

駐車場設計・施工指針について

平成4年6月10日 道企発第40号
道路局企画課長から各地方建設局道路部長・北海道開発局建設部長・沖縄総合事務局開発建設部長・道路関係四公団担当部長・各都道府県担当部長・各政令市担当局長あて通達

改正 平成6年9月28日建設省道企発第63号

今般、別添のとおり、駐車場設計・施工指針を作成したので、今後、道路附属物としての駐車場を整備するに当たっては、これによられたく通知する。

都道府県におかれては、貴管下市町村（地方道路公社も含む。）に対しても周知徹底されたく願います。

なお、道路占用物件として道路の地下に設ける駐車場については、本指針第3編第1章から第3章の規定の適用を受ける旨、建設省道路局路政課長から通知（平成4年6月10日、建設省道政発第46号）されており、また、道路附属物及び道路占用物件としての地下駐車場であって、その躯体部分が建築基準法の適用を受けるものについては、本指針第3編第1章から第3章の規定は建築基準法の構造強度に係る規定と同等以上の効力を有する旨、建設省住宅局建築指導課長から各都道府県建築主務部長あて通知（平成4年6月10日、建設省住指発第195号）されているので申し添える。

別添

駐車場設計・施工指針

駐車場設計施工指針 目次

第1編 総則	1009
1.1 目的	1009
1.2 適用の範囲	1009
第2編 計画編	1010
第1章 調査	
1.1 駐車場整備の基本的考え方	1010
1.2 都市における駐車場整備のマスタープランの作成	1010
1.3 重点地区整備計画の作成	1010
1.4 交通アセスメントの実施	1010
第2章 基本計画	1010
2.1 基本計画	1010
2.2 駐車場形式	1010
2.3 配置計画	1010
2.3.1 動線計画	1010
2.3.2 駐車室	1011
2.3.3 歩行者用通路	1011
2.3.4 入出庫口	1011
2.3.5 利用者の出入口	1011
2.3.6 サービス施設	1011
2.3.7 管理用施設	1011
2.4 構造一般	1011
2.4.1 設計対象車両	1011
2.4.2 駐車ます	1011
2.4.3 天井の有効高さ	1012
2.4.4 車路の幅員	1012
2.4.5 車路の勾配	1013
2.4.6 車路の内法半径	1013
2.4.7 車路、車室の路面	1014
2.4.8 柱、車止め等	1014
2.4.9 階段	1014
2.4.10 給排気塔	1014

2. 4. 11	土被り	1015
2. 5	身体障害者等に対する配慮	1015
2. 6	防災計画	1016
2. 7	防犯設備	1016
2. 8	案内標示	1017
2. 9	安全設備	1017
2. 10	修景	1017
2. 11	維持管理用施設	1017

第3編 設計編	1018
第1章 一般	1018
1.1 適用の範囲	1018
1.2 用語の定義	1018
第2章 本体構造物の設計	1020
2.1 荷重	1020
2.1.1 荷重の種類	1020
2.1.2 死荷重	1020
2.1.3 活荷重	1020
2.1.4 土圧	1021
2.1.5 水圧	1021
2.1.6 揚圧力	1022
2.1.7 地震の影響	1022
2.1.8 施工時の荷重	1022
2.1.9 地盤変動の影響	1022
2.1.10 その他の荷重	1022
2.1.11 荷重の組合せ	1022
2.2 使用材料	1023
2.2.1 使用材料	1023
2.2.2 設計計算に用いる物理定数	1024
2.3 許容応力度および使用材料	1025
2.3.1 コンクリートの許容応力度	1025
2.3.2 鉄筋の許容応力度	1027
2.3.3 構造用鋼材の許容応力度	1028
2.3.4 許容応力度の割増し	1029
2.4 設計のための地盤定数	1029
2.5 部材設計に関する一般事項	1029
2.5.1 設計計算の基本	1029
2.5.2 構造モデルと解析方法	1030
2.5.3 曲げモーメントおよび軸方向力が作用する 鉄筋コンクリート部材の設計	1031
2.5.4 せん断力が作用する鉄筋コンクリート部材の設計	1031
2.6 部材の設計	1033
2.6.1 ラーメン	1033
2.6.2 スラブ	1035
2.6.3 はり	1038

2. 6. 4	柱	1040
2. 6. 5	壁	1040
2. 6. 6	構造壁	1041
2. 6. 7	フラットスラブ	1043
2. 7	一般構造細目	1044
2. 7. 1	鉄筋のかぶり	1044
2. 7. 2	鉄筋のあき	1044
2. 7. 3	鉄筋の定着	1045
2. 7. 4	鉄筋の継手	1046
2. 7. 5	鉄筋の曲げ形状	1047
2. 7. 6	継手構造	1048
2. 7. 7	防水	1048
2. 8	基礎の設計	1048
2. 8. 1	基礎形式の選定	1048
2. 8. 2	浮上りに対する検討	1049
2. 8. 3	沈下に対する検討	1049
2. 8. 4	直接基礎	1049
2. 8. 5	杭基礎	1050
2. 9	各部の仕上げ	1050
2. 9. 1	壁、天井仕上げ	1050
2. 9. 2	床面仕上げ	1050
第3章	耐震設計	1050
3. 1	耐震設計の基本方針	1050
3. 2	耐震設計上考慮すべき荷重および設計条件	1050
3. 2. 1	耐震設計上考慮すべき荷重	1050
3. 2. 2	地震の影響	1050
3. 2. 3	慣性力	1051
3. 2. 4	地震時土圧	1052
3. 2. 5	地震時周面せん断力	1053
3. 2. 6	耐震設計上の地盤種別	1053
3. 2. 7	地震時地盤ばね定数	1054
3. 3	地盤の液状化の検討	1054
3. 3. 1	一般	1054
3. 3. 2	液状化に対する抵抗率を算出する必要がある土層	1054
3. 4	耐震計算	1056
3. 5	液状化による浮上りに対する検討および対策	1056

3. 5. 1	一般	1056
3. 5. 2	浮上りに対する検討	105
3. 5. 3	液状化対策	1057
3. 6	動的解析による照査	1058
3. 6. 1	動的解析手法及び動的解析モデル	1058
3. 6. 2	動的解析に用いる入力地震動	1058
3. 6. 3	安全性の照査	1059
第4章	仮設構造物の設計	1059
4. 1	設計一般	1059
4. 1. 1	仮設構造物設計の基本	1059
4. 1. 2	山留め形式の選定	1059
4. 1. 3	仮設構造物の設計に用いる土質定数	1059
4. 1. 4	荷重の種類	1059
4. 1. 5	死荷重	1059
4. 1. 6	活荷重	1059
4. 1. 7	衝撃	1060
4. 1. 8	許容応力度	1060
4. 1. 9	軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける H形鋼の照査	1061
4. 2	山留め壁の設計	1062
4. 2. 1	設計の基本	1062
4. 2. 2	解析手法の選定	1063
4. 3	弾塑性地盤を仮定した山留め解析法	1063
4. 3. 1	解析に用いる諸元の設定	1063
4. 3. 2	主働側圧強度	1063
4. 3. 3	受働側圧強度	1064
4. 3. 4	静止側圧強度	1064
4. 3. 5	根入れ長の決定方法	1065
4. 3. 6	山留め壁に作用する水平荷重に対する 安定から必要とされる根入れ長	1065
4. 3. 7	山留め壁の応力度の算定	1066
4. 3. 8	プレロード	1066
4. 4	仮想支点地盤を仮定した山留め解析法	1066
4. 4. 1	土圧	1066
4. 4. 2	土留め杭に作用する水平荷重に対する 安定から必要とされる根入れ長	1067

4. 4. 3	土留め杭の断面設計	1067
4. 4. 4	土留め杭の間隔と構造物との純間隔	1068
4. 4. 5	土留め板の設計	1068
4. 4. 6	締切り壁に働く水圧	1068
4. 4. 7	締切り壁に作用する水平荷重に対する 安定から必要とされる根入れ長	1069
4. 4. 8	締切り壁の断面設計	1069
4. 5	許容鉛直支持力	1070
4. 5. 1	土留め杭および中間杭の許容鉛直支持力	1070
4. 5. 2	鋼矢板の許容鉛直支持力	1070
4. 6	山留め支保工の設計	1070
4. 6. 1	設計の基本	1070
4. 6. 2	山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重	1070
4. 6. 3	腹起し	1070
4. 6. 4	切りばり	1070
4. 6. 5	火打ち	1071
4. 6. 6	中間杭	1071
4. 6. 7	山留めアンカーの設計	1072
4. 7	覆工受けげたの設計	1072
4. 8	根入れ部の安定	1073
4. 8. 1	ボーリングの検討	1073
4. 8. 2	ヒービングの検討	1073
4. 8. 3	被圧地下水による盤ぶくれ	1073
4. 9	近接施工	1073
4. 10	計測管理	1073
4. 11	地下埋設物の防護	1073
第5章	設備設計	1073
5. 1	設計一般	1073
5. 2	設備の構成	1073
5. 3	駐車場管制設備	1073
5. 4	昇降設備	1074
5. 5	照明設備	1074
5. 6	受変電設備	1074
5. 7	配電設備	1074
5. 8	自家発電設備	1074
5. 9	換気・排煙設備	1074

5. 9. 1	換気設備	1074
5. 9. 2	排煙設備	1075
5. 10	給水設備	1075
5. 11	排水設備	1075
5. 12	防災・消火設備	1076
5. 13	安全設備	1076
5. 14	中央監視設備	1076
5. 15	機械式駐車装置	1076
第4編	施工編	1077
第1章	一般	1077
1. 1	適用の範囲	1077
第2章	施工計画	1077
2. 1	施工計画の立案	1077
2. 2	施工計画書の内容	1077
2. 3	施工計画の変更	1077
第3章	施工上の留意点	1077
3. 1	覆工	1077
3. 2	山留め壁工	1077
3. 3	山留め支保工	1077
3. 4	計測管理工	1078
3. 5	補助工法	1078
3. 6	近接施工	1078
3. 7	埋設物防護	1078
3. 8	交通切り回し工	1078

第1編 総則

1. 1 目的

本指針は自動車駐車場（以下「駐車場」という。）の整備に関する一般的技術指針を定め、その合理的な計画、設計および施工に資することを目的とする。

1. 2 適用の範囲

本指針は、駐車場を整備する場合に適用する。ただし、設計編、施工編それぞれの適用の範囲については各編に定めるところによるものとする。

第2編 計画編

第1章 調査

1. 1 駐車場整備の基本的考え方

駐車場の整備は、安全かつ円滑、快適な道路交通環境を確保するための道路整備の一環として整備を進めるとともに、自動車がわが国の社会経済活動及び国民生活にとって必要不可欠な交通手段であることを認識し、都市圏全体の土地利用状況、都市計画、道路交通計画等との整合を図りながら、長期的、総合的な視点に立って整備を行う必要がある。

1. 2 都市における駐車場整備のマスタープランの作成

都市における総合的、計画的な駐車場整備を図るため、駐車問題への対応の基本方針の作成、駐車場整備の目標量の設定、駐車場の整備推進方策の作成、重点的に整備する必要のある地区（以下「重点地区」という。）の選定を行うものとする。

1. 3 重点地区整備計画の作成

重点地区における計画的、効率的な駐車場整備を図るため、重点地区における駐車場とその利用実態等を把握するとともに、将来の駐車需要に対応した重点地区整備計画を作成するものとする。

1. 4 交通アセスメントの実施

大規模な駐車場の整備にあたっては、周辺道路の交通に及ぼす影響を予測・評価し、必要に応じて駐車場の規模、配置等の計画の変更や駐車場整備に併せた道路の整備を行うものとする。

第2章 基本計画

2. 1 基本計画

駐車場の基本計画は、重点地区整備計画との整合を図りつつ、周辺の道路状況、交通状況、土地利用状況、工費等を総合的に考慮して策定するものとする。

2. 2 駐車場形式

駐車場形式は、自走式、機械式および自走機械併用式のそれぞれの特徴、確保可能な用地の広さ、周辺の土地利用状況、駐車需要、工費等を総合的に考慮して選定するものとする。

2. 3 配置計画

2. 3. 1 動線計画

動線計画は、自動車の交通動線、利用者の歩行動線、駐車場管理上の動線を考慮し、相互の動線の交錯が少なく、安全で円滑な利用が可能になるように行うものとする。

2. 3. 2 駐車室

駐車室の形状と配置は、駐車場の平面形状、駐車する自動車の種類、駐車室の広さと車路の幅員、柱割り、利用者の利便性などを総合的に考慮して適切に計画するものとする。

2. 3. 3 歩行者用通路

歩行者用通路は、駐車場内での歩行者の安全に配慮し、必要に応じて設けるものとする。

2. 3. 4 入出庫口

駐車場の入出庫口は、周辺の道路状況・交通状況・土地利用状況等を考慮の上、歩行者の安全と周辺道路の交通流への影響が少なく、かつ円滑な出入りが可能となるよう配慮して計画するものとする。

2. 3. 5 利用者の出入口

出入口は、利用者の動線および利便性を考慮し、道路、広場、公園等に通じるところに設置するものとする。なお、出入口の構造は、風雨等が侵入しにくいよう、必要に応じて屋根および側壁等を設けるものとする。

2. 3. 6 サービス施設

利用者の利便を図るため、必要に応じてサービス施設を設けるものとする。

2. 3. 7 管理用施設

駐車場には、必要に応じて管理用施設を設けるものとする。

2. 4 構造一般

2. 4. 1 設計対象車両

駐車場の設計の対象とする自動車は、以下の車種に分類する。

軽自動車

小型乗用車

普通乗用車

小型貨物車

大型貨物車およびバス

この車種の中から設計対象車両を選定して、駐車場の幾何構造設計を行うものとする。

2. 4. 2 駐車ます

駐車ますの大きさは、設計対象車両に応じて、表-2. 4. 1に示す値以上とすることを原則とする。

表-2. 4. 1 駐車ますの大きさ

[単位：m]

設計対象車両	長さ	幅員
軽自動車	3.6	2.0
小型乗用車	5.0	2.3
普通乗用車	6.0	2.5
小型貨物車	7.7	3.0
大型貨物車およびバス	13.0	3.3

2. 4. 3 天井の有効高さ

天井の有効高さは、設計対象車両に応じて車路では、表-2. 4. 2の左欄に示す値以上、車室では右欄に示す値以上とすることを原則とする。

表-2. 4. 2 天井の有効高さ

[単位：m]

設計対象車両	車路	車室
軽自動車	2.3	2.1
小型乗用車	2.3	2.1
普通乗用車	2.4	2.2
小型貨物車	3.7	3.5
大型貨物車およびバス	4.1	3.9

2. 4. 4 車路の幅員

(1) 車室に面した車路の幅員

駐車ますに車両を駐車させるための後退・転回等が行なわれる車路（以下「車室に面した車路」という）の幅員は、表-2. 4. 3の左欄に示す値を確保することが望ましいが、空間の制約等によりやむを得ない場合には、右欄に示す値まで縮小することができる。

表-2. 4. 3 車室に面した車路の幅員

[単位：m]

設計対象車両	幅員		幅員	
	歩行者用通路 なし	歩行者用通路 あり	歩行者用通路 なし	歩行者用通路 あり
軽自動車	7.0	6.5	5.5	5.5 (対面通行)
小型乗用車				5.0 (一方通行)
普通乗用車				
小型貨物車	7.5	7.0	6.5	6.0
大型貨物車およびバス	13.0	12.5	11.5	11.0

(2) 車室に面していない車路の幅員

車両の後退・転回等が行なわれることなく、車両の通行のみに用いられる車路（以下「車室に面していない車路」という）の幅員は、表-2. 4. 4に示す値以上の幅員を確保するものとする。

表－2. 4. 4 車室に面していない車路の幅員

[単位：m]

設計対象車両	幅員	
	対面通行	一方通行
軽自動車	5.5	3.5
小型乗用車		
普通乗用車	5.9	3.7
小型貨物車		
大型貨物車およびバス	6.5	4.0

2. 4. 5 車路の勾配

車路の縦断勾配は 12%以下とすることが望ましいが、普通乗用車以下の車両を対象とする場合で、やむを得ない場合は 17%まで増すことができるものとする。

なお、縦断勾配の変化する箇所では、必要に応じ勾配のすり付けを行うものとする。

2. 4. 6 車路の内法半径

車路の内法半径は、設計対象車両に応じて、表－2. 4. 5に示す値以上とすることを原則とする。

表－2. 4. 5 車路の内法半径

[単位：m]

設計対象車両	内法半径
軽自動車	5.0
小型乗用車	
普通乗用車	
小型貨物車	5.0
大型貨物車およびバス	8.2

2. 4. 7 車路、車室の路面

車路、車室の路面は、水たまりが生じないように排水に留意し、斜路は特に滑り止めを考慮しなければならない。

2. 4. 8 柱、車止め等

駐車場内における柱等の構造は、車両の衝突等に対して十分安全なものでなければならない。また、必要に応じて車止め等を設け、車体の保護及び躯体等の防護を図るものとする。

2. 4. 9 階段

階段は次の基準によるものとする。

- (1) すりを設けるものとする。
- (2) 回り段を設けない。
- (3) 表面は滑りにくいものとする。
- (4) 段を識別しやすいものとし、かつ、つまずきにくい構造とする。
- (5) 有効幅員、けあげ高および踏み幅は、表－2. 4. 6の左欄の値に従うことが望ましい。ただし、やむを得ない場合には、右欄の値とすることができる。

表－2. 4. 6 階段の有効幅員、けあげ高、踏み幅

	望ましい値	やむを得ない場合
有効幅員	150cm 以上	120cm 以上
けあげ高	15cm 以下	20cm 以下
踏み幅	30cm 以上	24cm 以上

2. 4. 10 給排気塔

地下駐車場の給排気塔の計画に際しては、以下の点に留意するものとする。

- (1) 排気塔の設置場所は、中央分離帯、植樹帯、公園等を活用する場合があるが、換気ファンによる騒音等の影響が極力少なくなるように選定する。
- (2) 給排気塔の平面形状および高さは、給排気量に基づいて、騒音および排気ガスの拡散などを考慮して決定する。
- (3) 積雪寒冷地においては、積雪および吹雪により給排気塔の地上部換気口が閉塞されない構造とする。

2. 4. 11 土被り

地下駐車場の土被りは、地下埋設物の設置状況、地盤状況等を考慮して適切に設定するものとする。

2. 5 身体障害者等に対する配慮

身体障害者等による駐車場の円滑な利用を図るため、以下の措置を講ずるものとする。

- (1) 身体障害者等の利用が可能な駐車ます（以下「車椅子利用者用駐車ます」という。）を出入口（自動車のための用に供するものを除く。以下同じ）、サービス施設などの諸施設の近傍で、駐車場内の歩行距離が短く、自動車の交通動線との交錯が極力少なくなる位置に配置するものとし、次の基準によるものとする。
 - ① 車椅子利用者用駐車ますの幅は3.5m 以上とする。
 - ② 車椅子利用者用である旨を見やすい方法で表示する。
- (2) 車椅子利用者用駐車ますから駐車場の出入口等に至る通路のうち、一以上の通路は、車椅子利用者が円滑に通行できるよう、次の基準によるものとする。
 - ① 表面は滑りにくいものとする。
 - ② 幅員は1.75m 以上とする。

- ③ 通路は平面とすることが望ましいが、高低差がある場合には斜路、車椅子を昇降させる機器の設置その他これに類する措置を講ずるものとする。
 - ④ 斜路（自動車のみの用に供するものを除く）を設ける場合には、次の基準によるものとする。
 - ・斜路に並行して階段を設ける場合は、幅員は0.9m以上とする。
 - ・勾配は12分の1（高低差が16cm以下の場合は8分の1）以下とすること。
 - ・高さが75cmを超える場合は、高さ75cm以内ごとに踏み幅1.5m以上のり場を設けるものとする。
 - ・手すりを設けるものとする。
 - ・表面は滑りにくいものとする。
 - ・踊り場及び斜路に接する通路等と識別しやすいものとする。
- (3) 車椅子利用者用駐車ますと駐車場の出入口等で階数が異なる場合には車いす利用者が利用可能なエレベーターを設置することとし、次の基準によるものとする。
- ① かごは、床面積を1.83㎡以上、奥行きを1.35m以上とし、車椅子の転回に支障のない平面形状とする。
 - ② エレベーターの出入口の幅は0.8m以上とする。
 - ③ 乗降ロビーは1.5m×1.5m以上の大きさとする。
 - ④ かご内及び乗降ロビーには、車椅子利用者が利用しやすい位置に制御装置を設けるものとする。
 - ⑤ かご内において、かごの昇降状況、到着予定階数等を表示する装置を設けるものとする。
- (4) 車椅子利用者用駐車ますから至る出入口（内部の出入口を含む。）のうち、一以上の出入口は、車椅子利用者が円滑に通過できるよう、次の基準によるものとする。
- ① 幅員は0.8m以上とする。
 - ② 戸を設ける場合にあつては、自動ドア又は車椅子利用者が円滑に開閉して通過できる構造とする。
 - ③ 車椅子利用者が通過する際に支障となる段を設けないものとする。
- (5) 便所を設置する場合には、車椅子利用者が円滑に利用できる便房を（男子用及び女子用の区分があるときは各々）設けるものとし、次の基準によるものとする。また、男性用小便器を設ける場合には、床置式の小便器を設けるものとする。
- ① 当該便房の出入口の幅員は0.8m以上とする。
 - ② 当該便房の出入口に戸を設ける場合にあつては、車椅子利用者が円滑に開閉して通過できる構造とする。

2. 6 防災計画

防災施設は、建築基準法、消防法等関連法規に準拠するほか、公共施設として十分な安全性が確保できるよう配慮して計画するものとする。

2. 7 防犯設備

駐車場の計画では、防犯について十分配慮する必要がある、必要に応じ非常警報装置、監視用カメラ等の設置および監視体制の確立を図るものとする。

2. 8 案内標示

駐車場内及び駐車場周辺においては、利用者の利便を図るために、必要に応じ、案内標示を行うものとする。

2. 9 安全設備

駐車場内においては自動車および歩行者の安全確保を図るため、区画線等により駐車スペースを明示するとともに、必要に応じマーキング、反射鏡、監視用カメラ等の安全設備を設置するものとする。

2. 10 修景

駐車場の修景にあたっては、周辺景観と調和するよう配慮するものとする。また、利用者が駐車場を快適に利用することができるよう、内装・仕上げ、照明等に配慮するものとする。

2. 11 維持管理用施設

安全かつ円滑な利用が行えるよう維持管理用施設を設置するものとする。

第3編 設計編

第1章 一般

1.1 適用の範囲

本編は、鉄筋コンクリート構造の地下駐車場の本体構造物の設計および設備設計に適用する。なお、本編に示されていない構造、工法および設備を用いる場合は別途検討しなければならない。

1.2 用語の定義

本編に使用する用語は、以下のように定義する。

- (1) 地下駐車場本体
地下駐車場を構成する地下駐車場躯体および基礎の総称。
- (2) 地下駐車場躯体
地下駐車場を構成する上床・中床・下床スラブ、柱、はり、壁、換気塔、斜路および出入口などの構造物の総称。
- (3) 構造壁
地震荷重の作用方向に対して面内となる壁で、壁の周囲4辺の内、少なくとも上下のはりを含む3辺を柱およびはりによって固定されたもの。
- (4) フラットスラブ
はりを介さず、直接鉄筋コンクリート柱に緊結された二方向以上の配筋をもつ鉄筋コンクリートスラブで、柱頭または柱頭と支板のあるもの。
- (5) 柱列線
フラットスラブにおいて、柱中心を結ぶ線。
- (6) 柱列帯
フラットスラブにおいて、柱列線から $0.25l_x$ または $0.25l_y$ の幅の部分。
- (7) 柱間帯
フラットスラブにおいて、柱列帯で挟まれた $0.5l_x$ または $0.5l_y$ の幅の部分。
- (8) 土留め
止水を目的としないで掘削にともなう地山の崩壊を防止する仮設構造物。
- (9) 締切り
止水と土留めの両方を目的とする仮設構造物。
- (10) 山留め
土留めおよび締切りの総称で、地下駐車場の築造にともなう開削工事において、周辺地盤の崩壊を防止する目的で用いられる仮設構造物。
- (11) 弾塑性地盤を仮定した山留め解析法
根入れ部地盤を弾塑性床とし、切ばりにより弾性支持されたはり理論により、山留めの応力および変形を算出する解析法。
- (12) 仮想支点地盤を仮定した山留め解析法

切ばりおよび受働側地盤の仮想支点により支持された単純ばりに、見かけの土圧を作用させて山留めの応力を求める解析法。

(13) 速度応答スペクトル

地震力が作用した場合、固有周期に応じて表層地盤の応答速度が求まるように、固有周期と応答速度の関係を表したものの。

(14) 応答変位法

地盤変位に基づく地震時土圧、慣性力、地震時局面せん断力を構造物に作用させて地震時の断面力を算定する方法。

(15) 慣性力

物体の重量と設計震度の積で与えられる力。

(16) 地震時周面せん断力

地下構造物の外周面に作用するせん断力で、地震時の地盤のせん断ひずみに応じて作用する力。

(17) 地震時土圧

地震時の地盤変位に基づいて算出する土圧。

(18) 基盤面

耐震設計上振動するとみなす地盤の下に存在する十分堅固な地盤の上面。

(19) 液状化

地震動による間隙水圧の急激な上昇により、飽和した砂質土層がせん断強度を失い、土の構造に崩壊が生じる現象。

(20) 幹線

受配電設備から分電盤に至る部分。

(21) 外気給気

外気を必要量導入して、給気（換気）を行うこと。

(22) 全体換気方式

1つのゾーンを全体的に換気する給排気方式。

(23) 集中監視制御

対象となる施設のすべての機器等を一括して監視し、制御する形態。

第2章 本体構造物の設計

2. 1 荷重

2. 1. 1 荷重の種類

地下駐車場本体の設計にあたっては、以下の荷重を考慮するものとする。

- (1) 死荷重
- (2) 活荷重
- (3) 土圧
- (4) 水圧
- (5) 揚圧力
- (6) 地震の影響
- (7) 施工時の荷重
- (8) 地盤変動の影響
- (9) その他の荷重

2. 1. 2 死荷重

死荷重の算出には、実重量を用いることを原則とする。ただし、一般には表－2.1.1に示す単位体積重量を用いてもよい。

表－2.1.1 材料の単位体積重量

(単位：kN/m³)

材 料	単位体積重量	材 料	単位体積重量
鋼・鋳鋼・鍛鋼	77	木 材	8.0
鋳 鉄	71	歴 青 材 (防 水 用)	11
鉄筋コンクリート	24.5	アスファルト・コンクリート舗装	22.5
コ ン ク リ ー ト	23	砕 石	20.5
セメントモルタル	21		

2.1.3 活荷重

(1) 地下駐車場内部に作用する活荷重

1) 自動車荷重

地下駐車場内の車路および車室に作用する自動車荷重は、実況に応じて定めるものとする。ただし、特に自動車荷重を算定しないときには、5.5kN/m²とすることができる。

2) 群集荷重

地下駐車場内に併設する歩行者専用通路に作用する群集荷重は、5kN/m²とする。

(2) 地上部に作用する活荷重

1) 自動車荷重

自動車荷重は、T-20 荷重を土中に 45 度に分布させるものとし、車道部に適用することを原則とする。なお、TT-43 荷重の適用路線にあつては、TT-43 荷重についても考慮するものとする。

2) 衝撃

自動車荷重による衝撃係数は、表－2.1.2に示す値とする。

表－2.1.2 自動車荷重による衝撃係数

土かぶり厚 h_1 (m)	衝撃係数
$h_1 \leq 3.5$	0.3
$3.5 < h_1$	0

3) 群集荷重

道路歩道部および公園部に作用する群集荷重は、5kN/m²とする。

2.1.4 土圧

(1) 鉛直土圧

地下駐車場躯体の上面に作用する鉛直土圧は、式(2.1.1)により算出するものとする。

$$q_v = \gamma \cdot h_1 \cdots \cdots \cdots (2. 1. 1)$$

(2) 水平土圧

地下駐車場躯体側面の任意点に作用する水平土圧は、式(2. 1. 2)により算出するものとする。

$$q_h = K_o (\gamma \cdot h + q_o) \cdots \cdots \cdots (2. 1. 2)$$

ここに、

q_v : 鉛直土圧 (kN/m²)

q_h : 水平土圧 (kN/m²)

q_o : 地表部に作用する等分布荷重 (kN/m²) (=1.0kN/m²)

γ : 土の単位体積重量で、地下水位以下では水中単位体積重量 (kN/m³)

h_1 : 土かぶり厚 (m)

h : 地表面下の任意の深さ (m)

K_o : 静止土圧係数

2. 1. 5 水圧

(1) 地下駐車場躯体に作用する水圧は、式(2. 1. 3)より算出するものとする。

$$P_w = r_w \cdot h_w \cdots \cdots \cdots (2. 1. 3)$$

ここに、

P_w : 地下水位面より深さ h_w における水圧 (kN/m²)

r_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

h_w : 地下水位面よりの深さ (m)

(2) 水位の変動が予想される場合には、最高水位と最低水位の2ケースで水圧を算出するものとする。

2. 1. 6 揚圧力

地下駐車場躯体底面に作用する揚圧力は、式(2. 1. 3)により算出するものとする。

2. 1. 7 地震の影響

地震の影響については、第3章によるものとする。

2. 1. 8 施工時の荷重

地下駐車場躯体施工時に完成時と異なる荷重が作用する場合には、その影響を考慮するものとする。

2. 1. 9 地盤変動の影響

地下駐車場躯体完成後、基礎地盤の圧密沈下などによる地盤変動が予想される場合には、この影響を考慮するものとする。

2. 1. 10 その他の荷重

(1) 温度変化および乾燥収縮の影響

地下駐車場躯体には、温度変化および乾燥収縮の影響は一般に考慮しなくてよい。

(2) 既設構造物、地下埋設物およびモニュメント等の影響

地下駐車場に近接して既設構造物がある場合や地下駐車場躯体の上に地下埋設物やモニュメントなどを設置する場合には、それらの影響を考慮するものとする。

(3) 衝突荷重

柱、柵等は必要に応じて衝突荷重を考慮するものとする。

2. 1. 11 荷重の組合せ

地下駐車場躯体の設計は、表-2. 1. 3に示す荷重の組合せについて行うものとする。

表-2. 1. 3 荷重の組合せ

荷 重	常 時	施工時	地震時
死 荷 重	○	○	○
活 荷 重	○	△	○
土 圧	○	○	○
水 圧	○	○	○
揚 圧 力	○		○
地 震 の 影 響			○
施 工 時 の 荷 重		○	
地 盤 変 動 の 影 響	△		
そ の 他 の 荷 重	△		△

○：必ず考慮する

△：実状に応じて考慮する

2. 2 使用材料

2. 2. 1 使用材料

(1) コンクリート材料は以下に示す材料を用いることを標準とする。

- 1) セメント原則として JIS R 5210 に適合する普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメントおよび JIS R 5211 に適合する高炉セメントとする。
- 2) 水は油、酸、塩類、有機物などの有害物を含んでいないものとする。
- 3) 骨材は、清浄・強硬・耐久的で適当な粒度をもち、ごみ・泥・有機不純物・塩分などを有害量含んでいてはならない。
- 4) 粗骨材は、清浄・強硬・耐久的で、適当な粒度をもち、薄い石片・有機不純物・塩分などを有害量含んでいてはならない。
- 5) 混和材としては、JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」に示された AE 剤、減水剤、AE 減水剤を用いるものとする。

(2) 鋼材は表-2. 2. 1に示す規格に適合するものを標準とする。

表-2. 2. 1 標準とする鋼材

鋼材の種類	規 格		記 号
構造用鋼材	JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS400
	JIS G 3106	溶接構造用圧延鋼材	SS400、SM490 SM490Y、SM520 SM570
	JIS G 3114	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	SMA400W、SMA490W SMA570W
鋼 管	JIS G 3444	一般構造用炭素鋼鋼管	STK400、STK490
	JIS A 5525	鋼管杭	SKK400、SKK490
接合用鋼材	JIS B 1186	摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット	F8T、F10T
	JIS B 1180	六角ボルト	強度区分 4. 6、8. 8、10. 9
	JIS B 1181	六角ナット	強度区分 4、8、10
溶 接 材 料	JIS Z 3211	軟鋼用被服アーク溶接棒	
	JIS Z 3212	高張力鋼用被服アーク溶接棒	
溶 接 材 料	JIS Z 3214	耐候性鋼用被服アーク溶接棒	
	JIS Z 3312	軟鋼および高張力鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3313	軟鋼および高張力鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3315	耐候性鋼用炭酸ガスアーク溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3320	耐候性鋼用炭酸ガスアーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3351	炭素鋼および低合金鋼用サブマージアーク溶接ワイヤ	
	JIS Z 3352	炭素鋼および低合金鋼用サブマージアーク溶接フラックス	
棒 鋼	JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SD295A、SD295B SD345

2. 2. 2 設計計算に用いる物理定数

(1) コンクリート

設計計算に用いるコンクリートの物理定数は以下のとおりとする。

- 1) コンクリートのヤング係数は、表－2. 2. 2に示す値とする。

表－2. 2. 2 コンクリートのヤング係数

(N/mm²)

設計基準強度	21	24	27	30
ヤング係数	2.35×10 ⁴	2.5×10 ⁴	2.65×10 ⁴	2.8×10 ⁴

- 2) コンクリートのせん断弾性係数は式(2. 2. 1)により算出するものとする。

$$G_c = \frac{E_c}{2.3} \dots\dots\dots (2. 2. 1)$$

ここに、

G_c : コンクリートのせん断弾性係数 (N/mm²)

E_c : コンクリートのヤング係数 (N/mm²)

(2) 鋼材

設計計算に用いる鋼材の物理定数の値は表－2. 2. 3に示す値とする。

表－2. 2. 3 設計計算に用いる鋼材の物理定数

種類	物理定数の値
鋼のヤング係数	2.1×10 ⁵ N/mm ²
鋼のせん断弾性係数	8.1×10 ⁴ N/mm ²
鋼のボアソン比	0.30

2. 3 許容応力度および使用材料

2. 3. 1 コンクリートの許容応力度

(1) 大気中で施工する鉄筋コンクリート部材

- 1) コンクリートの許容圧縮応力度および許容せん断応力度は、表－2. 3. 1に示す値とする。

表－2. 3. 1 コンクリートの許容圧縮応力度および許容せん断応力度

(N/mm²)

コンクリートの設計基準強度 ()		21	24	27	30
		応力度の種類			
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7.0	8.0	9.0	10.0
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5

せん断 応力	コンクリートのみでせん断力を負担する場合	0.36	0.39	0.42	0.45
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度	0.85	0.90	0.95	1.00

2) コンクリートの許容付着応力度は、直径 51 mm以下の鉄筋に対して表-2.3.2に示す値によるのを原則とする。

表-2.3.2 コンクリートの許容付着応力度

		(N/mm ²)			
コンクリートの設計基準強度 ()		21	24	27	30
鉄筋の種類					
異形棒鋼		1.4	1.6	1.7	1.8

3) コンクリートの許容支圧応力度は、式(2.3.1)により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = \left[0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b} \right] \sigma_{ck} \dots \dots \dots (2.3.1)$$

ただし、 $\sigma_{ba} \leq 0.5 \sigma_{ck}$

ここに、

σ_{ba} : コンクリート許容支圧応力度 (N/mm²)

A_c : 局部載荷の場合のコンクリート面の全断面積 (mm²)

A_b : 局部載荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (mm²)

σ_{ck} : コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

4) 深礎杭のように大気中で施工する場所打ち杭に用いるコンクリートの許容応力度は、施工性を考慮し表-2.3.1および表-2.3.2に示す値の90%とする

(2) 水中で施工する場所打ち杭のコンクリート

水中で施工する場所打ち杭のコンクリートの許容応力度は、表-2.3.3に示す値とする。ただし、コンクリートの配合は単位セメント量 350kg/m³以上、水セメント比 55%以下、スランプ 15~21cm を原則とする。

表-2.3.3 水中で施工する場所打ち杭のコンクリートの許容応力度

		(N/mm ²)		
コンクリートの呼び強度		30	35	40

水中コンクリートの設計基準強度		24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	8.0	9.0	10.0
	軸圧縮応力度	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合	0.39	0.42	0.45
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合	1.7	1.8	1.9
付着応力度（異形棒鋼）		1.2	1.3	1.4

(3) 既製コンクリート杭

RC、PC、PHC 杭のコンクリートの許容応力度は、表-2. 3. 4に示す値とする。また、地震の影響（EQ）を考慮するときのPC杭およびPHC杭のコンクリートの許容曲げ引張応力度については、表-2. 3. 5に示す値とする。

表-2. 3. 4 RC、PC、PHC 杭のコンクリートの許容応力度
(N/mm^2)

杭種 の種類 の 種類	R C 杭		P C 杭		P H C 杭	
	設計基準強度	40.0		50.0		80.0
曲げ圧縮応力度	13.5		17.0		27.0	
軸圧縮応力度	11.5		13.5		23.0	
曲げ引張応力度	-		0		0	

表-2. 3. 5 地震の影響を考慮するときのPC杭およびPHC杭のコンクリートの許容曲げ引張応力度

(N/mm^2)

有効プレストレスト σ_{ce} (N/mm^2)	$40 \leq \sigma_{ce} < 70$	$70 \leq \sigma_{ce}$
曲げ引張応力度	3.0	5.0

2. 3. 2 鉄筋の許容応力度

(1) 鉄筋の許容応力度は、直径51mm以下の鉄筋に対して表-2. 3. 6に示す値とする。

表-2. 3. 6 鉄筋の許容応力度

(N/mm^2)

応力度、部材の種類		鉄筋の種類	
		SD 295A	SD 345
引	荷重の組合せに衝突荷	SD 295B	
		一般の部材	
		180	180

張 応 力 度	重あるいは地震の影響 を含まない場合の基本 値	水中あるいは地下水位以 下に設ける部材	160	160
	荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含 む場合の許容応力度の基本値		180	200
	鉄筋の重ね縦手長あるいは定着長を算出する場合		180	200
圧 縮 応 力 度			180	200

- (2) ガス圧接継手の許容応力度は、十分な管理を行う場合、母材の許容応力度と同等としてよい。
- (3) 溶接継手、機械式継手、スリーブ継手などの継手強度は、使用条件を考慮した試験を行って定めるものとする。
- (4) 鉄筋と他の鋼材とのアーク溶接によるすみ肉溶接部の許容せん断応力度は、表－2. 3. 7に示す値とする。

表－2. 3. 7 アーク溶接によるすみ肉溶接部の許容せん断応力度
(N/mm^2)

鉄筋の種類 溶接の種類		SD 295B	SD 345
		工 場 溶 接	105
現 場 溶 接		上記の90%	

ただし、鉄筋よりも強度の劣る鋼材と接合する場合の許容せん断応力度は、鋼材の許容せん断応力度を用いるものとする。

2. 3. 3 構造用鋼材の許容応力度

構造用鋼材の母材部および溶接部の許容応力度は、表－2. 3. 8に示す値とする。ただし、圧縮応力度および鋼管のせん断応力度については座屈を考慮しない場合の値である。また、強度の異なる鋼材を接合する場合は強度の低い鋼材に対する値を用いるものとする。

表－2. 3. 8 構造用鋼材の許容応力度

鋼材記号類 応力度 の種類		区分			
		引 張	引 張	引 張	引 張
区 分	SS 400	140	185	210	255
	SM 400	140	185	210	255
	SMA 400W				
	SKK 400				
	SKY 400				
母 材 部	引 張	140	185	210	255
	圧 縮	140	185	210	255

			せん断	80	105	210	145	
溶接部	工場溶接	グループ溶接	引張	140	185	210	255	
			圧縮	140	185	210	255	
			せん断	80	105	210	145	
			すみ肉溶接	せん断	80	105	120	145
			現場溶接	引張 圧縮 せん断	各応力度について工場溶接部の90%とする。			

2.3.4 許容応力度の割増し

荷重の組合せによる許容応力度は、2.3.1～2.3.3に規定する許容応力度に荷重の組合せに応じて表-2.3.9に示す割増し係数を乗じた値とする。

表-2.3.9 許容応力度の割増し係数

荷重の組合せ	割増し係数
常時荷重	1.0
施工時荷重	1.5
地震時荷重	1.5

ただし、常時荷重の組合せでその他の荷重のうち温度変化を考慮する場合の割増し係数は1.15、また、衝突荷重を考慮する場合の割増し係数は1.5とする。

2.4 設計のための地盤定数

地下駐車場躯体および仮設構造物の設計に用いる地盤の諸定数は、地盤調査および土質試験に基づき定めるのを原則とする。

2.5 部材設計に関する一般事項

2.5.1 設計計算の基本

- (1) 地下駐車場躯体の断面力および応力度は、ラーメン構造を基本とし、スラブ、はり、柱、壁、フラットスラブおよびこれらの組合せからなる構造モデルを仮定して、算出するものとする。
- (2) 部材の設計に用いる断面力は、部材を弾性体とし、弾性理論により算出するものとする。
- (3) 部材の設計は、許容応力度法により行うものとする。

2.5.2 構造モデルと解析方法

- (1) 構造モデル
 - 1) 版桁構造

- ① 短手方向には、スラブ、側壁および柱で構成されるラーメン構造としてモデル化する。
- ② 長手方向には、縦桁、側壁および柱で構成されるラーメン構造としてモデル化する。
- ③ 構造モデルの軸線位置は、スラブ、側壁、縦桁および柱の図心とする。

2) はり柱構造

- ① 短手方向、長手方向とも大ばりと柱で構成されるラーメン構造としてモデル化する。
- ② 小ばりは、大ばりとの交点を支点としたはりとしてモデル化する。
- ③ スラブははりによって支持されているものとしてモデル化する。
- ④ 壁は、大ばりおよび柱によって四辺を固定されたスラブとしてモデル化する。
- ⑤ はりと柱は、剛結とする。
- ⑥ 構造モデルの軸線位置は、大ばりおよび柱の図心とする。
- ⑦ はりおよび柱の剛性の算出にあたってはスラブの影響を考慮しない。

3) フラットスラブ構造

- ① 短手方向、長手方向ともフラットスラブと柱で構成されるラーメン構造としてモデル化する。
- ② 側壁は、フラットスラブと柱で四辺を固定されたスラブとしてモデル化する。
- ③ フラットスラブと柱は、剛結とする。
- ④ 構造モデルの軸線位置は、フラットスラブおよび柱の図心とする。

(2) 構造壁のモデル化

構造壁を設ける場合には、適切に力学特性をモデル化し、上記(1)の構造モデルに取り入れて設計しなければならない。

(3) 荷重の作用方法

構造モデルには、2. 1. 11 に規定する地下駐車場躯体に最も不利な影響を与える荷重の組合せを選択して作用させるものとする。

2. 5. 3 曲げモーメントおよび軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材の設計

鉄筋コンクリート部材断面に生じるコンクリートおよび鉄筋の応力度については、以下の規定により算出するものとする。

- (1) 歪みは、中立軸からの距離に比例する。
- (2) コンクリートの引張強度は無視する。
- (3) 鉄筋とコンクリートのヤング係数比は、15 とする。

2. 5. 4 せん断力が作用する鉄筋コンクリート部材の設計

(1) せん断力に対する照査

- 1) コンクリートのみでせん断力を負担する場合、平均せん断応力度 τ_m は、2. 3 に規定する許容応力度 τ_{al} を超えてはならない。

- 2) 斜引張鉄筋と協同してせん断力を負担する場合、平均せん断応力度 τ_m は、2. 3に規定する許容応力度 τ_{a2} を超えてはならない。

(2) 平均せん断応力度

鉄筋コンクリート部材断面に生じるコンクリートの平均せん断応力度は、式(2. 5. 1)により算出するものとする。

$$\tau_m = \frac{S_h}{b \cdot d} \dots\dots\dots (2. 5. 1)$$

ここに、

τ_m : 部材断面に生じるコンクリートの平均せん断応力度 (N/mm²)

S_h : 部材の有効高の変化の影響を考慮したせん断力 (N)

$$S_h = S - \frac{M}{d} (\tan \beta + \tan \gamma)$$

S : 部材断面に作用するせん断力 (N)

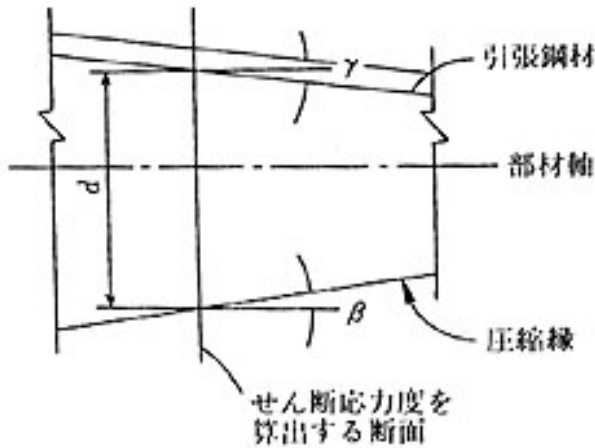
M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

d : 部材断面の有効高 (mm) (図-2. 5. 1 参照)

b : 部材断面幅 (mm)

β : 部材圧縮縁が部材軸方向となす角度 (図-2. 5. 1 参照)

γ : 引張鋼材が部材軸方向となす角度 (図-2. 5. 1 参照)



(注) β および γ は、曲げモーメントの絶対値が増すに従って有効高が増す場合には正、減じる場合には負とする。

図-2. 5. 1 β 、 γ およびdのとり方

(3) 照査断面

ハンチのあるラーメン部材節点部におけるコンクリートの平均せん断応力度は、図2. 5. 2に示す断面に対して照査するものとする。

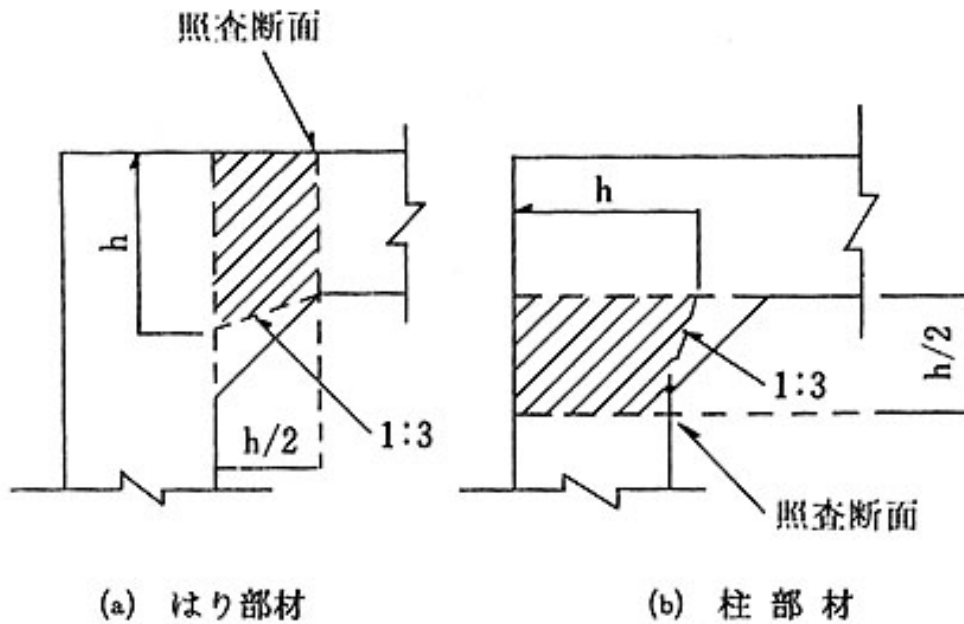


図-2. 5. 2 平均せん断応力度を照査する断面

(4) 斜引張鉄筋

コンクリートの平均せん断応力度が 2. 3 に規定する許容応力度 τ_{a1} を超える場合には、式 (2. 5. 2) により算出される断面積以上の斜引張鉄筋を配置しなければならない。

なお、この場合は、斜引張鉄筋が負担するせん断力の 1 / 2 以上をスターラップで負担させるのを原則とする。

$$A_w = \frac{1.15Sh' \cdot a}{\sigma_{sa} \cdot d (\sin \theta + \cos \theta)} \quad \left. \vphantom{A_w} \right\} \dots\dots\dots (2. 5. 2)$$

$$\Sigma S h' = S h - S c$$

ここに、

- A_w : 間隔 a および角度 θ で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm²)
- $S h'$: 間隔 a および角度 θ で配筋される斜引張鉄筋が負担するせん断力 (N)
- $\Sigma S h'$: 角度 θ が異なる斜引張鉄筋が負担するせん断力 $S h_i'$ の合計 (N)
- $S h$: 部材の有効高の変化の影響を考慮したせん断力 (N)

$$S h = S - \frac{M}{d} (\tan \beta + \tan \gamma)$$

- S : 部材断面に作用するせん断力 (N)
- M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N/mm)
- $S c$: コンクリートが負担するせん断力 (N)

鉄筋コンクリート部材の場合 $S_c = 1/2 \cdot \tau_{al} \cdot b \cdot d$

τ_{al} : コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 (N/mm²)。ただし、荷重の組合せを考慮した許容応力度の割増しをしてはならない。

d : 部材断面の有効高 (mm)

b : 部材断面幅 (mm)

a : 斜引張鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

θ : 斜引張鉄筋の部材軸方向となす角度

β : 部材圧縮縁が部材軸方向となす角度 (図-2.5.1参照)

γ : 引張鋼材が部材軸方向となす角度 (図-2.5.1参照)

σ_{sa} : 斜引張鉄筋の許容引張応力度 (N/mm²)

2.6 部材の設計

2.6.1 ラーメン

(1) 構造解析

- 1) 断面力を算出する場合のラーメンの軸線は、部材の図心に一致させることを原則とする。
- 2) ラーメン部材節点部の断面算定に用いる正の設計曲げモーメントは、図-2.6.1に示すとおりとし、はり部材に対しては柱部材の前面まで、また、柱部材に対してははり部材の前面まで等高移動するものとし、ハンチによる曲げ剛性の変化や剛域の影響は無視して算出してよい。

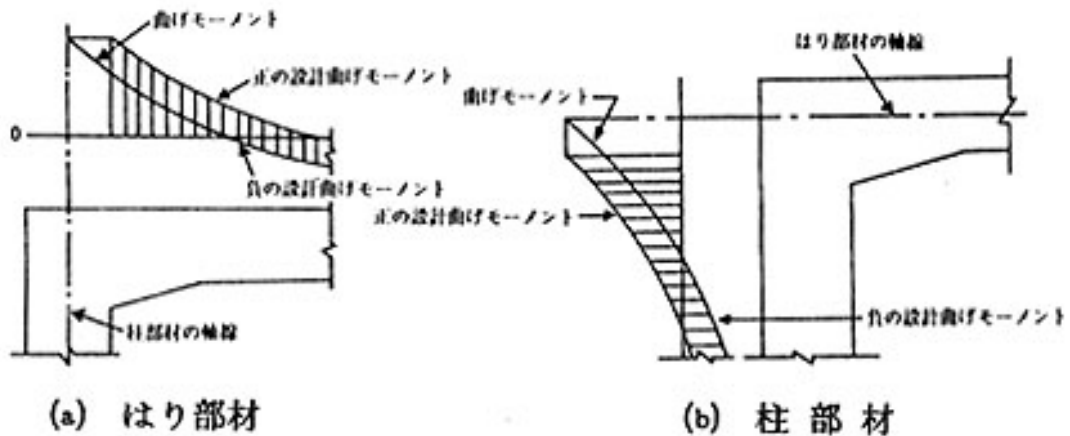


図-2.6.1 部材端の設計曲げモーメント

- 3) ハンチのある場合、設計上有効な断面とみなす部分は、図-2.6.2に示すとおりとする。

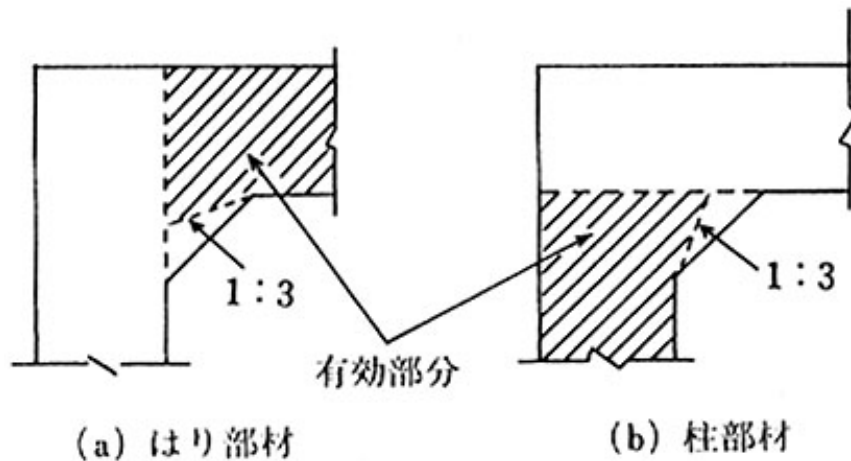


図-2.6.2 有効部分

(2) 構造細目

- 1) 鉄筋の配置は、コンクリートの打継ぎを考慮して定めなければならない。
- 2) はりの構造細目は2.6.3の規定により、また、柱の構造細目は2.6.4の規定による。ただし、部材接合部においては、3)、4)の規定を満足しなければならない。
- 3) はりの上下面から柱長辺の2倍以内の距離にある柱部分においては、帯鉄筋は直径13mm以上の鉄筋とし、帯鉄筋の間隔は10cm以下、帯鉄筋比は0.3%以上とする。
- 4) 柱の前面からはり高の2倍以内の距離にあるはり部分においては、スターラップは直径13mm以上の鉄筋とし、スターラップの間隔は20cm以下とし、スターラップの鉄筋比は0.3%以上とする。
- 5) 部材接合部およびその付近においては、原則として主鉄筋の継手を設けてはならない。

2.6.2 スラブ

(1) 構造解析

- 1) スラブの曲げモーメントおよびせん断力は、スラブの支持状態、スラブの形状、載荷状態などに応じて、原則として薄板理論により求めるものとする。
- 2) スラブに集中力が作用したり、スラブが一方向もしくは二方向スラブ、片持ちスラブの場合には、2.6.2(2)～2.6.2(6)の規程にしたがって断面力を求めるものとする。
- 3) 形状が複雑な場合や、載荷状態が特殊な場合には、有限要素法あるいは差分法などの数値解析法を用いて断面力を求めるものとする。
- 4) 集中荷重の周囲あるいは支点の近傍においては、押し抜きせん断に対する検討を行うものとする。

(2) スパン

- 1) スラブが剛な壁またははりとい体的に造られている場合は、図-2. 6. 3 (a) に示すように、壁またははりの前面間の距離をスパンとする。
- 2) スラブが剛な壁またははりとは切り離されて支持されている場合には、図-2. 6. 3 (b) に示すように、支持点の中心間隔もしくはスラブの純スパンにスラブ厚さを加えた値のいずれか小さい方の値とする。

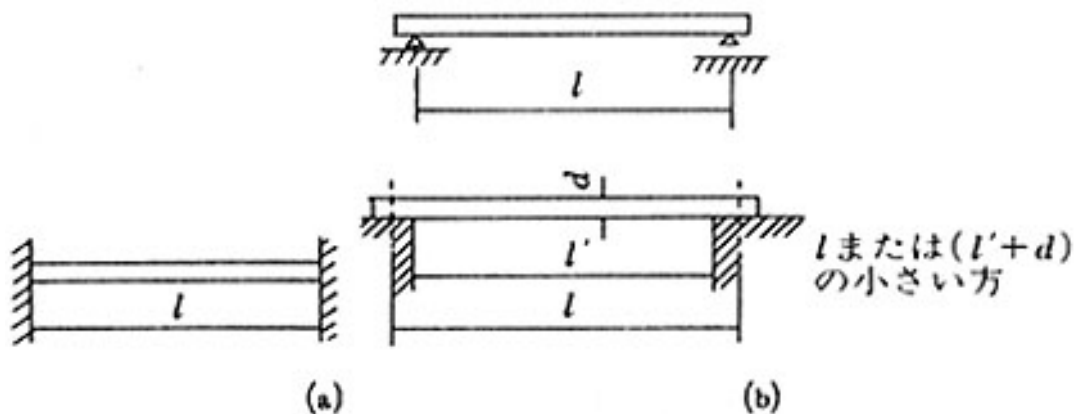


図-2. 6. 3 スラブのスパン

(3) 集中荷重の分布幅

- 1) スラブに作用する集中荷重は図-2. 6. 4 に示すように 45° で分布すると仮定する。
- 2) 集中荷重の分布幅は、スラブの中間厚の位置における幅とし、式 (2. 6. 1)、式 (2. 6. 2) により算出するものとする。

$$b_1 = t_1 + 2s + t \quad \dots\dots\dots (2. 6. 1)$$

$$b_2 = t_2 + 2s + t \quad \dots\dots\dots (2. 6. 2)$$

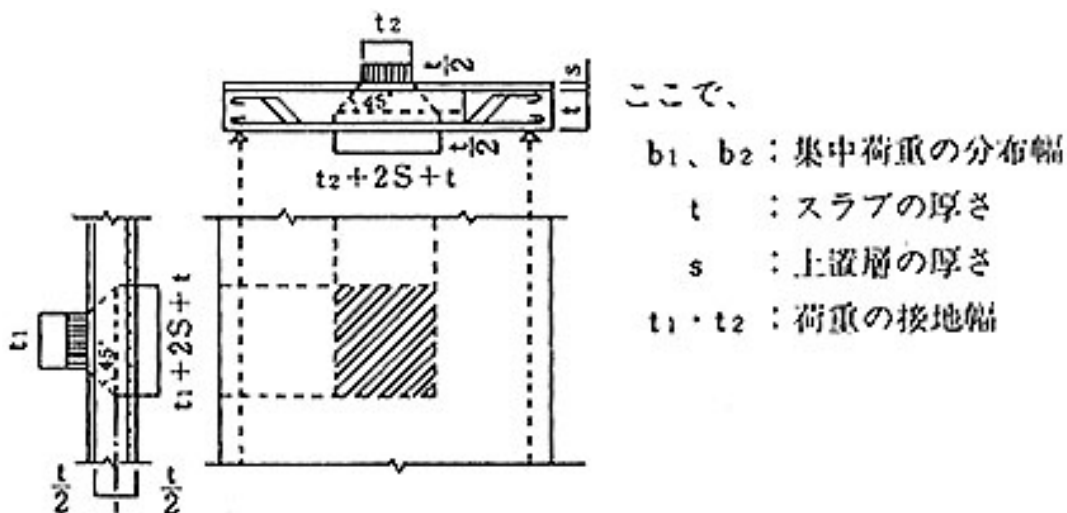


図-2. 6. 4 集中荷重の分布幅

(4) 一方向スラブ

集中荷重を受ける単純支持された一方向スラブの単位幅あたりの最大曲げモーメントは、スラブを全スパンにわたり、式(2.6.3)、式(2.6.4)に示す有効幅 b_e をもつはりとモデル化して算出してよい。

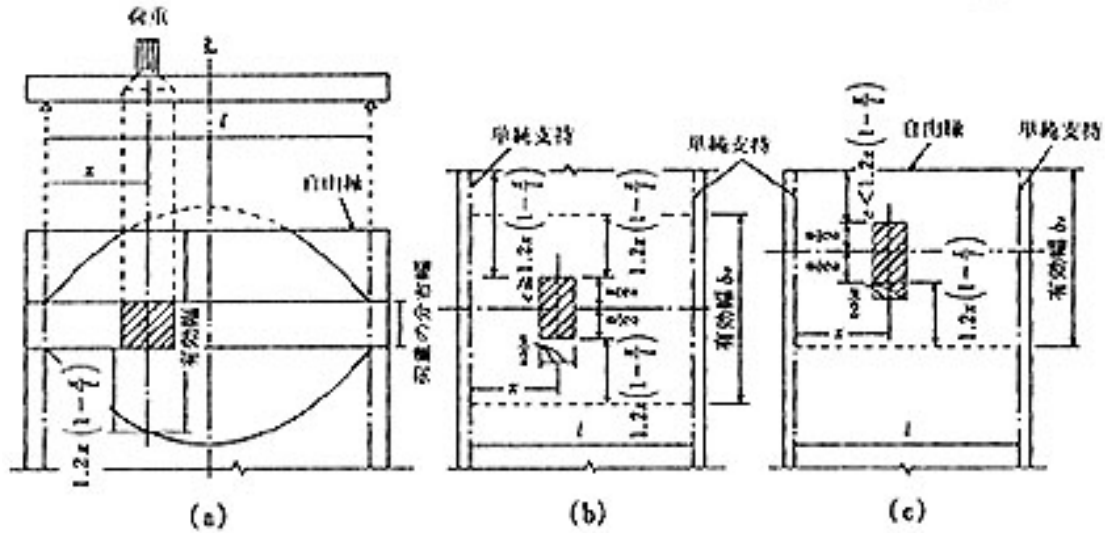


図-2.6.5 一方向スラブの有効幅

a) $c \geq 1.2x(1-x/l)$ の場合 (図2.6.5 (b) 参照)

$$b_e = +2.4x(1-x/l) \dots\dots\dots (2.6.3)$$

b) $c < 1.2x(1-x/l)$ の場合 (図2.6.5 (c) 参照)

$$b_e = c + 1.2x(1-x/l) \dots\dots\dots (2.6.4)$$

ここに、 c : 集中荷重の分布幅の端からスラブ自由縁までの距離 (cm)

x : 集中荷重作用点から最も近い支点までの距離 (cm)

l : スラブのスパン (cm)

μ 、 ν : 荷重の分布幅 (cm)

(5) 二方向スラブ

短スパンと長スパンとの比が 0.4 以下の二方向スラブが等分布荷重を受ける場合は、荷重を短スパン方向だけで受けるものと仮定し、一方向スラブに近似して断面力を算出してよい。

有効幅は、式(2.6.3)、式(2.6.4)に準じて算出してよい。

(6) 片持スラブ

1) 集中荷重を受ける幅の広い片持スラブの単位幅あたりの最大曲げモーメントは、図-2.6.6に示すように、式(2.6.5)によって有効幅 b_e として算出してよい。

$$b_e = 2 \cdot a \dots\dots\dots (2.6.5)$$

ここで

b_e : 片持スラブの有効幅 (cm)

a : 支持辺と載荷点との距離 (cm)

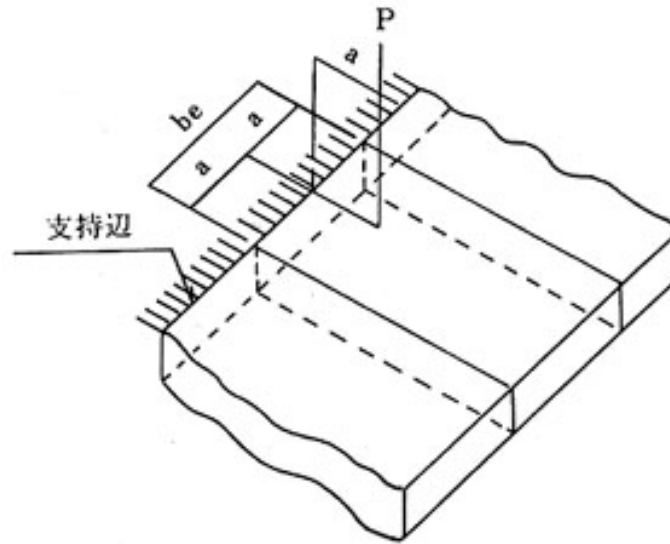
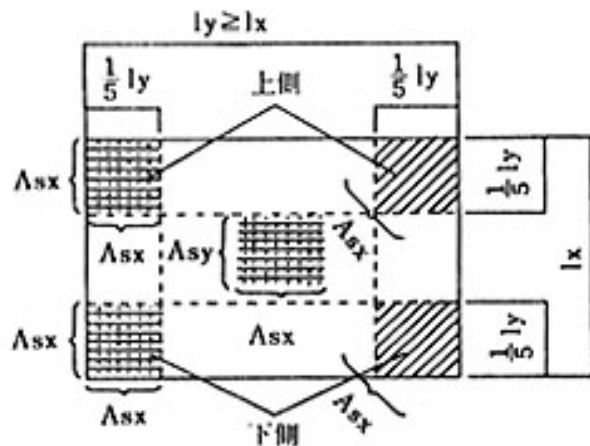


図-2. 6. 6 片持スラブの有効幅

2) 等分幅荷重を受ける片持スラブは、これを片持ばりと考えて、スパン方向の曲げモーメントを算出してよい。

(7) 構造細目

- 1) スラブの厚さは、20 cm以上とする。
- 2) 鉄筋の直径は、13 mm以上を標準とする。
- 3) 主鉄筋の中心間隔は、125 mmを標準とする。
配力鉄筋の中心間隔は、200 mmを標準とする。
- 4) 二方向スラブの用心鉄筋は、図-2. 6. 7による。



ここで

l_x : 短スパンの長さ (cm)

l_y : 長スパンの長さ (cm)

A_{sx} : 短スパン方向の
正鉄筋の断面積 (cm²)

A_{sy} : 長スパン方向の
正鉄筋の断面積 (cm²)

図-2. 6. 7 二方向スラブの隅の用心鉄筋

2. 6. 3 はり

(1) スパン

はり柱構造における小ばりなどラーメン解析を行わないはりの計算に用いるスパンは、次の規定による。

- 1) 単純ばりのスパンは、支承の中心間距離もしくは図-2. 6. 8 (a) に示すように、はりの純スパンにスパン中央におけるスラブの厚さを加えた値のいずれか小さい方の値とする。
- 2) はりが剛な壁またははりと一緒に造られている場合は、図-2. 6. 8 (b) に示すように、純スパンをスパンとする。
- 3) 連続ばりのスパンは、支泉の中心間距離もしくは図-2. 6. 8 (c) に示すように、はりの純スパンにスパン中央におけるスラブの厚さを加えた値のいずれか小さい方の値とする。

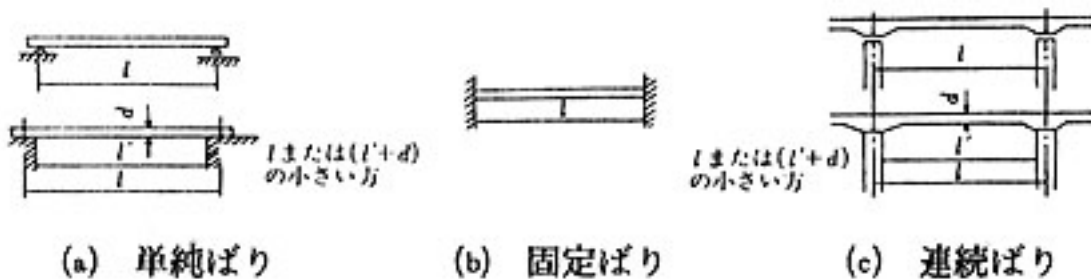


図-2. 6. 8 はりのスパン

(2) T形ばりの圧縮突縁の有効幅

- 1) 曲げモーメントに対するT形ばりの圧縮突縁の有効幅 be は、式 (2. 6. 6) および式 (2. 6. 7) により求める。

① 両側にスラブがある場合

$$be = bw + 2 (bs + l/8) \dots\dots\dots (2. 6. 6)$$

ただし、 be は両側のスラブの中心線間の距離を上回ってはならない。

② 片側にスラブがある場合

$$be = bw + bl + bs + l/8 \dots\dots\dots (2. 6. 7)$$

ただし、 be はスラブの純スパンの $1/2$ に bl を加えた距離を上回ってはならない。

ここに、 be : T形ばりの圧縮突縁の有効幅 (cm)

l : 単純ばりの場合はスパン (cm)、連続ばりの場合は反曲点間距離 (cm)、片持ばりの場合は純スパンの2倍とする。

bs : ハンチ部の有効幅 (cm)。ただし、ハンチ高を上回ってはならない。

b_w : T形ばりの腹部幅 (cm)

b_l : スラブの張り出し長さ (cm)

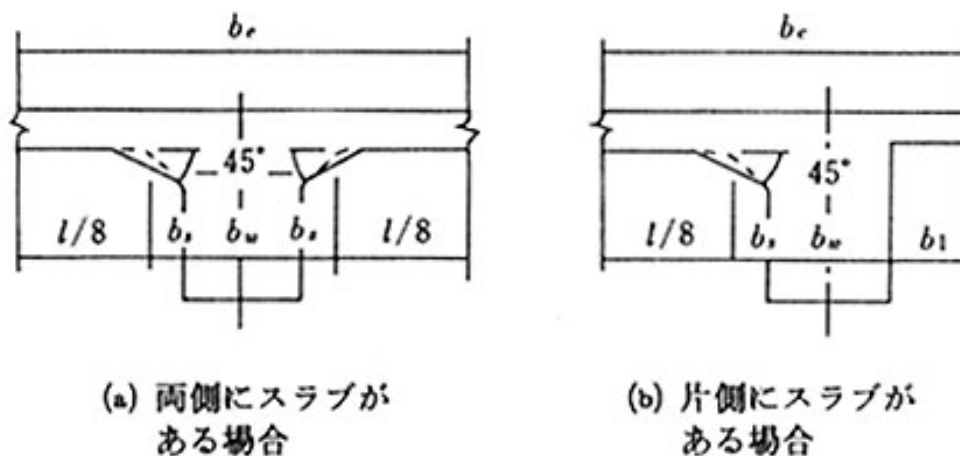


図-2. 6. 9 T形ばりの圧縮突縁の有効幅

(3) 構造細目

- 1) はり部材の軸方向引張主鉄筋の断面積は、式 (2. 6. 8) によるものとする。

$$A_{st} \geq 0.005b \cdot d \quad \dots \dots \dots (2. 6. 8)$$

ここに、

- A_{st} : 軸方向引張主鉄筋の断面積 (cm²)
- b : 部材断面幅 (cm)
- d : 部材断面の有効高 (cm)

ただし、必要鉄筋断面積の 4 / 3 以上の鉄筋が配置される場合には、この規定によらなくてもよい。

- 2) 鉄筋の直径は、13 mm以上を標準とする。
- 3) スターラップの間隔は、はりの有効高さの 1/2 以下かつ 25 cm以下とし鉄筋比は 0.2%以上とする。

2. 6. 4 柱

- (1) 柱は、最も不利となるような軸力および曲げモーメントの組合せに対して設計するものとする。

(2) 構造細目

- 1) 柱の最小横寸法は、30 cmを標準とする。
- 2) 軸方向鉄筋の直径は 13 mm以上、その数は 4 本以上とする。
- 3) 柱部材の軸方向鉄筋の断面積は、原則として式 (2. 6. 9) により算出する範囲の値としなければならない。

$$0.008A \leq A_s \leq 0.06A \quad \dots \dots \dots (2. 6. 9)$$

ここに、

A_s : 軸方向鉄筋の断面積 (cm^2)

A : 柱の全断面積 (cm^2)

- 4) 帯鉄筋は、直径 13 mm以上の鉄筋とし、その間隔は部材断面の最小寸法の 1/2 以下、軸方向鉄筋の直径の 12 倍以下かつ 15 cm以下とするものとし、帯鉄筋比は 0.2%以上とする。

2. 6. 5 壁

- (1) 壁は、その形状および荷重の作用する方向によって、柱、スラブ、またははりに準じて設計するものとする。
- (2) 土圧および水圧を受ける外壁は、柱に支持されている場合にはスラブ、壁のみで受ける場合にはラーメン部材あるいははりと考えて設計するものとする。
- (3) 鉛直荷重を受ける壁は、長方形断面の柱と考えて設計するものとする。
- (4) 構造細目
- 1) 外力が作用する壁の厚さは、20 cm以上を標準とする。
 - 2) 鉄筋の直径は、13 mm以上を標準とする。
 - 3) 主鉄筋の間隔は、125 mmを標準とする。

2. 6. 6 構造壁

(1) 構造壁の条件

構造壁とは、地震荷重の作用方向に対して面内となる壁であり、壁の周囲4辺の内、少なくとも上下のはりを含む3辺を柱およびはりによって固定されていなければならない。ここで、固定されているとは、はり柱と鉄筋などで一体化されたものをいう。

(2) コンクリートの平均せん断応力度

面内に水平の荷重をうける耐震壁に生じるコンクリートの平均せん断応力度は、式(2. 6. 10)により求める。コンクリートの平均せん断応力度 τ_m は、2. 3. 1に示すコンクリートの許容せん断応力度 τ_{a2} を上回ってはならない。

$$\tau_m = \frac{S}{lb} \dots\dots\dots (2. 6. 10)$$

ここで、 τ_m : 構造壁に生じるコンクリートの平均せん断応力度 (N/mm^2)

l : 構造壁の周辺の柱の中心間隔 (m)

b : 構造壁の厚さ (mm)

S : 構造壁に作用するせん断力 (N)

(3) 斜引張鉄筋

式(2. 6. 11)で求めたコンクリートの平均せん断応力度 τ_m が2. 3. 1に示すコンクリートの許容せん断応力度 τ_{a1} をこえる場合は、構造壁に式(2. 6. 11)

で算出する斜引張鉄筋を水平方向および鉛直方向に配置する。

$$A_s = \frac{S}{\sigma_{sa} l'} \dots\dots\dots (2. 6. 11)$$

ここに、 A_s : 1 m 当たりの斜引張鉄筋量 (cm^2/m) (複筋配置の場合は合計として考える)。ただし、 $A_s/b > 1.2$ のとき $A_s = 1.2b$ を用いる。

S : 構造壁に作用するせん断力 (N)

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm^2)

l' : 構造壁の内法長さ (mm)

(4) 開口部

1) 構造壁の開口部の大きさは、式 (2. 6. 12) を満足しなければならない。

$$\sqrt{\frac{h_o l_o}{h l}} \leq 0.4 \dots\dots\dots (2. 6. 12)$$

ここで、 l : 柱中心間隔

h : はりの中心間隔

l_o : 開口部の長さ

h_o : 開口部の高さ

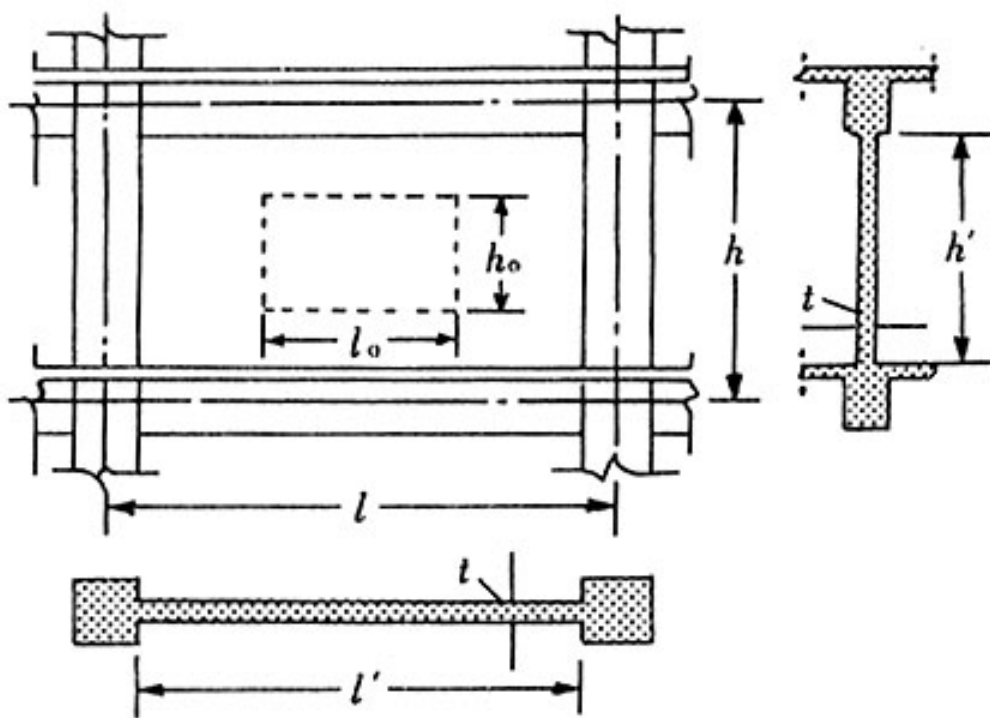


図-2. 6. 10 構造壁の開口部

- 2) 構造壁の開口周囲は、式(2.6.13)～式(2.6.15)によって算出される開口隅角部の付加斜め張力および縁引力に対して安全であるように補強しなければならない。

開口隅角部の付加斜め張力

$$T_d = \frac{h_o + l_o}{2\sqrt{2}l} Q \dots\dots\dots (2.6.13)$$

開口隅角部の鉛直線引力

$$T_v = \frac{h_o}{2(l - l_o)} Q \dots\dots\dots (2.6.14)$$

開口隅角部の付加斜め張力

$$T_h = \frac{l_o}{2(h - h_o)} \cdot \frac{h}{l} Q \dots\dots\dots (2.6.15)$$

ここで、S : 構造壁に作用するせん断力 (N/mm²)

l : 構造壁周辺の柱中心間の距離 (cm)

h : 構造壁周辺のはり中心間の距離 (cm)

l_o : 開口部の長さ (cm)

h_o : 開口部の高さ (cm)

(5) 構造細目

- 1) 構造壁の厚さは 20 cm 以上、かつ構造壁の内法高さ 1/30 以上とする。
- 2) 構造壁のせん断補強鉄筋比は、直交する各方向に関しそれぞれ 0.25% 以上とし、複筋配置とする。
- 3) せん断補強鉄筋の直径は、13 mm 以上とし、間隔は 30 cm 以下とする。開口周囲の補強筋の直径は、13 mm 以上とする。
- 4) 開口周囲の補強筋の直径は、13mm 以上とし、間隔は 30cm 以下とする。
- 5) 構造壁にとりつくはりの軸方向鉄筋の断面積は、2.6.3の規定に従うほか、式(2.6.16)によるものとする。

$$A_s \geq 0.008 b \cdot h \dots\dots\dots (2.6.16)$$

ここに、A_s : 軸方向鉄筋の断面積 (cm²)

b : 部材断面積 (cm)

h : 部材断面の高さ (cm)

- 6) 構造壁にとりつく柱の軸方向鉄筋の断面積は、2.6.4の規定に従うものとする。
- 7) 構造壁にとりつくはりおよび柱の寸法は、式(2.6.17)、式(2.6.18)を満足するものとする。

$$A \geq \frac{s t}{2} \dots\dots\dots (2. 6. 17)$$

$$D \geq \sqrt{\frac{s t}{3}} \text{ かつ } 2t \dots\dots\dots (2. 6. 18)$$

ここで、A : はりおよび柱の断面積 (cm²)
 D : はりおよび柱の最小寸法 (cm)
 s : 壁の短辺の長さ (cm)
 t : 壁の厚さ (cm)

2. 6. 7 フラットスラブ

(1) 構造解析

フラットスラブは、2. 5. 2で解析した断面力を用いて、スラブ面内の直交二方向のそれぞれについて柱列帯と柱間帯に分けて設計するものとする。

(2) スラブと柱の接合部付近の設計

スラブと柱の接合部では、押抜きせん断の検討を行わなければならない。

(3) 構造細目

- 1) スラブの厚さは、20 cm以上とする。また、スラブの有効高さとき大きい方のスパンとの比は、1/32以上とする。
- 2) 柱の幅は、図-2. 6. 11に示すように、幅と同じ方向の柱中心間隔の1/20以上、かつ30 cm以上とする。

2. 7 一般構造細目

2. 7. 1 鉄筋のかぶり

鉄筋のかぶりは、表-2. 7. 1に示す値以上とし、かつ鉄筋の直径以上としなければならない。

表-2. 7. 1 鉄筋のかぶり (cm)

a	c	b				場所打ち杭
		スラブ	はり	壁	柱	
7	7.5	3.5	3.5	3.5	4	10

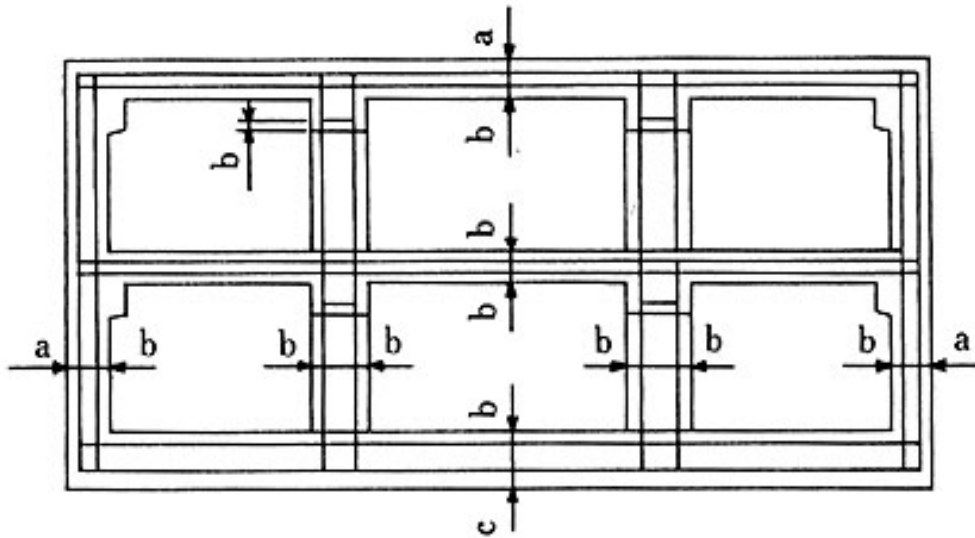


図-2.7.1 鉄筋のかぶり

2.7.2 鉄筋のあき

- (1) 鉄筋のあきは、4 cm以上かつ粗骨材の最大寸法の $\frac{4}{3}$ 倍以上としなければならない。
- (2) 鉄筋のあきは、(1) 項の規定によるほか、鉄筋の直径の 1.5 倍以上としなければならない。

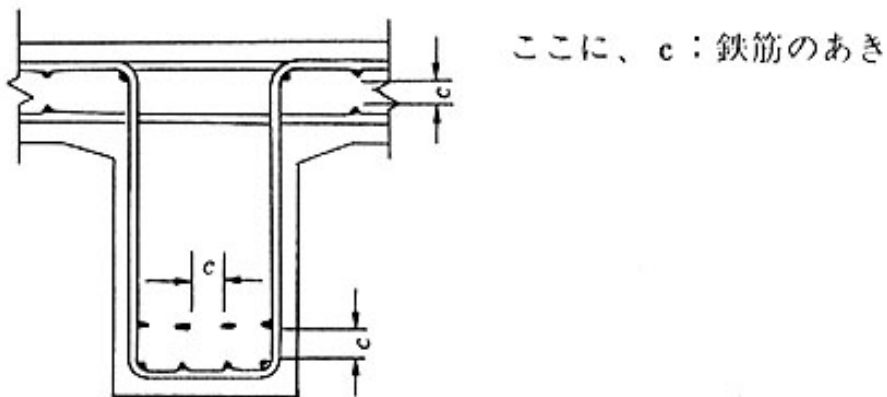


図-2.7.2 鉄筋のあき

2.7.3 鉄筋の定着

- (1) 鉄筋の端部は、次の規定のいずれかの方法によりコンクリートに定着しなければならない。
 - 1) コンクリート中に埋込み、鉄筋とコンクリートの付着により定着する。
 - 2) コンクリート中に埋込み、フックをつけて定着する。
 - 3) 定着板などを取りつけて機械的に定着する。

- (2) 鉄筋とコンクリートの付着により定着する場合の定着長は、2. 7. 4 (3) 項および(4) 項に規定する鉄筋の重ね触手長に等しい長さ以上とするものとする。
- (3) フックをつけて引張鉄筋を定着する場合の定着長は、(2) 項に規定する定着長の $2/3$ 以上とするものとする。また、フックをつけて圧縮鉄筋を定着する場合の定着長は(2) 項の規定によるものとし、フックの効果は考慮してはならない。
- (4) 正鉄筋は、計算上引張応力を受けなくなる点から部材の有効高に等しい長さだけのばして曲げ上げるか、またそのままのばして、圧縮部のコンクリートに定着することを原則とする。ただし、正鉄筋の本数の $1/3$ 以上は、曲げ上げずに支点を越えて圧縮部のコンクリートに定着しなければならない。
- (5) 負鉄筋は、計算上引張応力を受ける必要がなくなる点から部材の有効高に等しい長さだけのばして曲げ下げるか、またそのままのばして圧縮部のコンクリートに定着することを原則とする。ただし、負鉄筋の $1/3$ 以上は、曲げ下げずに反曲点を越えて、支間の $1/16$ 以上で、かつ部材の有効高さに等しい長さ以上のばして定着しなければならない。
- (6) 折曲げ鉄筋の端部は、所定のかぶりを確保した上で部材の上面あるいは下面にできる限り接近させ、さらにそれに平行に折曲げ、圧縮部コンクリートに定着することを原則とする。この場合には、フックをつけた異形棒鋼およびフックをつけない異形棒鋼の定着長は、それぞれ鉄筋の直径の10倍および15倍以上とするものとする。
- (7) スターラップは、引張鉄筋を取り囲み、フックをつけて圧縮部のコンクリートに定着しなければならない。また、圧縮鉄筋がある場合は、引張鉄筋および圧縮鉄筋を取り囲み、原則としてフックをつけて圧縮部のコンクリートに定着するものとする。
- (8) 帯鉄筋は、軸方向鉄筋を取り囲み、フックをつけて柱の内部のコンクリートに定着しなければならない。
- (9) 柱とスラブなどの接合部における柱の軸方向鉄筋は、柱の断面がスラブなどに十分に伝達される長さだけのばし、フックをつけるなどにより定着するものとする。また、片持ちばりなどの固定部における鉄筋についても同様に十分な定着を行わなければならない。

2. 7. 4 鉄筋の継手

- (1) 鉄筋を継ぐ場合は、鉄筋の種類、直径、応力状態、継手位置などを考慮して適切な継手を選ばなければならない。また、鉄筋の継手位置および継手方法は、設計図に示すことを原則とする。
- (2) 鉄筋の継手位置は、原則として一断面に集中させてはならない。また、応力が大きい位置では、鉄筋の継手を設けないのが望ましい。

- (3) 引張鉄筋に重ね継手を用いる場合の継手長は、式(2.7.1)により算出する継手長 l_a 以上、かつ、鉄筋の直径の20倍以上としなければならない。また、重ね継手部は、継手に直角に配置した2本以上の鉄筋で補強しなければならない。

$$l_a = \frac{\sigma_{sa}}{4\tau_{oa}} \cdot \phi \quad \dots\dots\dots (2.7.1)$$

ここに、 l_a : 付着応力度より算出する重ね継手長 (cm)

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm²)

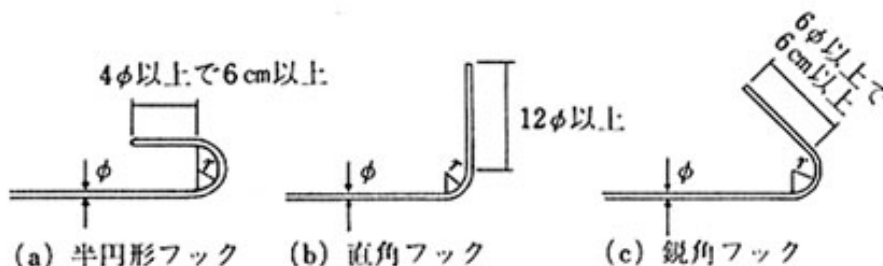
τ_{oa} : コンクリートの許容付着応力度 (N/mm²)

ϕ : 鉄筋の直径 (cm)

- (4) 圧縮鉄筋に重ね継手を用いる場合の継手長は、式(2.7.1)により算出する継手長 l_a の80%以上、かつ、鉄筋の直径の20倍以上としなければならない。
- (5) 十分な管理を行う場合は、ガス圧接継手を用いることができる。
- (6) 引張鉄筋に、機械式継手、スリーブ継手、溶接継手などを用いる場合は、鉄筋の直径、応力状態、継手位置などを考慮して試験を行い、継手部の強度を定めるものとする。

2.7.5 鉄筋の曲げ形状

- (1) 鉄筋のフックは次の規定によるものとする。
- 1) 鉄筋のフックには、半円形フック、直角フック、あるいは鋭角フックを用いるものとする。
 - 2) 鉄筋のフックは、曲げ加工する部分の端部から次の値以上まっすぐにのばさなければならない。また、フックの曲げ半径は、(2)項の規定によるものとする。
 - (a) 半円形フック : 鉄筋の直径の4倍または6cmのうち大きい値
 - (b) 直角フック : 鉄筋の直径の12倍
 - (c) 鋭角フック : 鉄筋の直径の6倍または6cmのうち大きい値



ここに ϕ : 鉄筋の直径 (cm)

r : 鉄筋の曲げ半径 (cm)

図-2.7.3 鉄筋のフックの曲げ形状

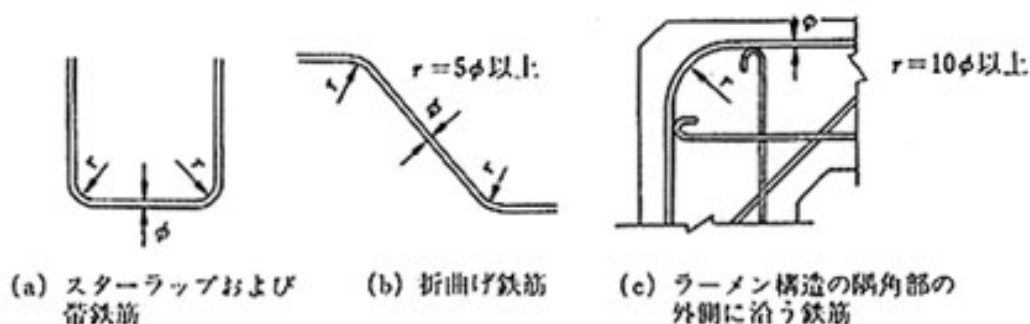
(2) 鉄筋の曲げ半径は、次の規定によるものとする。なお、曲げ半径は曲げ加工される鉄筋の内側の半径とする。

- 1) 鉄筋のフックの曲げ半径は、表-2.7.2に示す値以上としなければならない。
- 2) スターラップおよび帯鉄筋の曲げ半径は、表-2.7.2に示す値以上としなければならない。
- 3) 折曲げ鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の直径の5倍以上としなければならない。ただし、折曲げ鉄筋をコンクリート部材の側面から、鉄筋の直径の2倍に2cmを加えた距離（鉄筋の直径×2+2cm）以内の距離に配置する場合には、その曲げ半径は、鉄筋の直径の7.5倍以上としなければならない。
- 4) ラーメン構造の端節点部の外側に沿う鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の直径の10倍以上としなければならない。

表-2.7.2 鉄筋の曲げ半径 (cm)

種類	記号	曲げ半径	
		フック	スターラップおよび帯鉄筋
異形棒鋼	SD295A、B SD345	2.5φ	2φ

ここに φ：鉄筋の直径 (cm)



ここに r：鉄筋の曲げ半径 (cm)

図-2.7.4 鉄筋の曲げ半径

2.7.6 継手構造

- (1) 施工継手は、地下駐車場躯体の一体性および止水性を確保するとともに、外観を害しないように、施工性を考慮して設けるものとする。
- (2) 地下駐車場躯体には可とう性継手を設けないことを原則とする。ただし、地盤

変化部に設置される地下駐車場や、他の構造物と一体となるような箇所および地下駐車場躯体の大きな構造変化部については、不同沈下や地震時の変位を考慮して可とう性継手を設けるのが望ましい。

- (3) 地下駐車場躯体は、季節的な温度の変動による伸縮、コンクリートの硬化収縮などの影響が大きい場合には、伸縮継手の必要性を検討するものとする。

2. 7. 7 防水

地下駐車場躯体には、原則として防水工を施し、地下水の浸透を防止するものとする。

2. 8 基礎の設計

2. 8. 1 基礎形式の選定

地下駐車場では直接基礎を用いることを原則とする。ただし、躯体底面の地盤が軟弱で地下駐車場の機能に支障を来たすような沈下が予想される場合には、杭基礎や地盤改良工法などの検討を行うものとする。

2. 8. 2 浮上りに対する検討

地下駐車場躯体に対しては、式(2. 8. 1)に基づいて浮上りに対する検討を行うものとする。

$$F_s = (W_s + W_B) / U_s \dots\dots\dots (2. 8. 1)$$

ここに、

F_s : 安全率

W_s : 上載土の重量 (kN)

W_B : 地下駐車場躯体の重量 (kN)

U_s : 地下駐車場躯体底面に作用する静水圧による揚圧力 (kN)

安全率 F_s は、1. 1以上でなければならない。ただし、浸水の恐れがある箇所に地下駐車場を建設する場合には、地表面位置に地下水位を仮定して式(2. 8. 1)より算出した安全率が1.0を下回ってはならない。

2. 8. 3 沈下に対する検討

地盤が軟弱で、地下駐車場に沈下が生じる恐れがある場合には、沈下に対する検討を行うものとする。軟弱粘性土層の圧密沈下量 S は、式(2. 8. 2)より算出するものとする。

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot H \dots\dots\dots (2. 8. 2)$$

ここに、

S : 粘性土層における圧密沈下量 (cm)

e_0 : 深さ z の層の初期間げき比

e_1 : 深さ z の層の $p_0 + \Delta\sigma_z$ に対する間げき比

H : 粘性土層の厚さ (cm)

$\Delta\sigma_z$: 載荷荷重に基づく地盤内の深さ z における鉛直応力の増分
(N/mm²)

2. 8. 4 直接基礎

- (1) 鉛直荷重に対しては地下駐車場の側面の摩擦抵抗は期待せず、地下駐車場躯体底面の鉛直地盤反力によって抵抗するものとする。
- (2) 地下駐車場躯体底面における鉛直地盤反力度は、許容鉛直支持力度を超えてはならない。
- (3) 圧密沈下に伴って地下駐車場躯体に生じる鉛直変位量は、地下駐車場の機能を損なわない範囲におさめるものとする。

2. 8. 5 杭基礎

- (1) 地下駐車場躯体底面に作用する鉛直荷重は、全て杭によって支持するものとする。
- (2) 杭頭部に作用する軸方向力は、杭の許容支持力を超えてはならない。

2. 9 各部の仕上げ

2. 9. 1 壁、天井仕上げ

壁および天井は準不燃材料あるいは不燃材料を用いて仕上げるものとする。

2. 9. 2 床面仕上げ

床面は、自動車の走行と駐車的安全性を確保できるよう、すべりにくさ、耐摩耗性、耐水性、耐油性などを考慮して仕上げるものとする。

第3章 耐震設計

3. 1 耐震設計の基本方針

- (1) 耐震設計は、応答変位法を用いて許容応力度、許容支持力、安全率、またはこれらの組合せによって行うものとする。
- (2) 応答変位法による耐震計算は、原則として地下駐車場の短手、長手の両方向について行うものとする。
- (3) 周辺地盤が地震時に液状化する可能性がある場合には、地下駐車場躯体に対する影響を検討し、適切な対策をとるものとする。
- (4) 応答変位法により耐震設計した地下駐車場のうち、地震時の挙動が複雑なものについては、動向解析により安全性を照査することが望ましい。

3. 2 耐震設計上考慮すべき荷重および設計条件

3. 2. 1 耐震設計上考慮すべき荷重

耐震設計にあたっては、次の荷重を考慮するものとする。

- (1) 死荷重
- (2) 活荷重
- (3) 土圧
- (4) 水圧
- (5) 揚圧力
- (6) 地盤変位
- (7) 地震の影響

3. 2. 2 地震の影響

地震の影響としては次の荷重を考慮するものとする。

- (1) 構造物の重量に起因する慣性力
- (2) 地震時土圧
- (3) 地震時周面せん断力
- (4) 過剰間隙水圧

3. 2. 3 慣性力

3. 2. 3. 1 一般

- (1) 慣性力は、構造物の重量に設計震度を乗じて求めるものとする。
- (2) 設計水平震度は3. 2. 3. 2の規定により算出するものとする。
- (3) 設計鉛直震度は原則として考慮しないものとする。

3. 2. 3. 2 設計水平震度

設計水平震度は、式(3. 2. 1)により算出するものとする。

$$K_h = C_z \cdot C_G \cdot C_u \cdot K_{hn} \dots \dots \dots (3. 2. 1)$$

ここに、

K_h : 設計水平震度 (小数点以下2けたに丸める)

K_{hu} : 標準設計水平震度 (0.2 とする)

C_z : 3. 2. 3. 3に規定する地域別補正係数

C_G : 3. 2. 3. 3に規定する地盤別補正係数

C_u : 3. 2. 3. 3に規定する深度別補正係数

3. 2. 3. 3 設計水平震度の補正係数

(1) 地域別補正係数

地域別補正係数は、地域区分に応じて表-3. 2. 1の値とする。ただし、建設地点が地域区分の境界線上にある場合は、係数の大きい方をとるものとする。

表-3. 2. 1 地域別補正係数 C_z

地域区分	補正係数 C_z	対 象 地 域
A	1.0	下記2地域以外の地域
B	0.85	「Zの数値、 R_t 及び A_i を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(昭和55年11月27日建設省告示第1793号)第1項(Zの数値)表中(二)に掲げる地域
C	0.7	「Zの数値、 R_t 及び A_i を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(昭和55年11月27日建設省告示第1793号)第1項(Zの数値)表中(三)および(四)に掲げる地域

(2) 地盤別補正係数

地盤別補正係数は、表-3. 2. 3に示す耐震設計上の地盤の種別に応じて表-3. 2. 2に示す値とする。

表-3. 2. 2 地盤別補正係数 C_G

地 盤 種 別	I 種	II 種	III 種
補正係数 C_G	0.8	1.0	1.2

(3) 深度別補正係数

深度別補正係数は、地表面からの深さ z (m) に応じて式 (3. 2. 2) より算出するものとする。

$$C_u = 1.0 - 0.015z \dots\dots\dots (3. 2. 2)$$

ここに、

z : 地表面からの深さ (m)

ただし、 C_u が0.5を下まわる場合は0.5とする。

3. 2. 4 地震時土圧

- (1) 地盤と接する地下駐車場躯体の側壁には、地震時土圧を考慮するものとする。
- (2) 地震時土圧は、原則として式(3. 2. 3)によって算出するものとする。

$$\left. \begin{aligned}
 p(z) &= K_H \cdot \{ u(z) - u(z_B) \} \\
 u(z) &= \frac{2}{\pi^2} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \cos \left[\frac{\pi z}{2H} \right] \\
 S_v &= C_z \cdot S_{vo} \\
 T_s &= 1.25 T_G
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3. 2. 3)$$

ここに、

- $p(z)$: 地表面から深さ z (m) における単位面積あたりの地震時土圧 (kN/m²)
- $u(z)$: 地表面から深さ z (m) における地震時地盤変位 (m)
- K_H : 単位面積あたりの地震時地盤ばね定数で3. 2. 7の規定による (kN/m³)
- z : 地表面からの深さ (m)
- z_B : 地表面から地下駐車場躯体底面までの深さ (m)
- S_v : 基盤面における速度応答スペクトル (m/s)
- S_{vo} : 基盤面における標準速度応答スペクトルで表-3. 2. 1による。(m/s) C_z : 3. 2. 3. 3に規定する地域別補正係数
- T_s : 表層地盤の固有周期 (s) であり、式(3. 2. 3)による。
- T_G : 地盤の特性値 (s) で式(3. 2. 5)による。

表-3. 2. 1 標準速度応答スペクトル

単位 (cm/sec)

$T_s < 0.2$	$0.2 \leq T_s \leq 1.0$	$1.0 < T_s$
$42.8 T_s^{4/3}$	$25 T_s$	25

3. 2. 5 地震時周面せん断力

- (1) 地盤に接する地下駐車場躯体の外周面には、地震時周面せん断力を考慮するものとする。
- (2) 地震時周面せん断力は、原則として式(3. 2. 4)によって算出するものとする。

$$\tau = \frac{G_D}{\pi H} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \sin \left[\frac{\pi z}{2 H} \right] \dots\dots\dots (3. 2. 4)$$

ここに、

- τ : 地表面から深さ z (m) の位置における単位面積あたりの地震時周面せん断力 (kN/m²)
- S_v : 基盤面における速度応答スペクトルであり、式 (3. 2. 3) による (m/s)
- G_D : 地盤の動的せん断変形係数 (kN/m²)
- T_S : 3. 2. 4に規定する表層地盤の固有周期 (s)
- H : 表層地盤の厚さ (m)
- z : 地表面からの深さ (m)

3. 2. 6 耐震設計上の地盤種別

耐震設計上の地盤種別は、原則として式 (3. 2. 5) で算出される地盤の特性値 T_G をもとに、表-3. 2. 4により区別するものとする。地表面が基盤面と一致する場合はI種地盤とする。

$$T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}} \dots\dots\dots (3. 2. 5)$$

ここに、

- T_G : 地盤の特性値 (s)
- H_i : i 番目の地層の厚さ (m)
- V_{si} : i 番目の地層の平均せん断弾性波速度 (m/s) で、式 (3. 2. 6) による。

粘性土層の場合	} (3. 2. 6)
$V_{si}=100N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 25$)		
砂質土層の場合		
$V_{si}=80N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 50$)		

- N_i : 標準貫入試験による i 番目の地層の平均 N 値
- i : 当地盤が地表から基盤面まで n 層に区分されるときに地表面から i 番目の地層の番号。基盤面とは、粘性土層の場合は N 値が 25 以上、砂質土質の場合は N 値が 50 以上の地層の上面、もしくはせん断弾性波速度が 300m/s 程度以上の地層の上面をいう。

表-3. 2. 3 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地盤の特性値 T_G (s)
I 種	$T_G < 0.2$
II 種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III 種	$0.6 \leq T_G$

3. 2. 7 地震時地盤ばね定数

地震時地盤ばね定数は、地形、地盤条件、地下駐車場の形状・寸法に基づき地震

時に地盤に生じるひずみレベルを考慮して算出するものとする。

3.3 地盤の液状化の検討

3.3.1 一般

地下駐車場周辺が砂質土層から成る場合には、その地震時安定性を、3.3.2の規定により判定するものとする。

3.3.2 液状化に対する抵抗率を算出する必要がある土層

(1) 液状化に対する抵抗率を算出する必要がある土層

地下水位面が現地盤面から 10m 以内で、かつ現地盤面から 20m 以内の範囲における平均粒径 D_{50} が 0.02mm 以上 2.0mm 以下である飽和砂質土層は地震時に液状化の可能性があるため、(2) 項によって液状化に対する抵抗率を算出しなければならない。

(2) 液状化に対する抵抗率の算出

液状化の判定を行う必要のある土層に対しては、液状化に対する抵抗率 F_L を式(3.3.1)により算出するものとする。

$$F_L = R/L \quad \dots\dots\dots (3.3.1)$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 \quad \dots\dots\dots (3.3.2)$$

$$L = K_S \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \quad \dots\dots\dots (3.3.3)$$

$$R_1 = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma'_v + 0.7}} \quad \dots\dots\dots (3.3.4)$$

$$R_2 = \left\{ \begin{array}{ll} 0.19 & (0.02\text{mm} \leq D_{50} \leq 0.05\text{mm}) \\ 0.225 \log_{10} (0.35/D_{50}) & (0.05\text{mm} < D_{50} \leq 0.06\text{mm}) \\ -0.05 & (0.6 \text{ mm} < D_{50} \leq 2.0 \text{ mm}) \end{array} \right\} \quad (3.3.5)$$

$$R_3 = \left\{ \begin{array}{ll} 0.0 & (0\% \leq \text{FC} \leq 40\%) \\ 0.004 \text{ FC} - 0.16 & (40\% < \text{FC} \leq 100\%) \end{array} \right\} \quad (3.3.6)$$

$$K_S = C_Z \cdot C_G \cdot C_U \cdot K_{s0} \quad \dots\dots\dots (3.3.7)$$

$$\sigma = \{ \gamma_{11} \cdot h_w + \gamma_{12} \cdot (z - h_w) \} \quad \dots\dots\dots (3.3.8)$$

$$\sigma'_v = \{ \gamma'_{11} \cdot h_w + \gamma'_{12} \cdot (z - h_w) \} \quad \dots\dots\dots (3.3.9)$$

ここに、

F_L : 液状化に対する抵抗率

R : 動的せん断強度比

L : 地震時せん断応力比

R_1 : N 値と有効上載圧 σ'_v の関数で表される動的せん断強度比 R の第 1 項

R_2 : 平均粒径 D_{50} の関数で表される動的せん断強度比 R の第 2 項

R_3 : 細粒分含有率 FC の関数で表される動的せん断強度比 R の第 3 項

K_S : 液状化の判定に用いる設計水平震度 (小数点以下2けたに丸める)
 σ_v : 全上載圧 (kN/m²)
 σ'_v : 有効上載圧 (kN/m²)
 N : 標準貫入試験から得られるN値
 D_{50} : 土の平均粒径 (mm)
 FC : 細粒分含有率 (%) (粒径74 μ m以下の土の質量百分率)
 z : 地表面からの深さ (m)
 c_z : 表-3.2.1に規定する地域別補正係数
 c_G : 表-3.2.2に規定する地盤別補正係数
 c_U : 式(3.2.2)により算出する深度別補正係数
 K_{s0} : 液状化の判定に用いる標準設計水平震度 (0.15とする)
 γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位重量 (kN/m³)
 γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位重量 (kN/m³)
 γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位重量 (kN/m³)
 h_w : 地表面から地下水位面までの深さ (m)

3.4 耐震計算

応答変位法による耐震計算では3.2.1に規定する荷重を構造物に最も不利な応力、変位、その他の影響が生じるように作用させるものとする。

3.5 液状化による浮上りに対する検討および対策

3.5.1 一般

- (1) 地下駐車場躯体底面以深の地盤が、3.3.2の規定により液状化に対する抵抗率 $F_L \leq 1.0$ となる場合には、3.5.3の規定により液状化対策を講じるものとする。
- (2) 地下駐車場躯体底面以深の地盤が3.3.2の規定により液状化に対する抵抗率 $F_L > 1.0$ となる場合でも、地下駐車場躯体以浅の地盤が3.3.2の規定により液状化に対する抵抗率を算出する必要がある土層と判定された場合には、3.5.2の規定により浮上りに対する検討を行い、必要に応じて3.5.3の規定により液状化対策を講じるものとする。

3.5.2 浮上りに対する検討

- (1) 浮上りに対する検討は、地下駐車場躯体側面が3.3.2に規定する液状化に対する抵抗率を算出する必要がある土層に位置し、かつ、その土層以深の非液状化層へ地下駐車場躯体が根入れされている場合を対象に行うものとする。
- (2) 浮上りに対する安全率 F_S は、式(3.5.1)により算出するものとする。

$$F_S = \frac{W_S + W_B}{U_S + U_D} \dots\dots\dots (3.5.1)$$

ここに、

W_s : 上載土の全重量 (kN)

W_B : 地下駐車場躯体の自重 (kN)

U_s : 地下駐車場躯体底面に作用する静水圧による揚圧力 (kN)

U_D : 地下駐車場躯体底面に作用する過剰間げき水圧による揚圧力 (kN)

で (3) 項の規定による。

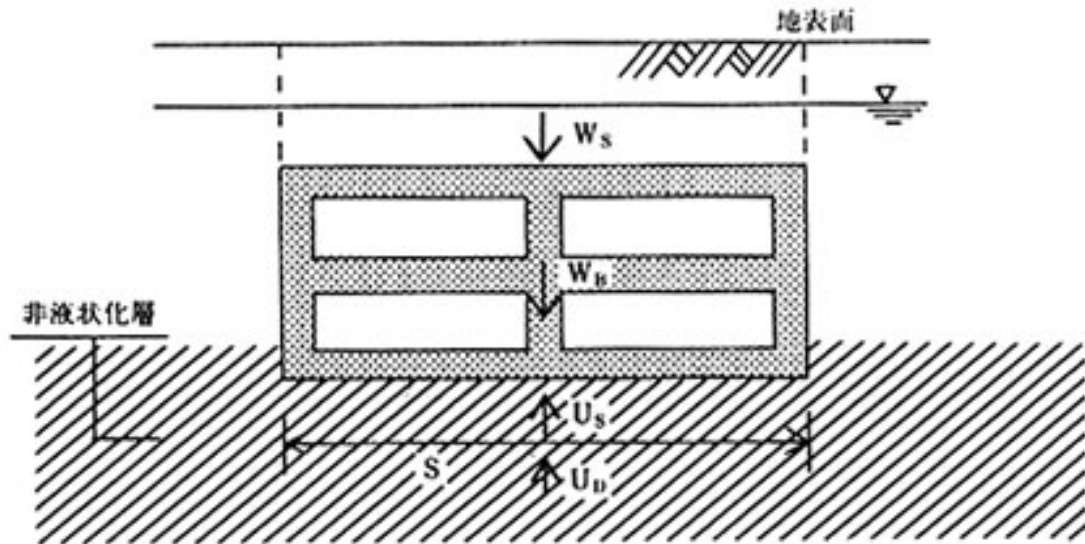


図-3.5.1 液状化時における地下駐車場躯体への作用力

(3) 地下駐車場躯体底面に作用する過剰間げき水圧による揚圧力は、式 (3.5.2) により算出するものとする。

$$U_D = \Delta u \cdot A = L_u \cdot \sigma'_v \cdot A \dots\dots\dots (3.5.2)$$

ここに、

A : 地下駐車場躯体の底面積 (m^2)

σ'_v : 地下駐車場躯体根入れ部の非液状化層の上面深さでの静水圧状態における有効上載圧 (kN/m^2)

L_u : 過剰間隙水圧比 $\left[L_u = \frac{\Delta u}{\sigma'_v} \right]$ で、液状化に対する抵抗率 F_L に応

じて定める。

Δu : 過剰間隙水圧 (kN/m^2)

(4) 浮上りに対する安全率 F_s は、1.0 以上でなければならない。

3.5.3 液状化対策

(1) 液状化対策の選定は、効果の確実性、施工性、周辺環境に与える影響および経済性を十分考慮して行うものとする。

3.6 動的解析による照査

3.6.1 動的解析手法及び動的解析モデル

- (1) 動的解析は、原則として応答スペクトル法により行うものとする。ただし時刻歴で地下駐車場の各部の挙動を把握することが必要となる場合は、時刻歴応答解析法を用いることができる。
- (2) 動的解析では、地下駐車場の弾性域における動的特性を表現できる解析モデルを用いるものとする。地盤は、地震時に地盤に生じるひずみレベルを考慮した等価線形化手法によりモデル化するものとする。

3. 6. 2 動的解析に用いる入力地震動

- (1) 応答スペクトル法に用いる加速度応答スペクトル

応答スペクトル法に用いる加速度応答スペクトルは、基盤面において与え、原則として、式(3. 6. 1)により算出するものとする。

$$S = c_z \cdot c_D \cdot S_U \dots\dots\dots (3. 6. 1)$$

ここに、

S: 応答スペクトル法に用いる加速度応答スペクトル(1gal 単位に丸める)

c_z: 3. 2. 3. 3に規定する地域別補正係数

c_D: 減衰定数別補正係数であり、モード減衰定数 h_i に応じて式(3. 6. 2)により算出するものとする。

$$c_D = \frac{1.5}{40h_i + 1} + 0.5 \dots\dots\dots (3. 6. 2)$$

S₀: 標準加速度応答スペクトル (gal) であり、各振動モードの固有周期 T₁ に応じて表 3. 6. 1 の値とする。

表-3. 6. 1 標準加速度応答スペクトル

単位 (gal)

$T_i < 0.2$	$0.2 \leq T_i \leq 1.0$	$1.0 < T_i$
$S_0 = 342T_i^{1/3}$ ただし、 $S_0 \geq 160$	$S_0 = 200$	$S_0 = 200 / T_i$

- (2) 時刻歴応答解析法に用いる地盤入力

時刻歴応答解析法に用いる地震入力としては、地盤条件や地下駐車場の動的特性等を考慮して、既往の強震記録の中から上記(1)に規定する応答スペクトル法に用いる加速度応答スペクトル S に近い特性を有する強震記録を選定するものとする。

3. 6. 3 安全性の照査

動的解析から得られた最大応力度等を、応答変位法による耐震設計に用いる許容応力度等と比較することにより、地下駐車場の安全性を照査するものとする。

第4章 仮設構造物の設計

4. 1 設計一般

4. 1. 1 仮設構造物設計の基本

仮設構造物の設計は、綿密な事前調査に基づき、立地条件、工事の規模、経済性等を総合的に判断したうえで行うものとする。

4. 1. 2 山留め形式の選定

山留め形式は、地盤条件、地下水条件、環境条件、施工条件および掘削工事による近接構造物などへの影響を考慮して選定しなければならない。

4. 1. 3 仮設構造物の設計に用いる土質定数

仮設構造物の設計に用いる地盤の諸定数は、地盤調査および土質試験の結果を総合的に判断して決めなければならない。

4. 1. 4 荷重の種類

設計にあたっては、一般に以下の荷重を考慮するものとする。

- (1) 死荷重 (2) 活荷重 (3) 衝撃 (4) 土圧 (5) 水圧
(6) 温度変化の影響

4. 1. 5 死荷重

死荷重の算出は、2. 1. 2の規定による。

4. 1. 6 活荷重

活荷重としては、自動車荷重（T荷重）、地表面荷重および重機荷重を考慮する。

- (1) 覆工および中間杭に作用させる自動車荷重については、道路橋示方書に規定されるT荷重を準用するものとし、その適用は以下のとおりとする。
- 1) 主要道路で一般交通に供用する場合は、 $T-20$ を満載するものとする。
 - 2) 1) 以外の場合には、交通状況等を考慮し、適切なT荷重を選択して載荷するものとする。
- (2) 山留め壁および支保工の設計にあたっては、山留め壁の背面に、活荷重による地表面載荷重として $10\text{kN}/\text{m}^2$ を載荷する。
- (3) 重機荷重については、その使用状況および載荷位置に応じて算定する。

4. 1. 7 衝撃

覆工および中間杭に作用させる自動車荷重および重機荷重には衝撃を考慮するものとし、その衝撃係数は、覆工受けげたなどの支間に関係なく 0.3 とする。ただし、覆工板の設計に際しては、衝撃係数を 0.4 とする。

4. 1. 8 許容応力度

(1) 仮設鋼材（SS400）

切ばり、腹起し、中間杭、親杭などの仮設構造物を構成する主要な部材は、 $H-300$ を最小とする。

仮設鋼材の許容応力度は、表-4. 1. 1に示す値とする。

表-4. 1. 1 仮設鋼材（SS400）、溶接部および接合用鋼材の許容応力度

(単位：N/mm²)

許容軸方向引張応力度		2,100
許容軸方向圧縮応力度 l…部材の長さ (cm) r…部材総断面二次 半径 (cm)	$\frac{l}{r} \leq 18$	2,100
	$18 < \frac{l}{r} \leq 92$	$\{135 - 0.82 (\frac{l}{r} - 18)\} \times 1.5$
	$\frac{l}{r} > 92$	$\{ \frac{1,200,000}{6,700 + (\frac{l}{r})^2} \} \times 1.5$
許容曲げ引張応力度		210
許容曲げ圧縮応力度 l：フランジ固定間距 離 (cm) b：圧縮フランジ幅 (cm)	$l/b \leq 4.5$	210
	$4.5 < l/b \leq 30$	$\{140 - 2.4 (\frac{l}{b} - 4.5)\} \times 1.5$
許容せん断応力度		120
ボルトの許容せん断応力度		130
ボルトの許容支圧応力度		300
工場溶接部には母材と同じ値を用い、現場溶接部ではその80%とする。		

(2) 鋼矢板

鋼矢板は、原則としてⅢ型以上のものを使用する。

鋼矢板の許容応力度は、表-4. 1. 2の値とする。

表-4. 1. 2 鋼矢板の許容応力度

鋼矢板の許容応力度	
許容曲げ引張応力度	265
許容曲げ圧縮応力度	265
現場溶接部の許容応力度	
1. 建込み前に矢板を寝かせて良好な施工条件で溶接が可能な場合	
突合せ溶接の許容曲げ引張応力度	215
突合せ溶接の許容曲げ圧縮応力度	215
すみ肉溶接の許容せん断応力度	125

2. 現場建込み溶接の場合	
突合せ溶接の許容曲げ引張応力度	135
突合せ溶接の許容曲げ圧縮応力度	135
すみ肉溶接の許容せん断応力度	80

(3) 木材

土留めに用いる木材の許容応力度は、使用する木材の種類に応じて定めるものとする。

4. 1. 9 軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受けるH形鋼の照査

軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受けるⅢ形鋼 (S S 400) は、式 (4. 1. 1.)

1) および式 (4. 1. 2) による照査を行わなければならない。

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}} + \frac{\sigma_{bcy}}{\sigma_{bagy} \left(1 - \frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}}\right)} + \frac{\sigma_{bcz}}{\sigma_{bao} \left(1 - \frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}}\right)} \leq 1 \dots\dots\dots(4. 1. 1)$$

$$\sigma_c + \frac{\sigma_{bcy}}{\left(1 - \frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}}\right)} + \frac{\sigma_{bcz}}{\left(1 - \frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}}\right)} \leq \sigma_{caz} \dots\dots\dots(4. 1. 2)$$

ここに、

σ_c : 照査する断面に作用する軸方向圧縮力による圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{bcy} 、 σ_{bcz} : それぞれ強軸および弱軸まわりに作用する曲げモーメントによる曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{caz} : 弱軸まわりの許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

ただし、 $b' = \leq 13. 1t'$ とする。

σ_{bagy} : 局部座屈を考慮しない強軸まわりの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²) で以下のとおりとする。

$$\frac{1}{b} \leq 4.5 \text{ のとき } : 210 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$4.5 < \frac{1}{b} \leq 30 \text{ のとき } : 210 - 3.6 \left(\frac{1}{b} - 4.5 \right) \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

ただし、 $2A_c \geq A_w$ とする。

b : 圧縮フランジ幅 (cm)

l : 圧縮フランジの固定点間距離 (cm²)

A_c : 圧縮フランジの総断面積 (cm²)

A_w : 腹板の総断面積 (cm²)

σ_{bao} : 局部座屈を考慮しない許容曲げ圧縮応力度の上限値で、2,100 (N

／mm²) とする。

σ_{cal} : 圧縮応力を受ける自由突出板の局部座屈に対する許容応力度で、
210 (N/mm²) とする。ただし、 $b' \leq 13.1t'$ とする。

b' 、 t' のとり方は図-4.1.1に示すとおりとする。

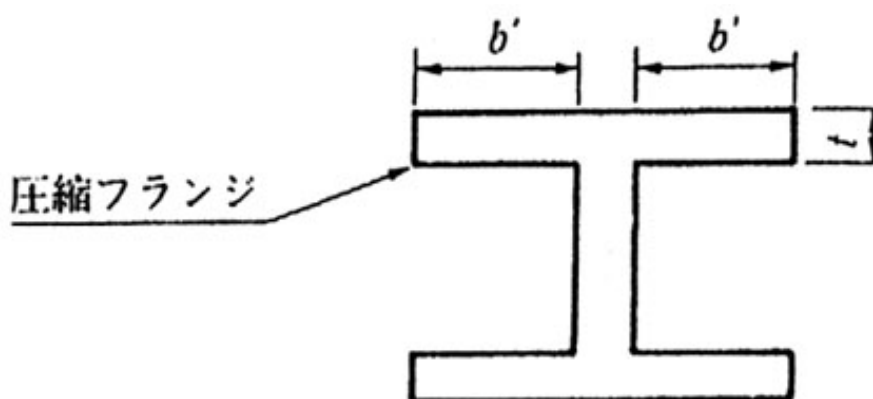


図4.1.1 b' 、 t' のとり方

σ_{eay} 、 σ_{eaz} : それぞれ強軸および弱軸まわりのオイラー座屈応力度 (N/mm²)

$$\sigma_{eay} = 12,000,000 \left/ \left(\frac{l'}{r_y} \right)^2 \right.$$

$$\sigma_{eaz} = 12,000,000 \left/ \left(\frac{l'}{r_z} \right)^2 \right.$$

l' : 部材両端の支点条件により定める有効座屈長 (cm)

r_y 、 r_z : それぞれに強軸および弱軸まわりの断面二次半径 (cm)

4.2 山留め壁の設計

4.2.1 設計の基本

- (1) 山留め壁は、これに作用する水平荷重に対して安全に抵抗できるように根入れしなければならない。
- (2) 山留め壁に生じる応力度は、4.1.8に規定する許容応力度を超えてはならない。
- (3) 掘削により生じる山留め壁の変位は、山留め壁の許容変位量を超えてはならない。
- (4) 山留め壁に作用する鉛直荷重は、4.5に規定する山留め壁の許容鉛直支持力を超えてはならない。
- (5) ボイリング、ヒービングおよび盤ぶくれに対して安全でなければならない。

4.2.2 解析手法の選定

山留め壁の応力、変位は、原則として弾塑性地盤を仮定した山留め解析法により算出する。

ただし、掘削規模、掘削深さ、地盤条件、近接施工等の条件を判断し、掘削による地盤の変位をとくに考慮する必要がない場合には、仮想支点地盤を仮定した山留め解析法を用いることができる。

4. 3 弾塑性地盤を仮定した山留め解析法

4. 3. 1 解析に用いる諸元の設定

解析に用いる水平方向地盤反力係数、切ばりバネ定数および壁体曲げ剛性は、地盤ならびに構造形式等に応じて適切に設定する。

4. 3. 2 主働側圧強度

山留め壁に背面側から作用する主働側圧強度は、式(4. 3. 1)～式(4. 3. 3)により算出する。

砂質土の場合

$$P_a = \{q + r(h - h_w) + (r - r_w)h_w\} \tan^2(45^\circ - \phi/2) - 2c \tan(45^\circ - \phi/2) + r_w \cdot h_w \quad \dots \dots (4. 3. 1)$$

粘性土の場合

$$P_a = K_{a1}(q + r \cdot H) + (h \leq H) \quad \dots \dots (4. 3. 2)$$

$$P_a = K_{a1}(q + r \cdot H) + K_{a2} \cdot r(h - H)(h > H) \quad \dots \dots (4. 3. 3)$$

ここに、

P_a : 主働側圧強度 (kN/m²)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)

K_{a1} 、 K_{a2} : 表-4. 3. 1 粘性土に対する主働側圧係数

q : 地表面載荷重 (kN/m²)

r : 土の単位体積重量 (kN/m³)

r_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

h : 地表面からの深さ (m)

h_w : 地下水面からの深さ (m)

H : 掘削深さ (m)

表-4. 3. 1 粘性土の主働側圧係数

粘性土の N値	K_{a1}		K_{a2}
	推定式	最小値	
$8 \leq N$	$0.5 - 0.01H$	0.3	0.5
$4 \leq N < 8$	$0.6 - 0.01H$	0.4	0.6
$4 \leq N < 4$	$0.7 - 0.025H$	0.5	0.7

N < 2	0.8-0.025H	0.6	0.8
-------	------------	-----	-----

4. 3. 3 受働側圧強度

山留め壁の変位に抵抗する受働側圧強度は、式（4. 3. 4）および式（4. 3. 5）により算出する。

砂質土の場合

$$P_p = \{r(h - h_w) + (r - r_w)h_w\} \tan^2(45^\circ + \phi/2) + 2c \cdot \tan(45^\circ + \phi/2) + K_w \cdot r_w \cdot h_w \quad \dots \dots \dots (4. 3. 4)$$

粘性土の場合

$$P_p = r \cdot h \tan^2(45^\circ + \phi/2) + 2c \cdot \tan(45^\circ + \phi/2) \quad \dots \dots \dots (4. 3. 5)$$

ここに、

- P_p : 受働側圧強度 (kN/m²)
- c : 土の粘着力 (kN/m²)
- ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)
- K_w : 水圧係数
- r : 土の湿潤単位体積重量 (kN/m³)
- r_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)
- h : 掘削底面からの深さ (m)
- h_w : 掘削側の地下水面からの深さ (m)

4. 3. 4 静止側圧強度

山留め壁に作用する静止側圧強度は、式（4. 3. 6）および式（4. 3. 7）により算出する。

砂質土の場合

$$P_o = K_{o1} \{r(h - h_w) + (r - r_w)h_w\} + r_w \cdot h_w \quad \dots \dots \dots (4. 3. 6)$$

粘性土の場合

$$P_o = K_{o2} \cdot r \cdot h \quad \dots \dots \dots (4. 3. 7)$$

ここに、

- P_o : 静止側圧強度 (kN/m²)
- K_{o1} : 砂質土の静止土圧係数で、 $K_{o1} = 1 - \sin \phi$ とする。
- ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)
- K_{o2} : 粘性土の静止側圧係数で、表-4. 3. 2の値とする。
- r : 土の単位体積重量 (kN/m³)
- r_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)
- h : 地表面からの深さ (m)

hw : 地下水面からの深さ (m)

表-4. 3. 2 粘性土の静止側圧係数

粘性土のN値	K_{02}
$8 \leq N$	0.5
$4 \leq N < 8$	0.6
$2 \leq N < 4$	0.7
$N < 2$	0.8

4. 3. 5 根入れ長の決定方法

山留め壁の根入れ長は、以下に示す検討より求められる根入れ長のうちいずれか長いものとする。

- (1) 4. 3. 6に規定する山留め壁に作用する水平荷重に対する安定から必要となる根入れ長
- (2) 山留め壁の応力、変位および切ばり軸力の定常性より定める根入れ長
- (3) 根入れ部地盤の塑性破壊を防止するために必要な根入れ長
- (4) 4. 5に規定する山留め壁の鉛直支持力より定まる根入れ長
- (5) 4. 8に規定する掘削底面地盤の安定から定める根入れ長

4. 3. 6 山留め壁に作用する水平荷重に対する安定から必要とされる根入れ長

- (1) 山留め壁の根入れ長は、掘削完了および最下段切ばりの設置直前の両段階において、それぞれのつり合い深さの1.2倍以上を確保するものとする。
- (2) 最小板入れ長は、原則として3.0mとする。

4. 3. 7 山留め壁の応力度の算定

山留め壁の応力度は、弾塑性地盤を仮定した山留め解析法により求めた断面力に対して以下のような断面を仮定して算出する。また、軸方向力が作用する場合はこれを考慮しなければならない。

- (1) 鋼矢板壁の断面係数は全断面有効の60%とする。ただし、鋼矢板の頭部を溶接したり、コンクリートを巻くなど、頭部を十分拘束した場合には、断面係数を80%まで上げてよい。
- (2) 地中連続壁は、鉄筋コンクリートの矩形断面とし、コンクリートの引張り強度を無視して設計する。
- (3) 柱列式連続壁は、鉄筋を用いる場合には鉄筋コンクリートの円形断面とし、芯材に型鋼を用いる場合は型鋼のみの断面とする。
- (4) 鋼管矢板は、鋼管のみの断面とする。

4. 3. 8 プレロード

山留めアンカーや切ばりによりプレロードを導入する場合には、地盤条件、山留め形式、施工法を考慮して適切な値に設定し、山留め壁の応力・変形を算出するものと

する。

4. 4 仮想支点地盤を仮定した山留め解析法

4. 4. 1 土圧

(1) 土留め杭および締切り壁の根入れ長の算定に用いる土圧

土留め杭および締切り壁の根入れ長の算定に用いる土圧は、式(4. 4. 1)および式(4. 4. 2)により算定するものとする。

$$P_a = (q + rh) \tan^2(45^\circ - \phi/2) - 2c \cdot \tan(45^\circ - \phi/2) \cdots \cdots (4. 4. 1)$$

$$P_p = r \cdot h_w \cdot \tan^2(45^\circ + \phi/2) + 2c \cdot \tan(45^\circ + \phi/2) \cdots \cdots (4. 4. 2)$$

ここに、

P_a : 主働土圧強度 (kN/m²)

P_p : 受働土圧強度 (kN/m²)

q : 地表面積載荷重 (kN/m²)

r : 土の単位体積重量 (kN/m³)

地下水位以下では、($r - r_w$) とする。ここに、 r_w は水の単位体積重量 (kN/m³) である。

h : 地表面からの深さ (m)

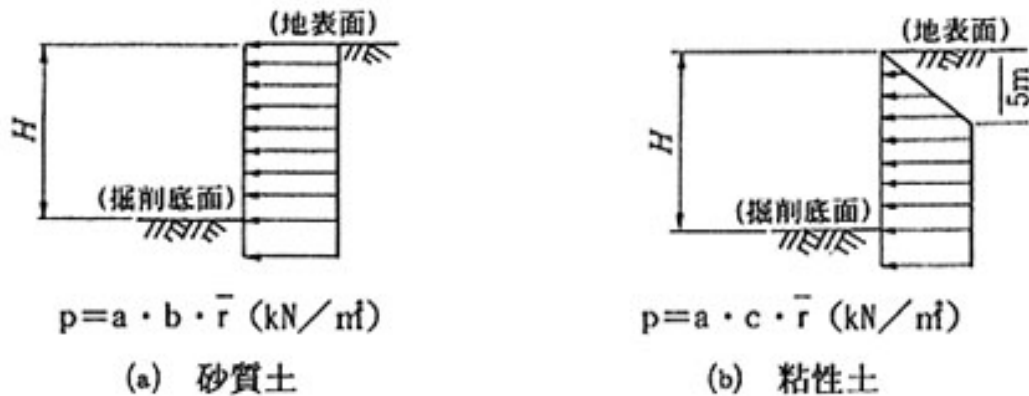
h_w : 掘削底面からの深さ (m)

ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

(2) 部材断面の計算に用いる土圧 (断面決定用土圧)

土留め杭、締切り壁、腹起し、切ばりおよび火打ちの断面計算に用いる土圧は、図-4. 4. 1に示すように、砂質土については、 $p = a \cdot b \cdot \bar{r}$ の等分布とし、粘性土については、地表面より5mの深さまでは $P = 0 \sim a \cdot c \cdot \bar{r}$ の三角形分布、それ以深は $p = a \cdot c \cdot \bar{r}$ の等分布とする。ただし、背面地盤が裏込め土もしくは埋立て土である場合または施工中にかく乱される可能性がある場合は、別途検討しなければならない。ここに、 a は表-4. 4. 1に示す掘削深さによる係数、 b 、 c は表-4. 4. 2に示す地質による係数である。



ここに、 \bar{r} 仮想支持点までの地盤の平均単位体積重量 (kN/m³)

図-4.4.1 部材の断面の計算に用いる土圧

表-4.4.1 掘削深さによる係数 a

掘削深さ H (m)	a の値
$5.0 \leq H$	1
$3.0 \leq H \leq 5.0$	$1/4 (H-1)$

表-4.4.2 地質による係数 b、c

n 値	b の値	c の値
$n > 5$	2	4
$n \leq 5$		6

4.4.2 土留め杭に作用する水平荷重に対する安定から必要とされる根入れ長

土留め杭の根入れ長は、掘削完了時および最下段切ばり設置直前の両段階において、それぞれつり合い深さの 1.2 倍以上を確保するものとする。ただし、最小根入れ長は、1.5m とする。

4.4.3 土留め杭の断面設計

- (1) 土留め杭に発生する曲げモーメントは、以下の 2 つの状態に対して計算し、いずれか大きいほうの値を用いるものとする。
 - ① 掘削完了時の最下段切ばりと仮想支持点を支間とする単純ばりとして計算した場合。
 - ② 最下段切ばり設置直前における一段上の切ばりと仮想支持点を支間とする単純ばりとして計算した場合。
- (2) 仮想支持点は、4.4.2 に規定する杭の根入れ長決定のための安定計算でつり合い深さを求めた際の受働側（受働土圧と杭側面抵抗）の合力の作用点とする。ただし、杭の最小板入れ長を用いる場合の仮想支持点は、掘削底面下 75 cm とする。
- (3) 荷重としては、切ばりと掘削底面間に、4.4.1 (2) で規定する部材断面の計算に用いる土圧を作用させる。

4.4.4 土留め杭の間隔と構造物との純間隔

- (1) 土留め杭の中心間隔は 1.0~2.0m を原則とし、1.5m 程度を標準とする。
- (2) 土留め杭と構築する地下駐車場との純間隔は、80 cm 程度を標準とする。

4. 4. 5 土留め板の設計

土留め板の厚さは、最終掘削深さの土圧強度に対するものとし、最小板厚は 3 cm とする。土留め板の両端は、図-4. 4. 2 に示すように、4 cm 以上かつ板厚以上土留め杭のフランジに支持されなければならない。

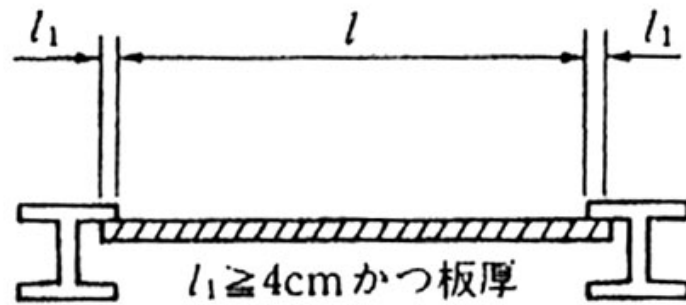


図-4. 4. 2 土留め板の設置図

4. 4. 6 締切り壁に働く水圧

締切り壁に作用する水圧は、主働側に作用する水圧から受働側に作用する水圧を差引いて算出する。

$$p_w = p_{aw} - p_{pw} \dots \dots \dots (4. 4. 3)$$

ここに、

p_w : 締切り壁に作用する水圧 (kN/m²)

p_{aw} : 締切り壁の主働側に作用する水圧 (kN/m²)

p_{pw} : 締切り壁の受働側に作用する水圧 (kN/m²)

4. 4. 7 締切り壁に作用する水平荷重に対する安定から必要とされる根入れ長

締切り壁の根入れ長は、掘削完了時および最下段切ばり設置直前の両者において、それぞれのつり合い深さの 1.2 倍以上を確保するものとする。ただし、最小根入れ長は、3.0m とする。

4. 4. 8 締切り壁の断面設計

- (1) 締切り壁に発生する曲げモーメントは、以下の 2 つの状態に対して計算し、いずれか大きい方の値を用いるものとする。
 - ① 掘削完了時の最下段切ばりと仮想支持点を支間とする単純ばりとして計算した場合。
 - ② 最下段切ばり設置直前における一段上の切ばりと仮想支持点を支間とする単純ばりとして計算した場合。
- (2) 仮想支持点は、4. 4. 7 に規定する締切り壁の根入れ長決定のための安定計算でつり合い深さを求めた際の受働側の合力の作用点とする。ただし、締切

り壁断面計算に用いる仮想支持点の最大深さは、掘削底面以下 5m とする。

- (3) 荷重としては、切ばりと仮想支持点の間に図-4.4.3(a)に示すように、主働側には4.4.1(2)で規定した部材断面の計算に用いる土圧と4.4.6で規定した水圧を、また、受働側には式(4.4.2)の受働土圧を作用させる。

この結果、荷重は図-4.4.3(b)のようになるが、荷重を合成した結果生じる負の荷重は、安全側のため断面計算には見込まない。

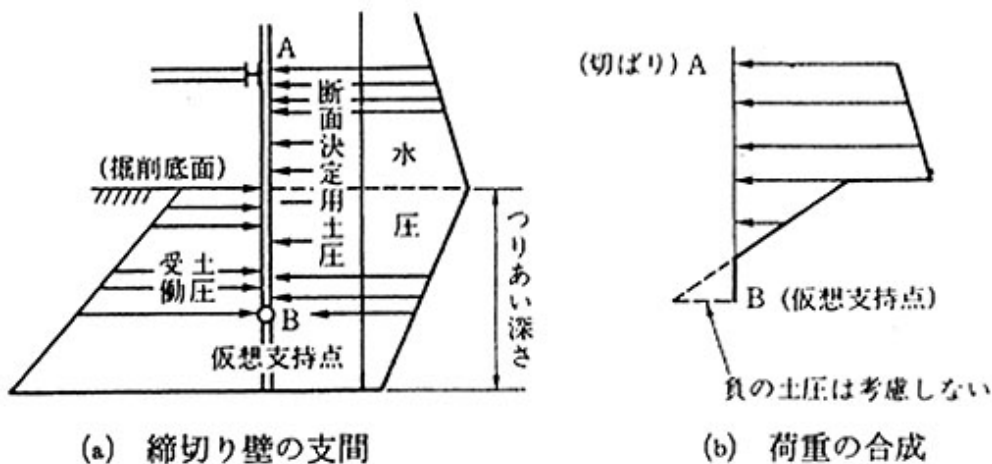


図-4.4.3 締切り壁の断面計算

- (4) 締切り壁の壁体の応力度は、4.3.7に規定する断面の算定方法を用いて計算する。

4.5 許容鉛直支持力

4.5.1 土留め杭および中間杭の許容鉛直支持力

土留め杭および中間杭の許容鉛直支持力は、極限鉛直支持力を安全率 2 で除して得られる値とする。

4.5.2 鋼矢板の許容鉛直支持力

鋼矢板の許容鉛直支持力は、極限鉛直支持力を安全率 2 で割って得られる値とする。

4.6 山留め支保工の設計

4.6.1 設計の基本

- (1) 山留め支保工を構成する各部材の応力度は、4.1.8に規定する許容応力度を超えてはならない。
- (2) 中間杭に作用する鉛直荷重は、4.5.1に規定する許容鉛直支持力を超えてはならない。

4.6.2 山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重

山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重は、山留め解析手法に合せて以下のように設定する。

- (1) 弾塑性地盤を仮定した山留め解析法により設計する場合は、その解析により得られた支保工反力を用いる。
- (2) 仮想支点地盤を仮定した山留め解析法により設計する場合は、下方分担法により求めた支保工反力を用いる。

4. 6. 3 腹起し

- (1) 腹起しに生じる断面力は、切ばりを支点とした単純ばりに、4. 6. 2に規定する山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重を作用させて計算する。また、腹起しが切ばりを兼ねる場合は、腹起しに生じる軸方向圧縮力も考慮する。
- (2) 腹起しの垂直間隔は3m程度とし、山留め壁の頭部から1m以内に第1段目の腹起しを入れることを原則とする。ただし、覆工受けたのある場合はこの限りでない。
- (3) 腹起し部材の継手間隔は、6m以上とする。

4. 6. 4 切ばり

- (1) 切ばりは、4. 6. 2に規定する山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重と鉛直荷重を考慮して、4. 1. 9に規定する軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける部材として応力度の照査を行う。
- (2) 切ばりの温度変化による軸方向力の増加は、15tf程度とする。
- (3) 切ばりは、水平方向に5m以下、鉛直方向には3m程度の間隔で配置し、切ばり相互を水平継材、垂直継材または中間杭で緊結固定することを原則とする。

4. 6. 5 火打ち

- (1) 火打ちは、図-4. 6. 1に示すように、45°の角度で対称に入れることを原則とする。45°で設置した火打ちに作用する軸方向圧縮力Nは、式(4. 6. 1)により算出する。

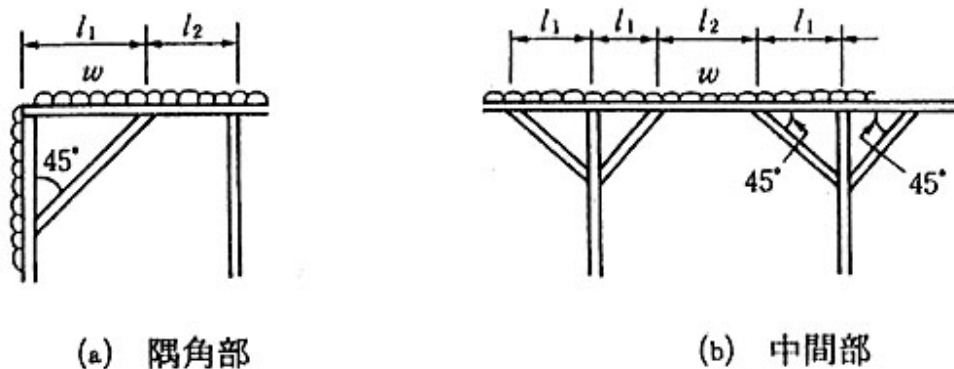


図-4. 6. 1 火打ちの設置方法

$$N = \frac{(l_1 + l_2) \cdot w}{2} \times \frac{1}{\sin 45^\circ} \dots \dots \dots (4. 6. 1)$$

ここに、

N：軸方向圧縮力（kN）

l_1, l_2 ：図－4. 6. 1で示す部材距離（m）

w：4. 6. 2に規定する山留め壁から山留め支保工に伝達される荷重（kN/m）

(2) 火打ちは、一般に部材が短いので、自重および上載荷重は無視してよい。

4. 6. 6 中間杭

(1) 中間杭の設計に際しては、以下の鉛直荷重を考慮する。

- ① 中間杭の自重
- ② 覆工部材の自重
- ③ 覆工に載荷する活荷重
- ④ 切ばりの鉛直荷重
- ⑤ 切ばりの座屈分力

活荷重は、中間杭に最も大きな影響を与える位置に作用させるものとする。

(2) 中間杭に作用する鉛直反力は、4. 5. 1に規定する許容鉛直支持力を超えてはならない。ただし、中間杭が十分な剛性をもつ綾構によって緊結されている場合には、当該中間杭に作用する活荷重の1/2を前後の中間杭に均等に配分されるものとしてよい。

(3) 中間杭は、4. 1. 9に規定する座屈に対する安定性を照査する。

4. 6. 7 山留めアンカーの設計

(1) 山留めアンカーは、4. 6. 2に規定する山留め壁から山留めアンカーに伝達される荷重に対して十分に安全な引抜き抵抗力を有するように設計しなければならない。

(2) 山留めアンカーは、良好な地盤に定着するものとし、その長さおよび配置は地盤条件、施工条件、地下埋設物の有無、山留め壁の応力・変位ならびに山留め壁全体の安定を考慮して決めるものとする。

(3) 山留めアンカーの初期緊張力は、地盤条件、山留め壁の構造、山留めの設置期間、施工方法等を考慮して適切な値に設定しなければならない。

(4) 台座および支圧板は、設計アンカー力に対して十分な強度を有し、有害な変形が生じないようにしなければならない。

4. 7 覆工受けげたの設計

(1) 覆工受けげたに生ずる断面力は、けた受けを支点とした単純ばりに、4. 1. 5、4. 1. 6で規定する死荷重・活荷重および4. 1. 7で規定する衝撃を

考慮して最大の断面力を生じる載荷状態について計算する。

- (2) けた受けに生じる断面力は、山留め壁および中間杭を支点とした単純ばりに覆工受けげたから伝達される荷重を作用させて計算する。このとき、けた受け部材の断面力が最大となる位置に荷重を載荷するものとする。
- (3) 覆工受けげたの活荷重（衝撃を含まない）によるたわみ量は、 $1/400 \cdot (1 \text{ cm}$ は支間長) 以下で、かつ 2.5 センチ以下でなければならない。
- (4) 道路の勾配が急な場合、交差点部分など車両の発進・制動の影響が大きい場合やけたの高さが高い場合には、覆工受けげたの転倒防止のため補強を行うものとする。
- (5) 覆工受けげたと地下埋設物の吊りげたとは、原則として兼用させてはならない。

4. 8 根入れ部の安定

4. 8. 1 ボイリングの検討

山留め背面の水位が高い砂質土地盤を掘削する場合には、ボイリングに対する安全性を検討しなければならない。

4. 8. 2 ヒービングの検討

軟弱な粘性土地盤を掘削する場合には、ヒービングに対する安全性を検討しなければならない。

4. 8. 3 被圧地下水による盤ぶくれ

掘削底面の下に被圧地下水層が存在し、砂層の上部に下透水層がある場合には、盤ぶくれに対する安全性を検討しなければならない。

4. 9 近接施工

既設構造物に近接して仮設構造物を構築する場合には、施工による影響について検討し、影響の度合いに応じて対策工を施すものとする。

4. 10 計測管理

軟弱な地盤での深い掘削や、既設構造物に近接して施工する場合には、必要に応じて計測管理を行うものとする。

4. 11 地下埋設物の防護

工事に際しては、地下に埋設されている物件を調査し、影響のあるものについては、適切な処置を計画しなければならない。また、埋設物により山留め壁の欠損ができる場合には、止水などの処置を計画する必要がある。

第5章 設備設計

5. 1 設計一般

地下駐車場の設備設計にあたっては、地下駐車場の基本計画、管理運営方法のほか構造条件、敷地条件、周辺環境を考慮するものとする。

5. 2 設備の構成

地下駐車場の設備には、駐車場管制設備、昇降設備、照明設備、受変電設備、配電設

備、自家発電設備、換気・排煙設備、給水設備、排水設備、防災・消火設備、全設備、中央監視設備および機械式駐車装置がある。

5. 3 駐車場管制設備

地下駐車場の管制設備は、駐車場規模（駐車台数）、管理運営体制等を勘案のうえ、適切な方式を選定するものとする。

5. 4 昇降設備

昇降設備の設計にあたっては、地下駐車場の規模、利用人数等に応じて適切な機種、構造、速度、速度制御方式および運転方式を選定するものとする。

また、昇降機械室および昇降路内が、適切な温度、湿度に保たれ騒音が発生しないようにするものとする。

5. 5 照明設備

(1) 地下駐車場では、車路、車室、階段・通路および管理諸室等に照明設備を設けるものとする。必要な平均照度は原則として以下のとおりとする。

- ・車路 75～150lx
- ・車室 50～100lx
- ・機械駐車装置の出入口部 150～300lx
- ・階段・通路 100～250lx
- ・管理諸室 建築設備設計要領に準拠した照度

(2) 車路、車室、階段・通路および管理諸室には、非常用照明と必要に応じて保安用照明を設置するものとする。

(3) 光源は蛍光灯を標準とする。

5. 6 受変電設備

受変電室の配置にあたっては、搬入口、搬入経路、引き込み位置、負荷中心および幹線の配線位置等を考慮するものとする。

また、高温・多湿となりやすい場所を避け、浸水、漏水および有毒ガスの侵入のおそれがない位置に配置するものとし、受変電室にはガス管、油管、水管を設けないものとする。とくに直上階よりの漏水には留意が必要である。

5. 7 配電設備

(1) 幹線は保守・点検が容易な経路を選定し、系統ごとに簡素に整理するものとする。

(2) 配線・配管方法は、施設場所の状況、経済性および信頼性を考慮して決定するものとする。

5. 9 換気・排煙設備

5. 9. 1 換気設備

(1) 地下駐車場の車路、車室では、式(5. 9. 1)より算出される換気能力以上を有する換気装置を設置するものとする。

$$Q=10V \dots\dots\dots (5. 9. 1)$$

ここに、

Q : 1時間あたりの挽気偉力 (m^2)

V : 車路および車室の空積 (d)

なお、原則として給排気かつ外気給気方式とするとともに、排気量を給気量よりも多くし、排気ガスが停滞するおそれのある場所（出口の車路部分等）では給気口および排気口の配置に留意するものとする。

- (2) 管理諸室のうち居室に対しては、排気ガスの流入を防止するため、原則として給気による全体換気方式を用いるものとする。給排気方式を用いる場合には給気量を排気量よりも多くしなければならない。

5. 9. 2 排煙設備

地下駐車場では、その構造、規模等に応じた排煙設備を設置するものとする。

5. 10 給水設備

地下駐車場には、規模・構造に応じて飲料用・消火用の各受水槽をそれぞれ分離して設け、給水を行うものとする。

5. 11 排水設備

- (1) 地下駐車場には、汚水、雑排水および浸透水を排除するために排水設備を設けるものとする。
- (2) 漏水量の算定は式 (5. 11. 1) による。

$$Q_1 = C \cdot A \cdot F \dots\dots\dots (5. 11. 1)$$

ここに、

Q_1 : 漏水量 (l/min)

C : 単位表面積あたりの漏水量基準 ($l/min \cdot m^2$)

A : 地表面下の構築の表面積 (m^2)

F : 安全率

- (3) 雨水量の算定は式 (5. 11. 2) による。

$$Q_2 = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots (5. 11. 2)$$

ここに、

Q_2 : 最大計画雨水流出量 (m^3/s)

C : 流出係数 (=0.95)

I : 時間平均降雨強度 (mm/h)

A : 排水面積 (m^2)

5. 12 防災・消火設備

地下駐車場では、構造や沿道条件等を考慮して、以下のような防災および消火のための設備を設置するものとする。

- ① 警報設備
- ② 消火設備
- ③ 連絡・通報設備
- ④ 避難誘導設備
- ⑤ 消火活動上必要な設備
- ⑥ 防災センター
- ⑦ その他の

5. 13 安全設備

地下駐車場では、構造や沿道条件を考慮して以下のような安全のための設備を設置するものとする。

- ① CO・CO₂ 検知設備
- ② 侵入監視設備
- ③ 連絡用構内通報設備
- ④ 防犯設備
- ⑤ ラジオ再放送設備
- ⑥ 監視カメラ設備

5. 14 中央監視設備

地下駐車場では、各設備の集中監視制御を行うために防災センターに中央監視設備を設けるものとする。中央監視設備は安全確実に動作し、保守・点検が容易なものとしなければならない。

5. 15 機械式駐車装置

機械式駐車装置は、車の管制、駐車場の管理運営方式等を勘案して適切に設計しなければならない。

第4編 施工編

第1章 一般

1. 1 適用の範囲

本編は、主に鉄筋コンクリート構造の地下駐車場の工事における施工計画の作成および施工に適用する。なお、本編に示されていない特殊な工法を用いる場合は、別途検討しなければならない。

第2章 施工計画

2. 1 施工計画の立案

施工計画の立案にあたっては以下の項目を検討するものとする。

- (1) 現地の状況を踏まえた施工に必要な条件の調査、確認。
- (2) 仮設備など工事に必要な施設の計画。
- (3) 施工の順序、方法について安全性、経済性を考慮した技術的検討。

2. 2 施工計画書の内容

工事概要、主要工事数量、安全管理方法、仮設備計画、施工方法、使用機械、施工管理方法、工程表、環境保全対策など施工に関する計画書を作成するものとする。

2. 3 施工計画の変更

施工中に施工計画と差が生じた場合は、速やかに施工計画を実情に合わせて修正し、工事の安全及び品質を確保しなければならない。

第3章 施工上の留意点

3. 1 覆工

路面覆工は、道路幅員、交通量、作業時間、その他現場の各種状況を考慮して施工するものとする。

3. 2 山留め壁工

山留め壁工は、掘削の深さ、当該工事区域の地盤条件、周辺地域の環境条件等を考慮して安全に施工するものとする。

3. 3 山留め支保工

山留め支保工は、土質条件、山留めの構造、掘削の規模と施工方法、地下埋設物の有無、近接する既設構造物および築造する地下駐車場躯体の施工方法との関連を考慮して施工するものとする。

3. 4 計測管理工

山留め壁内の掘削を行う際には、山留め壁、支保工の変位や応力等を計測し、事前に設定された予測値、管理値と対比させながら施工するものとする。

3. 5 補助工法

地盤が不安定で掘削が困難な場合、あるいは掘削に伴い周辺の地盤や構造物に影響を与えるおそれのある場合は、地盤条件、周辺環境等を考慮し、注入工法、地下水位低下工法、凍結工法、生石灰杭工法、噴射攪拌工法等、あるいはこれらの併用などにより、安全かつ経済的な方法で地盤の安定を図るものとする。

3. 6 近接施工

既設構造物に近接して地下駐車場を施工する場合、周辺地盤に変位が生じ、そのため既設構造物の安全性や機能に影響を与える可能性がある。影響を与える可能性がある場合は、適切な対策工法を講じるものとする。

3. 7 埋設物防護

- (1) 掘削範囲内または掘削に面した位置に埋設物がある場合には、地下駐車場の施工に際し、その状況に応じて適切な防護措置を講じるものとする。

- (2) 埋設物の移設、吊り防護、仮受け防護、工事中の保安、本受け防護等については、埋設物管理者との協定、諸協議ならびに道路管理者の指示等に基づき、現場の各種状況を考慮して安全に施工するものとする。

3. 8 交通切り回し工

地下駐車場の施工にあたっては、円滑な道路交通を確保するため、第三者への交通誘導方法および関係機関への対応について、適切な措置を講じるものとする。