

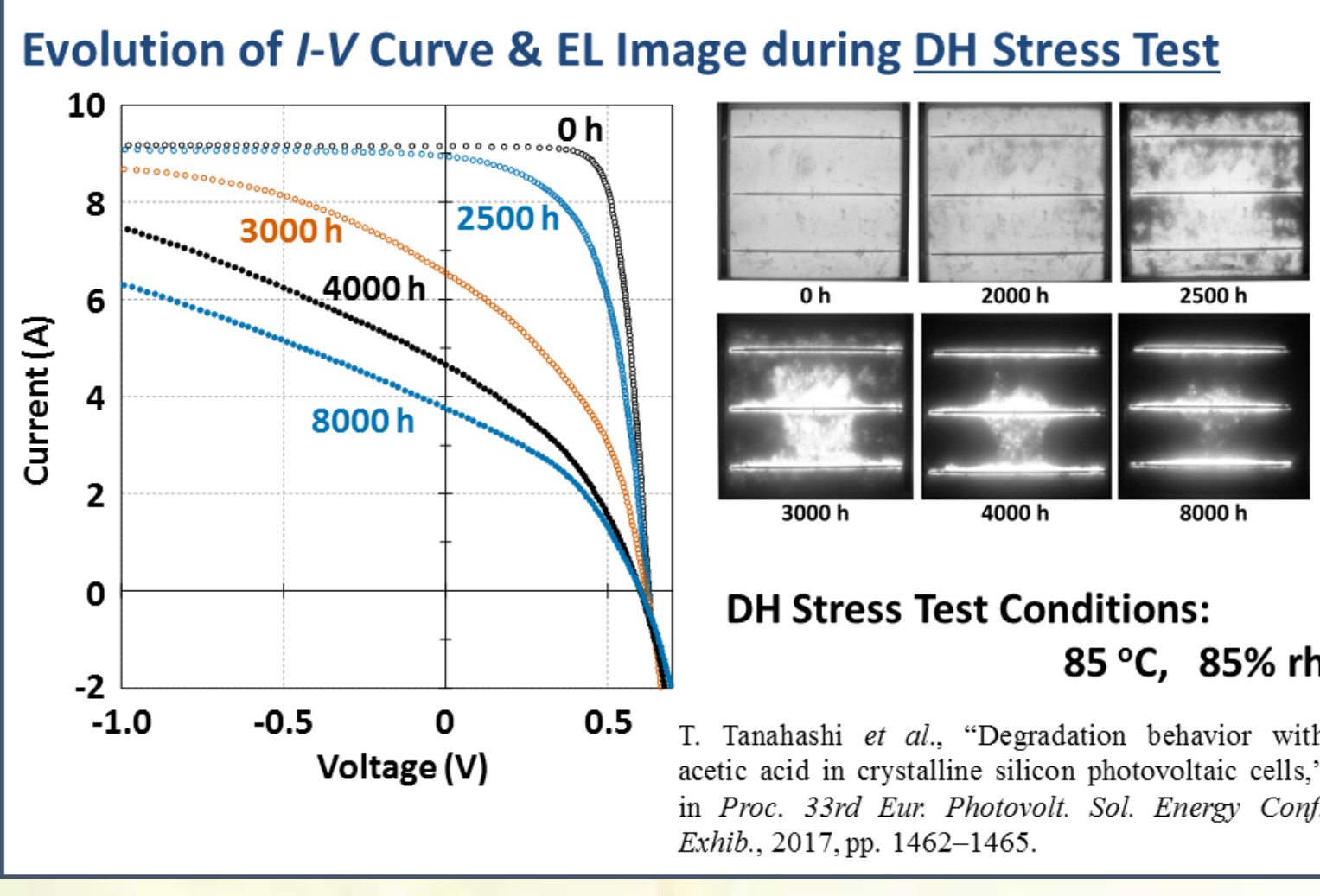
# c-Si太陽電池セル/モジュールの腐食過程における交流等価回路の検討

棚橋 紀悟<sup>1</sup>・坂本 憲彦<sup>2</sup>・柴田 肇<sup>1</sup>・増田 淳<sup>1</sup>

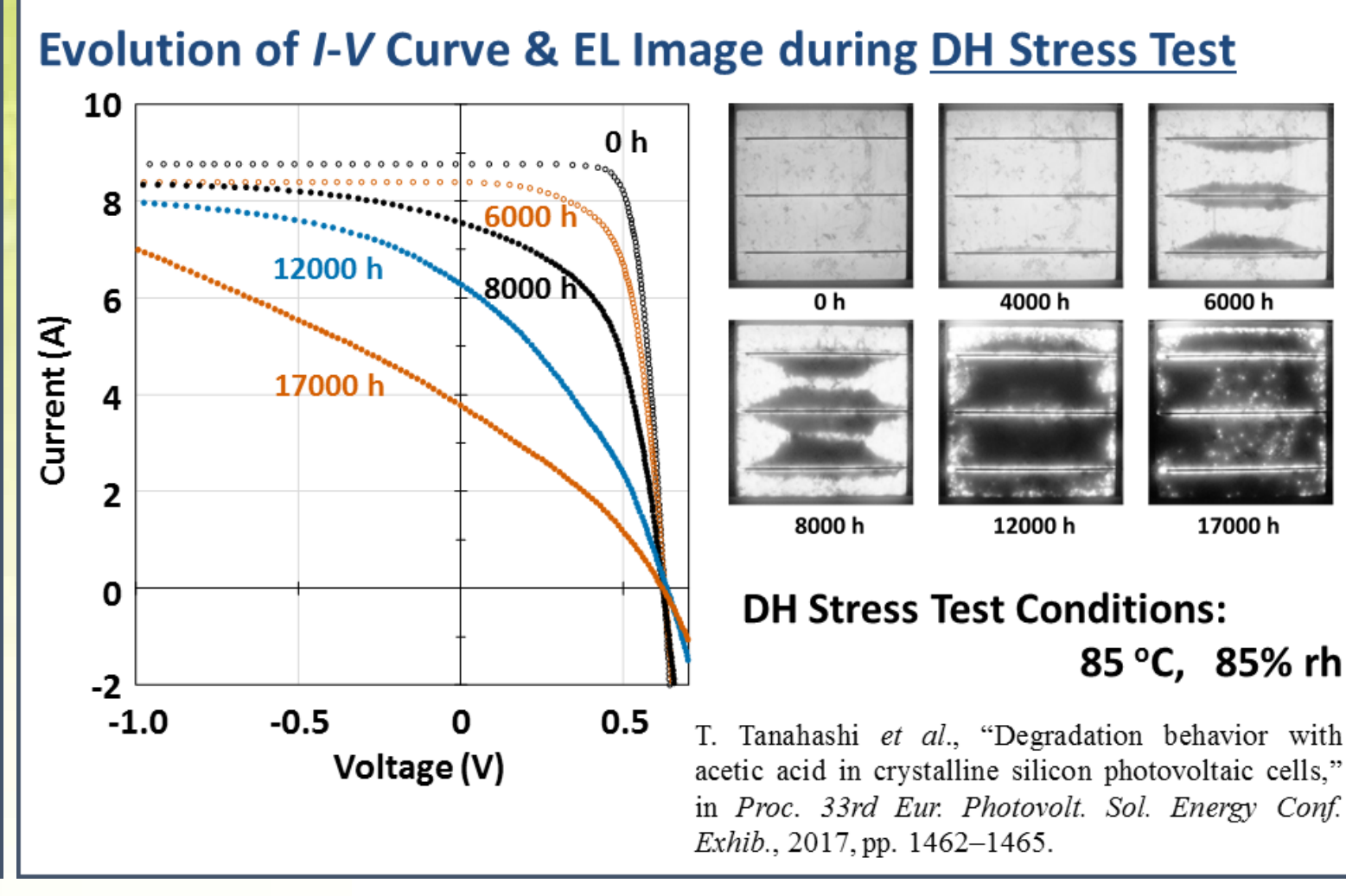
産業技術総合研究所 <sup>1</sup>太陽光発電研究センター、<sup>2</sup>計量標準総合センター

## Introduction / Experimental

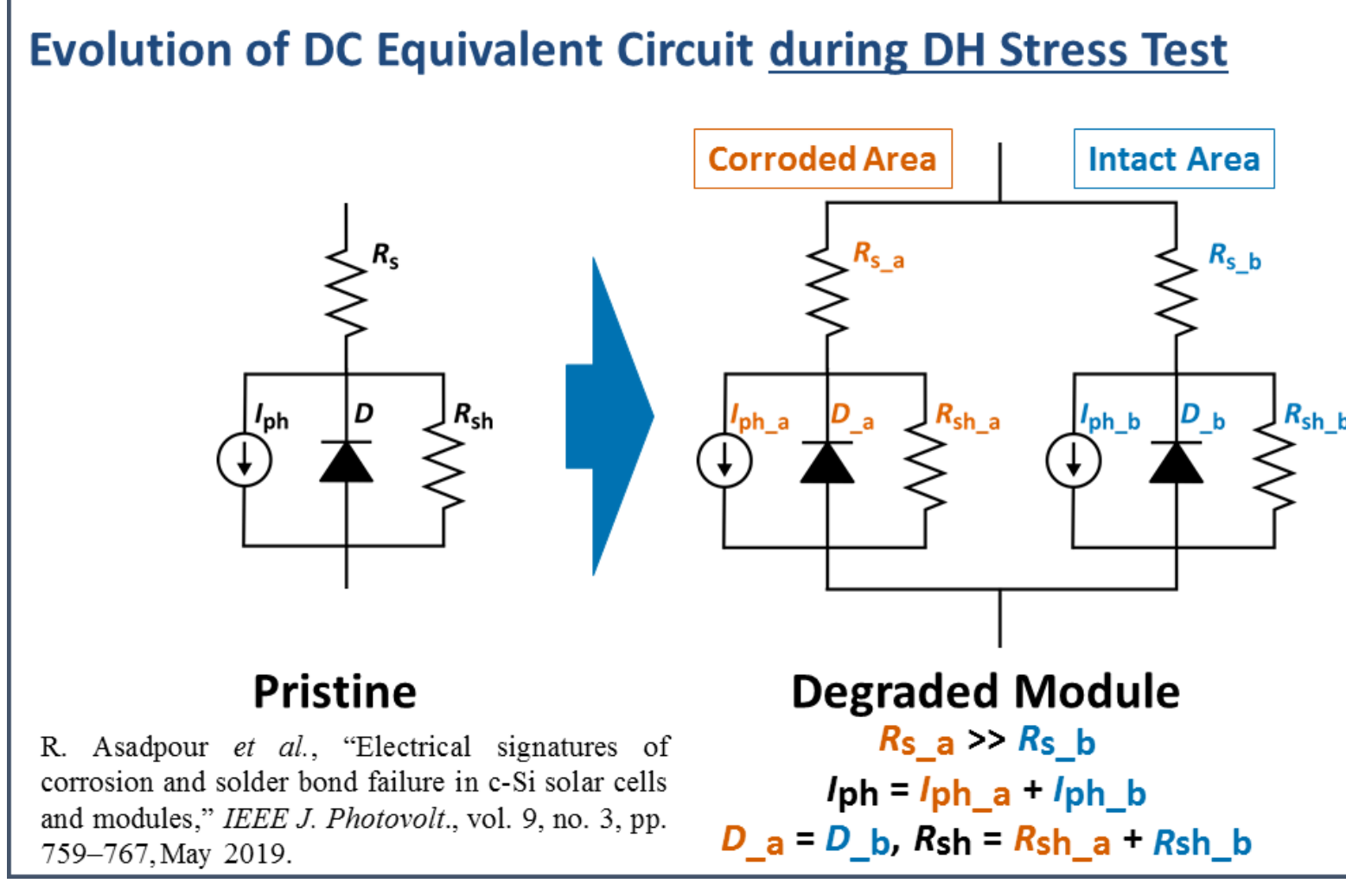
### Non-Uniform Degradation (Module)



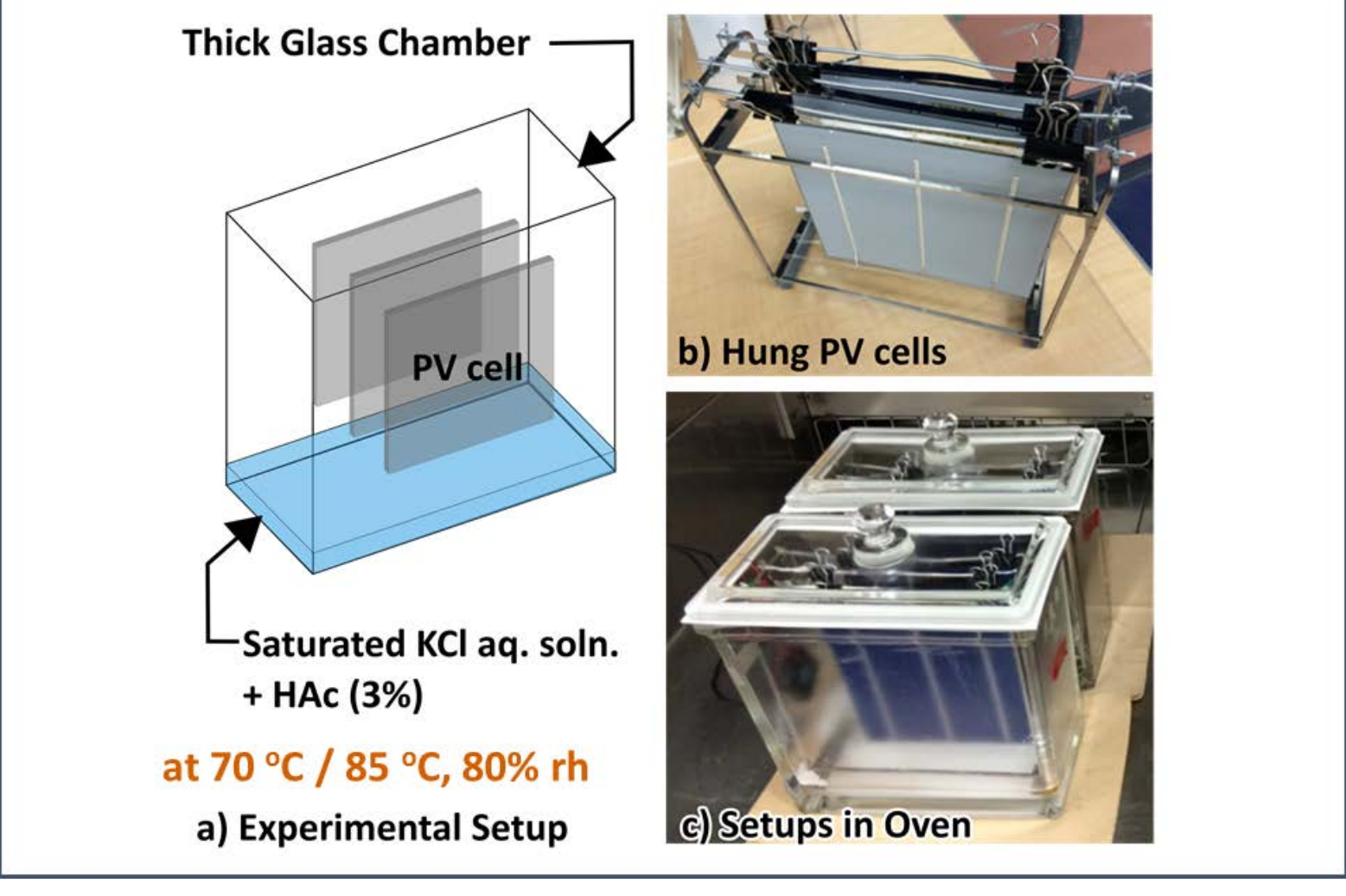
### Non-Uniform Degradation (Module)



### DC Equivalent Circuit Model



### Exp.: Isotropic Corrosion in PV Cells



## Summary

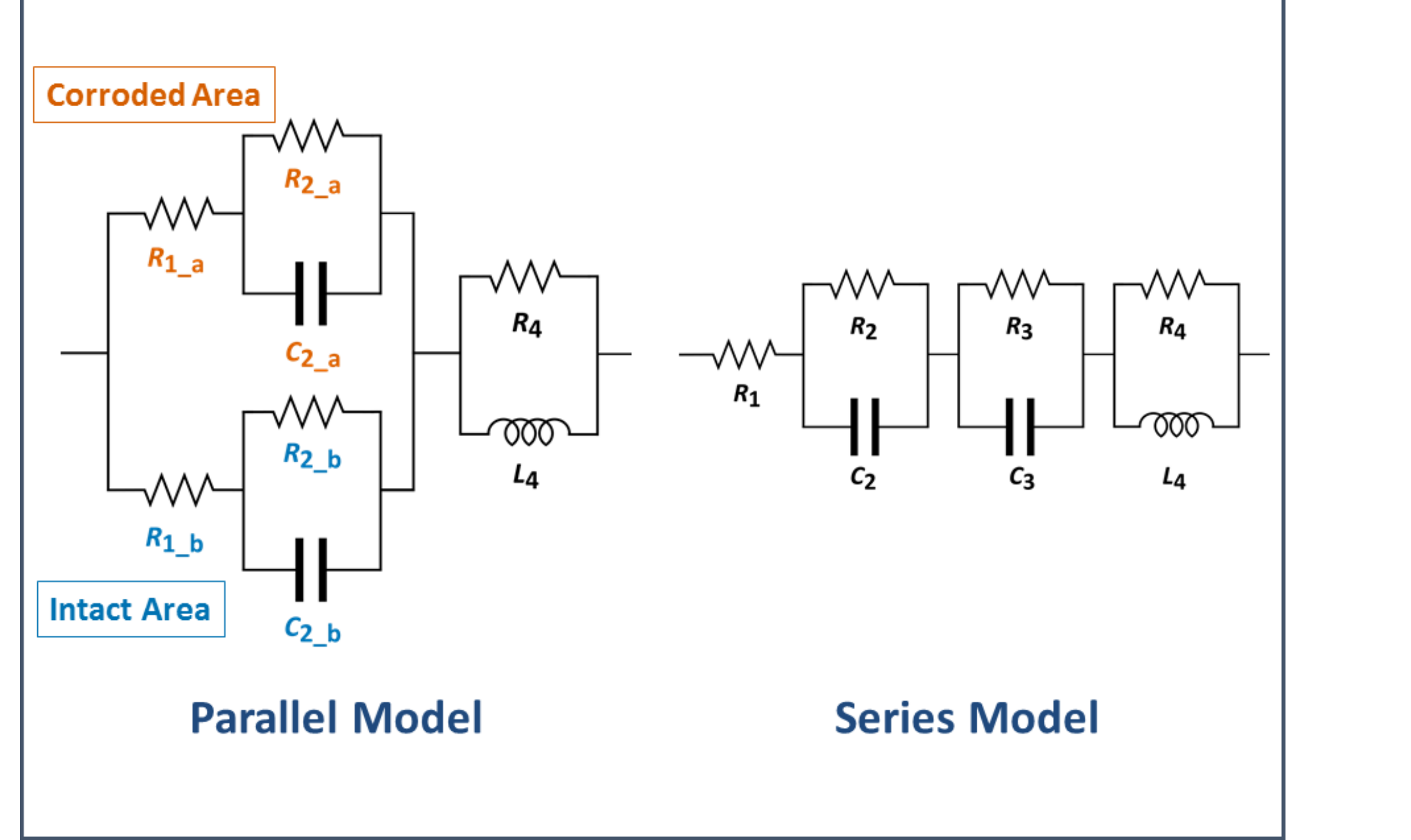
長期屋外曝露されたc-Si PVモジュールなどにおいて、表面電極腐食に起因する交流インピーダンス成分の増大などが出力低下に関連することを明らかにしてきた (Ref)。今回は、これらの解析に用いたPVセル/モジュールの交流等価回路モデルの妥当性を(等方的腐食劣化を惹起できる)酢酸蒸気曝露試験 (Exp.) の特徴を生かして検証した。

c-Si PVセル腐食過程における表面電極腐食面積を推定した (Panels 1 - 4)。これをもとに、腐食初期状態でのパラメータ変化から、腐食が大きく進行した段階の交流インピーダンス変化 (Nyquistプロットにおける高周波域での左側への傾斜) をシミュレートした (直列回路モデル: Panels 5 - 8・並列回路モデル: Panels 9 - 12)。

並列回路モデルでは、腐食の進行とともに上記インピーダンス変化は確認できたが、腐食が大きく進行した場合には、当該変化は減少・消失することが確認できた。一方、直列回路モデルの場合は、腐食が進行しても当該成分は残存しており、交流インピーダンス実測データと合致する変化を示していた。

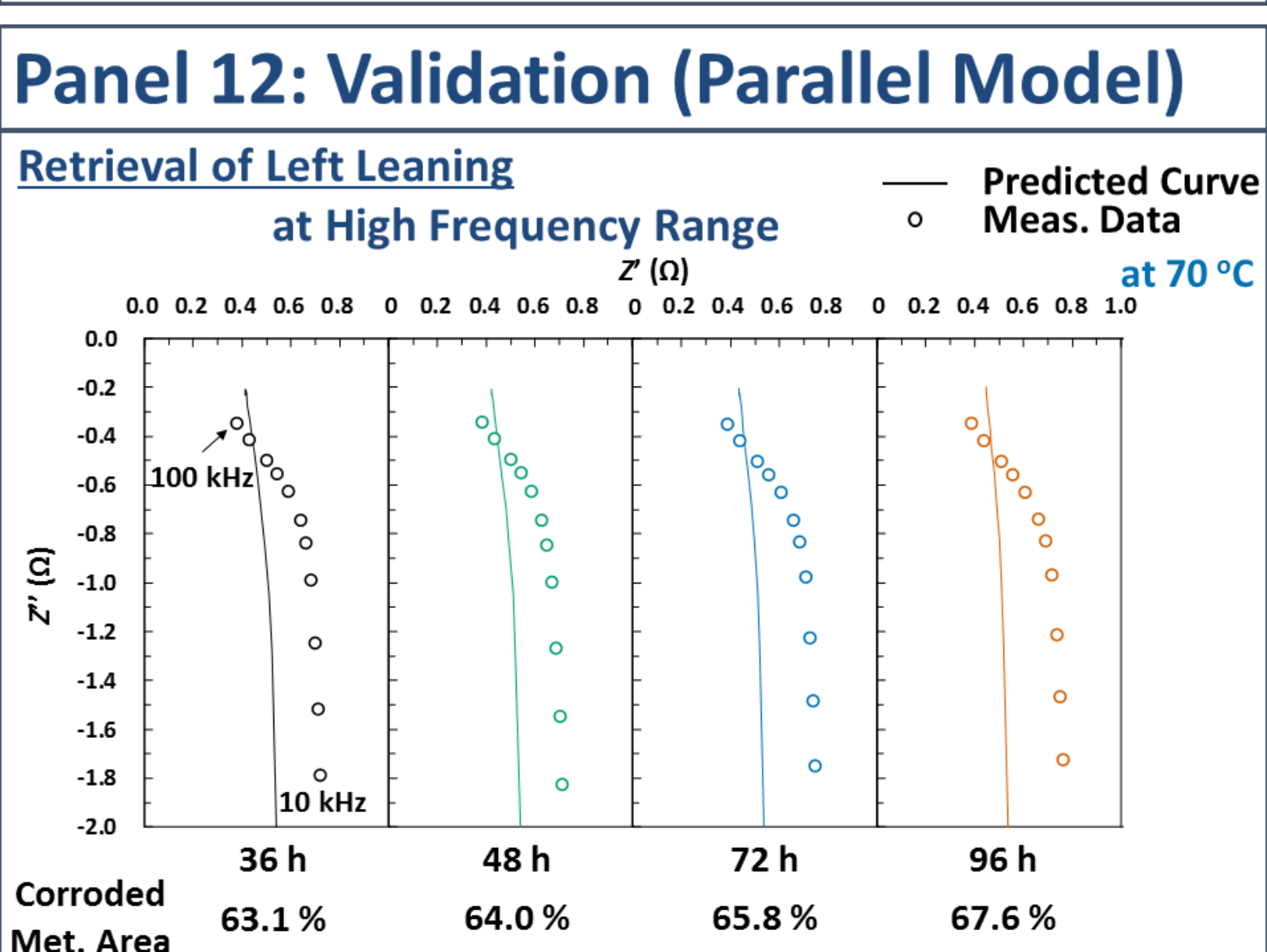
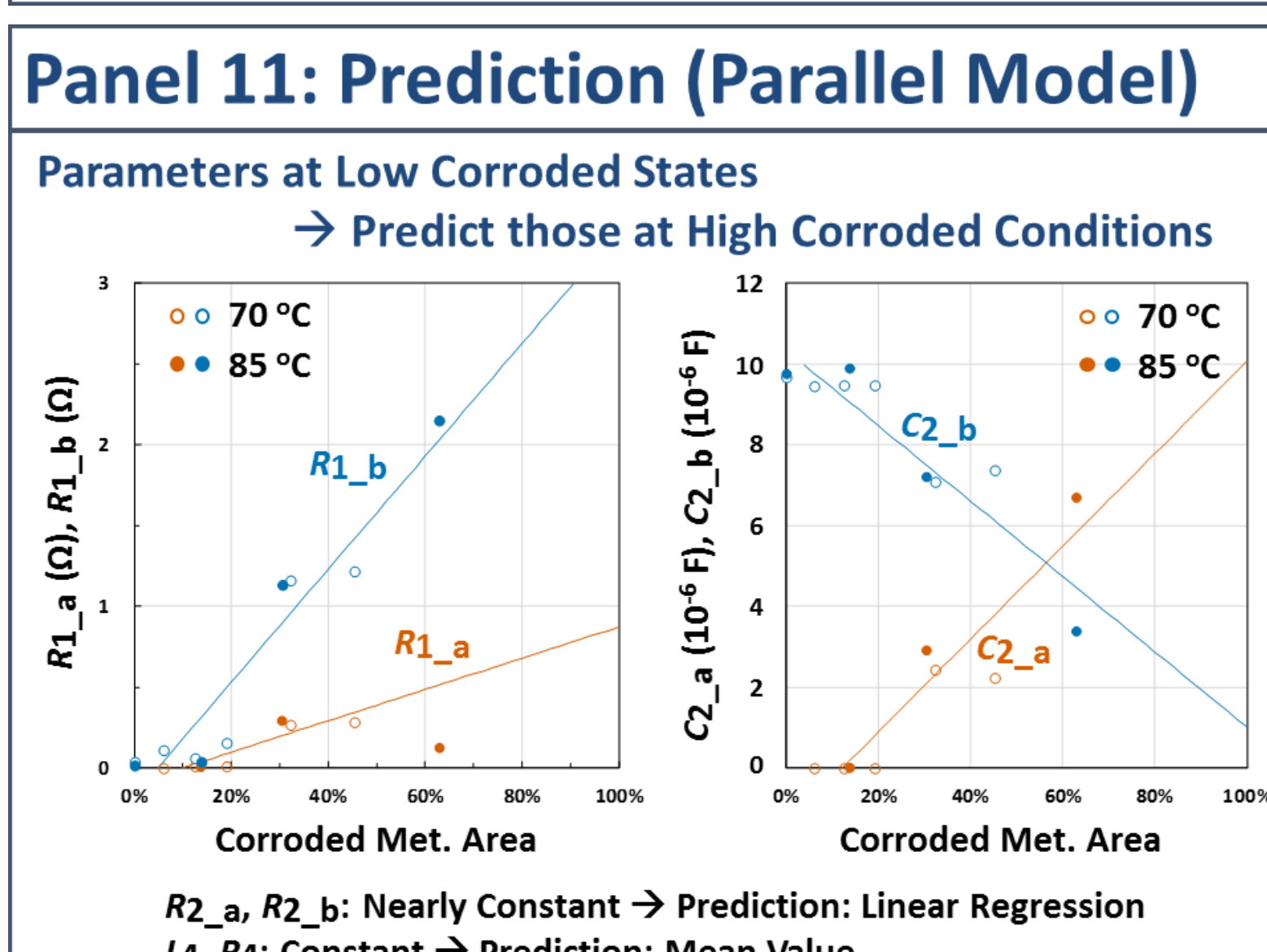
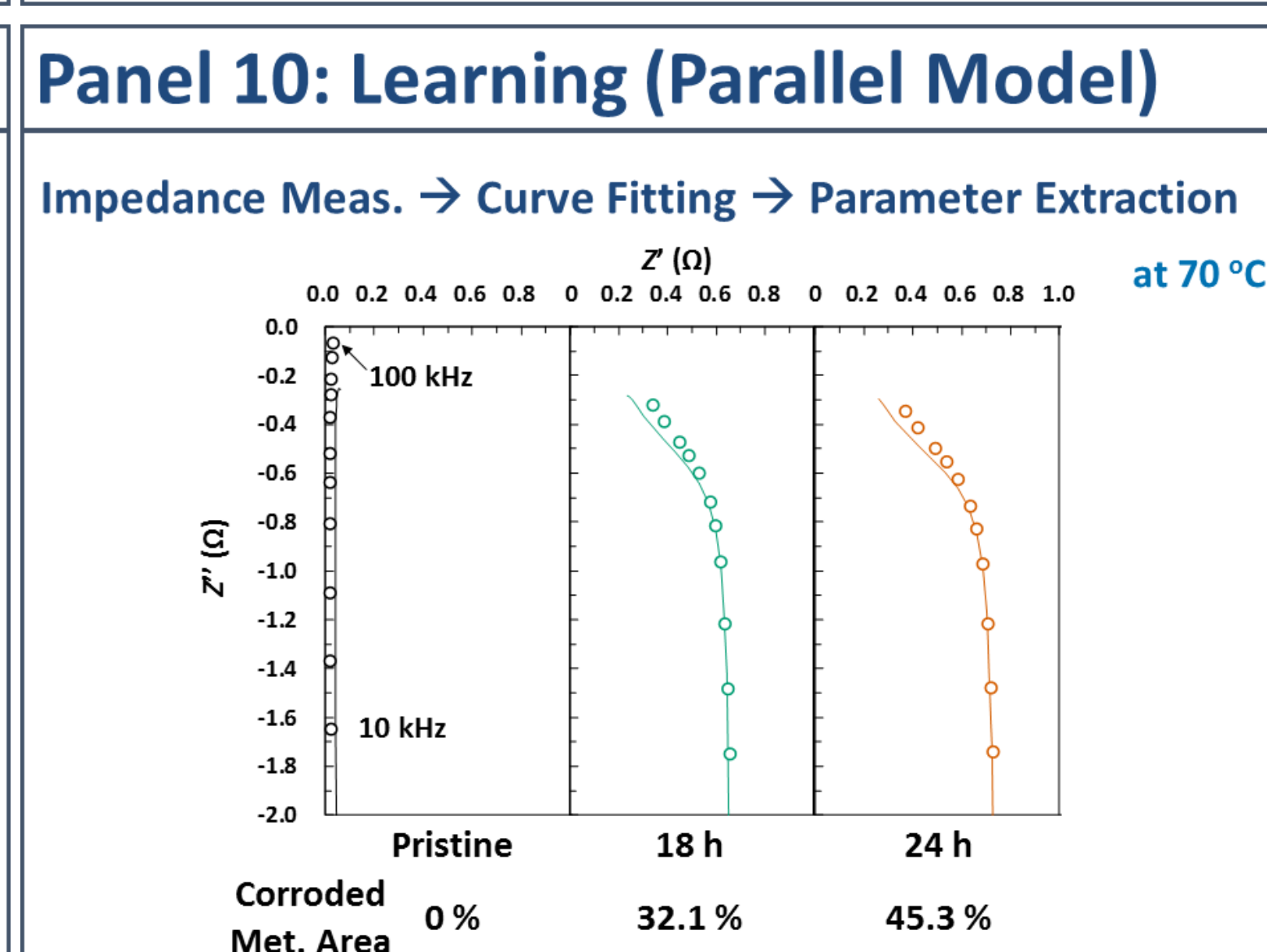
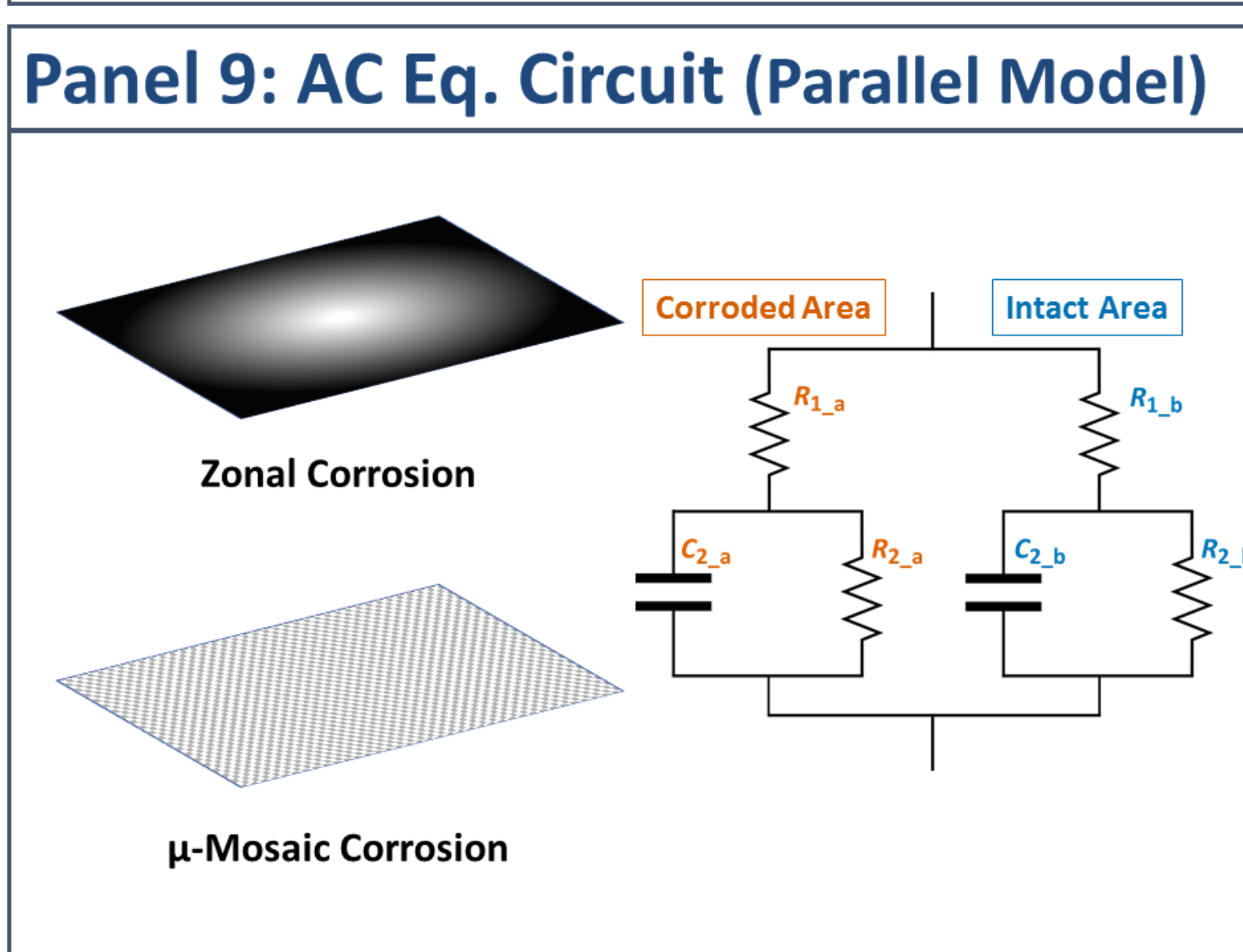
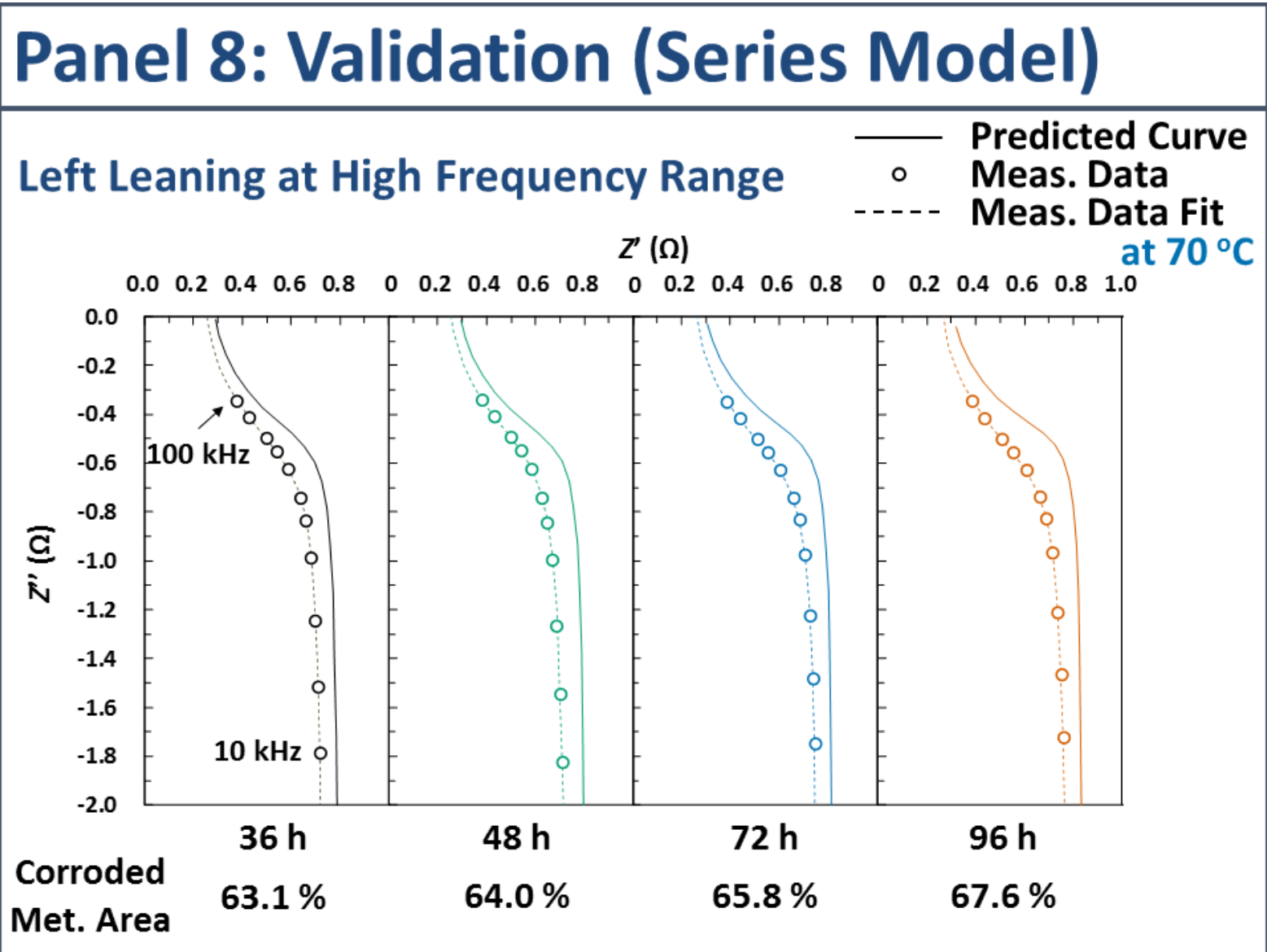
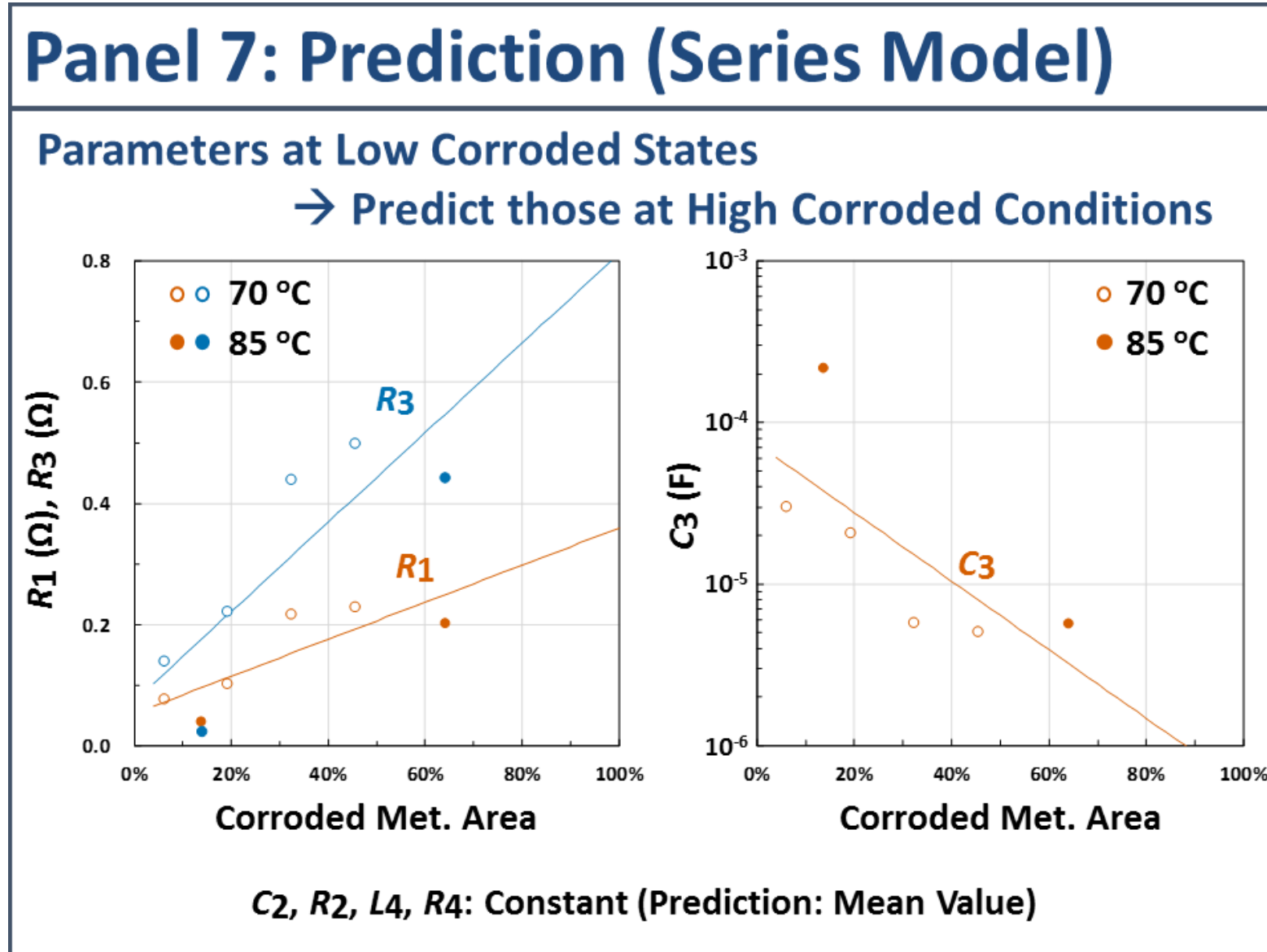
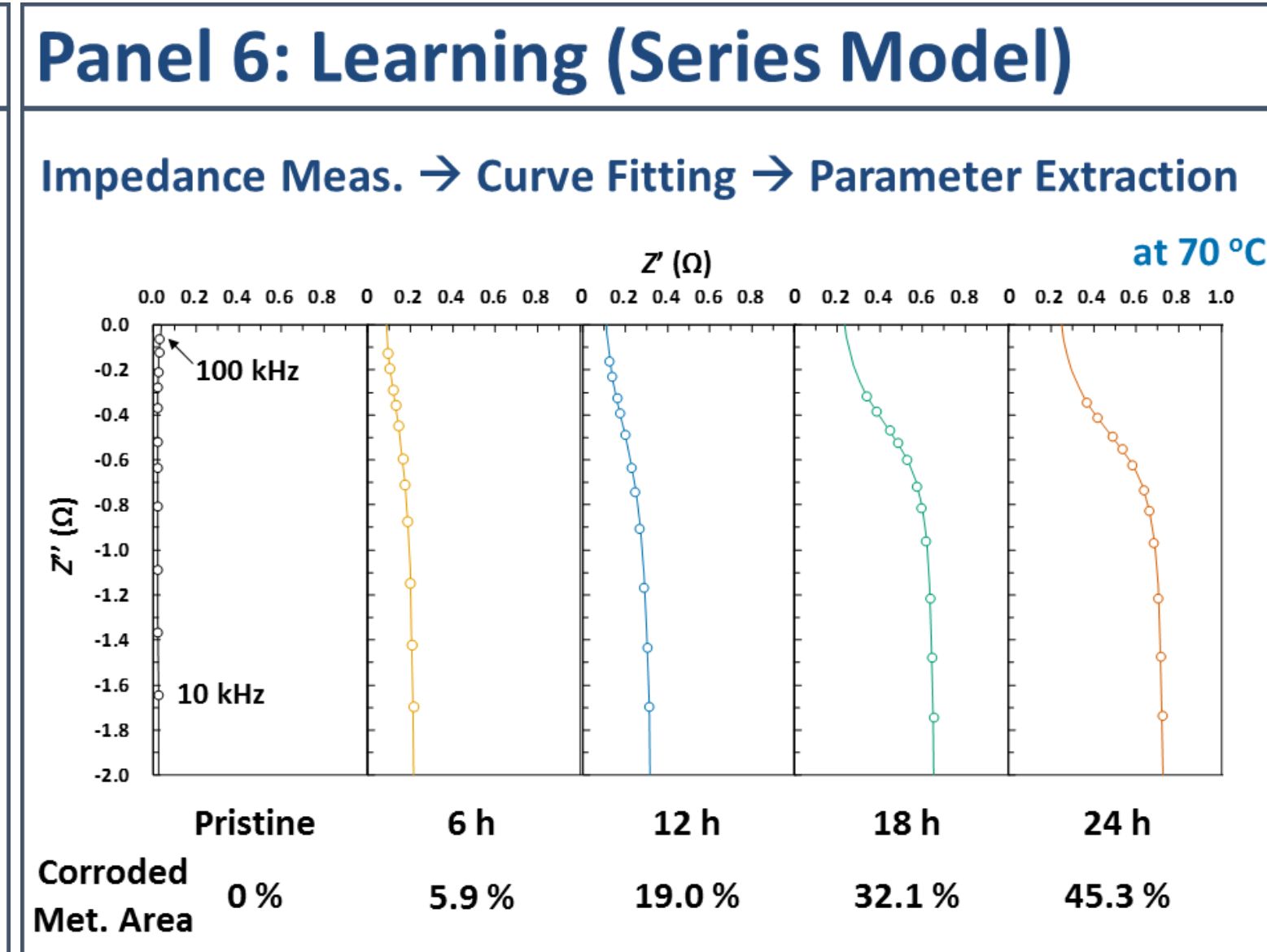
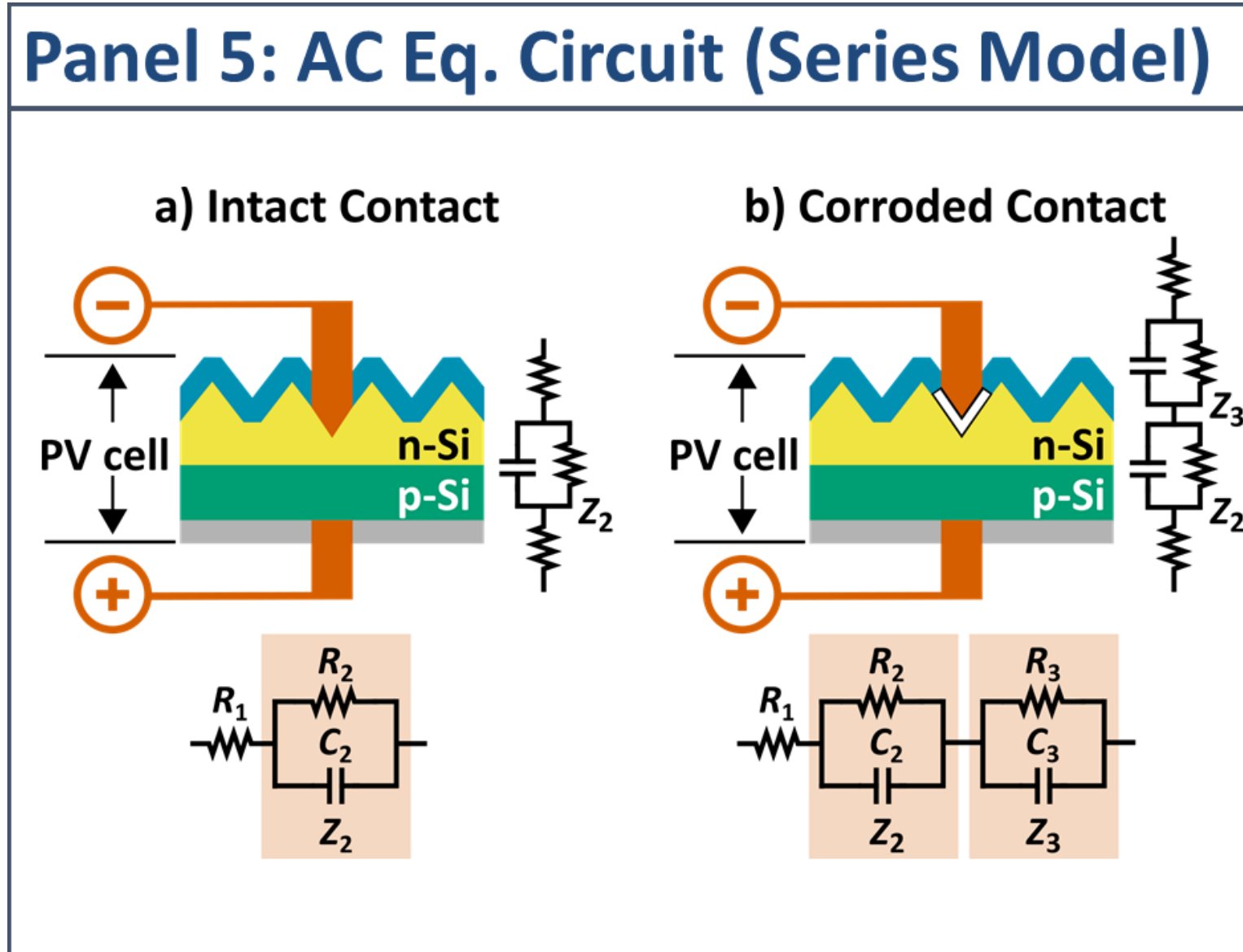
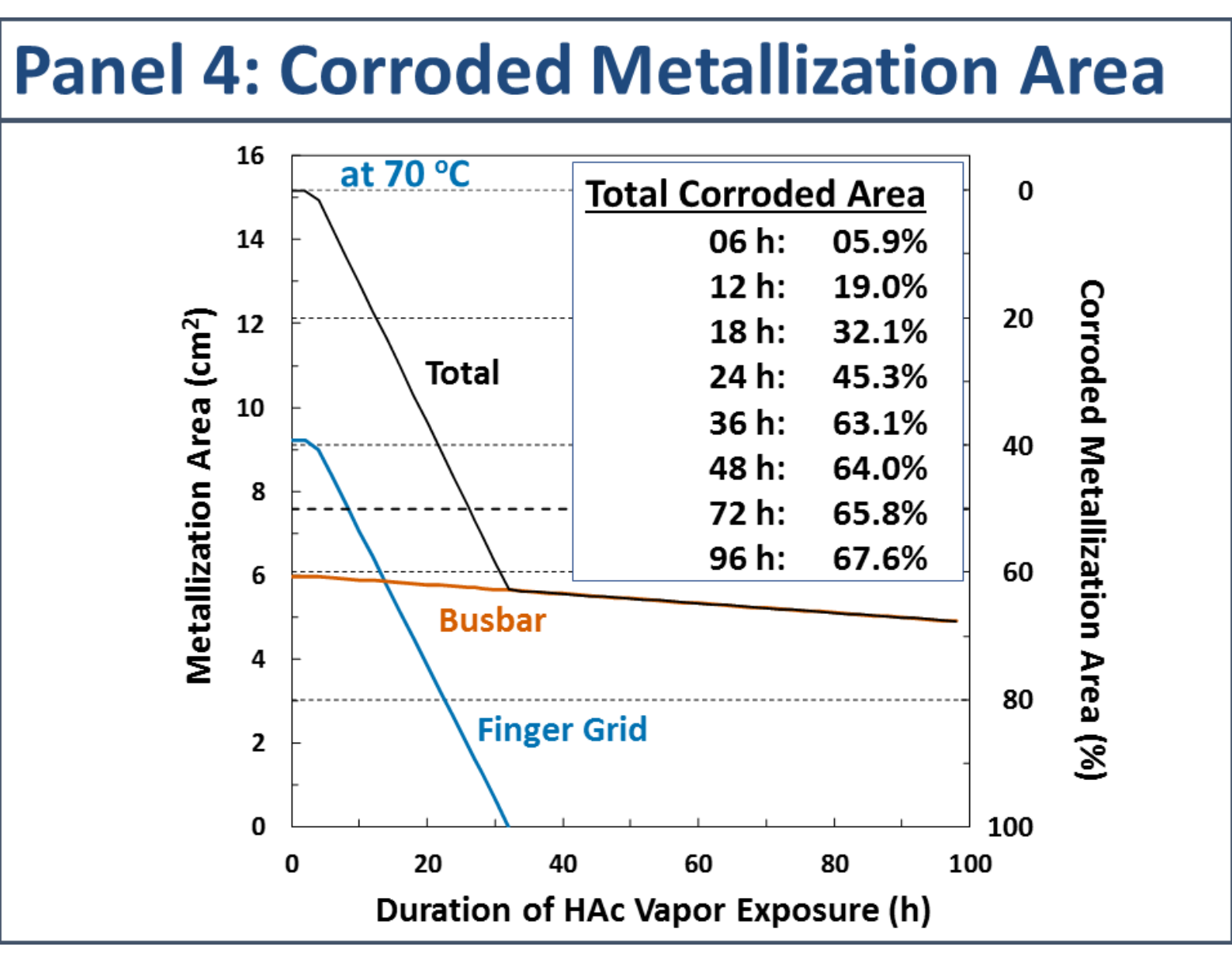
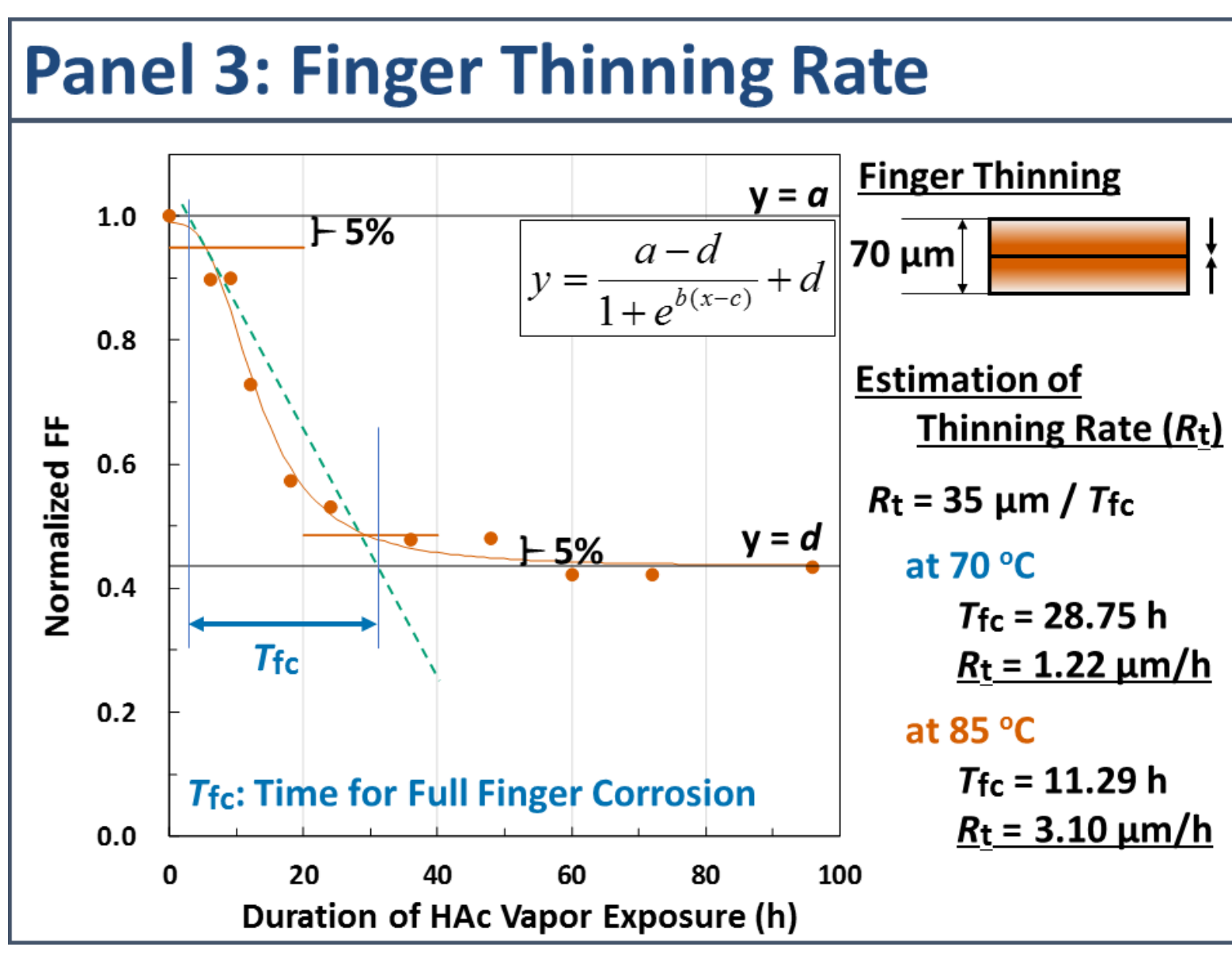
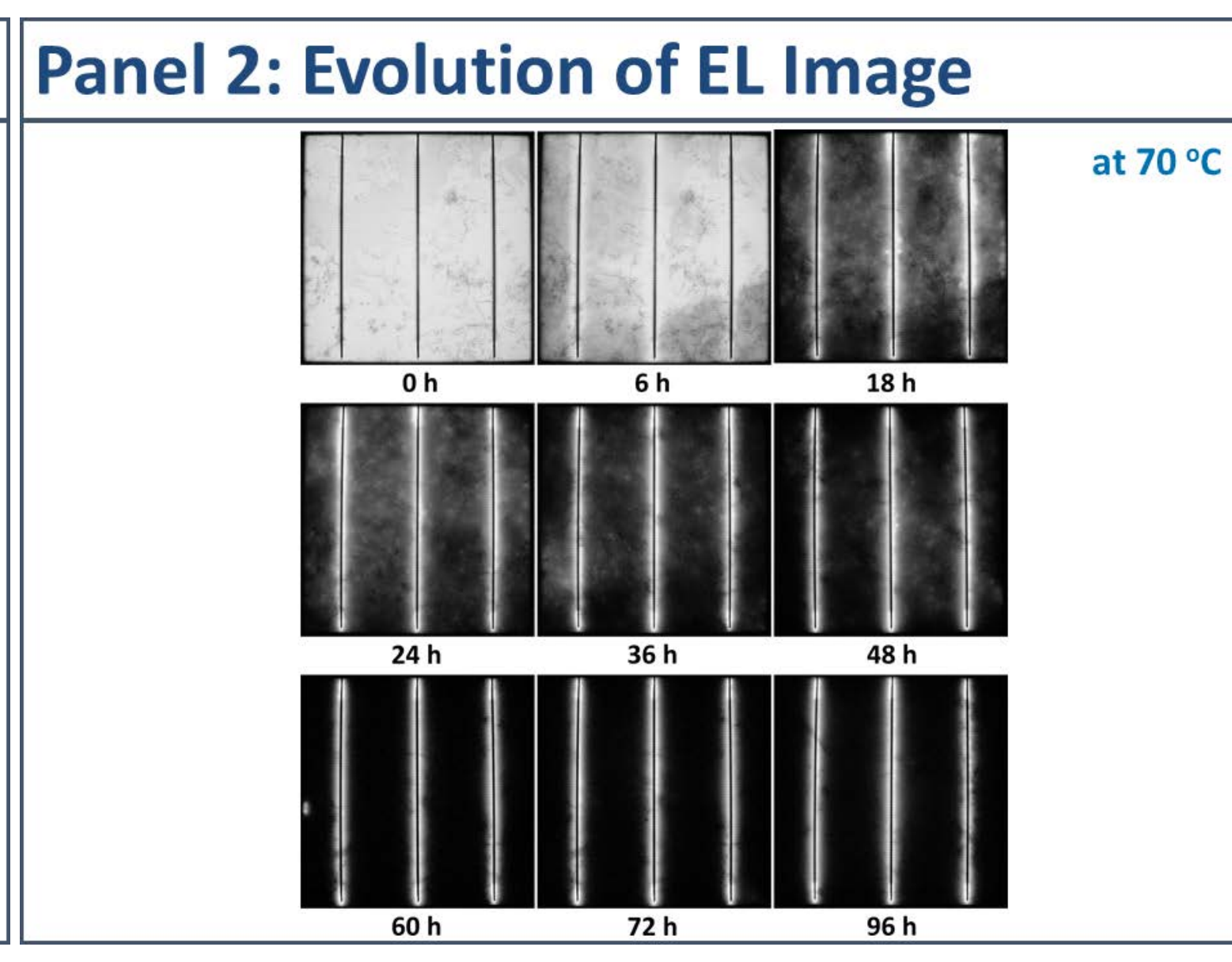
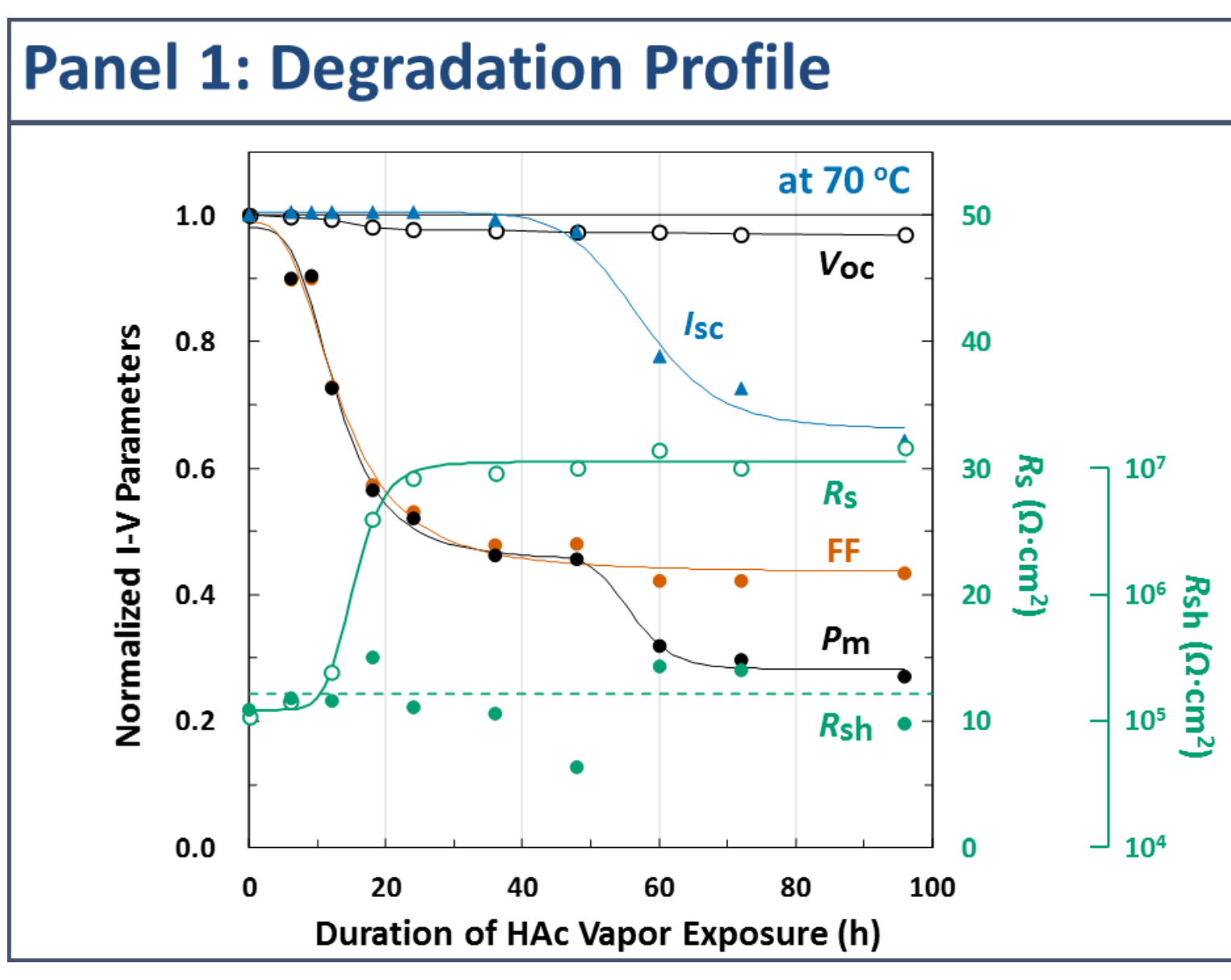
これらの結果は、直列回路モデルが腐食実体を反映するモデルであることを示すとともに、これまでの屋内試験・屋外試験における解析結果が妥当であることを示している。

## AC Equivalent Circuit Models



References:  
 T. Tanahashi et al., IEEE J. Photovolt., vol. 8, no. 4, pp. 997-1004, 2018.  
 T. Tanahashi et al., IEEE J. Photovolt., vol. 9, no. 3, pp. 741-751, 2019.

## Results



本検討は、NEDO委託事業「太陽光発電の寿命予測ならびに試験法の開発」により実施された。NEDOよりのご支援に深謝申し上げます。