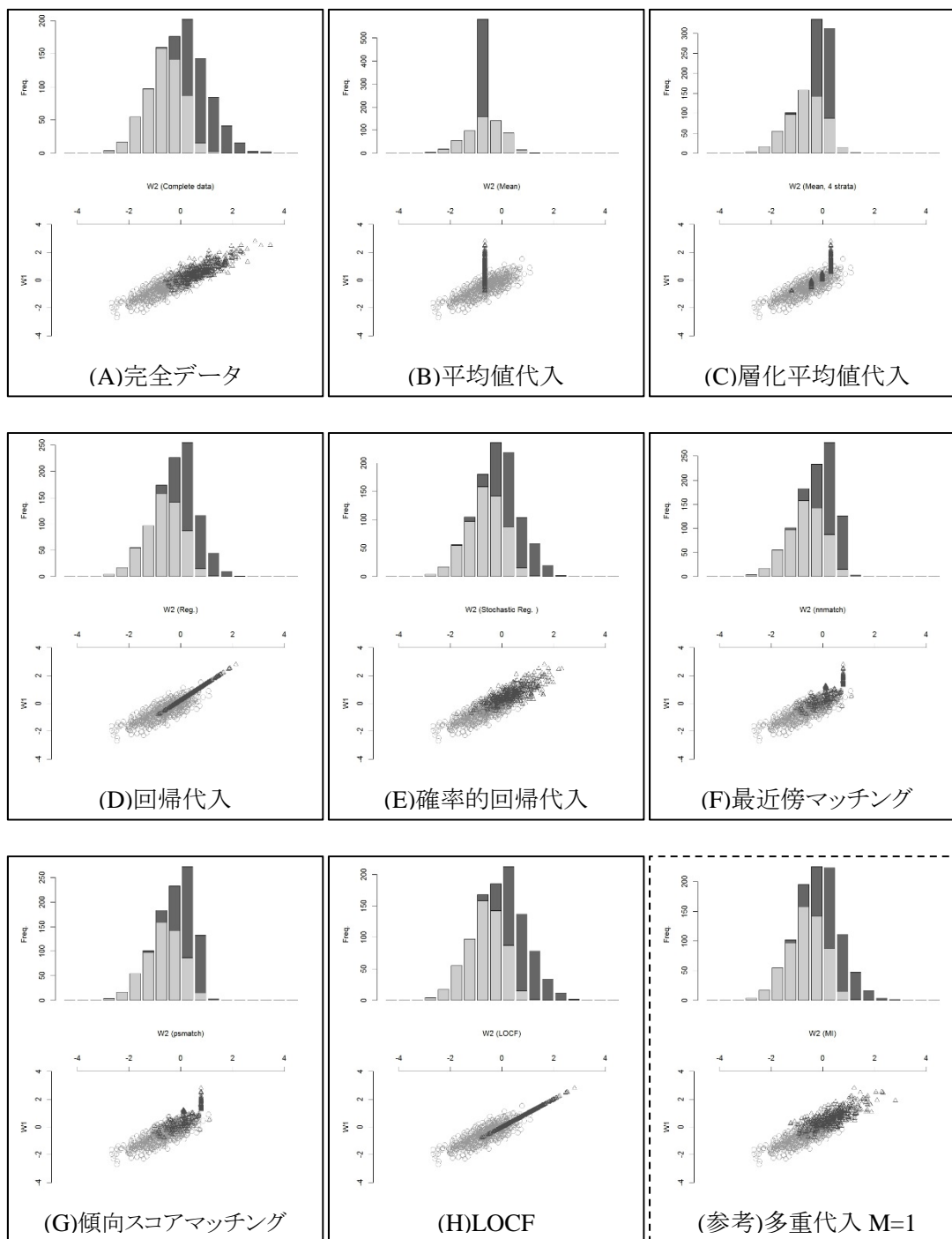
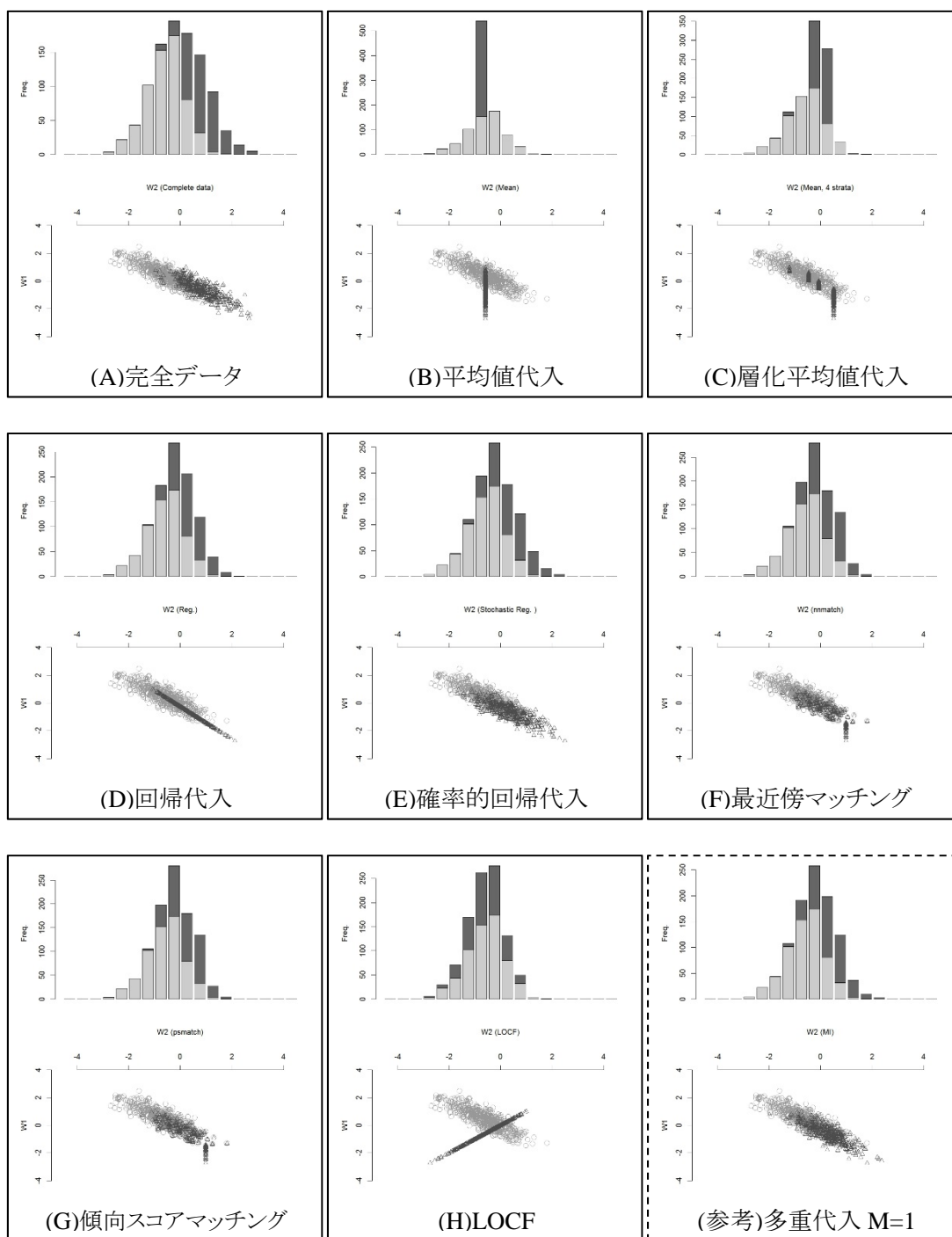


図2-3-1 単一代入法の数値例(1) 補助変数と正の相関



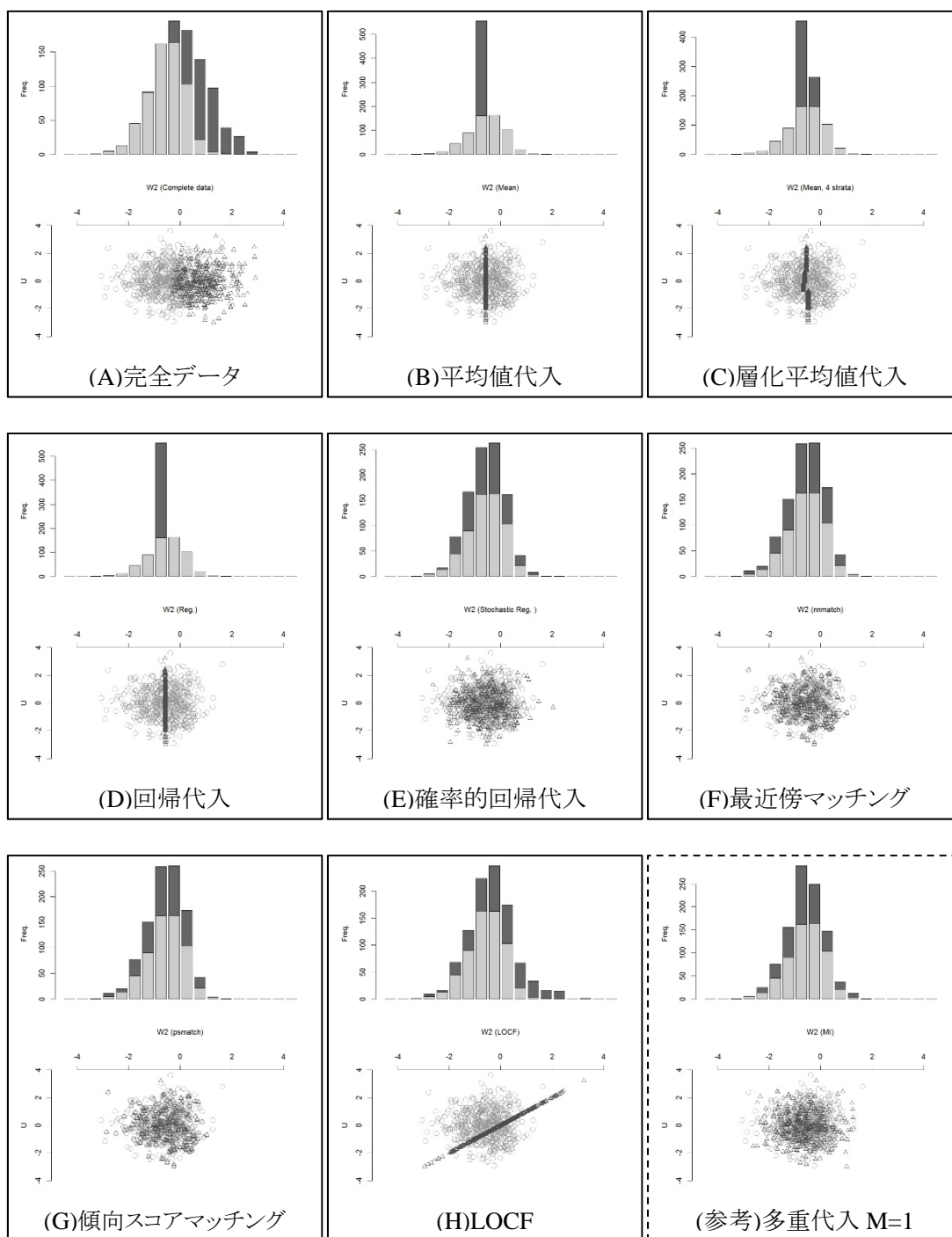
各パネルの上図は W2 のヒストグラム、下図は W2 及び W1 の散布図。ヒストグラムの淡灰色は観測データ、濃灰色は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。散布図の○は観測データ、△は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。

図2-3-2 単一代入法の数値例(2) 補助変数と負の相関



各パネルの上図は $W2$ のヒストグラム、下図は $W2$ 及び $W1$ の散布図。ヒストグラムの淡灰色は観測データ、濃灰色は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。散布図の○は観測データ、△は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。

図2-3-3 単一代入法の数値例(3) 補助変数と無相関



各パネルの上図は W2 のヒストグラム、下図は W2 及び W1 の散布図。ヒストグラムの淡灰色は観測データ、濃灰色は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。散布図の○は観測データ、△は欠測データの欠測値又は代入値をそれぞれ表す。

◇まとめ

平均値代入法は、MCARの下での1次モーメントの点推定に限り、欠測バイアスを緩和する。MAR及びMNARの下では、欠測バイアスを緩和しない。そして無条件に、次の問題を伴う。第1に、1次よりも大きい母集団モーメントの推定には過小バイアスをもたらす。第2に、推定精度を過大評価する。第3に、変数間の関係性をゆがめる。

層化平均値代入、回帰代入法、確率的回帰代入法及びマッチング代入法は、1次モーメントの点推定であれば、MARの下でも適切な補助変数により欠測バイアスが緩和される。また、平均値代入法と比べて、1次よりも大きいモーメントの推定におけるバイアス、推定精度の過大評価、及び変数間の関係性のゆがみの程度は抑制される。特に確率的代入法は、1次よりも大きいモーメントの推定におけるバイアス及び推定精度の過大評価をさらに抑制する。

単一代入法における欠測バイアスの緩和は、欠測する変数、欠測確率、及び補助変数相互の関係性の中に含まれる情報を活用することで可能となっている。このため、用いる補助変数の欠測に対する説明力が弱くなるほど、層化平均値代入法等の平均値代入法に対する優位性は小さくなる。

LOCFは、当期の値と直近の観測値とに正の相関がある限りにおいて、欠測バイアスを緩和できる。とりわけ LOCFの適性は、他の単一代入法と異なり、欠測データメカニズムよりも、欠測する変数の系列相関によって決まる。