

(119) 光ファイバによる原料ヤード機械のスリップリングレス信号伝送システム開発

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 佐藤哲雄 竹原亜生 佐藤幸男 ○山下 昇
古河電気工業(株) 勝山吉久 杉崎 哲

1. 緒言

当所西原料ヤード機械は、全機遠隔自動運転化を行つている。^{1),2)}これら遠隔運転機械の制御、監視信号の伝送はスリップリングを介して行つているが時々信号瞬断等のトラブルを起すことがあり、スリップリングを使用しない信頼性ある信号伝送システムの採用が望まれていた。この要望にかなうものとして、光ファイバを用いたスリップリングレス信号伝送システムの開発実用化を行い、良好なフィールドテスト結果を得た。ここにシステム概要とフィールドテスト結果について報告する。

2. 開発の狙い

- (1) 瞬断、ノイズ等の解消により信頼性向上を図る。
- (2) スリップリング点検清掃業務の省力を図る。
- (3) 制御専用ケーブルリールをなくし、安全性向上を図る。

3. システムの概要

Fig.1 にシステムの全体構成を示す。光端局装置を道床中央の給電点付近と機上デッキに設置し、その間を光動力複合キャブタイヤケーブル、光ファイバ回転アキュムレータを介して接続している。光化を行つた伝送信号の種類は、(1)自動制御用モデム信号、(2)ITV画像信号、(3)電話音声信号、(4)スピーカ音声信号の4種類である。光化に当つて制御用モデム信号と電話、スピーカ信号は多重化(Frequency Division Multiplex: FDM)を行い、ITV信号は単独で光化を行つた。

Fig.2 にアキュムレータの概要を示す。アキュムレータは中空胴になつており、内部にFig.3に示す光ファイバテープケーブルをゼンマイ状に収納している。テープケーブルの一端は胴の外周(回転側)に固定し、もう一端はシャフト(固定側)に固定されている。機体の走行に伴い、リールが回転すると胴も連結駆動され回転する。胴が回転すると内部のテープケーブルは、巻縮つたり、巻緩まつたりすることで回転をアキュムレートする。

4. フィールドテスト結果

光ファイバ伝送システムを実機に取付けて、実操業で使用し定期的にデータを採取した。Table.1に各光伝送ラインの経時変化を、Table.2にITV信号の光伝送とメタル伝送(従来方法)のS/N比較を示す。データに示すように経時的な特性劣化は見受けられず、またS/Nについても良い結果を得ている。テープケーブル、キャブタイヤケーブルは、使用開始後1年余を経過した現在でも摩耗、変形は認められない。また工場試験による20万回の屈曲試験でも異常のないことを確認している。

5. 結言 当システムは現在も実操業で使用されており、当初の開発目的を100%達成している。

[参考文献] 1)篠崎ら; 鉄と鋼 '80-S709 2)島田ら; 鉄と鋼 '81-S87

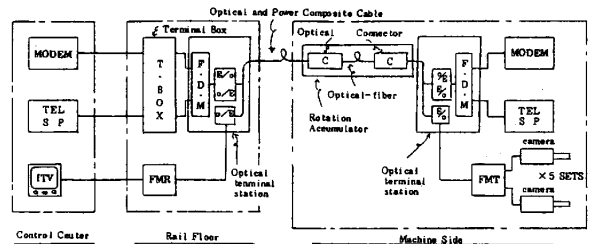


Fig.1 General system of signal transmitter

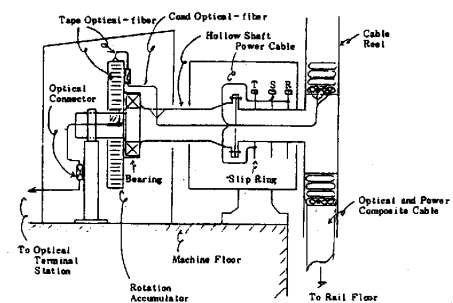


Fig.2 Outline of rotation accumulator

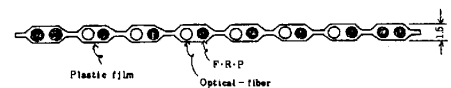


Fig.3 Structure of tape optical-fiber

Table 1 Transition of optical power level (dBm)

Item	Date	4/28	6/7	7/13	8/11	9/21
ITV		-20.45	-20.16	-20.21	-20.18	-20.01
FDM (TO)		-19.18	-18.97	-19.03	-19.12	-18.94
FDM (PROM)		-19.94	-19.68	-19.64	-19.62	-19.54

Table 2 S/N of ITV signal (dB)

Date	Item	Optical at Stop	Optical at Travel	Metal at Stop	Metal at Travel
4/28		—	—	—	—
6/7		54.5	54.5	—	—
7/13		54.5	54.5	53.8	53.0 ~ 54.0
8/11		54.4	54.4	56.9	53.0 ~ 56.5
9/21		54.5	54.5	56.4	50.0 ~ 55.0