

建設総合統計で用いる建設工事進捗率について

1. 経緯

「平成30年度建設工事進捗率調査」では、平成27年度から平成30年度に完成した建設工事（土木工事及び建設工事）を対象に、工事種類・工期毎に実際の月別の出来高を調査し、多項式による回帰分析により工事種類・工期毎等の建設工事進捗率（以下、「工事進捗率」という。）を試算した。（平成31年5月31日公表）

その後、学識者、関係府省からなる検討会、建設業者へのヒアリング等を実施し、工事進捗率を以下の推計手法で求め平成27年度以降の建設総合統計に適用することとした。

2. 新たな推計手法の検討

平成24年度調査及び平成30年度調査では、3～6次の多項式を用いて工事進捗率（累積進捗率曲線）を推定したが、推定された曲線が一定値を超えると減少する、工期間で進捗率が交差するなど、概念的に不整合な結果を得ることがある。

そのため、一般にS字カーブと言われる工事の工程曲線を描く曲線の当てはめについて検討を行った。

i) 比較検討

今回、標準的なロジスティック曲線の他に、統計委員会統計担当室から提案のあった関数のうち、市場規模の予測等に用いられる Bass モデルと、現行の多項式との比較検討を行った。

・ Bass モデル^{*1}

$$f(x) = \frac{\mu[1 - \exp(-\lambda x)]}{1 + \beta \exp(-\lambda x)} \quad \mu > 0, \beta > 0, \lambda > 0$$

・ ロジスティック曲線

$$f(x) = \frac{\alpha}{1 + \beta \exp(-\lambda x)} \quad \alpha > 0, \beta > 0, \lambda > 0$$

・ 多項式（6次）

$$f(x) = ax + bx^2 + cx^3 + dx^4 + ex^5 + fx^6$$

曲線を求めるに当たり、以下2つの条件が必要と考えられる。ロジスティック曲線は条件を満たすことができないため、参考値としてプロットした。

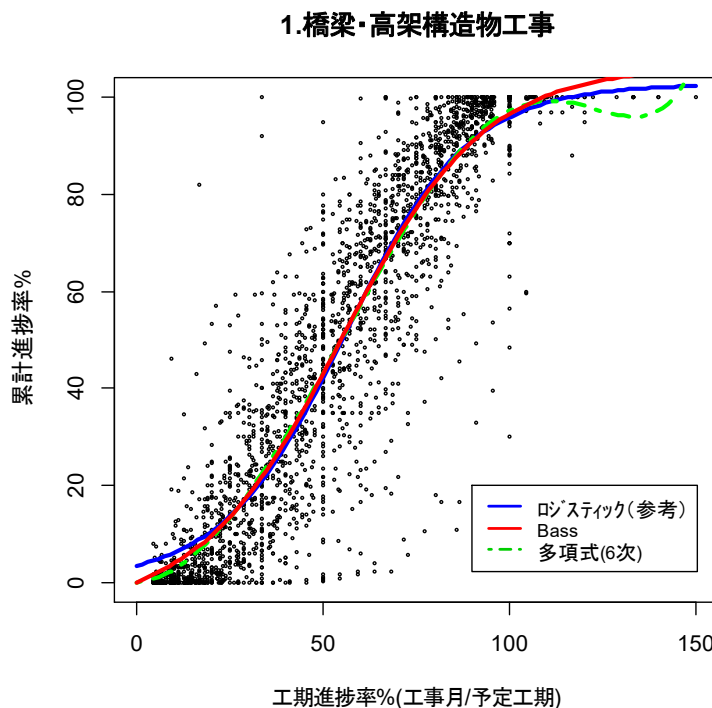
(条件)

- ① 工事着手時点では進捗率が0%であるため、曲線は原点を通る。
- ② 工期進捗率（工事月／予定工期）が常識的な範囲で累計進捗率100%となる。

ii) 解析結果

Bassモデルでは、多項式とほぼ同様の曲線となり、多項式を用いていた場合の課題も改善されることから、Bassモデルを採用する。

図1 公共土木（橋梁・高架構造物工事）の例



ただし、工種によっては累計進捗率が100%とならない場合があることから、 μ に制約を設け、以下の式で工事進捗率を作成する。

$$f(x) = \frac{\mu[1 - \exp(-\lambda x)]}{1 + \beta \exp(-\lambda x)} \quad \mu > 1, \beta > 0, \lambda > 0$$

※1 市場全体の規模が動的にどのように変化するかを予測するためによく用いられている。

古川一郎・守口剛・阿部誠（2003）『マーケティング・サイエンス入門：市場対応の科学的マネジメント』有斐閣

3. 建設総合統計に用いる建設工事進捗率の作成

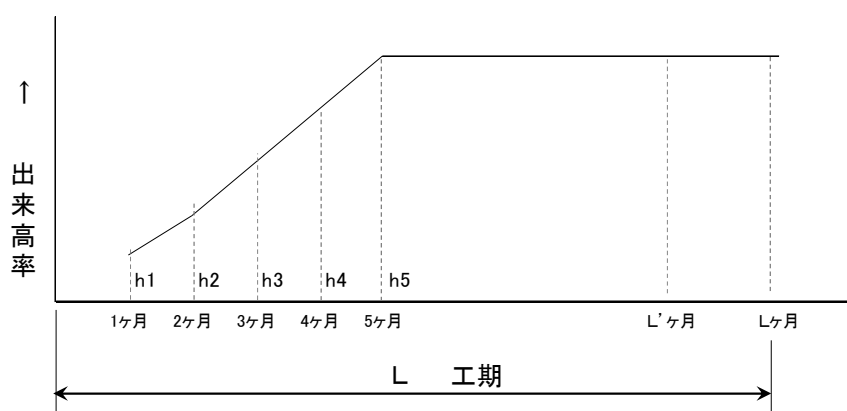
(1) 作成方法

建設総合統計では、工事着工相当額を月別出来高に展開するため、今回求めた工事進捗率（累計進捗率曲線）から予定工期毎の月別出来高分布を作成する。月別出来高分布の作成は、以下の条件で作成する。

- ・ 予定工期に対する実際の工期の差は、土木工事が予定工期+3ヶ月以内、建築工事が+2ヶ月以内とし、その範囲内で累計進捗率が100%となるように設定
- ・ 土木工事、建築工事ともに予定工期20ヶ月以内、実施工期23ヶ月以内で設定

なお、予定工期が21ヶ月以上については、一定の仮定をおいて出来高分布率をシステム上で算出し演算している。（図2 参照）

図2 予定工期を超える場合の月別出来高分布



- ・ 工期 (Lヶ月) = 工期区分 (予定工期L') + 2~3ヶ月
(公共工事・民間土木3ヶ月、民間建築2ヶ月)
- ・ 着工を0.7%とし、2~5ヶ月までは、一定の伸び率で出来高が増加
- ・ 5ヶ月目以降は、5ヶ月目と同じ出来高を工事終了まで展開

(2) 建設工事進捗率

i) 公共土木工事

公共土木工事の工事種類の区分は、建設工事受注動態統計調査の工事種類の分類に基づき設定を行う。

表1 公共土木工事の工事進捗率

No	工事種類・区分	No	工事種類・区分
01	橋梁・高架構造物工事	13	その他の土木工事（農道・農地・草地・開墾干拓・農業施設・林道工事）
02	トンネル工事	14	その他の土木工事（港湾工事・漁業・漁礁・養殖施設工事）
03	ダム・えん堤工事	15	その他の土木工事（道路工事）
04	管渠工事	16	その他の土木工事（空港工事）
05	電線路工事	17	その他の土木工事（下水道・上水道・工業用水道工事）
06	舗装工事	18	その他の土木工事（公園・運動競技場施設工事）
07	しゅんせつ・埋立工事	19	その他の土木工事（土地造成工事）
08	土工事（しゅんせつ・埋立工事を除く）	20	その他の土木工事（鉄道・軌道・自動車交通事業用施設工事）
09	機械装置等工事	21	その他の土木工事（廃棄物処理施設等工事）
10	その他の土木工事（河川工事・多目的ダム工事）	22	その他の土木工事（他に分類されない工事）
11	その他の土木工事（砂防・治山工事）	23	災害復旧（No. 01～22）
12	その他の土木工事（海岸堤防・海岸侵食対策工事）	24	維持補修（No. 01～22）

※No. 01～22：新設工事

ii) 民間土木工事

民間土木工事の工事種類の区分は、建設工事受注動態統計調査の工事種類の分類に基づき設定を行う。

表2 民間土木工事の工事進捗率

No	工事種類・区分	No	工事種類・区分
01	発電用土木工事	06	電気・通信等の電線路工事
02	鉄道工事	07	土地造成・埋立工事
03	埠頭・港湾工事	08	ゴルフ場建設工事
04	道路工事	09	構内環境整備工事
05	管工事	10	その他土木工事

※No. 01～10：新設工事

iii) 建築工事

建築工事の工事種類の区分は、建築着工統計調査の建築物用途(建築構造)、建築用途の分類に基づき 設定を行う。

表 3 建築工事の工事分類

No	建築物用途 (建築構造)	No	建築物用途 (建築構造)	No	建築物用途 (建築構造)
01	住宅 (W)	06	工場・倉庫 (W)	11	その他 (W)
02	住宅 (SRC) ※1	07	工場・倉庫 (SRC) ※1	12	その他 (SRC)
03	住宅 (RC)	08	工場・倉庫 (RC)	13	その他 (RC)
04	住宅 (S)	09	工場・倉庫 (S)	14	その他 (S)
05	住宅 (CB・O) ※2	10	工場・倉庫 (CB・O) ※2	15	その他 (CB・O) ※2

No	建築物用途
16	住宅 (No. 01~05)
17	非住宅 (No. 06~15)

※1 標本数が少ないため、平成 24 年度調査の標本を追加して解析している。

※2 標本数が少ないため、住宅、工場・倉庫、その他の標本を合わせて解析している。

(W) 木造

(SRC) 鉄骨鉄筋コンクリート造

(RC) 鉄筋コンクリート造

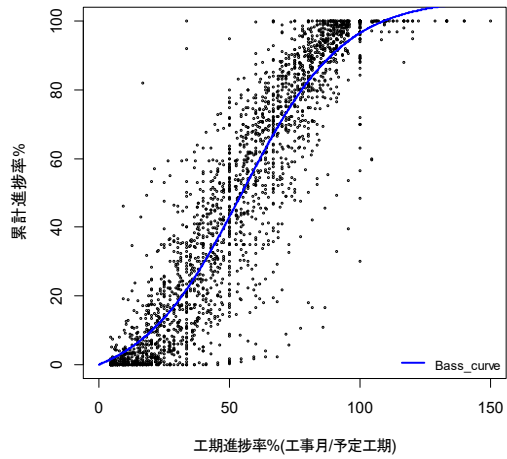
(S) 鉄骨造

(CB) コンクリートブロック造

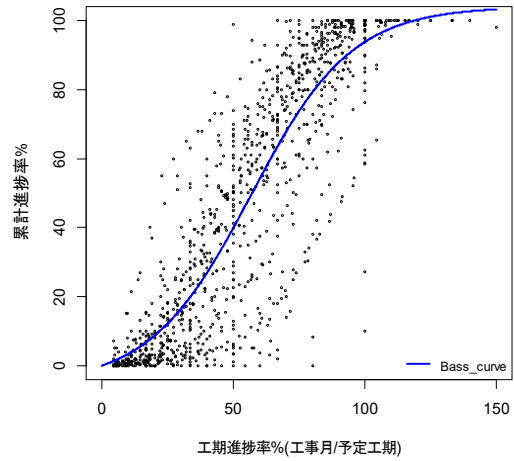
(O) その他

公共土木工事の工事進捗率

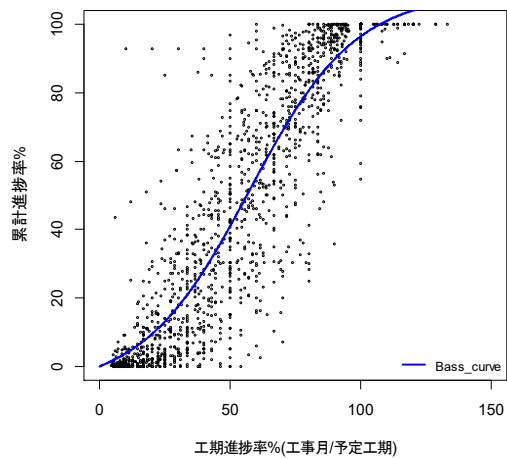
1. 橋梁・高架構造物工事



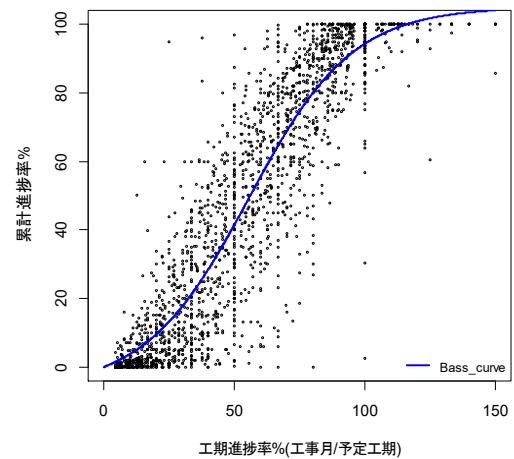
2. トンネル工事



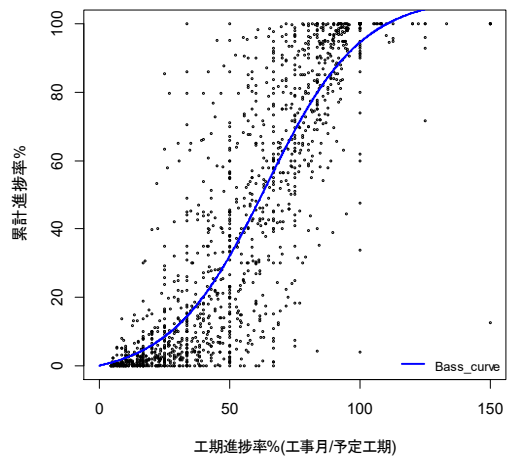
3. ダム・えん堤工事



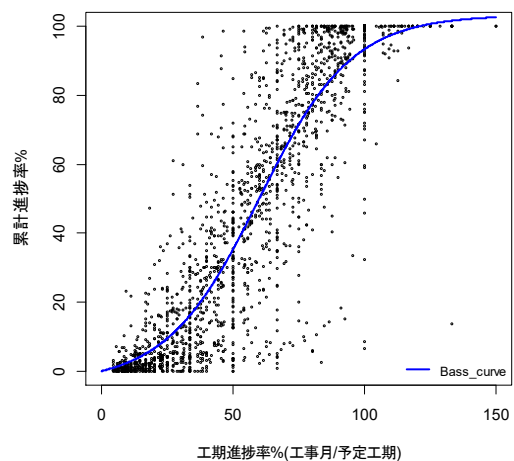
4. 管渠工事



5. 電線路工事

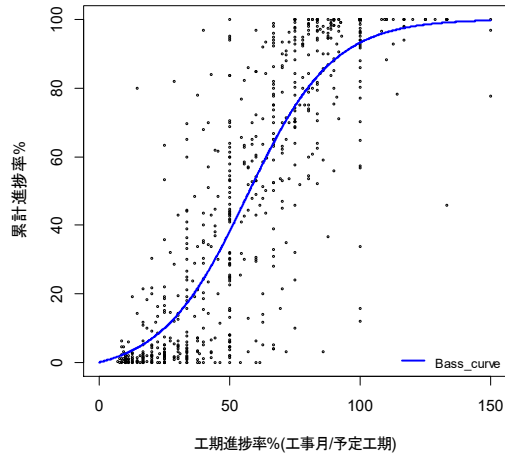


6. 舗装工事

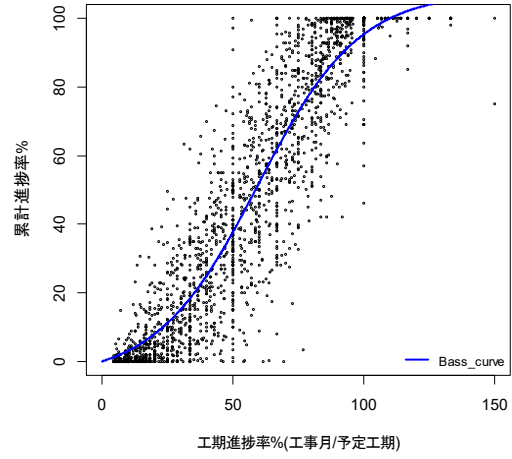


公共土木工事の工事進捗率

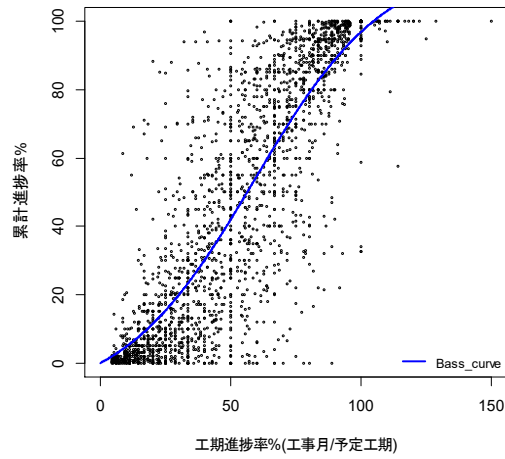
7.しゅんせつ・埋立工事



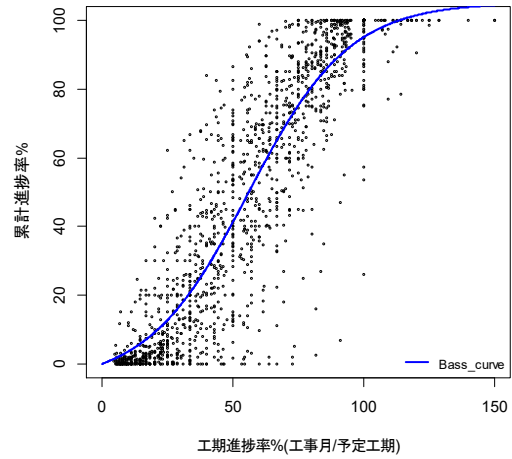
8.土工事(しゅんせつ・埋立以外)



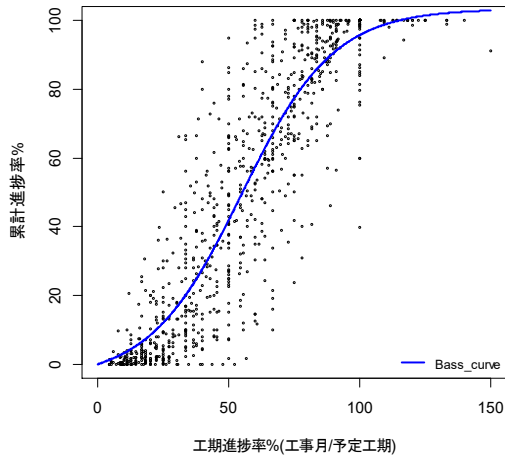
9.機械装置等工事



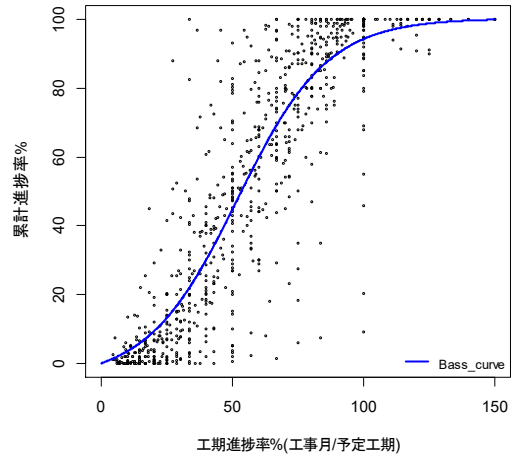
10.その他(河川・多目的ダム工事)



11.その他(砂防工事、治山工事)

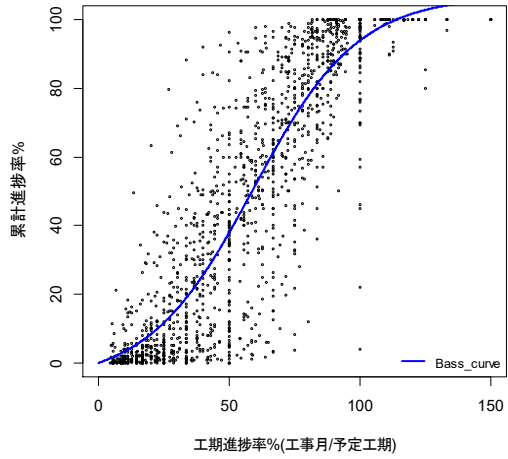


12.その他(海岸堤防・海岸浸食対策工事)

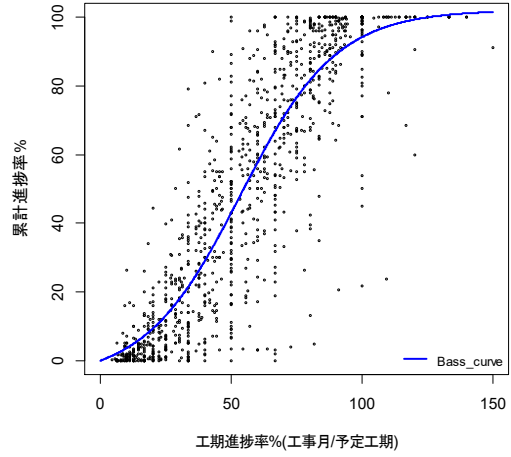


公共土木工事の工事進捗率

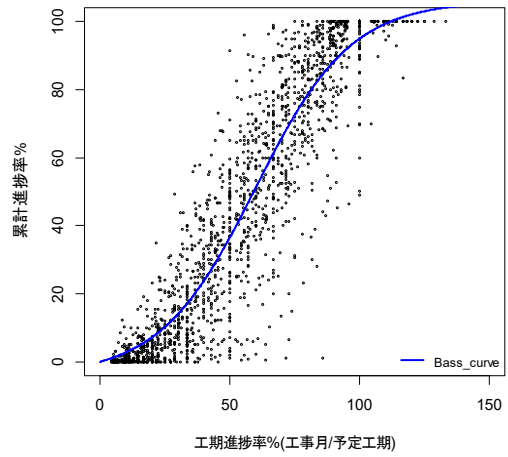
13. その他(農道...農業施設、林道工事)



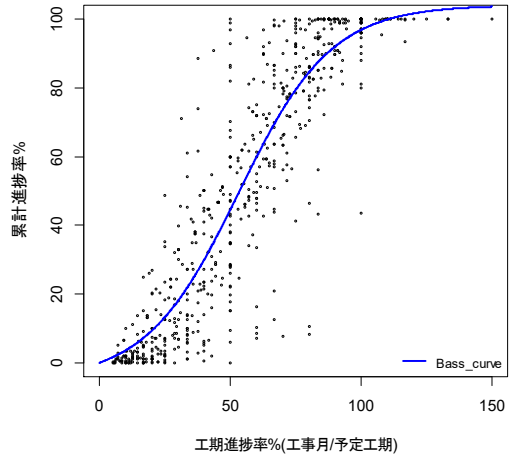
14. その他(港湾、漁業等工事)



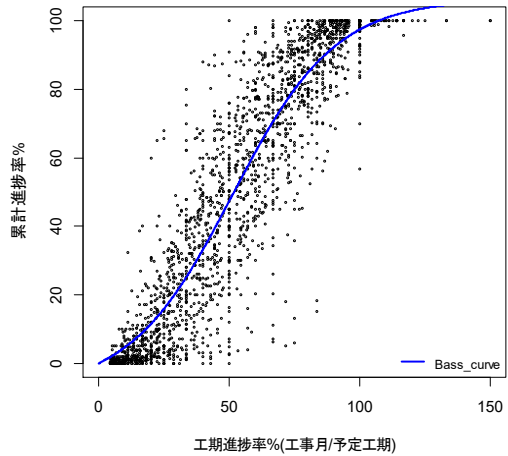
15. その他(道路工事)



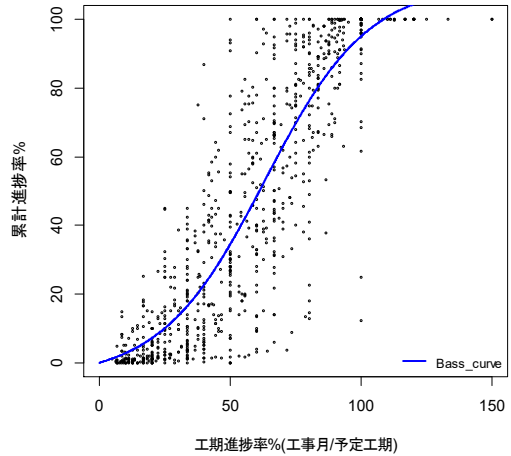
16. その他(空港工事)



17. その他(下水道、上工業用水道施設工事)

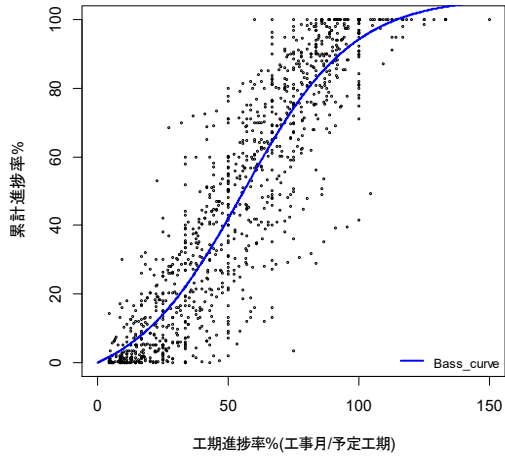


18. その他(公園・運動競技場施設工事)

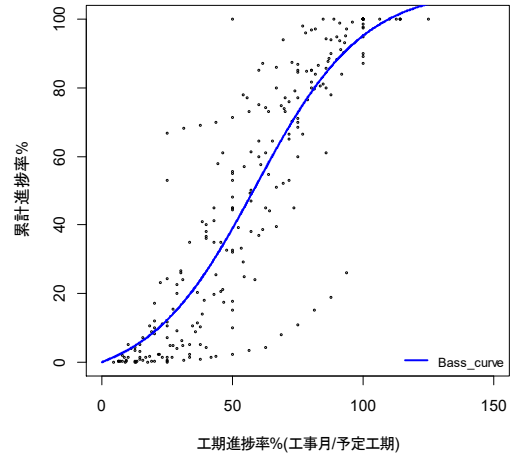


公共土木工事の工事進捗率

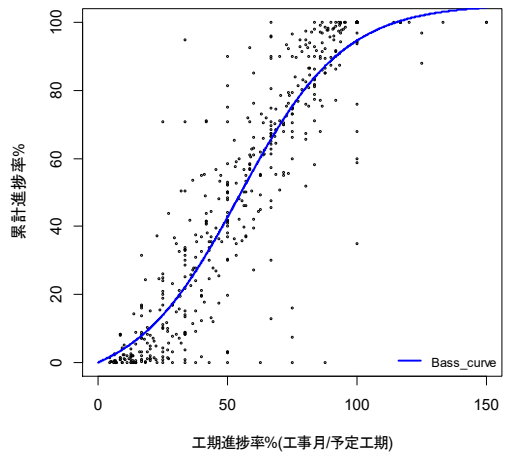
19. その他(土地造成工事)



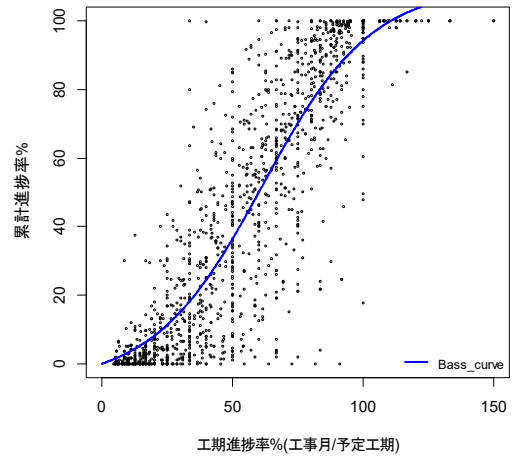
20. その他(鉄道・軌道等工事)



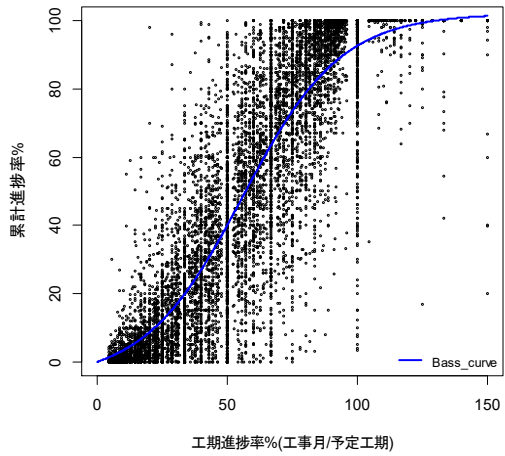
21. その他(廃棄物処理施設等工事)



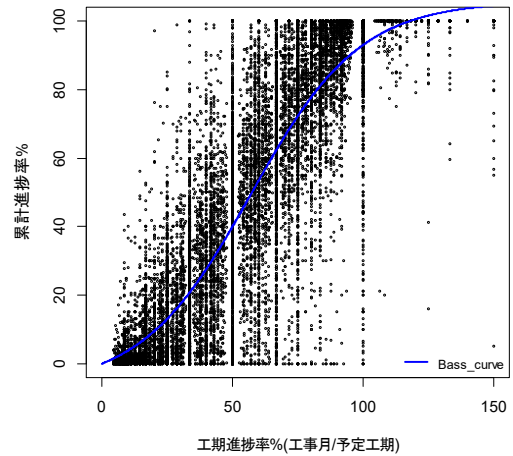
22. その他(他に分類されない工事)



23. 災害復旧

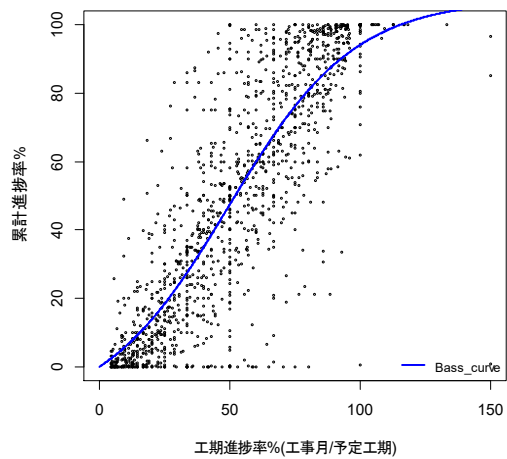


24. 維持補修(公共土木)

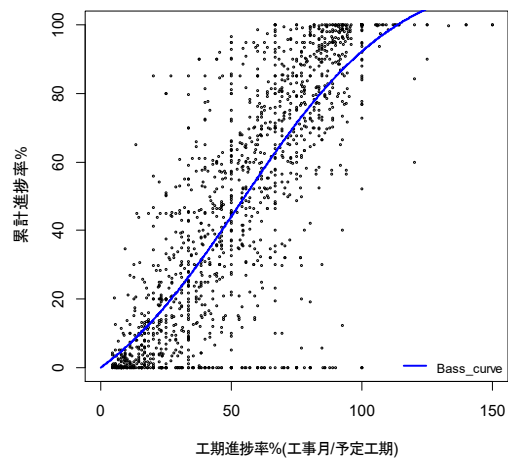


民間土木工事の工事進捗率

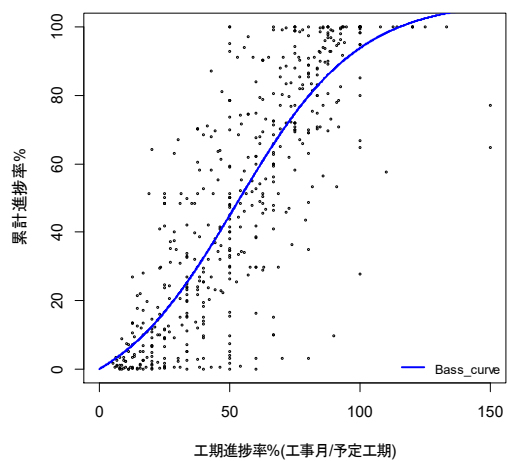
1. 発電用土木工事



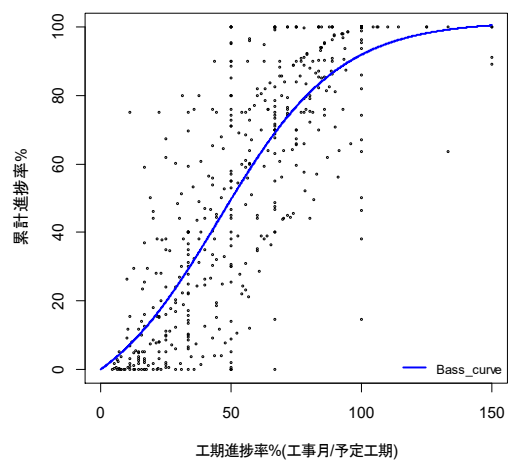
2. 鉄道工事



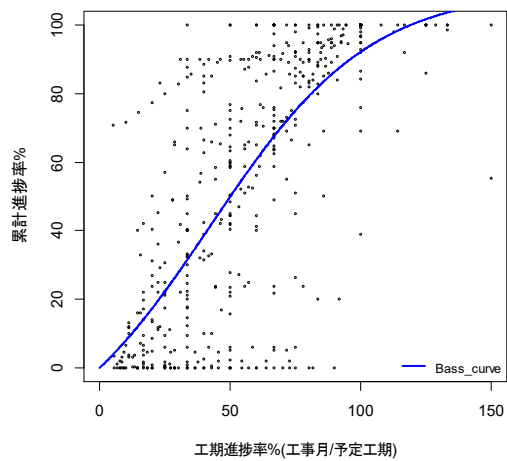
3. 埠頭・港湾工事



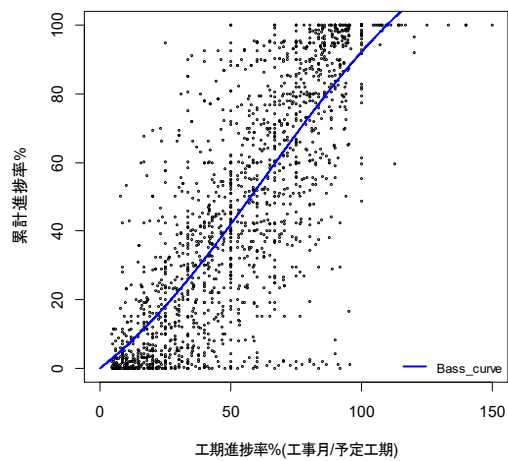
4. 道路工事



5. 管工事

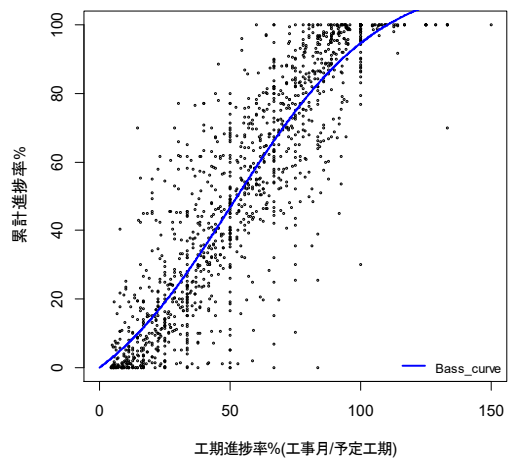


6. 電気・通信等の電線路工事

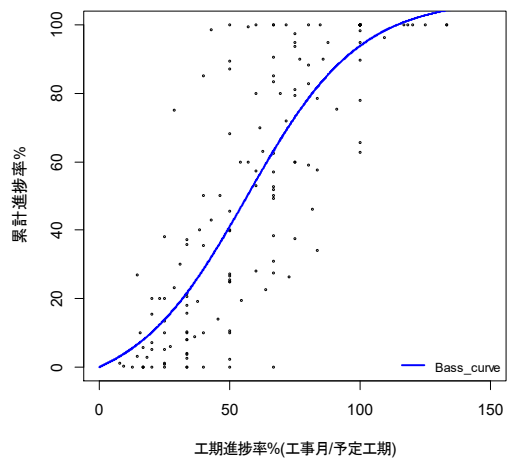


民間土木工事の工事進捗率

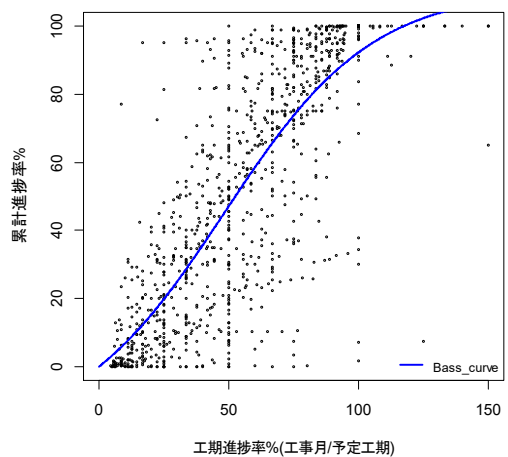
7.土地造成、埋立工事



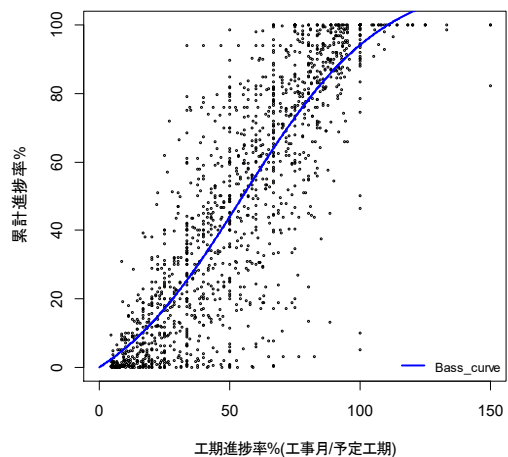
8.ゴルフ場建設工事



9.構内環境整備工事

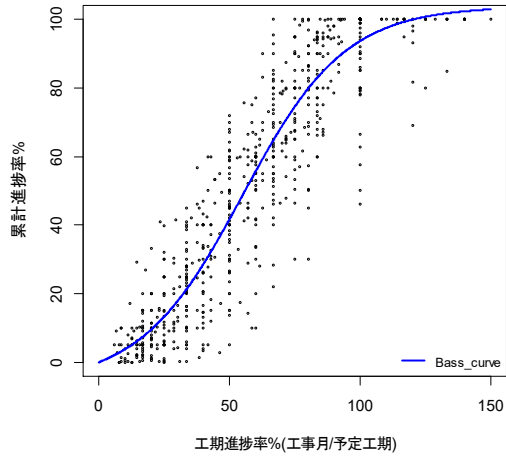


10.その他の土木工事

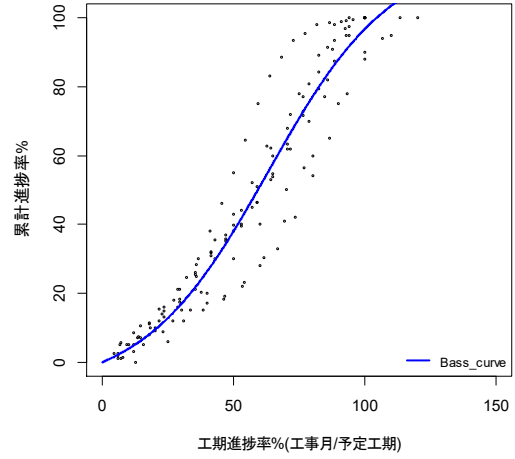


建築工事の工事進捗率

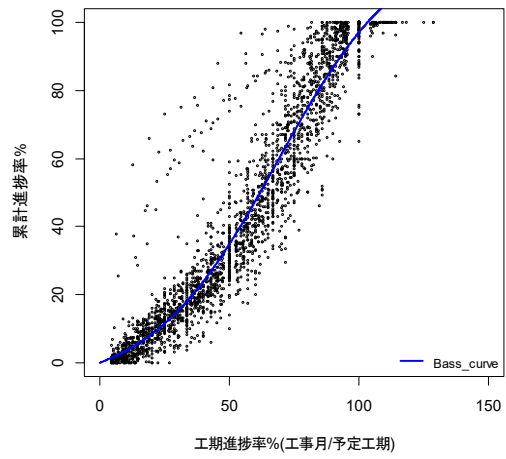
1.住宅(W)



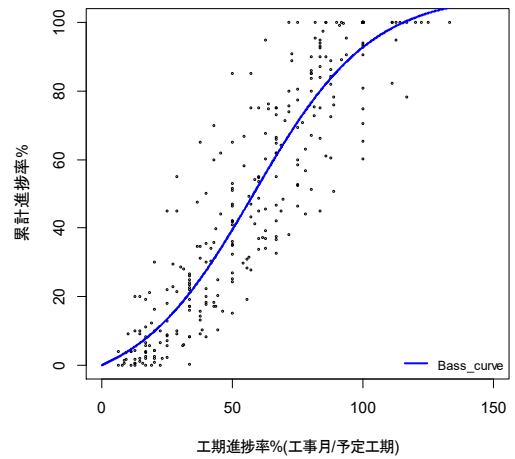
2.住宅(SRC)



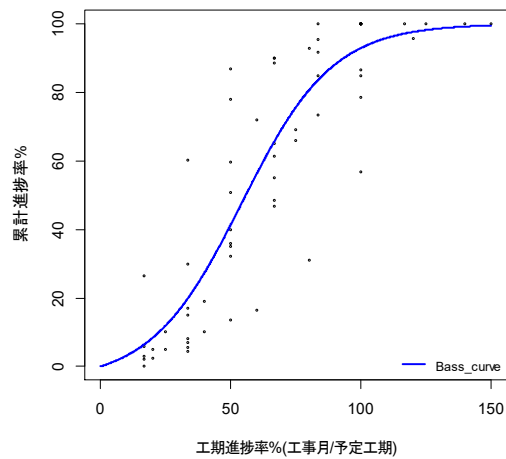
3.住宅(RC)



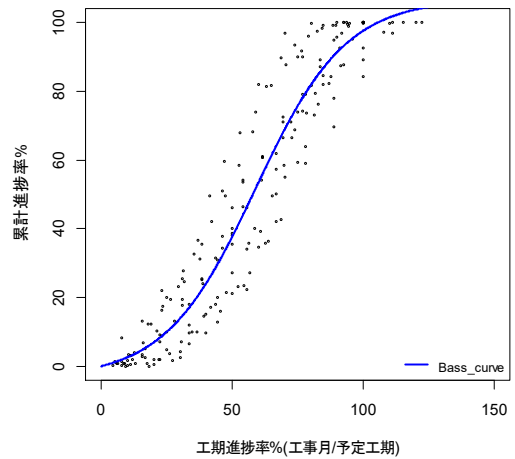
4.住宅(S)



6.工場・倉庫(W)

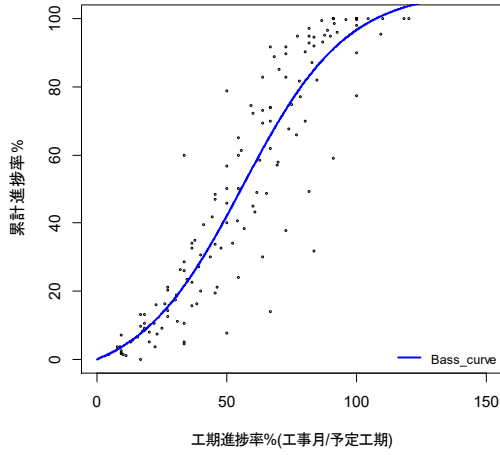


7.工場・倉庫(SRC)

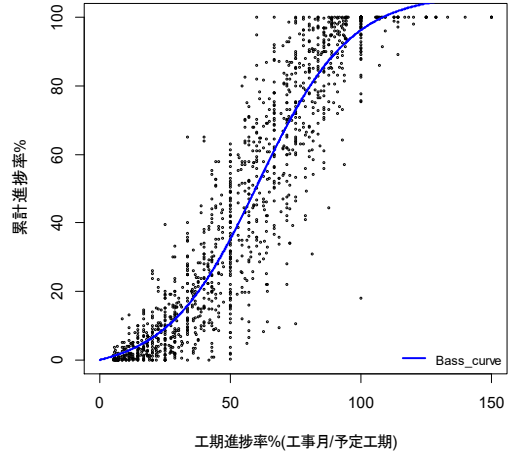


建築工事の工事進捗率

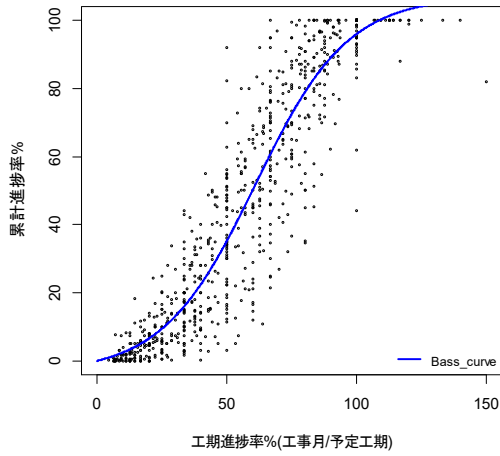
8.工場・倉庫(RC)



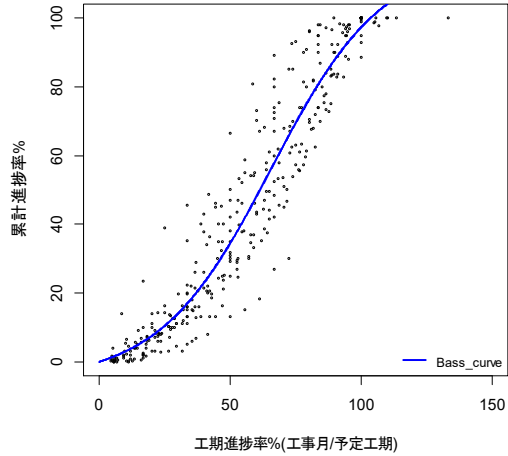
9.工場・倉庫(S)



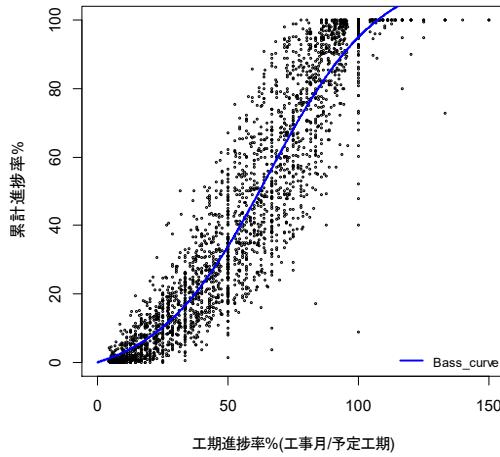
11.その他(W)



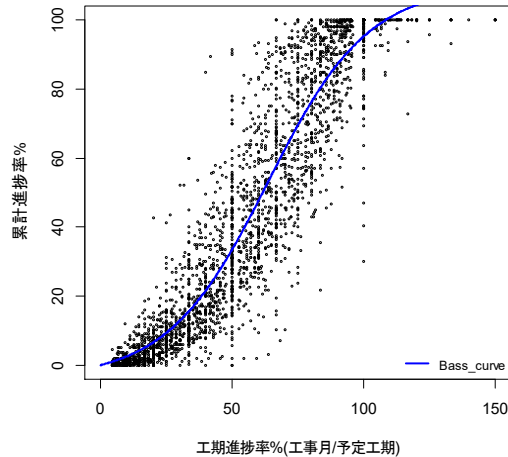
12.その他(SRC)



13.その他(RC)

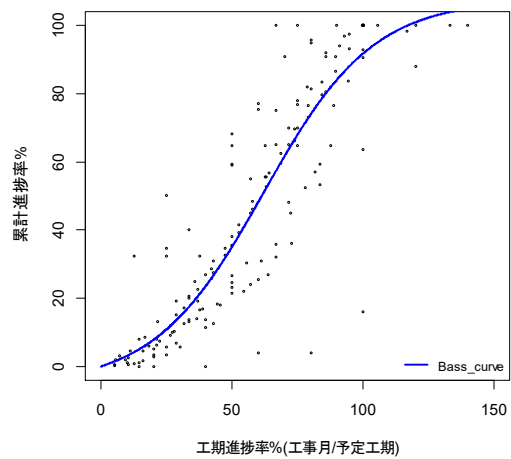


14.その他(S)

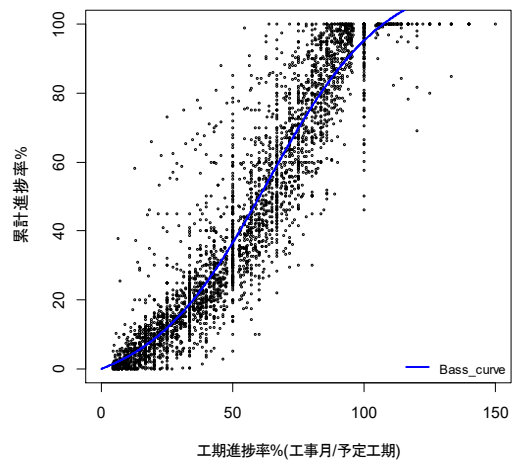


建築工事の工事進捗率

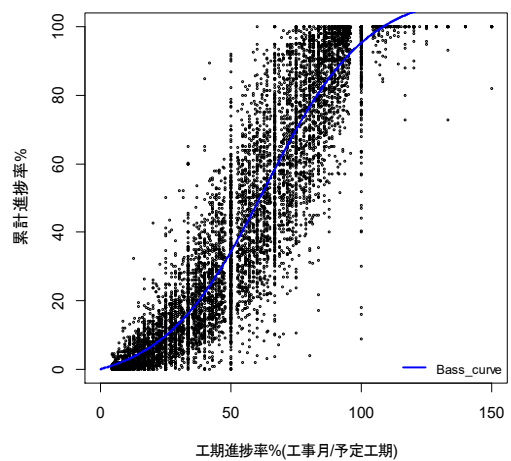
5,10,15コンクリートブロック造・その他(CB・O)



16.住宅



17.非居住



Bass モデル 定数一覧

公共土木工事

		μ	β	λ
1	橋梁・高架構造物工事	106.47	17.062	0.051766
2	トンネル工事	104.11	19.271	0.052296
3	ダム・えん堤工事	109.13	16.701	0.049168
4	管渠工事	105.02	16.540	0.050520
5	電線路工事	108.02	33.600	0.055055
6	舗装工事	103.26	29.962	0.056840
7	しゅんせつ・埋立工事	100.11	31.382	0.060975
8	土工事（しゅんせつ・埋立以外）	107.72	21.863	0.051847
9	機械装置等工事	118.34	10.229	0.039481
10	その他（河川工事・多目的ダム工事）	105.31	18.332	0.052069
11	その他（砂防工事、治山工事）	103.37	22.972	0.057146
12	その他（海岸堤防・海岸浸食対策工事）	100.31	20.719	0.058446
13	その他（農道・農地・草地・開墾干拓・農業施設工事、林道工事）	106.92	19.214	0.050007
14	その他（港湾工事、漁業・魚礁・養殖施設工事）	102.11	18.786	0.054768
15	その他（道路工事）	106.11	25.950	0.054427
16	その他（空港工事）	104.10	20.328	0.056657
17	その他（下水道、上水道事業用施設、工業用水道事業用施設工事）	106.36	13.425	0.050695
18	その他（公園・運動競技場施設工事）	110.58	24.331	0.050583
19	その他（土地造成工事）	106.56	14.008	0.047575
20	その他（鉄道・軌道・自動車交通事業用施設工事）	108.93	17.696	0.048769
21	その他（廃棄物処理施設等工事）	105.32	15.129	0.049767
22	その他（他に分類されない工事）	110.06	19.294	0.048087
23	災害復旧	102.14	19.352	0.053057
24	維持補修	105.83	15.355	0.047935

民間土木工事

		μ	β	λ
1	発電用土木工事	107.38	7.780	0.041520
2	鉄道工事	116.53	5.963	0.033148
3	埠頭・港湾工事	107.70	9.383	0.042707
4	道路工事	101.71	7.194	0.043587
5	管工事	110.44	3.996	0.032693
6	電気・通信等の電線路工事	139.29	4.881	0.025298
7	土地造成、埋立工事	114.10	6.261	0.035988
8	ゴルフ場建設工事	107.48	13.827	0.046430
9	構内環境整備工事	110.75	5.392	0.034988
10	その他の土木工事	114.27	7.773	0.037447

建築工事

		μ	β	λ
1	住宅（W）	103.76	16.586	0.051066
2	住宅（SRC）	118.82	14.490	0.042347
3	住宅（RC）	125.51	16.866	0.041315
4	住宅（S）	108.36	13.533	0.044757
6	工場・倉庫（W）	100.00	22.671	0.057510
7	工場・倉庫（SRC）	106.85	30.706	0.058182
8	工場・倉庫（RC）	108.31	16.408	0.049888
9	工場・倉庫（S）	106.77	32.420	0.057335
11	その他（W）	107.11	30.838	0.056237
12	その他（SRC）	117.65	21.932	0.047097
13	その他（RC）	114.56	21.766	0.047192
14	その他（S）	109.95	28.207	0.052544
5,10,15	住宅+工場・倉庫+その他（CB・O）	107.58	19.600	0.047940
16	住宅	114.83	16.910	0.044828
17	非住宅	110.10	25.896	0.051679

4. 冬期における建設工事の進捗率補正（冬期補正率）

冬期における建設工事の停滞を考慮するために、全国 14 道県において冬期補正率を設定している。今回、気象データを 2020 年 11 月～2030 年 3 月で更新し、以下のとおり改定した。

表 5 冬期補正率一覧

都道府県	補正月	土木・建築補正率	
		改定後	改定前
01北海道	11月	0.95	0.95
	12月	0.85	0.85
	1月	0.85	0.85
	2月	0.90	0.85
	3月	0.95	0.90
02青森	11月	0.95	1.00
	12月	0.80	0.80
	1月	0.70	0.70
	2月	0.80	0.80
	3月	0.90	0.90
03岩手	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.95
	1月	0.95	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	0.95	0.95
04宮城	11月	1.00	1.00
	12月	1.00	1.00
	1月	1.00	1.00
	2月	1.00	1.00
	3月	1.00	1.00
05秋田	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.90
	1月	0.90	0.90
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
06山形	11月	1.00	1.00
	12月	0.90	0.90
	1月	0.90	0.90
	2月	0.90	0.90
	3月	0.95	0.95
07福島	11月	1.00	1.00
	12月	1.00	1.00
	1月	0.95	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00

都道府県	補正月	土木・建築補正率	
		改定後	改定前
15新潟	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	1.00
	1月	0.95	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
16富山	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.90
	1月	0.85	0.85
	2月	0.90	0.90
	3月	1.00	1.00
17石川	11月	1.00	1.00
	12月	1.00	0.95
	1月	0.90	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
18福井	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.95
	1月	0.90	0.90
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
20長野	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.95
	1月	0.90	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
31鳥取	11月	1.00	1.00
	12月	0.95	0.95
	1月	0.90	0.95
	2月	0.95	0.95
	3月	1.00	1.00
32島根	11月	1.00	1.00
	12月	1.00	1.00
	1月	0.95	1.00
	2月	0.95	1.00
	3月	1.00	1.00