2009/07/01 スポーツ経済学Ｉ参考プリント・セーバーメトリックスの理解のために

イニングの残りでの得点分布・野球データを確率変数として処理する

ランナー無しでノーアウト，１アウト，２アウトの状況で，バッターが立ったとき，そのイニングの残りの攻撃で入った点数を分類して，割合に換算している。

（一方のチームが 3 つアウトと取られるまで攻撃（バッティング）を行い、他方のチームは守備を行う。1 つのイニングは 6 つのアウト、各チームに 3 つずつのアウトから構成される。先攻チームは常にイニングの最初である「表」に攻撃を行い、後攻チームは常に「裏」に攻撃を行う。ウィキペディア）

状況			得点の分布（＝割合）＝得点の確率				
埋まった塁	アウトの数	割合	０得点	１得点	２得点	３得点以上	得点の期待値
なし	0	24.3%	0.747	0.136	0.068	0.049（1）	0.461
	1	17.3%	0.855	0.085	0.039	0.021	0.243
	2	13.7%	0.933	0.042	0.018	0.007	0.102
1	0	6.4%	0.604	0.166	0.127	0.103	0.813
・・・・・・・・・・・			・・・・・・・・・・・・・・・・・・				・・・・
満塁	2	1.0%	0.671	0.092	0.102	0.135	0.823

Albert.J&Bennett.J,2003,*Curve Ball*,Springer-Verlag

① 状況の見方について，ランナー無しでアウトカウントがゼロでバッターが立った状態。たとえば，１回の表・先攻の先頭バッターからの攻撃，１回の裏・後攻の先頭バッターの攻撃からの状況。ゲームが９回の表で決着がついた場合，９＋８＝１７回と，この状況は結構多い。バッターが始めて立っている状況は24.3%。 攻撃のためにバッターが打席に立つ状況は，順番に，

ランナー無しでアウトカウントが０でバッターが立った状態。24.3%
ランナー無しでアウトカウントが１でバッターが立った状態。17.3%
ランナー無しでアウトカウントが２でバッターが立った状態。13.7%
ランナー１塁でアウトカウントが０でバッターが立った状態。 6.4%
ランナー１塁でアウトカウントが１でバッターが立った状態。 7.6%
ランナー１塁でアウトカウントが２でバッターが立った状態。 7.8%
・・・・・・
ランナー満塁でアウトカウントが２でバッターが立った状態。 1.0%

②ランナー無しでアウトカウントがゼロで，バッターがたった状態からそのイニングの攻撃について，3アウトを取られるまで，に獲得した点数とその状況における割合を(1)はあらわしている。つまり，

ランナー無しでアウトカウントがゼロでバッターが立った状態。たとえば，１回の表・先攻の先頭バッターからの攻撃，１回の裏・後攻の先頭バッターの攻撃からの状況から攻撃が始まったとすると，

そのイニングで，

０点に終わったのは， 過去の全試合のデータから，74.7%
１点獲得で攻撃が終わったのは， 過去の全試合のデータから，13.6%
２点獲得で攻撃が終わったのは， 過去の全試合のデータから， 6.8%
３点以上獲得で攻撃が終わったのは，過去の全試合のデータから， 4.9%

(C)2009 Katsuhiko Satoma
Faculty of Economics
Osaka Gakuin University

0.747　　0.136　　0.068　　0.049　これは，過去の試合からのデータ・分布

↓・・・・点数 X は，でたらめに発生した確率変数と考える

各 x（点数）にと対応する確率の組み合わせは，

0 点：X_1　　1 点：X_2　　2 点：X_3　　3 点以上：X_4

0.747：P_1　　0.136：P_2　　0.068：P_3　　0.049：P_4

この結果，確率変数の性質から期待値を計算することができる。

そのイニングの残りで見込まれる得点数の期待値は，

定義　期待値＝（発生しうること）×（その確率）＝ $X_1 \times P_1 + X_2 \times P_2 + \cdots + X_n \times P_n$

（例-1）

ランナー無しでアウトカウントがゼロでバッターが立った状態。たとえば，１回の表・先攻の先頭バッターからの攻撃，１回の裏・後攻の先頭バッターの攻撃からの状況から攻撃が始まったとすると，**そのイニング終了時で期待される得点**は，

ランナー無しアウトカウントゼロで始まる攻撃で最終的に得られる得点の期待値＝

０点で終わる期待値＋１点獲得する期待値＋２点獲得する期待値＋３点（以上）獲得する期待値＝

$X_1 \times P_1 + X_2 \times P_2 + X_3 \times P_3 + X_4 \times P_4 =$

$0 \times 0.747 + 1 \times 0.136 + 2 \times 0.068 + \underline{3} \times 0.049 = 0.461$ 点　（注意・3点以上は3点だけで計算）

（例-2）

ランナー満塁・アウトカウントが２でバッターが立った状態。

０点で終わる期待値＋１点獲得する期待値＋２点獲得する期待値＋３点（以上）獲得する期待値＝

$X_1 \times P_1 + X_2 \times P_2 + X_3 \times P_3 + X_4 \times P_4 =$

$0 \times 0.604 + 1 \times 0.092 + 2 \times 0.102 + \underline{3} \times 0.135 = 0.823$ 点

ランナー1塁・アウトカウントが０でバッターが立った状態。

$0 \times 0.671 + 1 \times 0.166 + 2 \times 0.127 + \underline{3} \times 0.103 = \boxed{0.813}$ 点

すべての埋まった塁とアウトの組み合わせについて，**そのイニングの残りで見込まれる得点数の期待値** を表にまとめると，

得点見込み表

アウト数	埋まった塁						
	なし	一塁	二塁	三塁	一・二塁	・・・・・	満塁
0	0.461	0.813	1.194	1.390	1.471		2.220
1	0.243	0.536	0.671	0.980	0.939		1.642
2	0.102	0.219	0.297	0.335	0.403		0.823

Albert.J&Bennett.J,2003,*Curve Ball*,Springer-Verlag

作戦・ランナー1塁・アウトカウントが０でバッターが立った状態。盗塁はすべきか，根拠は。

Faculty of Economics
Osaka Gakuin University