

地下駐車場施設の長寿命化 修繕計画策定のための一考察

嶋津 卓郎¹・倉田 雅人²・佐野 淳³

¹非会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ 関東支店 地下構造部 (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1 住友不動産西新宿ビル6号館)
E-mail:shimazu-tr@oriconsul.com

²非会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ 関東支店 地下構造部 (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1 住友不動産西新宿ビル6号館)
E-mail:kurata@oriconsul.com

³非会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ 関東支店 地下構造部 (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1 住友不動産西新宿ビル6号館)
E-mail:sano-at@oriconsul.com

公共地下駐車場は、一般的に中心市街地付近に位置することが多く、多くの利用者が使用する施設である。しかしながら、これらの駐車場は、建設後50年を過ぎ、老朽化しているものも多く、その健全性や機能性の低下、更にこれらを維持・修繕するための費用の不足など、様々な問題を抱え始めている。公共施設など、今後これら施設の維持管理予算の縮小が見込まれる中、どのように地下駐車場施設の安全性やそれに必要な費用を確保するかについて、地下駐車場施設の長寿命化計画の策定による管理を一つの解決策と捉え、地下駐車場として施設を構成する構造物や設備などの特性を考慮した上で、各構成施設の保全区分の捉え方などそのアプローチ方法について整理し、今後の地下駐車場の維持管理方法についての一考察をまとめた。

Key Words : *public underground parking, preventive maintenance, corrective maintenance, monitored maintenance*

1. はじめに

平成24年12月2日、中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故以来、国土交通省では平成25年を「社会資本メンテナンス元年」と位置付け、老朽化対策への取組みを進めてきた¹⁾。また、総務省では、平成26年に、「公共施設等の総合的かつ計画的な管理の推進について」において公共施設など総合管理計画の策定を各自治体に要請しており、各自治体は、平成32年までに個別施設の総合管理計画を策定するよう取り組んでいる²⁾。

本報告は、まだ事例の少ない地下駐車場を対象とした長寿命化修繕計画の策定を念頭に、地下駐車場の長寿命化に向けた点検調査および修繕計画策定に関する手法についての一考察を取りまとめたものである。

2. 解決あるいは改善が必要と考えられる問題点及び着目点

昭和32年に駐車場法が制定され、駐車場は、これ以降に建設されたものが多く、2008年頃から建設後50年以上経過した、一般的に老朽化と言われる駐車場が増加してきている³⁾⁴⁾。

橋梁やトンネルなどでは、点検結果に基づき、先行して長寿命化計画が策定され、計画的な修繕と予算管理が行われている。一方、地下駐車場では、利用料金のかかる有料施設であるにもかかわらず、詳細な点検及び点検結果に基づく修繕が進められている施設は少なく⁵⁾、未だ、長寿命化計画策定による管理を進めている事例は少ないのが現状である。

そこで、地下駐車場施設の今後の管理に対し、長寿命

化修繕計画を策定するために、地下駐車場ならではの特性に着目するものとして、次に示すような施設保全に係る事項を整理した。

(1) 機能的な特徴

地下駐車場施設の構成は、大きく、躯体と設備の2つに分類される。また、躯体と設備では、施設維持に求められる役割、必要な機能が異なる。とくに設備では更に各機械設備や電気設備と分類され、それらの機能や役割が大きく異なるなど、その保全の考え方は、役割や機能に応じて、定める必要があると考えられる。そのため、例えば単に「予防保全」と施設全体をひとくくりで保全計画を策定するのではなく、躯体と設備、更には設備の中でもそれぞれの特性を考慮した保全を行うことが合理的な場合がある（図-1）。

(2) サービス水準の維持・向上

地下駐車場は、前述の通り、有料の施設であることが多く、単に施設の健全性を維持するばかりではなく、サービス水準の維持・向上（例えば、駐車マスの閉鎖が無いようにする、最新機器の導入などにより常に利便性の向上に努める、内装を綺麗にして快適性の向上に努めるなど）の観点を、修繕計画に盛り込む必要がある。

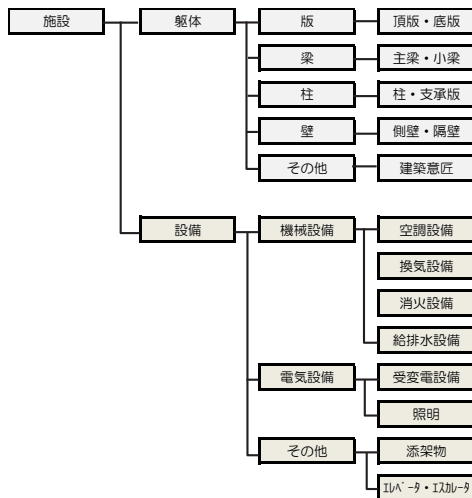
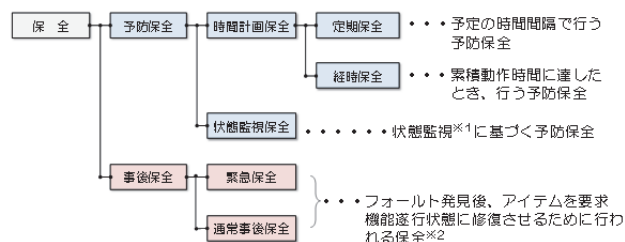


図-1 地下駐車場の構成



※1 状態監視：アイテムの使用及び使用中の動作状態の確認、劣化傾向の検出、故障及び欠点の確認、故障に至る経過の記録及び追跡などの目的で、ある時点での動作値およびその傾向を監視する行為。

※2 事後保全は、緊急保全と通常事後保全に細分されているが、定義がされていない。保全作業が緊急を要するものと、そうでないものを意味していると考えられる。（一般財団法人 日本規格協会HP掲載資料より）

図-2 保全区分の定義

(3) 健全な駐車場経営

施設の運営を健全な状態に保ち、財政負担を増加させないようにする観点から、駐車場経営として、収入と支出を考慮し、収支バランスを踏まえた修繕計画とすることが必要である。

例えば、一般財源の投入が必要とならないように、収入が常に支出を上回り、大規模修繕などの費用ストックなども可能となるような状態で補修計画を立案し、健全な駐車場運営となるような計画とすることが必要である。

3. 解決あるいは改善の方法

(1) 機能的な特徴

地下駐車場施設の特性に応じて、図-2、図-3、表-1に示すように、躯体と設備で、それぞれ保全区分を設定し、

①時間計画保全
例えば、消防設備・受変電設備等、利用者及び施設の安全を確保するために重要な設備や法定点検を行う設備（消防設備等）は、一定時間が経過した時点で修繕や更新を行う時間計画保全とする。



消防設備 受変電設備

②状態監視保全
例えば、配管・配線等、施設サービスの提供に影響を及ぼす可能性がある設備は、日常点検、定期点検等により状態を把握し、必要に応じ修繕や更新を行う状態監視保全とする。



配管 配線

③事後保全
照明・衛生設備等、利用者の安全性や施設サービスの提供に著しくは影響及ぼさない設備は、日常管理で不具合を発見した際に速やかに修繕や更新を行う事後保全とする。



照明設備 衛生設備

図-3 設備の保全区分の定義（例）

表-1 躯体の保全区分の定義

区 分		健全度の判定	補修時期
予 防 保 全	I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。	補修の必要無し、もしくは直ちに補修するほどの緊急性は無い。
	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。	今後5年程度以内
事 後 保 全	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。	今後5年程度以内
	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。	緊急に処置されることが必要

計画の方針を設定することが考えられる。この定義は、「JIS Z8115⁸⁾」及び、各種書籍⁹⁾¹²⁾、維持管理実務者へのヒアリングなどに拠るものである。

(2) サービス水準の維持・向上について

駐車場施設は中心市街地付近に位置することが多く、比較的、建設後の経過年数が長い施設が多い。このため、周辺地区では再開発事業などによる新たな活性化事業やまちおこしの取り組みが進められる場合があり、駐車場施設は、これらの開発とともに、より利用しやすい施設となることが求められている。さらに自動車の電化などの自動車そのものの変化などに伴う、新たなニーズが生まれてきている。このため、損傷の程度による補修の優先順位付けに加え、計画では、対象とする駐車場施設の重要性に応じたサービスの維持・向上を考慮し、適切な時期に、例えば、下記の施策などを計画に盛り込むことが考えられる。

- ①安心な場内の構築：施設内再塗装による明るさ改善
- ②バリアフリー対応：スロープ設置
- ③利便性の向上：事前精算システムの導入やEV車両対応の充電器設置

(3) 健全な駐車場経営

前述した機能的な特徴を踏まえた計画的な補修、サービス水準の維持・向上の施策は、それぞれ以下のような効果が期待できる。

- ・保全方針を明確にし、適切な時期に修繕を加え、無駄なく効率的に駐車場機能の維持が可能となる。
- ・サービス水準を向上させることにより、新たな利用者、収入の増加が期待できる。

このため、駐車場の収支を考慮しつつ、支出限度額を定めるなどした上で、修繕の優先順位を定め、支出可能な範囲内で予算を平準化することで収支バランスの取れた予算計画とすることが出来、健全な駐車場経営が可能となる。

4. 得られた結果、および得られた技術的知見

地下駐車場を構成する躯体と設備において、それぞれの保全区分を設定し、今後発生する維持管理費用を試算することで、下記の知見が得られた。

(1) 施設全体として

自治体が所有する地下駐車場は、都市計画駐車場としての位置づけのものが多く、その設置箇所は、駅前周辺や主要道路直下など、建て替えが困難なケースが多い。

そのため、長寿命化修繕計画に従い、計画的に修繕、

表-2 機械設備の保全の区分 (例)

工事種別	区分	種別	と す 間 べ き 画 保 全	が 時 望 ま し い 保 全	わ 事 な い 後 保 全 で 構
機械	空調	空調機器；ボイラー	●		
		空調機器；煙導			●

昇降機その他	消火配管；配管類			●	
	その他消火	●	●		
	エレベーター	●	●		
	エスカレーター	●	●		●
	その他昇降機	●	●		

表-3 電気設備の保全の区分 (例)

工事種別	区分	種別	と す 間 べ き 画 保 全	が 時 望 ま し い 保 全	わ 事 な い 後 保 全 で 構
電気設備	受変電	特高受電盤	●		
		特高変圧器盤	●		
		特高変圧器	●		
		高圧受配電盤	●		

延命化することで、建て替えをせず可能な限り施設を使い続ける計画とすることで、手入れをせず事後保全として建て替えが発生する場合と比較し、(いくつかの仮定における試算ではあるが) LCC (ライフサイクルコスト) で考えると、建設費の2~3倍の費用を削減できる可能性があることが確認された。

(2) 躯体について

地下駐車場は、周辺を土で覆われ、建設完了時に作用した一定の荷重が静的に作用し続ける構造物であり、橋梁などと異なり自動車の繰返し荷重などの継続的な作用力により疲労が進みやすい構造物ではない。このため、構造物の劣化予測を疲労曲線などの時間経過などにより推定することが難しい構造物である。また、風雨に晒されないことから、乾湿繰返しの影響も少なく、発生する損傷は建設直後の埋め戻しなどによる初期の静的な荷重によるもの、材料の特性に応じ発生する乾燥収縮、温度応力によるひび割れなど、完成初期の一定期間内に発生するものが多く、地下水下に建設されることから、ひび割れなどから侵入する地下水などによる鉄筋の腐食がこれらの微細な損傷を進行しやすい施設である。一方で、早い段階で、これらの損傷を補修する(地下水の侵入や酸素供給を遮断する事により鉄筋の腐食促進を抑えるなど)ことで、構造物の初期耐力を維持し、損傷の進行要因を排除し易い構造物であるといえる。このため、躯体は日常点検、定期点検などにより施設の現状を把握し、劣化、損傷などの状態に応じて補修していく「状態監視保全」を行うことが望ましいと考えられる。なお、状態

監視保全であることから、定期点検や日常点検の結果を受け適宜、修繕計画は見直していくことを前提とする必要がある。

(3) 設備について

設備の保全は、予防保全一辺倒な計画ではなく、個別の設備の特性（役割や機能）に応じて、表-2、表-3に示すように、保全区分を決定することが望ましいことが確認できた。これは、地下駐車場施設の設備が、以下ののような特性を持っており、この特性に応じた保全とすることが望ましいためである。

- ・防火設備など法規制が関係する設備がある。
- ・常時必要で交換に製作期間などが必要な設備がある。
- ・一部が壊れても全体施設運営に影響ない設備がある。

例えば照明は「事後保全」（故障してから交換）を適用することでより合理的な予算計画とすることができる。また受変電設備や防災設備については、故障した場合、施設運営に影響を及ぼし、交換に一定の時間が必要になるため、「時間計画保全」（予防保全）とすることが望ましい。設備の保全の区分けの一例を表-2、表-3に示す。

5. おわりに

地下駐車場施設の長寿命化修繕計画の策定においては、施設を構成する躯体、設備のそれぞれの特性に応じた保全区分の定義が重要であること、またサービス水準の維持・向上や収支計画も睨んだ修繕計画とすることで、健全な駐車場経営につながると考えられる。

地下駐車場施設は、健全な状態を保ち安全に利用できるように維持することはもちろんのこと、公共施設であり、有料施設であることから、利用者の利便性を向上させるなどより一層の努力が求められると考えられる。

このため、地下駐車場施設の長寿命化計画策定においては、構造物に関する技術のみならず、内装意匠、設備などに関する保全技術を総合的に取り組み、健全な施設

運営が図れる計画を継続的に維持していくことが重要になると考えられる。

私共は、今後もより良い施設管理のあり方、管理方法などについて技術力を蓄積していきたい。

参考文献

- 1)内閣官房：インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議，2013. 11.
- 2)総務省：公共施設等総合管理計画の策定にあたっての指針の策定について（総財務第75号），2014. 4.
<http://www.soumu.go.jp/main_content/000287574.pdf>
- 3)国土交通省：自動車駐車場年報，2015.
<<http://www.mlit.go.jp/common/001120234.pdf>>
- 4)総務省 駐車場整備事業における 抜本的な改革の方向性
<http://www.soumu.go.jp/main_content/000444505.pdf>
- 5)一般社団法人全日本駐車協会 駐車場整備の変遷（第6回），2016. 7.
<<http://www.japan-pa.or.jp/213/213hensen4.pdf>>
- 6)高松市 高松市立駐車場中期経営計画，2015. 3.
<https://www.city.takamatsu.kagawa.jp/file/2032_L30_tyuukikeikeikaku.pdf>
- 7)江戸川区土木特定施設長寿命化修繕計画，2017. 3.
<<https://www.city.edogawa.tokyo.jp/kuseijoho/keikaku/shuzenkeikaku.files/file.pdf>>
- 8)JISハンドブック2016 57 品質管理，p.297
- 9)建築物修繕措置判定手法 建設大臣官房官庁営繕部監修 編集：建築保全センター，1993
- 10)建築設備の維持保全と劣化診断 建設大臣官房技術調査室，建設大臣官房館長営繕部監督課保全指導室監修 編集：建築保全センター，1995
- 11)建築物のライフサイクルコスト 建設大臣官房館長営繕部監修 編集：建築保全センター，2005
- 12)建築物のライフサイクルマネジメント用データ集 公益社団法人ロングライフビル推進協会 BELCA，2014. 3.

(2017. 8. 11受付)

A CONSIDERATION FOR ESTABLISHING A LONG LIFE REPAIR PLAN OF UNDERGROUND PARKING FACILITIES

Takurou SHIMADU, Masato KURATA and Atushi SANO

A public underground parking is generally located near to city center and many people use this facility daily. However, most of the parking lots are past 50 years after construction and started superannuated. There are various problems such as declining in soundness and functionality of structure, also lack of expenses to maintain and repair these. It is expected that the public facilities management budget will be reduced in the future. Thus, we have to find out how to secure the safety of the underground parking facility and the cost necessary for it. We can consider management from formulating long life span plan in underground parking facility as a solution.