



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

## 高層立体駐車場の車輛懸架装置全体系の地震応答解析

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中川, 建治 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/362">http://hdl.handle.net/20.500.12099/362</a>

## まえがき

### (1) 研究組織

- 研究代表者： 中川 建治（岐阜大学工学部教授）  
研究分担者： 藤井 康寿（岐阜大学地域共同研究センター助教授）  
（研究協力者： 村瀬 安彦（岐阜大学地域共同研究センター客員教授  
佐藤鉄工株式会社 研究開発副部長））  
（研究協力者： 広瀬 康之（岐阜高専土木工学科 助手））

### (2) 研究経費

平成 9 年度	1,100 千円
平成 10 年度	500 千円
計	1,600 千円

### (3) 報告書の構成

本研究は自立式立体駐車場及びビルに組み込み込まれたビル一体型立体駐車場の地震時の動的応答の特性を解析してまとめたものである。

研究代表者のグループは立体駐車場の地震時応答の免震特性に早くから着目して研究を重ね、成果を岐阜大学地域共同研究センターの報告書、および研究グループを構成する佐藤鉄工株式会社の技報に公表している。

この度、文部省の科学研究補助金の給付を受けて解析プログラムの全面的な改良と成果のまとめを行ったが、その研究成果の主要部分はビルと立体駐車場との連成効果あるいは衝突現象の解析である。そしてこの研究の協力者として多大の貢献を果たしたのは、申請時の研究組織からは外れているが、従来からの研究グループの一員であり平成10年度の岐阜大学客員教授（地域共同研究センター）の村瀬安彦である。したがって、村瀬は客員教授の成果報告として岐阜大学地域共同研究センターの平成10年度の研究報告にこれらの研究成果を公表する予定である。

さてこの研究成果報告書をまとめるに当たって、申請期間内の研究（ビルと立体駐車場との連成効果あるいは衝突現象の解析）に止まらず過去の既発表の報告も収録して冊子としてある。本来は、立体駐車場単体の免震特性から併設のビルとの衝突現象までの諸特性をまとめ直して原稿を改めるべきではあるが、上記の村瀬の地域共同研究センター研究報告も併せて、とりあえずこのような別刷集の形で報告書とすることを了解されたい。

### (4) 研究成果の概要

立体駐車場を車両収納方式で分類すると、ゴンドラに収納した車両を懸架用のチェーンと共に全体で循環させる垂直循環式と、個々の車両をエレベーターで搬送して収納するエレベーター方式に大別される。その構造特性に着目すると、耐力壁も強固なRC造の床版も持たない鉄骨骨組み構造であって、一般のRC造の事務所ビルやアパートビルに比較すると、地震時には非常に振動を誘起し易い構造物である。

しかしゴンドラ式立体駐車場では、比較的小さな地震応答変形に対しても容易に反応して車両収納ケージが揺動してガイドレールや側壁に不規則に衝突する現象が生起する。エレベーター式の場合は

地震と共振して大きな加速度を受け始めると床面と車両の間の摩擦力が最大静止摩擦を超過して車両の滑動が生じることになる。このような積載車両の揺動あるいは滑動現象が、結果的には振動し易い立体駐車場の地震応答を減少させる効果を発揮することになる。したがって、車両収納率の高い立体駐車場ほど免震効果の大きい安全な構造物となっている。

最近では宅地の効率的な活用を目的として、アパートの骨組み内へ立体駐車場を建て込む方式のビルが建設され始めている。あるいは両者を接近して建設して、地震時の相互衝突を予測してばねを設定する方式が採用されている。本研究ではこのような立体駐車場の優れた免震特性を併設ビル構造の耐震特性の向上に役立たせる為にビルと立体駐車場とをどのように連結するのが有効であるかを検討した。

解析プログラムは Visual Basic Ver.6 言語で作成しており、大規模骨組み構造物（ビルと立体駐車場の連成系）を平面骨組み構造系として動的自由度を縮約し、地震時応答を骨組み相互間の衝突も含めて解析し得るものと成っている。

ビルと立体駐車場の連結方式は、部材（あるいはばね）で連結する方式と一定のクリアランスを伴うばね（遊離滑動ばね）を介して衝突する方式を選択できるものとしている。

立体駐車場の積載車両は地震応答時に床上を滑動する（エレベーター式裁荷）方式と揺動する（ゴンドラ式車両収納）方式を選んで解析するようになっている。

ビル構造物は一般骨組み構造であれば任意形状として解析可能であり、建築基準法の LL 荷重が地震応答時に床上を滑動できる方式を解析出来るようにしている。

解析結果の主なものを略記するとつぎのようになる。

- (イ) 立体駐車場と一般ビル構造物の地震時応答の相違は、積載車両の揺動や滑動が生じることにより地震波と構造物の固有周期の共振現象は完全に回避されることであって、立体駐車場は極めて免震特性に富んだ構造系である。
- (ロ) 立体駐車場とアパートのビルを連結するとビルの地震応答は立体駐車場の免震特性によって多少の耐震特性が向上させられる。しかし連結材に過大な負荷が集中することは避けられない。
- (ハ) 立体駐車場とビルとは単独に自立していて、地震応答時には頻繁に衝突するように配置して、衝突部分へクリアランスを伴うばねを設置することが望ましい。この方式は構造物両者に対して極めて有効な免震効果を与えることが示された。