

引張試験及び桁の曲げ試験結果によると、付着力を確保するために必要な錆びの程度では、ピアノ線の強度低下は殆んど認められない。

(4) 試験桁について直接測定した結果では、桁に導入される初応力の大きさは従来から提案されている計算方法によつて計算した値と大略一致する。

(5) 鋼弦コンクリート桁の下面のコンクリートに起る乾燥収縮及びクリープ量は、140日で 60×10^{-5} 位に達するが、曲げ試験の結果では、龜裂荷重及び破壊荷重に対して乾燥収縮及びクリープの影響は殆んどみとめられない。

(6) 曲げ試験の結果によると、龜裂は桁を等質桁として計算して、桁下面の曲げ引張応力が

$$\{ \text{桁下面の初応力} \} + \{ (60 \sim 70) \} \text{kg/cm}^2$$

になると発生する。

(7) 鋼弦コンクリート桁では、ピアノ線とコンクリートとの付着力は、材令 28 日で 500kg/cm^2 程度のコンクリートを用い、直径 3mm 以下のピアノ線を少しく錆びさせて用いれば、十分確保することができる。

(8) 筋筋を配置しない鋼弦コンクリート桁で曲げ破壊を起させるためには、鉄筋量を 0.3% 以下にすること、及びピアノ線の初応力を降伏点の 50% 以下としないことが必要である。著者の実験では、破壊曲げモーメントは

$$M = Th$$

M : 外力の曲げモーメント, T : ピアノ線に作用する力, h : 桁上面よりピアノ線までの距離
の式から算出することができる。

(9) 鋼弦コンクリート桁では、初応力が導入してあるから、斜張応力は初応力のない桁に比較して小さくなるのであるが、L型断面で腹部の幅を著しく小さくすると、桁の腹部に生ずる斜張応力によつて、桁が破壊することがある。桁がこの種の斜張応力によつて破壊する場合、桁を等質桁として計算した斜張応力の値はコンクリートの引張強度と大略一致する。

(10) 鋼弦コンクリート桁でも、普通の鉄筋コンクリート桁のように曲げ龜裂が進展した斜龜裂に沿つて、その龜裂によつて分かれた桁の左右の部分が回転して圧縮部コンクリートが破壊し、桁が破壊することがある。

この種の斜張応力破壊には鉄筋量、初応力の大きさ、コンクリートの品質、荷重状態等が関係するが、著者の実験した結果ではこの種の破壊荷重を $r = \frac{S}{b_0 d}$ から算出される剪断応力で評価することは困難であつて、破壊曲げモーメントに対する割合で評価するのがよい。この種の斜張応力破壊荷重は著しく低い場合でも曲げ破壊荷重の 80% 程度で、大部分は 90~100% の間にある。(土木学会論文集第 7 号登載)

新旧コンクリートの打継目に関する研究(要旨)

正員 工学博士 國 分 正 胤*

TESTS ON CONSTRUCTION JOINTS OF CONCRETE (ABSTRACT)

(JSCE Dec. 1950)

Dr. Eng. Masatane Kokubu, C.E. Member

コンクリート構造物を造る際、コンクリート打ちを適当な箇所中止し、打つたコンクリートが硬化したのちに新しいコンクリートを打ち継ぐことがしばしば必要である。この新旧コンクリートの打継目の強度、水密性および耐久性について、各国の学者が研究を重ねているが、未だに不明の点も多い。

本文は、各種の方法で施工した水平ならびに鉛直打継目の強度を試験し、これ等を打継目を有しない供試

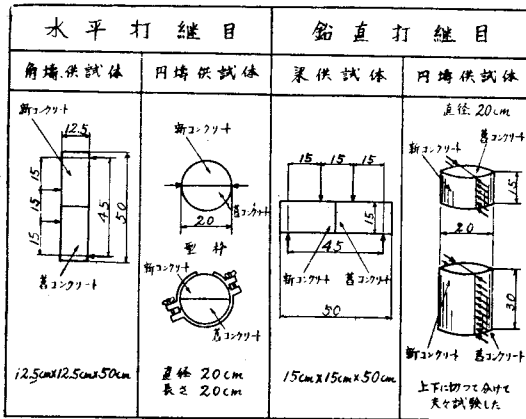
体の強度と比較して、打継目が弱くなる割合を求めた実験結果を述べ、この実験結果に基づいて打継目の施工法を論じたものである。

実験に用いた供試体の形状寸法および載荷方法は

図-1 の如くである。供試体は、所定の時期に旧コンクリート打継ぎ面を所定の方法で処理したのち、新コンクリートを打ち継いで造つたのであつて打継ぎを行つた同じ日に打継目を有しない供試体造つた。打継目供試体と、打継目を有しない供試体とは全く同

* 東京大学教授、第一工学部土木教室

図-1 供試体の形状、寸法および載荷方法



様に養生したのち、同じ日に試験した。角隅供試体および梁供試体は打継目の曲げ強度を試験するためのものであり、円筒供試体は引張強さ係数を試験するためのものである。打継目の強度試験方法として赤沢氏の引張強さ係数試験方法を採用するに当つては、其の信頼度を十分に確めたのち採用したのである。

水平打継目の強度試験結果の一部は表-1の如くである。表-1によれば、打継目の強度は、最も粗雑な

表-1 水平打継目の強度と、打継目を有しない供試体の強度との比

区 分	打継目の方法 の配合	旧コンクリート面を削り、品質の悪くなった部分を除去し、 ウレヤール・ブラッシュエド・コンクリート 面を削り、品質の悪くなった部分を除去し、 打継目面にセメントペーストを塗布して打 継目を行なう。				旧コンクリート 面を平均約 6mm削つた 凹出しセ メントペース トを塗布し て打継目
		旧コンクリート 面に打継 目を行な う。	打継目 面にセ メントペース トを塗布 して打継 目を行な う。	打継目 面にセ メントペース トを塗布 して打継 目を行な う。	打継目 面にセ メントペース トを塗布 して打継 目を行な う。	
打継目の曲げ強度 打継目を有しない供試体の強度 %	水セメント量比 = 0.53 スランプ = 10cm	88	92	94	96	
打継目の引張強さ係数 打継目を有しない供試体の強度 %	水セメント量比 = 0.53 スランプ = 10cm	47	77	90	96	93
	水セメント量比 = 0.60 スランプ = 10cm	43	76	94	103	99
	水セメント量比 = 0.60 スランプ = 15cm			93		
	水セメント量比 = 0.60 スランプ = 3cm (振動機による)			93	101	104
	水セメント量比 = 0.67 容積割合 = 2:4			96	96	

備 考

- 1 旧コンクリートの材料1日に、新コンクリートと打継目。
- 2 打継目面の処理は用いたセメントペーストは、水セメント量比0.34のものであり、モルタルは削り出したコンクリート中のモルタルと同じ配合のものである。
- 3 試験は新コンクリートの材料20日に行つた。表の値は供試体4個の試験値の平均である。

打継ぎ方法を用いる場合は打継目を有しないものゝ強度の約 50% に過ぎないが、最も良い方法を用いる場合は約 100% になることがわかる。而して、従来現場で行われてきた最も入念な方法によつただけでは打継目の強度を打継目を有しないものと同程度にすること

はできないから、新コンクリートを打ち継いだのち適当な時期に、振動を与えて再び締め固める方法は打継目を強くするために極めて有効である。旧コンクリート打継ぎ面の品質の悪くなった部分を平らに取り除いて打ち継いだ打継目が弱くなる理由は、打継ぎ面が平らであるために打継ぎ面における新コンクリート中の砂利の縁が1平面に撞い、砂利の下側にはモルタルから分離した水の薄層があるためであると思われる。

鉛直打継目の強度試験結果は表-2の如くである。表-2によれば、高さ 15cm の鉛直打継目の強度は、従来行われてきた入念な方法を用いる場合は、打継目を有しないものの約 80% となるが、新コンクリートを打ち継いだのち適当な時期に振動を与えて再び締め固めれば約 100% となることがわかる。打継目が弱くなる理由は、新コンクリートから分離した水は打継ぎ面に沿つて上昇し易いので打継ぎ面に水が溜ること等によるものと思われる。

高さ 30cm の供試体を上下に切つて分け、それぞれ試験した結果は表-3の如くであつて、打継目の上半部の強度は下半部の強度の約 60% に過ぎないことが示されている。従つて、鉛直打継目の施工に当つては

特に材料の分離が少いように施工する必要があり、また、新コンクリートを打ち継いだのち適当な時期に振動を与えて上方打継ぎ面に溜つた水を排除することは、打継目を強くするために極めて有効である。

これ等の実験の範囲内で次のことが結論されると思う。

(1) 新旧コンクリートの打継目が構造物の弱点となる第一の原因は、旧コンクリートにおける材料の分離またはブリーディングによつて、旧コンクリートの打継ぎ面附近が品質の悪いコンクリートとなることである。故に、完全な水平打継目を造るためには、まず材料の分離ができるだけ少いように旧コンクリートを造つて十分に養生することが是非必要であり、打継ぎに当つては旧コンク

リート上部の品質の悪くなった部分を取り去ることが必要である。

(2) 材料の分離がひどくないと考えられる旧コンクリート面において、旧コンクリート打継ぎ面を削つて粗にすることは、水平打継目では効果が少いが鉛直

表一 鉛直打継目の強度と、打継目を有しない供試体の強度との比

区 分	打継目の コンクリート の配合	旧コンクリート打継目		新コンクリート打継目		
		打継目 水洗い 洗って 打継ぐ	打継目 セメント ペースト 塗って 打継ぐ	打継目 セメント ペースト 塗って 打継ぐ 再振動	打継目 セメント ペースト 塗って 打継ぐ	打継目 セメント ペースト 塗って 打継ぐ
打継目の曲げ強度 打継目有(は)りとの 曲げ強度 %	水セメント比 = 0.60 スランプ = 10cm	70	84	82	87	93
打継目の引張 強さ係数 打継目有(は)りとの 引張強さ係数 % (高さ15cmの供試体)	水セメント比 = 0.53 スランプ = 10cm	50	76	71	81	
	水セメント比 = 0.60 スランプ = 10cm	58	77	72	82	
	水セメント比 = 0.67 スランプ = 15cm		79	98	83	
	水セメント比 = 0.60 スランプ = 10cm	62	75		85	

備 考 1. 旧コンクリート材料に、新コンクリートと打継ぐ。
2. 打継ぐ面の処理は用いたセメントペーストは水セメント比0.34のものである。
3. 試験は旧コンクリートの材料20日、行った。表の値は供試体4個の試験値の平均値。

表一 鉛直打継目の引張強さ係数と、打継目を有しない供試体の引張強さ係数との比 (高さ 30cm の供試体)

打継目の方法	旧コンクリート材料に、打継ぐ面を水で洗い、水セメント比0.34のセメントペースト塗って打継ぐ
試験の方法	新コンクリート打継目28日、クワイアソー供試体3個、下切打継目高さ15cm2個の供試体2個、試験す。
区 分	供試体の下半部 供試体の上半部
打継目の引張強さ係数 打継目有(は)りとの 引張強さ係数 %	91 55

備 考 1. 用いたコンクリートは水セメント比=0.60スランプ15cmである。
2. 表の値は、供試体3個の試験値の平均値である。

打継目では打継目を強くするために有効な手段である。

(3) 材料の分離がひどくないと考えられる旧コンクリート面へ打ち継いで造つた水平打継目の強度と新コンクリートの強度との比は、コンクリートがプラスチックでウオーカブルな範囲内では、コンクリートの水セメント比およびコンシステンシーにはほぼ無関係であつて、在来の方法で入念に打ち継いだのち、コンクリートが再びプラスチックにならぬほど固くならない範囲でできるだけ遅い時期に、振動を与えて再び締め固めれば100%とすることができるが、この締め固め

法を用いない場合には約 95% と

なる。
(4) 水平打継目の旧コンクリート打継ぎ面には、セメント・ペーストを塗るよりも適当な厚さのモルタルを敷いて打ち継ぐ方が有効である。

(5) 鉛直打継目の強度は、新コンクリートにおける材料の分離によつて、その上部に於ては著しく弱くなる。従つて、これの施工に当つては材料の分離ができるだけ少いように、新コンクリートを打ち継ぐことが重要であり、新コンクリートの締め固めに際しては、上部の打継目における新コンクリートの品質を改良する手段を講ずることが必要である。この為

には、新コンクリートを打ち継いだのち、(3)で述べた適当な時期に振動を与えて再び締め固めることが極めて有効である。

(6) プラスチックでウオーカブルなコンクリートを高さ15cmに打ち込み入念に造つた鉛直打継目の強度と新コンクリートの強度との比は、コンクリートの水セメント比やコンシステンシーにはほぼ無関係であつて、旧コンクリート面へセメント・ペーストやモルタルを塗つて打ち継ぎ、(3)で述べた時期に振動を与えて再び締め固めれば約 100% とすることができるが、この締め固め方法を用いない場合には約 80% と

なる。
(7) 水平打継目の施工に当つては、新コンクリートにおける材料の分離が著しくならぬ程度で新コンクリートの打込み高さを大にすることは、打継目を強くするために有効である。

之を要するに、新旧コンクリートの打継目を構造物の弱点とならぬように施工するためには、まず材料の分離ができるだけ少いように、旧コンクリートを造り十分に養生し、この旧コンクリートへ在来の方法によつて入念に打ち継いだのち、適当な時期に振動を与えて再び締め固めることが必要である。

(土木学会論文集第8号登載)