

本研究においては、心停止患者の治療に伴って発生する医療費についてのデータが不足していた。そのため、CPC 別の医療費については、分布様式および分布範囲を定めることができず、モンテカルロシミュレーションにおいても CPC 別の医療費としては固定値を用いざるを得なかった。最終年度の研究では、CPC 別医療費に関するデータをさらに充足させ、その分布様式および分布範囲の情報をモンテカルロシミュレーションに組み込み、さらに高精度の感度分析に取り組みたい。

## E. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

- 1) Nagase A, Hatanaka T, et al. Incremental Cost-Effectiveness Ratio of the Nationwide Public Access Defibrillation Program in Japan. Scientific Symposium of the European Resuscitation Council (ERC). 26th October 2013. Krakow, Poland.
- 2) 畑中哲生,金子洋,長瀬亜岐,坂本哲也,丸川征四郎:医療経済からみた AED の効果.日本救急医学会 2013 ; 24(8), 543.

## F. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし

## 文 献

- 1) 平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)「循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究」(H21-心筋-一般-001) . 平成 23 (2011) 年度総括・分担研究報告書.研究代表者 丸川征四郎.
- 2) 丸川征四郎「医療経済から見た AED の適正配置に関する研究」平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金:循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究」(H24-心筋-一般-001) (研究代表者 坂本哲也)
- 3) Beck JR, Kassirer JP, Pauker SG. A Convenient Approximation of Life Expectancy (The “DEALE”) I. Validation of the Method. Am J Med. 1982 ;73:883-8.

別表：変数の分布様式及び分布範囲

変数		分布様式	平均値または中央値	範囲
分布	性・CPC	多項分布	別添（次ページに掲載）	N/A
期待余命		ワイブル分布	性・CPC 別の期待余命*	指数分布（ワイブル係数）
CPC 別の効用値	CPC-1	三角分布	0.85（平均値）	0.7-1.0（範囲）
	CPC-2	正規分布	0.38（平均値）	0.05（SD）
	CPC-3	正規分布	0.26（平均値）	0.07（SD）
	CPC-4	三角分布	0.1（平均値）	0-0.2（範囲）
AED のリース料金	（1 台、年間）	正規分布	68895 円（平均値）	8367 円（SD）
AED1 台当たりの受講者数	（1 年間）	一様分布	5	0.3-10（範囲）
普通救命講習の受講確率	消防 or 日赤	2 項分布	0.741	N/A
救命講習受講に伴う生産性損失	（年収）	対数正規分布	59000 円（対数平均）	11000 円（対数標準偏差）

\*下の表に示す。

PAD 群  
男性

	CPC-1	CPC-2	CPC-3	CPC-4	CPC-5
19 歳以下	0.495	0.033	0.000	0.077	0.396
20 歳～29 歳	0.319	0.014	0.029	0.043	0.594
30 歳～39 歳	0.325	0.040	0.024	0.032	0.579
40 歳～49 歳	0.348	0.025	0.014	0.043	0.570
50 歳～59 歳	0.357	0.028	0.016	0.043	0.556
60 歳～69 歳	0.302	0.045	0.027	0.043	0.583
70 歳～79 歳	0.187	0.038	0.014	0.042	0.720
80 歳～89 歳	0.066	0.026	0.017	0.037	0.853
90 歳～99 歳	0.023	0.011	0.034	0.034	0.897
100 歳以上	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

別表：変数の分布様式及び分布範囲

## 女性

19歳以下	0.545	0.061	0.061	0.030	0.303
20歳～29歳	0.364	0.000	0.000	0.091	0.545
30歳～39歳	0.292	0.042	0.000	0.125	0.542
40歳～49歳	0.387	0.032	0.032	0.000	0.548
50歳～59歳	0.279	0.066	0.033	0.016	0.607
60歳～69歳	0.164	0.026	0.043	0.009	0.759
70歳～79歳	0.109	0.016	0.038	0.065	0.772
80歳～89歳	0.036	0.014	0.017	0.022	0.911
90歳～99歳	0.011	0.000	0.011	0.019	0.959
100歳以上	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

## EMS 群

## 男性

19歳以下	0.127	0.042	0.042	0.113	0.676
20歳～29歳	0.222	0.049	0.025	0.062	0.642
30歳～39歳	0.205	0.012	0.025	0.019	0.739
40歳～49歳	0.160	0.036	0.008	0.024	0.772
50歳～59歳	0.159	0.022	0.037	0.053	0.729
60歳～69歳	0.140	0.025	0.022	0.072	0.741
70歳～79歳	0.096	0.013	0.038	0.046	0.807
80歳～89歳	0.057	0.014	0.024	0.041	0.865
90歳～99歳	0.040	0.020	0.000	0.080	0.860
100歳以上	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

## 女性

19歳以下	0.300	0.000	0.100	0.150	0.450
20歳～29歳	0.300	0.000	0.000	0.200	0.500
30歳～39歳	0.182	0.000	0.182	0.000	0.636
40歳～49歳	0.032	0.000	0.129	0.065	0.774
50歳～59歳	0.108	0.012	0.024	0.036	0.819
60歳～69歳	0.154	0.007	0.028	0.049	0.762
70歳～79歳	0.066	0.026	0.018	0.033	0.857
80歳～89歳	0.039	0.005	0.015	0.036	0.905
90歳～99歳	0.017	0.006	0.017	0.017	0.943
100歳以上	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

別添(性・CPC別の期待余命)

CPC別の期待余命(男)

年齢	非心停止患者	CPC-1	CPC-2	CPC-3	CPC-4
1	79.55	38.37954	15.59952	9.283073	4.516939
2	78.75	38.19235	15.5685	9.272082	4.514335
3	77.78	37.96274	15.53021	9.258487	4.51111
4	76.8	37.72777	15.49075	9.244445	4.507774
5	75.81	37.48728	15.45005	9.229937	4.504322
6	74.82	37.2436	15.4085	9.215091	4.500783
7	73.83	36.99665	15.36607	9.199897	4.497156
8	72.84	36.74639	15.32272	9.184343	4.493436
9	71.84	36.49014	15.27798	9.168251	4.48958
10	70.85	36.23298	15.23272	9.151931	4.485663
11	69.85	35.96963	15.18598	9.135037	4.481601
12	68.86	35.70528	15.13866	9.117894	4.477471
13	67.87	35.43725	15.09027	9.100317	4.473228
14	66.87	35.1627	15.04026	9.082106	4.468824
15	65.88	34.88702	14.98959	9.063607	4.46434
16	64.89	34.60742	14.93774	9.044623	4.45973
17	63.9	34.32381	14.88465	9.025133	4.454986
18	62.92	34.03903	14.83085	9.005323	4.450154
19	61.94	33.75015	14.77574	8.984977	4.445179
20	60.96	33.45708	14.7193	8.964073	4.440057
21	59.99	33.16278	14.66205	8.94281	4.434834
22	59.02	32.8642	14.60339	8.920953	4.429452
23	58.05	32.56123	14.54326	8.898478	4.423904
24	57.09	32.25698	14.48225	8.8756	4.418242
25	56.12	31.945	14.41903	8.851814	4.41234
26	55.16	31.63164	14.35484	8.827581	4.406311
27	54.19	31.31024	14.28828	8.802366	4.400019
28	53.23	30.98734	14.22066	8.776654	4.393585
29	52.26	30.6561	14.15049	8.749876	4.386865
30	51.3	30.32323	14.07915	8.722547	4.379984
31	50.33	29.98168	14.00507	8.694057	4.372789
32	49.37	29.63836	13.9297	8.664952	4.365414
33	48.4	29.28601	13.85138	8.63458	4.357692
34	47.44	28.93175	13.77162	8.60352	4.349766
35	46.48	28.57186	13.68954	8.571414	4.341545
36	45.51	28.20235	13.60414	8.537856	4.332918

別添(性・CPC別の期待余命)

37	44.55	27.83071	13.51707	8.503479	4.324047
38	43.59	27.45301	13.42735	8.467883	4.314824
39	42.63	27.06909	13.33485	8.431	4.305227
40	41.68	26.68292	13.24045	8.393166	4.29534
41	40.73	26.29035	13.14306	8.353928	4.28504
42	39.78	25.89124	13.04255	8.313209	4.274301
43	38.83	25.48542	12.93877	8.270921	4.263094
44	37.89	25.07709	12.83268	8.227445	4.251514
45	36.95	24.66186	12.72306	8.182246	4.239413
46	36.02	24.24407	12.61095	8.135731	4.226891
47	35.09	23.81917	12.495	8.087318	4.213786
48	34.17	23.39166	12.37635	8.037443	4.200206
49	33.25	22.95683	12.25355	7.985471	4.185969
50	32.33	22.51448	12.12638	7.931267	4.171026
51	31.42	22.06935	11.99606	7.875312	4.155499
52	30.52	21.62151	11.8625	7.81753	4.139355
53	29.63	21.171	11.72561	7.757843	4.12256
54	28.74	20.7127	11.58365	7.695448	4.104874
55	27.86	20.25169	11.43804	7.630909	4.086438
56	26.98	19.78265	11.28689	7.56334	4.066981
57	26.12	19.31633	11.13354	7.494169	4.046896
58	25.26	18.84193	10.97428	7.421673	4.025661
59	24.42	18.37057	10.8127	7.347416	4.003713
60	23.58	17.89112	10.64479	7.269499	3.980465
61	22.75	17.4092	10.47231	7.188645	3.9561
62	21.93	16.92492	10.29511	7.104701	3.930543
63	21.12	16.43836	10.11303	7.017508	3.903709
64	20.32	15.94961	9.92591	6.926895	3.875507
65	19.53	15.45879	9.733581	6.832677	3.845837
66	18.74	14.95962	9.533286	6.733371	3.814174
67	17.97	14.46484	9.329913	6.631276	3.781198
68	17.2	13.96173	9.117984	6.523507	3.745912
69	16.44	13.45676	8.899878	6.4111	3.708574
70	15.7	12.95687	8.678438	6.295386	3.669558
71	14.96	12.44869	8.447462	6.172948	3.627617
72	14.23	11.93903	8.209648	6.044988	3.583045
73	13.51	11.42804	7.964759	5.911162	3.535601
74	12.81	10.92313	7.716177	5.773131	3.485752

別添(性・CPC 別の期待余命)

75	12.12	10.41742	7.460343	5.628714	3.432576
76	11.45	9.91856	7.200975	5.479798	3.376617
77	10.79	9.419456	6.934224	5.323945	3.316788
78	10.16	8.935749	6.668488	5.165891	3.254749
79	9.56	8.468307	6.404659	5.006139	3.1906
80	8.98	8.010034	6.139021	4.842362	3.123275
81	8.42	7.561455	5.872036	4.674709	3.052662
82	7.89	7.131266	5.609263	4.506637	2.980085
83	7.38	6.712031	5.346587	4.335506	2.904279
84	6.89	6.304267	5.084615	4.161636	2.82521
85	6.43	5.916955	4.829639	3.989257	2.744696
86	6	5.550883	4.582941	3.819434	2.663224
87	5.59	5.198161	4.339812	3.649061	2.579254
88	5.21	4.867994	4.107241	3.483218	2.495279
89	4.85	4.552275	3.880189	3.318535	2.409617
90	4.51	4.251442	3.659474	3.155752	2.322623
91	4.19	3.96592	3.445931	2.995665	2.234729
92	3.89	3.696116	3.240407	2.839121	2.146441
93	3.62	3.451514	3.050855	2.692549	2.061595
94	3.36	3.21436	2.864075	2.546011	1.974579
95	3.12	2.994033	2.687835	2.405783	1.889177
96	2.9	2.790861	2.52295	2.272832	1.806209
97	2.69	2.595838	2.362497	2.141789	1.722459
98	2.49	2.409109	2.206822	2.01305	1.638204
99	2.31	2.240217	2.064264	1.89375	1.558316
100	2.14	2.079977	1.927438	1.777961	1.479054
101	1.98	1.928509	1.796673	1.666104	1.400818
102	1.84	1.795451	1.680638	1.565851	1.329263
103	1.7	1.661902	1.563064	1.463299	1.254621
104	1.58	1.547039	1.461037	1.373506	1.18803
105	1.46	1.431811	1.357837	1.281914	1.118882
106	1.35	1.325863	1.262189	1.196325	1.053121
107	1.25	1.229279	1.174351	1.117128	0.991259
108	1.16	1.142134	1.094568	1.044691	0.933805
109	1.07	1.054781	1.014082	0.971127	0.874586
110	0.99	0.976958	0.941943	0.90477	0.820399
111	0.92	0.908726	0.878356	0.845946	0.771739

別添(性・CPC別の期待余命)

CPC別の期待余命(女)

年齢	非心停止患者	CPC-1	CPC-2	CPC-3	CPC-4
1	86.3	39.88461	15.84251	9.368584	4.537089
2	85.48	39.70856	15.81466	9.358838	4.534802
3	84.51	39.49797	15.78115	9.347091	4.532043
4	83.53	39.28256	15.74665	9.334978	4.529193
5	82.54	39.06223	15.71112	9.322482	4.526249
6	81.55	38.83909	15.6749	9.309717	4.523238
7	80.56	38.6131	15.63796	9.296675	4.520157
8	79.57	38.38419	15.60029	9.283346	4.517004
9	78.57	38.14996	15.56146	9.269581	4.513743
10	77.58	37.91504	15.52222	9.255647	4.510436
11	76.58	37.6746	15.48177	9.24125	4.507014
12	75.59	37.43341	15.44089	9.226667	4.503543
13	74.59	37.18652	15.39872	9.211593	4.499949
14	73.6	36.93881	15.35608	9.196316	4.4963
15	72.6	36.6852	15.31207	9.180516	4.492519
16	71.61	36.43071	15.26756	9.164495	4.488679
17	70.62	36.17273	15.22206	9.148082	4.484739
18	69.63	35.9112	15.17555	9.131264	4.480693
19	68.64	35.64604	15.128	9.114026	4.476538
20	67.65	35.37718	15.07936	9.09635	4.47227
21	66.67	35.10732	15.03012	9.078407	4.467928
22	65.68	34.83086	14.97922	9.059812	4.463419
23	64.7	34.5533	14.92765	9.040922	4.45883
24	63.71	34.26892	14.87432	9.021334	4.45406
25	62.73	33.98335	14.82027	9.001421	4.449201
26	61.75	33.69366	14.76491	8.980968	4.444198
27	60.76	33.39675	14.70761	8.959736	4.438993
28	59.78	33.09851	14.64947	8.938129	4.433683
29	58.8	32.79587	14.58988	8.915911	4.428209
30	57.81	32.48558	14.52815	8.892819	4.422505
31	56.83	32.17381	14.46546	8.869292	4.416679
32	55.85	31.85734	14.40114	8.845069	4.410664
33	54.87	31.53606	14.33512	8.820121	4.404451
34	53.9	31.21321	14.26804	8.79468	4.398098
35	52.92	30.88203	14.19844	8.768186	4.391462

別添(性・CPC別の期待余命)

36	51.94	30.54571	14.12692	8.74086	4.384597
37	50.97	30.20762	14.05418	8.712955	4.377565
38	49.99	29.86069	13.97862	8.683855	4.370206
39	49.02	29.51186	13.9017	8.654107	4.36266
40	48.05	29.1575	13.82256	8.623374	4.354836
41	47.08	28.79746	13.74112	8.591606	4.346719
42	46.11	28.43162	13.65726	8.558749	4.338293
43	45.15	28.06369	13.57179	8.525104	4.329632
44	44.19	27.68979	13.48374	8.490277	4.320631
45	43.23	27.30978	13.39299	8.454206	4.31127
46	42.27	26.92349	13.29942	8.416823	4.301527
47	41.31	26.53079	13.20288	8.378055	4.291379
48	40.36	26.1357	13.1043	8.33825	4.280911
49	39.41	25.73399	13.00253	8.29693	4.269993
50	38.46	25.32551	12.89742	8.254007	4.258596
51	37.52	24.91449	12.78997	8.209865	4.246815
52	36.58	24.49648	12.6789	8.16396	4.234498
53	35.65	24.07589	12.56529	8.116704	4.221749
54	34.72	23.64811	12.44777	8.067504	4.2084
55	33.79	23.21295	12.32614	8.016238	4.194408
56	32.86	22.77024	12.20018	7.962774	4.179723
57	31.94	22.32465	12.07109	7.90758	4.164466
58	31.02	21.87126	11.93729	7.849941	4.148424
59	30.1	21.40987	11.79852	7.789689	4.131536
60	29.19	20.94541	11.65608	7.727346	4.113932
61	28.28	20.47271	11.50821	7.662077	4.095359
62	27.37	19.99153	11.35458	7.593672	4.075735
63	26.47	19.50707	11.19665	7.522708	4.055203
64	25.58	19.0194	11.03425	7.449052	4.033703
65	24.68	18.51733	10.86337	7.370779	4.01064
66	23.8	18.01748	10.6894	7.290275	3.986685
67	22.91	17.50274	10.50609	7.204544	3.960911
68	22.03	16.98442	10.3171	7.115165	3.933743
69	21.16	16.46258	10.12219	7.021919	3.905074
70	20.29	15.93113	9.918746	6.923405	3.874415
71	19.43	15.39607	9.708677	6.820397	3.841943
72	18.58	14.85748	9.491705	6.712601	3.807501
73	17.73	14.30893	9.2648	6.598316	3.770459



別添(性・CPC 別の期待余命)

74	16.9	13.76341	9.03298	6.479881	3.731486
75	16.08	13.2146	8.793304	6.355611	3.689939
76	15.27	12.6626	8.545422	6.225095	3.645563
77	14.48	12.11451	8.292245	6.089652	3.59869
78	13.7	11.5637	8.030417	5.94725	3.54848
79	12.94	11.01751	7.763156	5.799388	3.495307
80	12.19	10.46909	7.486807	5.643765	3.438168
81	11.46	9.926063	7.204929	5.482087	3.377486
82	10.76	9.396585	6.921822	5.316631	3.313947
83	10.07	8.866057	6.629598	5.142522	3.245457
84	9.4	8.342523	6.332448	4.961912	3.172578
85	8.76	7.834529	6.0354	4.77766	3.09623
86	8.15	7.342994	5.739433	4.59028	3.016432
87	7.56	6.860594	5.440431	4.397008	2.931749
88	7.01	6.404583	5.14967	4.205116	2.845181
89	6.48	5.959269	4.857792	4.008446	2.753765
90	5.99	5.542323	4.577104	3.815379	2.661252
91	5.53	5.146239	4.303562	3.623398	2.566406
92	5.1	4.771829	4.038572	3.433704	2.469767
93	4.7	4.419874	3.783582	3.247616	2.372006
94	4.32	4.082194	3.533378	3.061533	2.271181
95	3.98	3.777275	3.302618	2.886765	2.173561
96	3.66	3.487858	3.079217	2.714616	2.074507
97	3.38	3.232659	2.878594	2.557478	1.981469
98	3.11	2.984823	2.68041	2.399833	1.885506
99	2.87	2.763065	2.500213	2.254363	1.794526
100	2.65	2.55857	2.331588	2.116354	1.70597
101	2.44	2.362274	2.167458	1.980244	1.616412
102	2.25	2.183743	2.016217	1.853236	1.530778
103	2.08	2.023251	1.878629	1.736348	1.450143
104	1.92	1.871544	1.74713	1.623415	1.370517
105	1.77	1.728738	1.622045	1.514867	1.29234
106	1.64	1.604516	1.512196	1.418624	1.221636
107	1.51	1.479867	1.400981	1.3203	1.148014
108	1.4	1.374059	1.305791	1.235425	1.083302
109	1.29	1.267944	1.209588	1.148968	1.016248
110	1.19	1.171206	1.12124	1.06896	0.953149
111	1.1	1.083922	1.040989	0.995775	0.894527

## AED 適正配置の実態把握と理論的評価法に関する研究

研究分担者 畑中 哲生 救急救命九州研修所  
研究協力者 金子 洋 名古屋市消防局  
長瀬 亜岐 北海道医療大学看護福祉学部  
丸川征四郎 医誠会病院

### 研究要旨

我々は平成 24 年度に行った本研究において、AED を設置するに足る施設規模の目安として、AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数（number needed to visit: NNV）を施設分類別に算出した。また、平成 25 年度の関連研究において、市中に設置された総数約 20 万台の AED を用いた PAD による増分費用対効果比（incremental cost-effectiveness ratio: ICER）についての感度分析を行った。本研究では、NNV の算出過程に上記の研究によって得られた ICER の値を適応するとともに、NNV 算出に必要な諸変数を乱数的に変動させるモンテカルロシミュレーションの手法を用いて施設別 NNV の感度分析を行った。平成 15 年から平成 22 年までの期間に発生した心停止のうち、救急隊接触時の心電図調律が電気ショックの適応であった心停止の発生数を施設分類別に集計し、各種統計資料から求めた施設分類別の 1 日当たりの平均利用者数に基づいて、ショック適応心停止の発生確率を施設分類別に算出した。また、心停止患者の 1 か月後脳機能（CPC）を名古屋市消防局の救急蘇生統計から特定し、CPC に応じて算出した期待余命と効用値（utility）からショック適応心停止患者の質調整生存年（quality-adjusted life year: QALY）を施設分類別に算出した。増分 QALY の経済効果の本研究の関連研究で得られた約 800 万円/QALY で換算した場合、AED がその維持・管理等に要する費用以上の経済的価値を生み出すために必要な 1 日あたりの施設利用者数（95% 信頼区間）は、駅：3,449 (3,380-3,518)人、スポーツセンター：54 (48-59)人、パチンコ店：116 (107-125)人、工場：576 (565-587)人、飲食店 5,611 (5,478-5,743)人、老人ホーム：26 (24-28)人であった。ほとんどの駅、スポーツセンター、パチンコ店および老人ホームにおいて AED の設置が経済的に有効であると思われる一方、工場や飲食店については大規模な施設においてのみ AED の設置が経済的に有効となる可能性が示唆された。

### はじめに

我国では平成 16 年に、心停止患者に対して市民が自動体外式除細動器（AED）を用いて電気

ショックを行うこと（public access defibrillation: PAD）が可能になって以来、全国の駅やホテル、デパートなどに多数の AED が設

置されるようになった。我々は平成 24 年度に行った本研究<sup>1)</sup>において、AED を設置するに足る施設規模の目安として、AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (number needed to visit: NNV) を施設分類別に算出した。また、平成 25 年度の関連研究<sup>2)</sup>において、平成 21 年末までに市中に設置された総数約 20 万台の AED を用いた PAD による増分費用対効果比 (incremental cost-effectiveness ratio: ICER) についての感度分析を行った。本研究では、上記の研究によって得られた ICER の値を NNV の算出過程に適応するとともに、NNV 算出に必要な諸変数を乱数的に変動させるモンテカルロシミュレーションの手法を用いることによって、施設別 NNV の感度分析を行った。

## A. 研究目的

AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (NNV) を施設分類別に算出し、モンテカルロシミュレーションを用いた感度分析によって、その頑健性を評価する。

## B. 研究方法

### B-1. AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な施設利用者数 (NNV)

NNV の算出法に関わる詳細は平成 24 年度報告書<sup>1)</sup>に記載した。以下、その概略を示す。

平成 15 年 1 月～平成 22 年 12 月までの期間に名古屋市消防局が医療機関へ搬送した内因性の病院外心停止患者のデータ (名古屋市救急蘇生統計) を用い、救急隊接触時の心電図調律が電気ショックの適応 (心室細動または心室頻拍) であった心停止 (以下、ショック適応心停止) の発生場所と、それらの患者の 1 ヶ月後の脳機能カテゴリー (cerebral performance category: 以下、CPC) 1～5 の確率分布を求めた。

心停止の発生場所を「消防法施行令別表第一」の区分に従って分類した。また、各施設分類の 1 日当たりの利用者数を名古屋市統計年鑑などから算出し、施設分類別のショック適応心停止の発生確率 (各施設の利用者が 1 回の施設利用につき、ショック適応心停止を来す確率) を求めた。

これらの患者に市民が電気ショック (PAD) を行ったと仮定した場合の転帰を推定するため、全国の救急蘇生統計に登録された病院外心停止患者のうち、実際に PAD が行われた患者 3,942 名の中から、患者背景 (年齢、性別、目撃の有無、心原性/非心原性、通報から救急隊接触までの時間および救急隊接触から医療機関到着までの時間) が完全に一致する患者を施設分類別に 1:1 で抽出し、その 1 ヶ月後の CPC 1～5 の確率分布を求めた。両群の CPC 確率分布の差から、PAD による質調整生存年 (quality-adjusted life year: QALY) の増分 (増分 QALY) および医療・介護費の増加分を施設分類別に算出した。

AED の維持・管理および職員の一次救命処置教育に要する経費、1 人 1 回の施設利用当たりのショック適応心停止の発生確率、PAD による増分 QALY、増分費用対効果比 (ICER) および医療費の削減分から以下の式により NNV を算出した。

$$NNV = \frac{x+n \cdot (y+z)}{365 \cdot p \cdot (\Delta QALY \cdot ICER - \Delta CoM)}$$

NNV: 一日の施設利用者数 (施設分類別)

x: AED の購入・管理費用 (AED1 台当たり)

y: 一次救命処置教育に要する費用 (職員 1 名当たり)

z: 一次救命処置教育に伴う生産性損失 (職員 1 名当たり)

n: 教育を受ける職員数 (AED1 台 1 年当たり)

p: ショック適応心停止の発生確率 (施設分類別、1 人 1 回の施設利用当たり)

$\Delta QALY$ : PAD による増分 QALY (施設分類別、ショック適応心停止 1 人当たり)

ICER: 増分費用対効果比

$\Delta CoM$ : 医療・介護費用の増加分 (施設分類別、ショック適応心停止 1 例当たり)

## B-2. NNV の感度分析

モンテカルロシミュレーションを用いて、NNV の感度分析を行った。

NNV 算出に必要な変数のうち、ICER の推定平均値と標準偏差については、平成 25 年度の関連研究 2) で得られた 8,011,003±942,762 円/QALY を適用した。その他の変数については、平成 24 年度の研究で得られた推定値を平均値（または中央値）とし、その分布様式および分布範囲を別表のように定めた。各変数の分布様式および分布範囲に従って無作為に変数値を割り当てたシミュレーションを 10,000 回行い、各施設種別における NNV の平均値および標準偏差を求めた。

## C. 研究結果

モンテカルロシミュレーションで求めた NNV とその 95%信頼区間を表 1 に示す。

表 1 (number needed to visit: NNV) 単位: 人/日

施設分類	NNV (95%信頼区間)
駅構内	3,449 (3,380-3,518)
スポーツセンター	54 (48-59)
パチンコ店	116 (107-125)
工場	576 (565-587)
飲食店	5,611 (5,478-5,743)
老人ホーム	26 (24-28)

## D. 考察

AED を設置することによって獲得される経済的価値が、AED の維持・管理等に要する費用を上回るために必要な NNV を施設分類別に算出し、モンテカルロシミュレーションを用いた感度分析によってその頑健性を評価した。

平成 24 年度の本研究では、職員の一次救命処置教育に要する費用について 3,000 円と仮定したが、本研究では、消防機関と日本赤十字社の受

講費用(それぞれ、無料と 1,500 円)としたこと、教育を受ける職員数を 10 人であったものを、0.3 人から 10 人と幅を持たせたこと、更に一次救命処置に伴う生産性損失が 8,200 円であったものを、給与所得者の年収から算出したことから、NNV の数値は昨年度に算出した数値に比較して大きな数値となったが、6 つの施設分類の NNV の数値は、昨年度の NNV の数値と大きく乖離していない。

算出された NNV の 95%信頼区間は、いずれの施設種別においても比較的狭く、本研究によって推定された NNV は、算出に必要な種々の変数の変動に対して比較的頑健であると思われる。

本研究で調査の対象とした施設のうち、駅、スポーツセンター、パチンコ店および老人ホームは、その一般的な施設利用者数を考慮すれば、今後も積極的に AED の配置を推進する価値があると思われる。一方、飲食店については、個々の施設が単独で AED を設置することは、経済的な効果が少ないものと思われる。多くの飲食店が集積する大規模施設においては AED の設置が有効かもしれない。

NNV 算出に用いる施設分類ごとの PAD による増分 QALY 及び医療費・介護費用の増加分は、今回の調査で対象となったショック適用心停止の症例数が少ないことから、今後、さらに多くの症例を集積することで、施設種別 NNV の推定値に影響を与えることが十分に予測される。最終年度の研究では、平成 23 年以降の救急蘇生データを追加することによって心停止発生確率の推定精度を向上させるとともに、信頼区間を考慮に入れたうえで感度分析を行い、NNV 推定の精度を向上させるとともに、調査対象をさらに多くの施設種別に広げたい。

## E. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

## 2. 学会発表

- 1) Kaneko H, Hatanaka T, et al. Facility-specific Numbers Needed to Visit for an On-site AED to be Cost-effective. Scientific Symposium of the European Resuscitation Council (ERC). 26th October 2013. Krakow, Poland.

## F. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし

## 文 献

- 1) 畑中哲生「AED 適正配置の実態把握と理論的評価法に関する研究」平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金：循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究」（H24-心筋-一般-001）（研究代表者 坂本哲也）
- 2) 丸川征四郎「医療経済から見た AED の適正配置に関する研究」平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金：循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究」（H25-心筋-一般-001）（研究代表者 坂本哲也）

別表：各変数の分布様式及び分布範囲等

変数		分布様式	平均値	範囲	出典
x		正規分布	68,895 円	8,367 (SD)	文献 2)
消防機関/日本赤十字社		2 項分布	2.86:1 (消防:日赤)	N/A	文献 2)
y	(受講費用)	N/A	消防:0 円 日赤:1,500 円	N/A	文献 2)
z	(年収)	対数正規分布	59,000 円 (対数平均)	11,000 円 (対数平均)	文献 2)
	(年間労働時間)	N/A	1791.6 時間	N/A	文献 2)
	(受講時間)	N/A	消防:4 時間 日赤:5 時間	N/A	文献 2)
n		一様分布	N/A	0.3-10 (範囲)	文献 2)
p	駅構内	正規分布	4.2 (平均値)	0.9 (SD)	文献 1)
	スポーツセンター		152.0 (平均値)	68.8 (SD)	文献 1)
	パチンコ店		175.3 (平均値)	56.6 (SD)	文献 1)
	工場		122.0 (平均値)	21.8 (SD)	文献 1)
	飲食店		9.0 (平均値)	1.6 (SD)	文献 1)
	老人ホーム		1,685.6 (平均値)	567.3 (SD)	文献 1)
Δ QALY	駅構内	N/A	3.46 (年)	N/A	文献 1)
	スポーツセンター		8.77 (年)		文献 1)
	パチンコ店		3.17 (年)		文献 1)
	工場		0.04 (年)		文献 1)
	飲食店		0.92 (年)		文献 1)
	老人ホーム		1.22 (年)		文献 1)
ICER		正規分布	8,011,000 円/QALY	6,125,000-9,897,000 (範囲)	文献 2)
Δ CoM	駅構内	N/A	-294.9 (万円)	N/A	文献 1)
	スポーツセンター		201.7 (万円)		文献 1)
	パチンコ店		217.1 (万円)		文献 1)
	工場		-586.7 (万円)		文献 1)
	飲食店		-146.6 (万円)		文献 1)
	老人ホーム		-151.0 (万円)		文献 1)

(N/A: 該当せず)

## AED の普及状況に係わる研究

研究分担者 丸川征四郎 医誠会病院  
横田 裕行 日本医科大学大学院医学研究科救急医学分野  
研究協力者 田邊 晴山 救急救命東京研修所

### 研究要旨

(目的) 平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器 (AED) の使用が認可されて以降、市民による AED の使用によって救命される事案が増加している。これに伴い、市中 (病院外) への AED の設置は急速に広まっている。しかしながら、本邦において実際に設置されている AED の台数は、十分に把握されない状況が続いている。本研究は、全国での AED の販売台数の状況を経年的に明らかにすることを目的とする。

(方法) AED の製造販売業者に、①年間 (平成 25 年 1 月～12 月) の AED の販売 (出荷) 台数 (実績ベース) ②市中 (PAD)、医療機関および消防機関別の販売台数 ③都道府県別の販売台数に関するデータの提供を文書で依頼し、収集したデータを取りまとめ分析した。

(結果) これまで、本邦において、53 万台の AED が販売され、うち PAD が 80% (43 万台) を占めた。PAD の毎年の販売台数はリーマン・ショックの発生後減少していたが、近年回復しつつある。面積あたり累計販売数については、最小県と最多県の都道府県でおよそ 130 倍の差を認めた。人口あたり累計販売数について最小県と最多県で、およそ 2.2 倍の差を認めた。

(考察・まとめ) 本研究は、あくまで販売台数の調査であり、設置台数とは異なる。市中に設置された PAD のどの程度が活用され、どこに設置された PAD の使用頻度が高いか、今後どのような場所に PAD を配置していけば最も効率的かなどについての分析には、販売台数ではなく、設置台数を把握する必要がある。

### A. 研究目的

平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器 (AED) の使用が認可されて以降、市民による AED の使用によって救命される事案が増加している。これに伴い、市中 (病院外) への AED (PAD) の設置が急速に広まっている。しかしながら、本邦において実際に設置されている

AED の台数は、十分に把握されない状況が続いている。これは、AED の販売数、設置場所などの登録制度が整備されないままに、AED の販売が開始されたことによる。AED に関する基本的な統計の整備が不十分なため、設置された PAD がどの程度に活用され、どこに設置された PAD の使用頻度が高いか、今後どのような場所に

PAD を配置していけば最も効率的かなどについての分析が必ずしも十分に進んでいない状況がある。

そこで、先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」において、AED の普及台数に関する調査が行われてきた。本研究は、この先行研究に引き続いて、設置台数を把握するために、全国での AED の販売台数の状況を経年的に明らかにすることを目的とする。

## B. 研究方法

先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」により AED の製造販売業者の協力を得て、AED の台数の調査が行われてきた。本研究は、その調査方法を踏襲し、AED の製造販売業者に、次の項目に関するデータの提供を文書で依頼し、収集したデータを取りまとめた。

なお、昨年度までの調査では、販売台数と設置台数との区別が必ずしも明確でなく、統一されたものでなかったため、本年度の調査は、廃棄した分を差し引かず、販売台数に統一して取りまとめることとした。

(調査項目)

① 年間 (平成 25 年 1 月～12 月) の AED の販売 (出荷) 台数 (実績ベース)

② ①の市中 (PAD)、医療機関および消防機関別の販売台数

③ ①の都道府県別の販売台数

(※例えば、ある企業が東京の本社で多数の AED を一括購入しそれを他県にある支社や工場に配布し設置した場合であっても販売台数としては東京都に計上される)

## C. 研究結果

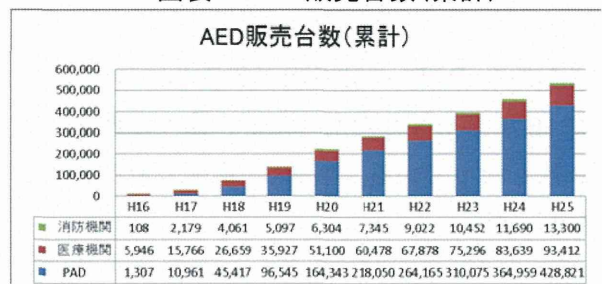
①平成 16 年 7 月から平成 25 年 12 月までの AED の販売台数の累計は(図表 1)のとおりである。

図表 1: AED 販売台数の累計(平成 16～25 年)

医療機関	93,412	17.4%
消防機関	13,300	2.5%
PAD	428,821	80.1%
合計 (台)	535,533	

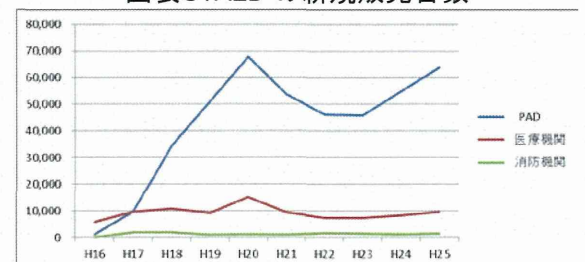
②平成 16 年以降の暦年ごとの AED の販売台数の累計は(図表 2)のとおりである。

図表 2: AED 販売台数(累計)



③平成 16 年以降の AED の新規販売台数を(図表 3)に示す。PAD については、リーマン・ショックの発生した平成 20 年をピークとし、以後、急速に落ちこんだものの、平成 23 年を底値として徐々に回復傾向にある。医療機関へ販売された AED も同様の傾向がある。

図表 3: AED の新規販売台数



④平成 16 年以降の都道府県ごとの PAD の累計販売数、面積あたり累計販売数、人口あたり累計販売数について(図表 4/別添)に示す。面積あ



たり累計販売数については、東京都、大阪府、神奈川県、埼玉県、愛知県の順に多く、最小（北海道）と最多（東京都）の都道府県でおよそ 130 倍の差を認めた。人口あたり累計販売数については、山梨県、島根県、東京都、高知県、三重県の順に多く、最小（福岡県）と最多の都道府県（山梨県）で、およそ 2.2 倍の差を認めた。

（なお、人口（あるいは面積）あたりの台数が多い方が必ずしもよいわけではない。費用対効果を考えると、結局使用されない AED が多い場合は、それらを設置するための費用は別の救急医療等の費用に振り向けた方がよいという見方もできるためである。）

⑤各都道府県の面積あたり累計販売数、人口あたり累計販売数でみた散布図を（図表5／別添）に示す。

⑥本邦の PAD の製造販売業者数については、平成 16 年当初 3 社であったが、徐々に増え、現在 6 社となっている。平成 25 年中の新たな参入はなかった。

## D. 考察

本研究は、AED の製造販売業者を対象に実施した、年間の AED の販売（出荷）台数の調査をもとに、これまでの本邦での AED の累計の販売台数を明らかにしたものである。あくまで販売台数の調査であり、設置台数とは異なる。市中に設置された PAD のどの程度が活用され、どこに設置された PAD の使用頻度が高いか、今後どのような場所に PAD を配置していけば最も効率的かなどについての分析には、販売台数ではなく、設置台数を把握する必要がある。設置台数の算定には、これまでの累計販売台数から、①自社で更新した台数（古くなった AED など、同じ製造販売会社によって新しい AED で置き換えられたもの）②他社で更新した台数（古くなった AED など、別の製造販売会社によって新しい AED に置き換えられたもの）、③廃棄された台数（古くなった AED など、更新されずに破棄されたもの）

の）および④それ以外（①～③以外の原因で設置されていないもの）を差し引く必要がある。①については、各製造販売会社が比較的正確にデータを把握していると考えられるものの②、③、④については、AED の購入者からの報告が確実になされていない場合は、製造販売業者においても必ずしも確実にデータを補足できない状況がある。そのため、設置台数については、製造販売業者も必ずしも正確に把握できていない。今後、他社が更新した AED のデータの共有化を図るなどすれば②の情報などは比較的把握が可能となるかもしれない。AED は薬事法（昭和 35 年法律第 145 号）に規定する高度管理医療機器及び特定保守管理医療機器に指定されているものである。そのため、製造販売業者にとっても各社ごとの①～④の正確な数の把握の必要性は高いと考えられる。今後は、製造販売業者の協力を得ながら、本邦全体としての①～④についてもできるだけ正確な数を把握し、より正確な設置台数について調査していく必要がある。

なお、本調査は、販売台数をもとに調査したが、これまで経年的に実施してきた調査では必ずしも販売と設置の区分を明確としていなかった。そのため、過去のデータについてはそれらが混在して必ずしも正確な数となっていない可能性がある。

## E. 結論

本邦において、これまで 53 万台の AED が販売され、うち市中に設置された AED（PAD）が 80%（43 万台）を占めた。今後は、販売台数だけでなく、設置台数を把握する必要がある。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

特になし

### 2. 学会発表

特になし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし

図表4

平成25年度 厚生労働科学研究(坂本班)  
「AEDの普及状況に係わる研究」(丸川・横田)

## PADの販売台数(都道府県ごと)(平成25年までの累積)

	PAD台数 (※1)	面積 (平方Km)	人口 ×1000	PAD台数/面積 (※2)	PAD台数/人口× 1000 (※2)
北海道	18,122	83,457	5,460	0.22	3.32
青森県	4,485	9,645	1,350	0.47	3.32
岩手県	5,265	15,279	1,303	0.34	4.04
宮城県	8,882	6,862	2,325	1.29	3.82
秋田県	3,554	11,636	1,063	0.31	3.34
山形県	3,435	6,652	1,152	0.52	2.98
福島県	7,219	13,783	1,962	0.52	3.68
茨城県	9,556	6,096	2,943	1.57	3.25
栃木県	6,450	6,408	1,992	1.01	3.24
群馬県	7,234	6,362	1,992	1.14	3.63
埼玉県	21,784	3,768	7,212	5.78	3.02
千葉県	19,008	5,082	6,195	3.74	3.07
東京都	59,217	2,104	13,230	28.14	4.48
神奈川県	24,331	2,416	9,067	10.07	2.68
新潟県	9,140	10,364	2,347	0.88	3.89
富山県	3,981	2,046	1,082	1.95	3.68
石川県	3,851	4,186	1,163	0.92	3.31
福井県	3,018	4,190	799	0.72	3.78
山梨県	4,574	4,201	852	1.09	5.37
長野県	8,748	13,105	2,132	0.67	4.10
岐阜県	6,309	9,768	2,061	0.65	3.06
静岡県	12,922	7,255	3,735	1.78	3.46
愛知県	24,104	5,116	7,427	4.71	3.25
三重県	7,586	5,762	1,840	1.32	4.12
滋賀県	5,084	3,767	1,415	1.35	3.59
京都府	8,140	4,613	2,625	1.76	3.10
大阪府	25,110	1,901	8,856	13.21	2.84
兵庫県	17,732	8,396	5,571	2.11	3.18
奈良県	3,710	3,691	1,390	1.01	2.67
和歌山県	3,527	4,726	988	0.75	3.57
鳥取県	2,305	3,507	582	0.66	3.96
島根県	3,452	6,708	707	0.51	4.88
岡山県	5,497	7,010	1,936	0.78	2.84
広島県	8,350	8,480	2,848	0.98	2.93
山口県	5,076	6,114	1,431	0.83	3.55
徳島県	2,895	4,147	776	0.70	3.73
香川県	3,591	1,862	989	1.93	3.63
愛媛県	4,887	5,679	1,415	0.86	3.45
高知県	3,227	7,105	752	0.45	4.29
福岡県	12,357	4,847	5,085	2.55	2.43
佐賀県	2,392	2,440	843	0.98	2.84
長崎県	4,782	4,106	1,408	1.16	3.40
熊本県	6,781	7,268	1,807	0.93	3.75
大分県	3,614	5,100	1,185	0.71	3.05
宮崎県	4,037	6,795	1,126	0.59	3.59
鹿児島県	5,243	9,045	1,690	0.58	3.10
沖縄県	4,257	2,277	1,409	1.87	3.02
合計	428,821	377,960	127,515	1.13	3.36

※1 例えば、ある企業が東京の本社で多数のAEDを一括購入しそれを他県にある支社や工場に配布し設置した場合であっても販売台数としては東京都に計上されることに留意する。

※2 人口(あるいは面積)あたりの台数が多い方が必ずしもよいわけではない。費用対効果を考えると、結局使用されないAEDが多い場合は、それらを設置するための費用は別の救急医療等の費用に振り向けた方がよいという見方もできる。

図表 5

