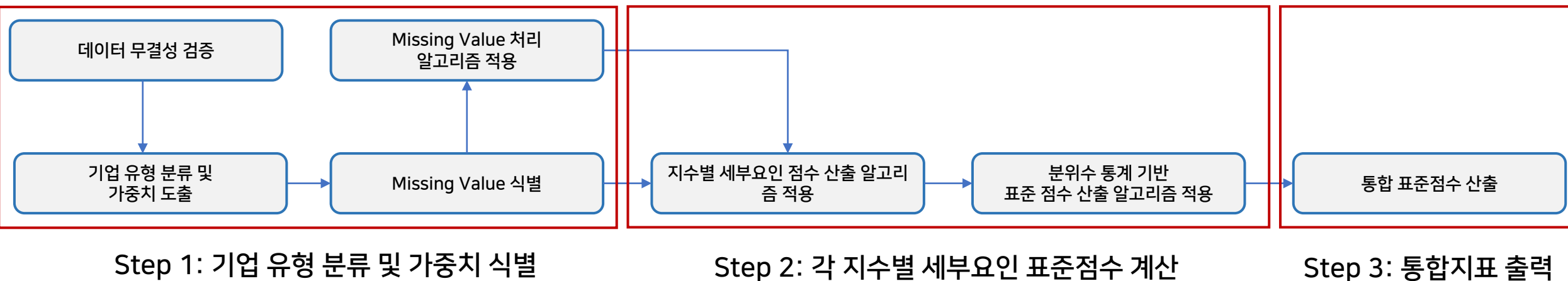


기업 성장지수 분석 프로세스 및 알고리즘 고도화

주관기관: 경희대학교 산학협력단
연구책임자: 김재경 교수

목차

1. 기업 유형 분류 개요
2. 결측값 해결방안
3. 기업 성장지수 정의 및 산출 방법
4. 표준점수 정의 및 평가방법



- ✓ Step 1: 기업 관련 정보를 바탕으로 기업 유형에 따른 가중치를 산출하고, 가중치 식별을 통해 가중치 비율에 따라 대체방안을 적용하여 성장지수 분석을 위한 표준 데이터를 적재함.
- ✓ Step 2 : 본 과제에서 정의한 지수별 세부요인 산출식을 바탕으로 점수를 계산하고, 이를 바탕으로 분위수 통계기반 표준 점수를 산출함.
- ✓ Step 3 : 지수별 산출한 표준점수를 통해, 기업 유형 가중치를 반영하여 통합지표를 최종적으로 출력함.

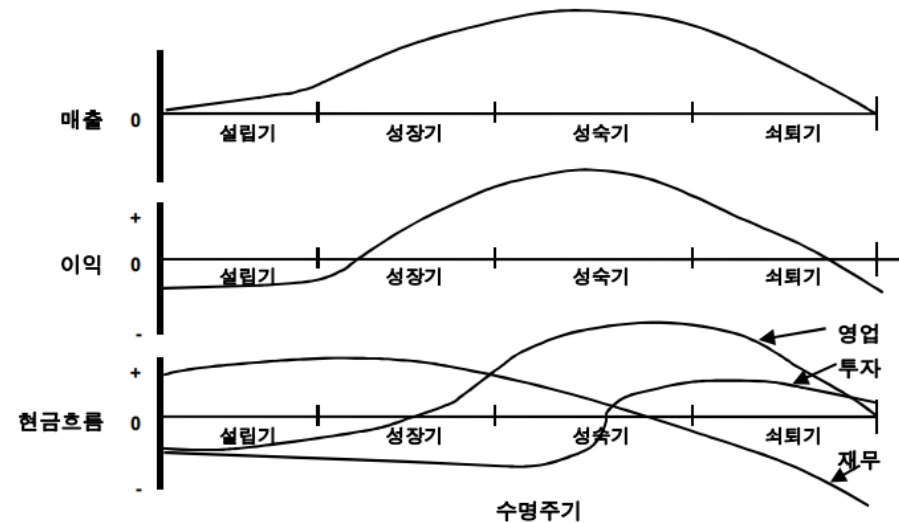


기업 유형 분류 개요



- 본 과제에서는 마케팅 분야에서 전략실행을 위한 상황변수(contingency variable)로 고려되었던 제품수명주기 이론으로부터 확장된 기업수명주기(Firm Life Cycle) 이론을 바탕으로 기업 유형을 분류함.
- ✓ 기업수명주기는 기업이 설립된 이후 시간이 지나면서 도입기(Introduction), 성장기(Growth), 성숙기(Maturity), 쇠퇴기(Decline)의 발전 단계를 거치며, 각 단계별로 경영환경과 영업활동, 경영전략, 경영성과가 달라진다고 기업의 흥망성쇠를 설명하는 모형임.

<그림 1> 기업수명주기 단계별 기업실적의 정형화된 패턴(stylized pattern)



Source: Wahlen, J. M., Baginski, S. P., & Bradshaw, M. (2014). *Financial reporting, financial statement analysis and valuation*. Cengage learning.

- 본 과제에서는 Anthony and Ramesh(1992)에 의해 제안된 측정 방법을 바탕으로 표본 집단을 상대적 순위에 의해 4개의 집단으로 분류해 이들에 기업수명주기 단계를 부여하였음.
- ✓ 매출 증가율, 자본지출 증가율 등 기존 기업수명주기 연구에 주로 사용되는 변수들을 선정하고, 해당 변수에 대해 상대적 분위에 따라 점수(5점 척도)를 부여함.
- ✓ 변수 별 점수를 합산한 후 이들의 상대적 크기에 따라 성장기(19~25점), 성숙기(12~18점), 쇠퇴기(5점~11점), 도입기(1~4점)로 구분함.

구분 (내림차순)	성장성		안정성	투자활동	재무구조
	매출 증가율	총자산 증가율	유동 비율 (유동자산/유동부채)	유형자산 증가율	이익잉여금 /자기자본 비율
0~20%	5	5	5	5	1
20%~40%	4	4	4	4	2
40%~60%	3	3	3	3	3
60%~80%	2	2	2	2	4
80%~100%	1	1	1	1	5

Anthony, J. H., & Ramesh, K. (1992). Association between accounting performance measures and stock prices: A test of the life cycle hypothesis. *Journal of Accounting and economics*, 15(2-3), 203-227.

구분	도입기(Introduction)	성장기(Growth)	성숙기(Maturity)	쇠퇴기(Decline)
경영환경	<ul style="list-style-type: none"> 생산 제품에 대한 신규 수요 발생 경쟁이 낮음 높은 제품 가격 소수의 기업이 시장 점유 	<ul style="list-style-type: none"> 신규수요 빠르게 증가 생산 증가에 따라 규 모의 경제 실현 시작 신규 경쟁자 진입으로 경쟁 강도 점차 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 시장 포화에 진입, 신규 수요 둔화 또는 감소, 대체 수요만 존재 경쟁 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 수요 감소, 시장 규모 축소 기존 제품을 대체하는 신규 제품 등장 경쟁 심화
핵심역량	<ul style="list-style-type: none"> 혁신제품 개발 기술 노하우 	<ul style="list-style-type: none"> 생산 효율성 개선 규모의 경제 실현 브랜드 충성도 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 효율성 개선 능력 원가 효율화 	<ul style="list-style-type: none"> 원가 절감
경영활동	<ul style="list-style-type: none"> 제품 개발 제품 인지도 제고 유통망 개발 R&D 투자 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 시장 확대 주력 제품차별화 강화 생산능력 증가 설비 및 연구개발 투자 확대 유통망 확대 마케팅 강화 다양한 제품 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 진입장벽 구축 전략적 제휴 시장을 인접 영역으로 확대 가격 인하 원가 절감 투자 축소 	<ul style="list-style-type: none"> 단기 이익 극대화에 중점 인수 합병, 시장 철수 가격 인하 투자 회수 : 매 각 또는 합병
경영성과	<ul style="list-style-type: none"> 낮은 매출 성장세 투자 규모 확대, 연구개발 투자 빠르게 증가 이익 및 현금흐름 적자 지속, 규모는 축소 낮은 수익성 외부자금 조달 	<ul style="list-style-type: none"> 성장세 빠르게 높아진 이후 둔화 이익은 적자에서 흑자로 전환 이후 확대 수익성 개선 이후 높은 수준 유지 설비투자 빠르게 증가 현금흐름 개선되지만 투자 증가로 외부자금 조달 지속 개별 기업 시장점유율 하락 	<ul style="list-style-type: none"> 성장성 정체 또는 감소로 전환 이익은 흑자 지속, 규모는 감소세 전환 높은 수익성 유지 이 후 점차 하락 시장 상황에 따라 설비 및 R&D 투자 조절 일반적으로 투자 빠르게 감소, 투자 감소로 현금흐름 개선 점유율 하락 지속, M&A를 통해 과점이 되는 경우도 발생 차입금 상환으로 재무구조 개선 배당 점차 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 매출이나 자산 등 외형 감소 이익은 흑자 규모 축소 이후 적자 전환 수익성 악화 과잉 설비 발생, 자산 매각 등 투자 회수 잉여현금흐름은 차입금 상환, 배당 확대 또는 자사주 매입 등에 사용 일부 기업들의 철수로 점유율 증가

- 기업의 수명주기 각 단계별로 기업이 처한 경영환경이 다르고, 이에 따라 경영전략과 경영목표가 달라지고 경영성과에도 서로 다른 특징을 나타내므로, 기업 유형에 따라 성장지수의 가중치를 다르게 부여함.
- ✓ 도입기(Introduction)의 경우, 상대적으로 소규모로 운영되어 영업자산이 거의 존재하지 않으며, 기업의 운영을 창업자와 같은 소유 기업가가 행하여 인적 및 투자 중심적 경영 행태를 보임.
- ✓ 성장기(Growth)의 경우, 규모가 커짐에 따라 소유권과 경영권이 분리되기 시작하고, 시장의 경쟁자가 점차 증가함에 제품 차별화 전략 등을 위한 연구 중심적 경영 행태를 보임.
- ✓ 성숙기(Maturity)의 경우, 경쟁자 간의 과다경쟁으로 인하여 기업 경영의 원활한 운영에 중심을 두는 전략 택하며, 매출의 성장보다 이익 극대화를 추구하는 보수적 경영 행태를 보임.
- ✓ 쇠퇴기(Decline)의 경우, 기술의 진부화 현상으로 인하여 영업부진을 경험하고 기존 사업에 대한 수익성이 낮아짐에 따라 자금 회수 전략을 택하며 동시에 새로운 사업에 대한 투자를 시작하는 경영 행태를 보임.

- 기업 유형별 기업성장지수의 가중치를 개발하기위해, 1차년도에 정의한 기업성장지수의 가중치(성숙기)에 기업유형별 중요도를 반영하여 도출함.

유형	평판 정보	마케팅 역량	인적자원	연구개발	신용 지수	BM	IP	미래성장(벡스)
도입기	0.011	0.051	0.258	0.2	0.122	0.172	0.135	0.051
	$W_{RI} \times 0.14$	$W_{MR} \times 0.27$	$W_{HR} \times 1.17$	$W_{RD} \times 1.44$	$W_{CR} \times 0.14$	$W_{BM} \times 1.08$	$W_{IP} \times 1.39$	$W_{FI} \times 0.61$
성장기	0.055	0.16	0.275	0.198	0.063	0.103	0.053	0.093
	$W_{RI} \times 0.70$	$W_{MR} \times 0.86$	$W_{HR} \times 1.25$	$W_{RD} \times 1.42$	$W_{CR} \times 1.75$	$W_{BM} \times 0.65$	$W_{IP} \times 0.55$	$W_{FI} \times 1.12$
성숙기	0.079	0.187	0.22	0.139	0.036	0.159	0.097	0.083
	W_{RI}	W_{MR}	W_{HR}	W_{RD}	W_{CR}	W_{BM}	W_{IP}	W_{FI}
쇠퇴기	0.158	0.1	0.108	0.18	0.06	0.158	0.186	0.05
	$W_{RI} \times 2.00$	$W_{MR} \times 0.53$	$W_{HR} \times 0.49$	$W_{RD} \times 1.29$	$W_{CR} \times 1.67$	$W_{BM} \times 0.99$	$W_{IP} \times 1.92$	$W_{FI} \times 0.60$



결측값 해결 방안



- 통계분석이나 머신러닝 분석에서 단순제거법이나 중위수 혹은 평균 대체법을 통해 결측값을 대체하는 것이 일반적이며,본 과제의 경우에는 기업 관련 정보를 제거하는 것이 불가능하므로 중위수를 통해 결측값을 대체하고자 함[1].
 - ✓ 산술평균(Mean)은 일부 상위 기업의 관측값에 크게 치우치게 되는 문제가 발생하며, 예를 들어, 매출액 상위 10%가 전체 총자산 규모의 89.5%를 차지하고 있으므로 극단치의 영향을 받지 않는 중위수(Median)를 대표값으로 적절하게 사용할 수 있음[2].
 - ✓ 주로 리뷰 건수, 뉴스 기사 건수 등 데이터처럼 간접적으로 측정이 가능하지만 수집이 불가능한 경우에 한해서 결측값으로 식별하고 중위수로 대체함.
 - ✓ 논문, 특허 등 기업에서 작성하지 않아 결측값 그대로 의미를 가지는 경우, 해당 결측값을 중위수 및 평균값으로 대체하지 않고 **0**으로 대체하여 분석을 진행함.

결측값 비율	대체 방법	방법 개요	비고
50% 이하	중앙값 대체(Median Imputation)	• 결측값을 동종업계 세부요인 관측값 중위수(Median)로 대체	-
50% 이상	KNN(K-Nearest Neighbors Imputation)	• 결측값을 포함한 기업이 속한 기업 유형에 포함된 기업의 평균값(Mean)으로 결측값 대체	-

[1] Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E. and Tatham, R.L. (2006) Multivariate Data Analysis. Vol. 6, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
 [2] 기업경영분석 분위수 통계 작성배경 및 결과, 한국은행 통계기획팀

기업 성장지수 정의 및 산출 방법

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	정보 확산성	커뮤니티 정보 확산성	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 커뮤니티(카페, 블로그) 내 기업 관련 게시글의 감성 강도(intensity)와 게시글 건수를 동시에 고려하여 커뮤니티 내 기업 관련 평판 정보에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 카페 네이버 블로그 	정형/비정형	25%
2		미디어 정보 확산성	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 미디어 매체 내 제품 개발, 서비스 출시 등 기업 관련 기사를 바탕으로 미디어 매체 내 기업 관련 평판 정보에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형	25%
3	고객 관심도	포탈 사이트 내 관심도	<ul style="list-style-type: none"> 포탈 사이트 내 기업명, 제품, 서비스 등 기업 관련 정보 관심도(검색어 조회수) 건수를 바탕으로 기업 관련 고객 평판 정보에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 트렌드 	정형	15%
4		커뮤니티 내 관심도	<ul style="list-style-type: none"> 취업 정보 커뮤니티 내 기업 관련 평가(댓글)를 바탕으로 게시글 건수와 평가점수를 동시에 고려하여 취업 정보 커뮤니티 내 기업 관련 평판 정보에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 잡플래닛 	정형/비정형	15%
5	미디어 노출 수준	사회적 책임	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 미디어 매체 내 기업 사회적 책임 관련 뉴스 기사 건수를 바탕으로 기업의 사회적 책임 관련 평판 정보에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형	20%

평판 정보 지수 산출 방법

연번	세부요인	구성요인	기준 Data	산출식	Data 출처	Data 유형
1	정보 확산성	커뮤니티 정보 확산성	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 커뮤니티 내 게시글 수(X_i) 온라인 커뮤니티 내 감성 강도(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 80\right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 20\right)$	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 카페 네이버 블로그 	정형/비정형
2		미디어 정보 확산성	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 뉴스 기사 수(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형
3	고객 관심도	포탈 사이트 내 관심도	<ul style="list-style-type: none"> 기업별 네이버 평균 검색량(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 트렌드 	정형
4		커뮤니티 내 관심도	<ul style="list-style-type: none"> 취업 정보 커뮤니티 내 평가 수(X_i) 취업 정보 커뮤니티 내 평가 점수(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 50\right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 50\right)$	<ul style="list-style-type: none"> 잡플래닛 	정형
5	미디어 노출 수준	사회적 책임	<ul style="list-style-type: none"> 사회적 책임 관련 온라인 뉴스 기사 수(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	시장 가능성	시장 점유율	<ul style="list-style-type: none"> 당해연도 동종업계 총 매출액 대비 기업 매출액 비율을 바탕으로 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> ISTANS NICE D&B 핵심기업정보 	정형	25%
2		기업 잠재력	<ul style="list-style-type: none"> 기업의 당해연도 영업이익률 및 부채비율을 바탕으로 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> NICE D&B 핵심기업정보 	정형	15%
3	광고 캠페인	캠페인 과정	<ul style="list-style-type: none"> 기업의 광고 캠페인 기사를 기반으로 캠페인의 주기를 바탕으로 점수를 산출. 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형	15%
4		캠페인 효과	<ul style="list-style-type: none"> 기업이 진행한 광고 캠페인 활동에 따른 포털(네이버) 검색량의 추이 변화를 바탕으로 점수를 산출. 	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 네이버 트렌드 	정형	15%
5	고객 만족도	부정 의견	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 쇼핑몰(다나와) 내 기업 제품, 서비스 관련 부정적 평가글의 감성 강도(intensity)를 기반으로 점수를 산출. 	<ul style="list-style-type: none"> 다나와 	정형/비정형	15%
6		긍정 의견	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 쇼핑몰(다나와) 내 기업 제품, 서비스 관련 긍정적 평가글의 감성 강도(intensity)를 기반으로 점수를 산출. 	<ul style="list-style-type: none"> 다나와 	정형/비정형	15%

마케팅 역량 지수 산출 방법

연번	세부요인	구성요인	기준 Data	산출식	Data 출처	Data 유형
1	시장 가능성	시장 점유율	<ul style="list-style-type: none"> 최근 1년 기업 매출액(X_i) 최근 1년 동종업계 총 매출액(X_m) 	$\frac{X_i}{X_m}$	<ul style="list-style-type: none"> ISTANS NICE D&B 핵심기업정보 	정형
2		기업 잠재력	<ul style="list-style-type: none"> 최근 1년 영업이익률(X_i) 최근 1년 부채비율(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 50\right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 50\right)$	<ul style="list-style-type: none"> NICE D&B 핵심기업정보 	정형
3	광고 캠페인	캠페인 과정	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 뉴스 기사 발행 평균 주기(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 	정형
4		캠페인 효과	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 뉴스 기사 발행 후 평균 검색량 증감률(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> 네이버 뉴스 네이버 트렌드 	정형
5	고객 만족도	부정 의견	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 쇼핑몰 내 20점 미만 게시글 수(X_i) 온라인 쇼핑몰 내 20점 미만 게시글의 감성강도(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 80\right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 20\right)$	<ul style="list-style-type: none"> 다나와 	정형/비정형
6		긍정 의견	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 쇼핑몰 내 80점 이상 게시글 수(X_i) 온라인 쇼핑몰 내 80점 이상 게시글의 감성강도(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 80\right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 20\right)$	<ul style="list-style-type: none"> 다나와 	정형/비정형

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	평가 및 보상	업무성과 보상	<ul style="list-style-type: none"> 취업정보 커뮤니티 내 승진기회 가능성, 복지 및 급여, 업무와 삶의 균형 등 평가(5점 척도)를 바탕으로 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 잡플래닛 	정형	10%
2		평균 업무 경력 및 역량	<ul style="list-style-type: none"> 취업정보 커뮤니티 및 기업 내 구성원의 평균 근속 연수 및 성장 수준을 종합적으로 판단하여 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 사람인 NICE D&B 핵심기업정보 	정형	30%
3	임원진 리더십	임원진 역량	<ul style="list-style-type: none"> 기업을 운영하는 임원급 경영진의 역량을 측정하기 위해 경영진 학력 수준을 종합적으로 판단하여 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> NICE D&B 경영진 정보 	정형	10%
4		임원진 규모 수준	<ul style="list-style-type: none"> 임원급 경영진의 규모 수준을 측정하기 위해 이사급 경영진 인원수를 바탕으로 최종 점수를 산출 			20%
5	인적자본	1인당 매출액 수준 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년간 기업 매출액과 구성원 인원수의 비율을 바탕으로 기업 구성원 1인당 매출액 수준에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> NICE D&B 핵심기업정보 	정형	15%
6		평균 퇴사율 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년간 기업 구성원의 평균 퇴사율을 바탕으로 기업 구성원의 퇴사율 수준에 대한 최종 점수를 산출 	<ul style="list-style-type: none"> NICE BIZ INFO 	정형	15%

인적자원 지수 산출 방법

연번	세부요인	구성요인	기준 Data	산출식	Data 출처	Data 유형
1	평가 및 보상	업무성과 보상	<ul style="list-style-type: none"> • 승진기회 가능성(X_i), • 복지 및 급여(Y_i), • 업무와 삶의 균형 등 평가(Z_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 30 \right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 40 \right) + \left(\frac{Z_i - \min_Z}{\max_Z - \min_Z} \times 30 \right)$	<ul style="list-style-type: none"> • 잡플래닛 • 팀블라인드 	정형
2		평균 업무 경력 및 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 6년 이상 경력자 비중(X_i) • 입사율-퇴사율(Y_i) 	$\left(\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X} \times 50 \right) + \left(\frac{Y_i - \min_Y}{\max_Y - \min_Y} \times 50 \right)$	<ul style="list-style-type: none"> • 사람인 • NICE D&B 핵심기업정보 	정형
3	임원진 리더십	임원진 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 임원급 경영진의 학력 수준(X_i) 	$\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X}$	<ul style="list-style-type: none"> • NICE D&B 경영진 정보 	정형
4		임원진 규모 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 임원급 경영진의 인원 수(X_i) 	$\frac{X_i - \min_X}{\max_X - \min_X}$		정형
5	인적자본	1인당 매출액 수준 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3개년 기업 매출액(X_i) • 최근 3개년 구성원 인원수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> • NICE D&B 핵심기업정보 	정형
6		평균 퇴사율 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> • 기업 구성원의 평균 퇴사율(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> • NICE BIZ INFO 	정형

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	R&D 기술자원	연구개발 부서 역량	• 기업 내 연구개발 전담 부서 보유 여부 및 보유 수준을 바탕으로 연구개발 부서 역량에 대한 최종 점수를 산출	• NTIS-웹 • NTIS-과제	정형	10%
2		연구인력 역량	• 전체 구성원 대비 연구 전담 인력 비율을 바탕으로 연구인력 역량에 대한 최종 점수를 산출			20%
3	R&D 성과	R&D 과제 수주 실적 (최근 3년)	• 최근 3년간 기업의 국가연구개발(R&D) 과제 수주 실적을 바탕으로 기업의 연구개발 과제 수행 능력에 대한 최종 점수를 산출	• NTIS-웹	정형	15%
4		국내외 논문 게재 실적 (최근 3년)	• 최근 3년간 기업의 연구개발을 통해 산출된 논문 보유 수준을 바탕으로 기업의 연구개발 성과에 대한 최종 점수를 산출	• KISTI-논문	정형	20%
5		국내외 특허 출원 실적 (최근 3년)	• 최근 3년간 기업의 연구개발을 통해 출원한 특허 보유 수준을 바탕으로 기업의 특허출원 성과에 대한 최종 점수를 산출	• KIPRIS-국내 • KIPRIS-해외	정형	20%
6	R&D 투자	연구개발비 투자 증가 수준	• 기업의 당해연도 연구개발비와 전년도 연구개발비의 차이를 바탕으로 연구개발비 투자 증가 수준에 대한 최종 점수를 산출	• NTIS-웹	정형	15%

연구개발(R&D) 지수 산출 방법

연번	세부요인	구성요인	기준 Data	산출식	Data 출처	Data 유형
1	R&D 기술자원	연구개발 부서 역량	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발 전담 부서 보유 수준(X_i) 	$\frac{X_i - \min_x}{\max_x - \min_x}$	<ul style="list-style-type: none"> NTIS-웹 	정형
2		연구인력 역량	<ul style="list-style-type: none"> 전체 구성원 대비 연구 전담 인력 비율(X_i) 	$\frac{X_i - \min_x}{\max_x - \min_x}$	<ul style="list-style-type: none"> NTIS-웹 	정형
3	R&D 성과	R&D 과제 수주 실적 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년간 기업의 국가연구개발(R&D) 과제 수주 실적 건수(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> NTIS-웹 	정형
4		국내외 논문 게재 실적 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> 기업이 게재한 논문 수(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> KISTl-article 	정형
5		국내외 특허 출원 실적 (최근 3년)	<ul style="list-style-type: none"> 기업이 출원한 특허 수(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-국내 KIPRIS-해외 	정형
6	R&D 투자	연구개발비 투자 증가율	<ul style="list-style-type: none"> 당해 연구개발비(X_i) 전년도 연구개발비(Y_i) 	$\frac{X_i - Y_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> NTIS-웹 	정형

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	안정성	자기자본비율	<ul style="list-style-type: none">기업의 자기자본, 총자산, 부채, 자기자본, 유동자산, 유동부채, 당좌자산 등 평가를 바탕으로 기업의 경기대응력 안정성에 대한 최종점수를 산출	<ul style="list-style-type: none">NICE D&B	정형	5%
2		부채비율			정형	5%
3		유동비율			정형	5%
4		당좌비율			정형	5%
5	성장성	총자산증가율	<ul style="list-style-type: none">기업의 당기말 총자산, 전기말 총자산, 당기 매출액, 전기 매출액 등 평가를 바탕으로 기업의 성장 정도에 대한 최종 점수를 산출		정형	35%
6		매출액증가율			정형	35%
7	수익성	매출영업이익률	<ul style="list-style-type: none">기업의 영업이익, 당기매출액 등 평가를 바탕으로 기업의 수익 창출 능력에 대한 최종 점수를 산출		정형	10%

연번	세부요인	구성요인	기준 Data	산출식	Data 출처	Data 유형
1	안정성	자기자본비율	<ul style="list-style-type: none"> • 자기자본(X_i) • 총자산(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	• NICE D&B	정형
2		부채비율	<ul style="list-style-type: none"> • 부채(X_i) • 자기자본(Y_i) 	$1 - \frac{X_i}{Y_i}$		정형
3		유동비율	<ul style="list-style-type: none"> • 유동자산(X_i) • 유동부채(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$		정형
4		당좌비율	<ul style="list-style-type: none"> • 당좌자산(X_i) • 유동부채(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$		정형
5	성장성	총자산증가율	<ul style="list-style-type: none"> • 당기 총자산(X_i) • 전기 총자산(Y_i) 	$\frac{X_i - Y_i}{Y_i}$		정형
6		매출액증가율	<ul style="list-style-type: none"> • 당기 매출액(X_i) • 전기 매출액(Y_i) 	$\frac{X_i - Y_i}{Y_i}$		정형
7	수익성	매출영업이익률	<ul style="list-style-type: none"> • 영업이익(X_i) • 당기매출액(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$		정형

연번	세부요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	제휴 협력	• 기업이 시장 진입 시 비즈니스 모델을 최적화하거나 리스크를 줄여줄 수 있는 '공급자-파트너' 간의 네트워크에 대한 최종 점수를 산출함.	• 설문조사	비정형	5%
2	핵심 활동	• 가치제안 창출과 시장에 접근방식과 고객 간의 관계를 유지해 수익을 창출하는데 기여하는 정도에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	30%
3	핵심 가치	• 고객의 문제를 해결하거나 욕구를 만족시키며, 특정 고객군의 요구사항을 공략할 수 있는 제품 및 서비스의 집합에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	10%
4	고객 관리	• 특정한 고객 집단과 회사가 어떤 형태의 관계를 맺을 것인가에 대한 최종 점수를 산출함,		비정형	5%
5	목표 고객	• 기업이 제품 및 서비스를 제공하기 위해 공략하고자 하는 목표고객 선정에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	20%
6	핵심 자원	• 기업은 핵심 자원을 활용해 가치제안을 창출하고, 시장에 접근하여 고객과의 관계를 유지함으로써 수익을 창출하는 것에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	10%
7	유통 경로	• 기업이 목표 고객에게 가치를 전달하기 위해 접근하거나, 제품과 서비스를 전달하는 방법에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	10%
8	비용 구조	• 제품 및 서비스 등을 실행하기 위한 비용으로, 가치를 창출하고 전달하여 수익을 만들어내는 것에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	5%
9	수익 흐름	• 기업이 목표 고객으로부터 수익을 창출하는 방법에 대한 최종 점수를 산출함.		비정형	5%

연번	세부요인	구성요인	평가방법	Data 출처	Data 유형	평가비율 (각 100점 만점)
1	기술성	기술의 신뢰성	• 해당기술의 정확성과 구현기술 내용의 충실정도에 대해서 평가	• KIPRIS-국내 • KIPRIS-해외	정형	10%
2		기술의 융복합성	• 해당기술이 속하는 기술분야와 타 기술분야와의 융합정도에 대해서 평가	• KIPRIS-IPC	정형	10%
3		기술인력 비중	• 기업의 기술개발을 위한 기술개발 연구인력 투입을 통한 연구개발 의지를 평가	• NTIS-웹	정형	10%
4	권리성	권리의 수명	• 해당 기술이 확보한 권리의 활용 가능 기간에 대해서 평가	• KIPRIS-국내 • KIPRIS-해외	정형	20%
5		권리의 연속성	• 해당 기술의 기술선점을 위한 권리유지 활동에 대해서 평가		정형	10%
6		권리 획득 안정성	• 최근 5년간 특허 출원 건수 대비 등록 현황을 통하여 권리 획득 안정성을 평가		정형	10%
7	시장성	시장의 확보성	• 해당 기술의 해외시장 선점을 위한 전략적 방어활동에 대해서 평가	• KIPRIS- 패 밀리	정형	5%
8		시장의 성장성	• 평가대상 기술분야의 주요 Player의 출현빈도에 대해서 평가	• KIPRIS-국내 • KIPRIS-해외	정형	10%
9		시장의 진출성	• 해당 기술의 해외시장 선점을 위한 활동에 대해서 평가	• KIPRIS- 패 밀리	정형	5%
10		시장 진출 의지	• 타겟 해외시장 진출 현황 분석을 통하여 타겟 국가 출원 가능성을 평가	• NICE D&B	정형	10%

연번	구성요인	세부요인	기준 Data	산출식	Data 출처	평가비율 (각 100점 만점)
1	기술성	기술의 신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> 대상특허의 발명자 수(X_i) 모집단의 평균 발명자 수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-국내 KIPRIS-해외 	정형
2		기술의 융복합성	<ul style="list-style-type: none"> 대상특허의 IPC 수(X_i) 모집단의 평균 IPC 수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-IPC 	정형
3		기술인력 비중	<ul style="list-style-type: none"> 대상기업의 연구개발 인력 수(X_i) 대상기업의 전체 종사자 수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> NTIS-웹 	정형
4	권리성	권리의 수명	<ul style="list-style-type: none"> 출원 날짜 (X_i) 현재 날짜 (Y_i) 	$X_i + 20 - Y_i$	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-국내 KIPRIS-해외 	정형
5		권리의 연속성	<ul style="list-style-type: none"> 출원 날짜 (X_i) 현재 날짜 (Y_i) 	$Y_i - X_i$		정형
6		권리 획득 안정성	<ul style="list-style-type: none"> 대상기업의 최근 5년간 특허 등록 건수(X_i) 대상기업의 최근 5년간 특허 출원 건수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$		정형
7	시장성	시장의 확보성	<ul style="list-style-type: none"> 대상특허의 Family 특허 수(X_i) 모집단의 평균 Family 특허 수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-패밀리 	정형
8		시장의 성장성	<ul style="list-style-type: none"> 모집단의 최근 5년간 연평균 출원인 증가율(X_i) 	X_i	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-국내 KIPRIS-해외 	정형
9		시장의 진출성	<ul style="list-style-type: none"> 대상특허의 Family 국가 수(X_i) 모집단의 평균 Family 국가 수(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> KIPRIS-패밀리 	정형
10		시장 진출 의지	<ul style="list-style-type: none"> 대상 기업의 전체 영업이익(X_i) 대상 기업의 전체 매출액(Y_i) 	$\frac{X_i}{Y_i}$	<ul style="list-style-type: none"> NICE D&B 	정형

표준점수 정의 및 평가 방법

- 표준점수: 원점수의 상대적 서열을 나타내는 점수로, 각 지수의 세부요인이 속한 동종업계의 평균과 표준편차를 갖도록 변환한 분포상에서 해당 기업의 세부요인이 획득한 원점수가 상대적으로 어느 위치에 해당하는가를 나타내는 점수임.
- 표준점수의 산출 과정은 다음과 같음.
 - 각 지수의 세부요인별로 다음 산출식에 의해 Z점수를 계산함.

$$Z\text{점수} = \frac{\text{지수의 세부요인 원점수} - \text{세부요인이 속한 동종업계의 평균}}{\text{세부요인이 속한 동종업계의 표준편차}}$$

- 위에서 얻은 Z점수를 다음 공식에 대입해 표준점수(T점수)를 산출함.

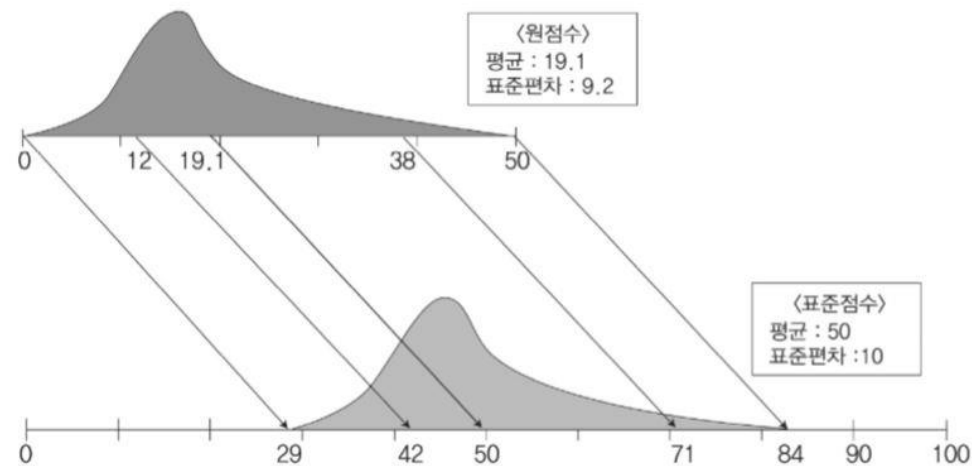
$$\text{표준점수}(T\text{점수}) = \frac{\text{지수의 세부요인 점수} - \text{세부요인이 속한 동종업계의 평균}}{\text{세부요인이 속한 동종업계의 표준편차}} \times 10 + 50$$

- ✓ Z 점수는 소수점 이하의 수와 음수를 가질 수 있는 단점이 있으며, 이를 보완하기 위한 T점수(전형적인 상대평가 분포)는 각 지수의 세부요인 점수를 직관적으로 확인하고 해석할 때 용이함.

- 예시: 평판정보 지수의 미디어 노출(사회적 책임) 구성요인에서 원점수 38점(원점수 평균 19.1, 표준편차 9.2)을 받은 기업의 표준점수는 아래와 같이 계산됨.

$$\frac{38 - 19.1}{9.2} \times 10 + 50 = 70.54$$

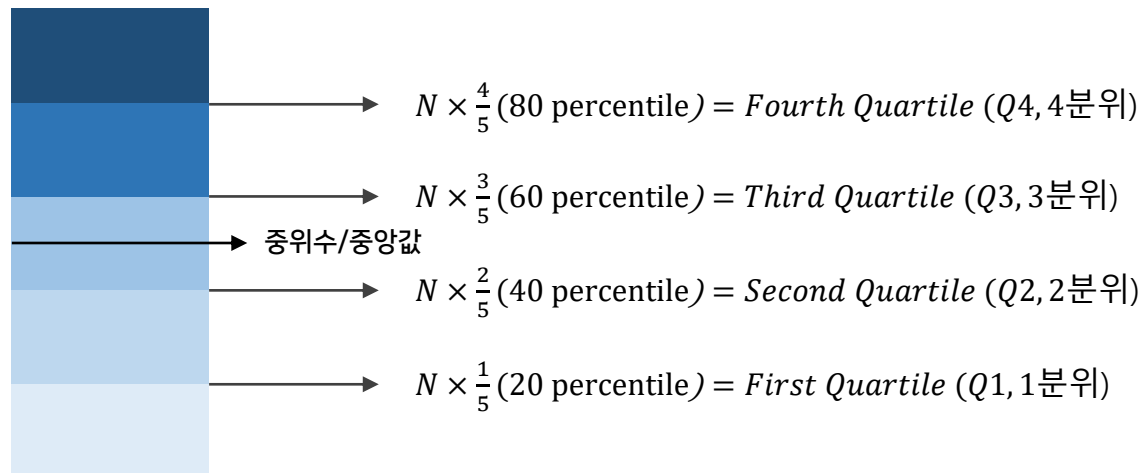
- ✓ 원점수와 표준점수의 변환 과정을 그림으로 나타내면 아래와 같음.



- 표준점수는 각 지수의 세부요인 값이 평균을 기준으로 얼마나 떨어져 있는지를 나타내는 값으로 변환되며, 범위가 넓은 값의 영향이 비대해지는 것을 방지함.
- ✓ 각 지수의 세부요인은 각각 범위 및 단위가 상이하어, 해당 세부요인을 모두 100점 만점으로 표준화 시키는 작업이 필요함. (Ex. 평균 퇴사율 : 12.4%, 특허 출원 수 : 30건 평균 퇴사율 : 73점, 특허 출원 수 : 82점)
- ✓ 표준점수는 기업의 경영전략과 목표에 따른 경영성과를 객관적으로 보여주는 지표로, 기업의 속한 동종업계의 경영성과의 평균이 낮게 형성되면 표준점수 최고점은 높아지지만 반대로 동종업계의 모든 기업의 경영성과가 우수하여 전체 평균이 높으면 표준점수 최고점은 낮아짐.
- ✓ 경영성과를 바탕으로 산출한 원점수로는 각 지수의 세부요인별로 비교할 수 없으며, 이처럼 기업의 속한 동종업계의 동향과 경영성과에 따른 차이로 인해 발생하는 문제를 해결할 수 없기 때문에 표준점수를 도입하여 적용함.
- ✓ 표준점수는 각 세부요인이 속한 동종업계의 평균과 표준편차에 따라 값이 변하므로, 특정 점수대에 값이 치우치는 문제를 해결이 가능함.

- 임계값(Threshold Value) 기반 평가방법은 일부 기업의 경영실적에 의해 크게 좌우되어 지표가 다수 기업들의 경영성과와 괴리되는 현상이 발생함.
 - ✓ 현행 임계값 수준의 평가방법을 보완하고 기업성장 지수 측정 필요에 대한 다양한 수요에 부응하고자 개별 기업들의 경영성과 분포에 대한 정보를 나타낼 수 있는 분위수 통계(Quartiles)기법을 도입.
 - ✓ 분위수 통계는 **모든 기업의 가중치가 동일**하기 때문에 지수가 소수 기업에 의해 좌우되지 않을 뿐만 아니라 개별 지수의 분포와 관련된 정보를 함께 제공하므로 통계 이용의 활용도를 높일 수 있음.

점수를 오름차순으로 정렬



분위수 비율 범위	평가결과
$Q4 < \text{Score}$	A
$Q3 < \text{Score} \leq Q4$	B
$Q2 < \text{Score} \leq Q3$	C
$Q1 < \text{Score} \leq Q2$	D
$\text{Score} \leq Q1$	E



감사합니다!

