

バスケットストレッチャー血液汚染防止シート の考案について

名古屋市消防局（愛知） 島浦 祐次
牧野 正二
田口 隆裕

現在、消防活動で使用される各種資器材は、消防職員の高齢化対策として小型化、軽量化等が進められてきました。これらの改良開発により現場活動が効果的に行われるようになったことは、大変すばらしい進歩と言えます。

近年では、消防職員が凄惨な現場活動に従事することにより精神的負担を受けることから、惨事ストレス対策も重要視されるようになってきました。

これまでに考案された資器材の改良開発例を見ると、体力的、肉体的負担の軽減に大きな成果を収めていることに対し、精神的負担の軽減を目的とした改良開発については、まだまだ対応が遅れているように感じられます。もしも、精神的負担を軽減できるような資器材が考案されれば、今までに無い効果的な惨事ストレス対策に繋がると考えられます。

そこで私達が実際に経験した鉄道災害をもとに、バスケットストレッチャー等の担架に装着することで、大量出血を伴う外傷傷病者等から感染や汚染を防止できる、『バスケットストレッチャー血液汚染防止シート』を開発しました。

私達の経験した鉄道災害の概要は、駅ホームにおいて発生した人身事故により、要救助者1名が列車の下敷きとなったものです。観察の結果、明らかな死亡と判断せざるをえない状況でした。救助隊として出動した私達は「家族のもとに早く帰してあげたい。」その一心で救助

活動を行ないました。バスケットストレッチャーに収容後、駅構内の階段や狭い改札を慎重に担架搬送しました。

この災害で、要救助者は大量出血を伴い災害現場はまさに凄惨な光景でした。そのため、帰署後には惨事ストレス防止のためミーティングを行ないました。

ミーティングの結果、隊員が感じた精神的負担には次のものがありました。

- ① 目を覆いたくなるような凄惨な光景であった。
- ② 線路内での救助活動に身の危険を感じた。
- ③ 要救助者が若く、本人や家族のことを思うと切ない気持ちになった。
- ④ 大量出血しており感染防止が心配であった。
- ⑤ 搬送中、バスケットストレッチャーから血液がポタポタ流出していた。
- ⑥ 撤収中、血液汚染されたバスケットストレッチャーに触りたくなかった。
- ⑦ 帰署後、資器材に付着した血液の臭いで現場をフラッシュバックした。
- ⑧ 何度洗ってもバスケットストレッチャーから血液が滲みでてきた。
- ⑨ 汚染物の洗浄・消毒にもっと良い方法があればと感じた。
- ⑩ 活動中よりも、むしろ活動終了後に強い倦怠感を感じた。

この結果から、ほとんどの隊員がなんらかの精神的負担を感じていたことが分かりました。この事案は、今後もストレスケアを続けることとなりしました。

数日後、私達はこの災害を教訓に、同様の災害が発生した場合にどのように活動するか、また精神的負担を軽減するための対策について検討しました。

1 精神的負担の軽減対策について

検討する項目は、前回多くの隊員が精神的負担と感じた2つとしました。

- (1) 外傷傷病者からの大量出血に対する対策
- (2) バスケットストレッチャーの汚染防止対策

2 精神的負担を軽減するための資器材等について

現行で、それぞれに対応できる資器材等には、次のものがあります。

- (1) 外傷傷病者からの大量出血に対する資器材

- ア 感染防止手袋、マスク、ゴーグルおよび感染防止衣等の完全着装。

- イ 適切な止血処置。方法は直接圧迫止血、間接圧迫止血または止血帯。

- ウ 出血性ショックに対しては酸素投与により組織へ酸素を供給する。

- エ ショック状態ではショックパンツの装着。

外傷傷病者からの大量出血に対する資器材については、既にほとんどの項目に対応できる資器材が存在し、一定の効果を発揮しています。

しかし、血液を見ただけで意識喪失する人や、特有の臭いで気分が悪くなること等の精神的負担を軽減できる資器材はありません。

- (2) バスケットストレッチャーの汚染防止用資器材

- ア 紙シート（救急ストレッチャー用）を活用して汚染を防止する。

- イ サルベージシート（水損防止用）を活用して汚染を防止する。

いずれも専用の資器材ではありません。先の鉄道災害においても紙シートを活用して、傷病者を包み込む努力をしましたが大きさが不十分でした。また、シートの撥水効果により、血液が流出してしまう欠点もありました。

その結果、プライバシーの保護を除き効果はありません。また、

サルベージシートを活用する方法では、死亡患者の取扱いを想像してしまいます。

3 バスケットストレッチャーに関する精神的負担について

今までの現場活動等において、バスケットストレッチャーに関連して感じたことのある、精神的負担や精神的苦痛について意見をまとめました。

- (1) 包み込むような安心感のある形状だが、液体が溜まり易い形状である。大量出血傷病者を収容すると、担架の内側が汚染されてしまう。
- (2) 溜まった液体を排出するため底穴が設けられている。しかし、その部分から血液がポタポタ流出するため、搬送中に汚染を拡大してしまう。
- (3) 搬送経路に血痕の道筋ができる。傷病者が HIV 感染者等であることも考えられ、子供などが誤って血液に接触すると感染する危険性がある。
- (4) パッド（担架床部の発泡ウレタン製クッション材）は交換部品が無く、汚染しても廃棄処分できない。洗浄・消毒して再利用が必要である。
- (5) 現場活動で汚染した場合は、帰署後直ちに洗浄・消毒をしなければならない。深夜の出動で疲労困憊の時など、非常に苦痛な作業である。
- (6) パッドは液体を吸収し易い材質のため血液や体液を吸収してしまう。多量の水道水で何度も何度も水洗いしても、血液が滲みでてくる。その光景はとても不気味で、現場をフラッシュバックさせてしまう。
- (7) 乾燥中に出動要請があれば、パッドが濡れたまま傷病者を担架収容する。このような使用状況は傷病者を保温できず、体温低下を招く恐れがある。
- (8) 消毒方法は、消毒スプレーをやる程度で効果的な方法はな

い。担架は車両シャッター内に積載するため、細菌等の繁殖が心配される。

(9) 洗浄は多量の水道水で行うが、汚染水処理は下水道へ排水するしかない。

(10) 死亡患者を収容した部分に救助訓練の要救助者役として自身が収容されることもあり、精神的苦痛を伴うような使用状況もある。

4 精神的負担を軽減できる汚染防止シートの開発

精神的負担を軽減できるような、今までに無かった汚染防止シートとは、具体的にどのようなものか検討すると、次のようなアイデアが浮かびました。

(1) 傷病者を完全に包み込むことができるシート

(2) 血液を吸収して外部に流出させないシート

(3) 血液特有の臭いを封じ込むことができるシート

(4) 汚染物の処理が容易で、現場で簡単に取り外しできるシート

(5) 取り付けが簡単で、再出動準備時間が短縮できるシート

5 血液を吸収するマットの調査研究について

開発にあたり、血液を吸収するためのマットについて調査研究しました。

水損防止に使用する吸水マットや漏油処理に使用する吸油マット、その他女性用の生理用品や、キッチン用ペーパー等を対象に調査研究しました。これらは、吸収に時間を費やすこと、吸収量やサイズ等が課題となりました。

調査研究を続けるうちに、牛や豚などの解体作業時に使用される、血液吸収マットの存在を知りました。(高知県認定リサイクル製品、特許取得製品)

汚染防止シート開発に、血液吸収マットを採用する理由は次のとおりです。

- (1) 血液や体液の吸収を目的とした本来の使用用途が似ていること。
- (2) 吸収性に優れ、一枚あたり3リットルと吸収量が多いこと。
- (3) 撥水シートと併用することで、吸収した血液の流出を防止できること。
- (4) 既に商品化されたものがあり、一枚あたりの単価が比較的安価なこと。
- (5) 使い捨てできること。廃棄処分も医療用廃棄物として処分できること。

この血液吸収マットを活用して撥水シートと併用することにより、大量出血傷病者の血液を吸収し、シートで包み込むように汚染拡大を防止する、『バスケットストレッチャー血液汚染防止シート』が完成しました。

(別添1 設計図 及び 別添2 写真 参照)

6 バスケットストレッチャー血液汚染防止シートの利点

- (1) 隊員が血液に接触する危険が少なくなり、感染防止の効果が高まる。
- (2) 傷病者をシートに包み込むことで傷病者を保温することができる。
- (3) 血液がポタポタ流出しなくなり、搬送経路への汚染拡大が防止できる。
- (4) マットが血液を吸収し、シートで包み込むことで臭いの拡散も防止する。
- (5) シート重量を測定することにより、おおよその出血量を予測できる。
- (6) 致命的となる出血部位を知ることができ、医療機関での治療に役立つ。

- (7) 万一、観察に見落としがあっても、シートの汚染により創傷を発見できる。
- (8) 帰署後の洗浄・消毒が容易となり、汚水物処理の問題も解決できる。
- (9) 訓練で要救助者役として担架に乗る際、清潔感があり気分的に楽になる。

7 考えられる問題点と解決方法

開発にあたり大量出血傷病者と接触する機会の多い、救急隊員ともミーティングを行い、考えられる問題点等について意見交換しました。

- (1) 出血量を目測で確認できなくなる問題点について
吸収マットが血液を吸収してしまうため、出血量を目測で確認できなくなるのでは？
そこで、模擬血液を零し目測で出血量を予測する実験を行ないました。
(別添3 目測による出血量予測実験の結果 参照)
結果は、人それぞれ性格や感じ方が違うように、人によって予測量には違いが表れます。吸収マットに吸収し重量測定する方法がより正確でした。
- (2) マットが出血を助長してしまう問題点について
吸収マットが負傷部位に接触すると、出血が助長されるのでは？
このような心配がありましたが、高エネルギー外傷事故等ではバックボード固定が原則のため、身体と吸収マットが直接接触することはなく、この問題についても解決されました。

まとめ

バスケットストレッチャー血液汚染防止シートを採用することにより

- ① 感染防止対策の確立
- ② 惨事ストレスの防止
- ③ 大量出血部位、出血量の把握
- ④ 再出動準備時間の短縮
- ⑤ プライバシーの保護

これらが実現され現場活動がよりスムーズに行われるようになるばかりでなく、傷病者をやさしく包み込むように保温して、負担を軽減・緩和します。

また、救急ストレッチャー等の担架に応用することも可能です。

(別添2 写真 救急ストレッチャー応用例 参照)

消防職員の崇高な使命感が過酷な現場活動を支えています。しかし、後に強い惨事ストレスを招く恐れがあります。このような事態にならないためにも、活動後にはミーティングを行い、話し合うことで心を静めることが大切です。また、ミーティングの結果からどのようなことに負担を感じたか原因を追求することで、その対処方法を考えることができます。

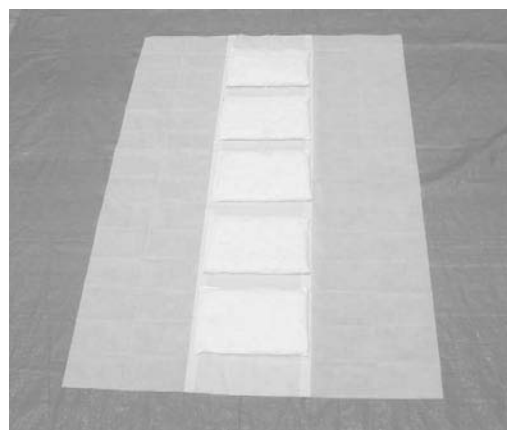
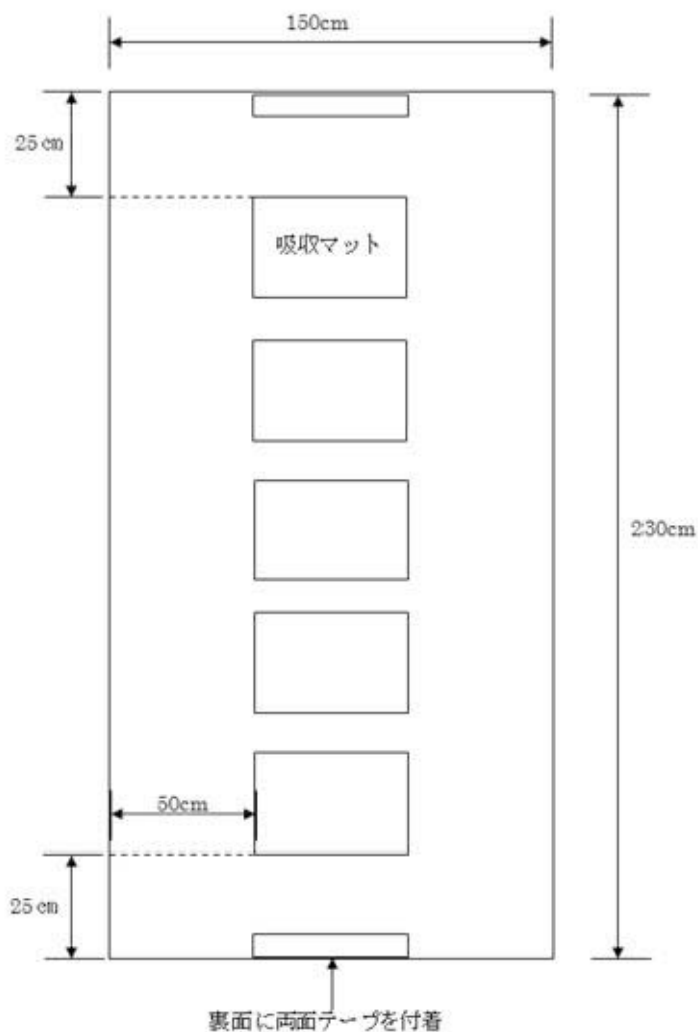
もしも、その原因が私達の使用する資器材の改良開発で解決できるとすれば、消防職員が惨事ストレスを受ける前に、または現行の惨事ストレス対策（日常から心を落ち着かせる。経験を積む。ミーティングの実施等）以外の方法で、回避することが可能となります。

現在、バスケットストレッチャーは世界中の消防、警察、国内の海上保安庁、自衛隊など多くの組織で使用されています。また、登場以来大きな仕様変更もなく、使用頻度と共に信頼性の高い救助用資器材です。

私達の開発した「バスケットストレッチャー血液汚染防止シート」を採用することで、人命救助に携わる世界中の仲間の精神的負担が軽減され、惨事ストレスを未然に防止し、よりよい現場活動が行なわれることと確信します。

別添 1

設計図



吸収マットの諸元性能

商品名 すいとる S (株式会社 環境機器)

サイズ 300×450mm

吸収能力 血液 3 リットル程度 / 枚

本来用途 動物解剖時に出る血液体液の飛散、流出防止等

以上カタログより抜粋

特徴① 吸水用の高分子吸収シートと異なり、PH 値が高い液体も吸収可能である。

② 配合された特殊な紙により、粘度が高い固まりかけた血液も吸収可能である。

補足説明

1 吸収マットとシートについて

- (1) 吸収マットは『吸収』機能を、シートは『撥水』機能を有するものとする。
- (2) 併用することにより、吸収マットが血液を吸収してシートが流出を防止する。

2 吸収マットの配置について

- (1) シートの表側 5 箇所、①頭部 ②後背部 ③腰部 ④大腿部 ⑤下腿部 に配置する。
- (2) 分散して配置することで、どの部位からどの程度の出血があるか知ることができる。
- (3) 万一観察で見落としがあっても、吸収マットの汚染により創傷を発見できる。

3 その他

- (1) 上下と左右は対称として頭部側、足部側の区別なく使用できる。
- (2) シートの上下先端部分には次の目的で、裏面に両面テープを付着する。

ア バスケットストレッチャー装着時のズレ防止

イ 傷病者を包み込む際の開き防止

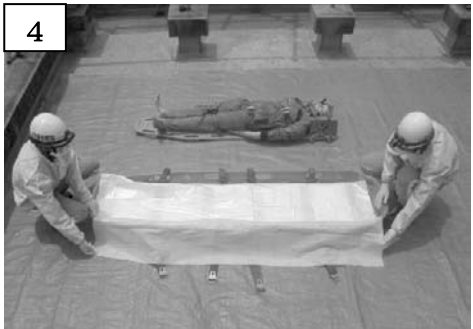
ウ 丸めて廃棄処分する際の端末処理

血液汚染防止シートの設定方法

ここでは、シートの設定及びバックボードの収容方法の一例を紹介します。



画像 1～3 シートの展張（頭部側から）



画像 4・5 シートを左右に開く



画像 6～9 要救助者を包み込み縛着完了

血液汚染防止シートを使用した場合と使用していない場合の比較

救助現場を想定して、シートを使用した場合と、使用していない場合の違いを比較してみた。
ここでは模擬血液として、多少粘度がある青色のシロップ水溶液を使用している。

シート未使用時



流出した血液



血液が隊員の足元に接触している

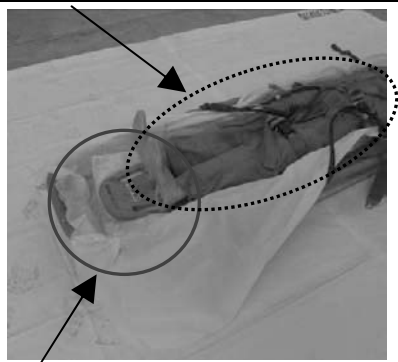
シート使用時



担架水平救助では、頭部側を高く、足部側を低く担架バランスをとる。
(向かって左が頭部側)



吸収マットを確認するために、開いてある



吸収マットが血液を吸収し流出を防止する

模擬血液1リットルをバスケットストレッチャーに流入すると、シートを使用していない場合は、液体排出用の底穴から、血液が流出する。

シート未使用の場合は、隊員の足元に多量の血液が流出し、接触している。

シートを使用した場合、吸収マットが血液をしっかり吸収し流出を防止してくれる。

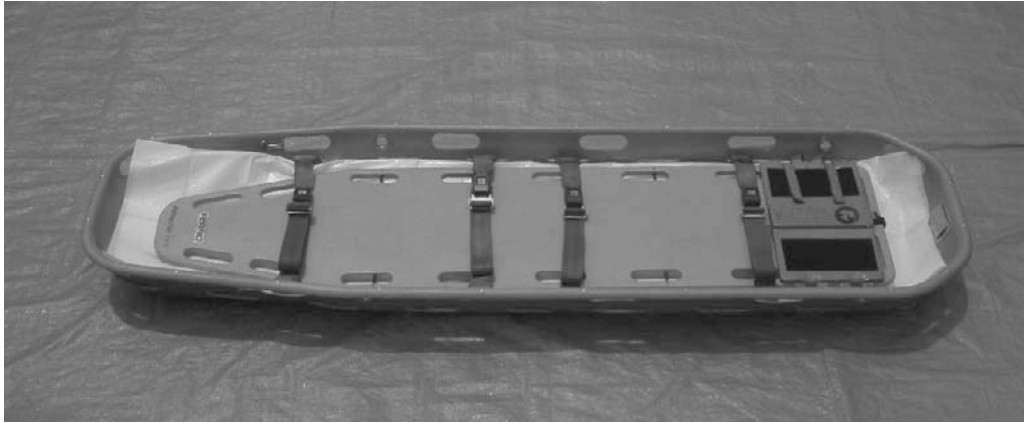


担架搬送時もシートを使用すれば、バスケットストレッチャーからの血液の流出を防止できる。

(写真は内部状況を確認するためシートを開いてある)

救助車等への積載例

バスケットストレッチャーに装着し、バックボードとともに積載する。



※ この様に積載することにより、高エネルギー外傷事故等に迅速に対応可能である。

救急ストレッチャー応用例



※ サイズ・仕様等を変更することなく救急ストレッチャーにも対応可能である。
車内汚染の防止にも有効であり、増加傾向にある救急需要に即応できる。
帰署後の車内清掃等、救急隊員の業務負担の軽減にも有効である。

目測による出血量予測実験

1 目的

救急現場等において傷病者が大量出血している場合は、医師等に正確な情報を申し送る必要がある。目測による出血量の予測は、どの程度正確なものか実験するもの。

2 実験内容

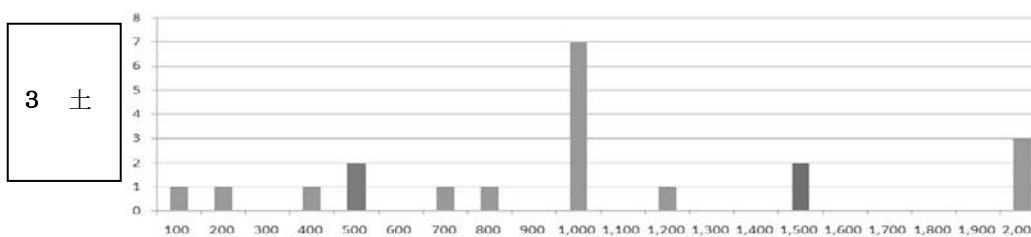
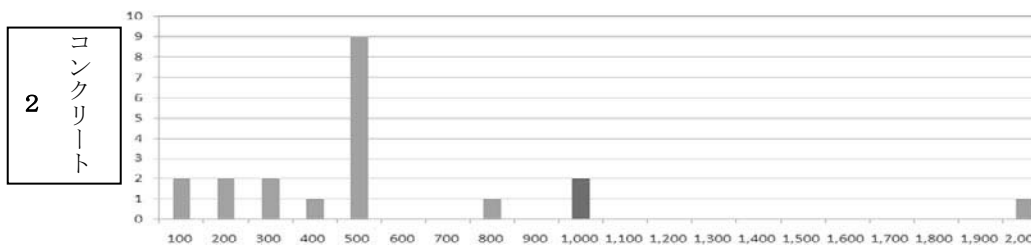
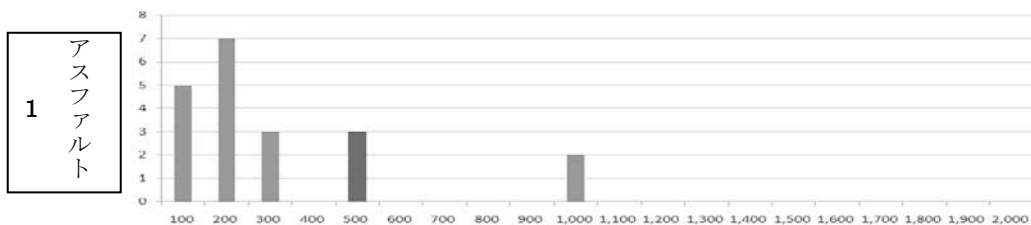
アスファルト、コンクリート、土の3種類の床面に模擬血液（シロップ）を漏らし、目測で出血量を予測する。予測は短時間（1箇所 10秒以内）で行ない、一人で予測する。

- (1) 実験1 アスファルト 500ml
- (2) 実験2 コンクリート 1000ml
- (3) 実験3 土 1500ml

(被験者 消防職員 20名)

3 実験結果

実験番号	床面の材質	実際の量	被験者の回答した量																		回答の回	1回の回答平均	
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800			1900
1	アスファルト	500	5	7	3		3				2											1	315
2	コンクリート	1,000	2	2	2	1	9		1	2												1	545
3	土	1,500	1	1		1	2		1	1	7		1			2						3	1020



4 実験結果から分かること

- (1) 実際に漏れている量よりも、少なく予測した人が多い。
- (2) 実際よりも、500ml 少なく予測した人が多い。
- (3) 人によって予測に差がある。

実験結果から、目測だけで出血量を判断することは困難であることが分かった。

傷病者救命のため、救急業務ではオーバートリアージを推奨する意見も多い。しかし、出血量を少なく予測する人が多いことから、出血性ショックを見逃す危険性もある。

経験豊富な救急救命士でさえ、夜間の暗所や、雨天の道路上などと条件が変われば、正確に出血量を予測することは極めて困難と考えられる。

5 血液汚染防止シートによる吸収量測定実験（実験4）

実験用シートに、模擬血液1500mlを流し込み吸収後のシート重量を測定した。

(1) 吸収前の実験用シート

紙シート2枚、吸収マット1枚



吸収前のシート重量 0.5kg

(2) 吸収後の実験用シート

紙シート2枚、吸収マット1枚
模擬血液1500ml 吸収



吸収後のシート重量 2.0kg

吸収量測定実験の結果から、傷病者搬送先の医療機関において、吸収後の血液汚染防止シートを重量測定すれば、ある程度正確な出血量を予測することができる。

また、シート内部には吸収マットを5箇所（頭部、後背部、腰部、大腿部、下腿部）に分散配置しているため、どの部位から、どの程度の出血があるかについても把握できる。

まとめ

2種類の実験結果から、人それぞれ性格や感じ方が違うように、目測は人により差がでるため正確でない。血液汚染防止シートを活用すれば、より正確に出血量を予測できる。

一般財団法人 全国消防協会

郵便番号 102-8119

東京都千代田区麴町一丁目6番2号

アーバンネット麴町ビル5階

電話 (03) 3234-1321(代)

FAX (03) 3234-1847

※禁無断転載