

VI-194

昇降式足場・型枠装置の保持機構に用いるゴム板の摩擦抵抗試験

熊 谷 組 正会員 廣田元嗣
熊 谷 組 正会員 熊坂徹也
熊 谷 組 正会員 脇島秀行
熊 谷 組 正会員 村田信之

1. はじめに

橋脚などの鉛直方向にコンクリート躯体を構築する施工において、足場・型枠を昇降する装置の保持機構は、重要な課題である。従来の装置締結・移動のための技術は、コンクリート躯体にアンカーを施工し反力を得る方法や、躯体上方より装置を吊り上げる方法などの技術がある。ここでは、足場・型枠装置を躯体外周部に設置したアンカーフレームにて躯体を締め付けることにより、コンクリート面との摩擦で装置重量・作業重量等の荷重を支持しながら昇降する機構を開発した。この開発途上で保持機構の摩擦抵抗を増大させ、安定的に装置を保持するために支圧ゴムの摩擦係数を測定し、ゴム板の選定を行った。摩擦は、固体と固体との境界面での接触とそのときの粘弾性的変形によるものであり、ゴム板の硬度や圧力、境界面の凹凸などの外的な要因の影響を受けると考えられる。このため、実際に適用できるゴム板の選定を兼ねて実使用状態における想定荷重を与えて摩擦測定試験を行った。

本報告は、コンクリート面とゴム支圧板との摩擦測定を一定圧力下で行い、実用的な施工装置の設計に供する摩擦抵抗の基礎資料を得ることを目的としたものである。

2. 実験概要

本実験に先立ち、硬度 40, 50, 60, 70 のゴム板 (30cm×30cm×1 cm) を用いて支圧力を一定にした場合の摩擦係数の測定に関する予備実験を行った。予備実験では、ゴム硬度の大きい方が大きな摩擦係数となることが判明したので、図-1 に示す試験装置を用い、ゴム硬度、接触面積、ゴム板の2層構造をパラメーターとした実験を行った。

(1) 使用材料 実験に用いたゴム板は、ゴム硬度やゴム面の加工を行った 15cm×15cm の正方形のゴム板を製造し、試験試料とした。ゴム試料の物性値を表-1 に示す。

表-1 ゴム板の物性値

ゴム材質	天 然 ゴ ム		
硬 度	度	70	40 90
引張強さ	(kgf/cm ²)	105	121 59
伸び率	(%)	320	560 230

表-2 試験試料の形状

表面形状	単 層 (硬度:70)		2 層 (硬度:70+40)	
	t=10mm	t=5mm	t=10mm	t=5mm
フラット	A	B	C	D
布 目	E	--	F	G
溝 付 き	H	--	--	--

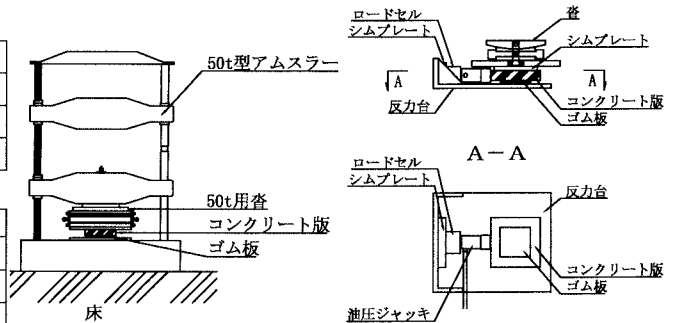


図-1 試験装置の概要

(2) 測定実験 アムスラー試験機に鋼製の反力壁付きのベットを設け、ゴム板をコンクリートパネルと鋼製プレートで挟み込み、アムスラーより 10tf(44kgf/cm²)の軸力を与えた状態で、コンクリート板に水平加力し、ゴムの変形と水平荷重の関係より摩擦係数を測定した。アムスラーとコンクリートパネルの間には、水

ゴム、コンクリート、摩擦、摩擦係数、保持機構

〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2番1号 TEL03-3235-8622 FAX03-3266-8525

平移動用の支承をセットし、軸力の変動ならびに水平移動の拘束を少なくした。測定に用いたコンクリートパネルは凹凸の少ないプレキャスト製品を用いた。試験試料の表面形状および厚さを表-2に示す。予備実験の結果からゴム硬度70がもっとも摩擦係数が大きいことが判明したので、硬度70のゴムを基本に試料を選別し実験を行った。

3. 試験結果

各試料の代表的なゴム板A（単層フラット10mm）の試験結果を図-2に示す。ゴム支圧力10tf(44kgf/cm²)に対して4.0tf程度までは直線的な変位を示しており、それ以降は水平変位のみ卓越するために、ゴムとコンクリートの界面に滑りが発生している。

また、図-3に単層構造の結果を示す。水平荷重載荷後3tfまでは接触面積による水平変位の差は少ないが、A、Bタイプの表面がフラットのゴムが好結果を示した。この荷重レベルにおいて本試料の大きさの範囲では、ゴム厚による相違は見られなかった。

当初、表面に突起等を設けた場合の方がゴム板の不陸が有効に作用し、摩擦係数が大きくなると期待したが、結果としては、突起の部分のみ荷重が接触することとなり、表面積の減少から、かえって摩擦係数は小さくなること分った。

図-4に硬度40の柔らかいゴムと70の2層構造の試験結果を示す。コンクリートとの付着効果の増大を期待した2層タイプも、硬度40の表面部がせん断変形を起こし、水平変位が増大することから、摩擦係数は単層ゴム板に比べて小さくなる傾向にあった。

以上の結果および予備試験結果から、摩擦支持材として装置に組み込むゴム板は、摩擦係数は硬度70の表面フラットの単層タイプを使うことで、コンクリートとの摩擦係数 $\mu = 4/10 = 0.4$ 程度は確保出来るものと判断し、安全率1.3程度を見込み、装置設計用の摩擦係数0.3を設定した。

4. まとめ

今回行った試験では、境界面の凹凸の影響や、長時間荷重を保持した場合のゴム板の加力継続時間と摩擦の関係まで試験を行っていない。あくまでも短時間荷重支持状態のゴム支圧板とコンクリートとの摩擦測定が目的であり、設計に用いる摩擦抵抗力を確認することにあつた。また、このゴム支圧板が実際に使用される部位のコンクリートは、場所打ちコンクリート面であり、プレキャスト板よりも粗面と考えられるため摩擦係数も若干大きくなると予想される。なお、ゴム支圧板の摩擦係数と載荷荷重時間の関係については、今後の課題であり、実構造物で測定を考えている。

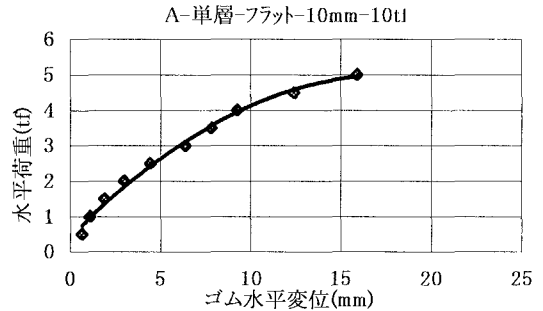


図-2 代表的な水平荷重・変位

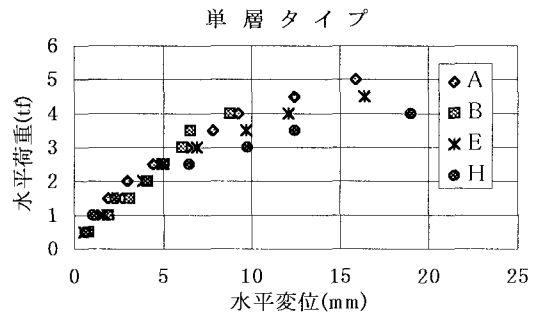


図-3 単層ゴムの水平荷重・変位

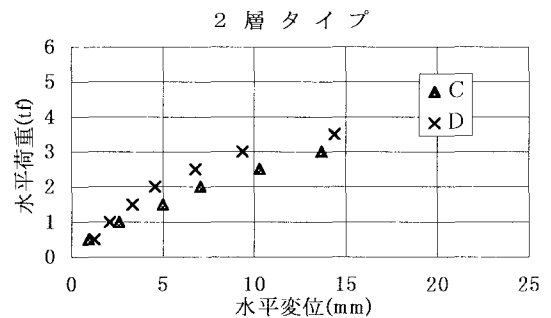


図-4 2層ゴムの水平荷重・変位