

コンクリート打設中に鉄筋がずれてしまった「工事監理者としての判断」の一例を紹介

1. 施工中のトラブル「コンクリート打設中に鉄筋がずれてしまった」への工事監理者としての判断例

1級建築士となられた皆様、自分で設計した建物について、工事監理者として現場を監理しているときのトラブル「コンクリート打設中に鉄筋がずれてしまった(図1参照)」に関する判断の一例である。このトラブルは、規模にもよるが、施工という特殊性から避けて通れない一面がある(コンクリート打設中にスパーサがずれてしまったなどは回避しきれない)。その場合、どのように補修すべきか、建築基準法の「鉄筋のかぶり厚さ(令79条)」を踏まえて判断する必要がある。補修方法は、下記①と②のどちらかを選択することとなる。一般的には、②の耐火性能等(防火上支障のない)を有するポリマーセメントモルタルでの補修となるが、これには複雑な法的解釈が絡むので、誤解のないように把握して頂きたい。

【トラブルの状況】

コンクリート打設中に鉄筋がずれてしまい、その結果、「鉄筋のかぶり厚さ」が確保できていない部分がある(設計と異なる部分がある)。

【トラブルの解決方法】

かぶり厚さ不足に対する補修は、次の①、②のどちらかとなる。ただし、現実的には、①を実施するのが非常に大変であることから、②の選択となる。

- ① 鉄筋部分までコンクリートを研ってコンクリートを打ち直し、鉄筋のかぶり厚さを確保する。
- ② 耐火性能等を有するポリマーセメントモルタルで補修して、鉄筋のかぶり厚さを確保する。

※ここでは建築基準法での対応を解説する。なお、品確法による補修をする場合は、②は採用できず、①のみでの補修となる。

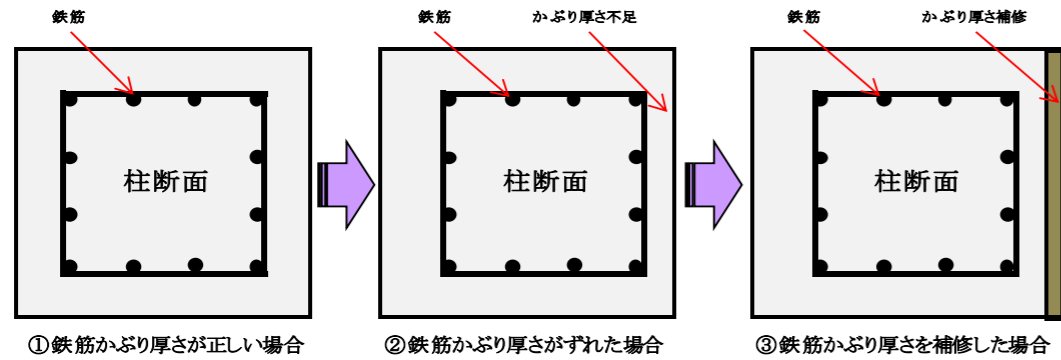


図1 コンクリート打設中に鉄筋がずれしまい鉄筋のかぶり厚さ不足ができた事例

2. 鉄筋の「かぶり厚さ」の必要性について

鉄筋コンクリートの建物において、かぶり厚さ(鉄筋表面からコンクリート表面までの最短距離)は、主に耐火性、耐久性を確保するために必要である。なお、鉄筋のかぶり厚さは、建築基準法施行令第79条により最小かぶり厚さが規定されていて、これを下回ると法違反となる(表1参照)。

(1)かぶり厚さの耐火性について

コンクリートは、火災に強いが、鉄筋は火災に弱く、直接炎が当たるとフニャフニャになる。つまり、かぶり厚さが十分でないと、万一の火災時に、人が避難する時間(1時間・2時間・3時間の耐火性能)を確保することができない危険な建物になりかねない(図2参照)。

(2)かぶり厚さの耐久性について

鉄筋コンクリートの耐久性は、コンクリートの中性化と鉄筋のサビの発生に影響する(図3参照)。コンクリートはアルカリ性であり、空気中のCO₂の影響により、時間(期間)と共に中性化が進む。その結果、コンクリート内の鉄筋は、サビやすくなる(中性化はCO₂の多い室内側の進行が早い)。中性化の期間は、コンクリート表面からの深さの2乗に比例する(かぶり厚さが半分になると、中性化期間は1/4と早まる)。

表1 鉄筋の最小かぶり厚さ(建築基準法施行令79条)

部 位	最小寸法 (mm)	設計寸法* (mm)
① 耐力壁以外の壁・床	20	30
② 耐力壁・柱・梁	30	40
③ 直接土に接する柱・梁・スラブ・壁・布基礎の立上り部分	40	50
④ 捨てコンクリート部分を除く基礎	60	70

※設計寸法は、一般に最小寸法に安全を見て1cm加えたものとしている。

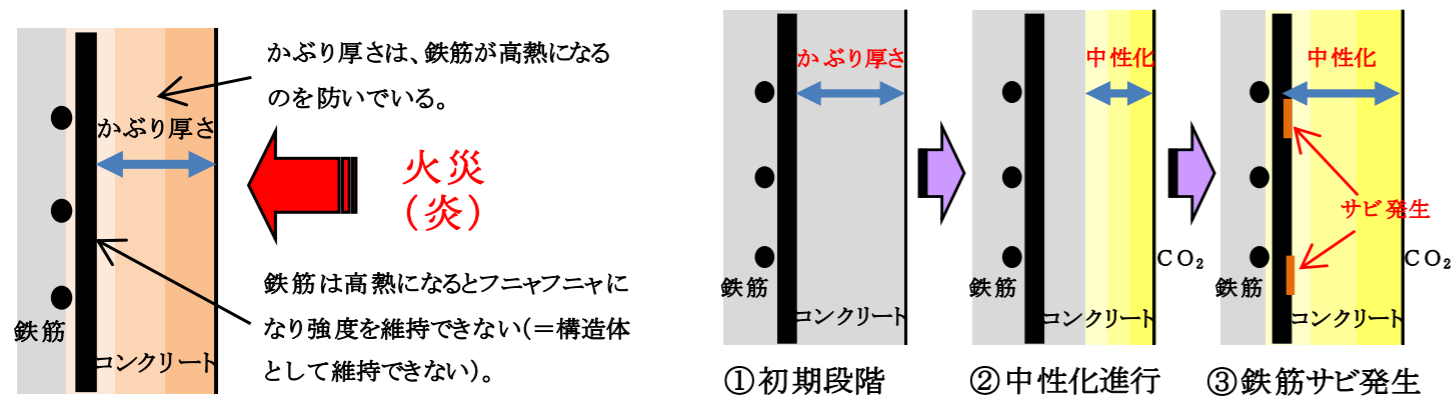


図3 鉄筋コンクリートの耐火性能

図3 鉄筋コンクリートの中性化の進行

3. かぶり厚さ「補修用ポリマーセメントモルタル」について

かぶり厚さ不足となってしまった場合、工事監理者として正しい判断のもと指示しないといけない。そのためには、かぶり厚さ補修に関連する法文を正しく理解する必要がある。ここでは、一般的な指示となる「耐火性能等を有するポリマーセメントモルタルで補修すること」に対する法的解釈を解説する。なお、もう一つの正しい補修法となる「コンクリートを研って打ち直すこと」については、単純に研って再度コンクリート打設することなので解説を割愛する。なお、ミスをした施工会社に責任があるとしても、コンクリートを研って鉄筋を出して、再度コンクリートを打設することは非常に大変な作業が伴う。

かぶり厚さ補修用ポリマーセメントモルタルに関する法的解釈は、図4の通りである。

建築基準法としては、令79条(令79条の3含む)が該当するが、平成17年6月以前は、コンクリートを研って再度打ち直しをすることの記載だけであった。それが、平成17年6月の改訂により、令79条に2項が追加となり「コンクリート以外でも補修可能」となった。かぶり厚さに関する建築基準法としては、ここだけとなるが、これに関連した告示としては、以下の2つがある。

- ① 国土交通省告示1372号 の一部抜粋「コンクリート以外の部材にあっては、次に掲げる基準に適合するポリマーセメントモルタル・・・を用いる」
- ② 建設省告示1399号 の一部抜粋「鉄筋コンクリート造(鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さが・・・防火上支障がないものに限る。)」

かぶり厚さ補修の法的判断として、コンクリート以外の部材を使用する場合、告示によりポリマーセメントモルタルを使用すること、それが防火上支障がないものを使用することに限るとなる。ポリマーセメントモルタルは、セメントモルタルに接着性等を高めるために有機物であるポリマーを混入させたものであり、一般に断面修復材として利用されている。他方、「防火上支障がないポリマーセメントモルタル」とは、どのようなものなのかという規定がなかった。ここで誤解しないようにしたいのは、「防火上支障がないポリマーセメントモルタル」であり、単なる「ポリマーセメントモルタル」ではないという点である。単なるポリマーセメントモルタルの基準は、JIS A 6203-2000セメント混和用ポリマーディスパーション及び再乳化形粉末樹脂、JIS A 1171-2000ポリマーセメントモルタルの試験方法(曲げ強さ6N/mm²以上、圧縮強さ20N/mm²以上、接着強さ1N/mm²以上、接着耐久性1N/mm²以上)があるが、いずれも防火上支障に関する要因を含んでいない。建設省告示1399号を受けて、平成25年3月に独立行政法人建築研究所からの建築研究報告として、「鉄筋コンクリート造建築物のかぶり厚さ確保に関する研究」が公表された。現在、法的位置づけではないものの、ポリマーセメントモルタルの防火上支障がないものを判断できる唯一のものが、この建築研究報告である。

⇒結論としてかぶり厚さ補修は、「この建築研究報告に基づいたポリマーセメントモルタルと施工法で補修する」となる(これは法律ではない)。

ポリマーセメントモルタルは、断面修復材として一般に使用されているが、「耐火性を有する」という基準が加わると、殆ど使用できないものとなる。一般に、販売されているポリマーセメントモルタルで補修したもので、耐火試験(試験体へ炎を当てる加熱実験)をすると、5分程度で爆裂が起り始め、30分もするとボロボロになる。実際、建築研究所の試験方法をクリア(2時間の加熱に耐えうる等)するポリマーセメントモルタルの開発は、非常に難しく、平成25年3月の基準ができてから開発販売されたのは、数社の商品しかない(当然、価格も一般のポリマーセメントモルタルより高い)。

最後に、コンクリート打設中に鉄筋がずれてかぶり厚さ不足が出た場合の監理者の判断をまとめると次のようになる。

- ① 建築基準法ではコンクリート以外でも補修が可能である(令79条2項)
- ② かぶり厚さ補修はポリマーセメントモルタルでも可能である(国土交通省告示1372号)
- ③ ポリマーセメントモルタルは防火上支障がないものとする(建設省告示1399号)
- ④ 防火上支障がないポリマーセメントモルタルは「鉄筋コンクリート造建築物のかぶり厚さ確保に関する研究」による(独立行政法人建築研究所)

1級建築士の工事監理者として、施工者から補修に関する問い合わせがあった場合、法的解釈(令79条2項および告示)を踏まえ、建築研究所の報告書に則って施工することが正しい判断となる。一般に断面修復材で使用されているポリマーセメントモルタルは、耐火性を有していないので使えない(告示違反となる)。建築研究所の報告書では、施工でアンカーピンとメッシュネットによる「ピンネット工法」を使用することが必須条件となっている(火災時にピンネットでの剥落防止も加味されている)。つまり、耐火性を有するポリマーセメントモルタルとピンネット工法は一体で行うことが条件となる。このピンネット工法は、価格の上昇を伴うので、施工業者から「ピンネットは使用しないでも良いですか?」という質問が出ることも予測できる。その時は、自信を持って「ピンネットを使用しない施工法では、耐火性を有する補修になりません。」と言って下さい。なお、大臣認定の不燃材料と、この耐火性能を混同される方もいるので、その点は誤解しないようにしたい。不燃材料は内装に関する規定であり、耐火性能は構造体として耐火構造体であることの必要性を求められているものである(一般に防火上支障がないポリマーセメントモルタルは、不燃材料の大臣認定も併せて取得している)。

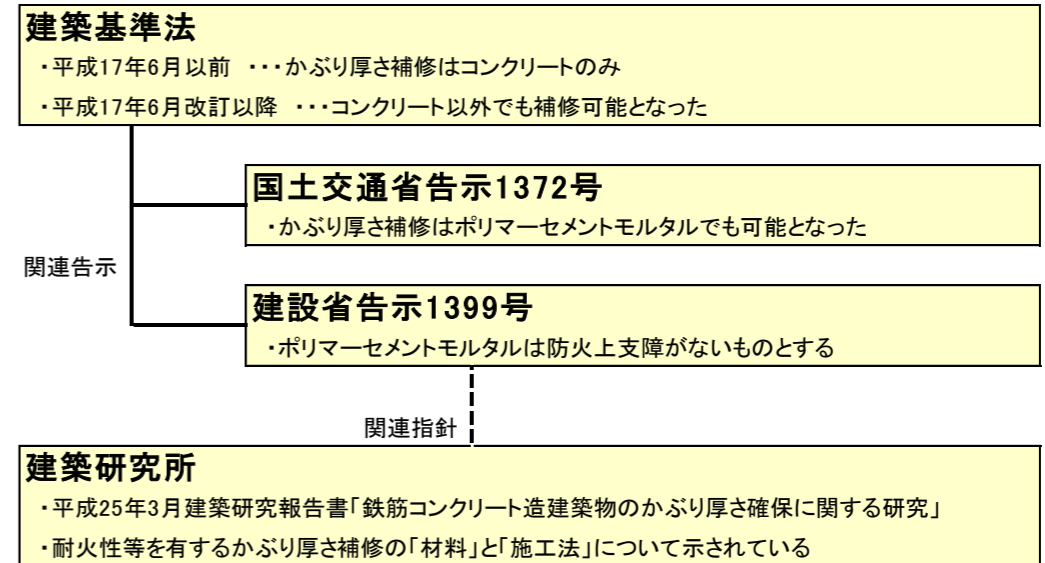


図4 かぶり厚さ補修用ポリマーセメントモルタルに関する法的解釈