Journal of the KNST

2018; Vol.1, No.1; pp. 001-006

ISSN: 2635-4926 https://doi.org/10.31818/JKNST.2018.07.1.1.1

Received: 2018/05/18
Revised: 2018/07/04
Accepted: 2018/07/18
Published: 2018/07/31

*Corresponding Author:
Seung-sik Min
Tel: +82-55-907-5238
E-mail: fieldsmin@gmail.com

미사일 동시 공격에 대비한 3단계 방어 전략 성공 확률 분석

Analysis of the Survival Probability for Three-stage Defense Strategy against the Simultaneous Attacks of Guided Missiles

민승식[1]*, 임규창[2], 오경원[3]

[1]해군사관학교
[2]한돌아카데미
[3]호원대학교

Seung-sik Min[1]*, Gyuchang Lim[2], Kyungwon Oh[3]

[1]Korea Naval Academy
[2]Handol Academy
[3]Howon University

Abstract

본 논문에서는 적으로부터의 미사일 동시 공격에 대비한 아군 함정 방어 전략의 성공 가능성을 분석하였다. 아군 함정의 미사일 방어체계는 SM-2, RAM, 골키퍼 등 3단계 방어 체계를 구축하였다고 가정하였으며 단위 무기체계의 요격 성공률은 70%로 계산하였다. 분석 결과 적으로부터 4발 이하의 미사일 동시 공격이 감행될 경우에는 1단계에서부터 모든 미사일을 요격하는 전략을 세우는 것이 가장 큰 생존 확률을 나타내었다. 하지만 적으로부터 5발 이상의 미사일 동시 공격이 감행될 경우에는 오히려 1단계에서 모든 미사일을 요격하는 전략을 세우는 것보다 몇 발의 미사일은 2~3단계에서 요격하도록 목표를 세우는 것이 높은 생존 확률을 나타내었다. 적 미사일 동시 공격에 대한 생존성을 정확히 예측하기 위해서는 보다 정확한 자료 분석이 필요하겠으나, 본 논문에서의 결과는 적 미사일 동시 공격에 대한 방어 체계 및 전략 구축에 있어 생존성에 대한 시사점을 제공해 주는 것으로 판단된다.

In this paper, we analyzed the success probability of defense strategy against simultaneous missile attacks. Assuming that the missile defense system of ally ship has constructed a three-level defense system such as SM-2, RAM and goalkeeper, and the interception success rate of the unit weapon system is calculated as 70%. If the enemy attack with less than 4 missiles, the strategy of intercepting all missiles from the first stage shows the greatest survival probability. However, if the enemy attack with more than 5 missiles, the success rate is greater that several missiles are remained for interception in the second or third stages, compare that all missiles are to intercept in the first stage. In order to predict the survival probability of simultaneous missile attacks accurately, precise data analysis is required. However, the results of this paper preview that some strategies to improve the survival rate for simultaneous missile attacks.

Keywords

Survival Probability(생존률),
Missiles(미사일),
Three-stage Defense Strategy(3단계 방어 전략),
S system(S체계),
R system(R체계),
G system(G체계)

Acknowledgement

이 논문은 2018년도 해군사관학교 해양연구소 학술연구과제 연구비의 지원으로 수행된 연구임

1. 서론

대한민국 해군 함정의 대공 방어체계는 크게 3단계로 구성된다. 중장거리용 S체계와 중단거리용 R체계, 그리고 단거리용 G체계로 구분할 수 있으며, 이들은 적의 미사일 공격이나 포격으로부터 3단계에 걸쳐 순차적인 방어 전술을 구사하게 된다. 하지만 우리 해군이 이러한 대응 체계를 갖추고 있더라도 적의 미사일 공격에 대하여 요격을 장담할 수는 없다. 따라서 적의 미사일 공격을 감지할 경우 우리 해군은 여러 발의 미사일이나 포사격을 통해 요격 확률을 높이는 전략을 구사할 수 있다. 가령 한 발의 미사일로 대응할 경우 요격 확률을 라고 한다면 요격에 실패할 확률은 가 된다. 만약 두 발의 미사일로 대응할 경우 요격에 실패할 확률은 두 발 모두 요격에 실패하는 경우일 것이므로 이 되어 보다 줄어들게 된다. 예를 들어 요격 성공률이 일 경우, 한 발로 대응할 때의 요격 실패율은 가 되지만 두 발로 대응할 경우에는 로 줄어든다. 물론 3발을 동시 발사한다면 실패할 확률이 로 더욱 줄어들지만 이는 연속된 공격에 대한 아군 전력 소진율을 높여 오히려 생존력을 약화시킬 수 있다. 또한 비용 면에서도 고가인 미사일의 다량 사용은 비효율적이다.

이 같은 사실을 바탕으로 본 논문에서는 적 미사일 공격에 대한 아군 측 3단계 미사일 대응에 따른 생존력을 확률적으로 분석하였다.

© 2018 Korea Society for Naval Science & Technology

2. 배경 이론

적으로부터 미사일 공격을 감지하고 아군 측에서 앞서 언급한 것처럼 A, B, C의 3단계 대공 방어체계를 구사했다면 우리는 다음의 변수들을 고려해야 한다.

- p_1, p_2, p_3 : 각 단계 별 미사일 요격 확률
- n : 적으로부터 발사된 미사일의 총 개수
- n_1, n_2, n_3 : 각 단계 별 최초 목표 요격 수
- N_1, N_2, N_3 : 각 단계 별 실제 요격 수
- $(n_1-N_1)+n_2=\sum_{j=1}^{2}(n_j-N_j)+N_2$ (1)
  : 2단계 수정 목표 요격 수
- $(n_1-N_1)+(n_2-N_2)+n_3=\sum_{j=1}^{3}(n_j-N_j)+N_3$ (2)
  : 3단계 수정 목표 요격 수

2, 3단계의 목표 요격 수가 최초 계획인 n_2, n_3개에서 $(n_1-N_1)+n_2$, $(n_1-N_1)+(n_2-N_2)+n_3$개로 수정되는 이유는 다음과 같다. 만일 1, 2단계 실제 요격 수와 관계없이 최초 계획대로 2, 3단계에서 n_2, n_3개만 요격하려 한다면 $N_1 \leqq n_1$, $N_2 \leqq n_2$, $N_3 \leqq n_3$가 성립하므로 이전 단계에서 한 발이라도 놓친 미사일이 있다면 다음 단계에서 계획 대비 아무리 완벽하게 요격하더라도 1발 이상으로부터 요격당할 수밖에 없기 때문이다. 이 때 변수들 간에는 다음의 식들이 성립한다.

$$n_1+n_2+n_3=n \quad (3)$$
$$N_1+N_2+N_3 \leqq n \quad (4)$$
$$N_1 \leqq n_1 \quad (5)$$
$$N_2 \leqq (n_1-N_1)+n_2 \quad (6)$$
$$N_3 \leqq (n_1-N_1)+(n_2-N_2)+n_3 \quad (7)$$

식 (3)은 각 단계 별 최초 계획된 요격 개수가 공격 미사일 총 개수인 n개가 된다는 것이며, 식 (4)는 실제 요격 수는 공격 미사일 수보다 작거나 같다는 것으로 총 개수가 n보다 작다면 아군 함정은 생존할 수 없다. 식 (5)는 1단계 요격 수가 최초 목표 수보다 작거나 같다는 것을 의미한다. 식 (6)~(7)은 2, 3단계 요격 수가 수정된 목표 수보다 작거나 같다는 것을 의미한다.

한편 개별 성공 확률이 p인 독립 시행에서 n개 중 k개가 성공할 확률은 다음과 같이 이항 정리를 통해 구할 수 있다.

$$P=\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k} \quad (8)$$

그러면 각 단계에서 요격한 미사일이 N_1, N_2, N_3인 경우, 미사일의 요격 확률은 다음과 같이 단계 별 요격 확률의 곱으로 표현된다.

$$P_{N_1,N_2,N_3}=\prod_{i=1}^{3}\binom{\sum_{j=1}^{i}(n_j-N_j)+N_i}{N_i}p_i^{N_i}(1-p_i)^{\sum_{j=1}^{i}(n_j-N_j)} \quad (9)$$

식 (9)에서 최초 계획된 단계 별 요격 수 n_1, n_2 , n_3에 대해 가능한 모든 N_1, N_2, N_3 조합에 대한 미사일 요격 확률의 합은 자명하게 1이 된다. 결국 우리는 3단계의 미사일 요격 수가 식 (7)에서처럼 부등식인 것이 아니라 $N_3=(n_1-N_1)+(n_2-N_2)+n_3$의 등식이 되도록 하여 적 미사일을 완벽히 방어할 확률, 즉 생존률을 구하는 것이 목적이다.

3. 시뮬레이션 및 결과

본 연구에서는 서론에서 예시로 든 것처럼 각 체계에서 단위 미사일(또는 포)의 요격 성공 확률을 70%로 설정하고 시뮬레이션을 실시하였다. 또한 1개의 미사일에 대해 S체계는 2발, R체계는 3발, G체계는 1개의 기관포로 대응한다고 가정하였다.

우리는 Table 1을 바탕으로 적 미사일의 동시 공격 발수, 아군 측의 3단계 대응 시나리오, 단계 별 요격 확률 등을 이용하여 아군 함정의 생존율을 다음과 같이 계산하였다. 우선 적이 미사일 1발로 공격해 올 경우에 대한 생존율을 Table 2에 나타내었다. 미사일 1발에 대한 대응 시나리오는 단순히 3개로 분류할 수 있다. 1단계에서 요격을 하든지, 2단계 혹은 3단계에서 요격을 시도하는 것이 그것이다. 만일 1단계에서 요격하는 것을 목표로 하였더라도 1단계 요격에 실패할 경우 포기하는 것이 아니라 2단계 혹은 3단계에서 요격을 시도하여야 한다. 여기서 우리는 식 (6)에서와 같이 전 단계 요격이 완수되지 않았을 경우, 전 단계 요격 실패 발수에 최초 시나리오 상 현 단계 요격 발수를 더한 개수를 현 단계 수정 시나리오로 자동 설정하였다. 따라서 1단계 요격 시나리오는 다시 1단계 요격에 성공한 경우, 1단계 실패 후 2단계에서 성공한 경우, 2단계도 실패 후 3단계에 성공한 3가지 경우로 나뉜다. 마찬가지로 1단계에는 요격을 시도하지 않고 2단계에 요격을 시도하는 시나리오

는 2단계에서 성공한 경우와, 2단계 실패 후 3단계에서 성공한 2가지 경우로 나뉜다. 마지막으로 1~2단계에서는 요격을 시도하지 않고 3단계에 요격을 시도하는 시나리오는 3단계 자체의 요격 확률이 바로 생존 확률이 되므로 1가지 경우밖에 없다.

Table 1. Basic Tactics and Probability of Three-stage Weapon System

구 분	1단계	2단계	3단계
운용 무기	S체계	R체계	G체계
방어 무기 1발 당 요격 확률	0.7	0.7	0.7
공격 미사일 1발 당 방어 무기 대응 발수	2발	3발	1개 기관포
공격 미사일 1발 당 요격 확률	0.91	0.973	0.7
계산식	$1-0.3^2$	$1-0.3^3$	-

Table 2. Interception probability of each scenario for 1 missile attack

요격 계획 (발수)			실제 요격 상황 (발수)			각 단계별 확률			상황별 확률	생존 확률	실패 확률
1단계	2단계	3단계	1단계	2단계	3단계	1단계 (p_1)	2단계 (p_2)	3단계 (p_3)	($p_1p_2p_3$)		
1	0	0	1	0	0	0.91	1.00	1.00	0.91	0.999 이상	0.001 이하
			0	1	0	0.09	0.97	1.00	0.09		
			0	0	1	0.09	0.03	0.70	0.002		
0	1	0	0	1	0	-	0.97	1.00	0.97	0.99	0.01
			0	0	1	-	0.03	0.70	0.02		
0	0	1	0	0	1	-	-	0.70	0.70	0.70	0.30

Table 3. Survival probability of each scenario for 2 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	2	0	0	0.9859	0.0141
II	1	1	0	0.9799	0.0201
III	1	0	1	0.6991	0.3009
IV	0	2	0	0.8590	0.1410
V	0	1	1	0.6894	0.3106
VI	0	0	2	0.3092	0.6908

Table 2에서 실제 요격 상황(발수)에 대한 각각의 확률(p_1, p_2, p_3)을 계산하고 각 국면의 확률($p_1p_2p_3$)을 계산한 후 1단계 혹은 2~3단계에 요격하고자 했던 최초 시나리오의 확률들을 더하면 최종적으로 시나리오 별 생존확률을 구할 수 있다. 표에서 보면 적 미사일 1발 공격에 대한 생존확률은 1단계 요격 시나리오에서 99.9% 이상, 2단계 요격 시나리오에서 99%, 3단계 요격 시나리오에서 70%로 도출되는 것을 알 수 있다. 소량의 미사일 공격에 대해서는 초반 단계에서부터 최대한 방어 전술을 펼쳤을 경우 생존확률이 높은 것이 당연하게 여겨질 수 있다.

Table 3는 2발의 미사일 동시 공격에 대비한 각 단계 별 대응 시나리오와 생존 확률을 나타낸 것이다. Table 2와 비교하면 최초 요격 계획에 대해 실제 요격 상황 별 확률값들을 종합하여 생존확률을 한꺼번에 나타낸 것이 차이점이다. 2발의 미사일 공격에 대해서도 1단계부터 전량 요격을 시도하는 것이 생존성을 높이는 것으로 나타난다(시나리오 I). 또한 생존률도 98.59%로 상당히 높은 편이다.

Table 4. Survival probability of each scenario for 3 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	3	0	0	0.9237	0.0763
II	2	1	0	0.9106	0.0894
III	2	0	1	0.6828	0.3172
IV	1	2	0	0.8381	0.1619
V	1	1	1	0.6752	0.3248
VI	1	0	2	0.3086	0.6914
VII	0	3	0	0.6268	0.3732
VIII	0	2	1	0.5311	0.4689
IX	0	1	2	0.3031	0.6969
X	0	0	3	0.0862	0.9138

Table 5. Survival probability of each scenario for 4 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	4	0	0	0.7809	0.2191
II	3	1	0	0.7733	0.2267
III	3	0	1	0.6136	0.3864
IV	2	2	0	0.7278	0.2722
V	2	1	1	0.5977	0.4023
VI	2	0	2	0.2996	0.7004
VII	1	3	0	0.6030	0.3970
VIII	1	2	1	0.5123	0.4877
IX	1	1	2	0.2953	0.7047
X	1	0	3	0.0860	0.9140
XI	0	4	0	0.3624	0.6376
XII	0	3	1	0.3215	0.6785
XIII	0	2	2	0.2157	0.7843
XIV	0	1	3	0.0842	0.9158
XV	0	0	4	0.0151	0.9849

Table 4, 5는 각각 3발, 4발의 미사일 동시 공격에 대비

한 각 단계 별 대응 시나리오와 생존 확률을 나타낸 것이다. Table 3와 비슷하게 1단계부터 전량 요격을 시도하는 것이 생존성을 높이는 것으로 나타난다(시나리오 I). 하지만 예상할 수 있듯이 생존률은 점점 떨어져서 3발의 미사일 공격 시 92.37%, 4발의 미사일 공격 시 78.09%로 급격히 떨어지고 있다.

Table 6. Survival probability of each scenario for 5 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	5	0	0	0.5655	0.4345
II	4	1	0	0.5719	0.4281
III	4	0	1	0.4762	0.5238
IV	3	2	0	0.5520	0.4480
V	3	1	1	0.4661	0.5339
VI	3	0	2	0.2623	0.7377
VII	2	3	0	0.4849	0.5151
VIII	2	2	1	0.4178	0.5822
IX	2	1	2	0.2535	0.7465
X	2	0	3	0.0831	0.9169
XI	1	4	0	0.3440	0.6560
XII	1	3	1	0.3060	0.6940
XIII	1	2	2	0.2065	0.7935
XIV	1	1	3	0.0818	0.9182
XV	1	0	4	0.0151	0.9849
XVI	0	5	0	0.1584	0.8416
XVII	0	4	1	0.1494	0.8506
XVIII	0	3	2	0.1134	0.8866
XIX	0	2	3	0.0569	0.9431
XX	0	1	4	0.0148	0.9852
XXI	0	0	5	0.0017	0.9983

하지만 5발 이상의 미사일 동시 공격이 감행될 경우 생존률은 예상을 약간씩 벗어난다. 5발의 동시 공격에 직면한 경우 Table 6에서 1단계에서 전량 요격을 시도하는 I번 시나리오보다 1단계에서 4발, 2단계에서 1발의 요격을 시도하는 II번 시나리오의 생존확률이 약간 높게 나타나는 것이다. 즉, 향후 요격에 실패하는 경우를 고려하더라도 적으로부터 날아오는 미사일을 의도적으로 1발 남겨두고 2단계에서 요격하기로 계획하는 경우 오히려 생존확률이 57.19%로 1단계에서 전량 요격을 시도하는 경우의 생존확률 56.55%에 비해 약간 높다.

비슷하게 6발의 동시 공격을 당하는 경우 Table 7에서 IV번 시나리오의 생존확률이 35.13%로 1단계 전량 요격을 시도하는 I번 시나리오의 생존률 33.43%보다 높다.

마지막으로 7발의 동시 피격 국면에서 Table 8을 보면 IV번 시나리오의 생존확률이 18.03%로 I번 시나리오의 생존확률 15.52%에 비해 유효한 수준의 차이를 보인다. 미사일 8발의 동시 피격 국면은 현 R체계 미사일의 동시 탑재수가 21발로 제한되므로 고려하지 않았다.

Table 7. Survival probability of each scenario for 6 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	6	0	0	0.3343	0.6657
II	5	1	0	0.3508	0.6492
III	5	0	1	0.3046	0.6954
IV	4	2	0	0.3513	0.6487
V	4	1	1	0.3066	0.6934
VI	4	0	2	0.1927	0.8073
VII	3	3	0	0.3247	0.6753
VIII	3	2	1	0.2866	0.7134
IX	3	1	2	0.1871	0.8129
X	3	0	3	0.0716	0.9284
XI	2	4	0	0.2567	0.7433
XII	2	3	1	0.2318	0.7682
XIII	2	2	2	0.1615	0.8385
XIV	2	1	3	0.0689	0.9311
XV	2	0	4	0.0146	0.9854
XVI	1	5	0	0.1488	0.8512
XVII	1	4	1	0.1406	0.8594
XVIII	1	3	2	0.1072	0.8928
XIX	1	2	3	0.0542	0.9458
XX	1	1	4	0.0143	0.9857
XXI	1	0	5	0.0017	0.9983
XXII	0	6	0	0.0509	0.9491
XXIII	0	5	1	0.0519	0.9481
XXIV	0	4	2	0.0441	0.9559
XXV	0	3	3	0.0270	0.9730
XXVI	0	2	4	0.0096	0.9904
XXVII	0	1	5	0.0016	0.9984
XXVIII	0	0	6	0.0001	0.9999

지금까지 1~7발의 미사일 공격을 당하는 경우의 대응 시나리오 별 생존확률을 분석해 보았다. 여기서 한 가지 더 눈여겨 볼 것은 동시 공격 미사일의 개수가 늘어날수록 우리측 함정의 생존률이 급격하게 떨어진다는 것이다. 만일 정치·사회적 상황을 감안하지 않고 적이 여러 발의 미사일로 동시 공격해 온다면 우리 측 함정은 생존확률을 조금 향상시킬 수 있는 전술을 구사할 수는 있어도 결코 생존성을 보장할 수 없는 심각한 상황에 놓인다는 것이다. 따라서 적 미사일 동시공격에 대비한 전략 구성은 물론 새로운 전장환경에 대비한 신무기체계 구성 비율도 고민해 봐야할 문제이다. 이는 함정의 건조 및 무기체계 운용비용과도 무관

하지 않다. 일시적인 생존성을 극대화시키기 위해 S체계 미사일을 다량 발사한다면 엄청난 비용 부담에 직면할 뿐만 아니라 그 함정은 미사일 재장전 없이 2차 교전을 펼치는 상황 발생 시 그만큼 생존력이 낮아지게 될 것이기 때문이다. 결국 저비용 고효율의 무기체계 운용 전략을 구사하기 위해서는 함정 건조 시 무기체계 구성 변화로까지 이어질 수 있는 것이다.

Table 8. Survival probability of each scenario for 7 simultaneous missile attacks

시나리오	요격 계획 (발수)			생존 확률	실패 확률
	1단계 (S체계)	2단계 (R체계)	3단계 (G체계)		
I	7	0	0	0.1552	0.8448
II	6	1	0	0.1712	0.8288
III	6	0	1	0.1552	0.8448
IV	5	2	0	0.1803	0.8197
V	5	1	1	0.1634	0.8366
VI	5	0	2	0.1134	0.8866
VII	4	3	0	0.1764	0.8236
VIII	4	2	1	0.1609	0.8391
IX	4	1	2	0.1136	0.8864
X	4	0	3	0.0508	0.9492
XI	3	4	0	0.1521	0.8479
XII	3	3	1	0.1410	0.8590
XIII	3	2	2	0.1033	0.8967
XIV	3	1	3	0.0490	0.9510
XV	3	0	4	0.0124	0.9876
XVI	2	5	0	0.1041	0.8959
XVII	2	4	1	0.0999	0.9001
XVIII	2	3	2	0.0779	0.9221
XIX	2	2	3	0.0412	0.9588
XX	2	1	4	0.0119	0.9881
XXI	2	0	5	0.0016	0.9984
XXII	1	6	0	0.0474	0.9526
XXIII	1	5	1	0.0484	0.9516
XXIV	1	4	2	0.0412	0.9588
XXV	1	3	3	0.0254	0.9746
XXVI	1	2	4	0.0092	0.9908
XXVII	1	1	5	0.0016	0.9984
XXVIII	1	0	6	0.0001	0.9999
XXIX	0	7	0	0.0118	0.9882
XXX	0	6	1	0.0132	0.9868
XXXI	0	5	2	0.0126	0.9874
XXXII	0	4	3	0.0091	0.9909
XXXIII	0	3	4	0.0043	0.9957
XXXIV	0	2	5	0.0010	0.9990
XXXV	0	1	6	0.0001	0.9999
XXXVI	0	0	7	0.0000	1.0000

Fig. 1은 Table 2~8에서 계산한 미사일 공격 발수 및 시나리오 별 생존 확률을 나타낸 그림이다. 적으로부터의 동시 공격 발수가 많아질수록 생존확률은 줄어들고 있으며, 5발 이상의 공격에 대해서는 생존확률의 최대값이 I번 시나리오가 아니라, II번 IV번, IV번 시나리오인 것을 확인할 수 있다.

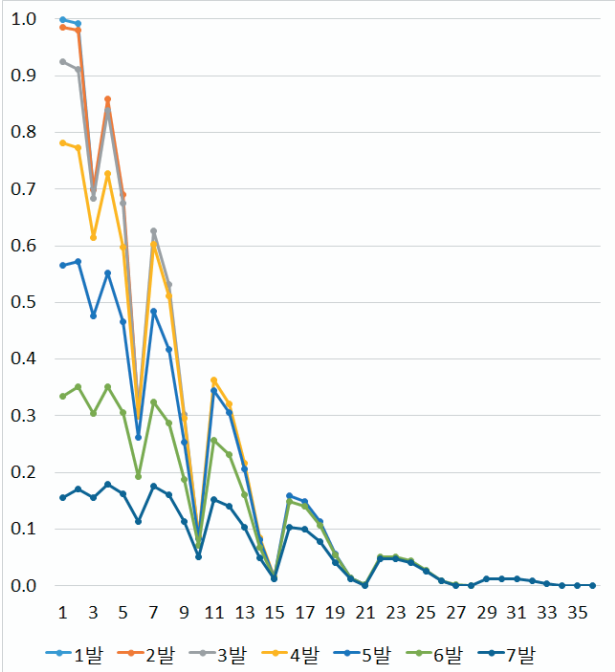

Fig. 1. Survival probability of each scenario for simultaneous missile attacks

4. 결론

지금까지 적 미사일 동시 공격에 대한 아군 함정의 3단계 방어 전략에 대한 생존확률을 분석하였다. S체계 대공미사일을 이용한 1단계 중장거리 방어, R체계를 이용한 2단계 중단거리 방어, G체계를 이용한 3단계 근접 방어가 그것이다. 유도 미사일의 경우 그 정확도가 100% 수준에 미치지 못하기 때문에 우리는 단위 무기 1발 당 요격 확률을 1~3단계 공히 70%로 임의 설정하였다. 이 때 3단계 G체계의 요격 확률은 기관포에 대한 요격 확률로서 개별 탄환 당 요격 확률을 의미하는 것은 아니다. 각 단계에서 요격 실패 확률을 줄이기 위해 적 미사일 1발 당 S체계는 2발, R체계는 3발을 발사하는 것으로 가정하였다(Table 1).

식 (1)~(9)를 바탕으로 적 미사일이 1~7발 범위에서 동시 공격해 오는 경우 대응 시나리오 별 생존확률은 Table 2~8에 나타내었다. 적이 1~4발로 공격해 올 경우는 1단계에서 모든 미사일을 요격하는 전략을 취하는 것이 생존확률을 극대화시키는 것으로 나타났다 (Table 2~5). 하지만 적이 5~7발로 공격해 올 경우는 1단계에서 모든 미사일을

요격하는 전략보다는 오히려 1단계에서 1~2발의 미사일에 대해서는 요격을 시도하지 않다가 1단계 요격의 결과로부터 2~3단계 대응에서 요격을 시도하는 것이 오히려 우리 함정의 생존성을 높이는 것을 알 수 있다(Table 6~8).

Fig. 1에서는 적 공격 미사일 수와 대응 시나리오에 따른 생존확률을 보기 쉽게 표현하였다. 생존확률을 극대화시키는 시나리오가 반드시 1단계에서 섬멸하는 전략인 것은 아님을 확인할 수 있다. 한 가지 더 눈여겨 볼 것은 적이 여러 발의 미사일로 동시 공격을 감행할 경우 우리 측의 생존확률이 급격히 낮아지는 것이다. 공격하는 미사일이 많을수록 생존확률이 낮아지는 것은 당연한 일이다. 하지만 적정선에서 설정한 현 미사일 방어 체계의 요격 확률을 근거로 계산한 생존확률이 7발 동시 공격에서 20% 미만인 것은 심각한 상황이라고 볼 수 있다.

이번 연구에서는 적 미사일 동시 공격에 대한 아군함정의 생존확률을 분석하였다. 이는 적 미사일에 대한 아군 함정의 대응 전략을 구사하는 데에 시사점을 제공한다. 만약 생존확률뿐만 아니라 비용까지 고려한다면 비슷한 생존확률을 보다 저비용으로 구축할 수 있는 시나리오를 찾을 수 있을 것이다. 나아가 같은 비용으로 보다 높은 생존확률을 가지는 무기체계의 생산에 대한 길잡이를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] Ahn, S. B. and Oh, D. R., 2014-2015 ROK Military Weapon Systems, Defense Times, Seoul, 2014, pp. 209-216.