

道路橋のバリアフリー化された歩道への 車両用防護柵の設置について

安藤和彦*

1. はじめに

歩道が併設された道路橋は、従来、歩道面を車道面より高くしたマウントアップ形式が採用されてきた。しかし近年、バリアフリー構造として、歩道面を車道面と同じ高さとするフラット形式や車道面より若干高くするセミフラット形式が普及しつつある。このような道路のバリアフリー化は社会全体としての大きな流れではあるものの、橋梁地覆に防護柵を設置する場合に、バリアフリー構造にしたことで問題が生じている事例がみられる。

以下では、現在の地覆構造の考え方について整理するとともに、バリアフリー構造とすることで生じている問題点、また問題点を解決するための課題・対応策について示す。

2. 橋梁歩道部の構造

2.1 歩道部のバリアフリー構造

従来、橋梁歩道部の構造は、一般部と同様に車道との区分を明確にするため、歩道面を車道面より高くしたマウントアップ形式とすることが一般的であった。しかし、平成12年に『高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律』が制定され、これ以降、歩道構造としてフラット形式、セミフラット形式が採用されてきた。特にセミフラット形式は、『移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準を定める省令』（平成18年12月19日国土交通省令第116号）や道路構造令の解説と運用¹⁾では標準的な歩道構造として提示されている。

マウントアップ形式、セミフラット形式およびフラット形式の構造を示したものが図-1である。

マウントアップ形式は歩道面が車道面より20～25cm程度高く設定される。またセミフラット形式では歩道面は車道面より5cm高くなり、フラット形式は車道面と同じ高さとなるように設定

される。

橋梁部でもバリアフリー構造が普及してきている背景には、これら社会的要請とともに、バリアフリー構造とすることで橋梁の死荷重を減らすことができ、より経済的な橋梁設置が行えることも大きな要因になっているものと考えられる。

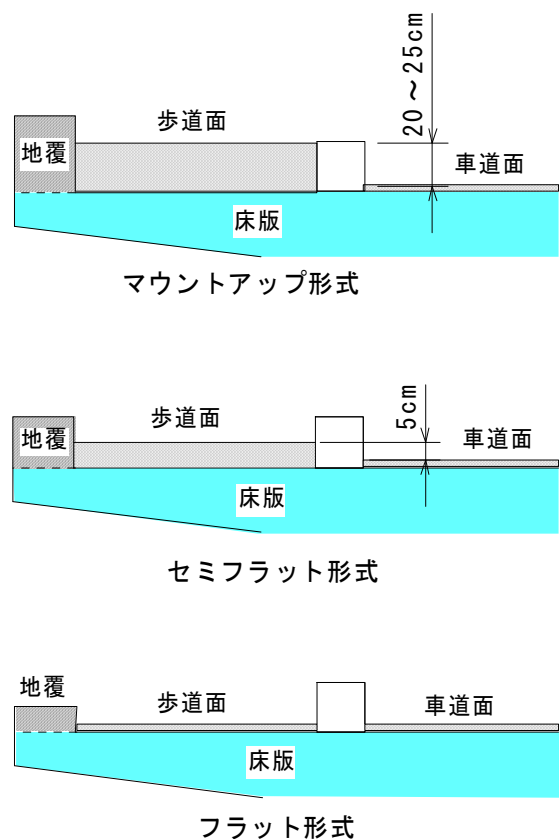


図-1 道路橋における歩道の代表的構造形式

2.2 地覆部の標準寸法

ここで橋梁地覆部の構造をみると、地覆部の標準的な寸法は、国土交通省地方整備局や地方自治体が発出している道路設計要領等²⁾に準拠して設定されている。

これらの指針類により、歩道に接した橋梁端部（以下歩道端という。）に設置される地覆は、通常、歩行者自転車用柵を設置することを前提として幅400mm、歩道面から地覆天端までの高さは100mmが標準的に用いられる。車道に接した橋梁端部（以下車道端という。）に設置される地覆

* A problem on short of curb height for installation of bridge railings at barrier-free sidewalks in road bridges

は、車両用防護柵を設置することを前提として幅600mm、高さは250mmが標準的に用いられる。これらを図-2に示す。

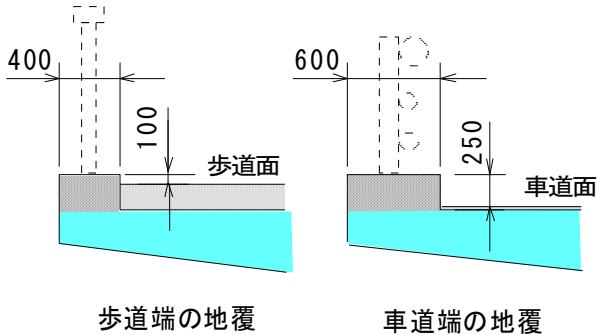


図-2 地覆の標準的な寸法 (単位mm)

2.3 実際の歩道構造

前述の歩道形式、地覆標準寸法に加え、舗装厚、路面の横断（排水）勾配により地覆の高さは変わる。橋梁における路面勾配の一般的なおとり方は図-3に示すとおりである。

マウントアップ形式やセミフラット形式では、歩道端で若干舗装厚が増える場合が多く、フラット形式では歩道端の舗装厚が最も薄くなる場合が多い。

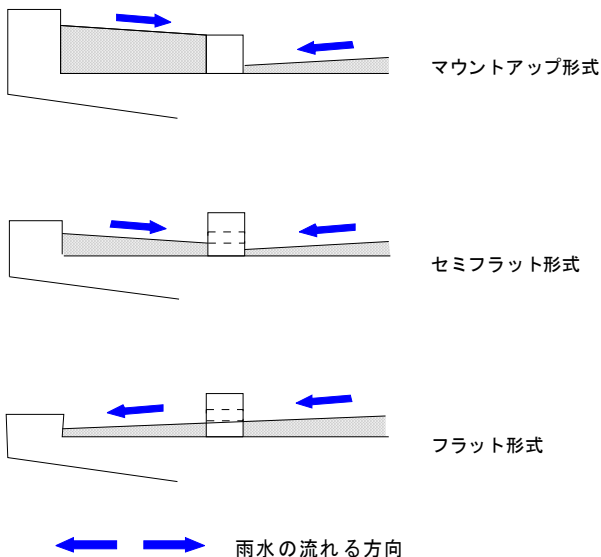


図-3 橋梁歩道における横断勾配の例

図-3をもとに、代表的な地覆部の構造として実寸法を示したものが図-4である。なおここでは、歩道幅員2m、排水勾配2%、マウントアップ形式の基本高さを250mm、セミフラット形式の基本

高さを50mm、最低舗装厚30mmとしている。

図からわかるように、マウントアップ形式であれば420mm程度の地覆高さが確保できているが、セミフラット形式では220mm程度、フラット形式に至っては130mm程度と地覆はかなり低くなっている。

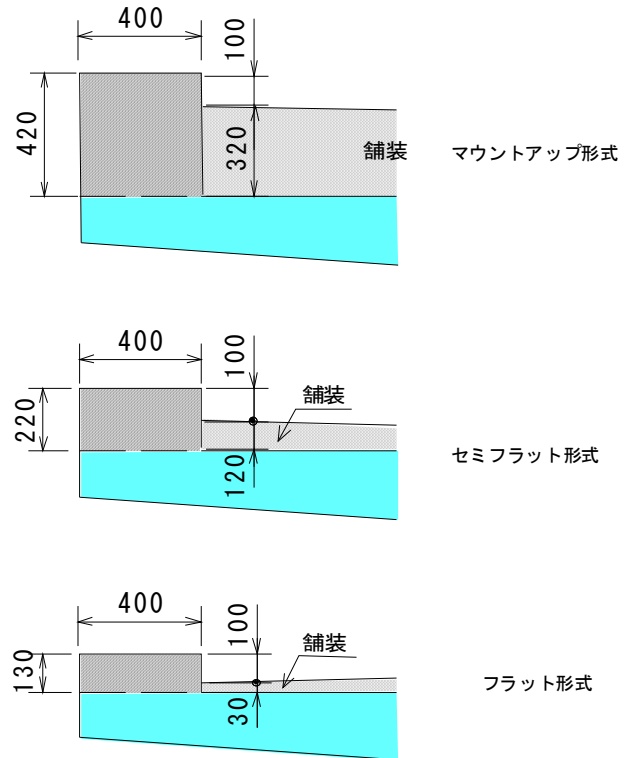


図-4 歩道端地覆の代表的寸法の例(単位mm)

3. 橋梁部における防護柵設置の考え方

次に、地覆上に設置される橋梁用車両防護柵の形式選定の考え方、支柱定着方法を、防護柵の設置基準・同解説³⁾（以下防護柵基準という。）に沿って整理する。

3.1 防護柵の形式と設置位置

3.1.1 標準的な設置

歩道併設橋における防護柵の設置形式は、一般に図-5に示されるとおりとなる。

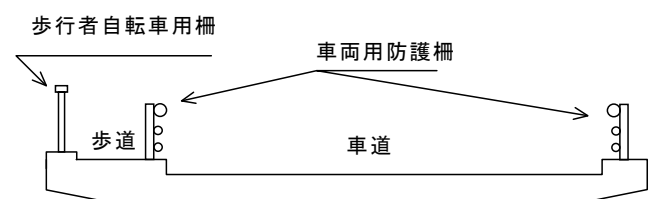


図-5 道路橋における防護柵の設置形式

車道端の地覆には、車両衝突時の突破防止と安全な誘導を目的として橋梁用車両防護柵を設置することとされている。また、歩道端の地覆には、歩行者や自転車の転落防止を目的として歩行者自転車用柵を設置することとされている。

歩道が併設された道路橋の歩道と車道の境界（以下歩車道境界という。）には、車両が車線を逸脱しやすい区間等において運転当事者、歩行者、橋梁外の第三者を保護する目的で、車両用防護柵を設置することとされている。

3.1.2 歩道端への車両用防護柵の例外的設置

上述のように、本来歩車道境界に車両用防護柵を設置すべき区間で、歩道の幅員が狭く歩車道境界に防護柵を設置すると、歩道幅員が非常に狭くなり、歩行者の通行上問題になる既設橋梁などがある。また積雪地域などでは、橋梁除雪を行う際に歩車道境界の防護柵が障害となる場合もある。これらのように、道路利用者の利便性阻害や道路維持管理上の問題がある場合、歩道端の地覆に歩行者自転車用柵と車両用防護柵の機能を兼ねた防護柵（以下高欄兼用車両防護柵という。）が設置される。

さらに、歩車道境界に車両用防護柵を設置すると橋梁上の開放感が阻害される、歩車道境界に設置することで橋梁床版に影響が及ぶ可能性がある等の理由で歩道端地覆に高欄兼用車両防護柵が設置される場合もある。

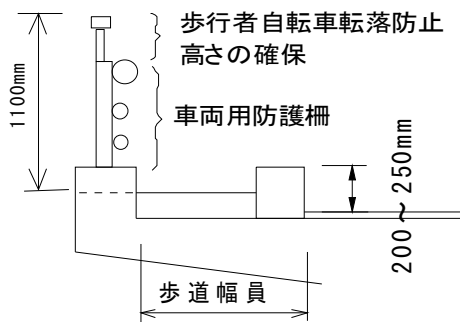


図-6 高欄兼用車両防護柵の構造

3.2 防護柵支柱の定着方法

車両用防護柵の定着方法は、埋込み方式とベースプレート方式の2種類がある。いずれも、床版には影響が及ばないよう、地覆部分のみに定着させることになる。

3.2.1 埋込み方式

車両用防護柵の場合、一般に埋込み方式では地覆内への埋め込み長は250mm程度としている。これは歩車道境界でも同様である。設置される支柱の車道側下端と路外側上部には補強鉄筋を配置し、衝突荷重を分散させている。一方歩行者自転車用柵の定着では、埋込み方式では200mm程度の深さが必要となる。

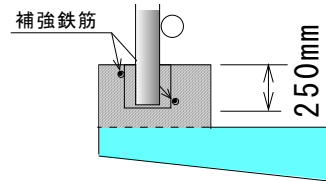


図-7 埋込み方式支柱の定着方法（車両用防護柵）

3.2.2 ベースプレート方式

ベースプレート方式では、アンカーボルトとアンカープレートを組み合わせて地覆内に埋め込む構造となっている。強度計算により埋め込み深さは得られるが、車両用防護柵では一般に200mm程度の長さが必要になる。アンカープレートによるコンクリートの押し抜きせん断抵抗を期待して設計され、埋込み方式のように補強鉄筋を配置することはない。一方歩行者自転車用柵では、130mm程度以上の埋込み深さがあれば必要な強度を確保できる。

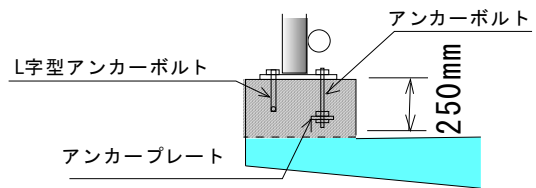


図-8 ベースプレート方式支柱の定着方法（車両用防護柵）

4. 防護柵支柱設置時の問題点と対応策

4.1 防護柵支柱の設置時の問題点

歩道併設橋で、歩道端地覆に歩行者自転車用柵を設置する標準の設計を行った後、車両転落防止対策を強化するため、歩行者自転車用柵から車両用防護柵へ形式変更される場合がある。

車両用防護柵は本来歩車道境界に設置すべきであるが、歩行者自転車用柵から車両用防護柵への変更は本体工事後に決定されることも多く、工事

のやり直しや事業費の制約等も含めて大幅な変更がしにくい。このため、最も実施しやすい方法として歩道端に高欄兼用車両防護柵を設置することになる。

このとき、車両用防護柵を設置するためには標準的に250mm程度以上の地覆高さが必要になるのに対して、バリアフリー構造として設計された歩道端では地覆高さが130mm～220mm程度しか確保できない。この段階で、250mm程度埋め込み長が必要となる埋込み方式の支柱は採用できず、ベースプレート方式を採用することになるが、ベースプレート方式を採用するにしても、防護柵基準に準拠した設計を行うにはアンカーボルト長が短すぎる(図-9)。地覆高さを高くすれば問題はないが、地覆高さを引き上げることは死荷重の増加につながり、ひいては事業費の増加につながるのだから容易には行えない。このため、バリアフリー構造を採用した道路橋で対応に苦慮する状況が生じている。

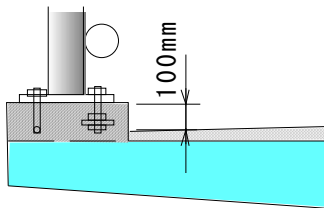


図-9 フラット形式の地覆へのアンカー固定

4.2 問題点を解決するための課題・対応策

4.2.1 防護柵基準に配慮した橋梁設計

車両用防護柵、歩行者自転車用柵の選定は、道路状況、交通状況、環境状況などにより変更する場合もあるが、防護柵基準では図-5のように標準的な設置方法を示している。高欄兼用車両防護柵の設置は、歩車道境界に車両用防護柵を設置する場合に比べて、若干歩行者に対する安全性の担保が減じられているので、歩行者の利用が多い橋梁等では適用の可否を十分吟味する必要がある。橋梁設計者はこれらを踏まえ、車両用防護柵が必要になるかどうか、車両用防護柵をどの位置に設置するか等、設計当初の段階で防護柵の設置にも配慮することが望まれる。

4.2.2 支柱定着方法の検討

フラット形式のように地覆高さがかなり低くなる場合には、従来のアンカープレートに加え、補

強鉄筋を併用する等、地覆強度を引き上げる支柱定着方法を検討することも求められる。これは今後の標準的な設計にも係わることであり、関係する機関の協働のもとに検討することが望まれる。

4.2.3 新たな車両用防護柵の開発

バリアフリー対策、経済性への配慮などは当然のことであり、社会的な要求でもある。橋梁用防護柵についても、このような社会的な流れに沿った防護柵構造や定着方法について、各防護柵メーカーの技術開発が望まれる。

5. あとがき

橋梁設計時に、地覆は本体構造等に比べて十分な配慮が行われていない面も見受けられる。そのため、防護柵を設置する段になって、強度不足が明らかになる場合もある。橋梁本体が破損するような重大な問題は当然防がなければならないが、車両が防護柵を突破して転落してしまうことも、交通安全上大きな問題であることには違いない。適正な地覆設計の重要性を橋梁設計者に認識して頂けるよう、啓蒙活動を行っていくことが必要であろう。

支柱定着方法については、当センターでは社団法人日本アルミニウム協会および全国高欄協会との共同研究により、バリアフリー構造におけるアンカー支柱定着方法について検討を行っている。適正な強度が得られる支柱定着方法を検討し、これらの問題解決に寄与していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会：道路構造令の解説と運用、p81、2004.2
- 2) 国土交通省中部地方整備局：道路設計要領、pp.5～13、2008.12
- 3) 社団法人日本道路協会：防護柵の設置基準・同解説、2008.1

安藤和彦*



財団法人土木研究センター
技術研究所道路研究部長
Kazuhiko ANDO