HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	全木集材作業における集材路曲線部の拡幅について
Author(s)	湊, 克之
Citation	北海道大学演習林試験年報, 12, 69-70
Issue Date	1994-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73187
Type	departmental bulletin paper
File Information	1993_1C-7.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

IC－7　全木集材作業における集材路曲線部の拡幅について

基礎研究部門　湊　　克之

はじめに

機械による伐出作業が、林地を攪乱し、植生に被害を及ぼすことは良く知られている。特にスキッダによる全木集材作業は、高い集材路密度と広い幅員を要することから及ぼす影響は大きい。これらの被害を少なくする方法の一つとして、効率的で、かつ可能な限り低密度な集材路網の配置と周囲の林地を犯さない集材路の適正幅員である。集材路以外の林地を犯さない幅員は、直線の場合では牽引される全木の最大枝張径に近くなる。しかし曲線部での幅員は、曲線半径や曲線長の線形、牽引木の材長や枝張径等の形状、その他、材幹や枝の弾力、地表の摩擦抵抗や走行速度等によって異なることが予想される。これと類似した現象として、道路工学ではトレーラの車輪が他の車線を犯さないための曲線部幅員の拡大について、また林業工学関係ではトラクタに牽引させた全幹材の梢端部の軌跡について論じた文献がある。しかし、全木材の被牽引軌跡について論じた文献は見当たらない。

この報告は、全木集材における集材路の曲線部での適正幅員を決定する第一段階として、曲線部での小型トラクタで牽引された小径木の梢端と枝先の軌跡について、東京大学演習林の大里正一等と検討している一部である。

1．実験の概要

実験場所：東京大学北海道演習林の樹木園（北海道富良野市東山）に隣接する土地を選んだ。この土地の土質は砂礫土で、地形は平坦である。冬季のため、地表は凍結していた。

供試木：牽引に使用した供試木はトドマツ、エゾマツ、シラカンバ、ミズナラの4樹種、材長10 m、13 m、15 mの3種類で計6本についておこなった。

供試(集材用)トラクタ：クボタ㈱製のM 5970 DT 型で、その主要諸元は全長：3,345 mm、全幅：1,645 mm、重量：2,290 kg、軸距：2,100 mm であった。

テストコース：テストコースは直線部と曲線部で構成されている。直線部は供試トラクタが供試木を牽引して曲線部に入る為の助走コースあり、その距離は約50 m、曲線半径は5 m、10 m、20 mの3種類とした。テストコースでの走行は、供試木をトラクタ後部のフィヤリードに吊した供試トラクタはテストコースの左側の助走コースから入り、曲線部を右回りで走行し、右側の助走コースを抜けるように走行した。走行速度は低速で約1.36 m/h である。オペレータは年齢56歳、経験年数12年で運転技能は上である。

測定方法：供試木の位置の測定は、トラクタが曲線部を走行し、累積角度が0度から15度刻みで180度まで、その各角度での梢端と円の中心との距離、ならびに枝先部と円の中心との最小距離を測定した。

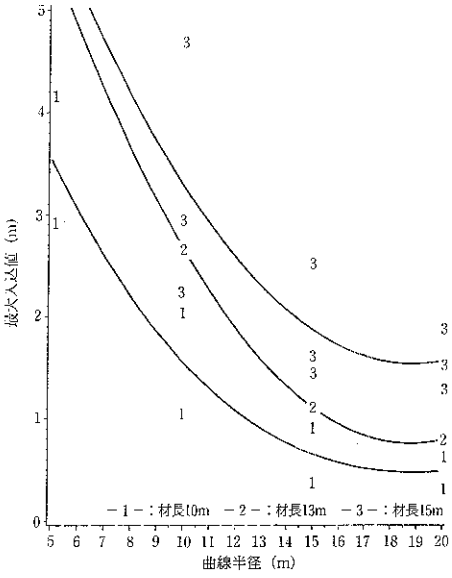
2．結果および考察

表－1に調査した供試木の形状ならびに樹種、材長、曲線半径別の梢端部と枝先部のテストコースのカーブラインからの最大入込値を示す。表－1から、最大入込値は梢端部より枝先部の値の方が大きいが、枝張径を減じた実質差は－0.06 m～0.66 m の範囲にあり、平均値は0.22 m にとどまっている。また、実質差と枝張径や枝下高との相関々係はとくに認められなかった。

表－1　樹種・材長・曲線半径別の最大入込値

樹種		エゾマツ		シラカンバ		トドマツ	ミズナラ
材長(m)		15	10	15	10	15	13
最大枝張径(m)		4.8	2.9	4.1	4.0	4.2	4.5
枝下高(m)		7.3	5.1	4.6	3.7	7.0	6.3
曲線半径(m)		最大入込値 (m)					
5	梢端部	−	4.15	−	2.93	−	−
	枝先部	−	−	−	−	−	−
	実質差	−	−	−	−	−	−
10	梢端部	4.66	2.07	2.25	1.05	2.95	2.67
	枝先部	7.41	3.67	4.96	3.30	5.60	5.02
	実質差	0.35	0.15	0.66	0.25	0.35	0.10
15	梢端部	2.52	0.91	1.58	0.39	1.51	1.11
	枝先部	5.38	2.71	3.98	2.46	3.82	3.39
	実質差	0.46	0.35	0.35	0.07	0.21	0.03
20	梢端部	1.87	0.66	1.53	0.30	1.30	0.79
	枝先部	4.55	2.22	3.77	2.26	3.51	3.07
	実質差	0.28	0.11	0.19	−0.06	0.11	0.03

（注）実質差：枝先部－枝張径/2－梢端部



図－1　材長別にみた曲線半径と最大入込値との関係

図－1に材長別にみた梢端部の入込値を示す。図－1から材長が大きいほど、また曲線半径が小さいほど入込値が大きいことを示している。また、曲線半径が20m以上であれば曲線半径による入込値への影響は小さいといえる。

ちなみに曲線部での拡幅値は(1)式のように考えられる。

$$W = Wi + Wc/2 + \varepsilon \quad \cdots\cdots (1)$$

ただし、W：拡幅値(m)、Wi：曲線半径と材長から決まる梢端部の入込値(m)、Wc：枝張り径(m)、ε：実質差（m）

以上、今回の調査は曲線半径5m、10m、15m、20mの樹種4種類、材長10m、13m、15mの3種類と小規模な範囲にとどまり、また材幹や枝の弾力、地表の摩擦抵抗、走行速度との関係については検討できなかった。しかし、入込値を曲線半径や材長との関係で把握することができた。

おわりに

全木集材路の曲線部での適正幅員を確立するためのファーストステップとして、トラクタに牽引された全木の曲線部での梢端と枝先との軌跡を検討した結果、以下のことが明らかとなった。カーブラインからの最大入込量は材長と曲線半径と大きな関係があるが、曲線半径が20m以上では最大入込量の変動は少ないこと、また枝先の入込量は梢端の入込量から推定できることが明かとなった。

しかし、この結果は場所が平坦地で、かつ地表が凍結し、供試木の種類や材長が限られた条件での結果である。今後は条件を広げて実験する予定である。