

MODEL INSPECTOR

모델 정적 검증 도구

TABLE OF CONTENTS

Why MODEL INSPECTOR

Needs

Solution

Feature

Specification

Reference

SURFESORT

Why MODEL INSPECTOR

차별점

 Responsibility	 Performance	 Convenience	 Customizing
국내 유일의 모델 정적 검증 도구	타사 대비 빠른 검사 속도	쉬운 위배 추적	고객사 자체 규칙 및 보고서 구현 (별도 협의)

강점

 도구품질	656개의 업계 표준 모델링 규칙 제공 21종의 모델 품질 지표 제공	 도구연동	- 슈어소프트 도구 간 연동 - 품질 자동화 시스템 구축
 국제인증	- Cert. from SGS TÜV - Tool Qualification 제공	 유연성	- 자체 개발 및 공급 - 고객 요구사항에 대한 빠른 대처

기대효과

MODEL INSPECTOR

- 01 안전한 모델링 패턴 구현 가능
- 02 모델링 규칙의 구성과 관리
- 03 개발 기간 단축, 검증 비용 감소
- 04 사용자 중심의 인터페이스 제공
- 05 모델의 품질 지표 확보



Mission Critical 도메인 SW의 검수 요건 만족 도구를 통한 모델 규칙 검사 자동화로 생산성 증대

01

모델
규칙검사
자동화



02

작업비용
감소



03

생산성
증대



모델 정적 검증 프로세스

1. 검사할 모델과 규칙 선택

2 모델링 규칙 위배 검사

3 결과 확인 및 수정

test (8)

src (8)

ABS_SYSTEM_DEMO_sl_nochart_lib.mdl (8)

ABS_SYSTEM_DEMO_sl_nochart_lib

규칙	제목
MAB ☒ MAB_AR_0001 ☒ MAB_AR_0002 ☒ MAB_DB_0032 ☒ MAB_DB_0042 ☒ MAB_DB_0043 ☒ MAB_DB_0081	MathWorks Advisory Board Usable characters for file names Usable characters for folder names Signal line connections Usage of Input and Output blocks Model font and font size Unconnected signals and blocks

규칙 설명

MAB_DB_0032 - Signal line connections

(List of Rules)

Sub ID Recommendations

- NA-MAAB - a1/a2, b, c, e
- JMAAB - a1/a2, b, c, d, e

MATLAB Versions

All

Rule

Sub ID a1

Vertical and horizontal signal lines shall not cross over one another.

Custom Parameter

Not Applicable

01 업계 표준 모델링 규칙 지원

02 규칙에 대한 설명 제공

test (8)

- src (8)
 - ABS_SYSTEM_DEMO_sl_nochart_lib.mdl (8)
 - ABS_SYSTEM_DEMO_sl_nochart_lib

01 서브시스템 부분 검사 가능

02 모델 변경 감지 지원

9. 리눅스 [2]

tuelsys.htmreq.skr 파일(ModelInspector)에서 검증한 위험 목록 (395)

장목	구축	원인	결과
> Selector	CGSL_0101_B	불록 과락마더 'index mode'가 'One-based'입니다.	불록
> Selector1	CGSL_0101_B	불록 과락마더 'index mode'가 'One-based'입니다.	불록
> O2 fail (warmup)	CGSL_0101_B	불록 과락마더 'index mode'가 'One-based'입니다.	불록
> Selector	CGSL_0101_B	불록 과락마더 'index mode'가 'One-based'입니다.	불록
> Selector1	CGSL_0101_B	불록 과락마더 'index mode'가 'One-based'입니다.	불록

이제 메트릭 요약 57

ModelInspector 프로젝트의 'tuelsys.htmreq.skr' 모델 메트릭 요약 정보를 보여줍니다.

메트릭	대부분	사용자 조건	조건 결과
서비스시스템	합계: 18.0		
불록	합계: 174.0	불록 > 5.0 AND 블록 <= 20.0	75% (12/16)
라이브러리 링크	합계: 0.0		
자르	합계: 1.0		

tuelsys.htmreq.skr

18 Feb 2021 16:47:47 11112

위험 지표

위험 사례 대조기

위험 영역 대조기

18 174 0 1

01 위배 원인 및 수정 권고안 제공

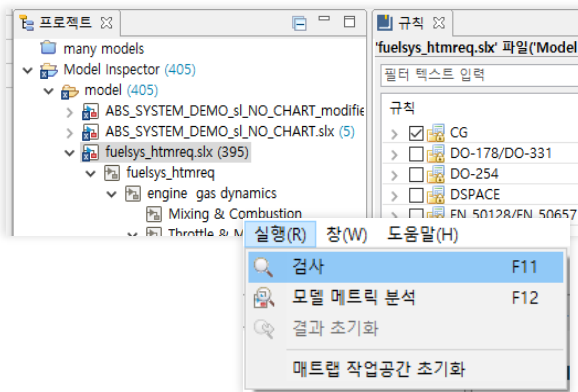
02 모델 품질 지표 제공

03 결과대시보드 제공

규칙 자동 검사

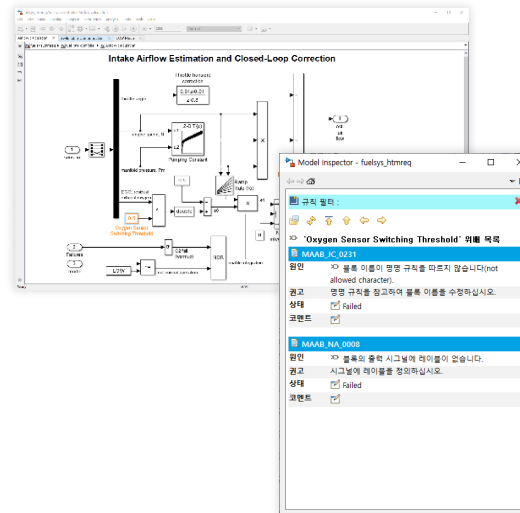
- 원 클릭 규칙 자동 검사로 타 도구 대비 신속한 검사 성능
- 프로젝트 단위로 모델, 규칙 및 검사 결과 관리

1 모델, 규칙 선택 및 검사



- 01 대상 모델 및 검사할 규칙 선택
- 02 검사 실행

2 검사 결과 확인



- 01 위배 원인 및 위치 확인
- 02 모델 수정

3 결과 보고서 생성

MODEL INSPECTOR REPORT

모델 정보
 이름: fuelsys_htmreq
 타입: model
 분석 시간: 10-Feb-2021 16:42:45
 분석 시간: 26-Feb-2020 15:44:58
 파일 경로: C:\Users\SURE\Desktop\TestCase\fuelsys_htmreq.slx

규칙목록 위배 요약

서브시스템	규칙목록	0	1	2	3	4	합계
fuelsys_htmreq	CG	15	0	0	0	0	15
	HIS	5	0	0	0	0	5
	MAAB	0	141	0	195	7	343
	SMG	32	0	0	0	0	32
	합계	52	141	0	195	7	395

중요도
 0: Unknown
 1: Recommended, Document
 2: Advisory
 3: Strongly Recommended
 4: Required, Mandatory

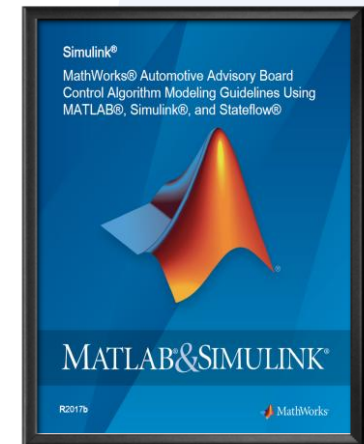
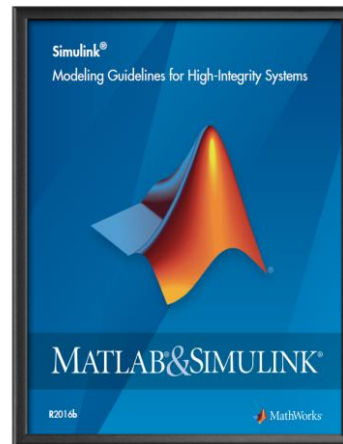
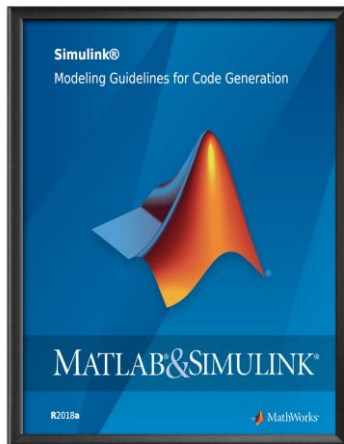
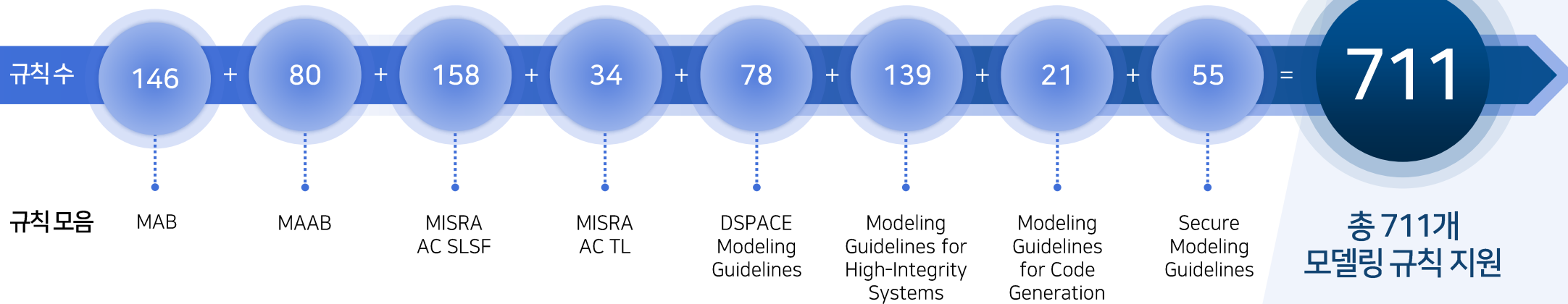
규칙 위배 요약

규칙 이름	규칙	중요도	결과
CG	CGSL_0101.A: Zero-based indexing	Unknown	성공
CG	CGSL_0101.B: Zero-based indexing	Unknown	위배(1)
CG	CGSL_0102.A: Evenly spaced breakpoints in lookup tables	Unknown	성공
CG	CGSL_0102.B: Evenly spaced breakpoints in lookup tables	Unknown	성공
CG	CGSL_0103.B: Pre-calculated signals and parameters	Unknown	위배(1)
CG	CGSL_0104.A: Modeling global shared memory using data stores	Unknown	성공
CG	CGSL_0104.B: Modeling global shared memory using data stores	Unknown	성공

- 01 html, excel, pdf, word 형식 지원
- 02 보고서 링크 지원

최다 규칙 지원

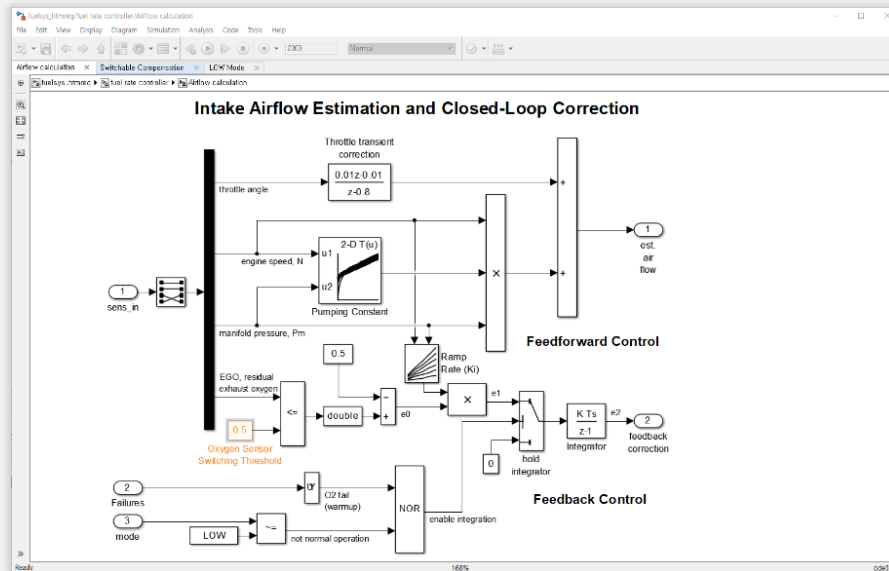
- 711개의 모델링 규칙 지원
- MAAB, MISRA AC SLSF 등 업계 표준 모델링 규칙 지원
- 보안 모델링 규칙 지원



※ 규칙 개수는 2022년도 기준이며 MATLAB 버전에 따라 상이할 수 있습니다.

위배 가이드 및 탐색

- 위배 원인 및 수정 권고안 제공
- 위배가 있는 모델 위치 추적이 편리한 위배 탐색 창 제공



상호 연동

Model Inspector - fuelsys_htmreq

규칙 필터 :

> 'Oxygen Sensor Switching Threshold' 위배 목록

MAAB_JC_0231

원인 > 블록 이름이 명명 규칙을 따르지 않습니다(not allowed character).

권고 명명 규칙을 참고하여 블록 이름을 수정하십시오.

상태 Failed

코멘트

MAAB_NA_0008

원인 > 블록의 출력 시그널에 레이블이 없습니다.

권고 시그널에 레이블을 정의하십시오.

상태 Failed

코멘트

모델 자동 수정

0 1

원 클릭으로 쉽고,
빠르게 자동 수정 가능



0 2

위배 수정 권고안을
기반으로 수정



0 3

블록 및 모델 속성, 블록 모양
등을 자동 수정



MI 위배 상세 정보

규칙: CGSL_0103_B - Precalculated signals and parameters

상태: ❗ Failed

중요도: ■ Unknown

모델 경로: C:\Users\SURE\Desktop\TestCase\fuelsys_htmreq.slx

항목: Model Configuration

위배 경로: fuelsys_htmreq

원인: 모델 파라미터 'Inline parameters'가 'off'입니다.

권고: 모델 파라미터 'Inline parameters'를 'on'로 설정하십시오.

코멘트:

확인

MI 자동 수정 확인

? 자동 수정은 수정된 상태의 모델을 열어주며, 변경사항 확인 후 사용자가 직접 저장해야 합니다.

자동 수정하시겠습니까?

☐ 다시 묻지 않음

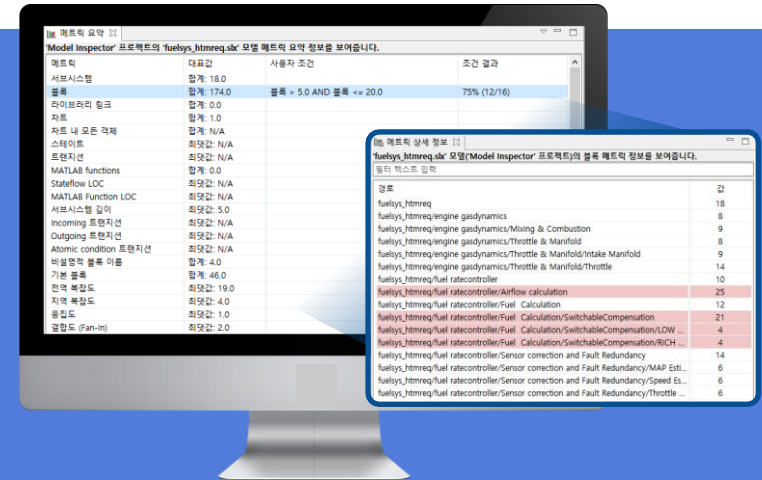
확인 **취소**



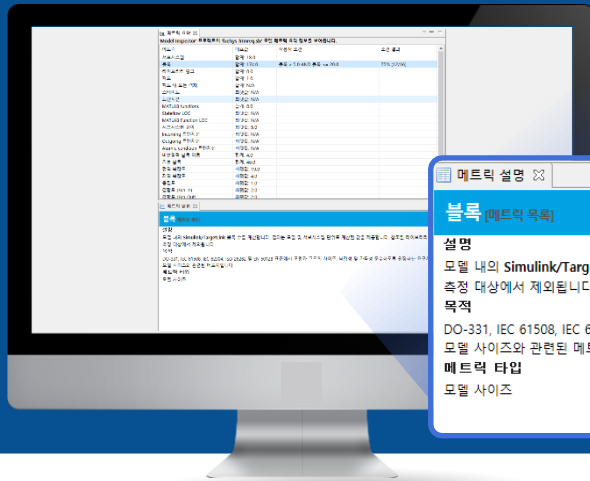
모델 품질 지표

21종의 모델 품질 지표 제공

- 복잡도 (local, global)
- 응집도
- 결합도 (Fan-in, Fan-out)
- Block 수
- Subsystem 수, 깊이
- Chart 수
- Linked Library 수
- Transition 수
- 데이터 및 구조 계층 분리
- Matlab Function 수
- Stateflow 코드 라인 수
- State 수
- Matlab Function 유효 라인 수
- Transition 품질 (Incoming, Outgoing, Atomic)
- 비설명적 블록 이름



모델 품질 지표 설명을 제공하여 이해를 도움



메트릭 설명

블록 [메트릭 목록]

설명
모델 내의 Simulink/TargetLink 블록 수를 계산합니다. 결과는 모델 및 서브시스템 단위로 계산된 값을 제공합니다. 참조된 라이브러리 블록은 측정 대상에서 제외됩니다.

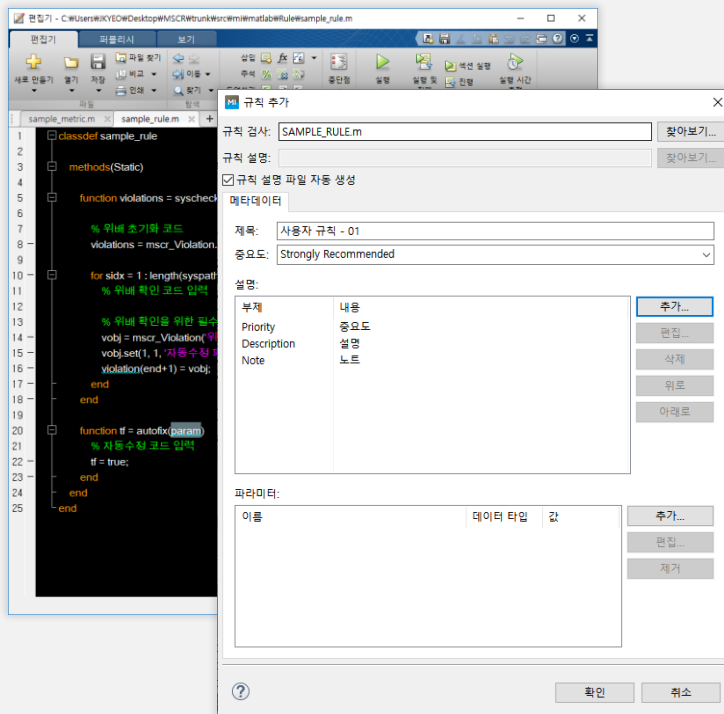
목적
DO-331, IEC 61508, IEC 62304, ISO 26262 및 EN 50128 표준에서 모델과 코드의 사이즈, 복잡성 및 가독성 준수하도록 권장하는 요구사항 중 모델 사이즈와 관련된 메트릭입니다.

메트릭 타입
모델 사이즈

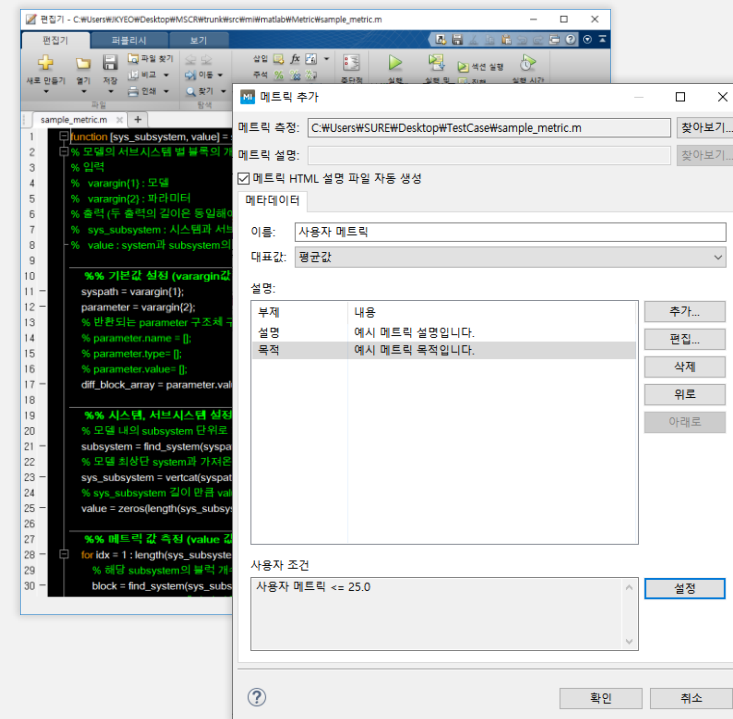
※ ISO 26262, DO 331, IEC 61508, IEC 62304 및 EN 50128 표준은 모델과 코드의 크기, 복잡도 및 가독성에 대한 품질 지표를 준수하도록 권장합니다.

사용자 규칙 및 품질 지표 추가

- 사용자가 원하는 모델링 규칙 및 모델 품질 지표 생성 및 추가 (생성 가이드라인 제공)



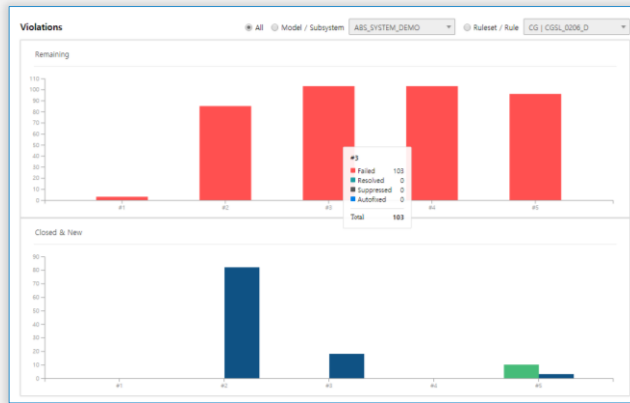
규칙 추가



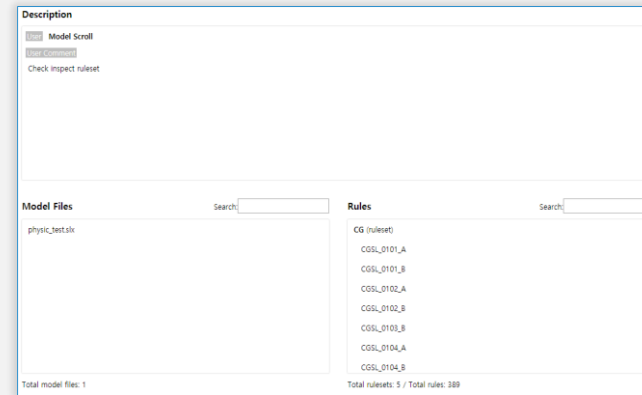
메트릭 추가

히스토리

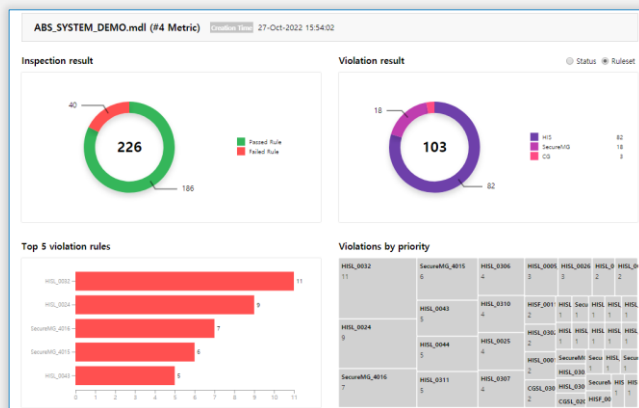
- 히스토리 기능을 사용하여 규칙 검사 및 메트릭 분석 결과 기록
- 위배 추이, 회차별 검사 규칙, 모델 별 위배 메트릭 정보 확인 가능



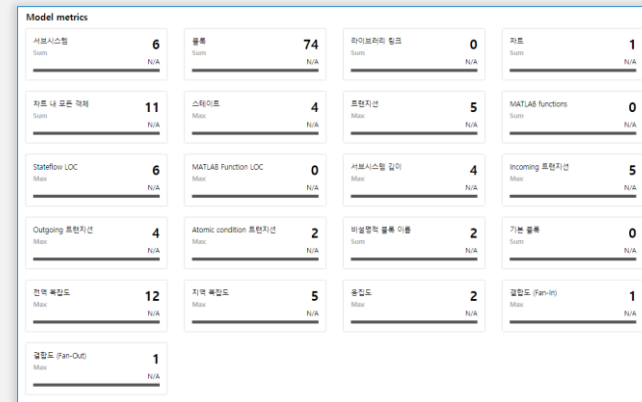
회차 별 분석 결과 추이 기록 확인



회차 별 검사 규칙 및 모델 확인



모델 검사 결과 확인



모델 품질 지표 분석 결과 확인

Specification

상세 환경

구분		세부사항
모델 지원		- Simulink 2011b 버전 이상 - TargetLink 3.3 버전 이상
도구 운영 환경	OS	- Windows 7 이상
	다국어 지원	- 한국어, 영어 지원

권장 사양

구분	CPU	RAM	HDD
도구 운영 장비 (PC)	Dual Core 2GHz 이상	2GB 이상	1.5GB



환경차 오톨론 자체 규칙 개발 사례

환경차, 오톨론 자체 모델링 가이드라인을 Model Inspector 규칙으로 개발하여 적용

결과

- 수작업으로 확인 하던 모델링 가이드라인을 자동으로 검사함으로써 개발 기간 단축, 비용 감소
- 개발사에 필요한 품질 지표를 제공하여 모델의 품질 확보
- 개발사양식의 보고서 자동화 구현

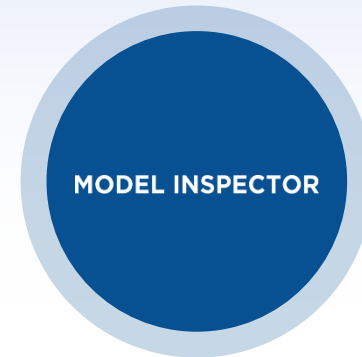
HYUNDAI
AUTRON



자체 모델링 규칙



모델링 규칙 검사
자동화 구현



MODEL INSPECTOR 적용

친환경차 모델 품질 관리 활용 사례

Model Inspector로 모델링 가이드라인 검사와 모델 메트릭을 측정하여 모델 품질 관리 활용

배경

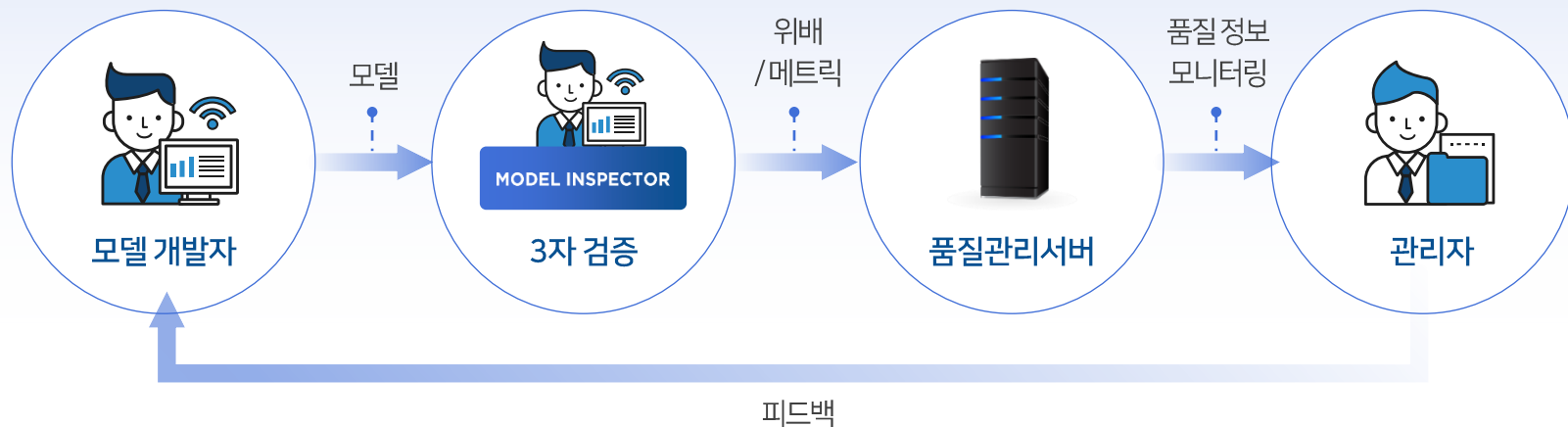
- 코드에 대한 정적 및 동적 시험 결과를 취합하여 지속적으로 코드 품질 관리 중
- 모델 기반 개발로 전환하면서 모델 품질 관리 필요

수행 내용

- MAAB, MISRA AC 등 업계 표준 규칙 중 200여개 규칙 선정
- 환경차 자체 모델 메트릭 신규 개발
- 모델에 대한 품질 평가 방법 개발
- 모델링 가이드라인 검사 및 모델 메트릭 측정하고 품질관리서버에 업로드하여 모델 품질 모니터링

결과

- 지속적인 모델 품질 관리로 SW의 품질 향상



Thank you