

2人 섰다 게임

權 致 明*
朴 淳 達*

概 要

‘섰다’ 게임은 흔히 애용되는 게임이다. 이 論文은 이 섰다 게임의 模型化를 시도한 것으로써 특히 2人 섰다 게임을 2人 零合 게임(two-person zero-sum game)으로 模型化하여 最適解를 구해 보았다.

이 2人 섰다 게임은 先과 또 한 사람사이의 섰다 게임으로 판돈과 설 때 내는 돈의 액수에 따라 最適解가 달라지는 데 예로써 판돈보다 설 때 내는 돈이 3배일 때는 先은 7곳이상일 때 서는 것이 最適이고 상대방은 9곳이상일 때 서는 것이 最適이다. 이때 게임의 값은 -0.35 이다.

I. 序 論

‘섰다’ 게임은 一般적으로 흔히 애용되는 놀음 中에 하나이다. 화투의 48장 中에서 1월에서 10월까지 쪽지만 20장 뽑는데, 그 中 3월과 8월의 쪽지 하나씩을 光으로 대체한다. 이 20장의 화투로써 先(dealer)이 게임의 參加者에게 2장씩 나누어 준 다음 미리 定해진 罔발(죽보)에 의해 승부를 결정한다. 이 섰다는 보편적으로 미리 판돈(參加料)을 낸 다음 자기패를 보고 자신이 있으면 정해진 돈을 내고 선다. 물론 자신이 없으면 그냥 죽어버리므로 이때는 자기 판돈만 잃고 만다. 그런데 그냥 죽든 돈을 쪼든 다음 지든 누구가 멍이 나오면 멍값을 지불하여야 한다. 이 論文은 이러한 보편적인 섰다 게임을 計量的으로 分析하여 最適 섰다 戰略을 결정해보고자 하는 것이다. 그래서 우선 參加者가 2人인 섰다 게임을 模型化한 다음, 2人 零合 게임으로써 先과 다른 參加者의 最適 섰다 戰略을 求하고자 한다.

이 論文에서는 先(參加者 1)과 또 한사람의 參加者(參加者 2)와의 사이에 섰다 게임을 하는 것으로 하고 그 규칙은 다음과 같다고 한다.

- (1) 모든 參加者는 定해진 판돈을 낸다.
- (2) 先(Dealer)은 參加者들에게 우선 화투 1장을 나누어 주고 다음에 1장을 더 주어 全 參加者들이 2장의 화투장을 갖게 한다.
- (3) 參加者는 자기 화투패의 罔발(죽보)를 보고 설 것인가, 죽을 것인가를 결정하고 선부터 서기 始作한다.
- (4) 罔발(죽보)은 높은 順序로 다음과 같이 28가지로 定한다. (3, 8)광명, 10명, 9명, 8명, …… 1명 (1, 2)패, (1, 4)패, (1, 9)패, (1, 10)패, (4, 10)패, (4, 6)패, 9곳, 8곳, …… 1곳, 0곳, 단 (4, 9)패는 특별한 경우로 罔발은 3이지만 자신보다 높거나 같은 罔발과는 비길 수 있으며 자기보다 낮은 罔발에는 이길 수 있다.
- (5) 參加者들의 罔발이 서로 비길 경우는 판돈을 서로 나누어 가지는 것으로 한다. (4, 9)패가 비길 경우도 같은 경우로 한다.
- (6) 판돈과 서는 돈 액수는 미리 정해진 금액으로 하고, 멍값은 1명부터 9명까지는 參加료의 1배, 10명은 2배, (3, 8)명은 3배로 한다.
- (7) 參加者가 서로 멍을 잡았을 경우는 멍값의 차액만큼 높은 멍을 잡은 參加者에게 주기로 한다.

II. 2人 零合게임의 模型化

이 섰다 게임은 2人 零合 게임으로 模型化하여 分析코저한다. 이 게임을 2人 零合 게임으로 模型化하려면 각 參加者의 戰略과 利得行列(payoff matrix)을 결정하여야 한다.

* 서울大學校 産業工學科

우선 戰略에 대하여 생각해 보자.

선이든 다른 상대방이든 각 參加者의 戰略은 우선 두장의 화투장을 받았을 때 낫발이 좋으나, 아니냐에 따라 죽거나 서게 된다. 그런데 보편적으로 각 參加者들이 어느 정도 合理的으로 행동을 하는 사람들이라면 (4,6)이상이면 선다든지, 땡 이상이면 선다든지 하는 戰略을 취하게 된다. 물론 이렇게 하지 않고 그때 그때 눈치를 보아 9끗을 가지고 설때도 있는가 하면 5땡을 가지고 죽을 수도 있다. 그러나 여기에서는 서로 상대방의 눈치를 전혀 쫓 수 없는 상태라고 가정하자. 그러면 각 參加者들의 戰略은 다음과 같은 28가지의 戰略이 생기게 된다.

參加者 1(선)의 戰略

- X(1) : 0끗발 이상이면 서겠다는 戰略.
- X(2) : 1 " " " "
- X(3) : 2 " " " "
- ∴ ∴ ∴ ∴ ∴
- X(27) : (3, 8)땡 이상이면 서겠다는 戰略.
- X(28) : (4, 9)패 " " "

參加者 2의 戰略

- Y(1) : 0끗발 이상이면 서겠다는 戰略
- Y(2) : 1 " " " "
- Y(3) : 2 " " " "
- " " " " "
- Y(27) : (3, 8)땡 " " "
- Y(28) : (4, 9) " " " "

다음 선과 또 한사람이 위와 같은 戰略을 취하였을 때 선에게 돌아오는 利得을 구해보도록 하자. 즉 利得行列 P를 구해보자. 우선 다음과 같은 記號를 使用하기로 한다.

- i : 參加者 1의 낫발(죽보)
- j : " 2의 "
- I : 參加者 1의 戰略
- J : " 2의 "
- $p_r(i, j)$: 參加者 1이 i 낫발을 잡고 參加者 2가 j의 낫발을 잡을 확률.

$U_{II}(i, j)$: 參加者 1과 2가 각각 I, J 戰略을 취할 경우 각각 i, j 낫발을 잡았을 때 參加者 1이 딸 돈의 액수.

AN : 판돈(참가료).

BE : 설때 내는 돈.

CE : 1땡 값.

그러면 利得行列,

$$P = (P_{II})(I, J)$$

의 要素 P_{II} 는,

$$P_{II} = \sum_{i=1}^{28} \sum_{j=1}^{28} P_r(i, j) U_{II}(i, j) \dots \dots \dots (1)$$

로 나타낸다. 그런데 여기서 $U_{II}(i, j)$ 는

$U_{II}(i, j) = AN_{ij} + BE(I, J)_{ij} + CE(I, J)_{ij}$, $\forall i, j$ 로 나타낸다.

단, $AN_{ij} = \begin{cases} \text{만일 선이 이기면} & +AN \\ \text{만일 선이 지면} & -AN \\ \text{만일 비기면} & 0, \end{cases}$

$BE(I, J)_{ij} = \begin{cases} \text{만일 } i \notin I, \text{ 즉 선이 서지 않거나, } j \notin J \\ \text{즉 상대방이 서지 않으면 } 0, \text{ 만일 } i \in I, j \in J \text{이고} \\ \text{선 이 이기면 } +BE, \text{ 만일 } i \in I, j \in J \text{이고 선} \\ \text{이 지면 } -BE, \text{ 만일 } i \in I, j \in J \text{이고 비기면 } 0, \end{cases}$
 $CE(I, J)_{ij} = \text{만일 } i \in I \text{이고, } j \in J \text{일 때,}$

- i) 선이 1땡~9땡이고, 상대방이 땡이 아니면, +CE,
 - ii) 선이 장땡이고, 상대방이 땡이 아니면, +2CE,
 - iii) 선이 광땡이고, 상대방이 땡이 아니면, +3CE,
 - iv) 선이 1땡~9땡이고, 상대방이 1땡~9땡이면, 0,
 - v) 선이 장땡이고, 상대방이 1땡~9땡이면, +CE,
 - vi) 선이 광땡이고, 상대방이 1땡~9땡이면, +2CE,
 - vii) 선이 1땡~9땡이고, 상대방이 장땡이면, -CE,
 - viii) 선이 장땡이고, 상대방이 장땡이면, 0,
 - ix) 선이 광땡이고, 상대방이 장땡이면, +CE,
 - x) 선이 1땡~9땡이고, 상대방이 광땡이면, -2CE,
 - xi) 선이 장땡이고, 상대방이 광땡이면, -CE,
 - xii) 선이 광땡이고, 상대방이 광땡이면, 0,
 - xiii) 선이 땡이 아니고, 상대방이 1땡~9땡이면, -CE,
 - xiv) 선이 땡이 아니고, 상대방이 장땡이면, -2CE,
 - xv) 선이 땡이 아니고, 상대방이 광땡이면, -3CE,
- 만일 $i \in I$ 이고, $j \notin J$ 이면, 즉 선이서고 상대방이 죽을때,
 선이 1땡~9땡을 잡으면, +CE,
 " 장땡을 " +2CE,
 " 광땡을 " +3CE,
 만일 $i \notin I$ 이고, $j \in J$ 일 때,
 상대방이 1땡~9땡을 잡으면 -CE,
 " 장땡을 잡으면 -2CE,

◁ 광명을 ▷ -3CE

을 얻게된다.

다음 $P_r(i, j)$ 을 구해보자.

參加者 1과 2가 패 i, j 를 예를 들어 $i=(1, 2)$, $j=(4, 6)$ 을 잡을 확률 $P_r(i, j)$ 는 參加者 1과 2가 2장의 화투를 잡을 수 있는 모든 경우의 수 ${}_{20}C_2 \times {}_{18}C_2 = 29070$ 에 대한 參加者 1이 (1,2)패를 잡고, 동시에 參加者 2가 (4,6)패를 가질 모든 경우의 수 16의 비율이다. 따라서 이 확률은 $16/29070$ 이 된다.

이러한 確率은 두 參加者의 패가 일어날 結合確率(joint probability)로 나타나며 이것은 전술한 바와같이 두 參加者의 패가 일어날 結合事象(joint event)을 총 경우의 수로 나눈 것이다. 그런데 각 罓발(족보)이 일어날 경우는 表 1과 같다. 이러한 경우로서 선과 상대방이 어떤 罓발을 가질 結合事象의 경우數는 表 2와 같이 나타난다. $P_r(i, j)$ 는 表 2의 경우의 수를 총 경우수인 29070으로 나누면 된다.

이렇게 $P_r(i, j)$ 와 $U_{ij}(i, j)$ 를 求하여 式(1)을 使用하여 利得行列 P 를 구하면 된다. 이렇게 P 를 구하게 되면 2人 零和게임의 解를 구하는 方法에 의하여 最適解를 구할 수 있게 된다. 例로서 設때내는 돈이 판돈의 3배일 때 利得行列 P 는 表 3과 같이 되고, 이때 선의 最適戰略은 $X(7)$, 상대방은 $Y(9)$ 가 되고 게임의 값은 -0.35 가 된다. 즉 선이 불리하다.

表 1. 罓발의 경우

- 0罓 : {(2, 8), (3, 7)}
- 1罓 : {(2, 9), (3, 8), (4, 7), (5, 6)}
- 2罓 : {(2, 10), (3, 9), (4, 8), (5, 7)}
- 3罓 : {(3, 10), (5, 8), (6, 7)}
- 4罓 : {(1, 3), (5, 9), (6, 8)}
- 5罓 : {(2, 3), (5, 10), (6, 9), (7, 8)}
- 6罓 : {(1, 5), (2, 4), (6, 10), (7, 9)}
- 7罓 : {(1, 6), (2, 5), (3, 4), (7, 10), (8, 9)}
- 8罓 : {(1, 7), (2, 6), (3, 5), (8, 10)}
- 9罓 : {(1, 8), (2, 7), (3, 6), (4, 5), (9, 10)}
- (4, 6)罓 : {(4, 6)}
- (4, 10)罓 : {(4, 10)}
- (1, 10)罓 : {(1, 10)}
- (1, 9)罓 : {(1, 9)}
- (1, 4)罓 : {(1, 4)}
- (1, 2)罓 : {(1, 2)}
- 1행 : {(1, 1)}
- 2행 : {(2, 2)}
- ⋮
- ⋮

10행 : {(10, 10)}

(3, 8)광명 : {(3, 8), 단 광}

(4, 9)罓 : {(4, 9)}

3. 結 論

판돈, 設때 내는 돈, 罓값을 변화시켜 봄으로써 얻어지는 선과 상대방의 最適戰略은 表 4와 같이된다. 罓값은 罓이 나올 確率이 낮기 때문에 게임의 결과에 큰 영향을 미치지 못할 것이다. 設때 내는 돈은 판돈에 비하여 크면 커질수록 最適戰略은 높아짐을 알 수 있다. 이것은 판돈에 비하여 設때 내는 돈이 크기 때문에 조심스럽게 결정하여야 한다는 것을 뜻하고 있다. 반대로 판이 크면 많이 서는 것이 유리하기 때문에 最適戰略이 낮아진다.

그리고 판돈과 設때 내는 돈이 같거나 1:2일 때는 最適戰略이 2개 나와 있으나 이것은 混合戰略을 의미하고 이 두 戰略의 불복結合은 모두 最適戰略이 된다.

表 4. 最適戰略表

최적전략 게임값 경우	參加者 1의 최적전략	參加者 2의 最適戰略	게임값
AN=1.0 BE=0.5 CE=1.0	X(2)=1.0	Y(4)=1.0	-0.04017
AN=1.0 BE=1.0 CE=1.0	X(2)=0.499 X(5)=0.501	Y(6)=0.904 Y(7)=0.096	-0.11095
AN=1.0 BE=2.0 CE=1.0	X(5)=0.578 X(7)=0.422	Y(8)=0.933 Y(9)=0.067	-0.24611
AN=1.0 BE=3.0 CE=1.0	X(7)=1.0	Y(9)=1.0	-0.35312

表 3 利 得 行 列

	Y(1)	Y(2)	Y(3)	Y(4)	Y(5)	Y(6)	Y(7)	Y(8)	Y(9)	Y(10)	Y(11)	Y(12)	Y(13)	Y(14)
X(1)	0.000	-0.121	-0.307	-0.453	-0.526	-0.565	-0.574	-0.512	-0.362	-0.185	0.123	0.198	0.277	0.361
X(2)	0.121	-0.001	-0.204	-0.366	-0.452	-0.504	-0.529	-0.487	-0.359	-0.198	0.088	0.157	0.231	0.309
X(3)	0.307	0.195	-0.014	-0.209	-0.319	-0.396	-0.454	-0.444	-0.358	-0.231	0.014	0.076	0.141	0.209
X(4)	0.453	0.350	0.161	-0.041	-0.177	-0.281	-0.374	-0.400	-0.358	-0.266	-0.066	-0.013	0.043	0.102
X(5)	0.526	0.431	0.257	0.071	-0.070	-0.193	-0.310	-0.364	-0.355	-0.288	-0.120	-0.075	-0.025	0.026
X(6)	0.565	0.478	0.318	0.148	0.020	-0.108	-0.251	-0.332	-0.356	-0.315	-0.181	-0.142	-0.101	-0.056
X(7)	0.574	0.497	0.357	0.208	0.094	-0.018	-0.168	-0.285	-0.353	-0.347	-0.256	-0.227	-0.195	-0.160
X(8)	0.512	0.446	0.36	0.198	0.101	0.006	-0.123	-0.27	-0.359	-0.388	-0.342	-0.321	-0.298	-0.271
X(9)	0.362	0.310	0.215	0.113	0.036	-0.039	-0.142	-0.239	-0.363	-0.437	-0.445	-0.436	-0.423	-0.407
X(10)	0.185	0.142	0.067	-0.013	-0.075	-0.135	-0.217	-0.293	-0.390	-0.471	-0.524	-0.524	-0.521	0.513
X(11)	-0.123	-0.152	-0.203	-0.256	-0.299	-0.339	-0.394	-0.444	-0.508	-0.562	-0.627	-0.638	-0.646	-0.649
X(12)	-0.198	-0.224	-0.270	-0.317	-0.356	-0.392	-0.442	-0.486	-0.544	-0.592	-0.650	-0.661	-0.671	-0.677
X(13)	-0.277	-0.300	-0.341	-0.383	-0.418	-0.448	-0.493	-0.532	-0.583	-0.626	-0.677	-0.687	-0.697	-0.705
X(14)	-0.361	-0.381	-0.415	-0.452	-0.482	-0.509	-0.547	-0.582	-0.626	-0.664	-0.709	-0.717	-0.726	-0.734
X(15)	-0.449	-0.466	-0.495	-0.526	-0.551	-0.574	-0.607	-0.673	-0.675	-0.706	-0.744	-0.751	-0.758	-0.765
X(16)	-0.540	-0.553	-0.576	-0.601	-0.622	-0.641	-0.667	-0.692	-0.723	-0.749	-0.781	-0.787	-0.793	-0.799
X(17)	-0.630	-0.641	-0.659	-0.678	-0.694	-0.709	-0.729	-0.749	-0.774	-0.795	-0.819	-0.824	-0.828	-0.834
X(18)	-0.658	-0.667	-0.684	-0.702	-0.716	-0.730	-0.749	-0.768	-0.791	-0.810	-0.834	-0.838	-0.842	-0.847
X(19)	-0.686	-0.695	-0.711	-0.727	-0.740	0.753	-0.770	-0.788	-0.809	-0.828	-0.849	-0.853	-0.857	-0.862
X(20)	-0.715	-0.723	-0.738	-0.753	-0.765	-0.777	-0.793	-0.809	-0.829	-0.846	-0.866	-0.869	-0.872	-0.877
X(21)	-0.744	-0.752	-0.765	-0.779	-0.790	-0.801	-0.816	0.830	-0.848	-0.864	-0.882	-0.885	-0.889	-0.893
X(22)	-0.773	-0.780	-0.792	-0.805	-0.815	-0.825	-0.838	-0.851	-0.868	-0.882	-0.899	-0.902	-0.905	-0.908
X(23)	-0.802	-0.808	-0.819	-0.830	-0.840	-0.849	-0.861	-0.873	-0.888	-0.901	-0.916	-0.919	-0.921	-0.924
X(24)	-0.831	-0.837	-0.847	-0.857	-0.866	-0.873	-0.884	-0.895	-0.908	-0.920	-0.933	-0.936	-0.983	-0.941
X(25)	-0.861	-0.867	-0.875	-0.884	-0.892	-0.899	-0.908	-0.917	-0.929	-0.940	-0.951	-0.953	-0.955	-0.957
X(26)	-0.892	-0.897	-0.904	-0.912	-0.918	-0.925	-0.933	-0.941	-0.951	-0.960	-0.970	-0.971	-0.972	-0.975
X(27)	-0.928	-0.932	-0.937	-0.944	-0.949	-0.954	-0.961	-0.968	-0.976	-0.984	-0.992	-0.994	-0.995	-0.997
X(28)	-0.969	-0.972	-0.977	-0.982	-0.987	-0.991	-0.996	-1.001	-1.008	-1.015	-1.021	-1.022	-1.023	-1.025

表 3 利 得 行 列

X(1)	0.449	0.540	0.630	0.658	0.686	0.715	0.744	0.773	0.802	0.832	0.861	0.892	0.928	0.969
X(2)	0.392	0.477	0.563	0.589	0.617	0.644	0.672	0.699	0.727	0.756	0.785	0.814	0.847	0.887
X(3)	0.283	0.359	0.436	0.459	0.484	0.509	0.535	0.560	0.585	0.611	0.638	0.665	0.695	0.731
X(4)	0.166	0.232	0.300	0.319	0.342	0.365	0.388	0.410	0.432	0.456	0.480	0.505	0.532	0.565
X(5)	0.082	0.140	0.200	0.217	0.237	0.258	0.279	0.299	0.320	0.342	0.364	0.386	0.412	0.442
X(6)	-0.006	0.045	0.098	0.114	0.131	0.151	0.169	0.188	0.207	0.226	0.247	0.268	0.290	0.318
X(7)	-0.120	-0.080	-0.037	-0.024	-0.009	0.008	0.023	0.039	0.055	0.073	0.091	0.109	0.128	0.154
X(8)	-0.239	-0.207	-0.172	-0.162	-0.150	-0.136	-0.124	-0.109	-0.096	-0.081	-0.066	-0.050	-0.034	-0.013
X(9)	-0.386	-0.365	-0.341	-0.335	-0.326	-0.315	0.306	-0.295	-0.285	-0.273	-0.262	-0.249	-0.237	-0.220
X(10)	-0.501	-0.490	-0.475	-0.471	-0.464	-0.456	-0.450	-0.442	-0.434	-0.425	-0.416	-0.407	-0.397	-0.384
X(11)	-0.649	0.648	-0.644	-0.643	-0.640	-0.635	-0.633	-0.627	-0.623	-0.617	-0.611	-0.606	-0.600	-0.591
X(12)	-0.679	-0.680	-0.678	-0.679	-0.676	-0.672	-0.670	-0.665	-0.661	-0.656	-0.651	-0.646	-0.641	0.633
X(13)	-0.709	-0.712	-0.713	-0.714	-0.712	-0.709	-0.707	-0.703	-0.699	-0.695	-0.691	0.687	-0.682	-0.676
X(14)	-0.740	-0.744	-0.746	-0.747	-0.746	-0.744	-0.742	-0.740	-0.737	-0.733	-0.730	-0.727	-0.722	-0.716
X(19)	-0.772	-0.777	-0.781	-0.782	-0.781	-0.780	-0.779	-0.777	-0.775	-0.773	-0.770	-0.767	-0.763	-0.759
X(16)	-0.805	-0.810	-0.815	-0.816	-0.817	-0.816	-0.815	-0.814	-0.813	-0.812	-0.810	-0.807	-0.805	-0.801
X(17)	-0.838	-0.843	-0.848	-0.849	-0.850	-0.850	-0.950	-0.850	-0.850	-0.849	-0.848	-0.846	-0.844	-0.842
X(18)	-0.852	-0.856	-0.862	-0.863	-0.864	-0.864	-0.864	-0.864	-0.864	-0.863	-0.863	-0.861	-0.860	-0.858
X(19)	-0.866	-0.870	-0.875	-0.876	-0.877	-0.878	-0.878	-0.878	-0.878	-0.878	-0.877	-0.876	-0.875	-0.873
X(20)	-0.881	-0.884	-0.889	-0.889	-0.891	-0.892	-0.892	-0.893	-0.893	-0.893	-0.892	-0.892	-0.890	-0.889
X(21)	-0.896	-0.900	-0.904	-0.905	-0.906	-0.906	-0.907	-0.908	-0.908	-0.908	-0.908	-0.907	-0.906	-0.905
X(22)	-0.911	-0.915	-0.919	-0.919	-0.920	-0.921	-0.921	-0.922	-0.922	-0.923	-0.923	-0.922	-0.922	-0.920
X(23)	-0.927	-0.930	-0.934	-0.934	-0.935	-0.935	-0.936	-0.936	-0.937	-0.937	-0.938	-0.937	-0.937	-0.936
X(24)	-0.943	-0.945	-0.949	-0.949	-0.950	-0.950	-0.950	-0.951	-0.952	-0.952	-0.953	-0.952	-0.952	-0.951
X(25)	-0.959	-0.961	-0.964	-0.964	-0.965	-0.965	-0.966	-0.966	-0.967	-0.967	-0.967	-0.968	-0.968	-0.967
X(26)	-0.976	-0.978	-0.980	-0.981	-0.981	-0.981	-0.982	-0.982	-0.982	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983
X(27)	-0.998	-0.999	-1.001	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.003	-1.003	-1.003	-1.004	-1.004	-1.004	-1.004
X(28)	-1.025	-1.026	-1.028	-1.028	-1.028	-1.029	-1.029	-1.029	-1.029	-1.030	-1.030	-1.030	-1.030	-1.030

表 2 結合事業の割合

参加者 2

(0. ㊦)	40.	92.	96.	72.	80.	96.	112.	128.	96.	128.	96.	128.	32.	32.	32.	32.	24.	8.	4.6	4.10	1.10	1.9	1.4	1.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3.8	4.9	
(1. ㊦)	92.	182.	188.	144.	144.	188.	192.	240.	196.	240.	44.	52.	60.	52.	52.	24.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(2. ㊦)	96.	188.	208.	152.	160.	200.	208.	256.	208.	256.	56.	48.	56.	56.	16.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.
(3. ㊦)	72.	144.	152.	108.	112.	144.	160.	192.	144.	192.	40.	40.	40.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.
(4. ㊦)	80.	144.	160.	112.	108.	152.	160.	192.	152.	192.	40.	48.	40.	32.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.	40.
(5. ㊦)	96.	188.	200.	144.	152.	208.	208.	256.	200.	256.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.
(6. ㊦)	112.	192.	208.	160.	208.	910.	208.	256.	208.	256.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.	48.
(7. ㊦)	128.	240.	256.	192.	192.	256.	256.	340.	256.	320.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.
(8. ㊦)	96.	196.	208.	144.	152.	200.	208.	256.	208.	256.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.
(9. ㊦)	128.	240.	256.	192.	192.	256.	256.	320.	256.	340.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.	64.
(4.6)㊦	32.	44.	56.	40.	40.	56.	48.	64.	56.	64.	4.	8.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	
(4.10)㊦	32.	52.	48.	40.	48.	56.	48.	64.	56.	64.	4.	4.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(1.10)㊦	32.	60.	56.	40.	40.	56.	48.	64.	48.	64.	16.	8.	4.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(1.9)㊦	32.	52.	56.	48.	32.	56.	48.	64.	56.	64.	16.	16.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(1.4)㊦	32.	52.	56.	48.	40.	64.	48.	64.	48.	64.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(1.2)㊦	24.	52.	56.	48.	40.	56.	48.	64.	48.	64.	16.	16.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
(1. ㊦)	8.	15.	16.	12.	8.	16.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
(2. ㊦)	4.	11.	12.	12.	12.	12.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(3. ㊦)	4.	12.	12.	8.	8.	12.	16.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(4. ㊦)	8.	11.	12.	12.	12.	16.	12.	16.	12.	16.	0.	0.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(5. ㊦)	8.	11.	12.	8.	8.	12.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(6. ㊦)	8.	11.	16.	8.	8.	12.	12.	16.	12.	16.	0.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(7. ㊦)	4.	11.	12.	8.	12.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(8. ㊦)	4.	12.	12.	8.	8.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(9. ㊦)	8.	11.	12.	12.	8.	12.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(10. ㊦)	8.	15.	12.	8.	12.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(3.8)㊦	4.	13.	12.	8.	8.	12.	16.	12.	16.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
(4.9)㊦	32.	44.	48.	48.	40.	56.	48.	64.	64.	64.	8.	8.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.