



Safetyone

FS1B 形 セーフティコントローラ

FS1B形 セーフティコントローラ
FS1B-C31S
ユーザーズ マニュアル

製品を安全にご使用いただくために

- 本製品 (FS1B-C31S) の取付け、配線作業、運転および保守・点検を行う前に、本書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。
- 本書では、誤った取り扱いをした場合に生じることが想定される危険の度合いを「警告」「注意」として区分しています。それぞれの意味するところは以下の通りです。

	警告	取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。
---	-----------	---------------------------------

	注意	取扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。
---	-----------	--------------------------------------

	警告
<ul style="list-style-type: none"> ● 本製品の分解、修理、改造を行わないでください。製品の安全性能を損なう原因となります。 ● 本製品の取付けや取外し、配線作業および保守、点検の際は必ず本製品の電源を切ってください。感電および火災の原因となります。 ● 本製品を使用の際は取扱説明書および本書をよくお読みいただき、製品仕様に適合した環境下でご使用ください。製品仕様を超えた環境下でのご使用は製品の安全性能を損なう原因となります。 ● 本製品の設置、配線、設定操作は、「安全責任者」が行ってください。安全責任者とは、機械の設計・設置・運用・保守・廃棄の各段階において、安全確保を行うための権限および責任を有する人物を意味します。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。また、安全責任者以外の作業者が、配線や設定変更を行えないよう、鍵がかかる制御盤に設置してください。 ● 本製品の自己診断機能により、安全性能を維持するため、適切な間隔で本製品の電源を再投入してください。(少なくとも 24 時間ごとに 1 回) ● 取扱説明書および本書に記載の指示にしたがって取り付けてください。取付けに不備があると落下や故障の原因となります。 ● モニタ出力およびソレノイド/ランプ出力を安全出力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。 ● システムの予期しない起動を防止するために、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、スタートスイッチを設けるなど) ● リセットスイッチは危険区域の外で、人が危険区域に存在しないことが確認できる安全な場所に設置ください。 ● リセット入力および外部デバイスモニタ入力を安全入力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。 ● 本製品は、ご使用になる国の法規制に適合するようご使用ください。 ● 安全入力および安全出力は、安全要求および使用用途に適合した回路構成でご使用ください。 ● 他の配線との短絡によって危険源が動作しないよう、安全出力を適切に配線してください。 ● 本製品および本製品に接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れ、安全距離の算出を行ってください。 ● 本製品は危険源の速度監視やワークの切粉放出防止(検知)などは行えませんので、必要に応じてシステム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。 ● モードセレクト入力を含むロジックを使用する場合、システムの運転モードを作業者が確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、システムの運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) ● 安全性能はシステム全体で評価されます。ご使用の際は十分にご確認ください。 ● 電源は以下の要求をすべて満足するものをご使用ください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 本製品の電源定格に適合する ・ IEC60364-4-41 などに規定された SELV 回路もしくは PELV 回路に適合する ・ UL508 で定義される class2 回路の制限電圧電流機能がそれと同等の機能を有する ・ ご使用になる国における電気安全や EMC に関する法規制に適合する ● 新規の設定および設定の変更を行った場合は、必ず各入力および出力の機能確認を行ってください。 ● 本製品は、class2 回路の要求事項を満たさない機器や配線と分離してください。 	

**注意**

- 本製品は制御盤内への組込み設置専用品ですので、制御盤外には設置できません。
- 本製品は IP54 以上の制御盤内に設置してご使用ください。
- 取扱説明書および本書に記載の環境下でご使用ください。
高温、高湿、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃のある場所でのご使用は、感電、火災、誤動作の原因となります。
- 本製品の使用環境の汚染度は " 汚損度 2 " です。汚損度 2 の環境下でご使用ください。
- 移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。
- 設置・配線作業時に、配線くずやドリルの切り粉などの異物が本製品内部に入らないように注意してください。
配線くずなどが本製品内部に入りますと火災や故障、誤動作の原因となります。
- メンテナンス性や通気性を考慮し、周囲取付物、発熱体および盤面から十分なスペースをとって取り付けてください。
- 本製品は 35mm 幅の DIN レールを用いて設置し、本体両側には固定のための BNL6 形止め金具（別売）をご使用ください。
- 配線は印過電圧、通電電流に適した電線サイズを使用し、取扱説明書および本書に記載の単線もしくは絶縁フェールールをご使用ください。
- 本製品と半導体出力機器等で別電源をご使用される場合は、DC0V を共通にしてください。
- すべての入出力信号ケーブルは、機械の電力線や高電圧ケーブルから離して設置してください。
- 製品を廃棄する時は、廃棄される国の法規制に従い廃棄してください。
- 本書の内容が最終ユーザー様にて確認いただけるよう、ご配慮ください。

はじめに

このたびは、IDEC 株式会社製 FS1B 形セーフティコントローラをお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。
本書は、FS1B 形セーフティコントローラのシステム構成、仕様および取付け方法などの説明および各種機能について記載しています。ご使用前に本書をよくお読みいただき、本製品の機能、性能を十分にご理解したうえで正しくご使用いただきますようお願いいたします。

当社 Web サイト上では随時、最新の製品マニュアル PDF を無償公開しています。最新の製品マニュアル PDF は当社 Web サイトからダウンロードいただけますようお願いいたします。

製品マニュアル PDF のダウンロードページ (https://jp.idec.com/c/FS1B_Series)

□ 出版履歴

2024 年 5 月 初版発行

2024 年 7 月 第 2 版発行

□ 注意

- 本書に関するすべての権利は、IDEC 株式会社に帰属しています。当社に無断で複製、転載、販売、譲渡、賃貸することはできません。
- 本書の内容については、将来予告なく変更することがあります。
- 製品の内容につきましては万全を期しておりますが、ご不審な点や誤りなど、お気づきの点がございましたら、お買い求めの販売店または当社営業所・出張所までご連絡ください。

法規および規格に関して

本製品が対応している各国の法規および適合規格について、以下に記載します。

□ 欧州法規・規格

本製品は以下の欧州指令に適合しています。

- ・ Machinery Directive 2006/42/EC
- ・ EMC Directive 2014/30/EU
- ・ RoHS Directive 2011/65/EU

これらの指令のうち機械指令 (Machinery Directive) に対応するため、本製品は以下に示す国際規格および欧州規格にもとづき、TÜV Rheinland から以下の認証を取得しています。

- ・ EN/IEC 61508 Part 1 ~ 3
- ・ EN ISO 13849-1
- ・ IEC62061 (用途規格)

□ 北米法規・規格

本製品は UL から以下の認証を取得しています。

- ・ UL 508
- ・ CSA C22.2 No.142

製品の保証について

①保証期間

納入しました製品の保証期間は、ご購入後あるいはご指定場所への納入後3年と致します。

②保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障が生じた場合は、その製品の故障部分の交換または修理を無償で行わせていただきます。万が一、故障が生じた場合は、お買い上げ日を特定できるものを添えて販売店または当社までお申し出ください。

※製品の交換による設置費用、工事費は含みません。

③保証の免責事項

次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- 1) カタログや仕様書、取扱説明書に記載されている条件・環境範囲を逸脱して使用された場合
- 2) 故障の原因が納入品以外の事由による場合
- 3) 当社以外による改造または修理による場合
- 4) 製品本来の使い方以外の使用による場合
- 5) 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変、異常電圧（電圧、周波数）などによる故障および損傷などの当社側での責ではない原因による場合
- 6) お買上げ後の取付け場所の移設、輸送、落下などによる故障および損傷
- 7) 設置上の不備に起因する場合
- 8) 取扱説明書および本書で要求される保守点検を行わないことによる場合

なお、ここで言う保証は納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される障害はご容赦いただきます。

④サービス範囲

納入品の価格には、技術者派遣等のサービス費用は含んでおりませんので、次の場合は個別に費用を申し受けます。

- 1) 取付調整指導および試験運転立会い（動作試験等を含む）
- 2) 保守点検、調整および修理
- 3) 技術指導および技術教育
- 4) お客様のご指定による製品試験または検査

もくじ

製品を安全にご使用いただくために 2

はじめに 4

法規および規格に関して 5

製品の保証について 6

もくじ 7

第 1 章 概要 9

 FS1B 形セーフティコントローラの概要 9

 FS1B 形セーフティコントローラの特長 9

第 2 章 製品仕様 10

 名称と機能 10

 使用環境 11

 電源仕様 11

 時間仕様 11

 外形寸法 12

 参照規格 13

 安全性能 14

 安全入力仕様 15

 リセット入力仕様 16

 安全出力仕様 17

 モニタ出力仕様 18

 ソレノイド／ランプ出力仕様 19

 ロジック番号 20

 表示仕様 21

 設定スイッチ仕様 23

 コネクタ仕様 24

第 3 章 設置と配線 26

 設置と配線時の注意 26

 設置方法 27

 配線方法 30

第 4 章 基本操作 32

 内部ステート 32

 電源投入 32

 保護カバーの開閉と保護カバーロック 33

 動作仕様設定 34

 保護ステートの解除 40

 停止ステートの解除 40

第 5 章 ロジック 41

 FS1B-C31S の内蔵ロジックについて 41

 ロジック 301：AND 回路 44

 ロジック 31A：OR 回路を含む回路 49

 ロジック 31b：OR 回路を含む回路 55

 ロジック 31C：ミュート機能を含む回路 60

 ロジック 31d：モード切替機能を含む回路 65

 ロジック 302：部分停止回路 72

 ロジック 32A：ミュート機能、両手操作入力を含む回路 77

 ロジック 32b：OR 回路、XOR 回路を含む回路 82

 ロジック 32C：OR 回路、XOR 回路を含む回路 87

 ロジック 32d：モード切替機能を含む部分停止回路 93

 ロジック 303：モード切替機能を含む回路 100

 ロジック 33A：モード切替機能を含む回路 107

 ロジック 33b：モード切替機能、OR 回路を含む回路 114

 ロジック 33C：モード切替機能を含む部分停止回路 121

 ロジック 33d：2つのモード切替機能を含む回路 128

 ロジック 304：モード切替機能を含む部分停止回路 137

 ロジック 34A：ミュート機能を含む部分停止回路 144

ロジック 34b：ミュート機能を含む部分停止回路	149
ロジック 34C：モード切替機能、OR 回路を含む部分停止回路	154
ロジック 34d：OR 回路を含む部分停止回路	162
ロジック 305：部分停止回路	167
ロジック 306：部分停止回路	172
ロジック 307：部分停止回路	177
ロジック 308：モード切替機能を含む部分停止回路	182
ロジックファクション	189
入力ファクション	191
論理演算ファクション	205
出力ファクション	211
第6章 トラブルシューティング	213
エラー	213
アラート	214
第7章 保守・点検	215

第1章 概要

この章では、FS1B形セーフティコントローラの概要、特長および機能について説明します。

FS1B形セーフティコントローラの概要

本製品は、ロボット、工作機械、半導体製造装置、食品包装機械、印刷機械など、さまざまなFA環境下における装置やシステムの安全方策の実施に最適なセーフティコントローラです。複数の安全入出力を使用し、内蔵している回路（ロジック）を選択することで、簡単に安全回路を構築できます。

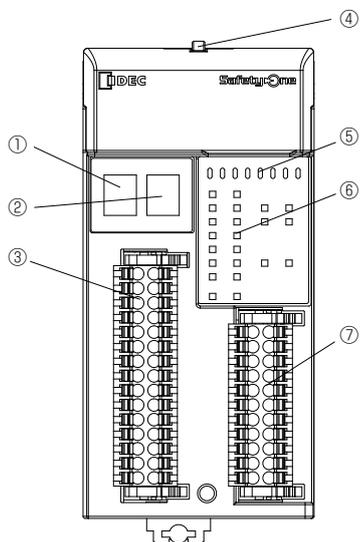
FS1B形セーフティコントローラの特長

- 煩雑な外部配線や専用ソフトウェアを用いることなく安全回路を構築することが可能
お客様のシステム開発や認証に必要な開発工数や安全責任者の教育時間を大幅に削減できます。
- さまざまなアプリケーションに最適なロジックとオフディレータイマ値をスライドスイッチで選択可能
内蔵されたロジックと安全出力オフ時のオフディレータイマの値が、2つのスライドスイッチとエンタボタンを用いて設定できます。オフディレータイマ値は、即断(0s)、0.1s、0.5s、1s、2s、5s、15s、30sから設定でき、停止カテゴリ0または1を選択できます。
- 国際安全規格 IEC61508 シリーズにおける安全性インテグリティレベル (SIL) 3、EN ISO13849-1 におけるパフォーマンスレベル (PL) e とカテゴリ4まで適合可能
本製品は、IEC61508 シリーズの安全インテグリティレベル (SIL) 1～3、EN ISO13849-1 のパフォーマンスレベル (PL) a～e とカテゴリ3または4への適用が可能です。
- 切替可能な入力ファンクションでさまざまな安全機器を接続可能
非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチなどのための“二重化直接開路入力”や“二重化連動入力”、非接触安全スイッチなどのための“二重化 NO/NC 入力”、セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどのための“二重化安全入力”が入力ファンクションとして準備されており、様々な安全機器と組み合わせて使用できます。これらの入力ファンクションは配線状態を認識して切替可能なので、ロジック選択の自由度が広がります。
- モニタ出力とソレノイド／ランプ出力を装備しており、制御信号として使用可能
モニタ出力を用いて安全入力や安全出力、エラー情報など、本製品の動作状態のモニタが可能です。PLC などと接続することで、装置やシステム全体の監視ができます。また、ロック付き安全スイッチのロック解除が直接可能なソレノイド出力も備えています。ソレノイド／ランプ出力にミュートランプを接続できるロジックもあります。
- LED による詳細な診断情報を表示
本製品は、内部情報の表示用ディスプレイとして2つの7セグメントLEDと30個の状態表示LEDを備えており、表示内容から入力や出力、その他製品内部の診断情報を得ることができます。また、設定された入力ファンクションはLEDの色で確認できます。
- 安全入力12点、安全出力4点により、複数の安全機器を1台で制御可能
安全入力12点、安全出力4点をもち、二重化入力が最大6点、二重化出力が最大2点（一重化出力であれば最大4点）まで構成できます。

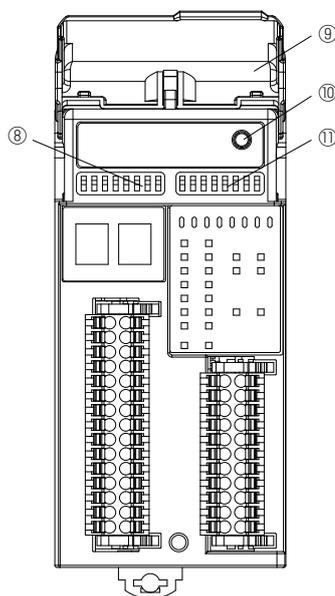
第2章 製品仕様

この章では、FS1B形セーフティコントローラの各部の名称、製品仕様について説明します。

名称と機能



保護カバーを閉じた状態



保護カバーを開けた状態

- ①ロジック LED：設定されているロジック番号を表示
- ②エラー LED：エラー発生時のエラー番号を表示
- ③入力用コネクタ：Push-in タイプ入力用コネクタ
- ④ロックホール：保護カバーロック用ホール
- ⑤タイマ LED：設定されているタイマ値を表示
- ⑥入出力 LED：以下の入出力状態を表示
 - ・SAFE-IN：安全入力 X0～X15 の状態表示
 - ・RESET-IN：リセット入力 X16、X17 の状態表示
 - ・SAFE-OUT：安全出力 Y0～Y3 の状態表示
 - ・SOLENOID-OUT：ソレノイド／ランプ出力 Y17、Y20 の状態表示
- ⑦出力用コネクタ：Push-in タイプ出力・電源用コネクタ
- ⑧ロジック設定スイッチ：ロジック選択用スライドスイッチ
- ⑨保護カバー：設定部保護カバー、ロックホールを使用することで不正な設定変更を禁止することが可能
- ⑩エンタボタン：設定の有効化ボタン
- ⑪タイマ設定スイッチ：オフディレイタイマ値選択用スライドスイッチ

使用環境

使用周囲温度	-10~+55℃ (ただし氷結なきこと)
保存周囲温度	-40~+70℃ (ただし氷結なきこと)
使用周囲湿度	5~95% (ただし結露なきこと)
保存周囲湿度	5~95% (ただし結露なきこと)
汚損度	2 (IEC60664-1)
保護構造	IP20 (IEC60529)
雰囲気	腐食性ガスなきこと
大気圧 (標高)	動作時: 1013~795hPa (0~2000m) 輸送時: 1013~701hPa (0~3000m)
設置場所	IP54以上の制御盤内、屋内専用
装置クラス	開放型装置
過電圧カテゴリ	II
耐振動性	5~8.4Hz: 3.5mm (ピーク) 8.4~150Hz: 10m/s ² (ピーク) 1 オクターブ/分、10掃引、X、Y、Z各方向 (IEC61131-2)
耐衝撃性	150m/s ² 11ms XYZ 3軸6方向各3回 (IEC61131-2)
EMC耐性	IEC61131-2ゾーンBに対応
コネクタ挿抜回数	最大25回
設定スイッチ操作回数	最大100回 (1極につき)
エンタボタン操作回数	最大1000回
質量 (約)	280g
推定寿命	10年 (使用周囲温度40℃時)

電源仕様

定格電圧	DC24V
電圧変動範囲	DC20.4~28.8V (リップルを含む)
消費電力	単体: 最大6W (DC24V) 最大負荷接続: 最大48W (DC24V)
許容瞬断時間	1ms以上 (定格電源電圧時)
耐電圧	内部回路-筐体間: AC1000V 1分間
誤接続の影響	逆極性: 破壊しないが動作しない 不適切な電圧: 永久破壊の可能性あり 不適切な電線の接続: 永久破壊の可能性あり

時間仕様

応答時間	オン→オフ	40ms以下 (*1) (*5) ただし、ロジックNo.32bおよびNo.32Clは50ms以下 (*1) (*5)
	オフ→オン	100ms以下 (*2)
	モードセレクト	3s以下 (*3) (*5)
起動時間		3s以下 (*4)

*1 オフディレイタイム値の設定が即断 (0s) の場合、安全入力がオフから安全出力がオフするまでの時間

*2 オートリセットの場合、安全入力がオンしてから安全出力がオンするまでの時間

マニュアルリセットの場合、リセット入力がオンしてから安全出力がオンするまでの時間 (リセット入力のオン時間は0.1s以上)

コントロールリセットの場合、リセット入力がオフ→オン→オフしてから安全出力がオンするまでの時間 (リセット入力のオン時間は0.1s~0.5s)

*3 オフディレイタイム値の設定が即断 (0s) の場合、モードセレクトの要求が発生 (例えばセレクトスイッチを操作) してから安全出力がオフするまでの時間

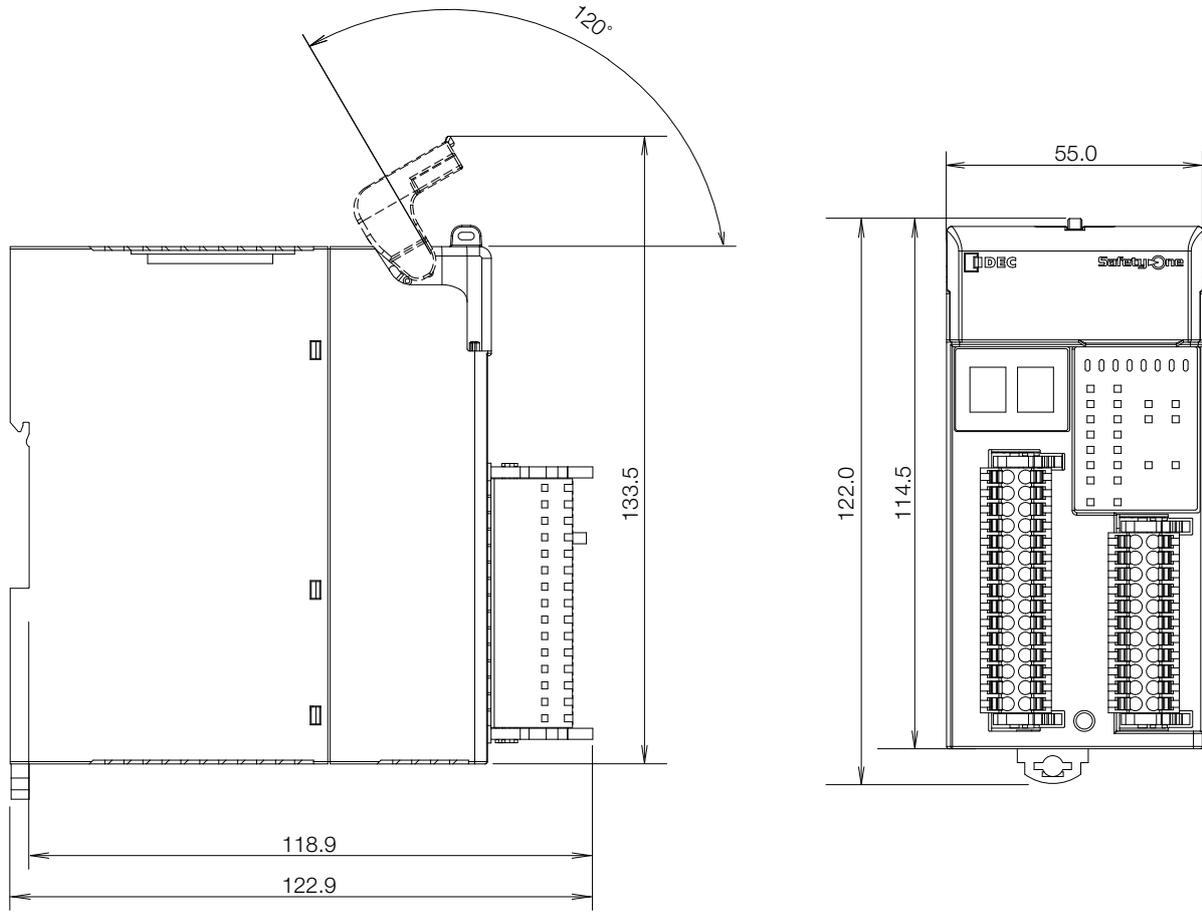
*4 電源投入から動作状態に移行するまでの時間

*5 オフディレイタイム値の設定が即断 (0s) 以外の場合、オフディレイ時間を応答時間にプラスしてください。

オフディレイ時間の最大値は "オフディレイ時間の設定値" × 1.05 + 0.01s になります。

外形寸法

(単位 : mm)



参照規格

EN ISO13849-1:2015	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO13849-2:2012	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 2: Validation
EN/IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 1: General requirements
EN/IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
EN/IEC 61508-3:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 3: Software requirements
IEC 62061:2021	Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems
EN 61131-2:2007	Industrial-process measurement and control - Programmable controllers -Part 2: Equipment requirements and tests
IEC 61131-2:2017	
EN ISO 13851:2019	Safety of machinery – Two-hand control devices – Principles for design and selection
EN 61000-6-7:2015	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations
IEC 61000-6-7:2014	
UL 508	Industrial control equipment
CSA C22.2 No.142	Process control equipment

安全性能

● IEC61508の要求に基づく安全性能

安全出力	PFDavg (*1)	PFH (*1)	達成可能な最大SIL
二重化安全出力	$\leq 9.8 \times 10^{-6}$	$\leq 1.3 \times 10^{-10}$	3
一重化安全出力	$\leq 4.0 \times 10^{-5}$	$\leq 6.7 \times 10^{-10}$	2

*1 本製品の定期機能診断間隔は10年です。定期機能診断間隔を過ぎた本製品は交換してください。

● ISO13849-1の要求に基づく安全性能

安全出力	MTTF _D	DC _{avg}	達成可能なカテゴリ	達成可能な最大PL
二重化安全出力	≥ 206 年	高	3または4	e
一重化安全出力	≥ 176 年 (*3)	中	3	d

*2 本製品の使命時間は10年です。

*3 ISO13849-1の要求により1チャンネル当たりの最大値は100年です。

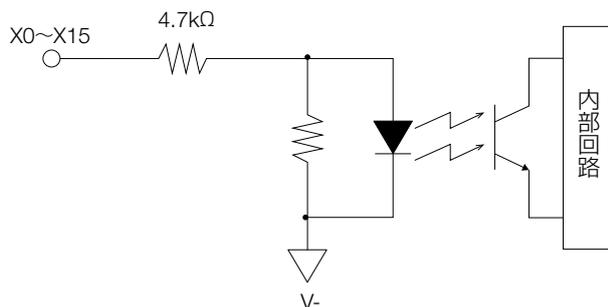
安全入力仕様

ドライブ端子仕様	定格ドライブ電圧	電源電圧
	最小ドライブ電圧	電源電圧-3V
	ドライブ点数	14 (T0、T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T10、T11、T12、T13、T14、T15)
レシーブ端子仕様	定格入力電圧	DC24V
	入力電圧範囲	DC0~28.8V
	入力オン電圧	DC15~28.8V
	入力オフ電圧	オープンまたはDC0~5V
	入力点数	14 (X0、X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X10、X11、X12、X13、X14、X15)
	定格入力電流	6mA/1点 (入力電圧DC24V時)
	入力インピーダンス	約4.7kΩ
配線仕様	入力タイプ	シンク入力、Type1 (IEC61131-2)
	耐電磁環境性に対応したケーブル長	30m以下 (1入力当たりの総配線長)
	許容配線抵抗	300Ω以下

安全入力のドライブ端子からは、安全機器および入力回路の診断のためにパルス信号が出力されています。安全入力は設定されたロジックにより動作仕様を変更されます。詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。ただし、基本仕様に変更はありません。

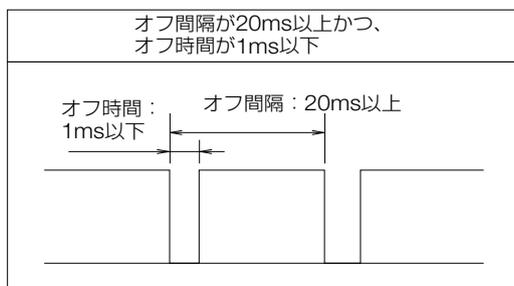
複数の安全スイッチを接続する場合、対応可能な安全性能は全体のシステム構成により異なります。安全スイッチを使用したシステムの安全性能を評価する際は、関連規格 (ISO14119 など) をご覧ください。

安全入力 (レシーブ端子) 等価回路



半導体出力機器の接続条件

本製品は一定間隔で入力信号を取り込みます。このため、セーフティライトカーテンやセーフティレーザースキャナなどの半導体出力機器を接続する場合、機器の出力波形が以下の条件を満たしていないと、入力情報を正常に処理できない場合があります。



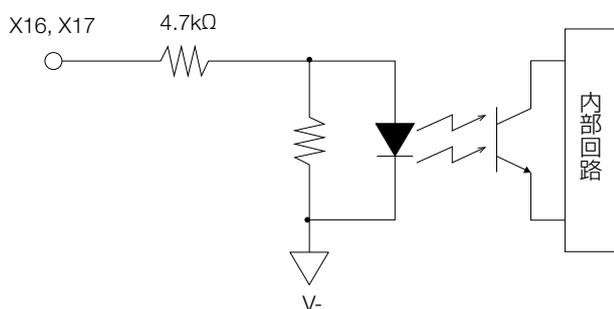
上記条件を満足していても、使用環境や使用条件により入力情報を正常に処理できない場合があります。必ず、実機にて十分にご確認ください。

リセット入力仕様

レシーブ端子仕様	定格入力電圧	DC24V
	入力電圧範囲	DC0~28.8V
	入力オン電圧	DC15~28.8V
	入力オフ電圧	オープンまたはDC0~5V
	定格入力電流	5mA/1点（入力電圧DC24V時）
	入力インピーダンス	約4.7kΩ
	入力タイプ	シンク入力、Type1（IEC61131-2）
	入力点数	2（X16、X17）
配線仕様	耐電磁環境性に対応したケーブル長	30m以下（1入力当たりの総配線長）
	許容配線抵抗	300Ω以下

リセット入力は、設定されたロジックにより動作仕様が変更されます。詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。
ただし、基本仕様に変更はありません。

リセット入力等価回路



警告

- リセット入力を安全入力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性を損なう原因となります。
- 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。（例えば、別途スタートスイッチを設けるなど）

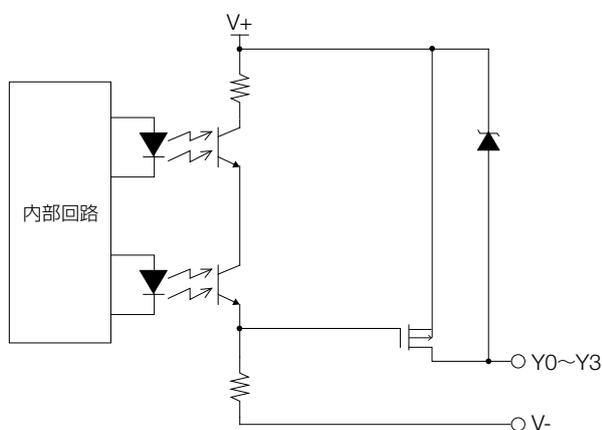
安全出力仕様

オン時定格出力電圧	電源電圧	
オン時最小出力電圧	電源電圧-DC2V	
オフ時最大検出電圧 (*1)	DC14.6V	
オフ時最大残電圧	DC2V	
出力点数	4 (Y0、Y1、Y2、Y3)	
最大負荷電流	1点あたり	500mA以下
	合計	1A以下
漏れ電流	0.1mA以下	
出力タイプ	ソース出力	
配線仕様	耐電磁環境性に対応したケーブル長	30m以下 (1出力当たりの総配線長)

*1 安全出力がオフ時、安全出力に異常電圧が発生した場合、その電圧が最大検出電圧以下であれば、本製品はその異常を検出できない可能性があります。このような場合でも、システムが危険な状態を引き起こさないようにしてください。(例：外部配線の保護、適切なアクチュエータの使用など)

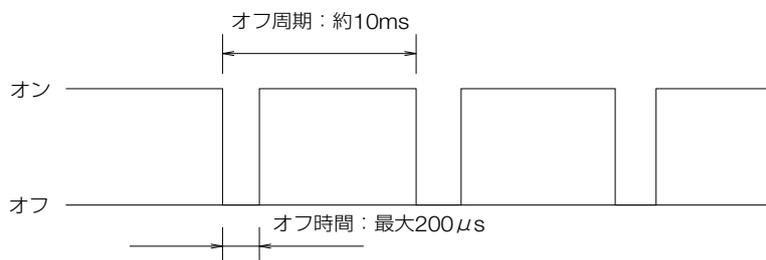
安全出力は設定されたロジックにより動作仕様変更されます。詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。
ただし、基本仕様に変更はありません。

安全出力等価回路



本製品の安全出力は半導体出力です。出力回路のオフ機能の確認のため、出力がオン状態のときに、一定の間隔でオフチェックパルスを出力します。

安全出力のオフチェックパルス波形



警告

- 他の配線との短絡によって危険源が動作しないよう、安全出力を適切に配線してください。



注意

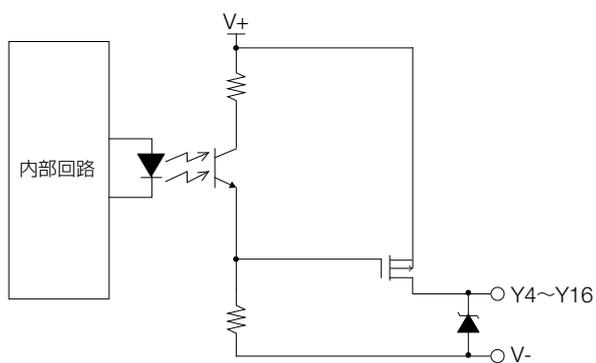
- 接続する機器の応答速度により、機器が本製品のオフチェックパルスに反応する場合がありますのでご注意ください。

モニタ出力仕様

オン時定格出力電圧	電源電圧	
オン時最小出力電圧	電源電圧-DC2V	
漏れ電流	0.1mA以下	
最大負荷電流	1点あたり	20mA以下
出力タイプ	ソース出力	
出力点数	11 (Y4、Y5、Y6、Y7、Y10、Y11、Y12、Y13、Y14、Y15、Y16)	
配線仕様	耐電磁環境性に対応したケーブル長	30m以下 (1出力当たりの総配線長)

モニタ出力は設定されたロジックにより動作仕様が変更されます。詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。
ただし、基本仕様には変更ありません。

モニタ出力等価回路



警告

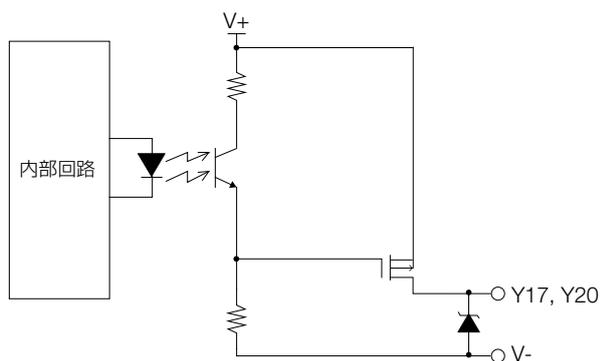
- モニタ出力を安全出力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。

ソレノイド／ランプ出力仕様

オン時定格出力電圧	電源電圧	
オン時最小出力電圧	電源電圧-DC2V	
漏れ電流	0.1mA以下	
最大負荷電流	1点あたり	250mA以下
出力タイプ	ソース出力	
配線仕様	耐電磁環境性に対応したケーブル長	30m以下（1出力当たりの総配線長）

ソレノイド／ランプ出力は設定されたロジックにより動作仕様が変更されます。詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。
ただし、基本仕様には変更ありません。

ソレノイド／ランプ出力等価回路



警告

- ソレノイド／ランプ出力を安全出力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。

ロジック番号

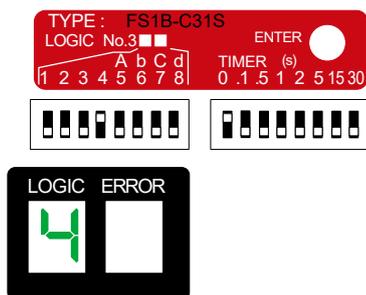
本製品のロジック番号は、下記に示すように3桁で構成されています。

例1：ロジック304

1桁目の“3”は、形番である“FS1B-C31S”を表しています。

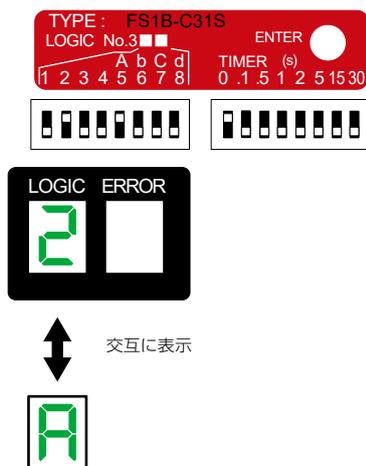
下2桁の“04”は、ロジック設定スイッチの状態を表しています。
ロジックLEDは下2桁を表示します。ただし、“0”は表示されません。

例1：ロジック304



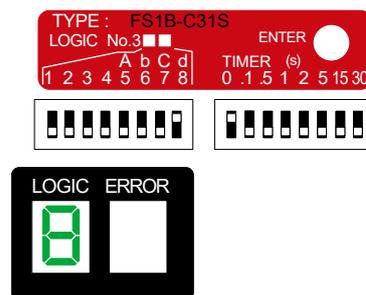
“0”は表示されません

例2：ロジック32A



交互に表示

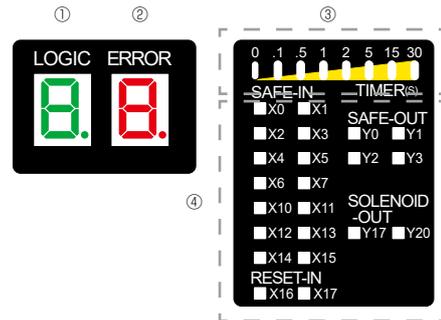
例3：ロジック308



“0”は表示されません

表示仕様

①	ロジックLED (緑色)
②	エラーLED (赤色)
③	タイマLED (緑色)
④	入出力LED SAFE-IN (赤色/緑色/橙色) (*1) RESET-IN (緑色) SAFE-OUT (橙色) SOLENOID-OUT (橙色)



*1 設定された入力ファンクションにより変化します。

①ロジック LED

表示	状態	内容	ステート (*2)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, A, b, C, d (*1)	点灯	選択されたロジック番号 (例: ロジック34Aの場合 4→A→4→A→4→…)	動作ステート 設定ステート 保護ステート
	点滅	選択されたロジック番号 (例: ロジック34Aの場合 4→A→消灯→4→A→消灯→4→…)	設定ステート
E	点滅	ロジック設定異常 (ロジックが未選択、もしくは不正な複数選択)	設定ステート
なし	消灯	異常発生時	停止ステート

*1 入力ファンクションに変更があった場合、右下に "." (ドット) が点灯/点滅します。

*2 ステートについては、『第4章 基本操作』をご覧ください。

②エラー LED

表示	状態	内容	ステート (*3)
1 (*1)	点灯	入力をオフにすることで解除可能なエラー (入力監視異常)	保護ステート
2, 3, 4, 6, 7, 8 (*1)	点灯	解除に電源再起動が必要なエラー	停止ステート
C (*2)	点灯	ロジック/タイマ設定中	設定ステート
	点滅	ロジック/タイマ設定確定が可能 (*4)	設定ステート
なし	消灯	正常運転中	動作ステート

*1 エラーの内容や処置については、『第6章 トラブルシューティング』をご覧ください。

*2 入力ファンクションに変更があった場合、右下に "." (ドット) 点灯/点滅します。

*3 ステートについては、『第4章 基本操作』をご覧ください。

*4 エンタボタン押下後1sから最大5sの間点滅します。点滅の間にボタンをリリースすると設定が確定します。
(5s以上押下し続けると点滅から点灯に変わり、ボタンのリリースを行っても設定は確定しません。)

③タイマ LED

表示箇所	状態	内容	ステート (*1)
0s	点灯	オフディレイタイム設定なし (即断)	動作ステート 保護ステート
.1s	点灯	オフディレイタイム設定0.1s	動作ステート 保護ステート
.5s	点灯	オフディレイタイム設定0.5s	動作ステート 保護ステート
1s	点灯	オフディレイタイム設定1s	動作ステート 保護ステート
2s	点灯	オフディレイタイム設定2s	動作ステート 保護ステート
15s	点灯	オフディレイタイム設定15s	動作ステート 保護ステート
30s	点灯	オフディレイタイム設定30s	動作ステート 保護ステート
各LED	点滅	選択されたオフディレイタイム値	設定ステート
なし	消灯	オフディレイタイム値が未設定	設定ステート
		異常発生時 (*2)	停止ステート

*1 ステートについては、『第4章 基本操作』をご覧ください。

*2 エラーの内容や処置については、『第6章 トラブルシューティング』をご覧ください。

④入出力 LED

・入力 LED : SAFE-IN (X0 ~ X15)、RESET-IN (X16、X17)

表示箇所	状態	内容	ステート (*2)
X0~X15 (*1)	点灯	入力オン状態	動作ステート
	消灯	入力オフ状態	動作ステート
		異常発生時 (*3)	設定ステート 停止ステート
	点滅	点滅箇所にて入力異常発生 (*3)	動作ステート 保護ステート 停止ステート
X16、X17	点灯	入力オン状態	動作ステート
	消灯	入力オフ状態	動作ステート
		異常発生時 (*3)	設定ステート 停止ステート
	点滅	点滅箇所にて入力異常発生 (*3)	停止ステート

*1 LEDの色は選択された入力ファンクションによって変化します。詳細は『第4章 基本操作』をご覧ください。

*2 ステートについては、『第4章 基本操作』をご覧ください。

*3 エラーの内容や処置については、『第6章 トラブルシューティング』をご覧ください。

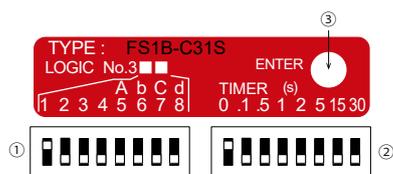
・出力 LED : SAFE-OUT (Y0 ~ Y3)、SOLENOID-OUT (Y17、Y20)

表示箇所	状態	内容	ステート (*1)
Y0~Y3	点灯	出力オン状態	動作ステート
	消灯	出力オフ状態	動作ステート
		異常発生時 (*2)	設定ステート 保護ステート 停止ステート
	点滅	オフディレイタイム動作中	動作ステート
点滅箇所にて出力異常発生 (*2)		停止ステート	
Y17、Y20	点灯	出力オン状態	動作ステート
	消灯	出力オフ状態	動作ステート
		異常発生時 (*2)	設定ステート 保護ステート 停止ステート

*1 ステートについては、『第4章 基本操作』をご覧ください。

*2 エラーの内容や処置については、『第6章 トラブルシューティング』をご覧ください。

設定スイッチ仕様



①ロジック設定スイッチ

ロジック設定用のスライドスイッチです。スイッチ1から8のいずれか一つをオン、もしくは、スイッチ1から4のいずれか一つおよび A、b、C、d (5から8) のいずれか一つをそれぞれオンすることで、本製品に内蔵されたロジックの一つが有効になります。

各ロジックの詳細は、『第5章 ロジック』をご覧ください。スイッチは上に押し上げた状態でオンと認識します。

②タイマ設定スイッチ

オフディレイタイム値設定用のスライドスイッチです。スイッチ1から8のいずれか一つをオンすることで、本製品の安全出力をオフ制御した時の遅延時間が設定できます。スイッチは上に押し上げた状態でオンと認識します。

スイッチ設定	スイッチ番号	内容
0s	1	オフディレイタイム設定なし (即断)
.1s	2	オフディレイタイム設定 0.1s
.5s	3	オフディレイタイム設定 0.5s
1s	4	オフディレイタイム設定 1s
2s	5	オフディレイタイム設定 2s
5s	6	オフディレイタイム設定 5s
15s	7	オフディレイタイム設定 15s
30s	8	オフディレイタイム設定 30s

③エンタボタン

動作仕様 (ロジック、タイマ、入力ファンクション) 設定の確定用ボタンです。設定ステート時に、各設定スイッチが正常に設定された状態で一定時間内のボタン押し込みを行うと、設定が確定します。エンタボタン押下後、1s から最大 5s の間エラー LED が点滅します。点滅の間にボタンをリリースすると設定が確定します。

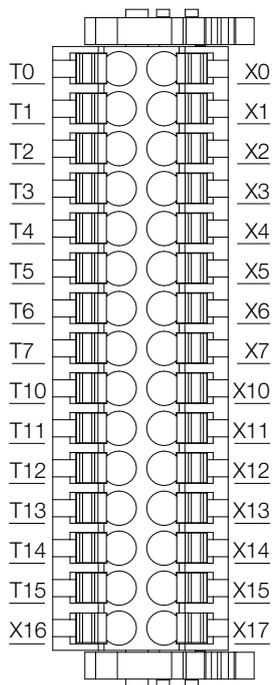


注意

- エンタボタンの操作を行う場合は、精密ドライバの先端、または先端の幅が2mm以下の治具を使用してください。

コネクタ仕様

● 入力用コネクタ



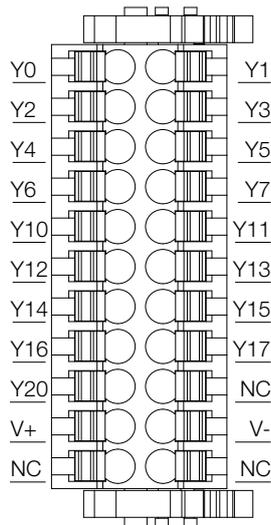
適合コネクタ：Push-in (30 極)

FS9Z-CN03 (付属品・IDEC オプション品)

B2CF 3.50/30/180LR SN BK BX (Weidmüller 製)

端子名称	用途	端子名称	用途
T0	安全入力ドライブ端子0	X0	安全入力レシーブ端子0
T1	安全入力ドライブ端子1	X1	安全入力レシーブ端子1
T2	安全入力ドライブ端子2	X2	安全入力レシーブ端子2
T3	安全入力ドライブ端子3	X3	安全入力レシーブ端子3
T4	安全入力ドライブ端子4	X4	安全入力レシーブ端子4
T5	安全入力ドライブ端子5	X5	安全入力レシーブ端子5
T6	安全入力ドライブ端子6	X6	安全入力レシーブ端子6
T7	安全入力ドライブ端子7	X7	安全入力レシーブ端子7
T10	安全入力ドライブ端子10	X10	安全入力レシーブ端子10
T11	安全入力ドライブ端子11	X11	安全入力レシーブ端子11
T12	安全入力ドライブ端子12	X12	安全入力レシーブ端子12
T13	安全入力ドライブ端子13	X13	安全入力レシーブ端子13
T14	安全入力ドライブ端子14	X14	安全入力レシーブ端子14
T15	安全入力ドライブ端子15	X15	安全入力レシーブ端子15
X16	リセット入力端子16	X17	リセット入力端子17

● 出力用コネクタ



適合コネクタ：Push-in (22 極)
 FS9Z-CN04 (付属品・IDEC オプション品)
 B2CF 3.5/22/180LR SN BK BX (Weidmüller 製)

端子名称	用途	端子名称	用途
Y0	安全出力端子0	Y1	安全出力端子1
Y2	安全出力端子2	Y3	安全出力端子3
Y4	モニタ出力端子4	Y5	モニタ出力端子5
Y6	モニタ出力端子6	Y7	モニタ出力端子7
Y10	モニタ出力端子10	Y11	モニタ出力端子11
Y12	モニタ出力端子12	Y13	モニタ出力端子13
Y14	モニタ出力端子14	Y15	モニタ出力端子15
Y16	モニタ出力端子16	Y17	ソレノイド/ランプ出力端子17
Y20	ソレノイド/ランプ出力端子20	NC	空き端子
V+	電源DC24V	V-	電源DC0V
NC	空き端子	NC	空き端子

第3章 設置と配線

この章では、FS1B形セーフティコントローラの設置と配線の方法を説明します。内容を十分ご理解のうえ、本製品を正しくお取り扱いください。

設置と配線時の注意



警告

- 本製品の取付けや取外し、配線作業および保守、点検の際は必ず本製品の電源を切ってください。感電および火災の原因となります。
- 本製品を使用の際は取扱説明書および本書をよくお読みいただき、製品仕様に適合した環境下でご使用ください。製品仕様を超えた環境下での使用は製品の安全性能を損なう原因となります。
- 本製品の設置、配線、設定操作は、「安全責任者」が行ってください。安全責任者とは、機械の設計・設置・運用・保守・廃棄の各段階において、安全確保を行うための権限および責任を有する人物を意味します。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。また、安全責任者以外の操作者が、配線や設定変更を行えないよう、鍵がかかる制御盤に設置してください。
- 取扱説明書および本書に記載の指示にしたがって取り付けてください。取付けに不備があると落下や故障の原因となります。
- 電源は以下の要求をすべて満足するものをご使用ください。
 - ・ 本製品の電源定格に適合する
 - ・ IEC60364-4-41 などに規定された SELV 回路もしくは PELV 回路に適合する
 - ・ UL508 で定義される class2 回路の制限電圧電流機能がそれと同等の機能を有する
 - ・ ご使用になる国における電気安全や EMC に関する法規制に適合する
- 新規の設定および設定の変更を行った場合は、必ず各入力および出力の機能確認を行ってください。
- 本製品は、class2 回路の要求事項を満たさない機器や配線と分離してください。



注意

- 本製品は、制御盤内への組込み設置専用用品ですので、IP54 以上の制御盤内に設置してご使用ください。
- 取扱説明書および本書に記載の環境下でご使用ください。高温、高湿、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃のある場所でのご使用は感電、火災、誤動作の原因となります。
- 本製品の使用環境の汚染度は " 汚損度 2 " です。汚損度 2 の環境下でご使用ください。
- 移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。
- 設置・配線作業時に配線くずやドリルの切り粉などの異物が本製品内部に入らないように注意してください。配線くずなどが本製品内部に入りますと火災や故障、誤動作の原因となります。
- メンテナンス性や通気性を考慮し、周囲の取付物、発熱体および盤面から十分なスペースをとって取り付けてください。
- 本製品は、35mm 幅の DIN レールを用いて設置し、本体両側には固定のための BNL6 形止め金具（別売）をご使用ください。
- 配線は印加電圧、通電電流に適した電線サイズを使用し、取扱説明書および本書に記載の単線もしくは絶縁フェルールをご使用ください。
- 本製品と半導体出力機器等で別電源をご使用される場合は、DC0V を共通にしてください。
- 入力および出力の配線は、電源線や動力線と分離してください。

設置方法

□ 設置場所および設置方向

- 本製品は制御盤などの装置内への組込み専用用品です。
- 製品仕様の範囲内で設置してください。
- 次のような環境での使用を避けてください。感電や火災、誤動作の原因となります。
 - ・ 塵埃、塩分、鉄粉、油煙などの多い場所
 - ・ 本製品に直接または、間接的に振動や衝撃が加わる場所
 - ・ 腐食性ガス、可燃性ガスの雰囲気中
 - ・ 結露が発生する場所
 - ・ 直接、水がかかる場所
 - ・ 高圧線、高圧機器、動力線、動力機器の周辺
 - ・ 大きな開閉サージが発生する周辺
 - ・ 強磁界や強電界が発生する場所
- 本製品は、下図のように垂直面に取り付けてください。また、通気性がよくなるように、周囲の取付物、発熱体および盤面から十分なスペースを確保して取り付けてください。

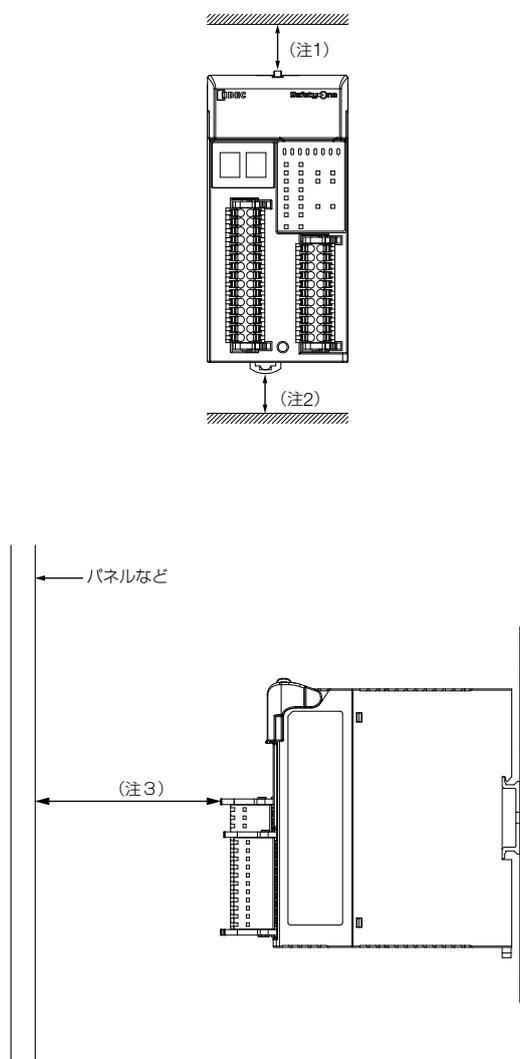


図3.1 設置場所

- 周囲温度が $-10 \sim +55^{\circ}\text{C}$ 以内の環境でご使用ください。
 - 注 1) 保護カバーの開閉を考慮してください。(最小 20mm)
 - 注 2) DIN レールへの取付けおよび通気性を考慮してください。(目安 20mm 程度)
 - 注 3) 入出力用コネクタに配線された電線の取回しを考慮してください。(目安 80 mm 程度)

正常設置状態

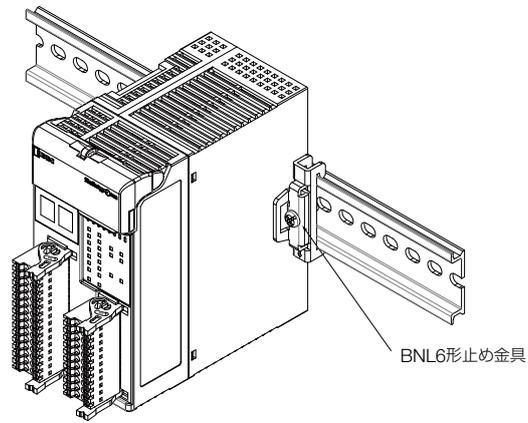


図3.2 正しい設置方向

下図の方向では取付けできません。

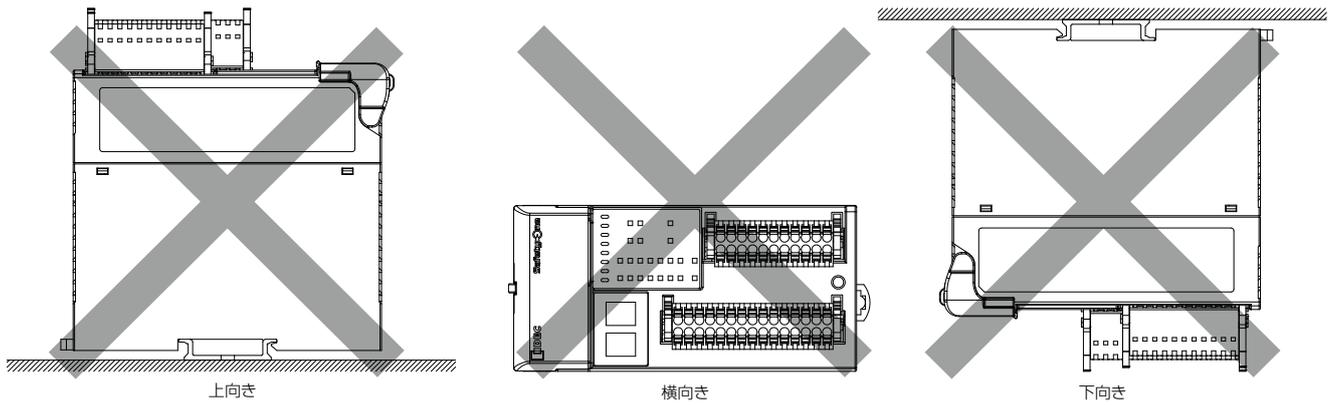


図3.3 誤った設置方向

□ DINレールへの取付けと取外し

本製品は、35mm 幅の DIN レールを用いて以下の手順に従い取付け、取外しを行ってください。適合レールは BAA 形 (IDEC 製) などがあります。

● 取付け方法

1. DIN レールを取付板にしっかりとねじ止めして固定します。
2. 本製品の DIN レールフックを上げた状態で、DIN レール上部にひっかけ、カチッという音がするまで押し込んでください。
3. DIN レール止め金具で本製品の両端を固定します。止め金具には BNL6 形 (IDEC 製) などがあります。

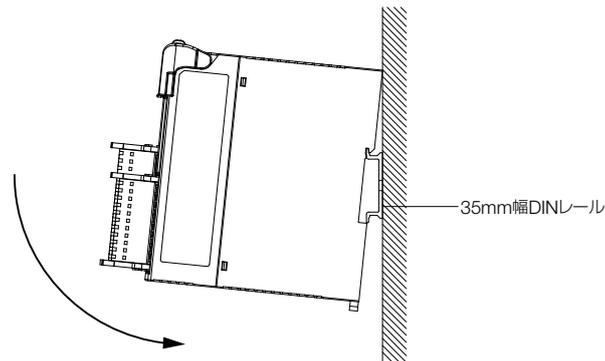


図3.4 取付け方法

● 取外し方法

1. マイナスドライバーなどで本製品の DIN レールフックを下げ、手前に引きながら持ち上げます。

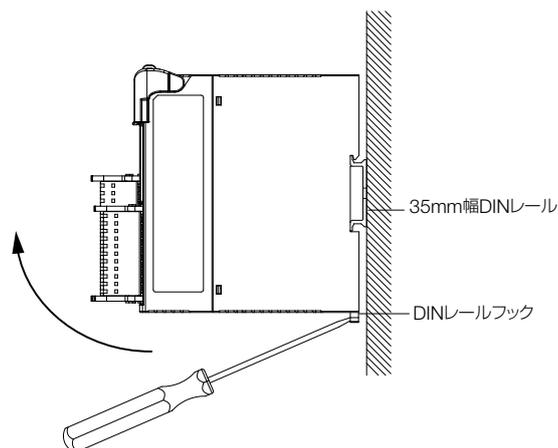


図3.5 取外し方法

配線方法

□ コネクタの種類と本体への接続

タイプ	極数	形番	備考
Push-in ロック&リリースレバー付き	30	FS9Z-CN03	付属品 オプション品
		B2CF 3.50/30/180LR SN BK BX	Weidmüller製
	22	FS9Z-CN04	付属品 オプション品
		B2CF 3.50/22/180LR SN BK BX	Weidmüller製

コネクタを本製品に接続する際には、最後まで挿入してください。最後まで挿入されるとパチンといった音や感覚（クリック感）があり、ロック&リリースレバーによりロックされます。

引抜きの際は、両端のロック&リリースレバーをロック解除方向に倒してから引き抜いてください。レバーの倒しが不完全なまま引き抜こうとすると、レバーが引っかかり、本製品やコネクタにダメージを与える原因となります。

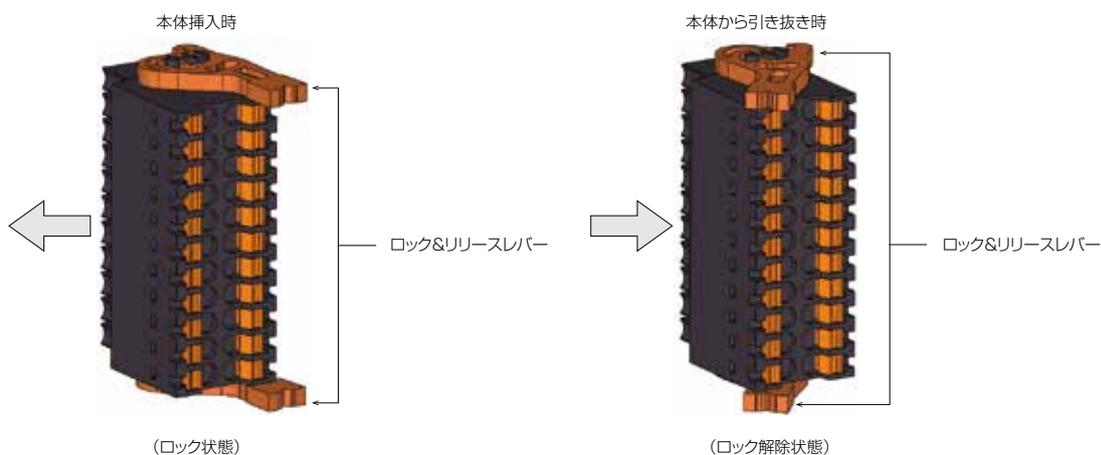


図3.6 コネクタの本体への接続

□ 適合電線／推奨フェルール

適合電線サイズを以下に記します。適合規格に準拠したケーブルを使用してください。

- 単線：0.14mm²～1.5mm²（AWG 26～AWG 16）
（ストリップ長：10 ± 0.5mm）
- より線：0.14mm²～1.0mm²（AWG 26～AWG 17）

より線を使用する場合、絶縁フェルールを使用する必要があります。以下の絶縁フェールの使用を推奨します。

適合電線		推奨フェルール (*1)		フェルール導体長さ	電線被覆剥き長さ
		IDEC製	Widmüller製 (ご発注形番)		
0.14mm ²	AWG26	S3TL-F014-12WC(*2)	H0.14/12 GR SV(9028240000)	8mm	10mm
0.25mm ²	AWG24	S3TL-H025-12WJ	H0.25/12 HBL(9025760000)	8mm	10mm
0.34mm ²	AWG22	S3TL-H034-12WT	H0.34/12 TK(9025770000)	8mm	10mm
0.5mm ²	AWG20	S3TL-H05-16WA	H0.5/16 OR(9025870000)	10mm	12mm
0.75mm ²	AWG18	S3TL-H075-16WW	H0.75/16 W(9025860000)	10mm	12mm
1.0mm ²	AWG17	S3TL-H10-16WY	H1.0/16 GE(9025950000)	10mm	12mm

*1 圧着ツールは、S3TL-CR06D (IDEC製)、PZ6/5 (Weidmüller製) もしくは、PZ 1.5 (Weidmüller製) を推奨します。

*2 S3TL-F014-12WC (H0.14/12 GR SV) をご使用の場合は、圧着ツールPZ 1.5を使用してください。

□ 電線の取付け方

- 必ず、電源を切った状態で電線を取り付けてください。
被覆を剥がした単線、または絶縁フェールルを取り付けたより線をまっすぐ差し込んでください。電線の接続に工具は必要ありません。接続後、軽く引っ張り、しっかりと接続されていることを確認してください。

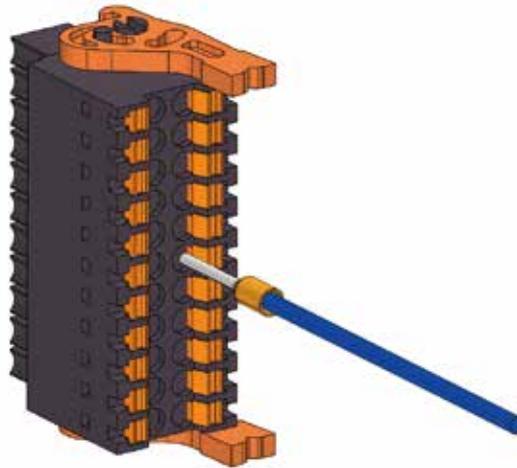


図3.7 電線の取付け方法

□ 電線の外し方

- 必ず、電源を切った状態で電線を外してください。
マイナスドライバなどを使って、約 20N の力でプッシャー（取外し用押ボタン）を押してください。
プッシャーを押したまま、電線をまっすぐに引き出してください。
- Push-in 端子の破損に注意してください。
プッシャーを押すときは 40N 以上の力を加えないでください。
プッシャーを押さないまま、電線を引き抜かないでください。

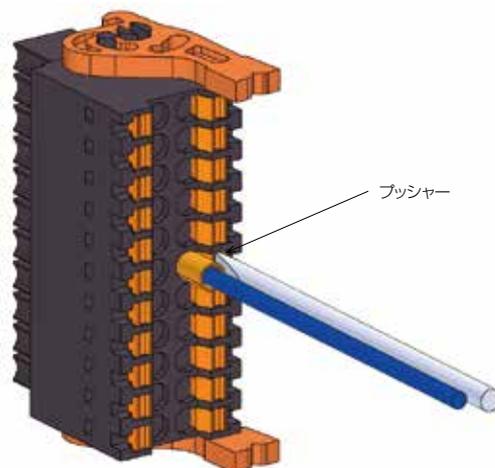


図3.8 電線の取外し接続方法

第4章 基本操作

この章では、FS1B形セーフティコントローラの基本的な操作方法について説明します。

内部状態

本製品は、表4.1に示す5つの内部状態を持ちます。各状態の詳細は本章の各項をご覧ください。動作状態におけるロジックの詳細は『第5章 ロジック』をご覧ください。

表4.1 ステート

ステート	内容
初期	本製品に電源が供給された直後に初期化処理を行うステート 内部回路のチェックと全LEDの確認表示(全点灯)を行います。(3s以内)
動作	通常動作ステート 故障や配線誤りが無く、ロジック処理を継続して行います。 (『第5章 ロジック』参照)
設定	動作仕様の設定を行うステート 決められた設定手順を実施することで、使用したい動作仕様が有効となり、動作ステートに復帰します。 (『本章 動作仕様設定』参照)
保護	安全入力やEDM入力が入力監視異常が発生した場合に移行するステート 保護ステートとなる要因を取り除くことにより、動作ステートに復帰します。 (『本章 保護ステート解除』参照)
停止	外部機器や内部回路に故障などの異常が発生した場合に移行するステート 停止ステートとなる要因を取り除き、電源再投入することで停止ステートは解除されます。 (『本章 停止ステート解除』参照)

電源投入

本製品は電源投入後、初めに初期ステートに移行し、内部回路のチェックを行います。内部回路のチェック結果をもとに、各ステートに移行します(3s以内)。初期ステート時は各LEDが動作確認(点滅)表示を行います。

本製品の出荷時の設定は、ロジック：301、タイマ：1(0s：即断)となっています。電源投入時は各設定状態とその動作を十分にご確認ください。

保護カバーの開閉と保護カバーロック

□ 保護カバーの開閉

保護カバーの右下部に指を掛け、カバーを設定操作が可能な位置まで開きます。保護カバーは2段階の開き位置（60度、120度）で固定できます。120度以上カバーを開こうとすると、カバーが本体から外れますのでご注意ください。



図4.1 保護カバーの開閉

□ 保護カバーロック

本製品の設定とその確認が完了しましたら、保護カバーを閉じ、保護カバーをロックしてください。保護カバーのロックには、同梱のマーキングタイもしくは市販のワイヤなどをご使用ください。（例：φ 1.0の金属製ワイヤなど）
保護カバーは強度を確保したものではありません。一定以上の力をかけると破損しますのでご注意ください。

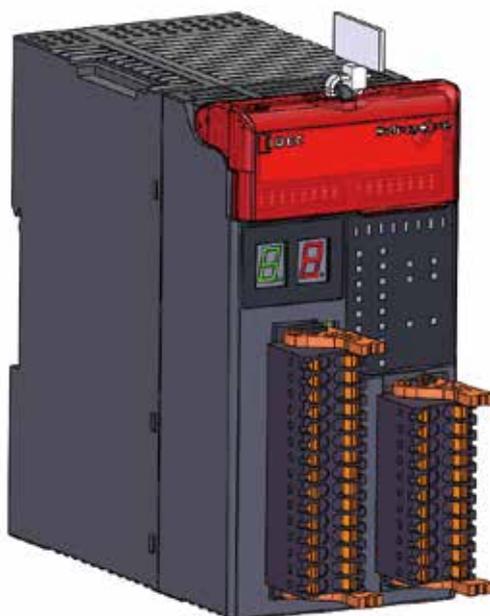


図4.2 保護カバーのロック

動作仕様設定

本製品は内部に 24 のロジックを記録しており、ロジック設定スイッチで選択できます。また、選択したロジックによっては安全出力がオフディレータイマ機能を持ち、タイマ設定スイッチで、即断 (0s)、0.1s、0.5s、1s、2s、5s、15s、30s の 8 段階のオフディレー時間を選択できます。ロジックおよびタイマの設定は、本章『ロジック/タイマ設定の変更』をご覧ください。
 本製品は配線状態を識別することで一部の入力ファンクションを変更できます。入力ファンクションの変更を含む動作仕様の設定は『入力ファンクションの変更』をご覧ください。

● 動作仕様の設定に関するご注意

- ・ロジック設定スイッチおよびタイマ設定スイッチの選択操作、エンタボタンの操作には、精密ドライバの先端、または先端の幅が 2mm 以下の治具をご使用ください。
- ・安全出力 (オフディレータイマ付) がないロジック (32A) を使用する場合、タイマ設定スイッチ 1 (0s) を選択してください。
- ・停止ステートでは設定ステートへ移行しません。
- ・一度設定された動作仕様は、電源を遮断しても本製品内に保持されます。



警告

- ・本製品の出荷時はロジック設定スイッチ、タイマ設定スイッチはそれぞれ “1” に設定されています。電源投入時は各設定状態とその動作を十分ご確認ください。
- ・本製品は動作仕様の確定後、動作ステートに移行し、通常動作を開始します。確定前に設定状態を十分ご確認ください。

□ ロジック/タイマ設定の変更

1. 保護カバーを開く

保護カバーを設定操作が可能な位置まで開きます。本章『保護カバーの開閉と保護カバーロック』をご覧ください。

2. ロジックの選択

(ロジック設定を変更しない場合は 3. に進んでください。)
 ロジック設定スイッチで使用するロジックを選択してください。
 1 から 8 のうち一つ、もしくは 1 から 4 のうち一つと A, b, C, d (5 から 8) を組み合わせて選択してください。
 選択したロジック番号をラベルの「No. 3□□」に記入することも可能です。

エラー LED が “C” 表示となり、ロジック LED が選択された番号を点滅表示します。

* ロジック設定スイッチが未選択もしくは不正な複数選択されている場合、ロジック LED が “E” の点滅表示となります。

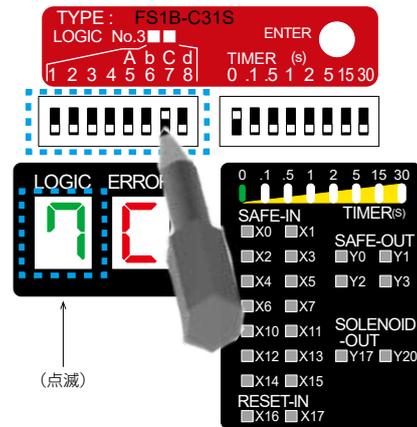


図4.3 ロジック “307” 設定状態

3. タイマの選択

(タイマ設定を変更しない場合は 4. に進んでください。)
 タイマ設定スイッチでオフディレータイマ値を一つ選択してください。

エラー LED が “C” を表示し、選択された値のタイマ LED が点滅表示します。

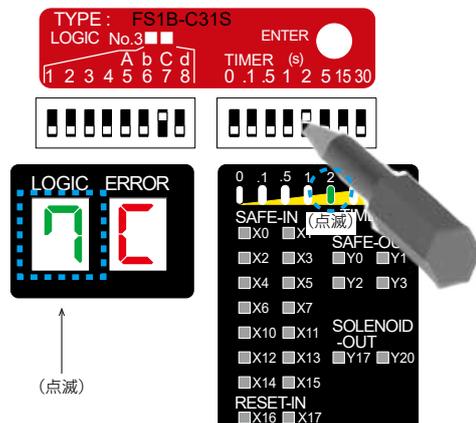


図4.4 オフディレータイマ値 “2s” の選択状態

4. ロジック/タイマの確認と決定

LED表示でロジック番号とオフディレイタイマ値が正しいことを確認し、危険源のまわり（安全柵内など）に作業者がいないことを確認できれば、エンタボタンを1sから5s長押ししてください。

- * 1s～5sの間、エラーLEDは“C”で点滅表示します。
- * 長押しが1s以下もしくは5s以上の場合、エンタボタンの操作は有効になりません。

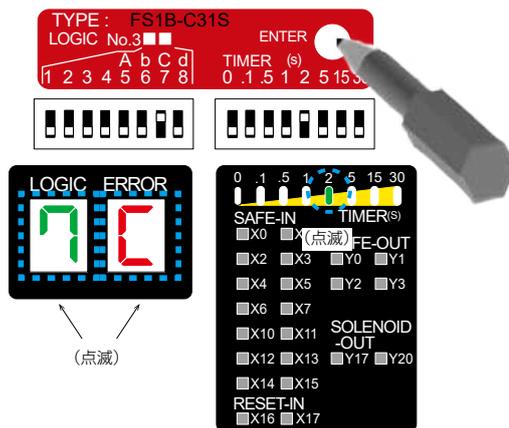


図4.5 エンタボタンの押し込み

ロジックLED、タイマLEDの点滅表示が点灯に変わり、エラーLEDが消灯すると、選択されたロジックおよびオフディレイ時間が有効となります。

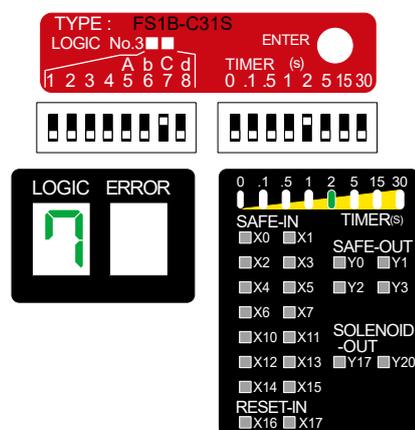


図4.6 ロジック307、オフディレイタイマ値“2s”の設定完了状態

5. 保護カバーロック

保護カバーを閉じ、ロックをかけます。本章『保護カバーの開閉と保護カバーロック』をご覧ください。
設定内容の保護のため、保護カバーをロックしてください。



警告

- 安全責任者以外の操作者が、配線や設定変更を行えないよう、本製品を鍵がかかる制御盤に設置してください。
- 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。（例えば、別途スタートスイッチを設けるなど）

□ 入力ファンクションの変更

入力ファンクションを変更することで、初期設定とは異なる安全入力機器を接続できます。

変更できる入力ファンクションは表4.3、各入力ファンクションの目的と変更のための接続方法は表4.4をご覧ください。

入力ファンクションの詳細な動作は、第5章『ロジックファンクション』をご覧ください。

- * 入力ファンクションの変更は、ロジック/タイマ設定のあと続けて行う必要があります。
- * 入力ファンクションの変更後にロジック/タイマ設定だけを変更した場合でも、そのロジックの入力ファンクション設定は保持されます。
- * 初期入力ファンクションに戻す場合は『入力ファンクション変更を伴う設定モードへの移行』の操作を実行してください。

表4.3 変更可能な入力ファンクション

初期入力ファンクション (LED色)	選択可能な入力ファンクション (LED色)
二重化直接開路入力 (赤色 ■)	二重化NO/NC入力 (橙色 ■)
二重化連動入力 (赤色 ■)	二重化安全入力II (緑色 ■)
二重化NO/NC入力 (橙色 ■)	二重化連動入力 (赤色 ■)
	二重化安全入力II (緑色 ■)
二重化安全入力II (緑色 ■)	二重化連動入力 (赤色 ■)
	二重化NO/NC入力 (橙色 ■)



図4.7 入力ファンクションを表すLED

1. 安全機器の接続

本製品の電源を切り、表4.4に従って目的の入力ファンクションの配線をしてください。初期入力ファンクションのまま使用する場合も同様に配線してください。

表4.4 入力ファンクション変更のための配線方法

入力ファンクション (LED色)	目的と接続方法
<p>二重化直接開路入力 (赤色 ■)</p>	<p>非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチなど、二重化された接点を備えた安全機器を接続する入力ファンクションです。二重化2NC接点を備えた安全機器を接続してください。またはTn-Xn、Tn+1-Xn+1をそれぞれ短絡してください。</p>
<p>二重化連動入力 (赤色 ■)</p>	<p>安全スイッチやイネーブルスイッチなど二重化された接点を備えた安全機器を接続する入力ファンクションです。二重化2NC接点を備えた安全機器を接続してください。またはTn-Xn、Tn+1-Xn+1をそれぞれ短絡してください。</p>
<p>二重化NO/NC入力 (橙色 ■)</p>	<p>非接触安全スイッチや安全スイッチなどの二重化NO/NC接点を備えた安全機器を接続するための入力ファンクションです。二重化NO/NC接点を備えた安全機器を接続してください。またはTn-Xnを未接続とし、Tn+1-Xn+1を短絡してください。</p>
<p>二重化安全入力II (緑色 ■)</p>	<p>セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどの二重化半導体出力 (PNP 出力) を備えた安全機器を接続するための入力ファンクションです。二重化半導体出力 (PNP出力) を備えた安全機器を接続してください。またはXn、Xn+1にDC24Vを接続してください。</p>



警告

- 本製品の配線作業は必ず本製品の電源を切ってください。感電および火災の原因となります。

2. 保護カバーを開く

保護カバーを設定操作が可能な位置まで開きます。本章『保護カバーの開閉と保護カバーロック』をご覧ください。

3. 入力ファンクション変更を伴う設定モードへの移行
ロジック設定スイッチ、タイマ設定スイッチをすべてオフにしてから本製品の電源を投入してください。

初期状態完了後、ロジック LED が“E” で点滅、エラー LED が“C.” で点灯します。

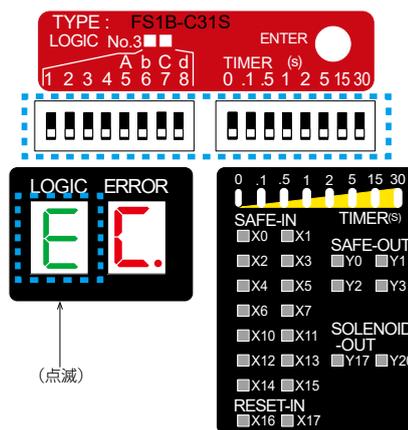


図4.8 入力ファンクション変更のためのスイッチ設定とLED表示

4. ロジック/タイマの選択

4-1. ロジックの選択

ロジック設定スイッチで使用するロジックを選択してください。1から8のうち一つ、もしくは1から4のうち一つとA,b,C,d (5から8) を組み合わせて選択してください。選択したロジック番号をラベルの「No. 3□□」に記入することも可能です。

ロジック LED が選択された番号を点滅表示します。

* ロジック設定スイッチが未選択もしくは不正な複数選択されている場合、ロジック LED が“E” の点滅表示となります。

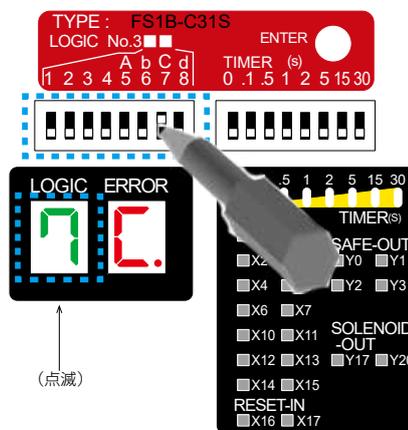


図4.9 ロジック番号“307”の選択状態

4-2. タイマの選択

タイマ設定スイッチでオフディレイタイマ値を一つ選択してください。

選択された値のタイマ LED が点滅表示します。

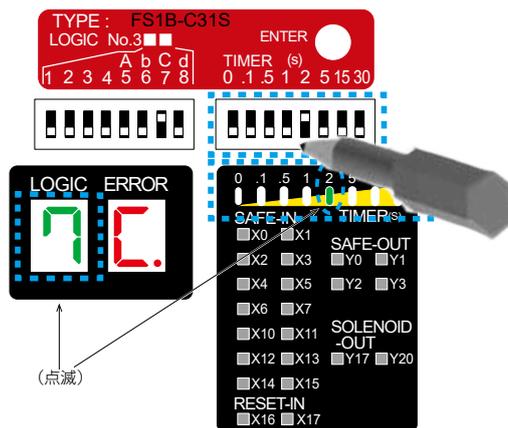


図4.10 オフディレイタイマ値“2s”の選択状態

4-3. ロジック/タイマの確認と決定

LEDの点滅表示でロジック番号とタイマ値が正しいことを確認し、エンタボタンを1sから5s長押ししてください。

- * 1s~5sの間、エラーLEDは“C.”で点滅表示します。
- * 長押しが1s以下もしくは5s以上の場合、エンタボタンの操作は有効になりません。

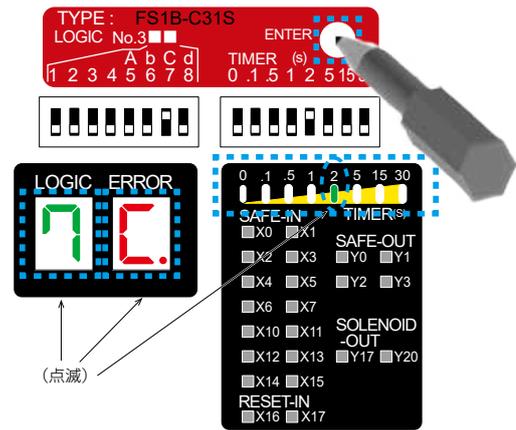


図4.11 エンタボタンの押込み

エラーLEDとタイマLEDの点滅表示が点灯に変わります。またロジックLEDは右下に“.”(ドット)が追加された状態で点滅し、入力ファンクションが変更可能な安全入力のLEDが赤、緑、橙の順に点滅します。

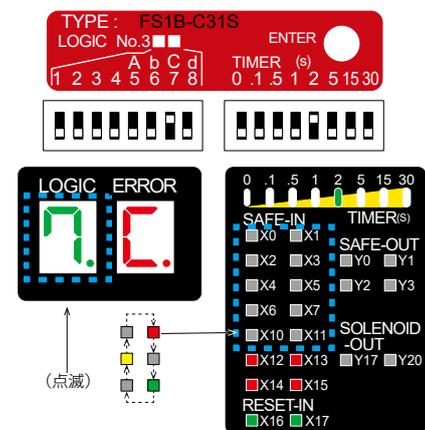


図4.12 ロジック“307”、オフディレイタイマ値“2s”の設定完了状態

5. 入力ファンクションの変更

配線した安全入力をオンにしてください。

(例：非常停止用押ボタンスイッチを解除する、ライトカーテンを受光状態にする、もしくはT*-X*間を短絡するなど)

設定が完了した安全入力の入力LEDが入力ファンクションの色で点灯(表4.3参照)します。

- * 一度有効になった入力ファンクションは変更できません。配線の間違いなどで目的のファンクションと違った場合は、「3. 入力ファンクション変更を伴う設定モードへの移行」からやり直してください。

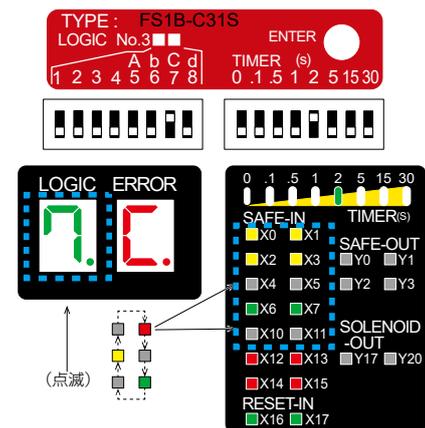


図4.13 入力ファンクション変更中のLED状態 (X4, X5およびX10, X11の入力ファンクションが未確定)

変更可能なすべての安全入力がオンになると、ロジック LED が点灯します。

* すべての入力ファンクションが初期値から変更されていない場合、ロジック番号の右下の "." は消灯します。

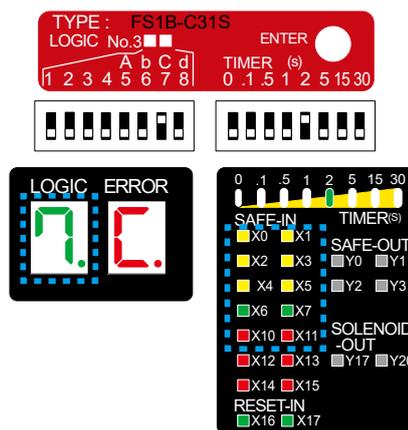


図4.14 入力ファンクション変更後のLED状態

6. 設定の確認と決定

LED 表示でロジック番号とオフディレイタイムおよび入力ファンクションが正しいことを確認し、危険源のまわり（安全柵内など）に作業者がいないことを確認できれば、エンタボタンを 1s から 5s 長押ししてください。

- * 1s ~ 5s の間、エラー LED は "C." で点滅表示します。
- * 長押しが 1s 以下もしくは 5s 以上の場合、エンタボタンの操作は有効になりません。

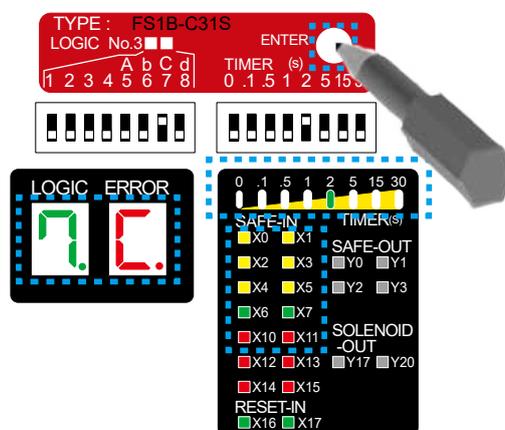


図4.15 エンタボタンの押込み

エラー LED が消灯すると、選択した入力ファンクションが有効になります。

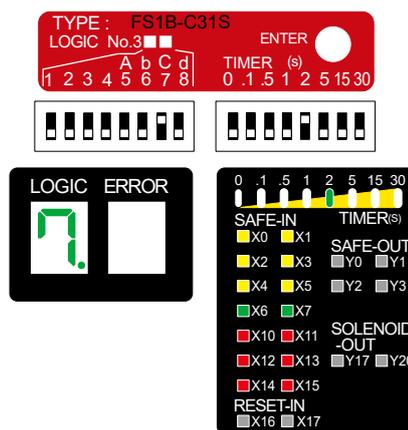


図4.16 入力ファンクションの設定完了状態

7. 保護カバーロック

保護カバーを閉じ、ロックをかけます。本章『保護カバーの開閉と保護カバーロック』をご覧ください。
設定内容の保護のため、保護カバーをロックしてください。

	<p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 安全責任者以外の操作者が、配線や設定変更を行えないよう、本製品を鍵がかかる制御盤に設置してください。 • 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。（例えば、別途スタートスイッチを設けるなど）
---	------------------	---

保護ステートの解除

モードセレクト入力仕様と異なる操作が行われた場合や、安全出力オフ時に EDM 入力がオフである場合など、外部機器の故障や外部配線の異常を検知すると、本製品は保護ステートに移行します。保護ステートではすべての安全出力がオフになり、エラー LED に "1" が表示されます。保護ステートの解除方法としては以下の方法があります。

□ 接続制御機器による解除

- モードセレクト入力にて異常が発生した場合、保護ステートとなる要因を取り除いた後、2つの入力のうちどちらか一つの入力を確実にオフ状態にすることで、動作ステートに復帰します。
ただし、安全出力のオフディレー経過時間中は保護ステートからの復帰はできません。
- EDM 入力にて異常が発生した場合、保護ステートとなる要因を取り除いた後、該当する EDM 入力をオン状態にすることで、動作ステートに復帰します。

□ 電源再投入による解除

電源を切った状態で保護ステートとなる要因を取り除いた後、電源再投入すると動作ステートに復帰します。保護ステートへ移行する要因を取り除かないと、電源再投入後も再度保護ステートに移行します。

□ 設定モード移行による解除

保護ステートとなる要因を取り除いた後、ロジック設定またはタイマ設定の変更操作を行うことで、保護ステートから設定ステートに移行します。



警告

- 配線の確認や接続は、必ず電源を切った状態で行ってください。

停止ステートの解除

本製品は自らの検査機能により、配線の間違いや異常、内部回路の故障などを検出した場合、停止ステートに移行し、ロックアウト状態となります。このとき本製品は以下の方法にて停止ステートを解除することができます。

□ 電源再投入による解除

停止ステートとなる要因を取り除いた後、電源再投入により動作ステートに復帰します。

保護ステートおよび停止ステートへの移行要因の特定は『第6章 トラブルシューティング』をご覧ください。

第5章 ロジック

この章では、FS1B形セーフティコントローラが内蔵しているロジックの内容について説明します。使用されるロジックの動作仕様や機能を十分理解した上で、正しく取り扱ってください。

FS1B-C31Sの内蔵ロジックについて

ロジック No.	ロジック	ミュート入力	モードセレクト入力	安全出力				記載頁
				Y0	Y1	Y2	Y3	
301	AND回路			二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		44
31A	OR回路を含む回路			二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		49
31b	OR回路を含む回路			二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		55
31C	ミュート機能を含む回路	✓		二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		60
31d	モード切替機能を含む回路		✓	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力	65
302	部分停止回路			二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		72
32A	ミュート機能、両手操作入力を含む回路	✓		二重化安全出力		二重化安全出力		77
32b	OR回路、XOR回路を含む回路			二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		82
32C	OR回路、XOR回路を含む回路			二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		87
32d	モード切替機能を含む部分停止回路		✓	安全出力	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	93
303	モード切替機能を含む回路		✓	二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		100
33A	モード切替機能を含む回路		✓	二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		107
33b	モード切替機能、OR回路を含む回路		✓	二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		114
33C	モード切替機能を含む部分停止回路		✓	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力	121
33d	2つのモード切替機能を含む回路		✓	二重化安全出力		二重化安全出力 (オフデレタイマ付)		128
304	モード切替機能を含む部分停止回路		✓	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力	137
34A	ミュート機能を含む部分停止回路	✓		安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	144
34b	ミュート機能を含む部分停止回路	✓		安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	149
34C	モード切替機能、OR回路を含む部分停止回路		✓	安全出力	安全出力	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	154
34d	OR回路を含む部分停止回路			安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	162
305	部分停止回路			安全出力	安全出力	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	167
306	部分停止回路			安全出力	安全出力	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	172
307	部分停止回路			安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	177
308	モード切替機能を含む部分停止回路		✓	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	安全出力	安全出力 (オフデレタイマ付)	182

□ 安全入力、安全出力の配線例

ここでは各ロジックで共通する安全入力、安全出力の配線例を示します。接続する安全機器は、安全性能や使用条件を十分に考慮して選定してください。

警告

- 安全性能はシステム全体で評価されます。ご使用前に、配線、設定、設置環境などに間違いがないことを十分に確認してください。

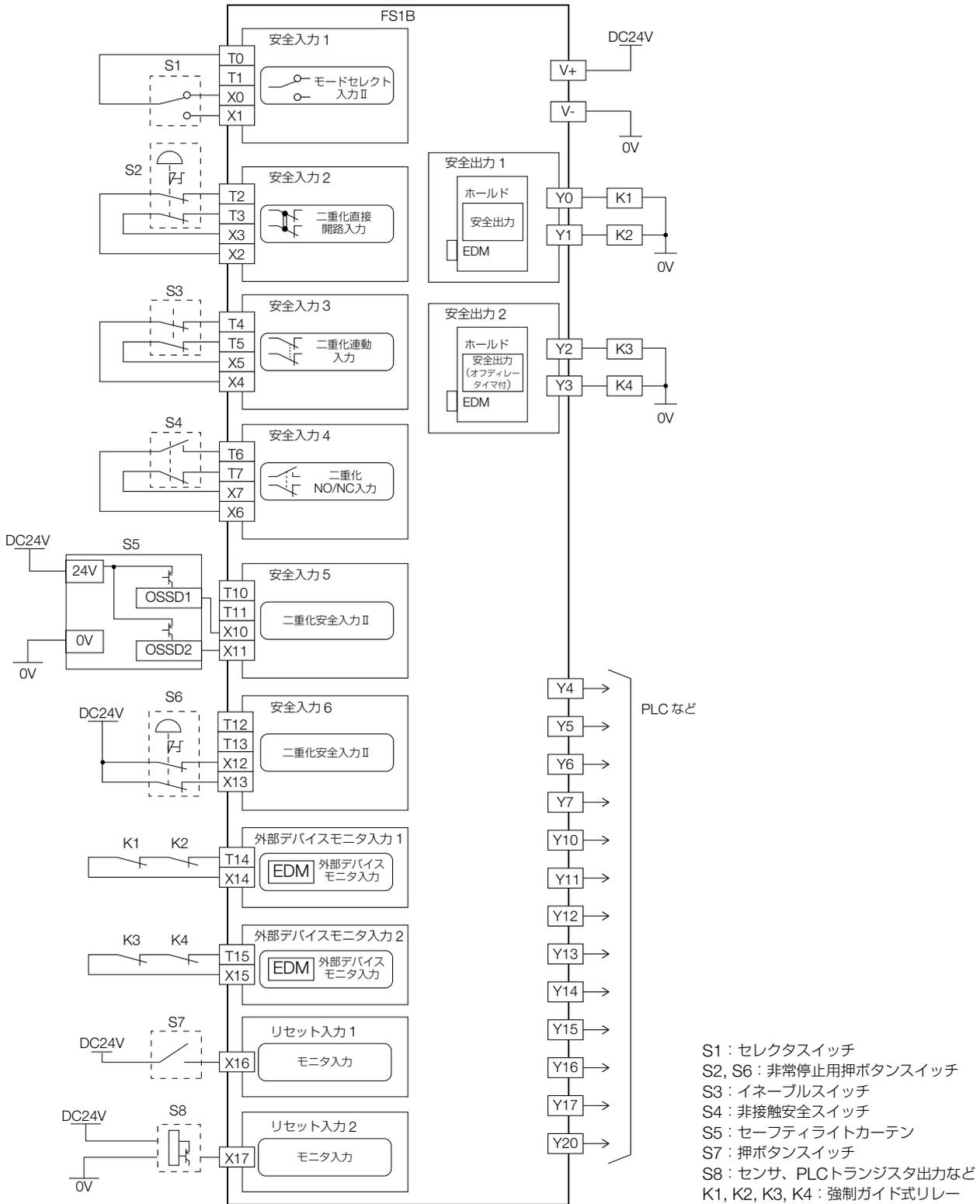


図5.1 配線例 (二重化安全出力)

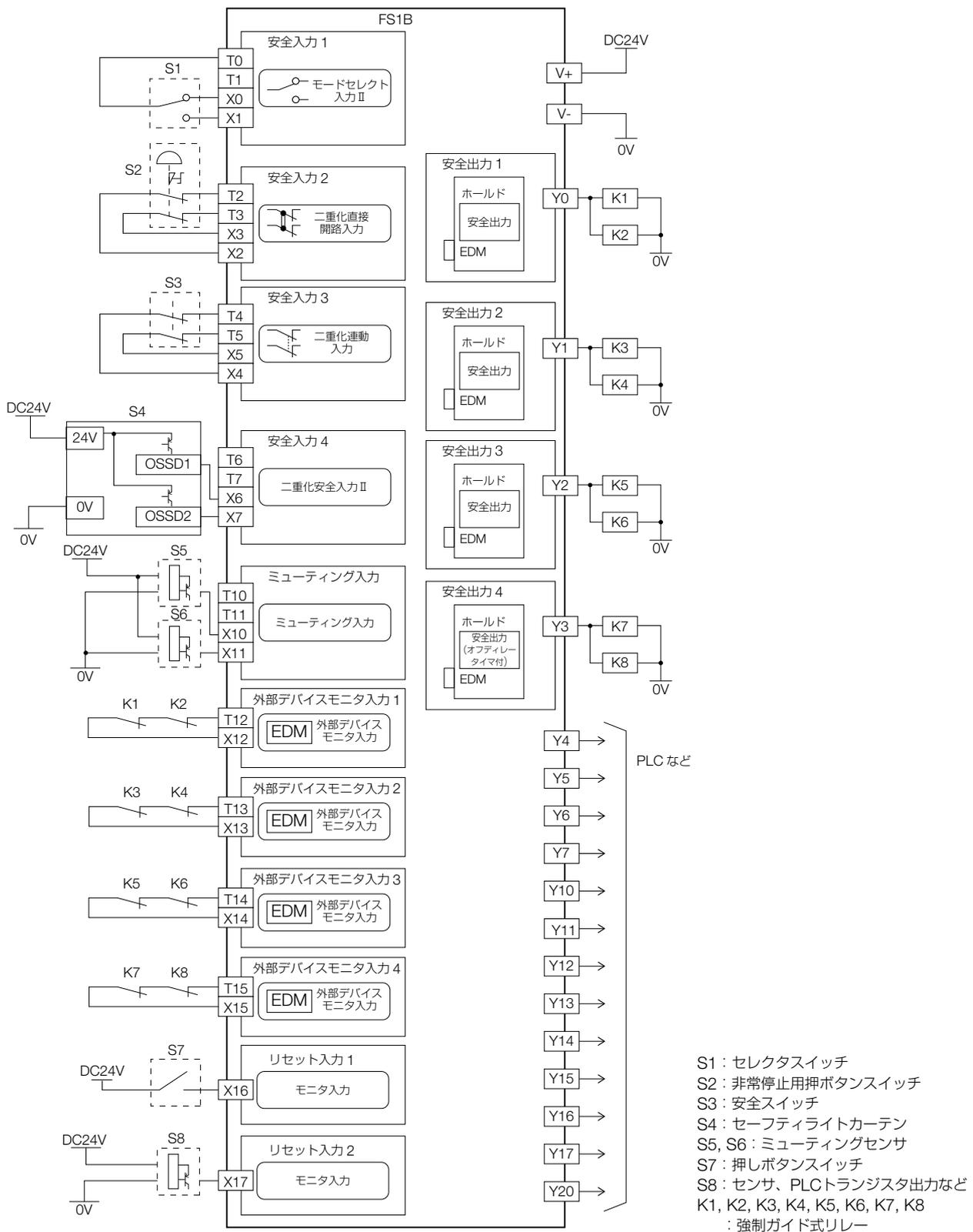


図5.2 配線例（一重化安全出力）

ロジック301 : AND回路

ロジック回路

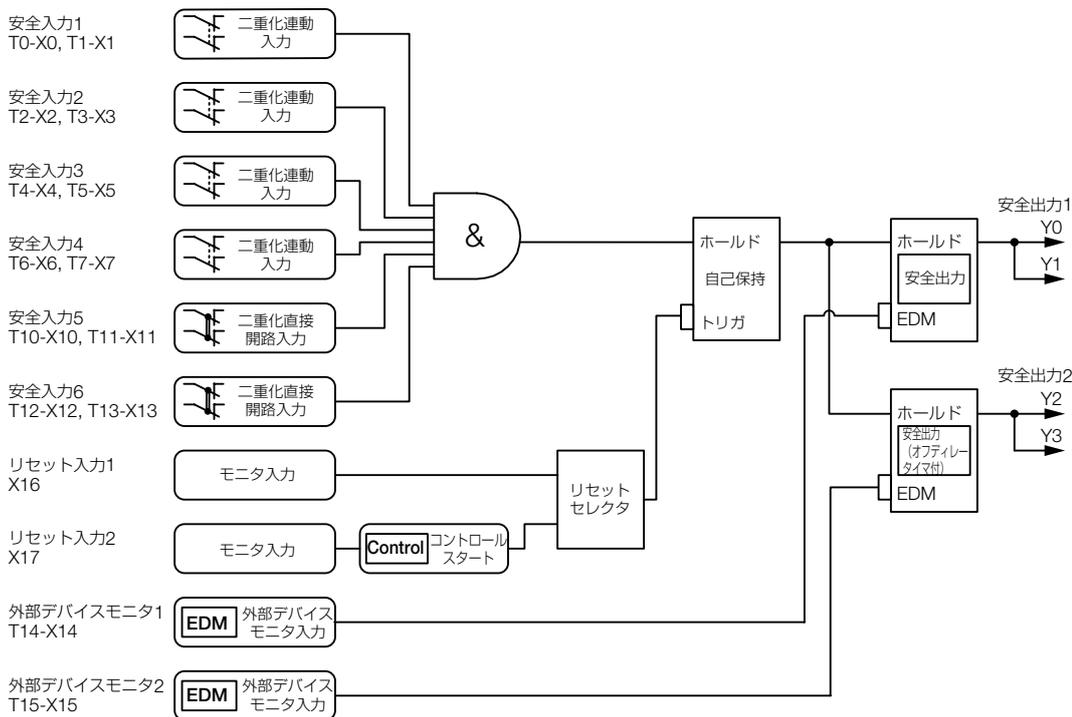


図5.3 ロジック回路 (301)

●安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。安全入力のモニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、モニタ出力は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、安全出力がオフで安全入力がどれか一つでもオフであればオンします。安全入力がすべてオンになるとソレノイド出力はオフします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



- X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが“3”を表示し、停止ステートへ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14)：安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15)：安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

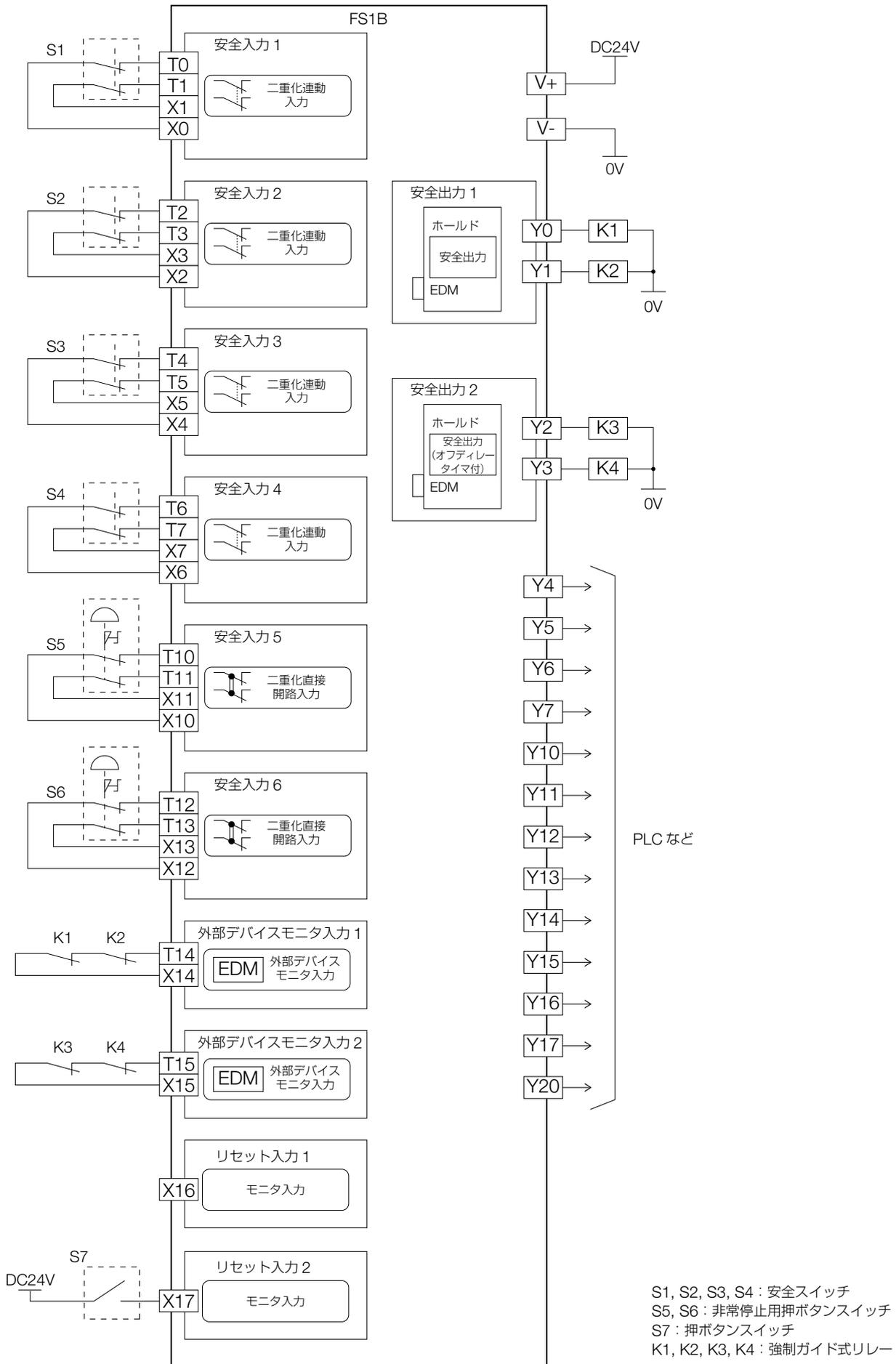
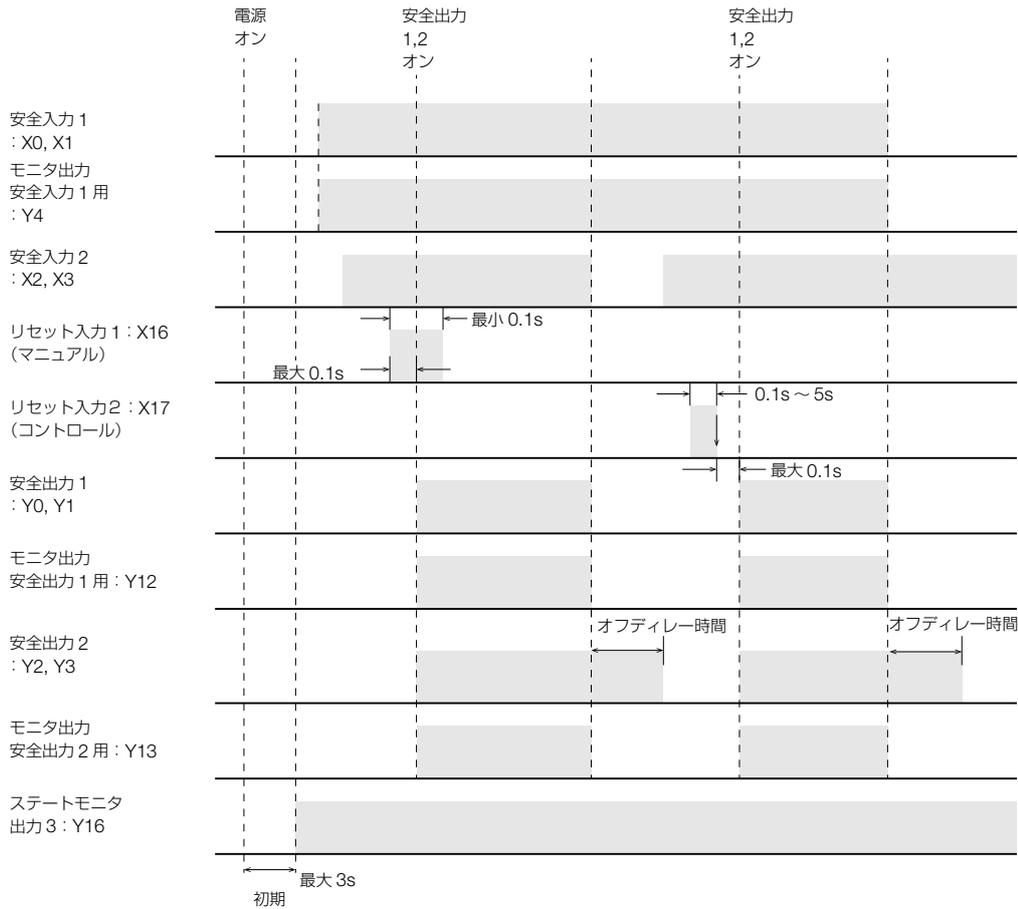


図5.4 配線例 (ロジック301)

□ タイミングチャート



* 安全入力3、安全入力4、安全入力5、および安全入力6は常時オン。

図5.5 タイミングチャート (ロジック301)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 301 を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するために、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないように、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力3	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力4	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	□ロボット動作許可
安全出力2	□ロボット動力

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。

必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)

ロボットシステムは、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

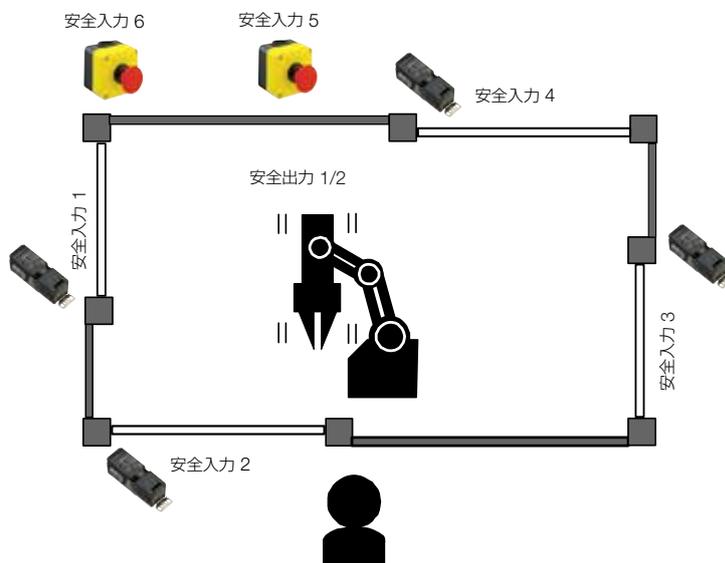


図5.6 安全システムの構成例 (ロジック301)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック31A : OR回路を含む回路

□ ロジック回路

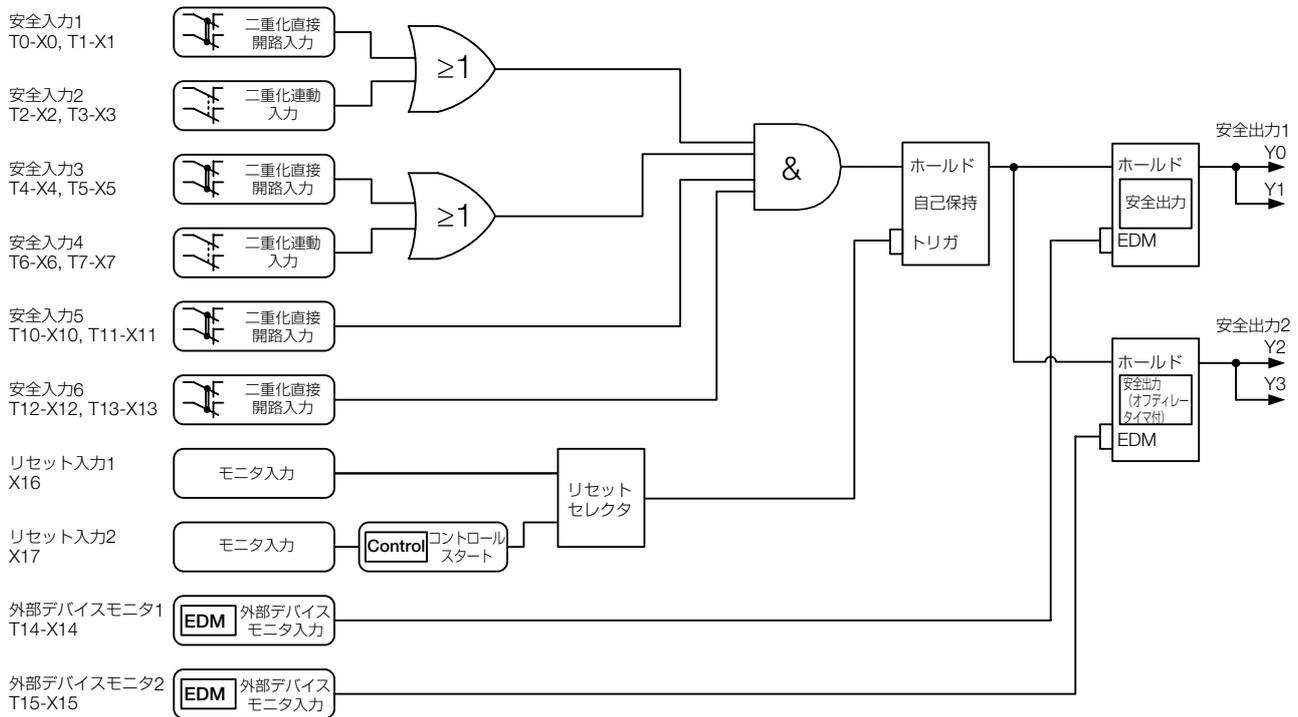


図5.7 ロジック回路 (31A)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。安全入力のモニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、モニタ出力は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、安全出力がオフで安全入力がどれか一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンするとソレノイド出力はオフします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



● X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが“3”を表示し、停止ステートへ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

● システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

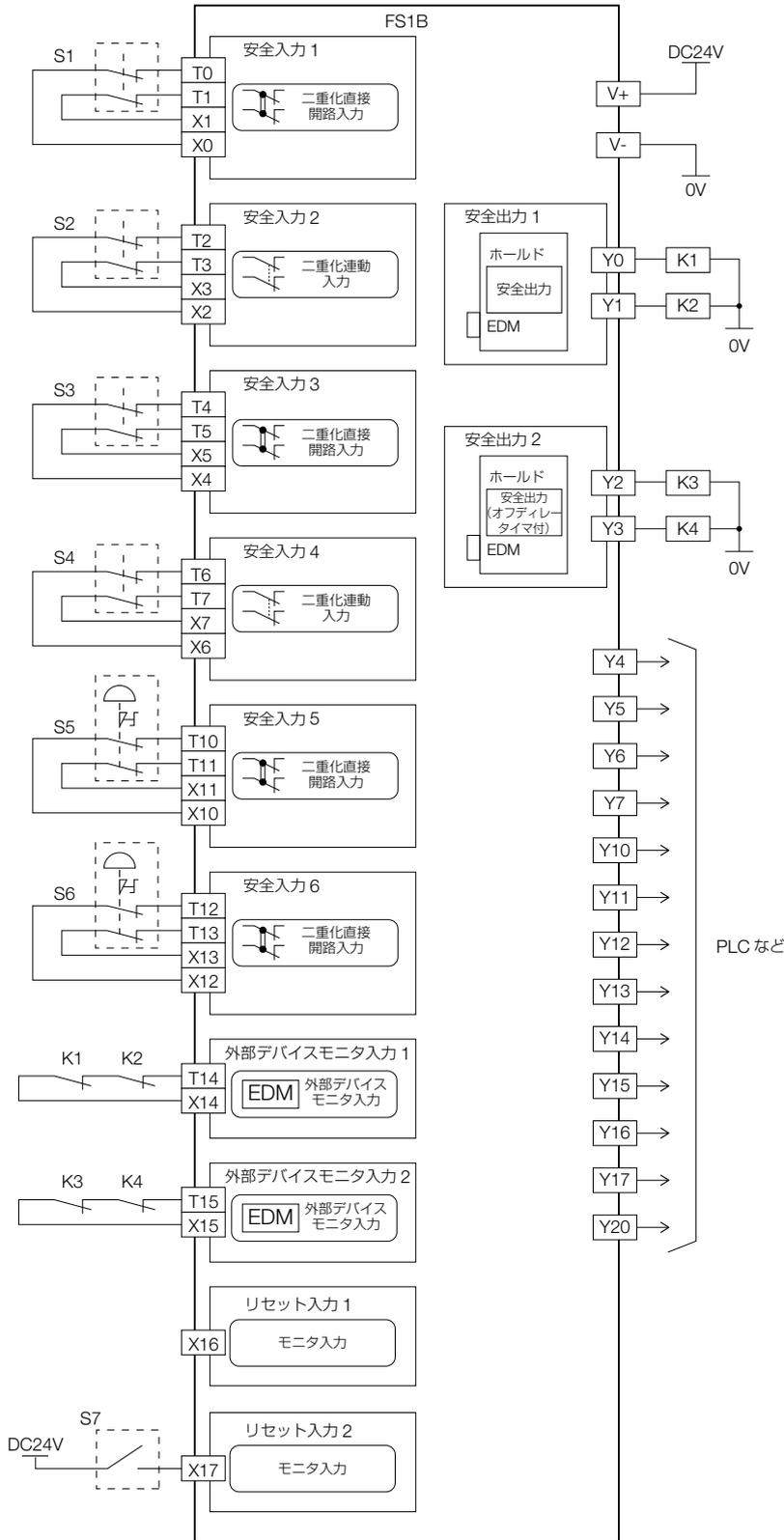
- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14)：安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15)：安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

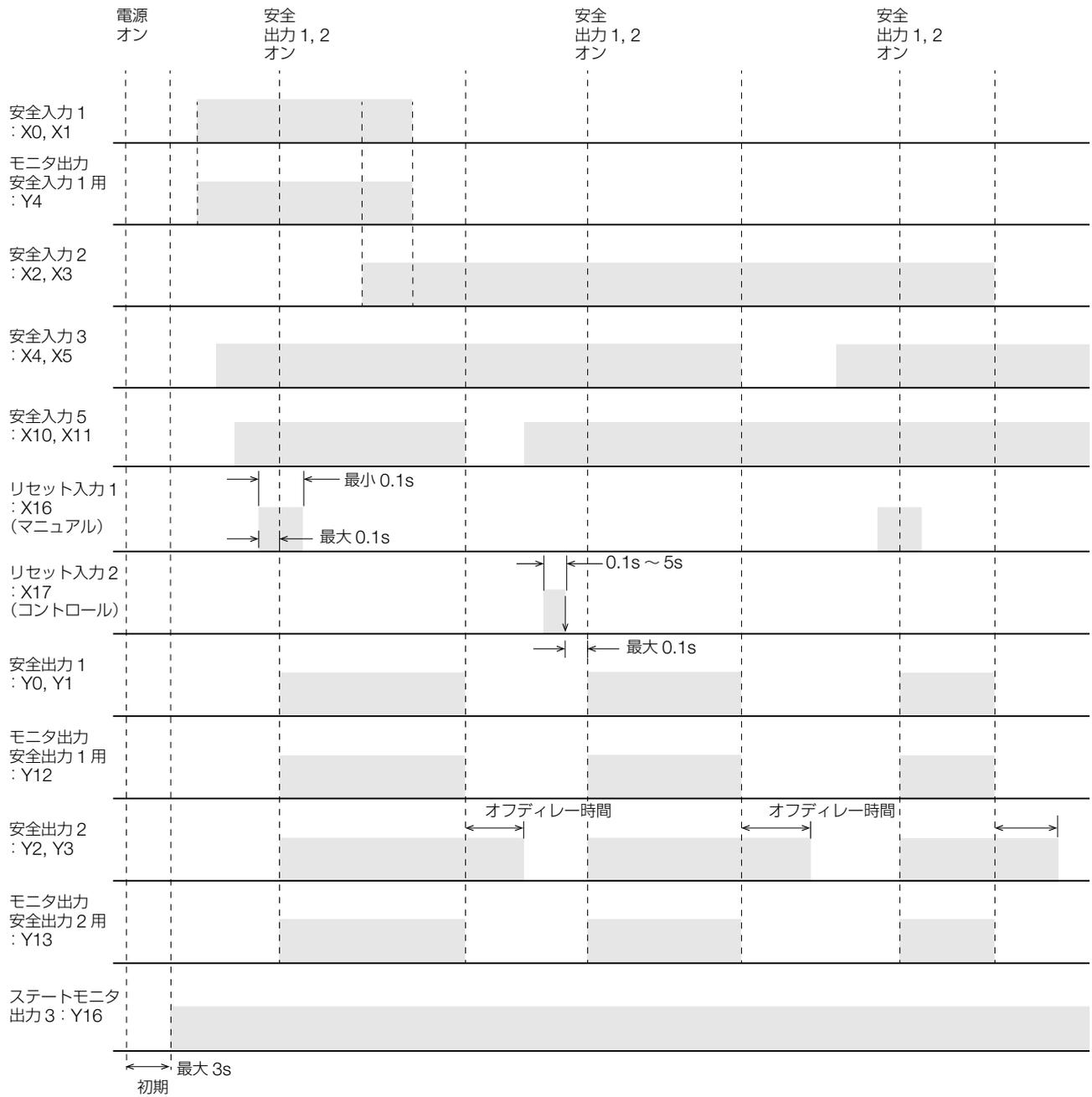
□ 配線例



S1, S2, S3, S4 : 安全スイッチ
 S5, S6 : 非常停止用押ボタンスイッチ
 S7 : 押ボタンスイッチ
 K1, K2, K3, K4 : 強制ガイド式リレー

図5.8 配線例 (ロジック31A)

□ タイミングチャート



* 安全入力4は常時オフ、安全入力6は常時オン。

図5.9 タイミングチャート (ロジック31A)

ロ安全システムの構成例

ここでは、ロジック 31A を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。



警告

- 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はおお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。
- 予期しない起動を防止するために、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないように、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力4	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	ロボット動作許可
安全出力2	ロボット動力

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。

必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)

ロボットシステムは、エリア A の安全柵の少なくとも一つ、およびエリア B の安全柵の少なくとも一つが閉まった時のみ、動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

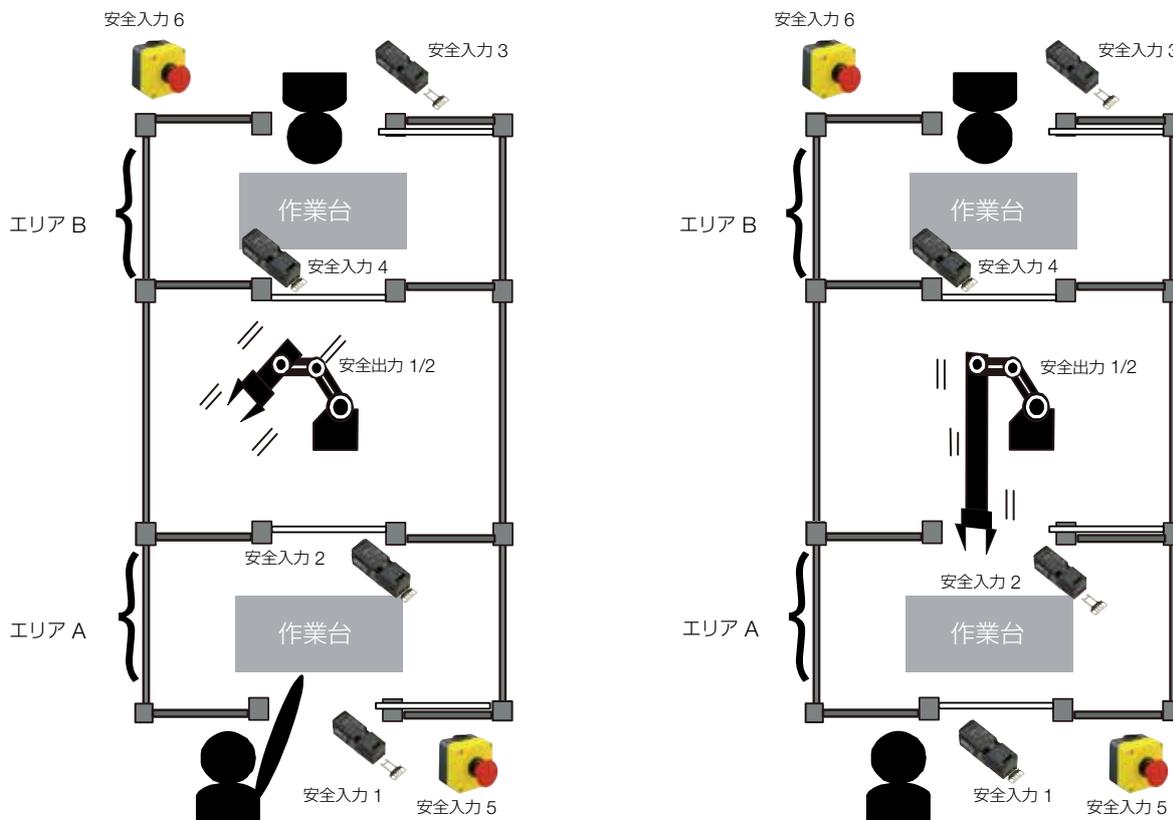


図5.10 安全システムの構成例 (ロジック31A)



警告

- 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック31b : OR回路を含む回路

□ ロジック回路

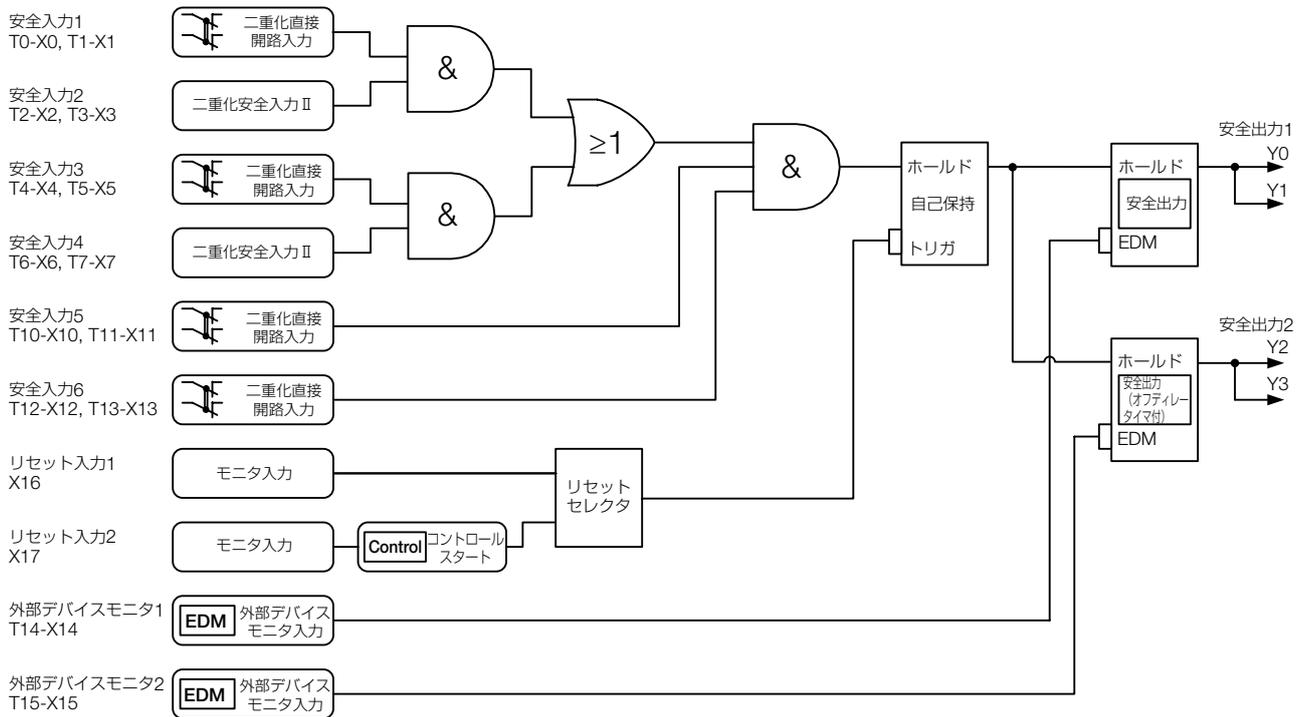


図5.11 ロジック回路 (ロジック31b)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。

安全入力のモニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、オフディレー時間の設定値に関係なく、モニタ出力は即時オフします。

ソレノイド出力は、安全出力がオフかつ安全入力が一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンになるとソレノイド出力はオフします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



● X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが“3”を表示し、停止状態へ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

● システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14)：安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15)：安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

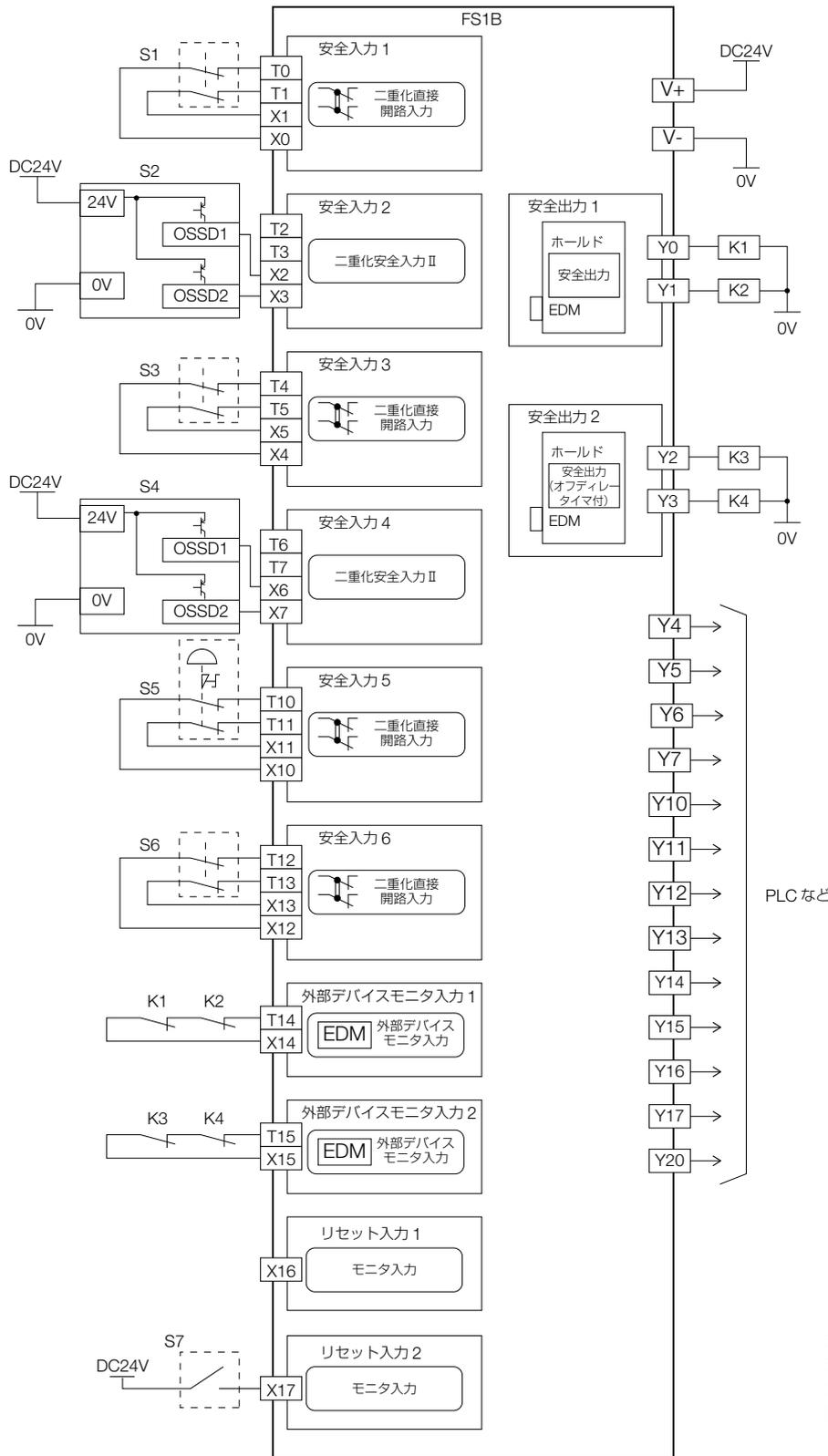
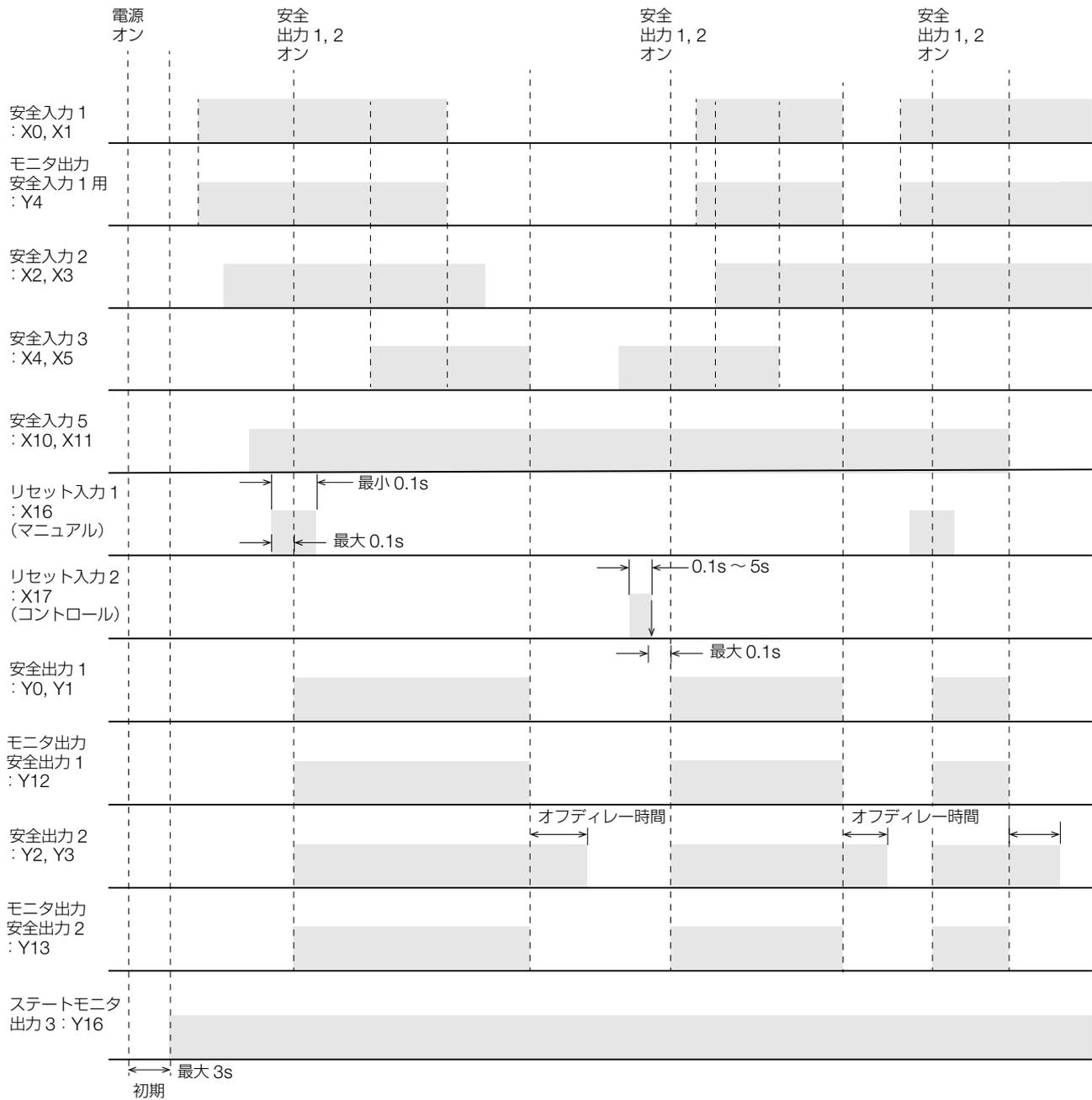


図5.12 配線例 (ロジック31b)

□ タイミングチャート



* 安全入力4と安全入力6は常時オン。

図5.13 タイミングチャート (ロジック31b)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 31b を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。



警告

- 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。
- 予期しない起動を防止するために、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力6	安全スイッチ	二重化直接開路入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	ロボット動作許可
安全出力2	ロボット動力

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。

ロボットは、エリア A に作業者が入れない状態(エリア A の安全柵が閉じて、ライトカーテンが受光状態)、またはエリア B に作業者が入れず、かつロボットがエリア A に侵入できない状態(エリア B の安全柵が閉じて、ライトカーテンが受光状態)で動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

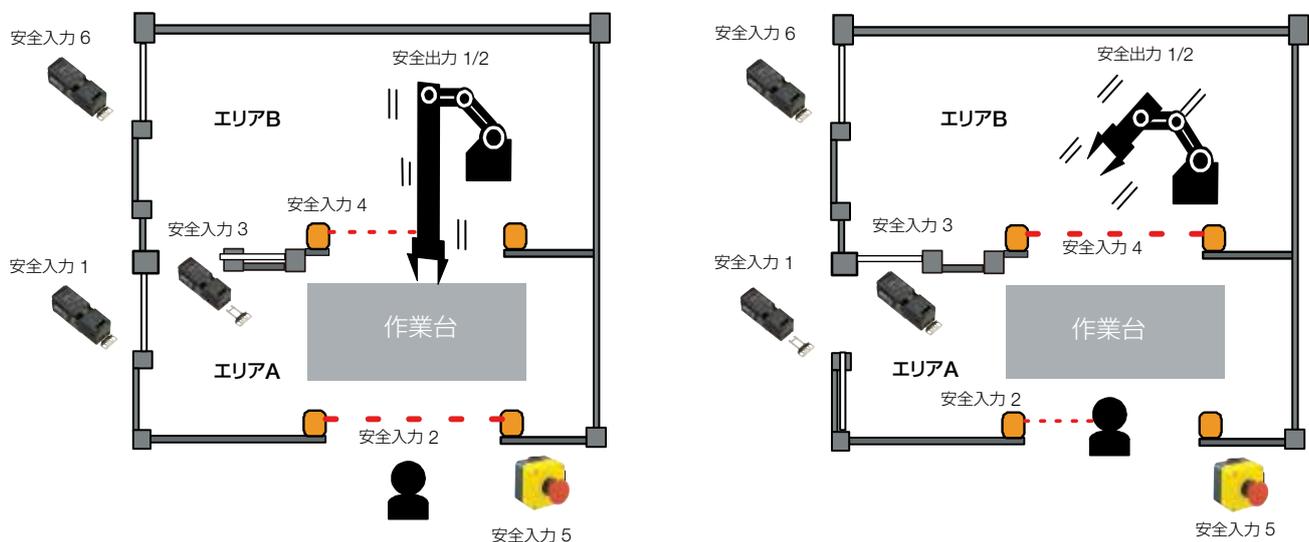


図5.14 安全システムの構成例(ロジック31b)



警告

- 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
- 作業者がエリアAまたはエリアBに入る場合、作業者がエリア内にいる間は安全柵が閉まっても安全入力がオンにならないように保護方策を講じる必要があります(例えば、安全入力1用の安全スイッチにホスティングキータイプやパッドロック対応タイプを使用するなど)。

ロジック31C：ミューティング機能を含む回路

□ ロジック回路

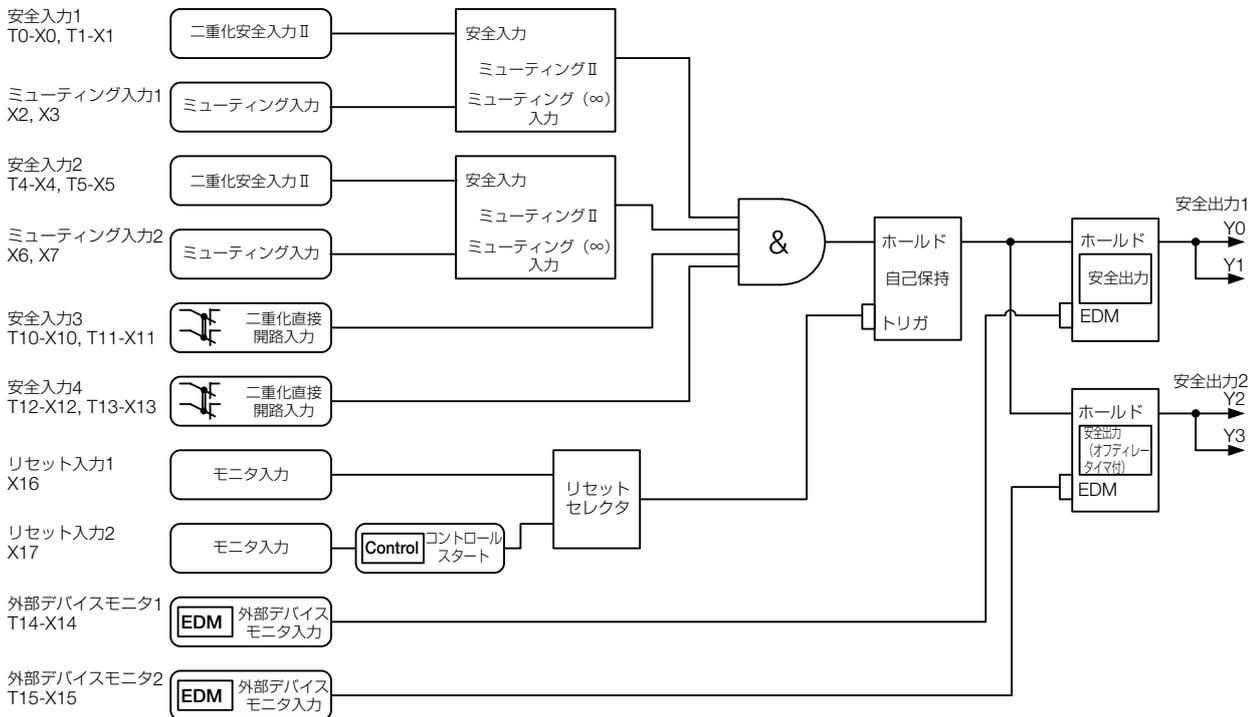


図5.15 ロジック回路 (ロジック31C)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。安全入力のモニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ミューティングランプ出力は、ミューティング状態でオンします。安全出力1と安全出力2がオンの状態で、ミューティング入力1もしくはミューティング入力2がオンすると、該当するミューティングIIファンクションのミューティング状態が有効になります。ミューティング状態は、ミューティング入力がオフすると無効になります。ミューティング入力がオンの状態で電源オンまたは安全出力オフした場合、ミューティング入力を一度オフにしないとミューティング状態は有効になりません。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力	ミューティングランプ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y4	Y17
ミューティング入力1 (X2, X3)	ミューティング入力	-	Y5	
安全入力2 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6	Y20
ミューティング入力2 (X6, X7)	ミューティング入力	-	Y7	
安全入力3 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10	-
安全入力4 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11	-

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフとなります。

ただし、モニタ出力は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



- X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが“3”を表示し、停止ステートへ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14)：安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15)：安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

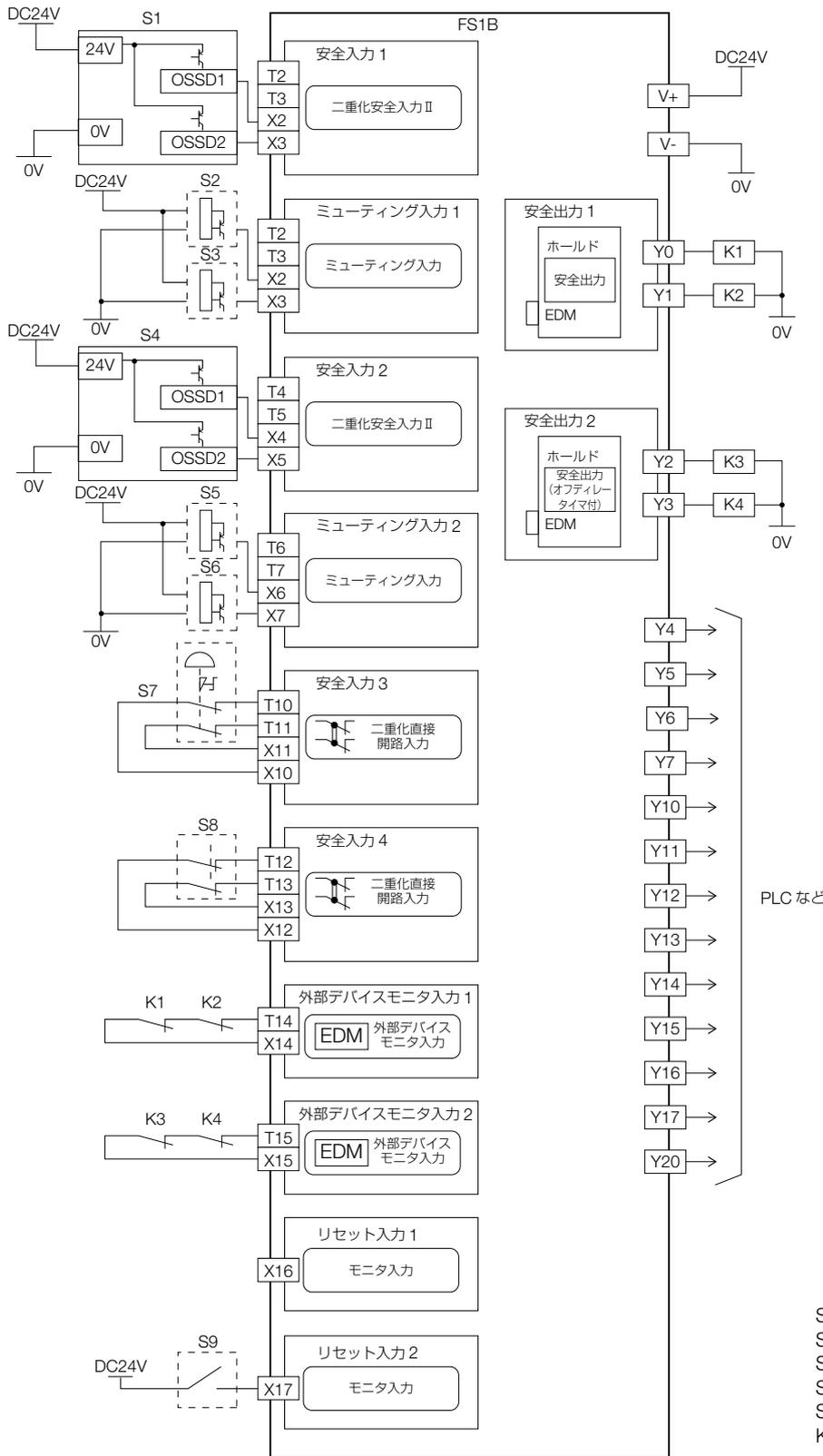
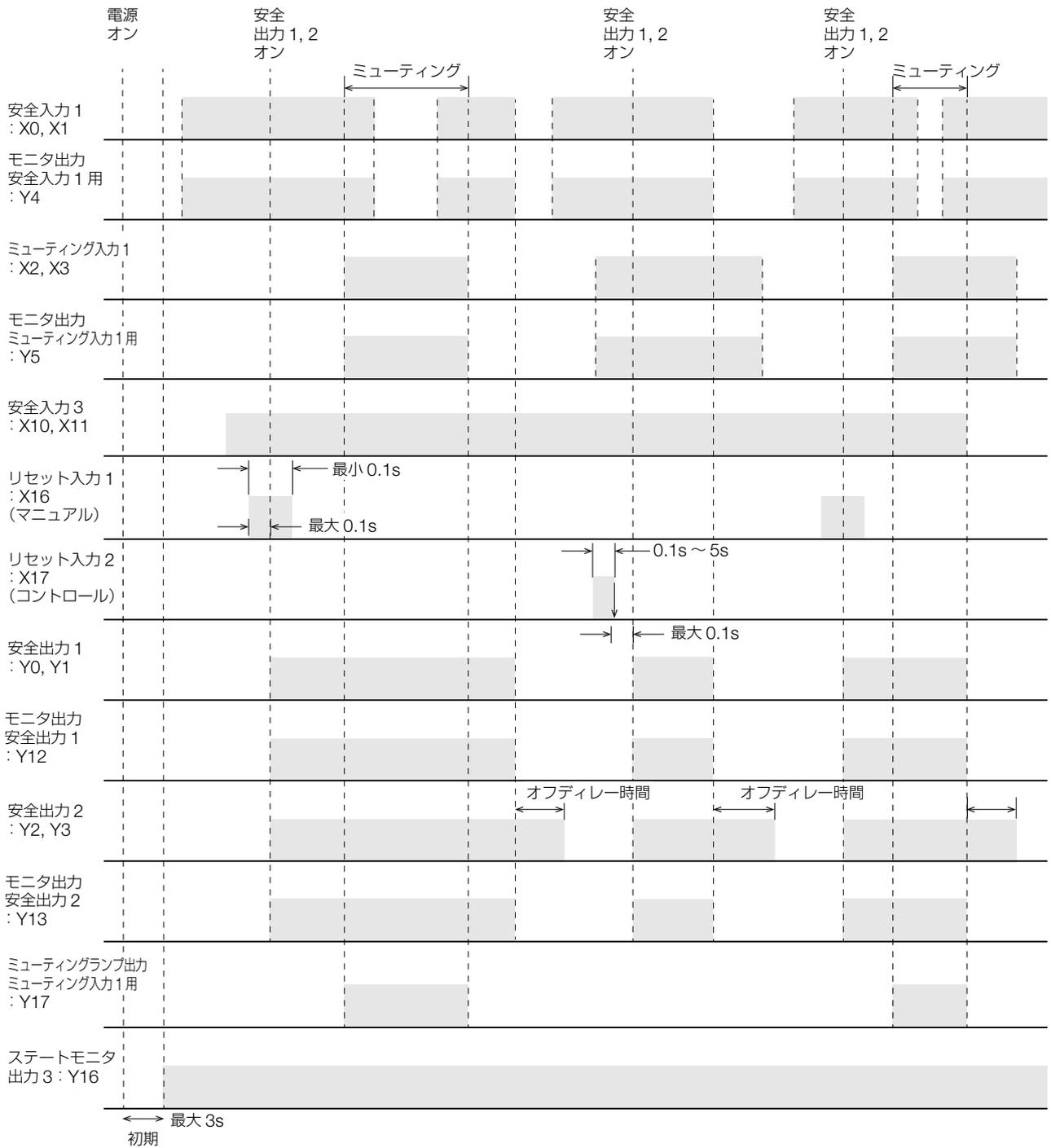


図5.16 配線例 (ロジック31C)

□ タイミングチャート



* ミュートング入力2は常時オフ、安全入力2および安全入力4は常時オン。

図5.17 タイミングチャート (ロジック31C)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 31C を使ってコンベアなどの搬送装置を含むロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 誤ったミュート機能の使用は事故につながります。関連する規格(例えばIEC61496-1など)に従って、ミュート機能をよくご理解のうえ、正しくご使用ください。 ミュート機能が有効の場合、作業者は適切な方法(例えばミュートランプで周囲に通知するなど)で防護領域の安全性を確保してください。
--	--

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
ミュート入力1	ミュートセンサ	ミュート入力
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
ミュート入力2	ミュートセンサ	ミュート入力
安全入力3	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	ロボット動作許可
安全出力2	ロボット動力
ミュートランプ出力	ミュートランプ

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。

必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)

ロボットシステムは、安全柵が閉じてセーフティライトカーテンが受光状態の時のみ、動作可能になります。

また、搬送装置で運ばれた荷物がミュートセンサで検知され、ミュート機能が有効になり、セーフティライトカーテンが遮光状態になっても、動作可能になります。その際、ミュートランプが点灯し、作業者に警告します。

システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除するなど)

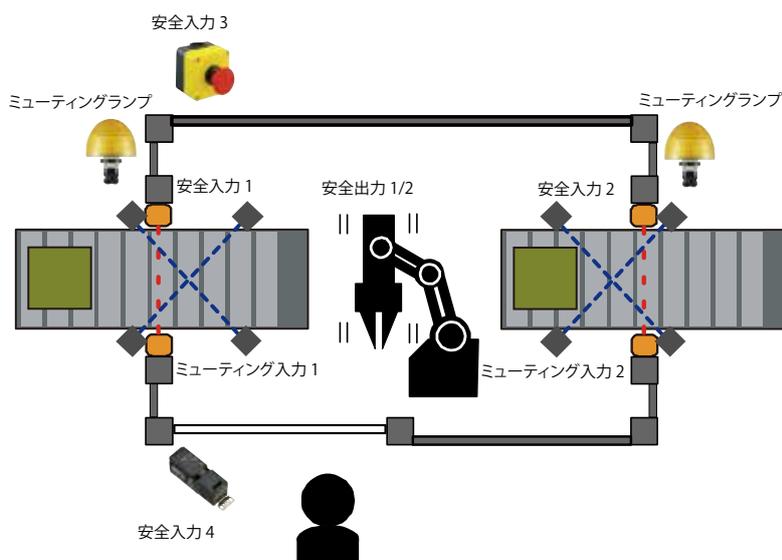


図5.18 安全システムの構成例 (ロジック31C)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック31d:モード切替機能を含む回路

□ ロジック回路

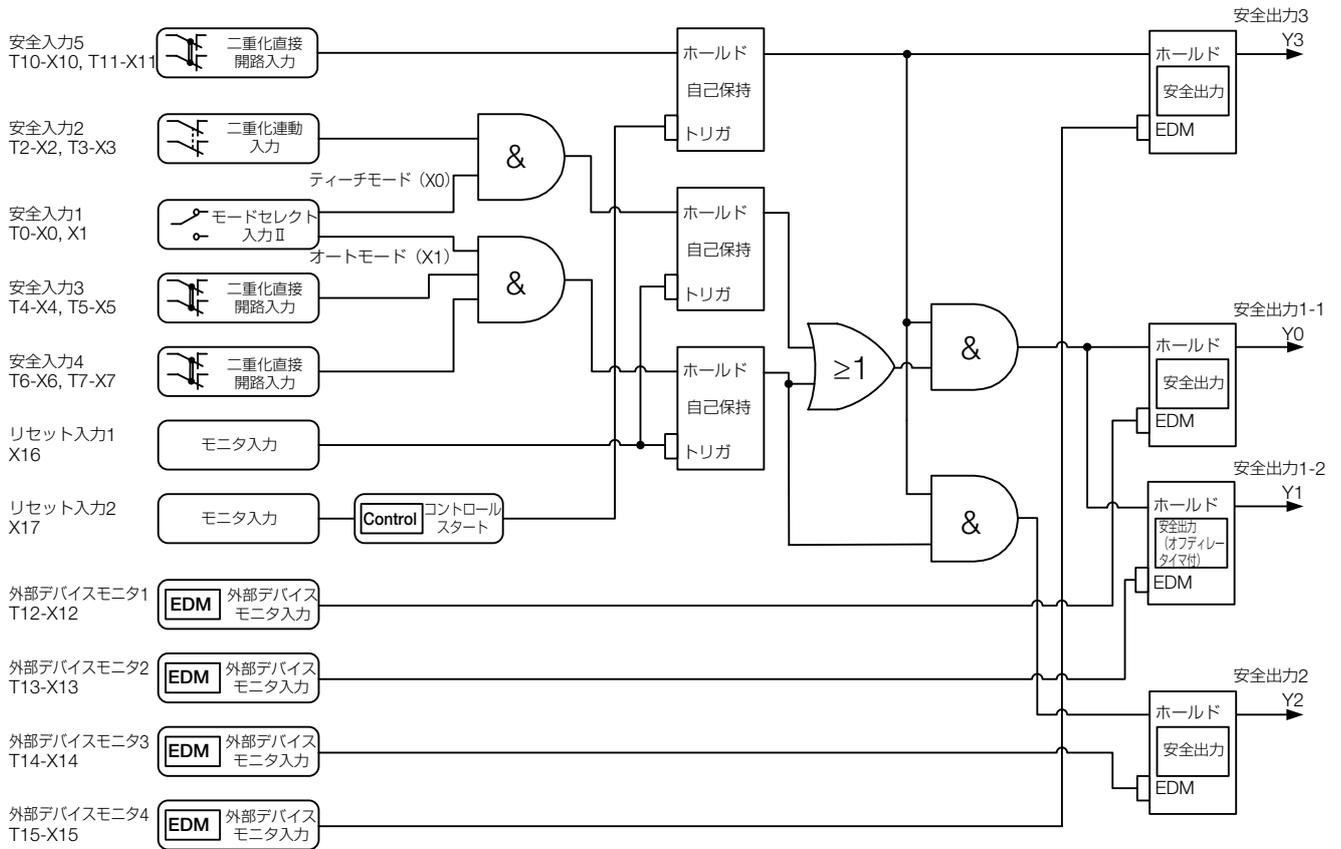


図5.19 ロジック回路 (ロジック31d)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。安全入力のモニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	—	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、モニタ出力は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1-1 (Y0)	Y12
安全出力1-2 (Y1)	Y13
安全出力2 (Y2)	Y17
安全出力3 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1-1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力1-2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力2 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力3 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

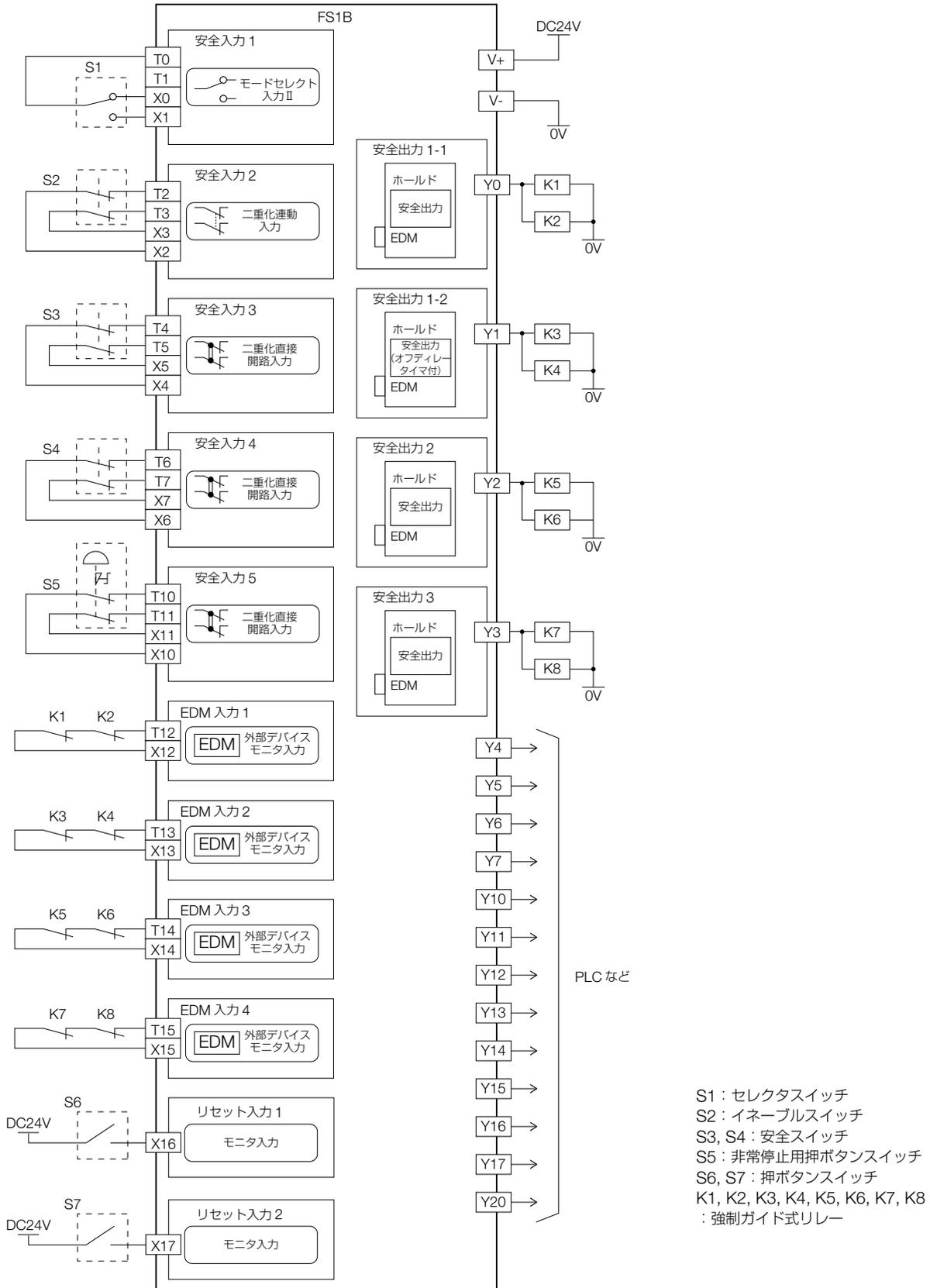
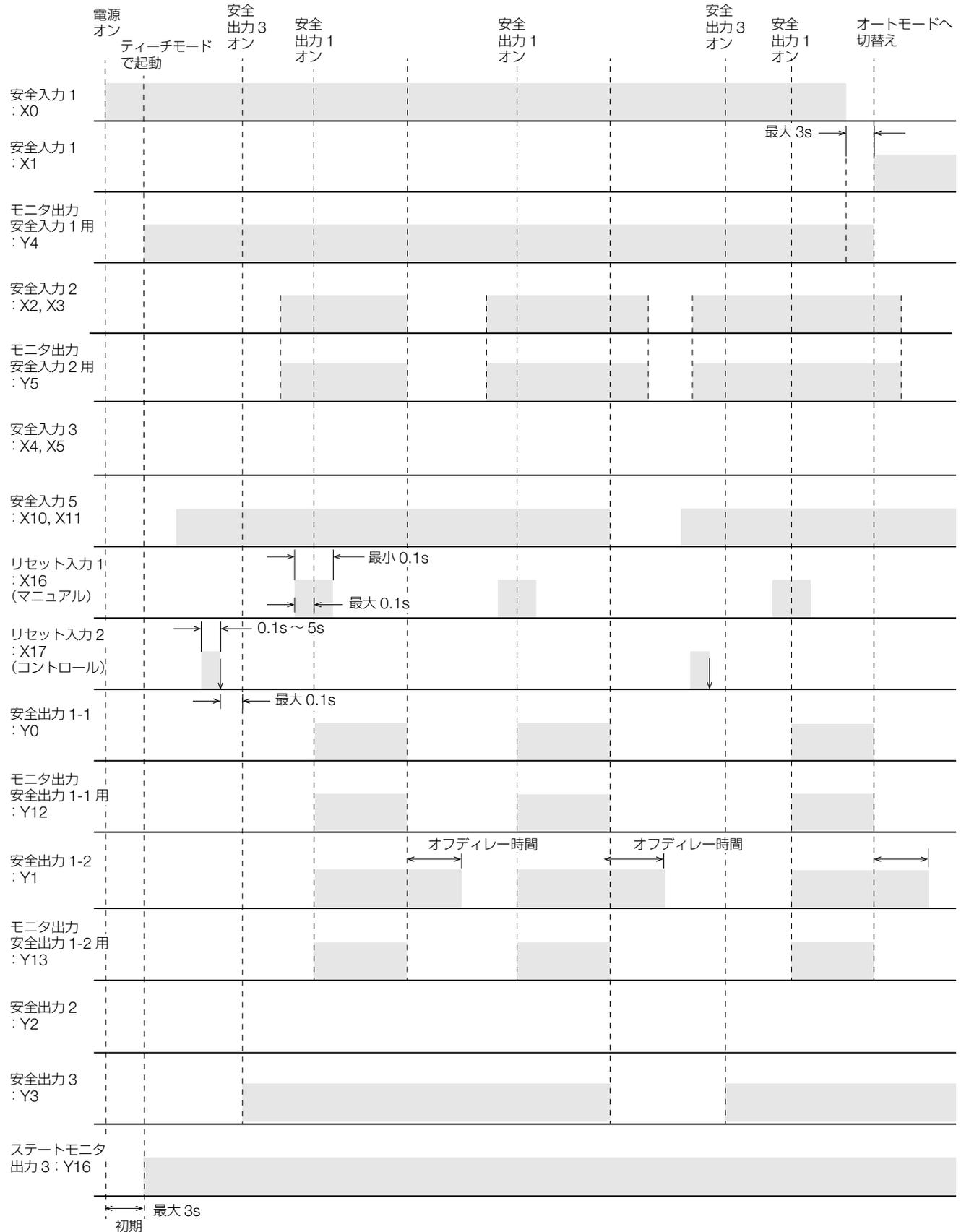


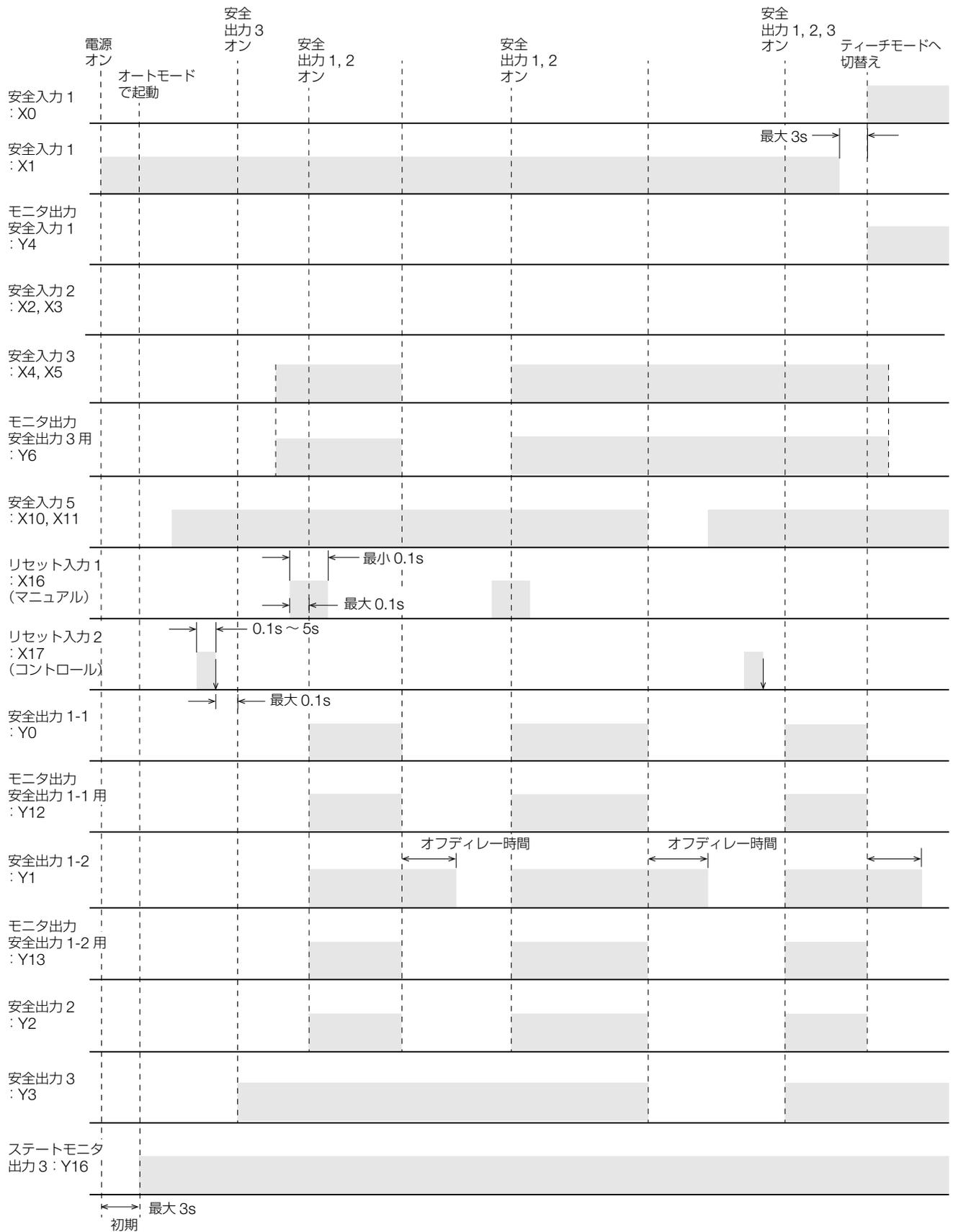
図5.20 配線例 (ロジック31d)

□ タイミングチャート



* 安全入力4は常時オン。

図5.21 タイミングチャート (ロジック31d ティーチモード)



* 安全入力4は常時オン。

図5.22 タイミングチャート (ロジック31d オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 31d を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 • 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) • 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) • 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象
安全出力1-1	工作機械動作許可
安全出力1-2	工作機械動力
安全出力2	周辺機器
安全出力3	システム全体

ロジック302 : 部分停止回路

ロジック回路

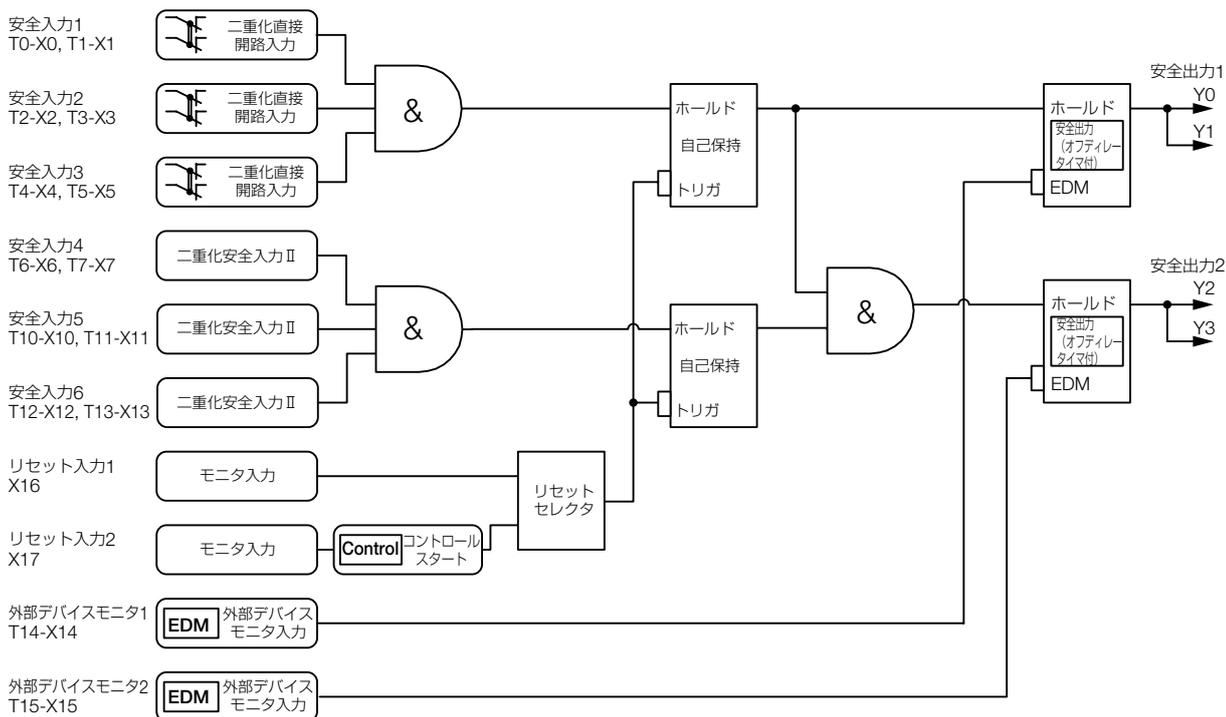


図5.27 ロジック回路 (ロジック302)

●安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y11

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、オフ時はオフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、安全出力がオフで安全入力がどれか一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンするとソレノイド出力はオフします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



- ・X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが"3"を表示し、停止ステートへ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14)：安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15)：安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

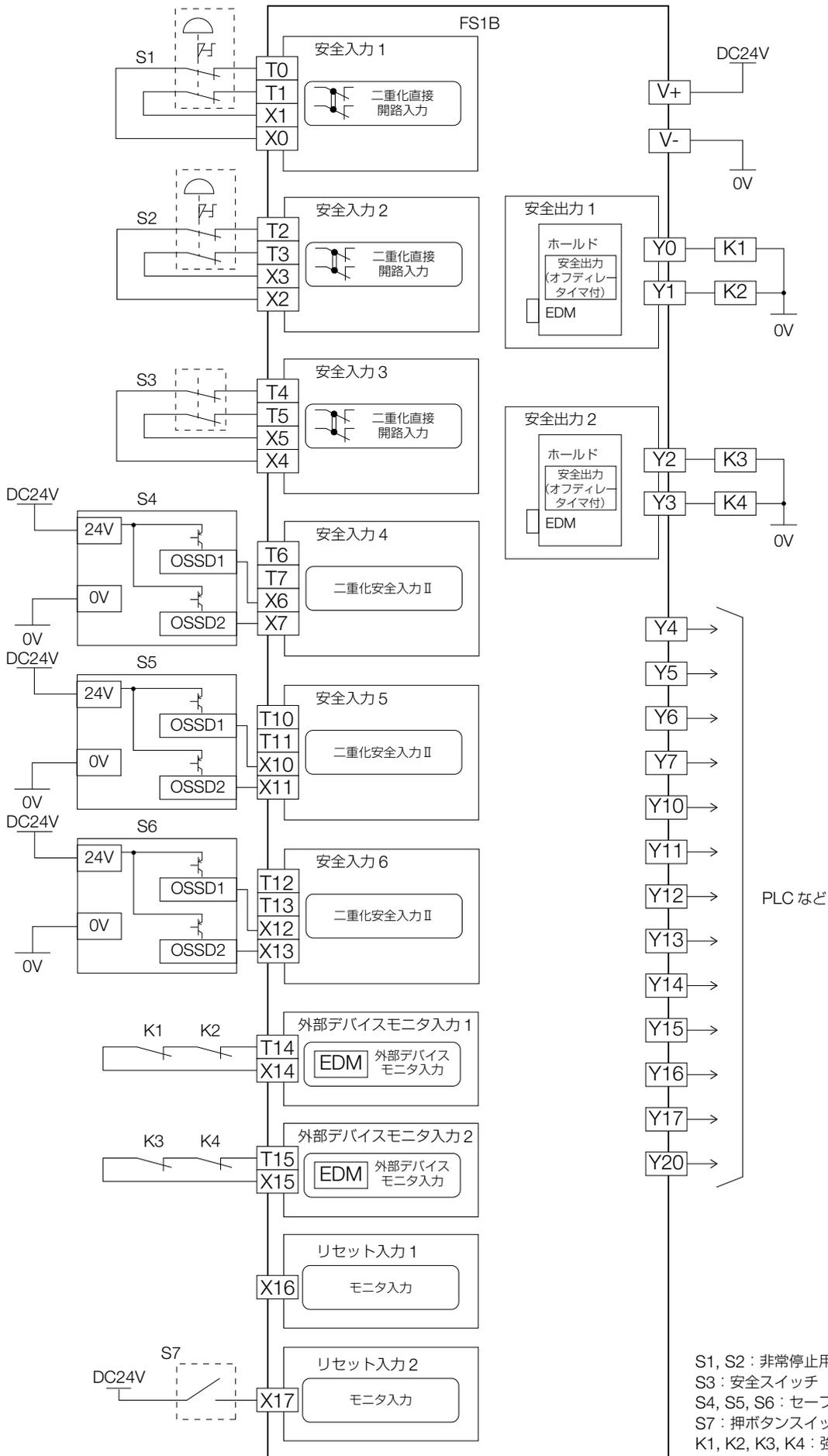
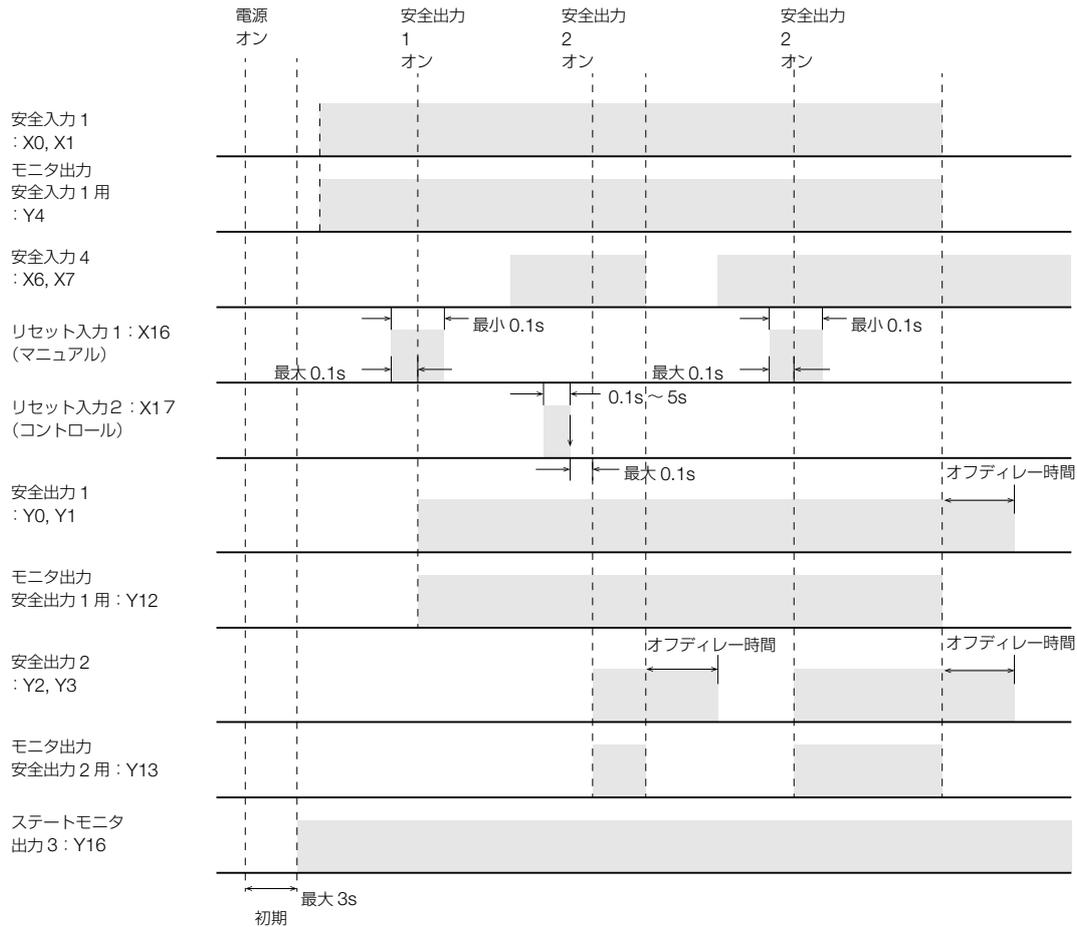


図5.28 配線例 (ロジック302)

□ タイミングチャート



* 安全入力2、安全入力3、安全入力5および安全入力6は常時オン。

図5.29 配線例 (ロジック302)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 302 を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するために、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
--	--

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力2	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力6	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	ロボット動作許可

運転を開始する前に、作業者が安全柵内やロボットなどの危険源付近にいないことを確認してください。安全柵が閉まった時のみ、ロボットシステムが動作可能になります。

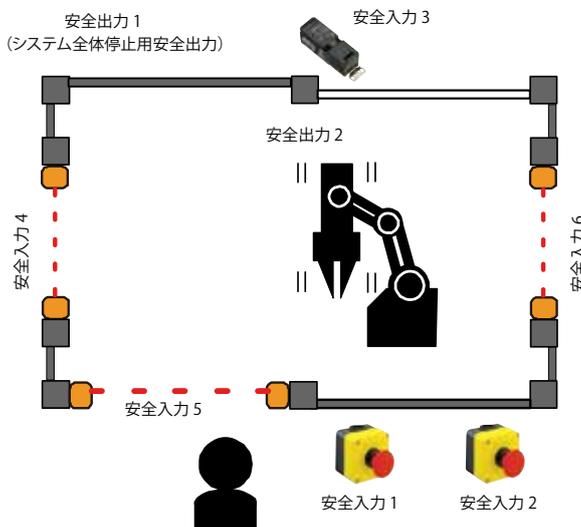


図5.30 安全システムの構成例 (ロジック302)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック32A:ミュート機能、両手操作入力を含む回路

□ ロジック回路

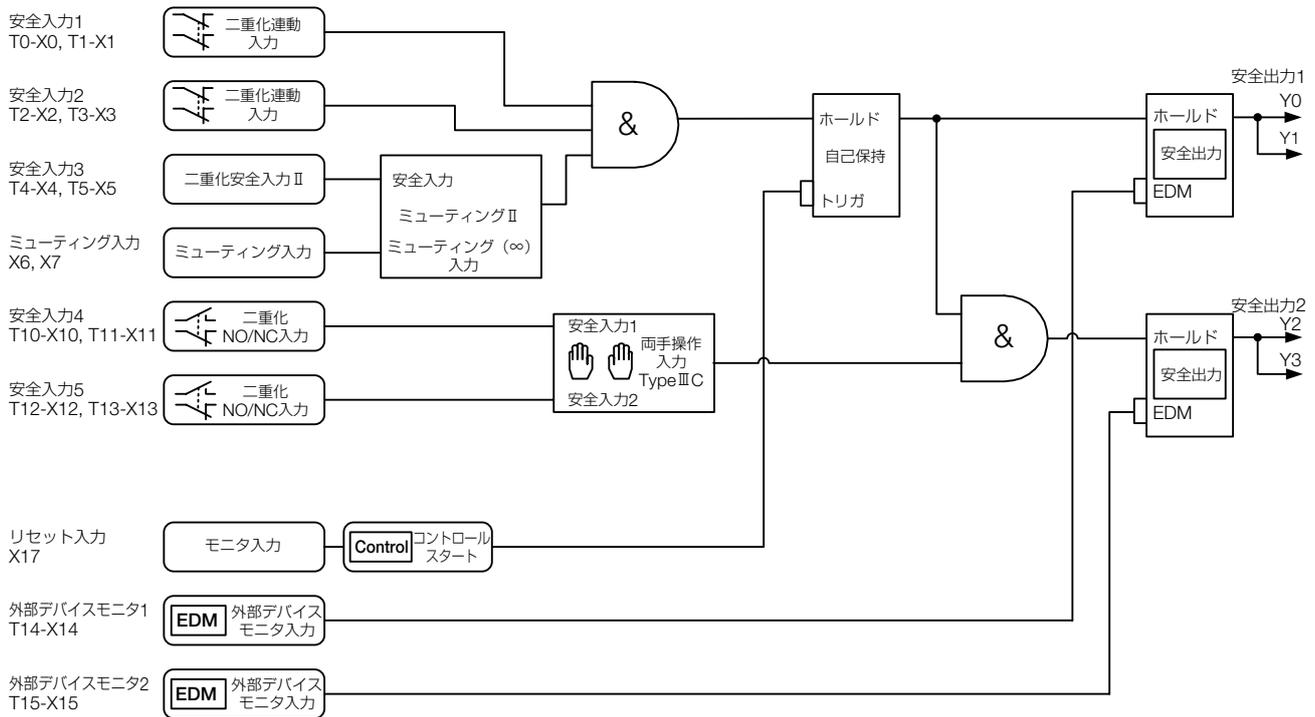


図5.31 ロジック回路 (ロジック32A)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

ミュートランプ出力は、ミュート状態でオンします。ミュート状態は、安全出力1がオンの状態で、ミュート入力が入ると、有効になります。ミュート状態は、ミュート入力が入ると無効になります。ミュート入力が入った状態で電源オンまたは安全出力オフした場合、ミュート入力を一度オフにしないとミュート状態は有効になりません。

両手操作ファンクションは、安全出力1がオンの状態で、安全入力4と安全入力5が同時(0.5s以内)にオンになったときオンします。安全入力4と安全入力5がオンの状態で電源オンまたは安全出力1がオフになった場合、安全入力4と安全入力5を一度オフにしないと、両手操作ファンクションはオンになりません。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力	ミュートランプ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4	—
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5	—
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6	Y17
ミュート入力 (X6, X7)	ミュート入力	—	Y7	
安全入力4 (T10-X10, T11-X11)	二重化NO/NC入力	二重化連動入力 二重化安全入力II	Y10	—
安全入力5 (T12-X12, T13-X13)	二重化NO/NC入力	二重化連動入力 二重化安全入力II	Y11	—

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力2 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

●両手操作入力モニタ出力

両手操作ファンクションがオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

- ・両手操作入力モニタ出力 (Y20)

□ 配線例

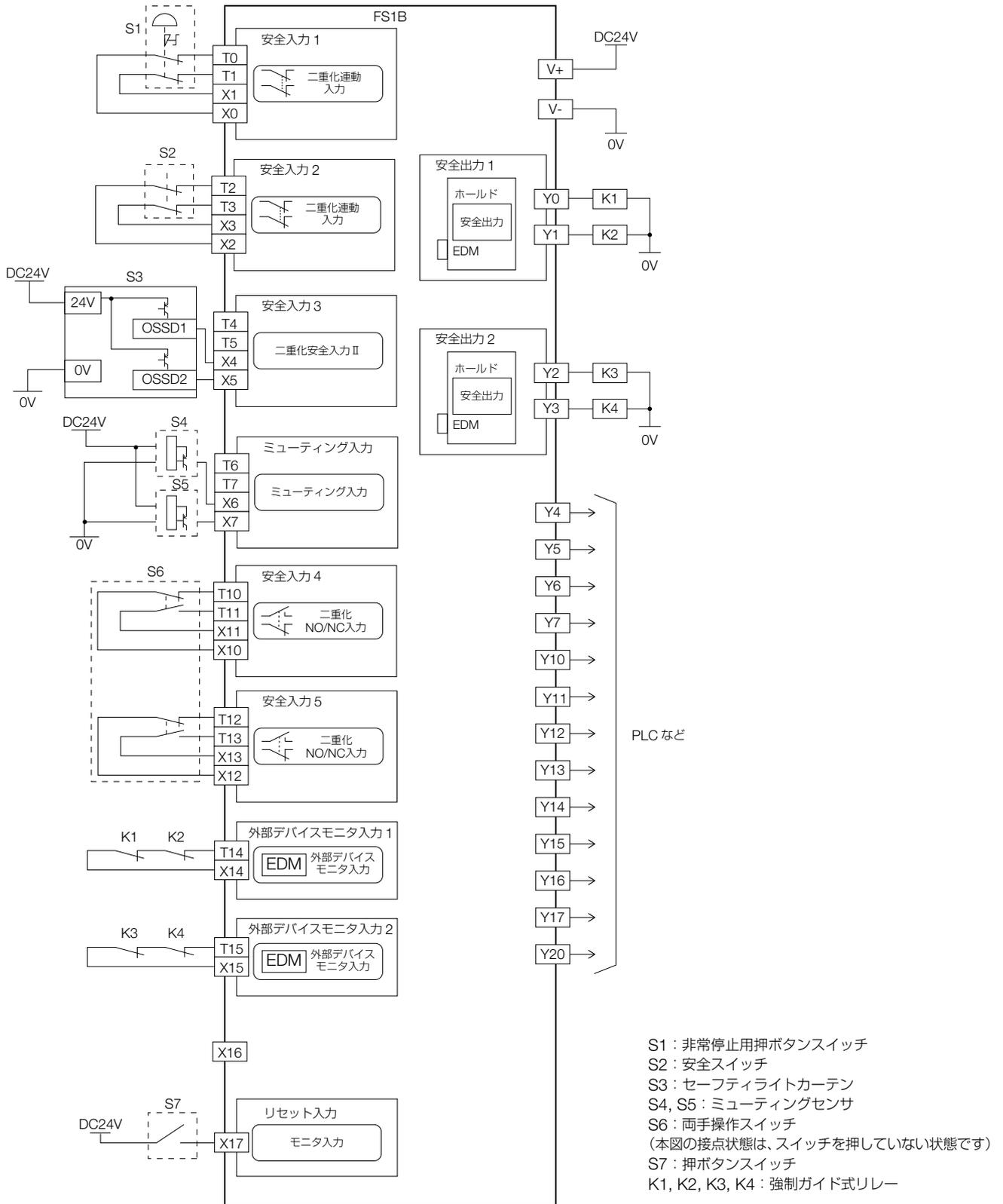


図5.32 配線例 (ロジック32A)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 32A を使ってプレス機の安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書に記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO13851など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 誤ったミュート機能の使用は事故につながります。関連する規格(例えばIEC61496-1など)に従って、ミュート機能をよくご理解のうえ、正しくご使用ください。 ミュート機能が有効の場合、作業者は適切な方法(例えばミュートランプで周囲に通知するなど)で防護領域の安全性を確保してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
ミュート入力1	ミュートセンサ	ミュート入力
安全入力4	両手操作スイッチ	二重化NO/NC入力
安全入力5		二重化NO/NC入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	プレス動作許可

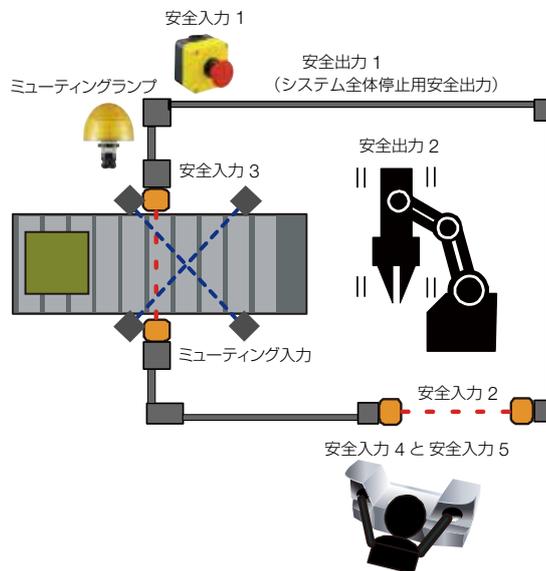


図5.34 安全システムの構成例 (ロジック32A)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック32b: OR回路、XOR回路を含む回路

ロジック回路

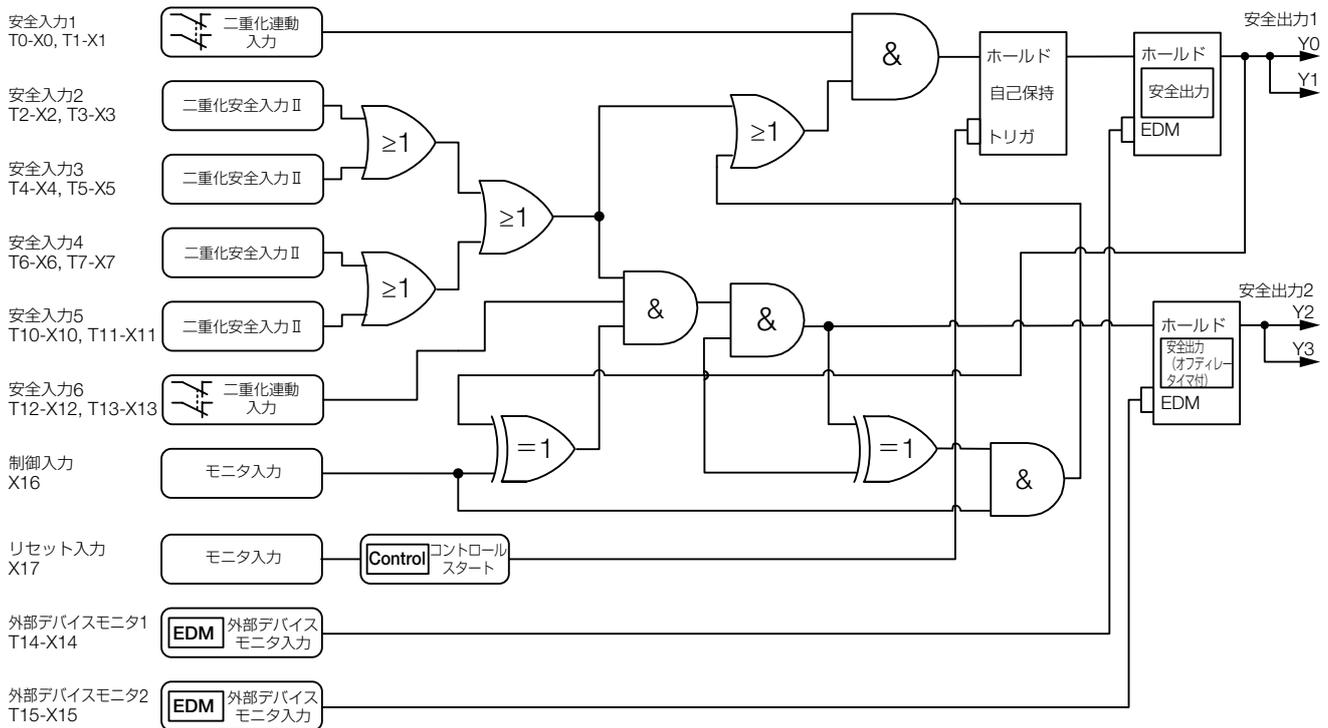


図5.35 ロジック回路 (ロジック32b)

●安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態です出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態です出力オフとなります。ただし、オフ時はオフディレイ時間の設定値に関係なく、即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13

●制御入力

安全出力を制御するための入力です。

- ・制御入力 (X16)



警告

- ・制御入力は安全入力ではありません。接続された機器や入力回路の故障により危険源が停止しない場合がありますので、安全入力として使用しないでください。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

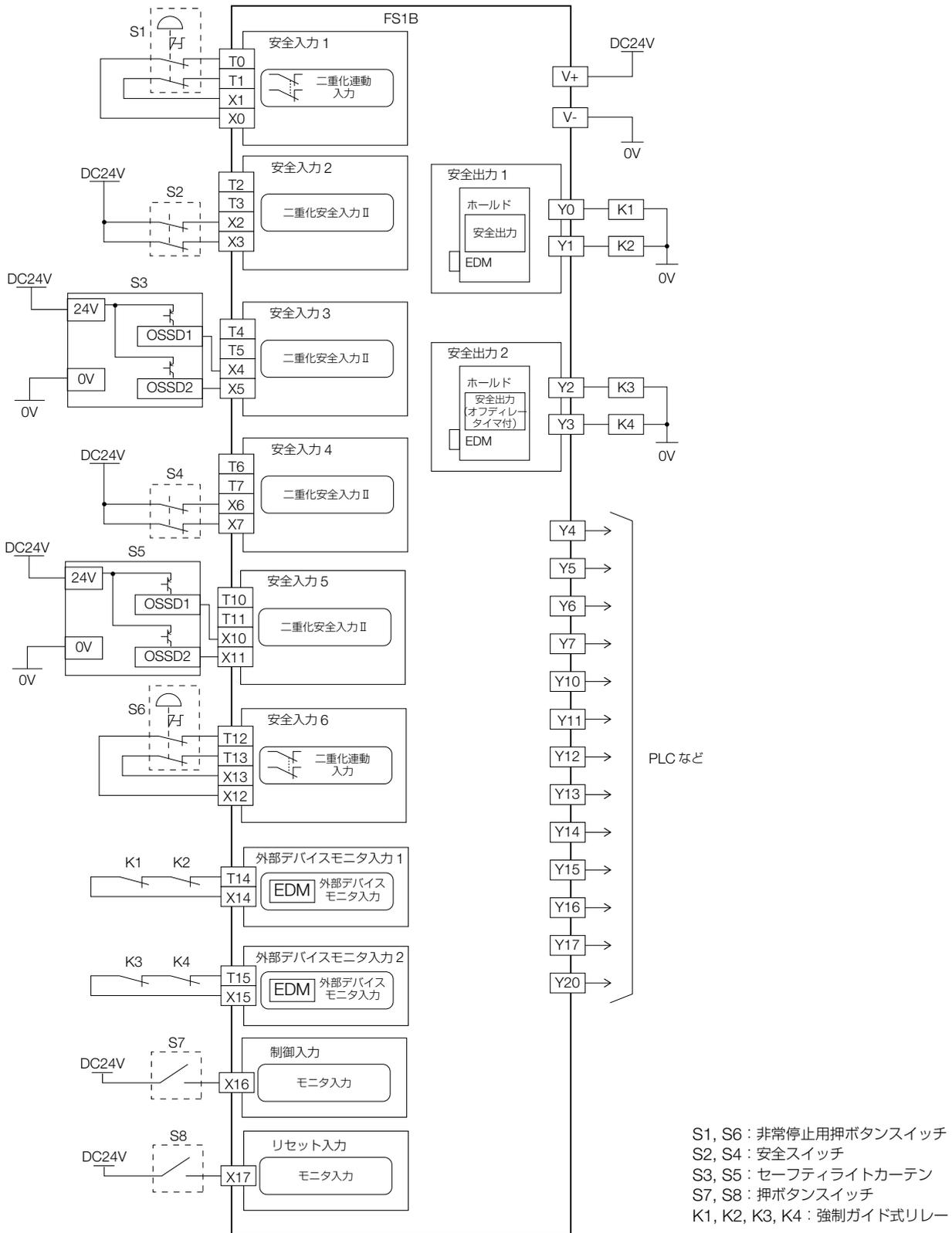
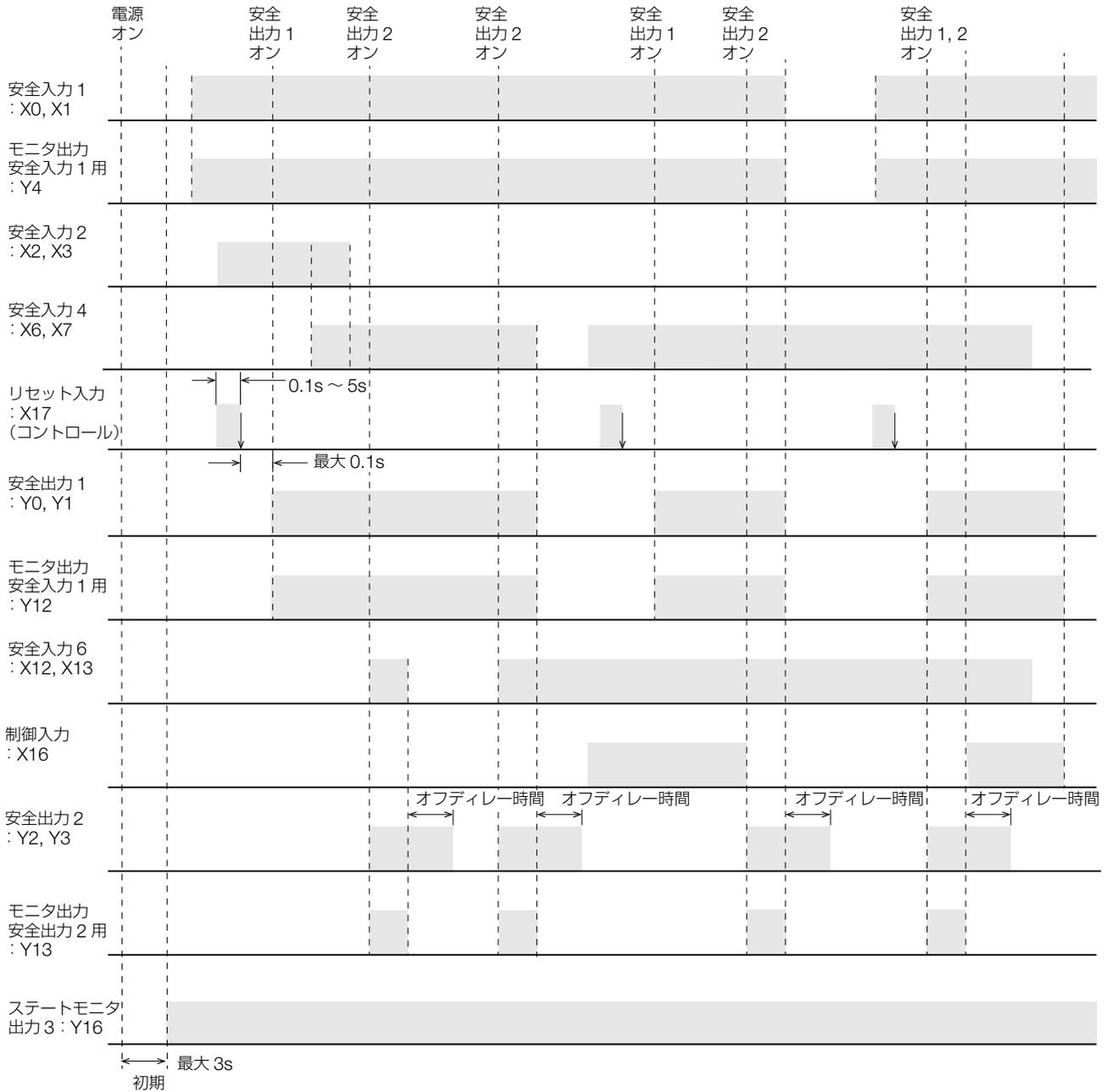


図5.36 配線例 (ロジック32b)

□ タイミングチャート



* 安全入力3と安全入力5は常時オフ。

図5.37 タイミングチャート (ロジック32b)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 32b を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化安全入力II
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力4	安全スイッチ	二重化安全入力II
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	□ロボット動作許可

ロボットと作業者は同時に作業台に接近できません。ロボットが作業台に接近した状態で作業者が作業台に接近しようとする、ロボットは停止します。

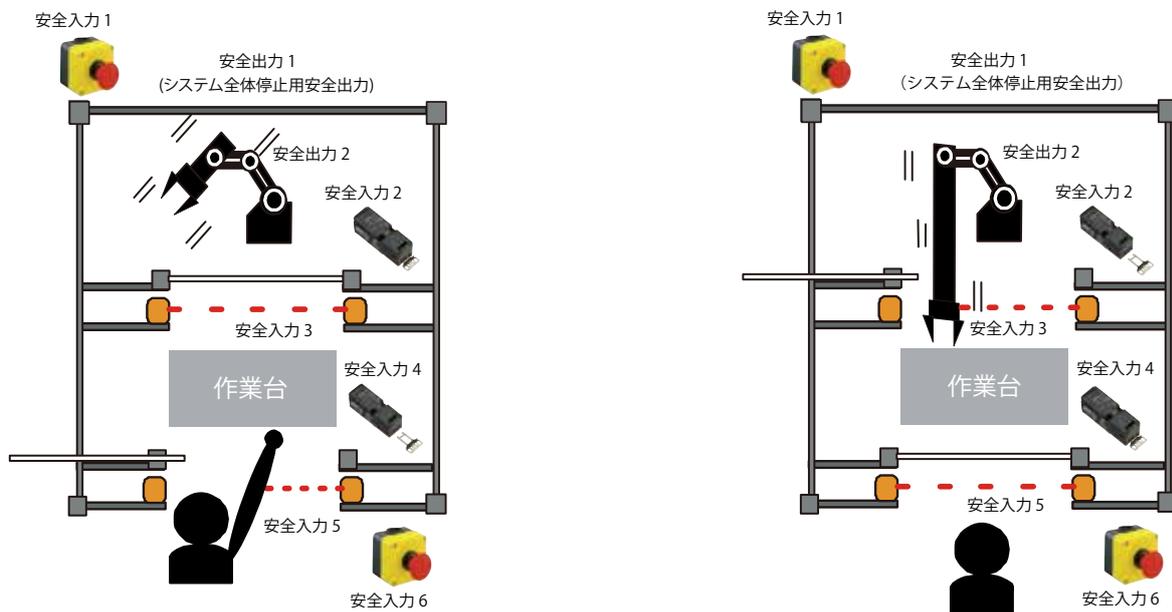


図5.38 安全システムの構成例 (ロジック32b)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック32C : OR回路、XOR回路を含む回路

□ ロジック回路

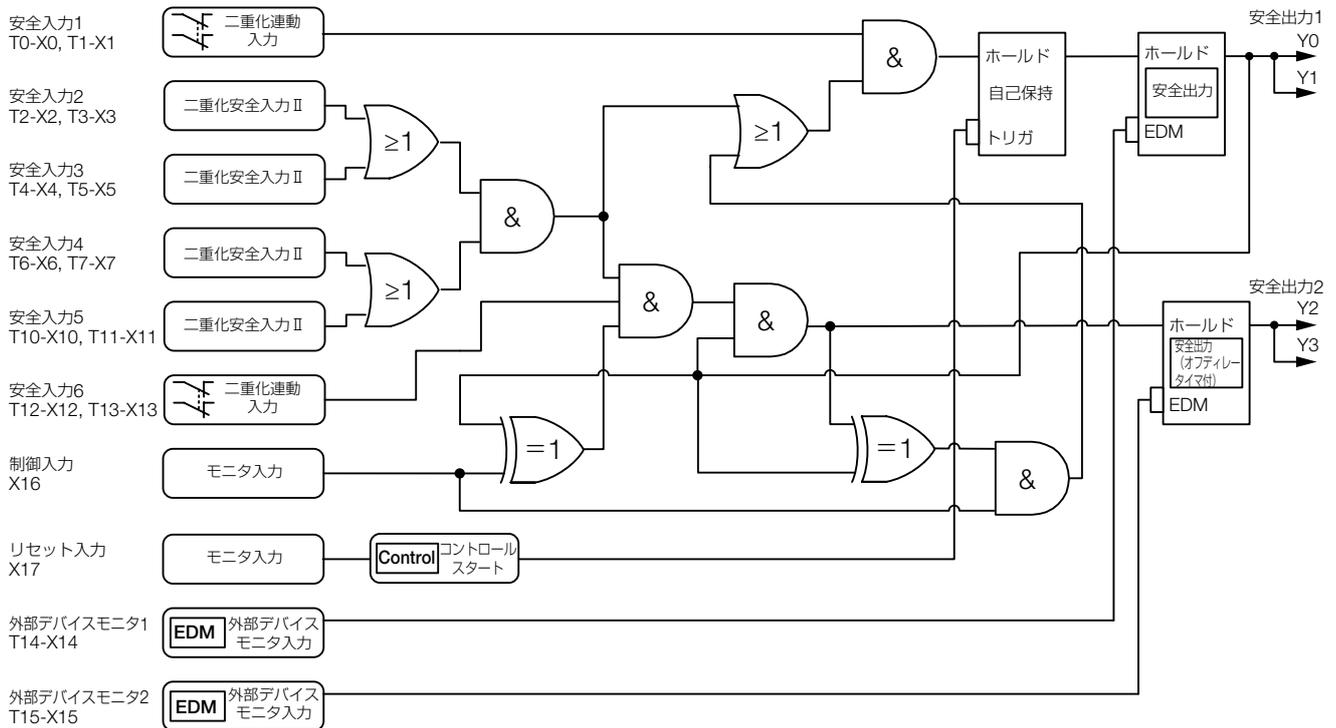


図5.39 ロジック回路 (ロジック32C)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。ただし、オフ時はオフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13

● 制御入力

安全出力を制御するための入力です。

- ・ 制御入力 (X16)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ・ 制御入力は安全入力ではありません。接続された機器や入力回路の故障により危険源が停止しない場合がありますので、安全入力として使用しないでください。
---	-----------	--

● リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・ リセット入力 (X17)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ・ システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	--

● 外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・ 外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・ 外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

● ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

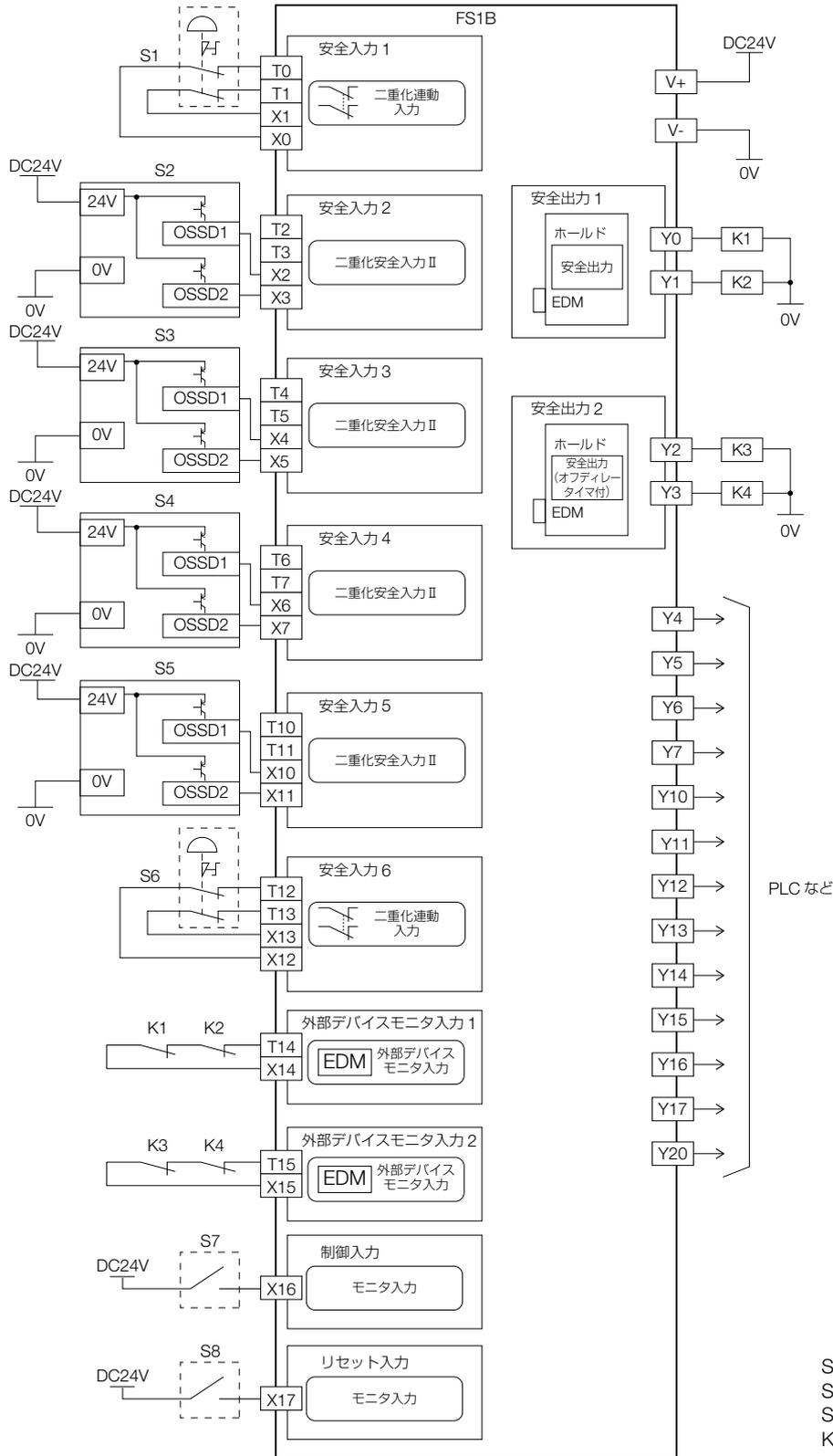


図5.40 配線例 (ロジック32C)

ロ安全システムの構成例

ここでは、ロジック 32C を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。



警告

- 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。
- 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	ロボット動作許可

ロボットと作業者は同時に作業台に接近できません。ロボットが作業台に接近した状態で作業者が作業台に接近しようとする、ロボットは停止します。

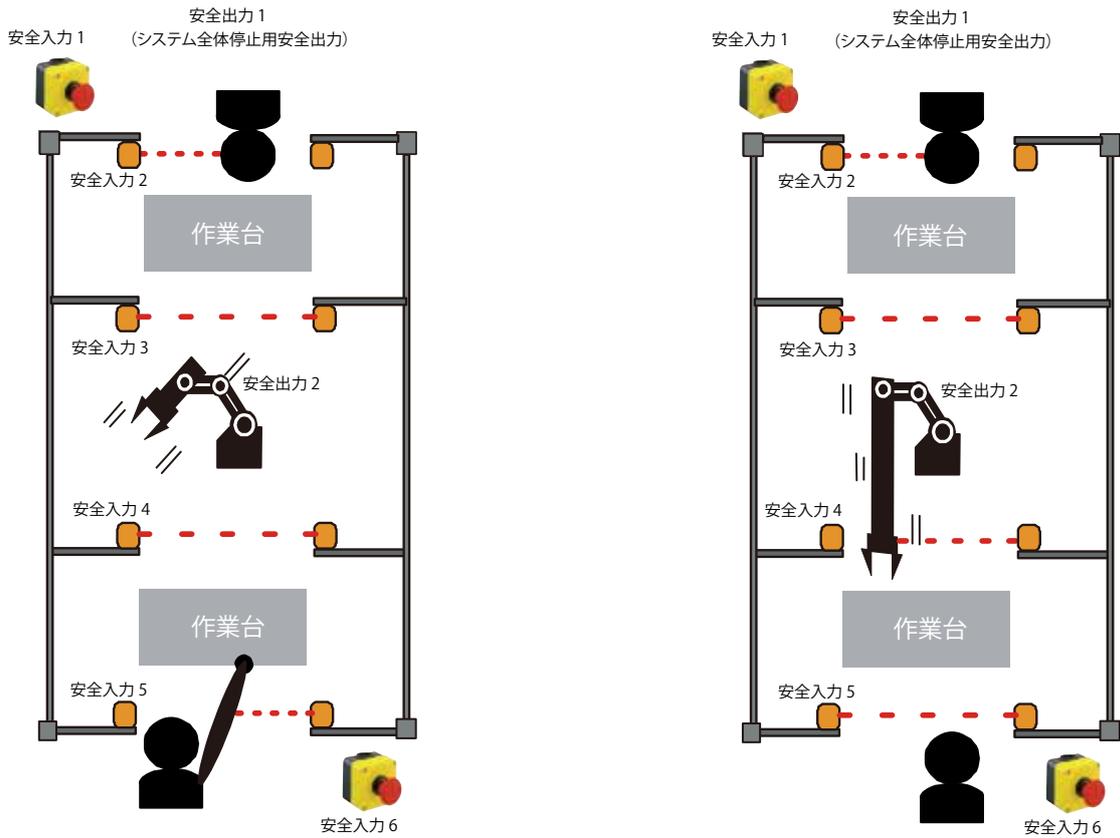


図5.42 安全システムの構成例 (ロジック32C)



警告

- 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック32d: モード切替機能を含む部分停止回路

ロジック回路

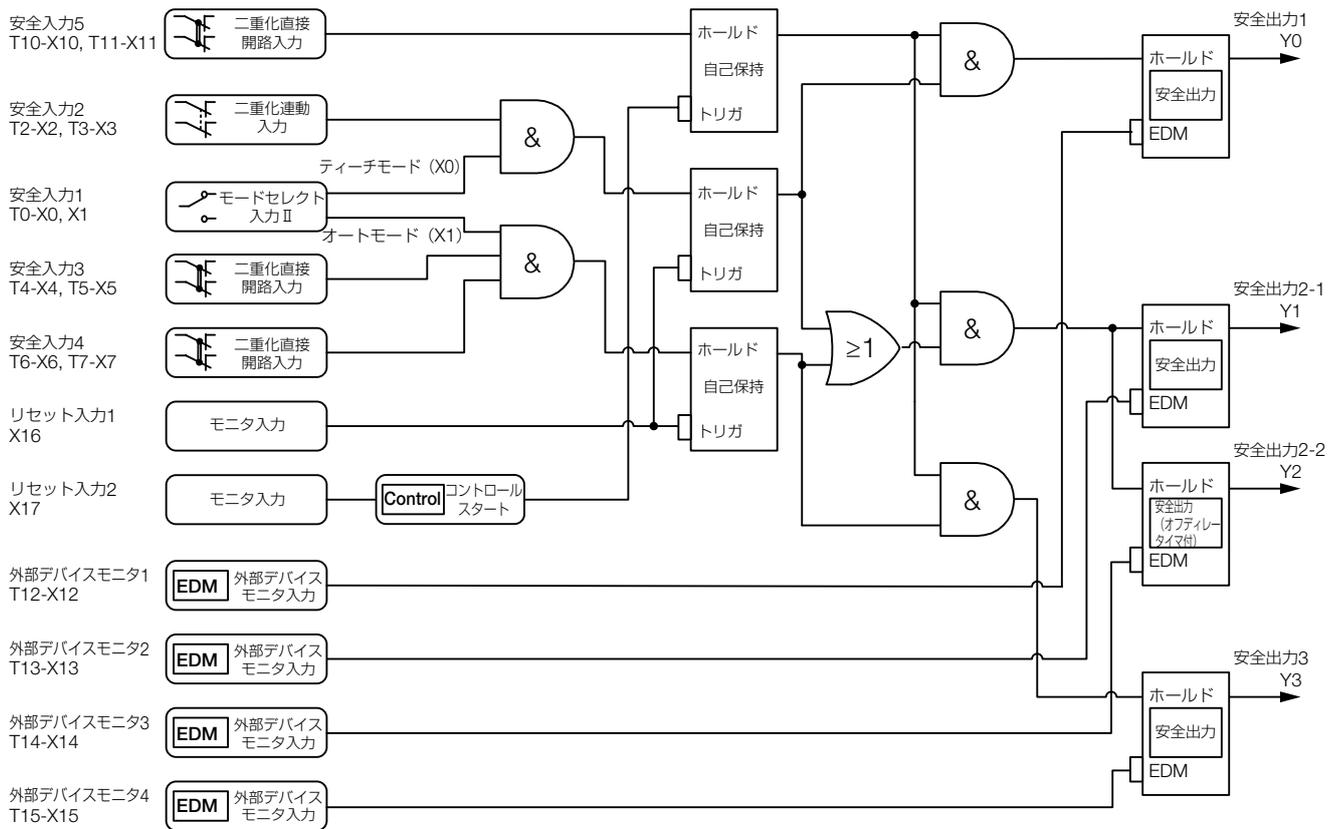


図5.43 ロジック回路 (ロジック32d)

●安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	—	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時はオフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2-1 (Y1)	Y13
安全出力2-2 (Y2)	Y17
安全出力3 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12) : 安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13) : 安全出力2-1 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14) : 安全出力2-2 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15) : 安全出力3 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

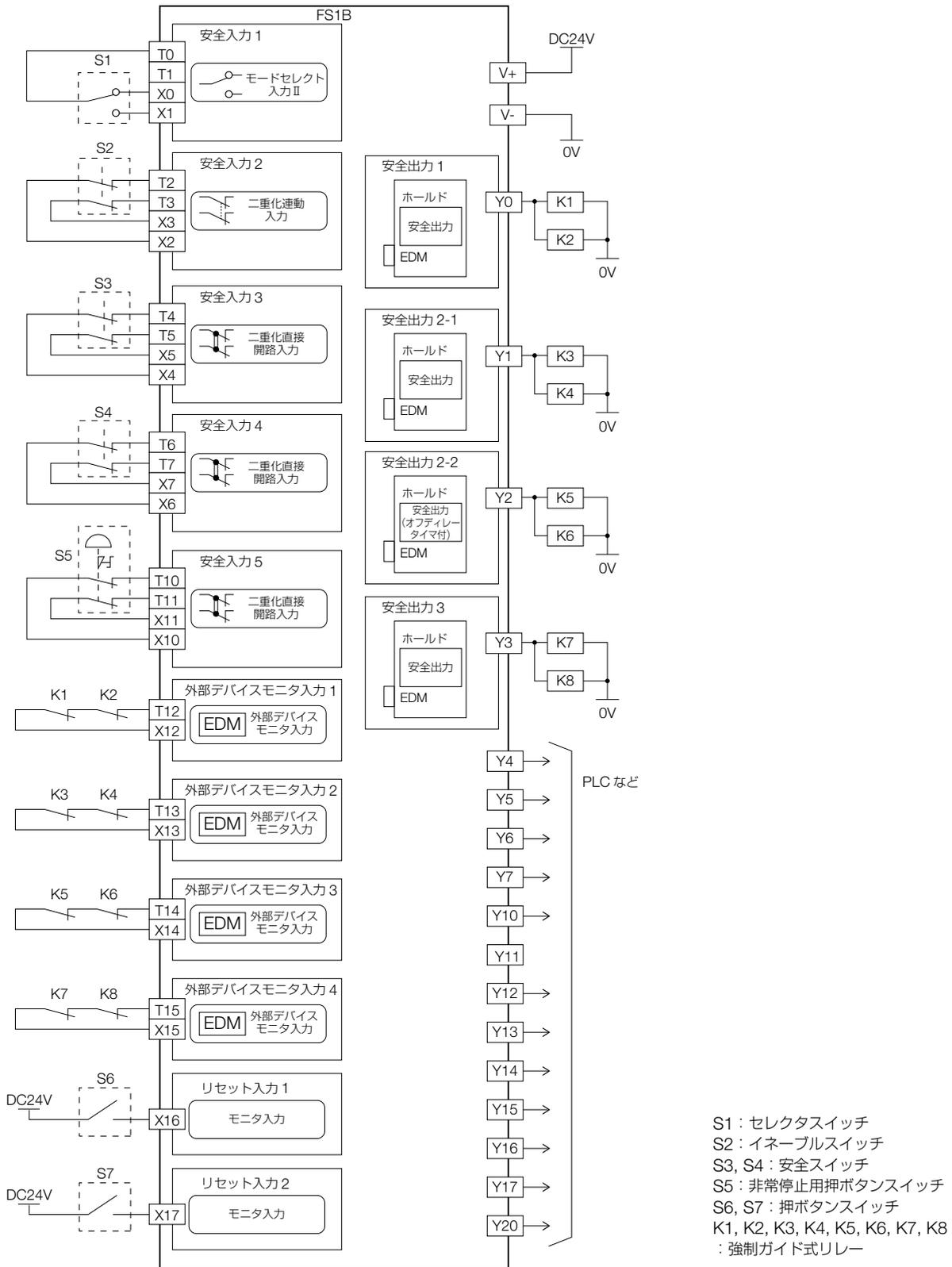
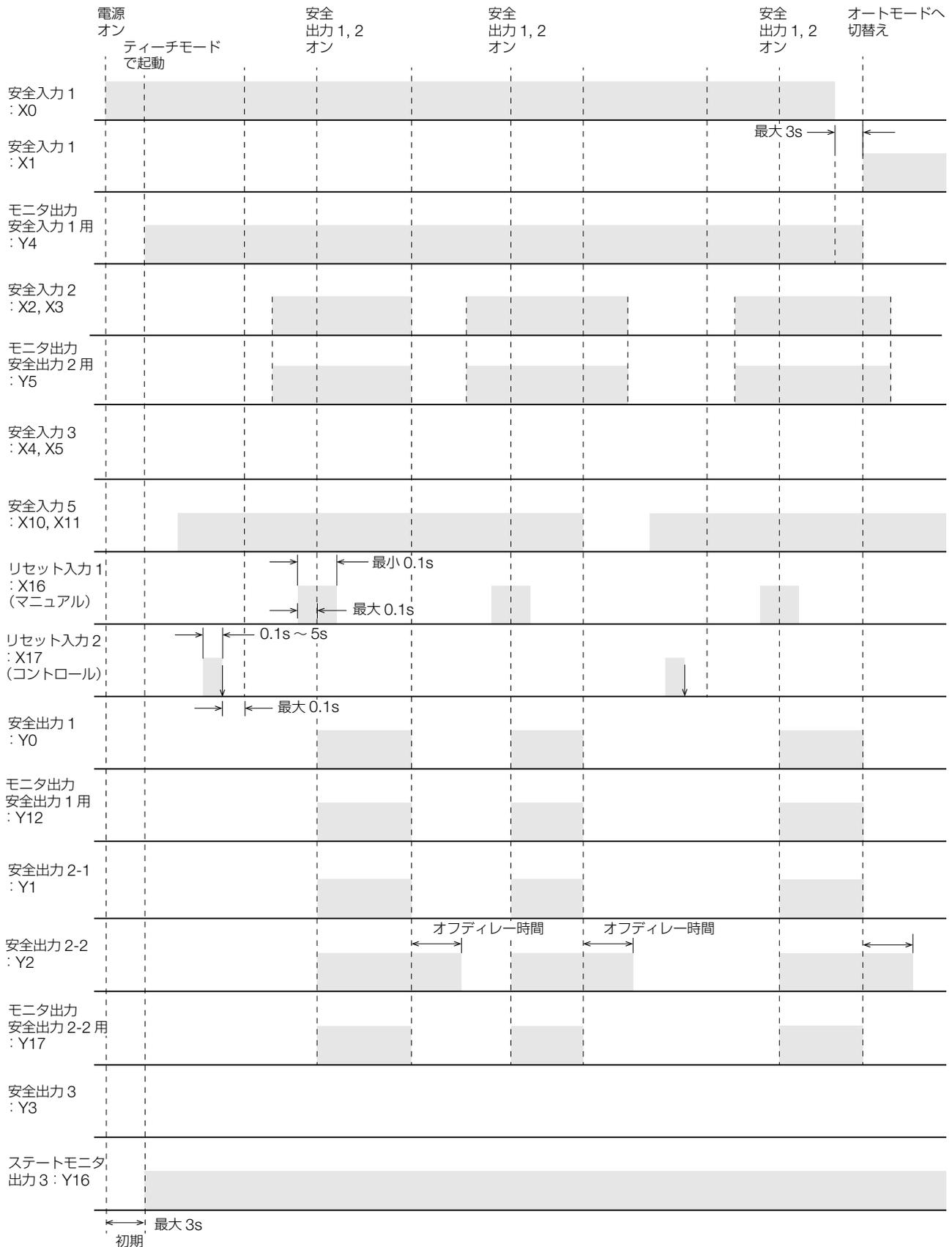


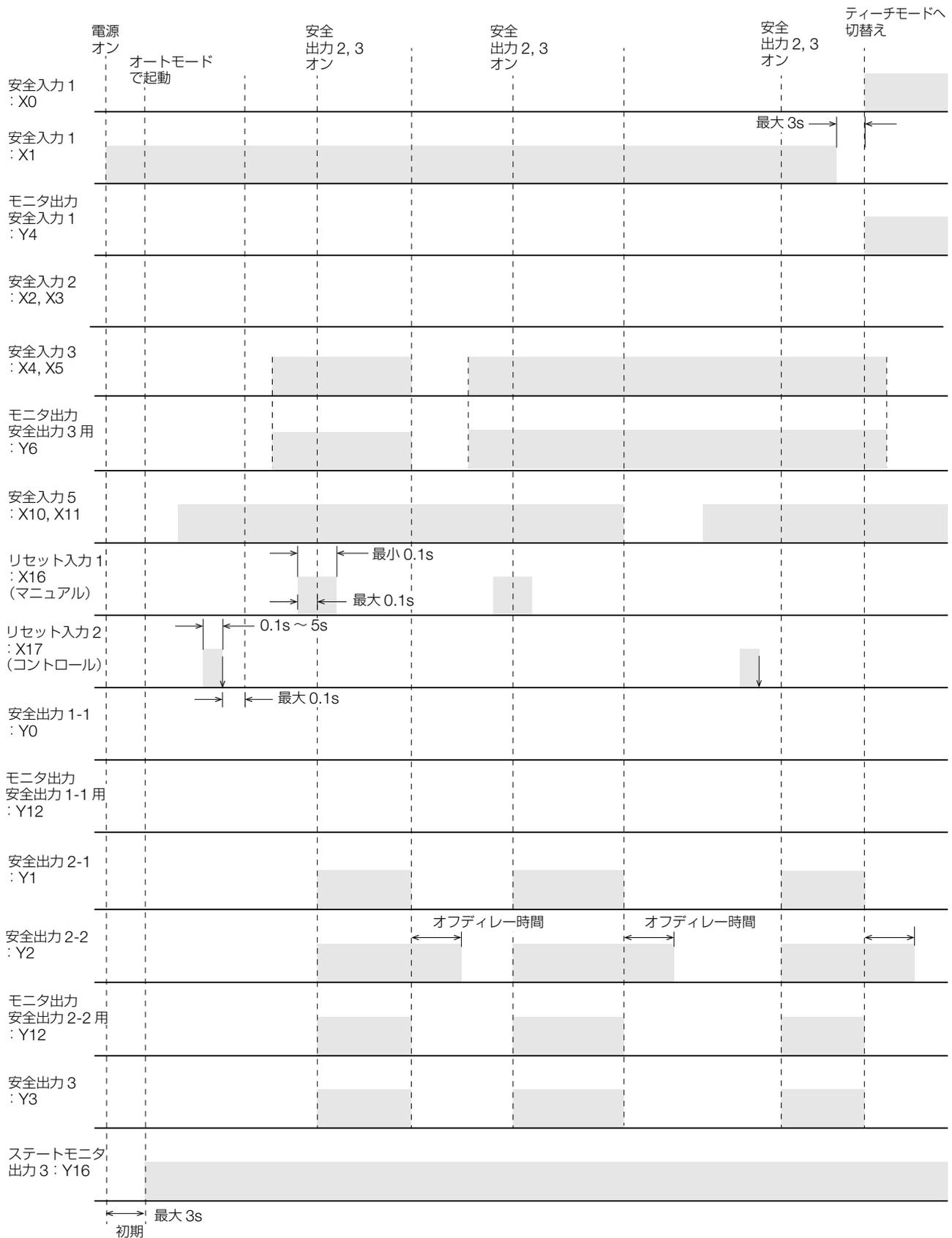
図5.44 配線例 (ロジック32d)

□ タイミングチャート



* 安全入力4は常時オン。

図5.45 タイミングチャート (ロジック32d ティーチモード)



* 安全入力4は常時オン。

図5.46 タイミングチャート (ロジック32d オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 32d を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	工作機械動作許可	ティーチモード
安全出力2-1	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力2-2	工作機械動力	ティーチモード オートモード
安全出力3	工作機械動作許可	オートモード

● ティーチモード

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、作業者が危険にならないよう、工作機械は適切に速度制限されている必要があります。

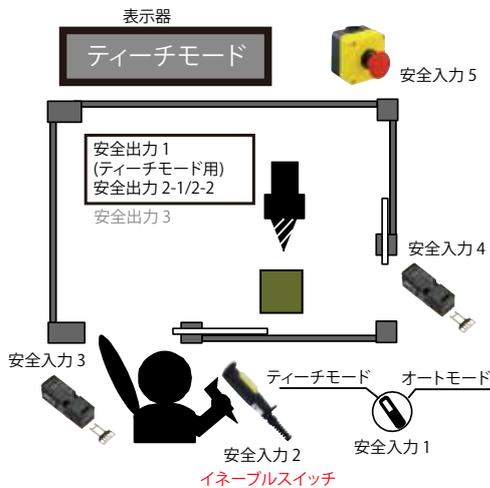
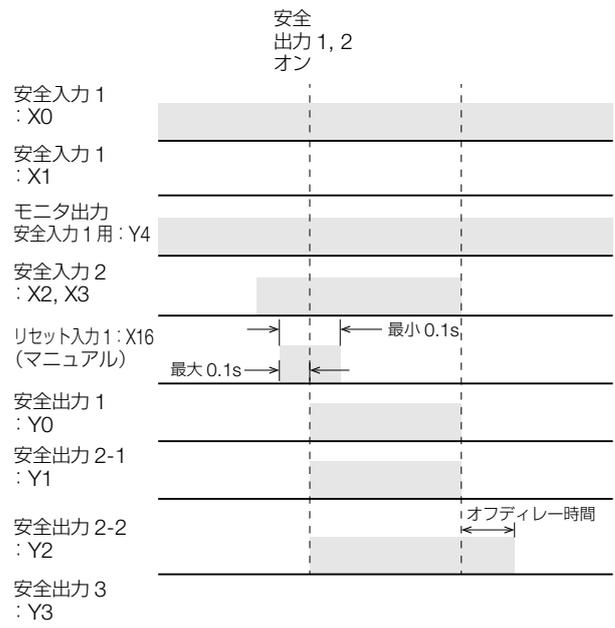


図5.47 安全システムの構成例 (ロジック32d ティーチモード)



* 安全入力5が常時オン、リセット入力2がいったんオン後の場合

図5.48 タイミングチャート (ロジック32d ティーチモード)

● オートモード

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、安全柵内に作業者がいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど) 工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後ロック解除の実施)

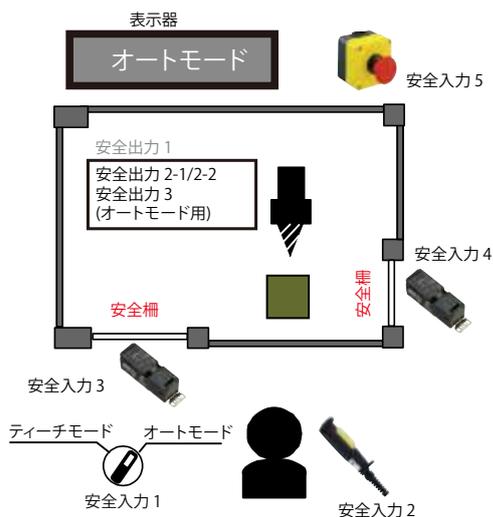
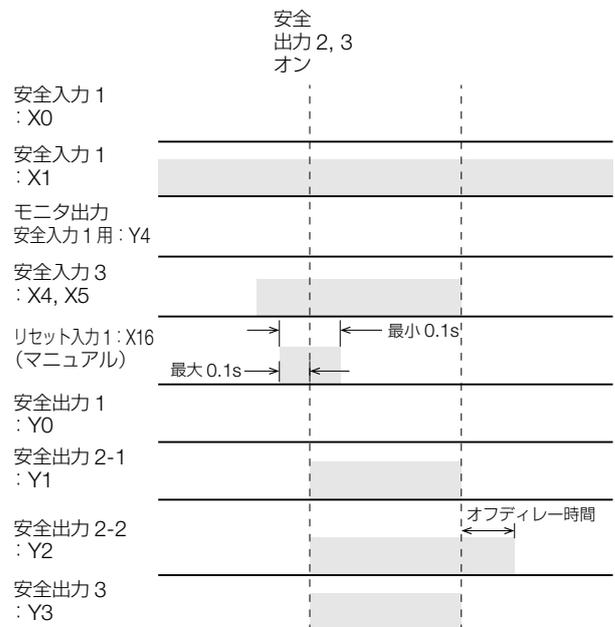


図5.49 安全システムの構成例 (ロジック32d オートモード)



* 安全入力4および安全入力5が常時オン、リセット入力2がいったんオン後の場合

図5.50 タイミングチャート (ロジック32d オートモード)



警告

● 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック303 : モード切替機能を含む回路

□ ロジック回路

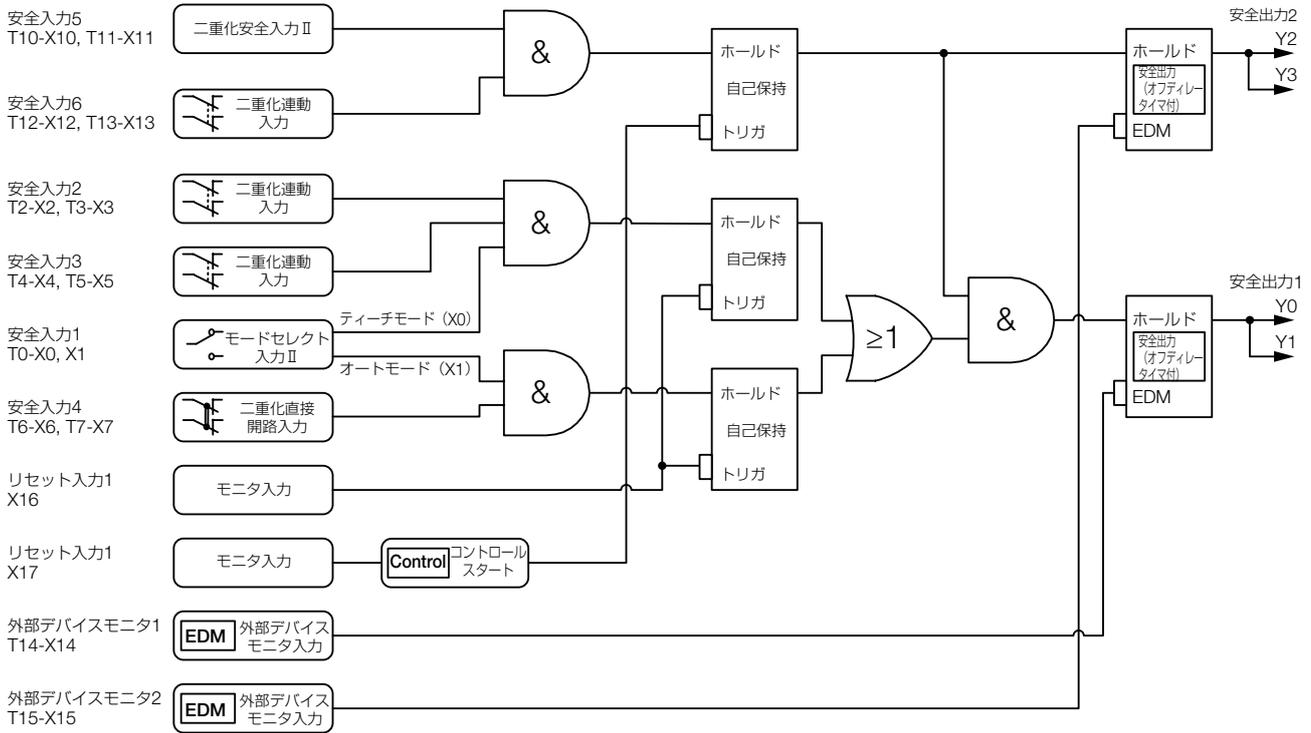


図5.51 ロジック回路 (ロジック303)

● 安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

安全入力	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	-	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、安全出力がオフで有効な安全入力がどれか一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンするとソレノイド出力はオフします。ただし、ティーチモード時、Y17 は安全入力の状態に関係なく安全出力がオフすればオンします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

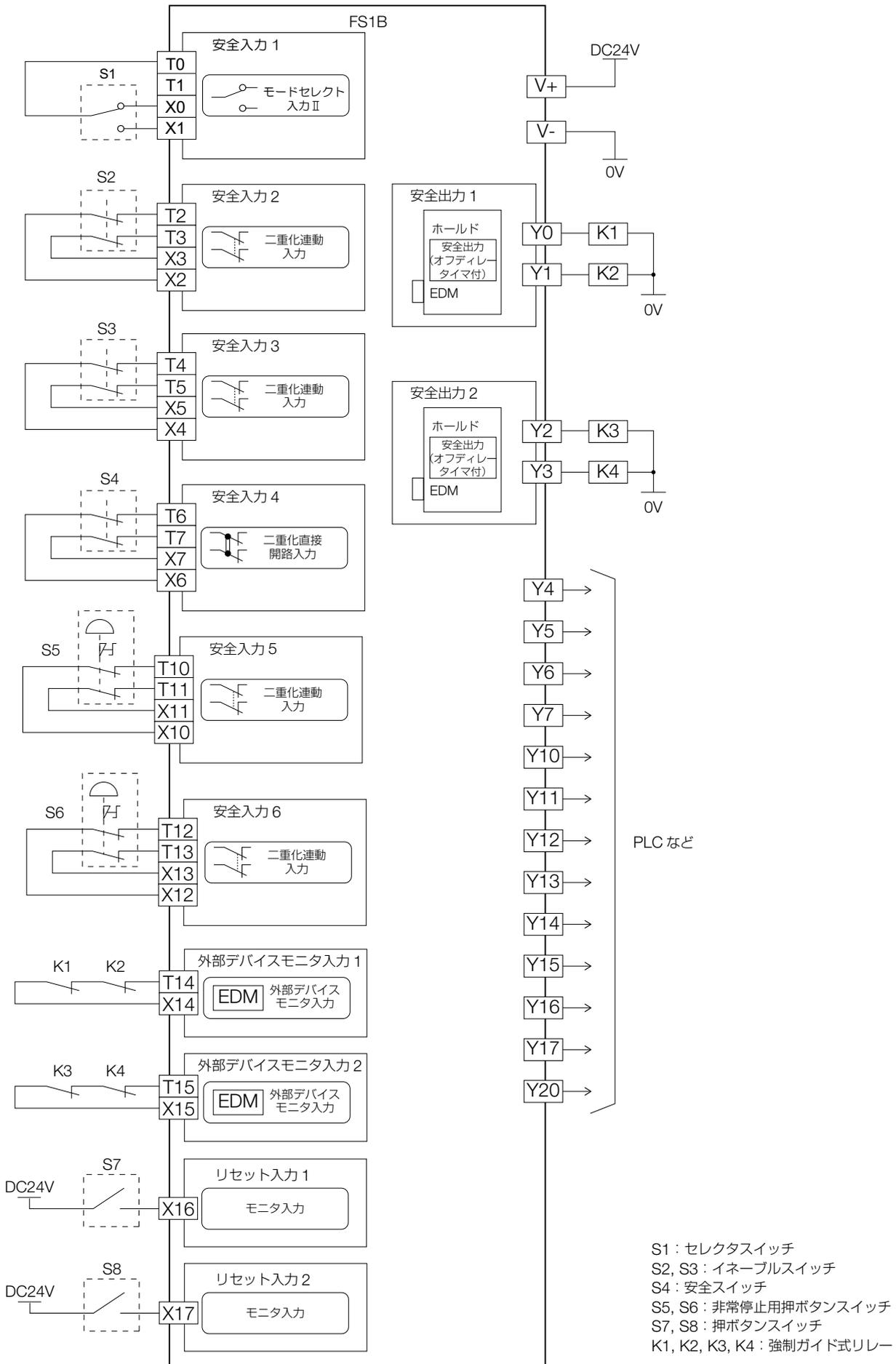
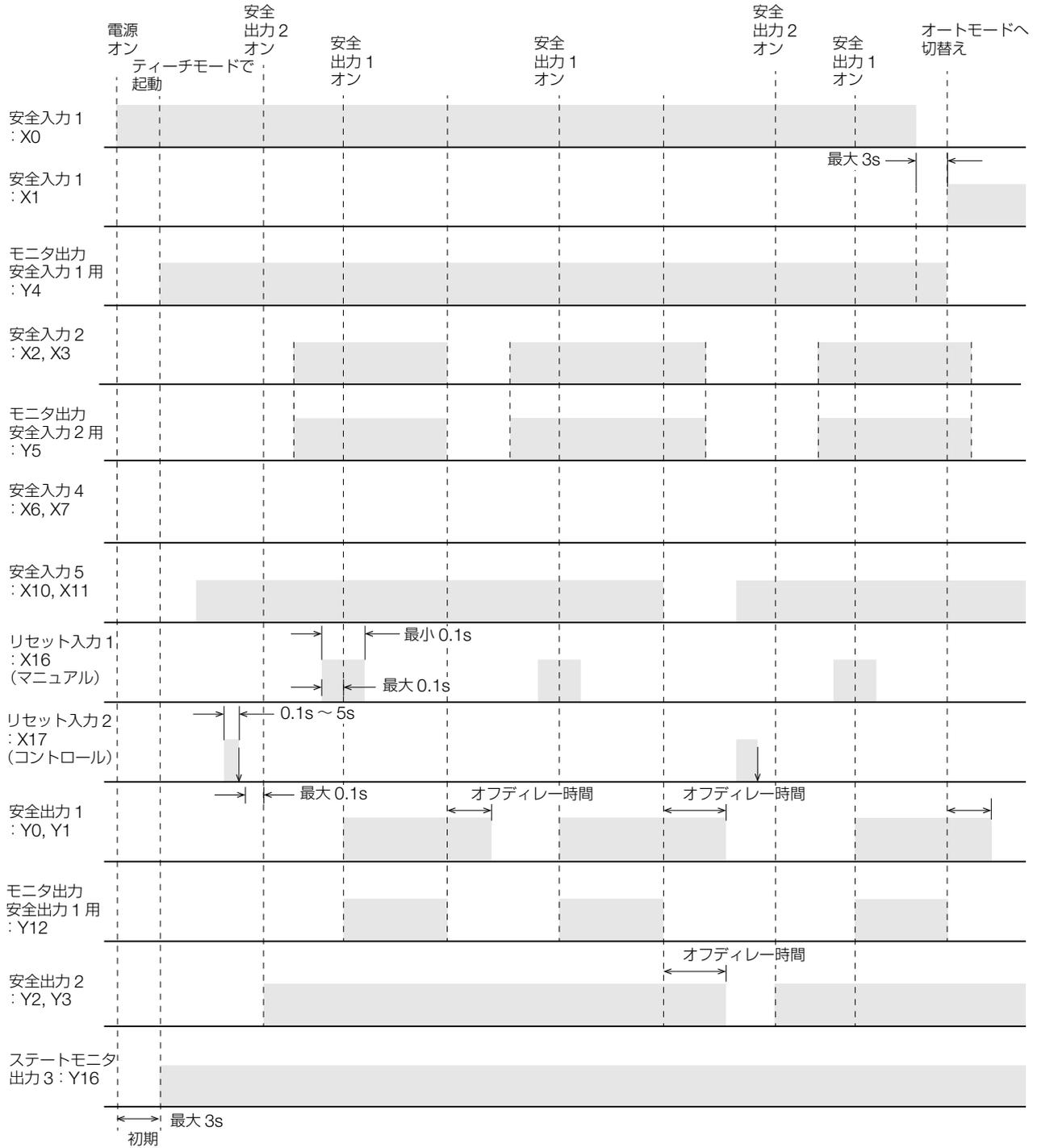


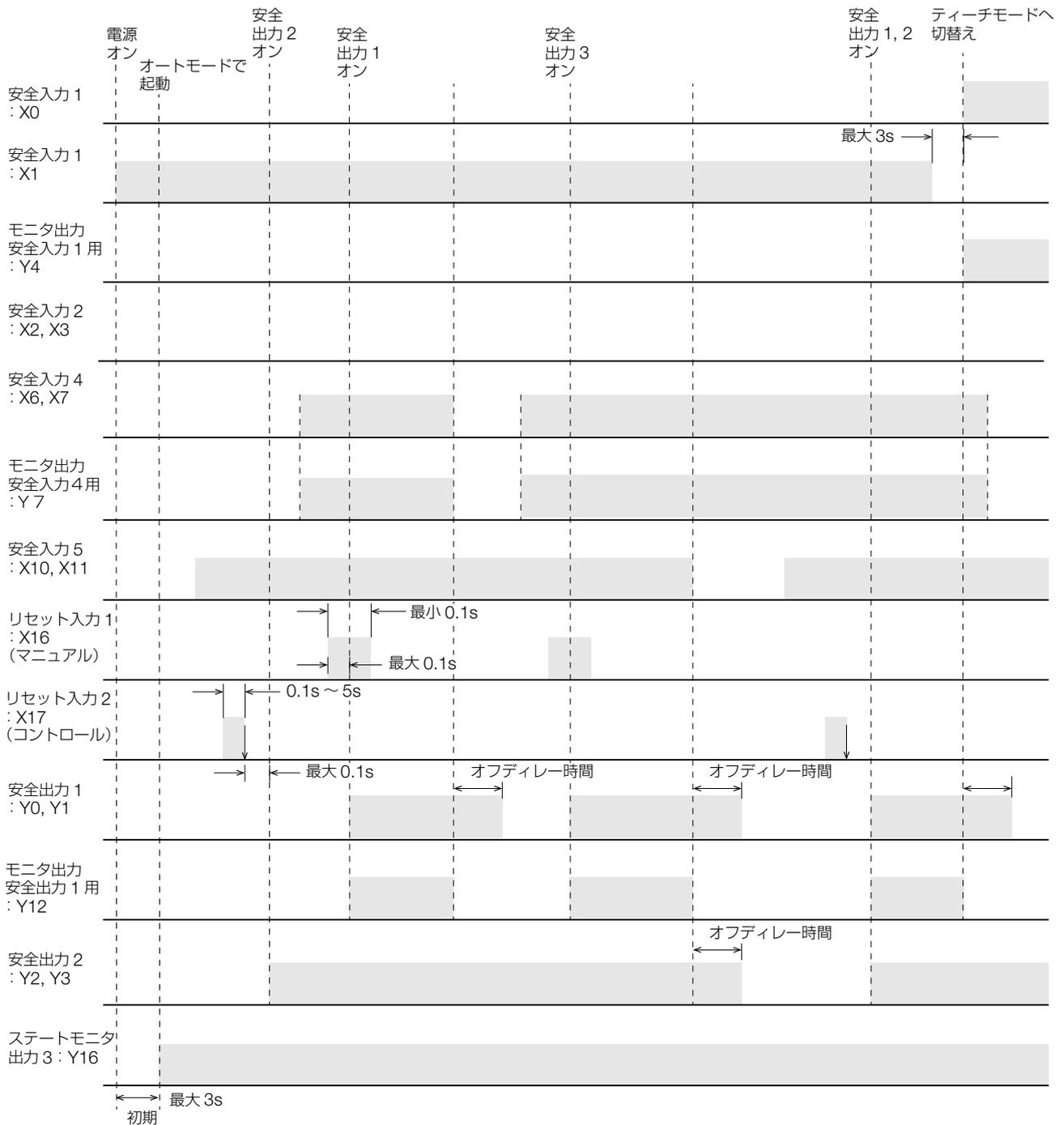
図5.52 配線例 (ロジック303)

□ タイミングチャート



* 安全入力3および安全入力6は常時オン。

図5.53 タイミングチャート (ロジック303 ティーチモード)



* 安全入力3および安全入力6は常時オン。

図5.54 タイミングチャート (ロジック303 オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 303 を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
---	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

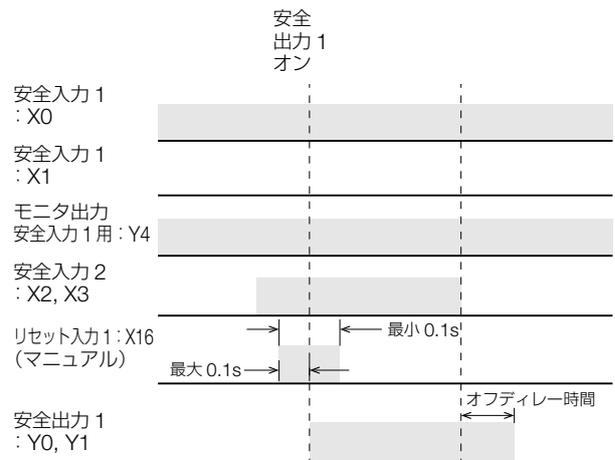
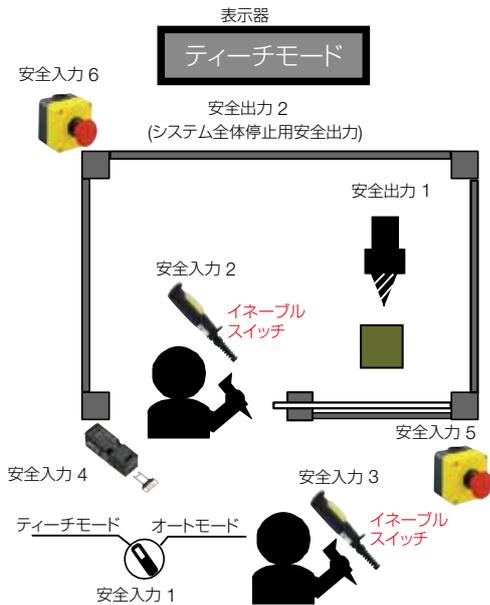
	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード オートモード
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力2	システム全体	ティーチモード オートモード

● ティーチモード

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。



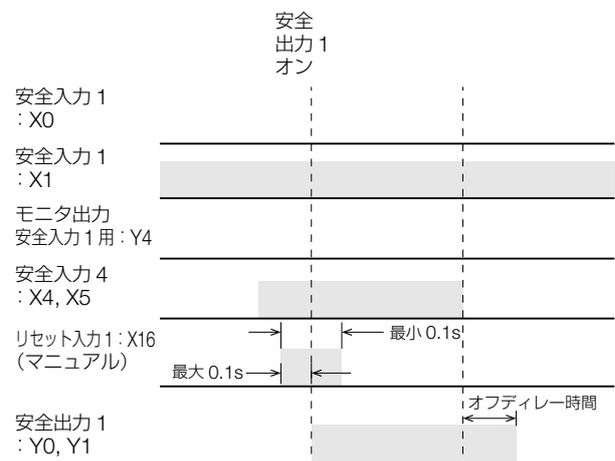
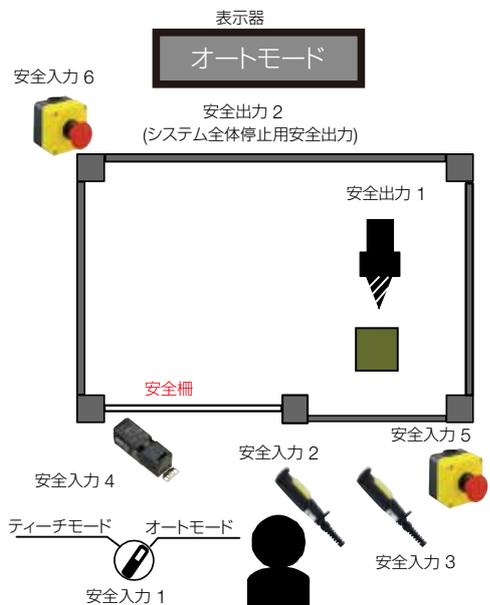
* 安全入力3と安全出力2が常時オンの場合

図5.56 タイミングチャート (ロジック303 ティーチモード)

図5.55 安全システムの構成例 (ロジック303 ティーチモード)

● オートモード

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど) 工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後ロック解除の実施)



* 安全出力2が常時オンの場合

図5.58 タイミングチャート (ロジック303 オートモード)

図5.57 安全システムの構成例 (ロジック303 オートモード)



警告

● 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック33A : モード切替機能を含む回路

□ ロジック回路

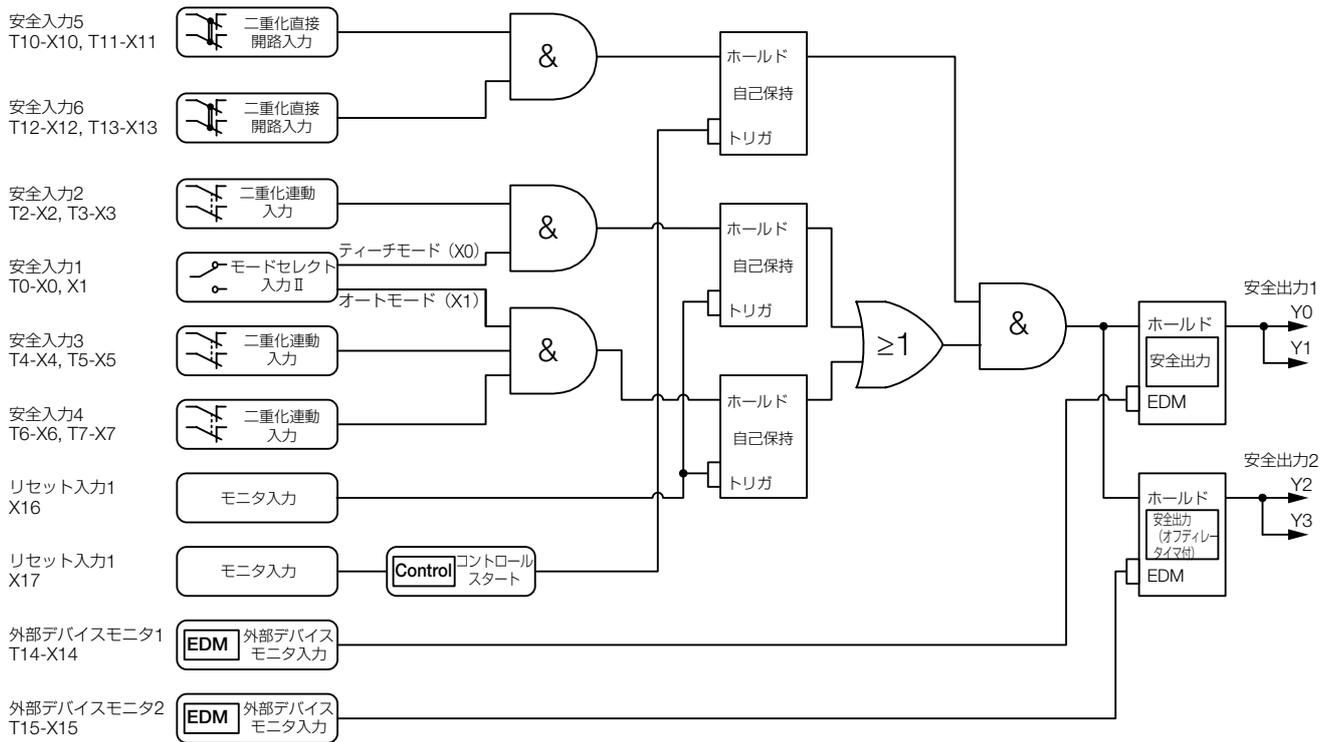


図5.59 ロジック回路 (ロジック33A)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	—	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、オートモード時、安全出力がオフで有効な安全入力がどれか一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンすると、ソレノイド出力はオフします。ティーチモード時は安全入力の状態に関係なく、安全出力がオフすればオンします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

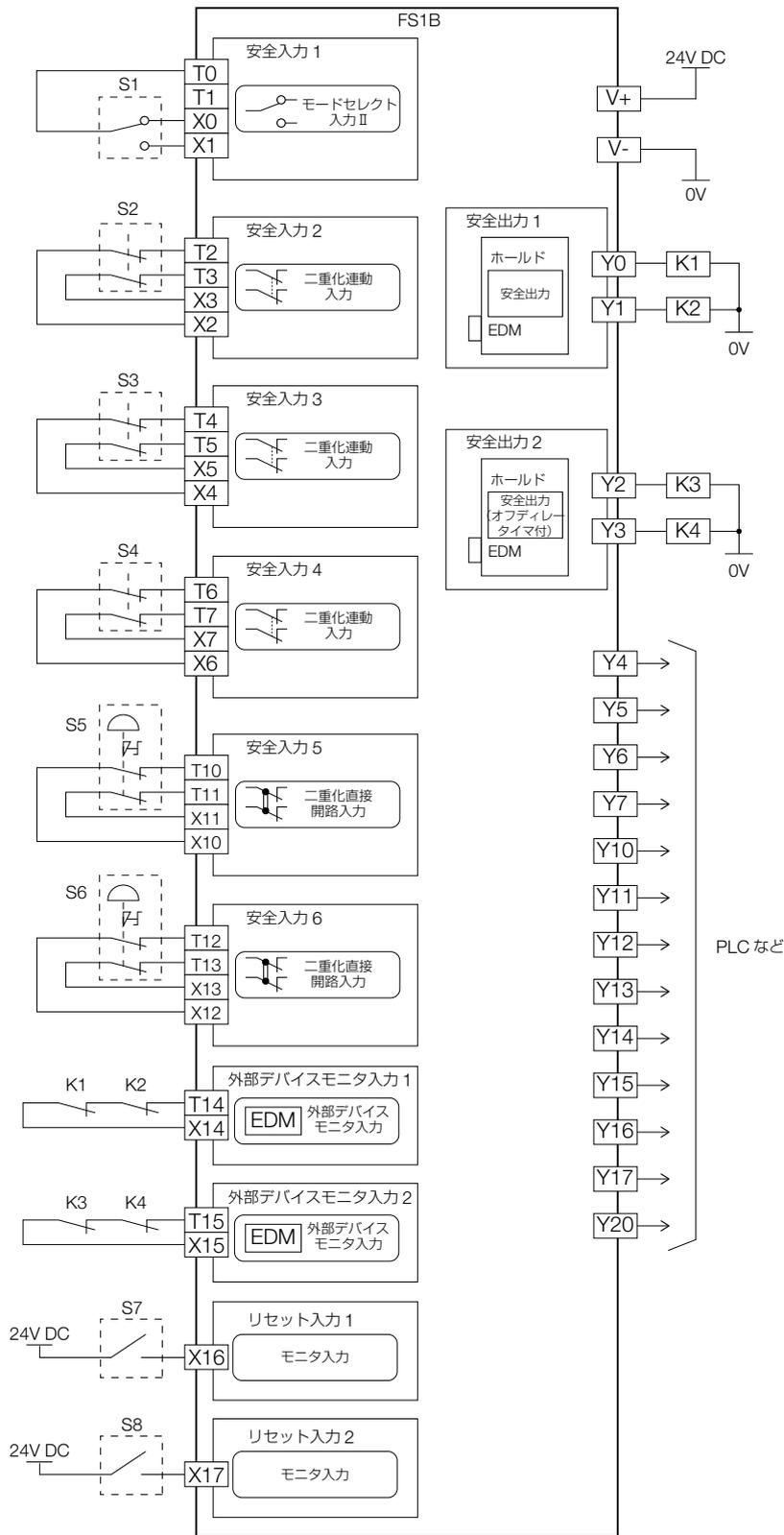
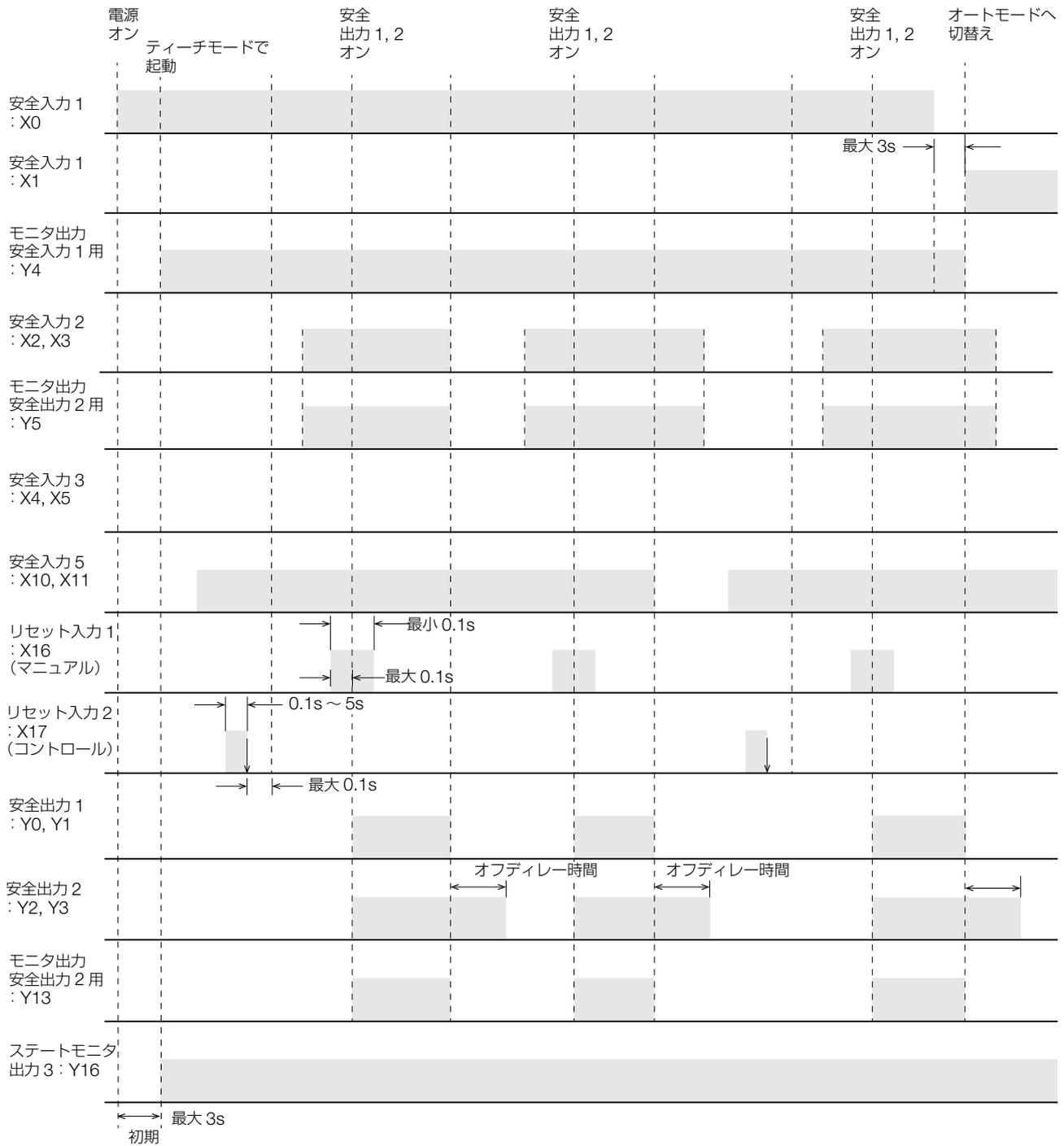


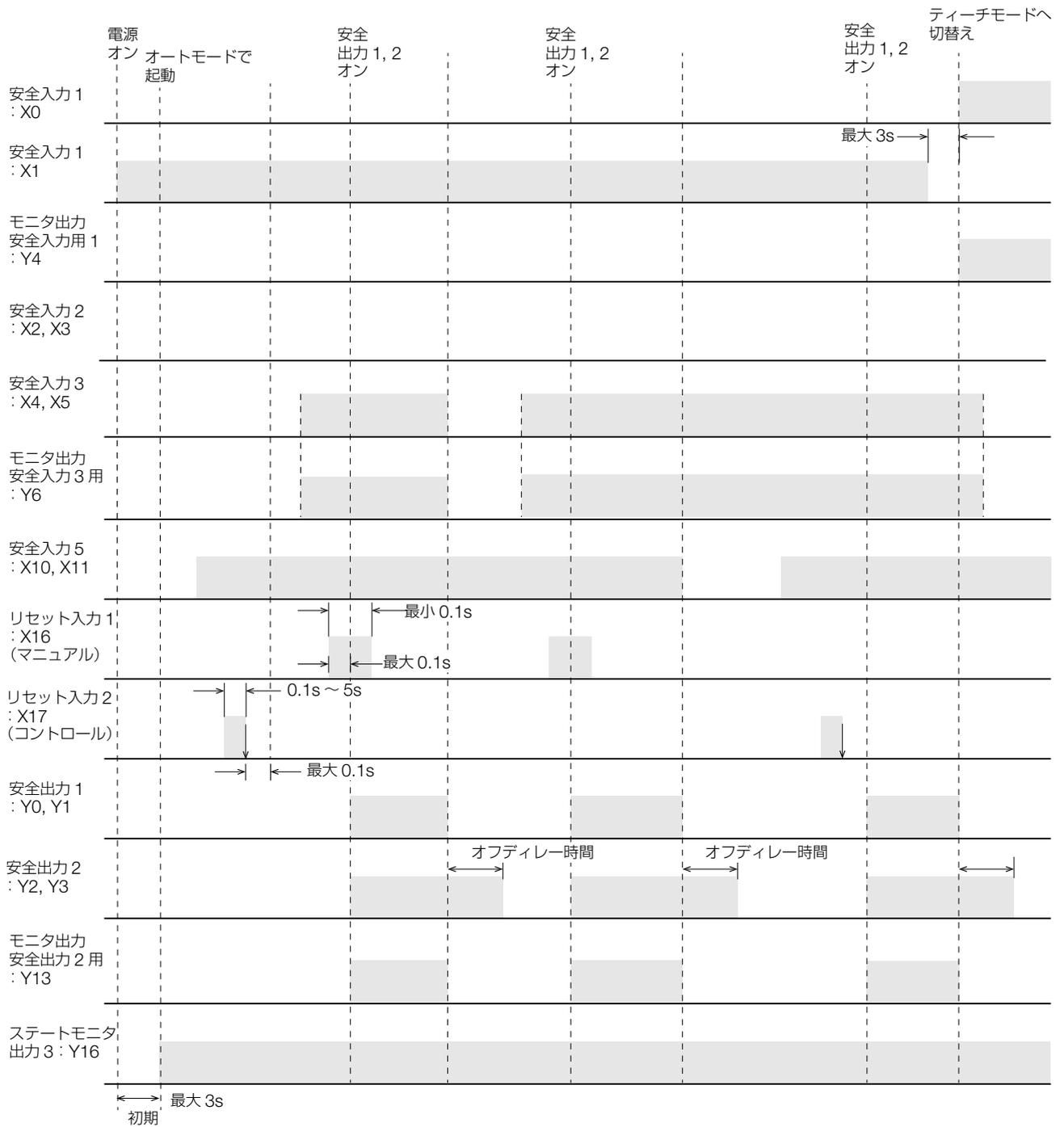
図5.60 配線例 (ロジック33A)

□ タイミングチャート



* 安全入力4と安全入力6は常時オン。

図5.61 タイミングチャート (ロジック33A ティーチモード)



* 安全入力4と安全入力6は常時オン。

図5.62 タイミングチャート (ロジック33A オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック33Aを使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 • 作業者がロボットやロボットシステムの運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) • 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) • 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化連動入力	オートモード
安全入力4	安全スイッチ	二重化連動入力	オートモード
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	ロボット動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力2	ロボット動力	ティーチモード オートモード

● ティーチモード

ロボットのティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

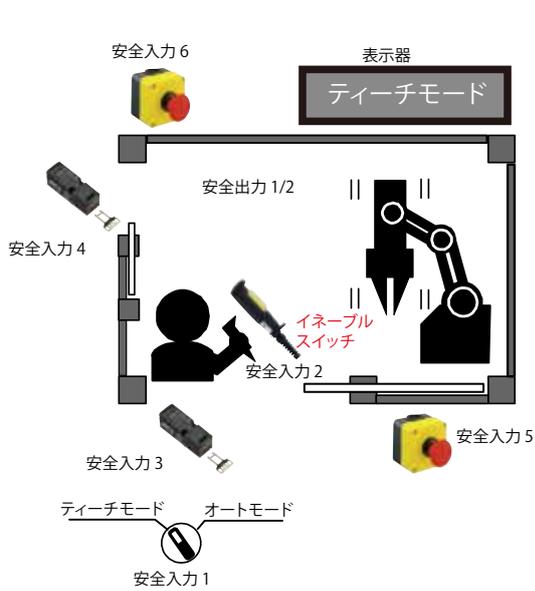
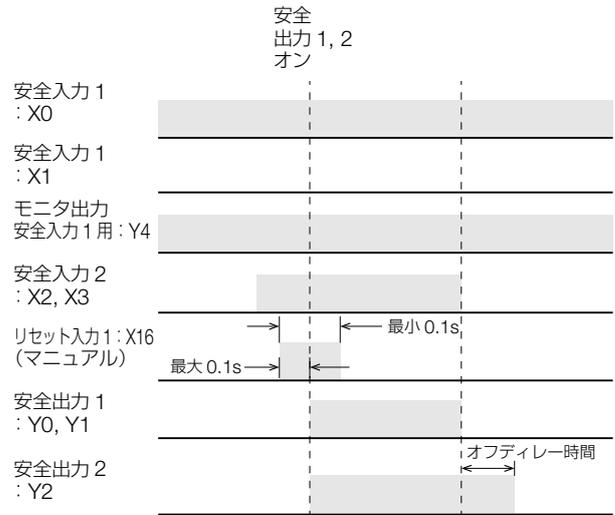


図5.63 安全システムの構成例 (ロジック33A ティーチモード)



* 安全入力5と安全入力6が常時オン、およびリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.64 タイミングチャート (ロジック33A ティーチモード)

● オートモード

ロボットの通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)

工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後にロック解除の実施)

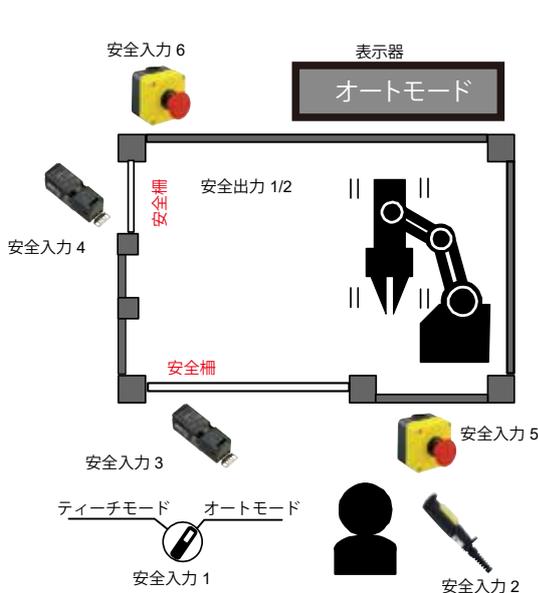
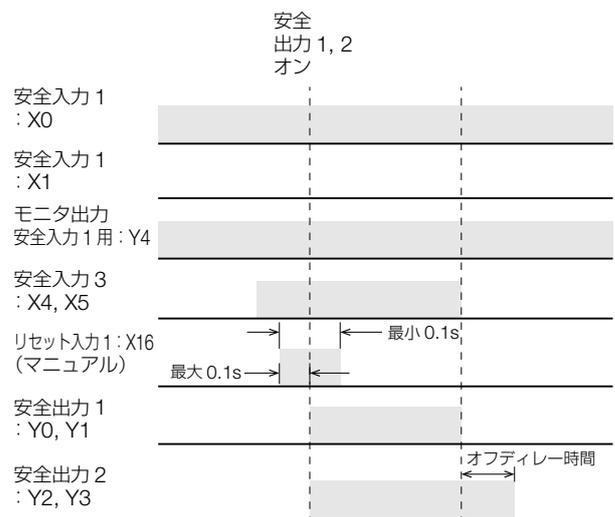


図5.65 安全システムの構成例 (ロジック33A オートモード)



* 安全入力5と安全入力6が常時オン、およびリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.66 タイミングチャート (ロジック33A オートモード)



警告

- 安全距離の算出は、人体の侵入速度と本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック33b: モード切替機能、OR回路を含む回路

□ ロジック回路

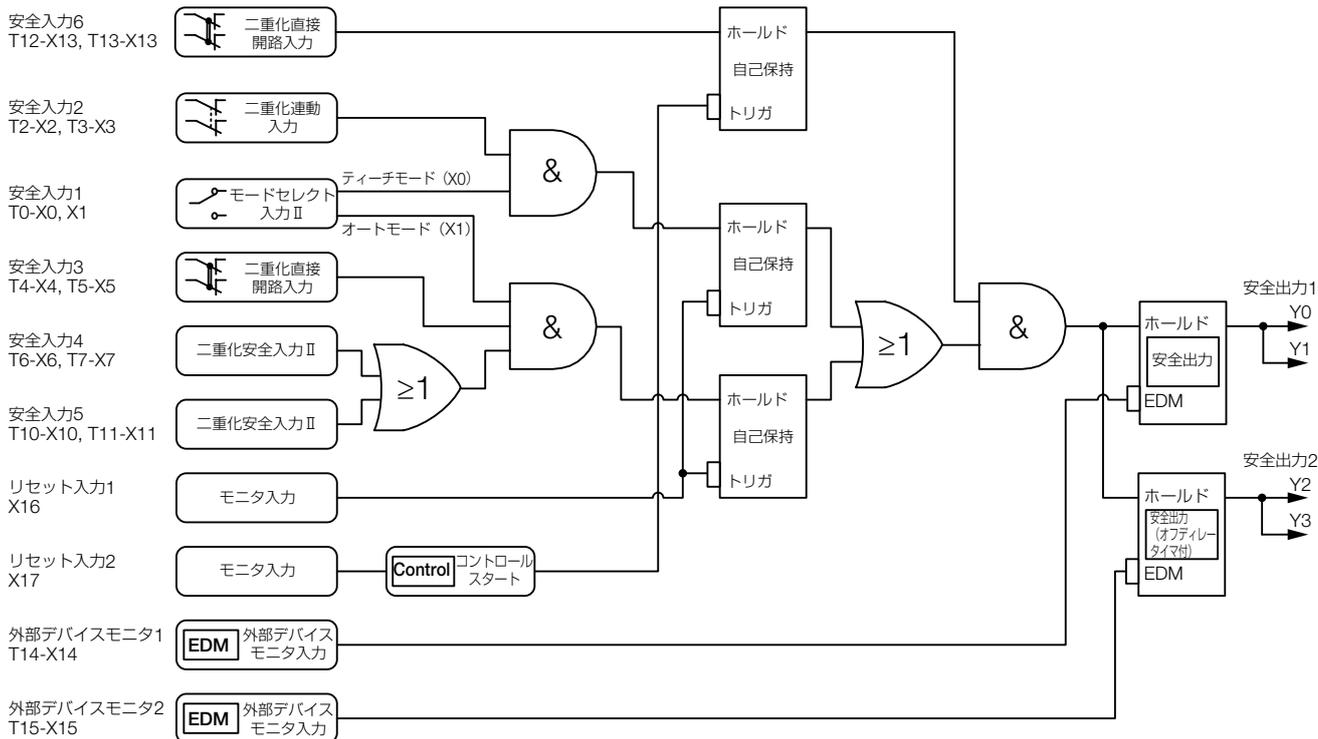


図5.67 ロジック回路 (ロジック33b)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	-	Y4 (ティーチモード (X0) オン時)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。

ただし、オフ時は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

ソレノイド出力は、オートモード時、安全出力がオフで有効な安全入力がどれか一つでもオフすればオンします。安全入力がすべてオンするとソレノイド出力はオフします。ティーチモード時は安全入力の状態に関係なく安全出力がオフすればオンします。

	モニタ出力	ソレノイド出力 (*1)
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12	Y17
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13	Y20

*1 ソレノイド出力は、動作スタート以外ではオフになります。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T14-X14) : 安全出力1 (Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T15-X15) : 安全出力2 (Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

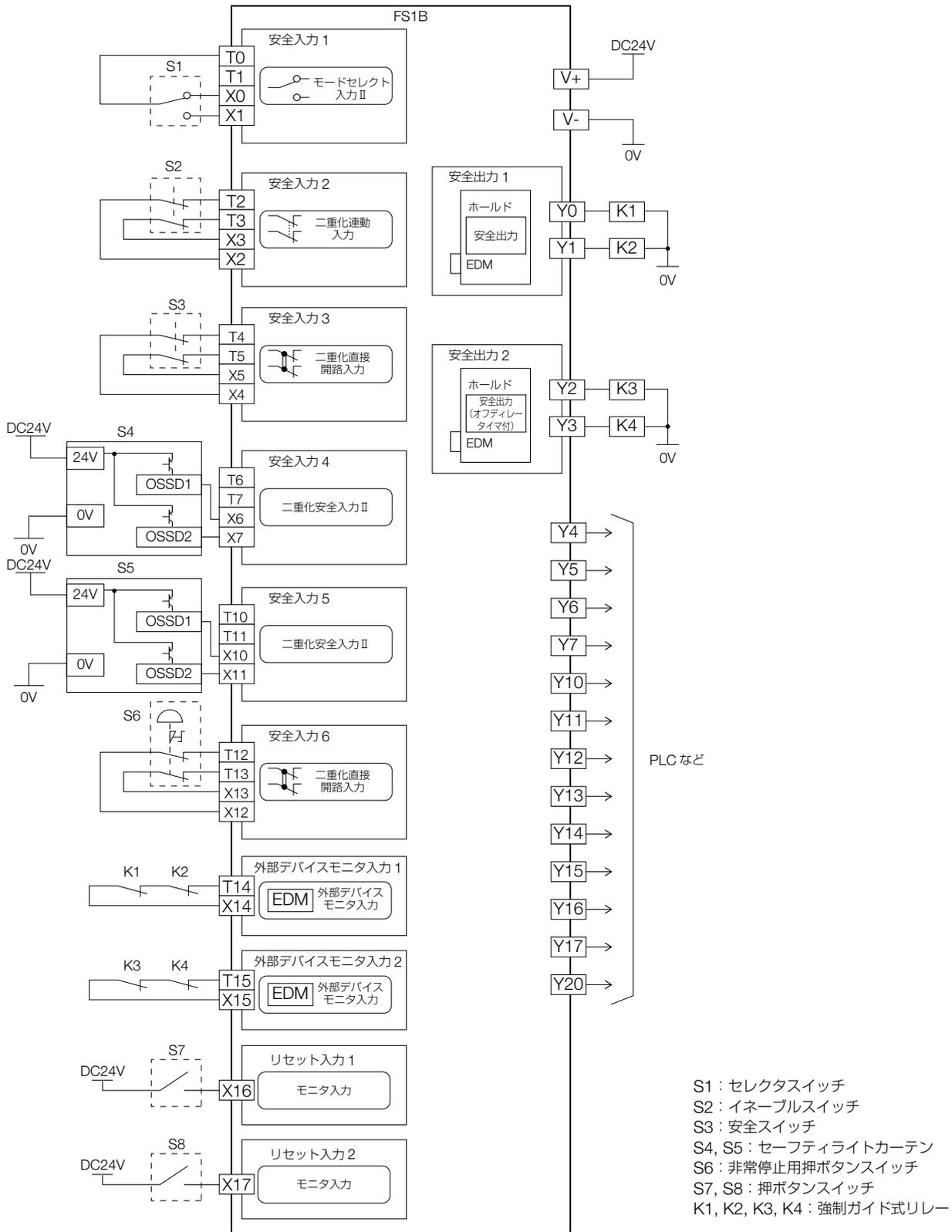


図5.68 配線例 (ロジック33b)

□ タイミングチャート

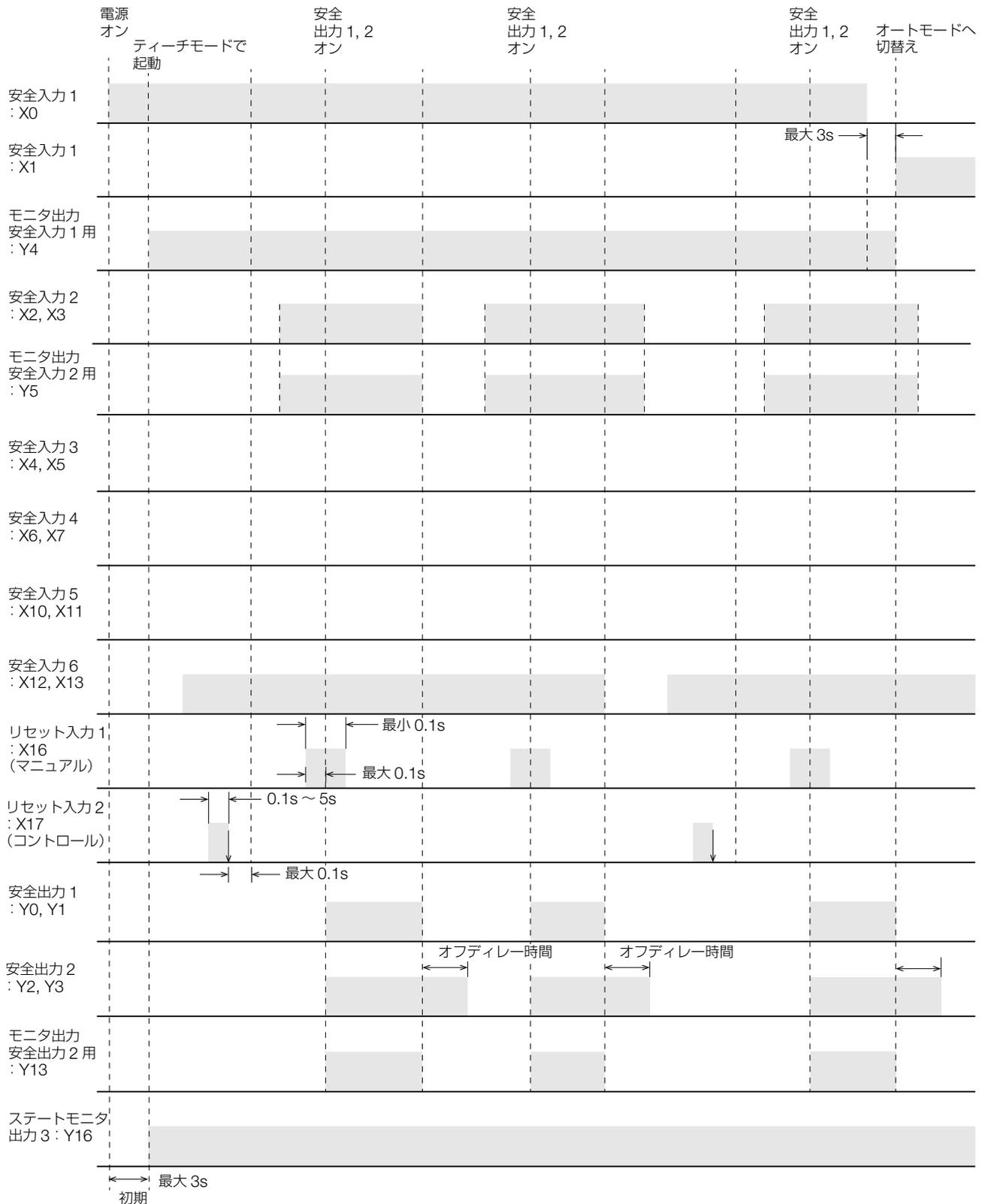


図5.69 タイミングチャート (ロジック33b ティーチモード)

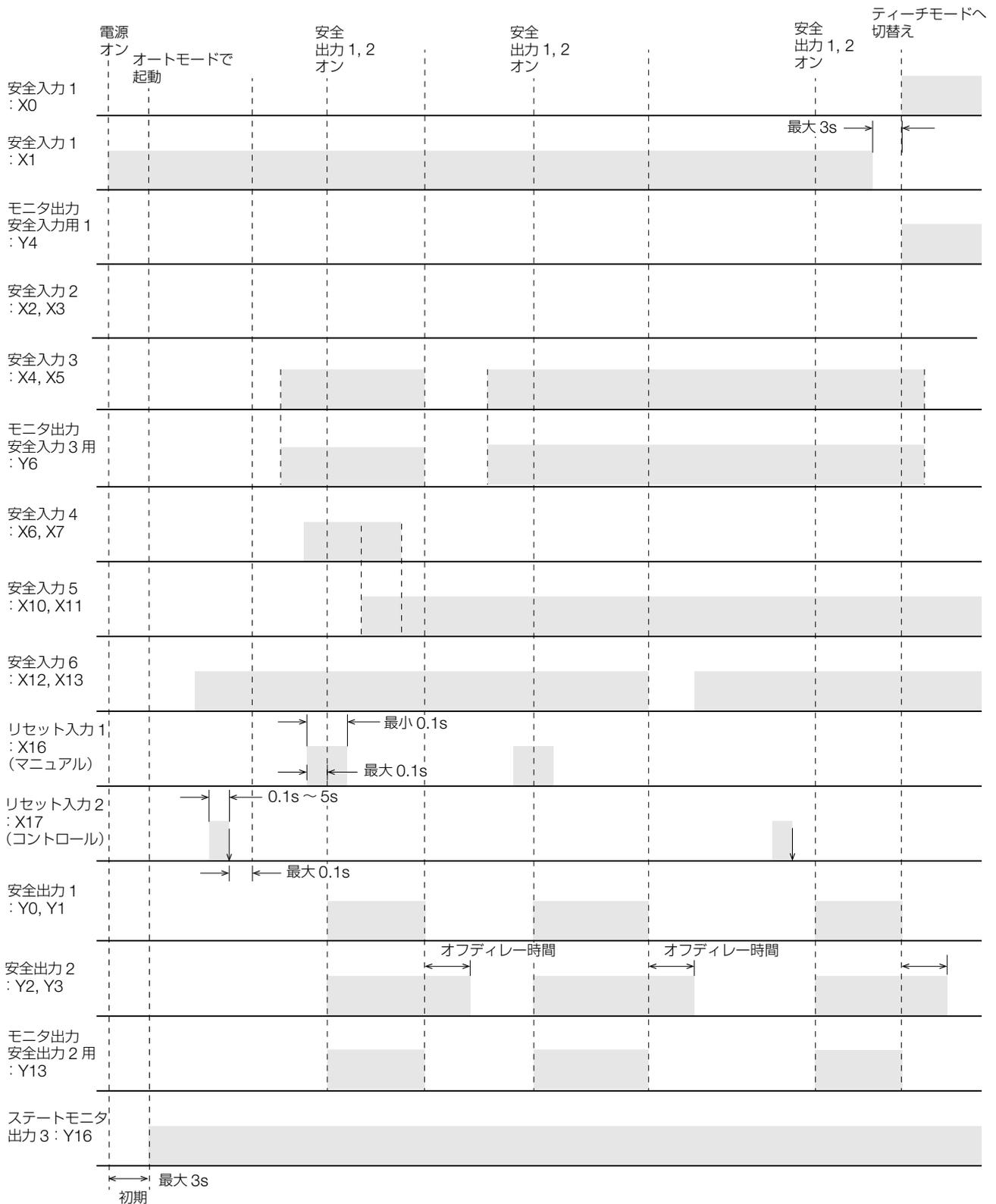


図5.70 タイミングチャート (ロジック33b オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック33bを使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書に記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者がロボットやロボットシステムの運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II	オートモード
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II	オートモード
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	ロボット動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力2	ロボット動力	ティーチモード オートモード

ロボットと作業者は同時に作業台に接近することはできません。ロボットが作業台に接近した状態で作業者が作業台に接近しようとするとロボットは停止します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

● ティーチモード

ロボットのティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、工作機械は、作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。また、作業台に別の作業者が接近しても本製品は検知しませんので、ロボットの動作範囲を制限するなど対策が必要です。

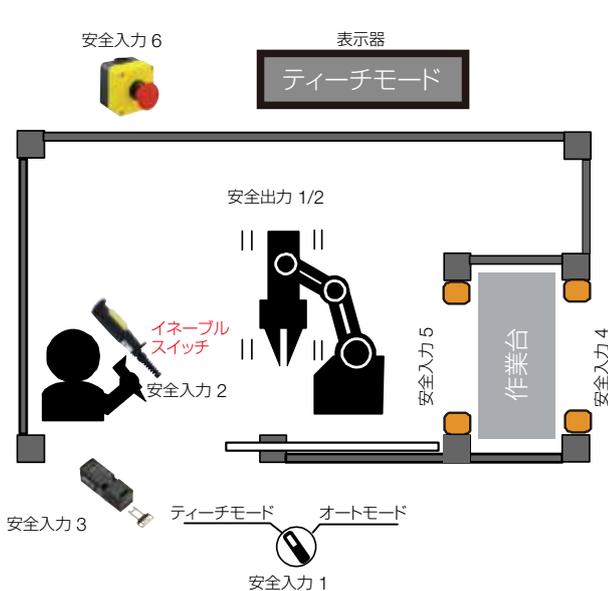
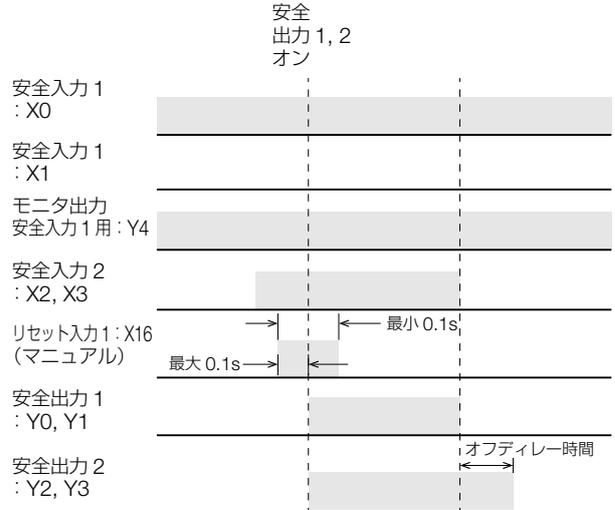


図5.71 安全システムの構成例 (ロジック33b ティーチモード)



* 安全入力6が常時オン、およびリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.72 タイミングチャート (ロジック33b ティーチモード)

● オートモード

ロボットの通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パッドロックを使用するなど)。工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後にロック解除の実施) 作業者が作業台に接近した状態でロボットが作業台に接近すると、停止します。

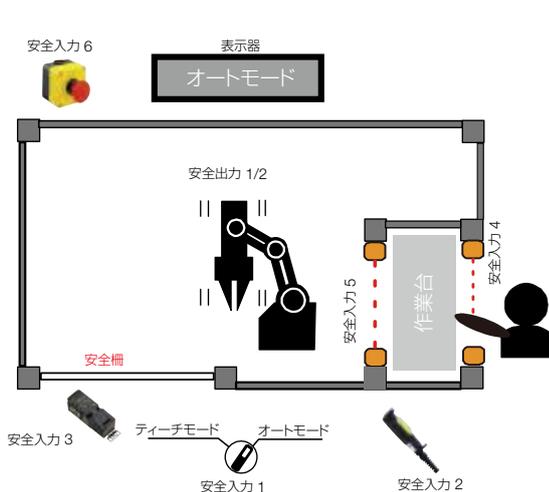
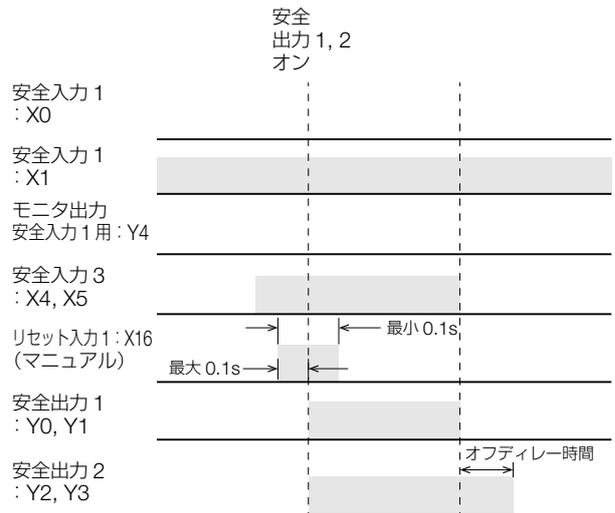


図5.73 安全システムの構成例 (ロジック33b オートモード)



* 安全入力6が常時オン、およびリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.74 タイミングチャート (ロジック33b オートモード)



警告

● 安全距離の算出は、人体の侵入速度と本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック33C : モード切替機能を含む部分停止回路

□ ロジック回路

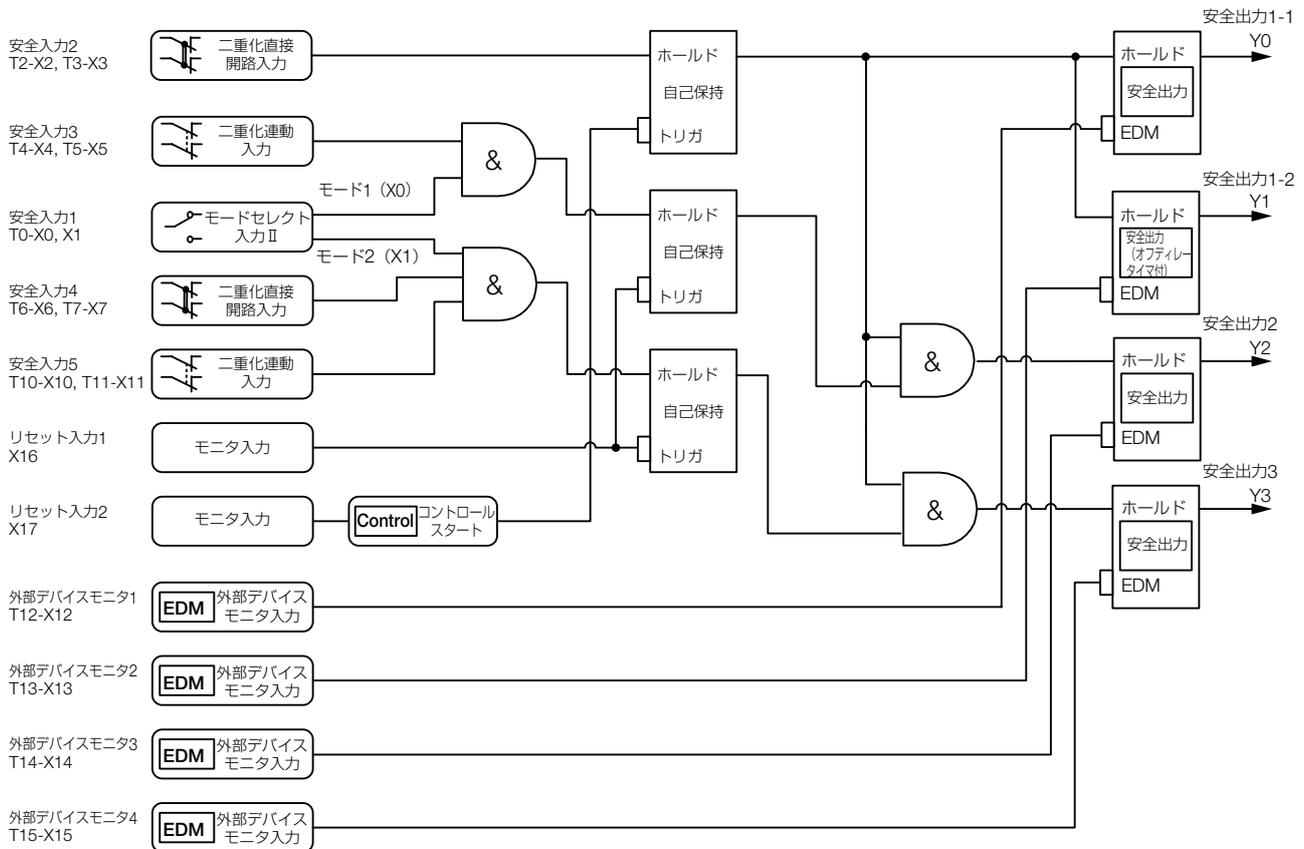


図5.75 ロジック回路 (ロジック33C)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	—	Y4 (モード1 (X0) 選択時オン) Y11 (モード2 (X1) 選択時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1-1 (Y0)	Y12
安全出力1-2 (Y1)	Y13
安全出力2 (Y2)	Y17
安全出力3 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12) : 安全出力1- 1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13) : 安全出力1- 2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14) : 安全出力2 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15) : 安全出力3 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

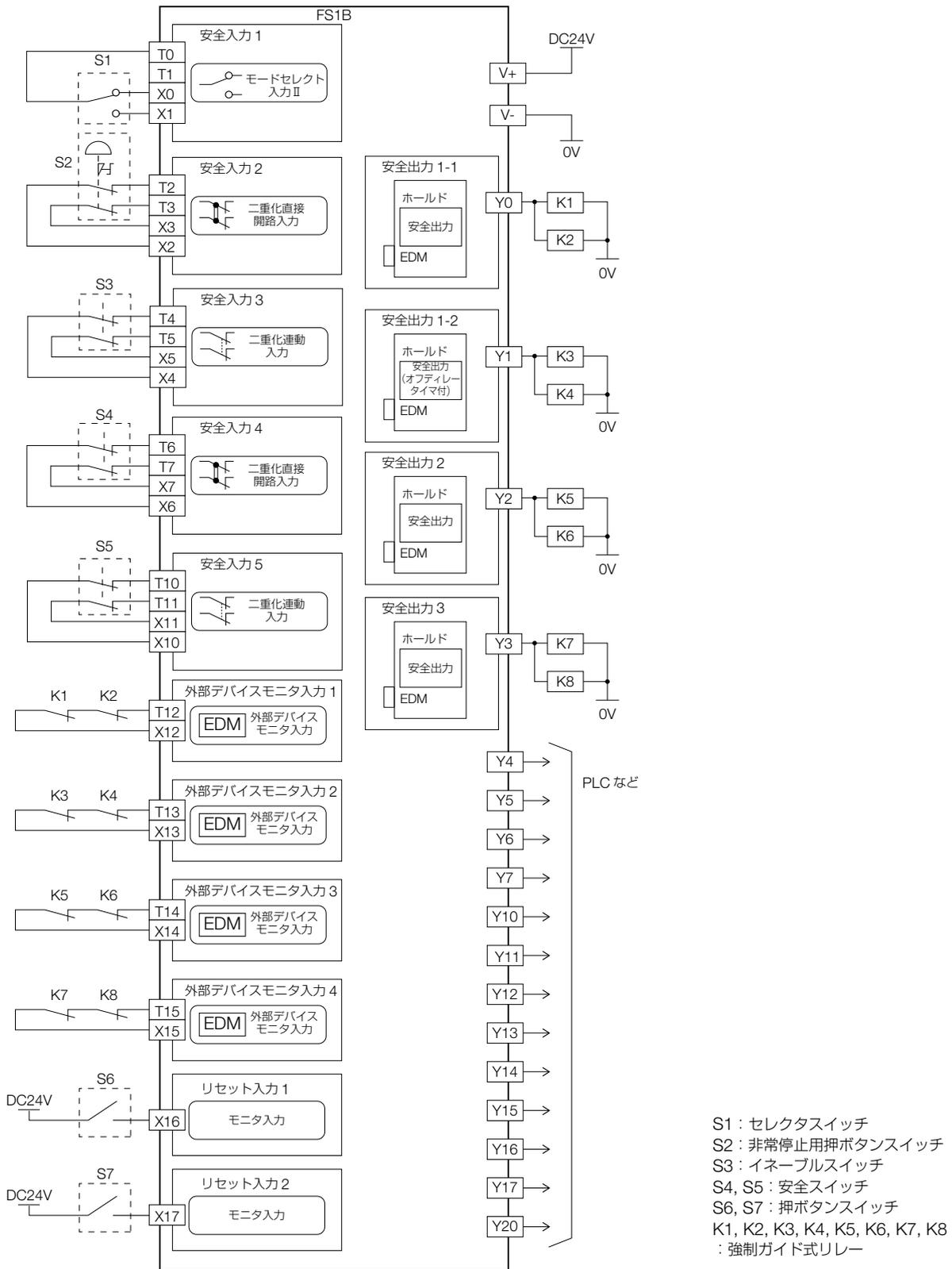
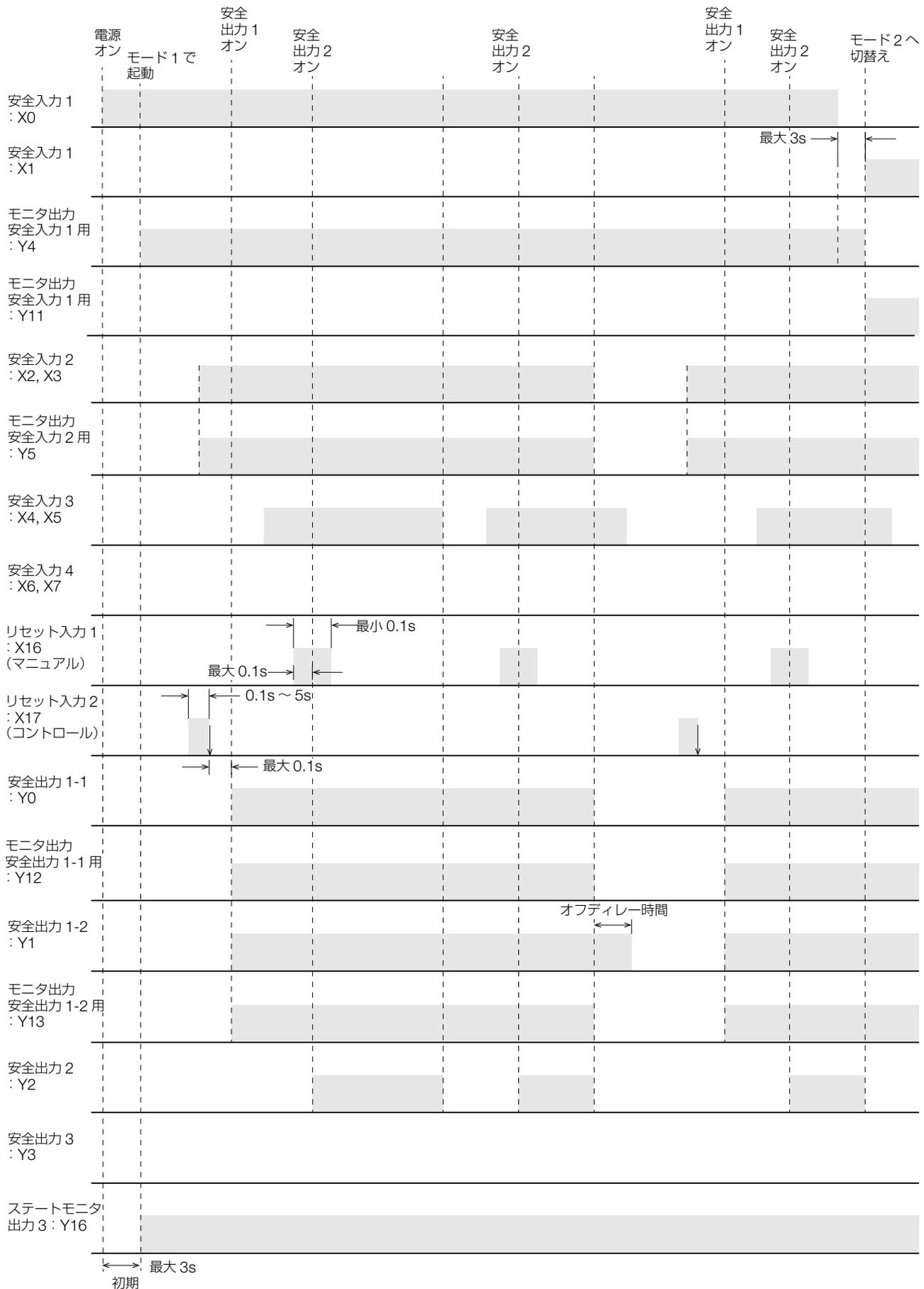


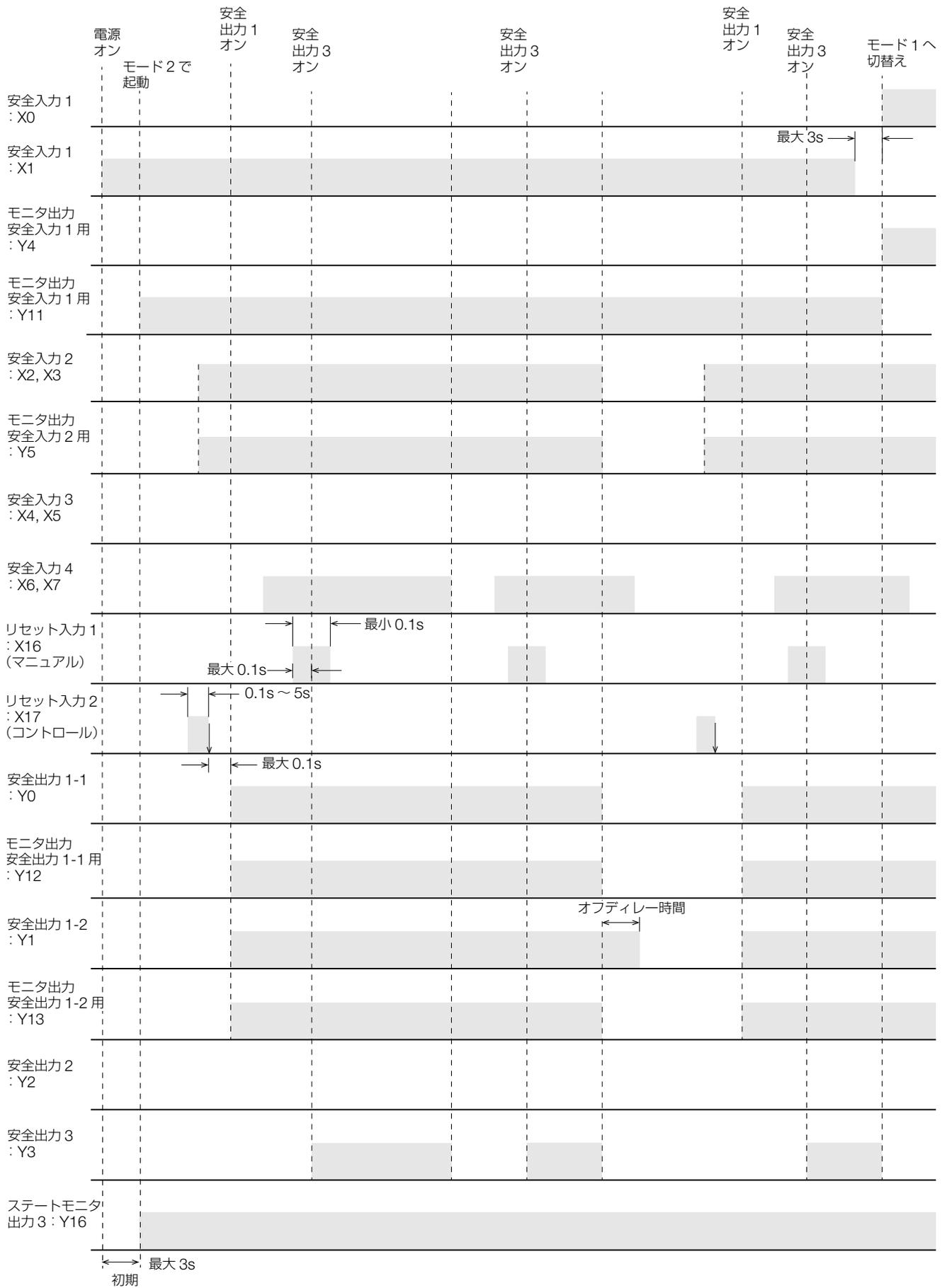
図5.76 配線例 (ロジック33C)

□ タイミングチャート



* 安全入力5は常時オン。

図5.77 タイミングチャート (ロジック33C モード1)



* 安全入力5は常時オン。

図5.78 タイミングチャート (ロジック33C モード2)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 33C を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	モード1 モード2
安全入力3	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	モード1
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力	モード2
安全入力5	安全スイッチ	二重化直接開路入力	モード2

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1-1	システム全体動作許可	モード1 モード2
安全出力1-2	システム全体動力	モード1 モード2
安全出力2	工作機械動作許可	モード1
安全出力3	工作機械動作許可	モード2

●モード1

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

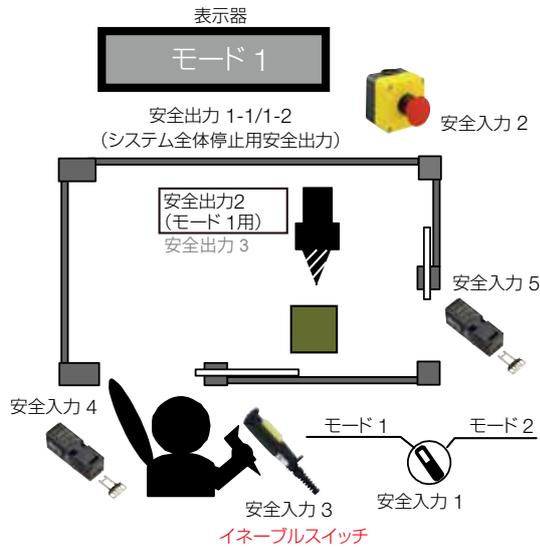
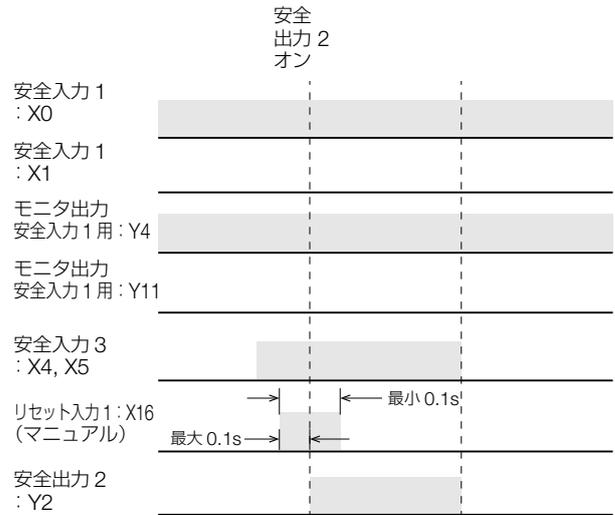


図5.79 安全システムの構成例 (ロジック33C モード1)



* 安全入力2が常時オン、安全出力1-1/1-2が常時オンの場合

図5.80 タイミングチャート (ロジック33C モード1)

●モード2

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)。工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後ロック解除の実施)

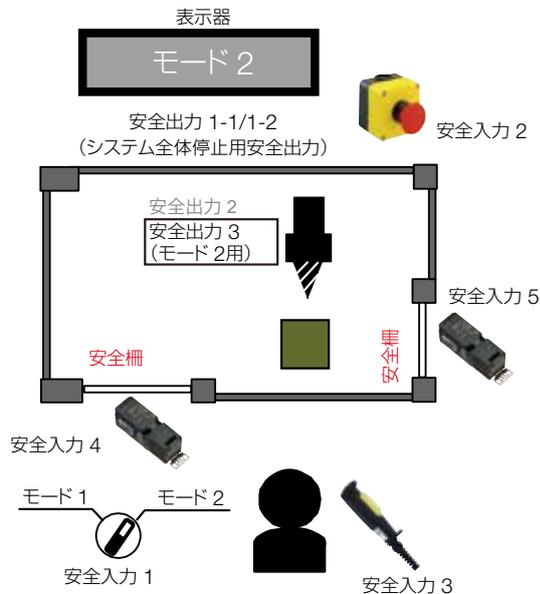
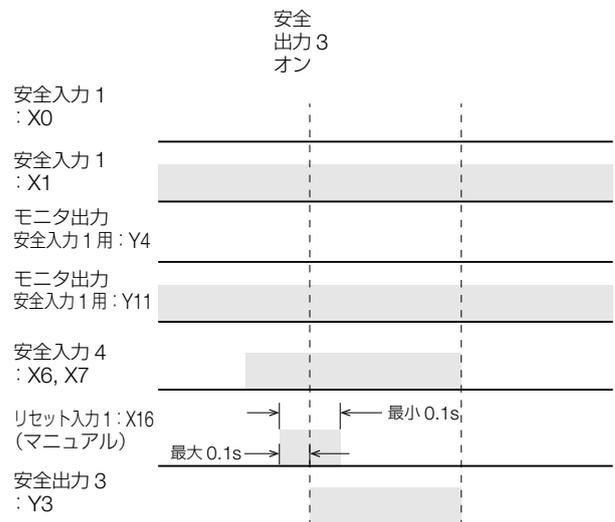


図5.81 安全システムの構成例 (ロジック33C モード2)



* 安全入力2と5は常時オン、安全出力1-1/1-2が常時オンの場合

図5.82 タイミングチャート (ロジック33C モード2)



警告

●安全距離の算出は、人体の侵入速度と本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック33d : 2つのモード切替機能を含む回路

□ ロジック回路

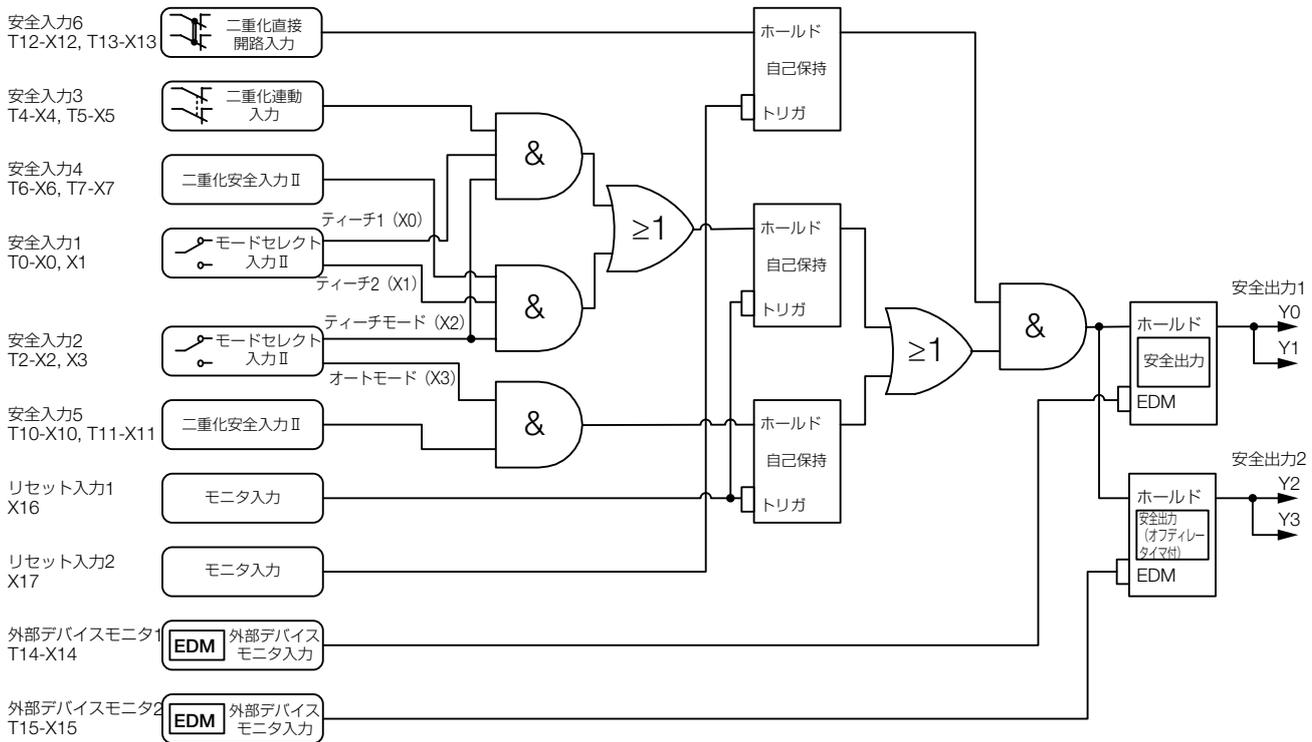


図5.83 ロジック回路 (ロジック33d)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態、出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力 (*1)
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	-	Y4 (ティーチ1 (X0) 時オン) Y17 (ティーチ1 (X0) 時オン) Y20 (ティーチ2 (X1) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, X3)	モードセレクト入力II	-	Y5 (ティーチモード (X2) 時オン)
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10
安全入力6 (T12-X12, T13-X13)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y11

*1 Y4,Y5,Y6,Y7,Y10,Y11は、初期スタート、設定スタート、停止スタートでオフになります。
Y17,Y20は、初期スタート、設定スタート、保護スタート、停止スタートでオフになります。

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態、出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0, Y1)	Y12
安全出力2 (Y2, Y3)	Y13

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1(X16)
- ・リセット入力2(X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1(T14-X14)：安全出力1(Y0, Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力2(T15-X15)：安全出力2(Y2, Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

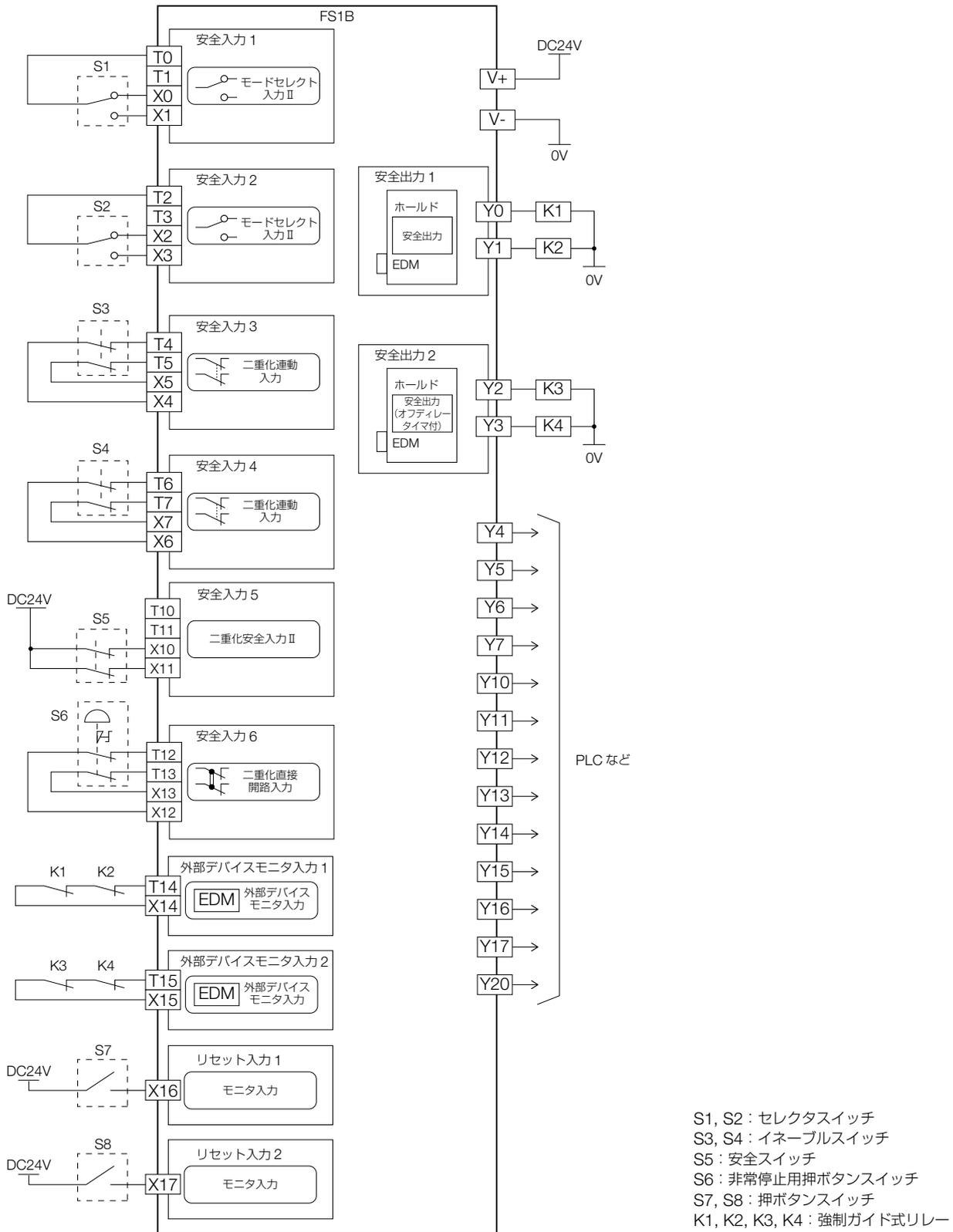


図5.84 配線例 (ロジック33d)

□ タイミングチャート

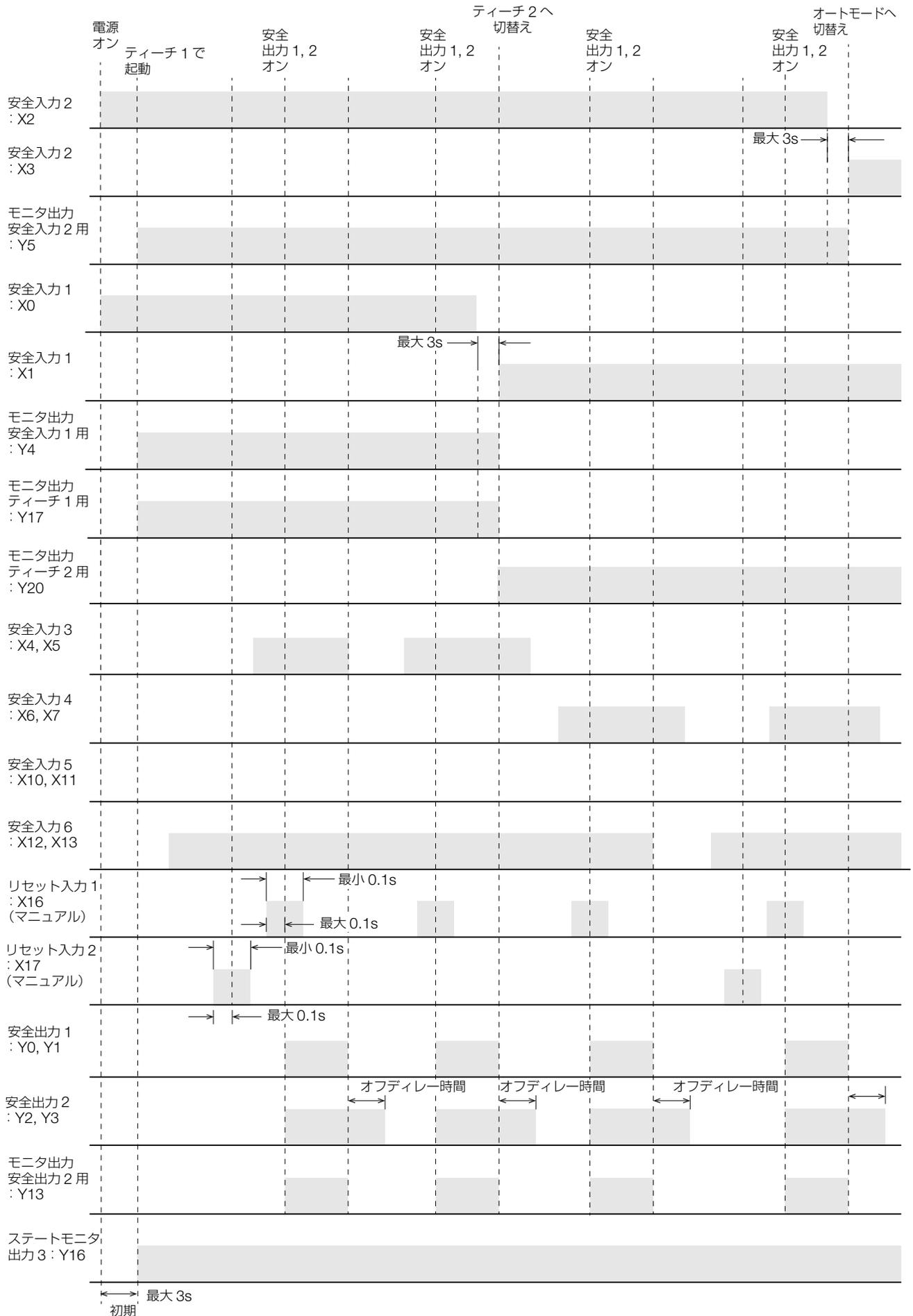


図5.85 タイミングチャート (ロジック33d ティーチモード)

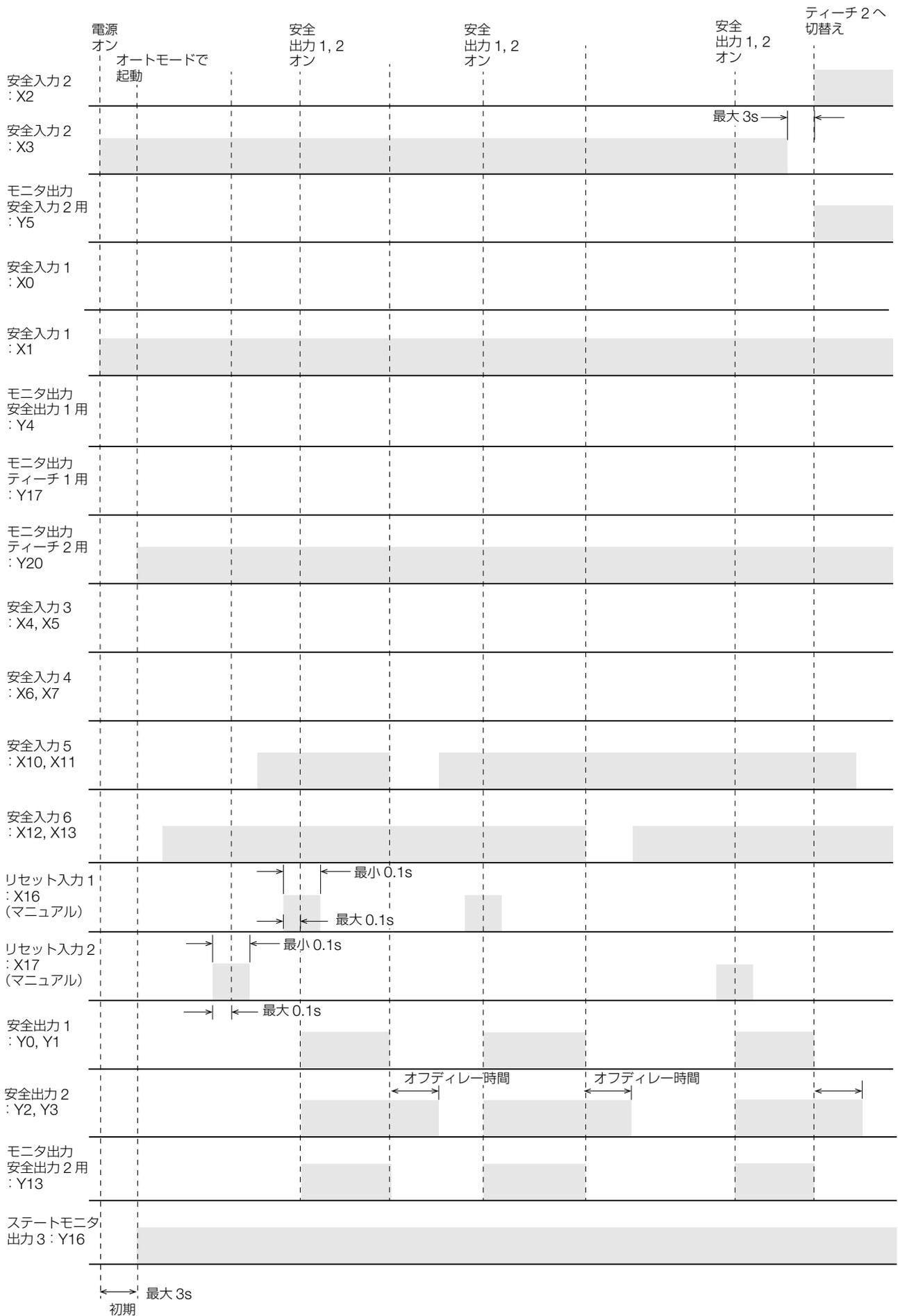


図5.86 タイミングチャート (ロジック33d オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 33d を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

	<p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
---	------------------	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	ティーチモード
安全入力2	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力3	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード (ティーチ1)
安全入力4	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード (ティーチ2)
安全入力5	安全スイッチ	二重化安全入力II	オートモード
安全入力6	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力2	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード

● ティーチモード

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ動作可能になります。安全入力2に接続されたセレクトスイッチの選択位置により、有効なイネーブルスイッチが変わります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

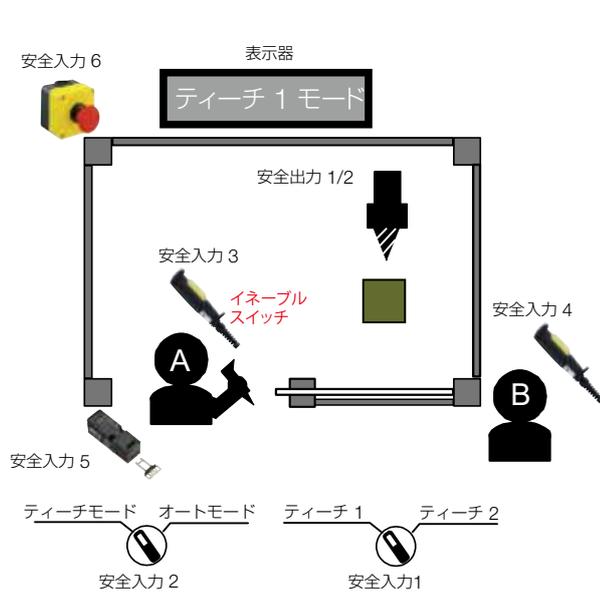
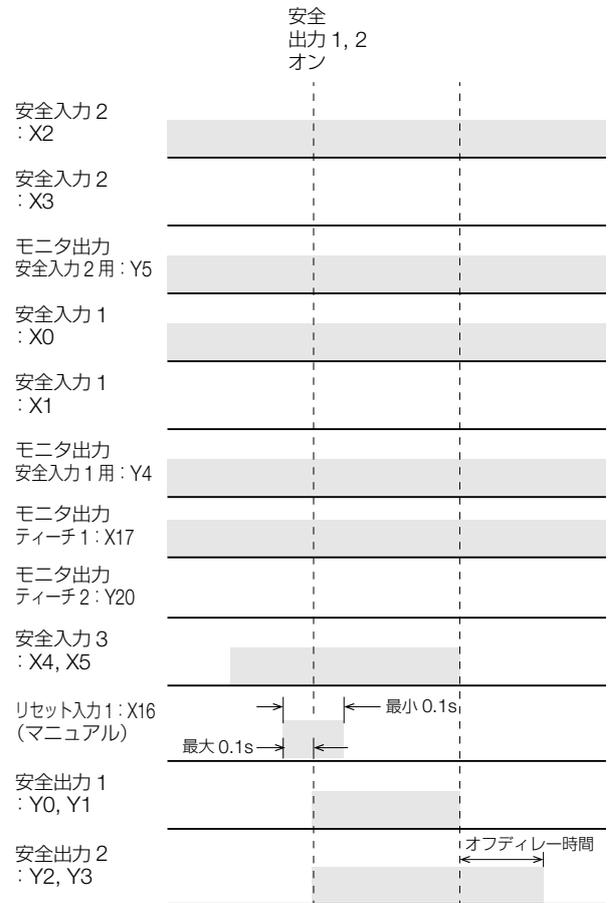


図5.87 安全システムの構成例 (ロジック33d ティーチ1モード)



* 安全入力6、リセット入力2が常時オンの場合

図5.88 タイミングチャート (ロジック33d ティーチ1モード)

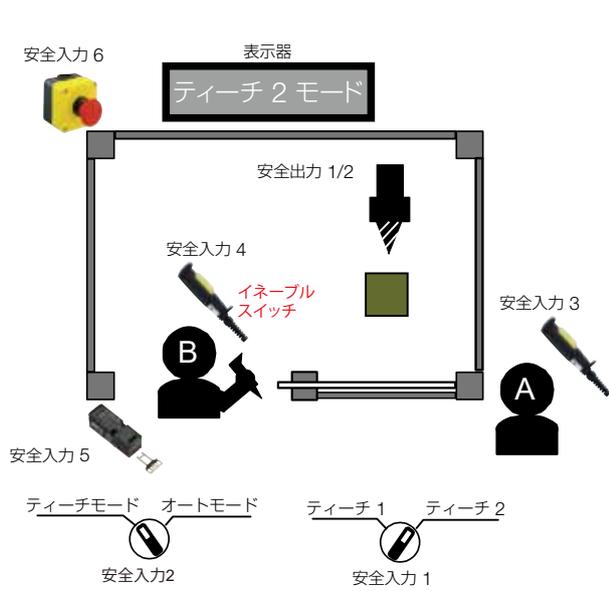
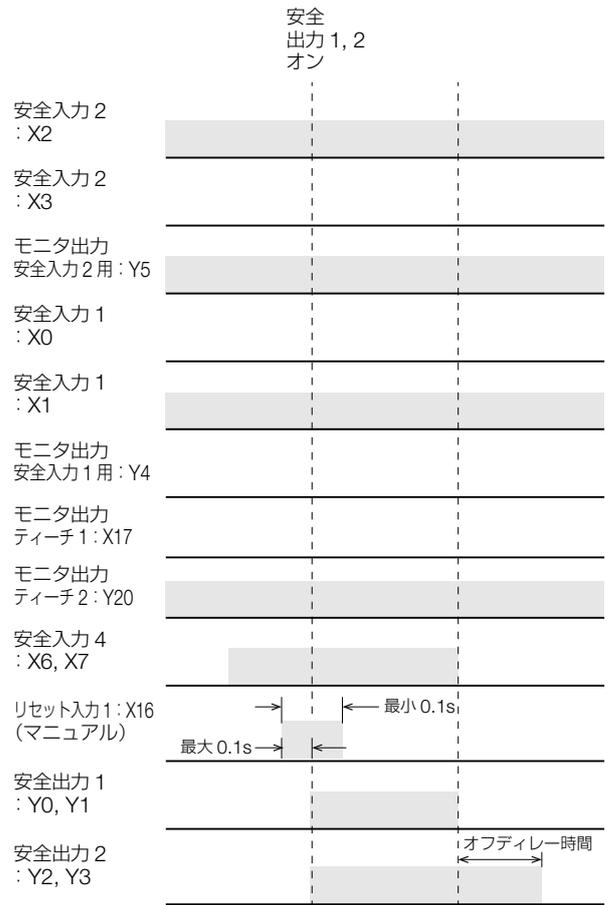


図5.89 安全システムの構成例 (ロジック33d ティーチ2モード)



* 安全入力6、リセット入力2が常時オンの場合

図5.90 タイミングチャート (ロジック33d ティーチ2モード)

● オートモード

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)
 工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後にロック解除の実施)。

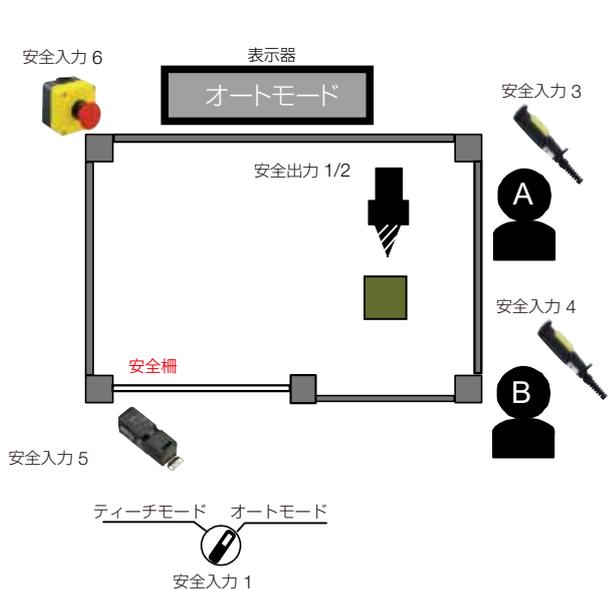
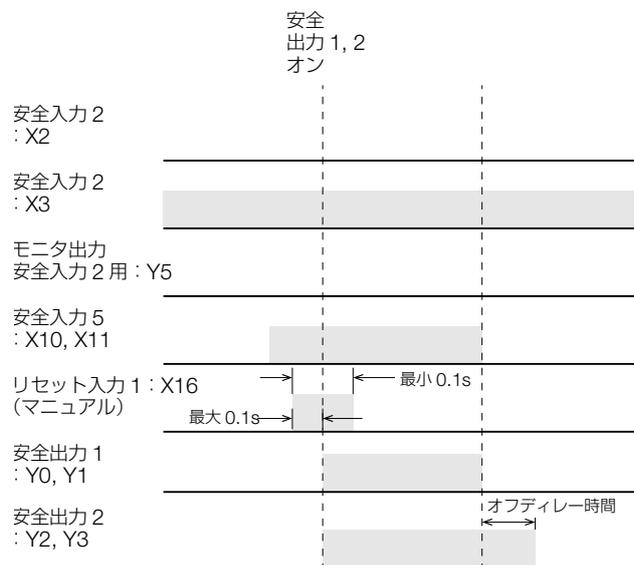


図5.91 安全システムの構成例 (ロジック33d オートモード)



* 安全入力6、リセット入力2が常時オンの場合

図5.92 タイミングチャート (ロジック33d オートモード)



警告

- 安全距離の算出は、人体の侵入速度と本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック304 : モード切替機能を含む部分停止回路

ロジック回路

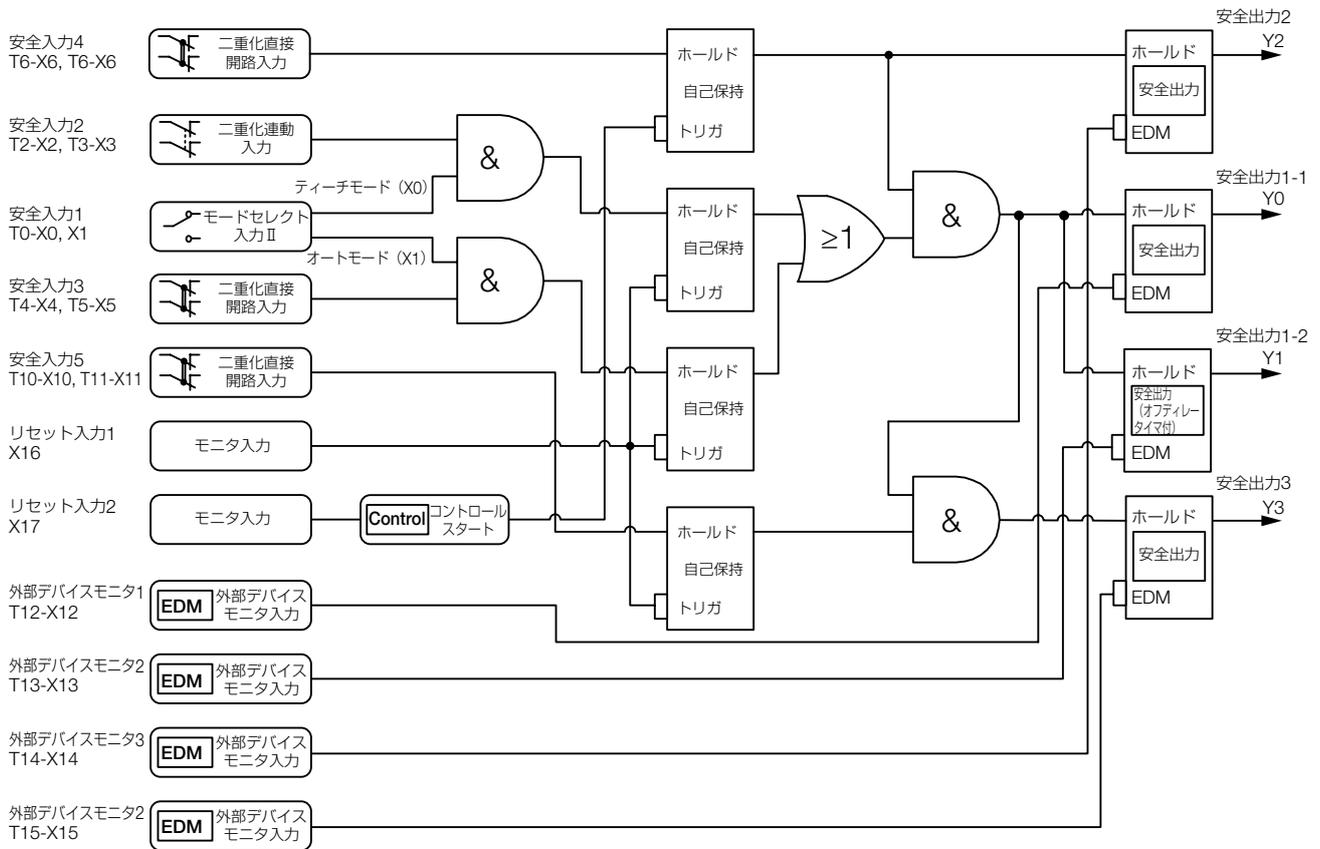


図5.93 ロジック回路 (ロジック304)

●安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

安全入力	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	-	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

安全出力	モニタ出力
安全出力1-1 (Y0)	Y12
安全出力1-2 (Y1)	Y13
安全出力2 (Y2)	Y17
安全出力3 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12) : 安全出力1-1 (Y0) 用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13) : 安全出力1-2 (Y1) 用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14) : 安全出力2 (Y2) 用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15) : 安全出力3 (Y3) 用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

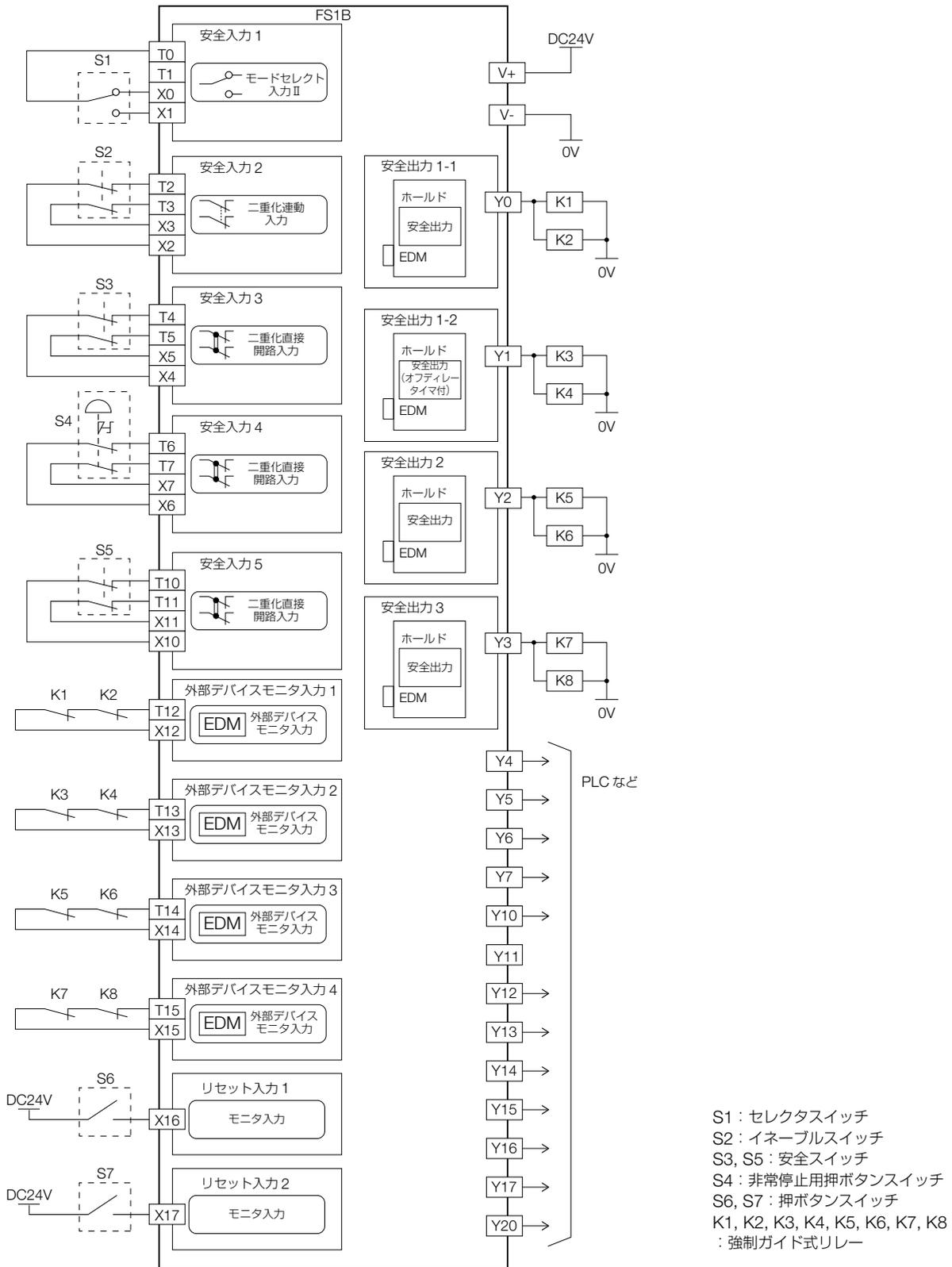


図5.94 配線例 (ロジック304)

□ タイミングチャート

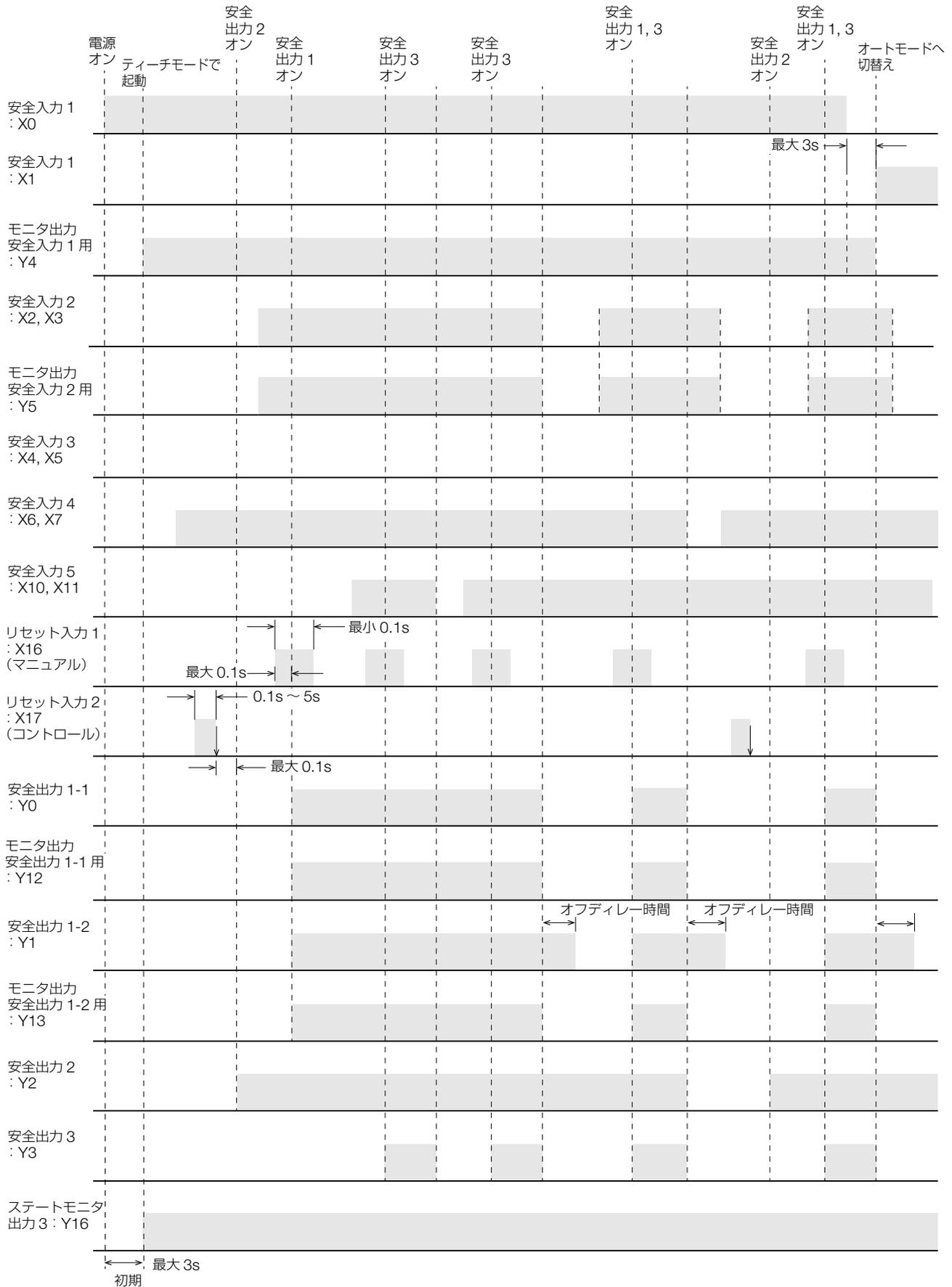


図5.95 タイミングチャート (ロジック304 ティーチモード)

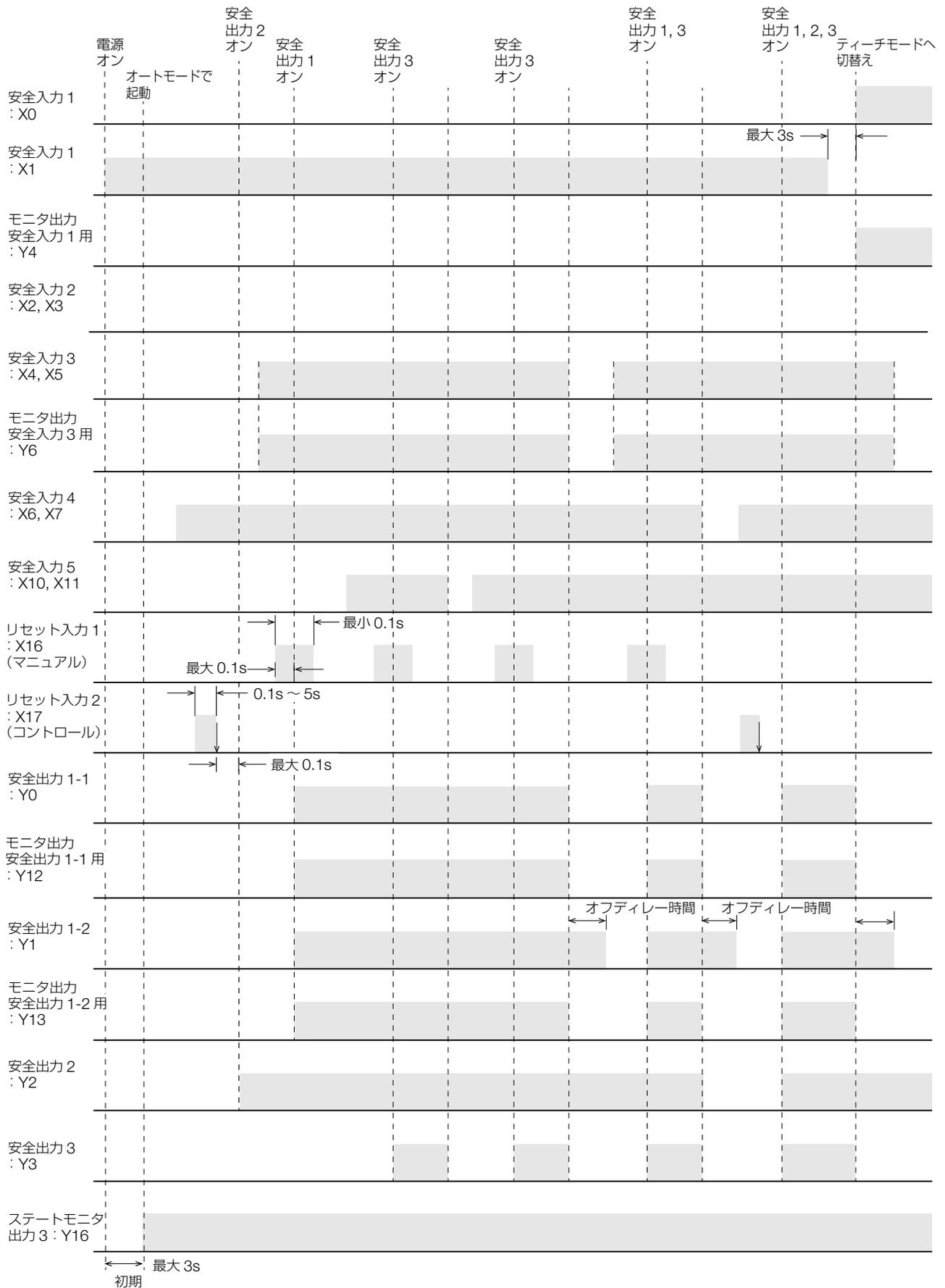


図5.97 タイミングチャート (ロジック304 オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 304 を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視は行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
--	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化連動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力4	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード
安全入力5	安全スイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1-1	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力1-2	工作機械動力	ティーチモード オートモード
安全出力2	システム全体	ティーチモード オートモード
安全出力3	コンベア	ティーチモード オートモード

● ティーチモード

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ動作可能になります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

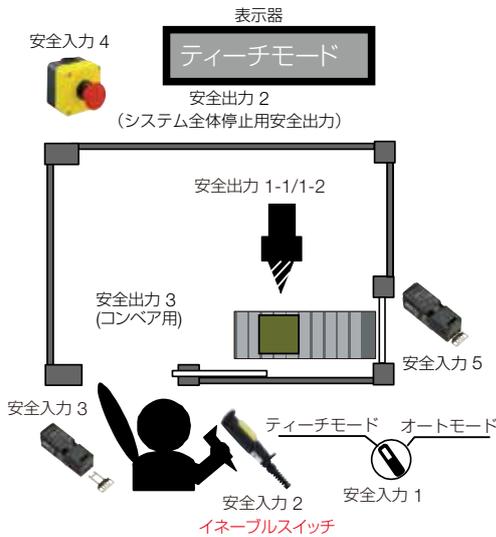
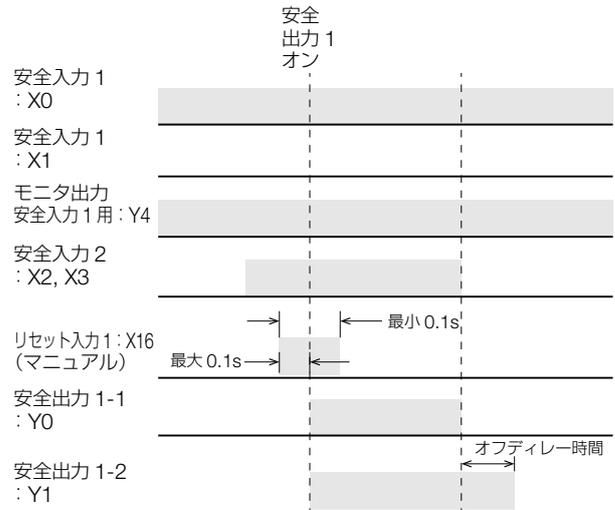


図5.98 安全システムの構成例 (ロジック304 ティーチモード)



* 安全出力2が常時オンの場合

図5.99 タイミングチャート (ロジック304 ティーチモード)

● オートモード

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、安全柵内に作業者がいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど) 工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後にロック解除の実施)

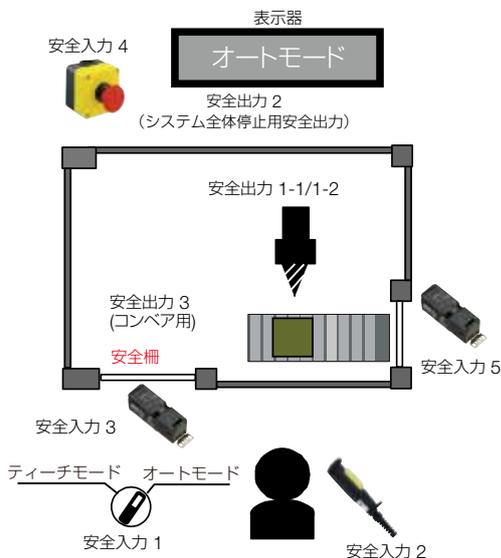
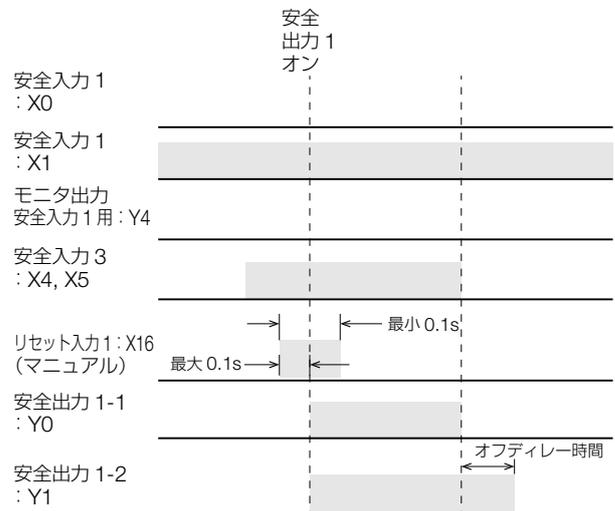


図5.100 安全システムの構成例 (ロジック304 オートモード)



* 安全出力2が常時オンの場合

図5.101 タイミングチャート (ロジック304 オートモード)



警告

- 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック34A：ミュート機能を含む部分停止回路

ロジック回路

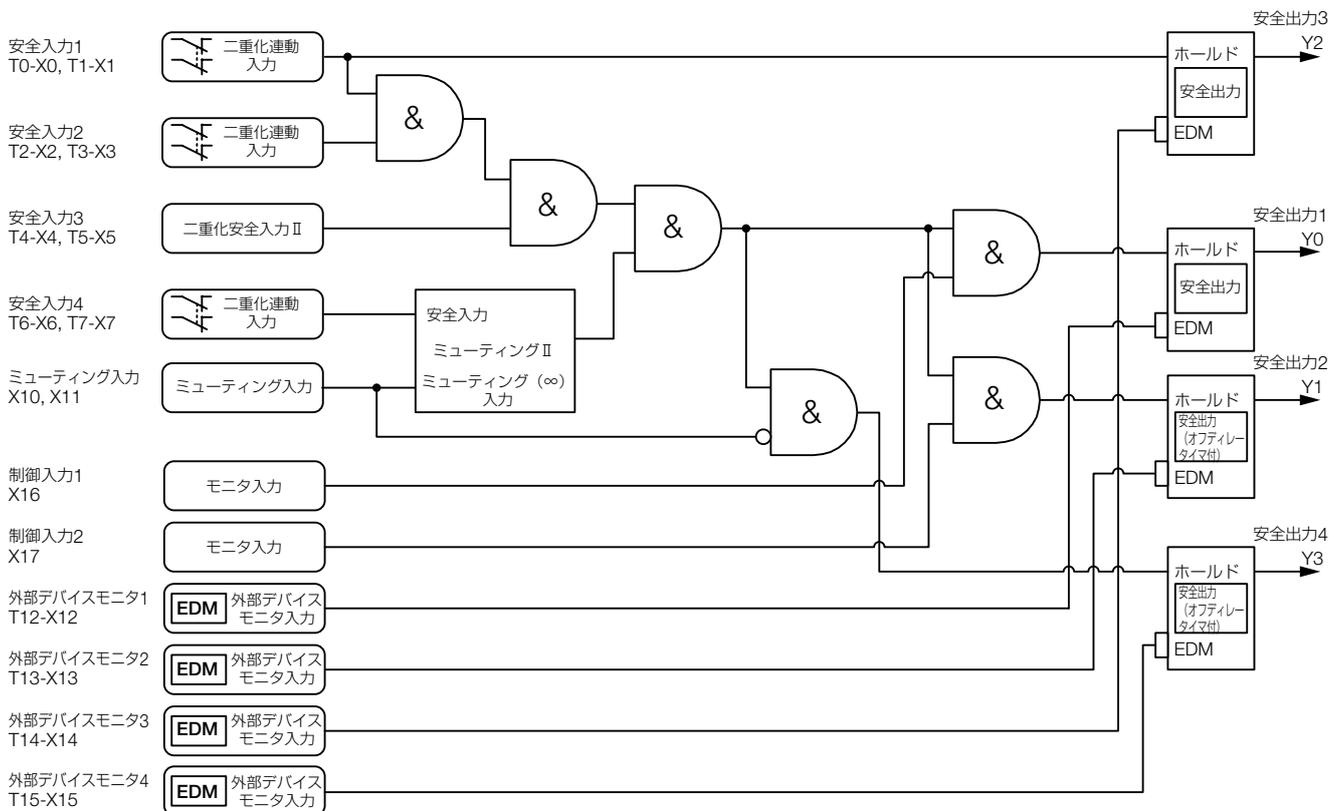


図5.102 ロジック回路 (34A)

● 安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

ミュートランプ出力は、ミュート状態でオンします。ミュート状態は、安全出力1と安全出力2がオンの状態で、ミュート入力が入ると有効になります。ミュート状態は、ミュート入力がオフすると無効になります。ミュート入力が入った状態で電源オンまたは安全出力オフした場合、ミュート入力を一度オフにしないとミュート状態は有効になりません。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力	ミュートランプ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4	—
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5	—
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6	—
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7	Y17
ミュート入力+ (X10, X11)	ミュート入力	—	Y10	

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3 (Y2)	—
安全出力4 (Y3)	Y20

●制御入力

安全出力を制御するための入力です。

- ・制御入力1 (X16)
- ・制御入力2 (X17)



警告

- ・制御入力は安全入力ではありません。接続された機器や入力回路の故障により、危険源が停止しない場合がありますので、安全入力として使用しないでください。

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力3 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力4 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステート、アラートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	動作 (アラート検出)	保護	停止	停止 (外部電源電圧異常検出)
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

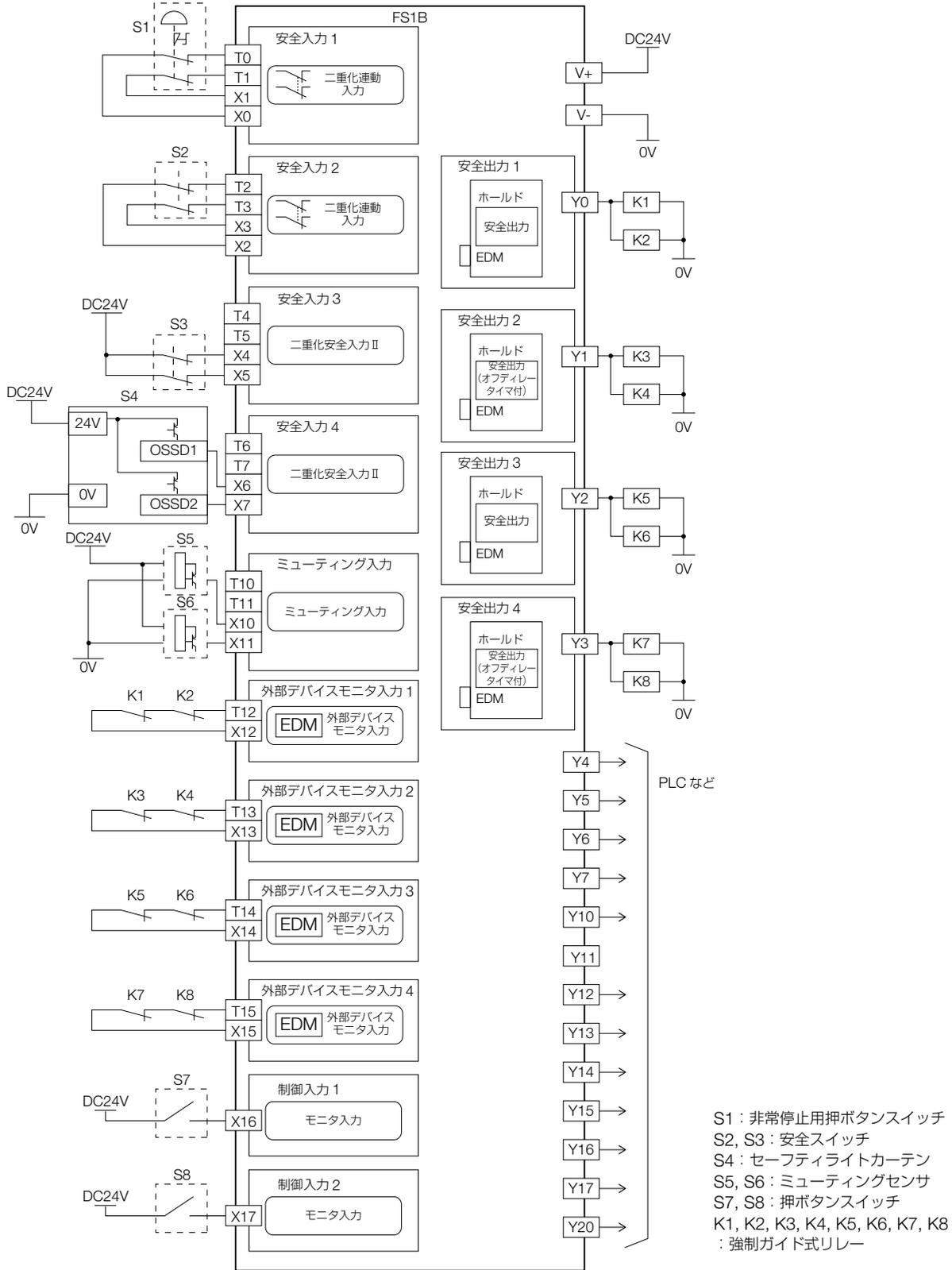
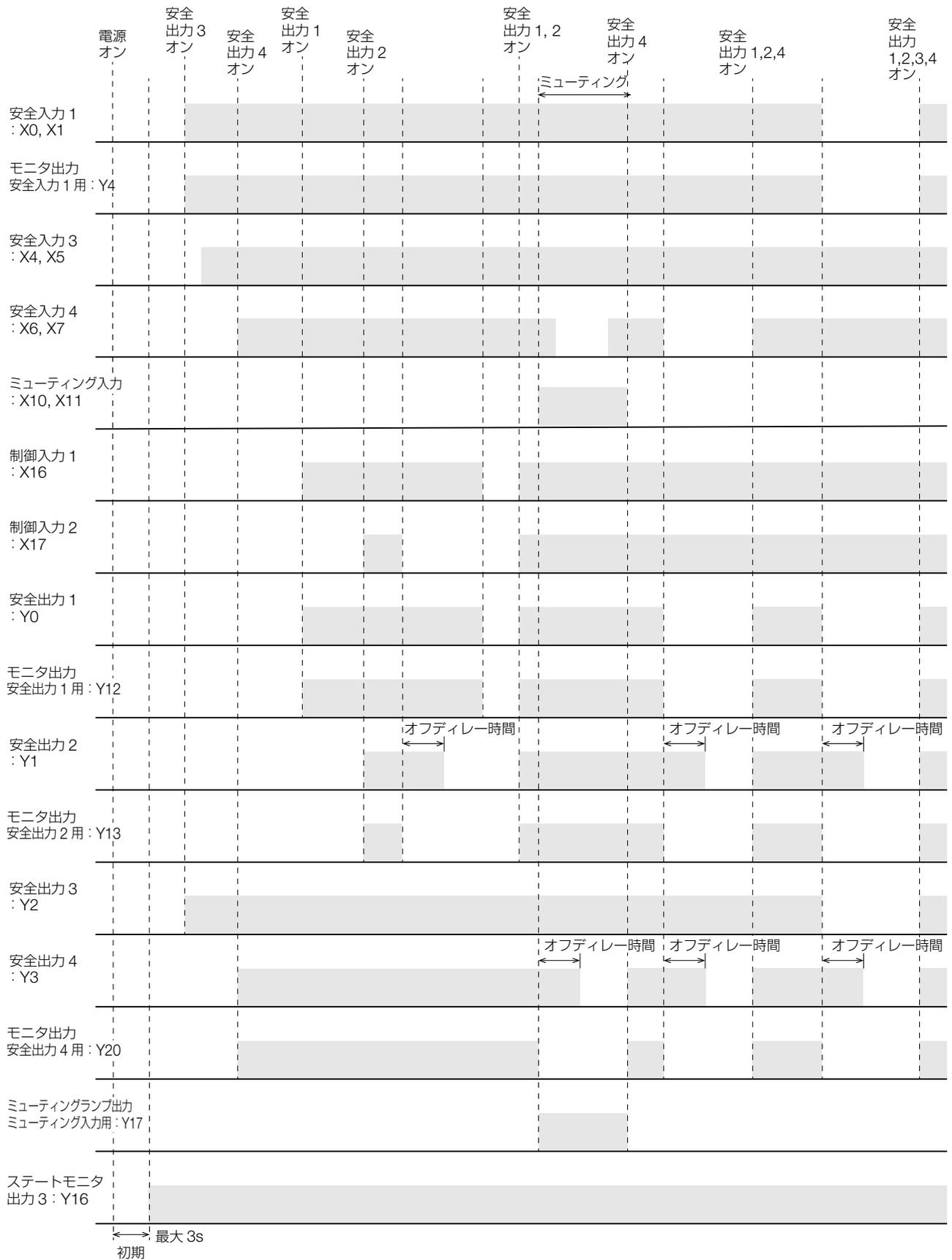


図5.103 配線例 (ロジック34A)

□ タイミングチャート



* 安全入力2は常時オン。

図5.104 タイミングチャート (ロジック34A)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 34A を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 誤ったミュート機能の使用は事故につながります。関連する規格(例えば、IEC61496-1など)に従ってミュート機能をよくご理解のうえ、正しくご使用ください。 ミュート機能が有効の場合、作業者は適切な方法(例えば、ミュートランプで周囲に通知するなど)で防護領域の安全性を確保してください。
--	---

● 安全システム概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力3	安全スイッチ	二重化安全入力II
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
ミュート入力	ミュートセンサ	ミュート入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	周辺システム電源
安全出力2	ロボット動作許可
安全出力3	システム全体
安全出力4	コンベア

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)。

ロボットシステムは、作業者が安全柵内に侵入できない(安全柵が閉まって、かつセーフティライトカーテンが受光状態)時のみ、動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)。

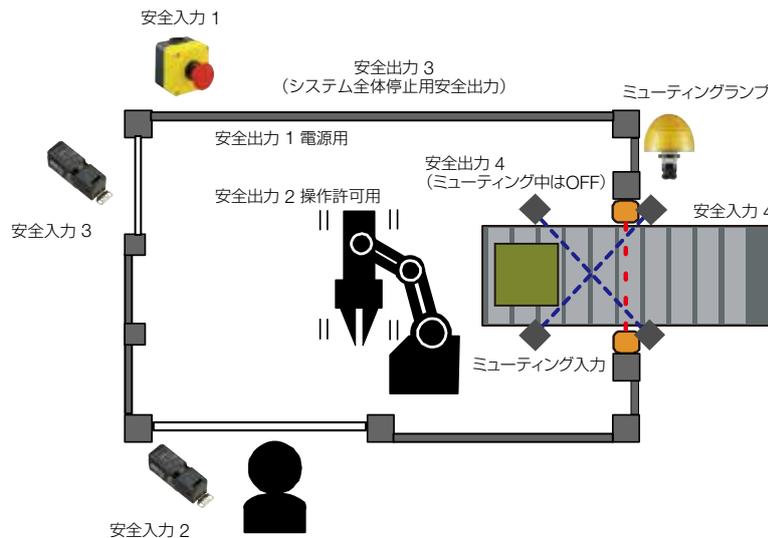


図5.105 安全システムの構成例 (ロジック34A)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
--	--

ロジック34b : ミュート機能を含む部分停止回路

□ ロジック回路

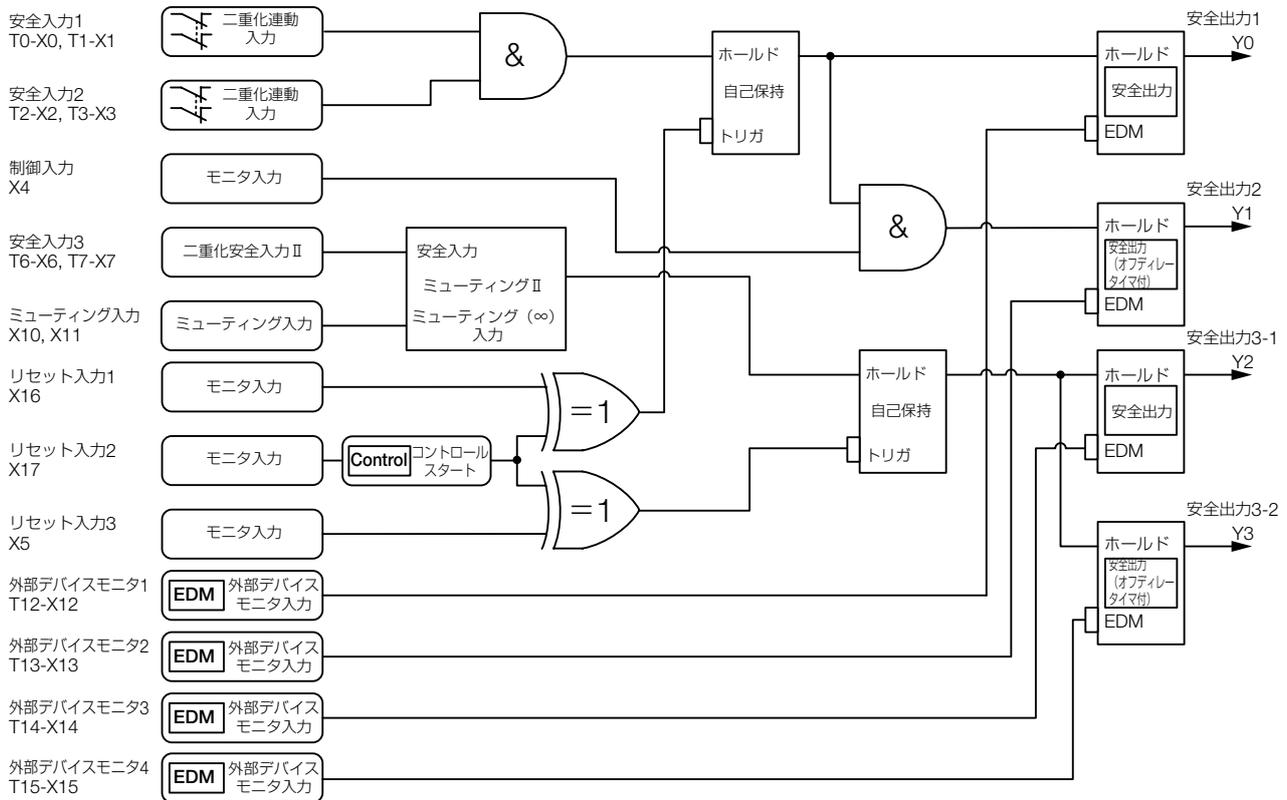


図5.106 ロジック回路 (ロジック34b)

● 安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

ミュートランプ出力は、ミュート状態でオンします。ミュート状態は、安全出力 3-1 と安全出力 3-2 がオンの状態で、ミュート入力が入オンすると、有効になります。ミュート状態は、ミュート入力が入オフすると無効になります。ミュート入力が入オンの状態で電源オンまたは安全出力オフした場合、ミュート入力を一度オフしないとミュート状態は有効になりません。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力	ミュートランプ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4	—
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5	—
安全入力3 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7	Y20
ミュート入力 (X10, X11)	ミュート入力	—	Y10	

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3-1 (Y2)	Y17
安全出力3-2 (Y3)	—

● 制御入力

安全出力を制御するための入力です。

- ・ 制御入力 (X4)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ・ 制御入力は安全入力ではありません。接続された機器や入力回路の故障により、危険源が停止しない場合がありますので、安全入力として使用しないでください。
---	-----------	---

● リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・ リセット入力1 (X16)
- ・ リセット入力2 (X17)
- ・ リセット入力3 (X5)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ・ システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	--

● 外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・ 外部デバイスモニタ入力 1 (T12-X12) : 安全出力 1 (Y0)用
- ・ 外部デバイスモニタ入力 2 (T13-X13) : 安全出力 2 (Y1)用
- ・ 外部デバイスモニタ入力 3 (T14-X14) : 安全出力 3- 1 (Y2)用
- ・ 外部デバイスモニタ入力 4 (T15-X15) : 安全出力 3- 2 (Y3)用

● ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	動作 (アラート検出)	保護	停止	停止 (外部電源電圧異常検出)
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

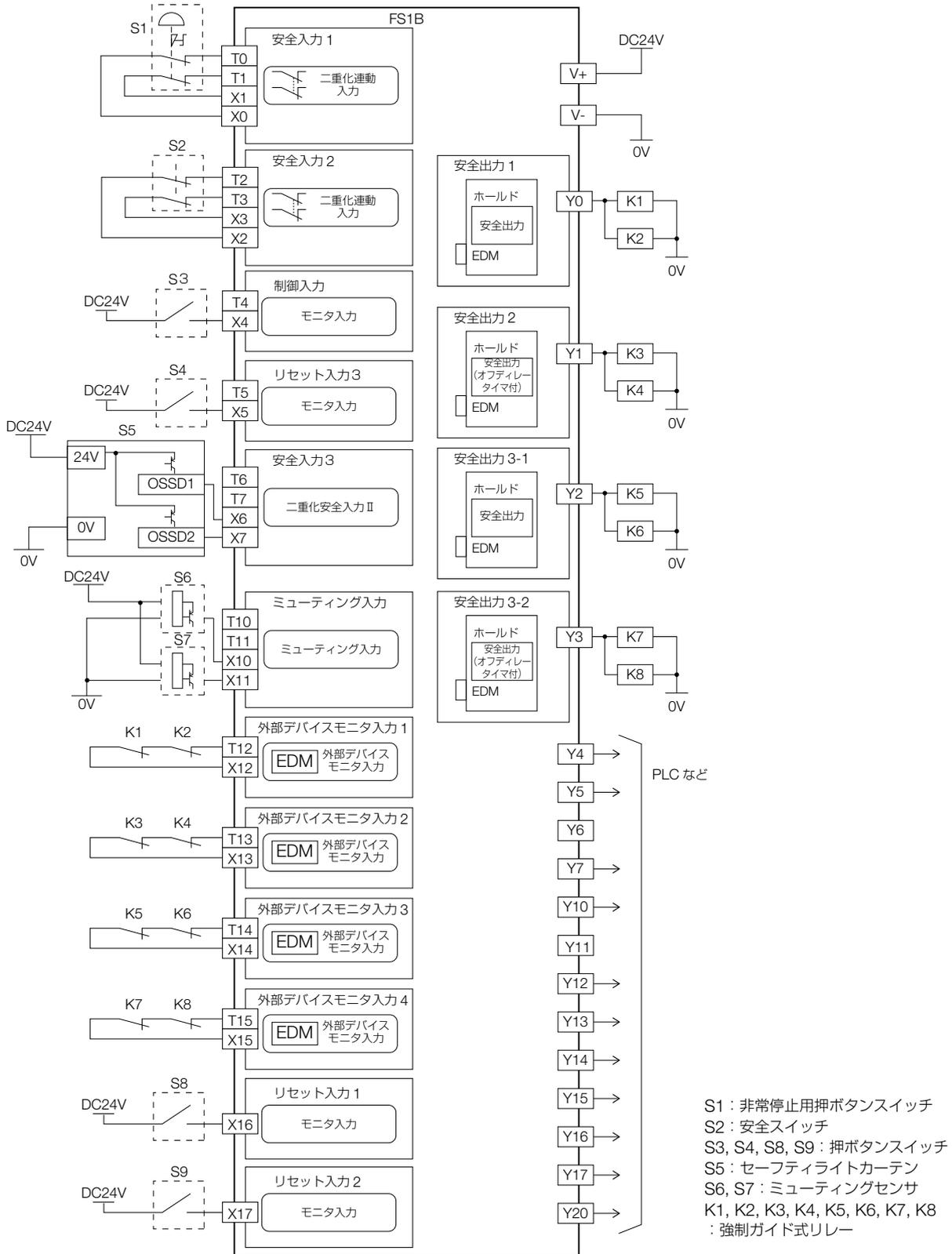
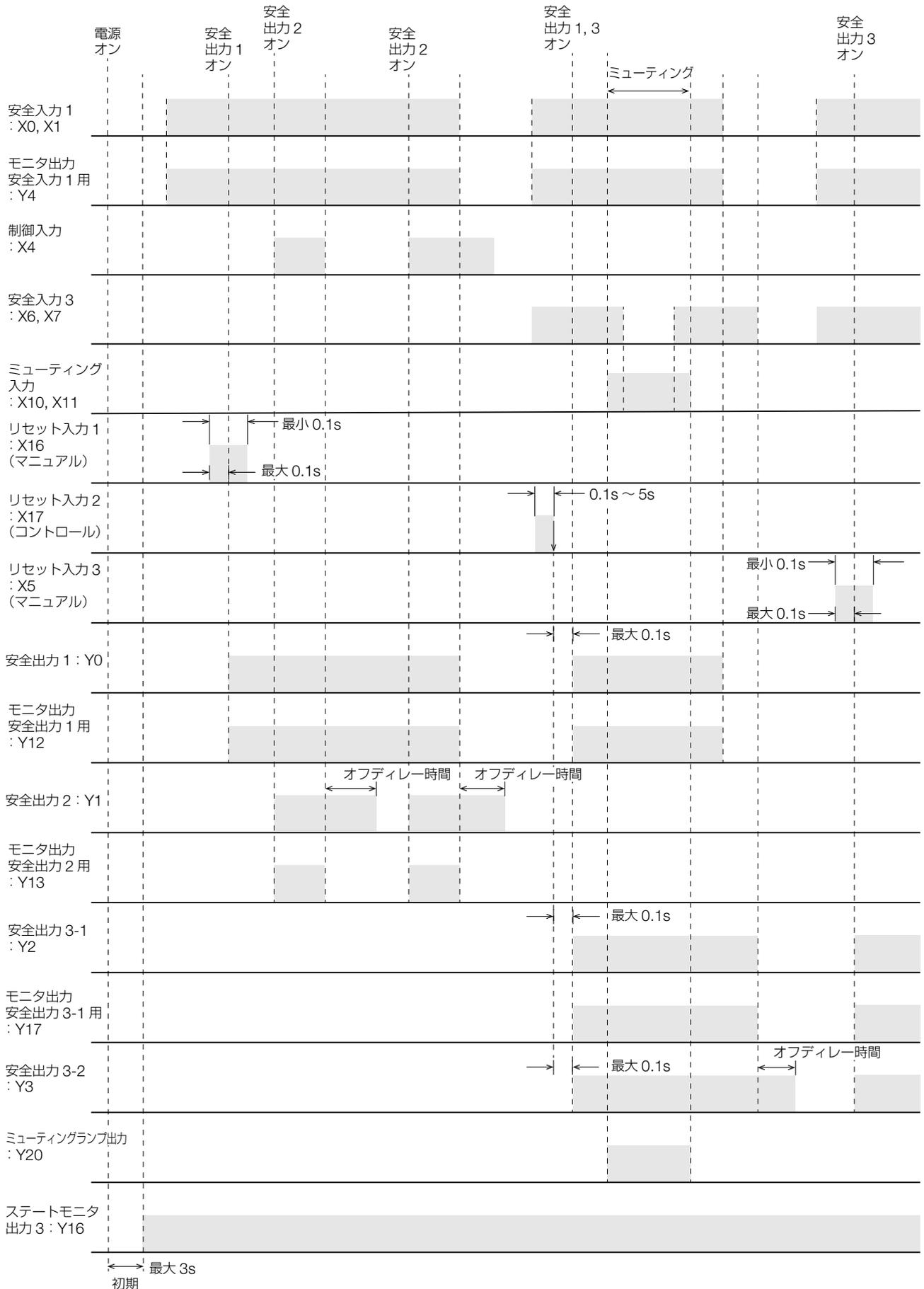


図5.107 配線例 (ロジック34b)

□ タイミングチャート



* 安全入力2は常時オン。

図5.108 タイミングチャート (ロジック34b)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 34b を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 誤ったミュート機能の使用は事故につながります。関連する規格(例えば、IEC61496-1など)に従ってミュート機能をよくご理解のうえ、正しくご使用ください。 ミュート機能が有効の場合、作業者は適切な方法(例えば、ミュートランプで周囲に通知するなど)で防護領域の安全性を確保してください。
---	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
ミュート入力	ミュートセンサ	ミュート入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	システム全体
安全出力3-1	ロボット動作許可
安全出力3-2	ロボット動力

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パッドロックを使用するなど)

ロボットシステムは、作業者が安全柵内に侵入できない(安全柵が閉まって、かつセーフティライトカーテンが受光状態)時のみ、動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。

(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

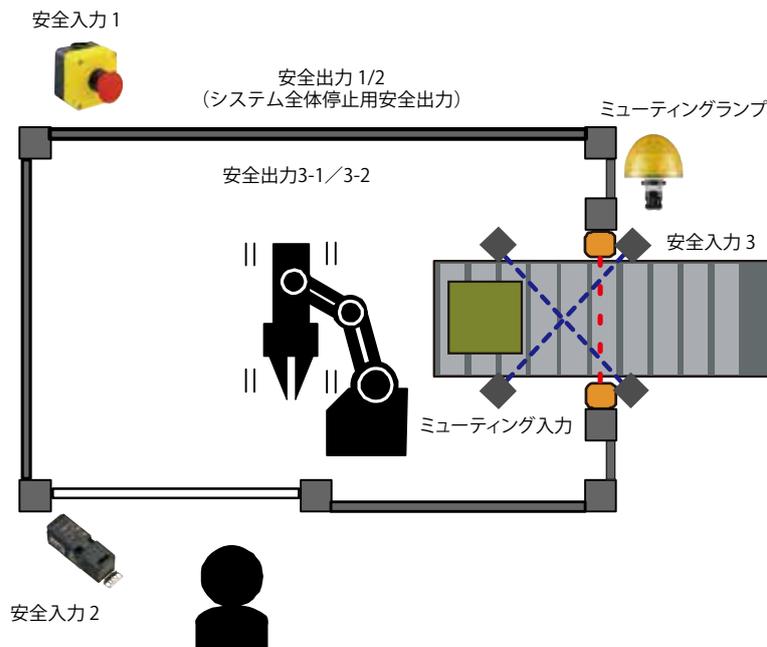


図5.109 安全システムの構成例 (ロジック34b)

 警告	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
---	--

ロジック34C：モード切替機能、OR回路を含む部分停止回路

□ ロジック回路

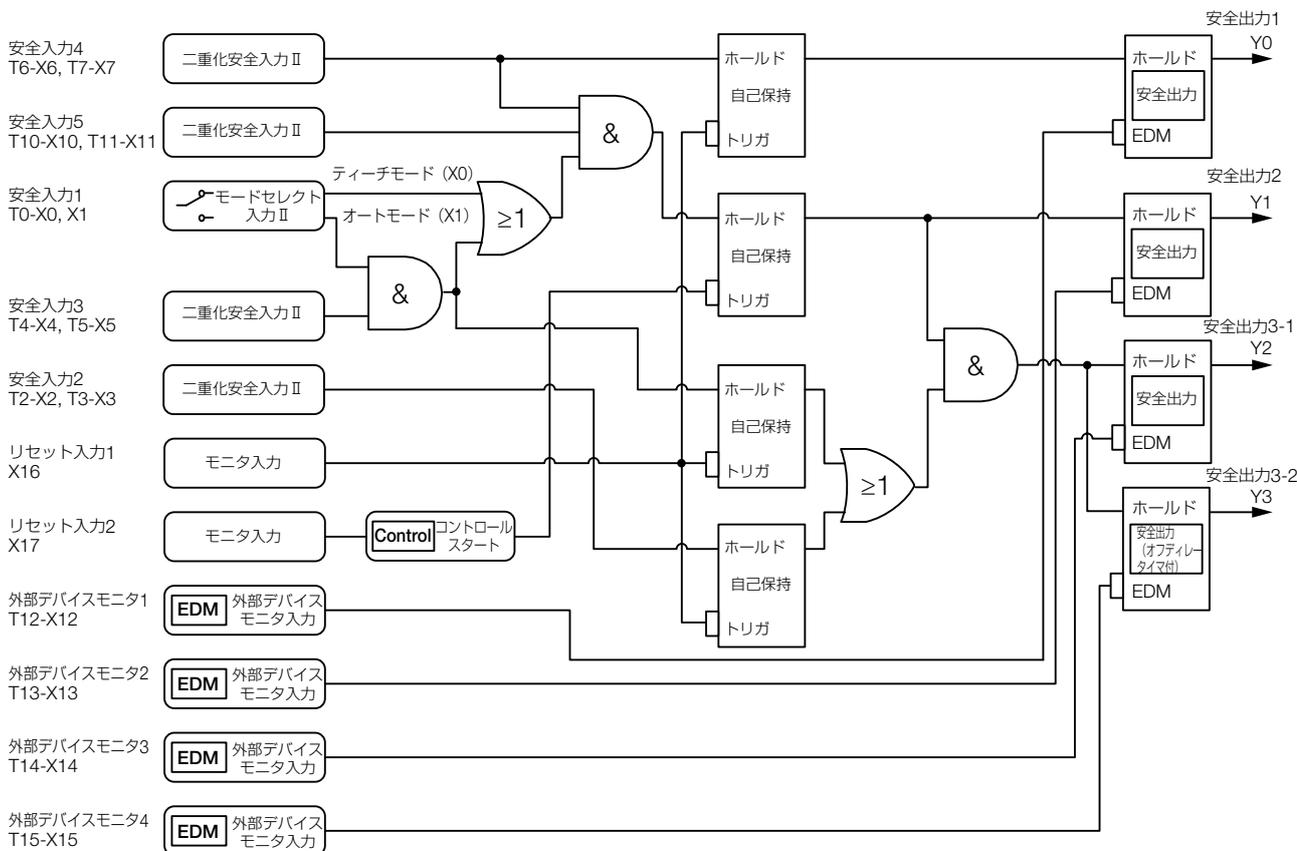


図5.110 ロジック回路 (ロジック34C)

● 安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

安全入力	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	-	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン) Y11 (オートモード (X1) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10

● 安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

安全出力	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3-1 (Y2)	Y17
安全出力3-2 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12) : 安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13) : 安全出力2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14) : 安全出力3- 1 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15) : 安全出力3- 2 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止	停止 (外部電源電圧異常検出)
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

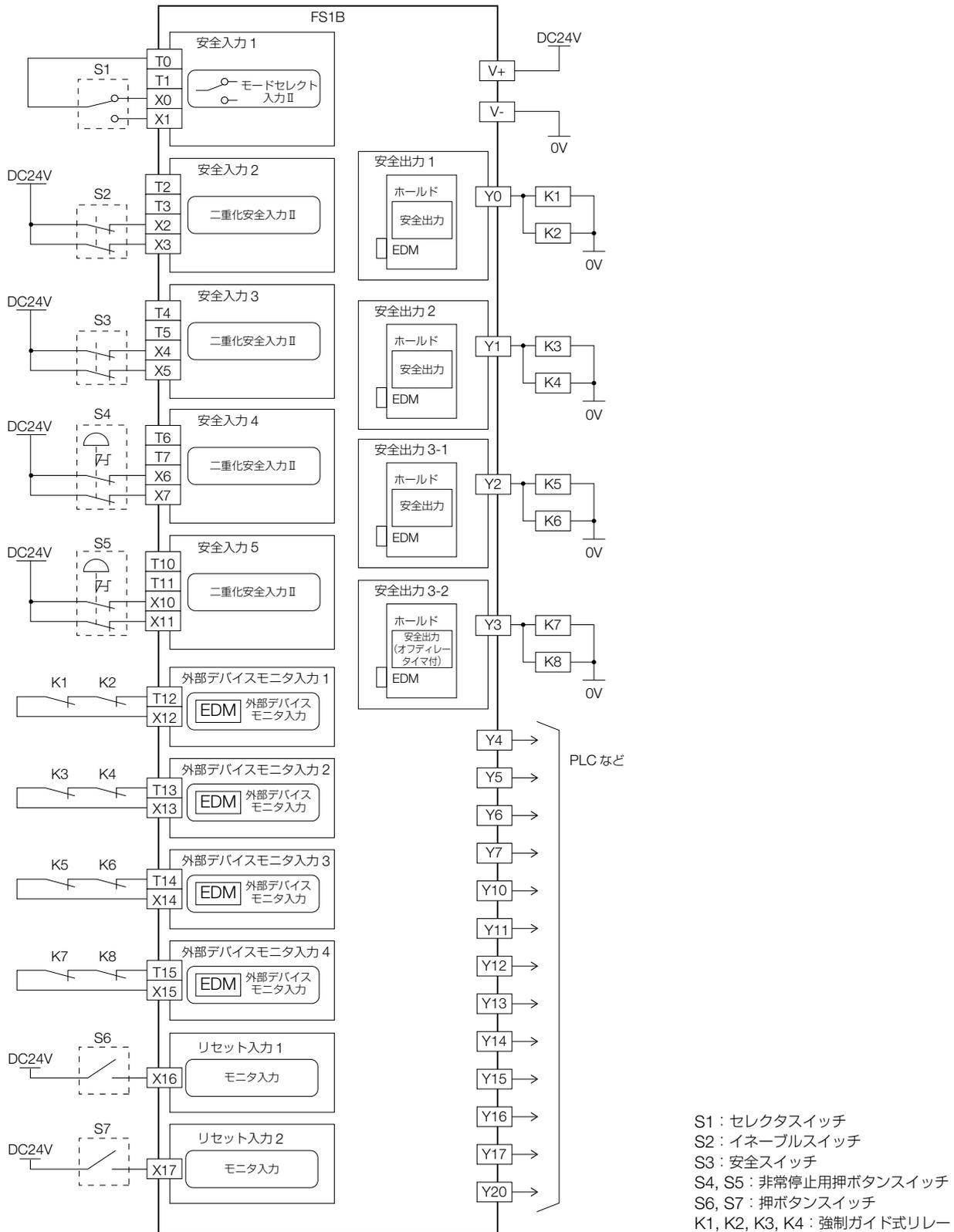
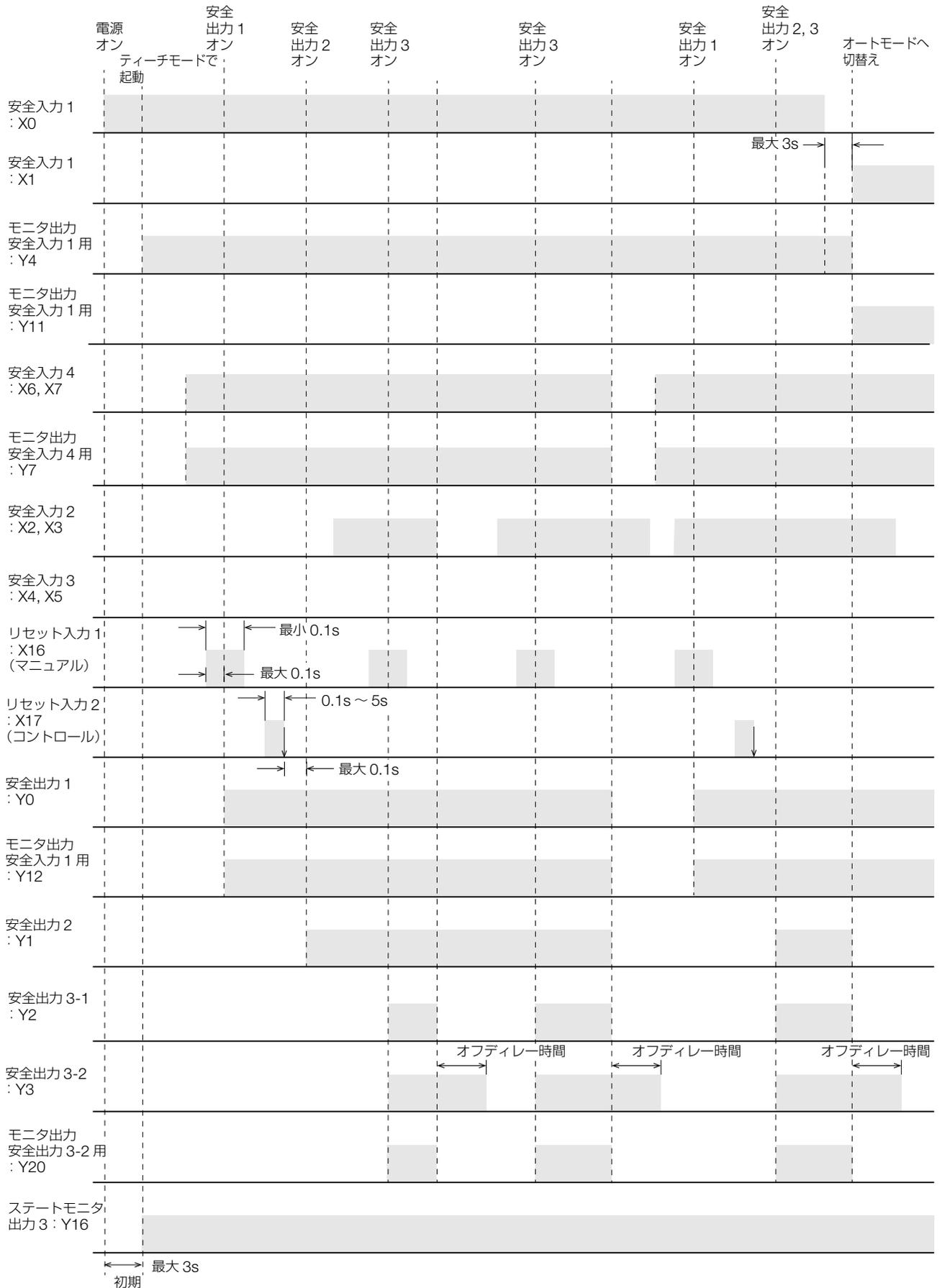


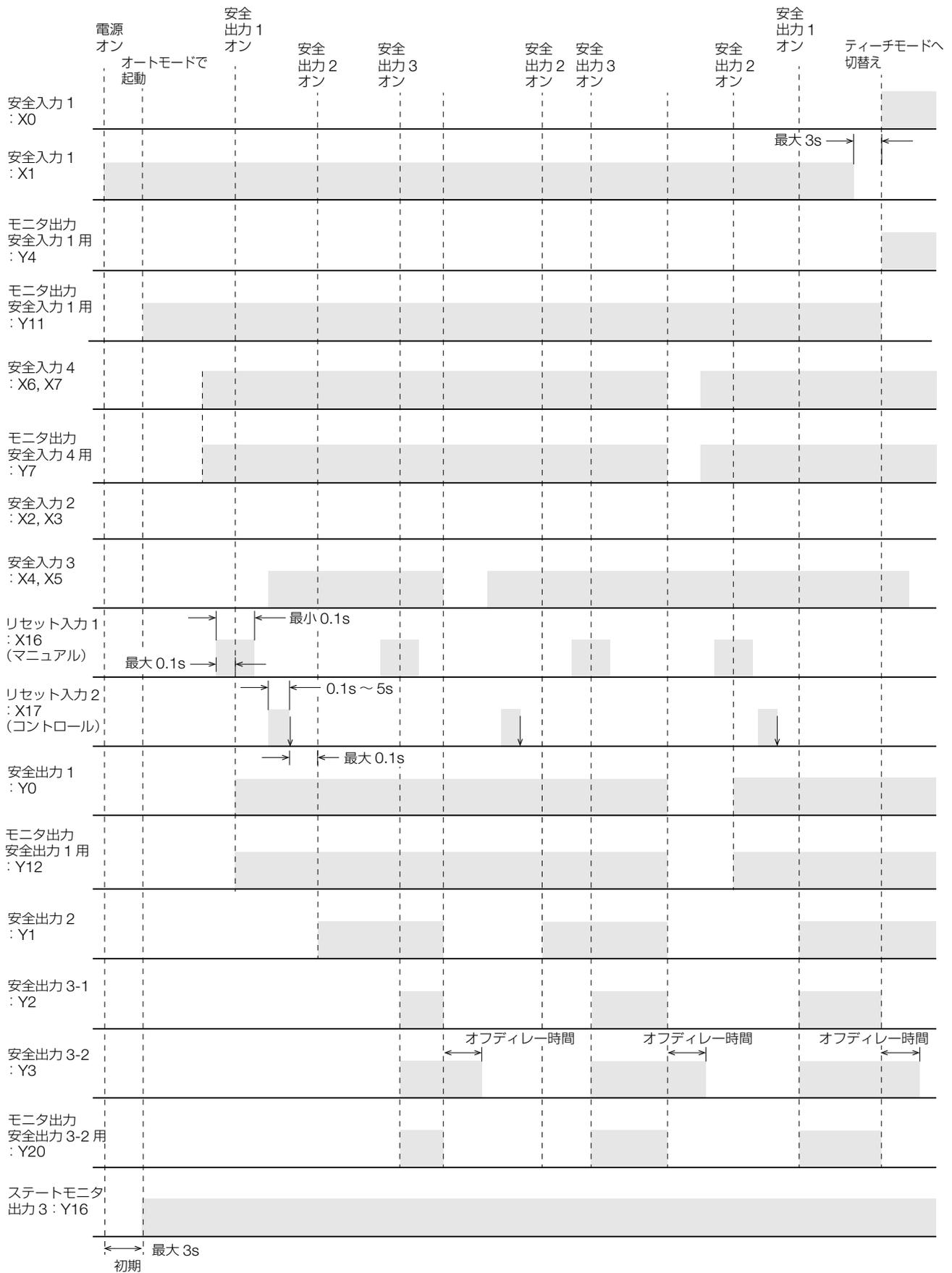
図5.111 配線例 (ロジック34C)

□ タイミングチャート



* 安全入力5は常時オン。

図5.112 タイミングチャート (ロジック34C ティーチモード)



* 安全入力5は常時オン。

図5.113 タイミングチャート (ロジック34C オートモード)

ロ安全システムの構成例

ここでは、ロジック34Cを使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

	<h3>警告</h3>	<ul style="list-style-type: none"> 本書に記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者がロボットシステムの運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視は行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
---	-------------	--

●安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化安全入力II	ティーチモード オートモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化安全入力II	オートモード
安全入力4	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化安全入力II	ティーチモード オートモード
安全入力5	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化安全入力II	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1	システム全体	ティーチモード オートモード
安全出力2	電源	
安全出力3-1	ロボット動作許可	
安全出力3-2		

● ティーチモード

ロボットのティーチング時に選択します。ロボットは、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、ロボットは作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

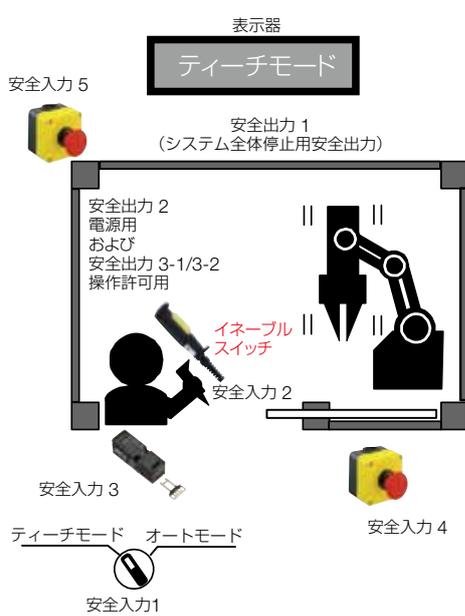
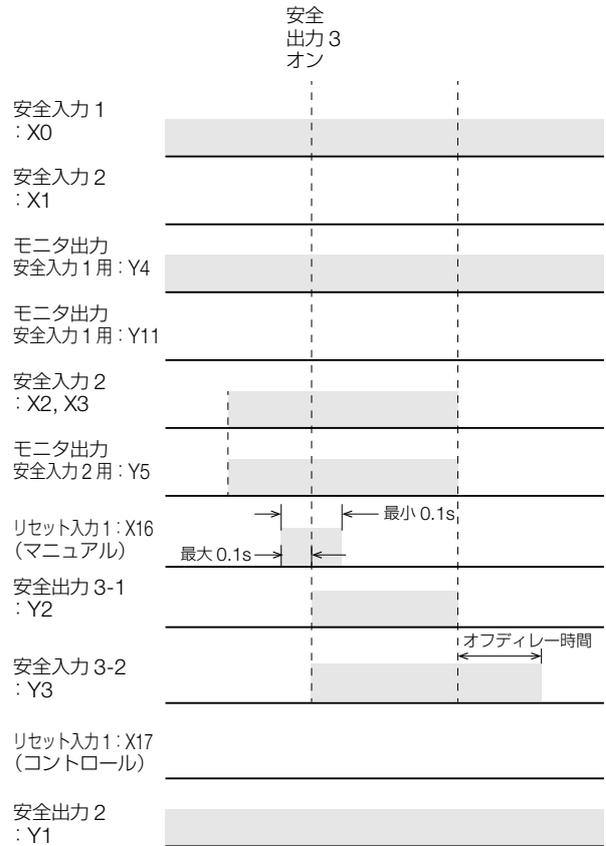


図5.114 安全システムの構成例 (ロジック34C)



* 安全入力4と5は常時オン、安全出力1が常時オンの場合

図5.115 タイミングチャート (ロジック34C ティーチモード)



警告

- 本製品は危険源の速度監視は行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。

●オートモード

ロボットシステムの通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、安全柵内に作業者がいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど)
 ロボットシステムは、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

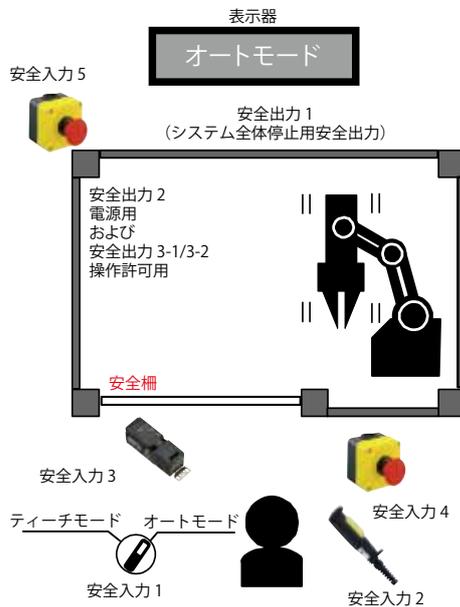
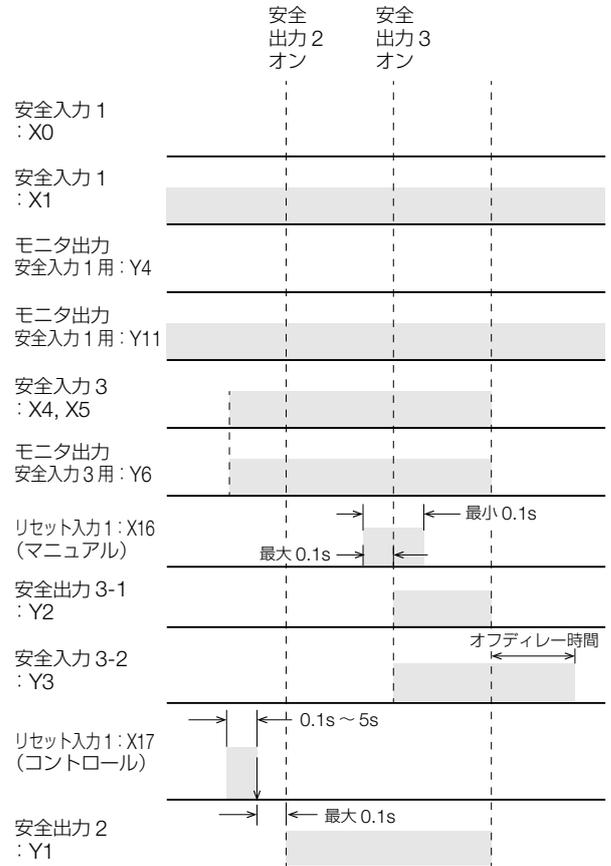


図5.116 安全システムの構成例 (ロジック34C オートモード)



* 安全入力4と5は常時オン、安全出力1が常時オンの場合

図5.117 タイミングチャート (ロジック34C オートモード)



警告

- 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

ロジック34d : OR回路を含む部分停止回路

ロジック回路

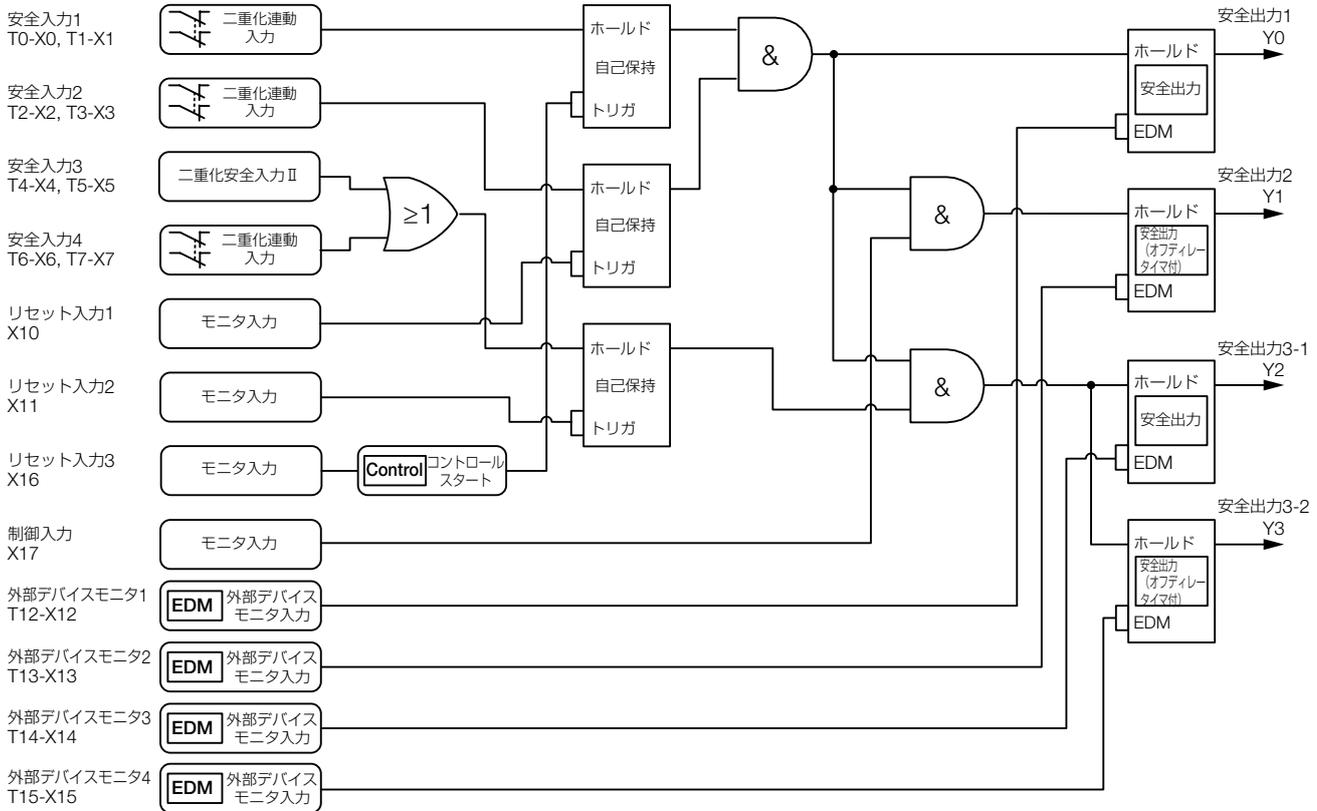


図5.118 ロジック回路 (ロジック34d)

●安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。
ただし、オフ時は、オフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3-1 (Y2)	Y17
安全出力3-2 (Y3)	Y20

●制御入力

安全出力を制御するための入力です。

- ・制御入力 (X17)



警告

- ・制御入力は安全入力ではありません。接続された機器や入力回路の故障により、危険源が停止しない場合がありますので、安全入力として使用しないでください。

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X10)
- ・リセット入力2 (X11)
- ・リセット入力3 (X16)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力3- 1 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力3- 2 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	動作 (アラート検出)	保護	停止	停止 (外部電源電圧異常検出)
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

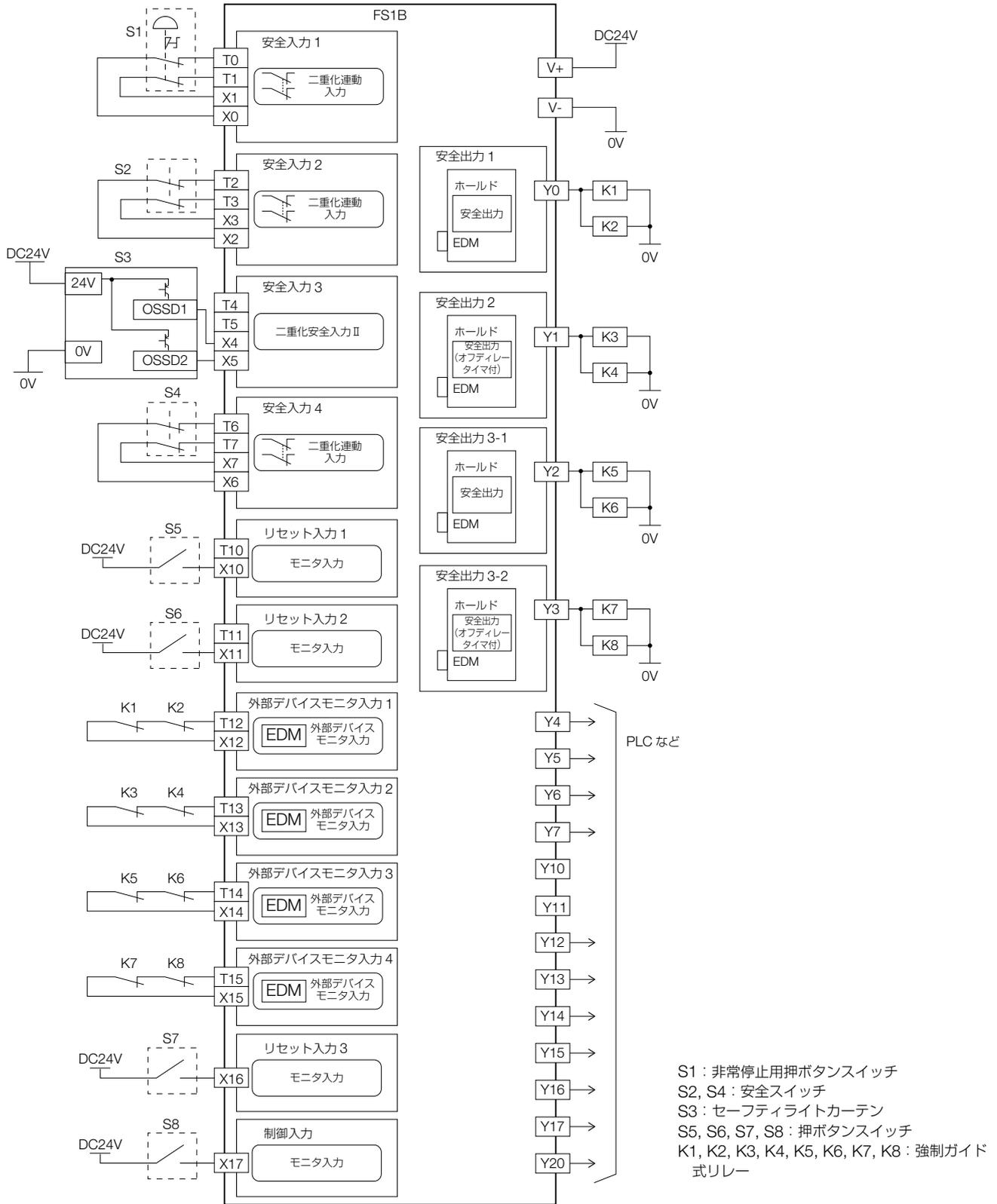


図5.119 配線例 (ロジック34d)

□ タイミングチャート

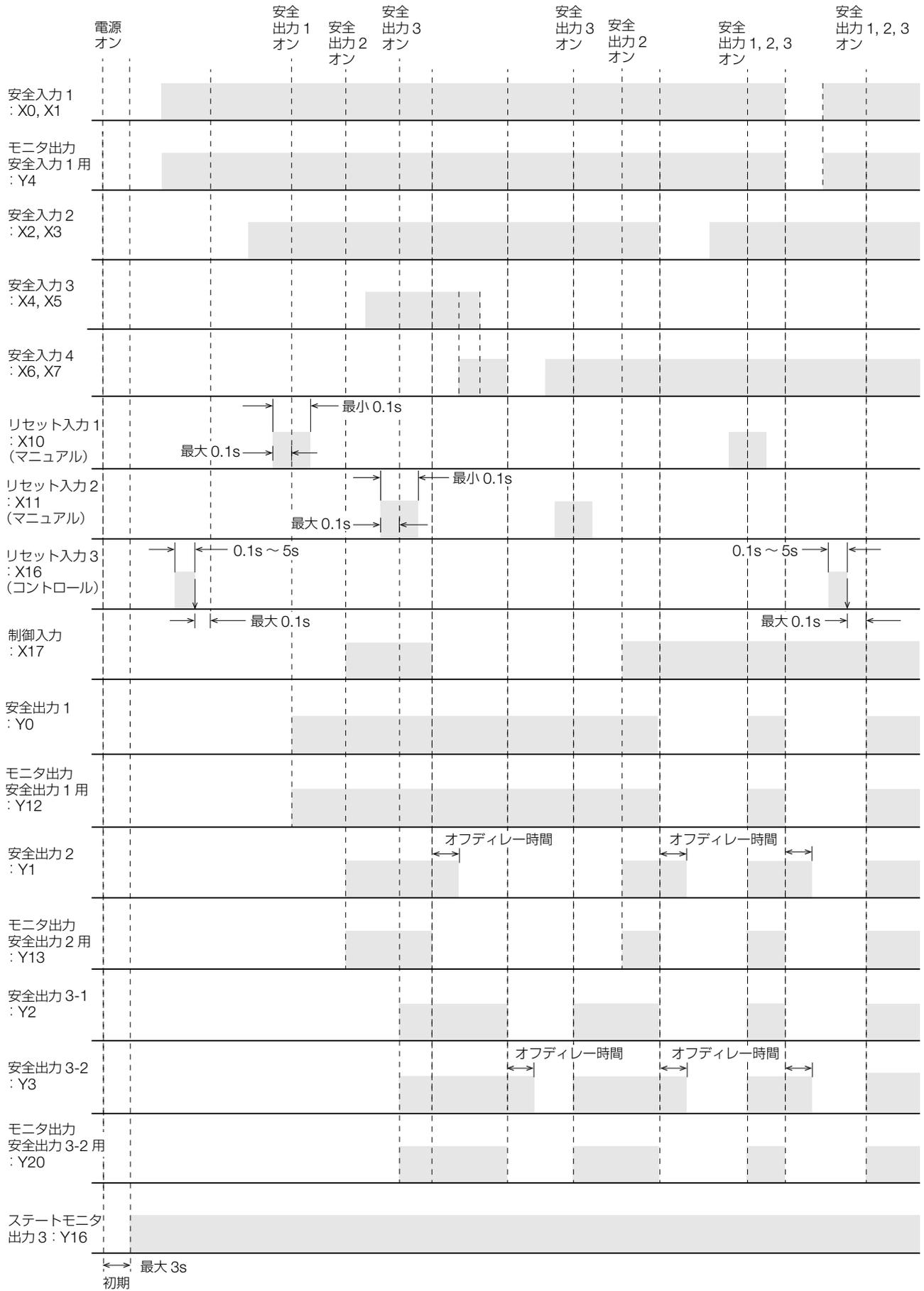


図5.120 タイミングチャート (ロジック34d)

□安全システムの構成例

ここでは、ロジック 34d を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
--	---

●安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化連動入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化連動入力
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力4	安全スイッチ	二重化連動入力

制御対象

	制御対象
安全出力1	システム全体
安全出力2	電源
安全出力3	ロボット動作許可
安全出力4	ロボット動作許可

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。

必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パッドロックを使用するなど)

ロボットが作業台に接近していない(セーフティライトカーテンが受光状態)時のみ、作業者は作業台に接近できます。

作業者が作業台に接近できない(扉が閉じている)時のみ、ロボットは作業台に接近できます。

システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、ロボットが完全に停止した後にロック解除の実施)

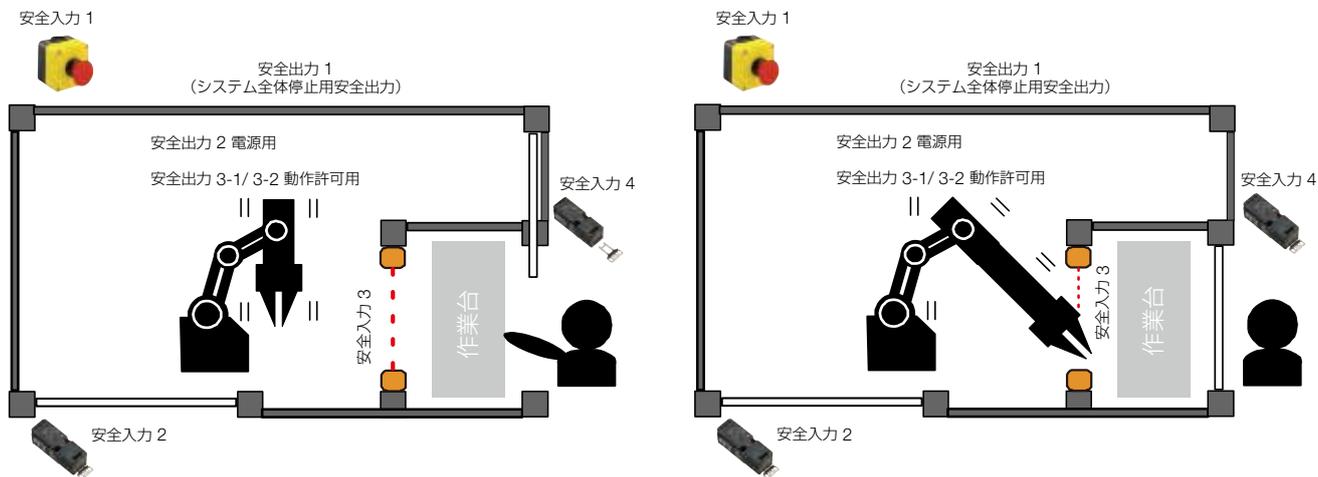


図5.121 安全システムの構成例 (ロジック34d)

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。 本製品はロボットの動作異常を検出することはできません。作業者が作業台に接近できる状態でロボットが作業台に接近できないよう、適切に動作範囲の制限を行ってください。
--	--

ロジック305 : 部分停止回路

□ ロジック回路

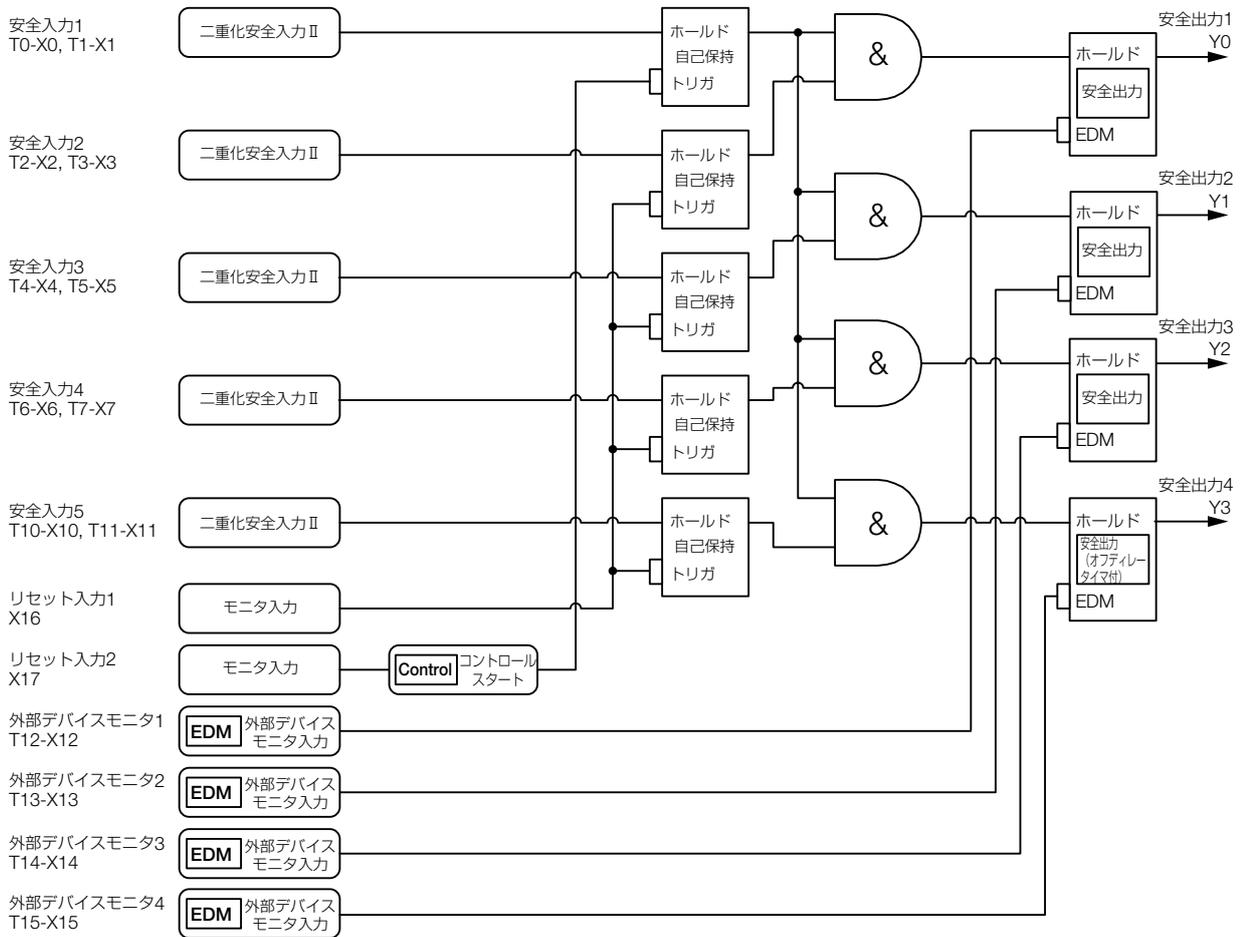


図5.122 ロジック回路 (ロジック305)

● 安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3 (Y2)	Y17
安全出力4 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	---

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

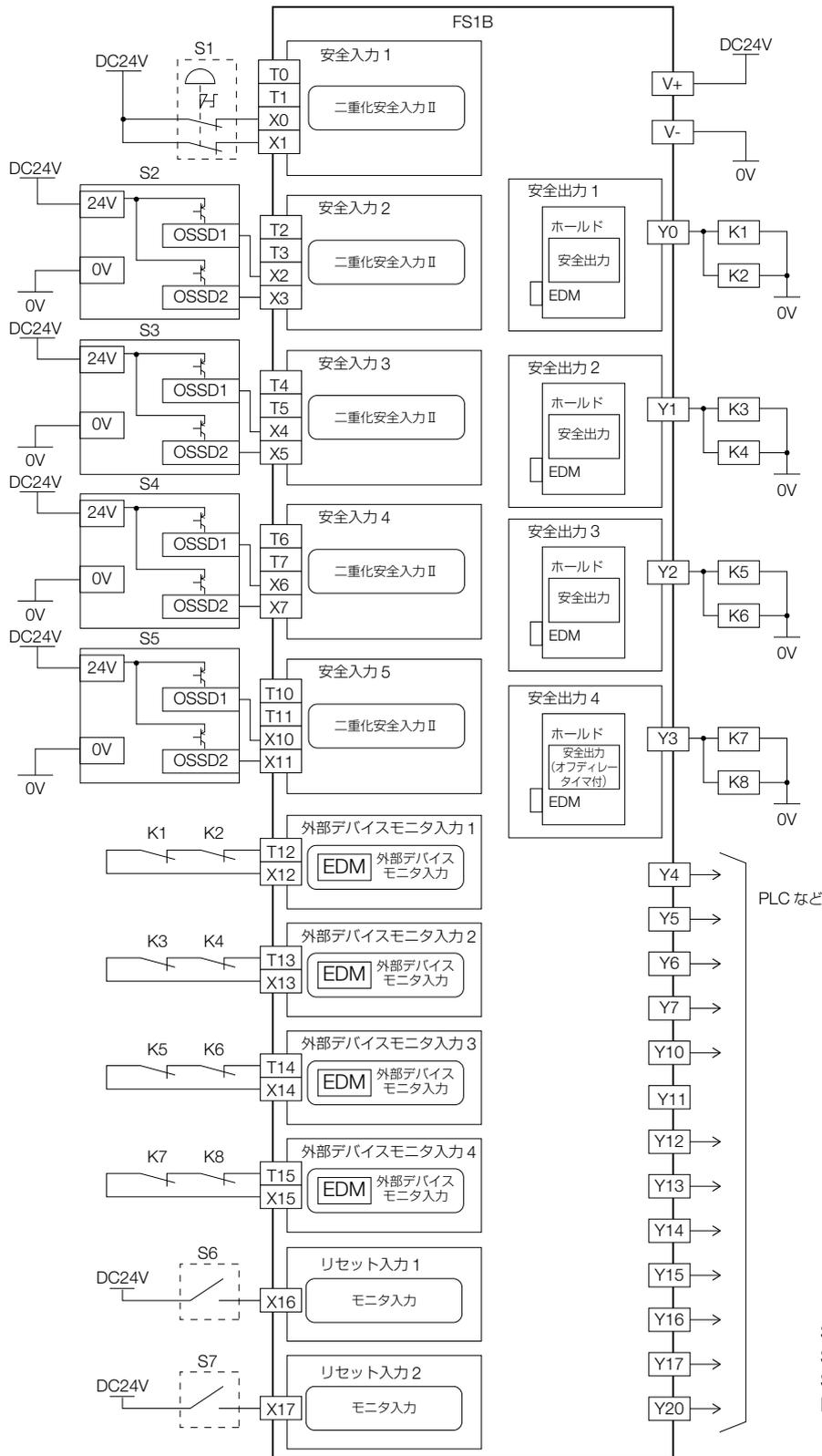
- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力3 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力4 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例



S1 : 非常停止用押ボタンスイッチ
 S2, S3, S4, S5 : セーフティライトカーテン
 S6, S7 : 押ボタンスイッチ
 K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8
 : 強制ガイド式リレー

図5.123 配線例 (ロジック305)

□ タイミングチャート

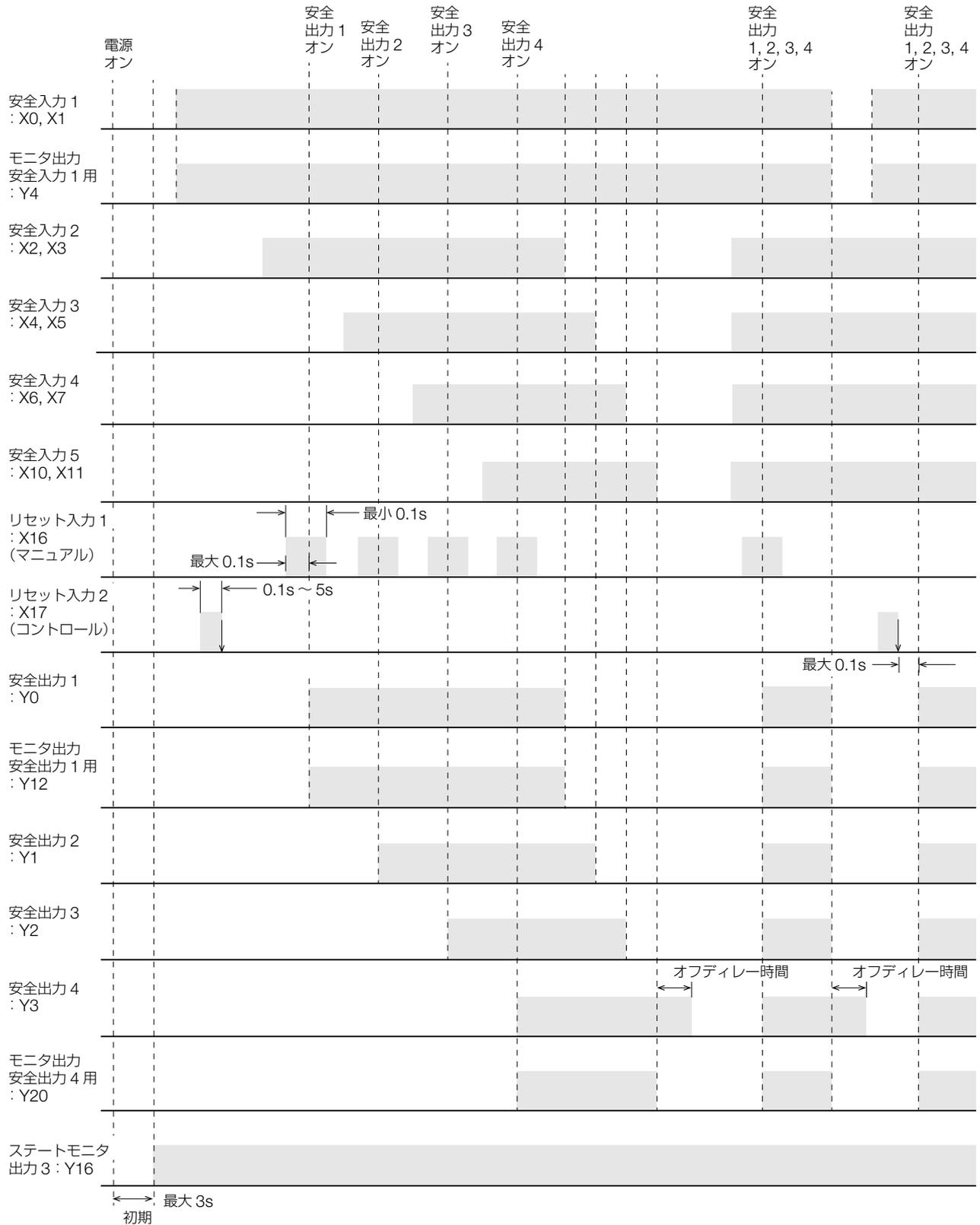


図5.124 タイミングチャート (ロジック305)

ロ安全システムの構成例

ここでは、ロジック 305 を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	---

●安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化安全入力II
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II

制御対象

	制御対象
安全出力1	ロボット動作許可
安全出力2	ロボット動作許可
安全出力3	ロボット動作許可
安全出力4	ロボット動作許可

作業者が危険源に接近できない状態(セーフティライトカーテンが受光状態)のみ、対応するロボットが動作可能になります。

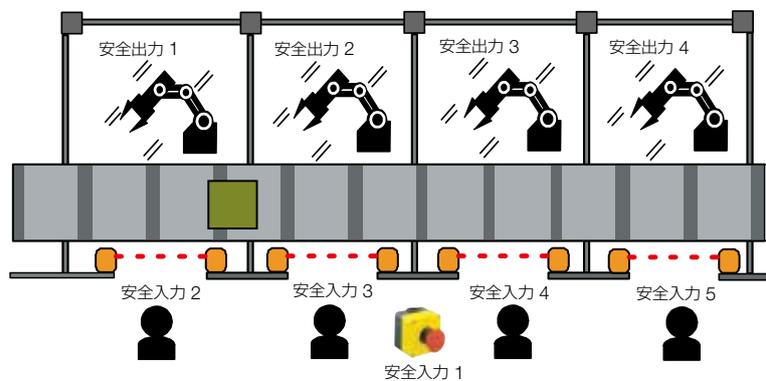


図5.125 安全システムの構成例 (ロジック305)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、人体の侵入速度、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
---	-----------	--

ロジック306 : 部分停止回路

□ ロジック回路

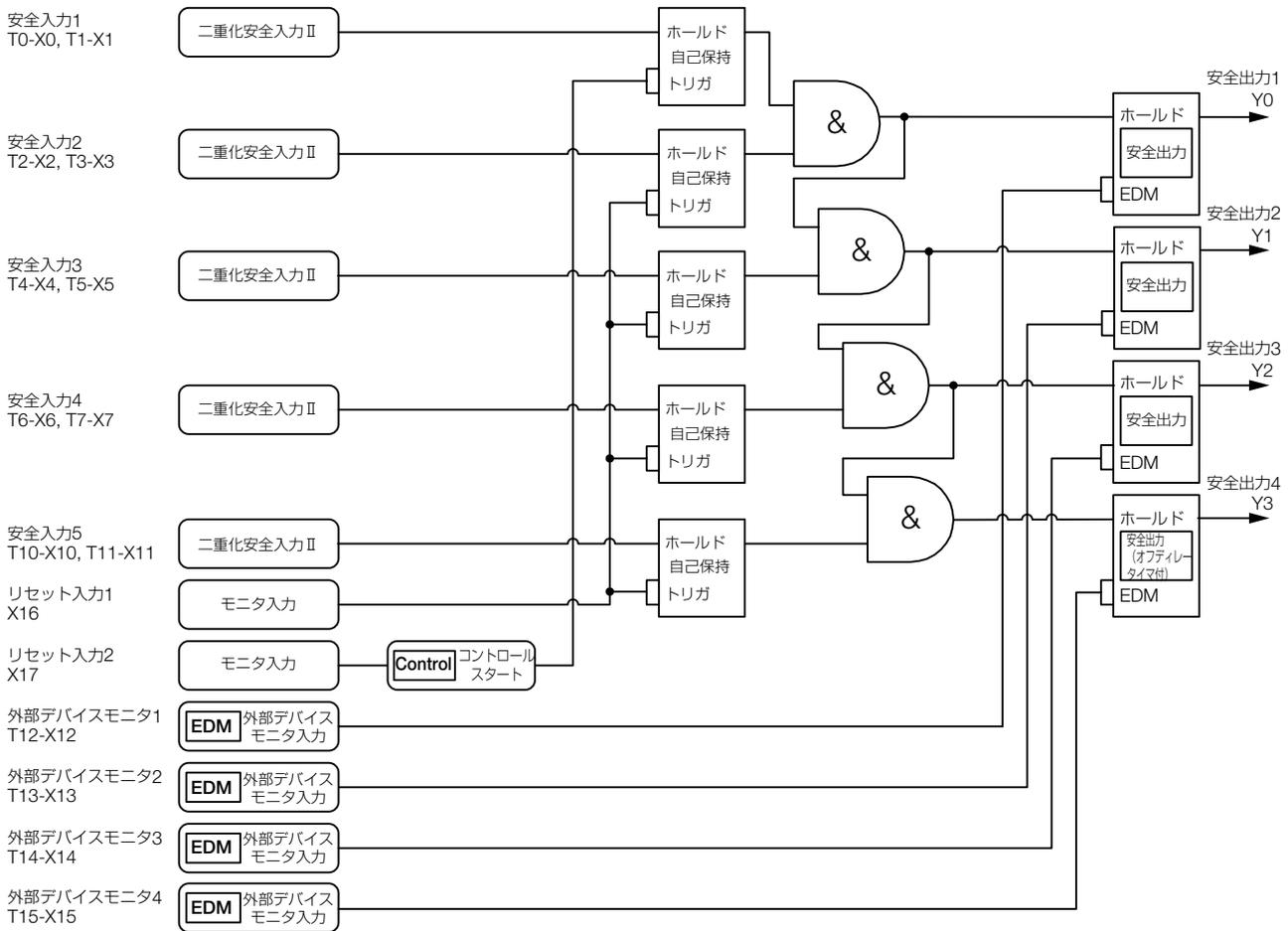


図5.126 安全システムの構成例 (ロジック306)

● 安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。ただし、オフ時はオフディレー時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1 (Y0)	Y12
安全出力2 (Y1)	Y13
安全出力3 (Y2)	Y17
安全出力4 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力3 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力4 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステート、アラートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

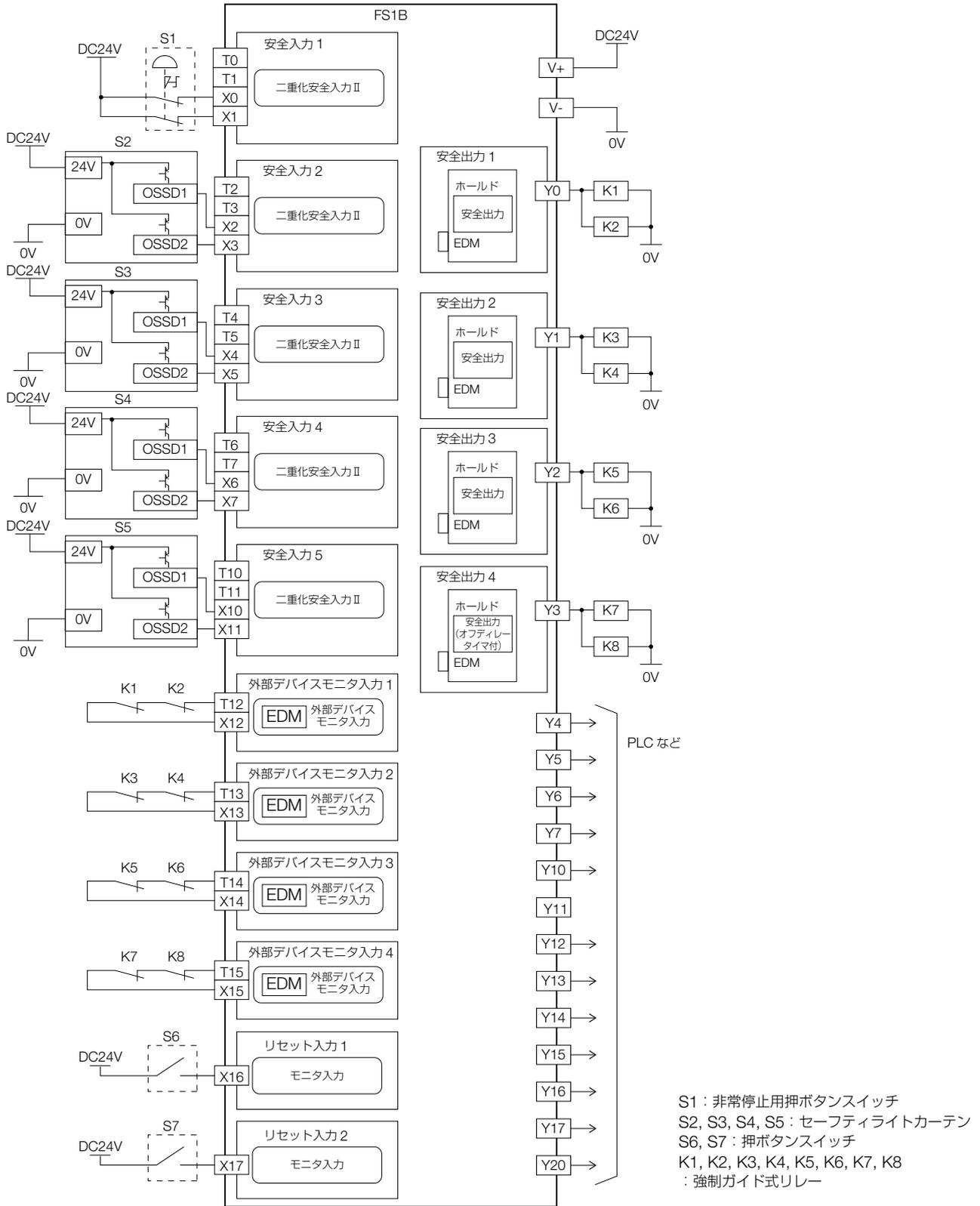


図5.127 配線例 (ロジック306)

□ タイミングチャート

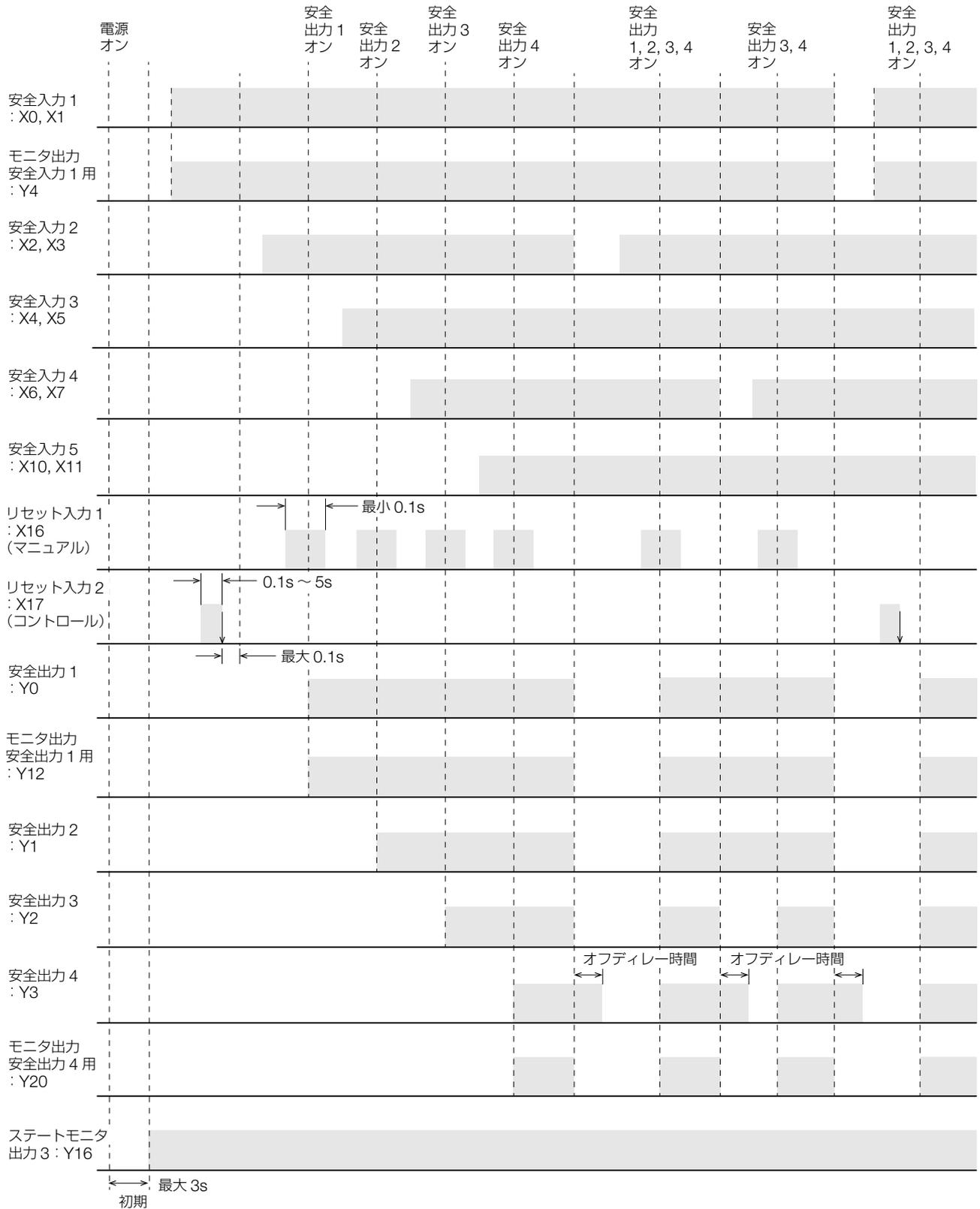


図5.128 タイミングチャート (ロジック306)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 306 を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化安全入力II
安全入力2	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力3	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力4	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II
安全入力5	セーフティライトカーテン	二重化安全入力II

制御対象

	制御対象
安全出力1	□ロボット動作許可
安全出力2	□ロボット動作許可
安全出力3	□ロボット動作許可
安全出力4	□ロボット動作許可

対応するセーフティライトカーテンと前段(下図左側)のセーフティライトカーテンが受光状態の時のみ、対応するロボットが動作可能になります。

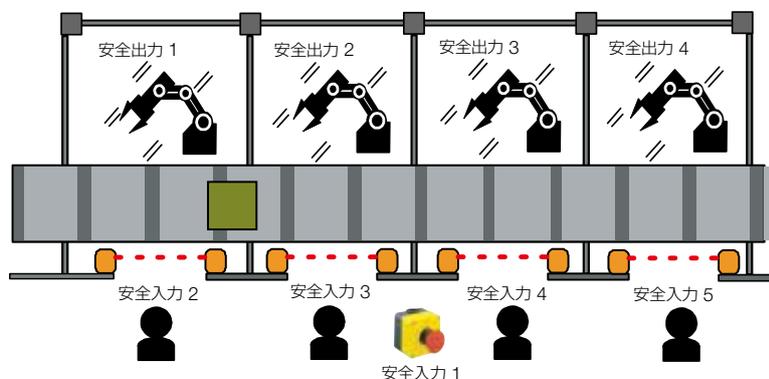


図5.129 安全システムの構成例 (ロジック306)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
---	-----------	--

ロジック307 : 部分停止回路

ロジック回路

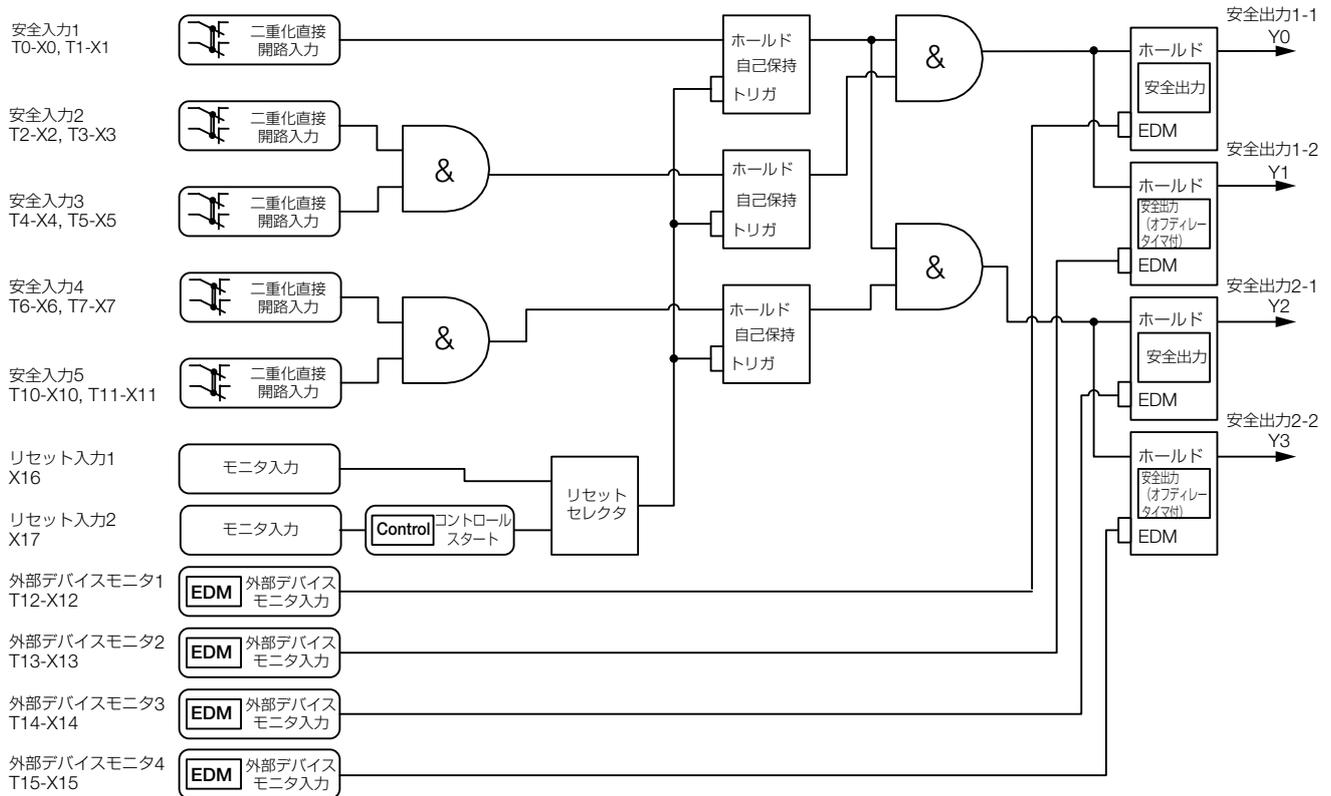


図5.130 ロジック回路 (ロジック307)

●安全入力

一部の安全入力は入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, T1-X1)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y4
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態では出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレイ時間の設定値に関係なく、即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1-1 (Y0)	Y12
安全出力1-2 (Y1)	Y13
安全出力2-1 (Y2)	Y17
安全出力2-2 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



● X16, X17を共にオン状態にすると、エラーLEDが“3”を表示し、停止ステートへ移行します。どちらか一方のみをご使用ください。



警告

● システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12)：安全出力1- 1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13)：安全出力1- 2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14)：安全出力2- 1 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15)：安全出力2- 2 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

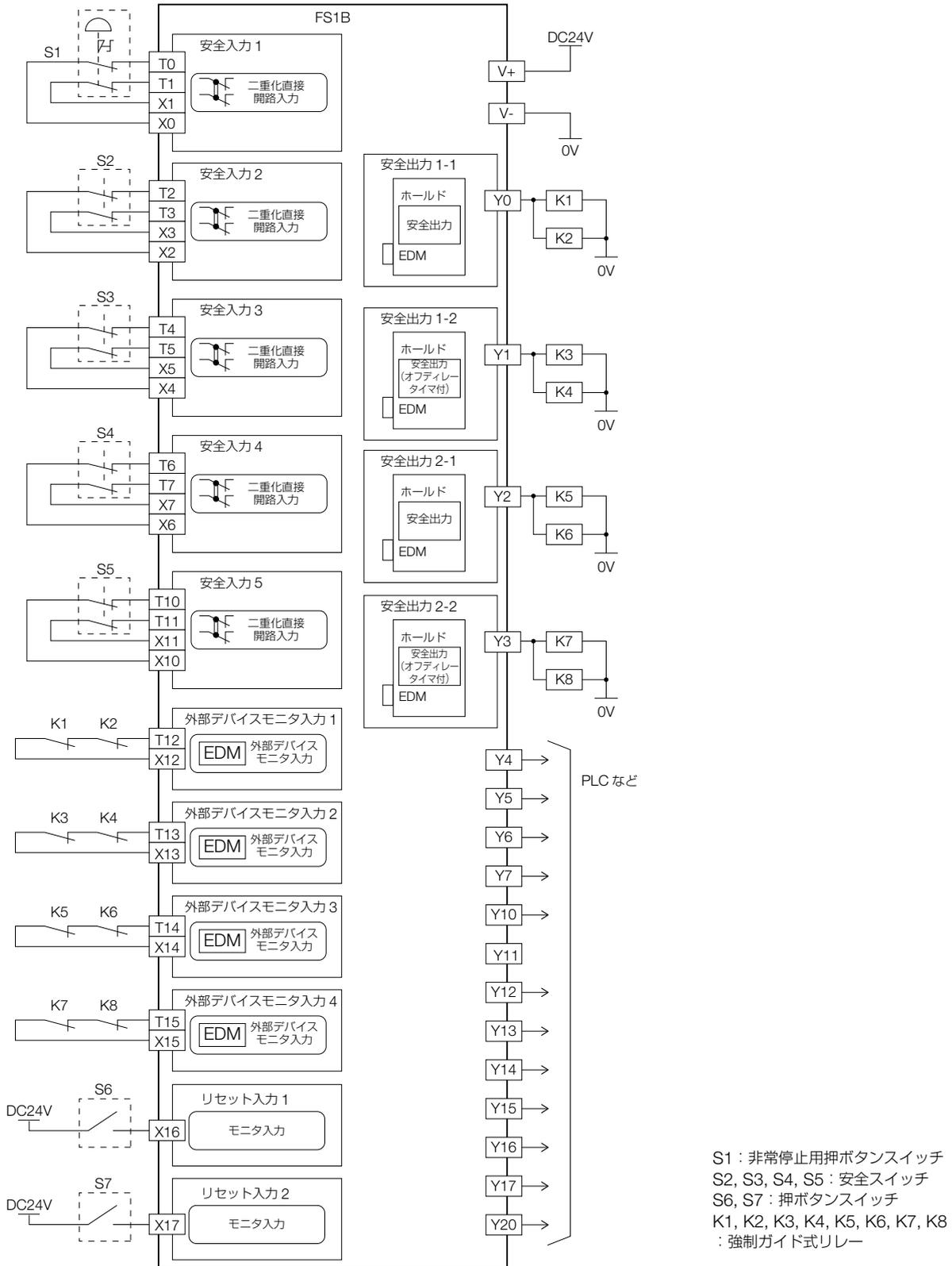
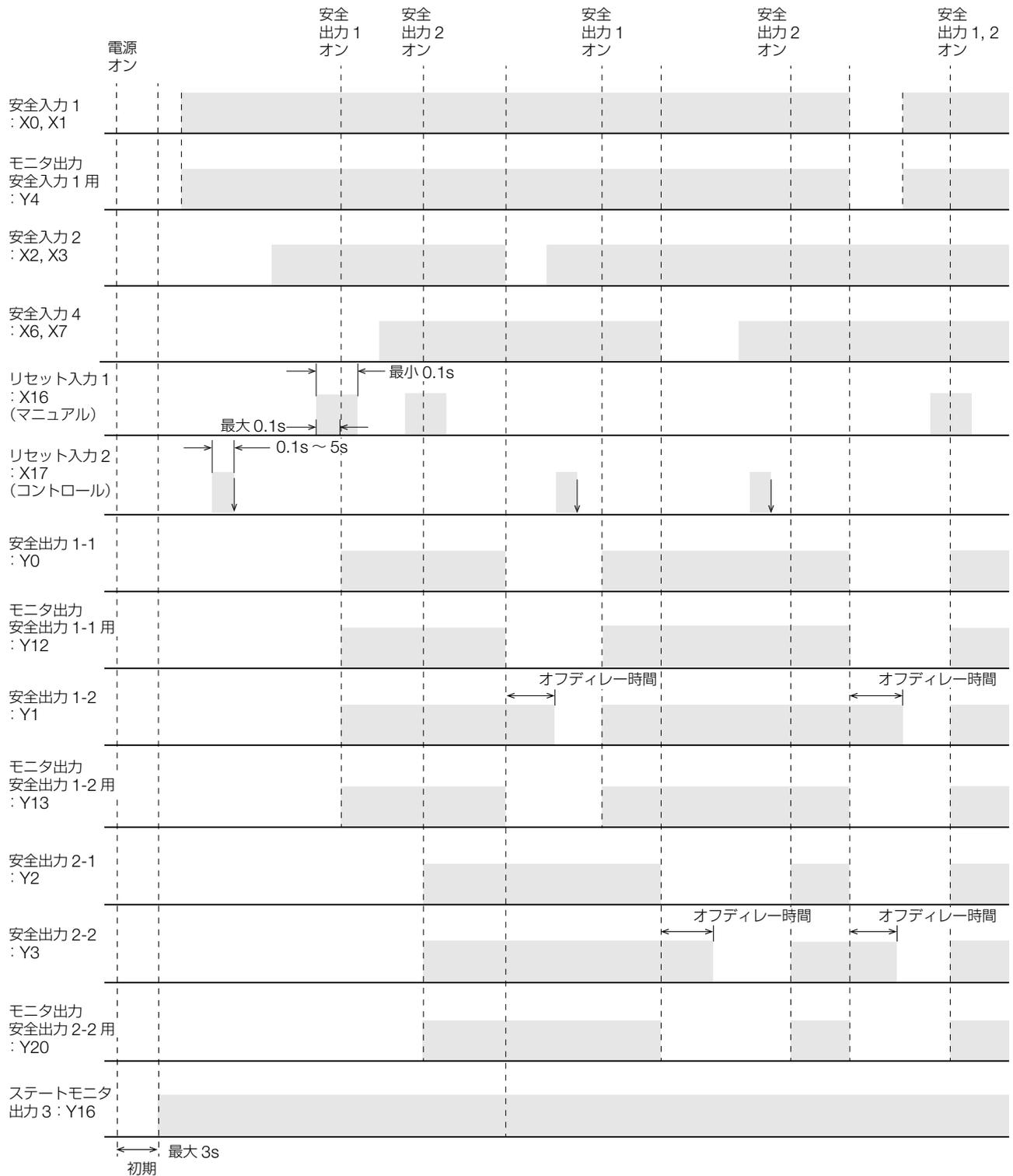


図5.131 配線例 (ロジック307)

□ タイミングチャート



* 安全入力3と安全入力5は常時オン。

図5.132 タイミングチャート (ロジック307)

ロ安全システムの構成例

ここでは、ロジック307を使ってロボットシステムの安全方策を行う例について説明します。

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書で記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO10218-1、ISO10218-2など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)
---	-----------	---

●安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション
安全入力1	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力
安全入力2	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力4	安全スイッチ	二重化直接開路入力
安全入力5	安全スイッチ	二重化直接開路入力

制御対象

	制御対象
安全出力1-1	ロボット動作許可
安全出力1-2	ロボット動力
安全出力2-1	ロボット動作許可
安全出力2-2	ロボット動力

運転を開始する前に、作業者が安全柵内にいないことを確認してください。
 必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パッドロックを使用するなど)
 対応する安全扉が閉まっている時のみ、対応するロボットが動作可能になります。

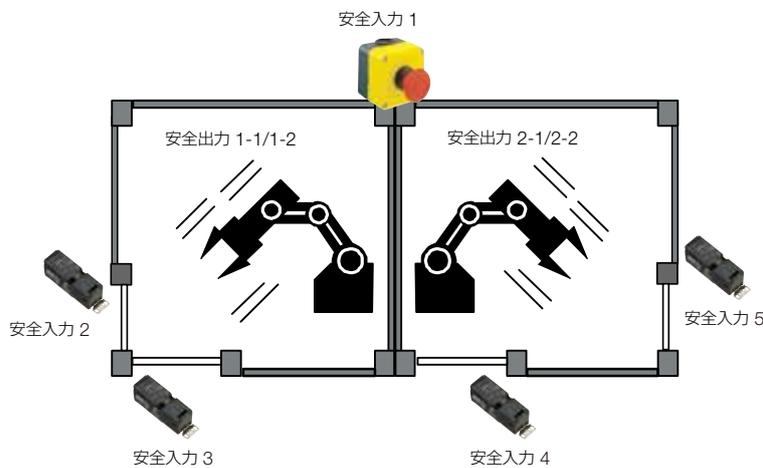


図5.133 安全システムの構成例 (ロジック307)

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。
---	-----------	--

ロジック308 : モード切替機能を含む部分停止回路

ロジック回路

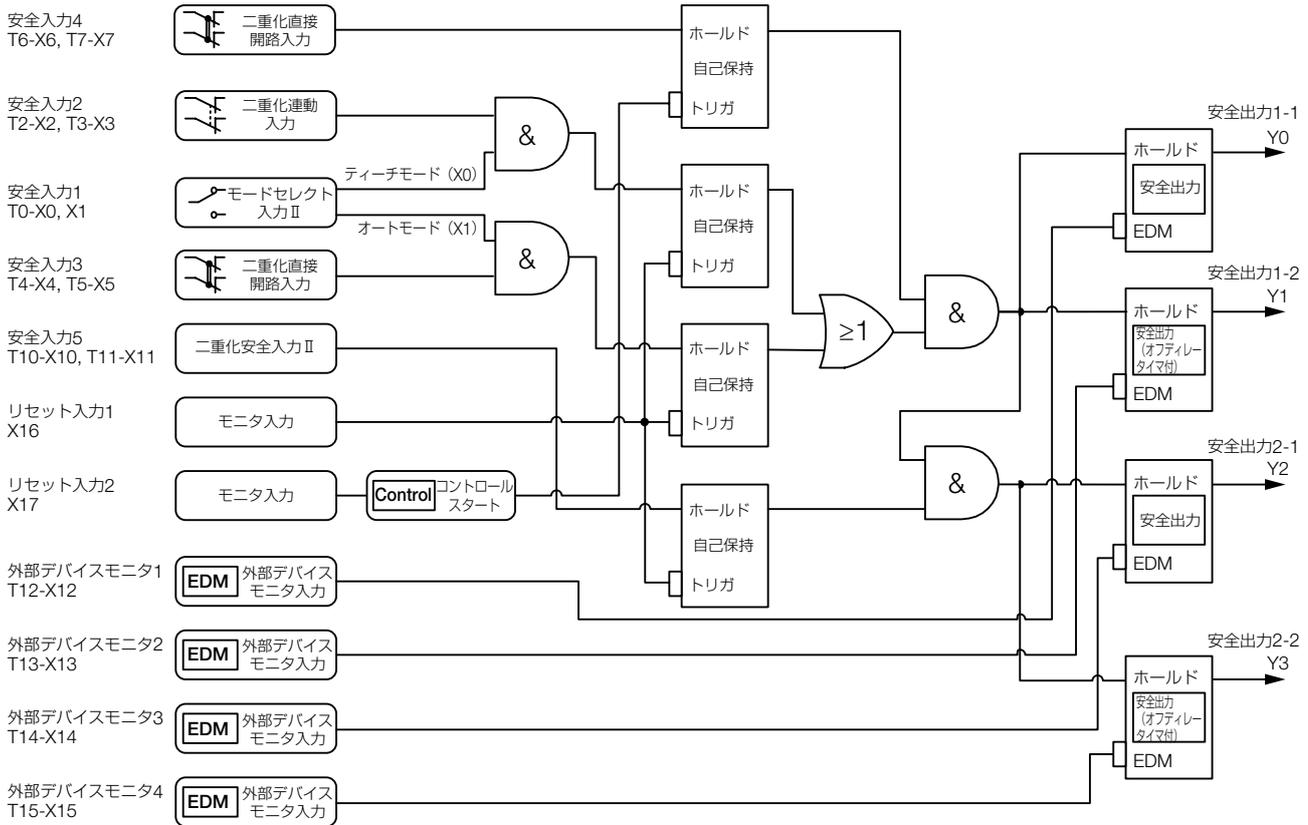


図5.134 ロジック回路 (ロジック308)

●安全入力

一部の安全入力は、入力ファンクションの変更が可能です。モニタ出力は、安全入力がオンの状態で出力オン、安全入力がオフの状態では出力オフします。

	初期入力ファンクション	選択可能な入力ファンクション	モニタ出力
安全入力1 (T0-X0, X1)	モードセレクト入力II	—	Y4 (ティーチモード (X0) 時オン)
安全入力2 (T2-X2, T3-X3)	二重化連動入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y5
安全入力3 (T4-X4, T5-X5)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y6
安全入力4 (T6-X6, T7-X7)	二重化直接開路入力	二重化NO/NC入力 二重化安全入力II	Y7
安全入力5 (T10-X10, T11-X11)	二重化安全入力II	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	Y10

●安全出力

安全出力のモニタ出力は、安全出力がオンの状態で出力オン、オフの状態で出力オフします。ただし、オフ時は、オフディレイ時間の設定値に関係なく即時オフします。

	モニタ出力
安全出力1-1 (Y0)	Y12
安全出力1-2 (Y1)	Y13
安全出力2-1 (Y2)	Y17
安全出力2-2 (Y3)	Y20

●リセット入力

安全出力をリセットするための入力です。

- ・リセット入力1 (X16)
- ・リセット入力2 (X17)



警告

- ・システムの予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど)

●外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された機器の状態を監視するための入力です。

- ・外部デバイスモニタ入力1 (T12-X12) : 安全出力1-1 (Y0)用
- ・外部デバイスモニタ入力2 (T13-X13) : 安全出力1-2 (Y1)用
- ・外部デバイスモニタ入力3 (T14-X14) : 安全出力2-1 (Y2)用
- ・外部デバイスモニタ入力4 (T15-X15) : 安全出力2-2 (Y3)用

●ステートモニタ出力

内部ステートおよびエラーの状態を出力します。

内部ステート	初期/設定	動作	保護	停止
ステートモニタ出力1 (Y14)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input checked="" type="checkbox"/> オン
ステートモニタ出力2 (Y15)	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ
ステートモニタ出力3 (Y16)	<input type="checkbox"/> オフ	<input checked="" type="checkbox"/> オン	<input type="checkbox"/> オフ	<input type="checkbox"/> オフ

□ 配線例

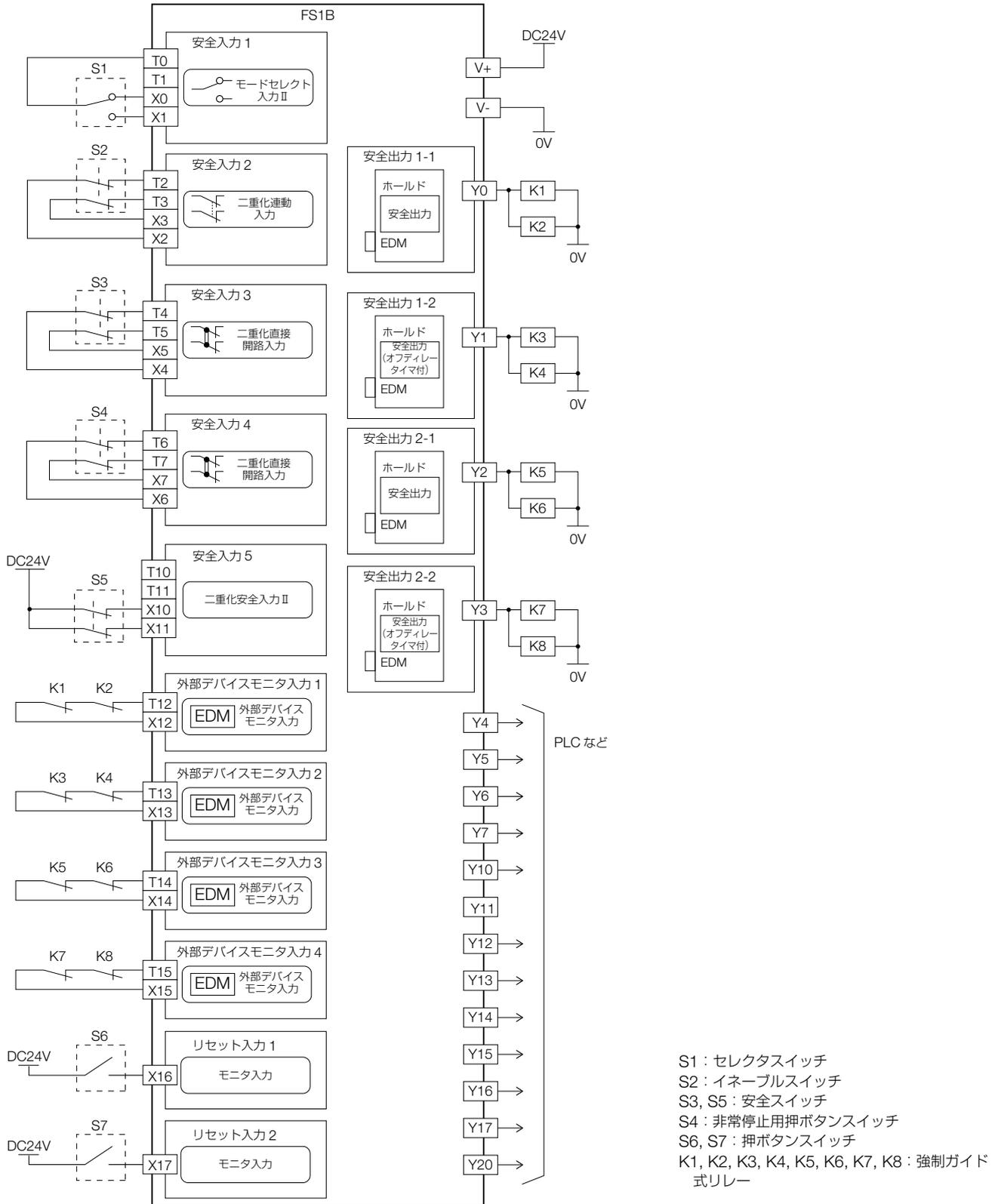


図5.135 配線例 (ロジック308)

□ タイミングチャート

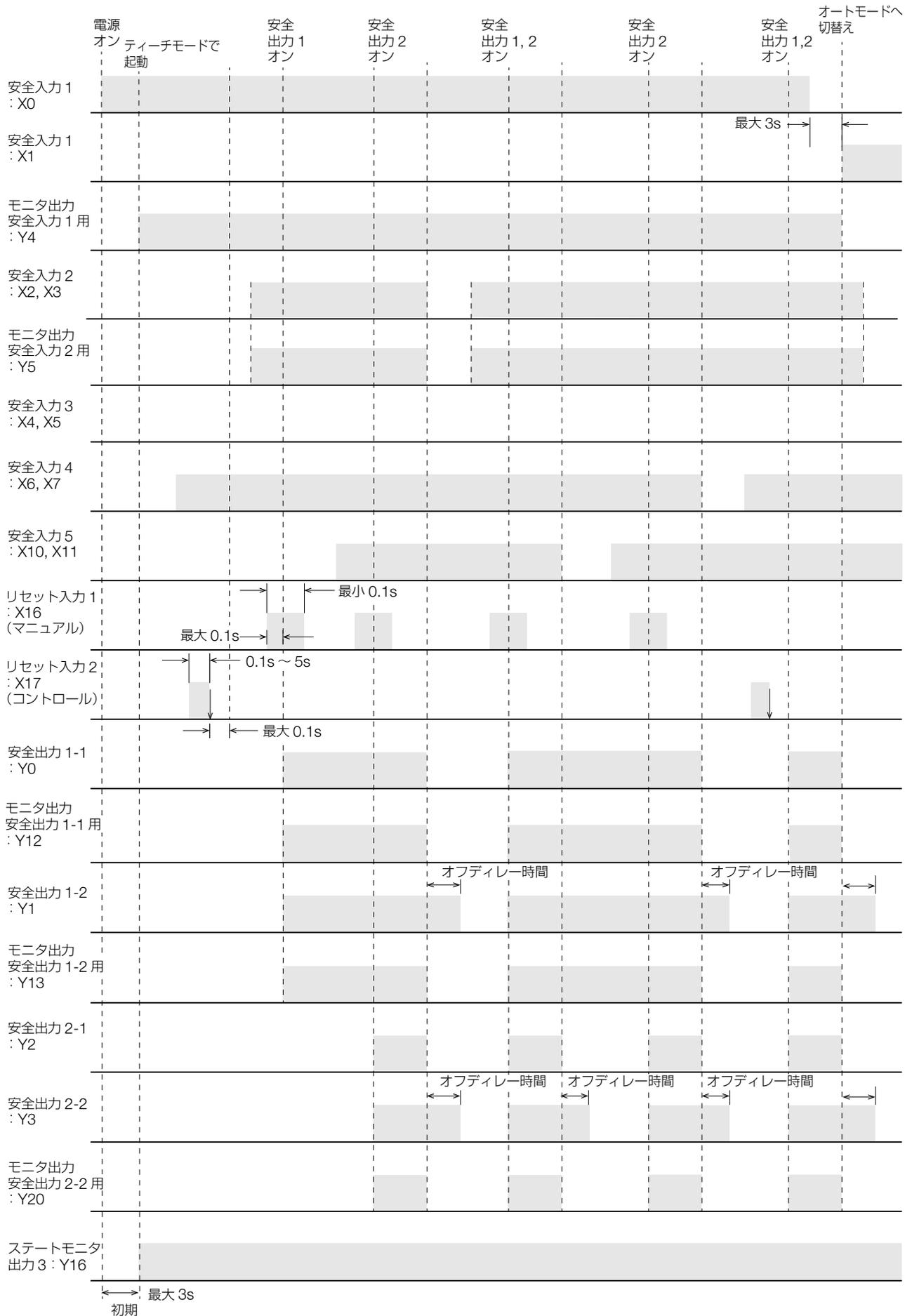


図5.136 タイミングチャート (ロジック308 ティーチモード)

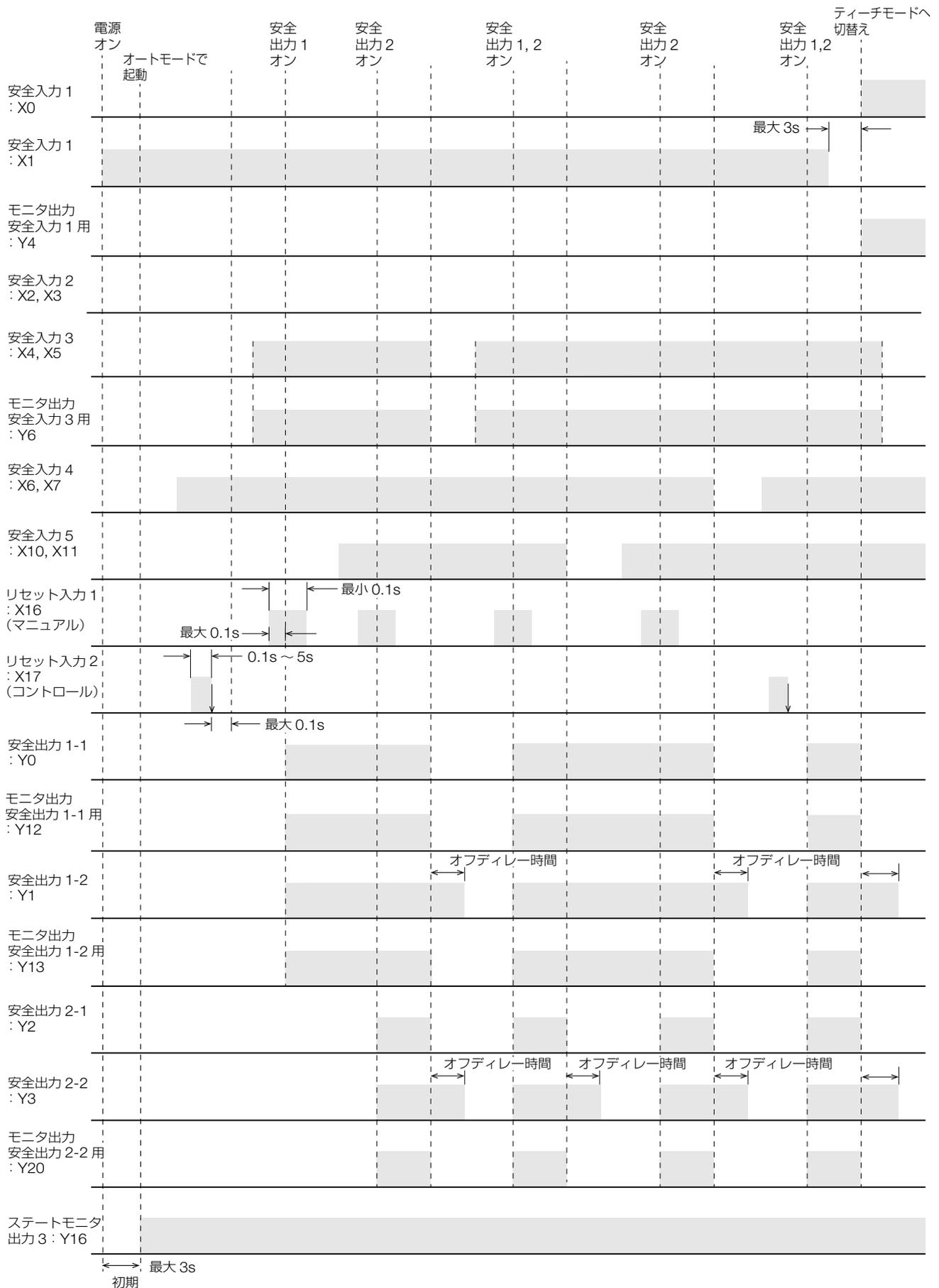


図5.137 タイミングチャート (ロジック308 オートモード)

□ 安全システムの構成例

ここでは、ロジック 308 を使って工作機械の安全方策を行う例について説明します。

	警告	<ul style="list-style-type: none"> 本書に記載しているシステムはアプリケーションの一例です。システム全体の安全性の評価はお客様の責任で行ってください。安全性能は、関連する規格(例えばISO16090-1など)や法令(例えば機械指令など)に従ってシステム全体で評価する必要があります。 作業者が工作機械の運転モードを確認するために、システムで設定された運転モードを表示してください。(例えば、本製品のモニタ出力をシステムに取り込み、運転モードの情報を安全パラメータとして処理し、その設定結果を表示器へ表示するなど) 予期しない起動を防止するため、本製品のリセット入力のみで危険源が動作しないよう、安全対策を施してください。(例えば、別途スタートスイッチを設けるなど) 本製品は、危険源の速度監視などは行えませんので、システム全体でリスク低限のための安全対策を施してください。
---	-----------	---

● 安全システムの概要

使用する安全機器

	接続する安全機器	入力ファンクション	有効モード
安全入力1	セレクトスイッチ	モードセレクト入力II	—
安全入力2	イネーブルスイッチ	二重化運動入力	ティーチモード
安全入力3	安全スイッチ	二重化直接開路入力	オートモード
安全入力4	非常停止用押ボタンスイッチ	二重化直接開路入力	ティーチモード オートモード
安全入力5	安全スイッチ	二重化安全入力II	ティーチモード オートモード

制御対象

	制御対象	有効モード
安全出力1-1	工作機械動作許可	ティーチモード オートモード
安全出力1-2	工作機械動力	ティーチモード オートモード
安全出力2-1	コンベア	ティーチモード オートモード
安全出力2-2	コンベア	ティーチモード オートモード

● ティーチモード

工作機械のティーチング時に選択します。工作機械は、イネーブルスイッチを動作許可状態(ポジション2)にした時のみ、動作可能になります。この時、工作機械は作業者が危険にならないよう、適切に速度制限されている必要があります。

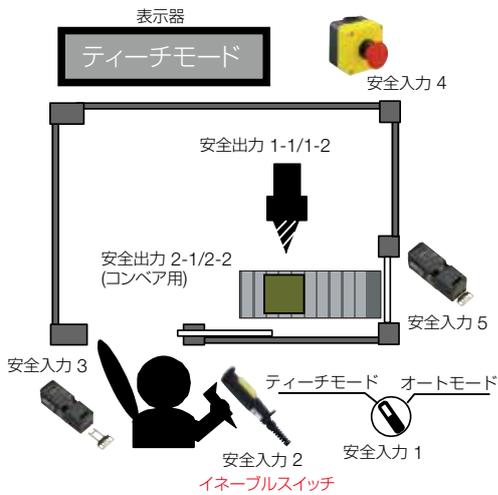
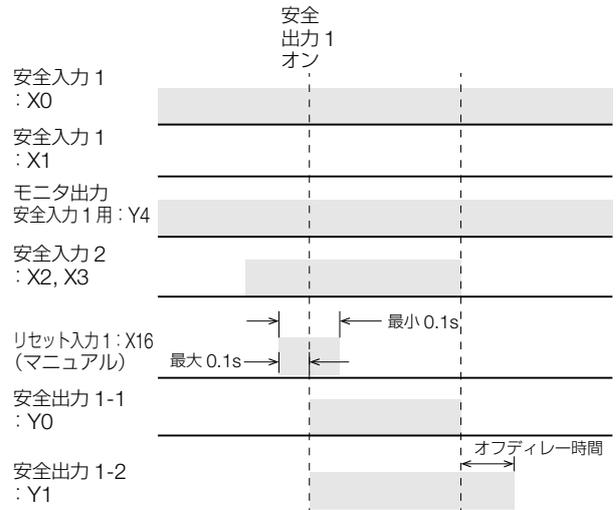


図5.138 安全システムの構成例 (ロジック308 ティーチモード)



* 安全入力4が常時オンでリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.139 タイミングチャート (ロジック308 ティーチモード)

● オートモード

工作機械の通常運転時に選択します。通常運転を開始する前に、安全柵内に作業者がいないことを確認してください。必要に応じて追加の安全対策を施してください。(例えば、安全スイッチ用パドロックを使用するなど) 工作機械は、安全柵が閉まった時のみ動作可能になります。システム全体のリスクアセスメントにより、安全柵にロック機構が必要となる場合があります。(例えば、工作機械が完全に停止した後ロック解除の実施)

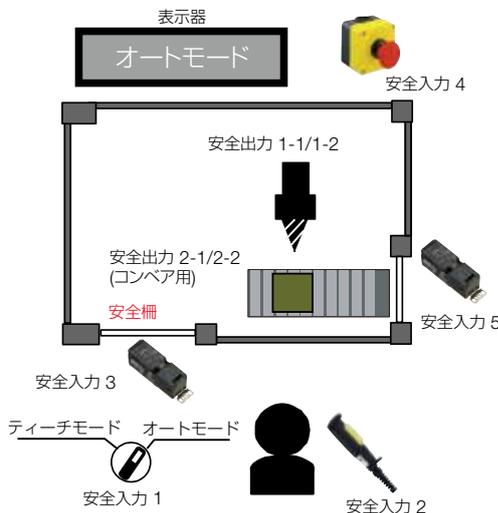
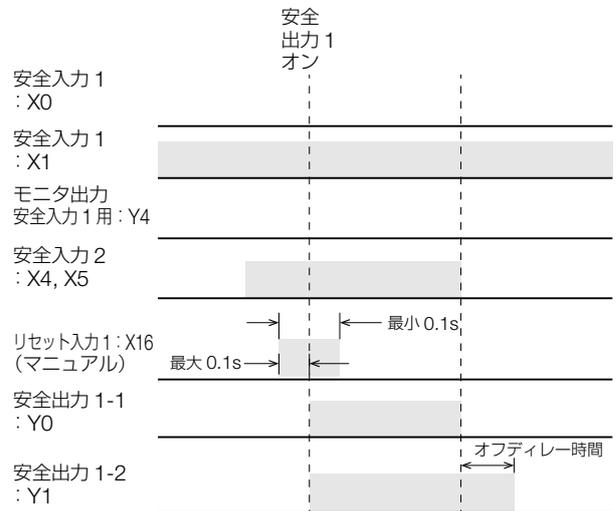


図5.140 安全システムの構成例 (ロジック308 オートモード)



* 安全入力4が常時オンでリセット入力2がいったんオン後の場合

図5.141 タイミングチャート (ロジック308 オートモード)



警告

● 安全距離の算出は、本製品および接続される安全機器など、システムを構成するすべての機器の応答時間を考慮に入れて行ってください。

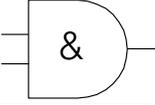
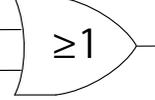
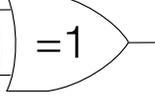
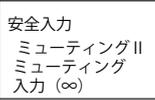
□ ロジックファンクション

ここでは各ロジック回路の説明に使用されているファンクションについて記載します。各ロジックファンクションは表5.1に記載される入力ファンクション、表5.2に記載される論理演算ファンクションと出力ファンクションに分類されます。

表5.1 入力ファンクション一覧

ファンクション名	LED色	シンボル	内容	選択可能な入力ファンクション	記載項
二重化直接開路入力	赤色	 二重化直接開路入力	非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチなど二重化された接点を備えた安全機器を接続するファンクションです。接点の開閉に時間差が生じるとアラート状態になります。(監視時間0.5s)	二重化安全入力II 二重化NO/NC入力	191
二重化連動入力	赤色	 二重化連動入力	イネーブルスイッチなど二重化された接点を備えた安全機器を接続するファンクションです。接点の開閉に時間差が生じてもアラート状態になりません。	二重化安全入力II 二重化NO/NC入力	193
二重化安全入力II	緑色	二重化安全入力II	セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなど二重化半導体出力(PNP出力)を備えた安全機器を接続するファンクションです。	二重化連動入力 二重化NO/NC入力	195
二重化NO/NC入力	橙色	 二重化NO/NC入力	非接触安全スイッチなど二重化NO/NC接点機構を備えた安全機器を接続するファンクションです。	二重化連動入力 二重化安全入力II	197
モードセレクト入力II	橙色	 モードセレクト入力II	セレクトスイッチなどモード選択機器を接続するファンクションです。	—	199
ミュート入力	緑色	ミュート入力	光電スイッチなどミュートセンサを接続するファンクションです。	—	201
モニタ入力	緑色	モニタ入力	センサやスイッチなど制御入力やリセット入力のための機器を接続するファンクションです。	—	203
外部デバイスモニタ入力	赤色	 外部デバイスモニタ入力	強制ガイド式リレーや安全コンタクタなど本製品が制御する外部機器を監視するためのファンクションです。安全出力に接続された外部機器のNC接点を接続し、外部機器の異常診断を行います。	—	204

表5.2 その他ファンクション一覧

ファンクション名	シンボル	内容	記載項	
論理演算ファンクション	論理積		論理積 (AND) 処理を行うファンクションです。	205
	論理和		論理和 (OR) 処理を行うファンクションです。	205
	排他的論理和II		排他的論理和 (XOR) 処理を行うファンクションです。	206
	リセットセレクト		接続された入力 (リセット入力) が同時にオン状態にならないことを確認するファンクションです。	206
	自己保持		自己保持処理を行うファンクションです。	207
	ミュートII		接続された安全機器にミュート機能を付加するファンクションです。	208
	コントロールスタート		接続されたリセット入力機器に動作確認機能を付加するファンクションです。	209
	両手操作		両手操作入力を行うファンクションです。 Type III C (ISO 13851) に対応しています。	210
安全出力ファンクション	安全出力 (オフディレイタイムなし)		安全出力を制御するファンクションです。入力がオフされた直後に安全出力をオフします。	211
	安全出力 (オフディレイタイムあり)		安全出力を制御するためのファンクションです。入力がオフされた後、タイムスイッチで設定された時間が経過した後に安全出力をオフします。	212

□ 入力ファンクション

● 二重化直接開路入力

非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチなど、二重化された接点を備えた安全機器を接続するファンクションです。ドライブ回路(Tn、Tn+1)から出力された安全確認信号が対応するレシーブ回路(Xn、Xn+1)に入力されるとそれぞれがオンとなり、両方のレシーブ回路が同時(0.5s 以内)にオンになると、ファンクション出力(In)がオンになります。

ファンクション出力(In)がオンの状態

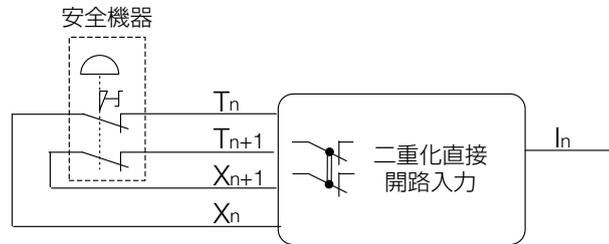


図5.142 二重化直接開路入力ファンクション回路

接続対象

非常停止用押ボタンスイッチや安全スイッチなど

● セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどの半導体出力機器は接続できません。

動作説明

図 5.143 に動作タイミングを記します。

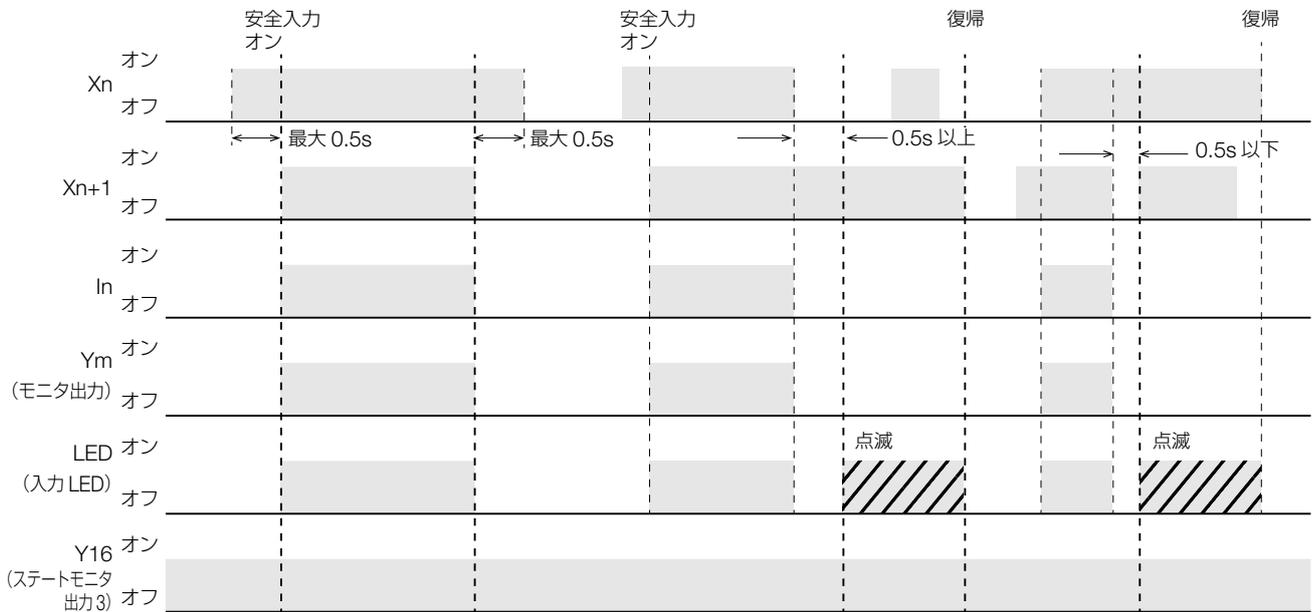


図5.143 二重化直接開路入力ファンクションの動作タイミング

- 接続した安全機器をオンの状態にして、2つのドライブ回路が出力した安全確認信号が、同時(0.5s 以内)に正しく2つのレシーブ回路に入力されると、ファンクション出力はオンします。
- 接続した安全機器がオフの状態になり、2つのレシーブ回路のうちどちらか一方がオフすると、ファンクション出力はオフします。
- 安全機器の動作によって、安全確認信号が一定時間以内に2つのレシーブ回路に入力されないとアラート状態となり、入力LED が点滅し、ファンクション出力はオンしません。
- 安全機器や入力回路の異常（接点の溶着、配線の短絡や断線など）などにより、両方のレシーブ回路(X_n 、 X_{n+1})がオンの状態で片方のレシーブ回路(図中 X_{n+1})だけがオフになり、再度オンになった場合その時間が 0.5s 未満であっても、アラート状態となり入力 LED が点滅します。そのときファンクション出力はオンになりません。
- 安全機器や配線に異常がないことを確認し、安全機器をオフの状態にするとアラート状態をキャンセルできます。その後安全機器をオンの状態にすると、ファンクション出力がオンになります。

**警告**

- ドライブ回路からは安全機器および入力回路の診断のため、安全確認信号(パルス信号)が出力されます。安全確認信号は他の機器の電源として使用できません。

●二重化連動入力

安全スイッチやイネーブルスイッチなど二重化された接点を備えた安全機器を接続するファンクションです。ドライブ回路(T_n 、 T_{n+1})から出力された安全確認信号が対応するレシーブ回路(X_n 、 X_{n+1})に入力されると、それぞれがオンとなり、両方のレシーブ回路がオンになると、ファンクション出力(I_n)がオンになります。

ファンクション出力(I_n)がオンの状態

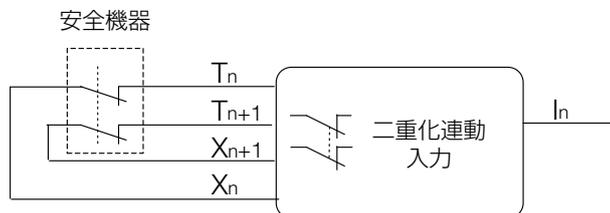


図5.144 二重化連動入力ファンクション回路

接続対象

安全スイッチ、イネーブルスイッチなど

- セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどの半導体出力機器は接続できません。

動作説明

図 5.145 に動作タイミングを記します。

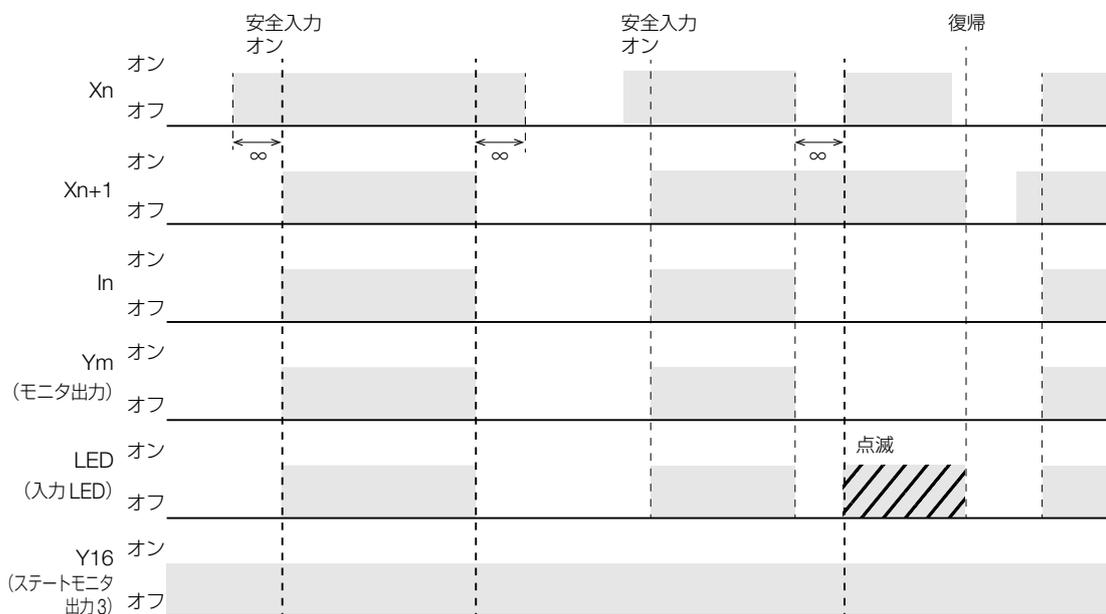


図5.145 二重化連動入力ファンクションの動作タイミング

- 接続した安全機器をオンの状態にして、2つのドライブ回路(T_n 、 T_{n+1})から出力された安全確認信号が、正しく2つのレシーブ回路(X_n 、 X_{n+1})に入力されると、ファンクション出力(I_n)はオンします。
- 接続した安全機器がオフの状態になり、2つのレシーブ回路(X_n 、 X_{n+1})のうちどちらか一方がオフすると、ファンクション出力(I_n)はオフします。
- 安全機器もしくは入力回路の異常(接点の溶着、配線の短絡や断線など)により、両方のレシーブ回路(X_n 、 X_{n+1})がオンの状態で片方のレシーブ回路(図中 X_{n+1})だけがオフになり、再度オンになった場合、アラート状態となり入力LEDが点滅します。そのときファンクション出力は、オンになりません。
- 安全機器や配線に異常がないことを確認し、安全機器をオフの状態にするとアラート状態をキャンセルできます。その後安全機器をオンの状態にするとファンクション出力がオンになります。

**警告**

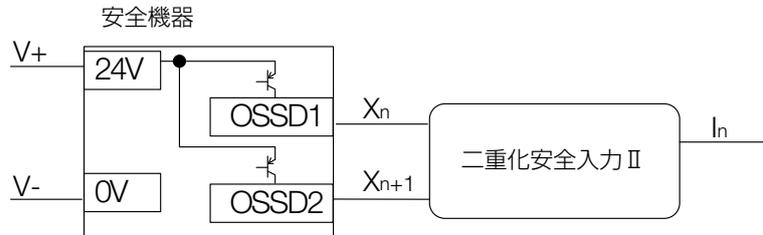
- ドライブ回路からは安全機器および入力回路の診断のため、安全確認信号(パルス信号)が出力されます。安全確認信号は他の機器の電源として使用できません。

● 二重化安全入力II

セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなど二重化半導体出力(PNP 出力)を備えた安全機器を接続するためのファンクションです。OSSD(DC24V)がレシーブ回路に入力されると、レシーブ回路(Xn、Xn+1)がそれぞれオンします。2つのレシーブ回路がオンすると、ファンクション出力(In)はオンします。

セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどの場合、安全機器で回路監視が行われるため、ドライブ回路は使用しません。安全スイッチやイネーブルスイッチなどを接続した場合、入力間の異常は検出できません。

- ・ 二重化半導体出力(PNP 出力)を備えた安全機器の場合



- ・ 接点機器の場合

ファンクション出力(In)がオンの状態

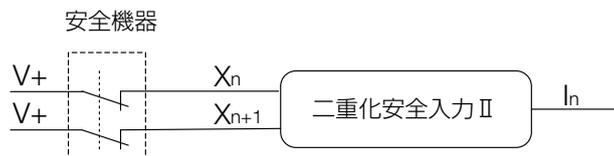


図5.146 二重化安全入力II ファンクション回路

接続対象

セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナ、安全スイッチなど

	警告	<ul style="list-style-type: none"> レシーブ回路(Xn,Xn+ 1)に接続された配線の短絡は検出できません。短絡検出可能な安全機器を接続するか、配線が触れないよう適切に配線してください。
---	-----------	---

	注意	<ul style="list-style-type: none"> シンク出力(NPN出力)の半導体出力機器は接続できません。
---	-----------	---

動作説明

図 5.147 に動作タイミングを記します。

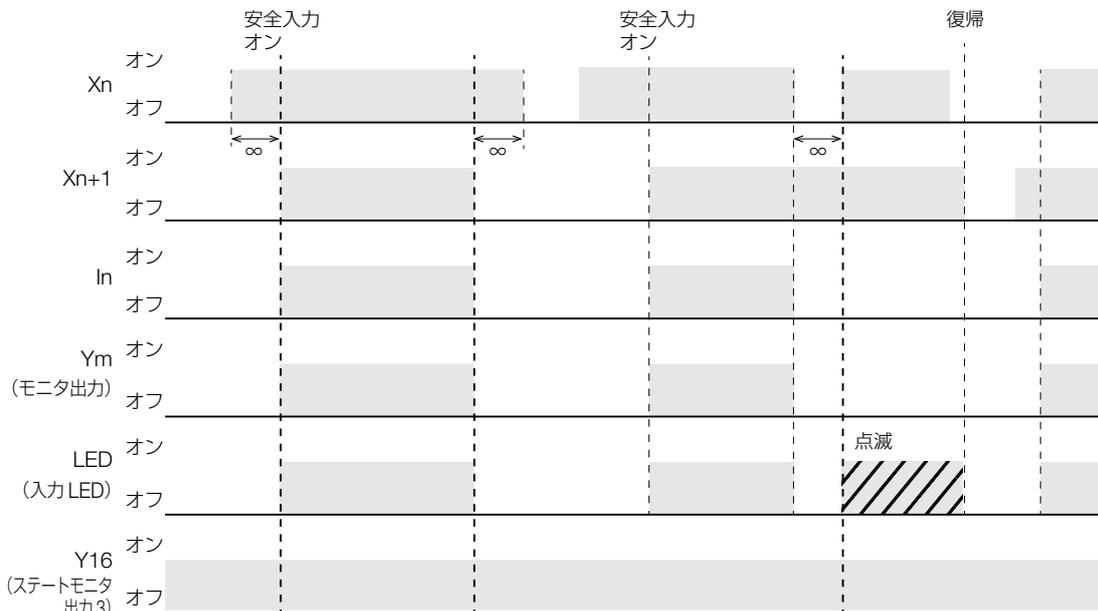


図5.147 二重化安全入力II ファンクションの動作タイミング

- 接続した安全機器をオンの状態(セーフティライトカーテンが遮光されていない、セーフティレーザスキャナが作業者を検出していないなど)にして、出力された安全確認信号が正しく2つのレシーブ回路(Xn、Xn+1)に入力されると、ファンクション出力(In)はオンします。
- 接続した安全機器の出力がオフの状態(セーフティライトカーテンが遮光される、セーフティレーザスキャナが作業者を検出するなど)になり、2つのレシーブ回路(Xn、Xn+1)のうちどちらか一方がオフすると、ファンクション出力(In)はオフします。
- 安全機器や入力回路の異常(安全機器の故障、配線の短絡や断線など)により、両方のレシーブ回路がオンの状態で片方のレシーブ回路(図中 Xn+1)だけがオフになり、再度オンになった場合、アラート状態となり入力 LED が点滅します。そのときファンクション出力はオンになりません。
- 安全機器や配線に異常がないことを確認し、安全機器の出力をオフの状態にするとアラート状態を解除し、復帰します。その後、安全機器の出力をオンの状態にするとファンクション出力がオンになります。

●二重化NO/NC入力

非接触安全スイッチや安全スイッチなど二重化 NO/NC 接点を備えた安全機器を接続するためのファンクションです。ドライブ回路(Tn、Tn+1)から出力された信号が対応するレシーブ回路(Xn、Xn+1)に入力されると、それぞれの入力がオンとなります。偶数側レシーブ回路(Xn)がオフ、奇数側レシーブ回路(Xn+1)がオンになると、ファンクション出力(In)がオンになります。

ファンクション出力(In)がオンの状態

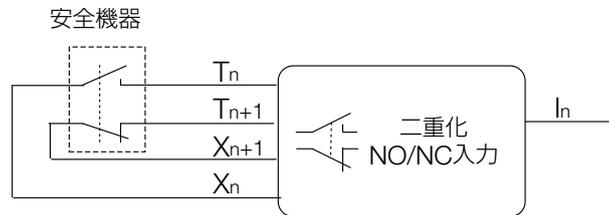


図5.148 二重化NO/NC入力ファンクション回路

接続対象

非接触安全スイッチや安全スイッチなど

- セーフティライトカーテンやセーフティレーザスキャナなどの半導体出力機器は接続できません。

動作説明

図 5.149 に動作タイミングを記します。

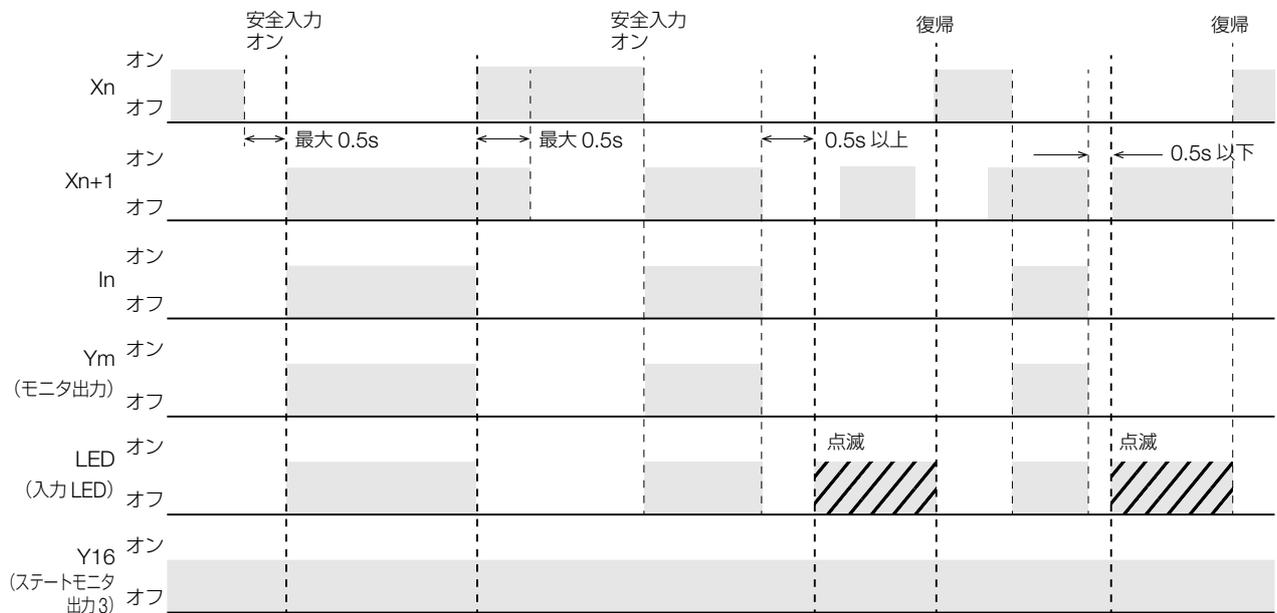


図5.149 二重化NO/NC入力ファンクションの動作タイミング

- 接続した安全機器の出力をオンの状態(非接触安全スイッチが設置された安全柵を閉めるなど)にして、奇数側ドライブ回路(T_{n+1})が出力した安全確認信号が、奇数側レシーブ回路(X_{n+1})に正しく入力され、偶数側レシーブ回路(X_n)がオフするとファンクション出力(I_n)はオンします。
- 接続した安全機器がオフの状態(非接触安全スイッチが設置された安全柵を開けるなど)になり、偶数側ドライブ回路(T_n)が出力した安全確認信号が、偶数側レシーブ回路(X_n)に正しく入力され、奇数側レシーブ回路(X_{n+1})がオフすると、ファンクション出力(I_n)はオフします。
- 安全機器の動作によって、2つのレシーブ回路の安全確認信号が一定時間(0.5s)オン(またはオフ)のままとなるとアラートとなり、入力LEDが点滅し、ファンクション出力はオンしません。
- 安全機器もしくは入力回路の異常(接点の溶着、配線の短絡や断線など)により、ファンクション出力がオンの状態で片方のレシーブ回路(図中 X_{n+1})だけが状態が変わり、元の状態に戻った場合、その時間が0.5s未満であっても、アラート状態となって入力LEDが点滅します。そのときファンクション出力はオンになりません。
- 安全機器や配線に異常がないことを確認し、安全機器をオフの状態にするとアラート状態を解除し、復帰します。その後、安全機器をオンの状態にするとファンクション出力がオンになります。

**警告**

- ドライブ回路からは安全機器および入力回路の診断のため、安全確認信号(パルス信号)が出力されます。安全確認信号は他の機器の電源として使用できません。

●モードセレクト入力Ⅱ

セレクトスイッチなど切替接点を備えた機器を接続するためのファンクションです。

ドライブ回路(Tn)から出力された安全確認信号が偶数側レシーブ回路(Xn)に入力された場合、一方のファンクション出力(ティーチ(モード1))がオンになり、奇数側レシーブ回路(Xn+1)に入力されると、もう一方のファンクション出力(オート(モード2))がオンになります。

オート(モード2)が選択された状態

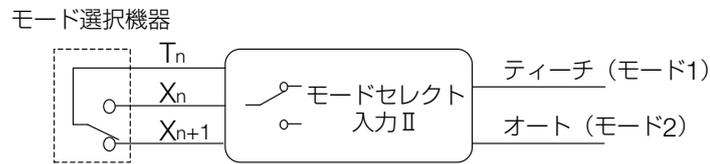


図5.150 モードセレクト入力Ⅱファンクション回路

接続対象

セレクトスイッチなど

- 半導体出力機器は接続できません。

動作説明

図 5.151 に動作タイミングを記します。

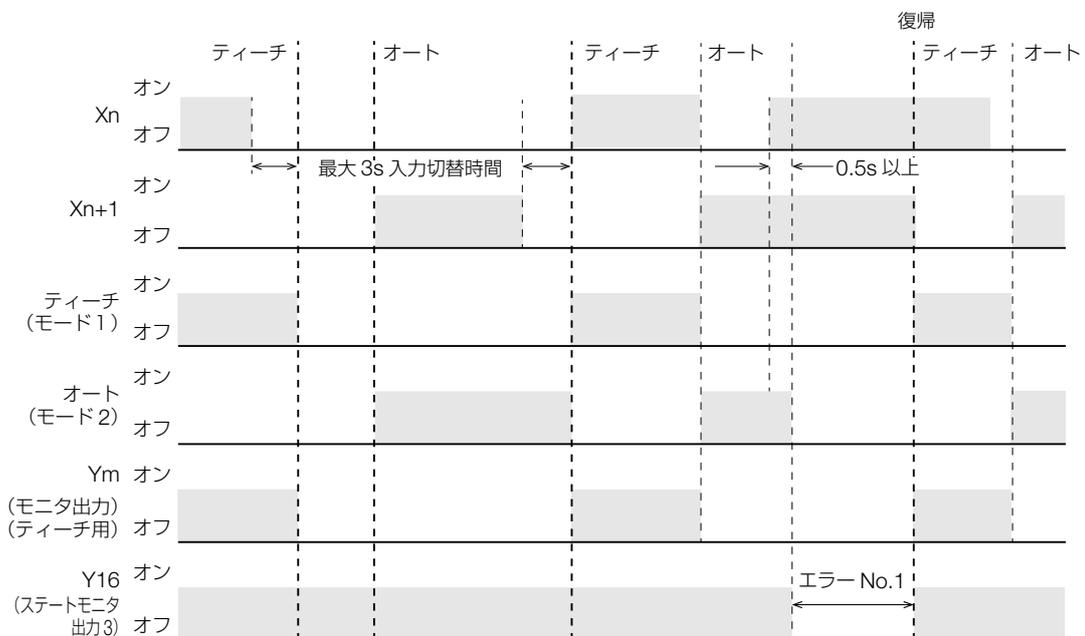


図5.151 モードセレクト入力Ⅱの動作タイミング

- ドライブ回路(Tn)が出力した安全確認信号が、偶数側レシーブ回路(Xn)に正しく入力され奇数側レシーブ回路(Xn+1)がオフすると、ファンクション出力((ティーチ (モード1))がオンします。また、偶数側レシーブ回路(Xn)がオフした後、奇数側レシーブ回路(Xn+1)がオンするまでの時間が入力切替時間以内(3s)であれば、ファンクション出力(ティーチ (モード1))はオンを維持します。
- ドライブ回路(Tn)が出力した安全確認信号が、奇数側レシーブ回路(Xn+1)に正しく入力され偶数側レシーブ回路(Xn)がオフすると、ファンクション出力は(オート (モード2))オンします。また、奇数側レシーブ回路(Xn+1)がオフした後、偶数側レシーブ回路(Xn)がオンするまでの時間が入力切替時間以内(3s)であれば、ファンクション出力(オート (モード2))はオンを維持します。
- 入力切替時間(3s)を越えてレシーブ回路が両方ともオフの場合、両方のファンクション出力がオフとなります。(セレクトスイッチが中間位置にあるなど)
- 入力回路の異常(配線の短絡など)により、2つのレシーブ回路が両方ともオンが一定時間(0.5s)続くと、両方のファンクション出力がオフとなります。このとき入力監視異常となり、保護ステートに移行し、エラーLEDが“1”を表示します。
- 入力回路の異常が解消し、一方のレシーブ回路のみオンの状態になると、入力監視異常状態が解除されます。その後、動作モードに移行し、対応するファンクション出力がオンになります。



警告

- 偶数側ドライブ回路(Tn)からは安全機器および入力回路の診断のため、安全確認信号(パルス信号)が出力されます。安全確認信号は他の機器の電源として使用できません。

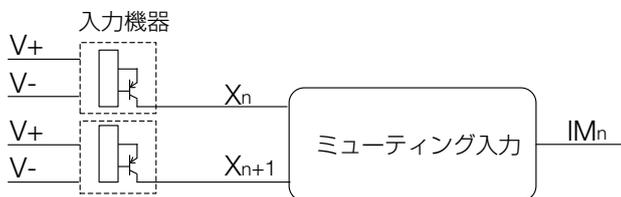


- 奇数側ドライブ回路(Tn+1)は常にオフ状態です。

●ミュート入力

半導体出力(PNP 出力)をもつ光電スイッチやリミットスイッチなど接点機器を接続するファンクションです。
 機器の出力(DC24V)がレシーブ回路(Xn、Xn+1)に同時(3s 以内)に入力されるとそれぞれがオンになり、両方のレシーブ回路がオンになると、ファンクション出力(IMn)がオンになります。

・半導体出力(PNP)を持つミュートセンサの場合



・接点機器の場合

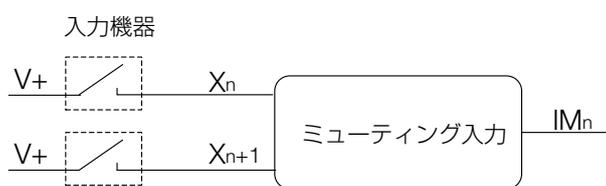


図5.152 ミュート入力ファンクション回路

接続対象

光電スイッチや近接スイッチ、リミットスイッチなど

	警告	<ul style="list-style-type: none"> • ミュート入力は安全入力として使用しないでください。
---	-----------	---

	注意	<ul style="list-style-type: none"> • シンク出力(NPN出力)の半導体出力機器は接続できません。
---	-----------	---

動作説明

図 5.153 に動作タイミングを記します。

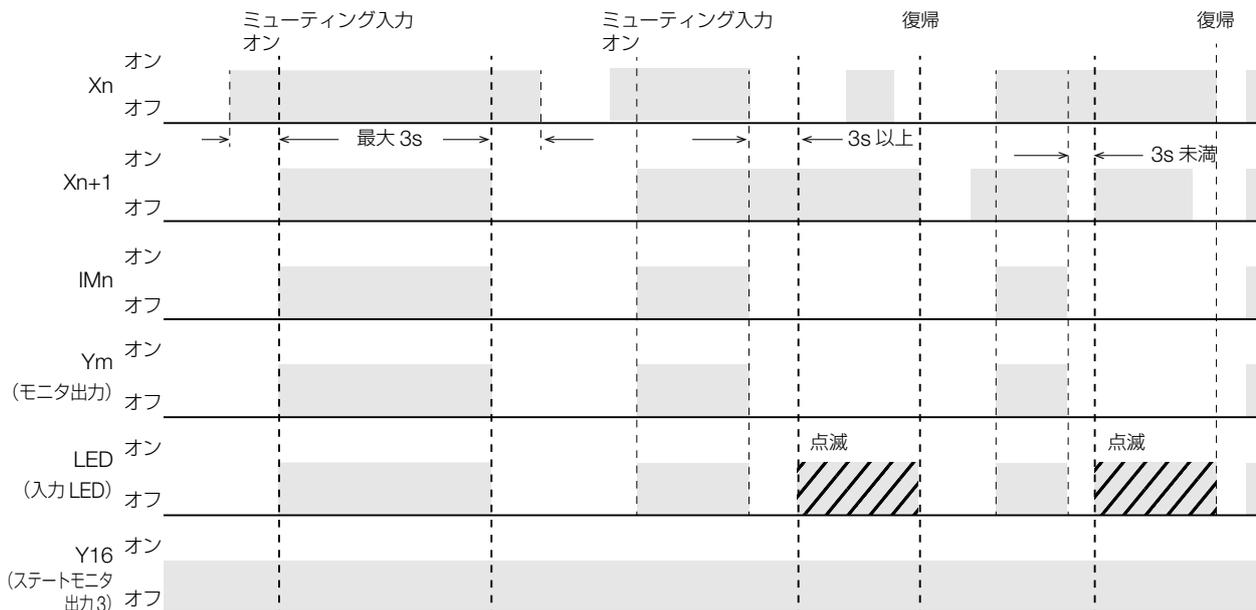


図5.153 ミュート入力動作タイミング

- 接続した機器から出力された出力信号が、同時(3s 以内)に正しく 2つのレシーブ回路(Xn, Xn+1)に入力されると、ファンクション出力(IMn)はオンします。
- 2つのレシーブ回路のうち、どちらか一方がオフすると、ファンクション出力(IMn)はオフします。
- 安全機器の動作によって、2つのレシーブ回路(Xn, Xn+1)の出力信号が一定時間以内(3s)に同じ状態にならなければ、アラートとなり、入力 LED が点滅し、ファンクション出力(IMn)はオンしません。
- 安全機器もしくは入力回路の異常(接点の溶着、配線の短絡や断線など)により、両方のレシーブ回路がオンの状態で片方のレシーブ回路(図中 Xn+1)だけ状態が変わり元の状態に戻った場合、その時間が 3s 未満であっても、アラート状態となり入力 LED が点滅します。そのときファンクション出力はオンになりません。
- 安全機器や配線に異常がないことを確認し、安全機器をオフの状態にすると、アラート状態を解除できます。その後、安全機器をオンの状態にするとファンクション出力がオンになります。



- ミュート入力に対応したドライブ回路(Tn, Tn+1)は常にオフ状態です。

● モニタ入力

リセット入力や制御入力のため、スイッチ(接点機器)や半導体出力(PNP 出力)をもつセンサなどを接続するファンクションです。図 5.154 に示すように、1 つのレシーブ回路(Xn)と 1 つのファンクション出力(In)で構成されます。

・ 接点機器の場合



・ 半導体出力(PNP)を持つセンサの場合

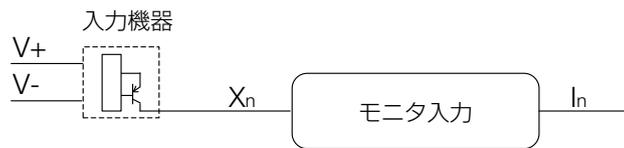


図5.154 モニタ入力ファンクション回路

接続対象

接点スイッチ、光電スイッチ、近接スイッチなどの機器

	<p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> モニタ入力は安全入力として使用しないでください。本製品および周辺機器の故障時にシステムの安全性能を損なう原因となります。
---	---

● 外部デバイスモニタ入力

安全出力に接続された外部機器を監視するためのファンクションです。

強制ガイド式リレーやコンタクタなどの NC 接点を接続して診断を行います。図 5.155 に示すように、レシーブ回路 (Xn)、ドライブ回路 (Tn) とファンクション出力 (In) で構成されます。

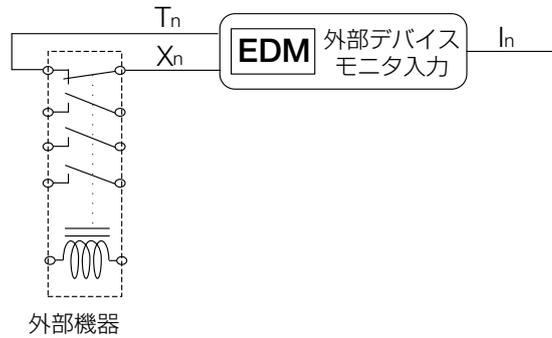


図5.155 外部デバイスモニタ入力ファンクション回路

接続対象

強制ガイド式リレーやミラーコンタクトを備えた安全コンタクタなどの NC 接点



警告

- 半導体出力機器は接続できません。

□ 論理演算ファンクション

● 論理積

論理積 (AND) 処理を行うファンクションです。

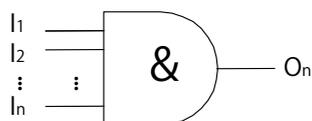


図5.156 論理積ファンクション回路

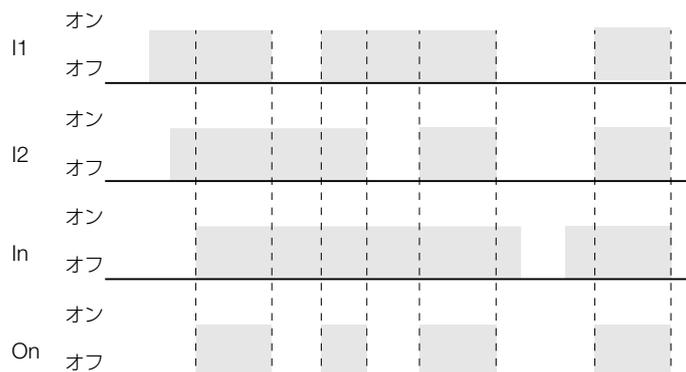


図5.157 論理積ファンクションの動作タイミング

● 論理和

論理和 (OR) 処理を行うファンクションです。

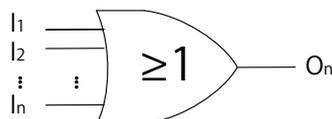


図5.158 論理和ファンクション回路

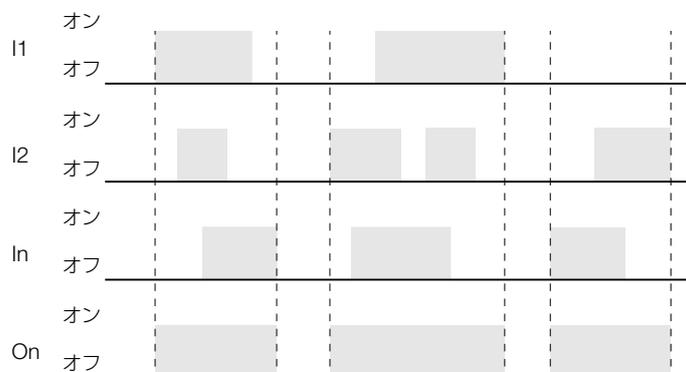


図5.159 論理和ファンクションの動作タイミング

● 排他的論理和Ⅱ

排他的論理和(XOR)処理を行うファンクションです。

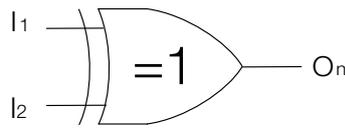


図5.160 排他的論理和Ⅱファンクション回路

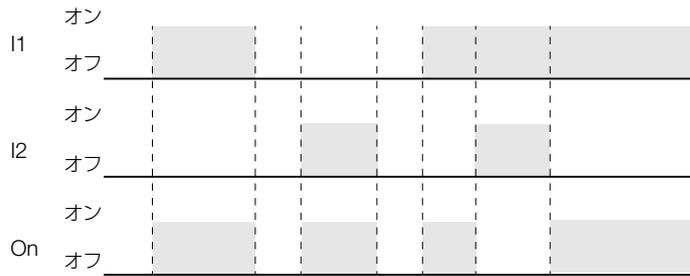


図5.161 排他的論理和Ⅱファンクションの動作タイミング

● リセットセクタ

接続された入力(リセット入力)が同時にオン状態にならないことを確認するファンクションです。両方の入力が同時にオンになるとエラーを検出し、本製品は停止ステートに移行します。



図5.162 リセットセクタファンクション回路

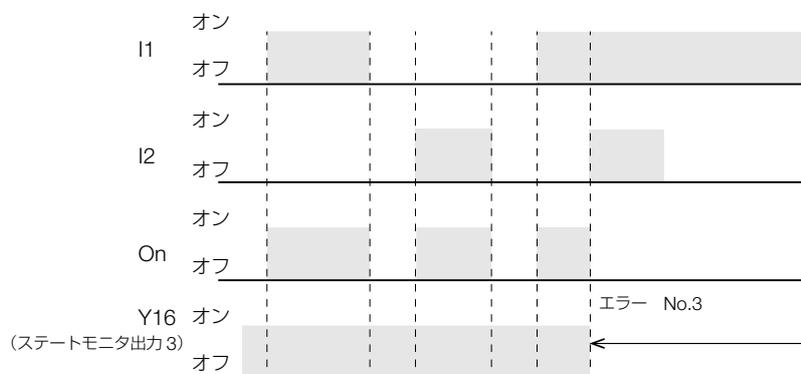


図5.163 リセットセクタファンクションの動作タイミング

● 自己保持

自己保持処理を行うファンクションです。

ホールド入力(IHn)がオンの状態でトリガ入力(ITn)がオンになるとファンクション出力(On)がオンになり、ホールド入力がオフになるとトリガ入力の状態に関わらず、ファンクション出力がオフになります。

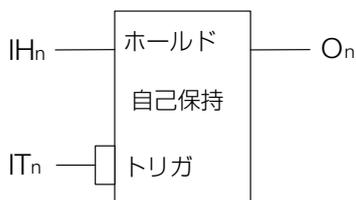


図5.164 自己保持ファンクション回路

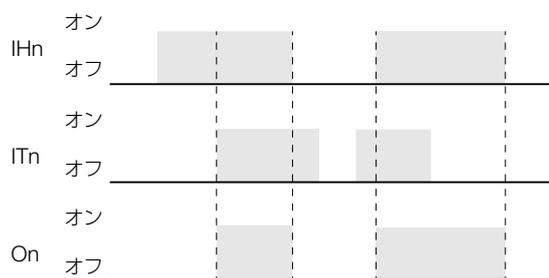


図5.165 自己保持ファンクションの動作タイミング

●ミュートンクⅡ

安全入力に接続された安全機器にミュートンク機能を付加するファンクションです。

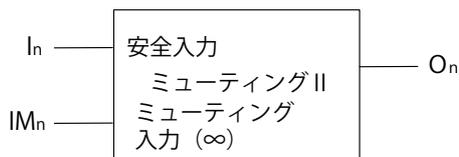


図5.166 ミュートンクⅡファンクション回路

動作説明

図 5.167 に動作タイミングを記します。

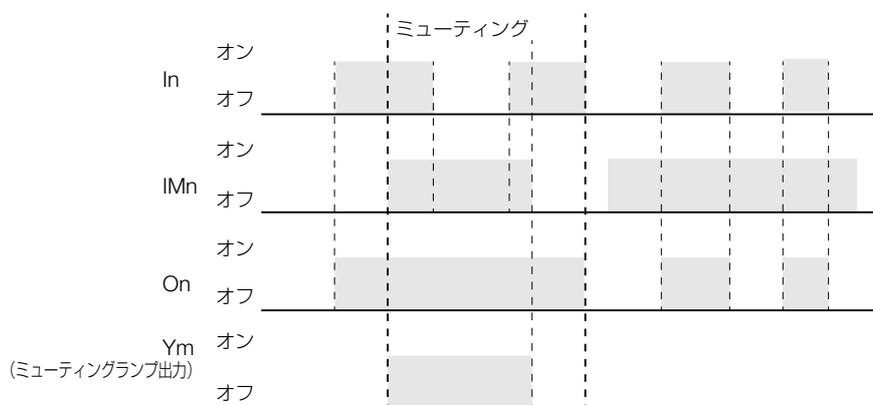


図5.167 ミュートンクⅡファンクションの動作タイミング

- 安全入力(In)がオンのときミュートンク入力(IMn)がオンすることで、安全入力の状態に関わらず、ファンクション出力(On)のオン状態を維持します。
- ミュートンク入力のオフによりミュートンク機能が無効となり、安全入力の状態がファンクション出力に反映されます。
- ミュートンクが正しい条件で使用されない場合、ミュートンク機能は無効となり、安全入力の状態がファンクション出力に反映されます。

● コントロールスタート

接続されたリセット入力のための機器の動作確認を行なうファンクションです。

図 5.168 に示すように、1つのファンクション入力(In)と、1つのファンクション出力(On)で構成されます。ファンクション入力(In)のON時間がコントロール時間内(0.1s ~ 5s)であるかを監視します。

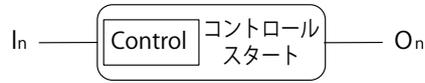
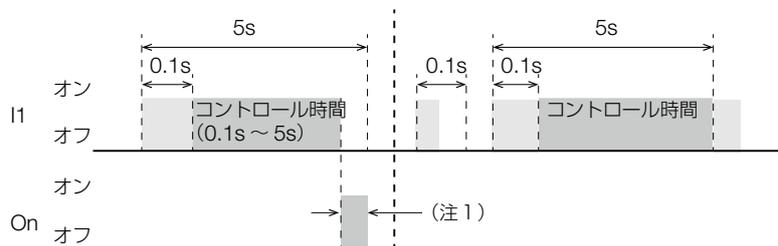


図5.168 コントロールスタートファンクション回路

動作説明

図 5.169 に動作タイミングを記します。



注1) この時間は、周期的に実行されるプログラムの1サイクルを示しています。

図5.169 コントロールスタートファンクションの動作タイミング

- ファンクション入力のオン時間がコントロール時間(0.1s ~ 5s)を満足すると、ファンクション出力が一時的にオンします。
- ファンクション入力のオン時間がコントロール時間(0.1s ~ 5s)を満足しない場合(オン時間が 0.1s 未満もしくは 5s を超える)、ファンクション出力はオンしません。

●両手操作入力

安全入力に接続された安全機器に両手操作入力機能を付加するファンクションです。
 図 5.170 に示すように、2つの安全入力(In、In+1)とファンクション出力(On)で構成されます。



図5.170 両手操作入力ファンクション回路

動作説明

図 5.171 に動作タイミングを記します。

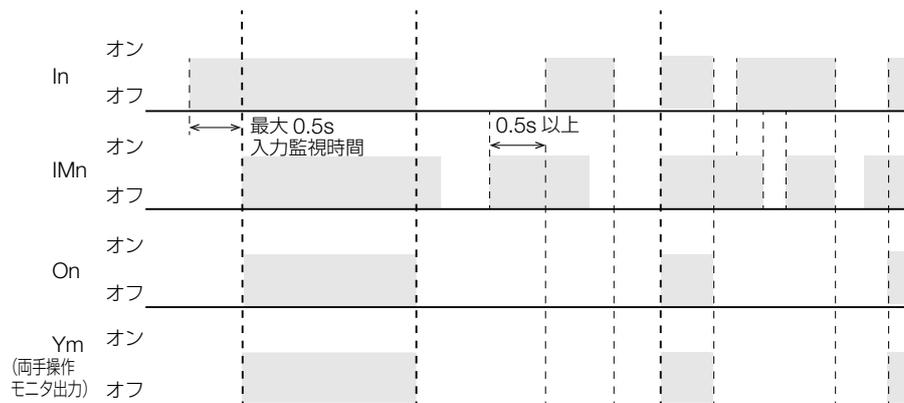


図5.171 両手操作入力ファンクションの動作タイミング

- 2つの安全入力(In、In+1)が同時(0.5s 以内)にオンになったとき、ファンクション出力(On)をオンにします。
- 2つの安全入力のうち、どちらかの信号がオフすると、ファンクションの出力をオフにします。
- 2つの入力状態が、異なる状態で入力監視時間(0.5s)を越えた場合、ファンクションの出力はオフを維持します。
- 片方の入力で、独立した状態変化が発生した場合、ファンクションの出力はオンにはならず、オフを維持します。

□ 出力ファンクション

● 安全出力

安全出力を制御するためのファンクションです。

図 5.172 に示すように、ホールド入力(On)、EDM 入力(In)および安全出力(Yn)より構成されます。EDM 入力(In)には外部デバイスモニタ入力ファンクションのファンクション出力が接続されます。

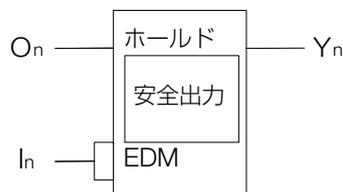


図5.172 安全出力ファンクション回路

接続対象

セーフティリレーやコンタクトなど強制ガイド機構やミラーコンタクトを備えた機器
セーフティコントローラや安全 PLC などへの入力

動作説明

図 5.173 に動作タイミングを記します。

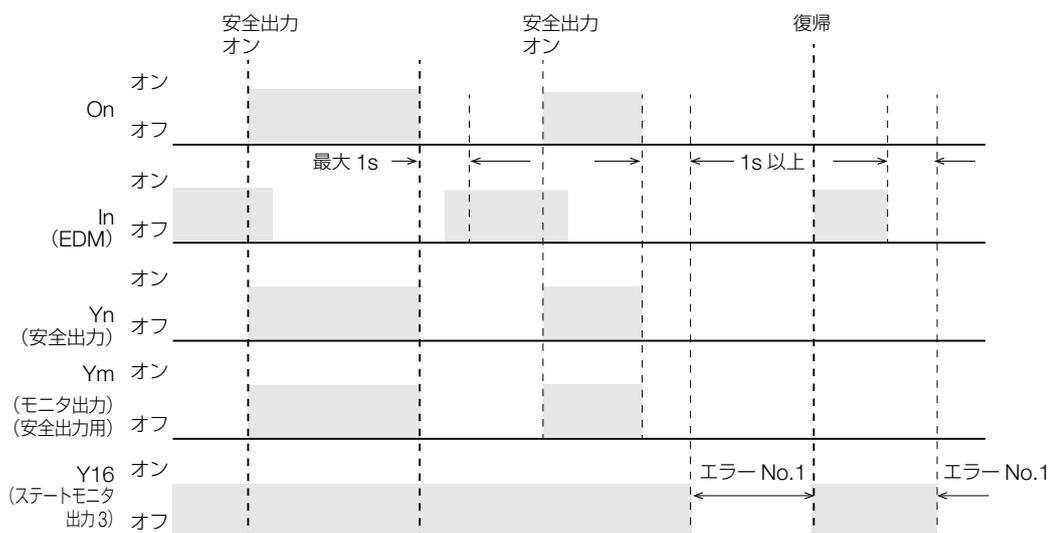


図5.173 安全出力ファンクションの動作タイミング

- ホールド入力(On)がオンすると、EDM 入力(In)がオンであることを確認し、安全出力(Yn)をオンします。
- ホールド入力がオフすると、安全出力はオフとなります。
- 入力回路の異常などにより、EDM 入力(In)が正しく入力されない(安全出力がオフしてから EDM 監視時間(1s)内に EDM 入力のオンが確認できない)と、ファンクションは安全出力をオンさせることなく、保護状態に移行し、エラー LED に“1”を表示します。安全出力がオフで EDM 入力(In)がオンになるとエラーは解除され復帰します。
- 安全出力がオフ状態で、EDM 入力(In)のオンが EDM 監視時間以上確認できないと、保護状態に移行し、エラー LED に“1”を表示します。

● タイマ付き安全出力

オフディレイタイマ付き安全出力を制御するためのファンクションです。

図 5.174 に示すように、ホールド入力(On)、EDM 入力(In)および安全出力(Yn)より構成されます。EDM 入力(In)には外部デバイスモニタ入力ファンクションのファンクション出力が接続されます。

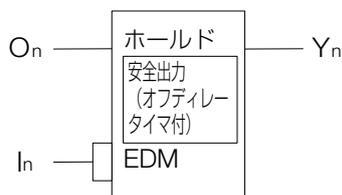


図5.174 タイマ付き安全出力ファンクション回路

接続対象

セーフティリレーやコンタクタなど強制ガイド機構やミラーコンタクトを備えた機器
セーフティコントローラや安全 PLC などへの入力

動作説明

図 5.175 に動作タイミングを記します。

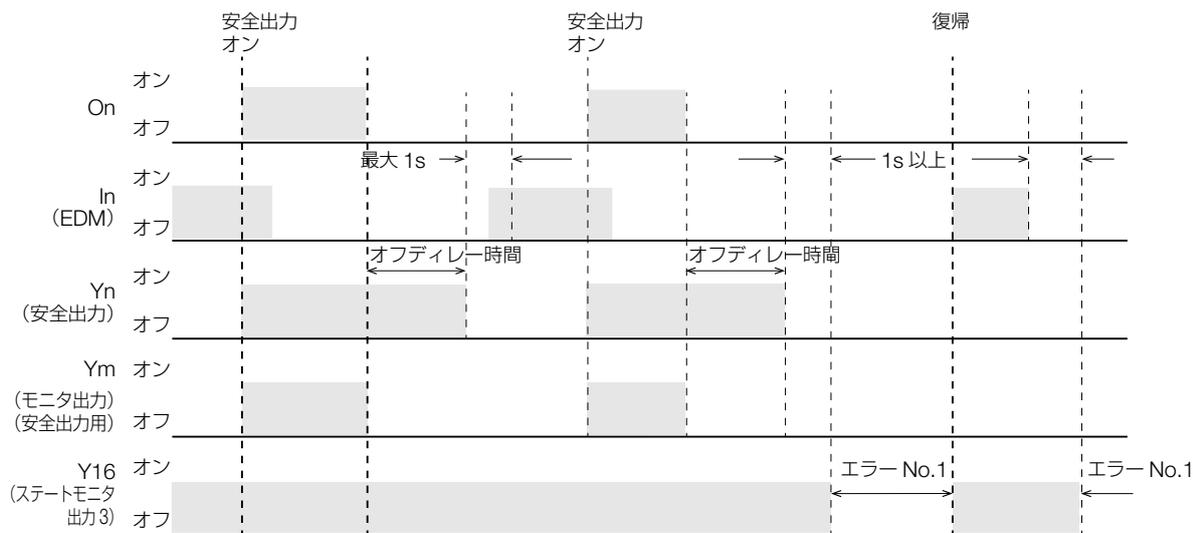


図5.175 タイマ付き安全出力ファンクションの動作タイミング

- ホールド入力(On)がオンすると、EDM 入力(In)がオンであることを確認し、安全出力(Yn)をオンします。
- ホールド入力がオフすると、安全出力はオフとなります。オフディレイタイマが設定されている場合、ホールド入力オフの後、オフディレイタイマ設定時間後に安全出力がオフします。ただし、安全出力用モニタ出力はオフディレイタイマ設定時間に関係なく、ホールド入力オフ後、即座にオフします。
- 入力回路の異常などにより、EDM 入力(In)が正しく入力されない(安全出力がオフされてから EDM 監視時間(1s)内に EDM 入力のオンが確認できない)と、ファンクションは安全出力をオンさせることなく、保護状態に移行し、エラー LED に“1”を表示します。安全出力がオフで EDM 入力(In)がオンになるとエラーは解除され復帰します。
- 安全出力がオフ状態で、EDM 入力(In)のオンが 1s 以上確認できないと、保護状態に移行し、エラー LED に“1”を表示します。

第6章 トラブルシューティング

この章では、FS1B形セーフティコントローラが異常を検出した時の対処方法について説明します。検出した異常の種類によりFS1B形セーフティコントローラの動作が異なります。

エラー

FS1B形セーフティコントローラが重大な異常を検出した場合、エラー状態になります。エラーの種類によって保護状態または停止状態に移行し、すべての安全出力をオフにします。入力、出力に関するエラーの場合、該当する入力LED、出力LEDが点滅します。エラーLED、モニタ出力を確認し、表6.1に従って処置してください。

表6.1 エラー内容とその処置

エラーLED	モニタ出力			内容 (ステート)	原因	処置
	Y14	Y15	Y16			
1	■オン (注1)	■オン	□オフ	入力監視異常 (保護ステート)	<ol style="list-style-type: none"> モードセレクト入力の2つの入力と共にオンの状態が0.5s以上継続 安全出力がオフの状態EDM入力オフの状態が1s以上継続 	<ol style="list-style-type: none"> 該当する入力に接続された機器および配線に問題ないことを確認ください。 該当する入力に接続された機器および配線に問題ないことを確認ください。
2	■オン	□オフ	□オフ	安全入力の配線または接続された機器の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 配線の短絡 接続された機器の故障 	<ol style="list-style-type: none"> 配線に問題ないことを確認し、電源を再投入してください。 該当する入力に接続された機器の動作を確認し、問題ない場合は、電源を再投入してください。
3	■オン	□オフ	□オフ	リセット入力の配線または接続された機器の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 配線の短絡 接続された機器の故障 	<ol style="list-style-type: none"> 配線に問題ないことを確認し、電源を再投入してください。 該当する入力に接続された機器の動作を確認し、問題ない場合は、電源を再投入してください。
4	■オン	□オフ	□オフ	安全出力の配線または接続された機器の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 配線の短絡 接続された機器の故障 	<ol style="list-style-type: none"> 配線に問題ないことを確認し、電源を再投入してください。 該当する出力に接続された機器の動作を確認し、問題ない場合は、電源を再投入してください。
6	■オン	□オフ (注2)	□オフ	供給電源の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 本製品に供給されている電源電圧が許容電圧変動範囲から外れている。 	<ol style="list-style-type: none"> 接続された電源に異常がないことを確認し、電源を再投入してください。
7	■オン	□オフ	□オフ	本製品内部回路の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 本製品の故障 	<ol style="list-style-type: none"> 本製品を交換してください。
8	■オン	□オフ	□オフ	入力ファンクション変更時の異常 (停止ステート)	<ol style="list-style-type: none"> 入力ファンクション変更中にロジック設定スイッチもしくはタイマ設定スイッチの操作 	<ol style="list-style-type: none"> 電源を遮断後、『第4章 基本操作 動作仕様設定 入力ファンクションの変更』に従って動作仕様設定を行ってください。

注1) ロジック34A、34b、34C、34dではオフになります。

注2) ロジック34A、34b、34C、34dではオンになります。



- 上記処置で解決しない場合は、弊社テクニカルサポートにご連絡ください。

アラート

安全入力に接続された安全機器や入力回路に関する異常を検出したとき、アラート状態になる場合があります。アラート状態になると該当する入力 LED が点滅し、入力ファンクションの出力がオンになりません。アラートの解除(キャンセル)方法は入力ファンクションの種類で異なりますのでそれぞれの入力ファンクションの説明に従って処置してください。

□ アラートを検出する入力ファンクション

- 二重化直接開路入力(191 ページ)
- 二重化連動入力(193 ページ)
- 二重化安全入力Ⅱ(195 ページ)
- 二重化 NO/NC 入力(197 ページ)
- ミュート入力(201 ページ)

第7章 保守・点検



警告

- 安全の確保のために、下記の点検を行い、本製品を用いた安全システム全体が正常に動作することを確認後、ご使用ください。点検結果は、記録し保管してください。
- 本製品および使用される装置について十分にご理解いただいた上で、点検を行なってください。
- 他の配線との短絡によって危険源が動作しないよう、安全出力を適切に配線してください。
- 入力ファンクションによって接続された機器や配線の短絡検出ができない場合、短絡検出が可能な安全機器を接続するか、配線が触れないよう適切に配線してください。
- 下記のチェックリストには、本製品をご使用いただく上で、最低限の項目のみ記載しています。設置される装置、および使用される国または地域で適用される法規制によっては、点検項目を追加していただく必要があります。
- 本製品の自己診断機能により、安全性能を維持するため、適切な間隔で本製品の電源を再投入してください。(少なくとも 24 時間ごとに 1 回)

□ 日常点検

始業時に下記手順で安全システムの点検を実施してください。

点検手順
1. 本製品の電源がオフであることを確認する。
2. 本製品の安全出力により制御している装置の電源がオフであることを確認する。
3. 各入力機器および配線に損傷がないことを確認する。
4. 危険領域に人がいないことを確認し、本製品および接続された装置の電源をオンする。
5. 接続された安全機器を操作し、すべての安全機能が正常に動作することを確認する。

□ 本製品および安全システムの設定変更後に行う点検

設置や配線を含む本製品および安全システムの設定を変更した場合には、次の点検項目を確認してください。

点検項目
安全システムに、意図と異なる変更が行なわれていないこと。
本製品を用いた安全システムが意図した動作をすること。
本製品がしっかりと取り付けられていること。DIN レールフックが外れていたり、DIN レールや止め金具のねじがゆるんだりしないこと。
コネクタや配線にゆるみがないこと。
安全責任者以外の者がロジックおよびオフディレイタイマ値の設定を変更することができないように、保護カバーがされて、施錠されていること。

FS1B 形 セーフティコントローラ ユーザーズマニュアル

- B-2245(1)
- 発行：2024 年（令和 6 年）7 月 第 2 版
- 大阪市淀川区西宮原2丁目6番64号

IDEC 株式会社

© 2024 IDEC CORPORATION All Rights Reserved.

- 仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。
- 無断転載を禁じます。