

Be sure. **testo**



燃焼排ガス測定のための 排ガスピローブ選定ガイド

お客様の測定環境に合ったtesto 340/350 対応プローブが見つかります。

はじめに

testo 340/350 排ガス分析計は、様々な燃焼機器・設備における燃焼排ガスの測定で使用可能です。

コンパクトなデザイン、頑丈な構造、信頼できる技術を備えており、パイロットテストでの燃焼機器の調整、日頃のメンテナンス作業、そして排ガス濃度規制管理にも使用されています。工業炉、エンジン、ガス・タービン、ボイラーが一般的な測定対象の機器です。

工業設備での燃焼ガス分析は高温、高湿度、または燃焼ガスに大量の粉塵が含まれる場合があります。そこでは一酸化炭素 (CO)、二酸化炭素 (CO₂)、窒素酸化物 (NO_x)、または二酸化硫黄 (SO₂) などを含む大量の有害物が排出されます。

これらの排出物は大気汚染防止法などの環境規制の対象となっています。そして、限界値の厳守を確実にするためには、最終排出口等の燃焼ガスの成分を測定する必要があります。

Testoは、様々な環境に対応できる排ガスプローブを開発してきました。

本書では適切な付属品の概要と代表的な利用例と、排ガスプローブ詳細を説明します。

目次

Testo 排ガスプローブ 製品ラインナップ	4
一般用途 - モジュールシャフト式排ガスプローブ	6
高圧環境での使用 - エンジン用排ガスプローブ	8
低濃度SO ₂ 排ガスの測定 - SO ₂ lowプローブセット	9
アクセサリ - 排ガスプローブ用	10
工業用排ガスプローブ概要	11
高負荷環境での測定 - 1,200°C対応工業用プローブセット	13
超高温ガスの測定 - 1,800°C対応工業用プローブセット	14
最高精度のために - 加熱式工業用プローブセット	15
アクセサリ - 工業用排ガスプローブ用	16

Testo 排ガスプローブ 製品ラインナップ

排ガス分析における多種多様な用途に対応

testo 340/350 用のプローブは、高温高湿、腐食性物質、高ダスト濃度等のある環境であっても使用に耐えるよう、様々なプローブを取り揃えています。

モジュールシャフト式排ガスプローブ

標準のガスサンプリングプローブは、測定環境に合った温度範囲 (+500°C/+1,000°C) を、最適な長さで (335mm/700mm) ご用意しています。粉塵を含む燃焼ガスの用にプローブ先端に焼結フィルタが付いているタイプもあります。



詳細は6/7ページを参照ください

エンジン用の排ガスプローブ

エンジン用の排ガスプローブは、工業エンジン (例: ガス/ディーゼルエンジン) での測定を実行する時に特に適しています。

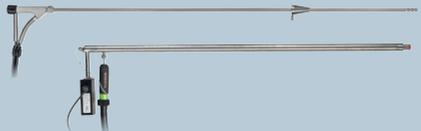
プローブは+1,000°Cまで対応でき、長さは335mm、そして焼結フィルタもタイプもあります (直径14mm)。プローブ先端の耐圧は100mbar です。



詳細は8ページを参照ください

SO₂low プローブ (非加熱/加熱タイプの2種)

非加熱または加熱式SO₂lowプローブセットは、SO₂濃度の低減効果を判断するために行う、排ガス後処理装置の性能評価で使用されます。



詳細は9ページを参照ください

工業用排ガスプローブ

非加熱または加熱式工業用排ガスプローブは、高温、粉塵が多い環境、または高湿度排ガスを扱う測定に使用されます。長さはそれぞれ1mで+600°C、+1,200°C、+1,800°Cに対応するプローブがあります。延長ができるタイプもあります。(0600 7610)



詳細は13~16ページを参照ください

燃焼ガスプローブの用途*

用途	モジュールシャフト式 燃焼ガスプローブ		エンジン用 燃焼ガスプローブ		SO ₂ low プローブセット		工業用 排ガスプローブ	
	焼結フィルタ 無し	焼結フィルタ 有り	焼結フィルタ 無し	焼結フィルタ 有り	加熱	非加熱	焼結フィルタ 無し	焼結フィルタ 有り**
エンジン	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓
バーナー	✓	✓	-	-	-	-	-	-
ガスタービン	✓ (700mm)	✓ (700mm)	✓***	✓***	-	-	-	-
熱工程・熱処理における 排ガス分析	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓
法令遵守のための測定	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
排ガス後処理装置の性能 評価	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
低濃度SO ₂ の測定	-	-	-	-	✓	✓	-	-

* この排ガスプローブ用途範囲は、Testo SE & CO. KGaA によって推奨されているものです。

** スス・ダストが多い環境での測定には、工業用プローブ用焼結フィルタの使用をおすすめします。工業用プローブ用焼結フィルタは、+1,200°Cまでの非加熱式プローブシャフト (0600 7610) と+600°Cまでの加熱式プローブシャフト (0600 7630) に直接ネジ止めることができます。

*** 遮熱プレート使用



一般用途

モジュールシャフト式排ガスプローブ



利点のまとめ

- シャフトとハンドルが独立しており、取替が簡単に行えます。シャフト破損時もスペアシャフトを取り替えてすぐ使用可能です。
- 最大+1,000°Cまでの測定可能な熱電対
- 長さ2.2メートルのPTFEホースで、NO₂/SO₂の吸着を防ぎます。
- 本プローブ1式で、ガス濃度、ドラフト圧、温度が測定できます。温度測定用に追加で熱電対を購入する必要はありません。

型番 0600 97xx および 0600 87xx*

*異なる仕様有り。7ページを参照ください。

製品概要

モジュールシャフト式排ガスプローブ (固定用フィッティングコーン付)
 シャフト長 (335mm/700mm)、シャフト径φ8mm、NiCr-Ni熱電対付、2.2mのNO₂/SO₂用PTFEホース、
 粉塵フィルタ付、シャフト交換可能

仕様	型番
挿入長335mm、耐熱温度：最高500°C	0600 9766
挿入長700mm、耐熱温度：最高500°C	0600 9767
挿入長335mm、耐熱温度：最高1,000°C	0600 8764
挿入長700mm、耐熱温度：最高1,000°C	0600 8765
挿入長335mm、耐熱温度：最高1,000°C、Ø14mm 焼結フィルタ付き	0600 8766
挿入長700mm、耐熱温度：最高1,000°C、Ø14mm 焼結フィルタ付き	0600 8767

プローブアクセサリ	型番
延長ホース2.8m**	0554 1202
Ø14mm 焼結フィルタ付プローブシャフト、長さは2,500mmまで選択可能、耐熱温度は最高500°C	受注生産
Ø14mm 焼結フィルタ付プローブシャフト、長さは2,500mmまで選択可能、耐熱温度は最高1,000°C	受注生産
交換用焼結ダストフィルタ (2個) 細孔径5µm 耐熱1,000°C (0600 8766/0600 8767専用)	0554 3372
固形燃料用焼結フィルタ (2個) 細孔径20µm 耐熱600°C (0600 8766/0600 8767専用) ※ドレンポット付粉塵フィルター (0554 9755) との併用推奨	0554 3300
モジュールシャフト式排ガスプローブ用ダストフィルタ (10ヶ)	0554 3385
Ø8mm プローブシャフト、長さ335mm、耐熱温度：最高1,000°C	0554 8764
Ø8mm プローブシャフト、長さ700mm、耐熱温度：最高1,000°C	0554 8765
プローブ用ケース (シャフト長335mm以上のプローブ用)	0516 7600

** 16.2mまで延長可能 (testo 350)、7.8mまで延長可能 (testo 340)

アクセサリのその他詳細は、10ページ「排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

高圧環境での使用 エンジン用排ガスプローブ



利点のまとめ

- 金属製であるため、排ガスタクトからの放射熱によってハンドルが溶けることはありません。
- インラインフィルタにより、流路への粉塵の侵入を防ぎます。
- オプションの熱電対によって温度測定が可能です。
- プローブシャフトはスウェージロックで固定されており簡単に交換できます。

型番 0600 7555*

* 排ガスプローブは焼結フィルタ付きもあります。
9ページを参照ください。

製品概要

エンジン用排ガスプローブ、ステンレス鋼プローブシャフト（長さ335mm）、直径8mmのプローブシャフト、インライン粉塵フィルタ（ポリエチレン 細孔径10 μ m）付きNO_x/SO₂測定用PTFE ホース（長さ4m）、プローブハンドル

製品仕様	型番
挿入長335mm、耐熱温度：最高1,000°C	0600 7555
挿入長335mm、耐熱温度：最高1,000°C \varnothing 14mmのプローブシャフト焼結フィルタ付き*	0600 7556

* ディーゼルエンジン等のススが多い環境に適しています。

プローブアクセサリ	型番
エンジン用排ガスプローブ用熱電対（NiCr-Ni、熱電対長430mm） 4mケーブル（耐熱ハンドル、シーリングリング、圧着パーツ含む）付*	0600 8898
プローブ用ケース（シャフト長335mm以上のプローブ用）	0516 7600

* エンジン用プローブはハンドル部が金属製でシャフト根本の部分が熱くなるため、アクセサリ（0600 8898）に付属する耐熱ハンドルをご使用ください。

アクセサリのその他詳細は、10ページ「排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

低濃度SO₂排ガスの測定

SO₂lowプローブセット

※アップグレードセンサとプローブのセット品です。

SO₂lowプローブセット (非加熱式)



型番 0563 1251

利点のまとめ

- SO₂を高精度で測定
- 非加熱式のため、電気供給の必要なし
- シャフト内にPTFEチューブがあり、SO₂およびNO_xの吸着を防ぎます。

SO₂lowプローブセット (加熱式)



型番 0563 2251

利点のまとめ

- ホース内の水分の凝結を防ぎ、高精度のNO_xまたはSO₂の測定が可能
- 短時間 (約20分) の暖機で測定可能
- 最高600°Cまでの排ガス温度に対応

SO₂low用プローブには2種類あります：非加熱式と加熱式

製品仕様	セット内容	型番
非加熱式 SO ₂ lowセット	SO ₂ lowセンサ： 測定範囲は0 ~ 200ppm; 分解 0.1ppm、 非加熱排ガスプローブ： プローブシャフト長735mm、直径φ8mm、耐熱+220°C、フィッティングコーン付き、NiCr-Ni熱電対、ホース長2.35m	0563 1251
加熱式 SO ₂ lowセット	SO ₂ lowセンサ： 測定範囲は0 ~ 200ppm; 分解 0.1ppm 加熱工業用プローブセット (0600 7630): プローブシャフト (耐熱+600°C、1m、φ25mm、ステンレス鋼 1.4571製) 加熱式サンプリングホース (4m、外径34mm) K 熱電対 (耐熱+1,200°C、1.2m、φ2mm)	0563 2251

プローブアクセサリ	型番
非加熱式SO ₂ lowセット (0563 1251) 用スベア熱電対	0430 0053
SO ₂ lowスベアセンサ	0393 0251
プローブ用ケース (シャフト長335mm 以上のプローブ用)	0516 7600

アクセサリのその他詳細は、10ページ「排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

排ガスプローブ選定ガイド

排ガスプローブ用 アクセサリ		型番
<p>燃焼用空気温度プローブ ブロウで燃焼室へ送り込む空気温度の測定用のアクセサリです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 測定温度範囲：0～100℃ プローブシャフト長：60mm、径：φ4mm 		0600 9797
<p>ピトー管 流速を測定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ：(350/500/1,000mm、直径7mm) 測定範囲：1～100 m/s 動作温度：0～+600℃ 		0600 7620 (長さ 350mm) 0635 2045 (長さ 500mm) 0635 2345 (長さ 1000mm)
<p>温度測定付きピトー管 流速と温度を測定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ750mm、径φ8mm 動作温度：-40～+1,000℃ 接続用シリコンホース付き、長さ5m、最大負荷700hPa (mbar) 遮熱プレート付き 		0635 2042 (必須アクセサリ 0440 3352)
<p>接続用シリコンホース ピトー管と測定器をつなぎます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ5m 最大負荷700hPa (mbar) 		0554 0440
<p>プローブ用ケース 非加熱式工業用プローブと、シャフト長335mm以上のモジュールシャフト式排ガスプローブの格納が可能な持ち運び用のケースです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ1,280mm、幅(左) 110mm(右) 240mm、厚さ15mm 		0516 7600

工業用排ガスパローブ概要

非加熱式と加熱式の工業用排ガスパローブの両者ともに、高温の排ガス、大量の粉塵負荷、あるいは多湿の排ガスを扱う測定に適しています。

対応するアクセサリを使用すれば、工業ガス用サンプリングパローブは様々な用途において異なる測定業務に個別対応することができます。

セメント製造



- 粉塵が多い
- 排ガス温度は最大約1,400°C
- 高濃度のSO₂とCO₂が発生する可能性あり

鉄鋼製造



- 粉塵が多い
- 排ガス温度は最大約1,300°C
- 高濃度のCO (時に15,000ppm以上)
- ダクト内流速が非常に速い

ガラス製造



- 排ガスが高湿度になる可能性あり
- 排ガス温度は最大約1,600°C
- 高濃度のSO₂とCO₂が発生する可能性あり
- 粉塵が多い

工業用排ガスプローブの概要

製品名		型番
<p>1,200°C 対応工業用プローブセット</p> <ul style="list-style-type: none"> - ハンドル (非加熱式) (耐熱600°C、ステンレス鋼 1.4404製) - プローブシャフト (非加熱式) (耐熱+1,200°C、1m、φ12mm、2.4856 合金625) - サンプリングホース (非加熱式) (インラインフィルター付、4m) - K 熱電対 (耐熱+1,200°C、1.2m、φ2mm) 		0600 7610
<p>1,800°C 対応工業用プローブセット</p> <ul style="list-style-type: none"> - ハンドル (非加熱式) (耐熱+600°C、ステンレス鋼 1.4404製) - プローブシャフト (非加熱式) (耐熱+1,800°C、1m、φ12mm、アルミナ) - サンプリングホース (非加熱式) (インラインフィルター付、4m) 		0600 7620
<p>加熱式工業用プローブセット</p> <ul style="list-style-type: none"> - プローブシャフト (耐熱+600°C、1m、φ25mm、ステンレス鋼 1.4571製) - 加熱式ガスサンプリングホース (4m、外径34mm) - K 熱電対 (耐熱+1,200°C、1.2m、φ2mm) 		0600 7630

加熱式プローブの必要性

用途によっては、非常に高い湿度が排ガスに含まれている場合があります。温度が低下して露点温度を下回ると、その湿気が凝縮し始めます。排ガスに二酸化硫黄 (SO₂) が含まれていた場合、露点温度下になると凝縮する水蒸気に溶け込みます。

SO₂が溶け込んだ凝縮水は、腐食性のある亜硫酸 (H₂SO₃) または硫酸 (H₂SO₄) の生成につながり、プローブと計測器両方にダメージを与える原因となります。また、測定精度の観点から、低い濃度ではとりわけ、SO₂とNO₂値が水に溶け測定値が真値よりマイナス側に出ることがあります。

加熱式工業用プローブで、排ガス中の水分の凝縮を防ぐことにより、サンプリングホース内の温度が、露点温度以下に落ちるのを防ぎます (120°C以上に加熱)。これによって、ガス流路におけるSO₂およびNO₂の水への溶解を防ぎより正しい値の測定を実現し、同時に分析機への損傷を低減します。

高負荷環境での測定

1,200°C対応工業用プローブセット



利点のまとめ

- 耐熱温度1,200°Cのプローブシャフト。
プローブシャフトは延長パイプで最大3mまで延長可能。大口径のダクトでの測定に最適です。
- K 熱電対も1,200°Cまで測定可能
- 焼結フィルタ (0600 7616) の装着で粉塵が多い環境でも測定可能
- インラインフィルタで粉塵を除去でき、ガス流路に対する汚染を防ぎます

型番 0600 7610

製品概要

仕様	型番
1,200°C 対応工業用プローブセット - ハンドル (非加熱式) (耐熱600°C、ステンレス鋼 1.4404製) - プローブシャフト (非加熱式) (耐熱+1,200°C、1m、φ12mm、2.4856 合金625) - サンプリングホース (非加熱式) (インラインフィルタ付、4m) - K 熱電対 (耐熱+1,200°C、1.2m、φ2mm)	0600 7610

テクニカルデータ

プローブ部品	最高耐熱温度	長さ/直径	素材
プローブシャフト	+1,200°C	長さ 53mm、直径 12mm	2.4856 合金625
ハンドル	+600°C		1.4404 ステンレス鋼
サンプリングホース		長さ 0m	インナーチューブ: PTFE
インラインフィルタ			ポリエチレン 細孔径10μm
K 熱電対	+1,200°C	長さ 1.2m、直径 2mm	

プローブアクセサリ

プローブアクセサリ	型番
K 熱電対、1,200°C対応、長さ 2.2m、φ2mm	0600 7615
K 熱電対、1,200°C対応、長さ 1.2m、φ2mm	0430 0088
工業用プローブ用焼結フィルタ、1,000°C 対応、φ30mm	0600 7616
延長パイプ、1,200°C対応、長さ 1m、φ12mm*	0600 7617
プローブ用ケース(シャフト長335mm以上のプローブ用)	0516 7600

* 2本の延長パイプを使うと、プローブシャフトは最長3mまで伸ばせます。

アクセサリのその他詳細は、16ページ「工業用排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

超高温ガスの測定

1,800°C対応工業用プローブセット

鋼製造やガラス製造で見られるような1,000°Cを超える高温の排ガス測定に最適です。



利点のまとめ

- 耐熱温度最高1,800°C
- インラインフィルタにより粉塵を除去しガス流路を汚染から守ります。
- 交換が容易なプローブシャフト
- ガラス製造業や鋼製造業のための測定に最適

型番 0600 7620

製品概要

仕様	型番
1,800°C 対応工業用プローブセット - ハンドル (非加熱式) (耐熱+600°C、ステンレス鋼 1.4404製) - プローブシャフト (非加熱式) (耐熱+1,800°C、1m、φ12mm、アルミナ) - サンプリングホース (非加熱式) (インラインフィルタ付、4m)	0600 7620

テクニカルデータ			
プローブ部品	最高耐熱温度	長さ/直径	素材
プローブシャフト	+1,800°C	長さ 1,000mm、φ 12mm	アルミナ (Al ₂ O ₃) > 99.7%
ハンドル	+600°C		ステンレス鋼 1.4404
サンプリングホース		長さ 4.0m	インナーチューブ: PTFE

プローブアクセサリ	型番
プローブ用ケース (シャフト長 335mm以上のプローブ用)	0516 7600

アクセサリのその他詳細は、16ページ「工業用排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

最高精度のために

加熱式工業用プローブセット

※褐炭など水分や不純物を多く含む燃料を燃焼させた時、発生したSO₂が凝縮水に溶解するのを防ぎ、高精度の測定および分析機を腐食性物質から守ります。



利点のまとめ

- 耐熱600°C
- 20分以内に使用準備完了
- 高濃度のNO_xまたはSO₂を含む場合でも、高精度で測定可能
- 加熱システムが凝縮水の形成を防ぎ、ガス流路内温度が排ガスの露点温度以下になるのを防ぎます。

型番 0600 7630

製品概要

仕様	型番
加熱式工業用プローブセット - プローブシャフト (耐熱+600°C、1m、φ25mm、ステンレス鋼 1.4571製) - 加熱式ガスサンプリングホース (4m、外径34mm) - K 熱電対 (耐熱+1,200°C、1.2m、φ2mm)	0600 7630

テクニカルデータ				
プローブ部品	最高耐熱温度	長さ/直径	素材	その他情報
プローブシャフト	+600°C	長さ 1,110mm、 φ 25mm	ステンレス鋼 1.4571	加熱温度: +200° C 電圧源: 230V / 50Hz
サンプリングホース		長さ: 4.0m、 外径 34mm	インナーチューブ: PTFE	加熱温度: > +120° C 電圧源: 230V / 50Hz
K 熱電対	+1,200°C	長さ: 1.2m、 φ 2mm		
焼結フィルタ (オプション)	+1,000°C	長さ 110mm、 φ 30mm	多孔性シリコン カーバイド	細孔径 10μm

プローブアクセサリ	型番
K 熱電対、耐熱+1,200°C、長さ2.2m、φ 2mm	0600 7615
K 熱電対、耐熱+1,200°C、長さ1.2m、φ 2mm	0430 0088
工業用プローブ用焼結フィルタ、耐熱 +1,000°C、φ 30mm	0600 7616
延長パイプ+1,200°C 対応、長さ1,000mm、φ 12mm*	0600 7617
プローブ用ケース (シャフト長335mm以上のプローブ用)	0516 7600

* 2本の延長パイプを使うと、プローブシャフトは最長3mまで伸ばせます。

アクセサリのその他詳細は、16ページ「工業用排ガスプローブ用 アクセサリ」の項を参照ください。

工業用排ガスパローブ用 アクセサリ		型番
<p>K 熱電対</p> <ul style="list-style-type: none"> 簡単に取り付け可能 測定範囲: -200~+1,200°C 長さ1.2または2.2m (直径2mm) 		0430 0088 (1.2m) 0600 7615 (2.2m)
<p>工業用パローブ焼結フィルタ</p> <p>工業用パローブ焼結フィルタは、粉塵を多く含む排ガス環境での測定に使用されます。フィルタの働きにより、パローブシャフトとサンプリングホースが塵芥や粒子で詰まるのを防ぎます。さらに、焼結フィルタはパローブシャフトとサンプリングホースを粉塵によるダメージから保護します。</p> <ul style="list-style-type: none"> フィルタ全部を交換することなくフィルタ部 (0133 0043) のみ交換可能 耐熱温度+1,000°C 長さ110mm、直径30mm 		0600 7616* *0600 7610と 0600 7630用 アクセサリ
<p>1,200°C 対応延長パイプ</p> <p>工業用パローブを排ガスダクトのサイズに合わせるには、延長パイプをご利用ください。また、ススの多い排ガス環境で正確な測定を確実に行いたいようなケースでは、工業用パローブ焼結フィルタを延長パイプに簡単にネジ止めできます。</p> <p>工業用パローブ (0600 7610) のパローブシャフトは、延長パイプ2本までを使用して伸ばすことができ、合計で3メートルまでの長さを得られます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 焼結フィルタ (0600 7616) を接続可能 工業用パローブセット (0600 7610) のスベアパイプとしても使用可能 1,200°Cまで対応 		0600 7617* *0600 7610と 0600 7630用 アクセサリ
<p>パローブ用ケース</p> <p>非加熱工業用パローブやモジュラーシャフト式標準ガスサンプリングパローブ (長さ 335mm以上) の持ち運びに適しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ1,280mm、幅 (左) 110mm (右) 240mm、厚さ15mm 		0516 7600

その他のパローブアクセサリ		型番
<p>温度パローブ用延長ケーブル</p> <p>長さ5m、プラグインヘッドケーブルと測定器本体間の接続用</p>		0409 0063
<p>加熱ガスサンプリングホース</p> <p>長さ4.0m、Ø 34mm、加熱温度範囲 > +120°C</p>		受注生産
<p>インラインフィルタ用スベア粉塵フィルタ (10パック)</p> <p>ポリエチレン 細孔径10µm</p>		0554 3371

その他の情報をお探しですか？

何かご質問はありますか？

ご遠慮なくお問い合わせください。喜んでお手伝いさせていただきます：

お電話でのご連絡は 045-476-2288 まで、または info@testo.co.jp まで Eメールをお送りください

ご自分で調べになりますか？

燃焼排ガス測定に関する詳細情報はこちらでご覧いただけます

www.testo.com

*本カタログの内容は、予告なく変更される場合があります。*掲載されている価格は、2018年6月現在のものです。

株式会社テストー www.testo.com

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-15 /バリアナビル7F

- セールス TEL.045-476-2288 FAX.045-476-2277
- サービスセンター(修理・校正) TEL.045-476-2266 FAX.045-476-2277

☎ヘルプデスク TEL.045-476-2547

ホームページ <http://www.testo.com> e-mail info@testo.co.jp

お問い合わせは

(2018.06)