

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	2019年度の主な実施事項	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～	12～19
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	20～23
12	今後の方針	24～26

1 2019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、回生電力貯蔵装置を含む今後の省エネ設備導入により、車両、駅舎等前使用電力の約20%の削減（総電力量約1,707千 kWh/年）を目指す。	

実施項目	主な実施事項	ページ
低炭素化の促進		
省エネルギー車両の導入	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導入	殿台変電所に設置する電力貯蔵装置の設計を開始。（R1～R3）	14
駅舎内照明類のLED化	作草部駅舎の照明をLED化、空調設備に省エネルギー効果の高い機種を導入。	15
製造業者との意見交換	車両製造者の工場を訪問し、設計部及び品質管理部の担当者らと車両設計方針について検討。	13
利用促進・普及啓発		
利用促進イベントの開催	ちばモノレール祭りを開催し環境にやさしいモノレールのパネルを展示。 横浜トレインフェスティバル2019「地球にやさしい鉄道」パネル展に出展。	17
新型車両のお披露目内覧会	新型車両導入時に動物公園駅で新型車両の内覧会を実施し、低炭素社会づくりに向けた事業について説明。	13
日本モノレール協会誌への寄稿	日本モノレール協会が発行する協会誌に低炭素化の推進と持続あるモノレールとするための取組について寄稿し、製造者や事業者へ周知。寄稿内容→別紙 資料番号9	別添①
海外視察団の受け入れ	スイス、カナダ、中国をはじめ、国際モノレール協会等の海外視察団を受け入れ、脱炭素化等の取組について紹介。	17
利便性・サービスの向上		
転落防止柵の設置	誰もが安心安全に乗降できるよう千葉駅に転落防止柵を設置。	21
動物公園駅での社会実験	新しい通勤スタイル等の普及啓発を図るため、パーク&ライドを実施。	22

今後の検討課題	
未来への取組みの具現化について検討を進めるため、可能性検討調査（モデル事業）を予定していたが、コロナウイルス感染拡大の影響を受け、その人的対応が難しい状況となっている。（なお、補助事業へのエントリーは見合わせているが、引き続きの調査や検討を続ける予定である。）	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、1999(H11)年に現在の運行路線が開業しています。

○千葉県の撤退と経営再建

モノレール建設事業に千葉県と千葉市の共同事業として進められ、事業主体は千葉県でした。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

令和元年度末現在、輸送人員は8期連続で増加し、年間約4～6億円の営業利益となっています。しかし、経営再建のため先送りされてきた設備更新費は、2034年までに約137億円必要とされ、多額の設備更新費に対する資金繰りが課題になっています。

○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、2015(H27)年にはパリ協定締結等、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

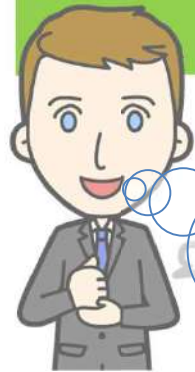
技術・経済

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

超高齢化・人口減少
コンパクトな街づくり、行財政改革
防災や減災
ユニバーサルデザイン、バリアフリー

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



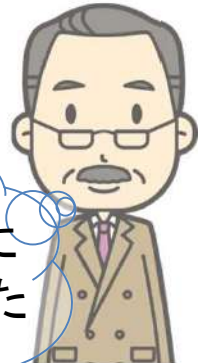
車で通勤している俺には
ほぼ関係ないな



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

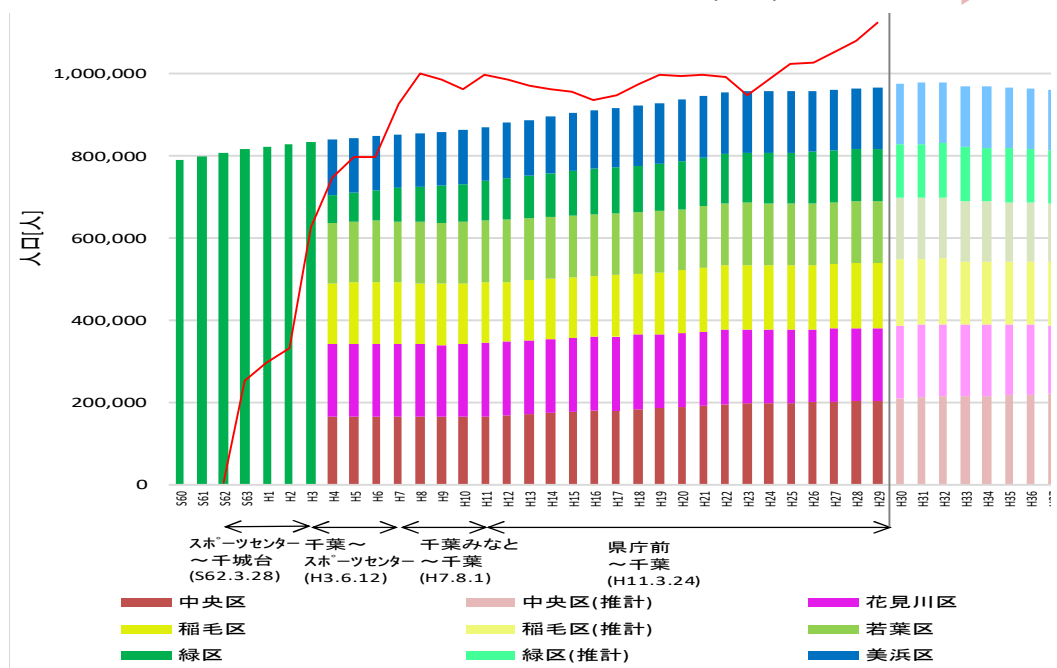
＜整備推進期＞

- ・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

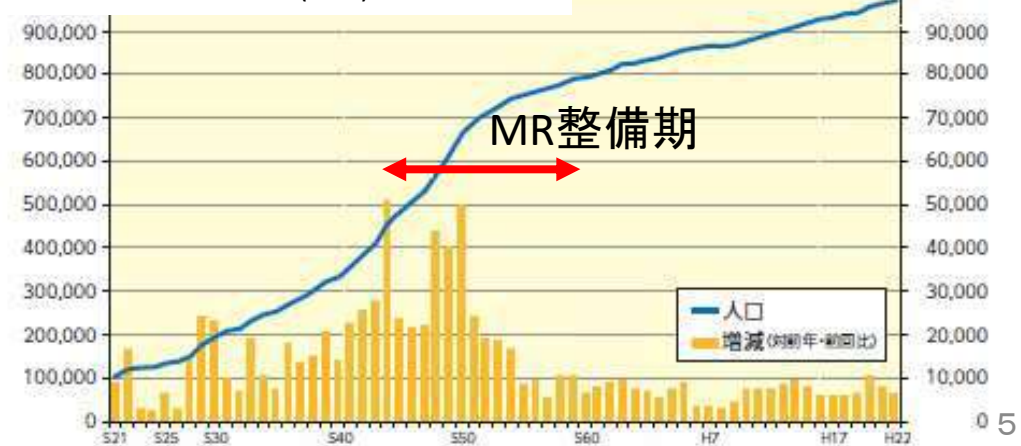
＜現在＞

- ・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
- ・マイカーから公共交通への転換を進めることによる低炭素社会への貢献

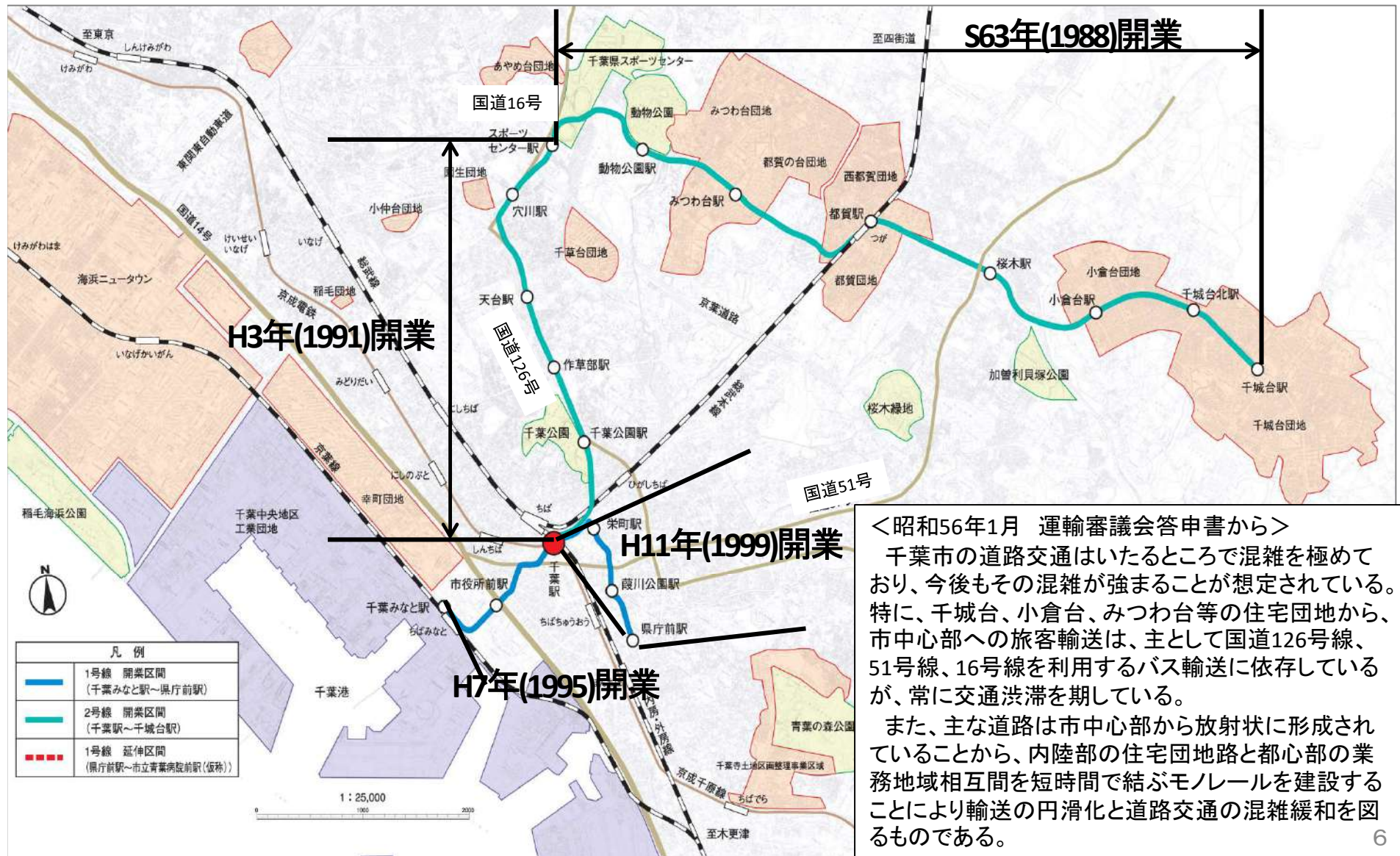
千葉都市モノレール利用者数推移と人口推移(2019(H31)年調査)



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＞

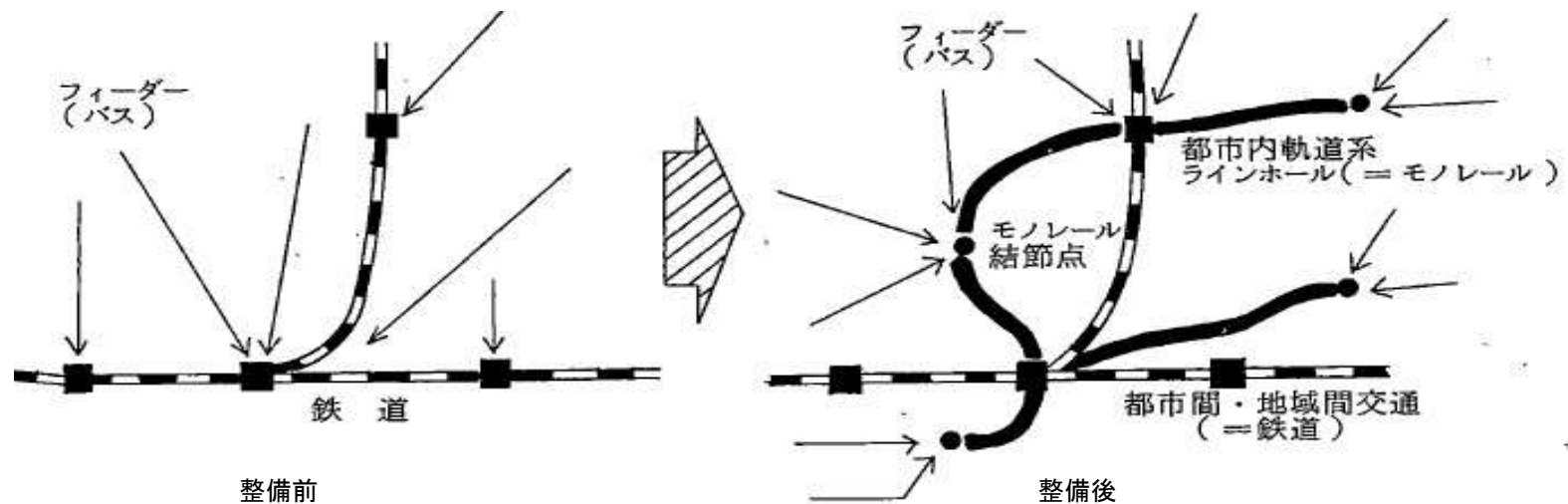
千葉市の道路交通はいたるところで混雑を極めており、今後もその混雑が強まることが想定されている。特に、千城台、小倉台、みつわ台等の住宅団地から、市中心部への旅客輸送は、主として国道126号線、51号線、16号線を利用するバス輸送に依存しているが、常に交通渋滞を期している。

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、内陸部の住宅団地路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両当たり約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

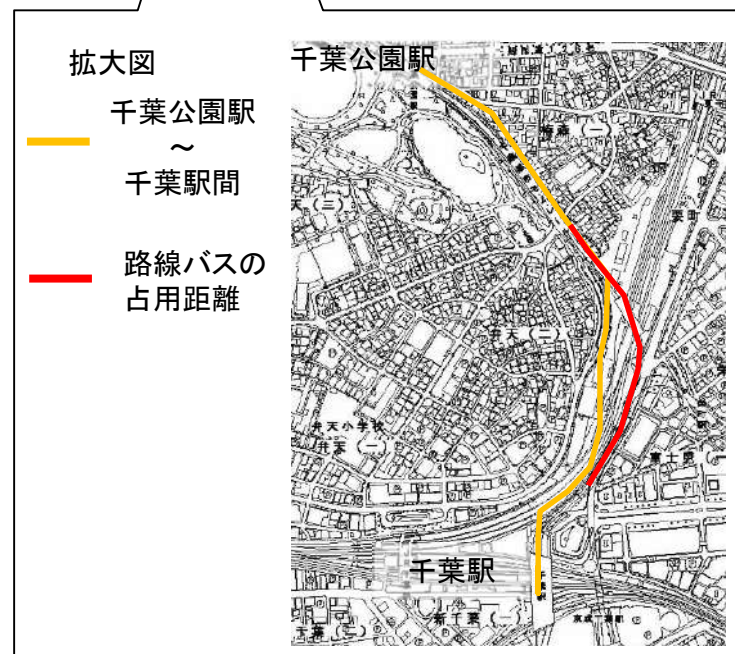
(試算)

①バスによる輸送頻度

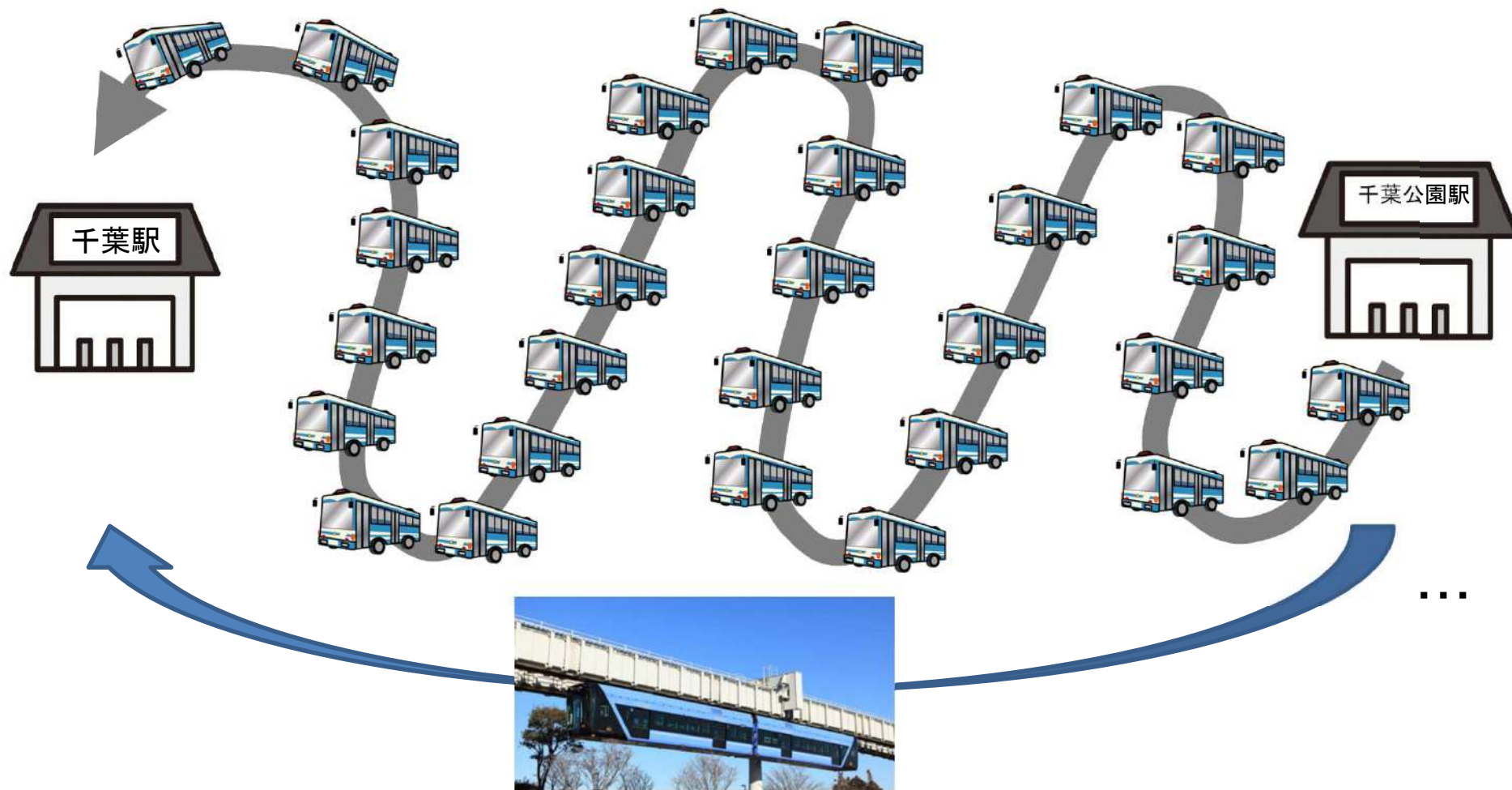
- ・MR輸送人員2,100人÷77人/台バス=28台
- ・60分÷28台=2分8秒に1台ずつ運行
- ・現状2台+上乘せ分28台=30台
- ・大型バス1台15m(車間含む)とした場合
30台×15m=450m

☆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 バス運転手不足や低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。



CO2
排出小

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、構造上の理由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、他の鉄軌道に比べ車両は約2割の軽量化(千葉MRは約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系)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

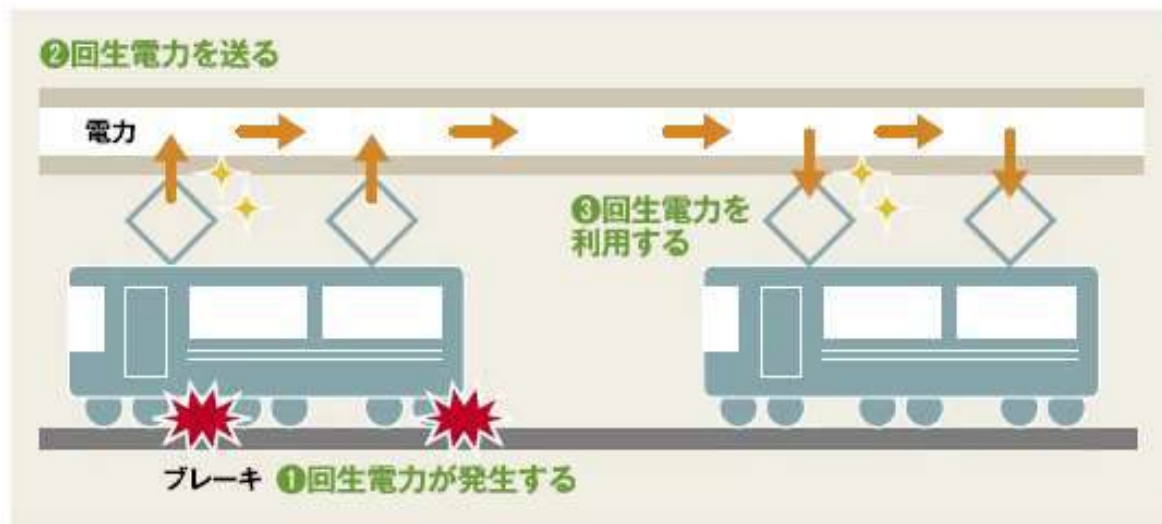
10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜実績:2019(R1)年までに16編成中6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。



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

新型(0系)車両

10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜実績:2019(R1)年までに16編成中6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

①省エネルギー車両の導入

2019年度は2編成の新型車両の運行を開始し、2020年4月現在、16編成中6編成に新型車両を導入しています。新型車両導入の際には動物公園駅で車両見学会を実施しモノレールの低炭素社会づくりへの貢献についてアピールしました。なお、2028年には全車両に新型車両を導入する予定です。

また、今後製造する車両について、車両製造者の工場を訪問し、設計部及び品質管理部の担当者らと車両設計方針について協議し更なる脱炭素化の可能性について検討しました。



- ・車内照明やLEDに変更し環境に配慮
- ・行先表示器をカラーLEDへ変更し視認性向上



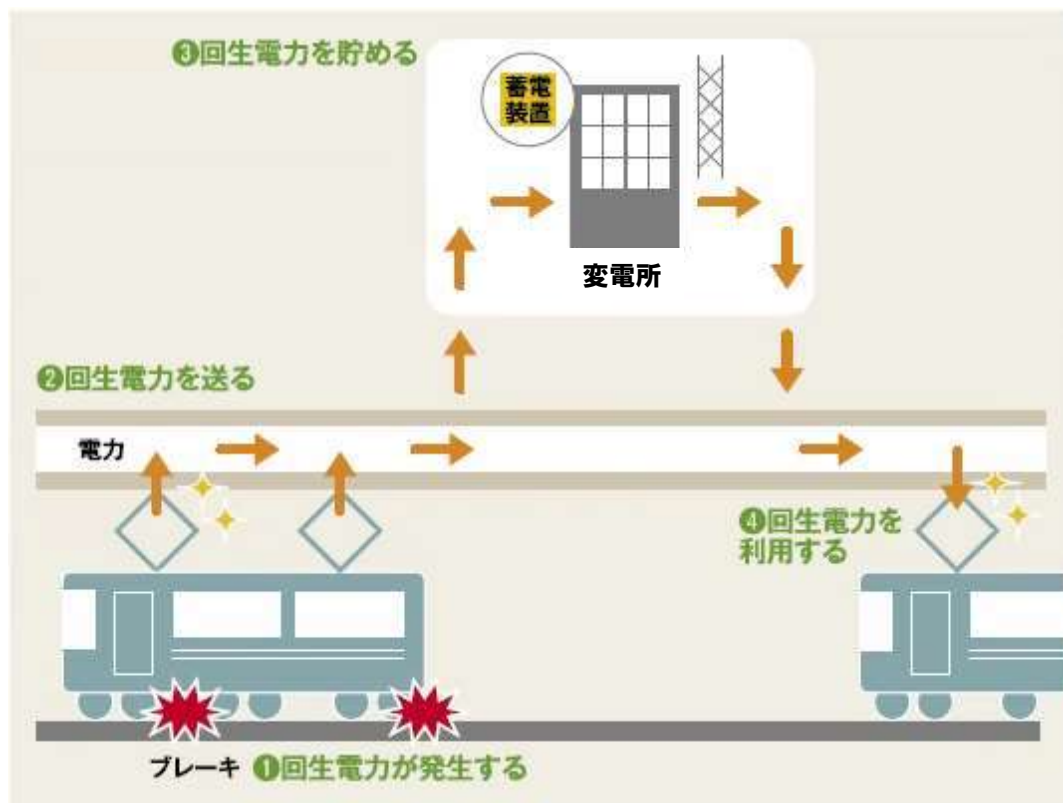
10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜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。



10 低炭素化 ～これまでとこれから～

駅舎LED化実績 2019(R1)年 18駅舎中6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

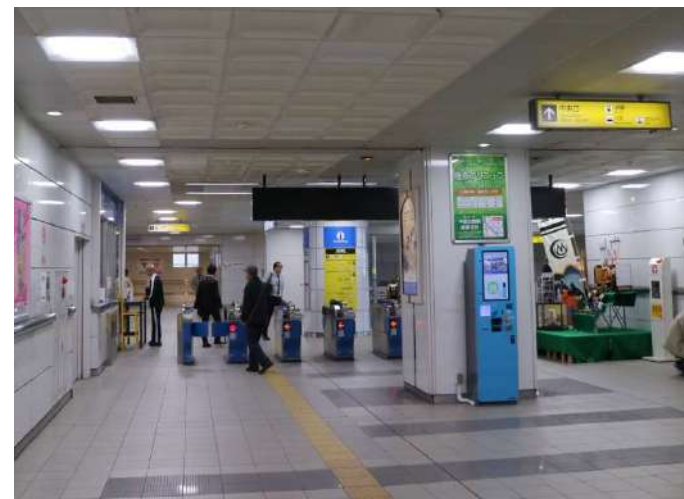
③駅舎内照明類のLED化等

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、自然採光による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)



千葉駅(2016(H28)年施工)

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。



県庁前駅(2017(H29)年施工)



都賀駅(2017(H29)年施工)

10 低炭素化 ～これまでとこれから～

＜実績:2019(R1)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～

⑦モノレール利用促進に係る様々なイベントの開催

・ちばモノレール祭り(令和元年10月19日(土)開催)
車両基地見学その他、パネル展、地元警察・消防と共同した避難訓練などを実施し、約3,900人のお客様に会場いただきました。



環境に優しいモノレール説明パネル展示

・横浜トレインフェスティバル2019(令和元年10月5日～6日開催)

「地球にやさしい鉄道」パネル展に出展し、モノレールが取り組んでいる脱炭素化、地球温暖化対策について普及啓発しています。



⑧海外からの視察団の受け入れ

JICA独立行政法人国際協力機構等を通じて海外からの視察団を毎年度多数受け入れており、国際的な課題である脱炭素化や地球温暖化防止対策についての普及啓発や公共交通を用いた率先的な事例紹介に努めています。

2019年度海外視察団受入実績

7月	モントルー市(スイス)
8月	ノースバンクーバー市(カナダ)
11月	国際モノレール協会
12月	武漢市(中国)
3月	学生ツアー(タイ)

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。



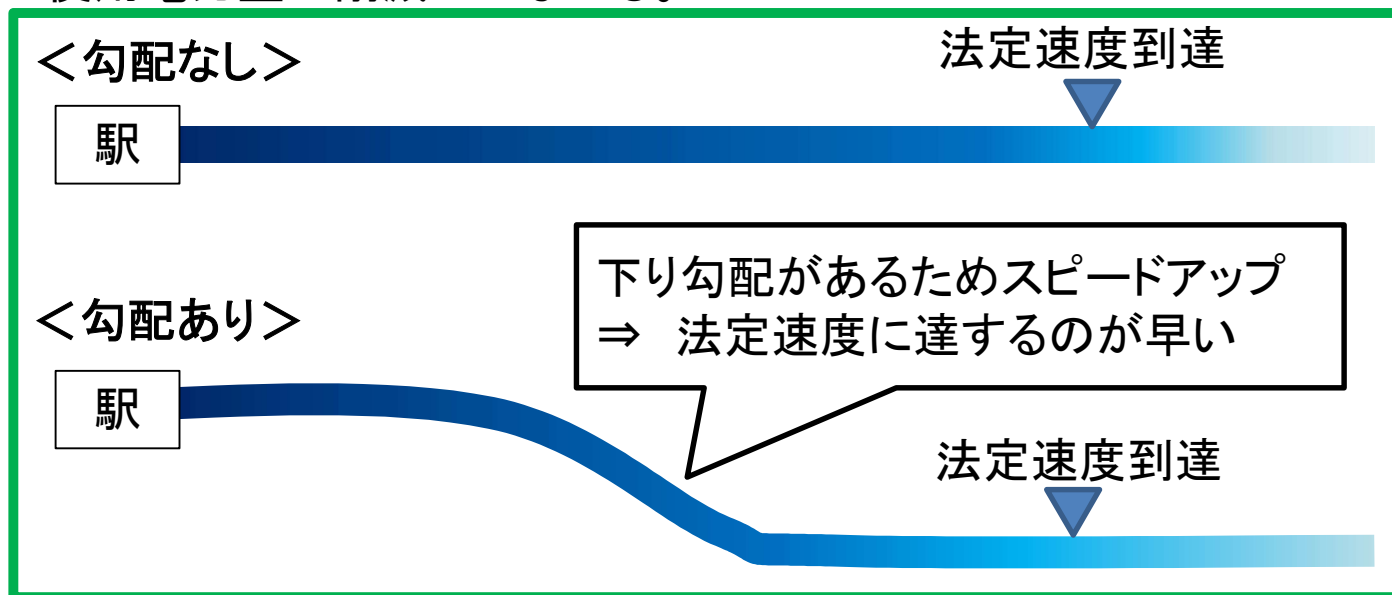
結果、駅舎と駅舎間は一定の勾配が設けられている区間が多い。



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



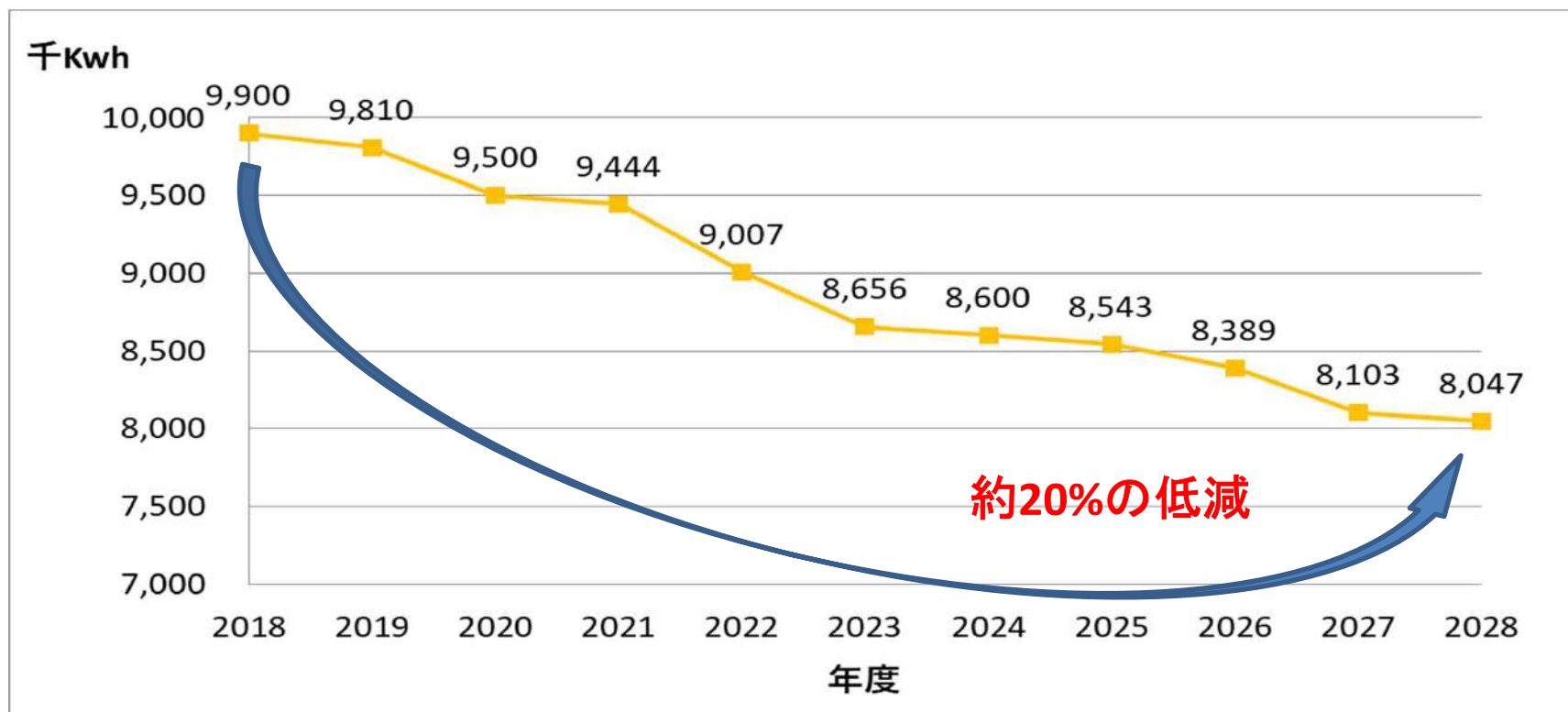
使用電力量の削減につながる。



10 低炭素化 ～これまでとこれから～ <まとめ>

電力エネルギー使用量

モノレール事業における総電力使用量は次のとおりです。
計画どおりに設備更新が進んだ場合、2018年と比べ2028年には、電力エネルギー量は約20%の低減、CO2削減量は約1000t-CO2/年となることを見込んでいます。



※「資料番号6 千葉都市モノレール 路線および区間全体の省CO2化計画」では、モノレール運行に係るき電力使用量の削減のみについて記載していることから、上記削減量と異なります。

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

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。

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、見やすい駅名版への取り換え等バリアフリー化を進めています。



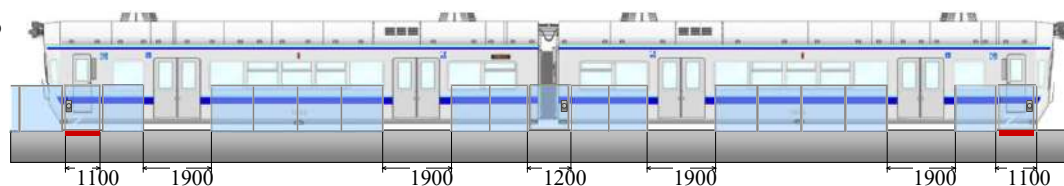
11 より円滑な移動の実現と 誰もが利用しやすい公共交通として

②バリアフリーの推進

・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。設置以降、千葉駅での転落者はいません。

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。



・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モノレール、コミュニティバスの共通1日乗車券の販売

若葉区泉地域コミュニティバスの1日乗車券とモノレールのフリーきっぷがセットでお得になった「共通1日乗車券」を発売しモノレールの利便性向上及び利用促進に努めています。

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

④パーク&ライドやシェアサイクルの導入

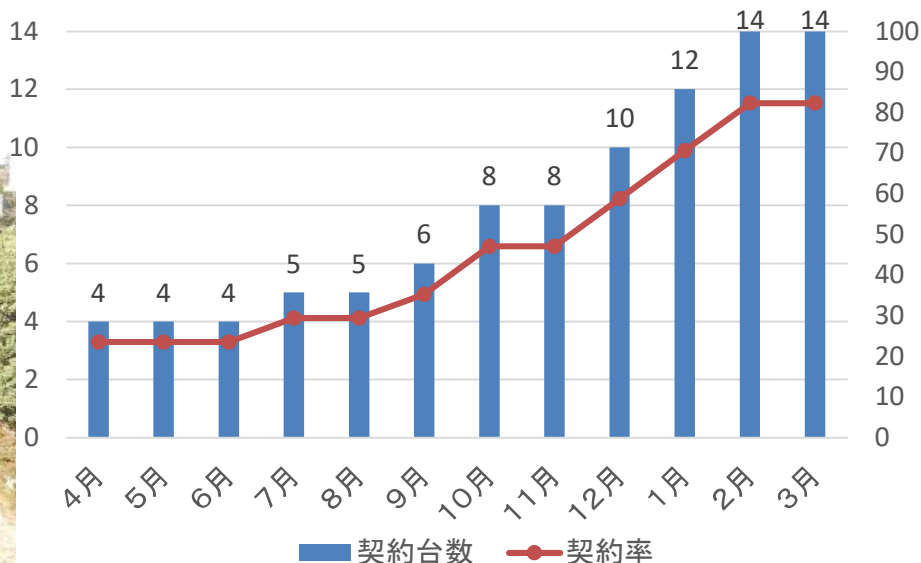
道路管理者との連携により駅周辺での駐輪場整備や、官民連携によるシェアサイクルを導入しています。

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います。



2019年度パーク&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. サクレイドル千葉天台竣工

12 今後の方針

～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

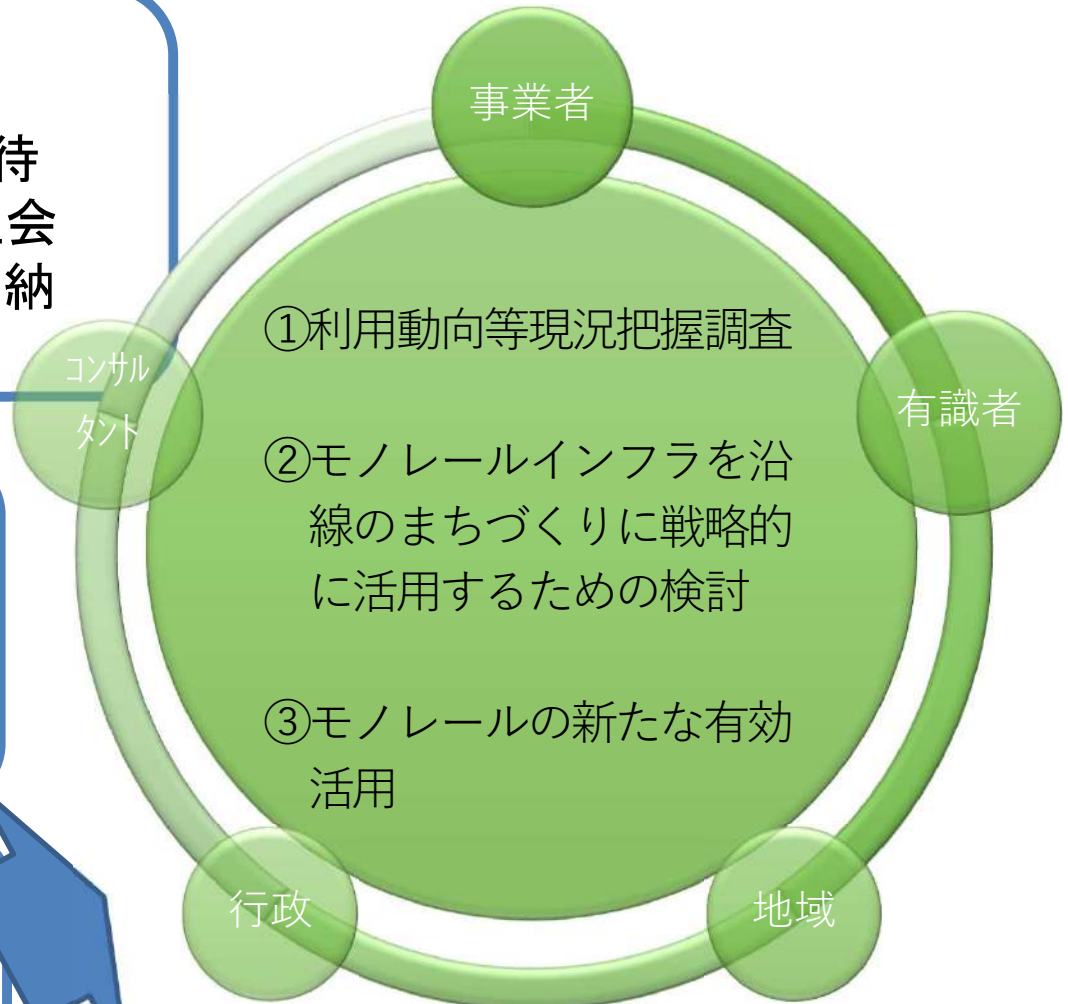
新たな社会ニーズ

- ①環境志向・健康志向の高まり
- ②バリアフリー化・公共交通への期待
- ③1億総活躍社会・少子超高齢化社会
- ④働くシルバー世代の増加・免許返納
- ⑤大規模団地の活性化

地域の課題

- ①延伸計画の中止
- ②開業30年による設備の劣化
- ③千葉変電所等大規模施設の更新

モノレールの高品質インフラを賢く有効活用した地域づくりを検討



事業検討会イメージ図

12 今後の方針

～モノレールインフラを有効活用したまちづくり～

目指すべきビジョン

低炭素化を促す取組みによる利用者の確保及び高品質インフラを活用した公共交通志向型沿線開発の推進

施設の低炭素化・利用者数を確保するための対応策と方向性

- ①既存モノレール利用状況を把握
- ②駅勢圏の拡大に資する取組み→パーク&ライドや新しい2次交通の導入
- ③高品質モノレール施設の活用によるレジリエンスな沿線地域づくり

エネルギー
脱炭素化と
再生可能エネルギーへの転換

2次交通
EV系への移行
やシェアの推進

高品質インフラ
軌道桁を
自営線として
活用

沿線開発
レジリエンスで
スマートな街と
暮らしの実現

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

