

掘鑿された土砂は壓縮空氣利用のショベルを設備し40噸の掘鑿能力を有する大ショベルを使用した。

運搬は之れ又壓縮空氣使用のケーブルによつて土砂搬出に備へられた、以上の方法と設備とによつて一日平均10呎の進行を漸く全續し得た、第三圖は本隧道卷立に使用した鐵製セントル組み立てたる圖である、但し上木は木材を使用する事にしてある、隧道卷立て用コンクリートは入口に設け少し高き處に設備されたコンクリートミキサー、エンド、プレーサーであつて壓縮空氣を使用し鐵管を通じ卷立部まで直送される方法によられた。

### カスケード隧道

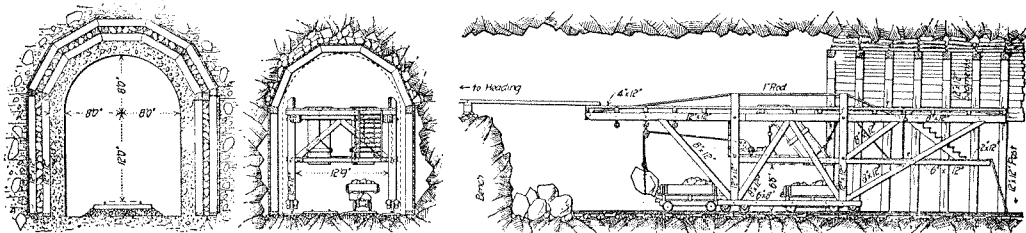
之の隧道の全長は13,813呎で鐵道用單線式である、地質としては割合によかつた爲めにアーチの部全體を導坑と見做し残りの全部を切擴げとし階段式の方法で掘鑿された、導坑より掘鑿されたる岩石の運搬を便にする爲めに移動的の昇降場を設けられた、(第一圖参照、岩石の細粉されたる分は下部の土砂運搬車に轉落せしむるも大塊の分は6噸の捲揚機を据付け之れを利用する事にされた、之等運轉の原動力は凡て壓縮空氣を使用す、隧道はコンクリートで全部卷き立て最厚さ2呎とす、一般に長い隧道に對しては掘鑿完了部分接近してコンクリート卷立てをなす必要がある、斯の様な場合には掘鑿とコンクリートの各運搬が重複し工程上支障を來たす事と

なる、之等支障をさくる爲めに500呎の長い足場をアーチの中央に設けコンクリートは之の足場の上に捲揚機により引き上げらる、土砂運搬車通過の時は之の斜行部の足場を一時引き揚げ其の下部を交通する計劃のものであつた、之の足場全部が移動式でコンクリート完了と同時に前方に移動さす、コンクリートは隧道入口にて練り合せそれを隧道内に運搬の上巻立てをなす、コンクリートの平均一ヶ月の進行は1,115呎一日平均32呎に相當す、コンクリート並に土砂運搬用として電氣モーター利用の機關車を用ゐた、貨車は1立方碼積みで一列車16臺より20臺を牽引し得るもので一時間10哩の速力とす但し勾配百分の一で軌間は2呎で複線とし枕木は木材を使用し50封度の軌條を用ふ。隧道内には16燭光單位として約千燈を使用し動力用として蒸氣機關車四臺、電氣機關車八臺で之等使用電力300キロに達す。

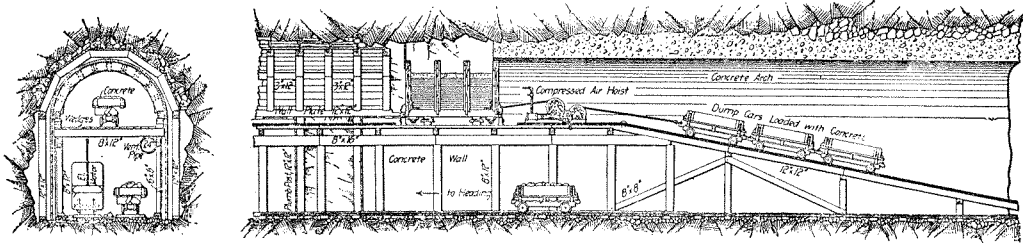
東口には空氣壓縮機18吋×24吋、並に20吋×36吋(以上インガソール製) ツケー、ハイスピードエンジン、12吋×16吋、チャンドラー及びテラーハイスピードエンジン、13吋×14吋、で之等の原動力として150馬力ホイラー六臺を据付く、西口の方には空氣壓縮機18吋×24吋、バツケーハイスピード、エンジン12吋×16吋、チャンドラー及びテラーハイスピードエンジン13吋×14吋で之等を運轉するに150馬力のホイラー三臺を原動力として使用する。

壓縮空氣管は6吋の鍊鐵製圓管を用ゐる鑿岩機捲揚機、ショベル並にポンプ等の原動力に使用された。

(1) カスケード隧道掘鑿土砂運搬設備。



(2) カスケード隧道卷立混凝土運搬設備。



〔付 記〕

注入法の威力を發揮せる實績としては、嘗て工事畫報昭和七年六月號誌上に記述せし、磐城炭礦縦坑に於ける施工が好固の資料なり。

普通の注入の場合は、注入材が如何なる状態にて地中の空隙を充填するやを見る事は極めて稀れなれど、本注入にありては、坑の外壁より施工し、出水道閉塞後、坑内溜水を排出し、漸次に舊坑道の整理を爲し（工事畫報昭和七年六月號13頁第2圖參照）遂に注入材の配分せられたる状態を見分する事を得たるは、注入施工上多大の參考資料を得たるものと信ずる次第なり。

取分は南三坑道を水平に進みたるものと、南二坑道を出水口に向ひて十五卸を取分たるものと  
の二手にして、南三坑道は出水點より約400尺附近より出水の際急激なる水速により押出されたる瓦礫を認め、300尺位よりは坑道全面が充填せられ天井の隙が僅か5寸位となり、瓦礫中には徑3尺大の玉石が混入せり。以て噴出當時の勢が如何に強烈なりしか想像するに餘ありと云ふべし。此方面の取分は250尺位にて通風困難となり、溫度も100°以上に達した爲、作業全く不可能なれば、固定混凝土でロックを築き取分を中止せり。此間注入セメントの痕跡を認めず、出水は通過容易なる水平坑道に流れ、水と共に多量の瓦礫を押し流し、遂に坑道を閉塞したるものと推測す。南二坑道より十五卸を出水點に向けたる方は約500尺附近より沈澱せる土砂の表面に注入セメントが層を爲して堆積し、その上部は赤色の水垢の如き比重輕き沈澱物にて覆はれ、200尺附近に於ては土砂、沈澱物、注入セメント、水垢沈澱物の順序で層を爲し、坑道を充填す。取分は120尺附近にて打ち切り、混凝土ダムを築造せり。

注入材は漸次空隙を充填しつつ順々に先へ先へと押込められ、注入材6,000樽の内約半数は、斷層間の水脈と最も通り易き所から坑道の噴水口を通じて坑道を充填し、残り半数は坑内溜水の水頭(400尺)に逆つて送り込まれるため、ポンプの壓力も自然上昂し（工事畫報七年六月號15頁第五圖七月八日の處參照）漸次50封度以上に及びしため、斷層水脈の分岐細脈をも充填

縦坑出湯口附近圖

セメント流出狀況

