

架橋フッ素樹脂（FEX[®]）のご紹介

FEX[®] : Fluoro Ethylene Crosslinking (X-linking):フエックス

住友電工ファインポリマー(株)
架橋製品開発部 架橋フッ素課

住友電気工業(株)
エレクトロニクス材料営業部 照射・機能品営業部 高機能材グループ

2022年9月28日

住友電工ファインポリマー(株) 会社概要

社名	住友電工ファインポリマー株式会社
本社所在地	〒590-0458 大阪府泉南郡熊取町朝代西1丁目950番地
事業内容	高分子機能材料を用いた製品の開発・製造・加工
資本金	10億円
出資	住友電気工業株式会社 (100%)
人員	約450名
社長	鈴木 良昌

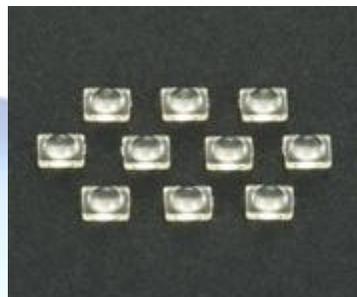


住友電工ファインポリマーのコア技術

電子線照射技術

スミチューブ
(収縮チューブなど)

テラリンク
(耐熱レンズ、ギア)



フッ素樹脂加工技術

スミフロン
(炊飯器)

ローラ
(プリンタ)

ポアフロン
(ろ過、絶縁)



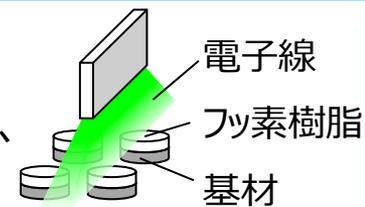
融合

架橋フッ素樹脂 FEX[®]

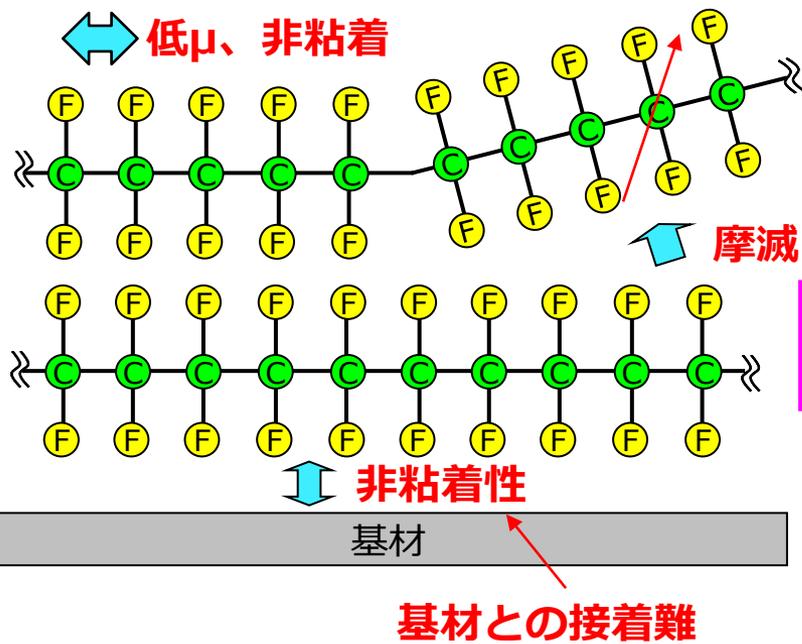
架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) 概要

架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) とは？

フッ素樹脂を電子線照射架橋し、フッ素樹脂の特長を維持しながら、耐摩耗性と金属との接着性を向上

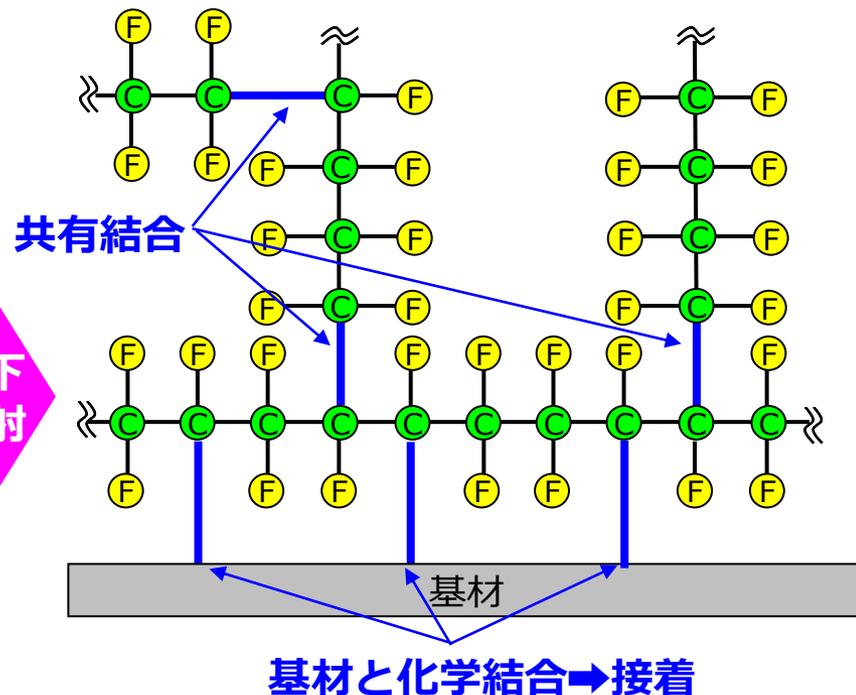


一般的なフッ素樹脂 (PTFE)



特殊条件下
電子線照射

架橋フッ素樹脂 (FEX[®])



架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) の特長

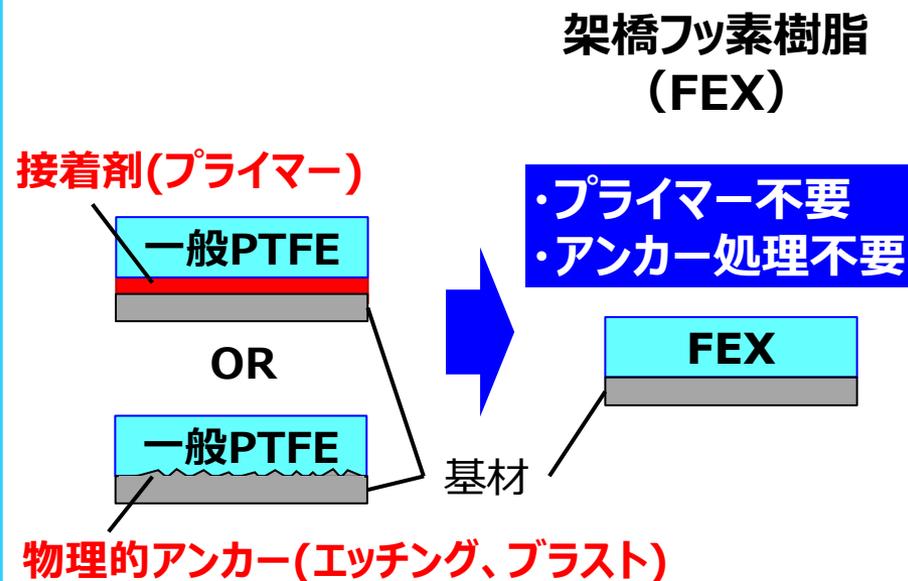
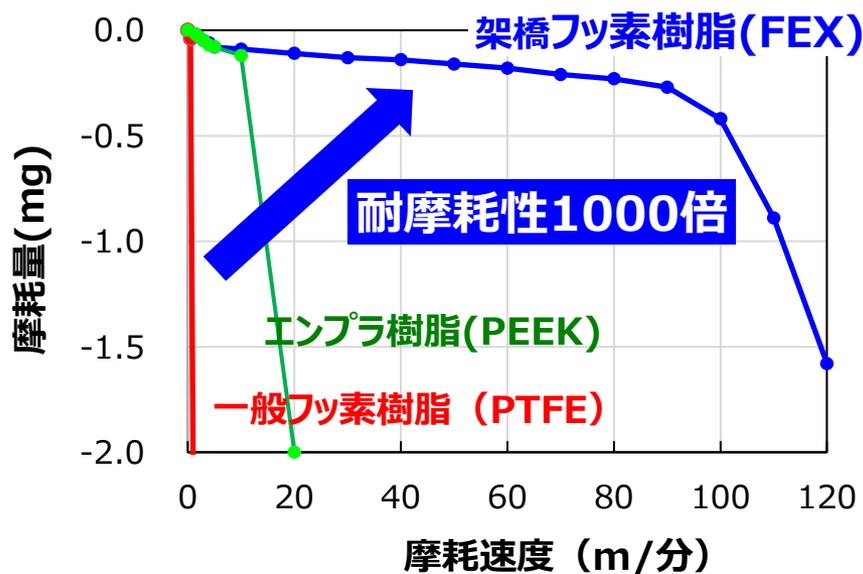
■ 特長

- ① 耐摩耗性に優れる
- ② 金属とプライマーレス接着が可能

■ 用途例

- ① フッ素樹脂で摺動する部品の耐久性を向上させたい
- ② プライマーレスでコートしたい (コンタミ対策など)

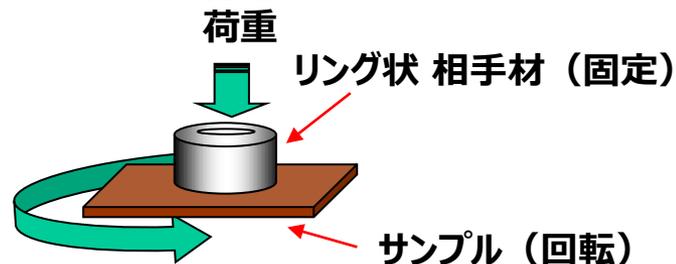
特性	フッ素樹脂 (PTFE)	架橋フッ素樹脂 (FEX [®])
摩擦係数	樹脂中 最高レベル (フッ素樹脂の特性を維持)	
耐熱/耐薬/難燃		
耐摩耗性	1	1,000
基材接着性	×	◎



架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) の耐摩耗性

リングオンディスク式スラスト摩耗試験

- ・試験装置：A&D社製 EFM-Ⅲ 1010
- ・JIS K-7218準拠
- ・リング状相手材：S45C（外径φ11.6/内径φ7.4、Ra0.28μm）
- ・ドライ（オイル無し）



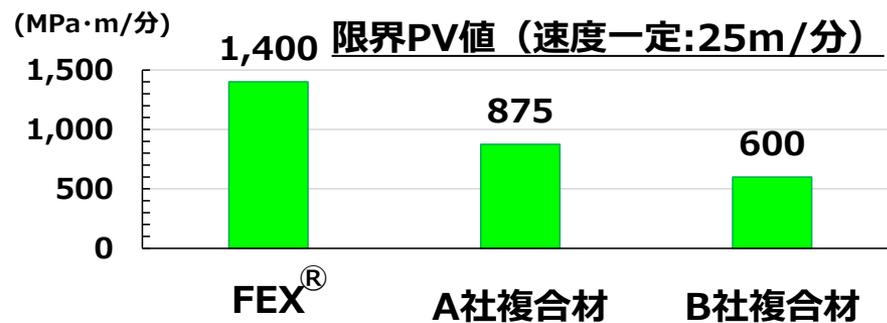
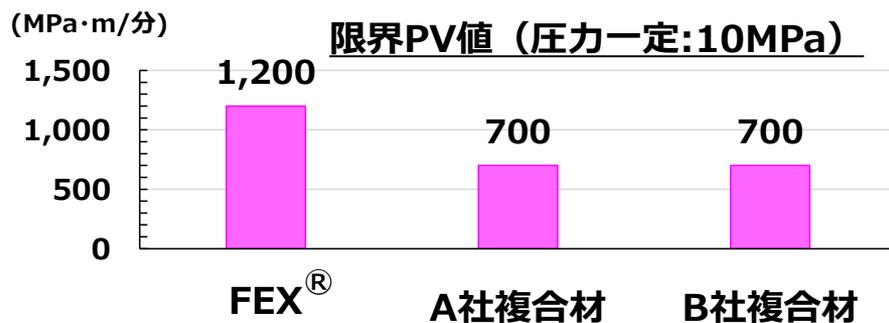
既存摺動樹脂との比較

*限界PV値：材料破壊前の値と定義

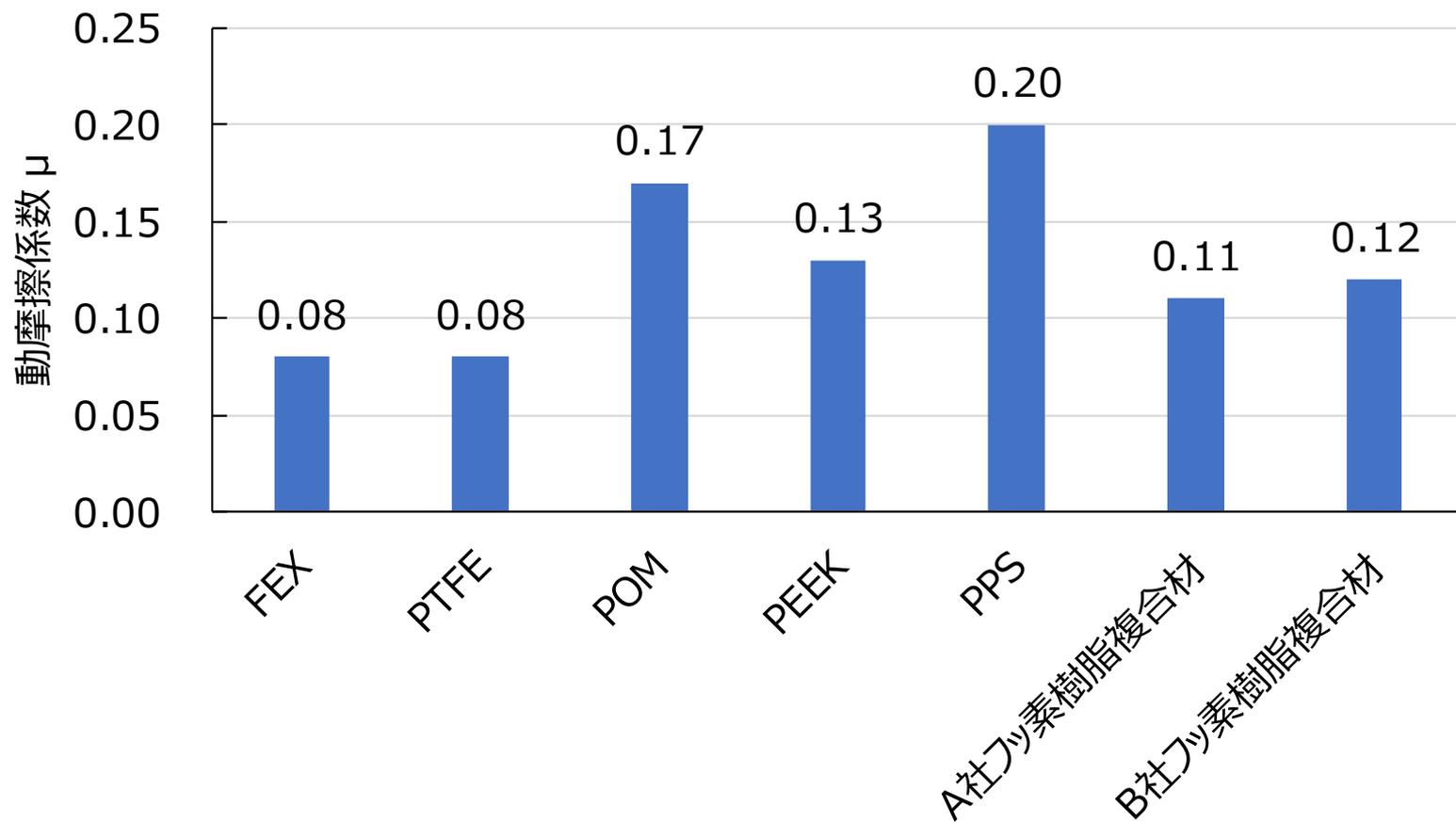


他社フッ素樹脂複合材との比較

※フッ素樹脂複合材：PTFE+ブロンズ



架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) の動摩擦係数



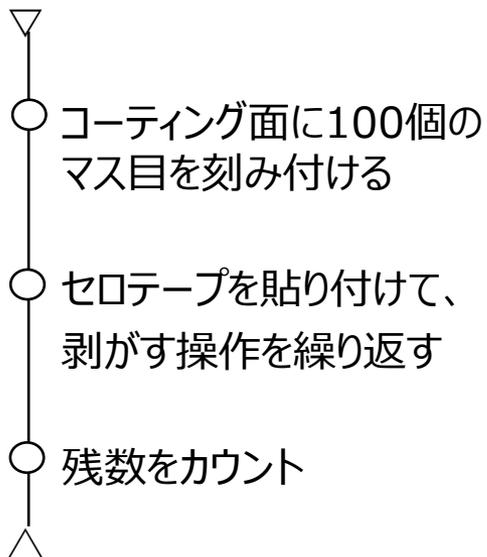
フッ素樹脂(PTFE)の低摩擦メカニズム

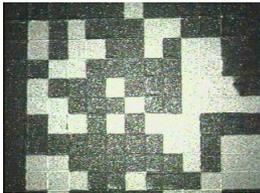
- ①低表面自由エネルギー
- ②摩耗粉の潤滑作用→相手材に付着

FEX摩耗粉生じにくい→摺動条件によってはPTFEより μ は高くなることもある

架橋フッ素樹脂 (FEX[®]) の接着性

< 碁盤目試験法 >



評価サンプル	コート種別	PTFEコート (弊社従来品)	FEX [®] コート
	樹脂	PTFE	PTFE
	基材処理	エッチング [※]	無し
	電子線架橋	無し	有り
碁盤目回数	100回目	98/100	100/100
	200回目	85/100	100/100
	300回目	70/100	100/100
	400回目	69/100	100/100
	500回目	57/100	100/100
			
			(残数/碁盤目数)

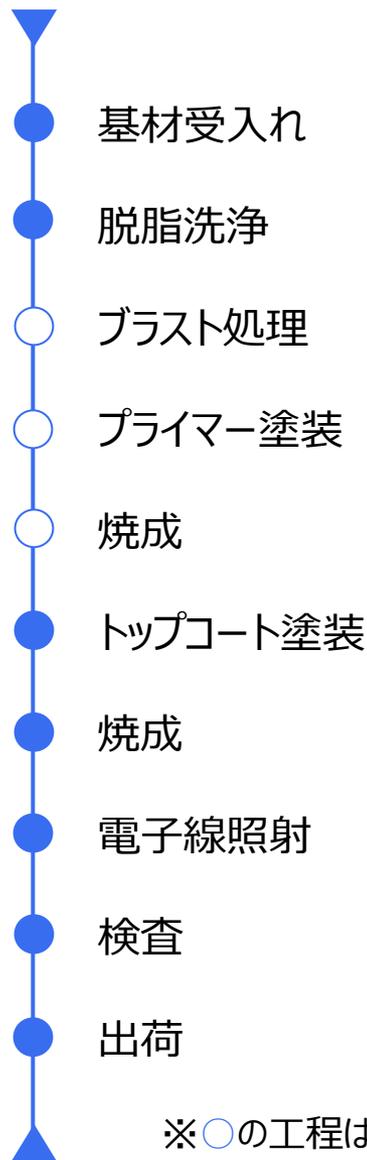
※アルミ基材表面に凹を設け、アンカー効果によりフッ素樹脂を基材と接着する、住友電工固有技術

基本物性まとめ

	PTFE	FEX®
耐摩耗性（限界PV値 _{MPa・m/分} ）	1 程度	1,000~1,400
基材との接着	難（プライマー等必須）	接着可能
動摩擦係数	固体中最小レベル（0.08）	同左
耐熱性	260℃	同左
耐薬品性	不活性（熱王水を除く）	同左
難燃性（限界酸素指数）	95%以上	同左
耐候性	屋外長期使用可能	同左
誘電率（10 ³ ~10 ⁶ Hz） _{D150}	固体中最小レベル（2.1）	同左
誘電正接（10 ⁶ Hz） _{D150}	固体中最小レベル（2×10 ⁻³ ）	同左
鉛筆硬度	HB	同左

- ・PTFEの優れた特性を維持しながら、耐摩耗性と基材との接着性を向上します。
- ・架橋によりPTFEの硬度は変化しません。

FEXコート の加工工程と注意事項

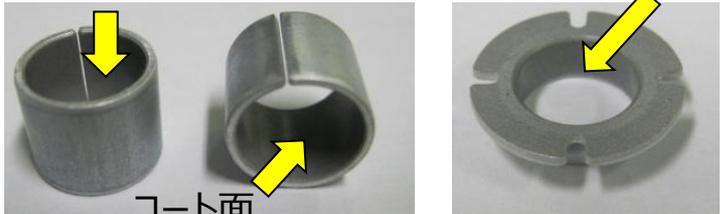


【注意事項】

- ・基材は脱脂洗浄を行いますが、油分などが除去しきれない場合があります。
- ・電子線照射により基材と高い接着性を発揮しますが、接着性をさらに高めるため基材のブラスト処理やプライマー塗装が必要になる場合があります。
- ・焼成や電子線照射の際に加工温度が400℃程度に達します。耐熱性の高い材料をご選定ください。
- ・ブラスト処理や加工中の熱の影響により、基材に歪が生じます。寸法への懸念がある場合は事前にご相談ください。
- ・加工中の熱の影響により、基材が酸化し色付きます（テンパーカラー）。
- ・FEXコートは医療用途、食品用途への適合性や安全性を保証するものではありません。ご使用いただく前に適合性をご確認の上、ご使用検討をお願いいたします。

※○の工程はお客様と相談のうえ、追加で必要となる場合があります

製品形態

製品	加工方法	適用例
アフターコート製品	<ul style="list-style-type: none"> ▽ ○ 支給基材受入れ ○ フッ素樹脂コート (PTFE, PFAなど) ○ 電子線照射架橋 △ 	 <p style="text-align: center;">スライドシャフトへの加工例</p>
プレコート製品	<ul style="list-style-type: none"> ▽ ○ 各種金属板準備 ○ フッ素樹脂コート (PTFE, PFAなど) ○ 電子線照射架橋 ○ プレス加工※ △ 	 <p style="text-align: center;">巻き軸受けへの加工例 深絞り軸受けへの加工例 ※プレス加工はお客様にてお願い致します</p>
FEXテープ	<ul style="list-style-type: none"> ▽ ○ フッ素樹脂シート準備 ○ 電子線照射架橋 ○ テープ加工 △ 	

FEX®粘着テープの紹介

架橋フッ素樹脂FEX®の耐摩耗特性を手軽に利用できるFEX®粘着テープを開発し、量産体制を整えました。

厚み (mm)	幅 (mm)	単長 (m)
0.13	25, 50	10

【期待効果】

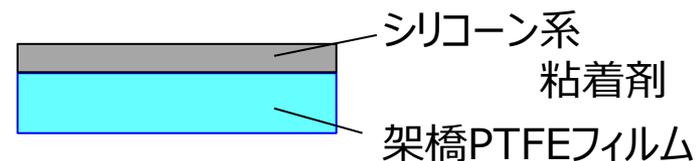
- ①一般的なPTFEテープに比べ、頻繁な交換が不要となるため、対象物の寿命の向上やメンテナンス回数低減、作業性が向上。
- ②高い滑り性を有しており機器への負荷低減、省電力化。
- ③耐摩耗性の向上による摩耗カスが減少し、環境負荷が小さい。

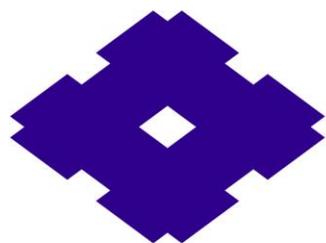


【一般特性】

項目	単位	FEX®粘着テープ
引張強さ	N/25mm	100
伸び	%	300
粘着力 (対SUS板)	N/25mm	5.0
動摩擦係数	-	0.1
使用可能温度	℃	-20~200

※本データは、測定値の一例であり、保証値ではありません





住友電工

<http://www.sei.co.jp>