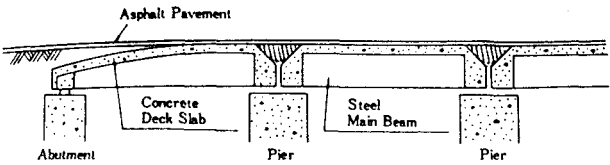


多連橋梁のジョイントレス工法（新七種橋の施工）

兵庫県 土木部 竹内 和美
神戸大学工学部 正員 宮本 文穂
○ ㈱神戸製鋼所 正員 沼田 克

1. まえがき 橋梁の伸縮継手は、舗装が不連続になるため、車両の走行性を障害し、振動、騒音、水洩れ、破損等が生じ易く、供用中の補修のために多くの費用を要し交通渋滞の原因となり、社会問題の1つとなっている。かかる状況の中で、多径間橋梁の連続化が試みられているが、径間数が多くなると温度応力への対応など技術的にも難しくなり、特に中小支間の橋梁では連続化が必ずしも経済的になるとはいいいえ難く思われる。そこで中小支間の橋梁を対象に、路面に継目を無くした埋設ジョイント工法（図-1）を開発し、耐候性裸仕様の鋼橋（新七種橋）に適用を行って、メンテナンスフリー化を図った。本報告は、今回新しく開発した橋脚上の懸垂式埋設ジョイント工法を中心に、その概要を報告する。

図-1 埋設ジョイント
工法の概要図



2. 懸垂式埋設ジョイント工法の構造と特徴 橋脚上のジョイントの構造は、図-2のように、両桁端を斜めに切り下げ、両桁端を跨いで凹面上の板（懸垂材）を設置し、懸垂材上の空間に充填材を床版天端高さまで充填し、この上にエキスパンドメタルを敷設後、アスファルト舗装を連続的に行い完成する。この構造は桁端の動きが橋面へ及ぼす影響を、エキスパンドメタルと充填材、懸垂材を介して、広い範囲のアスファルト舗装に吸収させるものである。懸垂材と充填材により舗装面の上下変位を吸収し、エキスパンドメタルによって舗装面に発生する伸縮による集中的なクラックを防ぐメカニズムである。

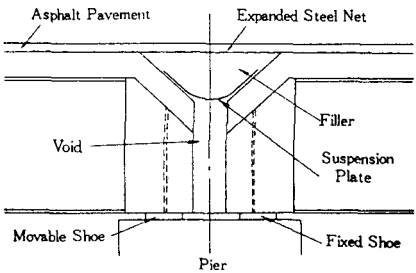
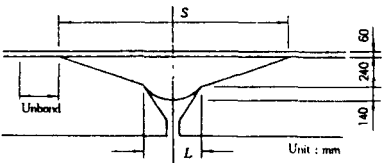


図-2 懸垂式埋設ジョイント

3. 実物大供試体による試験 懸垂式埋設ジョイントの形状、充填材の材質、懸垂材の材質などの要素が与える影響について、静的な温度による伸縮の挙動を比較し、最適な形状及び材質を見いだす目的で表-1に示す5体の供試体について試験した。試験は油圧ジャッキによる引張、圧縮荷重の負荷による静的試験の他、静的試験により破壊しなかった供試体に対して輪荷重の繰り返し載荷による動的試験を行った。静的試験では伸縮に対する舗装面の浮き上がり、懸垂材のたわみ変形、ひずみを計測し、動的試験では懸垂材の垂直変位とひずみ、舗装面のわだち掘れ量について調べた。

表-1 供試体

Mark	S mm	L mm	Pavement	Filler	Susp. Plate	Note
S-1	2 000	500	As. Con.	Goose As.	Steel 3.2t	
S-2	3 000	500	As. Con.	Goose As.	Steel 3.2t	
S-3	2 000	500	As. Con.	Rubber As.	Steel 3.2t	
S-4	2 000	500	As. Con.	Goose As.	Titanium 3t	Unbond 500×2
S-5	1 000	500	As. Con.	Goose As.	CFRP 2.4t	



Kazumi.Takeuti, Ayaho.Miyamoto, Katsu.Numata

4. 試験結果及び考察 静的試験の結果を表-2に示す。

グースアスファルトを充填材とした供試体は、非常に初期の伸び（2mm～4mm）で 充填材とテーパ部が剝離し、充填材としてはゴムアスファルトの方がグースアスファルトよりもはるかに優れていることがわかった。また懸垂材については材質による差異はほとんど見られなかった。つぎに動的試験の結果を図-3および図-4

表-2 静的試験の結果

Specimen	Load tf	Expansion mm	Def. of Suspen. Plate mm	Deform. of Surface mm	Remarks
S-1	9.9	4.0	0.58	0.49	Separated
S-2	12.2	3.5	1.24	0.58	
S-3	4.2	15.0	4.35	3.92	
S-4	-6.5	-15.0	-1.63	5.10	Separated
	2.3	2.0	0.48	1.27	
	1.4	2.0	0.30	0.24	

に示す。図-3は輪荷重載荷回数と懸垂材の変位量の関係を示す。S-3のほうがS-5よりも輪荷重による変形量が少ないことがわかる。これは輪荷重走行時の荷重が懸垂材にすべて伝達される前に荷重が除去される度合が、S-3のほうが顕著であることを示す。すなわちS-3の供試体のバネ定数がS-5よりも大であることを示す。図-4は供試体 S-5について輪荷重載荷時の懸垂材ひずみ測定結果を示す。この図から、輪荷重が通り過ぎると懸垂材のひずみは緩やかに少なくなっていく状況がわかる。これは載荷によって変形した充填材が、除荷により元の形状に復元して行く状況を表す。懸垂式埋設ジョイントに対して行った以上の2つの実験により以下の事が明らかになった。1) 試験温度が20度前後では、充填材としてゴムアスファルトのほうがグースアスファルトよりもあきらかにすぐれている。2) 懸垂材に働く応力は、伸縮時の方が大きく、3.2mm のスチールについて±15mmの変位にたいして、44MPaであり、応力の絶対値は十分小さく3mm程度の厚さでよい。むしろ懸垂材の選択は、防錆を主眼に於いて選択すべきである。3) 輪荷重走行に対して、懸垂材の変位、ひずみは微小であり、わだちばれについても通常のアスファルト舗装面と大差なかった。4) 形状については、顕著な差がみられなかった。

5. あとがき この実験結果を基に、充填材にゴムアスファルト、懸垂材にCFRPを採用した埋設ジョイント工法を新七種橋に適用し施工した。本橋は、兵庫県神崎郡福崎町に架設された、支間 22m+22mの単純桁2連の1等橋であり、1日の大型車量の交通量は、1000台～2000台である（図-5）。本工法が実用に際し、温度伸縮および輪荷重による耐久性を保持しているか確認する為に1年間の追跡調査を行っており、その結果については調査終了後報告する予定である。

図-3 懸垂材の変位量
(S-3, S-5)

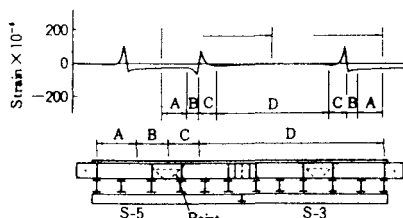
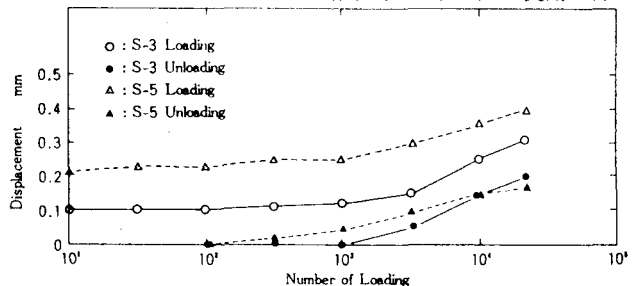


図-4 懸垂材のひずみ(S-5)

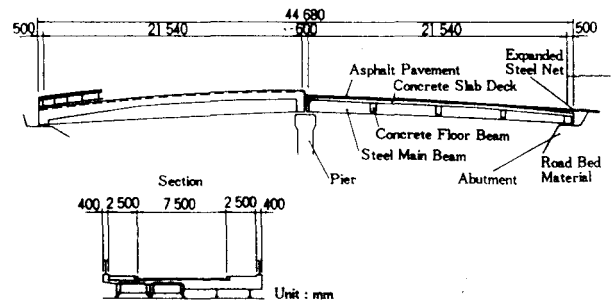


図-5 新七種橋一般図

(参考文献)

1. 梶谷、駿河、山田: 伸縮継手のない小支間橋(大芝橋)の施工、土木学会関西支部年次学術講演会(昭61)
2. 櫛田、竹内、宮本、沼田: 懸垂式埋設ジョイント工法、土木学会年次学術講演会(平3)