

알고리즘 관리와 그로 인해 노동 조건에 나타나는 결과

Alex J. Wood (영국 브리스톨대학교 강사 겸 옥스포드대학교 옥스포드 인터넷연구소 연구위원)

■ 알고리즘 관리란?

알고리즘은 계산이나 기타 문제해결 작업에서 따라야 하는 프로세스 또는 일련의 규칙을 가리킨다(OED Online, 2021). 알고리즘이 기업에 의해 사용된 것은 적어도 19세기로 거슬러 올라갈 수 있으며, 막스 베버(Max Weber)는 근대 관료제에서 의사결정의 특징을 보여주는 선택과 분류를 위한 단계적이고 분산된, 그리고 명목상 객관적인 절차를 논의한 것으로 유명하다(Fourcade and Healy, 2017). 이와 같이 알고리즘은 오랜 역사를 가지고 있지만, 최근에는 연산력 및 디지털 데이터의 수집 규모가 폭발적으로 증가하면서 알고리즘의 사용이 질적으로 다른 차원을 맞이하게 되었다. 그 결과 관리자가 알고리즘을 활용(management's use of algorithms)한다는 개념에 상대되는 개념인 알고리즘 관리(algorithmic management)에 대한 연구는 소프트웨어 알고리즘에 중점을 두는데, 이는 입력 데이터를 원하는 산출물로 전환하기 위한 컴퓨터 프로그램화된 절차로 정의된다(Kellogg et al., 2020; Barocas et al., 2014; Gillespie, 2014). 따라서 알고리즘 관리는 조직을 통제하는 데 이러한 컴퓨터 절차를 사용하는 것을 말한다. 기술의 발달로 카메라, 센서, 오디오 기기, 생체인식 정보, 문자 등

* 이 글은 Wood, A. J.(2021)의 “Algorithmic Management :Consequences for Work Organisation and Working Conditions”(JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology, No. 2021/07)을 요약·발췌한 것이다.

과 같은 입력 데이터를 수집하고 처리하는 범위가 점차 확대되면서, 알고리즘 의사결정이 가져다주는 잠재적인 경제적 이점도 증가하였다(Kellogg et al., 2020). 알고리즘 관리라는 용어는 Lee et al.(2015)에 의해 처음 만들어졌는데, 그는 이를 관리기능을 맡은 소프트웨어 알고리즘과 실무적으로 알고리즘을 지원하는 주변의 제도적 장치와 관련된 것으로 정의하였다. Lee et al.(2015)에 의하면, 인간의 업무가 알고리즘을 통해 할당되고 최적화되며 평가되는 것이 이러한 알고리즘 관리에 수반된다.

Kellogg et al.(2020)는 기존의 실증연구에 따르면 현재 알고리즘 관리는 주로 지시(무엇을, 어떠한 순서와 어느 정도의 기간 내에, 어떠한 정확도로 수행해야 하는가), 평가(실수를 교정하고, 성과를 평가하며, 업무를 적절히 수행하고 있지 않는 이들을 파악하기 위해 노동자의 활동을 검토하는 것) 및 규율(협력을 유도하고 규정 준수를 강제하기 위해 노동자를 처벌하고 보상하는 것)의 자동화를 통해 조직적 통제를 수행하는 방식을 전면 개편하는 데 한정되어 있다고 강조한다. 이하에서는 알고리즘 관리가 활용되는 산업 사례를 소개하고자 한다. 이를 통해 인력에 대한 지시, 평가 및 규율을 자동화하기 위해 알고리즘이 사용되는 주된 방법을 개략적으로 보여줄 수 있을 것이다.

■ 알고리즘 지시

알고리즘 관리는 플랫폼 노동에서 노동자에게 자동으로 업무를 할당하고 노동자를 해당 위치로 안내하며, 업무 수행 시 따라야 할 경로와 그러한 업무를 수행하는 데 어느 정도의 시간이 소요되어야 하는지를 지시하기 위해 사용되어 왔다(Gent, 2018; Ivanova et al., 2018; Lee et al., 2015; Lehdonvirta, 2018; Rosenblat and Stark, 2016; Shapiro, 2018; Veen et al., 2019). 전통적인 산업부문에서도 알고리즘 관리는 노동자에게 자동으로 업무를 할당하고 인력의 업무 일정을 수립하며, 업무를 완수하는 과정에서 따라야 할 경로와 소요되어야 할 시간을 노동자에게 지시하기 위해 사용되어 왔다(Bri ne, 2017, 2020; Delfanti, 2019; Gent, 2018). 예를 들어, Delfanti(2019)는 아마존이 상품을 질서정연한 보관방식이 아니라 혼돈의 보관방식(chaotic storage)을 사용함으로써 노동자로 하여금 그의 휴대용 기기를 통

해 전해지는 알고리즘 지시사항에 의존할 수밖에 없도록 한다고 강조한다. 물류창고에 상품을 입고할 때, 노동자는 몇 가지 기본 규칙에 따라 상품을 적재하고 자신의 기기로 해당 상품의 위치를 스캔한다. 이로 인해 아마존의 소프트웨어 시스템은 각 상품의 정확한 위치를 알 수 있게 되고, 노동자의 상대적 위치와 함께 작업에 방해될 수도 있는 다른 노동자의 위치도 고려함으로써 효율성 측면에서 최적의 품목을 노동자에게 자동으로 할당하게 된다. 하나의 품목이 어떤 한 노동자에게 할당되면, 이러한 정보는 그의 휴대용 기기에 표시되는 문자와 이미지를 통해 그에게 전달된다. 이 기기는 재고의 위치와 다른 노동자의 위치를 고려하여 이동경로를 실시간으로 계획하고, 이를 노동자에게 단계적으로 전달하며 선반 위에 있는 해당 품목의 위치도 알려준다. 휴대용 기기는 노동자가 작업을 완수하는 데 소요할 수 있는 시간(픽레이트(pick-rate)로 불림)도 알려주는데, 이는 보통 1분 정도이다(Delfanti, 2019; Gent, 2018). 알고리즘은 다른 전통적인 고용환경에서도 업무를 할당하는 데 사용되어 왔다. 소매업과 숙박업에서는 고객 수요에 대한 예측 및 숙련 매칭을 토대로 알고리즘으로 노동자의 업무일정을 수립하기 위해 컴퓨터 소프트웨어가 자주 사용된다(Bri ne, 2020; Van Oort, 2019; Wood, 2020).

하지만 이러한 알고리즘 시스템이 노동자에게 지시를 내리는 데 있어 완전히 자율적인 경우는 보기 드물다. 예컨대 음식배달 플랫폼인 딜리버루(Deliveroo)와 푸도라(Foodora)는 업무흐름을 모니터링하고 실시간으로 발생하는 문제를 해결하는 감독직 직원을 두고 있다(Ivanova et al., 2018; Veen et al., 2019). 또한 배달 플랫폼과 승차 호출 플랫폼은 모두 노동자가 알고리즘 지시사항을 무시하거나 철회할 수 없도록 제한하고 있지만, 그렇게 하는 것이 가능한 경우도 있는데 이 경우에는 인간 관리자에게 정당한 사유를 제출해야 할 수도 있다(Ivanova et al., 2018; Veen et al., 2019). 시스템에 이러한 인적 투입이 없다면 실제로 알고리즘 관리의 효율성은 감소하게 될 것이다. 전통적인 고용환경의 경우, 노동자가 알고리즘 지시사항을 무시하거나 철회할 수 있는 능력은 더욱 제한되어 있지만 인간 관리자의 지속적인 감독이 이루어지고 있음도 좀 더 확연하게 드러난다. 소프트웨어가 노동자의 업무일정을 자율적으로 수립할 수 있는데도 기업이 이를 활용하는 경우가 많지 않다는 사실이 이를 분명하게 보여준다(Bri ne, 2020).

■ 알고리즘 평가

알고리즘 관리는 노동자를 자동적으로 평가하는 데에도 사용될 수 있다. 플랫폼 노동에서는 고객이 주는 평점을 기반으로 노동자의 등급을 매기는 평판시스템을 통해 노동자에 대한 평가를 알고리즘으로 실시하곤 한다(Lee et al., 2015; Rosenblat and Stark, 2016; Wood et al., 2019). 배달노동 플랫폼에서는 노동자를 평가하기 위해 여러 다양한 측정지표를 사용하는 것으로 확인되었다(Ivanova et al., 2018; Veen et al., 2020). 예컨대 독일의 배달노동에 대한 한 연구에 의하면 푸도라에서는 가중치가 부여된 6개의 측정지표를 사용하여 등급을 부여하는 알고리즘을 통해 노동자를 평가하는데, 이러한 지표에는 주말 오후 8시 이후 교대조(30%), 주당 평균 노동시간(25%), 예약부도(25%), 로그인 지연 비율(5%), 주문시간 편차(10%) 및 푸도라 근무 경력(5%)이 포함된다(Ivanova et al., 2018). 전통적인 산업부문에서도 알고리즘으로 노동자를 평가하는 것이 확인되었다(Palmer, 2021; Kessler, 2017; Buckingham and Goodall, 2015; Wood, 2020; Orlikowski and Scott, 2014; Roose, 2019). 예를 들어, 콜센터에서는 실시간 활동과 기록된 활동에 대한 생산성을 평가하기 위해 코기토(Cogito)와 같은 프로그램도 사용되었는데, 이러한 평가결과는 노동자와 관리자가 모두 볼 수 있다(Bri ne, 2020). 코기토에 의해 제공되는 알고리즘 평가에는 실시간 음성 평가가 포함되며, 이에 대해 Roose(2019)는 다음과 같이 설명한다.

너무 빨리 말한다면? 프로그램은 속도를 늦추라는 의미로 속도계 아이콘을 깜박거린다. 줄린 목소리이면? 소프트웨어는 커피잔 그림과 함께 “에너지 신호”를 표시한다. 충분히 공감을 보이지 않았다면? 하트 아이콘이 뜬다.

하지만 전통적인 고용환경에서는 알고리즘 관리가 물류창고업 부문에서 가장 두드러지게 나타난다. 이 산업부문에서는 휴대용 기기와 웨어러블 기기를 사용하여 생산성 측정지표(즉 상품의 수거 또는 픽레이트)를 생성하고 노동자의 업무성과에 등급을 부여한다(Delfanti, 2019; Gent, 2018; McClelland, 2012; Moore and Robinson, 2016). McClelland(2012)는 한 대형 물류창고의 관리자가 픽레이트 측면에서 노동자가 성과 목표치를 달성하고 있는지에 대해 어떻게 실시간 정보를 지속적으로 제공받았는지 기록하고 있다. 점수가 낮으면 자

동으로 관리자에게 알림이 간다(Kellogg et al., 2020; McClelland, 2012). 바로 이러한 관리 기능에서 알고리즘 관리는 이상적인 전형적 형태에 최대한 근접하는데, 이러한 형태의 알고리즘 관리에서는 인적 투입 없이도 시스템이 자율적으로 작동한다. 고객만족도 평점과 노동자의 행동 및 생체인식 정보(위치추정, 음성 및 움직임)를 디지털로 기록함으로써 생성된 데이터는 알고리즘에 입력되고, 이러한 알고리즘은 자율적으로 노동자의 성과를 평가하고 등급과 점수를 매긴다. 하지만 심지어 이 영역에서조차도 Gent(2018)는 이러한 알고리즘 평가를 전달하고 해석하는 업무를 담당하는 물류창고 관리자 및 감독자의 역할을 강조한다.

■ 알고리즘 규율

노동자에 대한 평가와 밀접하게 관련되어 있는 것은 규율이라는 관리기능(즉 협력을 유도하고 규정 준수를 강제하기 위해 노동자를 처벌하거나 보상하는 것)이다(Kellogg et al., 2020). 앞서 설명한 노동자에 대한 알고리즘 평가를 토대로 기업은 향후 업무에 대한 접근을 제한함으로써 노동자를 자동적으로 징계할 수 있다. 알고리즘 평가 시스템에 의해 성과가 저조한 것으로 나타난 노동자는 일거리가 자동적으로 성과가 더 높은 노동자에게 서서히 넘어가고, 가장 좋은 교대조에 대한 접근이 차단되며, 심지어 디지털 노동 플랫폼에서 계정이 비활성화되거나 일자리를 잃기도 한 것으로 확인되었다(Gent, 2018; Rosenblat and Stark, 2016; Wood et al., 2019). 예컨대 Rosenblat and Stark(2016)의 연구 결과에 의하면, 우버 운전자는 약 4.6/5의 평점을 유지해야 하며 그렇지 않을 경우 이들의 계정은 비활성화되고 이들은 더 이상 우버 플랫폼을 통해 일할 수 없게 된다. 우버는 비활성화가 인간 관리자에 의해 수동으로 검토된다고 주장하지만(Moss, 2020), 이 글의 작성 시점까지도 우버는 그러한 수동 검토가 어떻게 이루어지는지, 그리고 그러한 수동 검토가 어느 정도로 의미 있는 것으로 간주될 수 있는지에 대한 증거를 밝히지 않고 있다. 배달 플랫폼 노동자도 교대조에 대한 접근 제한을 통해 자동적으로 징계를 받는 것으로 나타났다. Ivanova et al.(2018)는 앞서 설명한 알고리즘 평가 시스템에 의해 낮은 등급을 받은 딜리버루와 푸도라 노동자는 가장 좋은 교대조에 대한 접근이 제한됨으로써 자동적으로 징계를 받는다는 것을 확인했다(Ivanova et

al., 2018).

플랫폼 노동의 영역을 벗어나서는 성과가 저조한 노동자가 자동적으로 해고되는 일은 흔치 않다. 하지만 관리자의 징계기능이 알고리즘 관리 도구에 의해 증대되고 있다는 증거가 있다. 특히 물류창고업 부문에서는 휴대용 기기와 웨어러블 기기로 수집된 생산성 측정지표가 감독관의 징계조치에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 감독관이 본인의 재량권을 사용하기보다는 이러한 자동화된 측정지표와 등급을 부여하는 알고리즘에 상당한 신뢰를 부여하기 때문에, 감독관의 관리기능은 생산성 증대를 위해 격려와 조언 및 피드백 세션을 제공하는 기능으로 전환될 수 있다(Bloodworth, 2018; Delfanti, 2019; Gent, 2018). 실제로 영국의 아마존에 대한 Briken and Taylor(2018)의 연구결과에 의하면 징계 결정은 해고 대상자를 결정하는 데 사용되는 개별 성과점수를 기반으로 하는데, 이는 데이터 분석에 기초한 결정을 집행하는 것으로 관리의 내용이 이루어진다는 것을 의미한다. Gent(2018)에 의하면, 물류창고업에서의 알고리즘 규율도 딜리버루, 푸도라 및 업워크(Upwork)와 같은 디지털 노동 플랫폼에서 운영되는 방식과 유사한 형태를 띠 수 있으며, 그에 따라 성과가 저조할 경우 업무에 대한 접근이 자동적으로 제한된다. Gent(2018)는 한 물류창고에서 일하는 노동자가 근무하기로 되어 있는 날의 아침에 휴대전화를 통해 문자 메시지를 받는 과정을 자세히 설명한다. 이러한 문자 메시지는 전날의 생산성 측정지표를 기반으로 당일 교대조 근무를 확정하거나 취소한다는 내용이다.

이 장에서는 알고리즘 관리의 이상적·전형적 형태를 보여주는 사례가 실제로는 드물다는 점을 다시 강조하였는데, 이러한 형태에서는 인적 투입 없이도 시스템이 자율적으로 작동한다. 적어도 인간 관리자는 알고리즘 징계 결정을 검토하고 변경할 수 있으며, 대부분의 경우 알고리즘을 대신하여 징계조치를 시행하는 것은 바로 인간 관리자이다. 이와 같은 알고리즘 규율의 특징으로 인해 어떠한 의사결정이 주로 인간 또는 알고리즘 행위자에 의해 어느 정도로 이루어져야 하는 것인지를 결정하기는 어렵다. 우버는 실적이 저조한 노동자의 계정을 자동적으로 비활성화하는 플랫폼으로 학계에서 널리 인용되고 있지만, 사실 우버는 비활성화 결정이 인간 관리자에 의해 수동으로 검토된다고 주장한다.

■ 노동조건에 나타나는 결과

Kellogg et al.(2020)의 연구 내용을 기반으로 이 글에서는 알고리즘 관리가 조직적 통제를 전면 개편하는 방식과 그 정도에 대해 살펴보았다. 업무를 수행 중인 노동자에게 지시를 내리고 그들의 성과를 평가하며, 업무를 적절하게 수행하는 것으로 보이지 않는 노동자를 파악하여 징계하기 위해 기업이 알고리즘을 활용하고 있음을 실례를 들어 보여주었다. Weil(2014)은 기업이 전통적인 고용관계 없이도 정보통신기술을 활용하여 상품 및 품질의 기준을 마련하고 이를 집행해 왔다고 주장한다. 와이일(Weil)에 의하면 이는 균열된 고용관계 현상을 심화시키는 결과를 초래했다. 따라서 플랫폼 노동을 벗어난 영역에서 알고리즘 관리가 좀 더 광범위하게 도입됨으로써 나타날 수 있는 잠재적인 결과는 균열된 고용관계 현상의 가속화 및 확대가 될 수 있다(Wood and Lehdonvirta, 2021a). 실제로 Delfanti(2019)는 아마존의 경우가 그러하다고 주장한다. 또한 과거에는 핵심적인 관리기능이었을 업무를 자동화하기 위해 알고리즘 관리를 활용하면 하급관리자 및 감독관에 대한 기업의 의존도를 줄일 수 있다. Lee et al.(2015:1609)이 강조하는 바와 같이, 이러한 알고리즘 관리는 각 도시에 있는 소수의 관리자로 하여금 수많은 노동자(도시별로는 수백 명, 그리고 전 세계적으로는 수천 명의 운전 기사)를 최적화된 방식으로 대규모로 감독할 수 있게 한다. 따라서 관리자와 노동자 모두에게 있어 알고리즘 지시가 초래하는 잠재적 결과는 고유한 숙련의 활용 저하 및 업무의 표준화라고 할 수 있다. 알고리즘 관리는 관리대리인도 감소시키는 것으로 나타났다(Briken and Taylor, 2018; Bloodworth, 2018; Delfanti, 2019; Gent, 2018). 이탈리아의 아마존 물류 창고에 대한 Delfanti(2019)의 연구는 알고리즘 지시로 인해 노동자가 자신의 업무수행에 필요한 지식을 잃게 된다고 지적한다.

일반적으로 일터에 도입되는 새로운 기술은 노력 편향적 기술 변화¹⁾와 관련이 있다(Green et al., 2021). 특히 전산화는 모니터링을 늘리고 그 속도를 높이며, 업무흐름에서 공백을 최

1) 편집자 주 : 기술은 점차 노력 편향적이 되어가고 있으며 노력 편향적 기술 변화(effort-biased technical change)는 업무 강도를 높이는 주요 원인 중 하나이다. 이러한 노력 편향적 기술 변화로 인하여 기술을 사용하기 위해 더 많은 노력을 기울인 노동자가 상대적으로 적은 노력을 기울인 노동자에 비해 생산성이 더 많이 향상된다.

소화하고 업무활동을 전통적인 일터 및 노동시간을 넘어서까지 확장시킴으로써 업무 강도를 높이는 경우가 많다(Felstead et al., 2019; Green, 2004; Green et al., 2021). 아마존에 관한 Delfanti(2019:9)의 연구는 높은 업무 강도와 알고리즘 지시 간의 연관성을 분명히 보여주면서, 노동자는 정신 없이 빠른 속도로 일해야 하며 때로는 휴대용 기기로 지시받은 속도에 맞추기 위해 뛰어다녀야 한다고 강조한다. 물류창고업과 제조업에 대한 연구에서도 알고리즘 지시가 어떻게 재량권을 제한하는지 잘 드러난다(Bloodworth, 2018; Bri ne, 2020; Delfanti, 2019; Gent, 2018). 또한 Wood and Lehdonvirta(2021b)와 Wood et al.(2021)는 본질적으로 변덕스럽게 변하는 불투명한 평점제도를 통해 고객에게 권한을 부여하는 알고리즘 방식이 노동자 사이에 극심한 불안감을 조성한다고 지적한다. 알고리즘 관리가 고강도의 불안정한 업무로 귀결되는 것으로 밝혀졌다는 사실은 영국의 우버 운전기사가 높은 수준의 불안감을 경험한다는 Berger et al.(2019)의 연구결과를 설명할 수 있을 것이다. 마찬가지로 Orlikowski and Scott(2014)도 호텔 노동자가 고객평점을 통해 지속적인 감시를 받는다는 것은 회복의 기회가 없이 그들이 늘 불안감을 느낀다는 것을 의미한다고 보고한다.

이상적인 전형적 형태의 알고리즘 관리에서는 알고리즘이 관리기능을 완전히 도맡아서 자율적으로 작동하는데, 이러한 형태의 알고리즘 관리는 실제로는 드물 수 있다. 그 이유는 인간 관리자가 처리하는 온갖 종류의 업무와 불확실성 및 우발적 상황에 대해 책임질 수 있는 시스템을 개발하기가 기술적으로 어렵기 때문만이 아니라 이러한 시스템이 국내법에 위배될 것이기 때문이기도 하다. 이러한 점은 앞서 논의한 사례에서 지시, 평가 및 규율이 진정으로 자동화되었는지, 그리고 그러한 사례가 경영진이 의사결정에 영향을 미치기 위해 소프트웨어를 활용하던 좀 더 전통적인 상황과 어느 정도 차이가 있는지에 대해 의문을 제기한다. 이렇게 본질적으로 모호하고 논란의 대상이 되며, 법적으로 까다로운 문제를 좀 더 잘 이해하기 위해 사용할 수 있는 한 가지 방법은 자율주행 차량 관련 연구에서 개발된 자동화에 대한 이해를 활용하는 것이다. 특히 미국자동차공학회(SAE)는 2014년에 자율주행 차량의 정의를 내리는 데 도움을 주고자 자동화 분류체계를 작성하였다. [그림 1]에서 SAE 분류체계는 일터에서의 알고리즘 관리에 적용하기 위해 변형된 것이다.

이러한 독창적인 분류체계를 통해 지시를 내리고, 평가를 하고, 규율을 함에 있어 알고리즘이 보조적 역할을 하는 경우와 관리가 부분적으로 자동화된 경우의 차이를 이해할 수 있다.

[그림 1] 미국자동차공학회의 2014년 자율주행 차량 분류체계를 변형한 알고리즘 관리에서의 자동화 분류체계

자동화 단계	서술적 정의	지시, 평가, 규율	검토 (시스템 고장인 경우)	모드별 기능 (인간 관리자가 시스템을 무시/취소 가능함)
비자동화	지시, 평가 및 규율의 모든 측면을 인간 관리자가 전 시간(full-time) 동안 수행	인간 관리자	인간 관리자	해당 사항 없음
관리 보조	인간 관리자가 다른 관리 업무를 수행 하고 자신의 판단을 사용하여 시스템을 검토, 무시 및 변경한다는 기대하에 , 지시, 평가 또는 규율 중 하나와 관련하여 보조적 기능을 수행	인간 관리자 및 알고리즘 시스템	인간 관리자	있음
부분 자동화	인간 관리자가 나머지 기능을 수행한다는 기대하에 , 지시, 평가 또는 규율 중 하나를 모드별 기능으로 실행	알고리즘 시스템 또는 인간 관리자	인간 관리자	있음
알고리즘 관리				
조건부 자동화	인간 관리자가 개입 요청에 적절히 대응할 것이라는 기대하에 , 지시, 평가 및 규율을 모드별 기능으로 실행	알고리즘 시스템	인간 관리자	있음
고도의 자동화	인간 관리자가 개입할 필요 없이 알고리즘 시스템이 지시, 평가 및 규율을 전 시간 동안 수행	알고리즘 시스템	알고리즘 시스템	있음
완전 자동화	인간 관리자가 개입할 가능성이 없는 상태에서 알고리즘 시스템이 지시, 평가 및 규율을 전 시간 동안 수행	알고리즘 시스템	알고리즘 시스템	없음

알고리즘이 보조적 역할을 수행하는 경우에는 관리자가 시스템을 검토하고 무시하며 변경하기 위해 지속적으로 자신의 판단을 사용하도록 요구되는 반면, 부분 자동화의 경우에는 관리자가 개입하기로 결정하지 않는 한 인적 투입 없이도 작동한다는 점에서 차이가 있다. 또한 이 분류체계는 관리기능의 부분 자동화와 알고리즘 관리의 차이점도 보여주는데, 알고리즘 관리에는 인력에 대한 지시, 평가 및 규율 기능을 동시에 수행하는 자동화된 시스템이 수반된다는 점이 강조되고 있다. 즉 이 분야에서 인간 관리자의 역할은 시스템의 개입 요청에 적절히 대응하는 것으로 국한된다. 하지만 이 분류체계는 조건부로 자동화된 알고리즘 관리와 고도로 자동화된 알고리즘의 관리도 구분하는데, 후자 유형의 시스템은 인간 관리자가 개입할 필요 없이 작동할 수 있다. 이 분류체계에서 마지막으로 구별하고 있는 단계는 완전 자동화인

데, 이 단계에서는 인간 관리자가 개입하기를 원하는 경우에서조차도 알고리즘 결정에 개입하는 것이 불가능하다. 이러한 완전 자동화의 범주는 알고리즘 관리의 이상적인 형태로 존재하지만 그것을 실현하는 것은 아직 요원하며, 사실상 적어도 인공지능²⁾의 출현 없이는 결코 실현가능하지 않을 수도 있다. **KL**

2) 편집자 주: 특정 과제의 수행을 위해 특화되어 설계된 AI는 해당 과제만을 수행하는 능력을 보유한 보통의 인공지능 시스템을 의미하는 반면, 인공지능(artificial general intelligence)은 설계 당시에 목표로 했던 과제만이 아닌 새로 접하게 되는 다양한 과제도 해결할 수 있는 능력을 보유한 범용 인공지능을 의미한다.

참고문헌

- Barocas, S., A. Rosenblat, S. P. Gangadharan, and C. Yu(2014), “Data & Civil Rights: Technology Primer”, Paper Presented at the Data & Civil Rights Conference, October 30.
- Berger, T., C. B. Frey, G. Levin and S. R. Danda(2019), “Uber Happy? Work and Wellbeing in the ‘Gig Economy’”, *Economic Policy*, 34 (99), pp.429~477.
- Bloodworth, J.(2018), *Hired : Six Months Undercover in Low-Wage Britain*, London : Atlantic Books.
- Briken, K. and P. Taylor(2018), “Fulfilling the ‘British Way’ : Beyond Constrained Choice—Amazon Workers' Lived Experiences of Workfare”, *Industrial Relations Journal*, 49(5-6), pp.438~458.
- Briône, P.(2017), “Mind Over Machines : New Technology and Employment Relations”, Research Paper, ACAS.
- _____ (2020), “My Boss the Algorithm : An Ethical Look at Algorithms in the Workplace”, Research Paper, ACAS.
- Buckingham, M. and A. Goodall(2015), “Reinventing Performance Management : How One Company is Rethinking Peer Feedback and the Annual Review, and Trying to Design a System to Fuel Improvement”, *Harvard Business Review*, April, pp.40~50.
- Delfanti, A.(2019), “Machinic Dispossession and Augmented Despotism : Digital Work in an Amazon Warehouse”, *New Media & Society*, 23(1), pp.39~55.
- Felstead A., D. Gallie, F. Green and G. Henseke(2019), “The Determinants of Skills Use and Work Pressure : A Longitudinal Analysis”, *Economic and Industrial Democracy*, 40(3), pp.730~754.
- Fourcade, M. and K. Healy(2017), “Seeing Like a Market”, *Socio-Economic Review*, 15(1), pp.9~29.
- Gent, C.(2018), “The Politics of Algorithmic Management”, Thesis Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy in Interdisciplinary Studies, University of Warwick.
- Gillespie, T.(2014), “The Relevance of Algorithms”, Gillespie et al.(eds.), *Media Technologies : Essays on Communication, Materiality, and Society*, The MIT Press, pp.167~193.
- Green, F.(2004), “Why Has Work Effort Become More Intense?”, *Industrial Relations*, 43(4), pp.709~741.
- Green, F., A. Felstead, D. Gallie and G. Henseke(2021), “Working Still Harder”, *ILR Review*, pp.1~30.
- Ivanova, M., J. Bronowicka, E. Kocher and A. Degner(2018), “The App as a Boss? Control and Autonomy in Application-Based Management”, Europa Universität Viadrina Frankfurt.

- Kessler, S.(2017), “The Influence of Uber Ratings is About to be Felt in the Hallways of One of The World’s Largest Banks”, *Quartz*, March 13, <https://qz.com> (검색일 : 2021.11.5).
- Kellogg, K. C., M. Valentine and A. Christin(2020), “Algorithms at Work : The New Contested Terrain of Control”, *Academy of Management Annals*, 14(1), pp.366~410.
- Lee, M. K., D. Kusbit, E. Metsky and L. Dabbish(2015), “Working with Machines : The Impact of Algorithmic, Data-Driven Management on Human Workers”, Proceedings of the 33rd Annual ACM SIGCHI Conference, Seoul, South Korea, 18-23 April, New York : ACM Press, pp.1603~1612.
- Lehdonvirta, V.(2018), “Flexibility in the Gig Economy : Managing Time on Three Online Piecework Platforms”, *New Technology, Work and Employment*, 33(1), pp.13~29.
- McClelland, M.(2012), “I Was a Warehouse Wage Slave”, *Mother Jones*, March.
- Moore, P. and A. Robinson(2016), “The Quantified Self : What Counts in the Neoliberal Workplace”, *New Media & Society*, 18(11), pp.2774~2792.
- Moss, R.(2020), “Uber Sued for ‘Automated’ Dismissals”, *Personnel Today*, 27 Oct., <https://www.personneltoday.com> (검색일 : 2021.11.5).
- OED Online(2021), “Algorithm”, Oxford : Oxford University Press, <https://www.oed.com> (검색일 : 2021.11.5).
- Orlikowski, W. J. and S. V. Scott(2014), “What Happens When Evaluation Goes Online? Exploring Apparatuses of Valuation in the Travel Sector”, *Organization Science*, 25(3), pp.868~891.
- Palmer, A.(2021), “Amazon is Using AI-equipped Cameras in Delivery Vans and Some Drivers Are Concerned about Privacy”, *CNBC*, February 3.
- Rosenblat, A. and L. Stark(2016), “Algorithmic Labor and Information Asymmetries : A Case Study of Uber’s Drivers”, *International Journal of Communication*, 10, pp.3758-3784.
- Roose, K.(2019), “A Machine May Not Take Your Job, but One Could Become Your Boss”, *New York Times*, June 23.
- SAE(2014), “Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-road Motor Vehicle Automated Driving Systems”, On-Road Automated Vehicle Standards Committee, <https://www.sae.org> (검색일 : 2021.11.5).
- Shapiro, A.(2018), “Between Autonomy and Control : Strategies of Arbitrage in the ‘Ondemand’ Economy”, *New Media & Society*, 20(8), pp.2954~2971.
- Van Oort, M.(2019), “The Emotional Labor of Surveillance : Digital Control in Fast Fashion Retail”,

Critical Sociology, 45(7-8), pp.1167~1179.

- Veen, A., T. Barratt and C. Goods(2020), "Platform-Capital's 'App-etite' for Control : A Labour Process Analysis of Food-Delivery Work in Australia", *Work, Employment and Society*, 34(3), pp.388~406.
- Weil, D.(2014), *The Fissured Workplace : Why Work Became So Bad for So Many and What Can be Done to Improve It*, Boston : Harvard University Press.
- Wood, A. J.(2020), *Despotism on Demand : How Power Operates in the Flexible Workplace*, Ithaca NY : Cornell University Press.
- _____(2021), "Algorithmic Management : Consequences for Work Organisation and Working Conditions", JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology, No. 2021/07.
- Wood, A. J., M. Graham, V. Lehdonvirta and I. Hjorth(2019), "Good Gig, Bad Gig : Autonomy and Algorithmic Control in the Global Gig Economy", *Work, Employment and Society*, 33(1), pp.56~75.
- Wood, A. J. and V. Lehdonvirta(2021a), "Antagonism Beyond Employment : How the 'Subordinated Agency' of Labour Platforms Generates Conflict in the Remote Gig Economy", *Socio-Economic Review*, 19(4), pp.1369~1396.
- _____(2021b), "Platform Precarity : Surviving Algorithmic Insecurity in the Gig Economy", *Working Paper Presented at AI at Work : Automation, Algorithmic Management, and Employment Law*, Online Workshop at the University of Sheffield, jointly hosted by the Sheffield Institute for Commercial and Corporate Law (SICCL) and the Sheffield Political Economy Research Institute (SPERI), March 31.
- Wood, A. J., N. Martindale and V. Lehdonvirta(2021), "Dynamics of Contention in the Gig Economy : Rage Against the Platform, Customer or State", *New Technology, Work and Employment*, <https://onlinelibrary.wiley.com> (검색일 : 2021.11.5).