

〔解説〕 列車が橋りょうに進入する直前の地震でけたが変状した場合、レールの通りいかによって列車が脱線する場合としない場合がある。もちろん、地震によって 上部構造も下部構造も変状しないように丈夫になっていれば問題はないが、経済性とも関連があるので 絶対変状しない構造物はむずかしい。そこである程度変状しても列車の走行に耐えるようにしておく事は大切である。たとえば、レールとけたとの締結をより強固にすること、護輪軌条の強化、けたの移動によって付近のレールの通りが急変しないよう 緩衝けたを入れたり 橋台付近のレールがけたとともにある程度移動するようにすることなどが必要である。

特に橋りょう近辺のレール継目ははずれないよう注意する必要がある。

第 6 章 カルバート

第 28 条 カルバートの構造

カルバートは その用途および重要度に応じて 形式をえらび 断面を定めなければならない。

〔解説〕 カルバートは 交通量あるいは流水量、建設位置の地形、地質、等を十分調査して その形式および断面寸法を決定しなければならない。

一般に使用されているカルバートとしては ラーメン構造のもの、アーチ形のもの、橋りょう形のもの、パイプ状のもの、等がある。(図 2-6-1)

ラーメン構造のものは スパンがあまり大きくなければ地盤が不良の個所でも 一般に 耐震的に有利である。

無筋でつくられたアーチ形のカルバートは 震害をうけているものが多く、重要な個所では 鉄筋コンクリート構造のものを使用するのがよい。

単純版形の場合は スパンが小さい場合に使用するのがよいが、版の支承部は アバットにヒンジで結合するのがよい。

パイプ状のものは 特に、路盤転圧時の偏土圧等をさけるように施工しなければならない。

軸方向に可撓性のあるカルバートは 継手および接合部の構造を強固にすれば 耐震的なものとなると考えられるが、常時の土圧によって大きいたのみなどを生ずるおそれがあるので 特に 地盤の調査を入念に行ない 適当な処置をとらなければならない。

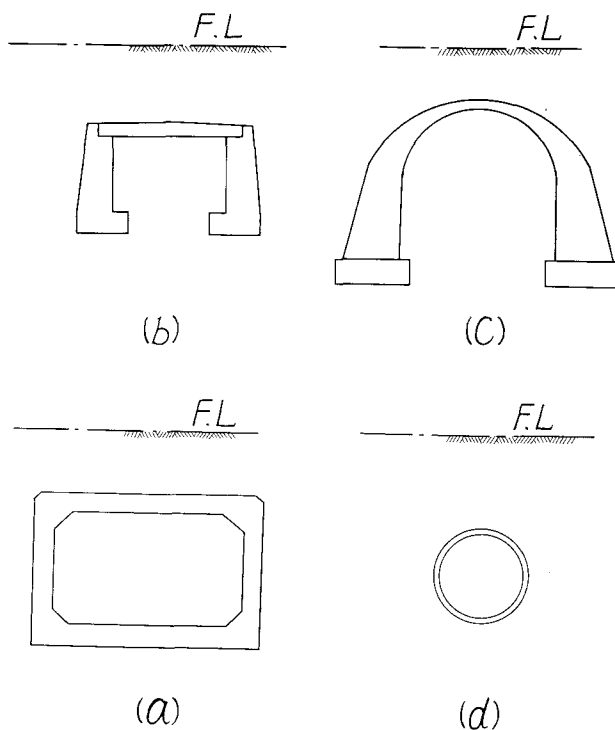


図2-6-1 カルバート

第29条 カルバートがうける土圧

カルバートが 常時にうける土圧は静止土圧とする。

地下水がある場合には 地震時に壁面の摩さつが減少することを考慮して 浮力の影響を検討しなければならない。

[解説] カルバートのように その壁が剛で その変形および変位が十分小さい場合は 一般のよう壁がうける土圧に比して 静止時に相当大きい土圧をうけるものであるから特に 地震時の土圧のほか静止土圧についても検討しなければならない。静止土圧係数は砂質および粘土質の土の場合に対し 0.5程度とするのが普通である。

地下水がある場合は 地震時に壁面の摩さつを減少させ 揚水圧, 浮力等の影響を考慮して 浮力に対して少なくとも1.2以上の安全度が得られるよう設計するのがよい。

第30条 地震の影響

軸方向に長いカルバートは 地震時には 断面内の曲げのほか 軸方向の曲げまたは引張りをうけることがあるので入念に基礎を施工し 軸方向に十分な鉄筋を配置しなければならない

ない。また、必要に応じて軸方向の適当な間隔にヒンジ構造の継手を設けるのがよい。

〔解説〕 カルバートはその壁面にうける地震時の土圧に対してはボックス ラーメンとして応力計算を行なう。

軸方向に長いカルバートの場合は 地盤の不同沈下、盛土の崩壊、等により、軸方向に大きい曲げをうけるのでカルバートおよびその周辺の基礎は入念に施工し 必要によりくい基礎を設け 軸方向の適当な間隔にヒンジ構造の継手を設けるのがよい。この場合、継手は各部を強固に連結する構造のものでなければならない。地盤の性質が大きく変化する個所には 特にこの種の継手を設けるのがよい。

端部付近では 盛土の崩壊により軸方向に大きい引張力をうけることがあるので、端部の土留壁の高さを低くできるようにカルバートを盛土の外に十分にのばし 必要に応じて法尻にくい打ちを行なうなどの施工を行うのがよい。

所要の軸方向鉄筋量の算定は困難であるが 次のように考えて求めた軸方向の曲げモーメントによって鉄筋量を算定すれば 弾性支承上のはりと考えて求めてものに比して 一般に安全側である。

はり基礎があまり軟弱でなく かつ、外荷重が盛土のように大体梯形状の分布をなすときは はりの反力を簡単に梯形状に分布すると仮定して略算することができる。すなわち、図2-6-3において q を築堤載荷量、 p を反力とし p の分布を梯形状であると仮定すれば はりの両端 A, B における p の値は次のように求められる。 Q を築堤荷重の和、 N を築堤荷重の A 点に関するモーメントとすれば

$$Q = \frac{(l+B)}{2} q_0 \quad N = \left\{ \frac{l(l-C)}{2} - \frac{a^2 - c^2}{6} \right\} q_0$$

で

である。いま、反力の合力が Q 、その A 点に関するモーメントが N なるごとく定めれば

$$P_2 = \frac{2}{l} \left(\frac{3N}{l} - Q \right), \quad P_1 = \frac{2}{l} \left(2Q - \frac{3N}{l} \right)$$

となる。これは反力が確定されるから 任意の断面における曲げモーメントを求めることができる。

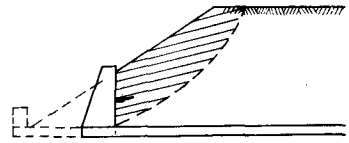


図2-6-2

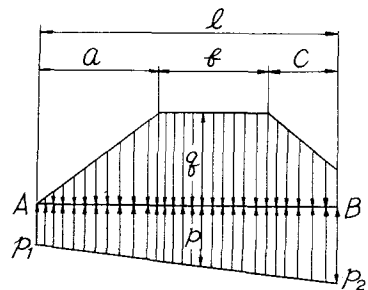


図2-6-3