

§ 2. 目的および対象

2. 1 目的

鋼構造とコンクリート構造を一つの構造系のなかで、一体として作用させ構造材料の特性を活かし、構造力学的に有利な構造としての複合斜張橋接合部の設計マニュアルを提案するものである。

2. 2 適用範囲

2. 2. 1 適用範囲

複合（桁複合）斜張橋の接合部設計等を対象とする。

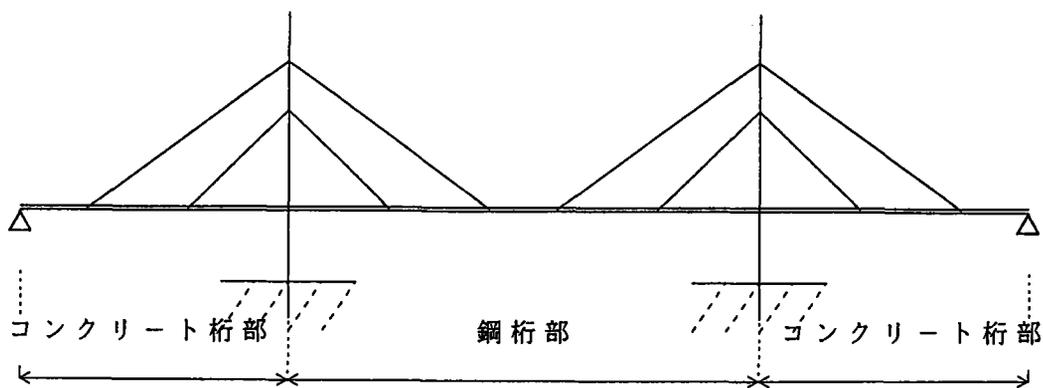


図-2.2.1 桁複合斜張橋

鋼桁部とコンクリート桁部の接合位置は、桁の軸圧縮域で、かつ応力状態の明解な部分であることが望ましい。よって、施工実績より塔付近となることが多い。

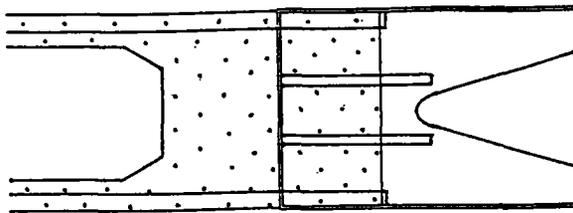
2. 2. 2 対象とする接合部

部分接合と全面接合

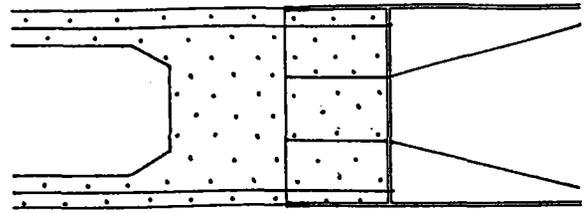
一般的な見解として以下のことが言える。

- ① 全面接合は接合部の応力レベルが低く、部分接合は応力レベルがやや高い。
- ② 全面接合は接合部における剛性変化が大きく、部分接合は剛性変化が小さい。
- ③ 全面接合において維持管理用のマンホール配置を考えると実際には部分接合に近い構造となる。

† 全面接合の場合

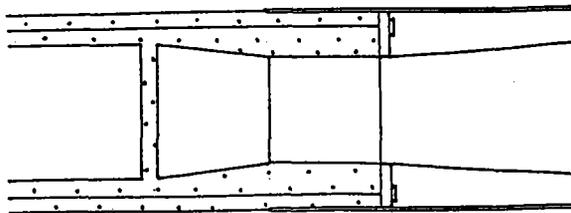


(前面プレート方式)

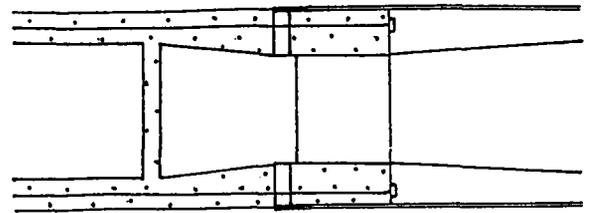


(後面プレート方式)

† 部分接合の場合



(後面プレート方式)



(前面プレート方式)

図 - 2 . 2 . 2 部分接合と全面接合

2 . 2 . 3 接合部の構成および力の伝達方法

鋼、コンクリート複合構造の接合部に要求される基本的な機能を列記すると、次のようであると考えられる。

- ① 鋼とコンクリートとの間の応力の伝達がスムーズに行えること。
- ② 断面の剛性が急変しないこと。
- ③ 施工しやすいこと。

一般に鋼部材とコンクリート部材では、その断面構成が大きく異なるため、複合構造の接合部において異種断面のすり合わせを行う必要がある。すり合わせは通常、接合部と呼ばれる部分にて鋼部材とコンクリート部材の両者の断面剛性を連続的にすり付けるように行われる。鋼部材とコンクリート部材との応力伝達のため、接合部に用いられる構造要素には、以下のようなものが挙げられる。

- ◇ ず れ 止 め
- ◇ 支 圧 板
- ◇ P C 鋼 材

これらの構造要素が応力伝達に及ぼす効果には、現在、次のようなことが挙げられている。

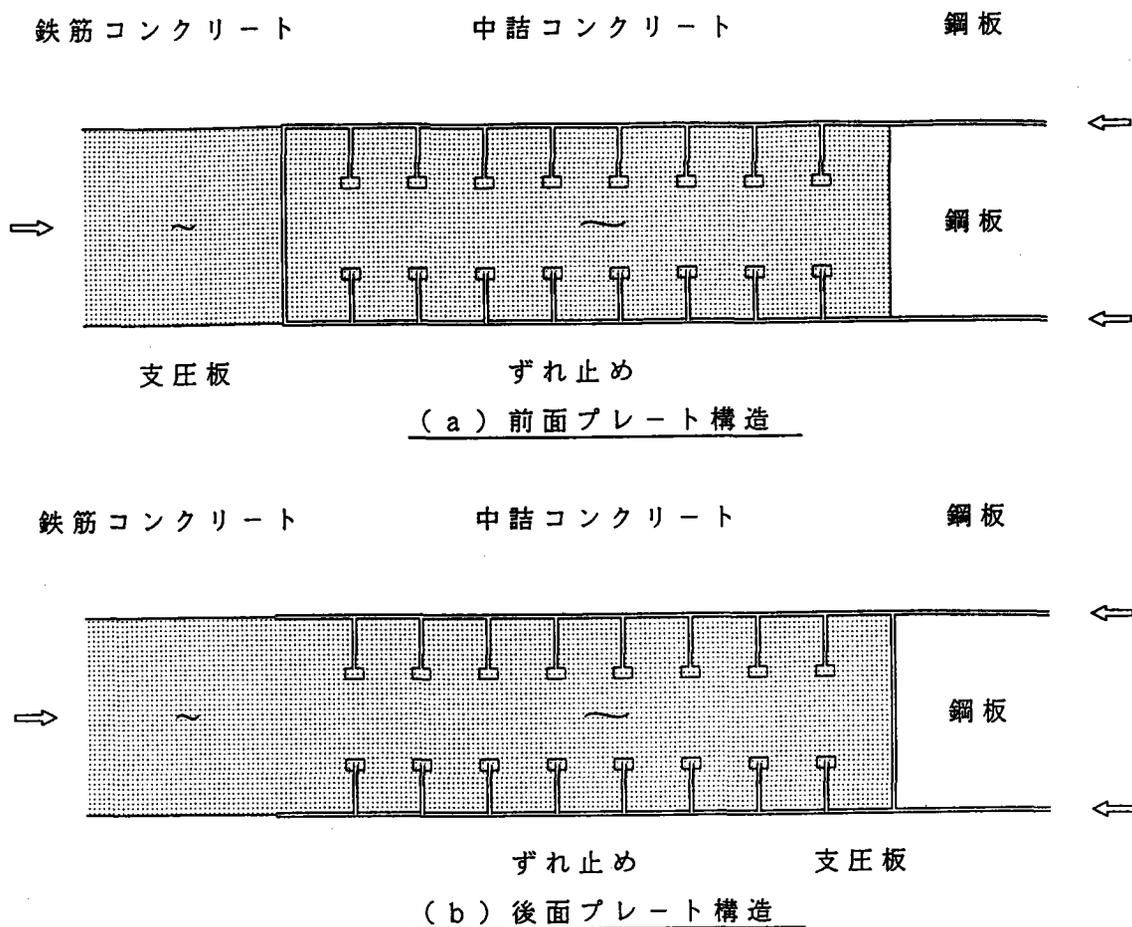


図-2. 2. 3 接合部構造形式の一例

スタッド等のずれ止めと支圧板（鋼板）を併用した接合部は、これまで何種かの形式が提案されており、後述する「前面プレート構造」あるいは「後面プレート構造」として実施されている。図-2. 2. 3に両構造を模式的に示す。図-2. 2. 3に示すように、接合部は鋼部材（図では上下の鋼板）からコンクリート部材への力の伝達（図では軸圧縮力）を考えた場合、この力の伝達をずれ止め（図ではスタッド）及び支圧板で行なう構造である。

鋼桁に対し支圧板が先端にある形式を「前面プレート構造」手前（コンクリート桁の先端）にある形式を「後面プレート構造」と定義されている。この他、支圧板が中詰コンクリートの中間にある構造も提案されているが、本資料では取り扱わない。斜張橋レベルの主桁に使用されるコンクリート桁は、PC構造が一般的であり接合部は軸圧縮力が支配的ではあるが、地震時等による引張力を伝達させることとあいまって、プレストレスが必要となる。図-2. 2. 3には明示してないが中詰コンクリート内にPC鋼材が入り、中詰コンクリート端部にて定着されている。

接合形式による力の伝達方法を示すと次の表のようになる。

表-2.2.1 力の伝達方法

接 合 形 式		力 の 伝 達
圧縮力を伝達する ジベル形式の場合		コンクリート $\begin{cases} \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \end{cases}$ 鋼 板
圧縮力を伝達する 前面プレート方式 の場合		コンクリート — 前面プレート $\begin{cases} \text{中詰コンクリート} \\ \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \end{cases}$ 鋼 板
圧縮力を伝達する 後面プレート方式 の場合		コンクリート $\begin{cases} \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \\ \text{後面プレート} \end{cases}$ 鋼 板
引張力を伝達する 前面プレート方式 の場合		コンクリート — 前面プレート $\begin{cases} \text{中詰コンクリート} \\ \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \end{cases}$ 鋼 板 PC鋼材 — 中詰コンクリート $\begin{cases} \text{ジベル} \\ \text{摩 擦} \\ \text{前面プレート} \end{cases}$ 鋼 板
引張力を伝達する 後面プレート方式 の場合		コンクリート $\begin{cases} \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \\ \text{後面プレート} \\ \text{後面プレート} \end{cases}$ 鋼 板 PC鋼材 — 中詰コンクリート $\begin{cases} \text{スタッド} \\ \text{摩 擦} \end{cases}$ 鋼 板

2-2-4 各部の機能と構成.

1. ずれ止め

- ずれ止めは、鋼部材とコンクリート部材の接合部において、せん断により両者の応力伝達を行うものである。
- ずれ止めには、頭付きスタッド、角鋼、へび鉄筋等がある。溶植が容易でその方向も自由に変えられ、従来の合成桁の接合に広く用いられている頭付きスタッドは、ずれ止めとして使用実績が高い。
- 頭付きスタッドは鋼板とコンクリートの剝離を防止するのに有効である。
- ずれ止めが機能するためには、周囲のコンクリートが完全に施工されていなければならない。そのためコンクリートの打設計画、及び管理には十分注意する必要がある。

2. 支圧板

- 支圧板は、鋼部材とコンクリート部材の接合部に配置し、鋼部材からの集中荷重を分散し、支圧力としてコンクリート部材へ伝達するものである。必要に応じてリブで補剛される。
- 支圧板は、桁のせん断に抵抗するスタッドを溶植する鋼板としても機能する。
- 前面プレート構造における支圧板は、中詰コンクリートと一般部桁コンクリートを仕切るため、コンクリートの一体化の点で構造及び施工上留意する必要がある。

3. P C 鋼材

- 接合部が引張力を伝達するために、中詰コンクリートを含めたコンクリート部材には、プレストレスが導入される。
- 中詰コンクリート内に P C 鋼材が配置されるため、配筋やコンクリートの施工性に留意した構造計画を行う必要がある。

4. 中詰コンクリート

- 中詰コンクリートは、鋼桁端部に設けられた多室の鋼セル内に充填するコンクリートで鋼桁よりコンクリート桁への伝達力を分散させるものである。
- 中詰コンクリート内には、軸方向及び軸直角方向に（必要に応じて）配筋し、コンクリート桁との連続性を持たせる。

5. 鋼板

- 接合部は鋼板によるセル形式とし、中詰コンクリートを周囲から拘束する構造をとる例が多い。コンクリートの耐力の点からは、このセル方式は有効と思われるが一般部鋼部材のリブとの取り合いや、コンクリートの施工性から構造詳細を決める必要がある。

以上、各部の機能を概略的にまとめると以下ようになる。但し、前面プレートと後面プレートは、その機能上、同時に用いられることはない。

- ① 前面プレート 支圧板として機能することにより応力伝達を行う。
- ② 後面プレート 支圧板としての機能とP C鋼材の定着板としての機能をあわせもつ。
- ③ 中詰コンクリート部 前面プレート案の場合、前面プレートを補剛する機能とジベルを介して応力を伝達する機能をもつ。後面プレート案の場合、ずれ止めと共に鋼桁からコンクリート桁への応力分散効果が期待される。
- ④ ずれ止め せん断により応力伝達を行う。鋼板とコンクリートの合成効果を高めるため、肌離れ防止機能を有する頭付スタッドを用いる場合が多い。
- ⑤ P C 鋼 材 鋼桁部とコンクリート部の一体化を確実にする。また、プレストレスをすることによりコンクリート部の引張を圧縮域に改善する機能をもつ。

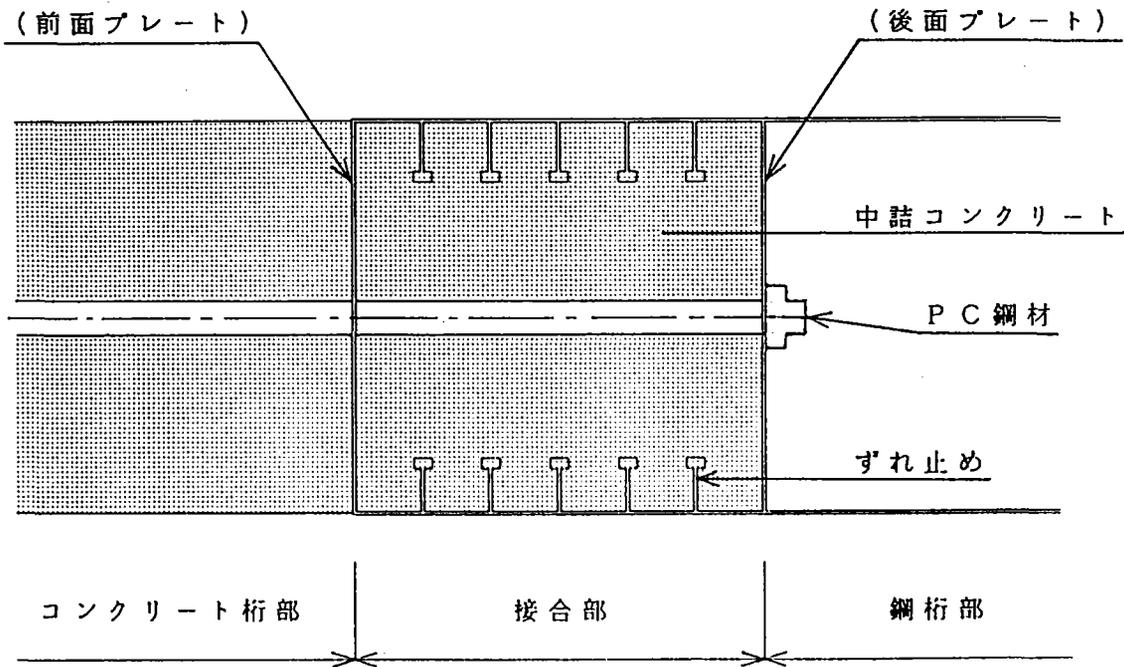


図 - 2 . 2 . 4 接合部