

コンクリートのはなし ⑩

ジャンカを防ぐコンクリートの打ち方

(株)大林組技術研究所
副所長 十河 茂幸

型枠を外したら、きれいなコンクリートの打ち放し面が表れると思いきや、豆板状のコンクリート面でがっかりすることがあります。表面に骨材が集まった「豆板」、内部が詰まっていない「空洞」、表面に空洞が見られる「巣」など、これらを総称してジャンカと呼びます。ジャンカはみにくい状態を意味し、広義にはあばたなども含むとされますが、よく見られる豆板をジャンカの同意語として用いられることが多いようです。今回は、できてしまうと施工者の技量を疑われ、技術評価を大幅に下げってしまうジャンカのできるメカニズムとその対策を概説します。

■材料分離（粗骨材分離）のメカニズム

コンクリートは、材料を適切に選定し、施工性能に優れて硬化後の品質が確保されるように配合設計が行われると、通常は型枠の中にスムーズに打ち込まれ、しっかりと締め固めをしておけば耐久性のある構造物を造ることができます。しかし、コンク

リートを打ち込みやすくすることは、流動性を高めることになり、その流動性に応じて材料分離抵抗性（つまり、コンクリートの粘性）を高めなければ、材料分離（粗骨材がモルタル部分から離れる現象）を生じます。材料分離抵抗性を高めても、流動させれば骨材は沈み、流動しやすいモルタルは流れて分離します。水平方向に移動させる距離が長くなるほど分離します。また、バイブレータで振動を長く与えても骨材が沈み、上下で材料分離が生じます。

材料分離をすると、モルタルの多い箇所ではひび割れが生じやすくなるものの、豆板はできません。豆板ができるのは、骨材が集まるような打込みが主原因です。たとえば、長い斜めシュートでコンクリートを打ち込むと、粗骨材は転がって遠い方に骨材が集まり、モルタルは粘性が高いためシュート面に沿ってゆっくり流れ、シュート下で分離をしてしまいます（図1）。

配筋された型枠内に斜めシュートを用いて打ち込む場合に、この分離を見逃すと、

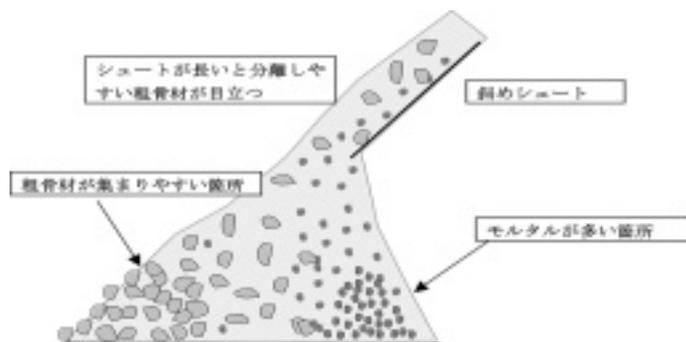


図1 斜めシュートにおける粗骨材分離のメカニズム
(コンクリートの施工のコツがわかる本より)



図2 吊り下げたホースからの骨材の落下
(コンクリートの施工のコツがわかる本より)

部分的に粗骨材が集まって豆板ができることとなります。また、ポンプ圧送による打込みは、材料分離が少なくできる打込み方法と見なされていますが、打ち始めの時点や段取り替えの際に、配管内のコンクリートが落下することになり、骨材が先に走って豆板を造ることがあります（図2）。

■ジャンカ（豆板）のできる要因と対策

ジャンカができる要因にはいくつかのパターンがあり、①流動性が不足して未充てんになる場合、②打込み速度が速く締固めが不十分になる場合、③粗骨材が一部に集まる場合（この場合は振動を掛けてもモルタルは隙間を充てんしない）、④モルタルが型枠の隙間から抜け出して骨材だけが残される場合などがあります。いずれも材料分離による影響です。

配筋状態や型枠の形状に応じた施工性能をもつコンクリートであれば、①や②の原因のジャンカはできないし、型枠を精度よく組み立てていれば④はあり得ません。しかし、③の原因は案外と見逃されやすく、コンクリートポンプを用いた施工であるにもかかわらず、ジャンカが生じてしまうことがあります。

順調に圧送されている段階では筒先のフレキシブルホースを水平にして打ち込むため、筒先からの落下高さは自ずと小さく、問題になるほどの材料分離は生じません。ところが、型枠内のコンクリートをバラ

スよく打ち上げていくためには、筒先を移動する必要が生じます。このとき、フレキシブルホース内のコンクリートは一旦吐き出し、ブームを他の場所に移動して打込みを再開します。この時ブームの中では、斜めシュートの材料分離と同様の現象が起き、粗骨材が先行してしまいます。段取り替えのときの打ち始めと打ち止める時に注意が必要です。

写真1は、日本では禁止されている吊り下げ方式で打ち込む海外の圧送事例ですが、落下の高さを低く設定し、途中で抵抗をつける工夫がなされています。

■打ち込んだコンクリートが材料分離した場合の対処方法

コンクリートは、製造時には各材料の単用量を正確に計量し、十分に練り混ぜますが、その後、運搬する過程で配分が変化する場合があります。これは、材料分離抵抗性を付与した配合設計でも完全に防ぎきれものではありません。そのため、このような材料分離は、施工時にその場で修復する必要があります。具体的には、粗骨材が多く集まった箇所から骨材をすくい取り、モルタルが多いとみなされる箇所に被せて、振動により元の配合に近い状態にすることが必要です。この措置はあくまでも応急措置であり、このような材料分離を生じさせないような配合設計と施工上の配慮が必要です。

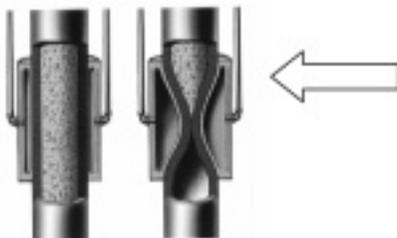


写真1 ポンプ圧送の海外の事例

(写真提供：プツマイスター・ジャパン)