

R

emmeans

<https://cran.r-project.org/web/packages/emmeans/>

<https://cran.r-project.org/web/packages/emmeans/vignettes/comparisons.html>

Quick start guide

<https://cran.r-project.org/web/packages/emmeans/vignettes/AQuickStart.html>

- ・ モデルに含まれる値の全体の平均 means
- ・ モデルに含まれる特定の条件に限った平均 marginal means

使い方：その前提は、model (glm の結果など) ができていること。

まずは、平均値の概要を見る

```
summary(emm.result)
```

比較

- ・ contrasts(emm.result, ...) で比較するか
- ・ pairs(emm.result) ペアにして比較

要因が一つの場合

これで、emm.result の中に平均値が入る

- ・ ペアにして比較する場合

要因が二つの場合（交互作用なし）

- ・ 要因を一つずつ扱う

交互作用のある二要因

- ・ 多重比較
- ・ p 値の補正は、Tukey で行われる。

交互作用のある二要因の例

- ・ 時間 time(1,2,3) と条件 cond(control, experiment)
- ・ 時間 time のレベル間での単純主効果の多重比較
- ・ 注意点は、estimate の値は、対比 (contrast) しているレベル間の差
- ・ 差は、文字通り、前のレベルの値から後ろのレベルの値を引いた数値
- ・ 例：experiment 群の最初の対比
 - ・ time1 - time2 = -28.8 は
 - ・ 61.0 - 89.8 = -28.8 ということ

- time1 (事前テスト) の値より、time2 (事後テスト) の値が大きいので、マイナスになっている。
- 逆にするには、オプション (, reverse = TRUE) をつける。

emmip() interaction-style plot

```
emmip(emm.result, cond    time)
```

- 信頼区間を表示するオプション , CIs = TRUE

pwpp() pairwise P-value plot

```
pwpp(emm.result)
```

- ペアでの比較をし、その時の p 値を横軸で示す。
- 数値の大きいものから順に並べ替えて縦軸に並ぶ。

```
pwpp(emm.result, sort=F)
```

- 縦軸で並べ替えを行わずに、元の順番で並べる。

```
pwpp(emm.result, sort=F, by = "cond")
```

- 要因ごとに、分けて表示。(cond で)

```
pwpp(emm.result, sort=F, by = "time")
```

- 要因ごとに、分けて表示。(time で)

使用例一覧

<https://cran.r-project.org/web/packages/emmeans/vignettes/vignette-topics.html>

注意

- 要因が複数ある場合は、`emmeans(モデル, pairwise ~ 要因 1 * 要因 2)` という構文は使わないように。
 - 別々のステップに分けること
 - pairwise ~ の構文は、要因が一つの時にだけ使うように

多重比較

- GLM でモデルを作って、そのモデルにおける要因の水準間の多重比較を行う。
- 例：1，2，3 の学年間で、IPSyn のスコアに差があるか？

モデル

```
ipsyn.model0 <- glm(ipsyn   year, data, family=gaussian)
```

平均と信頼区間

多重比較検定

- ・補正の方法

```
adjust="bonferroni"  
adjust="holm"
```

プロット

- ・別のプロット

References

Estimated Marginal Means for Multiple Comparisons

https://rcompanion.org/handbook/G_06.html