

カーボンと樹脂の複合材料を用いた 燃料電池セパレータ高生産性技術開発

団体名：トヨタ車体株式会社
発表日：2024年7月18日

1.背景・目的

- 水素社会の実現に向け燃料電池の多用途展開が必要
→燃料電池セパレータの材料としては金属あるいはカーボンが
選択されるが**カーボンが優位になる領域**がある
- カーボン**は加熱・冷却が必要
→金属材料に対して**成形サイクルが長い**

課題1:コスト低減⇒**CT※短縮**が必要 ※CT:サイクルタイム

- リサイクル可能**という利点で**熱可塑性樹脂**を採用
- カーボン樹脂複合材料をシート化の際、溶融混練が必要
→溶融混練時にカーボンが粉砕され**強度低下、抵抗増加**

課題2:高強度・低抵抗化⇒**カーボン粉砕抑制**が必要

2.目標

1)CT短縮

- 2023年度末：**CT2.0sec/枚**
→熱プレス 成形実証完了
- 2024年度末：**CT1.0sec/枚**
→素材加熱～熱プレス 連続成形実証完了

2)カーボン粉砕抑制

- カーボンが粉砕しない**溶融混練条件**の目途付け完了

3.取組み成果

1)CT短縮

材料設計+金型構造変更でCT2.0sec/枚達成

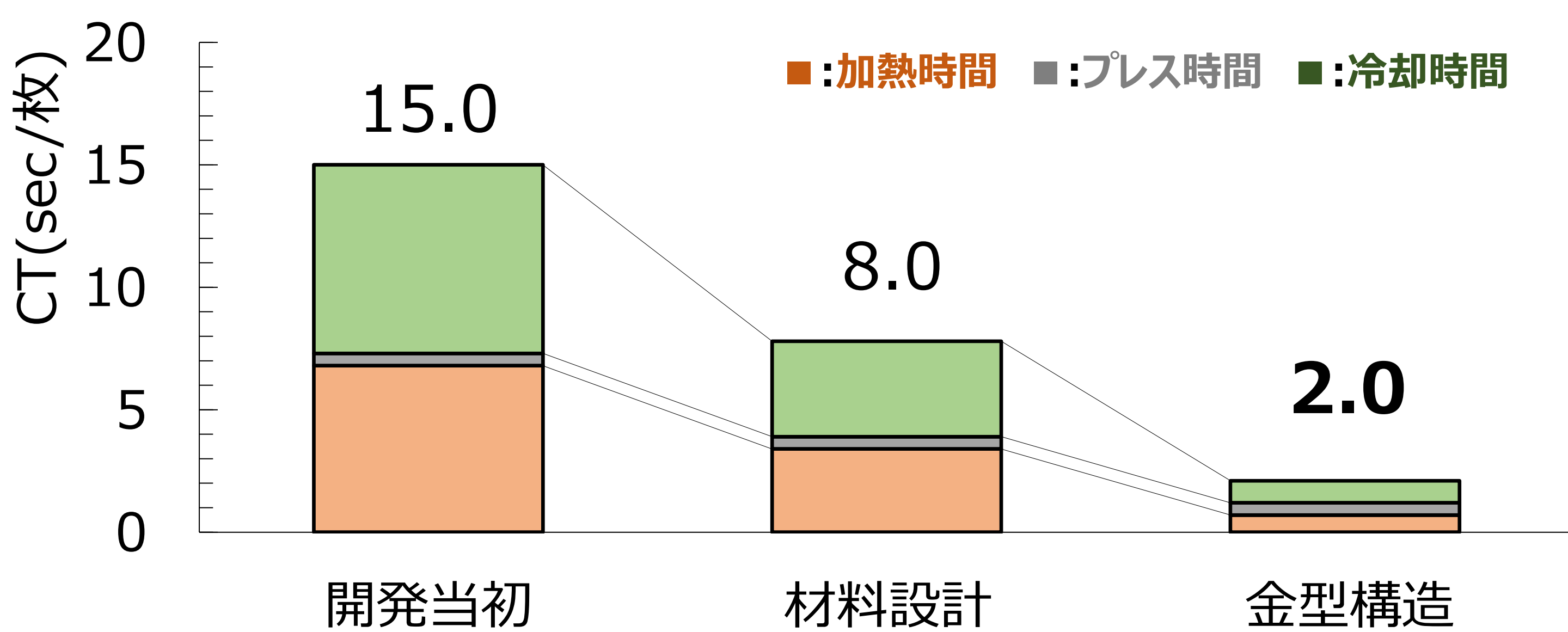


Fig.6_CT実証結果

2)カーボン粉砕抑制

溶融混練条件でカーボン粉砕抑制可能



Fig.11_溶融混練後のカーボン状態

4.まとめと今後の進め方

- 2023年度目標 **CT2.0sec/枚の実証完了**
- 2024年度目標 CT1.0sec/枚達成に向け
搬送検討開始 第3四半期までに実証完了予定
- リサイクルに向け**カーボンの粉砕抑制可能**(目途付け完了)
→リサイクル実現に向け**樹脂の劣化、使用回数検証必要**

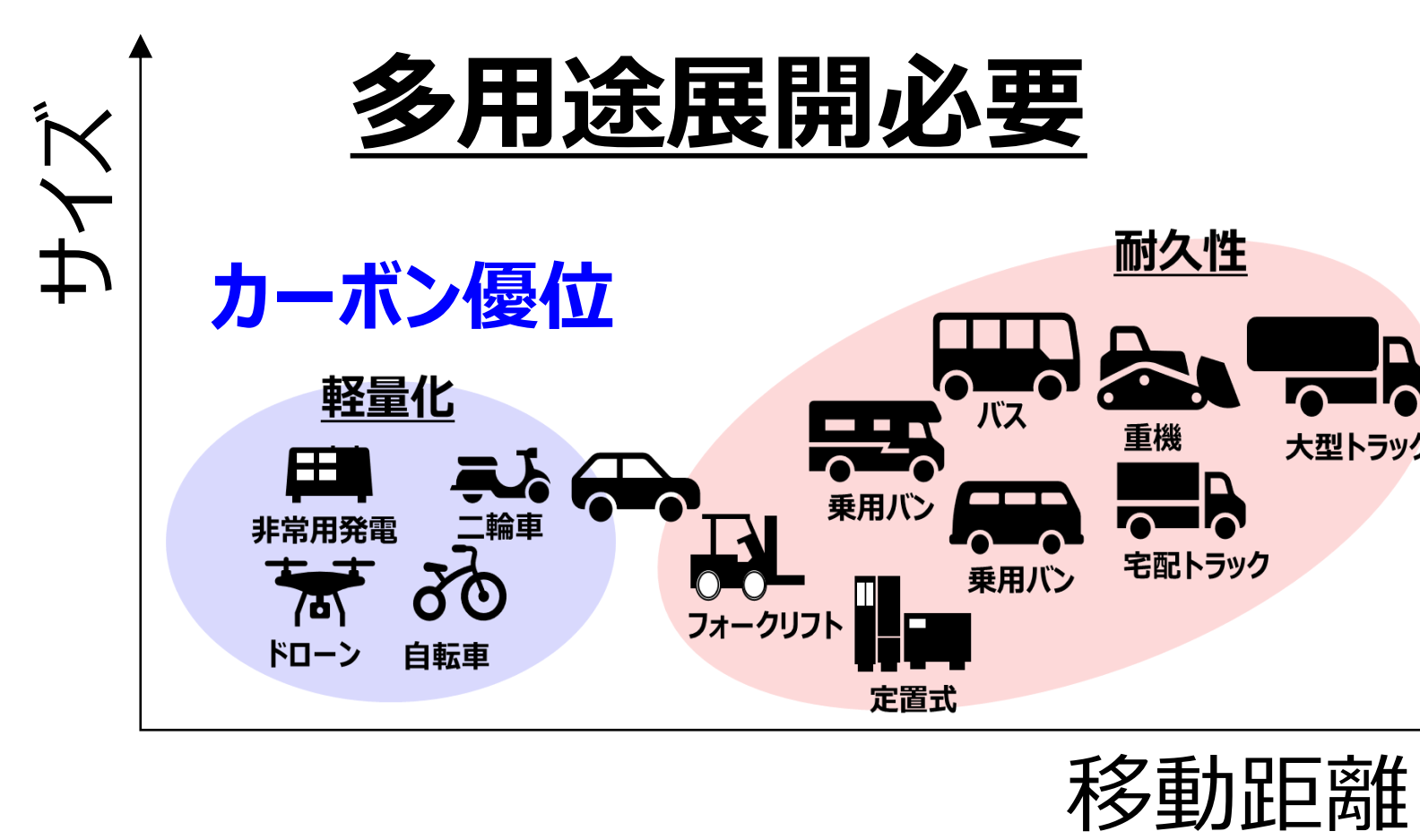


Fig.1_水素社会実現に向けて

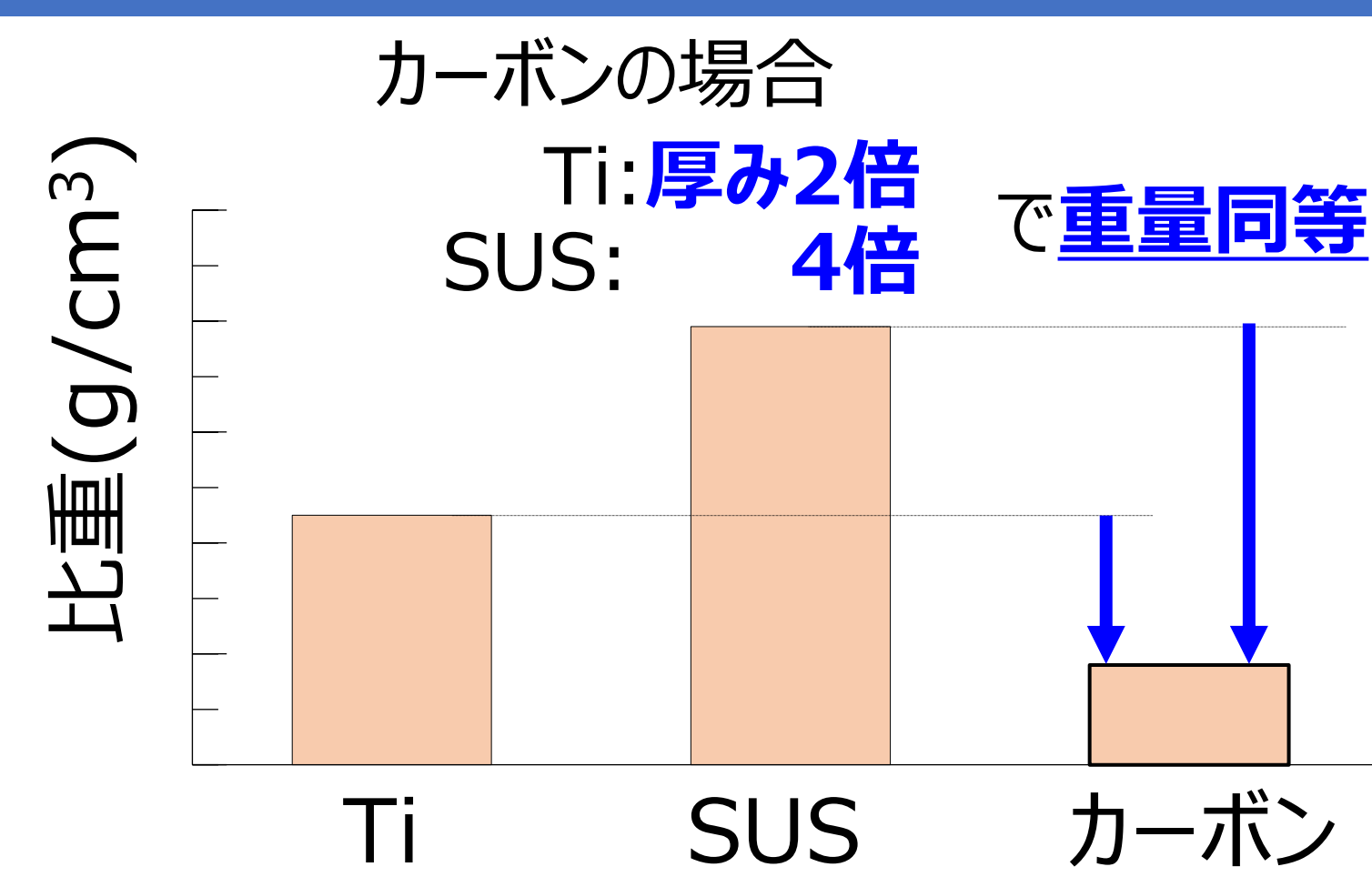


Fig.2_比重

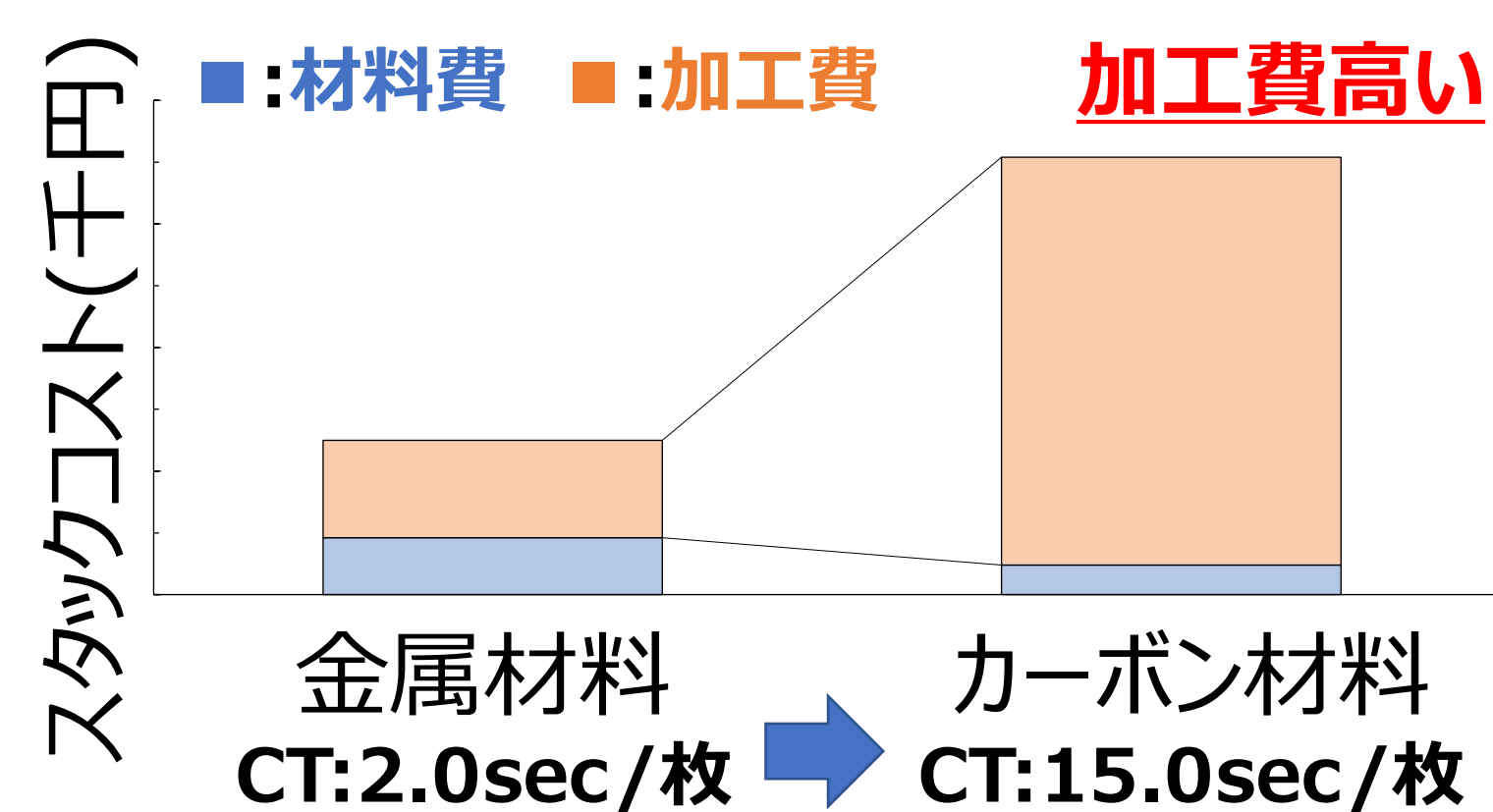


Fig.3_スタックコスト

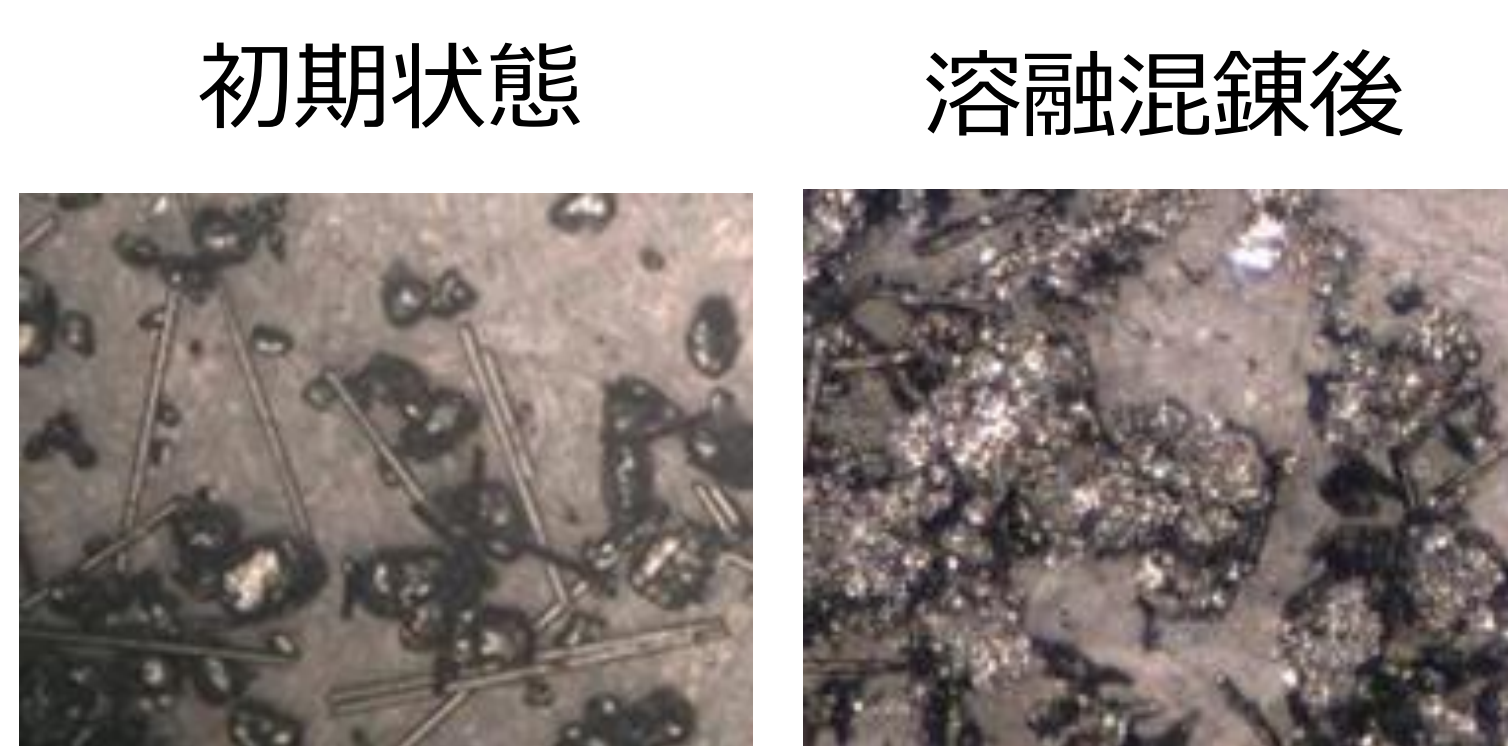


Fig.4_溶融混練後のカーボン状態

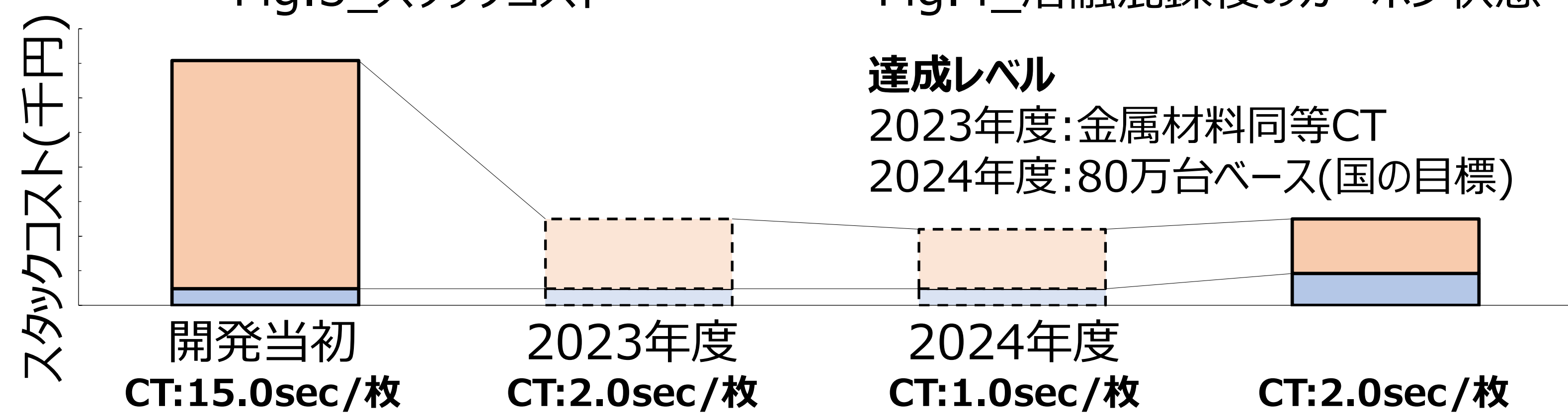


Fig.5_目標値設定

取組み①:材料設計

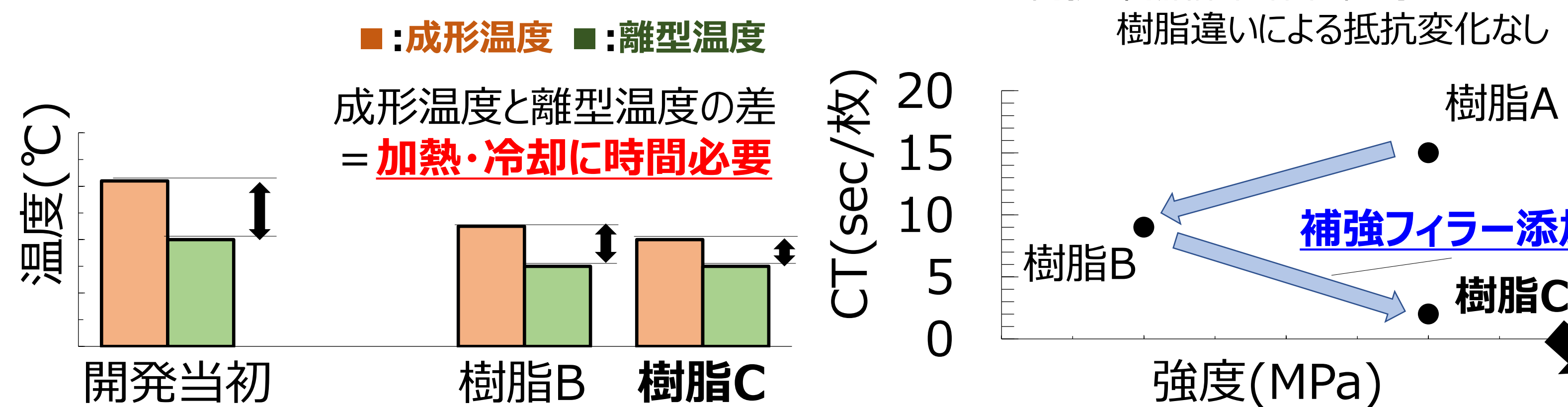


Fig.7_樹脂選定

Fig.8_強度×CT

低温汎用樹脂変更+補強フィラー添加でCT短縮&強度確保

取組み②:金型構造変更

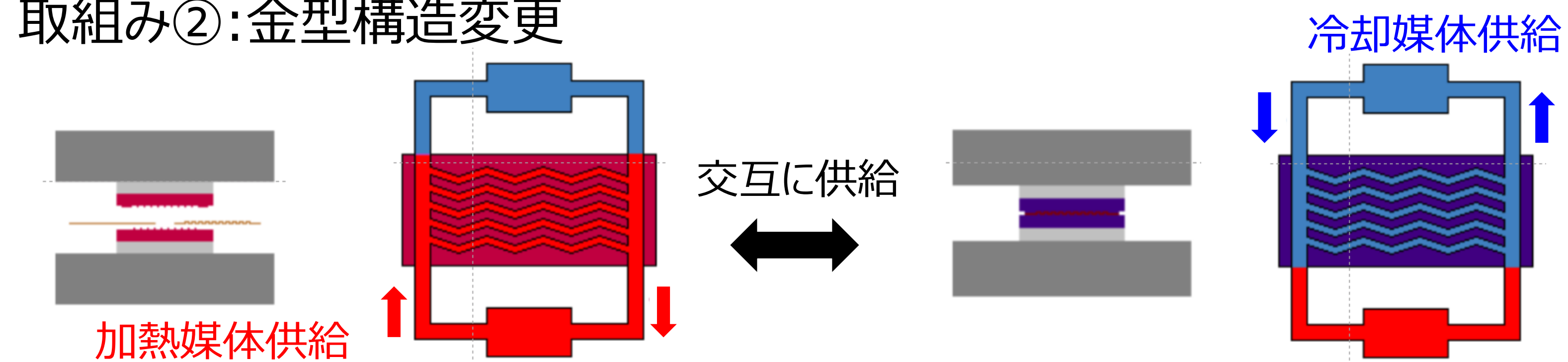


Fig.9_加熱(材料軟化)プロセス

Fig.10_冷却(材料硬化)プロセス

同種温度違いのオイル媒体を交互に瞬時に切り替え流すことでCTを短縮

取組み③:溶融混練設備×カーボン粉砕因子検証

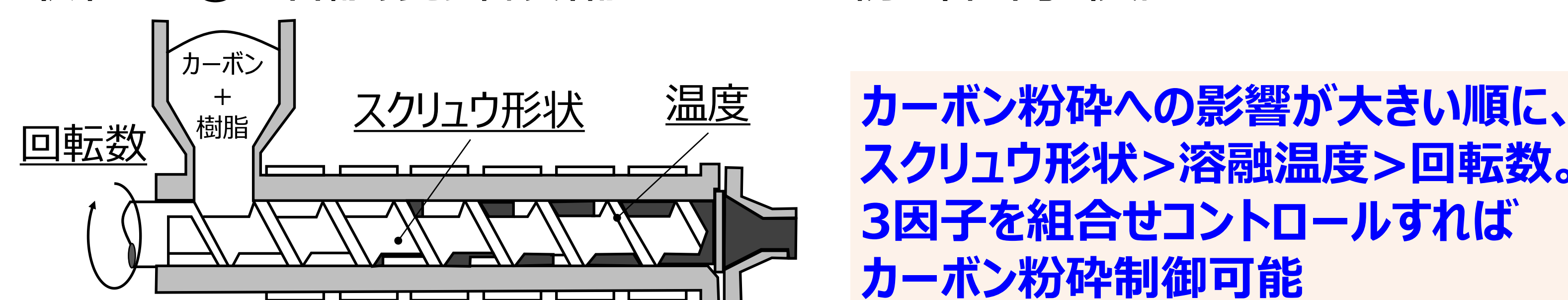


Fig.12_溶融混練設備

カーボン粉砕への影響が大きい順に、スクロウ形状>溶融温度>回転数。3因子を組合せコントロールすればカーボン粉砕制御可能

2024年												2025年																										
7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月		2月		3月																
1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	3	10	17	24
○水素・燃料電池成果報告会(7/18,19)																																						
○プレス+搬送 CT2.0sec/枚検証#1												○プレス+搬送+金型加熱・冷却 実証#1						○プロジェクトまとめ																				
○プレス+搬送 CT2.0sec/枚検証#2												○プレス+搬送+金型加熱・冷却 実証#2						○成果報告																				
○粉砕繰り返し評価(樹脂の劣化)												○機能確認&フィラー再選定						○プロジェクトまとめ																				
○使用回数(カーボンフィラー状態)確認												○再評価																										