

アカデミア代表的成果

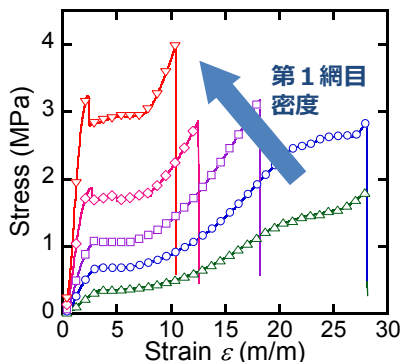
★高強度ダブルネットワークゲルの物性向上

(北大・グン研究室)

組成最適化により、さらなる強靱化

引張破断応力 10 MPa (従来の3倍)

破断歪 3,200% (従来の1.5倍)



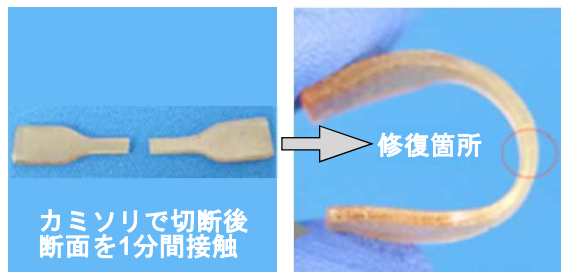
CSTIIにて総理
ご自身が実験



★新たな自己修復性樹脂の発明

(理研・相田研究室)

⇒アカデミア発明成果の
企業活用を図る



高強度にも関わらず、温和な条件で速やかに自己修復

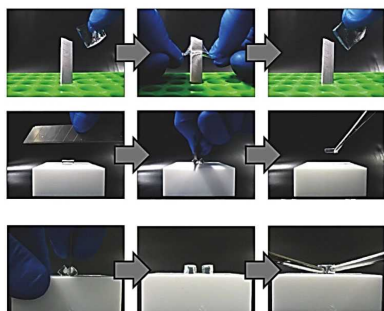
★強靱性・自己修復性ゲルの合成に成功

(阪大・原田研究室)

強靱性：ナイフのエッジを当てても切れない

自己修復性：切っても接合可能

11月30日WBSにて放映



～「タフポリマー」の可能性をクルマで示す：社会実装～

↓
実用性・安全性を備えた未来車のプロトタイプを提示

実用性：製造,コスト 安全性：運転手,対人

■ DARPAマネジメントの最終段階をプログラム

■ 非連続イノベーションの具現化

* **新しい価値の創造**、技術波及効果

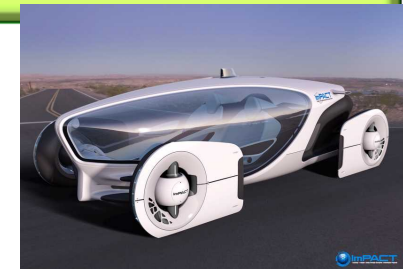
* クルマメーカーが作らない部材をImPACTで実現

■ 「タフポリマー」で実現可能な素材・部材とその展開を実証

* 実用化に向けて、実車スケールで部材を開発

モノづくりにおける課題を顕在化させ、解決に向け産学の知恵を集結し、実用化への道筋を明らかにする

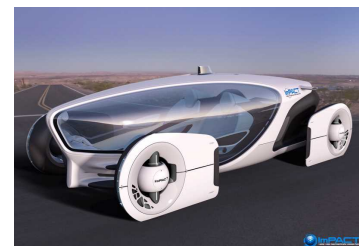
- ・ 車体構造用樹脂：熱可塑性樹脂(CFRP),現場重合による一体成型
- ・ 透明樹脂：強化アクリル樹脂,真空成型 →自由曲面窓
- ・ タイヤ：薄ゲージ→軽量化
- ・ バッテリー：小型化 →車内空間確保



プログラムの加速！

未来自動車の在り方
(日産自動車)

予想される
未来社会における
カーコンセプト



ImPACTカー
のコンセプト

必要な新規素材・部材

自己修復(経時劣化なし)
構造部材の故障診断(MI)

タフポリマーの
もたらす
カーコンセプト

- ◎ 開発材料の特徴を
アピールする車
- ◎ 樹脂の車
- ◎ プロに見せられる車
- ◎ 国民に
アピールする車

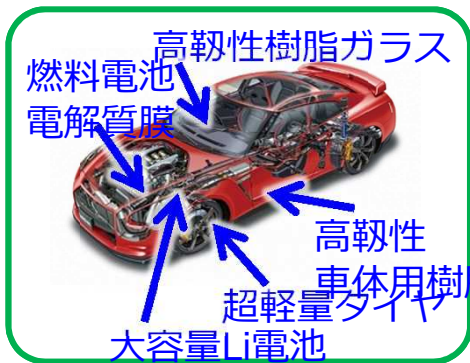
達成可能な新規素材・部材

- 車載搭載向けに
可能な部品・モジュール提案

× 既存車の
部品・モジュール置換

到達した新規素材・部材

個別の新規素材・
部材のもたらす
クルマへの革新



燃料電池
電解質膜
旭硝子

FC

コンパクトFC

Li電池
セパレータ
三菱樹脂

LIB

コンパクトLIB

車体構造用樹脂
東レ

CFRPボデー

透明樹脂
住友化学

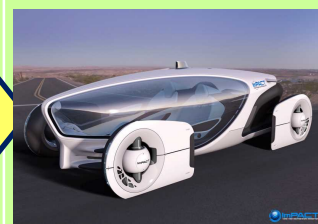
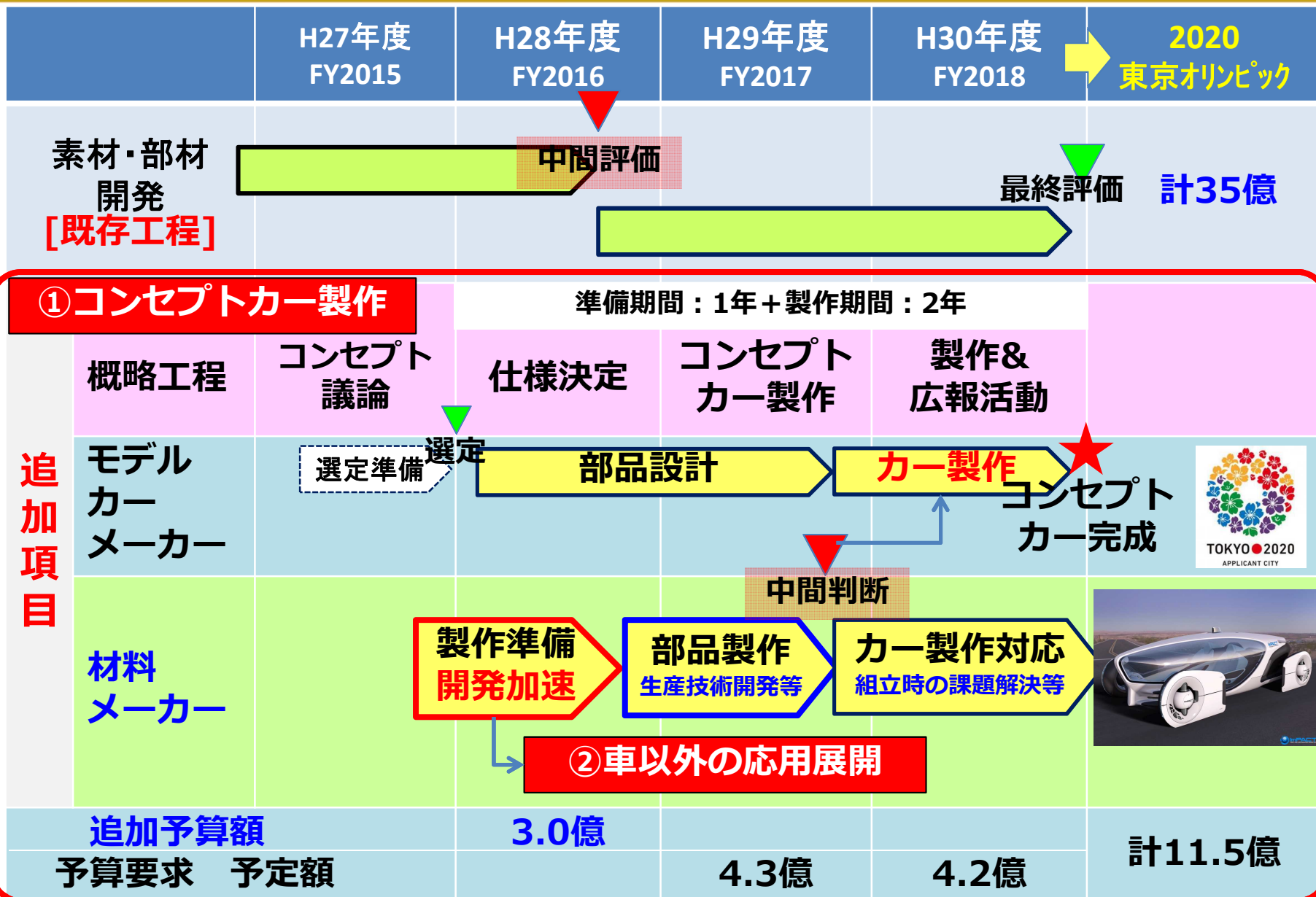
透明樹脂ガラス

タイヤ
ブリヂストン

薄膜ゲージタイヤ

新規素材・部材のもたらす
部品・モジュール

今後の開発計画と予算



*進捗に合わせ、随時前倒しで対応する

車以外の応用展開

- H28年度予算追加により、
コンセプトカー製作に加え、「車以外の応用展開」を図る

- 内容・意義

- ・ **材料メーカーの開発が加速**、コンセプトカー製作に向けた
実証確認の精度が向上し、**車以外の出口分野**に展開可能
- ・ **タフポリマーの性能・実用性を早期に国民に提示できる**

- 応用展開の内容案

- ① スポーツ・レジャー用品等：自転車(主に競技用)、ゴルフシャフト、釣竿
- ② PC筐体
- ③ ベビーカー、車椅子

オリパラ対応

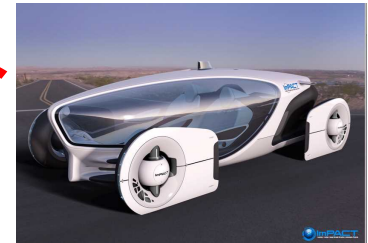
等の**材料の軽量化・更なる高強度が重要な分野**が候補である

■ 成果まとめ

- ・ 東レ、ブリヂストンのプロジェクトで特筆すべき成果が見られている。アカデミアからも自己修復性材料など顕著な成果
- ・ 東レ、ブリヂストン、三菱樹脂で実証実験を予定

■ 目標の見直し：追加変更

自動車部品のプロトタイプ作製から、**コンセプトカーの製作**というより高い目標を追加
車以外の応用分野にも展開



■ 今後の展開

- ・ 実車スケールの部材で課題を抽出。その解決を図ることで、プログラムの加速を達成する
- ・ 特にパラリンピックへの貢献
- ・ マスターブランド「しなやかポリマー」の普及



TOKYO ● 2020
APPLICANT CITY

PMに係る研究開発機関における研究開発資金の配分変更について

機関の名称、研究者の氏名：東京大学、伊藤耕三

資金(総額)： 230百万円 (40百万円の増額)

(当初資金(総額)： 190百万円)

変更の理由

ポリロタキサンは、耐衝撃性の向上に有効な材料であることから、本プログラムでは**東レ、ブリヂストン、住友化学の3社でタフポリマーの実現に向けた検討**が進んでいる。当初の計画では、その大量提供を企業の担当としていたが、東大で開発した耐衝撃性向上に顕著な効果がある特殊なポリロタキサンについては、そのプロセス条件が十分に確定しておらず企業が大量合成できないことが判明したため、**東大で合成を行い、3社に供給**していた。平成28年度について、その**ポリロタキサンを昨年度よりも大幅に増量して供給**しなければいけない状況下にあること、加えて、重要課題であるポリロタキサンの合成プロセスの条件検討など**コストダウン及び技術移転に向けた検討**が必要であるため、東京大学への配賦金額を当初計画から増額するものである。

変更による影響

増額によって、東大から3社に引き続きポリロタキサンを大量に供給できるようになるため、**3社のプロジェクトの進捗が引き続き加速する**だけでなく、ポリロタキサンを用いたタフポリマーの破壊機構が分子レベルで明らかになることで、**タフポリマーを実現する上での分子設計・材料設計指針を確立**することができる。さらに、**ポリロタキサンの大幅なコストダウンが実現**することで、本プログラムで開発された**タフポリマーが実用化されるまでの期間が劇的に短縮**できる。