

■ 연구과제 요약문

<p>과제명(기간)</p>	<p>Change Propagation Assessment Using Group Decision Framework (2014. 10 ~ 2015. 9)</p>																																																		
<p>연구책임자</p>	<p>Suh Eun Suk (essuh@snu.ac.kr)</p>																																																		
<p>개요</p>	<p>본 연구에서는 자동차, 비행기, 거대 플랜트 등 복잡한 시스템을 구상 및 개발하는 단계에서 발생하는 설계 변경에 따른 파급효과를 예측하기 위한 프로세스를 정립하기 위한 연구의 첫 번째 단계로서 시스템들의 이론적인 구조적 복잡도 (Structural Complexity)를 정의하고 이와 관련되어 기 제시된 측정 기준들 중 적합한 기준을 선택하여 설정하였다. 이를 이용하여 다음과 같이 연구를 수행하였다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 현재 개발되어 있는 철도차량의 구동대차 및 부수대차 제품군을 설계구조매트릭스 (Design Structure Matrix)로 모델링 하고 이를 이용하여 대차 제품군의 구조적 복잡도를 도출한다. 2. 대차 제품군을 구성하는 모듈들의 구조적 복잡도 들을 도출하고 이를 각 모듈의 설계난이도 및 설계기간과 연계한 회귀분석을 통해 모듈 복잡도와 설계난이도, 그리고 설계기간과의 상관관계를 정량화 한다. 																																																		
<p>연구개발 결과</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Results</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C_1</th> <th>C_2C_3</th> <th>$C_1 + C_2C_3$</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SC_{π}</td> <td>320.00</td> <td>114.29</td> <td>434.29</td> <td>Platform structural complexity</td> </tr> <tr> <td>$SC_{\pi_{train}}$</td> <td>412.00</td> <td>217.63</td> <td>629.63</td> <td>Driving bogie structural complexity</td> </tr> <tr> <td>$SC_{\pi_{trailer}}$</td> <td>403.00</td> <td>212.32</td> <td>615.32</td> <td>Trailing bogie structural complexity</td> </tr> <tr> <td>$SC_{\pi_{avg}}$</td> <td>407.50</td> <td>230.00</td> <td>637.50</td> <td>Average bogie family complexity</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$C_1 \& C_2$</th> <th>$C_2 \& C_3$</th> <th>FC</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FC_{π}</td> <td>0.09</td> <td>7.25</td> <td>7.34</td> <td>Platform flow complexity</td> </tr> <tr> <td>$FC_{\pi_{train}}$</td> <td>0.34</td> <td>20.15</td> <td>20.50</td> <td>Driving bogie flow complexity</td> </tr> <tr> <td>$FC_{\pi_{trailer}}$</td> <td>0.34</td> <td>16.12</td> <td>16.45</td> <td>Trailing bogie flow complexity</td> </tr> <tr> <td>$FC_{\pi_{avg}}$</td> <td>0.34</td> <td>18.13</td> <td>18.47</td> <td>Average product family flow complexity</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>본 연구를 수행하여 아래와 같은 결과를 도출하였다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 철도차량의 구동대차와 부수대차 제품군을 성공적으로 모델링 하였고 구축된 모델을 바탕으로 해당 시스템들의 정량적인 구조적 복잡도를 계산할 수 있었다. 위 그림에 실제 예제로 사용된 대차들과 이들의 설계구조매트릭스 모델, 사용된 구조적 복잡도 방정식 및 결과가 나타나 있다. 2. 위에 사용된 대차 제품군의 여러 모듈들의 구조적 복잡도를 별도로 계산하였다. 그리고 대차 모듈들의 설계난이도 및 설계기간 데이터를 이용하여 모듈의 계산된 구조적 복잡도와 설계난이도, 그리고 설계기간 간의 상호관계를 회귀분석 기법을 이용하여 정량적으로 정립하였다. 		C_1	C_2C_3	$C_1 + C_2C_3$	Comment	SC_{π}	320.00	114.29	434.29	Platform structural complexity	$SC_{\pi_{train}}$	412.00	217.63	629.63	Driving bogie structural complexity	$SC_{\pi_{trailer}}$	403.00	212.32	615.32	Trailing bogie structural complexity	$SC_{\pi_{avg}}$	407.50	230.00	637.50	Average bogie family complexity		$C_1 \& C_2$	$C_2 \& C_3$	FC	Comment	FC_{π}	0.09	7.25	7.34	Platform flow complexity	$FC_{\pi_{train}}$	0.34	20.15	20.50	Driving bogie flow complexity	$FC_{\pi_{trailer}}$	0.34	16.12	16.45	Trailing bogie flow complexity	$FC_{\pi_{avg}}$	0.34	18.13	18.47	Average product family flow complexity
	C_1	C_2C_3	$C_1 + C_2C_3$	Comment																																															
SC_{π}	320.00	114.29	434.29	Platform structural complexity																																															
$SC_{\pi_{train}}$	412.00	217.63	629.63	Driving bogie structural complexity																																															
$SC_{\pi_{trailer}}$	403.00	212.32	615.32	Trailing bogie structural complexity																																															
$SC_{\pi_{avg}}$	407.50	230.00	637.50	Average bogie family complexity																																															
	$C_1 \& C_2$	$C_2 \& C_3$	FC	Comment																																															
FC_{π}	0.09	7.25	7.34	Platform flow complexity																																															
$FC_{\pi_{train}}$	0.34	20.15	20.50	Driving bogie flow complexity																																															
$FC_{\pi_{trailer}}$	0.34	16.12	16.45	Trailing bogie flow complexity																																															
$FC_{\pi_{avg}}$	0.34	18.13	18.47	Average product family flow complexity																																															

<p style="text-align: center;">연구개발 결과</p>	<p>본 연구에서 도출된 결과들은 해외 논문에 아래와 같이 게재되었다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kim, G., Kwon, Y., Suh, E., Ahn, J., “Analysis of Architectural Complexity for Product Family and Platform,” <i>Journal of Mechanical Design</i>, Vol. 138 (7), 2016. 2. Kim, G., Kwon, Y., Suh, E., Ahn, J., “Correlation Between Architectural Complexity of Engineering Systems and Actual System Design Effort,” <i>Journal of Mechanical Design</i>, Vol. 139 (3), 2017.
<p style="text-align: center;">활용분야 및 기대효과</p>	<p>위의 연구 결과를 바탕으로 복잡한 시스템의 설계 변경 시 해당 시스템 또는 모듈들의 구조적 복잡도 변경을 바탕으로 의도하는 설계 변경의 난이도, 파급효과, 그리고 설계 변경에 들어가는 기간 등을 측정할 수 있는 기반을 구축할 수 있게 되었다. 본 연구 결과는 여러 종류의 거대하고 복잡한 시스템 구상 단계에서 활용이 될 수 있고 이를 통해 시스템 개발비 및 원가 절감의 효과를 기대할 수 있다.</p>