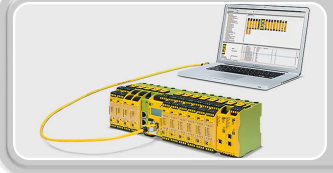
PILZ　安全機器

複雑で難解な機械安全の要求を簡単解決　PNOZmulti2
更なる安全を実現　安全スイッチ　PSENcode
協働ロボット衝突測定セット　PRMS

ピルツジャパン株式会社　中部支店
営業部　河野

Agenda



Topic 1
小型安全コントローラーシステム　PNOZmulti2

Topic 2
RFID方式　非接触型近接スイッチ　PSENcode

Topic 3
協働ロボット衝突測定セット　PRMS

Topic 1　小型安全コントローラーシステム PNOZ　multi2
「システム構成」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

ベースユニット

PNOZ m B0

PNOZ　mB1

＋

増設モジュール

安全入出力モジュール
PNOZ m EF 16DI
PNOZ m EF 8DI4DO
PNOZ m EF 4DI4DOR
PNOZ m EF 8DI2DOT
PNOZ m EF 4AI

安全モーション（回転）監視モジュール
PNOZ m EF　1 MM
PNOZ m EF 2MM

リンクモジュール
PNOZ m EF Multi Link
PNOZ m EF PDP Link

一般出力モジュール
PNOZ m ES　14DO

＋

通信モジュール

PNOZ　m ES PROFINET
PNOZ　m ES PROFIBUS
PNOZ　m ES EtherCAT
PNOZ　m ES EtherNet IP
PNOZ　m ES POWERLINK
PNOZ　m ES CANopen
PNOZ　m ES CC-Link
PNOZ　m ES ETH
PNOZ　m ES RS232

SafetyNET p　PROFINET　PROFIBUS　Modbus　EtherNet/IP　ETHERNET POWERLINK　EtherCAT　CANopen　CC-Link　Ethernet

Topic　1　小型安全コントローラーシステム PNOZ　multi2
「ベースユニットの特徴」

型式	単体入出力点数	拡張性	サイズ	プログラム管理	その他
 PNOZ　m B0	・安全入力 20点 ・安全半導体出力 4点 ・テストパルス出力 4点	≪増設モジュール≫ 最大6台 ≪Linkモジュール≫ 最大4台 ≪通信モジュール≫ 1台まで ≪ﾌｨｰﾙﾄﾞﾊﾞｽﾓｼﾞｭｰﾙ≫ 1台まで	高さ 101.4㎜ 幅 45㎜ 奥行 120㎜	チップカード （8KB　32KB） とUSBケーブルにて PC接続 	・安全入力20点のうち最大8点を一般出力へ変更可 ・テストパルス4点のうち最大4点を一般出力へ変更可
 PNOZ　m B1	・テストパルス出力 4点　のみ	≪増設モジュール≫ 最大12台 ≪Linkモジュール≫ 最大4台 ≪通信モジュール≫ ― ≪ﾌｨｰﾙﾄﾞﾊﾞｽﾓｼﾞｭｰﾙ≫ 1台まで	高さ 100㎜ 幅 45㎜ 奥行 120.2㎜	専用USBスティックメモリにて複数のプログラムを保存（５１２MB） 	2つのイーサネットインターフェイス （Modbus/TCP）

Topic 1　小型安全コントローラーシステム　PNOZ　multi2
「増設モジュールの特徴」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

安全入出力モジュール

PNOZ m EF 16DI　→　デジタル入力16点
PNOZ m EF 8DI4DO　→　デジタル入力　8点　デジタル半導体出力4点
PNOZ m EF 4DI4DOR　→　デジタル入力　4点　デジタルリレー出力4点
PNOZ m EF 8DI2DOT　→　デジタル入力　8点　デジタル双極出力　2点
PNOZ m EF 4AI　→　アナログ入力　4点

安全機器メーカーとして信頼されたハードウェアとソフトウェア。ユーザーフレンドリーなソフトウェアツール。数多くの増設オプションにて、あらゆるシーンの要件に対応。拡張性、高可用性を備え持つmulti2シリーズ。

安全モーション（回転）監視　　モジュール

PNOZ m EF 1MM　→　主に1つのモーター軸を監視
PNOZ m EF 2MM　→　主に２つのモーター軸を監視

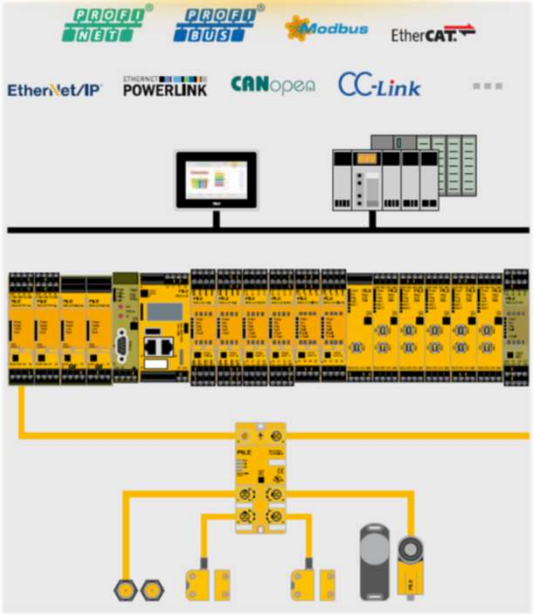
IEC-61800-5-2（可変速駆動システム）準拠
SS1・SS2
SSM、SSR-M
SDI-M、SOS-M
SLA-M、SAR-M

リンクモジュール

PNOZ m EF Multi Link　→2台のベースユニット接続用（最大4増設）
PNOZ m EF PDP Link　→1台のベースユニットと分散型モジュール接続用

一般出力モジュール

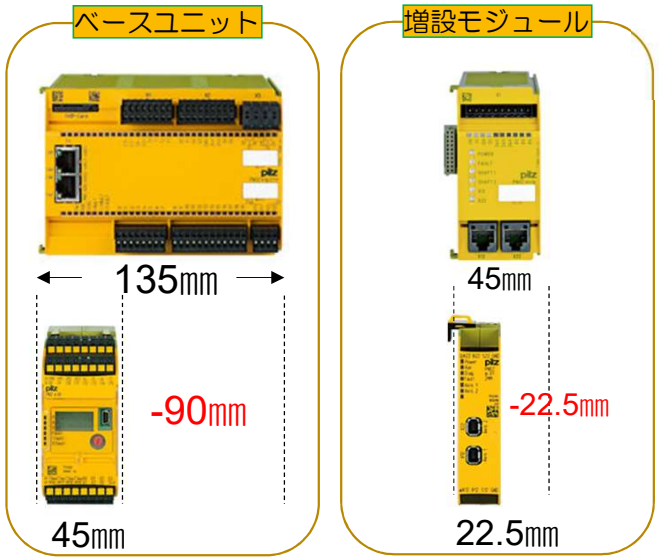
PNOZ m ES　14DO　→非安全関連用。半導体出力14点



Topic 1　小型安全コントローラーシステム PNOZ　multi2
「multi2の特徴」

★進化し続ける専用ソフト　PNOZmulti configurator
約20年前より愛用され続けているmulti configuratorは、パイオニアとして、常に規格の変更や新製品への対応、ユーザーインターフェイスの改善等を行っており、業界をリードし続けています。エントリーしやすいmulti2で、この進化をだれでも体験することができます。

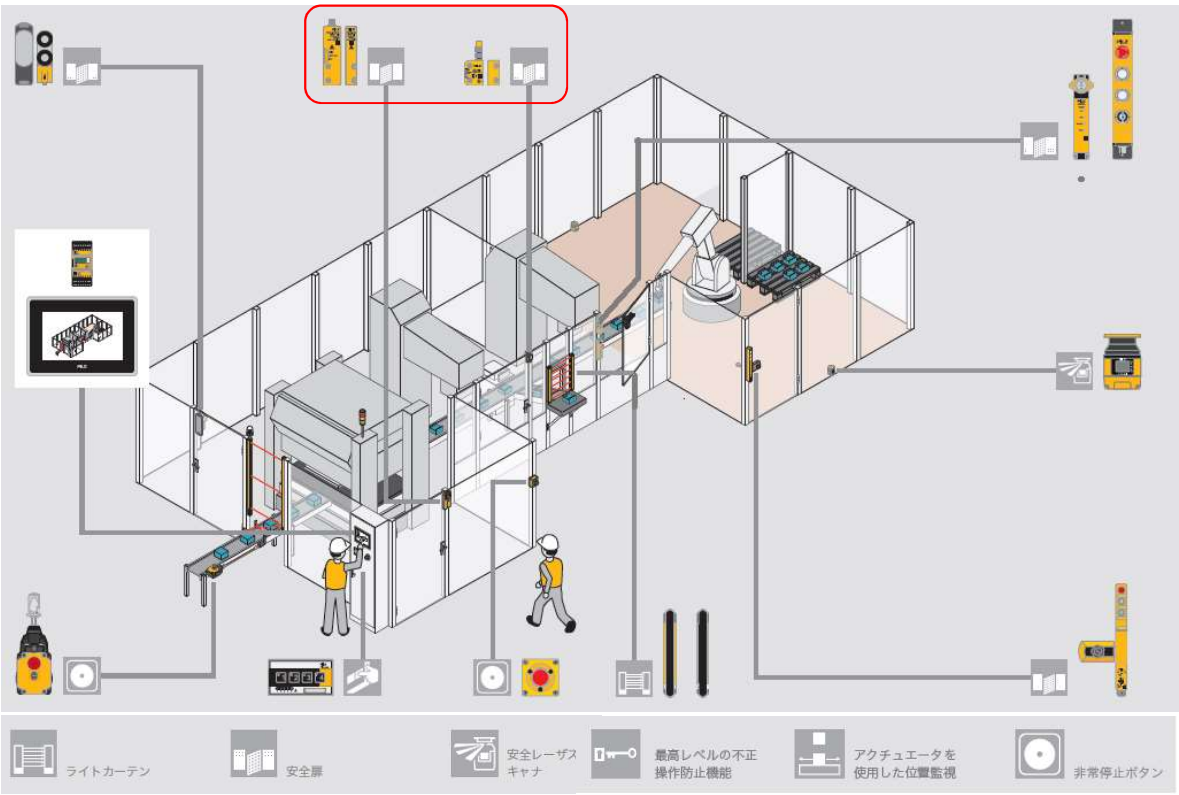
★省スペース化を実現
PNOZmulti2では既存機種PNOZmultiに比べベースユニットの横幅を大幅に削減。増設ユニットもすべてスリム化に成功しており、制御盤内での空間確保が容易で、省エネ設計も実現しています。



Topic 2　RFID方式　非接触型近接スイッチ　PSENcode
「PSEN　シリーズ概要」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

センサ技術により、あらゆる要件を満たす安全センサ
「PSEN」シリーズ



ガードロックあり	非通電時閉		▶ 安全扉システム PSENsgate ▶ 安全扉システム PSENmlock ▶ 機械式安全スイッチ PSENmech (me1S) ▶ 安全ボルト PSENbolt と PSEN me1S (スプリング力)
	非通電時開		▶ 安全扉システム PSENslock ▶ 機械式安全スイッチ PSENmech (me1M) ▶ 安全ボルト PSENbolt と PSEN me1M (磁力)
ガードロックなし	機械式		▶ 安全ボルト PSENbolt と PSEN ma1.4 ▶ 安全ヒンジスイッチ PSENhinge
	非接触式	通常の不正操作防止機能	▶ 磁気式安全近接スイッチ PSENmag ▶ 安全ボルト PSENbolt と PSEN ma1.4
	非接触式	最高レベルの不正操作防止機能	▶ RFID 式安全近接スイッチ PSENcode ▶ 安全ボルト PSENbolt と RFID 式安全スイッチ PSENcode
位置検出	非接触式	アクチュエータあり	▶ 磁気式安全近接スイッチ PSENmag ▶ RFID 式安全近接スイッチ PSENcode
ゾーン	NEW エリア監視(3D)		▶ 安全レーダシステム　PSENrader
	エリア監視 (2D)、プレスブレーキ		▶ ライトカーテン PSENopt II - 新世代 ▶ ライトカーテン PSENopt Advanced ▶ ライトカーテン PSENopt slim ▶ 安全レーザスキャナ PSENscan ▶ カメラベース保護システム PSENvip

Topic ２　RFID方式　非接触型近接スイッチ　　PSENcode
「PSENcodeの特徴1」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

▸磁気を使用しないRFID方式採用による不正操作防止効果。センサーとアクチュエーターをIC技術で無線通信。最高レベルの監視が可能。

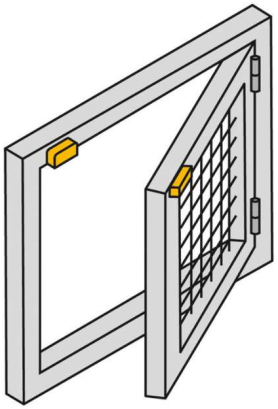
▸使用環境に合わせ、通信をコード化、完全コード化、特定完全コード化から選別。

▸小型設計にて狭いスペースにも取り付け可能。

▸診断用LED3個搭載。

▸保護等級　IP67（ｺﾈｸﾀ）/IP6K9K（ｹｰﾌﾞﾙ）対応にて厳しい環境でも使用可能。（防塵・防水）

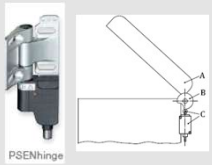
▸耐衝撃性　耐振動性。



Topic 2　RFID方式　非接触型近接スイッチ　PSENcode「PSENcodeの特徴2」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

▸安全スイッチはISO14119:2013にて4種類のtypeに分けられます。

動作モード	Code化		Type と製品例
機械式	Uncoded	ロータリーカムやヒンジ	Type1 
	Coded	トングやトラップキー	Type2
非接触式	Uncoded	金属マグネット	Type3
	Coded	Code化マグネット、RFID式	Type4

安全スイッチのcodeについて

ISO14119:2013では安全スイッチのコードパターンにレベル分けがされています。

Low（低）　コードパターン1～9
Medium（中）　コードパターン10～1000
High（高）　コードパターン1001以上

セレクションガイド - 安全スイッチおよび安全ヒンジスイッチ

型式	安全スイッチ PSENmech	安全スイッチ PSENmag	安全スイッチ PSENcode	安全スイッチ PSENcode	ヒンジスイッチ PSENhinge
アクション／コード化のモード	機械式	非接触型、磁気式	非接触型、コード化	完全コード化、特定完全コード化	機械式
アプリケーション					
カバー	◆	◆	◆	◆	
フラップ	◆	◆	◆	◆	◆
ヒンジ安全扉	◆	◆	◆	◆	◆
スライド安全扉	◆	◆	◆	◆	
シャッター		◆	◆	◆	
位置検出		◆	◆	◆	
ガードロック装置	あり	なし	なし	なし	なし
IP 保護構造	IP65/IP67	IP65/IP67/IP6K9K	IP67/IP6K9K	IP67/IP6K9K	IP67
パフォーマンスレベル 1)					
PL e	2 x	1 x	1 x	1 x	2 x
PL d	1 x + FE 2)	1 x	1 x	1 x	1 x + FE 2)
PL c	1 x	1 x	1 x	1 x	1 x
EN ISO 14119 に適合した分類					
型式	2	4	4	4	1
コード化レベル	低	低	低	高	-

Topic 2　RFID方式　非接触型近接スイッチ　PSENcode
「PSENcodeの特徴3」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

無効化による危険性

ISO14119:2013ではインターロック装置の無効化防止の追加対策が義務付けられており、追加対策内容は安全スイッチのType別で違いがあります。（右表）

大きなメリット

PSENcodeを使用すれば、右表①～⑤の追加対策を施さなくても、必須要件を満たせるため、追加導入や設計段階での導入ハードルが低くなります。

ISO 14119:2013
表3）インターロック装置の無効化防止の追加対策

原則と対策	タイプ１ ヒンジスイッチとタイプ３を除く	タイプ１ ヒンジスイッチのみ	タイプ２とタイプ４ コード化レベル低または中	タイプ２とタイプ４ コード化レベル高	トラップキーシステム コード化レベル中または 高
① 手の届かない場所に取り付ける	X このうち少なくとも１つの対策が必須		X このうち少なくとも１つの対策が必須		
② 物理的な障害を付ける					
③ 隠し取り付け					
④ 動作チェックを行う					
⑤ 安全スイッチとアクチュエータを取り外し不可能にする					
⑥ 安全スイッチを取り外し不可能にする		M 必須の対策			M 必須の対策
⑦ アクチュエータを取り外し不可能にする		M 必須の対策	M 必須の対策	M 必須の対策	M 必須の対策
⑧ 追加のインターロック装置による妥当性のチェック	R 推奨 （追加で）		R 推奨 （追加で）		

Topic ２　RFID方式　非接触型近接スイッチ　　PSENcode
「PSENcodeの種類」

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

タイプ	Standard	Compact	Slim	Standard Compact
型式	PSEN cs1.X PSEN cs2.X	PSEN cs3.X PSEN cs4.X	PSEN cs5.X PSEN cs6.X	PSEN cs1.19 PSEN cs3.19
用途	ガード/安全扉 位置監視		/安全扉 置監視	最大3か所の 位置監視
特徴	複数の駆動方向に 対応		動方向に	ーつのスイッチ、３つのアクチュエーターで3点の安全を監視する経済的なソリューション
サイズ (mm)	75x40x40			9

NEW

PSEN cs low profile actuator

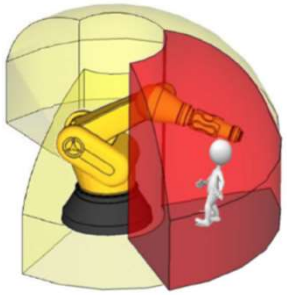
- 厚さ、業界最薄3㎜のアクチュエーター。
- PSENcs専用。
- ネジ固定、テープ固定。
- 完全コード化まで対応。

PSEN cs4.2p

PSEN cs5.11

Topic ３　協働ロボット衝突測定セット　PRMS「製品概要」

使用用途
PRMS（Pilz Robot Measurement System）は、人とロボットとの協働（HRC）アプリケーションに求められる安全要件に応える為、ISO/TS15066のガイダンスに準拠するエビデンスとして利用可能。



具体的には

避けられないリスク
「人とロボットの接触、衝突」
・ISO/TS15066では人体に影響のない衝突時の荷重、圧力の制限値が人体の部位ごとに決められており、制限値内で抑えられるロボットの動きが求められる。

どうすれば？

そのために衝突時の力を数値化し、ロボット側の出力等を調整する必要がある。そこで簡単に数値化できるPRMSを利用する。

Topic 3　協働ロボット衝突測定セット　PRMS「セット内容」

主なセット説明

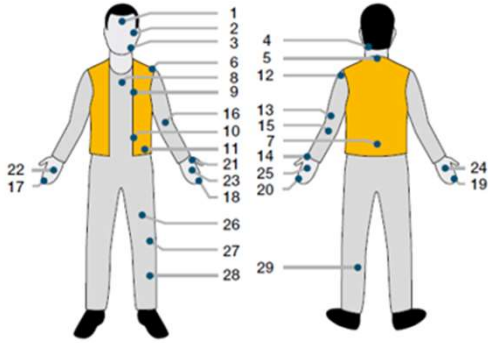
①	測定機本体	
②	荷重測定用スプリング	9種類
③	測定用パッド	3種類
④	圧力測定用フィルム	3種類
⑤	圧力測定用キャリブレーションシート	
⑥	スキャナー	
⑦	キャリーケース	

後述の専用アプリの指示に従い、体の接触部位ごとに、スプリング、パッド、フィルムを使い分けます。

Topic 3　協働ロボット衝突測定セット　PRMS「生体力学的制限値と接触タイプ」

ISO/TS15066内、生体力学的制限値の一覧より抜粋。

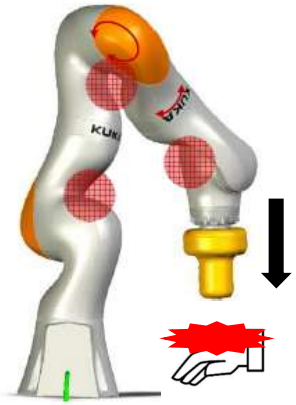
身体部位(身体領域)	特定の身体部位		準静的接触(はさまれている) 最大許容圧力 P_S (N/cm²)	準静的接触 最大許容荷重 F_S (N)	一時的な接触(衝突) 最大許容圧力 P_T (N/cm²)	一時的な接触 最大許容荷重 F_T (N)
頭蓋骨と前額部	1	前額部中央	130	130	130	130
	2	こめかみ	110		110	
大腿部と膝	26	大腿筋	250	220	500	440
	27	膝頭	220		440	



ロボットとの接触タイプについて
- 準静的接触　Quasi-static contact
(クランプポイント)
- 過渡的接触　Transient contact
(プッシングポイント)

2つの接触タイプ別に制限値が決められている。

体の部位により、制限値にバラつきがあるため、細かい設定が求められ、そのため、ロボットの出力調整とエビデンスの作成に時間を要します。

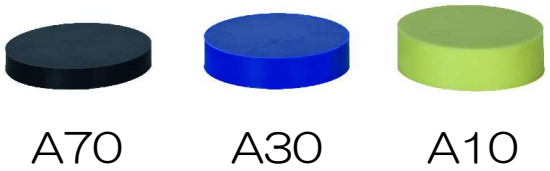


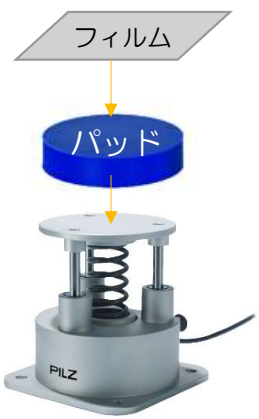
準静的接触＝挟まれ

過渡的接触＝一時的な接触

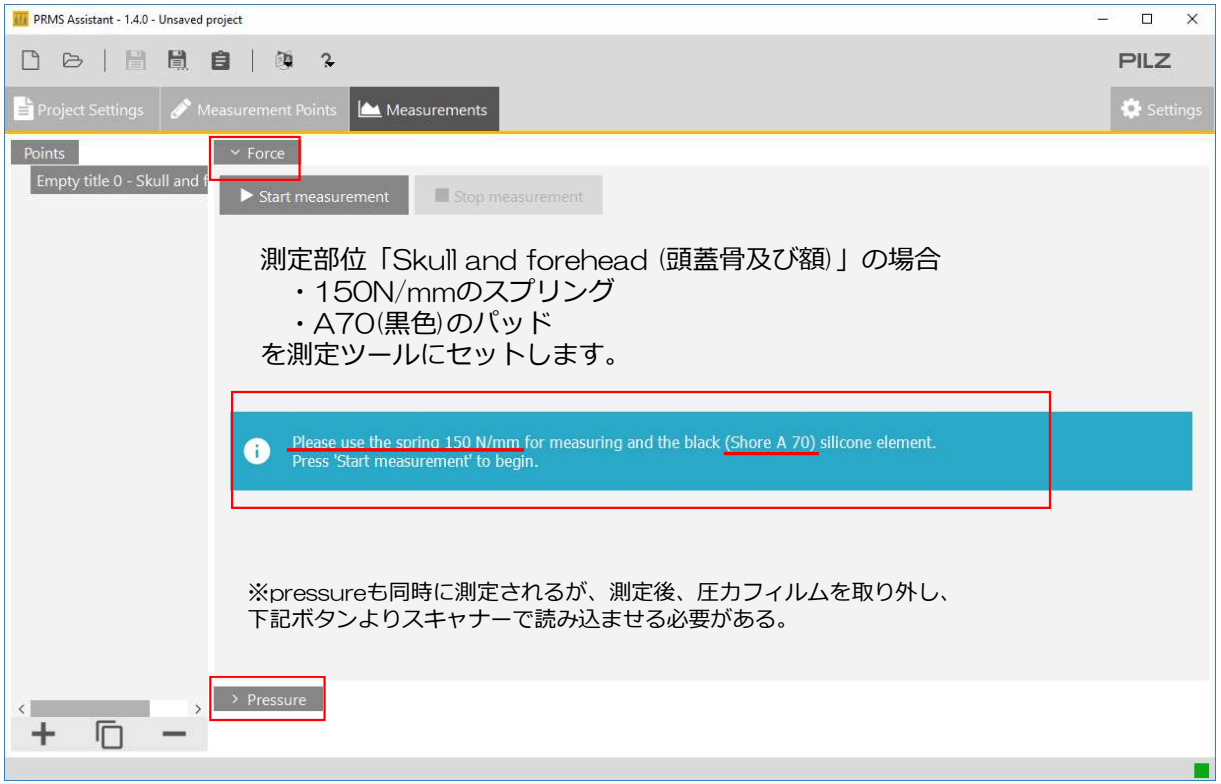
Topic 3　協働ロボット衝突測定セット　PRMS
「専用アプリ　PRMS　Assistantによる測定」

大まかな流れ
- 接触想定部位を選択し、指示に従い、それぞれのパーツを本体にセットし、測定。
- 限界値以下であるか確認。超えた場合はロボット側の出力を調整。
- 接触想定部位が他にある場合は、再設定し、繰り返し測定する。



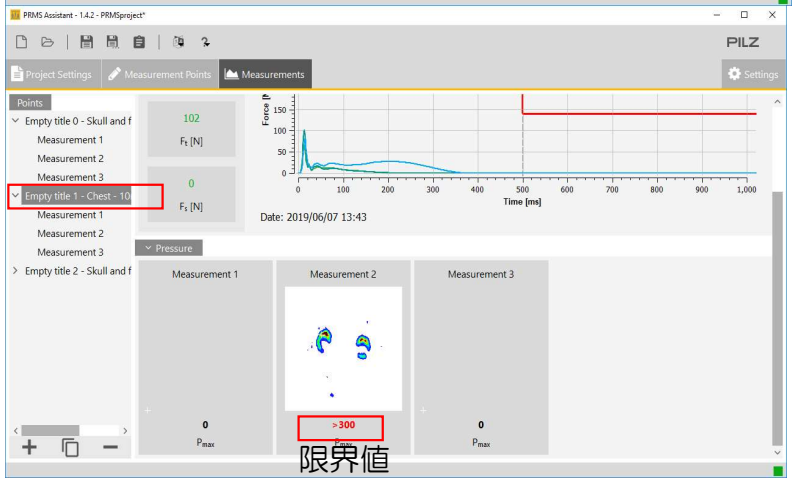


9種類



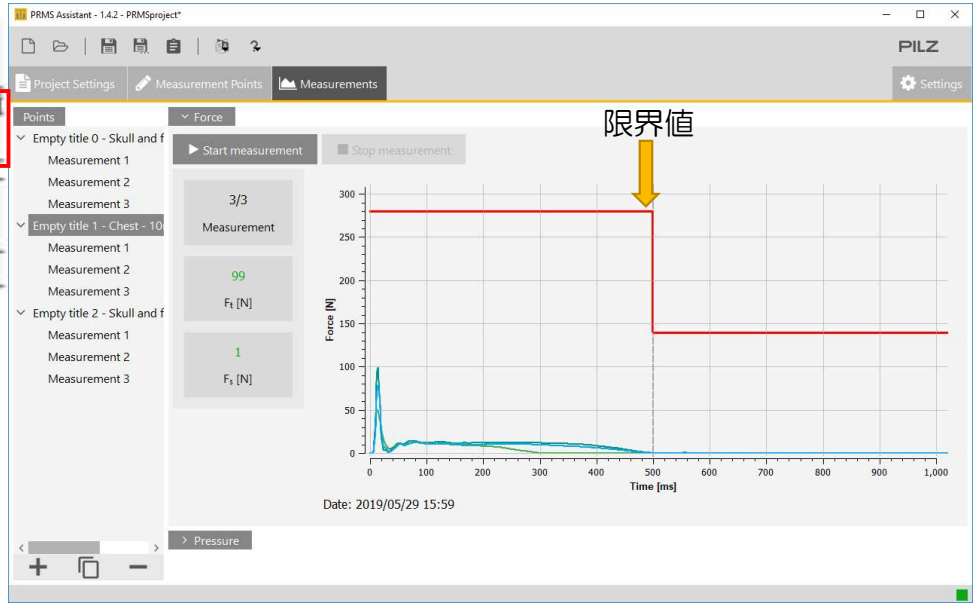
Topic ３　協働ロボット衝突測定セット　PRMS「測定結果」

Pressure（圧力側）



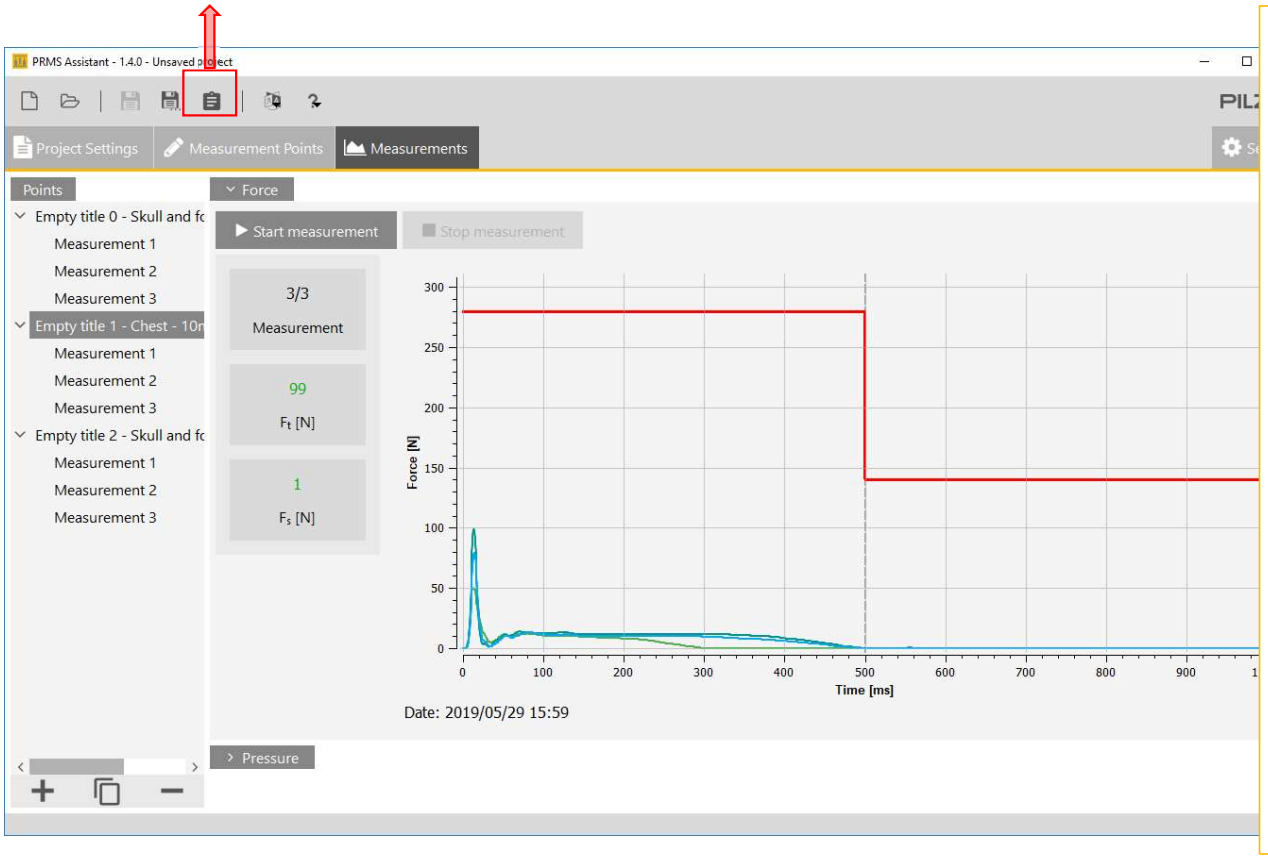
一時的な接触（衝突）	
最大許容圧力 P_T (N/cm²)	最大許容荷重 F_T (N)
130	130
110	
110	65

Force　（力・荷重側）

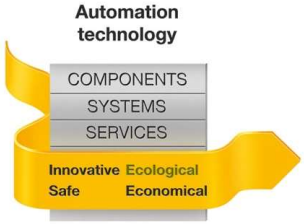


Topic ３　協働ロボット衝突測定セット　PRMS「レポート発行」

レポートの作成



・ワード形式でレポートが作成されます。



ピルツジャパン株式会社

本社　　：〒222 - 0033
横浜市港北区新横浜3 - 17 - 5　いちご新横浜ビル4F
TEL:045 - 471 - 2281　　FAX：045 - 471 - 2283

中部支店：〒460 - 0002
名古屋市中区丸の内2 - 6 - 21　アクセス丸の内ビル3F
TEL：052 - 265 - 8152　　FAX：052 - 265 - 8153
E-mail: m.kono@pilz.co.jp

関西支店：〒541 - 0046
大阪府吹田市豊津町9 - 1　パシフィックスマークス江坂11F
TEL：06 - 6155 - 5074　　FAX:06 - 6155 - 5076

CMSE®, InduraNET p®, PAS4000®, PAScal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PLID®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCtendo®, PMD®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® are registered and protected trademarks of Pilz GmbH & Co. KG in some countries. We would point out that product features may vary from the details stated in this document, depending on the status at the time of publication and the scope of the equipment. We accept no responsibility for the validity, accuracy and entirety of the text and graphics presented in this information. Please contact our Technical Support if you have any questions.

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY