

インテグラル橋における新しい隅角部構造の提案と試設計

大日本コンサルタント(株)	正 会 員	○ 森田晃稚*
大阪工業大学大学院	学生会員	西 隼一郎**
大阪工業大学	正 会 員	大 山 理**
大阪工業大学	正 会 員	栗田章光**

1. はじめに

橋梁において支承および伸縮継手といった付属構造物は、比較的高価で建設費用の大きな割合を占めるばかりではなく、維持管理上の弱点となりやすい。そこで、現在、LCC の縮減や、走行性および耐震性などの機能性の向上が可能となるインテグラル橋が注目されている。これまで、インテグラル橋の隅角部に対して、様々な構造が提案、施工されてきた。しかし、既設のインテグラル橋は、隅角部に作用する断面力に対して、鋼桁のみで抵抗するという設計が行われており、コンクリート床版内の橋軸方向鉄筋の影響が全く考慮されていないのが現状である。そこで、著者らは、設計において、コンクリート床版内の橋軸方向鉄筋も考慮した新しい隅角部構造を考案した¹⁾。

本文では、まず、提案構造の概要を示すとともに、設計方針について述べる。つぎに、提案した隅角部構造を支間 40m の橋梁に適用し、限界状態設計法に基づいた照査²⁾を行い、実橋梁への適用性を検証する。最後に、同規模の単純合成桁橋との工費比較を行った結果について報告する。

2. 提案構造の概要および設計方針

図-1 に示すように、提案する隅角部の基本構造は、端部下端に圧縮板を配置した鋼鉋桁を橋台コンクリートに埋め込んだ主桁定着形式で、埋め込み部のウェブに頭付きスタッドを配置している。ここで、隅角部構造の設計方針は以下のとおりである。

1) 軸力に対しては、図-2(a)に示すとおり、主として、鋼桁ウェブに配置したスタッドで抵抗するものとする。スタッド 1 本当りの終局水平せん断力を算出し、鋼桁が受け持つ分担軸方向力に対して配置するスタッドの必要本数を算出する。床版内の橋軸方向鉄筋が受け持つ分担軸力に対しては、鉄筋の降伏耐力で照査を行う。

2) 曲げモーメントは、図-2(b)に示すとおり、隅角部に発生する負の曲げモーメントを偶力に置

換し、引張力は床版内の橋軸方向鉄筋、一方、圧縮力は桁端部下端に設けた圧縮板に仮定した有効幅³⁾の範囲においてコンクリートの支圧耐力で受け持つものとする。そして、鉄筋の降伏耐力とコンクリートの支圧耐力が等しくなるように圧縮板の寸法を決定する。

3) 隅角部に作用するせん断力に対しては、図-2(c)に示すとおり、橋台前面での鋼桁ウェブのみで抵抗するものとする。

4) 鋼桁の埋め込み長は、終局および使用限界状態の照査を満足するのに必要なスタッド本数を配置できる程度とする。なお、スタッドの最大ならびに最小間隔は、道路橋示方書・同解説：鋼橋編⁴⁾に準拠する。

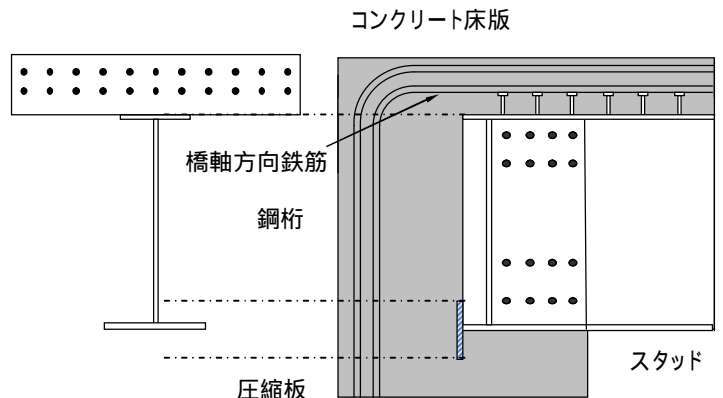


図-1 提案構造の概要

Key word: インテグラル橋, 隅角部構造, コンクリート床版内の橋軸方向鉄筋, 圧縮板, 限界状態設計法

* 〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町 1-11-1 TEL: (022)261-0404 FAX: (022)261-0414

** 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL: (06)6954-3315 FAX: (06)6957-2131

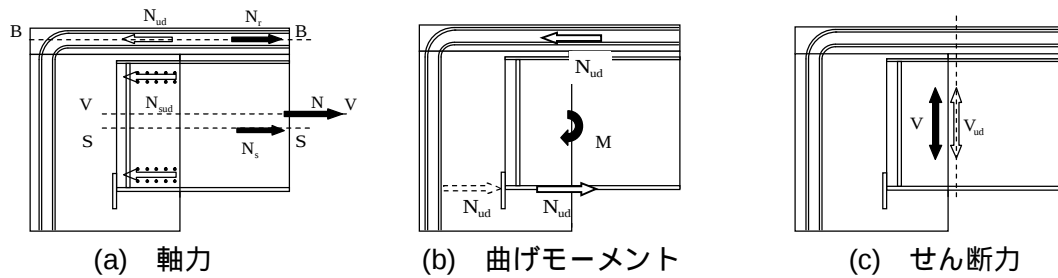


図-2 提案構造における隅角部構造の力の伝達機構

3. 試設計

対象橋梁は、図-3 に示すように、支間 40m、桁高 1250(支間中央)～1850mm(隅角部)、コンクリート床版厚 240mm、アスファルト舗装 80mm を有する 4 主桁橋である。照査断面は、隅角部および支間中央の 2 箇所とした。

隅角部における照査結果を表-1 に示す。なお、軸力と曲げの同時作用の照査は、コンクリート床版内の橋軸方向鉄筋に作用する曲

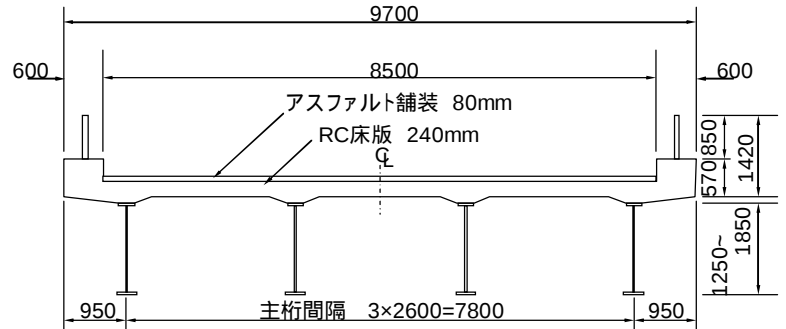


図-3 対象橋梁の横断面 (単位: mm)

げによる引張力と分担軸力について行ったものである。同表より、すべての項目に対して照査値を満足する結果となった。また、隅角部に必要なスタッド本数は、安全性および使用性、それぞれの照査より、40 本(橋軸方向 5 列×高さ方向 4 本を両面)となり、その結果、埋め込み長は 700mm となった。

表-1 照査結果

要求性能	安全性				使用性		
	軸力 (kN)	曲げ (kN・m)	せん断 (kN)	軸力 + 曲げ(鉄筋) (kN)	たわみ (mm)	ずれ (kN)	ひびわれ (mm)
応答値	2155	7742	1498	4033	13	1680	0.120
限界値	3526	9520	10700	4550	80	1763	0.203
照査値	0.67	0.89	0.15	0.98	0.16	0.95	0.59

4. 比較

工費の算出条件として、鋼桁、コンクリート床版、隅角部コンクリート、ならびに付属物(伸縮装置は鋼製フィンジョイント、支承はゴム支承)の上部工のみを考慮し橋台などの下部工は考慮していない。工費を算出した結果、インテグラル橋の工費は単純合成桁橋に比べ、約 24%減少することがわかった。

5. まとめ

本文では、まず、インテグラル橋の隅角部構造に関して、コンクリート床版内の橋軸方向鉄筋も設計に考慮した隅角部構造ならびにその設計法の提案を行った。つぎに、提案した隅角部構造を支間 40m の橋梁に適用し、限界状態設計法による試設計を行い、安全性および使用性の照査を行った。その結果、すべての照査項目について満足する結果となり、本提案構造の実橋梁への適用の妥当性が示された。最後に、単純合成桁橋との工費比較を行った結果、約 24%減少することがわかり、経済性が確認された。

【参考文献】

- 1) 森田晃稚：インテグラル橋における新しい隅角部構造の提案と設計的検討，大阪工業大学修士学位論文，2008 年 3 月。
- 2) 土木学会 鋼・コンクリート合成構造連合小委員会：構造工学シリーズ 11 複合構造物の性能照査指針(案) 2002 年 10 月。
- 3) 秋山 宏，黒沢 稔，和国信之，西村 功：鋼構造埋め込み形柱脚の強度と変形-H 形鋼断面柱が強軸曲げを受ける場合-，日本建築学会論文報告集，第 335 号，pp. 45~52，1984 年 1 月。
- 4) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 鋼橋編，2002 年 3 月。