

新型携帯避難防護服「BOUGUボーク」の实地試験報告

【耐刃性検証】

・ 2014年12月／20歳の女子学生が着用しての实地報告

被験者(女子)は冬用の衣類を着たままBOUGUを着用し、サバイバルナイフを持った男子学生21歳が脇道から不意打ちを装いサバイバルナイフを女子学生の左脇腹付近を数回斬りつけてみた。

その結果、表面の難燃性素材が多少すり切れた部分があった程度で、内側素材に使用している耐刃素材プロテクトクロスには全く擦傷は見当たらず、当然人体への傷等の影響もありませんでした。

他の防刃性素材として以前からあったアラミド繊維（ケブラー）などと比較した場合、耐刃性・耐熱性が高い繊維として長い間市場に出回っておりますが、当社の新型BOUGUに使用しているポリエチレン繊維(プロテクトクロス)は、財団法人 日本科学繊維検査協会の「カケン法」による試験証明「切断強さ(N)」「ウェール11.3」「コース14.8」を受けており、耐切創性試験において、アラミド繊維（ケブラー）の1.4倍の耐刃能力があります。更にアラミド繊維の一番の欠点は繊維が紫外線で変色し劣化していくことです。よって定期的買い替える必要があります。昔は防弾チョッキ等にもアラミド繊維を使用していましたが、最近では当社と同じポリエチレンを使用した商品に切り替わってきております。万が一、銃弾を受けた時にアラミド繊維が知らないうちに劣化しており銃

弾が貫通したのでは意味がありません。又、競艇用選手のズボンは現在もアラミド繊維製を使用しており、6ヶ月～9ヶ月に1回、買い替えしているそうです。(結果的に高価になってしまいます) それとアラミド繊維は耐薬品性に弱く、色々な薬品で劣化してしまいます。ポリエチレン繊維で作った今回の耐刃素材プロテクトクロスが数段耐刃性に優れているという検証を確認しました。



もともと私がBOUGUを創作するキッカケとなったのが東日本大震災という大災害が起こり、自らもこれに被災し、大津波で亡くなった教え子の遺体の損傷状況をこの目で確認したことで、災害から人類を守るには、初動の避難をいかなる場所に於いても各自が速やかに行えることができるよう常時携帯できる避難防護服があったら、避難を速やかにより安全に行え、命を落とす確率が少なくなるのではないかと、或は危険な状態から救うことができるのではないかと。という強い思いから、今回のBOUGUを構成する各素材に辿り着いたという経緯があります。



【水の中での動き易さ】

水の中ではどれくらいの負荷が人体にかかるのか、津波等の災害から避難出来るのかを検証してみました。2014年8月、被験者(19歳の男子学生)が夏服の上からBOUGUを着用してもらい、プールの中で泳いでもらった。夏服が薄いということもあり思った程重さを感じずBOUGUの表面が防水であるためか、着用しての水中の動きは苦にならない。

これに対して、アラミド繊維や防刃パーカー(ケブラー)などは、BOUGUの570gという軽量に対し、重さだけでも1.5倍以上の重さがあり、防水でないため容易く繊維が吸水し、重量感が増し、水の中では身動きが取れなくなると判断できる。

また、冬場の検証も行った。厚着の状態でもBOUGUを着用してもらったのですが流石に冷たいプールには入れないため、温水の水槽に入水してもらいました。厚着をしているため中の洋服が水を吸い込むためやや体の動きが緩慢になります。

水面に出ると BOUGU の難燃素材が防水であるため水を弾くと同時に、袖を開口しているため、この袖口から中の着衣に吸水した水が流れ出てきます。水を吸っても水面に出ると袖口から水を吐き出すため、身軽になり動きやすくなることが実証できました。

これを、アラミド繊維で作られたジャンパーやケブラーの防刃パーカー等で検証した場合、やはり厚着をしている分吸水するのともともと素材自体が重く防水ではないため、ジャンパー自体も吸水し、袖口から吸水した水を吐き出すことが出来ないため、重さで体が水中に沈み込み、思うように身動きが取れなくなるようです。

やはり、BOUGU の 570g という軽量と防水、薄い耐刃素材でも十分な耐刃能力を持っているため、水の中でも避難を容易にしてくれます。



【難燃性および防煙性の検証】

2015年1月14日夕方／普段着を着た上から BOUGU を着用して、仙台の大崎八幡宮において開催された「どんと祭」（神社の境内で正月飾りを焼き、御神火にあたることで一年の無病息災・家内安全を祈願する祭）の中で行われた「**松焚祭**」（大規模な御神火）の会場で、通常よりも大きな火の粉の中でも BOUGU を着ていれば着衣がクッションとなり熱さもさほど感じることなく、BOUGU に直接火が当たっても燃える事は無かった。更に、猛煙の中においては、付属の防煙フードを冠り、その上から耐刃フードを冠って襟を閉めると煙の中でも付属の防煙マスクを通して呼吸をしながら見えにくい猛煙の中でも、目視しながら移動することが出来た。このことは、突発的に発生した災害においても、常時携帯していることで速やかな避難が可能となり、無事避難できる確率が高くなることが検証できた。



(2) 防炎とは

私たちは、沢山の繊維製品に囲まれて生活しています。しかし、普通の繊維には燃え易い性質があり、タバコやライター等の小さな火源に触れても着火しやすい為、火災の原因になっています。

繊維のこうした燃え易い性質を改良し、燃え難くすることによって、繊維製品が「もえぐさ」となって発生する火災を予防し、安全な環境づくりの一助として『防炎』は誕生しました。

『防炎』とは、繊維等の材料が小さな火源に触れても容易に燃え上がらず、もし燃えたとしても、際限なく燃え上がらないことを意味します。

消防法令では、『防炎』と称しますが、他法令では、同義で『難燃』等の語も用いられております。

「防災製品認定要綱」に定められた防災性能試験基準、毒性審査規定等の要件を満たし、「防災製品認定委員会」で認定された防災製品が、「(公財)日本防災協会認定品」です。

即ち、使用する生地は、防災性能試験基準等に合格した物しか使用出来ません。但し、現行のBOUGUに関して言えば、縫製の糸・ファスナー等は、非防災でも構わないことになっております。

(3) 防災(難燃性)製品は、何故燃え難いのか

繊維の燃え易い性質を改良し、燃え難くしている訳ですが、具体的には、以下の4つの技術を単独又は組み合わせで使用しております。

①不燃ガスを発生させて可燃性を抑え、燃え難くする。

(例) ポリ塩化ビニル・難燃ポリエステル(防災後加工含む)等の繊維製品

②炭化させることにより可燃性ガスを少なくし、炎の広がりを防ぐ。

(例) 防災加工綿等の繊維製品

③水分を出して、燃焼温度以下に冷やす。 (例) じゅうたん

④溶け落ちて、火源から遠ざかる。

(例) 難燃ポリエステル(防災後加工含む)等の繊維製品カーテン

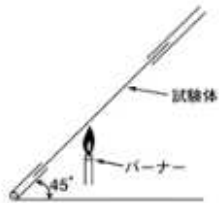

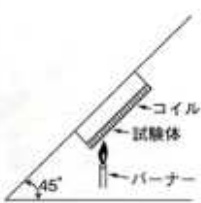


(4) BOUGUの防災生地は

防災生地は、①不燃性（燃えない）生地 ②難燃性（燃え難い）
生地 に二分することが出来ます。

不燃性生地と致しましては、石綿・ガラス繊維等は有りますが、特殊な物にのみ使用されております。

実際に使用されている防災生地は、防災後加工（コーティング剤に防災薬剤を混ぜて加工）を施した難燃性生地です。従いまして、タバコやライター等の小さな火源に触れても炭化するだけで、燃え広がりにません。火源が無くなれば、自然に消えてしまいます。（これを「自消性」と言います。尚、現象としては炭化ですが、技術的には、上記(3)-③を使用しております。

製品名		難燃性防災シート			
		全 種	着火する物	熱収縮する物	熱溶融する物
試験基準					
試験法 (通称)		45°マイクロ〈メッセル〉バーナー法		45°たるませ法	45°コイル法
試験体		35×25cm ～3体	35×25cm ～2体	35×25cm ～3体	幅10cm・質量が1gになる長さ(長さが20cmを超える場合は1gに満たなくても20cmとする)～5体
洗たく方法、他		温水浸漬 (50±2℃×30分) (非常持出袋、自動車・オートバイ等のボディカバー、防護用ネット及び屋外で使用するテント類、シート類、幕類)			
試料調整		50±2℃恒温乾燥器中24時間 又は 105±2℃恒温乾燥器中1時間 } → シリカゲル入りデシケーター中 2時間以上			
燃焼方法	火源 (炎の長さ)	製品質量450g/m ² 以下：マイクロバーナー (45mm) 450g/m ² を超える：メッセルバーナー (65mm)			接炎バーナー(45mm) (マイクロバーナーに接炎バーナーを装着)
	加熱時間	1分〈2分〉	着火後3秒 〈6秒〉	1分〈2分〉	—
	略 図				
評価基準		残炎時間3秒〈5秒〉以下 残じん時間5秒〈20秒〉以下 炭化面積30cm ² 〈40cm ² 〉以下		炭化長 20.0cm以下	接炎回数 3回以上

(注) 薄手布…450g/m²以下、厚手布…450g/m²を超えるもの (〈〉に示す)

【不意を付いた天災への対応】

大震災等の激甚災害は予測が難しいと言われます。初動における速やかな避難の可否が生死を分けます。

BOUGU は特殊な性能を持っているだけでなく、軽量で薄いため A4 サイズのバックに入れて持ち歩けます。むしろ 普段着としても使用可能で、災害の際の避難の安全性を確保できる避難防護服になります。

通常デザインの着の上着の表地に、難燃性と防水性を備えた布地を用い、裏地に、耐刃性を備えた布地を用いることにより、二重構造の避難防護服を得たのです。また、避難防護服本体に、口に当接する部分に防煙カバーを備え頭部全体を覆うフードを一体に接合しています。災害時には、これを着用することにより、火災が生じている地域を避難する際は、火炎から身体を保護することが可能で、瓦礫が多い地域を避難する際には、瓦礫から突出した金属やガラスの鋭利な破断面の接触から身体を保護することが可能である。また、この避難防護服 BOUGU に、軽量の特殊素材を用い軽くて水はけの良い適度なデザインを採用して、普段着として使用することにより、不測の災害に対処できる携帯避難防護服です。

第3回 国連世界防災世界会議において出展

新型携帯避難防護服BOUGUは、2015年3月14日(土)～18日(水)までの5日間、第3回 国連世界防災世界会議において、仙台市経済局 産業政策部 産業振興課 産学連携推進室の承認のもとに提携し、仙台港に立地する「夢メッセせんだい」を会場として、世界各国から訪れる防災関係者の方々を対象として、仙台市のブースにて展示いたします。