紀州工場：2011年9月台風12号水害からの復興^{*1}

Kishu Mill : Reconstruction of Flood Damage from Typhoon No.12, September 2011

北越紀州製紙株式会社 洋紙事業本部 紀州工場^{*2} 工務部 施設課

瀬川智哉^{*3}

Tomoya Segawa^{*3}

Kishu Mill, Hokuetsu Kishu Paper Co., Ltd.^{*2}

Abstract

On September 3rd of year 2011, the typhoon No.12 which landed on east of Kochi Pref. caused unpredictable amount of rain on Kii peninsula. The rain affected discharging of dam built upstream of Kumano River and record-breaking water level flooded the intake facility of industrial water, placed approximately 6 km from the mill, and in house facilities such as KP, electric room and equipment of boiler. Mill had stopped its operation for 16 days.

In this report, we will put focus on restoration and countermeasure to the flood.

分類：Z₄ 工場設計・工場管理（防災・安全含む），Z₀ その他

1. はじめに

2011年9月3日、高知県東部に上陸した台風12号が紀伊半島において驚異的な雨量をもたらし、熊野川の上流にあるダムの放流による影響もありこれ迄にない水位を記録し、紀州工場から直線で約6 km上流にある工業用水取水設備及び工場内KP、ボイラー周りの電気室及び機器が浸水した。これにより工場が16日間に渡って操業が不能となった。

本報告では、紀州工場におけるこの浸水被害からの復興状況及び浸水対策の取り組みについて報告を行う。

2. 紀州工場の被害状況

今回の浸水被害箇所としては、工場内及び工業用水取水口、工業用水揚水場であり、特に取水口においてはほぼ閉塞状態であり、浚渫による復旧に時間を要す結果となった。

写真1は、紀州工場～工業用水揚水場の位置関係を示す。

2.1 工業用水揚水場及び取水口の被害状況

竹川が堰き止められた事により、電気室では約1.4 m浸水し、地下20 mのポンプ室では約2.5 m浸水した。取水口は上流における崩落、土砂崩れによる岩及び土砂流入によりほぼ閉塞状況となった。更に、熊野川沿い架空線より引き込みしている電源は、電柱倒壊、土砂崩れにより架空線が切断して電源が喪失し送水停止となった。また、工場から取水場への熊野川沿いの県道については、各所で崩落などにより寸断された。図1、2、写真2～5に、揚水場及び取水口の被害状況を示す。

2.2 工場内の被害状況

工場内では工場西門から約500 m上流部において熊野川水位が堤防を越えて氾濫した事により、濁流が工場西門の土嚢を押し退け工場内に侵入した。工場内の最も海拔レベルが低い（TP+3.3 m）地点で最大約70 cm浸水し、KP、ボイラーを中心とした電気室及び機器が浸水した。工場浸水範囲を写真6に示す。

具体的には、モーター浸水が約80台、電気室浸水が9箇所、ポンプ他機械浸水が約90台であった。マシン建屋については若干レベルが高い事で浸水を免れた。写真7～

^{*1}平成24年度年次大会講演（講演No. A 17）

^{*2}〒519-5701 三重県南牟婁郡紀宝町鶴殿182番地/182

Udono, Kiho-cho, Minamimuro-gun, Mie 519-5701, Japan

^{*3}E-mail: tomoya.segawa@hokuetsu-kishu.jp

写真 1 紀州工場～工業用水揚水場

図 1 工業用水揚水場

写真 2 揚水場電気室

図 2 取水口

写真 3 揚水場ポンプ室

10 に、工場内浸水被害状況を示す。

3. 復興作業

浸水被害当日の9月4日、本社において対策本部を設置して全社を挙げて紀州工場の浸水被害復興の支援体制を整えた。直ぐにメーカー他へ協力要請を行い、また、応援部隊派遣を決定し翌日の9月5日夕方には応援部隊が紀州工場に到着し復興作業に合流した。

これにより16日間での工場操業再開という早期立ち上げが実現できた。

写真 4 揚水場

写真 5 取水口

3.1 工場用水揚水場及び取水口の復興作業

揚水場及び取水口の復興は、まず、熊野川沿いの県道が崩落等により寸断された為、林道の復旧から開始した。地元建設会社の協力を得て早期復旧し浸水被害から 4 日目より車両の通行が可能となった。電気室の復旧は災害早期復旧会社による精密洗浄等を行い、メーカーによる点検整備一部部品取替を実施した。ポンプ室は送水ポンプが完全に水没した為、ポンプ本体はメーカーによる整備を実施し、モーターは取り外し後整備業者へ送り整備を実施した。トランスは低圧トランスのみ泥水が侵入した事から遊休トランスと取替を実施した。

また、電源復旧については電力会社が熊野川沿いの架空線の復旧を行い、浸水被害から 10 日目に完了した。

取水口の復旧は岩及び土砂によりほぼ閉塞状態であった為、ダイバーによる浚渫作業が予想以上に時間を要する事となり、増員による早期復旧を図った。揚水場及び取水口の復旧作業の状況を写真 11～14 に示す。

3.2 工場内の復興作業

工場内の復興は、各電気室については災害早期復旧会社による精密洗浄等を行う箇所とメーカーによる分解洗浄整備する箇所を基本的に区分けして実施し、不良部品については取替を行い一部盤内改造も実施した。ポンプ他機械は構内協力会社の協力も得て点検整備及び油脂類交換を実施し、メーカーによる整備も一部行った。モーターはまず浸水の有無を調査した上で、取り外し後整備業者へ送り整備を実施した。

また、取水場も浸水し工業用水の工場への送水が不可能

写真 7 西門

写真 8 回収ボイラー横

写真 9 5号建屋横

となり、工場内各所清掃他及び防火用水の確保が必要であった為、工業用水をローリーにて輸送し工場内用水設備に受け入れする対応を取った。写真 15～18 は、工場内の復旧作業の状況を示す。

写真 6 工場浸水範囲

写真 10 電気室盤内部

写真 14 部品整備

写真 11 ポンプ整備

写真 15 遮断器整備

写真 12 取水口浚渫

写真 16 計装機器整備

写真 13 取水口浚渫

写真 17 盤内洗浄

写真 18 部品洗浄

写真 21 電源ケーブル敷設工事

写真 19 電気室新設工事

写真 22 西門止水ゲート設置工事

写真 20 電気品移設工事

4. 今後の対策取り組み

今回、これまで経験した事のない熊野川の大増水によって、工場内の設備が浸水被害を受け、工業用水揚水場及び取水口においては大きな浸水被害を受けた。

今後、今回と同規模の水害が発生した場合において、工場操業への影響を最小限に抑えるべく第一期対策を実施する事を決定した。主な内容は下記の通りである。

- ① 揚水場電気室の新設（2 階建）及び電気品移設
- ② 揚水場ポンプ室外周擁壁設置
- ③ 揚水場送水トンネル内電源ケーブル敷設
- ④ 工場内一部電気室の 2 階移設

⑤ 工場西門他止水ゲート設置

現在、実施中の工事の状況を写真 19～22 に示す。

5. おわりに

日頃見慣れた熊野川が堤防を乗り越えて氾濫する事は想像もつかず、実際、工場内に濁流が侵入した時は何も出来ず、ただ、呆然と濁流を見守るしかなかった。しかし、すぐに従業員の安否確認を行い、復興に向けての作業を開始した。

当初、工場の操業停止が長期間に及ぶものと予想していたが、全社を挙げての支援があった事、従業員が一致協力して復興作業にあたった事、地元業者及びメーカーの協力があった事により、早期の操業再開を実現できた。

また、工場の所在地である紀宝町の水道施設も工業用水取水場に隣接しており、浸水被害を受けて町全体が断水状態となった。そこで、地域への貢献を果たすべく水道施設の復旧作業も行い、浸水被害から 5 日目に水道施設が運転を再開し 6 日目には一部地域において水道水が使用可能となった。

現在、今後数十年の間に発生すると予想される南海トラフ巨大地震及びそれによる津波の対策に取り組んでいる。

最後に、紀宝町町役場、地元業者、地元地域住民、紀州工場の復興にご支援ご尽力頂いた皆様、そして浸水被害直後より飲料水及び食料等の救援物資を届けて頂いた皆様に厚く感謝申し上げます。