

## バイタルサイン測定器の開発について

## Development of the Vital Sign Instrument for Patient

井 越 一 三 雄 \*  
 森 田 吉 保 \*  
 中 嶋 秀 幸 \* \*  
 関 根 弘 \* \* \*

This vital sign instrument are recorded heart beat, respiration rate, blood pressure and temperature under tongue for patient in the ambulance car.

This instrument is compact, light and portable for ambulance men.

## 1. はじめに

現在、東京消防庁で行っている救急業務は、年々増加の傾向を示し、都民に密着した行政として効果をあげている。

このような現状の中で救急隊員は、傷病者について救急事故等の現場から医療機関へ収容するまで、かなり多くの項目にわたる傷病観察を、隊員自身の知識と経験で行い、さらに傷病者等から知り得た情報を加えて医師に引き継がなければならぬのである。

これらの情報のうち、刻々と変化する傷病の状況を正確に測定・記録することは、救急隊員が行う救急処置の重要な判断要素であるとともに医師にとっては、診察、処置において非常に有効な情報となり、傷病者の救命効果をさらに向上させるものと思われる。

そこで傷病者の生体情報のうち血圧・心拍・呼吸・体温を自動的に連続測定・記録できる「バイタルサイン測定器」を開発したので報告する。

## 2. 救急隊員が行うバイタルサインの観察

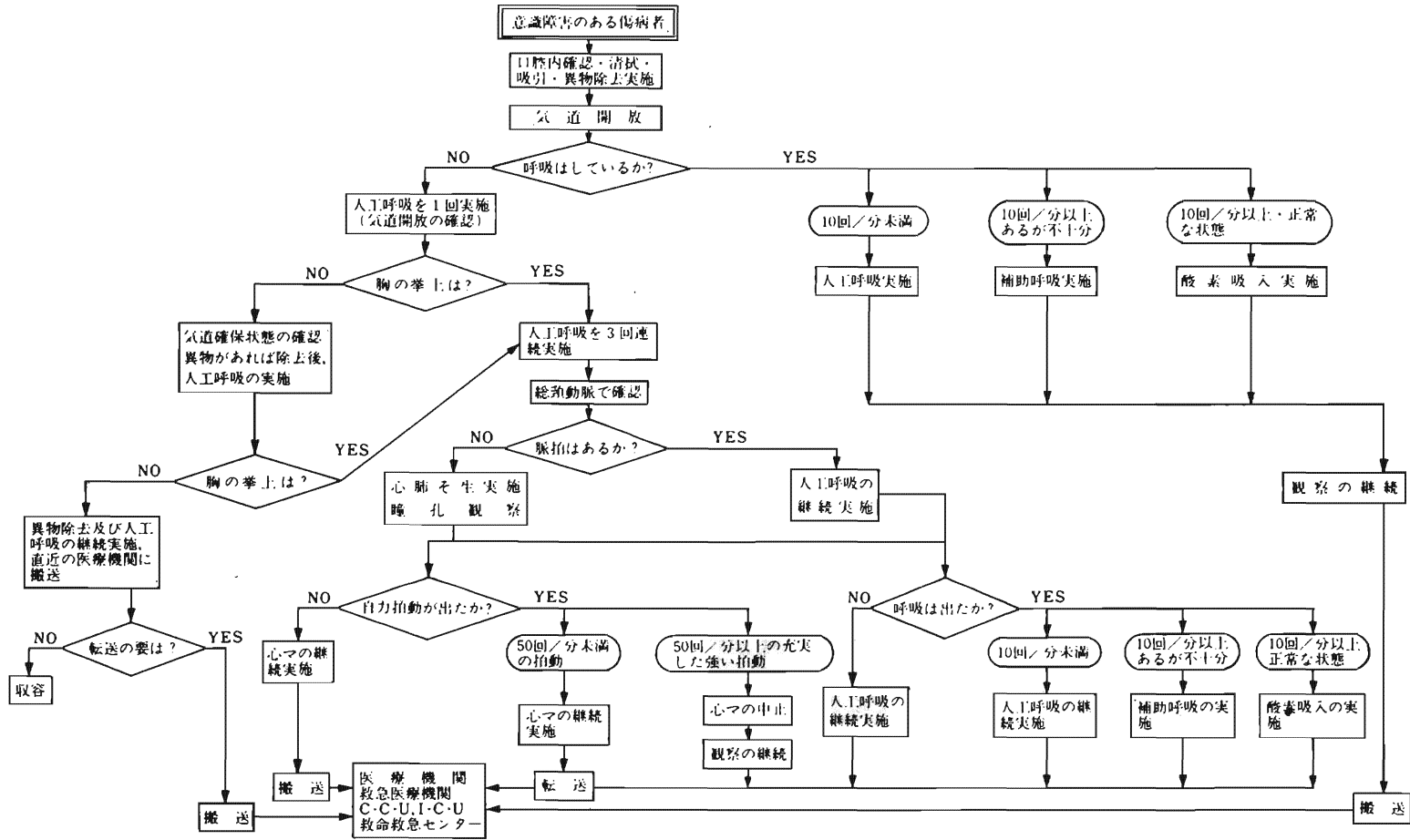
(1) バイタルサインとは、人間が生きていることを示すひとつの徴候あるいは所見のことであり、普通は、体温・心拍・血圧・呼吸・尿量等で示される<sup>1)</sup>。救急隊員が尿量の観察を行うのは無理であるが、他の項目についての観察は、いかなる傷病者に対しても行わなければならない。

・第四研究室・野方消防署  
 ・生活安全課

表1 バイタルサイン

1. 体温 (正常35.4~36.7℃)
過高熱 41℃以上 脳の感染症、血管障害、日射病 低体温 35℃以下 ショック、死戦期
2. 脈拍 (正常60~80回/分)
頻 脈 120回/分以上……発作性頻拍 徐 脈 50回/分以下……heart block 不整脈
3. 血圧 (正常120/80mmHg)
高血圧: 収縮期血圧 150mmHg以上 低血圧: 収縮期血圧 100mmHg以下
4. 呼吸 (正常16~20回/分)
過呼吸……体温上昇 (1℃上昇→4回/分) 無呼吸……脳圧亢進、薬物中毒 チューンストークス氏呼吸 クスマル呼吸……アシドーシス ※呼吸困難 呼吸延長……喘息、心不全 吸気延長……気道閉塞 ※シーソー型呼吸 気道閉塞、胸部外傷 ※努力呼吸(下顎呼吸)……死戦期
5. 尿量 (正常1ml/分)

(2) 救急隊員は、傷病者の観察をほとんど視・聴・触などの感覚で行い、刻々と変化する傷病者の症状に細心の注意を払いながら必要な救急処置を実施し、医療機関へ搬送しているのが実状である。とくに心肺蘇生を実施しなければならないような傷病者については、心拍・呼吸という重要な項目を終始観察しながら人工呼吸・心臓マッサージを継続しなければならない。自力拍動や自発呼吸の確認は、救急車走行中においても行わなければならない、振動や騒音などの影響もあるため困難である。



(注) 心マとは、胸骨圧迫心マッサージをいう。

図1 救命処置系統図<sup>(2)</sup>

### 3. バイタルサイン測定器

(1) バイタルサイン測定器の基本的条件は、次のとおりである。

- ア、傷病者の露出部位で測定できること。
- イ、操作は、簡単であること。
- ウ、測定値は、信頼性の高いものであること。
- エ、連続測定・記録ができること。

(2) 機能・諸元

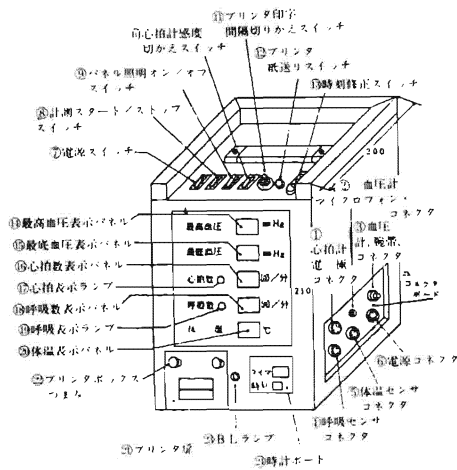


図2 バイタルサイン測定器略図

ア、血圧（最高/最低）、心拍、呼吸、体温を同時に連続測定する。

イ、表示は、液晶表示器でデジタル表示するとともに16文字のサーマルプリンタで記録する。

10:27 23
99.7 H 100
77.7 L 54
72.0 63
23.0
36.2

図3 記録例

ウ、測定および印字間隔は、10秒、30秒、1分のうち一つを選定する。

エ、時計機能、万年カレンダーを内蔵し、タイムは、計測スタートと同時に作動し、計測経過時間を表示する。

オ、電源は、容量3.5 AHのNi-Cd電池を内蔵し、最大1.5時間作動する。またカーバッテリー（シガーライター用コネクタ使用）でも使用できる2電源方式である。

カ、重量は、約7kgで、大きさは高さ210、

横200、縦180(mm)である。

(3) 測定方法

ア、血圧

(ア) 上腕に腕帯を巻きつけ、コトコフ音検出方式により測定する。

(イ) 手動加圧・自動減圧方式。

(ウ) 測定・表示範囲

30～300mmHgの最高・最低血圧値。

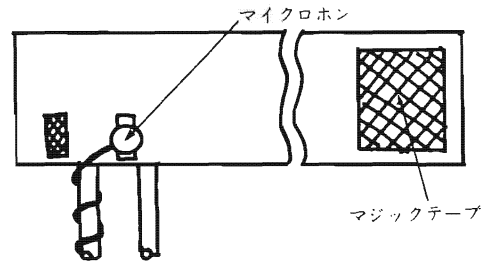


図4 血圧計腕帯

イ、心拍

(ア) 橈骨動脈等に電極をセットし、心電位検出方式により測定する。

(イ) 測定・表示範囲

30～200回/分

(ウ) 心電位の8R-R周期の移動平均値から1分間の心拍数を計算し表示する。

(エ) 入力感度をHigh(0.4mVの信号を感受)/Low(0.7mVの信号を感受)に切りかえることができる。(通常はLow、Lowで計測できないときはHigh)

(オ) 電極は、通常の場合、両手首へセットするが、感度をHighにしても計測できないときは、左手首の電極を左足首にセットする。

(b)(a)で心拍が

測れない時



図5 電極セット状況

ウ、呼吸

(ア) 鼻腔にセンサをセットし、サーミスタによる温度差検出方式により測定する。

(イ) 測定・表示範囲

0～46回/分

(ウ) 息を吸った時には、呼吸表示ランプが点灯する。

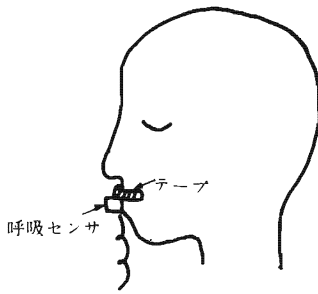


図6 呼吸センサセット状況

エ、体温

(ア) 舌下にセンサーをセットし、サーミスタによる温度検出方式により測定する。

(イ) 測定・表示範囲

35.0~41.0℃

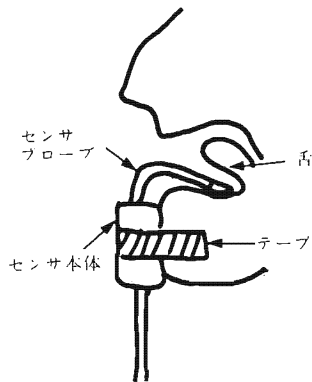


図7 体温センサセット状況

#### 4. おわりに

東京消防庁の救急活動における心肺蘇生実施人員と蘇生人員をみると、昭和48年には、1,960人に心肺蘇生を実施し5.5%の108人が蘇生しているのに比べ、昭和57年には、4,090人のうち15.4%の631人が蘇生している<sup>3)</sup>。これは、隊員の知識・技術の向上の他に、人工蘇生器の改良やコンピューター付訓練人形の開発などといった資器材の導入がかなりの効果をあげている。このようなことからバイタルサイン測定器を救急活動に活用することは、さらに救命効率をあげることができるものと思われる。

医学の進歩や医用機器の開発等が急速に進展している現在では、救急業務においてもこれらの先端技術の導入を積極的に行い、救急業務と医療が

密接に連携し総合的な医療態勢として機能する制度を確立することが望まれる。

#### 5. 文 献

- (1) 「月刊消防」(P19), 東京法令出版, 1982-11
- (2) 「救急教本(6)改定版」(P24), 東京消防庁救急部, 昭和57年
- (3) 「救急活動の実態」(P15), 東京消防庁救急部, 昭和57年