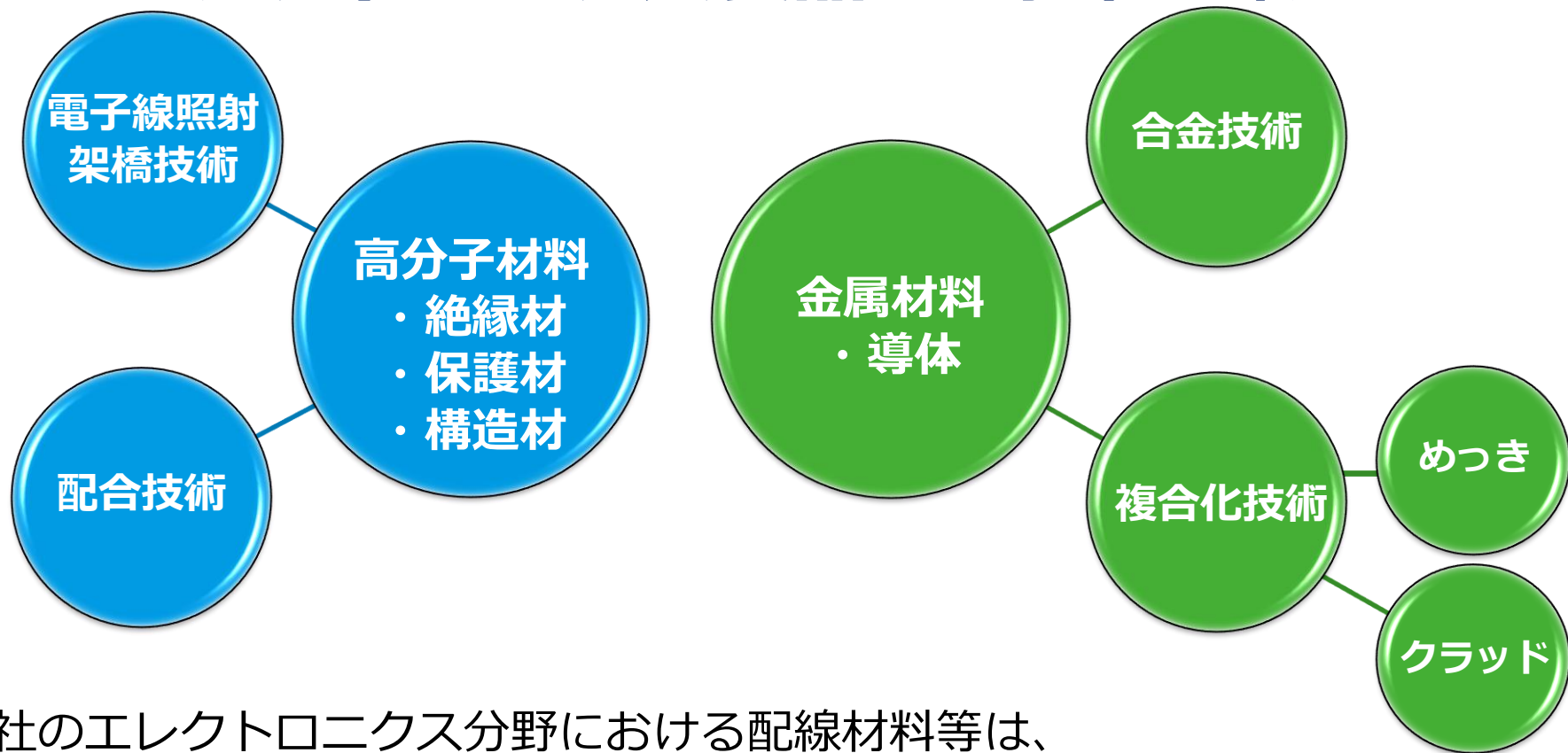


# エレクトロニクス製品 基盤技術紹介

Ver 2.1 Jun. 2020

問合せ先:[ijpt@info.sei.co.jp](mailto:ijpt@info.sei.co.jp)

# エレクトロニクス製品基盤技術の概要



当社のエレクトロニクス分野における配線材料等は、お客様のご要求にあわせ、上図の基盤技術をベースに開発と改良を続けております。次ページより、それぞれの技術内容を説明させていただきます。

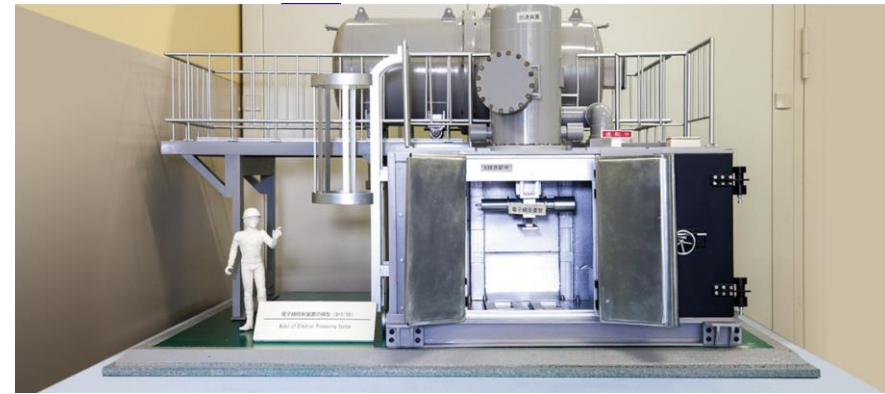
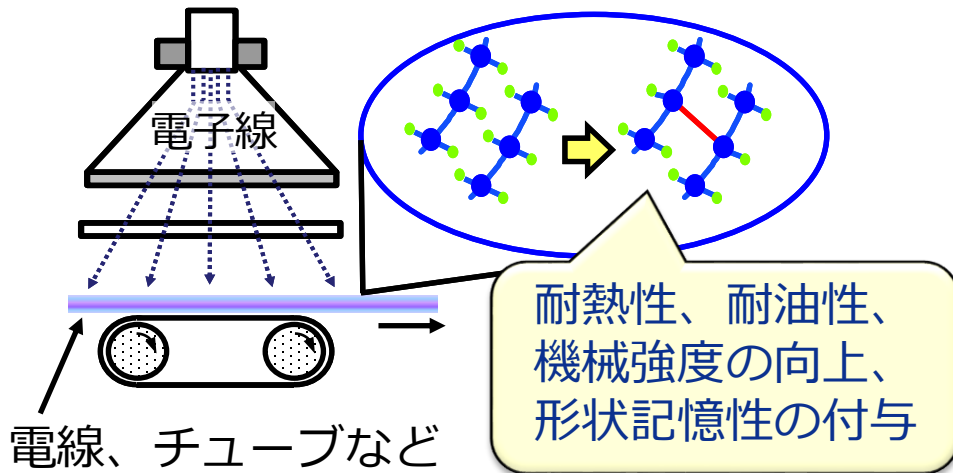
弊社基盤技術で課題解決のお役に立てるような困りごとがございましたら、是非、お問い合わせ下さい。

お問合せ先:[iipt@info.sei.co.jp](mailto:iipt@info.sei.co.jp)

# 電子線照射架橋とは

- 架橋とは、ポリエチレンなどの高分子の分子間に新たな化学結合を形成することです。架橋によって、耐熱性・耐油性・機械強度の向上・形状記憶性の付与が可能となります。
- 電子線照射架橋は、電子線照射機を用い、真空中、高電圧で加速した電子を高分子に当て、その高いエネルギーによって架橋反応を起こします。電子線照射機の仕組みは、ブラウン管テレビと同様です。電源OFFで電子線は停止しますので、照射後の製品は化学的に安定しており、安全です。

## 高分子の架橋（「—」線部分）



照射架橋装置の模型(住友電気id vol.07)  
<https://sei.co.jp/id/2019/02/project/id02.html>

# 電子線照射架橋のメリット

## 電子線照射架橋

- 化学架橋剤を使用せず、照射中のみ高効率に化学変化を起こす技術
- 配合設計の自由度が高い
- 幅広い成形条件が可能

## シラン架橋、過酸化合物架橋

- 化学架橋剤と反応する高分子、配合剤は使えない
- 化学架橋剤が反応する温度以上では成型できない

弊社では、電子線照射架橋に固有の配合・成形技術を融合させ、高い付加価値を有する新製品を生み出しています。

電子線  
照射架橋

配合技術

押出成形



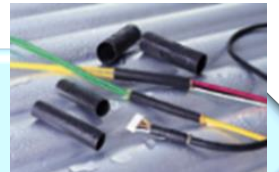
イラックス®電線



HEV/EV用高圧ケーブル

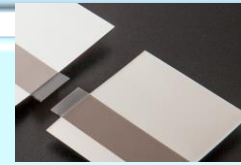


EPB多芯複合ケーブル

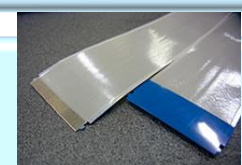


スミチューブ®

フィルム成形



Liイオン電池用  
タブリード

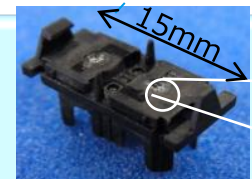


フレキシブル  
フラットケーブル

射出成形



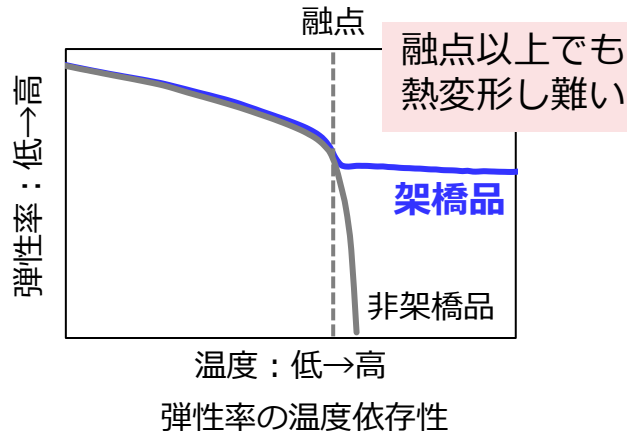
摺動耐久部品



耐リフロー光学レンズ

# 電子線照射架橋の商用例

## 熱変形特性向上



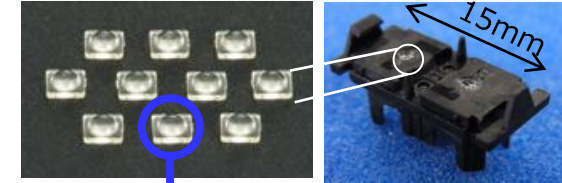
## 高耐熱電線



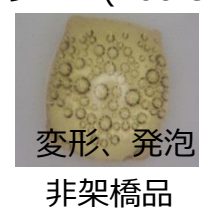
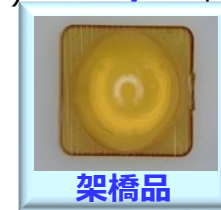
ヒートペンチ(250℃×3秒)



## 耐リフロー光学レンズ

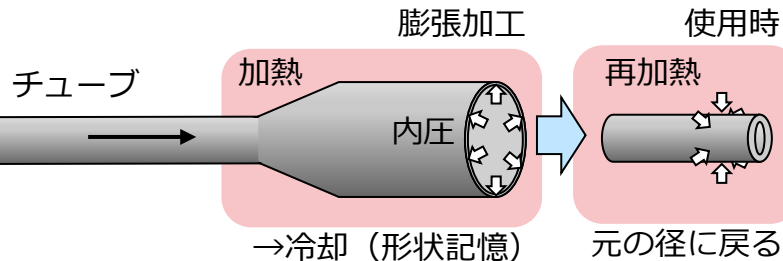


半田リフロー(260℃)



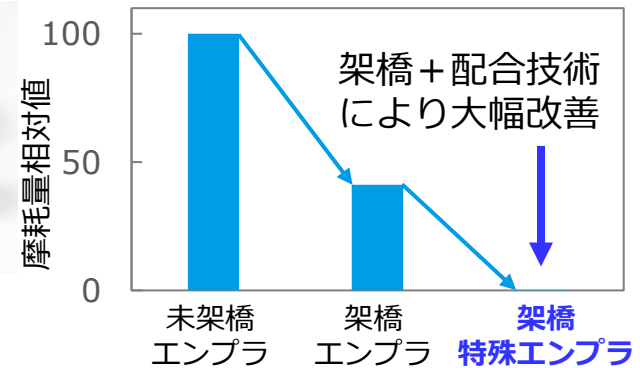
## 形状記憶性付与

### 熱収縮チューブ



## 摺動耐久性向上

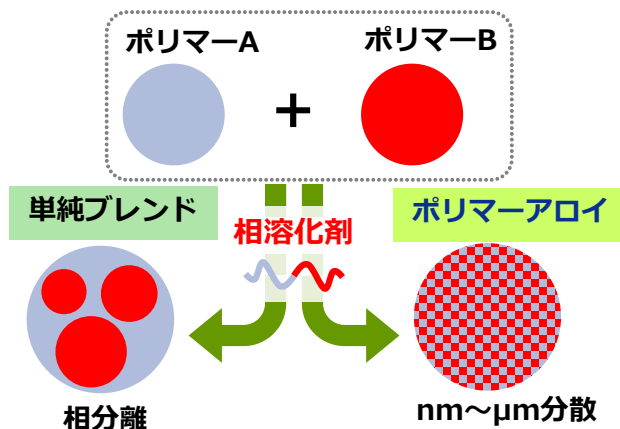
### 摺動耐久部品 (テラリンク®)





# 配合技術① (ポリマーアロイ)

本来は混ざり合わない  
ポリマー同士を互いに  
微分散させた材料。  
両者の特長を併せ持つ  
材料を作り出せる。



## メリット

### 接着性

- ・ 接着強度の向上
- ・ 様々な材質に接着可能

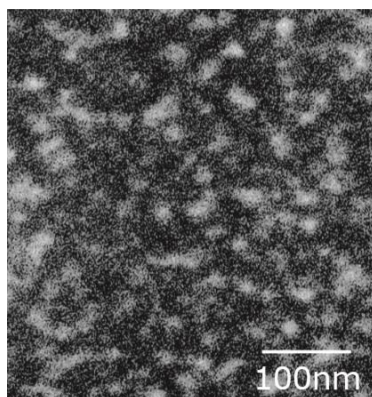
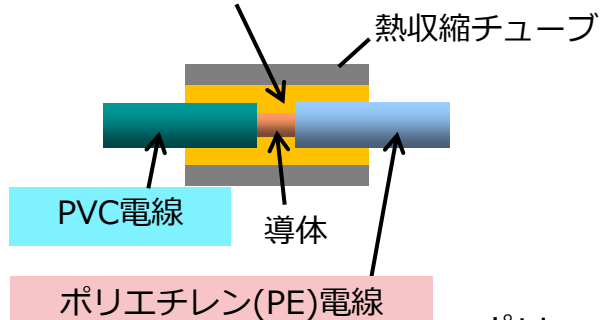
### 機械特性

- ・ 引張強さの向上
- ・ 曲げ剛性の向上

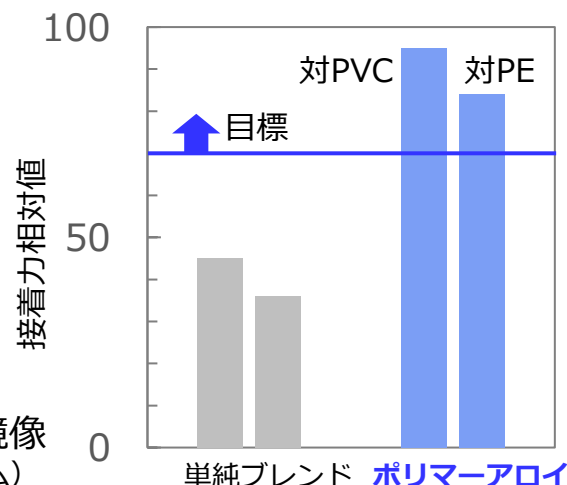
## 自動車ワイヤーハーネス用防水熱収縮チューブへの適用例

### ポリマーアロイ接着剤

PVC被覆にもPE被覆にも接着

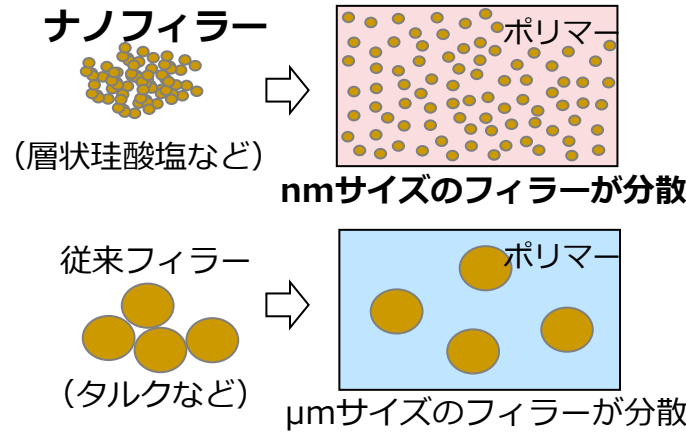


ポリマーアロイ接着剤の透過型電子顕微鏡像  
(黒色：ポリアミド系樹脂、白色：オレフィン系ゴム)



# 配合技術② (ポリマーナノコンポジット)

ポリマー中にナノフィラーを微分散させた材料。  
 ナノフィラーは従来の無機フィラーに比べて表面積が大きく、少量の添加で高い補強効果が得られる。



## メリット

### 耐熱性

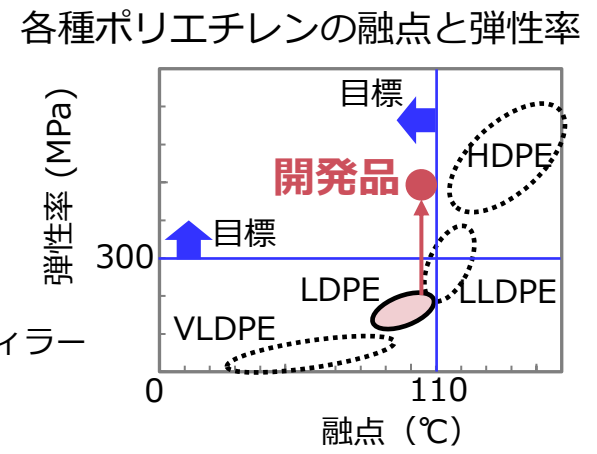
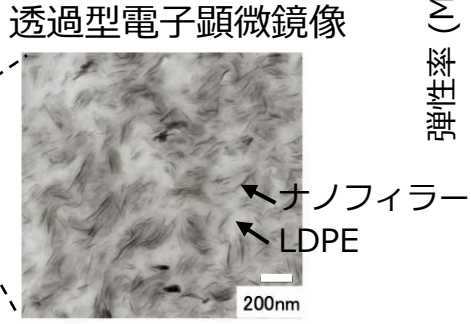
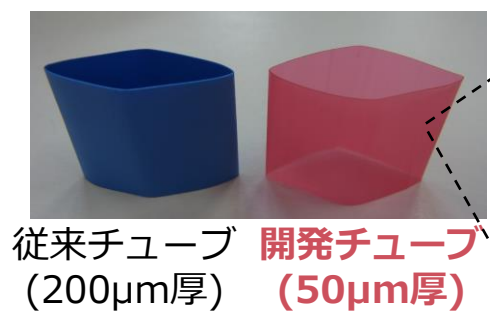
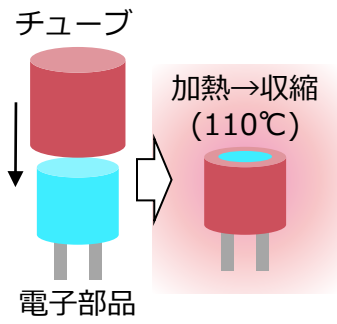
- 熱変形特性の向上

### 機械特性

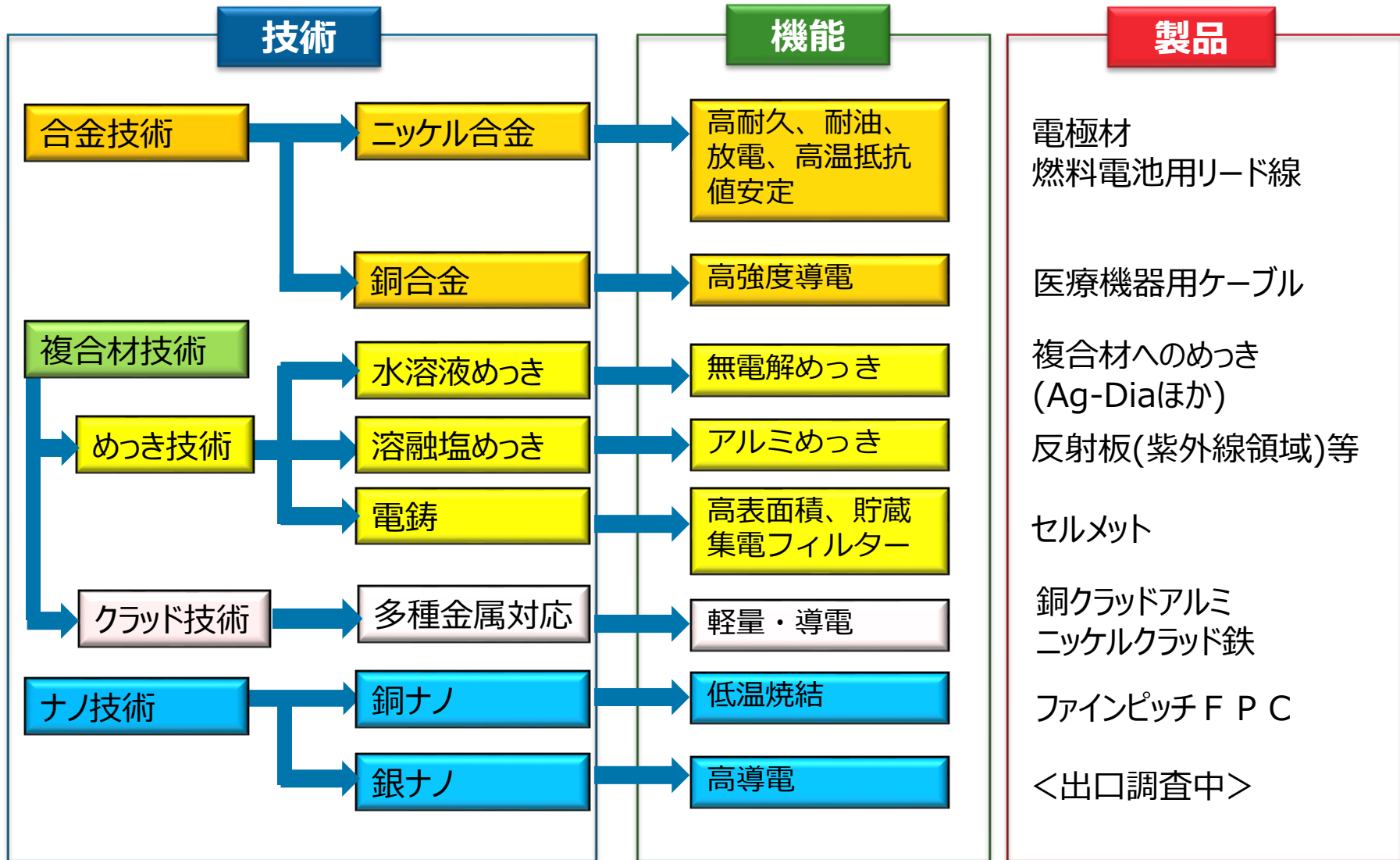
- 引張強さの向上
- 曲げ剛性の向上

## 薄肉熱収縮チューブへの適用例

**ニーズ** 電子部品小型化 作業性良好 → 薄肉かつ高弾性率(挿入作業性) 低融点(短時間収縮)



# 合金・複合化技術の概要





# 金属材料技術の応用例

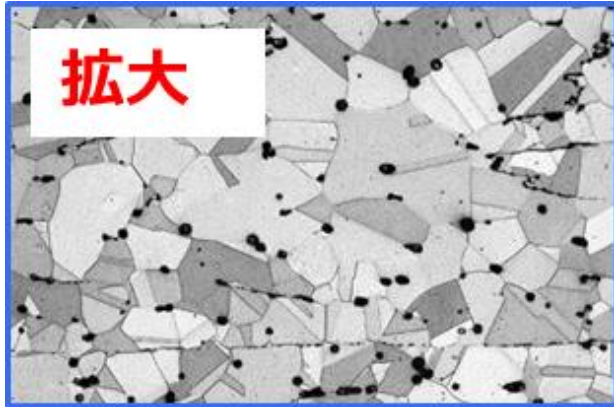
## 合金化による性質改善、複合化による新たな機能付与が可能

目的		具体例	
<b>性質改善</b>			
合金	電気・物理特性 (伸び、抗張力)	銅材に種々の金属(Ag、Sn、Zn等)を合金化 →物理特性と導電率を最適バランス化	錫、銀入銅合金 TCA、AgCA
	電気抵抗変化	ニッケル材を合金化→熱処理後の抵抗増を低減	Ni合金 FeNi合金 SSNi
	耐熱性	ニッケル材を合金化→耐熱性を向上	
	腐食性	ニッケル材を合金化→腐食性を向上	
<b>機能付与</b>			
クラッド・めっき	電気導電率	FeやAl材に銅層をクラッド→導電率を最適化	CCS
	軽量性	アルミを内層にクラッド→軽量化	CCA
	ハンダ付性	Ag、Snをめっき→良好なハンダ性を実現	AgA、TA
	腐食性	ニッケルをめっき→良好な腐食性を実現	NiA
	高表面積	発泡体にめっき→高表面積金属体を形成	セルメット

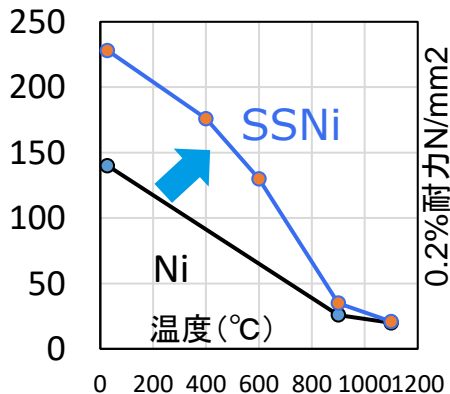
# 合金技術の特性

## Ni合金線(SSNi)

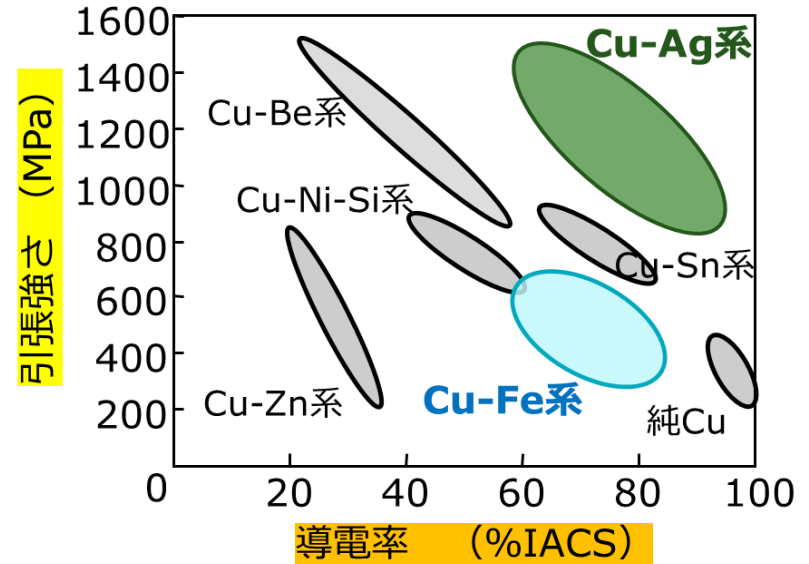
Ni素地に微小金属間化合物析出により結晶粒制御したSSNiは、Ni線と比較し高温耐酸化性と電気抵抗を安定化



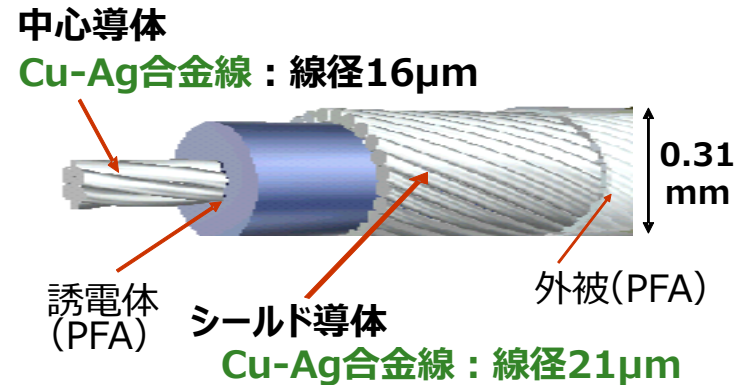
Ni線とSSNi線の高温強度比較



## 高強度銅合金



## 医療機器用ケーブルへの展開



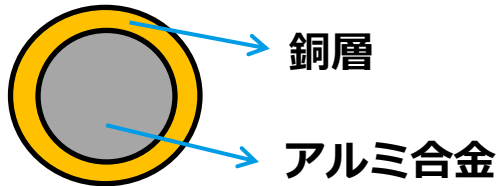
# 複合化技術の例

## クラッドによる複合化

独自の嵌合技術、設備で異種金属を物理的に嵌合する**複合線**

Cu/Al：導電性と軽量性の両立、Cu/鋼：導電性と強度の両立、  
Ni/Al：加工性&溶接後の高融点合金の形成、In/ル/Ni：導電性と耐酸化性の両立 等

銅クラッドアルミCCA



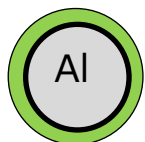
	軽量性	導電率	半田付性	腐食性
Cu/Al複合材	○	○	◎	×
Al合金系	◎	△	×	○
Cu合金系	×	◎	◎	△

芯材に軽くて高強度のアルミ合金を用い、外層に銅層を施したクラッド材（銅クラッドアルミCCA）。比重は銅の約半分（4.3~5.0g/cm<sup>3</sup>）

## めっきによる複合化

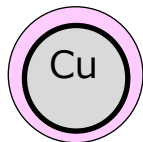
独自のめっき技術で異種金属を化学的に被覆した**複合線**

比重1/3の  
軽量導体



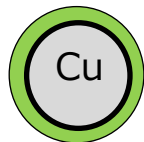
Sn or Ni

耐熱電線



Ni

良接合  
高周波電線



Ag&Sn

Niめっき銅複合線の例

	耐熱性	導電率	半田付性	腐食性
Ni/Cuめっき	○	○	○	○
Ni合金系	◎	×	○	○
Cu合金系	×	○	◎	△



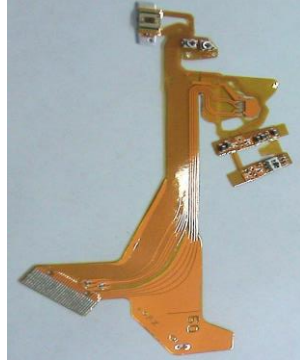
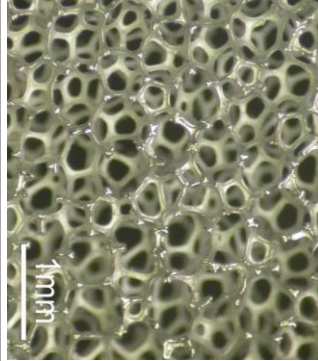

# めっき技術の応用例

表面を変えることで素材性質の改善・機能を付与できる  
また、微細な構造体を製造することができる

目的		具体例	
素材の性質を改善する	外観（装飾）	高級感のある外観を提供	真鍮めっき
	耐食性向上	錆発生を抑制する金属をめっき	亜鉛めっき
素材に新機能を加える	接触抵抗低減	表面酸化しにくい金属をめっき	金めっきFFC
	導電性	導電性の高い金属をめっき	銅めっきSUS線
	接合性	半田との濡れ性の良い金属をめっき	Niめっき放熱板
	電磁波シールド	シールド性の良い金属をめっき	Cuめっき被覆線
	磁性	非磁性材料に磁性材料をめっき	NiFeめっき
微細な構造体を作る	微細配線	L/Sの小さい回路形成	FPC
	超小型部品	機械加工困難な微小部品	微細コイル、LIGAピン
	発泡金属	ウレタン発泡体にめっき	セルメット
多様な材料にめっき	複合材料	複数の材料からなる素材へのめっき	MgSiCへのめっき
	絶縁材料	電気の流れない材料へのめっき	ポリエチレンへのめっき

# めっき技術と製品展開例

※青字は開発中

分類	線	テープ状	シート		部品
素材	Cu合金、 Fe合金(SUS), Al合金	Cu合金	ポリイミド (表面導電化)	ウレタン発泡体	複合材料： Cu-W,Cu-Mo Ag-Dia,Mg-SiC
形態	丸線 (φ0.3~2.0mm) 平角線、角線	平角線 (周期的に導体露出、 他は絶縁体カバー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚み20μm</li> <li>・パターン形成</li> <li>・枚葉:A3大</li> <li>・フープ:250mm幅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚み1~10mm</li> <li>・気孔径数百μm</li> <li>・枚葉:A3大</li> <li>・フープ:1m幅</li> </ul>	小片 (10mm□~) 部品形状
めっき膜	Ni,Sn,Cu,Ag	Ni,Au	Cu,Ni,Au	Ni,Cu,Al,Ti	Ni,Au,W
設備	R to R	R to R	ラック式 R to R	ラック式 R to R	バレル式 ラック式
備考	めっき後伸線により 細径化可能	間欠給電法	レジストによる パターン形成	熱処理にて 金属多孔体化	
製品例	めっき線 	スミカード 	FPC 	セルメット 	ヒートスプレッタ 



# 多孔質金属材料（セルメット®）への応用展開

基盤技術  
の強化

■合金化技術

高耐食  
高耐熱

NiCrセルメット  
NiSnセルメット(開発中)  
NiSnCrセルメット(開発中)  
NiWセルメット(開発中)

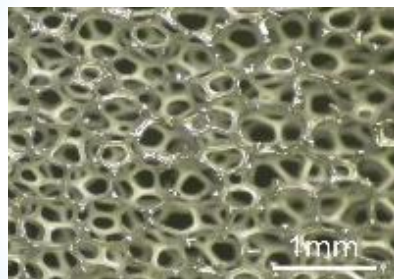
- 燃料電池集電体
- 触媒担持フィルター

高表面積  
触媒担持

高表面積セルメット(開発中)  
触媒分散担持セルメット  
(開発中)

- アルカリ水電解電極
- 食塩電解電極

- 分散めつき技術
- 表面修飾技術
- 表面微細化技術



コア技術

- めつき
- 熱処理
- 電気化学評価

現行製品

Niセルメット



- Ni水素電池集電体 (2002年～)
- フィルタ ●ミスト発生器 ●電磁波シールド
- 触媒担体 ●サイレンサー ●緩衝材
- 耐摩耗部品

■非水めつき  
技術

耐有機電解液

Alセルメット  
(開発中)

- LIB集電体
- キャパシタ集電体

■溶融塩技術

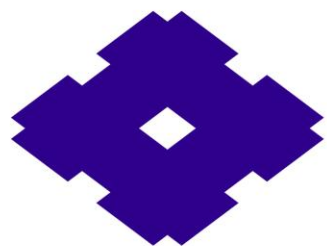
生体親和性  
高耐食・高強度

NiTiセルメット  
(開発中)

- 医療材料
- 電極材料

お客様のニーズにお応えし、高機能なセルメットを展開します





# 住友電工

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