

2024年度 電気事業者向け NEDO火力発電技術開発成果報告発表会

CO₂からのパラキシレン製造 技術開発成果報告

2024年12月17日

千代田化工建設株式会社



目次

1. CO₂からのパラキシレン(PX)製造への取り組みの背景
 - i. 拡大するPX市場
 - ii. CO₂由来PXの必要性
 - iii. サステナブル原料の不足を補うCO₂由来PX

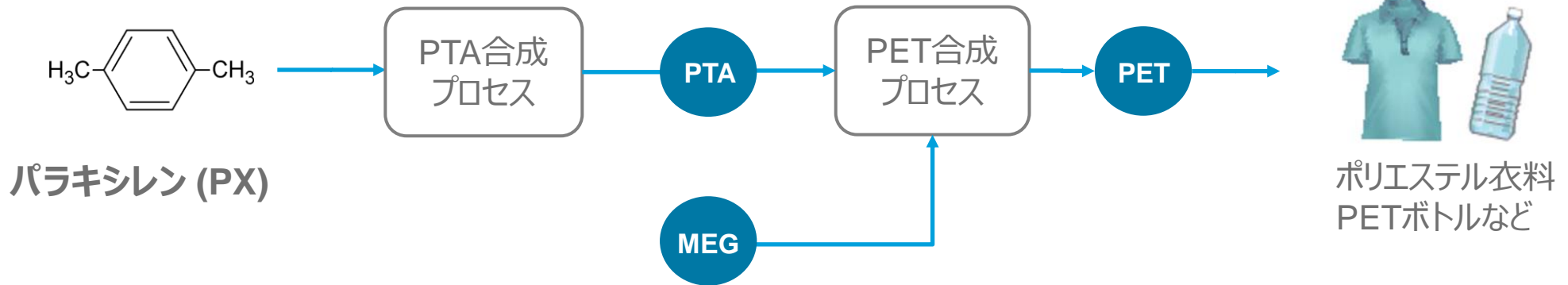
2. NEDO事業の概要と成果
 - i. NEDO事業の概要
 - ii. 技術開発成果
 - iii. 2つの反応パスの検討(2反応器・1反応器プロセス)
 - iv. CO₂削減効果の評価
 - v. 既存プロセス・サプライチェーンへのレトロフィット
 - vi. よりサステナブルなポリエステル繊維への取り組み

3. 今後の展開

1. CO₂からのパラキシレン(PX)製造への取り組みの背景

i. 拡大するパラキシレン(PX)市場

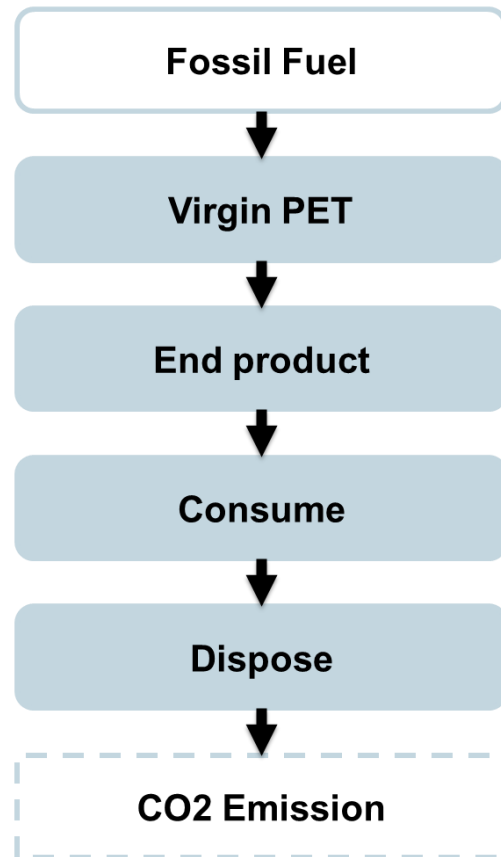
- PXは、ポリエステル繊維やPETボトルの製造に必要な化学品
- PXの世界的な需要は、世界人口の増加により今後も伸びると予想される
(現在年間約5000万トンの需要があり、年間約5%増えている)



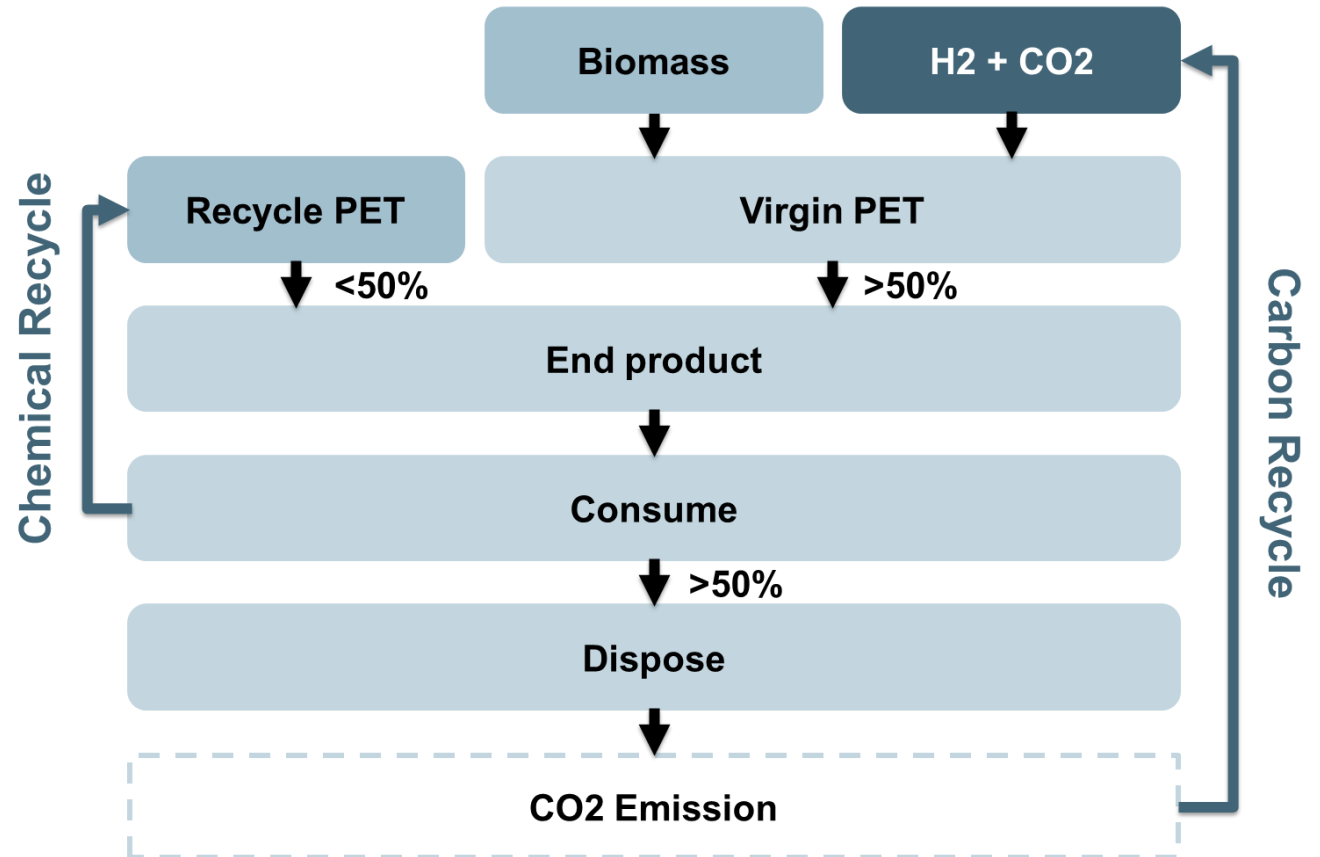
ii. CO₂由来PXの必要性

- 将来的に石化由来品に替えて、リサイクル・バイオ由来・CCU由来PETへの原料の移行が予想される
- PETを100%リサイクルすることは困難であり、これを補うためバージン材としてCCU由来品の活用が必須

Conventional PX production flow



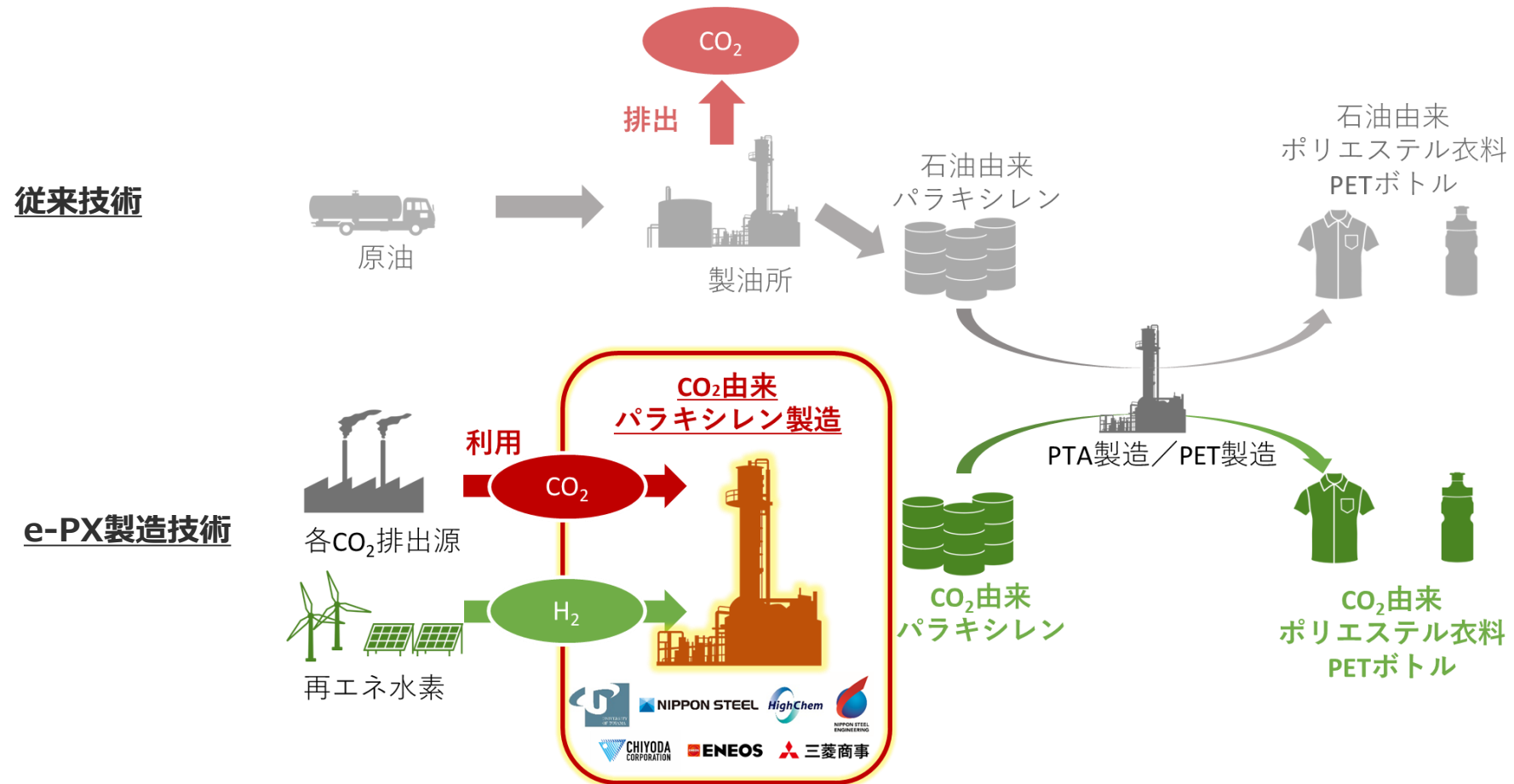
Production flow of CO₂ based PX (Green-PX)



2. NEDO事業の概要と成果

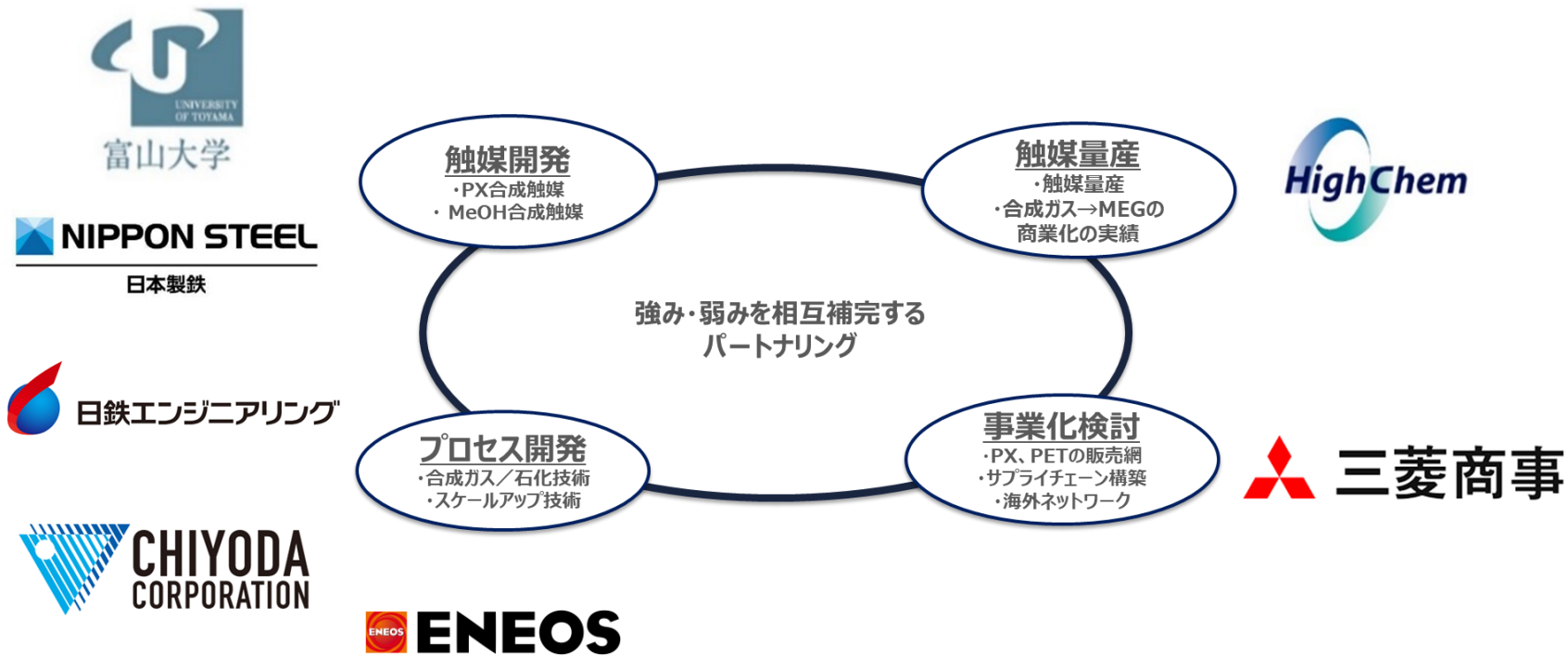
i. NEDO事業の概要 | CO₂からのPX製造

- CO₂・H₂を原料としPXを製造する革新的技術をNEDO委託事業（2020－2024年度）にて開発中
- 従来の製造法を代替し、PXに炭素を固定化する本製造技術で素材の脱炭素化に寄与する



i. NEDO事業の概要 | 共同開発体制

- 技術開発に留まらず、触媒量産化、プラント設計、事業性検討まで一気通貫で行う商業化を目指した意欲的な取り組み



ii. 技術開発成果 | パイロットプラント運転・触媒開発・プロセス開発

- 2022年よりパイロットプラントを運転を開始 (@ 千代田化工・子安研究所)
- CO₂を原料とするパラキシレンの単離に成功
- 研究開発の成果により改良し、商業機と同じ形状の触媒を用いて、商業機を模擬したベンチプラントで、長期連続運転を達成。反応モデルの作成・それを用いた商業機のシミュレーション・プロセス最適化も実施。



Figure 1 : Pilot plant in the Chiyoda Koyasu Research Park



Figure 2 : HighChem's industrial catalyst

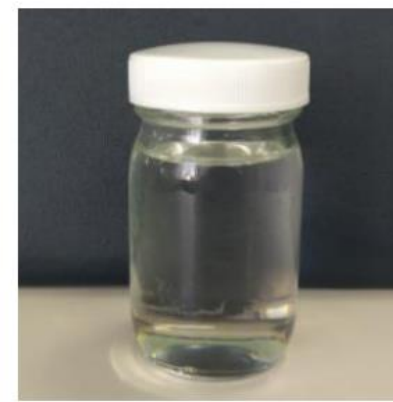
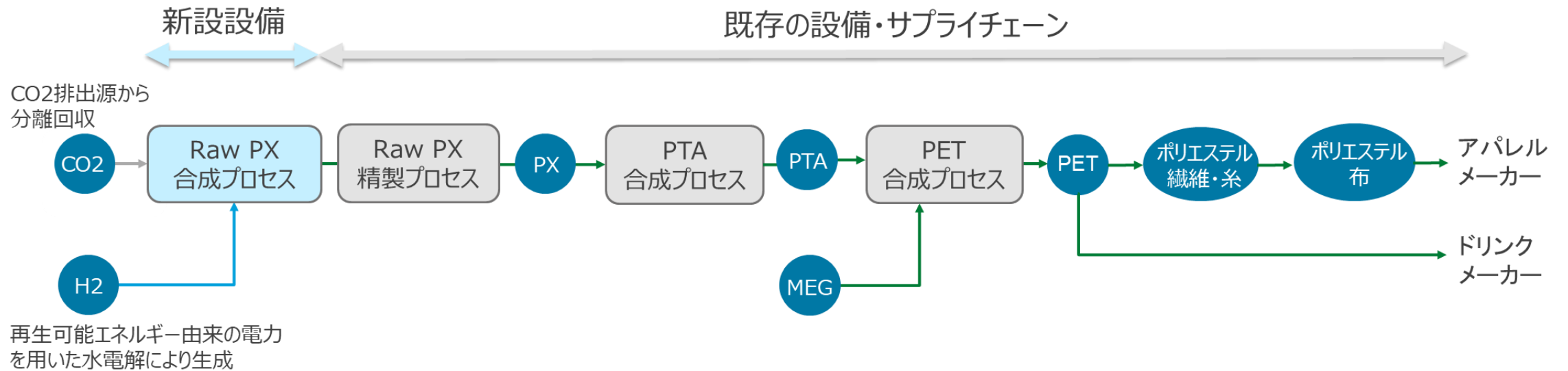


Figure 3 : First purified p-Xylene produced from CO₂

v. 既存プロセス・サプライチェーンへのレトロフィット

- ポリエステル・PETボトル製造の長いサプライチェーンの中で、新設が必要なのは“CO₂由来 Raw PX製造設備”のみ。
- 既存の製油所プロセスにレトロフィットすることで既存サプライチェーンを利用可能。
- 製油所とのインテグレーションスタディにて、CO₂由来 Raw PXを既存設備に混ぜられることを確認。



PTA: Pure Terephthalic Acid
 PET: Poly Ethylene Terephthalate
 MEG: Mono Ethylene Glycol

開発中の技術
 商用化済の技術

vi. よりサステナブルなポリエステル繊維への取り組み

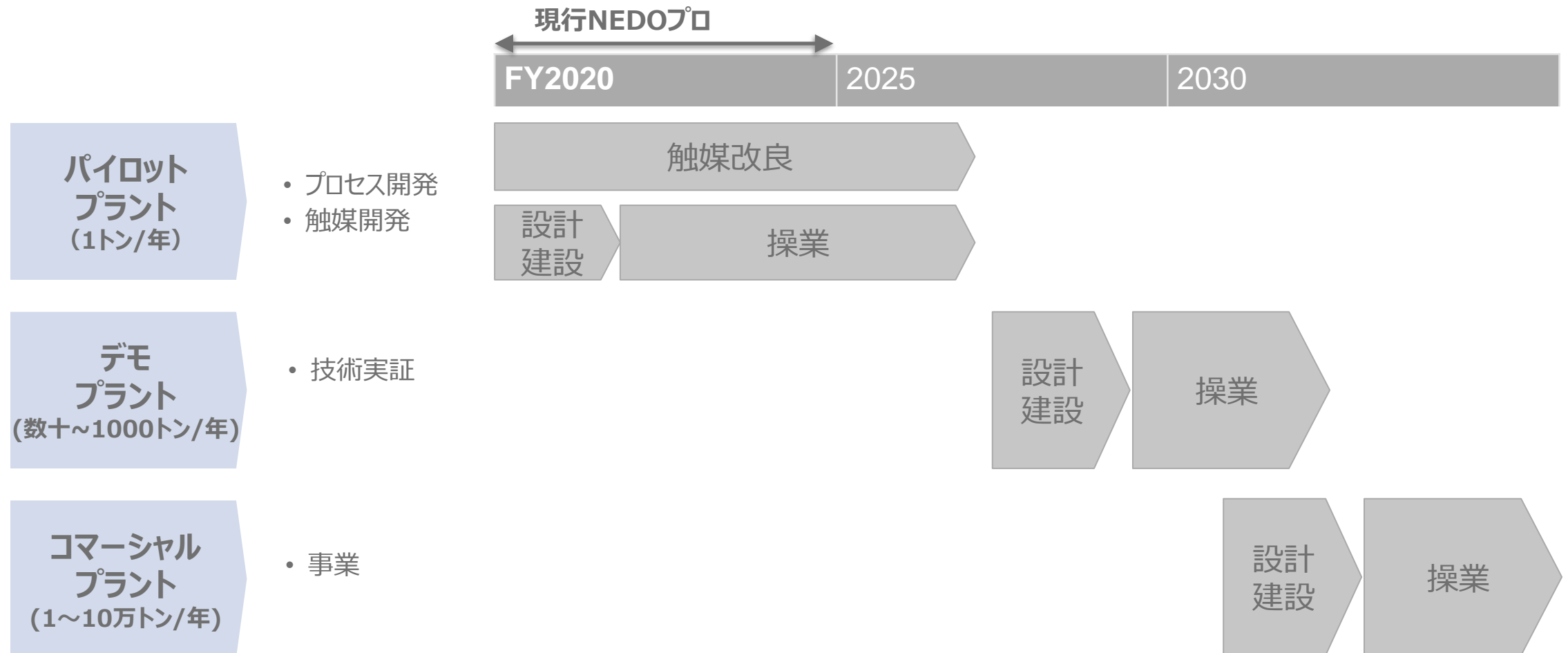
- 世界初 CO₂由来、及び、リニューアブルバイオ原料からなる よりサステナブルなポリエステル繊維のサプライチェーンを構築。パイロットプラントで製造したCO₂由来PXを一部提供
- 本ポリエステル繊維は、株式会社ゴールドウインが展開するTHE NORTH FACEにより、日本選手が着用するスポーツクライミング代表のユニフォームに採用。Tシャツとしても上市された(24年7月)



- ・(出典) Goldwin HP
- ・PR video: <https://www.youtube.com/watch?v=v4y77EjIHtw>
- ・プレスリリース (July 2024): https://www.chiyodacorp.com/media/240704_1.pdf

3. 今後の展開 | 事業化へのスケジュール

- 本NEDOプロ終了後はデモプラントによる技術実証を目指す。
2020年代後半にデモプラントの操業開始、2030年代前半に商業プラント操業開始を目指す。



Thank you

