

【解説】(1)について 型わくの取外し時間は、覆工の工程に大きく影響するものであるが、最終打設部（主としてアーチ天端部）における強度に留意し、移動式型わくの場合などで打設時に直接土圧を受けない場合でも、少なくとも自重により崩落しないよう 30 kg/cm^2 程度の強度に達するまでは取外してはならない。土圧、支保工形式、打込方法、配合、混和材料などにより異なるが、一般に打設後15時間程度は存置することが望ましい。

(2)について 第85条(4)にも述べたように、長大なものを不陸の多い軌道上を走行させるので、常に所定のところまでジャッキなどを縮め、コンクリート面より十分離して移動するようにしなければならない。

第87条 檢査

組立て、据付けの完了した型わくは、コンクリートを打つ前に責任技術者の検査を受けなければならない。

【解説】検査にあたっては、中心、水準、形状、所要巻厚の確保、荷重に対して十分耐えられるように組立てられているか、ねじれ、転倒の恐れのないようにしてあるかなどの検査をしなければならない。

第8章 覆工

第88条 総則

(1) 覆工コンクリートについては、この示方書に示すもののほか土木学会制定「コンクリート標準示方書」によるものとする。

(2) 覆工の施工方式は、地質、支保工、掘削方式などを考慮して決めなければならない。

【解説】(1)について 土木学会制定「コンクリート標準示方書」には、各種のコンクリート工事に共通する点の原則を一般的に示しており、これによれば、構造物建造の目的を達するコンクリートを経済的につくることができる。覆工のコンクリート品質について、特に注意すべき点は次のとおりである。

粗骨材の最大寸法は、覆工の厚さ、鉄筋の有無、コンクリートポンプの寸法などを考慮して決める。コンクリートのスランプは、解説表15のようにし、絶対細骨材率は普通の場合より2~4%大きくして、打込みを容易にするとともに、掘削面の凹凸に十分填充しやすいものとしなければならない。アーチ部に用いるコンクリートは、締め固めが多少困難であるから、型わく内に打込まれる普通のコンクリートよりも、スランプを幾分大きいものとすることが必要である。インパート用のコンクリートは、水平に近い地盤上に打つ普通のコンクリートと同じでよい。

解説表15 スランプの範囲(cm)

打込方法	側壁、アーチ	インパート
人 力	8~12	5~10
機 械	12~15	5~10

この表の値は、打込み現場におけるもので、ミキサから排出直後のスランプは、現場までの運搬時間および運搬方法を考慮して決定すべきである。

(2)について 覆工の施工方式には、側壁、アーチ、インパートの順序に施工する順(本)巻き、アーチ部分のみ切抜げてアーチ部を覆工し、上部の土圧をささえてから側壁部を短区間ずつ左右千鳥に切り抜げて覆工する逆巻きがある。順巻きの場合でも、時にはインパートのコンクリートを打ってから、側壁、アーチを連続的に打つこともある。また、側壁、アーチ、インパートを1回で、施工継目なしにコンクリートを打つ方式がある。

覆工の順序および工法は、掘削の順序および工法、支保工と密接な関係があり、たがいに切離して決めることができないものであって、特に地質の悪い箇所では掘削と覆工の時間的差ができるだけ少なくするよう努めなければならない。

第89条 空隙填充

覆工背部には空隙が残らないよう、コンクリートまたは良質の岩石を用いてできるだけ填充しなければならない。

【解説】掘削に際し、第67条の注意をしても、やむを得ず空隙を生ずることがあり、この空隙が残ると覆工変形の原因となるから、できるだけ填充しなければならない。填充にはコンクリートを用いるのがよく、覆工コンクリートと同配合のものを用いることが望ましい。掘削ずりなど良質のものが手近に得られれば、側壁部の空隙填充に用い

てもよいが、一般にはコンクリートで填充するのがよい。

第 90 条 湧水処理

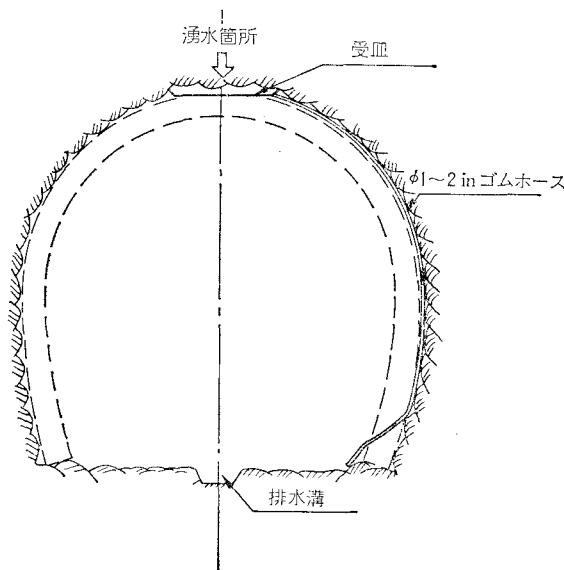
コンクリート打ちに際して湧水のある場合は、コンクリートの品質を低下しないように適当な処置をしなければならない。

【解説】 湧水のある箇所は、一般に地質が不良で、将来維持の面からも良質のコンクリートを特に必要とするにもかかわらず、他の箇所のコンクリートより品質低下の懸念があるから十分注意しなければならない。

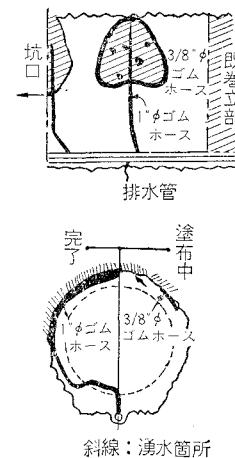
湧水量が多少でもまとまってくれば、インバートの施工に際し、排水溝にぐり石を填充し、盲暗きょの状態とするのもよい。

天端から集中的に湧水のある場合は、薄鉄板、ビニールシートなどで集水し、排水溝に導びく(解説図62)。やや広い区域に湧水のある場合は、矢板内面に鉄板を張り、側壁下部を通して排水溝に導びく(解説図63)。

解説 図 62 天端から集中的湧水のある場合の処理例



解説 図 63 やや広い区域に湧水のある場合の処理例



第 91 条 水抜き管

覆工に水抜き管を埋込む場合は、覆工背面の土砂がその管から流出しないようにしなければならない。

【解説】土砂の流出を防ぎ、排水をよくするため、覆工背面にぐり石や碎石または砂利でろ過層を設け、コンクリート作業などによって移動したり、コンクリートがつまつりしないよう注意しなければならない。

第 92 条 コンクリートの運搬

(1) コンクリートの運搬中に材料の分離が起らないようにしなければならない。

(2) 練り混ぜてから打込みまでの所要時間は 30 分以内とし、アジーターのある運搬機では 1 時間以内とする。

【解説】(1)について 運搬中の材料の分離および損失、スランプの減少などが最少であるような方法で、取扱い度数がなるべく少なくなるように運搬することが大切である。

運搬中に材料の分離を起したコンクリートは、必らずこれを練り直してから用いなければならない。

(2)について コンクリートを練り混ぜてから、コンクリートを型わく内で締め固めるまでの時間があまり長くなると満足な締め固めができない。本条に規定した所要時間は、セメントの性質、温度、水セメント重量比などが普通の場合のプラスチックなコンクリートの一般的な標準であるから、特に気温が高い時やコンクリートが早く固まるような場合には、この時間より短かくする必要がある。

第 93 条 コンクリートの打込み

コンクリートの打込みは、左右対称にほぼ同高を保ちながら、型わくに偏圧がかからないようにしなければならない。

【解説】型わくに対称に荷重をかけ、型わくの狂いをなるべく小さくするため、この

項のように規定したのである。

第 94 条 方 法

- (1) コンクリート ポンプ または プレーサーを用いる場合は、コンクリートに分離などが起らないようにしなければならない。
- (2) アーチの打継目は、アーチ軸になるべく直角となるように設けなければならない。
- (3) 上げせめの箇所は、地質良好で危険の少ない所を選ばなければならぬ。

【解説】(1)について 材料の分離を少なくするためには、粗骨材の最大寸法が小さく、プラスチックで、あらあらしい感じがない配合のコンクリートを用いることが大切である。

プレーサーを用いる場合またはコンクリート ポンプでエアー ブースターを併用する場合は、管の吐き口がまだ固まらないコンクリート中に常に埋込まれているようにし、粗骨材がはげしい勢いで射出され、その衝撃による分離を起きないようにしなければならない。また管を移動する労力をおしんで、型わく内の1箇所に多量のコンクリートを吐き出し、コンクリートをトンネル軸方向に流し送ると材料の分離が起りやすいから十分注意しなければならない。

(2)について 打継目の位置は、これが構造物の強度におよぼす影響が最少となるようく定め、その方向は、圧縮力の方向に直角とするのが原則である。したがって、打継目の面をアーチの軸応力の方向に直角に近くするため規定したものである。

(3)について 上げせめは、十分注意して施工しても裏に空隙が生じ易いから、地質の良好な箇所で行なわなければならない。

第 95 条 逆 卷 き

- (1) 逆巻きアーチ コンクリート支承面は、不陸のないように砂または砂利を敷きならし、敷板を施こさなければならない。
- (2) 逆巻きの側壁コンクリートは、アーチ コンクリートに悪影響をおよぼさないように、掘削後なるべく早く施工しなければならない。

(3) 逆巻き側壁コンクリート打ちに際しては、アーチコンクリート支承面は側壁コンクリートとの密着をさまたげないよう清掃しなければならない。アーチコンクリートと側壁コンクリートとの縫目は、適切な方法でモルタルまたはコンクリートを填充し、完全な縫手としなければならない。

【解説】(1)について 逆巻のアーチコンクリート支承面は、後日側壁コンクリートの打足し面と接するので、敷板を施こしこの敷板にかかる荷重が均等に地盤できさえられるよう地盤面を砂または砂利を敷きならし、平坦にしておかなければならぬ。敷板はアーチ軸に直角となるように設けるのが望ましいが、このようにすると側壁コンクリートの止めが困難となり、たとえ入念に施工しても、縫目の奥に空隙を生じやすいから、一例であるが、水平または2~3cm程度前上りの傾斜を付けて、なるべくアーチ軸に直角となるよう設けるのも一法である。

(2)について 側壁掘削によりゆるみ、支持面積も小さくなるので掘削後コンクリートは、なるべく早く施工しなければならない。

(3)について アーチコンクリートと側壁コンクリートとの縫目は、十分な注意を払ってもコンクリートの硬化収縮およびクリープによって間隙が生じやすいものであるから、当初からある程度側壁上部を残しておき、コンクリートの硬化を待って、固練りモルタルまたはコンクリートで、ていねいに填充しなければならない。

第96条 インパート

(1) インパートの傾斜が急な場合は、型わくを使用してインパートコンクリートを打たなければならない。

(2) インパートコンクリートと側壁コンクリートとの縫目は、適切な方法でコンクリートを填充し、完全な縫手としなければならない。

【解説】(1)について インパート自体の弧形があまり急な角度でない場合、インパートのやり方を5~10m程度の間隔に取付け、これにならって施工するのが普通であり、あるいはすでに打った側壁に基準線を設けて、やり方を常に移動しながら施工すればよい。しかし、インパートの曲線が急であったり、幅が10m前後におよぶ時は、やり方による施工では十分でなく、型わくを用いなければならない。この場合、十分な締め固めをしても、コンクリートの表面に気泡、気孔、砂のすじなどができるやすいから注意しなければ

ならない。

(2)について 第95条(3)解説 参照。

第97条 表面仕上げ

水路トンネルの流水に接触するコンクリートの表面は、粗度係数を少なくするよう目違いを完全になくし、特に平滑に仕上げなければならない。

【解説】水路トンネルでは、その目的に応じて、損失水頭をできるだけ少なくするよう線形、勾配、内空断面を設計するものであるから、水路のコンクリートの表面を入念に施工しなければならない。

仕上げ方法については、「コンクリート標準示方書」に示されているとおりであるが、許容の不陸として、局部的には6mm、全面的には13mmとした例もある。この仕上げにおいては、段ちがいやふくらみを取り去った後を修繕するための孔埋め、と石かけなどのほかは別に表面仕上げを必要としないが、せき板の材質に注意し、型わくは正しい寸法および面が得られるよう入念に据付けることが大切である。

第9章 覆工背面への注入

第98条 開始時期

注入の開始時期は、覆工のコンクリートが注入圧力に耐え得る強度に達した後でなければならない。

【解説】一般には、地山のゆるみに対して、安定性を増すため、覆工施工後、じん速に覆工背面へ注入したいわけであるが、注入により覆工に変形が起る恐れがあるから、覆工コンクリートの強度、型わくの有無などを慎重に検討し、注入開始の時期を決定しなければならない。

第99条 機 械

注入には、その注入目的に適合する機械を選ばなければならない。