

# 千葉都市モノレール 未来への取組み

～低炭素化社会への貢献と持続する公共交通であるために～



# 目次

1	2020年度の主な取組み実績	1
2	環境負荷の軽減を通しての社会貢献	2
3	モノレールの今後のあり方を考えるうえでとらえるべき社会情勢等の変化	3
4	モノレールに対しての市民感情・イメージ	4
5	モノレールに求められた機能と役割	5
6	千葉都市モノレールの路線図と開業年度等	6
7	モノレール整備に伴うバス路線の再編	7
8	モノレールとバスの輸送力比較	8～10
9	車両導入 ～軽量化と安全性や快適性向上の取組み～	11
10	低炭素化～これまでとこれから～ ～2020年度実績と課題～	12～16 17
11	より円滑な移動の実現と誰もが利用しやすい公共交通として	18～23
12	モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～	24～30

# 1 2020年度の主な取り組み実績

## 実施目標

「路線および区間全体の省CO2化計画」に基づき、回生車両や回生電力貯蔵装置等の省エネ設備導入・更新等により、車両・駅舎等全使用電力の約20%の削減を目指す。

実施項目	主な実施事項	ページ
脱炭素化の促進		
省エネルギー車両への更新	VVVFインバーター制御装置を搭載した新型車両2編成4両を導入	12
回生電力貯蔵装置の製造	殿台変電所に設置する電力貯蔵装置の製造を開始、令和4年度より運用予定	13
駅舎内照明類のLED化	穴川駅舎の照明をLED化、栄町駅舎等に空調設備に省エネルギー効果の高い機種を導入	14
利便性・サービスの向上と利用促進		
Apple Pay™のPASMOサービス開始	Apple Pay™のPASMO利用が可能となり利便性が向上	18
動物公園駅でのP&R社会実験	動物公園駅でのP&Rの社会実験を継続	20
他施設等とのセット券販売	若葉区泉地域コミュニティバスの1日乗車券や千葉市動物公園の入場券とモノレールのフリーきっぷをセット販売	21
グリーンスローモビリティ実証調査	モノレールの二次交通としての可能性等について検討	23
コロナ対策		
車両・券売機等抗菌塗布	車両や券売機等に抗菌・抗ウイルスコーティングを施工、安心して利用できる環境づくりを実施	21
混雑率の公表	密を回避した運行のため混雑率をHPで公表	21
モノレールの整備等のあり方検討		
	モノレールの取り巻く状況を踏まえ、有識者やメーカー、コンサル会社等により今後のモノレール事業のあり方方針について検討	24

## 2 環境負荷の軽減を通しての社会貢献

### ○建設着手当時

千葉市を中心とする千葉都市圏では、高度成長期の昭和40年代から人口や自動車が急増したことにより、千葉市内の交通事情は道路混雑し都市機能の低下や環境の悪化等様々な問題が顕在化していました。そこで、千葉県及び千葉市は交通環境を改善すべく、既存道路空間を有効に活用できる都市モノレールの事業化を決定し、1988年(S63)に第1次開業としてスポーツセンター～千城台間が開通し、その後、千葉～スポーツセンター間、千葉みなと～千葉間、千葉～県庁前間と3回延伸され、現在の運行路線となりました。

### ○千葉県の撤退と経営再建

モノレール建設事業は千葉県が主体となり千葉市との共同事業として進められてきましたが、利用者の伸び悩みや先行投資に係る借入金の返済、減価償却費の負担による構造的な慢性赤字状態が続き、1994(H6)年以降は債務超過状態に陥り、2006(H18)年には累積損失が約206億円となり、千葉県はモノレール事業から撤退することとなりました。

1994(H6)年、市は、通常の上下分離の原則以上のインフラ財産を市が所有することや、会社の借入金を千葉市が負担することなどの再建計画を策定し経営再建を図り今日に至っています。

### ○現状と課題

輸送人員は8期連続で増加し、令和元年度決算では過去最高の収益を記録しましたが、令和2年度は新型コロナウイルスの感染症等の影響により9期ぶりの赤字が予想されます。また、開業から30年余が経過し、多くの施設で老朽化が進み、多額の設備更新費に対する資金繰りが課題となっています。

### ○社会情勢の変化や多様化する市民ニーズへの対応

2030年には10人に3人は65歳以上の高齢者になると予想されています。環境志向の高まりや免許返納等により、公共交通の役割の高まりは増す一方で、人口減少等により乗降客数の減少が予測されています。

2015(H27)年には持続可能な開発のための2030アジェンダ、パリ協定締結等、持続可能な開発を巡りグローバルな動きは加速しています。

モノレールにとってこれまでの時代の社会的課題は、渋滞緩和や定時性を確保した旅客輸送でした。しかし環境性能面で優れた設備類の導入等を図ることにより、地球温暖化防止に寄与し低炭素化社会の構築につなげ、ひいては持続可能な街づくりに貢献することで、市民や地域の方々にもますます支持されるモノレールとなるよう今後も努めてまいります。

### 3 モノレールの今後のあり方を考えるうえで とらえるべき社会情勢等の変化

#### 市民意識

- ・環境保全や健康志向の高まり
- ・地産地消
- ・ライフスタイルの変化、豊かな生活
- ・国際化、多様化、社会的ニーズの高まり

#### 技術・経済

- ・インフラの有効活用、長寿命化
- ・サステナビリティ
- ・SDGS
- ・AIやICTの活用

#### 社会

- ・少子高齢化、人口減少
- ・二酸化炭素排出量実質ゼロ(ゼロカーボンシティ)の実現
- ・新型コロナウイルス感染症(→新しい生活様式の普及)
- ・コンパクトな街づくり、行財政改革
- ・頻発する自然災害
- ・ユニバーサルデザイン、バリアフリー
- ・Society 5.0

## 4 モノレールに対しての市民感情・イメージ



なんだかんだ  
言ったって、  
営業キロは  
世界一じゃん



まあないよりは良いけど、  
運賃が高すぎる。  
もっと延伸してほしいな



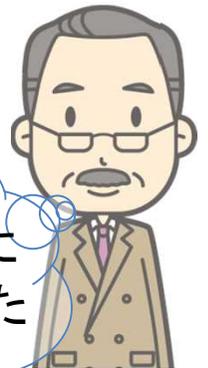
車で通勤している俺には  
ほぼ関係ないな



バスよりも早いし、  
エコなところがいいね

きっと、もっともっと  
可能性を  
秘めている。

事故が少なく、天候に  
左右されない安定した  
運行は助かります。



朝晩の混雑を  
何とかしろ。



駅は暗いし、施設が古い。  
でも車内からの景色は最高だね



街のシンボル  
的な存在で  
かっこいい



# 5 モノレールに求められた機能と役割

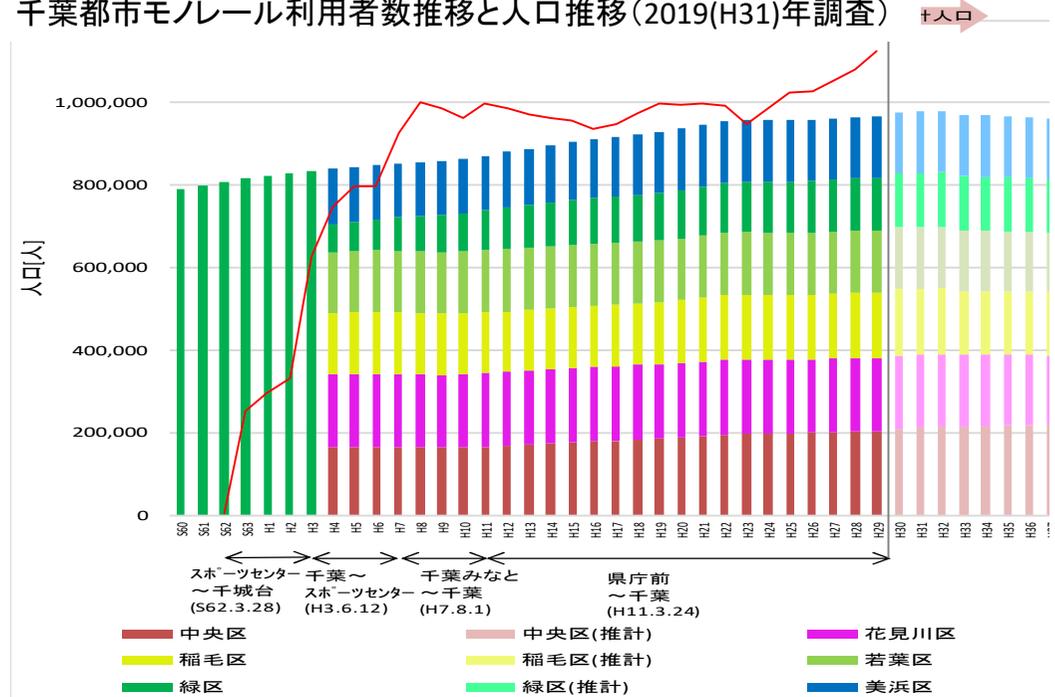
## <整備推進期>

- ・東京圏ベットタウン機能を担う人口増加に対応するため短期間に整備
- ・道路交通を維持しつつ、モノレールの整備を推進
- ・住宅地からJR沿線までの高い輸送能力と静観性等に優れた環境性能

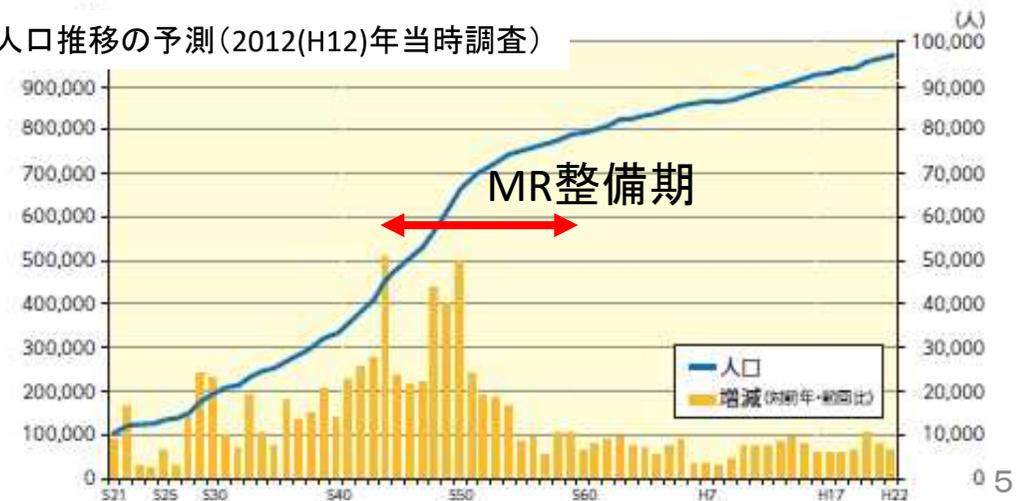
## <現在>

- ・少子高齢化、人口減少の進行に伴う様々な街づくり施策との連携や移動の円滑化
- ・2050年までに二酸化炭素排出量実質ゼロ(ゼロカーボンシティ)の実現

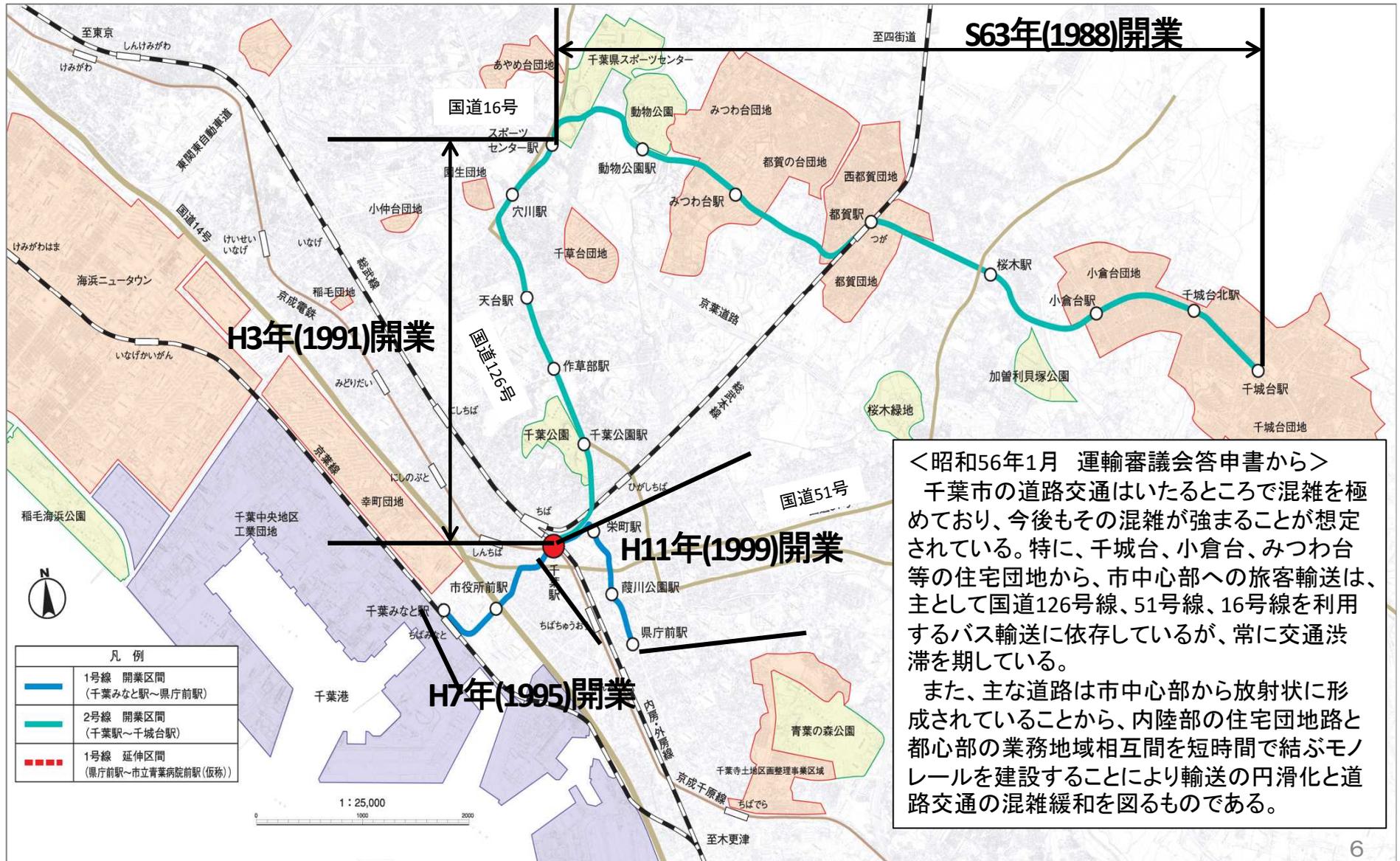
千葉都市モノレール利用者数推移と人口推移(2019(H31)年調査)



人口推移の予測(2012(H12)年当時調査)



# 6 千葉都市モノレールの路線図と開業年度等

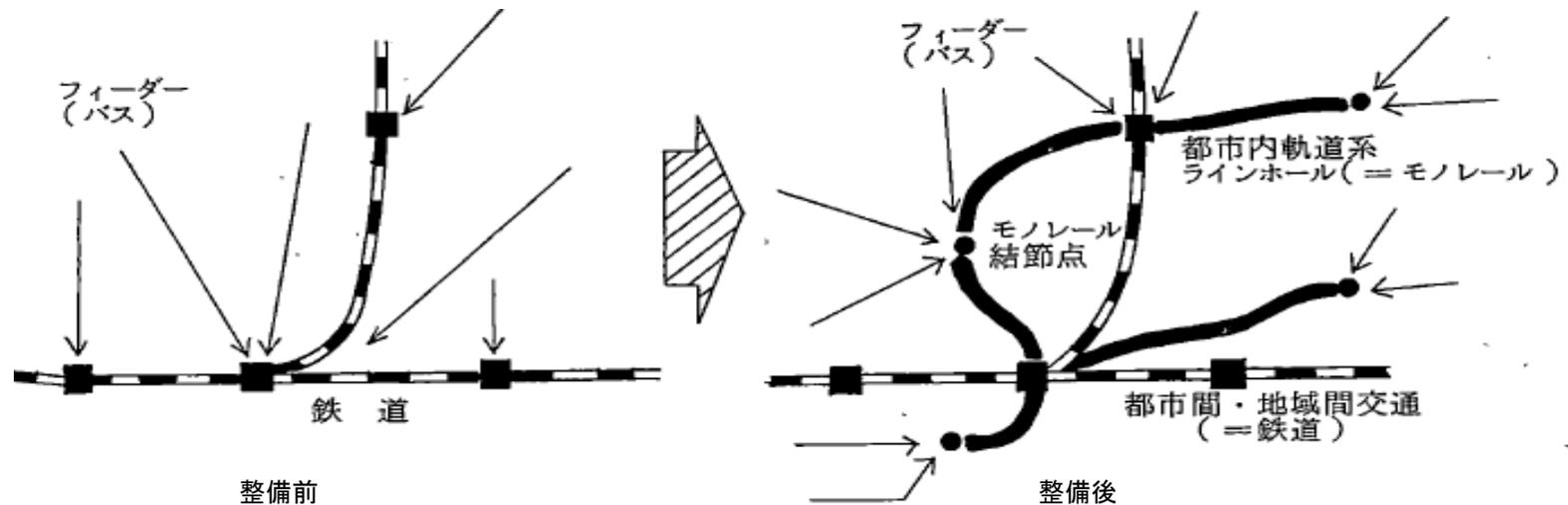


＜昭和56年1月 運輸審議会答申書から＞  
 千葉市の道路交通はいたるところで混雑を極めており、今後もその混雑が強まることが想定されている。特に、千城台、小倉台、みつわ台等の住宅団地から、市中心部への旅客輸送は、主として国道126号線、51号線、16号線を利用するバス輸送に依存しているが、常に交通渋滞を期している。  
 また、主な道路は市中心部から放射状に形成されていることから、内陸部の住宅団地と都心部の業務地域相互間を短時間で結ぶモノレールを建設することにより輸送の円滑化と道路交通の混雑緩和を図るものである。

## 7 モノレール整備に伴うバス路線の再編

### ＜モノレール整備に伴うバス再編の考え方＞

- ・モノレールと完全に競合するバス路線は原則廃止。
- ・モノレールの内側と都心部を結ぶバス路線は、結節広場への接続を基本とし、モノレールより内側のバス路線は廃止とし、モノレールの外側のルートは結節広場へのフィーダー（末端路線）とする。



### ＜バス再編対象路線＞

モノレール整備に伴い再編対象となるバス路線は、39路線57系統、244路線／日におよび、再編計画実施後は166路線／日となり、今日に至っている。

※再編対象路線は、市内バス交通の系統数や乗客数の約4割(1979(S54)年当時データ)に相当する。

## 8 モノレールとバスの輸送力比較

(①千葉公園駅⇒千葉駅 ②都賀駅⇒桜木駅)

### 検証区間①について

(検証条件:モノレール)

- ・千葉公園⇒千葉間のラッシュ時輸送人員  
2,100人/時
- ・乗車定員:1編成当たり約160人
- ・運転間隔6分、運転本数10本/時

(検証条件:バス)

- ・乗車定員:1車両当たり約77人、バス大きさ約12m
  - ・運行経路1:約1.1km 時速20キロ、所要時間約5分
- ※乗降に要する時間考慮なし

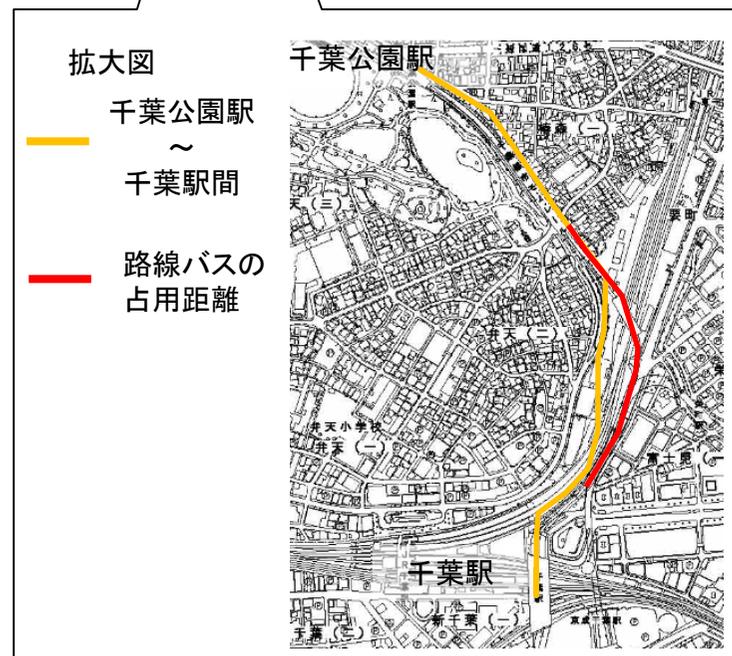
(試算)

### ①バスによる輸送頻度

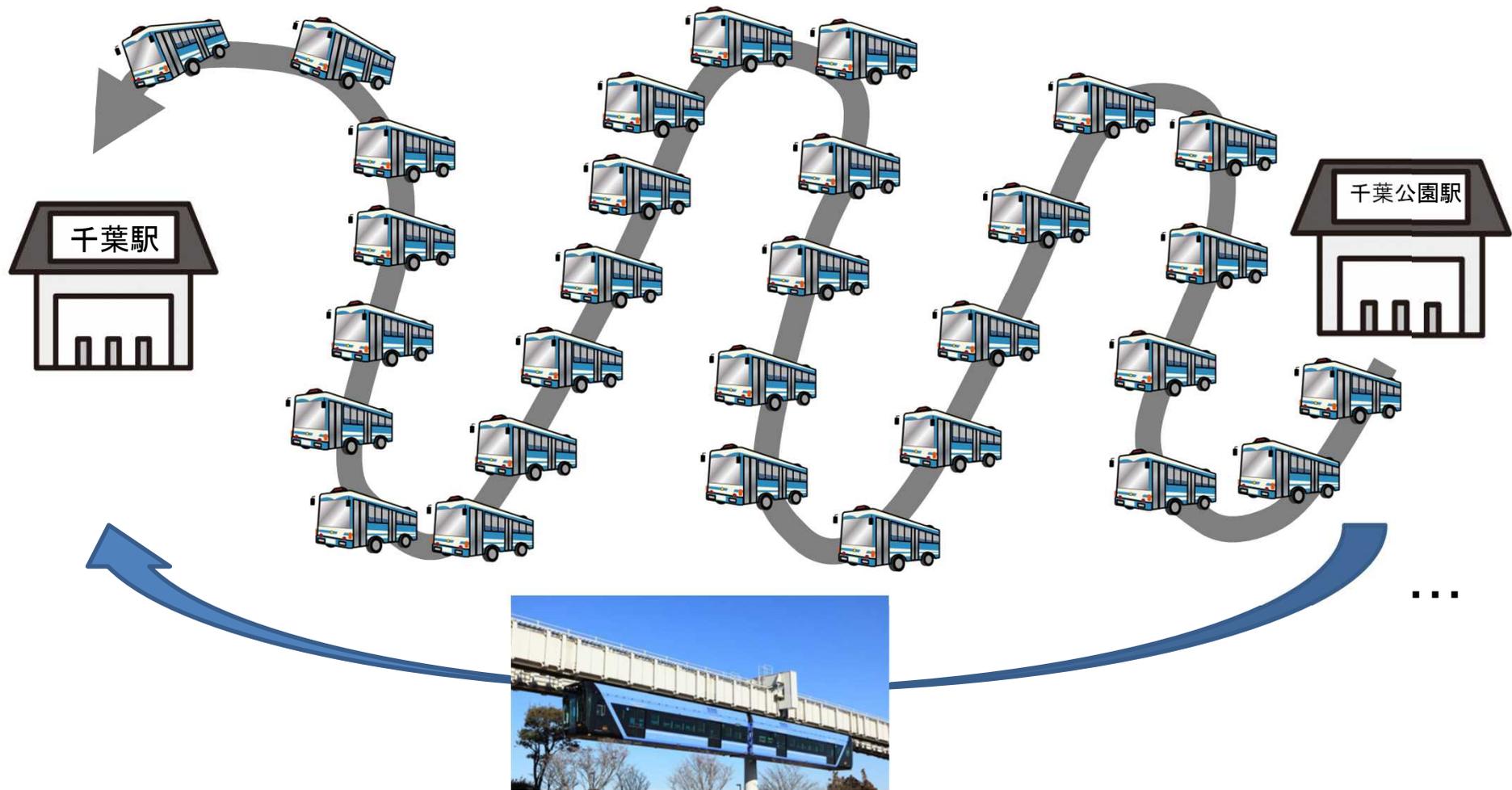
- ・MR輸送人員2,100人÷77人/台バス=28台
- ・60分÷28台=2分8秒に1台ずつ運行
- ・現状2台+上乘せ分28台=30台
- ・大型バス1台15m(車間含む)とした場合  
30台×15m=450m

**☆駅間距離の40%強を路線バスが占有**

**※②についても駅間距離の30%弱を路線バスが占有**



## 8 モノレールとバスの輸送力比較 (イメージ)



**モノレールの輸送力は1時間あたりバス28～30台分**

※検証区間②都賀駅⇒桜木駅間においても同様

## 8 モノレールとバスの輸送力比較 まとめ

- 1 モノレール利用者をバスでは到底輸送することはできない。
- 2 バス運転手不足や脱炭素化社会形成のためには、いまの千葉市にとってはモノレールが最適な乗り物である。



モノレールの利用拡大により  
CO2の削減に寄与

バスや自動車輸送  
CO2排出大

## 9 車両導入

### ～軽量化と安全性や快適性向上の取組み～

千葉都市モノレールは、軌道法により既存道路空間に整備するという物理的な制約があったことから、車両の許容重量が先に決定し、この許容重量を満たす車両とするため、他の鉄軌道に比べ約2割ほど軽量化な車両(約24t)となっています。

また、新型車両の導入にあたっては、自動車からモノレールへの利用転換をさらに促し、道路渋滞や沿線環境改善を図るため、安全性や快適性向上や環境配慮等について検討委員会を設置し議論し、新型車両導入設計に反映しています。



旧型(1000形)車両

#### ①安全性や快適性

- ・車内に旅客案内のため新たに案内モニターを設置、開く側のドアを音声や光で案内
- ・懸垂型である特徴を活かし、眺望を楽しめる車内とするよう大型窓ガラスを採用
- ・安全性向上を図るため、運転席に、車内や運行状況を確認できるモニター装置を導入
- ・照度を確保するため室内装飾や照度向上のため照明器具のLED化

#### ②環境配慮等

- ・省エネルギー化を図るため、VVVFインバーター制御装置、照明器具のLED化
- ・空調設備冷媒のノンフロン化、マイコン制御化
- ・車体や台車を二重構造とすることにより低騒音化
- ・より遮熱効果の高い窓ガラスの採用
- ・設備増による車両重量増の軽減のため、座席シートの軽量化等

※旧型及び新型車両を比較し、低炭素化に寄与するため新たに取り入れ。または強化した設備類はアンダーライン箇所

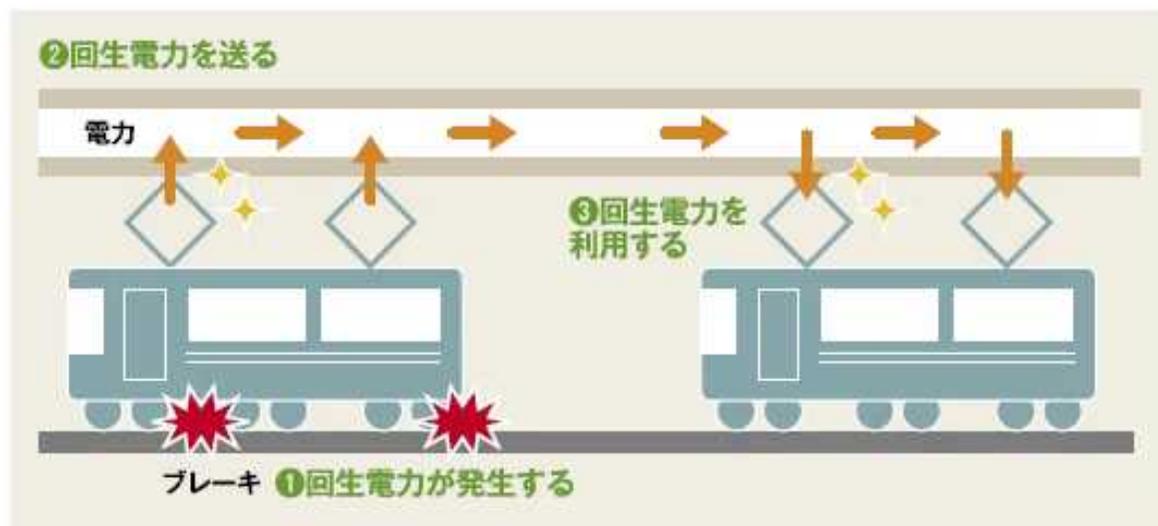
# 10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜実績:2020(R2)年までに16編成中8編成に新型車両を導入＞  
将来の効果:2028(R10)年 総き電量:16%低減、CO2削減量:476t-co2/年

エネルギー利用の効率化や省エネルギー化の推進、円滑な移動を促進することによる利用増加等を通じ、二酸化炭素削減に資する様々な取組みを展開しています。

## ①省エネルギー車両の導入

新型車両はVVVFインバーター制御装置を搭載し電力を効率よく使用でき、軽量小型化を図っています。また、走行用モーターをブレーキ時に発電機として作用させブレーキ力を得るとともに、回生電力を架線に戻すことで、他の電車がこの回生電力を再利用することも可能となります。2020(R2)年度は新たに2編成を回生車両に更新し、16編成中8編成が回生車両となり、2028(R10)年には全車両を回生車両に更新する予定です。



イラスト引用先: 社団法人日本民営鉄道協会発行「環境と鉄道」  
[https://www.mintetsu.or.jp/eco/pdf/environment-train\\_p06-07.pdf](https://www.mintetsu.or.jp/eco/pdf/environment-train_p06-07.pdf)

新型(0形)車両

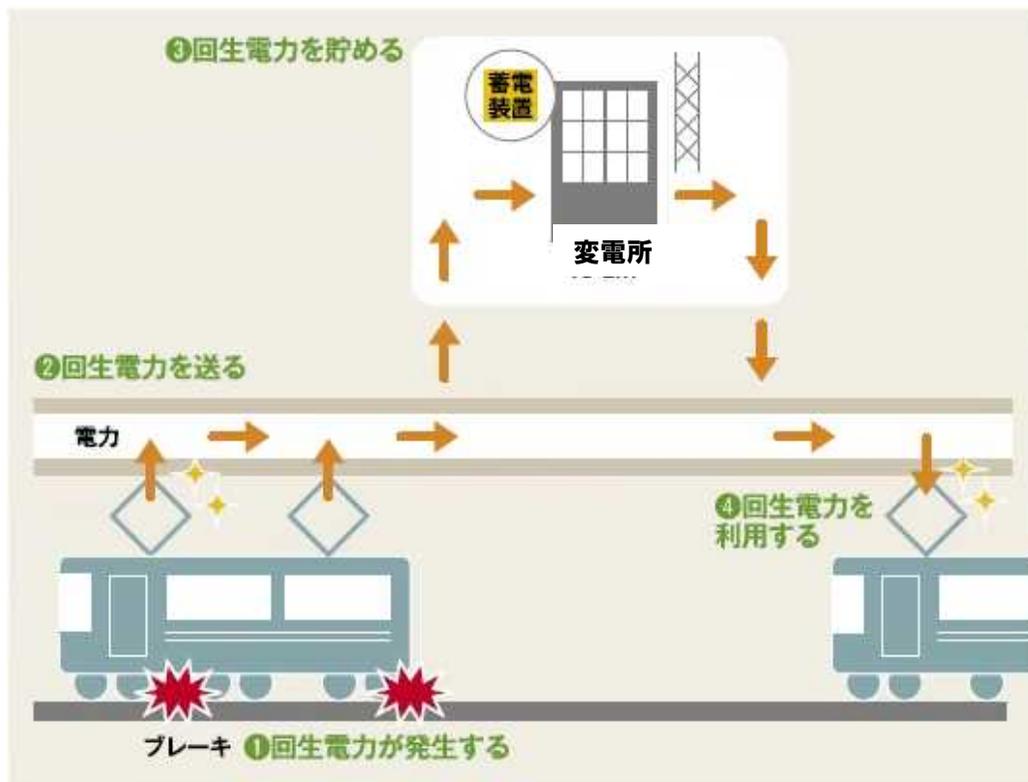
# 10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜予定:2021(R3)年 回生電力貯蔵装置設置＞

将来の効果:2028(R10)年 総き電量:9%低減、CO2削減量:251t-co2/年

## ②回生電力貯蔵装置の導入

回生電力をより有効に活用するために、電気を蓄えたり放出することができる大型蓄電装置です。回生ブレーキ時に発生する回生電力をこの装置に蓄えることで、朝晩ラッシュ時における電力ピークカットや停電時にモノレールを最寄りの駅舎まで走行させることが可能となります。



2019(R1)	2020(R2)	2021(R3)
設計	製造	据付



# 10 低炭素化 ～これまでとこれから～

駅舎LED化実績 2020(R2)年 18駅舎中7駅舎実施済  
将来の効果 駅舎消費電力:12%低減、CO2削減量:261t-co2/年

## ③駅舎内照明類のLED化等

案内看板や照明等について、設備更新の際にLED照明を採用することで、消費電力削減を図ります。

また、自然採光をし透過性を確保するため、トップライトの更新を進めています。

### <LED化実施駅>

千葉みなと駅(H30年度)、千葉駅(H29・30年度)  
都賀駅(H29年度)、スポーツセンター駅(H30年度)、  
桜木駅(H30年度)、作草部(R1年度)、穴川駅(R2年度)



穴川駅(2020(R2)年度施工)

## ④駅舎内空調設備の高効率化

千葉駅コンコース階や各駅舎駅務室、変電所等においては、空調設備の更新時に省エネルギー効果の高い機種を積極的に導入します。



栄町駅(2020(R2)年度施工)



千葉変電所(2020(R2)年度施工)

# 10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜実績:2020(R2)年 18駅舎自動販売機設置数82台中80台がヒートポンプ&LED対応機種＞  
効果 自動販売機消費電力量:43%低減、CO2削減量:25.1t-co2

## ⑤節水型トイレ・センサー付き照明の導入

トイレのリニューアルにあたっては、節水型トイレや照明をセンサー付とすることで、電力使用量や省エネルギー化を積極的に進めています。

## ⑥環境配慮物品の積極的な採用

駅舎に設置をする自動販売機については、ヒートポンプ式や代替えフロン冷媒、LED照明を用いた販売機を導入する等、各企業ができる限りの工夫を凝らしています。

また、定期的な更新を促すことで、より高効率な自動販売機の設置に努めています。

◇削減電力量(推計)

従来:100,040kw-h 平均1,220kw-h/台、最新:56,690kw-h 平均691kw-h/台  
全体で約43.4%電力使用量を削減

なお、宅配便「再配達削減チャレンジ」に協力するため、駅舎に宅配ボックスを設置しています。



# 10 低炭素化 ～これまでとこれから～

## ⑨軌道桁の勾配を活用した運転

道路上からモノレール下部までは一定の高さ＝建築限界が設定されている。  
この基準を満たしつつ、使用する鋼材量を必要最小限の規模とするよう設計されている。



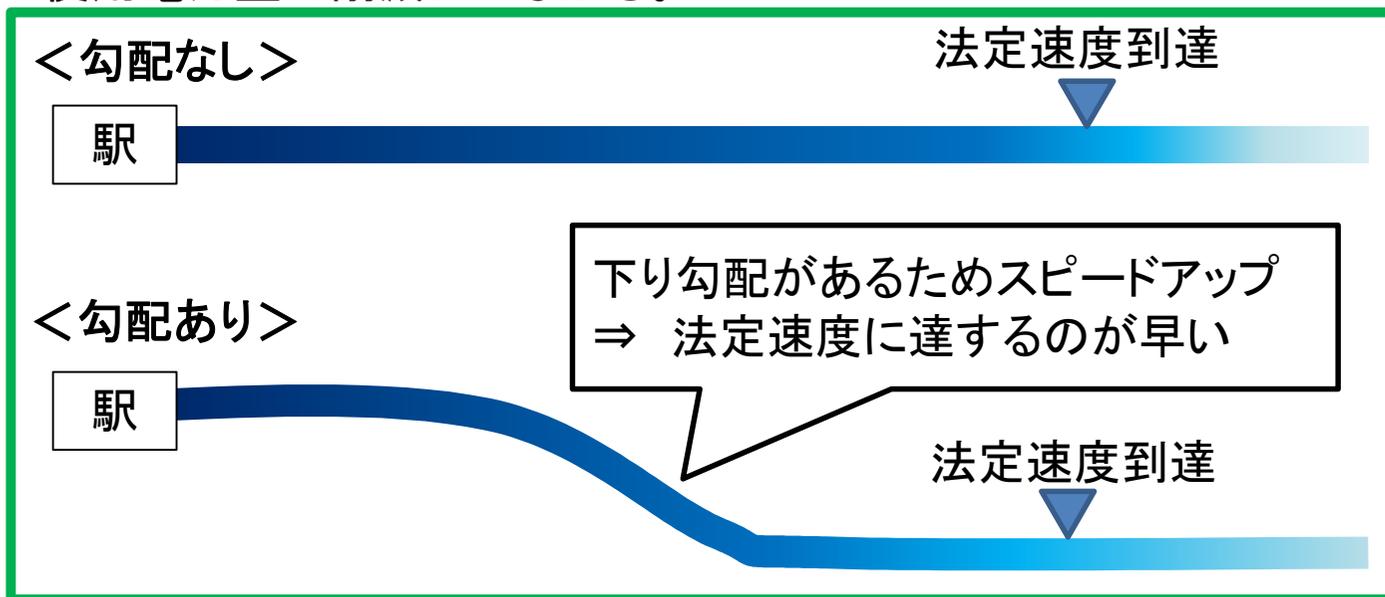
結果、駅舎と駅舎間は一定の勾配が設けられている区間が多い。



この特性を活かした運転手法を採用することで、法定速度に達するまでの  
時間短縮が可能となっている

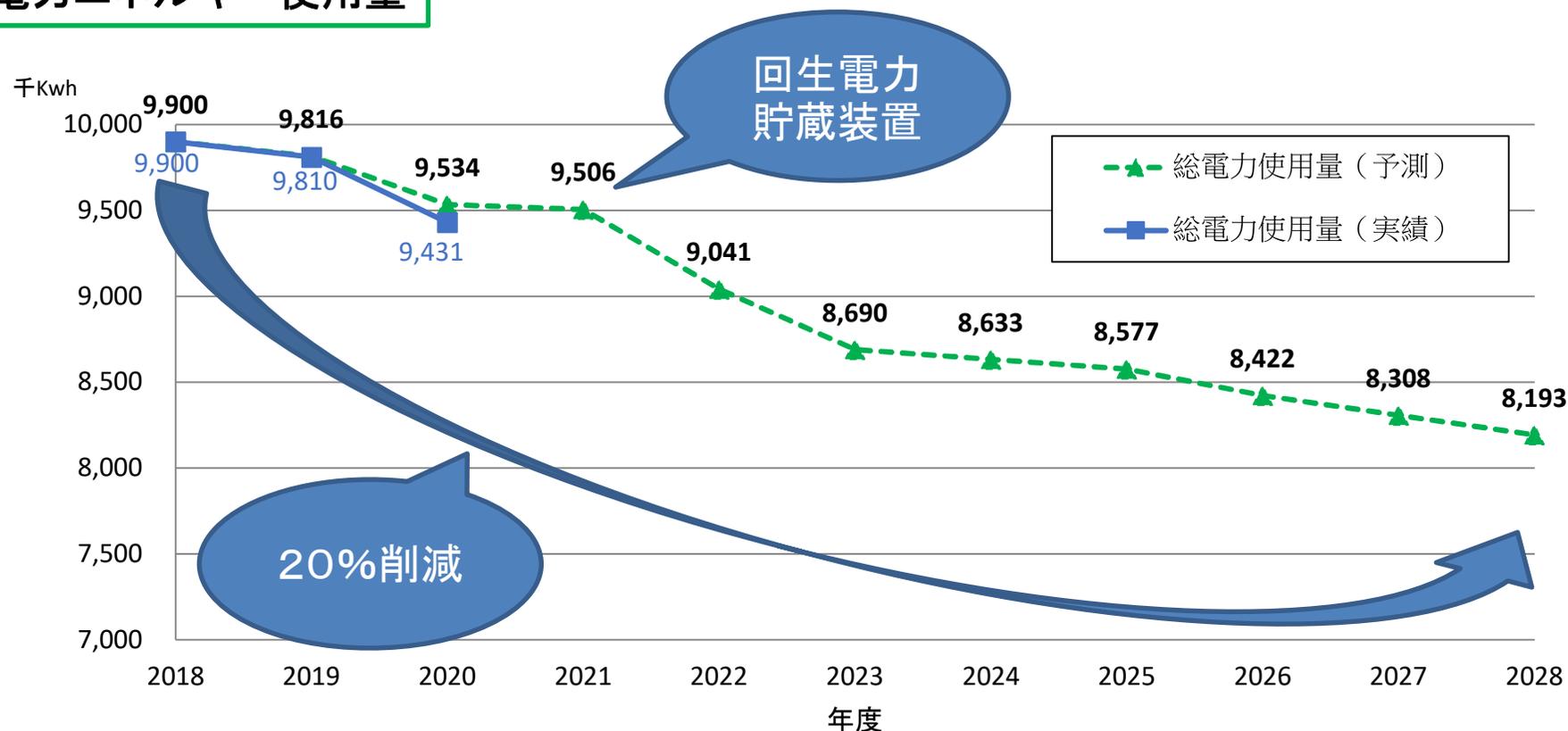


使用電力量の削減につながる。



# 10. 低炭素化～2020年度実績と課題～

## 電力エネルギー使用量



- 2020年度は回生車両の導入等により予測を上回る使用電力を削減となった
- 新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、運賃収入が大幅に減少していることから計画通りに車両を更新するための資金確保が大きな課題となる

# 11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

## ①IC乗車券の導入

パスモ等IC乗車券の導入により、乗車券購入の手間や、バスやJR等他公共交通機関との乗り継ぎが円滑にできるようになっています。

2020(R2)年10月からはアップル社のApple Pay™でパスモが利用できるようになりより利便性が向上しました。

また、乗車券発行が不要になることから購入手間や紙資源の節約にもつながります。

## ②ユニバーサルデザインの採用

高齢者をはじめ幼児連れ利用者、外国人等誰もが利用しやすいモノレールをめざし、多目的トイレ設置、見やすい駅名標への取り換え等ユニバーサルデザインの採用を進めています。



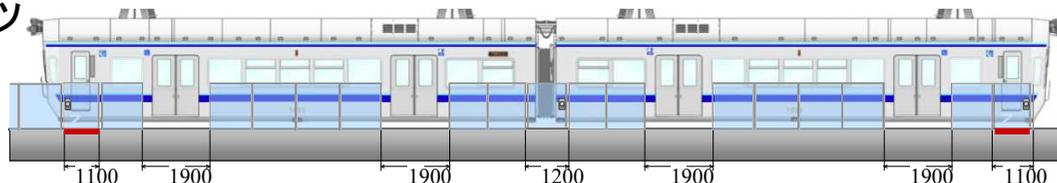
# 11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

- ・新型車両のバリアフリー  
 新型車両の先頭部には車いすスペースを用意し、車椅子のお客様も安心して利用できるよう配慮しています。

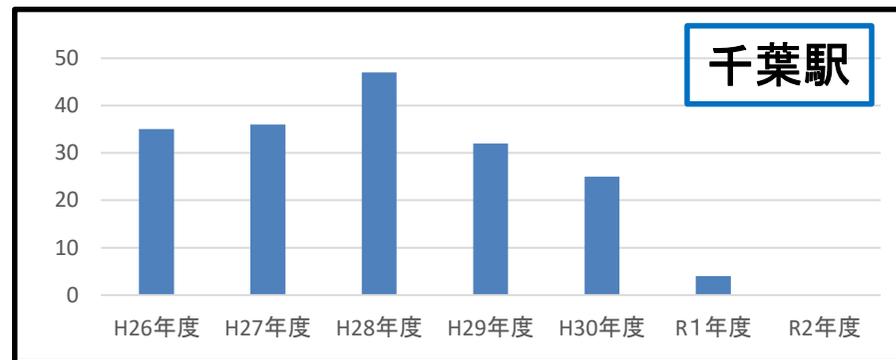
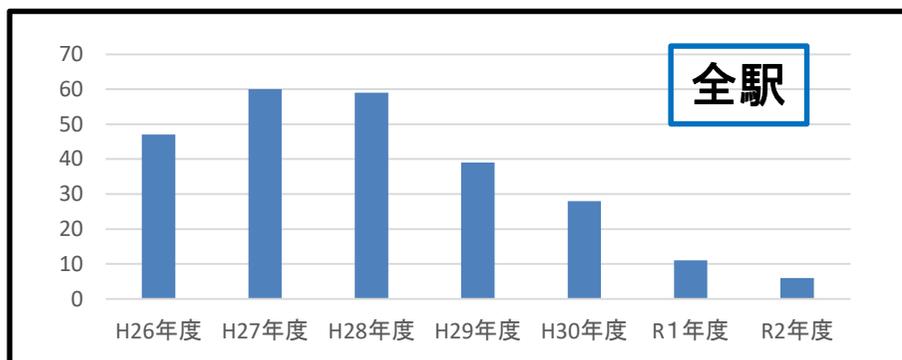


## ③安全性の確保

- ・転落防止柵の設置  
 利用者が多い千葉駅において、特に高齢者の転落防止と安全性向上を図るため、転落防止柵を設置しました。  
 また、認知性を高めるため点字ブロック等のサインを設置しています。



### <転落事故の推移>



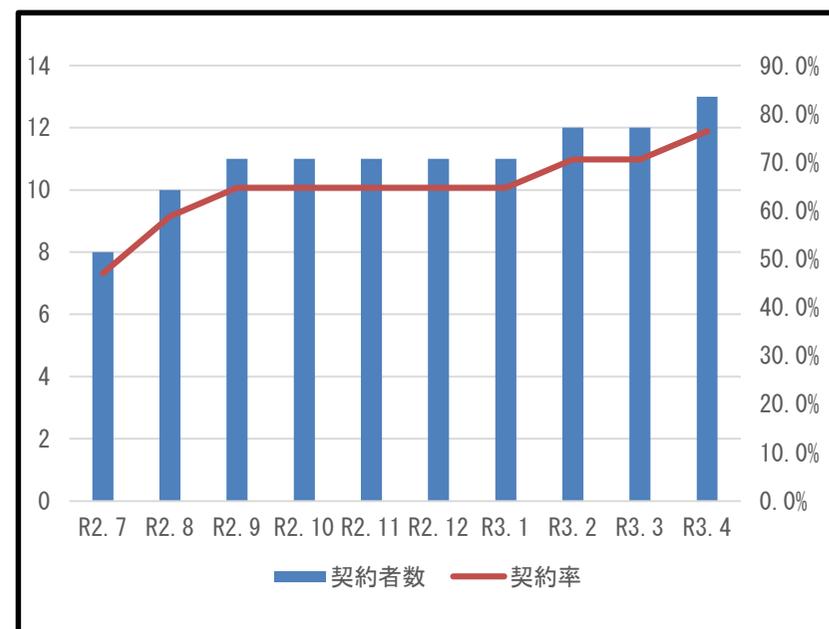
# 11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

## ④パーク&ライドやシェアサイクルの導入

道路管理者との連携により駅周辺での駐輪場整備や、官民連携によるシェアサイクルを導入しています。

これらの取り組みはモノレールの利便性向上だけにとどまらず、沿線地域の経済活性化にも寄与するものと考えられています。

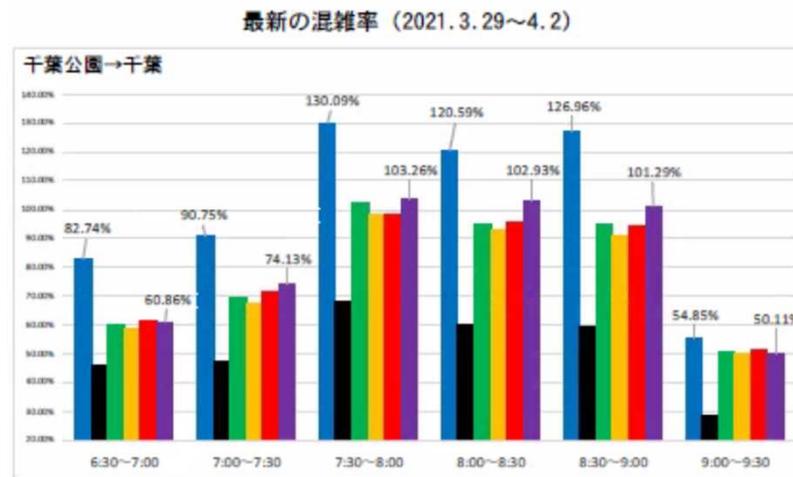
また、社会実験として動物公園駅前にパーク&ライド(17台)を設置し、定時制時短性に優れた新たな通勤方法の開発、過度に自動車に依存しないまちづくりに積極的に取り組んでおり、社会実験の期間を令和4年6月末まで延長しました。パーク&ライド利用状況



# 11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

## ⑤新型コロナウイルス感染症対策

新型コロナウイルス感染症拡大防止を図るとともに、お客様に安心してご乗車いただけるようすべての車両と券売機等の駅務機器の抗菌・抗ウイルスコーティングを施工しました。また、密を避けるため、ホームページ上でラッシュ時の混雑率を公表しています。



## ⑥他施設等とのセット券販売

若葉区泉地域コミュニティバスの1日乗車券や千葉市動物公園の入場券とモノレールのフリーきっぷをセットでお得にした「セット券」を発売(期間限定)しモノレールの利便性向上や利用促進、自動車渋滞の緩和に努めています。



# 11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

## ⑦住みよい街づくり(モノレールとコンパクトシティ)

住宅開発の拡大に対応するため、モノレール整備は進められてきた経緯がありますが、今日その維持には多額の費用と労力が必要となっています。

少子高齢化の進展と生産年齢人口の減少による通勤通学者の減少が結果として輸送サービスの低下につながることはないよう、沿線開発との連動や、コンパクト化による住みよい街づくりの推進に努めています。

### <事例 天台駅>

天台駅に隣接する土地においては、2017(H29)年にスーパーやレストラン、ジム等の複合商業施設とマンションの開発がなされました。

自動車を使用しなくとも日常生活が送れるスマートな街とモノレール利用促進に寄与しています。



H29.4.27 Skip天台オープン



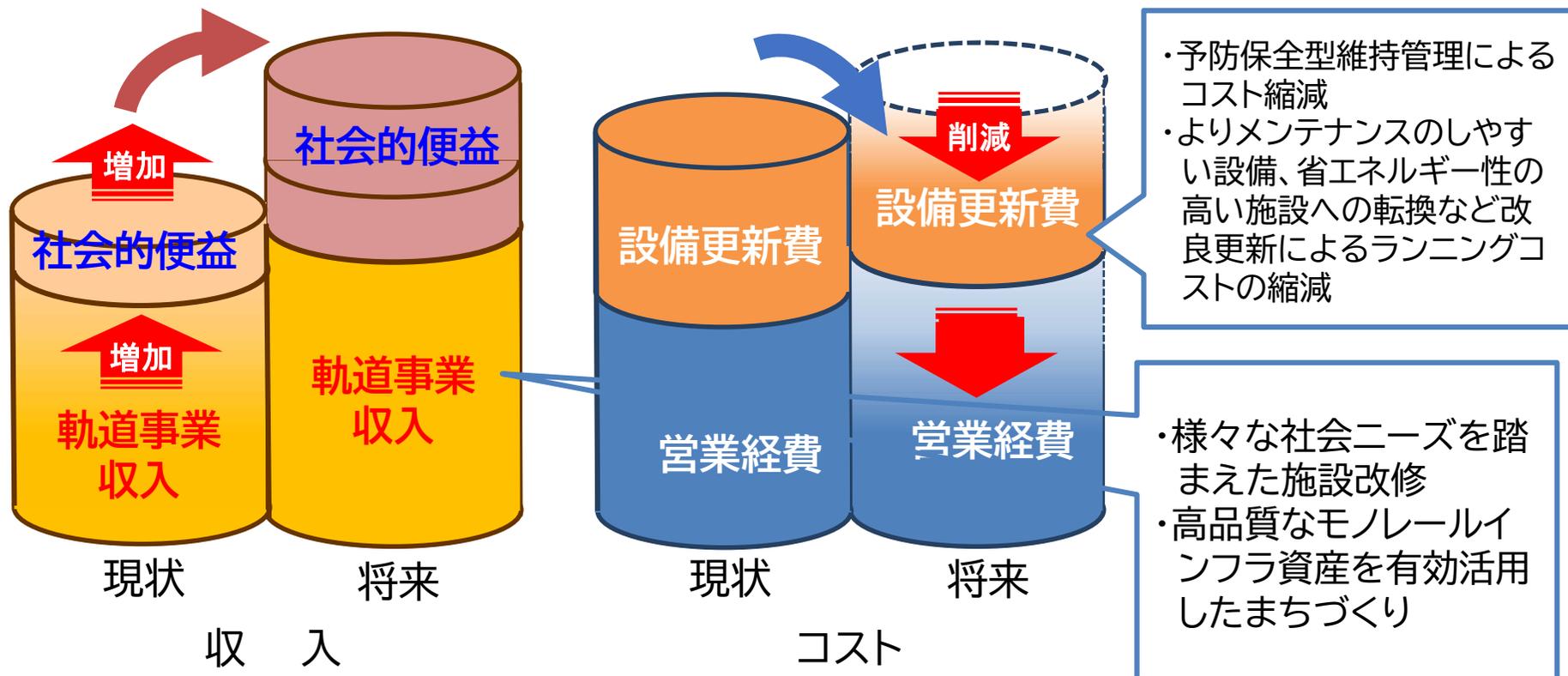
H30.3. サンクレイドル千葉天台竣工



# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

## (1) モノレールの整備のあり方方針検討

- 開業から30年が経過しており、施設が老朽化し維持管理や機能更新に多額の費用が必要
- 人口減少や少子高齢化、新型コロナウイルス感染拡大に伴う新しい生活様式の普及等により運賃収入の伸びを期待することは難しい



# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

## (1) モノレールの整備のあり方方針検討

- 新しく造ることから「インフラを賢く使うこと」を重点化し、インフラのもつストック効果を最大化する取組が必要。
- 社会情勢やライフスタイルの多様化に対応した整備方針の検討が必要。

予防保全に基づく維持管理による安全・安心な運行の確保



近年の社会情勢の変化を踏まえた取組



高品質モノレールインフラの利活用

新技術の利活用  
・二次交通のEV化

社会ニーズをとらえた  
施設の改良更新

ストック効果  
最大化

防災減災の機能強化  
・軌道桁を通じた電力供給

モノレールの利用促進  
・未利用空間の利活用

# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

## (3) モノレール事業の整備等のあり方方針骨子案

### 1 整備等の基本方針

- ① 安心安全な運行の維持
  - ・ 予防保全的な施設維持により安全性や信頼性を将来にわたり確保
  - ・ 長寿命化や強靱化対策の検討
- ② 省エネルギー性や維持管理面に優れた施設への転換
  - ・ 高効率な設備類への転換
  - ・ 回生電力の活用
  - ・ 点検履歴等蓄積による管理の最適化
- ③ 誰もが利用しやすい施設、利用環境の向上
  - ・ バリアフリー化の推進やICT技術を駆使した利便性・安全性の向上
- ④ 高品質モノレールインフラ(軌道桁、駅舎等)の活用
  - ・ 未利用空間や未利用地、電気設備の活用
  - ・ 災害拠点としての防災機能強化
  - ・ インフラ施設をまちづくりに戦略的に活用

### 2 運賃収入確保及び利便性等向上に向けた取組の方向性

- ① 利用者の確保
  - ・ 二次交通の充実等による利用圏域の拡大
  - ・ 旅行業を活用したイベント列車等の積極的な運行
  - ・ SNSを活用した情報発信の強化
- ② 運行計画の効率化
  - ・ 休日や日中の時間帯における利用向上対策
  - ・ アフターコロナ期における効率的な運行ダイヤの検討
  - ・ フリーきっぷ及び高齢者利用促進のための運賃方策等の検討
- ③ 営業外収入の向上、社会貢献等の積極的な実施
  - ・ 沿線地域資源とタイアップした利用促進策の展開
  - ・ 駅舎や車両を活用した広告収入等の拡大
  - ・ 魅力あるオリジナルグッズの製作・販売
  - ・ 脱炭素化促進による企業活動の強化

# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

## (4) 具体的な実施メニューの検討

SDGsの実現と施設や設備等の低炭素化を進め、災害に強く、魅力ある地域づくりを進めます



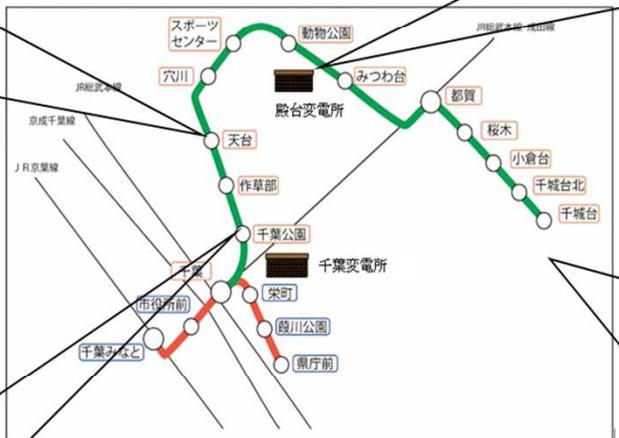
モノレールへの電力供給を担う殿台変電所  
2021(R3)年度に電力貯蔵装置導入完了

**<回生電力の有効利用>**  
回生車両（R10年度まで）と殿台変電所回生電力貯蔵装置導入（R3年度で完了）

- ・電力ピークカット
- ・電力使用量削減
- ・非常電源としての活用

**<安心して利便性の高い街>**  
**誰にでも優しい沿線開発**

- ・徒歩圏内に生活拠点を設けた沿線開発
- ・MRによる容易な移動

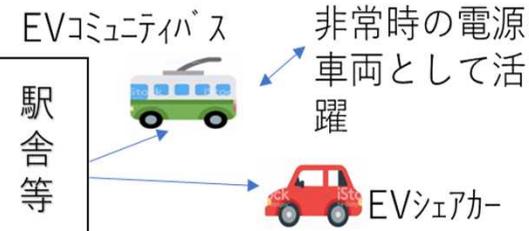
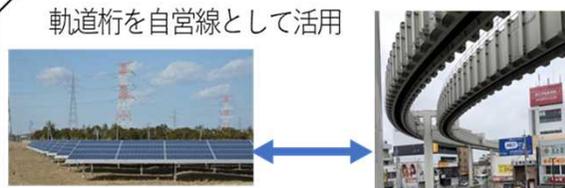


**<スマートな街>**

- ・モノレールの2次交通としてコミュニティバス等EV化
- ・利便性向上のために、グリーンスローモビリティ等の導入

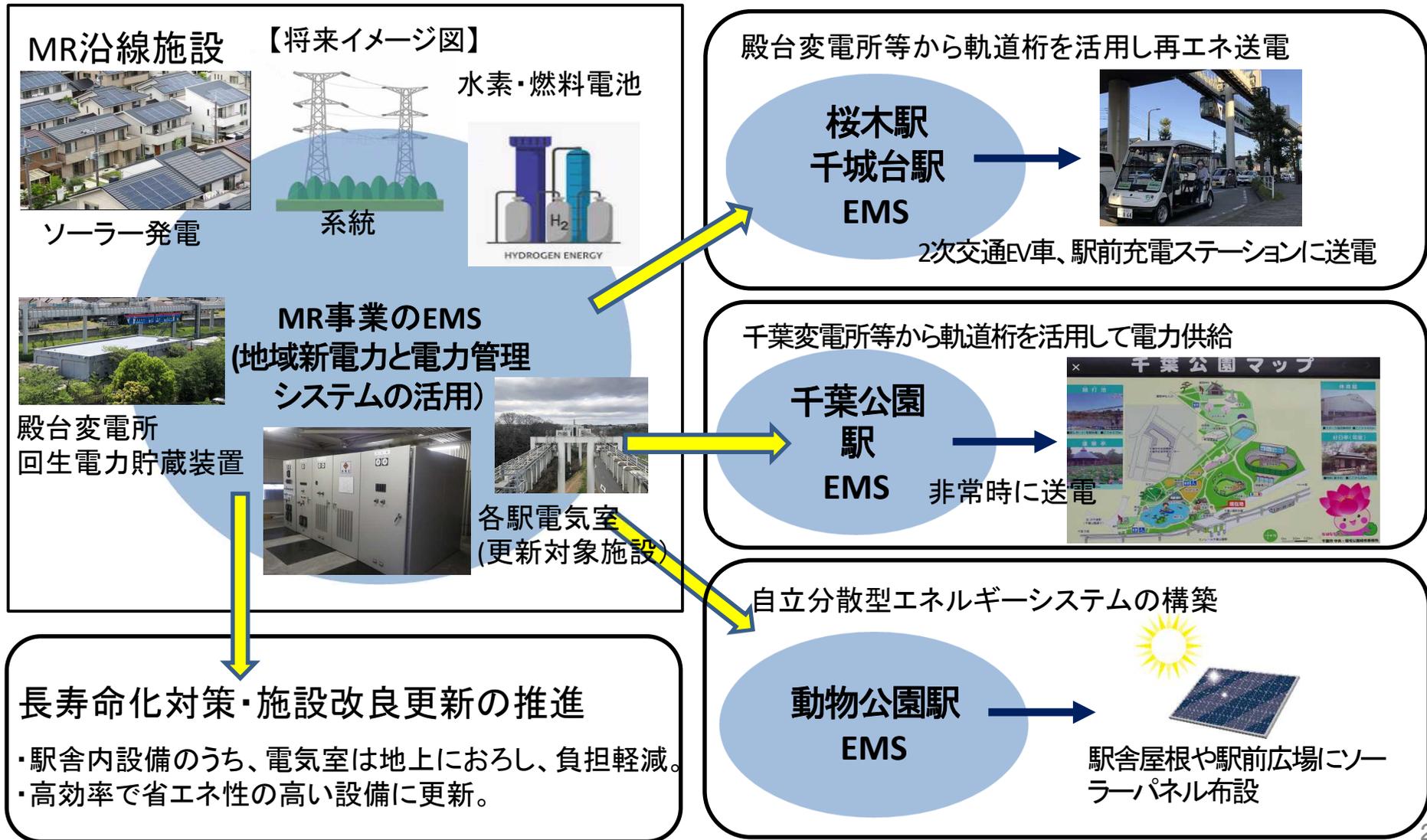
**<電力融通のための設備導入>**  
モノレール軌道桁を活用し、沿線施設との**電力融通**

- ・駅舎設備類の高効率化や省エネルギー化の推進



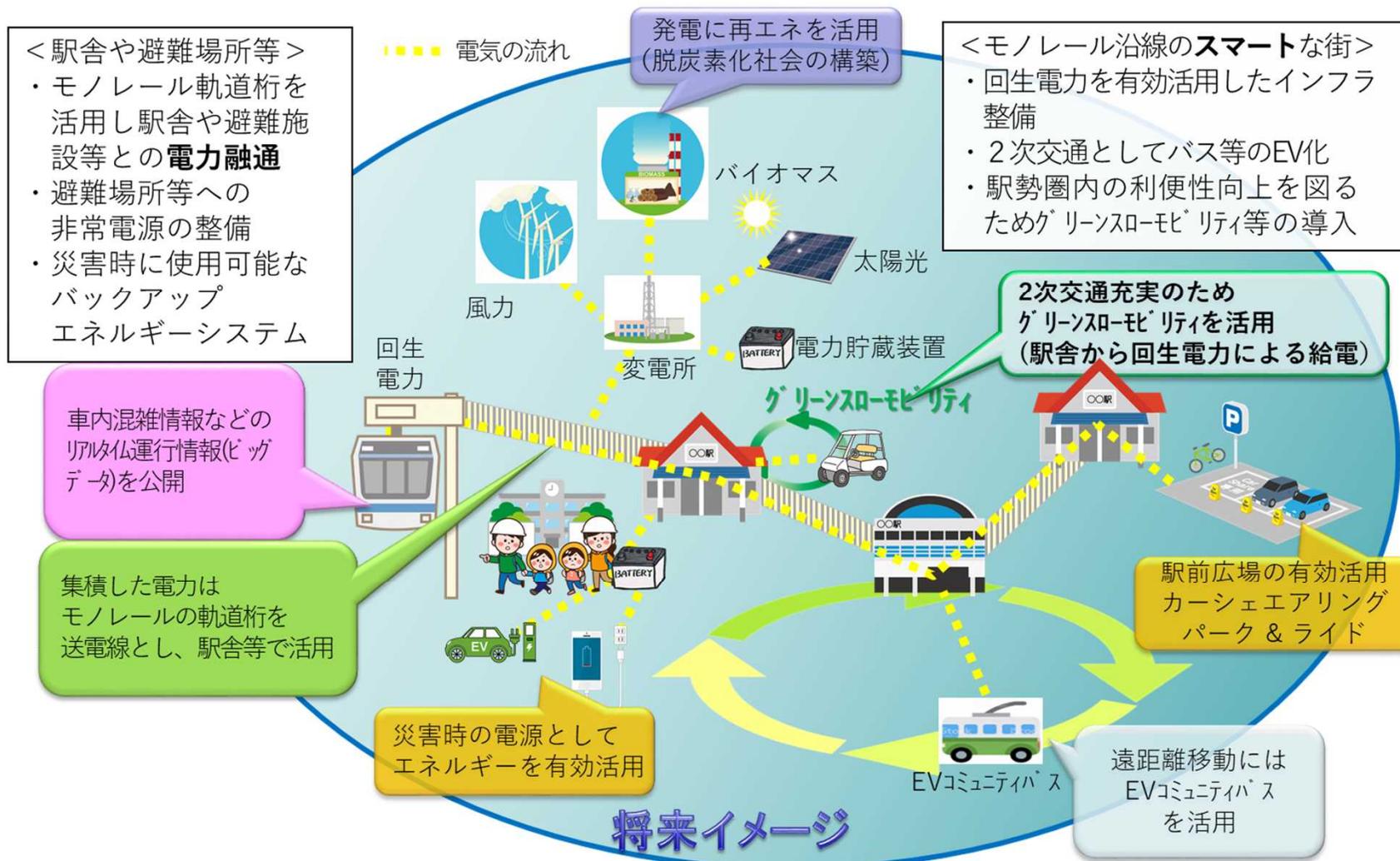
# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

○軌道桁や回生電力等を活用しモノレール事業全体の電力管理の最適化を検討します。



# 12. モノレールの整備等のあり方検討 ～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

## (5) モノレールを活用した沿線まちづくり (将来イメージ)



# 持続可能な開発目標SDGsの達成目標と 千葉都市モノレールの事業効果関係

