

鉄道林

- 森林による防災・斜面保全 -

2004.5.28

JR東日本研究開発センター 安全研究所

島村 誠

最初の鉄道林（東北本線野辺地2号林）



『防雪原林』の碑

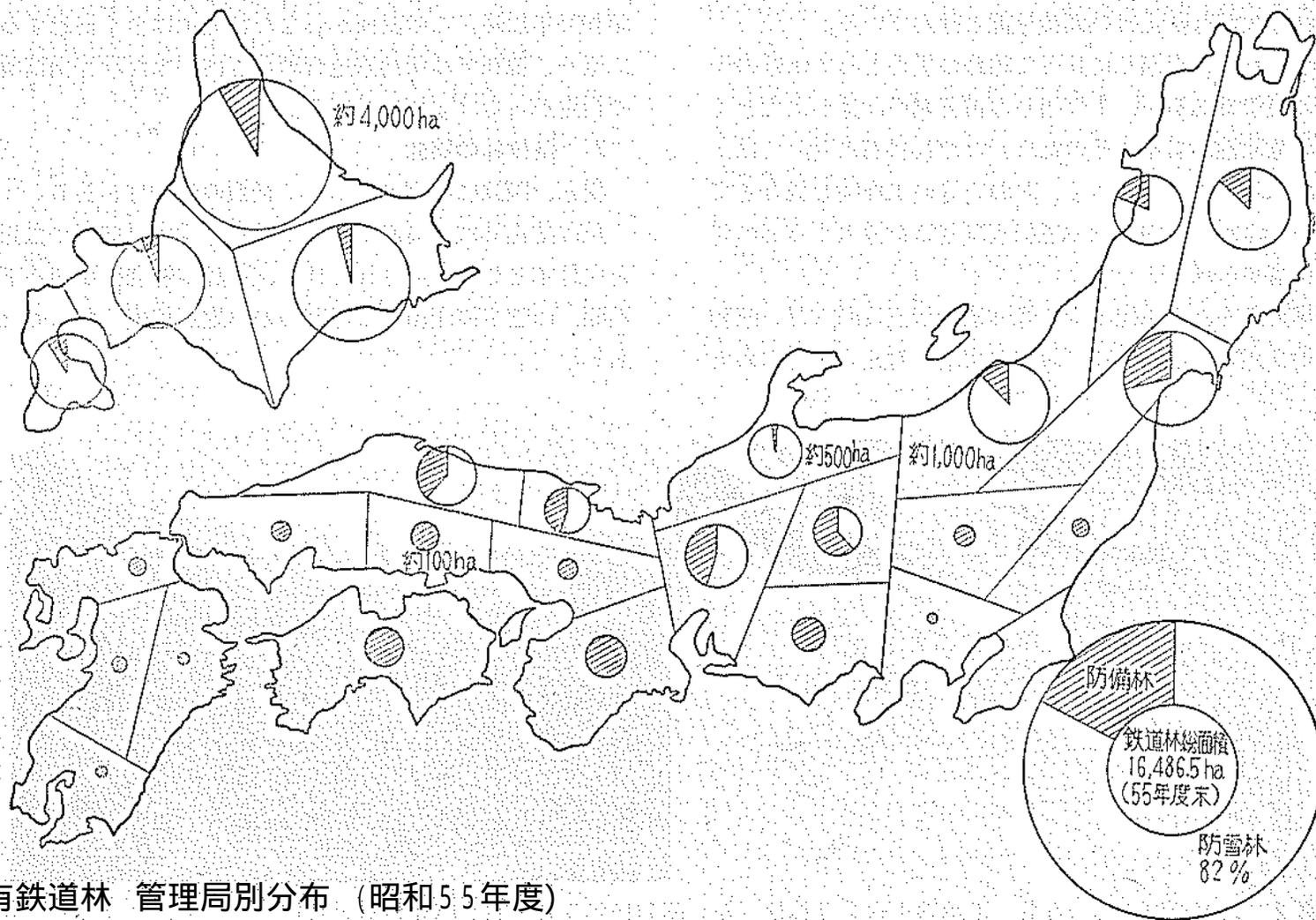


本多静六

野辺地2号林の現況全景



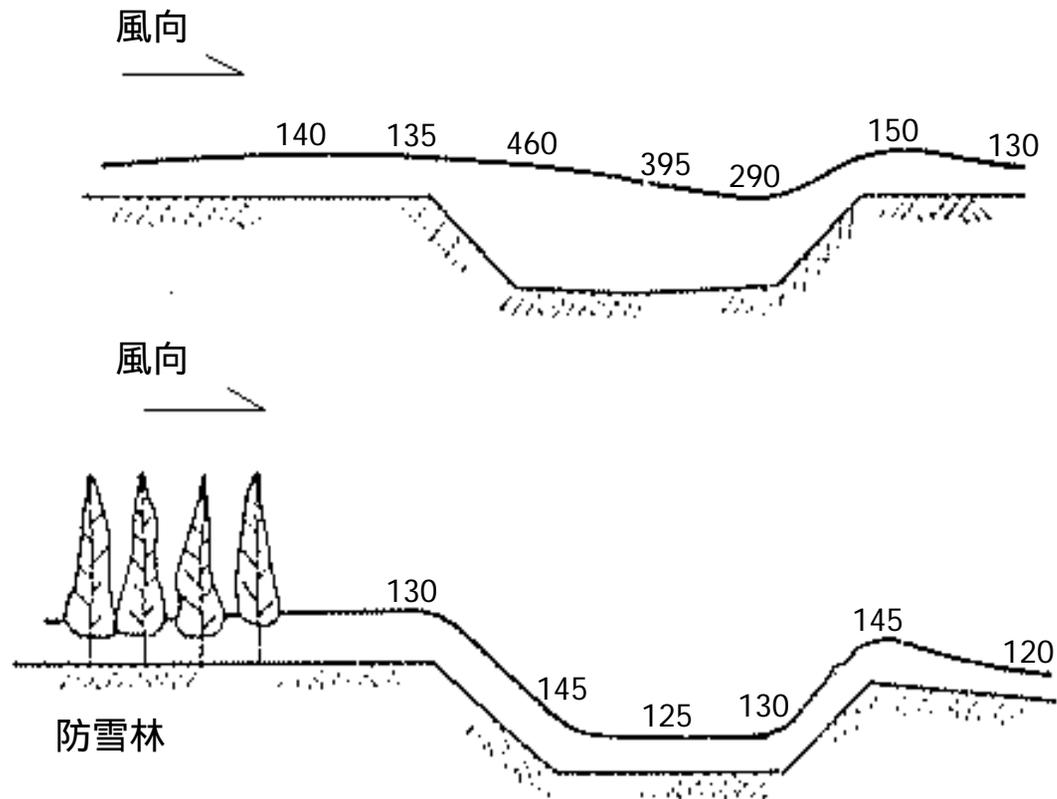
鉄道林の分布



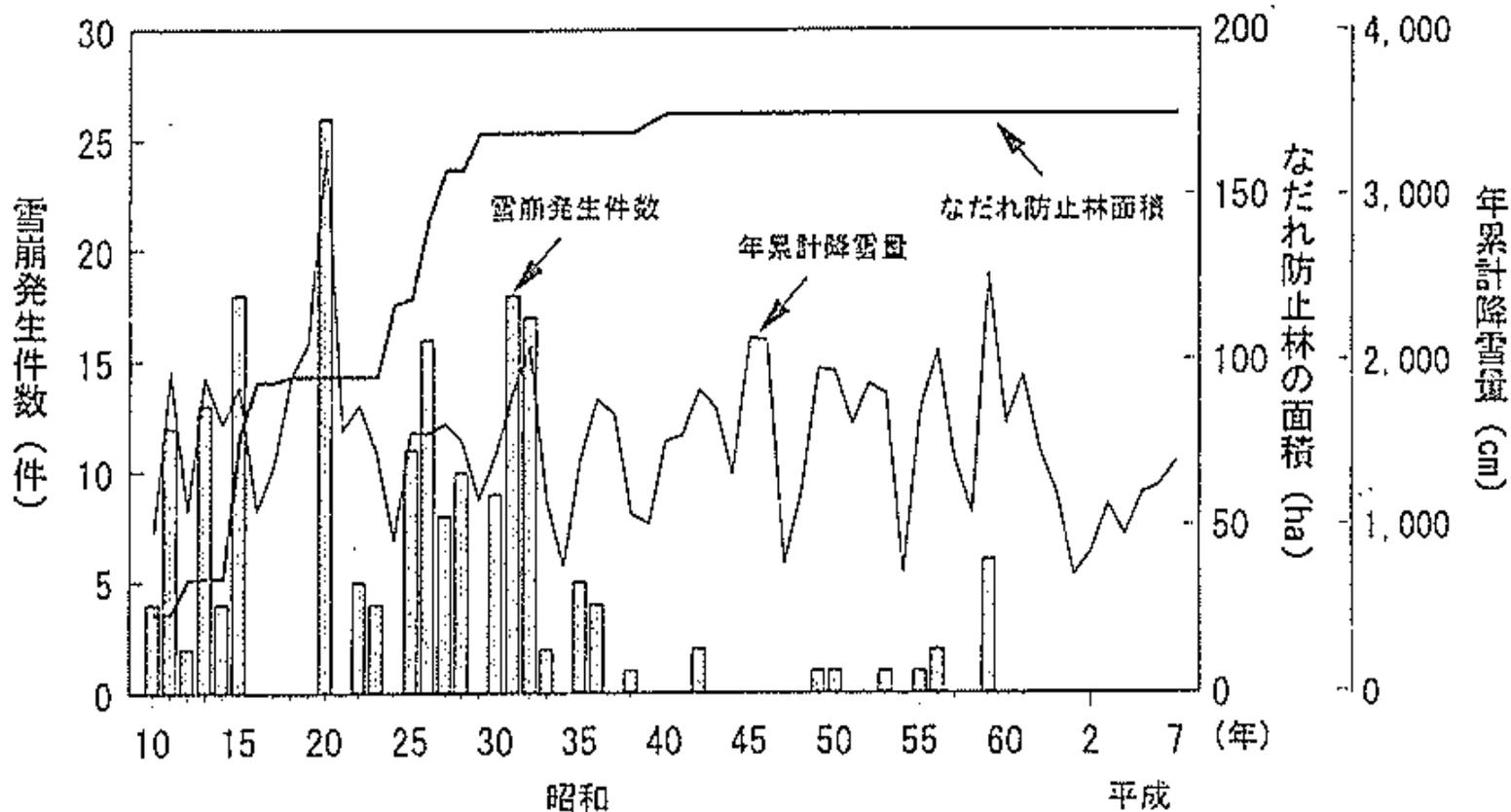
日本国有鉄道所有鉄道林 管理局別分布 (昭和55年度)

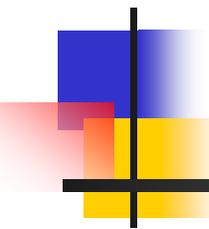
防雪林の有無による積雪の比較例

大畑線 樺山-陸奥関根間 10k100m付近



上越線における雪崩発生件数，越後湯沢における年累積降雪量及びなだれ防止林の面積の推移





鉄道林の施業・管理

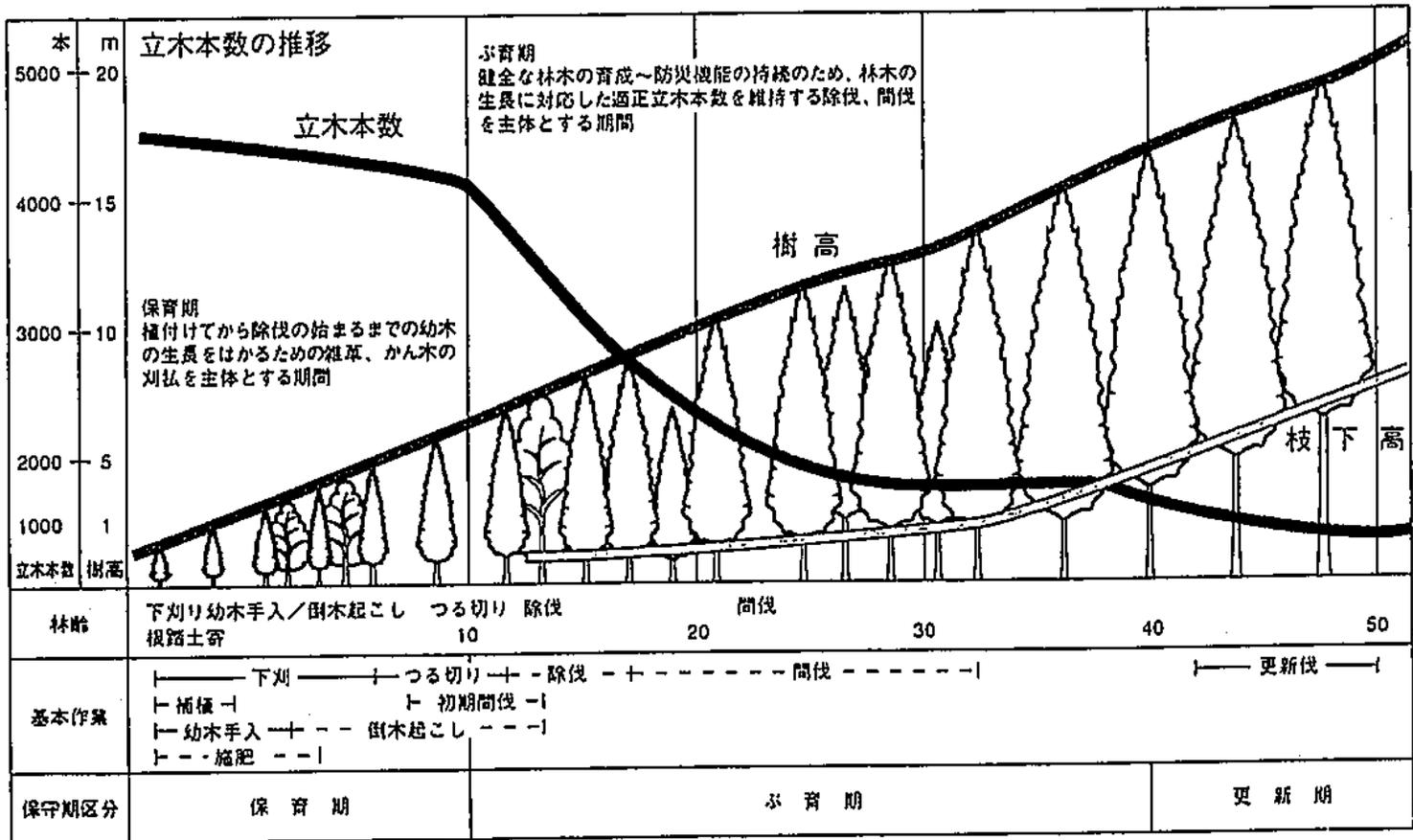
鉄道林の施業法及び林種の区分

| 財産区分 | 施業法の区分 | 林種区分 | 設置目的 |
|------|---------|---------|---------------------|
| 防雪林 | ふぶき防止林 | 同左 | ふぶきの吹きだまりによる運転支障防止 |
| | なだれ防止林 | 同左 | なだれによる運転支障防止 |
| 防備林 | 飛砂防止林 | 同左 | 海岸飛砂の吹きだまりによる運転支障防止 |
| | 斜面保全林 | 土砂崩壊防止林 | 土砂の崩壊、流出による運転支障防止 |
| | | 落石防止林 | 落石による運転支障防止 |
| | その他の防備林 | 防風林 | 暴風による運転支障防止 |
| | | 防火林 | 沿線火災の延焼防止 |
| | | 水源かん養林 | 用水現の枯濁防止 |
| | | 水害防止林 | 洪水による運転支障防止 |

鉄道林の標準的な維持管理の仕組み

防災設備としての特殊性

密度管理が重要



林況の維持 -1 (鉄道林施業標準)

施業計画： 成林した林分の樹幹断面積密度は、表1に示す値を下まわらないように維持しなければならない。

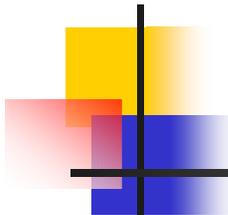
表1 成林した林分の樹幹断面積密度

| 林種 | 胸高断面積密度の下限値 (m^2/ha) |
|--------|---|
| ふぶき防止林 | $\frac{700}{B}$ ただし B : 林幅 (m) |
| なだれ防止林 | $30H(\sin\theta - 0.6\cos\theta)$ ただし H : 計画積雪深 (m) あるいは25の大きい方の値 : 斜面傾斜角 |
| その他の林種 | 25 |

鉄道林の場合、毎木調査によらないで簡易で巨視的な林況測定法を用いるのが望ましい。

防災機能の目標とすべき林況の基準を表現する指標として「**胸高断面積密度**」

- ふぶき防止林： 胸高断面積密度と林幅の積を一定として算出。
- なだれ防止林： 立木の支持力と積雪圧との関係から算出。



林況の維持 -2 (鉄道林施業標準)

施業計画： 林分の収量比数は、表2に示す値を超えないように維持しなければならない。

表2 林分の収量比数

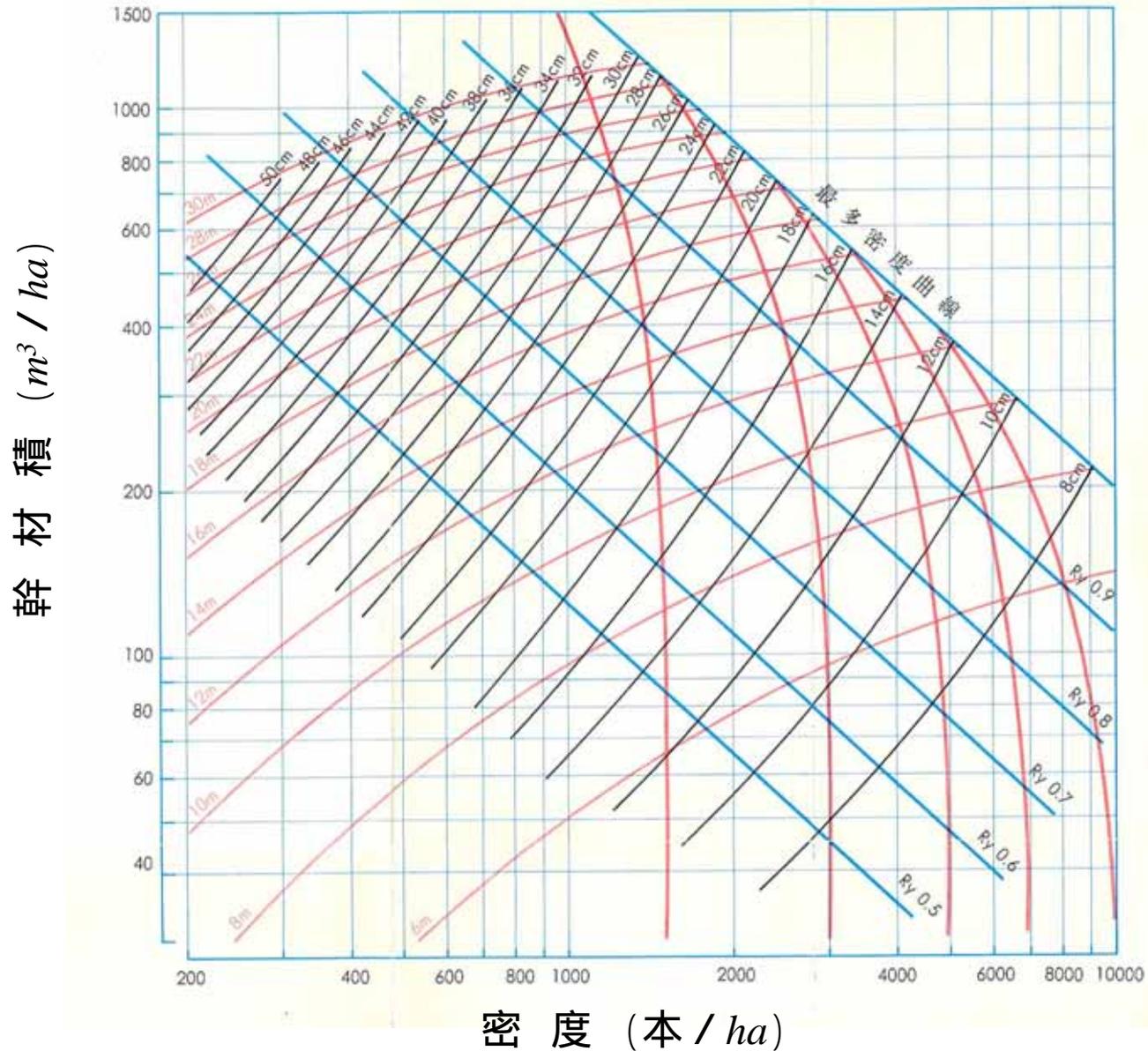
| 樹種 | 収量比数の上限値 |
|------------------|----------|
| トドマツ アカエゾマツ | 0.9 |
| カラマツ類 その他のマツ類 | 0.8 |
| スギ 上記以外の樹種 | 0.85 |

生態学的に健全で長期に安定な林況を維持するために、収量比数の上限値を定めた。

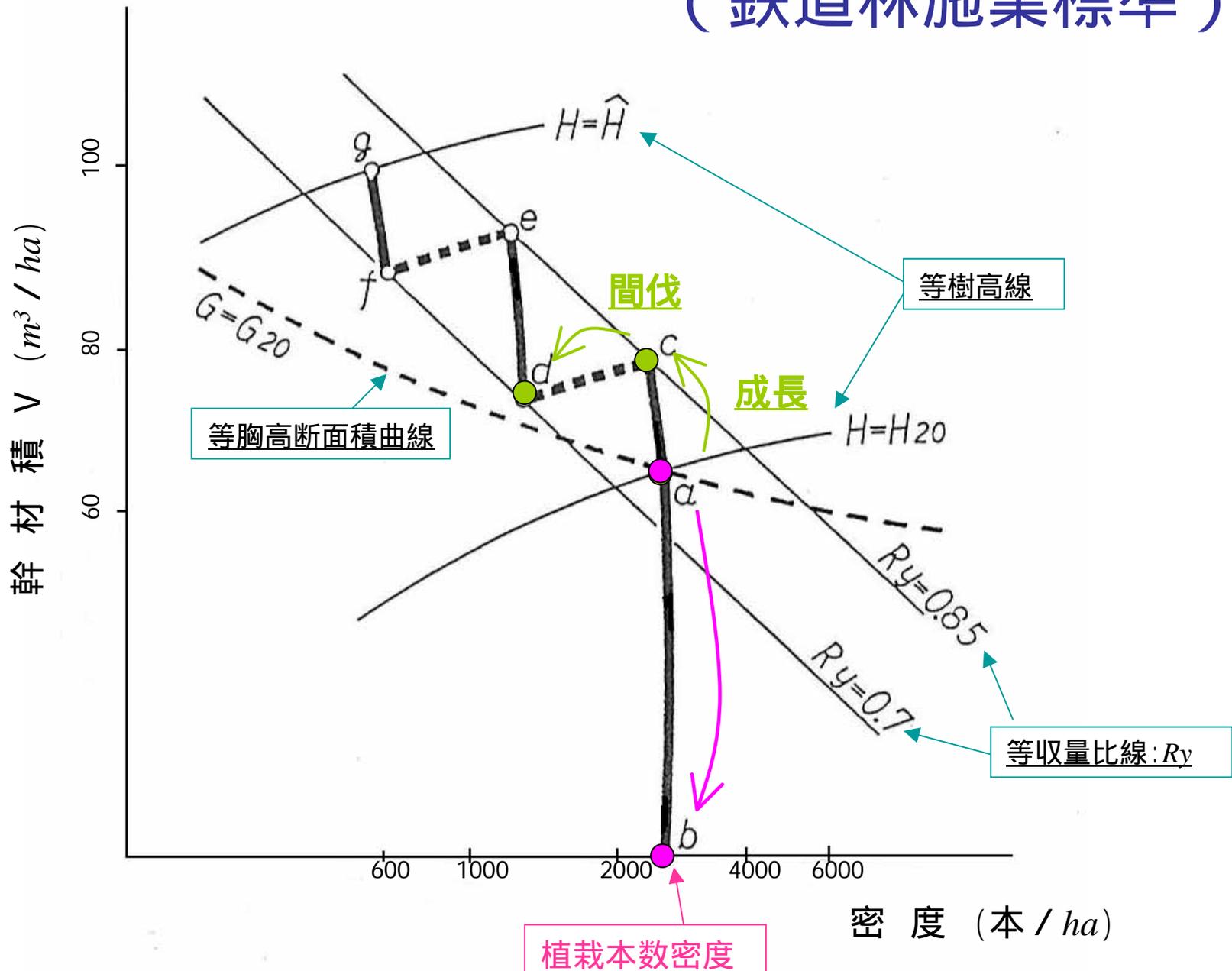
林分密度管理図を用いて、林分の密度管理指針を作成して、施業を実行する。

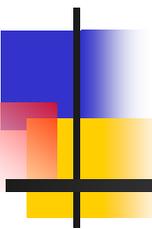
林分密度管理図

スギの一般林分密度管理図



林分密度管理図を用いた施業指針の作成手順 (鉄道林施業標準)





なだれ防止林：経過時間と防雪機能

上越線：湯檜曾 2 号林(なだれ：面積3.6ha)



昭和15年撮影(新設後6年)



昭和50年撮影(新設後41年)



昭和58年撮影(新設後49年)

上越線：土樽2号林(なだれ：面積41ha) - 1



昭和12年撮影(鉄道林新設前)

雪崩多発地帯特有の斜面状態であった。



平成4年撮影(新設後52年)

斜面中腹まではスギの植栽、その上部は、広葉樹が成林。

上越線：土樽2号林 (なだれ：面積41ha) -2

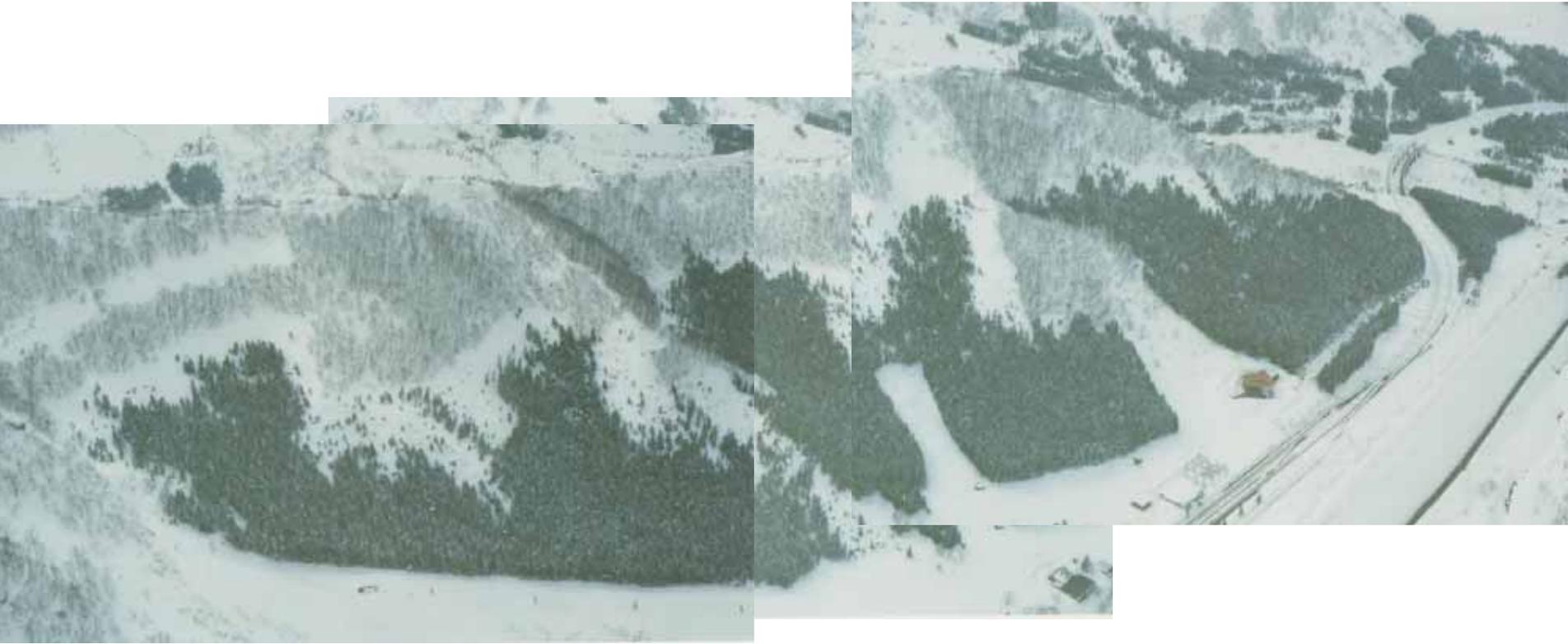


昭和28年撮影 (新設後13年)



平成4年撮影 (新設後52年)

上越線：土樽2号林(なだれ：面積41ha) - 3



昭和59年撮影 (新設後44年)

上越線：土樽12号林 (なだれ：面積6.4ha) - 1



昭和10年撮影

雪崩多発地帯特有の斜面。



昭和59年撮影

上越線：土樽12号林 (なだれ：面積6.4ha) -2



平成3年撮影

林地内の状況。雪圧により倒伏したスギが、柵の横バーから頭を出して成長している。

平成3年撮影 (新設後56年)

成林したスギ林となり、防護柵が見えない

上越線：越後湯沢1号林 (なだれ：面積3.6ha) - 1



平成4年撮影 (新設後55年)

昭和13年撮影(新設翌年)

斜面全体に雪崩止杭

上越線：越後湯沢1号林 (なだれ：面積3.6ha) -2

平成3年撮影(新設後54年)



林内の状況
スギとなだれ止杭



上越線：越後湯沢2号林 (なだれ：面積6.7ha)



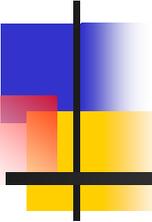
昭和13年撮影 (新設翌年)



昭和56年撮影 (新設後47年)



平成4年撮影 (新設後55年)



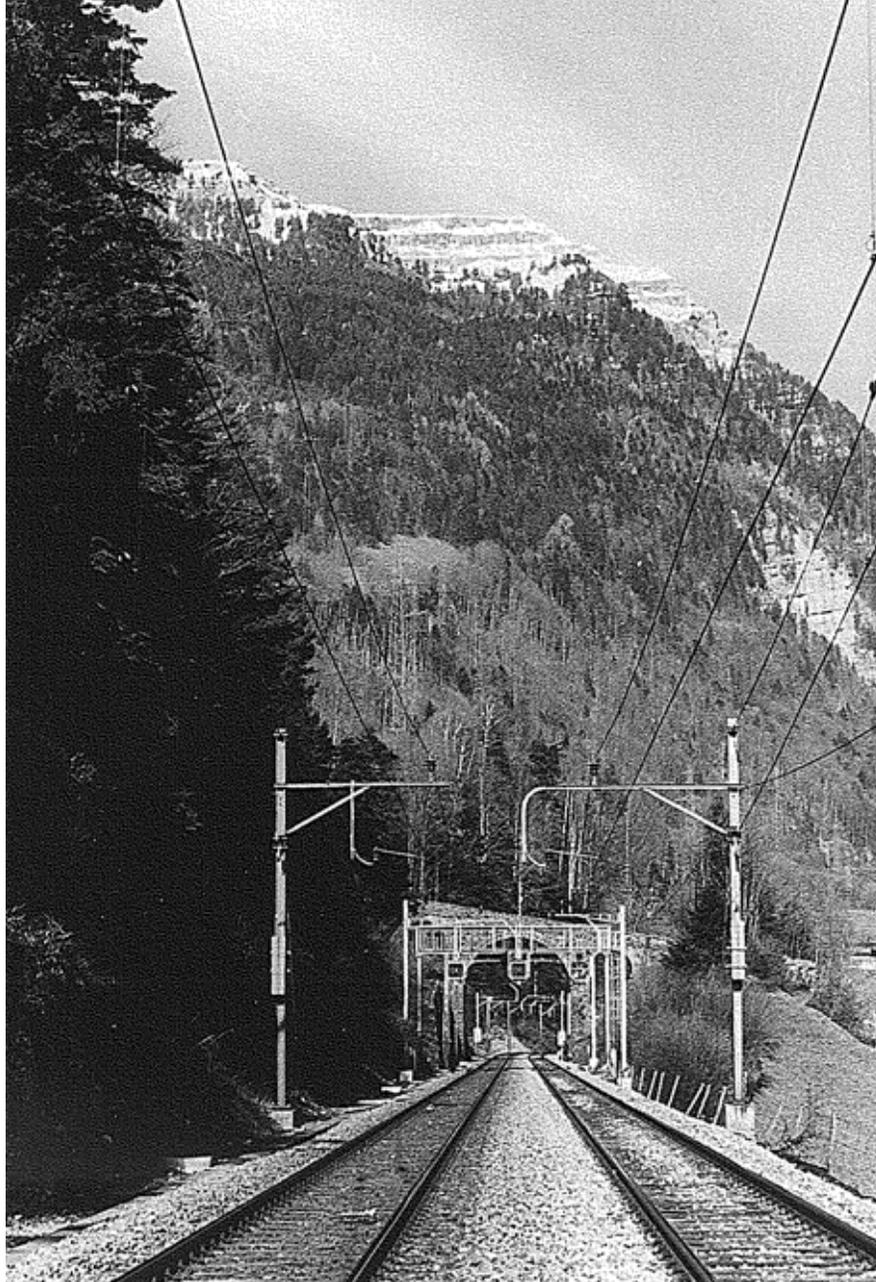
鉄道林：スイス鉄道

鉄道林：スイス鉄道-1



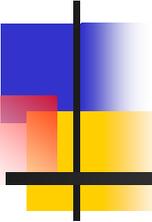
Die ausgedehnten Wälder an der Rigilehne schützen Hochspannungsleitungen, SBB, N #, Liegenschaften und die Kantonsstrasse vor Lawinen, Erdbeben und Steinschlag

鉄道林： スイス鉄道-2



Wald schützt die Bahn. Hier ein Streckenabschnitt zwischen Immensee und Arth-Goldau.

Foto Forstdienst SBB

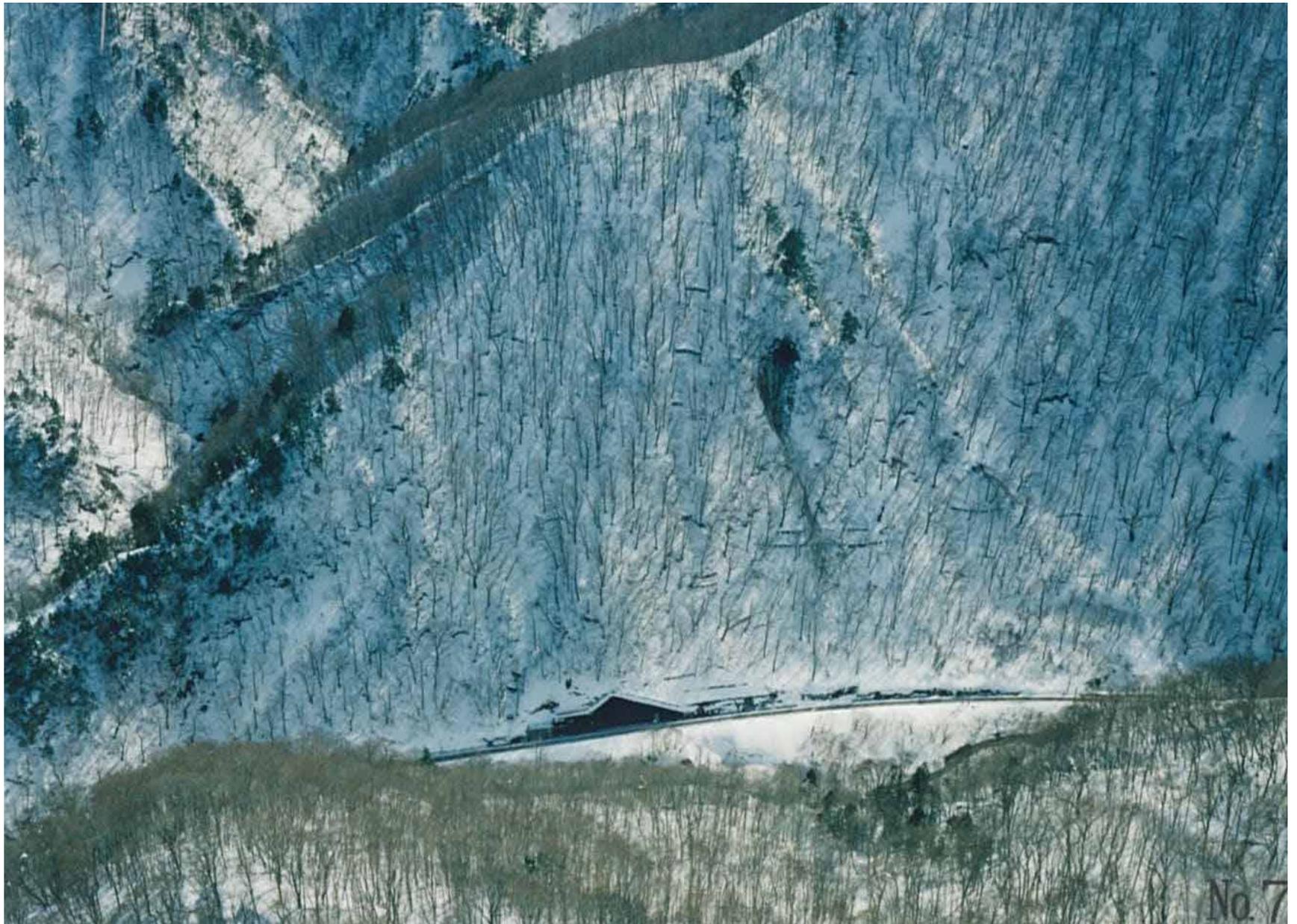


鉄道林の現況

磐越西線：上戸-関都間 上戸3号林(なだれ)



仙山線：奥新川駅付近（土砂崩壊）



山形新幹線：板谷峠 板谷6号林（水源かん養）



山形新幹線：板谷峠 板谷12,13,15号林（なだれ）



奥羽本線：袖崎1号林（ふぶき）



越後早川4号林(羽越線 越後早川駅 - 桑川駅間) (土砂崩壊)



柿崎1号林(信越本線 柿崎駅 - 上下浜駅間) (飛砂)

18k387.00



桑川1号林(羽越本線 桑川駅 - 今川駅間) (土砂崩壊)

81k800.00



秋田方

今川町入口

桑川町

小板貝T出口

小板貝T入口

新津方

土樽12号林：春(上越線 土樽駅 - 越後中里駅間) (なだれ)



土樽12号林：冬（上越線 土樽駅 - 越後中里駅間）（なだれ）

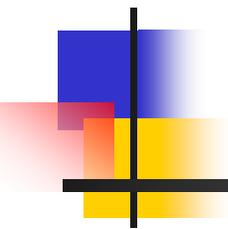


平木田1号林(羽越本線 平木田駅 - 坂町駅間) (ふぶき)



石川1号林(奥羽本線 石川駅 - 弘前駅間) (ふぶき)





ご清聴ありがとうございました。
