材料 · 金属 · 樹脂 · 材料特性 · 材料選定 · 技術資料 · 公開

工業材料 物性値一覧

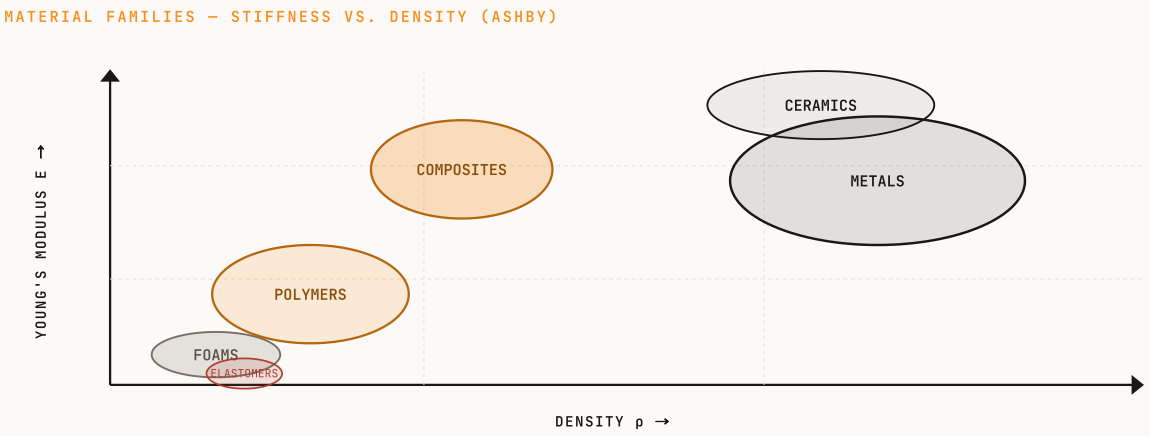
製品開発で使われる金属とエンジニアリングプラスチックの代表的な機械的性質 — 密度、剛性、強さ、線膨張係数、使用温度 — と簡単な選定指針。

改訂	発行	作成	付属資料
1.0	June 2026	Ideambox エンジニアリング	PDF技術資料

概要

電気機械製品で最もよく使われる材料 — 構造用金属と板金材、エンジニアリングプラスチック — の代表的な機械的性質をまとめた実務用資料である。部品の寸法決め、候補材の比較、サプライヤのデータシートの妥当性確認に用いる — そのうえで、正確な鋼種・質別についてサプライヤが保証する値に基づいて設計する。

第1節では各特性の定義と表の読み方を説明する。第2節は金属、第3節はエンジニアリングプラスチックである。第4節は選定時のトレードオフ（比強度・比剛性、コスト、線膨張係数、温度）、第5節は「どの材料を選ぶか」の簡易指針である。



材料群を剛性と密度でプロットしたもの。材料選定は通常、単位質量あたりの性能、コスト、温度、耐食性のトレードオフである — これらの表は検討の出発点となる数値を示す。

目次

1. 表の読み方
2. 金属
3. エンジニアリングプラスチック
4. 選定時のトレードオフ
5. どの材料を選ぶか — 簡易指針

1. 表の読み方

以下の値は、各材料の一般的な鋼種・質別における**室温での代表的な特性値**である。実際の値は鋼種、質別、加工、充填材、吸水、温度によって変わる — 最終的な寸法決めの前に、必ず使用する材料についてサプライヤの保証データシートで確認すること。

1.1 特性

密度 ρ	単位体積あたりの質量（g/cm³）。部品質量と輸送コストを左右する。
縦弾性係数（ヤング率）E	剛性（GPa）— 弾性たわみに対する抵抗で、強さとは無関係。
降伏点	永久変形が始まる応力（MPa）— 金属では通常の設計上の限界。
引張強さ	破断時の応力（MPa）。
伸び	破断までの伸び率 % — 延性・じん性の目安。
線膨張係数	熱膨張の係数（µm/m·K）— はめあいの変化と熱応力を左右する。
最高使用温度	連続使用のおおよその上限。機械的性質は融点よりかなり手前で低下する。

2. 金属

金属	ρ (g/cm³)	E (GPa)	降伏点 (MPa)	引張強さ (MPa)	線膨張係数 (mm/m·K)	最高 °C	備考
低炭素鋼（1018）	7.87	200	350	440	12	~400	安価、溶接可能、さびる — 構造用の標準
合金鋼（4140 焼入れ焼戻し、SCM440相当）	7.85	205	655	1020	12	~425	軸、高強度部品；熱処理可能
ステンレス鋼 304（SUS304）	8.00	193	215	505	17	~600	耐食性、非磁性、成形性が良い
ステンレス鋼 316（SUS316）	8.00	193	240	580	16	~600	海洋・化学用グレード（Mo 添加）
アルミニウム 6061-T6（A6061-T6）	2.70	69	276	310	23	~150	切削・押出し性が良い；万能材
アルミニウム 7075-T6（A7075-T6）	2.81	72	503	572	23	~120	航空機級の強さ；溶接性が悪い
アルミニウム A380（ダイカスト）	2.74	71	160	320	21	~150	量産用の鋳造ハウジング
チタン Ti-6Al-4V	4.43	114	880	950	8.6	~400	比強度が最高；高価、難削材
マグネシウム AZ91D	1.81	45	160	230	26	~120	最も軽い構造用金属；ダイカスト
黄銅 C360	8.50	97	125	340	20	~200	快削性；コネクタ、継手

3. エンジニアリングプラスチック

樹脂	ρ (g/cm³)	E (GPa)	引張強さ (MPa)	最高 °C	備考
ABS	1.05	2.3	40	~80	強靭、安価、成形しやすい；耐候性・耐薬品性に劣る
PC（ポリカーボネート）	1.20	2.4	65	~120	高耐衝撃、透明；傷付きやすく切欠きに敏感
PC/ABS	1.15	2.4	55	~110	耐衝撃性と成形性のバランス；筐体
PA6 / PA66（ナイロン）	1.14	2.7–3.0	80–85	~100–120	強靭、耐摩耗性；吸水する（寸法が変化）
POM（ポリアセタール）	1.41	2.8	65	~100	低摩擦、高剛性、寸法安定性；歯車
PP（ポリプロピレン）	0.905	1.3	33	~100	耐薬品性、インテグラルヒンジ；剛性が低い
PE（HDPE）	0.95	1.0	28	~80	耐薬品性、低コスト；接着が困難
PET	1.38	3.0	75	~100	高剛性、ガスバリア性が良い；ボトル、構造用
PMMA（アクリル）	1.18	3.0	70	~80	光学的に透明、剛性が高い；もろい
PEEK	1.32	3.7	100	~250	耐熱 + 耐薬品 + 耐摩耗；高価
TPU（エラストマー）	1.20	0.05–0.7	35	~80	柔軟、耐摩耗性；シール、緩衝材

ガラス繊維強化（例：PA66-GF30）では**弾性係数がおよそ2倍**になり、強さと使用温度が上がり、線膨張係数は下がる — その代わり、じん性、表面外観、金型摩耗の点で不利になる。

4. 選定時のトレードオフ

- **比剛性**（E/ρ）は鋼、アルミニウム、マグネシウムでほぼ同じである
  したがって剛性で決まる部品では、同じ剛性なら通常は軽い金属のほうが質量で有利になる。この点では複合材（CFRP）がすべての金属を上回る。

- **比強度**はチタンとアルミニウム 7075 が有利であり、チタンは高温でもそれを維持する。

- **コスト**の順位（おおよそ）：軟鋼 < アルミニウム < ステンレス鋼 < チタン；汎用樹脂（PP、ABS、PE）< エンジニアリングプラスチック（PC、PA、POM）< スーパーエンプラ（PEEK）。

- **線膨張係数の差**は異種材料の組立品や圧入で問題となる
  樹脂は鋼の 5–10 倍膨張するため、すきまやしめしろは温度によって大きく変化する。

- **温度**は樹脂の上限を静かに制約する：大半の汎用樹脂は 80–120 °C で軟化する。それ以上では PEEK、PPS または金属を用いる。

- **腐食／使用環境**
  ステンレス鋼、アルミニウム（陽極酸化処理）、大半の樹脂は耐食性がある。普通鋼には塗装またはめっきが必要である。

5. どの材料を選ぶか — 簡易指針

体積から質量 ツールと併せて使用すれば、CAD の体積からこれらの材料ごとの部品質量を求められる。最終的な材料グレードについては、サプライヤの保証データに基づいて設計すること。

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/ja/downloads/engineering-materials-datasheet/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact