北九州モノレール長寿命化計画
（改訂版）

令和６年５月

北九州市　都市整備局　道路維持課

目次

はじめに 1
1. 長寿命化計画策定の背景と目的 2
1.1 長寿命化計画の背景 2
1.1.1 高齢化していくインフラ構造物 2
1.1.2 長寿命化計画の必要性 3
1.2 長寿命化計画の目的 4
2. 長寿命化計画の基本方針 5
3. 対象施設 7
3.1 対象施設の概要 7
3.2 主要なインフラ構造物の概要 9
4. 計画期間 11
5. 計画開始から 10 年間の取組みの評価 12
6. 個別施設の状態等 16
6.1 軌道桁，支柱 16
6.2 エスカレーター 18
6.3 エレベーター 19
7. 維持管理のフロー 20
8. 対策実施時期の策定 23
8.1 対策実施計画の策定・見直しの方針 23
8.2 対策時期の分類および対策の優先順位付け 24
9. 長寿命化計画による効果と対策費用 26
10. 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者および計画策定担当部署 28

はじめに

北九州市では，昭和 60 年に国内初の「都市モノレール」（延長 8.69ｋｍ）を開業し，平成10年には平和通駅～小倉駅（0.38ｋｍ）間の延伸を行うことで，現在全路線延長が9.07キロメートルとなっている。この北九州モノレールは，第1期開業から現在までの約35年間にわたり，都心部における交通渋滞対策や都心部と住宅地を結ぶ重要な通勤・通学の手段として，市民活動や都市交通の利便性向上に寄与している。

しかし，北九州モノレールを構成するインフラ構造物は，経年的な劣化による損傷などが見られるようになった。また，延伸部約 400ｍを除くと，建設時期が同時期であるため，損傷も集中して進行する可能性があり，その結果，公共交通としての全体の安全性などに影響がでることも予想される。

そこで，北九州市では，利用者の安全性や公共交通の利便性を確保し，インフラ構造物の長寿命化と維持管理費の縮減を図ることを目的に，2011年6月（平成23年6月）に「北九州モノレール長寿命化計画」を策定し，維持管理に取り組んできた。

平成 24 年度から現在まで，計画的に点検や修繕を実施してきたが，計画策定から 10 年が経過し，点検結果等も蓄積されたことから，メンテナンスサイクルに基づき，計画の継続性と精度を高めるため，計画の改訂を行った。

1. 長寿命化計画策定の背景と目的

1.1 長寿命化計画の背景

1.1.1 高齢化していくインフラ構造物

（１）北九州モノレールのインフラ構造物の総数は，軌道桁がＰＣ桁 565 本，鋼桁 45 連，支柱が RC 支柱 252 基，鋼支柱 121 基，分岐橋が 4 橋，停留場が 13 停留場（小倉停留場はＪＲ駅ビルと一体）である。
（２）現在，北九州モノレールのインフラ構造物は建設後約 40 年経過している。

（１）北九州モノレールは北九州市小倉北区の小倉駅から小倉南区の企救丘駅までを結ぶ北九州高速鉄道の跨座式モノレール路線である。

標準高架形式は RC 支柱とＰＣ軌道桁（標準スパン 20.0m，幅 85.0cm，高さ 150cm）からなっており，交差点部や鉄道交差部などの特殊部で，鋼支柱，鋼軌道桁が採用されている。また，地上から軌道面までの高さは平均約 12.5m（最大 19.0m）となっている。

（２）北九州モノレールのインフラ構造物は，以下の事業沿革に示すように昭和 53 年から昭和 59 年にかけて建設された。

＜事業の沿革＞

- 昭和 51 年 2 月　：軌道事業特許申請
- 昭和 51 年 7 月　：北九州高速鉄道株式会社設立
- 昭和 51 年 12 月　：軌道事業特許取得
- 昭和 52 年 5 月　：第一次分割工事施工認可申請
- 昭和 53 年 9 月　：施行認可（土木関係，志井～企救丘間　1.1km）
- 昭和 53 年 10 月　：工事着手
- 昭和 55 年 5 月　：施行認可（土木関係，7.6km）
- 昭和 60 年 1 月　：開業（小倉（現在の平和通）‐企救丘間）
- 平成 10 年 4 月　：延伸部開業（小倉‐平和通間，小倉駅ビルに乗入れ）

1.1.2 長寿命化計画の必要性

大規模な補修や架替えを同じ時期に行うことは，社会的影響や財源確保の困難さが予想されるため，補修などの維持管理コスト低減や工事時期の分散（コスト発生の平準化）が求められる。

これらの問題を解消する維持管理手法として，「予防保全」の取組みを強化した長寿命化計画を立案・導入し，計画的で持続可能な維持管理の推進によって，安全・安心の確保と継続を目指していく必要がある。

モノレールのインフラ構造物は大半が昭和 60 年に供用開始されたため，劣化が同時に進行し，その結果として大規模な補修または架替えが同時期に集中することが想定される。そのような場合，次に示すような影響が考えられる。

・モノレールの運行停止や桁下街路の交通規制による都市交通機能の大幅な低下
・工事コスト増大と集中的な財源確保の困難さ
・市民（モノレール利用者および桁下街路利用者）の安全・安心などへの影響

今後のインフラ構造物の高齢化の進行に伴い，これまでは特に補修を必要としなかった構造物にも新たに損傷が発生・進行することも想定され，補修時期が一時期に集中する恐れがある。このような事態にも，限られた予算の下で，適切な事業量で確実に補修をしていくために，これまでに実施してきた管理方式を強化し，予防保全に基づく維持管理の方法をより精度の高いものとして確立していく必要がある。

1.2 長寿命化計画の目的

本長寿命化計画は，インフラ構造物を開業から約 100 年もたせる※ことを目指している。具体的には，インフラ構造物の劣化の進行を予測して，劣化が進行する前に対策を実施する「予防保全型」により維持管理を行い，以下の目的で，構造物の長寿命化を図るものである。

（1）モノレールの安全性や公共交通としての信頼性を確保する

（2）維持管理のトータルコスト縮減と予算の平準化を図る

※モノレールが安全に運行できる健全性Ⅱ以上を 100 年間保持する。

（1）モノレールの安全性や公共交通としての信頼性を確保する

長寿命化計画の一環として，インフラ構造物の健全性を定期的な点検によって把握し，現在発生している損傷，耐震性能の状況，周辺環境条件などによって優先順位を勘案して，計画的な維持管理を実施する。

全てのインフラ構造物の健全性の把握と，損傷が進行する前に補修を実施する予防保全によって，インフラ構造物が健全に維持されることとなり，モノレールの安全性や公共交通としての信頼性確保につながる。

（2）維持管理のトータルコスト縮減と予算の平準化

施設の機能や性能に不具合が生じてから修繕等の対策を講じる「事後保全」と比較して，計画的な「予防保全」を継続することにより維持管理のトータルコストの縮減を図ることができる(図 1)。

また，インフラ構造物全体の健全性を把握することで計画的な維持管理が行えるようになり，年間予算にばらつきや過度なピークが生じないように平準化を図ることが可能となる。

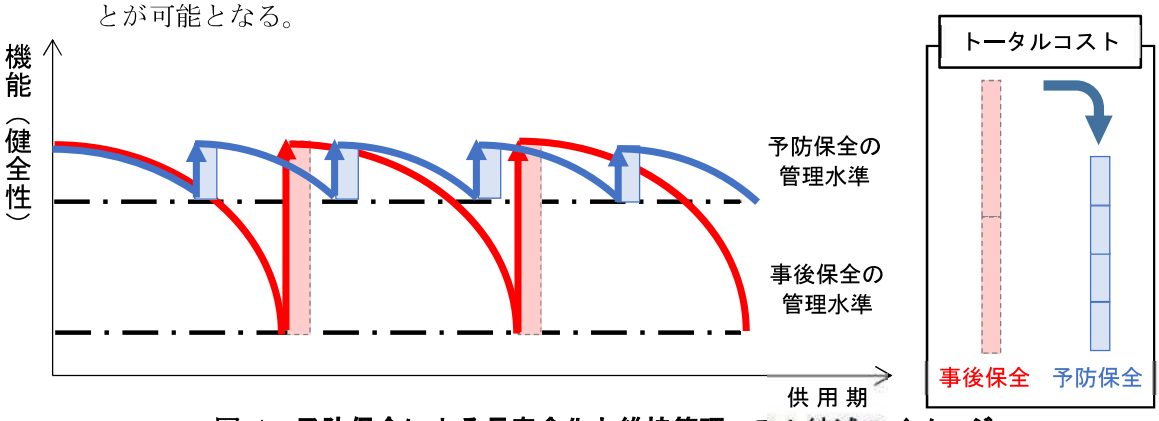


図 1　予防保全による長寿命化と維持管理コスト縮減のイメージ

2. 長寿命化計画の基本方針

長寿命化計画の基本方針は以下の通りとする。

（1）構造物の供用期間の目標は開業から 100 年間を目指す

（2）コスト縮減を図るために予防保全の取り組みを強化する

（3）構造物の管理水準を設定し健全性の維持に努める

（4）劣化対策では，優先順位を考慮し，管理水準を下回らないよう早期に措置を講じる

（5）構造物の劣化を予測し対策時期を調整するなどにより維持管理予算を平準化する

（6）長寿命化計画の運用では，メンテナンスサイクルにより事業の評価と計画の見直しを実施する

（7）今後の維持管理は長寿命化計画に基づいて実施する

（1）北九州市および北九州国道事務所が管理する総延長 9.07㎞の北九州モノレール全線のインフラ構造物について，安全性および公共交通としての信頼性を確保しながら，開業後 100 年間の長寿命化を図っていくことを目指す。

（2）今後の維持管理トータルコストの縮減を図るため，損傷が進行しない段階で少ないコストで補修を実施する予防保全の考え方に基づく計画的な維持管理の取り組みを強化する。

（3）予防保全の考え方に基づき劣化が顕在化する前に性能回復を図るための管理水準を健全性Ⅱ（p.24 参照）と設定し，全てのインフラ構造物の健全性の維持に努める。

（4）劣化対策の対策工法は，損傷発生原因を考慮した根本的な対策を実施し，現在の要求性能の確保を目的とした対策工法を選定する（緊急な対応を要する場合などは必要に応じて応急的かつ部分的な対策工法も選定する）。

（5）劣化対策の時期は，予防保全の考え方に基づき，定期点検結果をはじめとするインフラ構造物の損傷状態や損傷の要因から劣化を予測しながら，損傷が著しく進行する段階まで先送りしないように配慮しながら対策時期を調整するなどにより毎年度の維持管理予算の平準化を図る。

（６）点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを確立し，施設の健全性を良好に保てるよう，予防保全型の維持管理を着実に継続していく。

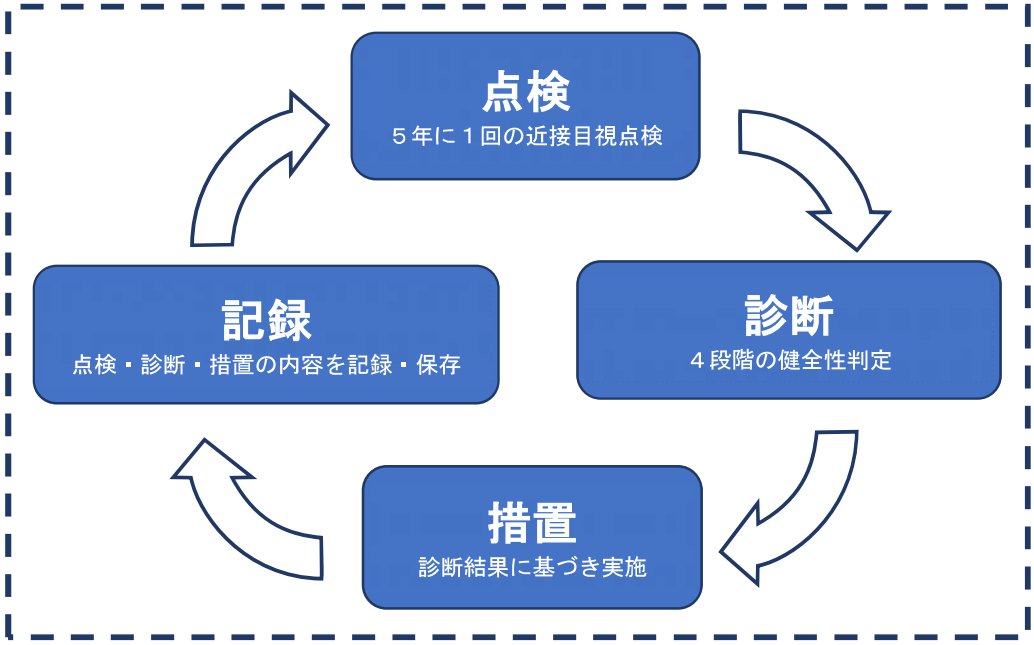


図 2　メンテナンスサイクルのイメージ

（７）インフラ構造物の今後の維持管理は，長寿命化計画に示した維持管理の考え方や取り組み方に基づき着実に実施していくものとする。

　また，長寿命化計画の見直しの際には，事業評価と計画の見直しの内容などについて，市民・利用者への情報公開に努める。

3. 対象施設

3.1 対象施設の概要

長寿命化計画で対象とする施設は，北九州モノレールの全インフラ構造物とする。

長寿命化計画は，北九州市および国土交通省が管理している全てのインフラ構造物を対象とする。

＜インフラ構造物の総量＞

・軌道桁数：ＰＣ軌道桁　282 径間（565 本），鋼軌道桁　90 径間（45 連）

・支柱数：　ＲＣ支柱　252 基，鋼支柱　121 基

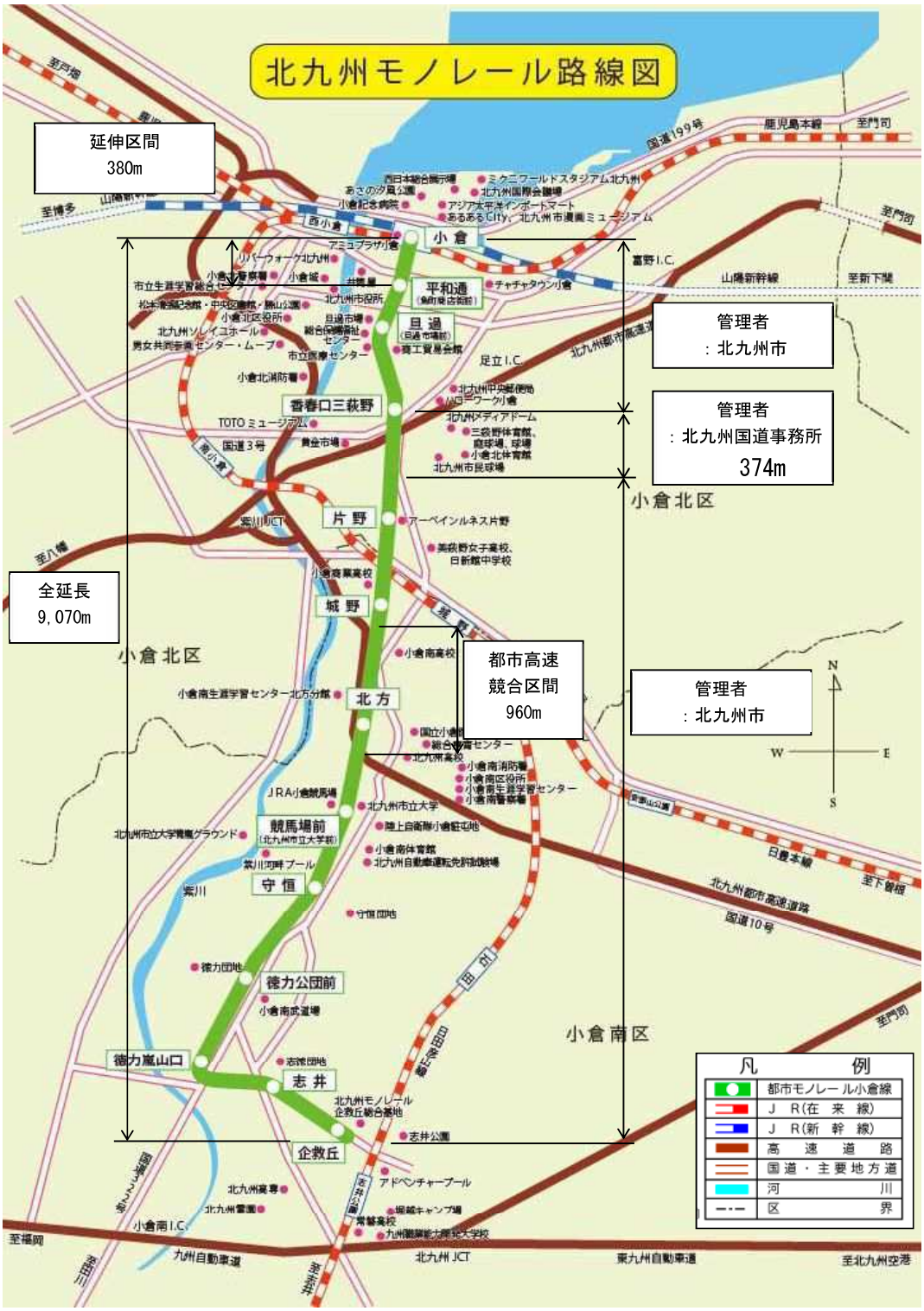
・停留場数：　13 停留場

・分岐橋数：　4 橋（コンクリート橋）

北九州モノレールのインフラ施設は，主として道路管理者が管理するインフラ構造物と，北九州高速鉄道株式会社が管理するインフラ外施設に区分される。長寿命化計画は前者を対象とする。

表 1　モノレールのインフラ構造物の範囲

管理区分	施　設	管 理 者	対 象 施 設
インフラ構造物	支 柱	北九州市（一部，北九州国道事務所，直轄国道10 号区間）	軌道桁，床版および停留場を支持する柱(当該柱を支持する土台および基礎を含む)をいう。
	桁および床版		軌道桁，床版およびこれらを支持する桁などをいう。ただし，軌道桁については摩耗層部分，軌道桁などに取付ける電車線などは含まない。なお，道路上に設ける分岐器，側線を含む。
	停 留 場		乗降場，駅舎の骨格を形成する屋根，壁，柱などの構築，階段(エスカレータ等の昇降施設を含む)，コンコースなどの連絡通路をいう。ただし，内装を除く。なお，停留場内の駅務室，改札施設など専ら軌道経営者の業務の用に供する施設は含まないものとする。
インフラ外施設	インフラ構造物以外	北九州高速鉄道㈱	電力設備，通信・信号設備，軌道摩耗層，内装，運営基地など専ら軌道経営者の業務の用に供する施設。



※軌道は全線複線で，標準区間では街路の中央分離帯に支柱を設置した高架式構造となっている。また，一部の区間では都市高速と一体となった区間（城野～競馬場前）が存在する。

図 3　北九州モノレールの路線図

3.2 主要なインフラ構造物の概要

ＰＣ・鋼軌道桁の断面図及びＲＣ・鋼支柱の正面図を図４に示す。

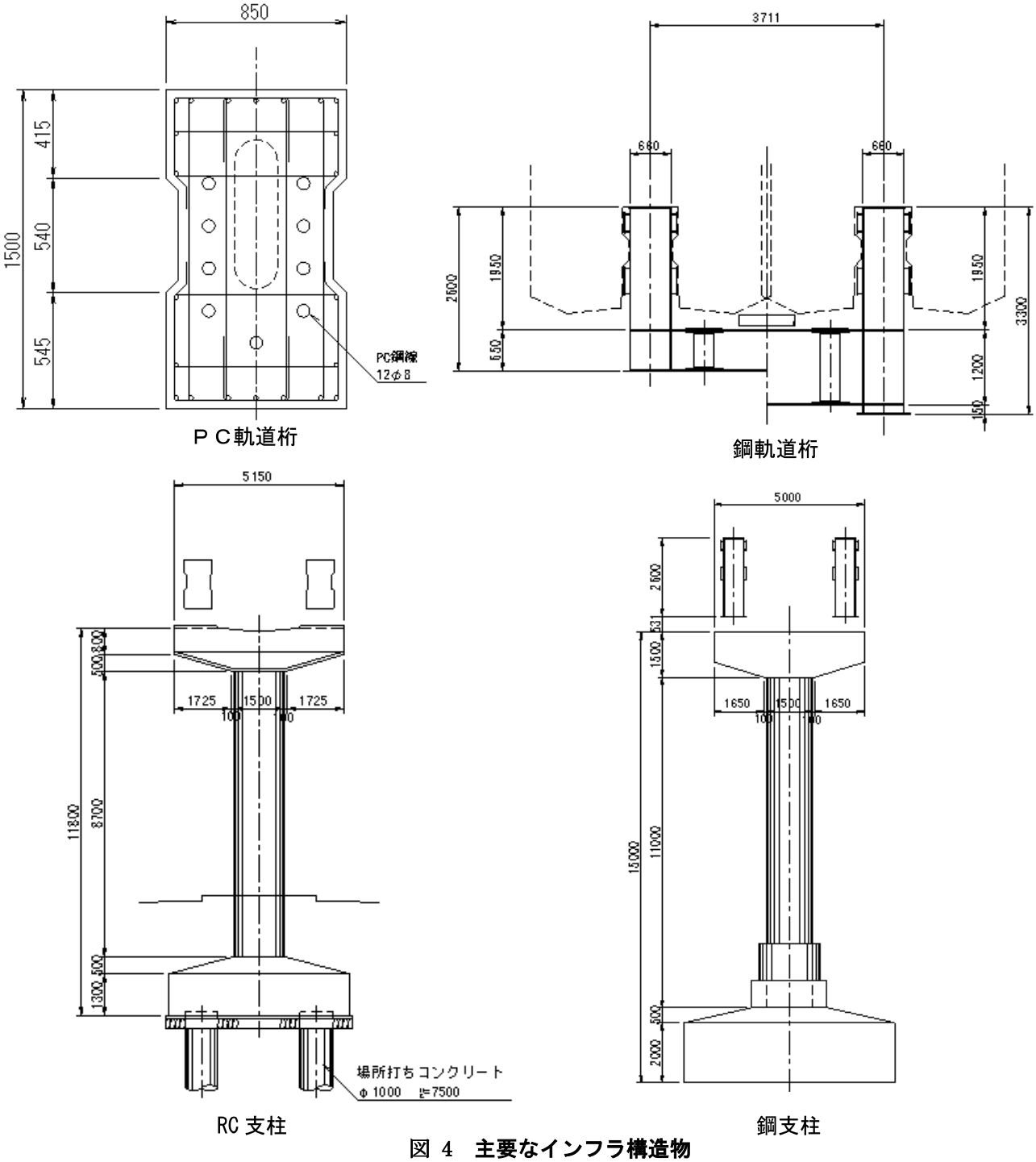


図 4　主要なインフラ構造物

PC 軌道桁・RC 支柱

鋼軌道桁・鋼支柱

停留場

写 1　インフラ構造物の概観

4. 計画期間

北九州モノレールは，開業（1985 年）から供用 100 年を目標とし，計画期間は 2087 年までの 65 年間※とする。

※開業（1985 年）から起算すると，供用 100 年後は 2085 年となる。但し，長寿命化計画のメンテナンスサイクルは 5 年周期としていることから，2022 年から 2087 年までの 65 年間を計画期間としている。

5. 計画開始から 10 年間の取組みの評価

平成 24 年度の長寿命化計画開始から 10 年間の取組みについて評価を行う。

（1）長寿命化計画について

平成 23 年度に北九州モノレール長寿命化計画を策定。

平成 29 年度に北九州モノレール長寿命化計画の見直しを実施。

（2）計画策定時の取組み内容（平成 23 年度）

予防保全のスタートにあたる初回対策では，今後 10 年間（平成 24 年度～令和 3 年度）の目標として劣化対策は耐震対策と極力同時に施工することで，工事コストの縮減と，並行する道路交通への影響の軽減に努め，下記対策（表 2）を取り組むこととした。

表 2　各対策事業の実施概要（H24 開始）

対策事業分類	計画（平成 24 年～令和 3 年度） 対策内容
劣化対策事業	・軌道桁（ＰＣ,鋼）のひび割れ補修や再塗装など ・分岐橋（ＰＣ,ＲＣ）のひび割れ補修など ・支柱（ＲＣ,鋼）のひび割れ補修や再塗装など ・停留場（ｲﾝﾌﾗ部）の外壁補修など
	・昇降機等の補修・更新など
耐震対策事業	・支柱耐震補強 ・落橋防止構造設置

また，下記に示す内容を今後の重点的な取組みとした。

① 劣化対策事業は，インフラ構造物の定期点検の結果をもとに対策実施計画を修正し，予算の状況を十分に考慮したうえで実施する。現時点で対策が必要と判定された対策区分Ｃの構造物の対策は，概ね 5 年間で完了させる。

② 「損傷の早期発見」と「損傷状況の継続的な把握」を目的として，継続的に点検・検査を実施する。

③ 予防保全を基本とした計画的な維持管理に不可欠な維持管理行為（点検・検査，判定，対策）の結果は，データベースに記録・保存し，維持管理業務や長寿命化計画の見直しなどに活用する。

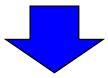
計画開始から 5 年が経過した平成 29 年度に，メンテナンスサイクルに基づいた計画の見直しを行った。

（３）計画の見直し（平成 29 年度）

平成 24 年度から平成 28 年度までの取組み結果や，平成 26 年度から平成 27 年度に実施した定期点検の結果から，以下の状況が確認されたため，条件の整理を行い，取組み内容の見直しを行った。

◆確認された状況

・定期点検の結果，対策区分Ｃの構造物が増加。
・現場環境に応じた（一般交通の影響等を考慮した）仮設工の見直しにより，RC 支柱の耐震工事の仮設費が増加。
・既存塗膜中の PCB 処理のための工法変更により工事費が増加。



◆条件の整理

・劣化対策では，対策区分Ｃの中で優先順位付けを行い，より効率的に対策を進める。
・耐震対策では，被災時の影響の大きさを考慮した優先順位付けを行う。
・今後の予算見通しに応じた対策数量の設定を行う。

◆取組み内容の見直し

上記を踏まえ，今後 5 年間（平成 29 年度～令和 3 年度）の取り組み内容を次のとおりとした。

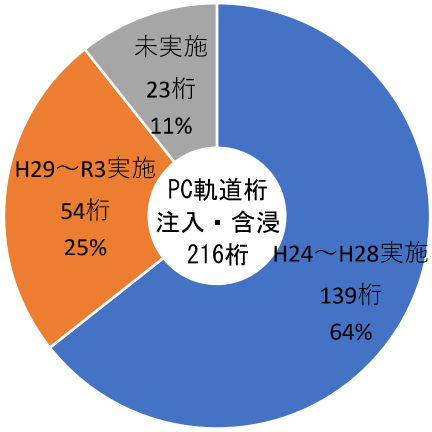
・劣化対策は，モノレールの運行や利用者の安全確保のために必要な対策を優先して取り組む。（完了させる）
・耐震対策は，交通量の多い主要交差点部を優先して取り組む。（完了させる）

（４）事業評価

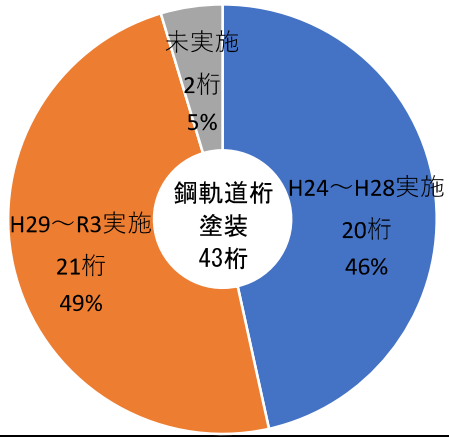
平成 29 年度に見直した修繕計画の進捗状況は以下のとおり。

①劣化上部工

PC 軌道桁　注入・含浸

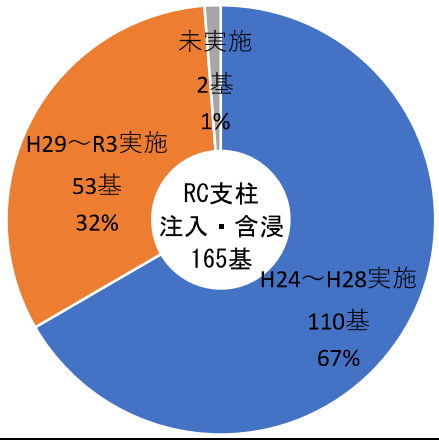


鋼軌道桁　塗装

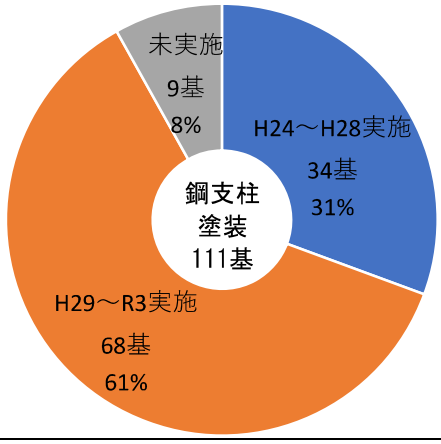


②劣化下部工

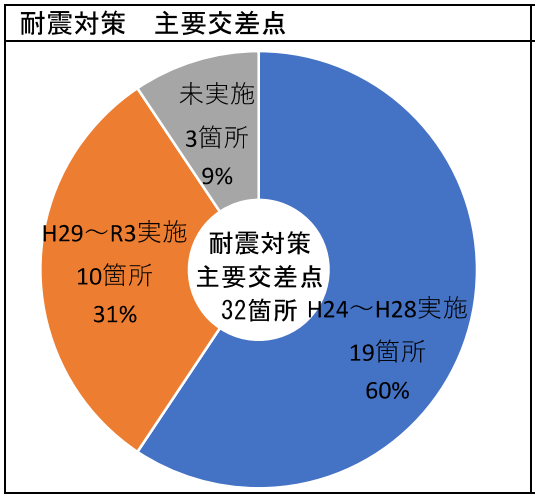
RC 支柱　注入・含浸



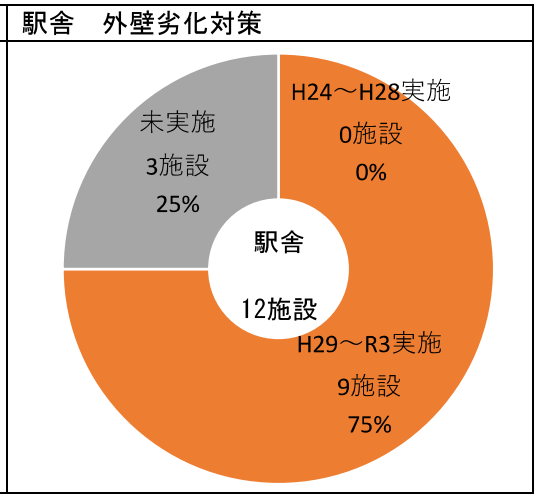
鋼支柱　塗装



③耐震対策



④駅舎　劣化対策



（５）評価

進捗率は概ね 80%を超えている。

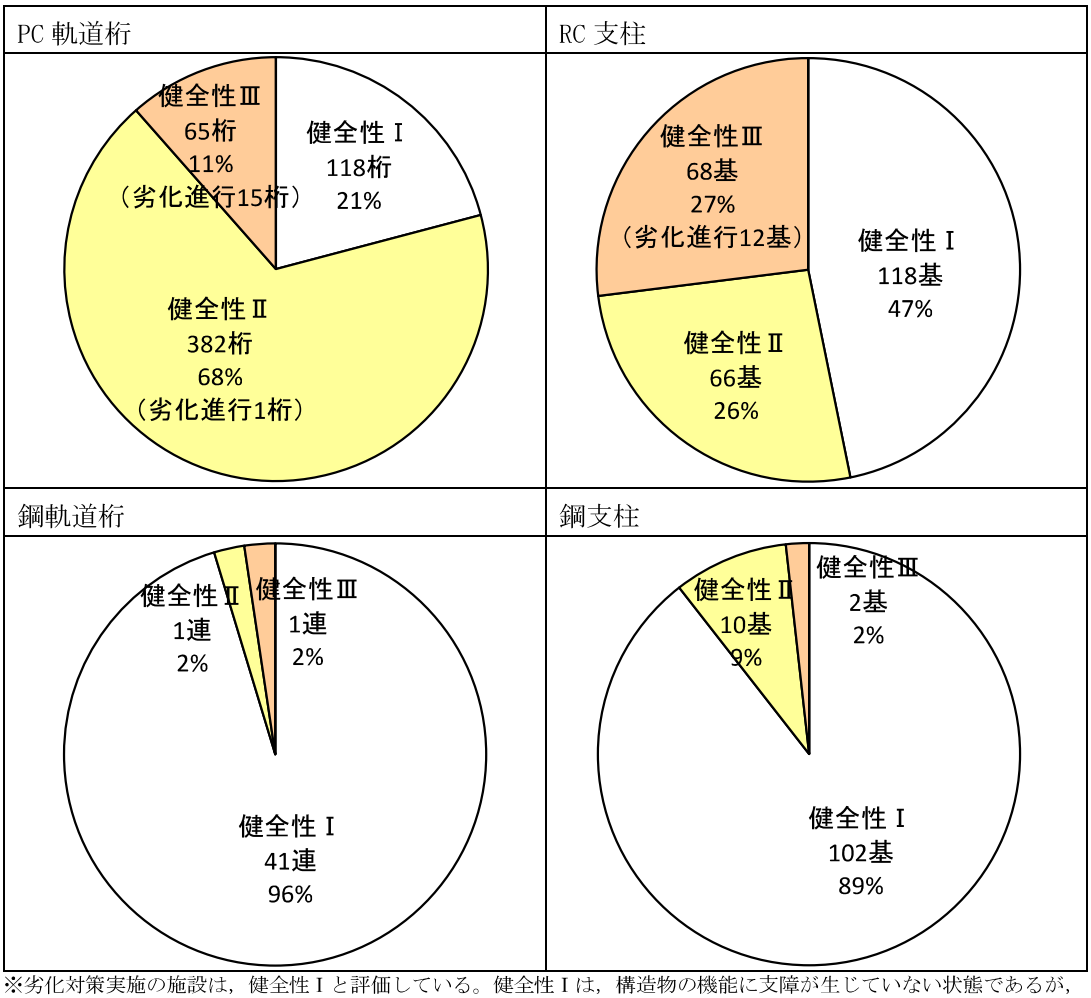
対策未完了箇所の健全性は，前回点検時から変化は見られず，構造物の機能に支障は生じていない。

未実施の構造物については早期に工事を行っていく。

6. 個別施設の状態等

6.1 軌道桁，支柱

本市では，「北九州モノレール点検マニュアル（案）」に基づき，インフラ構造物の点検を５年に１回のサイクルで点検を実施している。令和元年度から２年度にかけて，この定期点検を実施したため，以下に対象施設ごとの結果を以下に示す。



※劣化対策実施の施設は，健全性Ⅰと評価している。健全性Ⅰは，構造物の機能に支障が生じていない状態であるが，対策区分Ａ（損傷なし）と対策区分Ｂ（軽微な損傷）の２区分を含んでいる。劣化対策を行った施設は，必ずしも対策区分Ａ（損傷なし）になるとは限らないが，少なくとも対策区分Ｂ（軽微な損傷）の状態であるため，健全性Ⅰと評価している。

表 3　判定区分

区分		定義
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが，予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態。
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている，又は生じる可能性が著しく高く，緊急に措置を講ずべき状態。

■インフラ構造物の損傷概要

令和元年度，令和 2 年度の 2 ヵ年で全インフラ構造物の定期点検を実施した。その結果，一部の構造物に経年的な劣化などの損傷が発生していたものの、平成 24 年度から実施している長寿命化対策の効果より、その数量は減少しているが確認できた。

次に各構造物の損傷の概要を示す。

・ＰＣ軌道桁では，コンクリートのひび割れが認められた。また，桁が上側に湾曲するいわゆる「そり」が発生している。
・ＲＣ支柱では，かぶり不足や経年的な劣化によるコンクリートの剥離・鉄筋露出が認められた。
・ＰＣ軌道桁，ＲＣ支柱では，アルカリ骨材反応が原因と推定されるひびわれが一部に発生している。※これらの構造物については，他の構造物とは別に特に点検頻度を密にするなど重点的に管理している。
・鋼軌道桁では，一部の桁で塗装の損傷が確認された。
・鋼支柱でも，一部の支柱で塗装の損傷が確認された。

■損傷状況

PC 軌道桁	RC 支柱
鋼軌道桁	鋼支柱

上記のような損傷は生じているものの、従前より確認されている損傷の特徴から大きな変化はみられない。

6.2 エスカレーター

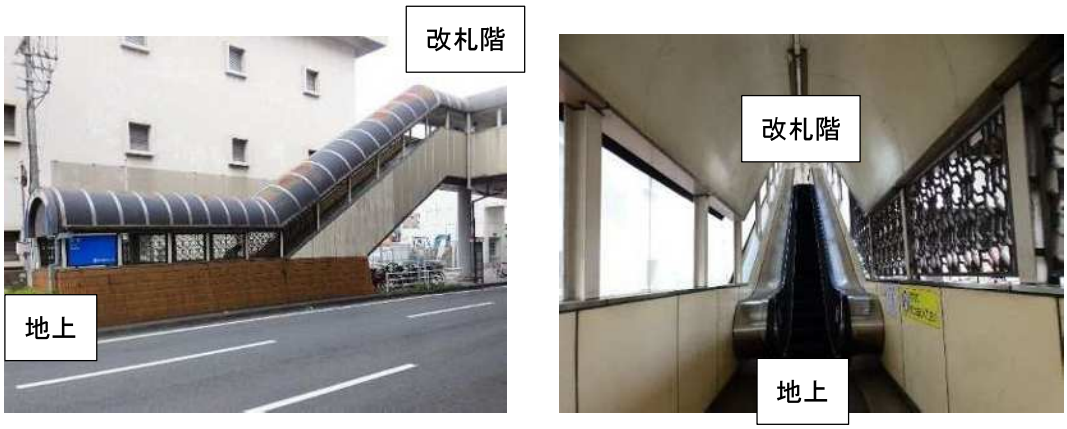
停留場に設置されている多くのエスカレーターは，昭和 60 年の開業当初より稼働しており，設置から 35 年以上が経過し 20～30 年程度が目安とされる耐用年数を超えている。一定期間経過すると経年劣化や性能低下による故障リスクや、部品供給停止による長期間の運転停止リスクが高くなるため、更新を行っていく必要がある。

特に，屋外に設置されている連絡通路部のエスカレーターは，風雨等の影響を受けやすく、故障や劣化に伴う運転停止や部品の交換頻度が高くなっているため、優先して更新を行っていく必要がある。

令和 2 年度までのエレベーター整備によりバリアフリー化が完了したため，階段化を基本として、施設の利用状況や周辺の開発状況等を踏まえ，更新を行っていく。

表 4　エスカレーターの施設数

設置箇所	施設数
連絡通路部（地上～改札階）	25 基
ホーム部（改札階～ホーム階）	28 基
合計	53 基



写 2　片野駅　西出口側エスカレーター（連絡通路部）

表 5　昇降施設の耐用年数（目安）

施　　設	法定償却年数	部品供給期間	ＢＥＬＣＡ※2
エレベーター	17 年	20 年程度※1	25～30 年
エスカレーター	15 年		

※１：メーカー、製品によるが平均的な期間を示す。

※２：「建築物のＬＣ評価用データ集　改訂４版 公益社団法人 ロングライフビル推進協会」

表 5：「道路昇降施設個別施設計画～更新に係る基本方針～（都市整備局 道路部 道路維持課）」より引用

6.3 エレベーター

モノレール延伸（1998 年）以降に順次設置されており、エスカレーターと比べて新しい施設である。

エスカレーターの更新を優先するが、今後，施設の更新が必要となってくるため、劣化状況を確認しつつ，更新時期を検討する。

表 6　エレベーターの施設数

設置箇所	施設数
連絡通路部（地上～改札階）	21 基
ホーム部（改札階～ホーム階）	24 基
合計	45 基

7. 維持管理のフロー

長寿命化計画の導入に伴う維持管理業務の流れは図 5 によるものとする。

点検結果の損傷度の判定を行い，対策区分の判定を行った上で健全性を判定し，その健全性から対策実施計画を作成し，対策を実施する。

また，実施した対策の実績内容などは必ず記録し，データベースとして蓄積する。

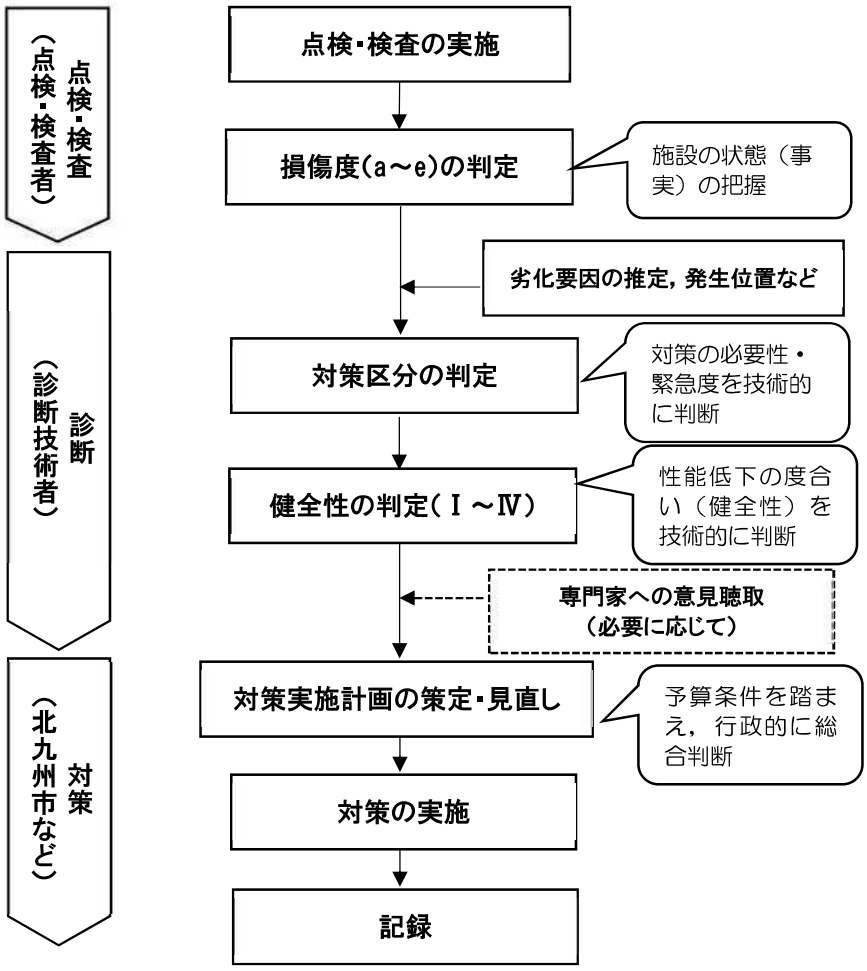


図 5　インフラ構造物維持管理のフロー図

出典：北九州モノレール点検マニュアル（案）令和５年３月　北九州市建設局

なお，北九州モノレールにおける定期点検は，令和５年３月に改訂した点検マニュアルを用いて実施する。

【点検マニュアルの主な改訂内容】

①健全性をⅠ～Ⅴの５段階からⅠ～Ⅳの４段階に変更

「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成 26 年国土交通省告示第 426 号)」と同様の健全性判定とする。

②対策区分Ｃを対策区分Ｃ１，Ｃ２に分割

対策区分ＣをＣ１とＣ２に分けて判定し，予防保全段階である健全性Ⅱの構造物を明確にする。

表　7　点検マニュアル改訂の主な内容

項目	国土交通省橋梁	北九州市	
		道路橋	モノレール
健全性の診断	Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ	Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ	【改訂前】 Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴ **【改訂後】** **Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ**
対策区分の判定	Ａ，Ｂ，Ｃ１，Ｃ２， Ｅ１，Ｅ２，Ｍ， Ｓ１，Ｓ２	Ａ，Ｂ，Ｃ１，Ｃ２， Ｅ１，Ｅ２，Ｍ， Ｓ１，Ｓ２	【改訂前】 Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｅ，Ｓ **【改訂後】** **Ａ，Ｂ，Ｃ１，Ｃ２， Ｅ，Ｓ**
健全性の診断と対策区分の判定の関係	「Ⅰ」：Ａ，Ｂ 「Ⅱ」：Ｃ１，Ｍ 「Ⅲ」：Ｃ２ 「Ⅳ」：Ｅ１，Ｅ２	「Ⅰ」：Ａ，Ｂ 「Ⅱ」：Ｃ１，Ｍ 「Ⅲ」：Ｃ２ 「Ⅳ」：Ｅ１，Ｅ２	【改訂前】 記載なし。 **【改訂後】** **「Ⅰ」：Ａ，Ｂ** **「Ⅱ」：Ｃ１** **「Ⅲ」：Ｃ２** **「Ⅳ」：Ｅ**

北九州モノレールの定期点検においては，下記の内容で施設の状態を診断する。

表 8　対策区分の基本的な考え方

対策区分	対策区分の基本的な考え方
A	損傷が認められないか軽微であるため，補修を行う必要がない
B	損傷が軽微であるが，状況に応じて補修を行う必要がある。
C１	予防保全の観点から，速やかに補修等を行う必要がある
C２	橋梁構造の安全性の観点から，速やかに補修等を行う必要がある。
S	損傷の原因や進行性などを把握するために詳細調査や重点管理を行う必要がある。
E	構造物の安全性の観点や第三者被害防止などの観点から緊急対応の必要がある。

表 9　判定区分

区分		定義
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが，予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態。
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている，又は生じる可能性が著しく高く，緊急に措置を講ずべき状態。

「健全性の診断」と「対策区分の判定」は，あくまでそれぞれの定義に基づいて独立して行うことが原則であるが，一般には次のような対応となる。

「Ⅰ」：A，B

「Ⅱ」：C１

「Ⅲ」：C２

「Ⅳ」：E

詳細調査や重点管理が必要な対策区分Sは，詳細調査結果や重点管理で得られた知見を踏まえてⅠ～Ⅳの判定を行うこととなる。

出典：北九州モノレール点検マニュアル（案）令和５年３月　北九州市建設局

8. 対策実施時期の策定

8.1 対策実施計画の策定・見直しの方針

構造物の点検・検査,損傷度の判定, 対策区分の判定，健全性の診断後は対策実施計画を策定する。必要に応じて，学識経験者などへの意見聴取を実施する。

（１）対策実施計画は, 個別の損傷に対して，いつ，どのような方法で対策を実施するかを示したものである。

（２）新たに定期点検を実施した後は，定期点検結果を踏まえて必要に応じて対策実施計画の見直しを行う。

（３）劣化対策とともに，耐震対策にも取り組むこととする。

（１）対策実施計画は，定期点検などで確認された損傷に対して，対策内容を明らかにし，概算の対策費用や対策時期を示したものであり，それによって維持管理のトータルコスト縮減等を図る。

（２）新たな定期点検結果より重大な損傷などが確認された場合などには，必要に応じて，構造物の劣化対策の対策工法や対策時期を見直すものとする。

（３）北九州モノレールでは，耐震性能を確保するための支柱補強，落橋防止システムの設置を行っている。今後も劣化対策の時期等を考慮し，耐震対策を進める。

表 10　劣化対策・耐震対策の内容

対策種別	工事目的
劣化対策	耐久性能を確保するため，各部材の劣化損傷に対し，予防保全を基本とした供用可能年数を延ばす長寿命化を目的に行う補修対策
耐震対策	大規模地震動に対して，道路橋示方書に準じた耐震性能を確保するための支柱，落橋防止システムを対象とした補強対策

8.2 対策時期の分類および対策の優先順位付け

（１）劣化対策の対策時期は，健全性（Ⅰ～Ⅳ）に基づき分類する。
（２）長寿命化対策を行う区間の優先順位は，健全性の低い区間を優先することを基本として，構造物の構造特性，環境特性，補修履歴などの優先度評価指標も考慮しながら対策優先順位を設定する。

（１）対策時期の分類

長寿命化対策の基本的な対策時期は，まず健全性（Ⅰ～Ⅳ）の基本的な考え方に基づき「早急に実施」，「概ね５年以内に実施」，「6 年目以降に実施」に分類する。

さらに具体的な対策実施年度は，この同一の対策区分の中で次項の優先度評価指標により優先順位付けを行った上で当該年度の予算を勘案して決定する。

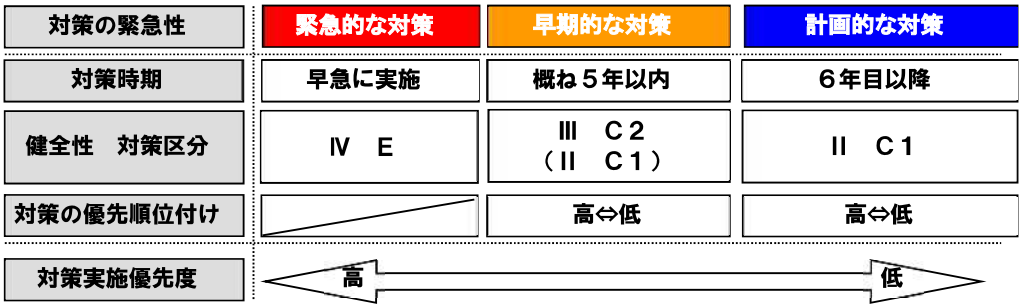


図 6　対策の優先順位付けのイメージ

※健全性Ⅱ（対策区分Ｃ１）の損傷については，対策の優先順位や健全性Ⅲの損傷との同時施工を考慮し，計画的な対策を進める。

（２）対策の優先順位付け

優先度評価指標は，「健全性」を第一指標とし，「第三者被害の予防」，「同一箇所の工事期間短縮による交通影響軽減（複数工種のグループ化や停留場間単位での工事実施）」，「モノレールの運行による安全確保」を基本方針として，対策優先順位を検討する。

（３）対策工法の概要

劣化対策，耐震対策の主な取組み内容について，下表の通りとする。

表中の対策工法は、各構造物の損傷要因、発生箇所等を勘案し平成 23 年度の長寿命化計画で設定したものである。最新の点検結果においても、過年度点検の損傷の特徴から大きな変化は見られないため、下表の取り組みを継続していくが、構造物の特徴、損傷が施設に与える影響や原因などに応じて、適宜対策方法の検討・見直しを行っていく。

表 11　ｲﾝﾌﾗ構造物の主な取組み内容

構造物区分	部材区分		対策目的（損傷の種類）	対策工法（補修・補強工法の種別）
桁	軌道桁	PC 桁	高低差抑制対策	かさ上げ工法
			ASR 反応抑制対策	表面保護工法（防水工），ひびわれ注入工法等
			耐震対策	落橋防止構造設置工
		鋼桁	防食	再塗装工法（全面塗装）：外面
			防食	再塗装工法（全面塗装）：内面
			防食	再塗装工法（部分補修）：内外面
			漏水・滞水防止	水抜き孔設置，漏水部の充填工
			耐震対策	落橋防止構造設置工
	分岐桁	PC 桁・RC 桁	かぶりの修復	断面修復工法
			剥落防止対策	塗装系剥落防止工
支柱	RC 支柱	梁部	表面防水	表面保護工法（防水工）
			ひび割れの修復	ひび割れ注入工法など
			かぶりの修復	断面修復工法
			剥落防水対策	塗装系剥落防止工
			耐震対策	支柱補強工(RC 巻き立て補強工等)
	鋼支柱	全体	防食	再塗装工法（全面塗装）：外面
			防食	再塗装工法（全面塗装）：内面
			防食	再塗装工法（部分補修）：内外面
			漏水・滞水防止	水抜き孔設置，漏水部の充填工
			耐震対策	支柱補強工(中詰めｺﾝｸﾘｰﾄ充填工等)
支承	PIN，ラーゲル		防食	再塗装工法
			耐震対策	支承補強工
停留場	鋼桁		防食	再塗装工法（全面塗装）：内外面
			防食	再塗装工法（部分補修）：内外面
	外壁		外装劣化対策	再塗装工法（全面塗装）
	スラブ		漏水防止対策	床版防水工法
昇降機（ｴｽｶﾚｰﾀｰ，ｴﾚﾍﾞｰﾀｰ）			計画耐用年数の経過	更新※

※エスカレーターの更新は，階段化を含む。

＜PC 桁　ひびわれ注入工法＞

＜鋼桁　再塗装工法（全面塗装）：外面＞

＜RC 支柱　塗装系剥落防止工＞

9. 長寿命化計画による効果と対策費用

今後 65 年間で劣化対策として長寿命化計画を実施した場合（予防保全型）の，事業費シミュレーションの結果は，実施しない場合（事後保全型）と比べ，維持管理コストが約 23%縮減されると試算される。

（事後保全型）509 億円→（予防保全型）391 億円（▲　118 億円）

長寿命化計画の実施ケース（予防保全型）と，実施しないケース（事後保全型）の事業費の比較を図 7 事業費の比較に示す。

※供用開始から 35 年以上が経過し，停留場の昇降機の経年劣化が見られるため，これらの更新費用を暫定的に計上しています。

（1）試算条件

・管理する全インフラ構造物の今後 65 年間の劣化対策費を試算した。

・耐震対策工事，エスカレーター更新，エレベーター更新については，両ケースで同一の内容とした。

・劣化対策については，表 12 の通り条件を設定した。

表 12　劣化対策内容の比較

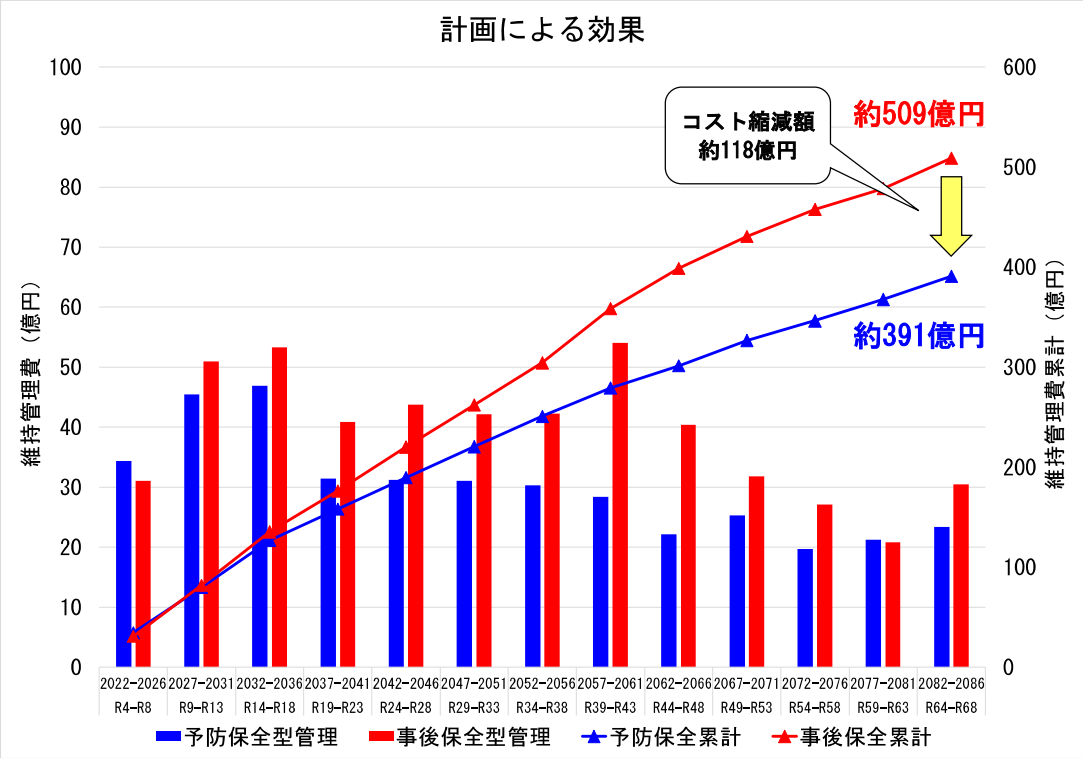
	主な対策内容
長寿命化計画を実施したケース（予防保全型）	●損傷が軽微な段階で対策 ・ＰＣ軌道桁の**補修** ・鋼軌道桁，鋼支柱の再塗装（**Ⅲ種ケレン**） ・ＲＣ支柱の**剥落防止対策**
長寿命化計画を実施しないケース（事後保全型）	●損傷が著しい段階で対策 ・ＰＣ軌道桁の**架替え**（そり量 40㎜ に到達して 10 年後） ・鋼軌道桁，鋼支柱の再塗装（**Ⅰ種ケレン**） ・ＲＣ支柱の**剥落防止対策**

※RC 支柱の剥落防止対策は，コンクリート片剥落による第三者被害の予防を目的としている。長寿命化計画実施有無に関わらず必要な対策となるため，両ケースとも同様の内容としている。

（２）計画による効果

本計画の策定により，予防保全型の維持管理（約 391 億円）を実施することで，事後保全型の維持管理（約 509 億円）に比べ，今後 65 年間で約 118 億円（約 23%）の縮減が見込まれる。

本計画に基づき，すべてのインフラ施設について，計画的に予防保全型の維持管理を実施していくことで，維持管理にかかるコスト縮減と予算の平準化を図りながら，モノレールの安全性と信頼性を将来にわたって確保していく。



※供用開始から 35 年以上が経過し，停留場の昇降機の経年劣化が見られるため，これらの更新費用を暫定的に計上しています。

図 7　事業費の比較

表 13　上記グラフに含まれる費用

項目	内容
工事費ほか	劣化・耐震対策工事費及び設計委託費ほか
定期点検	5 年に 1 回の定期点検費
ｴｽｶﾚｰﾀｰ更新（連絡通路部）	更新（主に階段化）工事費
ｴｽｶﾚｰﾀｰ更新（改札部）	更新（ｴｽｶﾚｰﾀｰの新規入れ替え）工事費
ｴﾚﾍﾞｰﾀｰ更新	更新（ｴﾚﾍﾞｰﾀｰの新規入れ替え）工事費

（３）新技術の活用等による業務の効率化とコストの縮減

新技術工法の活用及び点検支援技術の活用により，業務の効率化とコスト縮減を進めます。

定期点検において、画像診断等の技術を用いることで、点検費用を年間 100 万円

程度縮減することを目指します。

（4）集約化によるコストの縮減

連絡通路部の階段バリアフリー施設について、停留場周辺の開発等にあわせて、集約検討を行い、維持管理費を年間 15 万円程度縮減することを目指します。

10. 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者および計画策定担当部署

1）意見聴取した学識経験者などの専門知識を有する者（2023 年 3 月改訂時）

■九州工業大学 大学院 工学研究院 建設社会工学研究系

山口　栄輝　教授

合田　寛基　准教授

■国土交通省国土技術政策総合研究所

白戸　真大 室長

2）計画策定担当部署

■北九州市　都市整備局　道路部　道路維持課（2024 年 5 月改訂）

■北九州市　建設局　道路部　道路維持課（2023 年 3 月改訂）

tel: 093-582-2274

■北九州市　建築都市局　計画部　都市交通政策課（2011 年 6 月策定）

tel: 093-582-2518