



## 재선출 빈도 감소를 위한 프로액티브 모니터링 규칙

재선출 빈도 감소를 위한 프로액티브 모니터링 규칙은 다음과 같습니다.

### 1. 노드 상태 사전 진단 및 임계치 설정

- CPU, 메모리, 디스크 I/O, 네트워크 지연 등 주요 리소스 지표의 임계치를 세분화하여 과부하 또는 성능 저하 조짐을 조기에 감지한다.
- 주기적 헬스 체크를 통해 이상 징후 발생 시 알림 및 자동 조기 경고 메시지를 발생시켜 리더 교체 필요성을 예방한다.

### 2. 네트워크 상태 및 장애 지연 최소화

- 패킷 손실률, 지터, 네트워크 장애 빈도와 같은 네트워크 품질 지표를 지속 모니터링하여 분리 단절(Partition) 가능성을 사전에 차단한다.
- 재선출 불필요한 네트워크 장애 발생을 줄이기 위한 네트워크 경로 최적화를 주기적으로 수행한다.

### 3. 리더 노드 리소스 집중 모니터링

- 리더 노드의 상태 변화를 집중적으로 추적하고, 리더 프로세스의 스레드 또는 락 지연 문제가 감지되면 즉각 경고 및 자원 재분배 실행
- 리더 노드의 부하 분산 및 사전 교체 절차를 포함한 선제 조치를 마련한다.

### 4. 투표 신호 및 타임아웃 최적화

- 리더 재선출을 촉발할 수 있는 투표 메시지 지연과 타임아웃 설정을 조절해 과민반응 방지
- 적절한 타임아웃과 재시도 정책을 설계해 불필요한 재선출이 발생하지 않도록 한다.

### 5. 로그 및 상태 점검 자동화

- 클러스터 상태 변화 기록과 리더 교체 이벤트를 자동 분석해 패턴을 도출하고, 반복적인 불안 요인을 사전에 처리하도록 시스템 개선에 활용.

### 6. AI 기반 이상 징후 탐지

- 머신러닝 기법으로 이상 행동 패턴을 미리 예측하여, 임계치에 근접한 상황을 조기에 포착하고 리더 교체 작업을 계획적으로 수행.

이러한 프로액티브 모니터링 규칙을 종합 적용하면, 시스템은 장애가 실제 발생하기 전 잠재 위험을 탐지해 리더 재선출 빈도를 크게 줄일 수 있어 전체 서비스 안정성과 효율성을 향상시킬 수 있습니다.<sup>[1]</sup>  
<sup>[2]</sup> <sup>[3]</sup>



1. <https://yeon-kr.tistory.com/183>

2. <https://always-kimkim.tistory.com/entry/카프카-운영-Preferred-Replica-Election>

3. <https://www.elastic.co/kr/blog/a-new-era-for-cluster-coordination-in-elasticsearch>
4. [https://m.acrc.go.kr/boardDownload.es?bid=99&list\\_no=87833&seq=1](https://m.acrc.go.kr/boardDownload.es?bid=99&list_no=87833&seq=1)
5. <https://k-esg.org/uploads/post/2024/12/b36cd7d6e42fc618d2ac9fcf01966d0e.pdf>
6. [https://docs.aws.amazon.com/ko\\_kr/streams/latest/dev/kinesis-dg.pdf](https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/streams/latest/dev/kinesis-dg.pdf)
7. <https://www.immigration.go.kr/bbs/moj/177/482354/download.do>
8. [https://www.konect.or.kr/upload/document/2015\\_FAQ\\_02.pdf](https://www.konect.or.kr/upload/document/2015_FAQ_02.pdf)
9. [https://www.kma.go.kr/download\\_01/yearbook\\_2019.pdf](https://www.kma.go.kr/download_01/yearbook_2019.pdf)
10. <https://www.spglobal.com/mobility/en/info/kr/featured-headlines.html>
11. [https://sotong.go.kr/commonfile/downloadProposeAtchmnfl.do?atchmnfl\\_id=8a4e005368764a0da0050e81aae93769](https://sotong.go.kr/commonfile/downloadProposeAtchmnfl.do?atchmnfl_id=8a4e005368764a0da0050e81aae93769)
12. [https://cosmax.com/new/download/2023\\_COSMAX\\_Sustainability\\_Report\\_KR.pdf](https://cosmax.com/new/download/2023_COSMAX_Sustainability_Report_KR.pdf)