

集材機におけるDRK装置の原理と応用拡大への可能性

| | |
|-------|---|
| 誌名 | 日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society |
| ISSN | 0021485X |
| 著者 | 大河原, 昭二 |
| 巻/号 | 73巻4号 |
| 掲載ページ | p. 306-308 |
| 発行年月 | 1991年7月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



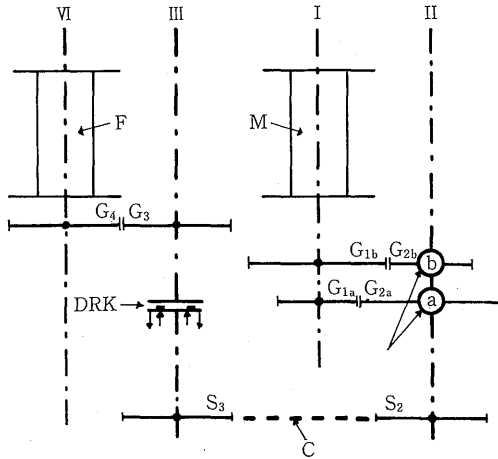


図-1. DRK 装置の連動説明図

M, メインドラム; F, フロントドラム; I, メインドラム回転軸 (I軸); II, 中継軸 (II軸); III, DRK 回転軸 (III軸); IV, フロントドラム回転軸 (IV軸); O, ワンウェイクラッチ (a: 実搬器走行中かみ合う) (b: 空搬器返送中かみ合う); G, ギヤ; S, チェーン sprocket; C, チェーン。

柱, 先柱付近にあるとき, すなわち, 両ドラムがそれぞれ最大, 最小の索巻き状態にあるとき, DRK の滑りが起こらないように (このときの両ドラムの索巻き外層径比に合わせて) 設計されてある。

つぎに, DRK 装置の作動を説明すれば, メインドラムの巻上げ (駆動) 工程では, 巻量は最小から始まり, 従動のフロントドラムは, 最大から始まるので, ドラムの回転速度は, メインドラムが高速, フロントドラムは低速の状態から出発することになる。無動力状態に置かれた従動 (フロント) ドラムは, 索張力のために, 回転を強いられるが, DRK 制御レバー (運転台に装備され, DRK の接触圧を制御するレバー) が入っていれば, その回転力は, DRK の接触圧十分のため, DRK を経て II 軸に伝わり, ワンウェイクラッチの外輪回転の遅い G_{2a} , G_{1a} を経て, メインドラムに至る。このとき, G_{2b} は, ワンウェイクラッチのオーバーランニングで空転する。ドラムに索巻き段差が生じれば, 相対的にフロントドラムが高速, メインドラムが低速になるので, G_{1a} と G_{2a} のかみ合いは, つねに確実であり, したがってメインドラムの回転は, DRK にそのまま伝わる。その回転数 n_{3s} は, フロントドラムからの DRK 回転数 n_{3G} よりも小さいから, その差が DRK の滑りとなる。その模様を, 索速度一定のもとで図示すれば, 図-2 のようになり, 経過時間に対するクラッチの滑り量 (回転数) は, 斜線部のように示される。フロ

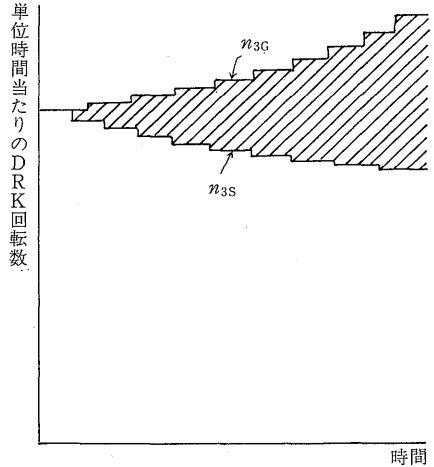


図-2. DRK のすべり量 (模式図), フォーリングブロック実搬器走行中の場合

n_{3s} , メインドラム側の時間あたり DRK 回転数; n_{3G} , フロントドラム側の時間あたり DRK 回転数; 斜線部, DRK のすべり量。

ントドラムの巻上げ (駆動) 工程では, 回転方向が逆になるので, メインドラムの従動は, G_{1b} , G_{2b} を経て (G_{2a} は, ワンウェイクラッチのオーバーランニングのため空転する) S_3 に至り, DRK に同様の滑りが生じるようになっていく。

以上のように, 自動切り替えが合目的的に成立し, 索をつねにたるませない設計条件は, 「DRK の駆動側回転数が, 従動側回転数よりも大きくなる」ことにより満たされる。すなわち, 実搬器走行 (メインドラム駆動, フロントドラム従動) 工程では, $n_{3s} < n_{3G}$, 空搬器走行 (フロントドラム駆動, メインドラム従動) 工程では, $n_{3s} > n_{3G}$ がつねに保証されていけばよいことになる。

なお, この集材機を岩大式索張りに使用するとき, フロントドラムにエンドレス割りドラムを抱かせなければならない。この場合, エンドレスドラムの径をメインドラムの最大巻径に合わせておけば, 実搬器走行時の DRK 滑り量は, 上記フォーリングブロックのときの約半分小さくできることになる。

IV. DRK 装置の特色と応用

DRK 装置をインターロック機構の側からみれば, 油圧器機方式 (I, 8) と同様に, 搬器走行工程途上での制御の手間や, それを別途自動化させる付帯制御装置の必要もなく, 適量に DRK レバーを設定放置しておくだけで済まされる操作単純性に特色がある。ただ

し、そのためには、長時間連続使用下での制御安定性が前提となり、クラッチの滑動発熱に起因する接触部膨張の影響と摩擦係数の変化の克服が要件とされる。この問題については、クラッチ構造をディスクパッド型に改善することにより、実用上の成果がすでに得られている(7)。一方、DRK装置を装備面からみれば、構造が簡単なばかりでなく、既述のとおり、独立したコンパクトなアタッチメントとして使うことができ、わが国一般の市販集材機に、比較的容易に導入しうる可能性をもっている。ただし、フロント(ホールバック)ドラムの回転力を、メインドラムに回生させる効率は、一般にはドラムの索巻き段差の少ないほど、向上するから、なるべく大容量のドラムを備えた集材機を選ぶ方が、エネルギー効率の面では得策になる。

また、DRK装置は、集材機だけではなく、他の分野にも広く応用されていく可能性を秘めている。たとえば、ホイスタングキャレージへの応用がある。この場合は、DRK装置を当該キャレージの内蔵ドラム軸と、ホイスタングライン誘導滑車(乱巻き防止装置横腕の他端部に設けられている対位の滑車)軸との間に働かせるようにする。それにより、ホイスタングドラム正逆転いずれの方向に対しても、その間に挟まれている索に緩みを与えなくなる。このため、ホイスタングラインの乱巻きや過巻きに起因する不時のくい込み(トラブル)防止、巻込み(内蔵)量効率の向上、強制降下の達成などの機能が同時に果たされ、従来のホイスタングキャレージに共通する欠点が克服される。もちろん、その場合は、内蔵ドラムと誘導滑車をとをエンドレス索(ま

たはチェーン)で運動させるとともに、索の誘導滑車溝内でのスリップを防止する工夫(外側から小滑車を常時スプリングで押しつけておく)を必要とすることはいうまでもない。

引用文献

- (1) ANDERL, J.: Antriebsaggregate für die Holzurückung mit Seilwinden und Seilkränen. 64~74, Holzernze, Wien, 1986
- (2) OKAWARA, S.: Eine neue Methode des Holzurückens mit leichter Kurzstreckenseilförderanlage(Iw. U. S.). J. Jpn. For. Soc. 53: 93~97, 1971(auf deutsch)
- (3) 大河原昭二: DRK(Differentialreibungskupplung)導入による岩大式集材機の開発. 95回日林論: 653~654, 1984
- (4) ———: 岩大式集材機DRK方式の運転試験. 96回日林論: 689~690, 1985
- (5) ———: 岩大式集材機DRKの制御特性. 97回日林論: 691~692, 1986
- (6) ———・川路裕康・神崎康一・豊島重造: 両工程作動DRKコントロール、無段変速集材機の開発に関する研究(I)本機の開発意義・目的ならびに基本構造. 99回日林論: 641~642, 1988
- (7) ———・—————: 同上(II)本機の性能基礎試験. 100回日林論: 805~806, 1989
- (8) SAMSET, I.: Winch and cable systems. 539 pp, Martinus Nijhoff/Dr. W Junk, Dordrecht, 1985
- (9) WILBANKS, S. J., and SESSIONS, J.: Modeling running skyline performance based on mechanical capability of the yarder. Proceeding of improving mountain logging. 63~64, Forest Engineering Research Institute of Canada, 1985

(1990年11月29日受理)