

消防ホースの効果的修繕方法について

畠 山 富 一*
堀 井 幸 一*
池 辺 昇 一*

1 はじめに

消防ホースの効果的な修繕方法について、一連の実験的研究を行ってきたが、今回は比較的損傷の大きいホースの修繕方法及び耐圧試験結果について概要を報告する。

2 実験項目及び方法

(1) 実験項目

- ア パッチの寸法を大きくすることによる修繕効果
- イ 損傷部分を縫合してからパッチを張る方法の修繕効果
- ウ ホースの内外両面からパッチを張る方法の修繕効果

(2) 実験方法

実験項目アについては、横糸2本及び内張りゴム5mm損傷のもの、縦糸20本及び内張りゴム15mm損傷のもの、ホースジャケット及び内張りゴムに6mmの打抜穴のあるホースを用い、口径50mmホースに対しては、パッチ寸法が75mm角、口径65mmホースに対しては、パッチ寸法が90mm角のものをを使ってホースジャケット表面にダイアボンドで張りつける方法で行った。

実験項目イについては、口径50mmホースのジャケット表面の横糸5本~6本及び内張りゴムを損傷したものを用い、次の2種類の縫合合わせ方法により修繕した。

A からげ縫いの場合

太さ0.5mmのナイロン糸を使い、皮革用の太さ1.6mm、長さ6.7mmの三角針を用い、図1、写真1

のとおり縫合させた後、パッチを一枚及び二重張りした。

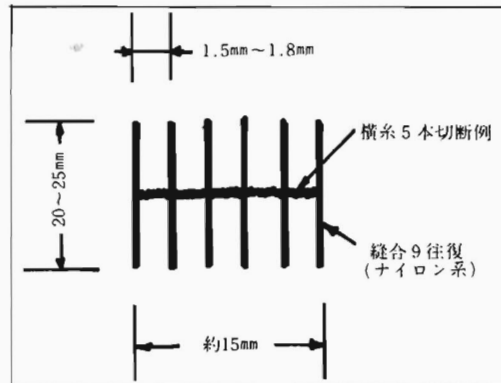


図1 からげ縫い

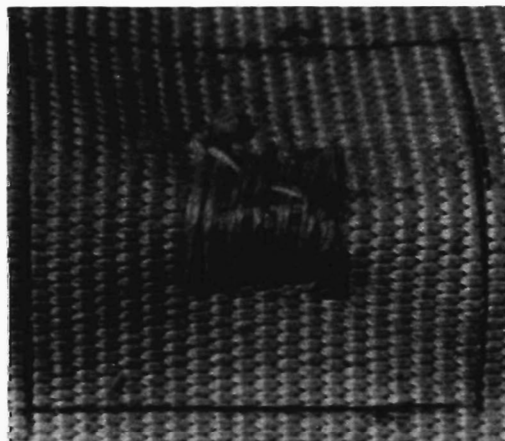


写真1 からげ縫い

B 互縫いの場合

図2、写真2のとおり、ナイロン糸が互い違いにジャケット面に出るいわゆる互縫いした後パッチを一枚、及び二重張りした。

*第3研究室

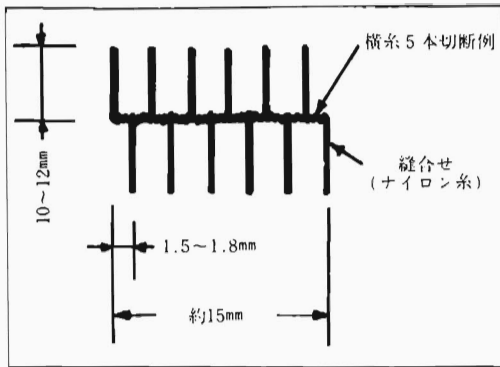


図2 互縫い

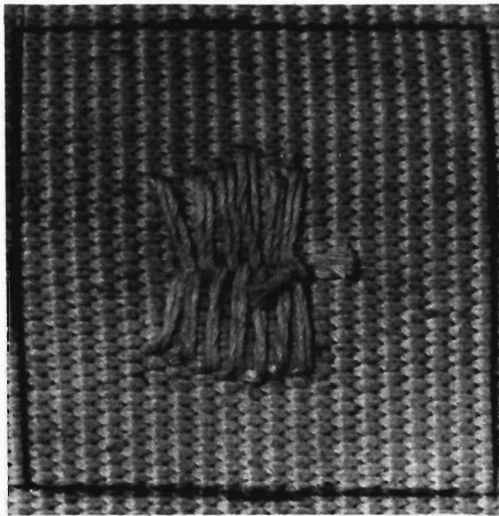


写真2 互縫い

実験項目ウについては、次の方法で修繕し、耐圧試験を行った。

A ホースジャケット表面に従来の方法でパッチを張る方法

ホースジャケット及び内張りゴムに6、10、20mmの打抜穴を作ったホースを用いホースジャケット表面にパッチ寸法が75mm角(50mmホース)及び90mm角のものを張りつける方法で修繕した。

B ホース表面と内面にパッチを張る方法

ホースジャケット及び内張ゴムに3、6、10、20mmの打抜穴を作ったホースを用い、図3のとおり内張りゴムに直径40mm、厚さ1mmのゴムパッチを張りつけ、さらに、ホースジャケット表面に、寸法50mm角のパッチを張り、ホースの内外面を修繕した。

内張りゴムにパッチを張る方法は次の要領で行った。

まず、ガソリンを浸した布をホース内に挿入し内面に付着しているゴミを十分にとる。次に写真3に示す円盤を損傷部内側に入れた後、接着剤を傷口から注入し、円盤を外から回転させることによって、内張りゴムに塗布する。

最後に、写真4に示すようなパッチ挿入器に接着剤を塗布したパッチを乗せ、損傷部に挿入して内張りゴムに接着する。

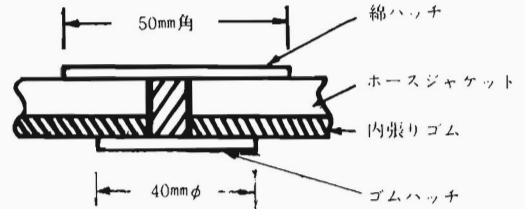


図3 ホースジャケット表面と内張りゴムにパッチを張る方法

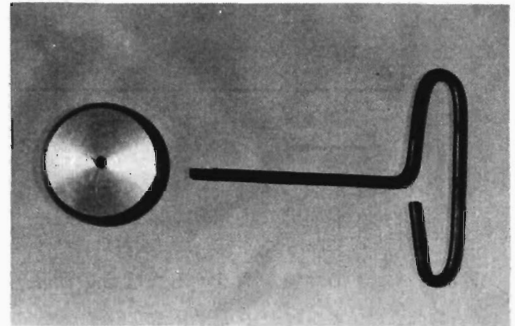


写真3 内張りゴムに接着剤を塗布する円盤

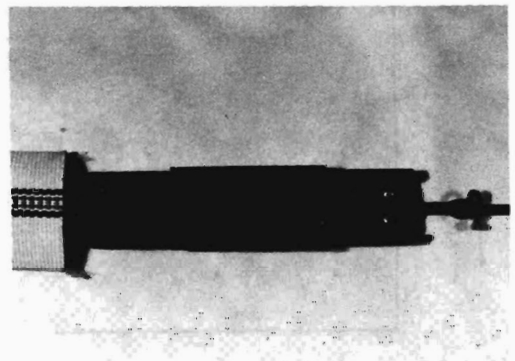


写真4 内張りゴム修繕用パッチ挿入器

3 実験結果と考察

(1) パッチの寸法を大きくした場合の修繕効果

ホース修繕用パッチの大きさは、ホース収納時の折りたたみ等を考慮した場合、口径50mmホースでは、75mm角、口径65mmホースでは、90mm角程度のものが限度であると思われる。

大形パッチを張ったホースの耐圧試験結果は、図4に示すとおり、15/cm²~22kg/cm²の圧力で剥離

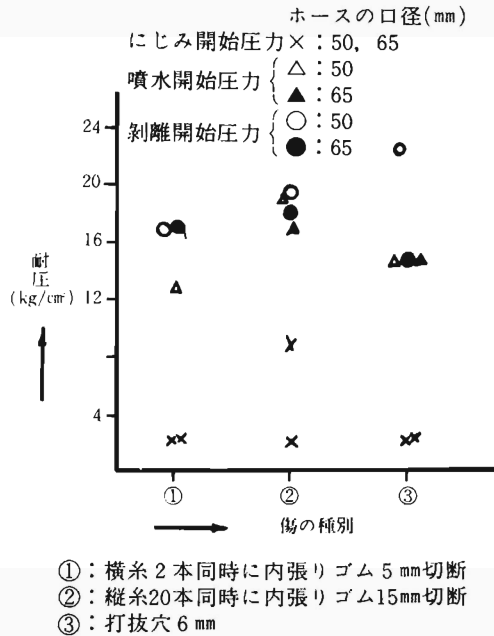


図4 パッチの寸法を大きくした場合の耐圧

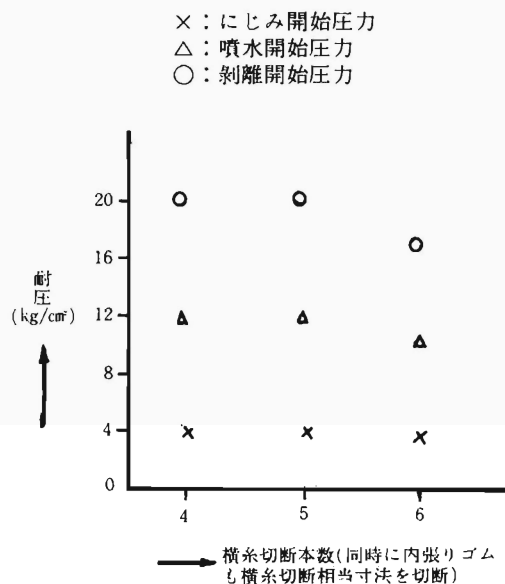


図5 からげ縫いでパッチ二重張りの耐圧

状態になった。これは50mm角パッチを張った実験例(第1報参照)と殆んど同じであることからみて、パッチの寸法は、あまり大きくしても、耐圧性能は良くならないことがわかった。

(2) 損傷部を縫合わせる方法による修繕効果

損傷部を最初からげ縫い、又は、互縫いを行ってから、パッチを張ったホースの耐圧試験結果は、図5, 6, 7, 8に示すとおりである。

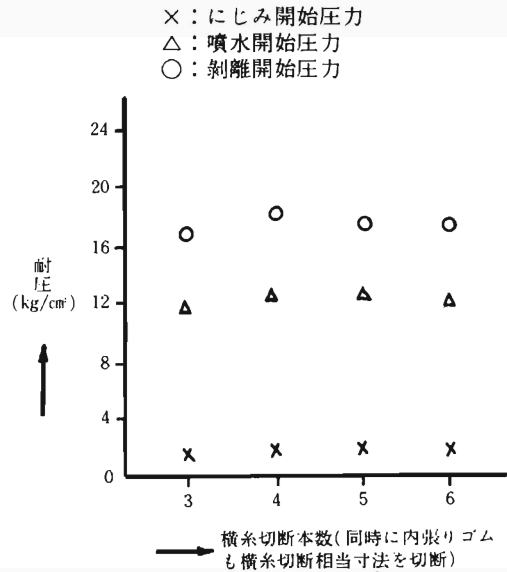


図6 からげ縫いでパッチ二重張りの耐圧

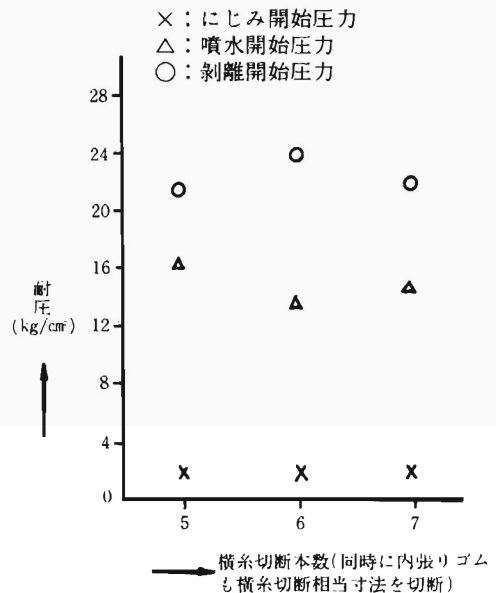


図7 互縫いでパッチ一枚張りの耐圧

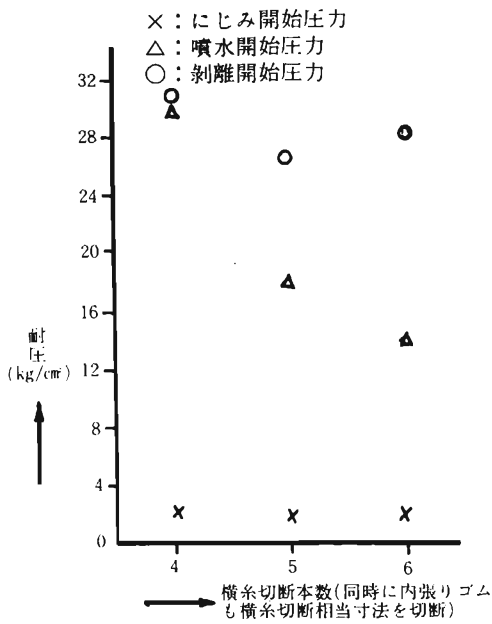


図8 互縫いでパッチ二重張りの耐圧

縫合せ修繕方法による実験結果をまとめると、表1のように、耐圧性能的には、縫合わせをせずにパッチを張った実験例（第1報参照）と殆んど同じであるが、互縫いを行ってパッチを二重張りにした場合には、パッチが剝離をおこす圧力は、 $26\text{kg/cm}^2 \sim 31\text{kg/cm}^2$ となり、若干効果があるように思われる。

損傷部を縫合わせたものは、糸の太さ分だけ凹凸ができるため、パッチの密着度が悪くなるのでパッチを二重張りする必要がある。

(3) ホースの内外両面からパッチを張る方法の修繕効果

打抜穴に対し、ホースジャケット表面に従来の方法でパッチを張ったホースと、ホースジャケット表面及び内張りゴムの両面にパッチを張ったホースについて、耐圧試験を行った結果は、図9、10及び表2に示すとおりである。

表1 縫合せ修繕方法によるホースの耐圧

縫合せ方法	パッチの大きさ (mm) (枚数)	耐圧試験結果		
		噴水開始圧力 (kg/cm²)	パッチ剝離圧力 (kg/cm²)	17kg/cm² 40分間 漏水量 (ml)
からげ縫い	50 × 50 (1枚張り)	12	16~18	900~1000
	40 × 40 60 × 60 (二重張り)	10~12	17~20	"
互縫い	50 × 50 (1枚張り)	14~16	22~24	400~600
	50 × 50 70 × 70 (二重張り)	14~29	26~31	"

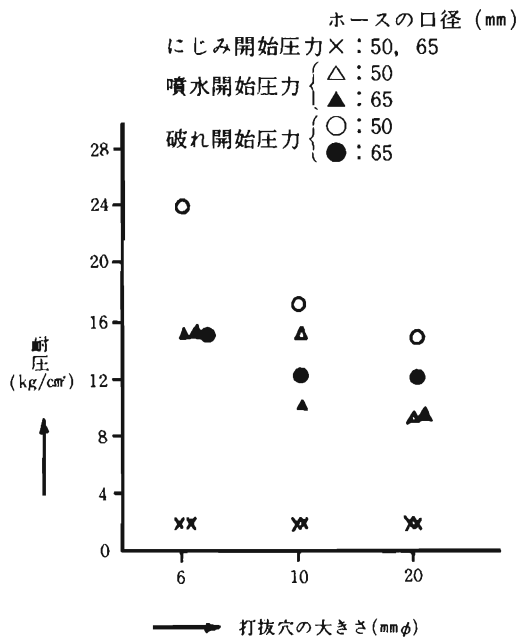


図9 ホースジャケット表面にパッチを張った場合

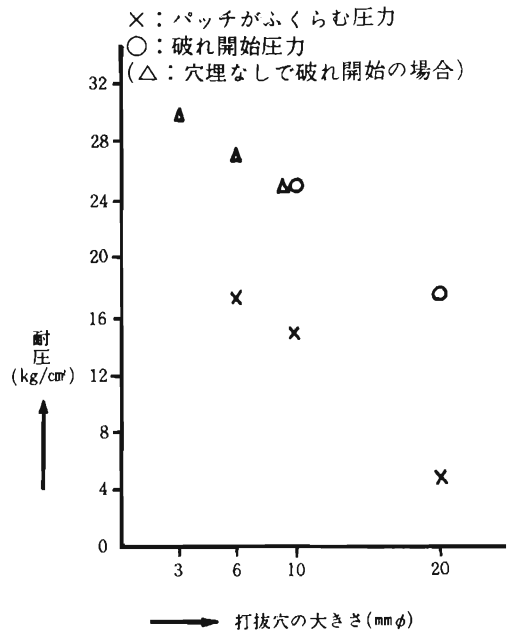


図10 ホースジャケット表面及び内張りゴムの両面にパッチを張った場合

表2 打抜穴を修繕したホースの耐圧

パッチの張り方	損傷の大きさ (mm) (ホースの口径)	パッチの寸法 (mm)	耐 圧 試 験 結 果		
			噴水開始圧力 (kg/cm²)	パッチの破れ圧力 (kg/cm²)	17kg/cm² 40分間漏水量 (ml)
ホースジャケット表面にパッチを張った場合	6 (50)	75 × 75	15	22	600~754
	10 (〃)	〃	15	18	3000~3120
	20 (〃)	〃	7	15	
	6 (65)	90 × 90	15	12~17	
	10 (〃)	〃	10	12	
	20 (〃)	〃	10	12	備 考
ホースジャケット表面及び内張りゴムにパッチを張った場合	3 (65)	50 × 50 40φ (内側)	なし	30以上	損傷部を穴埋めしないもの
	6 (〃)	〃	〃	27~30	
	10 (〃)	〃	〃	25	穴埋めしたもの
	20 (〃)	〃	15	15~17	

損傷部の大きさが3mm～6mm程度の穴の場合、両面にパッチを張る方法で修繕すると、にじみや噴水が殆んど認められず、耐圧は27kg/cm²～30kg/cm²以上得られることがわかった。

なお、10mm～20mm程度の大きな穴の場合にも15～25kg/cm²位の耐圧が得られる。

ホースの両面にパッチを張って修繕する方法は、すでに英国、フランス等で実施しており、今回の実験結果からも、最も効果的な修繕方法であるが、

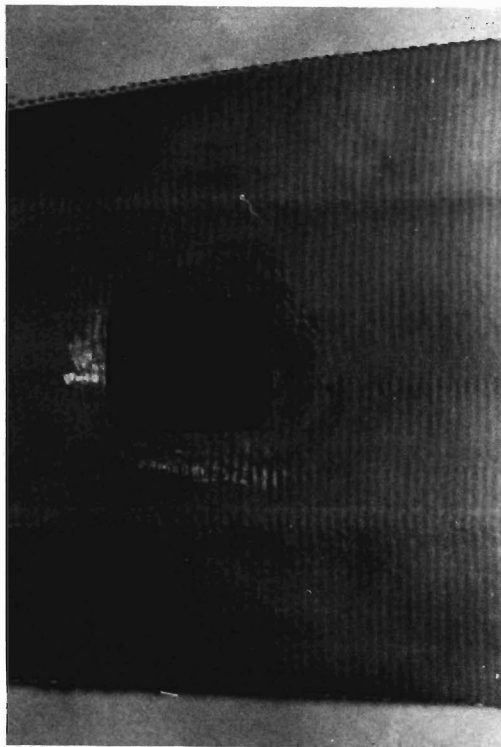


写真5 内張りゴムにパッチを張りつけた状況

特別な道具が必要であったり、手間がかかるなど、現場で実施するには難点があるといえる。

4 結 論

現用の合成繊維ジャケット及び内張りゴムで構成する消防ホース(V・T及びT・T)について、一連の実験を行った結果をまとめてみると、次にあげる程度の損傷の場合には、ホース表面に綿パッチを張りつけて修繕することにより、17kg/cm²程度の耐圧が得られる。

- (1) 縦糸10本～20本程度と同時に内張りゴムを10mm～20mm程度損傷したもの
- (2) 横糸2本程度と同時に内張りゴムを5mm程度損傷したもの
- (3) 釘等の突刺しによる3mm以内程度のピンホール又は打抜穴があるもの、

さらに大きく損傷しているものに対しては、傷口の縫合せを行ってから、ホースジャケット表面にパッチを二重張りする必要がある。

なお良好な修繕効果を得るためには、ホースジャケット表面と内張りゴムの両面にパッチを張る必要がある。ただし、このような修繕で再使用可能な損傷限界は約20mm程度である。

5 お わ り に

消防ホースの修繕方法の研究について、これまで長期にわたり累積的な実験を行ってきたが、試料的にも方法的にもこれで十分なものとは言えないと思われるが、この実験の結果が現場で修繕を行う際の何らかの参考になれば幸である。