

## 골프 입문자들의 유효타에 대한 성공요인 분석

우병훈<sup>†</sup>

<sup>†</sup>경기대학교 체육학과, 조교수  
(2020년 10월 2일 접수: 2020년 10월 26일 수정: 2020년 10월 27일 채택)

### Analysis of Success Factors for Effective Stroke of Golf Beginners

Byung-Hoon Woo<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Physical Education, Kyonggi Univ.  
(Received October 2, 2020; Revised October 26, 2020; Accepted October 27, 2020)

**요 약 :** 본 연구의 목적은 골프 입문자들을 대상으로 12주간 훈련을 통하여 수행한 스윙에서 유효타에 미치는 변인들을 분석하고, 이를 통하여 골프 입문자들의 페어웨이 안착을 위한 유효타 요인의 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구의 대상은 골프 경험이 없는 입문자로 대학생 20명이 연구에 참여하였다(연령:  $21.35 \pm 1.69$  yrs, 신장:  $176.75 \pm 7.99$  cm, 체중:  $70.70 \pm 9.76$  kg). 모든 대상자에게 12주간 골프 지도법에 따른 프로그램을 실시하였고, 12주차에 트랙맨 4를 이용하여 골프 스윙 시 유효타에 미치는 변인들을 산출하였다. 트랙맨 자료는 클럽 변인과 볼 변인으로 구분하여 유효타에 영향을 미치는 변인을 알아보기 위하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 클럽 변인에서 높은 다이내믹로프트( $p < .01$ )와 낮은 페이스앵글( $p < .05$ )은 유효타에서 나타났고, 볼 변인에서 빠른 볼스피드( $p < .01$ ), 큰 스매시팩터( $p < .001$ ), 높은 런치앵글( $p < .001$ ), 많은 스핀레이트( $p < .001$ )도 유효타에서 나타났다. 클럽 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 클럽스피드( $p < .05$ )와 다이내믹로프트( $p < .01$ )가 증가하면 유효타의 가능성이 증가하였고, 페이스앵글( $p < .001$ )이 증가하면 유효타의 가능성이 감소하였다. 클럽 변인에서 유효타의 영향력은 다이내믹로프트, 페이스앵글, 클럽스피드 순으로 나타났다. 볼 변인에서는 런치앵글( $p < .05$ )이 증가하면 유효타의 가능성이 증가하였고, 런치디렉션( $p < .05$ )이 증가하면 유효타의 가능성이 감소하였다. 볼 변인에서 유효타의 영향력은 런치앵글, 런치디렉션 순으로 나타났다. 결과를 토대로 유효타의 확률을 증가시키기 위한 조건으로, 지속적인 연습을 통하여 스윙 시 높은 다이내믹로프트와 낮은 페이스앵글 구사를 통한 클럽스피드 증가가 필요하고, 이를 통하여 런치앵글 증가와 런치디렉션 감소를 통하여 유효타의 확률이 증가될 것으로 사료된다.

**주제어 :** 골프, 골프 입문자, 성공요인, 유효타, 미스샷

**Abstract :** The purpose of this study is to analyze the variables affecting the effective stroke in the swing performed through 12 weeks of training for golf beginners, and to provide basic data on the effective stroke factors for the golf beginners to settle on the fairway. Twenty subjects were participate in the study (age:  $21.35 \pm 1.69$  yrs, height:  $176.75 \pm 7.99$  cm, weight:  $70.70 \pm 9.76$  kg). All subjects

---

<sup>†</sup>Corresponding author  
(E-mail: woowoo@kgu.ac.kr)

were subjected to a 12-week golf training, and trackman 4 was used in the 12th week to calculate variables affecting the effective stroke during a golf swing. Trackman data was divided into club-variables and ball-variables, and a binary logistic regression analysis was performed to find out the variables affecting effective strokes. In club-variables, high dynamic loft and low face angles were found in effective stroke, and in ball-variables, fast ball speed, large smash factor, high launch angle, and many spin rates were also found in effective stroke. As a result of the binary logistic regression analysis of club-variables, the probability of an effective stroke increased as the club speed and dynamic loft increased, and the probability of an effective stroke decreased as the face angle increased. The influence of effective stroke in the club-variables was in the order of dynamic loft, face angle, and club speed. In the ball-variable, the probability of an effective stroke increased when the launch angle increased, and the probability of an effective stroke decreased as the launch direction increased. As a condition to increase the probability of effective stroke based on the results, it is necessary to increase the club speed through high dynamic loft and low face angle during swing through continuous practice. Through this, the probability of effective stroke through increasing the launch angle and decreasing the launch direction will increase.

*Keywords* : golf, golf beginner, success factor, effective stroke, missed shot

## 1. 서론

스크린골프는 1990년대 중반 미국에서 시작되었지만, 경기를 할 수 있는 현재의 모습은 1990년대 후반 한국에서 시작되었다. 하지만 1990년대 후반 국내 IT기술의 발달로 골프 시뮬레이션 시스템이 한국에서 중흥기를 맞이하여, 2000년부터 일반인들이 필드 라운드를 대신할 수 있는 첨단 골프 시뮬레이션 시스템이 뿌리를 내리기 시작하면서부터 스크린골프는 일반인들의 골프 입문뿐만 아니라 프로골퍼들의 자제교정까지 다양한 요구로 실내 스포츠로서 인기를 끌었다[1].

골프 인구는 20세 이상에서 이미 골프를 경험한 인구를 제외한 잠재 골프 활동인구가 39.5%(2014년)에서 27.8%(2017년)로 하락하는 추세지만, 스크린골프 이용객들의 평균 골프 경력은 2년 이하가 절반이 넘는 62.6%를 차지하였고, 20-30대와 1년 미만의 골퍼들이 가장 차지하였다. 2017년 골프 활동인구의 성별 분포는 남성(54.6%)이 여성(45.4%)보다 많은 것으로 나타났지만, 여성의 비율은 2014년보다 16.4% 증가한 것으로 나타났다. 특히, 잠재 골프 활동인구 중 남성(68.7%)이 여자(31.3%)보다 골프를 배울 의향이 더 높은 것으로 나타났으며, 많은 20대(32.8%)가 골프를 배울 의향이 있는 것으로 나타났다[2]. 이는 젊은층의 골프에 대한 관심과 여성

의 관심 증가가 나타나 골프의 재 활성화에 고무적인 현상이다.

골프 스윙은 회전운동을 통해 다양한 관절과 분절들의 복잡한 조합으로 수행되고[3], 단순히 13개 관절의 순차적인 움직임이 62억 가지의 경우의 수로 인해 협응과 관련된 자유도가 너무 커져서[4], 완벽한 스윙을 위하여 미세한 부분까지 통제하는 것은 물리적으로 불가능하다[5]. 이런 복잡한 구조의 골프 스윙은 골프 입문을 어렵게 만들 수 있다. 하지만 프로 골퍼들의 스윙동작은 정확히 동일한 스윙은 아니지만, 공통된 동작이 분명 존재하기 때문에 이 요인들을 정량화시키는 것이 중요하다고 하였다[6]. 따라서 골프 입문자에게도 공통적으로 성공된 샷의 분석을 통하여, 미스샷의 요인들을 정량화할 필요가 있다.

상위권 프로 골퍼일수록 스윙의 질이나 시간은 일정하게 나타나는데[7], 이러한 일관성은 샷의 정확성으로 이어진다[8]. 하지만, 골프 입문자나 아마추어 골퍼들이 프로 골퍼들의 스윙을 모방하는 것보다 자신의 신체에 적절한 스윙 형태를 찾아내어 미스샷의 원인이 되는 스윙의 변동성(variability)을 최소화하는 것이 더 효과적일 수 있다[9]. 골프입문자 뿐만 아니라 대부분의 운동이나 스포츠의 기술습득 과정이나 입문단계에서 참여자들은 운동수행 시 신체 조직 간 협응력이 불필요한 동작으로 잘 이루어지지 않고, 부적절한

동작 발생으로 인하여 효율적인 운동기술을 발휘하기 어렵다[10][11].

이에 따라 상급자나 중급자가 아닌, 골프 입문자들의 미스샷 원인을 분석하기 위한 운동역학적 분석은 스윙마다 발생하는 편차가 심하여, 골프 입문자라는 동일 집단으로 형성되기 어려워 부적절할 것으로 판단된다. 따라서 최근 스포츠 과학 기술의 발달로 골프스윙 시 자료수집이 빠르고 용이하며, 정밀하고 객관적 분석의 시도로, 트랙맨(trackman)과 같은 골프스윙 분석기 이용을 통하여 다양한 분석이 수행되고 있다.

골프스윙 분석기를 이용한 선행연구에서 프로 골퍼 30명을 대상으로 트랙맨을 이용하여 파워 변인과 일관성 변인으로 각 변인들 사이의 상관관계를 분석하였고[12], 프로골퍼의 드라이버 비거리증가를 위한 스윙 시 클럽변인과 전체 비거리와의 상관관계를 연구하였다[13]. 드라이버 및 아이언에서 클럽페이스와 클럽페이스의 관계에서 볼의 초기 출발 방향에 대한 클럽페이스의 영향력이 클럽페이스보다 더 큰 것으로 보고하였고[14], 프로골퍼의 드라이버 스윙 시 클럽헤드의 로프트(loft) 각도가 거리에 미치는 영향에서 거리를 결정하는 변인들은 밀접한 상관관계 보인다고 보고하였다[15]. 이외에도 골프 입문자나 초보자들에게 다양한 트레이닝을 적용하여 골프수행력에 미치는 영향들을 연구들[16, 17, 18, 19, 20]과 숙련자들의 스윙분석 연구들[21, 13, 23, 24]은 오래 전부터 지속적으로 연구되고 있다.

이와 같이 다양한 골프 연구들이 수행되고 있지만, 대부분 프로골퍼들을 위한 연구들이 대부분이었다. 골프 입문자들은 스윙 간 편차가 너무 커서 스윙 분석 자체의 의미가 부족하여 골프 입문자들의 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 또한 골프 선행연구들이 비거리 증가를 위한 목적이 많지만 정확성에 대한 연구는 부족하고, 정확성을 다루는 연구에서도 정확성에 대한 실정은 1-3회 이내의 스윙으로 판단하는 경우와 대상자의 느낌에 의존하는 경우가 많아 유효타가 실제 수행되었는지는 알 수가 없었다. 이러한 상황에서 동작 분석과 지면반력, 근전도 분석 등을 실시하여 신체의 움직임의 최적화를 이루고자 하였다. 하지만 스윙 동작이 이상하더라도 공이 정확하게 날아가는 유효타가 발생하는 경우를 많이 볼 수 있다. 이때 클럽이나 볼의 변인이 어떤 형태로 진행되고 있는 확인하고, 운동역학적 분석이 이루어지는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

이에 본 연구는 골프 입문자를 대상으로 12주간의 골프지도도를 통해 골프 스윙 시 유효타에 영향을 미치는 클럽 변인과 볼 변인을 로지스틱 회귀분석 분석으로 성공인자(success factor)를 규명하여 골프 입문자들의 미스샷 예방과 페어웨이 안착을 증가시키기 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

본 연구의 대상은 골프 경험이 없는 입문자로 정형외과적 이상이 없고, 골프스윙의 수행하기에 문제가 없는 대학생 20명이 연구에 참여하였다(연령:  $21.35 \pm 1.69$  yrs, 신장:  $176.75 \pm 7.99$  cm, 체중:  $70.70 \pm 9.76$  kg). 모든 대상자에게 12주간 골프 스윙지도도를 실시하였고, 연구 시작 전 대상자들은 자발적인 참여의사를 통해 선발하였다. 선발과정에서 측정 시 주의사항 및 절차 등에 대하여 충분한 설명과 함께 실험참여에 대한 동의서를 작성하였다.

### 2.2. 실험장비

본 연구에서는 트랙맨4(trackman 4, Denmark)를 이용하여 클럽 변인과 볼 변인을 산출하여 분석하였다. 변인에 대한 내용은 <Table 1>과 같다.

### 2.3. 실험방법

대상자의 측정 횟수는 5개의 볼이 유효타가 될 때까지 스윙을 수행하였고, 5개의 유효타이외의 스윙은 모두 무효타로 처리하였다. 유효타와 무효타 모두 트랙맨 자료가 측정 가능한 자료로 설정하였고, 유효타의 정의는 스윙한 볼이 비거리, 페어웨이 폭, 구질에 상관없이 런치모니터에서 미리 설정한 높이 15cm, 넓이 10cm의 탄착군 범위 내에 포함된 스윙으로 설정하였다(Fig. 1).

측정에 사용된 클럽은 7번 아이언으로 실시하였다. 본 연구에 사용된 지도법은 티칭프로 자격을 가진 골프지도자의 피드백을 통한 12주간 레슨이 진행하였으며, 스윙이 완성되는 8주차부터 개인 스스로 학습하는 방법으로 반복적이 개인 학습이 진행하였다. 첫 4주까지는 그림과 셋업, 테이크백 및 하프스윙까지 지도가 반복적으로 실시되었고, 이후 4주는 풀스윙에 중점을 두어 백

Table 1. Club-variables and ball-variables

club-variables	ball-variables
club speed: the speed the club head is traveling immediately prior to impact	ball speed: the speed of the golf ball immediately after impact
attack angle: the direction the club head is moving (up or down) at impact.	smash factor: ball speed divided by club speed
club path: the direction the club head is moving (right or left) at impact	launch angle: the angle the ball takes off at relative to the ground
low point: distance from the club head's geometric center at the maximum compression to lowest point on the swing arc	launch direction: starting direction of ball immediately after impact
swing plane: The vertical angle of the ground relative to the club shaft during downswing	spin rate: the amount of spin on the golf ball immediately after impact
swing direction: The horizontal direction of the plane relative to the target line bottom half of downswing	
dynamic loft: the amount of loft on the club face at impact.	
face angle: the direction the club face is pointed (right or left) at impact.	

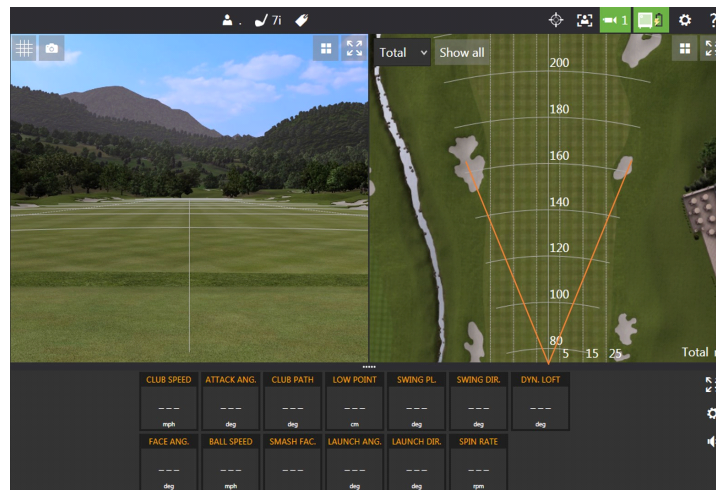


Fig. 1. Lunch monitor.

스윙, 다운스윙, 팔로스윙 및 피니쉬까지 지도를 반복적으로 실시하였다. 레슨은 주 3회, 1회당 60분으로 실시하였고,

준비운동(10분), 정리운동(10분), 본 운동(40분)으로 구성하였다. 또한, 골프스윙 자료의 측정은 레슨 마지막 날인 12주에 실시하였다<Table 2>.

Table 2. Golf training program

Week	Type	Method	Frequency
1	grip	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Address the target point with the back of the left hand and the palm of the right hand holding the grip</li> <li>- When gripping, grip fingers rather than palms</li> <li>- Maintains the grip strength of the grip with the strength of not breaking the egg</li> </ul>	3 times a week
2	set-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The ball is in the middle of both feet</li> <li>- The club face is located at right angles to the target line and the entire body is kept parallel to the target line at address</li> <li>- Maintain a straight line without bending the spine and head, and keep the knee at an angle of 70-75°</li> <li>- Keep your weight 5 to 5 on both feet</li> </ul>	3 times a week
3	take back	<ul style="list-style-type: none"> <li>- At address, the head falls from the ball and the left shoulder starts rotating in the direction of 45°</li> <li>- Be careful not to push the knee by acting on the right vastus medialis muscle</li> <li>- Keep your gaze on the ball</li> </ul>	3 times a week
4	half swing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintain 5 to 5 weight on both sides</li> <li>- Both thighs contract the vastus medialis muscle</li> <li>- The lower body is fixed</li> </ul>	3 times a week
5	back swing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cocking takes place naturally from when the left arm is level with the ground while maintaining the flexion of the wrist until the top swing position.</li> <li>- Maintain 70-75° of bending of the right knee and 80% of the weight moves to the right</li> <li>- In the top swing position, the shoulders rotate up to 90° following the flexibility</li> </ul>	3 times a week
6	down swing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As the swing starts, the weight moved by 80% on the right moves to the left</li> <li>- The start of the swing should not start from the right shoulder and move with the left gluteus maximus.</li> <li>- Maintain cocking at the top during downswing</li> </ul>	3 times a week
7	follow swing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- At the moment of impact, the club face remains at right angles to the target line.</li> <li>- Gluteus maximus is directed towards the target and 90% of the weight is shifted to the left</li> <li>- Both arms are relaxed by centrifugal force</li> </ul>	3 times a week
8	finish	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finishing posture is maintained while achieving a balanced weight without shifting to either side</li> <li>- Set-up, take back: Swing by centrifugal force based on the backswing and downswing follow-through</li> <li>- Complex application of elements of each unit</li> </ul>	3 times a week

### 2.3. 통계처리

본 연구의 자료처리는 IBM SPSS 25.0 통계프로그램을 이용하여 유효타와 무효타에 대해 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 또한 타격된 볼의 방향은 유효타와 무효타로 설정한 스윙의 성공여부에는 따라 클럽 변인과 볼 변인에 대해 이분형 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression analysis)을 실시하였다. 로지스틱 회귀분석은 OR값(OR; odds ratio)와 95% 신뢰구간(CI; confidence interval)을 산출하였다. 모든 통계적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 유효타의 성공여부에 대한 차이검정

유효타 기준에 맞추어 성공여부에 따른 차이검정은 대응표본 t-test를 통하여 변인들을 분석하였다(Table 3).

유효타 성공여부에 따라 클럽 변인에서 다이내믹로프트는 유효타와 무효타 사이에서 차이가 나타났고( $p<.01$ ), 유효타일 때 다이내믹로프트가 높게 나타났다. 페이스앵글도 유효타와 무효타 사이에서 차이가 나타났고( $p<.05$ ), 유효타일 때 페이스앵글이 작게 나타났다.

볼 변인에서는 볼스피드는 유효타와 무효타 사

이에서 차이가 나타났고( $p<.01$ ), 유효타일 때 볼스피드가 빠르게 나타났다. 스매시팩터도 차이가 나타났고( $p<.001$ ), 유효타일 때 스매시팩터가 크게 나타났다. 런치앵글도 차이가 나타났고( $p<.001$ ), 유효타일 때 런치앵글이 크게 나타났다. 스피드도 차이가 나타났고( $p<.001$ ), 유효타일 때 스피드가 크게 나타났다.

정확성의 기본 조건인 유효타를 위하여 먼저 클럽 변인에서 다이내믹로프트와 페이스앵글이 볼의 방향에 가장 큰 영향을 주는 요소이다. 본 연구에서는 골프 입문자들의 유효타에서 다이내믹로프트는 높게, 페이스앵글은 낮게 나타났다. 이는 다이내믹로프트 각도가 낮아 뒷땅(fat shot)과 같은 실수가 유발되는 것보다 입문자들은 클럽을 들어올리는 샷이 유효타를 위해서 더 낮고 판단된다. 또한 페이스앵글은 주로 닫힌 샷에서 유효타가 더 많이 수행되었다. 이는 입문자들의 경우 몸통의 회전을 통한 스윙보다 팔에 의존하는 스윙으로 인하여 슬라이스 샷이 많이 발생하는 이유로 인하여 오히려 닫힌 샷에서 유효타가 많이 발생하는 것으로 사료된다.

볼 변인에서 유효타의 볼스피드가 빠르게 나타난 것으로 보아, 효율성이 높았을 때 성공적인 샷이 될 확률이 높아, 정확한 샷을 수행해야 유효타가 발생하는 것으로 사료된다. 런치앵글은 어택앵글과 다이내믹로프트의 영향의 영향으로 유효

Table 3. Results and t-test of success or miss of effective stroke

variables	M±SD		t	p	
	effective stroke	uneffective stroke			
club variables	club speed	30.52±6.52	30.31±6.68	.206	.828
	attack angle	-2.12±3.03	-1.85±3.76	-.395	.694
	club path	-1.39±3.99	-2.18±6.19	.704	.485
	low point	4.71±6.74	3.92±7.91	.539	.593
	swing plane	59.23±5.71	61.37±7.14	-1.895	.062
	swing direction	-3.14±5.35	-2.27±7.38	-.782	.437
	dynamic loft	28.92±5.94	24.82±9.74	2.812	.007**
	face angle	3.43±7.31	6.24±9.95	-2.133	.037*
ball variables	ball speed	39.82±8.72	36.52±9.79	2.782	.006**
	smash factor	1.29±0.08	1.21±0.15	4.153	.000***
	launch angle	22.25±4.66	17.85±7.86	4.556	.000***
	launch direction	2.14±6.06	4.12±9.69	-1.874	.064
	spin rate	5899.56±1619.69	4921.53±1822.28	3.758	.000***

Note. significant at \* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

효타일 때 크게 나타난 것으로 판단된다. 스피드, 어택앵글, 클럽페이스, 로우포인트, 스윙플랜, 스윙디렉션, 다이내믹로프트, 페이스앵글에 따라 이분형 로지스틱 회귀분석을 통한 결과가 <Table 4>와 나타났다.

**3.2. 유효타에 대한 클럽 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석**

유효타 성공여부는 클럽 변인인 클럽스피드, 어택앵글, 클럽페이스, 로우포인트, 스윙플랜, 스윙디렉션, 다이내믹로프트, 페이스앵글에 따라 이분형 로지스틱 회귀분석을 통한 결과가 <Table 4>와 나타났다.

로지스틱 회귀분석 결과, Nagelkerke R<sup>2</sup>은 25.8% 설명력을 가졌고, Hosmer와 Lemeshow 검정에서 모형의 적합도는 유의확률 .687로 적합하였다.

클럽 변인에 대한 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 클럽스피드, 다이내믹로프트, 페이스앵글이 유의한 것으로 나타났다(p<.05, p<.01, p<.001). 클럽스피드는 양의 상관관계가 나타나, 클럽스피드가 증가하면 유효타의 가능성이 1.074배 증가하였고, 다이내믹로프트도 양의 상관관계가 나타나, 다이내믹로프트가 증가하면 유효타의 가능성이 1.148배 증가하였으며, 페이스앵글은 음의 상관관계가 나타나, 페이스앵글이 증가하면 유효타의 가능성이 .924배 감소하였다. 또한, 클럽 변인에서 유효타의 영향력은 다이내믹로프트, 페이스앵글, 클럽스피드 순으로 나타났다.

선행연구에서 드라이브 목적 스윙의 샷에서 전체 비거리에 영향을 미친 변인은 클럽스피드, 볼

스피드, 스매시팩터로 정적인 상관이 있었고, 클럽페이스, 런치앵글, 스피드는 부적인 상관이 있었으며[13], 골프 학습방법에 따른 아이언샷 분석에서 어택앵글, 샤프트의 강도, 클럽 헤드의 릴리즈, 클럽페이스가 열려 있는지, 닫혀있는지에 대한 여부, 임팩트 시 클럽페이스와 같은 요인들로 인하여 다이내믹로프트에 영향을 미친다고 보고하였다[25]. 골프로 선수들의 드라이버 폴스윙 시 파워와 일관성의 관련 측정항목 간의 관계성을 검정에서 비거리와 상관관계 결과, 클럽 변인에서 클럽스피드, 스윙플랜, 어택앵글은 정적 상관관계, 다이내믹로프트, 클럽페이스, 스윙디렉션, 페이스앵글은 부적 상관관계가 나타나고, 방향에 대한 상관관계 결과, 페이스앵글, 스윙디렉션은 정적 상관관계를 가지고, 어택앵글은 부적 상관관계를 가진다고 보고하였다[12].

본 연구에서 클럽 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 다이내믹로프트, 페이스앵글, 클럽스피드 순으로 영향력의 크기가 나타났다. 즉, 골프 입문자가 스윙을 통하여 유효타를 만들어내기 위해 가장 중요한 요인이 다이내믹로프트, 페이스앵글, 클럽스피드로 밝혀졌고, 다시 말해 스윙의 실수를 하지 않기 위하여 세가지 요인이 중요한 변인이 된다고 예측할 수 있다. 유효타의 확률을 높이기 위해 빠른 클럽스피드, 높은 다이내믹로프트, 낮은 페이스앵글이 조건으로 판단된다. 이 세가지 요인은 앞서 대응표본 t-test를 통하여 유효타 시 클럽스피드는 차이가 없었지만, 다이내믹로프트는 높게 나타났고, 페이스앵글은 낮게 나타난 점이 핵심이다.

Table 4. Binary logistic regression analysis on club-variables

Independent variable	B	S.E.	Wald	p	Odd Ratio	95% CI
constant	-3.548	2.410	2.166	.141	.029	
club speed	.071	.033	4.687	.030*	1.074	1.007 - 1.145
attack angle	.263	.457	.330	.566	1.300	.531 - 3.186
club path	-.054	.373	.021	.884	.947	.456 - 1.966
low point	.158	.193	.668	.414	1.171	.802 - 1.711
swing plane	-.030	.033	.836	.360	.970	.909 - 1.035
swing direction	.080	.373	.046	.831	1.083	.522 - 2.248
dynamic loft	.138	.033	17.237	.000***	1.148	1.076 - 1.226
face angle	-.079	.025	9.980	.002**	.924	.879 - .970

Note. significant at \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 3.3. 유효타에 대한 볼 변인의 이분형

#### 로지스틱 회귀분석

유효타의 성공여부는 볼 변인인 볼스피드, 스매시팩터, 런치앵글, 런치디렉션, 스피네이트에 따라 이분형 로지스틱 회귀분석을 통한 결과가 <Table 5>과 나타났다.

로지스틱 회귀분석 결과, Nagelkerke  $R^2$ 은 27.9% 설명력을 가졌고, Hosmer와 Lemeshow 검정에서 모형의 적합도는 유의확률 .190으로 적합하였다.

볼 변인에 따른 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 런치앵글, 런치디렉션이 유의한 것으로 나타났다( $p < .05$ ). 런치앵글은 양의 상관관계로 나타나, 런치앵글이 증가하면 유효타의 가능성이 1.109배 증가하였고, 런치디렉션은 음의 상관관계로 나타나, 런치디렉션이 증가하면 유효타의 가능성이 .935배 감소하였다. 또한, 볼 변인에서 유효타의 영향력은 런치앵글, 런치디렉션 순으로 나타났다.

선행연구에서 골프프로 선수들의 드라이버 폴스윙 시 비거리와 상관관계 결과, 볼 변인에서 볼스피드, 스매시팩터는 정적 상관관계, 스피네이트, 런치앵글, 런치디렉션은 부적 상관관계를 가지고, 방향에 대한 상관관계 결과, 런치디렉션, 스매시팩터는 정적 상관관계를 가진다고 보고하였다[12].

본 연구에서 볼 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 런치앵글, 런치디렉션 순으로 영향력의 크기가 나타났다. 즉, 클럽 변인의 영향으로 인한 런치앵글은 임팩트 이후 날아가는 볼과 지면의 각도로 어택앵글과 다이내믹로프트의 영향을 받기 때문에, 각도가 증가하는 것이 유효타의 가능성이 높을 것으로 예측할 수 있고, 런치디렉션은 볼이 초기에 출발하는 방향으로, 볼이 오른

쪽 방향으로 향하는 것이 미스샷을 유발하는 것으로 예측할 수 있다. 이 두가지 요인은 앞서 대응표본 t-test를 통하여 유효타 시 런치앵글은 높게 나타났고, 런치디렉션은 낮게 나타난 점이 핵심이다.

## 4. 결론

본 연구는 골프 입문자를 대상으로 12주간의 골프지도를 통해 골프 스윙 시 유효타에 영향을 미치는 클럽 변인과 볼 변인을 로지스틱 회귀분석 분석으로 성공인자(success factor)을 규명하여 골프 입문자들의 미스샷 예방과 페어웨이 안착을 증가시키기 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다. 이에 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 골프 입문자들의 유효타는 클럽 변인에서 높은 다이내믹로프트( $p < .01$ )와 낮은 페이스앵글( $p < .05$ )이 나타났다.

둘째, 골프 입문자들의 유효타는 볼 변인에서 빠른 볼스피드( $p < .01$ ), 큰 스매시팩터( $p < .001$ ), 높은 런치앵글( $p < .001$ ), 많은 스피네이트( $p < .001$ )가 나타났다.

셋째, 클럽 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 클럽스피드( $p < .05$ )와 다이내믹로프트( $p < .01$ )가 증가하면 유효타의 가능성이 증가하였고, 페이스앵글( $p < .001$ )이 증가하면 유효타의 가능성이 감소하였다. 클럽 변인에서 유효타의 영향력은 다이내믹로프트, 페이스앵글, 클럽스피드 순으로 나타났다.

넷째, 볼 변인의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과, 런치앵글( $p < .05$ )이 증가하면 유효타의 가능성이 증가하였고, 런치디렉션( $p < .05$ )이 증가하면 유효

Table 5. Binary logistic regression analysis on ball-variables

Independent variable	B	S.E.	Wald	p	Odd Ratio	95% CI
constant	-9.374	2.519	13.844	.000	.000	
ball speed	.040	.029	1.910	.167	1.041	.984 - 1.101
smash factor	3.595	2.044	3.093	.079	36.415	.663 - 2000.854
launch angle	.103	.046	4.975	.026*	1.109	1.013 - 1.214
launch direction	-.067	.027	6.390	.011*	.935	.888 - .985
spin rate	.000	.000	1.308	.253	1.000	1.000 - 1.001

Note. significant at \* $p < .05$



효타의 가능성이 감소하였다. 볼 변인에서 유효타의 영향력은 런치앵글, 런치디렉션 순으로 나타났다.

본 연구에서 골프 입문자들을 12주간 훈련을 통하여 스윙을 완성하고, 익숙해지는 과정에서 나타난 미스샷을 줄이고, 성공적인 유효타를 만들어 내기 위하여 유효타에 도움이 되는 성공요인들을 발견하였다. 유효타를 위한 중요한 요인의 발견이 될 것으로 사료되고, 이를 통하여 골프 입문자들의 초기 연습과정에서 활용이 높을 것으로 사료된다. 종합해 보면, 골프 입문자들은 스윙 시 높은 다이내믹로프트와 낮은 페이스앵글 구사를 통하여 클럽스피드 증가가 필요하고, 이를 통하여 런치앵글 증가와 런치디렉션 감소를 통하여 유효타의 확률이 증가될 것으로 사료된다.

이후 골프 입문자들의 유효타에 대한 성공요인이 어떻게 발생하는지 운동역학적 연구를 지속할 필요가 있을 것으로 사료된다.

## References

1. H. S. Kim, "Anatomy of the domestic screen golf market", *KIET Industrial Economy*, No.5, pp. 43-53, (2017).
2. Korea Golf Association, "*2017 Korea Golf Index*", Korea Golf Association Publishing Division, (2018).
3. A. Ming, M. Kajitani, "A New Golf Swing Robot to Simulate Human Skill-Accuracy Improvement of Swing Motion by Learning Control". *Mechatronics*, Vol.13, No.8-9, pp. 809-823, (2003).
4. J. H. Sohn, "Research Analysis of GRF Peak Value and Timing before and after Golf Shot Impact", *Korea Journal of Sports Science*, Vol.20, No.5, pp. 1217-1228, (2011).
5. Y. S. Cho, "Golf and Physics. *Physics & High Technology*", Vol.10, No.7/8, pp. 2-8, (2001).
6. D. Leadbetter, "*The Golf Swing*", The Stephen Greene Press, (1990).
7. P. J. Cohn, "An Exploratory Study of Sources of Stress and Burnout in Youth Golf", *The Sport Psychologist*, Vol.4, pp. 95-106, (1990).
8. M. J. Kim, "*The Relationship Between the Consistency of a Free Shot Routine Time and The Performance of the Male Pro Golf Players*", Unpublished Master's Thesis, Kyonggi University, Suwon, Korea, (2013).
9. K. K. Lee, K. J. Nam, "The Effect of Skill Level to Intrasubject Repeatability of Golf Swing Kinematics", *The Korean Journal of Physical Education*, Vol.44, No.6, pp. 669-676, (2005).
10. S. J. Kim, "*Motor Learning and Control*", Daehanmedia, (2000).
11. R. A. Schmidt, "*Motor Control and Learning: A behavioral emphasis(2nd ed)*". Human Kinetics, (1988).
12. Y. B. Shim, "*Correlation of Power and Constancy during Driver Swing in Golf*", Unpublished Master's Thesis, ChungAng University, Anseong, Korea, (2017).
13. H. L. Park, J. M. So, J. J. Kim, "Analyze the Correlation between Variable Factors, Kinematic Factors(x-factor, x-factor stretch) and Club Impact Factors, Affecting the Total Length of the Ball During a Pro-Golfer's Driver Swing", *Korean Journal of Sport Biomechanics*, Vol.25, No.1, pp. 11-19, (2015).
14. Y. H. Choi, "*Effect of Golf Club Path to Ball Launch Direction at Impact*", Unpublished Master's Thesis, Yeosei University, Seoul, Korea, (2016).
15. B. K. Na, "*Effect of the Loft Angle of Driver Head on the Determination of Distance in Professional Golfers Swing*", Unpublished Master's Thesis, Konkuk University, Seoul, Korea, (2015).
16. J. S. An, "Changes in Golf Swing Kinematic Sequence after 12 Weeks of Reactive Neuromuscular Training using Inertia Overloading", *Korean Journal of Sport Science*, Vol.29, No.1, pp. 63-75, (2018).
17. H. J. Kim, K. J. Kim, J. W. Chung, "Effects of Overseas Winter Training for Skill Improvement on Overtraining

- Markers in High School Golfers”, *Korea Journal of Sports Science*, Vol.20, No.1, pp. 1025–1038, (2011).
18. C. S. An, “The Effect of Athlete Performance on Isokinetic Muscle Training and Image Training between Superior and Inferior Golfer”, *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, Vol.12, No.3, pp. 91–101, (2010).
  19. E. A. Cho, “*The Research of the Comparison between the Upper Body’s Rotation and Weight Movement for the Golf Beginner*”, Unpublished Master’s Thesis, Myongji University, Yongin, Korea, (2005).
  20. H. K. Kim, “*A Study on the Effect of Physical Fitness and Golf Swing Performance through Weight Training*”, Unpublished Master’s Thesis, Seoul National University, Seoul, Korea, (2001).
  21. J. I. Kim, J. H. Ha, “Comparative Kinematic Analysis of Control and Normal Swings During Driver Swing”, *Korea Journal of Sports Science*, Vol.29, No.2, pp. 1169–1179, (2020).
  22. Y. J. Park, S. J. Park, B. H. Koo, J. I. Kim, “An Analysis of Wrist Cocking Release during Male Pro Golfers Driver Swings”, *Korea Journal of Sports Science*, Vol.26, No.1, pp. 1265–1273, (2017).
  23. J. H. Sohn, K. K. Lee, “The Effect of Power Adjustment on Optimization of Distance and Precision in Golf Shot”, *Journal of Sport and Leisure Studies*, Vol.46, No.2, pp. 1171–1179, (2011).
  24. M. C. Choi, K. K. Lee, J. H. Sohn, Y. T. Lim, “Comparison of X-factor and X-factor Stretch from Elite Golfers in Korea”, *Journal of Golf Studies*, Vol.4, No.2, pp. 1–4, (2010).
  25. H. J. Park, “*The Effect of Golf Learning Methods on Iron Shot Performance*”, Unpublished Master’s Thesis, ChungAng University, Anseong, Korea, (2020).