

ツースタンプにおける張力の伝わり方

野尻・事業課機械係 大沢 功 男
阿寺製品事業所 野知里 和 由

はじめに

集材線架設の際、主索のスタンプ選定にあたっては特に慎重を期し、現地の条件に応じた、立木、根株、岩石等自然に存在する物体を利用するのが一般的である。今回このスタンプの設定について課題としてとりあげたのは、スタンプに適した根株が少なく、しかも急傾斜面に設定することの多い阿寺人工林における架線を対象とし検討を進めてきたことからである。

人工林主伐は、天然林根株が無い場合、人工林の根株を使用するか、または、埋設する方法を採用するが、経費、労力等から前者の人工林根株の使用が優先される。

そこで根株1個では不十分であるが、2個であれば充分であると現地の状況から判断した場合、このツースタンプ方式の安全性について解明し、現地に適用を図ったもので、作業能率の向上に大きく役立つものである。

まず、立木、根株を数個用いる数珠継ぎ方式は、一般的指導としては実施しないこととされている。この方式は主索の張力が各スタンプへ平均に伝わらないため結果的には1個と同じことになり、最初のスタンプが倒れば次も倒れるからとされている。このことは、各スタンプへ索の巻付けが、2巻以上巻いているので、張力は第1の根株または立木で殺され、次のスタンプへ伝わらないことにある。

そこでスタンプへ張力を分散支持させるため、スタンプを2個止まりにして、最初のスタンプへ1巻とした場合、第2スタンプへもかなり張力が伝わっていることに着目したもので、今後この方式が採用されるに当たり、その安全性の裏付けを整えたものである。

I 試験方法

ワイヤロープは、通常の作業索を使い、動力にはチルホールを利用する。作業索のうち、10m/m、日鉄製の特殊スラフロープで異形線である。

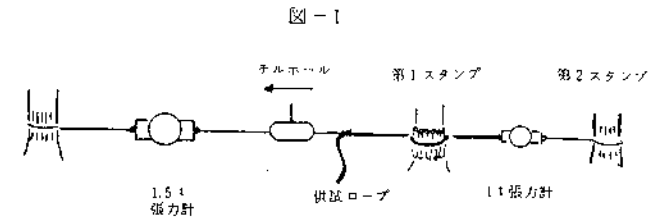
(1) 使用したロープ

径	構成	備 考
10 m/m	6 × F _i (25)	面接触型、スラフロープ
12 "	"	普通ロープ
14 "	"	"
16 "	6 × 19	"

(2) 張力計の設置

第1スタンプを先柱に、第2スタンプを主索の固定スタンプに想定し、その間に1t張力計を組入れる。

引張りにはチルホールを使い、1.5t張力計を末端に設置し、このチルホール張力を基礎張力として、第2スタンプへ伝わる張力を測定した。



(3) 測定方法

柱に想定した第1スタンプ(径38cm)に雑木6~8cmのあて木を行ない、索の巻付数は1巻として、チルホール張力(基礎張力)を100kgで第2スタンプへ伝わった張力を1t張力計で読み、次に200kg、300kgと順次100kg単位で基礎張力を1500kgまで上げ伝播張力を測定、測定回数は、各ロープとも3回ずつ行なった。

表-1

基礎張力 kg	伝 播 張 力 kg (3回平均値)				平均 kg	伝播率 %
	10 m/m ス ラ フ	12 m/m 6 × F _i (25)	14 m/m 6 × F _i (25)	16 m/m 6 × 19		
100	80	87	70	100	84	84
200	160	130	100	150	135	68
300	207	157	117	180	165	55
400	237	193	147	210	197	49
500	270	217	163	240	223	45
600	310	240	183	277	253	42
700	343	270	207	297	279	40
800	373	307	227	323	308	39
900	387	337	250	350	331	37
1000	410	357	263	377	352	35
1100	437	373	277	403	373	34
1200	463	410	310	423	402	34
1300	483	443	330	453	427	33
1400	500	460	353	473	447	32
1500	537	480	390	510	479	32

II 張力の伝わり方

(1) 10~16 m/mの総平均

100 kg の引張りに対し、第2スタンプへは 84 kg、84%の伝播
 500 " " " 223 45 "
 1000 " " " 352 35 "

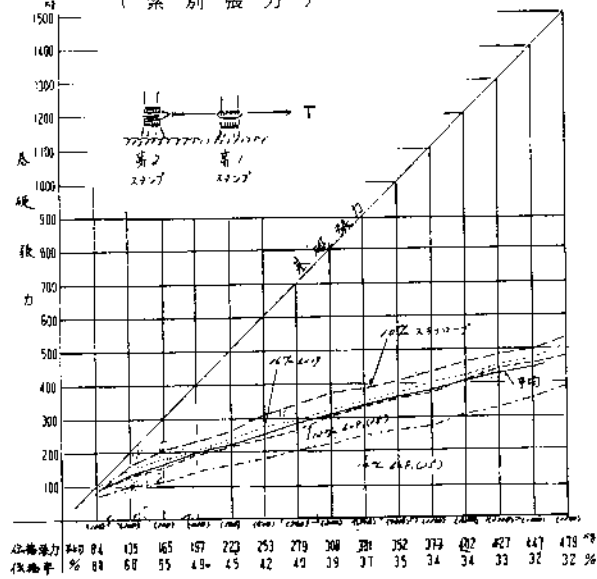
1500 kg の引張りに対し、第2スタンプへは479 kg、32%の伝播

基礎張力を順次上げると、第1スタンプへの締付けにも張力がとられるため、張力の伝播率は横這いとなって移行する。

あて木の位置を変えず、同じところへ、2度、3度と索を巻くと張力伝播は低い。

(14 m/m の例)

図-2 ツースタンプにおける張力の伝わり方 (索別張力)



(2) 3回づつ測定し

うちの初回分の張力測定は、各ロープとも3回づつ行なったが、その第1回目、初回分の張力は、伝わりがよい。

(図-3、表-2参照)

図-3 初回張力と3回平均張力

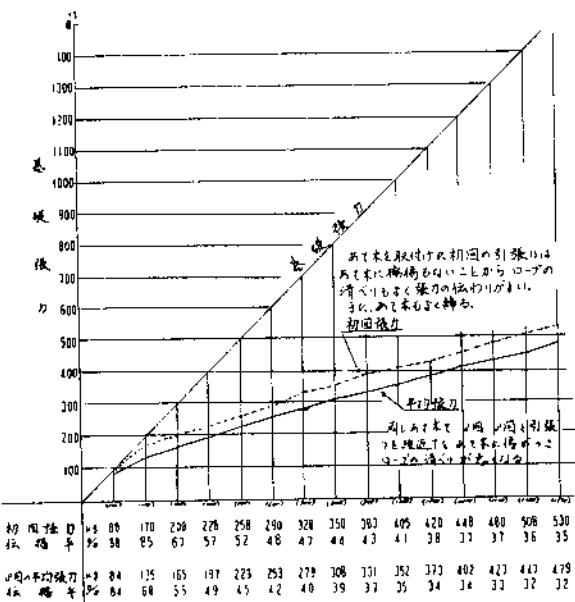


表-2

基礎張力 kg	第1回目の測定値 kg				平均 kg	伝播率 %
	10 m/m スラフ	12 m/m 6×Fi (25)	14 m/m 6×Fi (25)	16 m/m 6×19		
100	90	80	80	100	88	88
200	200	170	150	160	170	85
300	220	200	180	200	200	67
400	240	240	200	230	228	57
500	280	280	220	250	258	52
600	320	290	240	310	290	48
700	370	320	280	340	328	47
800	400	350	300	350	350	44
900	420	410	320	380	383	43
1000	440	440	340	400	405	41
1100	460	450	350	420	420	38
1200	490	480	390	430	448	37
1300	530	510	400	480	480	37
1400	560	540	430	500	508	36
1500	580	570	450	520	530	35

初回目は、あて木が新しく擦傷もないことから、ロープの滑りもよく、あて木も締まるので第2スタンプへの伝わりがよい。

(3) 面接触型のスラフロープ

表-1、図-2のとおりで、

100 kg の引張りに対し第2スタンプへは	80 kg、80%の伝播
500	270
1000	410
1500	537

面接触型のこのロープは、他のロープよりやや硬いため伝播がよく、16 m/mの6×19ロープでも同様の結果がでた。

以上のごとく張力の伝わり方は、基礎張力を上げると締付けによる摩擦抵抗にも力を奪われるが、10~16 m/mの総平均値で1200 kgくらいから、この伝播率は横這いとなり、1500 kgでは479 kg、32%の伝播率で移行し、第1スタンプで68%、第2の最終スタンプで、32%の張力負担割合となっている。

Ⅲ 現地への活用

普通の場合、主索を固定するという作業は、架線作業全体からみると、その占める割合は少ないが、全くスタンプが無かったり、または人工林等で木が細く補強を要する場合は、労力、費用と共に安全性の確保に苦労しているところである。

阿寺国有林で柱が細いため添木をした例では、柱に2本の添木をし、スタンプには、たこ足式に控索を張ることが必要なことから7人で2日を要したこともある。しかしツースタンプ方式を採れば1日以内で済み、安全性も確保され、集材作業全体を大きく能率化することが実証された。

作設にあたり留意すべきことは、

- (1) 第1スタンプへの巻付けは、一卷とする。
- (2) スタンプへかかる張力の割合は、第1スタンプへ7、第2スタンプへ、3の割合である。

試験の基礎張力は、1200kg程度から張力の横這となるため、試験の基礎張力を指数として、あてはめた場合、負荷索張力はおおむね15000～16000kg程度であるから、これをあてはめると伝播率32%、したがって第1スタンプは、68%の負担割合となる。

- (3) あて木は堅い木で丸太とする

あて木は単に幹を守るだけでなく、幹を補強するとともに、ツースタンプの場合、張力伝播に大きく関係しているから、滑りもよく、また、あて木も締るので硬質の丸太を用い割材は使わない。割材を使う場合は、割った方を幹にあてる。

- (4) 控索は、第1スタンプに多く張る

第1スタンプ、第2スタンプ共控索は充分張ることは勿論であるが、張力のかかり具合が、第1スタンプに多くかかっている。

おわりに

この試験に用いたワイヤロープは、通常の作業索で柔軟性に富み、反発性のものであるから木に巻付けると摩擦が強く張力の伝わりは低くなる。

その点主索はラング燃りの6×7で硬く、反発性のものであるから固定するとき幹に巻付けるのが容易ではない。

こうした違いがあるが、試験に使った面接触型、異形線のスラフロープ、また、6×19の少々硬性のロープでは、第2スタンプへの伝わりがよいことから、反発性の強い主索は当然この傾向にあると推定される。今までツースタンプ方式で充分耐えてきたことは、試験値の割合で張力を分担しているためと判定でき、人工林に使用される主索径が天然林より細いことから、安全性について今回の試験で説明されたと思われる。

今回、阿寺国有林で人工ヒノキ林の全幹集材にあたり、強固な立木、また天然根株も無いことからツースタンプ方式を採用することにより、簡便で確実な作業ができたことを報告し、今後野尻署、阿寺製品事業所だけにとどまらず、広く採用されることを期待するものである。