

消防用吸管の有圧使用実態 ／耐用年数調査と、点検基準 について

 (一社)日本消防ポンプ協会
吸管部会技術委員会

1. 消防用吸管の現状

- 結合金具付き消防用吸管(以下、吸管という)は、「無圧水利からの吸水使用」を前提とした省令規格が制定され今日に到っている。
- 一方「消火栓等有圧水利からの加圧使用」に対する使用圧の規格が定められていない。

2. 調査・研究について

消防用ホースの実態調査、耐用年数に関して今まで調査・研究がなされていなかったため、安全センター殿の助成金を頂き、下記の目的で調査・研究を実施。

- (1)有圧使用実態の調査及び使用圧力の制定
- (2)耐用年数の調査・研究に基づく耐圧点検
基準の制定・普及

3. 調査・研究方法

(1) 吸管使用圧の制定について

- ・全国の消防本部(802ヶ所)を対象にアンケート調査を実施。
- ・消防本部の吸管使用実態を把握。

(2) 吸管耐用年数調査及び耐圧点検基準の制定・普及について

- ・納入後一定年数経過した吸管を消防本部から回収し、結合金具付き吸管の残存性能を把握。

4. アンケート集約結果(その1)

504消防本部から回答(回収率62.8%)が得られた。

- ① 吸管は、自然水利から負圧で水を吸水するよりも、消火栓などの有圧水利から水を送水するケースが圧倒的に多く、負圧専用として使用されているのは約10%。残り約90%は、有圧又は有圧／負圧兼用として使用されていた。

- ② 点検は、負圧確認が約75%に対して、加圧・耐圧の確認は約36%。但し、これら36%の中には負圧・耐圧の両方の点検を実施している本部を含む。

4. アンケート集約結果(その2)

③過去3年間だけで、「不具合あり」の回答のあった約280の消防本部の約21%で、「金具離脱」、「吸管破断」などの重大不具合が発生。

④回答のあった全国の消防本部の消火栓の圧力(水圧)は、

0.5MPa以下	約40%
0.7MPa以下(0.5MPaを超え0.7MPa以下)	約36%
0.9MPa以下(0.7MPaを超え0.9MPa以下)	約14%
1.1MPa以下(0.9MPaを超え1.1MPa以下)	約 4%
1.1MPaオーバー	約 6%

4. アンケート集約結果のまとめ

- 吸管は、有圧で使用されるのが約90%であるのに対し、自主点検で、加圧・耐圧の確認を実施しているのは約36%となっている。
負圧での使用が前提であるとの考えで、正圧での点検を実施していないと考えられる。

5. 吸管の使用圧力について

- 今回のアンケート調査結果に基づき、吸管使用圧の工業会基準を0.9MPa(90%の消防本部をカバー)とした。
- 工業会基準の0.9MPaを超える圧力の消火栓を使用される消防本部(約10%)では、耐圧試験の圧力を実際の消火栓圧力に合わせるとか、万一の金具離脱や吸管破断に備えた安全対策上の配慮が必要である。

6. 回収吸管の調査結果(その1)

(1)密着強さ試験

- ・吸管口元部から採取した部分の内面(内張)ゴムと補強布との剥離強度を測定した。
- ・回収した吸管においては、初期値と比較するといずれも低下傾向は見られる(16年経過したものでは1/2以下)が、剥離しているものはなかった。

※吸管によっては、経年劣化でゴムが切れてサンプル採取できないものもあったために、本試験は参考とした。

6. 回収吸管の調査結果(その2)

(2)外観観察

- ・10年くらいまでの吸管においては屈曲による部分的な亀裂の発生が見られた。
- ・10年を超えたものからは、オゾン劣化による亀裂の発生が見られた。
- ・使用状況、保管場所、吸管が使用されている地域による影響もあり、外観だけでは耐圧性能等を含めた吸管の使用可否を判断できないと考えた。

6. 回収吸菅の調査結果(その3)

(3)受け口(メス側)金具部の観察

- ・7年経過の吸菅で拡張リングや補強ワイヤに錆びの発生が見られるものがあったが、16年経過の吸菅でも補強ワイヤに錆びのないものもあった。
- ・金具部や補強ワイヤの錆びは、経過年数よりも使用状況による影響が大きいと考える。

6. 回収吸管の調査結果(その4)

(4)耐圧／破壊試験

- ・回収吸管について耐圧試験(1.8MPa×5分)で異常がなかったものは、破壊に到るまで昇圧して破壊値を調査した(試験時の状況は写真3～6の通り)。
- ・残存破壊圧力と経過年数の関係を表1の散布図に示す。
- ・経過年数で4つの区分にして、分散分析した結果、危険率1%の検定で有意差があり、経年劣化することが明確になった。信頼度90%での信頼区間を表2に示す。

6. (4) 耐圧破壊試験の状況①

ピンホール状に破壊



写真3 耐圧／破壊試験時の状況



写真4 耐圧／破壊試験時の状況

6. (4) 耐圧破壊試験の状況②

輪切り状に破壊



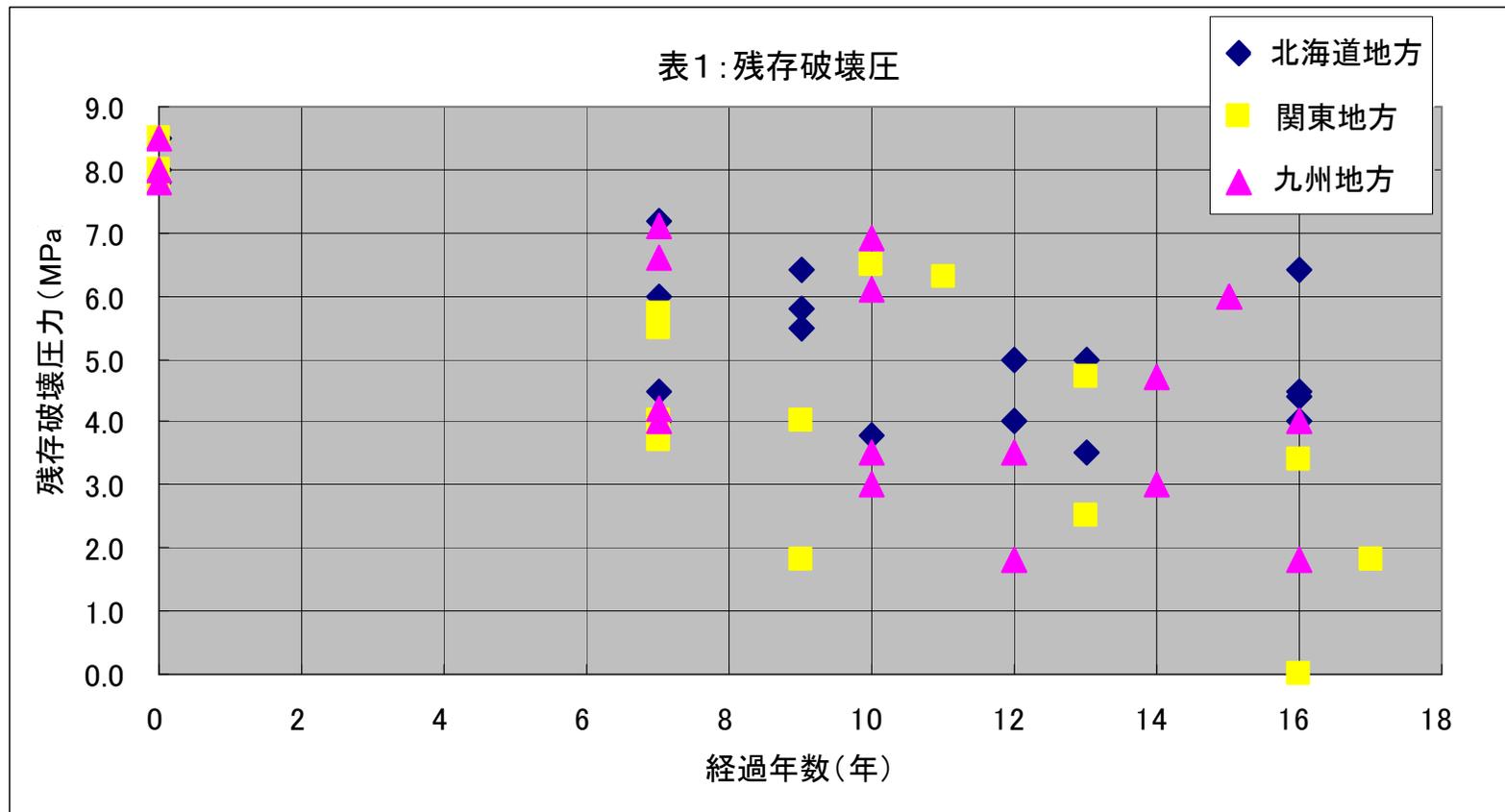
写真5 耐圧／破壊試験時の状況



写真6 耐圧／破壊試験時の状況

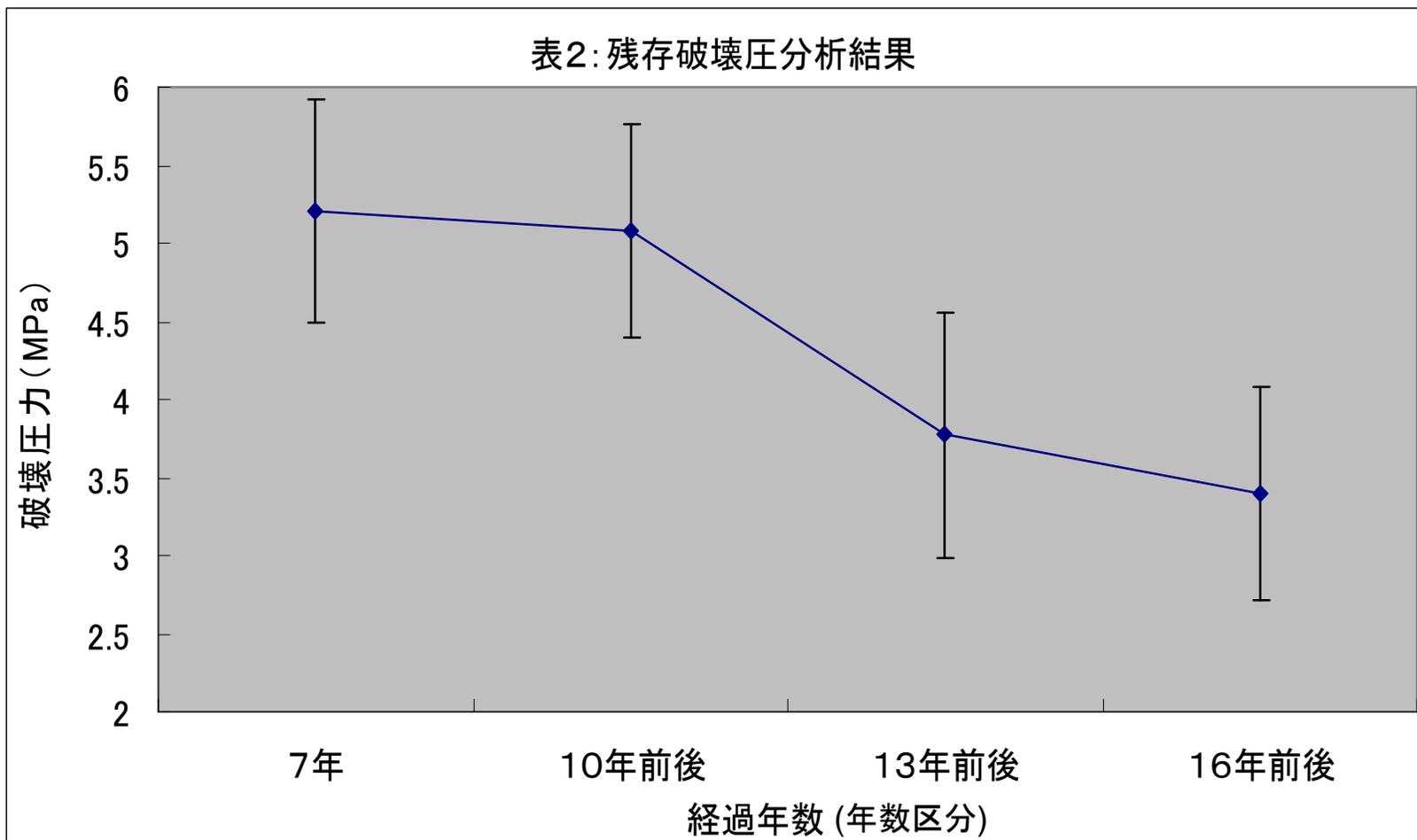
6. (4) 耐圧破壊試験結果①

残存破壊圧力と経過年数の関係



6. (4) 耐圧破壊試験結果②

信頼区間のグラフ(信頼度90%)



6. (4) 耐圧破壊試験の結果③

- 統計的には明確になっていないが、表1の散布図から北海道地方で使用されていた吸管は、他の地域で使用されていたものよりも経年劣化が少ないように判断される。
- 表2の信頼区間のグラフの傾きを見ると、10年を超えたあたりから、残存破壊圧力の低下傾向が大きくなっている。

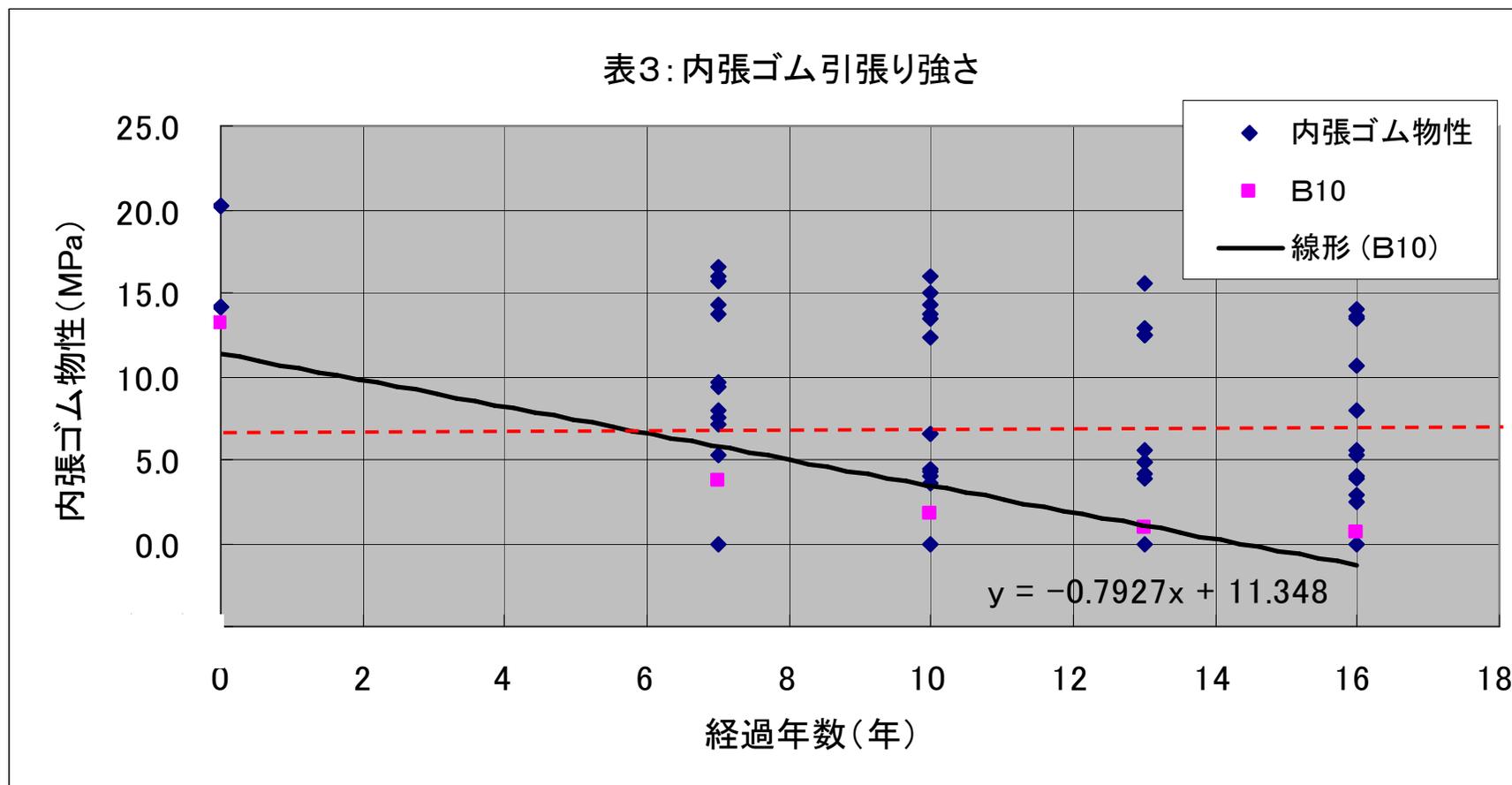
6. 回収吸管の調査結果(その5)

(5)物性試験

- ・回収吸管の(メス側)口元部の内張ゴムの物性(引張り強さ)を測定。
- ・経過年数別(耐圧／破壊試験と同じ)の4つの区分毎に測定結果を分析。

6. (5) 物性試験結果①

B10ポイントと経過年数(区分)との関係



6. (5) 物性試験結果②

- 各々の経過年数区分の物性値を正規分布と仮定して、各区分の確率10%の下限值をB10ポイントとした。
- B10ポイントの線形近似線と、内張ゴムの省令規格値13MPa(引張り強度)の1/2の6.5MPaとが、経過年数約6年で交差した。
- すなわち、約10%(確率)の消防用吸管において、約6年で内張ゴム引張り強度が省令規格値の1/2に低下していることになる。

7. まとめ(その1)

- 今回のアンケート調査からは、16～17年(最長25年)と非常に長期使用されている実態が判明した。
- 吸管内張ゴムの物性は、経過年数6年位から、吸管内張ゴムの耐圧性能は、10年前後から大きく低下する傾向が見られた。
- 吸管内張ゴムの規格には有圧で使用する場合の取り決めがありませんが、使用実態としては、有圧で使用されるケースが90%前後と圧倒的に多いことが分かった。

7. まとめ(その2)

- 近年吸管は、有圧下で使用される頻度が増加し、消火栓水圧は、従来標準的と考えられていた0.5MPaから0.9MPa等への昇圧傾向の続いている実態も判明した。
金具抜け、吸管破壊事故など人身事故に直結する事故発生確率増加が懸念される。
- 今回のアンケートの消火栓水圧の実態調査結果などから、吸管の使用圧(最高使用圧)を0.9MPaと設定し、使用年数に応じた点検基準を制定した。

8. おわりに

- 消防用吸管の点検基準を工業会基準として定めましたので、安全にお使い頂くためにご活用頂けますようお願い致します。
- 吸管をご提供頂いた消防本部殿をはじめアンケートにご協力頂いた消防本部殿、ご指導を頂いた財団法人日本消防設備安全センター殿はじめ消防関連機関の方々にお礼申し上げますとともに、今後もご指導賜りますようお願い致します。