

CARBOLEADER[®]

カーボリーダー[®]



高性能カーボンロール『カーボリーダー』[®]

三菱ケミカルは、PAN系炭素繊維とピッチ系炭素繊維をあわせ持つ会社です。

カーボンロールの原料として適したピッチ系高弾性率炭素繊維のリーディングカンパニーである当社の

ピッチ系炭素繊維「ダイアリード[®]」と、独自のロール技術を有するサンレイ工機(株)が出会い、

高性能カーボンロール「カーボリーダー[®]」が生まれました。

「カーボリーダー[®]」は、軽量・低慣性・低たわみ・高速安定運転を同時に実現し、

フィルム製造・液晶・電池・印刷等幅広い分野において、品質向上、生産性向上、コスト低減に大きく貢献しています。

(三菱ケミカル(株)は三菱化学(株)・三菱樹脂(株)・三菱レイヨン(株)が統合され、2017年4月に誕生しました。)

三菱ケミカルのカーボンロール「カーボリーダー[®]」は2015年に下記の2つの賞を受賞しました

● 第6回ものづくり日本大賞 優秀賞

※「フィルム製造の品質・生産性向上、省エネを実現する高性能カーボンロール」で、本製品の開発・製造に携わった7名が受賞しました。

● 第4回素材センター連携経営賞 経済産業省製造産業局長賞



ものづくり日本大賞
優秀賞

DIALEAD[®]

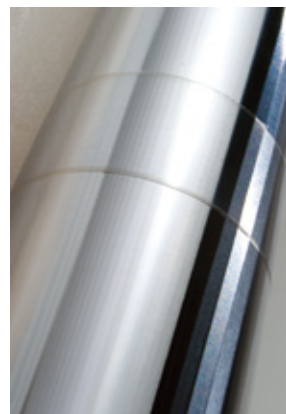


当社指定ロール加工工場 サンレイ工機株式会社



カーボリーダー®の優れた特長

カーボリーダー®が機械性能を変えます。



軽量、低慣性

ロール重量が鉄ロールの1/2~1/4と軽量です。ロールが小径になることで、低慣性となります。

- ・こすれ防止
- ・非定常ロス削減
- ・消費電力削減

高剛性・低たわみ

鉄を上回るヤング率を誇ります。

- ・しわ防止
- ・広幅化
- ・巻き崩れ防止

- 品質向上
- 生産性向上
- コスト低減
- 環境保護

高危険回転数

軽量かつ高剛性という特性は、高速での安定運転を可能にします。

- ・スピードアップ
- ・振動発生抑制



カーボリーダー®の設計

装置の大型・高精度化のためには部品のだわみを極限まで抑える必要があります。

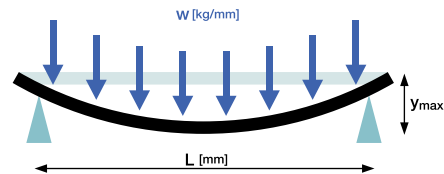
たわみの基本計算式 : たわみは長さの4乗に比例して大きくなる

たわみ

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{W \cdot L^4}{E \cdot I}$$

たわみを小さくするには

- 重量: 軽く(低比重、低荷重)
- 弾性率: 大きく
- I = 形状因子 [mm⁴]



●各種材料の基本物性

	鉄	アルミ	カーボリーダー®160	カーボリーダー®240
密度 [g/cm ³]	7.9	2.7	1.6	1.7
弾性率 [GPa]	206	69	160	240
たわみ比率	5.4	5.5	1.4	1

※“たわみ比率”は、カーボリーダー®240の自重たわみを1とした時のそれぞれの自重たわみ比

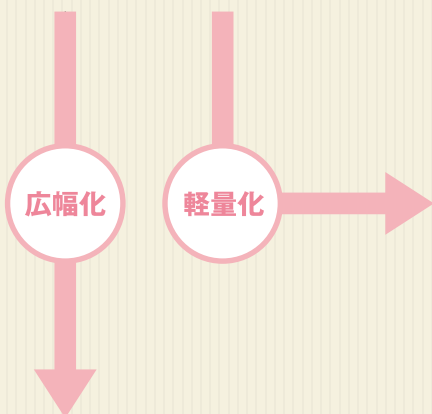
カーボンロールの設計例

■ 既存ロール

設計例: 等分布荷重20kg/m、設計速度=1/2共振速度×0.8

材質	外径 [mm]	内径 [mm]	面長 [mm]	重量 [kg]	たわみ [mm]	GD ² [kg・m ²]	設計速度 [m/min]
鉄	140	130	2,000	43	0.08	0.72	1,010

(GD²: 慣性モーメントの一つの表示形式)



■ サイズはそのまま、軽量化したい。

材質	重量	たわみ	GD ²	設計速度
アルミ	21	0.16	0.32	1,000
カーボリーダー®160	16.5	0.08	0.23	1,950
カーボリーダー®240	17	0.06	0.24	2,330

■ たわみを増やさずに、広幅化したい。

材質	外径	内径	面長	重量	たわみ	GD ²	設計速度
鉄	180	160	2,500	118	0.08	3.25	1,060
アルミ	220	200	2,500	65	0.08	2.48	1,560
カーボリーダー®160	160	140	2,500	30	0.08	0.57	1,590
カーボリーダー®240	140	120	2,500	26	0.08	0.37	1,440

※上記数値は代表値であり、保証値ではありません

さまざまな用途に適したカーボリーダー®

高い汎用性とマイクロオーダーのロール精度。

▶▶ 高い汎用性

従来の金属ロールと同じ表面加工・処理が可能

● クロムメッキ処理

クラッド法による表面金属化。
高い生産性、低コスト、高耐久性を実現。

● 各種ゴムライニング処理

繰り返しのゴムライニングに耐えうる、
耐熱樹脂と特殊表面処理加工を採用。

● セラミック溶射

製紙機械向け等実績多数

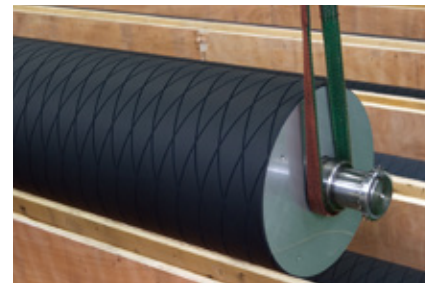
カーボンロール基本構造

表面処理:
クロムメッキ
ゴムライニング等

シェル:
カーボンコンポジット
(CFRP、炭素繊維複合材)

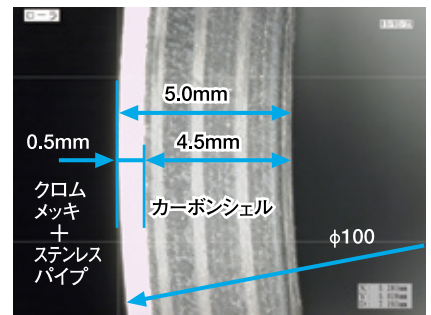
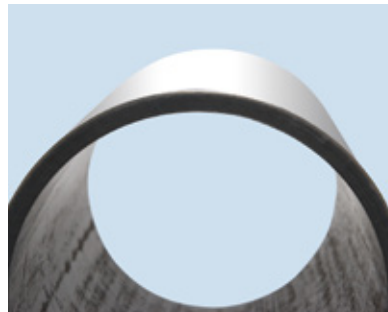
高性能接着剤

軸: 金属



● クラッド技術とは

カーボンシェルの外周に薄肉の
金属パイプ(ステンレス、鉄、銅など)を
クラッドさせることで
カーボンロールの表面を金属化しています。



クロムメッキカーボンロール断面図

▶▶ ミクロンオーダーのロール精度

独自のロール構造とバランス修正技術により、マイクロオーダーのロール精度を実現しました。
特に、精度出しが非常に難しかった“小径×長尺×高速回転”のロールについても
今までにないレベルのロール精度が期待できます。詳細、ご相談ください。



最終仕上工程



ロール回転時の動フレ測定



2000rpm回転時における動バランス



動フレ測定結果

カーボリーダー®の実用例

製造可能最大ロールサイズ

ゴム表面、溶射用

外径φ600mm × 面長10m × 全長12m

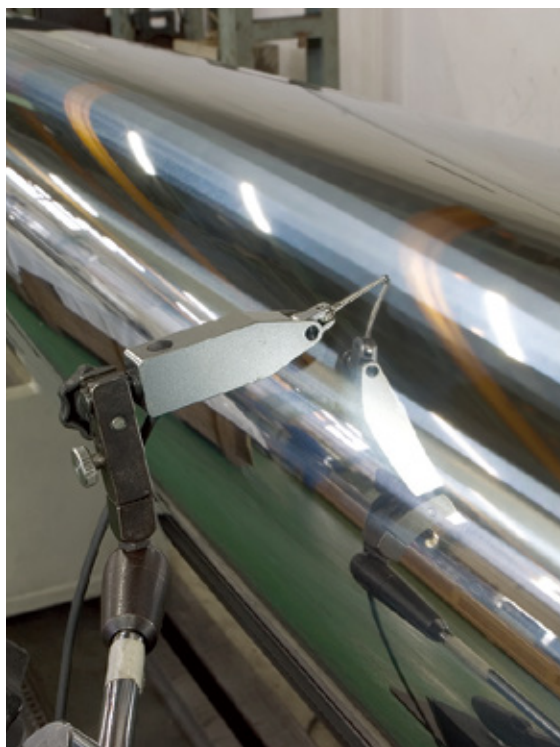
メッキ表面

外径φ350mm × 面長10m × 全長12m

耐熱ロール

常時150℃でのガイドロール実績有り

●コーター用ロール



●フィルム製造用ロール(面長5mクラッドロール)

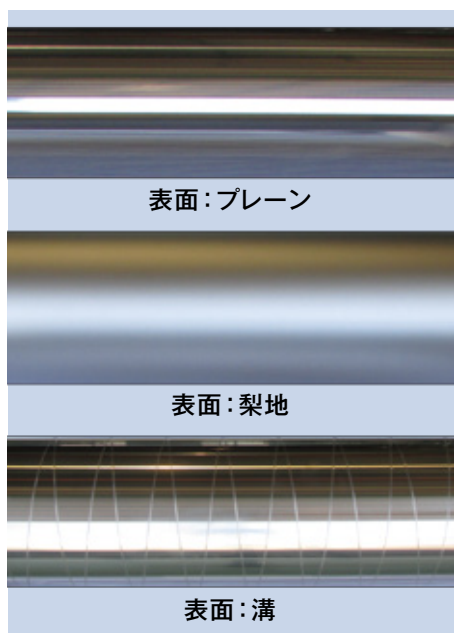


●フィルム製造用ロール(面長9.2mクラッドロール)

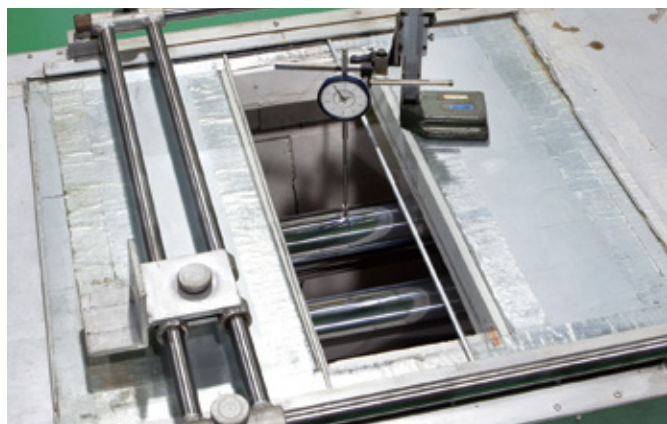


2018年国立科学博物館選定「重要科学技術資料 未来技術遺産」登録

●フィルム製造用ロール(表面サンプル)



●耐熱ロール(高温フレ測定中)

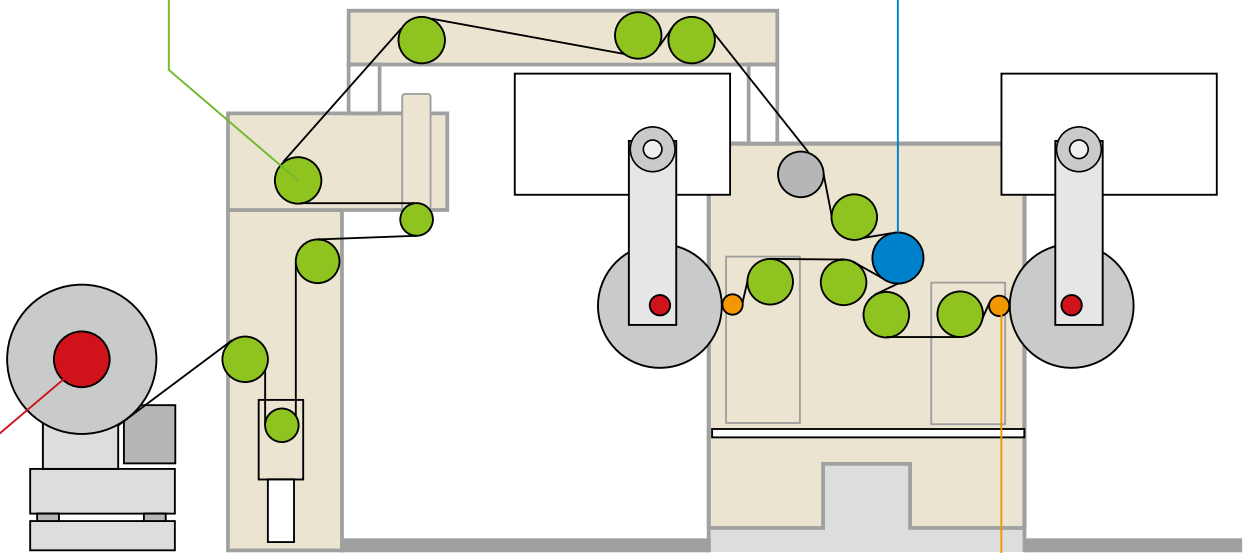
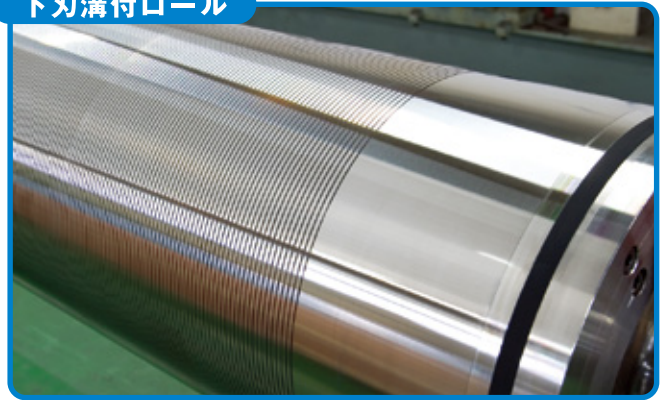


スリッターへの適用例

ゴムロール類



下刃溝付ロール



● ゴムロール類 ● 巻き取りコア ● 下刃溝付ロール ● 二重管低たわみロール

巻き取りコア



二重管低たわみロール



DIALEAD®

CARBOLEADER®
カーボリーダー



三菱ケミカル株式会社

<https://www.m-chemical.co.jp/carbon-fiber/>



本社: 〒100-8251 東京都千代田区丸の内1-1-1 TEL: 03-6748-7359 FAX: 03-3286-1341

指定ロール加工工場 サンレイ工機株式会社 〒270-1407 千葉県白井市名内342-3 TEL: 047-491-3041 FAX: 047-491-3040

●本カタログ記載の内容については予告なく変更する場合があります。●(カーボリーダー)・(CARBOLEADER)・(DIALEAD)は当社登録商標です。
●色調については、印刷の特性上、現物と異なる場合があります。●本カタログからの無断転載を禁じます。

文書No.U09011T11006
2022年7月改訂(YM)