

縁石衝突後の車両挙動と車線への復帰性

1. 進入角度と離脱角度との関係

○ 乗用車の場合

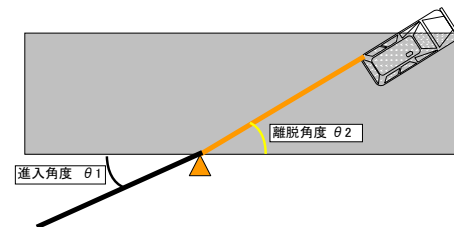
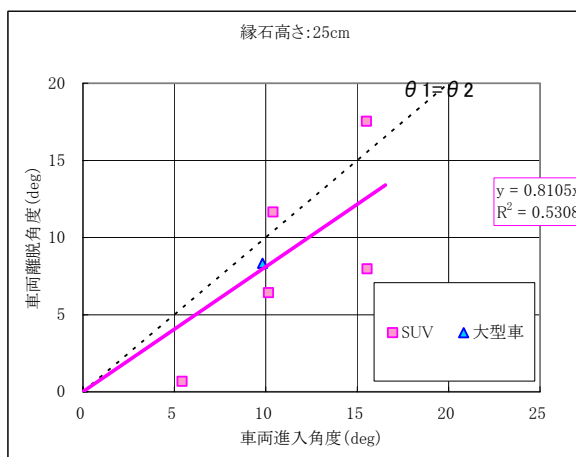
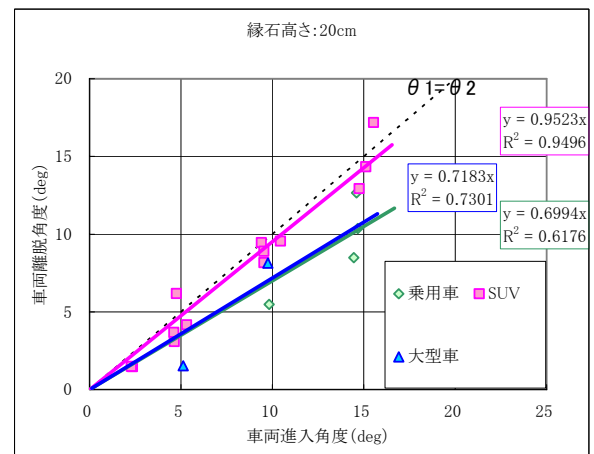
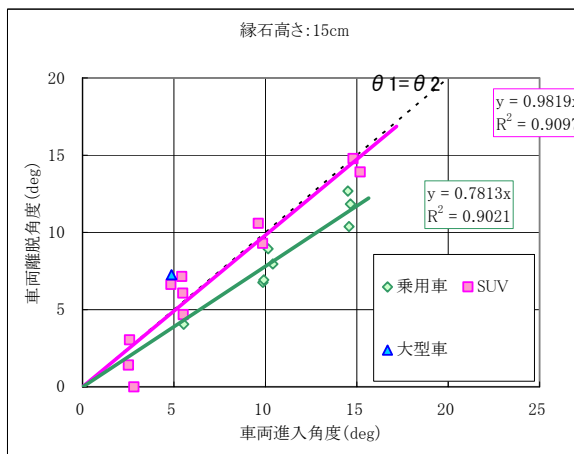
- ・ 縁石高さ 15cm では 2 割程度、離脱角度が進入角度より減少
- ・ 縁石高さ 20cm では 3 割程度、離脱角度が進入角度より減少
(25cm は全て左輪で誘導された)

○ SUV の場合

- ・ 縁石高さ 15cm、20cm とともに、離脱角度の減少はわずか
- ・ 縁石高さ 25cm では 2 割程度、離脱角度が進入角度より減少

○ 大型車の場合

- ・ 縁石高さ 15cm、25cm は各 1 点のみであり明確でない
- ・ 縁石高さ 20cm では 3 割程度、離脱角度が進入角度より減少



※歩道を乗り越えた結果と左輪のみ歩道を乗り越えた結果(右輪で誘導)をプロット

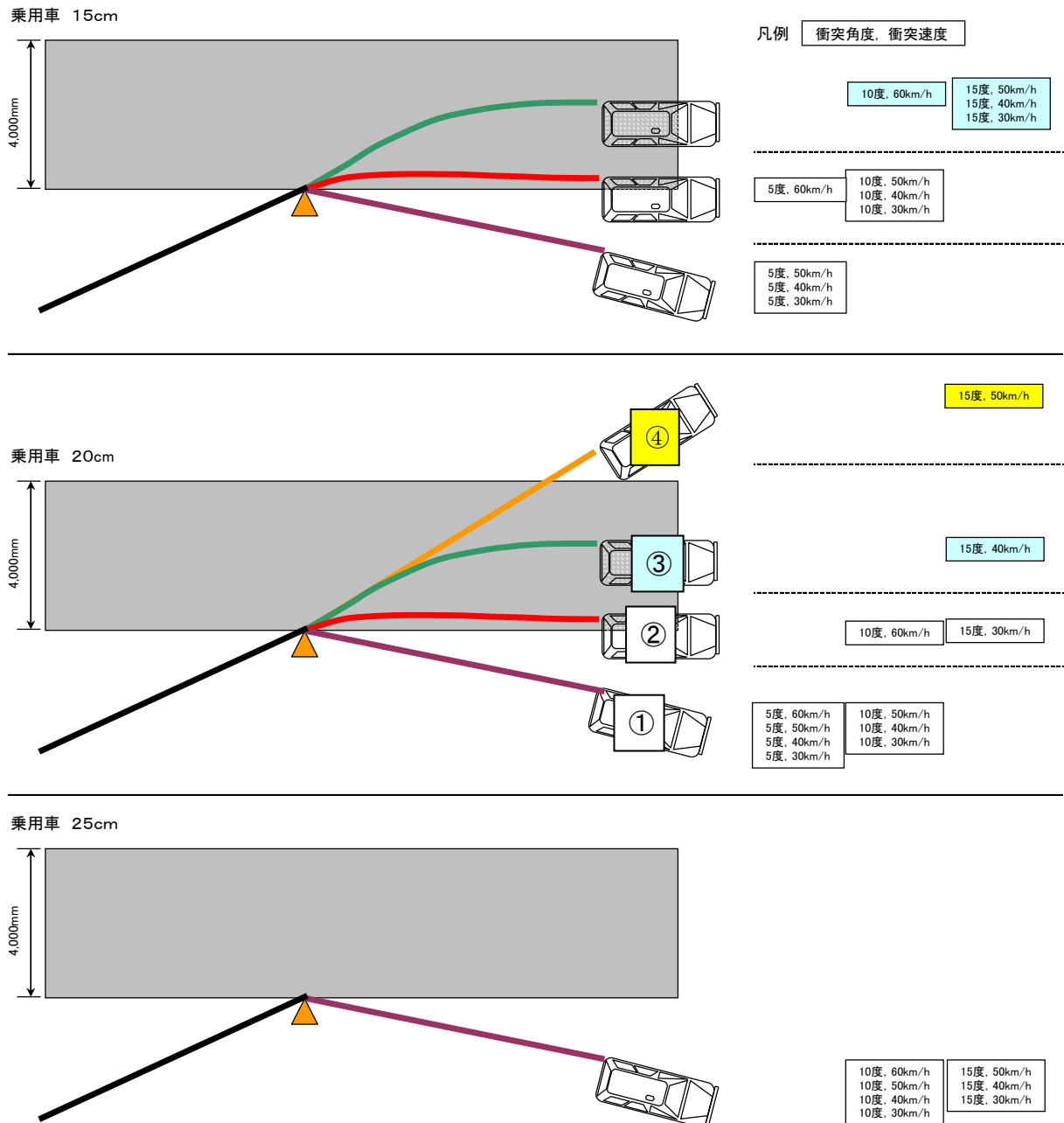
図—1 進入角度と離脱角度との関係

2. 縁石衝突後の車両軌跡と車線への復帰性

縁石衝突後の車両軌跡を①左輪で誘導、②右輪で誘導、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）の4パターンに分類した。実測データを参考資料に示す。

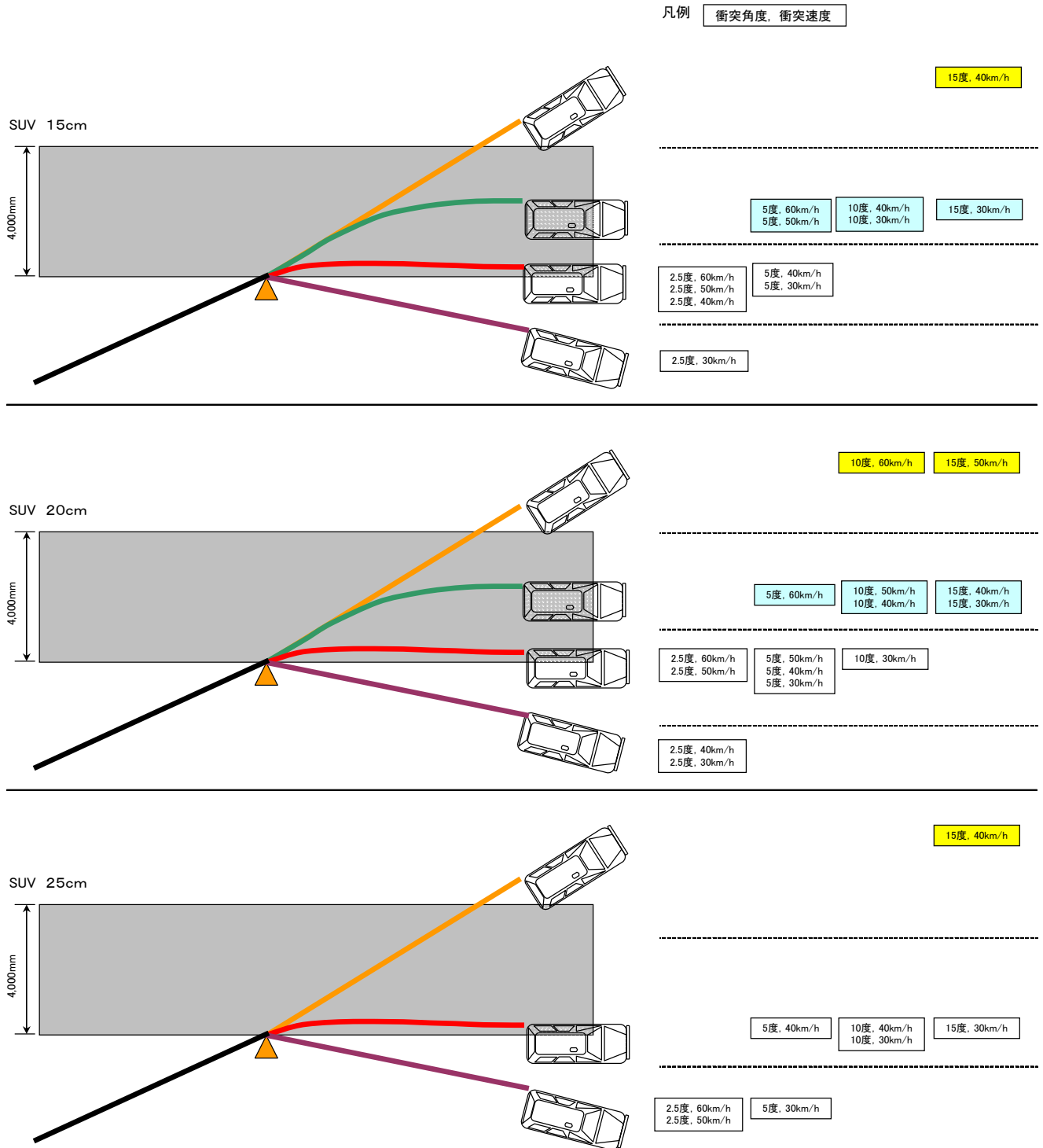
なお、縁石衝突後のハンドル操作は、基本的に行わないものとしたが、車両が縁石に完全に乗り上げた場合は、歩道延長方向に車両が進むようハンドル操作を行った。ただし、急ハンドル操作は行わないものとした。

乗用車の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる。このうち、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）について、運転者（プロドライバー）に対して、車両乗り上げ後の車線への復帰性についてヒアリングした。



図—2 縁石衝突後の車両軌跡（乗用車）

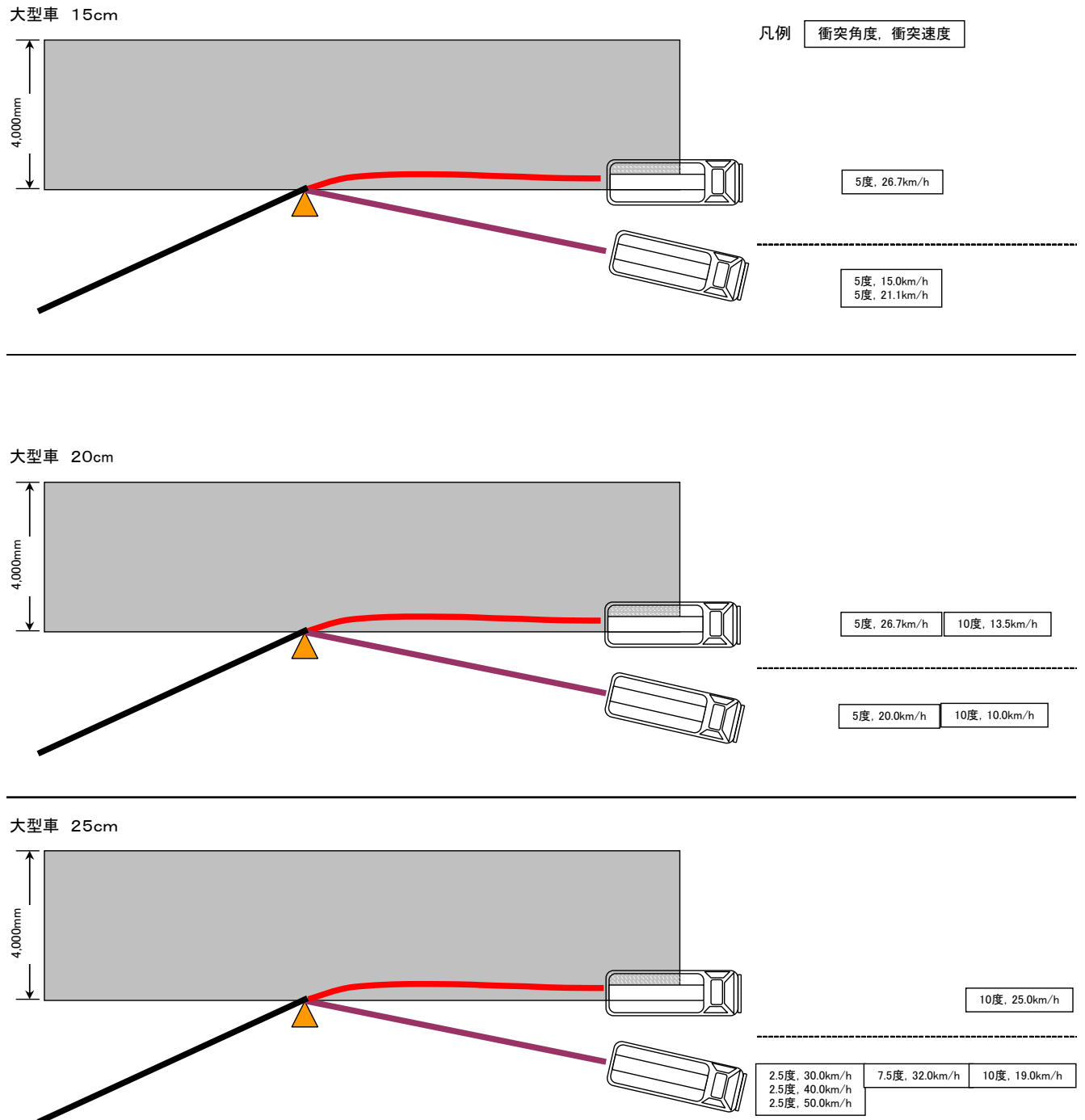
SUV の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる。乗用車の場合と同様に、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）について、運転者（プロドライバー）に対して、車両乗り上げ後の車線への復帰性についてヒアリングした。



図—3 縁石衝突後の車両軌跡（SUV）

大型車の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる。

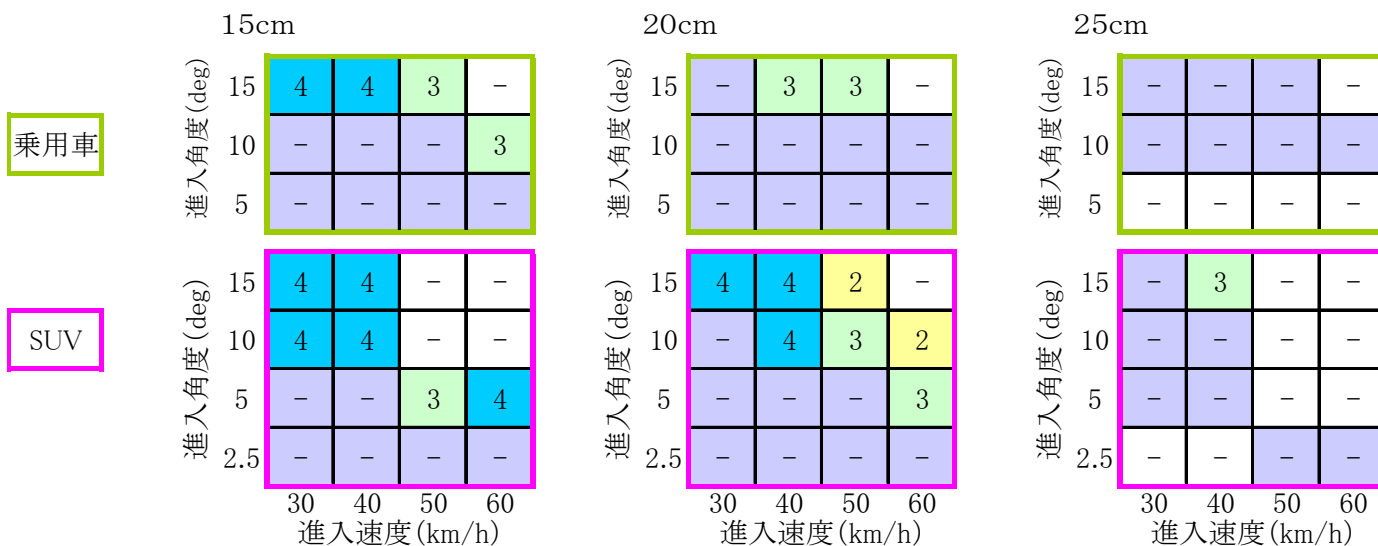
実験場の制約もあり、乗用車、SUVのような③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）の車両挙動はなかった。



図—4 縁石衝突後の車両軌跡（大型車）

○車線復帰性のヒアリング結果

- 乗用車の場合
 - ・ 運転者（プロドライバー）によると、いずれの条件でも、車線への復帰は可能であるとの評価
 - SUVの場合
 - ・ 運転者（プロドライバー）によると、車線への復帰は概ね可能であるとの評価
 - ・ 縁石高さ 20cm では、進入角度 10 度で進入速度 60km/h の場合と進入角度 15 度で進入速度 50km/h の場合では、復帰がやや不可能との評価
- 注) 大型車は、歩道上走行、路側に到達の実験ケース無し



質問項目	評価				左輪で誘導 右輪で誘導
	1	2	3	4	
歩道に乗り上げた後、車道側に復帰することが可能と思いますか。	不可能	やや不可能	やや可能	可能	

図—4 運転者による車線への復帰性の評価

3. 縁石等の誘導性のまとめ

縁石の誘導性について、実験による車両挙動および運転者の評価から、以下のように区分した(表—1. 1、表—1. 2)。

- ①左輪で誘導 (車両挙動)
- ②右輪で誘導 (車両挙動)
- ③縁石乗上後ハンドル操作により復帰可能
(車両挙動および運転者評価)
- ④縁石乗上後ハンドル操作による復帰は困難
(車両挙動および運転者評価)

◎実験結果のまとめ

○ 乗用車の場合

通常想定される車両挙動[※]であれば、

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度では概ね左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 10 度では概ね右輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm 及び 25cm では、進入角度 10 度では概ね左輪で誘導

○ SUV の場合

通常想定される車両挙動[※]であれば、

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度で進入速度 40km/h 以下では右輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm では、進入角度 5 度で進入速度 50km/h 以下では右輪で誘導、進入角度 10 度で進入速度 30km/h 以下では右輪で誘導、進入角度 10 度で乗り上げた場合でも進入速度 50km/h 以下であれば車線へ復帰できる可能性がある
- ・ 縁石高さ 25cm では、進入角度 5 度で進入速度 60km/h 以下では右輪で誘導、進入角度 10 度で進入速度 50km/h 以下では右輪で誘導

○ 大型車の場合

通常想定される車両挙動[※]であれば、

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度で進入速度 20km/h 程度以下では左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm では、進入角度 5 度で進入速度 20km/h 程度以下では左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 25cm では、進入角度 2.5 度で進入速度 50km/h 以下では左輪で誘導

- ※ ・ 進入角度は急ハンドルの一例として、走行車線でハンドルを 90 度操作した時の進入角度を通常想定されるハンドル操作範囲とした
- ・ 走行速度は一般道路の最高速度 60km/h を最大とした

◎縁石の車両誘導効果に関するまとめ

○ 乗用車の場合

普通乗用車については、縁石の高さ及び進入角度による影響が大きい。なお縁石高15cm、進入速度60km/hの一部の場合を除き、通常の運転状況であれば縁石に衝突しても乗越しを抑制し、誘導されることが確認できた。

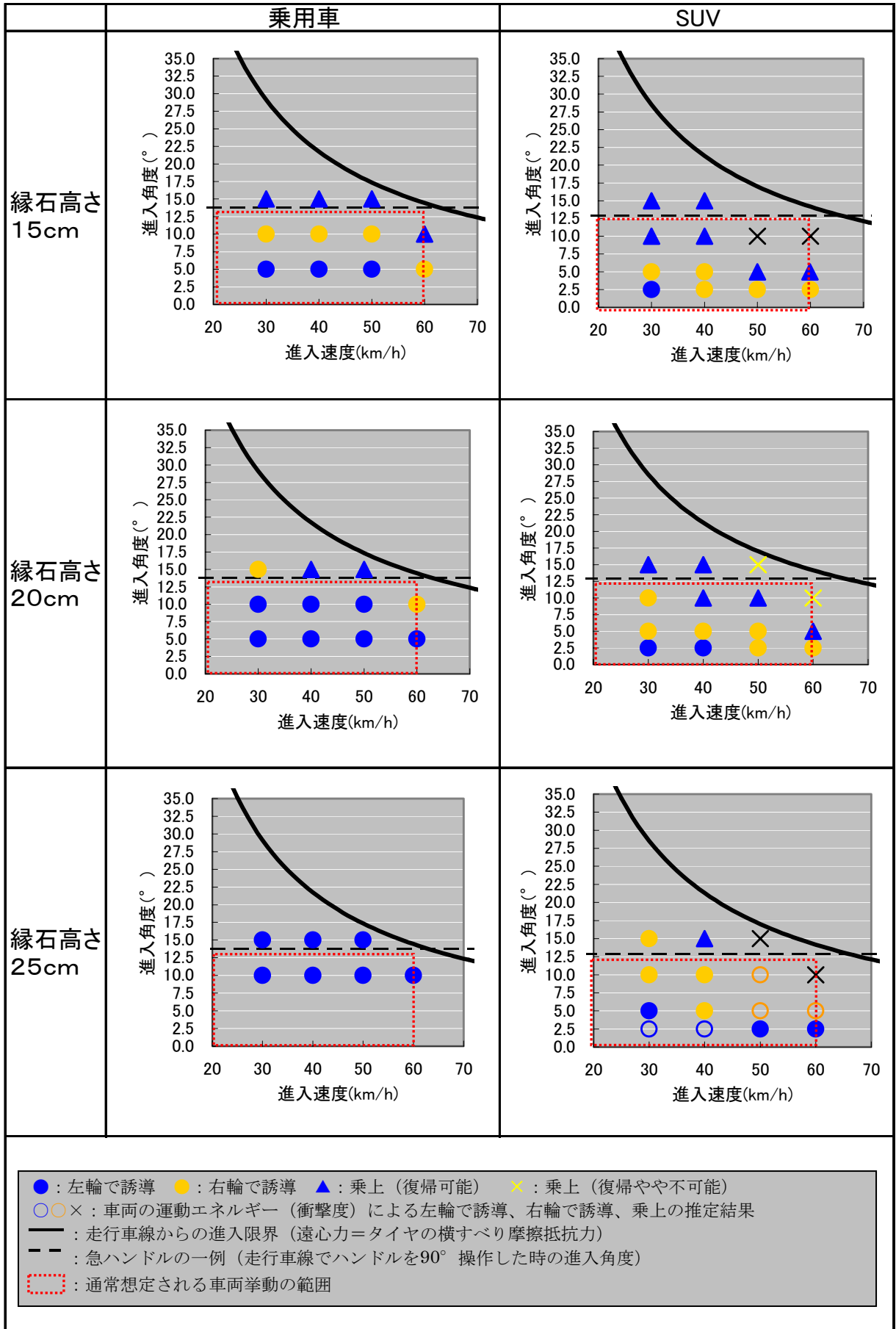
○ SUVの場合

SUVについては、縁石高さ及び進入角度に加えて進入速度の影響が大きく、普通乗用車に比較して効果の小さいことが判明した。縁石高さが15ないし20cmの場合には、進入角度が5度程度でも乗り上げる場合があるが、縁石高さが25cmの場合には進入速度が60km/hの一部の場合を除き通常の運転状況であれば誘導されるものと考えられる。

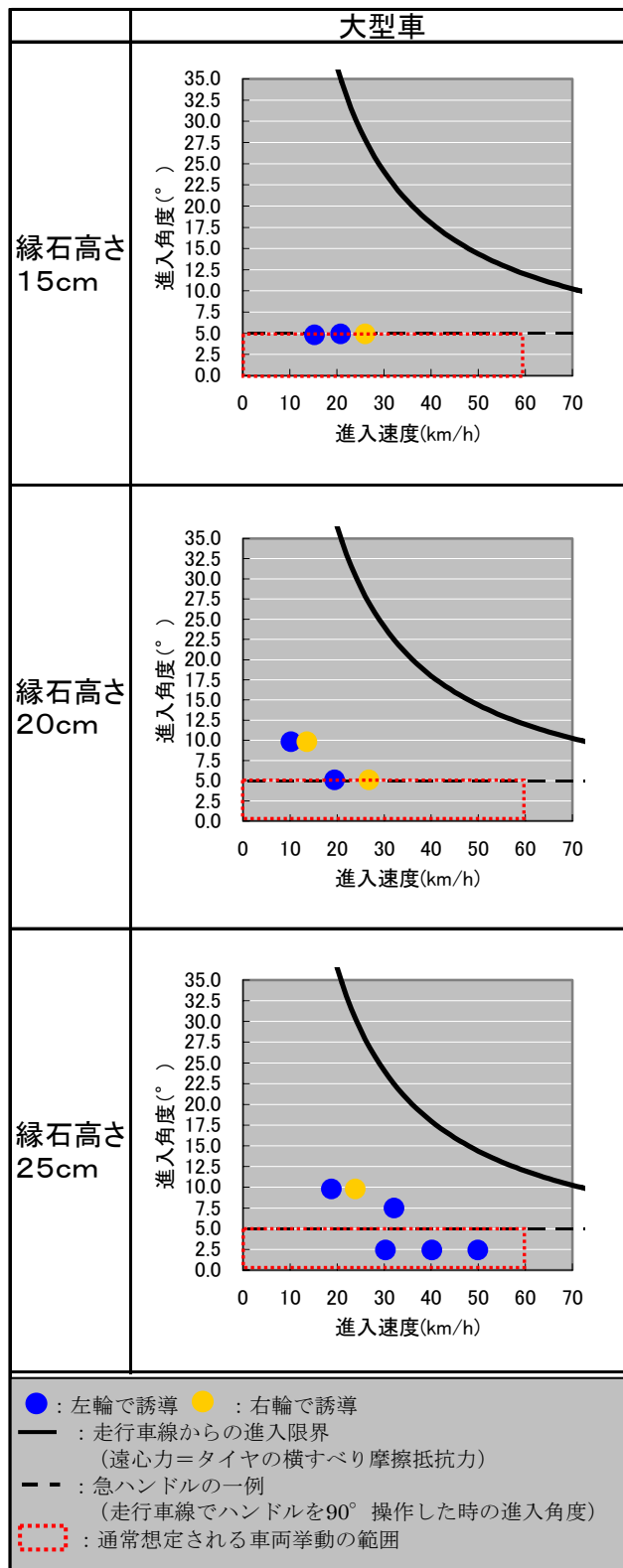
○ 大型車の場合

大型車については、ハンドル操作にともなって車両が縁石に進入する角度が普通乗用車やSUVに比べて小さく、通常の運転状況であれば縁石により乗越しが抑制され誘導されることが確認できた。

表—1. 1 縁石による車両誘導性 (乗用車、SUV)



表—1. 2 縁石による車両誘導性（大型車）



参考) 実験に用いた車両諸元等

—乗用車—



- ①全 長：4290 mm
- ②全 幅：1690 mm
- ③車両重量：1030 kg
- ④タイヤサイズ：175/70R13
- ⑤タイヤの空気圧：200kPa
- ⑥走行車線でハンドルを 90 度操作した時に車両が縁石に進入する角度：1 4°

—SUV 車—



- ①全 長：4570 mm
- ②全 幅：1790 mm
- ③車両重量：1860 kg
- ④タイヤサイズ：265/70R15
- ⑤タイヤの空気圧：200kPa
- ⑥走行車線でハンドルを 90 度操作した時に車両が縁石に進入する角度：1 3°

—大型車—



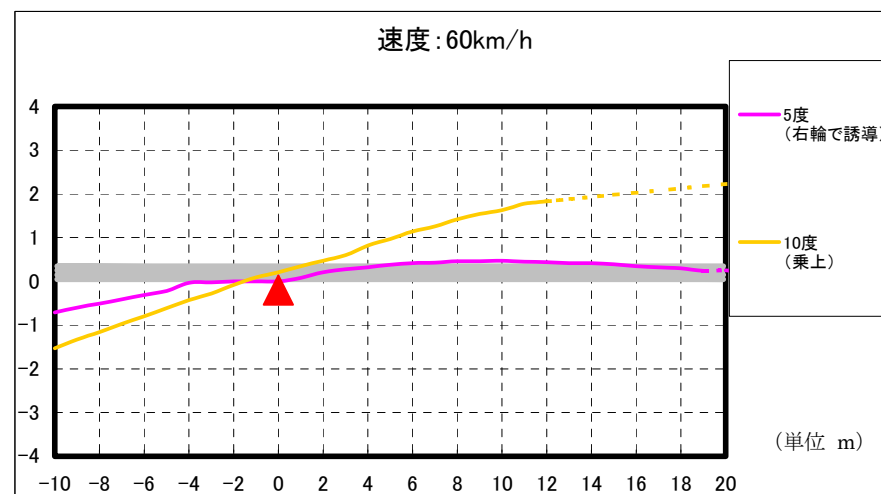
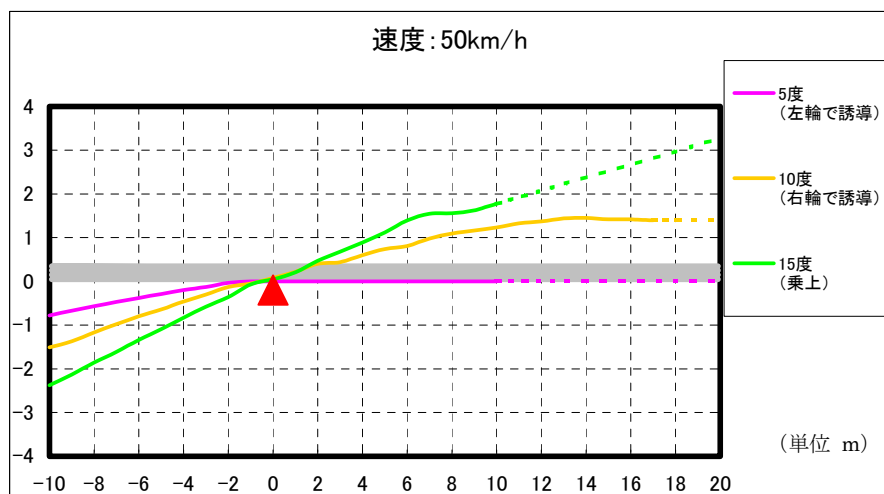
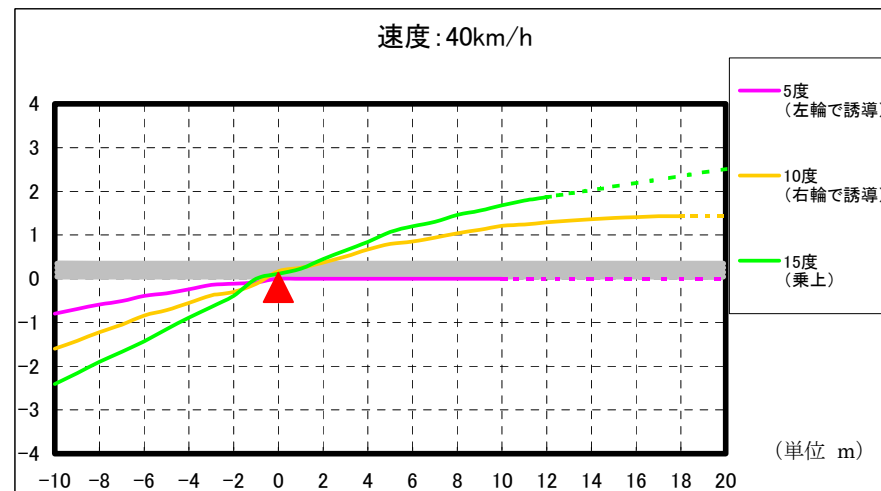
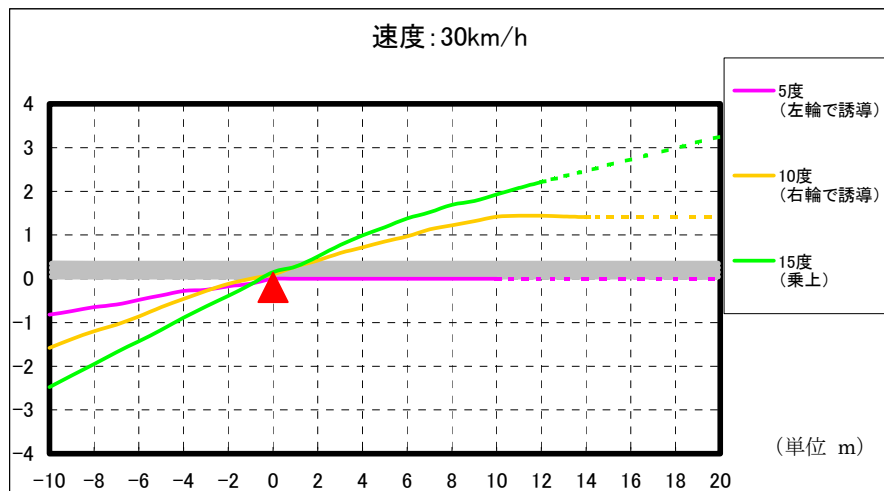
- ①全 長：11850 mm
- ②全 幅：2490 mm
- ③車両重量：10580 kg
- ④タイヤサイズ：11R×22.5
- ⑤タイヤの空気圧：700kPa
- ⑥走行車線でハンドルを 90 度操作した時に車両が縁石に進入する角度：5°

参考資料) 車両軌跡の実測データ

縁石高さ : 15cm
 車両 : 乗用車
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

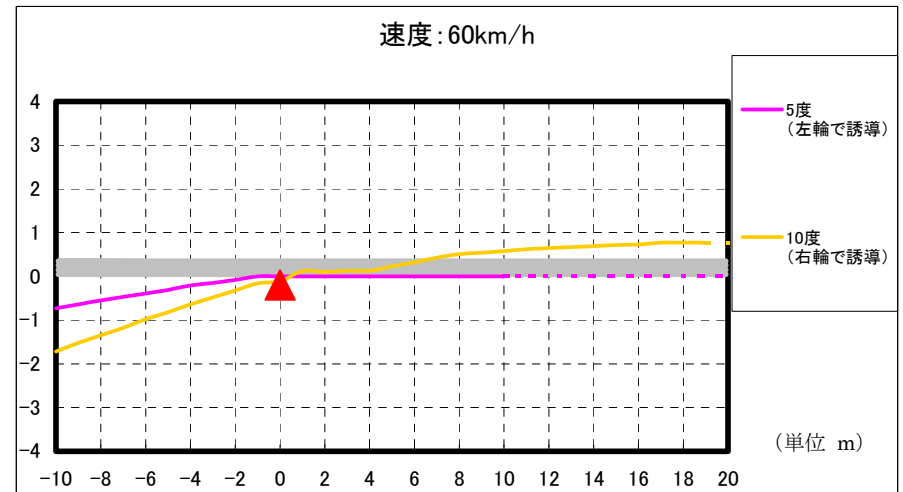
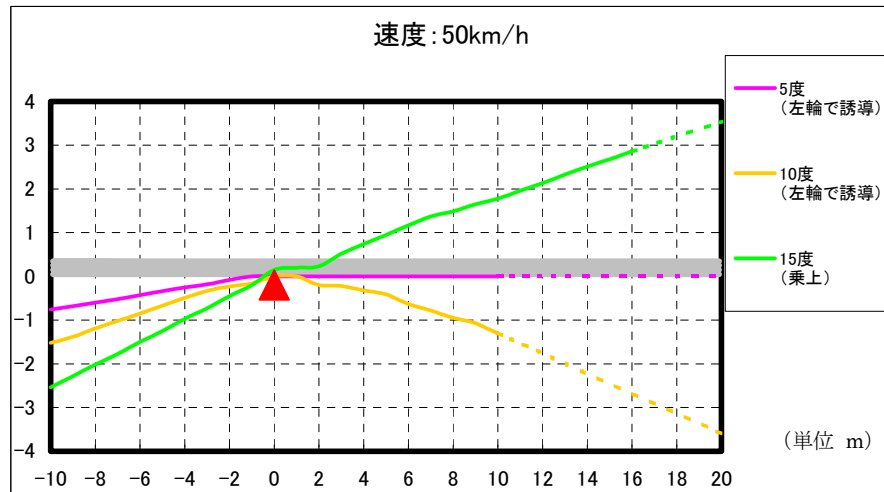
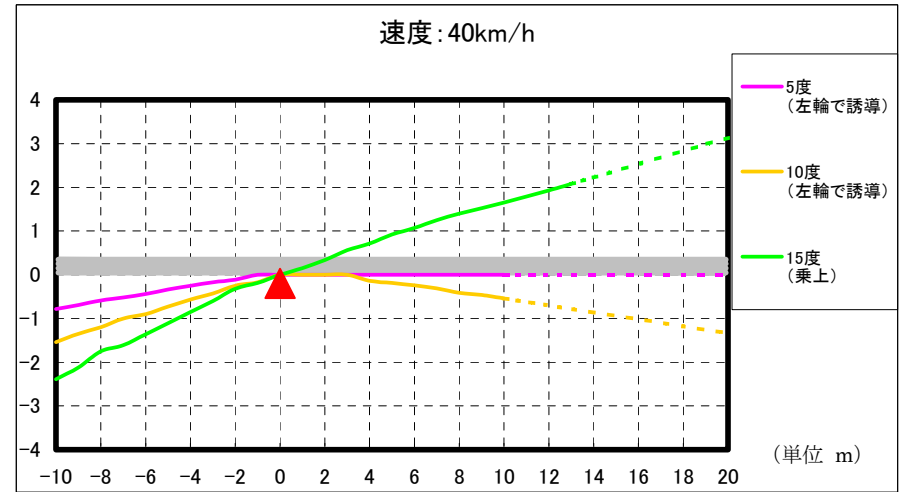
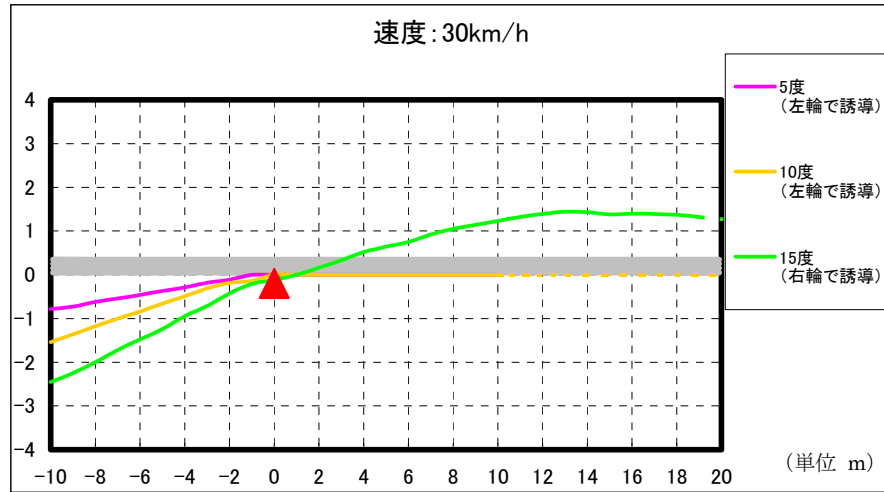
実線 : 実測による軌跡

波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡



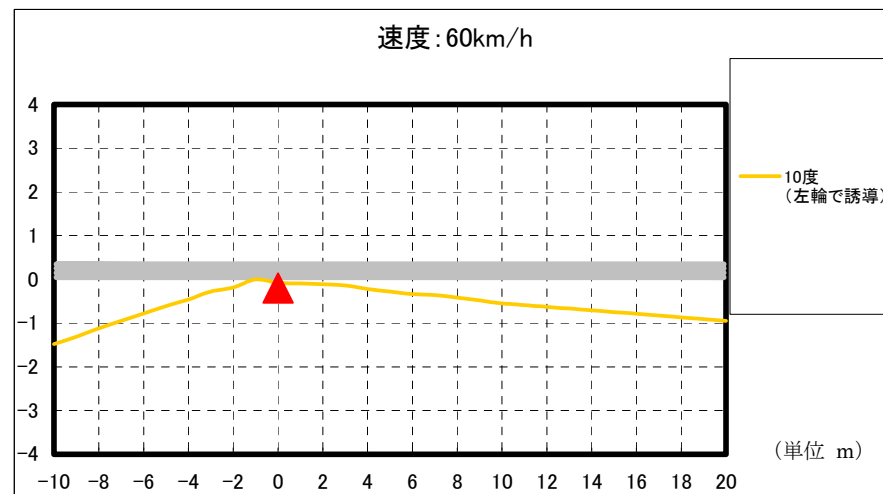
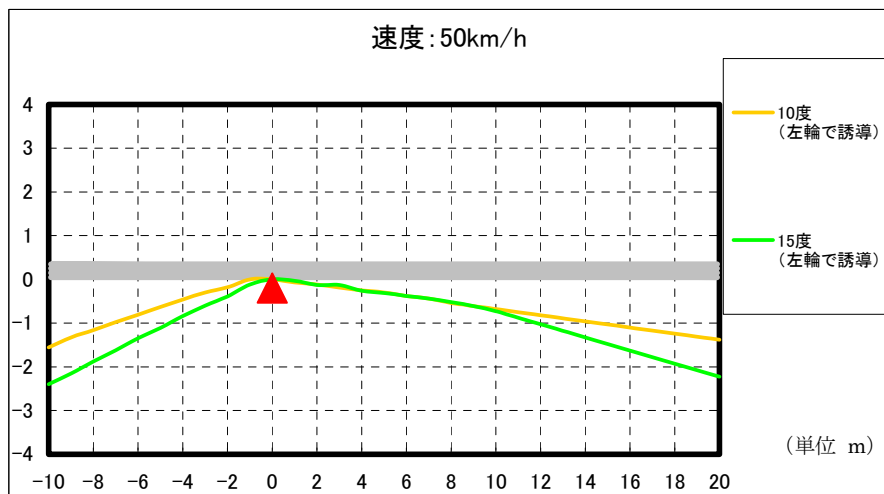
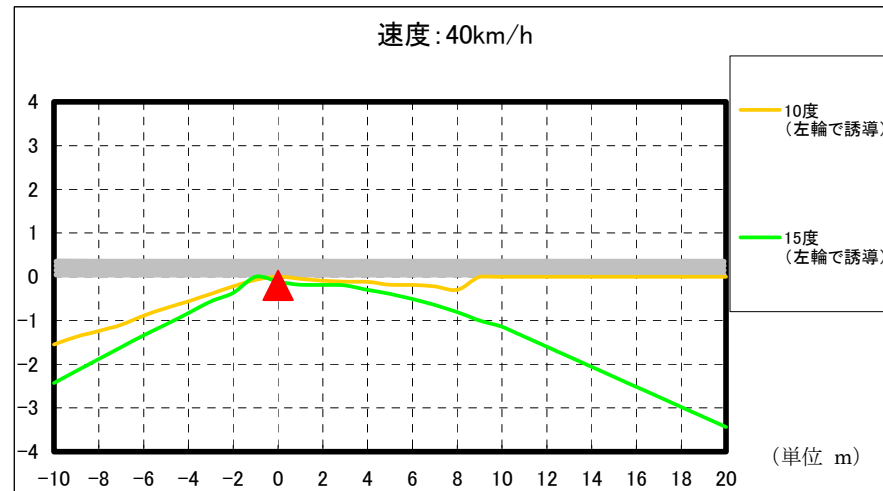
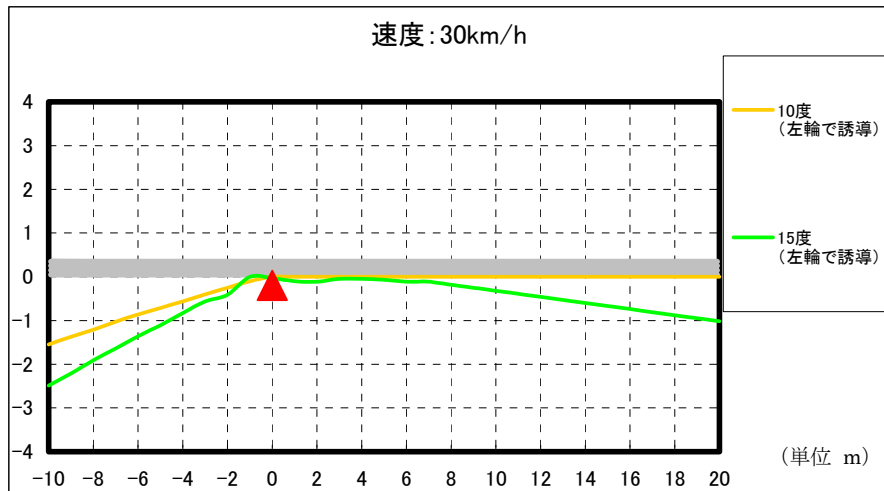
縁石高さ : 20cm
 車両 : 乗用車
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

実線 : 実測による軌跡
 波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡



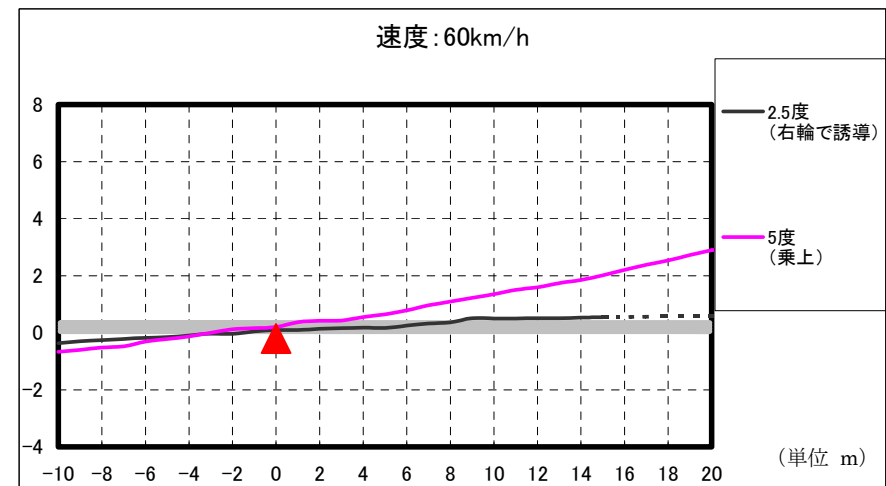
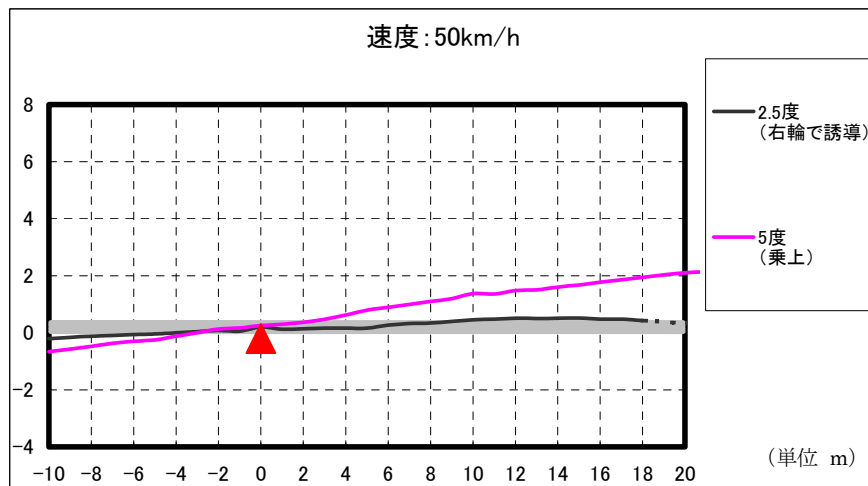
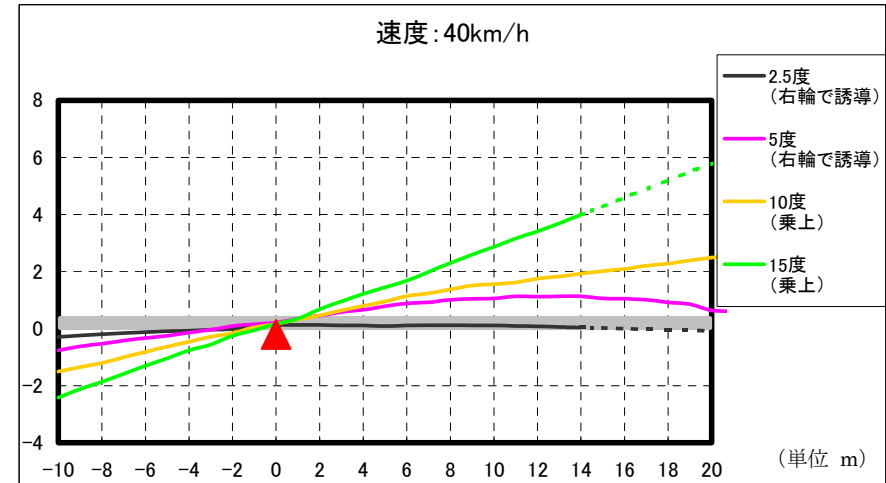
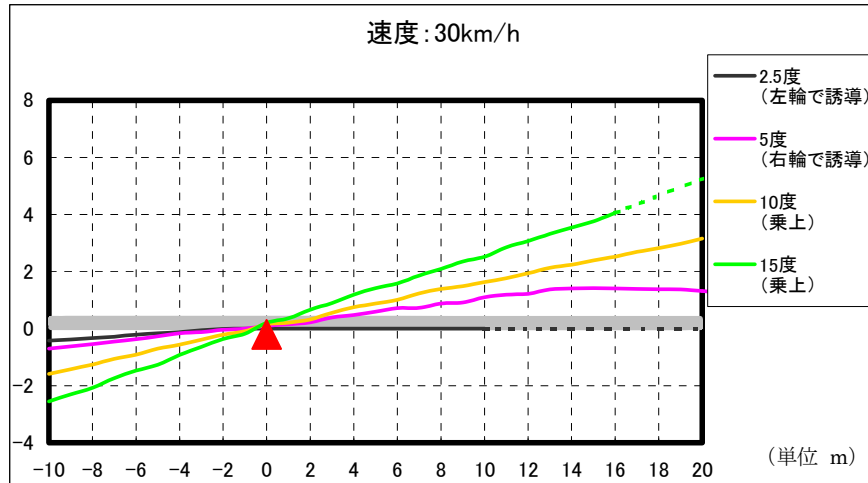
縁石高さ : 25cm
 車両 : 乗用車
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

実線 : 実測による軌跡
 波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡



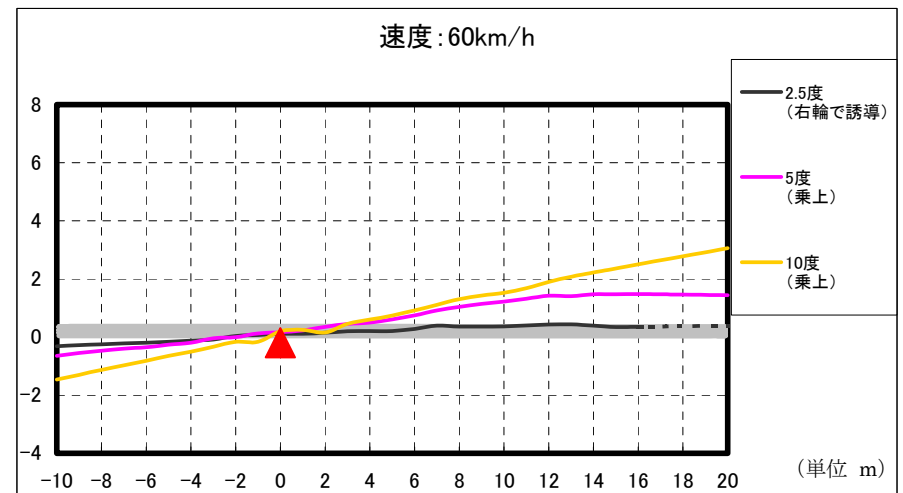
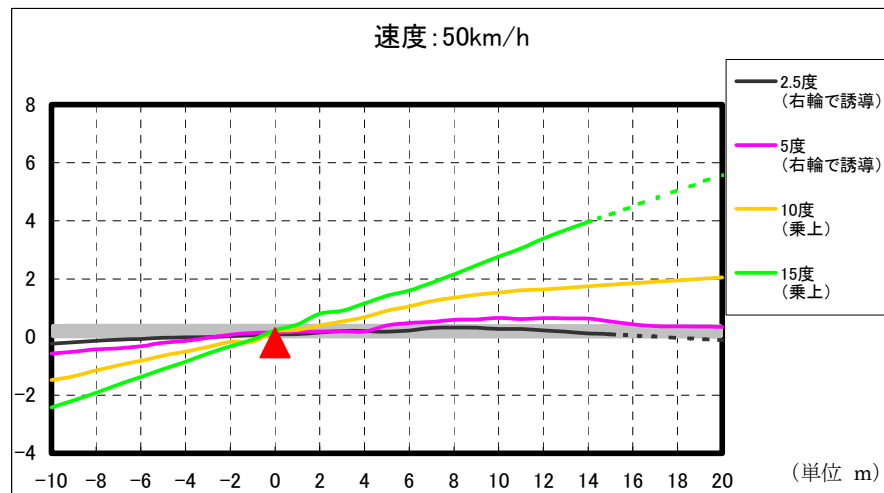
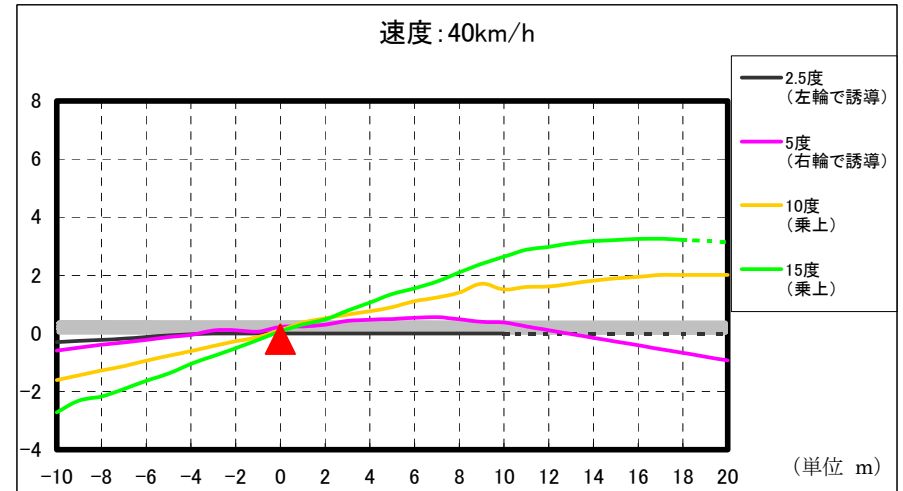
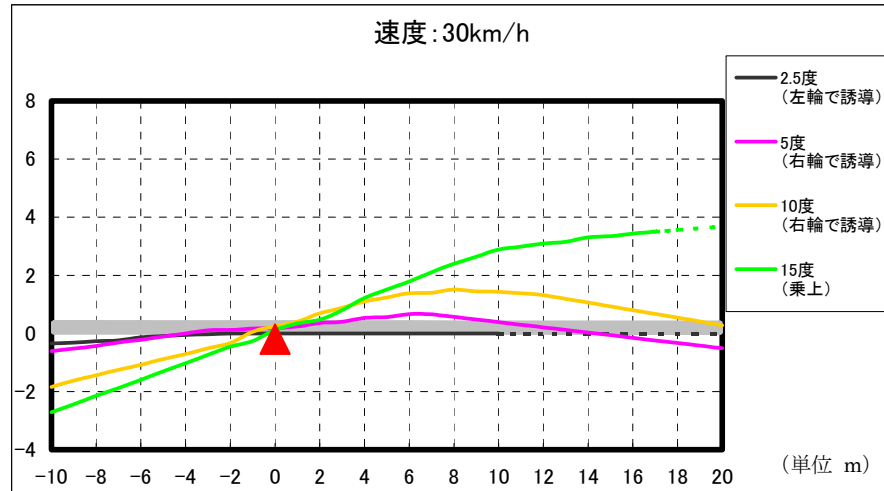
縁石高さ : 15cm
 車両 : SUV車
 タイヤ種類 : ON-OFFロードタイヤ

実線 : 実測による軌跡
 波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡



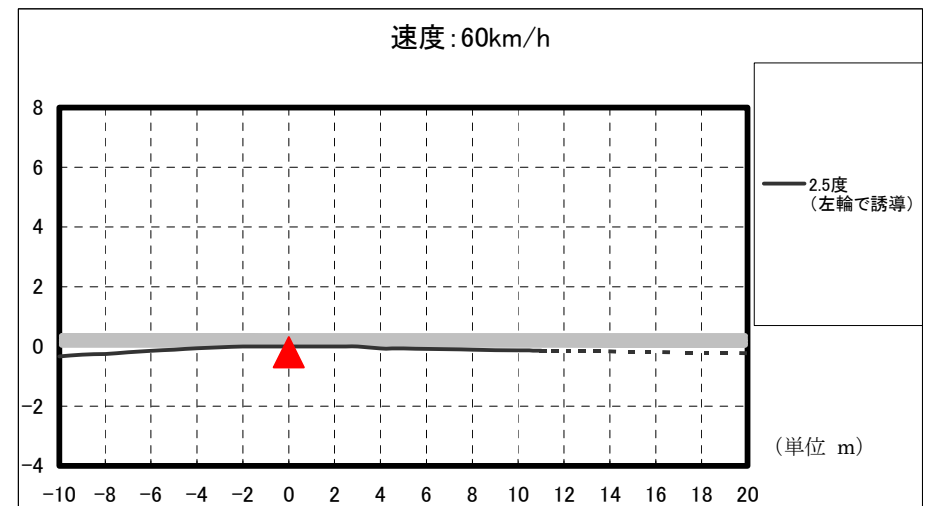
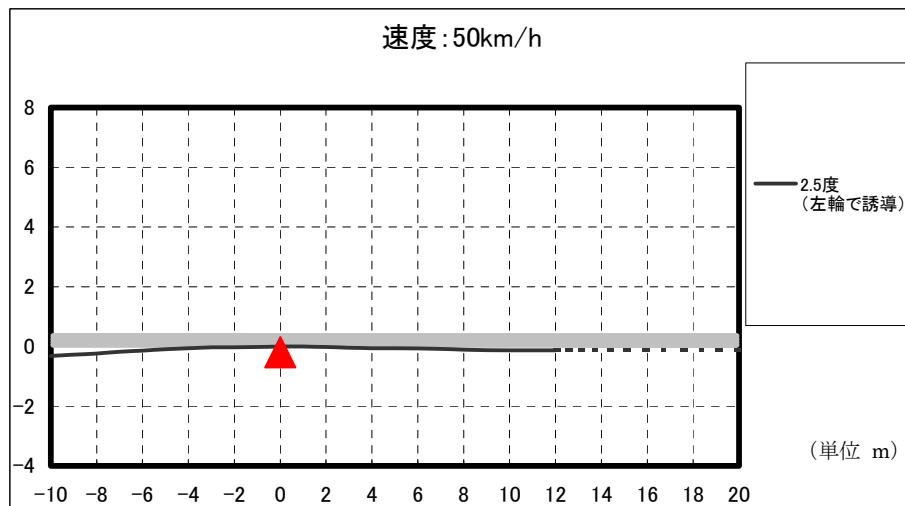
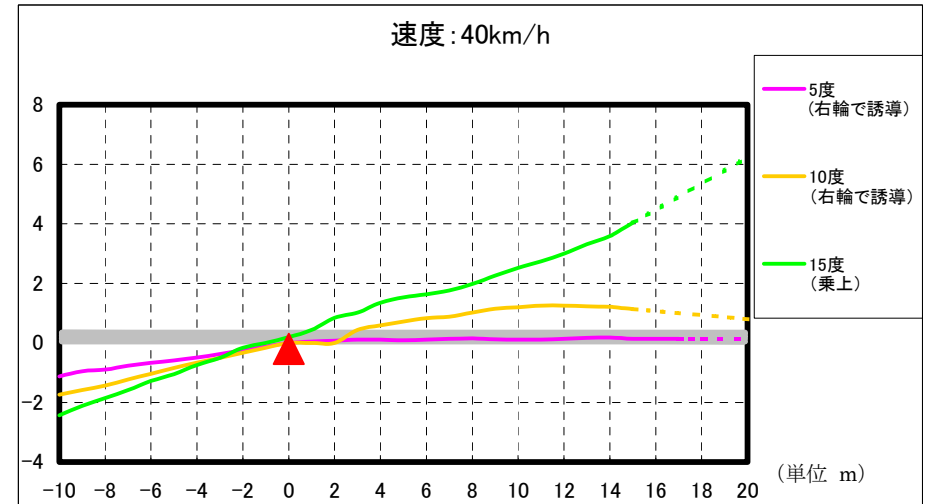
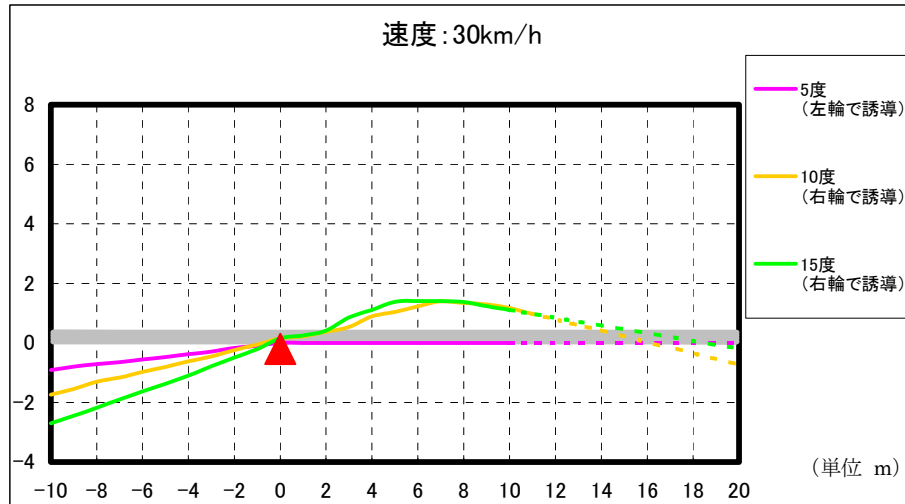
縁石高さ : 20cm
 車両 : SUV車
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

実線 : 実測による軌跡
 波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡

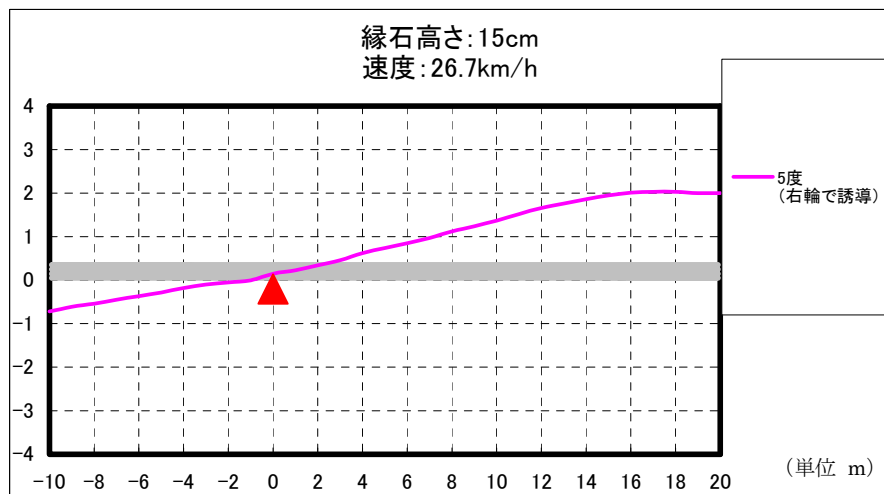
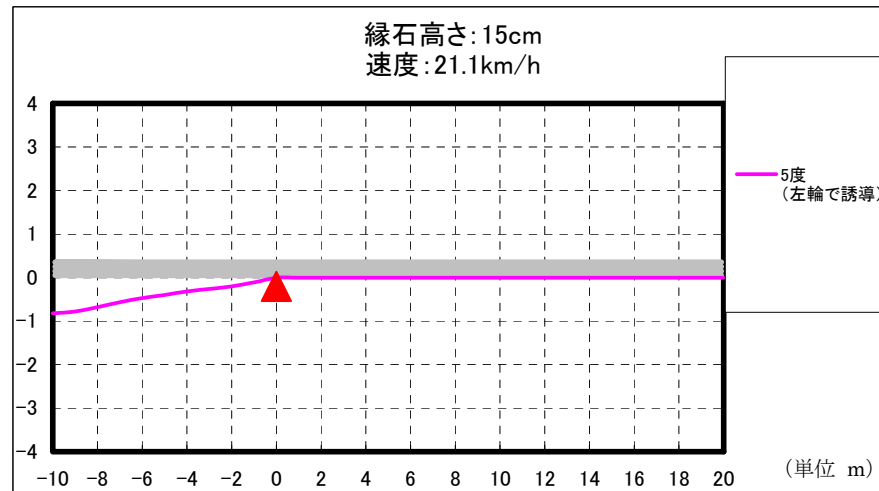
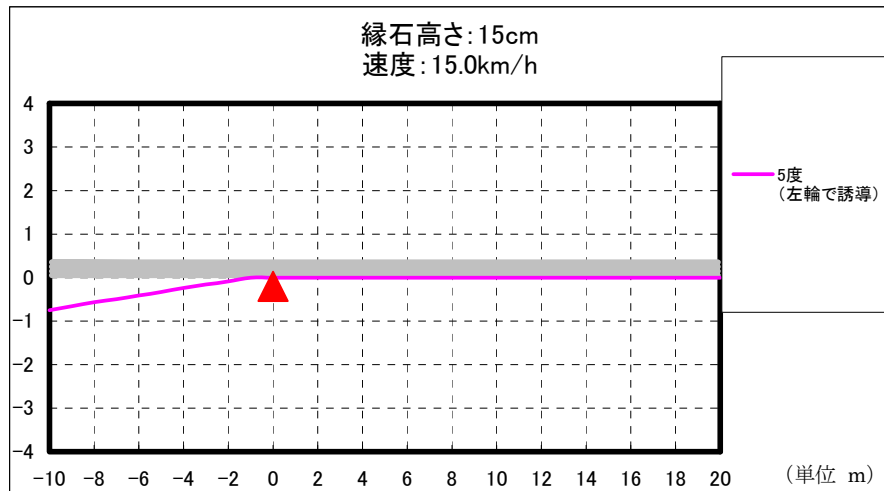


縁石高さ : 25cm
 車両 : SUV車
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

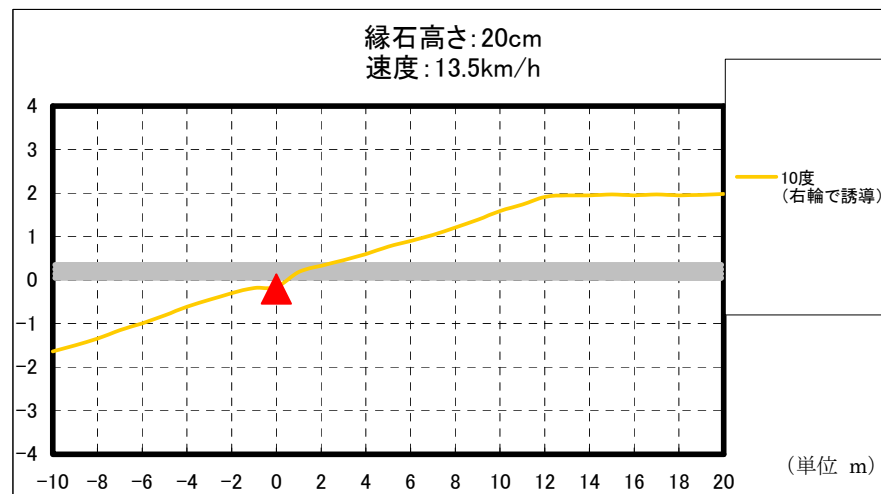
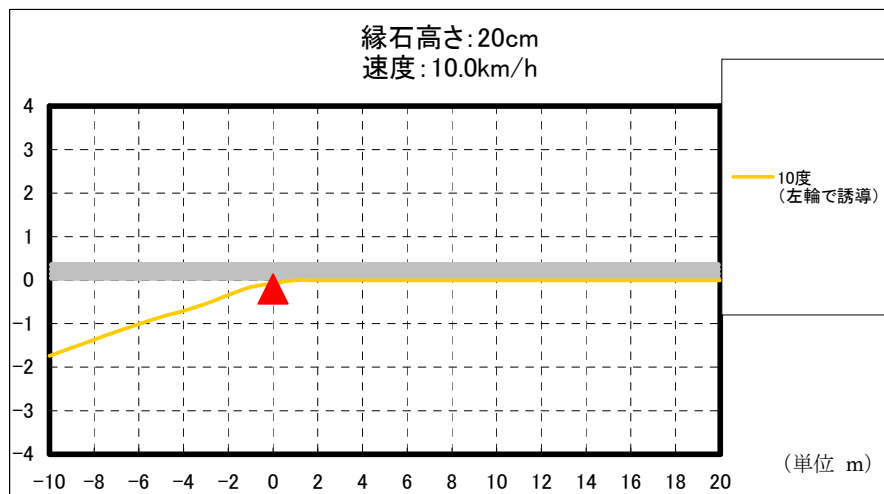
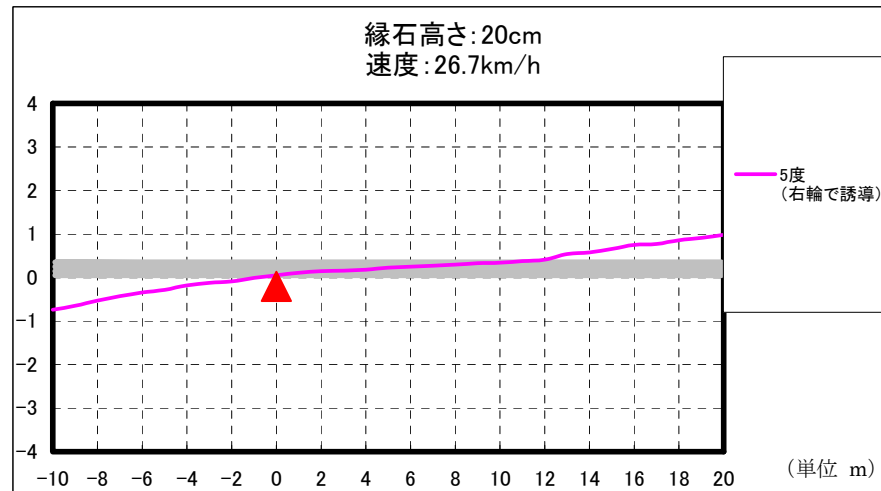
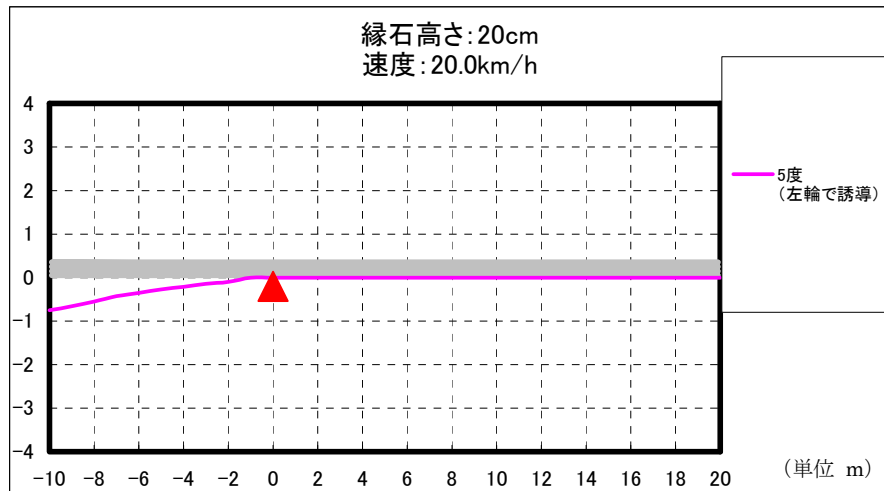
実線 : 実測による軌跡
 波線 : 車両の挙動が変化しないため推定による軌跡



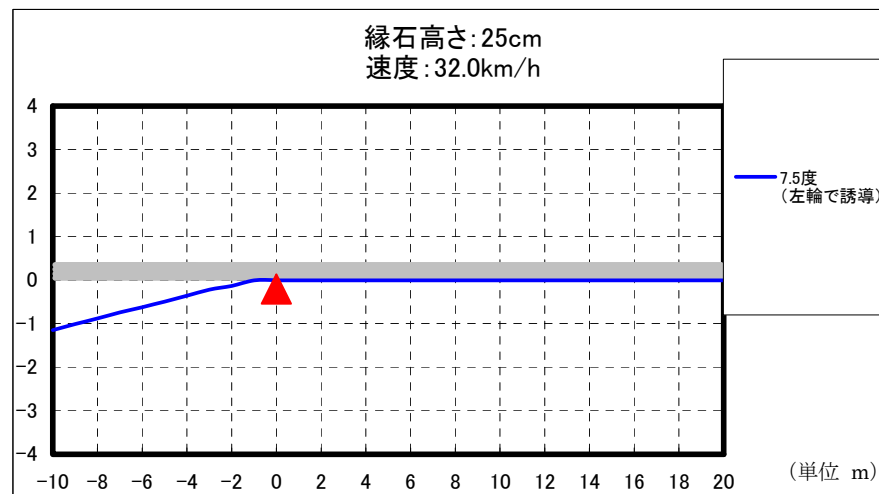
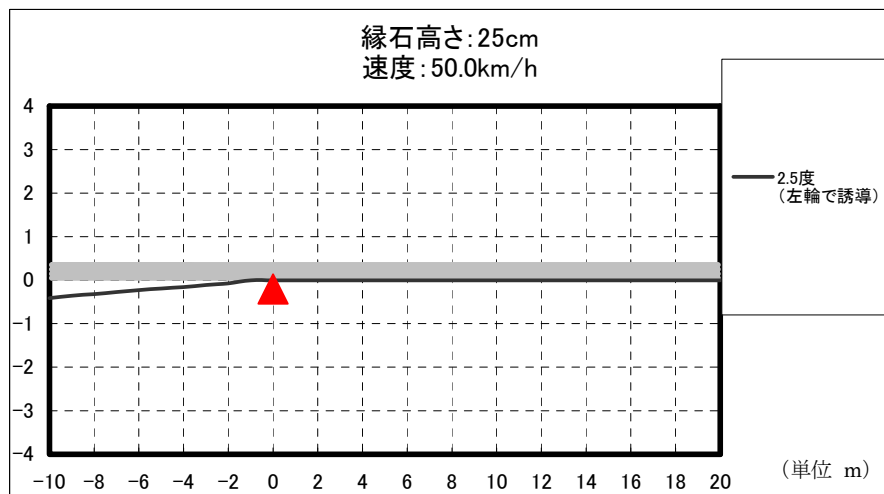
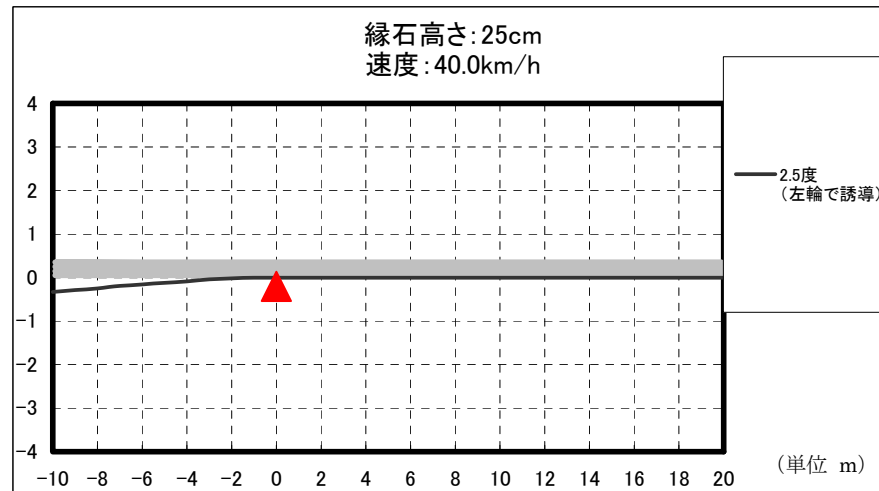
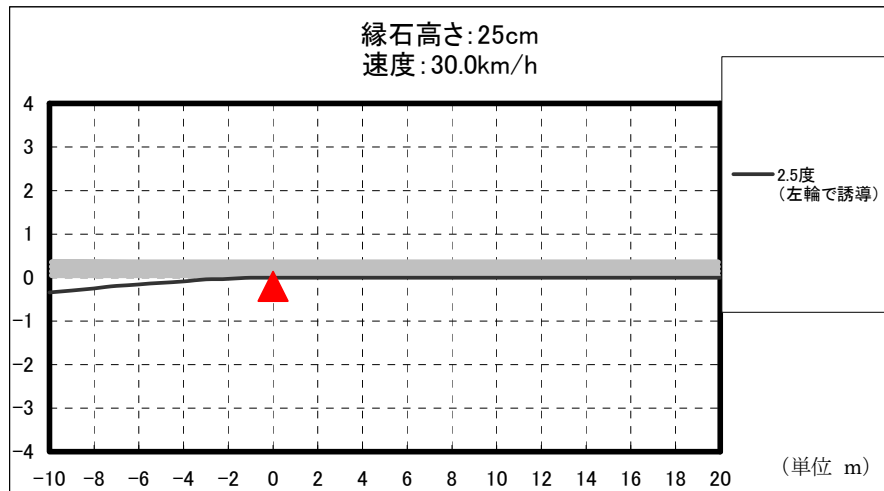
縁石高さ : 15cm
車両 : 大型車
タイヤ種類 : リブ



縁石高さ : 20cm
車両 : 大型車
タイヤ種類 : リブ



縁石高さ : 25cm
車両 : 大型車
タイヤ種類 : リブ



縁石高さ : 25cm
車両 : 大型車
タイヤ種類 : リブ

