

Table S1. 3E subsystem index statistics (2015-2021)

City	Year	Environmental index	Energy index	Economic index	Composite index
Seoul	2015	0.321878	0.087831	0.429318	0.187238
	2016	0.321771	0.085635	0.479022	0.191099
	2017	0.304151	0.099813	0.546746	0.202347
	2018	0.285989	0.101298	0.633823	0.207578
	2019	0.292093	0.0966	0.67721	0.210889
	2020	0.291611	0.099986	0.658774	0.21092
	2021	0.197899	0.108462	0.7685	0.202485
Busan	2015	0.198233	0.073433	0.214729	0.122122
	2016	0.223977	0.072931	0.239568	0.131397
	2017	0.197337	0.09324	0.291523	0.142363
	2018	0.197055	0.102348	0.331518	0.152201
	2019	0.192985	0.097689	0.381778	0.153513
	2020	0.198745	0.08978	0.345028	0.146248
	2021	0.194876	0.099211	0.457866	0.163026
Daegu	2015	0.218239	0.085952	0.19916	0.133693
	2016	0.233535	0.086621	0.225857	0.141071
	2017	0.242054	0.08581	0.272376	0.147791
	2018	0.241058	0.086245	0.299065	0.150617
	2019	0.228654	0.083865	0.339932	0.150103
	2020	0.239736	0.081284	0.330178	0.150457
	2021	0.240285	0.083531	0.431629	0.162743
Incheon	2015	0.331897	0.122553	0.186655	0.185929
	2016	0.310653	0.126115	0.232145	0.187222
	2017	0.313396	0.126616	0.284536	0.19382
	2018	0.288245	0.128247	0.30616	0.190327
	2019	0.292884	0.165305	0.354722	0.219838
	2020	0.27609	0.197814	0.33068	0.233034
	2021	0.278633	0.247245	0.463301	0.278594
Gwangju	2015	0.161039	0.074225	0.213472	0.112429
	2016	0.149256	0.073812	0.270063	0.114975
	2017	0.174493	0.072127	0.311667	0.125148
	2018	0.175056	0.073723	0.391624	0.134757
	2019	0.172415	0.073746	0.432964	0.138432
	2020	0.177861	0.074862	0.417367	0.13895
	2021	0.173833	0.074624	0.509487	0.147461
Daejeon	2015	0.189892	0.077079	0.25157	0.126041
	2016	0.190153	0.079223	0.290714	0.131591
	2017	0.192245	0.079867	0.321887	0.135857
	2018	0.194257	0.078186	0.358955	0.139275
	2019	0.18406	0.078483	0.430245	0.144248
	2020	0.182179	0.075985	0.441901	0.143414
	2021	0.178491	0.076324	0.532609	0.152227
Ulsan	2015	0.223917	0.422406	0.619993	0.389657
	2016	0.232531	0.456638	0.647475	0.416249
	2017	0.243338	0.443074	0.689585	0.415165

	2018	0.234018	0.376648	0.66676	0.36879
	2019	0.219056	0.345485	0.734729	0.352497
	2020	0.242587	0.337339	0.677463	0.347717
	2021	0.260831	0.372595	0.867758	0.39478
	2015	0.178572	0.05899	0.620179	0.150702
Sejong-si	2016	0.175566	0.069009	0.51836	0.145366
	2017	0.186236	0.071169	0.510879	0.148806
	2018	0.187117	0.074432	0.461516	0.145856
	2019	0.185104	0.073162	0.464362	0.144821
	2020	0.183001	0.073194	0.461449	0.143964
Gyeonggi-do	2021	0.185306	0.077002	0.532757	0.154509
	2015	0.411082	0.238479	0.316724	0.293419
	2016	0.445416	0.216541	0.351354	0.29268
	2017	0.444356	0.231427	0.420433	0.30899
	2018	0.476585	0.250332	0.457128	0.333378
Gangwon-do	2019	0.46105	0.250587	0.462401	0.329896
	2020	0.469567	0.270679	0.45255	0.343691
	2021	0.455408	0.277634	0.53966	0.35342
	2015	0.285538	0.149193	0.188777	0.190241
	2016	0.285459	0.156081	0.232065	0.199097
Chungcheongbuk-do	2017	0.288446	0.178586	0.293418	0.220436
	2018	0.308243	0.189419	0.338643	0.237332
	2019	0.279024	0.197974	0.385866	0.239767
	2020	0.266248	0.167445	0.362181	0.214762
	2021	0.261816	0.199109	0.453766	0.243009
Chungcheongnam-do	2015	0.266086	0.12733	0.261821	0.179072
	2016	0.278721	0.126095	0.296478	0.185385
	2017	0.276888	0.144066	0.35314	0.202097
	2018	0.261435	0.154799	0.412868	0.210935
	2019	0.250189	0.172359	0.410549	0.218604
Jeollabuk-do	2020	0.24981	0.157571	0.402622	0.208437
	2021	0.240088	0.157169	0.522503	0.218245
	2015	0.638492	0.330091	0.329222	0.41337
	2016	0.552952	0.348132	0.370019	0.405817
	2017	0.535377	0.433507	0.455171	0.463338
Jellanam-do	2018	0.513059	0.487985	0.457163	0.491502
	2019	0.44567	0.428528	0.495285	0.440227
	2020	0.409424	0.635723	0.498403	0.560016
	2021	0.391787	0.450154	0.600172	0.45025
	2015	0.240767	0.131131	0.160048	0.16383
	2016	0.26422	0.134819	0.171611	0.173694
	2017	0.266263	0.139109	0.224684	0.182538
	2018	0.264785	0.129017	0.282661	0.181978
	2019	0.266921	0.146453	0.327472	0.198175
	2020	0.254358	0.142739	0.320391	0.191713
	2021	0.242637	0.159422	0.398658	0.207234
	2015	0.253189	0.375942	0.236866	0.328041
	2016	0.273706	0.411689	0.280725	0.360529
	2017	0.28719	0.413112	0.314888	0.368677

Gyeongsangbuk-do	2018	0.280199	0.421164	0.379067	0.378602
	2019	0.269982	0.376951	0.431081	0.353762
	2020	0.29619	0.316546	0.424681	0.322486
	2021	0.281689	0.336632	0.526301	0.34185
	2015	0.266031	0.386796	0.236105	0.338203
	2016	0.25683	0.458848	0.299038	0.387325
	2017	0.228861	0.418089	0.32381	0.356958
	2018	0.236382	0.426432	0.357903	0.367804
Gyeongsangnam-do	2019	0.224371	0.403079	0.396699	0.354093
	2020	0.258195	0.332146	0.37813	0.317021
	2021	0.250771	0.325856	0.485495	0.322451
	2015	0.428568	0.111126	0.260814	0.212781
	2016	0.408567	0.108787	0.282165	0.208174
	2017	0.426301	0.117349	0.29753	0.219936
	2018	0.399161	0.107551	0.330259	0.20995
	2019	0.375868	0.104241	0.375717	0.206398
Jeju-do	2020	0.310593	0.104249	0.330596	0.183983
	2021	0.331831	0.105917	0.432049	0.2015
	2015	0.163667	0.08355	0.265253	0.124436
	2016	0.174922	0.083995	0.310256	0.132519
	2017	0.177967	0.080539	0.326771	0.132933
	2018	0.18008	0.085486	0.32365	0.13626
	2019	0.184962	0.092606	0.357014	0.145553
	2020	0.174459	0.084111	0.315021	0.13297
	2021	0.169073	0.092021	0.40556	0.14603