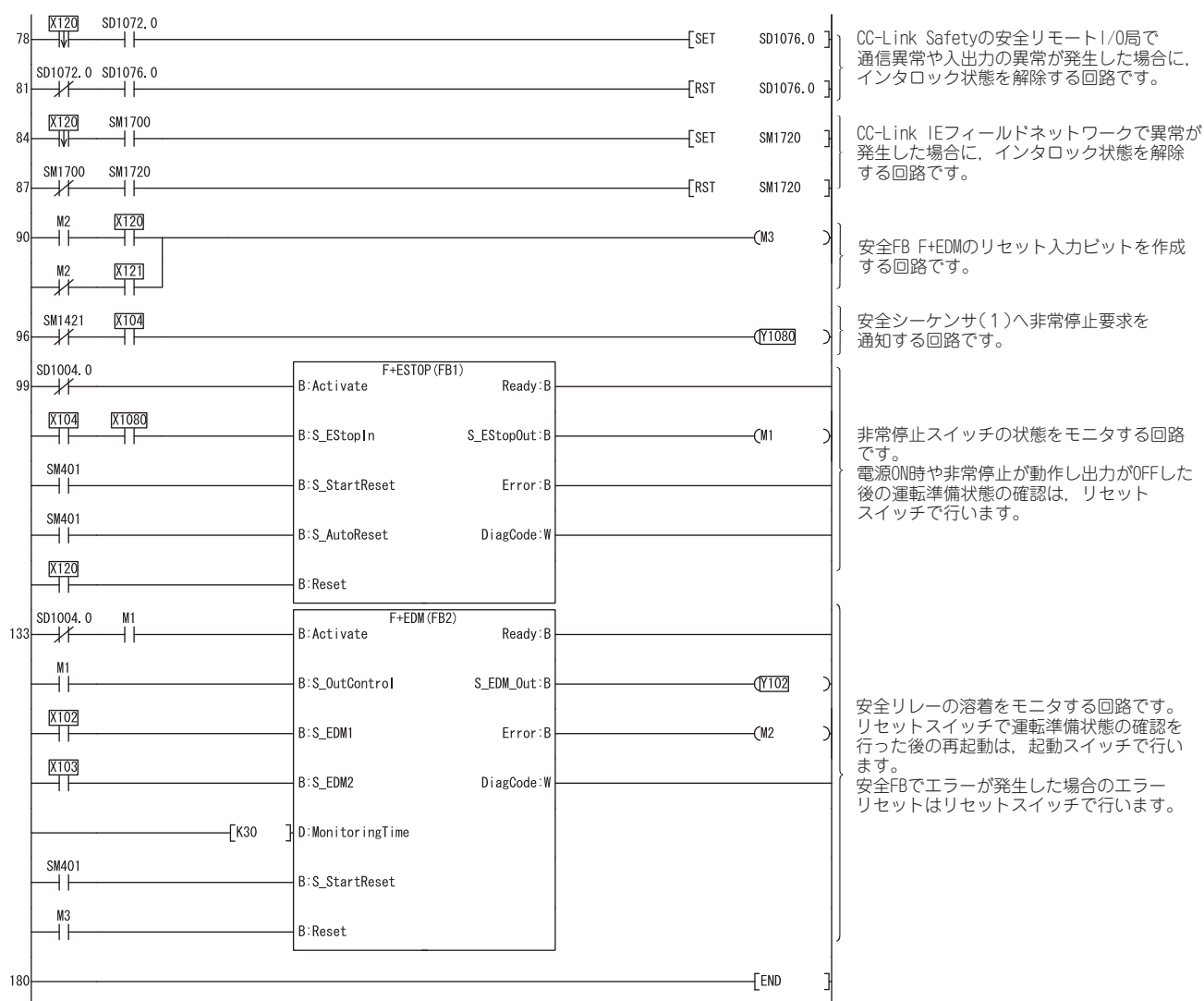
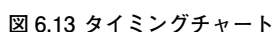


図 6.12 安全シーケンサ (3) の安全 FB プログラム

安全 FB F+ESTOP, F+EDM の詳細仕様は、下記マニュアルを参照してください。

☞ QSCPU プログラミングマニュアル (安全 FB 編)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
付



## 付 録

## 付 1 CC-Link Safety の安全応答時間の計算方法

本マニュアルでは安全応答時間の最大値について説明しています。通常値については下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）

本計算式を適用する場合は、下表に示す GX Developer およびユニットの組み合わせを使用してください。

下表に示す組み合わせのうち、いずれか 1 つでも当てはまらない場合の計算式は、上記マニュアルを参照してください。

| GX Developer のバージョン | シリアル No. の上 5 桁 |                        |                              |                 |
|---------------------|-----------------|------------------------|------------------------------|-----------------|
|                     | 安全 CPU ユニット     | CC-Link Safety マスタユニット | CC-Link Safety の安全リモート I/O 局 |                 |
|                     |                 |                        | QS0J65BTS2-8D, QS0J65BTS2-4T | QS0J65BTB2-12DT |
| Ver.8.65T 以降        | 10032 以降        | 10032 以降               | 10031 以降                     | 10032 以降        |

## (1) 計算方法

安全応答時間の最大値は、表付 付 .1 の (a) ～ (e) を足し合わせた値となります。

また、安全応答時間が最大となる場合のタイミングについては図付 付 .1 を参照してください。

表付 .1 安全応答時間の最大値の計算方法

| 項 目                   | 最 大 値   |
|-----------------------|---|
| (a) 入力機器反応時間          | DT1   |
| (b) 安全リモート局入力応答時間     | ご使用になる CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユーザズマニュアルを参照してください。 |
| (c) 安全入力から安全出力までの監視時間 | 安全データ監視時間   |
| (d) 安全リモート局出力応答時間     | ご使用になる CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユーザズマニュアルを参照してください。 |
| (e) 出力機器反応時間          | DT2   |
| 合 計                   | DT1 + DT2 + 安全リモート局入力応答時間 + 安全データ監視時間 + 安全リモート局出力応答時間   |

LS : CC-Link Safety のリンクスキャンタイムです。  
 n : (LS/WDT) の小数点以下切上げ値です。  
 m : (安全リフレッシュ応答処理時間 / (WDT × n)) の小数点以下切上げ値です。  
 安全リフレッシュ応答処理時間 :

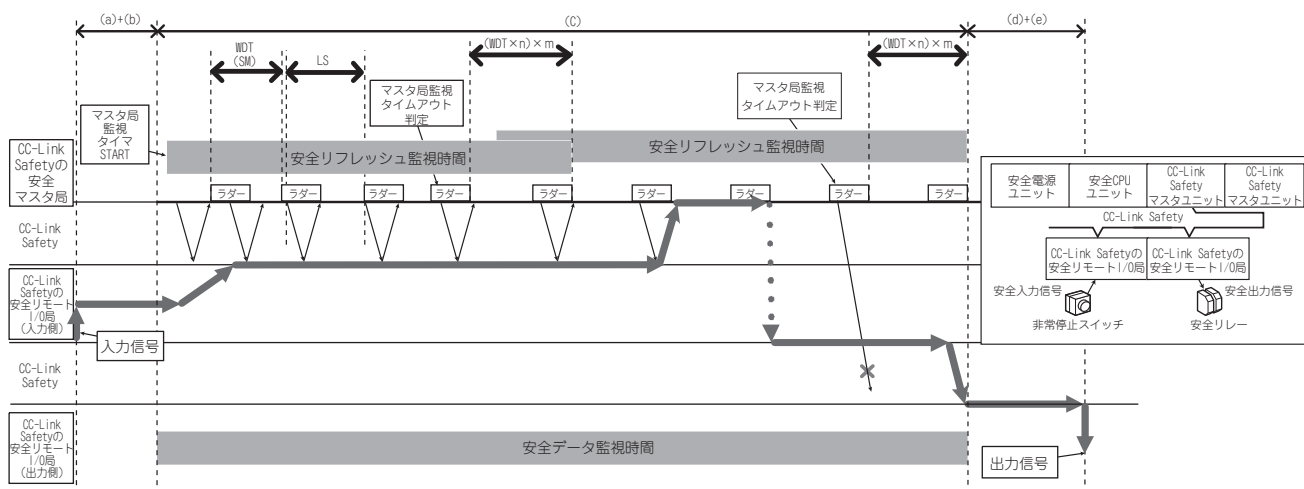
☞ ご使用になる CC-Link Safety の安全リモート I/O 局のユーザズマニュアル

DT1, DT2 : センサ、出力先制御装置の反応時間です。使用される機器の反応時間を確認し、追加してください。

- 安全リフレッシュ監視時間 : ネットワークパラメータで設定する時間です。  
下記の計算式で得られる値を目安にしてください。  
同期モードの場合  
 $(WDT \times n) \times 3 + ((WDT \times n) \times m) \times 2 + (WDT \times \alpha)$  [ms]  
 $\alpha$  :  $LS \leq 1.5ms$  の場合 0,  $LS > 1.5ms$  の場合 1  
非同期モードの場合  
 $(WDT \times n) \times 3 + LS + ((WDT \times n) \times m) \times 2 + (WDT \times \alpha)$  [ms]  
 $\alpha$  :  $LS \leq 1.5ms$  の場合 0,  $LS > 1.5ms$  の場合 1
- 安全データ監視時間 : CC-Link Safety のネットワークパラメータで設定する時間です。  
下記の計算式で得られる値を目安にしてください。  
安全リフレッシュ監視時間  $\times 2 - ((WDT \times n) \times m) - 10$  [ms]
- WDT(ウォッチドッグタイマ) : PC パラメータで設定する時間です。  
SM (スキャンタイム) を計算し、得られた値以上の時間に設定してください。  
☞ QSCPU ユーザーズマニュアル (機能解説・プログラム基礎編)
- 同期モード : シーケンスプログラムに同期したスキャンでデータリンクを行うモードです。  
シーケンススキャンとリンクスキャンが同時に開始します。
- 非同期モード : ☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザーズマニュアル (詳細編)  
シーケンスプログラムに同期しないでデータリンクを行うモードです。  
☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザーズマニュアル (詳細編)

## ☒ポイント

- (1) 安全データ監視時間の設定値が上記計算値以下の場合、正常交信状態においてもエラーが発生する場合があります。  
安全データ監視時間の設定値が必要以上に長いと、安全シーケンサに異常がある場合などに、表付 .1 の (c) の時間が長くなり、安全応答性能が極端に遅くなることがあります。
- (2) 本マニュアルは、安全応答時間の最大値を示すため、SM (スキャンタイム) の最大値である WDT を SM のかわりに計算式に使用しています。  
通常の計算では WDT のかわりに SM を使います。
- (3) 安全 CPU ユニットがエラーコード 8320 ~ 8322 (CC-LINK DATA RECEPTION TIMEOUT) を検出する場合、安全リフレッシュ監視時間を大きな値に変更して調整してください。



図中の(a)~(e)は、表付 .1 の(a)~(e)に対応します。

図付 .1 安全応答時間の最大値のタイミングチャート

## (a) CC-Link Safety のリンクスキャンタイム (LS)

CC-Link Safety のリンクスキャンタイム (LS)[ $\mu$ s] の計算式を以下に示します。

$$LS = BT \times (27 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6) + (N \times 30) + (ni \times 4.8) + (nw \times 9.6) + TR) + ST + RT + F [\mu s] \quad \cdots LS \text{ 計算式}$$

BT：定数

| 伝送速度 | 156kbps | 625kbps | 2.5Mbps | 5Mbps | 10Mbps |
|------|---------|---------|---------|-------|--------|
| BT   | 51.2    | 12.8    | 3.2     | 1.6   | 0.8    |

NI：A, B の中で最終局番 (A と B の大きい方の値)

(占有局数を含み、予約局は除く。ただし、8 の倍数とする)

NW：B の中で最終局番

(占有局数を含み、予約局は除く。ただし、8 の倍数とする)

A：CC-Link Safety の一般リモート I/O 局の最終局番

(占有局数を含み、予約局は除く)

(CC-Link Safety の一般リモート I/O 局を接続しない場合は、 $A = 0$  としてください。)

B：CC-Link Safety の安全リモート I/O 局、リモートデバイス局の最終局番

(占有局数を含み、予約局は除く)

| 最終局番   | 1 ~ 8 | 9 ~ 16 | 17 ~ 24 | 25 ~ 32 | 33 ~ 40 | 41 ~ 48 | 49 ~ 56 | 57 ~ 64 |
|--------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NI, NW | 8     | 16     | 24      | 32      | 40      | 48      | 56      | 64      |

N：接続台数 (予約局を除く)

ni： $a + b$

a：CC-Link Safety の一般リモート I/O 局の合計占有局数 (予約局を除く)

b：CC-Link Safety の安全リモート I/O 局、リモートデバイス局の合計占有局数 (予約局を除く)

nw：b

TR：定数

| 定数 | 数値   |
|----|------|
| TR | 38.4 |

ST：定数 (非同期モードの場合のみ。同期モードの場合は 0)

(①, ② の内で大きい値とする。ただし  $B=0$  のときは②を無視する)

①  $800 + (A \times 15)$

②  $900 + (B \times 50)$

RT：リトライ処理時間 (交信異常局を検出したときのみ)

$\alpha + \beta \times (\text{交信異常検出台数} - 1)$

$\alpha$ ：1 台目リトライ処理時間

$BT \times ((200 + R) \times \text{リトライ回数設定値} + 200)$

$R : 51.6 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6)$

$\beta$ ：2 台目以降リトライ処理時間

$BT \times ((200 + P) \times \text{リトライ回数設定値} + 200)$

$P : 10.8$

F：復列処理時間 (交信異常局が存在しているときのみ)

・同期モード  $\cdots BT \times 244.4 + 213.2 \times (\text{自動復列台数} - 1)$

・非同期モード  $\cdots BT \times 218 + 213.2 \times (\text{自動復列台数} - 1)$

## ☒ポイント

予約局設定した局番に CC-Link Safety のリモート I/O 局を接続し、予約局設定を解除すると、LS 計算式中の NI, NW, N, ni, nw の値が変わります。そのため、予約局を変更した場合は、変更後のシステムに対し、LS、安全応答性能の再計算を行ってください。

予約局機能については、下記マニュアルを参照してください。

☞ CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）

## (2) 応答時間計算例

下記の場合の計算例を示します。

- WDT 設定値：10ms
- リンクスキャンタイム（同期モード）：0.3ms
- リンクスキャンタイム（非同期モード）：1.4ms
- 安全リモート局入力応答時間：12.2ms
- 安全リモート局出力応答時間：10.4ms
- 安全リフレッシュ応答処理時間：9.6ms

### (a) 安全リフレッシュ監視時間の計算例

#### 1) 同期モードの場合

$$n : LS / WDT = 0.3 / 10 \rightarrow 1$$

$$m : (\text{安全リフレッシュ応答処理時間} / (WDT \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : LS = 0.3 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT \times n) \times 3 + ((WDT \times n) \times m) \times 2 + (WDT \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 50 [\text{ms}]$$

#### 2) 非同期モードの場合

$$n : LS / WDT = 1.4 / 10 \rightarrow 1$$

$$m : (\text{安全リフレッシュ応答処理時間} / (WDT \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : LS = 1.4 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT \times n) \times 3 + LS + ((WDT \times n) \times m) \times 2 + (WDT \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + 1.4 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 51.4 [\text{ms}]$$

## (b) 安全データ監視時間の計算例

## 1) 同期モードの場合

$$\begin{aligned} & \text{安全リフレッシュ監視時間} \times 2 - ((\text{WDT} \times n) \times m) - 10 \\ &= 50 \times 2 - (10 \times 1 \times 1) - 10 \\ &= 80 \text{ [ms]} \end{aligned}$$

## 2) 非同期モードの場合

$$\begin{aligned} & \text{安全リフレッシュ監視時間} \times 2 - ((\text{WDT} \times n) \times m) - 10 \\ &= 51.4 \times 2 - (10 \times 1 \times 1) - 10 \\ &= 82.8 \text{ [ms]} \end{aligned}$$

## (c) 応答時間の最大値の計算例

## 1) 同期モードの場合

$$\begin{aligned} & \text{DT1} + \text{DT2} + \text{安全リモート局入力応答時間} + \text{安全データ監視時間} + \text{安全リ} \\ & \text{モート局出力応答時間} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 12.2 + 80 + 10.4 \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 102.6 \text{ [ms]} \end{aligned}$$

## 2) 非同期モードの場合

$$\begin{aligned} & \text{DT1} + \text{DT2} + \text{安全リモート局入力応答時間} + \text{安全データ監視時間} + \text{安全リ} \\ & \text{モート局出力応答時間} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 12.2 + 82.8 + 10.4 \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 105.4 \text{ [ms]} \end{aligned}$$



### (3) CC-Link Safety のリンクスキャンタイムの計算例

付 1(2) 応答時間計算例で使用する LS (リンクスキャンタイム) の計算例を示します。

下記のシステム構成例で、伝送速度が 10Mbps の場合の計算例を示します。(ただし、交信異常局はないものとします。)



\*1 : 1局占有 \*2 : 2局占有

- BT = 0.8
- NI = 5 → 8
- NW = 5 → 8
- N = 4
- ni = 5
- nw = 4
- A = 2, B = 5
- ST = 1150
  - ①  $800 + (2 \times 15) = 830$
  - ②  $900 + (5 \times 50) = 1150$
- TR = 38.4, RT = 0, F = 0

#### 1) 同期モードの場合

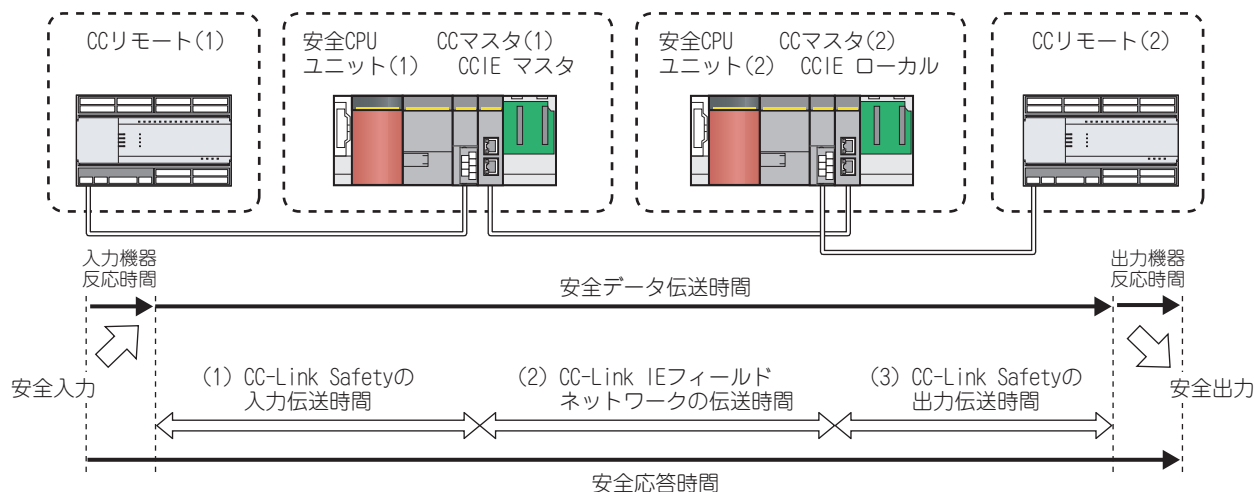
$$\begin{aligned}
 LS &= BT \times (27 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6) + (N \times 30) + (ni \times 4.8) \\
 &\quad + (nw \times 9.6) + TR) + RT + F \\
 &= 0.8 \times (27 + (8 \times 4.8) + (8 \times 9.6) + (4 \times 30) + (5 \times 4.8) \\
 &\quad + (4 \times 9.6) + 38.4) + 0 + 0 \\
 &= 290.4 [\mu s] \\
 &= 0.3 [ms]
 \end{aligned}$$

#### 2) 非同期モードの場合

$$\begin{aligned}
 LS &= BT \times (27 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6) + (N \times 30) + (ni \times 4.8) \\
 &\quad + (nw \times 9.6) + TR) + ST + RT + F \\
 &= 0.8 \times (27 + (8 \times 4.8) + (8 \times 9.6) + (4 \times 30) + (5 \times 4.8) \\
 &\quad + (4 \times 9.6) + 38.4) + 1150 + 0 + 0 \\
 &= 1440.4 [\mu s] \\
 &= 1.4 [ms]
 \end{aligned}$$

## 付 2 CC-Link Safety と CC-Link IE フィールドネットワーク混在時の安全応答時間の計算方法

本節では、CC-Link Safety と CC-Link IE フィールドネットワークを組み合わせたシステムにおける、安全応答時間の最大値について説明しています。



図付 .2 安全応答時間

### 備 考

本節で使用する記号の意味については、下記のとおりです。

| ネットワーク                 | 記号          | 意味   |
|------------------------|-------------|--|
| CC-Link Safety         | CC マスタ (1)  | CC-Link Safety マスタユニット                     |
|                        | CC マスタ (2)  |  |
|                        | CC リモート (1) | CC-Link Safety リモート I/O ユニット               |
|                        | CC リモート (2) |  |
| CC-Link IE フィールドネットワーク | CC IE マスタ   | CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き） |
|                        | CC IE ローカル  |  |

本計算式を適用する場合は、下表に示す GX Developer およびユニットの組み合わせを使用してください。



下表に示す組み合わせのうち、いずれか 1 つでも当てはまらない場合の計算式は、下記マニュアルを参照してください。

CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）

| GX Developer のバージョン | シリアル No. の上 5 桁 |                        |                              |                 |
|---------------------|-----------------|------------------------|------------------------------|-----------------|
|                     | 安全 CPU ユニット     | CC-Link Safety マスタユニット | CC-Link Safety の安全リモート I/O 局 |                 |
|                     |                 |                        | QS0J65BTS2-8D, QS0J65BTS2-4T | QS0J65BTB2-12DT |
| Ver.8.98C 以降        | 13042 以降        | 10032 以降               | 10031 以降                     | 10032 以降        |

## (1) 計算方法

安全応答時間の最大値は、表付 .2 の (a) ~ (c) を足し合わせた値となります。通常値については以下を参照してください。

- CC-Link Safety の伝送時間  
 CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル (詳細編)
- CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間  
 MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザズマニュアル (詳細編)

表付 .2 安全応答時間の最大値の計算方法

| 項 目                 | 最 大   |
|---------------------|---|
| (a) 入力機器反応時間        | DT1   |
| (b) 安全データ伝送時間 (最大値) | CC-Link Safety の入力伝送時間<br>+ CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間<br>+ CC-Link Safety の出力伝送時間 |
| (c) 出力機器反応時間        | DT2   |
| 合 計                 | DT1 + DT2 + 安全データ伝送時間 (最大値)   |

DT1, DT2 : センサ, 出力先制御装置の反応時間です。使用される機器の反応時間を確認し、追加してください。

CC-Link Safety の入力伝送時間 : 計算方法は付 2(1)(a) を参照してください。

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間 : 計算方法は付 2(1)(c) を参照してください。

CC-Link Safety の出力伝送時間 : 計算方法は付 2(1)(b) を参照してください。

## (a) CC-Link Safety の入力伝送時間の計算方法

CC-Link Safety の入力伝送時間 [ms] の計算式を以下に示します。

CC-Link Safety の入力伝送時間 = (CC マスタ (1) の安全リフレッシュ監視時間 × 2)  
+ CC リモート (1) の入力応答時間

− (((WDT(1) × n) × m) × 2 + (WDT(1) × n) + WDT(1)) [ms]

WDT(1) : 安全 CPU ユニット (1) の WDT (ウォッチドッグタイム) です。

PC パラメータで設定します。

CCLS(1) : 安全 CPU ユニット (1) の CC-Link Safety のリンクスキャンタイムです。

n : (CCLS(1)/WDT(1)) の小数点以下切上げ値です。

m : (安全リフレッシュ応答処理時間 / (WDT(1) × n)) の小数点以下切上げ値です。

## 1) CC-Link Safety の安全リフレッシュ監視時間

CC-Link Safety の入力伝送時間の計算に使用します。計算方法は付 1(1) を参照してください。

## 2) CC-Link Safety のリンクスキャンタイム (CCLS(1))

CC-Link Safety の入力伝送時間の計算に使用します。計算方法は付 1(1)(a) を参照してください。

## ☒ポイント

本マニュアルは、安全応答時間最大値を示すため、SM (スキャンタイム) の最大値である WDT を SM のかわりに計算式に使用しています。

通常の計算では WDT のかわりに SM を使います。

**(b) CC-Link Safety の出力伝送時間の計算方法**

CC-Link Safety の出力伝送時間 [ms] の計算式を以下に示します。

$$\begin{aligned} \text{CC-Link Safety の出力伝送時間} = & (\text{CC マスタ (2) の安全リフレッシュ監視時間} \times 2) \\ & + \text{CC リモート (2) の出力応答時間} \\ & - ((\text{WDT(2)} \times n) \times m) \times 2 + (\text{WDT(2)} \times n) + \text{WDT(2)} \text{ [ms]} \end{aligned}$$

WDT(2) : 安全 CPU ユニット (2) の WDT (ウォッチドッグタイマ) です。PC パラメータで設定します。

CCLS(2) : 安全 CPU ユニット (2) の CC-Link Safety のリンクスキャンタイムです。

n : (CCLS(2)/WDT(2)) の小数点以下切上げ値です。

m : (安全リフレッシュ応答処理時間 / (WDT(2) × n)) の小数点以下切上げ値です。

**1) CC-Link Safety の安全リフレッシュ監視時間**

CC-Link Safety の出力伝送時間の計算に使用します。計算方法は付 1(1) を参照してください。

**2) CC-Link Safety のリンクスキャンタイム (CCLS(2))**

CC-Link Safety の出力伝送時間の計算に使用します。計算方法は付 1(1)(a) を参照してください。

**☒ポイント**

本マニュアルは、安全応答時間最大値を示すため、SM (スキャンタイム) の最大値である WDT を SM のかわりに計算式に使用しています。  
通常の計算では WDT のかわりに SM を使います。

## (c) CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算方法

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間 [ms] の計算式を以下に示します。

$$\begin{aligned} \text{CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間} = & (\text{CC-Link IE フィールドネットワーク} \\ & \text{の安全リフレッシュ監視時間} \times 4) \\ & - (\text{CC IE マスタの送信間隔監視時間} \times 3) \\ & - (\text{CC IE ローカルの送信間隔監視時間} \times 4) \\ & + (\text{WDT}(?) \times 3) [\text{ms}] \end{aligned}$$

### 1) CC-Link IE フィールドネットワークの安全リフレッシュ監視時間

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算に使用します。安全リフレッシュ監視時間は、各安全コネクションにおいて、下記の安全通信の異常を検出するために受信局が監視する時間です。

- ・送信局の異常による安全データの送信の停止
- ・ケーブルの断線や、ハブの故障など伝送路の異常による安全通信の停止

安全リフレッシュ監視時間は、下記の計算式を満たすように、安全通信を行う片方の安全局（Active 側）に設定してください。<sup>\*1</sup>

\* 1 Active 側と Passive 側は同じ値の安全リフレッシュ監視時間を使用します。

安全リフレッシュ監視時間 $\geq$  送信間隔監視時間 (Active 側)  
+ 送信間隔監視時間 (Passive 側)  
+ LS  $\times (\beta + 1)$  [ms]

LS : CC-Link IE フィールドネットワークのリンクスキャンタイム  
(付 2(1)(c)3 参照)

β : •Active 側の安全コネクション数 ≥ Passive 側の安全コネクション数の場合  
: (Active 側の安全コネクション数 ÷ 8) の小数点以下切上げ値  
•Active 側の安全コネクション数 < Passive 側の安全コネクション数の場合  
: (Passive 側の安全コネクション数 ÷ 8) の小数点以下切上げ値

受信局が安全データを受信してから次の安全データを受信するまでの時間が、安全リフレッシュ監視時間を超えた場合は、受信局が安全監視タイムアウトエラーを検出して安全通信を停止します。そのとき、送信局から受信する安全データはクリアされます。

**✕ポイント**

安全 CPU ユニットが安全監視タイムアウトエラーを検出する場合、安全リフレッシュ監視時間が上記の計算式を満たしているか確認してください。

## 2) CC-Link IE フィールドネットワークの送信間隔監視時間

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算に使用します。送信間隔監視時間は、各安全コネクションにおいて、下記の安全通信の異常を検出するために受信局が監視する時間です。

- 送信局の異常による安全データの送信間隔の遅れ
- ノイズなどの影響による、伝送路での安全データの消失


送信間隔監視時間は、下記の計算式を満たすように、安全通信を行う両局の安全局（Active 側と Passive 側）に設定してください。

$$\text{送信間隔監視時間（非同期モード）} * 1 = \text{送信局の WDT}(1) + 2 [\text{ms}] * 2$$

または

$$LS \times \alpha \times 2 + 2 [\text{ms}] * 2$$

- \* 1 CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット（安全機能付き）のリンクスキャンモードが、同期モードの場合は、下記マニュアルを参照してください。

 MELSEC-QS CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニットユーザズマニュアル（詳細編）

- \* 2 値の大きい方を使用します。

WDT(1)：安全 CPU ユニット(1)の WDT（ウォッチドッグタイマ）です。PC パラメータで設定します。

LS       ：CC-Link IE フィールドネットワークのリンクスキャンタイム  
          （付 2(1)(c)3 参照）

$\alpha$        ：（送信局の安全コネクション数 ÷ 8）の小数点以下切上げ値

送信局が安全データを送信してから次の安全データを送信するまでの時間が、送信間隔監視時間を超えた場合は、受信局が安全監視タイムアウトエラーを検出して安全通信を停止します。そのとき、送信局から受信する安全データはクリアされます。

## ☒ポイント

- 安全 CPU ユニットが安全監視タイムアウトエラーを検出する場合、送信間隔監視時間が上記の計算式を満たしているか確認してください。
- 自局の送信間隔監視時間と交信相手局の送信間隔監視時間を比較して、差が 4 倍以上となる場合は 4 倍未満となるように送信間隔監視時間を変更してください。

## 3) CC-Link IE フィールドネットワークのリンクスキャンタイム (LS)

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算に使用します。計算式を以下に示します。

$$\begin{aligned} \text{LS} = & (\text{サイクリック総割付点数} \times 0.08 \\ & + (\text{スレーブ局の接続台数} \times K_a) + K_b + K_c + K_d) \div 1000 \\ & + (\text{割込み設定の割込み条件の個数}) \times 0.02 \\ & + (\text{全局分の } K_e \text{ の合計}) \div 1000 \text{ [ms]} \end{aligned}$$

サイクリック総割付点数： サイクリック伝送の総割付点数です。

(RX の点数 + RY の点数) / 8

+ (RW<sub>r</sub> の点数 + RW<sub>w</sub> の点数) × 2 [バイト]

スレーブ局の接続台数： 1 ネットワークで接続されたスレーブ局の台数です。

サイクリック伝送のモードによる各係数の値を以下に示します。

表付 .3 CC-Link IE フィールドネットワークのリンクスキャンタイム計算式の係数一覧

| 項目                                   | サイクリック伝送のモード   |  |
|--------------------------------------|--|--|
|                                      | 標準モード  | 高速モード  |
| K <sub>a</sub>                       | 25.8   | ネットワーク動作設定で“入力データ (RX/R <sub>Y</sub> ) を OFF または 0 クリアする” に設定した場合：18.5<br>ネットワーク動作設定で“入力データ (RX/R <sub>Y</sub> ) を保持する” に設定した場合：9.75 |
| K <sub>b</sub>                       | 655  | 168  |
| K <sub>c</sub> (最大トランジェント処理時間)       | 160 + 60 × パラメータで設定している総 (子) 局数  | 80   |
| K <sub>d</sub> (解列／復列時のデータリンク最大処理時間) | 9000 + スイッチングハブで使用している全 PORT 数 × 3000  |  |
| K <sub>e</sub> (各ユニットの処理時間係数)        | 下記の値を全局分加算してください。<br>• CC-Link IE フィールドネットワークマスタ・ローカルユニット (安全機能付き)<br>安全局：300<br>一般局：0<br>• 上記以外：0 |  |

## (2) 応答時間計算例

図付 .2 のシステム構成で、CC リモート (1) に接続した非常停止スイッチの入力を受け、CC リモート (2) のコンタクタの出力が遮断する場合の応答時間の計算例を示します。

- 安全 CPU ユニット (1), 安全 CPU ユニット (2) の WDT 設定値 : 10ms
- CC リモート (1) の入力応答時間 : 12.2ms
- CC リモート (2) の出力応答時間 : 10.4ms
- 安全リフレッシュ応答処理時間 : 9.6ms

## (a) CC-Link Safety の入力伝送時間の計算例

## 1) CC-Link Safety のリンクスキャンタイムの計算例

CC-Link Safety の入力伝送時間の計算で使用します。

伝送速度が 10Mbps の場合の計算例を以下に示します。(ただし、交信異常局はないものとします。)

- $BT = 0.8$
- $NI = 1 \rightarrow 8$
- $NW = 1 \rightarrow 8$
- $N = 1$
- $ni = 1$
- $nw = 1$
- $A = 0, B = 1$
- $ST = 950$
- ①  $800 + (0 \times 15) = 800$
- ②  $900 + (1 \times 50) = 950$
- $TR = 38.4, RT = 0, F = 0$

## • 同期モードの場合

$$\begin{aligned}
 LS &= BT \times (27 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6) + (N \times 30) \\
 &\quad + (ni \times 4.8) + (nw \times 9.6) + TR) + RT + F \\
 &= 0.8 \times (27 + (8 \times 4.8) + (8 \times 9.6) + (1 \times 30) \\
 &\quad + (1 \times 4.8) + (1 \times 9.6) + 38.4) + 0 + 0 \\
 &= 180 [\mu s] \\
 &= 0.2 [ms]
 \end{aligned}$$

## • 非同期モードの場合

$$\begin{aligned}
 LS &= BT \times (27 + (NI \times 4.8) + (NW \times 9.6) + (N \times 30) \\
 &\quad + (ni \times 4.8) + (nw \times 9.6) + TR) + ST + RT + F \\
 &= 0.8 \times (27 + (8 \times 4.8) + (8 \times 9.6) + (1 \times 30) \\
 &\quad + (1 \times 4.8) + (1 \times 9.6) + 38.4) + 950 + 0 + 0 \\
 &= 1130 [\mu s] \\
 &= 1.2 [ms]
 \end{aligned}$$



## 2) CC-Link Safety の安全リフレッシュ監視時間の計算例

CC-Link Safety の入力伝送時間の計算で使します。CC マスタ (1) の安全リフレッシュ監視時間の計算例を以下に示します。

### • 同期モードの場合

$$n : CCLS(1)/WDT(1) = 0.2/10 \rightarrow 1$$

$$m : (\text{安全リフレッシュ応答処理時間} / (WDT(1) \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : CCLS(1) = 0.2 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT(1) \times n) \times 3 + ((WDT(1) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(1) \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 50 [\text{ms}]$$

### • 非同期モードの場合

$$n : CCLS(1)/WDT(1) = 1.2/10 \rightarrow 1$$

$$m : (\text{安全リフレッシュ応答処理時間} / (WDT(1) \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : CCLS(1) = 1.2 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT(1) \times n) \times 3 + CCLS(1) + ((WDT(1) \times n) \times m) \times 2 \\ + (WDT(1) \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + 1.2 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 51.2 \rightarrow 52 [\text{ms}]$$

## 3) CC-Link Safety の入力伝送時間の計算例

CC-Link Safety の入力伝送時間の計算例を示します。

### • 同期モードの場合

$$(\text{CC マスタ (1) の安全リフレッシュ監視時間} \times 2) \\ + \text{CC リモート (1) の入力応答時間} \\ - (((WDT(1) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(1) \times n) + WDT(1)) \\ = (50 \times 2) + 12.2 - (((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 1) + 10) \\ = 72.2 [\text{ms}] \text{ (計算結果 A-1)}$$

### • 非同期モードの場合

$$(\text{CC マスタ (1) の安全リフレッシュ監視時間} \times 2) \\ + \text{CC リモート (1) の入力応答時間} \\ - (((WDT(1) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(1) \times n) + WDT(1)) \\ = (52 \times 2) + 12.2 - (((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 1) + 10) \\ = 76.2 [\text{ms}] \text{ (計算結果 A-2)}$$

**(b) CC-Link Safety の出力伝送時間の計算例****1) CC-Link Safety のリンクスキャンタイムの計算例**

CC-Link Safety の出力伝送時間の計算で使します。計算例は付 1(1)(a) を参照してください。

**2) CC-Link Safety の安全リフレッシュ監視時間の計算例**

CC-Link Safety の出力伝送時間の計算で使します。CC マスタ (2) の安全リフレッシュ監視時間の計算例を以下に示します。

- 同期モードの場合

$$n : CCLS(2)/WDT(2) = 0.2/10 \rightarrow 1$$

$$m : (安全リフレッシュ応答処理時間 / (WDT(2) \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : CCLS(2) = 0.2 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT(2) \times n) \times 3 + ((WDT(2) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(2) \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 50 \text{ [ms]}$$

- 非同期モードの場合

$$n : CCLS(2)/WDT(2) = 1.2/10 \rightarrow 1$$

$$m : (安全リフレッシュ応答処理時間 / (WDT(2) \times n)) \\ = 9.6 / (10 \times 1) \rightarrow 1$$

$$\alpha : CCLS(2) = 1.2 \leq 1.5\text{ms} \rightarrow 0$$

$$(WDT(2) \times n) \times 3 + CCLS(2) + ((WDT(2) \times n) \times m) \times 2 \\ + (WDT(2) \times \alpha) \\ = (10 \times 1) \times 3 + 1.2 + ((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 0) \\ = 51.2 \rightarrow 52 \text{ [ms]}$$

**3) CC-Link Safety の出力伝送時間の計算例**

CC-Link Safety の出力伝送時間の計算例を示します。

- 同期モードの場合

$$(CC \text{ マスタ (2) の安全リフレッシュ監視時間} \times 2) \\ + CC \text{ リモート (2) の出力応答時間} \\ - (((WDT(2) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(2) \times n) + WDT(2)) \\ = (50 \times 2) + 10.4 - (((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 1) + 10) \\ = 70.4 \text{ [ms]} (\text{計算結果 B-1})$$

- 非同期モードの場合

$$(CC \text{ マスタ (2) の安全リフレッシュ監視時間} \times 2) \\ + CC \text{ リモート (2) の出力応答時間} \\ - (((WDT(2) \times n) \times m) \times 2 + (WDT(2) \times n) + WDT(2)) \\ = (52 \times 2) + 10.4 - (((10 \times 1) \times 1) \times 2 + (10 \times 1) + 10) \\ = 74.4 \text{ [ms]} (\text{計算結果 B-2})$$

## (c) CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算例

## 1) CC-Link IE フィールドネットワークのリンクスキャンタイム (LS) の計算例

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算で使います。計算例を以下に示します。(ただし、安全通信のみ行い、交信異常局はないものとします。) Ka ~ Ke は、標準モード時の値を使います。

$$\begin{aligned}
 \text{LS} &= ((\text{RX の点数} + \text{RY の点数}) / 8 \\
 &\quad + (\text{RW}r \text{ の点数} + \text{RW}w \text{ の点数}) \times 2) \times 0.08 \\
 &\quad + (\text{スレーブ局の接続台数} \times \text{Ka}) + \text{Kb} + \text{Kc} + \text{Kd} \div 1000 \\
 &\quad + (\text{割込み設定の割込み条件の個数}) \times 0.02 \\
 &\quad + (\text{各ユニットの Ke の合計}) \div 1000 \\
 &= (0 + (1 \times 25.8) + 655 + (160 + 60 \times 1) + 0) \div 1000 \\
 &\quad + (0 \times 0.02) + (300 + 300) \div 1000 \\
 &= 1.6 [\text{ms}]
 \end{aligned}$$

## 2) CC-Link IE フィールドネットワークの送信間隔監視時間の計算例

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算で使います。計算例を以下に示します。

$$\begin{aligned}
 \text{送信間隔監視時間} &= \text{送信局の WDT}(1) + 2 \\
 &10 + 2 = 12 [\text{ms}]
 \end{aligned}$$

## 3) CC-Link IE フィールドネットワークの安全リフレッシュ監視時間の計算例

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算で使います。計算例を以下に示します。

$$\beta : \text{安全コネクション数} / 8 = 1 / 8 \rightarrow 1$$

$$\begin{aligned}
 \text{安全リフレッシュ監視時間} &\geq \text{送信間隔監視時間 (Active 側)} \\
 &\quad + \text{送信間隔監視時間 (Passive 側)} \\
 &\quad + \text{LS} \times (\beta + 1) \\
 &= 12 + 12 + 1.6 \times (1 + 1) \\
 &= 27.2 \rightarrow 28 [\text{ms}]
 \end{aligned}$$

## 4) CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算例

CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間の計算例を示します。

$$\begin{aligned}
 \text{CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間} &= (\text{CC-Link IE フィールドネットワーク} \\
 &\quad \text{の安全リフレッシュ監視時間} \times 4) \\
 &\quad - (\text{CC IE マスタの送信間隔監視時間} \times 3) \\
 &\quad - (\text{CC IE ローカルの送信間隔監視時間} \times 4) \\
 &\quad + (\text{WDT}(2) \times 3) \\
 &= (28 \times 4) - (12 \times 3) - (12 \times 4) \\
 &\quad + (10 \times 3) \\
 &= 58 [\text{ms}] (\text{計算結果 C})
 \end{aligned}$$

## (d) 安全応答時間の最大値の計算例

安全応答時間の最大値の計算例を示します。

## • 同期モードの場合

$$\begin{aligned}\text{安全応答時間(最大値)} &= \text{DT1} + \text{DT2} + \text{安全データ伝送時間(最大値)} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} \\ &\quad + \text{CC-Link Safety の入力伝送時間} \\ &\quad + \text{CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間} \\ &\quad + \text{CC-Link Safety の出力伝送時間} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} \\ &\quad + (\text{計算結果 A-1}) + (\text{計算結果 C}) + (\text{計算結果 B-1}) \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 72.2 + 58 + 70.4 \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 200.6 [\text{ms}]\end{aligned}$$

## • 非同期モードの場合

$$\begin{aligned}\text{安全応答時間(最大値)} &= \text{DT1} + \text{DT2} + \text{安全データ伝送時間(最大値)} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} \\ &\quad + \text{CC-Link Safety の入力伝送時間} \\ &\quad + \text{CC-Link IE フィールドネットワークの伝送時間} \\ &\quad + \text{CC-Link Safety の出力伝送時間} \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} \\ &\quad + (\text{計算結果 A-2}) + (\text{計算結果 C}) + (\text{計算結果 B-2}) \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 76.2 + 58 + 74.4 \\ &= \text{DT1} + \text{DT2} + 208.6 [\text{ms}]\end{aligned}$$

## 付3 チェックリスト

表付 .4 チェックリスト

| No.                   | 内 容   | 参照項       | チェック                     |
|-----------------------|---|-----------|--------------------------|
| ファイルのバックアップおよびバージョン管理 |   |           |                          |
| 1                     | GX Developer のステートメント機能を使い、プログラムの先頭に作成日・作成者を記入したか。  | 4.2 節 (7) | <input type="checkbox"/> |
| 2                     | プログラム修正時は、ステートメント機能を使い、修正箇所修正日・修正者・修正内容を記入したか。  | 4.2 節 (7) | <input type="checkbox"/> |
| 3                     | シーケンサに書き込んだデータはパソコン内のハードディスクや CD に保存したか。  | 4.2 節 (7) | <input type="checkbox"/> |
| 設定の確認                 |   |           |                          |
| 4                     | 現場の CC-Link Safety リモート I/O ユニットの本体設定が、設計したとおりのリンク ID、局番、伝送速度になっていることを確認したか。  | 4.3 節 (1) | <input type="checkbox"/> |
| 5                     | CC-Link Safety の安全リフレッシュ監視時間、安全データ監視時間、WDT 設定は適切な値を設定したか。   | 付 1       | <input type="checkbox"/> |
| 6                     | CC-Link IE フィールド ネットワークの安全通信の送信間隔監視時間、安全リフレッシュ監視時間は適切な値を設定したか。  | 付 2       | <input type="checkbox"/> |
| 7                     | 実稼動に移行する場合、安全 CPU 動作モードをセーフティモードにしたか。   | 4.4 節 (3) | <input type="checkbox"/> |
| 動作確認                  |   |           |                          |
| 8                     | 安全アプリケーションのすべての機能検証（非常停止機能、再起動インタロックなど）を実施したか。  | —         | <input type="checkbox"/> |
| 9                     | 安全アプリケーションの応答時間検証を実施したか。  | —         | <input type="checkbox"/> |
| 書き込みデータの確認            |   |           |                          |
| 10                    | PC 書き込みを行う前にシーケンスプログラムの内容やパラメータ設定値が、設計者が意図したとおりの内容になっているかチェックしたか。   | 4.3 節 (2) | <input type="checkbox"/> |
| 11                    | GX Developer の ROM 化情報画面で CPU の ROM 化情報とプロジェクトファイルの ROM 化情報が一致していることを確認したか。   | 4.4 節 (4) | <input type="checkbox"/> |
| その他                   |   |           |                          |
| 12                    | エラーがないことをユニットの LED および GX Developer の PC 診断画面で確認したか。  | —         | <input type="checkbox"/> |
| 13                    | シーケンスプログラムの安全 CPU ユニットから CC-Link Safety マスタユニットに対する出力信号の中で「使用禁止」の信号を誤って ON/OFF していないかチェックしたか。（「使用禁止」信号は CC-Link Safety システムマスタユニットユーザズマニュアル（詳細編）を参照してください。） | —         | <input type="checkbox"/> |
| 14                    | 登録したパスワード（ログインパスワード、CPU アクセスパスワード）を適正に管理したか。  | 4.4 節 (5) | <input type="checkbox"/> |

# 索引

## [C]

CC-Link IE フィールドネットワーク異常の解除  
..... 4-15  
CC-Link IE フィールドネットワークの異常検出  
..... 4-13  
CC-Link IE フィールドネットワークのパラメータ  
設定 ..... 6-6  
CC-Link Safety 異常の解除 ..... 4-12  
CC-Link Safety の異常検出 ..... 4-11  
CC-Link Safety のパラメータ設定 ..... 5-4, 6-4

## [E]

EN954-1 ..... 3-3

## [I]

IEC61508 ..... 3-7  
ISO12100 ..... 3-1, 3-2  
ISO14121 ..... 3-1, 3-2

## [L]

LS ..... 付 -1, 付 -12

## [N]

NI ..... 付 -3  
NW ..... 付 -3

## [P]

PFD ..... A-16, 3-7, 4-1  
PFH ..... A-16, 3-7, 4-1  
PL ..... A-16, 3-5

## [R]

ROM 化情報管理 ..... 4-19

## [S]

SIL ..... A-16, 3-7  
SM (スキャンタイム) ..... 付 -2

## [W]

WDT ..... 付 -2

## [あ]

安全機能 ..... A-16  
安全コンポーネント ..... A-16  
安全システム ..... A-16, 4-9  
安全出力 ..... A-16, 4-10  
安全状態 ..... 4-9  
安全上のご注意 ..... A-1  
安全入力 ..... A-16, 4-10  
安全リフレッシュ監視時間 ..... 付 -2, 付 -10

## [い]

一般リモート ..... A-15

## [う]

ウォッチドッグタイマ ..... 付 -2

## [お]

応答時間 ..... 4-1

## [か]

カテゴリ ..... A-16, 3-3  
関連マニュアル ..... A-12

## [こ]

高需要運転モード ..... 3-7

## [し]

システム構成 ..... 1-1  
事例  
イネーブルスイッチ ..... 5-59  
ドアモニタ回路 ..... 5-19  
ドアロック回路 ..... 5-49  
非常停止回路 ..... 5-10, 6-8  
ミュートセンサ ..... 5-69  
ライトカーテン, マットスイッチ ..... 5-40  
ライトカーテン, レーザスキャナ ..... 5-29  
両手操作スイッチ ..... 5-77

## [す]

スイッチ設定 ..... 5-2, 6-2  
スキャンタイム ..... 付 -2

## [せ]

製造情報 ..... 5-5, 6-15

## [そ]

送信間隔監視時間 ..... 付 -11

## [ち]

チェックリスト ..... 4-18, 付 -18

## [て]

定期点検 ..... 4-19  
低需要運転モード ..... 3-7  
適用例 ..... 2-1

## [は]

パスワードの管理 ..... 4-19

## [も]

目標故障限度 ..... 3-7, 4-1

目標故障限度（PFD, PFH）…………… A-16

[ゆ]

ユーザ登録…………… 4-17

ユニット交換…………… 4-19

[り]

リスク…………… A-16

リスクアセスメント…………… A-16.3-1

リスクグラフ…………… 3-3.3-7

リスクの低減…………… 3-2

リンクスキャンタイム…………… 付-1, 付-12

1

要  
概

2

適用例

3

リスクアセスメント  
と安全レベル

4

安全シーケンサ使用  
時の注意事項

5

安全アプリケーション  
構築例（1台の安  
全シーケンサ使用時）

6

安全アプリケーション  
構築例（複数台の  
安全シーケンサ使用  
時）

付

索

# 三菱安全シーケンサ保証条項

## 1. 保証と製品サポート

- (1) **保証期間**：三菱電機株式会社（弊社）の三菱安全シーケンサ（本製品）の無償保証期間は、お客様のご購入後またはご指定場所への納入後 3 年間、または製造から 42 ヶ月のいずれか早い日までとさせていただきます。
- (2) **保証の内容**：弊社が本製品の瑕疵を認めた場合、本製品の無償修理、無償交換、購入金額の割引または購入価格の全額払戻の 4 つの方法の内いずれか一つ、弊社が最も適当と判断する方法にて対応させていただきます。
- (3) **保証の適用のための必要なお手続**：お客様が、以下の各号に従って保証の申請手続を適切になさらない場合、弊社は、本第 1 条第 2 項記載の本製品に対する保証責任を負いません。以下の手続は、本製品に対する保証が適用されるための前提条件ですので、くれぐれもご注意ください。
  - ① **保証上のクレームの書面通知**：本製品が保証に反していると知ってから 30 日以内に、弊社および本製品を購入した代理店または再販業者に、お客様がお困りの保証上の問題の詳細内容を文書にてお知らせください。なお、本 1 条第 1 項にて定める保証期間を過ぎてからの通知は、本 1 条第 5 項に該当する有償修理の場合を除き、いかなる場合においてもお受けすることはできません。必ず保証期間内に本条に従ってご通知ください。
  - ② **お客様のクレーム申請に基づく本製品の検査へのお客様の協力義務**：弊社が、お客様からの保証上のクレームを調査するにあたり、お客様にご協力いただきます。ご協力の内容としては、クレームの内容である本製品の状態とその原因証拠の保存、弊社質問へのご回答、お客様が保有される記録の弊社への提供、本製品の工場試験または据付場所における試験が必要と弊社が判断した場合の当該試験への許可などを含みます。
  - ③ **送料の負担**：お客様からの保証上のクレームの原因調査に際し、または本製品に瑕疵が発見された場合の修理または交換に際し、弊社はお客様に当該本製品を取り外し、弊社または弊社代理人宛に送付するようお願いすることがあります。このような場合、取り外し費用、往復運送費および修理・交換・本製品の再据付にかかる費用はお客様負担といたします。
  - ④ **出張修理費用の負担**：国内外を問わず、お客様から出張修理のご要望があり、弊社がこれをお受けする場合は、修理出張者派遣および部品輸送にかかる費用はお客様に負担していただきます。ただし、本製品の修理・交換を含む再据付、現地調整、保守または現地試験については、弊社は一切の責任を負いません。
- (4) **日本国外の修理**：海外においては、弊社の指定する各地域海外 FA センターで修理受付をさせていただきます。ただし、弊社の保証範囲外の修理サービスにつきましては、各 FA センターによって修理金額や修理条件などが異なる場合がありますのでご了承ください。
- (5) **有償修理**：予備部品の在庫が弊社にある場合に限り、

上述の保証期間終了後であっても、本製品に対し、生産中止後 7 年間は、有償にて修理に対応いたします。なお、有償修理をお受けする場合の契約条件につきましては、有償修理のお申し込みを受け付ける時点で有効な弊社の標準有償修理条件に準ずるものとします。

- (6) **生産中止について**：生産中止に関しましては、弊社テクニカルニュースなどにて報じさせていただきます。生産中止後の本製品供給（予備部品も含む）は、お客様のご希望に添えず、提供できない場合がございます。

## 2. 保証の範囲

- (1) 弊社は、安全システム、フェールセーフシステム、緊急停止システムを含め、本製品が使用される機器、システムまたは生産ラインの材質、建築基準、機能、使用、特性、その他の性質について、いかなる保証も、設計も、製造も、建築も、据付も行いません。
- (2) 本製品が使用されるアプリケーション、機器またはシステムにおける適切な安全マージンや冗長性の決定のような、本製品が、意図された特定の目的・使用に適合するかどうかの決定については、弊社は責任を負いません。
- (3) お客様は、本製品のご使用にあたって、本製品の適性、アプリケーション、設計、構造および適切な据付と調整の適否の判断をするには、弊社指定のトレーニングコース修了資格またはそれに相当する経験を有する技術者が必要となることをご理解のうえ、本製品をご使用ください。
- (4) 弊社は、本製品を、お客様もしくは本製品のエンドユーザーの機器、生産ライン、またはシステムに搭載された状態で、適切に機能するように、もしくはアプリケーションの標準や要求に合致するように、設計・試験する責任を負いません。
- (5) 無償保証期間内であっても、以下の各号いずれかに一つにでも該当する場合には保証の対象外とさせていただきます。
  - ① 弊社または弊社指定の FA センター以外の者による修理や改造などが行われた場合。
  - ② お客様の過失、不注意、事故、誤使用または損傷を受けた場合。
  - ③ お客様の不適切な保管、取扱、据付または保守があった場合。
  - ④ 不適切な設計、互換性のないもしくは瑕疵のあるハードウェアもしくはソフトウェアに搭載され、または使用された場合。
  - ⑤ 取扱説明書などに指定された消耗部品が正常に保守・交換されていれば防げたと認められる場合。
  - ⑥ 消耗部品（バッテリー、バックライト、ヒューズなど）の交換。
  - ⑦ 法的規制、安全規格および業界規格に準拠もしくは適合していない機器、生産ライン、またはシステムにて使用された場合。
  - ⑧ 異常なアプリケーションで使用された場合。
  - ⑨ 弊社の指示、本製品の安全マニュアル、本製品のテクニカルニュースやガイドラインに記載されている指示、注意事項または警告に違反して、据付、稼働、または利用された場合。



- ⑩本製品出荷当時の科学技術の水準では予見できなかった故障の場合。
  - ⑪過熱、過湿、異常電圧、衝撃、過剰振動、または物理的損傷など不適当な環境に曝された場合。
  - ⑫地震、風水害などの天変地異、火災、破壊行為、犯罪、テロ行為、その他の弊社管理が及ばない状況に起因して損傷を受けたり、機能不全を起こしている場合。
- (6) 弊社 Website 上および弊社が提供しているカタログ、マニュアルまたは技術資料、その他の資料に記載されている本製品の情報は、お客様にお断りなく変更される場合がございますので、あらかじめご了承ください。
  - (7) 弊社 Website 上および弊社が提供しているカタログ、マニュアルまたは技術資料、その他の資料に記載されている本製品の情報は、あくまでお客様が本製品をご使用なさる際のガイドラインとして提供されており、本製品の販売にあたって、当該内容を弊社が保証するものでも、または本製品の販売にあたって売買契約の一部となるものではないことをご了承ください。
  - (8) 本契約上の諸条件は、保証、保証上の救済策および損害賠償に関するお客様と弊社間の全ての合意を網羅しており、口頭、書面を問わず、両当事者間他のいかなる事前の合意にも優先いたします。
  - (9) 弊社は、本契約に記載の保証と保証上の救済策以外には、本製品に関しいかなる保証も保証上の救済も提供いたしません。

### 3. 保証の上限

- (1) 保証違反、契約違反、過失、不法行為、または本製品の販売、修理、交換、配送、性能、状態、適合性、準拠性、据付、使用その他の事項に関するお客様からのいかなるクレームに対しても、弊社の本製品に関する最大限の累積的法的责任額は、保証に違反する本製品の対価を上限とさせていただきます。
- (2) 本製品は第三者機関より IEC61508 および ISO13849-1 安全規格への適合認証を受けておりますが、この事実をもって故障・不具合のないことを保証するものではありません。ご使用いただくにあたりましては、ロボット、プレス機械、搬送機など適用分野の安全規格に従った適切な安全対策が系統的に実施されていること、また、本製品が利用される機器またはシステムなどの最終製品の安全性確保のため、本製品以外にも、適切な他の安全対策を取り、最終製品の安全性を適切に確保されていることをご使用の条件とさせていただきます。
- (3) 弊社は、本製品が、以下の用途を含む人命、財産への危険が大きい用途に本製品が用いられることを禁じ、弊社のこの指示に反してそのような用途に使用されたことに起因する損害賠償の責任は負いません。
  - ①火力・水力・原子力発電所。
  - ②列車・鉄道システム、航空機、航空管制、その他交通システム。
  - ③医療機関、医療および生命維持に関する全ての機器とアプリケーション。
  - ④娯楽設備。
  - ⑤焼却および燃料装置。
  - ⑥核物質や有害物質や化学物質の取扱設備。

- ⑦採鉱・掘削。
  - ⑧その他上記①～⑦に挙げた以外の、人命、健康または財産への危険性が高い用途。
- (4) 利益、販売および売上の損失、労働者コストおよび諸経費の増加、生産の中断および損失、過剰生産のコスト、環境汚染に対する損害賠償およびその浄化費用などを含む付随的もしくは間接的な損害に対しては、当該損害が契約違反、保証違反、法律違反、過失または不法行為に基づくものと見なされず、弊社は責任を負いません。
  - (5) 製造物責任
    - ①第三者から本製品の通常有すべき安全性の欠如（以下「欠陥」という）に起因する生命、身体または財産に対する損害に関し、お客様が請求、訴訟などを受けた場合、お客様はこの旨を直ちに弊社に書面にて通知し、お客様および弊社は相互に協力して紛争の早期解決に努めるものとします。
    - ②お客様が当該第三者に対し弊社が書面にて合意した損害賠償を行った場合に限り、お客様はお客様と弊社間の責任度合いに応じ、協議の上定めた金額を弊社に請求することができます。
    - ③前二項に拘らず、欠陥が本第 2 条第 5 項の各号のいずれかにより生じた場合、弊社は責任を負いません。
  - (6) 本契約書に記載の弊社の責任制限、お客様のクレームに対する救済方法、損害賠償などの条件は全て、個別に独立した強制力のある合意事項であり、お客様と弊社間の売買契約を構成する保証条件、約束、損害賠償の上限を含む合意事項のいずれかが、法的強制力はない、と後に裁判所に判断された場合であっても、残りの条項の有効性または強制執行可能性には影響を与えないものとします。

### 4. 配送 / 不可抗力

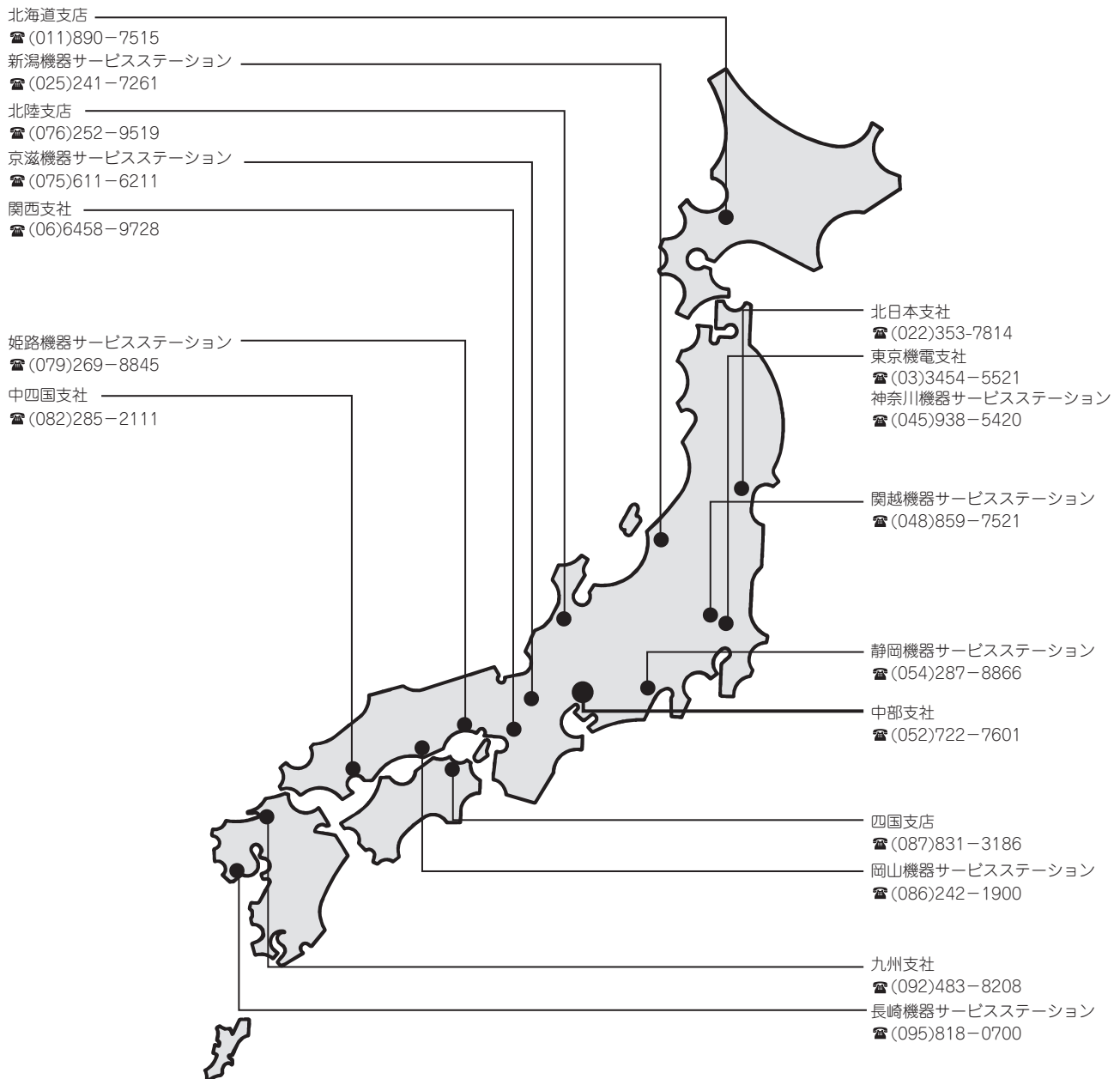
- (1) 弊社は本製品の納期の遵守に向けて最大限努力いたしますが、万一遅延した場合、お客様の損害賠償はお受けできません。
- (2) お客様の事情もしくは要望による本製品保管、受領拒否または遅延の場合は、お客様に当該保管、受領拒否、遅延によるリスクおよび費用を負担していただきます。
- (3) 原材料不足、部品供給者の供給遅延、あらゆる労働紛争、地震、火災、暴風、洪水、窃盗、犯罪、テロ行為、戦争、通商停止、政府の行為もしくは規制、輸送中の遅延・損傷・紛失、不可抗力、破壊行為、または合理的に弊社の管理の及ばないその他の事情に起因する本製品の損失、納期遅延、またはサービス・修理・交換の不履行については、弊社は責任を負いません。

### 5. 管轄裁判所および準拠法

- (1) 本契約、または本契約に基づく個別契約は、日本法に準拠し、日本法に従って解釈されるものとします。
- (2) 本契約、または本契約に基づく個別契約から発生する一切の紛争は、東京地方裁判所を第一審の管轄裁判所とするものとします。

以 上

## サービスネットワーク（三菱電機システムサービス（株））



本文中における会社名、システム名、製品名などは、一般に各社の登録商標または商標です。

本文中で、商標記号（™, ®）は明記していない場合があります。



三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)

お問い合わせは下記へどうぞ

|       |           |                                   |                |
|-------|-----------|-----------------------------------|----------------|
| 本社    | 〒100-8310 | 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)            | (03) 3218-6760 |
| 北海道支社 | 〒060-8693 | 札幌市中央区北二条西4-1 (北海道ビル)             | (011) 212-3794 |
| 東北支社  | 〒980-0013 | 仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア)         | (022) 216-4546 |
| 関越支社  | 〒330-6034 | さいたま市中央区新都心11-2 (明治安田生命さいたま新都心ビル) | (048) 600-5835 |
| 新潟支店  | 〒950-8504 | 新潟市中央区東大通2-4-10 (日本生命ビル)          | (025) 241-7227 |
| 神奈川支社 | 〒220-8118 | 横浜市区みなとみらい2-2-1 (横浜ランドマークタワー)     | (045) 224-2624 |
| 北陸支社  | 〒920-0031 | 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)              | (076) 233-5502 |
| 中部支社  | 〒450-6423 | 名古屋市中村区名駅3-28-12 (大名古屋ビルヂング)      | (052) 565-3314 |
| 豊田支店  | 〒471-0034 | 豊田市小坂本町1-5-10 (矢作豊田ビル)            | (0565) 34-4112 |
| 静岡支店  | 〒422-8067 | 静岡市駿河区南町14-25 (エスパティオビル)          | (054) 202-5630 |
| 関西支社  | 〒530-8206 | 大阪市北区大深町4-20 (グランフロント大阪タワーA)      | (06) 6486-4122 |
| 中国支社  | 〒730-8657 | 広島市中区中町7-32 (ニッセイ広島ビル)            | (082) 248-5348 |
| 四国支社  | 〒760-8654 | 高松市寿町1-1-8 (日本生命高松駅前ビル)           | (087) 825-0055 |
| 九州支社  | 〒810-8686 | 福岡市中央区天神2-12-1 (天神ビル)             | (092) 721-2247 |

三菱電機 FA

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

三菱電機FA機器電話、FAX技術相談

●電話技術相談窓口 受付時間※1 月曜～金曜 9:00～19:00、土曜・日曜・祝日 9:00～17:00

| 対象機種           |                                     | 電話番号                         | 対象機種                                     | 電話番号             |
|----------------|-------------------------------------|------------------------------|--|------------------|
| エッジコンピューティング製品 | 産業用PC MELIPC (MI5000/2000/1000)     | 052-712-2370※2               | MELSERVOシリーズ                             | 052-712-6607     |
|                | MELSEC iQ-R/Q/L/QnAS/AnSシーケンサ一般     | 052-711-5111                 | 位置決めユニット (MELSEC iQ-R/Q/L/AnSシリーズ)       |                  |
|                | MELSEC iQ-F/FXシーケンサ全般               | 052-725-2271※3               | シンプルモーションユニット (MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/Lシリーズ) |                  |
|                | ネットワークユニット/シリアルコミュニケーションユニット        | 052-712-2578                 | モーションCPU (MELSEC iQ-R/Q/AnSシリーズ)         |                  |
|                | アナログユニット/温調ユニット/温度入力ユニット/高速カウンタユニット | 052-712-2579                 | センシングユニット (MR-MTシリーズ)                    |                  |
|                | MELSOFT シーケンサプログラミングツール             | MELSOFT GXシリーズ               | シンプルモーションボード                             |                  |
|                | MELSOFT統合エンジニアリング環境                 | MELSOFT iQ Works (Navigator) | C言語コントローラ                                |                  |
|                | iQ Sensor Solution                  |                              | インタフェースユニット (Q173SCCF)/ポジションボード          |                  |
|                | MELSOFT通信支援ソフトウェアツール                | MELSOFT MXシリーズ               | MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ/EMシリーズ             |                  |
|                | MELSEC/iQパソコンボード                    | Q80BDシリーズなど                  | センサレスサーボ                                 | 052-722-2182     |
|                | C言語コントローラ                           |                              | インバータ                                    | 052-722-2182     |
|                | MESインタフェースユニット/高速データロガーユニット         | 052-799-3592※2               | 三相モータ                                    | 0536-25-0900※2※4 |
|                |                                     |                              | ロボット                                     | 052-721-0100     |
|                |                                     |                              | 電磁クラッチ・ブレーキ/テンションコントローラ                  | 052-712-5430※5   |
|                |                                     |                              | データ収集アナライザ                               | 052-712-5440※5   |
| シーケンサ          | MELSEC計装/iQ-R/Q二重化                  | 052-712-2830※2※3             | 低圧開閉器                                    | 052-719-4170     |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
| センサ MELSENSOR  | MELSEC Safety                       | 052-712-3079※2※3             | 低圧遮断器                                    | 052-719-4559     |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
| 表示器            | 電力計測ユニット/絶縁監視ユニット                   | 052-719-4557※2※3             | 電力管理用計器                                  | 052-719-4556     |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
| 表示器            | レーザ変位センサ                            | 052-799-9495※2               | 省エネ支援機器                                  | 052-719-4557※2※3 |
|                | ビジョンセンサ                             |                              |  |                  |
|                | GOT2000/1000シリーズ                    | 052-712-2417                 |  |                  |
|                | など                                  |                              |  |                  |
|                | MELSOFT GTシリーズ                      |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |
|                |                                     |                              |  |                  |

お問い合わせの際には、今一度電話番号をお確かめの上、お掛け間違いのないようお願い致します。  
※1：春季・夏季・年末年始の休日を除く ※2：土曜・日曜・祝日を除く ※3：金曜は17:00まで ※4：月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30  
※5：受付時間9:00～17:00 (土曜・日曜・祝日・当社休日を除く) ※6：月曜～金曜の9:00～17:00

●FAX技術相談窓口 受付時間 月曜～金曜 9:00～16:00 (祝日・当社休日を除く)

| 対象機種                         | FAX番号          | 対象機種                            | FAX番号        |
|------------------------------|----------------|---------------------------------|--------------|
| 電力計測ユニット/絶縁監視ユニット (QE8□シリーズ) | 084-926-8340   | 低圧遮断器                           | 084-926-8280 |
| 三相モータ225フレーム以下               | 0536-25-1258※7 | 電力管理用計器/省エネ支援機器/小容量UPS (5kVA以下) | 084-926-8340 |
| 低圧開閉器                        | 0574-61-1955   |                                 |              |

三菱電機FAサイトの「仕様・機能に関するお問い合わせ」もご利用ください。  
※7：月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30 (祝日・当社休日を除く)

本マニュアルは、輸出する場合、経済産業省への役務取引許可申請は不要です。

SH(名)-080611-H(1811)MEE

形名: QSCPU-APPLI-J

形名コード: 13JP98

2018年11月作成  
標準価格 3,000円

本マニュアルは、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。  
この標準価格には消費税は含まれておりません。ご購入の際には消費税が付加されますのでご承知置きます。