스포츠 공학의 현황

테/마/기/획

③

글 ■ 박 승 범 / (주)화승 르까프연구소 연구원 e-mail ■ sbpark@hwaseung.co.kr
■ 서 국 웅 / 부산대학교 체육교육과 교수

이 글에서는 시대적 흐름에 따라 스포츠 과학화에 산파 역할을 할 수 있는 스포츠 공학이라는 분야의 필요성이 날로 증가하는 시점에서 스포츠공학의 역할과 전망에 대해서 설명하고자 한다.

최근 각종 국제스포츠 대회에서 우승한 선수들이 착용했던 스포츠 용품의 공학적 설계가 세인들의 입에서 입으로 화자되고 있다. 예를 들면 방콕 아시안 게임 마라톤에서 우수했던 이봉주 선수의 마라톤화가 현지 방콕 마라톤 코스의 바닥이 아스팔트라는 점에 착안한 고기능화의 점을 살린 특수화를 착용하여 우수한 성적으로 우승하는 데 일조했다하여 그 우수성에 다시하번 스포츠 과학의 필요성을 느끼고 있다. 98 나가노 동계 올림픽 때는 뛰어난 방수기능을 지닌 스포츠웨어를 착용한 선수들의 활약상이라든지, 신 기능을 이용하여 개발된 스케이트를 착용하여 돌풍을 일으킨 네덜란드 스케이트팀 등 곳곳에 활용된 스포츠 과학을 면면을 느끼기에 충분하다. 이처럼 스포츠 과학 분야에서 경기력 향상을 위해서 혹은 건강증진을 위한 연구를 수행하기 위해서는 실험장비의 운용 및 기존 용품의 새 디자인 개발이 필수적이다. 스포츠 공학(sports engineering)은 스포츠 과학화에 필요한 장비의 활용, 필요한 전문장비 개발과 관련된 교육과 업무를 수행함으로써 연구의 질적 향상을 가져와 운동선수들의 경기력 향상 및 일반인들의 건강증진에 기여할 수 있도록 연구를 뒷받침하는 데 그 목적이 있다

스포츠 공학이 아직 하나의 학분 분야로 정립된 상태가 아니면서도 우리에게 크게 낯설지 않은 것은 스포츠(sports)라는 용어와 공학(engineering)이라는 용어에 우리가 친숙하기 때문일 것이다. 우리나라에서 스포츠 공학이란 용어가 정식으로 사용된 것은 한국체육과학연구원에 스포츠 공학실이 생기면서 부서의 명칭으로 쓰인 것이 처음이 아닌가 생각된다. 세계적으로도 'sport engineering'이란 어휘의 사용은 드문 것 같고 내용면에서도 biomechanics, laboratory experiments, 혹은 instrumentation 등의 분야에서 부분적으로 다루는 정도이며, 독립된 학문 분야로 다루는 경우는 없는 것으로 알고 있다. 그러나 최근 10여 년 전부터 미국 등 선진국에서 체육이 교육의 기능에서 과학의 기능으로 서서히 전환되어 가면서 체육교육학을 뜻하는 'physical education'에서 'exercise science', 'movement science', 'kinesiology' 등 science를 붙여 과학을 강조하는 경향이 나타나고 대부분 사범대 소속이던 체육교육학과가 자연계열 대학에 소속되거나 독립해 가는 과정 중에 있다. 체육학과의 역할이 실기를 중심으로 하는 교사 양성에서 경기력 향상을 위한 스포츠 과학의 역할이 강조되는 시대로 변화하면서부터이다.(스포츠 과학, 1996)

체육학은 소위 기초과학에서 사회적 필요에 의해 파생된 응용과학으로서 응용과학은 사회의 필요에 적응하는 방향으로 발전한다는 것이다. 사회적으로 스포츠 현장에서 스포츠의 과학화가 크게 대두되는 현상과 맥을 같이 한다. 이러한 시대적 흐름에 따라 스포츠 과학화에 산파 역할을 할 수 있는 스포츠 공학이라는 분야의 필요성이 날로 증가하는 시점에서 스포츠공학의 역할과 전망에 대해서 설명하고자 한다.

스포츠 공학의 정의

스포츠 공학이란 공학 원리를 활용하여 스포츠 분야에서 경기력 향상에 필요하거나 운동을 통해 건강을 증진시키는 데 필요한 장비의 활용 및 개발에 관련된 학문 분야라고 필자 나름대로 정의를 해본다. 스포츠와 공학의 합성어인 스포츠 공학은 순수과학에서 파생된 공학이나 응용과학의 활용이기 때문에 2차 응용과학 혹은 2차 공학이라고 말할 수 있을 것이다. 전기공학, 전자공학, 기계공학, 재료공학, 센서공학, 산업공학, 컴퓨터, 물리 등 대부분의 공학이나 응용과학이 경기력 향상이나 운동을 통한 건강 증진에 간접적으로 적용될 수 있으며, 이들 분야의 공학이 스포츠 공학에 직접 관련이 있다고 볼 수 있다. 스포츠 공학이 아직 정립되지 않은 것은 바로 위에서 언급한 종합공학, 종합응용과학적인 성격을 가지고 있어 그 내용이 광범위할 뿐만 아니라 이들 분야 중에서 스포츠 과학과 관련된 내용을 한 데 모으는 작업이 필요한데 현재로는 이러한 여건이 조성되지 않았기 때문이다.

국제스포츠공학학회(ISEA : The International Sports Engineering Association)를 결성하여 이 분야의 학문을 주도하고 있는 영국 세필드 대학의 Steve Haake 박사는 스포츠 공학은 생체역학으로부터 공학에 이르기까지 원리의 다양한 영역을 확장시킨 것으로 정의를 내리고 있다.(Steve Haake, 1996)

"Sports technology encompasses a wide range of disciplines from biomechanics to engineering. As a consequence, researchers working in sports technology find that their work fallss neither in the field of traditional sports nor in mainstram engineering"

스포츠 공학의 필요성

스포츠의 과학화는 스포츠 현장에서 경기력 향상에 필요한 실용적인 결과를 창출할 수 있을 때 그 의의가 있으며, 연구를 위한 연구는 스포츠 과학화에는 아무런 도움이 안 된다. 스포츠 과학이란 명목으로 스포츠 현장에서 필요한 결과를 산출하기 위해서는 실험이 필수적이고 실험은 실험장비 없이는 수행될 수 없다. 스포츠 현장에서 경기력 향상을 위해서 수행되는 실험설치와 실험장비에 관련된 연구 또는 더 넓은 의미로 일반인들 및 환자들의 건강증진이나

건강 회복에 필요한 운동을 수행하는 데 도움이 되는 장비에 관한 연구의 필요성은 점차 확산되고 있다.

현재 자연과학 분야의 연구는 연구자 자신이 직접 실험 장비를 설치하고 운용하는 것이 보편화되고 있다. 체육과학 중에서 자연과학에 속하는 생리, 역학, 운동제어 등의 분야에 종사하는 스포츠 과학자들의 경우는 체육이라는 학문의 교육 여건 때문에 실험에 필요한 실험 설치나 장비의 활용에 대한 기본적이 지식이 깊지 않은 관계로 스포츠 과학의 발전에 필요한 실험을 수행하는데 많은 지장을 받고 있는 것이 사실이다. 미국 등 선진국에서는 이러한 상황을 학부에서 물리나 공학 등을 전공하고 대학원에서 스포츠 과학을 전공한 사람들이 상당수 체육 분야에서 활약하고 체육 전공자들이 필요한 공학 분야를 공부함으로써 어느 정도 해결하고 있다

이러한 구조적인 문제를 해결하기 위해서 스포츠 공학의 역할이 절실히 필요하다고 생각된다. 예를 들어 국내에서도 서서히 스포츠 용품회사와 체육계열 학과의 실험실 등에서 프로젝트를 공동수행하여 산학협동으로 실험 등을 실시하고 있으며, 국외로의 경우, 캐나다 캘거리 대학(University of Calgary)에서는 매년 국제 스포츠 용품회사들

(Adidas, Nike), 스포츠 바닥재 회사(Robinsons, TARAFLEXS) 등과 연구계약을 체결하여 각종 연구 등을 수행하고 있으며, 일본의 츠쿠바 대학 체육계열 학과에서 산학협동으로 공동프로젝트를 실시하고 있다.

스포츠 공학의 역할

스포츠 공학의 역할에는 여러가지가 있을 수 있으나 경기력 향상과 건강 증진 등 스포츠와 운동의 과학화를 위해서 필요한 실험장비들에 대한 원리를 이해하고 이러한 기존 장비들을 실험 등에 활용할 수 있도록 교육과 자문 역할을 수행하며 더 나아가 필요한 장비의 개발에 있다고 할 수 있다. 국내 각종 경기가 개최되는 경기장의 스포츠 바닥재(소재 : 타탄), 테니스 경기장의 케미탈, 인조 스포츠바닥재 및 실내체육관에 설치되는 각종 소재의 스포츠 바닥재-배구장용, 핸드볼용, 다목적용-에 수입된 각종 첨단 스포츠 바닥재(playing surfaces)가 사용되고 있으나 국내에서는 아직 이와 관련되어 이를 공인, 검증할 기술력 및 제도적 장치가 미비한 사실이다. 그러나 스포츠 공학 분야 연구가 활성화되고 이에 따른 각종 물성체 테스트 및 활용이 된다면 이 분야에 대한 기술력을 제공할 수 있으리라 여겨진다.

기존 장비의 활용

스포츠 공학이 스포츠 과학의 발전을 위해서 해야 할 가장 시급한 역할은 실험 장비 및 필요 부품에 대한 기본 원리에 대한 교육이다. 기존 장비를 사용함에 있어서 사용하는 장비의 속성을 확실하게 알아야 올바른 실험을 수행할 수 있고 실험결과를 옳게 해석할 수 있을 것이다

실험 장비의 속성을 이해하지 못하면 장비의 정밀도, 장비의 기본적인 제한점 등이 무엇인지 알 수가 없기 때문에 새로운 연구 과제에 활용하고자 할 경우 활용이 적절한지 등에 대한 의구심이 남을 수 있다. 또한 스포츠 현장에서 경기력 향상에 도움이 될 아이디어를 구체화시키지 못하는 경우가 많을 것이다.

기존 장비들을 사용함에 있어서 컴퓨터와 장비를 연결하거나 간단한 부가기능을 추가하여 연구에 적합하도록 실험설치를 도와주는 역할 또한 매우 중요하다. 미국에서 수탁 연구 등을 활발히 수행하는 주요 대학의 체육학과에는 반드시 기능공이나 혹은 기술자가 학과의 정식직원으로 실험실에 배속되어 있다. 스포츠 공학의 역할은 연구를 위한 실험 설치의 자문으로 현장에서 필요로 하는 수준으로 연구의 전문화를 가져오고 연구의 전문화는 현장 적용의 활

성화를 가져오며 이는 연구자금을 조성하여 스포츠 과학이 발전하는 데 결정적인 역할을 수행하는 것이다.(스포츠 과학, 1996)

스포츠 장비의 개발

스포츠 장비는 사용 목적에 따라 일반인들의 건강 증진을 위한 일반 건강용 장비, 선수들의 트레이닝을 위한 트레이닝용 장비, 체력 측정 등 일반적인 측정용도로 사용되는 일반측정용 장비, 특정 분야의 전문적인 연구로 경기력 향상에 활용될 수 있는 전문측정용 장비, 기타 스포츠 용품 등으로 분류될 수 있을 것이다. 스포츠 과학의 발전에 직접적으로 기여할 수 있는 장비는 트레이닝용 장비와 전문 측정용 장비로 스포츠 공학이 가장 역점을 두어야 할 분야인 것으로 생각된다.

트레이닝용 장비는 야구공 투사기 등 기술훈련이나 체력 훈련 등에 반복해서 사용되는 장비로 현장에서 훈련하는 데 사용되거나 간단한 현장 활용 데이터를 습득할 수 있는 장비이다.

대부분의 감독, 코치 혹은 스포츠 과학자들이 공학적인 지식을 갖고 있지 못하므로 옛날 방식

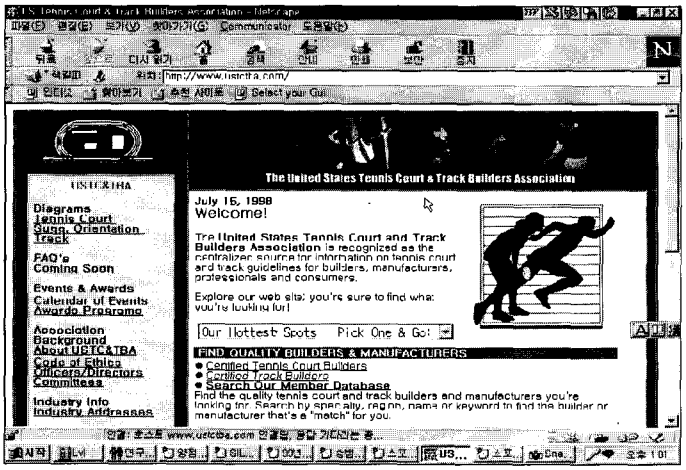

그림 1 The Uninted States Tennis Court & Track Builder Association

을 답습해 오는 경향이 있는데 기능적으로 아주 간단한 장비의 개발이지만 스포츠 현장에서는 의외로 큰 효과를 볼 수 있다.

정밀한 실험을 위한 전문측정용 장비의 개발은 수준 높은 기술 향상에 필요한 장비이다. 시판되는 장비들은 일반적이고 다목적 용도로 사용할 수 있는 장비들이 대부분이다. 이유는 시장성이라는 경제 논리 때문이다. 스포츠 산업시장은 사업성 측면에서는 너무 협소하여 전문적인 장비를 제작할 경우 수요가 적어 가격이 고가일 수밖에 없다. 즉, 제품의 가격은 재료비와 인건비등 제작에 드는 비용뿐만 아니라 시장성이 고려되어 결정되므로 우리 수요자만 바가지를 쓴다는 사실이다. 비싼 외국 제품을 대체하고 자존심을 살릴 수 있는 측면에서도 국산품개발은 필요하다. 또한 기존의 장비로도 측정이 가능하지만 보다 효율적인 연구를 위해서 스포츠 장비의 개발은 필요하다.

예를 들어, 야구공이 날아가는 속도의 변화를 알고자 할 경우 16mm 고속영화 카메라를 동원하여 촬영, 현상, 수치화, 분석 등의 방법으로 속도궤적을 구할 수도 있지만 스피드건을 개조하여 필요한 시간 간격으로 속도를 측정하여 컴퓨터에 저장할 수 있다면 현장 활용에 보다 효과적일 것이다. 이러한 장비의 개발은 시간적, 경제적으로 대단히 효율적일 뿐만 아니라 보다 현장 적용이 가능한 연구를 수행하는 데에도 도움이 될 수 있다.

기존의 장비들은 현장에서 실전에 가까운 상황에서 측정을 하고자 할 경우 상당한 제한을 받는 경우가 종종 있다. 즉, 사이클 경주에서 페달에 가해지는 힘을 측정하고자 할 경우 기존의 장비로는 측정이 힘들다. 특히, 실전 상황과 유사한 상황에서 측정한다는 것은 불가능에 가깝다. 이 경우 스트레인 게이지와 데이터 처리를 위한 시스템을 개발하면 경기 상황에서 페달에 가해지는 힘을 측정할 수가 있을 것이다. 장비의 개발을 통해서 우리가 원하는 연구를 효율적으로 수행할 수 있다.

과학의 발전과 더불어 각 스포츠 종목의 기술 수준도 눈부시게 발전하여 미세한 기술의 차이가 기록이나 경기 결과에 결정적인 영향을 끼친다. 이러한 기술 수준에 부합되는 연구를 위해서 다목적 용도의 시판 장비와 특정 목적의 전문 측정 장비를 상호보완적으로 활용하면, 보다 효율적인 연구를 수행할 수 있을 것이다.

스포츠 장비의 개발 방법에는 위탁 개발, 공동 개발 및 자체 개발의 방법이 있다. 위탁 개발은 개발 업체에 제작비를 주어 제작해 오는 방법이다. 비용이 많이 들고 제품의 수정?보완이 필요할 때마다 개발 업체에 의뢰해야 하는 단점이 있다. 재정적 뒷받침이 있으면 단시간 내에 개발할 수 있는 장점이 있다. 공동 개발은 제작비나 제작을 공동으로 투자하거나 수행하는 것이다. 위탁 개발보다 훨씬 유리한 방법으로 개발 관련 노하우를 일부 쌓을 수 있다. 자체 개발은 제작비

그림 2 International Sports Engineering Association , ISEA

및 제작 자체를 자체적으로 수행하는 것으로서 저렴한 제작 비용과 완전한 노하우 축적으로 언제든지 개발 장비의 수정·보완이 가능한 가장 이상적인 방법이다. 그러나 현실적으로 그러한 개발을 수행할 전문 인력이 거의 없다는 데 문제가 있다.

현재 체육 분야에서 우리가 안고 있는 스포츠 장비 개발의 문제점은 전문 인력, 개발 시설 및 개발 자금의 부족으로 생각해 볼 수 있다. 공학과 체육은 별개의 전공 분야이다. 아무리 공학적인 전문지식이 있다 해도 스포츠에 관련된 장비 개발 노하우를 축적하기 위해서는 시간과 노력이 필요하고 스포츠에 관심이 없으면 이런 노력과 신간을 투자할 전문가가 없다는 것이다. 특히, 사업적으로 매력이 있는 분야가 아니므로 더욱 그렇다. 개발 시설과 개발 자금의 조성에도 현재는 많은 어려움이 있다. 이러한 스포츠장비 개발의 문제점을 해결하기 위한 가장 이상적인 방법은 스포츠 과학자가 스포츠 공학 관련 지식과 경험을 쌓아서 관심 분야를 꾸준히 연구하는 것이다. 그러기 위해서는 스포츠 공학이 교과 과목으로 채택되어 대학에서 가르칠 필요가 있다.

스포츠 바닥재 관련 국내 표준화안 마련

현재 스포츠 공학이 활성화되어 이루어진 연구소재 중 스포츠 바닥재(Playing surfaces)관련 국내 공증 및 인증에 관한 제도가 전무한 실정이다. 국외로는 독일의 DIN(독일 국제 표준기관)에서는 스포츠 바닥재 관련 인증에 관한 실험절차(DIN 18035, DIN 18038) 및 각 특성이 자세하게 기술되어 있으며, 미국의 ASTM(미국 테스트 & 물성 학회)에서도 스포츠 바닥재와 관련하여 생체역학적 설계, 설치, 그리고 검인 절차에 관하여 다루고 있으며, 미국 내 모든 테니스 코드, 육상경기장은 이 절차에 따라 스포츠 바닥재를 시공 설치하고 있다. 영국에서는 BSI(영국 표준원)에서 스포츠 바닥재 기준을 마련 이에 관한 연구 등을 실시하고 있다. 일본에서는 JIS(일본 표준원)에서 관련 연구를 실시 중에 있다. 그러나 현재 국내에서는 이에 관하여 KS에는 관련 표준 검인 절차가 명문화되어 있지 않고 이에 대한 연구가 극히 미진하여 외국의 표준을 그대로 따르고 있는 실정이

다. 이에 국내에서 미래 고부가 가치 산업중의 하나인 이 분야의 연구를 스포츠 공학적 견지에서 활성화하여 연구할 필요가 있다고 사료된다.

스포츠 공학의 전망

스포츠 공학은 동네 전파사의 직원에 비유되는 기능공을 비롯해서 하나의 독립된 학문 분야로서 대학 강의를 담당하면서 고수준의 장비를 직접 개발하는 박사급 전문 인력이 수행할 수 있는 업무까지 다양하다. 궁극적으로는 전문 학문 분야로서 박사급 고급 인력의 확보가 가장 바람직하나 국내외적으로 시기상조라고 생각된다. 앞으로 연구의 필요성이 대두되면서 재정적인 여건 등으로 같은 대학 내 공과대학의 관련학과 교수들의 도움으로, 필요한 실험 설치나 간단한 장비의 개발에 의한 연구가 간헐적으로 수행될 것으로 예상된다. 그 다음 단계로 재정 형편이 양호하고 연구에 의욕적인 교수가 있는 대학에서 미국의 주요 대학에서 현재 행해지는 것과 같이 기능공급의 직원을 채용하는 대학이 나타날 것으로 전망된다. 이 단계는 실용적인 연구에 한 발짝 다가 선 단계로 연구가 꾸준히 진행될 수 있을 것이다. 이러한 시점에서야 현재 산업 분야에서 선진국 기술 수준을 따라 잡기 위해서 산학 혹은 산학연 협동체제의 구축이 사회적으로 크게 대두되듯이 스포츠과학 분야의 산학 협동 즉 대학과 스포츠팀 혹은 대학과 스포츠 관련 산업체간의 공존체제가 싹틀 것으로 보인다(스포츠 과학, 1996). 산학협력 체제의 구축은 필요로 하는 연구를 수행하여 요구하는 연구 결과를 산출할 수 있어야 가능하다. 현재 스포츠 과학이 처한 문제는 경기력 향상에 필요한 수준의 연구 결과를 산출하지 못하는 데 있다. 환자들이 병원에 가서 의사들의 진료를 받는 이유는 병이 호전되기 때문이다. 병이 나아지기 때문에 그 대가로 비싼 의료비를 지불하는 것이다. 스포츠과학도 경기력 향상에 도움이 되는 양질의 연구 결과를 산출하면 연구 자금의 지원을 가져오고 교육 환경이 개선되어 사회에서 요구하는 수준의 학생들을 배출할 수 있을 것이다. 소위 말하는 대학의 교육 기능과 연구 기능이 제대로 수행될 수 있는 터전을 마련해 줄 수 있다.

1996년 영국 세필드 대학(The University of Sheffield)에서 3일간 개최된 제1회 국제 스포츠 공학 학술대회에 투고된 47편의 논문의 연구경향을 연구하여 보면 아홉 분야로 크게 분류하여 각 분야로 논문들이 발표되었다.

아래와 같이 각 분야별 논제를 기술하였다.

가. AERODYNAMICS(항공역학)

Going faster, higher and longer in sport with CFD

Cricket ball swing : a preliminary analysis using compu-tational fluid dynamicsEffect of cyclist's .posture and vicinity of another cyclist on aerodynamic drag

---

나. BIOMECHANICS(생체역학)

The effect of an exercise regime on pelvic tilt

Reliability of indices of anterior tibio-femoral ligamentous function in the normal and anterior cruciate ligament-deficient knee

Musical expertise: the dynamic movement of the trombone slide

Finite element analysis of additional stressing during (light) sporting events, following total hip arthoplasty

The influence of body weight on ski jumping performance

Comparison of the powers at the lower limb joints during walking at different velocities and

their significance for a possible optimal walking velocity
Three-dimensional kinematic analysis of upper extremity in the soft tennis forehand drive
The mechanical analysis of kicking during physical effort

다. DESIGN(스포츠 장비 디자인)
The design optimisation of poles for pole vaulting Shuttlecock design and development
Design and prototype manufacture of a composite bicycle frame
The design and development of a shuttlecock hitting machine for use in training badminton players at all levels of the game
How to win the America's Cup: optimum control of a yacht having an optimally designed sail

라. INSTRUMENTATION(스포츠 장비)
Accuracy of the kinematical data collection, filtering and numerical differentiation
Measuring the longitudinal force during javelin release
Experimental study of the perception of body position in space
Instrumentation of the Concept II ergometer for optimisation of the gesture of the rower

마. MATERIALS IN SPORT(스포츠에 있어서 물질)
Developments of manufacturing of metal matrix composites for applications in the sports and leisure industries
Materials in mountaineering equip-ment : a look at how processing and heat treatment influences the structure and properties of aluminium alloy karibiners
The effect of micro structure on the impact dynamics of a cricket bat
Materials selection for sports equipment

바. MECHANICS(역학)
Mechanics and design of a windsurfer mast
Friction coefficient of golf balls
A motion-based virtual reality training simulator for bobsled drivers
Mechanics of the modern target archery bow and arrow
The fatigue life of nylon monofilament as fishing gear
Bicycle chain efficiency
The development of protection systems for rock climbing
Experimental mechanics and artificial turf

사. MODELLING OF SPORT(스포츠 동작의 모델링)
Parametric modelling of the dynamic performance of a cricket bat
Normal impact models for golf balls
A proposed mechanical model for measuring propulsive forces in front crawl swimming
Analyzing championship squash match-play: in search of a system description
Derivation of a rope behaviour model for the analysis of forces developed during arock climbing leader fall
Symbolic dynamics for motion analysis in sports

아. MOTION ANALYSIS(동작 분석)
Static and dynamic accuracy determination of a three dimensional motion analysis system
3-D kinematic analysis of the forward stroke of

white water-paddlers using a paddle -ergometer.
The accuracy of kinematic data collected from underwater three-dimensional analysis

---

자. VIBRATION ANALYSIS(진동 분석)
Vibrations on the golf course
The validation and updating of dynamic models of golf clubs.
Engineering feel in the design of golf clubs
Cricket bat design and analysis through impact vibration modelling

---

이상과 같이 스포츠 공학 학술대회에 발표된 각 연구주제들을 보면 종래의 스포츠 현상의 동작분석, 기술분석과 더불어 각 스포츠 장비의 기술개발에 관한 논제 등 연구방향을 설정해 나아가고 있음을 알 수 있다. 현재 우리 대학이나 대학의 체육학과가 안고 있는 재정 문제, 교육의 질 문제를 해결할 수 있는 최선의 방법이고, 우리가 원하건 원하지 않건 사회적 변화의 큰 줄기는 이미 그 방향으로 흐르기 시작하고 있다. 이러한 여건이 구체화될 될 때 스포츠 공학을 담당하는 교수의 확보와 스포츠 공학이 교과 과정에 정착될 수 있을 것이다.

맺음말

스포츠 공학은 연구 주제가 있을 경우 이 연구를 가장 이상적인 방법으로 수행할 수 있는 기존 실험 장비의 활용과 필요한 장비의 개발에 대한 업무를 수행할 수 있을 때 스포츠 과학의 발전에 크게 기여할 수 있을 것이다. 스포츠 공학은 연구의 전문화를 뒷받침함으로써 현장에서 필요한 연구 결과를 산출하고 연구 자금을 조성하여 스포츠 과학이 발전하는 데 결정적인 역할을 담당할 수 있을 것이다. 첫째, 가장 이상적인 방안은 스포츠 공학이 대학에서 하나의 교과 과목으로 설치되고, 스포츠 공학 전문가가 강의, 실험 설치 등을 위한 실험실 운영 및 필요 장비를 개발하는 역할을 담당하여 교육 및 연구 여건을 조성하는 것이다. 둘째, 국내 스포츠 공학관련 연구 분위기를 고조시키며, 국외 각국의 스포츠 공학관련 자료 및 연구교류를 촉진하며, 관련 연구 인력를 결집하여 좀더 연구력을 향상시킨다. 셋째, 스포츠 용품업체가 독자적으로 연구기관을 설립할 수 없으므로 중소기업 기술지원을 위한 연구기관을 부분적으로 활용하는 차원에서 산학협동으로 각종 스포츠 관련 장비의 제품 테스트 및 개발, 디자인 구성시 실험 및 교류가 촉진될 수 있는 연구방향모색이 필요하다.

[참 고 문 헌]

- 스포츠 과학, 한국체육과학연구원, 1996, 제55호,
- 스포츠 용품(Sporting Goods) 가을호(1998), 스포츠용품제조업 정책의 필요성과 지원방안, 대한 스포츠 용구공업협동조합
- ASTM(America Society Testing & Material) 1998 BSI 1998
- C. A. Walker, Experimental mechanics and artificaial turf, The Engineering of Sport, A.A.
- Balkema, Rotterdam, pp. 239-242
- DIN Standard 1998
- Ellen F.Kreighbaum, Mark A. Smith(1996), Sports and Fitness Equipment Design, Human Kinetics,
- Marin. R. B.(1990), Problems associated with testing the impact absorption properties of artificial playing surfaces.
- ASTM STP 1073, R. C. Schmidt et al.,(eds), pp. 77-84
- Steve Haake(1986), The Engi-neering of Sport, BALKEMA Publishers