

```
In [1]: library(dplyr)
library(car)
library(ggplot2)
```

Attaching package: 'dplyr'

The following objects are masked from 'package:stats':

filter, lag

The following objects are masked from 'package:base':

intersect, setdiff, setequal, union

Loading required package: carData

Warning message:

"package 'carData' was built under R version 3.6.3"

Attaching package: 'car'

The following object is masked from 'package:dplyr':

recode

Registered S3 methods overwritten by 'ggplot2':

```
method      from
[.quosures  rlang
c.quosures  rlang
print.quosures rlang
```

코로나 이전

```
In [2]: 전체 <- read.csv('전체데이터_병합.csv')
```

```
In [3]: head(전체)
```

y_m	city	location	area_cnt	em_cnt	em_g	pay_amt	제주 도민_여	외 국인 거 주_여	제주 도민_남	...	기온
2018-01	서귀포시	남원읍	52	9570	42437700	1270773	9306	200	9806	...	6.256586 62.9%
2018-01	서귀포시	대륜동	38	21666	57612600	1676850	6637	95	6836	...	8.004301 66.7%
2018-01	서귀포시	대정읍	89	10185	38885550	1164122	10725	677	10360	...	5.417876 70.9%

y_m	city	location	area_cnt	em_cnt	em_g	pay_amt	제주 도민_여	외국 인거주_여	제주 도민_남	...	기온
2018-01	서귀포시	대천동	37	20280	53858550	1593709	6475	137	6685	...	8.004301 66.79
2018-01	서귀포시	동홍동	49	45936	118701000	3501286	11569	642	11124	...	5.771505 69.94
2018-01	서귀포시	서홍동	24	15597	47230450	1397423	5335	66	5302	...	5.771505 69.94

```
In [4]: 전체<-subset(전체,select=-c(em_cnt,pay_amt)) #타겟변수인 배출량과 상관성이 너무크다.
전체<-subset(전체,location!="알수없음")
전체
```

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거주_여	제주 도민_남	외국 인거주_남	제주 도민_60 이상	...	기온
1	2018-01	서귀포시	남원읍	52	42437700	9306	200	9806	428	5554	...	6.256586 62.
2	2018-01	서귀포시	대륜동	38	57612600	6637	95	6836	83	2925	...	8.004301 66.
3	2018-01	서귀포시	대정읍	89	38885550	10725	677	10360	841	5330	...	5.417876 70.
4	2018-01	서귀포시	대천동	37	53858550	6475	137	6685	107	2372	...	8.004301 66.
5	2018-01	서귀포시	동홍동	49	118701000	11569	642	11124	624	3898	...	5.771505 69.

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	...	기온	
6	2018-01	서귀포시	서홍동	24	47230450	5335	66	5302	61	1857	...	5.771505	69.
7	2018-01	서귀포시	성산읍	74	11343100	7332	560	8006	1015	4642	...	4.979167	67.
8	2018-01	서귀포시	송산동	20	22834700	2111	157	2344	366	1298	...	7.498925	63.
9	2018-01	서귀포시	안덕면	67	10007850	5524	264	5938	258	3031	...	5.869355	69.
10	2018-01	서귀포시	영천동	35	26620950	2526	60	2640	111	1514	...	5.847849	70.
11	2018-01	서귀포시	예래동	18	12408800	1922	74	2011	69	1098	...	6.112231	66.
12	2018-01	서귀포시	정방동	10	26958250	1186	47	1275	49	696	...	7.498925	63.
13	2018-01	서귀포시	중문동	43	52591350	5145	141	5551	138	2285	...	7.368548	67.
14	2018-01	서귀포시	중앙동	5	52602100	2086	64	1913	43	1140	...	7.498925	63.
15	2018-01	서귀포시	천지동	11	38935950	1729	47	1818	49	1032	...	7.498925	63.
16	2018-01	서귀포시	표선면	48	12716050	5974	148	6279	261	3333	...	5.338710	63.
17	2018-01	서귀포시	효돈동	22	19263950	2628	34	2697	48	1503	...	5.847849	70.

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	...	기온	
19	2018-01	제주시	건입동	32	45646550	4715	82	5085	146	2478	...	4.800134	66.
20	2018-01	제주시	노형동	171	265018400	27083	768	26286	821	6328	...	4.887231	68.
21	2018-01	제주시	도두동	26	14694200	1424	55	1602	43	590	...	4.887231	68.
22	2018-01	제주시	봉개동	32	10390450	1838	39	2089	37	903	...	3.611962	73.
23	2018-01	제주시	삼도1동	35	71078500	7348	81	7057	60	3092	...	4.800134	66.
24	2018-01	제주시	삼도2동	31	39820100	4188	94	4500	128	2108	...	4.800134	66.
25	2018-01	제주시	삼양동	76	102218000	11819	158	12016	87	3197	...	3.611962	73.
26	2018-01	제주시	아라동	120	120076450	15343	507	15129	488	4085	...	1.723522	74.
27	2018-01	제주시	애월읍	151	7744200	16563	454	17708	481	7786	...	4.625806	64.
28	2018-01	제주시	연동	136	206889500	21018	926	20591	703	6026	...	4.887231	68.
29	2018-01	제주시	오라동	81	54526600	6747	112	6889	81	1823	...	4.887231	68.
30	2018-01	제주시	외도동	66	95864700	10345	157	10483	120	2576	...	5.144892	65.
31	2018-01	제주시	용담1동	28	40712250	3775	48	4026	38	1909	...	4.887231	68.
...
1636	2021-06	서귀포시	정방동	10	21580950	1054	48	1078	64	761	...	22.76000	86.

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	...	기온	
1637	2021-06	서귀포시	중문동	43	66140250	5625	154	5938	151	2726	...	22.29306	80.
1638	2021-06	서귀포시	중앙동	5	41422700	1753	40	1605	32	1262	...	22.76000	86.
1639	2021-06	서귀포시	천지동	11	31676600	1712	55	1754	60	1173	...	22.76000	86.
1640	2021-06	서귀포시	표선면	48	42453750	6033	123	6314	211	3942	...	22.18778	89.
1641	2021-06	서귀포시	효돈동	22	27554100	2597	18	2660	39	1764	...	22.75111	86.
1643	2021-06	제주시	건입동	32	36493300	4371	89	4512	138	2764	...	23.29986	75.
1644	2021-06	제주시	구좌읍	106	37807150	7481	162	7920	392	5351	...	22.06097	89.
1645	2021-06	제주시	노형동	171	239069250	28241	937	27144	1151	8078	...	23.29986	75.
1646	2021-06	제주시	도두동	26	19733350	1583	47	1730	43	714	...	23.29986	75.
1647	2021-06	제주시	봉개동	32	16048700	2525	48	2721	33	1247	...	23.29625	75.
1648	2021-06	제주시	삼도1동	35	59222300	6886	87	6627	51	3524	...	23.29986	75.
1649	2021-06	제주시	삼도2동	31	24066500	3825	105	4114	145	2368	...	23.29986	75.
1650	2021-06	제주시	삼양동	76	96172500	12850	142	12947	82	4017	...	23.29625	75.
1651	2021-06	제주시	아라동	120	112190800	19397	471	18962	566	5389	...	21.72528	65.

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거주_여	제주 도민_남	외국 인거주_남	제주 도민_60 이상	...	기온	
1652	2021-06	제주시	애월읍	151	103756400	18215	495	19122	466	9268	...	21.93417	83.
1653	2021-06	제주시	연동	136	189432610	21385	1010	20525	865	7452	...	23.29986	75.
1654	2021-06	제주시	오라동	81	58187300	7779	127	7969	89	2358	...	23.29986	75.
1655	2021-06	제주시	외도동	66	100096900	11025	176	11061	98	3189	...	22.15000	78.
1656	2021-06	제주시	용담1동	28	33693350	3378	58	3559	30	2075	...	23.29986	75.
1657	2021-06	제주시	용담2동	62	62862000	7166	132	7409	65	4153	...	23.29986	75.
1658	2021-06	제주시	이도1동	27	28492400	3798	76	3739	54	2014	...	23.29986	75.
1659	2021-06	제주시	이도2동	132	225423200	25254	322	24299	241	8986	...	23.29986	75.
1660	2021-06	제주시	이호동	33	21586550	2164	74	2356	81	1055	...	22.15000	78.
1661	2021-06	제주시	일도1동	10	7451200	1156	35	1309	42	984	...	23.29986	75.
1662	2021-06	제주시	일도2동	87	147438200	16569	200	16077	75	7786	...	23.29986	75.
1663	2021-06	제주시	조천읍	141	63927750	12422	242	13017	279	6788	...	22.02597	82.
1664	2021-06	제주시	한경면	71	27060150	4531	100	4627	237	3440	...	22.40750	93.
1665	2021-06	제주시	한림읍	112	82746990	10341	1140	10891	2090	6463	...	22.53750	92.
1666	2021-06	제주시	화북동	84	110750050	12238	161	12062	169	4812	...	23.29986	75.

In [12]:

```
코로나이전<-전체[c(1:978),]
tail(코로나이전)
```

	y_m	city	location	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	...	기온
992	2020-02	제주시	일도1동	10	16871700	1270	39	1401	42	1002	...	9.185632 66.1
993	2020-02	제주시	일도2동	87	153378350	17040	213	16538	101	7309	...	9.185632 66.1
994	2020-02	제주시	조천읍	141	33456300	12117	283	12820	369	6425	...	9.188218 66.1
995	2020-02	제주시	한경면	71	11589200	4485	112	4560	259	3308	...	8.928017 74.9
996	2020-02	제주시	한림읍	112	46197050	10341	1328	10985	2367	6201	...	8.476437 75.9
997	2020-02	제주시	화북동	84	114810400	12418	190	12383	222	4430	...	9.185632 66.1

In [13]:

```
변수제거<-subset(코로나이전,select=-c(y_m,city,location))
변수제거
```

	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	제주 도민_60미 만	total_pop	패스 트푸 드_결 제건 수	...	기온
1	52	42437700	9306	200	9806	428	5554	14186	19740	3337	...	6.256586
2	38	57612600	6637	95	6836	83	2925	10726	13651	4889	...	8.004301
3	89	38885550	10725	677	10360	841	5330	17273	22603	5221	...	5.417876
4	37	53858550	6475	137	6685	107	2372	11032	13404	5136	...	8.004301
5	49	118701000	11569	642	11124	624	3898	20061	23959	6908	...	5.771505
6	24	47230450	5335	66	5302	61	1857	8907	10764	3904	...	5.771505
7	74	11343100	7332	560	8006	1015	4642	12271	16913	2344	...	4.979167

	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	제주 도민_60미 만	total_pop	패스 트푸 드_결 제건 수	...	기온
8	20	22834700	2111	157	2344	366	1298	3680	4978	880	...	7.498925
9	67	10007850	5524	264	5938	258	3031	8953	11984	2185	...	5.869355
10	35	26620950	2526	60	2640	111	1514	3823	5337	1284	...	5.847849
11	18	12408800	1922	74	2011	69	1098	2978	4076	1314	...	6.112231
12	10	26958250	1186	47	1275	49	696	1861	2557	718	...	7.498925
13	43	52591350	5145	141	5551	138	2285	8690	10975	3877	...	7.368548
14	5	52602100	2086	64	1913	43	1140	2966	4106	1033	...	7.498925
15	11	38935950	1729	47	1818	49	1032	2611	3643	1079	...	7.498925
16	48	12716050	5974	148	6279	261	3333	9329	12662	2012	...	5.338710
17	22	19263950	2628	34	2697	48	1503	3904	5407	1193	...	5.847849
19	32	45646550	4715	82	5085	146	2478	7550	10028	3430	...	4.800134
20	171	265018400	27083	768	26286	821	6328	48630	54958	24205	...	4.887231
21	26	14694200	1424	55	1602	43	590	2534	3124	975	...	4.887231
22	32	10390450	1838	39	2089	37	903	3100	4003	946	...	3.611962
23	35	71078500	7348	81	7057	60	3092	11454	14546	5305	...	4.800134
24	31	39820100	4188	94	4500	128	2108	6802	8910	2844	...	4.800134
25	76	102218000	11819	158	12016	87	3197	20883	24080	8134	...	3.611962
26	120	120076450	15343	507	15129	488	4085	27382	31467	12218	...	1.723522
27	151	7744200	16563	454	17708	481	7786	27420	35206	9276	...	4.625806
28	136	206889500	21018	926	20591	703	6026	37212	43238	16717	...	4.887231
29	81	54526600	6747	112	6889	81	1823	12006	13829	5342	...	4.887231
30	66	95864700	10345	157	10483	120	2576	18529	21105	8839	...	5.144892
31	28	40712250	3775	48	4026	38	1909	5978	7887	2322	...	4.887231
...
967	10	21198250	1122	59	1137	67	745	1640	2385	590	...	9.725144
968	43	61061781	5533	157	5838	169	2573	9124	11697	3758	...	8.986494
969	5	50037600	1927	52	1735	46	1220	2540	3760	809	...	9.725144
970	11	38546400	1731	54	1804	56	1103	2542	3645	1002	...	9.725144
971	48	22631468	5941	149	6311	288	3701	8988	12689	2193	...	8.008046
972	22	3685450	2597	27	2673	47	1683	3661	5344	1156	...	9.723563
974	32	40314100	4504	104	4705	169	2656	6826	9482	3011	...	9.185632
975	106	19992650	7546	206	8008	442	5185	11017	16202	2426	...	8.441523

	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	제주 도민_60미 만	total_pop	패스 트푸 드_결 제건 수	...	기온
976	171	241766400	27601	1106	26643	1286	7290	49346	56636	22680	...	9.185632
977	26	16045750	1524	62	1697	68	670	2681	3351	1015	...	9.185632
978	32	15622400	2526	51	2739	45	1194	4167	5361	1262	...	9.186925
979	35	61990800	6989	84	6754	65	3375	10517	13892	4675	...	9.185632
980	31	31296400	3901	107	4215	160	2215	6168	8383	2711	...	9.185632
981	76	103103700	12767	161	12962	99	3707	22282	25989	8910	...	9.186925
982	120	117567400	17556	583	17399	603	4809	31332	36141	13484	...	6.316236
983	151	58395800	17549	547	18784	566	8628	28818	37446	9803	...	8.387787
984	136	184990350	21157	1169	20329	1080	6891	36844	43735	16976	...	9.185632
985	81	57683650	7637	136	7788	122	2148	13535	15683	6309	...	9.185632
986	66	94108700	10814	183	10943	126	2894	19172	22066	8926	...	7.724569
987	28	35311750	3508	53	3733	44	2015	5323	7338	2076	...	9.185632
988	62	61018600	7479	174	7572	79	3957	11347	15304	4570	...	9.185632
989	27	45066950	3905	89	3797	54	1973	5872	7845	2971	...	9.185632
990	132	221645750	25413	395	24529	305	8342	42300	50642	20607	...	9.185632
991	33	21174500	2193	103	2360	90	967	3779	4746	1367	...	7.724569
992	10	16871700	1270	39	1401	42	1002	1750	2752	760	...	9.185632
993	87	153378350	17040	213	16538	101	7309	26583	33892	12308	...	9.185632
994	141	33456300	12117	283	12820	369	6425	19164	25589	6897	...	9.188218
995	71	11589200	4485	112	4560	259	3308	6108	9416	1174	...	8.928017
996	112	46197050	10341	1328	10985	2367	6201	18820	25021	4437	...	8.476437
997	84	114810400	12418	190	12383	222	4430	20783	25213	8566	...	9.185632

In [14]:

```
변수제거2<-subset(변수제거,select=-c(전국_누적확진자,전국_월별확진자,제주_누적확진자,
head(변수제거2)
```

	area_cnt	em_g	제주 도민_여	외국 인거 주_여	제주 도민_남	외국 인거 주_남	제주 도민_60 이상	제주 도민_60미 만	total_pop	패스 트푸 드_결 제건 수	...	배달_결 제금액	식당_결 제건 수
	52	42437700	9306	200	9806	428	5554	14186	19740	3337	...	5163749	17810
	38	57612600	6637	95	6836	83	2925	10726	13651	4889	...	9839787	23440

area_cnt	em_g	제주 도민_여	외 국 인 거 주_여	제주 도민_남	외 국 인 거 주_남	제주 도민_60 이상	제주 도민_60미 만	total_pop	패스 트푸 드_결 제건수	...	배달_결 제금액	식당_결 제건수
89	38885550	10725	677	10360	841	5330	17273	22603	5221	...	9267134	29023
37	53858550	6475	137	6685	107	2372	11032	13404	5136	...	8813941	21592
49	118701000	11569	642	11124	624	3898	20061	23959	6908	...	15937712	38565
24	47230450	5335	66	5302	61	1857	8907	10764	3904	...	2841908	18973

0.선형성

In [15]:

다중회귀 1<-lm(em_g ~ ..data=변수제거2)
summary(다중회귀 1)

Call:
lm(formula = em_g ~ .., data = 변수제거2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-72924106	-7070763	49121	6725018	45011829

Coefficients: (2 not defined because of singularities)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	7.314e+06	5.249e+06	1.393	0.163811	
area_cnt	-4.339e+05	5.438e+04	-7.979	4.24e-15	***
제주도민_여	3.097e+04	2.837e+03	10.914	< 2e-16	***
외국인거주_여	-1.609e+04	8.809e+03	-1.826	0.068168	.
제주도민_남	-2.760e+04	2.544e+03	-10.850	< 2e-16	***
외국인거주_남	2.644e+04	5.200e+03	5.085	4.42e-07	***
제주도민_60이상	-3.574e+03	1.263e+03	-2.830	0.004760	**
제주도민_60미만	NA	NA	NA	NA	
total_pop	NA	NA	NA	NA	
패스트푸드_결제건수	2.980e+03	1.492e+03	1.997	0.046152	*
패스트푸드_결제금액	1.415e-01	7.500e-02	1.886	0.059562	.
간식_결제건수	-6.598e+02	1.098e+03	-0.601	0.548200	
간식_결제금액	-7.751e-02	8.872e-02	-0.874	0.382535	
농축수산물_결제건수	-1.180e+02	4.733e+02	-0.249	0.803218	
농축수산물_결제금액	6.640e-02	1.083e-02	6.133	1.26e-09	***
마트_슈퍼마켓_결제건수	1.206e+03	1.545e+02	7.803	1.59e-14	***
마트_슈퍼마켓_결제금액	-2.729e-02	4.320e-03	-6.318	4.07e-10	***
식품_결제건수	4.558e+02	4.921e+02	0.926	0.354615	
식품_결제금액	-6.289e-03	1.139e-02	-0.552	0.581095	
배달_결제건수	-5.979e+03	3.881e+03	-1.540	0.123784	
배달_결제금액	2.117e-01	1.699e-01	1.246	0.213227	
식당_결제건수	-8.153e+02	3.200e+02	-2.548	0.011004	*
식당_결제금액	3.370e-02	8.666e-03	3.889	0.000108	***
풍속	5.679e+04	7.288e+05	0.078	0.937907	
기온	-1.743e+05	1.066e+05	-1.634	0.102591	
습도	2.224e+05	7.510e+04	2.962	0.003136	**
강수	1.574e+05	9.354e+04	1.683	0.092715	.
visit_pop_cnt	-1.538e+00	2.428e+02	-0.006	0.994946	
visit_pop_cnt_lf	-5.384e+03	2.804e+03	-1.920	0.055146	.
visit_pop_cnt_sf	4.056e+02	6.807e+02	0.596	0.551431	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 13290000 on 950 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9557, Adjusted R-squared: 0.9544
F-statistic: 759.2 on 27 and 950 DF, p-value: < 2.2e-16

In [16]:

```
#total_pop,제주도민_60미만제거 -> 코로나 이후 데이터 참고
선형성1<-subset(변수제거2,select=-c(total_pop,제주도민_60미만))
다중회귀2<-lm(em_g ~ .,data=선형성1)
summary(다중회귀2)
```

Call:

```
lm(formula = em_g ~ ., data = 선형성1)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-72924106	-7070763	49121	6725018	45011829

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7.314e+06	5.249e+06	1.393	0.163811
area_cnt	-4.339e+05	5.438e+04	-7.979	4.24e-15 ***
제주도민_여	3.097e+04	2.837e+03	10.914	< 2e-16 ***
외국인거주_여	-1.609e+04	8.809e+03	-1.826	0.068168 .
제주도민_남	-2.760e+04	2.544e+03	-10.850	< 2e-16 ***
외국인거주_남	2.644e+04	5.200e+03	5.085	4.42e-07 ***
제주도민_60이상	-3.574e+03	1.263e+03	-2.830	0.004760 **
패스트푸드_결제건수	2.980e+03	1.492e+03	1.997	0.046152 *
패스트푸드_결제금액	1.415e-01	7.500e-02	1.886	0.059562 .
간식_결제건수	-6.598e+02	1.098e+03	-0.601	0.548200
간식_결제금액	-7.751e-02	8.872e-02	-0.874	0.382535
농축수산물_결제건수	-1.180e+02	4.733e+02	-0.249	0.803218
농축수산물_결제금액	6.640e-02	1.083e-02	6.133	1.26e-09 ***
마트_슈퍼마켓_결제건수	1.206e+03	1.545e+02	7.803	1.59e-14 ***
마트_슈퍼마켓_결제금액	-2.729e-02	4.320e-03	-6.318	4.07e-10 ***
식품_결제건수	4.558e+02	4.921e+02	0.926	0.354615
식품_결제금액	-6.289e-03	1.139e-02	-0.552	0.581095
배달_결제건수	-5.979e+03	3.881e+03	-1.540	0.123784
배달_결제금액	2.117e-01	1.699e-01	1.246	0.213227
식당_결제건수	-8.153e+02	3.200e+02	-2.548	0.011004 *
식당_결제금액	3.370e-02	8.666e-03	3.889	0.000108 ***
풍속	5.679e+04	7.288e+05	0.078	0.937907
기온	-1.743e+05	1.066e+05	-1.634	0.102591
습도	2.224e+05	7.510e+04	2.962	0.003136 **
강수	1.574e+05	9.354e+04	1.683	0.092715 .
visit_pop_cnt	-1.538e+00	2.428e+02	-0.006	0.994946
visit_pop_cnt_lf	-5.384e+03	2.804e+03	-1.920	0.055146 .
visit_pop_cnt_sf	4.056e+02	6.807e+02	0.596	0.551431

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 13290000 on 950 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9557, Adjusted R-squared: 0.9544
F-statistic: 759.2 on 27 and 950 DF, p-value: < 2.2e-16

1. 다중공선성

In [17]:

```
backward <- step(다중회귀2, direction = "backward", trace = T)
backward
backward$anova
```

Start: AIC=32111.36

```
em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제건수 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제건수 + 농축수산물_결제금액 +
마트_슈퍼마켓_결제건수 + 마트_슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 +
식품_결제금액 + 배달_결제건수 + 배달_결제금액 + 식당_결제건수 +
식당_결제금액 + 풍속 + 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt +
```

visit_pop_cnt_lf + visit_pop_cnt_sf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- visit_pop_cnt	1	7.0938e+09	1.6787e+17	32109
- 풍속	1	1.0729e+12	1.6787e+17	32109
- 농축수산물_결 제 건 수	1	1.0978e+13	1.6788e+17	32109
- 식품_결 제 금액	1	5.3837e+13	1.6792e+17	32110
- visit_pop_cnt_sf	1	6.2732e+13	1.6793e+17	32110
- 간식_결 제 건 수	1	6.3756e+13	1.6793e+17	32110
- 간식_결 제 금액	1	1.3487e+14	1.6800e+17	32110
- 식품_결 제 건 수	1	1.5156e+14	1.6802e+17	32110
- 배달_결 제 금액	1	2.7415e+14	1.6814e+17	32111
<none>			1.6787e+17	32111
- 배달_결 제 건 수	1	4.1931e+14	1.6829e+17	32112
- 기온	1	4.7179e+14	1.6834e+17	32112
- 강수	1	5.0047e+14	1.6837e+17	32112
- 외국인거주_여	1	5.8916e+14	1.6846e+17	32113
- 패스트푸드_결 제 금액	1	6.2872e+14	1.6850e+17	32113
- visit_pop_cnt_lf	1	6.5146e+14	1.6852e+17	32113
- 패스트푸드_결 제 건 수	1	7.0442e+14	1.6857e+17	32113
- 식당_결 제 건 수	1	1.1468e+15	1.6901e+17	32116
- 제주도민_60이상	1	1.4147e+15	1.6928e+17	32118
- 습도	1	1.5500e+15	1.6942e+17	32118
- 식당_결 제 금액	1	2.6728e+15	1.7054e+17	32125
- 외국인거주_남	1	4.5699e+15	1.7244e+17	32136
- 농축수산물_결 제 금액	1	6.6473e+15	1.7452e+17	32147
- 마트.슈퍼마켓_결 제 금액	1	7.0532e+15	1.7492e+17	32150
- 마트.슈퍼마켓_결 제 건 수	1	1.0760e+16	1.7863e+17	32170
- area_cnt	1	1.1249e+16	1.7912e+17	32173
- 제주도민_남	1	2.0800e+16	1.8867e+17	32224
- 제주도민_여	1	2.1047e+16	1.8892e+17	32225

Step: AIC=32109.36

em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
 외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결 제 건 수 + 패스트푸드_결 제 금액 +
 간식_결 제 건 수 + 간식_결 제 금액 + 농축수산물_결 제 건 수 + 농축수산물_결 제 금액 +
 마트.슈퍼마켓_결 제 건 수 + 마트.슈퍼마켓_결 제 금액 + 식품_결 제 건 수 +
 식품_결 제 금액 + 배달_결 제 건 수 + 배달_결 제 금액 + 식당_결 제 건 수 +
 식당_결 제 금액 + 풍속 + 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt_lf +
 visit_pop_cnt_sf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- 풍속	1	1.1241e+12	1.6787e+17	32107
- 농축수산물_결 제 건 수	1	1.1054e+13	1.6788e+17	32107
- 식품_결 제 금액	1	5.3921e+13	1.6792e+17	32108
- 간식_결 제 건 수	1	6.4169e+13	1.6793e+17	32108
- visit_pop_cnt_sf	1	7.3180e+13	1.6794e+17	32108
- 간식_결 제 금액	1	1.3586e+14	1.6800e+17	32108
- 식품_결 제 건 수	1	1.5191e+14	1.6802e+17	32108
- 배달_결 제 금액	1	2.7436e+14	1.6814e+17	32109
<none>			1.6787e+17	32109
- 배달_결 제 건 수	1	4.1953e+14	1.6829e+17	32110
- 기온	1	4.7257e+14	1.6834e+17	32110
- 강수	1	5.0121e+14	1.6837e+17	32110
- 외국인거주_여	1	5.9615e+14	1.6846e+17	32111
- 패스트푸드_결 제 금액	1	6.3658e+14	1.6850e+17	32111
- visit_pop_cnt_lf	1	6.7011e+14	1.6854e+17	32111
- 패스트푸드_결 제 건 수	1	7.2405e+14	1.6859e+17	32112
- 식당_결 제 건 수	1	1.1487e+15	1.6902e+17	32114
- 제주도민_60이상	1	1.4964e+15	1.6936e+17	32116
- 습도	1	1.5523e+15	1.6942e+17	32116
- 식당_결 제 금액	1	2.6973e+15	1.7057e+17	32123
- 외국인거주_남	1	4.6174e+15	1.7249e+17	32134
- 농축수산물_결 제 금액	1	6.6475e+15	1.7452e+17	32145
- 마트.슈퍼마켓_결 제 금액	1	7.0739e+15	1.7494e+17	32148
- 마트.슈퍼마켓_결 제 건 수	1	1.0761e+16	1.7863e+17	32168
- area_cnt	1	1.2424e+16	1.8029e+17	32177
- 제주도민_남	1	2.1769e+16	1.8964e+17	32227
- 제주도민_여	1	2.2336e+16	1.9020e+17	32230

Step: AIC=32107.37

em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
 외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
 간식_결제건수 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제건수 + 농축수산물_결제금액 +
 마트.슈퍼마켓_결제건수 + 마트.슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 +
 식품_결제금액 + 배달_결제건수 + 배달_결제금액 + 식당_결제건수 +
 식당_결제금액 + 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt_lf + visit_pop_cnt_sf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- 농축수산물_결제건수	1	1.0592e+13	1.6788e+17	32105
- 식품_결제금액	1	5.2895e+13	1.6792e+17	32106
- 간식_결제건수	1	6.3418e+13	1.6793e+17	32106
- visit_pop_cnt_sf	1	7.2885e+13	1.6794e+17	32106
- 간식_결제금액	1	1.3601e+14	1.6801e+17	32106
- 식품_결제건수	1	1.5208e+14	1.6802e+17	32106
- 배달_결제금액	1	2.8275e+14	1.6815e+17	32107
<none>			1.6787e+17	32107
- 배달_결제건수	1	4.3036e+14	1.6830e+17	32108
- 기온	1	4.7818e+14	1.6835e+17	32108
- 강수	1	5.1420e+14	1.6838e+17	32108
- 외국인거주_여	1	6.1142e+14	1.6848e+17	32109
- 패스트푸드_결제금액	1	6.5666e+14	1.6853e+17	32109
- visit_pop_cnt_lf	1	6.9808e+14	1.6857e+17	32109
- 패스트푸드_결제건수	1	7.3851e+14	1.6861e+17	32110
- 식당_결제건수	1	1.1479e+15	1.6902e+17	32112
- 습도	1	1.5714e+15	1.6944e+17	32114
- 제주도민_60이상	1	1.7280e+15	1.6960e+17	32115
- 식당_결제금액	1	2.7003e+15	1.7057e+17	32121
- 외국인거주_남	1	4.7005e+15	1.7257e+17	32132
- 농축수산물_결제금액	1	6.6871e+15	1.7456e+17	32144
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.0906e+15	1.7496e+17	32146
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.0963e+16	1.7883e+17	32167
- area_cnt	1	1.4281e+16	1.8215e+17	32185
- 제주도민_남	1	2.2351e+16	1.9022e+17	32228
- 제주도민_여	1	2.2368e+16	1.9024e+17	32228

Step: AIC=32105.43

em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
 외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
 간식_결제건수 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
 마트.슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 + 식품_결제금액 +
 배달_결제건수 + 배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 +
 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt_lf + visit_pop_cnt_sf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- 식품_결제금액	1	4.5617e+13	1.6793e+17	32104
- 간식_결제건수	1	6.5504e+13	1.6795e+17	32104
- visit_pop_cnt_sf	1	9.9712e+13	1.6798e+17	32104
- 간식_결제금액	1	1.2925e+14	1.6801e+17	32104
- 식품_결제건수	1	1.5347e+14	1.6803e+17	32104
- 배달_결제금액	1	2.8257e+14	1.6816e+17	32105
<none>			1.6788e+17	32105
- 배달_결제건수	1	4.3140e+14	1.6831e+17	32106
- 기온	1	5.2211e+14	1.6840e+17	32106
- 강수	1	5.2413e+14	1.6840e+17	32106
- 외국인거주_여	1	6.0560e+14	1.6849e+17	32107
- 패스트푸드_결제금액	1	6.5799e+14	1.6854e+17	32107
- visit_pop_cnt_lf	1	7.1132e+14	1.6859e+17	32108
- 패스트푸드_결제건수	1	7.8511e+14	1.6866e+17	32108
- 식당_결제건수	1	1.2225e+15	1.6910e+17	32111
- 습도	1	1.5712e+15	1.6945e+17	32113
- 제주도민_60이상	1	1.7846e+15	1.6966e+17	32114
- 식당_결제금액	1	2.7436e+15	1.7062e+17	32119
- 외국인거주_남	1	4.7134e+15	1.7259e+17	32131
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.3684e+15	1.7525e+17	32145
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1185e+16	1.7906e+17	32167
- 농축수산물_결제금액	1	1.2194e+16	1.8007e+17	32172
- area_cnt	1	1.4275e+16	1.8216e+17	32183

```
- 제주도민_여      1 2.2407e+16 1.9029e+17 32226
- 제주도민_남      1 2.2438e+16 1.9032e+17 32226
```

Step: AIC=32103.7

```
em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제건수 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
마트.슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 + 배달_결제건수 +
배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 +
강수 + visit_pop_cnt_lf + visit_pop_cnt_sf
```

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- 간식_결제건수	1	4.4332e+13	1.6797e+17	32102
- visit_pop_cnt_sf	1	9.0588e+13	1.6802e+17	32102
- 식품_결제건수	1	2.0539e+14	1.6813e+17	32103
- 간식_결제금액	1	2.1362e+14	1.6814e+17	32103
- 배달_결제금액	1	2.9268e+14	1.6822e+17	32103
<none>			1.6793e+17	32104
- 배달_결제건수	1	4.4394e+14	1.6837e+17	32104
- 기온	1	5.0214e+14	1.6843e+17	32105
- 강수	1	5.1177e+14	1.6844e+17	32105
- 외국인거주_여	1	6.1683e+14	1.6854e+17	32105
- 패스트푸드_결제금액	1	6.5179e+14	1.6858e+17	32105
- visit_pop_cnt_lf	1	7.2107e+14	1.6865e+17	32106
- 패스트푸드_결제건수	1	7.5158e+14	1.6868e+17	32106
- 식당_결제건수	1	1.1849e+15	1.6911e+17	32109
- 습도	1	1.6241e+15	1.6955e+17	32111
- 제주도민_60이상	1	1.7468e+15	1.6967e+17	32112
- 식당_결제금액	1	2.7987e+15	1.7072e+17	32118
- 외국인거주_남	1	4.7165e+15	1.7264e+17	32129
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.6758e+15	1.7560e+17	32145
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1582e+16	1.7951e+17	32167
- 농축수산물_결제금액	1	1.3378e+16	1.8130e+17	32177
- area_cnt	1	1.4387e+16	1.8231e+17	32182
- 제주도민_여	1	2.3370e+16	1.9129e+17	32229
- 제주도민_남	1	2.3660e+16	1.9159e+17	32231

Step: AIC=32101.95

```
em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
마트.슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 + 배달_결제건수 +
배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 +
강수 + visit_pop_cnt_lf + visit_pop_cnt_sf
```

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- visit_pop_cnt_sf	1	9.0628e+13	1.6806e+17	32100
- 식품_결제건수	1	2.2271e+14	1.6819e+17	32101
- 배달_결제금액	1	3.0671e+14	1.6828e+17	32102
<none>			1.6797e+17	32102
- 배달_결제건수	1	4.5320e+14	1.6842e+17	32103
- 기온	1	5.3092e+14	1.6850e+17	32103
- 강수	1	5.3636e+14	1.6851e+17	32103
- 외국인거주_여	1	6.9789e+14	1.6867e+17	32104
- 패스트푸드_결제건수	1	7.0770e+14	1.6868e+17	32104
- visit_pop_cnt_lf	1	7.1186e+14	1.6868e+17	32104
- 패스트푸드_결제금액	1	7.2743e+14	1.6870e+17	32104
- 간식_결제금액	1	9.6995e+14	1.6894e+17	32106
- 습도	1	1.6503e+15	1.6962e+17	32110
- 제주도민_60이상	1	1.7179e+15	1.6969e+17	32110
- 식당_결제건수	1	1.8401e+15	1.6981e+17	32111
- 식당_결제금액	1	3.8383e+15	1.7181e+17	32122
- 외국인거주_남	1	4.7876e+15	1.7276e+17	32127
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.6348e+15	1.7560e+17	32143
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1569e+16	1.7954e+17	32165
- 농축수산물_결제금액	1	1.3623e+16	1.8159e+17	32176
- area_cnt	1	1.4352e+16	1.8232e+17	32180
- 제주도민_여	1	2.3367e+16	1.9134e+17	32227
- 제주도민_남	1	2.3628e+16	1.9160e+17	32229

Step: AIC=32100.48

em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
마트.슈퍼마켓_결제금액 + 식품_결제건수 + 배달_결제건수 +
배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 +
강수 + visit_pop_cnt_lf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
- 식품_결제건수	1	1.8634e+14	1.6825e+17	32100
- 배달_결제금액	1	2.9459e+14	1.6835e+17	32100
<none>			1.6806e+17	32100
- 배달_결제건수	1	4.3682e+14	1.6850e+17	32101
- 기온	1	5.2577e+14	1.6859e+17	32102
- 강수	1	5.6810e+14	1.6863e+17	32102
- 외국인거주_여	1	6.1535e+14	1.6868e+17	32102
- visit_pop_cnt_lf	1	6.2316e+14	1.6868e+17	32102
- 패스트푸드_결제금액	1	6.7886e+14	1.6874e+17	32102
- 패스트푸드_결제건수	1	7.0460e+14	1.6876e+17	32103
- 간식_결제금액	1	1.1208e+15	1.6918e+17	32105
- 습도	1	1.6166e+15	1.6968e+17	32108
- 제주도민_60이상	1	1.6273e+15	1.6969e+17	32108
- 식당_결제건수	1	1.8561e+15	1.6992e+17	32109
- 식당_결제금액	1	4.3339e+15	1.7239e+17	32123
- 외국인거주_남	1	5.4240e+15	1.7348e+17	32130
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.5746e+15	1.7563e+17	32142
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1862e+16	1.7992e+17	32165
- area_cnt	1	1.4437e+16	1.8250e+17	32179
- 농축수산물_결제금액	1	1.5985e+16	1.8405e+17	32187
- 제주도민_남	1	2.3957e+16	1.9202e+17	32229
- 제주도민_여	1	2.4387e+16	1.9245e+17	32231

Step: AIC=32099.57

em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
마트.슈퍼마켓_결제금액 + 배달_결제건수 + 배달_결제금액 +
식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt_lf

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
<none>			1.6825e+17	32100
- 배달_결제금액	1	3.5088e+14	1.6860e+17	32100
- 기온	1	4.6012e+14	1.6871e+17	32100
- 배달_결제건수	1	4.9621e+14	1.6874e+17	32100
- visit_pop_cnt_lf	1	5.0962e+14	1.6876e+17	32101
- 패스트푸드_결제금액	1	5.3638e+14	1.6878e+17	32101
- 강수	1	5.9099e+14	1.6884e+17	32101
- 외국인거주_여	1	6.2500e+14	1.6887e+17	32101
- 간식_결제금액	1	1.0609e+15	1.6931e+17	32104
- 패스트푸드_결제건수	1	1.0992e+15	1.6935e+17	32104
- 제주도민_60이상	1	1.4522e+15	1.6970e+17	32106
- 습도	1	1.6602e+15	1.6991e+17	32107
- 식당_결제건수	1	1.8671e+15	1.7011e+17	32108
- 식당_결제금액	1	4.6006e+15	1.7285e+17	32124
- 외국인거주_남	1	5.3446e+15	1.7359e+17	32128
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.9024e+15	1.7615e+17	32142
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1687e+16	1.7993e+17	32163
- area_cnt	1	1.4457e+16	1.8270e+17	32178
- 농축수산물_결제금액	1	1.5902e+16	1.8415e+17	32186
- 제주도민_남	1	2.4032e+16	1.9228e+17	32228
- 제주도민_여	1	2.4435e+16	1.9268e+17	32230

Call:

lm(formula = em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 +
제주도민_남 + 외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 +
패스트푸드_결제금액 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 +
마트.슈퍼마켓_결제건수 + 마트.슈퍼마켓_결제금액 + 배달_결제건수 +
배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 +
강수 + visit_pop_cnt_lf, data = 선형성1)

Coefficients:

(Intercept)	area_cnt	제주도민_여
6.004e+06	-4.092e+05	3.003e+04
외국인거주_여	제주도민_남	외국인거주_남
-1.431e+04	-2.702e+04	2.472e+04
제주도민_60이상	패스트푸드_결제건수	패스트푸드_결제금액
-2.915e+03	3.208e+03	1.170e-01
간식_결제금액	농축수산물_결제금액	마트.슈퍼마켓_결제건수
-1.256e-01	6.375e-02	1.179e+03
마트.슈퍼마켓_결제금액	배달_결제건수	배달_결제금액
-2.654e-02	-6.416e+03	2.355e-01
식당_결제건수	식당_결제금액	기온
-8.921e+02	3.817e-02	-1.664e+05
습도	강수	visit_pop_cnt_lf
2.264e+05	1.684e+05	-4.297e+03

	Step	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	AIC
		NA	NA	950	1.678679e+17	32111.36
	- visit_pop_cnt	1	7.093769e+09	951	1.678679e+17	32109.36
	- 풍속	1	1.124150e+12	952	1.678691e+17	32107.37
- 농축수산물_결제건수	1	1.059164e+13		953	1.678797e+17	32105.43
	- 식품_결제금액	1	4.561694e+13	954	1.679253e+17	32103.70
	- 간식_결제건수	1	4.433219e+13	955	1.679696e+17	32101.95
	- visit_pop_cnt_sf	1	9.062790e+13	956	1.680602e+17	32100.48
	- 식품_결제건수	1	1.863417e+14	957	1.682466e+17	32099.57

In [18]:

```
#위 변수들 제거
선형성2<-subset(선형성1,select=-c(visit_pop_cnt, 풍속, 농축수산물_결제건수, 식품_결제금액))
다중회귀3<-lm(em_g ~ ., data=선형성2)
summary(다중회귀3)
```

Call:

lm(formula = em_g ~ ., data = 선형성2)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-73498793	-7110294	68025	6671073	46634369

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.004e+06	4.563e+06	1.316	0.18848
area_cnt	-4.092e+05	4.512e+04	-9.068	< 2e-16 ***
제주도민_여	3.003e+04	2.547e+03	11.789	< 2e-16 ***
외국인거주_여	-1.431e+04	7.587e+03	-1.885	0.05967 .
제주도민_남	-2.702e+04	2.311e+03	-11.692	< 2e-16 ***
외국인거주_남	2.472e+04	4.483e+03	5.514	4.52e-08 ***
제주도민_60이상	-2.915e+03	1.014e+03	-2.874	0.00414 **
패스트푸드_결제건수	3.208e+03	1.283e+03	2.500	0.01257 *
패스트푸드_결제금액	1.170e-01	6.697e-02	1.747	0.08101 .
간식_결제금액	-1.256e-01	5.114e-02	-2.457	0.01420 *
농축수산물_결제금액	6.375e-02	6.703e-03	9.511	< 2e-16 ***
마트.슈퍼마켓_결제건수	1.179e+03	1.446e+02	8.153	1.11e-15 ***
마트.슈퍼마켓_결제금액	-2.654e-02	3.959e-03	-6.704	3.45e-11 ***
배달_결제건수	-6.416e+03	3.819e+03	-1.680	0.09328 .
배달_결제금액	2.355e-01	1.667e-01	1.413	0.15806
식당_결제건수	-8.921e+02	2.737e+02	-3.259	0.00116 **
식당_결제금액	3.816e-02	7.461e-03	5.115	3.78e-07 ***
기온	-1.664e+05	1.028e+05	-1.618	0.10604
습도	2.264e+05	7.368e+04	3.073	0.00218 **
강수	1.684e+05	9.186e+04	1.833	0.06704 .


```
visit_pop_cnt_lf      -4.297e+03  2.524e+03  -1.703  0.08897 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 13260000 on 957 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9556,    Adjusted R-squared:  0.9547
F-statistic: 1030 on 20 and 957 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

In [19]:

```
backward2 <- step(다중회귀3, direction = "backward", trace = T)
backward2
backward2$anova
```

Start: AIC=32099.57

```
em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 + 제주도민_남 +
외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 + 패스트푸드_결제금액 +
간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 + 마트.슈퍼마켓_결제건수 +
마트.슈퍼마켓_결제금액 + 배달_결제건수 + 배달_결제금액 +
식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 + 강수 + visit_pop_cnt_lf
```

	Df	Sum of Sq	RSS	AIC
<none>			1.6825e+17	32100
- 배달_결제금액	1	3.5088e+14	1.6860e+17	32100
- 기온	1	4.6012e+14	1.6871e+17	32100
- 배달_결제건수	1	4.9621e+14	1.6874e+17	32100
- visit_pop_cnt_lf	1	5.0962e+14	1.6876e+17	32101
- 패스트푸드_결제금액	1	5.3638e+14	1.6878e+17	32101
- 강수	1	5.9099e+14	1.6884e+17	32101
- 외국인거주_여	1	6.2500e+14	1.6887e+17	32101
- 간식_결제금액	1	1.0609e+15	1.6931e+17	32104
- 패스트푸드_결제건수	1	1.0992e+15	1.6935e+17	32104
- 제주도민_60이상	1	1.4522e+15	1.6970e+17	32106
- 습도	1	1.6602e+15	1.6991e+17	32107
- 식당_결제건수	1	1.8671e+15	1.7011e+17	32108
- 식당_결제금액	1	4.6006e+15	1.7285e+17	32124
- 외국인거주_남	1	5.3446e+15	1.7359e+17	32128
- 마트.슈퍼마켓_결제금액	1	7.9024e+15	1.7615e+17	32142
- 마트.슈퍼마켓_결제건수	1	1.1687e+16	1.7993e+17	32163
- area_cnt	1	1.4457e+16	1.8270e+17	32178
- 농축수산물_결제금액	1	1.5902e+16	1.8415e+17	32186
- 제주도민_남	1	2.4032e+16	1.9228e+17	32228
- 제주도민_여	1	2.4435e+16	1.9268e+17	32230

Call:

```
lm(formula = em_g ~ area_cnt + 제주도민_여 + 외국인거주_여 +
제주도민_남 + 외국인거주_남 + 제주도민_60이상 + 패스트푸드_결제건수 +
패스트푸드_결제금액 + 간식_결제금액 + 농축수산물_결제금액 +
마트.슈퍼마켓_결제건수 + 마트.슈퍼마켓_결제금액 + 배달_결제건수 +
배달_결제금액 + 식당_결제건수 + 식당_결제금액 + 기온 + 습도 +
강수 + visit_pop_cnt_lf, data = 선형성2)
```

Coefficients:

	area_cnt	제주도민_여
(Intercept)	6.004e+06	3.003e+04
외국인거주_여	-4.092e+05	3.003e+04
-1.431e+04	-2.702e+04	2.472e+04
제주도민_60이상	패스트푸드_결제건수	패스트푸드_결제금액
-2.915e+03	3.208e+03	1.170e-01
간식_결제금액	농축수산물_결제금액	마트.슈퍼마켓_결제건수
-1.256e-01	6.375e-02	1.179e+03
마트.슈퍼마켓_결제금액	배달_결제건수	배달_결제금액
-2.654e-02	-6.416e+03	2.355e-01
식당_결제건수	식당_결제금액	기온
-8.921e+02	3.817e-02	-1.664e+05
습도	강수	visit_pop_cnt_lf
2.264e+05	1.684e+05	-4.297e+03

Step	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	AIC
NA	NA	NA	957	1.682466e+17	32099.57

In [20]:

vif(다중회귀3)

```

area_cnt      19.7007531688057
제주도민_여   1600.31562782539
외국인거주_여 23.3233040219953
제주도민_남   1242.32826921596
외국인거주_남 12.9657220629395
제주도민_60이상 25.0811261389535
패스트푸드_결제건수
                패스트푸드_결제금
                액
249.484131484913
126.240456346505

7.34597398905564

125.649747183397

89.5180356618674
1032.86434530487
965.361615610369
677.511596814516
511.54555271262
2.95039821398712
2.33445868175809
1.68454262389538
2.18357065422887

```

```

간식_결제금액
농축수산물_결제금
액
마트.슈퍼마켓_결
제건수
마트.슈퍼마켓_결
제금액
배달_결제건수
배달_결제금액
식당_결제건수
식당_결제금액
기온
습도
강수
visit_pop_cnt_If

```

공선성제거(인구자료 목표)

In [21]:

```

#공선성원인제거(인구자료 목표) -> 과정은 코로나 이후기간 분석 참고
선형성3<-subset(선형성2,select=-c(패스트푸드_결제건수,패스트푸드_결제금액,간식_결제금
다중회귀4<-lm(em_g ~ .,data=선형성3)
summary(다중회귀4)
vif(다중회귀4)

```

Call:

lm(formula = em_g ~ ., data = 선형성3)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-91067337	-11162495	845744	10445621	69023344

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	18963797.6	1973576.7	9.609	< 2e-16 ***
area_cnt	-868193.4	43963.0	-19.748	< 2e-16 ***
제주도민_여	17314.4	289.1	59.881	< 2e-16 ***
외국인거주_남	16379.2	2562.1	6.393	2.53e-10 ***
제주도민_60이상	-15703.0	710.8	-22.093	< 2e-16 ***
기온	466050.9	86282.9	5.401	8.32e-08 ***
visit_pop_cnt_If	-11208.8	3087.2	-3.631	0.000297 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 19050000 on 971 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.9071, Adjusted R-squared: 0.9065
 F-statistic: 1580 on 6 and 971 DF, p-value: < 2.2e-16

```
area_cnt      9.06531905099818
제주도민_여   9.99556643613373
외국인거주_남 2.0528586720326
제주도민_60이상 5.97141513641297
기온          1.00644839187124
visit_pop_cnt_lf 1.58326905522465
```

공선성제거(결제자료 목표)

In [22]:

```
#공선성제거(결제자료 목표) -> 과정은 코로나 이후기간 분석 참고
선형성4<-subset(선형성2,select=-c(area_cnt,visit_pop_cnt_lf,제주도민_여,외국인거주_여)
다중회귀5<-lm(em_g ~ .,data=선형성4)
summary(다중회귀5)
vif(다중회귀5)
```

Call:

lm(formula = em_g ~ ., data = 선형성4)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-93192518	-8371060	1831572	10516290	79860338

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-6.622e+06	1.823e+06	-3.632	0.000295 ***
농축수산물_결제금액	1.347e-01	7.365e-03	18.297	< 2e-16 ***
마트.슈퍼마켓_결제금액	3.715e-02	1.246e-03	29.806	< 2e-16 ***
기온	2.880e+05	9.577e+04	3.007	0.002707 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 21190000 on 974 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.8846, Adjusted R-squared: 0.8842
 F-statistic: 2489 on 3 and 974 DF, p-value: < 2.2e-16

농축수산물_결제금3.47195520864462

액

마트.슈퍼마켓_결

제금액

3.47453322320704

기온

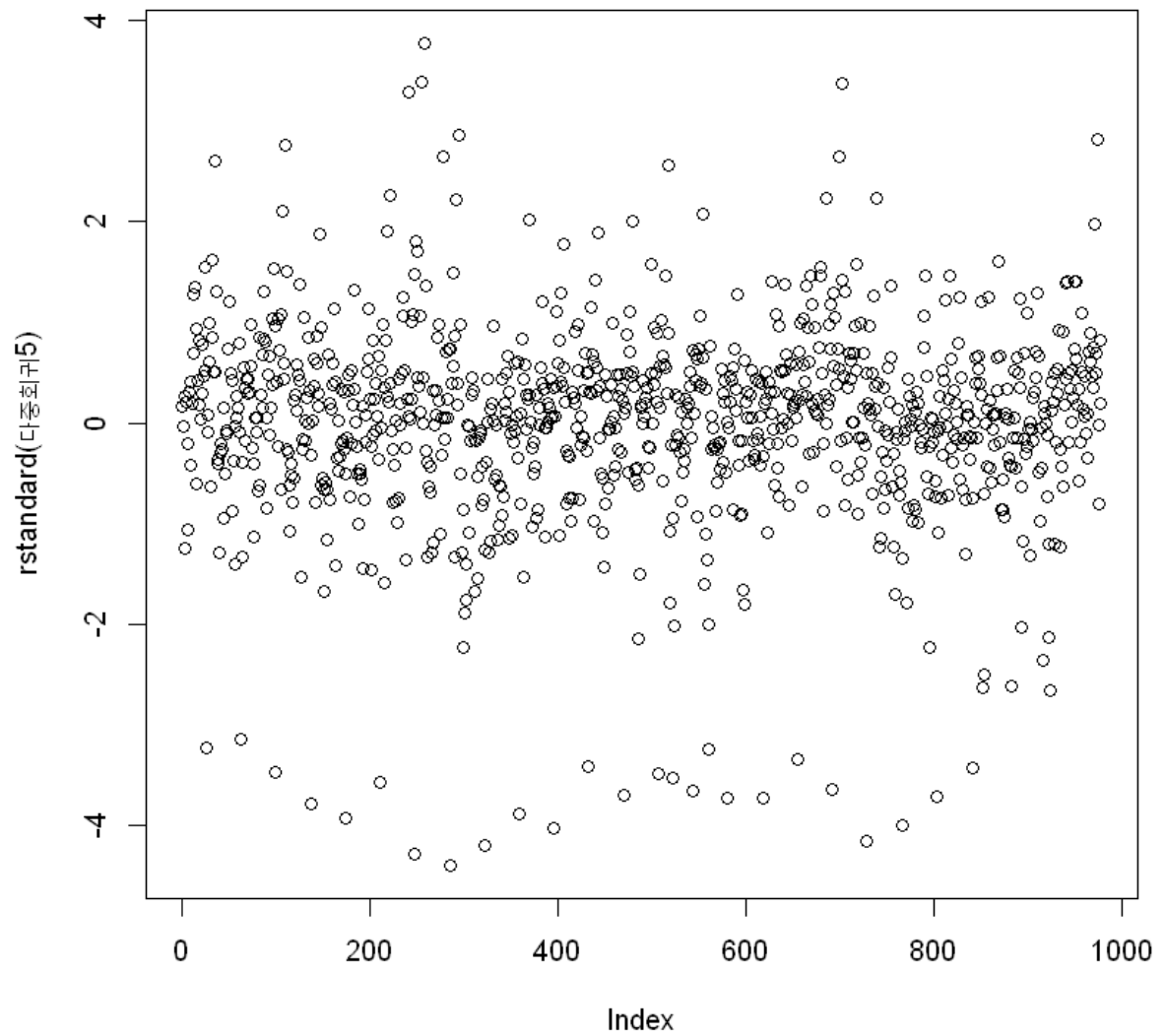
1.00154821596921

유의미한 변수파악은 여기까지로 결정함.

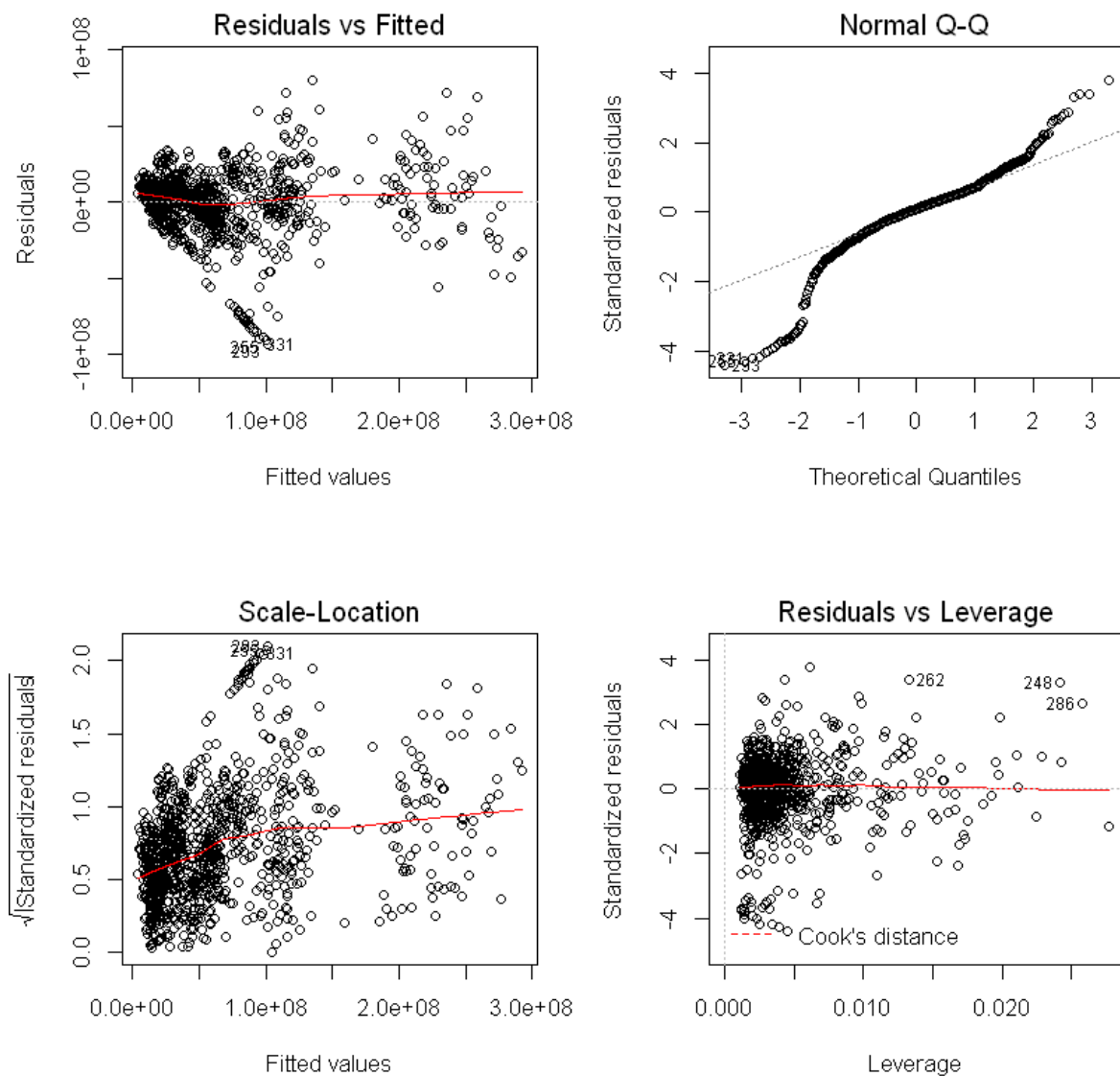
2.등분산성

In [25]:

```
plot(rstandard(다중회귀5)) #잔차의 등분산성
```



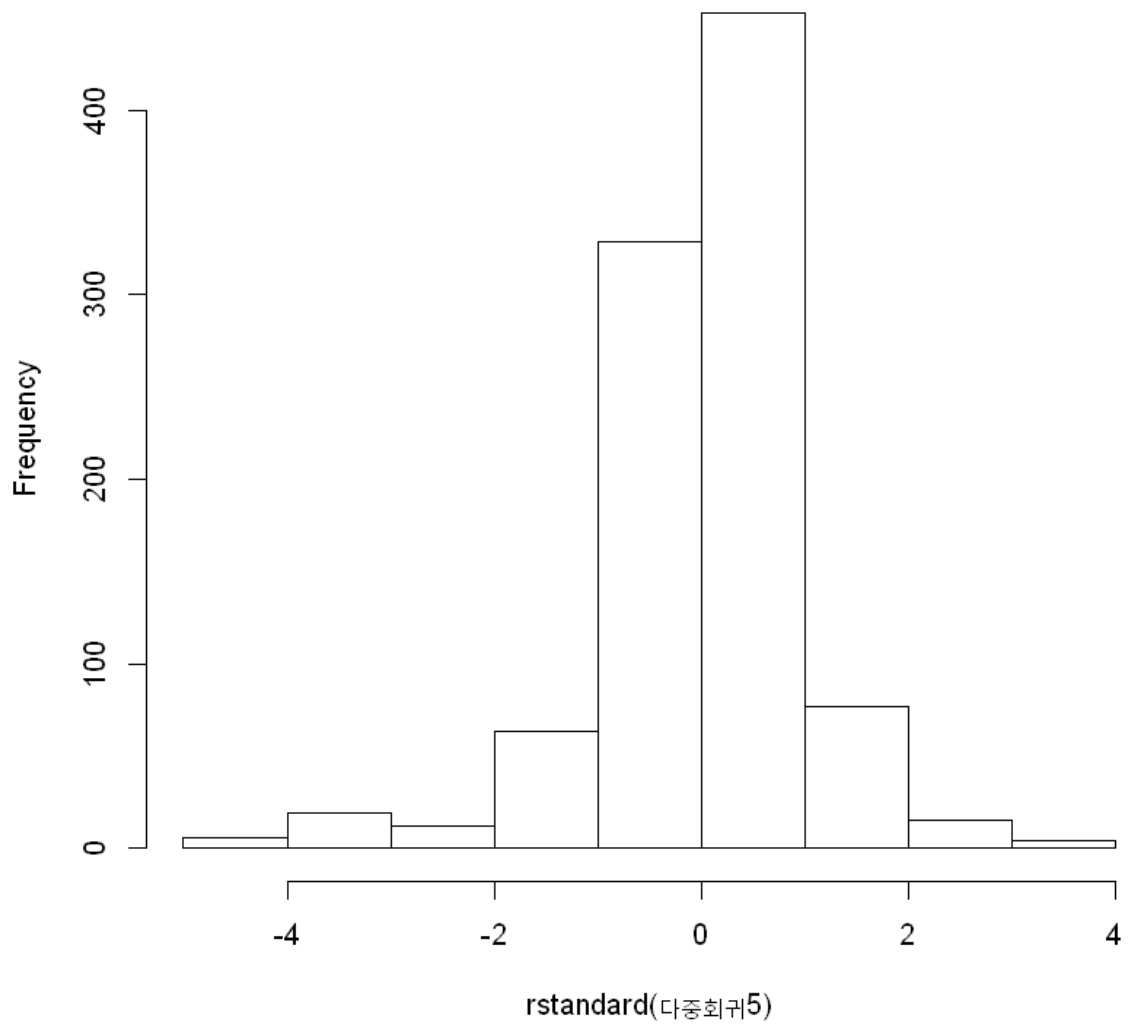
```
In [27]: par(mfrow=c(2,2))  
plot(다중회귀5)#잔차의 등분산성
```



3. 정규성

In [28]: `hist(rstandard(다중회귀5))#잔차의 정규성`

Histogram of rstandard(다중회귀5)



In [29]:

```
shapiro.test(residuals(다중회귀5))  
#귀무가설 = 정규분포와 차이가 없다. -> 기각 -> 정규분포와 차이가 있음.  
#출처 : https://m.blog.naver.com/shoutjoy/221830887127
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: residuals(다중회귀5)  
W = 0.90572, p-value < 2.2e-16
```