

既設橋の落橋防止システム設置工事に関するアンケート調査と設計での留意事項

八千代エンジニアリング株式会社 正会員 ○永富 大亮
 八千代エンジニアリング株式会社 正会員 小原 淳一
 国土交通省 静岡国道事務所 日隈 善則

1. はじめに

既設橋への落橋防止システムを設置する工事では、しばしば、アンカー削孔時に、既設鉄筋と干渉するため、修正設計と対策協議のため、工期遅延の原因となることがある。最近の設計では、竣工図（配筋図）を入手して、既設鉄筋をかわす設計しているのみも関わらず、既設鉄筋との干渉するケースがなくなる。これらの原因の一つに、設計側と施工側の意識のズレがあると考え、アンケートを実施し、実際の問題点を明らかにしたのち、設計側でできる解決方法への配慮事項について紹介する。

2. 施工業者へのアンケート調査

落橋防止システム設置工事では、現場着工後、施工側と設計側とで、アンカー削孔位置を最終決定するまで、多くの確認作業が生じることが多い。これらを少しでも軽減するため、最近では、設計段階で完成図（配筋図）を入手し、配筋図を復元し、これを回避した位置にアンカー削孔位置を決定する計画を行っているが、抜本的な解決策となっていない。従来は、これらの原因の多くは、施工誤差（実際の構造物が配筋図通りに配筋されていないこと）が原因であるという認識で理解され、ある意味、止むを得ないものとされていた。しかしながら、足場設置後の表面的な鉄筋探索の後に、アンカー位置を決定した後でも、再度、鉄筋と干渉し、再設計が生じることが多いことから、現場の問題点と机上の問題点の意識のズレがあると考え、相互理解のため、実際に施工した施工業者へのアンケート調査（有効回答 10 社）を実施した。

(1) アンカー削孔時に鉄筋と干渉する確率

アンカー削孔時に鉄筋と干渉する確率は、図-1 の結果となった。2 本に 1 本の割合で鉄筋と干渉する問題が発生しており、設計での配慮は、実際の現場に活かされていない結果となった。

(2) アンカー削孔時に鉄筋と干渉する理由

アンカー削孔時に鉄筋と干渉する理由については、9 割の回答で、奥の鉄筋が探索できない結果となった。

3. 設計側と施工側が考える問題点の不一致

アンケートでは、ここで紹介した設問以外に自由記入欄を設け、施工業者側の貴重な意見を入手することができた。その結果、アンカー削孔の際に、施工側で問題としている鉄筋と、設計側で意識している鉄筋が違っていることが多いことが明確になった。具体には、次の通りとなる。

設計段階では、既設配筋図を入手し、下部構造側に装置を設置する際に、主鉄筋への切断リスクを回避するため、比較的配筋間隔が広く、重要度の低い配筋が位置する側面に取り付けるように、アンカーの配置を計画することが多い。設計側で意識している鉄筋は、図-3 に示される表面側の鉄筋のみが多く、設計図に記載

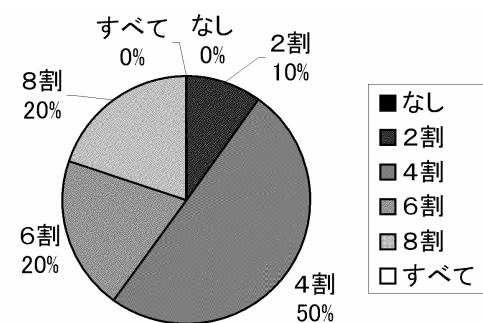


図-1 鉄筋と干渉する確率

【設問】鉄筋と干渉する理由(4 択)

1. 手前の鉄筋間隔が狭い
2. 鉄筋探索機の性能が悪い
3. 奥の鉄筋が探索できない。
4. 鉄筋探索するスペースがない

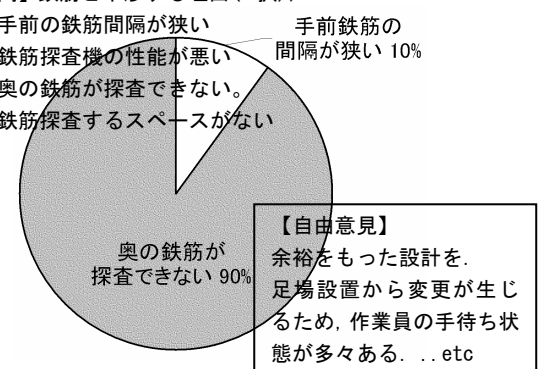


図-2 鉄筋と干渉する理由

キーワード 落橋防止システム, 落橋防止構造, アンカー削孔

連絡先 〒460-0003 名古屋市中区錦 3-10-33 錦 SIS 八千代エンジニアリング(株) TEL 052-232-6311

され既設鉄筋は、表面のかぶり 10～15 c m に位置する鉄筋（鉄筋探査可能な手前鉄筋）となる。

一方、施工業者は、足場設置後、鉄筋探査を行い、設計者が意識する表面鉄筋の大半を把握している。鉄筋探査の段階で、位置が異なる箇所については、削孔前に、位置変更の確認を行い、これが1回目の確認作業となる。次に、表面の鉄筋をかわした位置で、アンカー削孔した際に、鉄筋と干渉する主たる原因は、鉄筋探査の探査性能 30 c m を超える位置に存在する奥の鉄筋となる。

例えば、アンカー径が D35 の場合、15φ で決定される埋込み長は 525mm となる。この位置には、スターラップ筋が位置することが多く、鉄筋探査の性能限界（コンクリート表面から 30cm 程度）を超えているため、現場では削孔前の予測ができず、目くらましで削孔作業する状態となっている。（図-4 参照）

ここで問題なのは、設計側は、この鉄筋を配慮した設計をしていない点にある。多くの設計図は、梁の側面図に、アンカーの取付位置と埋込み長を記載し、表面の既設鉄筋まで、表現されているものがあるものの、既設のスターラップ筋まで、図化（意識）されているものは少ない。つまり、設計上配慮されていないこととなり、施工側の問題点と設計側の問題点の意識にズレが生じていることが障害になっていると考えられる。

4. 既設橋の落橋防止システム設計時の留意事項

このような問題を解決するため、設計側で配慮すべき事項を、整理すると、次の通りとなる。

- 1) アンカー径を小さくして埋込み長（削孔長）を短くし、奥の鉄筋と干渉させない工夫を検討する。
- 2) 1箇所当たりのブラケットのアンカー本数を増やし、アンカーの径を小さくする。（削孔長を短くするため）
- 3) 装置の設置箇所数を増やし、1箇所当たりの負担を小さくする。（削孔長を短くするため）
- 4) 事前調査（鉄筋探査）を行い、既設鉄筋の配筋精度を

調査し、鉄筋探査の性能限界を理解した上で、既設配筋を立体的に把握し、アンカー配置を計画する。

これらの情報を整理するため、必要に応じ、三次元モデルによる立体視も有効となる。

既設鉄筋を立体視することは、現場（施工業者）の問題点であるアンカー削孔の難しさを、机上で理解するツールとして効果的である。（図-5 参照）三次元モデルを活用する方法は、検討段階で有効な手段といえる。

また、施工業者や管理者側のチェック項目としては、設計図に表面鉄筋のみで、奥側の鉄筋が記載されていない場合は、設計段階において、既設鉄筋を回避する設計がなされていないことが多いため、施工前に十分に検証する必要があるといえる。

5. おわりに

これらの留意事項は、設置箇所数を増やすこととなり、コスト的には不経済設計となる。ただし、現場での不具合を解消に貢献できる有効な方法であり、既設橋の落橋防止システムの計画は、コスト重視で決まらないことを、改めて再認識し、アンカー長を短くする設計に配慮したアイデア設計の創出に役立てればと考える。

また、アンケートを協力して頂いた静岡国道事務所および施工業者の関係各位に謝意を表する。

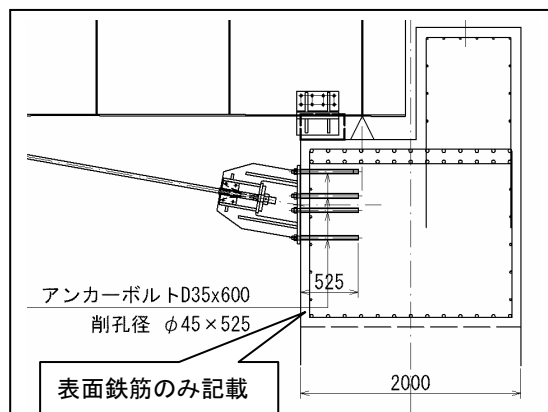


図-3 従来の設計図面

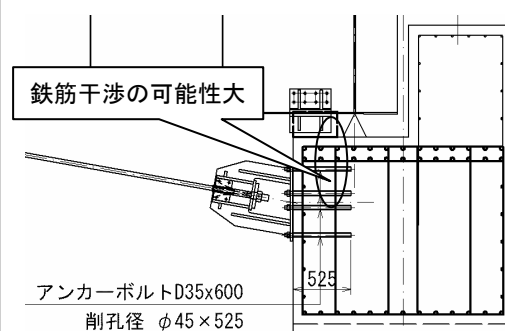


図-4 梁の配筋図を加筆した図面

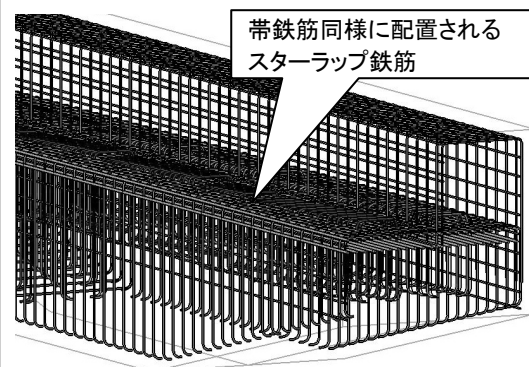


図-5 鉄筋が干渉する鉄筋を立体視