

---

# 지각과 운동의 미래지향성 : 현상학의 키네스테시스 및 예지와 인지과학의 전향모델을 중심으로\*

김태희 (건국대학교, 부교수)

## 〈목 차〉

- I. 들어가며
- II. 현상학적 예비 고찰
  - 1. 키네스테시스
  - 2. 예지
- III. 전향모델의 과학
  - 1. 역모델
  - 2. 전향모델과 그 해석
- IV. 예지적 키네스테시스의 현상학
  - 1. 지각과 운동의 상호교직과 미래지향성
  - 2. 예지의 충족과 실망
- V. 나오며

## 국문초록

본고는 지각과 운동의 최소 시간단위인 현재장에서의 감각운동 협응과 관련하여, (지각과 운동의 상호교직을 가리키는) 키네스테시스 및 (현재장의 미래지향 의식을 가리키는) 예지에 관한 에드문트 후설의 현상학적 분석과 (운동명령의 감각 피드백을 예측하는) 전향모델에 관한 인지과학적 가설 및 해석들을 검토한다. 이를 통해 본고는 상호교직하는 지각과 운동이 미래지향성을 지니며, 이러한 미래지향성의 충족 혹은 실망에 관한 현상학적 분석과 예측 피드백과 실제 피드백의 일치와 불일치

---

\* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2018S1A5A8 030268)

에 관한 인지과학적 가설이 서로 공명한다고 주장한다. 이처럼 본고는 현상학이 인지과학의 연구 성과를 참조하여 새로운 문제를 포착하고 기술할 수 있음을 보여줌으로써 철학과 과학의 탈경계적 융합연구의 하나의 사례를 제시한다.

주제어 : 키네스테시스, 예지, 전향모델, 미래지향성, 현상학, 인지과학, 에드문트 후설

## 1. 들어가며

전통적인 정신과 신체의 위계적 이분법에 따르면 정신과 신체는 분리 가능한 두 실체이며 이 중에서 정신이 신체보다 존재론적·인식론적·윤리적으로 우위에 있다. 이에 비해 현상학은 신체에 대한 치밀한 분석을 통하여 정신과 신체가 불가분한 통일체를 이룬다는 결론에 이른다. 특히 현상학자 에드문트 후설(Edmund Husserl)은 키네스테시스(Kinästhesie) 개념을 도입하여 주체의 지각과 운동이 긴밀한 공변(共變) 관계를 맺고 있으며 이에 관한 주체의 암묵적 지식이 주체 자신과 세계에 관한 모든 의식의 토대를 이룬다는 것을 통찰했다. 이처럼 정신적 작용으로서의 지각과 신체적 활동으로서의 운동의 긴밀한 교직(交織)을 보여주는 키네스테시스는 심신 관계에 관한 철학적 성찰에 유용한 실마리를 제공한다.

한편 키네스테시스는 지각과 운동이 일어나는 구체적 현재장(Präsenzfeld)에서 미래를 향해 일어나므로 지각과 운동에 관한 현상학적 분석은 시간의식 분석과 결합해야 한다. 그러나 그간의 현상학적 시간의식 분석은 대부분 주로 운동을 배제한 지각에서의 시간의식을 기술하는데 초점을 맞추고 미래의식인 예지(Protention)보다는 과거의식인 파지(Retention)를 기술하는 데 초점을 맞추었다는 한계를 지닌다. 그러나 지각과 운동의 상호교직과 미래지향성을 고려할 때, 이러한 한계들을 극복하고 지각과 운동을 통합하고 예지에 초점을 맞추는 시간의식 분석이 요청된다. 이를 위해 인지과학의 전향모델(forward model) 가설을 참조할 경우 지각과 운동이 예지적 키네스테시스를 통해 통합적으로 일어난다는

새로운 현상학적 분석으로 나아갈 수 있다.

미래 상태를 예측하는 뇌의 기제인 전향모델은 인지과학에서 운동을 설명하는 유망한 가설로 부상하였다. 이 가설의 전제는 뇌가 단지 감각입력을 수동적으로 처리하는 것이 아니라 능동적으로 예측하며 행동하는 체계라는 것이다. 이러한 전향모델에 대해서는 동작제어에서 보조적 역할만 담당한다는 보조전향모델(auxiliary forward model) 해석과 통합적 역할을 담당한다는 통합전향모델(integral forward model) 해석이 제기되고 있는데, 본고는 이러한 해석들을 검토하면서 예지적 키네스테시스에 관한 새로운 현상학적 분석을 제시하고 이를 통해 철학과 인지과학의 탈경계적 융합연구의 사례를 제시하고자 한다. 이를 위해 본고는 먼저 키네스테시스와 예지에 관한 현상학적 분석을 예비적으로 고찰하고(II) 인지과학의 전향모델과 그 해석들을 논의한 후(III) 현상학적 관점에서 지각과 운동의 미래지향성과 그것의 충족과 실망을 포함하는 예지적 키네스테시스를 분석할 것이다.(IV)

## II. 현상학적 예비 고찰

이 장에서는 본고의 목표와 유관하고 필요한 범위 내에서 키네스테시스와 예지라는 현상학적 개념을 간략히 서술하고, 이들을 명시적으로 연결하는 분석의 필요성과 이를 위해 전향모델을 참조할 필요성을 강조할 것이다.

### 1. 키네스테시스

어원적으로 운동(kinesis)에 대한 감각(aisthesis), 즉 '운동감각'을 뜻하는 키네스테시스는 생리학이나 심리학에서는 자기 몸의 자세, 위치, 운동 등에 대한 감각을 의미한다. 이러한 정보는 주로 근육, 건,

관절의 감각수용체들로부터 뇌로 전달된다.<sup>1)</sup> 한편 후설은 이 개념을 처음으로 철학적 맥락으로 도입한 제시한 1907년 강의에서, 인과관계에 기초하는 생리학적·정신물리학적 설명을 방법론적으로 일단 차단하고 우리에게 나타나는 현상으로서의 키네스테시스를 현상학적으로 기술한다.<sup>2)</sup> 이러한 현상학적 기술의 결과로 이제 키네스테시스의 의미는 단지 ‘운동에 대한 감각’을 넘어서 ‘운동과 감각의 연관’ 나아가 ‘감각에서 운동의 기능’을 가리키도록 확장된다.

먼저 ‘운동과 감각의 연관’을 살펴보자. 주체와 대상의 지향적 상관관계에 주목하는 현상학적 태도를 취하면, 주체의 운동에 따라 그때그때 대상에 대한 지각이 달라진다는 것을 알 수 있다. 가령 “지각에서는 눈의 위치, 촉각에서는 팔, 손, 손가락의 위치” 등의 “지각 정황”에 따라 대상은 다르게 나타난다.<sup>3)</sup> 가령 주체의 몸이 전혀 움직이지 않는다는 가설적 상황에서는 물체의 앞면, 그중에서도 특정 부분만 시야의 중심에 들어온다. 그러나 주체의 신체 운동, 즉 눈동자, 고개, 몸 전체의 운동에 따라 앞면의 다른 부분들이나 다른 면들도 시야에 들어올 수 있다. 따라서 신체 운동과 대상 지각은 전자에 따라 후자가 공변하는 연관을 형성하는데, 이것이 곧 키네스테시스의 첫 번째 확장된 의미인 ‘운동과 감각의 연관’이다.

이제 ‘감각에서 운동의 기능’을 살펴보자. 어떤 물체는 주체에게 앞면만 드러내지만, 주체는 이 물체에 다른 면들도 있음을 이미 알고 있다. 여기에서 제기되는 철학적 질문은 이러한 앎이 “대체 어떻게 가능한가?”라는 질문, 즉 “가능성의 조건”에 관련된 질문이다. 후설의 답변은 바로 키네스테시스 덕분에 가능하다는 것이다. 주체가 취하는 지

1) Proske, Uwe & Gandevia, Simon C., “The Kinaesthetic Senses”, *The Journal of Physiology* 587 (17), 2009, 4139~4146. p. 4139.

2) Husserl, Edmund, *Ding und Raum: Vorlesungen 1907*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1973, p. 161.

3) Husserl, Edmund, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch: Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1952, p. 20.

금의 관점에서는 물체의 앞면만 보이지만 주체는 언제든지 신체를 움직여 다른 관점을 취할 수 있고 그러면 이 물체의 다른 면들이 보일 텐데, 주체는 이 사실을 이미 암묵적으로 알고 있다. 따라서 주체는 지금 물체의 한 면만 감각하지만, 이러한 암묵적 지식에 기초하여 물체를 온전히 삼차원의 대상으로 지각한다. 그뿐 아니라 키네스테시스는 물체의 지속성을 확신하는 토대이다. 이러한 확신은 신체의 움직임에 따라 물체가 다른 모습으로 드러나되 바로 “내가 발생적으로 취득한 예상”에 적합하게 드러난다는 데 기초하기 때문이다.<sup>4)</sup> 이러한 예상을 발생적으로 취득한다는 것은 이러한 예상의 기초인 키네스테시스가 선천적이기보다는 계통발생이나 개체발생을 거쳐 의식에 침전되는 습관성이라는 의미이다. 이처럼 물체를 삼차원 대상으로 전체적으로 지각하고 물체의 지속성을 확신하게 하는 암묵적 지식이 바로 키네스테시스의 두 번째 확장된 의미인 ‘감각에서 운동의 기능’이다.

## 2. 예지

후설의 시간의식 분석의 핵심은 시간을 구성하는 근원인 현재를 근원인상(Urimpression), 파지, 예지가 교직하는 두툼한 장(場)으로 보는 것이다. 후설은 현재(Gegenwart)와 지금(Jetzt)을 방법론적으로 구분하는데, ‘현재’에 대한 의식이 근원인상, 파지, 예지의 삼원 구조를 지닌다면, 그 핵으로서의 ‘지금’에 대한 의식은 바로 근원인상이다.

근원인상은 지금 이 순간 나타나는 현상을 감지하는 의식으로서 모든 의식 흐름이 용솨음치는 일종의 근원이다. 그러나 현상학적 시간의식 분석에서 중요한 것은 근원인상이 늘 이를 둘러싼 어떤 지평에 놓여 있다는 것이다. 현재장이라는 이 시간 지평은 근원인상뿐 아니라 파지 및 예지가

4) Husserl, Edmund, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1962, p. 164.

교직된 구조를 가진다.

파지(把持)는 방금 지나간 것을 여전히 의식에 “계속 붙드는” 의식이다. 어떤 선율이 흐를 때, 우리는 개별 음들뿐 아니라 이들이 이루는 선율 자체를 듣는데 여기에는 두 가지 조건이 필요하다. 1) 지나간 음들을 의식에 잠시 보유할 수 있어야 한다. 그럴 수 없다면 선율이 아니라 그때그때 개별 음들만 들을 것이기 때문이다. 2) 그러나 의식에 보유하는 이 지나간 음들은 시간적 성격에 있어 변양을 겪어야 한다. 이러한 변양이 없다면 현재의 음과 지나간 음들의 시간적 성격이 동일할 테니 선율을 이루는 것이 아니라 한꺼번에 울릴 것이기 때문이다. 따라서 선율을 지각할 수 있으려면 의식에 머무는 지나간 음들은 그 이전에 울릴 때와 내용은 같으면서도 시간 성격은 변해야 하는데, 이것이 곧 파지이다.

여기에서 특히 중요한 것은 파지와 회상(Wiedererinnerung)의 구분이다. 파지는 방금 지나간 것들을 계속 붙들 뿐 아니라(가까운 파지 Nahretention) 이미 완전히 지나가 버린 것들까지 잠재적으로 계속 붙드는데(먼 파지 Fernretention)<sup>5)</sup> 회상은 이처럼 잠재적이 된 먼 파지를 다시 현실화하는 의식작용이다. 즉 ‘일차 기억’인 파지가 모든 근원인상에 수반하여 필연적이고 수동적으로 일어나는 의식이라면, ‘이차 기억’인 회상은 때때로 임의적이고 능동적으로 일어나는 의식이다.<sup>6)</sup> 후설의 시간의식 분석의 핵심인 파지와 회상 구분은 현재장의 내부와 외부 구분에 상응한다.

이에 비해 본고에서 다루는 주요 개념인 예지(豫持)는 금방 도래할 것을 “미리 붙드는” 의식, 즉 근원인상에 수반하면서, 곧 나타날 것을 (때로는 명료하고 때로는 모호하게) 지향하는 의식이다. 과거의식에서 파지와 회상을 구별하듯이, 미래의식에서 예지와 예상(Erwartung)을 구별할 수 있는데, 미래에 일어날 일을 때때로 임의적이고 능동적으로 떠올리는 예

5) Husserl, Edmund, *Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins (1893-1917)*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1966a, p. 28.

6) Husserl, 앞의 책, p. 41.

상은 예지에 비해 이차적이다.

선율을 들을 때면, 지금 울리는 음들에 대한 근원인상과 방금 들은 음들에 대한 파지뿐 아니라, 금방 들릴 음들에 대한 예지도 연속적으로 나타난다. 이미 익숙한 선율일 경우 이러한 예지는 이후 들리는 음들에 의해 충족(Erfüllung)되었으나 처음 듣는 선율일 경우 실망(Enttäuschung)을 겪을 수도 있다.<sup>7)</sup> 그러나 처음 듣는 선율이라도 이미 알고 있는 선율 유형들을 토대로 어떤 예지를 가질 수도 있다.

또 다른 예를 들면, 우리는 인형을 볼 때 움직이지 않을 것이라고 암묵적으로 예지한다. 보통의 경우 인형은 움직이지 않을 것이고 따라서 이러한 예지는 충족된다. 그런데 이 인형이 사람이었다면 돌연 움직일 수 있고 그러면 예지는 실망, 나아가 놀라움까지 겪을 수 있다. 이러한 실망이나 놀라움은 우리가 늘 어떤 예지를 이미 가지고 있음을 분명하게 알려준다. 예지의 지속적 충족에 비해 비교적 드물게 나타나는 이러한 실망이나 놀라움은 근원인상이 대개는 예지를 충족하며 나타남을 보여준다. 이러한 예지의 충족과 실망은 아래에서 서술할 전향모델에서 중요한 의미를 지닌다.

현상학의 이러한 시간의식 분석은 인지과학과 신경과학에 영향을 주었다. 그러나 현상학의 현재장 분석을 참조하여 시간의식을 주로 자기조직하는 동역학 체계로 설명하는 이러한 과학적 연구들은 예지보다는 파지에 대한 설명에 치중한다.<sup>8)</sup> 본고는 그 대안으로서 인지과학의 전향모델을 살

7) 여기에서 '실망'은 가치 평가가 개입되지 않은 개념으로서, 단지 예지 및 예상이 충족되지 않음을 뜻한다.

8) 후설의 시간의식 분석을 인지과학 및 신경과학과 결합하는 대표적 연구들은 다음과 같다. Van Gelder, Tim, "Wooden Iron? Husserlian Phenomenology Meets Cognitive Science", *Electronic Journal of Analytic Philosophy* 4, 1996, 245~265; Varela, Francisco, "Present-time Consciousness", *Journal of Consciousness Studies* 6 (2-3), 1999, 111~140; Lloyd, Dan, "Functional MRI and the Study of Human Consciousness", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14 (6), 2002, 818~831; Grush, Rick, "How to, and How Not to, Bridge Computational Cognitive Neuroscience and Husserlian Phenomenology of Time", *Synthese* 153 (3), 2006, 417~450.

펴보고 이를 예지에 관한 현상학적 연구와 결합하고자 한다.

### III. 전향모델의 과학

감각운동 협응(sensorimotor coordination)은 인지과학의 중요한 주제이다. 감각으로 환경을 탐색하고 그 속에서 움직이면서 환경과 관계 맺는 능력은 유기체의 인지에서 핵심이기 때문이다. 그렇다면 유기체의 뇌가 세계를 감각하고 몸을 움직이는 과정은 구체적으로 어떻게 일어나는가? 이를 설명하기 위해 인지신경과학에서는 뇌가 신체 및 세계의 상태를 표상하는 이른바 내부모델(internal model)을 가정한다.<sup>9)</sup> 뇌는 감각운동 협응에 있어서 환경의 불확실한 변화를 식별하는 역량을 지니는데, 내부모델은 바로 이러한 역량을 뒷받침하는 가설적 메커니즘이다.<sup>10)</sup> 이러한 내부모델의 구체적 형태로서 최근의 인지신경과학에서는 역모델(inverse model)과 전향모델을 상정한다. 아래에서 상술하겠지만, 역모델이 원하는 상태를 전제로 하여 이로부터 역으로 이 상태에 도달하기 위한 운동명령을 도출하는 모델이라면, 전향모델은 이러한 운동명령에 따르는 감각 피드백을 예측하여 실제 피드백과의 불일치를 탐지하는 모델이다.<sup>11)</sup>

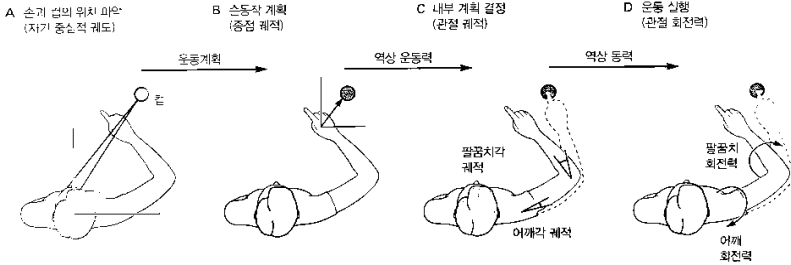
9) 에릭 R. 캔델, 『신경과학의 원리』 Vol. 2, 강봉균(대표역자), 범문에듀케이션, 2014, 742쪽.

10) Tin, Chung & Poon, Chi-Sang, "Internal Models in Sensorimotor Integration: Perspectives from Adaptive Control Theory", *Journal of Neural Engineering*, 2 (3), 2005, S147~S163, p. S147.

11) Kawato, Mitsuo, "Internal Models for Motor Control and Trajectory Planning", *Current Opinion in Neurobiology* 9 (6), 718~727, p. 718. 전향모델을 설명하는 비근한 사례는 자기 자신에게 간지럼을 태우는 것이 어렵다는 현상이다.(에릭 R. 캔델, 위의 책, 753쪽) 한편, 이러한 모델이 운동제어뿐 아니라 인지제어에도 활용된다는 가설도 논의되고 있는데(Cooper, Richard P., "Forward and Inverse Models in Motor Control and Cognitive Control", *Proceedings of the Symposium on AI-Inspired Biology*, 2010, 108~110, p. 108) 이는 환경과 연동된 이른바 '온라인 인지' 뿐 아니라 환경에서 분리된 이른바 '오프라인 인지'까지도 "환경과의 상호작용을 위해 진화된 기제(감각처리와 동작제어 기제)에 토대를 둔다"는 체화된 인지의 통찰과 공명한다.(Wilson, Margaret, "Six Views of Embodied Cognition",



## 1. 역모델



〈그림 1〉 역모델의 원리

역모델은 특정 목표를 상정하고 이 목표를 달성하기 위한 운동명령을 역으로 계산하는 모델이다. 〈그림 1〉<sup>12)</sup>에서 뇌가 상정하는 목표는 손을 컵으로 뺀는 것이다. 이를 위해 우선 손과 컵의 위치를 감각하고(A) 이에 따라 손을 컵으로 뺀는 방향과 거리를 결정한다(B). 그다음 이에 따라 손을 움직이기 위한 어깨와 팔꿈치의 관절 궤적을 결정하고(C) 이 궤적을 유발하기 위한 어깨와 팔꿈치의 관절 회전력과 근육 활동성을 결정한다.

이처럼 특정 목표를 달성하기 위해 어떤 명령을 내려야 하는가를 결정하는 역모델에는 신경계의 감각영역과 운동영역이 모두 개입한다. 가령 모기 소리를 듣고 잡으려고 하는 경우를 떠올려 보자. 우선 모기의 위치를 청각적으로 파악하고 그다음에는 시각적으로 파악해야 하는데, 여기에는 뇌의 중심고랑(central sulcus) 뒤의 일차체성감각피질(primary somatosensory cortex)이 개입한다. 이어서 모기를 향해 손을 뻗어 내리려면 이러한 감각정보를 운동정보로 변환해야 하는데 이를 위해 뇌의 중심고랑 앞의 일차운동피질(primary motor cortex)이 개입하여 어깨,

*Psychonomic Bulletin & Review* 9 (4), 2002, 625~636, p. 626) 이러한 논의는 지각과 운동의 상호교직이라는 본고의 전제를 강하게 지지하지만, 이에 대한 상세한 논의는 본고의 범위를 넘어선다.

12) 에릭 R. 캔델, 위의 책, 741쪽.

팔꿈치, 손목 등의 움직임에 계산한다.<sup>13)</sup>

이처럼 역모델은 간단한 감각운동 협응을 설명하는 모델이지만, 이것만으로는 실제 세계에서의 복잡한 감각운동 협응을 설명하기 힘들다. 가령 울퉁불퉁한 들판에서 빠르게 달리는 사냥감을 쫓아 달리면서 이 사냥감을 향해 창과 같은 무거운 물체를 던지는 경우를 생각해 보자.<sup>14)</sup> 이 경우 빠르고 정확한 감각운동 협응을 위해서는 환경의 빠른 상황 변화뿐 아니라 자기 신체의 위치와 속도 변화 등에 관해서도 신속하고 정확한 정보가 필요하다. 즉, 운동명령에 따른 감각 피드백이 말초로부터 중추까지 신속하고 정확하게 전달되어야 한다. 그러나 이러한 말초로부터의 감각 피드백은 느리고 잡음이 많으므로 신체와 환경의 현재 상태를 실시간으로 빠르고 정확하게 반영할 수 없기에 감각운동 협응에서 문제를 야기한다.<sup>15)</sup>

이처럼 감각운동 협응이 역모델이 계산하는 운동명령과 그에 따르는 실제 감각 피드백에 따라 이루어진다면 언제나 한발씩 늦을 수밖에 없다.<sup>16)</sup> 이처럼 감각운동 피드백 고리가 수용체 전달, 신경전도, 중앙처리 등에서 발생하는 지연 탓에 너무 느리고 부정확하다는 문제에 대한 해결책이 바로 운동의 결과를 예측하는 전향모델이다.<sup>17)</sup>

## 2. 전향모델과 그 해석

운동명령의 결과로 신체 및 외부 환경의 상태가 어떻게 바뀔지 예측하는 전향모델은 주로 운동제어를 연구하는 공학 분야에서 유래하여 로봇공학, 신경망, 적응제어 등에서 활용되지만, 뇌 역시 이렇게 작동한다는 것

13) 박제윤, 「신경철학의 인식론」, 인하대학교 대학원 박사논문, 2010, 87~88쪽.

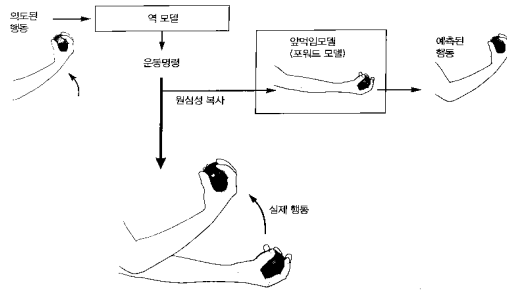
14) 패트리샤 처칠랜드, 『뇌처럼 현명하게』, 박제윤·김두환(역), 철학과현실사, 2015, 136~137쪽.

15) 에릭 R. 캔델, 위의 책, 750쪽.

16) 박제윤, 위의 책, 137쪽. 대체로 빠른 운동은 덜 정확하고, 더 정확해야 하면 느리게 행동해야 하는데, 이를 속도-정확도 교환(speed-accuracy trade-off)이라고 한다.(에릭 R. 캔델, 위의 책, 743~744쪽)

17) 패트리샤 처칠랜드, 위의 책, 136~137쪽. 이러한 전향모델 외에도 운동 중 일시 정지라는 전략도 가능하지만, 전향모델이 더 나은 전략이다.(에릭 R. 캔델, 위의 책, 750쪽)

이 점차 밝혀지고 있다.<sup>18)</sup> 이러한 전향모델은 빠른 감각운동 협응을 가능하게 한다. 말초로부터의 실제 운동감각 피드백보다 약 200-300 밀리초 빠르게 피드백을 예측하여 제공하기 때문이다.<sup>19)</sup>



〈그림 2〉 전향모델의 원리

〈그림 2〉<sup>20)</sup>는 전향모델의 원리를 보여준다. 앞서 서술한 것처럼 역모델은 어떤 의도된 운동이 입력되면 그에 상응하는 운동명령을 출력하여 실제 운동을 일으킨다. 전향모델 가설의 핵심은 이 운동명령의 사본이 만들어진다는 데 있다. 원심성 복사(efference copy) 혹은 동반방출(corollary discharge)이라고 불리는 이 사본이 전향모델에 입력되면 전향모델은 운동명령에 의해 나타날 감각 피드백을 예측하여 출력한다. 그렇다면 전향모델에서 출력된 예측 감각 피드백은 구체적으로 어떤 기능을

18) Pacherie, Elisabeth, "The Phenomenology of Action: A Conceptual Framework", *Cognition* 107 (1), 2008, 179~217, 191쪽. 전향모델의 구체적인 생리학적 메커니즘은 본고의 논의 범위를 벗어난다. 다만, 전향모델과 소뇌의 연관성은 다음을 참조하라. 이동현 & 이지향, 「공간적 오차에 대한 눈과 손의 협응과제 중의 소뇌의 역할」, 『한국 스포츠 리서치』 16(4), 2005, 1147~1156. 또 전향모델과 후두정엽의 연관성은 다음을 참조하라. 윤희철 & 이지향, 「안구와 손을 이용한 협응 과제에서 공간적 오차에 따른 수행변화에 관여하는 후두정엽의 역할」, 『한국스포츠심리학회지』, 21 (3), 2010, 23~36. 또 전향모델은 소뇌와 후두정엽 외에도 복내측두정이나 기저핵 등에서도 가능하는 것으로 드러나고 있다.(패트리샤 처칠랜드, 위의 책, 140~143쪽)

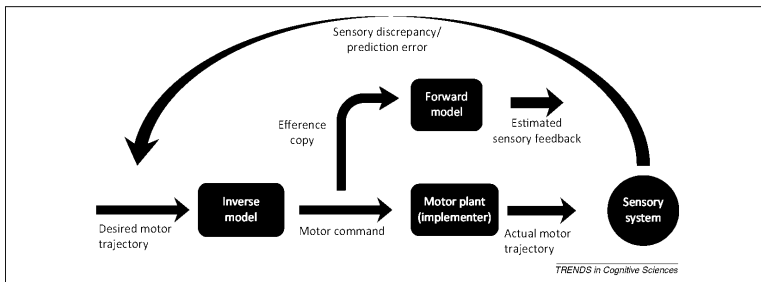
19) 패트리샤 처칠랜드, 위의 책, 139~140쪽.

20) 에릭 R. 캔델, 위의 책, 743쪽.

하는가?

우선 이 예측은 어떤 비교기(comparator)에 들어가, 운동명령에 의해 실제로 일어나는 감각 피드백과 비교된다. 이 비교의 결과로 예측 피드백과 실제 피드백은 서로 일치할 수도 있고 불일치할 수도 있다. 때때로 신체나 환경의 어떤 잡음(noise) 때문에 예측 피드백과 실제 피드백이 일치하지 않으면 그 차이는 오류로 탐지되어 다시 체계에 입력되어 운동명령을 조정한다. 그러나 일상적 경우에는 예측 피드백과 실제 피드백은 대부분 일치하는데, 따라서 감각운동 협응은 대부분 실제 감각 피드백 대신 예측 감각 피드백을 활용하여 빠르고 정확하게 이루어질 수 있다.<sup>21)</sup>

전향모델의 기능에 관해서는 전향모델을 보조적 기능에 한정하는 보조 전향모델 해석과 전향모델을 감각운동 협응 전반을 관장하는 기능으로 확대하는 통합전향모델 해석이 있다.<sup>22)</sup> 두 해석에 대해 간략히 살펴보자.



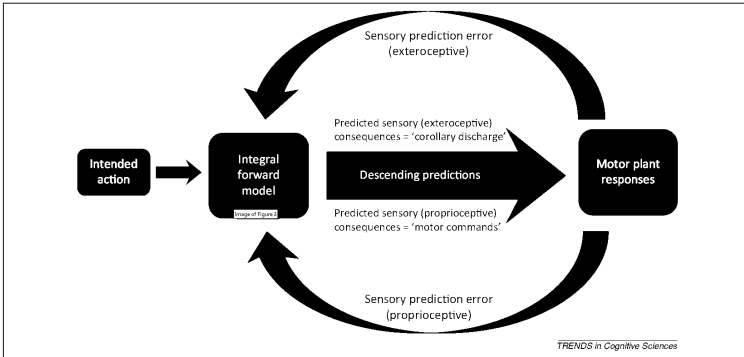
〈그림 3〉 보조전향모델 해석

보조전향모델을 설명하는 〈그림 3〉<sup>23)</sup>에서는 전향모델이 역모델을 보조

21) 예측되는 결과와 실제 결과의 차이, 즉 예측오류만 체제 제어에 활용하는 모델은 흔히 능동적 추론(active inference)으로 불리는데, 데이터 압축 기술 등에 활용되는 공학적 모델인 예측 부호화(predictive coding) 등도 여기 속한다. Pickering, Martin J. & Clark, Andy, "Getting Ahead: Forward Models and Their Place in Cognitive Architecture", *Trends in Cognitive Sciences* 18 (9), 2014, 451~456. p. 453.

22) Pickering & Clark, 앞의 글, p. 451. 전향모델에 대한 두 가지 해석 중 어느 해석이 더 설명력이 있는지는 경험적 연구로 검증할 필요가 있으나 이는 본고의 범위를 벗어난다. 이를 위한 실험 설계에 대해서는 다음을 참조하라. Pickering & Clark, 앞의 글, p. 455.

하는 기능을 한다. 역모델은 원하는 운동 궤적을 입력받아 운동명령을 출력하여 운동 장치에 하달함으로써 실제 운동 궤적을 일으킨다. 한편 전향 모델은 운동명령의 원심성 복사를 입력받아 예측되는 감각 피드백을 출력한다. 감각 체계에서 이 예측 감각 피드백은 (이 그림에서는 잘 드러나지 않는) 어떤 가설적 비교기에서 실제 운동 궤적과 비교되는데, 이때 감각적 불일치 혹은 예측오류가 탐지되면 역모델에 주어진다. 따라서 보조전향모델 해석에 따르면, 전향모델은 체계에서 일어나는 과정의 인과적 흐름을 모델링하여 체계의 다음 상태를 예측함으로써 역모델을 보조하는 기능을 한다.



〈그림 4〉 통합전향모델 해석

이와 달리 〈그림 4〉<sup>24)</sup>의 통합전향모델 해석에서는 전향모델이 역모델의 기능을 흡수한다. 통합적 전향모델에서는 두 가지 예측이 하달되는데, 하나는 외부 감각 결과의 예측이고 다른 하나는 고유수용성감각, 즉 키네스테시스 감각 결과의 예측이다.<sup>25)</sup> 이 예측들과 실제 결과들의 비교를 통

23) Pickering & Clark, 앞의 글, p. 452.

24) Pickering & Clark, 앞의 글, p. 452.

25) 헨리 바스티안(Henry Chariton Bastian)이 1880년 창안한 용어인 ‘키네스테시스’는 최근에는 찰스 셰링턴(Sherrington)이 1906년 고안한 ‘고유수용성감각(proprioception)’이라는 용어로 대체되는 경우도 많다. 그러나 본고에서는 이들을 서로 바꾸어 쓸 수 있는 대동소이한 개념으로 간주한다.

해 탐지되는 오류는 다시 전향모델로 입력되어 감각운동 협응에 활용된다. 따라서 이 해석에서 특기할 점은 전향모델에서 출력되는 지각적 예측이 곧 운동명령으로 기능한다는 것이다. 지각과 운동을 통합적으로 바라보는 이 해석에 따르면, 전향모델은 지각과 운동의 핵심을 이룬다. 다시 말해, 운동처리와 감각처리의 근본적 구분이 없으므로, 역모델이 불필요하고 전향모델이 운동까지 모두 처리하는 것이다.

#### IV. 예지적 키네스테시스의 현상학

기존 현상학적 연구들에서 키네스테시스는 주로 그 인식론적 함의와 관련하여 분석되고 예지는 시간의식 분석의 틀에서 분석되었으나 키네스테시스와 예지를 결합하는 분석은 드물었다. 따라서 현재장에서의 감각운동 협응이 어떻게 빠르고 정확하게 일어나는지를 다루는 데 있어 기존 현상학적 연구들은 한계를 드러낸다. 이를 잘 보여주는 것은 기존 현상학적 연구가 전향모델이라는 중요한 과학적 성과에 그리 관심을 보이지 않는다는 것이다. 예를 들어 후설의 분석에 기초한 현상학적 연구에서는 감각운동 협응과 관련하여 원심성 신호(근육에 보내는 운동명령), 구심성 피드백(근육감각이나 관절감각을 통해 전달되는 고유수용성감각 변화), 지향적 피드백(외부 대상에 대한 지각 변화) 등을 언급하지만,<sup>26)</sup> 구심성 피드백이나 지향적 피드백에 대한 '예측'은 언급하지 않는다. 그러나 현재장이라는 짧은 시간 구간에서 감각운동 협응이 빠르고 정확하게 일어나려면 이러한 예측을 활용해야 한다. 따라서 감각운동 협응에 관한 현상학적 분석은 전향모델에 관한 과학적 연구를 참조하고 현상학적 개념들을 활용하여 이른바 예지적 키네스테시스에 의한 감각운동 협응을 분석할 필요가 있

26) Gallagher, Shaun & Zahavi, Dan, *The Phenomenological Mind: An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science*, London: Routledge, 2008, p. 166.

다. 이를 위해 지각과 운동의 상호교직과 미래지향성, 그리고 예지의 충족 및 실패에 관해 살펴보자.

### 1. 지각과 운동의 상호교직과 미래지향성

통합전향모델 해석의 장점 중 하나는 역모델과 전향모델의 기능을 통합함으로써 보조전향모델 해석보다 단순하다는 것이다. 그러나 이 해석은 어떻게 하나의 신호가 운동명령과 감각 피드백 예측의 기능을 동시에 담당할 수 있는가, 달리 말해 감각 피드백 예측이 어떻게 운동명령으로 기능할 수 있는가라는 결정적 의문에 답해야 한다. 지각과 운동의 상호교직이라는 문제와 관련되는 이 의문에 답하기 위해 먼저 통합전향모델 해석이 기초하는 이론적 전제를 살펴보고 이를 지각과 운동의 미래지향성이라는 현상학적 분석에 기초하여 검토해 보자.

통합전향모델 해석은 운동의 관념이 (다른 요인으로 방해받지 않는다면) 곧바로 운동을 일으킨다는 이른바 관념운동 이론(ideomotor theory)을 암묵적으로 전제한다.<sup>27)</sup> 이 이론을 옹호하는 철학자 윌리엄 제임스(William James)에 따르면, “모든 운동 표상은 어느 정도까지는 그 대상인 실제 운동을 야기한다. 또 이것[운동 표상]과 동시에 마음에 현전하면서 이것과 길항하는 표상에 의해 제지되지 않는다면, 최대의 정도까지 실제 운동을 야기한다”라고 강조한다.<sup>28)</sup> 운동에 관한 관념이 곧 운동을 일으킨다는 이 이론에 따르면, 관념으로부터 운동으로 이행하기 위해 의지나 운동명령 등의 매개는 불필요하다.<sup>29)</sup>

물론 제임스 자신도 “때로는 순전한 관념으로 충분하지만 때로는 결정, 지시, 명시적 동의라는 형태로 추가적인 의식적 요소가 운동에 선행해 개

27) Pickering & Clark, 위의 글, p. 453.

28) James, William, *The Principles of Psychology*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983, p. 1132.

29) Shin, Yun Kyoung, Proctor, Robert W., & Capaldi, E. J., “A Review of Contemporary Ideomotor Theory”, *Psychological Bulletin* 136, 2010, 943~974, p. 947.

입해야 한다”<sup>30)</sup>라고 언급함으로써, 관념과 운동이 항상 무매개적으로 연결되는 것은 아님을 인정한다. 하지만 곧이어 제임스는 “결정이 없는 경우들이 더 근본적”<sup>31)</sup>이라고 말함으로써 관념과 운동의 무매개적 연결의 중요성을 다시 강조한다. “이런 관점에서는 감각세포와 운동세포의 구별은 근본적으로 중요하지 않다”<sup>32)</sup>는 그의 주장은 전향모델에 관한 인지신경과학의 연구, 특히 통합전향모델 해석과 관련하여 선구적 통찰을 보여준다. “어떤 행위의 표상은 그 행위들로 일어나는 지각 가능한 효과들에 의해 직접적으로 부호화”되므로,<sup>33)</sup> 관념운동 이론에 따르면 자발적 행위는 이 행위의 감각적 결과들을 상상함으로써 일어난다. 행위의 결과에 대한 관념이 행위의 의도와 동적 제어를 매개하는 것이다.<sup>34)</sup>

이제 통합전향모델 해석과 그 이론적 전제인 관념운동 이론을 현상학적 관점에서 검토해 보자. 이러한 검토를 통해 우리는 지각과 운동이 긴밀하게 상호교직하고, 따라서 지각의 미래지향성과 운동의 미래지향성도 긴밀하게 상호교직한다는 통찰을 얻는다.

통합전향모델 해석의 이론적 전제인 관념운동 이론은 관념과 운동의 무매개적 연결을 강조하는데, 현상학의 키네스테시스 분석은 이러한 연결을 바로 지각과 운동의 교직으로서 분석한다. 앞서 현상학적 예비 고찰에서 언급했듯이, 키네스테시스는 단순히 운동감각을 뜻하는 것이 아니라 감각과 운동의 긴밀한 관계를 의미한다. 예컨대 어떤 물체를 지각할 때, 안구가 고정되는 좁은 영역, 즉 망막 중심와(fovea)에는 물체 앞면의 일부만

30) James, 위의 책, p. 1130.

31) James, 앞의 책, p. 1130.

32) James, 앞의 책, p. 1184.

33) 이동훈, 신천우 & 신현정, 「사회적 행위 지각에 있어 해석 효과: 관점에 따른 운동공명 효과의 조절」, 『인지과학』 23 (1), 2012, 109~132, 112쪽. 이 연구는 이러한 철학적 사유가 신경과학에서 어떠한 이론으로 연결되는지도 상세히 서술한다.

34) Shin, Yun Kyoung, Choe, Seonggyu, & Kwon, Oh-Sang, “Strong Evidence for Ideomotor Theory: Unwilled Manifestation of the Conceptual Attribute in Movement Control”, *Frontiers in Psychology* 14, 2023, 1~12, p. 1. 이러한 관념운동 현상, 혹은 지각과 운동의 공명효과는 특히 사회적 인지에 있어서 거울 신경세포 등에서 확인된다. 다음을 참조하라. 이동훈, 신천우 & 신현정, 위의 글, 110쪽 이하.



들어오지만, 눈동자를 돌리거나 고개를 돌리면 방금까지 주변와 (parafovea)에 있었거나 아예 시야 바깥에 있던 앞면의 다른 부분이 시야 중심으로 들어오고, 나아가 몸을 움직여 이 물체 주위를 돌면 물체 뒷면까지 보인다. 이처럼 우리 몸의 움직임과 대상의 나타남은, 몸이 이러저러한 방식으로 움직이면 대상은 이러저러한 방식으로 나타난다는 상관관계, 즉 “-하면 -하다(wenn - so)”의 관계를 맺는다.

이러한 지각과 운동의 교직에 관한 통찰은 3세대 인지과학으로 불리는 이른바 체화된 인지 접근에서 수용되어 실험적으로 검토되었다. 가령 다양한 체화된 인지 접근 중에서도 행화주의(enactivism) 계열에 속하는 감각운동 접근(sensorimotor approach)에서는 물체의 지각 자체가 “감각운동 지식”, 즉 키네스테시스에 의해 가능하다는 현상학적 분석을 수용한다.<sup>35)</sup> 따라서 지각은 감각운동 관계에 대한 암묵적 지식에 기초한 주체의 행위이다. 신체의 운동과 감각적 입력은 “감각운동 법칙”에 따라 공변하는데, 지각은 바로 이런 법칙에 속달한 주체가 이러한 능력을 ‘실행’하는 것이다.<sup>36)</sup> 그러므로 지각은 주체 ‘안에서’ 일어나는 어떤 것이 아니라 주체가 ‘하는’ 어떤 것, 즉 “감각운동 의존성의 지식에 기초하여 환경을 탐색하는 행위”이다.<sup>37)</sup> 이처럼 현상학적 분석과 인지과학적 연구는 지각과 운동의 교직을 둘러싸고 서로 공명한다.

한편 지각과 운동의 교직은 지각의 미래지향성과 운동의 미래지향성의 교직으로 이어진다. 후설은 지각이 늘 미래를 지향한다고 통찰한다. 지각은 “직관 자체가 주어지기를 추구하고 대상의 동일성을 점점 더 드러내며, 즉 지식 획득, 더 정확한 대상의 시각을 추구하고며 전진한다.”<sup>38)</sup> 불확

35) Noë, Alva, *Action in Perception*. MIT press, 2004, p. 77. 행화주의를 포함하여 체화된 인지의 다양한 접근을 정리한 개념 지도는 다음을 참조하라. 이영의, 「체화된 인지의 개념 지도: 두뇌의 경계를 넘어서」, 『탈경계인문학』 8 (2), 2015, 101~139, 130~134쪽.

36) O'Regan, J. Kevin & Noë, Alva, “What It Is Like to See : A Sensorimotor Theory of Perceptual Experience”, *Synthese* 129 (1), 2001, 79~103, p. 82.

37) Noë, 위의 책, p. 228.

38) Husserl, Edmund, *Analysen zur passiven Synthesis. Aus Vorlesungs- und Forschungsmanuskripten (1918-1926)*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1966b,

실한 미지(未知)를 확실한 기지(既知)로 바꾸려는 추구 때문에 지각에서는 미래지평이 과거지평보다 선차적이다. 그런데 지각이 이처럼 미래지향적인 이유는 과거보다 미래가 더 강하게 의식을 촉발하기 때문이고, 더 나아가 이는 바로 행위를 실행할 필요성이 있기 때문이다. 예컨대 운전 행위를 실행하는 운전자에게는 이미 추월한 뒤편의 자동차들은 대부분 관심에서 멀어지고 앞쪽의 자동차들이 주로 관심의 대상이 된다. 따라서 “관심은 더 생생하고 새로운 것에 고정되어 계속 앞으로 향한다.”<sup>39)</sup> 이러한 지각의 흐름에서 우리는 “명료화의 추구”를 느끼고, 명료해진 내용은 “우리의 관심을 더욱 만족시킨다.”<sup>40)</sup> 다시 말해, 지각을 근원적으로 지배하는 것은 미래를 향하는 예지인데, 이는 행위 혹은 운동을 근원적으로 지배하는 것이 예지이기 때문이다. 여기에서 지각의 미래지향성과 운동의 미래지향성이 긴밀하게 교직한다.

이러한 지각과 운동의 미래지향성은 바로 예지적 키네스테시스에 다름 아니다. 주체가 지니는 키네스테시스에 대응하여 대상에 대한 “잠재적 예상들”이 형성되지만, “눈 움직임 등의 현행적 키네스테시스 경과”에 대한 예지에 상응하여 잠재적 예상들 중에서 특정 예상만 현행적 예상으로 현실화된다.<sup>41)</sup> 이러한 현행예상에 의해 키네스테시스는 현재장이라는 시간적 구조 내에서 빠르고 정확한 감각운동 협응을 가능하게 한다. 따라서 예지적 키네스테시스에 대한 분석은 지각과 운동의 교직에 기초하여 지각의 미래지향성이 운동의 미래지향성과 교직됨을 확인한다. 관념운동 이론과 관련해 논의한다면, ‘관념’이 지각의 미래지향성에 의해 예지적으로 일어난다면 ‘운동’ 역시 운동의 미래지향성에 의해 예지적으로 일어나는데 이들은 긴밀하게 상호교직한다. 적어도 현재장이라는 짧은 시간 동안에 일어나는 감각운동 협응에서는 그러한 것이다.

pp. 148.

39) Husserl, 1966a, 위의 책, p. 138.

40) Husserl, 1966a, 앞의 책, pp. 145.

41) Husserl, 1966b, 위의 책, p. 428.

## 2. 예지의 충족과 실망

후설은 초기 시간의식 분석에서는 주로 파지를 분석하면서 예지는 파지와 동일한 구조이되 방향만 반대인 것처럼 보았다. 그러나 이후 후속연구들에서는 의식에 있어서 오히려 미래지향성이 핵심임을 깨닫고 예지를 치밀하게 분석한다. 이러한 연구들에 따르면, 지각의 미래지향성은 예지의 수동적 지향성에 기초하며, 따라서 의식 흐름은 근본적으로 예지들이 근원인상들에 의해 끊임없는 충족되거나 실망되는 과정으로 볼 수 있다.

예지의 수동적 지향성은 능동적으로 주의를 기울일 때 나타나는 “자아 시선의 향함”이 아니라, “지각 자체에 내재하는 향함”이다.<sup>42)</sup> 지금 눈앞에 있는 것을 넘어서 앞으로 도래할 것을 지시하는 예지의 수동적 지향성은 이에 부합하는 근원인상이 실제로 도래하면 충족된다. 그렇다면 근원인상에 의한 예지의 충족은 구체적으로 어떻게 일어나는가? 이를 위해서는 예지와 근원인상의 일치가 확인되어야 하고 그러려면 예지의 내용과 근원인상의 내용이 비교될 수 있어야 한다. 그런데 이는 이러한 비교의 순간에 예지의 내용과 근원인상의 내용이 공존함을 요청한다. 따라서 근원인상에 의해 예지가 충족되려면, 근원인상이 도래하는 순간에 예지가 어떤 식으로든 파지되어 있어야 하는 것이다. 즉, 예지의 충족은 파지된 예지와 새로 도래하는 근원인상의 비교를 통해 양자의 일치가 확인되는 것이다. 따라서 충족은 바로 “지나간 예지에서 예기되었던 것이 현재화되는 것에 관한 의식”이다.<sup>43)</sup>

이것은 바로 전향모델에서 운동명령의 결과로 예측되는 감각 피드백이 실제 감각 피드백과 비교되는 것과 같은 구조이다. 예지가 파지되어 근원인상과 비교되는 현상학적 구조는 곧 감각 피드백에 대한 예측이 어떤 비

42) Husserl, 1966b, 위의 책, p. 74. 여기에서 ‘수동적’이라는 표현은 자아가 자발적이고 의식적으로 참여하지 않는다는 의미이다.

43) Bernet, Rudolf & Lohmar, Dieter, “Einleitung der Herausgeber”, Edmund Husserl, *Die Bernauer Manuskripte über das Zeitbewußtsein (1917/18)*, Dordrecht: Springer, 2001. p. XLII.

교기에 들어가 실제 감각 피드백과 비교되는 것을 뜻한다. 이 비교의 결과는 (보조전향모델 해석의 경우) 역모델로 입력되거나 (통합전향모델 해석의 경우) 전향모델로 입력된다.

이 파지된 예지는 근원인상에 의해 충족될 수도 있고 실망될 수도 있지만, 일반적 경우에는 대부분 충족된다. 따라서 대부분의 일상적 과제에서 예지는 대개 충족되고 예외적인 경우에만 실망이나 놀라움을 겪는다는 현상학적 통찰은 전향모델에서 감각 피드백의 예측이 대개 실제 피드백과 일치하고 예외적인 경우에만 불일치한다는 인지과학의 연구들과 연관된다. 따라서 대부분 경우 감각운동 협응은 실제 피드백이 아니라 예측 피드백에 의하여 빠르고 정확하게 일어날 수 있는 것이다.

## V. 나오며

본고에서는 지각과 운동의 긴밀한 관계에 대한 현상학적 통찰을 기반으로 하여 현재장이라는 짧은 시간 동안 일어나는 감각운동 협응 과제가 어떻게 수행되는가를 살펴보았다. 본고는 현상학과 인지과학의 학제적 연구 가능성을 타진하기 위해 인지과학의 전향모델을 참조했다. 역모델이 원하는 상태에서부터 운동명령을 역으로 계산해 내는 모델이라면, 전향모델은 운동명령에 따르는 감각 피드백을 예측하고 이 예측 피드백과 실제 피드백의 불일치를 탐지하는 모델이다. 이러한 전향모델은 역모델이 지니는 문제, 즉 실제 감각운동 피드백에 따른 감각운동 협응이 느리고 부정확하다는 문제를 해결하기 위해 (예측 피드백과 실제 피드백이 일치하는 대부분 경우에) 실제 피드백이 아니라 예측 피드백을 감각운동 협응에 활용한다.

본고는 전향모델에 대한 두 가지 해석을 살펴보았는데, 두 해석의 공통점은 빠르고 효율적인 감각운동 협응을 위해 전향모델을 상정한다는 점이다. 그러나 두 해석의 차이점은 보조전향모델 해석에서는 전향모델이 역

모델을 보조하지만, 통합전향모델 해석에서는 감각 피드백 예측이 운동명령을 대체하므로 전향모델이 역모델의 기능까지 담당한다는 점이다. 본고는 전향모델 가설과 그 해석들에 대한 검토를 통해, 예지와 키네스테시스를 결합하는 현상학적 분석을 확립할 필요성을 확인했다. 또한 본고는 이러한 예지적 키네스테시스에 주목하면, 예지의 수동적 지향성에 기초하는 지각의 미래지향성이 바로 운동의 미래지향성과 긴밀하게 교직한다는 것과 예지의 충족과 실망에 관한 현상학적 분석은 예측 피드백과 실제 피드백의 일치와 불일치에 관한 인지과학적 설명과 공명한다는 것을 확인하였다.

이처럼 현상학의 입장에서 이러한 인지과학 연구들을 검토하면 중요한 시사점이 드러난다. 무엇보다도 현상학적 분석과 이러한 인지과학 연구는 공통적으로 지각과 운동의 상호교직 및 미래지향성을 드러낸다. 이는 현상학이 고유의 방법론에 의해 확립한 통찰들을 과학적 연구들에 대한 검토를 통해 다시 검증하고 나아가 확장하고 심화할 수 있음을 보여준다. 그러나 기존의 현상학적 분석들이 전향모델에 관한 과학적 연구들에 주목하지 않았음을 감안한다면, 본고의 연구는 현상학이 과학적 연구들을 참조함으로써 이전에 주제화하지 않던 새로운 문제를 포착하고 기술할 수 있음을 보여준다. 본고의 연구가 지니는 의의는 현상학을 포함하는 철학적·인문학적 연구와 인지과학을 포함하는 과학적 연구 간의 탈경계적 융합연구에 있어 하나의 실마리를 제공하는 것이다.

## 참고문헌

- 박제윤, 「신경철학의 인식론」, 인하대학교 대학원 박사논문. 2010.
- 에릭 R. 캔델, 『신경과학의 원리』 Vol. 2, 강봉균(대표역자), 범문에듀케이션, 2014.
- 윤희철 & 이지향, 「안구와 손을 이용한 협응 과제에서 공간적 오차에 따른 수행변화에 관여하는 후두정엽의 역할」, 『한국스포츠심리학회지』, 21 (3), 2010, 23~36쪽.
- 이동현 & 이지향, 「공간적 오차에 대한 눈과 손의 협응과제 중의 소뇌의 역할」, 『한국 스포츠 리서치』 16 (4), 2005, 1147~1156쪽.
- 이동훈, 신천우 & 신현정, 「사회적 행위 지각에 있어 해석 효과: 관점에 따른 운동공명효과와의 조절」, 『인지과학』 23 (1), 2012, 109~132쪽.
- 이영의, 「체화된 인지의 개념 지도: 두뇌의 경계를 넘어서」, 『탈경계인문학』 8 (2), 2015, 101~139쪽.
- 패트리샤 처칠랜드, 『뇌처럼 현명하게』, 박제윤·김두환(역), 철학과현실사, 2015.
- Cooper, Richard P., "Forward and Inverse Models in Motor Control and Cognitive Control", *Proceedings of the Symposium on AI-Inspired Biology*, 2010, pp. 108~110.
- Gallagher, Shaun & Zahavi, Dan, *The Phenomenological Mind: An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science*, London: Routledge, 2008.
- Grush, Rick, "How to, and How Not to, Bridge Computational Cognitive Neuroscience and Husserlian Phenomenology of Time", *Synthese* 153 (3), 2006, pp. 417~450.
- Husserl, Edmund, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch: Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1952.
- \_\_\_\_\_, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1962.
- \_\_\_\_\_, *Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins (1893-1917)*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1966a.

- \_\_\_\_\_, *Analysen zur passiven Synthesis. Aus Vorlesungs- und Forschungsmanuskripten (1918-1926)*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1966b.
- \_\_\_\_\_, *Ding und Raum: Vorlesungen 1907*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1973.
- James, William, *The Principles of Psychology*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.
- Kawato, Mitsuho, "Internal Models for Motor Control and Trajectory Planning", *Current Opinion in Neurobiology* 9 (6), pp. 718~727.
- Lloyd, Dan, "Functional MRI and the Study of Human Consciousness", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14 (6), 2002, pp. 818~831.
- Noë, Alva, *Action in Perception*. MIT press. 2004.
- O'Regan, J. Kevin & Noë, Alva, "What It Is Like to See : A Sensorimotor Theory of Perceptual Experience", *Synthese* 129 (1), 2001, pp. 79~103.
- Pacherie, Elisabeth, "The Phenomenology of Action: A Conceptual Framework", *Cognition* 107 (1), 2008, 179~217.
- Pickering, Martin J. & Clark, Andy, "Getting Ahead: Forward Models and Their Place in Cognitive Architecture", *Trends in Cognitive Sciences* 18 (9), 2014, pp. 451~456.
- Proske, Uwe & Gandevia, Simon C., "The Kinaesthetic Senses", *The Journal of Physiology* 587 (17), 2009, pp. 4139~4146.
- Shin, Yun Kyoung, Choe, Seonggyu, & Kwon, Oh-Sang, "Strong Evidence for Ideomotor Theory: Unwilled Manifestation of the Conceptual Attribute in Movement Control", *Frontiers in Psychology* 14, 2023, pp. 1~12.
- Shin, Yun Kyoung, Proctor, Robert W., & Capaldi, E. J., "A Review of Contemporary Ideomotor Theory", *Psychological Bulletin* 136, 2010, pp. 943~974.
- Tin, Chung & Poon, Chi-Sang, "Internal Models in Sensorimotor Integration: Perspectives from Adaptive Control Theory", *Journal of Neural Engineering*, 2 (3), 2005, pp. S147~S163.
- Van Gelder, Tim, "Wooden Iron? Husserlian Phenomenology Meets

Cognitive Science”, *Electronic Journal of Analytic Philosophy* 4, 1996, pp. 245~265.

Varela, Francisco, “Present-time Consciousness”, *Journal of Consciousness Studies* 6 (2-3), 1999, pp. 111~140.

Wilson, Margaret, “Six Views of Embodied Cognition”, *Psychonomic Bulletin & Review* 9(4), 2002, pp. 625~636.



**Abstract**

**Future-directedness of Perception and Movement:  
Kinesthesia and Protention in Phenomenology and the  
Forward Model in Cognitive Science**

Kim, Taehee (Konkuk University, Associate Professor)

In the context of sensorimotor coordination in the field of presence, the smallest temporal unit of perception and movement, this paper reviews Edmund Husserl's phenomenological analysis of kinesthesia (which refers to the interaction of perception and movement) and protention (which refers to future-directed consciousness in the field of presence), as well as cognitive science hypotheses and interpretations of the forward model (which predicts sensory feedback of motor commands). In doing so, the paper argues that the interrelated perception and movement are future-directed, and that there is a resonance between phenomenological analyses of the fulfillment or disappointment of future-directed consciousness on the one hand, and cognitive science hypotheses about the congruence and incongruence of predicted and actual sensory feedback on the other. By showing that phenomenology can capture and describe new problems by referring to the work of the cognitive sciences, this paper provides an example of transdisciplinary research at the intersection of philosophy and science.

Keywords: Kinesthesia, Protention, Forward Model, Future-directedness, Phenomenology, Cognitive Science, Edmund Husserl

논문 투고일: 2023년 08월 31일  
심사 완료일: 2023년 10월 10일  
게재 확정일: 2023년 10월 11일