

## コンクリートのはなし ⑪

# コンクリート施工時の リスクマネジメント

(株)大林組技術研究所  
副所長 十河 茂幸

コンクリート工事には、様々な不具合が生じる危険性が潜んでいます。ひび割れ、ジャンカ、コールドジョイントなどの初期欠陥が生じると、その修復のための費用がかかるだけでなく、施工技術者の技術力を疑われる事態に陥ります。被害は修復費用だけで済まないような、予想以上の損害(リスク：Risk)に達する場合があります。このような状況にならないためには、経験が大きな役割を果たしますが、これを管理(マネジメント：Management)に活かすことが大切です。今回は、コンクリート施工時に必要なリスクマネジメントについて概説します。

### ■不具合の発生確率を考慮した施工計画

コンクリートは、天然の粗骨材、細骨材が用いられ、これらが適当に水分を含んだ状態でコンクリートが製造され、ある程度の品質変動を余儀なくされています。そのため、配合設計では一定の変動を考慮した割り増しをして計画が進められます。品質管理が悪いと、この割り増しが大きくなり、例えば強度の余裕を取りすぎるとひび割れの発生する危険性が増加します。

打込み時においても不具合が潜むと考えるおこななければなりません。締固めのための振動機が故障した時の対応、思わぬ交通渋滞で生コンの到着が遅れた時の対応などです。これらのトラブルは、すぐさまコー

ルドジョイントの生じる危険性を生じさせ、打込み時にはある程度の時間的余裕をみておこななければなりません。

施工計画は、このような様々な不具合が生じないように立案されますが、余裕を見すぎると不経済な施工となります。不具合が生じた場合に生じる損害額と、それを防ぐための対策費用を天秤にかけるのがリスクを考えた施工計画といえます。

### ■コンクリート施工のリスクマネジメントの基本

金融関係や保険制度に活用されているリスクマネジメントの対応にコンクリートの不具合の対策を重ねた事例を図-1に示します。

図に示す区分は、損害額と発生確率の大小でそれぞれどのような対応をとるべきかを示しています。損害が大きく、発生頻度が高い場合、発生頻度を下げるか、損害額

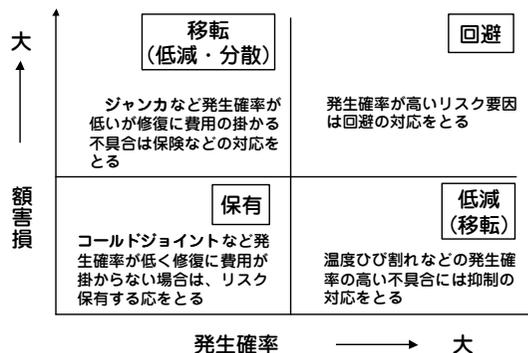


図-1 コンクリート工事のリスクマネジメントの例

を低減するかの対応をとることが必要ですが、できなければ該当する業務の中止つまり「回避」をします。損害が大きく、発生頻度が小さい場合、発生する損害部分の経済的部分にのみ保険を購入し、保険会社に損害を「移転」します。

損害が小さく、発生頻度が高い場合、問題の発生頻度を下げる「低減」を行います。損害が小さく、発生頻度も小さい場合、とくに対策をとらず、発生した都度対応するつまり「保有」を行います。

例えば、土木構造物で多発する温度ひび割れの発生は、補修という対応で損害が済む場合は低減策を講じるだけでいいのですが、発生が重要な影響を与える場合は、低減だけでなく損害額を減らす対応も必要です。コールドジョイントやジャンカの発生はたびたび生じるものではありませんが、内部の欠陥まで疑われる事態になれば大きな問題に発展することになります。低減策と保険を利用することも考えておくべきです。

いずれの場合においても、リスクが具現化した時に、考えた対応については説明が必要となります。想定されるリスクは、計画において明確にしておくことが重要です。

### ■発生確率と損害額の想定

リスクマネジメントにおいて適切な対応をとるためには、発生確率とそれが生じた場合の損害額の算定が必要です。しかし、建設工事は経験工学と理解され、リスクマネジメントは馴染まないとされ、あまり研究されていないのが実態です。そのため、コンクリート工事における不具合の発生確率やそれが生じた場合の損害額も十分なデータがありません。

発生確率は、経験を高めることで低減することが可能であり、それを施工計画に反映させることができます。また、損害額は、対応次第で増減する場合があります。例えば、同じひび割れでも十分な説明により補修で済む場合もあれば、補強が必要と判断されることもあります。耐久性に影響を及ぼす不具合に対しても、初期欠陥として補修のみ処理される場合もあれば、維持管理計画の変更に及ぶ場合もあります。技術の高度化が必要なのは、この様な事態に遭遇した場合に、説明できる技術力を高めるためです。安全側の判断をせざるを得ない状況を避けることが必要です。

### ■想定外の状況に対応

土木のコンクリート工事は、工場製品と異なり天候の影響を受けます。そのため、風雨や強風の荒天を避けて行われることが多いのですが、工程の都合で強行する場合もしばしばです。天候のリスクを考慮しておかなければなりません。また、マスコンクリートに生じやすい温度ひび割れにおいても、打込み時の温度とその後1週間程度経過した時点で脱枠するときの環境温度がひび割れの危険性に影響を及ぼす場合があります。つまり、打込み時の温度が低く、脱枠時の温度が高い方がひび割れは生じにくいのですが、この様な判断は通常なされません。ひび割れに影響を及ぼす程度が定量化されていないからです。この様なデータを蓄積し、対策の費用対効果を示すことがリスクを減らすことにつながります。

コンクリート工事は、不測の事態が多いと考えられますが、不測の事態を想定範囲にするのがベテランの技術者の役割です。経験を活かすことが必要です。